

Funktionsrahmen

Dargestellter Umfang:
Ausgewählte Blöcke: ABK, APP, FB, FDEF, FW

System: SG-MED9-1
Projekt: Ea827 TSI
Projektnummer: 5-4420.01/41W038_PQ35;0

Bearbeiter: Alexander Frick
Abteilung: GS-ES/EAD1
Telefon: 33871
Ausgabedatum: 20.AUG.2004

Programmstand: 41W038_PQ35 (Vorgänger : 41T938_PQ35)

Inhaltsverzeichnis: Sektionen

Seite	Sektion	Version	Bezeichner
1072	ADVE	10.20.0	Ansteuerung der DV-E mit dem DLR
1673	AEKP	27.20.0	Ausgabe EKP-Ansteuerung
1789	AES	4.50.0	Ausgabe Einspritzung
1879	AEVAB	6.100.9	Ausgabe Einspritzung Ev-Ausblendung
1904	AEVABU	4.30.0	Ausgabe EV-Abschaltung durch Überwachungsfunktionen bei EGAS
1905	AEVABZK	1.80.0	Ausgabe Ev-Abschaltung %MDRED + Komplettabschaltung durch Überwachungsfunktionen
1257	ALBK	2.120.1	Ansteuerung Ladungsbewegungsklappe
3246	ALE	7.20.0	Auslauferkennung
2852	ALSU	2.60.0	Ausgabefunktion LSU
1683	AMSV	8.70.0	Ansteuerung Mengensteuerventil
284	APP2SV	1.30.0	Bereitstellung Fahrpedalpositions-Rohwerte für OBD-Tester
469	ARMD	23.90.0	Momentenbasierte Antiruckelfunktion
30	ASCETBLK	1.10.0	Beschreibung der ASCET-Blockbibliothek
16	ASCETSDBE	3.15.1	ASCET-SD Beschreibung der ETAS-Systemlib-Blöcke
10	ASCETSDBP	3.13.2	ASCET-SD Beschreibung Primitivoperatoren
1922	ATEV	4.40.0	Ansteuerung Tankentlüftungsventil (Periodendauer)
2259	ATM	48.90.2	Abgastemperaturmodell
2287	ATMHEX	2.10.2	Modellierung der Materialtemperatur des Sechskants der LSU
2562	ATR	8.80.2	Abgastemperaturregelung
1800	AWEA	27.20.0	Ausgabe Winkel Einspritz-Ansteuerung
2605	BAKH	3.60.1	Betriebsartenkoordination für Katheizen BDE
2222	BBBO	4.10.2	Betriebsbereich Erkennung Benzin im Öl
1435	BBDNWS	4.70.1	Betriebsbereitschaft Diagnose Nockenwelle
3354	BBFEWNE	1.20.0	Aufbereitung der Fehlermeldungen des Hardwaretreibers von KW u. NW
300	BBGANG	14.110.1	Betriebsbereich Gang
212	BBHKS	2.20.0	Bestimmung der Betriebsbereitschaft des BDE Modus HKS
2640	BBHTRIP	1.20.0	Betriebsbedingung Heizanforderung Abgas für Kurztest
113	BBHWONOF	2.30.2	Betriebsbereich SG HW Startup und abschalten
286	BBKD	1.50.1	Berechnung der Kick-Down-Information
2597	BBKH	2.50.0	Betriebsbedingungen Katalysator Heizen BDE
3161	BBKR	17.60.0	Betriebsbedingungen Klopfregelung
2641	BBKW	1.40.0	Betriebsbedingungen Katalysatorwarmhalten BDE
914	BBLDR	11.30.0	Betriebsbedingungen LDR
123	BLOWBAT	2.30.1	Betriebsbereich Spannungseinbruch unter 5V
1294	BBNWS	4.110.2	Betriebsbedingungen zur Freigabe der NWS
127	BBRCVRY	2.40.2	System Recovery nach Reset
752	BBSAWE	46.40.1	Betriebsbereich Schubabschalten/Wiedereinsetzen
1597	BBSTHDR	1.30.1	Betriebsbedingungen Hochdruckstart
1583	BBSTT	18.10.2	Betriebsbereich: Start
132	BBSYSCON	8.50.1	Betriebsbereich Systemzustandssteuerung
144	BBSYSREQ	3.30.0	Weiterschaltbedingungen für Systemzustände
148	BBWDA	2.10.2	Betriebsbereich WDA-Abschaltung
1842	BBZMS	1.40.0	Betriebsbereich ZMS-Schutz
201	BDEMAB	2.30.0	BDE-Betriebsartensteuerung: Abbruch einer Betriebsart
163	BDEMEN	2.170.0	BDE-Betriebsartensteuerung: Zulässige Betriebsarten
210	BDEMHA	1.60.0	BDE-Betriebsartensteuerung: Anforderung Heizleistung
151	BDEMKO	5.40.0	BDE-Betriebsartensteuerung: Soll-Betriebsart
204	BDEMST	2.30.0	BDE-Betriebsartensteuerung: Start
174	BDEMUM	6.10.0	BDE-Betriebsartensteuerung: Koordination der Umschaltung
186	BDEMUS	3.30.0	BDE-Betriebsartensteuerung: Umschaltzeitpunkt
4360	BG41P2SV	1.30.0	Schnittstelle für (to) Scan Tool Service Mode\$01 PID\$41 monitor status this DCY
1327	BGARNW	2.70.0	Berechnete Größe Anforderung Nockenwellenadaptation
3686	BGBN	1.10.3	Berechnete Größe Bordnetzversorgung
192	BGBVG	2.110.0	Berechnete Größen Brennverfahrensgrenzen
4438	BGCVN	15.10.0	Berechnete Größe Calibration Verification Number CVN
797	BGDSAD	2.20.2	Berechnete Größen für Drucksensoren-Abgleich
1118	BGDVE	8.50.3	Größen für DV-E-Ansteuerung aus Lern- und Prüfroutinen
2996	BGELSV	2.30.1	Berechnete Größe Fehler LSV
1901	BGEVAB	4.10.2	Berechnung der tatsächlichen Reduzierstufe durch EV-Abschaltung
324	BGFAWU	2.60.1	Berechnete Größe Fahrwunsch
965	BGFKMS	4.110.2	Berechnete Größe Korrekturfaktor Massenstrom
4005	BGGNSOL	1.10.0	Berechnete Größe Getriebesolldrehzahlbeeinflussung
3815	BGKMST	2.30.0	Berechnete Größe: Kilometerstand
4526	BGKSTDTA	1.70.0	Kaltstarterkennung
1622	BGKV	14.10.1	Berechnungsgroesse verbrauchter Kraftstoff
2329	BGLAMABM	4.30.5	Berechnete Größe Lambda im Abgas Modell
2940	BGLAMBDA	3.20.1	Berechnete Größe Lambda aus Sauerstoffsignal LSU
2930	BGLAMOD	1.70.0	Modulation stetige Lambdaregelung
2944	BGLASO	4.90.1	Berechnung Lambdasondesoll und reziprokes Lambda
1228	BGLBK	2.100.0	Berechnete Größen Ladungsbewegungsklappe
616	BGLBZ	11.40.0	Berechnete Größe Ladebilanz der Batterie
3805	BGMIL	50.60.0	Berechnete Größe; Ansteuerung MIL (Malfunction Indication Lamp)
3809	BGMILSF	1.10.1	Berechnete Größe; Malfunction Indication Lamp (MIL) Sonderfunktion
2224	BGMSABG	7.40.3	Berechnung Abgasmassenstrom - bankabhängig
980	BGMSDK	3.40.2	Berechnung Massenstrom über Drosselklappe
985	BGMSDKS	3.40.4	Berechnung Sollmassenstrom über Drosselklappe
987	BGMSUGD	3.90.0	Berechnungsgröße Massenstrom ungedrosselt
3312	BGNG	8.30.0	Berechnete Größe Drehzahlgradient
2626	BGNLLKH	1.60.0	Berechnung der erhöhten LL-Drehzahl zum Katheizen (BDE+SRE)
3292	BGNMOT	8.20.0	Berechnete Größe Drehzahl

B



Seite	Sektion	Version	Bezeichner
2244	BGPABG	4.20.1	Berechnete Groesse Abgasgegendruck
878	BGPEXT	2.10.0	Berechnung Partialdruck durch externe AGR
862	BGPIRG	12.20.0	Berechnung des internen Restgasanteils
918	BGPLGU	1.10.0	Berechnung Grundladedruck beim aufgeladenen Motor
1002	BGPRGS	3.40.0	Berechnungsgröße internes Restgas Sollwert
781	BGPU	10.50.3	Berechnungsgröße Umgebungsdruck
803	BGPVD	1.50.1	Ausgabe Druck vor Drosselklappe mit Wertebereich bis 5120hPa
3424	BGRBS	5.30.0	Berechnete Größe Radbeschleunigung aus Raddrehzahl
1033	BGRFIS	4.10.1	Berechnung relative Sollfüllung intern
1044	BGRL2SV	1.30.1	Berechnung RI-Bezugswerte für Testerausgabe
881	BGRLFGZS	7.10.0	Berechnung zufließende Frischluftfüllung zum Saugrohr
894	BGRLG	2.10.0	Berechnete Größe RL-GRADIENT
1037	BGRLMIN	4.10.1	Berechnung der Mindestluft r/min
1040	BGRLMXS	7.10.0	Berechnung der Maximalen Sollfüllung
907	BGRLP	21.10.0	Berechnungsgröße r/p prädiizierte Luftfüllung
993	BGRLSOL	5.100.4	Berechnungsgröße Sollfüllung
3277	BGTABST	11.60.0	Berechnete Größe Abstellzeit
1967	BGTEV	8.40.0	Berechnungsgröße Massenstrom TEV
858	BGTMPK	4.40.0	Füllungserfassung Berechnung Temperaturkompensation
3617	BGTOCH	1.10.1	Öltemperatur im Zylinderkopf
3619	BGTOSP	1.10.2	Koordination des gemessenen Wertes und Modellwertes für die Öltemperatur im Öl
3621	BGTOSPM	1.30.1	Berechnung der Öltemperatur im Sumpf (Modell)
2311	BGTPABG	5.10.0	Berechnete Größe Taupunkt im Abgasstrang
3631	BGTUMG	7.100.1	Berechnete Größe Umgebungstemperatur
491	BGVMAX	1.130.0	Berechnungsgröße Maximalgeschwindigkeit für VMAX-Regelung
895	BGWDKBA	1.60.2	Berechnete Größen Winkel Drosselklappe bez. auf Uranschlag
893	BGWDKHF	4.10.2	Berechnung Winkel Drosselklappe aus Signal d. Hauptfüllungssensors
901	BGWDKM	1.11.0	Berechnung Dk-Winkel Modell
1316	BGWGVV	1.30.2	Berechnete Größe Winkel Gaswechselventil
3287	BGWNE	1.90.1	Berechnete Basis-Größen für Winkel- und Drehzahlerfassung
1350	BGWNWVFE	3.20.0	Istwerterfassung Nockenwellenposition Einlaßnockenwelle(n)
571	BGWPFGR	2.80.3	Berechnungsgröße rückgerechneter Pedalwert bei FGR
903	BGWPR	2.30.2	Berechnete Größe Prädiktionswinkel
3315	BISYNC	3.20.2	Drehzahl und Zylinderzähler im 2. Synchro
1626	BKS	2.50.1	Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem
2561	BTKAT	1.10.2	Betriebstemperatur der Katalysatoren
4030	CANECU	1.240.0	CAN Sendebotschaften und Signaldefinitionen
4087	CANECUR	1.220.0	CAN Empfangsbotschaften
4208	CANLIB	1.10.0	Bibliothek für CAN-Funktionen
4010	CANSEN	1.50.3	Sensor-CAN Botschaften
4025	CAN_CONF	1.50.0	CAN-Kanalbelegung in der MED9
1976	COMDTES	2.40.5	Kommunikation DTEV und Tankleckdiagnose
1797	CONCJ	1.60.0	Konfiguration BDE-HDEV-Endstufe
3993	COWIV	1.80.0	Wartungsintervallverlängerung
3759	D2CTR	3.20.0	Diagnose; Ereigniscounter für Systemebeobachtung
2108	DAAV	1.70.0	Diagnose AAV-Ventil
2114	DAAVE	15.10.0	Diagnose; Plausibilitätsprüfung Absperrventil Aktivkohlebehälter Endstufe
2299	DATS	2.40.0	Diagnose Abgastemperatursensor
1647	DBKS	3.10.4	Diagnose -Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem
1656	DBKSE	3.50.2	Diagnose Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem Endstufe
2422	DCFLLR	1.60.1	Ausgabe Zustand Lambdaregelung für Mode \$01, Mode \$02, Carb Freeze Frame
1513	DCV	2.50.0	Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung
3296	DDG	19.40.3	Diagnose Drehzahlgeber
1194	DDKV	1.50.1	Diagnose Drosselklappenverschmutzung
3714	DDPL	9.30.0	Diagnose; Plausibilitätsprüfung Dauerversorgung (OBDII)
1670	DDSBKS	1.10.1	elektrische Fehler der Diagnose des Bedarfsgeregelten Kraftstoffsystems
1738	DDSKV	2.10.2	Diagnose; Hochdrucksensor
1172	DDVE	11.30.0	Diagnose; EGAS-Steller DV-E
3037	DDYLSU	4.100.2	Diagnose Dynamikverhalten der LSU
700	DECJ	33.10.0	Diagnose; Endstufe CJ4x/9x
847	DEGFE	6.110.1	Diagnose der Eingangsgrößen Füllungserfassung
1679	DEKPE	17.10.0	Diagnose; Elektrokraftstoffpumpe Endstufe
3760	DFPM	51.30.0	OBDII; Fehlerpfadmanager
3774	DFPM2SV	2.10.0	Schnittstelle DFPM-relevant Information für (to) OBD Service
3778	DFPMCLA	50.40.0	OBDII Update ; Klassentabelle
3781	DFPMDAC	50.40.0	Diagnose Fehlerpfadmanagement; Datenzugriff
3783	DFPMEEP	52.10.0	Diagnose; Fehlerpfadmanager, EEPROM-Speicherung
3784	DFPMENV	52.10.0	DFPM Ereignis-notierte Variablen
3791	DFPMFRZ	50.60.0	Diagnose Fehlerpfadmanagement; FreezeFrame Logistik
3791	DFPMOVF	50.20.0	Diagnose Fehlerpfadmanagement, Memory Overflow
3792	DFPMTIP	50.40.0	Tester interface package für DFPM50.ff
3793	DFPMTRG	2.10.0	Triggertabelle MY2005ff
1775	DFRST	2.20.4	Diagnose; Plausibilitätsprüfung Kraftstoffversorgungssystem Kurztest
1908	DHDEVE	1.80.0	Diagnose; Endstufe Hochdruck-EV
2984	DHELUSU	100.20.0	Diagnose Heizereinkopplung für LSU
824	DHFM	79.60.1	Diagnose; Plausibilitätsprüfung HFM
831	DHFMPPL	2.110.2	Systemdiagnose HFM
2463	DHKIR	1.50.0	IUMPR für Hauptkatalysatordiagnose
2465	DHKSPSV	2.20.0	MODE6-CAN-Anbindung der Hauptkatalysator-Diagnose
2765	DHLSHK	7.80.1	Diagnose Sondenheizung hinter Kat
2775	DHLSHKE	4.30.3	Diagnose Endstufe Sondenheizung hinter Kat

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.



Seite	Sektion	Version	Bezeichner
3705	DHR	5.20.1	Diagnose; Hauptrelais
2985	DHRLSU	4.100.2	Diagnose Heizungsregelung LSU
3069	DHRLSUE	4.40.1	Diagnose Heizungs-Endstufe für Systeme mit BUK-Endstufen
3053	DICLSU	2.110.0	Dignose: Auswerte-IC für Breitband-Lambdasonde LSU
4305	DIMCA	50.20.0	Diagnose; Inspection Maintenance Code, allgemein
2437	DIMCHLS	3.40.1	Diagnose; Inspection Maintenance Code, LS-Heizungsüberwachung
2446	DIMCKAT	4.80.0	Diagnose; Inspection maintenance Code, Katalysatorüberwachung
2451	DIMCLS	3.30.1	Diagnose; Inspection maintenance Code, Lambdasondenüberwachung
1973	DIMCTES	4.90.0	Diagnose; Inspection Maintenance Code, Tankentlüftungssystem
3714	DINH	3.30.1	Inhibit-Handler
2815	DKATSP	20.40.0	Katalysatoridiagnose durch Gemischsprung
2836	DKATSPEB	10.40.0	Einschaltbedingungen der Katalysatoridiagnose
680	DKMTR	2.20.1	Diagnose Kühlmittel-Temperatur-Regelung
3220	DKRA	6.40.1	Diagnose; Klopfregelanschlag
3224	DKRIC	2.10.1	Diagnose Klopfsensorauswerte IC
3231	DKRS	39.30.2	Diagnose; Klopfsensor (OBDII)
3244	DKRSPI	1.10.1	Diagnose Klopfregelung SPI-Überwachung
243	DKUPPL	1.40.0	Diagnose Kupplungsschalter
1768	DKVBDE	3.30.0	Diagnose Kraftstoffversorgungssystem BDE
1780	DKVBDEPL	4.10.2	Diagnose Plausibilitätsprüfung Kraftstoffversorgungssystem BDE
1740	DKVS	29.120.2	Diagnose; Plausibilitätsprüfung Kraftstoffversorgungssysteme
1757	DKVSCOMB	1.30.2	Combination of Fault Path from %DKVS for OBDII-Update
1763	DKVSSC	2.10.4	Freigabe der Heilung der GA-Fehler in Rahmen der Similar Conditions
1272	DLBK	4.70.1	Diagnose Ladungsbewegungsklappe
957	DLDE	9.10.0	Diagnose LDR-Endstufe
2003	DLDP	20.90.0	OBD II, Tankentlüftungsdiagnosemodul
2098	DLDPE	6.20.0	Endstufendiagnose; Überdruckpumpe der Tank-Leck-Diagnose
2101	DLDPIR	2.10.0	IUMPR-Schnittstelle für Leckdiagnose DLDP
2104	DLDPSV	1.10.6	MODE6-CAN-Anbindung der OBDII, Tankentlüftungsdiagnosemodul
948	DLDR	11.30.0	Diagnose Ladedruckregelung
959	DLDUV	1.70.0	Diagnose Schubumlüftventil parallel zum Verdichter
962	DLDUVSE	4.10.1	Diagnose Endstufe Schubumlüftventil für Verdichter
459	DLLR	37.30.0	Diagnose: Leerlaufregelung Erkennung blockierter Steller
468	DLLRIR	1.10.0	IUMPR-Anbindung der DLLR
2778	DLSAHK	18.130.0	Lambdasondenalterungsüberwachung hinter KAT
2740	DLSH	33.100.1	Diagnose; Sondenbetriebsbereitschaft hinter Kat
2477	DLSSA	20.50.2	Signal Ausgabe Lambdasonden
2531	DLSSACAN	1.40.1	Signal Ausgabe (CAN) Lambdasonden
3737	DM6CVAL	1.30.1	Validierung von mode \$06 - Daten für CAN
3738	DM6VAL	5.20.1	Diagnosedaten für Mode \$06 abhängig vom Validierstatus aufbereiten
723	DMBEG	1.10.3	Diagnose Drehmomentbegrenzung Ebene 1
3426	DMDDLU	15.10.1	Diagnose Misfire Detection Differenzbildung der Laufunruhe
3430	DMDFOF	7.40.0	B Diagnosis Misfire Detection Fuel-off Adaptation
3447	DMDFON	15.40.1	Diagnosis Misfire Detection Fuel-on Adaptation
3475	DMDLAD	9.10.1	Logic and Delay; Log. Verknüpfung versch. Blöcke zur Aussetzererkennung
3478	DMDLFB	8.40.0	Diagnose Misfire Detection Berechnung Laufunruhe luts und gefilterte fluts
3488	DMDLFK	6.30.0	Diagnose Misfire Detection Korrektur der Laufunruhe luts und fluts
3490	DMDLU	21.60.1	Diagnose misfire detection; Laufunruhe
3502	DMDLUA	18.40.0	Diagnose Misfire Detection Laufunruhe Abstandsmass
3506	DMDMIL	20.50.1	B Fehlerbehandlung der Aussetzererkennung, Ansteuerung der MIL und Heilung
3600	DMDMON	2.10.0	Diagnose misfire detection Monitor Funktion
3565	DMDSTP	31.80.0	Diagnose Misfire Detection; Stopbedingungen
3588	DMDSV	1.50.1	Diagnose Aussetzererkennung Service
3596	DMDTSB	14.30.0	Diagnosis Misfire Detection Segmentzeitbildung
3423	DMDUE	18.10.0	Diagnose Misfire Detection Overview (Übersicht)
3601	DMDZAG	5.30.1	Diagnose misfire detection: Aussetzergenerator
3809	DMFB	11.30.0	OBDII; MIL fremdbestimmt
1729	DMSVE	4.50.0	Diagnose Endstufe MSV
490	DNMAX	4.30.0	Diagnose; Plausibilitätsprüfung Maximaldrehzahl Überschreitung
1498	DNWIR	1.50.0	Diagnose Nockenwellen IUMPR Anbindung
3414	DNWKW	10.20.0	Diagnose Zuordnung der Nockenwelle zur Kurbelwelle
1491	DNWSEEIN	4.20.1	Diagnose der Nockenwellenendstufe (einlaßseitig)
1453	DNWSEIN	6.120.1	Diagnose Nockenwellensteuerung (Einlaßseitig)
1448	DNWSZF	4.10.4	Diagnose Nockenwellensteuerung Fehlerzusammenfassung
3335	DPH	24.100.4	B Diagnose; Plausibilitätsprüfung Phasensensor
3001	DPLLSU	2.170.0	Plausibilitätsdiagnose LSU
792	DPLPU	3.40.3	Diagnose Plausibilisierung Umgebungsdruck-Sensor
806	DPLPVD	2.30.0	Diagnose Plausibilisierung Druck vor Drosselklappe
3686	DPOWSUP	1.10.2	Diagnose Geberversorgung
2982	DSALSU	1.40.1	Diagnose Schubabgleich LSU
3717	DSCHED	2.110.1	Diagnose-Scheduler
854	DSELHFS	5.10.0	Selektion Diagnose Hauptfüllungssensor
107	DSGEEP	22.20.0	Diagnose; Plausibilitätsprüfung SG-EEPROM
3726	DSM	3.40.0	Diagnosesystem Manager
3811	DSMBDEP	1.40.0	Berechnung von BDE-Mode-Prioritäten
1603	DSTHDR	1.20.3	Diagnose Hochdruckstart
3609	DSWEC	6.20.0	Schlechtwegerk. aus Rad-Beschl.,-> mittels CAN von ABS SG zu Motronic
1990	DTANKL	4.30.3	Diagnose OBDII Fehler auf Grund eines leeren Tanks
2116	DTDW	1.50.0	Diagnose Tankdeckelwarnung
2171	DTEIR	1.20.3	IUMPR- Anbindung Diagnose Tankentlüftungsventil
2118	DTEV	43.40.5	Diagnose Tankentlüftungsventil (OBDII)



Seite	Sektion	Version	Bezeichner
2168	DTEVE	13.20.0	Diagnose; Tankentlüftungsventil - Endstufe
2146	DTEVEB	4.30.1	F Einschaltbedingungen DTEV
2162	DTEVPAS	1.20.2	Passivdiagnose Tankentlüftungsventil
3671	DTHM	7.120.0	Diagnose Thermostat Motor-Kühlmittel
3824	DTNE	3.10.0	Diagnose tn - Signal Endstufe
3810	DTOP	1.0.0	Diagnose; Betriebszeit
3828	DUF	6.100.0	Diagnose aus der Funktionsüberwachung
3030	DULSU	2.80.2	Spannungsüberwachung stetige Lambdasonde
3953	DUR	4.30.1	Diagnose aus der Rechnerüberwachung
3727	DVAL	5.10.0	Diagnose-Validator
68	DVARLC	1.40.2	VW-Welt kundenspez. MED9.x, Diagnose Variantencodierung Langes Codierwort
1198	DVE2SV	1.30.0	Schnittstelle für OBD II Service Mode \$01+\$02
246	DVFZ	28.140.1	Diagnose: Plausibilitätsprüfung Fahrzeuggeschwindigkeit
3153	DZUEET	2.40.0	Diagnose Zuendendstufentreiber
693	DZWPE	3.20.0	Endstufendiagnose; Relais für Zusatzwasserpumpe
1544	EAKO	2.30.1	Einspritzarten-Koordinator
2294	EASTKO	1.10.0	Koordination Abgastemperatursensorfehler
151	ECUDEV	1.10.0	Erkennung von Applikationssteuergeräten
106	EPPINIKW	1.40.0	EEPROM-Initialisierung mit Kennwerten
4529	EPP_CONF	5.150.0	EEPROM-Layout
105	EG	4.0.0	Eingangsgrößen, incl. deren Diagnose
104	EGAG	2.0.0	Eingangsgrößen allgemein
964	EGEG	1.0.0	Eingangsgrößen E-GAS
4245	EGSKO	1.30.1	Koordination zwischen den Eingriffsmomenten der %GCCEGS, %MDVGSL und der %M-DASG
3613	EGTE	3.20.0	Eingangsgrößen Temperaturerfassung
3332	EPH2LC	1.20.3	Adapterfunktion für DPH (Wechsel von "Geber Nr." zu "Nockenwelle")
1812	ES AUSG	1.90.2	Ausgabe der Einspritzzeiten und -winkel zu den Treiber
1555	ESGRU	23.50.0	Grundeinspritzungen
1569	ESNSWL	18.10.0	Einspritzung Nachstart und Warmlauf
1580	ESNSWLA	1.10.2	Optionaler Adapter für Nachstart / Warmlauf Einspritzung
2937	ESPLANT	1.40.3	Streckenparameter der Lambdaregelung
1588	ESSTT	37.40.3	Einspritzzeit Start
1562	ESUK	8.40.1	Einspritzung Übergangskompensation
1552	ESVST	4.30.2	Einspritzung Vorsteuerung
1553	ESWE	1.90.1	Einspritzung Schubabschalten Wiedereinsetzen
1791	EVABUE	1.20.1	Übersicht Ev-Abschaltung
2174	EVAPDEN	1.30.1	Berechnung der Inkrementierbedingungen für den Denominator des EVAP-Systems
1918	EVEKO	2.30.0	Koordination Diagnosen HDEV-Endstufen
2291	EXTEMP2SV	1.10.1	Schnittstelle Abgastemperaturen für OBD2 Service Mode \$01
574	FGRABED	1.150.1	Abschaltbedingungen Fahrgeschwindigkeitsregler
567	FGRBESI	1.60.0	Bediensignale Fahrgeschwindigkeitsregler
529	FGRFULO	1.130.1	Funktionslogik Fahrgeschwindigkeitsregler
548	FGRREGL	1.60.0	Regelalgorithmus Fahrgeschwindigkeitsregler
1966	FITXFPC	1.10.5	FIT-Ausgangsgrößen für FPC
2887	FLSUBB	1.100.1	Freigabe der Betriebsbereitschaft der LSU
1783	FSSEXFIT	1.20.0	Adapter von Mainfunction FSS nach FIT
1050	FUEDK	41.20.1	Füllungssteuerung (Berechnung DK-Sollwinkel)
1059	FUEDKSA	3.40.0	Füllungsbeeinflussung über DK, Sollwertaufbereitung
1061	FUEREK	6.60.4	Füllungsregelung
2297	GGATS	7.10.0	Gebergröße Abgastemperatursensor
4208	GGCANEUC	1.90.1	Gebergrößen CAN-Sendeinformation
4222	GGCASR	2.120.1	Gebergröße CAN-Signale für ASR/MSR
4247	GGCEGS	5.40.2	Auswertung der CAN-Botschaft Getriebe
4280	GGCEGSPL	1.90.0	Plausibilitätsprüfung der CAN-Botschaft Getriebe
4005	GGCGRA	2.20.0	Gebergröße GRA-Bedienhebel mit CAN
4290	GGCINS	1.10.0	Auswertung CAN-Botschaften vom Kombi
4008	GGCKLA	1.10.0	Auswertung CAN-Botschaft Klima
4009	GGCLWS	1.10.0	Auswertung CAN-Botschaft LWS
4291	GGCS	3.50.0	Gebergröße Crash-Sensor
3614	GGCTOL	1.60.0	Gebergröße Öltemperatur über CAN
3616	GGCTOLAD	1.10.1	Kundenspezifische Schnittstellenanpassung
3630	GGCTUM	4.10.0	Gebergröße Umgebungstemperatur über CAN
1727	GGDSKV	2.50.2	Gebergröße Kraftstoffdrucksensor
1200	GGDVE	10.50.2	Gebergrößen Drosselklappensteller
238	GGEGAS	9.110.1	Gebergröße Brems- und Kupplungsschalter
556	GGFGRH	1.240.0	Gebergrößen Bedienhebel für Fahrgeschwindigkeitsregler
1728	GGFST	11.40.1	Gebergröße Tankfüllstand
813	GGHFM	76.30.0	Gebersignal HFM
822	GGHFM2SV	1.20.0	Schnittstelle %GGHFM to Mode \$1/Mode \$2 Service
3176	GGKR	8.10.0	Gebergrößen Klopfregelung mit CC196
1225	GGLBK	6.30.0	Gebergröße der Ladungsbewegungsklappe
2671	GGLSH	7.70.0	Gebergröße Lambdasondensignal (Nernst-Type) hinter Kat
2708	GGLSVFH	1.50.0	Gebergröße für SULEV (1ms-Raster) für Sonden vor/hinter Kat u. hinter Front Kat
2959	GGO2LSU	4.40.1	Gebergröße Sauerstoffsignal LSU
265	GGPED	22.20.0	Gebergröße Fahrpedal
778	GGPU	1.50.1	Gebergrößen-Funktion für Umgebungsdruck
800	GGPVD	1.40.0	Gebergröße Druck vor Drosselklappe
2968	GGRTL SU	1.140.1	Gebergröße Widerstand und Temperatur der LSU
3640	GGTFA	18.110.0	Gebergröße TFA Temperaturfühler Ansaugluft
3651	GGTFM	46.101.0	Gebergröße TFM Temperaturfühler Motor (-Kühlmittel)



Seite	Sektion	Version	Bezeichner
3685	GGTKA	5.40.0	Gebergröße TKA Temperatur Kühlerausgang
3693	GGUB	23.10.0	Gebergröße Batteriespannung, inkl.Diagnose
3698	GGUBR	3.10.1	Gebergröße und Diagnose Bordnetzspannung über Hauptrelais
245	GGVFZG	32.10.2	Gebergröße Fahrzeuggeschwindigkeit
1556	GK	21.100.1	Gemischkontrolle
2176	GKEB	4.20.0	Übersicht Einschaltbedingungen Gemischkontrolle (LR, LRA, TE)
2177	GKRA	5.20.0	Übersicht Gemischkontrolle Regelung und Adaption
1625	HD	2.21.0	Hochdruckregelung, Übersicht
1713	HDR	9.40.3	Hochdruckregelung
1717	HDRPIST	3.30.0	Raildruck - Istwert
1722	HDRPSOL	10.60.0	Kraftstoffdruck Sollwert BDE
2659	HLSHK	4.20.2	Sondenheizung hinter Kat
2879	HRLSU	4.150.2	Heizungsregelung stetige Lambdasonde LSU
1712	HT2KTBKS	1.20.0	Komponententreiber für bedarfsgeregeltes Kraftstoffversorgungssystem
1784	HT2KTCJ830	2.10.0	Schnittstellenbeschreibung CJ830
3151	HT2KTK110	1.50.0	Komponententreiber CK110(diagnosefähiger Zündungstreiber)
3816	HT2KTCY315	2.20.1	Komponenten Treiber CY315
695	HT2KTDFM	2.10.1	HT2KT für DFM-Signal Generator
1211	HT2KTDVE	1.10.0	Schnittstelle Hardwaretreiber - Komponententreiber DVE
1212	HT2KTDVECJ	1.50.0	Komponententreiber CJ230 Spi Bus
810	HT2KTHFM	2.20.0	Schnittstelle Hardwaretreiber - Komponententreiber HFM
3135	HT2KTIGNI	1.40.0	Komponententreiber Zündung ME(D)9
4301	HT2KTKMTR	1.40.1	Schnittstelle Hardwaretreiber - Komponententreiber für KMTR
1221	HT2KTLBK	1.30.0	Schnittstelle Hardwaretreiber - Komponententreiber LBK
1223	HT2KTLBKCJ	1.10.1	Aufbereitung der Fehlerflags der LBK-H-Brücke (CJ230)
2854	HT2KTLSU	2.20.0	Komponententreiber CJ120 und CJ125
1697	HT2KTMSV	3.30.0	Hardwaretreiber zu Komponententreiber Mengensteuerventil
1506	HT2KTNWS	2.30.3	Schnittstelle Hardwaretreiber - Komponententreiber NWS
3317	HT2KTPH	1.161.0	Umsetzungsschicht Hardwaretreiber zu Komponententreiber Nockenwelle
777	HT2KTTPU	1.20.0	Schnittstelle Hardwaretreiber Komponententreiber DSU
3823	HT2KTSPIMO	1.10.1	Monitoring SPI masterblocked and node not sent
1925	HT2KTTEV	1.40.2	Schnittstelle Hardwaretreiber-Tankentlüftungsventil
3392	HT2KTTN	1.10.0	Komponententreiber TN-Signal (Drehzahlsignal)
3394	HT2KTWNE	5.10.3	Umsetzungsschicht Hardwaretreiber zu Komponententreiber Kurbelwelle
3794	IUMPR2TK	1.10.0	IUMPR to Tester Communication interface
3796	IUMPREE	1.30.0	IUMPR - EEPROM-Speicherung
3797	IUMPRKF	1.50.0	Kernfunktion IUMPR
619	KMTR	3.430.1	Kühlmitteltemperaturregelung
2612	KODOH	1.50.1	B Koordination Doppelinspritzung Heizen für BDE
1874	KOEVAB	2.100.2	Koordination Ev-Abschaltung
2629	KOMRH	7.10.0	Koordination Momentenreserve zum Katalysatorheizen, BDE
92	KONCW	4.230.0	Konfiguration durch Code Words
581	KOS	113.290.0	Klimakompressor - Steuerung
3212	KRADAP	3.11.0	Klopfregelung Stationäradaption
3215	KRDY	46.20.0	Klopfregelung Dynamik
3191	KRKE	25.31.0	Klopfkennung
3203	KRREG	5.10.3	Klopfregelung: Stationärregelung
3220	KRZFKT	1.10.0	Spezielle Zusatzfunktionen der Klopfregelung
2878	KTGGLSU	1.10.1	ME9-Komponententreiber für LSU
2663	KTGGLSVFH	2.10.2	KT für die Gebergrößen GGLSV/GGLSF und GGLSH
2377	KTMHK	2.40.1	Katalysatortemperaturmodell Hauptkatalysator
1820	KT_ES	6.50.0	Komponententreiber Einspritzung
1624	KVA	52.30.1	Ausgangssignal: Kraftstoff-Verbrauchs-Anzeige
2591	LAKH	10.40.1	Lambda-Koordination bei Katheizen
2572	LAMBTS	19.130.3	Lambda Bauteileschutz
2582	LAMKO	21.50.1	Lambdakoordination
2588	LAMKOD	1.50.2	Lambdakoordination für Diagnoseeingriffe
1542	LAMSDNE	1.10.0	Lambda-Sollvorgabe nach DeNOx-Ende
1535	LAMSOLL	4.10.0	Lambdasoll Vorgabe
1606	LANSWL	1.40.0	Lambda Nachstart / Warmlauf
1537	LASO2SV	1.20.0	Schnittstelle Lambda-Sollwert für (to) OBD Service
1285	LBKFGS	4.10.0	Freigabe des Schichtbetriebs durch die LBK
1266	LBKSOL	17.10.0	Sollwertvorgabe für die Ladungsbewegungsklappe
1220	LBKUE	5.10.0	Übersicht Ladungsbewegungsklappe (LBK)
213	LBUESYN	1.20.0	Berechnung von Laufbereitschaftsüberbrückungssignalen für alle BDE-Betriebsarten
942	LDOB	31.40.0	LDR Overboost
919	LDRLMX	8.101.0	Berechnung LDR Maximalfuellung rImax
931	LDRPID	25.40.1	LDR PID-Regler
927	LDRPLS	10.40.0	Berechnung Soll-Ladedruck
940	LDRSTKO	1.10.0	Ladedrucksteller Koordination
912	LDRUE	34.30.1	LDR Übersicht
941	LDTVMA	27.10.1	Aufbereitung und Ausgabe Tastverhältnis
944	LDUVST	7.30.2	F Ansteuerung Schubumluftventil
383	LLRBB	505.100.0	Leerlaufregelung Betriebsbedingungen
386	LLRMD	1.43.2	Leerlaufregelung auf Drehmomentbasis - Übersicht
388	LLRMR	12.220.4	Momentenreserve Leerlaufregelung
395	LLRNFA	1.210.0	Solldrehzahlanhebung bei Kurztrip
425	LLRNSNF	2.10.3	Leerlaufdrehzahlachführung
416	LLRNSTAT	1.50.0	Leerlaufstationärdrehzahl, Koordination und Filterung
400	LLRRM	19.10.2	Leerlaufregelung Reglereingriff Drehmoment
2557	LOCOS2SV	1.10.2	Schnittstelle Lambda-Sonden Position für OBD2 Service \$01/\$02



Seite	Sektion	Version	Bezeichner
2928	LR2SV	1.20.1	Schnittstelle für OBDII Service
2195	LRA	140.80.0	B Adaptive Vorsteuerung für Lambdaregelung
2213	LRA2SV	1.10.2	
2179	LRAEB	19.30.7	Schnittstelle %LRA für OBD Service
2215	LRAPHU	2.60.3	Einschaltbedingungen Gemischadaption
2689	LRHKEB	3.40.0	Bestimmung der physikalischen Dringlichkeit der Gemischadaption
2901	LRS	21.60.1	Einschaltbedingung
2892	LRSEB	20.100.0	Stetige Lambdaregelung
2717	LRSHKC	6.30.0	Einschaltbedingungen stetige Lambdaregelung
2732	LRSHKOUT	6.20.2	Lambdaregelung hinter Kat stetig, Version kontinuierlich
2644	LRSKA	6.90.1	Kapselung der Ausgangsgrößen der Hinter-Kat-Regelung
1539	LSU2SV	1.10.3	Stetige Lambdaregelung Zusatzfunktion Katalysator-Ausräumen
497	MDASG	10.10.1	B Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 Lambda-Istwert & Pumpstrom Drehmoment Automat-Schaltgetriebe ASG
512	MDASGPH	1.100.1	
747	MDAUTG	7.80.0	Berechnung des Istmomentes für die Getriebesteuerung
729	MDBAS	22.131.0	Berechnung der Basisgrößen für Momentenschnittstelle
515	MDBGRFZG	1.40.0	Fahrzeugeitige Momentenbegrenzung nach oben
521	MDBGRMOT	1.60.0	Motorspezifische Momentenbegrenzungen
4524	MDBGZL	1.10.1	Momentenbegrenzung Zähler
306	MDFAFI	7.10.0	Berechnung und Änderungsbegrenzung des Fahrerwunschmomentes
724	MDFUE	19.80.1	Sollwertvorgabe für Luftmasse aus Sollmoment
365	MDGEN	2.62.1	Schleppmomentberechnung Generator aus KLDF-Signal
741	MDIST	22.50.1	Motormomentenberechnung
702	MDKOG	24.180.1	Drehmomentenkoordination für Gesamteingriffe
720	MDKOL	26.30.1	Momentenkoordination auf Füllungsebene
775	MDLAM	4.20.0	Momenteneingriff über Lambda
341	MDMAX	2.20.1	Berechnung maximales indiziertes Motormoment
339	MDMIN	10.40.1	Minimales Motormoment Koordination
342	MDNSTAB	1.41.0	Drehmoment: Drehzahlstabilisierung
303	MDPED	1.30.0	Fahrpedalcharakteristik
760	MDRED	14.120.1	Berechnung Reduzierstufe aus Momentenanforderung
332	MDRWS	1.40.0	Radwunschmoment-Sollwert
482	MDTRAEGM	2.20.0	Dynamisches Motormoment
528	MDTRIP	1.80.0	Berechnung der Momentenreserve im Kurztrip
343	MDVER	20.70.1	Motor-Verlustmoment
375	MDVERAD	8.100.1	Adaption Verlustmoment
354	MDVERB	19.60.0	Momentenbedarf der Nebenaggregate (z.B. Klimaanlage, sonst. Verbraucher)
346	MDWAN	6.200.0	Drehmomentaufnahme des Wandlers
290	MDZUL	4.120.2	Maximal zulässiges Moment
768	MDZW	7.100.1	Berechnung Moment in Sollzündwinkel
746	MRKOMD	1.10.0	Berechnung des skalierten Wunschmomentes aus koordiniertem Moment
1063	MSUDKSOM	1.10.3	Soll Massenstrom überkritisch ohne Momentenstruktur
3372	NLDG	4.30.0	Notlauf Drehzahlgeber
216	NLKO	3.120.0	Notlaufkoordination der zulässigen Betriebsarten
3359	NLPH	10.50.7	Notlauf Phasengeber
484	NMAXMD	21.60.0	Drehzahlbegrenzung
3294	NMOT2SV	3.20.0	Schnittstelle NMOT für OBD Service
432	NSAC	1.10.3	Leerlaufsoldrehzahl Klimaanlage
436	NSASG	1.10.4	Leerlaufsoldrehzahl automatisches Schaltgetriebe ASG
437	NSBLP	1.10.3	Leerlaufsoldrehzahl Kochschutz
438	NSCAT	1.10.2	Leerlaufsoldrehzahl Katalysatorheizen
439	NSCVT	1.10.3	Leerlaufsoldrehzahl CVT-Getriebe
441	NSGEN	1.10.2	Leerlaufsoldrehzahl Generatorlast
442	NSHTI	2.10.3	Leerlaufsoldrehzahl Heißleerlauf
434	NSKO	1.10.1	Leerlaufsoldrehzahl Klimakompressor
445	NSLPH	1.10.2	Leerlaufsoldrehzahl Limp-Home
447	NSPTS	1.30.0	Leerlaufsoldrehzahl Nachstart
449	NSPWG	1.10.3	Leerlaufsoldrehzahl Pedalwertgeber-Fehler
450	NSREC	2.20.1	Leerlaufsoldrehzahl bei entladener Batterie
453	NSRNG	1.10.2	Leerlaufsoldrehzahl Rangierfunktion
455	NSSTR	2.10.2	Leerlaufsoldrehzahl Kurztrip
456	NSTST	2.10.1	Leerlaufsoldrehzahl Testeranforderung
1374	NWEVDA	2.10.2	Nockenwelle eingeschränkter Verstellbereich weg Diagnose Abgasstrang
1397	NWEVO	1.180.1	Nockenwelle: eingeschränkte Verstellmöglichkeiten wegen Öldruck
1290	NWFW	6.20.0	Berechnung Faktor Winkel Nockenwelle
1421	NWSFAT	1.30.2	Nockenwellensteuerung, Sollwertvorgabe durch Tester
1353	NWSOLLE	11.40.2	Sollwertvorgabe NWS (Einlaßseitig)
1286	NWSUE	6.20.0	Übersicht für Nockenwellensteuerung
1308	NWWUE	8.10.0	Berechnung der Nockenwellenüberschneidung
1767	PID41DKV	1.10.2	Definition der PID41-Gruppe für DKVS
1541	PID41HLS	1.10.1	Definition PID41-Gruppe für die Lambdasondenheizung
2475	PID41KAT	1.20.0	PID\$41 für Katalysatordiagnose
1541	PID41LS	1.10.0	Definition der PID41-Gruppe für Lambdasonden
1965	PID41TES	1.10.1	Definition der PID\$41-Gruppe für das Tankentlüftungssystem (EVAP)
3256	RDE	2.30.1	Rückdreherkennung
1838	RKSPLIT	3.10.0	Aufteilung der relativen Kraftstoffmasse für Mehrfacheinspritzung (BDE)
1826	RKTI	32.20.1	Einspritzdauerberechnung ti aus relativer Kraftstoffmasse rk
2957	RPSLSU	2.30.1	Referenzpumpstromsteuerung für die LSU mit gepumpter Referenz
2974	SALSU	1.130.1	Schubabgleich LSU
1214	SREAKT	7.80.2	EGAS: Sicherheitskonzept, Fehlerreaktionen
887	SRMHFM	3.10.2	Saugrohrmodell HFM



Seite	Sektion	Version	Bezeichner
889	SRMSEL	3.30.2	Saugrohrmodell Selektion
3611	SSTDMD	5.30.1	Diagnose misfire detection: Stützstellenverteilungen
1432	SSTNW	1.60.1	Stützstellenberechnung für Nockenwellenverstellung
1610	STADAP	7.30.0	Startmengen-Adaption
35	STECK	460.20.0	Steckerbelegung
34	STEGO	36.20.0	Steckergeometrie
32	SYABK	8.3.0	Symbole und Abkürzungen
1793	SYNTIZW	3.20.0	BDE Synchronisation Einspritzung/Zündung
109	SYSICON	8.40.0	Systemzustandssteuerung der Motronic
82	SYSKON	39.81.3	Systemkonstanten
3274	SYSYNC	4.40.2	System-Synchronisation
4308	T2ATP	2.10.1	Tester Communication: Access Timing Parameter
4310	T2DDLI	2.20.0	KWP2000: Dynamically Define Local Identifier
4311	T2DTCS	4.60.0	KWP2000: Read Diagnostic Trouble Codes By Status
4313	T2EDS	3.10.0	Tester Communication: Stop Diagnostic Session
4314	T2EDSA	2.10.1	KWP2000: Stop Diagnostic Session (Application)
4314	T2END	5.10.0	Tester Communication: Stop Communication
4314	T2FCMD	4.40.0	KWP2000: Clear Diagnostic Information
4315	T2ID	4.110.0	KWP2000: Read ECU Information
4319	T2KRLLI	2.10.1	Read Data By Local Identifier
4320	T2LID	21.80.0	KWP2000: Read/write Data by Local Identifier
4324	T2REI	1.10.1	Tester Communication: Read ECU Identification
4546	T2RFFD	6.20.0	KWP2000: Read Freze Frame Data
4324	T2RLID	1.20.0	Read Data By Local Identifier
4325	T2RSDTC	3.10.0	Read Status Of DTC
4327	T2RTE	3.10.0	Request Transfer Exit
4327	T2RU	2.30.1	Request Upload
4328	T2SAC	4.50.2	Tester Communication: Security Access
4330	T2SDM	2.80.0	Tester Communication: Set Diagnostic Mode
4331	T2SERV	2.130.0	Service Distributor (Unterstützte Services)
4332	T2SPRL	1.50.1	Stop Routine By Local Identifier
4334	T2STC	1.10.0	Tester Communication: Start Communication
4334	T2STRL	1.150.0	Start Routine By Local Identifier
4345	T2TD	3.20.0	Transfer Data
4345	T2TP	1.10.0	Tester Communication: Tester Present
4346	T2WLID	1.10.1	Write Data By Local Identifier
4346	TC1MOD	31.20.1	Testerkommunikation CARB; Mode 1
4367	TC2MOD	30.30.0	Testerkommunikation CARB; Mode 2
4372	TC3MOD	6.10.2	Testerkommunikation CARB; Mode 3, Ausgabe Fehlercode entprellt
4373	TC4MOD	3.30.0	Testerkommunikation CARB; Mode 4, Fehlerspeicher löschen
4374	TC5MOD	29.40.0	Testerkommunikation CARB; Mode 5, Ausgabe Sondenmeßwerte
4385	TC6CMOD	1.30.1	Testerkommunikation CARB/EOBD; Mode/Service \$06 über CAN, Ausgabe Prüfschwellen
4389	TC6MOD	34.50.1	Testerkommunikation CARB/EOBD; Mode/Service 6, Ausgabe Prüfschwellen
4414	TC6MODC	1.10.1	Testerkommunikation OBD; Mode / Service \$06 über CAN, Ausgabe Tesrgebnisse
4418	TC7MOD	11.10.2	Testerkommunikation CARB; Mode 7, Ausgabe Fehlercode unentprellt
4419	TC8MOD	27.30.0	Testerkommunikation CARB; Mode 8, Funktionsaktivierungen
4423	TC9CON	2.30.0	Testerkommunikation CARB; Mode \$09 Konfiguration
4425	TC9MOD	15.50.0	Testerkommunikation CARB; Mode 9, Request Vehicle Information
4305	TCKOMUE	3.10.0	Testerkommunikation CARB; Kommunikationsaufbau Übersicht
4439	TCSORT	6.20.0	Testerkommunikation CARB; Sortierfunktion
1965	TE2SV	1.20.1	Anbindung an Mode \$01,02 Tankentlüftung
1935	TEB	110.70.2	Tankentlüftung beladungsabhängig
1926	TEBEB	13.50.3	Einschaltbedingungen Tankentlüftung
2560	TEMPKON	13.20.1	Temperatur-Konvertermodul
3650	TFGG2SV	1.20.0	Schnittstelle Temperaturfühler für (to) OBD Service
4440	TKAP	1.40.0	Testerkommunikation; Anpassungskanäle bearbeiten
4443	TKDFA	17.60.0	Testerkommunikation; Diagnosefunktion aktivieren
4451	TKMWL	29.210.2	Testerkommunikation; Meßwerte lesen
4516	TKSTA	8.70.0	Testerkommunikation; Stellgliedansteuerung
4522	TKSWL	1.60.0	Tester Kommunikation System-Werte Lesen
3843	UFACCC	8.10.0	EGAS Überwachungskonzept: ACC Eingangssignalüberwachung der Funktionsüberwachung
3845	UFEING	12.30.0	B EGAS Überwachungskonzept: Eingangssignalübernahme für Funktionsüberwachung
3849	UFFGRC	7.20.0	EGAS Überwachungskonzept: FGR-Überwachung der Funktionsüberwachung
3851	UFFGRE	30.10.0	EGAS Überwachungskonzept: FGR-Eingangsinfos für die Funktionsüberwachung
3864	UFGKC	2.80.0	EGAS Überwachungskonzept: Prüfung Gemischkontrolle in der Funktionsüberwachung
3872	UFMIST	12.20.2	EGAS Überwachungskonzept: Ist-Moment der Funktionsüberwachung
3877	UFMSRC	28.10.2	EGAS Überwachungskonzept: MSR-Eingriff-Überwachung für die Funktionsüberwachung
3882	UFMVER	4.12.0	EGAS Überwachungskonzept: Momentenvergleich der Funktionsüberwachung
3885	UFMZP	2.12.0	EGAS Überwachungskonzept: Momentenfilter für die Funktionsüberwachung
3889	UFMZUL	16.30.2	EGAS Überwachungskonzept: zulässiges Moment der Funktionsüberwachung
3896	UFNC	4.41.0	EGAS Überwachungskonzept: N-Überwachung für die Funktionsüberwachung
3901	UFNSC	5.40.2	EGAS Überwachungskonzept: Nachstartüberwachung für die Funktionsüberwachung
3906	UFREAC	11.10.2	EGAS Überwachungskonzept: Fehlerreaktionsüberw.d.Funktionsüberwachung
3913	UFRKC	10.20.1	EGAS Überwachungskonzept: Soll-/Istlambdavergleich in der Funktionsüberwachung
3922	UFRKTI	2.30.0	EGAS Überwachungskonzept: Prüfung Kraftstoffmasse in der Funktionsüberwachung
3929	UFRLC	10.10.1	EGAS Überwachungskonzept: Lastsignalüberw. für Funktionsüberwachung
3935	UFGSC	20.10.3	EGAS Überwachungskonzept: SGS-Eingriff-Überwachung für die Funktionsübersicht
3941	UFSPSC	19.20.0	EGAS Überwachungskonzept: Pedal-Sollwert-Ü. für Funktionsüberwachung



Seite	Sektion	Version	Bezeichner
3827	UFUE	17.10.0	EGAS Überwachungskonzept: Übersicht Funktionsüberwachung
3946	UFVARC	5.20.2	EGAS Überwachungskonzept: Variantencodierungsüberwachung der Funktionsüberwachung.
3949	UFZWC	11.10.0	EGAS Überwachungskonzept: ZW-Überwachung für Funktionsüberwachung
3984	UMAUSC	6.40.0	EGAS Überwachungskonzept: Abschaltpfadtest Überwachungsmodul
3988	UMKOM	11.10.1	EGAS Überwachungskonzept: Frage/Antwort-Kommunikation zw. UM und FR
3957	URADCC	17.20.1	EGAS Überwachungskonzept: AD-Wandler-Test
3962	URCPU	23.10.0	B EGAS Überwachungskonzept: Befehlstest mit Ebene 2'
3965	URMEM	4.20.1	EGAS Überwachungskonzept: Zyklischer Speichertest
3969	URPAK	2.20.0	EGAS Überwachungskonzept: Programmablaufkontrolle
3971	URRAM	4.30.0	EGAS Überwachungskonzept: RAM-Test
3973	URROM	4.60.0	EGAS Überwachungskonzept: ROM-Test
3975	URTPU	1.70.0	EGAS Überwachungskonzept: TPU-Überwachung für Funktionsüberwachung
38	VARLC	1.90.1	Variantencodierung Langes Codierwort (für VW-Welt)
67	VARLCUW	1.10.1	B Variantencodierung überwachungsrelevanter Kenngrößen mit langem Codierwort
264	VFZG2SV	1.20.2	Schnittstelle VFZG für OBD Service
495	VMAXMD	5.20.1	Drehmomentanforderung von VMAX-Regelung
1068	VPSKO	3.40.1	Koordination der Androsselanforderungen
1690	VSTMSV	3.50.1	Vorsteuerung MSV
1335	WANWKW	21.10.0	Winkeladaption der Nockenwelle zur Kurbelwelle
1048	WDKSOM	4.20.2	Berechnung Drosselklappensollwinkel ohne Momentenstruktur
4300	WFSCOM	1.20.1	Immobiliser Kommunikation
4300	WFSIF	48.40.0	Wegfahrsperr Interface
1375	WNWRE	9.140.0	Einlaßnockenwellen-Lageregelung
1843	ZGST	3.10.0	Zylindergleichstellung
1872	ZGSTF9N	1.40.1	Normierung für Zylindergleichstellung-Istwert aus MED9
958	ZLDRD	1.10.0	Zyklusähler LDR-Diagnose
3073	ZUE	318.20.3	Grundfunktion - Zündung
3122	ZUESCH	8.10.0	Grundfunktion Zündung im Schichtbetrieb
3124	ZUESZ	14.30.0	Zündung, Berechnung Schließzeit
3081	ZWBAS	5.70.1	Berechnung Zündwinkel für zwbasar
3085	ZWGRU	71.20.0	Grundzündwinkel
3110	ZWHMM	2.20.5	Deltazündwinkel in Abhängigkeit von lambda bei BDE,
3095	ZWMIN	32.10.0	Berechnung des spätest erlaubten Zündwinkels
3117	ZWOUT	5.70.2	B Berechnung Ausgabezündwinkel
3111	ZWSEL	6.30.1	B Berechnung ZW nach Früh- und Spätbegrenzung
3077	ZWSTT	5.70.1	Zündung im Start
3079	ZWWL	9.20.1	Warmlauf Zündwinkel
3076	ZWZYL2SV	1.10.2	Bereitstellung von zwzyl1 (Zündwinkel von Zylinder 1) für Testerschnittstelle

FU ASCETSDBP 3.13.2 ASCET-SD Beschreibung Primitivoperatoren

FDEF ASCETSDBP 3.13.2 Funktionsdefinition

ascetsdbp-f1-stummylanguage

ABK ASCETSDBP 3.13.2 Abkürzungen

FB ASCETSDBP 3.13.2 Funktionsbeschreibung

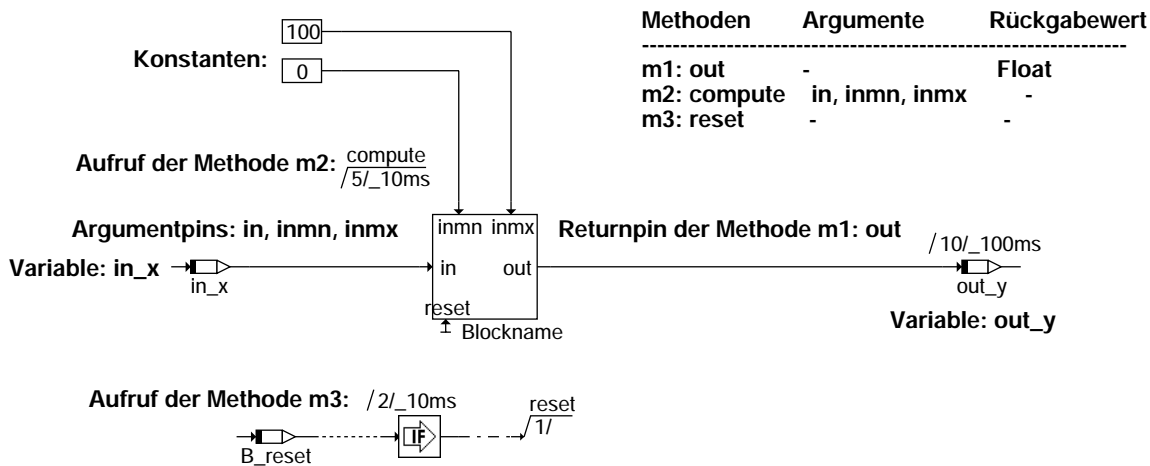
1 Graphische Darstellung der Grundelemente

Die Grundelemente werden im Diagramm durch rechteckige Blöcke dargestellt. Die Kommunikation der Grundelemente wird durch Verbindungslinien dargestellt.

Die Schnittstellen der Grundelemente sind die Pins am Rand der Blöcke. Jeder Block besitzt einen Returnpin, der das Ergebnis des Blocks ausgibt. Der Returnpin befindet sich am rechten Rand. Weiterhin gibt es Argumentpins, die Eingaben in den Block bereitstellen. Die Argumentpins befinden sich am linken und/oder oberen Rand. Methodenpins, die bei Methoden ohne Eingabeargumente und Rückgabewert verwendet werden, befinden sich am unteren Rand.

Die Methoden rufen Funktionen im Block auf.

Die Angabe des Prozesses und der Reihenfolge erfolgt in der Form: "/Rechenreihenfolge/Prozess", z.B. /10/_100ms bedeutet den 10. Aufruf im 100ms-Rechenraster dieser Funktion.

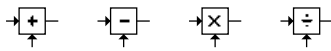


Obiges Beispiel zeigt einen Block mit 3 Methoden:

- out** Die Methode m1 "out" hat einen Rückgabewert. Die Methode "out" wird durch die Anforderung des Rückgabewerts vom nachfolgenden Block out_y, der im Rechenraster 100ms in der Reihenfolge an zehnter Position steht, aufgerufen.
- compute** Die Methode m2 "compute" hat drei Argumente (in, inmn, inmx), jedoch keinen Rückgabewert. Die Methode "compute" wird im Rechenraster 10ms in der Reihenfolge an fünfter Position aufgerufen.
- reset** Die Methode m3 "reset" hat weder Argumente noch Rückgabewert. Deshalb ist diese durch den "Methodenpin" dargestellt. Wenn B_reset TRUE ist, wird die Methode "reset" als erstes (1/) in der Reihenfolge aufgerufen.

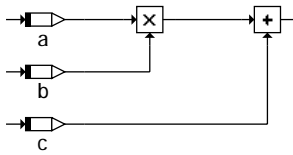
2 Arithmetische Operationen

Nachfolgend die Beschreibung der arithmetischen Grundoperationen:

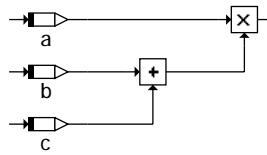


ascetstbip-13

Mit Hilfe der arithmetischen Operationen (Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division) können Gleichungen beschrieben werden. Gleichungen werden graphisch so dargestellt, daß der Rückgabewert der einen Operation das Argument der nachfolgenden ist.



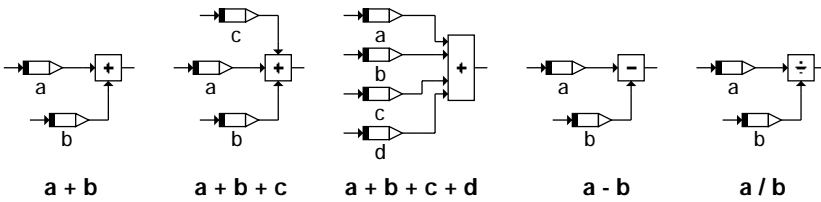
$(a * b) + c$



$a * (b + c)$

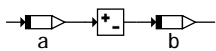
ascetstbip-14

Nachfolgend werden die Argumente der Primitivoperationen und deren Reihenfolge dargestellt:



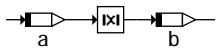
ascetstbip-15

Weitere arithmetische Operationen sind:



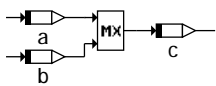
ascetstbip-16

Negation: $b = -a$



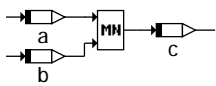
ascetstbip-17

Betrag: $b = |a|$



ascetstbip-18

Maximum der Eingangswerte: $c = \text{MAX}(a, b)$



ascetstbip-19

Minimum der Eingangswerte: $c = \text{MIN}(a, b)$

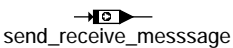
3 Variablen

Es folgt die Beschreibung der verschiedenen Variablenarten:



ascetstbip-110

Receive Messages sind Eingangsvariablen der Funktion, die von einer anderen Funktion bereitgestellt werden.



ascetstbip-111

Send/Receive Messages sind Ausgangsvariablen der Funktion, die sowohl innerhalb als auch außerhalb der Funktion verwendet werden.

send_message

ascetsdbp-f12

Send Messages sind Ausgangsvariablen der Funktion und stehen den übrigen Funktionen zur Verfügung.

lokale_Variable

ascetsdbp-f13

Lokale Variablen werden nur innerhalb der Funktion bereitgestellt und verwendet.

4 Konstanten

1

-1.3

ascetsdbp-f14

Konstanten

true

false

ascetsdbp-f15

Boolsche Konstanten

SY_ZYLZA

ascetsdbp-f16

Systemkonstanten sind Konstanten, die fest im Programm verankert sind. Diese sind nicht applizierbar. Die Systemkonstanten können Funktionsteile bedingt ein- oder ausschalten.

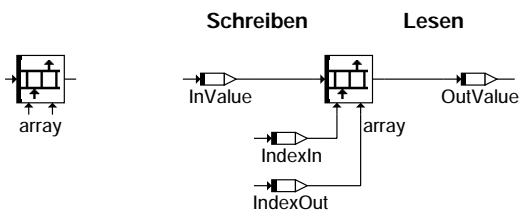
SY_TURBO

ascetsdbp-f17

Beispiel: SY_ZYLZA: Zylinderzahl
SY_TURBO: Motor mit bzw. ohne Turbolader

5 Arrays und Matrizen

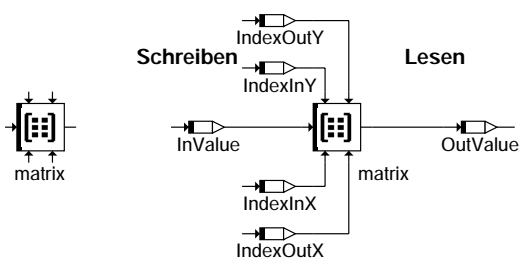
Arrays und Matrizen haben zwei Methoden, um auf die Elemente schreibend und lesend zuzugreifen. Das Schreiben und Lesen kann unabhängig voneinander erfolgen.



ascetsdbp-f18

Array:

- Der zu schreibende Wert wird an den linken Pin, der zugehörige Index an den linken unteren Pin angeschlossen.
- Der zu lesende Wert wird an den rechten Pin, der zugehörige Index an den rechten unteren Pin angeschlossen.



ascetsdbp-f19

Matrix: Matrizen verhalten sich wie Arrays, jedoch haben hier die Methoden zwei Indexargumente (x,y):

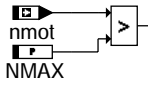
- um schreibend zuzugreifen, wird der Index x unten links, der Index y oben links angeschlossen.
- um lesend zuzugreifen, wird der Index x unten rechts, der Index y oben rechts angeschlossen.

6 Parameter

Nachfolgend die Beschreibung der Parameter, zu denen Festwerte, Kennlinien, Kennfelder, Gruppenkennlinien und Gruppenkennfelder sowie Stützstellenverteilungen zählen.

Festwerte sind applizierbare Parameter.

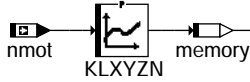
Festwert



ascetsdbp/20

Kennlinien haben ein Argument.

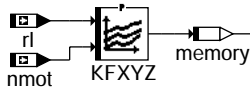
Kennlinie



ascetsdbp/21

Kennfelder haben zwei Argumente als Eingang.
Beide haben einen Rückgabewert.

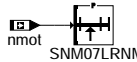
Kennfeld



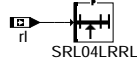
ascetsdbp/22



Stützstellenverteilung



Gruppenkennlinie



Gruppenkennfeld



KFXYZ_1 (SNM07LRNM, SRL04LRRL)

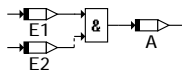
ascetsdbp/23

- Bei Gruppenkennlinien und Gruppenkennfeldern greifen mehrere Kennlinien bzw. Kennfelder auf die gleiche Stützstellenverteilung zu.
- Hierzu muß zuerst aus der abhängigen Größe, z.B. nmot, die aktuelle Stützstelle aus der Stützstellenverteilung, z.B. SNM07LRNM berechnet.
- Mit dieser aktuellen Stützstelle erfolgt die Berechnung des Ausgabewertes der Gruppenkennlinie bzw. des -kennfeldes.

7 Bitoperationen

Folgende Bitoperationen stehen als Primitivoperationen zur Verfügung. Weitere Bitoperationen sind in der Systemlib K3 zu finden.

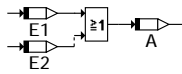
UND-Glied



E1	E2	A
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

ascetsdbp/24

ODER-Glied



E1	E2	A
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

ascetsdbp/25

Negation

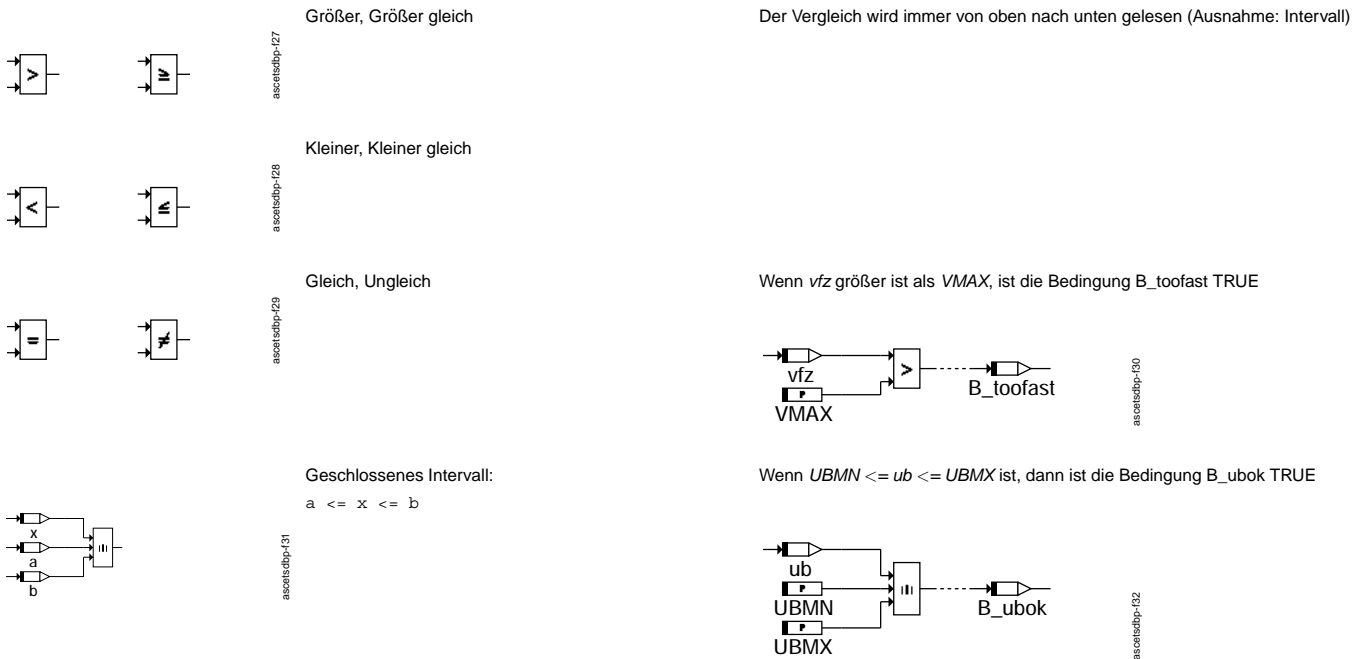


E	A
0	1
1	0

ascetsdbp/26

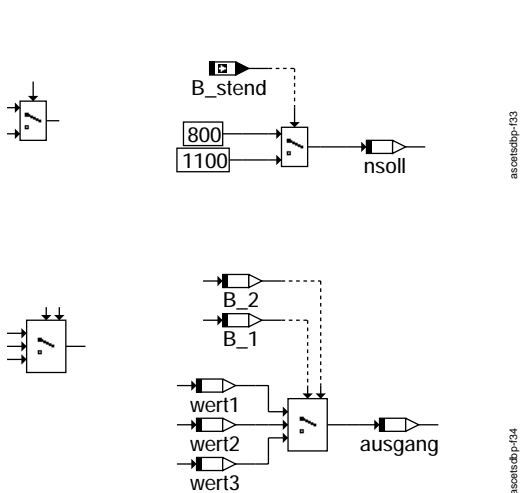
7.1 Vergleichler

Die Vergleichler liefern am Ausgang TRUE, wenn der Vergleich zutrifft. Ist der Vergleich nicht erfüllt, liefert der Ausgang FALSE.



8 Multiplex Operator "Muxer", "Schalter"

Der Multiplexoperator wird in der 1. Dimension auch als "Schalter" bezeichnet.



Ein Muxer schaltet abhängig von Eingangsbedingungen einen Wert zum Ausgang durch. Das Icon des Muxers ist in Ruhestellung dargestellt, d.h. wenn die Eingangsbedingungen FALSE sind.

Beispiel "Einfach-Muxer":

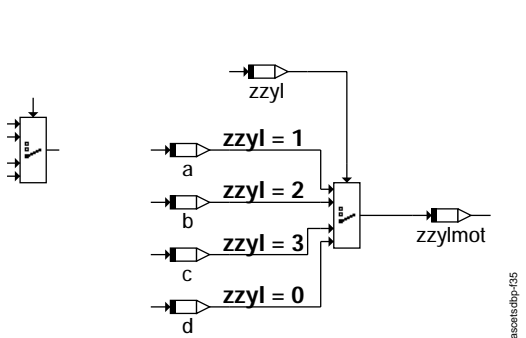
- wenn *B_stend* = FALSE: *nsoll* = 800
- wenn *B_stend* = TRUE: *nsoll* = 1100

Bei kaskadierten Muxern ist jedem Wert eine Eingangsbedingung zugeordnet. Der unterste Wert, dessen Eingangsbedingung TRUE ist, wird durchgeschaltet. Ist keine Eingangsbedingung TRUE, wird der oberste Wert durchgeschaltet.

Beispiel: "Mehrfach-Muxer"

- wenn *B_1* = FALSE & *B_2* = FALSE : *ausgang* = wert1
- wenn *B_1* = FALSE & *B_2* = TRUE : *ausgang* = wert2
- wenn *B_1* = TRUE : *ausgang* = wert3

9 CASE Operator



Der CASE Operator schaltet abhängig von einem oben anliegenden diskreten Steuerwert (1,2,3...) einen der linken Eingänge auf den Ausgang durch.

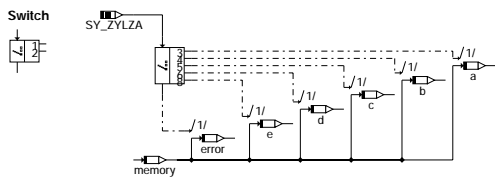
Ist der Steuerwert 1, wird der erste, ist der Steuerwert 2, wird der zweite Wert sofort durchgeschaltet. Ist der Wert außerhalb des Bereiches oder 0, wird der unterste Eingang (default) durchgeschaltet.

Beispiel:

- wenn *zzy1*=1: *zzy1mot*=a
- wenn *zzy1*=2: *zzy1mot*=b
- wenn *zzy1*=3: *zzy1mot*=c
- wenn *zzy1*=0 oder *zzy1* > 3: *zzy1mot*=d

10 Kontrollflußelemente

Mit Kontrollflußelementen läßt sich der Ablauf der Funktion steuern.



ascetsdbp-86

Der SWITCH Operator aktiviert abhängig von einem oben anliegenden diskreten Steuerwert (0,1,2,3,...) die passenden Kontrollflüsse über die rechten Ausgänge. Existiert kein passender Ausgang, wird der Kontrollfluss am unteren Ausgang aktiviert.

Beispiel: Abhängig von SY_ZYLZA wird eine der folgenden Operationen ausgeführt:

- wenn SY_ZYLZA = 3: a = memory
- wenn SY_ZYLZA = 4: b = memory
- wenn SY_ZYLZA = 5: c = memory
- wenn SY_ZYLZA = 6: d = memory
- wenn SY_ZYLZA = 8: e = memory
- sonst: error = memory

If ... then



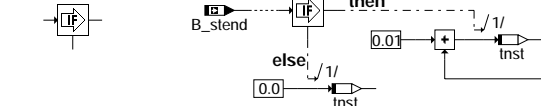
ascetsdbp-87

Die If...Then-Operation wertet eine logische Bedingung aus und aktiviert bei TRUE alle Rechenfolgen, die an den Kontrollfluß angeschlossen sind. Die Reihenfolge ist durch die Numerierung festgelegt.

Beispiel:

Wenn B_stend nach TRUE wechselt, wird tnst = 0 gesetzt.

If ... then ... else



ascetsdbp-88

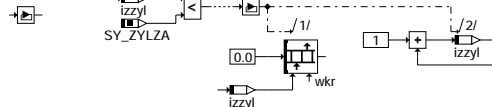
Die If...Then...Else-Operation wertet eine logische Bedingung aus und aktiviert bei TRUE alle Rechenfolgen des Then-Kontrollzweiges und bei FALSE alle Rechenfolgen des ELSE-Kontrollzweiges. Die Reihenfolge am jeweiligen Kontrollzweig ist durch die Numerierung festgelegt.

Beispiel:

Wenn B_stend = TRUE, wird tnst um 0.01 erhöht.

Sonst (B_stend = FALSE) wird tnst = 0 gesetzt.

while



ascetsdbp-89

Die Reihenfolge innerhalb des Kontrollflusses der while-Schleife wird solange ausgeführt, wie die Eingangsbedingung erfüllt, also TRUE ist.

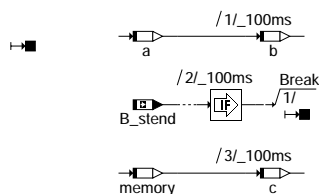
Die Schleife wird abgebrochen, wenn die Eingangsbedingung FALSE ist. Der Wert für das Beenden der While-Schleife wird normalerweise innerhalb der Schleife gebildet. Meistens handelt es sich hierbei um einen Zähler, der bis zu einem bestimmten Wert zählen soll.

Beispiel:

Das Array wkr[i] wird solange mit 0 beschrieben, wie izzyl < SY_ZYLZA ist. Mit der Zählvariablen izzyl am Indizeingang des Arrays wird jedes Element des Arrays mit 0 initialisiert.

In der Schleife wird izzyl um 1 erhöht.

11 Break



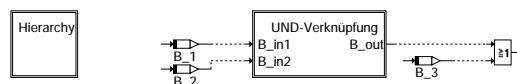
ascetsdbp-140

Die BREAK-Operation bricht einen Prozeß, z.B. den Funktionsanteil in einem Rechenraster, vorzeitig ab. Alle nachfolgenden Berechnungen der Funktion in dem Prozeß mit höherer Nummer der Reihenfolge werden nicht ausgeführt.

Beispiel:

Entsprechend der Reihenfolge wird nach der Operation b = a genau dann ein Break ausgelöst, wenn B_stend = TRUE ist. Tritt ein Break ein, wird der Prozeß 100ms abgebrochen. Die nachfolgende Operation c = memory wird nicht mehr ausgeführt.

12 Hierarchie



ascetsdbp-141

Die Hierarchie ist eine graphische Möglichkeit, Funktionen zu strukturieren.

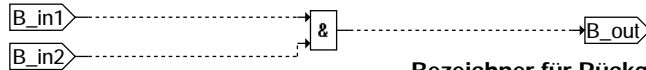
Der Hierarchieblock ist durch einen doppelten Rand gekennzeichnet.

Mit dem Namen, hier "UND-Verknüpfung", wird die zugehörige Hierarchieebene identifiziert.

Die Übergabeelemente sind lediglich Bezeichner für die Verbindungen der beiden Ebenen.

Funktion in der graphischen Hierarchie "UND-Verknüpfung"

Bezeichner für Eingangsverbindungen



Bezeichner für Rückgabeverbindungen

ascetsdbp-442

FU ASCETSDBE 3.15.1 ASCET-SD Beschreibung der ETAS-Systemlib-Blöcke

FDEF ASCETSDBE 3.15.1 Funktionsdefinition

ascetsdbp-442

ABK ASCETSDBE 3.15.1 Abkürzungen

FB ASCETSDBE 3.15.1 Funktionsbeschreibung

1 Vergleichler

ClosedInterval
ClosedInterval ergibt TRUE, falls der Wert x in dem abgeschlossen Intervall liegt, das durch die Grenzen A und B gegeben ist.

ascetsdbp-442

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
out	TRUE wird zurückgegeben, falls $A \leq x \leq B$. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.	x::Float A::Float B::Float	TRUE oder FALSE

LeftOpenInterval
LeftOpenInterval ergibt TRUE, falls der Wert x in dem links offenen Intervall liegt, das durch die Grenzen A und B gegeben ist.

ascetsdbp-442

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
out	TRUE wird zurückgegeben, falls $A < x \leq B$. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.	x::Float A::Float B::Float	TRUE oder FALSE

OpenInterval
OpenInterval ergibt TRUE, falls der Wert x in dem offenen Intervall liegt, das durch die Grenzen A und B gegeben ist.

ascetsdbp-442

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
out	TRUE wird zurückgegeben, falls $A < x < B$. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.	x::Float A::Float B::Float	TRUE oder FALSE

RightOpenInterval

RightOpenInterval ergibt TRUE, falls der WERT x in dem rechts offenen Intervall liegt, das durch die Grenzen A und B gegeben ist.



ascetsdbe-15

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
out	TRUE wird zurückgegeben, falls $A \leq x < B$. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.	x::Float A::Float B::Float	TRUE oder FALSE

GreaterZero

GreaterZero ergibt TRUE, falls der Wert x größer 0 ist.



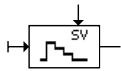
ascetsdbe-16

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
out	Es wird TRUE zurückgegeben, falls $x > 0.0$. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.	x::Float	TRUE oder FALSE

2 Zähler & Timer

CountDown

CountDown vermindert den Zähler und meldet, wenn der Zähler 0 erreicht.

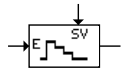


ascetsdbe-17

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
start	Der Zähler wird auf den Startwert gesetzt.	startValue::positiv ganzzahlig	entfällt
compute	Der Zähler wird um 1 vermindert.	entfällt	entfällt
out	TRUE wird zurückgegeben, falls der Zähler größer als 0 ist. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.	entfällt	TRUE oder FALSE

CountDownEnabled

CountDownEnabled vermindert den Zähler und meldet, wenn der Zähler 0 erreicht. Dieser Zähler muß explizit freigegeben werden.

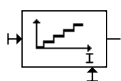


ascetsdbe-18

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
start	Der Zähler wird auf den Startwert gesetzt.	startValue::positiv ganzzahlig	entfällt
compute	Falls enable TRUE ist, wird der Zähler um 1 vermindert.	enable:: TRUE oder FALSE	entfällt
out	TRUE wird zurückgegeben, falls der Zähler größer als 0 ist. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.	entfällt	TRUE oder FALSE

Counter

Counter erhöht den Zähler um 1.



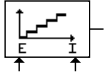
ascetsdbe-19

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
reset	Der Zähler wird auf 0 gesetzt.	entfällt	entfällt

<i>compute</i>	Der Zähler wird um 1 erhöht.	entfällt	entfällt
<i>out</i>	Der Wert des Zählers wird zurückgegeben.	entfällt	positiv ganzzahlig

CounterEnabled

CounterEnabled erhöht den Zähler um 1. Dieser Zähler muß explizit freigegeben werden.

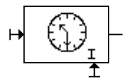


ascetsdbe-10

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>reset</i>	Falls <i>initEnable</i> TRUE ist, wird der Zähler auf 0 gesetzt.	<i>initEnable</i> ::TRUE oder FALSE	entfällt
<i>compute</i>	falls <i>enable</i> TRUE, wird der Zähler um 1 erhöht.	<i>enable</i> ::TRUE oder FALSE	entfällt
<i>out</i>	Der Wert des Zählers wird zurückgegeben.	entfällt	positiv ganzzahlig

StopWatch

StopWatch erhöht den Zeitzähler um ΔT .

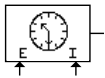


ascetsdbe-11

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>reset</i>	Der Zeitzähler wird auf 0 gesetzt.	entfällt	entfällt
<i>compute</i>	Der Zeitzähler wird um ΔT erhöht.	entfällt	entfällt
<i>out</i>	Der Wert des Zeitzählers, d.h. die verstrichene Zeit seit dem letzten Start wird zurückgegeben.	entfällt	Float

StopWatchEnabled

StopWatchEnabled erhöht den Zeitzähler um ΔT . Dieser Zähler muß explizit freigegeben werden.

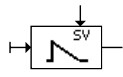


ascetsdbe-12

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>reset</i>	Falls <i>initEnable</i> TRUE ist, wird der interne Zeitzähler auf 0 gesetzt.	<i>initEnable</i> ::TRUE oder FALSE	entfällt
<i>compute</i>	Falls <i>enable</i> TRUE ist, wird der Zeitzähler um ΔT erhöht.	<i>enable</i> ::TRUE oder FALSE	entfällt
<i>out</i>	Der Wert des Zeitzählers, d.h. die verstrichene Zeit seit dem letzten Start und seit <i>enabled</i> = TRUE, wird zurückgegeben.	entfällt	Float

Timer

Timer vermindert den Zeitzähler um ΔT und meldet, wenn der Zeitzähler 0 erreicht. Der Timer kann nach Start **NICHT** umkonfiguriert werden.

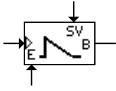


ascetsdbe-13

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>start</i>	Setzen des Zeitzählers auf den Startwert. Der Zeitzähler wird auf <i>startTime</i> gesetzt, falls der Wert des Zeitzählers zuvor kleiner oder gleich 0 war.	<i>startTime</i> ::Float	entfällt
<i>compute</i>	Der Zeitzähler wird um ΔT vermindert.	entfällt	entfällt
<i>out</i>	Es wird TRUE zurückgegeben, falls der Wert des Zeitzählers größer als 0 ist. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.	entfällt	Float

TimerEnabled

TimerEnabled vermindert den Zeitzähler um ΔT und meldet, falls der Zeitzähler den Wert 0 erreicht. Dieser Zähler muß explizit freigegeben werden.

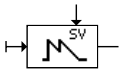


ascetsdbef-14

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>compute</i>	Falls <i>enable</i> TRUE ist, <i>in</i> eine steigende Flanke hat und der Wert des Zeitzählers kleiner oder gleich 0 ist, wird der Timer gestartet, d.h. der Wert des Zählers wird auf die Startzeit gesetzt. Ist <i>enable</i> TRUE, hat <i>in</i> keine steigende Flanke und ist der Wert des Zeitzählers kleiner oder gleich 0, wird der Zeitzähler um ΔT vermindert. Falls <i>enable</i> FALSE ist, passiert nichts.	<i>enable</i> ::TRUE oder FALSE <i>in</i> ::TRUE oder FALSE <i>startTime</i> ::Float	entfällt
<i>out</i>	Es wird TRUE zurückgegeben, falls der Zeitzähler größer als 0 ist. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.	entfällt	TRUE oder FALSE

TimerRetrigger

TimerRetrigger vermindert den Zeitzähler um ΔT und meldet, wenn der Zeitzähler 0 erreicht. Dieser Timer kann nach Start umkonfiguriert werden.

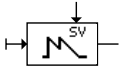


ascetsdbef-15

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>start</i>	Der Zeitzähler wird auf den Wert <i>startTime</i> gesetzt.	<i>startTime</i> ::Float	entfällt
<i>compute</i>	Der Zeitzähler wird um ΔT vermindert.	entfällt	entfällt
<i>out</i>	Es wird TRUE zurückgegeben, falls der Wert des Zeitzählers größer als 0 ist. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.	entfällt	TRUE oder FALSE

TimerRetriggerEnabled

TimerRetriggerEnabled vermindert den Zeitzähler um ΔT und meldet, wenn der Zeitzähler 0 erreicht. Dieser Timer kann nach Start umkonfiguriert werden und muß explizit freigegeben werden.



ascetsdbef-16

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>compute</i>	Falls <i>enable</i> TRUE ist und <i>in</i> eine steigende Flanke besitzt, wird der Timer gestartet, d.h. der Wert des Zeitzählers wird auf den Startwert gesetzt. Andernfalls wird der Zeitzähler um ΔT vermindert. Falls <i>enable</i> FALSE ist, passiert nichts.	<i>enable</i> ::TRUE oder FALSE <i>in</i> ::TRUE oder FALSE <i>startTime</i> ::Float	entfällt
<i>out</i>	Es wird TRUE zurückgegeben, falls der Zeitzähler größer als 0 ist. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.	entfällt	TRUE oder FALSE

3 Verzögerungen

DelaySignal

DelaySignal verzögert das Eingangssignal um einen Ausführungsschritt.

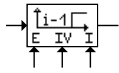


ascetsdbef-17

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>compute</i>	Das Eingangssignal wird in einem internen Puffer gespeichert.	<i>signal</i> ::TRUE oder FALSE	entfällt
<i>out</i>	Das gespeicherte Signal wird zurückgegeben, so daß das Eingangssignal um einen Schritt verzögert ist.	entfällt	TRUE oder FALSE

DelaySignalEnabled

DelaySignalEnabled verzögert das Eingangssignal um einen Ausführungsschritt. Es muß explizit freigegeben werden.



ascetsdbe-18

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
reset	Falls initEnable TRUE ist, wird initValue in einem internen Puffer gespeichert.	initEnable::TRUE oder FALSE initValue::TRUE oder FALSE	entfällt
compute	Falls enable TRUE ist, wird das Eingangssignal in einem internen Puffer gespeichert.	signal::TRUE oder FALSE enable::TRUE oder FALSE	entfällt
out	Das gespeicherte Signal wird zurückgegeben, so daß das Eingangssignal um einen Schritt verzögert ist.	entfällt	TRUE oder FALSE

DelayValue

DelayValue verzögert das Eingangssignal um einen Ausführungsschritt. Der Unterschied zu DelaySignal liegt im Datentyp des Eingangssignals (hier: Float, dort: TRUE oder FALSE).

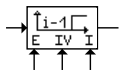


ascetsdbe-19

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
compute	Das Eingangssignal wird in einem internen Puffer gespeichert.	value::Float	entfällt
out	Das gespeicherte Signal wird zurückgegeben, so daß das Eingangssignal um einen Schritt verzögert ist.	entfällt	Float

DelayValueEnabled

DelayValueEnabled verzögert das Eingangssignal um einen Ausführungsschritt. Es muß explizit freigegeben werden. Der Unterschied zu DelaySignalEnabled liegt im Datentyp des Eingangssignals (hier Float, dort TRUE oder FALSE).

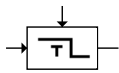


ascetsdbe-20

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
reset	falls initEnable TRUE ist, wird initValue in einem internen Puffer gespeichert.	initEnable::TRUE oder FALSE initValue::Float	entfällt
compute	Falls enable TRUE ist, wird das Eingangssignal in einem internen Puffer gespeichert.	value::Float enable::TRUE oder FALSE	entfällt
out	Das gespeicherte Signal wird zurückgegeben, so daß das Eingangssignal um einen Schritt verzögert ist.	entfällt	Float

TurnOffDelay

TurnOffDelay verzögert eine fallende Flanke im Eingangssignal.



ascetsdbe-21

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
compute	Eine fallende Flanke im Eingangssignal wird verzögert. Falls signal von TRUE nach FALSE springt, wird ein Zeitähler mit delayTime initialisiert. Solange signal auf FALSE bleibt, wird der Zeitähler um dt vermindert.	signal::TRUE oder FALSE delayTime::Float	entfällt

<i>out</i>	FALSE wird zurückgegeben, falls das Eingangssignal FALSE ist und der Zeitzähler < 0 ist. Andernfalls wird TRUE zurückgegeben.	entfällt	TRUE oder FALSE

<p>TurnOnDelay TurnOnDelay verzögert eine steigende Flanke im Eingangssignal.</p>			
Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>compute</i>	Eine steigende Flanke im Eingangssignal wird verzögert. Falls <i>signal</i> von FALSE nach TRUE springt, wird ein Zeitzähler mit <i>delayTime</i> initialisiert. Solange <i>signal</i> auf TRUE bleibt, wird der Zeitzähler um <i>dt</i> vermindert.	<i>signal</i> :: TRUE oder FALSE <i>delayTime</i> :: Float	entfällt
<i>out</i>	TRUE wird zurückgegeben, falls das Eingangssignal TRUE ist und der Zeitzähler < 0 ist. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.	entfällt	TRUE oder FALSE

4 Speicherzellen

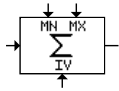
<p>Accumulator Accumulator summiert das Eingangssignal.</p>			
Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>reset</i>	Der Accumulator wird auf <i>initValue</i> gesetzt.	<i>initValue</i> :: Float	entfällt
<i>compute</i>	Der Accumulator wird um den Eingangswert erhöht, d.h. <code>accumulator (new) = accumulator (old) + input value</code>	<i>value</i> :: Float	entfällt
<i>out</i>	Der Wert des Accumulators wird zurückgesetzt.	entfällt	Float

<p>AccumulatorEnabled AccumulatorEnabled summiert das Eingangssignal. Er muß explizit freigegeben werden und sein Wert wird begrenzt.</p>			
Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert

reset	Falls <code>initEnable</code> TRUE ist, wird der Wert des Accumulator auf <code>initValue</code> gesetzt.	<code>initValue::Float</code> <code>initEnable::TRUE</code> oder <code>FALSE</code>	entfällt
compute	Falls <code>enable</code> TRUE ist, wird der Accumulator um den Eingangswert erhöht, d.h. <code>accumulator (new) = accumulator (old) + input value.</code> Zusätzlich wird der Wert des Accumulators durch <code>mn</code> und <code>mx</code> begrenzt.	<code>value::Float</code> <code>mn::Float</code> <code>mx::Float</code> <code>enable::TRUE</code> oder <code>FALSE</code>	entfällt
out	Der Wert des Accumulators wird zurückgegeben.	entfällt	Float

AccumulatorLimited

`AccumulatorLimited` summiert das Eingangssignal. Sein Wert wird begrenzt.

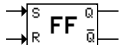


ascetsdb-e-27

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
reset	Der Wert des Accumulators wird auf <code>initValue</code> gesetzt.	<code>initValue::Float</code>	entfällt
compute	Der Accumulator wird um den Eingangswert erhöht, d.h. <code>accumulator (new) = accumulator (old) + input value</code> Zusätzlich wird der Wert des Accumulators durch <code>mn</code> und <code>mx</code> begrenzt.	<code>value::Float</code> <code>mn::Float</code> <code>mx::Float</code>	entfällt
out	Der Wert des Accumulators wird zurückgegeben.	entfällt	Float

RSFlipFlop

`RSFlipFlop` ist ein FlipFlop mit Eingängen zum Setzen und Zurücksetzen, wobei das Zurücksetzen dominiert.



ascetsdb-e-28

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
compute	Falls <code>R</code> TRUE ist, wird der innere Zustand des FlipFlop auf FALSE gesetzt. Andernfalls wird, falls <code>s</code> true ist, der innere Zustand des FlipFlop TRUE. Falls beide Eingänge <code>R</code> und <code>S</code> FALSE sind, bleibt der innere Zustand ungeändert.	<code>r::TRUE</code> oder <code>FALSE</code> <code>s::TRUE</code> oder <code>FALSE</code>	entfällt
q	Der innere Zustand des FlipFlop wird zurückgegeben.	entfällt	TRUE oder FALSE
nq	Der innere Zustand des FlipFlop wird negiert zurückgegeben.	entfällt	TRUE oder FALSE

5 Spezialfunktionen

DeltaOneStep

`DeltaOneStep` ergibt die Differenz zwischen dem aktuellen Eingangswert und dem vorherigen Eingangswert.



ascetsdb-e-29

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
compute	Vom aktuellen Eingangssignal wird der vorherige Eingangswert abgezogen.	<code>value::Float</code>	entfällt
out	Die Differenz wird zurückgegeben.	entfällt	Float

DifferenceQuotient

`DifferenceQuotient` berechnet den Differenzenquotient des Eingangssignals.



ascetsdb-e-30

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
compute	Der Differenzenquotient (<code>value - previous value</code>) / <code>dt</code> wird berechnet.	<code>value::Float</code>	entfällt
out	Der Differenzenquotient wird zurückgegeben.	entfällt	Float

EdgeBi

EdgeBi erkennt eine bidirektionale Flanke im Eingangssignal.



ascetsdbe-031

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>compute</i>	Der Eingangswert wird mit dem vorherigen Eingangswert verglichen.	<i>signal</i> ::TRUE oder FALSE	entfällt
<i>out</i>	Es wird TRUE zurückgegeben, falls der aktuelle und der vorherige Eingangswert sich unterscheiden. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.	entfällt	TRUE oder FALSE

EdgeFalling

EdgeFalling erkennt eine fallende Flanke im Eingangssignal.



ascetsdbe-032

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>compute</i>	Der Eingangswert wird mit dem vorherigen Eingangswert verglichen.	<i>signal</i> ::TRUE oder FALSE	entfällt
<i>out</i>	Es wird TRUE zurückgegeben, falls der Eingangswert FALSE ist und der vorherige Eingangswert TRUE war. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.	entfällt	TRUE oder FALSE

EdgeRising

EdgeRising erkennt eine steigende Flanke im Eingangssignal.



ascetsdbe-033

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>compute</i>	Der Eingangswert wird mit dem vorherigen Eingangswert verglichen.	<i>signal</i> ::TRUE oder FALSE	entfällt
<i>out</i>	Es wird TRUE zurückgegeben, falls der Eingangswert TRUE ist und der vorherige Eingangswert FALSE war. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.	entfällt	TRUE oder FALSE

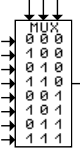
Mux1of4

Mux1of4 (Multiplexer) schaltet zwischen den 4 Eingangswerten *sIndex* = *s0*...*s3* gemäß der logischen (binären) Darstellung des zugehörigen Index.

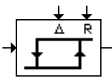


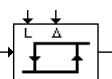
ascetsdbe-034

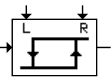
Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert															
<i>out</i>	Das Eingangssignal <i>si</i> (index <i>i</i>) wird durchgereicht, falls $i = b0 + 2 * b1$ mit der Interpretation FALSE als 0 und TRUE als 1, d.h. es gilt die Tabelle: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><i>b0</i></td> <td><i>b1</i></td> <td><i>out</i></td> </tr> <tr> <td>FALSE</td> <td>FALSE</td> <td><i>s0</i></td> </tr> <tr> <td>TRUE</td> <td>FALSE</td> <td><i>s1</i></td> </tr> <tr> <td>FALSE</td> <td>TRUE</td> <td><i>s2</i></td> </tr> <tr> <td>TRUE</td> <td>TRUE</td> <td><i>s3</i></td> </tr> </table>	<i>b0</i>	<i>b1</i>	<i>out</i>	FALSE	FALSE	<i>s0</i>	TRUE	FALSE	<i>s1</i>	FALSE	TRUE	<i>s2</i>	TRUE	TRUE	<i>s3</i>	<i>b0</i> ::TRUE oder FALSE <i>b1</i> ::TRUE oder FALSE <i>s0</i> ... <i>s3</i> ::Float	Float
<i>b0</i>	<i>b1</i>	<i>out</i>																
FALSE	FALSE	<i>s0</i>																
TRUE	FALSE	<i>s1</i>																
FALSE	TRUE	<i>s2</i>																
TRUE	TRUE	<i>s3</i>																

 <p>Mux1of8 Mux1of8 (Multiplexer) schaltet zwischen den acht Eingangswerten $s_{Index} = s_0 \dots s_7$ gemäß der logischen (binären) Darstellung des zugehörigen Index.</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">ascetsdbe-f05</p>			
Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>out</i>	Das Eingangssignal s_i (index i) wird durchgereicht, falls $i = b_0 + 2 * b_1 + 4 * b_2$ mit der Interpretation FALSE als 0 und TRUE als 1 (vgl. Mux1of4).	b_0 ::TRUE oder FALSE b_1 ::TRUE oder FALSE b_2 ::TRUE oder FALSE $s_0 \dots s_7$::Float	Float

6 Nichtlineare Funktionen

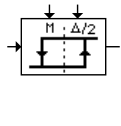
 <p>Hysteresis_Delta_RSP Hysteresis_Delta_RSP stellt eine Hysterese mit Umkehrpunkt rechts und vorgebarbarer Breite dar.</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">ascetsdbe-f06</p>			
Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>out</i>	Es wird TRUE zurückgegeben, falls $x > r_{sp}$. FALSE wird zurückgegeben, falls $x < (r_{sp} - \text{delta})$. Der Rückgabewert bleibt ungeändert, falls x im geschlossenen Intervall zwischen $(r_{sp} - \text{delta})$ und r_{sp} liegt.	x ::Float delta ::Float r_{sp} ::Float	TRUE oder FALSE

 <p>Hysteresis_LSP_Delta Hysteresis_LSP_Delta stellt eine Hysterese mit Umkehrpunkt links und vorgebarbarer Breite dar.</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">ascetsdbe-f07</p>			
Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>out</i>	Es wird TRUE zurückgegeben, falls $x > (l_{sp} + \text{delta})$. FALSE wird zurückgegeben, falls $x < l_{sp}$. Der Rückgabewert bleibt ungeändert, falls x im geschlossenen Intervall zwischen l_{sp} und $(l_{sp} + \text{delta})$ liegt.	x ::Float l_{sp} ::Float r_{sp} ::Float	TRUE oder FALSE

 <p>Hysteresis_LSP_RSP Hysteresis_LSP_RSP stellt eine Hysterese mit linkem und rechtem Umkehrpunkt dar.</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">ascetsdbe-f08</p>			
Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>out</i>	Es wird TRUE zurückgegeben, falls $x > r_{sp}$. FALSE wird zurückgegeben, falls $x < l_{sp}$. Der Rückgabewert bleibt ungeändert, falls x im geschlossenen Intervall zwischen l_{sp} und r_{sp} liegt	x ::Float l_{sp} ::Float r_{sp} ::Float	TRUE oder FALSE

Hysteresis_MSP_DeltaHalf

Hysteresis_MSP_DeltaHalf stellt eine Hysterese mit Umkehrpunkt in der Mitte dar. Die halbe Breite ist vorgebar.

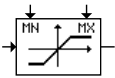


ascetsdb-e-09

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>out</i>	Es wird TRUE zurückgegeben, falls $x > (msp + \text{deltahalf})$. FALSE wird zurückgegeben, falls $x < (msp - \text{deltahalf})$. Der Rückgabewert bleibt ungeändert, falls x im geschlossenen Intervall zwischen $(msp - \text{deltahalf})$ und $(msp + \text{deltahalf})$ liegt.	$x::\text{Float}$ $msp::\text{Float}$ $\text{deltahalf}::\text{Float}$	TRUE oder FALSE

Limiter

Limiter begrenzt den Eingang.



ascetsdb-e-40

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>out</i>	Der Eingangswert x wird begrenzt auf Werte zwischen m_n und m_x , d.h. es wird berechnet: $\max(\min(x, m_x), m_n)$ Die Bedingung $m_n \leq m_x$ wird nicht geprüft.	$x::\text{Float}$ $m_n::\text{Float}$ $m_x::\text{Float}$	Float

Signum

Signum ergibt das Vorzeichen des Eingangswertes.



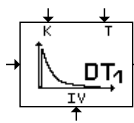
ascetsdb-e-41

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>out</i>	Es wird 1.0 zurückgegeben, falls $x \geq 0.0$, andernfalls wird -1.0 zurückgegeben.	$x::\text{Float}$	Float

7 Übertragungsfunktionen

DT1

DT1 stellt eine zeitdiskrete Differenz-Übertragungsfunktion mit Zeitkonstante T und Verstärkungsfaktor K dar.

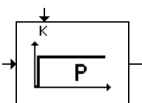


ascetsdb-e-42

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>compute</i>	Der Differenzwert wird über eine P-Funktion und eine rückgekoppelte I-Funktion berechnet.	$i_n::\text{Float}$ $T::\text{Float}$ $K::\text{Float}$	entfällt
<i>out</i>	Der Differenzwert wird zurückgegeben.	entfällt	Float

P

P stellt eine zeitdiskrete Proportional-Übertragungsfunktion mit Verstärkungsfaktor K dar.

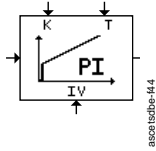


ascetsdb-e-43

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>out</i>	Der Rückgabewert wird berechnet mit $out = in * K$	<i>in</i> ::Float <i>K</i> ::Float	Float

PI

PI stellt einen zeitdiskreten Proportional-Integrator mit Zeitkonstante T und Verstärkungsfaktor K dar.

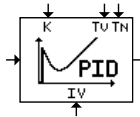


ascetsdb-144

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>reset</i>	Der Integrator wird auf den Wert <i>initValue</i> gesetzt.	<i>initValue</i> ::Float	entfällt
<i>compute</i>	Der Wert der PI-Funktion wird als Summe einer P-Funktion und einer I-Funktion berechnet.	<i>in</i> ::Float <i>T</i> ::Float <i>K</i> ::Float	entfällt
<i>out</i>	Der Wert der PI-Funktion wird zurückgegeben.	entfällt	Float

PID

PID stellt einen zeitdiskreten Proportional-Integrator mit differentiellem Teil mit Zeitkonstanten T_v und T_n und Verstärkungsfaktor K dar.

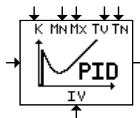


ascetsdb-145

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>Reset</i>	Der Integrator wird auf den Wert <i>initValue</i> gesetzt.	<i>initValue</i> ::Float	entfällt
<i>compute</i>	Der Wert der PI-Funktion wird als Summe einer P-Funktion, einer D-Funktion und einer I-Funktion berechnet.	<i>in</i> ::Float <i>T_v</i> ::Float <i>T_n</i> ::Float <i>K</i> ::Float	entfällt
<i>out</i>	Der Wert der PID-Funktion wird zurückgegeben.	entfällt	Float

PIDLimited

PIDLimited stellt einen zeitdiskreten Proportional-Integrator mit differentiellem Teil mit Zeitkonstanten T_v und T_n und Verstärkungsfaktor K dar. Der Wert des Integrators ist begrenzt.

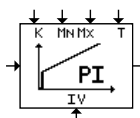


ascetsdb-146

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>reset</i>	Der Integrator wird auf den Wert <i>initValue</i> gesetzt.	<i>initValue</i> ::Float	entfällt
<i>compute</i>	Der Wert der PI-Funktion wird als Summe einer P-Funktion, einer D-Funktion und einer I-Funktion berechnet, wobei der Wert des Integrators in der I-Funktion durch <i>mn</i> und <i>mx</i> begrenzt wird.	<i>in</i> ::Float <i>T_v</i> ::Float <i>T_n</i> ::Float <i>K</i> ::Float <i>mn</i> ::Float <i>mx</i> ::Float	entfällt
<i>out</i>	Der Wert der PID-Funktion wird zurückgegeben.	entfällt	Float

PILimited

PILimited stellt einen zeitdiskreten Proportional-Integrator mit Zeitkonstante T und Verstärkungsfaktor K dar. Der Wert des Integrators ist begrenzt.



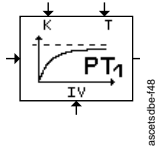
ascetsdb-147

Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>reset</i>	Der Integrator wird auf den Wert <i>initValue</i> gesetzt.	<i>initValue</i> ::Float	entfällt

<i>compute</i>	Der Wert der PI-Funktion wird als Summe einer P-Funktion, einer D-Funktion und einer I-Funktion berechnet, wobei der Wert des Integrators in der I-Funktion durch m_n und m_x begrenzt wird.	in::Float T::Float K::Float m_n::Float m_x::Float	entfällt
<i>out</i>	Der Wert der PI-Funktion wird zurückgegeben.	entfällt	Float

PT1

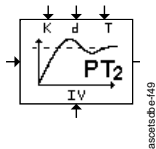
PT1 stellt einen zeitdiskreten Tiefpass mit Zeitkonstante T und Verstärkungsfaktor K dar.



Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>reset</i>	Der Integrator wird auf den Wert <i>initValue</i> gesetzt.	<i>initValue</i> ::Float	entfällt
<i>compute</i>	Der Wert der PT1-Funktion wird durch eine I-Funktion und eine rückgekoppelte P-Funktion berechnet.	in::Float T::Float K::Float	entfällt
<i>out</i>	Der Wert der PT1-Funktion wird zurückgegeben.	entfällt	Float

PT2

PT2 stellt eine zeitdiskrete Verzögerungsfunktion mit Zeitkonstante T , Verstärkungsfaktor K und Dämpfung d dar.

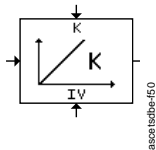


Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>reset</i>	Die beiden Integratorwerte werden auf <i>initValue</i> gesetzt.	<i>initValue</i> ::Float	entfällt
<i>compute</i>	Der Wert der PT2-Funktion wird durch zwei hintereinandergeschaltete I-Funktionen berechnet, die über eine Folge zweier P-Funktionen rückgekoppelt sind.	in::Float T::Float K::Float d::Float	entfällt
<i>out</i>	Der Wert der PT2-Funktion wird zurückgegeben.	entfällt	Float

8 Integratoren

IntegratorK

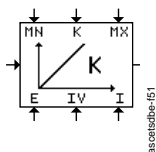
IntegratorK stellt einen zeitdiskreten Integrator mit Verstärkungsfaktor K dar.



Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<i>reset</i>	Der Integrator wird auf den Wert <i>initValue</i> gesetzt	<i>initValue</i> ::Float	entfällt
<i>compute</i>	Der Wert des Integrators wird durch <code>integrator (new) = integrator (old) + in * dT * K</code>	in::Float K::Float	entfällt
<i>out</i>	Der Integratorwert wird zurückgegeben.	entfällt	Float

IntegratorKEnabled

IntegratorKEnabled stellt einen zeitdiskreten Integrator mit Verstärkungsfaktor K dar. Er muß explizit freigegeben werden und sein Wert wird begrenzt.

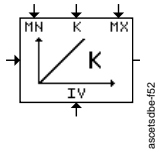


Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
----------	-----------	-----------	--------------

reset	Falls <code>initEnable</code> TRUE ist, wird der Wert des Integrators auf <code>initValue</code> gesetzt.	<code>initValue::Float</code> <code>initEnable::TRUE</code> oder <code>FALSE</code>	entfällt
compute	Falls <code>enable</code> TRUE ist, wird der Integrator wie folgt (begrenzt durch <code>mn</code> und <code>mx</code>) berechnet: $\text{Integrator}(\text{new}) = \text{Integrator}(\text{old}) + \text{in} * \text{dT} * \text{K}$	<code>in::Float</code> <code>K::Float</code> <code>mn::Float</code> <code>mx::Float</code> <code>enable::TRUE</code> oder <code>FALSE</code>	entfällt
out	Der Wert des Integrators wird zurückgegeben.	entfällt	Float

IntegratorKLimited

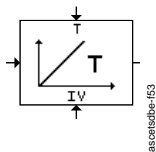
IntegratorKLimited stellt einen zeitdiskreten Integrator K dar. Sein Wert wird begrenzt.



Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
reset	Der Integrator wird auf den Wert <code>initValue</code> gesetzt.	<code>initValue::Float</code>	entfällt
compute	Der Integrator wird wie folgt (begrenzt durch <code>mn</code> und <code>mx</code>) berechnet: $\text{Integrator}(\text{new}) = \text{Integrator}(\text{old}) + \text{in} * \text{dT} * \text{K}$	<code>in::Float</code> <code>K::Float</code> <code>mn::Float</code> <code>mx::Float</code>	entfällt
out	Der Wert des Integrators wird zurückgegeben.	entfällt	Float

IntegratorT

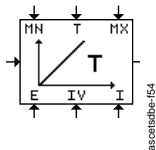
IntegratorT stellt einen zeitdiskreten Integrator mit Zeitkonstante T dar.



Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
reset	Der Wert des Integrators wird auf <code>initValue</code> gesetzt.	<code>initValue::Float</code>	entfällt
compute	Der Wert des Integrators wird wie folgt berechnet: $\text{Integrator}(\text{new}) = \text{Integrator}(\text{old}) + \text{in} * \text{dT} / \text{T}$	<code>in::Float</code> <code>T::Float</code>	entfällt
out	Der Wert des Integrators wird zurückgegeben.	entfällt	Float

IntegratorTEnabled

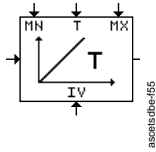
IntegratorTEnabled stellt einen zeitdiskreten Integrator mit Zeitkonstante T dar. Er muß explizit freigegeben werden und sein Wert ist begrenzt.



Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
reset	Falls <code>initEnable</code> TRUE ist, wird der Wert des Integrators auf <code>initValue</code> gesetzt.	<code>initValue::Float</code> <code>initEnable::TRUE</code> oder <code>FALSE</code>	entfällt
compute	Falls <code>enable</code> TRUE ist, wird der Integrator wie folgt (begrenzt durch <code>mn</code> und <code>mx</code>) berechnet: $\text{Integrator}(\text{new}) = \text{Integrator}(\text{old}) + \text{in} * \text{dT} / \text{T}$	<code>in::Float</code> <code>T::Float</code> <code>mn::Float</code> <code>mx::Float</code> <code>enable::TRUE</code> oder <code>FALSE</code>	entfällt
out	Der Wert des Integrators wird zurückgegeben.	entfällt	Float

IntegratorTLimited

IntegratorTLimited stellt einen zeitdiskreten Integrator mit Zeitkonstante T dar. Sein Wert ist begrenzt.

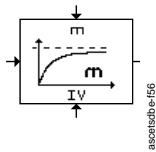


Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<code>reset</code>	Der Integrator wird auf den Wert <code>initValue</code> gesetzt.	<code>initValue::Float</code>	entfällt
<code>compute</code>	Der Integrator wird wie folgt (begrenzt durch <code>mn</code> und <code>mx</code>) berechnet: $\text{Integrator}(\text{new}) = \text{Integrator}(\text{old}) + \text{in} * \text{dT} / T$	<code>in::Float</code> <code>T::Float</code> <code>mn::Float</code> <code>mx::Float</code>	entfällt
<code>out</code>	Der Wert des Integrators wird zurückgegeben.	entfällt	Float

9 Tiefpässe

DigitalLowpass

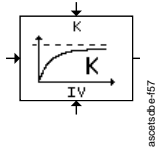
DigitalLowpass berechnet rekursiv den Mittelwert des Eingangssignals.



Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<code>reset</code>	Der Mittelwert wird auf <code>initValue</code> gesetzt.	<code>initValue::Float</code>	entfällt
<code>compute</code>	Der Mittelwert wird wie folgt berechnet: $\text{mean}(\text{new}) = \text{mean}(\text{old}) + m * (\text{in} - \text{mean}(\text{old}))$	<code>in::Float</code> <code>m::Float</code>	entfällt
<code>out</code>	Der Mittelwert <code>mean</code> wird zurückgegeben.	entfällt	Float

LowpassK

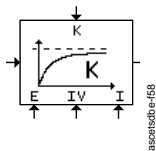
LowPassK stellt eine zeitdiskrete PT1-Funktion mit Verstärkungsfaktor K (Tiefpassfilter) dar.



Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<code>reset</code>	Der Tiefpassfilter wird auf <code>initValue</code> gesetzt.	<code>initValue::Float</code>	entfällt
<code>compute</code>	Der Tiefpasswert wird wie folgt berechnet: $\text{val}(\text{new}) = \text{val}(\text{old}) + (\text{in} - \text{val}(\text{old})) * \text{dT} * K$	<code>in::Float</code> <code>K::Float</code>	entfällt
<code>out</code>	Der Tiefpasswert <code>val</code> wird zurückgegeben.	entfällt	Float

LowpassKEnabled

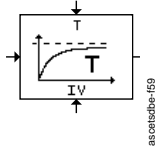
LowpassKEnabled stellt eine zeitdiskrete PT1-Funktion mit Verstärkungsfaktor K (Tiefpassfilter) dar. Diese muß explizit freigegeben werden.



Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
<code>reset</code>	Falls <code>initEnable</code> TRUE ist, wird der Tiefpasswert auf <code>initValue</code> gesetzt.	<code>initValue::Float</code> <code>initEnable::TRUE oder FALSE</code>	entfällt
<code>compute</code>	Falls <code>initEnable</code> TRUE ist, wird der Tiefpasswert wie folgt berechnet: $\text{val}(\text{new}) = \text{val}(\text{old}) + (\text{in} - \text{val}(\text{old})) * \text{dT} * K$	<code>in::Float</code> <code>K::Float</code> <code>enable::TRUE oder FALSE</code>	entfällt
<code>out</code>	Der Tiefpasswert <code>val</code> wird zurückgegeben.	entfällt	Float

LowpassT

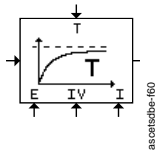
LowpassT stellt eine zeitdiskrete PT1-Funktion mit Zeitkonstante T (Tiefpassfilter) dar.



Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
reset	Der Tiefpasswert wird auf <code>initValue</code> gesetzt.	<code>initValue::Float</code>	entfällt
compute	Der Tiefpasswert wird wie folgt berechnet: $val (new) = val (old) + (in - val (old)) * dT / T$	<code>in::Float</code> <code>T::Float</code>	entfällt
out	Der Tiefpasswert <code>val</code> wird zurückgegeben.	entfällt	Float

LowpassTEnabled

LowpassTEnabled stellt eine zeitdiskrete PT1-Funktion mit Zeitkonstante T (Tiefpassfilter) dar. Diese muß explizit freigegeben werden.



Methoden	Verhalten	Argumente	Rückgabewert
reset	Falls <code>initEnable</code> TRUE ist, wird der Tiefpassfilter auf <code>initValue</code> gesetzt.	<code>initValue::Float</code> <code>initEnable::TRUE oder FALSE</code>	entfällt
compute	Falls <code>enable</code> TRUE ist, wird der Tiefpasswert wie folgt berechnet: $val (new) = val (old) + (in - val (old)) * dT / T$	<code>in::Float</code> <code>T::Float</code> <code>enable::TRUE oder FALSE</code>	entfällt
out	Der Tiefpasswert <code>val</code> wird zurückgegeben.	Float	

FU ASCETBLK 1.10.0 Beschreibung der ASCET-Blockbibliothek

DDEF ASCETBLK 1.10.0 Funktionsdefinition

Funktionsdarstellung:

Bei der Darstellung von Funktionen wird zwischen physikalischen Informationen (Datenfluß) und digitaler Steuerinformation (Kontrollfluß) unterschieden.

Datenfluß: Lastsignal, Drehzahl, Regelfaktor

Kontrollfluß: Bedingung Leerlauf, Schalter Fahrstufe, Fehler Kat

Durchgezogene Linien markieren den Datenfluß, gestrichelte Linien den Kontrollfluß.



Grundblöcke (allgemeines):

- Bei Blöcken mit der Kennzeichnung "NOV" am Ausgang wird der Zustandwert des Blockes (Integratorinhalt, Flag, RAM-Zelle, etc.) im Dauer-RAM gespeichert (ansonsten im flüchtigen RAM). Im übrigen verhalten sich die Blöcke wie ihre Pendanten ohne "NOV".
- Die Haupteingangs- und Hauptausgangswerte ("in" und "out") weisen im Block-Icon kein Symbol auf; sie sind mit 0.0 (float) bzw. FALSE (bool) vorbelegt, sofern nichts anderes angegeben ist.
- Nichtbeschaltete Eingänge sind mit 0.0 (float) bzw. FALSE (bool) vorbelegt, sofern nichts anderes angegeben ist.
- Bei einigen Blöcken kann an der linken oberen Ecke ein "Rastereingang" (default TRUE) angeschlossen werden, durch den die Berechnungshäufigkeit explizit festgelegt wird. Im folgenden bezeichnet "rasterZeit" den Abstand zwischen zwei Berechnungen.
- Eine Abweichung von der nachfolgenden Standardbelegung der Ein- und Ausgängen wird in der Beschreibung des Blockes angegeben.

EINGÄNGE:	Kürzel im Icon	Default-Wert	Bezeichnung
	E	TRUE	Berechnung des Blocks freigeben
	I	FALSE	Initialisierung auslösen
	IV	0.0	Initialisierungswert
	K	0.0	hier: Integrationsfaktor K
	MX	1E35	obere Begrenzung der Ausgangsgröße
	MN	-1E35	untere Begrenzung der Ausgangsgröße



Integrator K
neuer Integratorwert := alter Integratorwert + K * rasterZeit * in
EINGÄNGE: K Integrationsfaktor



Integrator T
neuer Integratorwert := alter Integratorwert + (rasterZeit / T) * in
Der Minimalwert von T wird auf rasterZeit begrenzt.
EINGÄNGE: T Integrationszeitkonstante



Rekursion
neuer Wert := alter Wert + m * (in - alter Wert)
EINGÄNGE: m Rekursionskonstante



Tiefpass
neuer Tiefpasswert := alter Tiefpasswert + (rasterZeit / T) * (in - alter Tiefpasswert)
Der Minimalwert von T wird auf rasterZeit begrenzt.
EINGÄNGE: T Zeitkonstante



Eingangs-UmschalterUnten
Das Icon zeigt die Ruhestellung des Schalters, nichtbeschaltete Eingänge sind mit 0.0 vorbelegt.



Exklusiv-ODER
Der Ausgang wird TRUE, wenn genau ein Eingang TRUE ist.



FlankeBi
Bei negativer oder positiver Flanke am Eingang, wird während dieses Simulationsschrittes am Ausgang TRUE ausgegeben. Sonst ist der Ausgang FALSE.



Maximum2
Am Ausgang liegt das Maximum der Eingangswerte an.
Der Ausgang i zeigt den Index des ersten Eingangs an, dessen Wert gleich dem ermittelten Maximum ist.

ascetblk-teil1



Begrenzer
Am Ausgang wird der auf den Bereich [MN, MX] begrenzte Eingangswert ausgegeben.
Ist eine Begrenzung aktiv, so wird der Ausgang B := TRUE gesetzt; ansonsten ist dieser Ausgang FALSE.



Betrag
Am Ausgang liegt der Betrag des Eingangswertes an.



Hystrese
Der rechte und der linke Schaltppunkt der Hysteresis ergibt sich aus der Beschaltung:
beschaltet linker Schaltppkt rechter Schaltppkt

LSP und delta LSP LSP + delta
LSP und RSP LSP RSP
delta und RSP RSP - delta RSP
Bei allen anderen Beschaltungen der Eingänge wird am Ausgang FALSE ausgegeben (fehlerhafte Beschaltung).



Signum
Ist der Eingangswert < 0.0, liegt am Ausgang der Wert -1.0, ansonsten der Wert 1.0 .



Akkumulator
Der Akkumulator wird um den Eingangswert additiv verändert und auf den Bereich [MN, MX] begrenzt.



FLAG
Nachbildung einer flüchtigen 1 Bit-Speicherzelle.



RAM
Nachbildung einer flüchtigen Speicherzelle.

ascetblk-teil2



RS-FlipFlop

Das RS-FlipFlop hat einen Set-Eingang S und einen Reset-Eingang R.
Am Ausgang !Q liegt immer der zu Q invertierte Wert. Reset ist gegenüber Set dominant.



VerzögerungRaster

Verzögerung des Signals um ein Raster, d.h. $out(i) := in(i-1)$.
Am Ausgang liegt der jeweils um einen Rastertakt verzögerte Wert an.
Wenn der Rastereingang offen ist, wird um einen Simulationstakt verzögert.



Ausschalt-Verzögerung

Der Ausgang folgt dem Schalten des Eingangs von TRUE nach FALSE nach der Verzögerungszeit, die am Eingang DELAY anliegt. Schaltet während der Verzögerung der Eingang wieder nach TRUE, liegt auch am Ausgang sofort TRUE an.



Einschalt-Verzögerung

Der Ausgang folgt dem Schalten des Eingangs von FALSE nach TRUE nach der Verzögerungszeit, die am Eingang DELAY anliegt. Schaltet während der Verzögerung der Eingang wieder nach FALSE, liegt auch am Ausgang sofort FALSE an.



Timer

Eine positive Flanke am Eingang bewirkt, daß der Timer gestartet wird, d.h.
- der interne Timer wird auf den Wert (in Sekunden) gesetzt, der am Eingang SV anliegt,
- der Ausgang wird TRUE und bleibt TRUE bis der Timer abgelaufen ist.
Eine erneute positive Taktflanke am Eingang hat keine Auswirkung, solange der Timer noch nicht abgelaufen ist. Liegt an E FALSE, wird der Timer gestoppt, bis E wieder TRUE ist.

EINGÄNGE: in Starten des Timers
 SV Timerzeit
AUSGÄNGE: B Timer läuft



Timer-Retrigger

Grundfunktion wie "Timer", jedoch: Eine erneute positive Taktflanke am Eingang bewirkt stets Neustart des Timers.

ascetblk-teil3



ZeitZähler

TRUE am Eingang R setzt den ZeitZähler auf 0.0 zurück. Wird R = FALSE, beginnt der ZeitZähler zu laufen.
Liegt an E FALSE, so wird der ZeitZähler gestoppt. Der ZeitZähler zeigt die abgelaufene Zeit in Sekunden an.
EINGÄNGE: R Rücksetzen des ZeitZählers



Zähler

Dieser Block zählt in jedem Simulationsschritt um eins aufwärts bzw. abwärts. Startwert, Endwert und damit die Zählrichtung werden festgelegt, wenn am Eingang I TRUE anliegt.
Wenn der Wert von SV größer als der Wert von EV ist, dann wird abwärts (ansonsten aufwärts) gezählt, bis der Endwert erreicht ist. Das Erreichen des Endwertes wird durch ein TRUE am Ausgang B angezeigt. Der Zähler kann mit dem Eingang E gestoppt werden.

EINGÄNGE: SV Startwert des Zählers
 EV Endwert des Zählers
 I Zähler starten
AUSGÄNGE: B Endwert erreicht



Zustandsautomat

Der Kontrollfluß wird durch logische Gatter und Zustandsautomaten dargestellt. In Zustandsautomaten wird der Funktionsablauf in graphischer Form mit Hilfe von "Zuständen" und "Übergängen" abgebildet.
Zustand: Innerhalb eines Zustandsautomaten ist jeweils genau ein Zustand aktiv, d.h. die zu diesem Zustand gehörenden Aktionen werden ausgeführt. Der Name des Zustandes ist innerhalb der Ellipse dargestellt.

Übergang: Der Übergang von einem Zustand zum anderen erfolgt, wenn die Übergangsbedingung erfüllt ist. (Pfeil)
Dabei werden diesem Übergang zugeordnete Aktionen ausgeführt.
Die Bedingung, die erfüllt sein muß, damit ein Übergang stattfindet, steht neben dem jeweiligen Pfeil; ggf. steht nur ein logischer Name für die Bedingung und die ausführliche Beschreibung ist dem nachfolgenden Text zu entnehmen. Bevorzugt wird die Bedingung mit der niedrigsten Nummer.

Für jeden Zustandsautomaten ist festgelegt, welcher Zustand beim Start des Automaten angenommen werden soll (S) und welcher Zustand bei erfüllter RESET-Bedingung (R).

ascetblk-teil4

ABK ASCETBLK 1.10.0 Abkürzungen

FB ASCETBLK 1.10.0 Funktionsbeschreibung

APP ASCETBLK 1.10.0 Applikationshinweise

FU SYABK 8.3.0 Symbole und Abkürzungen

FDEF SYABK 8.3.0 Funktionsdefinition

SYMBOLE:



```

+-----+
|-----+
|
+-----+
Verzweigung von Signalleitungen
    
```

```

+-----+
|-----+
|
+-----+
Kreuzen von Signalleitungen
    
```

```

+-----+
| +--+10ms |
-->|--+ +--+ +--+
+-----+
Mono-Flop 10ms
    
```

F1 ->o--- Additionspunkt F1 + F2
+ ^ F2
|

F1 ->o Subtraktionspunkt F1 - F2
- ^ F2
|

+--+
-->|&|--> UND-Glied
-->| |
+--+

+--+
-->|V|----> ODER-Glied
-->| |
+--+
(in Beschreibungen
wird auch "/" ver-
wendet)

+--+
-->o| |----> Negierung am Eingang
+--+
(in Beschreibungen wird
auch "!" verwendet)

+--+
-->| |o----> Negierung am Ausgang
+--+

B_lr Schalter; sie sind in
/ Ruhestellung gezeichnet
--o o-- Text beschreibt Umschalt-
bedingung

Blindstecker
(ersetzt Ausgang von |"
+--+
|0|-* * * ---- im Fkt-Rahmen n. vor-
+--+ handener Sektion)

+--+
a ---->|*|----> a*b Multiplikation
b ---->| | zweier Größen
+--+ (b kann auch von
unten kommen)

t1 +-----+
->| Fns | - Multiplikation t1 * Fns
+-----+

+--+
a ---->|:|--> a / b Division zweier
b ---->| | Größen (b kann auch
+--+ von unten kommen)

+-----+ Totzeitglied
xe | Tt+----| xa
-->| | |----> xa um Tt verzögert
|---+ |
+-----+

+-----+ R/S -Flip
B_s ---->|S| Flip |----> Flip
+-----+
B_r ---->|R| Flop |
+-----+

+-----+ Zweipunktglied
xe | +-- 1 | xa
-->|-----|----> xe kontinuierlich
| -1--+ | xa entweder -1 oder 1
+-----+

+-----+ Einschalt-
B_lr | TBLRH +-- | B_lrhk verzögerer
-->|----->t |---->
+-----+
wenn B_lr für t= TBLRH ununterbrochen
danach B_lrhk=1 / B_lr=0 => B_lrhk=0

+-----+ Komplexe Funktion siehe
| %ZWB | Blatt %ZWB
+-----+

e +-----+ a Betragsbildung
-->| |x| |---->
+-----+ a = |e|

+-----+ obere Begrenzung auf WMAX
| WMAX +-- |
| / | und untere Begrenzung auf
|--+ WMIN | WMIN
+-----+

+-----+ obere Begrenzung auf
| +-----+ |
-->| / TLMX |----> TLMX
+-----+

+-----+ untere Begrenzung auf
| TLMIN / |
-->|-----+ |----> TLMIN
+-----+

+-----+ Kleinstwertauswahl
| MIN |
+-----+

+-----+ Größtwertauswahl
| MAX |
+-----+

+-----+ LR ein
->|DTMR |<- Hysterese,
LR V ^ zuschalten, wenn
aus | | Tmot > TMRE
----->--> Abschalten wenn
TMRE | Tmot < TMRE - DTMR

+-----+ B_lr Vergleicher
Tmot ->|>TMLR|----> wenn Tmot > TMLR
+-----+ dann B_lr = 1

+-----+ Integrator
e | ^ / | a
-->| | / ZLRHK |----> mit Zeitkonstan-
| +----->t | ten ZLRHK
+-----+

+-----+ Tiefpass
e | ^ . * | em
-->| | * ZKFRM |----> mit Zeitkonstanten
| +----->t | ZKFRM
+-----+

Symbolische Kurzschreibweise in Plausibilitätsprüfungen:

- SB1, SB2... Spezifikationsbedingung 1 bzw. 2
- F1, F2... Fehler 1 bzw. 2
- SB1 & SB2 Bedingung 1 und Bedingung 2 erfüllt
- SB1 \ SB2 Bedingung 1 oder Bedingung 2 erfüllt
- !SB1 Bedingung 1 nicht erfüllt
- F1: SB1 Fehler 1 wird gesetzt, wenn Bedingung 1 erfüllt ist
- F2: SB1 & !SB2 Fehler 2 wird gesetzt, wenn Bedingung 1 erfüllt und Bedingung 2 nicht erfüllt ist



FU STEGO 36.20.0 Steckergeometrie

FDEF STEGO 36.20.0 Funktionsdefinition

STEGO: MED9.1/C2-Steckerbelegung des Steuergeräts, 2.01 T-FSI

MED9.1-Steckerbelegung für 154pol. VW-Stecker (Maximalbestückung C2-Muster)

K3 Kammer "Aggregat" -> inklusive Umlegung des elektr. Schubumluftventil von Pin A6 nach neu Pin A21 => Entfall der kontinuierlichen Auslassnockenwelle auf PIN A21

A46 A_P_BANK2_2	A47 A_P_BANK2_2	A48 A_P_BANK2_2	A49 A_T_EAG2 A_T_EAG2	A50 A_T_LBEPW2 (A_S_LBEP2)	A51 E_P_SBM2 E_P_S611	A52 M_C_SBN_M	A53 E_A_K54A	A54 E_A_K51B E_A_K51B	A55 A_S_S02	A56 A_P_S02X	A57 A_P_S02X	A58 A_P_S01X	A59 E_T_P0A1	A60 A_T_L08B3
A11 A_P_BANK1_1	A12 A_P_BANK1_1	A13 A_P_BANK1_1	A14 A_T_EAG1 A_T_LB11	A15 A_T_LBEPW1	A16 E_P_SBM1 E_P_S611	A17 A_S_S01	A18 E_A_K54B	A19 E_A_K51A E_A_K51A	A20 E_T_L082W1	A21 A_P_S02X	A22 A_P_S02X	A23 A_P_S02X	A24 E_T_P0A1	A25 A_T_L08B4
A16 A_P_S02V1_L A_P_S02V1	A17 A_P_S02V2_L A_P_S02V2	A18 A_P_S02V3_L A_P_S02V3	A19 A_P_S02V4_L A_P_S02V4	A20 A_T_F0HSE1	A21 M_C_A_S02V	A22 E_A_L082POT1	A23 E_A_K52A	A24 E_A_K51B	A25 E_A_P0A1L E_P_S02V2	A26 A_S_S02	A27 E_A_S01	A28 A_P_S01	A29 M_R_L08	A30 A_T_D02
A1 A_P_S02V4_L A_P_S02V4	A2 A_P_S02V1_L A_P_S02V1	A3 A_P_S02V3_L A_P_S02V3	A4 A_T_L08	A5 A_T_T0V	A6 A_S_S01	A7 E_A_S02 E_A_S02	A8 E_A_K52B	A9 E_A_K51A	A10 E_A_T0W01	A11 E_A_S02 E_A_S02	A12 E_A_S02	A13 E_A_T0W	A14 M_R_S02_M	A15 A_T_D01

K3 Kammer "Karosserie"

K1 E_A_S02	K2 E_A_S02	K3 E_A_S02	K4 M_M_S02	K5 E_A_S02	K6 E_A_S02	K7 A_T_L08W1	K8 A_T_S02	K9 A_T_S02	K10 A_T_S02	K11 A_S_S02	K12 A_S_S02	K13 A_S_S02	K14 E_A_T0W1	K15 E_A_S02	K16 E_A_S02	K17 E_A_S02	K18 E_A_S02	K19 E_A_S02	K20 E_A_S02	K21 E_A_S02	K22 E_A_S02	K23 E_A_S02	K24 E_A_S02	K25 E_A_S02	K26 E_A_S02	K27 E_A_S02	K28 E_A_S02	K29 E_A_S02	K30 E_A_S02	K31 E_A_S02	K32 E_A_S02	K33 E_A_S02	K34 E_A_S02	K35 E_A_S02	K36 E_A_S02	K37 E_A_S02	K38 E_A_S02	K39 E_A_S02	K40 E_A_S02	K41 E_A_S02	K42 E_A_S02	K43 E_A_S02	K44 E_A_S02	K45 E_A_S02	K46 E_A_S02	K47 E_A_S02	K48 E_A_S02	K49 E_A_S02	K50 E_A_S02	K51 E_A_S02	K52 E_A_S02	K53 E_A_S02	K54 E_A_S02	K55 E_A_S02	K56 E_A_S02	K57 E_A_S02	K58 E_A_S02	K59 E_A_S02	K60 E_A_S02	K61 E_A_S02	K62 E_A_S02	K63 E_A_S02	K64 E_A_S02	K65 E_A_S02	K66 E_A_S02	K67 E_A_S02	K68 E_A_S02	K69 E_A_S02	K70 E_A_S02	K71 E_A_S02	K72 E_A_S02	K73 E_A_S02	K74 E_A_S02	K75 E_A_S02	K76 E_A_S02	K77 E_A_S02	K78 E_A_S02	K79 E_A_S02	K80 E_A_S02	K81 E_A_S02	K82 E_A_S02	K83 E_A_S02	K84 E_A_S02	K85 E_A_S02	K86 E_A_S02	K87 E_A_S02	K88 E_A_S02	K89 E_A_S02	K90 E_A_S02	K91 E_A_S02	K92 E_A_S02	K93 E_A_S02	K94 E_A_S02	K95 E_A_S02	K96 E_A_S02	K97 E_A_S02	K98 E_A_S02	K99 E_A_S02	K100 E_A_S02	K101 E_A_S02	K102 E_A_S02	K103 E_A_S02	K104 E_A_S02	K105 E_A_S02	K106 E_A_S02	K107 E_A_S02	K108 E_A_S02	K109 E_A_S02	K110 E_A_S02	K111 E_A_S02	K112 E_A_S02	K113 E_A_S02	K114 E_A_S02	K115 E_A_S02	K116 E_A_S02	K117 E_A_S02	K118 E_A_S02	K119 E_A_S02	K120 E_A_S02	K121 E_A_S02	K122 E_A_S02	K123 E_A_S02	K124 E_A_S02	K125 E_A_S02	K126 E_A_S02	K127 E_A_S02	K128 E_A_S02	K129 E_A_S02	K130 E_A_S02	K131 E_A_S02	K132 E_A_S02	K133 E_A_S02	K134 E_A_S02	K135 E_A_S02	K136 E_A_S02	K137 E_A_S02	K138 E_A_S02	K139 E_A_S02	K140 E_A_S02	K141 E_A_S02	K142 E_A_S02	K143 E_A_S02	K144 E_A_S02	K145 E_A_S02	K146 E_A_S02	K147 E_A_S02	K148 E_A_S02	K149 E_A_S02	K150 E_A_S02	K151 E_A_S02	K152 E_A_S02	K153 E_A_S02	K154 E_A_S02	K155 E_A_S02	K156 E_A_S02	K157 E_A_S02	K158 E_A_S02	K159 E_A_S02	K160 E_A_S02	K161 E_A_S02	K162 E_A_S02	K163 E_A_S02	K164 E_A_S02	K165 E_A_S02	K166 E_A_S02	K167 E_A_S02	K168 E_A_S02	K169 E_A_S02	K170 E_A_S02	K171 E_A_S02	K172 E_A_S02	K173 E_A_S02	K174 E_A_S02	K175 E_A_S02	K176 E_A_S02	K177 E_A_S02	K178 E_A_S02	K179 E_A_S02	K180 E_A_S02	K181 E_A_S02	K182 E_A_S02	K183 E_A_S02	K184 E_A_S02	K185 E_A_S02	K186 E_A_S02	K187 E_A_S02	K188 E_A_S02	K189 E_A_S02	K190 E_A_S02	K191 E_A_S02	K192 E_A_S02	K193 E_A_S02	K194 E_A_S02	K195 E_A_S02	K196 E_A_S02	K197 E_A_S02	K198 E_A_S02	K199 E_A_S02	K200 E_A_S02	K201 E_A_S02	K202 E_A_S02	K203 E_A_S02	K204 E_A_S02	K205 E_A_S02	K206 E_A_S02	K207 E_A_S02	K208 E_A_S02	K209 E_A_S02	K210 E_A_S02	K211 E_A_S02	K212 E_A_S02	K213 E_A_S02	K214 E_A_S02	K215 E_A_S02	K216 E_A_S02	K217 E_A_S02	K218 E_A_S02	K219 E_A_S02	K220 E_A_S02	K221 E_A_S02	K222 E_A_S02	K223 E_A_S02	K224 E_A_S02	K225 E_A_S02	K226 E_A_S02	K227 E_A_S02	K228 E_A_S02	K229 E_A_S02	K230 E_A_S02	K231 E_A_S02	K232 E_A_S02	K233 E_A_S02	K234 E_A_S02	K235 E_A_S02	K236 E_A_S02	K237 E_A_S02	K238 E_A_S02	K239 E_A_S02	K240 E_A_S02	K241 E_A_S02	K242 E_A_S02	K243 E_A_S02	K244 E_A_S02	K245 E_A_S02	K246 E_A_S02	K247 E_A_S02	K248 E_A_S02	K249 E_A_S02	K250 E_A_S02	K251 E_A_S02	K252 E_A_S02	K253 E_A_S02	K254 E_A_S02	K255 E_A_S02	K256 E_A_S02	K257 E_A_S02	K258 E_A_S02	K259 E_A_S02	K260 E_A_S02	K261 E_A_S02	K262 E_A_S02	K263 E_A_S02	K264 E_A_S02	K265 E_A_S02	K266 E_A_S02	K267 E_A_S02	K268 E_A_S02	K269 E_A_S02	K270 E_A_S02	K271 E_A_S02	K272 E_A_S02	K273 E_A_S02	K274 E_A_S02	K275 E_A_S02	K276 E_A_S02	K277 E_A_S02	K278 E_A_S02	K279 E_A_S02	K280 E_A_S02	K281 E_A_S02	K282 E_A_S02	K283 E_A_S02	K284 E_A_S02	K285 E_A_S02	K286 E_A_S02	K287 E_A_S02	K288 E_A_S02	K289 E_A_S02	K290 E_A_S02	K291 E_A_S02	K292 E_A_S02	K293 E_A_S02	K294 E_A_S02	K295 E_A_S02	K296 E_A_S02	K297 E_A_S02	K298 E_A_S02	K299 E_A_S02	K300 E_A_S02	K301 E_A_S02	K302 E_A_S02	K303 E_A_S02	K304 E_A_S02	K305 E_A_S02	K306 E_A_S02	K307 E_A_S02	K308 E_A_S02	K309 E_A_S02	K310 E_A_S02	K311 E_A_S02	K312 E_A_S02	K313 E_A_S02	K314 E_A_S02	K315 E_A_S02	K316 E_A_S02	K317 E_A_S02	K318 E_A_S02	K319 E_A_S02	K320 E_A_S02	K321 E_A_S02	K322 E_A_S02	K323 E_A_S02	K324 E_A_S02	K325 E_A_S02	K326 E_A_S02	K327 E_A_S02	K328 E_A_S02	K329 E_A_S02	K330 E_A_S02	K331 E_A_S02	K332 E_A_S02	K333 E_A_S02	K334 E_A_S02	K335 E_A_S02	K336 E_A_S02	K337 E_A_S02	K338 E_A_S02	K339 E_A_S02	K340 E_A_S02	K341 E_A_S02	K342 E_A_S02	K343 E_A_S02	K344 E_A_S02	K345 E_A_S02	K346 E_A_S02	K347 E_A_S02	K348 E_A_S02	K349 E_A_S02	K350 E_A_S02	K351 E_A_S02	K352 E_A_S02	K353 E_A_S02	K354 E_A_S02	K355 E_A_S02	K356 E_A_S02	K357 E_A_S02	K358 E_A_S02	K359 E_A_S02	K360 E_A_S02	K361 E_A_S02	K362 E_A_S02	K363 E_A_S02	K364 E_A_S02	K365 E_A_S02	K366 E_A_S02	K367 E_A_S02	K368 E_A_S02	K369 E_A_S02	K370 E_A_S02	K371 E_A_S02	K372 E_A_S02	K373 E_A_S02	K374 E_A_S02	K375 E_A_S02	K376 E_A_S02	K377 E_A_S02	K378 E_A_S02	K379 E_A_S02	K380 E_A_S02	K381 E_A_S02	K382 E_A_S02	K383 E_A_S02	K384 E_A_S02	K385 E_A_S02	K386 E_A_S02	K387 E_A_S02	K388 E_A_S02	K389 E_A_S02	K390 E_A_S02	K391 E_A_S02	K392 E_A_S02	K393 E_A_S02	K394 E_A_S02	K395 E_A_S02	K396 E_A_S02	K397 E_A_S02	K398 E_A_S02	K399 E_A_S02	K400 E_A_S02	K401 E_A_S02	K402 E_A_S02	K403 E_A_S02	K404 E_A_S02	K405 E_A_S02	K406 E_A_S02	K407 E_A_S02	K408 E_A_S02	K409 E_A_S02	K410 E_A_S02	K411 E_A_S02	K412 E_A_S02	K413 E_A_S02	K414 E_A_S02	K415 E_A_S02	K416 E_A_S02	K417 E_A_S02	K418 E_A_S02	K419 E_A_S02	K420 E_A_S02	K421 E_A_S02	K422 E_A_S02	K423 E_A_S02	K424 E_A_S02	K425 E_A_S02	K426 E_A_S02	K427 E_A_S02	K428 E_A_S02	K429 E_A_S02	K430 E_A_S02	K431 E_A_S02	K432 E_A_S02	K433 E_A_S02	K434 E_A_S02	K435 E_A_S02	K436 E_A_S02	K437 E_A_S02	K438 E_A_S02	K439 E_A_S02	K440 E_A_S02	K441 E_A_S02	K442 E_A_S02	K443 E_A_S02	K444 E_A_S02	K445 E_A_S02	K446 E_A_S02	K447 E_A_S02	K448 E_A_S02	K449 E_A_S02	K450 E_A_S02	K451 E_A_S02	K452 E_A_S02	K453 E_A_S02	K454 E_A_S02	K455 E_A_S02	K456 E_A_S02	K457 E_A_S02	K458 E_A_S02	K459 E_A_S02	K460 E_A_S02	K461 E_A_S02	K462 E_A_S02	K463 E_A_S02	K464 E_A_S02	K465 E_A_S02	K466 E_A_S02	K467 E_A_S02	K468 E_A_S02	K469 E_A_S02	K470 E_A_S02	K471 E_A_S02	K472 E_A_S02	K473 E_A_S02	K474 E_A_S02	K475 E_A_S02	K476 E_A_S02	K477 E_A_S02	K478 E_A_S02	K479 E_A_S02	K480 E_A_S02	K481 E_A_S02	K482 E_A_S02	K483 E_A_S02	K484 E_A_S02	K485 E_A_S02	K486 E_A_S02	K487 E_A_S02	K488 E_A_S02	K489 E_A_S02	K490 E_A_S02	K491 E_A_S02	K492 E_A_S02	K493 E_A_S02	K494 E_A_S02	K495 E_A_S02	K496 E_A_S02	K497 E_A_S02	K498 E_A_S02	K499 E_A_S02	K500 E_A_S02	K501 E_A_S02	K502 E_A_S02	K503 E_A_S02	K504 E_A_S02	K505 E_A_S02	K506 E_A_S02	K507 E_A_S02	K508 E_A_S02	K509 E_A_S02	K510 E_A_S02	K511 E_A_S02	K512 E_A_S02	K513 E_A_S02	K514 E_A_S02	K515 E_A_S02	K516 E_A_S02	K517 E_A_S02	K518 E_A_S02	K519 E_A_S02	K520 E_A_S02	K521 E_A_S02	K522 E_A_S02	K523 E_A_S02	K524 E_A_S02	K525 E_A_S02	K526 E_A_S02	K527 E_A_S02	K528 E_A_S02	K529 E_A_S02	K530 E_A_S02	K531 E_A_S02	K532 E_A_S02	K533 E_A_S02	K534 E_A_S02	K535 E_A_S02	K536 E_A_S02	K537 E_A_S02	K538 E_A_S02	K539 E_A_S02	K540 E_A_S02	K541 E_A_S02	K542 E_A_S02	K543 E_A_S02	K544 E_A_S02	K545 E_A_S02	K546 E_A_S02	K547 E_A_S02	K548 E_A_S02	K549 E_A_S02	K550 E_A_S02	K551 E_A_S02	K552 E_A_S02	K553 E_A_S02	K554 E_A_S02	K555 E_A_S02	K556 E_A_S02	K557 E_A_S02	K558 E_A_S02	K559 E_A_S02	K560 E_A_S02	K561 E_A_S02	K562 E_A_S02	K563 E_A_S02	K564 E_A_S02	K565 E_A_S02	K566 E_A_S02	K567 E_A_S02	K568 E_A_S02	K569 E_A_S02	K570 E_A_S02	K571 E_A_S02	K572 E_A_S02	K573 E_A_S02	K574 E_A_S02	K575 E_A_S02	K576 E_A_S02	K577 E_A_S02	K578 E_A_S02	K579 E_A_S02	K580 E_A_S02	K581 E_A_S02	K582 E_A_S02	K583 E_A_S02	K584 E_A_S02	K585 E_A_S02	K586 E_A_S02	K587 E_A_S02	K588 E_A_S02	K589 E_A_S02	K590 E_A_S02	K591 E_A_S02	K592 E_A_S02	K593 E_A_S02	K594 E_A_S02	K595 E_A_S02	K596 E_A_S02	K597 E_A_S02	K598 E_A_S02	K599 E_A_S02	K600 E_A_S02	K601 E_A_S02	K602 E_A_S02	K603 E_A_S02	K604 E_A_S02	K605 E_A_S02	K606 E_A_S02	K607 E_A_S02	K608 E_A_S02	K609 E_A_S02	K610 E_A_S02	K611 E_A_S02	K612 E_A_S02	K613 E_A_S02	K614 E_A_S02	K615 E_A_S02	K616 E_A_S02	K617 E_A_S02	K618 E_A_S02	K619 E_A_S02	K620 E_A_S02	K621 E_A_S02	K622 E_A_S02	K623 E_A_S02	K624 E_A_S02	K625 E_A_S02	K626 E_A_S02	K627 E_A_S02	K628 E_A_S02	K629 E_A_S02	K630 E_A_S02	K631 E_A_S02	K632 E_A_S02	K633 E_A_S02	K634 E_A_S02	K635 E_A_S02	K636 E_A_S02	K637 E_A_S02	K638 E_A_S02	K639 E_A_S02	K640 E_A_S02	K641 E_A_S02	K642 E_A_S02	K643 E_A_S02	K644 E_A_S02	K645 E_A_S02	K646 E_A_S02	K647 E_A_S02	K648 E_A_S02	K649 E_A_S02	K650 E_A_S02	K651 E_A_S02	K652 E_A_S02	K653 E_A_S02	K654 E_A_S02	K655 E_A_S02	K656 E_A_S02	K657 E_A_S02	K658 E_A_S02	K659 E_A_S02	K660 E_A_S02	K661 E_A_S02	K662 E_A_S02	K663 E_A_S02	K664 E_A_S02	K665 E_A_S02	K666 E_A
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------



FU STECK 460.20.0 Steckerbelegung

FDEF STECK 460.20.0 Funktionsdefinition

SG-Pin	MED 9.1 C2-Muster, Gesamtumfang	RB-Bezeichnung
154-polig	"Aggregat"-Stecker	
A1	Hochdruck-Einspritzventil 4 (Low-Side Anschluß) Einspritzventil 4	A_P_HDEV4_L A_P_EV4
A2	Hochdruck-Einspritzventil 1 (Low-Side Anschluß) Einspritzventil 1	A_P_HDEV1_L A_P_EV1
A3	Hochdruck-Einspritzventil 6 (Low-Side Anschluß) Einspritzventil 6	A_P_HDEV6_L
A4	Ladedrucktaktventil alternativ zu EV6	A_T_LDR
A5	Tankentlüftungsventil	A_T_TEV
A6	Saugrohrumschaltung 1	A_S_SU1
A7	Temperatur vor Drosselklappe alternativ KLBOT2, UB42 Lagerückmeldungs-Poti Saugrohrumschaltung 1 Drucksensor Niederdruck-Kraftstoffkreis	E_A_TVDK E_A_SUPOTI1 E_A_DSK
A8	Klopfsensor 2 symmetrisch	E_A_KS2B
A9	Klopfsensor 1 symmetrisch	E_A_KS1A
A10	Motortemperatur	E_A_TMOT1
A11	Drucksensor Saugrohr Schalter Klimabereitschaft / N-Anhebung	E_A_DSS E_S_AC
A12	Istwertpoti 2	E_A_IP2
A13	Ansauglufttemperatur	E_A_TANS
A14	Sensormasse (Motorsegment)	M_R_SEN_M
A15	DV-E5 Motor + (Anschlusspin 3)	A_T_DVE1
A16	Hochdruck-Einspritzventil 3 (Low-Side Anschluß) Einspritzventil 3	A_P_HDEV3_L A_P_EV3
A17	Hochdruck-Einspritzventil 2 (Low-Side Anschluß) Einspritzventil 2	A_P_HDEV2_L A_P_EV2
A18	Hochdruck-Einspritzventil 5 (Low-Side Anschluß) Einspritzventil 5	A_P_HDEV5_L
A19	Mengensteuerventil 1 Sekundärluftventil 1	A_P_MSV1 A_S_SLV
A20	Kontinuierliche Einlass-NW-Verstellung 1; 2.2A	A_T_KNWSE1
A21	SUV Kontinuierliche Auslass-NW-Verstellung 1; 2.2A	A_S_SUV A_T_KNWSA1
A22	Rückmeldung Klappe 1 Ladungsbewegung	E_A_LBKPOT1
A23	Klopfsensor 2 symmetrisch	E_A_KS2A
A24	Klopfsensor 1 symmetrisch	E_A_KS1B
A25	Raildruck Sekundärluftventil Rückmeldung	E_A_PRAIL1 E_S_SLVR
A26	5V-Versorgung 2	A_U_5V2
A27	Istwertpoti 1	E_A_IP1
A28	5V-Versorgung 3	A_U_5V3
A29	Sensormasse Istwertpotis	M_R_IPM
A30	DV-E5 Motor - (Anschlusspin 5)	A_T_DVE2
A31	Hochdruck-Einspritzventil Spannungsversorgung Bank 3_1 (High-Side Anschluß)	A_P_BNK3_1
A32	Hochdruck-Einspritzventil Spannungsversorgung Bank 2_1 (High-Side Anschluß)	A_P_BNK2_1
A33	Hochdruck-Einspritzventil Spannungsversorgung Bank 1_1 (High-Side Anschluß)	A_P_BNK1_1
A34	Abgasrückführung 1 Ladungsbewegungsklappe 1	A_T_EAGR1 A_T_LBK1
A35	Ladungsbewegungsklappe 1 (PWM)	A_T_LBKPWM1
A36	Drehzahleingang+ (Induktivgeber) Hall-Geber-Signal	E_F_NBMA E_F_HALL
A37	5V-Versorgung 1	A_U_5V1
A38	Klopfsensor 4 symmetrisch	E_A_KS4B
A39	Klopfsensor 3 symmetrisch Klopfsensor 1 symmetrisch	E_A_KS3A E_A_KS1A
A40	Rückmeldung Ladungsbewegungsklappe 1	E_T_LBKPWM1
A41	Zündendstufe 4 extern	A_P_ZUE4X
A42	Zündendstufe 6 extern	A_P_ZUE6X
A43	Zündendstufe 2 extern	A_P_ZUE2X
A44	Phasengeber Einlass 1	E_T_PHAE1
A45	Lambdasonden-Heizer hinter KAT 4	A_T_LSHHK4
A46	Hochdruck-Einspritzventil Spannungsversorgung Bank 3_2 (High-Side Anschluß)	A_P_BNK3_2
A47	Hochdruck-Einspritzventil Spannungsversorgung Bank 2_2 (High-Side Anschluß)	A_P_BNK2_2
A48	Hochdruck-Einspritzventil Spannungsversorgung Bank 1_2 (High-Side Anschluß)	A_P_BNK1_2
A49	Abgasrückführung 2 Ladungsbewegungsklappe 2	A_T_EAGR2 A_T_LBK2
A50	Ladungsbewegungsklappe 2 (PWM) LFKLR	A_T_LBKPWM2 A_S_LFKLR
A51	Drehzahleingang - (Induktivgeber) Masse Hallgeber	E_F_NBMB M_R_Hall
A52	Schirm (Motorsegment)	M_C_SEN_M
A53	Klopfsensor 4 symmetrisch	E_A_KS4A
A54	Klopfsensor 3 symmetrisch Klopfsensor 1 symmetrisch	E_A_KS3B E_A_KS1B



A55	Saugrohrrumschaltung 2	A_S_SU2
A56	Zündendstufe 3 extern	A_P_ZUE3X
A57	Zündendstufe 5 extern	A_P_ZUE5X
A58	Zündendstufe 1 extern	A_P_ZUE1X
A59	Phasengeber Auslass 1	E_T_PHAA1
A60	Lambdasonden-Heizer hinter KAT 3	A_T_LSHHK3
"Karosserie"-Stecker		
K1	Masse Elektronik	M_M_EL
K2	Masse Elektronik	M_M_EL
K3	Versorgung über Hauptrelais	U_U_UBHR
K4	Masse Elektronik	M_M_EL
K5	Versorgung über Hauptrelais	U_U_UBHR
K6	Versorgung über Hauptrelais	U_U_UBHR
K7	Lambdasondenheizung h. KAT 1 für LSF	A_T_LSHHK1
K8	Elektrische Thermostatregelung	A_T_ETR
	Diagnosemodul Tankleckage	A_S_DMTL_H
K9	Katkkühlungsumschaltventil	A_T_KKUSV
	ATL-Bypass-Ventil	A_T_BYPASS
K10	Aktivkohle-Abschaltventil	A_S_AAV
	Niederdruckumschaltventil	A_S_NDUSV
K11	Abgasklappe	A_S_AGK
K12	Motortemperatur (Kühlerausgang)	E_A_TMOT2
K13	Ansauglufttemperatur	E_A_TANS
K14	Rückmeldung AGR-Poti	E_A_AGRPOT
	Rückmeldung Bypass-Poti 2	E_A_BYPOT2
K15	Drucksensor Tank alternativ zu LDSATL	E_A_DST
K16	Unterdruck Bremskraftverstärker	E_A_DSBKV
	Klimaanlagen-Druck	E_T_PAC
K17	Heizungsanforderungs-Poti alternativ SU1	E_A_HZRPOT
K18	GRA, Fkt. "Ein"	E_S_GRA
K19	5V-Versorgung 1	A_U_5V1
K20	Temperatur Abgas vor Abgasturbolader	E_T_TABVATL
	Temperatur Abgas	E_T_TAB1
	Schlechtweginfo	E_S_MAD
K21	Ionenstrom-Kanal 2	E_T_ION2
	Motorölstand alternativ zu Ionenstrom 2	E_T_TOG
K22	Digitaler HFM Hit.	E_T_HFMD
	Digitaler HFM6 (Port1)	E_T_HFM6_1
K23	Starter Kl.50	E_S_KL50
K24	Starter Kl.50 Rückmeldung	E_S_KL50R
K25	Bremslicht	E_S_BLS
K26	Schirm (Karoseriesegment)	M_C_SEN_K
K27	Bedarfsgesteuerte Kraftstoffpumpe	A_P_EKPS
K28	Lüftersteuerung 1	A_T_LUES1
K29	Lambdasondenheizung h. KAT 2 für LSF	A_S_LSHHK2
K30	Lüftersteuerung 2	A_T_LUES2
K31	Bremskraftverstärker Pumpe (Relais)	A_S_BKVPR
K32	Relais für elektrische Kraftstoffpumpe 1	A_S_EKPR1
K33	Nachlauf Pumpenrelais	A_S_NLPR
K34	Motoröltemperatur alternativ TSAUG	E_A_TMOEL
K35	Drucksensor Niederdruck-Kraftstoffkreis	E_A_DSK
	WakeUp Standheizung	E_T_WAKSH
K36	Temperatursensor hinter Abgasturbolader	E_A_ThATL
	Lagerückmeldung Katkkühlungsumschaltventil	E_A_KKUSVPOT
K37	Temperatursensor vor Hauptkat.1	E_A_TVKAT1
K38	Temperatursensor vor Hauptkat.2	E_A_TVKAT2
	Ladedrucksensor Turbo	E_A_LDS
	LDS vor Drosselklappe	E_A_LDSVDK
K39	Park/Neutral Interlock-Schalter	E_S_PN
	Kupplungsschalter HS (für STST)	E_S_KUP2
K40	Schalter Leak Detection Pump	E_S_LDP
K41	Kupplung-Schalter 1 (GRA-Abwurf)	E_A_KUP1
	Kupplungspoti	E_A_KUPPOT
K42	Temperatur Abgas 2	E_T_TAB2
	Sekundärluftrückmeldung (Min HFM)	E_T_SLR
	Digitaler HFM6 (Port2)	E_T_HFM6_2
K43	Klimabereitschaft	E_S_AC
K44	Schalter Lenkhilfen Pumpe	E_S_LHI
	Lagerückmeldungs-Poti Saugrohrrumschaltung 2	E_A_SUPOT2
K45	Türkontakt-Schalter, alternativ zu WakeUp über CAN	E_S_WAK
K46	Geschwindigkeitssignal alternativ zu ION1	E_T_VFZ
	Ionenstrom-Kanal 1	E_T_ION1
	(Rückmeldung Ladungsbewegungsklappe 2)	(E_T_LBKPWM2)
K47	Bremstest	E_S_BTS
K48	Luftfilterklappe (Relais)	A_S_LFLKR
	(Ladungsbewegungsklappe 2, parallel zu A50)	(A_T_LBKPWM2)
K49	Sekundärluftpumpe	A_S_SLPR
K50	Leck Diagnose Pumpe	A_S_LDP
	Diagnosemodul Tank-Leckage	A_S_DMTL_UV
K51	Lambdasondenheizung v. KAT 1 für LSU	A_S_LSHVK1
K52	Startersteuerung Relais 1	A_S_STST1
K53	Sensormasse (Karoseriesegment)	M_R_SEN_K
	Masse Lambdasonde 3 hinter Kat	M_R_LS3HK
K54	Masse Lambdasonde 2 hinter Kat	M_R_LS2HK



K55	LSF hinter Kat.2	E_A_LS2HK
K56	Sensormasse Sollwertpoti 2	M_R_SP2M
K57	Sollwertpoti 2	E_A_SP2
K58	5V-Versorgung 2	A_U_5V2
K59	Pumpstrom LSU-Sonde 2	E_A_LSUIP2
K60	Pumpstrom LSU-Sonde 1	E_A_LSUIP1
K61	LSU vor Kat. 1 virtuelle Masse	M_R_LSUVM1
K62	Nernstspannung LSU-Sonde 2	E_A_LSUUN2
K63	5V-Versorgung 2	A_U_5V2
K64	Sensormasse HFM	M_R_HFM
K65	Bidirektionale Generatorschnittstelle	B_D_BSS
	Erregerstrom Generator	B_D_GEN
	Erfassung KLDF, UNI-Generatorschnittstelle	E_S_KLDF
K66	Schirm CAN 1	M_C_CAN1
K67	CAN1-Low, zentraler Busabschluß	B_D_CAN1_L
K68	CAN1-High, zentraler Busabschluß	B_D_CAN1_H
K69	Hauptrelais-Ausgang	A_S_HR
K70	bidirektionale Kompressor-Schnittstelle	B_S_KOS
K71	Drehzahlausgang	A_P_TN
K72	Sekundärluftventil	A_S_SLV
K73	Lambdasondenheizung v. KAT 2 für LSU	A_S_LSHVK2
K74	Startersteuerung Relais 2	A_S_STST2
K75	Lambdasondensignal hinter KAT 3	E_A_LS3HK
	Bypass-Poti	E_A_Bypot1
K76	Sensormasse LS1HK	M_R_LS1HK
K77	LSF hinter Kat. 1	E_A_LS1HK
K78	Sensormasse Sollwertpoti 1	M_R_SP1M
K79	Sollwertpoti 1 optional Sollwertpoti 1 HELLA, kontaktlos	E_A_SP1
K80	5V-Versorgung 3	A_U_5V3
K81	LSU vor Kat.1 Abgleichstrom	E_A_LSUIA1
K82	LSU Lambda-Sonde vor Kat.1 universal Nernstspg.	E_A_LSUUN1
K83	LSU vor Kat.2 Abgleichstrom	E_A_LSUIA2
K84	LSU Lambda-Sonde vor Kat.2 universal Nernstspg.	E_A_LSUUN2
K85	Lastsignal HFM 1	E_A_HFM1
	Sekundärluft Luftmassensignal	E_A_SLHFM
K86	K-Leitung	B_D_DIAK
K87	KL15-Schalter	E_S_KL15
K88	Schirm CAN 2	M_C_CAN2
K89	CAN2-Low, zentraler Busabschluß	B_D_CAN2_L
K90	CAN2-High, zentraler Busabschluß	B_D_CAN2_H
K91	Motorlagersteuerung 2	A_S_MOST2
K92	Dauerversorgung Kl.30	U_U_UBD
K93	Motorlagersteuerung 1 alternativ KGEH	A_S_MOST1
K94	Diagnosemodul Tankleckage	A_S_DMTL_M

ABK STECK 460.20.0 Abkürzungen

Bezeichnung der Abkürzungen der Steuergeräte-Pins:

E_A : Eingang Analogsignal	A_P : Ausgang
E_F : Eingang	A_S : Ausgang Schaltersignal
E_P : Eingang	A_T : Ausgang Tastverhältnis
E_R : Ausgang	A_U : Ausgang Spannung
E_S : Eingang Schaltersignal	
E_T : Eingang Tastverhältnis	M_C : Masse über CAN
E_U : Eingang Spannung	M_M : Masse an der Karosserie
M_R : Referenzmasse	
B_S : Bus	
B_D : Bus	
U_U : Batterieversorgungsspannung	

FB STECK 460.20.0 Funktionsbeschreibung**APP STECK 460.20.0 Applikationshinweise**

FU VARLC 1.90.1 Variantencodierung Langes Codierwort (für VW-Welt)**FDEF VARLC 1.90.1 Funktionsdefinition**Zulässige Varianten:

Die Eingabe eines Langes Codierwortes mittels VAS-Tester codiert die Variante des Motorsteuergerätes.
Die zulässigen Varianten werden über die Bedatung der Attribut-Bytes, der Codier-Matrix, der 2-er und 3er Codierkombinationen sowie über den Inhalt der nicht applizierbaren Tabelle VARTABC bestimmt. Ein durch den VAS-Tester eingegebenes Codierwort wird gegen die Codiermatrix, die 2er- und 3er-Codierkombinationen und die VARTABC geprüft.

Das Lange Codierwort darf nicht aus lauter Nullen bestehen (8mal 00hex). Dieser Wert ist als Rückmeldung für den Tester im Falle eines EEPROM-Fehlers reserviert.

Die Diagnose der zulässigen Varianten sowie das Verhalten im Fehlerfall wird durch die %DVARLC x.yz definiert.

Die Codier-Matrix, die 2er- und 3er-Codierkombinationen sind so zu bedaten, daß die Defaultvariante VARLDEF darin enthalten ist. Die nicht applizierbare Variantencodierungstabelle VARTABC enthält als Untermenge die Defaultvariante VARLDEF.

Aufbau des Langes Codierwortes:

Vorbemerkung: Die Spalten-Angaben beziehen sich auf die Tabellen block-0-3 und block-4-7.

Das Lange Codierwort ist aus 8 Blöcken aufgebaut (Spalte: Byte/Block-Nr.), die je einen Themenschwerpunkt (Spalte: Thema) zum Inhalt haben und durch ein eigenes Byte repräsentiert werden. Jeder Block ist unterteilt in mindestens eine oder mehrere Codierzellen (Spalte: Codierzellen-Nr.) die ihrerseits Themenschwerpunkte darstellen (Spalte: Codierzellen-Bezeichnung). Die Codierzellen belegen innerhalb des langen Codierwortes fest definierte Bitpositionen. Die Bedeutung der Codierzellen-Inhalte (Spalte: Codierzellen-Inhalte, Bedeutung) wird über binäre Werte festgelegt (Spalte: Codierzellen-Inhalt,bin). Die Darstellung des Langes Codierwortes im VAS Tester geschieht als 8Byte-Größe in hexadezimaler Form. Jedes Byte wird durch zwei hexadezimal Zahlen definiert (High- und Low-Nibble).

Codier-Matrix (Prüfung in %DVARLC):

Zu jeder Codierzelle existiert eine applizierbare Codier-Matrix DVKMxyzxyz (Spalte: Codier-Matrix-Element, Labelname), die eine fest definierte Anzahl an Bytes groß ist (Spalte: Codier-Matrix-Element, Anzahl[Bytes]). Die Bytes können mit den Codierzellen-Inhalten bedatet werden. Die Defaultbedatung der Matrixelemente ist FFhex und stellt eine leere Matrix dar. Jedes bedatete Matrixelement (!=FFhex) stellt eine Codiermöglichkeit dar.

Die Codier-Matrix muß die Defaultvariante VARLDEF enthalten.

Attribut-Bytes (Prüfung in %DVARLC):

Zu jeder Codierzelle existiert ein Attribut-Byte DVKAxyzxyz (Spalte: Attribut-Byte), das die Bedingungen definiert unter der die Codier-Matrix DVKMxyzxyz (Spalte: Codier-Matrix-Element) einer Codierzelle verändert werden darf oder nicht. Das Attribut-Byte ist applizierbar.

Ist in einem Attribut-Byte nur ein Bit gesetzt, so gilt die Bedeutung der jeweiligen Zeile aus Tabelle attrbyte.

Sind zwei oder mehr Bits gesetzt, so gilt:

Bit5 übersteuert Bit2,3 und 4. Wenn Bit5 gesetzt ist, ist die Codierzelle nicht codierbar.

Ist das Bit5 eines Attributbytes gesetzt, so wird bei Umcodierung der Inhalt der entsprechenden Codierzelle auf Gleichheit mit der Defaultvariante VARLDEF geprüft.

Bit2 übersteuert Bit3 und 4. Wenn Bit2 gesetzt ist, ist die Codierzelle mit beliebigem Wert codierbar.

Zwischen Bit3 und Bit4 gibt es keine Priorisierung.

Bit	Bedeutung
0	nicht verwendet
1	nicht verwendet
2	Alle Werte der Codierzelle codierbar
3	Codierzelle nur mit Werten aus der Codier-Matrix codierbar
4	Codierzelle nur mit Werten codierbar, die nicht in der Codier-
5	Codierzelle nicht codierbar
6	nicht verwendet
7	nicht verwendet

varlcattrbyte

varlc-attrbyte



Byte / Block-Nr.	Thema	Kodier- zellen-Nr.	Codierzellen-Bezeichnung	Labelname Attribut-Byte	Codier-Matrix-Element		Codierzellen-Inhalt		
					Labelname	Anzahl [Bytes]	Bedeutung	bin	Anzahl [Bit]
4	Getriebe	10	Getriebeart	DVKAGEART	DVKMGEART	8	Handschalter	000	3
							Stufenautomat	001	
							CVT	010	
							ASG	011	
							Doppelkupplung	100	
		frei	101 - 111						
		11	Gangstufen	DVKAGANGST	DVKMGANGST	8	variabel	000	3
							4-Gang	001	
							5-Gang	010	
							6-Gang	011	
frei	100 - 111								
12	Vor-/Nachgelege	DVKAVONAGE	DVKMVONAGE	2	kein Vor- / Nachgelege	0	1		
					mit Vor- / Nachgelege	1			
5	Sonder- funktionen 1	13	frei	DVKAFREI3	DVKMFREI3	2	ohne ASR/ESP	0	1
							mit ASR/ESP	1	
		14	ASR/ESP	DVKASRESP	DVKMASRESP	2	ohne CAN	0	1
							mit CAN	1	
		15	CAN	DVKACAN	DVKMCAN	2	ohne Klima	0	1
							mit Klima	1	
		16	Klima	DVKAKLIMA	DVKMKLIMA	2	Front	0	1
							Quattro	1	
		17	Front/Quattro	DVKAFRQTRO	DVKMFRQTRO	2	0	0	4
							0	0	
6	Sonder- funktionen 2	19	Tempomat	DVKAGRAADR	DVKMGRAADR	4	GRA/ADR deaktiviert	00	2
							GRA aktiv	01	
							ADR aktiv	10	
							frei	11	
		20	Niveauregelung	DVKANIVEAU	DVKMNIVEAU	2	Niveaureg. Deaktiviert	0	1
							Niveaureg. Aktiviert	1	
		21	Anhängersteuergerät	DVKAAHSTG	DVKMANHSTG	2	AnhStGer. nicht vorhanden	0	1
							AnhStGer. vorhanden	1	
		22	Kraftstoffsteuerung	DVKAKRAST	DVKMKRAST	4	eine Pumpe geringe Leistung	00	2
							eine Pumpe hohe Leistung	01	
zwei Pumpen geringe Leistung	10								
zwei Pumpen hohe Leistung	11								
23	frei	DVKAFREI5	DVKMFREI5	4	0	0	2		
					0	0			
7	Kühlung	24	Lüfterakustik	DVKALUBTAK	DVKALUBTAK	8	keine Lüfterakustik Maßn.	000	3
							Maßnahme 1	001	
							Maßnahme 2	010	
							Maßnahme 3	100	
							keine Lüftersteuerung	000	
		25	Elektr.Lüfter	DVKAELEUF	DVKMELEUF	8	ein geschalteter Lüfter	001	3
							zwei geschaltete Lüfter	010	
							Einzellüfter stufenlos	011	
							Doppellüfter stufenlos	100	
							Dreifachlüfter stufenlos	101	
Doppellüfter stufenlos und ein geschalteter Zusatzlüfter	110								
frei	111								
26	Elektr.Zusatz-wasserpump	DVKAELEZWP	DVKMELEZWP	4	keine elektr. ZWP	00	2		
					eine elektr. ZWP	01			
					zwei elektr. ZWPen	10			
					frei	11			

varlc-block-4-7

Zulässige 2er Codierkombinationen:

Die applizierbaren Labels für die 2er Codierkombinationen lauten CKDBL_XX_Y (Prüfung in %DVARLC) mit Werten von 0 bis 23 für X und Werten von 1 und 2 für Y. Es gibt 24 Möglichkeiten 2er-Codierkombinationen zu bilden.

Die Label mit gleichem X (CKDBL_XX_1 und CKDBL_XX_2, Prüfung in %DVARLC) bilden eine Codierkombination. Die Labelnamen aller 2er-Codierkombinationen sind in Tabelle CodKomb2er dargestellt. Bei den Labeln mit CKDBL_XX_Y handelt es sich um Word-Größen. Das High-Byte bezeichnet eine Codierzellen-Nr. Das Low-Byte einen Wert bzw. Inhalt einer Codierzelle.

Alle nicht applizierten 2er-Codierkombinationen haben FFFFhex als Defaultwert.



Codierzellen Nr.	Codierzellen Wert	Codierzellen Nr.	Codierzellen Wert	Anz.- Komb.
1. Word		2. Word		
High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	
CKDBL 00 1		CKDBL 00 2		1
CKDBL 01 1		CKDBL 01 2		2
CKDBL 02 1		CKDBL 02 2		3
CKDBL 03 1		CKDBL 03 2		4
CKDBL 04 1		CKDBL 04 2		5
CKDBL 05 1		CKDBL 05 2		6
CKDBL 06 1		CKDBL 06 2		7
CKDBL 07 1		CKDBL 07 2		8
CKDBL 08 1		CKDBL 08 2		9
CKDBL 09 1		CKDBL 09 2		10
CKDBL 10 1		CKDBL 10 2		11
CKDBL 11 1		CKDBL 11 2		12
CKDBL 12 1		CKDBL 12 2		13
CKDBL 13 1		CKDBL 13 2		14
CKDBL 14 1		CKDBL 14 2		15
CKDBL 15 1		CKDBL 15 2		16
CKDBL 16 1		CKDBL 16 2		17
CKDBL 17 1		CKDBL 17 2		18
CKDBL 18 1		CKDBL 18 2		19
CKDBL 19 1		CKDBL 19 2		20
CKDBL 20 1		CKDBL 20 2		21
CKDBL 21 1		CKDBL 21 2		22
CKDBL 22 1		CKDBL 22 2		23
CKDBL 23 1		CKDBL 23 2		24

varlc-codkomb2er

varlc-codkomb2er

Prüfung der 2er-Codierkombinationen:

Gelten die für CKDBL_XX_Y in Tabelle codpruef2er angegebenen Werte, dann gilt:

Hat in CKDBL_00_1 die CodZnr_0_1 den Hexwert 0A (10dez = GetriebeArt) und Wert_0_1 ist 02(hex) (CVT), so wird bei Umkodierung überprüft, ob die Getriebeart CVT ist.
Ist dies der Fall, so muß die Bedingung aus CKDBL_00_2 erfüllt sein.
Nach Tabelle ist bei CodZnr_0_2 (0B hex = 11 dez = Gangstufe) dann für Wert_0_2 der Wert 00hex (=00dez =variabel) erforderlich.

Weist das zu programmierende Codewort in der Codierzelle nach CodZnr_0_2 (=Gangstufe) einen anderen Inhalt als Wert_0_2 (=variabel) auf, wird überprüft ob ein weiteres 2er-Codierkriterium die Bedingung aus CKDBL_00_2 erfüllt. Ist dies nicht der Fall, so wird die Umcodierung abgelehnt. Gibt es ein weiteres Zweierkriterium CKDBL_XX_1 = CKDBL_00_1 so wird CKDBL_XX_2 ausgewertet. Ist die Prüfung von CKDBL_XX_2 zutreffend, erfüllt das neue Codierwort diese Zweierbedingung.

Die Tabelle codpruef2er kann wie folgt gelesen werden:
Ist die Getriebeart CVT, so muß die Gangstufe variabel sein. Eine andere Gangstufe ist im Falle von CVT nicht zulässig.
Ist die Getriebeart Handschalter, so muß die Gangstufe entweder 5 Gang oder 6 Gang sein.



	Bsp.-Daten (hex)				Bedeutung	
	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	Codierzelle	Wert
CKDBL_00_1	CodZNr_0_1	Wert_0_1	0A	02	GetriebeArt	CVT
CKDBL_00_2	CodZNr_0_2	Wert_0_2	0B	00	Gangstufe	variabel
CKDBL_01_1	CodZNr_1_1	Wert_1_1	0A	00	GetriebeArt	HandSchalter
CKDBL_01_2	CodZNr_1_2	Wert_1_2	0B	02	Gangstufe	5 Gang
CKDBL_02_1	CodZNr_2_1	Wert_2_1	0A	00	GetriebeArt	HandSchalter
CKDBL_02_2	CodZNr_2_2	Wert_2_2	0B	03	Gangstufe	6 Gang
CKDBL_03_1	CodZNr_3_1	Wert_3_1	FF	FF	---	---
...
CKDBL_23_2	CodZNr_23_2	Wert_23_2	FF	FF	---	---

varlc-codpruef2er

varlc-codpruef2er

Zulässige 3er Codierkombinationen:

Die applizierbaren Labels für die 3er Codierkombinationen lauten CKTRP_XX_Y (Prüfung in %DVARLC) mit Werten von 0 bis 7 für X und Werten von 1, 2 und 3 für Y. Damit existieren 8 Möglichkeiten 3er-Codierkombinationen abzubilden.

Die Label mit gleichem X (CKTRP_XX_1, CKTRP_XX_2 und CKTRP_XX_3, Prüfung in der %DVARLC) bilden eine Codierkombination. Die Labelnamen aller 3er-Codierkombinationen sind in Tabelle codkomb3er dargestellt. Bei den Labels mit CKTRP_XX_Y handelt es sich um Word-Größen. Das High-Byte bezeichnet eine Codierzellen-Nr. Das Low-Byte einen Wert bzw. Inhalt einer Codierzelle.

Alle nicht applizierten 3er-Codierkombinationen haben FFFFhex als Defaultwert.

Codierzellen-Nr.	Codierzellen-Wert	Codierzellen-Nr.	Codierzellen-Wert	Codierzellen-Nr.	Codierzellen-Wert	Codierzellen-Anz.-Komb.
1. Word		2. Word		3. Word		
High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	
CKTRP 00 1		CKTRP 00 2		CKTRP 00 3		1
CKTRP 01 1		CKTRP 01 2		CKTRP 01 3		2
CKTRP 02 1		CKTRP 02 2		CKTRP 02 3		3
CKTRP 03 1		CKTRP 03 2		CKTRP 03 3		4
CKTRP 04 1		CKTRP 04 2		CKTRP 04 3		5
CKTRP 05 1		CKTRP 05 2		CKTRP 05 3		6
CKTRP 06 1		CKTRP 06 2		CKTRP 06 3		7
CKTRP 07 1		CKTRP 07 2		CKTRP 07 3		8

varlc-codkomb3er

varlc-codkomb3er

Prüfung der 3er-Codierkombinationen:

Gelten die für CKTRP_XX_Y in Tabelle codpruef3er angegebenen Werte, dann gilt:

Hat in CKTRP_00_1 die CodZNr_0_1 den Hexwert 0A (10dez = GetriebeArt) und Wert_0_1 ist 00(hex) (Handschalter), und ist CodZNr_0_2 aus CKTRP_00_2 gleich 0Bhex (Gangstufe) und der Wert_0_2 ist 03hex (6 Gang) so wird über CKTRP_00_3 bei Codierzelle 14hex (Niveuaregelung) der Wert_0_3 gleich 01hex (Niveuaregelung aktiv) gefordert.

Ist dies nicht der Fall, so wird das zu prüfende Codierwort abgelehnt, wenn keine weitere 3er-Codierkombination mit CKTRP_XX_1 = CKTRP_00_1 und CKTRP_XX_2 = CKTRP_00_2 existiert, bei dem CKTRP_XX_3 erfüllt wird.

Die Tabelle codpruef3er kann wie folgt gelesen werden:

Ist die Getriebeart Handschalter und die Gangstufe ist 6 Gang, dann muß entweder Niveuaregelung aktiv gelten oder es muß ein Quattro-Antrieb vorhanden sein.



	Bsp.-Daten (hex)				Bedeutung	
	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	Codierzelle	Wert
CKTRP_00_1	CodZNr_0_1	Wert_0_1	0A	00	GetriebeArt	HandSchalter
CKTRP_00_2	CodZNr_0_2	Wert_0_2	0B	03	Gangstufe	6 Gang
CKTRP_00_3	CodZNr_0_3	Wert_0_3	14	01	NiveauRegelung	NR aktiv
CKTRP_01_1	CodZNr_1_1	Wert_1_1	0A	00	GetriebeArt	HandSchalter
CKTRP_01_2	CodZNr_1_2	Wert_1_2	0B	03	Gangstufe	6 Gang
CKTRP_01_3	CodZNr_1_3	Wert_1_3	11	01	Front/Quattro	Quattro
CKTRP_02_1	CodZNr_3_1	Wert_3_1	FF	FF	---	---
.
.
CKTRP_07_3	CodZNr_7_3	Wert_7_3	FF	FF	---	---

varlc-codpruef3er

varlc-codpruef3er

Überprüfung der Codierung mittels nicht applizierbaren Tabelle VARTABC:

Für die Überprüfung ob eine gültige Codierzellen-Bedeutung in einem Codierwort vorliegt wird anhand der VARTABC wie folgt festgestellt:

Für jeden Codierzellen-Namen (1-te Spalte) der in der VARTABC aufgelistet ist, muß das Codierwort in der entsprechenden Codierzelle einen Wert (dezimal) aus der 2-ten Spalte der VARTABC haben. Ist dies nicht der Fall, so wird das Codierwort abgelehnt.

Für alle Codierzellen-Namen, die keine Entsprechung in der 1-ten Spalte der VARTABC haben, wird der Codierzellenwert ohne Überprüfung als i.O. betrachtet.

Bsp.:

Gemäß der nachfolgenden Tabelle muß die Fzg.-Klasse entweder den dezimalen Wert 3, 4 oder 5 haben, dies entspricht Fzg.-Klasse A, B oder C. Lautet die Fzg.-Klasse im Codierwort nicht auf A, B oder C so wird die Umcodierung abgelehnt.

VARTABC:

Codierzellen-Name	Wert	vkIndex	Bezeichnung		
MARKE	1	0	Marke		
	2	1			
	3	1			
	4	1			
FZGKL	3	0	FzgKl		
	4	1			
	5	2			
FZGTYP	0	0	FzgTyp		
	1	0			
	2	0			
	3	1			
ABGVAR	4	0	Abgasvariante		
	5	0			
	6	0			
	7	0			
	8	0			
	9	0			
	10	0			
	11	0			
	DADRKR	0		0	Dampfdruck kritisch
		1		1	
	PEDCH	0		0	Pedalcharakteristik (für Überwachungsfunktion)
1		1			
2		1			
3		1			
GEART1	4	1	Getriebeart 1		
	0	0			
	1	2			
	2	3			
	3	2			
	4	1			



Codierzellen-Name	Wert	vkIndex	Bezeichnung
GEART2	0	0	Getriebeart 2
	1	1	
	2	2	
	3	1	
	4	2	
GEART3	0	0	Getriebeart 3
	1	1	
	2	1	
	3	1	
	4	1	
GEART4	0	0	Getriebeart 4
	1	0	
	2	1	
	3	0	
	4	1	
ASRESP	0	0	ASR/ESP
	1	1	
FRQTRO	0	0	FrontQuattro
	1	1	
KLIMA	0	0	Klima
	1	1	
ADR	0	0	ADR/GRA
	1	0	
	2	1	

Defaultvariante VARLDEF:

Die applizierbare Defaultvariante VARLDEF enthält 8Bytes, deren Bedeutung den 8Byte des Langen Codierwortes entsprechen.

Im Anlieferungszustand des Steuergerätes entspricht die VARLDEF der Vorbedatung der Variante.

Variantencodierung:

Die Umprogrammierung der Variante kann nur bei KL15 ein und nmot = 0 erfolgen.

Nach dem Umprogrammieren der Variante mit dem VAS-Tester werden folgende Aktionen durchgeführt:

- Das neue Variantencodewort wird sofort im EEPROM abgespeichert.
- Der Fehlerspeicher wird sofort gelöscht.
- Es wird veranlaßt, daß beim nächsten Motorstart Powerfail erkannt wird, d.h. im laufenden Betriebszyklus bleiben die RAM-Inhalte erhalten. Zu Beginn des nächsten Fahrzyklus werden die RAM-Inhalte gelöscht.
- Der Zugriff auf die variantencodierten Kenngrößen wird sofort umgeschaltet.

Die Tabellen Labelxy legen fest, welches Label variantencodiert ist und welcher Labelindex mit welcher Variante übereinstimmt. Die Variantenkriterien und ihre Abkürzungen sind in Tabelle Variantenkriterien beschrieben.

Die Reihenfolge der Iteration des variantencodierten Labelindex ist von rechts nach links. D.h. das in den Tabellen Labelxy am weitesten rechts stehende Variantenkriterium wird zuerst über die Alternativen iteriert. Hat dieses Kriterium eine Anzahl von n Alternativen, so werden die ersten n Labels mit dem Index 0 bis n angelegt. Die beiden anderen Variantenkriterien behalten die Bedeutung der Alternative mit Index 0. Hat das nächste Kriterium (links des zuerst iterierten Kriteriums) eine Anzahl m Alternativen, so wird die Alternative mit dem nächst höheren Index ausgewählt und wieder über alle n Alternativen des zuerst variierten Kriteriums iteriert (siehe Bsp. Indexbildung).



Tabelle: Variantenkriterien:

Der Variantenkriterienindex vkIndex entspricht dem Wert eines Variantenkriteriums vkXyz. Dieser Index legt fest, welche Variante codiert ist und auf welche Kenngrößenbedatung geschaltet wird.

Bedeutung	Varianten- kriterium	Anz.- Alternat.	Alternativen	Kurzform	vkIndex
Marke	vkMarke	2	Audi	Audi	0
			VW, Seat, Skoda	VW_SEAT_SKODA	1
FzgKlasse	vkFzgKl	3	A	A	0
			B	B	1
			C	C	2
FzgTyp	vkFzgTyp	2	Limousine, Avant, Coupe, Offroad	Lim_Avant_Coupe_Offroad	0
			Cabrio	Cabrio	1
GetrArt1	vkGeArt1	4	Handschalter	HS	0
			Doppelkupplung	DK	1
			Stufenautomat, ASG	STA_ASG	2
			CVT	CVT	3
GetrArt2	vkGeArt2	3	Handschalter	HS	0
			Stufenautomat, ASG	STA_ASG	1
			Doppelkupplung, CVT	DK_CVT	2
GetrArt3	vkGeArt3	2	Handschalter	HS	0
			Doppelkupplung, Stufenautomat, ASG, CVT	STA_ASG_DK_CVT	1
GetrArt4	vkGeArt4	2	Handschalter, Stufenautomat, ASG	HS_STA_ASG	0
			Doppelkupplung, CVT	DK_CVT	1
FrQtro	vkFrQtro	2	Front-Antrieb	Front	0
			Quattro-Antrieb	Quattro	1
Klima	vkKlima	2	ohne Klima	ohneKlima	0
			mit Klima	mitKlima	1
PedCh	vkPedCh	2	Pedalcharakteristik 1	(nur verwendet in	0
			Pedalcharakteristik 2	%VARLCUW x.yz)	1
Abgas	vkAbgVar	2	EU2_EU3_EU4_EU4JAPAN_TLEV_LEV_ULEV_SULEV	siehe Spalte	0
			EU2_BRASILLIEN	Alternativen	1
Tempomat	vkADR	2	ohneADR	ADRinaktiv	0
			mitADR	ADRaktiv	1
ASR / ESP	vkAsrEsp	2	ohneASRESP	ohneASRESP	0
			mitADRESP	mitASRESP	1
Dampfdruck kritisch	vkDaDrKr	2	Dampfdruck unkritisch	DD_nicht_kritisch	0
			Dampfdruck kritisch	DD_kritisch	1

Bsp. Indexbildung:

Variantenkodierte Kgr: NLLMIN
Variantenkriterien: FrQtro, FzgTyp, GetrArt2 <- Iterationsreihenfolge

NLLMIN	FrQtro	FzgTyp	GetrArt2	Codierte Variante
[0]	FrQtro=Front	FzgTyp=Lim_Avant_Coupe_Offroad	GetrArt2=HS	Front, Lim_Avant_Coupe_Offroad, HS
[1]	FrQtro=Front	FzgTyp=Lim_Avant_Coupe_Offroad	GetrArt2=STA_ASG	Front, Lim_Avant_Coupe_Offroad, STA_ASG
[2]	FrQtro=Front	FzgTyp=Lim_Avant_Coupe_Offroad	GetrArt2=DK_CVT	Front, Lim_Avant_Coupe_Offroad, DK_CVT
[3]	FrQtro=Front	FzgTyp=Cabrio	GetrArt2=HS	Front, Cabrio, HS
[4]	FrQtro=Front	FzgTyp=Cabrio	GetrArt2=STA_ASG	Front, Cabrio, STA_ASG
[5]	FrQtro=Front	FzgTyp=Cabrio	GetrArt2=DK_CVT	Front, Cabrio, DK_CVT
[6]	FrQtro=Quattro	FzgTyp=Lim_Avant_Coupe_Offroad	GetrArt2=HS	Quattro, Lim_Avant_Coupe_Offroad, HS
[7]	FrQtro=Quattro	FzgTyp=Lim_Avant_Coupe_Offroad	GetrArt2=STA_ASG	Quattro, Lim_Avant_Coupe_Offroad, STA_ASG
[8]	FrQtro=Quattro	FzgTyp=Lim_Avant_Coupe_Offroad	GetrArt2=DK_CVT	Quattro, Lim_Avant_Coupe_Offroad, DK_CVT
[9]	FrQtro=Quattro	FzgTyp=Cabrio	GetrArt2=HS	Quattro, Cabrio, HS
[10]	FrQtro=Quattro	FzgTyp=Cabrio	GetrArt2=STA_ASG	Quattro, Cabrio, STA_ASG
[11]	FrQtro=Quattro	FzgTyp=Cabrio	GetrArt2=DK_CVT	Quattro, Cabrio, DK_CVT

ABK VARLC 1.90.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CKDBL_00_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_00_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_01_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_01_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_02_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_02_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_03_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_03_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_04_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_04_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_05_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_05_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_06_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_06_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_07_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_07_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_08_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_08_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_09_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_09_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_10_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_10_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_11_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_11_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_12_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_12_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_13_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_13_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_14_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_14_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_15_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_15_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_16_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_16_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_17_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_17_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_18_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_18_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_19_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_19_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_20_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_20_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_21_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_21_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_22_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_22_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_23_1			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_23_2			FW	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_00_1			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_00_2			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_00_3			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_01_1			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_01_2			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_01_3			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_02_1			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_02_2			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_02_3			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_03_1			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_03_2			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_03_3			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_04_1			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_04_2			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_04_3			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_05_1			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_05_2			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_05_3			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_06_1			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_06_2			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_06_3			FW	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
DVKAABGVAR			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Abgasvariante (Lange Codierung)
DVKAABSMKT			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Absatzmarkt (Lange Codierung)
DVKAANHSTG			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Anhängerkontrollsteuergerät (Lange Codierung)
DVKAASRESP			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte ASR / ESP (Lange Codierung)
DVKACAN			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte CAN (Lange Codierung)
DVKADADRKR			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Dampfdruck kritisch (Lange Codierung)
DVKAELUEF			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte elektrischer Lüfter (Lange Codierung)
DVKAELZWP			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte elektrische Zusatzwasserpumpe (Lange Codierung)
DVKAFREI0			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte freier Bereich 0 (Lange Codierung)
DVKAFREI1			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte freier Bereich 1 (Lange Codierung)
DVKAFREI2			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte freier Bereich 2 (Lange Codierung)

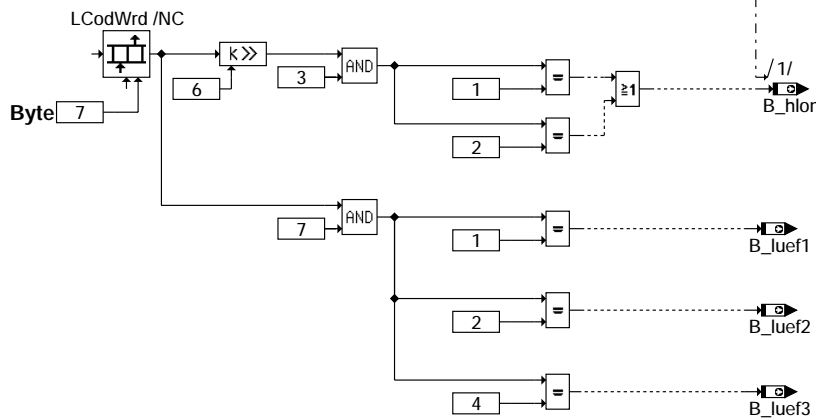
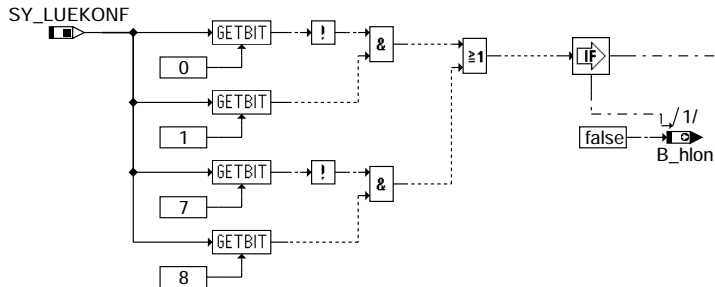
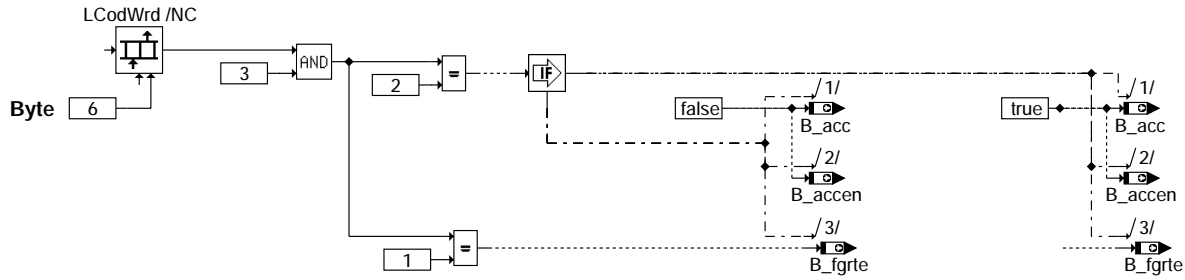


Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
DVKAFREI3			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte freier Bereich 3 (Lange Codierung)
DVKAFREI4			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte freier Bereich 4 (Lange Codierung)
DVKAFREI5			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte freier Bereich 5 (Lange Codierung)
DVKAFRQTRO			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Front / Quattro (Lange Codierung)
DVKAFZGKL			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Fahrzeugklasse (Lange Codierung)
DVKAFZGTYP			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Fahrzeugtyp (Lange Codierung)
DVKAGANGST			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Gangstufen (Lange Codierung)
DVKAGEART			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Getriebeart (Lange Codierung)
DVKAGRAADR			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte GRA / ADR (Lange Codierung)
DVKAKLIMA			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Klima (Lange Codierung)
DVKAKRAST			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Kraftstoffsteuerung (Lange Codierung)
DVKALUETAK			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Lüfter Akustikmaßnahme (Lange Codierung)
DVKAMARKE			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Marke (Lange Codierung)
DVKANIVEAU			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Niveauregelung (Lange Codierung)
DVKAPARFIL			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Partikelfilter (Lange Codierung)
DVKAVONAGE			FW	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Vor- / Nachgelege (Lange Codierung)
DVKMABGVAR	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Abgasvariante (Lange Codierung)
DVKMABSMKT	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Absatzmarkt (Lange Codierung)
DVKMANHSTG	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Anhängerkontrollsteuergerät (Lange Codierung)
DVKMASRESP	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix ASR / ESP (Lange Codierung)
DVKMCAN	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix CAN (Lange Codierung)
DVKMDADRKR	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Dampfdruck kritisch (Lange Codierung)
DVKMELUEF	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix elektrischer Lüfter (Lange Codierung)
DVKMELZWP	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix elektrische Zusatzwasserpumpe (Lange Codierung)
DVKMFREI0	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix freier Bereich 0 (Lange Codierung)
DVKMFREI1	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix freier Bereich 1 (Lange Codierung)
DVKMFREI2	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix freier Bereich 2 (Lange Codierung)
DVKMFREI3	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix freier Bereich 3 (Lange Codierung)
DVKMFREI5	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix freier Bereich 5 (Lange Codierung)
DVKMFZGTRO	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Front / Quattro (Lange Codierung)
DVKMFZGKL	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Fahrzeugklasse (Lange Codierung)
DVKMFZGTYP	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Fahrzeugtyp (Lange Codierung)
DVKMGANGST	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Gangstufen (Lange Codierung)
DVKMGEART	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Getriebeart (Lange Codierung)
DVKMGRAADR	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix GRA / ADR (Lange Codierung)
DVKMKLIMA	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Klima (Lange Codierung)
DVKMKRAST	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Kraftstoffsteuerung (Lange Codierung)
DVKMLUETAK	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Lüfter Akustikmaßnahme (Lange Codierung)
DVKMMARKE	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Marke (Lange Codierung)
DVKMNIVEAU	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Niveauregelung (Lange Codierung)
DVKMPARFIL	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Partikelfilter (Lange Codierung)
DVKMVONAGE	bloknr		KL	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Vor- / Nachgelege (Lange Codierung)
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_LUEKONF			SYS (REF)	Systemkonstante Lüfteransteuerung (Lüfter 1 / Lüfter 2)
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_acc	VARLC	BGWPFGR, CANECU, CANECUR, FGRABED, FGRBESI, ...	AUS	Bedingung: ACC-Steuergerät vorhanden
B_accen	VARLC	T2ID, TKMWL	AUS	Bedingung ADR über Login freigeschaltet
B_fgrte	VARLC	CANECUR, GGCASR, GGCGRA, GGFGRH,- T2ID, ...	AUS	Bedingung FGR vom Tester freigegeben
B_hlon	VARLC	HT2KTKMTR, KMTR,- TKMWL	AUS	Bedingung Heißland aktiv
B_luef1	VARLC	KMTR	AUS	Bedingung zur Aktivierung Drehzahlfenster 1 für Lüftersteuerung
B_luef2	VARLC	KMTR	AUS	Bedingung zur Aktivierung Drehzahlfenster 2 für Lüftersteuerung
B_luef3	VARLC	KMTR	AUS	Bedingung zur Aktivierung Drehzahlfenster 3 für Lüftersteuerung
vkAbgVar	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Abgasvariante
vkAbsMkt	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Absatzmarkt
vkADR	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Fahrgeschwindigkeitsregelung
vkAnhSt	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Anhängersteuergerät
vkAsrEsp	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für ASR / ESP
vkCAN	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für CAN
vkDaDrKr	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Dampfdruck kritisch
vkELuef	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Elektrischer Lüfter
vkEIZWP	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Elektrische Zusatzwasserpumpe
vkFrQtro	VARLC	DVARLC, TC9CON	AUS	Variantenkriterium für Front / Quattro
vkFzgKl	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Fahrzeugklasse
vkFzgTyp	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Fahrzeugtyp
vkGangSt	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Gangstufen
vkGeArt1	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Getriebeart1 HS, DK, STA_ASG, CVT
vkGeArt2	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Getriebeart2 HS, STA_ASG, DK_CVT
vkGeArt3	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Getriebeart3 HS, STA_ASG, DK_CVT
vkGeArt4	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Getriebeart4 HS_STA_ASG, DK_CVT
vkKlima	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Klima
vkKraSt	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Kraftstoffsteuerung
vkLueftAk	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Lüfterakustikmaßnahmen
vkMarke	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Marke

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
vkNiveau	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Niveauregelung
vkParFil	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Partikelfilter
vkpedch	VARLC	DVARLC, UFVARC	AUS	Variantenkriterium für Pedal-Charakteristik
vkVoNaGe	VARLC	DVARLC	AUS	Variantenkriterium für Vor- / Nachgelege

FB VARLC 1.90.1 Funktionsbeschreibung

VARLC_set_LoginLabels



varlc-main

VARLC_set_vk_variables:

Diese Funktion wird von der %DVARLC x.yz aufgerufen und setzt die Variantenkriterienindizes vkIndex der Variantenkriterien vkXyz in Abhängigkeit vom langen Codierwort.



APP VARLC 1.90.1 Applikationshinweise

Die jeweils gültige Variante einer Kenngröße wird durch die Bedatung des Variantenkriteriums vkXyz (siehe Tabelle: Variantenkriterien) bestimmt. Dabei stellt vkIndex die gültigen Bedatungen für ein Variantenkriterium dar.

%ARMD	CWARMD_0_A	GetrArt3	FrQtro
	CWARMD_1_A	HS	Front
	CWARMD_2_A	HS	Quattro
	CWARMD_3_A	STA_ASG_DK_CVT	Front
%ARMD	FRARHGS_0_A	GetrArt2	FrQtro
	FRARHGS_1_A	HS	Front
	FRARHGS_2_A	HS	Quattro
	FRARHGS_3_A	STA_ASG	Front
	FRARHGS_4_A	STA_ASG	Quattro
	FRARHGS_5_A	DK_CVT	Front
%ARMD	FLRHG_0_A	DK_CVT	Quattro
	FLRHG_1_A	GetrArt3	FrQtro
	FLRHG_2_A	HS	Front
	FLRHG_3_A	HS	Quattro
%ARMD	KFDMDADP_0_A	STA_ASG_DK_CVT	Front
	KFDMDADP_1_A	STA_ASG_DK_CVT	Quattro
	KFDMDADP_2_A	GetrArt2	FrQtro
	KFDMDADP_3_A	HS	Front
	KFDMDADP_4_A	HS	Quattro
	KFDMDADP_5_A	STA_ASG	Front
%ARMD	KFDMDARO_0_A	STA_ASG	Quattro
	KFDMDARO_1_A	DK_CVT	Front
	KFDMDARO_2_A	DK_CVT	Quattro
	KFDMDARO_3_A	GetrArt2	FrQtro
	KFDMDARO_4_A	HS	Front
	KFDMDARO_5_A	HS	Quattro
%ARMD	KFDMDAROS_0_A	STA_ASG	Front
	KFDMDAROS_1_A	STA_ASG	Quattro
	KFDMDAROS_2_A	DK_CVT	Front
	KFDMDAROS_3_A	DK_CVT	Quattro
	KFDMDAROS_4_A	GetrArt2	FrQtro
	KFDMDAROS_5_A	HS	Front
%ARMD	KFFGDMAR_0_A	HS	Quattro
	KFFGDMAR_1_A	HS	Front
	KFFGDMAR_2_A	STA_ASG	Quattro
	KFFGDMAR_3_A	STA_ASG	Front
	KFFGDMAR_4_A	DK_CVT	Quattro
	KFFGDMAR_5_A	DK_CVT	Front
%ARMD	KFFRARHG_0_A	DK_CVT	Quattro
	KFFRARHG_1_A	GetrArt2	FrQtro
	KFFRARHG_2_A	HS	Front
	KFFRARHG_3_A	HS	Quattro
	KFFRARHG_4_A	STA_ASG	Front
	KFFRARHG_5_A	STA_ASG	Quattro
%ARMD	KIFZGHG_0_A	DK_CVT	Front
	KIFZGHG_1_A	DK_CVT	Quattro
	KIFZGHG_2_A	GetrArt3	FrQtro
	KIFZGHG_3_A	HS	Front
%ARMD	KLNVGANGI_0_A	HS	Quattro
	KLNVGANGI_1_A	HS	Front
	KLNVGANGI_2_A	STA_ASG_DK_CVT	Quattro
	KLNVGANGI_3_A	STA_ASG_DK_CVT	Front

varlc-label01

varlc-label01



%ARMD	NVMNG_0_A	GetrArt3	FrQtro
	NVMNG_1_A	HS	Front
	NVMNG_2_A	STA_ASG_DK_CVT	Quattro
	NVMNG_3_A	STA_ASG_DK_CVT	Front
%ARMD	NVMXG_0_A	GetrArt3	FrQtro
	NVMXG_1_A	HS	Front
	NVMXG_2_A	STA_ASG_DK_CVT	Quattro
	NVMXG_3_A	STA_ASG_DK_CVT	Front
%ARMD	TMAR_0_A	GetrArt2	
	TMAR_1_A	HS	
	TMAR_2_A	STA_ASG DK_CVT	
%ARMD	TVKUPGW_0_A	GetrArt3	FrQtro
	TVKUPGW_1_A	HS	Front
	TVKUPGW_2_A	HS	Quattro
	TVKUPGW_3_A	STA_ASG_DK_CVT STA_ASG_DK_CVT	Front Quattro
%ARMD	TVKUPHS_0_A	GetrArt3	FrQtro
	TVKUPHS_1_A	HS	Front
	TVKUPHS_2_A	HS	Quattro
	TVKUPHS_3_A	STA_ASG_DK_CVT STA_ASG_DK_CVT	Front Quattro
%ARMD	TVKUPRS_0_A	GetrArt3	FrQtro
	TVKUPRS_1_A	HS	Front
	TVKUPRS_2_A	HS	Quattro
	TVKUPRS_3_A	STA_ASG_DK_CVT STA_ASG_DK_CVT	Front Quattro
%BBGANG	CWBBGANG_0_A	GetrArt3	
	CWBBGANG_1_A	HS	
		STA_ASG_DK_CVT	
%BBGANG	IGESGA_0_A	FrQtro	GetrArt3
	IGESGA_1_A	Front	HS
	IGESGA_2_A	Front	STA_ASG_DK_CVT
	IGESGA_3_A	Quattro	HS
%BBGANG	IGESGAW_0_A	Quattro	STA_ASG_DK_CVT
	IGESGAW_1_A	FrQtro	GetrArt3
	IGESGAW_2_A	Front	HS
	IGESGAW_3_A	Front	STA_ASG_DK_CVT
%BBGANG	NVQUOT10_0_A	Quattro	HS
	NVQUOT10_1_A	FrQtro	GetrArt3
	NVQUOT10_2_A	Front	HS
	NVQUOT10_3_A	Front	STA_ASG_DK_CVT
%BBGANG	NVQUOT11_0_A	Quattro	HS
	NVQUOT11_1_A	FrQtro	GetrArt3
	NVQUOT11_2_A	Front	HS
	NVQUOT11_3_A	Front	STA_ASG_DK_CVT
%BBGANG	NVQUOT20_0_A	Quattro	HS
	NVQUOT20_1_A	FrQtro	GetrArt3
	NVQUOT20_2_A	Front	HS
	NVQUOT20_3_A	Front	STA_ASG_DK_CVT

varlc-label02

varlc-label02



%BBGANG	NVQUOT2U_0_A	FrQtro	GetrArt3
	NVQUOT2U_1_A	Front	HS
	NVQUOT2U_2_A	Front	STA_ASG_DK_CVT
	NVQUOT2U_3_A	Quattro	HS
%BBGANG	NVQUOT3U_0_A	FrQtro	GetrArt3
	NVQUOT3U_1_A	Front	HS
	NVQUOT3U_2_A	Front	STA_ASG_DK_CVT
	NVQUOT3U_3_A	Quattro	HS
%BBGANG	NVQUOT3U_0_A	FrQtro	GetrArt3
	NVQUOT3U_1_A	Front	HS
	NVQUOT3U_2_A	Front	STA_ASG_DK_CVT
	NVQUOT3U_3_A	Quattro	HS
%BBGANG	NVQUOT4O_0_A	FrQtro	GetrArt3
	NVQUOT4O_1_A	Front	HS
	NVQUOT4O_2_A	Front	STA_ASG_DK_CVT
	NVQUOT4O_3_A	Quattro	HS
%BBGANG	NVQUOT4U_0_A	FrQtro	GetrArt3
	NVQUOT4U_1_A	Front	HS
	NVQUOT4U_2_A	Front	STA_ASG_DK_CVT
	NVQUOT4U_3_A	Quattro	HS
%BBGANG	NVQUOT5O_0_A	FrQtro	GetrArt3
	NVQUOT5O_1_A	Front	HS
	NVQUOT5O_2_A	Front	STA_ASG_DK_CVT
	NVQUOT5O_3_A	Quattro	HS
%BBGANG	NVQUOT5U_0_A	FrQtro	GetrArt3
	NVQUOT5U_1_A	Front	HS
	NVQUOT5U_2_A	Front	STA_ASG_DK_CVT
	NVQUOT5U_3_A	Quattro	HS
%BBGANG	NVQUOT6O_0_A	FrQtro	GetrArt3
	NVQUOT6O_1_A	Front	HS
	NVQUOT6O_2_A	Front	STA_ASG_DK_CVT
	NVQUOT6O_3_A	Quattro	HS
%BBGANG	NVQUOT6U_0_A	FrQtro	GetrArt3
	NVQUOT6U_1_A	Front	HS
	NVQUOT6U_2_A	Front	STA_ASG_DK_CVT
	NVQUOT6U_3_A	Quattro	HS
%BBKH	KLFTMSTKH_0_A	GetrArt2	FrQtro
	KLFTMSTKH_1_A	HS	Front
	KLFTMSTKH_2_A	HS	Quattro
	KLFTMSTKH_3_A	STA_ASG	Front
	KLFTMSTKH_4_A	STA_ASG	Quattro
	KLFTMSTKH_5_A	DK_CVT	Front
%BBKH	KLFTMSKHL_0_A	DK_CVT	Quattro
	KLFTMSKHL_1_A	GetrArt2	FrQtro
	KLFTMSKHL_2_A	HS	Front
	KLFTMSKHL_3_A	HS	Quattro
	KLFTMSKHL_4_A	STA_ASG	Front
	KLFTMSKHL_5_A	STA_ASG	Quattro

varlc-label03

varlc-label03



%BBKH		GetrArt2	FrQtro
	KLFFANFKH_0_A	HS	Front
	KLFFANFKH_1_A	HS	Quattro
	KLFFANFKH_2_A	STA_ASG	Front
	KLFFANFKH_3_A	STA_ASG	Quattro
	KLFFANFKH_4_A	DK_CVT	Front
	KLFFANFKH_5_A	DK_CVT	Quattro

%BBKR		GetrArt2	
	KRAN1_0_A	HS	
	KRAN1_1_A	STA_ASG	
	KRAN1_2_A	DK_CVT	

%BBKR		GetrArt2	
	KRAN2_0_A	HS	
	KRAN2_1_A	STA_ASG	
	KRAN2_2_A	DK_CVT	

%BBSAWE		GetrArt2	
	CWNWEGTR_0_A	HS	
	CWNWEGTR_1_A	STA_ASG	
	CWNWEGTR_2_A	DK_CVT	

%BBSAWE		GetrArt2	
	DNSAH_0_A	HS	
	DNSAH_1_A	STA_ASG	
	DNSAH_2_A	DK_CVT	

%BBSAWE		GetrArt2	
	DNSAL_0_A	HS	
	DNSAL_1_A	STA_ASG	
	DNSAL_2_A	DK_CVT	

%BBSAWE		GetrArt2	
	DNSALH_0_A	HS	
	DNSALH_1_A	STA_ASG	
	DNSALH_2_A	DK_CVT	

%BBSAWE		GetrArt2	
	DNSLL_0_A	HS	
	DNSLL_1_A	STA_ASG	
	DNSLL_2_A	DK_CVT	

%BBSAWE		GetrArt2	
	DNVSA_0_A	HS	
	DNVSA_1_A	STA_ASG	
	DNVSA_2_A	DK_CVT	

%BBSAWE		GetrArt2	
	DVSA_0_A	HS	
	DVSA_1_A	STA_ASG	
	DVSA_2_A	DK_CVT	

%BBSAWE		GetrArt2	
	KFNWEGM_0_A	HS	
	KFNWEGM_1_A	STA_ASG	
	KFNWEGM_2_A	DK_CVT	

%BBSAWE		GetrArt2	
	NGDNSA_0_A	HS	
	NGDNSA_1_A	STA_ASG	
	NGDNSA_2_A	DK_CVT	

%BBSAWE		GetrArt2	
	NGDNSAL_0_A	HS	
	NGDNSAL_1_A	STA_ASG	
	NGDNSAL_2_A	DK_CVT	

varlc-label04

varlc-label04



%BBSAWE		GetrArt2	
	NWEGTRM_0_A	HS	
	NWEGTRM_1_A	STA_ASG	
	NWEGTRM_2_A	DK_CVT	
%BBSAWE		GetrArt2	
	NWENG_0_A	HS	
	NWENG_1_A	STA_ASG	
	NWENG_2_A	DK_CVT	
%BBSAWE		GetrArt2	
	NWENGFS_0_A	HS	
	NWENGFS_1_A	STA_ASG	
		DK_CVT	
%BBSAWE		GetrArt2	
	VSAA_0_A	HS	
	VSAA_1_A	STA_ASG	
	VSAA_2_A	DK_CVT	
%BBZMS		GetrArt2	
	NZMSE_0_A	HS	
	NZMSE_1_A	STA_ASG	
	NZMSE_2_A	DK_CVT	
%BBZMS		GetrArt2	
	NZMSMN_0_A	HS	
	NZMSMN_1_A	STA_ASG	
	NZMSMN_2_A	DK_CVT	
%BBZMS		GetrArt2	
	NZMSMX_0_A	HS	
	NZMSMX_1_A	STA_ASG	
	NZMSMX_2_A	DK_CVT	
%BGWPFGR		GetrArt2	
	KFWPFGR_0_A	HS	
	KFWPFGR_1_A	STA_ASG	
	KFWPFGR_2_A	DK_CVT	
%BGWPFGR		GetrArt2	
	WPFGRBMR_0_A	HS	
	WPFGRBMR_1_A	STA_ASG	
	WPFGRBMR_2_A	DK_CVT	
%CANECUR		Klima	GetrArt3
	CW_CAN_R_0_A	ohneKlima	HS
	CW_CAN_R_1_A	ohneKlima	STA_ASG_DK_CVT
	CW_CAN_R_2_A	mitKlima	HS
	CW_CAN_R_3_A	mitKlima	STA_ASG_DK_CVT
%CANECUR		Tempomat	GetrArt3
	CW_CAN_RA_0_A	ADRinaktiv	HS
	CW_CAN_RA_1_A	ADRinaktiv	STA_ASG_DK_CVT
	CW_CAN_RA_2_A	ADRaktiv	HS
	CW_CAN_RA_3_A	ADRaktiv	STA_ASG_DK_CVT
%CANECUR		GetrArt2	
	CW_CAN_RB_0_A	HS	
	CW_CAN_RB_1_A	STA_ASG	
	CW_CAN_RB_2_A	DK_CVT	
%CANECUR		GetrArt1	
	CWGC_0_A	HS	
	CWGC_1_A	DK	
	CWGC_2_A	STA_ASG	
	CWGC_3_A	CVT	

varlc-label05

varlc-label05



```
%DDYLSU
NMOTDYNO_0_A      GetrArt2      FrQtro
                   HS              Front
NMOTDYNO_1_A      HS              Quattro
NMOTDYNO_2_A      STA_ASG       Front
NMOTDYNO_3_A      STA_ASG       Quattro
NMOTDYNO_4_A      DK_CVT        Front
NMOTDYNO_5_A      DK_CVT        Quattro
```

```
%DDYLSU
NMOTDYNU_0_A      GetrArt2      FrQtro
                   HS              Front
NMOTDYNU_1_A      HS              Quattro
NMOTDYNU_2_A      STA_ASG       Front
NMOTDYNU_3_A      STA_ASG       Quattro
NMOTDYNU_4_A      DK_CVT        Front
NMOTDYNU_5_A      DK_CVT        Quattro
```

```
%DDYLSU
RLDYNO_0_A        GetrArt3      HS
RLDYNO_1_A        STA_ASG_DK_CVT
```

```
%DDYLSU
RLDYNOW_0_A       GetrArt2      FrQtro
                   HS              Front
RLDYNOW_1_A       HS              Quattro
RLDYNOW_2_A       STA_ASG       Front
RLDYNOW_3_A       STA_ASG       Quattro
RLDYNOW_4_A       DK_CVT        Front
RLDYNOW_5_A       DK_CVT        Quattro
```

```
%DDYLSU
RLDYNU_0_A        GetrArt3      HS
RLDYNU_1_A        STA_ASG_DK_CVT
```

```
%DDYLSU
RLDYNUW_0_A       GetrArt2      FrQtro
                   HS              Front
RLDYNUW_1_A       HS              Quattro
RLDYNUW_2_A       STA_ASG       Front
RLDYNUW_3_A       STA_ASG       Quattro
RLDYNUW_4_A       DK_CVT        Front
RLDYNUW_5_A       DK_CVT        Quattro
```

```
%DKATSP
KFOSCTM_0_A       GetrArt3      HS
KFOSCTM_1_A       STA_ASG_DK_CVT
```

```
%DKATSP
OSCKTD_0_A        GetrArt3      HS
OSCKTD_1_A        STA_ASG_DK_CVT
```

```
%DKATSPEB
MLKTDO_0_A        GetrArt3      HS
MLKTDO_1_A        STA_ASG_DK_CVT
```

```
%DKATSPEB
MLKTDOO_0_A       GetrArt3      HS
MLKTDOO_1_A       STA_ASG_DK_CVT
```

```
%DKATSPEB
MLKTDU_0_A        GetrArt3      HS
MLKTDU_1_A        STA_ASG_DK_CVT
```

```
%DKATSPEB
MLKTDUO_0_A       GetrArt3      HS
MLKTDUO_1_A       STA_ASG_DK_CVT
```

```
%DKVS
MLU1_0_A          GetrArt3      HS
MLU1_1_A          STA_ASG_DK_CVT
```

```
%DKVS
MLU2_0_A          GetrArt3      HS
MLU2_1_A          STA_ASG_DK_CVT
```

varlc-label06

varlc-label06



%DKVS	MLO1_0_A MLO1_1_A	GetrArt3 HS STA_ASG_DK_CVT
%DKVS	MLO2_0_A MLO2_1_A	GetrArt3 HS STA_ASG_DK_CVT
%DKVS	RLU1_0_A RLU1_1_A	GetrArt3 HS STA_ASG_DK_CVT
%DKVS	RLU2_0_A RLU2_1_A	GetrArt3 HS STA_ASG_DK_CVT
%DKVS	RLO1_0_A RLO1_1_A	GetrArt3 HS STA_ASG_DK_CVT
%DKVS	RLO2_0_A RLO2_1_A	GetrArt3 HS STA_ASG_DK_CVT
%DLDP	CWBAESEL_0_A CWBAESEL_1_A	GetrArt3 HS STA_ASG_DK_CVT
%DLDP	FPUPT_0_A FPUPT_1_A	GetrArt3 HS STA_ASG_DK_CVT
%DLDP	TVLDPT_0_A TVLDPT_1_A	GetrArt3 HS STA_ASG_DK_CVT
%DMDDL	KFDLUR_0 KFDLUR_1 KFDLUR_2	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%DMDDL	KFDLUR1_0_A KFDLUR1_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT
%DMDDL	KFDLUR2_0_A KFDLUR2_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT
%DMDLU	KFAMAL_0_A KFAMAL_1_A KFAMAL_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%DMDLU	KFAMAL1_0_A KFAMAL1_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT
%DMDLU	KFAMAL2_0_A KFAMAL2_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT
%DMDLU	KFLURB_0_A KFLURB_1_A KFLURB_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%DMDLU	KFLURB1_0_A KFLURB1_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT

varlc-label07

varlc-label07



%DMDLU	KFLURB2_0_A KFLURB2_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT	
%DMDLU	KFLURM_0_A KFLURM_1_A KFLURM_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT	
%DMDLU	KFLURM1_0_A KFLURM1_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT	
%DMDLU	LURKHE_0_A LURKHE_1_A LURKHE_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT	
%DMDLU	LURMINKHE_0_A LURMINKHE_1_A LURMINKHE_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT	
%DMDLU	LURBMI_0_A LURBMI_1_A LURBMI_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT	
%DMDLUA	KFLUAR_0_A KFLUAR_1_A KFLUAR_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT	
%DMDLUA	KFLUAR1_0_A KFLUAR1_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT	
%DMDLUA	KFLUAR2_0_A KFLUAR2_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT	
%DMDMIL	AHEAGWSK_0_A AHEAGWSK_1_A AHEAGWSK_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT	
%DMDSTP	CWSTPCNF_0_A CWSTPCNF_1_A	GetrArt3 HS STA_ASG_DK_CVT	
%DMDSTP	NSTDMD_0_A NSTDMD_1_A NSTDMD_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT	
%DMDSTP	MISALUN_0_A MISALUN_1_A MISALUN_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT	
%DMDTSB	KAMPFZ_0_A KAMPFZ_1_A KAMPFZ_2_A KAMPFZ_3_A	GetrArt1 HS DK STA_ASG CVT	
%DMDTSP	KLMISALULL_0_A KLMISALULL_1_A KLMISALULL_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT	
%DTNE	CWPSTNE_0_A CWPSTNE_1_A CWPSTNE_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT	
%ESGRU	FRKAP_0_A FRKAP_1_A FRKAP_2_A FRKAP_3_A	Abgas EU2_EU3_EU4 EU4JAPAN_TLEV LEV_ULEV_SULEV EU2_EU3_EU4 EU4JAPAN_TLEV LEV_ULEV_SULEV EU2_BRASILILIEN EU2_BRASILILIEN	DaDrKr DD_nicht_kritisch DD_kritisch DD_nicht_kritisch DD_kritisch

varlc-label08

varlc-label08



%ESNSWL		GetrArt2	DaDrKr
	FNSSM_0_A	HS	DD_nicht_kritisch
	FNSSM_1_A	HS	DD_kritisch
	FNSSM_2_A	STA_ASG	DD_nicht_kritisch
	FNSSM_3_A	STA_ASG	DD_kritisch
	FNSSM_4_A	DK_CVT	DD_nicht_kritisch
FNSSM_5_A	DK_CVT	DD_kritisch	
%ESNSWL		GetrArt2	DaDrKr
	FNSSMHSP_0_A	HS	DD_nicht_kritisch
	FNSSMHSP_1_A	HS	DD_kritisch
	FNSSMHSP_2_A	STA_ASG	DD_nicht_kritisch
	FNSSMHSP_3_A	STA_ASG	DD_kritisch
	FNSSMHSP_4_A	DK_CVT	DD_nicht_kritisch
FNSSMHSP_5_A	DK_CVT	DD_kritisch	
%ESNSWL		GetrArt3	DaDrKr
	FZANSSA1_0_A	HS	DD_nicht_kritisch
	FZANSSA1_1_A	HS	DD_kritisch
	FZANSSA1_2_A	STA_ASG_DK_CVT	DD_nicht_kritisch
	FZANSSA1_3_A	STA_ASG_DK_CVT	DD_kritisch
%ESNSWL		GetrArt3	DaDrKr
	FZANSSA2_0_A	HS	DD_nicht_kritisch
	FZANSSA2_1_A	HS	DD_kritisch
	FZANSSA2_2_A	STA_ASG_DK_CVT	DD_nicht_kritisch
	FZANSSA2_3_A	STA_ASG_DK_CVT	DD_kritisch
%ESNSWL		GetrArt2	DaDrKr
	FZANSSM1_0_A	HS	DD_nicht_kritisch
	FZANSSM1_1_A	HS	DD_kritisch
	FZANSSM1_2_A	STA_ASG	DD_nicht_kritisch
	FZANSSM1_3_A	STA_ASG	DD_kritisch
	FZANSSM1_4_A	DK_CVT	DD_nicht_kritisch
FZANSSM1_5_A	DK_CVT	DD_kritisch	
%ESNSWL		GetrArt2	DaDrKr
	FZANSSM2_0_A	HS	DD_nicht_kritisch
	FZANSSM2_1_A	HS	DD_kritisch
	FZANSSM2_2_A	STA_ASG	DD_nicht_kritisch
	FZANSSM2_3_A	STA_ASG	DD_kritisch
	FZANSSM2_4_A	DK_CVT	DD_nicht_kritisch
FZANSSM2_5_A	DK_CVT	DD_kritisch	
%ESNSWL		GetrArt2	DaDrKr
	FZANSSM3_0_A	HS	DD_nicht_kritisch
	FZANSSM3_1_A	HS	DD_kritisch
	FZANSSM3_2_A	STA_ASG	DD_nicht_kritisch
	FZANSSM3_3_A	STA_ASG	DD_kritisch
	FZANSSM3_4_A	DK_CVT	DD_nicht_kritisch
FZANSSM3_5_A	DK_CVT	DD_kritisch	
%ESNSWL		GetrArt2	DaDrKr
	KFFWL_0_A	HS	DD_nicht_kritisch
	KFFWL_1_A	HS	DD_kritisch
	KFFWL_2_A	STA_ASG	DD_nicht_kritisch
	KFFWL_3_A	STA_ASG	DD_kritisch
	KFFWL_4_A	DK_CVT	DD_nicht_kritisch
KFFWL_5_A	DK_CVT	DD_kritisch	
%ESNSWL		GetrArt2	DaDrKr
	KFFWLRL_0_A	HS	DD_nicht_kritisch
	KFFWLRL_1_A	HS	DD_kritisch
	KFFWLRL_2_A	STA_ASG	DD_nicht_kritisch
	KFFWLRL_3_A	STA_ASG	DD_kritisch
	KFFWLRL_4_A	DK_CVT	DD_nicht_kritisch
KFFWLRL_5_A	DK_CVT	DD_kritisch	

varlc-label09

varlc-label09



%ESNSWL	KFWWLML_0_A	GetrArt2	DaDrKr
	KFWWLML_1_A	HS	DD_nicht_kritisch
	KFWWLML_2_A	HS	DD_kritisch
	KFWWLML_3_A	STA_ASG	DD_nicht_kritisch
	KFWWLML_4_A	STA_ASG	DD_kritisch
	KFWWLML_5_A	DK_CVT	DD_nicht_kritisch
		DK_CVT	DD_kritisch
%ESNSWL	SZANSSM1_0_A	GetrArt2	DaDrKr
	SZANSSM1_1_A	HS	DD_nicht_kritisch
	SZANSSM1_2_A	HS	DD_kritisch
	SZANSSM1_3_A	STA_ASG	DD_nicht_kritisch
	SZANSSM1_4_A	STA_ASG	DD_kritisch
	SZANSSM1_5_A	DK_CVT	DD_nicht_kritisch
		DK_CVT	DD_kritisch
%ESNSWL	SZANSSM2_0_A	GetrArt2	DaDrKr
	SZANSSM2_1_A	HS	DD_nicht_kritisch
	SZANSSM2_2_A	HS	DD_kritisch
	SZANSSM2_3_A	STA_ASG	DD_nicht_kritisch
	SZANSSM2_4_A	STA_ASG	DD_kritisch
	SZANSSM2_5_A	DK_CVT	DD_nicht_kritisch
		DK_CVT	DD_kritisch
%ESSTT	KFKSTT_0_A	GetrArt2	DaDrKr
	KFKSTT_1_A	HS	DD_nicht_kritisch
	KFKSTT_2_A	HS	DD_kritisch
	KFKSTT_3_A	STA_ASG	DD_nicht_kritisch
	KFKSTT_4_A	STA_ASG	DD_kritisch
	KFKSTT_5_A	DK_CVT	DD_nicht_kritisch
		DK_CVT	DD_kritisch
%ESSTT	KFKSTTHDR_0_A	GetrArt2	DaDrKr
	KFKSTTHDR_1_A	HS	DD_nicht_kritisch
	KFKSTTHDR_2_A	HS	DD_kritisch
	KFKSTTHDR_2_A	STA_ASG	DD_nicht_kritisch
	KFKSTTHDR_2_A	STA_ASG	DD_kritisch
	KFKSTTHDR_2_A	DK_CVT	DD_nicht_kritisch
		DK_CVT	DD_kritisch
%ESSTT	KFWKSTT_0_A	GetrArt2	DaDrKr
	KFWKSTT_1_A	HS	DD_nicht_kritisch
	KFWKSTT_2_A	HS	DD_kritisch
	KFWKSTT_3_A	STA_ASG	DD_nicht_kritisch
	KFWKSTT_4_A	STA_ASG	DD_kritisch
	KFWKSTT_5_A	DK_CVT	DD_nicht_kritisch
		DK_CVT	DD_kritisch
%ESSTT	KFWKSTTHDR_0_A	GetrArt2	DaDrKr
	KFWKSTTHDR_1_A	HS	DD_nicht_kritisch
	KFWKSTTHDR_2_A	HS	DD_kritisch
	KFWKSTTHDR_2_A	STA_ASG	DD_nicht_kritisch
	KFWKSTTHDR_3_A	STA_ASG	DD_kritisch
	KFWKSTTHDR_4_A	DK_CVT	DD_nicht_kritisch
		DK_CVT	DD_kritisch
%FGRABED	CWFGRGA_0_A	GetrArt3	
	CWFGRGA_1_A	HS	
		STA_ASG_DK_CVT	
%FGRFULO	DVSKNBGA_0_A	GetrArt3	
	DVSKNBGA_1_A	HS	
		STA_ASG_DK_CVT	
%FGRFULO	DVSKNVGA_0_A	GetrArt3	
	DVSKNVGA_1_A	HS	
		STA_ASG_DK_CVT	

varlc-label10

varlc-label10



%FGRFULO	FBFGRSFW_0_A FBFGRSFW_1_A FBFGRSFW_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%FGRFULO	TSWKNBGA_0_A TSWKNBGA_1_A	GetrArt3 HS STA_ASG_DK_CVT
%FGRFULO	TSWKNVGA_0_A TSWKNVGA_1_A	GetrArt3 HS STA_ASG_DK_CVT
%FGRREGL	DMGETAFW_0_A DMGETAFW_1_A DMGETAFW_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%FGRREGL	KFVOFFS_0_A KFVOFFS_1_A KFVOFFS_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%FGRREGL	KKPFGRGA_0_A KKPFGRGA_1_A KKPFGRGA_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%FGRREGL	KRAFGRGA_0_A KRAFGRGA_1_A KRAFGRGA_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%FGRREGL	TN2FGRGA_0_A TN2FGRGA_1_A TN2FGRGA_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%FGRREGL	TZ2FGRGA_0_A TZ2FGRGA_1_A TZ2FGRGA_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%FUEREG	DMSFUEDRL_0_A DMSFUEDRL_1_A DMSFUEDRL_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%FUEREG	KDMSFUNMOT_0_A KDMSFUNMOT_1_A KDMSFUNMOT_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%FUEREG	KDMSFUPSPV_0_A KDMSFUPSPV_1_A KDMSFUPSPV_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%GGCASR	NOASR_0_A NOASR_1_A	ASRESP ohneASRESP mitASRESP
%KMTR	CWKMTR_0_A CWKMTR_1_A	Klima ohneKlima mitKlima
%KMTR	CWKMTR2_0_A CWKMTR2_1_A	Klima ohneKlima mitKlima
%KMTR	QKLIMAMX_0_A QKLIMAMX_1_A	Klima ohneKlima mitKlima

varlc-label11

varlc-label11



%KONCW				
	CWKONFZ1_0_A	GetrArt2		
	CWKONFZ1_1_A	HS		
	CWKONFZ1_2_A	STA_ASG		
		DK_CVT		
%KOS				
	CDWGANG_0_A	GetrArt2		
	CDWGANG_1_A	HS		
	CDWGANG_2_A	STA_ASG		
		DK_CVT		
%KOS				
	CDWGANGB_0_A	GetrArt2		
	CDWGANGB_1_A	HS		
	CDWGANGB_2_A	STA_ASG		
		DK_CVT		
%KOS				
	CDWKOB_0_A	GetrArt2		
	CDWKOB_1_A	HS		
	CDWKOB_2_A	STA_ASG		
		DK_CVT		
%LDRLMX				
	GANGIO_0_A	GetrArt2		
	GANGIO_1_A	HS		
	GANGIO_2_A	STA_ASG		
		DK_CVT		
%LLRNSTAT				
	CNFLLRNS_0_A	GetrArt2		
	CNFLLRNS_1_A	HS		
	CNFLLRNS_2_A	STA_ASG		
		DK_CVT		
%LLRNSTAT				
	NFSKO_00_A	FrQtro	FzgTyp	GetrArt2
	NFSKO_01_A	Front	Lim_Avant_Coupe_Offroad	HS
	NFSKO_02_A	Front	Lim_Avant_Coupe_Offroad	STA_ASG
	NFSKO_03_A	Front	Lim_Avant_Coupe_Offroad	DK_CVT
	NFSKO_04_A	Front	Cabrio	HS
	NFSKO_05_A	Fron	Cabrio	STA_ASG
	NFSKO_06_A	Quattro	Cabri	DK_CVT
	NFSKO_07_A	Quattro	Lim_Avant_Coupe_Offroad	HS
	NFSKO_08_A	Quattro	Lim_Avant_Coupe_Offroad	STA_ASG
	NFSKO_09_A	Quattro	Lim_Avant_Coupe_Offroad	DK_CVT
	NFSKO_10_A	Quattro	Cabrio	HS
	NFSKO_11_A	Quattro	Cabrio	STA_ASG
			Cabrio	DK_CVT
%LLRNSTAT				
	NFSMIN_00_A	FrQtro	FzgTyp	GetrArt2
	NFSMIN_01_A	Front	Lim_Avant_Coupe_Offroad	HS
	NFSMIN_02_A	Front	Lim_Avant_Coupe_Offroad	STA_ASG
	NFSMIN_03_A	Front	Lim_Avant_Coupe_Offroad	DK_CVT
	NFSMIN_04_A	Front	Cabrio	HS
	NFSMIN_05_A	Front	Cabrio	STA_ASG
	NFSMIN_06_A	Front	Cabrio	DK_CVT
	NFSMIN_07_A	Quattro	Lim_Avant_Coupe_Offroad	HS
	NFSMIN_08_A	Quattro	Lim_Avant_Coupe_Offroad	STA_ASG
	NFSMIN_09_A	Quattro	Lim_Avant_Coupe_Offroad	DK_CVT
	NFSMIN_10_A	Quattro	Cabrio	HS
	NFSMIN_11_A	Quattro	Cabrio	STA_ASG
			Cabrio	DK_CVT

varlc-label12

varlc-label12



%LLRNSTAT		FrQtro	FzgTyp	GetrArt2
	NLLMIN_00_A	Front	Lim_Avant_Coupe_Offroad	HS
	NLLMIN_01_A	Front	Lim_Avant_Coupe_Offroad	STA_ASG
	NLLMIN_02_A	Front	Lim_Avant_Coupe_Offroad	DK_CVT
	NLLMIN_03_A	Front	Cabrio	HS
	NLLMIN_04_A	Front	Cabrio	STA_ASG
	NLLMIN_05_A	Front	Cabrio	DK_CVT
	NLLMIN_06_A	Quattro	Lim_Avant_Coupe_Offroad	HS
	NLLMIN_07_A	Quattro	Lim_Avant_Coupe_Offroad	STA_ASG
	NLLMIN_08_A	Quattro	Lim_Avant_Coupe_Offroad	DK_CVT
	NLLMIN_09_A	Quattro	Cabrio	HS
	NLLMIN_10_A	Quattro	Cabrio	STA_ASG
	NLLMIN_11_A	Quattro	Cabrio	DK_CVT
%LLRNSTAT		FrQtro	FzgTyp	GetrArt2
	NSKO_00_A	Front	Lim_Avant_Coupe_Offroad	HS
	NSKO_01_A	Front	Lim_Avant_Coupe_Offroad	STA_ASG
	NSKO_02_A	Front	Lim_Avant_Coupe_Offroad	DK_CVT
	NSKO_03_A	Front	Cabrio	HS
	NSKO_04_A	Front	Cabrio	STA_ASG
	NSKO_05_A	Front	Cabrio	DK_CVT
	NSKO_06_A	Quattro	Lim_Avant_Coupe_Offroad	HS
	NSKO_07_A	Quattro	Lim_Avant_Coupe_Offroad	STA_ASG
	NSKO_08_A	Quattro	Lim_Avant_Coupe_Offroad	DK_CVT
	NSKO_09_A	Quattro	Cabrio	HS
	NSKO_10_A	Quattro	Cabrio	STA_ASG
	NSKO_11_A	Quattro	Cabrio	DK_CVT
%LLRRM		GetrArt2		
	CWLLRRM_0_A	HS		
	CWLLRRM_1_A	STA_ASG		
	CWLLRRM_2_A	DK_CVT		
%LLRRM		GetrArt2		
	DWPEDDP_0_A	HS		
	DWPEDDP_1_A	STA_ASG		
	DWPEDDP_2_A	DK_CVT		
%LLRRM		GetrArt2		
	IVDNHOM_0_A	HS		
	IVDNHOM_1_A	STA_ASG		
	IVDNHOM_2_A	DK_CVT		
%LLRRM		GetrArt2		
	IVDNHOMV_0_A	HS		
	IVDNHOMV_1_A	STA_ASG		
	IVDNHOMV_2_A	DK_CVT		
%LLRRM		GetrArt2		
	LIMN_0_A	HS		
	LIMN_1_A	STA_ASG		
	LIMN_2_A	DK_CVT		
%LLRRM		GetrArt2		
	LIMNV_0_A	HS		
	LIMNV_1_A	STA_ASG		
	LIMNV_2_A	DK_CVT		
%LLRRM		GetrArt2		
	LIMXDNS_0_A	HS		
	LIMXDNS_1_A	STA_ASG		
	LIMXDNS_2_A	DK_CVT		
%LLRRM		GetrArt2		
	LIMXVDNS_0_A	HS		
	LIMXVDNS_1_A	STA_ASG		
	LIMXVDNS_2_A	DK_CVT		
%LLRRM		GetrArt2		
	PVDNHOM_0_A	HS		
	PVDNHOM_1_A	STA_ASG		
	PVDNHOM_2_A	DK_CVT		
%LLRRM		GetrArt3	FrQtro	
	PVDNHOMV_0_A	HS	Front	
	PVDNHOMV_1_A	HS	Quattro	
	PVDNHOMV_2_A	STA_ASG_DK_CVT	Front	
	PVDNHOMV_3_A	STA_ASG_DK_CVT	Quattro	

varlc-label13

varlc-label13



%LLRRM	PVLDNEZ_0_A PVLDNEZ_1_A PVLDNEZ_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT	
%LLRRM	PVLDNEZV_0_A PVLDNEZV_1_A PVLDNEZV_2_A PVLDNEZV_3_A	GetrArt3 HS HS STA_ASG_DK_CVT STA_ASG_DK_CVT	FrQtro Front Quattro Front Quattro
%MDBGGRG	VMIBGR_0_A VMIBGR_1_A VMIBGR_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT	
%MDBGRFZG	VMIBGRK_0_A VMIBGRK_1_A VMIBGRK_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT	
%MDBGRFZG	VMKBRMX_0_A VMKBRMX_1_A VMKBRMX_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT	
%MDFAFI	CWDMFAB_0_A CWDMFAB_1_A CWDMFAB_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT	
%MDFAFI	CWMDFAW_0_A CWMDFAW_1_A CWMDFAW_2_A CWMDFAW_3_A CWMDFAW_4_A CWMDFAW_5_A	GetrArt2 HS HS STA_ASG STA_ASG DK_CVT DK_CVT	FrQtro Front Quattro Front Quattro Front Quattro
%MDFAFI	DMDPUG_0_A DMDPUG_1_A DMDPUG_2_A DMDPUG_3_A DMDPUG_4_A DMDPUG_5_A	GetrArt2 HS HS STA_ASG STA_ASG DK_CVT DK_CVT	FrQtro Front Quattro Front Quattro Front Quattro
%MDFAFI	DMLSDUG_0_A DMLSDUG_1_A DMLSDUG_2_A DMLSDUG_3_A DMLSDUG_4_A DMLSDUG_5_A	GetrArt2 HS HS STA_ASG STA_ASG DK_CVT DK_CVT	FrQtro Front Quattro Front Quattro Front Quattro
%MDFAFI	DMRFAWEN_0_A DMRFAWEN_1_A DMRFAWEN_2_A DMRFAWEN_3_A DMRFAWEN_4_A DMRFAWEN_5_A	GetrArt2 HS HS STA_ASG STA_ASG DK_CVT DK_CVT	FrQtro Front Quattro Front Quattro Front Quattro
%MDFAFI	DRLMINDP_0_A DRLMINDP_1_A DRLMINDP_2_A DRLMINDP_3_A DRLMINDP_4_A DRLMINDP_5_A	GetrArt2 HS HS STA_ASG STA_ASG DK_CVT DK_CVT	FrQtro Front Quattro Front Quattro Front Quattro

varlc-label14

varlc-label14



%MDFAFI	FGMIFABG_0_A	GetrArt2	FrQtro
	FGMIFABG_1_A	HS	Front
	FGMIFABG_2_A	HS	Quattro
	FGMIFABG_3_A	STA_ASG	Front
	FGMIFABG_4_A	STA_ASG	Quattro
	FGMIFABG_5_A	DK_CVT	Front
%MDFAFI	FGMIFAL_0_A	DK_CVT	Quattro
	FGMIFAL_1_A	GetrArt2	FrQtro
	FGMIFAL_2_A	HS	Front
	FGMIFAL_3_A	HS	Quattro
	FGMIFAL_4_A	STA_ASG	Front
	FGMIFAL_5_A	STA_ASG	Quattro
%MDFAFI	FGZLSD_0_A	DK_CVT	Front
	FGZLSD_1_A	DK_CVT	Quattro
	FGZLSD_2_A	GetrArt2	FrQtro
	FGZLSD_3_A	HS	Front
	FGZLSD_4_A	HS	Quattro
	FGZLSD_5_A	STA_ASG	Front
%MDFAFI	KFMIFABG_0_A	STA_ASG	Quattro
	KFMIFABG_1_A	DK_CVT	Front
	KFMIFABG_2_A	DK_CVT	Quattro
%MDFAFI	KFMILSD_0_A	GetrArt2	FrQtro
	KFMILSD_1_A	HS	Front
	KFMILSD_2_A	STA_ASG	Quattro
%MDFAFI	KFMDPO_0_A	DK_CVT	Front
	KFMDPO_1_A	DK_CVT	Quattro
	KFMDPO_2_A	GetrArt2	FrQtro
	KFMDPO_3_A	HS	Front
	KFMDPO_4_A	HS	Quattro
	KFMDPO_5_A	STA_ASG	Front
%MDFAFI	KFDMLSDO_0_A	STA_ASG	Quattro
	KFDMLSDO_1_A	STA_ASG	Front
	KFDMLSDO_2_A	STA_ASG	Quattro
	KFDMLSDO_3_A	DK_CVT	Front
	KFDMLSDO_4_A	DK_CVT	Quattro
	KFDMLSDO_5_A	DK_CVT	Quattro
%MDFAFI	KFMIFALS_0_A	GetrArt2	FrQtro
	KFMIFALS_1_A	HS	Front
	KFMIFALS_2_A	HS	Quattro
	KFMIFALS_3_A	STA_ASG	Front
	KFMIFALS_4_A	STA_ASG	Quattro
	KFMIFALS_5_A	DK_CVT	Front
%MDFAFI	KFWMIFABG_0_A	DK_CVT	Quattro
	KFWMIFABG_1_A	GetrArt2	FrQtro
	KFWMIFABG_2_A	HS	Front
	KFWMIFABG_3_A	HS	Quattro
	KFWMIFABG_4_A	STA_ASG	Front
	KFWMIFABG_5_A	STA_ASG	Quattro
%MDFAFI	KFWMIFAL_0_A	DK_CVT	Front
	KFWMIFAL_1_A	DK_CVT	Quattro
	KFWMIFAL_2_A	GetrArt2	FrQtro
	KFWMIFAL_3_A	HS	Front
	KFWMIFAL_4_A	HS	Quattro
	KFWMIFAL_5_A	STA_ASG	Front

varlc-label15

varlc-label15



%MDFAFI	KFWZLSD_0_A	GetrArt2	FrQtro	
	KFWZLSD_1_A	HS	Front	
	KFWZLSD_2_A	HS	Quattro	
	KFWZLSD_3_A	STA_ASG	Front	
	KFWZLSD_4_A	STA_ASG	Quattro	
	KFWZLSD_5_A	DK_CVT	Front	
%MDFAFI	KFZDASH_0_A	DK_CVT	Quattro	
	%MDFAFI	GetrArt2	FrQtro	
		KFZDASH_1_A	HS	Front
		KFZDASH_2_A	HS	Quattro
		KFZDASH_3_A	STA_ASG	Front
		KFZDASH_4_A	STA_ASG	Quattro
KFZDASH_5_A		DK_CVT	Front	
%MDFAFI	KFZDASH2_0_A	DK_CVT	Quattro	
	%MDFAFI	GetrArt2	FrQtro	
		KFZDASH2_1_A	HS	Front
		KFZDASH2_2_A	HS	Quattro
		KFZDASH2_3_A	STA_ASG	Front
		KFZDASH2_4_A	STA_ASG	Quattro
KFZDASH2_5_A		DK_CVT	Front	
%MDFAFI	KFZLSD_0_A	DK_CVT	Quattro	
	%MDFAFI	GetrArt2	FrQtro	
		KFZLSD_1_A	HS	Front
		KFZLSD_2_A	HS	Quattro
		KFZLSD_3_A	STA_ASG	Front
		KFZLSD_4_A	STA_ASG	Quattro
KFZLSD_5_A		DK_CVT	Front	
%MDFAFI	KFDLSD_0_A	DK_CVT	Quattro	
	%MDFAFI	GetrArt2	FrQtro	
		KFDLSD_1_A	HS	Front
		KFDLSD_2_A	HS	Quattro
		KFDLSD_3_A	STA_ASG	Front
		KFDLSD_4_A	STA_ASG	Quattro
KFDLSD_5_A		DK_CVT	Front	
%MDFAFI	MIFABGMX_0_A	DK_CVT	Quattro	
	%MDFAFI	GetrArt2	FrQtro	
		MIFABGMX_1_A	HS	Front
		MIFABGMX_2_A	HS	Quattro
		MIFABGMX_3_A	STA_ASG	Front
		MIFABGMX_4_A	STA_ASG	Quattro
MIFABGMX_5_A		DK_CVT	Front	
%MDFAFI	MKFADPN_0_A	DK_CVT	Quattro	
	%MDFAFI	GetrArt2	FrQtro	
		MKFADPN_1_A	HS	Front
		MKFADPN_2_A	HS	Quattro
		MKFADPN_3_A	STA_ASG	Front
		MKFADPN_4_A	STA_ASG	Quattro
MKFADPN_5_A		DK_CVT	Front	
%MDFAFI	MKFADPN1_0_A	DK_CVT	Quattro	
	%MDFAFI	GetrArt2	FrQtro	
		MKFADPN1_1_A	HS	Front
		MKFADPN1_2_A	HS	Quattro
		MKFADPN1_3_A	STA_ASG	Front
		MKFADPN1_4_A	STA_ASG	Quattro
MKFADPN1_5_A		DK_CVT	Front	

varic-label16

varic-label16



%MDFAFI	MKMIFABG_0_A	GetrArt2	FrQtro
	MKMIFABG_1_A	HS	Front
	MKMIFABG_2_A	HS	Quattro
	MKMIFABG_3_A	STA_ASG	Front
	MKMIFABG_4_A	STA_ASG	Quattro
	MKMIFABG_5_A	DK_CVT	Front
%MDFAFI	NGFSAWE_0_A	DK_CVT	Quattro
	NGFSAWE_1_A	GetrArt2	
	NGFSAWE_2_A	HS	
%MDFAFI	NMGALSDO_0_A	STA_ASG	
	NMGALSDO_1_A	DK_CVT	
	NMGALSDO_2_A	GetrArt2	
%MDFAFI	NMGALSDU_0_A	HS	
	NMGALSDU_1_A	STA_ASG	
	NMGALSDU_2_A	DK_CVT	
%MDFAFI	VDASH_0_A	GetrArt2	
	VDASH_1_A	HS	
	VDASH_2_A	STA_ASG	
%MDFAFI	VLSD_0_A	DK_CVT	
	VLSD_1_A	GetrArt2	
	VLSD_2_A	HS	
%MDFAFI	TDMFBSA_0_A	STA_ASG	
	TDMFBSA_1_A	DK_CVT	FrQtro
	TDMFBSA_2_A	DK_CVT	Front
	TDMFBSA_3_A	STA_ASG	Quattro
	TDMFBSA_4_A	STA_ASG	Front
	TDMFBSA_5_A	DK_CVT	Quattro
%MDFAFI	TDMFBWE_0_A	DK_CVT	FrQtro
	TDMFBWE_1_A	HS	Front
	TDMFBWE_2_A	HS	Quattro
	TDMFBWE_3_A	STA_ASG	Front
	TDMFBWE_4_A	STA_ASG	Quattro
	TDMFBWE_5_A	DK_CVT	Front
%MDFAFI	TDMFWEMI_0_A	DK_CVT	Quattro
	TDMFWEMI_1_A	GetrArt2	FrQtro
	TDMFWEMI_2_A	HS	Front
	TDMFWEMI_3_A	HS	Quattro
	TDMFWEMI_4_A	STA_ASG	Front
	TDMFWEMI_5_A	STA_ASG	Quattro
%MDFAFI	TDMLSDS_0_A	DK_CVT	Front
	TDMLSDS_1_A	DK_CVT	Quattro

varlc-label17

varlc-label17



%MDMIN		GetrArt2
	FWDMVAD_0_A	HS
	FWDMVAD_1_A	STA_ASG
	FWDMVAD_2_A	DK_CVT
%MDMIN		GetrArt2
	KFMIMN_0_A	HS
	KFMIMN_1_A	STA_ASG
	KFMIMN_2_A	DK_CVT
%MDMIN		GetrArt2
	KFVERST_0_A	HS
	KFVERST_1_A	STA_ASG
	KFVERST_2_A	DK_CVT

%MDPED		GetrArt2
	FKFPEDV_0_A	HS
	FKFPEDV_1_A	STA_ASG
	FKFPEDV_2_A	DK_CVT
%MDPED		GetrArt2
	KFPEDL_0_A	HS
	KFPEDL_1_A	STA_ASG
	KFPEDL_2_A	DK_CVT

%MDVER		GetrArt2
	DMDNSM_0_A	HS
	DMDNSM_1_A	STA_ASG
	DMDNSM_2_A	DK_CVT
%MDVER		GetrArt2
	ZMDNSM_0_A	HS
	ZMDNSM_1_A	STA_ASG
	ZMDNSM_2_A	DK_CVT

%MDWAN		GetrArt4
	CNFMWDWAN_0_A	HS_STA_ASG
	CNFMWDWAN_1_A	DK_CVT
%MDWAN		GetrArt4
	DMDWHYS_0_A	HS_STA_ASG
	DMDWHYS_1_A	DK_CVT
%MDWAN		GetrArt4
	DMDWM_0_A	HS_STA_ASG
	DMDWM_1_A	DK_CVT
%MDWAN		GetrArt4
	FDMDWAN_0_A	HS_STA_ASG
	FDMDWAN_1_A	DK_CVT
%MDWAN		GetrArt4
	FVDMWDWAN_0_A	HS_STA_ASG
	FVDMWDWAN_1_A	DK_CVT
%MDWAN		GetrArt4
	KFMDWMX_0_A	HS_STA_ASG
	KFMDWMX_1_A	DK_CVT
%MDWAN		GetrArt4
	KLZKMDWA_0_A	HS_STA_ASG
	KLZKMDWA_1_A	DK_CVT
%MDWAN		GetrArt4
	TVDMFBR_0_A	HS_STA_ASG
	TVDMFBR_1_A	DK_CVT
%MDWAN		GetrArt4
	TVFSAM2_0_A	HS_STA_ASG
	TVFSAM2_1_A	DK_CVT

varlc-label18

varlc-label18



%MDWAN	TVFSEM2_0_A TVFSEM2_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT
%MDWAN	TVFSRAM2_0_A TVFSRAM2_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT
%MDWAN	TVFSREM2_0_A TVFSREM2_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT
%MDWAN	ZKMDWAB_0_A ZKMDWAB_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT
%MDWAN	ZKMDWF_0_A ZKMDWF_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT
%MDWAN	ZKDMDW_0_A ZKDMDW_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT
%MDZUL	KFMMKH_0_A KFMMKH_1_A	GetrArt3 HS STA_ASG DK
%MOST	CWPSMOSTE_0_A CWPSMOSTE_1_A CWPSMOSTE_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%MOST	CWPSMOSTE2_0_A CWPSMOSTE2_1_A CWPSMOSTE2_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%MSUDKSOM	KLMSUDKKH_0_A KLMSUDKKH_1_A KLMSUDKKH_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%MSUDKSOM	KLMSUDKTM_0_A KLMSUDKTM_1_A KLMSUDKTM_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%MSUDKSOM	KLWMSABST_0_A KLWMSABST_1_A	GetrArt3 HS STA_ASG DK
%NSAC	CNFLLRNS_0_A CNFLLRNS_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT
%NSCVT	NLLCVTMXV_0_A NLLCVTMXV_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT
%ZWMIN	KLFZWMNKH_0_A KLFZWMNKH_1_A KLFZWMNKH_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%ZWMIN	KLFZWMNST_0_A KLFZWMNST_1_A KLFZWMNST_2_A	GetrArt2 HS STA_ASG DK_CVT
%ZWMIN	KFZWMNGS_0_A KFZWMNGS_1_A	GetrArt4 HS_STA_ASG DK_CVT

varlc-label19

varlc-label19

FU VARLCUW 1.10.1 Variantencodierung überwachungsrelevanter Kenngrößen mit langem Codierwort (Fehler in einigen Konfigurationen bekannt)

Status-Kommentar: new labels have to be added

FDEF VARLCUW 1.10.1 Funktionsdefinition

In der Variantencodierung der überwachungsrelevanten Kenngrößen werden die überwachungsrelevanten Funktionsparameter der Ebene1 nach einem einheitlichen Variantenkriterium vkpedch aktiviert. Die Berechnung des Variantenkriteriums vkpedch und damit die Auswahl des aktiven Parametersatzes abhängig von der im Steuergeräte-EEPROM programmierten Variante erfolgt in der projektspezifischen Variantencodierung %VARLC.

Folgende Kenngrößen werden über vkpedch umgeschaltet:

Funktion	Label	Anzahl Varianten	Variantenkriterium
%MDFAFI	KFPED	2	vkpedch (Zuordnung siehe %VARLC)
%MDZUL	KFPZU	2	vkpedch (Zuordnung siehe %VARLC)
	KFDMP	2	vkpedch (Zuordnung siehe %VARLC)
	KFDMT	2	vkpedch (Zuordnung siehe %VARLC)

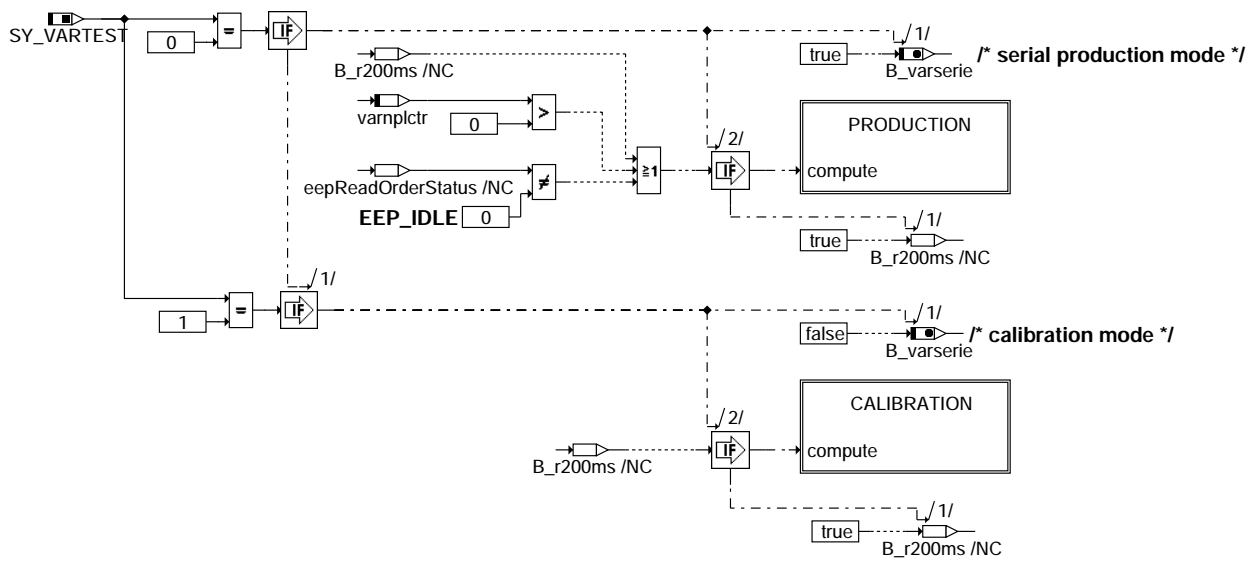
ABK VARLCUW 1.10.1 Abkürzungen

FB VARLCUW 1.10.1 Funktionsbeschreibung

APP VARLCUW 1.10.1 Applikationshinweise

FU DVARLC 1.40.2 VW-Welt kundenspez. MED9.x, Diagnose Variantencodierung Langes Codierwort

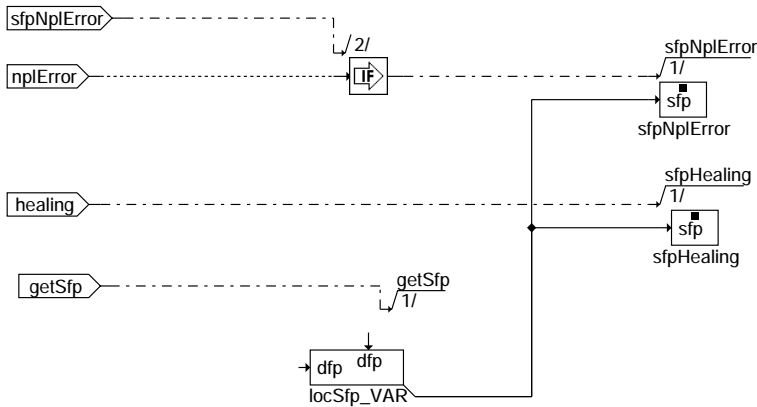
FDEF DVARLC 1.40.2 Funktionsdefinition



dvarlc-main

dvarlc-main

/* fault path handling */



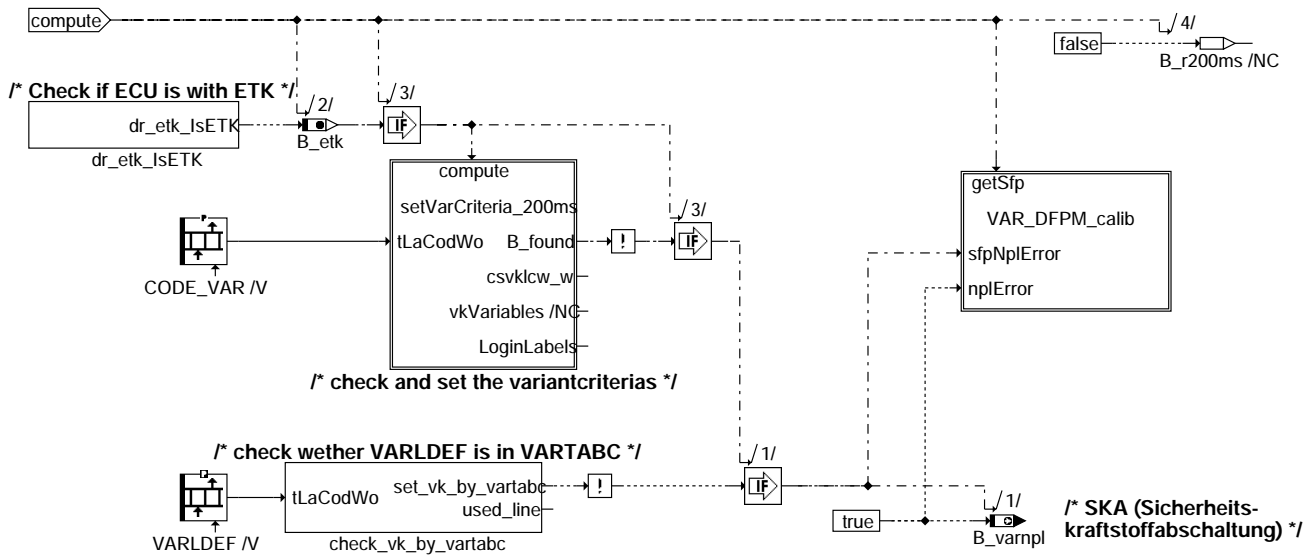
Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

S: set R: reset

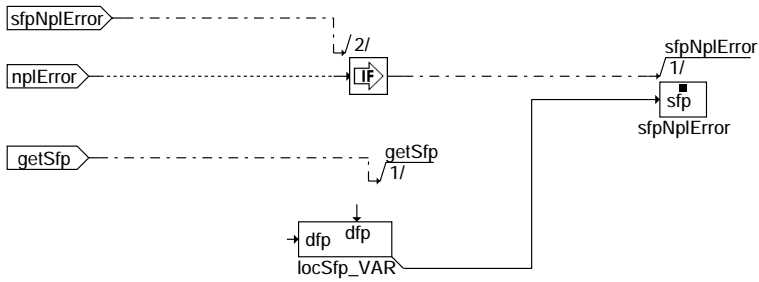
dvarlc-var-dfpm-serie

/* calibration mode, variant check will be performed */



dvarlc-calibration

/* fault path handling */



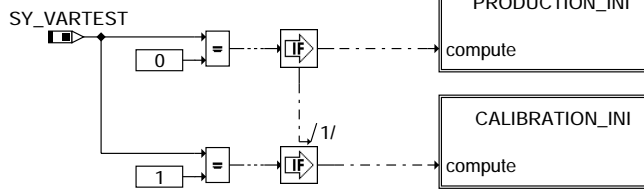
Action Table for fault path* in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

S: set R: reset

dvarlc-var-dfpm-calib

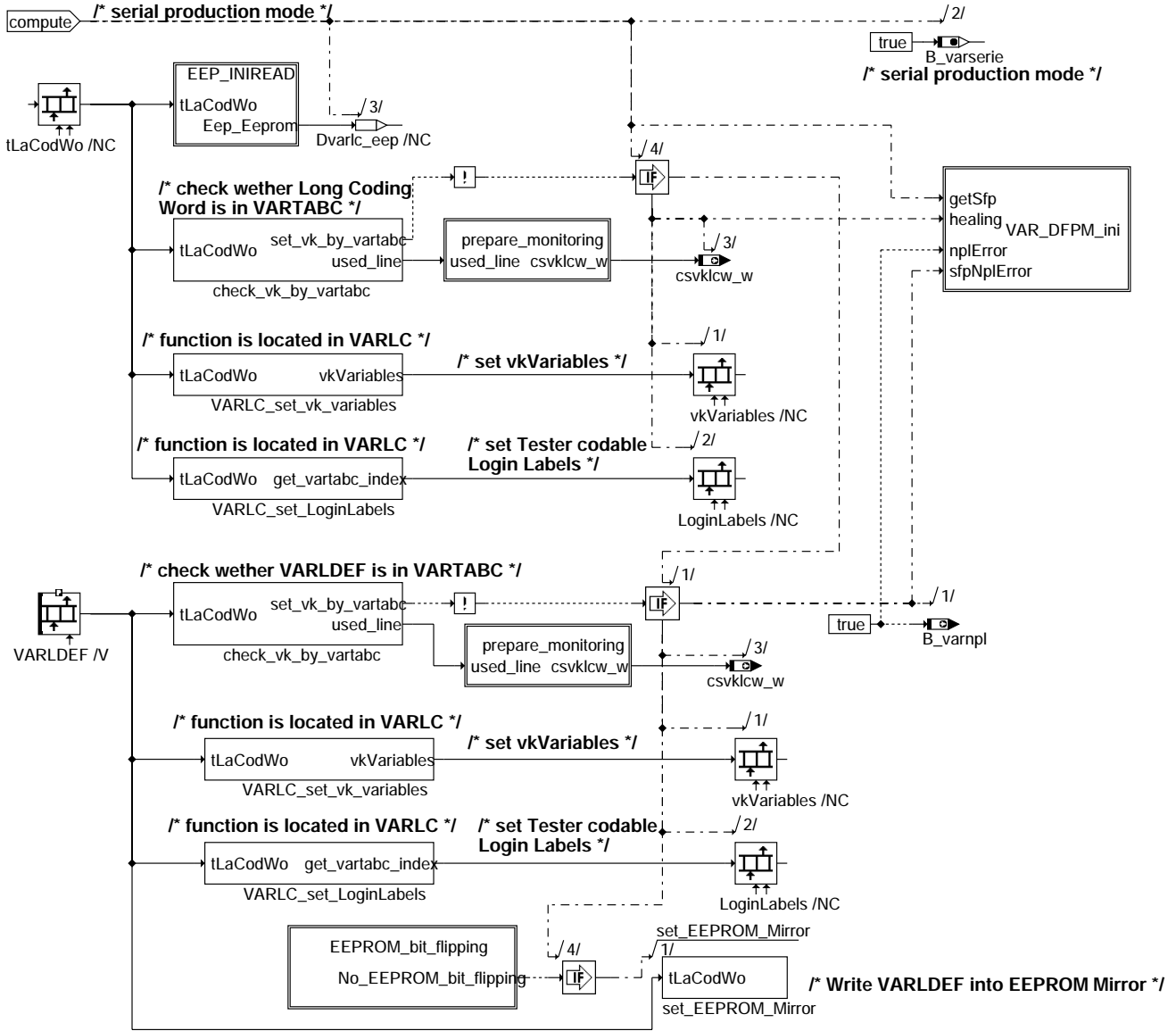
/* initialization process */



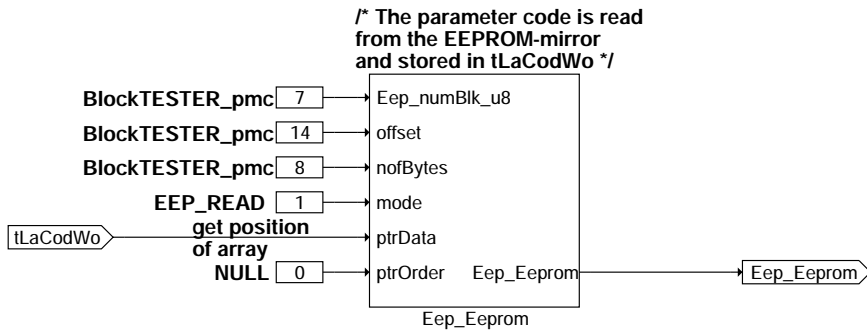
dvarlc-init

dvarlc-var-dfpm-calib

dvarlc-init

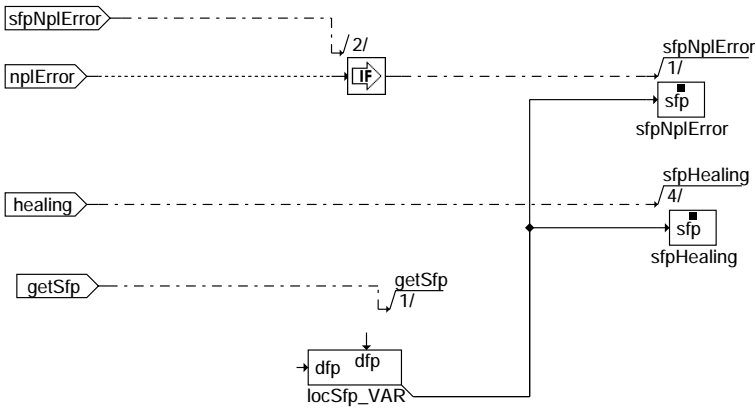


dvarlc-production-ini



dvarlc-EEP-iniread

/* fault path handling */

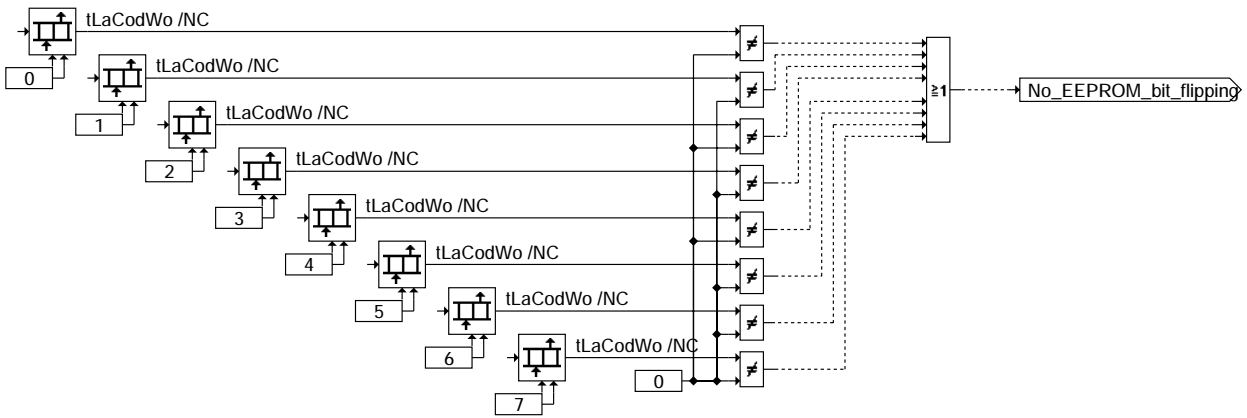


Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

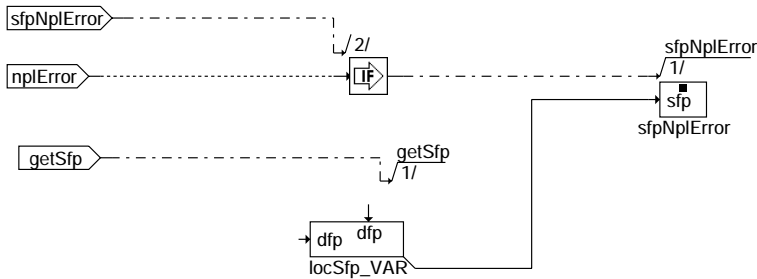
S: set R: reset

dvarlc-var-dfpm-ini



dvarlc-EEPROM-bit-flipping

/* fault path handling */

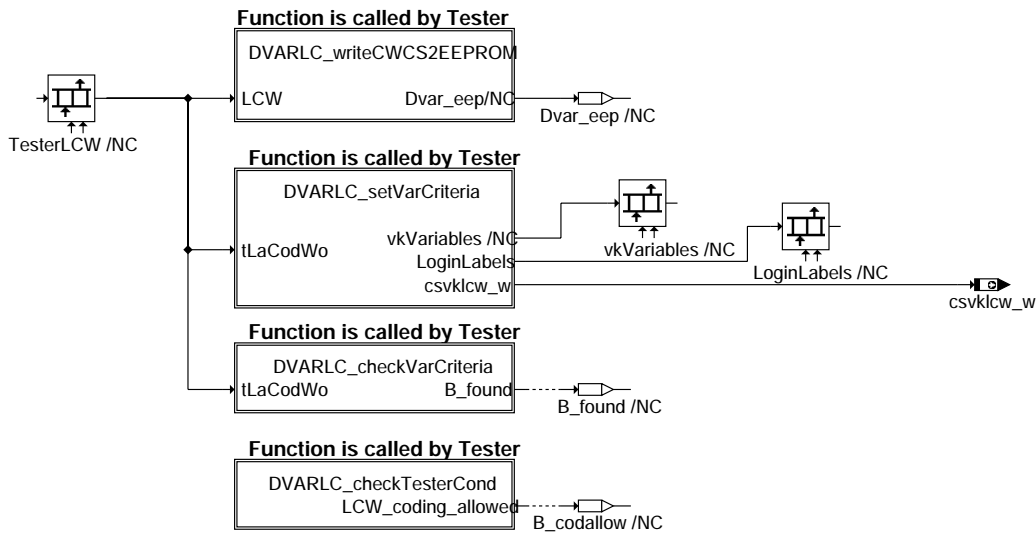


Action Table for fault path * in DFPM:

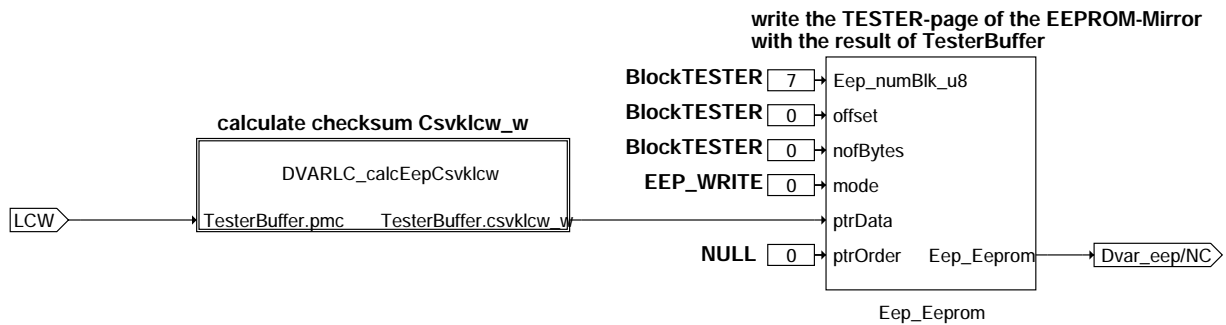
	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

S: set R: reset

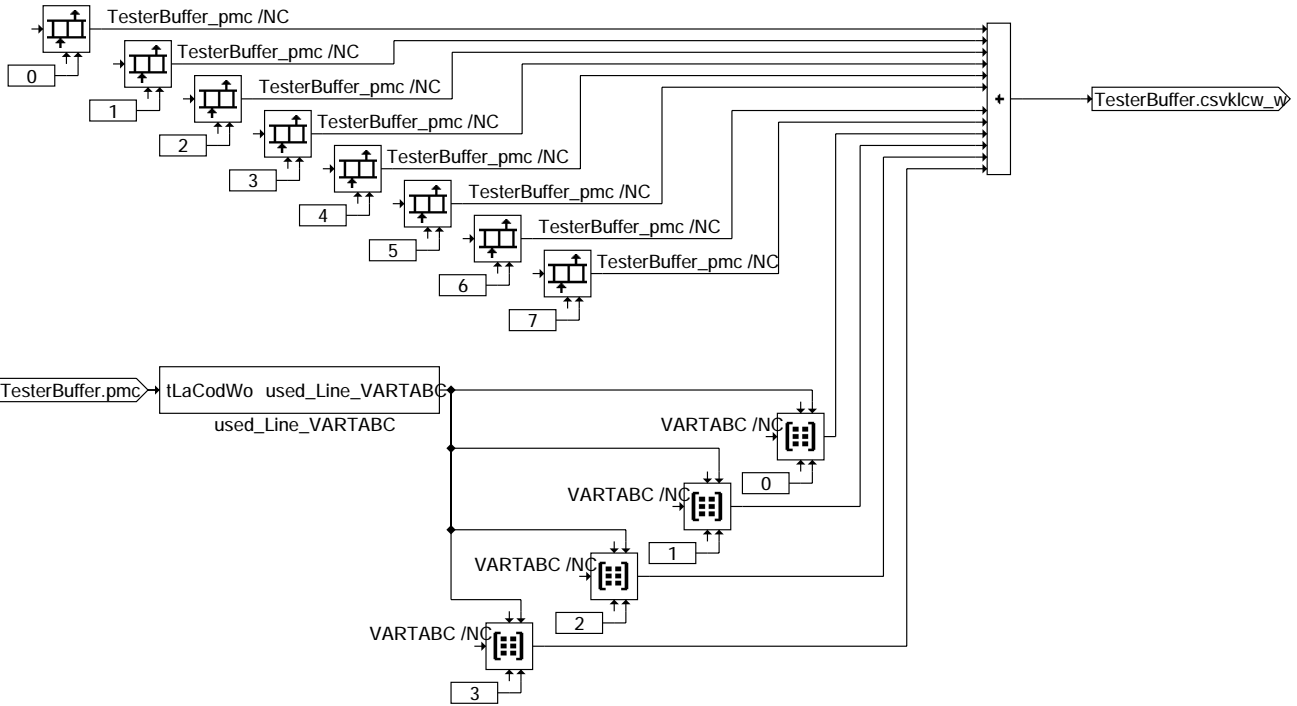
dvarlc-var-dfpm



dvarlc-testercall

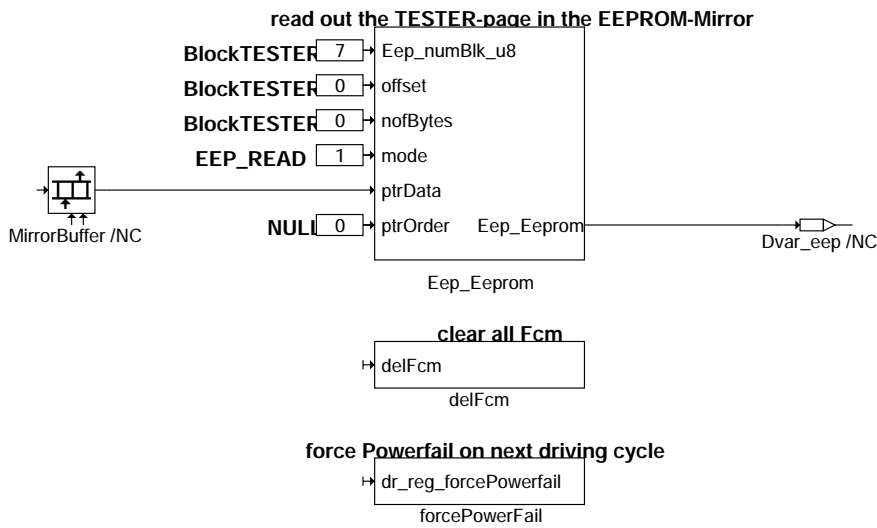
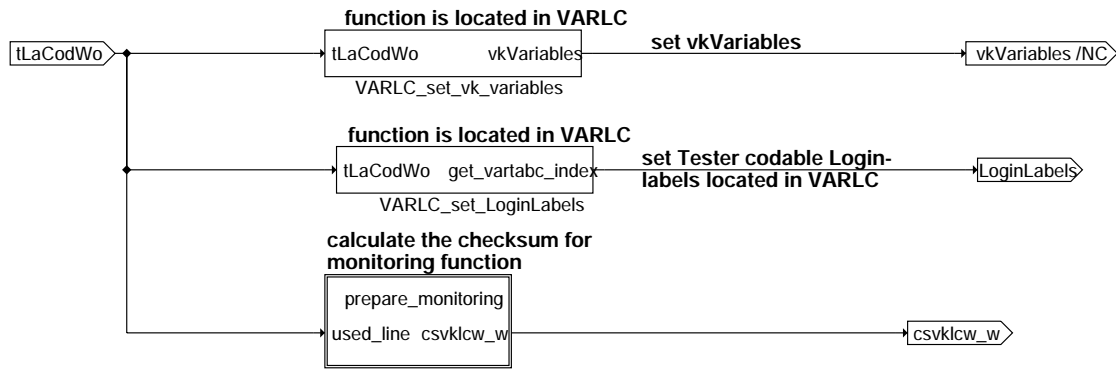


dvarlc-dvarlc-writewcs2eeprom



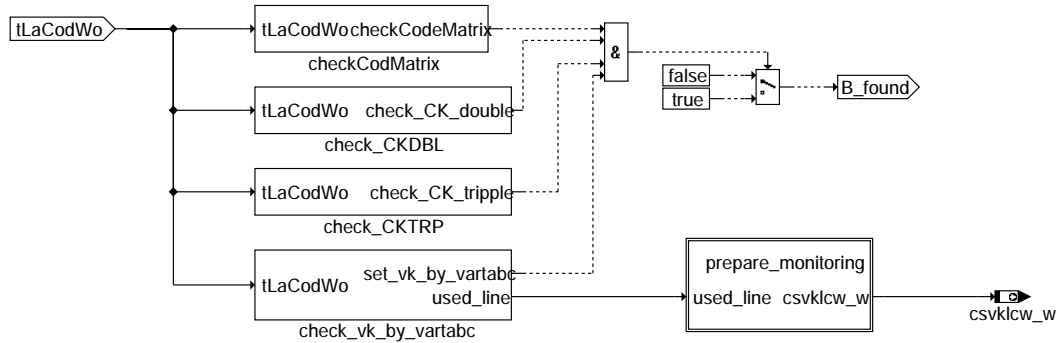
dvarlc-dvarlc-calceepcsvklcw

dvarlc-dvarlc-calceepcsvklcw

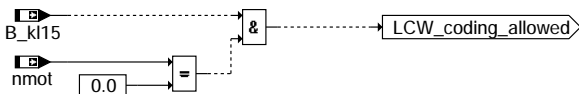


dvarlc-dvarlc-setvarcriteria

dvarlc-dvarlc-setvarcriteria



dvarlc-dvarlc-checkvarcriteria



dvarlc-dvarlc-checktestercond

Diagnose der Variantencodierung mit langem Codierwort
=====

Die Variantencodierung legt eine spezielle Variante für ein Motorsteuergerät fest. Die Diagnose der Variantencodierung überwacht die Codierung einer Variante und verhindert eine fehlerhafte Umcodierung. Die Diagnosefunktion besteht aus einer Initialisierungssequenz, einer zyklischen Überprüfung der Variante alle 200ms und den vom Tester aufrufbaren Funktionen. Es wird unterschieden zwischen dem Serienmodus und dem ETK-Modus. Die Testerfunktionen können sowohl im Serien- wie im ETK-Modus vom Tester aufgerufen werden.

Die applizierbare Defaultvariante VARLDEF ist im Anlieferungszustand im Steuergerät als langes Codierwort enthalten.

Serienmodus:
=====

Initialisierung im Serienmodus:
=====

Das lange Codierwort wird in der Initialisierung aus dem EEPROM in den EEPROM-Spiegel und ins RAM geladen. Die Speicherung im EEPROM ist gesichert durch eine Checksumme über jede EEPROM-Page und zusätzlich durch eine Doppelablage der Page. Die Checksumme ist Bestandteil beider Pages.

Es wird zwischen 3 Fällen unterschieden. Fall 1 stellt den regulären fehlerfreien Zustand dar, Fall 2 und 3 stellen Fehlerfälle dar:

1. Stimmen die im langen Codierwort abgelegten Varianteneigenschaften (Werte der Codierzellen) mit dem Inhalt der VARTABC (%VARLC x.yz) überein, so wird das Codierwort als zulässig erkannt. In Folge werden die Variantenkriterien vk* und die Tester codierbaren Labels (%VARLC x.yz) entsprechend dem Inhalt des Codierwortes gesetzt. Eine Checksumme für die Überwachung der Codierung wird angelegt.
2. Wenn mindestens eine Varianteneigenschaft des langen Codierwortes in der VARTABC nicht enthalten ist, so wird die Default-Variante VARLDEF als Codierwort verwendet. Ist diese Variante nicht in der VARTABC enthalten, erfolgt mit B_varnpl = TRUE eine Sicherheitskraftstoffabschaltung. Die Zyklusinformation und das Error-Flag werden gesetzt.
3. Wenn mindestens eine Varianteneigenschaft des langen Codierwortes in der VARTABC nicht enthalten ist, die Default-Variante VARLDEF in der VARTABC jedoch vorhanden ist, so wird überprüft, ob ein Checksummenfehler in beiden EEPROM-Pages vorliegt (0000 0000 0000 0000hex initialisiert, die Checksumme des Spiegels ist dabei korrekt). Ist dies der Fall, so wird dies im 200ms Raster erkannt. Eine Sicherheitskraftstoffabschaltung mit B_varnpl = TRUE ist die Folge. Das Zyklusbit und Error-Flag werden gesetzt.

Liegt kein EEPROM-Checksummenfehler vor, so wird die Default-Variante in den EEPROM-Spiegel geschrieben.

Zyklische Prüfung der Variantencodierung im Serienmodus:
=====

Das lange Codierwort wird alle 200ms geprüft. Damit ist eine Entprellung unter 0,5s darstellbar. Diese Zeit wird bzgl. der Fahrsicherheit als unkritisch angesehen.

Das lange Codierwort wird alle 200ms aus dem EEPROM-Spiegel ins RAM geladen. Es sind dabei 2 Fälle zu unterscheiden:

1. Die Checksumme der EEPROM-Spiegel Page ist in Ordnung, dann wird das lange Codierwort im RAM anhand der VARTABC überprüft. Ist das lange Codierwort in der VARTABC enthalten, werden folgende Refreshs durchgeführt:
 - refresh der Variantekriterien (VARLC_set_vk_Variables),
 - refresh der durch das lange Codierwort bedatbaren Labels (VARLC_LoginLabels),
 - refresh der für die Überwachung gebildeten Checksumme aus langem Codierwort und der für die Überwachung relevanten Zeile der VARTABC (prepare_monitoring).
 Abschließend wird die Zyklusinformation gesetzt und das Error-Flag resettiert..
- Ist das lange Codierwort nicht in der VARTABC enthalten, wird der Zähler varnplctr (nicht plausible Variantencodierung) inkrementiert.



2. Die Checksumme der EEPROM-Spiegel Page ist nicht in Ordnung, so wird die Page aus dem EEPROM gelesen.
Ist dieser Refresh erfolgreich, wird die Checksumme im nächsten Raster als i.O. erkannt.
Kann die EEPROM-Spiegelpage nicht aus dem EEPROM refreshed werden, wird der Zähler varnplctr (nicht plausible Variantencodierung) inkrementiert.

Erreicht der Zähler für die nicht plausible Variantencodierung varnplctr eine bedatbare Schwelle AVRNPPL so wird eine Sicherheitskraftstoffabschaltung (Notlauf mit Abschaltung der Drosselklappe) durch setzen von B_varnpl durchgeführt. Die Zyklusinformation und das Error-Flag werden gesetzt.

ETK-Modus:
=====

Initialisierung im ETK-Modus:

Wurde ein ETK Steuergerät erkannt (B_etc = TRUE), so wird das lange Codierwort mit dem bedatbaren Parameter CODE_VAR beschrieben. Der Inhalt des lange Codierwortes wird dann gegen die Codiermatrix, die 2er- und 3er-Codierkombinationen, sowie die VARTABC geprüft.

Ist das lange Codierwort gültig, werden die Variantenkriterien und die codierbaren Labels gesetzt. Dann wird aus dem langen Codierwort und der überwachungsrelevanten Zeile der VARTABC die Checksumme für die Überwachung gebildet. Anschließend wird das Zyklusbit (Z_var) gesetzt.

Ist das lange Codierwort ungültig wird die Defaultvariante VARLDEF gegen die VARTABC geprüft. Im i.O. Fall werden die Variantenkriterien und die codierbaren Labels gemäß VARLDEF gesetzt und anschließend die Checksumme für die Überwachung gebildet, sowie die Zyklusinformation (Z_var) gesetzt.

Enthält die VARTABC die Default-Variante nicht (Fehlerfall) wird das Bit für un plausible Variantencodierung B_varnpl gesetzt und damit eine Sicherheitskraftstoffabschaltung (Notlauf mit Abschaltung der Drosselklappe) erzwungen. Abschließend wird das Zyklusbit (Z_var) und das Errorbit (E_var) werden gesetzt.

Zyklische Prüfung der Variantencodierung im ETK-Modus:

Wurde ein ETK Steuergerät erkannt (B_etc = TRUE), so wird der bedatbare Parameter CODE_VAR gegen die Codiermatrix, die 2er- und 3er-Codierkombinationen, sowie die VARTABC geprüft.

Sind die Inhalte des Parameter CODE_VAR gültig, d.h. sie sind in der Codiermatrix, den 2er- und 3er-Codierkombinationen, sowie der VARTABC enthalten, werden die Variantenkriterien und die codierbaren Labels gesetzt. Der Parameter CODE_VAR wird dann als langes Codierwort gesetzt. Aus dem langen Codierwort und der überwachungsrelevanten Zeile der VARTABC wird die Checksumme für die Überwachung gebildet. Anschließend wird das Zyklusbit (Z_var) gesetzt.

Ist das lange Codierwort ungültig wird die Defaultvariante VARLDEF gegen die VARTABC geprüft. Im i.O. Fall werden die Variantenkriterien und die codierbaren Labels gemäß VARLDEF gesetzt und anschließend die Checksumme für die Überwachung gebildet, sowie die Zyklusinformation (Z_var) gesetzt.

Enthält die VARTABC die Default-Variante nicht (Fehlerfall) wird das Bit für un plausible Variantencodierung B_varnpl gesetzt und damit eine Sicherheitskraftstoffabschaltung (Notlauf mit Abschaltung der Drosselklappe) erzwungen. Abschließend wird das Zyklusbit (Z_var) und das Errorbit (E_var) werden gesetzt.

Testeraufrufe:
=====

Voraussetzung für die Codierung mittels Tester:

Die Codierung wird über ISO-CAN mit KWP2000 Diensten und TP2.0 abgewickelt und kann nur erfolgen, wenn für Klemme 15 = "EIN" und die Drehzahl des Motors nmot = 0 gilt.

Die Reihenfolge der Prüfung der zu codierenden Variante wird durch die Grafik DVARLC_checkvarcriteria dargestellt. Die Details zur Art der Prüfung ist in der %VARLC x.yz beschrieben.

Fehlerpfad DFP_VAR:

Das Zyklusbit (Z_var) wird gesetzt, wenn das lange Codierwort plausibilisiert wurde.

Im Serienmodus wird das Errorbit (E_var) zusammen mit der Aktivierung des Notlaufes (B_varnpl) nach einer Entprellung über varnplctr eingetragen.

Im ETK-Modus entfällt die Entprellung.

ABK DVARLC 1.40.2 Abkürzungen

AVARNPL = 2 (entspricht 200ms)

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
AVARNPL			FW	Fehlerschwelle für nicht plausible Variantencodierung
CKDBL_00_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_00_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_01_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_01_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_02_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_02_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_03_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CKDBL_03_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_04_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_04_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_05_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_05_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_06_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_06_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_07_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_07_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_08_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_08_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_09_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_09_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_10_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_10_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_11_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_11_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_12_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_12_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_13_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_13_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_14_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_14_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_15_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_15_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_16_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_16_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_17_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_17_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_18_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_18_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_19_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_19_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_20_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_20_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_21_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_21_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_22_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_22_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_23_1			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKDBL_23_2			FW (REF)	Element einer 2er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_00_1			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_00_2			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_00_3			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_01_1			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_01_2			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_01_3			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_02_1			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_02_2			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_02_3			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_03_1			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_03_2			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_03_3			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_04_1			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_04_2			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_04_3			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_05_1			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_05_2			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_05_3			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_06_1			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_06_2			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CKTRP_06_3			FW (REF)	Element einer 3er Codierkombination der Variantencodierung mit langem Codierwort
CODE_VAR			FW	Gewünschte Variante
DVKAABGVAR			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Abgasvariante (Lange Codierung)
DVKAABSMKT			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Absatzmarkt (Lange Codierung)
DVKAANHSTG			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Anhängerkontrollsteuergerät (Lange Codierung)
DVKAASRESP			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte ASR / ESP (Lange Codierung)
DVKACAN			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte CAN (Lange Codierung)
DVKADADRKR			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Dampfdruck kritisch (Lange Codierung)
DVKAELUEF			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte elektrischer Lüfter (Lange Codierung)
DVKAELZWP			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte elektrische Zusatzwasserpumpe (Lange Codierung)
DVKAFREI0			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte freier Bereich 0 (Lange Codierung)
DVKAFREI1			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte freier Bereich 1 (Lange Codierung)
DVKAFREI2			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte freier Bereich 2 (Lange Codierung)
DVKAFREI3			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte freier Bereich 3 (Lange Codierung)
DVKAFREI4			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte freier Bereich 4 (Lange Codierung)
DVKAFREI5			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte freier Bereich 5 (Lange Codierung)
DVKAFRQTRO			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Front / Quattro (Lange Codierung)
DVKAFFZGKL			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Fahrzeugklasse (Lange Codierung)
DVKAFFZGTYP			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Fahrzeugtyp (Lange Codierung)
DVKAGANGST			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Gangstufen (Lange Codierung)



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
DVKAGEART			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Getriebearbeit (Lange Codierung)
DVKAGRAADR			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte GRA / ADR (Lange Codierung)
DVKAKLIMA			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Klima (Lange Codierung)
DVKAKRAST			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Kraftstoffsteuerung (Lange Codierung)
DVKALUETAK			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Lüfter Akustikmaßnahme (Lange Codierung)
DVKAMARKE			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Marke (Lange Codierung)
DVKANIVEAU			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Niveauregelung (Lange Codierung)
DVKAPARFIL			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Partikelfilter (Lange Codierung)
DVKAVONAGE			FW (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Vor- / Nachgelege (Lange Codierung)
DVKMABGVAR	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Abgasvariante (Lange Codierung)
DVKMABSMKT	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Absatzmarkt (Lange Codierung)
DVKMANHSTG	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Anhängerkontrollsteuergerät (Lange Codierung)
DVKMASRESP	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix ASR / ESP (Lange Codierung)
DVKMCAN	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix CAN (Lange Codierung)
DVKMDADRKR	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Dampfdruck kritisch (Lange Codierung)
DVKMELUEF	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix elektrischer Lüfter (Lange Codierung)
DVKMELZWP	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix elektrische Zusatzwasserpumpe (Lange Codierung)
DVKMFREI0	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix freier Bereich 0 (Lange Codierung)
DVKMFREI1	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix freier Bereich 1 (Lange Codierung)
DVKMFREI2	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix freier Bereich 2 (Lange Codierung)
DVKMFREI3	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix freier Bereich 3 (Lange Codierung)
DVKMFREI5	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix freier Bereich 5 (Lange Codierung)
DVKMFRQTRO	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Front / Quattro (Lange Codierung)
DVKMFZGKL	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Fahrzeugklasse (Lange Codierung)
DVKMFZGTYP	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Fahrzeugtyp (Lange Codierung)
DVKMGANGST	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Gangstufen (Lange Codierung)
DVKMGEART	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Getriebearbeit (Lange Codierung)
DVKMGRAADR	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix GRA / ADR (Lange Codierung)
DVKMKLIMA	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Klima (Lange Codierung)
DVKMKRAST	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Kraftstoffsteuerung (Lange Codierung)
DVKMLUETAK	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Attributbyte Lüfter Akustikmaßnahme (Lange Codierung)
DVKMMARKE	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Marke (Lange Codierung)
DVKMNIVEAU	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Niveauregelung (Lange Codierung)
DVKMPARFIL	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Partikelfilter (Lange Codierung)
DVKMVONAGE	bloknr		KL (REF)	Diagnose Variantenkodierung Codiermatrix Vor- / Nachgelege (Lange Codierung)
VARLDEF			FW (REF)	Default für lange Variantencodierung
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_VARTEST			SYS (REF)	Testmodi Variantencodierung
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_bevar	DVARLC		AUS	Kette Ende Test : Variante Kodierung
B_bkvar	DVARLC		AUS	ErsetzeWert Benutzung : Variante Kodierung
B_etk	DVARLC		AUS	Bedingung : ETK erkannt
B_ftvar	DVARLC		AUS	Nach Verkauf Test Bit : Variante Kodierung
B_kl15	SYSCON	ADVE, BBSYSCON,- BGCVN, BGLBK, BKS, ...	EIN	Bedingung Klemme 15
B_mnvar	DVARLC		AUS	Fehlerart: nicht benutzt
B_mxvar	DVARLC		AUS	Fehlerart: gewünschte Variante nicht vorhanden
B_npvar	DVARLC		AUS	Plausibilitäts-Fehler: Variantencodierung
B_sivar	DVARLC		AUS	Fehlerart: nicht benutzt
B_varnpl	DVARLC	SREAKT	AUS	Variantencodierung nicht plausibel
B_varserie	DVARLC		AUS	Bedingung Variantenkodierung im Serien-Modus (nicht Applikations-Modus)
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
csvklw_w	DVARLC	UFVARC	AUS	Aus der Variantenkodierinfo berechnete Checksumme
DFP_VAR	DVARLC		DOK	SG int. Fehlerpfadr.: Variante Kodierung
E_var	DVARLC		AUS	Variantenkodierungsfehler
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, EIN ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
sfpvar	DVARLC		AUS	Statuswort : Variante Kodierung
varnplctr	DVARLC		LOK	Fehlerzähler für nicht plausible Variantencodierung
vkAbgVar	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Abgasvariante
vkAbsMkt	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Absatzmarkt
vkADR	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Fahrgeschwindigkeitsregelung
vkAnhSt	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Anhängersteuergerät
vkAsrEsp	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für ASR / ESP
vkCAN	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für CAN
vkDaDrKr	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Dampfdruck kritisch
vkELuef	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Elektrischer Lüfter
vkEIZWP	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Elektrische Zusatzwasserpumpe
vkFrQtro	VARLC	DVARLC, TC9CON	EIN	Variantenkriterium für Front / Quattro
vkFzGKI	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Fahrzeugklasse
vkFzGTyp	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Fahrzeugtyp
vkGangSt	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Gangstufen
vkGeArt1	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Getriebearbeit1 HS, DK, STA_ASG, CVT
vkGeArt2	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Getriebearbeit2 HS, STA_ASG, DK_CVT
vkGeArt3	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Getriebearbeit3 HS, STA_ASG_DK_CVT
vkGeArt4	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Getriebearbeit4 HS_STA_ASG, DK_CVT



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
vkKlima	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Klima
vkKraSt	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Kraftstoffsteuerung
vkLueftAk	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Lüfterakustikmaßnahmen
vkMarke	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Marke
vkNiveau	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Niveauregelung
vkParFil	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Partikelfilter
vkpedch	VARLC	DVARLC, UFVARC	EIN	Variantenkriterium für Pedal-Charakteristik
vkVoNaGe	VARLC	DVARLC	EIN	Variantenkriterium für Vor- / Nachgelege
Z_var	DVARLC		AUS	Zyklusflag : Variantenkodierungsfehler

FB DVARLC 1.40.2 Funktionsbeschreibung**APP DVARLC 1.40.2 Applikationshinweise**

Die Bedeutung der Bedatung für die Attributbytes (DVKAxyzxyz), die Codiermatrizen (DVKMxyzxyz), die 2er- und 3er-Codierkombinationen (CKDBL_xx_y und CKTRP_xx_y) ist der projektspezifischen %VARLC x.yz zu entnehmen.

FU SYSKON 39.81.3 Systemkonstanten**FDEF SYSKON 39.81.3 Funktionsdefinition**

Softwarekonfiguration mittels Systemkonstanten SY_...:
Systemkonstanten bewirken eine unterschiedliche (bedingte) Compilierung und fuehren dadurch zu unterschiedlichen Hex-Files.
Systemkonstanten sind nicht applizierbar und mittels VS100/INCA nicht lesbar, koennen aber im A2L-File nachgelesen werden.

Systemkonstanten für das Projekt 5-4420.TSI - Audi 2.0l R4 4V

Programmstand D9151/6/7_41R038 (1.Serienprogrammstand PQ35 EU, Entwicklungsstand für PL46/PL56)

1. Softwarekonfiguration über nicht-applizierbare Systemkonstanten

=====



COMMUNICATION
=====

Label	Value	Long Name
SY_AIRBAG	1	Systemkonstante Airbagsignal vorhanden
SY_AUTOFLEB	0	Systemkonstante Programmierung Inhalt des Serams in das verbaute Flash möglich
SY_BLOOP	0	Systemkonstante Rücksetzen irreversibler EGAS-Fehler beim FSP-Löschen möglich
SY_CANAC	1	Systemkonstante Klimakompressorsignal von CAN
SY_CANAIR	1	Systemkonstante CAN message Airbag 1
SY_CANASY	0	Systemkonstante Empfang und Botschaft ACC_System
SY_CANBEM	0	Systemkonstante CAN-Botschaft Energiemanager 1
SY_CANBR2	0	Systemkonstante Empfang und Diagnose der CAN-Botschaft Brems 2
SY_CANBR3	0	Systemkonstante Empfang und Diagnose der CAN-Botschaft Brems 3
SY_CANBR4	0	Systemkonstante Empfang und Diagnose der CAN-Botschaft Brems 4
SY_CANBR5	0	Systemkonstante CAN-Botschaft Bremse 5
SY_CANBR8	0	Systemkonstante CAN-Botschaft Bremse 8
SY_CANBSG	1	Systemkonstante Empfang und Diagnose der Botschaft BSG_Last
SY_CANCINS	1	Systemkonstante Empfang und Diagnose der Botschaften Kombi 1, 2 & 3
SY_CANCLA	1	Systemkonstante des Empfangs der CAN-Botschaft Klima 1
SY_CANDIA1	1	Systemkonstante Empfang und Diagnose der CAN-Botschaft Diagnose1
SY_CANGAT	1	Systemkonstante CAN message gateway
SY_CANGE2	0	Systemkonstante Empfang und Diagnose der Botschaft Getriebe 2
SY_CANGE3	0	Systemkonstante Empfang und Diagnose der Botschaft Getriebe 3
SY_CANPB1	0 PQ35/PL46	Systemkonstante CAN-Botschaft elektronische Parkbremse 1 (EPB 1)
SY_CANPB1	1 PL56/PQ46	Systemkonstante CAN-Botschaft elektronische Parkbremse 1 (EPB 1)
SY_CANZAS	0	Systemkonstante ZAS-Botschaftskonfiguration für CAN-Kommunikation
SY_FCMDISP	20	Systemkonstante Max. Anzahl von Fehlerspeichereinträgen mit Messzugriff
SY_FCMEELN	5	Systemkonstante Number of FCM-lines being stored in EEPROM
SY_INI_OBD	5 PL46/PL56	Systemkonstante zur Auswahl der Kommunikationsprotokolle für Scan Tool Betrieb
SY_INI_OBD	1 PQ35	Systemkonstante zur Auswahl der Kommunikationsprotokolle für Scan Tool Betrieb
SY_IUMPR	1	Systemkonstante Evaluation of In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)
SY_IUMPREE	1	Systemkonstante EEPROM storage of IUMPR data activated
SY_LWS	1	Systemkonstante Lenkwinkelsensorwert über CAN
SY_NWSSTA	1	Systemkonstante Stellgliedtest Nockenwelle(n) aktiv
SY_ODT10	2	Systemkonstante ODT 10ms, Anzahl der Botschaften des CCP im 10ms-Raster
SY_ODT100	5	Systemkonstante ODT 100ms, Anzahl der Botschaften des CCP im 100ms-Raster
SY_ODTSYN	1	Systemkonstante ODT syncro, Anzahl der Botschaften des CCP im Syncro-Raster
SY_PTCAN	0	Systemkonstante PT-CAN Konfiguration
SY_T2DCHEX	1	Systemkonstante Testerkommunikation Ausgabeformat HEX für DTC
SY_T6MDTHM	0	Systemkonstante TesterMode6-Schnittstelle über Funktion %DTHM realisiert
SY_TCNS	1	Systemkonstante Testereingriff LL-Solldrehzahlumschaltung
SY_TCOMIF	2 PL46	Systemkonstante Schnittstelle Testerkommunikation
SY_TCOMIF	2 PQ35	Systemkonstante Schnittstelle Testerkommunikation
SY_TDZW	1	Systemkonstante Anpassung Zündwinkel additiv aktiv
SY_TFST	1	Systemkonstante Testereingriff Startfaktor
SY_TKDLIMA	1	Systemkonstante Bedingung: Aktivierung DefineByMemoryAddress (DDLI)
SY_TKSBT	0	Systemkonstante Service Bay Test
SY_TMDR	1	Systemkonstante Testereingriff Momentenreserve LL
SY_TNLS	1	Systemkonstante Testereingriff LL-Solldrehzahl
SY_WFS	4	Systemkonstante Wegfahrsperrung

CONF
=====

Label	Value	Long Name
SY_VAR	1	Systemkonstante FDEF-Variante der Variantencodierung %VAR
SY_VARTTEST	0	Systemkonstante Testmodi Variantencodierung
SY_VARL	1	Systemkonstante Lange Varianten Kodierung

CONTEXT
=====

Label	Value	Long Name
SY_2SG	0	Systemkonstante 2 Steuergeräte vorhanden
SY_AAV	0	Systemkonstante Bedingung : Absperrventil vorhanden
SY_ABGKL	0	Systemkonstante Funktion ABGKL zur Ansteuerung einer Abgasklappe vorhanden
SY_ACCSSRY	0	Systemkonstante Zuendenschloss mit ACCESSORY verbaut
SY_ACTRQCM	0	Systemkonstante (teilw.) Kompensation des Klimakompressor-Lastmoments in Fahrerwunschberechnung
SY_AEKPBI	0	Systemkonstante zweite EKP
SY_AGR	0	Systemkonstante AGR vorhanden
SY_AGR_DSS	0	Systemkonstante
SY_AGRCLV	0	Systemkonstante Valve cleaning function for EGR-Lift Valve implemented
SY_ALLRAD	0	Systemkonstante Allrad
SY_ARC	0	Systemkonstante System ist ausgestattet mit ARC (Active Roll Control)
SY_ASCCLFM	0	Systemkonstante Fault code memory clear in ACCESSORY - Mode allowed
SY_ASG	1	Systemkonstante Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden
SY_ASYMZND	0	Systemkonstante Asymmetrische Zündfolge
SY_ATR	1	Systemkonstante Abgastemperaturregler vorhanden
SY_ATSPWM	1	Systemkonstante Abgastemperatursensor mit PWM-Signal
SY_BDE	1	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung
SY_BDEMHA	1	Systemkonstante Anforderung Heizleistung



SY_CAESIZE	1	|Systemkonstante	Number of CAE values per fault path
SY_CAMNMSV	3	|Systemkonstante	Anzahl Nocken der Hochdruckpumpe HDP2
SY_CANLHV	44	|Systemkonstante	CAN-Lastenheft Version
SY_CANLWS	1	|Systemkonstante	CAN message Lenkwinkel 1
SY_CANNOHK	0	|Systemkonstante	NOX-Sensor hinter Kat über CAN angeschlossen
SY_CANTOG	1	|Systemkonstante	CAN-Botschaft TOG
SY_CANVFG	0	|Systemkonstante	vehicle speed via CAN
SY_CANVFGZ	1	|Systemkonstante	vehicle speed via CAN
SY_CONFSL	0	|Systemkonstante	Sekundärluft vorhanden
SY_COPOTI	0	|Systemkonstante	CO-Poti present
SY_CVT	1	|Systemkonstante	CVT-Getriebe vorhanden
SY_DECOS	0	|Systemkonstante	bedarfsgesteuertes Niederdrucksystem
SY_DEGFE	1	|Systemkonstante	Diagnose Eingangsgroßen Füllungserfassung
SY_DKATNO	0	|Systemkonstante	Statusinformation über vorhandene NOx-Katalysator diagnose
SY_DLDP	1	|Systemkonstante	SY_DLDP = 1 Es gibt eine DLDP in System
SY_DOPZW	0	|Systemkonstante	doppelte Zündausgabe eingebaut
SY_DSS	0	|Systemkonstante	Saugrohrdrucksensor vorhanden
SY_DSU	1	|Systemkonstante	Umgebungsdrucksensor vorhanden
SY_DS2VZ	0	|Systemkonstante	Drucksensor vor zweitem Verdichter vorhanden
SY_DSVDK	1	|Systemkonstante	Drucksensor vor Drosselklappe vorhanden
SY_DS2VZ	0	|Systemkonstante	Drucksensor vor Verdichter vorhanden
SY_DUZND	0	|Systemkonstante	Spannungsdiagnose der Zündspulen
SY_DVALCRT	1	|Systemkonstante	Charakterisiert Gültigkeit eines Diagnoseresultats (Z-Flag oder Prüfzeitpunkt)
SY_DVALMIL	1	|Systemkonstante	Diagnose Validator ist MIL relevant
SY_ECOMOD	0	|Systemkonstante	Economy Schalter vorhanden
SY_EEPCKV	0	|Systemkonstante	engine management system version
SY_EGAS	1	|Systemkonstante	E-GAS vorhanden
SY_EGFE	13	|Systemkonstante	Eingangsgroße Füllungserfassung
SY_EPRFSB	0	|Systemkonstante	erweiterte Prüfung auf Selbstbeschleuniger bei grossen Momentenreserven
SY_FACLADP	0	|Systemkonstante	Adaptionwerte Löschen über Diagnosetester
SY_FAWSP	0	|Systemkonstante	Fahrerwunsch Sportmodus
SY_FAWULA	1	|Systemkonstante	lambda driver demand
SY_FCMCLRN	0	|Systemkonstante	Fehlerspeicher (FCM) löschen nur wenn Motor steht
SY_FCMIRD	1	|Systemkonstante	Indirekter read-Zugriff auf Fehlerspeicher
SY_FEFMSG	0	|Systemkonstante	Füllungs-Erfassung /-Steuerung nur auf Master SG gerechnet
SY_GAUSD	1	|Systemkonstante	Gemischadaption Umschaltung Diagnoseschwellen möglich
SY_GEFZFRM	1	|Systemkonstante	Freeze Frame Abspeicherung bei Getriebefehlern
SY_GENOT	0	|Systemkonstante	Getriebeotlauf
SY_GLST	0	|Systemkonstante	Anzahl Getriebelager
SY_GP	0	|Systemkonstante	Auswahl von nLL für AC ein über Global Parameter
SY_GRDWOF	60	|Systemkonstante	Grundwertoffset, Abstand 1. zu 2. SW-Bezugsmarke in ° KW
SY_GRDWRT	72	|Systemkonstante	Grundwert, Abstand SW-Bezugsmarke zu OT in ° KW
SY_GRDWRTB	72	|Systemkonstante	Grundwert 2. Steuergerät; Abstand SW-Bezugsmarke zu OT in °KW
SY_GRDWRTC	72	|Systemkonstante	Grundwert 3. Steuergerät; Abstand SW-Bezugsmarke zu OT in °KW
SY_HFM	1	|Systemkonstante	HFM
SY_HFM2	0	|Systemkonstante	zweiter HFM vorhanden
SY_HFMKOMP	3	|Systemkonstante	HFM Hardware Schnittstelle
SY_HFM2PANZ	0	|Systemkonstante	Anzahl pulsationsbeeinflussender Komponentern auf das HFM-Signal
SY_KBANGAA	0	|Systemkonstante	kein Betriebsartwechsel durch GA im Leerlauf (ORA) anfordern
SY_KL50	0	|Systemkonstante	Information ob Anlasser eingerückt im SG vorhanden
SY_KLDF	4	|Systemkonstante	für Generator DF-Signal
SY_KOP	0	|Systemkonstante	Calibration Programming interface to diverse functions enabled
SY_KOPWM	1	|Systemkonstante	Klimakompressor PWM-Signal vorhanden
SY_LBK	6	|Systemkonstante	für die LBK
SY_LECK	0	|Systemkonstante	Bedingte Compilierung für Projekte mit erhöhter Leckluft im Ste
SY_LSFNKH	1	|Systemkonstante	LSP nach Hauptkatalysator
SY_LSFNKH2	0	|Systemkonstante	LSP nach Hauptkatalysator, Bank2
SY_LSFV	0	|Systemkonstante	Diag. "Vertauschte Sonde hinter Front KAT" im System vorhanden
SY_LSHV	0	|Systemkonstante	Diagnose "Vertauschte Sonde hinter KAT" im System vorhanden
SY_LSUGR	1	|Systemkonstante	Einsatz LSU mit gepumpter Referenz (LSU4.9 oder Nachfolger)
SY_LSVL	0	|Systemkonstante	Diagnose Vollastprüfung vorhanden
SY_LSVV	0	|Systemkonstante	Funktionalität: Vertauschungserkennung Sonden vor Vorkat
SY_LUFIKL	0	|Systemkonstante	Luftfilterklappe (Bypass zur Druckverlustminderung)
SY_LUVE	0	|Systemkonstante	fan variant detection
SY_MOST	0	|Systemkonstante	Motorlagersteuerung: Anzahl Motorlager
SY_MSVKOMP	1	|Systemkonstante	zur Unterscheidung verschiedener MSV-Typen
SY_MWBCAN	0	|Systemkonstante	Fast update of CAN receive status in Measuring Block
SY_NOHK2	0	|Systemkonstante	Bedingung NOx-Sensor hinter Kat, Bank2
SY_NWMSV	2	|Systemkonstante	HDP2 auf Verstellseite Nockenwelle
SY_NCVNMX	65535	|Systemkonstante	Drehzahlschwelle für unterbrechen der Berechnung der CVN
SY_NBAHK	2	|Systemkonstante	BDE-Betriebsart Homogen-Split, Features Md-Struktur
SY_NBRHK	1	|Systemkonstante	Anzahl Bricks des Hauptkats in axialer Richtung
SY_NWS	2	|Systemkonstante	Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig
SY_NWVAR	1	|Systemkonstante	für Nockenwellenkonfigurationen
SY_PGKAL	0	|Systemkonstante	Selbstkalibrierender Phasengeber vorhanden
SY_PGRAD	4	|Systemkonstante	Art des Phasengebersignals
SY_POEL	0	|Systemkonstante	Öldruckerfassung vorhanden
SY_PRIOSH	16	|Systemkonstante	Betriebsartenpriorität Homogen-Split
SY_REDMX	4	|Systemkonstante	maximale Reduzierstufe
SY_SEGL	180	|Systemkonstante	Segmentlänge
SY_SLSHK	0	|Systemkonstante	SLP für Einblasung vor Hauptkat: 0 = nicht eingebaut, 1 = eingebaut
SY_SLVANZ	0	|Systemkonstante	für die Anzahl der Sekundärluftventile (2-SG Konzept)
SY_SLWG	0	|Systemkonstante	Bedingung Sekundärluft/Turbo Wastegate vorhanden
SY_SPL	0	|Systemkonstante	für variablen Speed Limiter
SY_SSTNW	1	|Systemkonstante	configuration of group base points
SY_STERHK	0	|Systemkonstante	Bedingung Stereo hinter Kat



SY_STERSY	|0	|Systemkonstante	Bedingung Stereolambdaeregelung symmetrisch
SY_STERVK	|0	|Systemkonstante	Bedingung : Stereo vor Kat
SY_STETFLR	|1	|Systemkonstante	Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden
SY_TEETH	|60	|Systemkonstante	Teilung auf Kurbelwellengeberrad
SY_TFA	|2	|Systemkonstante	Konfiguration der Einbaustelle für Ansauglufttemperatursensor
SY_TFMA	|1	|Systemkonstante	TANS-Sensor vorhanden (Initial. GGTFM-Ersatzwert)
SY_TFMAP	|1	|Systemkonstante	TANS-Sensor-Beschaltung mit Parallel-Widerstand
SY_TFMIL	|0	|Systemkonstante	Testereingriff Fehlerlampe
SY_TFMO	|0	|Systemkonstante	TOEL-Sensor vorhanden (Initial. GGTFM-Ersatzwert)
SY_TFUMG	|3	|Systemkonstante	Umgebungstemperatur_Sensor vorhanden
SY_THYDRO	|0	|Systemkonstante	Temperatursensor für Hydroöltemperatur vorhanden
SY_TURBO	|1	|Systemkonstante	Turbolader
SY_TURBO2	|0	|Systemkonstante	exhaust-gas turbocharger bank2 is independent of bank 1
SY_UB1ADC	|0	|Systemkonstante	Onboard voltage determination via one ADC-channel
SY_UBDDIS	|69	|Systemkonstante	Ubatt-Schwelle für Sperren der DV-E-Endstufe
SY_UBDEEN	|79	|Systemkonstante	Ubatt-Schwelle für Freigeben der DV-E-Endstufe
SY_UBR	|1	|Systemkonstante	Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert
SY_UBSQ_W	|965	|Systemkonstante	Umrechnungsfaktor ub-Erfassung auf Standard-Quantisierung ubsq
SY_UDIGLOW	|0	|Systemkonstante	Schaltung Digitale Unterspannungserkennung vorhanden
SY_UEVGET	|1	|Systemkonstante	gearbox transmission ratio available
SY_VS	|0	|Systemkonstante	Ventilhubsteuerung: keine, 2-Pkt.
SY_VVT	|0	|Systemkonstante	variabler Ventiltrieb VVT
SY_WMAX	|78	|Systemkonstante	frühester ausgebbarer Zündwinkel
SY_WMIN	|-72	|Systemkonstante	spätester ausgebbarer Zündwinkel
SY_WNBM	|6	|Systemkonstante	Winkel Zahnabstand Kurbelwellensignal
SY_WPHN	|1	|Systemkonstante	Phasengangkorrektur bei Zündwinkelberechnung
SY_WUBISO	|1	|Systemkonstante	erlaubt Ausgabe der SG - Vers.-spannung (PID \$42) an OBD Scan Tool
SY_XFRZSUP	|0	|Systemkonstante	Support external Freeze Frame Zero
SY_ZAS	|0	|Systemkonstante	Zylinderabschaltung ZAS vorhanden
SY_ZMS	|1	|Systemkonstante	ZMS-Schutzfunktion
SY_ZNDAUS	|1	|Systemkonstante	Zündausgabe (Einzel- oder Doppelfunken), 1: Einzel, 2: Doppel
SY_ZZBANK	|0	|Systemkonstante	Zylinderzuordnung Bank1 u. B.2, 0 B.1, 1 für B.2, als Binärzahl
SY_ZZBANKC	|0	|Systemkonstante	Zyl.-zuordnung AbgasBank1/2 für Slave2/SGC, 0 B1, 1 B2 binäre Darst
SY_ZZRL	|0	|Systemkonstante	Zylinderzuordnung Saugrohrbank 1 u. 2, 1 für Bank2, als Binärzahl
SY_ZZYL1	|0	|Systemkonstante	Number of cylinders on bank 1
SY_ZZYL2	|0	|Systemkonstante	Number of cylinders on bank 2

DEVICE
=====

Label	Value	Long Name
SY_2HDP2	|0	|Systemkonstante Anzahl HDP2 im Regelkreis
SY_DSKVND	|0	|Systemkonstante Drucksensor Kraftstoffversorgung Niederdrucksystem
SY_STVR	|0	|Systemkonstante Bedeutung nicht bekannt!

FUNCTIONAL
=====

Label	Value	Long Name
SY_2HFM	|0	|Systemkonstante 2 HFM verbaut
SY_2SGHST	|0	|Systemkonstante B_hstc vorhanden und Heißstartbedingungen nur im Master rechnen
SY_2SLS	|0	|Systemkonstante SLS-Fehlerpfad für Bank 2 vorhanden
SY_2TEV	|0	|Systemkonstante TEV-Fehlerpfad für Bank 2 vorhanden
SY_AAU	|0	|Systemkonstante Vorgabe Sollambda für Abgasuntersuchung(AU) über Tester möglich
SY_ABGY	|0	|Systemkonstante Y-Konfiguration des Abgassystems
SY_ABGVVB	|0	|Systemkonstante Y-Zusammenführung vor Bauteileposition
SY_ABMZND	|1	|Systemkonstante Einspritzausblendung bei Zündfehler
SY_ADR	|0	|Systemkonstante Adaptive Distanzregelung vorhanden
SY_AFR	|0	|Systemkonstante Anfahrregler
SY_AGRGSTA	|0	|Systemkonstante Geregelter Stellgliedtest für AGR-Ventile
SY_AGRKOMP	|0	|Systemkonstante Komponententyp AGR-Ventil
SY_AGRTS	|0	|Systemkonstante Abschaltung der AGR bei zu hoher Temperatur im (Kunststoff-) Saugrohr
SY_AHRLSU	|0	|Systemkonstante adaptive Heizungsregelung LSU
SY_ALTSC	|0	|Systemkonstante Generator mit Smart Charge
SY_ANNWSYN	|4	|Systemkonstante Anzahl der Nockenwellenmuster welche zur Mustererkennung verwendet werden
SY_ANZEKP	|1	|Systemkonstante Anzahl EKP
SY_ANZLUE	|1	|Systemkonstante Anzahl Lüfter
SY_ANZSFST	|0	|Systemkonstante Anzahl sekundäre Füllungssteller(z.B. LBK, SU, VH)
SY_ASM	|0	|Systemkonstante ASM
SY_ASR	|1	|Systemkonstante ASR vorhanden
SY_ASTIKR	|1	|Systemkonstante Temperatursensor im Krümmer verbaut
SY_ASTIKR2	|0	|Systemkonstante Temperatursensor im Krümmer in Bank2 verbaut
SY_ASTNVK	|0	|Systemkonstante Temperatursensor hinter Vorkat verbaut
SY_ASTNVK2	|0	|Systemkonstante Temperatursensor hinter Vorkat in Bank2 verbaut
SY_ASTVHK	|0	|Systemkonstante Temperatursensor vor Hauptkat verbaut
SY_ASTVHK2	|0	|Systemkonstante Temperatursensor vor Hauptkat in Bank2 verbaut
SY_ASTVVK	|0	|Systemkonstante Temperatursensor vor Vorkat verbaut
SY_ASTVVK2	|0	|Systemkonstante Temperatursensor vor Vorkat verbaut, Bank 2
SY_ASV	|0	|Systemkonstante KVS mit ASV
SY_ATLB	|0	|Systemkonstante ATL-Bypassklappe verbaut
SY_ATMZA	|0	|Systemkonstante %ATMZA vorhanden (Abgasmodell für AGR-Entnahme an Zyl.)
SY_AWUE	|0	|Systemkonstante EV-Abschaltung durch Funktion AWUE möglich



SY_BATTSG	|0	|Systemkonstante 2 Batterie Bordnetz-Konzept
SY_BADCOND	|0	|Systemkonstante readiness with extreme ambient conditions
SY_BBPHSYN	|0	|Systemkonstante Funktion %BBPHSYN im Programmstand eingebunden
SY_BELA	|0	|Systemkonstante Bandende-Lüfteransteuerung mit Tastverhältnis vom Tester
SY_BGSRM	|0	|Systemkonstante %BGSRM vorhanden
SY_BGVMX	|0	|Systemkonstante calculation of maximum speed for VMAX control
SY_BGVZS	|0	|Systemkonstante Berechnete Zielgeschwindigkeit
SY_BKS	|1	|Systemkonstante Bedingung bedarfsgeregeltes KVS
SY_BKV	|0	|Systemkonstante Bremskraftverstärker (Sensor)
SY_BKVP	|0	|Systemkonstante Bremskraftverstärker-Paket
SY_BLDPRCE	|1	|Systemkonstante build processing eep
SY_CANALL	|0	|Systemkonstante Allrad-Konfiguration für CAN-Kommunikation
SY_CANNIV	|0	|Systemkonstante Niveau-Konfiguration für CAN-Kommunikation
SY_CCESIZE	|1	|Systemkonstante Number of CCE values per fault path
SY_CDCSIZE	|4	|Systemkonstante Anzahl der CDC-Werte je Fehlerpfad
SY_CDKSIZE	|4	|Systemkonstante Anzahl der CDK-Werte je Fehlerpfad
SY_CDTSIZE	|1	|Systemkonstante Anzahl der CDT-Werte je Fehlerpfad
SY_CFMST	|0	|Systemkonstante Funktion Einspritzausblendung im Start
SY_CIDSIZE	|1	|Systemkonstante Number of Software Calibration Identifications (CAL ID)
SY_CKA	|0	|Systemkonstante Chemisches Katalysatoraufheizen möglich
SY_CKBI	|0	|Systemkonstante CAN-fähiges Kombiinstrument verbaut
SY_CLASIZE	|1	|Systemkonstante Anzahl der CLA-Werte je Fehlerpfad
SY_CRCTAB	|1	|Systemkonstante Lage der CRC-Tabelle
SY_CVNSIZE	|1	|Systemkonstante Number of Software Calibration Verification Numbers (CVN)
SY_DCSAVE	|1	|Systemkonstante BDE Energiesparmode
SY_DCV	|1	|Systemkonstante Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung vorhanden
SY_DCPV	|1	|Systemkonstante Diagnose Tankenentlüftungsventil
SY_DELFCMS	|0	|Systemkonstante Anzahl Löschroutine für die Mode \$04 SCAN TOOL
SY_DFPMDDEB	|0	|Systemkonstante Fault debouncing mechanism
SY_DFPMDMS	|0	|Systemkonstante Decrementation of DeleteCounter independing on MIL-status
SY_DFPMEEP	|1	|Systemkonstante Interface Fault Code Management - EEPROM Handling
SY_DFPMENV	|2	|Systemkonstante Umweltbedingungen im Fehlerspeicher
SY_DFPMFFR	|1	|Systemkonstante Support of Freeze Frame Request of diagnostic function by fault code memory
SY_DFPMTIM	|2	|Systemkonstante Zeitinfo im Fehlerspeicher
SY_DFPMVAR	|50	|Systemkonstante DFPM-Version
SY_DFPNL	|0	|Systemkonstante für Fehlerspeicher-Nachlauf-Array
SY_DHELVSU	|0	|Systemkonstante Heizereinkopplungsdiagnose
SY_DHR	|1	|Systemkonstante Hauptrelaisdiagnose
SY_DKAT	|0	|Systemkonstante Statusinformation über im System vorhandene Katalysatordiagnose
SY_DKATEF	|0	|Systemkonstante Katalysatordiagnose mittels Eigenfrequenzregelung
SY_DKATLRS	|0	|Systemkonstante Statusinformation über vorhandene passive Katalysatordiagnose
SY_DKATSP	|1	|Systemkonstante Statusinformation über vorhandene aktive Katalysatordiagnose
SY_DKATSPF	|0	|Systemkonstante Aktive Front- und Haupt-Katalysatordiagnose
SY_DKATTH	|0	|Systemkonstante Statusinformation über vorhandene Katalysatordiagnose %DKATTH
SY_DKATZP	|0	|Systemkonstante Hauptkatalysatordiagnosefunktion für Systeme mit 2-Punkt-Lambdaeulegung inte-
griert		
SY_DKG	|1	|Systemkonstante für Fahrverhaltensfunktionen und Gangerkennung
SY_DKHZ	|0	|Systemkonstante für Diagnose des Katheizens
SY_DKPDF	|0	|Systemkonstante Zusätzlicher Fehlerpfad DK Fehler an beiden Potentiometern
SY_DKTSPPK	|0	|Systemkonstante Aktive Katalysatordiagnose für den Vorkatalysator
SY_DKTSPHK	|1	|Systemkonstante Aktive Katalysatordiagnose für den Hauptkatalysator
SY_DKVSSC	|0	|Systemkonstante Similar Conditions bei DKVS
SY_DKZBROP	|0	|Systemkonstante Anfahren des UMA im Betrieb möglich
SY_DLCKD	|40	|Systemkonstante DFPM: Initialwert des DFPM Löschrähler im Zustand kundendienstrelevant
SY_DLCPEN	|40	|Systemkonstante DFPM: Initialwert des DFPM Löschrähler Im Zustand pending
SY_DLSFV	|0	|Systemkonstante Bedingung %DLSFV (Sonde-Vertauschung h.F-KAT) vorhanden
SY_DLSHV	|0	|Systemkonstante Bedingung %DLSHV (Sonde-Vertauschung h.KAT) vorhanden
SY_DLSU	|0	|Systemkonstante Funktion DLSU
SY_DLSUV	|0	|Systemkonstante Funktion DLSUV vorhanden
SY_DMBF	|1	|Systemkonstante Diagnosesystem Multi-Betriebsarten-fähig
SY_DMDTAL	|0	|Systemkonstante Unterdrückung der MIL Ansteuerung bei leerem Tank
SY_DMDZAG	|0	|Systemkonstante Aussetzergenerator über Zündausblendung
SY_DMREXK	|0	|Systemkonstante exclusive torque reserve can be set
SY_DMTL	|0	|Systemkonstante DMTL Vorhanden
SY_DPCS	|0	|Systemkonstante Tankleckdiagnose
SY_DSGEEP	|1	|Systemkonstante SY_DSGEEP
SY_DSLS	|0	|Systemkonstante for concept of the secondary air diagnosis
SY_DSM	|1	|Systemkonstante Diagnosesystem-Manager
SY_DSMCDOP	|0	|Systemkonstante Implementation Code-optimized
SY_DSMEK	|34	|Systemkonstante Maximale Anzahl von Exklusionsbeziehungen je fid
SY_DSMPA	|20	|Systemkonstante Maximale Anzahl der vom Tester angeforderte fids
SY_DSMINH	|0	|Systemkonstante nicht im FRM gefunden
SY_DSMMAST	|25	|Systemkonstante Maximale Anzahl der Master je Fehlerpfad dfp
SY_DSMDRF	|2	|Systemkonstante Maximale Anzahl fids je Fehlerpfad
SY_DSMDRESL	|0	|Systemkonstante Länge der Deadlock-Resolution-Table DSMRES. Maximale Anzahl der Deadlock-Funktionen im Sy-
stem		
SY_DSMDRESW	|0	|Systemkonstante Breite der Deadlock-Resolution-Table DSMRES. Maximale Anzahl der Slaves einer Deadlock-
Funktion		
SY_DSMSLP	|10	|Systemkonstante Maximale Anzahl der fids, die nie schlafen
SY_DSMSUS	|1	|Systemkonstante Konzept Fehlerverdacht/Fehler
SY_DSMVINH	|0	|Systemkonstante Validieranforderung überstimmt Inhibit/Sperrwirkung
SY_DSMMZOL	|0	|Systemkonstante Prioanhebung abhängig von vorigen driving cycle (DSMINCRZOL)
SY_DTANKL	|0	|Systemkonstante "Tank leer"-Diagnose aktiv
SY_DTES	|2	|Systemkonstante Diagnose Tankenentlüftungssystem
SY_DTHM	|1	|Systemkonstante Thermostat-Diagnose
SY_DVEADA	|1	|Systemkonstante BGDVE: Sperren von Einspritzung durch DV-E-Adaption erlaubt
SY_DVEAIF	|0	|Systemkonstante DV-E Anti Icing-Funktionalität



SY_DVEANZ	1	|Systemkonstante Anzahl Drosselklappen pro Steuergerät
SY_DVEATT	1	|Systemkonstante DV-E-Adaption bei tiefen Temperaturen möglich
SY_DVEKOMP	1	|Systemkonstante DV-E TYP
SY_DVEKOOR	1	|Systemkonstante Eigenes Koordinatensystem für DV-E-Ansteuerung und Füllung vorhanden
SY_DVEVES	0	|Systemkonstante DV-E Vereisungsschutz implementiert
SY_DYNLSU	1	|Systemkonstante Auswahl der Dynamikdiagnose der LSU; 0-Amplitudenfehler, 1-Steigungsverfahren
SY_DZKDMD	0	|Systemkonstante Zündkreisdiagnose von Aussetzererkennung abhängig
SY_DZWK	1	|Systemkonstante präventiver Klopfschutz bei Dauerklopfen oder als Vorsteuerung
SY_EEPSIZE	2048	|Systemkonstante Größe des EEPROMs
SY_EKPRMK	1	|Systemkonstante EKPRelaisanderemitversorgteKomponenten
SY_EMESI	1	|Systemkonstante engine management system integrity
SY_ENVBLOK	2	|Systemkonstante Anzahl Umweltblöcke im Fehlerspeicher
SY_ENVFRZB	0	|Systemkonstante Number of legal freeze frames for customer specific purposes
SY_ESDFPMN	350	|Systemkonstante minimaler Abstand zwischen zwei Einspritzkanälen in Mikrosekunden
SY_ESTZ	0	|Systemkonstante Bedingte Copmpilierung Überhitzungsschutz DV-E-Endstufe
SY_ETR	0	|Systemkonstante Elektrische Thermostatregelung
SY_ETRART	0	|Systemkonstante ETR-Ausgang-Art (gesteuert/geschaltet)
SY_FANT	1	|Systemkonstante Anhebung der Schubabschaltedrehzahl bei Testereingriff
SY_FCMsize	20	|Systemkonstante Maximale Anzahl von Fehlerspeichereinträgen
SY_FDTHM	0	|Systemkonstante Freigabe Thermostat-Diagnose
SY_FFESIZE	0	|Systemkonstante Länge der Freeze Frame-Erweiterung
SY_FFTSIZE	2	|Systemkonstante Anzahl der FFT-Werte je Fehlerpfad
SY_FFXSIZE	11	|Systemkonstante Länge des CARB Freeze Frame
SY_FFZ	1	|Systemkonstante Folgefunktenzündung
SY_FGRABZ	0	|Systemkonstante zusätzliche FGR-abschaltbedingungen vorhanden
SY_FGRAGWE	0	|Systemkonstante Schnittstelle zum Aktivieren der Abschaltung des FGR durch Gangwechsel vorhanden
SY_FGRBS	0	|Systemkonstante acceleration interface driving speed controller available
SY_FHZ	0	|Systemkonstante Frontscheibenheizung
SY_FKAT	0	|Systemkonstante Frontkatalystor vorhanden
SY_FKAT2	0	|Systemkonstante Frontkatalystor Bank 2 vorhanden
SY_FLC	3	|Systemkonstante FLC-Triggeranzahl driving cycles (Zertifikationsabhängig)
SY_FLCKD	1	|Systemkonstante DPFM: Initialwert des SVS/EPCL Aktivierungszählers
SY_FLUQ	45	|Systemkonstante Aussetzererkennung Quantisierung Laufunruhe
SY_FMAELSV	1	|Systemkonstante Reaktion der Gemischadaption auf Lambdasondenfehler
SY_FMASC	0	|Systemkonstante Start control of mixture adaptation
SY_FNOHTP	1	|Systemkonstante Freigabe der NOx-Sensor-Heizung über Taupunkt-Modellierung
SY_FNSK	1	|Systemkonstante Nachstartkorrektur
SY_FNSWLK	1	|Systemkonstante Nachstart und Wamrlaufkorrektur
SY_FPCNOXR	0	|Systemkonstante NOx-reducing in case of dynamic fault lambda sensor
SY_FPCTR	0	|Systemkonstante Momentenreserve für Tankentlüftung
SY_FRZBLOK	1	|Systemkonstante Number of freeze frames bloks per stored fault
SY_FTOPSLS	1	|Systemkonstante Fuel-Trim-Offset Lambdasonde
SY_FTYOPT	0	|Systemkonstante MIL debouncing separated for each fault type
SY_FWFR	0	|Systemkonstante Fahrwiderstand für FGR
SY_FWLK	1	|Systemkonstante Warmlaufkorrektur
SY_FZAGK	0	|Systemkonstante external powertrain management
SY_GENOT	0	|Systemkonstante Getriebeotlauf
SY_GGGTS	0	|Systemkonstante Gebergröße genaues Temperatursignal
SY_HBR	0	|Systemkonstante Handbremsignal vorhanden
SY_HDP	2	|Systemkonstante HDP
SY_HDST	1	|Systemkonstante Hochdruckstart
SY_HKAT	1	|Systemkonstante Hauptkatalysator Bank 1 vorhanden
SY_HKAT2	0	|Systemkonstante Hauptkatalysator Bank 2 vorhanden
SY_HKS	1	|Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)
SY_HLA	0	|Systemkonstante Heizleistungsanforderung
SY_HLCCARB	4	|Systemkonstante DPFM: Initialwert des DPFM Heilungszählers
SY_HLCKD	1	|Systemkonstante DPFM: Initialwert des SVS/EPCL Heilungszählers
SY_HLSHFET	0	|Systemkonstante FET-Endstufe für Sondenheizung hinter Kat vorhanden
SY_HMIDL	1	|Systemkonstante Homogene Mehrfacheinspritzung in der Teillast
SY_HMM	0	|Systemkonstante HMM- Betrieb vorhanden
SY_HMMAGR	0	|Systemkonstante homogeneous-lean operation with EGR possible
SY_HOMAGR	0	|Systemkonstante HOM+AGR-Betrieb möglich (AGR-abh. Klopfgrenzenverschiebung)
SY_HOS	0	|Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Schicht (HOS)
SY_HSP	1	|Systemkonstante for GDI operation mode homogenous split (HSP)
SY_HSPMD	1	|Systemkonstante BDE-Betriebsart operation mode hom. split injection, features torque structure
SY_HWMSG	0	|Systemkonstante HW-Konfiguration bei Mehr-SG-System (siehe GGEGAS 9.40)
SY_IGNMX	255	|Systemkonstante Maximalwert Einlesepuffer
SY_IGSWR	0	|Systemkonstante dwell angle regulation (1: present, 0: not present)
SY_IMPICAL	1	|Systemkonstante Calibration of IUMPR-kernel function
SY_INGASOS	6	|Systemkonstante Größe Ringspeicher für Berechnung Drehzahlgradient
SY_INHIBIT	2	|Systemkonstante Use of Inhibitor
SY_INHMON	3	|Systemkonstante Anz. d. gemerkten Monitore b. fehlerh. Berech. v. Inhibit
SY_INHTRC	506	|Systemkonstante maximale Anzahl der fehlertyp-spez. Inhibit-Beziehungen
SY_ISG	0	|Systemkonstante (integrierter) Starter-Generator vorhanden
SY_KHFMDY	0	|Systemkonstante Dynamikkorrektur HFM
SY_KMTR	1	|Systemkonstante Kühlmitteltemperaturregelung vorhanden
SY_KOAC	1	|Systemkonstante Umschaltung für S_ko und S_ac
SY_KOBDIR	1	|Systemkonstante Klimakompressor mit bidirektionalen Leitung
SY_KOEVB	1	|Systemkonstante Koordination Ev-Abschaltung über Funktion KOEVAB
SY_KONWDK	0	|Systemkonstante Koordination Nockenwelle und Drosselklappe vorhanden
SY_KRDL	0	|Systemkonstante KR-Dauerlaufüberwachung
SY_KRLZ	0	|Systemkonstante LZF vorhanden
SY_KUPPGR	0	|Systemkonstante Kupplungsschalter für FGR vorhanden
SY_KUPOT	0	|Systemkonstante Kupplungspotentiometer verbaut
SY_LAGENDI	0	|Systemkonstante Generation of a specific lambda trajectory for active diagnosis
SY_LAMBTS	1	|Systemkonstante Bauteileschutz vorhanden



SY_LLNSALT	| 0	| Systemkonstante Anforderung Drehzahlerhöhung durch Generator möglich
SY_LLNSTCU	| 0	| Systemkonstante Anforderung Drehzahlerhöhung durch Getriebe möglich
SY_LLS	| 0	| Systemkonstante Leerlaufsteller verbaut
SY_LENKH	| 1	| Systemkonstante Servolenkung vorhanden
SY_LFS	| 3	| Systemkonstante LFS Konfiguration
SY_LOWRA	| 0	| Systemkonstante Bedingung : " Low range " vorhanden
SY_LR2PAR	| 0	| Systemkonstante Separate Lambdaregelungsparameter für Bank 2
SY_LRDPAR	| 1	| Systemkonstante Lambdaregelungsrobustheit
SY_LREBPS	| 0	| Systemkonstante Modul with project specific lambda control disabling build in
SY_LRFK	| 0	| Systemkonstante lambda control of pre catalyst (B1) be included
SY_LRFK2	| 0	| Systemkonstante lambda control of pre catalyst (B2) be included
SY_LRFKEF	| 0	| Systemkonstante Funktion %LRFKEF vorhanden
SY_LRFKEFC	| 0	| Systemkonstante LRFKEF mit variabler Umschaltschwelle
SY_LRHK	| 1	| Systemkonstante lambda control of main catalyst (B1) be included
SY_LRHK2	| 0	| Systemkonstante lambda control of main catalyst (B2) be included
SY_LRSZ	| 0	| Systemkonstante Einzelzylinderlambdaregelung integriert
SY_LS	| 0	| Systemkonstante Lambda-Split
SY_LSDYNA	| 1	| Systemkonstante Lambdasonden Dynamikadaption vorhanden
SY_LSFHV	| 0	| Systemkonstante Funktionalität Vertauschungserkennung Sonde hinter Front / Hauptkat
SY_LSFIKR	| 0	| Systemkonstante LSF in the exhaust manifold
SY_LSFIKR2	| 0	| Systemkonstante LSF in the exhaust manifold, bank2
SY_LSFNHK	| 1	| Systemkonstante LSF downstream main catalyst
SY_LSFNHK2	| 0	| Systemkonstante LSF downstream main catalyst, bank2
SY_LSFNTL	| 0	| Systemkonstante LSF downstream turbocharger
SY_LSFNTL2	| 0	| Systemkonstante LSF downstream turbocharger, bank2
SY_LSFNVK	| 0	| Systemkonstante Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden
SY_LSFNVK2	| 0	| Systemkonstante Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2
SY_LSFV	| 0	| Systemkonstante diagnosis\exchanged sensor downstr. pre catalyst\ exists in the syst.
SY_LSFVHK	| 0	| Systemkonstante LSF upstream main catalyst
SY_LSFVHK2	| 0	| Systemkonstante LSF upstream main catalyst, bank2
SY_LSFVVK	| 0	| Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator
SY_LSFVVK2	| 0	| Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator, Bank2
SY_LSUIKR	| 0	| Systemkonstante LSU im Abgaskrümmner vorhanden
SY_LSUIKR2	| 0	| Systemkonstante LSU im Abgaskrümmner vorhanden, Bank2
SY_LSUMRS	| 0	| Systemkonstante Temporär-CSD(chemical shift down) - Unterdrückung aktiv
SY_LSUNHK	| 0	| Systemkonstante LSU downstream main catalyst
SY_LSUNHK2	| 0	| Systemkonstante LSU downstream main catalyst, bank2
SY_LSUNTL	| 1	| Systemkonstante LSU downstream turbocharger
SY_LSUNTL2	| 0	| Systemkonstante LSU downstream turbocharger, bank2
SY_LSUNVK	| 0	| Systemkonstante LSU downstream front catalyst
SY_LSUNVK2	| 0	| Systemkonstante LSU downstream front catalyst, bank2
SY_LSUSTA	| 0	| Systemkonstante Lambdasondenheizung vor Kat (LSU) über Tester ausschaltbar
SY_LSUVHK	| 0	| Systemkonstante LSU upstream main catalyst
SY_LSUVHK2	| 0	| Systemkonstante LSU upstream main catalyst, bank2
SY_LSUVVK	| 0	| Systemkonstante LSU upstream front catalyst
SY_LSUVVK2	| 0	| Systemkonstante LSU upstream front catalyst, bank2
SY_LUART	| 0	| Systemkonstante Lüfterart (gesteuert/geschaltet)
SY_LUEKONF	| 1057	| Systemkonstante Lüfteransteuerung (Lüfter 1 / Lüfter 2)
SY_M2I00B	| 184	| Systemkonstante Codierung von DATA B in Mode 2 PID \$00 nach SAE J1979
SY_M5LSU	| 1	| Systemkonstante for data output from LSU in mode \$05
SY_M6TAGR	| 0	| Systemkonstante Number of Test ID (TID) for Mode \$06 output of test results from EGR System Mo-
SY_M6THSF	| 0	| Systemkonstante Number of Test ID (TID) for Mode \$06 output of test results from Oxygen Sen-
SY_M6THSH	| 6	| Systemkonstante Number of Test ID (TID) for Mode \$06 output of test results from Oxygen Sen-
SY_M6THSV	| 6	| Systemkonstante Number of Test ID (TID) for Mode \$06 output of test results from Oxygen Sen-
SY_M6TKAT	| 1	| Systemkonstante Number of Test ID (TID) for Mode \$06 output of test results from Catalyst Monito-
SY_M6TLSF	| 0	| Systemkonstante Number of Test ID (TID) for Mode \$06 output of test results from Oxygen Sen-
SY_M6TLSH	| 2	| Systemkonstante Number of Test ID (TID) for Mode \$06 output of test results from Oxygen Sen-
SY_M6TLSV	| 2	| Systemkonstante Number of Test ID (TID) for Mode \$06 output of test results from Oxygen Sen-
SY_M6TSL	| 0	| Systemkonstante Number of Test ID (TID) for Mode \$06 output of test results from secondary Air Sy-
SY_M6TTES	| 5	| Systemkonstante Number of Test ID (TID) for Mode \$06 output of test results from EVAP System Mo-
SY_M6TTHM	| 0	| Systemkonstante Number of Test ID (TID) for Mode \$06 output of test results from thermostat Mo-
SY_M8TE	| 1	| Systemkonstante Test ID (TID) \$01 for evap leak test for Mode \$08 is feasible/available
SY_M9CALID	| 1	| Systemkonstante Mode \$09; output Calibration ID (CALID) is prepared
SY_M9CVN	| 1	| Systemkonstante Mode \$09; output Calibration Verification Number (CVN = check sum) is prepared
SY_M9IPT	| 0	| Systemkonstante Mode \$09; output In-use Performance Tracking (IPT) is prepared
SY_M9VIN	| 1	| Systemkonstante Mode \$09; output Vehicle Information Number (VIN) is prepared
SY_MAGER	| 0	| Systemkonstante Magerbetrieb
SY_MDASG	| 0	| Systemkonstante ASG-Schnittstelle vorhanden (MDASG)
SY_MDBGAT	| 1	| Systemkonstante Momentenbegrenzung wegen zu hoher Abgastemperatur.
SY_MDBGBR	| 1	| Systemkonstante Torque limitation while brake pedal is pressed
SY_MDBGGA	| 1	| Systemkonstante gear depending torque limitation is activated
SY_MDBGTM	| 1	| Systemkonstante Momentenbegrenzung auf Grund zu hoher Motortemperatur
SY_MDSRL	| 1	| Systemkonstante Berechnung der Schlepptomente abhängig von relativer Luftfüllung
SY_MFGNO	| 0	| Systemkonstante Function release of lean burn mode for NOx storage catalyst available
SY_MILSVS	| 1	| Systemkonstante SVS/EPCL wird bei MIL mitberechnet
SY_MODMASK	| 223	| Systemkonstante Zulässige Betriebsarten
SY_MSGRED	| 0	| Systemkonstante Mehrsteuergerätekonzept einseitiges Potinotfahren erlaubt



SY_NLDG	1	|Systemkonstante Drehzahlgeber-Notlauf vorhanden (1) oder nicht vorhanden (0)
SY_NOHK	0	|Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat
SY_NOXKAT	0	|Systemkonstante NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut
SY_NOXKAT2	0	|Systemkonstante NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut
SY_NSAC	1	|Systemkonstante desired idling speed, air conditioner
SY_NSAD	0	|Systemkonstante Nachstartadaption
SY_NSALT	0	|Systemkonstante desired idling speed, alternator
SY_NSARC	0	|Systemkonstante desired idling speed, active roll control
SY_NSASG	1	|Systemkonstante desired idling speed, ASG
SY_NSBLP	1	|Systemkonstante desired idling speed, boiling protection
SY_NSCAM	0	|Systemkonstante desired idling speed, camshaft control
SY_NSCAT	1	|Systemkonstante desired idling speed, catalyst heating
SY_NSCDE	0	|Systemkonstante desired idling speed, clutch disengaged
SY_NSCRP	0	|Systemkonstante desired idling speed, creeping
SY_NSCVT	2	|Systemkonstante desired idling speed, CVT transmission
SY_NSGEN	1	|Systemkonstante desired idling speed, generator load
SY_NSHTD	0	|Systemkonstante desired idling speed, heating demand
SY_NSHTI	1	|Systemkonstante desired idling speed, hot idling
SY_NSKO	2	|Systemkonstante desired idling speed, compressor (air conditioner)
SY_NSLPH	2	|Systemkonstante desired idling speed, limp-home
SY_NSLWR	0	|Systemkonstante desired idling speed, low range
SY_NSPPT	0	|Systemkonstante desired idling speed, power steering
SY_NSPPTS	1	|Systemkonstante desired speed, post start
SY_NSPWG	2	|Systemkonstante desired idling speed, pedal error
SY_NSRRC	1	|Systemkonstante desired idling speed, battery charging
SY_NSRNG	1	|Systemkonstante desired idling speed, ranging function
SY_NSSTR	2	|Systemkonstante desired idling speed, short trip
SY_NSTCU	0	|Systemkonstante desired idling speed, TCU
SY_NSTST	1	|Systemkonstante desired idling speed, tester demands
SY_NSVSP	0	|Systemkonstante desired idling speed, vehicle speed
SY_NSWIH	0	|Systemkonstante desired idling speed, wind shield heating
SY_NWACED1	1	|Systemkonstante Definition der aktiven Flanke von PG (steigende oder fallende Flanke)
SY_NWACED2	0	|Systemkonstante Definition der aktiven Flanke von PG2 (steigende oder fallende Flanke)
SY_NWACED3	0	|Systemkonstante Definition der aktiven Flanke von PG3 (steigende oder fallende Flanke)
SY_NWACED4	0	|Systemkonstante Definition der aktiven Flanke von PG4 (steigende oder fallende Flanke)
SY_NWGA	0	|Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass
SY_NWGA2	0	|Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)
SY_NWGE	1	|Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass
SY_NWGE2	0	|Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2
SY_NWRA	0	|Systemkonstante für Referenzposition Auslassnockenwelle (früh/spät)
SY_NWRDE	0	|Systemkonstante bei Null gleich NWSIGNAL, bei größer Null gleich NWSIGRDE
SY_NWRE	1	|Systemkonstante für Referenzposition Einlassnockenwelle (früh/spät)
SY_NWSA	0	|Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine,2.Pkt.,kont.
SY_NWSBE	1	|Systemkonstante Bandendetest für Nockenwellenspätverstellung möglich
SY_NWSCL	0	|Systemkonstante Type of cleaning functionalty at camshaft actuator
SY_NWSE	2	|Systemkonstante Nockenwellensteuerung Einlaßseite: keine,2Pkt.,stetig
SY_OVERSIZ	2	|Systemkonstante Ringspeicherübergröße
SY_PBRPW	1	|Systemkonstante Plausibilitätsprüfung Bremse/PWG
SY_PEDABS	0	|Systemkonstante Absolutmoment-Pedalcharakteristik
SY_PGRAD2	0	|Systemkonstante Art des 2. Phasengebersignals
SY_PGRAD3	0	|Systemkonstante Art des 3. Phasengebersignals
SY_PGRAD4	0	|Systemkonstante Art des 4. Phasengebersignals
SY_PGTP0	1	|Systemkonstante Verhalten des Phasengebers bei power on
SY_PID41	0	|Systemkonstante PID\$41
SY_PID41A	1	|Systemkonstante PID\$41A
SY_PREDRV	0	PQ35/PQ46 |Systemkonstante Predrive-Funktionalität möglich
SY_PREDRV	1	PL46/PL56 |Systemkonstante Predrive-Funktionalität möglich
SY_PRIOHKS	8	|Systemkonstante Betriebsartenpriorität Homogen-Klopfschutz
SY_PRIOHMS	40	|Systemkonstante Betriebsartenpriorität Homogen-Mager
SY_PRIOHOM	32	|Systemkonstante Betriebsartenpriorität Homogen
SY_PRIOHOS	48	|Systemkonstante Betriebsartenpriorität Homogen-Schicht
SY_PRIOMOD	64	|Systemkonstante Prio.-erhöhung in DSM von bdemodfa
SY_PRIOSCH	56	|Systemkonstante Betriebsartenpriorität Schicht
SY_PRIOSKH	26	|Systemkonstante Betriebsartenpriorität Schicht-Kattheizen
SY_RASFAKM	160	|Systemkonstante maximaler Faktor für Rasteraufweitung
SY_RASNMAX	164	|Systemkonstante obere Drehzahlschwelle für Rasteraufweitung
SY_RASNMIN	100	|Systemkonstante untere Drehzahlschwelle für Rasteraufweitung
SY_RDE	1	|Systemkonstante Rückdreherkennung des Motors in Project vorhanden
SY_RLAPP	1	|Systemkonstante rlsol-Regelung in Applikationsphase möglich
SY_RLRK	0	|Systemkonstante Funktionsüberwachung mit Plausibilisierung Luftmasse gegen Kraftstoffmasse (rl/rk)
SY_RLSRMDK	0	|Systemkonstante torque reserve for constant torque in case of charge jump
SY_RPZERL	0	|Systemkonstante Zündwinlecksprung bei digitaler Freigabe des Zündwinkels wird abgefangen
SY_RVS	0	|Systemkonstante Remote Fahrzeugstart
SY_SAAAC	0	|Systemkonstante Schaltaufforderung ACC vorhanden
SY_SALSU	1	|Systemkonstante Schubabgleichsfunktion vorhanden
SY_SCHICHT	0	|Systemkonstante BDE-System mit Schichtbetrieb (=1: mit Schicht, =0: nur homogen)
SY_SCHWL	0	|Systemkonstante Warmlaufkorrektur im BDE Schichtbetrieb
SY_SDFP	0	|Systemkonstante Startverzögerung Kraftstoffpumpe
SY_SDPNPKM	0	|Systemkonstante Automatic start: signal for diagnosis of PNKP-HW-path
SY_SHDRST	1	|Systemkonstante Schicht-Hochdruck-Start Packet
SY_SIZENV	9	|Systemkonstante size of fault memory extension for storing ambient variables
SY_SKH	0	|Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht-Kattheizen (SKH)
SY_SL	0	|Systemkonstante hydraulische Servopumpe
SY_SLS	0	|Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden
SY_STA	0	|Systemkonstante Automatiktart
SY_STADAP	1	|Systemkonstante Startmengenadaption vorhanden



SY_STAEBAB	|0	|Systemkonstante	Systemkonstante Automatikstart mit EV-Abschaltung bei Fehler am Starter-Relais
SY_STAESH	|0	|Systemkonstante	Automatic start: hold circuit to bypass CPU-reset at start
SY_STASTO	|0	|Systemkonstante	Systemkonstant Start-Stop vorhanden
SY_STATIST	|1	|Systemkonstante	Berechnung Betriebsarten-Statistik
SY_STERFK	|0	|Systemkonstante	Bedingung : Stereo hinter Frontkatalysator
SY_STF	|0	|Systemkonstante	Startfreigabe vom Motorsteuergerät
SY_STSTE	|0	|Systemkonstante	Number of power stages to control the starter
SY_SU	|0	|Systemkonstante	Variante Saugrohrrumschaltung
SY_SURLMD	|0	|Systemkonstante	Adressierung der Saugrohrrumschaltung
SY_SUVGSTA	|1	|Systemkonstante	Stellgliedtest für Schubumluftventil
SY_SWE_B	|0	PQ35/PQ46	Systemkonstante für Schlechtwegerkennung mittels PWM Signal vom ABS
SY_SWE_B	|1	PL46/PL56	Systemkonstante für Schlechtwegerkennung mittels PWM Signal vom ABS
SY_SWE_C	|0	PL46/PL56	Systemkonstante für Schlechtwegerkennung mittels CAN
SY_SWE_C	|1	PQ35/PQ46	Systemkonstante für Schlechtwegerkennung mittels CAN
SY_SWE_S	|0		Systemkonstante für Schlechtwegerkennung über Laufunruhe Statistik
SY_SZNMOT	|0		Systemkonstante drehzahlabh. Schließzeitkorrektur zur Verlustleistungsbegrenzung möglich
SY_SZRL	|0		Systemkonstante drehzahlabh. und lastabh. Schließzeitkorrektur möglich
SY_SZRLDYN	|0		Systemkonstante Energiesteuerung / Schließverlängerung bei Lastanforderung
SY_TABST	|1		Systemkonstante Abstellzeit vorhanden (Initial. GGTFM-Ersatzwert)
SY_TAGR	|0		Systemkonstante Testereingriff AGR-Rate
SY_TEBF	|1		Systemkonstante Kraftstofferbefüllung Anforderung über Tester
SY_TFAHFM	|0		Systemkonstante TANS-Sensor im HFM
SY_TFAHFM	|0		Systemkonstante TANS-Sensor im HFM, Beschaltung mit Parallel-Widerstand
SY_TFAOPL	|0		Systemkonstante Abschaltung Plausibilitätschecks der TANS-Diagnose
SY_TFBA	|1		Systemkonstante Testereingriff BA
SY_TFMHST	|1		Systemkonstante Tmot-Max-Diagnose auch bei Heißstart
SY_TFNS	|1		Systemkonstante Testereingriff Nachstartfaktor
SY_TFRK	|1		Systemkonstante Testereingriff Korrekturfaktor relative Kraftstoffmasse rk
SY_TFVA	|1		Systemkonstante Testereingriff VA
SY_TFWL	|1		Systemkonstante Testereingriff Warmlauffaktor
SY_THYDRO	|0		Systemkonstante Temperatursensor für Hydroöltemperatur vorhanden
SY_TKA	|1	PQ35/PQ46	Systemkonstante Kühlwassertemperatursensor verbaut
SY_TKA	|0	PL46/PL56	Systemkonstante Kühlwassertemperatursensor verbaut
SY_TKAT	|1		Systemkonstante Temperaturfühler Kat vorhanden 0=kein, 1=1 pro SG, 2=2 pro SG
SY_TLDR	|1		Systemkonstante Tester Ladedruckregelung
SY_TLR	|1		Systemkonstante Testereingriff LR-Regelung, Verstellung tv-Zeit
SY_TMDR	|1		Systemkonstante Testereingriff Momentenreserve LL
SY_TRLX	|1		Systemkonstante Eingriff für Werkstatttester auf rmax vorhanden
SY_TSFSIZE	|0		Systemkonstante Anzahl der TSF-Werte je Fehlerpfad
SY_TTEV	|0		Systemkonstante Stellglieddiagnose TEV möglich
SY_TUM	|1		Systemkonstante Signal Umgebungstemperatur vorhanden
SY_TVVR	|1		Systemkonstante Freigabe der Testeranbindung an VMAX-Regelung
SY_TWAN	|0		Systemkonstante Temperatursensor Drehmomentenwandler
SY_TWDKS	|0		Systemkonstante Vorgabe Sollwinkel DVE über Tester möglich
SY_TZW	|0		Systemkonstante Testervorgabe Zündwinkel eingebaut
SY_UBKL15	|0		Systemkonstante UB-Abgriff von Eingang Klemme15 (Zündung ein)
SY_UBRSQ_W	|965		Systemkonstante Umr.-Faktor ubr-Erfassung Hauptrelais auf Standard-Quantisierung
SY_UKAT	|0		Systemkonstante Unter urkatalystor vorhanden
SY_UKAT2	|0		Systemkonstante Unter urkatalystor vorhanden, Bank2
SY_UMDR	|0		Systemkonstante Umschaltbare Basisgröße pssol oder ps zur Berechnung des Soll-DK-Winkels
SY_VSA	|0		Systemkonstante Ventilhubsteuerung Auslass: keine, 2-Pkt.
SY_WESES	|1		Systemkonstante Vorgabe Winkel Einspritzende Schichtbetrieb
SY_WSM	|0		Systemkonstante Wärmestrommodell
SY_WTTLEN	|50		Systemkonstante Länge der Window Time Tabelle
SY_ZHOMS	|2		Systemkonstante Anzahl der zusätzlich zum aktuellen Zylinder gerechneten ZW bei HOM -> SCH
SY_ZKANZ	|4		Systemkonstante Zündkreisanzahl
SY_ZSHOM	|2		Systemkonstante Anzahl der zusätzlich zum aktuellen Zylinder gerechneten ZW bei SCH -> HOM
SY_ZWCALC	|1		Systemkonstante zylinderspez. Zündwinkelarrays statt chronologische Arrays
SY_ZYLOFFH	|2		Systemkonstante Offset Zylinderzähler für Berechnung ti, wesbh bei Homogeneinspritzung
SY_ZYLOFFS	|0		Systemkonstante Offset Zylinderzähler für Berechnung ti, wesbs bei Schichteinspritzung
SY_ZYLZA_F	|4		Systemkonstante Zylinderanzahl, float
SY_ZYLZG_F	|4		Systemkonstante total number of cylinders for multi ECU systems
SY_ZZBANKB	|0		Systemkonstante Zyl.-zuordnung AbgasBank1/2 für Slave1/SGB, 0 B1, 1 B2 binäre Darst
SY_ZZLAM	|0		Systemkonstante zylinderindividuelle Lambdaregelung vorhanden



HARDWARE
=====

Label	Value	Long Name
SY_ADCMUX	1	Systemkonstante ADC-Multiplexer auf dem SG verbaut
SY_ADFFPGA	2	Systemkonstante Anzahl Fehlerpfade für Gemischadaptation (%DKVS)
SY_ADRLAY	2	Systemkonstante Adresslayout
SY_BUKLSU	0	Systemkonstante Number of discrete powerstages (BUK) to run heater control of LSU
SY_C95ANZ	1	Systemkonstante Anzahl KR Auswerte-IC (1 = 1*CC195; 2 = 2*CC195)
SY_CC195	0	Systemkonstante Anzahl Klopfregel-Baustein CC195 vorhanden
SY_CC196	1	Systemkonstante Anzahl Klopfregel-Baustein CC196 vorhanden
SY_CJ110	0	Systemkonstante LSU-Betriebselektronik CJ110 vorhanden
SY_CJ120	0	Systemkonstante LSU-Betriebselektronik CJ120 vorhanden
SY_CJ125	1	Systemkonstante LSU-Betriebselektronik CJ125 vorhanden
SY_CJ230	2	Systemkonstante Anzahl CJ230 Bausteine
SY_CJ830	1	Systemkonstante Anzahl CJ830 Bausteine
SY_CJ840	0	Systemkonstante Anzahl CJ840 Bausteine
SY_CJ840AT	0	Systemkonstante Number of CJ840 power stages with testing in the shut down path test of the mo-
SY_CJ870	0	Systemkonstante Anzahl CJ870 Bausteine
SY_CJ940	0	Systemkonstante Anzahl CJ940 Endstufen-Bausteine
SY_CJ945	2	Systemkonstante Anzahl CJ945 Endstufen-Bausteine
SY_CK110	1	Systemkonstante Anzahl CK110 Endstufen-Bausteine
SY_CK200	0	Systemkonstante Anzahl CK200 Endstufen-Bausteine
SY_CPUPM	0	Systemkonstante Anzahl der CPU's im peripheral Mode
SY_CY310	0	Systemkonstante Spannungsregler CY310 vorhanden
SY_CY315	1	Systemkonstante Spannungsregler CY315 vorhanden
SY_CY370	0	Systemkonstante Anzahl CY370 Bausteine
SY_DATIO	0	Systemkonstante Datenbus für I/O Funktionalität verwendbar
SY_DAAV	0	Systemkonstante Diagnose Aktivkohleabsperrventil vorhanden = 1, sonst 0
SY_DGIND	1	Systemkonstante Drehzahlgeber ist Induktiv-Geber
SY_ETKTYP	4	Systemkonstante ETK-TYP (1 = ETKP1; 2 = ETKP2 / uETKP1)
SY_EXHDEVE	0	Systemkonstante externe HDEV-Endstufe vorhanden
SY_GAP	2	Systemkonstante Anzahl fehlender Zähne in Lücke
SY_KS1	0	Systemkonstante Eingang des CC195, an den Klopfsensor 1 angeschlossen ist
SY_KS2	1	Systemkonstante Eingang des CC195, an den Klopfsensor 2 angeschlossen ist
SY_KS3	2	Systemkonstante Eingang des CC195, an den Klopfsensor 3 angeschlossen ist
SY_KS4	3	Systemkonstante Eingang des CC195, an den Klopfsensor 4 angeschlossen ist
SY_KSZA	2	Systemkonstante Anzahl Klopfensoren
SY_NVRAMBK	0	Systemkonstante NVRAM-Backup verwendet
SY_NVRATD	0	Systemkonstante vehicle speed sensor diagnosis using n to v ratio
SY_NWZUHW1	1	Systemkonstante Zuordnung TPU Kanal 1 zu NW-Sensor
SY_NWZUHW2	0	Systemkonstante Zuordnung TPU Kanal 2 zu NW-Sensor
SY_NWZUHW3	0	Systemkonstante Zuordnung TPU Kanal 3 zu NW-Sensor
SY_NWZUHW4	0	Systemkonstante Zuordnung TPU Kanal 4 zu NW-Sensor
SY_PORTERW	0	Systemkonstante Porterweiterung vorhanden
SY_QSMCMIO	0	Systemkonstante Chipselect Ausgänge für DIO Konfiguration aktiv
SY_SGALAD	1	Systemkonstante Lastabfall SG-Codierpin detektierbar (Mehr-SG-Konzepte)
SY_TLE6232	0	Systemkonstante Anzahl TLE6232 Endstufen-Bausteine
SY_USBUS	0	Systemkonstante Microsekundenbuskonfiguration
SY_USBUSIC	0	Systemkonstante Anzahl und Typ der an den Mircosekundenbus angeschlossenen Bausteine
SY_USFKRV	0	Systemkonstante diagnosis rich voltage is present downstr. front cat
SY_USHKRV	0	Systemkonstante diagnosis rich voltage is present downstr. main cat

HW-INTERFACE
=====

Label	Value	Long Name
SY_EOLT	1	Systemkonstante Bandendetest Klopfensordiagnose
SY_KDS	0	Systemkonstante externer KD-Schalter vorhanden
SY_UHR	0	Systemkonstante Uhr

PERFORMANCE
=====

Label	Value	Long Name
SY_DMDVAR	3	Systemkonstante Variante der Aussetzererkennung, 0=ohne DMD, 1=DMD-Ass., 2=DMD-C
SY_DSL10MS	0	Systemkonstante DS-Ladedruck Erfassung im 10 ms Raster
SY_DSL2MS	0	Systemkonstante DS-Ladedruck Erfassung im 2 ms Raster
SY_KORRZ	1.15	Systemkonstante Zylinderzahlabhängige Systemkonstante: für umrechnungsformeln wie tseg_w
SY_OVLLIM	3	Systemkonstante Maximale Anzahl der Synchronraster innerhalb eines Ladeintervalls
SY_TIQUANT	2000	Systemkonstante Umrechnungsfaktor für ti-Timerquantisierung

SW-INTERFACE
=====

Label	Value	Long Name
SY_KMTREG	0	Systemkonstante Hochdruckschalter für Klimaanlage vorhanden



TEST
=====

Label	Value	Long Name
SY_ETKBYP	1	Systemkonstante ETK-Bypass freigeben
SY_MOROM	0	Systemkonstante Speichertests (ROM) können nicht über CW deaktiviert werden
SY_RTMESS	0	Systemkonstante Laufzeitmessung

NO CATEGORY
=====

Label	Value	Long Name
SY_BIOS	460	Systemkonstante integrierte BIOS-Version
SY_BIRE	0	Systemkonstante Bilanzregelung vorhanden
SY_DAGRFC	0	Systemkonstante Auswahl Diagnoseverfahren AGR-System
SY_DDYLSU	0	Systemkonstante DDYLSU
SY_DFP16BT	1	Systemkonstante Size of fault path 16 bit
SY_DFPANZ	-	Systemkonstante Anzahl von Fehlerpfaden im System
SY_DLSFHV	0	Systemkonstante Bedingung %DLSFHV (LSF-Vertauschung h.F-Kat/h.H-Kat) vorhanden
SY_DNSTAT	1	Systemkonstante desired idling speed, positive speed offset
SY_DNWKW	0	Systemkonstante Diagnose NW-KW Zuordnung aktiv
SY_DNWVPSA	0	Systemkonstante Diagnose Verriegelungsposition Auslassnockenwelle im Star t vorhanden
SY_DNWVNSE	1	Systemkonstante Diagnose Verriegelungsposition Einlassnockenwelle im Star t vorhanden
SY_DSKNO	0	Systemkonstante Statusinformation über Katdiagnose mittels NOx-Sensor
SY_DSKVADP	1	Systemkonstante Hochdrucksensoradaption vorhanden
SY_HLSFFET	0	Systemkonstante FET-Endstufe für Sondenheizung hinter Front-Kat vorhanden
SY_HPIVCOM	0	Systemkonstante Komponententyp HDEV-Ventil
SY_HPMD	0	Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split, Features Md-Struktur
SY_HSP	1	Systemkonstante for GDI operation mode homogenous split (HSP)
SY_HSPMD	1	Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split, Features Md-Struktur
SY_KLH	0	Systemkonstante Heizung Kurbelgehäuseentlüftung vorhanden
SY_KNWS	1	Systemkonstante Kontinuierliche Nockenwellenverstellung
SY_KONZTM	0	Systemkonstante Konfiguration Kriterium Zyklusflag TMOT bei Ref.-Modell-Endwert
SY_KTIGNBI	0	Systemkonstante Zuendhardwaretreiber im (0)sync / (1)bisync
SY_LBKGSTA	1	Systemkonstante Geregelter Stellgliedtest für Ladungsbewegungsklappen
SY_LBKCOMP	1	Systemkonstante Komponententyp Ladungsbewegungsklappe
SY_LBKMD	1	Systemkonstante für Momentenmodellierung mit Ladungsbewegungseinfluß
SY_LBKSTA	1	Systemkonstante Stellgliedtest Ladungsbewegungsklappe aktiv
SY_MKAT	0	Systemkonstante Mittelkatalystor vorhanden
SY_MKAT2	0	Systemkonstante Mittelkatalystor Bank 2 vorhanden
SY_SGANHFM	1	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement pro HFM
SY_SGANZ	1	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement
SY_SGANZFR	1	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement pro Fuel Rail
SY_SGANZSR	1	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement pro Saugrohr
SY_SPRSTRT	0	Systemkonstante Start mit Drehzahlregelung im Hochlauf
SY_SWE_K	0	Systemkonstante SWE über Karosserie-Beschleunigungssensor via %DSWEB
SY_TFOL	0	Systemkonstante zur Umschaltung zw. Sensorsignal und CAN
SY_TKAA	0	Systemkonstante automatisierter Bandende- bzw. Werkstatttest über Tester
SY_TUN	2	Systemkonstante Tuningschutzart
SY_TUNKEY	2	Systemkonstante Schlüsselerkennung für Tuningschutz über Hashwert-Bildung
SY_VARCODE	0	Systemkonstante Variantencodierungs-Schnittstelle in diversen Funktionen freigegeben
SY_VSREFD	0	Systemkonstante diagnosis using reference signal
SY_WGUD	0	Systemkonstante Druckdose Wastegate mit Unterdruckanschluß
SY_ZYLZA	4	Systemkonstante Zylinderanzahl

ABK SYSKON 39.81.3 Abkürzungen

FB SYSKON 39.81.3 Funktionsbeschreibung

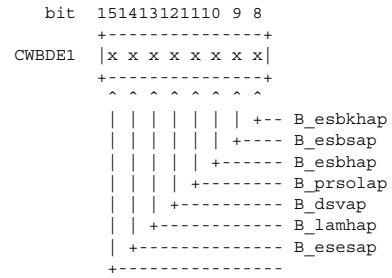
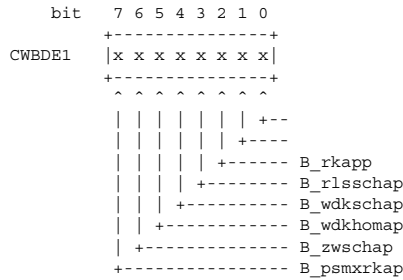
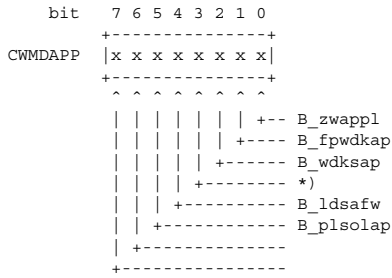
APP SYSKON 39.81.3 Applikationshinweise

FU KONCW 4.230.0 Konfiguration durch Code Words

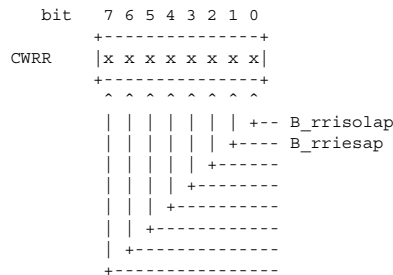
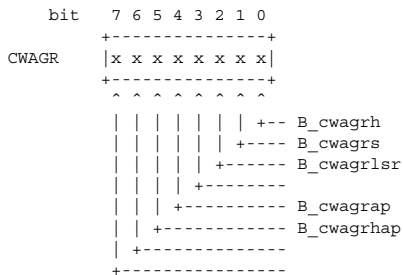
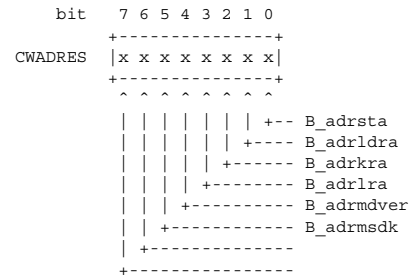
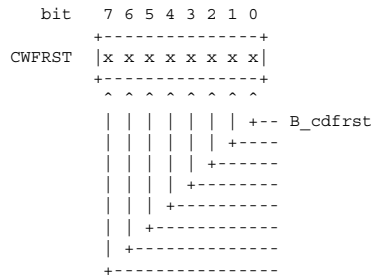
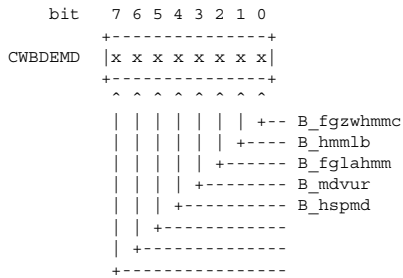
FDEF KONCW 4.230.0 Funktionsdefinition

1. Project configuration via data or tester interface (runtime configuration):

The following ram-cells were set at C_ini and every 1 sec:



*) B_ldsapp = B_zwappl or B_fpwdkap or B_wdksap or CWM DAPP.Bit3

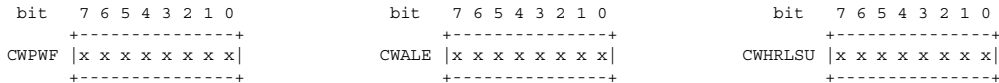
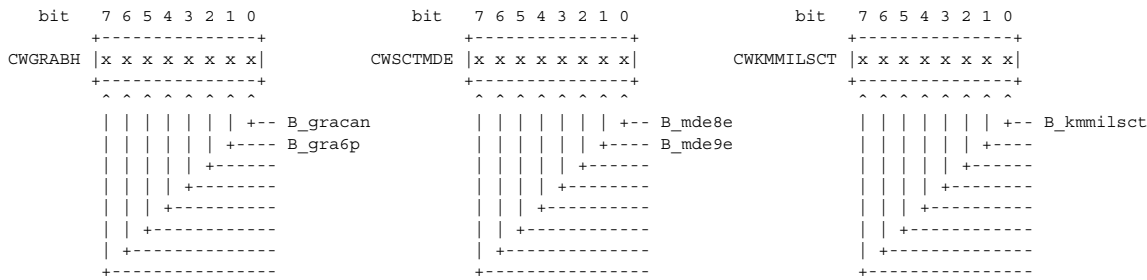


CWAGREO: (Codewort AGR Entnahmeort (Bank1))

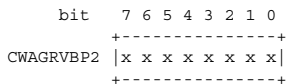
CWAGREO2 (Codewort AGR Entnahmeort (Bank2))

- = 0 : keine AGR Entnahme
- = 1 : AGR-Entnahme vor Krümmer
- = 2 : AGR-Entnahme vor Vorkat
- = 3 : AGR-Entnahme hinter Vorkat
- = 4 : AGR-Entnahme im Y-Rohr (2Bank-System)

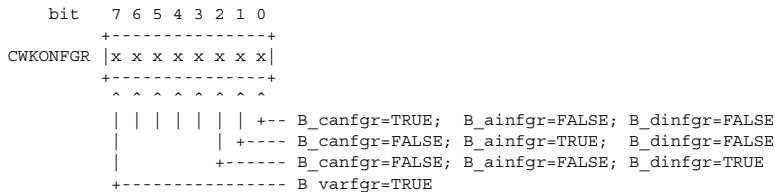
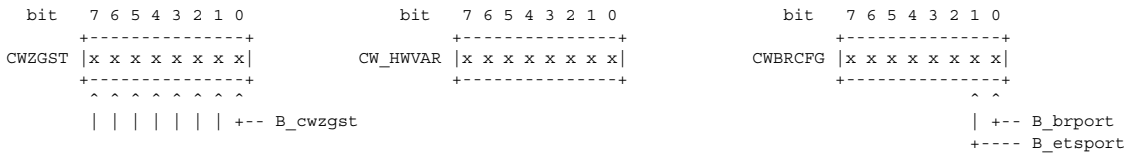
- = 0 : keine AGR Entnahme
- = 1 : AGR-Entnahme vor Krümmer
- = 2 : AGR-Entnahme vor Vorkat
- = 3 : AGR-Entnahme hinter Vorkat



```
#if ( SY_STERVK > 0 ) or ( SY_FKAT2 > 0 ) or ( SY_HKAT2 > 0 )
```



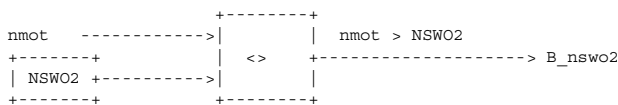
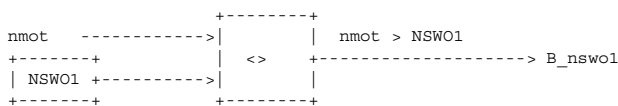
```
#endif
```



```
wessbm = WESBM
```

2. Speed dependent function deactivation:

The following ram-cells were calculated every 100 ms:



3. Configuration of OBDII diagnostic functions, Euro switches (runtime configuration):

The following ram-cells were set once at C_ini and every 1s:



```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDMD |x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdmd
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDSWE |x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdswes
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDLSF |x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdlsf
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDSALSU|x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdsalsu
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDEGFE |x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdegfe
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDHSV |x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdhsv
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDLSV |x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdlsv
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDLSH |x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdls
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDLASF|x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdlasf
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDHSF |x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdhsf
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDHSFE|x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdhsfe
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDLSVST|x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdlsvst
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDLASH|x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdlash
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDLATV|x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdlatv
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDLATP|x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdlatp
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDHSVSA|x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdhsvsa
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDKVS |x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdkvs
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDDSBKV|x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cddsbkv
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDDST |x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cddst
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDTES |x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdtes
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDLDP |x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdldp
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDAAV |x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +-+ B_cdaav
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
|x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +
    
```

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
|x x x x x x x x|
+-----+
^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
| | | | | | | | +
    
```



<p>CDAGR +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdagr</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDSLS +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdsls</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDSLSE +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdslse</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>
<p>CDHSH +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdhsh</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDKAT +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdkat</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDNWS +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdnws | | | | | | | | +---- B_cdenws | | | | | | | | +-----B_cdanws</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>
<p>CDATNV +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdatnv</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDVKT +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdvkt</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDATVH +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdatvh</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>
<p>CDAGRV +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdagr</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDLLR +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdllr</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDLBK +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdlbk | | | | | | | | +---- B_cdlbko | | | | | | | | +-----B_cdlbkp +-----B_cdlbkf</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>
<p>CDAGRE +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdagre</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDATVV +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdatvv</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDTANKL +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdtankl</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>
<p>CDAGRL +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdagrl</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDAGRS +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdagrs</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDHSHE +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdhshe</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>
<p>CDHNOHK +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdhnok</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDHNOHKE +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdhnokke</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDNOHK +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdnohk</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>
<p>CDSKNO +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdskno</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDEDSS +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdedss</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDEHFM +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdehfm</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>
<p>CDKATSP +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdkatsp | | | | | | | | +---- B_cdkatsp | | | | | | | | +-----B_cdkatspf</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDGGGTS +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdgts</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDNOHKP +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdnohkp</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>
<p>CDDTKA +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdtka</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDNOLSU +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdnolsu</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDKVSCMB +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ | | | | | | | | +-- B_cdkvscmb</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>
<p>CDDYLSU +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDHELUSU +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>	<p>CDPLLSU +-----+ |x x x x x x x x| +-----+ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^</p> <p>bit 7 6 5 4 3 2 1 0</p>


```
#endif
```

```
#if ( SY_DMDMODE = 2 )
```

```

bit    7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDDIONSG | x x x x x x x x |           Diagnose Ionenstrom-Steuergerät
+-----+
         ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
         | | | | | | | |   +-- B_cdionsg
    
```

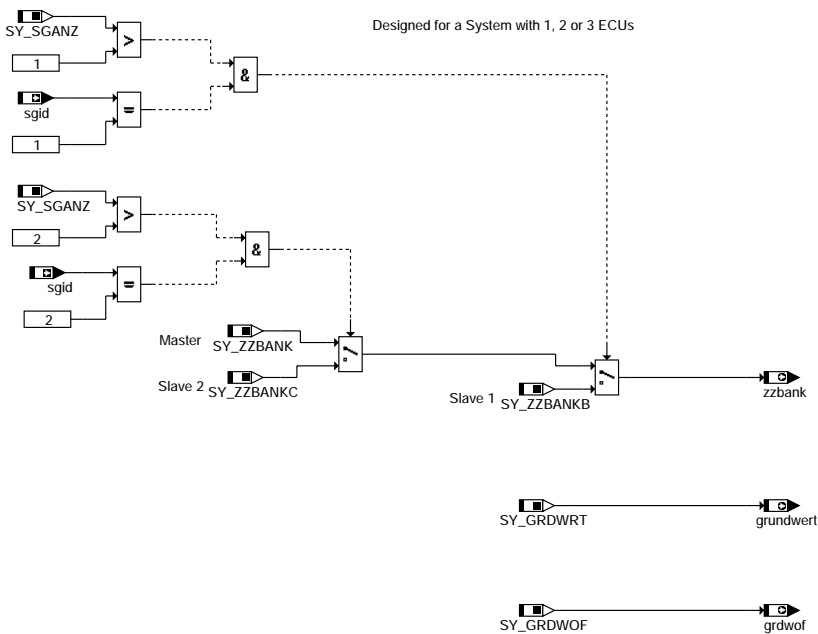
```
#endif
```

```
#if ( SY_DSS > 0 ) AND ( SY_DSU > 0 ) AND ( SY_DSL > 0 ) AND ( SY_2SG > 0 )
```

```

bit    7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CDDSPLAUS | x x x x x x x x |           Diagnose Plausibilisierung aller Drucksensoren
+-----+
         ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
         | | | | | | | |   +-- B_cddspl
    
```

```
#endif
```



koncw-main

ABK KONCW 4.230.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CDAAV			FW	Codewort AAV-Diagnose einschalten >(EURO-Codierung), CD.=0 -> keine Diagnose
CDAGR			FW	Codewort DAGR abschalten (EURO-Codierung), CD.=0 -> keine Diagnose
CDAGRE			FW	Codewort Diagnose AGR-Endstufe abschalten (EURO-Codierung; CD.=0 -> keine Dia.
CDAGRL			FW	Codewort Diagnose Lagesensor abschalten (EURO-Codierung), CD.=0 -> keine Diag.
CDAGRS			FW	Codewort fuer Aktivierung %DAGRS
CDAGR V			FW	Codewort Diagnose AGR-Ventil abschalten (EURO-Codierung), , CD.=0 -> keine Dia.
CDATNV			FW	Codewort Diagnose Abgastemperatur hinter dem Vorkatalysator einschalten
CDATR			FW	Konfigurationsbyte Diagnose Abgastemperaturregelung
CDATS			FW	Konfigurationsbyte Diagnose Abgastempersensor
CDATVH			FW	Codewort: Aktivierung der Funktion GGTVHK
CDATV V			FW	Konfigurationsbyte Diagnose Abgastempersensor vor VorKat
CDBKVP			FW	Codewort zur Freigabe der Diagnose Bremskraftverstärker-Pumpe DBKVP
CDDIONSG			FW	Codewort für Freigabe der Funktion %DIONSG
CDDMTL			FW	Codewort DMTL-Diagnose einschalten (EURO-Codierung), CD.=0 -> keine Dia
CDDSBKV			FW	Codewort für %DDBSKV
CDDSPLAUS			FW	Codewort für Freigabe der Funktion %DDBPLAUS
CDDST			FW	Codewort Tankdrucksensor-Diagnose abschalten (EURO-Codierung)
CDDTESK			FW	Codewort DTESK-Diagnose einschalten >(EURO-Codierung), CD.=0 -> keine Diagnose
CDDTKA			FW	Codewort Diagnose Temperatur Kühlerausgang abschalten (EURO-Codierung), CD.=0 -> keine Diag.
CDDYLSU			FW	Codewort Diagnose Dynamikverhalten der LSU



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CDEDSS			FW	Codewort zum Aktivieren der %DDSS
CDEGFE			FW	Codewort Diagnose Eingangsgrößen Füllungserfassung
CDEHFM			FW	Codewort zum Aktivieren der %DHFM
CDEONV			FW	Codewort zur Verhinderung der Aktivierung der EONV Diag.
CDGGGTS			FW	Codewort GGGTS (Kühlwassertemperatur über Kombi)
CDHELUSU			FW	Codewort Diagnose Heizereinkopplung
CDHNOHK			FW	Codewort Heizerdiagnose NOx-Sensor
CDHNOHKE			FW	Codewort Heizerdiagnose Endstufe NOx-Sensor
CDHRLSU			FW	Codewort zum Einschalten der DHRLSU
CDHRLSUE			FW	Codewort zum Einschalten der DHRLSUE
CDHSF			FW	Funktion über Codewort CDHSF freigegeben
CDHSFE			FW	Funktion über Codewort CDHSFE freigegeben
CDHSH			FW	Codewort Heizerdiagnose hinter Kat (CDHSH = 0 => keine Diagnose)
CDHSHE			FW	Eurobit für Diagnose Endstufe Lambdasondenheizung hinter Kat
CDHSV			FW	Codewort Heizerdiagnose vor Kat im (CDHSV = 0 => keine Diagnose)
CDHSVSA			FW	Codewort Heizerdiagnose vor Kat im Schub (CDHSVsa = 0 => keine Diagnose)
CDICLSU			FW	Codewort Dignose: Auswerte-IC für Breitband-Lambda Sonde LSU
CDKAT			FW	Codewort Katalysator-Diagnose im OBDII-Mode (invers: Europa-Mode)
CDKATF			FW	Codewort Front-Katalysator-Diagnose im OBDII-Mode (invers: Europa-Mode)
CDKATSP			FW	Codewort Katalysator-Diagnose im OBDII-Mode (invers: Europa-Mode)
CDKVS			FW	Codewort DKVS aktiv/inaktiv, CD.=0 -> keine Diagnose
CDKVSCMB			FW	Codewort DKVSCOMB aktiv
CDKVSSC			FW	Codewort DKVSSC aktiv
CDLASF			FW	Codewort Lambda Sonde hinter Frontkat - Schalten von Teilfunktionen
CDLASH			FW	Codewort Lambdasondenalterungsdiagnose (SHK) im OBDII-Mode (invers: Europa-Mode)
CDLATP			FW	Codewort Lambdasondenalterungsdiagnose (TP) im OBDII-Mode (invers: Europa-Mode)
CDLATV			FW	Codewort Lambdasondenalterungsdiagnose (tv) im OBDII-Mode (invers: Europa-Mode)
CDLBK			FW	Codewort für %DLBK
CDLDP			FW	Codewort LDP-Diagnose im OBDII-Modus (invers: Europa-Modus), CD.=0 -> keine Dia
CDLLR			FW	Codewort DLLR abschalten (EURO-Codierung), CD.=0 -> keine Diagnose
CDLSF			FW	Funktion über Codewort CDLSF freigegeben
CDLSFV			FW	Codewort Diagnose Lambdasondenvertauschererkennung hinter Vorkat
CDLSH			FW	Codewort Sondendiagnose hinter Kat im OBDII-Mode (invers: Europa-Mode)
CDLSHV			FW	Codewort Diagnose Lambdasondenvertauschererkennung
CDLSV			FW	Codewort Sondendiagnose vor KAT im OBDII-Mode
CDLSVST			FW	Codewort Sondendiagnose bei Fehlstart vor KAT
CDLSVV			FW	Codewort Diagnose vertauschte Sonden vor Kat im OBDII-Mode (invers: Europa-Mode)
CDMD			FW	Codewort DMD abschalten (EURO-Codierung), CD.=0 -> keine Diagnose
CDNOHK			FW	Codewort Diagnose NOx-Sensor
CDNOHKP			FW	Codewort Diagnose NOx-Sensor
CDNOLSU			FW	Codewort el. Diagnose für lineares Lambdasignal des NOx-Sensors
CDNWS			FW	Codewort DNWS abschalten (EURO-Codierung), CD.=0 -> keine Diagnose
CDPLLSU			FW	Codewort Plausibilitätsdiagnose LSU
CDSALSU			FW	Codewort: Diagnose Schubabgleich aktiv
CDSKNO			FW	Codewort zum Aktivieren der %DSKNO
CDSLS			FW	Euro-Byte für Diagnose Sekundärluft-System
CDSLSE			FW	Euro-Byte für Diagnose Endstufe Sekundärluft-Ventil/Pumpe
CDSWE			FW	Codewort DSWE abschalten (EURO-Codierung), CD.=0 -> keine Diagnose
CDTANKL			FW	Codewort DTANKL abschalten (EURO-Codierung), CD.=0 -> keine Diagnose
CDTES			FW	Codewort Tankentlüftungsdiagnose abschalten (EURO-Codierung), CD.=0 -> keine Dia
CDULSU			FW	Codewort Spannungsüberwachung stetige Lambda Sonde
CDVKT			FW	Euroscharter für Funktion DKATTH
CW_HWVAR			FW	Codewort Hardware-Varianten
CWADRES			FW	Codewort für Adaptionwerte löschen bei FSP löschen
CWAGR			FW	Codewort für AGR ein/aus
CWAGREO			FW	Codewort AGR Entnahmeort
CWAGREO2			FW	Codewort AGR-Entnahmeort (Bank2)
CWAGRVPB			FW	Codewort AGR Entnahmeort bezogen auf folgende Bauteile Position, Bank1
CWAGRVPB2			FW	Codewort AGR Entnahmeort bezogen auf folgende Bauteile Position, Bank 2
CWALE			FW	Auslaufererkennung aktiv
CWBDE1			FW	Codewort 1 für BDE
CWBDEMD			FW	Codewort für Momentenstruktur bei BDE
CWBRCFG			FW	Codewort für Konfiguration BASS Sensor
CWDKATNO			FW	Codewort %DKATNO aktiv
CWERFIL			FW	Codewort zur Auswahl Filtervar. für die Ausgabe von AS.-Fehler an das Scan Tool
CWFRST			FW	Codewort für %DFRST
CWGRABH			FW	Codewort für GRA-Bedienhebel
CWHRLSU			FW	Codewort Heizungsregelung LSU
CWKLIMA			FW	Codewort für Klimaanlage
CWKMMILSCT			FW	Ausgabe "Km bei MIL on" für Scan Tool abschalten (0 = keine Ausgabe in PID \$21)
CWKONABG			FW	Codewort für Konfiguration Abgasbehandlung
CWKONFGR			FW	Codewort für Konfiguration FGR-Eingangssignale
CWKONFZ1			FW	Codewort für Konfiguration Fahrzeug
CWKONLS			FW	Codewort für Konfiguration Lambda Sonden
CWKTAGRA			FW	Codewort Kurztest AGR
CWLSFA			FW	Codewort Lambda Sonde hinter Frontkat
CWLSHA			FW	Codewort für Lambdasonden hinter KAT Alterung in %DLSAHK
CWMDAPP			FW	Codewort Applikation ohne Drehmomentfunktionen
CWNSABG			FW	Codewort Einstellen Leerlauf-Solldrehzahl mit Diagnosetester
CWOBD			FW	Codewort für Konfiguration OBD Zertifikationsnachweis
CWPWF			FW	Codewort Powerfail
CWRR			FW	Codewort für Auswertung der Restgas-Rate



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWSCMDE			FW	Codewort zum abschalten bestimmter Scan Tool Modes/Services (Bit=0 -> Mode aus)
CWTF			FW	Codewort für Konfiguration Temperaturfühler
CWUHR			FW	Codewort für Uhr
CWZGST			FW	Codewort für Zylinderleichstellung
NSWO1			FW	Drehzahlschwelle 1 Umschaltg. zur Rechenzeitersparnis
NSWO2			FW	Drehzahlschwelle 2 Umschaltg. zur Rechenzeitersparnis
WESBM			FW	Winkel Einlaß-schließt vor SW-Bezugsmarke (tR)

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_GRDWOF	SYS (REF)	Systemkonstante Grundwertoffset, Abstand 1. zu 2. SW-Bezugsmarke in ° KW
SY_GRDWRT	SYS (REF)	Systemkonstante Grundwert, Abstand SW-Bezugsmarke zu OT in ° KW
SY_SGANZ	SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement
SY_ZZBANK	SYS (REF)	Systemkonst. Zyl.-Zuordnung Abgasbank 1 u. B.2, 0 B.1, 1 für B.2, als Binärzahl
SY_ZZBANKB	SYS (REF)	Systemkonst. Zyl.-zuordnung AbgasBank1/2 für Slave1/SGB, 0 B1, 1 B2 binäre Darst
SY_ZZBANKC	SYS (REF)	Systemkonst. Zyl.-zuordnung AbgasBank1/2 für Slave2/SGC, 0 B1, 1 B2 binäre Darst

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_4wd	KONCW		AUS	Bedingung Allrad-Antrieb
B_abstnl	KONCW		AUS	Bedingung Abstellzeitermittlung über SG-Nachlauf
B_adrkra	KONCW		AUS	Bedingung Adaptionwerte von KR resetieren bei Fehlerspeicher löschen
B_adrldra	KONCW		AUS	Ladedruck Adaptionwerte löschen bei Fehlerspeicher löschen
B_adrlra	KONCW		AUS	Bedingung Adaptionwerte LRA resetieren bei Fehlerspeicher löschen
B_adrmdvdr	KONCW		AUS	Bedingung Verlustmomentenadaption löschen bei Fehlerspeicher Löschen
B_adrmsdk	KONCW		AUS	Bedingung Adaptionwerte DK resetieren bei Fehlerspeicher löschen
B_adrsta	KONCW	STADAP	AUS	Bedingung Adaptionwerte von STADAP resetieren bei Fehlerspeicher löschen
B_aingfr	KONCW		AUS	Bedingung FGR-Bedienhebelsignale mit Analogspannung
B_asm	KONCW	BBGANG, BBKD	AUS	Automatisches Schaltgetriebe vorhanden
B_asrfz	KONCW		AUS	Bedingung für ASR im Fahrzeug
B_autget	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBKD, CANECU,- DKUPPL, ...	AUS	Bedingung Automatigetriebe
B_brport	KONCW		AUS	Bedingung Bremse über PortPin angeschlossen
B_canfr	KONCW		AUS	Bedingung FGR-Bedienhebelsignale via CAN Interface
B_cdaav	KONCW		AUS	Funktionsfreigabe über Codewort CDAAV
B_cdagr	KONCW	DIMCA, DM6VAL, T- C6MOD	AUS	Funktion über Codewort CDAGR freigegeben
B_cdagre	KONCW		AUS	Bedingung Endstufendiagnose AGR ein
B_cdagrl	KONCW		AUS	Funktion über Codewort CDAGRL freigegeben
B_cdagrs	KONCW	DIMCA	AUS	Freigabe Diagnose Diagnose AGR System |ber Codewort
B_cdagrv	KONCW		AUS	Diagnose des mechan. Verhaltens des AGR-Ventils über Codewort CDAGRL freigegeben
B_cdanws	KONCW	DNWIR	AUS	Funktion über Codewort CDNWS freigegeben (Auslaß)
B_cdatnv	KONCW		AUS	Bedingung: Funktion über Codewort CDATNV freigegeben
B_cdatr	KONCW		AUS	Bedingung: Diagnose Abgastemperaturregelung freigegeben
B_cdats	KONCW	DATS	AUS	Bedingung Diagnose Abgastempersensor freigegeben
B_cdatvh	KONCW		AUS	Bedingung: Funktion über Codewort CDATVH freigegeben
B_cdatvv	KONCW		AUS	Bedingung: Funktion über Codewort CDATVV freigegeben
B_cdbkvp	KONCW	TKMWWL	AUS	Funktion über Codewort CDBKVP freigegeben
B_cdmtil	KONCW	DM6VAL, TC6MOD	AUS	Funktionsfreigabe per Codewort
B_cddsbkv	KONCW	TKMWWL	AUS	Funktion über Codewort CDDSBKV freigegeben
B_cddspl	KONCW		AUS	Bedingung: Funktion über Codewort CDDSPLAUS freigegeben
B_cddst	KONCW		AUS	Funktion über Codewort CDDST freigegeben
B_cddtesk	KONCW	COMDTES, DM6VAL,- TC6MOD	AUS	Freigabe der Funktion über Codewort CDDTESK
B_cddylsu	KONCW	DDYLSU, DLSSACAN	AUS	Funktion über Codewort CDDYLSU freigegeben
B_cdedss	KONCW		AUS	Funktion %DDSS über Codewort CDEDSS freigegeben
B_cdegfe	KONCW	DEGFE	AUS	Bedingung: Diagnose DEGFE freigegeben.
B_cdehfm	KONCW	DHFM, DHFMPL, G- GHFM2SV	AUS	Funktion %DHFM über Codewort CDEHFM in %KONCW freigegeben
B_cdenws	KONCW	DNWIR, DNWSEIN	AUS	Funktion über Codewort CDNWS freigegeben (Einlaß)
B_cdeonv	KONCW		AUS	Diagnose DEONV über Codewort CDEONV freigegeben
B_cdfrst	KONCW	DFRST	AUS	Funktion über Codewort CDFRST freigegeben
B_cdgts	KONCW		AUS	Bedingung: Funktion GGGTS über Codewort CDGGGTS freigegeben
B_cdhelsu	KONCW		AUS	Funktion über Codewort CDHELSU freigegeben
B_cdhnohk	KONCW		AUS	Codewort CDHNOHK abschalten (EURO-Codierung), CD.. = 0 keine Diagnose
B_cdhnohke	KONCW		AUS	Bedingung Funktion über Codewort CDHNOHKE freigegeben
B_cdhrisu	KONCW	DHRLSU, DLSSACAN	AUS	Bedingung Funktion %DHRLSU über CDHRLSU freigegeben
B_cdhrisue	KONCW		AUS	Bedingung: Funktion über Codewort CDHRLSUE freigegeben
B_cdhsf	KONCW	DLSSACAN	AUS	Funktion über Codewort CDHSF freigegeben
B_cdhsfe	KONCW		AUS	Funktion über Codewort CDHSFE freigegeben
B_cdhsh	KONCW	DHLSHK, DLSSACAN	AUS	Funktion über Codewort CDHSH freigegeben
B_cdhshe	KONCW	DHLSHK	AUS	Funktion über Codewort CDHSHE freigegeben
B_cdhsv	KONCW	DIMCA, DLSSACAN	AUS	Funktion über Codewort CDHSV freigegeben
B_cdhsvsa	KONCW		AUS	Funktion über Codewort CDHSVSA freigegeben
B_cdiclsu	KONCW	DICLSU	AUS	Bedingung: Funktion über Codewort CDICLSU freigegeben
B_cdionsg	KONCW		AUS	Bedingung: Funktion über Codewort CDDIONSG freigegeben
B_cdkat	KONCW	DM6VAL, TC6MOD	AUS	Funktion über Codewort CDKAT freigegeben
B_cdkatf	KONCW	DM6VAL, TC6MOD	AUS	Frontkatalysator diagnose über Codewort freigegeben
B_cdkatno	KONCW	DM6VAL, TC6MOD	AUS	Funktion über Codewort CWDKATNO freigegeben



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_cdkatstp	KONCW	DHKSPSV, DKATSP,- DKATSPEB, DM6VAL, TC6MOD	AUS	Funktion über Codewort CDKATSP freigegeben
B_cdkatspf	KONCW	DM6VAL, TC6MOD	AUS	Funktion DKATSP für Feld- bzw. Strassenbetrieb freigegeben
B_cdkatcpt	KONCW		AUS	Funktion DKATSP für Testerbetrieb freigegeben
B_cdkvsv	KONCW	BG41P2SV, DFPM2SV, DKVS, DKVSCOMB,- DKVSSC	AUS	Funktion über Codewort CDKVS freigegeben
B_cdkvscmb	KONCW	DKVSCOMB	AUS	Funktion über Codewort CDKVSCMB freigegeben
B_cdkvssc	KONCW	DKVSSC	AUS	Funktion über Codewort CDKVSSC freigegeben
B_cdlasf	KONCW	DLSSACAN	AUS	Funktion über Codewort CDLASF freigegeben
B_cdlash	KONCW	DLSAHK, DLSSACAN	AUS	Funktion über Codewort CDLASH freigegeben
B_cdlatp	KONCW	DLSSACAN	AUS	Funktion über Codewort CDLATP freigegeben
B_cdlatv	KONCW	DLSSACAN	AUS	Funktion über Codewort CDLATV freigegeben
B_cdlbk	KONCW		AUS	Funktion über Codewort CDLBK freigegeben
B_cdlbkf	KONCW		AUS	Funktion über Codewort CDLBKF freigegeben
B_cdlbko	KONCW		AUS	Funktion über Codewort CDLBKO freigegeben
B_cdlbkp	KONCW		AUS	Funktion über Codewort CDLBK freigegeben
B_cdldp	KONCW	DIMCA, DLDP,- DLDPSV, DM6VAL,- DTDW, ...	AUS	Funktion über Codewort CDLDP freigegeben
B_cdllr	KONCW	DLLR	AUS	Funktion über Codewort CDLLR freigegeben
B_cdlsf	KONCW	DLSSACAN	AUS	Funktion über Codewort CDLSF freigegeben
B_cdlsfv	KONCW		AUS	Funktion über Codewort CDLSFV freigegeben
B_cdlsfsh	KONCW	DLSH, DLSSACAN	AUS	Funktion über Codewort CDLSH freigegeben
B_cdlsfshv	KONCW		AUS	Funktion über Codewort CDLSHV freigegeben
B_cdlsfv	KONCW	DIMCA, DLSSACAN	AUS	Funktion über Codewort CDLSV freigegeben
B_cdlsfvst	KONCW		AUS	Funktion über Codewort CDLSVST freigegeben
B_cdlsfvv	KONCW		AUS	Funktion über Codewort CDLSVV freigegeben
B_cdmd	KONCW	BG41P2SV, DFPM2SV, DMDMIL, DMDSTP,- DMDSV	AUS	Funktion über Codewort CDMD freigegeben
B_cdnohk	KONCW		AUS	Codewort CDNOHK abschalten (EURO-Codierung)
B_cdnohkp	KONCW		AUS	Codewort CDNOHKP abschalten (EURO-Codierung), CD..=0 -> keine Diagnose
B_cdnolsu	KONCW		AUS	Codewort CDNOHK abschalten (EURO-Codierung), CD..=0 -> keine Diagnose
B_cdnws	KONCW		AUS	Funktion über Codewort CDNWS freigegeben
B_cdpllsu	KONCW	DLSSACAN, DPLLSU	AUS	Bedingung: Funktion über Codewort CDPLLSU freigegeben
B_cdsalsu	KONCW	DSALSU, TKMWL	AUS	Bedingung: Diagnosefunktion DSALSU über Codewort CDSALSU eingeschaltet
B_cdsakno	KONCW		AUS	Eurocodewort für Funktion %DSKNO
B_cdsals	KONCW	DIMCA, DM6VAL, T- C6MOD	AUS	Funktion über Codewort CDSALS freigegeben
B_cdslse	KONCW		AUS	Funktion über Codewort CDSLSE freigegeben
B_cdswe	KONCW	DSWEC	AUS	Funktion über Codewort CDSWE freigegeben
B_cdtankl	KONCW	DTANKL	AUS	Funktion über Codewort CDTANKL freigegeben
B_cdtes	KONCW	COMDTES, DIMCA,- DM6VAL, DTEIR,- DTEV, ...	AUS	Funktion über Codewort CDTES freigegeben
B_cdulsu	KONCW	DULSU	AUS	Bedingung: Funktion über Codewort CDULSU freigegeben
B_cdvkt	KONCW	DM6VAL, TC6MOD	AUS	Funktion DKATTH mit Euroschalter freigegeben
B_cvt	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBSAWE, DMDFOF,- DMDFON, ...	AUS	Bedingung continuously variable transmission
B_cwagrap	KONCW		AUS	Bedingung Umschaltung Sollwert AGR-Ventilposition auf Applikationswert
B_cwagr	KONCW		AUS	Codewort AGR für homogene Betriebsmodi aktiv
B_cwagrap	KONCW		AUS	Bedingung Codewort AGR Homogenapplikation
B_cwagrslr	KONCW		AUS	Bedingung Codewort AGRSLR
B_cwagrs	KONCW		AUS	Codewort AGR für geschichtete Betriebsmodi aktiv
B_cwlsfdyn	KONCW		AUS	Beding. Abschaltung für Teilfunktion Dynamikprüfung Sonde h. FrontKAT in %DLSAFK
B_cwlsfsch	KONCW	DM6VAL, TC6MOD	AUS	Bed. Abschaltung für Teilfunktion im Schub Sonde hinter Front KAT in %DLSAFK
B_cwlsfvl	KONCW		AUS	Bed. Abschaltung für Teilfunktion im Vollastbetrieb Sonde h. FrontKAT in %DLSAFK
B_cwlshdyn	KONCW		AUS	Beding. Abschaltung für Teilfunktion Dynamikprüfung Sonde hinter KAT in %DLSAHK
B_cwlshsch	KONCW	DLSAHK, DM6VAL, T- C6MOD	AUS	Bedingung Abschaltung für Teilfunktion im Schub Sonde hinter KAT in %DLSAHK
B_cwlshvi	KONCW		AUS	Bed. Abschaltung für Teilfunktion im Vollastbetrieb Sonde hinter KAT in %DLSAHK
B_cwslow	KONCW		AUS	Beding. Umschaltung Dynamik (Steigung) auf Dynamik (Modellierung Masse NOx)
B_cwsnodyn	KONCW		AUS	Beding. Abschaltung für Teilfunktion Dynamikprüfung Sonde h. KAT in %DLSAHKBD
B_cwsnosch	KONCW		AUS	Beding. Abschaltung für Teilfunktion LEANCHECK Sonde h. KAT in %DLSAHKBD
B_cwsnslow	KONCW		AUS	Beding. Abschaltung Teilfunk. Dynamik (Steigung) Sonde h. KAT in %DLSAHKBD
B_cwzgst	KONCW	DMDSTP	AUS	Zylindergleichstellung freigegeben
B_dinfr	KONCW		AUS	Bedingung FGR-Bedienhebelsignale mit digitalen Signalen (multiplex)
B_dkg	KONCW	BBGANG, MDWAN	AUS	Bedingung Doppelkupplungsgetriebe vorhanden
B_dslvh	KONCW		AUS	Bedingung Ladedrucksensor vorhanden
B_dssv	KONCW		AUS	Bedingung Saugrohr-Drucksensor vorhanden als Hauptlastsensor
B_dsuv	KONCW		AUS	Umgebungsdrucksensor ist vorhanden
B_dsvap	KONCW		AUS	Bit Applikationswert Tastverhältnis aktiv
B_esbhap	KONCW	AWEA	AUS	Bedingung Umschaltung Einspritzbeginn homogen auf WESBHAP
B_esbkhap	KONCW	AWEA	AUS	Bedingung Umschaltung Einspritzbeginn Katheizen auf WESBKHAP
B_esbsap	KONCW		AUS	Bedingung Umschaltung Einspritzbeginn Schicht auf WESBSAP
B_esesap	KONCW	AWEA	AUS	Bedingung Umschaltung Einspritzende Schicht auf WESESAP
B_etsport	KONCW		AUS	Bedingung Extended Travel Switch über PortPin angeschlossen
B_fglahmm	KONCW	BGBVG	AUS	Bedingung: Freigabe Lambdagrenzen für den Betrieb HMM
B_fgzwmmc	KONCW	BGBVG	AUS	Zündwinkelfreigabe in HMM - Betrieb aus Codewort



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fpwdkap	KONCW	FUEDK	AUS	DK-Steuerung direkt über Fahrpedal
B_gra6p	KONCW	GGFGRH	AUS	Bedingung 6-Positionen-Lenkstockhebel für GRA-Bedienung
B_gracan	KONCW	CANEUCU, CANECUR, GGCGRA, GGFGRH	AUS	Bedingung Empfang der GRA-Bediensignale über CAN
B_hfmv	KONCW		AUS	Bedingung HFM vorhanden
B_hmmlb	KONCW	LBKSOL	AUS	Bedingung Betriebsart Homogen-Mager nur mit hoher Ladungsbewegung
B_hspmd	KONCW		AUS	Bedingung Homogen Split für Drehmomentsruktur
B_katfz	KONCW	DIMCA, LRSEB	AUS	Bedingung Kat in Fahrzeug eingebaut
B_kath	KONCW	DIMCA	AUS	Bedingung Kat Heizung in Fahrzeug eingebaut
B_klima	KONCW		AUS	Bedingung Klimaanlage
B_kmmilsct	KONCW		AUS	Ausgabe "km bei MIL on" für Scan Tool abschalten (0 = keine Ausgabe in PID \$21)
B_lamhap	KONCW	LAMKO	AUS	Bedingung Lambdasollwert aus Applikationswert LAMHAP (2)
B_ldsafw	KONCW	LDTVMA	AUS	LDR läuft auf Steuerung mit Festwert LDRAPP
B_ldsapp	KONCW	LDTVMA	AUS	LDR läuft auf Steuerung mit KFLDRAPP
B_lsf	KONCW		AUS	Bedingung Lambda-Sonde hinter Front-Kat verbaut
B_lsf2	KONCW		AUS	Bedingung Lambda-Sonde hinter Front-Kat verbaut (Bank2)
B_lsh	KONCW		AUS	Bedingung Lambda-Sonde hinter Kat verbaut
B_lsh2	KONCW		AUS	Bedingung Lambda-Sonde hinter Kat verbaut (Bank2)
B_lsv	KONCW		AUS	Bedingung Lambda-Sonde vor Kat verbaut, 1. Sonde nach Auslaß (Bank1)
B_lsv2	KONCW		AUS	Bedingung Lambda-Sonde vor Kat verbaut, 1. Sonde nach Auslaß (Bank2)
B_mde8e	KONCW	TC8MOD	AUS	Bedingung Mode \$08 erlaubt
B_mde9e	KONCW	TC9MOD	AUS	Bedingung Mode \$09 erlaubt
B_mdvur	KONCW		AUS	Bedingung Vermeidung Umschaltruck in Md-Struktur berücksichtigt
B_mt	KONCW		AUS	Bedingung Handschaltgetriebe
B_ndsav	KONCW		AUS	Bedingung EEPROM-Emulation aktiv
B_niveau	KONCW	BGVMAX	AUS	Bedingung Fahrzeugkarosse höhenverstellbar
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	AUS	Bedingung Drehzahl > NSWO1
B_nsw02	KONCW	BDEMUM, BGWPR,- DKATSPEB, ESUK	AUS	Bedingung Drehzahl > NSWO2
B_pisolap	KONCW		AUS	Umschaltbedingung: Soll-Ladedruck auf Applikationsolladedruck
B_prsolap	KONCW		AUS	Flag Applikationswert für Raildruck-Sollwert aktiv=1 (wird in PROKON gsetzt)
B_psmxrkap	KONCW		AUS	Androsselung in Magerbetriebsarten mit Applikationskennfeld
B_rkapp	KONCW	BGLASO, BGRLSOL,- GK	AUS	Applikationsschalter für rk
B_rlsschap	KONCW		AUS	Applikationsschalter für rlssl im Schichtbetrieb
B_rriesap	KONCW		AUS	Bedingung externe Intergas-Sollrate Applikationswert
B_rrisolap	KONCW		AUS	Bedingung für Vorgabe der Gesamtintertgas-Sollrate durch Applikationswert
B_slfsz	KONCW		AUS	Bedingung SLS in Fahrzeug eingebaut
B_tfu	KONCW		AUS	Bedingung Temperaturfühler Umgebung vorhanden
B_uhrrmin	KONCW		AUS	Bedingung Uhr mit relativem Minutenzähler
B_uhrrsec	KONCW		AUS	Bedingung Uhr mit relativem Sekundenzähler
B_varfgr	KONCW		AUS	Bedingung Fahrzeugvariante mit FGR Funktion
B_wdkhomap	KONCW		AUS	Bedingung Drosselklappenwinkel aus Applikationswert im Homogenbetrieb
B_wdksap	KONCW	FUEDK	AUS	DK-Steuerung über Festwert, Bit 1 hat Priorität
B_wdkschap	KONCW		AUS	Bedingung Drosselklappenwinkel aus Applikationswert im Schichtbetrieb
B_zwappl	KONCW	ZWSEL	AUS	Bedingung Zündwinkelapplikation ohne Drehmomenteingriffe
B_zwschap	KONCW	ZUESCH	AUS	Bedingung Applikationswert für Schichtzündwinkel
cw_erfil	KONCW		AUS	Status Codewort Filtervariante für Ausgabe der AS-Fehler an GST
cw_obd	KONCW		AUS	Status Codewort CWOBID
grdwof	KONCW		AUS	Abstand 1. zu 2. SW-Bezugsmarke in °KW
grundwert	KONCW	AWEA	AUS	Abstand SW-Bezugsmarke zu OT in °KW
sgid	KONCW	AEVAB, DFPMDAC,- DHLSHKE, DHRLSUE, DTEVE, ...	EIN	Steuergeräte-ID
wessbm	KONCW		AUS	Winkel Einlass schliesst spät bis Bezugsmarke
zzbank	KONCW	AES, AEVAB, BGEVAB, GK	AUS	Zylinderzuordnung zu Abgasbänken

FB KONCW 4.230.0 Funktionsbeschreibung

1. Einleitung:

Die Funktion beschreibt die Projektkonfiguration durch Code words. Alle globalen (mehrere Funktionen betreffende) Codewörter und alle Euroschanter sind hier aufgeführt.

2.1. Softwarekonfiguration mittels Systemkonstanten SY_...:
Systemkonstanten werden in %PROKON definiert.

2.2. Projektkonfiguration mittels Codewörter CW...:
Codewörter sind als Festwerte applizierbar. Es wird bei Änderung der Codewörtern immer das gleiche Programm verwendet.
Bsp.: CWKONFZ1

Die Schnittstelle zwischen %PROKON und den Funktionen, die die globalen Codewörter benutzen, erfolgt über Status-Bits bzw. Bytes. Diese Bits werden in %PROKON aus den Codewörtern ausgewertet (Send-Connector) und in den entsprechenden Funktionen eingelesen (Receive-Connector).

Damit wird eine spätere Projektkonfiguration am Bandende mittels Tester möglich.

2.2.1. Deaktivierung von Diagnosefunktionen mittels Euroschanter CD...:
Codewörter, die ein Abschalten von Diagnosefunktionen bewirken (Euroschanter), werden mit CD... bezeichnet.
Bsp.: CDSLS

APP KONCW 4.230.0 Applikationshinweise

Default-Bedeutung:

CWKMMILSCT = 0xFF [Ausgabe PID \$21 (Km bei MIL on) ist erlaubt]

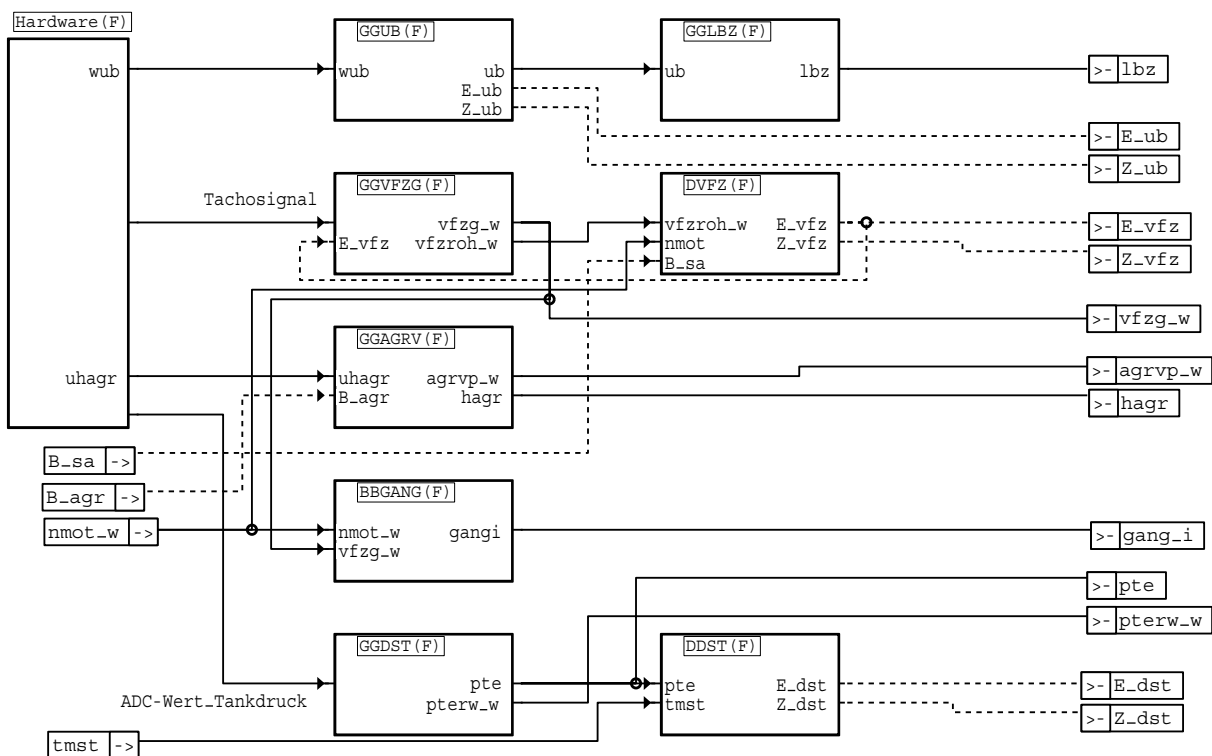
CWSCTMDE = 0xFF

CWSCTMDE.Bit 0 (B_mde8e) = 1 [Mode \$08 ist erlaubt]

CWSCTMDE.Bit 1 (B_mde9e) = 1 [Mode \$09 ist erlaubt]

FU EGAG 2.0.0 Eingangsgrößen allgemein

FDEF EGAG 2.0.0 Funktionsdefinition



egag-egag

zuständig:

ABK EGAG 2.0.0 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
agrwp_w	EGAG		AUS	AGR-Ventilposition, 16bit
B_agr		BGLAMBDA, EGAG,- ZUESCH	EIN	Bedingung AGR ein
B_sa	MDRED	AMSV, ARMD, ATM,- BBBO, BDEMEN, ...	EIN	Bedingung Schubabschalten
druck	EGAG		LOK	Eingelesener, unverarbeiteter Saugrohrdruck
E_dst	EGAG		AUS	Errorflag: Drucksensor Tank
E_ub	EGAG	DAAV, DLDP, DLSAHK, AUS DTEVEB, STADAP	AUS	Errorflag: UB
E_vfz	EGAG	ARMD, ATM, BDEMHA, AUS BGPU, BGTOSPM, ...	AUS	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
gang_i	EGAG		AUS	Istgang
gangi	EGAG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	LOK	Ist-Gang
hagr	EGAG		AUS	Hub AGR-Ventil
lbz	EGAG	LLRMD, NSREC,- TKMWWL	AUS	Ladebilanz der Batterie



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
nmot	EGAG	ADVE, AEVABU, ALBK, LOK ARMD, ATEV, ...		Motordrehzahl
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
pte	EGAG		AUS	Tankdifferenzdruck, Eingangssignal, (nach AD-Wandler)
pterw_w	EGAG		AUS	Tankdruckrohwer (16 Bit)
tmst	GGTFM	AWEA, BAKH, BBBO, BBDNWS, BBKH, ...	EIN	Motorstarttemperatur
ub	EGAG	ADVE, ATEV, BGDVE, BGLBZ, CANECUR, ...	LOK	Batteriespannung
uhagr	EGAG		LOK	Spannung Poti AGR-Ventil nach ADC
vfzg_w	EGAG	ATM, ATMHEX, BAKH, BBGANG, BDEMAB, ...	AUS	Fahrzeuggeschwindigkeit
vfzroh_w	EGAG	ARMD, TKMWL, VFZ- G2SV	LOK	Fahrzeuggeschwindigkeit Ausgabewert an SCAN-Tool
wub	EGAG	SYSCON	LOK	Batteriespannung; vom AD-Wandler erfasster Wert
Z_dst	EGAG		AUS	Zyklusflag: Drucksensor Tank
Z_ub	EGAG		AUS	Zyklusflag: UB
Z_vfz	EGAG		AUS	Zyklusflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit

FB EGAG 2.0.0 Funktionsbeschreibung

Beschreibung fehlt !!!!

zuständig:

APP EGAG 2.0.0 Applikationshinweise

FU EG 4.0.0 Eingangsgrößen, incl. deren Diagnose

FDEF EG 4.0.0 Funktionsdefinition

Die Funktionsgruppe EG enthält die Erfassung der Eingangsgrößen des Motorsteuerungssystems und deren Diagnose. Darüber hinaus werden aus den gemessenen Motorgrößen weitere Eingangsgrößen berechnet.

Sie gliedert sich in folgende Untergruppen:

- EGNWE - Eingangsgrößen Drehzahl- und Winkelerfassung
- EGFE - Eingangsgrößen Füllungserfassung
- EGTE - Eingangsgrößen Temperaturerfassung
- EGAK - Eingangsgrößen Abgas Katalysator
- EGEG - Eingangsgrößen EGAS-System
- EGKE - Eingangsgrößen Klopfkennung
- EGAG - Eingangsgrößen allgemein

ABK EG 4.0.0 Abkürzungen

FB EG 4.0.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktionsgruppe Eingangsgrößen trennt die von der Erfassungs-Sensorik abhängigen Systemteile von den in MSF (Motorsteuerungsfunktionen) enthaltenen Hardware-unabhängigen Teilen. Die Eingänge der Gruppe EG sind die von den Gebern kommenden Eingangssignale (z.B. Ausgangssignal des Induktiv-Drehzahlgebers), aus denen von den einzelnen Funktionen physikalische, sensorunabhängige Zustandsgrößen des Motors oder Fahrzeugs aufbereitet werden (z. B. Drehzahl nmot in 1/min). Die erfassten Signale werden diagnostiziert, bei erkannten Fehlern werden Ersatzmaßnahmen definiert. Schließlich werden aus den direkt gemessenen Größen aufgrund physikalischer Zusammenhänge weitere Motorgrößen berechnet (z.B. Drehzahlgradient aus der Drehzahl, relative Füllung aus der angesaugten Luftmasse). Hierzu werden einfache Zusammenhänge wie Differenzenquotienten zur Gradientenberechnung wie auch komplexe physikalische Modelle bei der Füllungserfassung benutzt.

Die jeweiligen Funktionen werden i.allg. nach folgender Konvention bezeichnet:

Kürzel	Beschreibung
- EG...	Funktionsgruppe Eingangsgrößenerfassung...
- GG...	Gebergrößenfunktion, beschreibt die Auswertung von Sensorsignale, enthält oft auch die Sensor-diagnose. Diese Funktionen sind geberspezifisch und SG-Hardware-abhängig
- D...	Diagnosefunktion, beschreibt die Überprüfung der erfassten Sensorsignale soweit nicht in GG-Funktionen enthalten.
- BG...	Berechnete Größe..., beschreibt die Zusammenhänge zur Ermittlung von Motorgrößen, welche nicht direkt gemessen werden.

APP EG 4.0.0 Applikationshinweise



FU EEPROM 1.40.0 EEPROM-Initialisierung mit Kennwerten

FDEF EEPROM 1.40.0 Funktionsdefinition

EEPINIKW:
=====

Die folgende Tabelle stellt den Zusammenhang zwischen Initialisierungsroutine, Name des zu kopierenden Kennwertes (Quelle) und Name des EEPROM-Elements (Ziel) dar:

Initialisierungsroutine	Kennwert	Bedingung	Elementname EEPROM	Bedeutung
eepinikw_tester	VARDEF	SY_VARL=0	pmc_w	Default-Variante für Variantencodierung
	VARLDEF	SY_VARL>0	pmc	Default-Variante für Variantencodierung lang
		SY_VARL>0	csvklcw_w	Checksumme über VARLDEF
eepinikw_calib	CNSDEF		cns_ap	Codewort für Solldrehzahlumschaltung
eepinikw_sgid	SGIDB7		sgidb7	Hardware-Teilenummer
	SGIDB8		sgidb8	Baugruppe Hardware
	SGIDB9		sgidb9	Sorte Hardware

Rückgabewerte der Routinen:

EEPINIKW_W_OK = EEPROM-Treiber hat den Schreibauftrag akzeptiert, und das Schreiben ins EEPROM war erfolgreich.
EEPINIKW_W_ERROR = sonst.

ABK EEPROM 1.40.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CNSDEF			FW	Codewort für Solldrehzahlumschaltung (Defaultwert)
SGIDB7			TX	Hardware Teilenummer
SGIDB8			TX	Baugruppe Hardware
SGIDB9			TX	Sorte Hardware
VARDEF			FW	Default Variante für Variantencodierung
VARLDEF			FW	Default für lange Variantencodierung

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_VARL	SYS (REF)	Lange Variantencodierung wird eingesetzt

FB EEPROM 1.40.0 Funktionsbeschreibung

Aufgabe:
=====

Diese Funktion hat die Aufgabe, das EEPROM mit Kennwerten (Applikationsdaten) zu initialisieren.

Prinzip:
=====

Die Initialisierung des EEPROMs in der ME9 erfolgt in drei Stufen:

1. Vorinitialisierung durch den Prüfautomat im Werk. An EEPROM-Adresse 0x32-0x33 wird die Kennung 0xD0D0 geschrieben.
2. Initialisierung durch den EEPROM-Treiber mit konfigurierten Initialisierungsdaten aus dem Flash. Diese Stufe findet statt, wenn das SG zum ersten Mal ins Fahrprogramm gelangt und der EEPROM-Treiber die Kennung 0xD0D0 erkennt.
3. Nachinitialisierung mittels Routinen, die durch den EEPROM-Treiber aufgerufen werden. Nach erfolgreicher EEPROM-Initialisierung wird die Kennung 0xD0D0 nach 0x2F2F geändert. Diese Stufe findet zeitlich direkt nach Stufe 2 statt.

Die Funktion %EEPINIKW beschreibt die Routinen, die in der Stufe 3 das EEPROM mit Kennwerten nachinitialisieren.

eepinikw_tester: Diese Routine kopiert den Kennwert VARDEF in das EEPROM-Element pmc_w (bei SY_VARL=0), oder den Kennwerteblock VARLDEF in das EEPROM-Element pmc (bei SY_VARL>0). Bei langer Codierung (SY_VARL>0) wird zusätzlich eine Checksumme über den Kennwerteblock VARLDEF berechnet und ins EEPROM-Element csvklcw_w eingetragen.

eepinikw_calib: Diese Routine kopiert den Kennwert CNSDEF in das EEPROM-Element cns_ap.

eepinikw_sgid: Diese Routine kopiert die Kennwerte SGIDB7, SGIDB8 und SGIDB9 in die EEPROM-Elemente sgidb7, sgidb8 und sgidb9.

APP EEPINIKW 1.40.0 Applikationshinweise

Applikation der Parameter:
=====

CNSDEF:

CNSDEF bildet den Initialisierungswert für den Verstellwert vstcns (LL-Solldrehzahl-Umschaltung). Die Wert vstcns wird in der Funktion %LLRNS (LL-Regelung Solldrehzahl) eingerechnet. Die Bedeutung von vstcns entnehmen Sie bitte der Funktion %LLRNS.

Vorbelegung durch Software (Testwert):

- CNSDEF = 0

VARDEF:

VARDEF ist die sogenannte "Rennervariante" der Variantencodierung. In der Funktion %VAR gibt es einen Kennwertblock VARTAB. VARTAB ist eine Auswahl der möglichen Varianten. In den Kennwert VARDEF ist die meist verwendete Variante aus der Tabelle VARTAB einzutragen.

Vorbelegung durch Software (Testwert):

- VARDEF = 4211 (Wert aus ME7 übernommen)

VARLDEF:

VARLDEF ist die sogenannte "Rennervariante" für die lange Variantencodierung.

Vorbelegung durch Software (Testwerte):

Index	0	1	2	3	4	5	6	7
-------	---	---	---	---	---	---	---	---

VARLDEF	1	3	0	3	2	3	0	96
---------	---	---	---	---	---	---	---	----

Die Werte wurden von Audi festgelegt.

SGIDB7 - SGIDB9:

Diese Nummern sind von der Applikation in Absprache mit dem Kunden festzulegen.

Vorbelegung durch Software (Testwerte):

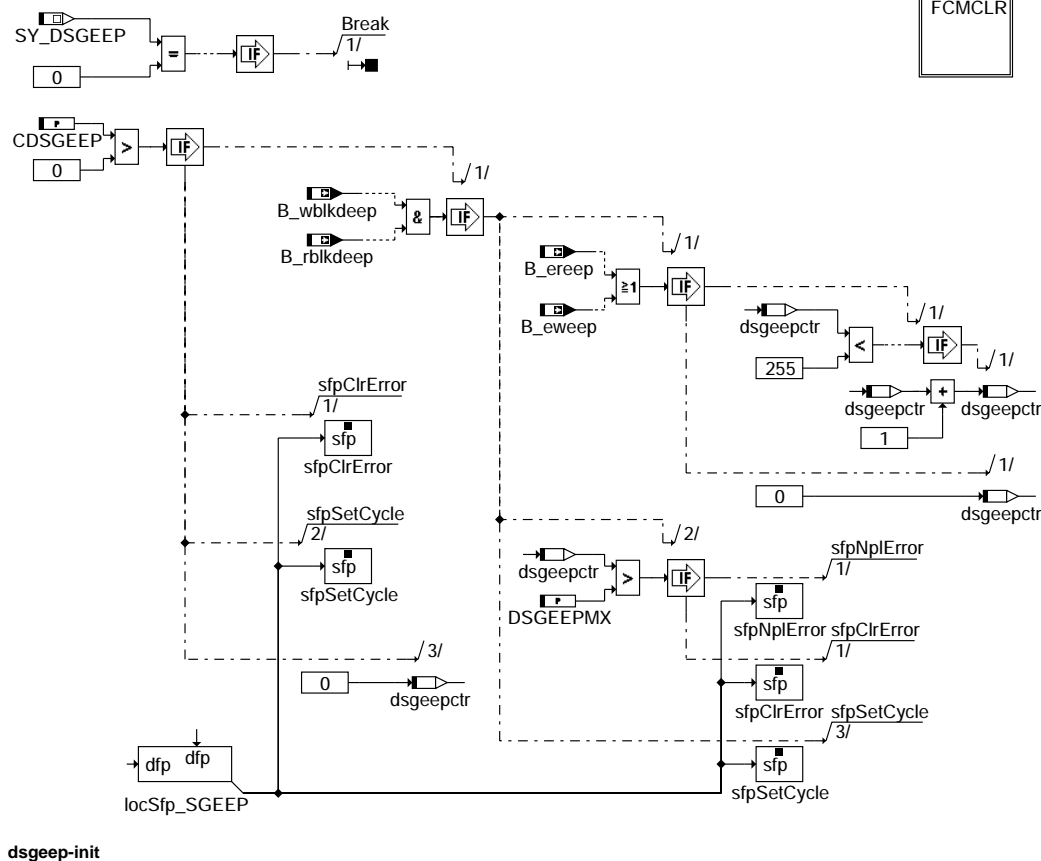
- SGIDB7 = "HARDWAREXAB"

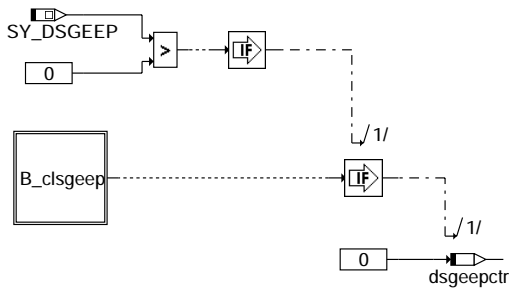
- SGIDB8 = "000"

- SGIDB9 = "00"

FU DSGEEP 22.20.0 Diagnose; Plausibilitätsprüfung SG-EEPROM

FDEF DSGEEP 22.20.0 Funktionsdefinition





dsgeep-fcmclr

ABK DSGEEP 22.20.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CDSGEEP			FW	Codewort für EEPROM-Diagnose
DSGEEP			FW	Max. Anzahl Fehlerzyklen bis Fehlereintrag in EEPROM-Diagnose
Systemkonstante				Art
Systemkonstante				Bezeichnung
SY_DSGEEP			SYS	Systemkonstante: EEPROM Diagnose
Variable				Quelle
Variable				Referenziert von
Variable				Art
Variable				Bezeichnung
B_besgeep	DSGEEP		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung
B_bksgeep	DSGEEP		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv: EEPROM-Diagnose
B_clsgeep		DSGEEP	EIN	Bedingung Fehlerpfad DSGEEP löschen
B_ereep		DSGEEP	EIN	Bedingung Lesefehler in EEPROM vorhanden
B_eweep		DSGEEP	EIN	Bedingung Schreibfehler in EEPROM vorhanden
B_ftsgeep	DSGEEP		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester
B_mnsgeep	DSGEEP		AUS	Bedingung: min-Fehler EEPROM-Diagnose
B_mxsgeep	DSGEEP		AUS	Bedingung: max-Fehler EEPROM-Diagnose
B_npsgeep	DSGEEP		AUS	Bedingung: npl-Fehler EEPROM-Diagnose
B_rblkdeep		DSGEEP	EIN	read blocks for EEPROM diagnosis done
B_sisgeep	DSGEEP		AUS	Bedingung: sig-Fehler EEPROM-Diagnose
B_wblkdeep		DSGEEP	EIN	write blocks for EEPROM diagnosis done
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
DFP_SGEEP	DSGEEP		DOK	SG-int. Fehlerpfadr.: Steuergerät defekt (EEPROM)
dsgeepctr	DSGEEP		LOK	Anzahl Fehlerzyklen in EEPROM-Diagnose
E_sgeep	DSGEEP		AUS	Errorflag: Steuergerät defekt (EEPROM)
sfpgeep	DSGEEP		AUS	Status Fehlerpfad: Steuergerät defekt (EEPROM)
Z_sgeep	DSGEEP		AUS	Zyklusflag: Steuergerät defekt (EEPROM)

FB DSGEEP 22.20.0 Funktionsbeschreibung

Algorithmus für die ME(D)9 EEPROM-Diagnose:

- Der Diagnose-Zyklus beginnt im SG-Nachlauf. Im Nachlauf wird die Möglichkeit der "Reparatur" von korrupten Blöcken gegeben.
- Nachdem im Nachlauf die Blöcke vom RAM-Spiegel ins EEPROM zurückgeschrieben wurden, werden alle Blockstati ausgelesen. Ist dabei mindestens ein Block-Schreibfehler vorhanden, wird das Bit B_eweep gesetzt. Ist mindestens ein Block-Lesefehler vorhanden, wird das Bit B_ereep gesetzt. Block0 (RB-Werksdaten) wird nicht geprüft.
- Nachdem im nächsten Fahrzyklus in der Initialisierungsphase die Blöcke vom EEPROM in den RAM-Spiegel gelesen wurden, werden nochmals alle Blockstati ausgelesen und evtl. die Bits B_eweep oder B_ereep gesetzt.
- Ist im Diagnosezyklus ein Schreib- oder Lesefehler aufgetreten, wird der Fehlerzyklenzähler dsgeepctr erhöht.
- Überschreitet der Fehlerzyklenzähler die applizierbare Schwelle DSGEEP, wird der Fehler "EEPROM" gesetzt.
- Ist im Diagnosezyklus weder ein Schreib- noch ein Lesefehler aufgetreten, wird der Fehler "EEPROM" gelöscht.
- Beim Löschen des Fehlerspeichers über Tester wird der Fehlerzyklenzähler dsgeepctr zurückgesetzt.

In folgenden Fällen darf keine Diagnose durchgeführt werden:

- Die Diagnose ist per Systemkonstante SY_DSGEEP nicht gewünscht.
- Die Diagnose ist per Codewort CDSGEEP abgeschaltet.
- Das Schreiben der Blöcke im Nachlauf wurde nicht korrekt beendet (B_wblkdeep = 0).
- Das Lesen der Blöcke in der Initialisierung wurde nicht korrekt durchgeführt (B_rblkdeep = 0).

APP DSGEEP 22.20.0 Applikationshinweise

CDSGEEP=0 Diagnose ausgeschaltet.
CDSGEEP>0 Diagnose eingeschaltet.

DSGEEP:

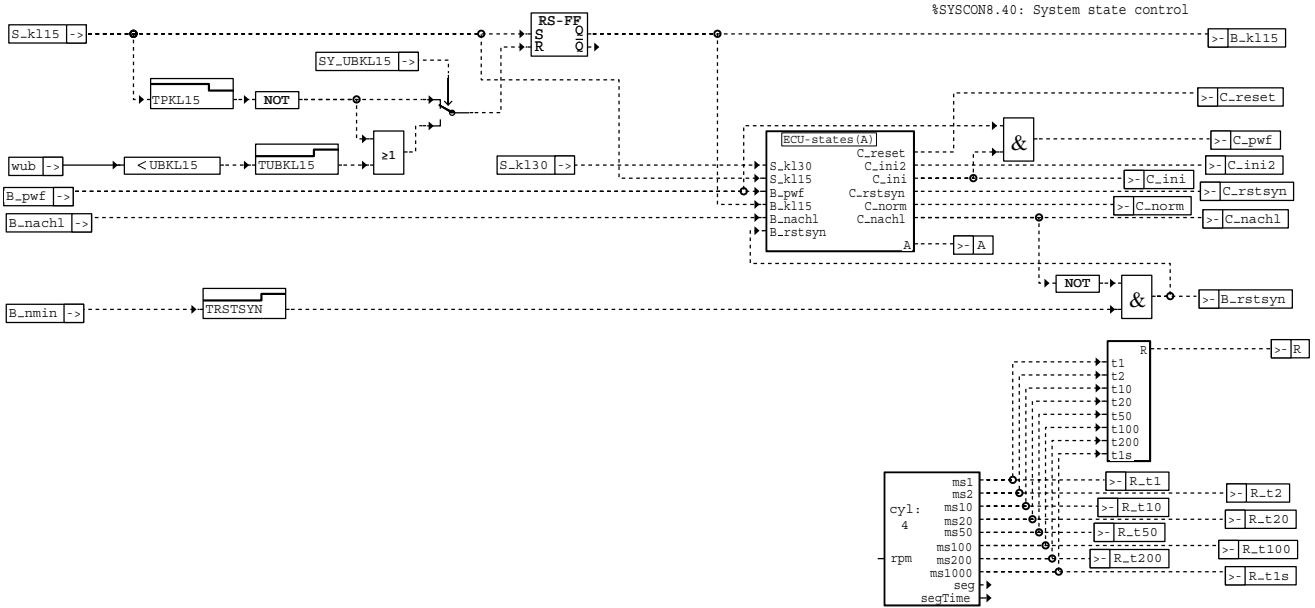
Wertebereich: 0..255

Vorbelegungswert (Testwert) = 0

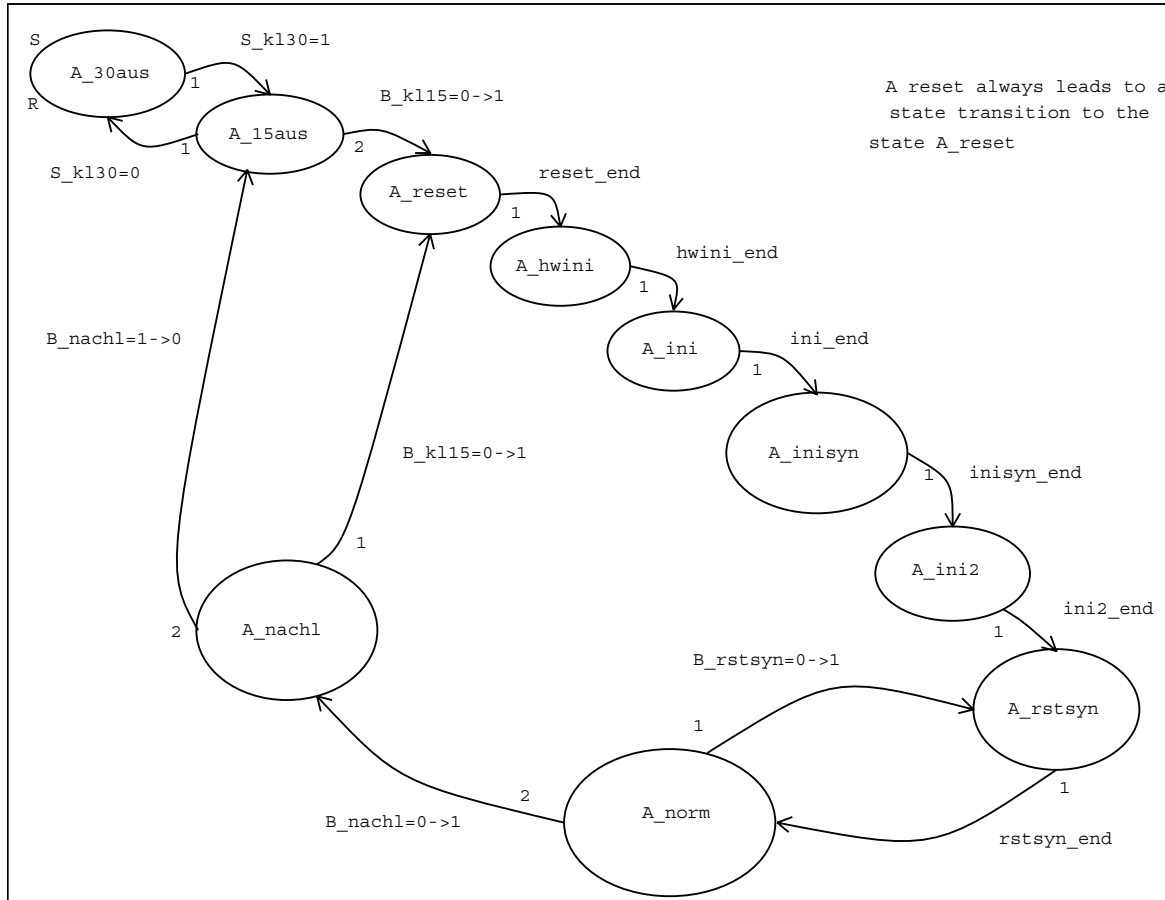
Durch Erhöhung der Schwelle kann der Fehlerspeichereintrag bei sporadischen EEPROM-Fehlern unterdrückt werden.

FU SYSCON 8.40.0 Systemzustandssteuerung der Motronic

FDEF SYSCON 8.40.0 Funktionsdefinition



syscon-syscon



syscon-ecu-states



Definition der Zustände:

```

-----
A_30aus -- SG ohne Spannungsversorgung (KL15 und KL30)
-- ! RESET-Zustand des Automaten
-- ! Reset-Bedingung: Sg wird von KL30 getrennt
A_15aus -- SG außer Betrieb (Standby-Mode, KL30 angeschlossen, KL15 abgeschaltet)
A_reset -- SG-Hardware im Reset
A_hwini -- SG-Hardware-Initialisierung / Prüfung ob B_pwf gesetzt wurde
A_ini -- Software-Initialisierung unter Interruptverbot
A_inisyn-- Software-Initialisierung für Synchronisation
A_ini2 -- Software-Initialisierung ohne Interruptverbot
A_rstsyn-- Software-Initialisierung für Synchro Prozesse
A_norm -- Normalbetrieb des Steuergeräts
A_nachl -- SG im Nachlauf
    
```

Übergangsbedingungen soweit nicht direkt durch Eingänge definiert:

```

-----
Reset -- Reset von HW oder SW (z.B. ausgelöst durch HW- oder SW-Watchdog, SW-Reset).
    
```

Schnittstellen der Systemsteuerung zur den Anwendungsfunktionen

Zu Darstellung der Schnittstellen zwischen Betriebssystem und Anwendungsfunktionen sind folgende SG-Bedingungen C_* definiert:

```

C_reset -- Reset ausführen, wird gesetzt im Zustand A_reset
C_ini -- SW initialisieren, wird gesetzt im Zustand A_ini
C_inisyn-- SW initialisieren, wird gesetzt im Zustand A_inisyn (siehe auch %SYSYNC)
C_ini2 -- SW initialisieren, wird gesetzt im Zustand A_ini2
C_pwf -- Powerfail-Initialisierung, wird im Zustand A_hwini und A_ini durchgeführt,
wenn beim Reset Powerfail oder bestimmte Reset-Arten erkannt wurden (B_pwf = 1);
es gilt: C_pwf = C_ini & B_pwf
C_rstsyn-- SW initialisieren, wird gesetzt im Zustand A_rstsyn
C_norm -- Normale Berechnung der Anwendungsfunktionen im Zustand A_norm
C_nachl -- Ausführen der Funktionen zum Herunterfahren des Systems im Zustand A_nachl
    
```

ABK SYSCON 8.40.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
RSTEND			FW	Endpointer für Restart-Anzeige
TPKL15			FW	Entprellzeit für Klemme 15
TRSTSYN			FW	Zeit für B_nmin Entprellung zum Übergang nach C_rstsyn
TUBKL15			FW	Filterzeit für redundante KL15-Erfassung
UBKL15			FW	Ub-Schwelle für redundanten KL15-Erfassung
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_UBKL15			SYS (REF)	Systemkonstante UB-Abgriff von Eingang Klemme15 (Zündung ein)
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
a	SYSCON		AUS	Vektor SG-Zustand (nur SG-Modell)
B_kl15	SYSCON	ADVE, BBSYSCON,- BGCVN, BGLBK, BKS, ...	AUS	Bedingung Klemme 15
B_nachl	BBSYSREQ	ADVE, BBSYSCON,- BGTPABG, ESSTT,- GGTFA, ...	EIN	Steuerung SG-Nachlauf
B_nmin	BGWNE	ADVE, BBNWS,- BBSTHDR, BBSTT,- BBSYSREQ, ...	EIN	Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN
B_pwf	BBHWONOF	BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...	EIN	Bedingung Powerfail
B_rstsyn	SYSCON		AUS	Bedingung für Übergang in den Zustand C_rstsyn
C_ini	SYSCON	BBZMS, BGKMST,- BGRBS, DDPL,- DIMCA, ...	AUS	SG-Bedingung Initialisierung
C_ini2	SYSCON		AUS	SG-Bedingung Initialisierung Phase 2
C_nachl	SYSCON	GGTFM	AUS	SG-Bedingung SG-Nachlauf
C_norm	SYSCON		AUS	SG-Bedingung normaler Motorsteuerungsbetrieb
C_pwf	SYSCON	BGRBS, DKUPPL,- DMFB, DTOP, GGTFM, ...	AUS	SG-Bedingung Powerfail-Initialisierung
C_reset	SYSCON		AUS	SG-Bedingung für Reset erfüllt (Zdg. ein, watch-dog etc.)
C_rstsyn	SYSCON		AUS	SG-Bedingung Initialisierung von Synchro Prozessen
r	SYSCON		AUS	Vektor Rechenraster-Flags (nur SG-Modell)
r_t1	SYSCON		AUS	Zeitraster 1ms
r_t10	SYSCON	BGRLG	AUS	Zeitraster 10ms
r_t100	SYSCON	GGTFM	AUS	Zeitraster 100ms
r_t1s	SYSCON	GGTFM	AUS	Zeitraster 1 s



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
r_t2	SYSCON		AUS	Zeitraster 2ms
r_t20	SYSCON		AUS	Zeitraster 20ms
r_t200	SYSCON		AUS	Zeitraster 200 ms
r_t50	SYSCON		AUS	Zeitraster 50 ms
S_kl15		BBSYSREQ, SYSCON	EIN	Schalter Klemme 15
S_kl30		SYSCON	EIN	SG ohne Spannungsversorgung
wub		SYSCON	EIN	Batteriespannung; vom AD-Wandler erfasster Wert

FB SYSCON 8.40.0 Funktionsbeschreibung

1. Allgemeine Erläuterungen zum Zustandsautomaten

SYSCON beschreibt die Zustände des Systemcontrollers und die Bedingungen, die den Systemcontroller in diese Zustände führen. Die SG-Bedingungen C_** werden dann gesetzt, wenn der Controller in den Zustand A_** geführt wird. Nach regulärem Verlassen des Zustandes A_** wird die SG_Bedingung C_** wieder zurückgesetzt. Diese Bedingungen können auch nur Beschreibungsgrößen darstellen, die in der realisierten Software nicht existieren.

Über die SG-Bedingungen sind in den verschiedenen Funktionen die Aktivitäten zu definieren, die in den jeweiligen Zuständen zu erfolgen haben. Insbesondere sind damit die Vorbedingungen und die Initialisierung der jeweiligen Funktion festzulegen. Damit kann in den Einzelfunktionen definiert werden, welche Operationen z.B. während der Intialisierung oder während des SG-Nachlaufs zu erfolgen haben.

In der Darstellung sind z.B. die Übergangsbedingungen dargestellt:

- B_kl15 = 1 -> 0 gibt den Übergang nach Erkennen von KL15 Aus an.
- Reset bezeichnet den Übergang aus dem Programm in Resetzustand. Ursachen hierfür sind z.B. Unterspannungsreset, Watchdog-Reset, sowie ein per SG-Programm ausgelöster SW-Reset.

2. Beschreibung der Systemzustände und ihrer Zusammenhänge

Im Zustand A_30aus ist die Klemme 30 von der Dauerversorgung und die Klemme 15 von der Batteriespannung getrennt. Damit gehen alle evtl. im dauerversorgten RAM gespeicherten Informationen verloren.

Durch Anschließen des SGs an den Kabelbaum wird der Zustand A_15aus erreicht. Das SG ist betriebsbereit (Standby).

Mit dem Einschalten über den Zündschlüssel (KL15 = 0->1) geht der Controller vom Zustand A15_aus in den Zustand A_reset. Je nach verwendeter Hardware wird auch von dem Zustand A_nachl in den Zustand A_reset gewechselt bei Kl15 von 0->1. Bei manchen Systemen erfolgt hier jedoch ein Wechsel in den Zustand A_ini. In den Zustand A_reset wird der Controller auch durch SW-Watchdog, SW-Reset oder durch Unterspannung (HW-watchdog) gebracht.

Nach Abarbeitung des Reset wird die HW-Initialisierung durchgeführt (A_hwini). In diesem Zustand prüft der Controller ob Powerfail vorgelegen hat, z.B. durch Vergleich von Daten im DauerRAM mit EPROM-Werten. Stimmen diese nicht überein, dann war die Dauerversorgung unterbrochen und das Bit B_pwf wird gesetzt. Das Bit B_pwf = 1 bedeutet, daß der Programmzyklus mit einem Urstart beginnt. Das Bit B_pwf wird auch gesetzt, wenn ein Reset erfolgt, bei dem nicht ausgeschlossen werden kann, daß inkonsistente Daten ins Dauer-RAM geschrieben wurden. Ansonsten wird B_pwf definiert auf 0 gesetzt. Ist B_pwf einmal gesetzt, bleibt der Wert bis zum Abschalten des SG erhalten.

Nach Abarbeitung der Hardware-Initialisierung wird in den Zustand A_ini gewechselt. Dies wird durch die SG-Bedingung C_ini repräsentiert. Wurde im Reset-Zustand Powerfail erkannt, so werden auch die Dauerram-Größen initialisiert, was durch C_pwf dargestellt wird.

Nach A_ini wird in den Zustand A_inisyn gewechselt in dem die Initialisierung für Größen der Winkel- und Drehzahlerfassung, sowie der Synchronisation gestartet werden. Dieser Prozess kann auch innerhalb des Zustandes A_norm ablaufen, wie in %SYSYNC beschrieben.

Nach abarbeiten von A_inisyn wird beim Start in den Zustand A_ini2 gewechselt. In diesem Zustand werden Initialisierungen unter Interruptfreigabe durchgeführt. Nach der eigentlichen Initialisierung wird in den Zustand A_rstsyn gewechselt. In diesem Zustand werden Größen initialisiert, welche im Synchronraster abgearbeitet werden. Dies ist z.B. erforderlich, wenn der Motor 'abgewürgt' wurde und keine Synchronraster mehr kommen.

Nach Abarbeitung der Initialisierung beginnt der normale Controllerbetrieb im Zustand A_norm. Die Timer für die Zeitraster sind gestartet, alle periodischen Tasks werden bearbeitet. Nach erfolgreicher Synchronisation läuft auch die Synchro-Task. Der Zustand A_norm wird im Normalfall durch Setzen von B_nachl (vgl. Funktion MOTAUS) verlassen.

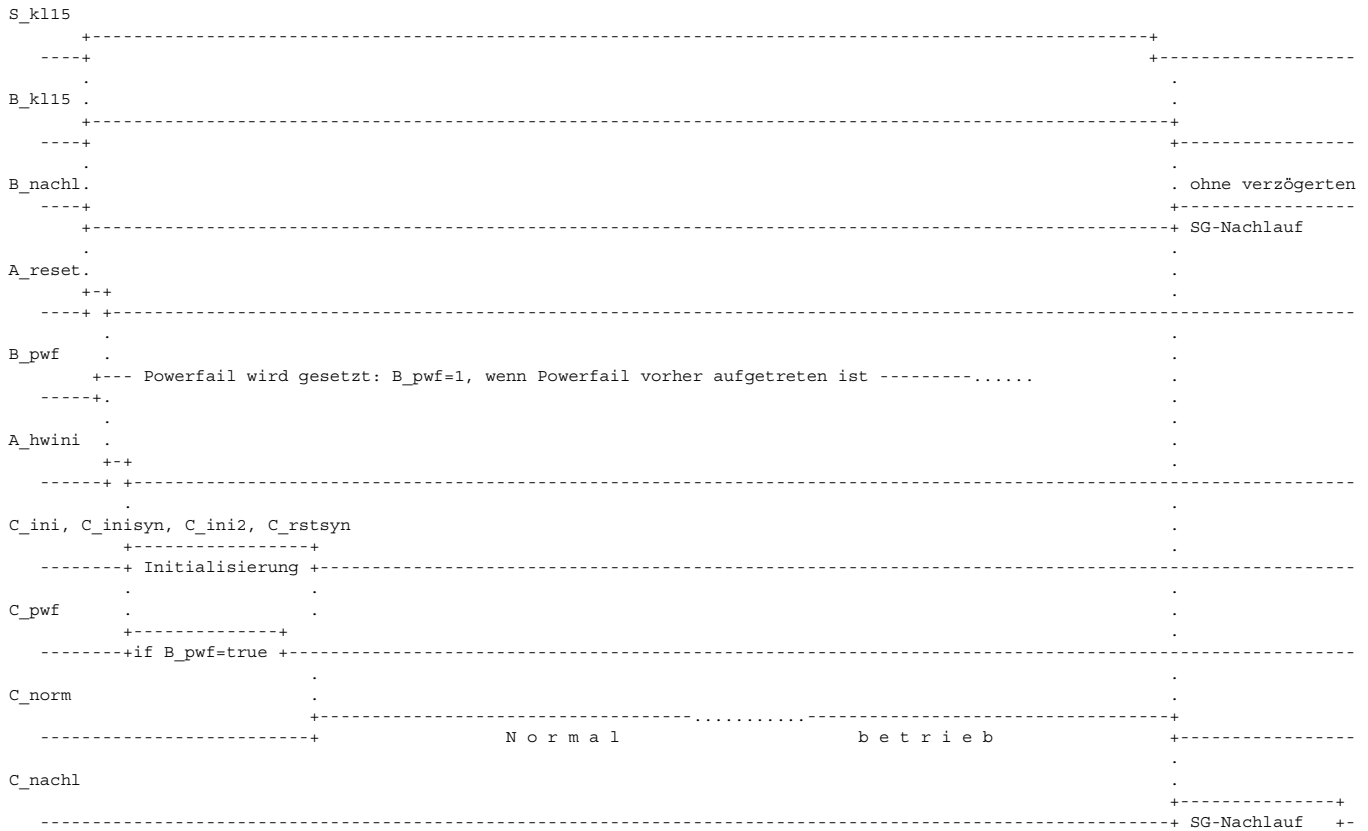
Der Controller geht in den Nachlauf (A_nachl). Die Versorgung wird während des Nachlaufs z. B. über ein Halterelais aufrechterhalten. Die Dauer des Nachlaufs wird über die Eingangsbedingung B_nachl von den Anforderungen der aktiven Funktionen gesteuert, vgl. Funktion MOTAUS. Nach Wegfall der Nachlaufenforderung B_nachl schaltet sich das System selbst aus und geht in den Zustand A_15aus. Wenn kein SG-Nachlauf vorhanden ist, wird sofort der Zustand A_15aus eingenommen.

Der Nachlauf wird regulär mit der Bedingung B_nachl = 1->0 verlassen. Bei einem Reset während A_nachl wird in den Zustand A_reset gewechselt. Je nach Hardware wird beim Übergang von B_Kl15 von 0 auf 1 ein Reset ausgelöst. Bei diesen System wird somit von A_nachl nach A_reset gewechselt. Bei Systemen bei denen bei einem Wechsel von B_kl15 von 0 nach 1 kein Reset ausgelöst wird, erfolgt eine Übergang von A_nachl nach A_ini (entgegen Darstellung in State-Maschine).

Der Zustand A_norm wird ebenfalls durch Setzen von B_rstsyn verlassen. Zuvor wird in diesem Fall in dem Zustand A_norm der Zustand A_inisyn durchlaufen (siehe %SYSYNC). Es wird dann in den Zustand A_rstsyn gewechselt und nach dessen Abarbeitung sofort wieder in A_norm zurückgekehrt.



Ablauf eines typischen Betriebszyklus:



Die Zuordnung der Initialisierung zu C_ini oder C_ini2 erfolgt in der SW. Der Zustand C_ini2 wird in der Funktionsdefinition nicht explizit verwendet.

3. Bildung der Bedingung B_kl15

Die Bedingung B_kl15 wird gesetzt, sobald am Schalter S_kl15 TRUE anliegt. Ein Rücksetzen von B_kl15 erfolgt mit der Verzögerungszeit TPKL15, wenn am Schalter S_kl15 LOW Pegel erkannt wird.

Bei Systemen mit geschalteter ub über KL15 (SY_UBKL15 = TRUE) existiert ein redundanter Abschaltpfad. Bei wub < UBKL15 und nach Ablauf der Verzögerungszeit TUBKL15 wird B_kl15 zurückgesetzt, auch wenn S_kl15 noch TRUE ist (Rücksetzen vorrangig).

APP SYSCON 8.40.0 Applikationshinweise

TRSTSYN	700 ms	Zeit für B_nmin Entprellung um Neuinitialisierung (C_rstsyn) auszulösen
TPKL15	0 ms	Entprellzeit für B_kl15 aus
TUBKL15	1 sec.	Entprellzeit für B_kl15 aus über redundanten Abschaltpfad
UBKL15	5 V	Batteriespannungsschwelle für redundanten Abschaltpfad

FU BBHWONOF 2.30.2 Betriebsbereich SG HW Startup und abschalten

FDEF BBHWONOF 2.30.2 Funktionsdefinition

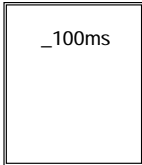
1 Übersicht

"Initialization"

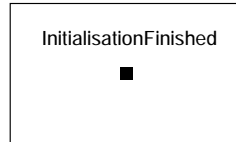
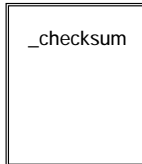
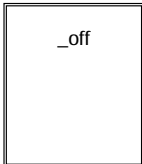


Has to be done before start of operating system!

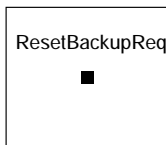
"State Drive"



"Service"



only for systems with NVRAM backup (SY_NVRAMBK = 1):



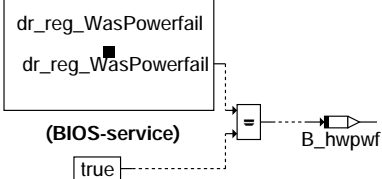
BBHWONOF Übersicht

Die Funktion %BBHWONOF hat immer Bestandteile in der Initialisierung vor Aufruf des Betriebssystems und im Zustand Drive. %BBHWONOF stellt zusätzlich die Dienste bbhwonof_off und bbhwonof_checksum sowie bbhwonof_initialisationFinished zur Verfügung.

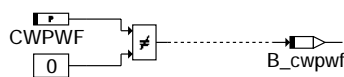
Für Systeme mit NVRAM Backup werden zusätzlich die Dienste bbhwonof_setBackupReq, bbhwonof_resetBackupReq und bbhwonof_getBackupReq bereitgestellt.

2 Initialisierung in main

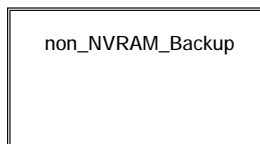
Loss of Data in NVRAM?



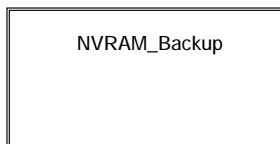
Powerfail by application?



SY_NVRAMBK = 0



SY_NVRAMBK = 1



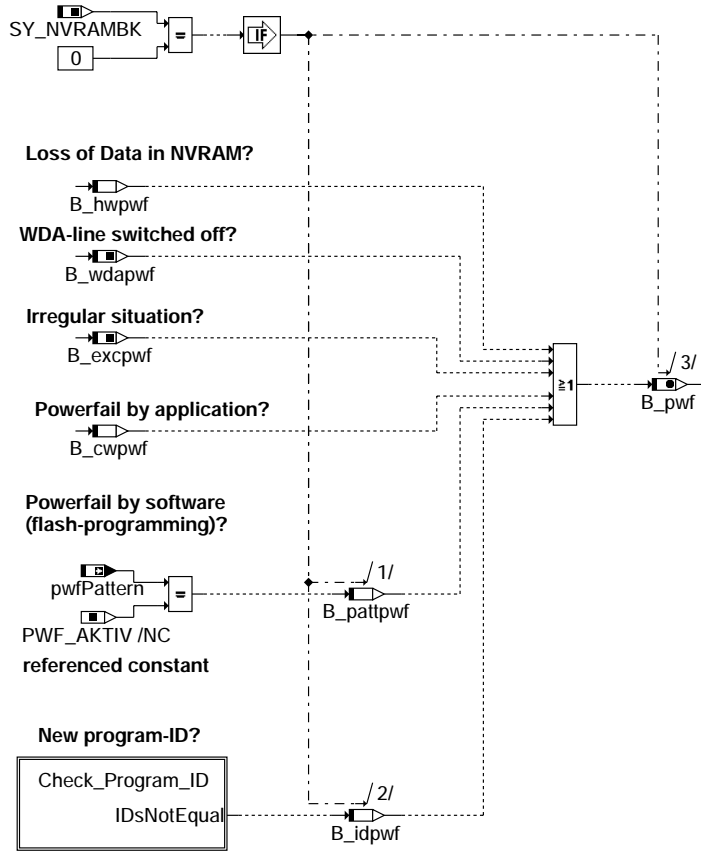
Initialisierung in main (init)

2.1 Startup

Das Unterprogramm *bbhwonof_init* wird noch vor dem Start des Betriebssystems ERCOS in *main()* aufgerufen. Es wird untersucht, ob im folgenden Steuergeräteeinlauf eine Neuinitialisierung des NVRAM vorgenommen werden soll.

Abhängig von der Systemkonstante *SY_NVRAMBK* kann eine Implementierung mit oder ohne NVRAM-Backup gewählt werden.

2.2 Systeme ohne NVRAM-Backup (*SY_NVRAMBK = 0*)



Systeme ohne NVRAM-Backup (*non_nvram_backup*)

Wenn die Systemkonstante *SY_NVRAMBK* nicht gesetzt ist, steht keine Backupfunktionalität für das NVRAM zur Verfügung. Das Bit *B_pwf* wird direkt aus den sechs Eingangsbedingungen gebildet.

2.3 Systeme mit NVRAM-Backup (SY_NVRAMBK = 1)



The following functionality is only needed for NVRAM backup:

1) restore NVRAM from flash

Loss of Data in NVRAM?

B_hwpwf

WDA-line switched off?

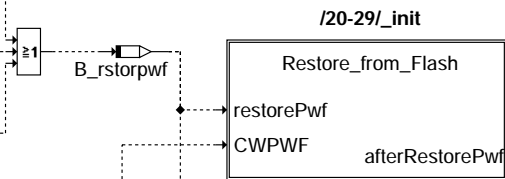
B_wdapwf

Irregular situation?

B_excpcwf

Powerfail by application?

B_cwpcwf



2) NVRAM restored from flash if possible

Powerfail by software (flash-programming)?

pwfPattern

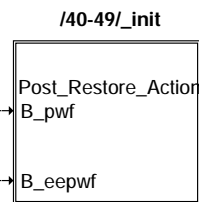
PWF_AKTIV /NC

referenced constant

B_pattpcwf

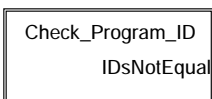
B_norstpcwf

B_eepcwf



3) post flash programming detection

New program-ID?



NVRAM Backup (nvram_backup)

Wenn die Systemkonstante SY_NVRAMBK gesetzt ist steht die Backupfunktionalität für das NVRAM grundsätzlich zur Verfügung, wenn sie nicht über das Codewort CWNVRAMBK deaktiviert wurde.

2.3.1 Startup

Vor dem Starten des Betriebssystems wird die Bedingung *B_pwf* (Neuinitialisierung des NVRAM erforderlich) gebildet. Ist *B_pwf* gesetzt, so wird bei der anschließenden Initialisierung das komplette NVRAM gelöscht und neu initialisiert. Dies ist unabhängig davon, ob das NVRAM zuvor aus dem Backup (Flash) zurückgelesen wurde oder nicht. *B_pwf* hat grundsätzlich höhere Priorität.

2.3.2 Teil 1

Zunächst wird geprüft, ob ein Spannungsverlust vorgelegen hat (*B_hwpwf*), das System ein Recovery nach einer WDA-Abschaltung durchlaufen hat (*B_wdapwf*) oder eine irreguläre Situation (*B_excpcwf*) aufgetreten ist. Ist dies der Fall, so wird das NVRAM aus dem Backup (Flash) zurückgelesen, falls die Systemkonstante SY_NVRAMBK und das Codewort CWNVRAMBK gesetzt sind. Bei erfolgreichem Zurücklesen des Dauerram aus dem Flash wird *B_pwf* nicht gesetzt. War das Zurücklesen nicht erfolgreich, so wird *B_pwf* gesetzt.

Durch Setzen des Codeworts CWPWF kann das Rücklesen des Dauerram aus dem Flash verhindert sowie das Setzen von *B_pwf* erzwungen werden (z.B. um Adaptionen und Fehlereinträge zu löschen).

2.3.3 Teil 2

Durch Setzen der RAM-Größe *pwfPattern* auf PWF_AKTIV kann das Setzen von *B_pwf* durch die Software erzwungen werden (z.B. bei gravierten Störungen oder während der kundenspezifischen Flashprogrammierung).

2.3.4 Teil 3

Zusätzlich wird die während des letzten Programmlaufs ins NVRAM abgespeicherte Programmstands-ID gegen die aktuelle Programmstands-ID geprüft. Bei Verschiedenheit wird ebenfalls *B_pwf* gesetzt. Nach der Prüfung der Referenz-Programmstands-ID wird diese im Systemzustand Drive durch die aktuelle Programmstands-ID ersetzt.

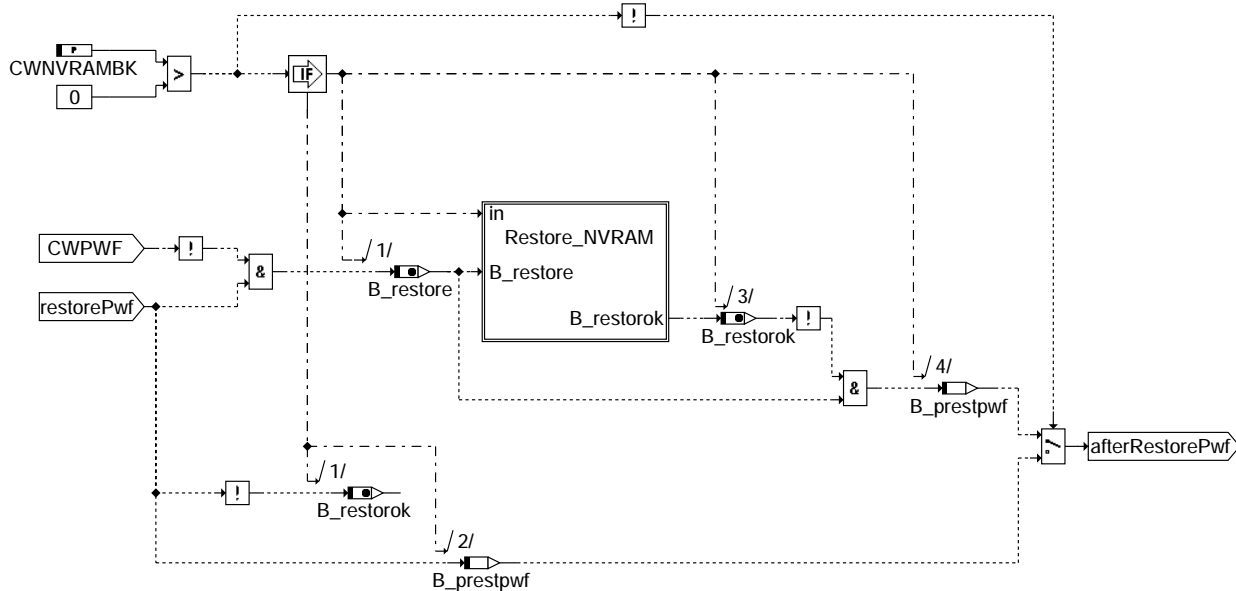
ACHTUNG: Die Prüfung der abgespeicherten Programmstands-ID gegen den aktuellen Wert darf erst nach dem gegebenenfalls erforderlichen Rücklesen des NVRAM aus dem Flash erfolgen, da im Falle von HW-Powerfail der erweiterte RAM-Test das komplette Dauerram noch vor dem Aufruf von *bbhwonof_init* löscht.

ACHTUNG: Solange eine der Bedingungen aktiv bleibt, wird bei jeder Neuinitialisierung das NVRAM ebenfalls neu initialisiert. Dies geschieht auch bei einem Reset.

2.3.5 B_eepwf

Das Bit *B_eepwf* (Bedingung Powerfail EEPROM) wird grundsätzlich gesetzt, wenn eine der PWF-Anforderungen aktiv ist. Dadurch wird - sofern vorhanden - der NVRAM-Bereich in main neu initialisiert, in welchem sie die Größen derjenigen Funktionen befinden, welche ihre Daten selbständig ins EEPROM speichern und von dort zurücklesen. Das Zurücklesen der Daten in diesen Funktionen muß über *B_eepwf* angefordert werden. Dadurch kann erreicht werden, daß auch bei Problemen mit dem Flash-Backup stets die aktuellen Werte für diese Funktionen aus dem EEPROM gelesen werden.

2.3.6 Rücklesen des NVRAM aus dem Flash



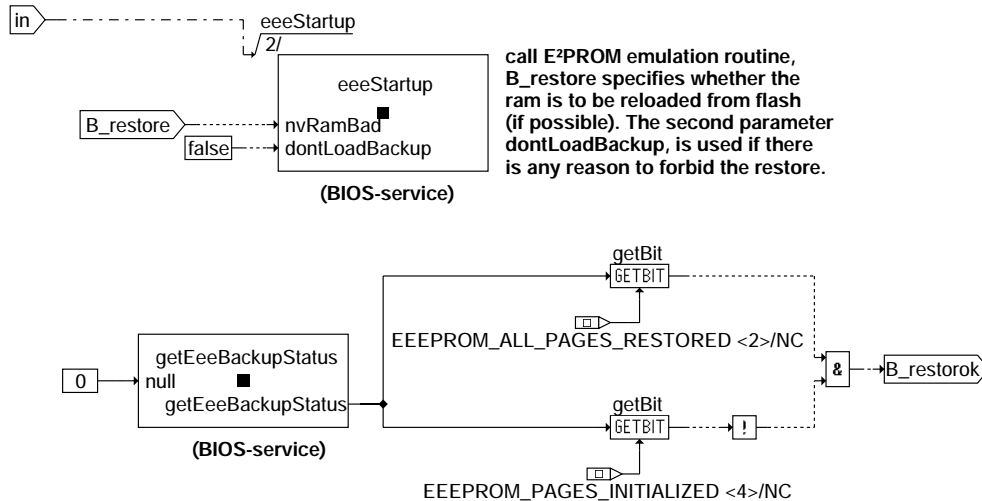
bbhwonof-restore-from-flash

Rücklesen des NVRAM aus dem Flash (Restore_from_Flash)

Bei aktiviertem Backup kann durch Setzen des Codewortes *CWPWF* das Rücklesen des NVRAM aus dem Flash verhindert werden (z.B. um Adaptionen und Fehlereinträge zu löschen).

Wenn das Codewort *CWNVRAMBK* nicht gesetzt ist, wird das NVRAM nicht aus dem Flash zurückgelesen. Demzufolge wird die Anforderung (*restorePwf*) unverändert als Ergebnis (*B_pretpwf*) übernommen.

2.3.7 Bios Dienste zum Rücklesen des NVRAM aus dem Flash



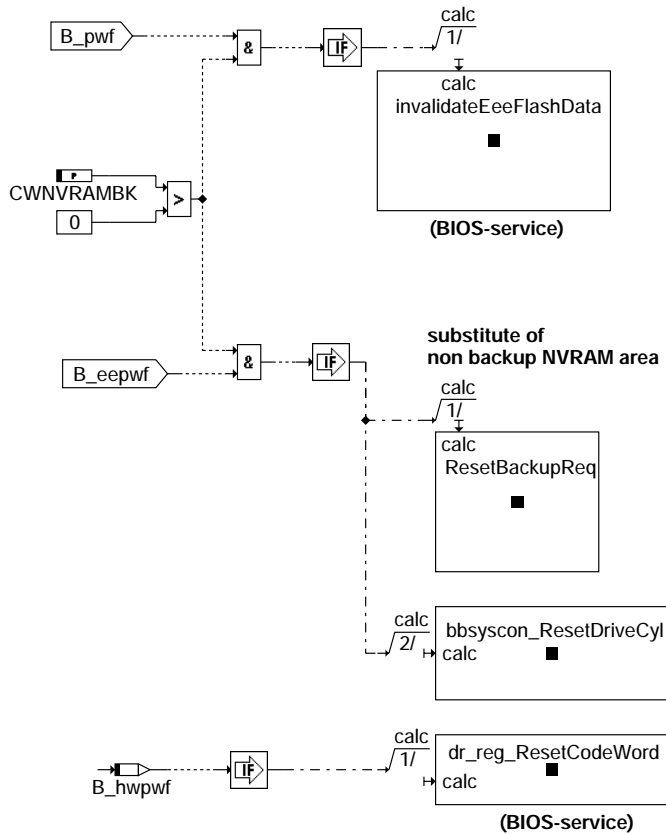
bbhwonof-restore-nvram

Bios Dienste zum Rücklesen des NVRAM aus dem Flash (Restore_NVRAM)

Das Rücklesen des NVRAM aus dem Flash erfolgt durch Aufruf eines Bios Dienstes (*eeeStartup*). Mittels des Bios Dienstes *getEeeBackupStatus* kann ermittelt werden, ob das Rücklesen des NVRAM aus dem Flash erfolgreich war.

ACHTUNG: Die Routine *eeeStartup* muss bei aktivierter Backupfunktionalität IMMER ausgeführt werden, um die EEPROM- bzw. NVRAM-Emulation korrekt zu initialisieren. Dies darf aber nicht geschehen, wenn die Funktionalität über Systemkonstante oder Codewort deaktiviert ist!

2.3.8 Abschließende Aktionen



Abschließende Aktionen (Post_Restore_Action)

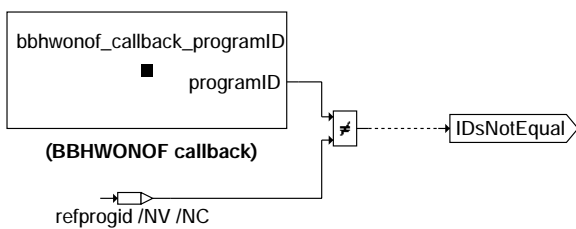
Falls Powerfail ($B_pwf = TRUE$) vorgelegen hat, werden alle Ablagen des NVRAM im Flash ungültig gemacht.

Falls eine PWF-Anforderung vorlag ($B_eepwf = TRUE$), wird auch die Anforderung zurückgesetzt, das NVRAM in Flash zu sichern ($B_rqnvrbup$). Weiterhin wird auch die Kennung für einen Drivecycle ($B_drivecyl$) zurückgenommen.

Falls HW-Powerfail (B_hwpwf) vorliegt, werden über einen speziellen Bios Dienst die Speicherzellen gelöscht, mit deren Hilfe HW-Powerfail detektiert wird. Auf diesen Weise ist sichergestellt, daß auch nach dem Rücklesen des Dauerram aus dem Flash weiterhin HW-Powerfail signalisiert wird.

Das Löschen des Dauerram erfolgt in main sofern B_pwf gesetzt ist.

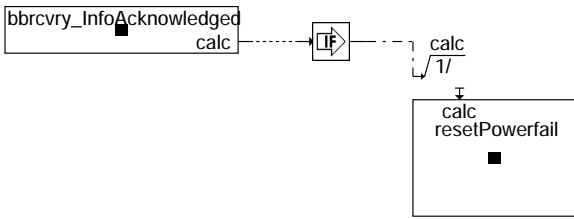
2.4 Prüfung der Programm-Id



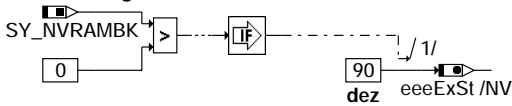
Prüfung der Programm-Id (Check_Program_ID)

Der Vergleich der aktuellen Programmstands-ID mit der im NVRAM gespeicherten Referenz-Programmstands-ID erfolgt mit Hilfe des Dienstes bbhwonof_callback_programID. Da die Speicherung der aktuellen Programmstands-ID kundenspezifisch ist, kann dieser Dienst kundenspezifisch modifiziert werden.

3 Drive



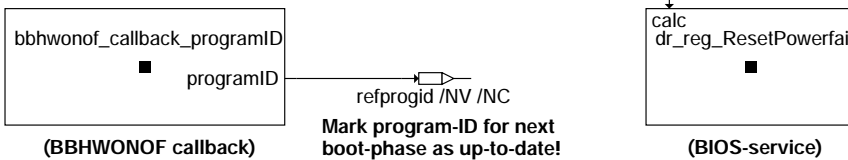
RAM cell signature



_100ms

Im Zustand Drive werden zyklisch Einstellungen vorgenommen, um im nächsten Hochlauf des Steuergeräts keine Neuinitialisierung des Dauerrams durchzuführen. Dies darf jedoch erst erfolgen, wenn durch den Dienst *bbrcvry_InfoAcknowledged* angezeigt wird, daß die Drive Funktionen Gelegenheit hatten, auf die signalisierten Ereignisse zu reagieren. Außerdem wird für Systeme mit NVRAM-Backup die RAM Zelle *eeeExSt* beschrieben. Diese Information wird von der Diagnosefunktion *%DNVRBUP* benötigt.

Save PST ID (for post flash programming detection)



(BBHWONOF callback)

Mark program-ID for next boot-phase as up-to-date!

(BIOS-service)

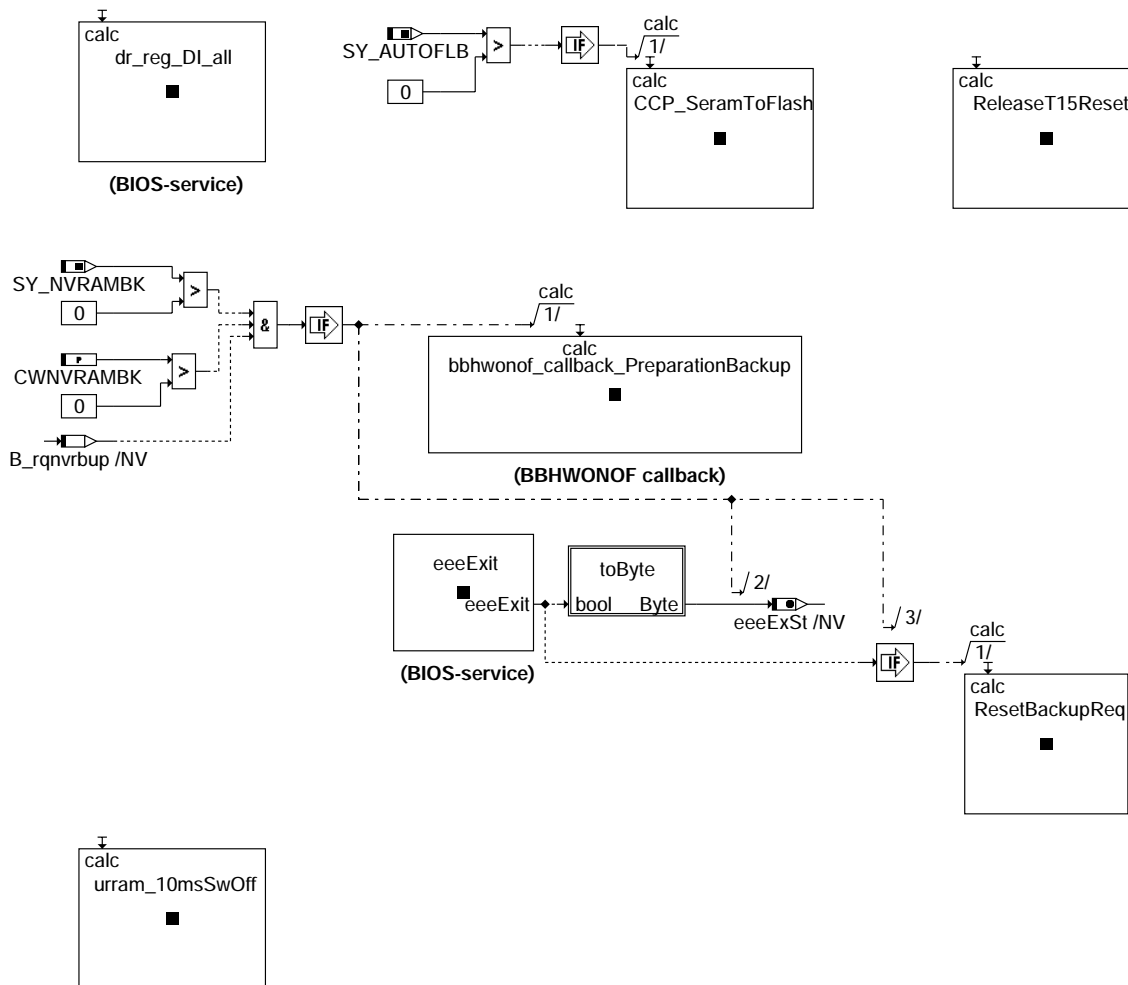
Rücknahme von Fehlerindikationen (resetpowerfail)

In dieser Klasse werden Einstellungen vorgenommen, um im nächsten Hochlauf des Steuergeräts keine Neuinitialisierung des Dauerrams durchzuführen. Zum einen wird die aktuelle ID des Programmstands ins NVRAM kopiert, damit sie beim nächsten Systemstart zum Vergleich zur Verfügung steht. Zum anderen wird das HW-Powerfail Flag zurückgesetzt.

bbhwonof-100ms

bbhwonof-resetpowerfail

4 Abschalten



Abschalten: Speichern des NVRAM in Flash (_off)

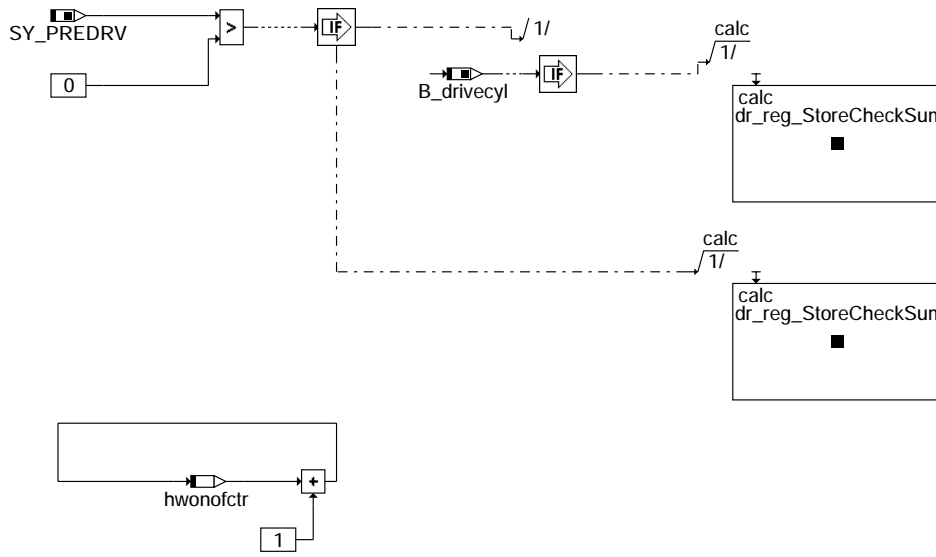
Der Dienst *bbhwonof_off* sperrt alle Interrupts, berücksichtigt gegebenenfalls das SERAM-Konzept und gibt anschliessend den KL15-Reset frei.

Wenn die NVRAM-Backup Funktionalität zur Verfügung steht (Systemkonstante `SY_NVRAMBK` und das Codewort `CWNVRAMBK` gesetzt) und die Anforderung `B_rqnvrbbup` vorliegt, wird das NVRAM im Flash gesichert. Dazu wird zunächst eine Hook-Routine für die Bedienung des Überwachungsmoduls im CY310 (bzw. CY315) initialisiert. Diese Routine muß während der NVRAM-Sicherung zyklisch aufgerufen werden, da sonst der CY31x das Steuergerät nach Überlauf des Fehlerzählers abschalten würde.

Da diese Initialisierung kundenspezifisch ist, steht hierfür der Dienst *bbhwonof_callback_PreparationBackup* zur Verfügung. Anschliessend wird die eigentliche Routine *eeeExit* zur Speicherung der NVRAM im Flash aufgerufen. Nachdem das Backup durchgeführt wurde, wird die Anforderung zurückgesetzt.

Abschliessend wird der RAM-Test der Überwachung durchgeführt bevor das Steuergerät dann abgeschaltet wird.

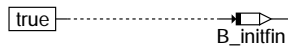
5 Dienste



Berechnung der Checksumme (_checksum)

Der Dienst *bbhwonof_checksum* wird nach dem abschliessenden Ramttest vor dem Abschalten des Steuergerätes aufgerufen. In diesem Dienst wird der BIOS-Dienst *dr_reg_StoreChecksum* aufgerufen, der die Checksumme über den Speicherbereich mit NVRAM berechnet. Für Systeme mit PreDrive wird die Checksumme nur dann berechnet, wenn mindestens einmal auch der Zustand PostDrive durchlaufen wurde.

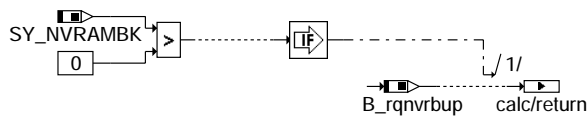
Der Zähler *hwonofctr* kann zu Testzwecken verwendet werden.



initialisationfinished

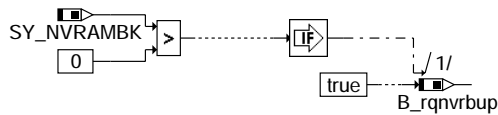
Das Bit *B_initfin* signalisiert, daß sämtliche Initialisierungen abgeschlossen sind. Um das Bit zu setzen muß der Dienst *bbhwonof_initialisationFinished* nach der Rasterinitialisierung in *LastProcess_ini2* aufgerufen werden.

5.1 Dienste für Systeme mit NVRAM-Backup



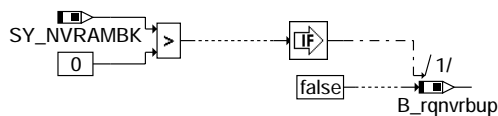
GetBackupReq

Der Dienst *bbhwonof_getBackupReq* liefert die Information, ob das Abspeichern des NVRAM-Backup angefordert wurde.



SetBackupReq

Der Dienst *bbhwonof_setBackupReq* setzt die Anforderung für das Abspeichern des NVRAM-Backup.



ResetBackupReq

Der Dienst *bbhwonof_resetBackupReq* löscht die Anforderung für das Abspeichern des NVRAM-Backup.



ABK BBHWONOF 2.30.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWNNVRAMBK			FW	Codewort NVRAM-Backup aktiviert
CWPWF			FW	Codewort Powerfail
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_AUTOFLB			SYS (REF)	Programmierung Inhalt des Serams in das verbaute Flash möglich
SY_NVRAMBK			SYS (REF)	Systemkonstante NVRAM-Backup verwendet
SY_PREDRV			SYS (REF)	Predrive-Funktionalität möglich
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_cwpwf	BBHWONOF		LOK	Powerfail angefordert durch Codewort CWPWF
B_drivecyl	BBSYSCON	BBHWONOF	EIN	Bedingung Zustand Nachlauf mindestens einmal beendet
B_eepwf	BBHWONOF		AUS	Bedingung: Daten im (E)NVRAM sind gültig, aber nicht aktuell
B_excwpwf	BBRCVRY	BBHWONOF	EIN	Bedingung Neuinitialisierung NVRAM angefordert durch unerlaubte Exception
B_hwpwf	BBHWONOF		LOK	Bedingung Neuinitialisierung NVRAM durch Datenverlust im NVRAM
B_idpwf	BBHWONOF		LOK	Bedingung Neuinitialisierung NVRAM durch neue Programm-ID
B_initfin	BBHWONOF		AUS	Initialisierung abgeschlossen
B_norstpwf	BBHWONOF		LOK	Bedingung Powerfail kann durch Rücklesen aus Flash nicht geheilt werden
B_pattpwf	BBHWONOF		LOK	Bedingung Neuinitialisierung NVRAM angefordert durch SW
B_prestpwf	BBHWONOF		LOK	Bedingung Powerfail nach Rücklesen von NVRAM aus Flash
B_pwf	BBHWONOF	BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...	AUS	Bedingung Powerfail
B_restore	BBHWONOF		AUS	Wiederherstellung von NVRAM aus Flash angefordert
B_restorok	BBHWONOF		AUS	Wiederherstellung von NVRAM aus Flash ok
B_rqnvrubup	BBHWONOF		LOK	Bedingung NVRAM-Backup-Request
B_rstorpwf	BBHWONOF		LOK	Bedingung Powerfail kann durch Rücklesen aus Flash geheilt werden
B_wdapwf	BBRCVRY	BBHWONOF	EIN	Bedingung Neuinitialisierung NVRAM angefordert nach WDA-Abschaltung
eeeeest	BBHWONOF		AUS	Status Bios Funktion eeeExit
hwonofctr	BBHWONOF		LOK	Zähler Durchlauf Abschalten SG
pwfpattern		BBHWONOF	EIN	SW-Anforderung für NVRAM-Initialisierung

FB BBHWONOF 2.30.2 Funktionsbeschreibung

1 Begriffsdefinitionen

NVRAM

Non Volatile RAM

Speicherbereich, der auch bei ausgeschalteten Steuergerät seinen Inhalt nicht verliert, solange die Batterieversorgung am Steuergerät vorhanden ist. Dieser Speicherbereich wird im Hochlauf des Steuergerätes durch die Software im Gegensatz zum übrigen Rambereich nicht neu initialisiert, es sei denn B_pwf ist auf TRUE gesetzt.

SystemRam

Speicherbereich, der einzig und allein unter der Verwaltung/Verantwortung der jeweiligen Anwenderfunktion steht. Dieser Bereich wird weder beim Steuergerätehochlauf noch bei Powerfail initialisiert.

Powerfail

Datenverlust im NVRAM, bspw. durch abgeklemmte Batterie.

SERAM

SERAM ist ein Applikationskonzept, das zusammen mit dem ASAP Standard Can Calibration Protocol (CCP) eingesetzt wird. Hierbei wird eine SERAM-Platine anstatt eines ETK verwendet.

PORESET

Power-On-Reset

Alle Module im PowerPC werden zurückgesetzt, zusätzlich das externe Flash und die PLL (Phase Locked Loop)

HRESET

Hardware-Reset

Verhalten wie PORESET, nur die PLL (Phase Locked Loop) wird nicht zurückgesetzt

Software-Reset

ein durch Software getriggertes HRESET

Soft-Reset

Programmsequenz, die ausgewählte Module in denselben Zustand versetzt wie durch den HRESET und definierte Pins unverändert lässt (z.B. Starterrelaisansteuerung)

KL15-Reset

Bei einer positiven Flanke am Pin EIN am IC CY315 (in der Regel belegt mit Klemme 15) kann ein Power-On-Reset ausgelöst werden. Dieser Reset kann durch Konfiguration im IC CY315 erlaubt oder unterdrückt werden (englisch: Terminal15-Reset = T15-Reset).

Startup

Startup-Block mit Grundinitialisierung (z.B. Taktfrequenz, Chipselects,...)

main

Initialisierung/Überprüfung der HW und SW

ini

Task unter Betriebssystem ERCOS zur Initialisierung von Anwenderfunktionen

Vor dem Starten des Betriebssystems wird die Bedingung B_pwf (Anzeige: Neuinitialisierung des NVRAM erforderlich) gebildet. Ist B_pwf gesetzt, so wird im folgenden Steuergerätehochlauf das NVRAM neu initialisiert.

Eine Neuinitialisierung kann durch folgende Ursachen ausgelöst werden:

1. Es wird ein Datenverlust im Dauerram erkannt (z.B. durch Spannungsverlust am Steuergerät).
2. Der Hochlauf folgt nach einer erkannten WDA-Abschaltung (ab %BBWDA2.10).
3. Ein irregulärer und/oder ungültiger Zustand hat zum Hochbooten des Steuergerätes geführt (möglich ab %BBRCVRY 2.20, konfigurierbar in %BBRCVRY 2.20).
4. Das Applikationslabel CWPWF ist entsprechend konfiguriert.
5. Das Bitmuster pwfPattern ist im Laufe der kundenspezifischen Flashprogrammierung gezielt überschrieben worden.
6. Es wird eine neue Programm-ID erkannt.

Das Bit B_eepwf signalisiert, ob eine der oben genannten Ursachen vorgelegen hat. Ob das Dauerram neu initialisiert werden soll, wird an Hand des Bit B_pwf angezeigt. B_pwf wird bei Vorliegen der Ursachen 1 bis 3 nicht gesetzt, falls das Rücklesen des NVRAM aus dem Flash erfolgreich war.

Beide Bits können von den Anwenderfunktionen abgefragt werden und bleiben - falls sie im Steuergerätehochlauf gesetzt wurden - mindestens bis zum nächsten Hochlauf des Steuergerätes gesetzt.

ACHTUNG:

Solange eine der Ursachen auch in einem nachfolgenden Hochlauf aktiv bleibt (z.B. CWPWF), wird bei jedem Hochlauf des Steuergerätes das Bit *B_eeepwf* neu gesetzt. Das Setzen des Bits *B_pwf* und damit die Neuinitialisierung des NVRAM erfolgt abhängig davon, ob das Rücklesen des NVRAM aktiviert und erfolgreich war.

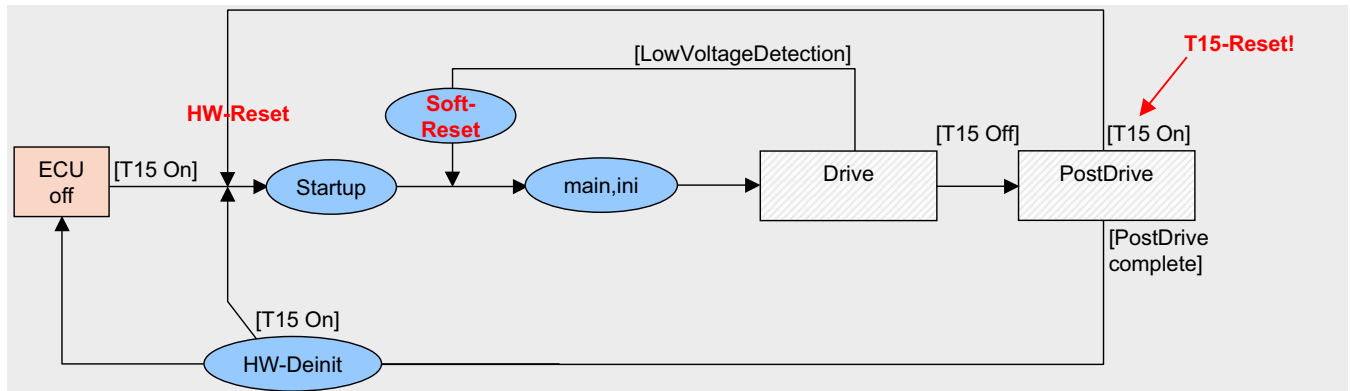
Es müssen folgende Massnahmen vorgenommen werden, um nach Erreichen des Systemzustandes Drive im nächsten Steuergeräthochlauf eine Neuinitialisierung des NVRAM zu unterdrücken:

1. Die aktuelle Programm-ID wird in interne Ramzellen im NVRAM (refprogid) kopiert, damit sie beim nächsten Hochlauf zur Verfügung steht.
2. Die Kennung für Datenverlust wird über den BIOS-Dienst *dr_reg_ResetPowerfail* dahingehend geändert, dass im nächsten Steuergeräthochlauf nicht wieder auf Datenverlust im NVRAM erkannt wird.
3. Die RAM Zelle *eeeExSt* wird mit einem Neutralwert (90) beschrieben. Diese Information wird von der Diagnosefunktion *%DNVRBUP* benötigt.

2 Systeme ohne PreDrive (SY_PREDRV = 0)

Bei Systemen ohne PreDrive werden diese Massnahmen zyklisch alle 100ms im Zustand Drive vorgenommen. Unmittelbar vor Abschalten des Steuergeräts wird über den BIOS-Dienst *dr_reg_StoreCheckSum* die Checksumme über den Speicherbereich mit NVRAM berechnet.

Die Maßnahmen werden nicht mehr in der Initialisierung durchgeführt, da sonst im Falle eines Resets zwischen Initialisierung und Drive die Drive Funktionen keine Information über die Neuinitialisierung des NVRAMs hätten.



System ohne PreDrive

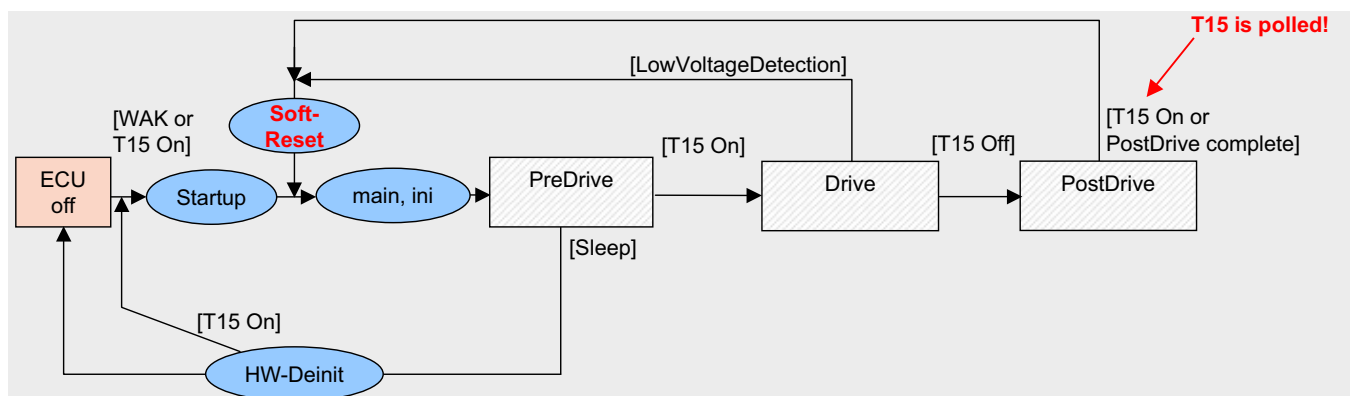
3 Systeme mit PreDrive (SY_PREDRV > 0)

Bei Systemen mit PreDrive liegen ähnliche Randbedingungen vor:

- Bei CAN-weckfähigen Steuergeräten wird das Steuergerät immer geweckt, wenn es an Spannungsversorgung angeschlossen wird. Beim Verbauen sind aber eventuell noch nicht alle Komponenten vorhanden, so dass am Ende der Initialisierung nicht die Kennung für Datenverlust zurückgesetzt werden darf.
- Einige Anwenderfunktionen werden erst im Zustand Drive oder Zustand PostDrive die Bits *B_pwf* und *B_eeepwf* aus. Bei PreDrive-Systemen besteht die Möglichkeit, dass das Steuergerät in den Zustand PreDrive gelangt und aus dem Zustand PreDrive heraus abgeschaltet wird, ohne jemals in den Zustand Drive gelangt zu sein. In diesem Fall würden die Anwenderfunktionen *B_pwf=TRUE* oder *B_eeepwf=TRUE* im Zustand Drive nicht "sehen", wenn das Zurücksetzen der Kennung für Datenverlust bereits am Ende der Initialisierung vor Übergang in den Zustand PreDrive erfolgen würde.

Auch hier wird die Kennung für Datenverlust im Zustand Drive zyklisch zurückgesetzt. Zusätzlich wird unmittelbar vor Abschalten des Steuergeräts nur dann über den BIOS-Dienst *dr_reg_StoreCheckSum* die Checksumme über den Speicherbereich mit NVRAM berechnet, wenn mindestens einmal auch der Zustand PostDrive durchlaufen wurde. Falls im Nachlauf über "KL15 ein" ein Rücksprung nach PreDrive und Drive erfolgt, bevor einmalig die Checksumme über den Speicherbereich des NVRAMs gebildet wurde, so wird im Hochlauf nicht wieder auf Dauerramverlust erkannt, da im Zustand Drive die Kennung für Datenverlust bereits zurückgesetzt wurde.

Damit ist sichergestellt, dass das Steuergerät auch "KL15 ein" gesehen hat, bevor die Kennung für Datenverlust zurückgesetzt wird.



System mit PreDrive

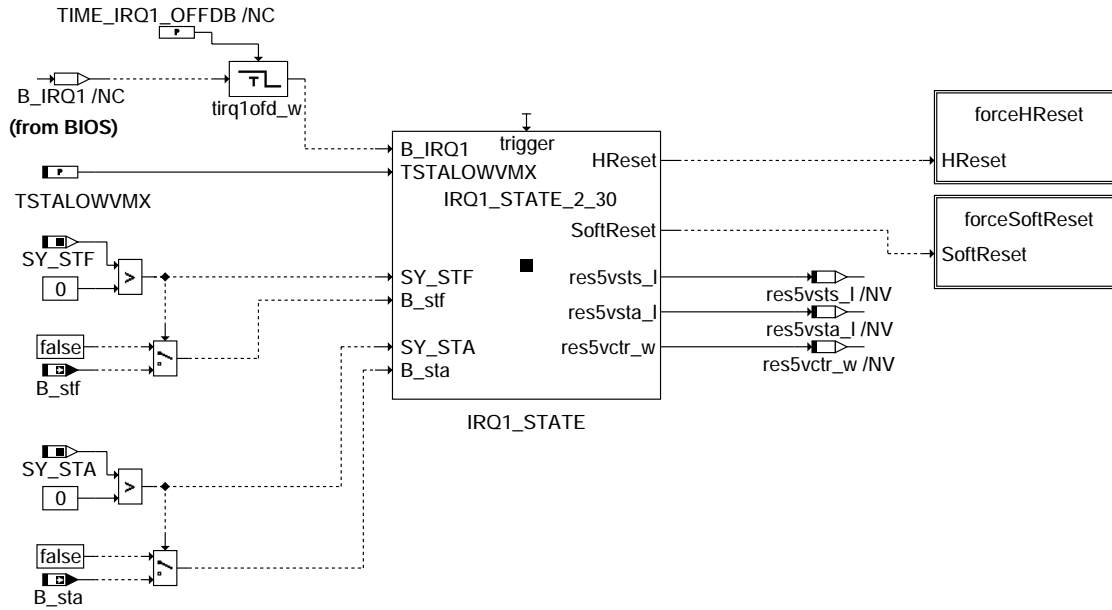
APP BBHWONOF 2.30.2 Applikationshinweise

Über *CWPWF = 1* kann - auch bei Systemen mit aktiviertem NVRAM Backup - eine Neuinitialisierung des Dauerrams ausgelöst werden. Dieses geschieht auch bei jedem Reset und Soft-Reset, d.h. bspw. bei PreDrive-Systemen (d.h. *SY_PREDRV > 0*) auch beim Übergang von PostDrive nach PreDrive, solange *CWPWF* appliziert ist.

Erstapplikation von *CWPWF: 0* (=> keine Neuinitialisierung des NVRAM)

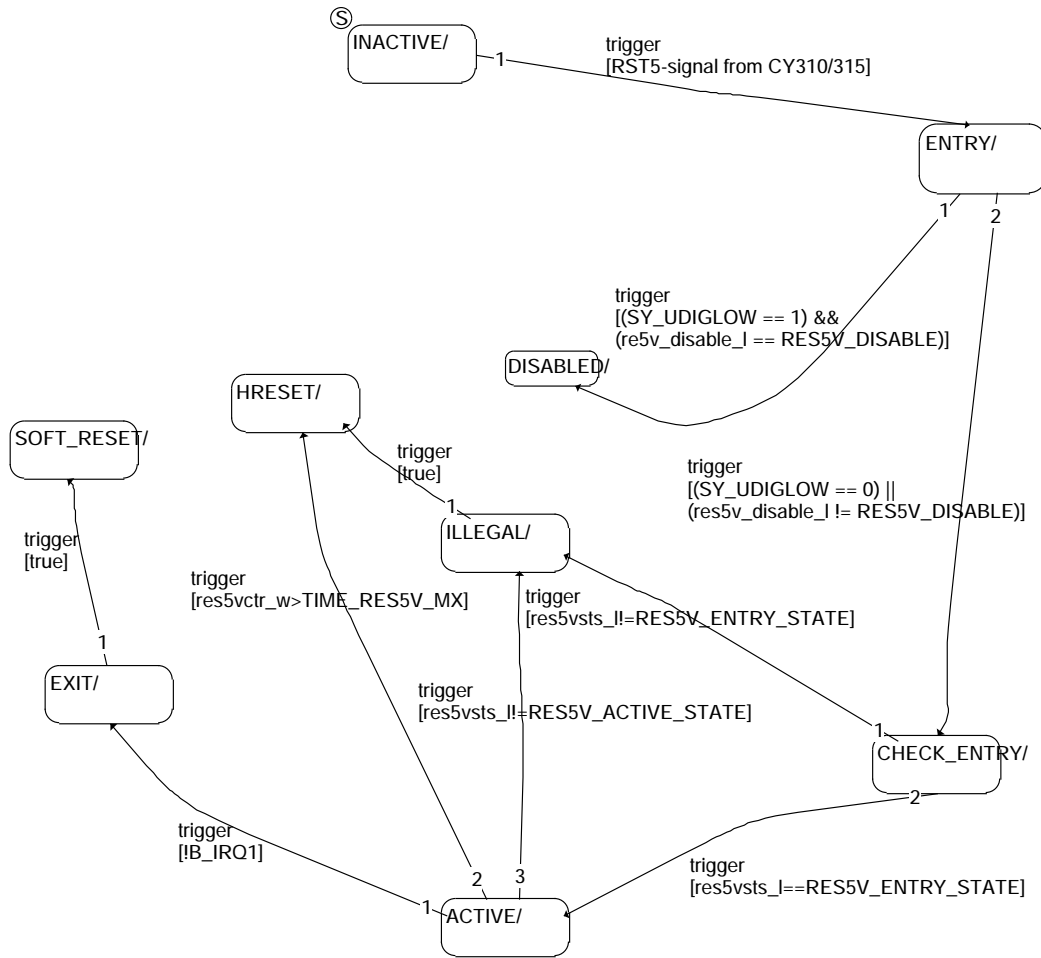
FU BBLOWBAT 2.30.1 Betriebsbereich Spannungseinbruch unter 5V

FDEF BBLOWBAT 2.30.1 Funktionsdefinition



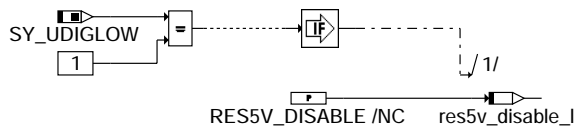
bblowbat-irq1-isr

Die Übersicht zeigt die Eingangsgrößen, die in %BBLOWBAT verwendet werden, und die Aktionen, die bei einem Spannungseinbruch unter 5V ausgelöst werden können.



bblowbat-irq1-state

Der Zustandsautomat zeigt die einzelnen Zustände, die nach Erkennen von 5V-Unterspannung durchlaufen werden können.



bblowbat-blowbat-prepare

Die 5V-Unterspannungsbehandlung kann für den Fall daß eine digitale Unterspannungserkennung verbaut ist beim Abschalten durch den Dienst bblowbat_prepare deaktiviert werden. Hierfür muß dieser Dienst unmittelbar vor dem Abschalten aufgerufen werden.

```

bblowinctr++;
if no low-voltage (5V)
    configure IRQ1 as edge-triggered;
else software-reset;
  
```

bblowbat-blowbat-init

Mit bblowbat_init() wird ein Dienst zur Verfügung gestellt, der - falls 5V-Unterspannung vorliegt - einen Software-Reset auslöst, im anderen Fall den IRQ1 auf flankengetriggert konfiguriert.

```

HReset
    disable all interrupts;
    remember Reset-ID;
    cause HReset;
  
```

bblowbat-forcehreset

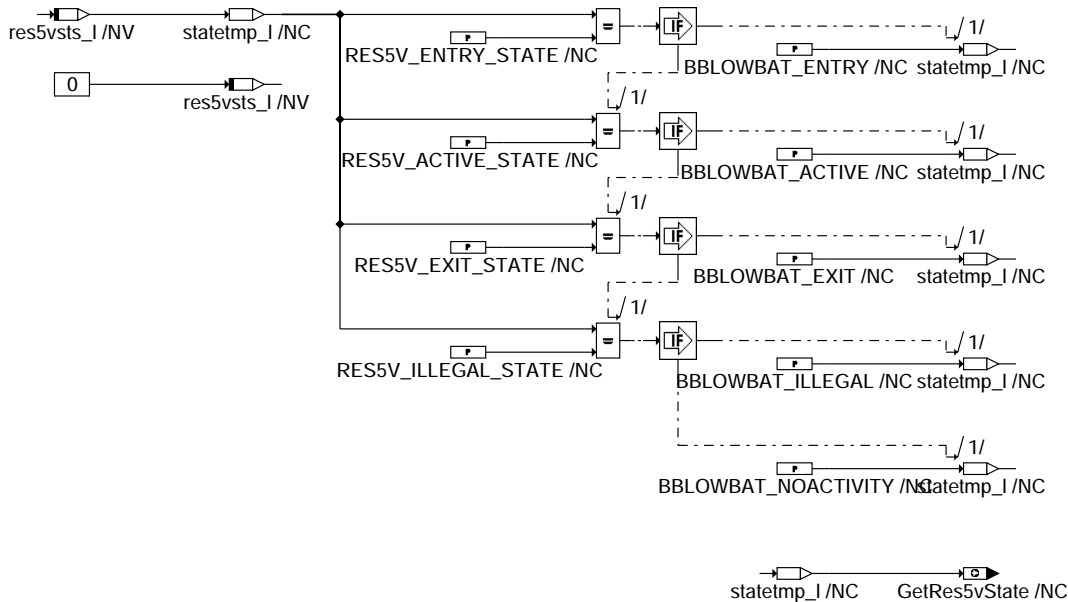
Durch diese Maßnahme wird ein Software-Reset ausgelöst. Hierbei handelt es sich um einen durch Software getriggerten HRESET.

SoftReset

**disable all interrupts;
remember Reset-ID;
cause Soft-Reset;**

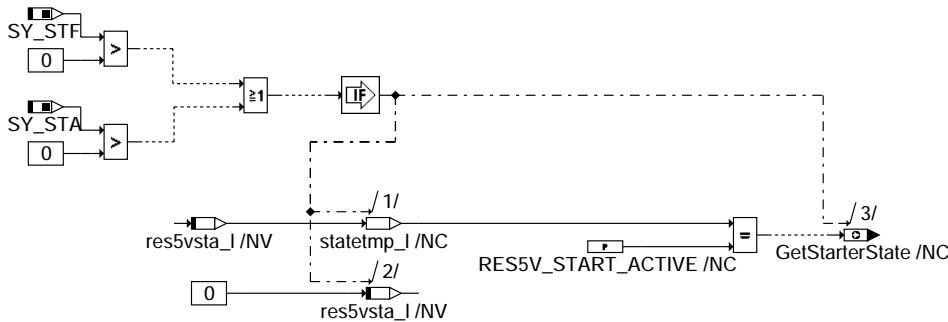
bblowbat-forcesoftreset

Durch diese Maßnahme wird ein Soft-Reset ausgelöst. Hierbei werden ausgewählte Module in denselben Zustand versetzt wie durch den HRESET und definierte Pins unverändert belassen (z.B. Starterrelaissteuerung)



bblowbat-getres5vstate

Der Dienst bblowbat_GetRes5vState() gibt Aufschluß darüber, in welchem Zustand sich die Funktionalität %BBLOWBAT befunden hat, als das Steuergerät ausgeschaltet bzw. als ein erneuter Hochlauf des Steuergerätsprogramms nach einem Reset allgemeiner Art ausgelöst wurde.



bblowbat-getstarterstate

Der Dienst bblowbat_GetStarterState() liefert die Information, ob das Starterrelais vor dem Hochlauf des Steuergerätes aktiv angesteuert gewesen ist.

ABK BBLOWBAT 2.30.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
TSTALOWVMX			FW	max. Zeit Starteransteuerung bei 5V-Unterspannung
Systemkonstante				
			Art	Bezeichnung
SY_STA			SYS (REF)	Systemkonstante Automatikstart
SY_STF			SYS (REF)	Startfreigabe vom Motorsteuergerät
SY_UDIGLOW			SYS (REF)	Schaltung Digitale Unterspannungserkennung vorhanden
Variable				
	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_sta		BBLOWBAT, DMDSTP	EIN	Bedingung automatischer Start
B_stf		BBLOWBAT	EIN	Bedingung Startfreigabe

FB BBLOWBAT 2.30.1 Funktionsbeschreibung

Definitionen:
=====

PORESET (Power-On-Reset) = alle Module im PowerPC werden zurückgesetzt, zusätzlich das externe Flash und die PLL (Phase Locked Loop)

HRESET (Hardware-Reset) = Verhalten wie PORESET, nur die PLL (Phase Locked Loop) wird nicht zurückgesetzt

Software-Reset = ein durch Software getriggertes HRESET

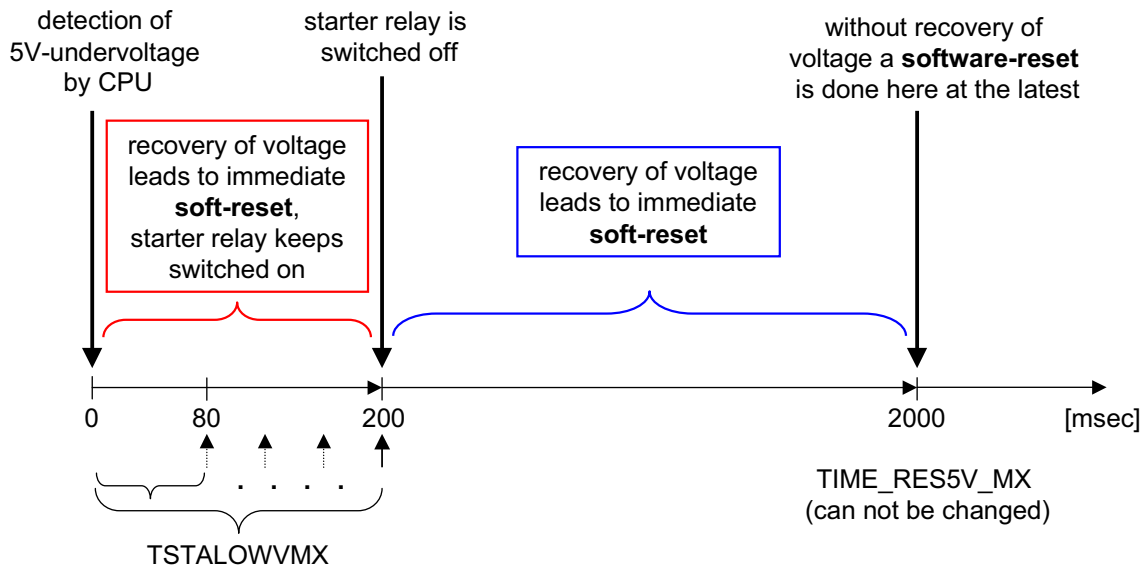
Soft-Reset = Programmsequenz, die ausgewählte Module in denselben Zustand versetzt wie durch den HRESET und definierte Pins unverändert lässt (z.B. Starterrelaissteuerung)

Erläuterungen:
=====

Sobald eine 5V-Unterspannung erkannt wird, wird am RST5-Pin am CY310/315 ein Low-Signal ausgegeben. Dieses Signal führt dazu, dass in der nun ausgeführten Software den entsprechenden HW-Randbedingungen Rechnung getragen wird. Einerseits sind alle Endstufen, die mit der WDA-Leitung verknüpft sind, abgeschaltet, andererseits ist beim Green Oak das interne Flash unterhalb von 4,5V nicht mehr spezifiziert. Aus diesem Grund darf nach Erkennen von 5V-Unterspannung nur noch Programmcode aus dem externen Flash ausgeführt werden. Dieses geschieht durch entsprechende Lokatierung des Programmcodes.

Mit dem BIOS-Dienst Target_SoftResetModules() werden alle Portpins ausser der Starterrelaissteuerung (SY_STA > 0) in den Resetzustand versetzt (d.h. Konfiguration der Portpins auf Input).

Beim Erkennen der 5V-Unterspannung wird an Hand von B_sta festgestellt, ob das Starterrelais in diesem Augenblick angesteuert ist (Voraussetzung: SY_STA > 0). Dieser Zustand wird ins DauerRam umgespeichert. Falls das Starterrelais nicht als angesteuert erkannt wird, wird aus Sicherheitsgründen über den BIOS-Dienst LowVoltage_STR_Off() das Starterrelais abgeschaltet (Voraussetzung: SY_STA > 0).



bblowbat-zeitbereiche

bblowbat-zeitbereiche

In %BLOWBAT wird überprüft, ob sich die Spannung an der CPU innerhalb eines erlaubten Zeitfensters TSTALOWVMX wieder erholt. Falls ja, wird die Routine mit einem Soft-Reset verlassen. Sollte zusätzlich die Starterrelaisansteuerung (B_sta=TRUE) bei Erkennen von 5V-Unterspannung angesteuert gewesen sein, so bleibt sie es auch während des erneuten Hochlaufs des Steuergerätes.

Hiermit wird das Ziel verfolgt, dass der hohe Starterstrom und der damit verbundene Spannungseinbruch nur einmalig zum Losreißen des Starters notwendig ist und der Start nach dem Soft-Reset ohne erneuten Spannungseinbruch fortgeführt werden kann. Sollte sich die Spannung innerhalb des Zeitfensters TSTALOWVMX nicht erholen, so wird die Starterrelaisansteuerung ausgeschaltet, falls sie bei Erkennen von 5V-Unterspannung angesteuert gewesen ist.

Sollte der Spannungseinbruch länger als TIME_RES5V_MX dauern oder ein unerlaubter Status bei der Programmabarbeitung festgestellt werden, so wird ein Software-Reset durchgeführt.

%BLOWBAT übernimmt die Kontrolle des Programmablaufs. Das Betriebssystem ist abgeschaltet und es wird ein lms-Raster generiert (Hintergrund: komplette Hardware nicht mehr verfügbar, z.B. internes Flash beim Green Oak). Während des Programmablaufs in %BLOWBAT wird der interne Controller-Watchdog bedient.

Da %BLOWBAT nur mit einem Soft-Reset oder einem Software-Reset verlassen wird, wird in diesem Zusammenhang häufig auch der Begriff "5V-Reset" verwendet.

Die bisherige Beschreibung für die Kombination SY_STA/B_sta gilt auch für die Kombination SY_STF/B_stf. In diesem Fall gibt das Steuergerät die Ansteuerung des Starters frei und nimmt nicht direkt die Ansteuerung des Starters vor.

Es kann aber nur eine der beiden Kombinationen durch Wahl von SY_STA>0 oder SY_STF>0 aktiviert werden, abhängig von den Projekt-Vorgaben.

Hinweise zur Konfiguration des IRQ1:

Der IRQ1-Pin muss flankengetriggert konfiguriert sein, um aus dem laufenden Betrieb eine 5V-Unterspannung zu erkennen. Um am IRQ1-Pin erkennen zu können, ob nach erkannter 5V-Unterspannung die Spannung sich zwischenzeitlich erholt hat, muss der IRQ1 auf pegelgetriggert konfiguriert werden. Der Resetzustand des IRQ1-Pins ist pegelgetriggert.

Beim Green Oak ist das interne Flash unterhalb von 4,5V nicht mehr spezifiziert. Aus diesem Grund muß bei einer 5V-Unterspannung unverzüglich reagiert werden wobei sicherzustellen ist, daß das interne Flash nicht mehr verwendet wird. Hardwareseitig ist im Steuergerät hierfür in der Regel eine digitale Unterspannungserkennung verbaut, welche bei einer 5V-Unterspannung einen NMI auslöst. Die zugehörige Software wird durch (SY_UDIGLOW == 1) aktiviert.

Da sich der NMI im Gegensatz zum IRQ1 durch die globale Interruptsperr nicht maskieren läßt, kann es beim regulären Abschalten des Steuergerätes passieren, daß die CPU auf die absinkende Spannung mit einer 5V-Unterspannungsbehandlung reagiert. Beim Wiedereinschalten des Steuergerätes führt dies zu einer irreführenden Signalisierung einer 5V-Unterspannung.

Weiterhin werden innerhalb der 5V-Unterspannungsbehandlung Speicherzellen verändert, über welche kurz zuvor die Checksumme berechnet wurde. Dies führt beim Wiedereinschalten des Steuergerätes zu einer fälschlichen Powerfail-Reaktion.

Um beide Probleme zu verhindern, muß für Systeme mit digitaler Unterspannungserkennung vor dem Abschalten der Spannungsversorgung der Dienst bblowbat_prepare aufgerufen werden. Dadurch wird beim folgenden Spannungseinbruch die reguläre 5V-Unterspannungsbehandlung deaktiviert.

APP BLOWBAT 2.30.1 Applikationshinweise

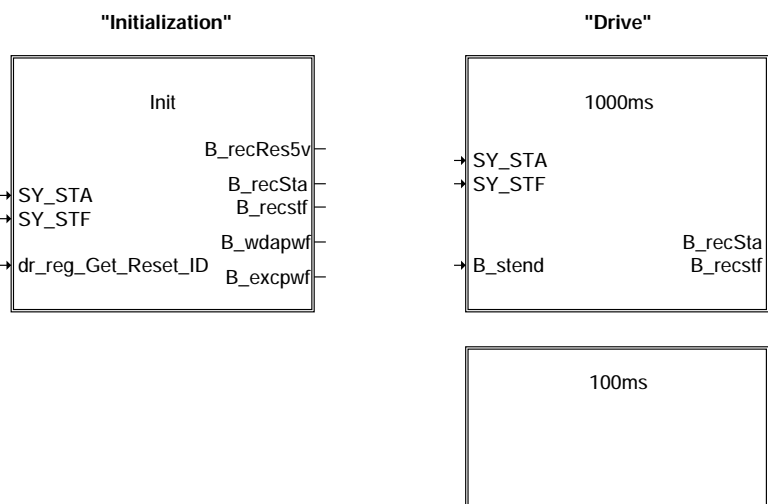
Erstapplikation:

=====

TSTALOWVMX : 200msec

FU BBRCVRY 2.40.2 System Recovery nach Reset

FDEF BBRCVRY 2.40.2 Funktionsdefinition



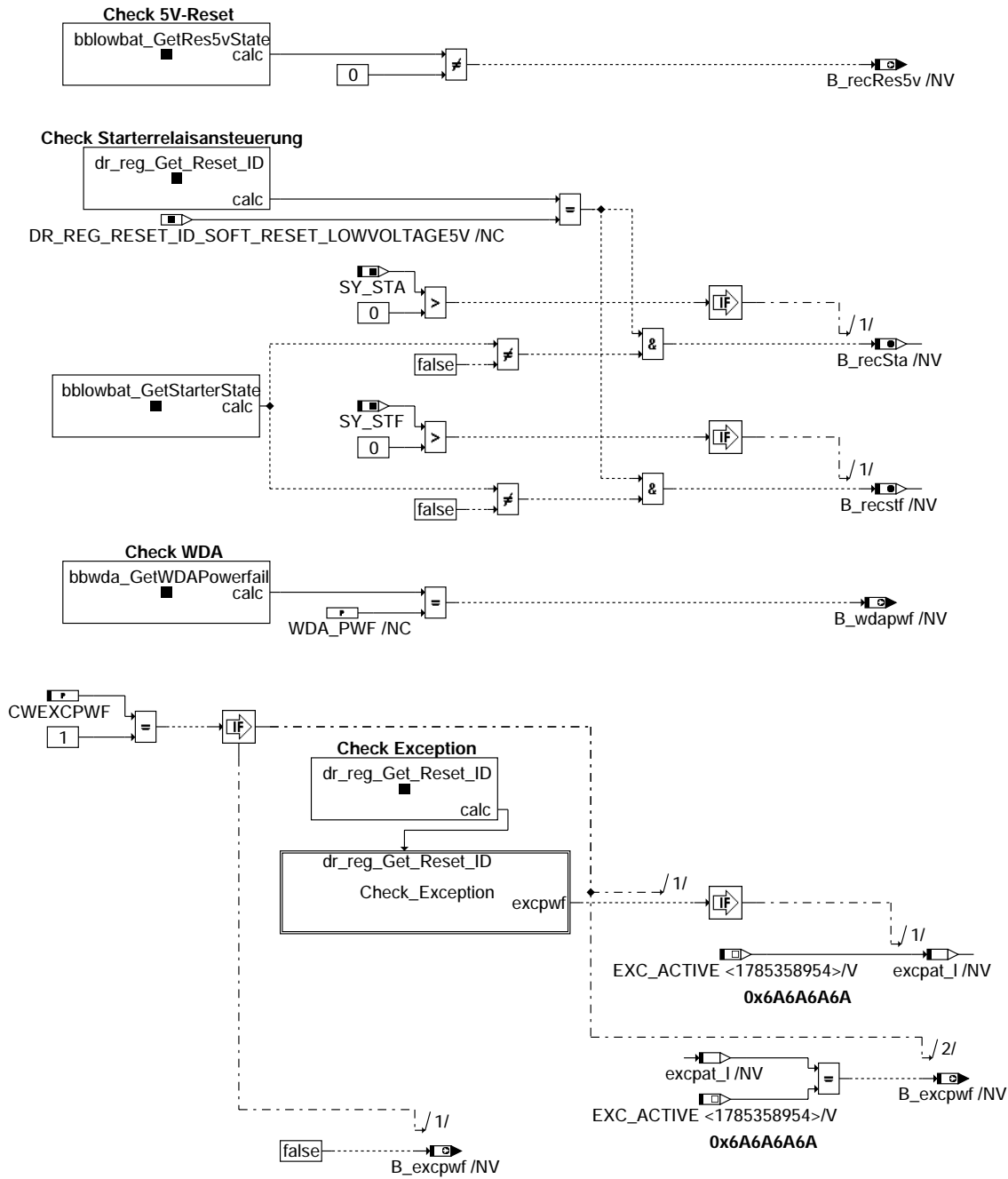
Services:

bbrcvry_Reset_B_recSta

bbrcvry_Reset_B_recstf

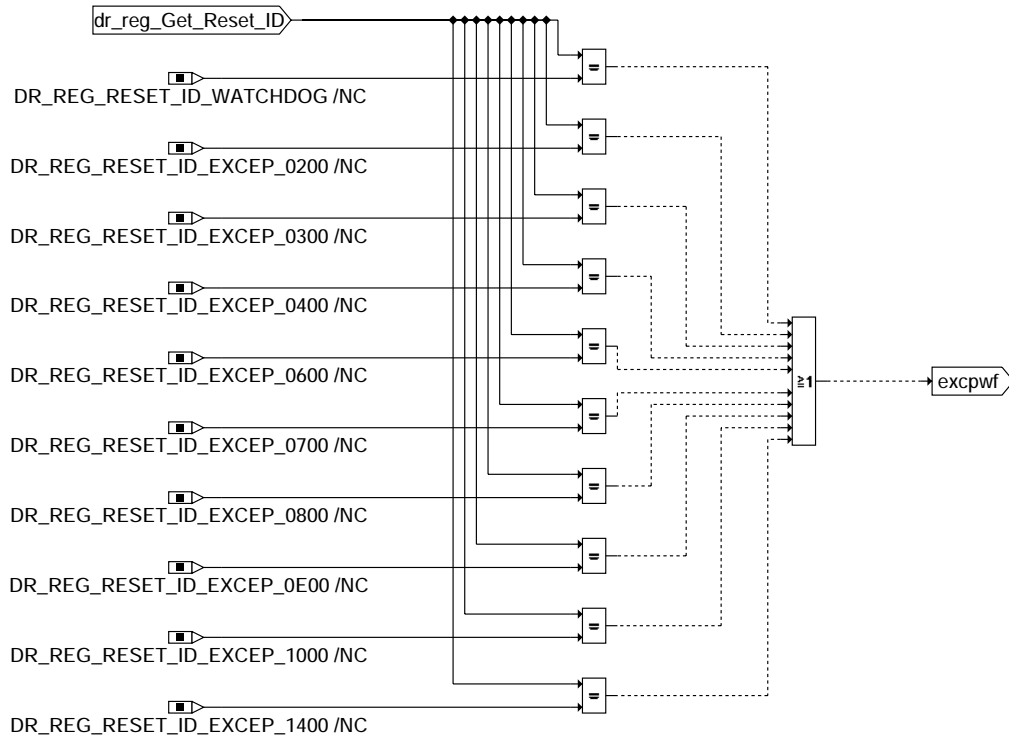
BBRCVRY Übersicht

Die Funktion %BBRCVRY hat zwei Bestandteile. Der Teil "Init" wird im Systemhochlauf des Steuergerätes gerechnet, der Teil "Drive" im normalen Fahrprogramm. Weiterhin werden zwei Dienste bereitgestellt mit deren Hilfe die Bits *B_recSta* und *B_recstf* zurückgesetzt werden können.



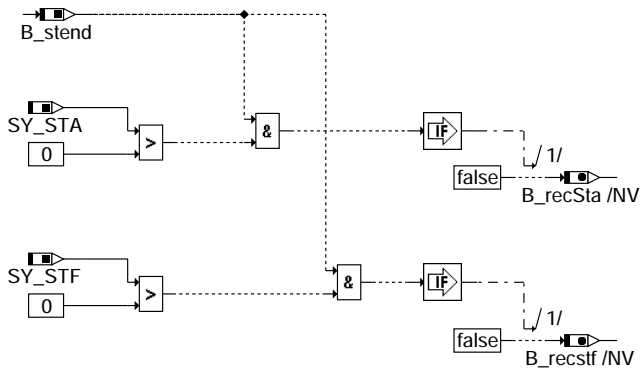
Init
Die Darstellung zeigt, welche Bits während des Systemhochlauf aus Informationen vor dem letzten Abschalten des Steuergerätes oder vor dem letzten Reset für andere Funktionen zur Verfügung gestellt werden.

Check Exception



Check Exception

Die Übersicht zeigt die Exceptions ("Ausnahmestände"), die zu einem Neuinitialisieren des DauerRams führen.

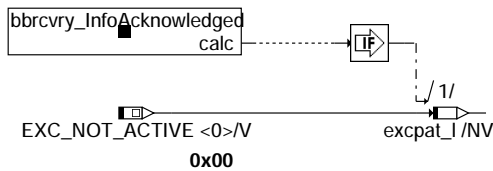
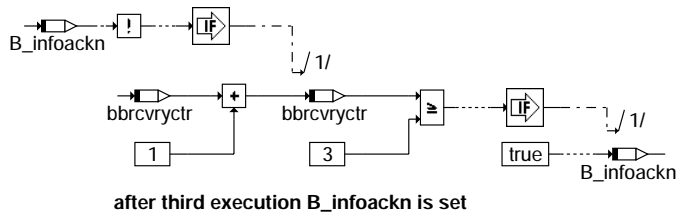


1000ms

Die Darstellung zeigt, welche Berechnungen im normalen Fahrprogramm durchgeführt werden.

bbrcvry-check-exception

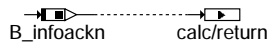
bbrcvry-1000ms



100ms

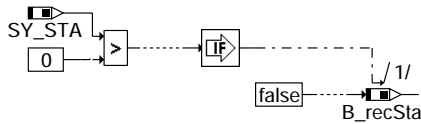
Das Bit *B_infoackn* wird gesetzt, wenn das 100ms Raster zum dritten Mal gerechnet wird. Zu diesem Zeitpunkt ist sichergestellt, daß alle Funktionen in Drive mindestens einmal gerechnet wurden.

In diesem Fall wird auch das Pattern *excpat_I* zurückgenommen, welches das Auftreten einer Exception signalisiert.



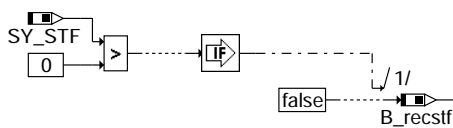
bbrcvry_infoacknowledged

Der Dienst *bbrcvry_InfoAcknowledged* zeigt an, wann Drive Funktionen mindestens einmal gelaufen sind und es möglich ist, Informationen über Watchdog Exception, HW-Powerfail u.ä. zurückzunehmen. Er stützt sich auf das Bit *B_infoackn*.



bbrcvry_Reset_B_recSta

Der Dienst *bbrcvry_Reset_B_recSta* löscht das Bit *B_recSta*.



bbrcvry_Reset_B_recstf

Der Dienst *bbrcvry_Reset_B_recstf* löscht das Bit *B_recstf*.

ABK BBRCVRY 2.40.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWEXCPWF			FW	Codewort Initialisierung NVRAM nach unerlaubter Exception

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_STA	SYS (REF)	Systemkonstante Automatikstart
SY_STF	SYS (REF)	Startfreigabe vom Motorsteuerggerät

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_excpwf	BBRCVRY	BBHWONOF	AUS	Bedingung Neuinitialisierung NVRAM angefordert durch unerlaubte Exception
B_infoackn	BBRCVRY		LOK	Information über Ausnahmesituation wurde in Drive ausgewertet
B_recres5v	BBRCVRY		AUS	Bedingung Recovery nach vorangegangenem 5V-Reset
B_recsta	BBRCVRY		AUS	Bedingung Starter ansteuern nach vorangegangenem 5V-Reset
B_recstf	BBRCVRY		AUS	Bedingung Starterfreigabe nach vorangegangenem 5V-Reset
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
B_wdapwf	BBRCVRY	BBHWONOF	AUS	Bedingung Neuinitialisierung NVRAM angefordert nach WDA-Abschaltung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
bbrcvryctr	BBRCVRY		LOK	Zähler in %BBRCVRY
excpat_l	BBRCVRY		LOK	Information ungültige Exception

FB BBRCVRY 2.40.2 Funktionsbeschreibung

Während des Hochlaufs des Steuergerätes müssen gegebenenfalls spezielle Zustände aus der Vergangenheit (z.B. vor einem Software-Reset) ausgewertet und für unterschiedliche Funktionen zur Verfügung gestellt werden (Recovery).

Das Bit *B_recRes5v* zeigt an, ob vor dem Hochlauf des Steuergerätes die Funktionalität in %BLOWBAT aufgerufen worden ist. Das Bit *B_recSta* zeigt an, ob das Starterrelais vor dem Hochlauf des Steuergerätes (vgl. Soft-Reset in %BLOWBAT) aktiv angesteuert gewesen ist (Voraussetzung: SY_STA > 0). Die Ansteuerung des Starterrelais wird während des Hochlaufs des Steuergerätes von der Systemsteuerung nicht verändert.

Das Bit *B_recSta* muss von der Starterrelaisansteuerung (vgl. %STA) im/nach dem Hochlauf des Steuergerätes ausgewertet werden, um die entsprechende Initialisierung/Ansteuerung der Starterrelaisansteuerung vorzunehmen. Nach erfolgreichem Start wird das Bit *B_recSta* im Hinblick auf Projekte ohne Startwiederhol Sperre zurückgesetzt.

Das Bit *B_recstf* zeigt an, ob der Starter vor dem Hochlauf des Steuergerätes (vgl. Soft-Reset in %BLOWBAT) durch das Steuergerät freigegeben gewesen ist (Voraussetzung: SY_STF > 0). Die Freigabe des Starters wird während des Hochlaufs des Steuergerätes von der Systemsteuerung nicht verändert.

Das Bit *B_recstf* muss von der Funktion %STF im/nach dem Hochlauf des Steuergerätes ausgewertet werden, um die entsprechende Initialisierung/Ansteuerung des Portpins für die Freigabe des Starters vorzunehmen. Nach erfolgreichem Start wird das Bit *B_recstf* im Hinblick auf Projekte ohne Startwiederhol Sperre zurückgesetzt.

Das Bit *B_wdapwf* zeigt an, ob eine Neuinitialisierung des DauerRams wegen einer im letzten Fahrzyklus erkannten WDA-Abschaltung erfolgen soll (vgl. %BBWDA). Dadurch wird beim weiteren Systemhochlauf in der Funktion %BBHWONOF ein Powerfail simuliert.

Das Bit *B_excwpf* zeigt an, ob eine Neuinitialisierung des DauerRams wegen einer im letzten Fahrzyklus erkannten Exception oder einem Zuschlagen des internen Controller-Watchdogs erfolgen soll. Dadurch wird beim weiteren Systemhochlauf in der Funktion %BBHWONOF ein Powerfail simuliert. Die Neuinitialisierung des DauerRams kann über das Codeword CWEXCPWF unterdrückt werden.

Die Speicherzelle *excpat_l* speichert die Information über eine Exception im letzten Fahrzyklus bis diese im Systemzustand Drive wieder zurückgenommen wird.

Der BIOS-Dienst *dr_reg_Get_Reset_ID* liefert die Informationen, ob und welche Exception für den Hochlauf des Steuergerätes verantwortlich gewesen ist.

Folgende Exceptions führen zu einem Powerfail (falls CWEXCPWF = 1):

- DR_REG_RESET_ID_WATCHDOG**
Internal Controller Watchdog
- DR_REG_RESET_ID_EXCEP_0200**
machine checks exception
- DR_REG_RESET_ID_EXCEP_0300**
DataAccess
- DR_REG_RESET_ID_EXCEP_0400**
InstructionAccess
- DR_REG_RESET_ID_EXCEP_0600**
Alignment
- DR_REG_RESET_ID_EXCEP_0700**
ProgramException
- DR_REG_RESET_ID_EXCEP_0800**
Floating-pointUnavailable
- DR_REG_RESET_ID_EXCEP_0E00**
Floating-pointAssistance
- DR_REG_RESET_ID_EXCEP_1000**
SoftwareEmulation
- DR_REG_RESET_ID_EXCEP_1400**
DataProtectionError

Falls einer dieser Exceptions (z.B. Illegal Opcode, Zugriff auf ungültigen Speicherbereich, ...) aufgetreten ist, wird davon ausgegangen, dass vor Auftreten des Resets ein irregulärer und unplausibler Zustand vorgelegen hat. Es ist nicht auszuschließen, dass in diesem Zustand die CPU falsche und/oder unplausible Daten in das Dauerram geschrieben hat. Ein Neustart mit Defaultwerten im Dauerram ist dann sicherer als ein Start mit z.B. falschem Fehlerspeichereinträgen und/oder Adaptionwerten!

APP BBRCVRY 2.40.2 Applikationshinweise

1 Erstapplikation

CWEXCPWF : 0

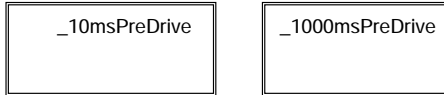
FU BBSYSCON 8.50.1 Betriebsbereich Systemzustandssteuerung

FDEF BBSYSCON 8.50.1 Funktionsdefinition

"Initialization"



"State PreDrive"



Parts for state
PreDrive only if
(SY_PREDRV > 0)!

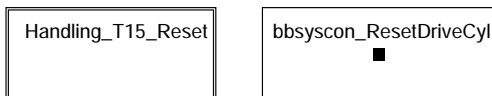
"State Drive"



"State PostDrive"

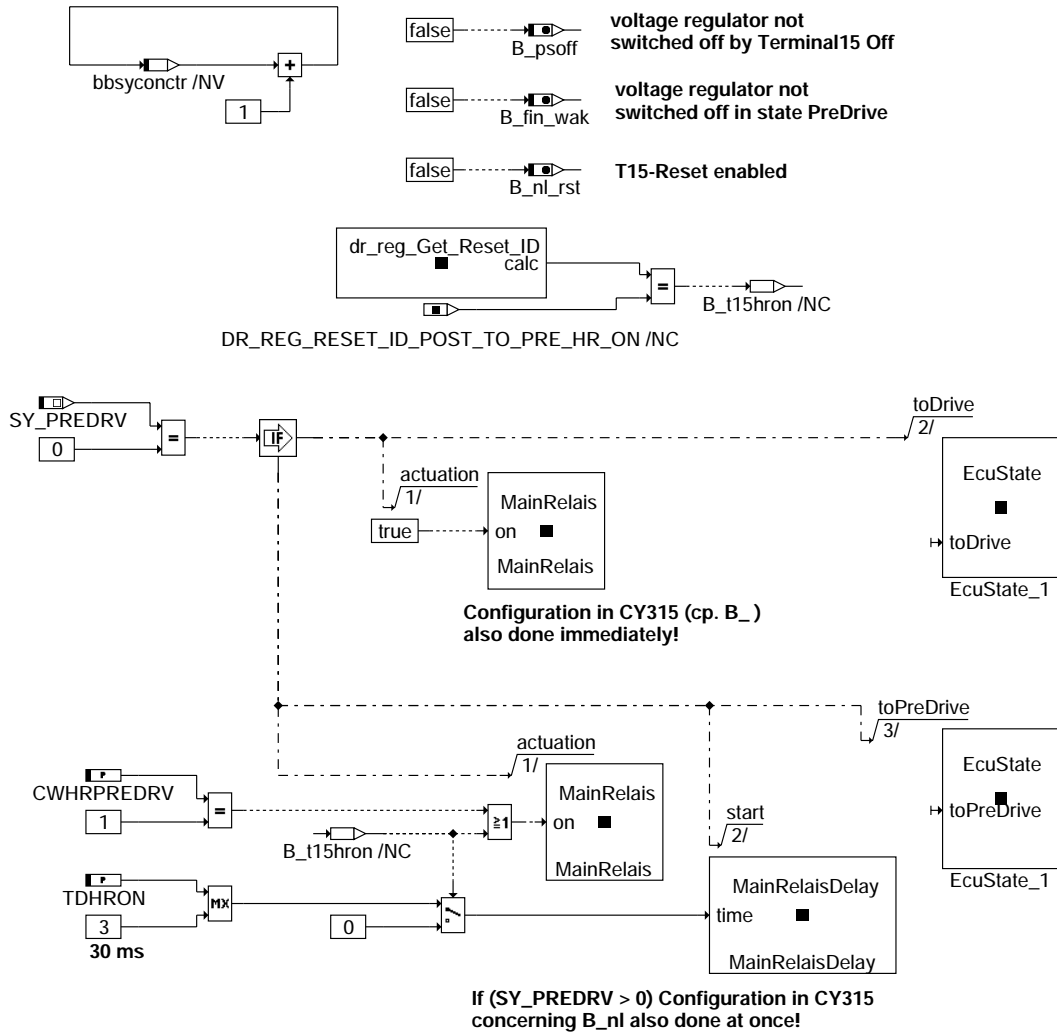


"Services"



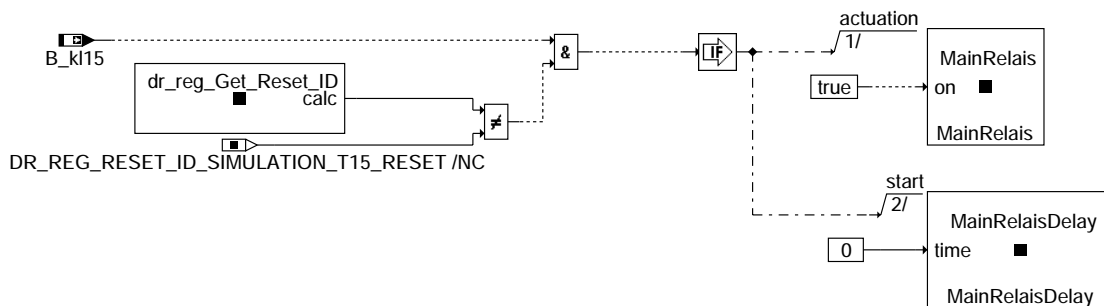
bbsyscon-bbsyscon

Die Funktion %BBSYSCON hat Bestandteile in der Initialisierung, im Zustand Ini2Pre und PreDrive bei PreDrive-Systemen, im Zustand Drive und im Zustand PostDrive. %BBSYSCON stellt zusätzlich Dienste zum Handling des KL15-Reset (Sperrren/Freigeben) zur Verfügung. Weiterhin kann über den Dienst bbsyscon_ResetDriveCyl() das Bit B_drivecyl zurückgesetzt werden.



bbsyscon-ini

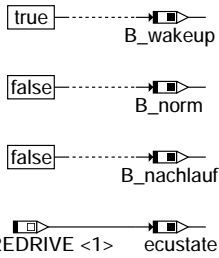
In der Initialisierung werden die Ramzellen, die den entsprechenden Systemzustand anzeigen, gesetzt. Dabei wird zwischen PreDrive-Systemen und Nicht-PreDrive-Systemen unterschieden. Zusätzlich wird die entsprechende Konfiguration im CY315 über die SPI-Schnittstelle vorgenommen. Des weiteren wird das Hauptrelais geschaltet und der Verzögerungs-Timer initialisiert.



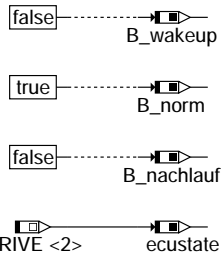
bbsyscon-ini2pre

Das gesetzte Bit B_k15 in ini2pre signalisiert, daß das Steuergerät entweder durch KL15 eingeschaltet wurde oder von einem nicht durch CAN initiierten KL15-Reset kommt. In beiden Fällen hatte das Hauptrelais durch die Initialisierung genug Zeit zum sicheren Schalten. Dies gilt unter der Annahme, daß das Hauptrelais direkt vom CY315 angesteuert wird.

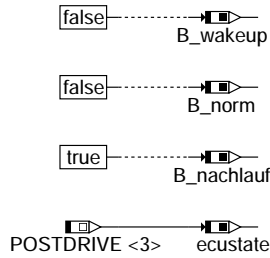
Initialize to PreDrive



Transmit to Drive



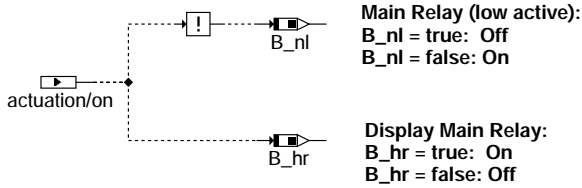
Transmit to PostDrive



bbsyscon-ecustate

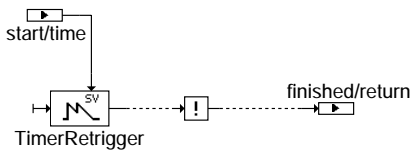
Die Klasse EcuState kapselt die Repräsentationen der Steuergerätezustände PreDrive, Drive und PostDrive und stellt die Konsistenz sicher.

actuation: B_hr reflects actuation of main relay



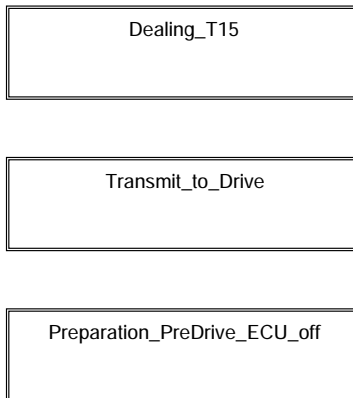
bbsyscon-mainrelais

Die Klasse MainRelais kapselt die Ansteuerung des Hauptrelais (B_nl) sowie die internen Anzeige (B_hr).



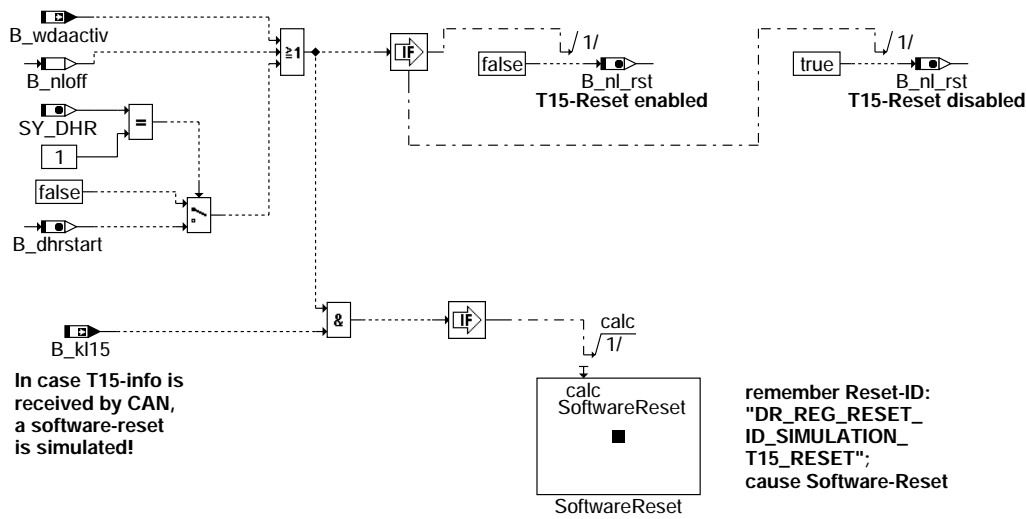
bbsyscon-mainrelaisdelay

Die Klasse MainRelaisDelay versucht nachzubilden, wann das Hauptrelais sicher geschaltet hat.

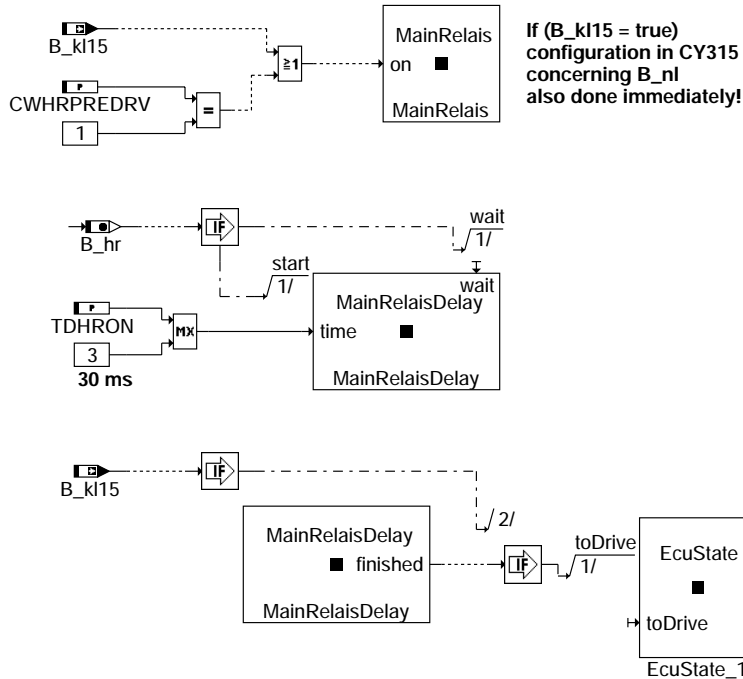


Process_10msPreDrive only needed if (SY_PREDRV > 0)!

bbsyscon-10mspredrive

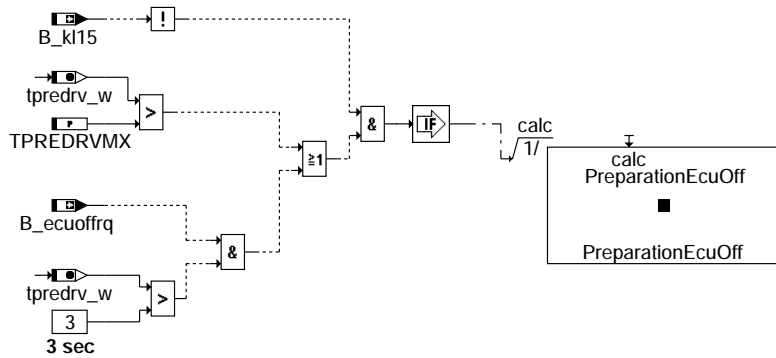


bbsyscon-dealing-t15



bbsyscon-transmit-to-drive

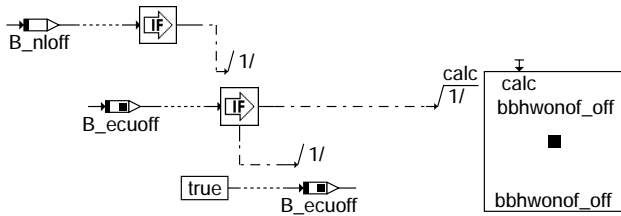
Die Ansteuerung durch B_kl15 darf erst dann zu einem Weiterschalten nach Drive führen, wenn das Hauptrelais sicher geschaltet hat. Da diese Information nicht zur Verfügung steht, versucht das System, den Status des Hauptrelais über einen Verzögerungs-Timer nachzubilden. Sobald das Hauptrelais in PreDrive abfällt, wird der Timer mit der Wartezeit TDHRON (mindestens 30 ms) neu gestartet.



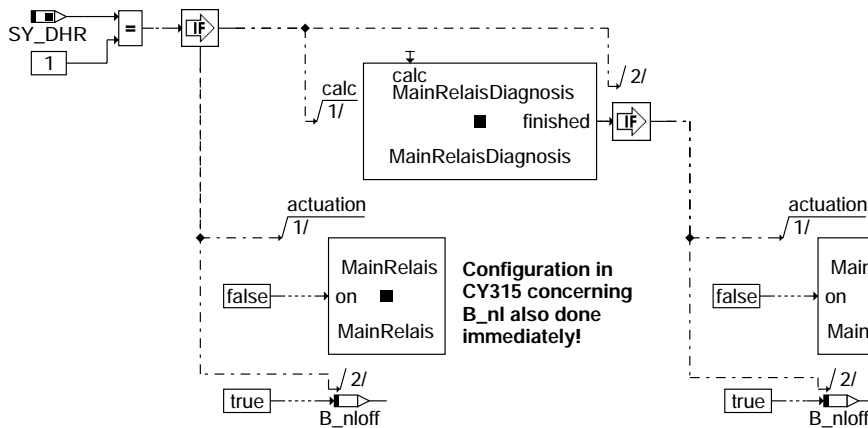
Aufgrund der Rasterinitialisierung steht tpredrv_t um eins höher als es der tatsächlich verstrichenen Zeit entspricht.

bbsyscon-preparation-predrive-ecu-off

Da der CY315 ein Abschalten frühestens 1.1 bis 1.8 Sekunden nach dem Einschalten erlaubt, reagiert das Steuergerätes erst nach einer Verweilzeit von drei Sekunden in PreDrive auf das Bit B_ecuoffrq.



bbhwonof_off() is jump of no return; in case of return a Reset is forced by Software (=>software-reset with identification DR_REG_RESET_ID_BBSYSCON_ECU_SHUTOFF)!



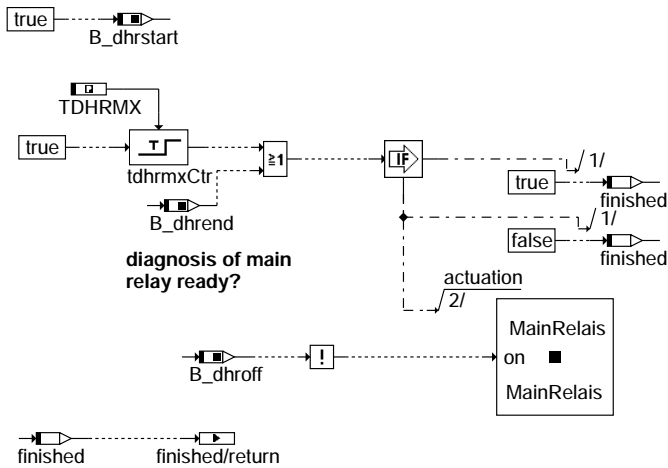
Configuration in CY315 concerning B_nl also done immediately!

Configuration in CY315 concerning B_nl also done immediately!

bbsyscon-preparationecuoff

bbsyscon-preparation-predrive-ecu-off

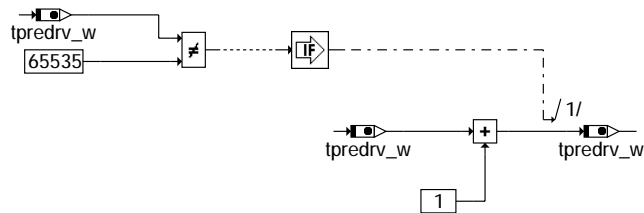
bbsyscon-preparationecuoff



Request of %DHR:
 =====
B_dhroff = TRUE
 => HR off

B_dhroff = FALSE
 => HR on

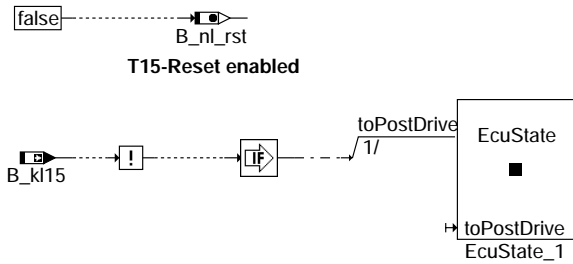
bbsyscon-mainrelaisdiagnosis



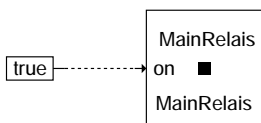
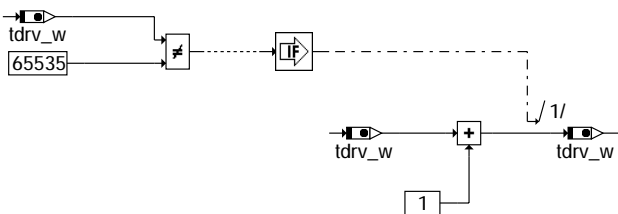
Process_1000msPreDrive only needed if (SY_PREDRV > 0)!

bbsyscon-1000mspredrive

Der Systemzustand PreDrive ist zeitlich begrenzt. Es wird auf die Information "KL15 ein" gewartet, um in den Systemzustand Drive umzuschalten. Falls eine WDA-Abschaltung erkannt wird, wird der KL15-Reset freigegeben. Sobald die maximale Zeitdauer im Systemzustand PreDrive überschritten ist oder über B_ecuoffrq das Abschalten des Steuergerätes angefordert wird, wird bbhwnof_off aufgerufen.



bbsyscon-10ms



bbsyscon-1000ms

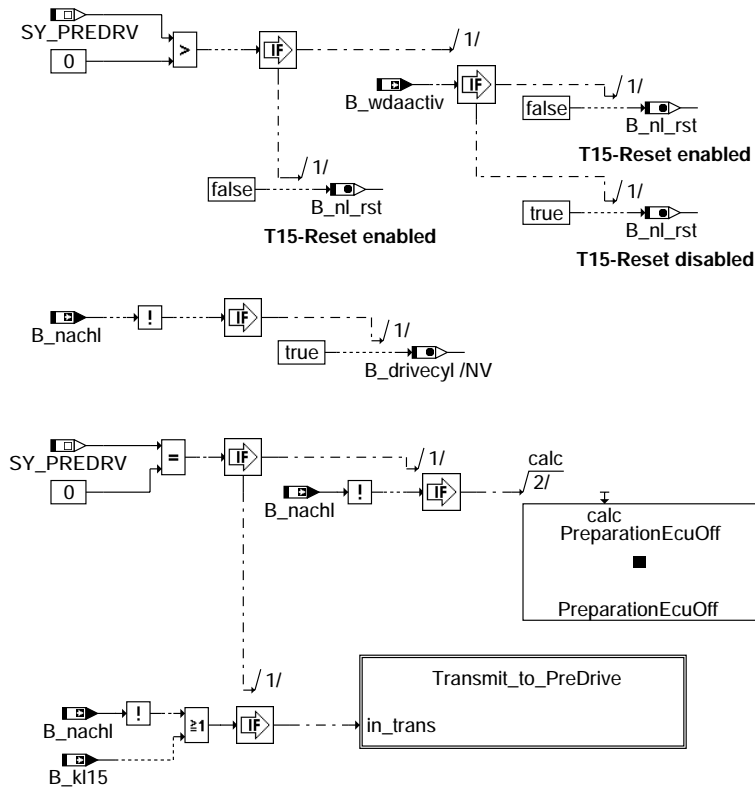
bbsyscon-mainrelaisdiagnosis

bbsyscon-1000mspredrive

bbsyscon-10ms

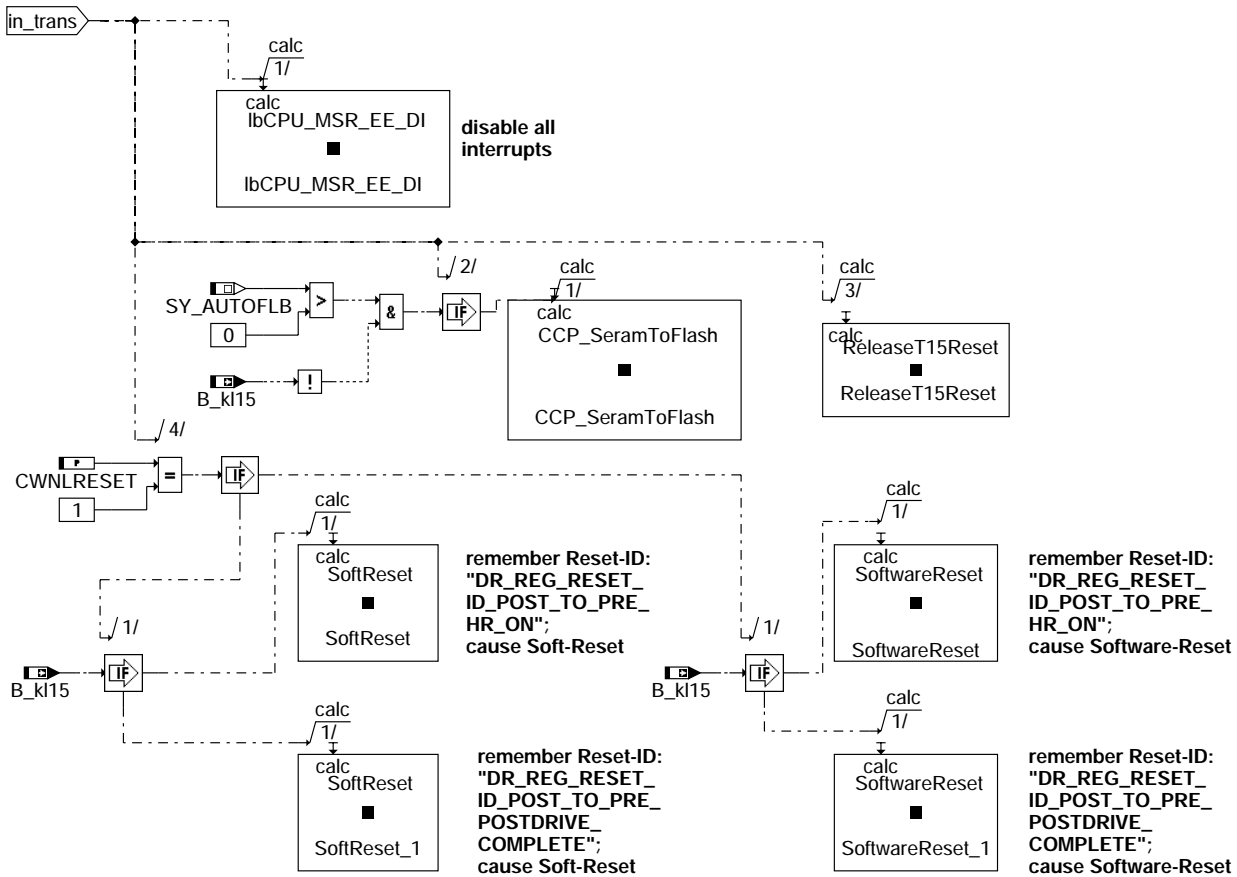
bbsyscon-1000ms

Im Zustand Drive wird die Konfiguration im CY315 über die SPI-Schnittstelle ständig wieder erneuert (Refresh). Es wird auf die Information "KL15 aus" gewartet, um in den Systemzustand PostDrive umzuschalten.

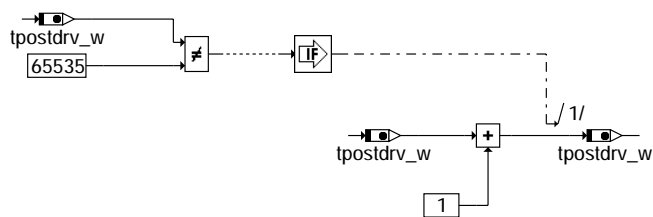
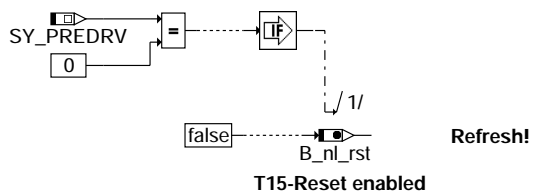


bbsyscon-10msswoff

bbsyscon-10msswoff

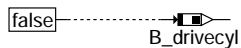


bbsyscon-transmit-to-predrive



bbsyscon-1000msswoff

Im Zustand PostDrive wird gewartet, bis alle Nachlaufbedingungen erfüllt sind (d.h. B_nachl=FALSE). Sobald alle Nachlaufbedingungen erfüllt sind, wird bei Systemen ohne PreDrive bhwonof_off() aufgerufen, bei Systemen mit PreDrive wird in Abhängigkeit von dem Codewort CWNLRESET über einen Soft-Reset oder einen Software-Reset in den Zustand PreDrive gesprungen.



bbsyscon-bbsyscon-resetdrivecycl



Dieser Dienst setzt das Bit B_drivecycl zurück.

Service ReleaseT15Reset:

=====

By using the service "ReleaseT15Reset" the configuration is changed to enable a Terminal15-Reset without time-frames!

Service DisableT15Reset:

=====

By using the service "DisableT15Reset" the configuration is changed to disable a Terminal15-Reset without time-frames!

bbsyscon-handling-t15-reset

Diese Dienste geben den KL15-Reset frei oder sperren ihn. Diese Dienste können aufgerufen werden in "Zuständen" ohne Zeitraster (bspw. in der Initialisierung der Steuergerätesoftware, wenn noch keine Zeitraster laufen, oder nach der "Abarbeitung" des Zustands PostDrive, wenn keine Zeitraster mehr laufen).

ABK BBSYSCON 8.50.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWHRPREDRV			FW	Codewort Hauptrelais im Systemzustand PreDrive
CWNLRESET			FW	Codewort Reset im Zustand Nachlauf
TDHRMX			FW	maximale Bearbeitungszeit für die Hauptrelaisdiagnose
TDHRON			FW	Wartezeit Hauptrelais ein
TPREDRVMX			FW	Maximale Zeit Systemzustand PreDrive
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_AUTOFLB			SYS	Programmierung Inhalt des Serams in das verbaute Flash möglich
SY_DHR			SYS	Systemkonstante Hauptrelaisdiagnose
SY_PREDRV			SYS	Predrive-Funktionalität möglich
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_dhrend	DHR	BBSYSCON	EIN	Bedingung Ende der Hauptrelais_Diagnose
B_dhroff	DHR	BBSYSCON	EIN	Bedingung Hauptrelais Abschalten
B_dhrstart	BBSYSCON	DHR, HT2KTCY315	AUS	Bedingung Start HR-Diagnose
B_drivecycl	BBSYSCON	BBHWONOF	AUS	Bedingung Zustand Nachlauf mindestens einmal beendet
B_ecuoff	BBSYSCON		AUS	Bedingung Anforderung SG aus
B_ecuoffrq	BBSYSREQ	BBSYSCON	EIN	Bedingung Anforderung SG ausschalten
B_fin_wak	BBSYSCON	HT2KTCY315	AUS	Abschalten Stabi im Zustand PreDrive
B_hr	BBSYSCON	DHR, HT2KTCY315	AUS	Bedingung Hauptrelais ein
B_kl15	SYSCON	ADVE, BBSYSCON,- BGCVN, BGLBK, BKS, ...	EIN	Bedingung Klemme 15
B_nachl	BBSYSREQ	ADVE, BBSYSCON,- BGTPABG, ESSTT,- GGTFA, ...	EIN	Steuerung SG-Nachlauf
B_nachlauf	BBSYSCON	BBSTT, BGWNE, HT2KTPH,- HT2KTWNE, T2STRL HT2KTCY315	AUS	Steuerung SG-Nachlauf
B_nl	BBSYSCON		AUS	Ausschalten Hauptrelais im Zustand PreDrive und PostDrive
B_nl_rst	BBSYSCON		AUS	Nachlauf-Reset sperren
B_nloff	BBSYSCON		LOK	Bedingung: Schalter SG aus
B_norm	BBSYSCON		AUS	SG-Bedingung normaler Motorsteuerungsbetrieb
B_psoff	BBSYSCON	HT2KTCY315	AUS	Abschalten Spannungsregler gleichzeitig mit Hauptrelais
B_wakeup	BBSYSCON	SYSYNC	AUS	SG-Bedingung: wake up Betrieb
B_wdaactiv	BBWDA	BBSYSCON, KOEVAB	EIN	Bedingung WDA-Abschaltung aktiv
bbsyconctr	BBSYSCON		LOK	Zähler Durchlauf Initialisierung SG-Software
ecustate	BBSYSCON		AUS	Anzeige Systemzustand
tdrv_w	BBSYSCON		AUS	Zeit im Systemzustand Drive
tpostdrv_w	BBSYSCON		AUS	Zeit im Systemzustand PostDrive
tpredrv_w	BBSYSCON		AUS	Zeit im Systemzustand PreDrive

bbsyscon-handling-t15-reset

FB BBSYSCON 8.50.1 Funktionsbeschreibung

Begriffsdefinitionen:
=====

PORESET (Power-On-Reset) = alle Module im PowerPC werden zurückgesetzt, zusätzlich das externe Flash und die PLL (Phase Locked Loop)

HRESET (Hardware-Reset) = Verhalten wie PORESET, nur die PLL (Phase Locked Loop) wird nicht zurückgesetzt

Software-Reset = ein durch Software getriggertes HRESET

Soft-Reset = Programmsequenz, die ausgewählte Module in denselben Zustand versetzt wie durch den HRESET und definierte Pins unverändert lässt (z.B. Starterrelaisansteuerung)

KL15-Reset = Bei einer positiven Flanke am Pin EIN am IC CY315 (in der Regel belegt mit Klemme 15) kann ein Power-On-Reset ausgelöst werden. Dieser Reset kann durch Konfiguration im IC CY315 erlaubt oder unterdrückt werden (englisch: Terminal15-Reset = T15-Reset).
Hinweis: Ohne Auswirkung, wenn KL15-Info über CAN und nicht als externes digitales Signal zur Verfügung gestellt wird.

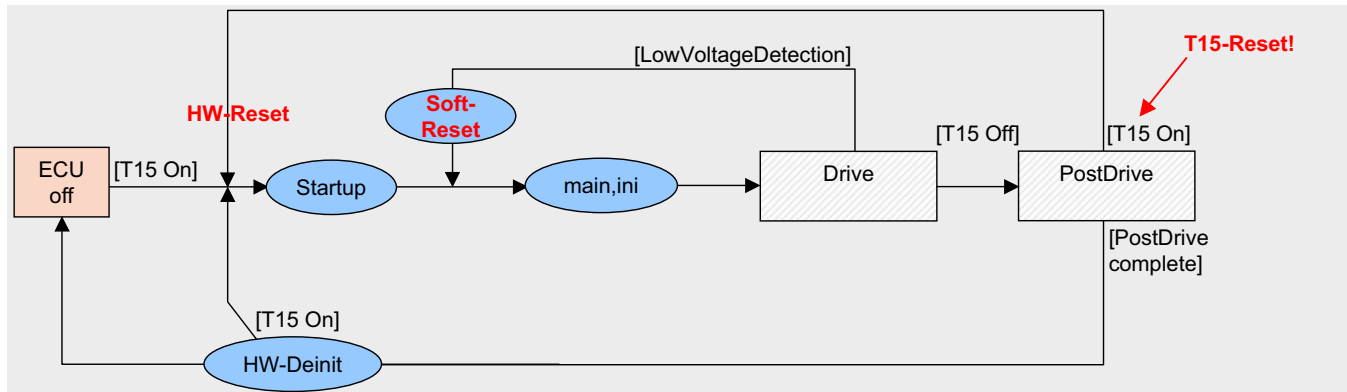
SERAM: = SERAM ist ein Applikationkonzept, das zusammen mit dem ASAP Standard Can Calibration Protocol (CCP) eingesetzt wird. Hierbei wird eine SERAM-Platine anstatt eines ETK verwendet.

Steuerung der Systemzustände:
=====

In der Funktion %BBSYSCON werden die einzelnen Systemzustände PreDrive, Drive und PostDrive verwaltet und bei Vorliegen entsprechender Übergangsbedingungen von PreDrive nach Drive (Information "KL15 ein") und von Drive nach PostDrive (Information "KL15 aus") weitergeschaltet.

Es werden Systeme mit PreDrive (SY_PREDRV>0) und Systeme ohne PreDrive (SY_PREDRV=0) unterschieden.

Systeme ohne PreDrive (SY_PREDRV=0):
=====



bbsyscon-system-ohne-predrive

Systeme ohne PreDrive verfügen über die Systemzustände Drive und PostDrive. Ein Abschalten erfolgt aus dem Zustand PostDrive heraus, sobald alle Nachlaufbedingungen erfüllt sind oder eine maximale Zeit im Nachlauf überschritten worden ist. Diese Information wird von %BBSYSREQ in dem Bit B_nachl der Funktion %BBSYSCON zur Verfügung gestellt.

Hauptrelaisdiagnose (Voraussetzung: SY_DHR=1):

Im Zustand PostDrive wird vor dem Abschalten des Steuergerätes das Bit B_dhrstart gesetzt, um die Hauptrelaisdiagnose zu starten. Es wird solange gewartet, bis die Diagnose beendet (B_dhrend=TRUE) oder die maximale Zeit TDHRMX abgelaufen ist. Über das Bit B_dhroff kann die Hauptrelaisdiagnose das Hauptrelais in dieser Zeit ein- bzw. ausschalten. Der Zähler tdhrmxCtr zeigt die maximale verbleibende Bearbeitungszeit für die Hauptrelaisdiagnose an.

Auswertung KL15-Signal:

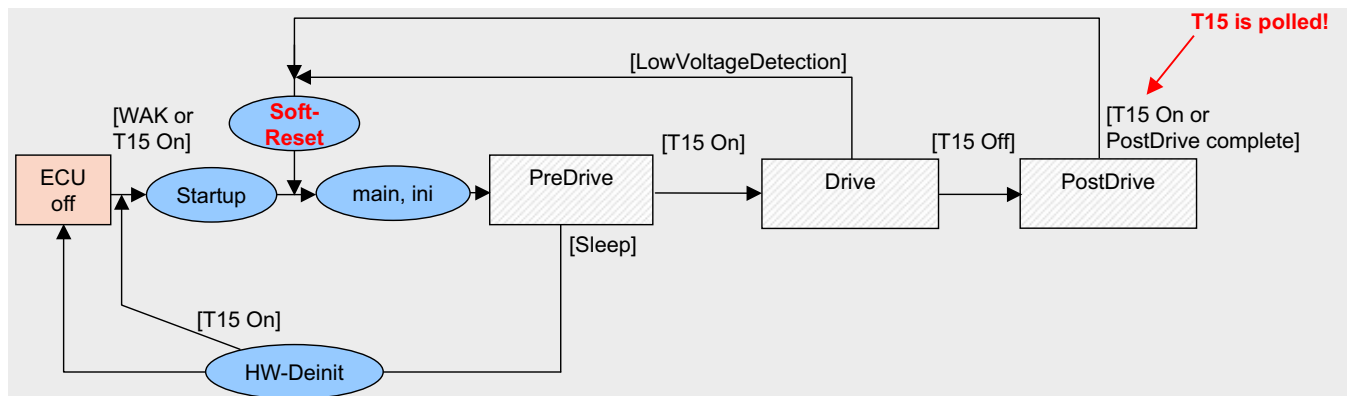
	KL15-Reset	Auswertung B_kl15 in der Software
Initialisierung	freigegeben	-
Drive	freigegeben	Übergang Drive => PostDrive
PostDrive	freigegeben	-
HR-Diagnose	freigegeben	-
WDA-Abschaltung	freigegeben	-
bbhwonof_off	freigegeben	-

Hinweise:

- Nach Aufruf von bbhwonof_off (keine Zeitraster mehr) können andere Funktionen über die Services "ReleaseT15Reset" und "DisableT15Reset" den KL15-Reset sperren bzw. freigeben.

Systeme mit PreDrive:

=====



bbsyscon-system-mit-predrive

Systeme mit PreDrive verfügen über die Systemzustände PreDrive, Drive und PostDrive. Falls im Systemzustand PreDrive eine maximale Zeit überschritten ist oder über B_ecuoffrq das Abschalten des Steuergerätes angefordert wird, wird bbhwonof_off aufgerufen.

Über CWHRPREDRV kann konfiguriert werden, ob das Hauptrelais im Zustand PreDrive eingeschaltet oder ausgeschaltet ist. Beim Übergang von PreDrive nach Drive wird sofern erforderlich eine Zeit TDHRON gewartet, damit das Hauptrelais sicher geschaltet hat. Um festzustellen, welche Funktionen im Systemzustand PreDrive gerechnet werden dürfen, ist zu berücksichtigen, ob diese Funktionen von KL15 und/oder dem Hauptrelais abhängen (AD-Werte, Diagnosen, ...). KL15 ist im Systemzustand PreDrive aus, der Zustand des Hauptrelais hängt von der Konfiguration von CWHRPREDRV ab. Bei der Festlegung der Funktionen im Systemzustand PreDrive ist ein Abgleich mit dem Kabelbaum/Schaltplan vorzunehmen. Über das Codewort CWNLRESET kann beim Rücksprung in den Zustand PreDrive zwischen Soft-Reset und Software-Reset gewählt werden.

Hauptrelaisdiagnose (Voraussetzung: SY_DHR=1):

Im Zustand PreDrive wird vor dem Abschalten des Steuergerätes das Bit B_dhrstart gesetzt, um die Hauptrelaisdiagnose zu starten. Es wird solange gewartet, bis die Diagnose beendet (B_dhrend=TRUE) oder die maximale Zeit TDHRMX abgelaufen ist. Über das Bit B_dhroff kann die Hauptrelaisdiagnose das Hauptrelais in dieser Zeit ein- bzw. ausschalten. Der Zähler tdhrmxCtr zeigt die maximale verbleibende Bearbeitungszeit für die Hauptrelaisdiagnose an.

Falls "Kl15 ein" im Zustand PostDrive zum Rücksprung in den Zustand PreDrive führt, bleibt das Hauptrelais in der Initialisierung eingeschaltet und es entfällt die Verzögerungszeit für den anschließenden Übergang PreDrive nach Drive. Achtung: Falls KL15-Info nur über CAN zur Verfügung steht (und nicht als externes digitales Signal), muss die Funktion %BBSYSREQ das Bit B_kl15 entsprechend merken und in der Initialisierung, im Zustand PreDrive und zu Beginn von Zustand Drive entsprechend zur Verfügung stellen. Diese Zeit ist davon abhängig, wie schnell die aktuelle KL15-Information über die CAN-Kommunikation nach dem Steuergeräteeinlauf wieder zur Verfügung steht.

Bei Systemen mit PreDrive wird während der HR-Diagnose und während einer WDA-Abschaltung der Kl15-Reset freigegeben. Falls die "Kl15-Info" nur über CAN zur Verfügung steht, wird bei "KL15-Info ein" in diesen Fällen ein Software-Reset ausgelöst. Damit wird das Ziel verfolgt, einen KL15-Reset zu "simulieren".

Auswertung KL15-Signal:

	KL15-Reset	Auswertung B_kl15



		in der Software
Initialisierung	freigegeben	-
PreDrive	gesperrt	Übergang PreDrive => Drive
Drive	freigegeben	Übergang Drive => PostDrive
PostDrive	gesperrt	Übergang PostDrive => PreDrive
HR-Diagnose	freigegeben	Auslösen eines Software-Resets
WDA-Abschaltung	freigegeben	Auslösen eines Software-Resets
bbhwonof_off	freigegeben	-

Hinweise:

- Falls eine WDA-Abschaltung erkannt wird, wird der KL15-Reset auch bei PreDrive und PostDrive freigegeben!
- Nach Aufruf von bbhwonof_off (keine Zeitraster mehr) können andere Funktionen über die Services "ReleaseT15Reset" und "DisableT15Reset" den KL15-Reset sperren bzw. freigeben.

Abschalten des Steuergerätes:

=====

Vor dem Aufruf von bbhwonof_off wird 20ms gewartet, um eine sichere SPI-Kommunikation durch das lms-Zeitraster zu gewährleisten. Dieses gilt sowohl für Systeme mit PreDrive als auch für Systeme ohne PreDrive.

Zu Beginn dieser Wartezeit wird das Hauptrelais abgeschaltet und der KL15-Reset ist bereits (System ohne PreDrive) oder wird im nächsten 10ms-Raster (System mit PreDrive) freigegeben.

Hinter dem Aufruf von bbhwonof_off verbirgt sich u.a.:

- alle Interrupts disable
- Aufruf von urram_10msSwOff mit dem zerstörerischen Ramtest und Abschalten des Steuergeräts

Hinweise:

=====

Das Bit B_hr zeigt an, ob das Hauptrelais eingeschaltet ist. Diese Information entspricht der Ansteuerung und berücksichtigt kein Prellen des Hauptrelais beim Einschalten des Hauptrelais durch Software (bspw. im Systemzustand PreDrive) oder Verzögerungen durch SPI-Kommunikation.

Es wird eine Zustandsvariable ecustate zur Verfügung gestellt, damit alle anderen Funktionen nach und nach statt der Zustandsbits B_wakeup, B_norm und B_nachlauf diese Zustandsvariable ecustate auswerten können.

Sobald alle Funktionen auf diese Abfrage umgestiegen sind, können sowohl die Zustandsbits als auch die Interruptsperre zum Setzen der Zustandsbits in dieser Funktion entfernt werden.

Das Bit B_drivecyl zeigt an, ob nach dem letzten Löschen des Dauerrams der Zustand PostDrive mindestens einmal über B_nachl=FALSE (d.h. "Nachlauf beendet") beendet wurde.

Die Ramzelle bbsyconctr zeigt an, wie häufig die Initialisierung des Steuergerätes durchlaufen wurde.

Über die Bits B_nl_rst, B_nl, B_psoff und B_fin_wak wird die Konfiguration des CY315 vorgenommen.

Die Zähler tpredrv_w, tdrv_w bzw. tpostdrv_w geben an, wie lange in den jeweiligen Systemzuständen PreDrive, Drive bzw. PostDrive verweilt wird.

Der Zähler tdhronCtr zeigt die verbleibende Verzögerungszeit bis "HR ein" beim Übergang PreDrive nach Drive an.

APP BBSYSCON 8.50.1 Applikationshinweise

Bei PreDrive-Systemen (d.h. SY_PREDRV>0) kann über TPREDRVMX eine maximale Zeit für den Verbleib in dem den Systemzustand PreDrive eingestellt werden. Falls die Zeit zu 65535 Sekunden appliziert wird, wird diese Zeitüberwachung ausgeschaltet.

empfohlener Wertebereich für TPREDRVMX: min. 30 Sekunden

Erstapplikation von TPREDRVMX: 300 Sekunden

Bei PreDrive-Systemen kann über CWHRPREDRV konfiguriert werden, ob das Hauptrelais im Zustand PreDrive eingeschaltet oder ausgeschaltet ist.

Erstapplikation von CWHRPREDRV: 1, d.h. Hauptrelais eingeschaltet

Bei PreDrive-Systemen wird der Übergang von PreDrive nach Drive bei Bedarf verzögert, um ein sicheres Schalten des Hauptrelais zu ermöglichen. Dieses ist wichtig, falls das Hauptrelais im Zustand PreDrive ausgeschaltet ist (vgl. CWHRPREDRV).

Die Wartezeit kann über TDHRON eingestellt werden. Die Mindestdauer beträgt 30 ms.

Erstapplikation von TDHRON: 30 ms

Bei PreDrive-Systemen kann über CWNLRESET ausgewählt werden, ob der Rücksprung von PostDrive nach PreDrive über einen Soft-Reset oder einen Software-Reset erfolgen soll.

Erstapplikation: CWNLRESET: 0, d.h. Soft-Reset

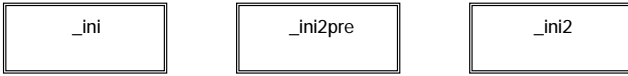
Über TDHRMX kann die maximale Bearbeitungszeit für die Hauptrelaisdiagnose vor dem Ausschalten des Steuergerätes eingestellt werden. Dieser Applikationswert ist in Abhängigkeit von der Bedatung in %DHR zu wählen.

Erstapplikation: TDHRMX: 5 Sekunden

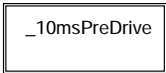
FU BBSYSREQ 3.30.0 Weiterschaltbedingungen für Systemzustände

FDEF BBSYSREQ 3.30.0 Funktionsdefinition

"Initialization"



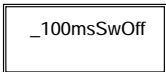
"State PreDrive"



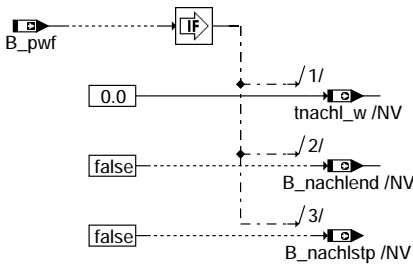
"State Drive"



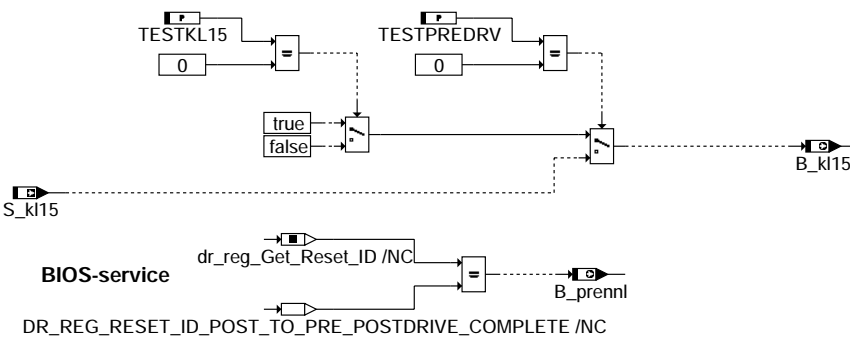
"State PostDrive"



bbsysreq-main

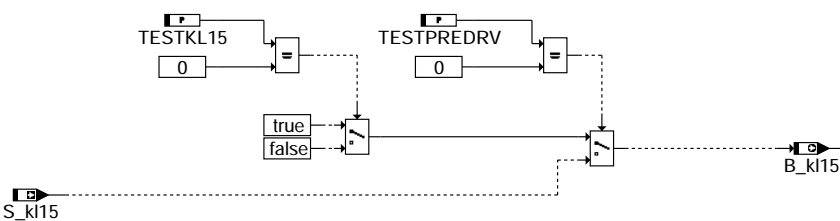


bbsysreq-ini

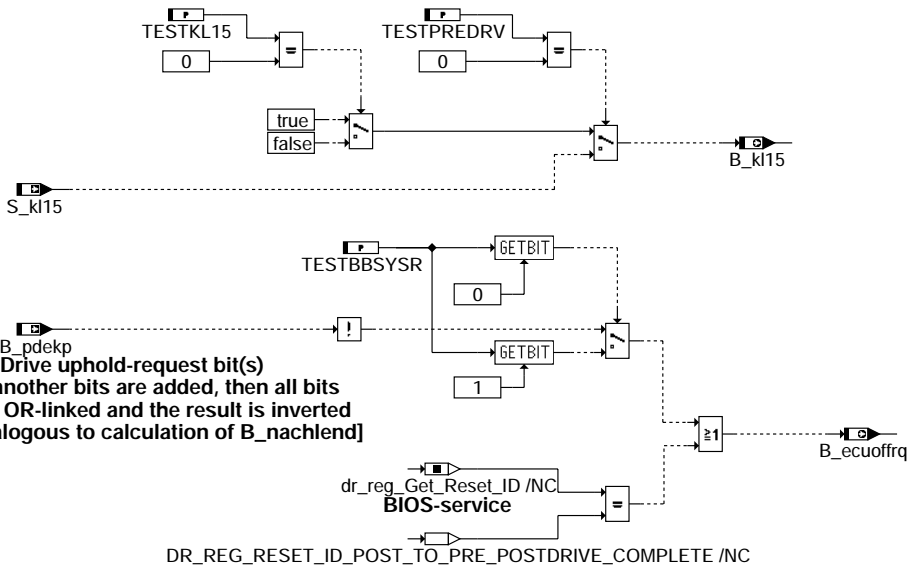


Process _ini2pre only needed if (SY_PREDRV > 0) !

bbsysreq-ini2pre

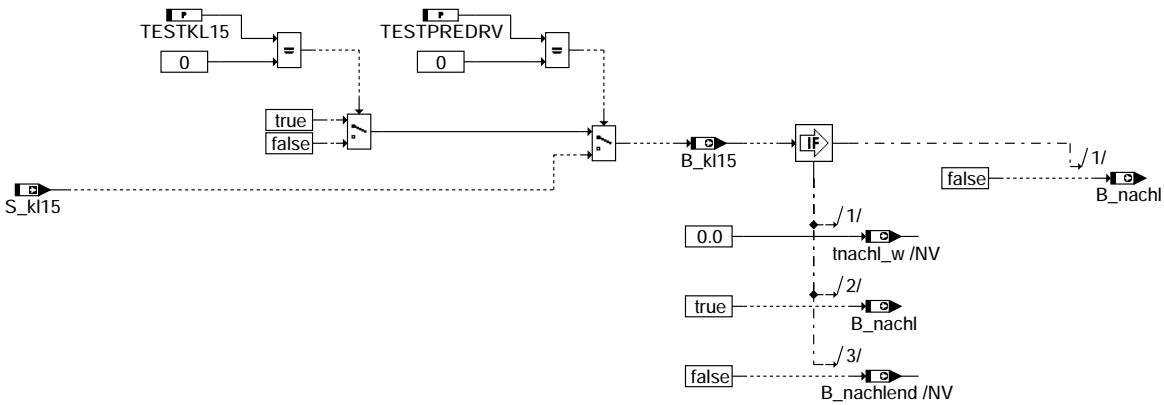


bbsysreq-ini2

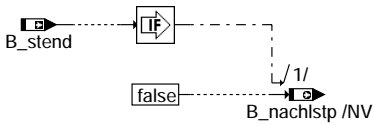


Process_10msPreDrive only needed if (SY_PREDRV > 0) !

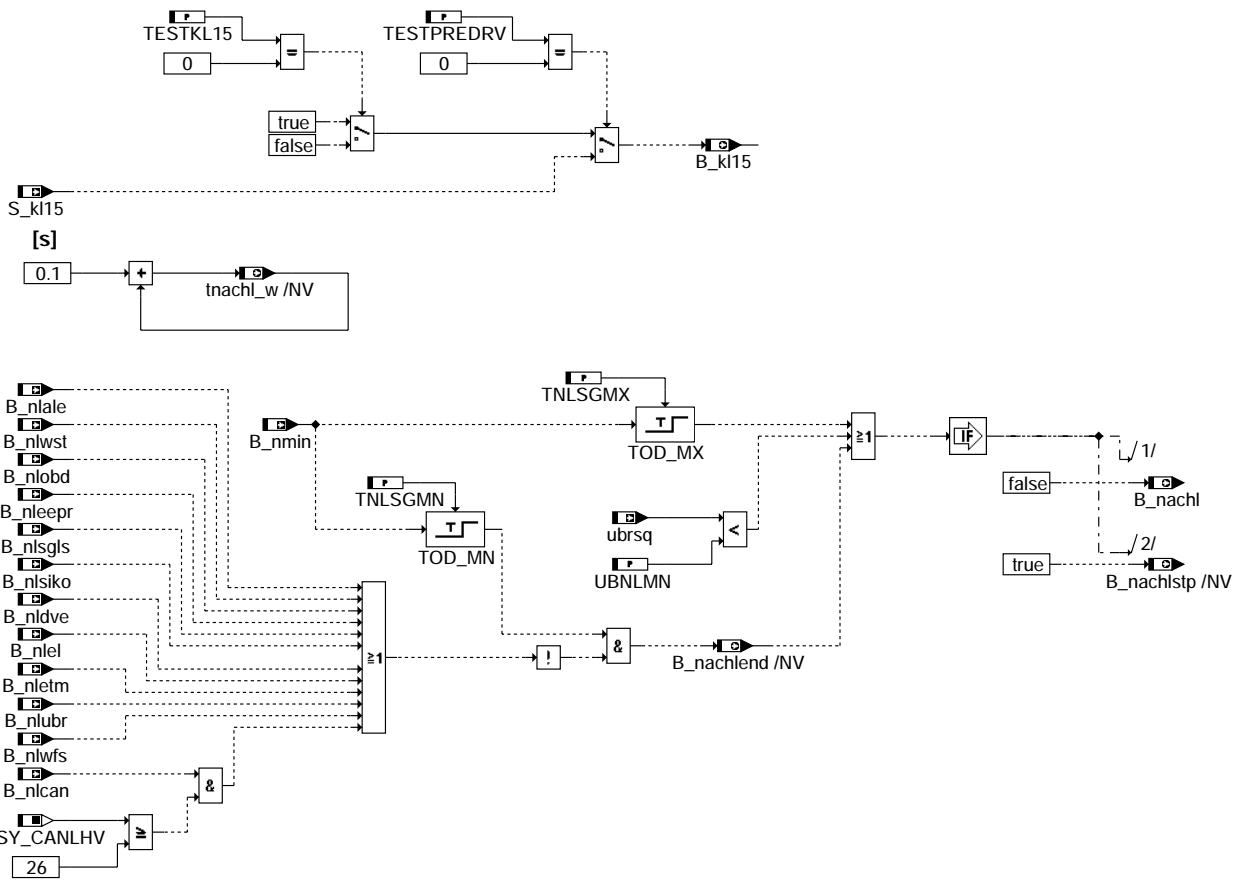
bbsysreq-10mspredrive



bbsysreq-10ms



bbsysreq-1000ms



bbsysreq-100msswoff

ABK BBSYSREQ 3.30.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
TESTBBSYSR			FW	Codewort zum Testen der Funktion %BBSYSREQ
TESTKL15			FW	Parameter zum Setzen/Rücksetzen von B_kl15
TESTPREDRV			FW	Parameter zum Testen der Predrive-Funktionalität
TNLSGMN			FW	Minimale Zeit für SG-Nachlauf
TNLSGMX			FW	Maximale Zeit für SG-Nachlauf
UBNLMN			FW	Minimale Batterie-Sollspannung
Systemkonstante				
SY_CANLHV			SYS (REF)	CAN-Lastenheft Version
Variable				
B_ecuoffrq	BBSYSREQ	BBSYSCON	AUS	Bedingung Anforderung SG ausschalten
B_kl15	BBSYSREQ	ADVE, BBSYSCON,- BGCVN, BGLBK, BKS, ...	AUS	Bedingung Klemme 15
B_nachl	BBSYSREQ	ADVE, BBSYSCON,- BGTPABG, ESSTT,- GGTFA, ...	AUS	Steuerung SG-Nachlauf
B_nachlend	BBSYSREQ		AUS	Bedingung SG-Nachlauf regulär beendet
B_nachlstp	BBSYSREQ	BGKSTDTA, BGTABST, AUS HT2KTPH	AUS	Bedingung SG-Nachlauf beendet
B_nlale	ALE	BBSYSREQ	EIN	Anforderung Steuergerätenachlauf von Funktion ALE
B_nlcan	CANECU	BBSYSREQ	EIN	Bedingung für SG-Nachlauf von CAN
B_nldve	ADVE	BBSYSREQ, GGUBR	EIN	Anforderung Steuergerätenachlauf von DVE
B_nleopr		BBSYSREQ	EIN	Bedingung Nachlauf EEPROM schreiben
B_nlel	KMTR	BBSYSREQ, TKMWL	EIN	Bedingung Nachlauf Zusatz-Elektrolüfter
B_nletm	GGTFM	BBSYSREQ	EIN	Bedingung Nachlauf tmot-Fehler
B_nlobd		BBSYSREQ	EIN	Anforderung Steuergerätenachlauf von OBD
B_nlsjls	KMTR	BBSYSREQ, GGUBR, TKMWL	EIN	Anforderung Steuergerätenachlauf von Steuergeräte-Lüftersteuerung
B_nlsiko		BBSYSREQ	EIN	Bedingung Nachlauf EGAS-Überwachung
B_nlubr	GGUBR	BBSYSREQ	EIN	Bedingung Anforderung Steuergerätenachlauf für UBR-Diagnose
B_nlwfs		BBSYSREQ	EIN	SG-Bedingung SG-Nachlauf durch Wegfahrsperrsteuergerät
B_nlwst	BGTABST	BBSYSREQ	EIN	Anforderung Steuergerätenachlauf für Wiederholstarterkennung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_nmin	BGWNE	ADVE, BBNWS,- BBSTHDR, BBSTT,- BBSYSREQ, ...	EIN	Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN
B_pdekp	BKS	BBSYSREQ	EIN	Anforderung von EKP-Ansteuerung zur Beibehaltung Steuergeräte-Predrive
B_prennl	BBSYSREQ	BKS	AUS	Bed. Predrive nach Nachlauf für Hauptrelaisdiagnose
B_pwf	BBHWONOF	BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...	EIN	Bedingung Powerfail
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
S_kl15		BBSYSREQ, SYSCON	EIN	Schalter Klemme 15
tnachl_w	BBSYSREQ	BKS, GGTF	AUS	SG-Nachlaufzeit
ubrsq	GGUBR	ADVE, ALBK, ALSU,- BBSYSREQ, BGDVE, ...	EIN	Bordnetzspannung über Hauptrelais, Standard-Quantisierung

FB BBSYSREQ 3.30.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %BBSYSREQ berechnet für die Systemzustandskontrolle (%BBSYSCON) die Weichschaltbedingungen B_kl15, B_nachl, B_nachlend und (für Systeme mit PreDrive) B_ecuoffreq, die zu Übergängen zwischen den Zuständen "PreDrive" (falls vorhanden, d.h. SY_PREDRV>0), "Drive" (Normalbetrieb), "PostDrive" (Nachlauf) und "SG ausgeschaltet" führen.

Nach Rücksetzen von B_kl15 (Hierarchie bbsysreq_10ms) wird im Normalbetrieb die Bedingung für B_nachl für den Übergang in den SG-Nachlauf gesetzt. Nach Ablauf des SG-Nachlaufs wird die Bedingung B_nachl zurückgesetzt. Hierüber wird in der Systemzustandskontrolle das Ende des SG-Nachlaufs eingeleitet.

Mit dem Nachlauf und erkanntem nmot < nmin (B_nmin) wird die Nachlaufzeit tnachl_w gestartet, die die aktuelle Zeit des SG-Nachlaufs wiedergibt (Hierarchie bbsysreq_100msSwOff).

Das Abschalten des SG-Nachlaufs wird ausgelöst,
wenn von den verschiedenen Funktionen im Nachlauf keine Anforderung mehr kommt,
d.h. alle B_nl* = false, und wenn die minimale Nachlaufzeit (TNLSGMN) abgelaufen ist
oder eine Spannungsschwelle (UBNLMN) unterschritten wurde
oder wenn die maximale Nachlaufzeit (TNLSGMX) erreicht wurde.

Wird der SG-Nachlauf vollständig abgearbeitet, d.h. das SG wechselt erst in den Zustand "PreDrive" (für SY_PREDRV>0), bzw. das Steuergerät ist ausgeschaltet (für SY_PREDRV==0) nachdem alle Anforderungen zurückgenommen wurden, so wird dies in der Bedingung B_nachlend (Dauer-RAM) mit true dokumentiert. Ist die Bedingung B_nachlend false, deutet dies auf einen Abbruch des SG-Nachlaufs durch Reset, Wiedereinschalten der KL15 oder Erreichen der maximalen Nachlaufzeit TNLSGMX hin.

Mit Rücksetzen des Bits B_nachl wird das Bit B_nachlstp ins Dauerram geschrieben. Dieses Bit gibt an, ob der Nachlauf regulär beendet wurde. Ist B_nachlstp = false, deutet dies auf einen Abbruch des Nachlaufs, z.B. durch Wiedereinschalten von KL15, hin.

Nachdem der SG-Nachlauf vollständig abgearbeitet ist, wechselt für SY_PREDRV>0 das SG zunächst über eine Resetauslösung in den Zustand "PreDrive". Um schneller in den AUS-Zustand zu kommen, wird die Resetkennung (dr_reg_Get_Reset_ID = DR_REG_RESET_ID_POST_TO_PRE_POSTDRIVE_COMPLETE) ausgewertet und direkt B_ecuoffreq gesetzt.

Achtung: TESTBBSYSR, TESTPREDRV und TESTKL15 dürfen nur zu Testzwecken am Labormessplatz von 0 abweichende Werte erhalten !

APP BBSYSREQ 3.30.0 Applikationshinweise

Typische Werte für Erstapplikation:

Festwerte siehe Spalte "Defaultwert" in der Quantisierungsliste

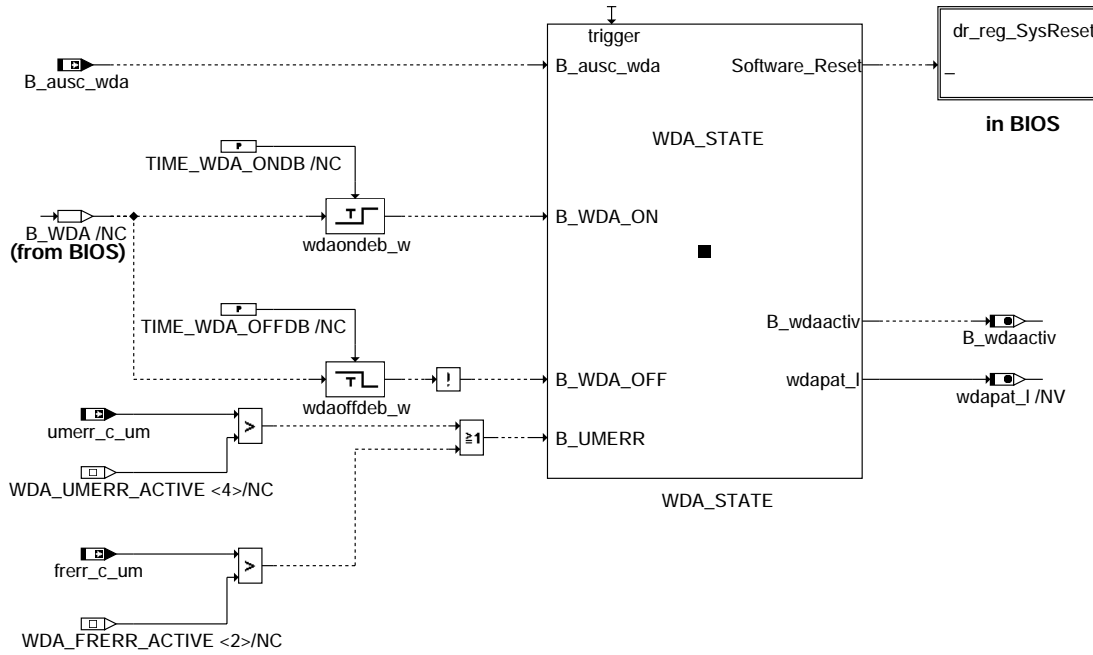
Achtung: TESTBBSYSR, TESTPREDRV und TESTKL15 dürfen nur zu Testzwecken am Labormessplatz von 0 abweichende Werte erhalten !

Anstatt auf das Setzen oder Löschen des Bit B_pdekp zu warten, kann zu Testzwecken über das Codewort TESTBBSYSR.Bit0/Bit1 das Bit B_ecuoffreq gesetzt/gelöscht werden.

Für TESTPREDRV>0 besteht am Labormessplatz die Möglichkeit, B_kl15 unabhängig von S_kl15 über einen Festwert zu beeinflussen. Dabei gilt: TESTKL15=0 --> B_kl15=FALSE
bzw. TESTKL15>0 --> B_kl15=TRUE

FU BBWDA 2.10.2 Betriebsbereich WDA-Abschaltung

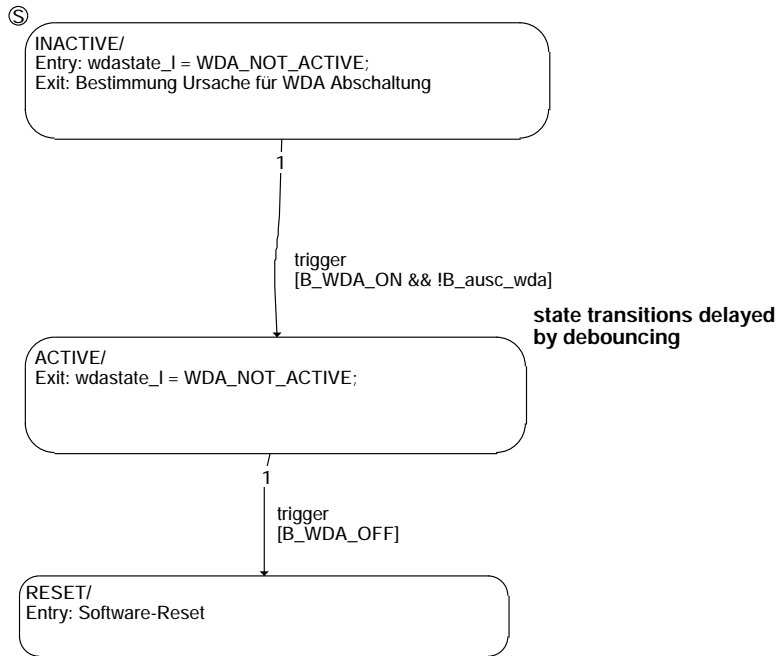
FDEF BBWDA 2.10.2 Funktionsdefinition



This has to be calculated also in state PreDrive and PostDrive.

bbwda-drive

Die Übersicht zeigt den Zustandsautomaten, in dem die Funktionalität der Funktion %BBWDA ausgeführt wird.

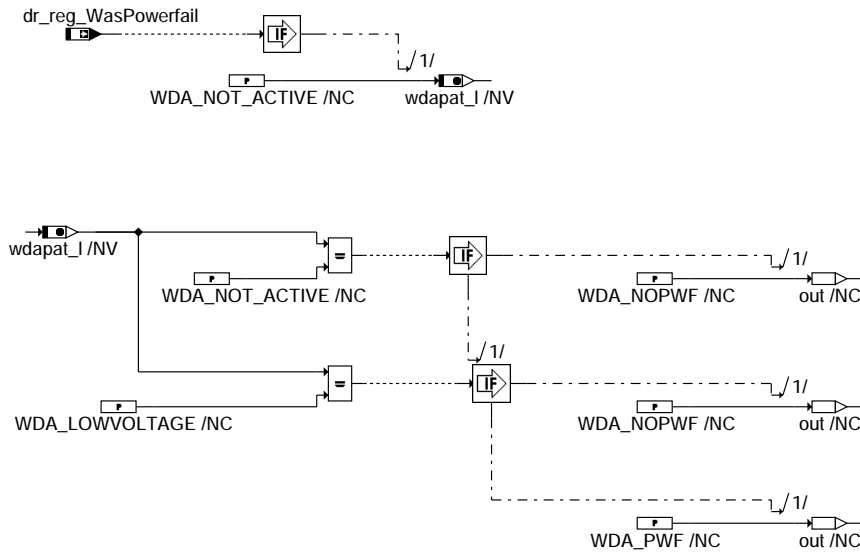


bbwda-wda-state

bbwda-drive

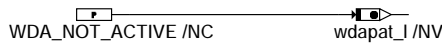
bbwda-wda-state

Der Zustandsautomat zeigt die einzelnen Zustände und die entsprechenden Übergangsbedingungen.



bbwda-bbwda-getwdapowerfail

Die dargestellte Funktionalität wird während der Initialisierung des Steuergerätes durchlaufen.



bbwda-bbwda-setdefaultwdast

Die Anzeige für die Ursache der WDA-Abschaltung wird zurückgesetzt.

if (!GET_B_wdaactiv) bbwda_SetDefaultWDAST();

bbwda-postdrive

In der Darstellung wird das Verhalten im Zustand PostDrive dargestellt.

ABK BBWDA 2.10.2 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_ausc_wda	UMAUSC	BBWDA	EIN	Bedingung Abschaltpfadtest aktiv für WDA-Flankenbewertung
B_wdaactiv	BBWDA	BBSYSCON, KOEVAB	AUS	Bedingung WDA-Abschaltung aktiv
frerr_c_um	UMKOM	BBWDA	EIN	FR-Fehlerzähler für Differenz FZ-Rückmeldung/FZ-Erwartungswert in der Fkt.überw.
umerr_c_um		BBWDA, UMAUSC, UM-EIN		Fehlerzähler-Rückmeldung des UM in der Funktionsüberwachung
wdapat_I	BBWDA	DUF	AUS	Information Ursache für WDA-Abschaltung

FB BBWDA 2.10.2 Funktionsbeschreibung

BEGRIFFSDEFINITIONEN:

-
- WDA = WatchDog-Ausgang (des CY31x).
- WDA-Abschaltung = Abschaltung der Endstufen durch das Überwachungsmodul im CY31x mit Hilfe der WDA-Leitung
- NVRAM = DauerRAM (Speicherbereich im Ram, der nach Ausschalten des Steuergerätes nicht seinen Inhalt verliert)
- Reset mit NVRAM-Initialisierung = Software-Reset mit anschließender Initialisierung des DauerRAMs (d.h. Löschen)
- Redundanter Abschaltpfadtest = Die Frage-Antwort-Kommunikation wird bei aktivierter Drosselklappen-Endstufe absichtlich falsch bedient, um die WDA-Abschaltung zu testen/prüfen (siehe %UMAUSC).

Mögliche Ursachen für eine WDA-Abschaltung:

Die Funktion %BBWDA definiert die Reaktion der CPU auf eine erkannte WDA-Abschaltung.

Die WDA-Leitung wird unter folgenden Bedingungen aktiviert, d.h. nach Low gezogen:

- Fehlerhafte/fehlende Frage-Antwort-Kommunikation zwischen der CPU und dem Überwachungsmodul im CY31x
- Erkennen von Unterspannung auf der 5V-Versorgung durch den CY310/315. In diesem Fall wird am CY31x gleichzeitig der RST5-Pin=Low und damit an der CPU ein Interrupt generiert.
- Erkennen von Unterspannung/Überspannung auf der 5V-Versorgung durch den CJ94x.

Sobald eine WDA-Abschaltung erkannt wird, wird zunächst überprüft, ob die WDA-Abschaltung durch eine fehlende/fehlerhafte Frage-Antwort-Kommunikation zwischen Überwachungsmodul und CPU hervorgerufen wurde und in diesem Falle die Kennung WDA_MONITOR in wdatpat_l eingetragen. Falls nein, wird durch Auslesen einer Kennung im CJ94x überprüft, ob Überspannung zur Aktivierung der WDA-Leitung geführt hat und gegebenenfalls die entsprechende Kennung WDA_OVERVOLTAGE in wdatpat_l eingetragen. Falls nein, wird davon ausgegangen, dass der CJ94x Unterpannung (WDA_LOWVOLTAGE) erkannt hat.

Die Toleranzbänder, in denen der CY31x (Stabi-Baustein) und der CJ94x (Endstufenbaustein) Unterspannung erkennen und die WDA-Abschaltung aktivieren, sind deckungsgleich. In der Regel wird die Unterspannung vom CY31x als externer Interrupt an die CPU gemeldet und die Programmsequenzen von %BBWDA in diesem Fall nicht mehr durchlaufen. Sollte aber der CJ94x auf Grund von erkannter Unterspannung die WDA-Abschaltung aktivieren - ohne dass der CY31x dieses bemerkt hat - , so darf dieser Zustand nur für die Zeit von maximal TIME_WDA_MAX_LOW_V*10ms vorliegen. Im anderen Falle wird die Kennung von WDA_LOWVOLTAGE auf WDA_ACTIVE gesetzt.

Kennungen in wdatpat_l:
=====

WDA_ACTIVE	0xAAAAAAAA
WDA_MONITOR	0xB5B5B5B5
WDA_OVERVOLTAGE	0x94949494
WDA_LOWVOLTAGE	0xC7C7C7C7
WDA_NOT_ACTIVE	0x0

Falls im Hochlauf des Steuergerätes in wdatpat_l als Kennung WDA_NOT_ACTIVE oder WDA_LOWVOLTAGE erkannt wird, so wird das NVRAM nicht neu initialisiert.

In den Fällen WDA_MONITOR (fehlende/fehlerhafte Frage-Antwort-Kommunikation), WDA_OVERVOLTAGE (Überspannung) oder WDA_ACTIVE (unbekannte Ursache!) erfolgt eine Neuinitialisierung des NVRAMS (Hintergrund: Das Verhalten der CPU bzw. der Fahrsoftware im Hinblick auf Diagnose und Adaptionswerte während der erkannten WDA-Abschaltung ist nicht vorhersehbar).

Durch den Dienst bbwda_GetWDAPowerfail() wird bei bereits erkanntem Powerfail die Kennung in wdatpat_l (SystemRam!) gelöscht. Als Rückgabewert liefert dieser Dienst die Information, ob das DauerRam auf Grund erkannter WDA-Abschaltung im letzten Fahrzyklus gelöscht werden soll.

Am Bit E_wdaactiv kann erkannt werden, ob die WDA-Abschaltung im aktuellen Fahrzyklus oder im letzten Fahrzyklus erkannt wurde. Da nach erkannter WDA-Abschaltung (ausser durch redundanten Abschaltpfadtest oder nach erkannter Unterspannung) immer das NVRAM gelöscht wird, muss die Ursache für die WDA-Abschaltung im letzten Fahrzyklus auch nach Neuinitialisierung des NVRAMS im aktuellen Fahrzyklus für entsprechende Auswertungen bereitgestellt werden. Nach entsprechenden Auswertungen (z.B. Fehlereintrag) kann die Kennung in wdatpat_l über den Dienst bbwda_SetDefaultWDAST() gezielt gelöscht werden. Für den Fall, dass kein Rücksetzen der Kennung erfolgt, wird im Nachlauf in einem Fahrzyklus ohne erkannte WDA-Abschaltung die Kennung in wdatpat_l immer auf WDA_NOT_ACTIVE gesetzt!

Falls Überspannung zum Aktivieren der WDA-Abschaltung führt, bleibt die WDA-Abschaltung gelatched. WDA-Abschaltung durch Überspannung darf eigentlich nie auftreten. Im Falle von Überspannung kann nicht unbedingt davon ausgegangen werden, dass eine Umkonfiguration der SPI-Bits im CJ94x vorgenommen werden kann.

Nach Weggang der WDA-Abschaltung wird ein Software-Reset ausgelöst, um die Fahrsoftware gezielt neu zu starten.

Grundsätzlich darf die SW-Reaktion auf die Aktivierung der WDA-Leitung nicht ausgelöst werden, wenn der Test des redundanten Abschaltpfads aktiv ist. Dieses wird am Bit E_ausc_wda erkannt.

Bei diesem Test wird die WDA-Leitung durch die Überwachung (vgl. %UMAUSC) gezielt aktiviert, um die WDA-Abschaltung zu testen. In diesem Testfall ist kein folgender Software-Reset.

APP BBWDA 2.10.2 Applikationshinweise

FU ECUDEV 1.10.0 Erkennung von Applikationssteuergeräten

FDEF ECUDEV 1.10.0 Funktionsdefinition

```
*****
**      Erkennung eines VW Applikationssteuergerätes      **
*****
```

Anhand eines Kunden- und/oder Projektspezifischem Vorgang wird erkannt, ob es sich um ein Seriensteuergerät oder ein Muster- bzw. Applikationssteuergerät handelt.

Als Ausgangsgrösse wird das Bit B_ecudev beeinflusst:

B_ecudev = 0 ---> Seriensteuergerät
B_ecudev = 1 ---> Muster- bzw. Applikationssteuergerät.

Das Vorgehen, wie man erkennt, ob es sich um ein Serien- bzw. Mustersteuergerät handelt, wird mit dem Kunden individuell festgelegt.

Für den Kunden VW/Audi wird die Kennung über einen bestimmter Wert im EEPROM festgelegt. Dieser Wert wird am Bandeende ins SG programmiert.

Da das Ausgangsbit für sicherheitskritische Funktionen benötigt wird, wird aus Geheimhaltungsgründen hier nicht näher auf die Funktion eingegangen.

ABK ECUDEV 1.10.0 Abkürzungen

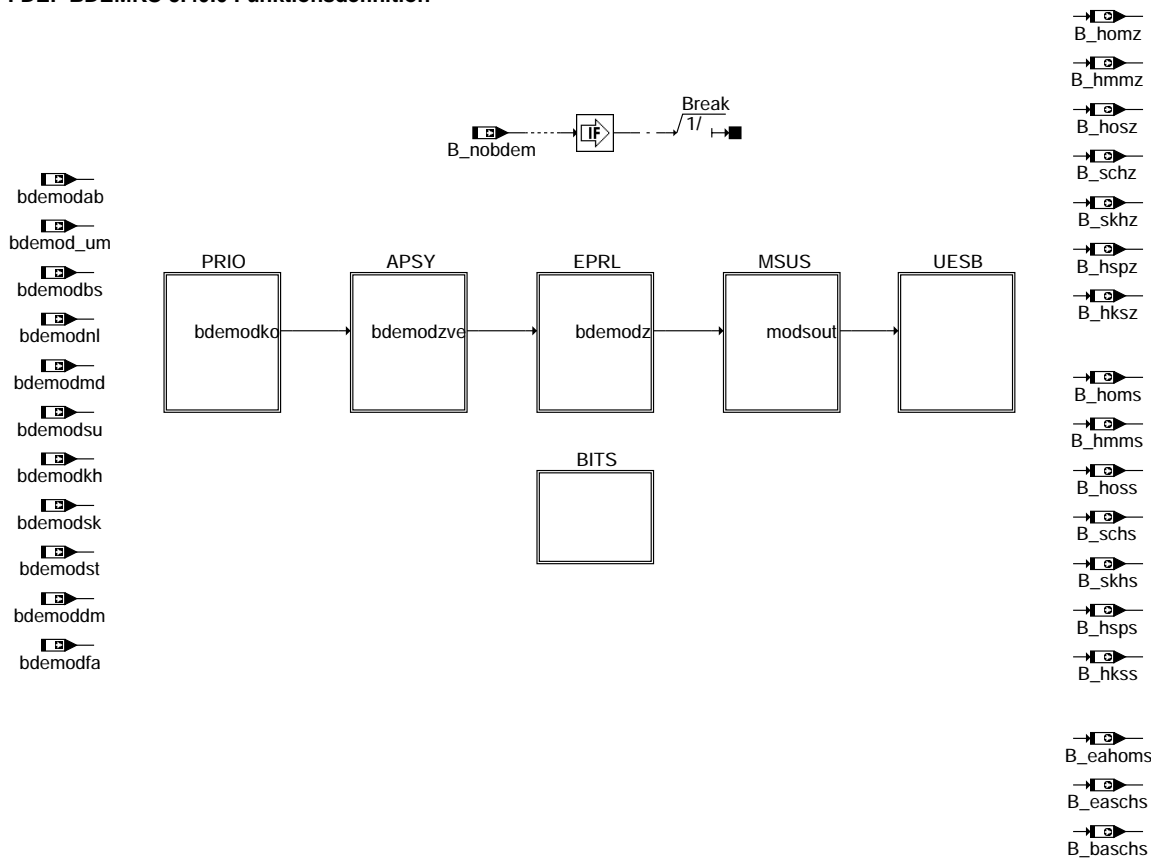
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_ecudev	ECUDEV		AUS	Kennung für Applikationssteuergerät

FB ECUDEV 1.10.0 Funktionsbeschreibung

APP ECUDEV 1.10.0 Applikationshinweise

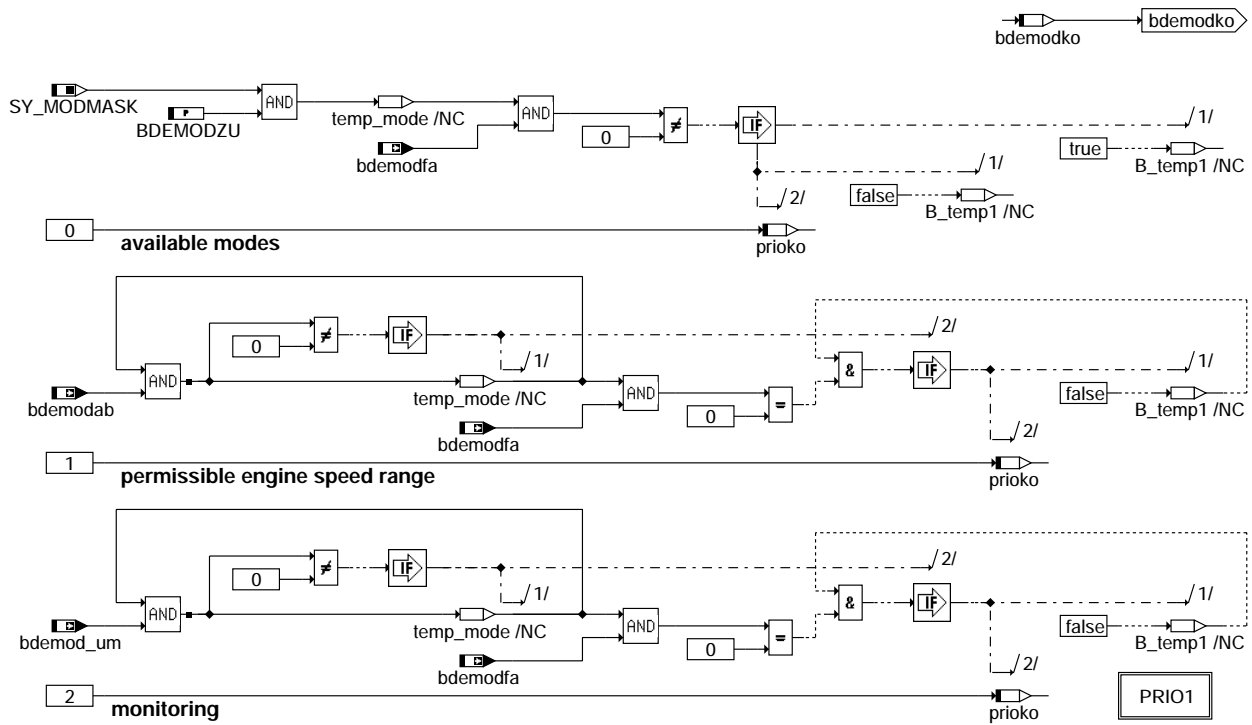
FU BDEMKO 5.40.0 BDE-Betriebsartensteuerung: Soll-Betriebsart

FDEF BDEMKO 5.40.0 Funktionsdefinition



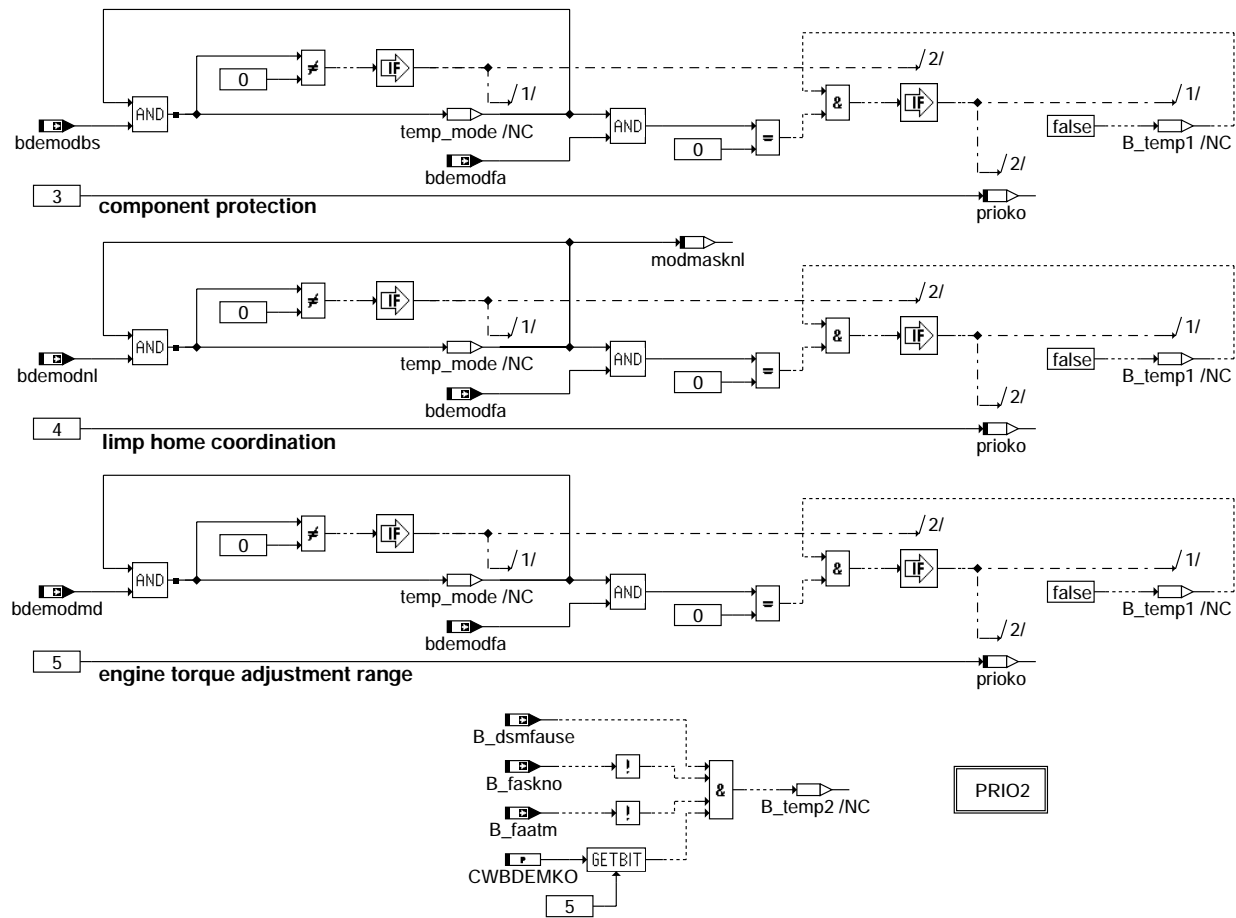
bdemko-bdemko

PRI0: Priorisierung der Betriebsarten-Anforderungen



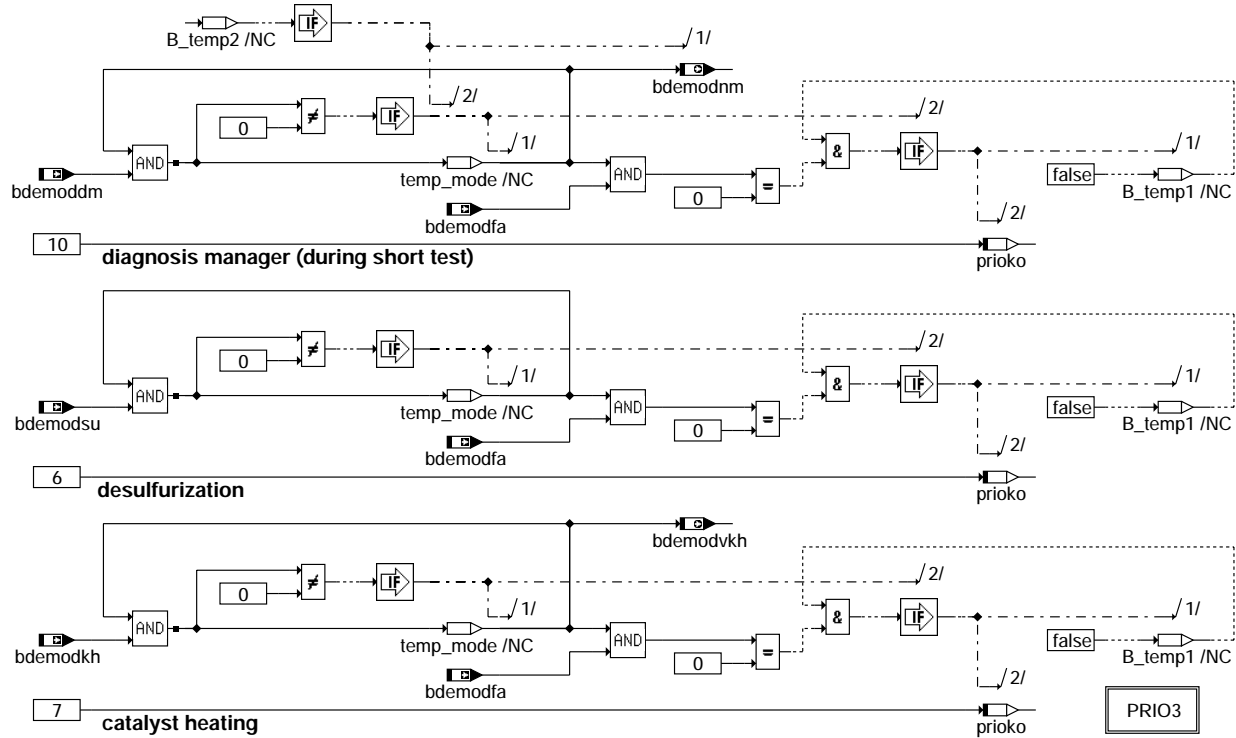
bdemko-prio

PRI01: Priorisierung der Betriebsarten-Anforderungen (1. Fortsetzung)



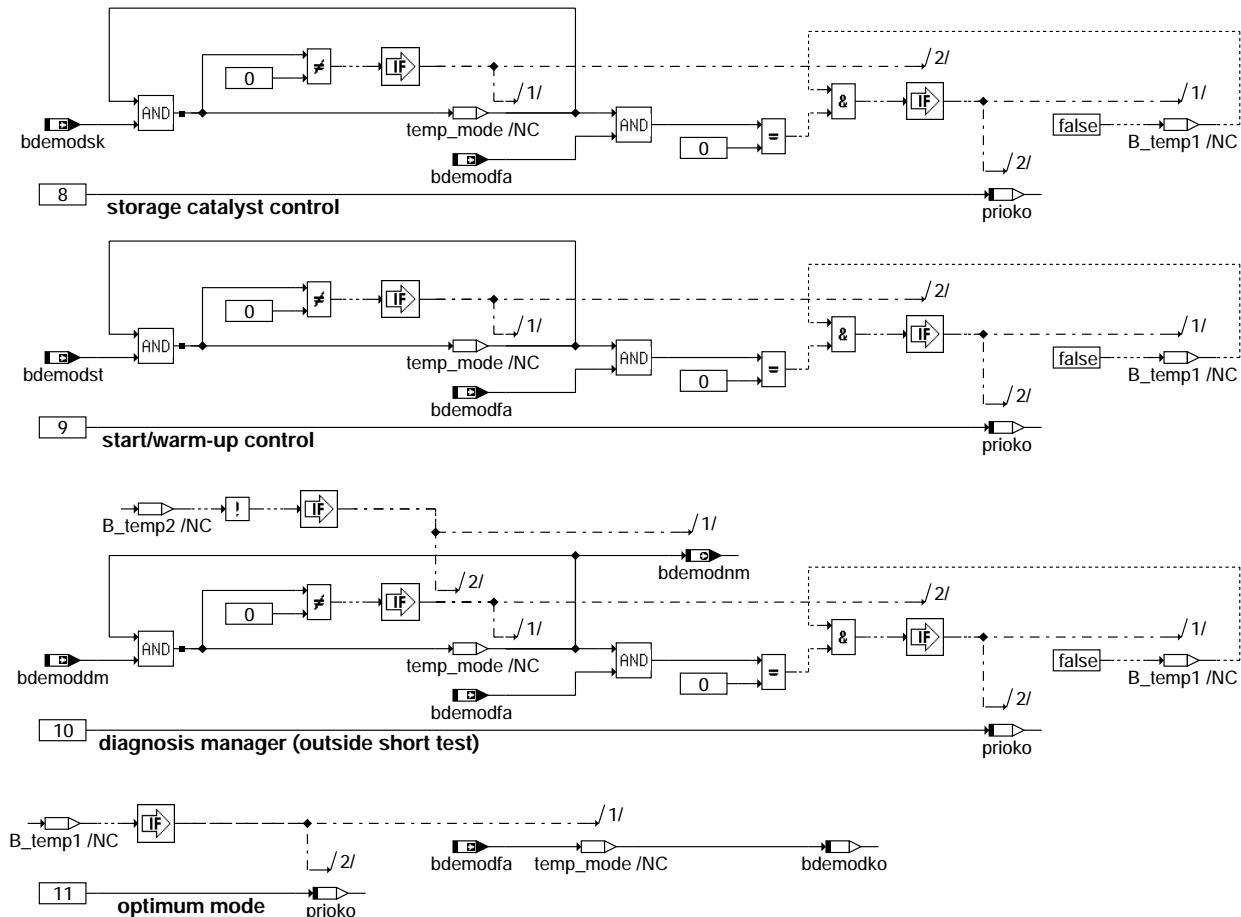
bdemko-prio1

PRI02: Priorisierung der Betriebsarten-Anforderungen (2. Fortsetzung)



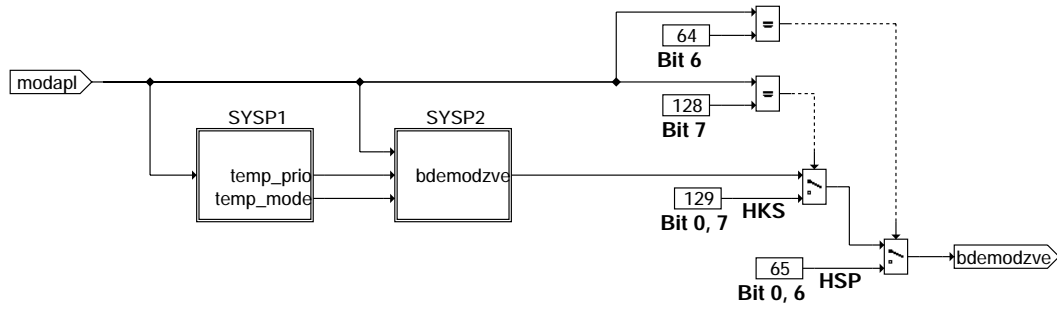
bdemko-prio2

PRI03: Priorisierung der Betriebsarten-Anforderungen (3. Fortsetzung)



bdemko-prio3

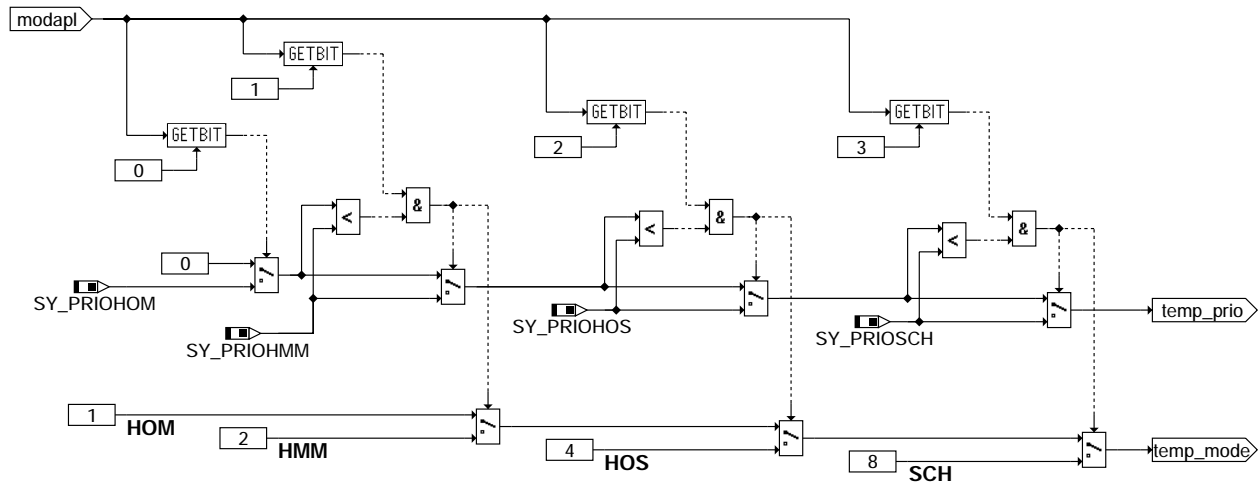
SYSP: Systemprioritäten



bdemko-sysp

bdemko-sysp

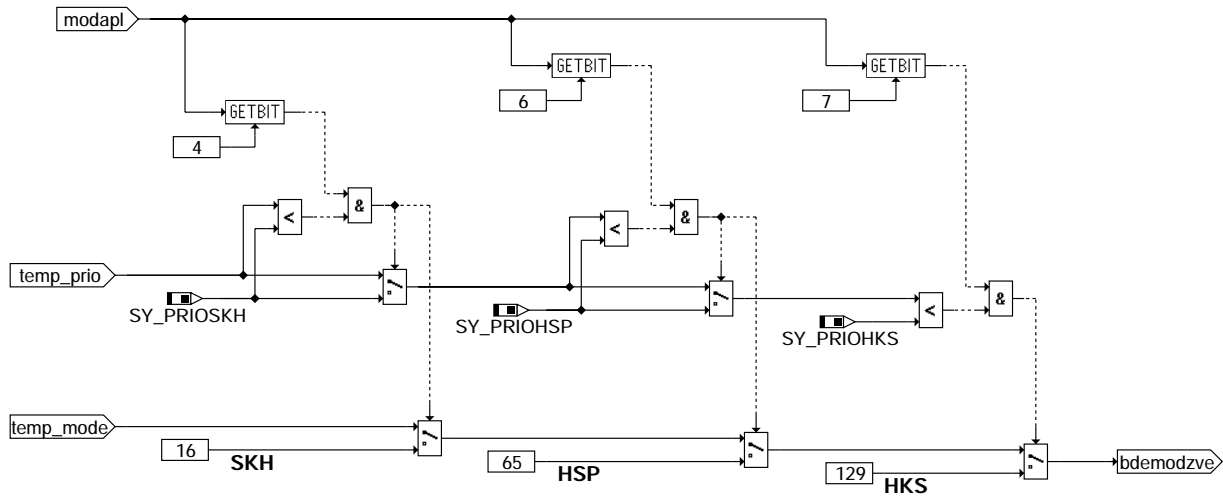
SYSP1: Systemprioritäten, Teil 1



bdemko-sysp1

bdemko-sysp1

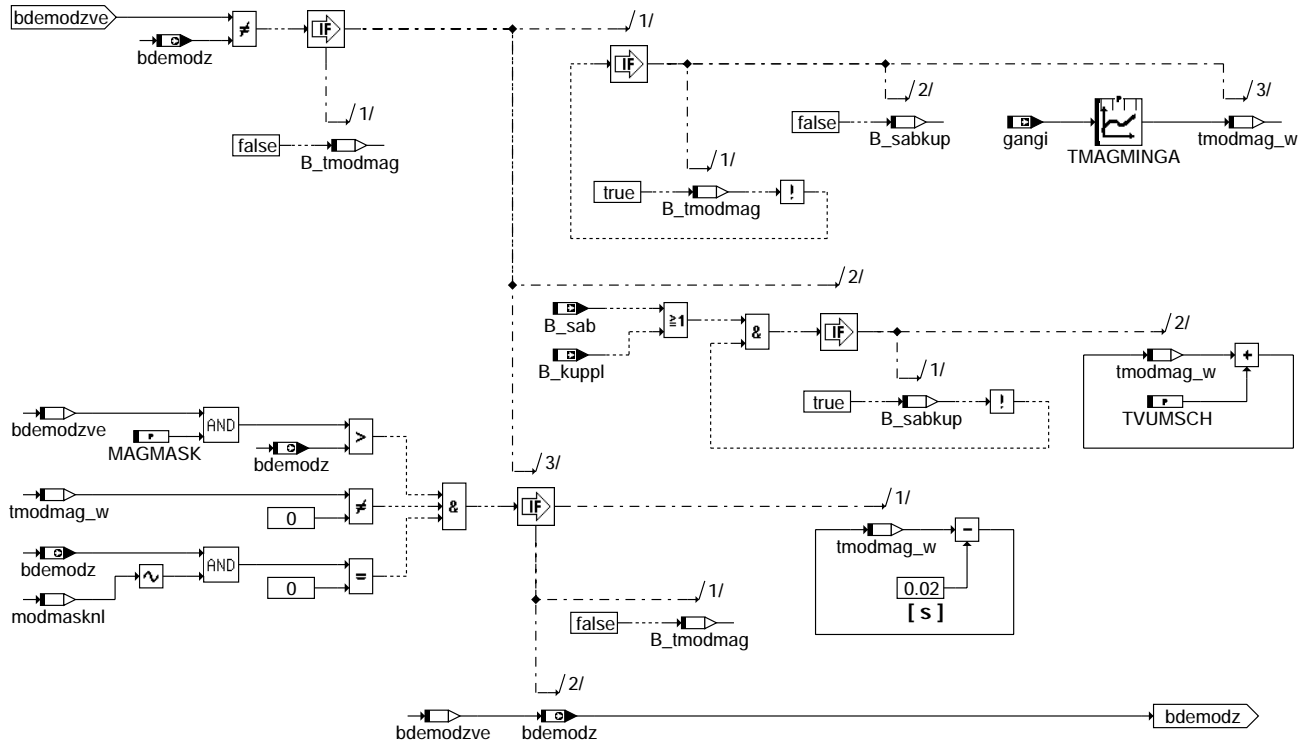
SYSP2: Systemprioritäten, Teil 2



bdemko-sysp2

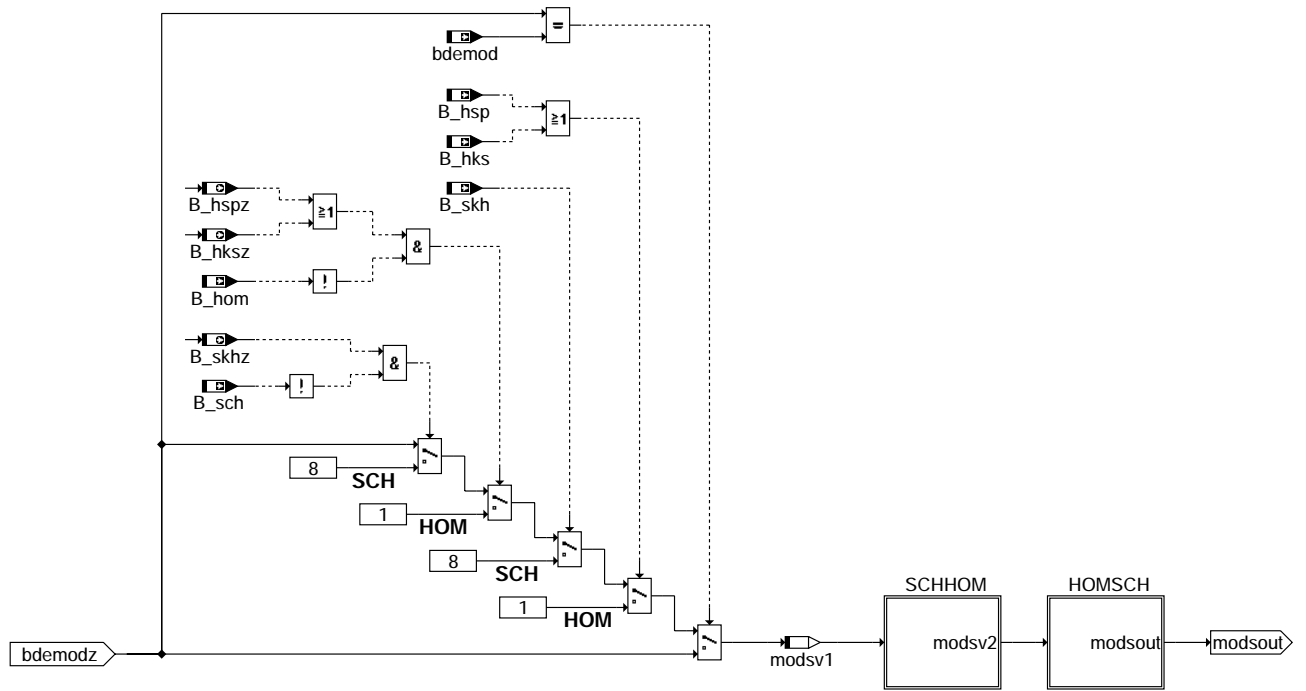
bdemko-sysp2

EPRL: Entprellung



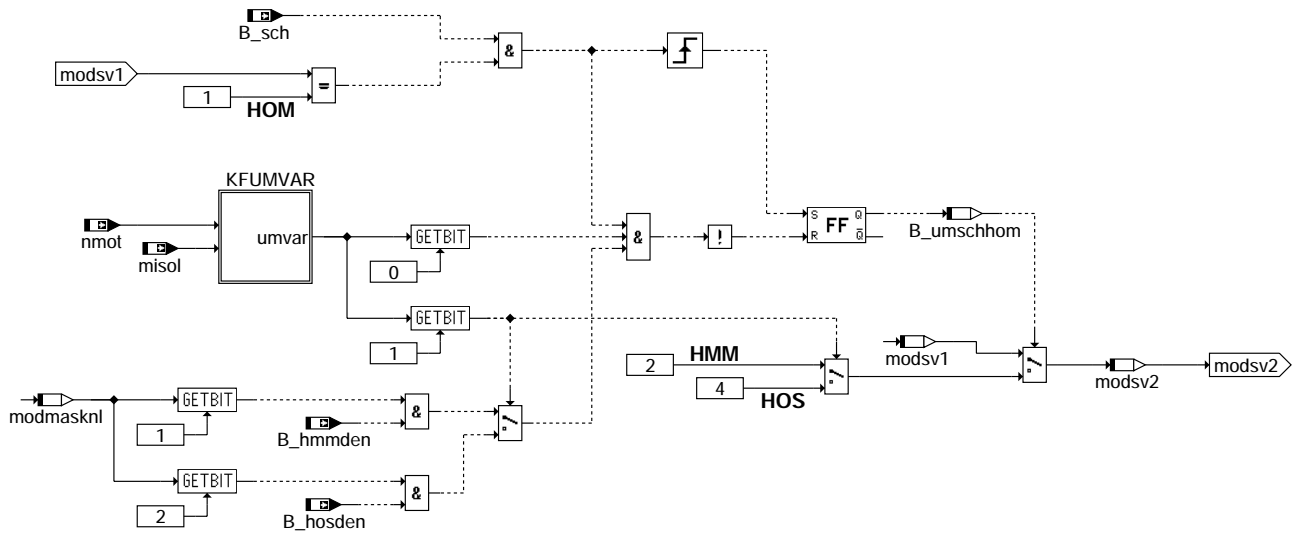
bdemko-eprl

MSUS: Mehrstufige Umschaltung



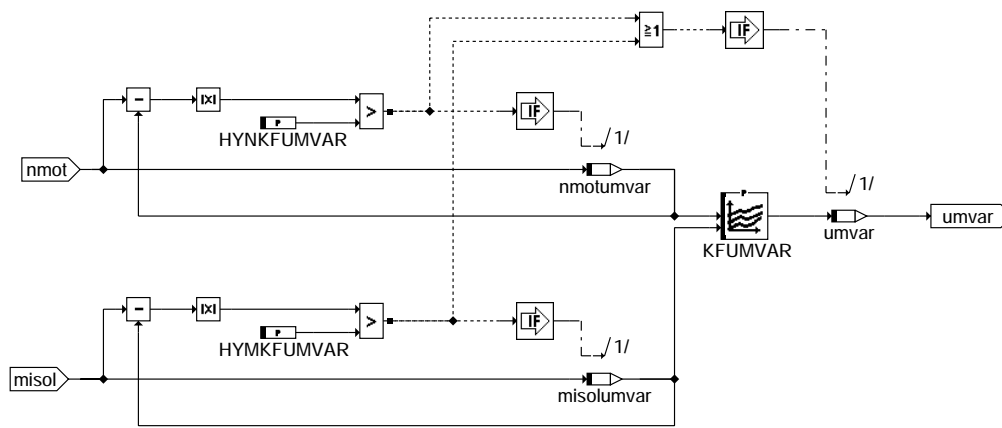
bdemko-msus

SCHHOM: Übergänge von SCH nach HOM



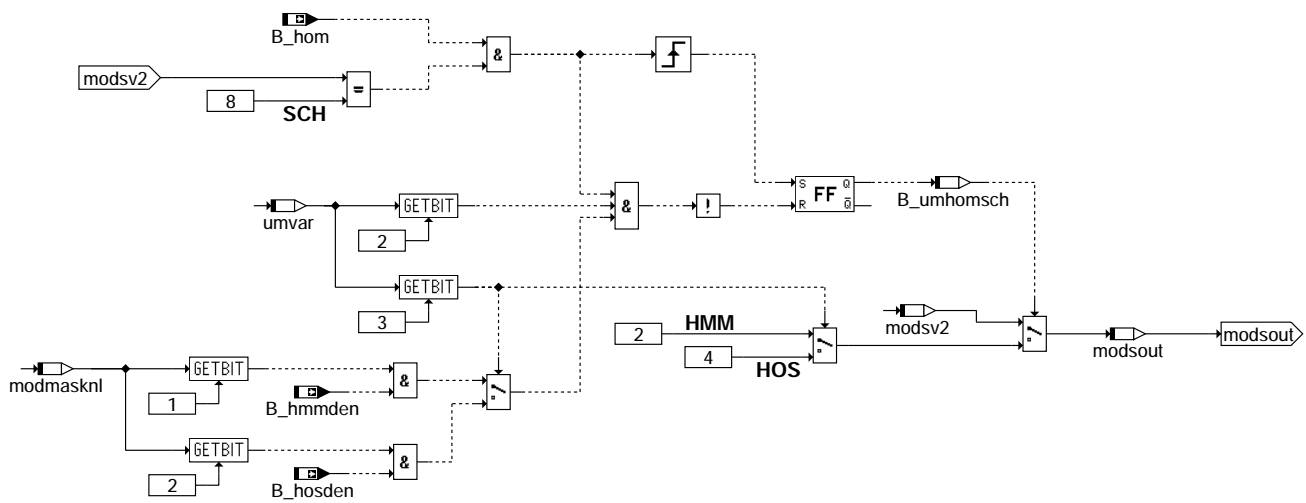
bdemko-schhom

KFUMVAR: Kennfeld KFUMVAR



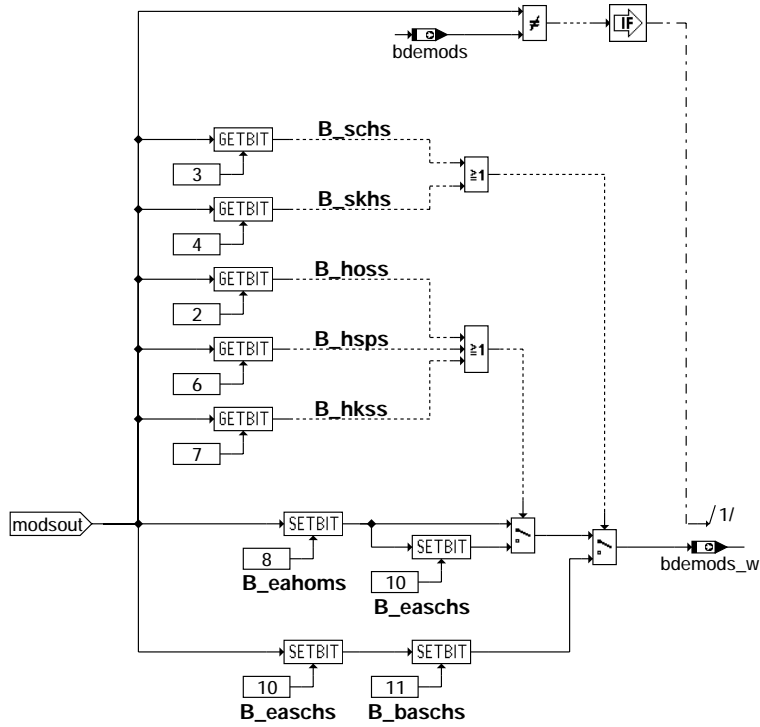
bdemko-kfumvar

HOMSCH: Übergänge von HOM nach SCH



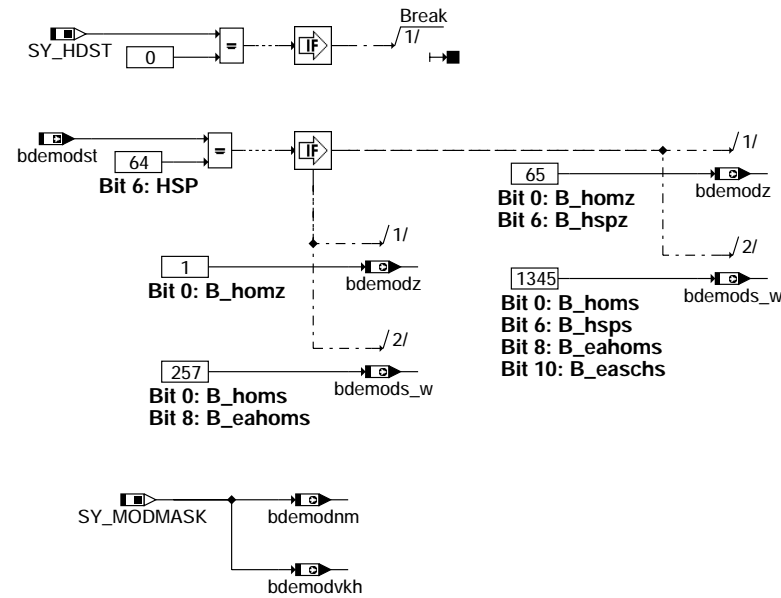
bdemko-homsch

UESB: Übernahme einer neuen Sollbetriebsart

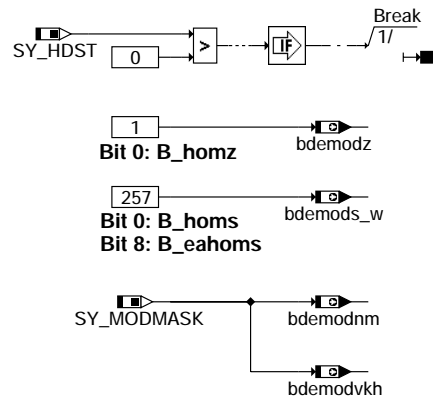


bdemko-uesb

INIT: Initialisierung bei SG-Reset



bdemko-init

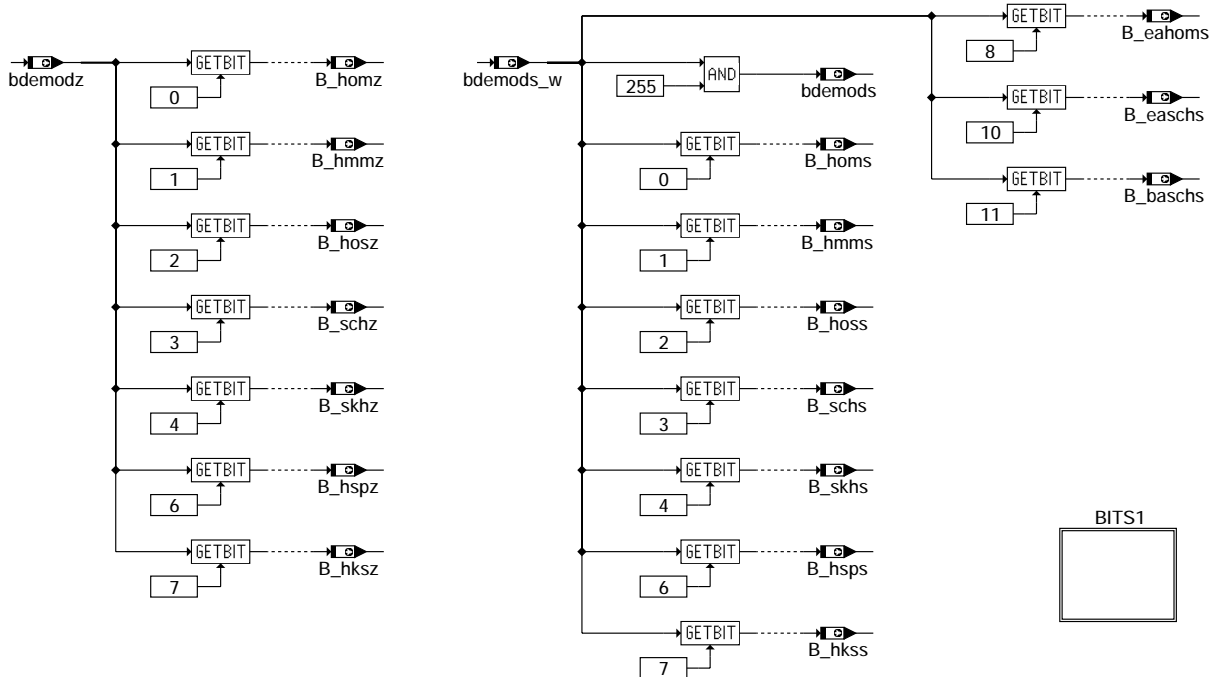


bdemko-uesb

bdemko-init

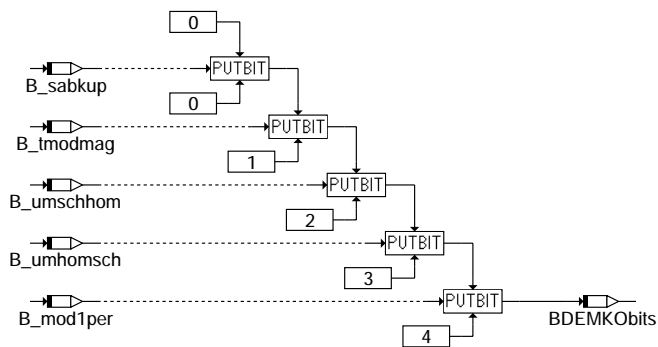
BITS: Zuordnung von Bezeichnern und Bitpositionen

The following subfunctions describe the assignment of bit names to bit positions.
The assignment is done only in KGS file.



bdemko-bits

BITS1: Zuordnung von Bezeichnern und Bitpositionen (Fortsetzung)



bdemko-bits1

ABK BDEMKO 5.40.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
BDEMODAP			FW	Sollbetriebsart für Applikationsschnittstelle
BDEMODZU			FW	Bitmaske zur Festlegung der zulässigen Betriebsarten
CWBDEMKO			FW	Codewort für CWBDEMKO
HYMKFUMVAR			FW	Hysterese Sollmoment bei Adressierung von KFUMVAR
HYNKFUMVAR			FW	Hysterese Motordrehzahl bei Adressierung von KFUMVAR
KFUMVAR	nmotumvar	misolumvar	KF	Betriebspunktabhängige Umschaltvariante
MAGMASK			FW	Bitmaske für Magerbetriebsarten
MOD1PER			FW	Sollbetriebsart 1 für periodische Umschaltung über Applikationsschnittstelle
MOD2PER			FW	Sollbetriebsart 2 für periodische Umschaltung über Applikationsschnittstelle
TBDEMODAP			FW	Zeit nach Startende für Freigabe der periodischen Umschaltung
TMAGMINGA	gangi		KL	Entprellzeit für Umschaltung auf Magerbetrieb
TMOD1PER			FW	Zeit in Sollbetriebsart 1 bei periodischer Umschaltung
TMOD2PER			FW	Zeit in Sollbetriebsart 2 bei periodischer Umschaltung
TVUMSCH			FW	Verzögerungszeit für Umschaltung in Magerbetriebsart bei Gangwechsel

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_HDST	SYS (REF)	Systemkonstante Hochdruckstart
SY_MODMASK	SYS (REF)	Systemkonstante Zulässige Betriebsarten
SY_PRIOHKS	SYS (REF)	Systemkonstante Betriebsartenpriorität Homogen-Klopfschutz
SY_PRIOHMM	SYS (REF)	Systemkonstante Betriebsartenpriorität Homogen-Mager
SY_PRIOHOM	SYS (REF)	Systemkonstante Betriebsartenpriorität Homogen
SY_PRIOHOS	SYS (REF)	Systemkonstante Betriebsartenpriorität Homogen-Schicht



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_PRIOSHSP	SYS (REF)	Systemkonstante Betriebsartenpriorität Homogen-Split
SY_PRIOSCH	SYS (REF)	Systemkonstante Betriebsartenpriorität Schicht
SY_PRIOSKH	SYS (REF)	Systemkonstante Betriebsartenpriorität Schicht-Katheizen

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_baschs	BDEMKO		AUS	BDE-Betriebsartensollwert schicht (B_schs, B_skhs)
B_dsmfause	DSCHED	BDEMKO	EIN	Kurztest laufbereit; Prioanhebung für DSM Betriebsart
B_eahoms	BDEMKO	BDEMUM	AUS	Bedingung Soll-Einspritzart Homogen
B_easchs	BDEMKO	BDEMUM	AUS	Bedingung Soll-Einspritzart Schicht
B_faاتم	TKDFA	BBHTRIP, BDEMKO,- BGTPABG, LLRNFA	EIN	Bedingung Funktionsanforderung kurze Taupunktdezeiten
B_faskno	TKDFA	BDEMKO, LLRNFA	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Speicherkatdiagnose
B_hks	BDEMUM	BBKR, BDEMKO,- BDEMUS, EAKO,- ESNSWL, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen-Klopfschutz
B_hkss	BDEMKO	BDEMUM, BDEMUS,- EAKO, ZWGRU	AUS	Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Klopfschutz
B_hksz	BDEMKO		AUS	Bedingung Zielbetriebsart Homogen-Klopfschutz
B_hmmden	BDEMEN	BDEMKO	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen-Mager dynamisch möglich
B_hmms	BDEMKO	BDEMUM, BDEMUS,- BGBVG, LAMSDNE,- ZWGRU, ...	AUS	Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Mager
B_hmmz	BDEMKO		AUS	Bedingung Zielbetriebsart Homogen-Mager
B_hom	BDEMUM	ATR, BAKH, BBKR,- BDEMKO, BDEMUS, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen
B_homs	BDEMKO	BDEMUM, BDEMUS	AUS	Bedingung Sollbetriebsart Homogen
B_homz	BDEMKO		AUS	Bedingung Zielbetriebsart Homogen
B_hosden	BDEMEN	BDEMKO	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht dynamisch möglich
B_hoss	BDEMKO	BDEMUM, BDEMUS,- EAKO, TEB	AUS	Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Schicht
B_hosz	BDEMKO		AUS	Bedingung Zielbetriebsart Homogen-Schicht
B_hsp	BDEMUM	BBKH, BDEMKO,- BDEMUS, EAKO,- ESNSWL, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen-Split
B_hsps	BDEMKO	BDEMUS, EAKO,- ESNSWL, KOMRH,- LAKH, ...	AUS	Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Split
B_hspz	BDEMKO		AUS	Bedingung Zielbetriebsart Homogen-Split
B_kuppl	EGEG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMAB,- BDEMKO, ...	EIN	Bedingung Kupplungspedal betätigt
B_mod1per	BDEMKO		LOK	Bedingung Sollbetriebsart 1 bei periodischer Umschaltung aktiv
B_nobdem	BDEMUM	AWEA, BDEMAB,- BDEMEN, BDEMKO,- BDEMST, ...	EIN	Bedingung Abschaltung BDE-Betriebsartenkoordination bei hohen Drehzahlen
B_sab	BBSAWE	BDEMKO, LLRBB,- LLRMD, MDFAFI,- MDMIN, ...	EIN	Bedingung Schubabschaltebereitschaft
B_sabkup	BDEMKO		LOK	Bedingung B_sa oder B_kuppl während Verzögerung Magerumschaltung
B_sch	BDEMUM	ATM, BDEMEN,- BDEMKO, BDEMUS,- BGLASO, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Schicht
B_schs	BDEMKO	BBKR, BDEMEN,- BDEMUM, EAKO,- LAMSDNE, ...	AUS	Bedingung Sollbetriebsart Schicht
B_schz	BDEMKO		AUS	Bedingung Zielbetriebsart Schicht
B_skh	BDEMUM	ATM, AWEA, BAKH,- BDEMEN, BDEMKO, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Schicht-Katheizen
B_skhs	BDEMKO	BDEMUM, EAKO	AUS	Bedingung Sollbetriebsart Schicht-Katheizen
B_skhz	BDEMKO		AUS	Bedingung Zielbetriebsart Schicht-Katheizen
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
B_tmodmag	BDEMKO		LOK	Bedingung Zeitverzögerung bei Magerumschaltung
B_umhomsch	BDEMKO		LOK	Bedingung zweistufiger Betriebsartenwechsel von HOM nach SCH
B_umschhom	BDEMKO		LOK	Bedingung zweistufiger Betriebsartenwechsel von SCH nach HOM
bdemkobits	BDEMKO		LOK	Bitbasis für BDEMKO
bdemod	BDEMUM	BDEMAB, BDEMKO,- DSCHED, DTEV,- EAKO, ...	EIN	BDE-Betriebsart
bdemod_um	UFRKC	BDEMKO	EIN	BDE-Betriebsartenwunsch Funktionsüberwachung für E1
bdemodab	BDEMAB	BDEMKO	EIN	Betriebsarten-Freigabe bezüglich Drehzahlgrenzen
bdemodbs	LAMBTB	BDEMKO	EIN	BDE-Betriebsartenwunsch Bauteileschutz
bdemoddm	DSCHED	BDEMKO	EIN	BDE-Betriebsartenwunsch Diagnosemanager
bdemodfa	BGFAWU	BBHKS, BDEMKO,- DSMBDEP	EIN	BDE-Betriebsartenwunsch Fahrer
bdemodkh	BAKH	BDEMKO	EIN	BDE-Betriebsartenwunsch Katheizen
bdemodko	BDEMKO		LOK	BDE-Betriebsartenwunsch aus Koordination
bdemodmd	BDEMEN	BDEMKO	EIN	BDE-Betriebsartenwunsch Drehmomenteinstellbarkeit
bdemodnl	NLKO	BDEMKO	EIN	BDE-Betriebsartenwunsch Notlaufkoordination
bdemodnm	BDEMKO	DSCHED, DTEV, LRA, TEB	AUS	BDE-Betriebsartenwunsch noch möglich vor Diagnosemanager



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
bdemods	BDEMKO	BDEMUM, DTEV,- EAKO, LBUESYN, LRA, ...	AUS	BDE-Sollbetriebsart
bdemods_w	BDEMKO	BDEMUM, DSCHED	AUS	BDE-Sollbetriebsart einschließlich abgeleiteter Zustände
bdemodsk	BDEMKO	BDEMKO	EIN	BDE-Betriebsartenwunsch Speicherkatsteuerung/-regelung
bdemodst	BDEMST	BAKH, BDEMKO	EIN	BDE-Betriebsartenwunsch Start
bdemodsu	BDEMKO	BDEMKO	EIN	BDE-Betriebsartenwunsch Schwefelauräumen
bdemodvkh	BDEMKO	BAKH	AUS	BDE-Betriebsartenwunsch vor Katheizen
bdemodz	BDEMKO	BDEMUM	AUS	BDE-Zielbetriebsart
bdemodzve	BDEMKO		LOK	BDE-Zielbetriebsart vor Entprellung
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ... BDEMKO	EIN	Ist-Gang
misol	MDKOG		EIN	Indiziertes resultierendes Sollmoment
misolumvar	BDEMKO		LOK	Sollmoment für Adressierung KFUMVAR
modapl	BDEMKO		LOK	BDE-Sollbetriebsart nach Applikationsschnittstelle
modmasknl	BDEMKO		LOK	Zulässige Betriebsarten nach Überwachung, Bauteileschutz, Notlaufkoordination
modsout	BDEMKO		LOK	BDE-Sollbetriebsart für Ausgabe
modsv1	BDEMKO		LOK	Vorläufige Sollbetriebsart (Zwischenwert 1)
modsv2	BDEMKO		LOK	Vorläufige Sollbetriebsart (Zwischenwert 2)
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nmotumvar	BDEMKO		LOK	Motordrehzahl für Adressierung KFUMVAR
prioko	BDEMKO	TKMWL	LOK	Priorität BDE-Betriebsartenwunsch aus Koordination
tmodmag_w	BDEMKO		LOK	Zeitähler für Verzögerung bei Magerumschaltung
tase_w	BBSTT	AMSV, BAKH, BBKW, BDEMKO, BGNLLKH, ...	EIN	Zeitähler ab Startende (16bit)
tmodper_w	BDEMKO		LOK	Zeitähler für periodische Umschaltung über Applikationsschnittstelle
umvar	BDEMKO		LOK	Betriebsartenumschaltvariante

FB BDEMKO 5.40.0 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion ist die Bereitstellung der Soll-Betriebsart für Systeme mit Benzin-Direkteinspritzung. Hierzu werden die Anforderungen unterschiedlicher Motronic-Funktionalitäten hinsichtlich der einzustellenden Betriebsart unter Berücksichtigung der festgelegten Prioritäten koordiniert. Über die Applikations-Schnittstelle kann die Soll-Betriebsart bei Bedarf auch direkt vorgegeben werden. Um einen zu häufigen Wechsel der Betriebsart zu vermeiden, ist eine Entprellung vorhanden. In einigen Fällen erfolgt der Betriebsartenwechsel aus Komfort-, Abgas- oder Verbrauchsgründen auf dem Umweg über eine dritte Betriebsart. Eine solche zweistufige Betriebsarten-Umschaltung wird durch gezielte Manipulation der Soll-Betriebsart realisiert.

Die Beschreibung der Betriebsarten erfolgt aus Effizienz- und Konsistenzgründen über bitcodierte Betriebsarten-Bytes, deren einzelne Bits teilweise über eigene Bezeichner direkt angesprochen werden können. Die vom Programm unterstützten Betriebsarten und ihre Zuordnung zu den einzelnen Bits sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Betriebsart	Abkürzung	Bit
Homogen	HOM	0
Homogen-Mager	HMM	1
Homogen-Schicht	HOS	2
Schicht	SCH	3
Schicht-Katheizen	SKH	4
Homogen-Split	HSP	6
Homogen-Klopfschutz	HKS	7

Bei stationärem Betrieb in HOM und höheren Drehzahlen ($B_{nobdem} = 1$) wird die Berechnung der Funktion zur Laufzeiteinsparung abgeschaltet. Auf das Systemverhalten hat diese Abschaltung keinen Einfluß, da in dem betroffenen Drehzahlbereich keine andere Betriebsart als HOM möglich ist.



Verschiedene SG-Funktionalitäten können über ihre Anforderungsbytes Einfluß auf die Soll-Betriebsart nehmen:

Priorität	Funktionalität	Anforderungsbyte
0	Verfügbare Betriebsarten	SY_MODMASK, BDEMODZU
1	Zulässige Drehzahlbereiche	bdemodab
2	Überwachung	bdemod_um
3	Bauteileschutz	bdemodbs
4	Notlauf-Koordination	bdemodnl
5	Stationäre Drehmoment-Einstellbarkeit	bdemodmd
6	Entschwefelung NOx-Kat	bdemodsu
7	Katheizen	bdemodkh
8	Speicherkat-Steuerung	bdemodsk
9	Start/Warmlauf	bdemodst
10	Diagnosemanager	bdemoddm
11	Betriebsartenkennfeld	bdemodfa

Jede Funktionalität kann dabei bestimmte Betriebsarten durch Nullsetzen der zugehörigen Bits im Anforderungsbyte verbieten. Ist eine Betriebsart aus Sicht der jeweiligen Funktionalität zulässig, wird das entsprechende Bit gesetzt. Zur Bestimmung der Soll-Betriebsart werden die Anforderungen in der durch ihre Priorität festgelegten Reihenfolge ausgewertet. Dabei wird die Menge der erlaubten Betriebsarten immer weiter reduziert. Eine Anforderung wird jedoch nur dann berücksichtigt, wenn nach ihrer Auswertung noch mindestens eine erlaubte Betriebsart übrig bleibt. Die koordinierte Soll-Betriebsart wird in bdemodko gespeichert. Falls die optimale Betriebsart bdemodfa nicht eingestellt werden kann, enthält prioko die Priorität der ersten Anforderung, die bdemodfa verbietet. Andernfalls steht prioko auf 11.

Die Applikations-Schnittstelle bietet die Möglichkeit, durch entsprechende Bedatung des Codeworts CWBDEMKO die Soll-Betriebsart direkt über verschiedene Applikations-Parameter vorzugeben. Beispielsweise kann die Soll-Betriebsart fest auf BDEMODAP gesetzt oder periodisch zwischen den Werten MOD1PER und MOD2PER umgeschaltet werden. Die applizierte Soll-Betriebsart wird nur dann umgesetzt, wenn sie nicht durch Überwachung, Bauteileschutz oder Notlauf-Koordination verboten ist. Sollte in Ausnahmefällen an dieser Stelle noch keine eindeutige Betriebsart vorliegen, wird die Betriebsart mit der höchsten Systempriorität SY_PRIO* ausgewählt. Das Ergebnis wird als bdemodzve gespeichert.

Die zeitliche Entprellung der Ziel-Betriebsart soll allzu häufige Betriebsartenwechsel vermeiden. Die Umschaltung in eine "magerere" Betriebsart wird erst nach der gangabhängigen Zeit TMAGMINGA ausgeführt. Bei betätigter Kupplung oder im Schubbetrieb verlängert sich die Verzögerungszeit zusätzlich um TVUMSCH. Auf diese Weise kann ein Betriebsartenwechsel beim Gaswegnehmen während eines Schaltvorgangs vermieden werden.

Normalerweise entspricht die Soll- Betriebsart bdemods der Ziel-Betriebsart bdemodz. Bei zweistufigen Umschaltungen können Ziel- und Soll-Betriebsart allerdings für kurze Zeit unterschiedlich sein. Davon betroffen sind die Umschaltungen mit Beteiligung der Betriebsarten SKH, HSP und HKS, weil diese nur über die Betriebsarten SCH bzw. HOM erreicht oder verlassen werden können. Die erforderliche Übergangs-Betriebsart wird als Soll-Betriebsart ausgegeben. Für Umschaltungen von HOM nach SCH und umgekehrt kann jeweils last- und drehzahlabhängig über das Kennfeld KFUMVAR appliziert werden, ob die Umschaltung zweistufig erfolgen soll und welche Übergangs-Betriebsart (HMM oder HOS) zu verwenden ist.

APP BDEMKO 5.40.0 Applikationshinweise

CWBDEMKO:

- Bit 0 1: Verwendung von BDEMODAP als Sollbetriebsart
- Bit 2 1: Abwechselnde Verwendung von MOD1PER (für die Zeit TMOD1PER) und MOD2PER (für die Zeit TMOD2PER) als Sollbetriebsart
- Bit 3 1: Verwendung des Ausgangs des Betriebsarten-Kennfelds (bdemodfa) als Sollbetriebsart
- Bit 4 1: Abwechselnde Verwendung von MOD1PER und MOD2PER als Sollbetriebsart für die Zeit TBDEMODAP nach Startende
- Bit 5 0: Keine Erhöhung der Priorität des Diagnosemanagers im Kurztest
1: Erhöhung der Priorität des Diagnosemanagers im Kurztest (prioko = 12)

Das Kennfeld KFUMVAR dient zur betriebspunktabhängigen Auswahl verschiedener Umschaltvarianten zwischen Schicht- und Homogenbetrieb:

- Bit 0 0: Direkte Umschaltung von Schicht (SCH) nach Homogen (HOM)
1: Zweistufige Umschaltung von Schicht (SCH) nach Homogen (HOM)
- Bit 1 0: Zweistufige Umschaltung von Schicht (SCH) nach Homogen (HOM) über Homogen-Mager (HMM)
1: Zweistufige Umschaltung von Schicht (SCH) nach Homogen (HOM) über Homogen-Schicht (HOS)
- Bit 2 0: Direkte Umschaltung von Homogen (HOM) nach Schicht (SCH)
1: Zweistufige Umschaltung von Homogen (HOM) nach Schicht (SCH)
- Bit 3 0: Zweistufige Umschaltung von Homogen (HOM) nach Schicht (SCH) über Homogen-Mager (HMM)
1: Zweistufige Umschaltung von Homogen (HOM) nach Schicht (SCH) über Homogen-Schicht (HOS)

Default-Bedeutung:

```

BDEM0DAP = 1
BDEM0DZU = 223
CWBDEMKO = 0
HYMKFUMVAR = 10
HYNKFUMVAR = 80
MAGMASK = 30
MOD1PER = 1
MOD2PER = 8
TBDEM0DAP = 2
TMOD1PER = 10
TMOD2PER = 10
TVUMSCH = 1
    
```

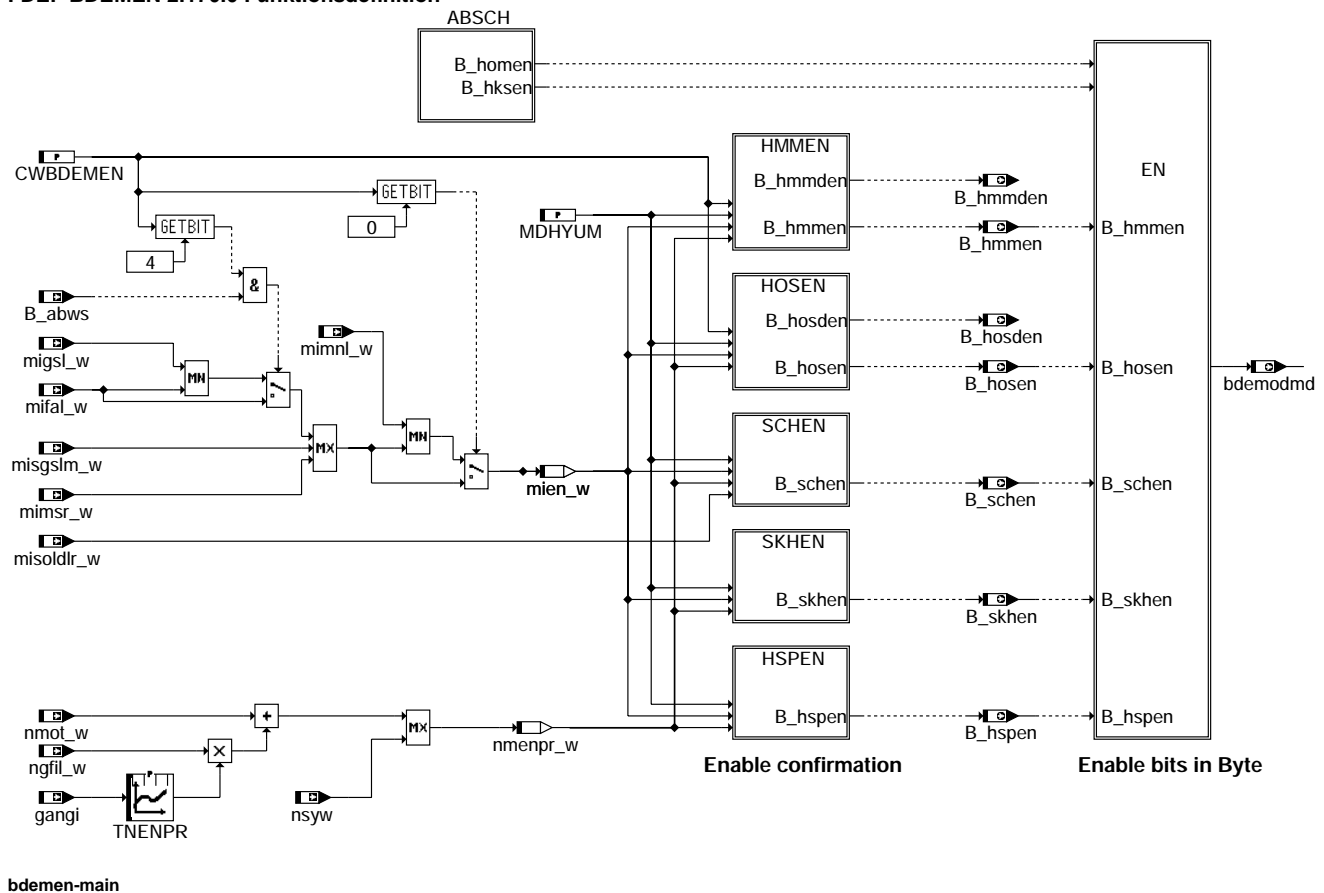
gangi	0	1	2	3	4	5	6	7
TMAGMINGA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

KFUMVAR	0	10	20	30	40	50	60	70
misolumvar								
nmotumvar								
600	5	5	5	5	5	5	5	5
800	5	5	5	5	5	5	5	5
1000	5	5	5	5	5	5	5	5
1500	5	5	5	5	5	5	5	5
2000	5	5	5	5	5	5	5	5
2500	5	5	5	5	5	5	5	5
3000	5	5	5	5	5	5	5	5
3500	5	5	5	5	5	5	5	5

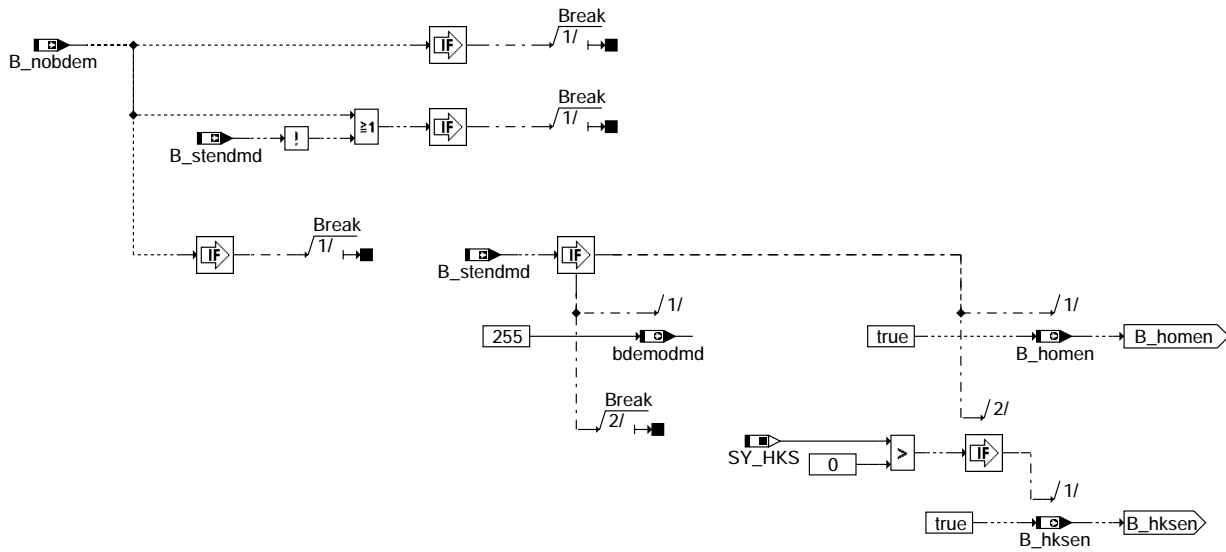
Bit 0 in BDEM0DZU muß grundsätzlich gesetzt sein, um die Betriebsart HOM immer freizugeben.

FU BDEMEN 2.170.0 BDE-Betriebsartensteuerung: Zulässige Betriebsarten

FDEF BDEMEN 2.170.0 Funktionsdefinition

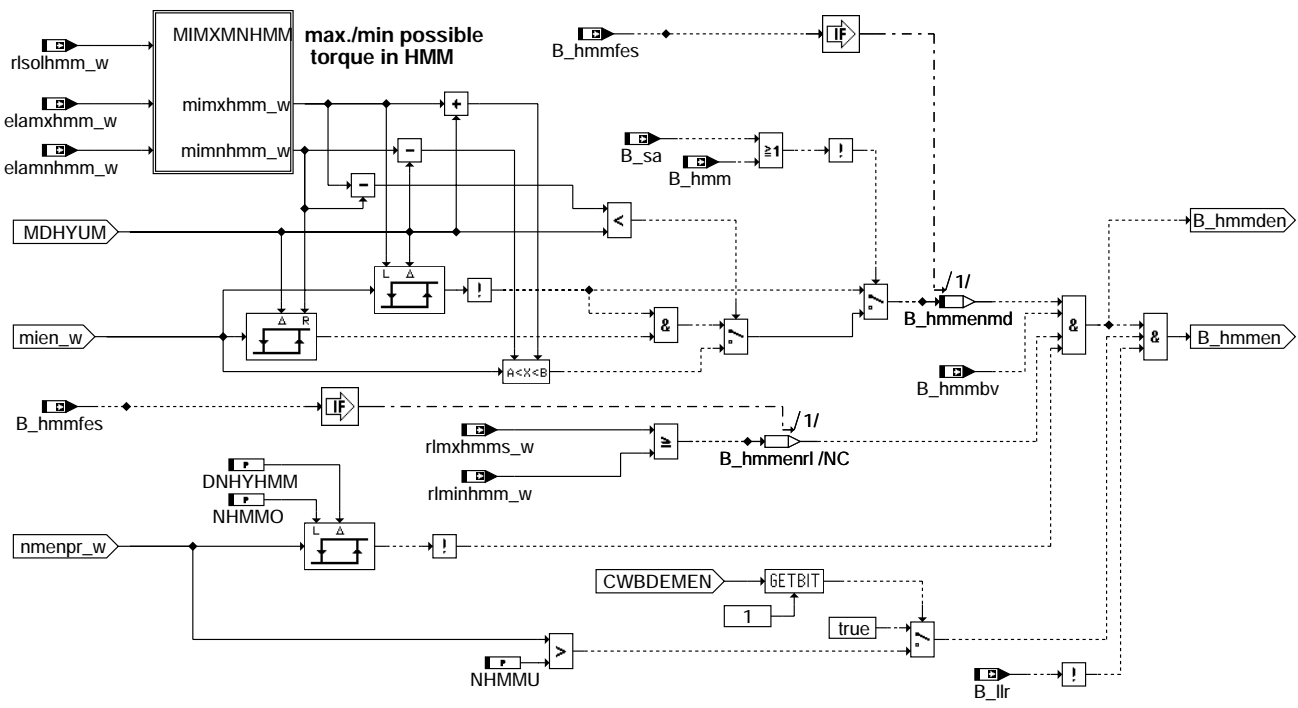


Teilfunktion ABSCH: Abschaltung der Berechnung



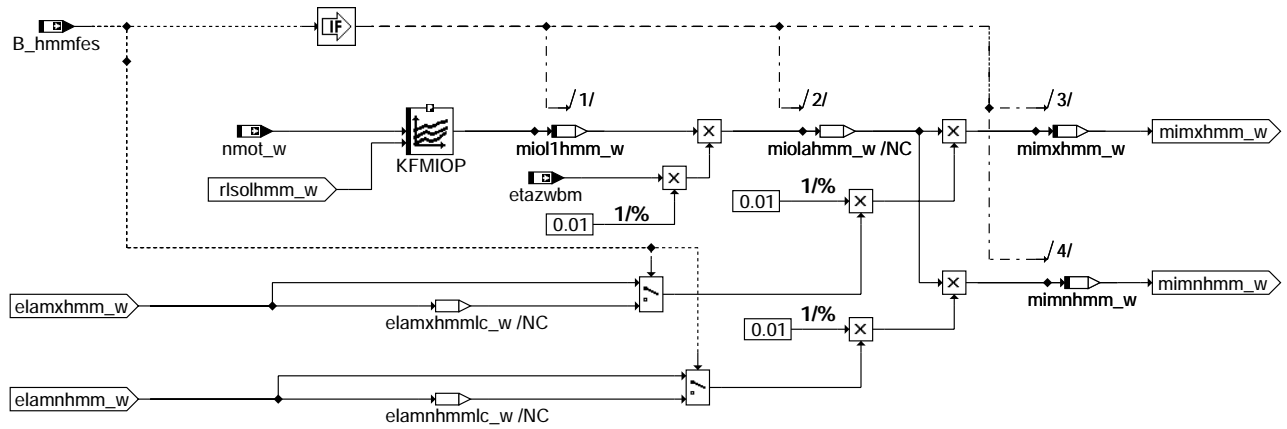
bdemen-absch

Teilfunktion HMMEN: Berechnung der Enable-Bedingung für Betriebsart Homogen mager



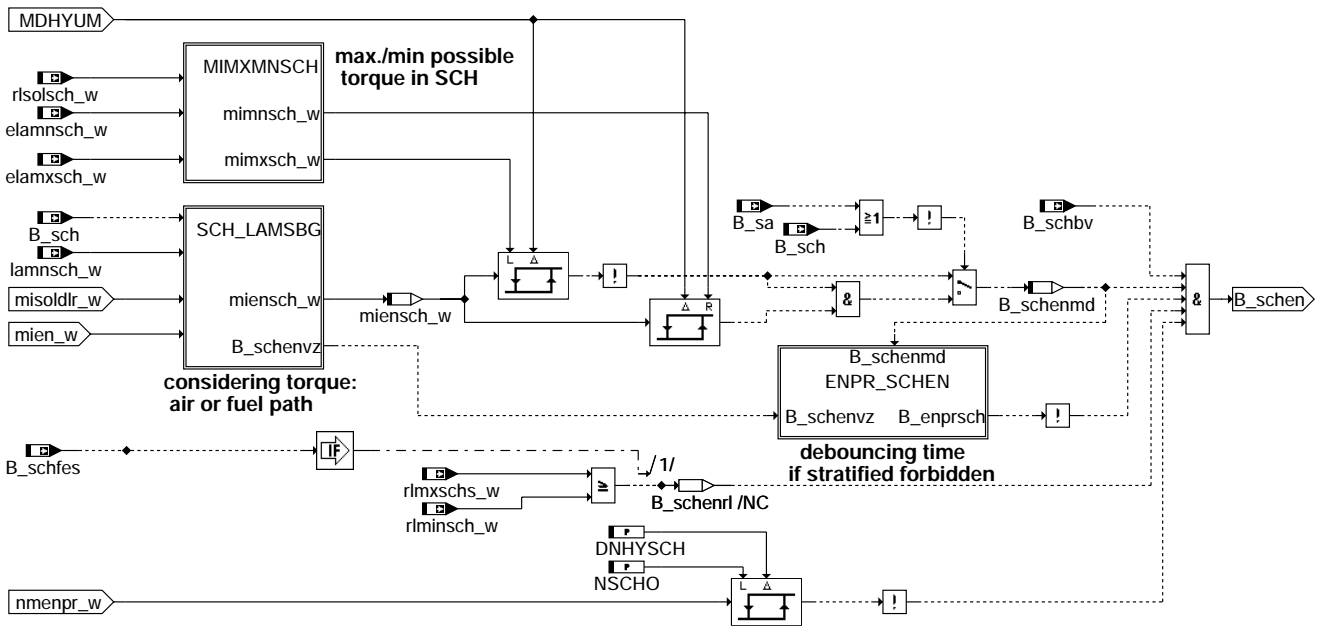
bdemen-hmmen

Teilfunktion MIMXMNHMM: Berechnung der minimalen und maximalen inneren Momente für Betriebsart Homogen mager



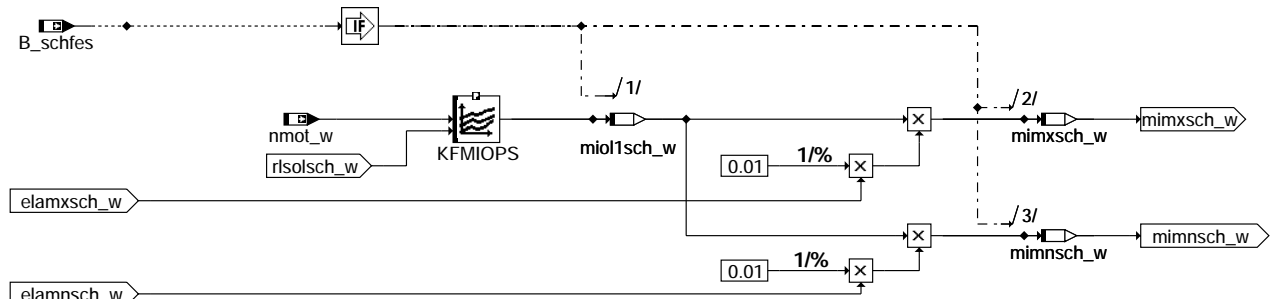
bdemen-mimxnhmm

Teilfunktion SCHEN: Berechnung der Enable-Bedingung für Betriebsart Schicht



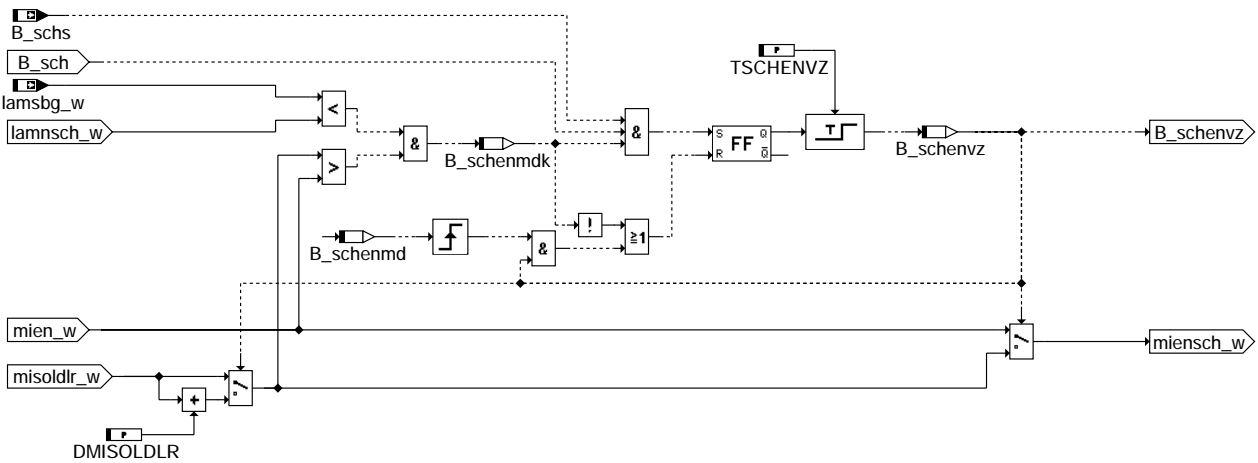
bdemen-schen

Teilfunktion MIMXMNSCH: Berechnung der minimalen und maximalen inneren Momente für Betriebsart Schicht



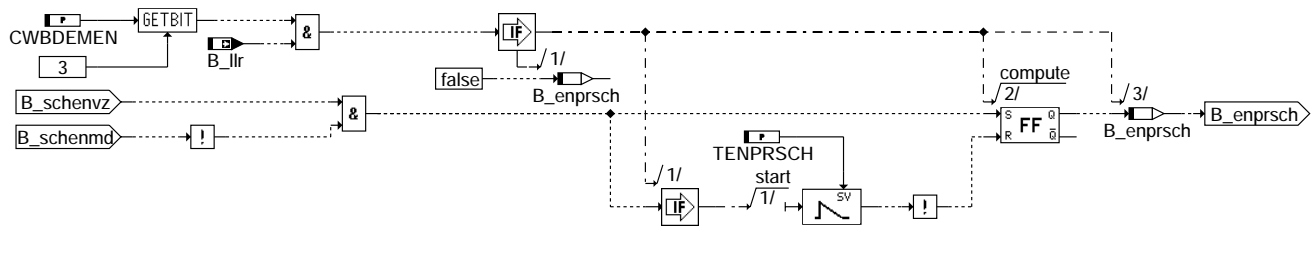
bdemen-mimxmsch

Teilfunktion SCH_LAMSBG: Berechnung der Sollmomente für Betriebsart Schicht bei Lambda-Grenze



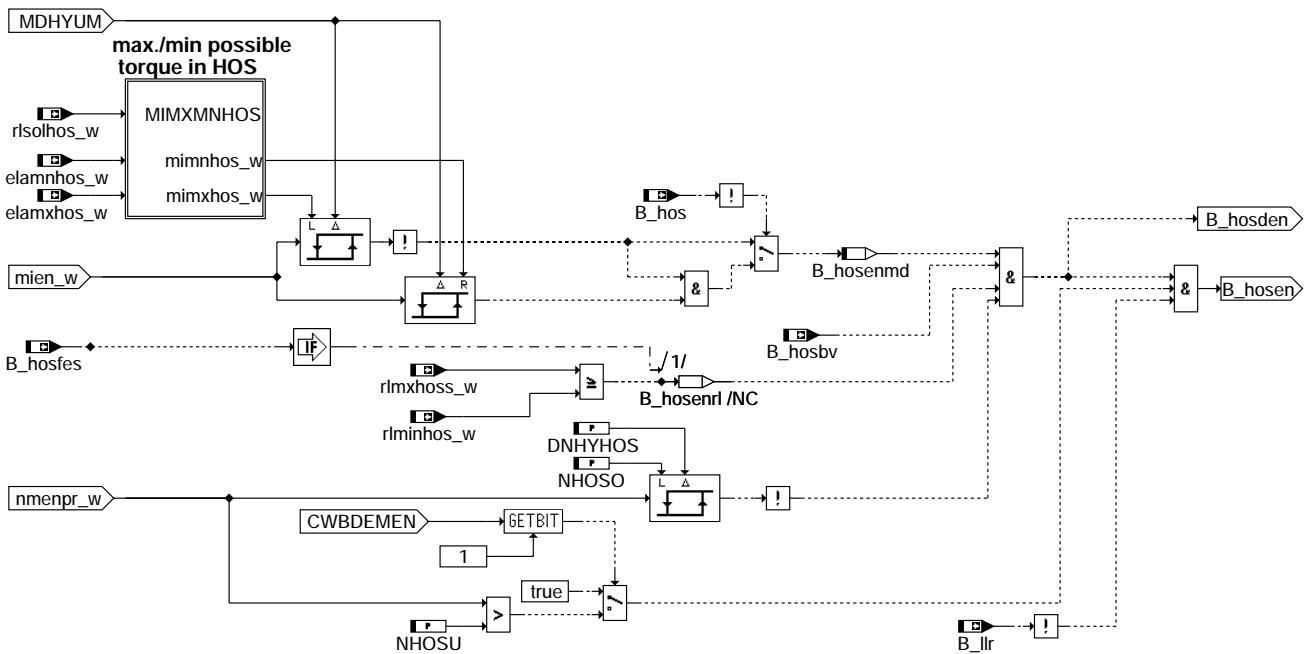
bdemen-sch-lamsbg

Teilfunktion ENPR_SCHEN: Berechnung der Entprellzeit bei Verbot der Betriebsart Schicht bei Lambda-Grenze



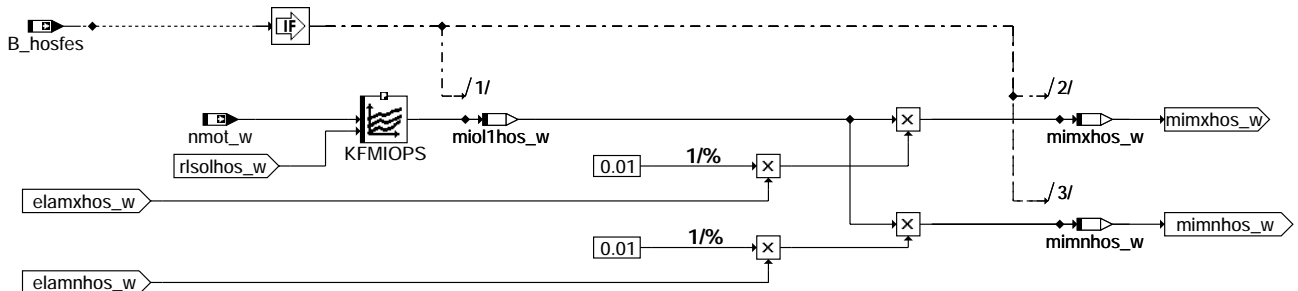
bdemen-enpr-schen

Teilfunktion HOSEN: Berechnung der Enable-Bedingung für Betriebsart Homogen Homogen schicht



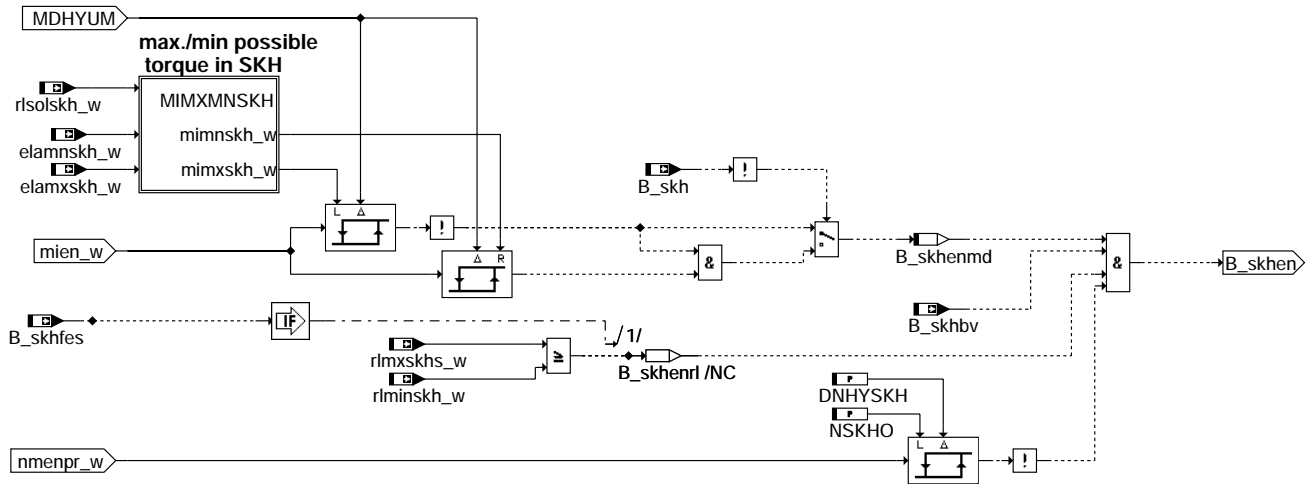
bdemen-hosen

Teilfunktion MIMXMNHOS: Berechnung der minimalen und maximalen inneren Momente für Betriebsart Homogen Schicht



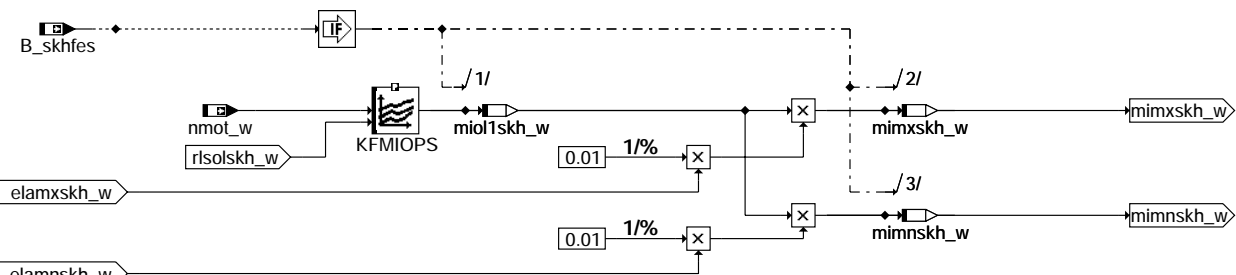
bdemen-mimxmnhos

Teilfunktion SKHEN: Berechnung der Enable-Bedingung für Betriebsart Schicht Katheizen



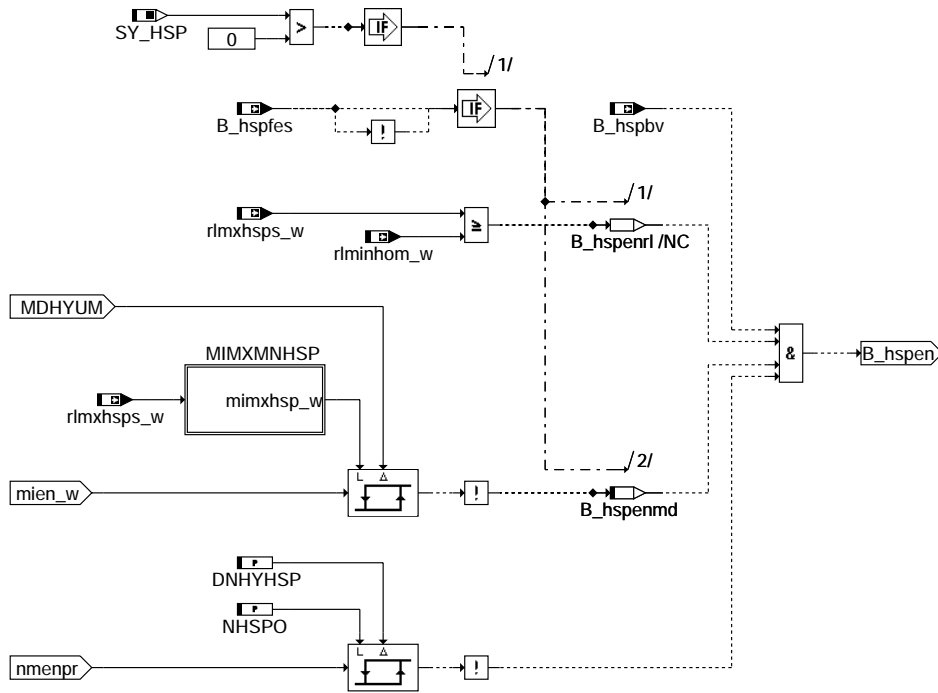
bdemen-skhen

Teilfunktion MIMXMNSKH: Berechnung der minimalen und maximalen inneren Momente für Betriebsart Homogen Schicht



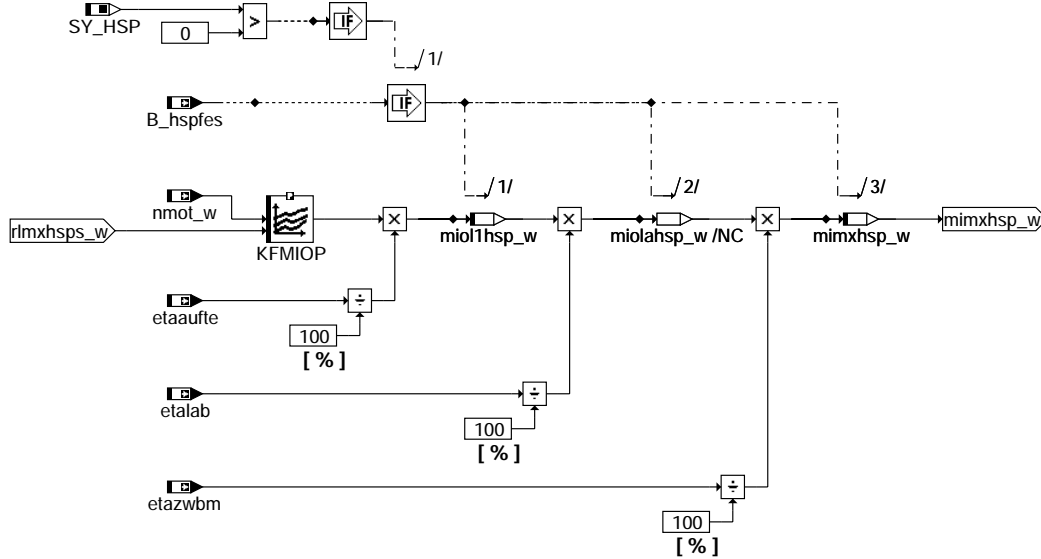
bdemen-mimxmnskh

Teilfunktion HSPEN: Berechnung der Enable-Bedingung für Betriebsart Homogen Split ($SY_HSP > 0$)



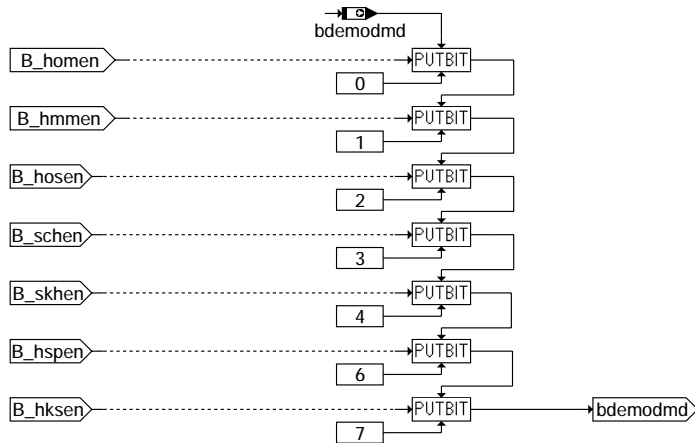
bdemen-hspen

Teilfunktion MIMXMNHSP: Berechnung der minimalen und maximalen inneren Momente für Betriebsart Homogen Split ($SY_HSP > 0$)



bdemen-mimxmnhsp

Teilfunktion EN: Eintrag der Enable-Bedingungen in Byte



bdemen-en

ABK BDEMEN 2.170.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWBDEMEN			FW	Codeword BDEMEN
DMISOLDLR			FW	Deltamoment für indiziertes resultierendes Sollmoment inkl. Deltamoment LLR
DNHYHMM			FW	Drehzahlhysterese bei Umschaltung der Enable-Bedingung Homogen-mager
DNHYHOS			FW	Drehzahlhysterese bei Umschaltung der Enable-Bedingung Homogen-schicht
DNHYHSP			FW	Drehzahlhysterese bei Umschaltung der Enable-Bedingung Homogen-split (HSP)
DNHYSCH			FW	Drehzahlhysterese bei Umschaltung der Enable-Bedingung Schicht
DNHYSKH			FW	Drehzahlhysterese bei Umschaltung der Enable-Bedingung Schicht-Katheizen
KFMIOP	nmot_w	rimxhsp_w	KF (REF)	Kennfeld optimales Motormoment
KFMIOP	nmot_w	rlsolhmm_w	KF (REF)	Kennfeld optimales Motormoment
KFMIOPS	nmot_w	rlsolhos_w	KF (REF)	Kennfeld optimales Motormoment für Schichtbetrieb
KFMIOPS	nmot_w	rlsolch_w	KF (REF)	Kennfeld optimales Motormoment für Schichtbetrieb
KFMIOPS	nmot_w	rlsolsh_w	KF (REF)	Kennfeld optimales Motormoment für Schichtbetrieb
MDHYUM			FW	Momenten-Hysterese bei Umschaltung Enable Bedingungen BDE
NHMMO			FW	obere Drehzahlgrenze für Betriebsart Homogen-mager
NHMMU			FW	untere Drehzahlgrenze für Betriebsart Homogen-mager
NHOSO			FW	Drehzahlgrenze für Betriebsart Homogen-schicht
NHOSU			FW	untere Drehzahlgrenze für Betriebsart Homogen-schicht
NHSP0			FW	obere Drehzahlgrenze für Betriebsart Homogen-Split (HSP)
NSCHO			FW	Drehzahlgrenze für Betriebsart Schicht
NSKHO			FW	Drehzahlgrenze für Betriebsart Schicht-Katheizen
TENPRSCH			FW	Entprellzeit für Schichtbetrieb
TNENPR	gangi		KL	Zeit für Drehzahlprädiktion zur Berechnung der zulässigen Betriebsarten
TSCHENVZ			FW	Verzögerungszeit Betriebsart Schicht bei Grenzlambda Unterschreitung

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_HKS	SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)
SY_HSP	SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_abws	MDKOG	BDEMEN, MDAUTG,- MDKOL	EIN	Bedingung Abwürgeschutz
B_enprsch	BDEMEN		LOK	Bedingung Entprellung Schicht
B_hksen	BDEMEN		AUS	Bedingung Betriebsart Homogen Klopfschutz möglich
B_hmm	BDEMUM	BBKR, BDEMEN,- BGBVG, BGRLMIN,- BGRLSOL, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen-Mager
B_hmmbv	BGBVG	BDEMEN	EIN	Bedingung HMM zulässig hinsichtlich Brennverfahrensgrenzen
B_hmmnden	BDEMEN	BDEMKO	AUS	Bedingung Betriebsart Homogen-Mager dynamisch möglich
B_hmmen	BDEMEN		AUS	Bedingung Betriebsart Homogen mager möglich
B_hmmenmd	BDEMEN		LOK	Bedingung Betriebsart Homogen mager möglich, Momentenschwelle
B_hmmfes	BDEMUM	BDEMEN, BGBVG,- BGMSUGD, BGPRGS, BGRFIS, ...	EIN	Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung
B_homen	BDEMEN		AUS	Bedingung Betriebsart Homogen möglich
B_hos	BDEMUM	ATM, BBKR, BDEMEN, BGPEXT, BGRLMIN, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht
B_hosbv	BGBVG	BDEMEN	EIN	Bedingung HOS zulässig hinsichtlich Brennverfahrensgrenzen
B_hosden	BDEMEN	BDEMKO	AUS	Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht dynamisch möglich
B_hosen	BDEMEN		AUS	Bedingung Betriebsart Homogen/Schicht möglich
B_hosenmd	BDEMEN		LOK	Bedingung Betriebsart Homogen Schicht möglich, Momentenschwelle
B_hosfes	BDEMUM	BDEMEN, BGPRGS,- BGRFIS, BGRLMIN,- BGRLSOL, ...	EIN	Bedingung Homogen-Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung

bdemen-en



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_hspbv	BGBVG	BDEMEN	EIN	Bedingung HSP zulässig hinsichtlich Brennverfahrensgrenzen
B_hспен	BDEMEN	TKMWL	AUS	Bedingung Betriebsart Homogen-Split möglich
B_hспенmd	BDEMEN		LOK	BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP) möglich, Momentenschwelle
B_hspfes	BDEMUM	BDEMEN, BGRLSOL, FUEDK, KOMRH,- MDFUE, ...	EIN	Bedingung Homogen-Split als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung
B_llr	LLRBB	BDEMEN, DATS, DCV, DTEIR, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Leerlaufregelung
B_nobdem	BDEMUM	AWEA, BDEMAB,- BDEMEN, BDEMKO,- BDEMST, ...	EIN	Bedingung Abschaltung BDE-Betriebsartenkoordination bei hohen Drehzahlen
B_sa	MDRED	AMSV, ARMD, ATM,- BBBO, BDEMEN, ...	EIN	Bedingung Schubabschalten
B_sch	BDEMUM	ATM, BDEMEN,- BDEMKO, BDEMUS,- BGLASO, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Schicht
B_schbv	BGBVG	BDEMEN	EIN	Bedingung SCH zulässig hinsichtlich Brennverfahrensgrenzen
B_schen	BDEMEN		AUS	Bedingung Betriebsart Schicht möglich
B_schenmd	BDEMEN		LOK	Bedingung Betriebsart Schicht möglich, Momentenschwelle
B_schenmdk	BDEMEN		LOK	Bedingung Betriebsart Schicht möglich, Momentenschwelle für Kraftstoff
B_schenvz	BDEMEN		LOK	Bedingung Betriebsart Schicht möglich, verzögert
B_schfes	BDEMUM	BDEMEN, BGPRGS,- BGRFIS, BGRLMIN,- BGRLSOL, ...	EIN	Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung
B_schs	BDEMKO	BBKR, BDEMEN,- BDEMUM, EAKO,- LAMSDNE, ...	EIN	Bedingung Sollbetriebsart Schicht
B_skh	BDEMUM	ATM, AWEA, BAKH,- BDEMEN, BDEMKO, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Schicht-Katheizten
B_skhbv	BGBVG	BDEMEN	EIN	Bedingung SKH zulässig hinsichtlich Brennverfahrensgrenzen
B_skhen	BDEMEN		AUS	Bedingung Betriebsart Schicht/Katheizten möglich
B_skhenmd	BDEMEN		LOK	Bedingung Betriebsart Schicht-Katheizten möglich, Momentenschwelle
B_skhfes	BDEMUM	BDEMEN, BGPRGS,- BGRFIS, BGRLMIN,- BGRLSOL, ...	EIN	Bedingung Schicht-Katheizten als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung
B_stendmd	BBSTT	BBSTHDR, BDEMEN, ESSTT, LLRBB	EIN	Bedingung Startende für Aktivierung MD Struktur erreicht
bdemodmd	BDEMEN	BDEMKO	AUS	BDE-Betriebsartenwunsch Drehmomenteinstellbarkeit
elamnhmm_w	BGBVG	BDEMEN, MDFUE	EIN	Minimaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in HMM
elamnhos_w	BGBVG	BDEMEN, MDFUE	EIN	Minimaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in HOS
elamnsch_w	BGBVG	BDEMEN, MDFUE	EIN	Minimaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in SCH
elamnskh_w	BGBVG	BDEMEN, KODOH, MD- FUE	EIN	Minimaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in SKH
elamxhmm_w	BGBVG	BDEMEN	EIN	Maximaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in HMM
elamxhos_w	BGBVG	BDEMEN	EIN	Maximaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in HOS
elamxsch_w	BGBVG	BDEMEN	EIN	Maximaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in SCH
elamxskh_w	BGBVG	BDEMEN, MDFUE	EIN	Maximaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in SKH
etaaufte	MDBAS	BDEMEN, BDEMUS,- KOMRH, MDFUE	EIN	Wirkungsgrad abhängig von Einspritzaufteilung
etalab	MDBAS	BDEMEN, MDFUE	EIN	Lambda-Wirkungsgrad ohne Eingriff bezogen auf optimales Moment bei Lambda=1
etazwbn	MDBAS	BDEMEN, BDEMUS,- MDFUE, MDIST,- MDKOL, ...	EIN	gemittelter Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
lamnsch_w	BGBVG	BDEMEN, BGRFIS, MD- BAS	EIN	Untere stationäre Lambdagrenze für SCH
lamsbg_w	LAMKO	ATM, BDEMEN,- BGLAMOD, BGLASO, DCV, ...	EIN	Lambdasoll Begrenzung (word)
mien_w	BDEMEN		LOK	Koordinierte Momentanforderung zur Bestimmung der erlaubten Betriebsarten
miensch_w	BDEMEN		LOK	Momentanforderung zur Bestimmung der erlaubten Betriebsarten, Schicht
mifal_w	MDFAFI	BBKH, BDEMEN,- KOMRH, KOS, MDKOL	EIN	Indiziertes Fahrerwunschmoment für Momentenkoordination Füllung
migsl_w	EGSKO	BDEMEN, GGCANECU, MDKOL	EIN	Inneres Soll-Motormoment zur Füllungsbegrenzung bei GSf
mimnhmm_w	BDEMEN		LOK	Minimalmoment für Betriebsart HMM
mimnhos_w	BDEMEN		LOK	Minimalmoment für Betriebsart HOS
mimnl_w	MDKOL	BDEMEN	EIN	indiziertes Moment aus Minimumauswahl des Luftpfades
mimnsch_w	BDEMEN		LOK	Minimalmoment für Betriebsart SCH
mimnskh_w	BDEMEN		LOK	Minimalmoment für Betriebsart SKH
mimsr_w	GGCASR	BDEMEN, MDAUTG,- MDKOG, MDKOL	EIN	Indiziertes Soll-Motormoment MSR
mimxhmm_w	BDEMEN		LOK	Maximalmoment für Betriebsart HMM
mimxhos_w	BDEMEN		LOK	Maximalmoment für Betriebsart HOS
mimxhsp_w	BDEMEN		LOK	Maximalmoment für Betriebsart HSP
mimxsch_w	BDEMEN		LOK	Maximalmoment für Betriebsart SCH
mimxskh_w	BDEMEN		LOK	Maximalmoment für Betriebsart SKH
miol1hmm_w	BDEMEN		LOK	Opt. inneres Moment bei Lambda 1 und Sollfüllung in Betriebsart Homogen mager
miol1hos_w	BDEMEN		LOK	Opt. inneres Moment bei Lambda 1 und Sollfüllung in Betriebsart Homogen/Schicht
miol1hsp_w	BDEMEN		LOK	Opt. inneres Moment bei Lambda=1 und Sollfüllung in Betriebsart Homogen Split
miol1sch_w	BDEMEN		LOK	Optimales inneres Moment bei Lambda 1 und Sollfüllung in Betriebsart Schicht



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
miol1skh_w	BDEMEN		LOK	Opt. inneres Moment bei Lambda 1 und Sollfüllung für Schicht/Katheizen
misgslm_w	MDASG	BDEMEN	EIN	Sollmoment; zulässige Betriebsart bei Drehzahlsynchr. Getriebebeschaltung
misoldlr_w	MDKOG	BDEMEN	EIN	Indiziertes resultierendes Sollmoment inkl. Deltamoment LLR
ngfil_w	BGNG	BDEMEN, DMDSTP,- MDFAFI, NMAXMD,- ZWMIN	EIN	gefilterter Drehzahlgradient
nmenpr_w	BDEMEN		LOK	prädierte Motordrehzahl zur Berechnung der erlaubten Betriebsarten
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nsyw	GGCEGSPL	BDEMEN, MDASG,- UFGSGC	EIN	Getriebesynchronisationswunschkrehzahl
rlminhmm_w	BGRLMIN	BDEMEN, BDEMUS, B- GRLSOL	EIN	minimale Luft für Homogen-Mager-Betrieb
rlminhom_w	BGRLMIN	BDEMEN, BGRLSOL,- MDKOG	EIN	minimale Luft für Homogenbetrieb
rlminhos_w	BGRLMIN	BDEMEN, BDEMUS, B- GRLSOL	EIN	minimale Luft für Homogen-Schicht-Betrieb
rlminsch_w	BGRLMIN	BDEMEN, BDEMUS, B- GRLSOL	EIN	minimale Luft für Schichtbetrieb
rlminskh_w	BGRLMIN	BDEMEN, BGRLSOL	EIN	minimale Luft für Schichtbetrieb-Katheizen
rlmxhmm_w	BGRLSOL	BDEMEN	EIN	max. Sollluftfüllung im homogenen Magerbetrieb
rlmxhoss_w	BGRLSOL	BDEMEN	EIN	max. Sollluftfüllung im Homogen/Schichtbetrieb
rlmxhsp_w	BGRLSOL	BDEMEN	EIN	max. Sollluftfüllung in Betriebsart Homogen Split (HSP)
rlmxschs_w	BGRLSOL	BDEMEN	EIN	max. Sollluftfüllung im Schichtbetrieb
rlmxskhs_w	BGRLSOL	BDEMEN	EIN	max. Sollluftfüllung im Betrieb Schicht/Katheizen
rlsolhmm_w	BGRLSOL	BDEMEN	EIN	relative Sollfüllung in Betriebsart Homogen mager
rlsolhos_w	BGRLSOL	BDEMEN	EIN	relative Sollfüllung in Betriebsart Homogen/Schicht
rlsolhsch_w	BGRLSOL	BDEMEN	EIN	Soll-Füllung im Schichtbetrieb
rlsolshk_w	BGRLSOL	BDEMEN	EIN	relative Sollfüllung in Betriebsart Schicht/Katheizen

**FB BDEMEN 2.170.0 Funktionsbeschreibung**

Die Funktion bestimmt, ob das gewünschte Fahrerwunschmoment in der aktuellen oder in der zukünftigen Betriebsart stationär realisiert werden kann. Die Betriebsart Homogen (HOM) ist immer erlaubt. Die BDE-Unterbetriebsart Homogen Klopferschutz (HKS) ist immer erlaubt, wenn sie durch die zugehörige Systemkonstante freigeschaltet ist.

Das gewünschte Moment m_{ien_w} ermittelt sich direkt aus dem Fahrerwunsch, der über den Luftpfad eingestellt werden soll. Über das Codewort CWBDEMEN kann die Momentenanforderung analog zur Füllungssteuerung berechnet werden.

Hierarchie HMM, SCH, HOS, SKH, HSP (SY_HSP>0):

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein, damit eine Betriebsart erlaubt ist:

- das gewünschte Moment m_{ien_w} muß unterhalb des maximal zulässigen Moments ($m_{imx\$_w}$) liegen.
- das gewünschte Moment m_{ien_w} muß oberhalb des minimal zulässigen Moments ($m_{imn\$_w}$) liegen. Diese Abfrage wird nicht bei aktiver Betriebsart durchgeführt, da durch Zylinderausblendungen die untere Grenze beliebig weit nach unten aufgeweitet werden kann. Jedoch muß sichergestellt sein, daß bei nicht aktiver Betriebsart ein Wechsel in die Betriebsart erst dann möglich ist, wenn das minimal mögliche Moment realisiert werden kann. Während homogen mager (HMM) wird bei luftgeführter Applikation (minimale und maximale Momente in HMM sind gleich) geprüft, ob das gewünschte Moment m_{ien_w} auf minimaler und maximaler Grenze liegt.
- obere und ggf. untere Drehzahlgrenzen dürfen nicht verletzt werden (untere Grenzen durch Codeword abschaltbar)
- die in der Betriebsart gewünschte Füllung darf nicht kleiner als die minimal zulässige Füllung sein
- die Betriebsart darf nicht explizit verboten sein (!B_\$(bv))
- die LLR darf nicht aktiv sein (betrifft Betriebsart HOS, HMM)

Die Moment- und Drehzahlbedingungen sind durch Hysteresen entprellt. In den Betriebsarten HMM und HOS wird ein Bit B_\$(den gebildet, welches die unteren Drehzahlgrenzen nicht beinhaltet. Es kann genutzt werden, um kurzzeitige Unterschreitungen zu erlauben.

Die Überprüfung der Füllungswerte ist erforderlich, um sicherzustellen, daß eine Androsselanforderung (z.B. vom Bremskraftverstärker) unter allen Umständen realisiert wird. Bei zu großer Androsselanforderung ($r_{lmx\$s_w}$ zu klein) muß dann in den Homogenbetrieb gewechselt werden.

Hierarchie MIMXMN\$:

Für die in dieser Betriebsart einzustellende Luftfüllung r_{lsol_w} wird ein optimales Moment m_{ioll_w} aus einem Kennfeld KFM1OP(S) entnommen. Die Multiplikation aus optimalem Moment, den Lambda-Wirkungsgraden, den Zündwinkelwirkungsgraden und dem Aufteilungsfaktor (für die Betriebsart HSP) ergibt das minimal ($m_{imx\$_w}$) und maximal ($m_{imn\$_w}$) mögliche Moment der entsprechenden Betriebsart.

Hierarchie SCH_LAMSBG:

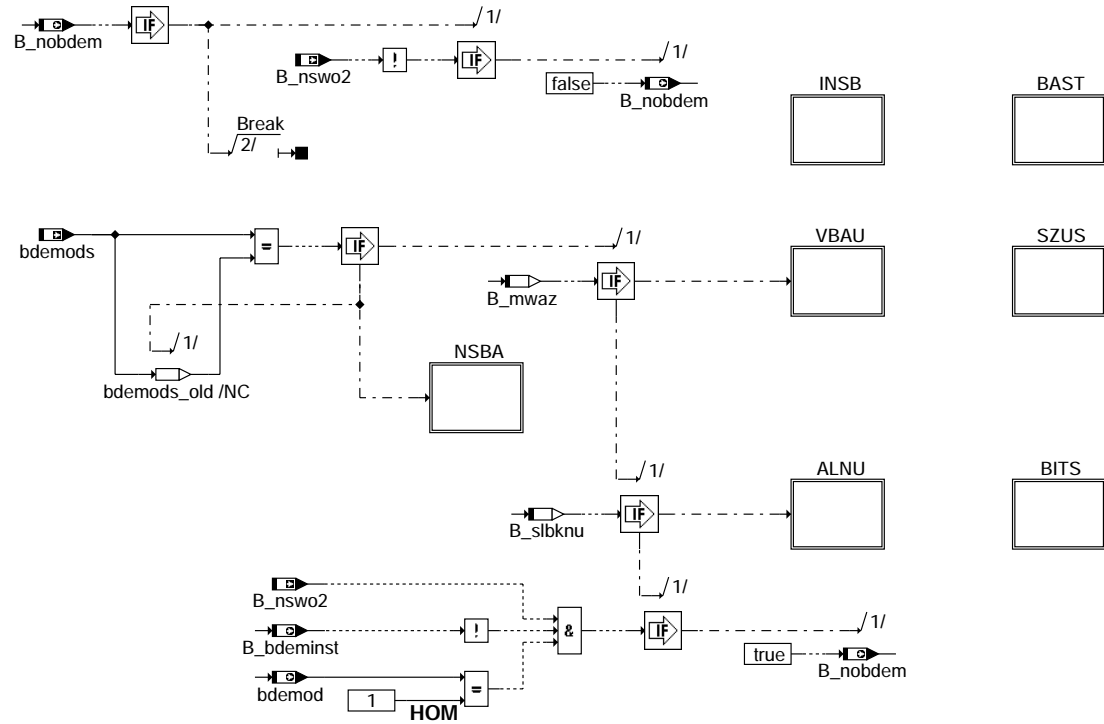
Im Schichtbetrieb (SCH) wird bei Unterschreiten der statischen Lambda-Grenze und bei einer hohen Md-Anforderung für den Kraftstoffpfad nach einer zu applizierenden Zeit (TSCHENVZ) auf das Sollmoment für den Kraftstoffpfad umgeschaltet, wobei der dynamische Antiruckeingriff nicht berücksichtigt wird: Bei dauerhaften Unterschreiten der statischen Lambda-Grenze und hoher Md-Anforderung auf dem Kraftstoffpfad wird das Bit B_\$(schenmdk gesetzt. Im Schichtbetrieb wird nun das FF gesetzt. Wird die Lambda-Grenze für einen Zeitraum TSCHENVZ unterschritten (B_\$(schenvz=1), wird auf m_{iensch_w} auf einen hohen Wert gesetzt (Sollmoment des Kraftstoffpfads plus einem Offset DMISOLDLR als Hysterese). Das FF wird resertiert, wenn die Lambda-Grenze überschritten wird (B_\$(schenvz=0) oder z. B. im HOM-Betrieb die Betriebsart Schicht wieder erlaubt wird. Im letzteren Fall wird m_{iensch_w} wieder über den Luftpfad gerechnet (m_{ien_w}).

Hierarchie ENPR_SCH:

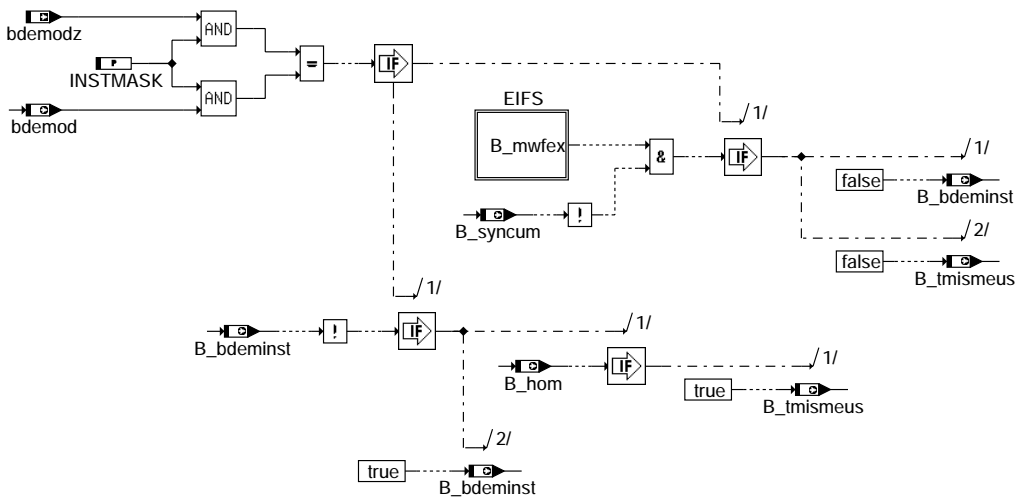
Findet im Schichtbetrieb ein Verbot der Betriebsart aufgrund des dauerhaften Unterschreiten der statischen Lambda-Grenze statt, kann ein Verbot der Betriebsart über das Entprellsignal B_\$(enprsch gesetzt werden. Damit wird ein Toggeln der Betriebsarten HOM und SCH vermieden. Die Entprellzeit kann über TENPRSCH bedatet werden. Die Entprellung wird aufgehoben, wenn die Leerlaufphase verlassen wird. Die Entprellfunktionalität wird über CWBDEMEN[3] aktiviert.

FU BDEMUM 6.10.0 BDE-Betriebsartensteuerung: Koordination der Umschaltung

FDEF BDEMUM 6.10.0 Funktionsdefinition



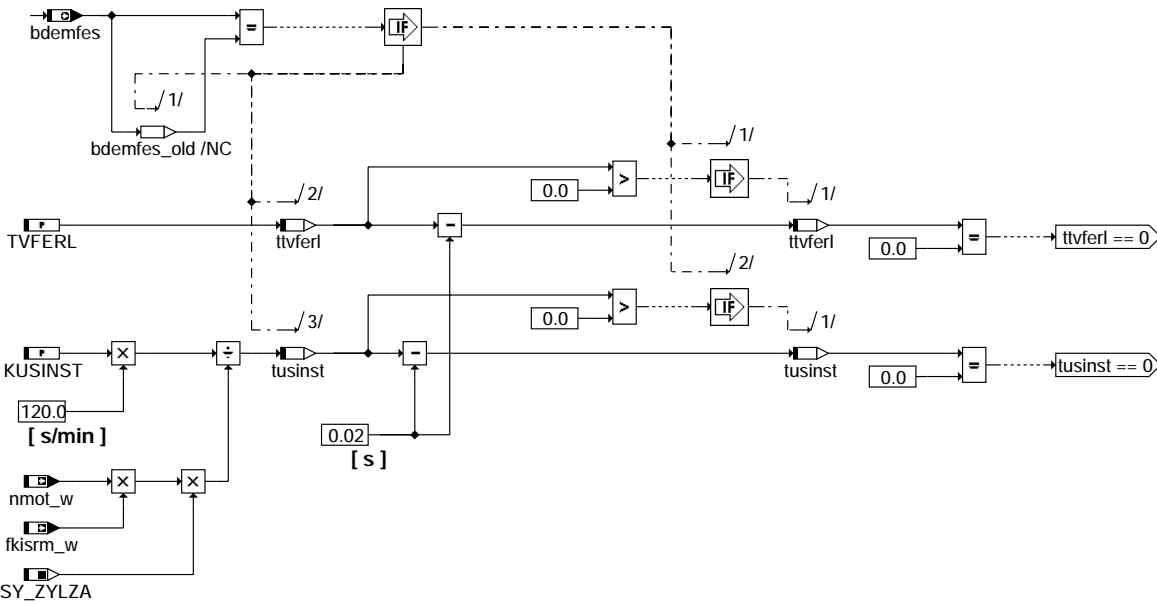
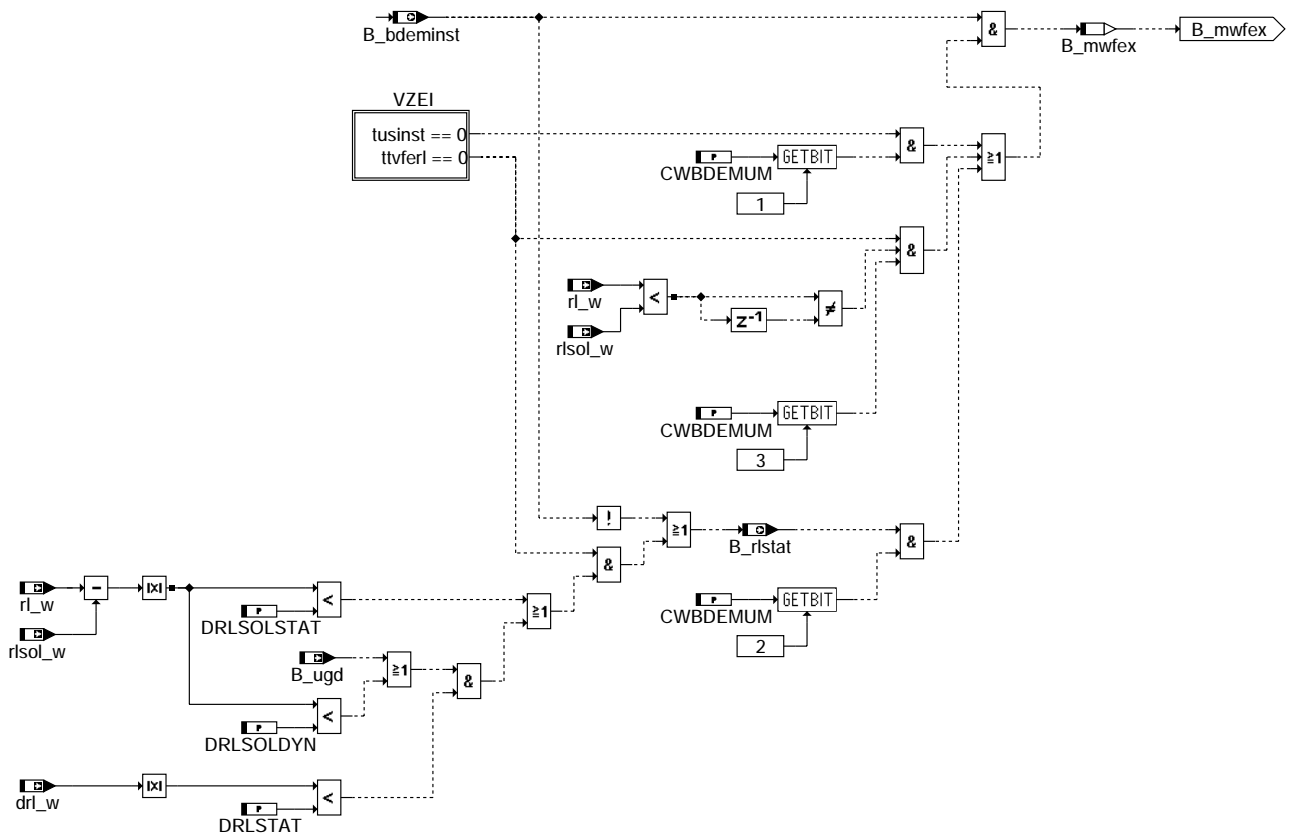
bdemum

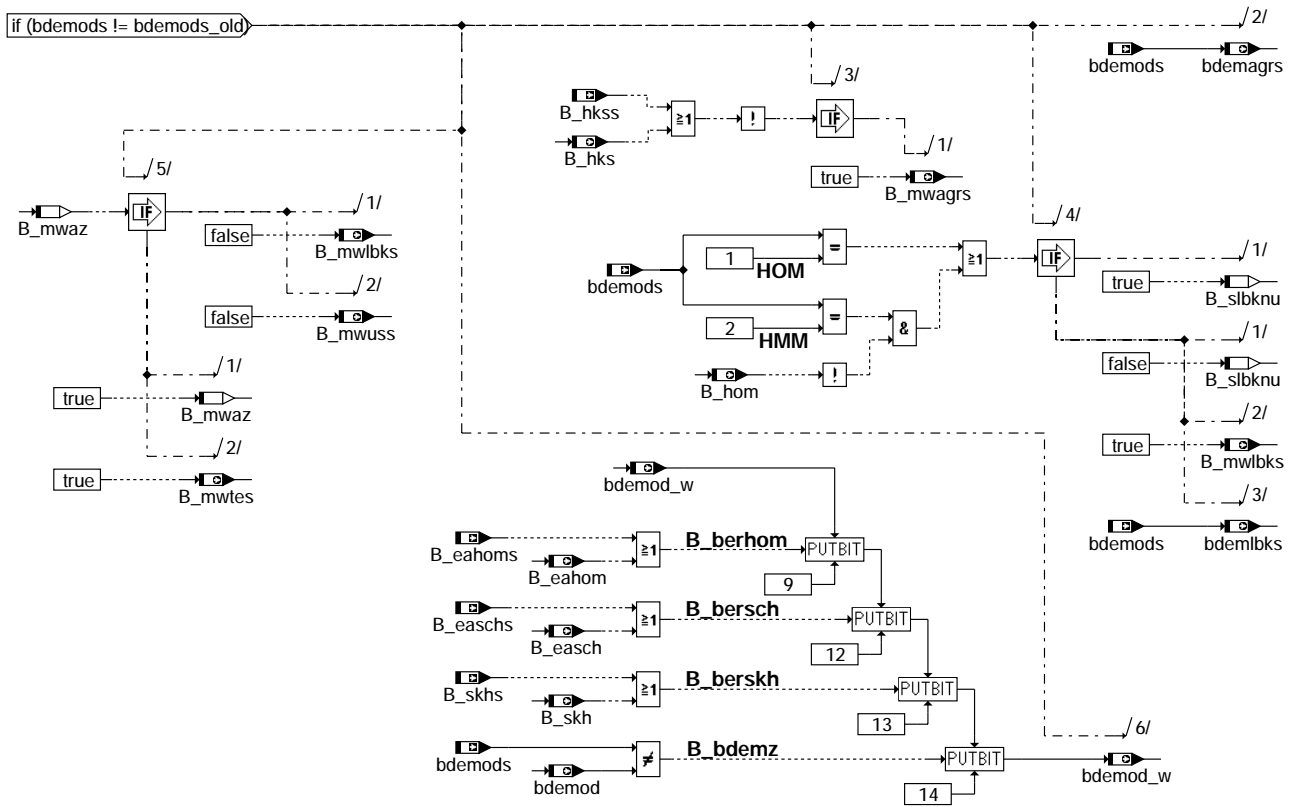


Teilfunktion INSB: Instationärbetrieb

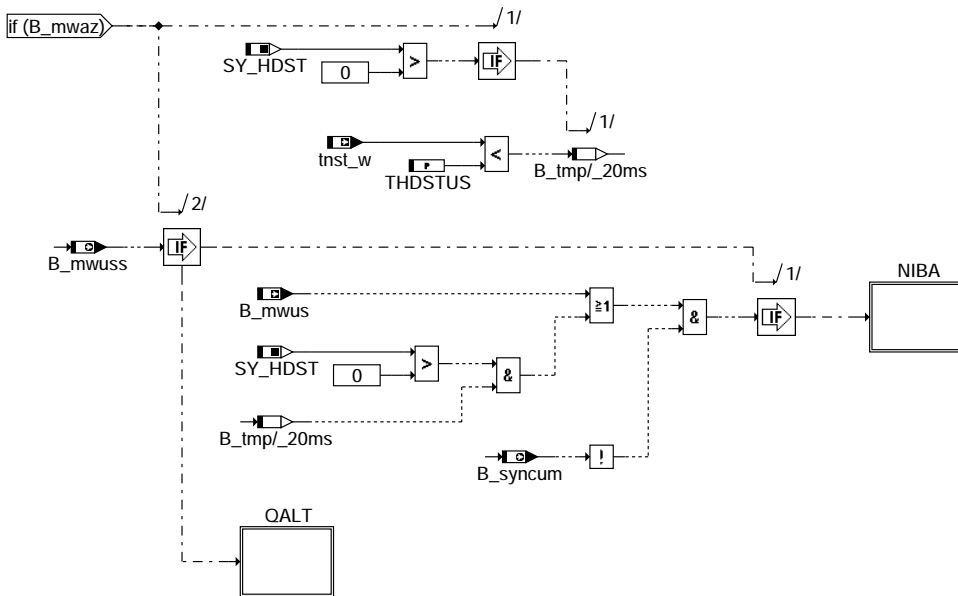
bdemum-bdemum

bdemum-insb





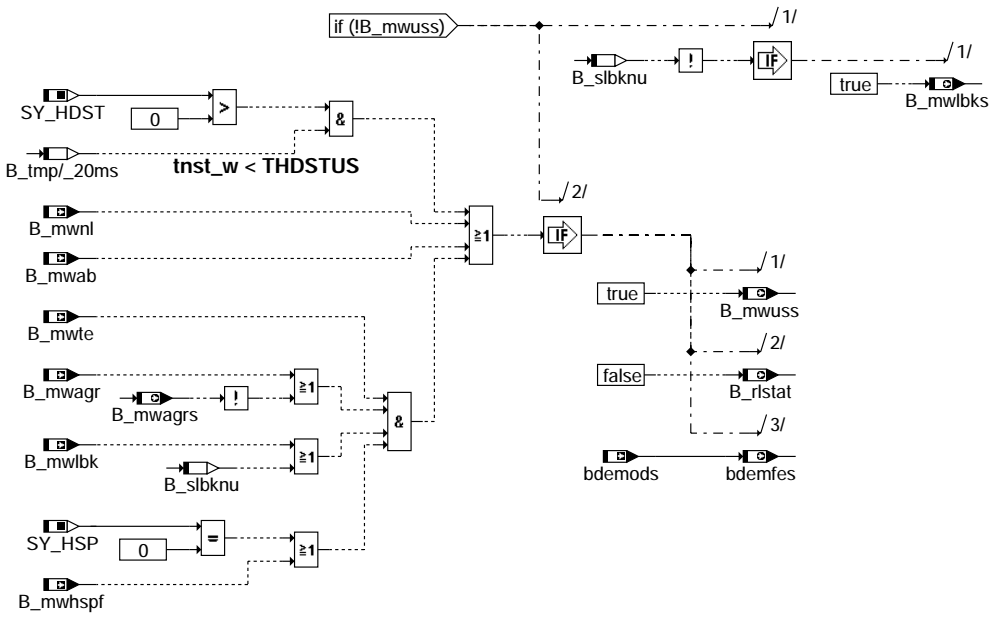
Teilfunktion NSBA: Übernahme einer neuen Soll-Betriebsart



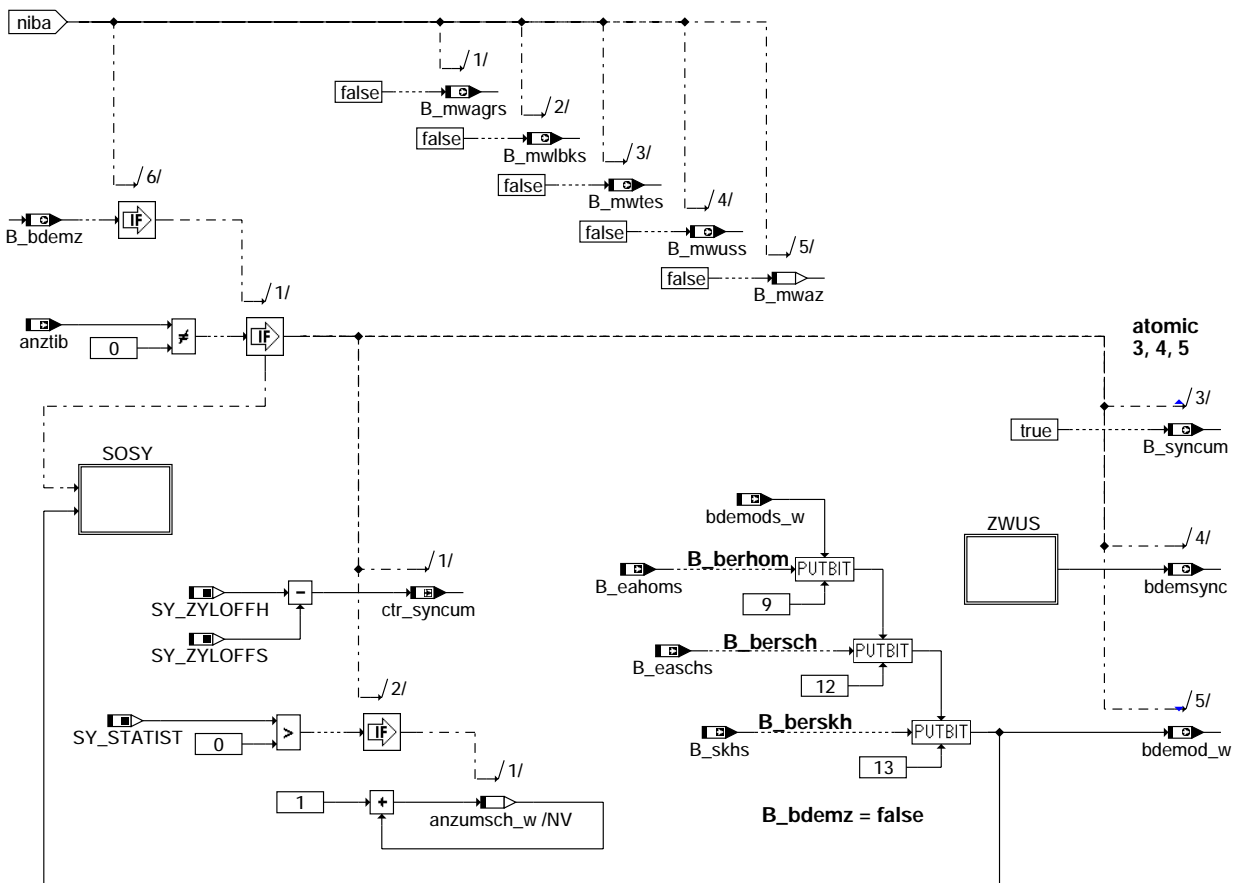
Teilfunktion VBAU: Vorbereitung einer Betriebsartenumschaltung

bdemum-nsba

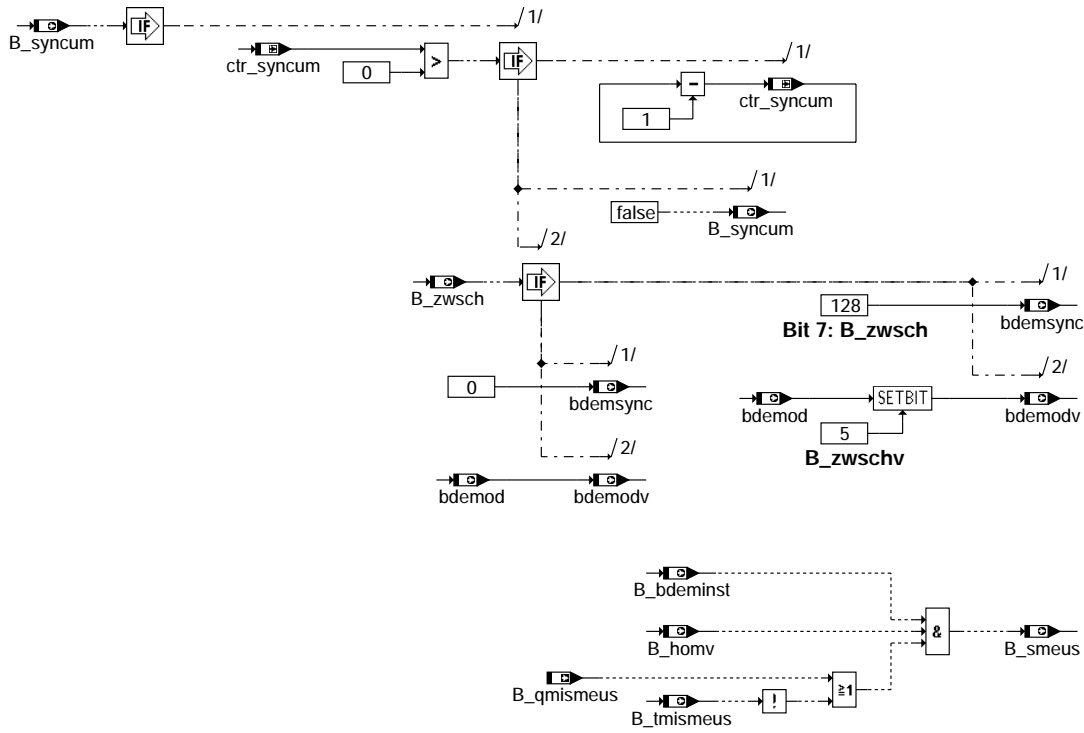
bdemum-vbau



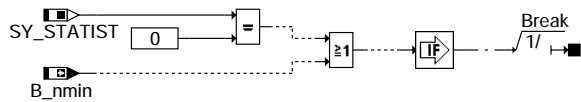
Teilfunktion QALT: Auswertung der Quittungen von Abgasrückführung, Ladungsbewegungsklappe und Tankentlüftung



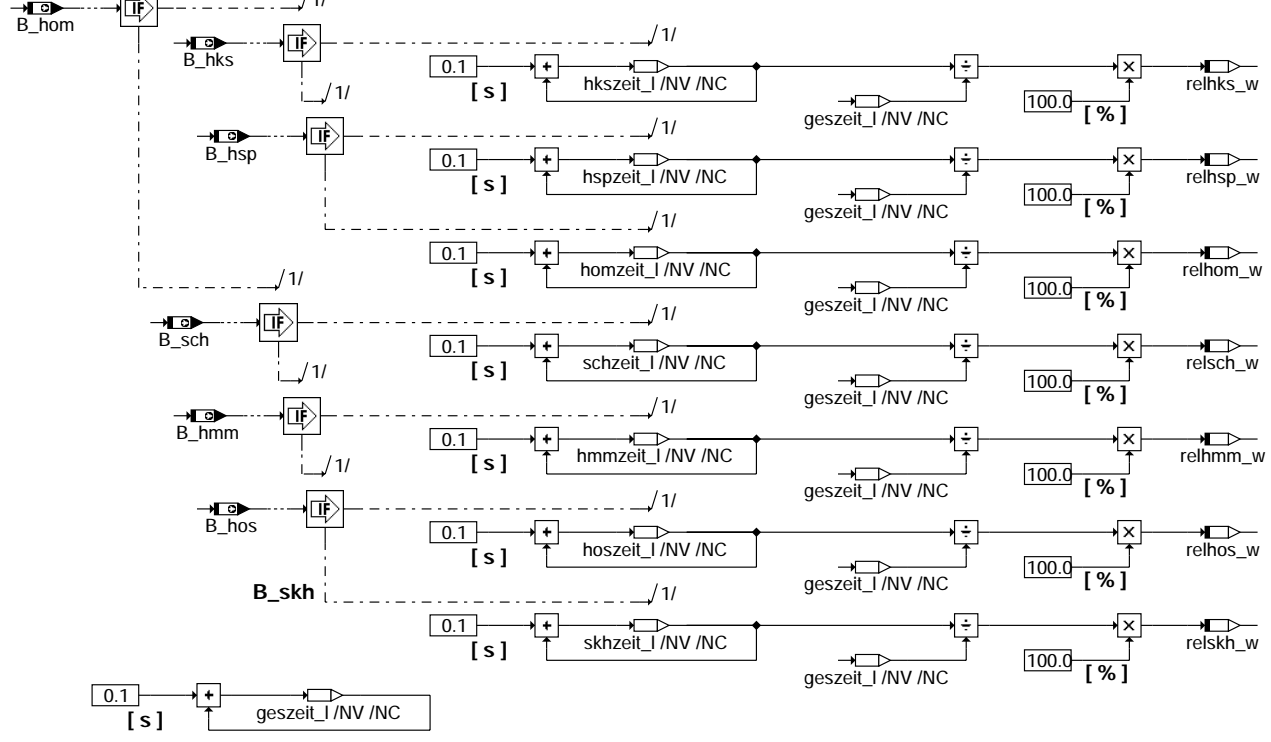
Teilfunktion NIBA: Übernahme einer neuen Ist-Betriebsart



Teilfunktion SZUS: Synchronisierung der Zündung bei Betriebsartenumschaltung



calculation of anzumsch_w is included in subfunction NIBA

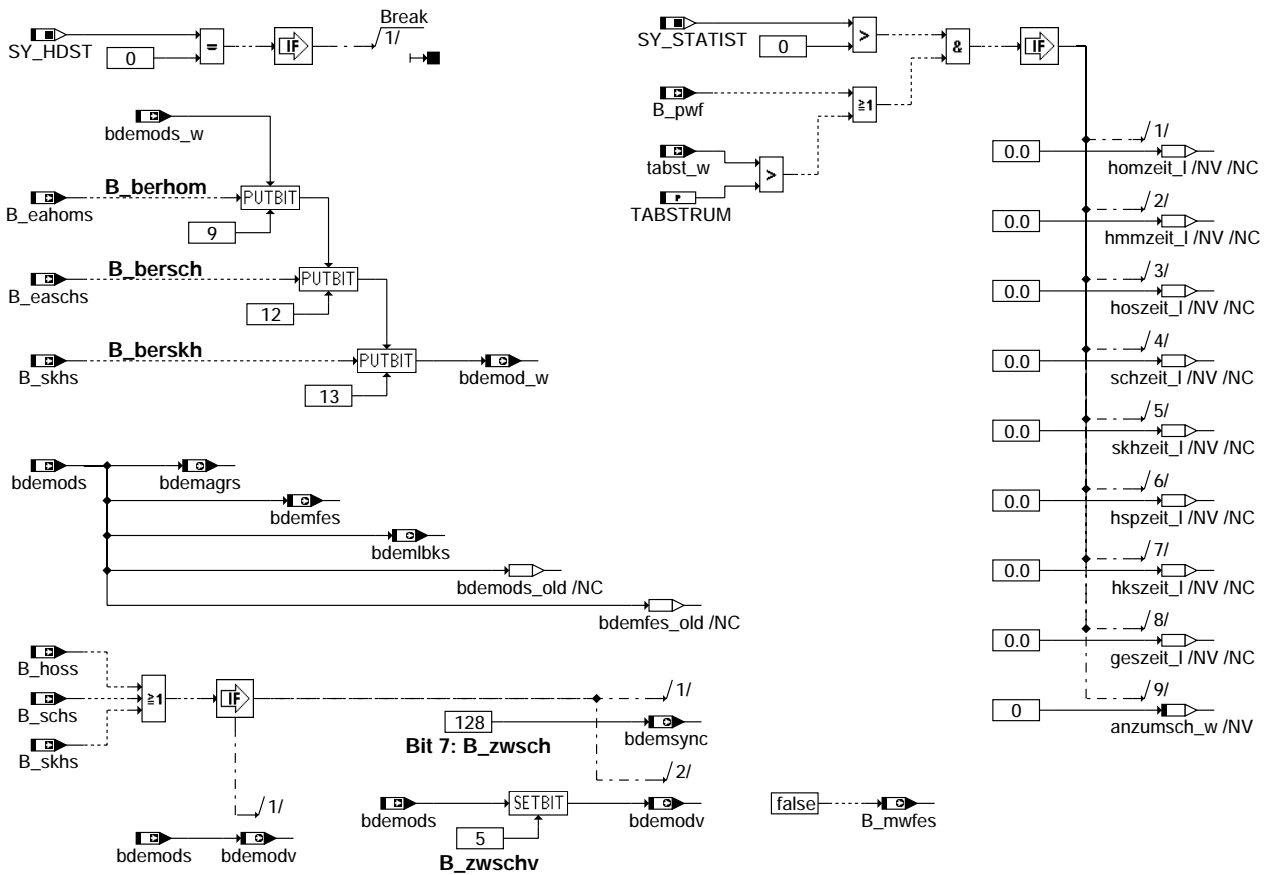


Teilfunktion BAST: Betriebsarten-Statistik

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

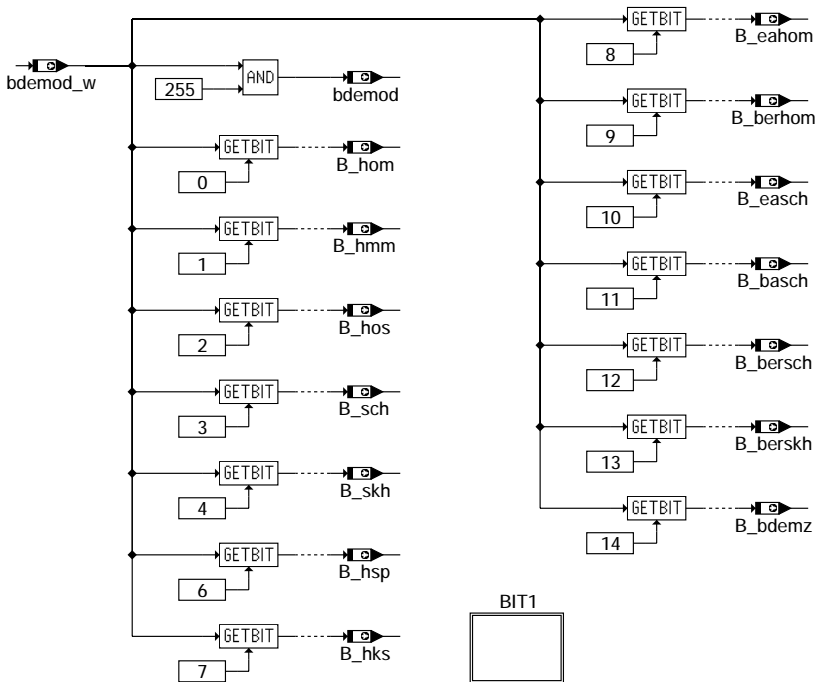
bdemum-szus

bdemum-bast

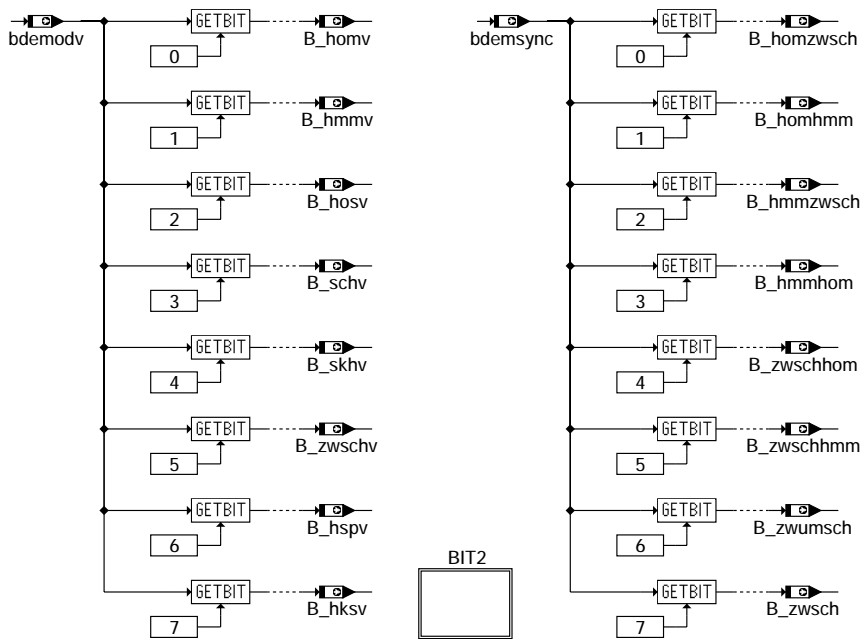


Teilfunktion INI2: Initialisierung im ini2-Prozeß

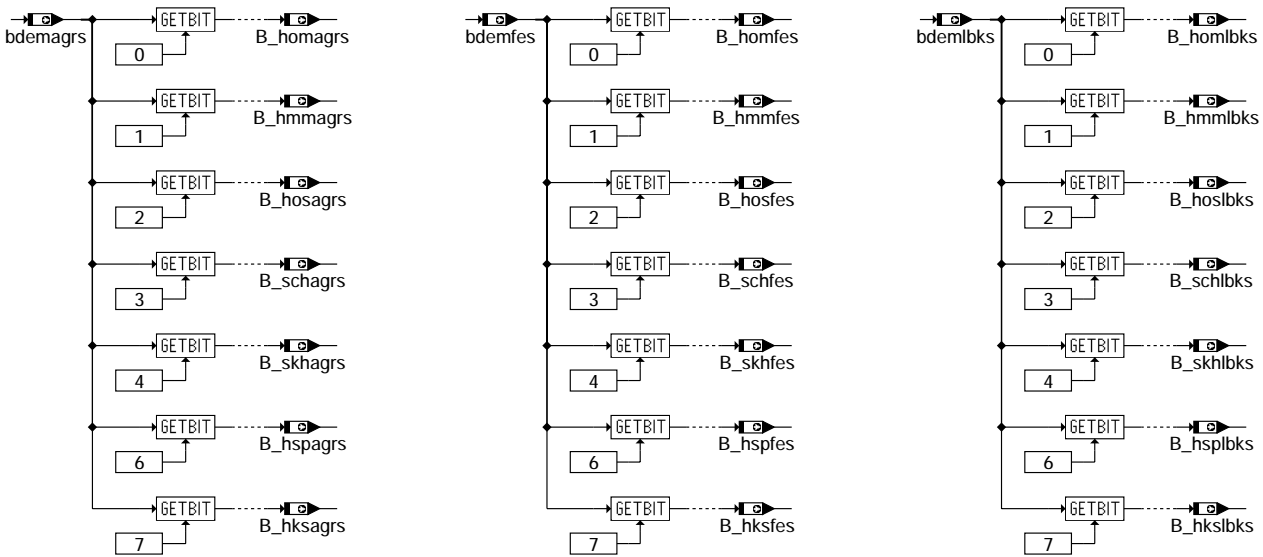
The following subfunctions describe the assignment of bit names to bit positions.
The assignment is done only in KGS file.



Teilfunktion BITS: Zuordnung von Bezeichnern und Bitpositionen



Teilfunktion BIT1: Zuordnung von Bezeichnern und Bitpositionen (1. Fortsetzung)



Teilfunktion BIT2: Zuordnung von Bezeichnern und Bitpositionen (2. Fortsetzung)

ABK BDEMUM 6.10.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWBDEMUM			FW	Codewort für BDEMUM
DRLSOLDYN			FW	Abweichung zwischen Soll- und Istfüllung für Erkennung Dynamikbetrieb
DRLSOLSTAT			FW	Abweichung zwischen Soll- und Istfüllung für Erkennung Stationärbetrieb
DRLSTAT			FW	Schwelle Füllungsgradient für Erkennung Stationärbetrieb
INSTMASK			FW	Betriebsarten-Bitmaske zur Erkennung Instationärbetrieb
KUSINST			FW	Vielfaches der Saugrohrzeitkonstante für Beendigung des Instationärbetriebs
TABSTRUM			FW	Minimale Abstellzeit für Rücksetzen der Betriebsarten-Statistik
THDSTUS			FW	Zeit nach Startende für Umschaltung ohne Quittierungen
TVFERL			FW	Verzögerungszeit für Erkennung Stationärbetrieb nach Umschaltung
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_HDST			SYS (REF)	Systemkonstante Hochdruckstart
SY_HSP			SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)
SY_STATIST			SYS (REF)	Systemkonstante Berechnung Betriebsarten-Statistik
SY_ZYLOFFH			SYS (REF)	Offset Zylinderzähler für Berechnung Homogeneinspritzung (Anzahl der Segmente zwischen Berechnungs-BM und ZOT-BM)



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_ZYLOFFS	SYS (REF)	Offset Zylinderzähler für Einspritzberechnung Schichteinspritzung (Anzahl der Segmente zwischen Berechnungs-BM und ZOT-BM)
SY_ZYLZA	SYS (REF)	Zylinderanzahl

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
anztib	AES	AWEA, BDEMUM,- ESSTT, NLPH	EIN	Einspritzzähler begrenzt
anzumsch_w	BDEMUM	AEVABZK, BBKR,- EAKO, GK, RKTl, ...	LOK	Anzahl Betriebsarten-Umschaltungen
B_basch	BDEMUM	BBKR, DMDSTP,- DSCHED, ESUK,- HDRPSOL, ...	AUS	Bedingung Schicht-Betriebsart (Schicht, Schicht-Katheizen) aktiv
B_bdeminst	BDEMUM	BDEMAB, NLKO	AUS	Bedingung Instationärbetrieb bei Betriebsarten-Umschaltung
B_bdemz	BDEMUM		AUS	Bedingung Betriebsarten-Zwischenzustand
B_berhom	BDEMUM		AUS	Bedingung Berechnung Homogen-Einspritzung
B_bersch	BDEMUM	ZUESCH	AUS	Bedingung Berechnung Schicht-Einspritzung
B_berskh	BDEMUM		AUS	Bedingung Berechnung Einspritzung für Schicht-Katheizen
B_eahom	BDEMUM	RKTl	AUS	Bedingung Einspritzart Homogen
B_eahoms	BDEMUM	BDEMUM	EIN	Bedingung Soll-Einspritzart Homogen
B_easch	BDEMUM	BBKR	AUS	Bedingung Einspritzart Schicht
B_easchs	BDEMUM	BDEMUM	EIN	Bedingung Soll-Einspritzart Schicht
B_hks	BDEMUM	BBKR, BDEMUM,- BDEMUS, EAKO,- ESNSWL, ...	AUS	Bedingung Betriebsart Homogen-Klopfschutz
B_hksagrs	BDEMUM		AUS	Bedingung Homogen-Klopfschutz als Sollbetriebsart für AGR
B_hksfes	BDEMUM		AUS	Bedingung Homogen-Klopfschutz als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung
B_hkslbks	BDEMUM	LBKSOL	AUS	Bedingung Homogen-Klopfschutz als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe
B_hkss	BDEMUM	BDEMUM, BDEMUS,- EAKO, ZWGRU	EIN	Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Klopfschutz
B_hksv	BDEMUM	KRKE, MDBAS,- ZWGRU, ZWMIN	AUS	Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Klopfschutz
B_hmm	BDEMUM	BBKR, BDEMEN,- BGBVG, BGRLMIN,- BGRLSOL, ...	AUS	Bedingung Betriebsart Homogen-Mager
B_hmmagrs	BDEMUM	BGPRGS, BGRFIS,- BGWGWV, NWWF, NW- SOLLE	AUS	Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für AGR
B_hmmfes	BDEMUM	BDEMEN, BGBVG,- BGMSUGD, BGPRGS, BGRFIS, ...	AUS	Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung
B_hmmhom	BDEMUM	BBKR, MDKOG,- ZWBAS, ZWOUT	AUS	Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Homogen-Mager nach Homogen
B_hmmibks	BDEMUM	LBKSOL	AUS	Bedingung Homogenmager als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe
B_hmms	BDEMUM	BDEMUM, BDEMUS,- BGBVG, LAMSUNE,- ZWGRU, ...	EIN	Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Mager
B_hmmv	BDEMUM	MDAUTG, MDIST,- MDKOG, MDZW,- ZWGRU, ...	AUS	Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Mager
B_hmmzwsch	BDEMUM	MDKOG	AUS	Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Homogen-Mager nach Schicht
B_hom	BDEMUM	ATR, BAKH, BBKR,- BDEMUM, BDEMUS, ...	AUS	Bedingung Betriebsart Homogen
B_homagrs	BDEMUM	BGPRGS, BGRFIS,- BGWGWV, NWSOLLE, NWWWUE	AUS	Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für AGR
B_homfes	BDEMUM	BGMSUGD, BGPRGS, BGRFIS, BGRLMIN,- BGRLSOL, ...	AUS	Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung
B_homhmm	BDEMUM	BBKR, MDKOG,- ZWBAS, ZWOUT	AUS	Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Homogen nach Homogen-Mager
B_homibks	BDEMUM	LBKSOL	AUS	Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe
B_homs	BDEMUM	BDEMUM, BDEMUS	EIN	Bedingung Sollbetriebsart Homogen
B_homv	BDEMUM	LLRRM, MDIST, ZWMINAUS	AUS	Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen
B_homzwsch	BDEMUM	MDKOG, ZUESCH	AUS	Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Homogen nach Schicht
B_hos	BDEMUM	ATM, BBKR, BDEMEN, BGPEXT, BGRLMIN, ...	AUS	Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht
B_hosagrs	BDEMUM	BGPRGS, BGRFIS,- BGWGWV	AUS	Bedingung Homogen-Schicht als Sollbetriebsart für AGR
B_hosfes	BDEMUM	BDEMEN, BGPRGS,- BGRFIS, BGRLMIN,- BGRLSOL, ...	AUS	Bedingung Homogen-Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung
B_hoslbks	BDEMUM	LBKSOL	AUS	Bedingung Homogen-Schicht als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe
B_hoss	BDEMUM	BDEMUM, BDEMUS,- EAKO, TEB	EIN	Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Schicht
B_hosv	BDEMUM		AUS	Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Schicht
B_hsp	BDEMUM	BBKH, BDEMUM,- BDEMUS, EAKO,- ESNSWL, ...	AUS	Bedingung Betriebsart Homogen-Split
B_hspagrs	BDEMUM		AUS	Bedingung Homogen-Split als Sollbetriebsart für AGR
B_hspfes	BDEMUM	BDEMEN, BGRLSOL, FUEDK, KOMRH,- MDFUE, ...	AUS	Bedingung Homogen-Split als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_hsplbks	BDEMUM	LBKSOL	AUS	Bedingung Homogen-Split als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe
B_hspv	BDEMUM	KOMRH, LAKH,- LAMBTS, MDBAS,- MDIST, ...	AUS	Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Split
B_mwab	BDEMAB	BDEMUM, BDEMUS	EIN	Bedingung Abbruch der aktuellen Betriebsart
B_mwagr	BDEMUM	BDEMUM	EIN	Bedingung Modewechsel Abgasrückführung (Quittung)
B_mwagrs	BDEMUM		AUS	Bedingung Modewechsel Abgasrückführung (Trigger)
B_mwaz	BDEMUM		LOK	Bedingung BDE-Modewechsel aktiv, alte Betriebsart
B_mwfes	BDEMUM	BGRLSOL	AUS	Bedingung Modewechsel Füllungssteuerung (Trigger)
B_mwfex	BDEMUM		LOK	Bedingung Füllung für neue Betriebsart eingestellt
B_mwhspf	RKSPLIT	BDEMUM	EIN	Quittung Modewechsel Aufteilungsfaktor unterhalb Schwelle
B_mwlbk	LBKFGS	BDEMUM	EIN	Bedingung Modewechsel Ladungsbewegungsklappe (Quittung)
B_mwlbks	BDEMUM	LBKFGS	AUS	Bedingung Modewechsel Ladungsbewegungsklappe (Trigger)
B_mwnl	NLKO	BDEMUM, BDEMUS	EIN	Bedingung Modewechsel Notlaufunktion (harte Umschaltung)
B_mwte	TEB	BDEMUM	EIN	Bedingung Modewechsel Tankentlüftung (Quittung)
B_mwtes	BDEMUM	DTEV, DTEVEB, TEB, TEBEB	AUS	Bedingung Modewechsel Tankentlüftung (Trigger)
B_mwus	BDEMUS	BDEMUM	EIN	Bedingung Modewechsel Umschaltung (Quittung)
B_mwuss	BDEMUM	BDEMUS	AUS	Bedingung Modewechsel Umschaltung (Trigger)
B_nmin	BGWNE	ADVE, BBNWS,- BBSTHDR, BBSTT,- BBSYSREQ, ...	EIN	Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN
B_nobdem	BDEMUM	AWEA, BDEMAB,- BDEMEN, BDEMKO,- BDEMST, ...	AUS	Bedingung Abschaltung BDE-Betriebsartenkoordination bei hohen Drehzahlen
B_nsw02	KONCW	BDEMUM, BGWPR,- DKATSPEB, ESUK	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO2
B_pwf	BBHWONOF	BBBO,	EIN	Bedingung Powerfail
B_qmismeus	MDFAFI	BDEMUM	EIN	Bedingung Sollmoment für Änderungsbegrenzung MISMEUS initialisiert
B_rlstat	BDEMUM	BDEMUS	AUS	Bedingung Luftfüllung stationär
B_sch	BDEMUM	ATM, BDEMEN,- BDEMKO, BDEMUS,- BGLASO, ...	AUS	Bedingung Betriebsart Schicht
B_schagrs	BDEMUM	BGPRGS, BGRFIS,- BGWGWV, NWSOLLE, NWWWUE	AUS	Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für AGR
B_schfes	BDEMUM	BDEMEN, BGPRGS,- BGRFIS, BGRLMIN,- BGRLSOL, ...	AUS	Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung
B_schlbks	BDEMUM	LBKSOL	AUS	Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe
B_schs	BDEMUM	BBKR, BDEMEN,- BDEMUM, EAKO,- LAMSDNE, ...	EIN	Bedingung Sollbetriebsart Schicht
B_schv	BDEMUM	EAKO, GK, LLRRM, MD- BAS	AUS	Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Schicht
B_skh	BDEMUM	ATM, AWEA, BAKH,- BDEMEN, BDEMKO, ...	AUS	Bedingung Betriebsart Schicht-Katzeizen
B_skhagrs	BDEMUM	BGPRGS, BGRFIS,- BGWGWV	AUS	Bedingung Schicht-Katzeizen als Sollbetriebsart für AGR
B_skhfes	BDEMUM	BDEMEN, BGPRGS,- BGRFIS, BGRLMIN,- BGRLSOL, ...	AUS	Bedingung Schicht-Katzeizen als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung
B_skhlbks	BDEMUM	LBKSOL	AUS	Bedingung Schicht-Katzeizen als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe
B_skhs	BDEMUM	BDEMUM, EAKO	EIN	Bedingung Sollbetriebsart Schicht-Katzeizen
B_skhv	BDEMUM	EAKO	AUS	Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Schicht-Katzeizen
B_slbknu	BDEMUM		LOK	Bedingung Schalten Ladungsbewegungsklappe nach Umschaltung
B_smeus	BDEMUM	MDAUTG, MDKOG,- MDZW, ZWMIN	AUS	Bedingung Freigabe Zündwinkleingriff bei Betriebsartenumschaltung
B_syncum	BDEMUM	LLRRM	AUS	Bedingung Synchronisierung von Einspritzung und Zündung bei BDE-Modewechsel
B_tmismeus	BDEMUM	MDFAFI	AUS	Bedingung Anforderung Drehmoment-Änderungsbegrenzung MISMEUS
B_ugd	BGMSDK	BDEMUM, BGPU,- LDRPLS	EIN	Bedingung: DK-Winkel größer als für 95% der max. rel. Füllung erforderlich
B_zwsch	BDEMUM	BDEMUS, MDBAS,- MDFAFI, MDKOG,- MDRED, ...	AUS	Bedingung Betriebsart mit Schicht-Zündwinkel aktiv
B_zwschhmm	BDEMUM	MDAUTG, MDIST, Z- WOUT	AUS	Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Schicht nach Homogen-Mager
B_zwschhom	BDEMUM	MDAUTG, MDIST,- MDKOG, ZUESCH,- ZUESZ	AUS	Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Schicht nach Homogen
B_zwschv	BDEMUM	MDIST, MDVERAD, MD- ZW	AUS	Bedingung Zündwinkel für Schicht-Betriebsarten aktiv
B_zwumsch	BDEMUM	BBKR, ZWOUT, ZWSEL	AUS	Bedingung Umschaltung Zündwinkel wegen Betriebsartenwechsel
bdemagrs	BDEMUM		AUS	BDE-Sollbetriebsart für Abgasrückführung
bdemfes	BDEMUM		AUS	BDE-Sollbetriebsart für Füllungssteuerung
bdemlbks	BDEMUM		AUS	BDE-Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe
bdemod	BDEMUM	BDEMAB, BDEMKO,- DSCHED, DTEV,- EAKO, ...	AUS	BDE-Betriebsart
bdemod_w	BDEMUM	TKMWL	AUS	BDE-Betriebsart einschließlich abgeleiteter Zustände



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
bdemods	BDEMKO	BDEMUM, DTEV,- EAKO, LBUESYN, LRA, ...	EIN	BDE-Sollbetriebsart
bdemods_w	BDEMKO	BDEMUM, DSCHED	EIN	BDE-Sollbetriebsart einschließlich abgeleiteter Zustände
bdemodv	BDEMUM		AUS	BDE-Betriebsart der nächsten Verbrennung
bdemodz	BDEMKO	BDEMUM	EIN	BDE-Zielbetriebsart
bdemsync	BDEMUM		AUS	Synchronisationsbits für BDE-Betriebsart
ctr_syncum	BDEMUM		LOK	Zähler für Synchronisierung von Einspritzung und Zündung bei BDE-Modewechsel
drl_w	SRMSEL	BDEMUM, BGRLP	EIN	Füllungsänderung (Word)
fkisrm_w	BGPIRG	BDEMUM	EIN	Aktuell gültiger Saugrohrmodell Integratorbeiwert
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motorzahl
relhks_w	BDEMUM		LOK	Anteil der Betriebsart Homogen-Klopfschutz an der Gesamtzeit
relhmm_w	BDEMUM		LOK	Anteil der Betriebsart Homogen-Mager an der Gesamtzeit
relhom_w	BDEMUM		LOK	Anteil der Betriebsart Homogen an der Gesamtzeit
relhos_w	BDEMUM		LOK	Anteil der Betriebsart Homogen-Schicht an der Gesamtzeit
relhsp_w	BDEMUM		LOK	Anteil der Betriebsart Homogen-Split an der Gesamtzeit
relsch_w	BDEMUM		LOK	Anteil der Betriebsart Schicht an der Gesamtzeit
relskh_w	BDEMUM		LOK	Anteil der Betriebsart Schicht-Katzen an der Gesamtzeit
rl_w	SRMSEL	BAKH, BBKR, BBNWS, BDEMUM, BDEMUS, ...	EIN	Relative Luftfüllung (Word)
rsol_w	BGRLSOL	BBNWS, BDEMUM,- BGMSDKS, FUEREG, GGCEGS, ...	EIN	Soll-Füllung
tabst_w	BGTABST	AEKP, AMSV, BBKH,- BDEMUM, BGTPABG, ...	EIN	Abstellzeit
tnst_w	BBSTT	BBDNWS, BBKH,- BBNWS, BBSAWE,- BDEMST, ...	EIN	Zeit nach Startende
tvferl	BDEMUM		LOK	Zeitgeber für Verzögerungszeit TVFERL
tusinst	BDEMUM		LOK	Zeitgeber für Verzögerungszeit abhängig von KUSINST

FB BDEMUM 6.10.0 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion ist die Steuerung der Betriebsartenumschaltung bei Systemen mit Benzin-Direkteinspritzung (BDE). Beim Wechsel der Betriebsart müssen außer dem Timing von Einspritzung und Zündung auch Abgasrückführung (AGR), Ladungsbewegungsklappe (LBK), Tankentlüftung (TE) und Füllungssteuerung (FE) umgeschaltet werden. Da die Anpassung der einzelnen Subsysteme an die neue Betriebsart aufgrund ihrer dynamischen Eigenschaften nicht beliebig schnell erfolgen kann, tritt zwischen den stationären Betriebspunkten in zwei unterschiedlichen Betriebsarten typischerweise eine Instationärphase auf. Die eigentliche Umschaltung, also die Änderung des Einspritz-Timings, erfolgt während dieser Instationärphase. Um die Fahrbarkeit möglichst wenig zu beeinträchtigen, sollte sich das vom Motor abgegebene Drehmoment bei der Umschaltung nicht ändern. Zur Bestimmung des optimalen Umschaltzeitpunkts (US) wird deshalb bis zur Umschaltung die Drehmoment-Einstellbarkeit für die alte und neue Betriebsart basierend auf der aktuellen Luftfüllung und der zulässigen Stellbereiche für Zündwinkel und Luft/Kraftstoff-Verhältnis (Lambda) laufend überprüft. Einzelheiten über die vom Programm unterstützten Betriebsarten und ihre Codierung können der Funktionsbeschreibung von BDEMKO entnommen werden.

Die Koordination des zeitlichen Ablaufs der Umschaltung einschließlich der Vorgabe von Sollbetriebsarten für die verschiedenen Subsysteme sowie die Festlegung der Ist-Betriebsart bdemod erfolgt im 20-ms-Prozess von BDEMUM. Bei hohen Drehzahlen ($B_{nsw2} = 1$) ist diese Berechnung nicht erforderlich, weil dort nur Homogenbetrieb möglich ist und keine Umschaltung erfolgen kann. Der entsprechende Betriebszustand wird durch das Setzen von B_{nobdem} angezeigt. Die Information wird auch von anderen Funktionen aus dem Bereich Betriebsartenkoordination verwendet, um durch Abschaltung von Berechnungen Laufzeit einzusparen.

Eine Betriebsartenumschaltung beginnt mit der Änderung der Sollbetriebsart bdemods. Die Zielbetriebsart bdemodz kann sich bei einer zweistufigen Umschaltung von der Sollbetriebsart unterscheiden, ansonsten sind bdemods und bdemodz identisch. Solange Ziel- und Ist-Betriebsart nicht übereinstimmen, liegt auf jeden Fall Instationärbetrieb vor ($B_{bdemin} = 1$). Während der Instationärphase prüft BDEMUM, ob andere Funktionalitäten sich bereits auf die neue Betriebsart eingestellt haben und die nächste Phase der Umschaltung begonnen werden kann. Zu diesem Zweck werden verschiedene Anforderungsbits B_{mw}^* ($*$ = agr, lbk, te, us) gesetzt, welche die betroffenen Funktionen auffordern, die entsprechende Quittung B_{mw}^* zu setzen, sobald die Anpassung an die neue Betriebsart erfolgt ist. Für AGR, FE und LBK gibt es jeweils eine eigene Soll-Betriebsart $bdem^*$, die von BDEMUM zum richtigen Zeitpunkt geändert werden muß. Der Instationärbetrieb wird beendet, wenn die Luftfüllung sich an den Sollwert für die neue Betriebsart angepaßt hat. Dazu wird neben der Abweichung zwischen Soll- und Istwert auch der Gradient der Ist-Füllung und die verstrichene Zeit seit der Änderung der Sollbetriebsart für die Füllungssteuerung ausgewertet (Teilfunktion EIFS).

Ändert sich die Sollbetriebsart, während gerade eine Umschaltung aktiv ist ($B_{mwaz} = 1$), müssen zunächst alle Anforderungsbits zurückgesetzt werden, um die Prüfung der jeweiligen Quittungsbedingungen dann erneut anzustoßen. In der ersten Phase der Umschaltung stellen sich AGR, TE und evtl. LBK (nur bei Umschaltung in eine Betriebsart mit höherer Ladungsbewegung) auf die neue Betriebsart ein. Bei Verletzung des zulässigen Drehzahlbereichs der bisherigen Betriebsart ($B_{mwab} = 1$) oder einer Anforderung der Überwachung ($B_{mwml} = 1$) werden die Quittungsbits von AGR, LBK und TE nicht abgewartet. In der zweiten Phase der Umschaltung wird durch Setzen von B_{mwuss} die Bestimmung des optimalen Umschaltzeitpunkts angefordert und gleichzeitig die Füllungssteuerung durch Änderung von $bdemfes$ auf die neue Sollbetriebsart umgeschaltet. Sobald das Sollmoment in der neuen Betriebsart einstellbar ist, erfolgt die Änderung der Ist-Betriebsart bdemod, wodurch die Umschaltung der Einspritzung angestoßen wird. Aufgrund der Vorlagerung der Einspritzung gegenüber der Zündung reagiert die Zündung mit einer gewissen Verzögerung auf die neue Betriebsart, was durch die Größe $bdemodv$ beschrieben wird.

Während der Instationärphase wird bei homogener Verbrennung der Zündwinkeleingriff durch Setzen von B_{smeus} freigegeben, um das Drehmoment trotz variabler Luftfüllung konstant halten zu können. Wenn die Instationärphase in einer homogenen Betriebsart beginnt, wird erst abgewartet, bis eine Drehmoment-Änderungsbegrenzung aktiviert wurde ($B_{qmismeus} = 1$), die einen Sprung des Zündwinkels und damit des Istmoments bei der Freigabe des Zündwinkeleingriffs verhindert.

In der Entwicklungsphase kann die Auswertung der Betriebsarten-Statistik durch Setzen der Systemkonstante $SY_STATIST > 0$ aktiviert werden. In diesem Fall werden bei einer oder mehreren aufeinander folgenden Fahrten die Anzahl der Umschaltungen und die relativen Verweildauern in den einzelnen Betriebsarten ermittelt (Teilfunktion BAST).

Die einzelnen Bits innerhalb der Betriebsarten-Bitmasken können auch über eigene Bezeichner angesprochen werden. Die Zuordnung der Bezeichner zu den Bitpositionen ist in den Teilfunktionen BITS, BIT1 und BIT2 dargestellt.

APP BDEMUM 6.10.0 Applikationshinweise

1 Default-Bedeutung:

CWBDEMUM	= 15
DRLSOLDYN	= 5 %
DRLSOLSTAT	= 0.3 %
DRLSTAT	= 0.3 %
INSTMASK	= 95
KUSINST	= 3
TABSTRUM	= 1800 s
THDSTUS	= 2 s

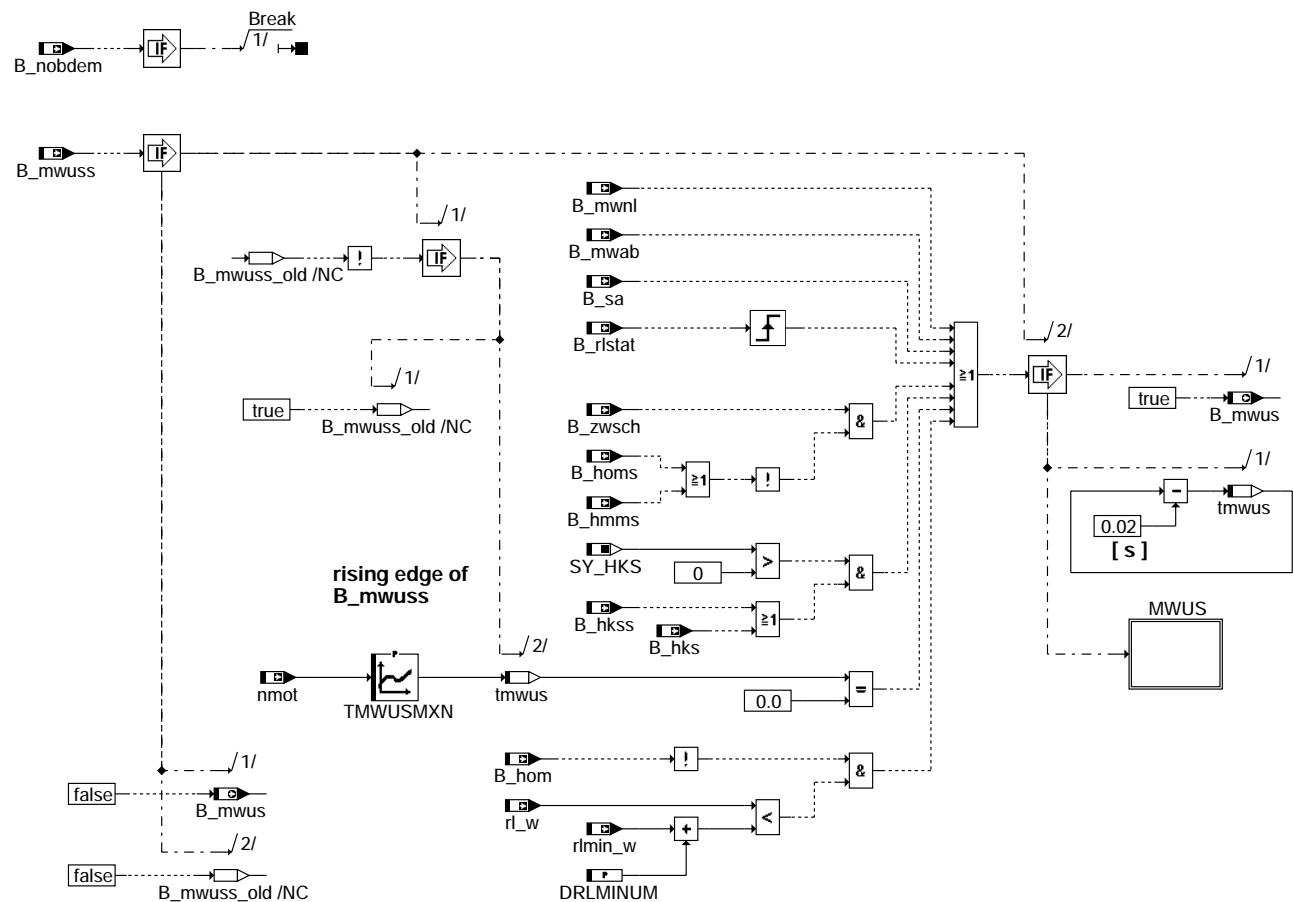
TVFERL = 0.1 s

2 Belegung des Codeworts CWBDEMUM:

Bit 0	nicht verwendet
Bit 1	0: Ende Instationärbetrieb unabhängig von KUSINST 1: Ende Instationärbetrieb nach Ablauf der Zeit (KUSINST * Saugrohrzeitkonstante)
Bit 2	0: Ende Instationärbetrieb unabhängig von B_rlstat 1: Ende Instationärbetrieb bei B_rlstat
Bit 3	0: Ende Instationärbetrieb unabhängig vom Schnittpunkt von Soll- und Istfüllung 1: Ende Instationärbetrieb bei Schnittpunkt von Soll- und Istfüllung
Bit 4	0: Schalten der LBK bei Umschaltung in BA mit geringerer Ladungsbewegung erst bei Stationärbetrieb (B_bdeminst = 0) 1: Schalten der LBK bei Umschaltung in BA mit geringerer Ladungsbewegung sofort nach Änderung von bdemodv (B_syncum = 0)

FU BDEMUS 3.30.0 BDE-Betriebsartensteuerung: Umschaltzeitpunkt

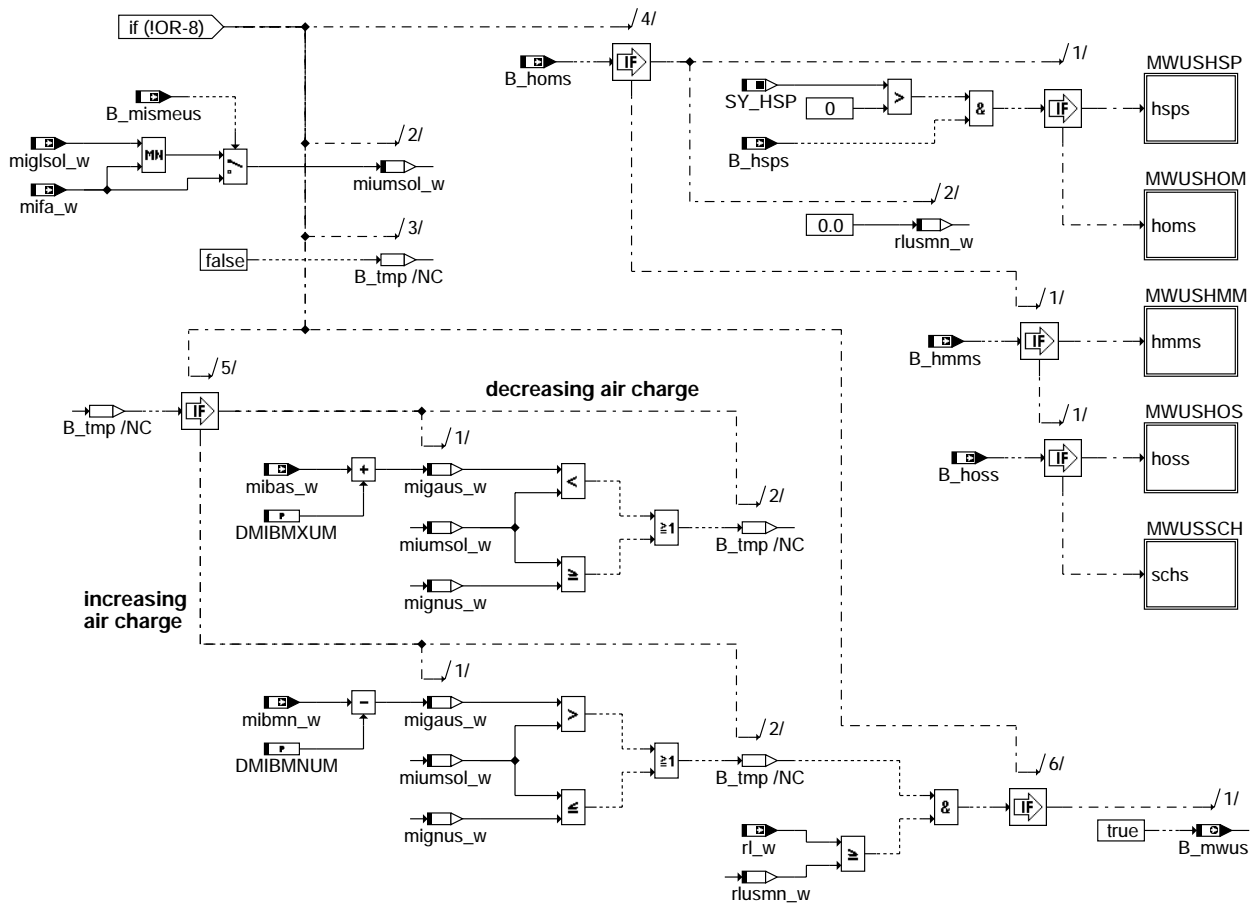
FDEF BDEMUS 3.30.0 Funktionsdefinition



bdemus-bdemus

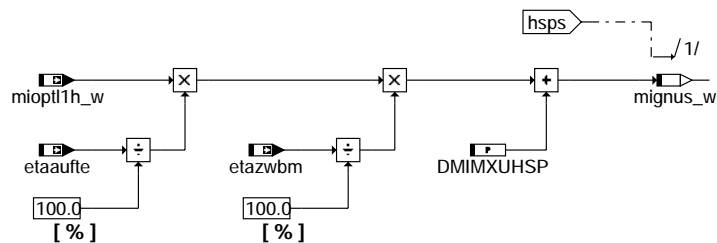
bdemus-bdemus

Teilfunktion MWUS:



bdemus-mwus

Teilfunktion MWUSHSP:

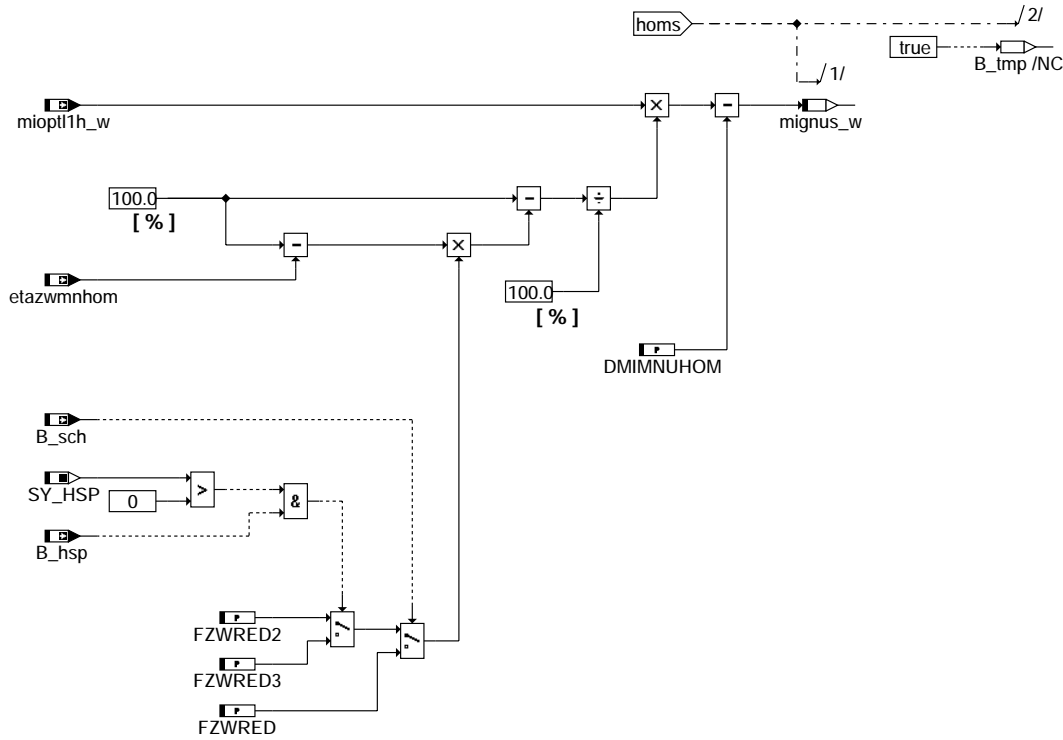


bdemus-mwushsp

bdemus-mwus

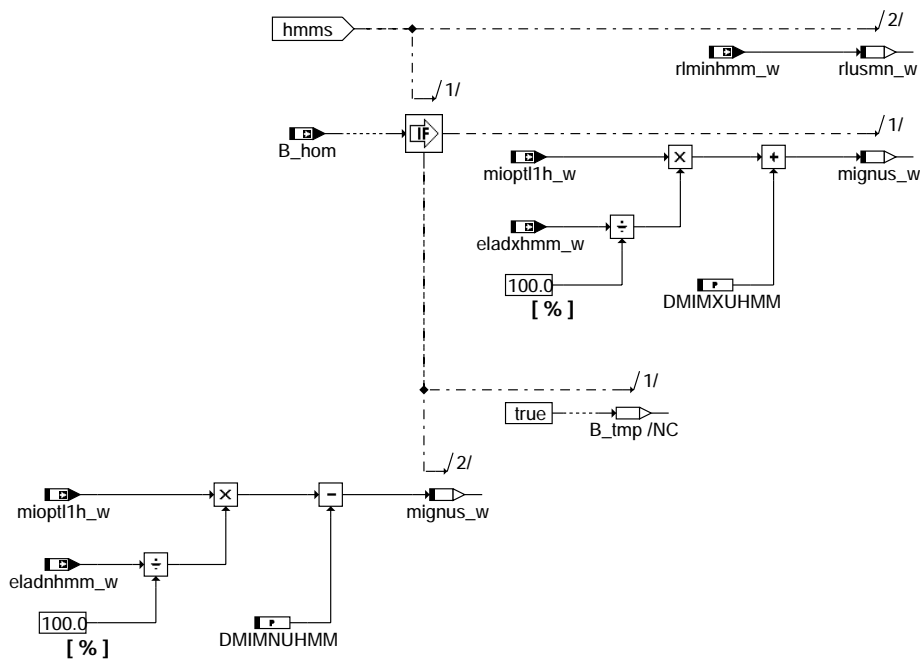
bdemus-mwushsp

Teilfunktion MWUSHOM:



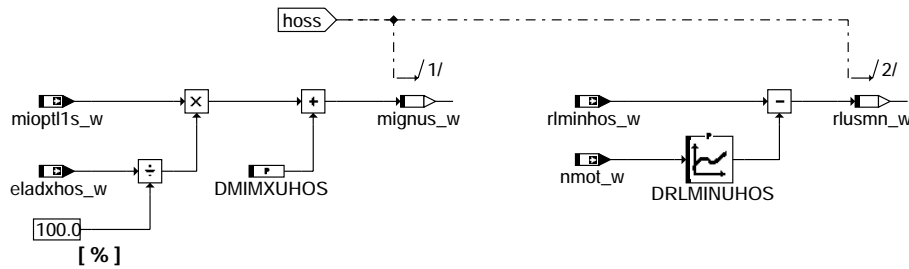
bdemus-mwushom

Teilfunktion MWUSHMM:



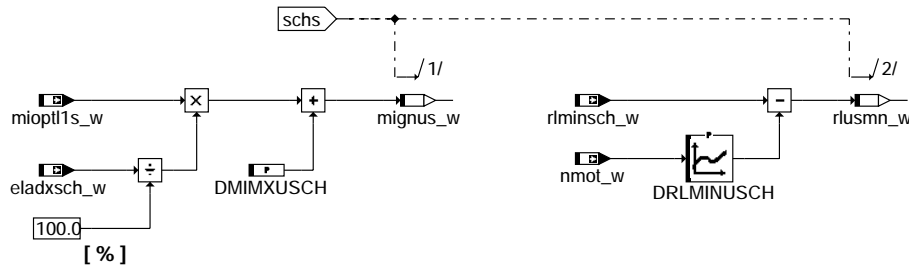
bdemus-mwushmm

Teilfunktion MWUSHOS:



bdemus-mwushos

Teilfunktion MWUSSCH:



bdemus-mwussch

ABK BDEMUS 3.30.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
DMIBMNUM			FW	Delta bzgl. mibmn_w für minimales Moment in alter Betriebsart bei Umschaltung
DMIBMNUM			FW	Delta bzgl. mibmx_w für maximales Moment in alter Betriebsart bei Umschaltung
DMIMNUHMM			FW	Delta für minimales Moment in neuer Betriebsart HMM
DMIMNUHOM			FW	Delta für minimales Moment in neuer Betriebsart HOM
DMIMXUHMM			FW	Delta für maximales Moment in neuer Betriebsart HMM
DMIMXUHOS			FW	Delta für maximales Moment in neuer Betriebsart HOS
DMIMXUHSP			FW	Delta für maximales Moment in neuer Betriebsart HSP
DMIMXUSCH			FW	Delta für maximales Moment in neuer Betriebsart SCH
DRLMINUHOS	nmot_w		KL	Delta für minimale Füllung in neuer Betriebsart HOS
DRLMINUM			FW	Delta für minimale Füllung in alter Betriebsart bei Umschaltung
DRLMINUSCH	nmot_w		KL	Delta für minimale Füllung in neuer Betriebsart SCH
FZWRED			FW	Faktor für Reduktion ZW-Spätverstellung in HOM bei Umschaltung aus SCH
FZWRED2			FW	Faktor für Reduktion ZW-Spätverstellung in HOM bei Umschaltung aus HMM oder HOS
FZWRED3			FW	Faktor für Reduktion ZW-Spätverstellung in HOM bei Umschaltung aus HSP
TMWUSMXN	nmot		KL	max. Umschaltverzögerung im Fehlerfall
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_HKS			SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)
SY_HSP			SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_hks	BDEMUM	BBKR, BDEMKO,- BDEMUS, EAKO,- ESNSWL, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen-Klopfschutz
B_hkss	BDEMKO	BDEMUM, BDEMUS,- EAKO, ZWGRU	EIN	Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Klopfschutz
B_hmms	BDEMKO	BDEMUM, BDEMUS,- BGBVG, LAMSDNE,- ZWGRU, ...	EIN	Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Mager
B_hom	BDEMUM	ATR, BAKH, BBKR,- BDEMKO, BDEMUS, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen
B_homs	BDEMKO	BDEMUM, BDEMUS	EIN	Bedingung Sollbetriebsart Homogen
B_hoss	BDEMKO	BDEMUM, BDEMUS,- EAKO, TEB	EIN	Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Schicht
B_hsp	BDEMUM	BBKH, BDEMKO,- BDEMUS, EAKO,- ESNSWL, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen-Split
B_hsp	BDEMKO	BDEMUS, EAKO,- ESNSWL, KOMRH,- LAKH, ...	EIN	Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Split
B_mismeus	MDFAFI	BDEMUS, MDKOL	EIN	Bedingung Momentenänderungsbegrenzung bei B_smeus
B_mwab	BDEMAB	BDEMUM, BDEMUS	EIN	Bedingung Abbruch der aktuellen Betriebsart
B_mwnl	NLKO	BDEMUM, BDEMUS	EIN	Bedingung Modewechsel Notlauf-funktion (harte Umschaltung)
B_mwus	BDEMUM	BDEMUM	AUS	Bedingung Modewechsel Umschaltung (Quittung)
B_mwuss	BDEMUM	BDEMUS	EIN	Bedingung Modewechsel Umschaltung (Trigger)
B_nobdem	BDEMUM	AWEA, BDEMAB,- BDEMEN, BDEMKO,- BDEMST, ...	EIN	Bedingung Abschaltung BDE-Betriebsartenkoordination bei hohen Drehzahlen



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_rlstat	BDEMUM	BDEMUS	EIN	Bedingung Luftfüllung stationär
B_sa	MDRED	AMSV, ARMD, ATM,- BBBO, BDEMEN, ...	EIN	Bedingung Schubabschalten
B_sch	BDEMUM	ATM, BDEMEN,- BDEMKO, BDEMUS,- BGLASO, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Schicht
B_zwsch	BDEMUM	BDEMUS, MDBAS,- MDFAFI, MDKOG,- MDRED, ...	EIN	Bedingung Betriebsart mit Schicht-Zündwinkel aktiv
eladnhmm_w	BGBVG	BDEMUS, MDBAS	EIN	Minimaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in HMM
eladxhmm_w	BGBVG	BDEMUS, MDBAS	EIN	Maximaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in HMM
eladxhos_w	BGBVG	BDEMUS, MDBAS	EIN	Maximaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in HOS
eladxsch_w	BGBVG	BDEMUS, MDBAS	EIN	Maximaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in SCH
etaaufte	MDBAS	BDEMEN, BDEMUS,- KOMRH, MDFUE	EIN	Wirkungsgrad abhängig von Einspritzaufteilung
etazwbn	MDBAS	BDEMEN, BDEMUS,- MDFUE, MDIST,- MDKOL, ...	EIN	gemittelter Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels
etazwmnhom	ZWMIN	BDEMUS, KOMRH	EIN	Wirkungsgrad des minimalen Zündwinkels für Betriebsart homogen
mibas_w	MDBAS	BDEMUS, GGCEGS,- MDAUTG, MDFAFI,- MDKOG, ...	EIN	indiziertes Basis-Moment
mibmn_w	MDBAS	BDEMUS, GGCANECU, GGCEGS, MDAUTG,- MDFAFI, ...	EIN	inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze
mifa_w	MDFAFI	ARMD, BDEMUS,- BGBVG, EGSKO,- GGCEGS, ...	EIN	indiziertes Motormoment Fahrerwunsch
migaus_w	BDEMUS		LOK	Indiziertes Grenzmoment der alten Betriebsart bei Umschaltung
migisol_w	MDKOL	BDEMUS, MDFUE, EIN MRKOMD, NWSOLLE, ZUESCH	EIN	koordiniertes, unskaliertes Moment für Füllung
mignus_w	BDEMUS		LOK	Indiziertes Grenzmoment der neuen Betriebsart bei Umschaltung
miopt1h_w	MDBAS	BDEMUS	EIN	optimales indiziertes Motormoment bei Lambda = 1 Homogenbetrieb
miopt1s_w	MDBAS	BDEMUS, MDIST	EIN	optimales indiziertes Motormoment bei Lambda = 1 Schichtbetrieb
miumsol_w	BDEMUS		LOK	Sollmoment für Berechnung des Umschaltzeitpunkts
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, EIN ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
rl_w	SRMSEL	BAKH, BBKR, BBNWS, EIN BDEMUM, BDEMUS, ...	EIN	Relative Luftfüllung (Word)
rlmin_w	BGRLMIN	BDEMUS, BGRLSOL,- MDFAFI, MDKOG	EIN	minimal zulässiges rl
rlminhmm_w	BGRLMIN	BDEMEN, BDEMUS, B- GRLSOL	EIN	minimale Luft für Homogen-Mager-Betrieb
rlminhos_w	BGRLMIN	BDEMEN, BDEMUS, B- GRLSOL	EIN	minimale Luft für Homogen-Schicht-Betrieb
rlminsch_w	BGRLMIN	BDEMEN, BDEMUS, B- GRLSOL	EIN	minimale Luft für Schichtbetrieb
rlusmn_w	BDEMUS		LOK	Minimale Luftfüllung in neuer Betriebsart bei Umschaltung
tmwus	BDEMUS		LOK	Zeitähler für zeitgesteuerte Umschaltfreigabe

FB BDEMUS 3.30.0 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion ist die Festlegung des Umschaltzeitpunktes bei einem Betriebsartenwechsel in Systemen mit Benzin-Direkteinspritzung (BDE). Um den Fahrkomfort nicht zu beeinträchtigen, sollte das vom Motor abgegebene Drehmoment bei der Umschaltung möglichst konstant bleiben. Beim Übergang zwischen zwei stationären Betriebspunkten in verschiedenen Betriebsarten tritt eine Instationärphase auf, während der die Luftfüllung verändert wird. Durch Variation von Zündwinkel oder Lambda kann trotzdem das Motormoment innerhalb gewisser Grenzen konstant gehalten werden.

Die Berechnung des Umschaltzeitpunktes wird von der Funktion BDEMUM durch Setzen des Bits B_mwuss angefordert, sobald die Füllungssteuerung auf die neue Betriebsart umgeschaltet ist. Die Umschaltung wird freigegeben, wenn das Sollmoment in der neuen Betriebsart einstellbar ist oder in der alten Betriebsart nicht (mehr) einstellbar ist. Beim Wechsel in eine Magerbetriebsart muß zusätzlich auch die minimale Füllung der neuen Betriebsart überschritten sein. Soll eine Magerbetriebsart verlassen werden und die minimale Füllung dieser Betriebsart wird unterschritten, wird sofort umgeschaltet. Die Freigabe der Umschaltung erfolgt durch Setzen des Quittungsbits B_mwus, das in BDEMUM ausgewertet wird und zur Änderung der Ist-Betriebsart führt. Einzelheiten über die vom Programm unterstützten Betriebsarten und ihre Codierung können der Funktionsbeschreibung von BDEMKO entnommen werden.

Erfordert die Umschaltung einen Füllungsabbau, wird aus Sicht der Momenteneinstellbarkeit die Umschaltung freigegeben, sobald das maximale Moment der alten Betriebsart oder das minimale Moment der neuen Betriebsart das Sollmoment unterschreitet. Erfordert die Umschaltung dagegen einen Füllungsaufbau, erfolgt die Umschaltfreigabe, wenn das minimale Moment der alten Betriebsart oder das maximale Moment der neuen Betriebsart das Sollmoment überschreitet. Die jeweils betrachteten Grenzmomente für die alte und neue Betriebsart werden in migaus_w und mignus_w abgelegt.

Die in der alten Betriebsart minimal und maximal einstellbaren Momente (mibmn_w, mibas_w) werden von der Momentenstruktur bereitgestellt (siehe MDBAS). Analog dazu wird auch für die neue Betriebsart das benötigte Grenzmoment berechnet. Dazu wird das von der aktuellen Luftfüllung abhängige optimale Moment (mioptllh_w bzw. mioptlls_w) mit den erforderlichen Wirkungsgraden für Zündwinkel, Lambda und Einspritzaufteilung multipliziert. Zur Kompensation von Modellfehlern und Dynamikeffekten können die maximalen und minimalen Momente sowie die minimalen Füllungen mit Toleranzdeltas in beiden Richtungen korrigiert werden. Bei Umschaltung in die Betriebsart HOM kann je nach aktueller Betriebsart über einen der Faktoren FZWRED, FZWRED2 oder FZWRED3 die Zündwinkel-Spätverstellung während der Instationärphase vermindert werden.

Unter bestimmten Bedingungen erfolgt die Freigabe der Umschaltung auch unabhängig von den einstellbaren Drehmomenten: Übergänge zwischen den drei Schicht-Betriebsarten HOS, SCH und SKH werden sofort freigegeben, ebenso die Umschaltungen zwischen HOM und HKS. Auch bei Schubabschaltung, stationärer Luftfüllung, einem Abbruch der alten Betriebsart wegen Verletzung der Drehzahlgrenzen oder zu langem Verweilen in einem Zwischenzustand sowie auf Anforderung der Notlaufkoordination wird die Umschaltfreigabe unverzüglich erteilt. Ist innerhalb der drehzahlabhängigen Zeit TMWUSMXN nach dem Setzen von B_mwuss keine Freigabe der Umschaltung erfolgt, wird B_mwus trotzdem gesetzt, um auch im Fehlerfall die Umschaltung sicherzustellen.

Bei stationärem Homogenbetrieb und höheren Drehzahlen (B_nobdem = 1) wird die Berechnung der Funktion zur Laufzeiteinsparung abgeschaltet. Auf das Systemverhalten hat dies keinen Einfluß, da im betroffenen Drehzahlbereich keine andere Betriebsart als HOM möglich ist und somit auch keine Umschaltung erfolgen kann.

APP BDEMUS 3.30.0 Applikationshinweise

Default-Bedatung:

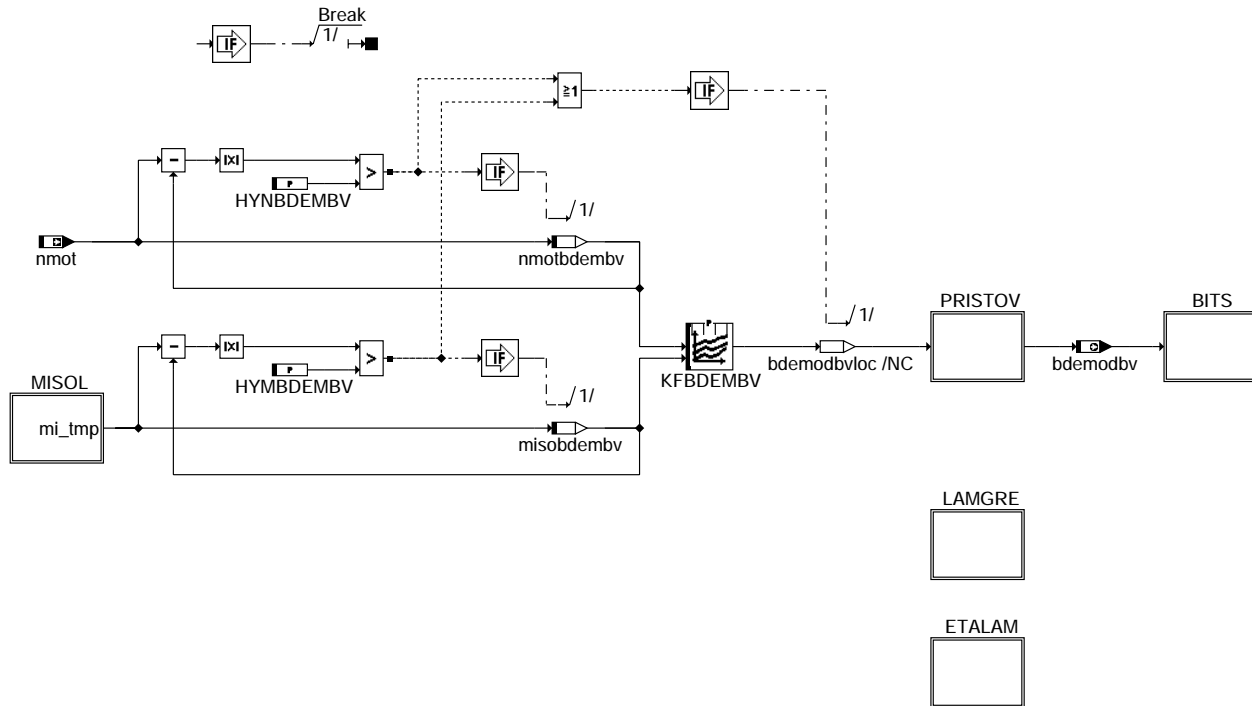
```
DMIBMNUM = 1.0
DMIBMXUM = 1.0
DMIMNUHMM = 1.0
DMIMNUHOM = 1.0
DMIMXUHMM = 1.0
DMIMXUHOS = 1.0
DMIMXUHSP = 1.0
DMIMXUSCH = 1.0
DRLMINUM = 2.0
FZWRED = 0.996
FZWRED2 = 0.996
FZWRED3 = 0.996
```

nmot_w	1000	2000	3000	4000
DRLMINUHOS	2.0	2.0	2.0	2.0
DRLMINUSCH	2.0	2.0	2.0	2.0

nmot	600	1280	1960	2640	3320	4000
TMWUSMXN	2.40	1.12	0.74	0.54	0.44	0.36

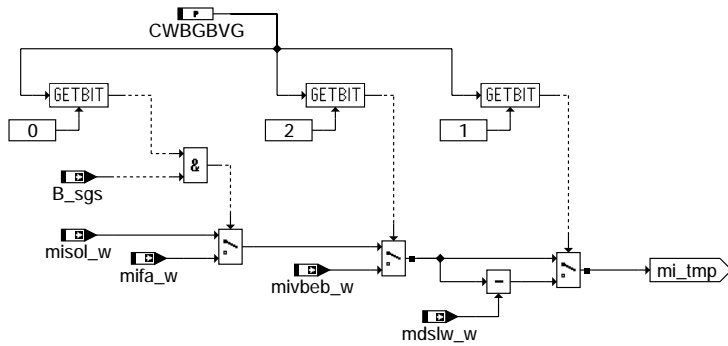
FU BGBVG 2.110.0 Berechnete Größen Brennverfahrensgrenzen

FDEF BGBVG 2.110.0 Funktionsdefinition



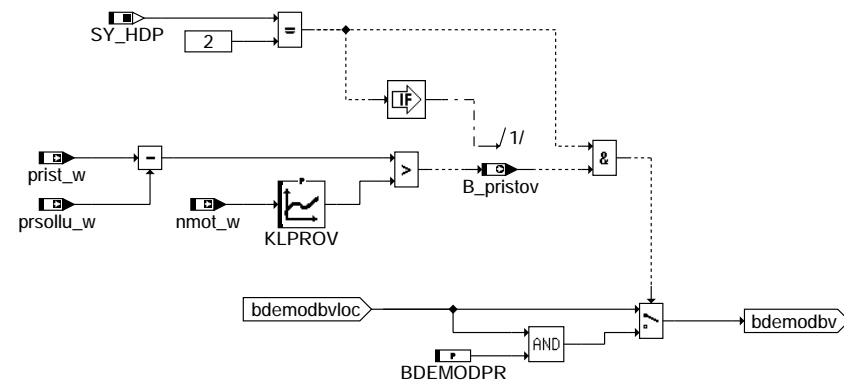
bgbv-gbgvg

MISOL: Sollmoment zur Adressierung von KFBDEMBV



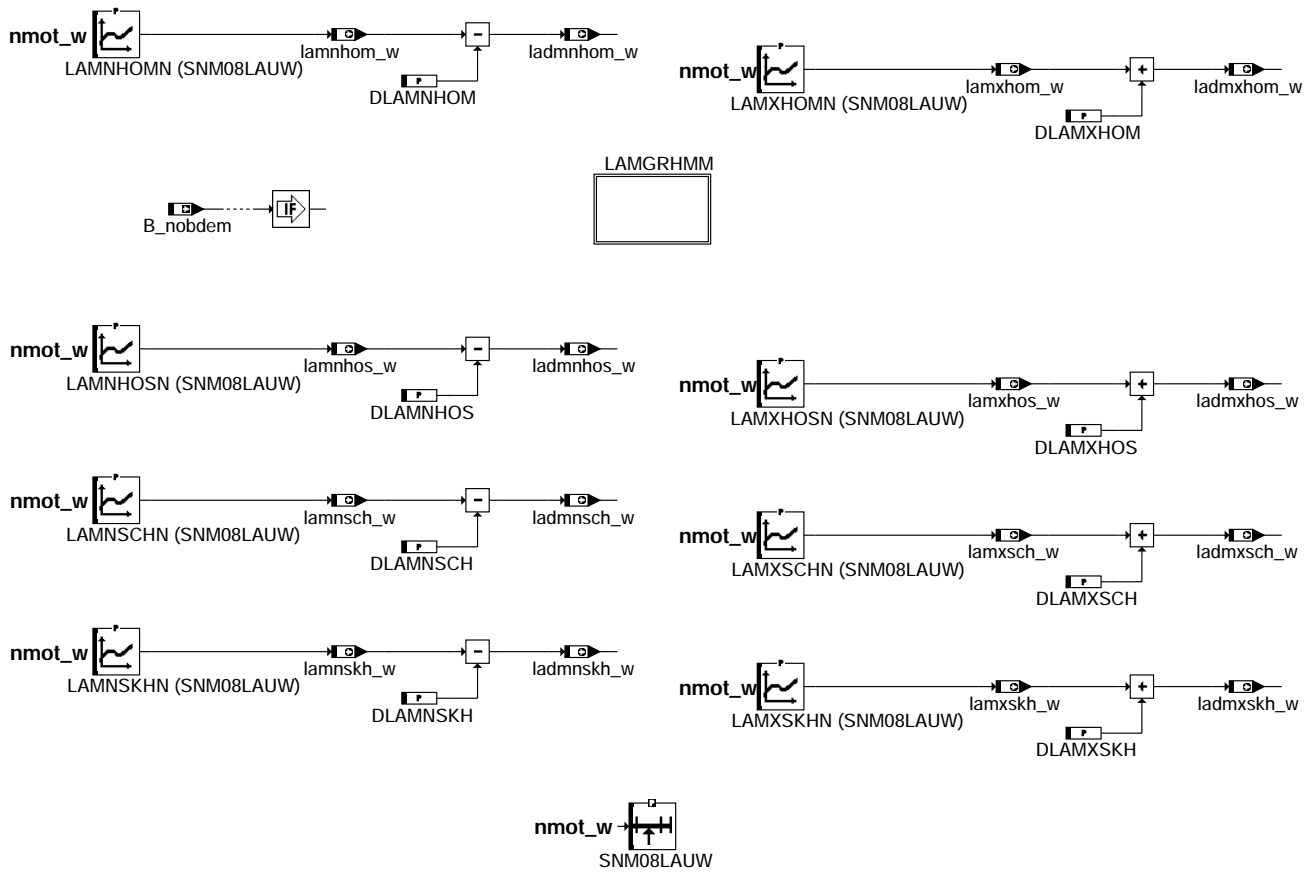
bgbv-misol

PRISTOV: Überwachung des Kraftstoff-Raildrucks



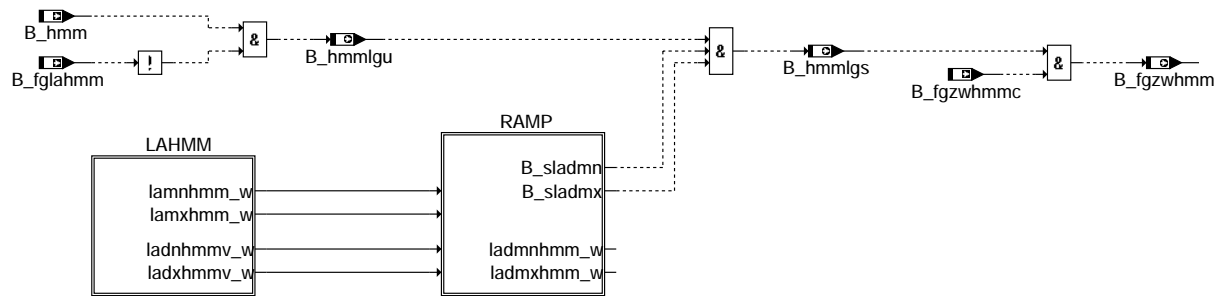
bgbv-pristov

LAMGRE: Berechnung der Lambdagrenzen für alle Betriebsarten



bgbv-lamgre

LAMGRHMM: Lambdagrenzen für die Betriebsart HMM

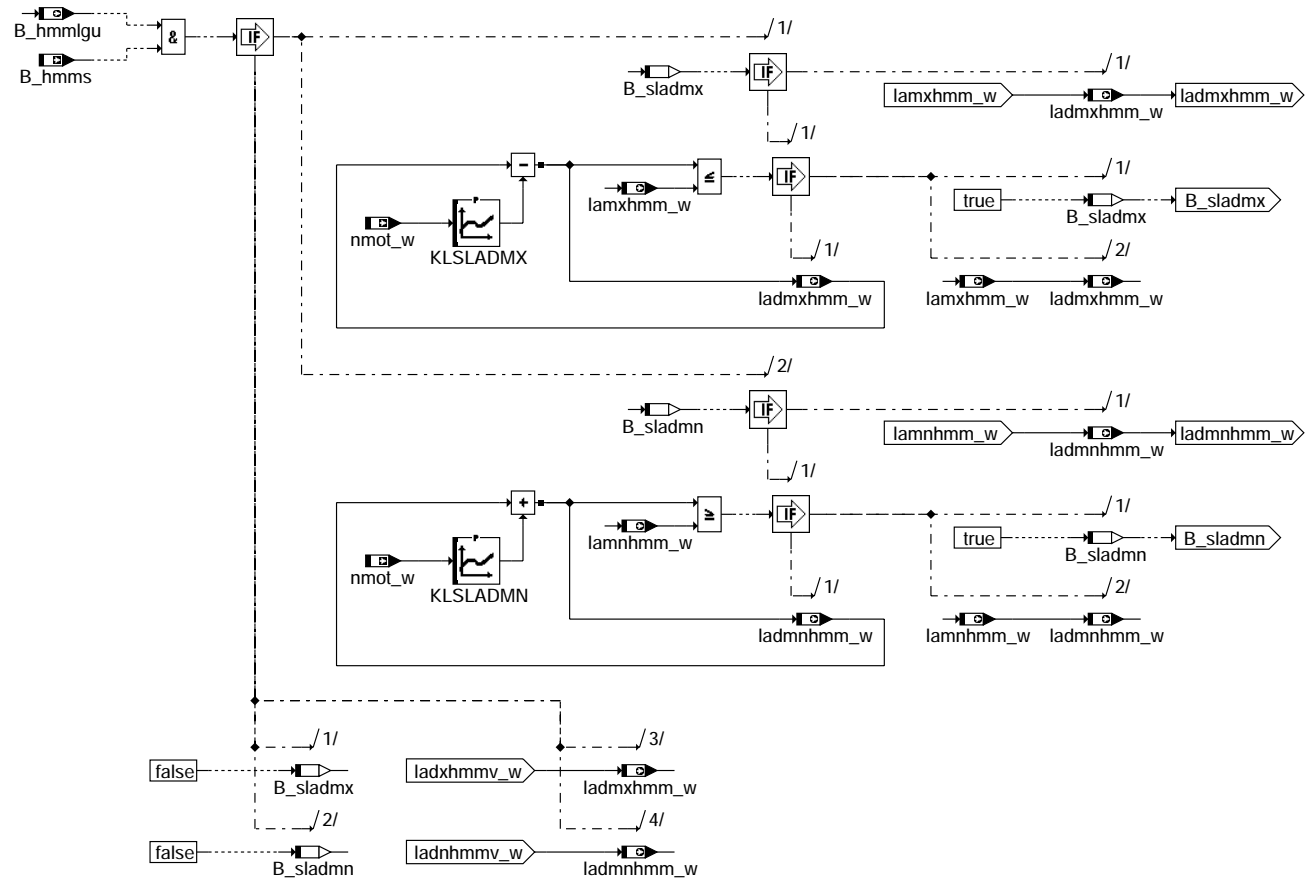


bgbv-lamgrhmm

bgbv-lamgre

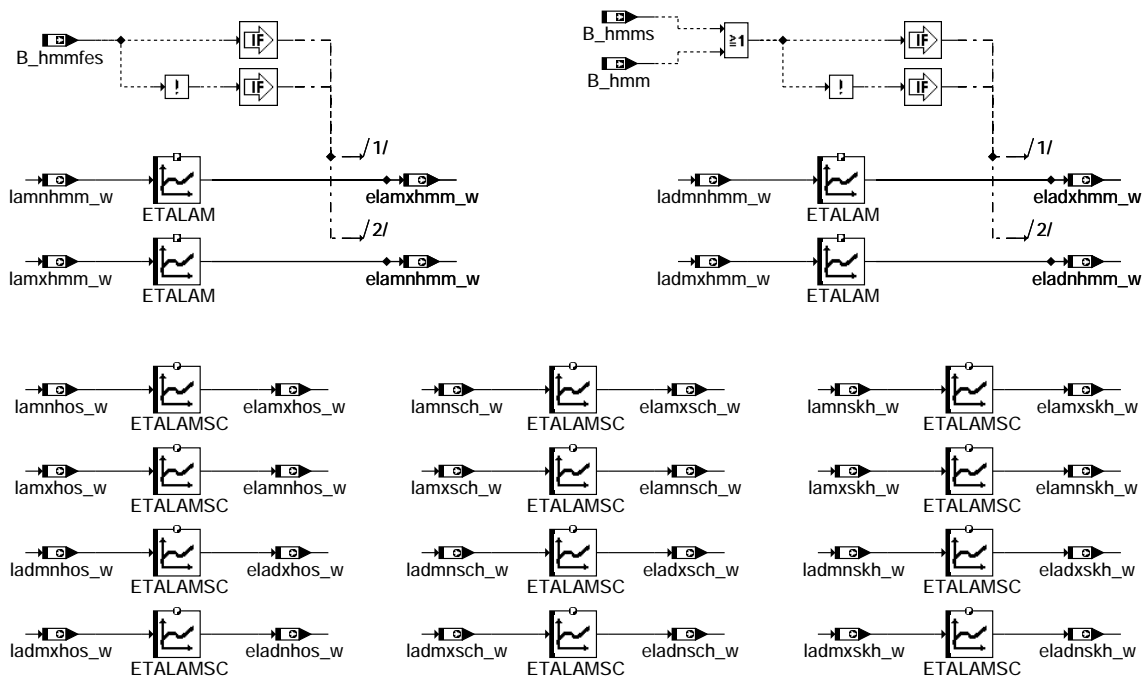
bgbv-lamgrhmm

RAMP: Rampenförmige Auf- bzw. Absteuerung der harten Lambdagrenzen auf den Lambda-Sollwert



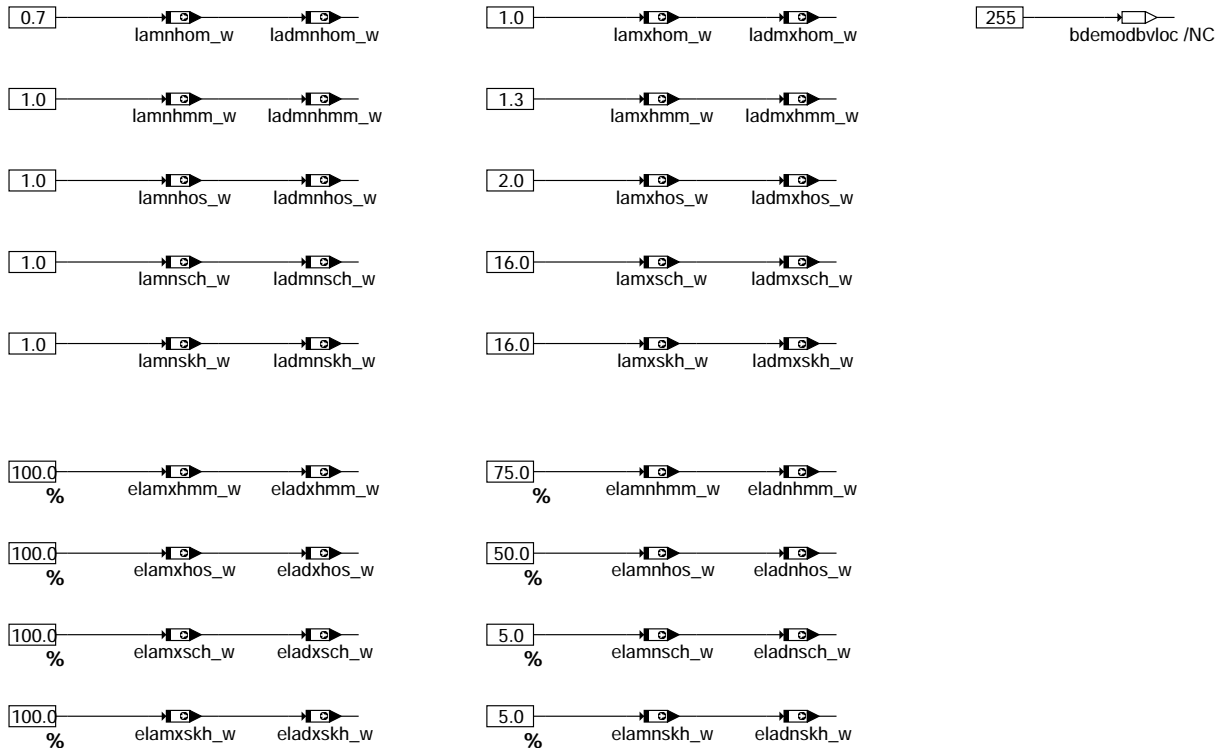
bgbvg-ramp

ETALAM: Berechnung der Lambda-Wirkungsgrade aus den Lambdagrenzen



bgbvg-etalam

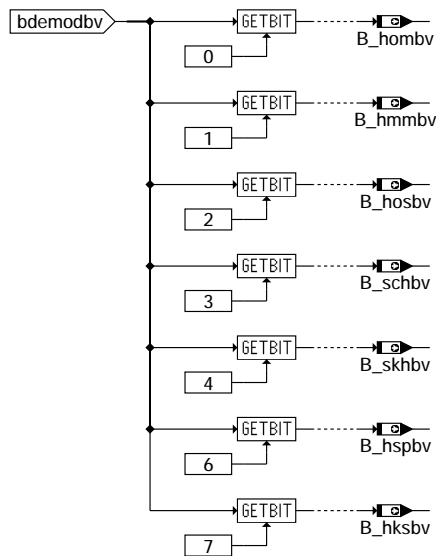
INIT: Initialisierung bei SG-Reset



bgbv-init

BITS: Zuordnung von Bezeichnern und Bitpositionen

The following subfunction describes the assignment of bit names to bit positions.
The assignment is done only in KGS file.



bgbv-bits

ABK BGBVG 2.110.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
BDEMODPR			FW	Maske zur Ausblendung von Betriebsarten bei Überdruck im Kraftstoffrail
CWBGBVG			FW	Codewort für die Funktion BGBVG
DLAMNHOM			FW	Delta zwischen stationärer und dynamischer unterer Lambdagrenze bei HOM
DLAMNHOS			FW	Delta zwischen stationärer und dynamischer unterer Lambdagrenze bei HOS
DLAMNSCH			FW	Delta zwischen stationärer und dynamischer unterer Lambdagrenze bei SCH
DLAMNSKH			FW	Delta zwischen stationärer und dynamischer unterer Lambdagrenze bei SKH
DLAMXHOM			FW	Delta zwischen stationärer und dynamischer oberer Lambdagrenze bei HOM



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
DLAMXHOS			FW	Delta zwischen stationärer und dynamischer oberer Lambdagrenze bei HOS
DLAMXSCH			FW	Delta zwischen stationärer und dynamischer oberer Lambdagrenze bei SCH
DLAMXSKH			FW	Delta zwischen stationärer und dynamischer oberer Lambdagrenze bei SKH
ETALAM	ladmnhmm_w		KL (REF)	Lambda-Wirkungsgrad
ETALAM	ladmxhmm_w		KL (REF)	Lambda-Wirkungsgrad
ETALAM	lamnhmm_w		KL (REF)	Lambda-Wirkungsgrad
ETALAM	lamxhmm_w		KL (REF)	Lambda-Wirkungsgrad
ETALAMSC	ladmnhos_w		KL	Lambda-Wirkungsgrad bei Schichteinpritzung
ETALAMSC	ladmxskh_w		KL	Lambda-Wirkungsgrad bei Schichteinpritzung
ETALAMSC	lamnsch_w		KL	Lambda-Wirkungsgrad bei Schichteinpritzung
ETALAMSC	lamxskh_w		KL	Lambda-Wirkungsgrad bei Schichteinpritzung
ETALAMSC	lamxsch_w		KL	Lambda-Wirkungsgrad bei Schichteinpritzung
ETALAMSC	lamxhos_w		KL	Lambda-Wirkungsgrad bei Schichteinpritzung
ETALAMSC	lamnskh_w		KL	Lambda-Wirkungsgrad bei Schichteinpritzung
ETALAMSC	lamnhos_w		KL	Lambda-Wirkungsgrad bei Schichteinpritzung
ETALAMSC	ladmxsch_w		KL	Lambda-Wirkungsgrad bei Schichteinpritzung
ETALAMSC	ladmnsch_w		KL	Lambda-Wirkungsgrad bei Schichteinpritzung
ETALAMSC	ladmnskh_w		KL	Lambda-Wirkungsgrad bei Schichteinpritzung
ETALAMSC	ladmxhos_w		KL	Lambda-Wirkungsgrad bei Schichteinpritzung
FILAHMMO			FW	Obergrenze für filahmm_w
HYMBDEMBV			FW	Relative Sollmoment-Hysterese bei Adressierung von KFBDEMBV
HYNBDEMBV			FW	Relative Drehzahl-Hysterese bei Adressierung von KFBDEMBV
KFBDEMBV	nmotbdembv	misobdembv	KF	Zulässige Betriebsarten hinsichtlich Brennverfahrensgrenzen
KFLADMXHMM	nmot_w	rl_w	KF	Obere dynamische Lambdagrenze für HMM ohne externe AGR
KFLADXHMM	nmot_w	rl_w	KF	Obere dynamische Lambdagrenze für HMM bei applizierter AGR-Rate
KFLAHMM	nmot_w	rl_w	KF	Lambda-Sollwert für HMM
KLPROV	nmot_w		KL	Schwelle für Erkennung Überdruck im Kraftstoffrail (HDP2)
KLSLADMN	nmot_w		KL	Delta Lambda für Aufsteuerung der unteren dynamischen Lambdagrenze in HMM
KLSLADMX	nmot_w		KL	Delta Lambda für Absteuerung der oberen dynamischen Lambdagrenze in HMM
LADMNHMMN	nmot_w		KL	Untere dynamische Lambdagrenze für HMM
LAMNHOMN	nmot_w		KL	Untere stationäre Lambdagrenze für HOM
LAMNHOSN	nmot_w		KL	Untere stationäre Lambdagrenze für HOS
LAMNSCHN	nmot_w		KL	Untere stationäre Lambdagrenze für SCH
LAMNSKHN	nmot_w		KL	Untere stationäre Lambdagrenze für SKH
LAMXHOMN	nmot_w		KL	Obere stationäre Lambdagrenze für HOM
LAMXHOSN	nmot_w		KL	Obere stationäre Lambdagrenze für HOS
LAMXSCHN	nmot_w		KL	Obere stationäre Lambdagrenze für SCH
LAMXSKHN	nmot_w		KL	Obere stationäre Lambdagrenze für SKH
SNM08LAUW	nmot_w		SV (REF)	Stützstellenverteilung für Motordrehzahl
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_HDP			SYS (REF)	Systemkonstante HDP
Variable			Art	Bezeichnung
B_fglahmm	KONCW	BGBVG	EIN	Bedingung: Freigabe Lambdagrenzen für den Betrieb HMM
B_fgzwhmm	BGBVG	MDAUTG, MDBAS,- MDKOG, MDZW	AUS	Bedingung Zündwinkel-Freigabe in HMM
B_fgzwhmmc	KONCW	BGBVG	EIN	Zündwinkelfreigabe in HMM - Betrieb aus Codeword
B_hksbv	BGBVG	BGBVG	AUS	Bedingung HKS zulässig hinsichtlich Brennverfahrensgrenzen
B_hmm	BDEMUM	BBKR, BDEMEN,- BGBVG, BGRLMIN,- BGRLSOL, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen-Mager
B_hmmbv	BGBVG	BDEMEN	AUS	Bedingung HMM zulässig hinsichtlich Brennverfahrensgrenzen
B_hmmfes	BDEMUM	BDEMEN, BGBVG,- BGMSUGD, BGPRGS, BGRFIS, ...	EIN	Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung
B_hmmlgs	BGBVG	LRSEB, MDKOG,- MDLAM, MDRED	AUS	Bedingung luftgeführter HMM-Betrieb
B_hmmlgu	BGBVG		AUS	Bedingung Freigabe luftgeführter HMM-Betrieb
B_hmms	BDEMKO	BDEMUM, BDEMUS,- BGBVG, LAMSDNE,- ZWGRU, ...	EIN	Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Mager
B_hombv	BGBVG		AUS	Bedingung HOM zulässig hinsichtlich Brennverfahrensgrenzen
B_hosbv	BGBVG	BDEMEN	AUS	Bedingung HOS zulässig hinsichtlich Brennverfahrensgrenzen
B_hspbv	BGBVG	BDEMEN	AUS	Bedingung HSP zulässig hinsichtlich Brennverfahrensgrenzen
B_nobdem	BDEMUM	AWEA, BDEMAB,- BDEMEN, BDEMKO,- BDEMST, ...	EIN	Bedingung Abschaltung BDE-Betriebsartenkoordination bei hohen Drehzahlen
B_pristov	BGBVG		AUS	Bedingung Überdruck im Kraftstoffrail (HDP2)
B_schbv	BGBVG	BDEMEN	AUS	Bedingung SCH zulässig hinsichtlich Brennverfahrensgrenzen
B_sgs	MDKOG	BGBVG, DUF, MDRED, MDZUL	EIN	Bedingung: Momenteingriff zur Drehzahlsynchronisation bei Getriebschaltung
B_skhbv	BGBVG	BDEMEN	AUS	Bedingung SKH zulässig hinsichtlich Brennverfahrensgrenzen
B_sladm	BGBVG		LOK	Bedingung untere dynamische Lambdagrenze auf Lambda-Sollwert aufgesteuert
B_sladm	BGBVG		LOK	Bedingung obere dynamische Lambdagrenze auf Lambda-Sollwert abgesteuert
bdemodbv	BGBVG	LBKSOL	AUS	Maske zulässige Betriebsarten aus Brennverfahrensgrenzen
eladnhmm_w	BGBVG	BDEMUS, MDBAS	AUS	Minimaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in HMM
eladnhos_w	BGBVG	MDBAS	AUS	Minimaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in HOS
eladnsch_w	BGBVG	MDBAS	AUS	Minimaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in SCH
eladnskh_w	BGBVG	MDBAS	AUS	Minimaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in SKH



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
eladxhmm_w	BGBVG	BDEMUS, MDBAS	AUS	Maximaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in HMM
eladxhos_w	BGBVG	BDEMUS, MDBAS	AUS	Maximaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in HOS
eladxsch_w	BGBVG	BDEMUS, MDBAS	AUS	Maximaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in SCH
eladxskh_w	BGBVG	MDBAS	AUS	Maximaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in SKH
elamnhmm_w	BGBVG	BDEMEN, MDFUE	AUS	Minimaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in HMM
elamnhos_w	BGBVG	BDEMEN, MDFUE	AUS	Minimaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in HOS
elamnsch_w	BGBVG	BDEMEN, MDFUE	AUS	Minimaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in SCH
elamnskh_w	BGBVG	BDEMEN, KODOH, MD-AUS	AUS	Minimaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in SKH
elamxhmm_w	BGBVG	BDEMEN	AUS	Maximaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in HMM
elamxhos_w	BGBVG	BDEMEN	AUS	Maximaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in HOS
elamxsch_w	BGBVG	BDEMEN	AUS	Maximaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in SCH
elamxskh_w	BGBVG	BDEMEN, MDFUE	AUS	Maximaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in SKH
filahmm_w	BGBVG		LOK	Interpolationsfaktor für Berechnung von ladxhmm_w
ladmnhmm_w	BGBVG	LAMKO	AUS	Untere dynamische Lambdagrenze für HMM
ladmnhom_w	BGBVG	LAMKO	AUS	Untere dynamische Lambdagrenze für HOM
ladmnhos_w	BGBVG	LAMKO	AUS	Untere dynamische Lambdagrenze für HOS
ladmnsch_w	BGBVG	LAMKO	AUS	Untere dynamische Lambdagrenze für SCH
ladmnskh_w	BGBVG	LAMKO	AUS	Untere dynamische Lambdagrenze für SKH
ladmxhmm_w	BGBVG	LAMKO	AUS	Obere dynamische Lambdagrenze für HMM
ladmxhom_w	BGBVG	LAMKO	AUS	Obere dynamische Lambdagrenze für HOM
ladmxhos_w	BGBVG	LAMKO	AUS	Obere dynamische Lambdagrenze für HOS
ladmxsch_w	BGBVG	LAMKO	AUS	Obere dynamische Lambdagrenze für SCH
ladmxskh_w	BGBVG	LAMKO	AUS	Obere dynamische Lambdagrenze für SKH
ladnhmmv_w	BGBVG		LOK	Untere dynamische Lambdagrenze für HMM (applizierter Wert)
ladxhmma_w	BGBVG		LOK	Obere dynamische Lambdagrenze für HMM bei applizierter AGR-Rate
ladxhmmv_w	BGBVG		LOK	Obere dynamische Lambdagrenze für HMM (applizierter Wert)
ladxhmoa_w	BGBVG		LOK	Obere dynamische Lambdagrenze für HMM ohne externe AGR
lamnhmm_w	BGBVG	BGRFIS	AUS	Untere stationäre Lambdagrenze für HMM
lamnhom_w	BGBVG		AUS	Untere stationäre Lambdagrenze für HOM
lamnhos_w	BGBVG	BGRFIS	AUS	Untere stationäre Lambdagrenze für HOS
lamnsch_w	BGBVG	BDEMEN, BGRFIS, MD-AUS	AUS	Untere stationäre Lambdagrenze für SCH
lamnskh_w	BGBVG	BAS	AUS	Untere stationäre Lambdagrenze für SKH
lamxhmm_w	BGBVG	BGRFIS	AUS	Obere stationäre Lambdagrenze für HMM
lamxhom_w	BGBVG		AUS	Obere stationäre Lambdagrenze für HOM
lamxhos_w	BGBVG		AUS	Obere stationäre Lambdagrenze für HOS
lamxsch_w	BGBVG		AUS	Obere stationäre Lambdagrenze für SCH
lamxskh_w	BGBVG	KODOH	AUS	Obere stationäre Lambdagrenze für SKH
mdslw_w	MDVER	BGBVG, BGFAWU,- MDASG, MDFAFI,- MDRWS, ...	EIN	Verlustmoment: Ladungswechsel
mifa_w	MDFAFI	ARMD, BDEMUS,- BGBVG, EGSKO,- GGCEGS, ...	EIN	indiziertes Motormoment Fahrerwunsch
misobdembv	BGBVG		LOK	Sollmoment zur Adressierung von KFBDEMBV mit Hysterese
misol_w	MDKOG	BGBVG, BGRLMIN,- GGCANECU, MDRED, MDZW, ...	EIN	Indiziertes resultierendes Sollmoment
mivbeb_w	MDFAFI	BGBVG, CANECU, M- DAUTG	EIN	Indiziertes Moment vor Änderungsbegrenzung, nach oben auf mimax_w begrenzt
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ...	EIN	Motordrehzahl
nmot_w	BGNMOT	ARMD, ATEV, ... AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nmotdbembv	BGBVG		LOK	Drehzahl zur Adressierung von KFBDEMBV mit Hysterese
prist_w	HDRPIST	AEKP, AES, AMSV,- AWEA, BBSTHDR, ...	EIN	Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)
prsollu_w	HDRPSOL	BGBVG	EIN	Sollwert Raildruckregelung, ungefiltert
rl_w	SRMSEL	BAKH, BBKR, BBNWS, ... BDEMUM, BDEMUS, ...	EIN	Relative Luftfüllung (Word)
rriehmms_w		BGBVG, BGRLSOL	EIN	Externe Inertgas-Sollrate im Mode Homogen Mager
rriehmsk_w		BGBVG	EIN	Restgasrate inert extern Soll aus Kennfeld für HMM
rriext_w	BGPEXT	BAKH, BGBVG,- BGLAMOD, LRS,- MDBAS, ...	EIN	Restgas-Inertgasrate über externes AGR



FB BGBVG 2.110.0 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion ist die Bereitstellung der Brennverfahrensgrenzen für die einzelnen Betriebsarten bei Systemen mit Benzin-Direkteinspritzung. Dazu zählt die Auswertung des Kennfelds für die zulässigen Betriebsarten sowie die Ermittlung der Lambdagrenzen.

Im Kennfeld KFBDEMBV kann drehzahl- und lastabhängig appliziert werden, welche Betriebsart(en) im jeweiligen Betriebspunkt fahrbar sind. Die Applikation erfolgt anhand der Kriterien Brennbarkeit, Abgasqualität und Laufruhe. Um das Toggeln von Betriebsarten an den Bereichsgrenzen im Kennfeld zu verhindern, kommt eine Hysterese zum Einsatz: Das Betriebsarten-Byte bdemodbv wird immer erst dann neu berechnet, wenn sich Last oder Drehzahl gegenüber den für die letzte Berechnung verwendeten Werten um einen Mindestbetrag von HYMBDEMBV bzw. HYNBDEMBV verändert haben.

Ist eine HDP2 vorhanden, können bei Überdruck im Kraftstoffrail (B_pristov = 1) bestimmte Betriebsarten über den Festwert BDEMOPDR ausgeblendet werden.

Für jede Betriebsart wird ein stationär zulässiger und ein dynamisch zulässiger Lambda-Verstellbereich durch jeweils eine obere und eine untere Lambdagrenze festgelegt. Der stationär zulässige Bereich ist dabei eine Teilmenge des dynamisch zulässigen Bereichs. Die stationären (weichen) Lambdagrenzen lamn*_w und lamx*_w werden für alle Betriebsarten außer HMM drehzahlabhängig in den Kennlinien LAMN*N und LAMX*N appliziert. Die dynamischen (harten) Lambdagrenzen ladmn*_w und ladmx*_w ergeben sich daraus durch Subtraktion des Festwerts DLAMN* bzw. Addition des Festwerts DLAMX*.

Für die Betriebsart HMM wird die obere dynamische Lambdagrenze durch die beiden füllungs- und drehzahlabhängigen Kennfelder KFLADMXHMM und KFLADXHMM festgelegt, zwischen denen in Abhängigkeit von der Restgasrate interpoliert wird. Die untere dynamische Lambdagrenze ergibt sich aus der drehzahlabhängigen Kennlinie LADMNHMM, wobei aus Gründen der Applikationsvereinfachung eine Begrenzung nach oben auf die zuvor ermittelte obere dynamische Lambdagrenze erfolgt. Statt eines stationären Lambda-Verstellbereichs gibt es für die Betriebsart HMM nur einen stationären Lambda-Sollwert, der im füllungs- und drehzahlabhängigen Kennfeld KFLAHMM abgelegt ist und auf den dynamischen Verstellbereich begrenzt wird.

Bei luftgeführtem HMM-Betrieb (B_fglahmm = 0) werden nach der Umschaltung die dynamischen Lambdagrenzen rampenförmig auf den Lambda-Sollwert auf- bzw. abgesteuert. Das Erreichen des Sollwerts wird durch das Setzen der Bits B_sladmn bzw. B_sladmx angezeigt. Die Rampensteigung kann drehzahlabhängig in den Kennlinien KLSLADMN bzw. KLSLADMX festgelegt werden. Haben beide Rampen den Lambda-Sollwert erreicht, wird B_hmm_lgs gesetzt. Vor dem Verlassen des HMM-Betriebs werden die dynamischen Lambdagrenzen wieder auf die applizierten Werte ladnhmm*_w bzw. ladxhmm*_w aufgeweitet, sobald die Soll-Betriebsart sich ändert (B_hmms = 0).

Aus den Lambdagrenzen für die Mager-Betriebsarten werden die zugehörigen Lambda-Wirkungsgrade elamx*_w, eladx*_w, elamn*_w und eladn*_w berechnet. Diese werden u.a. für die Füllungssteuerung sowie zur Prüfung der stationären und dynamischen Drehmoment-Einstellbarkeit benötigt.

APP BGBVG 2.110.0 Applikationshinweise

Der zulässige Bereich für die Betriebsart SKH muß eine Teilmenge des zulässigen Bereichs für die Betriebsart SCH sein. Aus dieser Forderung ergeben sich folgende Abhängigkeiten:

```
LAMNSKHN >= LAMNSCHN
LAMXSKHN <= LAMXSCHN
```

CWBGBVG

Bit 0 0: Sollmoment für Adressierung von KFBDEMBV ist gleich misol_w, unabhängig von B_sgs (wenn Bit 2 nicht gesetzt)
1: Sollmoment für Adressierung von KFBDEMBV wird bei gesetztem B_sgs von misol_w auf mifa_w umgeschaltet (wenn Bit 2 nicht gesetzt)

Bit 1 0: Keine Berücksichtigung der Ladungswechselverluste im Sollmoment für Adressierung von KFBDEMBV
1: Sollmoment für Adressierung von KFBDEMBV wird um Ladungswechselverluste mds_lw vermindert

Bit 2 0: Sollmoment für Adressierung von KFBDEMBV wird entsprechend Bit 0 gebildet
1: Sollmoment für Adressierung von KFBDEMBV ist gleich mivbeb_w

Default-Bedeutung:

```
BDEMOPDR = 15
CWBGBVG = 1
DLAMNHOM = 0.10156
DLAMNHOS = 0.10156
DLAMNSCH = 0.2002
DLAMNSKH = 0.10156
DLAMXHOM = 0.10156
DLAMXHOS = 0.10156
DLAMXSCH = 0.10156
DLAMXSKH = 0.10156
FILAHMMO = 1.5
HYMBDEMBV = 1.172
HYNBDEMBV = 80
```

Die Kennlinie ETALAMSC ergibt sich aus der Parameter-Optimierung des Drehmoment-Modells.

```
nmot_w | 750 | 1100 | 1500 | 1900 | 2200 | 2700 | 3500 | 4000
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
KLPROV | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01

nmot_w | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 | 4000
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
KLSLADMN | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01
KLSLADMX | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01
```



SNM08LAUW	0	1	2	3	4	5	6	7
LADNMHMMN	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
LAMNHOMN	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
LAMNHOSN	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
LAMNSCHN	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
LAMNSKHN	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
LAMXHOMN	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
LAMXHOSN	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
LAMXSCHN	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
LAMXSCHN	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00

KFBDEMBV																
misobdembv	0.0	5.0	10.1	14.8	19.9	25.0	31.6	32.0	35.1	39.8	50.0	51.9	55.0	60.1	62.1	64.8
nmotbdembv	-----															
400	9	9	9	9	9	9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
720	9	9	9	9	9	9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1160	9	9	9	9	9	9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1200	9	9	9	9	9	9	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1
1520	9	9	9	9	11	11	11	3	3	3	3	3	3	3	1	1
1760	9	9	9	9	11	11	11	3	3	3	3	3	3	3	1	1
2000	9	9	9	9	11	11	11	3	3	3	3	3	3	3	1	1
2240	9	9	9	9	11	11	11	3	3	3	3	3	3	3	1	1
2520	9	9	9	9	11	11	11	3	3	3	3	3	3	3	1	1
3000	9	9	9	9	11	11	11	3	3	3	3	3	3	3	1	1
3040	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1
3480	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1
4120	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1
4520	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1
4560	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

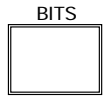
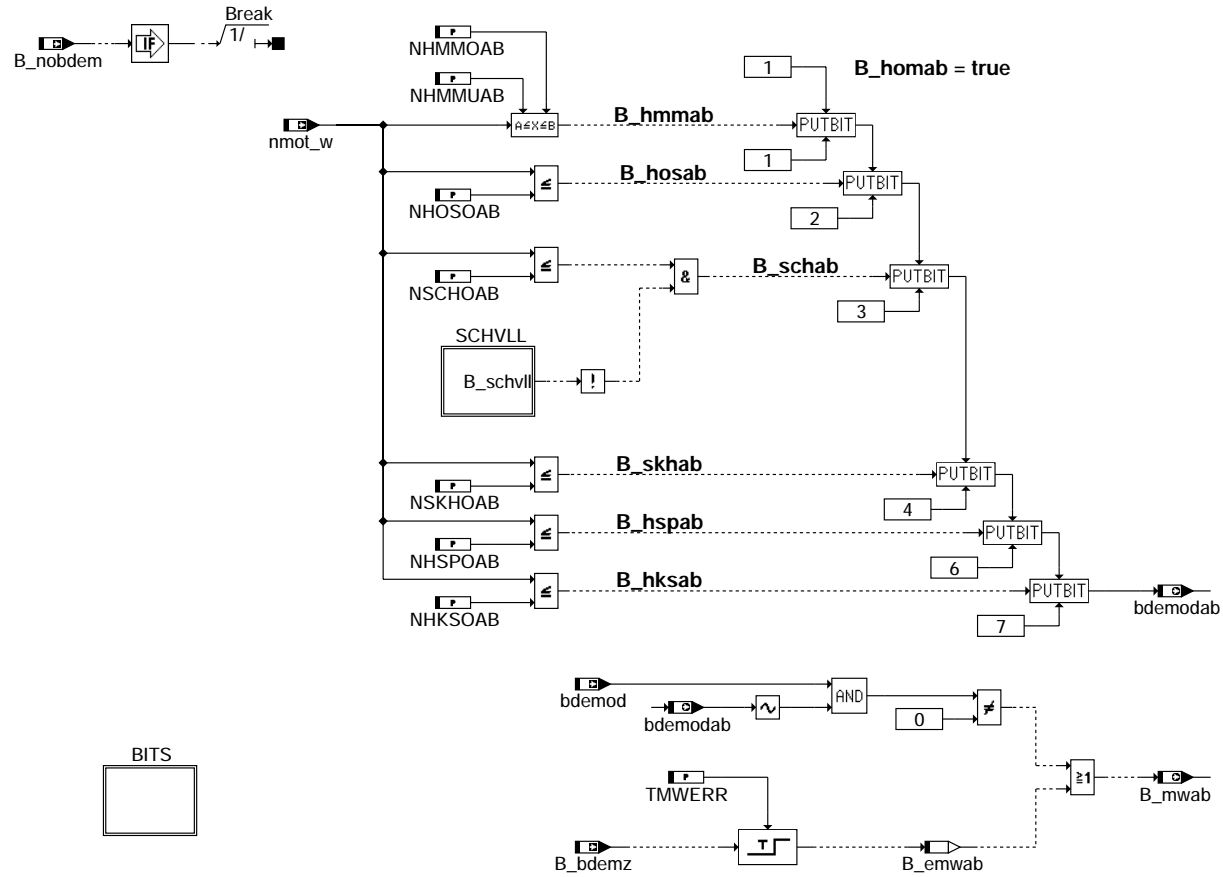
KFLADMXHMM								
r1_w	0	10	20	30	40	50	60	70
nmot_w	-----							
0	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
600	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
1200	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
1800	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
2400	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
3000	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
3600	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
4200	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45

KFLADXHMM								
r1_w	0	10	20	30	40	50	60	70
nmot_w	-----							
0	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
600	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
1200	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
1800	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
2400	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
3000	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
3600	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
4200	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45

KFLAHMM									
r1_w	0	10	20	30	40	50	60	90	
nmot_w	-----								
0	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	
600	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	
1200	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	
1800	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	
2400	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	
3000	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	
3600	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	
4200	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	

FU BDEMAB 2.30.0 BDE-Betriebsartensteuerung: Abbruch einer Betriebsart

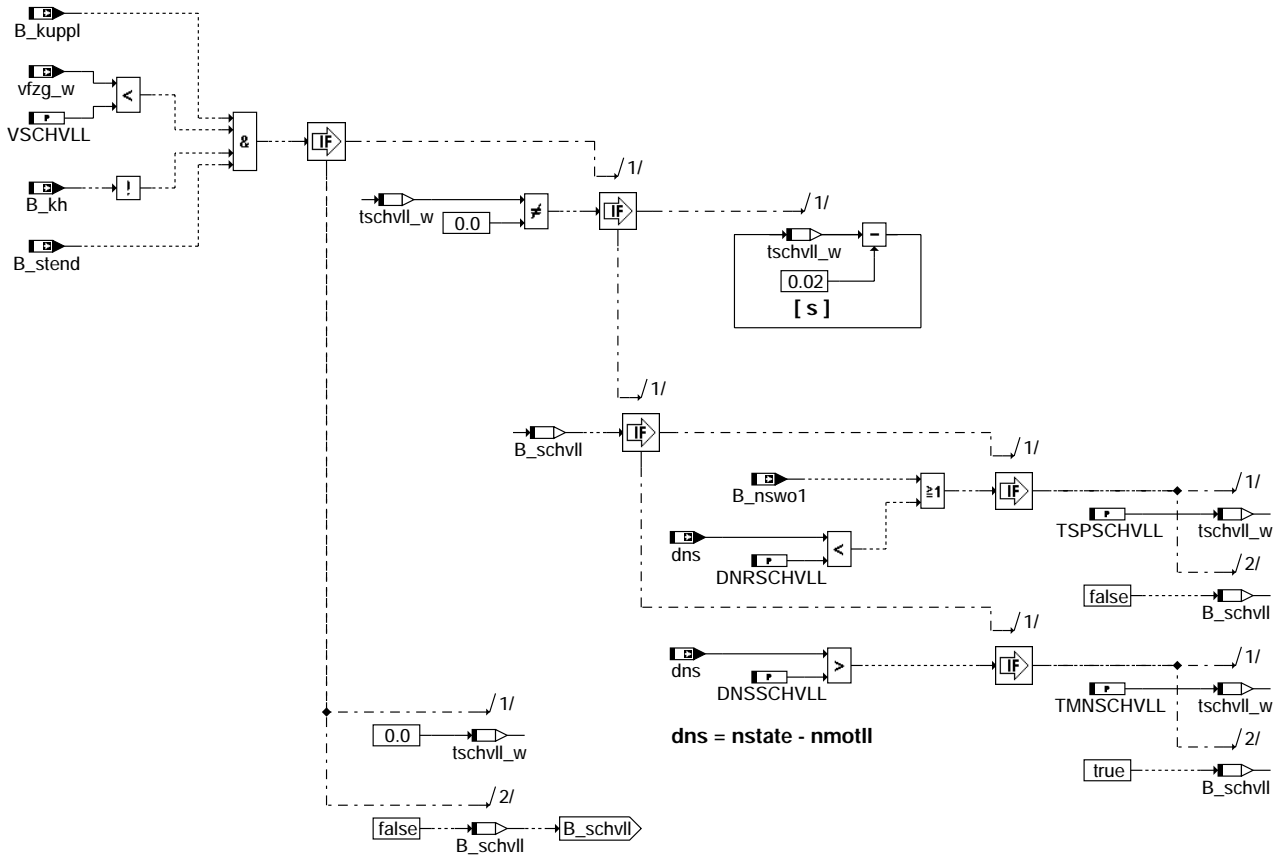
FDEF BDEMAB 2.30.0 Funktionsdefinition



bdemab-bdemab

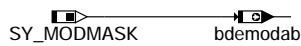
bdemab-bdemab

Teilfunktion SCHVLL: Verbot Schichtbetrieb bei Unterdrehzahl



bdemab-schvll

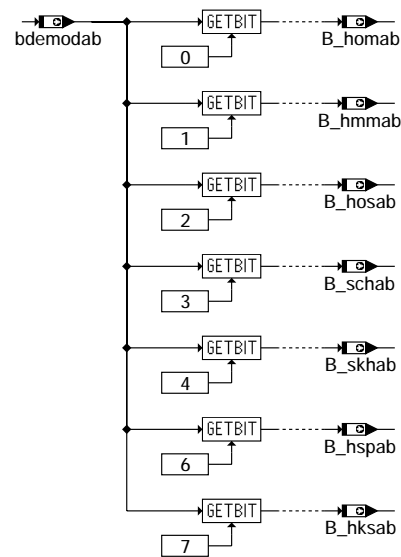
Teilfunktion INIT: Initialisierung bei SG-Reset



bdemab-init

Teilfunktion BITS: Zuordnung von Bezeichnern und Bitpositionen

The following subfunction describes the assignment of bit names to bit positions.
The assignment is done only in KGS file.



bdemab-bits



ABK BDEMAB 2.30.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
DNRSCHVLL			FW	Delta Drehzahl für Rücksetzen Verbot Schichtbetrieb im Leerlauf
DNSSCHVLL			FW	Delta Drehzahl für Setzen Verbot Schichtbetrieb im Leerlauf
NHKSOAB			FW	Obere Drehzahlgrenze für Betriebsart Homogen-Klopfschutz
NHMMOAB			FW	Obere Drehzahlgrenze für Betriebsart Homogen-mager
NHMMUAB			FW	Untere Drehzahlgrenze für Betriebsart Homogen-Mager
NHOSOAB			FW	Obere Drehzahlgrenze für Betriebsart Homogen-Schicht
NHSPoAB			FW	Obere Drehzahlgrenze für Betriebsart Homogen-Split
NSCHOAB			FW	Obere Drehzahlgrenze für Betriebsart Schicht
NSKHOAB			FW	Obere Drehzahlgrenze für Betriebsart Schicht-Katheizen
TMNSCHVLL			FW	Mindestzeit für Verbot Schichtbetrieb im Leerlauf
TMWERR			FW	Maximalzeit für Betriebsarten-Zwischenzustand bis zum Setzen von B_mwab
TSPSCHVLL			FW	Sperrzeit für Verbot Schichtbetrieb im Leerlauf
VSCHVLL			FW	Geschwindigkeitsschwelle für Verbot Schichtbetrieb im Leerlauf

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_MODMASK	SYS (REF)	Systemkonstante Zulässige Betriebsarten

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_bdemz	BDEMUM	BDEMAB, NLKO	EIN	Bedingung Betriebsarten-Zwischenzustand
B_emwab	BDEMAB		LOK	Bedingung Fehler bei Umschaltfreigabe
B_hksab	BDEMAB		AUS	Bedingung kein Abbruch der Betriebsart HKS erforderlich
B_hmmab	BDEMAB		AUS	Bedingung kein Abbruch der Betriebsart HMM erforderlich
B_homab	BDEMAB		AUS	Bedingung kein Abbruch der Betriebsart HOM erforderlich
B_hosab	BDEMAB		AUS	Bedingung kein Abbruch der Betriebsart HOS erforderlich
B_hspab	BDEMAB		AUS	Bedingung kein Abbruch der Betriebsart HSP erforderlich
B_kh	BAKH	BBKH, BBSAWE,- BDEMAB, BGFAWU,- BGNLLKH, ...	EIN	Bedingung Kat-Heizung
B_kuppl	EGEG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMAB,- BDEMKO, ...	EIN	Bedingung Kupplungspedal betätigt
B_mwab	BDEMAB	BDEMUM, BDEMUS	AUS	Bedingung Abbruch der aktuellen Betriebsart
B_nobdem	BDEMUM	AWEA, BDEMAB,- BDEMEN, BDEMKO,- BDEMST, ...	EIN	Bedingung Abschaltung BDE-Betriebsartenkoordination bei hohen Drehzahlen
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
B_schab	BDEMAB		AUS	Bedingung kein Abbruch der Betriebsart SCH erforderlich
B_schvll	BDEMAB		LOK	Bedingung Verbot Schichtbetrieb im Leerlauf
B_skh	BDEMAB		AUS	Bedingung kein Abbruch der Betriebsart SKH erforderlich
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
bdemod	BDEMUM	BDEMAB, BDEMKO,- DSCHED, DTEV,- EAKO, ...	EIN	BDE-Betriebsart
bdemodab	BDEMAB	BDEMKO	AUS	Betriebsarten-Freigabe bezüglich Drehzahlgrenzen
dns	LLRNSNF	BDEMAB, DLLR,- LLRBB, LLRMR, LLRRM	EIN	LLR: Drehzahlabweichung zur stationären Solldrehzahl
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
tschvll_w	BDEMAB		LOK	Zeitähler für Entprellung von B_schvll
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, BBGANG, BDEMAB, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit

FB BDEMAB 2.30.0 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion ist die Überwachung des zulässigen Drehzahlbereichs für die einzelnen Betriebsarten. Die bei der aktuellen Drehzahl zulässigen Betriebsarten werden durch Setzen der zugehörigen Bits in bdemodab angezeigt. Ist die aktuelle Betriebsart nicht mehr zulässig oder hält ein Betriebsarten-Zwischenzustand (Soll-BA ungleich Ist-BA) für länger als die Zeit TMWERR an, so wird durch Setzen des Bits B_mwab dafür gesorgt, daß die Betriebsartenumschaltung unabhängig von den Quittungen (AGR, Tankentlüftung, LBK, Momenteneinstellbarkeit) erfolgt.

Um das Anfahrverhalten im Schichtbetrieb zu verbessern, wird bei betätigter Kupplung und kleiner Fahrzeuggeschwindigkeit die Betriebsart Schicht verboten, wenn die Motordrehzahl die Leerlauf-Solldrehzahl zu stark unterschreitet.

APP BDEMAB 2.30.0 Applikationshinweise

Default-Bedeutung:

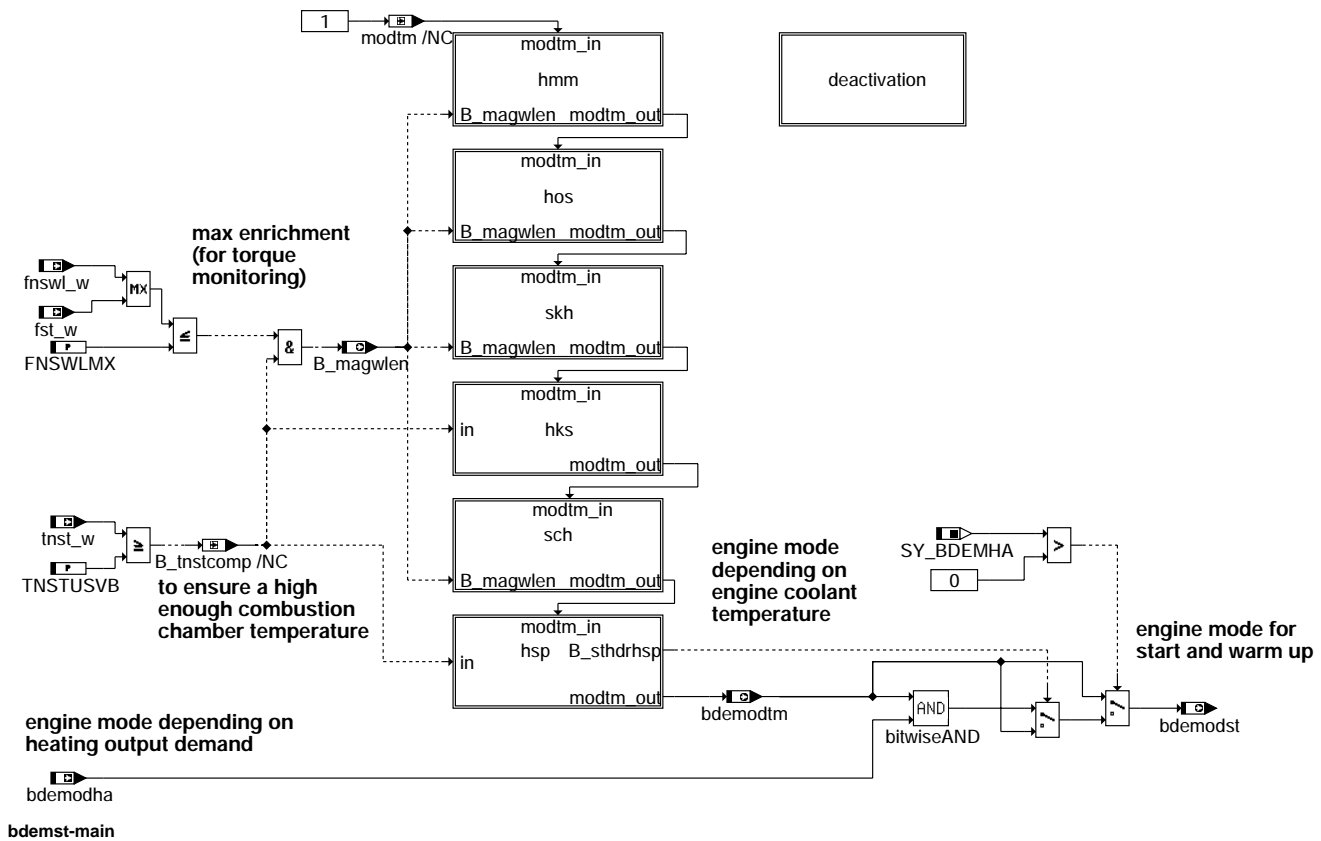
DNRSCHVLL = 0 1/min
DNSSCHVLL = 100 1/min
NHKSOAB = 3500 1/min
NHMMOAB = 4500 1/min
NHMMUAB = 800 1/min
NHOSOAB = 3500 1/min
NHSP0AB = 3500 1/min
NSCHOAB = 3500 1/min
NSKHOAB = 3500 1/min
TMNSCHVLL = 6 s
TMWERR = 3 s
TSPSCHVLL = 0.3 s
VSCHVLL = 5 km/h

Es muß gelten:

DNSSCHVLL >= 0
DNSSCHVLL >= DNRSCHVLL
N*OAB >= N*O (s. BDEMEN)
NHMMUAB <= NHMMU (s. BDEMEN)

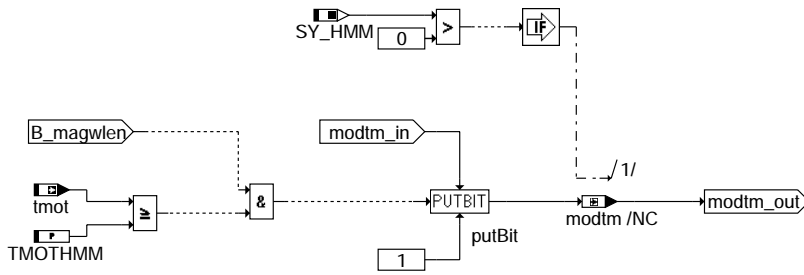
FU BDEMST 2.30.0 BDE-Betriebsartensteuerung: Start

FDEF BDEMST 2.30.0 Funktionsdefinition



Unterfunktionsblock 1: Homogen mager

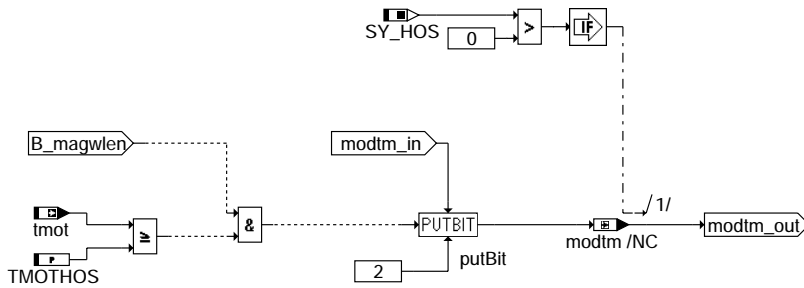
hmm (homogeneous lean)



bdemst-hmm

Unterfunktionsblock 2: Homogen schicht (Doppeleinspritzung)

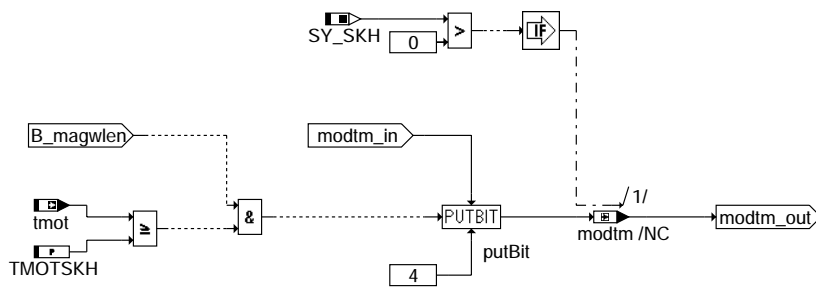
hos (homogeneous/stratified (double injection))



bdemst-hos

Unterfunktionsblock 3: Schicht Katheizen

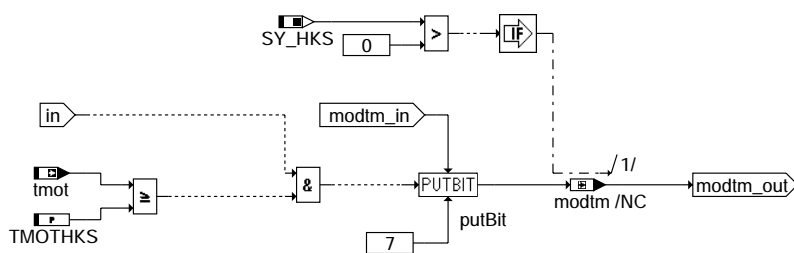
skh (stratified catalyst heating)



bdemst-skh

Unterfunktionsblock 4: Homogen Klopfschutz

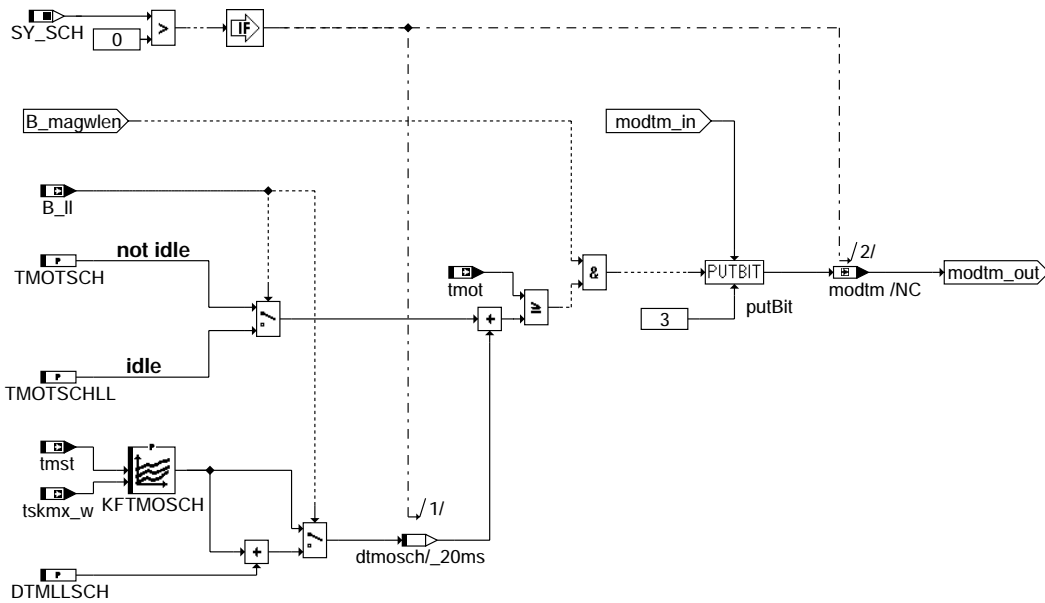
hks (homogeneous knocking prevention)



bdemst-hks

Unterfunktionsblock 5: Schicht

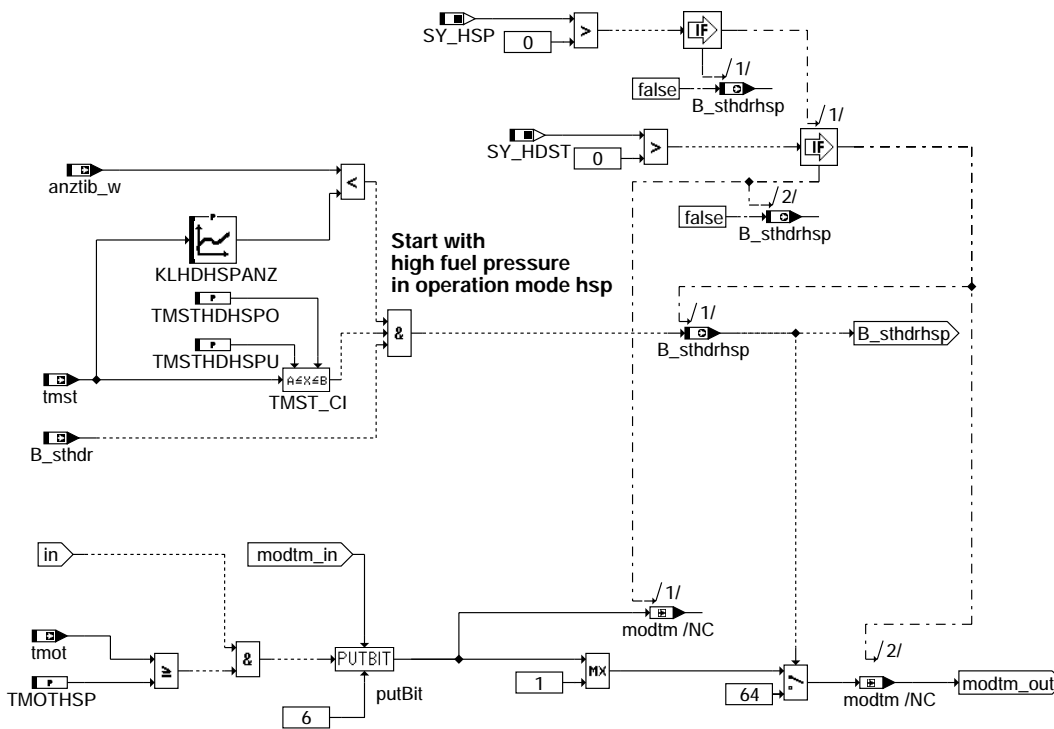
sch (stratified)



bdemst-sch

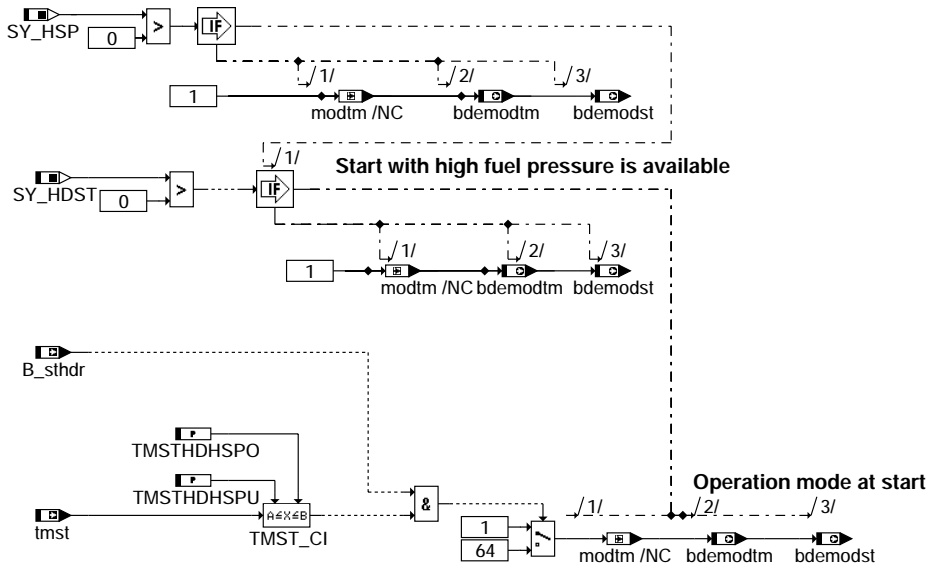
Unterfunktionsblock 6: Homogen Split

hsp (homogeneous split)



bdemst-hsp

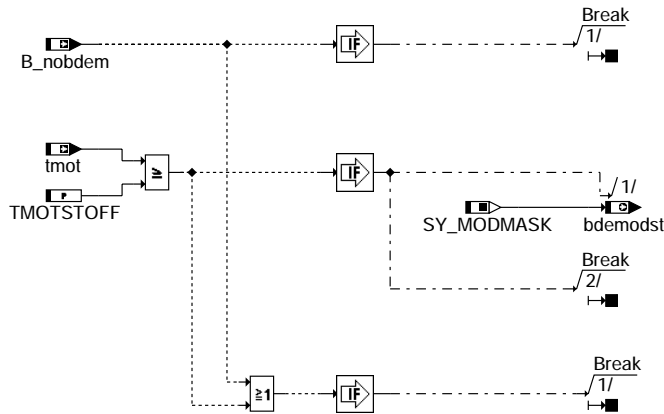
Initialisierung der Funktion



bdemst-init

Abschalten der Funktion

deactivate calculation



bdemst-deactivation

ABK BDEMST 2.30.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
DTMLLSCH			FW	Offset Motortemperatur Leerauf für Schichtbetrieb
FNSWLMX			FW	Maximale Nachstart-/Warmlaufenreicherung für Drehmomentenüberwachung
KFTMOSCH	tmst	tskxm_w	KF	Kennfeld Offset minimale Kühlwassertemperatur für Schichtbetrieb
KLHDHSPANZ	tmst		KL	Max. Anzahl Verbrennungen in HSP Betrieb bei Hochdruckstart
TMOTHKS			FW	Minimale Kühlwassertemperatur für Betriebsart Homogen Klopfschutz
TMOTHMM			FW	Minimale Kühlwassertemperatur für Homogenbetrieb
TMOTHOS			FW	Minimale Kühlwassertemperatur für Doppeleinspritzung (hos)
TMOTHSP			FW	Minimale Kühlwassertemperatur für Betriebsart Homogen Split
TMOTSCH			FW	Minimale Kühlwassertemperatur für Schichtbetrieb
TMOTSCHLL			FW	Minimale Kühlwassertemperatur für Schichtbetrieb im Leerlauf
TMOTSKH			FW	Minimale Kühlwassertemperatur für Betriebsart Schicht Katheizen
TMOTSTOFF			FW	Temperaturschwelle zum Abschalten der Funktion %BDEMST
TMSTHDHSPPO			FW	Maximale Start Kühlwassertemperatur für HSP Betrieb im Start
TMSTHDHSPU			FW	Minimale Start Kühlwassertemperatur für HSP Betrieb im Start
TNSTUSVB			FW	Zeit nach Start mit Umschaltverbot homogen <-> Schicht

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_BDEMHA	SYS (REF)	Systemkonstante Anforderung Heizleistung
SY_HDST	SYS (REF)	Systemkonstante Hochdruckstart
SY_HKS	SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)
SY_HMM	SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Mager (HMM)
SY_HOS	SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Schicht (HOS)
SY_HSP	SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_MODMASK	SYS (REF)	Systemkonstante Zulässige Betriebsarten
SY_SCH	SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)
SY_SKH	SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht-Katheizten (SKH)

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
anztib_w	AES	BDEMST, LAKH,- LANSWL, NLPH,- RKSPPLIT	EIN	ti-Einspritzzähler mit Begrenzung
B_II	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_magwlen	BDEMST	AWEA, BDEMAB,- BDEMEN, BDEMKO,- BDEMST, ...	AUS	Bedingung mageren Warmlauf ermöglichen
B_nobdem	BDEMUM		EIN	Bedingung Abschaltung BDE-Betriebsartenkoordination bei hohen Drehzahlen
B_sthdr	BBSTHDR	AEVABZK, BDEMST,- DSTHDR, EAKO,- ESSTT, ...	EIN	Bedingung Start mit Kraftstoffhochdruck
B_sthdrhsp	BDEMST		AUS	Bedingung Start mit Kraftstoffhochdruck in HSP
B_tnstcomp	BDEMST		LOK	Bedingung Zeit nach Startende für BDEMST
bdemodha	BDEMHA	BDEMST	EIN	BDE-Betriebsartenwunsch abhängig von Heizleistungs-Anforderung
bdemodst	BDEMST	BAKH, BDEMKO	AUS	BDE-Betriebsartenwunsch Start
bdemodtm	BDEMST	BBHKS	AUS	BDE-Betriebsartenwunsch abhängig von tmot
fswl_w	ESNSWL	BDEMST, DCV, GK,- MDBGRMOT, UFRKC	EIN	Faktor Nachstart und Warmlauf
fst_w	ESSTT	BDEMST, GK	EIN	Faktor Starteinspritzung
modtm	BDEMST		LOK	BDE-Betriebsartenwunsch abhängig von tmot (nur lokale Größe)
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tmst	GGTFM	AWEA, BAKH, BBBO, BBDNWS, BBKH, ...	EIN	Motorstarttemperatur
tnst_w	BBSTT	BBDNWS, BBKH,- BBNWS, BBSAWE,- BDEMST, ...	EIN	Zeit nach Startende
tskmx_w		BDEMST, TKMWL	EIN	obere, adaptive Temperaturgrenze Speicherkatalysator

**FB BDEMST 2.30.0 Funktionsbeschreibung**

Diese Funktion legt im Bereich Start, Nachstart und Warmlauf fest, welche Betriebsart(en) zulässig ist/sind.
Hintergrund: Wenn der Motor noch zu kalt ist, ist kein vernünftiger Magerbetrieb möglich.

Die letztendlich ausgegeben Variable ist bdemodst. Diese legt schließlich die zulässige(n) Betriebsart(en) im Start und Warmlauf fest.

Die Variablen bdemmodtm, bdemodha und bdemodst werden analog zur Variable bdemod aus %BDEMUM gebildet. Die Variable bdemodst wird dann an %BDEMKO weitergegeben, wo die Koordination der (unterschiedlichen) Betriebsartenwünsche erfolgt.

Bei hohen Drehzahlen oder beim Überschreiten einer Temperaturschwelle wird die Berechnung der zulässigen Betriebsart in %BDEMST abgebrochen (Block deactivation).

In den einzelnen Blöcken kann zu jeder Betriebsart eine eigene Temperaturschwelle appliziert werden.

In bdemodtm werden die jeweiligen Bits für die Freigabe der jeweiligen Betriebsart in Abhängigkeit der Motortemperatur tmot gebildet.

Die Variable bdemodha stammt aus der Funktion %BDEMHA. Dort werden die jeweiligen Bits für die Freigabe der jeweiligen Betriebsart in Abhängigkeit von der Heizleistungsanforderung an den Motor gebildet.

Die Variable bdemodst wird aus einer bitweisen UND-Verknüpfung der Variablen bdemodtm und bdemodha gebildet. D.h. eine Betriebsart wird nur freigegeben, wenn diese sowohl von bdemodtm als auch von bdemodha freigegeben wird.

Um in bdemodtm außer homogen die jeweilige Betriebsart freigegeben zu können, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Bei nicht homogenen Betriebsarten muß die Startanreicherung fst_w bzw. die Nachstart-/Warmlaufenreicherung fnswl_w kleiner oder gleich der Schwelle FNSWLMX sein.
Hintergrund: Durch die Anreicherung wird bei Magerbetrieb das Moment erhöht. Für die Überwachung ist es daher notwendig, daß die Anreicherung unterhalb der Schwelle FNSWLMX liegt, um so das zusätzliche Moment zu begrenzen.
2. Bei Betriebsarten, die erst ab Startende zulässig sind, muß die Zeit nach Startende tnst_w größer oder gleich der Schwelle TNSTUSVB sein.
Hintergrund: Die Brennraumtemperatur hängt zu Beginn des Motorbetriebs sehr stark von der Betriebsdauer ab. Um zu gewährleisten, daß der Brennraum auch bei warmem Kühlwasser eine ausreichende Temperatur erreicht hat, muß die Betriebsdauer seit Startende größer oder gleich der Schwelle TNSTUSVB sein.
3. Die Kühlwassertemperatur muß größer sein als die jeweilige Temperaturschwelle für die entsprechende Betriebsart.
Sonderfall Schichtbetrieb: Hier wird zwischen Leerlauf und sonstigem Betrieb unterschieden.

Sonderfall Hochdruckstart

Ist Start bei Kraftstoffhochdruck verfügbar (SY_HDST>0), kann der Start in der Betriebsart homogen oder homogen split ausgeführt werden. Ist der Hochdruckstart aktiviert (B_sthdr=true) und die Startmotortemperatur befindet sich zwischen den Schwellwerten TMSTHDHSPU und TMSTHDHSPO, so wird der Hochdruckstart in der Betriebsart homogen split ausgeführt. In BDEMST wird dann keine andere Betriebsart zugelassen (bdemst=64). Diese harte Anforderung der Betriebsart hsp wird wieder zurückgenommen, wenn eine bestimmte Anzahl Verbrennungen vorüber sind (anzti_w < KLHDHSPANZ).

APP BDEMST 2.30.0 Applikationshinweise

Voraussetzungen: Die Umschaltungen in die einzelnen Betriebsarten müssen bei warmem Motor einwandfrei funktionieren.

Für den Magerbetrieb ist eine bestimmte Brennraumtemperatur erforderlich. Zu Beginn des Motorbetriebs hängt diese Temperatur vorwiegend von der Betriebsdauer ab. Nach einer gewissen Betriebsdauer hängt die Brennraumtemperatur dann vorwiegend von der Kühlwassertemperatur ab.

Die jeweiligen Temperaturschwellen und TNSTUSVB müssen daher mindestens so groß sein, daß der Motor in der entsprechenden Betriebsart einwandfrei läuft, d.h. es dürfen keine Aussetzer und keine erhöhte Laufunruhe auftreten.

Die Schwelle FNSWLMX ist in Zusammenarbeit mit der Momentenüberwachung zu applizieren.

Überschreitet die Motortemperatur die Schwelle TMOTSTOFF, so wird die Funktion aus Laufzeitgründen abgeschaltet. Der Wert von TMOTSTOFF sollte größer sein als alle anderen Temperaturschwellen dieser Funktion.

Soll zu Versuchszwecken schon im Start eine andere Betriebsart als homogen freigegeben werden können, so muß TNSTUSVB auf 0 gesetzt werden.

Sonderfall Hochdruckstart

Ist Start bei Kraftstoffhochdruck verfügbar (SY_HDST>0), kann dieser alternativ zu homogenbetrieb auch in der Betriebsart homogen split ausgeführt werden. Dies ist vor allem empfehlenswert, wenn der Nachstartbereich (z.B. bei Katheizern) ohnehin in HSP ausgeführt werden soll. Somit kann man eine Betriebsartenumschaltung beim Übergang von Start nach Nachstart vermeiden.

Es wird dann lediglich die Einspritzart selbst umgeschaltet (s. §EAKO).

Bei Tieftemperaturstarts kann mit der Betriebsart homogen split und einer starken Gewichtung der späten Einspritzung der Übergang von Start nach Nachstart verbessert werden.

Wird die Option aktiviert, wird seitens BDEMST über bdemodst ausschließlich HSP Betrieb angefordert. Die Dauer dieser Anforderung kann über eine minimale Anzahl Verbrennungen auch im Nachstart aufrecht erhalten werden. Ziel ist, erst nach einer bestimmten Erwärmung des Brennraumes nach homogen umzuschalten. Sind mehr als KLHDHSPANZ Verbrennungen ausgeführt, wird die ausschließliche Anforderung von HSP Betrieb zurückgenommen (B_sthdrhsp=false).

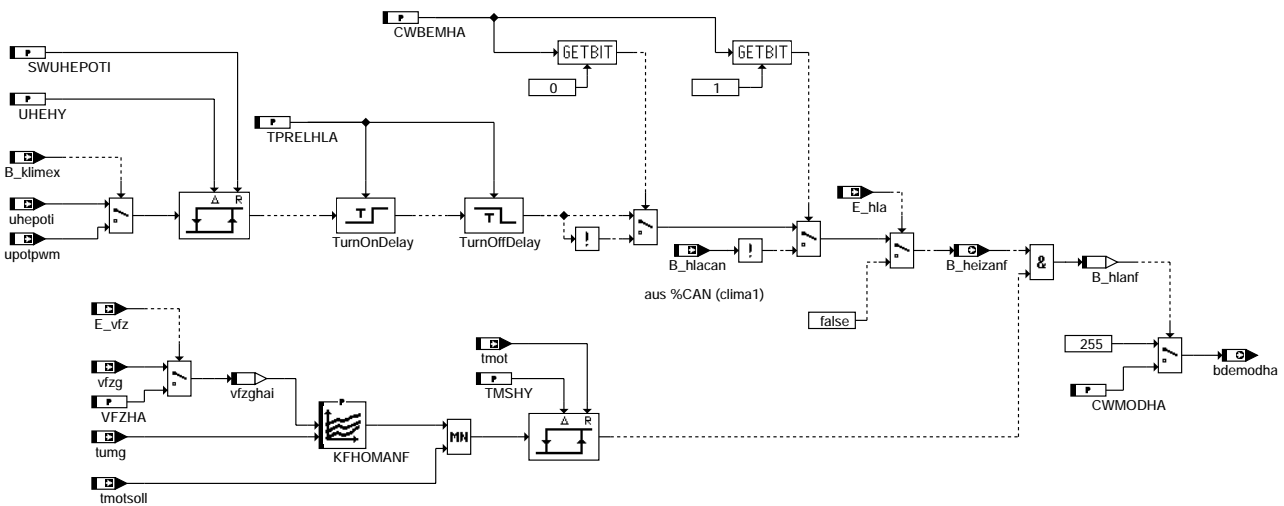
Datenempfehlung:

TMSTHDHSP0= 50
TMSTHDHSPU= -48

tmst	-30	-15	0	20	30	90
KLHDHSPANZ	500	300	250	150	100	10

FU BDEMHA 1.60.0 BDE-Betriebsartensteuerung: Anforderung Heizleistung

FDEF BDEMHA 1.60.0 Funktionsdefinition



bdemha-bdemha

ABK BDEMHA 1.60.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWBEMHA			FW	Codewort für Spannungssignal v. Heizungspoti
CWMODHA			FW	Codewort für Betriebsartenwahl in %BDEMHA
KFHOMANF	vfzghai	tumg	KF	Motorsolltemperatur für Heizleistungsanforderung
SWUHEPOTI			FW	Spannungsschwelle-Heizanforderung für Heizpoti
TMSHY			FW	Hysterese Motortemperatur für Heizanforderung
TPRELHLA			FW	Debounce Zeit für Heizleistungsbedingte Betriebsartenanforderung



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
UHEHY			FW	Hysterese Heizpoti für Heizanforderung
VFZHA			FW	Error-Default für vfzg in %BDEMHA
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_heizanf	BDEMHA		AUS	Bedingung Heizungsanforderung von Poti
B_hlacan	CANECUR	BDEMHA	EIN	Bedingung keine Heizleistungsanforderung aus Klima-Botschaft
B_hlanf	BDEMHA		LOK	Bedingung Heizleistungsanforderung
B_klimex		BDEMHA, KMTR	EIN	Bedingung Bit Klimaanlage existiert
bdemodha	BDEMHA	BDEMST	AUS	BDE-Betriebsartenwunsch abhängig von Heizleistungs-Anforderung
E_hla		BDEMHA, KMTR	EIN	Errorflag: Heizleistungsanforderung
E_vfz	DVFZ	ARMD, ATM, BDEMHA, EIN		Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
tmot	GGTFM	BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Motor-Temperatur
tmotsoll		ADVE, ALE, AMSV,-	EIN	
tumg	KMTR	ARMD, AWEA, ...	EIN	Soll-Wassertemperatur für Kühlmitteltemperaturregelung
	BGTUMG	BDEMHA, TKMWL	EIN	Umgebungstemperatur
		BDEMHA, BGTABST,-	EIN	
		BGTOSPM, BKS,-		
		DFPMENV, ...		
uhepoti		BDEMHA, KMTR,-	EIN	Spannung Heizungspti
		TKMWL		
upotpwm		BDEMHA, KMTR	EIN	PWM-Signal Heizungsanforderung
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,-	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
		BDEMHA, BGDVE,-		
		BGPU, ...		
vfzghai	BDEMHA		LOK	Fahrzeuggeschwindigkeit für Heizanforderung, interne Variable

FB BDEMHA 1.60.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion BDEMHA bildet die heizleistungsbedingte Betriebsartenanforderung bdemodha. Es wird deutlich, daß zur komfortbedingten Betriebsartenvorgabe zwei Bedingungen erfüllt sein müssen. Zum einen muß der Fahrer über die Bedienelemente der Fahrzeugklimatisierung eine Mindestmenge Warmluft anfordern. Dadurch überschreitet die Variable uhepoti bzw. upotpwm, welche proportional zum Verdrehwinkel des Temperaturwahlknopfes ansteigt, eine über das Label UHESWPOTI vorzugebende Spannungsschwelle und setzt so das Bit B_heizanf auf 'true'. Mit dem ersten Bit des Codewortes CWBEMHA wird ein inverses uhepoti berücksichtigt. Das Label UHEHY gestattet in diesem Zusammenhang die Parametrierung der Hysteresebreite zur Löschung des Bits B_heizanf auf den Wert 'false'. Die Variable uhepoti kann gewonnen werden aus der Auswertung des Analogsignals vom Temperaturwahlknopf bei Fahrzeugen ohne Klimaanlage. Bei Fahrzeugen mit Klimaanlage ohne CAN-Anbindung ist das Bit B_klimex gesetzt und es wird stattdessen auf das ausgewertete PWM-Signal upotpwm aus der Funktion %GGHLA zugegriffen. Bei Fahrzeugen mit Klimaanlage mit CAN-Anbindung muß die Information der Temperaturwahl vom CAN ausgewertet werden. Wird ein Fehler in der Heizleistungsanforderung erkannt, so wird das Fehlerbit E_hla gesetzt und damit das Bit B_heizanf auf 'false' gesetzt. Die zweite Bedingung ist erfüllt, wenn die Eingangsgröße (Motor-Solltemperatur) des Hysterese Schalters größer als die momentane Motortemperatur tmot (rechter Schalterpunkt variabel!) ist. Die Eingangsgröße des Hysterese Schalters ist eine Motorsolltemperatur, die abhängig von vfzg (Fahrzeuggeschwindigkeit) und tumg (Umgebungstemperatur) aus dem Kennfeld KFHOMEANF generiert wird. Diese Motorsolltemperatur wird im Rahmen einer MIN-Auswahl mit tmotsoll (Motorsolltemperatur aus der Funktion geregelte Kühlung %KMTR) verglichen und auf den Eingang des Hysterese Schalters gegeben. Die Min-Auswahl verhindert hier eine Gegenläufigkeit der Motorsolltemperatur-Vorgabe in den Funktionen %KMTR und %BDEMHA, da tmotsoll im Falle einer Gegenläufigkeit dominant ist. Das Label TMSHY gestattet in diesem Zusammenhang die Parametrierung der Hysteresebreite. Beim Auftreten eines Fehlers der Geschwindigkeitserfassung E_vfz wird über VFZHA ein Wert für vfzg vorgegeben, der das Erreichen eines sicheren Arbeitspunktes gewährleistet. Sind nun beide Bedingungen zur Heizleistungsanforderung erfüllt, wird das Bit B_hlanf gesetzt. Dadurch wird die Variable bdemodha (Betriebsartenwunsch) mit dem Wert des Labels CWMODHA (typ.=1) geladen. Dies entspricht einer Anforderung der homogenen Betriebsart (Lambda=1). Liegt keine Heizleistungsanforderung vor (B_hlanf='false'), hat bdemodha den Wert 255, damit werden alle Betriebsarten freigegeben und die Funktion %BDEMHA verhält sich neutral. Außerdem beeinflusst diese Funktion die Funktion %LLRNS, in der die Leerlaufsolldrehzahl gebildet wird.

APP BDEMHA 1.60.0 Applikationshinweise

Default-Werte:

CWBDEMHA	0
CWMODHA	1 (HOM)
TMSHY	10 °C
UHEHY	0.2 V
SWUHEPOTI	2.0 V
VFZHA	100 km/h

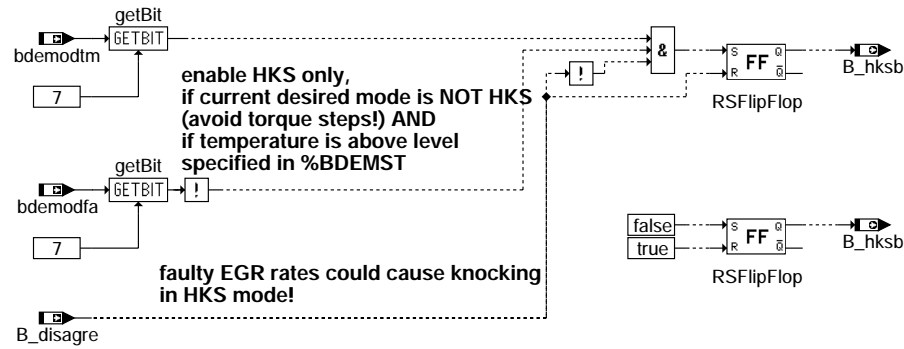
KFHOMEANF:

tumg\vfzg	0	50	100
-----------	---	----	-----

-20	85	90	90
0	80	85	90
10	60	60	80
20	20	30	40
40	0	0	0

FU BBHKS 2.20.0 Bestimmung der Betriebsbereitschaft des BDE Modus HKS

FDEF BBHKS 2.20.0 Funktionsdefinition



bbhks-main

ABK BBHKS 2.20.0 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_disagre		BBHKS	EIN	Bedingung disable AGR wegen Fehler in AGR-System
B_hksb	BBHKS	NLKO	AUS	Flag Bereitschaft HKS Betrieb
bdemodfa	BGFAWU	BBHKS, BDEMKO,- DSMBDEP	EIN	BDE-Betriebsartenwunsch Fahrer
bdemodtm	BDEMST	BBHKS	EIN	BDE-Betriebsartenwunsch abhängig von tmot

FB BBHKS 2.20.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion BBHKS wird dann notwendig, wenn über das Fahrerwunsch-Kennfeld in bestimmten Betriebsbereichen HKS angefordert wird, d.h. nicht nur in der Volllast, sondern auch in der Teillast. LBK, AGR und NW-Position sowie die Momentenstruktur sind in diesem Betriebsbereich für HKS bedatet, HOM ergibt sich nur im Fehlerfall.

Um Momentensprünge zu verhindern wird HKS nicht innerhalb des nmot-rl-Bereichs eingeschaltet, in dem es gefahren werden soll. Der Übergang darf nur am Rand des Bereichs stattfinden, da dort die Momente entsprechend bedatet werden (Übergangsbedatung).

Aufgrund reduzierter Klopfneigung sind mit HKS frühere Zündwinkel fahrbar. Sollten sich AGR-Fehler ergeben, so kann im HKS-Betrieb bei diesen frühen Zündwinkeln aufgrund der dann schnelleren Brenngeschwindigkeit Klopfen auftreten. Aus diesem Grund muss HKS bei AGR-Fehlern ausgeschlossen werden.

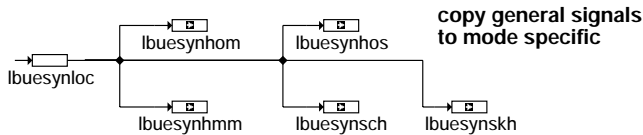
APP BBHKS 2.20.0 Applikationshinweise

FU LBUESYN 1.20.0 Berechnung von Laufbereitschaftsüberbrückungssignalen für alle BDE-Betriebsarten

FDEF LBUESYN 1.20.0 Funktionsdefinition

compute timed signals

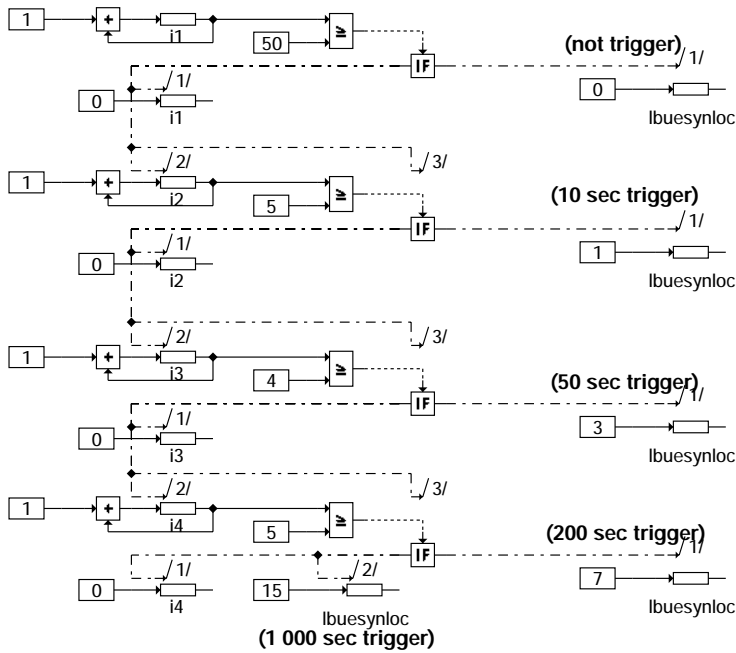
compute common special signals



compute mode specific signals

not current mode or next mode

lbuesyn-main



"lbuesynloc" assigned literals should be changed to #define constant timing signal: OS-Timer or i*-counter compared to applicable parameter?

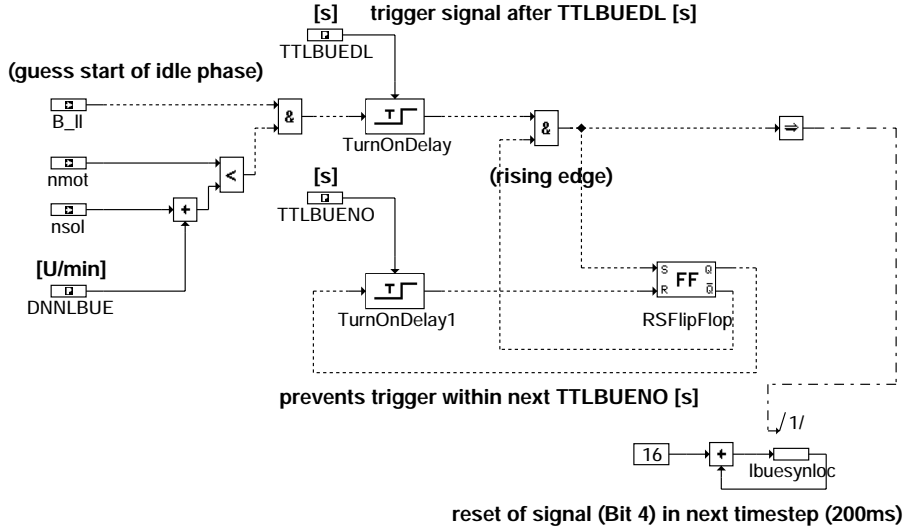
lbuesyn-compute-timed-signals

lbuesyn-main

lbuesyn-compute-timed-signals

Die Parameter (hier Konstanten) gehen von einem 200ms Rechenraster aus.
Aus diesem Raster werden einen Takt (200ms) lange Triggersignale erzeugt, die aus dem Rechenraster abgeleitet werden (10, 50, 200, 1000 s).

Die gesamte Funktion wird nur in einem Raster gerechnet.



(lbuesynloc assigned literal should be changed to #define ...)

lbuesyn-compute-common-special-signals

Hier wird der Start einer Leerlaufphase vorhergesagt.
Um ein Prellen zu verhindern wird der Triggerimpuls um TTLBUEDL [s] verzögert.
Erst nach TTLBUENO [s] kann wieder ein Impuls ausgelöst werden.

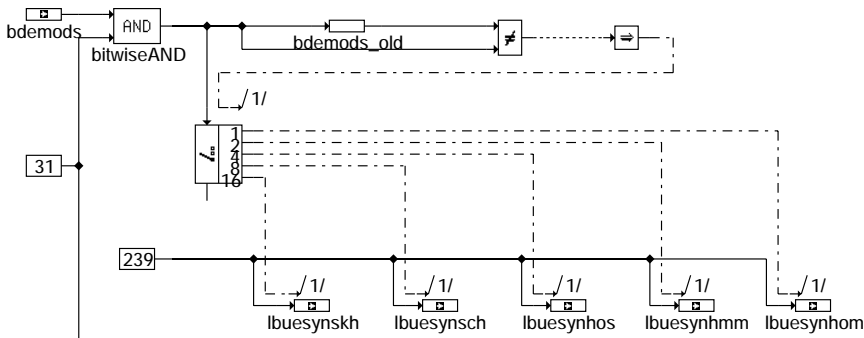
intentionally left blank

intended for new requirements
currently no content

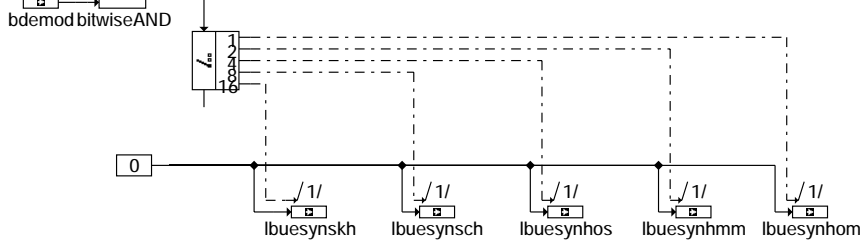
lbuesyn-compute-mode-specific-signals

Nur vorgehalten - erst bei Bedarf gefüllt.

uses any scheduled gdi-mode change



prevents trigger for current mode



(literals should be changed to #define-constant)

lbuesyn-not-current-mode-or-next-mode

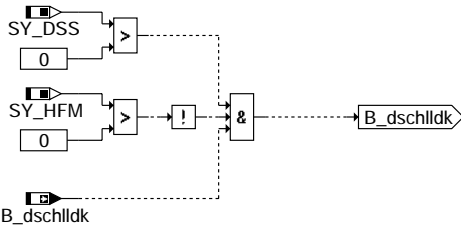
Sobald feststeht, daß eine Umschaltung erfolgt (relevante Bits in bdemods ausgewertet) werden die Trigger der entsprechenden Betriebsart ausgelöst (bis auf Leerlauferkennung).

Ist bereits die richtige Betriebsart eingestellt, so wird der entsprechende "Überbrückungs-trigger" unterdrückt.

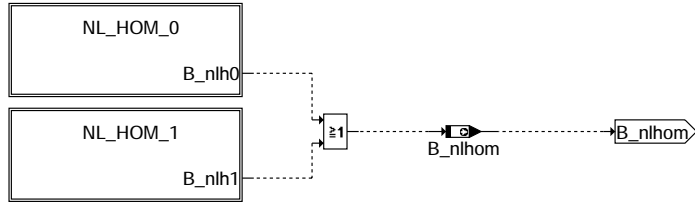
ABK LBUESYN 1.20.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
DNNLBUE			FW (REF)	Differenz zur Soll-Leerlaufdrehzahl; zur Vorhersage von Leerlaufphasen
TTLBUEDL			FW (REF)	Verzögerung mit der Leerlauftrigger ausgelöst wird
TTLBUENO			FW (REF)	Zeitraum, in dem kein neues Triggersignal Leerlauf erzeugt wird
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_II	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
bdemod	BDEMUM	BDEMAB, BDEMKO, DSCHED, DTEV, EAKO, ...	EIN	BDE-Betriebsart
bdemods	BDEMKO	BDEMUM, DTEV, EAKO, LBUESYN, LRA, ...	EIN	BDE-Sollbetriebsart
lbuesynhmm	LBUESYN		AUS	synchr. Überbrückungssignal wenn Laufbereitschaft von Mode homogen mager abhängt
lbuesynhom	LBUESYN	DTEVEB	AUS	synchr. Überbrückungssignal für homogenbetriebsabh. Laufbereitschaft
lbuesynhos	LBUESYN		AUS	synchr. Überbrückungssignal wenn Laufbereitschaft von Mode hos abhängt
lbuesynsch	LBUESYN		AUS	synchr. Überbrückungssignal wenn Laufbereitschaft von Mode schicht abhängt
lbuesynskh	LBUESYN		AUS	synchr. Überbrückungssignal wenn Laufbereitschaft von Mode shk abhängt
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nsol	LLRNSNF	BBNWS, CANECU, LBUESYN, LLRBB, NLPH, ...	EIN	Leerlaufsoldrehzahl

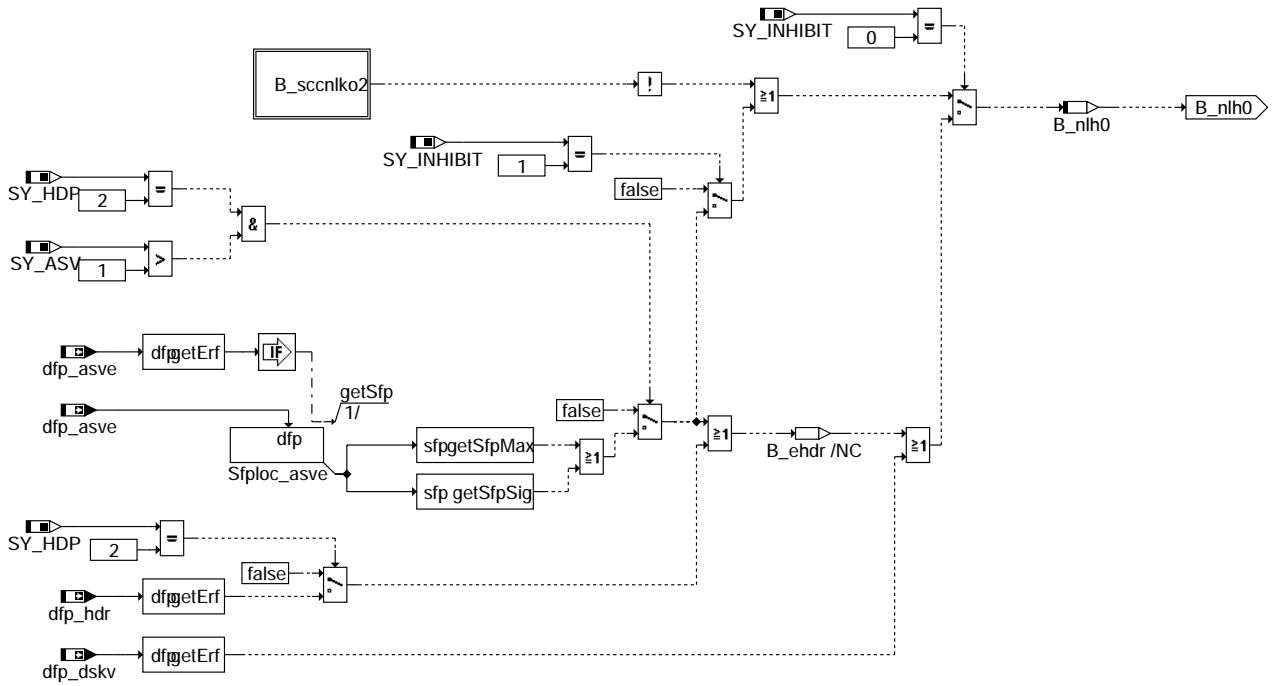
lbuesyn-not-current-mode-or-next-mode



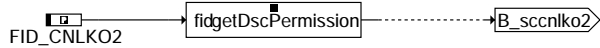
nlko-msndko



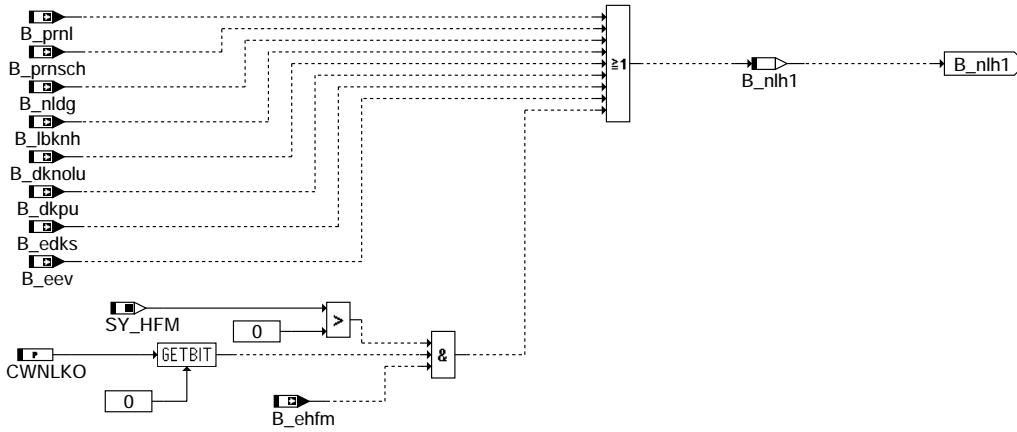
nlko-nl_hom



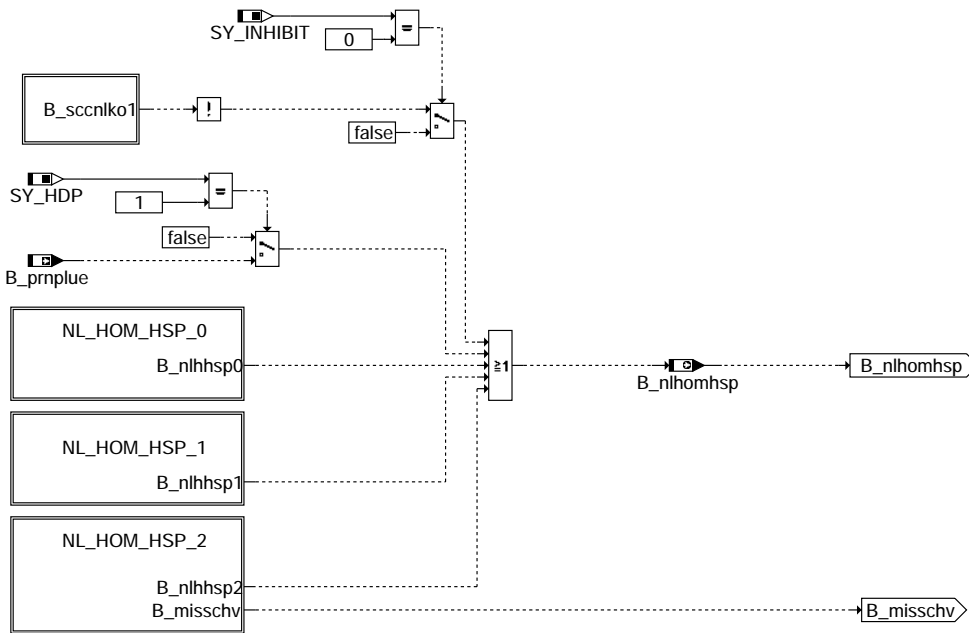
nlko-nl_hom_0



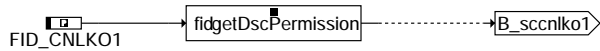
nlko-nlko2_sc



nlko-nl_hom_1



nlko-nl_hom_hsp

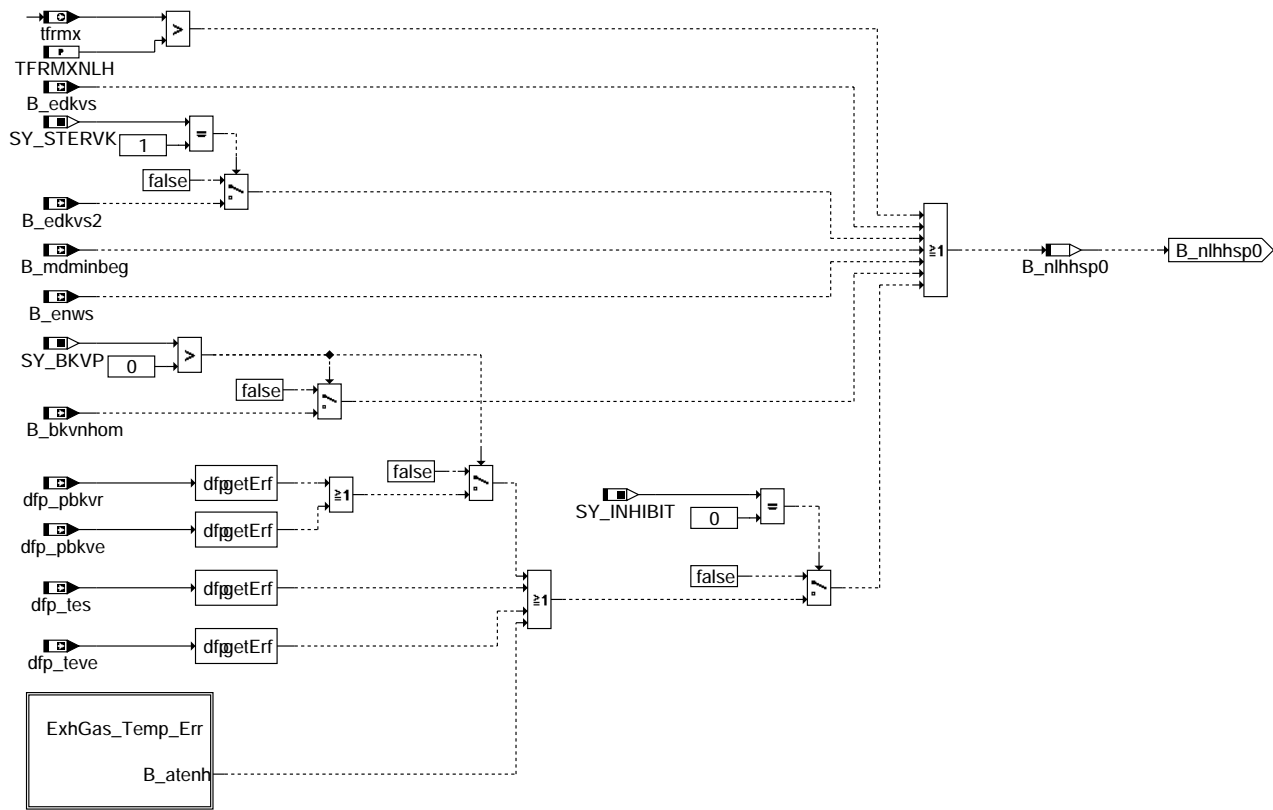


nlko-nlko1_sc

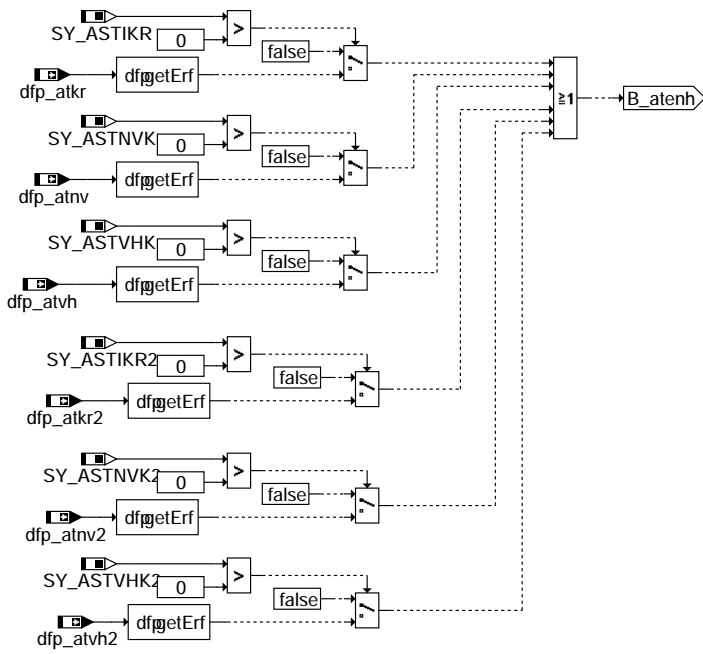
nlko-nl_hom_1

nlko-nl_hom_hsp

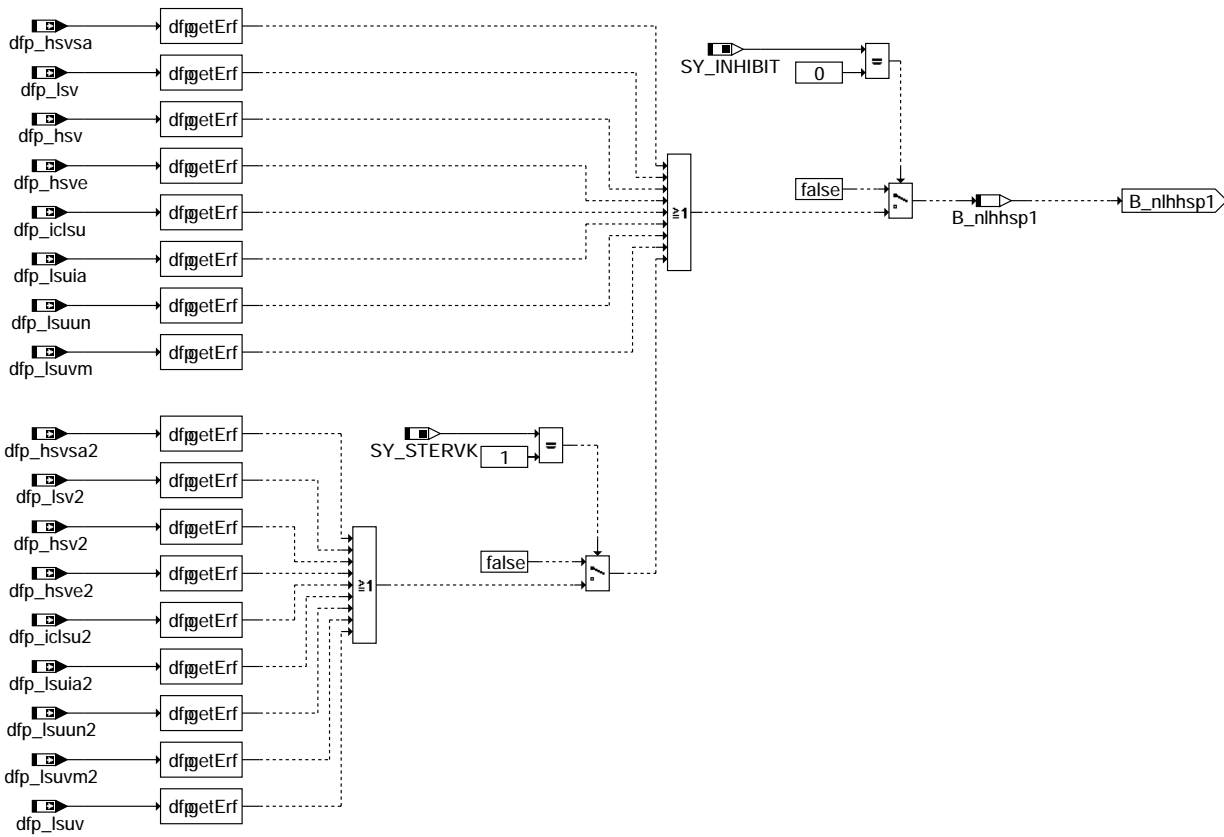
nlko-nlko1_sc



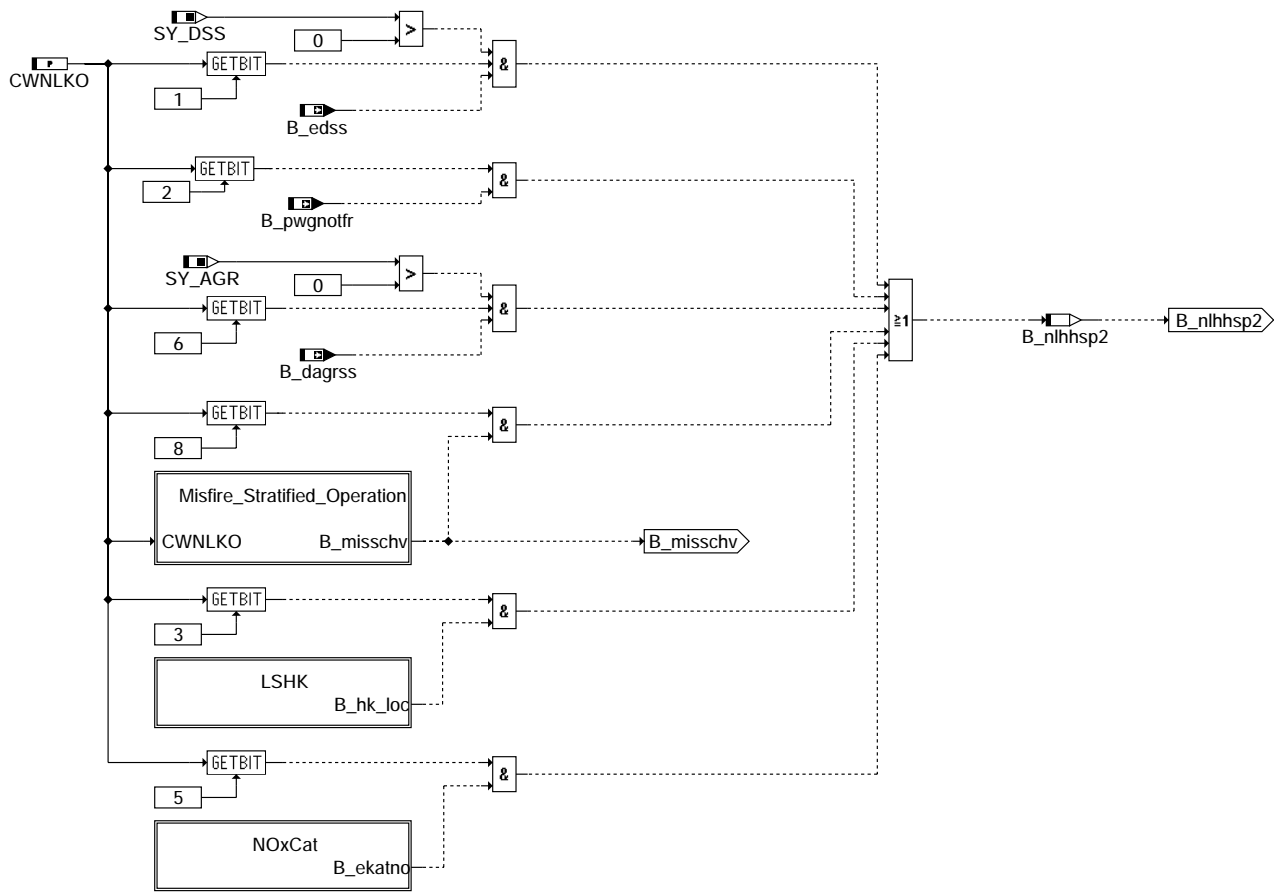
nlko-nl_hom_hsp_0



nlko-exhgas_temp_err

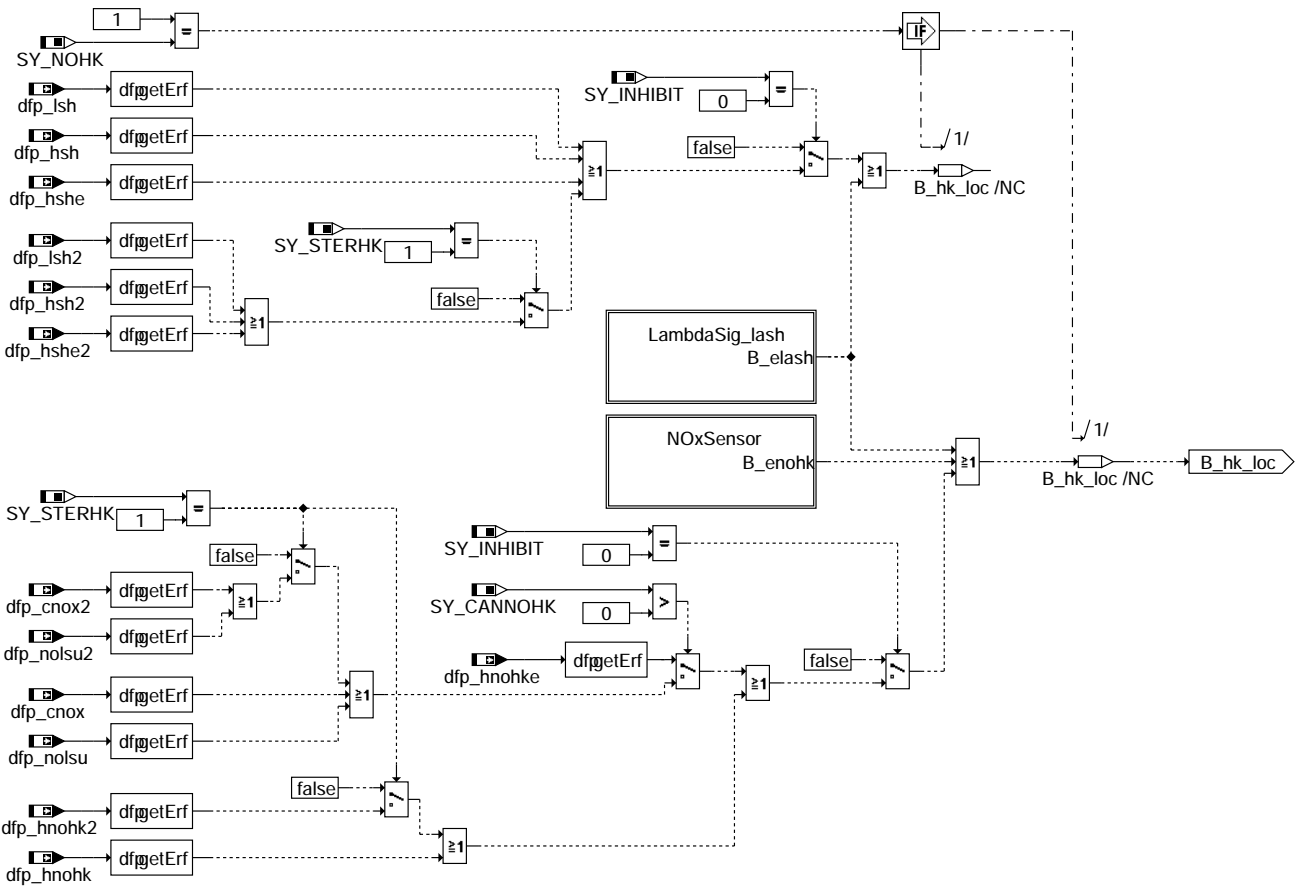


nlko-nl_hom_hsp_1



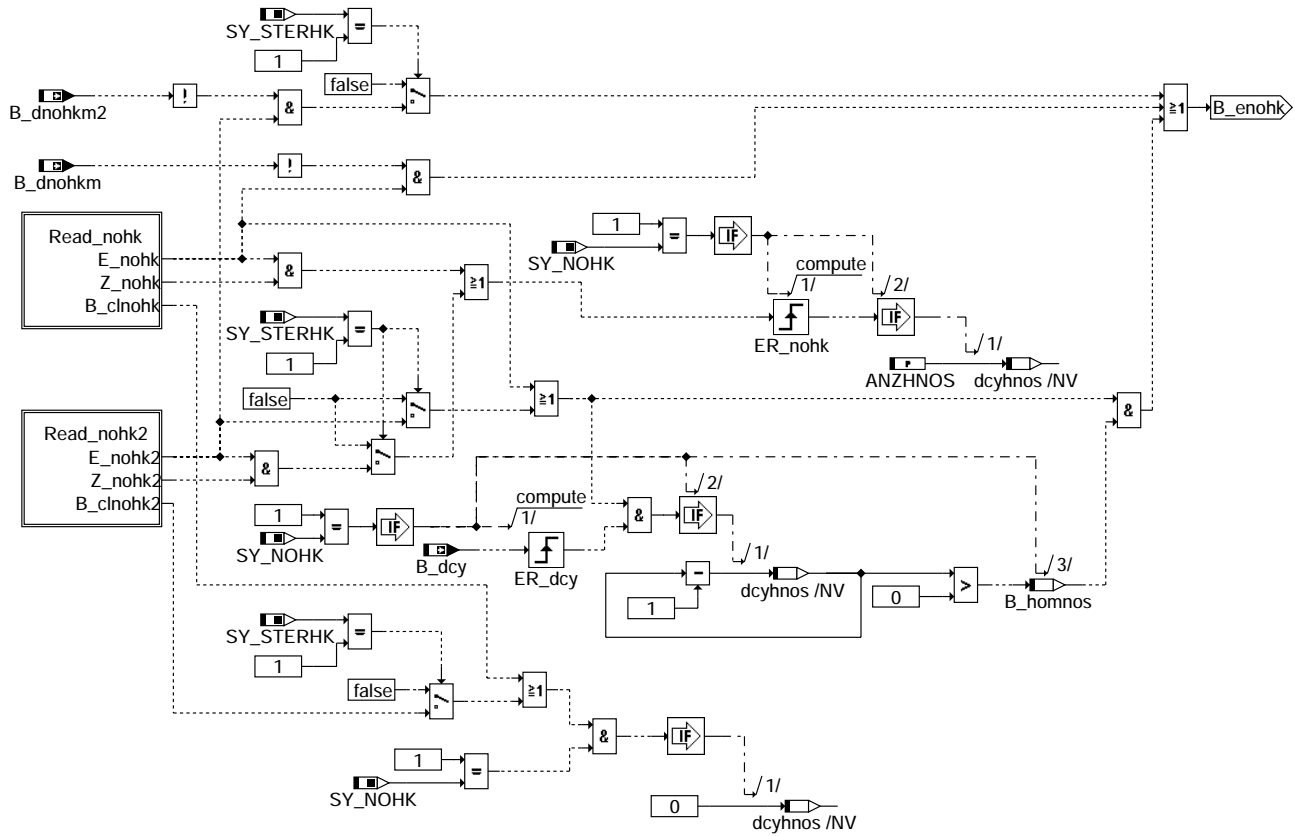
nlko-nl_hom_hsp_2

nlko-nl_hom_hsp_2

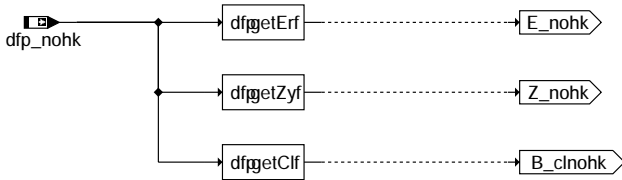


niko-LSHK

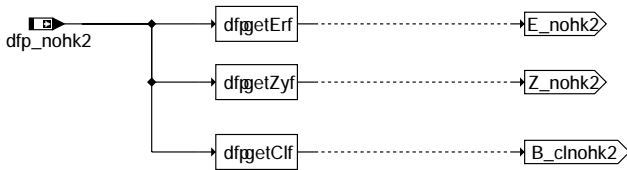
niko-shk



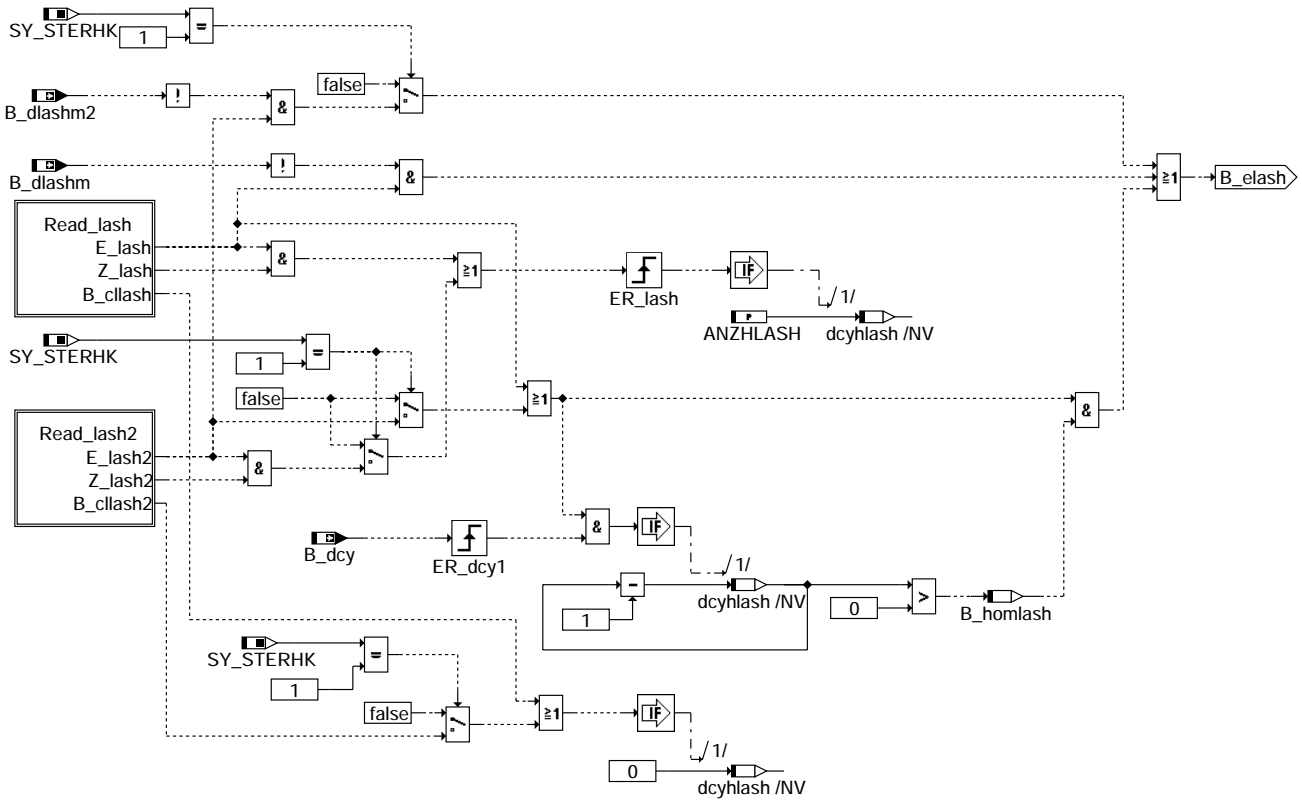
nlko-NOxSensor



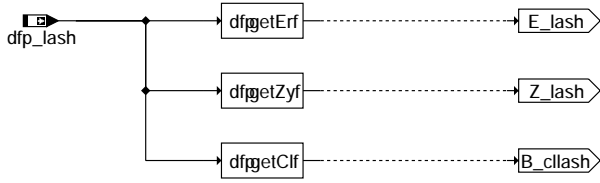
nlko-Read_nohk



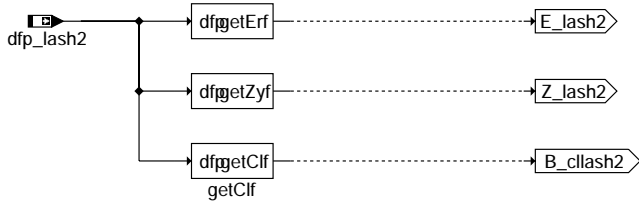
nlko-Read_nohk2



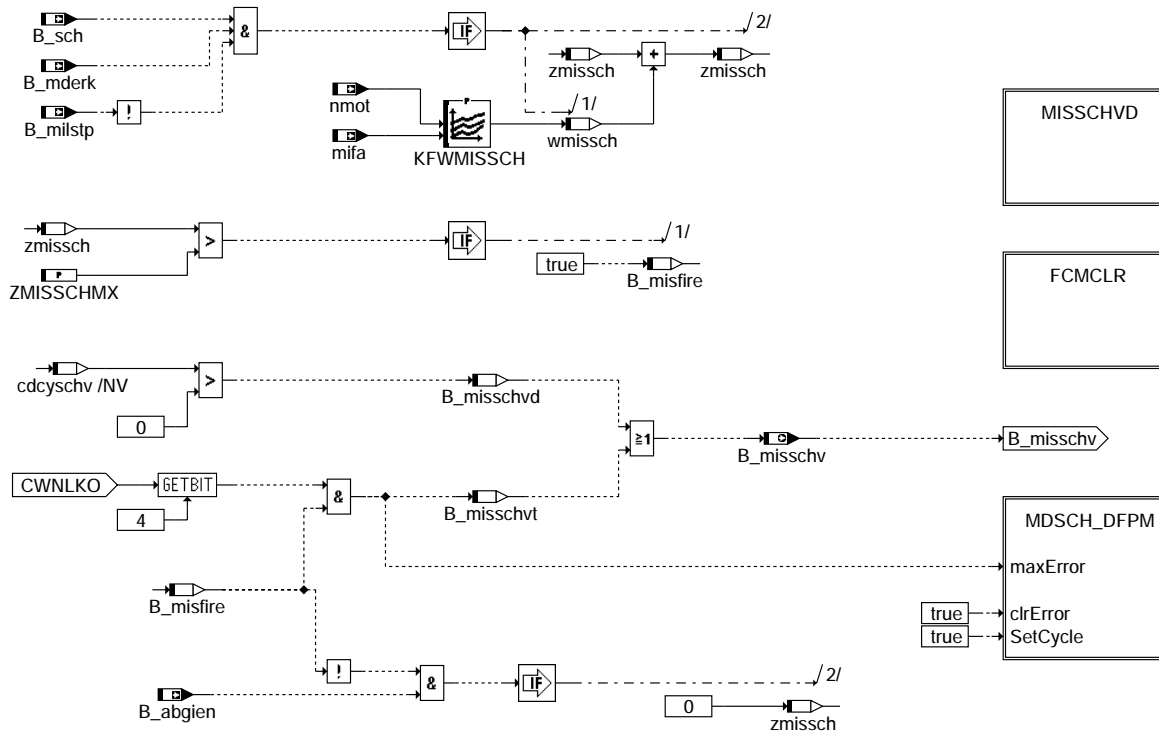
nko-LambdaSig_lash



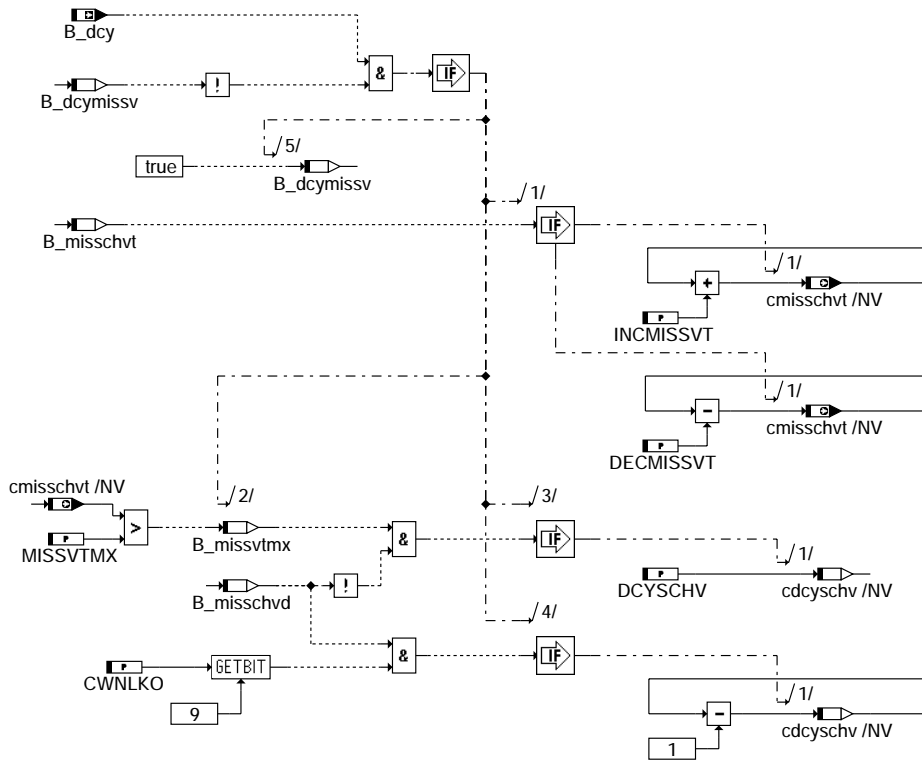
nko-Read_lash



nko-Read_lash2



niko-misfire-stratified-operation

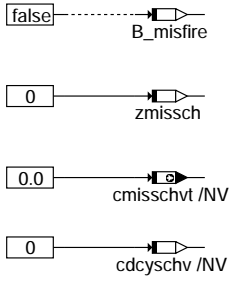


niko-MISSCHVD

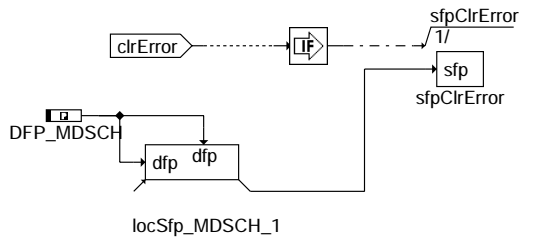
niko-misfire-stratified-operation

niko-missschvd

clear fault code memory



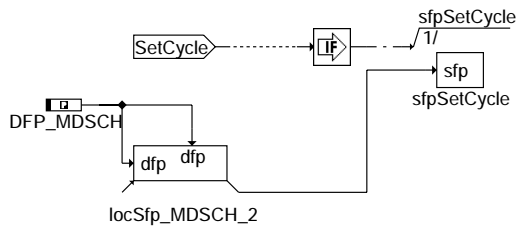
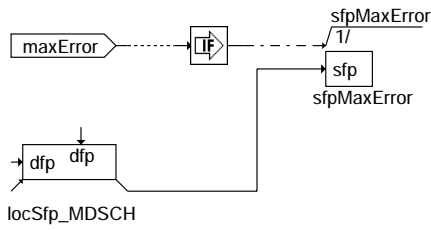
nlko-fcmclr



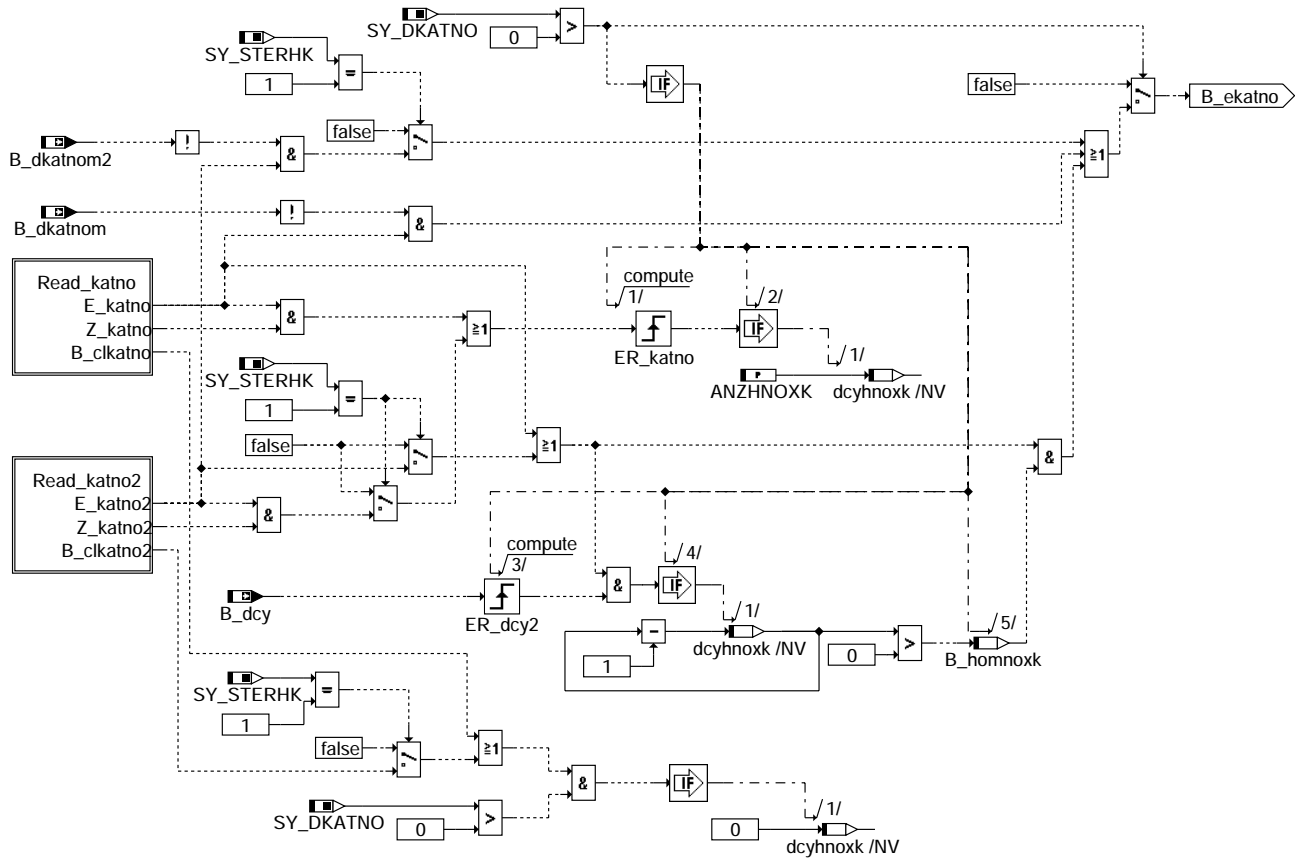
Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	R	S	R
sigError:	S	S	R	R	R	S
npIError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

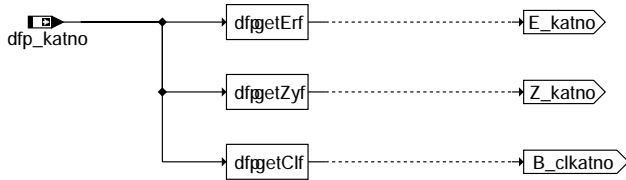
S: set R: reset



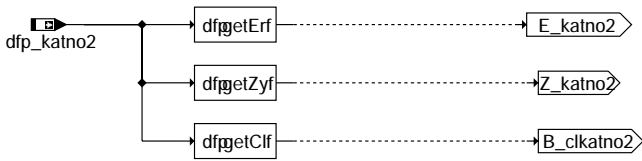
nlko-mdsch-dfpm



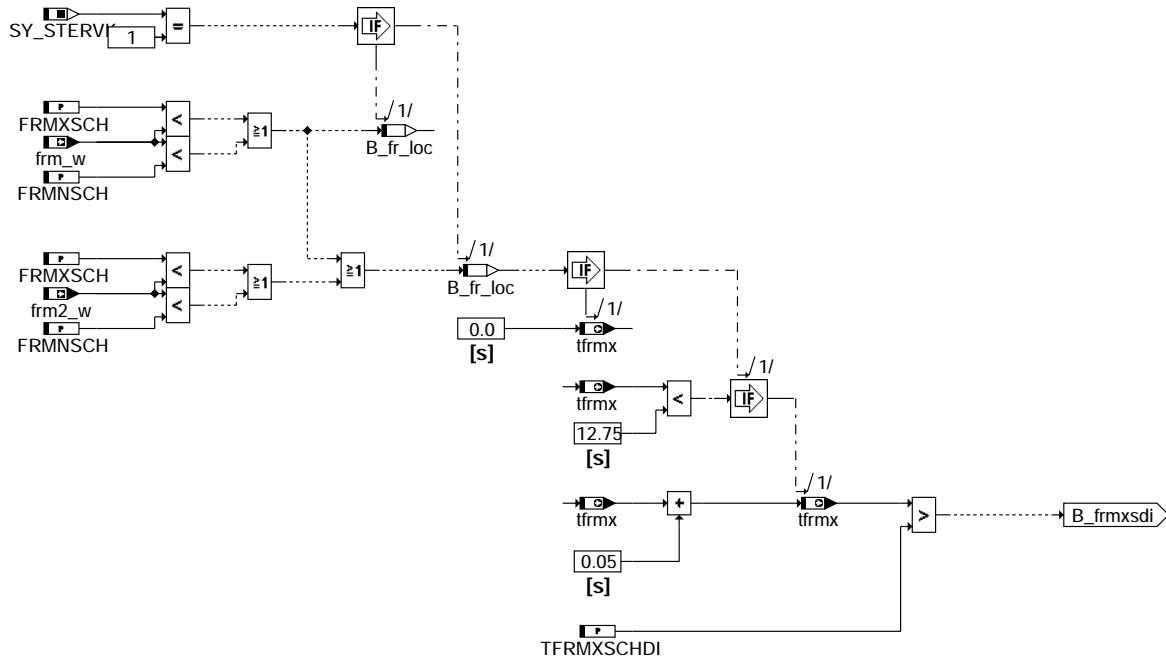
nlko-NOxCat



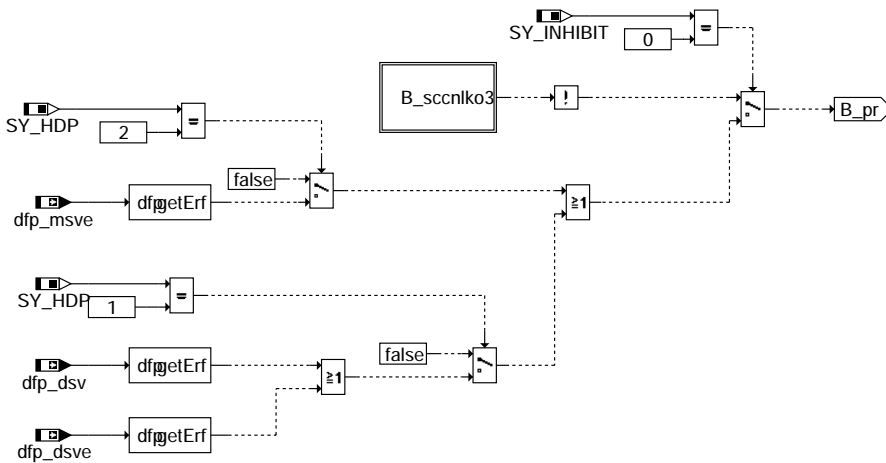
nlko-Read_katno



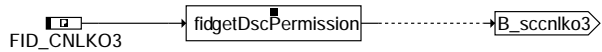
nlko-Read_katno2



nlko-frm_check



nlko-fuel_pressure

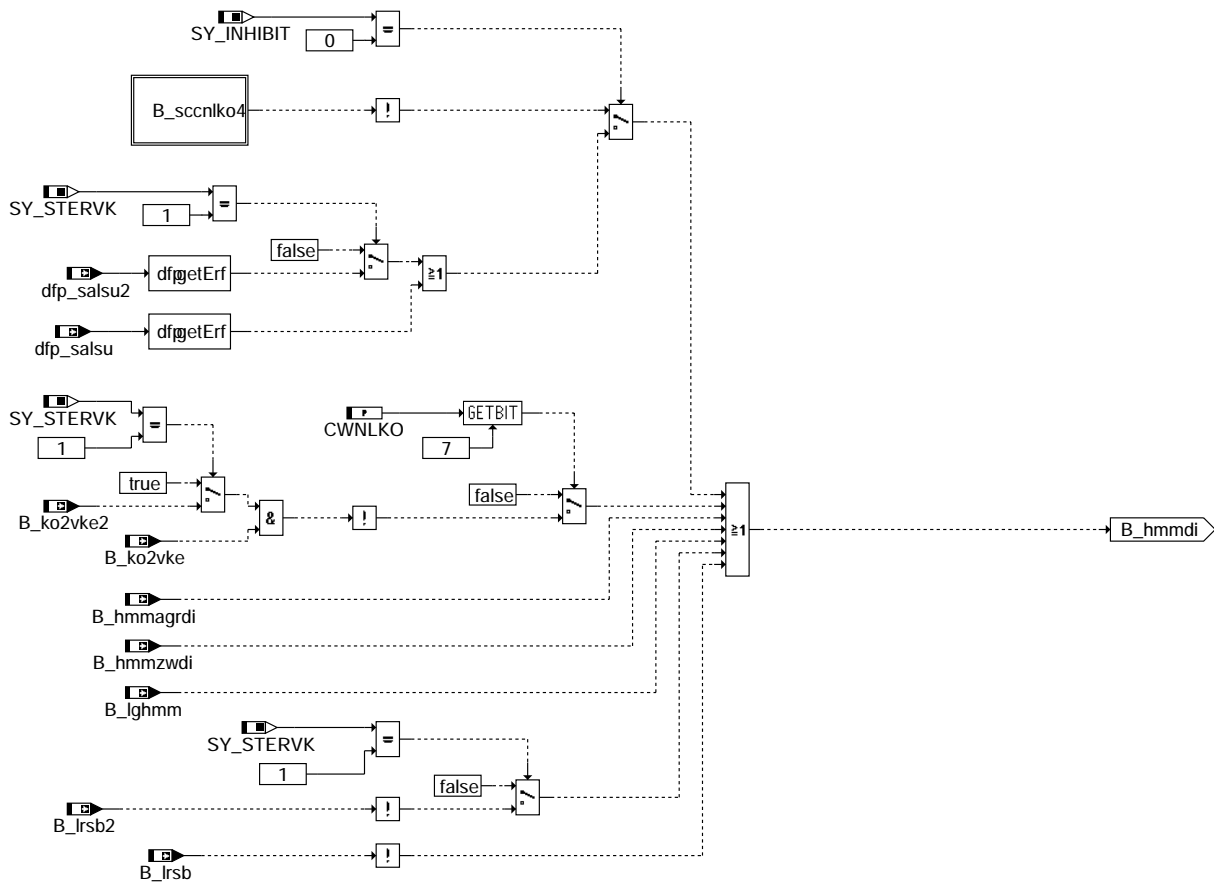


nlko-nlko3_sc

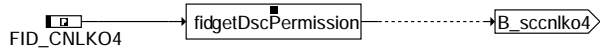
nlko-frm-check

nlko-fuel-pressure

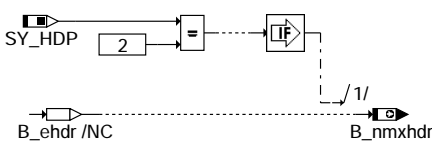
nlko-nlko3-sc



nko-hmm_disable



nko-nlko4_sc

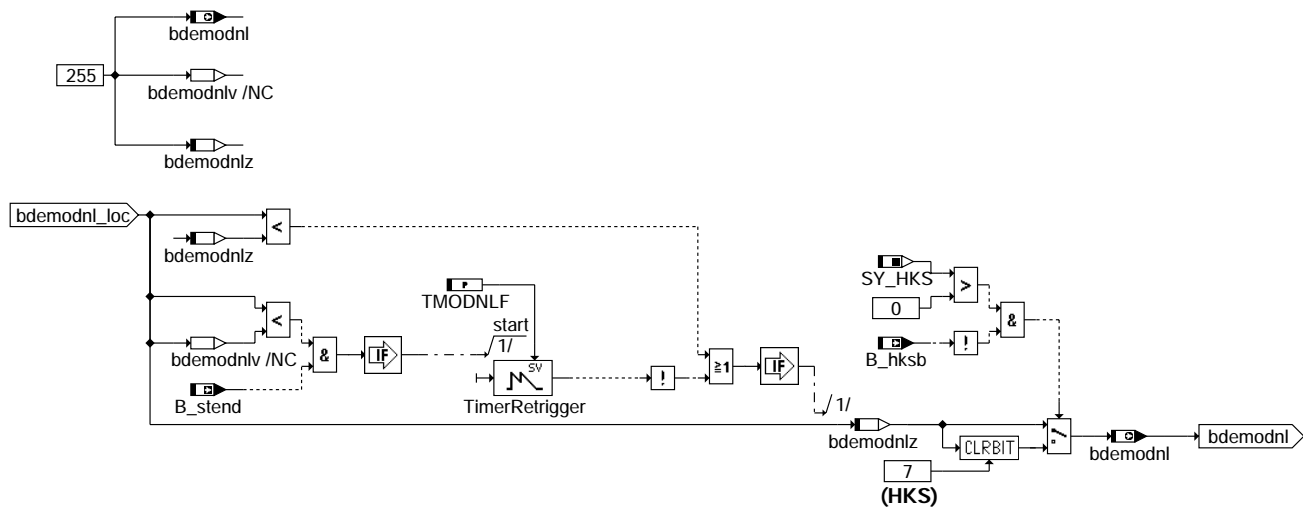


nko-B_NMXHDR

nko-hmm_disable

nko-nlko4_sc

nko-B_NMXHDR



nlko-delay

ABK NLKO 3.120.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
ANZHLASH			FW	Anzahl Fahrzyklen im Homogenbetrieb nach Fehler E_lash
ANZHNOS			FW	Anzahl Fahrzyklen im Homogenbetrieb nach Fehler NOx-Sensor (E_nohk)
ANZHNOSX			FW	Anzahl Fahrzyklen im Homogenbetrieb nach Fehler NOx-Katalysator (E_katno)
CWNLKO			FW	Codewort zur Applikation der Notlaufenforderungen
DCYSCHV			FW	Anzahl Fahrzyklen mit Schichtverbot nach wiederholtem Auftreten von Aussetzern im Schichtbetrieb
DECMISSVT			FW	Zählerdekrement für Fahrzyklus ohne Schichtverbot
FRMNSCH			FW	minimale Lamdaregelungs-Grenze zur Zulassung des Schicht-Betriebes
FRMXSCH			FW	maximale Lamdaregelungs-Grenze zur Zulassung des Schicht-Betriebes
INCMISSVT			FW	Zählerinkrement für Fahrzyklus mit Schichtverbot
KFWMISSCH	nmot	mifa	KF	betriebspunktabhängige Wichtung für Aussetzer im Schichtbetrieb
MISSVTMX			FW	Häufigkeit von temporärem Schichtverbot für Aktivierung von dauerhaftem Schichtverbot
TFRMXNLH			FW	Entprellzeit für Notlauf homogen bei Überschreitung des fr_w Grenzwertes NLKO
TFRMXSCHDI			FW	Entprellzeit für Schicht Verbot bei Überschreitung des fr_w Grenzwertes NLKO
TMODNLF			FW	Verzögerungszeit für Rückschaltung der Notlaufenforderung
ZMISSCHMX			FW	Max. Anzahl von Aussetzern im Schichtbetrieb vor Fehlererkennung

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_AGR	SYS (REF)	Systemkonstante AGR vorhanden
SY_ASTIKR	SYS (REF)	Systemkonstante: Temperatursensor im Krümmer verbaut
SY_ASTIKR2	SYS (REF)	Systemkonstante: Temperatursensor im Krümmer in Bank2 verbaut
SY_ASTNVK	SYS (REF)	Systemkonstante: Temperatursensor hinter Vorkat verbaut
SY_ASTNVK2	SYS (REF)	Systemkonstante: Temperatursensor hinter Vorkat in Bank2 verbaut
SY_ASTVHK	SYS (REF)	Systemkonstante: Temperatursensor vor Hauptkat verbaut
SY_ASTVHK2	SYS (REF)	Systemkonstante: Temperatursensor vor Hauptkat in Bank2 verbaut
SY_ASV	SYS (REF)	Systemkonstante KVS mit ASV
SY_BKVP	SYS (REF)	Systemkonstante: Bremskraftverstärker-Paket
SY_CANNOHK	SYS (REF)	Systemkonstante: NOx-Sensor hinter Kat über CAN angeschlossen
SY_DKATNO	SYS (REF)	Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene NOx-Katalysatordiagnose
SY_DSS	SYS (REF)	Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden
SY_HDP	SYS (REF)	Systemkonstante HDP
SY_HFM	SYS (REF)	Systemkonstante HFM
SY_HKS	SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)
SY_INHIBIT	SYS (REF)	Verwendung des Inhibitors
SY_NOHK	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat
SY_STERHK	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat
SY_STERVK	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_abgien	DMDMIL	NLKO	EIN	Bedingung Ende 1000 KWU Intervall
B_bdemz	BDEMUM	BDEMAB, NLKO	EIN	Bedingung Betriebsarten-Zwischenzustand
B_bemdsch	NLKO		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung
B_bkmdsch	NLKO		AUS	Flag für Ersatzwert: Aussetzer in Schichtbetrieb
B_bkvnhom		NLKO	EIN	Bed.: Notlaufforderung HOM, da Saugrohrdr. aus %BKV
B_clkatno		DIMCKAT, NLKO	EIN	Bedingung Fehlerpfad DKATNO löschen
B_clkatno2		DIMCKAT, NLKO	EIN	Bedingung Fehlerpfad DKATNO löschen, Bank2
B_clash		DLSAHK, NLKO	EIN	Fehlerpfad in DLSAHK löschen.
B_clash2		DLSAHK, NLKO	EIN	Fehlerpfad in DLSAHK löschen Bank2
B_clnohk		NLKO	EIN	Bedingung: Fehlerpfad Diagn. NOx-Sensor (OBD1-Sig.überwachung) löschen
B_clnohk2		NLKO	EIN	Bedingung: Fehlerpfad Diagnose NOx-Sensor löschen, Bank2
B_dagrss		NLKO, SALSU	EIN	Bedingung schnelle Diagnose AGR System



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_dcy	DFPMTRG	CANECU, D2CTR,- DFPMCLA, NLKO,- TKMWL	EIN	Bedingung 'driving cycle' erkannt
B_dcymissv	NLKO		LOK	Bedingung Auswertung Schichtverbot für 'driving cycle'
B_dkatnom		NLKO	EIN	Bedingung Diagnose NOx-Katalysator möglich
B_dkatnom2		NLKO	EIN	Bedingung Diagnose NOx-Katalysator möglich, Bank2
B_dknolu	SREAKT	ADVE, AEVABU,- AEVABZK, BBLDR,- BBNWS, ...	EIN	Bedingung: Notluftfahren aktiv
B_dkpu	SREAKT	AEVABU, AEVABZK,- BBLDR, BBNWS,- DHFMP, ...	EIN	Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA)
B_dlashm		NLKO	EIN	Bedingung Schwingungsprüfung hinter Kat. möglich
B_dlashm2		NLKO	EIN	Bedingung Schwingungsprüfung hinter Kat. möglich, Bank2
B_dnohkm		NLKO	EIN	Bedingung Diagnose NOx-Sensor möglich
B_dnohkm2		NLKO	EIN	Bedingung Diagnose NOx-Sensor möglich, Bank2
B_dschldk		NLKO	EIN	Bedingung Deaktivierung Schichtbetrieb im Leerlauf
B_edks	GGDVE	BGFKMS, DHFMP,- DPLPVD, NLKO	EIN	Bedingung Fehler Drosselklappen-Sensor
B_edkvs	DKVS	BBLDR, BGRLMXS,- DKATSPEB, DKVSCOMB, DLSAHK, ...	EIN	Bedingung Adaptionseffektschwellen aktuell überschritten
B_edkvs2	DKVS	DKATSPEB, DKVSCOMB, DLSAHK, DMDSTP, DTEVPAS, ...	EIN	Bedingung Adaptionseffektschwellen Bank 2 aktuell überschritten
B_edss		BGFKMS, BGMSDK,- DSELHFS, DTEV,- NLKO, ...	EIN	Bedingung Fehler DSS (ohne Entprellung)
B_eev	EVEKO	DMDSTP, KODOH,- LRSEB, NLKO, SALSU, ...	EIN	Bedingung Endstufenfehler EV
B_ehfm	DHFMP	BGFKMS, BGPU,- BGRLFGZS, DCV,- DSELHFS, ...	EIN	Bedingung Fehler HFM (ohne Entprellung)
B_enws	NWSUE	DFRST, DKATSPEB,- DMDSTP, DTEVEB,- LRAEB, ...	EIN	Bedingung Fehler Nockenwellenansteuerung liegt vor
B_fr_loc	NLKO		LOK	Überschreiten der Grenzen der Lambda-Regler-Ausgangs (lokal)
B_ftmdsch	NLKO		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester: Aussetzer in Schichtbetrieb
B_hksb	BBHKS	NLKO	EIN	Flag Bereitschaft HKS Betrieb
B_hmmagrdi		NLKO	EIN	Bedingung Homogen Magerbetrieb verbieten wegen AGR-Fehlverhalten
B_hmmzwdi	ZUESZ	NLKO	EIN	Bedingung HMM-Betrieb verbieten wegen Schließzeitüberlapp > SY_ZSYOFFH
B_hom	BDEMUM	ATR, BAKH, BBKR,- BDEMKO, BDEMUS, ... NLKO	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen
B_homagrdi		NLKO	EIN	Bedingung Homogenbetrieb verbieten wegen AGR-Fehlverhalten
B_homlash	NLKO		LOK	Bedingung: Anforderung Homogenbetrieb nach Fehler E_lash
B_homnos	NLKO		LOK	Bedingung: Anforderung Homogenbetrieb nach Fehler NOx-Sensor
B_homnoxk	NLKO		LOK	Bedingung: Anforderung Homogenbetrieb nach Fehler NOx-Katalysator
B_ko2vke	SALSU	DSALSU, NLKO, TKMW-EIN L	EIN	Bedingung: Adaptionseffekt (Schubabgleich) eingeschwungen
B_ko2vke2	SALSU	DSALSU, NLKO, TKMW-EIN L	EIN	Bedingung: Adaptionseffekt (Schubabgleich) eingeschwungen
B_lbknh	DLBK	NLKO	EIN	Bedingung: Noftaufforderung, da LBK ohne Drall klemmt
B_ghmm		NLKO	EIN	Bedingung Laufgrenze im HMM-Betrieb überschritten
B_irsb	LRSEB	NLKO	EIN	Flag Regelbereitschaft stetige Lambdaregelung ohne Berücksichtigung Betriebsart
B_irsb2	LRSEB	NLKO	EIN	Flag Regelbereitschaft stetige Lambdareg. ohne Berücksichtigung Betriebsart, B.2
B_mderk	DMDLAD	DMDFON, DMDML,- DMDSTP, DMDSV,- NLKO, ...	EIN	Aussetzer erkannt, Verknüpfung mehrerer Funktionen
B_mdminbeg	MDKOG	NLKO	EIN	Bedingung Momentenbegrenzung aktiv im HMM, minimales Md erreicht
B_milstp	DMDSTP	DMDML, DMDSV,- NLKO, TKMWL	EIN	Auswertung Aussetzererkennung (%DMDML) gesperrt
B_misfire	NLKO		LOK	Homogen-Anforderung durch Aussetzer im Schichtbetrieb
B_misschv	NLKO	TKMWL	AUS	Bedingung Schichtverbot aktiv nach Aussetzer im Schichtbetrieb
B_misschvd	NLKO		LOK	Bedingung Schichtverbot dauerhaft nach wiederholtem Auftreten von Aussetzern im Schichtbetrieb
B_misschvt	NLKO		LOK	Bedingung Schichtverbot temporär bei Aussetzern im Schichtbetrieb
B_missvtx	NLKO		LOK	Bedingung max. Häufigkeit von temporärem Schichtverbot nach Aussetzer im Schichtbetrieb
B_mnmtdsch	NLKO		AUS	Fehlertyp min.: Aussetzer in Schichtbetrieb
B_mwnl	NLKO	BDEMUM, BDEMUS	AUS	Bedingung Modewechsel Notlauffunktion (harte Umschaltung)
B_mxasve	NLKO	NLKO	EIN	Fehlertyp: Kurzschluss Ubat ASV Endstufe
B_mxmdsch	NLKO		AUS	Fehlertyp max.: Aussetzer in Schichtbetrieb
B_nldg	DDG	ALE, BBKR, BBNWS,- BGARNW, DLLR, ... TKMWL, UFRKC	EIN	Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv
B_nlh	NLKO		AUS	Notlaufanforderung Homogen aus Funktionsebene
B_nlh0	NLKO		LOK	Notlaufanforderung Homogen aus Funktionsebene
B_nlh1	NLKO		LOK	Notlaufanforderung Homogen aus Funktionsebene
B_nlh_um	UFRKC	NLKO	EIN	Anforderung Notlauf mit Lambda 1 für Funktionsebene
B_nlhsp0	NLKO		LOK	Notlaufanforderung Homogen und Homogen-Split aus Funktionsebene
B_nlhsp1	NLKO		LOK	Notlaufanforderung Homogen und Homogen-Split aus Funktionsebene
B_nlhsp2	NLKO		LOK	Notlaufanforderung Homogen und Homogen-Split aus Funktionsebene



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_nlhom	NLKO		AUS	Notlaufanforderung Homogen aus Funktionsebene
B_nlhomhsp	NLKO		AUS	Notlaufanforderung Homogen und Homogen-Split aus Funktionsebene
B_nmxhdr	NLKO	NMAXMD	AUS	Anforderung einer max. Drehzahl für Notlauf wg. Plaus-Fehler im HD-System
B_nmxhmmnl	NLKO	NMAXMD	AUS	Anforderung der max. Drehzahlgrenze für Notlauf HMM
B_nmxschnl	NLKO	NMAXMD	AUS	Anforderung der max. Drehzahlgrenze für Notlauf Schicht Betrieb
B_npmdsch	NLKO		AUS	Fehlertyp unplaus.: Aussetzer in Schichtbetrieb
B_prnl	DKVBDE	HDRPIST, NLKO, NLPH	EIN	Bedingung Istdruckvorgabe aus Diagnose
B_prnplue		NLKO	EIN	Flag Raildruck nicht plausibel, Überwachung
B_prnsch	HDRPIST	NLKO	EIN	Bedingung Kraftstoffdruck zu niedrig für Schichtbetrieb
B_pwgnotfr	GGPED	BBKD, DUF, FGRABED, NLKO, UFSPSC	EIN	FR-Fehlerreaktion PWG-Notfahren
B_SCCNLKO1		NLKO	EIN	Scheduler Freigabe für Funktion NLKO (Notlaufkoordination)
B_SCCNLKO2		NLKO	EIN	Scheduler Freigabe für Funktion NLKO (Notlaufkoordination)
B_SCCNLKO3		NLKO	EIN	Scheduler Freigabe für Funktion NLKO (Notlaufkoordination)
B_SCCNLKO4		NLKO	EIN	Scheduler Freigabe für Funktion NLKO (Notlaufkoordination)
B_sch	BDEMUM	ATM, BDEMEN,- BDEMKO, BDEMUS,- BGLASO, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Schicht
B_schagrdi		NLKO	EIN	Bedingung Schichtbetrieb verbieten wegen AGR-Fehlverhalten
B_siasve		NLKO	EIN	Fehlertyp: Leitungsabfall ASV Endstufe
B_simdsch	NLKO		AUS	Fehlertyp sig.: Aussetzer in Schichtbetrieb
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
bdemodnl	NLKO	BDEMKO	AUS	BDE-Betriebsartenwunsch Notlaufkoordination
bdemodnlz	NLKO		LOK	BDE-Betriebsartenwunsch Notlaufkoordination, Zwischenwert nach Verzögerungszeit
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
cdcyschv	NLKO		LOK	Zähler für Fahrzyklen mit gesperrtem Schichtbetrieb nach wiederholtem Auftreten von Aussetzern
cmissscht	NLKO	TKMWWL	AUS	Zähler für Häufigkeit von temporärem Schichtverbot bei Aussetzern im Schichtbetrieb
dcyhlash	NLKO		LOK	Zähler für Fahrzyklen im Homogenbetrieb nach Fehler E_lash
dcyhnos	NLKO		LOK	Zähler für Fahrzyklen im Homogenbetrieb nach Fehler NOx-Sensor
dcyhnoxk	NLKO		LOK	Zähler für Fahrzyklen im Homogenbetrieb nach Fehler NOx-Katalysator
DFF_ASVE		NLKO	EIN	Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Endstufe ASV
DFF_ATKR		NLKO	EIN	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Temp.-Sensor im Krümmer
DFF_ATKR2		NLKO	EIN	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Temp.-Sensor im Krümmer (Bank 2)
DFF_ATNV		NLKO	EIN	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Temp.-Sensor hinter dem Vorkatalysator
DFF_ATNV2		NLKO	EIN	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Temp.-Sensor hinter dem Vorkatalysator, Bank 2
DFF_ATVH		NLKO	EIN	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Temp.-Sensor vor dem Hauptkatalysator
DFF_ATVH2		NLKO	EIN	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Temp.-Sensor hinter dem Vorkatalysator, Bank 2
DFF_CNOX		NLKO	EIN	Interne Fehlerpfadnummer: Timeout NOx-Botschaft
DFF_CNOX2		NLKO	EIN	Interne Fehlerpfadnummer: Timeout NOx-Botschaft, Bank2
DFF_DSKV		NLKO	EIN	Interne Fehlerpfadnummer: Hochdrucksensortest
DFF_DSV		NLKO	EIN	Interne Fehlerpfadnummer: Drucksteuerventil
DFF_DSVE		NLKO	EIN	Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Endstufe DSV
DFF_HDR		NLKO	EIN	Interne Fehlerpfadnummer: Raildruckregelung
DFF_HNOHK		NLKO	EIN	SG interne Fehlerpfadnr.: NOx-Sensorheizung hinter Kat
DFF_HNOHK2		NLKO	EIN	SG interne Fehlerpfadnr.: NOx-Sensorheizung hinter Kat, Bank 2
DFF_HNOHKE		NLKO	EIN	SG-int. Fehlerpfadnummer: Endstufe NOx-Sensorheizung hinter Kat
DFF_HSH		NLKO	EIN	SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat.
DFF_HSH2		NLKO	EIN	SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat, Bank2
DFF_HSHE		NLKO	EIN	SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Endstufe
DFF_HSHE2		NLKO	EIN	SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank 2 Endstufe
DFF_HSV		NLKO	EIN	SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat.
DFF_HSV2		NLKO	EIN	SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat., Bank2
DFF_HSVE		NLKO	EIN	Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU
DFF_HSVE2		NLKO	EIN	Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU, Bank 2
DFF_HSVSA		NLKO	EIN	SG-int. Fehlerpfadnr.: Heizung Sonde vor Kat Schub
DFF_HSVSA2		NLKO	EIN	SG-int. Fehlerpfadnr.: Heizung Sonde 2 vor Kat Schub
DFF_ICLSU		NLKO	EIN	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU
DFF_ICLSU2		NLKO	EIN	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU, Bank 2
DFF_KATNO		NLKO	EIN	Interne Fehlerpfadnummer: Katalysatordiagnose NOx-Speicherkat
DFF_KATNO2		NLKO	EIN	Interne Fehlerpfadnummer: Katalysatordiagnose NOx-Speicherkat, Bank2
DFF_LASH		NLKO	EIN	SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator
DFF_LASH2		NLKO	EIN	SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator, Bank 2
DFF_LSH		NLKO	EIN	SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator
DFF_LSH2		NLKO	EIN	SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator, Bank2
DFF_LSU1A		NLKO	EIN	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU
DFF_LSU1A2		NLKO	EIN	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU, Bank 2
DFF_LSUUN		NLKO	EIN	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU
DFF_LSUUN2		NLKO	EIN	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU, Bank 2
DFF_LSUUV		NLKO	EIN	SG.-int. Fehlerpfadnr.: LSU bei 2-Bank-System vertauscht
DFF_LSUVM		NLKO	EIN	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU
DFF_LSUVM2		NLKO	EIN	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU, Bank 2
DFF_LSV		NLKO	EIN	SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat.
DFF_LSV2		NLKO	EIN	SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat. (Bank 2)
DFF_MDSCH	NLKO		DOK	SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer in Schichtbetrieb
DFF_MSVE		NLKO	EIN	Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Endstufe MSV
DFF_NOHK		NLKO	EIN	SG. int. Fehlerpfadnr.: NOx-Sensor hinter Kat
DFF_NOHK2		NLKO	EIN	SG. int. Fehlerpfadnr.: NOx-Sensor hinter Kat, Bank 2
DFF_NOLSU		NLKO	EIN	Fehlerpfad: el. Diagnose für lineares Lambdasignal des NOx-Sensors
DFF_NOLSU2		NLKO	EIN	Fehlerpfad: el. Diagnose für lineares Lambdasignal des NOx-Sensors, Bank2



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
DFP_PBKVE		NLKO	EIN	SG int. Fehlerfadnr.: BKV-Drucksensor (elektrisch)
DFP_PBKVR		NLKO	EIN	SG int. Fehlerfadnr.: BKV-Drucksensor (System)
DFP_SALSU		NLKO	EIN	SG int. Fehlerfadnummer: Schubabgleich LSU
DFP_SALSU2		NLKO	EIN	SG int. Fehlerfadnummer: Schubabgleich LSU, Bank 2
DFP_TES		NLKO	EIN	Interne Fehlernummer TEV-diagnose, TEV offen
DFP_TEVE		NLKO	EIN	Interne Fehlerfadnummer: Tanklüftungsventil Endstufe
E_asve		NLKO	EIN	Errorflag: Diagnose Endstufe ASV
E_atkr		EASTKO, NLKO	EIN	Errorflag: Abgastemperatur im Krümmer
E_atkr2		EASTKO, NLKO	EIN	Errorflag: Abgastemperatur im Krümmer (Bank 2)
E_atrv		EASTKO, NLKO	EIN	Errorflag: Abgastemperatur hinter dem Vorkatalysator
E_atrv2		EASTKO, NLKO	EIN	Errorflag: Abgastemperatur hinter dem Vorkatalysator, Bank 2
E_atvh		DSTHDR, EASTKO,- NLKO	EIN	Errorflag: Abgastemperatur vor dem Hauptkatalysator
E_atvh2		DSTHDR, EASTKO,- NLKO	EIN	Errorflag: Abgastemperatur vor dem Hauptkatalysator (Bank 2)
E_cnox	CANSEN	NLKO	EIN	Errorflag: Timeout NOx-Botschaft
E_cnox2		NLKO	EIN	Errorflag: Timeout NOx-Botschaft, Bank2
E_dskv	DDSKV	BBSTHDR, FSSEXFIT, HDRPIST, NLKO,- VSTMSV	EIN	Errorflag: Hochdrucksensor
E_dsv		DTANKL, NLKO	EIN	Errorflag: Diagnose DSV
E_dsv2		NLKO	EIN	Errorflag: Diagnose Endstufe DSV
E_hdr	DKVBDEPL	BKS, DTANKL,- FSSEXFIT, LDRMLX,- NLKO	EIN	Errorflag: Raildruckregelung
E_hnohk		DIMCHLS, LRHKEB,- NLKO	EIN	Errorflag HNOHK
E_hnohk2		DIMCHLS, LRHKEB,- NLKO	EIN	Errorflag HNOHK, Bank 2
E_hnohke		NLKO	EIN	Errorflag HNOHKE
E_hsh	DHLSHK	DCFFLR, DIMCHLS,- DKATSPEB, DLSAHK, DLSH, ...	EIN	Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator
E_hsh2	DHLSHK	DCFFLR, DIMCHLS,- DKATSPEB, DLSAHK, DLSH, ...	EIN	Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator Bank 2
E_hshe	DHLSHK	DCFFLR, DIMCHLS,- DKATSPEB, DLSAHK, DLSH, ...	EIN	Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator (Endstufe)
E_hshe2	DHLSHK	DCFFLR, DIMCHLS,- DKATSPEB, DLSAHK, DLSH, ...	EIN	Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator Bank 2 (Endstufe)
E_hsv	DHRLSU	BGELSV, DCFFLR,- DCV, DDYLSU,- DICLSU, ...	EIN	Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator
E_hsv2	DHRLSU	BGELSV, DCFFLR,- DCV, DDYLSU,- DICLSU, ...	EIN	Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2
E_hsve	DHRLSUE	BGELSV, DCFFLR,- DCV, DDYLSU,- DHRLSU, ...	EIN	Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)
E_hsve2	DHRLSUE	BGELSV, DCFFLR,- DCV, DDYLSU,- DHRLSU, ...	EIN	Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2 (Endstufe)
E_hsvsa		DCFFLR, DCV,- DIMCHLS, NLKO	EIN	Errorflag: reduzierte LSU-Heizung oder LSU-Kennlinie abgeflacht
E_hsvsa2		DCFFLR, DIMCHLS,- NLKO	EIN	Errorflag: reduzierte LSU_2-Heizung oder LSU_2-Kennlinie abgeflacht
E_icsu	DICLSU	BGELSV, DCFFLR,- DCV, DDYLSU,- DHRLSU, ...	EIN	Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU (Spg.-Versorgung, Kommunikation)
E_icsu2	DICLSU	BGELSV, DCFFLR,- DCV, DDYLSU,- DHRLSU, ...	EIN	Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU, Bank 2
E_katno		DIMCKAT, NLKO	EIN	Errorflag: NOx-Katalysator-Konvertierung
E_katno2		DIMCKAT, NLKO	EIN	Errorflag: NOx-Katalysator-Konvertierung, Bank2
E_lash	DLSAHK	DCFFLR, DHLSHK,- DIMCLS, DKATSPEB, DLSH, ...	EIN	Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Katalysator
E_lash2	DLSAHK	DCFFLR, DHLSHK,- DIMCLS, DKATSPEB, DLSH, ...	EIN	Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat. (Bank 2)
E_lsh	DLSH	DCFFLR, DHLSHK,- DIMCLS, DKATSPEB, DLSAHK, ...	EIN	Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat
E_lsh2	DLSH	DCFFLR, DHLSHK,- DIMCLS, DKATSPEB, DLSAHK, ...	EIN	Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2
E_lsuia	DICLSU	BGELSV, DCFFLR,- DCV, DDYLSU,- DHRLSU, ...	EIN	Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung)



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
E_Isuia2	DICLSU	BGELSV, DCFFLR,- DCV, DDYLSU,- DHRLSU, ...	EIN	Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung)
E_Isuun	DICLSU	BGELSV, DCFFLR,- DCV, DDYLSU,- DHRLSU, ...	EIN	Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN
E_Isuun2	DICLSU	BGELSV, DCFFLR,- DCV, DDYLSU,- DHRLSU, ...	EIN	Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2
E_Isuv		NLKO	EIN	Errorflag: LSU bei 2-Bank-System vertauscht
E_Isuvm	DICLSU	BGELSV, DCFFLR,- DCV, DDYLSU,- DHRLSU, ...	EIN	Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM
E_Isuvm2	DICLSU	BGELSV, DCFFLR,- DCV, DDYLSU,- DHRLSU, ...	EIN	Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2
E_Isv	BGELSV	BBBO, DCFFLR, DCV, DIMCLS, DKATSP, ...	EIN	Errorflag: Lambda-Sonde vor Kat
E_Isv2	BGELSV	BBBO, DCFFLR, DCV, DIMCLS, DKATSP, ...	EIN	Errorflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat
E_mdsc	NLKO		AUS	Errorflag: Aussetzer in Schichtbetrieb
E_msve	DMSVE	AMSV, BKS, FSSEXFIT, NLKO	EIN	Errorflag: Diagnose Endstufe MSV
E_nohk		DTANKL, NLKO	EIN	Errorflag: elektrische NOx-Sensordiagnose hinter Kat
E_nohk2		NLKO	EIN	Errorflag NOHK Bank 2
E_nolsu		NLKO	EIN	Errorflag: el. Diagnose für Lambda-Signal des NOx-Sensors
E_nolsu2		NLKO	EIN	Errorflag: el. Diagnose für Lambda-Signal des NOx-Sensors, Bank2
E_pbkve		NLKO	EIN	Errorflag: Bremskraftverstärker-Drucksensor (elektrisch)
E_pbkvr		NLKO	EIN	Errorflag: Bremskraftverstärker-Drucksensor Plausibilisierung
E_salsu	DSALSU	DCFFLR, DDYLSU,- DIMCLS, FLSUBB,- NLKO, ...	EIN	Errorflag: Schubabgleich LSU
E_salsu2	DSALSU	DCFFLR, DDYLSU,- DIMCLS, FLSUBB,- NLKO, ...	EIN	Errorflag: Schubabgleich LSU, Bank 2
E_tes	COMDTES	DAAV, DCV, DDYLSU, DICLSU, DIMCTES, ...	EIN	Errorflag: Tankentlüftungssystem
E_teve	DTEVE	DAAV, DCV, DDYLSU, DKATSP, DLDP, ...	EIN	Errorflag: Tankentlüftungsventil Endstufe
FID_CNLK01	NLKO		DOK	Index der Funktion NLKO, Notlaufkoordination, (FID)
FID_CNLK02	NLKO		DOK	Index der Funktion NLKO, Notlaufkoordination, (FID)
FID_CNLK03	NLKO		DOK	Index der Funktion NLKO, Notlaufkoordination, (FID)
FID_CNLK04	NLKO		DOK	Index der Funktion NLKO, Notlaufkoordination, (FID)
frm2_w	LRS	DCV, DEGFE, DFRST, DICLSU, LR2SV, ...	EIN	schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors Bank 2(Word)
frm_w	LRS	DCV, DDKV, DEGFE,- DFRST, DICLSU, ...	EIN	schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors (Word)
mifa	MDFAFI	BGFAWU, NLKO, UFF- GRC	EIN	indiziertes Motormoment Fahrerwunsch
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
SFGCNLKO1		NLKO	EIN	Scheduler Statusflag: Mode C, Funktion NLKO (Notlaufkoordination)
SFGCNLKO2		NLKO	EIN	Scheduler Statusflag: Mode C, Funktion NLKO (Notlaufkoordination)
SFGCNLKO3		NLKO	EIN	Scheduler Statusflag: Mode C, Funktion NLKO (Notlaufkoordination)
SFGCNLKO4		NLKO	EIN	Scheduler Statusflag: Mode C, Funktion NLKO (Notlaufkoordination)
sfpasve		NLKO	EIN	Status Fehlerpfad: Diagnose Endstufe ASV
sfpmdsch	NLKO		AUS	Status Fehlerpfad: Aussetzer in Schichtbetrieb
tfrm	NLKO		AUS	Zeit der Überschreitung des Grenzwertes von fr_w in der NLKO
wmissch	NLKO		LOK	Wichtung für Aussetzer im Schichtbetrieb
Z_katno		DIMCKAT, NLKO	EIN	Zyklusflag: NOx-Katalysator-Konvertierung
Z_katno2		DIMCKAT, NLKO	EIN	Zyklusflag: NOx-Katalysator-Konvertierung, Bank2
Z_lash	DLSAHK	DIMCLS, DLSH,- DLSSA, DLSSACAN,- DPLLSU, ...	EIN	Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat
Z_lash2	DLSAHK	DIMCLS, DLSH,- DLSSA, DLSSACAN,- DPLLSU, ...	EIN	Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat (Bank 2)
Z_mdsc	NLKO		AUS	Zyklusflag: Aussetzer in Schichtbetrieb
Z_nohk		DTANKL, NLKO	EIN	Zyklusflag: elektrische NOx-Sensordiagnose hinter Kat
Z_nohk2		NLKO	EIN	Zyklusflag NOHK, Bank 2
zmissch	NLKO		LOK	Anzahl der Aussetzer im Schichtbetrieb

FB NLKO 3.120.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion NLKO generiert die Notlaufanforderungen. Entsprechend der Fehlermeldungen aus den Diagnosefunktionen werden die Betriebsarten HOM, HMM oder SCH gesperrt oder der HOM-Betrieb wird direkt gefordert. Ist nach allen Einschränkungen formal keine Betriebsart mehr möglich, wird HOM angefordert. Die Abschaltung bzw. Anforderung von Betriebsarten ist nach Hierarchien strukturiert.

- HOM = Homogen-Betriebsart
- HMM = Homogen-Mager-Betriebsart
- SCH = Schicht-Betriebsart

Die unmittelbare HOM Anforderung ergibt sich aus Fehlermeldungen bzw. Notlaufanforderungen der oder des



- Raildrucküberwachung,
- Raildruckdiagnose,
- Drehzahlgebers,
- Ladungsbewegungsklappe,
- Drosselklappe,
- Nockenwelle,
- Abgastemperaturmodells
- Bremskraftverstärker
- Lambdasonden,
- NOx-SpeicherKats bzw. -Sonde,
- Drucksteuerventils,
- Gemischadaption,
- Tankentlüftungsventil,
- Momentenüberwachung in Ebene 1: minimales Moment in HMM erreicht.

Das Verbot der SCH-Betriebsart umfaßt alle geschichteten Betriebsarten. Deshalb ist dann nur noch HOM und HMM zugelassen. Dieses Verbot folgt nach Fehlermeldungen aus

- Plausibilitätsprüfung der Regelfaktoren der Gemischadaption,
- Diagnose des Hochdruckeinspritzventils,
- betriebsartenspezifischer Abgasrückführung.

Das Verbot der HOM-Betriebsart kann nur durch die Anforderung der entsprechenden Abgasrückführung kommen.

Das Verbot der HMM-Betriebsart folgt nach Fehlermeldungen

- der entsprechenden Abgasrückführung,
- wegen Zündwinkelüberschneidungen,
- bei Erreichen der HMM-Laufgrenze,
- bei dem Schubabgleich der Lambdasonde LSU,

solange der Schubabgleich der Lambdasonde LSU noch nicht abgeschlossen ist und sofern keine Regelbereitschaft der Lambdaregelung besteht.

Hintergrund der eingebrachten Abfragen sind Fahrbarkeits-, Sicherheits- und Emissionsaspekte. Für das spezifische Verbot der Mager-Betriebsarten spielen vor allem Emissionen eine Rolle. Wenn der Kraftstoff nicht sorgfältig dosiert, sicher eingespritzt und gezündet werden kann (Fehler bei Einspritzventil, Gründe für mangelnde Zündfähigkeit wie AGR oder Laufgrenzen), muss SCH bzw. HMM verboten werden. Wenn Fehler in der Kraftstoff- oder Luftversorgung (Raildruck, Drucksteuerventil, Drosselklappe, Ladungsbewegungsklappe etc.) oder der Abgasnachbehandlung (NOx-Speicher) vorliegen oder wenn die Regelung des Motors in wesentlichen Teilen beeinträchtigt wird (Lambdasonden, Abgastemperaturmodell, Drehzahlgeber etc.), muss zwingend HOM angefordert werden. Dies erlaubt immer noch den zuverlässigsten Betrieb des Motors.

Die Bits, die eine Notlaufanforderungen bewirken, werden von verschiedenen Funktionen geliefert, d.h. die Gültigkeit und Entprellung wird dort sichergestellt.

Wird der Notlauf Homogen gefordert oder aus der Überwachung B_nlhf_um gesetzt, wird das Bit B_mwnl für kurze Zeit gesetzt, damit die Betriebsartumschaltung ohne Berücksichtigung der Freigabebits (z.B. von AGR) erfolgt. Anschließend erfolgt die Umschaltung in den noch erlaubten Betriebsarten wieder unter Berücksichtigung der Freigabebedingungen.

Zur Vermeidung von Aussetzern im HMM-Betrieb oder eines Fehlansprechens des Lambda-Vergleiches in %UFRKC wird beim Überschreiten des Grenzwertes der Lambda-Regelung die entsprechende Betriebsart gesperrt und nach dem Unterschreiten des Grenzwertes wieder freigegeben. Die Abfrage der Regelfaktoren der Gemischadaption wird mittels Zeitähler in dieser Funktion entprellt. Nach Überschreiten der applizierbaren Zeit TFRMXSCHDI wird Schicht verboten und nach TFRMXNLH werden alle Mager-Betriebsarten, d.h. zusätzlich auch HMM, verboten und HOM vorgeschrieben.

Wenn nur noch der Schichtbetrieb erlaubt ist, wird eine Bedingung für die Anforderung der maximalen Drehzahlgrenze gesetzt, um Rußbildung durch eine unzureichende Gemischaufbereitung zu verhindern. Ähnliches gilt, wenn nur noch der homogene Magerbetrieb erlaubt ist. Die Rußbildung wegen eines zu fetten Gemisches wird durch die Begrenzung des minimalen Lambdawertes verhindert.

Der Fehler E_katno führt nur zur HOM-Anforderung, wenn die Diagnose noch keine Prüfung durchführen kann (Sondenbetriebsbereitschaft) oder keine Prüfung mehr durchführen will (Z_katno=1 und keine weitere Prüfung mehr vorgesehen).

Nach Anforderung, kann bei erkannten Aussetzern im Schichtbetrieb die homogene Betriebsart gefordert werden oder der Schichtbetrieb verboten werden (Codewort CWNLKO entsprechend gesetzt) und es erfolgt ein Eintrag in den Fehlerspeicher unter DFP_MDSC. Dazu wird zylindersynchron die Anzahl der Aussetzer im Schichtbetrieb unter Berücksichtigung einer betriebspunktabhängigen Wichtung (KFGMISSCH) gezählt. Nach Beendigung des Zählintervalls aus der %DMDMIL wird der Zähler zurückgesetzt.

Sofern einmal Mager-Betriebsarten verboten werden, d.h. die oberen Bits von bdemodnl bleiben ungesetzt (der dez-Wert von bdemodnl wird kleiner), so ist die erneute Freigabe erst nach einer Zeit TMODNLF möglich. Dieser Hysterese-Effekt soll einem Toggeln der Betriebsarten vorbeugen. Weitere Einschränkungen der Betriebsarten, d.h. kleinere dez-Werte von bdemodnl sind jedoch sofort möglich. Diese Verzögerung wird nur angestoßen, falls B_stend=true. Die Betriebsart HOM-Split, notwendig im Start, ist durch höhere dez-Werte codiert und soll am Start möglichst früh freigegeben werden.

Eine Übersicht über alle Eingänge und deren Notwendigkeit ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

HOM-Gebot

Input Variable	Kommentar / Begründung / Hintergrund
B_dknolu	Fehlerhafte Einstellung der Füllung: Brenngrenzen in Mager-BA und Irritation der Überwachung können die Folge sein. Ferner ist in HOM-BA eine bessere Kontrolle durch Überwachung möglich.
B_dkpu	Fehlerhafte Einstellung der Füllung: Brenngrenzen in Mager-BA und Irritation der Überwachung können die Folge sein. Ferner ist in HOM-BA eine bessere Kontrolle durch Überwachung möglich.
E_dskv	Fehler Hochdrucksensor: Unzureichendes Kraftstoffdruckniveau für SCH.
B_edks	Fehlerhafte Einstellung der Füllung: Brenngrenzen in Mager-BA und Irritation der Überwachung können die Folge sein. Ferner ist in HOM-BA eine bessere Kontrolle durch Überwachung möglich.
B_eev	Das Wunschkennwert kann in Magerbetriebsarten z.T. nicht mehr richtig eingestellt werden. Unnötige Umschaltvorgänge sollen jedoch vermieden werden.
B_ehfm	Abhängig von den verwendeten Sensoren kann Füllung nicht mehr richtig erfasst werden: Brenngrenzen in Mager-BA und Irritation der Überwachung können die Folge sein. Ferner ist in HOM-BA eine bessere Kontrolle durch Überwachung möglich.
B_lbknh	Bei fehlendem Drall ungenügende Füllung und Turbulenz in Magerbetriebsarten.
B_nldg	Insbesondere bei Dynamik sind Mager-BA ohne zuverlässiges DG-Signal nicht fahrbar.
B_nlhf_um	Harte Umschaltanforderung nach HOM durch die Überwachung.
B_pml	Kraftstoffdruck zu niedrig (Überprüfung einer großen Abweichung über großen Zeitraum).
B_pnsch	Kraftstoffdruck zu niedrig für geschichtete Betriebsarten: Verschlechterung der Verbrennungseigenschaften und Gefahr des Eindringens von Abgas ins Kraftstoffrail.
E_asve	Fehler Absperrventil-Endstufe: Bei fehlerhaftem Absperrventil kann Kraftstoff aus dem HD-Kreis in den ND-Kreis gelangen und dort zu Schäden führen. Bei reduziertem Kraftstoffdruck ist nur noch HOM bei niedrigerer Max.-Drehzahl möglich (B_nmxhdr = true).
E_hdr	Fehler Hochdruckregelkreis: Bei Fehler im Hochdruckregelkreis muss Kraftstoffdruck abgesenkt werden. Dann ist nur noch HOM bei niedriger Max.-Drehzahl möglich (B_nmxhdr = true).



HOM- und HSP-Gebot

Input Variable	Kommentar / Begründung / Hintergrund
B_bkvnhom	Notwendige Erzeugung von Unterdruck für Bremskraftverstärker besser in HOM oder HSP.
B_dagrss	Falls die AGR-Diagnose für ihren Abgleich die DK vollkommen schließt, kann dies zu Fehlansprechen der Überwachung führen. Projekt-abhängig läßt sich HOM oder HSP-Anforderung einstellen.
B_dkatnom(2)	Diagnose NOx-Katalysator ist möglich. Nur wenn die Diagnose nicht mehr bzw. noch nicht möglich ist (bereits gesetztes Z_katno(2), Sondenbetriebsbereitschaft), soll bei E_katno(2) HOM oder HSP gefordert werden. Für Prüfwzwecke soll SCH sehr wohl freigegeben werden. Die Berechnung der Bedingung erfolgt durch die Diagnosefunktion.
B_dlashm(2)	Diagnose Alterung Lambdasonde, hinter Kat, ist möglich. Nur wenn die Diagnose nicht mehr bzw. noch nicht möglich ist (bereits gesetztes Z_lash(2), Sondenbetriebsbereitschaft), soll bei E_lash(2) HOM oder HSP gefordert werden. Für Prüfwzwecke soll SCH sehr wohl freigegeben werden. Die Berechnung der Bedingung erfolgt durch die Diagnosefunktion.
B_dnohkm(2)	Diagnose NOx-Sensor ist möglich. Nur wenn die Diagnose nicht mehr bzw. noch nicht möglich ist (bereits gesetztes Z_nohk(2), Sondenbetriebsbereitschaft), soll bei E_nohk(2) HOM oder HSP gefordert werden. Für Prüfwzwecke soll SCH sehr wohl freigegeben werden. Die Berechnung der Bedingung erfolgt durch die Diagnosefunktion.
B_edkvs(2)	Falls %LRA nur knapp über Fehlerschwelle liegt, allerdings im frm-check noch keine Betriebsarteinschränkung erfolgen würde.
B_edss	Abhängig von den verwendeten Sensoren kann Füllung nicht mehr richtig erfasst werden: Brenngrenzen in Mager-BA und Irritation der Überwachung können die Folge sein. Ferner ist in HOM oder HSP-BA eine bessere Kontrolle durch Überwachung möglich.
B_enws	Massive Füllungsfehler können zu Fehlern in Mager-BA führen: Brenngrenzen in Mager-BA und Irritation der Überwachung können die Folge sein. Ferner ist in HOM oder HSP-BA eine bessere Kontrolle durch Überwachung möglich.
B_mderk	Bei Aussetzern in SCH (Parallelabfrage von B_sch), Gefahr erhöhter Emissionen (HC) und / oder Schädigung des Katalysators. Verbot der Betriebsart SCH - unabhängig von Mechanismen der Aussetzererkennung. Zählen der Aussetzer und Vergleichen mit Schwelle ZMISSCHMX.
B_mdminbeg	Bei fehlender Momentenbegrenzung durch Zündwinkelspätverstellung in HMM.
B_milstp	Filterung, ob detektierte Aussetzer B_mderk auch MIL-relevant sind oder ob die Erkennung evtl. wegen großer Fahrdynamik, Schlechtwegererkennung o.ä. nicht hinreichend zuverlässig ist.
B_prnplue	Kraftstoffdruck zu niedrig (Überprüfung einer kleinen Abweichung über kurzen Zeitraum = schnelle Reaktion).
B_pwgnotr	Nur bei CWNLKO.Bit2=true: HOM oder HSP-Anforderung bei Pedalfehler - kein Einfluss auf Brennverhalten, geringes Sicherheitsrisiko, applizierbares Systemverhalten.
E_atkr(2)	Fehler Abgastemperaturmodell: NOx-Speicherkat-Steuerung stützt sich auf Temp.-Modell. Wegen Gefahr von zu hohen NOx-Emissionen dürfen kein Mager-BA mehr gefahren werden.
E_atnv(2)	Fehler Abgastemperaturmodell: NOx-Speicherkat-Steuerung stützt sich auf Temp.-Modell. Wegen Gefahr von zu hohen NOx-Emissionen dürfen kein Mager-BA mehr gefahren werden.
E_atvh(2)	Fehler Abgastemperaturmodell: NOx-Speicherkat-Steuerung stützt sich auf Temp.-Modell. Wegen Gefahr von zu hohen NOx-Emissionen dürfen kein Mager-BA mehr gefahren werden.
E_cnox(2)	CAN-Timeout-Fehler der NOx-Sensors-Botschaft: Wegen Gefahr von zu hohen NOx-Emissionen dürfen keine Mager-BA mehr gefahren werden.
E_dsbkv	Fehler Bremskraftverstärker: Notwendige Erzeugung von Unterdruck für Bremskraftverstärker besser in HOM oder HSP.
E_hnohk(2)	NOx-Sensorfehler: Wegen Gefahr von zu hohen NOx-Emissionen dürfen kein Mager-BA mehr gefahren werden.
E_hsh(2)	Heizungsfehler Sonde hinter Kat: Wegen Gefahr überhöhter (NOx-)Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität bei ungenügendem Lambda-Signal soll HOM oder HSP (ggf. gesteuert) gefahren werden.
E_hshe(2)	Heizungsfehler Sonde hinter Kat: Wegen Gefahr überhöhter (NOx-)Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität bei ungenügendem Lambda-Signal soll HOM oder HSP (ggf. gesteuert) gefahren werden.
E_hsv(2)	Heizungsfehler Sonde vor Kat: Wegen Gefahr überhöhter (NOx-)Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität bei ungenügendem Lambda-Signal soll HOM oder HSP (ggf. gesteuert) gefahren werden.
E_hsve(2)	Heizungsfehler Sonde vor Kat: Wegen Gefahr überhöhter (NOx-)Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität bei ungenügendem Lambda-Signal soll HOM oder HSP (ggf. gesteuert) gefahren werden.
E_hsvsa(2)	Lambdasondenfehler: Wegen Gefahr überhöhter (NOx-)Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität bei ungenügendem Lambda-Signal soll HOM oder HSP (ggf. gesteuert) gefahren werden.
E_icsu(2)	Lambdasondenfehler: Wegen Gefahr überhöhter (NOx-)Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität bei ungenügendem Lambda-Signal soll HOM oder HSP (ggf. gesteuert) gefahren werden.
E_katno(2)	NOx-Kat-Fehler. SCH muss zunächst weiter erlaubt sein für eine mögliche Heilung. Je nach Strategie und verwendeter Funktion ist Klammerung mit CWNLKO.Bit5 möglich.
E_lash(2)	Alterungsfehler Sonde hinter Kat: Wegen Gefahr überhöhter (NOx-)Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität bei ungenügendem Lambda-Signal soll HOM oder HSP (ggf. gesteuert) gefahren werden.
E_lsh(2)	Fehler Sonde hinter Kat: Wegen Gefahr überhöhter (NOx-)Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität bei ungenügendem Lambda-Signal soll HOM oder HSP (ggf. gesteuert) gefahren werden.
E_lsua(2)	Lambdasondenfehler: Wegen Gefahr überhöhter (NOx-)Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität bei ungenügendem Lambda-Signal soll HOM oder HSP (ggf. gesteuert) gefahren werden.
E_lsuun(2)	Lambdasondenfehler: Wegen Gefahr überhöhter (NOx-)Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität bei ungenügendem Lambda-Signal soll HOM oder HSP (ggf. gesteuert) gefahren werden.
E_lsuvs	Lambdasondenvertauschfehler: Wegen Gefahr überhöhter (NOx-)Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität bei ungenügendem Lambda-Signal soll HOM oder HSP (ggf. gesteuert) gefahren werden.
E_lsuvm(2)	Lambdasondenfehler: Wegen Gefahr überhöhter (NOx-)Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität bei ungenügendem Lambda-Signal soll HOM oder HSP (ggf. gesteuert) gefahren werden.
E_lsv(2)	Lambdasondenfehler: Wegen Gefahr überhöhter (NOx-)Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität bei ungenügendem Lambda-Signal soll HOM oder HSP (ggf. gesteuert) gefahren werden.
E_nohk(2)	Fehler NOx-Sensor: Gefahr erhöhter NOx-Emissionen in Mager-BA.
E_pbkve	Fehler Bremskraftverstärker-Drucksensor (elektrisch): Notwendige Erzeugung von Unterdruck für Bremskraftverstärker besser in HOM oder HSP.
E_pbkvr	Fehler Bremskraftverstärker-Drucksensor (Plausibilität): Notwendige Erzeugung von Unterdruck für Bremskraftverstärker besser in HOM oder HSP.
E_tes	Fehler Tankentlüftungsventil: Falsche / unbekannte Tankentlüftung stört NOx-Speicherkat-Steuerung: Gefahr erhöhter NOx-Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität in Mager-BA.
E_teve	Fehler Tankentlüftungsventil: Falsche / unbekannte Tankentlüftung stört NOx-Speicherkat-Steuerung: Gefahr erhöhter NOx-Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität in Mager-BA.

SCH-Verbot

Input Variable	Kommentar / Begründung / Hintergrund
B_schagrdi	Bei geschlossen klemmendem AGR-Ventil: Gefahr erhöhter NOx-Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität in SCH.
E_dsv	Fehler Drucksteuerventil: Unzureichendes Kraftstoffdruckniveau für SCH.



Input Variable	Kommentar / Begründung / Hintergrund
E_dsve	Fehler Drucksteuerventil Endstufe: Unzureichendes Kraftstoffdruckniveau für SCH.
E_msve	Fehler Mengensteuerventil: Unzureichendes Kraftstoffdruckniveau für SCH.

HMM – Verbot

Input Variable	Kommentar / Begründung / Hintergrund
B_hmmagrdi	Moderat offen klemmendes AGR–Ventil: Gefahr erhöhter NOx–Emissionen und schlechter Verbrennungsqualität.
B_hmmzwdi	Bei Zündwinkelüberschneidung keine Anpassung der Zündparameter an Einspritzung mehr möglich. HMM erfordert aber sehr genaue Anpassung wegen Lambdavarationen.
B_lghmm	Laufgrenze von HMM erreicht: Schlechte Verbrennungsqualität.
B_ko2vke(2)	Invertierung! Schubabgleich der LSU muss abgeschlossen sein.
B_lrsb(2)	Invertierung! Betriebsbereitschaft der Lambdaregelung muss für HMM gegeben sein.
E_salsu(2)	Fehler Schubabgleich: Bei Fehler beim Schubabgleich kein HMM, da dies für LR in HMM notwendig ist.

HOM – Verbot

Input Variable	Kommentar / Begründung / Hintergrund
B_homagrdi	Bei offen klemmendem AGR–Ventil: Schlechte Verbrennungsqualität.

APP NLKO 3.120.0 Applikationshinweise

Generell sollte TMODNLF aus Fahrbarkeitsgründen eher lang (ca. 10s) und aus Verbrauchsgründen eher kurz (ca. 2.5s) sein. Wenn jedoch TMODNLF zu kurz ist (< 3s), besteht die Gefahr von zu starkem Katheizen. Bitte ATM–Applikation informieren.

Es wird empfohlen, die Bits des Codeworts CWNLKO wie folgt zu setzen:

Bit0 = true

Die HOM–Anforderung bei B_ehfm=true ist für die Bedatung der Luftmassenüberwachung erforderlich. Deshalb ist hier ggf. eine Rücksprache mit der Applikation der Überwachung erforderlich. Falls der HFM–Fehler auch über ein AGR–Verbot eingespeist wird, erfolgt die HOM–Anforderung ggf. über zwei Pfade. Die Empfehlung lautet daher CWNLKO.Bit0 = true.

Bit1 = true

Die HOM oder HSP–Anforderung bei B_edss=true ist für die Bedatung der Luftmassenüberwachung erforderlich. Deshalb ist hier ggf. eine Rücksprache mit der Applikation der Überwachung erforderlich. Falls der DSS–Fehler auch über ein AGR–Verbot eingespeist wird, erfolgt die HOM–Anforderung ggf. über zwei Pfade. Die Empfehlung lautet daher CWNLKO.Bit1 = true.

Bit2 = false

Die HOM oder HSP–Anforderung bei einem Fehlers des Pedalwertgeber ist nicht zwingend notwendig (daher die Empfehlung CWNLKO.Bit2 = false). Sie kann bei Kundenwunsch nach einheitlicher Fehlerreaktion durch CWNLKO.Bit2=true gesetzt werden.

Bit3 = true

Die HOM oder HSP–Anforderung bei einem Fehlers der Lambdasonde hinter Kat ist empfohlen, d.h. CWNLKO.Bit3 = true. Diese Reaktion kann allerdings durch CWNLKO.Bit3=false deaktiviert werden.

Bit4 = false

Die HOM oder HSP–Anforderung bei hinreichend vielen Aussetzern in SCH ist nicht zwingend erforderlich, da bereits eine Behandlung in der Aussetzerrerkennung erfolgt, d.h. CWNLKO.Bit4 = false. Bei Kundenforderung, kann nach erkannten Aussetzern im Schichtbetrieb durch CWNLKO.Bit4 = true die Betriebsart HOM oder HSP gefordert oder die Betriebsart SCH verboten werden (in Abhängigkeit von CWNLKO.Bit8). Die maximale Anzahl von Aussetzern im Schichtbetrieb muß kleiner als der allgemeine Grenzwert der %DMDML sein.

Bit5 = true

Die HOM oder HSP–Anforderung bei einem Fehlers des NOx–Katalysators ist empfohlen, d.h. CWNLKO.Bit5 = true. Diese Reaktion kann allerdings durch CWNLKO.Bit5=false deaktiviert werden.

Bit6 = true

Falls die AGR–Diagnose für ihren Abgleich die DK vollkommen schließt, kann dies zu Fehlsprechen der Überwachung führen. Projekt–abhängig läßt sich HOM oder HSP–Anforderung einstellen, d.h. CWNLKO.Bit6 = true.

Bit7 = true

Die Abfrage des erfolgtes Schubabgleiches der LSU für die Freigabe von HMM ist dringend empfohlen d.h. CWNLKO.Bit7 = true. **Die Freigabe darf nur für den Zweck der HMM–Freigabe am Prüfstand durch CWNLKO.Bit7=false übergangen werden! Für die Serienfreigabe ist diese Abfrage unbedingt notwendig, sonst besteht die Gefahr von Aussetzern im HMM–Betrieb.**

Bit8 = false

Wenn CWNLKO.Bit4 = true ist, wird mit CWNLKO.Bit8 = false bei Überschreiten der maximal zulässigen Anzahl von Aussetzern im Schichtbetrieb ein SCH–Verbot gesetzt. Mit CWNLKO.Bit8 = true wird in diesen Fall ein HOM/HSP–Gebot gesetzt.

Bit9 = false

Wenn CWNLKO.Bit9 = false ist, wird bei wiederholtem temporären Schichtverbot (cmisshvt > MISSVTMX) der Schichtbetrieb dauerhaft gesperrt. Über CWNLKO.Bit8 wird vorgegeben, ob ein SCH–Verbot oder ein HOM/HSP–Gebot gesetzt wird.

ZMISSCHMX gibt die Anzahl der Aussetzer im Schichtbetrieb an, oberhalb der Schicht verboten wird und E_MDSCH eingetragen wird. Da Aussetzer eine betriebspunktabhängige Schwere besitzen, wurde das Kennfeld KFWMISSCH eingeführt. Mit dem Zähler cmisshvt wird beobachtet, ob die temporären Schichtverbote wiederholt auftreten. Bei Überschreiten einer Schwelle MISSVTMX wird der Schichtbetrieb dauerhaft gesperrt, bzw. für eine applizierbare Anzahl Fahrzyklen gesperrt (abhängig von CWNLKO.Bit9).

FRMXSCH und FRMNSCH stellen die Grenzen des Lambda–Regler Ausgangs frm_w dar. Sofern der Wert für gewisse Zeiten (TFRMXNLH, TFRMXSCH) außerhalb der Grenzen liegt, werden die Betriebsarten eingeschränkt. Die Grenzen sollen so eng gewählt werden, dass der Wechsel von HOM zu SCH keinen Momentensprung oder sogar Aussetzer bewirkt. Andererseits soll nicht unnötig die Betriebsart eingeschränkt werden. Ein weiterer Aspekt ist eine eventl. dynamische Veränderung von Lambda (z.B. Anfertigung für NOx–Ausräumen), was u.U. bei zu engen Grenzen einen Eingriff der Notlaufkoordination bewirkt. Als Erstbedatung dienen daher die Werte FRMXSCH = 1.10 bzw. FRMNSCH = 0.90.

Der Wert von FRMXSCH ist der größte in HMM mögliche stationäre Vorsteuerfehler nach mager. Da unmittelbar nach dem Umschalten nach HMM und vor dem Umschalten aus HMM rein vorgesteuert gefahren wird, muss FRMXSCH kleiner sein als der Abstand zwischen dem Soll–Lambda und den Aussetzergrenzen.

Obwohl daher FRMXSCH kritischer ist als FRMNSCH, wird empfohlen, beide Parameter gleich zu bedaten. Grund: Sollte die LSU zu fett anzeigen, so hat dies auf frm_w die gleiche Wirkung wie ein Vorsteuerfehler nach mager (frm_w < 1.0), die Lambdaregelung magert ab. Bei einem großen LSU–Fehler nach fett kann die Lambdaregelung ein Überschreiten der Aussetzergrenzen verursachen. Dieses Problem ist zwar durch den Schubabgleich der LSU entschärft, es kann aber nichts schaden, FRMNSCH wirken zu lassen.

Bei frm–Grenzwert–Verletzungen wird nach der Zeit TFRMXSCHDI der Schichtbetrieb verboten und nach der Zeit TFRMXNLH Homogenbetrieb erzwungen. Dies dient zur Vermeidung eines Fehlsprechens des Lambda–Vergleiches, und zur Vermeidung von Aussetzern im HMM Betrieb.

TFRMXSCHDI <= 500 ms (Kleinerer Wert: Empfindlichkeit gegenüber Eingriffen der Überwachung geringer. / Größerer Wert: Tendenz zu fühlbaren Umschaltungen (Momentensprünge). Ferner besteht bei Zeiten über 500ms potentiell die Gefahr, dass die Lambdaüberwachung reagiert und für den Rest der Fahrt nur noch HOM erlaubt. Die 500ms ist die Zeit, nach der die Überwachung einen Fehler erkennt. Dies ist allerdings noch von weiteren Toleranzen im System (aktuelle Genauigkeit der LSU) abhängig, so dass durchaus auch größere Werte noch nicht zu Überwachungseingriffen führen müssen.)

TFRMXNLH = ca. 1s (Kleinerer Wert: Verbot von Magerbetriebsarten bei Schwankungen (z.B. nahe HMM–Laufgrenze) / Größerer Wert: Potentielles Zulassen von Aussetzern in HMM, Betrieb nahe Laufgrenze).

Für die Bestimmung TFRMXNLH sollte versucht werden, Instationärvorgänge (Beschleunigungen), insbesondere in HMM, zu provozieren und die frm-Ausflüge zu messen. Hierbei geht es um die Bestimmung eines Mindestwertes von TFRMXNLH, damit nicht unnötig oft HOM angefordert wird. Die kurzzeitigen dynamischen Ausflüge sollen durchaus geduldet werden – Ziel der Untersuchungen ist die Abschätzung eines typischen Zeitmaßes. Ferner ist zu beachten, dass bei zu klein applizierten Zeiten sehr wohl auch ein Momentenruck beim Umschalten ausgelöst werden kann. Denn wenn ein frm-Ausflug in HMM nach oben/unten auftritt, führt ein Umschalten zuerst zu einer Abmagerung/Anfettung, weil der frm-Faktor mit Abschalten der Lambdaregelung während der Umschaltung schlagartig resettet wird. Die Lambdaregelung soll in HMM die Zeit haben, um dynamische Ausflüge auszuregulieren. Andererseits sollte HOM schnell angefordert werden, wenn der frm-Ausflug wegen eines systematischen Fehlers auftritt (Luftmassenfehler, Sondenfehler, TE-Beladungsfehlbeschreibungen, etc.). Der Bereich von TFRMXNLH liegt damit etwa bei 0.5 s – 2 s.

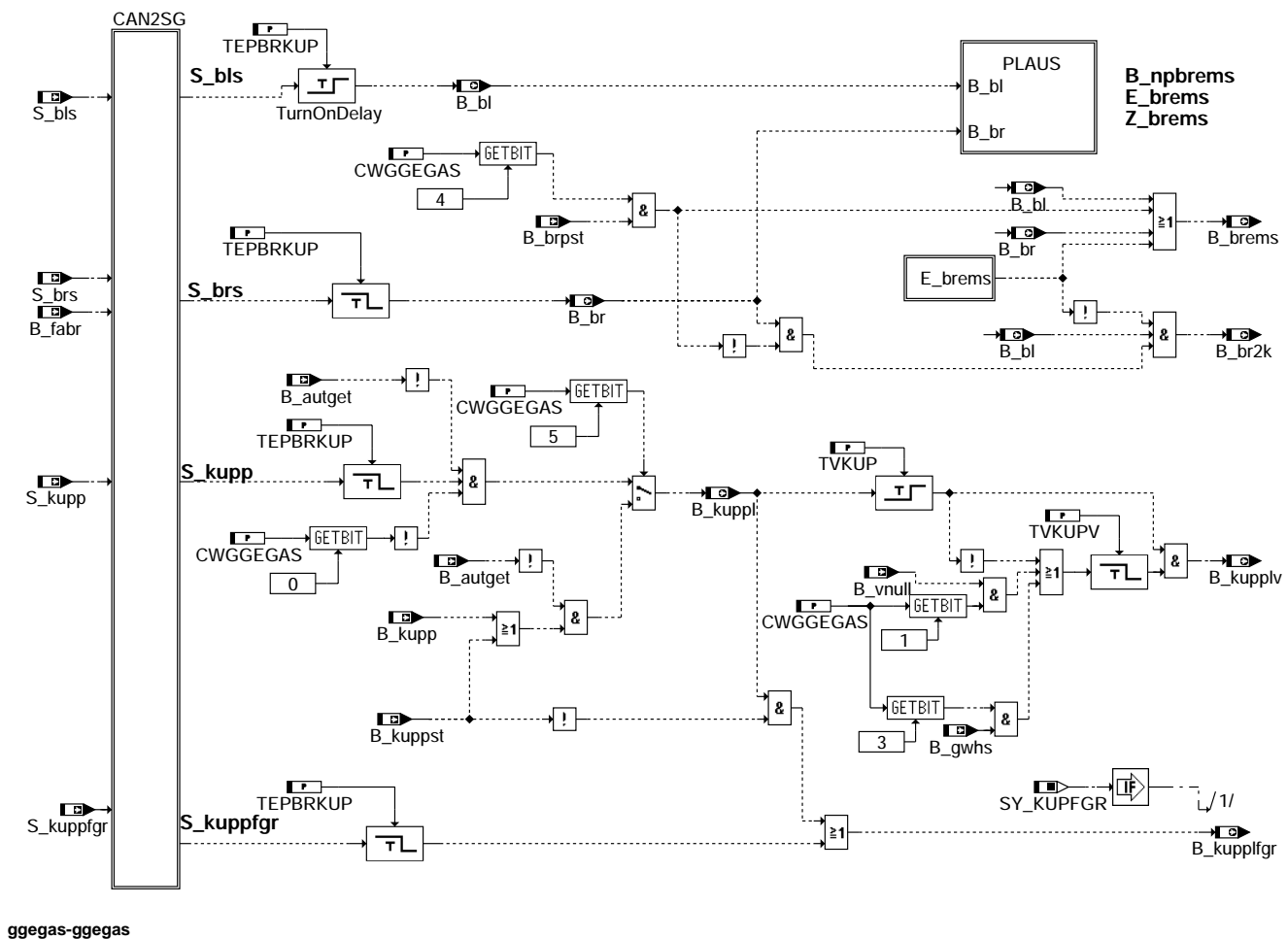
Es besteht die Möglichkeit, die Applikation der Parameter des frm-Checks zu überprüfen: Mit einem voll adaptierten Fahrzeug und warmem Motor kann ein Fahrzyklus (ECE oder FTP) gefahren werden. Vor Beginn des Test soll die Gemischadaption verstimmt werden: FRKAP = 0.8 – 0.9. Während des Tests wird der Zeitpunkt bestimmt, an dem die Gemischadaption den Lernprozess abgeschlossen hat (frm = 1.0); dieser Zeitpunkt sei mit TLRAend bezeichnet. Während der Zeit $t < TLRAend$ sollte kein/kaum Ruckeln und keine Aussetzer zu beobachten sein. Während der Zeit $t > TLRAend$ sollte keine unnötigen BA-Einschränkungen mehr beobachtet werden. Der gleiche Test sollte mit FRKAP = 1.1 – 1.2 wiederholt werden (Hinweis: FRKAP muss kleiner als FVST_UM bzw. FVSTMX_UM sein, sonst wird durch die Überwachung HOM angefordert). Beachte den Hintergrund: frm-Check soll nur kurzfristige Ausflüge von frm erlauben und ggf. die BA einschränken, solange die Gemischadaption die Abweichungen noch nicht gelernt hat.

Die Drehzahlgrenzen, die bei einem Notlauf in SCH oder HMM gefordert werden, können in %NMAXMD appliziert werden und müssen mit den Abbruchdrehzahlen der %BDEMAB abgestimmt werden.

Es ist in Absprache mit der Applikation der AGR-Diagnose darauf zu achten, dass B_hmmagrdi nur bei sinnvollen und plausiblen Bedingungen gesetzt wird. HMM ist als alleinige Betriebsart (und auch nicht in Kombination mit SCH) NICHT fahrbar! (Beachte Verhalten im Leerlauf und das Erreichen der Laufgrenzen in hohen Drehzahl-, Lastbereichen!) Ggf. muss B_hmmagrdi stets zusammen mit B_homagrdi gesetzt werden!

FU GGEGAS 9.110.1 Gebergröße Brems- und Kupplungsschalter

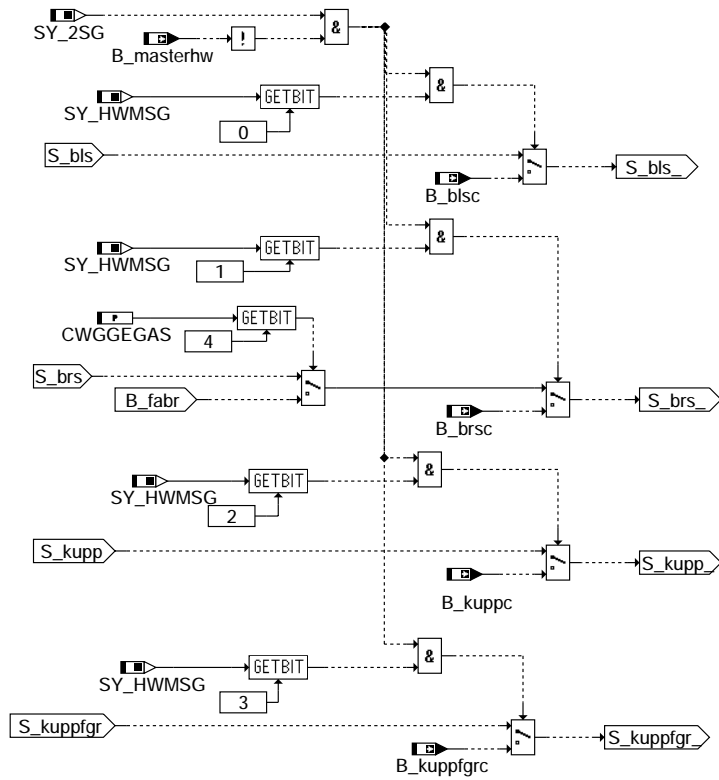
DFEF GGEGAS 9.110.1 Funktionsdefinition



ggegass-ggegass

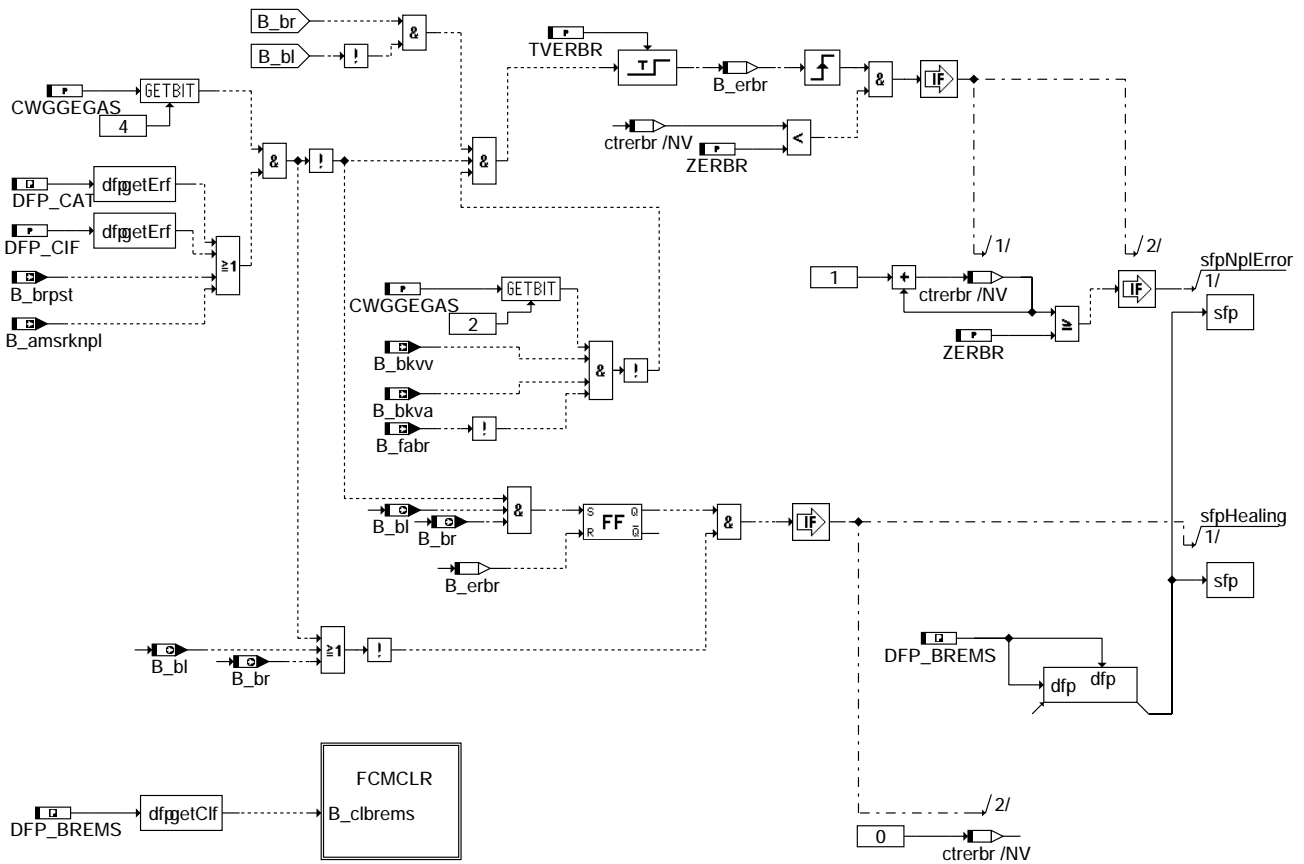
ggegass-ggegass

CAN2SG: Übernahme der Schalter vom CAN (im Slave bei System mit zwei ME-Steuergeräten)

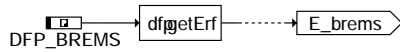


ggeg-as-can2sg

PLAUS: Plausibilitätsprüfung der Bremsschalter

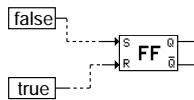
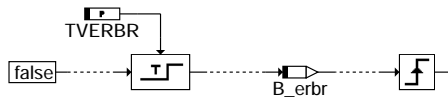
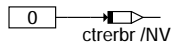
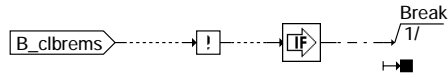


ggeg-as-plaus



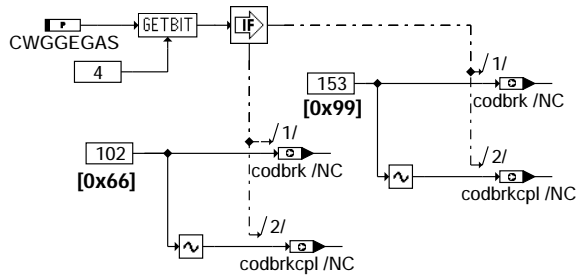
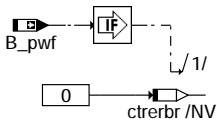
ggegass-ebrems

FCMCLR: Löschen des Fehlerspeichers



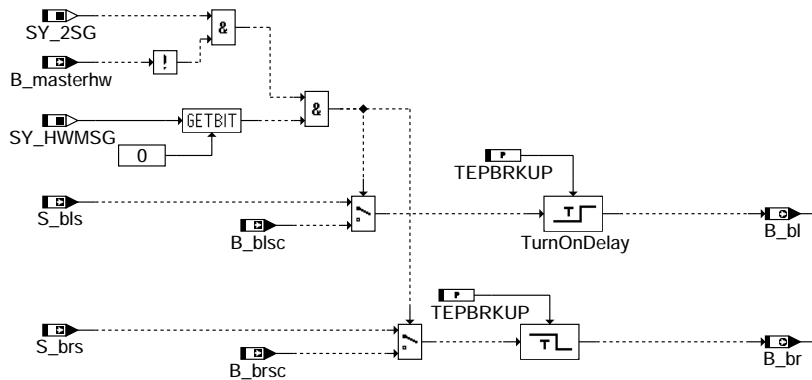
ggegass-fcmclr

Initialisierung bei SG-Reset



ggegass-init

SWOFF_KL15: Berechnung im SG-Nachlauf



ggegass-swoff-kl15

ABK GGEGAS 9.110.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWGGEGAS			FW	Codewort für GGEGAS
TEPBRKUP			FW	Entprellzeit für Brems- und Kupplungsschalter
TVERBR			FW	Verzögerungszeit für Bremsschalter-Plausibilitätsprüfung
TVKUP			FW	Verzögerungszeit für B_kupplv

ggegass-ebrems

ggegass-fcmclr

ggegass-init

ggegass-swoff-kl15



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
TVKUPV			FW	Verzögerungszeit für Rücksetzen von B_kupplv
ZERBR			FW	Fehlerzähler für Bremsschalter-Unplausibilitäten
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_2SG			SYS (REF)	Systemkonstante 2 Steuergeräte vorhanden
SY_HWMSG			SYS (REF)	Systemkonstante: HW-Konfiguration bei Mehr-SG-System (siehe GGEGAS 9.40)
SY_KUPFGR			SYS (REF)	Kupplungsschalter für FGR vorhanden
Variable		Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_amsrknpl		GGCANECU, GGEGAS	EIN	Bedingung unplausible Konsistenzprüfung bei ASR/MSR
B_autget	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBKD, CANECU,- DKUPPL, ...	EIN	Bedingung Automatikgetriebe
B_bebrems	GGEGAS		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Bremsschalter
B_bkbrems	GGEGAS		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv: BREMS (Bremsschalter)
B_bkva	CANECUR	GGEGAS, GGPED,- UFFGRE	EIN	Bedingung BKV angesteuert
B_bkvv	GGCASR	GGEGAS, GGPED,- UFFGRE	EIN	Bedingung BKV verbaut (für Auswertung Bremse)
B_bl	GGEGAS	GGCANECU, GGPED, TKMWL	AUS	Bedingung Bremslichtschalter betätigt
B_blsc		GGEGAS	EIN	Bedingung Bremslichtschalter im Master betätigt (über CAN für Slave)
B_br	GGEGAS	GGCANECU, GGPED, TKMWL	AUS	Bedingung Bremstestschalter betätigt
B_br2k	GGEGAS	GGPED, LLRNSTAT,- TKMWL	AUS	Bedingung Bremse betätigt 2-kanalig erkannt
B_brems	GGEGAS	ARMD, DKUPPL,- DMDSTP, FGRABED,- GGPED, ...	AUS	Bedingung Bremse betätigt
B_brpst	GGCASR	GGCANECU, GGEGAS	EIN	Status Bremsedruck information
B_brsc		GGEGAS	EIN	Bedingung Bremstestschalter im Master betätigt (über CAN für Slave)
B_cbrems		GGEGAS	EIN	Bedingung Fehlerpfad BREMS (Bremsschalter) löschen
B_erbr	GGEGAS		LOK	Bedingung Bremsschaltersignale unplausibel
B_fabr	GGCASR	GGEGAS, GGPED,- UFFGRE	EIN	Bedingung Fahrer brems aus CAN-Botschaft
B_ftbrems	GGEGAS		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Bremsschalter
B_gwhs	BBGANG	ARMD, FGRABED,- GGEGAS, KOS, MDFA- FI	EIN	Bedingung Gangwechsel bei Handschalter
B_kupp	CANECUR	GGEGAS	EIN	Bedingung Kupplungsschalter getreten (über CAN von elektronischen ParkBremse)
B_kuppc		GGEGAS	EIN	Bedingung Kupplungsschalter im Master betätigt (über CAN für Slave)
B_kuppfgrc		GGEGAS	EIN	Bed. Kupplungsschalter für FGR-Abwurf im Master betätigt (über CAN für Slave)
B_kuppl	GGEGAS	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMAB,- BDEMKO, ...	AUS	Bedingung Kupplungspedal betätigt
B_kupplfgr	GGEGAS	FGRABED	AUS	Bedingung Kupplung getreten (Abschaltung FGR)
B_kupplv	GGEGAS	MDFAFI, MDKOG, MD- MIN	AUS	Bedingung Kupplung betätigt verzögert
B_kuppst	CANECUR	GGEGAS	EIN	Status Kupplungsschalter information (über CAN von elektronischen ParkBremse)
B_masterhw		BGDVE, BGLAMOD,- BGMIL, DMDFOF,- DMDFON, ...	EIN	Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)
B_mnbrems	GGEGAS		AUS	Fehlertyp BREMS (Bremsschalter): Minimalwert unterschritten
B_mxbrems	GGEGAS		AUS	Fehlertyp BREMS (Bremsschalter): Maximalwert überschritten
B_npbrems	GGEGAS		AUS	Fehlertyp BREMS (Bremsschalter): Prüfergebnis nicht plausibel
B_pwf	BBHWONOF	BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...	EIN	Bedingung Powerfail
B_sibrems	GGEGAS		AUS	Fehlertyp BREMS (Bremsschalter): Signal inaktiv
B_vnull	GGVFZG	BBGANG, BBKR,- GGEGAS, MDFAFI	EIN	Bedingung Fahrzeug steht
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
codbrk	GGEGAS		AUS	codewert CWGGEGAS(Bit 4) Bremse info
codbrkopl	GGEGAS		AUS	codewert CWGGEGAS(Bit 4) complement Bremse info
ctrerbr	GGEGAS		LOK	Fehlerzähler für Bremsschalter-Plausibilisierung
DFP_BREMS	GGEGAS		DOK	interne Fehlerpfadnummer: Pedalwertgeber Bremse
DFP_CAT	GGEGAS		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, Timeout ASR
DFP_CIF	GGEGAS		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, interner Fehler
E_brems	GGEGAS		AUS	Fehlerflag: BREMS (Bremsschalter)
E_cat	CANECUR	BGRBS, GGCANECU, GGCASR, GGEGAS	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout Bremsbotschaft setzen
E_cif	CANECUR	BGRBS, DVfZ, GGCANECU,- GGCASR, GGCEGSPL, ...	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
S_bls		EGEG, GGCANECU,- GGEGAS, UFFGRE	EIN	Schalter Bremslicht
S_brs		EGEG, GGCANECU,- GGEGAS, UFFGRE	EIN	Schalter Bremstest



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
S_kupp		DKUPPL, EGEG, GGE- GAS	EIN	Schalter Kupplung
S_kupplfgr	GGEGAS	GGEGAS	EIN	Kupplungsschalter für FGR-Abwurf, Eingangssignal
sfpbrems	GGEGAS		AUS	Status Fehlerpfad BREMS: Bremsschalter
Z_brems	GGEGAS		AUS	Zyklusflag: BREMS (Bremsschalter)

FB GGEGAS 9.110.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion dient der Auswertung der beiden Bremsschalter und des Kupplungsschalters. Der Bremslichtschalter ist mit Klemme 30 verbunden und schließt bei betätigter Bremse (S_bls = 1). Der Bremstestschalter ist mit Klemme 15 verbunden und öffnet bei betätigter Bremse (S_brs = 1). Die Schaltfolge der beiden Bremsschalter ist unbestimmt. Alle vier Schaltereingänge werden mit der Zeit TEPBRKUP entprellt.

Abhängig von den entprellten Schaltereingängen werden verschiedene Bedingungen berechnet:

B_brems wird gesetzt, wenn mindestens einer der beiden Bremsschalter "Bremse betätigt" anzeigt oder wenn ein Fehler bei der Bremsschalter-Plausibilisierung erkannt wurde. Es wird u.a. verwendet für die Abschaltung des Fahrgeschwindigkeitsreglers und für das Nullsetzen des Pedalwerts im PWG-Ersatzbetrieb.

B_br2k wird gesetzt, wenn beide Bremsschalter "Bremse betätigt" anzeigen und kein Fehler bei der Bremsschalter-Plausibilisierung aufgetreten ist. Es wird verwendet für die Plausibilitätsprüfung Bremse/PWG im PWG-Normalbetrieb.

B_kuppl wird gesetzt, wenn der Kupplungsschalter "Kupplung betätigt" anzeigt (S_kupp = 1).

B_kupplv wird TVKUP nach B_kuppl für TVKUPV gesetzt. Es berücksichtigt eine typische Zeitverzögerung TVKUP zwischen der Betätigung des Kupplungsschalters und der Trennung des Kraftschlusses beim Auskuppeln. Es bewirkt die Freigabe des Zündwinkleingriffs (Vermeidung eines Drehzahlanstiegs beim Auskuppeln) und die Abschaltung der Fahrbarkeitsfunktionen (Lastwechsel, Antrucken). B_kupplv wird nach der Zeit TVKUPV wieder zurückgesetzt, damit keine dauerhafte Freigabe des Zündwinkleingriffs bzw. Abschaltung der Fahrbarkeitsfunktionen erfolgt (wichtig bei leicht betätigtem Kupplungspedal und vollem Kraftschluß).

Die Auswertung des Kupplungsschalters wird bei Fahrzeugen mit Automatik-Getriebe nicht gerechnet. B_kuppl und B_kupplv stehen hier dauerhaft auf false.

Ist ein zweiter Kupplungsschalter verbaut, der ausschließlich zum Abwurf des FGR verwendet wird (Schaltpunkt bei leichtem Treten des Kupplungspedals), wird dieser in Abhängigkeit von der Systemkonstante SY_KUPFGR ausgewertet.

Bei gesetzter Systemkonstante wird das Bit B_kupplfgr auch gesetzt, wenn B_kuppl gesetzt ist, um das FGR auch bei defektem S_kupplfgr abzuwerfen.

Ist ein dritte Kupplungsschalter verbaut, der für die Einführung der elektronischen Parkbremse benutzt. Diese Kupplungsschalter gibt die exakte information wann die Kupplung trennt (B_kupp = 1). B_kupplfgr wird durch B_kuppl nur gesetzt, wenn der Fehler bei Kupplungsinformation (B_kuppst) nicht anliegt. Dann funktioniert bei einem Fehler des CAN-Kupplungssignals der FGR noch. Diese Modifikation hat zur Folge, daß GRA wunschgemäß früh abgeschaltet wird; gleichzeitig werden die Komfortfunktionen zu früh deaktiviert, so daß starke Qualitätseinbußen im Fahrverhalten zu erwarten sind.

PLAUS
=====

B_erbr wird gesetzt, wenn B_bl und B_br für länger als TVERBR ungleich sind. Der Fehlereintrag E_brems wird vorgenommen, wenn B_erbr ZERBR mal hintereinander von 0 auf 1 wechselt, ohne daß dazwischen nacheinander eindeutig "Bremse betätigt" und "Bremse nicht betätigt" erkannt wird. Werden nacheinander jeweils mit beiden Bremsschaltern die Zustände "Bremse betätigt" (B_bl = B_br = 1) und "Bremse nicht betätigt" (B_bl = B_br = 0) erkannt, ohne daß dazwischen B_erbr gesetzt wird, so wird der Fehlereintrag E_brems gelöscht und der Fehlerzähler ctrerbr auf Null gesetzt.

Bei vorhandenem Bremsbooster sorgt dieser dafür, dass das Bremspedal bei einem ESP-Bremseingriff betätigt wird. Ein Relais schaltet während des

ESP-Bremseingriffs (gesteuert durch ABS-SG) den Bremslichtschalter ab. Dadurch entsteht ein nicht plausibler Zustand von Bremslicht- und Bremstestschalter, der zu einem Fehlereintrag führen würde. Um dies zu verhindern, wird der Fehler durch die ESP-Bremserkennung mittels B_bkvv, B_bkva und B_fabr verriegelt. Bei nicht vorhandenem Bremsbooster muss in CWGGEGAS das Bit 2 rückgesetzt werden.

Ab PQ46 entfällt die bisherige Bremstestschalter-Information, statt dessen erhalten die Teilnehmer am Antriebs-CAN die Information 'Bremsdruckschwelle durch Fahrerbetätigung überschritten' vom Bremsen-Steuergerät. Ein Fehler oder fehlende Bereitschaft wird der Bremse mit dem Satus Bit 'Druckstatus nicht verfügbar' signalisiert. Solange ein Fehler in der CAN-Kommunikation vorliegt oder Status Bit eingesetzt ist, wird die Plausibilisierung des Bremslichtschalters nicht durchgeführt. Der Fehlerzähler wird zurückgesetzt, wenn nacheinander eindeutig beide Bits B_Bremsdruck und B_Bremslichtschalter aktiv und anschließend nicht aktiv sind, d.h. beide Pedalzustände eindeutig nacheinander erkannt wurden. Das Rücksetzen funktioniert nur dann, wenn die Bremse mit B_BremseStatus keinen Fehler meldet und kein CAN-Fehler vorliegt. Die bisherige Plausibilisierung ist weiterhin vorgehalten durch der Codewort CWGGEGAS(bit4) für Rückwärtskompatibilität.

FCMCLR
=====

Beim Löschen des Fehlerspeichers über den Werkstatt-Tester (Prozeß fcmclr, B_clbrems = 1) wird ebenfalls ctrerbr auf Null gesetzt und zusätzlich der Zeitzähler für B_erbr gelöscht.

INIT
=====

Sämtliche Bedingungen werden mit false und alle Zeitzähler mit Null initialisiert. Der Fehlerzähler ctrerbr ist im Dauer-RAM gespeichert. Auf diese Weise können für die Bremsschalterdiagnose auch unplausible Zustände aus vorangegangenen Fahrzyklen berücksichtigt werden. Bei Powerfail (B_pwf = 1) wird ctrerbr mit Null initialisiert.

Änderungen für Mehr-SG-Systeme

Bei Mehr-SG-Systeme können die Kupplungs- und Bremssignale entweder nur am Master-SG oder an allen SG angeschlossen sein (über HW-Pin oder Fzg-CAN). In dem Fall, daß alle oder einzelne Signale nur am Master-SG vorliegen, müssen diese vom Master-SG über den SG-CAN an das Slave-SG gesendet werden.

Durch die Systemkonstante SY_HWMSG wird angegeben, für welche Signale im Slave-SG auf den CAN-Wert umgeschaltet werden soll. SY_HWMSG:

- Bit 0 = 1: Slave empfängt B_blsc (Bremslicht) über SG-CAN vom Master
- Bit 1 = 1: Slave empfängt B_brsc (Bremsshalter) über SG-CAN vom Master
- Bit 2 = 1: Slave empfängt B_kuppc (Kupplungsschalte) über SG-CAN vom Master
- Bit 3 = 1: Slave empfängt B_kuppfgrc (Kupplungsschalte für FGR-Abwurf) über SG-CAN vom Master

Ausgabe B_bl im SG-Nachlauf

Im Bild SWOFF_KL15 ist die Ausgabe von B_bl im SG-Nachlauf dargestellt.

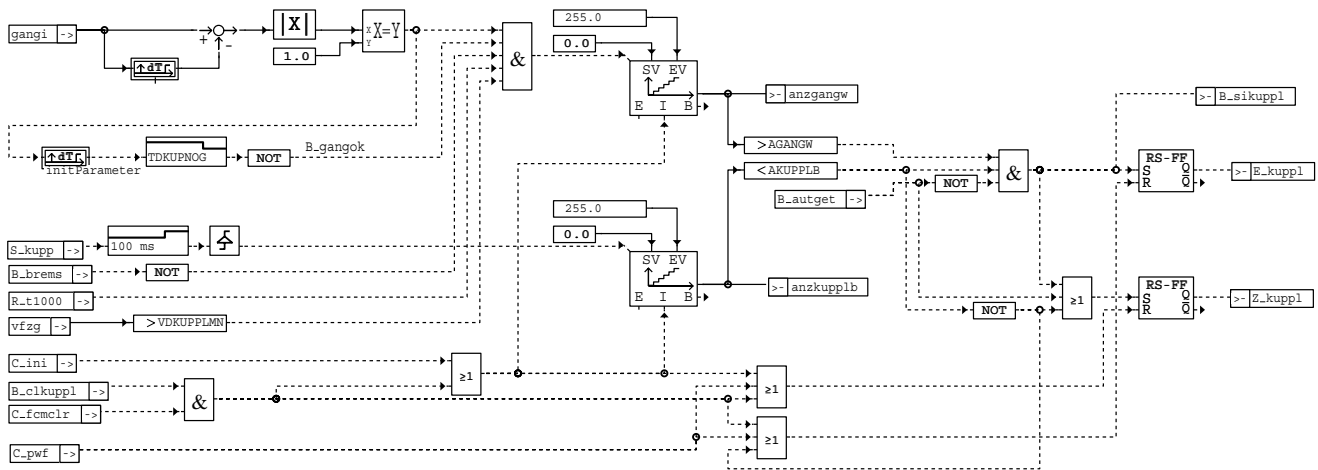
APP GGEGAS 9.110.1 Applikationshinweise

Codierung über CWGGEGAS

- Bit 0 0: Kupplungsschalte vorhanden, Berechnung von B_kuppl aus S_kuppl
1: kein Kupplungsschalte vorhanden, B_kuppl = FALSE
- Bit 1 0: ermöglicht bei stehendem Fz ein Anlaufen des Zählers zum Rücksetzen des Kupplungsbits
1: verhindert bei stehendem Fz ein Anlaufen des Zählers zum Rücksetzen des Kupplungsbits
- Bit 2 0: Bremsbooster nicht vorhanden
1: Bremsbooster vorhanden
- Bit 3 0: bei erkanntem Gangwechsel keine erneute Triggerung der Wartezeit für B_kupplv
1: bei erkanntem Gangwechsel erneute Triggerung der Wartezeit für B_kupplv
- Bit 4 0: Die Plausibilisierung ist gemacht zwischen Bremslichtschalte und Bremstestschalte.
1: Ab PQ46 ist die Plausibilisierung zwischen Bremslichtschalte und die CAN msg von Bremssteuergerate gemacht. Dieses Codeword(bit 4) ist im Überwachungsfunktion und CAN funktion weiter benutzt.
- Bit 5 1: Kupplung getreten (information via CAN von elektronischen Parkbremse).

FU DKUPPL 1.40.0 Diagnose Kupplungsschalte

FDEF DKUPPL 1.40.0 Funktionsdefinition



dkuppl-dkuppl

Fehlerspeicherverwaltung:

Status Fehlerpfad KUPPL : sfkuppl	Löschen Fehlerpfad : C_fcmclr & B_clkuppl
Errorflag KUPPL : E_kuppl	Fehlerpfad KUPPL : CDTKUPPL
Zyklusflag KUPPL : Z_kuppl	Fehlerklasse KUPPL : CLAKUPPL
Fehlerart KUPPL : B_sikuppl	Fehlerschwere KUPPL : TSPKUPPL
	Carb-Code KUPPL : CDCKUPPL
	Umweltbedingungen KUPPL : FFTKUPPL Umweltbedingungen siehe %DFFT



Die Funktion dedektiert einen defekten Kupplungsschalter, wenn eine gewisse Anzahl von Gangwechsel vorliegt, ohne das eine Kupplungsbetätigung erkannt wurde. Um einen Gangwechsel sicher zu erkennen (Erkennung nur im 1s-Raster), wird bei Bremsvorgängen und $v_{fzg} < \text{Schwelle}$ die Gangwechselerkennung ausgeblendet !
Die Erkennung wird ebenfalls ausgeblendet, wenn z.B. bei einem rollendem Fzg. der Fahrer bei getretener Kupplung Gas gibt und damit gangi Sprünge erzeugt. Mit Hilfe des Timers wird nach einem erkanntem Gangwechsel die Gangerkennung für TDKUPNOG s gesperrt.

Bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe wird mit Hilfe des Bits B_outget das Z_kuppl auf TRUE gesetzt und die Bildung des Errorbits E_kuppl verboten. Die Information gangi wird mit Hilfe des Quotienten $\frac{nmot_w}{v_{fzg_w}}$ (beim HG) bebildet. Beim AG wird gangi vom CAN-Bus ausgelesen. Die Fehlerheilung erfolgt, wenn $anzkupplb > AKUPPLB$.

ABK DKUPPL 1.40.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
AGANGW			FW	Anzahl Gangwechsel für Diagnose Kupplungsschalter
AKUPPLB			FW	Anzahl Kupplung betätigt für Diagnose Kupplungsschalter
TDKUPNOG			FW	Verzögerungszeit nach Gangwechsel bis erneute Gangwechselerk. möglich
VDKUPPLMN			FW	min. v_{fzg} -Schwelle für Diagnose Kupplungsschalter

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
anzgangw	DKUPPL		AUS	Anzahl erkannter Gangwechsel
anzkupplb	DKUPPL		AUS	Anzahl erkannter Kupplungsbetätigungen
B_outget	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBKD, CANECU,- DKUPPL, ...	EIN	Bedingung Automatikgetriebe
B_brems	EGEG	ARMD, DKUPPL,- DMDSTP, FGRABED,- GGPED, ...	EIN	Bedingung Bremse betätigt
B_clkuppl		DKUPPL	EIN	Bedingung: Fehlerpfad KUPPL (Gebergröße Kupplung) löschen
B_gangok	DKUPPL		LOK	Bedingung Gangwechselerkennung prinziell erlaubt
B_sikuppl	DKUPPL		AUS	Fehlertyp KUPPL: Signal inaktiv
C_fmclr		BGRBS, DDPL,- DIMCA, DKUPPL,- DMFB, ...	EIN	Systemzustand: Fehlerspeicher löschen
C_ini	SYSCON	BBZMS, BGKMST,- BGRBS, DDPL,- DIMCA, ...	EIN	SG-Bedingung Initialisierung
C_pwf	SYSCON	BGRBS, DKUPPL,- DMFB, DTOP, GGTFM, ...	EIN	SG-Bedingung Powerfail-Initialisierung
E_kuppl	DKUPPL		AUS	Fehlerflag: Gebergröße Kupplung
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
r_t1000		DKUPPL	EIN	Zeitraster 1000 ms
S_kuppl		DKUPPL, EGEG, GGE- GAS	EIN	Schalter Kupplung
v_fzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
Z_kuppl	DKUPPL		AUS	Zyklusflag: Kupplung betaetigt

FB DKUPPL 1.40.0 Funktionsbeschreibung

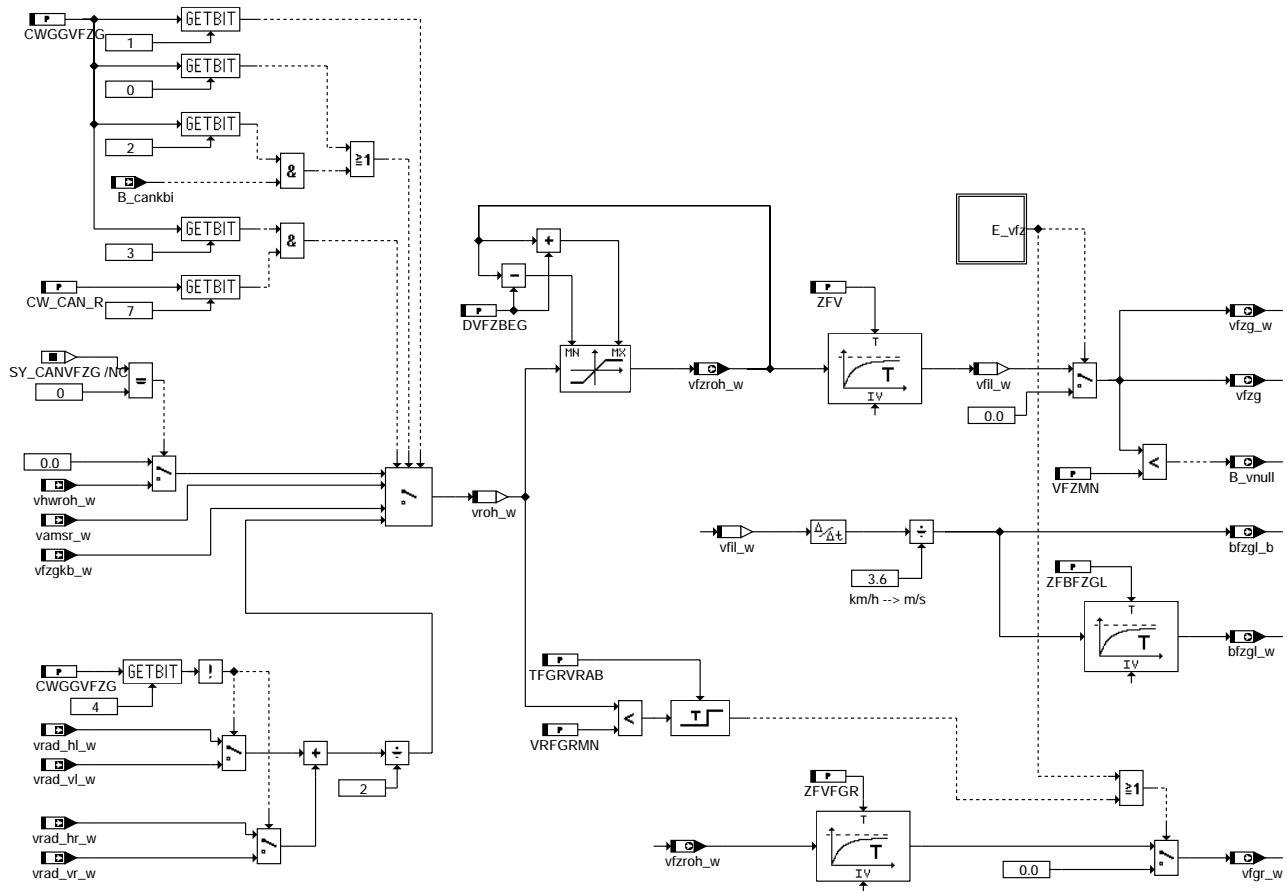
APP DKUPPL 1.40.0 Applikationshinweise

Erstbedatungsvorschlag :

AGANGW = 20
AKUPPLB = 2
TDKUPNOG = 15 s
VDKUPPLMN = 50 km/h

FU GGVFZG 32.10.2 Gebergröße Fahrzeuggeschwindigkeit

FDEF GGVFZG 32.10.2 Funktionsdefinition



ggvfzg-ggvfzg

ABK GGVFZG 32.10.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CW_CAN_R			FW	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
CWGGVFZG			FW	Codewort für %GGVFZG
DVFZBEG			FW	Delta-Geschwindigkeit für Änderungsbegrenzung
TFGRVRAB			FW	FGR: Zeit für Geschwindigkeitsabschaltung über vroh = 0
VFZMN			FW	Erkennen Fahren-Stehen
VRFRMNM			FW	Untere Schwelle vroh_w für FGR-Abschaltung über vfzg_w = 0
ZFBFZGL			FW	Filterzeitkonstante für 16-bit-Beschleunigungssignal
ZFV			FW	Zeitkonstante für Filterung des Geschwindigkeitssignals
ZFVFG			FW	Zeitkonstante für Filterung des Geschwindigkeitssignals

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_CANVFZG	SYS (REF)	Systemkonstante: Fahrzeuggeschwindigkeit über CAN

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_cankbi	CANECUR	GGCINS, GGVFZG,- TKMWL	EIN	Bedingung Kombi-Botschaft erkannt
B_vnull	GGVFZG	BBGANG, BBKR,- GGEGAS, MDFAFI	AUS	Bedingung Fahrzeug steht
bfzgl_b	GGVFZG		AUS	Fahrzeuginnenbeschleunigung
bfzgl_w	GGVFZG	DLDP, FGRABED,- FGRFULO, VMAXMD	AUS	Fahrzeuginnenbeschleunigung in Längsrichtung
DFP_VFZ	GGVFZG	LLRNFA	DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
E_vfz	DVFZ	ARMD, ATM, BDEMHA, EIN BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
vamsr_w	GGCASR	GGVFZG	EIN	Referenzgeschwindigkeit vom ASR/MSR-Steuergerät
vfg_w	GGVFZG	FGRABED, FGRFULO, AUS FGRREGL, GGCASR	AUS	Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit für FGR
vfil_w	GGVFZG	TKMWL	LOK	gefilterte Geschwindigkeit (16-Bit)

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAW,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	AUS	Fahrzeuggeschwindigkeit
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, BBGANG, BDEMAB, ...	AUS	Fahrzeuggeschwindigkeit
vfzskb_w	GGCINS	GGVFZG	EIN	Geschwindigkeit aus Kombi-Botschaft
vfzroh_w	GGVFZG	ARMD, TKMWL, VFZ- GZSV	AUS	Fahrzeuggeschwindigkeit Ausgabewert an SCAN-Tool
vhwroh_w		GGVFZG	EIN	Geschwindigkeits-Rohwert über Hardwareeingang
vrad_hl_w	GGCASR	BGRBS, GGVFZG	EIN	Radgeschwindigkeit hinten links
vrad_hr_w	GGCASR	BGRBS, GGVFZG	EIN	Radgeschwindigkeit hinten rechts
vrad_vl_w	GGCASR	BGRBS, GGVFZG	EIN	Radgeschwindigkeit vorne links
vrad_vr_w	GGCASR	BGRBS, GGVFZG	EIN	Radgeschwindigkeit vorne rechts
vroh_w	GGVFZG	DVFZ	LOK	Fahrzeuggeschwindigkeit ungefiltert

FB GGVFZG 32.10.2 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion ist die Bereitstellung der Fahrzeuggeschwindigkeit, die unter anderem für die Fahrgeschwindigkeitsregelung (FGR), die Geschwindigkeitsbegrenzung (VMAX) und beim Handschalter auch für die Gangerkennung benötigt wird. Je nach Konfiguration besteht die Möglichkeit, die von Kombi oder Bremse über CAN gelieferten Größen zu verwenden oder ein Rechtecksignal interruptgesteuert zu verwenden. Die so erhaltene Rohgeschwindigkeit wird anschließend mit einer Änderungsbegrenzung und einem Tiefpaß gefiltert.

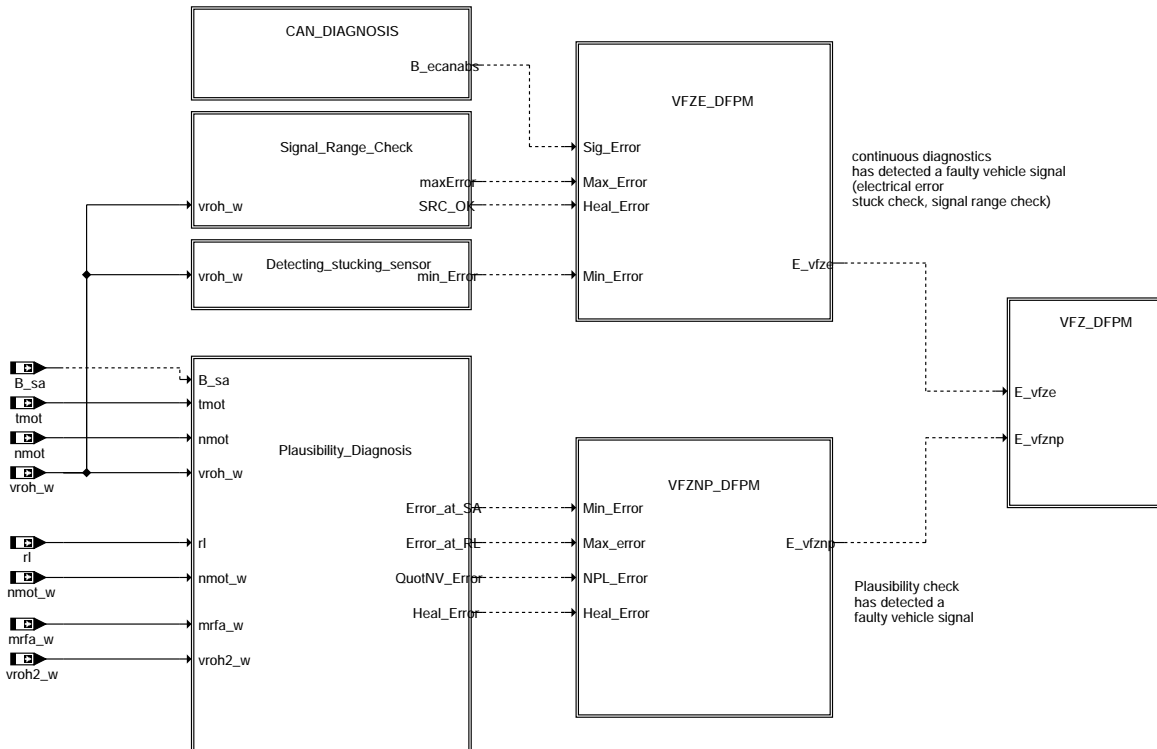
Die Konfiguration erfolgt über das Codewort CWGGVFZG. Ist Bit 0 in CWGGVFZG gesetzt, wird die Geschwindigkeit aus der CAN-Botschaft Kombi 1 (vfzskb_w) verwendet. Das gleiche gilt, wenn Bit 2 in CWGGVFZG gesetzt ist und B_cankbi = 1 den Empfang der CAN-Botschaft vom Kombi anzeigt. Wird vfzskb_w nicht verwendet und ist Bit 1 in CWGGVFZG gesetzt, wird statt dessen die Geschwindigkeit aus CAN-Botschaft Bremse 1 (vamsr_w) verwendet. Wenn Bit3 in CWGGVFZG und Bit7 in CW_CAN_R gesetzt sind, so werden die Einzelradgeschwindigkeiten verwendet. Dabei entscheidet Bit4 in CWGGVFZG, ob das Signal von den Vorder- oder Hinterrädern kommt. Andernfalls wird das Hardware-signal ausgewertet.

Für den FGR wird ein eigenes Geschwindigkeitssignal vfgr_w bereitgestellt. Unterschreitet das Rohsignal vroh_w die Schwelle VRFGRMN für die Zeit TFGRVRAB, so ist von einem Ausfall des Signals auszugehen und vfgr_w wird auf Null gesetzt, damit der FGR möglichst schnell abschaltet und kein ungewolltes Beschleunigen erfolgt, bis der Filterausgang die minimale FGR-Geschwindigkeit erreicht.

APP GGVFZG 32.10.2 Applikationshinweise

FU DVFZ 28.140.1 Diagnose: Plausibilitätsprüfung Fahrzeuggeschwindigkeit

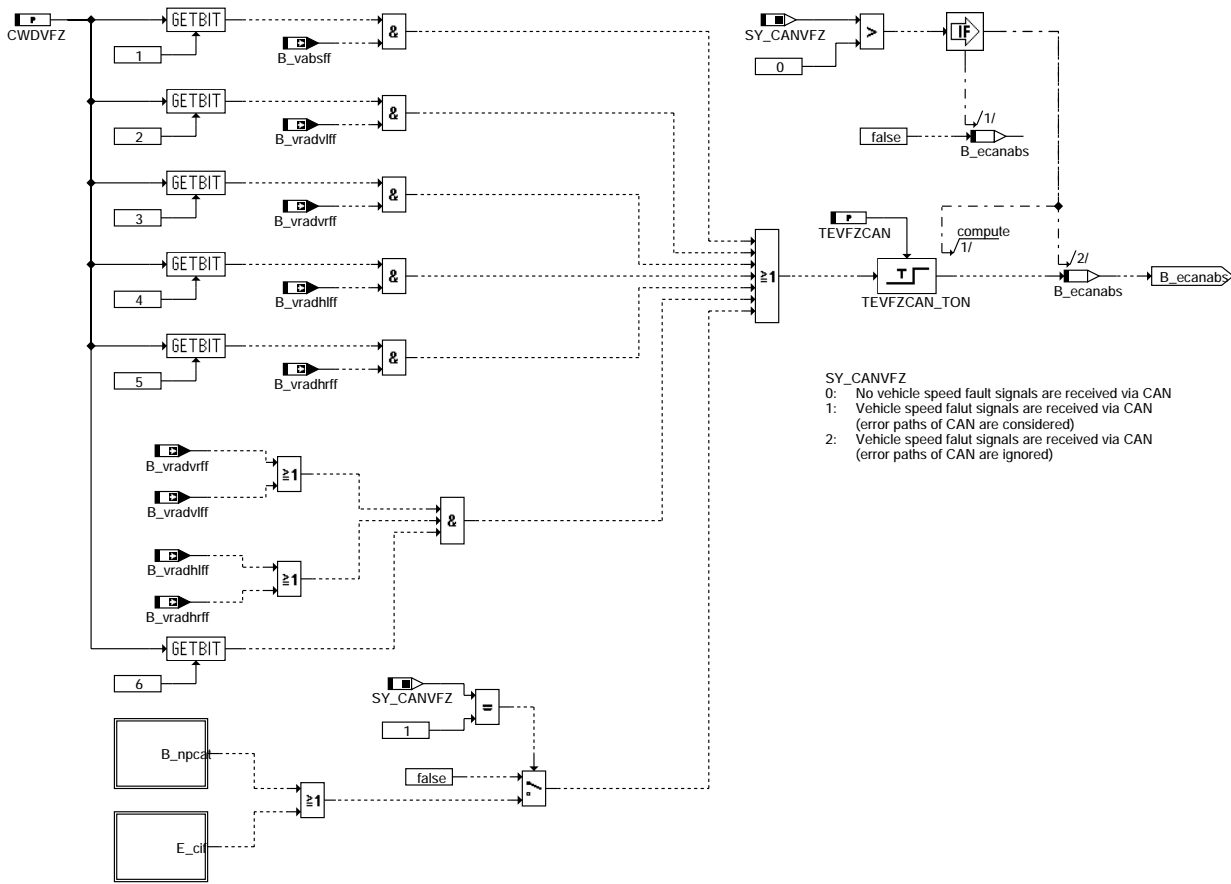
DDEF DVFZ 28.140.1 Funktionsdefinition



dvfz-main

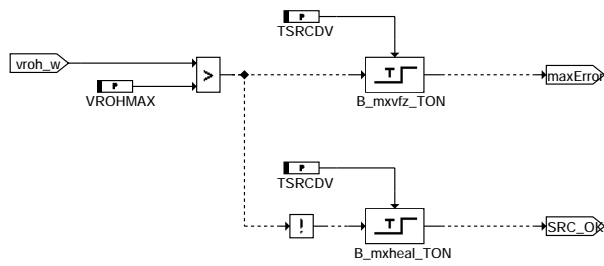
dvfz-main

Teilfunktion CAN-Diagnose: Fehlerhaftes Geschwindigkeitssignal über CAN vom Bremsen-SG



dvfz-can-diagnosis

Teilfunktion Signalbereichsdiagnose:

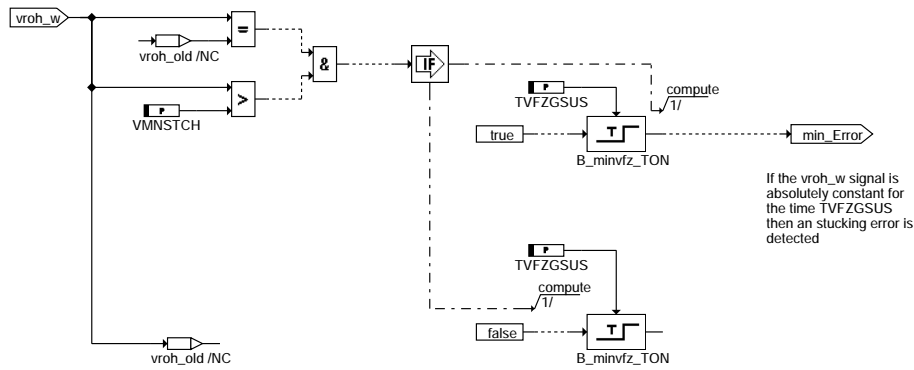


dvfz-signal-range-check

dvfz-can-diagnosis

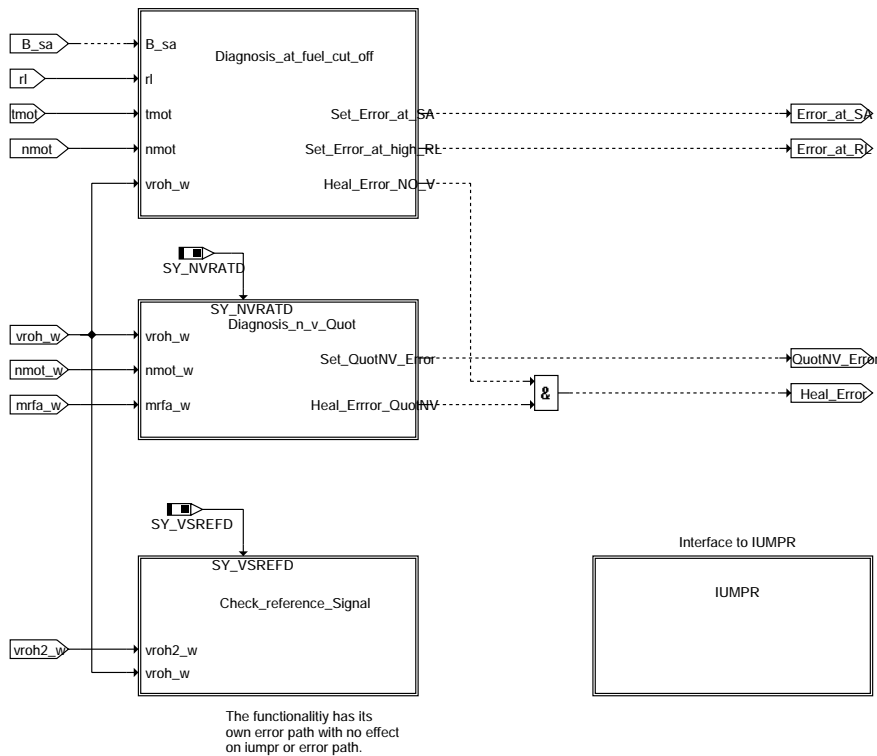
dvfz-signal-range-check

Teilfunktion Erkennung hängender Sensor



dvfz-detecting-sticking-sensor

Teilfunktion Plausibilitätstest:

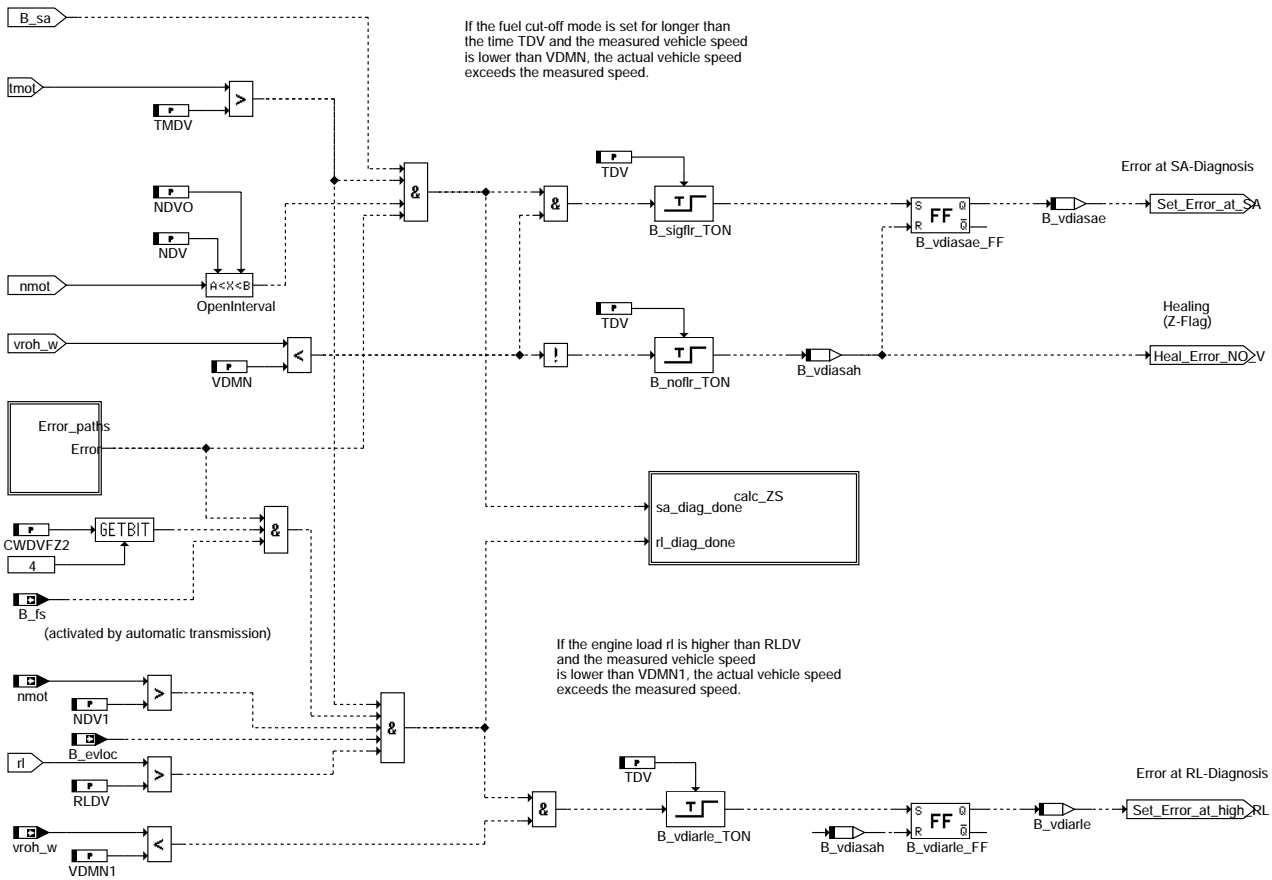


dvfz-plausibility-diagnosis

dvfz-detecting-sticking-sensor

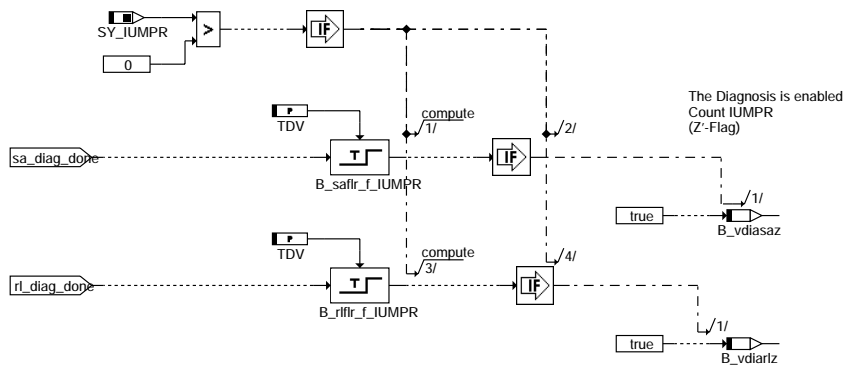
dvfz-plausibility-diagnosis

Teilfunktion Diagnose bei Schubabschalten:



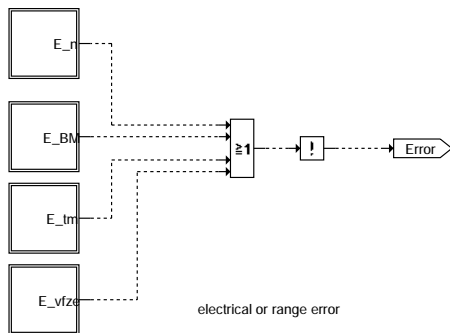
dvfz-diagnosis-at-fuel-cut-off

Teilfunktion ZyklusBit-berechnung für IUMPR:



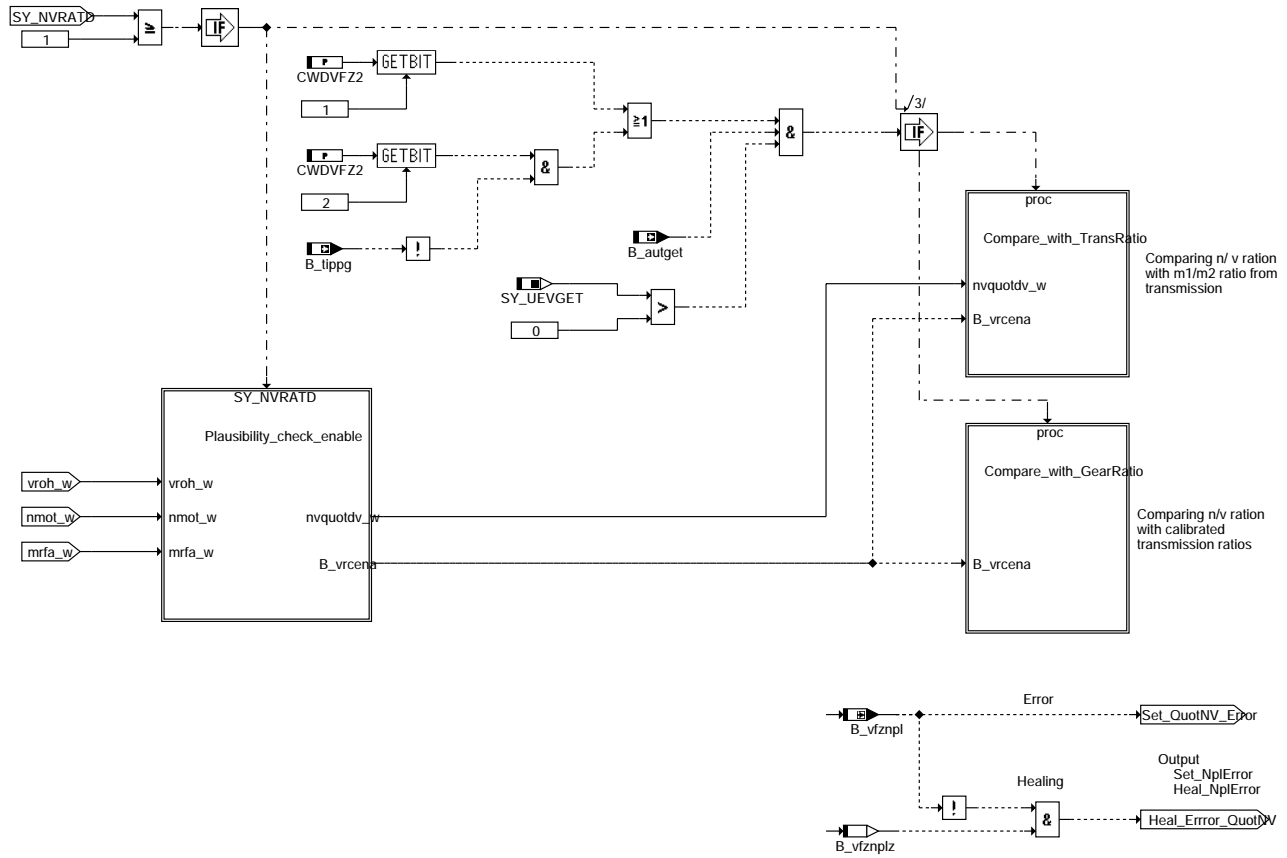
dvfz-calc-zs

Teilfunktion Freschaltung für Fehlerpfade



dvfz-error-paths

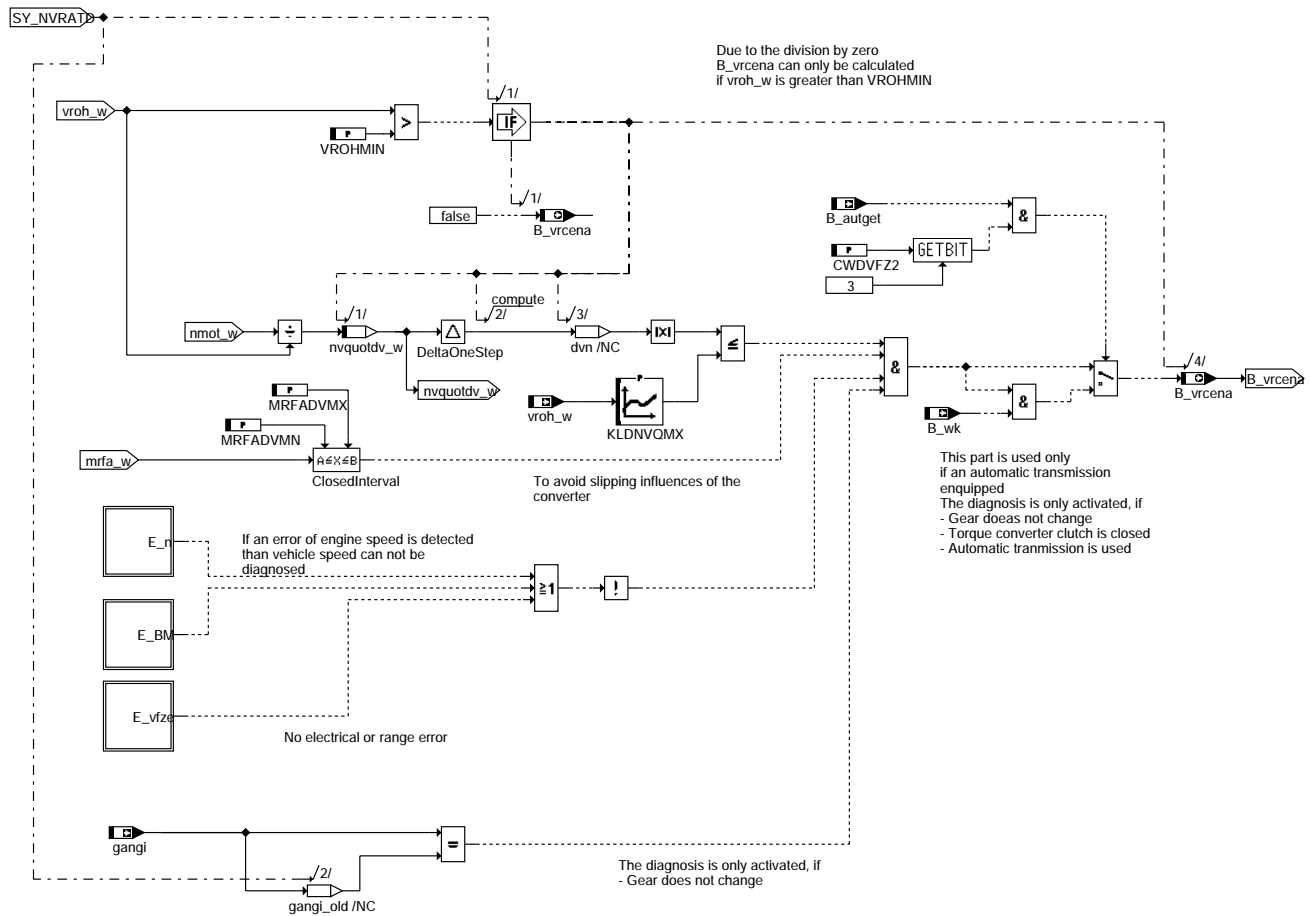
Teilfunktion Diagnose des n zu v - Verhältnisses



dvfz-diagnosis-n-v-quot

dvfz-diagnosis-n-v-quot

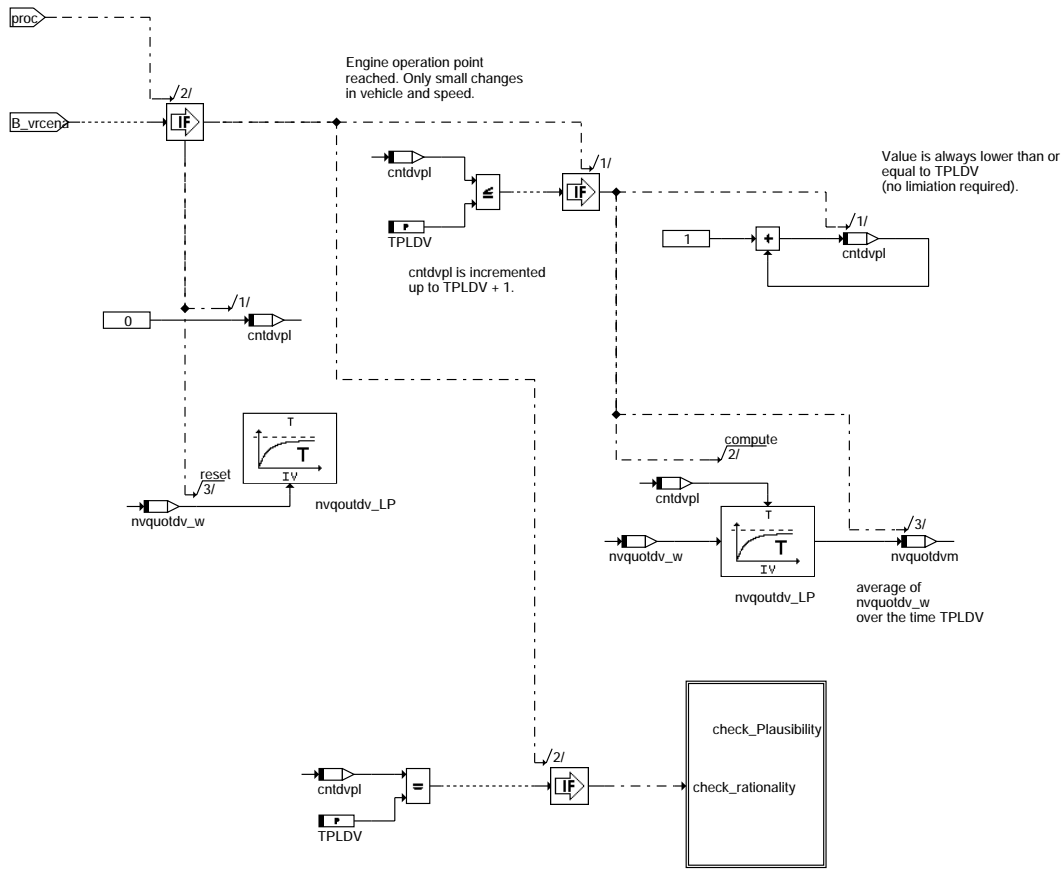
Teilfunktion Freigabe des n/v-Plausibilitätstest:



dvfz-plausibility-check-enable

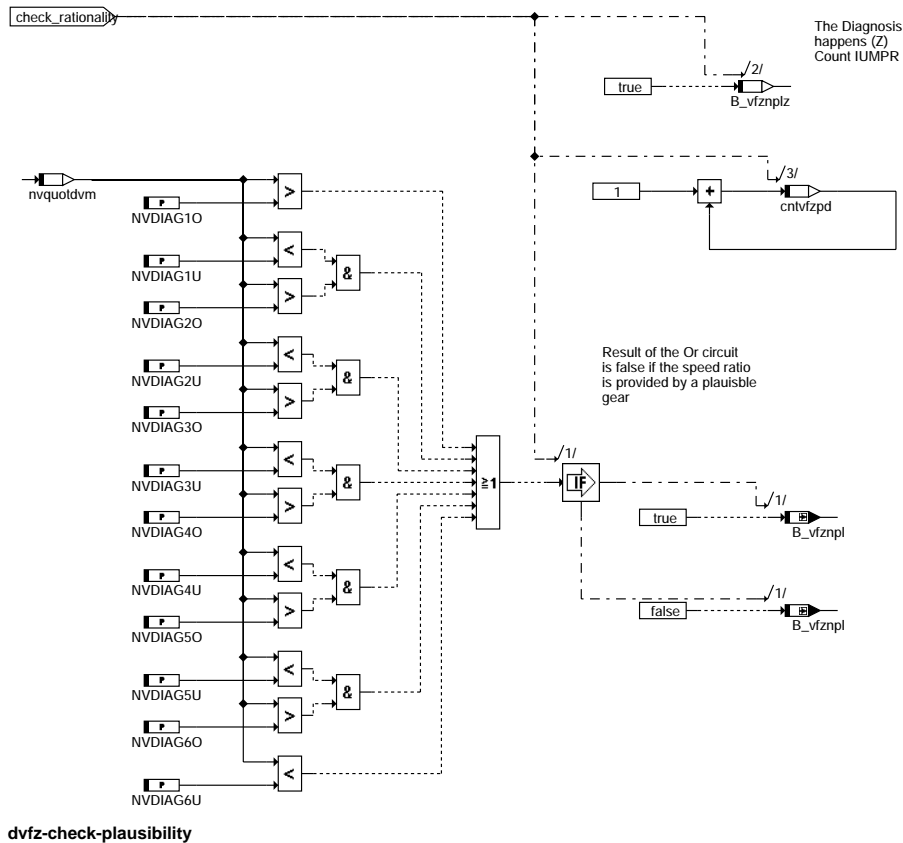
dvfz-plausibility-check-enable

Teilfunktion Plausibilitätstest durch verschärfte Gangerkennung

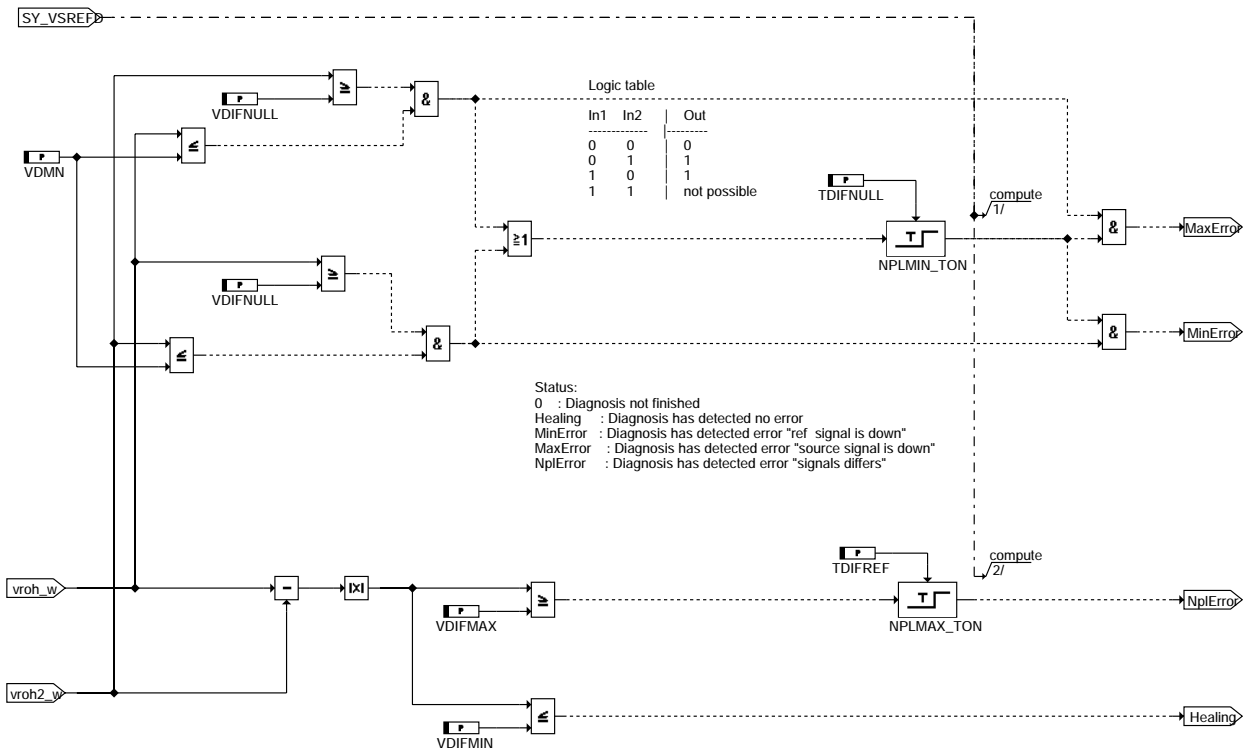


dvfz-compare-with-gearratio

Teilfunktion Durchführung des n/v-Plausibilitätstests:

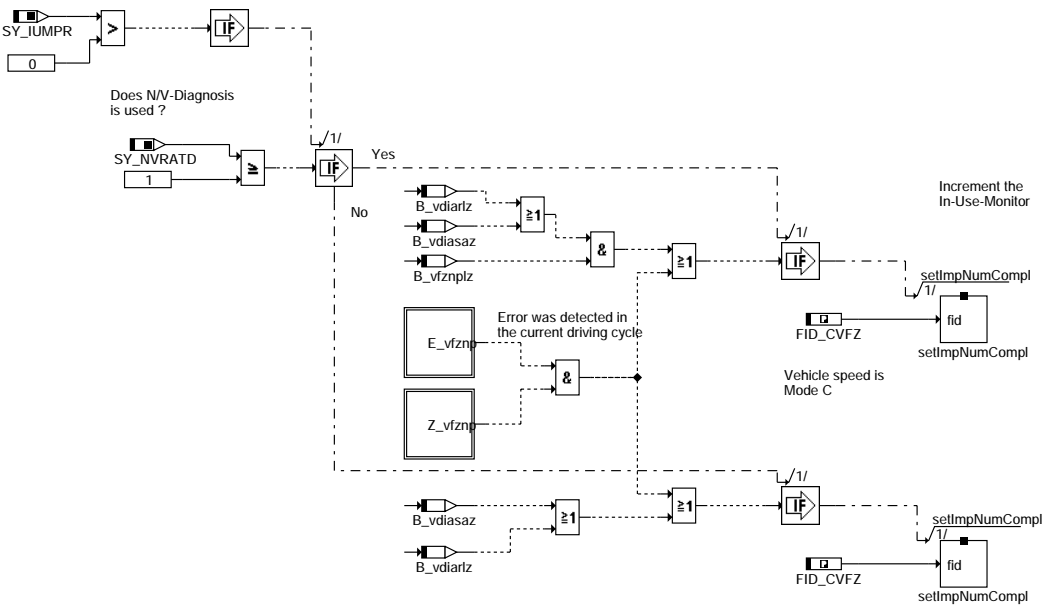


Teilfunktion Diagnose der Geschwindigkeit mit einer Referenz



dvfz-vref-diagnosis

Teilfunktion IUMPR-Anbindung:



dvfz-iump

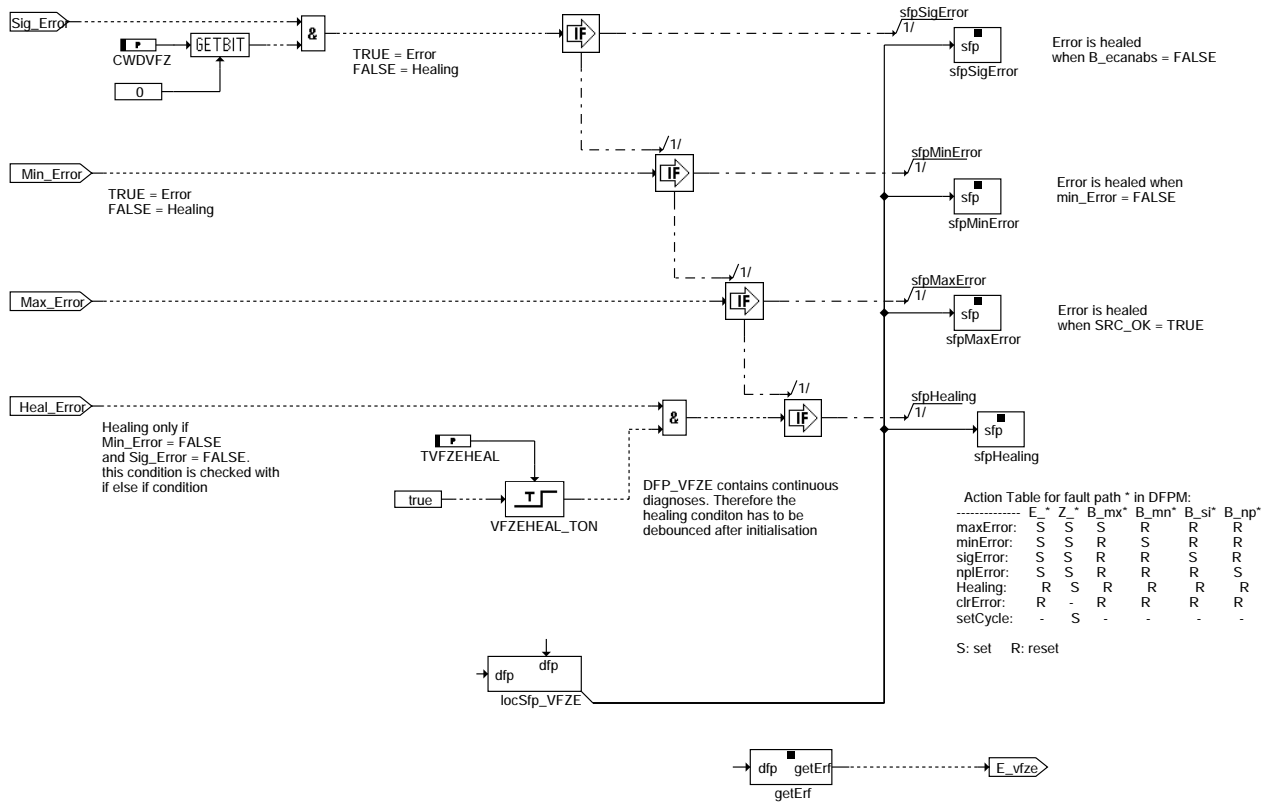
Teilfunktion VFZ_DFPM:



SF_VFZ:
 index0 DFP_VFZ sum
 index1 DFP_VFZE error path number 1
 index2 DFP_VFZNP error path number 2
 index3 DFP_ZZZ

dvfz-vfz-dfpm

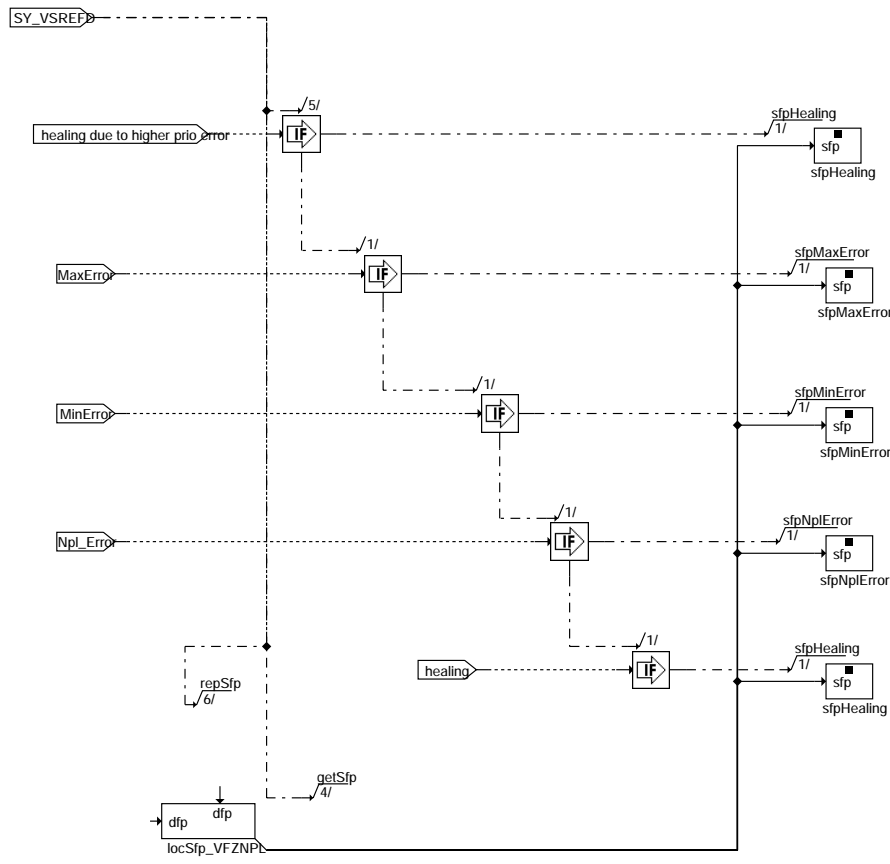
Teilfunktion VFZE_DFPM:



dvfz-vfze-dfpm

dvfz-vfze-dfpm

Teilfunktion VFZP_DFPM:



Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
ctrError:	R	-	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

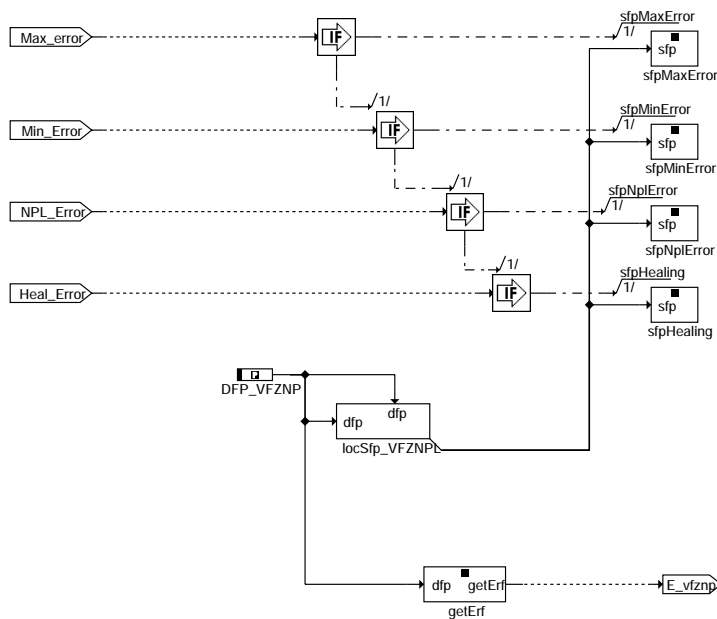
S: set R: reset



dvfz-vfzp-dfpm

dvfz-vfzp-dfpm

Teilfunktion VFZNP_DFPM:



Action Table for fault path * in DFPM:

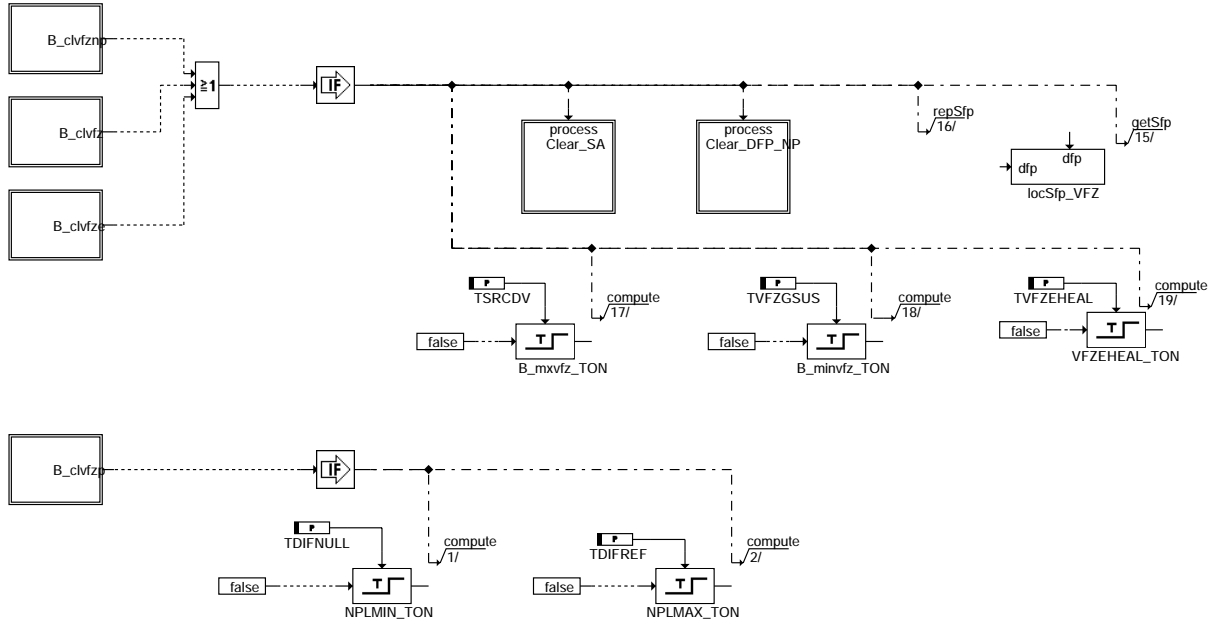
	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
ctrError:	R	-	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

S: set R: reset

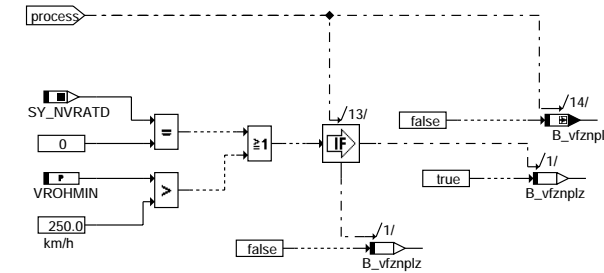
dvfz-vfznp-dfpm

dvfz-vfznp-dfpm

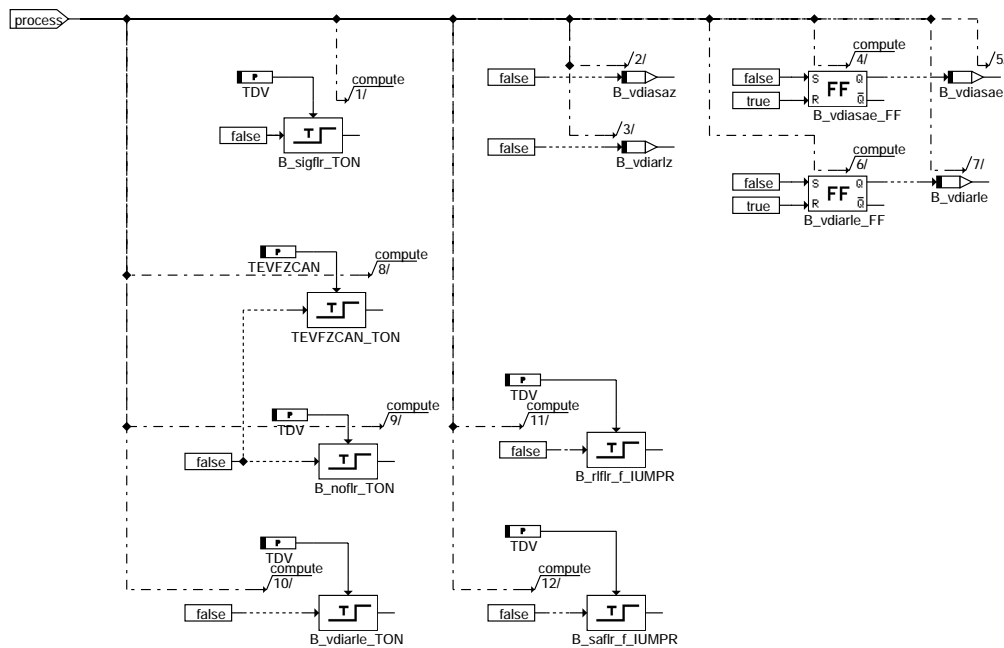
Teilfunktion Fehlerspeicher löschen



dvfz-fcmclr



dvfz-clear-dfp-np



dvfz-clear-sa



ABK DVfZ 28.140.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWDVfZ			FW	Codewort für Diagnose Geschwindigkeitssignal
CWDVfZ2			FW	Codewort 2 für Diagnose Geschwindigkeitssignal
DUG2NV			FW	Schwelle Getriebeübersetzungsverhältnis zu n/v-Quotient
FUEGE2NVQ			FW	Getriebeübersetzungsverhältnis zu n/v-Quotient
IMG_CVfZ			FW	IUMPR-Gruppe für Geschwindigkeitsdiagnose
KLDNVQMX	vroh_w		KL	Kennlinie für maximalen n/v Quotient für Plausibilitätstest
MRFADVMN			FW	Minimaler Fahrerwunsch für Geschwindigkeitsdiagnose
MRFADVMX			FW	Maximaler Fahrerwunsch für Geschwindigkeitsdiagnose
NDV			FW	Fehlererkennung Tachosignal / Drehzahlschwelle minimal
NDV1			FW	Erkennung Fehler Geschwindigkeitssignal / Minimumschwelle
NDVO			FW	Fehlererkennung Fz-Geschwindigkeitssignal, obere Drehzahlgrenze
NVDIAG10			FW	Diagnose n/v 1. Gang oben
NVDIAG1U			FW	Diagnose n/v 1. Gang unten
NVDIAG20			FW	Diagnose n/v 2. Gang oben
NVDIAG2U			FW	Diagnose n/v 2. Gang unten
NVDIAG30			FW	Diagnose n/v 3. Gang oben
NVDIAG3U			FW	Diagnose n/v 3. Gang unten
NVDIAG40			FW	Diagnose n/v 4. Gang oben
NVDIAG4U			FW	Diagnose n/v 4. Gang unten
NVDIAG50			FW	Diagnose n/v 5. Gang oben
NVDIAG5U			FW	Diagnose n/v 5. Gang unten
NVDIAG60			FW	Diagnose n/v 6. Gang oben
NVDIAG6U			FW	Diagnose n/v 6. Gang unten
RLDV			FW	Erkennung Fehler Geschwindigkeitssignal / Lastschwelle
TDIFNULL			FW	Entprellzeit wenn eine Geschwindigkeit = 0 km/h ist
TDIFREF			FW	Entprellzeit wenn Basisgeschwindigkeit von Referenzgeschwindigkeit abweicht
TDV			FW	Fehlererkennung Tachosignal / Zeitdauer für Abfrage
TEVfZCAN			FW	Entprellzeit Geschwindigkeitsfehler über CAN
TMDV			FW	Motortemperaturschwelle für Freigabe Fz-Geschwindigkeits-Diagnose
TPLDV			FW	Entprellzeit für Plausibilitätstest der Geschwindigkeit
TSRCDV			FW	Entprellzeit für Erkennung Signal Range Check bei der Geschwindigkeitsdiagnose
TUG2NV			FW	Entprellzeit der Abweichung Getriebeübersetzungsverhältnis zu n/v-Quotient
TVFZEHEAL			FW	Verzögerungszeit zum Heilen des elektrischen Fehlerpfads DFP_VFZE
TVFZGSUS			FW	Entprellzeit für Erkennung eines hängenden Geschwindigkeitssensors
VDIFMAX			FW	maximal zulässige Geschw.-Abweichung zur Referenzgeschwindigkeit
VDIFMIN			FW	Geschw.-Abweichung zur Referenzgeschwindigkeit zur Erkennung "kein Fehler"
VDIFNULL			FW	maximal zulässige Geschwindigkeit falls Referenzgeschwindigkeit = 0 km/h
VDMN			FW	Geschwindigkeitsschwelle; Fehlererkennung Geschwindigkeitssignal
VDMN1			FW	Fahrgeschwindigkeitsschwelle zur Fehlererkennung
VMNSTCH			FW	Min. Geschwindigkeitsschwelle für Stuck Check
VROHMAX			FW	maximale erlaubte Rohgeschwindigkeit für Signal Range Check
VROHMIN			FW	minimal erlaubte Rohgeschwindigkeit für Plausibilitätstest

Systemkonstante

	Art	Bezeichnung
SY_CANVfZ	SYS (REF)	Systemkonstante: Fahrzeuggeschwindigkeit über CAN
SY_INHIBIT	SYS (REF)	Verwendung des Inhibitors
SY_IUMPR	SYS (REF)	Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)
SY_NVRATD	SYS (REF)	Geschwindigkeitsdiagnose durch Quotient N zu V
SY_UEVGET	SYS (REF)	Systemkonstante: Getriebeübersetzungsverhältnis vorhanden
SY_VSREFD	SYS (REF)	Geschwindigkeitsdiagnose durch Vergleich mit Referenzgeschwindigkeit

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_autget	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBKD, CANECU,- DKUPPL, ...	EIN	Bedingung Automatikgetriebe
B_bevfz	DVfZ		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung für Fehlerpfad Fahrzeuggeschwindigkeit
B_bevfze	DVfZ		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung für elektrischer Fehlerpfad Fahrzeuggeschwindigkeit
B_bevfznp	DVfZ		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung für Fehlerpfad nicht plausible Fahrzeuggeschwindigkeit
B_bevfzp	DVfZ		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung für Fehlerpfad Plausibilität Fahrzeuggeschwindigkeit
B_bkvfz	DVfZ		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
B_bkvfze	DVfZ		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv: elektrischer Fehler des Fahrzeuggeschwindigkeitssignals
B_bkvfznp	DVfZ		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv: Nicht plausibles Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
B_bkvfzp	DVfZ		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv: Plausibilität Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
B_cvfz		DVfZ	EIN	Bedingung Fehlerpfad VFZ (Fahrzeuggeschwindigkeit) löschen
B_cvfze		DVfZ	EIN	Bedingung: Fehlerpfad VFZE Elektrischer Fehler Fahrzeuggeschwindigkeit) löschen
B_cvfznp		DVfZ	EIN	Bedingung: Fehlerpfad VFZGNP Nicht plausible Fahrzeuggeschwindigkeit) löschen
B_cvfznp		DVfZ	EIN	Bedingung: Fehlerpfad VFZGP (Plausibilität Fahrzeuggeschwindigkeit) löschen
B_ecanabs	DVfZ		LOK	Bedingung: Error auf CAN (Geschwindigkeit vom ABS-Sensor)
B_evloc	BGEVAB	ATEV, DDYLSU,- DHRLSU, DMDSTR,- DULSU, ...	EIN	Status: alle lokalen Einspritzventile werden angesteuert, = B_EVTOT bei einem SG
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_ftvfz	DVfZ		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Fehlerpfad VFZ
B_ftvfze	DVfZ		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester für elektrischer Fehlerpfad VFZ
B_ftvfznp	DVfZ		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Fehlerpfad VFZNP



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_ftvfpz	DVfZ		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Fehlerpfad VFZP
B_genot	GGCEGSPL	DVfZ, GGCEGS	EIN	Bedingung Getriebe-Notlauf
B_mnvfz	DVfZ		AUS	Fehlertyp min.: Fahrzeuggeschwindigkeit
B_mnvfze	DVfZ		AUS	Fehlertyp min.: elektrischer Fehler Fahrzeuggeschwindigkeit
B_mnvfznp	DVfZ		AUS	Fehlertyp min: Nicht plausible Fahrzeuggeschwindigkeit
B_mnvfzp	DVfZ		AUS	Fehlertyp min: Plausibilität Fahrzeuggeschwindigkeit
B_mxvfz	DVfZ		AUS	Fehlertyp max.: Fahrzeuggeschwindigkeit
B_mxvfze	DVfZ		AUS	Fehlertyp max.: elektrischer Fehler Fahrzeuggeschwindigkeit
B_mxvfznp	DVfZ		AUS	Fehlertyp max: Nicht plausible Fahrzeuggeschwindigkeit
B_mxvfzp	DVfZ		AUS	Fehlertyp max: Plausibilität Fahrzeuggeschwindigkeit
B_npcat	CANECUR	DVfZ	EIN	Fehlertyp: CAN-Schnittstelle Timeout ASR
B_npvfz	DVfZ		AUS	Fehlerart: Fahrzeuggeschwindigkeit nicht plausibel
B_npvfze	DVfZ		AUS	Fehlerart: elektrischer Fehler der Fahrzeuggeschwindigkeit nicht plausibel
B_npvfznp	DVfZ		AUS	Fehlertyp npl: Nicht Plausible Fahrzeuggeschwindigkeit
B_npvfzp	DVfZ		AUS	Fehlertyp npl: Plausibilität Fahrzeuggeschwindigkeit
B_sa	MDRED	AMSV, ARMD, ATM,- BBBO, BDEMEN, ... DVfZ	EIN	Bedingung Schubabschalten
B_sccvfz			EIN	DSCHED-Freigabe Fkt (Fahrzeuggeschwindigkeit)
B_sivfz	DVfZ		AUS	Bedingung fehlendes Signal Fahrzeuggeschwindigkeit
B_sivfze	DVfZ		AUS	Bedingung fehlendes Signal "elektrischer Fehler Fahrzeuggeschwindigkeit"
B_sivfznp	DVfZ		AUS	Fehlertyp si: Nicht Plausible Fahrzeuggeschwindigkeit
B_sivfzp	DVfZ		AUS	Bedingung fehlendes Signal Plausibilität Fahrzeuggeschwindigkeit
B_tippg	GGCEGS	BBGANG, BBSAWE,- DVfZ	EIN	Bedingung Wählhebel in Stellung "Tippgasse"
B_vabsff	GGCASR	DVfZ	EIN	Bedingung Geschwindigkeit aus Bremsenbotschaft ist fehlerhaft
B_vdiarle	DVfZ		LOK	Geschwindigkeitsdiagnose: Überprüfung der Relativen Last erkennt Fehler
B_vdiartz	DVfZ		LOK	Intrines Z'-Flag: Geschwindigkeitsdiagnose bei relativem Lastvergleich
B_vdiasae	DVfZ		LOK	Geschwindigkeitsdiagnose: Schubabschaltdiagnose erkennt Fehler
B_vdiasah	DVfZ		LOK	Geschwindigkeitsdiagnose: Schubabschaltdiagnose erkennt gültigen Wert
B_vdiasaz	DVfZ		LOK	Intrines Z'-Flag: Geschwindigkeitsdiagnose bei Schubabschaltung
B_vdrefeex		DVfZ	EIN	Fehler durch Referenzwert-Vergleich (externe Diagnose)
B_vdreferr	DVfZ		LOK	Fehler durch Referenzwert-Vergleich
B_vfzdena	DVfZ		LOK	Bedingung Diagnose Fahrzeuggeschwindigkeit nicht freigegeben
B_vfznp1	DVfZ		LOK	Bedingung: Fahrzeuggeschwindigkeit nicht plausibel
B_vfznp1z	DVfZ		LOK	Intrines Zyklusbit: Fahrzeuggeschwindigkeit nicht plausibel
B_vradhlff	GGCASR	DVfZ	EIN	Bedingung Radgeschwindigkeit hinten links aus Bremsenbotschaft fehlerhaft
B_vradhrff	GGCASR	DVfZ	EIN	Bedingung Radgeschwindigkeit hinten rechts aus Bremsenbotschaft fehlerhaft
B_vradvlff	GGCASR	DVfZ	EIN	Bedingung Radgeschwindigkeit vorne links aus Bremsenbotschaft fehlerhaft
B_vradvrff	GGCASR	DVfZ	EIN	Bedingung Radgeschwindigkeit vorne rechts aus Bremsenbotschaft fehlerhaft
B_vrcena	DVfZ		AUS	Plausibilitätstest des Geschwindigkeitssignal erlaubt
B_vroh2err		DVfZ	EIN	Fehlerhafte zweite Fahrzeuggeschwindigkeit
B_wk	GGCEGS	ARMD, DMDDL,- DMDLU, DMDLUA,- DMDSTP, ...	EIN	Bedingung: Wandlerkupplung überbrückt
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...		DAMOS-Source für Blocknummer
cntdvp1	DVfZ		LOK	Zähler für Plausibilisierung der Fahrzeuggeschwindigkeit
cntvfzpd	DVfZ		LOK	Zähler der Anzahl der Plausibilitätsdiagnosen bei der Geschwindigkeitsdiagnose
DFP_BM	DVfZ		DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Bezugsmarke
DFP_CAT	DVfZ		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, Timeout ASR
DFP_CGE	DVfZ		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
DFP_CIF	DVfZ		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, interner Fehler
DFP_N	DVfZ		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Drehzahlsignalgeber
DFP_TM	DVfZ		DOK	Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur
DFP_VFZ	DVfZ	LLRNFA	DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
DFP_VFZE	DVfZ		DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: elektrischer Fehler Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
DFP_VFZNP	DVfZ		DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Nicht plausible Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
DFP_VFZP	DVfZ		DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Plausibilität Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
dnvq2ueget	DVfZ		LOK	Differenz Drehzahl/Geschwindigkeitsquotient zu Getriebeübersetzung
E_bm	DDG	DMDSTP, DNWKW,- DNWSZF, DTEVEB,- DVfZ, ...	EIN	Errorflag: Bezugsmarkengeber
E_cge	GGCANECU	DMFB, DVfZ, MDASG, EIN MDRWS		Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
E_cif	CANECUR	BGRBS, GGCANECU,- GGCASR, GGCEGSPL, ...	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
E_n	DDG	BGTOSPM, BGTUMG, EIN DMDSTP, DNWKW,- DNWSZF, ...		Errorflag: Drehzahlsignalgeber
E_tm	GGTFM	ATM, ATR, BBKH,- BBKW, BGTABST, ...	EIN	Errorflag: TMOT
E_vfz	DVfZ	ARMD, ATM, BDEMHA, AUS BGPU, BGTOSPM, ...		Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
E_vfze	DVfZ		AUS	Errorflag: elektrischer Fehler Fahrzeug-Geschwindigkeit
E_vfznp	DVfZ		AUS	Fehler: Nicht plausible Fahrzeuggeschwindigkeit
E_vfzp	DVfZ		AUS	Fehler: Plausibilität Fahrzeuggeschwindigkeit
FID_CVfZ	DVfZ		DOK	Index des FID: Diagnose der Fahrzeuggeschwindigkeit
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
mrfa_w	MDFAFI	BGFAWU, DVFZ,- ESWE, FUEDK, TKMWL	EIN	Relatives Fahrerwunschmoment aus FGR und Pedal
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, EIN ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nvquotdv_w	DVFZ		LOK	Quotient Motordrehzahl nmot / Fahrgeschwindigkeit vfzq für v-Diagnose
nvquotdvm	DVFZ		LOK	mittlerer Quotient Motordrehzahl nmot / Fahrgeschwindigkeit vfzq für v-Diagnose
rl	SRMSEL	ARMD, BBKR,- BGLAMBDA, DAAV,- DFPMENV, ...	EIN	relative Luftfüllung
sfqcvfz		DVFZ	EIN	Scheduler Statusflag: Mode C, Fahrzeuggeschwindigkeit
sfpcat	CANECUR	DVFZ	EIN	Status Fehlerpfad: CAN-Schnittstelle, Timeout ASC
sfpvfz	DVFZ		AUS	Status Fehlerpfad: Fahrzeuggeschwindigkeit
sfpvfze	DVFZ		AUS	Status Fehlerpfad: elektrischer Fehler Fahrzeuggeschwindigkeit
sfpvfznp	DVFZ		AUS	Status Fehlerpfad: Nicht plausible Fahrzeuggeschwindigkeit
sfpvfzp	DVFZ		AUS	Status Fehlerpfad: Plausibilität Fahrzeuggeschwindigkeit
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
uefktget	GGCEGS	ARMD, BBGANG,- DVFZ, LDRMLX, M- DRWS	EIN	Übertragungsfunktion (Mrad/Mkurbelwelle) von der Getriebesteuerung
vroh2_w		DVFZ	EIN	zweite Fahrzeuggeschwindigkeit ungefiltert
vroh_w		DVFZ	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit ungefiltert
Z_vfz	DVFZ		AUS	Zyklusflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
Z_vfze	DVFZ		AUS	Zyklusflag: elektrischer Fehler Fahrzeug-Geschwindigkeit
Z_vfznp	DVFZ		AUS	Zyklusflag: Nicht plausible Fahrzeug-Geschwindigkeit
Z_vfzpz	DVFZ		AUS	Zyklusflag: Plausibilität Fahrzeug-Geschwindigkeit

FB DVFZ 28.140.1 Funktionsbeschreibung

Die Diagnose der Fahrzeuggeschwindigkeit gliedert sich in vier Abschnitte:

Ein Fehlereintrag bei Fehler über CAN, Signalbereichsdiagnose, Hängender Sensor und Plausibilität der Geschwindigkeit. Diese Funktion unterstützt nur Geschwindigkeitssignale über CAN. Eine elektrische Diagnose eines direkt angeschlossenen Sensors ist mit dieser Diagnose nicht möglich.

Fehler über CAN

=====

Wird die Geschwindigkeit vom MSG über CAN eingelesen (z.B.: ABS, ESP, ...) erfolgt ein Fehlerspeichereintrag, wenn der Sender einen Fehler mitteilt, oder ein Fehler in der Botschaft erkannt wird. Dies ist über Codewort applizierbar. Bei einem erkannten Fehler wird ein SIG-Fehler bei DFP_VFZE eingetragen.

Signalbereichsdiagnose

=====

Bei dieser Diagnose wird geprüft, ob sich die Fahrzeuggeschwindigkeit in einem plausiblen Bereich befindet. Ist der Wert der Fahrzeuggeschwindigkeit größer als TSRCV so wird ein MAX Fehler bei DFP_VFZE eingetragen. Da es nur positive Geschwindigkeiten gibt, gibt es keine Überprüfung auf minimale Geschwindigkeit.

Erkennung eines hängenden Sensors

=====

Bleibt die empfangene Geschwindigkeit für eine applizierbare Zeit konstant, so kann ebenfalls von einem Fehler ausgegangen werden. Bei einem erkannten Fehler wird ein MIN-Fehler bei DFP_VFZE eingetragen.

Plausibilität der Geschwindigkeit

=====

Grundsätzlich wird die Geschwindigkeit über zwei Arten diagnostiziert:

- Bei der Überprüfung der Plausibilität der Geschwindigkeit wird das Drehzahl zu Geschwindigkeitsverhältnis überprüft (vergl. Gangerkennung). Fährt das Fahrzeug in einem konstanten Arbeitspunkt (n/v relativ konstant), stellt sich abhängig vom eingelegten Gang ein fester Wert ein. Weicht der gemessene Wert ab, so kann von einem unplausiblen Geschwindigkeitssignal ausgegangen werden. Da bei einem CVT-Getriebe kein fester Gang existiert kann auch alternativ das Übersetzungsverhältnis verwendet werden. Dabie wird geprüft, ob das im Motorsteuergerät berechnete n/v-Verhältnis proportional mit dem im Getriebe berechneten Übersetzungsverhältnis übereinstimmt. Welche Diagnose aktiviert werden soll, kann mit dem Codewort CWDVFZ2.Bit1 gewählt werden. Der Fehler wird im NPL-Fehler von DFP_VFZNP gespeichert.
- Überprüfung des SAS-Flags
Die Funktion soll die Diagnose des V-Signals während eines FTP75-Tests auch bei Automat-Fz mit "weichem" Wandler ermöglichen. Hierzu wird innerhalb eines Drehzahlbandes das SAS-Flag überprüft: ist sie innerhalb des Bandes für eine bestimmte Zeit erfüllt, muß das Fahrzeug fahren und somit $V > V_{DMN}$ erfüllt sein, andernfalls wird der Fehler abgespeichert. Bei einem erkannten Fehler wird ein SIG-Fehler eingetragen. Der Fehler wird im Min-Fehler von DFP_VFZNP gespeichert.
- Überprüfung der Fahrzeuggeschwindigkeit bei hoher Last
Erzeugt der Motor eine hohe Last und sind alle Einspritzventile angesteuert, dann kann davon ausgegangen werden, daß das Fahrzeug fährt. Ist in diesem Fall die Fahrzeuggeschwindigkeit ab kleiner als V_{DMN1} , so kann von einem Fehler ausgegangen werden. Diese Funktionalität ist notwendig, da bei einigen Automatikgetrieben das Schubabschaltung nur selten verwendet wird. Der Fehler wird im Max-Fehler von DFP_VFZNP gespeichert.

Falls einer dieser Fehler erkannt wird, wird der FehlenPL-Fehler gesetzt.

Existiert in dem Projekt eine zweite Geschwindigkeitsquelle, so gibt es zusätzlich die Möglichkeit, die Basisgeschwindigkeit mit einer weiteren Referenz zu vergleichen. Das Ergebnis des Vergleichs wird in einen eigenen Fehlerpfad DFP_vfzgp gespeichert. Wird

eine Differenz entdeckt, so kann man noch nicht von einem Fehler der Quellgeschwindigkeit ausgehen. Deshalb wird in diesem Fall nur der Freeze Frame angefordert, und abgewartet, bis entweder die Schubabschaltdiagnose oder die n/v-Diagnose ebenfalls einen Fehler erkennt.

Ersatzmaßnahmen

=====

Wird ein Fehler eingetragen, kommt es zu Ersatzmaßnahmen:

- Die Fahrzeuggeschwindigkeit wird auf den Ersatzwert 0 km/h gesetzt.
- Bedarfsadaptation der LLR sperren
- Gangerkennung und somit Kompressorsteuerung sperren (s. %KOS)
- LLR aktiv, wenn B_LL erkannt
- Antiruckelfunktion ausschalten
- Falls BBNMAX vorhanden: Geschwindigkeitsbegrenzung/Drehzahlbegrenzung umschalten

Fehlerpfad DFPM_vfz

=====

Der Fehlerpfad DFPM_vfz ist ein Summenfehler bestehend der die Fehlerpfade DFP_VFZE und DFP_VFZNP beinhaltet.

Fehlerpfad DFPM_vfzp

=====

Der Fehlerpfad DFPM_vfzp besitzt drei verschiedene Fehlerarten.

MIN : Referenz-Geschwindigkeit ist etwa 0 und Basis-Geschwindigkeit weicht davon stark ab
MAX : Basis-Geschwindigkeit ist etwa 0 und Referenz-Geschwindigkeit weicht davon stark ab
SIG : nicht verwendet
NPL : Basis-Geschwindigkeit weicht von Referenzgeschwindigkeit ab.

In-Use monitoring performance ration (IUMPR)

=====

Die Erhöhung des Numerators, Denominators und die Berechnung des Ratios für die DVfZ wird von der IUMPR Kernfunktion ausgeführt. Wie alle Diagnosefunktionen, für die von der CARB der Nachweis und ggf. die Tester-Ausgabe einer bestimmten Ablaufhäufigkeit (In-Use-Performance-Ratio) gefordert wird, ist auch die DVfZ über Status-Flag an die IUMPR Kernfunktion angebunden. (Siehe auch Beschreibung IUMPR Kernfunktion)

Bedingungen für das Hochzählen des Denominators

Solange keine Fehler die Aktiv-Prüfung der Diagnose sperren, leitet die DVfZ die IUMPR Kernfunktion mittels eines Status-Flags an, den Denominator zu erhöhen, sofern general cycle conditions erfüllt sind (Denominator wird mit General-Denominator erhöht). Es werden keine weiteren physikalischen Bedingungen zur Erhöhung des Denominators der DVfZ betrachtet.

Bedingungen für das Hochzählen des Numerators

Die Funktion ist unsymmetrisch, da eine korrekte Geschwindigkeit früher entdeckt wird als eine fehlerhafte Geschwindigkeit. Der Numerator wird hochgezählt, wenn die n/v-Diagnose (B_vfznp1z) durchgelaufen ist und entweder die Schubabschaltdiagnose (B_vdiasaz) oder die Diagnose der relativen Last (B_vdiarlz) durchgelaufen ist.

Wenn Fehler, welche die Diagnose sperren, vorhanden sind, wird der Numerator nicht erhöht.

APP DVfZ 28.140.1 Applikationshinweise

Grundsätzliche Informationen zum Geschwindigkeitssignal

=====

Es ist darauf zu achten, daß es zwischen Ausgangsmoment vom Getriebe und Geschwindigkeitssignal zu keiner physikalischen Störung kommen kann.

Zum Beispiel befindet sich der Geschwindigkeitssensor für die Motorsteuerung an den nicht angetriebenen Rädern, so kann es hier zu einer fälschlichen Fehlererkennung führen, wenn sich das Fahrzeug auf der Rolle befindet. In diesem Fall erhält das Fahrzeug vom Geschwindigkeitssensor, daß das Fahrzeug steht (0 km/h). Die Plausibilisierung erkennt aber, ein fahrendes Fahrzeug. Dadurch wird fälschlicherweise ein falsches Geschwindigkeitssignal erkannt. Bei jedem Projekt ist deshalb zu überprüfen, wie sich die Diagnose auf der Rolle verhält.

Codewörter

=====

CWDVfZ	Bit 0	0: Keine Berücksichtigung von CAN-Fehlerinformationen beim Fehlereintrag E_vfz 1: Berücksichtigung von CAN-Fehlerinformationen beim Fehlereintrag E_vfz
	Bit 1	0: Ignorieren von B_vabsff für Fehlereintrag E_vfz 1: Fehlereintrag E_vfz bei unplausibler Referenzgeschwindigkeit (falls mit Bit 0 freigegeben)
	Bit 2	0: Ignorieren von B_vradvlff für Fehlereintrag E_vfz 1: Fehlereintrag E_vfz bei unplausibler Radgeschwindigkeit vorne links (falls mit Bit 0 freigegeben)
	Bit 3	0: Ignorieren von B_vradvrff für Fehlereintrag E_vfz 1: Fehlereintrag E_vfz bei unplausibler Radgeschwindigkeit vorne rechts (falls mit Bit 0 freigegeben)
	Bit 4	0: Ignorieren von B_vradhlff für Fehlereintrag E_vfz 1: Fehlereintrag E_vfz bei unplausibler Radgeschwindigkeit hinten links (falls mit Bit 0 freigegeben)
	Bit 5	0: Ignorieren von B_vradhrff für Fehlereintrag E_vfz 1: Fehlereintrag E_vfz bei unplausibler Radgeschwindigkeit hinten rechts (falls mit Bit 0 freigegeben)



Bit 6 0: Ignorieren der Radgeschwindigkeiten für Fehlereintrag E_vfz
1: Fehlereintrag E_vfz bei einer vorderen und einer hinteren unplausibler Radgeschwindigkeit (falls mit Bit 0 freigegeben)

Bemerkung: Bit 6 ist nur sinnvoll wenn Bit 2 - 5 = FALSE gesetzt sind

CWDVFZ2 Bit 0 0: Ein Npl-Fehler wird unabhängig von der Referenzdiagnose gesetzt (Default)
1: Ein Npl-Fehler wird nur gesetzt, wenn die Referenzdiagnose einen Fehlerverdacht gemeldet hat

Bit 2,1 00: Für die n/v-Diagnose wird eine verschärfte Gangerkennung verwendet
01: Für die n/v-Diagnose wird das Übersetzungsverhältnis vom Getriebe verwendet
10: Falls das Getriebe im "Drive"-Modus ist, wird das Übersetzungsverhältnis vom Getriebe verwendet
Falls das Getriebe in der "Tipgasse" ist, wird eine verschärfte Gangerkennung verwendet (Default)
11: (keine Funktion) Default: Für die n/v-Diagnose wird das Übersetzungsverhältnis vom Getriebe verwendet

Bit 3 0: Es werden keine Getriebegrößen für die n/v-Diagnose verwendet
1: Es werden die Wandlerkupplunginfo aus dem Getriebe für Aktivierung der n/v-Diagnose verwendet (Default)

Bit 4 0: RL-Diagnose deaktiveirt (Default)
1: RL_Diagnose aktiviert

Default-Einstellung: CWDVFZ2 = 01100 Bin = 12 Dez

TEVfZCAN : Default 0 s Nur nötig um bei Signalstörungen (z.B. bei der Initialisierung keinen Fehler zu bekommen)
Es muß gelten TEVfZCAN < TDV (Zyklusflag von DFP_VFZE wird nach Ablauf von TDV gesetzt.
TEVfZCAN hat keinen Einfluß auf Zyklusflag, deshalb muß die Zeit TDV die Zeit TEVfZCAN
beinhalten)

TFVZEHEAL = Maximalwert von TEVfZCAN, TVFZGSUS und TSRCDV
= 10 s

Systemkonstanten

=====

SY_NVRATD 0: N/V_Diagnose wird deaktiviert
1: N/V-Diagnose wird aktiviert (Kann über Bedatung optional noch deaktiviert werden)

SY_VREFD 0: Es gibt keine Referenzgeschwindigkeit
1: Es wird die funktionseigene Referenz-Diagnose verwendet
2: Es wird eine externe Referenzdiagnose verwendet

Hinweis:

Die V-Ref-Diagnose soll immer dann eingesetzt werden, wenn mehrere Geschwindigkeitssignale existieren (z.B. Getriebe und ABS). Der Gesetzgeber fordert in diesem Fall explizit einen Crosscheck. Bei einer Abweichung der beiden Signale kann nicht festgestellt werden, welches Signal fehlerhaft ist. Deshalb hat diese Diagnose keinen Einfluß auf das Geschwindigkeitssignal.

SY_CANVFZ 0: Fahrzeuggeschwindigkeit wird über HW-Eingang empfangen
1: Fahrzeuggeschwindigkeit wird über CAN empfangen (CAN-Fehlerpfade DFP_CIF und DFP_CAT werden berücksichtigt)
2: Fahrzeuggeschwindigkeit wird über CAN empfangen (CAN-Fehlerpfade werden ignoriert)

SY_UEVGET 0: Getriebe sendet kein Übersetzungsverhältnis an die Motorsteuerung
1: Getriebe sendet ein Übersetzungsverhältnis an die Motorsteuerung

Applikation Plausibilität Geschwindigkeitsbereich

=====

VROHMAX auf einen Wert einstellen, der 10 % über der maximalen Geschwindigkeit, die mit diesem Fahrzeug gefahren werden kann, liegt.

VROHMAX = 275 km/h
TSRCDV = 0,2 s

Applikation des stehenden Sensors

=====

TVFZGSUS = 10 s Standardwert und sollte nicht geändert werden
VMNSTCK = 0 km/h Dieser Wert soll nur geändert werden, wenn durch ein zu grobes Geschwindigkeitssignal eine Diagnose nicht möglich ist. In diesem Fall sollte der Wert auf 500 km/h (ausbedaten) gesetzt werden.

Überprüfung des SAS-Flags

=====

Bei stehendem Fahrzeug das Fahrpedal durchdrücken, und somit die Drehzahl des Motors auf die maximal mögliche Drehzahl erhöhen. Dann schlagartig das Fuß vom Gaspedal nehmen. Die Parameter so einstellen, daß unter diesen Bedingungen kein Fehler eingetragen wird.

Default-Bedatung
NDV = 1520 1/min
NDVO = 4520 1/min
TDV = 3 s
TMDV = 39,65 °C (Standartwert und sollte nicht geändert werden)
VDMN = 4 km/h

Diagnose durch Verwendung der Realtiven Last



=====
Diese Funktion ist bei einigen Automatik-Getrieben notwendig, da der Motor kaum in der Zustand Schubabschaltung kommt.

Default-Bedatung

RLDV = 50 %
VDMN1 = 4 km/h
NDV1 = 3000 U/min (Es gibt bei hydraulischen Wandlern eine Stall-Drehzahl, die sich maximal einstellt, wenn bei eingelegter Fahrstufe und getretener Bremse das Gaspedal durchgetreten wird. NDV1 muß mit ausreichendem Sicherheitsabstand höher bedatet werden.)

Applikation des Plausibilitätstests

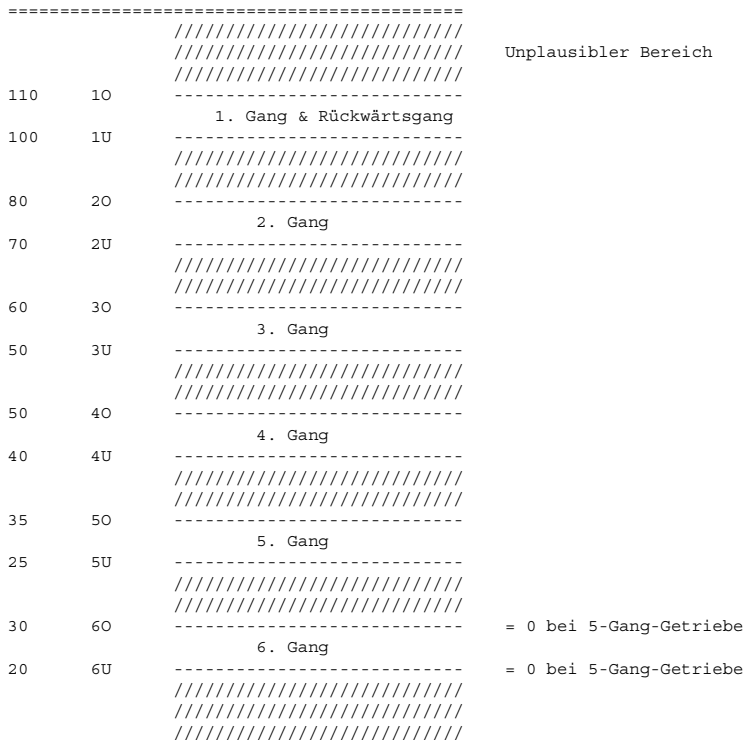
=====
Fahrzeug mit unterschiedlichen Gängen eine konstante Geschwindigkeit fahren.
(z.B.: 2. Gang = 30 km/h, 3. Gang 50 km/h, 4. Gang 100 km/h). Dabei maximales Rauschen von nvquotdv_w messen und die Kennlinie KLDNVQMX auf das doppelte des Rauschens einstellen.

KLDNVQMX: Da das Rauschen bei kleineren Geschwindigkeiten größer ist, kann der Wert abhängig von der Rohgeschwindigkeit vroh_w angepaßt werden.

vroh_w	20	50	100	150	200	250
KLDNVQMX	0,6	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2

Als Basis für die Einstellung der Parameter NVDIAGxx dient die Gangerkennung.
Die Applikationsparameter sollen aber viel enger um das Übersetzungsverhältnis bedatet werden da nur stationäre n/v-Verhältnisse verwendet werden.
Besitzt das Getriebe nur 5 Gänge, so sind die Werte NVDIAG60 und NVDIAG60 auf 0 zu setzen.

n/v	Label- def.	Diagramm
Werte	NVDIAGxx	



Default-Bedatung

DNVQMX = 0,02
MRFADVMN = 20 % (Standartwert und sollte nicht geändert werden)
MRFADVMX = 75 % (Standartwert und sollte nicht geändert werden)
TPLDV = 60 s

Vergleich mit Übersetzungsverhältnis vom Getriebe

Zwischen Übersetzungsverhältnis vom Getriebe und dem n/v-Quotienten existiert ein festes Verhältnis.
Dieses wird verwendet, um die Geschwindigkeit zu plausibilisieren.

Zunächste wird durch eine Fahrt mit verschiedenen Gängen und verschiedenen Geschwindigkeiten das Übersetzungsverhältnis vom Getriebe uefktget und das n/v-Verhältnis nvquotdv_w gemessen.
Stellt man nun den Quotienten aus nvquotdv_w und uefktget grafisch dar, so sollte dieser Quotient mit einer Rauschen um einen konstanten Wert bewegt.

FUEGE2NVQ wird nun auf diesen Konstanten Wert gesetzt.
DU2GNV wird auf die maximale Amplitude plus einem Offset von 10 % gesetzt.

FUEGE2NVQ = 8,7
DUG2NV = 1
TUG2NV = 0,5 s

Weicht nun der Berechnete n/v-Wert über eine längere Zeit von dem Übersetzungsverhältnis vom Getriebe ab, so kann von einem Fehler der Geschwindigkeit ausgegangen werden.

Vergleich mit Referenzgeschwindigkeit

VDIFMAX = 20 km/h (Bei der Auslegung muß die Standardabweichung (Kombi-Getriebe) und das Rauschen des Sensors berücksichtigt werden.)
VDIFNULL = 10 km/h (Normalerweise ist wird unterhalb von 2,75 km/h die Geschwindigkeit = 0 km/h angezeigt)
VDIFMIN = 9 km/h

TDIFNULL = 2 s (Nur bei einer dauerhaften Abweichung soll Fehler eingetragen werden)
TDIFPREF = 2 s

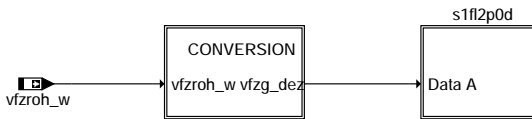
Es muß gelten $VDIFMIN < VDIFNULL < VDIFMAX$

IUMPR-Anbindung

Das Label IMG_CVfZ sollte standardmäßig auf "NONE" gesetzt werden (Enumeration)

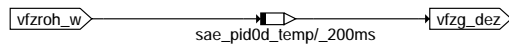
FU VFZG2SV 1.20.2 Schnittstelle VFZG für OBD Service

FDEF VFZG2SV 1.20.2 Funktionsdefinition



vfzroh_w:
\$0000 = 0 km/h ... \$FFFF = 511,992 km/h
1/128 km/h per Bit

vfzg2sv-function

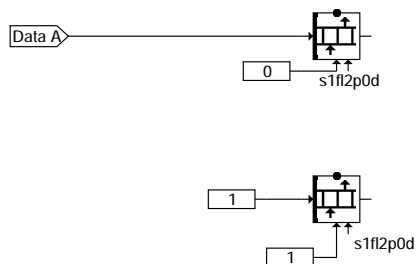


The physical variable p should be converted to SAE dec. - value i .

Here vfzg is converted according to the SAE regulation as follows.

sae_pid0d_temp: from 0 km/h to 255 km/h,
vfzg_dez: from 0 to 255 (Data A)
--> $i = p$, where the conversion factor = 1 km/h.

vfzg2sv-conversion



vfzg2sv-s1f12p0d

ABK VFZG2SV 1.20.2 Abkürzungen

ISO: International Organization for Standardization
SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.
PID: Parameter Identification

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
s1fl2p0d	VFZG2SV	BGMIL	AUS	Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Fahrzeuggeschwindigkeit PID \$0D
vfzroh_w	GGVFZG	ARMD, TKMWL, VFZ- G2SV	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit Ausgabewert an SCAN-Tool

FB VFZG2SV 1.20.2 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion stellt die Schnittstellen für die Übertragung der Fahrzeuggeschwindigkeit an das OBD Scan Tool bereit. Die Schnittstelle besteht aus dem Namen s1fl2p0d. Die genannte Schnittstellen besteht aus einem Array von 2 Bytes, wobei ein Byte für den Wert und ein Byte für die Supportinformation verwendet wird.

s1fl2p0d:
s1fl2p0d.0 (DATA A) = Byte von Fahrzeuggeschwindigkeit vfzroh_w,
s1fl2p0d.1 Support (Bit 0: 1 = supported, 0 = nicht supported)

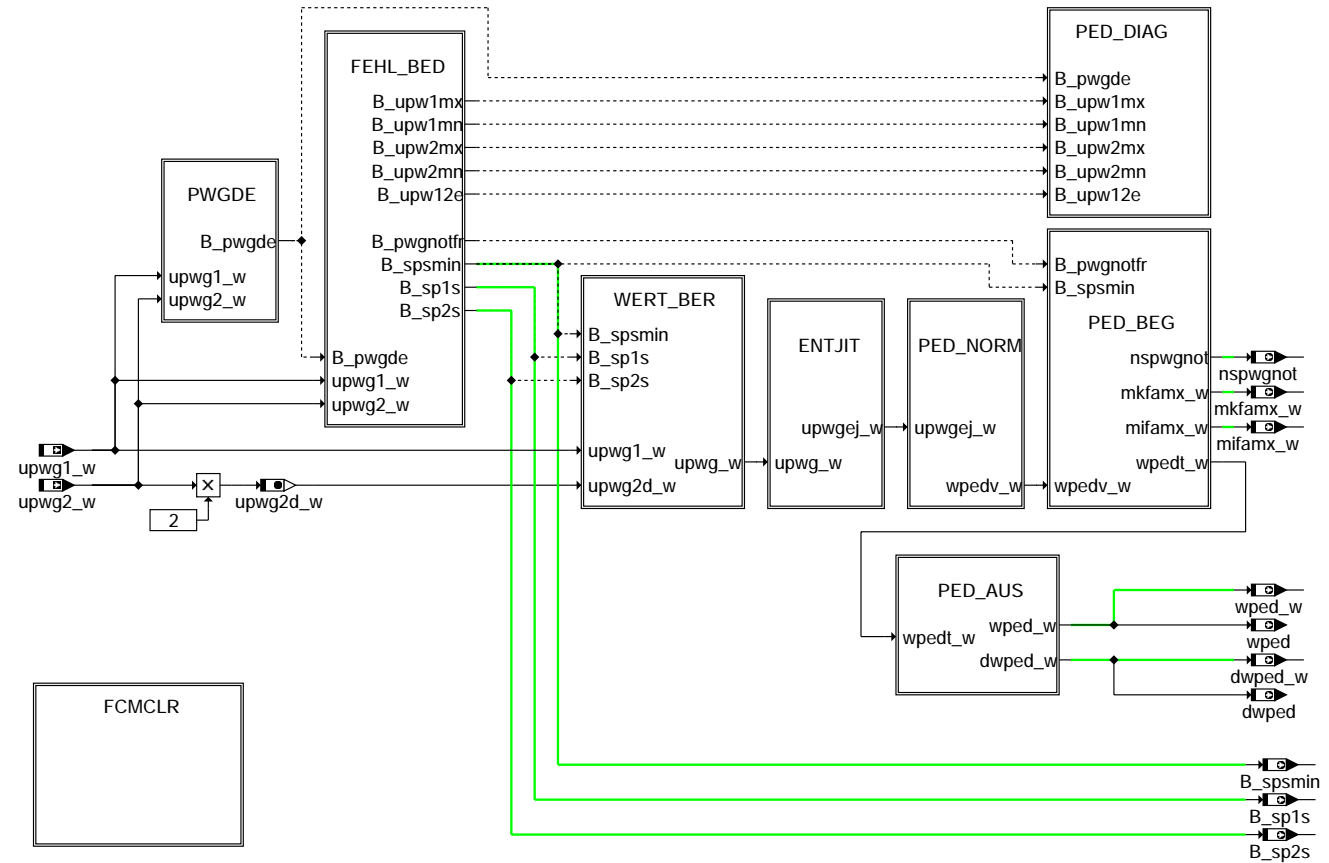
SAE-Quantisierung: (\$00 = 0 km/h, \$FF = 255 km/h, Quant = 1 km/h per bit)

APP VFZG2SV 1.20.2 Applikationshinweise

Diese Funktion kann nicht appliziert werden.

FU GGPED 22.20.0 Gebergröße Fahrpedal

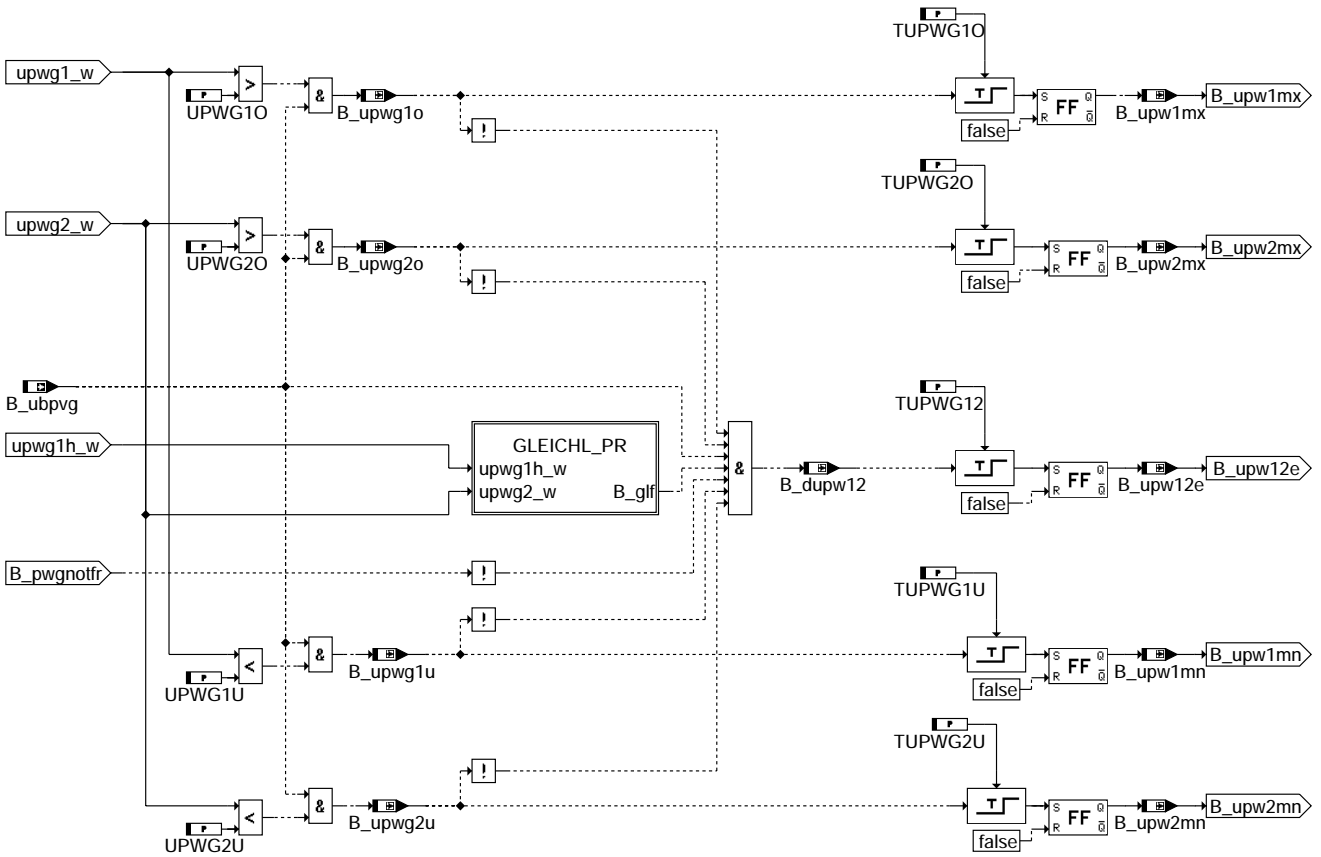
FDEF GGPED 22.20.0 Funktionsdefinition



ggped-main

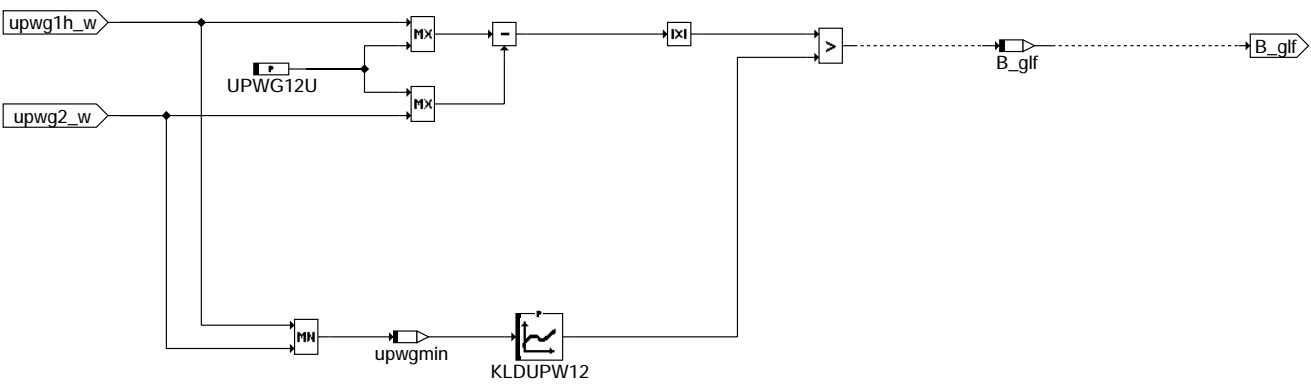
ggped-main

Fehl_Ausw: Fehlerauswertung

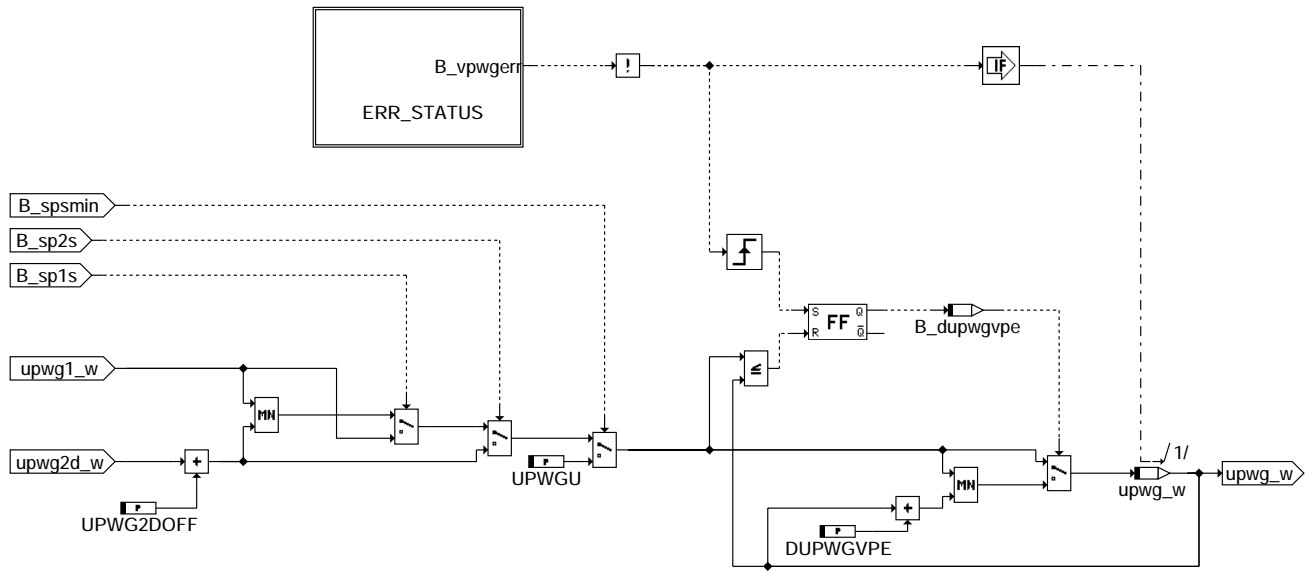


ggped-fehl-ausw

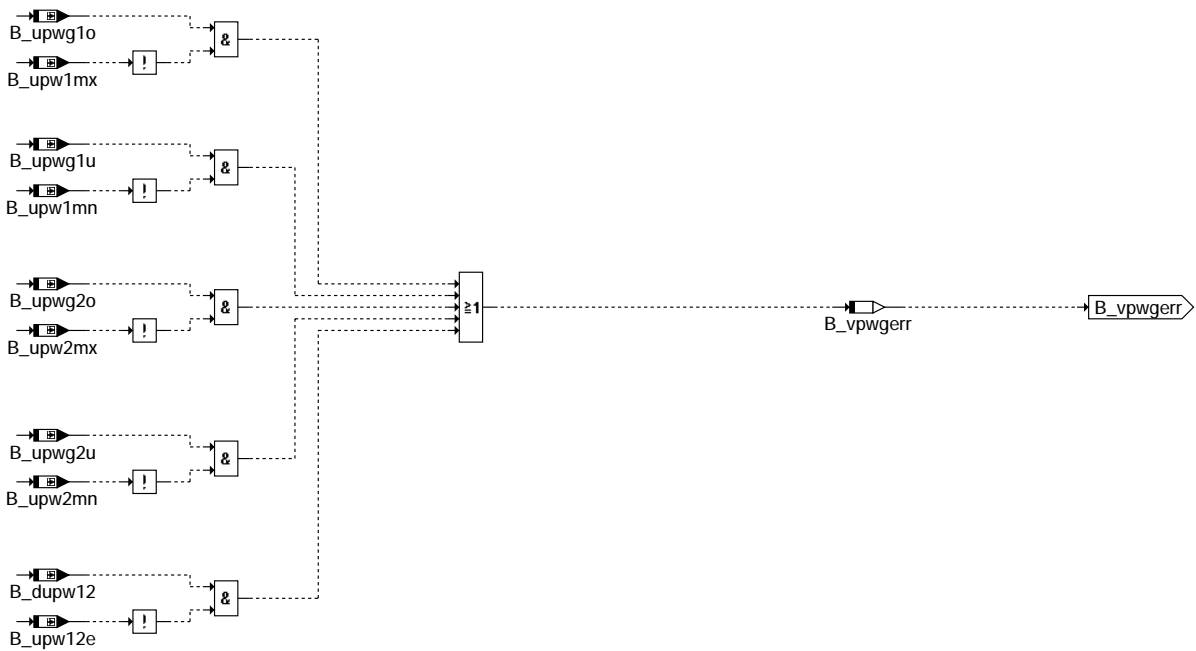
GLEICHL_PR: Gleichlaufprüfung



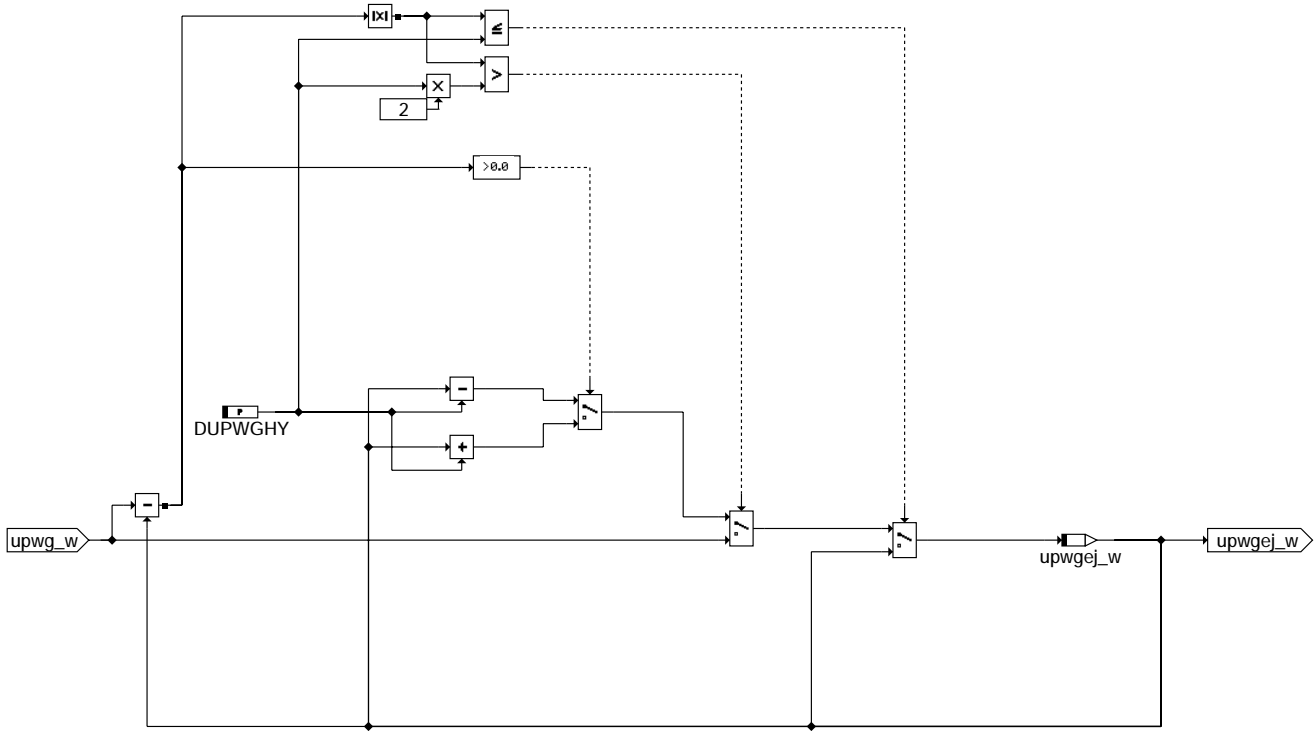
ggped-gleich-pr



ggped-wert-ber

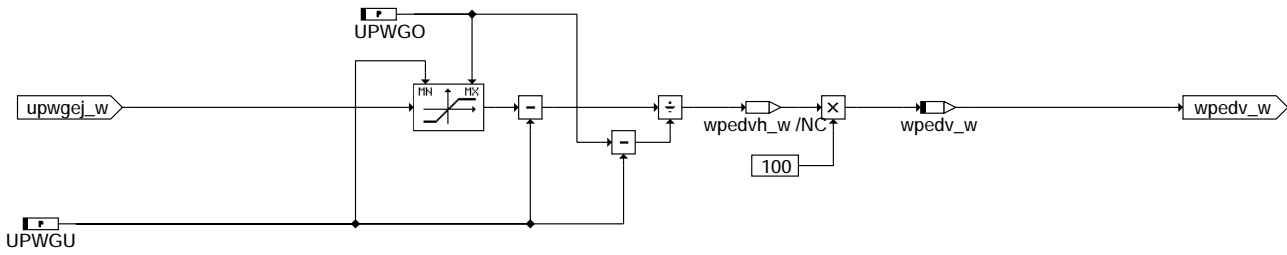


ggped-err-status



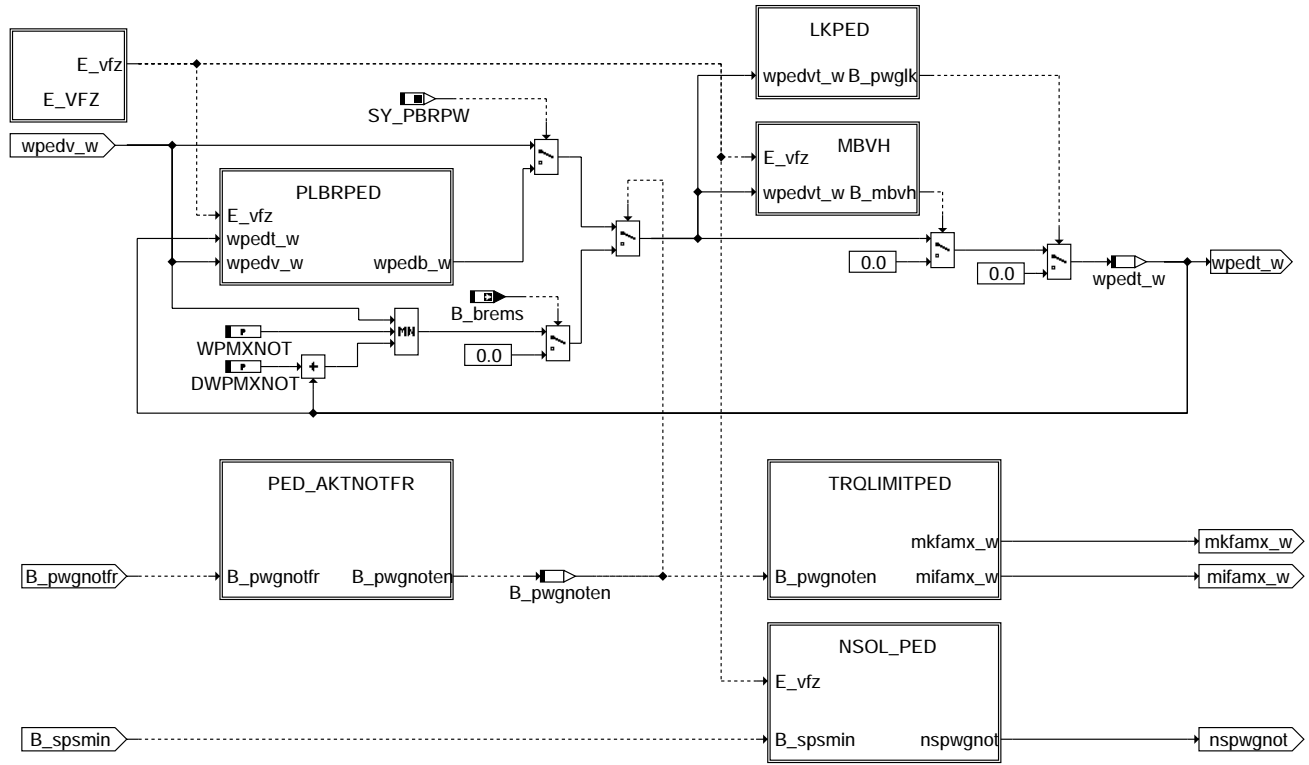
ggped-entjit

ggped-entjit

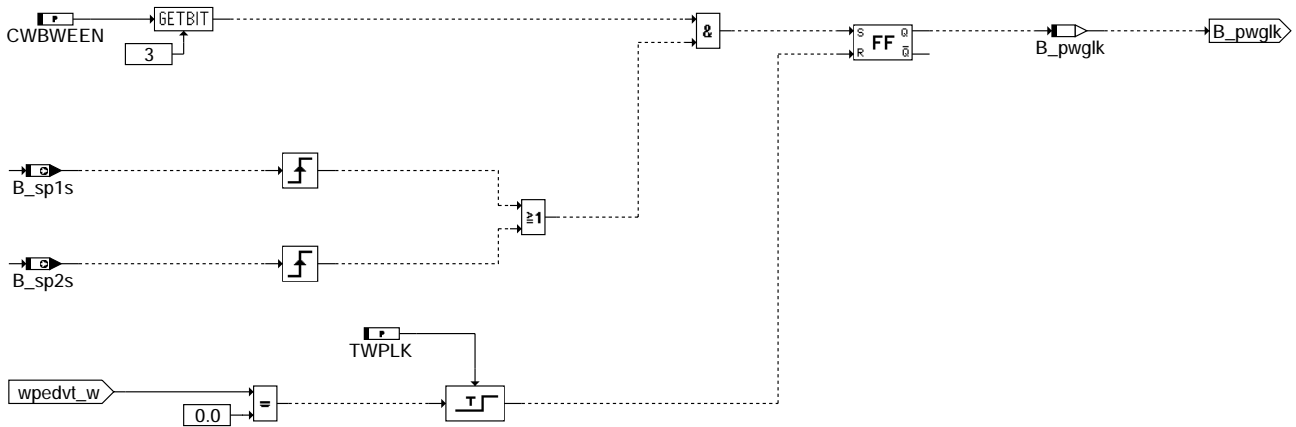


ggped-ped-norm

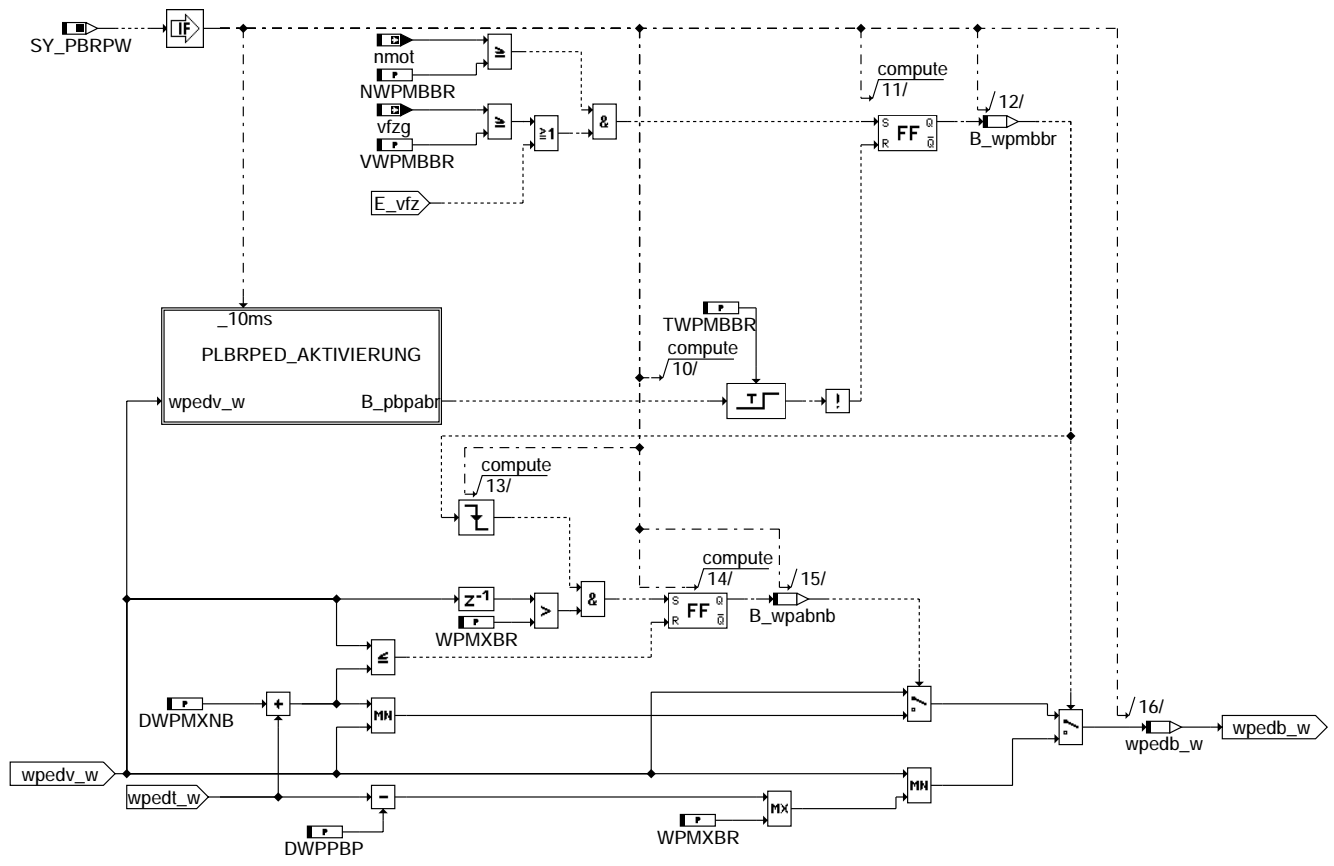
ggped-ped-norm



ggped-ped-beg



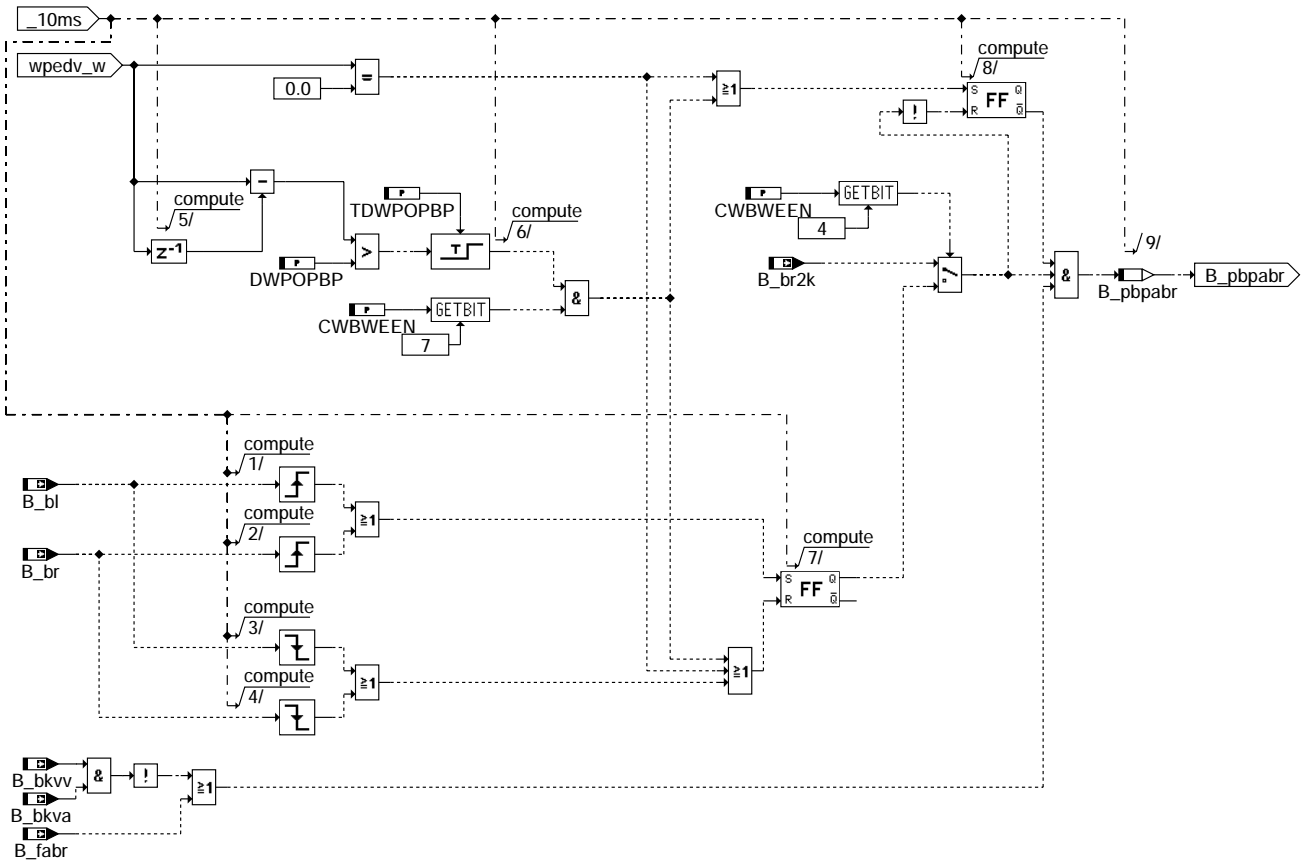
ggped-lkped



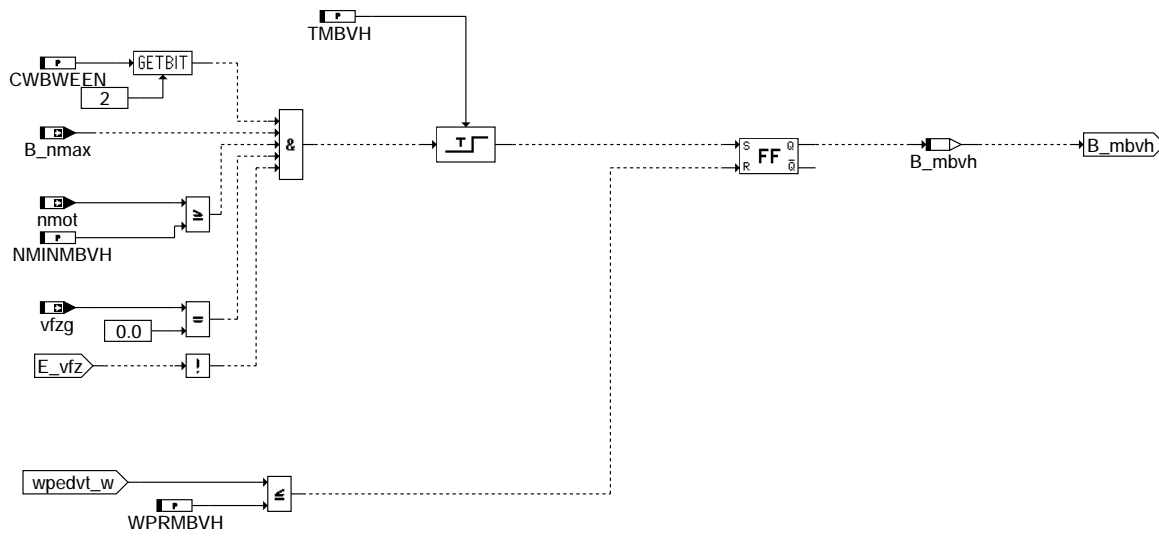
gyped-plbrped

gyped-plbrped

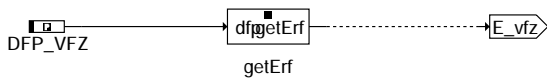
PLBRPWG-Aktivierung: Aktivierungsbedingung für Plausibilitätsprüfung Bremse/PWG



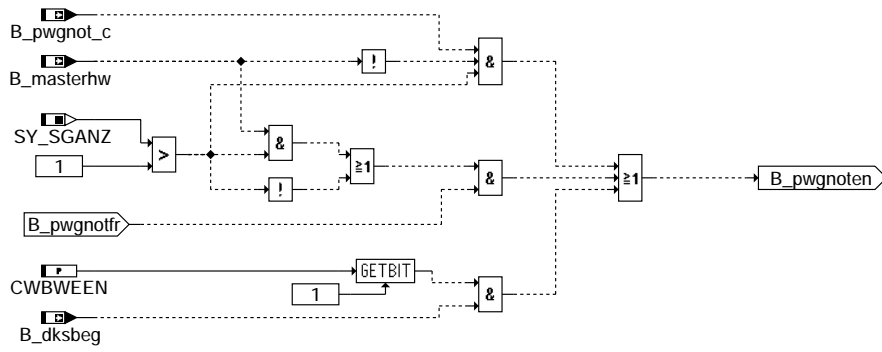
ggped-plbrped-aktivierung



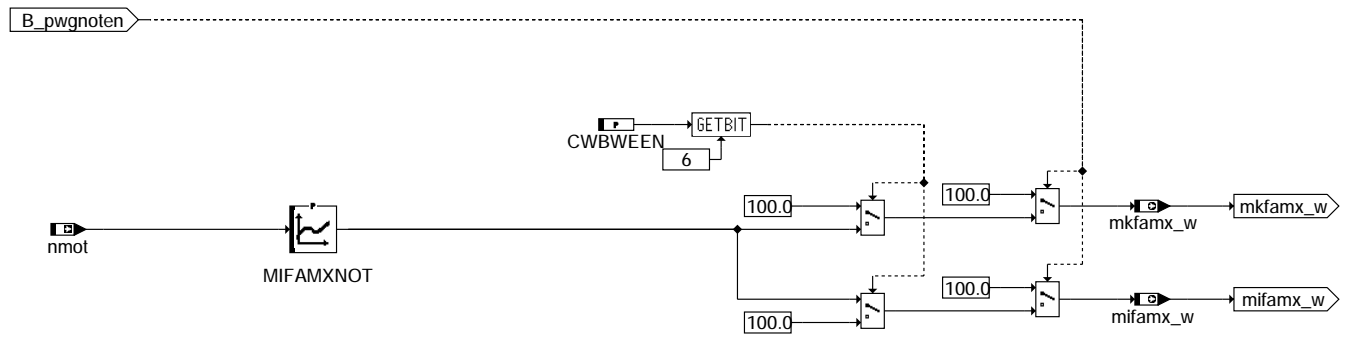
ggped-mbvh



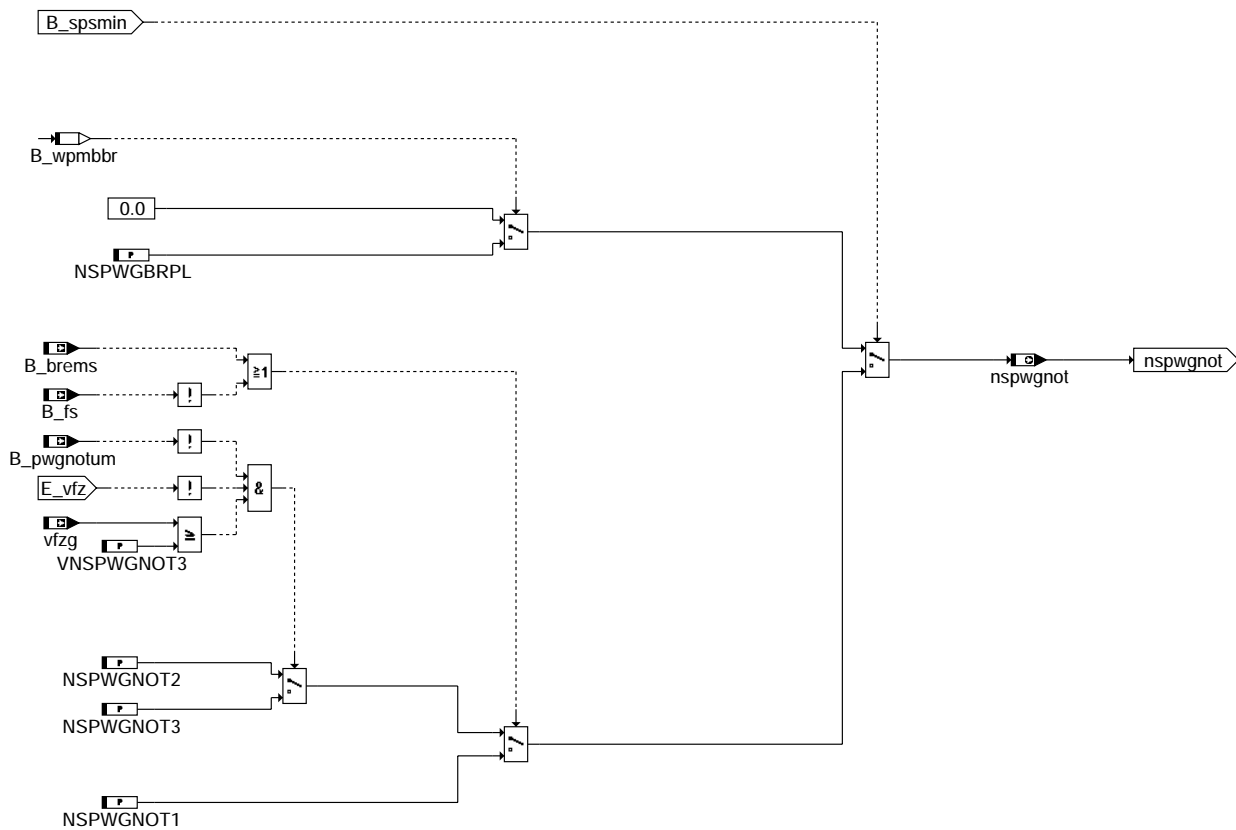
ggped-e-vfz



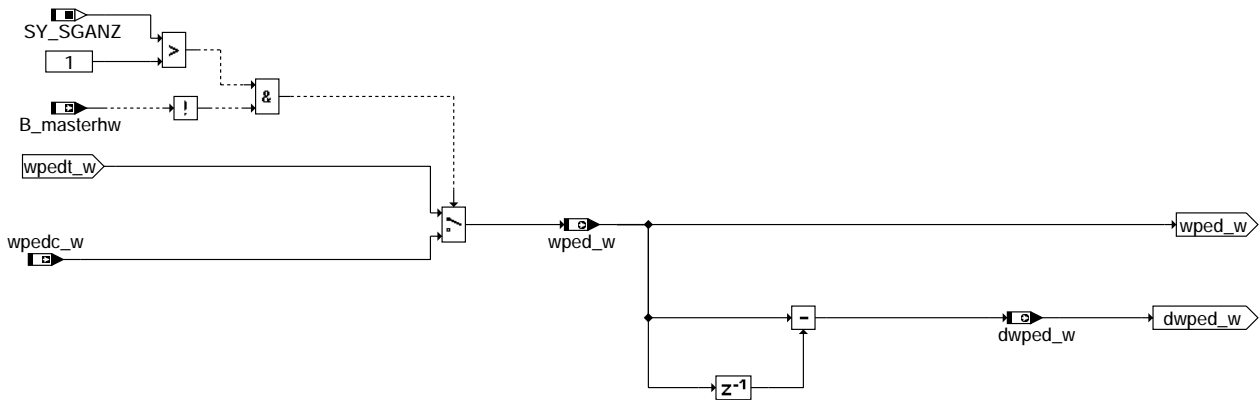
ggped-ped-aktnotfr



ggped-trqlimitped

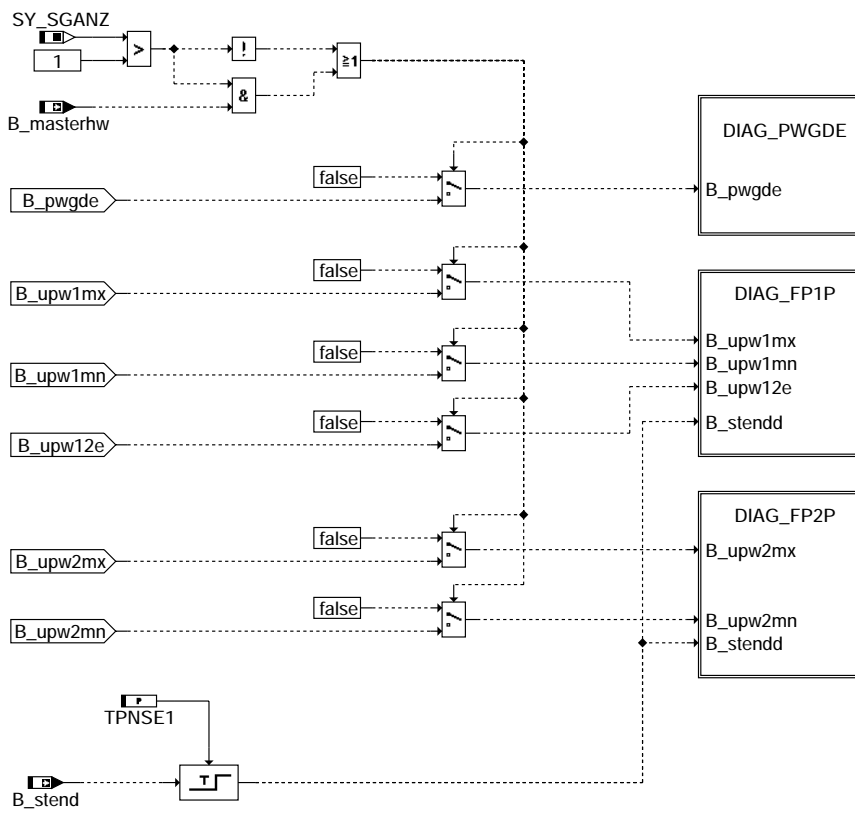


ggped-nsol-ped



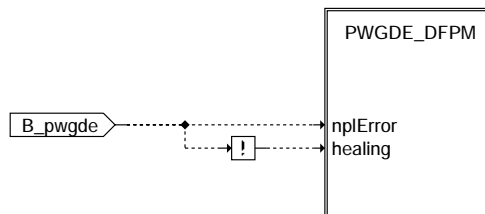
ggped-ped-aus

ggped-ped-aus



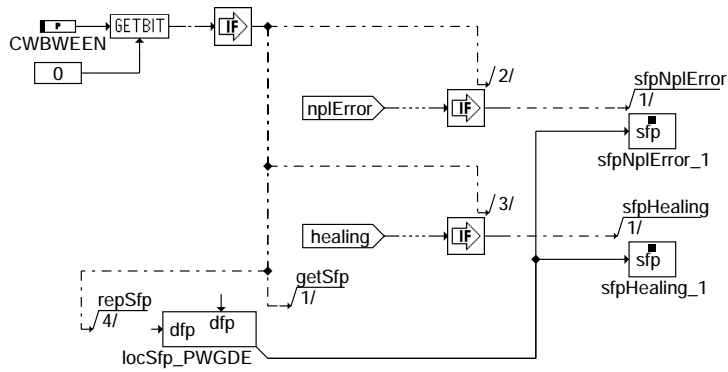
ggped-ped-diag

ggped-ped-diag



ggped-diag-pwgde

ggped-diag-pwgde

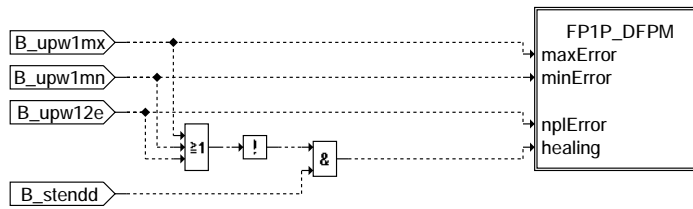


Action Table for fault path * in DFPM:

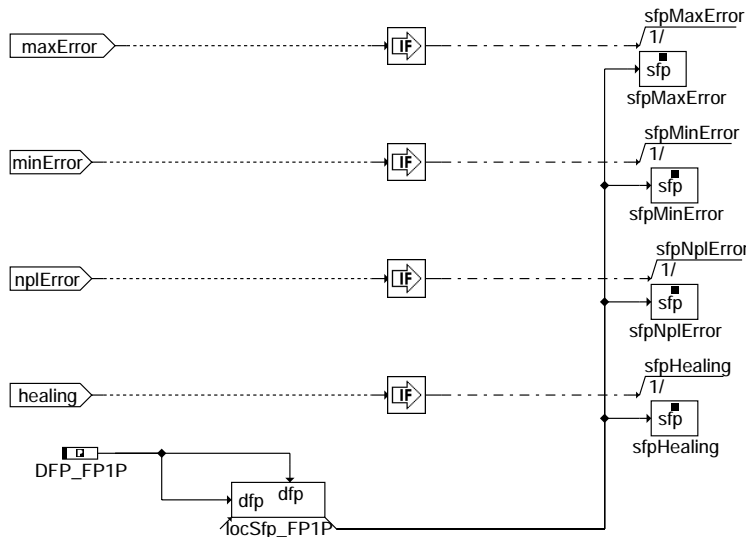
	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
npfError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

S: set R: reset

ggped-pwgde-dfpm



ggped-diag-fp1p

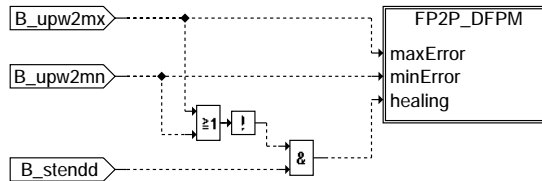


Action Table for fault path * in DFPM:

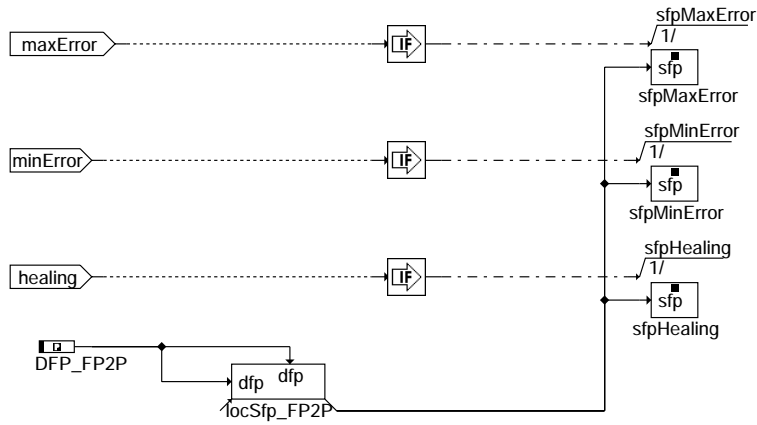
	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
npfError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

S: set R: reset

ggped-fp1p-dfpm



ggped-diag-fp2p



Action Table for fault path * in DFPM:

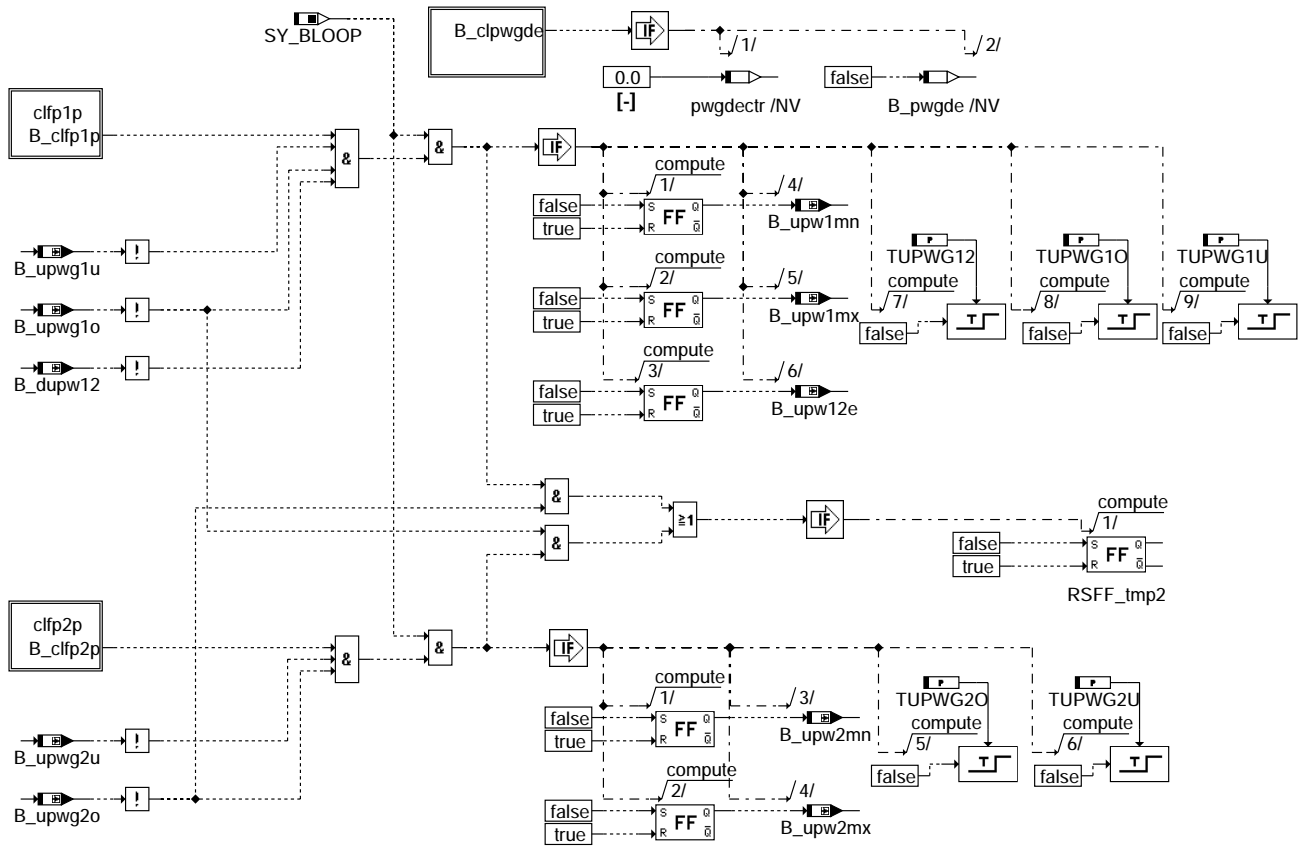
	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

S: set R: reset

ggped-fp2p-dfpm

ggped-diag-fp2p

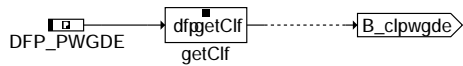
ggped-fp2p-dfpm



ggped-fcmclr



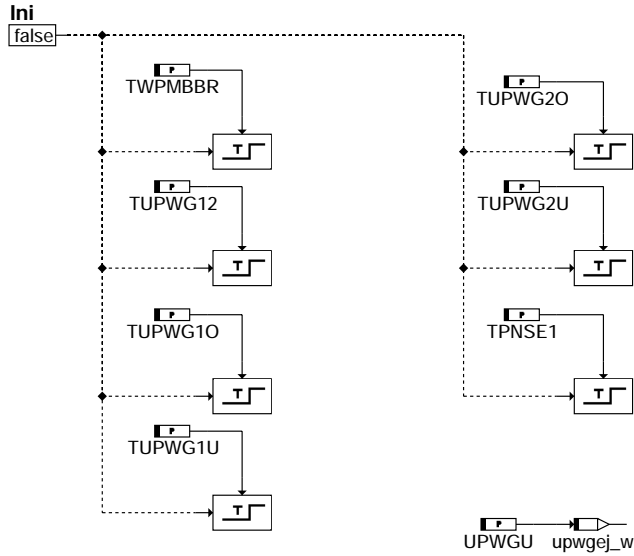
ggped-clfp1p



ggped-b-clpwgde



ggped-clfp2p



gpped-initialize

ABK GGPED 22.20.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWBWEEN			FW	Codewort zur Deaktivierung der Bewegungserkennung
DUPWGHY			FW	Spannungshysterese bei Entjitterung der PWG-Spannung
DUPWGVPE			FW	Maximal zulässige Änderung der PWG-Poti-Spannung nach Verdacht auf PWG-Fehler
DWPMXNB			FW	Maximal zulässige Pedalwerterhöhung pro Rechenschritt nach Bremsbetätigung
DWPMXNOT			FW	Maximal zulässige Pedalwerterhöhung pro Rechenschritt im PWG-Ersatzbetrieb
DWPOPBP			FW	Pedalgradient zur Deaktivierung der PWG/Brems-Plaus.
DWPPBP			FW	Pedalwerterniedrigung pro Rechenschritt bei Plausibilität Bremse/PWG
KLDUPW12	upwgmin		KL	Kennlinie zulässige Gleichlaufabweichung der beide FPM-Signale
MIFAMXNOT	nmot		KL	maximales relativ Moment im Pedal Fehler
NMINMBVH			FW	Minimaldrehzahl zur Aktivierung der Mißbrauchsverhinderung MBVH
NSPWGBRPL			FW	Solldrehzahl aktiver PWG-Brems-Plausibilisierung
NSPWGNOT1			FW	Solldrehzahl Nr.1 bei Ausfall FPM-Signale
NSPWGNOT2			FW	Solldrehzahl Nr.2 bei Ausfall FPM-Signale
NSPWGNOT3			FW	Solldrehzahl Nr.3 bei Ausfall FPM-Signale
NWPMBBR			FW	Mindestdrehzahl für Pedalwertbegrenzung bei betätigter Bremse
PWGDEMX			FW	Maximalwert Fehlerzähler zu Pedalwertgeber Drifterkennung
TDWPOPBP			FW	Entprellzeit zur Deaktivierung der PWG/Brems-Plaus. über Pedalgradient
TMBVH			FW	Verzögerungszeit für Aktivierung Mißbrauchsverhinderung
TPNSE1			FW	Prüfzeit nach Startende für PWG-Diagnose
TPWGDEE			FW	Entprellzeit Pedalwertgeber Drifterkennung im Fehlerfall
TPWGDEOK			FW	Entprellzeit Pedalwertgeber Drifterkennung im gut Fall
TUPWG12			FW	Fehlerzeit bei Vergleich von PWG-Poti 1 und 2
TUPWG10			FW	Fehlerzeit bei Bereichsverletzung von PWG-Poti 1 nach oben
TUPWG1U			FW	Fehlerzeit bei Bereichsverletzung von PWG-Poti 1 nach unten
TUPWG20			FW	Fehlerzeit bei Bereichsverletzung von PWG-Poti 2 nach oben
TUPWG2U			FW	Fehlerzeit bei Bereichsverletzung von PWG-Poti 2 nach unten
TWPLK			FW	Entprellzeit für Rücknahme der LL-Vorgabe bei Lebendkennung
TWPMBBR			FW	Verzögerungszeit für Pedalwertbegrenzung bei betätigter Bremse
UPWG12U			FW	Untere Begrenzung PWG-Poti-Spannung vor Vergleich Poti 1 und 2
UPWG1LLDE			FW	Oberer Grenzwert Leerlaufbereich upwg1_w für Drifterkennung
UPWG10			FW	Oberer Schranke für PWG-Poti-1-Spannung
UPWG1OGDE			FW	Oberer Grenzwert upwg1_w für Drifterkennung
UPWG1U			FW	Untere Schranke für PWG-Poti-1-Spannung
UPWG2DOFF			FW	Offset für PWG-Poti-2-Spannung
UPWG2LLDE			FW	Oberer Grenzwert Leerlaufbereich upwg2_w für Drifterkennung
UPWG20			FW	Oberer Schranke für PWG-Poti-2-Spannung
UPWG2OGDE			FW	Oberer Grenzwert upwg2_w für Drifterkennung
UPWG2U			FW	Untere Schranke für PWG-Poti-2-Spannung
UPWGO			FW	Oberer PWG-Spannungswert für Umnormierung auf Pedalwert
UPWGU			FW	Unterer PWG-Spannungswert für Umnormierung auf Pedalwert
VNSPWGNOT3			FW	Geschwindigkeitsschwelle für Solldrehzahl Nr.3 bei Ausfall FPM-Signale
VWPMBBR			FW	Mindestgeschwindigkeit für Pedalwertbegrenzung bei betätigter Bremse
WPMXBR			FW	Maximal zulässiger Pedalwert bei betätigter Bremse (vor Erkennung wped = 0)
WPMXNOT			FW	Maximal zulässiger Fahrpedalwert im PWG-Notfahren
WPRMBVH			FW	Pedalwertgrenze zur Rücknahme der Mißbrauchsverhinderung

gpped-initialize



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_BLOOP	SYS (REF)	Systemkonstante Rücksetzen irreversibler EGAS-Fehler beim FSP-Löschen möglich
SY_PBRPW	SYS (REF)	Systemkonstante Plausibilitätsprüfung Bremse/PWG
SY_SGANZ	SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_befp1p	GGPED		AUS	Bedingung Bandendeanford. für Fehler Poti1 FPM
B_befp2p	GGPED		AUS	Bedingung Bandendeanford. für Fehler Poti2 FPM
B_bepwgde	GGPED		AUS	Bedingung: Bandendetest Pedalwertgeber Drifterkennung
B_bkfp1p	GGPED		AUS	Bedingung: Fahrpedal 1.Potentiometer aktiv
B_bkfp2p	GGPED		AUS	Bedingung: Fahrpedal 2.Potentiometer aktiv
B_bkpwgde	GGPED		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv: Pedalwertgeber Drifterkennung
B_bkva	CANECUR	GGEGAS, GGPED,- UFFGRE	EIN	Bedingung BKV angesteuert
B_bkvv	GGCASR	GGEGAS, GGPED,- UFFGRE	EIN	Bedingung BKV verbaut (für Auswertung Bremse)
B_bl	GGEGAS	GGCANECU, GGPED, TKMWL	EIN	Bedingung Bremslichtschalter betätigt
B_br	GGEGAS	GGCANECU, GGPED, TKMWL	EIN	Bedingung Bremstestschalter betätigt
B_br2k	GGEGAS	GGPED, LLRNSTAT,- TKMWL	EIN	Bedingung Bremse betätigt 2-kanalig erkannt
B_brems	EGEG	ARMD, DKUPPL,- DMDSTP, FGRABED,- GGPED, ...	EIN	Bedingung Bremse betätigt
B_clfp1p		GGPED	EIN	Flag für Löschmaßnahmen: Fahrpedal 1. Poti
B_clfp2p		GGPED	EIN	Flag für Löschmaßnahmen: Fahrpedal 2. Poti
B_clpwgde		GGPED	EIN	Bedingung Fehlerspeicher Pedalwert Drifterkennung löschen
B_dksbeg	GGDVE	BGDVE, DMDSTP,- FGRABED, FUEDKSA, GGPED	EIN	Bedingung DK-Sollwertbegrenzung
B_dupw12	GGPED		LOK	Bedingung zulässige Abweichung zwischen PWG-Poti 1 und 2 überschritten
B_dupwgvpde	GGPED		LOK	Bedingung: Steigungsrampe nach Verdacht auf PWG-Fehler aktiv
B_fabr	GGCASR	GGEGAS, GGPED,- UFFGRE	EIN	Bedingung Fahrer brems aus CAN-Botschaft
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_ftfp1p	GGPED		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Poti1 FPM
B_ftfp2p	GGPED		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Poti2 FPM
B_ftpwgde	GGPED		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Pedalwertgeber Drifterkennung
B_glf	GGPED		LOK	Bedingung Gleichlauf zwischen Poti 1 und Poti 2 verletzt
B_masterhw		BGDVE, BGLAMOD,- BGMIL, DMDFOF,- DMDFON, ...	EIN	Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)
B_mbv	GGPED		LOK	Bedingung Mißbrauchsverhinderung
B_mnfp1p	GGPED		AUS	Fehlertyp min.: Fahrpedal 1. Poti
B_mnfp2p	GGPED		AUS	Fehlertyp min.: Fahrpedal 2. Poti
B_mnpwgde	GGPED		AUS	Fehlertyp 'Minimalwert' erkannt Pedalwert Drifterkennung
B_mxfp1p	GGPED		AUS	Fehlertyp max.: Fahrpedal 1. Poti
B_mxfp2p	GGPED		AUS	Fehlertyp max.: Fahrpedal 2. Poti
B_mxpwgde	GGPED		AUS	Fehlertyp 'Maximalwert' erkannt Pedalwert Drifterkennung
B_nmax	NMAXMD	CANECU, GGPED,- MDAUTG, MDFAFI, M- DRED	EIN	Bedingung Drehzahlbegrenzung aktiv
B_nfp1p	GGPED		AUS	Fehlertyp unplaus.: Fahrpedal 1. Poti
B_nfp2p	GGPED		AUS	Fehlertyp unplaus.: Fahrpedal 2. Poti
B_nppwgde	GGPED		AUS	Bedingung: Pedalwertgeber Drifterkennung nicht plausibel
B_pbpabr	GGPED		LOK	Bedingung: Plausibilitätbegrenzung "Bremse/PWG" aktivieren über Bremse
B_pwgde	GGPED		LOK	Pedalwertgeber Drifterkennung Fehler erkannt
B_pwgdeee	GGPED		LOK	Pedalwertgeber Drifterkennung im Fehlerfall
B_pwgdeok	GGPED		LOK	Pedalwertgeber Drifterkennung im gut Fall
B_pwglik	GGPED		LOK	Bedingung Lebenderkennung PWG
B_pwgnot_c		GGPED	EIN	Bedingung: Info PWG-Notfahren über CAN
B_pwgnoten	GGPED		LOK	Bedingung: PWG-Notfahren aktiviert
B_pwgnotfr	GGPED	BBKD, DUF, FGRABED, NLKO, UFSPSC	AUS	FR-Fehlerreaktion PWG-Notfahren
B_pwgnotum	UFSPSC	GGPED	EIN	= b_pwgnot_um Funktionsüberwachungs-Fehlerreaktion PWG-Leerlauf (= b_pwgnot_sr)
B_sifp1p	GGPED		AUS	Fehlerart: Fahrpedal 1.Potentiometer
B_sifp2p	GGPED		AUS	Fehlerart: Fahrpedal 2.Potentiometer
B_sipwgde	GGPED		AUS	Bedingung: Signalfehler Pedalwertgeber Drifterkennung
B_sp1s	GGPED	DUF, UFSPSC	AUS	Mitteilung an SR: SP1S ist Führungsgröße.
B_sp2s	GGPED	DUF, UFSPSC	AUS	Mitteilung an SR: Poti2 SP2S Führungsgröße, Poti1 Ober-oder Untergrenze übersch.
B_spsmin	GGPED	DUF, NSPWG, UFSPSCAUS	AUS	Mitteilung an SR: '1' = PWG-Notfahren mit SPSMIN
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
B_ubpvg	ADVE	GGDVE, GGPED	EIN	Bedingung Batteriespannung ausreichend für 5V-Potiversorgung
B_upw12e	GGPED		LOK	Bedingung: Fehler bei Vergleich der beiden normierten PWG-Poti-Spannungen
B_upw1mn	GGPED		LOK	Bedingung: Spannung PWG-Poti 1 unterhalb Minimalwert
B_upw1mx	GGPED		LOK	Bedingung: Spannung PWG-Poti 1 oberhalb Maximalwert
B_upw2mn	GGPED		LOK	Bedingung: Spannung PWG-Poti 2 unterhalb Minimalwert
B_upw2mx	GGPED		LOK	Bedingung: Spannung PWG-Poti 2 oberhalb Maximalwert
B_upwgio	GGPED		LOK	Bedingung Bereichsverletzung an PWG-Poti 1 nach oben



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_upwg1u	GGPED		LOK	Bedingung Bereichsverletzung an PWG-Poti 1 nach unten
B_upwg2o	GGPED		LOK	Bedingung Bereichsverletzung an PWG-Poti 2 nach oben
B_upwg2u	GGPED		LOK	Bedingung Bereichsverletzung an PWG-Poti 2 nach unten
B_vpwgerr	GGPED		LOK	Bedingung: Verdacht auf PWG-Fehler
B_wpabnb	GGPED		LOK	Bedingung Änderungsbegrenzung des Pedalwerts nach Bremsbetätigung
B_wpmbbr	GGPED		LOK	Bedingung Maximalbegrenzung des Pedalwerts bei Bremsbetätigung
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...		DAMOS-Source für Blocknummer
DFP_FP1P	GGPED		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Fahrpedal 1.Potentiometer
DFP_FP2P	GGPED		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Fahrpedal 2.Potentiometer
DFP_PWGDE	GGPED		DOK	SG-int. Fehlerpfadnr. Pedalwertgeber Drifterkennung
DFP_VFZ	GGPED	LLRNFA	DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
dwped	GGPED	KMTR, KOS, LDUVST, MDGEN	AUS	Gradient des normierten Fahrpedalwinkels
dwped_w	GGPED	BBKR	AUS	Gradient des normierten Fahrpedalwinkels
E_fp1p	GGPED	CANECU	AUS	Errorflag: Fahrpedal 1. Poti
E_fp2p	GGPED	CANECU	AUS	Errorflag: Fahrpedal 2. Poti
E_pwgde	GGPED		AUS	Errorflag: Pedalwertgeber Drifterkennung
E_vfz	DVFZ	ARMD, ATM, BDEMHA, BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
mifamx_w	GGPED	MDBGFRFZG	AUS	maximales indiziertes Motormoment Fahrerwunsch im PWG-Notfahren
mkfamx_w	GGPED	MDBGFRFZG	AUS	maximales Kupplungsmoment Fahrerwunsch im PWG-Notfahren
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nspwgnot	GGPED	NSPWG	AUS	Solldrehzahl Leerlauf bei Ausfall beider FPM-Signale
pwgdectr	GGPED		LOK	Fehlerzähler Pedalwertgeber Drifterkennung
sfpp1p	GGPED		AUS	Status Fehlerpfad: Fahrpedal 1.Potentiometer
sfpp2p	GGPED		AUS	Status Fehlerpfad: Fahrpedal 2.Potentiometer
sfppwgde	GGPED		AUS	Status Fehlerpfad Pedalwertgeber Drifterkennung
upwg1_w		APP2SV, BBKD, DFPMENV, EGEG, GGPED, ...	EIN	Spannung PWG-Poti 1 (Word)
upwg1h_w	GGPED		AUS	Spannung PWG-Poti 1 ; halber Wert (Word)
upwg2_w		APP2SV, DFPMENV, EGEG, GGPED, TKMWL	EIN	Spannung PWG-Poti 2 (Word)
upwg2d_w	GGPED	BBKD, DFPMENV	AUS	Verdoppelte PWG-Poti-2-Spannung (Word)
upwg_w	GGPED		LOK	Resultierende PWG-Poti-Spannung nach Plausibilitätsprüfung
upwgej_w	GGPED	BBKD	LOK	Entjitterte PWG-Poti-Spannung
upwgmin	GGPED		LOK	MIN-Spannung PWG-Poti 1 und 2 (Word)
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE, BDEMHA, BGDVE, BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
wped	GGPED	ADVE, AEVABU, ALBK, BGDVE, DFPMENV, ...	AUS	Normierter Fahrpedalwinkel
wped_w	GGPED	ARMD, BBKD, BGFUWU, BGRLSOL, BGWPFGR, ...	AUS	normierter Fahrpedalwinkel
wpedb_w	GGPED		LOK	Normierter Fahrpedalwinkel nach Berücksichtigung der PWG/Brems-Plausibilisierung
wpedc_w		GGPED	EIN	Pedalwert bei 2 ME-Steuergeräten (vom CAN)
wpedt_w	GGPED		LOK	Pedalwert (temporär) bei 2 ME-Steuergeräten
wpedv_w	GGPED	CANECU	LOK	Normierter Fahrpedalwinkel vor Berücksichtigung der Begrenzungen im Notfahren
Z_fp1p	GGPED		AUS	Zyklusflag: Fahrpedal 1. Poti
Z_fp2p	GGPED		AUS	Zyklusflag: Fahrpedal 2. Poti
Z_pwgde	GGPED		AUS	Zyklusflag: Pedalwertgeber Drifterkennung

FB GGPED 22.20.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion berechnet den normierten Fahrpedalwinkel wped aus der Sensor-Spannung des Pedalwertgebers (PWG). Der PWG verfügt über zwei Sensoren, die aus dem Steuergerät unabhängig voneinander mit 5V versorgt werden. Die Signalspannung von Sensor 2 ist im Vergleich zum Sensor 1 bei gleicher mechanischen Position immer um den Faktor 2 kleiner. Durch verschiedene Plausibilitätsprüfungen (Spannungsbereich, Gleichlauf etc.) wird sichergestellt, daß aufgrund eines Einfachfehlers der Pedalwert wped keine höheren Werte annehmen kann, als es der mechanischen Fahrpedalstellung entspricht. Zusätzlich zu der hier realisierten Komponentenüberwachung für den PWG sind weitere Anteile der PWG-Überwachung in den Funktionen %UFSFSC (Funktionsüberwachung für %GGPED) und %URADCC (Überwachung des A/D-Wandlers) enthalten.

Neben dem normierten Pedalwert wped werden weitere Größen zur Verfügung gestellt:

- o der Pedalwertgradient dwped,
- o bei Bedarf mehrere Fehlerspeichereinträge (FP1P, FP2P) sowie
- o Informationen über den PWG-Ersatzbetrieb (B_pwgnotfr, B_spsmin, B_spls, B_sp2s) für die Funktionsüberwachung.

Die Funktion ist auch für die Anwendung in einem System mit mehreren Steuergeräten geeignet (SY_SGANZ > 1), bei dem die PWG-Auswertung und -Überwachung komplett im Master-SG erfolgt und der Pedalwert wped über CAN an das Slave-SG übertragen wird.

PWG-Drifterkennung: PWGDE

Zur Drifterkennung der Pedalwertgeber-Spannungen werden diese im Nachlauf mit Leerlaufschwellen und oberen Grenzwerten verglichen. Liegen die Spannungen für eine Entprellzeit unterhalb der Leerlaufschwellen, so wird das System als gut erkannt. Kommt es zum gleichzeitigen Unterschreiten der Leerlaufschwelle und Überschreiten des oberen Grenzwertes, so wird nach einer weiteren Entprellzeit ein Fehler erkannt.



Durch einen Fehlerzähler kann eine Ereignisorientierte Entprellung appliziert werden. Dieser Zähler kann pro Nachlauf nur einmal inkrementiert oder resettet werden.

Im nächsten Driving-Cycle nach Erkennung des Fehlers wird dieser im DFFM eingetragen (E_pwgde, Z_pwgde und B_nppwgde).

Fehlerbedingungen: FEHL_BED

Aus den einzelnen Fehlerinformationen, die mögliche Bereichsverletzungen nach oben oder unten oder einen Gleichlauffehler der Sensorsignale anzeigen, werden die Bedingungen für die Auswahl der resultierenden Signalspannung upwg generiert.

B_pwgnotfr wird gesetzt, wenn eine Bereichsverletzung, ein Gleichlauffehler oder ein Driftfehler erkannt wird.

B_spsmin ist gesetzt bei Unterspannung, bei einem in der Funktionsüberwachung erkannten Fehler sowie bei Bereichsverletzungen von beiden Sensoren und bei einer Bereichsverletzung eines Sensors nach einem vorherigen Gleichlauffehler.

B_sp1s ist gesetzt, wenn eine Bereichsverletzung von Sensor 2, aber keine Bereichsverletzung von Sensor 1, vorliegt. Analog ist B_sp2s gesetzt, wenn eine Bereichsverletzung von Sensor 1, aber keine Bereichsverletzung von Sensor 2, vorliegt.

Fehlerauswert: FEHL_AUSW

Die Berechnung der Fehlerbedingungen ist nur dann aktiv, wenn die Batteriespannung für die Sensorversorgung ausreichend ist (B_ubpvg = 1). Alle Fehlerbedingungen werden erst nach Ablauf der jeweiligen Fehlertoleranzzeit gesetzt; sie bleiben dann aber für den gesamten laufenden Fahrzyklus erhalten. Zunächst werden Sensorespannungen upwg1 und upwg2 einer Bereichsprüfung nach oben und unten unterzogen. Gegebenenfalls wird B_upw1mx, B_upw2mx, B_upw1mn oder B_upw2mn gesetzt. Ergibt sich kein Fehler in den Bereichsprüfungen, wird im Normalbetrieb die Gleichlaufprüfung durchgeführt.

Bei der Gleichlaufprüfung der beiden Sensoren wird die Abweichung von upwg1h und upwg2 mit der Gleichlauftoleranz verglichen. Ist die Abweichung zu groß, wird B_glf gesetzt. Es ist möglich, daß vor Berechnung der Abweichung die beiden Sensorsignale upwg1h und upwg2 nach unten auf UPWG12U begrenzt werden, um ein Ansprechen der Gleichlaufprüfung im Leerlauf zu unterbinden. Die zulässige Gleichlauftoleranz wird abhängig von der minimalen Signalspannung über eine Kennlinie berechnet.

Wertberechnung: WERT_BER

Abhängig vom Ergebnis der o.g. Plausibilitätsprüfungen wird die resultierende Signalspannung upwg ausgewählt, die anschließend für die Berechnung des Pedalwerts herangezogen wird. Im Normalbetrieb (B_pwgnotfr = 0, B_spsmin = 0) wird das Minimum der beiden Sensorsignale 1 und 2 für die Berechnung des Pedalwerts verwendet. Dabei kann Signal 2 mit Hilfe von UPWG2DOFF manipuliert werden.

Bei Unterspannung (B_ubpvg = 0), bei einer Fehlererkennung in der Funktionsüberwachung (B_pwgnot_um = 1) und bei einer Bereichsverletzung des verbliebenen Sensors im PWG-Ersatzbetrieb wird upwg auf die untere Normierungsgrenze UPWGU (s. Teilfunktion PED_NORM) gesetzt, was zu wped = 0 führt.

Bei einer Bereichsverletzung von Sensor 1 wird upwg auf upwg2d, das Signal von Sensor 2 gesetzt. Umgekehrt wird bei einer Bereichsverletzung von Sensor 2 das resultierende Spannungssignal upwg auf upwg1 gesetzt.

Bei einem Gleichlauffehler (B_upw12e = 1) wird upwg weiterhin aus dem Minimum von Sensor 1 und Sensor 2 gebildet.

Fehlerstatus: ERR_STATUS

Eine Aktualisierung des ermittelten Pedalwertes erfolgt nur, wenn kein Fehlerverdacht vorliegt (B_vperr). D.h. während der Fehlerentprellung wird stets der letzte gültige Pedalwert beibehalten. Erst nach Abschluß der Fehlerprüfung mit Auswahl des verbleibenden Sensorsignals oder bei Entfall des Fehlerverdachts erfolgt wieder eine Aktualisierung des Pedalwertes.

Sollte nach Entfall des Fehlerverdachts das aktuelle Sensorsignal größer als der letzte gültige Signalwert sein, wird über eine Rampe der neue Pedalwert angefahren.

Entjitterung: ENTJIT

Um ein Jittern des Pedalwerts zu vermeiden, wird die resultierende Sensorspannung upwg geglättet. Weicht der neue Wert nicht mehr als DUPWGHY vom alten Wert ab, so wird der alte Wert beibehalten. Liegt die Abweichung vom alten Wert zwischen DUPWGHY und 2*DUPWGHY, ergibt sich der neue entjitterte Wert durch Erhöhung bzw. Erniedrigung des alten Werts um DUPWGHY. Erst bei einer Abweichung von mehr als 2*DUPWGHY wird der neue Wert ungefiltert übernommen.

Pedalwertnormierung: PED_NORM

Zur Umrechnung der entjitterten Sensor-Spannung in einen vorläufigen Pedalwert wird der Spannungsbereich zwischen unterer und oberer Normierungsgrenze linear auf den Bereich 0 bis 100% abgebildet. Die obere Normierungsgrenze ist UPWGO. Als untere Normierungsgrenze wird UPWGU verwendet; dieser ist aufgrund der Minumauswahl der maximal mögliche Spannungswert von Sensor 1 bzw. Sensor 2 im Leerlauf.

Pedalwertbegrenzung: PWG_BEG

=====

Im PWG- und DK-Sensor-Ersatzbetrieb wird aus Sicherheitsgründen bei betätigter Bremse (B_brems = 1) der Pedalwert sofort auf Null gesetzt. Bei nicht betätigter Bremse erfolgt eine Begrenzung des Pedalwerts nach oben auf einen Festwert WPMXNOT. Außerdem erfolgt eine Anstiegsbegrenzung mit der maximal zulässigen Pedalwert-Erhöhung DWPMXNOT pro Rechenschritt. Alternativ kann im Ersatzbetrieb ein maximales indiziertes Moment oder ein maximales Kupplungsmoment über die Kennlinie MIFAMXNOT als Funktion der Motordrehzahl vorgegeben werden. Dies Bedeutung der Werte in MIFAMXNOT wird über CWBWEEN (BIT6) verändert. Die maximalen Momente (indiziertes Moment und Kupplungsmoment) werden beide in der Funktion %MDEBGRG zur Begrenzung des Fahrerwunsches benutzt.

Bei komplettem Ausfall beider Sensorsignale (B_spsmin=1) kann abhängig vom aktuellen Betriebszustand eine Anhebung der Leerlaufdrehzahl über die Größe nspwgnot erfolgen (Unterblock NSOL_PED). Vereinfacht dargestellt gilt folgende Logik:

```

B_spsmin=1 & B_brems=1 || B_fs=0          =>   Leerlaufdrehzahlanforderung = NSPWGNOT1
B_spsmin=1 & B_brems=0 & B_fs=1          =>   Leerlaufdrehzahlanforderung = NSPWGNOT2
B_spsmin=1 & B_brems=0 & Vfzg>=VNSPWGNOT3 & B_fs=1 =>   Leerlaufdrehzahlanforderung = NSPWGNOT3

```

Plausibilitätsprüfung Bremse-PWG: PLBRPWG (mit Unterblöcken)

=====

Bei SY_PBRPW = 1 wird zusätzlich eine Plausibilitätsprüfung zwischen Bremse und PWG durchgeführt. Sinn dieser Funktionalität ist das Entschärfen eines möglichen mechanischen Defekts des PWG.

Wird im Normalbetrieb die Bremse durch den Fahrer (nicht durch externer Bremsenhebel) für länger als TWPMBBR betätigt, wird der Pedalwert nach oben auf WPMXBR begrenzt, sofern Drehzahl und Geschwindigkeit bestimmte Minimalwerte (NWPMBBR, VWPMBBR) überschreiten. Dabei kann über DWPPBP die Rücknahme des Pedalwertes auf WPMXBR geregelt werden (Rampensteigung). Die Begrenzung wird aufgehoben, wenn der Vorgabewert durch den Fahrer wpedv auf Null zurückgeht und damit sichergestellt ist, daß die Leerlaufposition mit dem Pedal erreicht werden kann. Wahlweise kann auch eine Deaktivierung der Begrenzung über einen positiven Pedalgradienten (Änderung wpedv_w) erfolgen (CWBWEEN(Bit7)=1). Ist die Begrenzung beim Lösen des Bremspedals noch aktiv, wird der Pedalwert mit einer Anstiegsbegrenzung (DWPMXNB) auf den aktuellen Vorgabewert durch den Fahrer wpedv geführt. Zusätzlich zur Pedalwertbegrenzung kann während einer aktiven PWG-Brems-Plausibilisierung eine Leerlaufsolldrehzahl vorgegeben werden (NSPWGBRPL).

Die zur Aktivierung der Pedalwertbegrenzung notwendige Bremserkennung durch den Fahrer kann dabei über CWBWEEN(Bit4) (Bit 4 von CWBWEEN) gesteuert werden. Im Fall CWBWEEN(Bit4)=0 muß B_br2k gesetzt sein, damit die Funktionalität ausgelöst wird; im Fall CWBWEEN(Bit4)=1 erfolgt die Aktivierung über eine Flankenerkennung auf den beiden Bremssignalen B_bl und B_br. B_br2k wird gesetzt, wenn beide Bremsschalter (B_bl und B_br) "Bremse betätigt" erkennen und gleichzeitig kein Fehler bei der Bremsschalter-plausibilisierung aufgetreten ist. Im Unterschied dazu ist B_brems schon dann gesetzt, wenn nur ein Bremsschalter "Bremse betätigt" erkennt oder wenn ein Fehler bei der Bremsschalterüberwachung entdeckt wurde (siehe Funktion %GGEGAS). Für die Pedalwertbegrenzung bei betätigter Bremse im Normalbetrieb wird aus Verfügbarkeitsgründen nicht B_brems sondern B_br2k oder die Flankentriggerung verwendet.

Mißbrauchverhinderung: MBVH

=====

Bei CWBWEEN(Bit2)=1 (Bit 2 von CWBWEEN) wird zusätzlich eine Mißbrauchsverhinderung aktiviert.

Es erfolgt eine automatische Leerlaufvorgabe, wenn bei vfzg=0 die NMAX-Begrenzung (B_nmax) für die Dauer von TMBVH aktiv ist. Die Rücknahme dieser automatischen Leerlaufvorgabe erfolgt, wenn auf Fahrerwunsch wped =< WPRMBVH erkannt wird. Zur Aktivierung der Funktion kann eine mindest Drehzahl vorgegeben werden (NMNIMBVH).

Lebenderkennung: LKPWG

=====

Bei CWBWEEN(Bit3)=1 (Bit 3 von CWBWEEN) wird zusätzlich eine Lebenderkennung aktiviert.

Nach erkanntem Kabelabriß am PWG mit Auswahl des verbleibenden Sensorsignals (B_spl1, B_sp2s) erfolgt solange eine automatische Leerlaufvorgabe, bis der verbleibende Sensorwert für die Dauer TWPLK im Leerlaufbereich gewesen ist. D.h. das Ersatzsignal zur wped-Bildung muß mindestens für die Zeitdauer TWPLK zu wped=0 führen, um die automatische Leerlaufvorgabe zu beenden. Die Begrenzung greift nur nach aktiver Fehlererkennung, d.h. die automatische Leerlaufvorgabe setzt immer eine Flankenerkennung an den Fehlerbits B_spl1 bzw. B_sp2s (siehe Block PWGLK) voraus.

Pedalwertausgabe: PED_AUS

=====

Bei Projekten mit zwei ME-Steuergeräten wird im Slave-SG der Pedalwert vom CAN übernommen. Ansonsten wird der Pedalwert wie oben erläutert aus den PWG-Sensorsignalen berechnet.

Pedalwertgeber Diagnoseeinträge: PWG_DIAG

=====

In dieser Teilfunktion werden die Fehlerspeichereinträge FP1P (Fahrpedal 1. Sensor) und FP2P (Fahrpedal 2. Sensor) generiert. Im Falle eines Gleichlauffehlers, bei dem nicht entschieden werden kann, welches Sensor defekt ist (B_upw12e = 1), wird E_fp1p gesetzt.

Die Fehlerspeichereinträge werden im Slave-Steuergeräte bei 2-SG-Konzepten unterdrückt.

Löschen Fehlerspeicher FCMCLEAR

=====

Beim Löschen des Fehlerspeichers werden die betroffenen irreversiblen Fehlerbits und die zugehörigen Fehlerzähler gelöscht. Das Löschen eines Fehlerbits ist nur möglich, wenn der auslösende Fehler auch tatsächlich nicht mehr vorhanden ist, d.h. die Funktion



den Fehler nicht mehr erkennt. Das Rücksetzen der irreversiblen Fehlerbits wird nur erlaubt, wenn SY_BLOOP = 1 gesetzt ist.

APP GGPED 22.20.0 Applikationshinweise

Alle Daten der Pedalwerterfassung und Pedalwertdiagnose sind überwachungsrelevant und dürfen nicht beliebig verändert werden. Im Allgemeinen sind die Daten vom verwendeten Fahrpedalmodul abhängig und ergeben sich daher aus einer Toleranzrechnung.

Bitte beachten:

=====

Aufgrund der geänderten Funktionalität haben einige Applikationslabel trotz gleicher Bezeichnung andere Applikationsvorschriften !!!

Codierung über CWBWEEN

=====

Bit 0 (1 dez)

- 0: Keine Drifterkennung des Pedalwertgebers
- 1: Drifterkennung des Pedalwertgebers aktiviert

Bit 1 (2 dez)

- 0: Keine Begrenzung des Pedalwerts im DK-Sensor-Ersatzbetrieb
- 1: Begrenzung des Pedalwerts im DK-Sensor-Ersatzbetrieb (wie im PWG-Ersatzbetrieb)

Bit 2 (4 dez)

- 0: Mißbrauchsverhinderung ausgeschaltet
- 1: Mißbrauchsverhinderung aktiv

Bit 3 (8 dez)

- 0: Lebenderkennung ausgeschaltet
- 1: Lebenderkennung aktiv

Bit 4: (16 dez)

- 0: Plausibilität PWG/Bremse aktiviert über B_br2k
- 1: Plausibilität PWG/Bremse aktiviert über Flankentriggerung an B_bl oder B_br

Bit 5: (32 dez)

nicht verwendet (reserviert)

Bit 6: (64 dez)

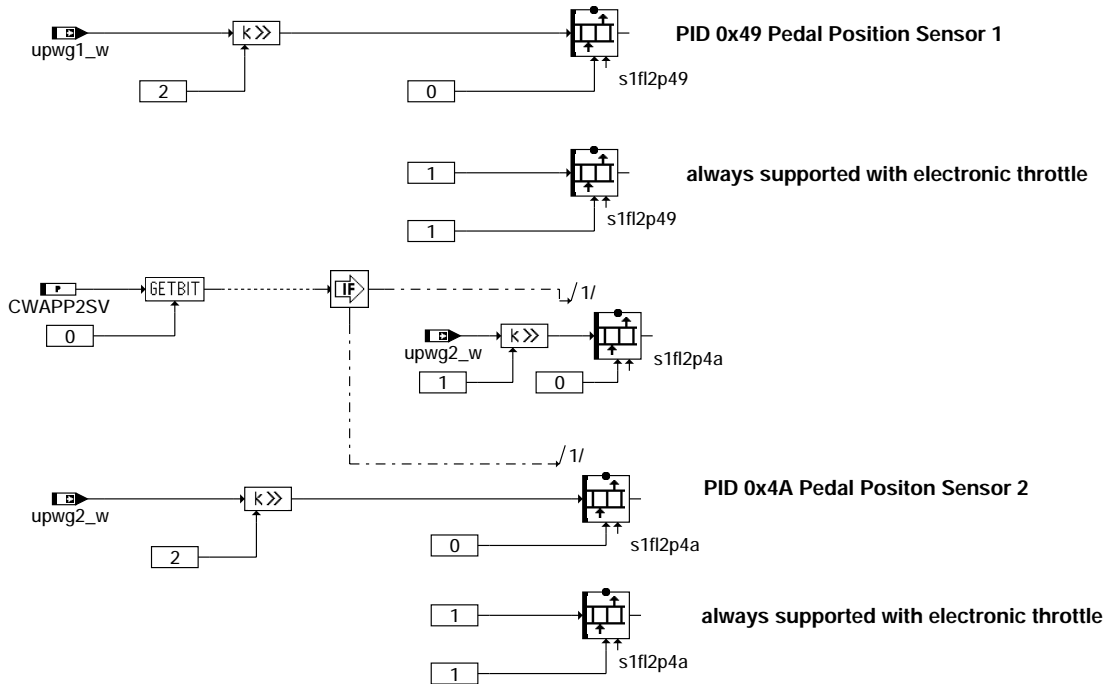
- 0: Kennlinie MIFAMXNOT wird als indiziertes Moment interpretiert (mifamx_w = MIFAMXNOT(nmot), mkfamx_w = 100%)
- 1: Kennlinie MIFAMXNOT wird als Kupplungsmoment interpretiert (mifamx_w = 100%, mkfamx_w = MIFAMXNOT(nmot))

Bit 7: (128 dez)

- 0: Deaktivierung der PWG/Brems-Plausibilisierung über Pedalgradient ist nicht möglich
- 1: Deaktivierung der PWG/Brems-Plausibilisierung über Pedalgradient ist möglich

FU APP2SV 1.30.0 Bereitstellung Fahrpedalpositions-Rohwerte für OBD-Tester

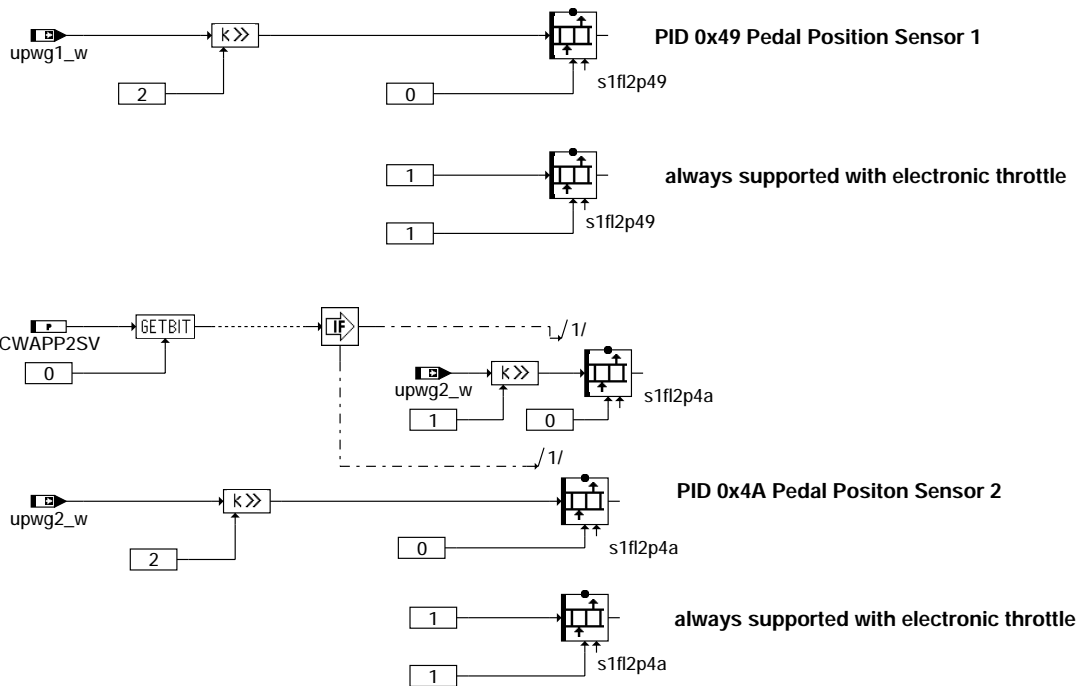
FDEF APP2SV 1.30.0 Funktionsdefinition



```
# s1xl2pyy is an RAM Array with 2 Bytes
# | | |
# | +----- yy = PID - Nr (2-digit figure in hex)
# | +----- length = 2: Data A and Support Byte
# | +----- x = f: Freeze Frame and current values (both Mode
# |           $01 and $02 are relevant)
# |           x = a: only current values (Mode $01 is relevant)
```

main

app2sv-main



```
# s1xl2pyy is an RAM Array with 2 Bytes
# | | |
# | +----- yy = PID - Nr (2-digit figure in hex)
# | +----- length = 2: Data A and Support Byte
# | +----- x = f: Freeze Frame and current values (both Mode
# | +----- $01 and $02 are relevant)
# | +----- x = a: only current values (Mode $01 is relevant)
#
```

swoff

ABK APP2SV 1.30.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWAPP2SV			FW	Codewort in der Funktion APP2SV

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
s1fl2p49	APP2SV	CANECU	AUS	Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Fahrpedal Rohwert vom Sensor für PID \$49
s1fl2p4a	APP2SV		AUS	Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Fahrpedal Rohwert vom Sensor für PID \$4A
upwg1_w		APP2SV, BBKD,- DFPMENV, EGEG,- GGPED, ...	EIN	Spannung PWG-Poti 1 (Word)
upwg2_w		APP2SV, DFPMENTV,- EGEG, GGPED, TKMW- L	EIN	Spannung PWG-Poti 2 (Word)

FB APP2SV 1.30.0 Funktionsbeschreibung

1 APP2SV - Bereitstellung der Sensor-Rohwerte der Fahrpedalposition

In dieser Funktion werden die Rohwerte der Fahrpedalsensoren gesammelt und in ein spezielles Array gelegt, damit das OBD-Scantool darauf zugreifen kann. Diese Werte müssen im Mode 1 (Ist-Werte) und im Mode 2 (Fehlerumgebungsdaten) in einem vorgegebenen Format bereitgestellt werden.

Dazu werden die Rohwerte von 10 auf 8 Bit umquantisiert.

Über das Codewort CWAPP2SV (Bit 0) kann die Quantisierung von dem zweiten Signal ausgewählt werden:

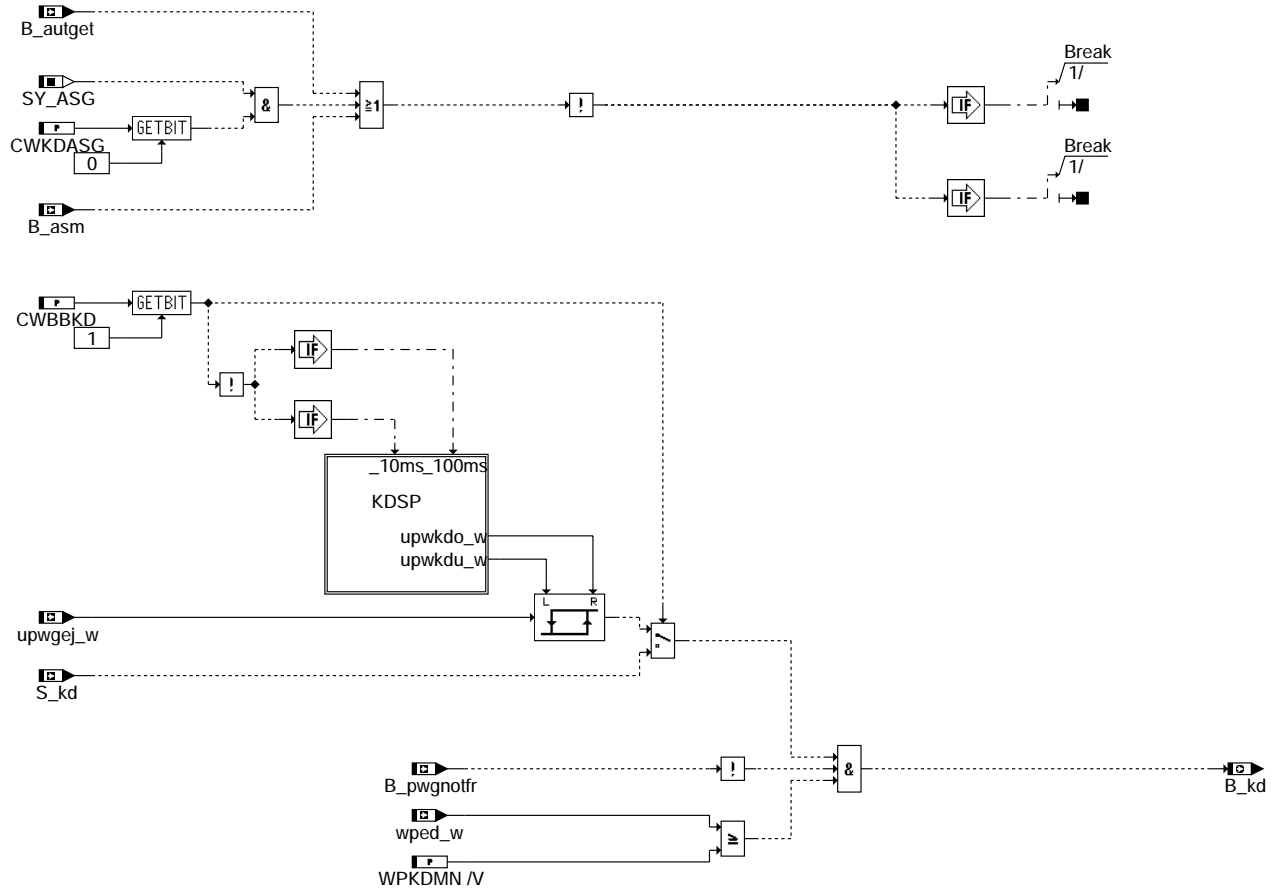
Bit 0 = 0 -> 1 Ink entspricht 0,0195 V oder 0,3906 %

Bit 0 = 1 -> 1 Ink entspricht 0,0391 V oder 0,7813 %

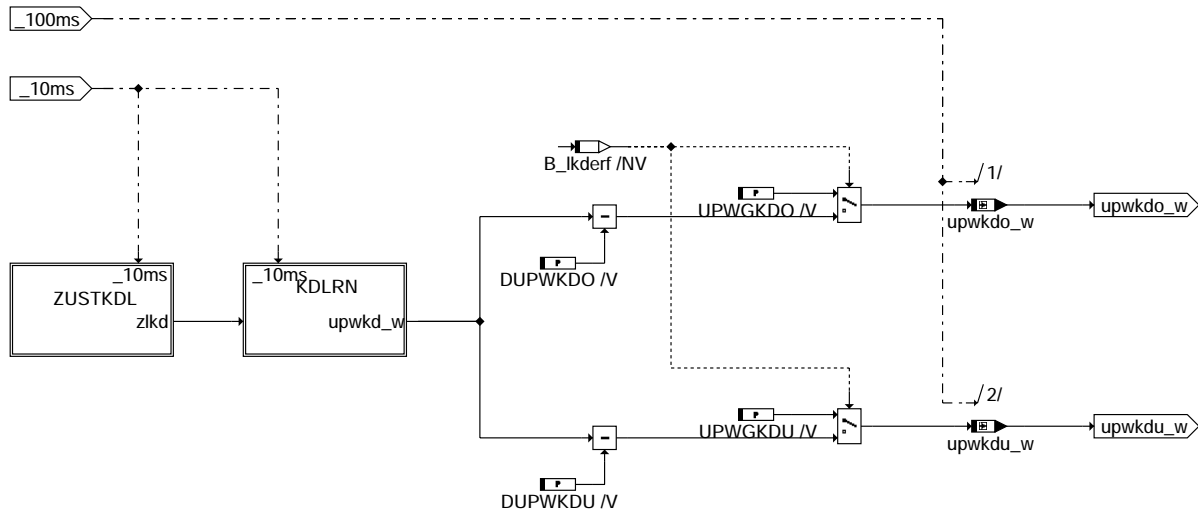
APP APP2SV 1.30.0 Applikationshinweise

FU BBKD 1.50.1 Berechnung der Kick-Down-Information

FDEF BBKD 1.50.1 Funktionsdefinition

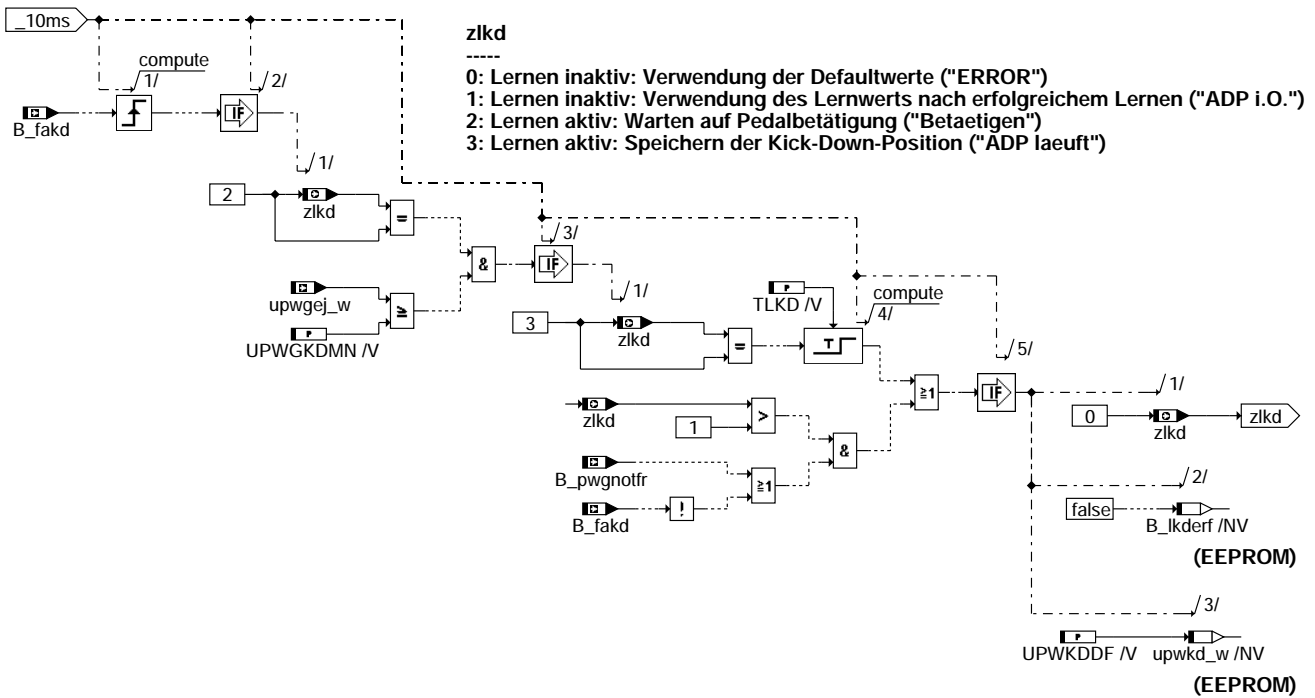


bbkd-main



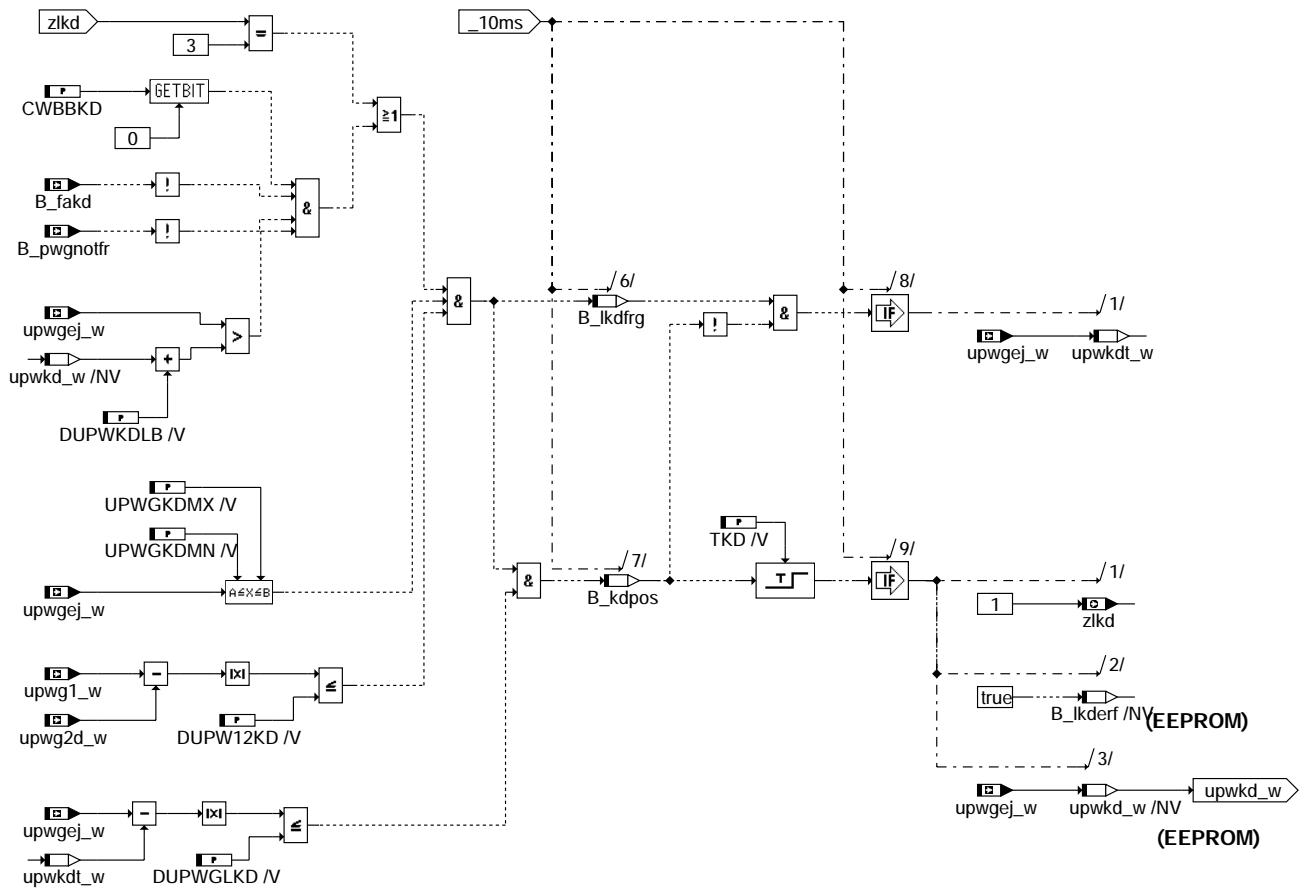
bbkd-kdsp

Teilfunktion KDSP: Berechnung der Schaltpunkte für die Kick-Down-Erkennung



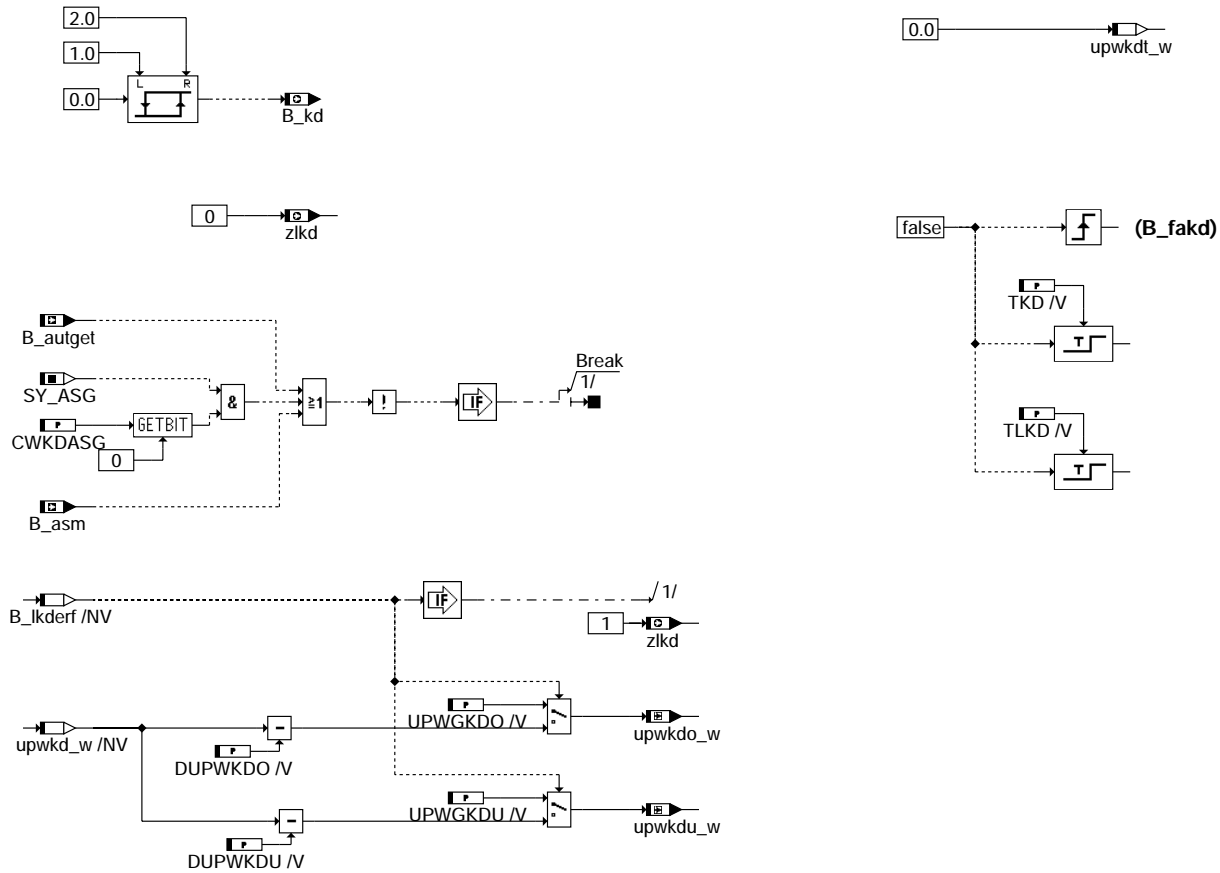
bbkd-zustkdl

Teilfunktion ZUSTKDL: Zustand Kick-Down-Lernen über Werkstatt-Tester



bbkd-kdlrn

Teilfunktion KDLRN: Lernen der Kick-Down-Position



bbkd-init
Initialisierung

ABK BBKD 1.50.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWBKBD			FW	Codewort für %BBKD
CWKDASG			FW	Codewort Berechnung Kickdown bei DS
DUPW12KD			FW	Maximal zulässige Differenz der PWG-Poti-Spannungen beim Kick-Down-Lernen
DUPWGLKD			FW	Maximal zulässige Änderung der PWG-Poti-Spannung während KD-Abspeicherung
DUPWKDLB			FW	Mindestüberschreitung des gespeicherten KD-Werts für KD-Lernen im Betrieb
DUPWKDO			FW	Delta PWG-Poti-Spannung zum Setzen der Kick-Down-Information
DUPWKDU			FW	Delta PWG-Poti-Spannung zum Rücksetzen der Kick-Down-Information
TKD			FW	Lernzeit für Kick-Down-Position
TLKD			FW	Maximal zulässige Zeit für Lernen der Kick-Down-Position über Tester
UPWGKDMN			FW	Untere Grenze der PWG-Poti-Spannung für Toleranzbereich der Kick-Down-Position
UPWGKDMX			FW	Oberer Grenze der PWG-Poti-Spannung für Toleranzbereich der Kick-Down-Position
UPWGKDO			FW	Oberer Hysterese-Schaltpunkt zur Kick-Down-Erkennung aus Potispannung
UPWGKDU			FW	Unterer Hysterese-Schaltpunkt zur Kick-Down-Erkennung aus Potispannung
UPWKDDF			FW	Defaultwert PWG-Poti-Spannung für gelernte Kick-Down-Position
WPKDMN			FW	Minimaler Pedalwert für Kick-Down-Erkennung

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_ASG	SYS (REF)	Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_asm	KONCW	BBGANG, BBKD	EIN	Automatisches Schaltgetriebe vorhanden
B_autget	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBKD, CANECU,- DKUPPL, ...	EIN	Bedingung Automatikgetriebe
B_fakd	TKDFA	BBKD, TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Kick-Down-Adaption
B_kd	BBKD	CANECU, MDRWS,- TKMWL	AUS	Bedingung Kick-Down
B_kdpos	BBKD		LOK	Bedingung Kick-Down-Position während Lernvorgang erreicht
B_ikderf	BBKD		LOK	Bedingung Kick-Down-Position erfolgreich gelernt
B_ikdfrg	BBKD		LOK	Bedingung Freigabe Kick-Down-Lernen
B_pwgnotfr	GGPED	BBKD, DUF, FGRABED, NLKO, UFSPSC	EIN	FR-Fehlerreaktion PWG-Notfahren
S_kd		BBKD	EIN	Schalter Kick Down



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
upwg1_w		APP2SV, BBKD,- DFPMENV, EGEG,- GGPED, ...	EIN	Spannung PWG-Poti 1 (Word)
upwg2d_w	GGPED	BBKD, DFPMENTV	EIN	Verdoppelte PWG-Poti-2-Spannung (Word)
upwgej_w		BBKD	EIN	Entjitterte PWG-Poti-Spannung
upwkd_w	BBKD	TKMWL	LOK	Gelernte Spannung von PWG-Poti 1 in der Kick-Down-Position
upwkdo_w	BBKD		LOK	Schwelle PWG-Poti-Spannung zum Setzen der Kick-Down-Information
upwkd_t_w	BBKD		LOK	PWG-Poti-Spannung in der Kick-Down-Position temporär
upwkdu_w	BBKD		LOK	Schwelle PWG-Poti-Spannung zum Rücksetzen der Kick-Down-Information
wped_w	GGPED	ARMD, BBKD,- BGFAWU, BGRLSOL,- BGWPFGR, ...	EIN	normierter Fahrpedalwinkel
zlkd	BBKD	TKMWL	AUS	Zustand Kick-Down-Lernen

FB BBKD 1.50.1 Funktionsbeschreibung

Bei Fahrzeugen mit Automat-Getriebe oder autom. Schaltgetriebe benötigt die Getriebesteuerung neben dem relativen Fahrpedalwinkel auch eine Information, wenn das Fahrpedal voll durchgetreten wird (Kick-Down). Dieser Zustand kann entweder anhand der entjitterten PWG-Poti-Spannung ermittelt (CWBBKD(Bit1)=0) oder über einen externen KD-Schalter (CWBBKD(Bit1)=1) ermittelt werden. Die Kick-Down-Information kann nur gesetzt werden, wenn kein PWG-Fehler und keine Unplausibilität Bremse/PWG erkannt ist.

Falls die KD-Information aus dem Spannungssignal des PWG gebildet wird, bietet die Funktion die Möglichkeit, den Vollgas-Anschlag des Fahrpedals zu lernen. Der Lernvorgang kann über den Werkstatt-Tester angestoßen werden und bei entsprechender Codierung auch im Betrieb erfolgen. Bei erfolgreichem Lernen wird die Information über den Lernerfolg sowie der gelernte Spannungswert im EEPROM abgespeichert. Die Schwellen für das Setzen und Rücksetzen der Kick-Down-Bedingung werden in diesem Fall ausgehend vom gespeicherten Vollgas-Anschlag berechnet. Wurde nicht erfolgreich gelernt, werden statt dessen Default-Werte verwendet.

Liegt die Funktionsanforderung Kick-Down-Lernen vom Werkstatt-Tester vor, wird zunächst abgewartet, bis die PWG-Poti-Spannung in den Toleranzbereich für den Vollgas-Anschlag eintritt. Danach muß innerhalb einer bestimmten Zeitspanne erfolgreich gelernt werden, ansonsten wird das Lernen als fehlerhaft abgebrochen. Tritt während des Lernens ein PWG-Fehler auf oder wird die Funktionsanforderung Kick-Down-Lernen zurückgenommen, wird das Lernen ebenfalls als fehlerhaft abgebrochen.

Das Lernen wird erfolgreich beendet, wenn die PWG-Poti-Spannung für eine bestimmte Zeit nahezu konstant ist. Gleichzeitig müssen beide PWG-Potis eine verschärfte Gleichlaufprüfung erfüllen, um die Gefahr eines Verlernens durch Übergangswiderstände zu verringern. Die PWG-Poti-Spannung muß zudem im Toleranzbereich für den Vollgas-Anschlag liegen. Beim Lernen im Betrieb ohne Funktionsanforderung Kick-Down-Lernen vom Werkstatt-Tester muß die PWG-Poti-Spannung den gelernten Vollgas-Anschlag um einen bestimmten Betrag überschreiten.

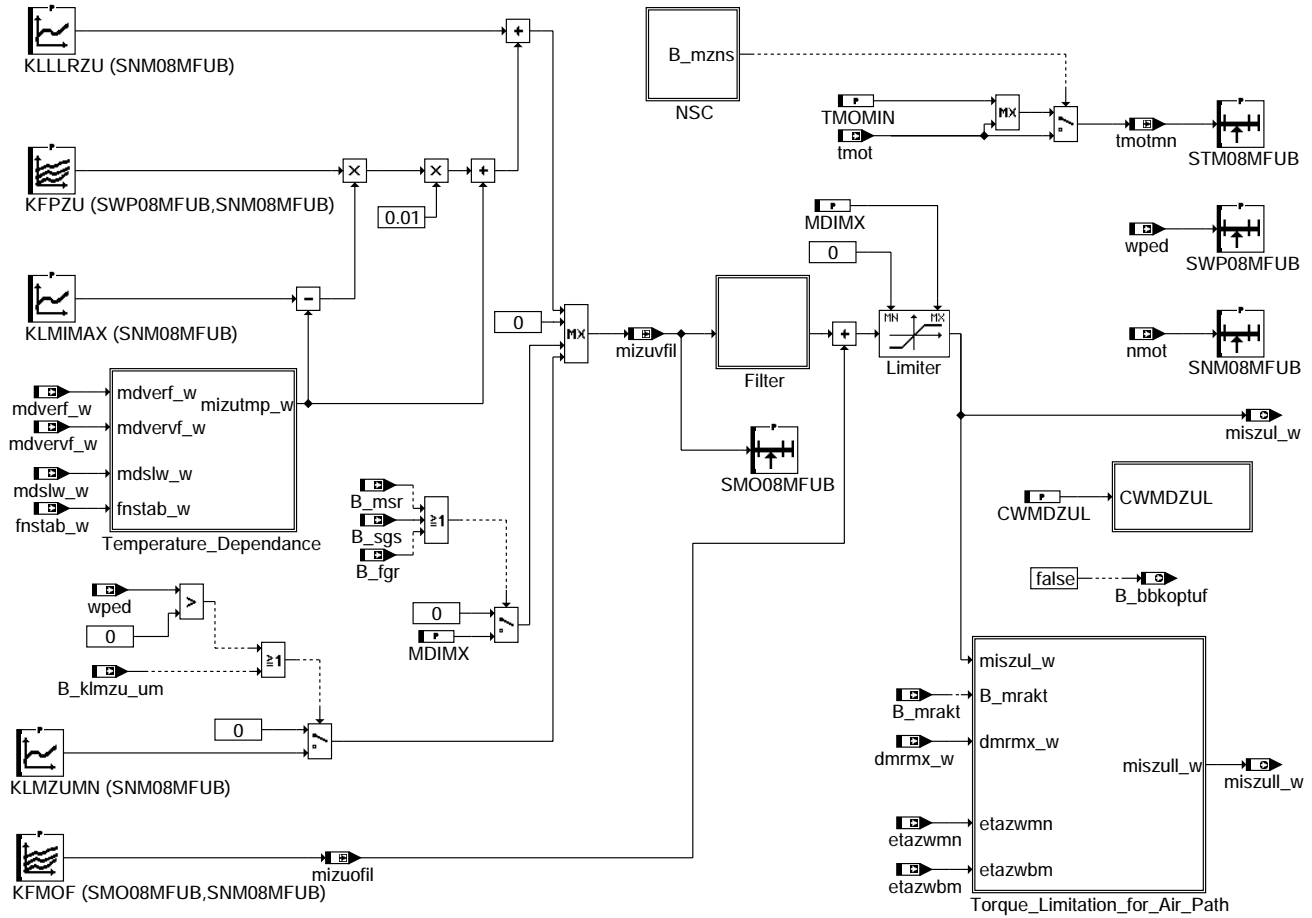
APP BBKD 1.50.1 Applikationshinweise

CWBBKD(Bit 0) = 0: KD-Lernfunktion im Betrieb deaktiviert
 CWBBKD(Bit 0) = 1: KD-Lernfunktion im Betrieb aktiviert

CWBBKD(Bit 1) = 0: KD-Info aus PWG-Spannung generieren
 CWBBKD(Bit 1) = 1: KD-Info aus externem Schalter generieren

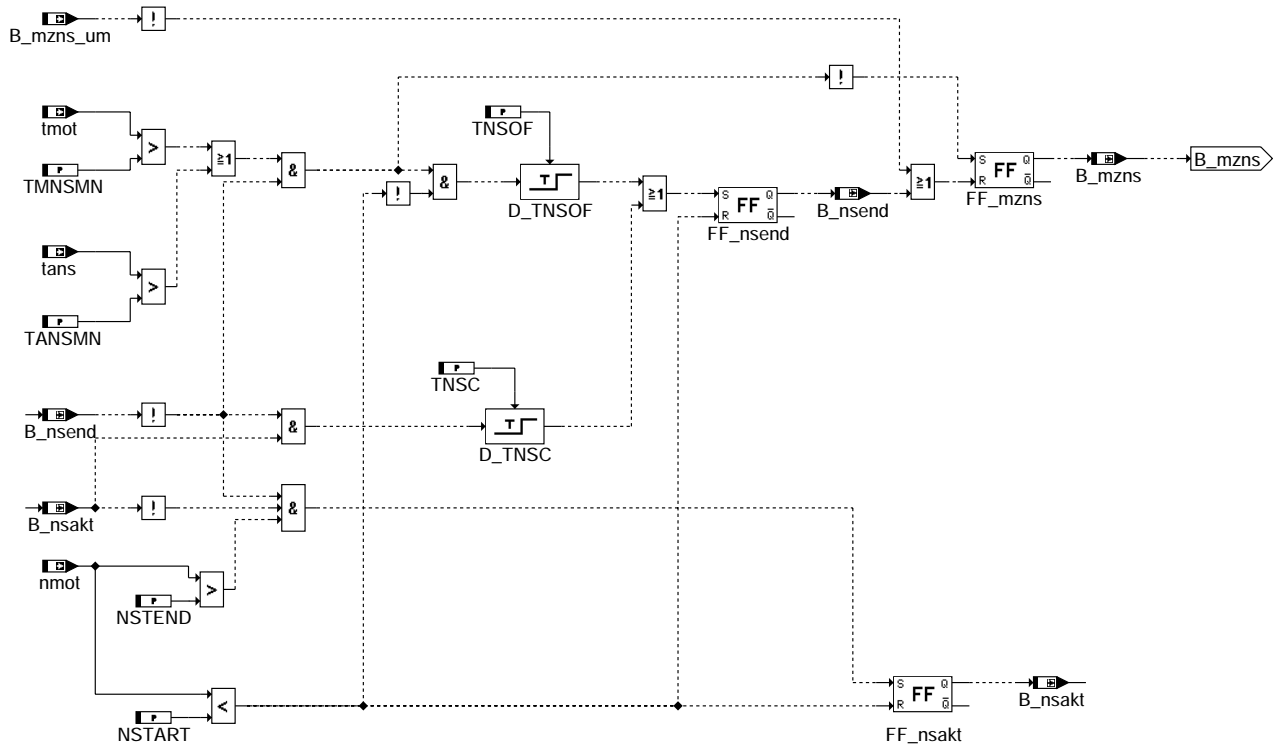
FU MDZUL 4.120.2 Maximal zulässiges Moment

FDEF MDZUL 4.120.2 Funktionsdefinition

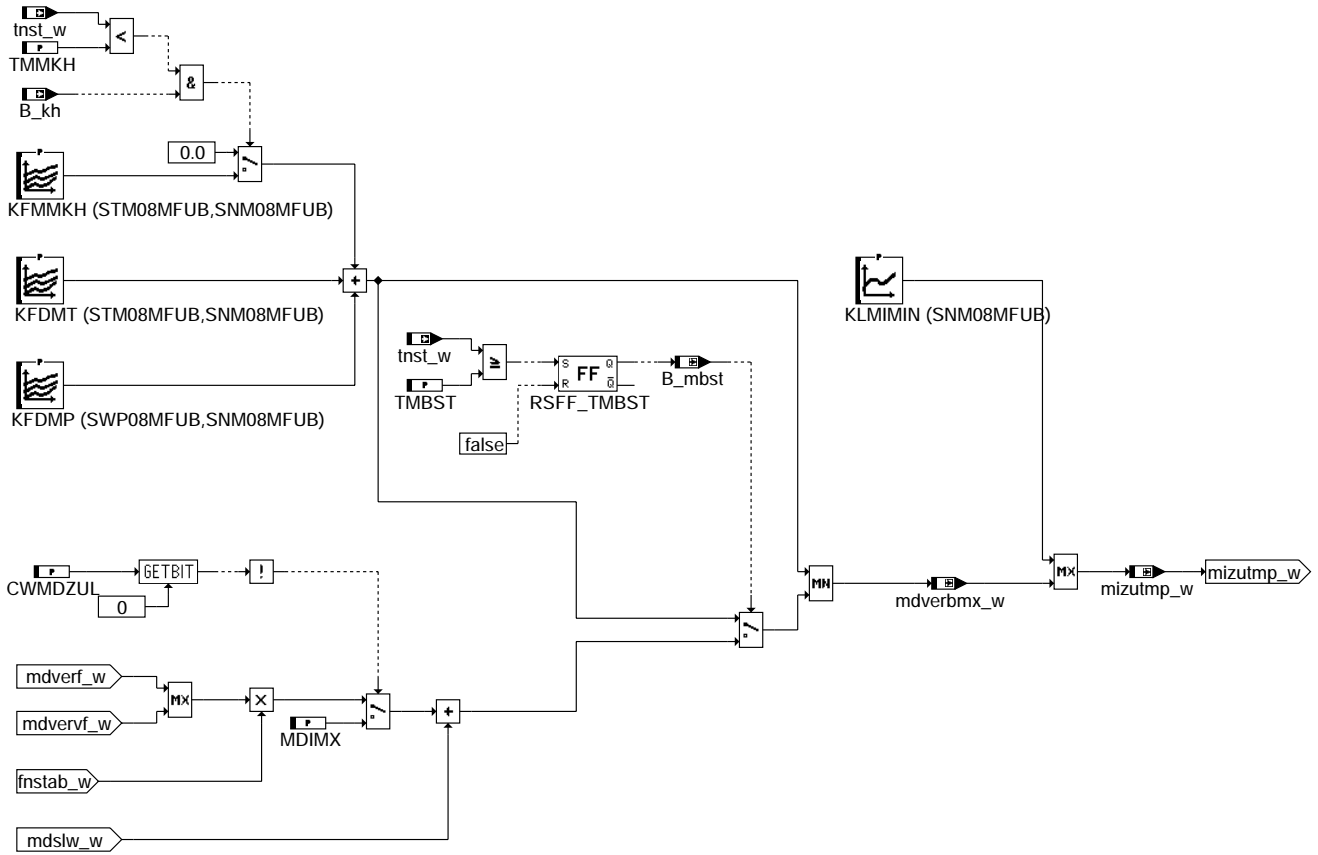


mdzul-main

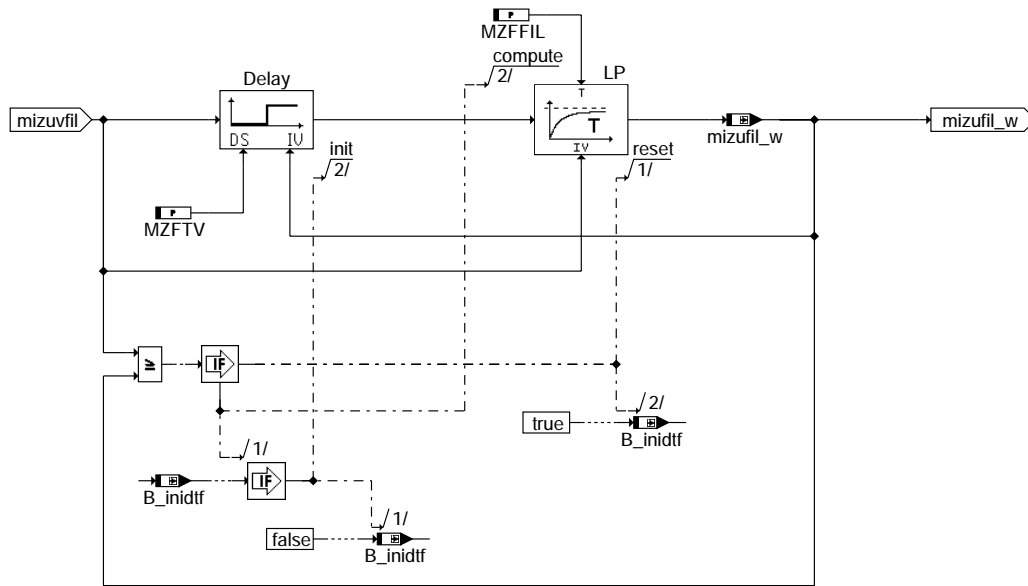
mdzul-main



mdzul-nsc

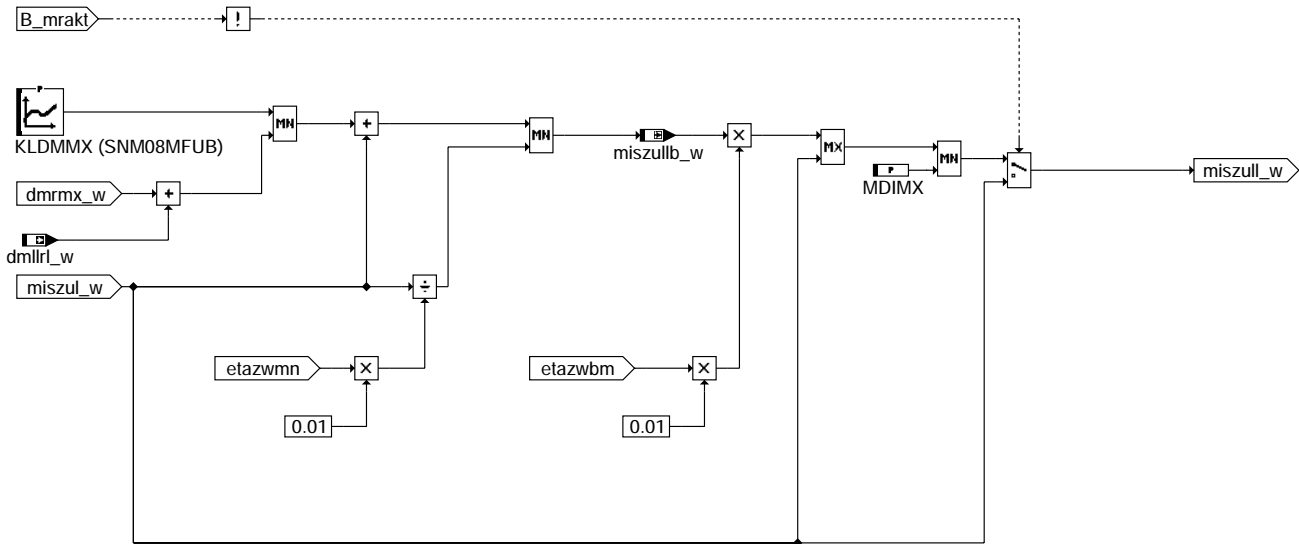


mdzul-temperature-dependance



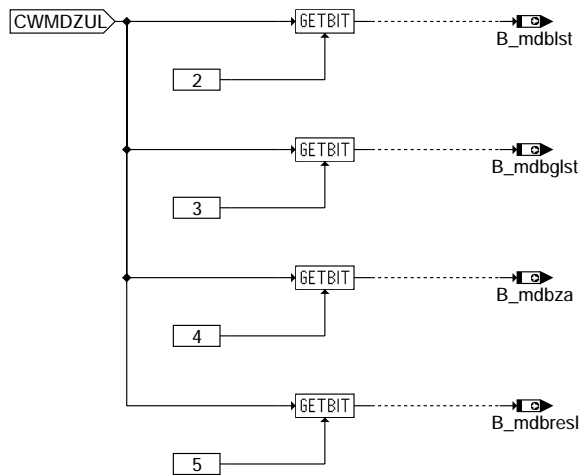
mizufil-filter

mdzul-filter



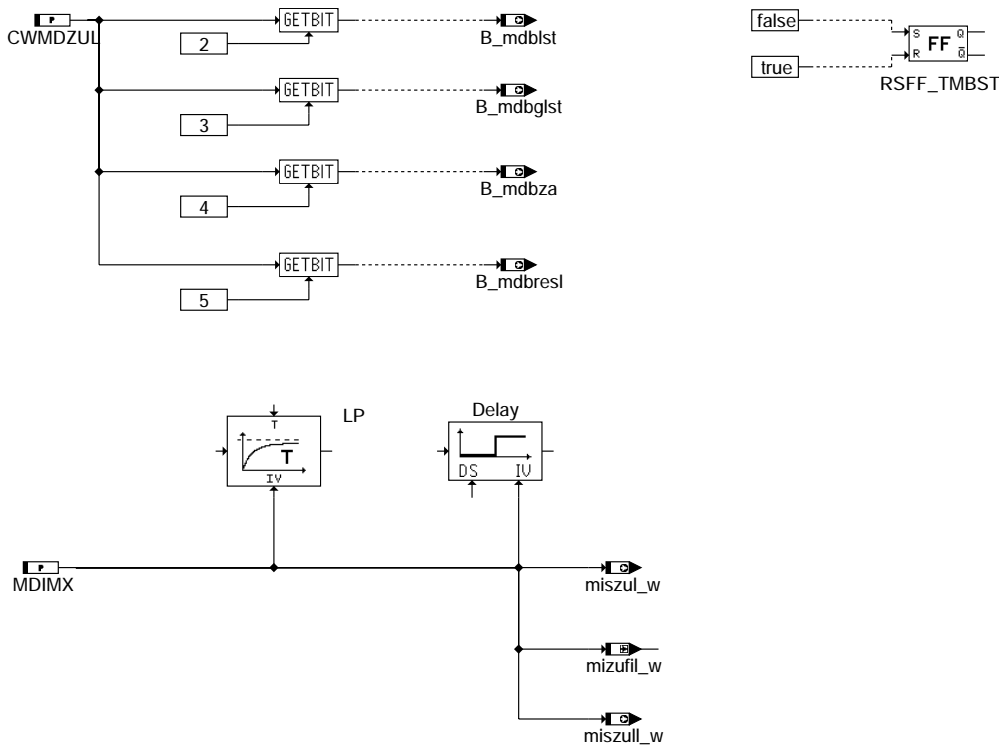
mdzul-torque-limitation-for-air-path

mdzul-torque-limitation-for-air-path



mdzul-cwmdzul

mdzul-cwmdzul



mdzul-init

ABK MDZUL 4.120.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWMDZUL			FW	Codewort in MDZUL für die Momentenbegrenzung
KFDMP	wped	nmot	KF	Kennfeld für pedalabhängigen Teil der Verlustmomente
KFDMT	tmotmn	nmot	KF	Kennfeld zur Berücksichtigung temperaturabhängiger Momente (Ebene 1)
KFMMKH	tmotmn	nmot	KF	Kennfeld für mehr zulässiges Moment während Katheizen
KFMOF	mizufil	nmot	KF	Kennfeld für Offset-Toleranz in Abhängigkeit vom zulässigen Moment (Ebene 1)
KFPZU	wped	nmot	KF	Kennfeld für rel. zul. Moment aus der Pedalstellung in der Momentenbegrenzung
KLDMMX	nmot		KL	Maximal zulässige Momentenreserven
KLLLRZU	nmot		KL	Kennlinie für zulässiges Moment der Leerlaufregelung
KLMIMAX	nmot		KL	Kennlinie für maximales indiziertes Moment
KLMIMIN	nmot		KL	Kennlinie für minimales indiziertes Moment
KLMZUMN	nmot		KL	Kennlinie für drehzahlabhängiges zul. Moment
MDIMX			FW	Maximales indiziertes Motormoment
MZFFIL			FW	Filter-Zeitkonstante für verzögertes Moment in der Momentenbegrenzung
MZFTV			FW	Verzugszeit für zulässiges Moment in der Momentenbegrenzung
NSTART			FW	Motordrehzahlschwelle für Unterdrehzahl-Ausstieg bei Nachstartaufweitung
NSTEND			FW	Motordrehzahlschwelle für Start Ende bei Nachstartaufweitung
SMO08MFUB	mizufil		SV	Stützstellenverteilung für zulässiges Moment
SNM08MFUB	nmot		SV	Stützstellenverteilung für Motorderzahl
STM08MFUB	tmotmn		SV	Stützstellenverteilung für Motortemperatur tmotmn
SWP08MFUB	wped		SV	Stützstellenverteilung für wped
TANSMN			FW	Ansauglufttemperaturschwelle zur Nachstartaufweitung
TMBST			FW	Zeitdauer spezielle Momentenbegrenzung während Start und kurz nach Start
TMMKH			FW	Zeit nach Start für mehr zulässiges Moment während Katheizen
TMNSMN			FW	Motortemperaturschwelle für die Nachstartaufweitung
TMOMIN			FW	Minimal mögliche Motortemperatur bei warmem Motor
TNSC			FW	Nachstartüberwachungszeit
TNSOF			FW	Entprellzeit zur Abschaltung der Nachstartaufweitung

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_bbkoptuf	MDZUL	NWSOLLE	AUS	Anforderung Brennbarkeit optimieren aus Funktionsüberwachung
B_fgr	MDFAFI	ARMD, DUF-, FGRABED, FGRFULO, FGRREGL, ...	EIN	Bedingung FGR (Tempomat) aktiv
B_inidtf	MDZUL		LOK	Bedingung Initialisierung Filter
B_kh	BAKH	BBKH, BBSAWE,- BDEMAB, BGFAWU,- BGNLLKH, ...	EIN	Bedingung Kat-Heizung
B_klmzu_um	UFMZUL	MDZUL	EIN	Bedingung KLMZUMN wird im Tempomatbetrieb berücksichtigt
B_mbst	MDZUL		LOK	Bedingung spezielle Momentenbegrenzung während Start und kurz nach Start
B_mdbglst	MDZUL		AUS	Bedingung: Ständige Begrenzung misol_w auf miszul_w im Schicht
B_mdblst	MDZUL		AUS	Bedingung: Ständige Begrenzung des Luftsollmoments misol_w auf miszull_w
B_mdbresl	MDZUL	MDKOG	AUS	Bedingung: Restierung B_mibeg nur bei inaktiver Luftbegrenzung

mdzul-init



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_mdbza	MDZUL	MDKOG	AUS	Bedingung: Zündwinkleingriff bei B_mibeg freigegeben
B_mrakt	MDKOL	MDZUL	EIN	Bedingung: Momentenreserve aktiv
B_msr	MDKOG	DMDSTP, DUF,- MDRED, MDZUL	EIN	Bedingung für Momentenschlupfregelung
B_mzns	MDZUL		LOK	Nachstartaufweitung des zul. Moments aktiv
B_mzns_um	UFNSC	MDZUL	EIN	Nachstartaufweitung des zulässigen Moments in der Funktionsüberwachung aktiv
B_nsakt	MDZUL		LOK	Nachstart aktiv für Nachstartaufweitung
B_nsend	MDZUL		LOK	Nachstartüberwachungszeit abgelaufen
B_sgs	MDKOG	BGBVVG, DUF, MDRED, MDZUL	EIN	Bedingung: Momenteingriff zur Drehzahlsynchronisation bei Getriebebeschaltung
dmlrl_w	LLRRM	MDKOL, MDZUL	EIN	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (Anteil Luftpfad)
dmmx_w	MDKOL	MDZUL	EIN	Delta-Moment Füllung durch Momentenreserve
etazwbm	MDBAS	BDEMEN, BDEMUS,- MDFUE, MDIST,- MDKOL, ...	EIN	gemittelter Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels
etazwmn	ZWMIN	KOMRH, MDBAS,- MDKOL, MDRED, MD- ZUL	EIN	Minimum-Zündwinkelwirkungsgrad
fnstab_w	MDNSTAB	MDMIN, MDVER, MD- ZUL	EIN	Faktor zur Stabilisierung mittels Drehzahlquotient
mdslw_w	MDVER	BGBVVG, BGFUW,- MDASG, MDFAFI,- MDRWS, ...	EIN	Verlustmoment: Ladungswechsel
mdverbm_x_w	MDZUL		LOK	Maximales Motor-Verlustmoment
mdverf_w	MDVER	MDASG, MDMIN, MD- ZUL	EIN	Gefiltertes Verlustmoment
mdverf_w		MDFAFI, MDZUL	EIN	ungefiltertes Verlustmoment
miszul_w	MDZUL	MDAUTG, MDKOG,- MDKOL, MSUDKSOM, TKMWWL	AUS	Maximal zulässiges indiziertes Moment
miszull_w	MDZUL	MDKOL	AUS	Maximal zulässiges indiziertes Moment für Luftpfad
miszullb_w	MDZUL		LOK	Maximal zulässiges indiziertes Moment für Luftpfad (begrenzt)
mizufil_w	MDZUL		LOK	Zulässiges indiziertes Moment nach Filter
mizuofil	MDZUL		LOK	Zulässiges indiziertes Moment ohne Filter
mizutmp_w	MDZUL		LOK	Temperaturabhängiger Anteil des zulässigen Moments
mizuvfil	MDZUL	DFPMENV	LOK	Zulässiges indiziertes Moment vor Filter
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
tans	GGTFA	ADVE, ATEV, ATR,- BBKH, BBNWS, ...	EIN	Ansaugluft-Temperatur
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tmotmn	MDZUL		LOK	Minimal plausible Motortemperatur
tnst_w	BBSTT	BBDNWS, BBKH,- BBNWS, BBSAWE,- BDEMST, ...	EIN	Zeit nach Startende
wped	GGPED	ADVE, AEVABU, ALBK, BGDVE, DFPMENV, ...	EIN	Normierter Fahrpedalwinkel

FB MDZUL 4.120.2 Funktionsbeschreibung

Allgemeines:

Diese Funktion berechnet ein maximales indiziertes Moment miszul_w für den Zündungspfad sowie ein indiziertes Moment miszull_w für den Luftpfad. Diese Momente werden in den Funktionen %MDKOG und %MDKOL der Momentenkoordination zur Begrenzung des Sollmoments verwendet. Eine Begrenzung des Sollmoments soll ein ungerechtfertigtes Ansprechen der Momentenüberwachung in der Ebene 2 verhindern. In der Ebene 2 der ME-Überwachung (Übersichtssektion %UFUE) wird ein aus motorischen Größen berechnetes Istmoment mit einem maximal zulässigen Istmoment verglichen. Ein zu großes Sollmoment würde zu einem zu großen Istmoment mit einem Ansprechen der Istmomentüberwachung in der Ebene 2 führen.

Strukturell muß die hier beschriebene Momentenbegrenzung (%MDZUL) zur Momentenüberwachung (%UFMZUL) in der Ebene 2 passen.

In der Teilfunktion NSC wird eine Nachstartbedingung generiert. Ist die Nachstartbedingung B_mzns nicht mehr gesetzt (B_mzns = false), so wird die zur Beschreibung der Temperaturabhängigkeit verwendete Motortemperatur tmotmn auf TMOMIN nach unten begrenzt.

Bei aktiven, momenterhöhenden Eingriffen oder aktivem Tempomateingriff wird das Moment mizuvfil auf das maximale Moment MDIMX gesetzt. In diesen Betriebsarten ist eine Momentenbegrenzung in der Funktion %MDZUL nicht sinnvoll, da in die Momentenüberwachung der Ebene 2 ein für diesen Eingriff abgesichertes zulässiges Moment eingeht. Das zulässige Moment mizuvfil ergibt sich sonst aus dem pedal- und drehzahlabhängigen Anteil des Kennfeldes KFPZU, einem temperaturabhängigen Anteil, der in der Teilfunktion "Temperature Dependence" gebildet wird, und zulässigem Moment der Leerlaufregelung aus der Kennlinie KLLLRZU. Um das der kleinstmöglichen Füllung rlm in entsprechende Moment nicht pauschal für alle Betriebspunkte in das Kennfeld KFPZU applizieren zu müssen, kann bei getretenem Pedal das in der drehzahlabhängigen Kennlinie KLMZUMN abgelegte Moment über eine Maximalauswahl in das zulässige Moment mizuvfil eingehen.

Nach einer Filterung des Moments mizuvfil wird ein ungefilterter Offset aus dem Kennfeld KFMOF hinzuaddiert. Aus diesem so berechneten zulässigen Moment miszul_w wird in der Teilfunktion "Torque Limitation for Air Path" ein zulässiges Moment miszull_w für den Luftpfad berechnet.

Teilfunktion "NSC":

Zur Verbesserung der Überwachungsgüte kann im Nachstart abhängig von der Motor- und der Ansauglufttemperatur ein erhöhtes Moment zugelassen werden. Nach Ablauf der Nachstartüberwachung wird die minimal möglichen Motortemperatur nach unten begrenzt. Dies führt zu kleineren zulässigen Momenten.

Die Nachstartbedingung B_mzns wird gesetzt, sobald folgende Bedingungen erfüllt sind:

- * die Kennung Nachstartüberwachungszeit abgelaufen B_nsnd nicht gesetzt (B_nsakt gesetzt) und
- * die Motor- Temperatur kleiner als die Schwelle TMNSMN ist und
- * die Luft- Temperatur kleiner als die Schwelle TANSMN ist.

Die Nachstartüberwachungszeit (TNSC) wird gestartet, wenn die Kennung Nachstart aktiv (B_nsakt) gesetzt wird.

Die Umschaltung von Nachstart- auf Normal-Betrieb erfolgt mit Rücksetzen der Bedingung B_mzns nach einer Entprellzeit TNSOF irreversibel, wenn

- * die Motor- Temperatur größer als die Schwelle TMNSMN ist oder
- * die Luft- Temperatur größer als die Schwelle TANSMN ist.

Außerdem erfolgt die Umschaltung zwangsweise nach dem Setzen der Kennung Nachstartüberwachungszeit abgelaufen (B_nsnd).

Bei einem Unterdrehzahl-Ausstieg, d.h. Motordrehzahl < Schwelle, werden folgende Aktionen ausgeführt:

- Löschen der Entprellzeit
- Löschen der Nachstartüberwachungszeit
- Löschen der Kennung Nachstartüberwachungszeit abgelaufen
- Löschen der Kennung Nachstart aktiv

Mit dem Ende der Nachstartaufweitung in der Ebene 2 wird auch die Nachstartaufweitung in der Funktion %MDZUL beendet.

Querverweis: Diese Teilfunktion entspricht der Nachstart-Erkennung in der Funktion %UFNSC.

Teilfunktion "Filter":

Der hier beschriebene Filter besteht aus einem variablen Totzeitglied (Verzögerungszeit MZFTV) sowie einem PT1-Element. (Filterzeitkonstante MZFFIL).

Um bei schnellen Sollwertänderungen (z.B. durch negativen Pedalwinkelgradient) eine ungerechtfertigte Beschränkung des Sollmoments (das z.B. durch die Dashpot Funktion erhöht ist) zu vermeiden, wird das Moment mizuvfil gefiltert. Dieses Filter ist jedoch nur bei negativer Steigung des Wertes mizuvfil aktiv.

Bevor der Filter aktiviert wird (mizuvfil < mizuvfil), werden alle Speicherzellen des Totzeitgliedes mit dem aktuellen Wert von mizuvfil beschrieben und das PT1-Glied mit mizuvfil initialisiert.

Teilfunktion "Temperature Dependence":

Zur Berechnung der temperaturabhängigen Anteile am zulässigen Moment (mizutmp) wird das in %MDVER berechnete Verbrauchermoment mit der Drehzahl- Drehmomentstabilisierung multipliziert. Um auch bei starker Dynamik eine zu starke Begrenzung zu vermeiden, wird dazu der MAX-Wert von mdverf_w (ungefiltert) und mdverf_w (gefiltert) verwendet. Über das Codewort CWMZUL kann anstelle der Verbrauchermomente das maximale indizierte Moment angesetzt werden. Anschließend erfolgt eine Maximalwertbegrenzung mit dem Summenmoment aus KFDMT, KFDMP und - während Katheizen - KFMMKH. Liegt der so berechnete Wert mdverbmX unterhalb dem minimalen indizierten Moment, so wird über Maximalauswahl das Moment aus KLMIMIN zur weiteren Berechnung herangezogen (Brenngrenze bzw. minimale Last rlmin).

Teilfunktion "Torque limitation for Air Path":

In der Teilfunktion "Torque limitation for Air Path" wird ein zulässiges Moment für den Luftpfad berechnet.

Die durch die drehzahlabhängige Kennlinie KLDMMX begrenzten Momentenreserven werden auf das zulässige Sollmoment für den Luftpfad aufaddiert und auf das durch maximalen Zündwinkelspätverzug mögliche Moment begrenzt. Damit wird sichergestellt, daß nur die Momentenreserven gestellt werden, die auch über einen Zündwinkelspätverzug nicht zu einer Erhöhung des Istmoments führen.

Die Kennfelder für das zulässige Moment KFPZU, das pedalabhängige Moment KFDMP und das temperaturabhängige Moment KFDMT können für Handschalter und Automat variantencodiert werden. Diese Variantencodierung der zulässigen Momente muß auch in der zugehörigen Funktion %UPMZUL bzw. %UFVARC möglich sein.

APP MDZUL 4.120.2 Applikationshinweise

1. Allgemeines

Die Momentenbegrenzung in Ebene 1 und die Momentenüberwachung in Ebene 2 wird durch die folgenden Funktionen dargestellt: %MDZUL (Ebene 1), %UFMIST (Ebene 2), %UFMZUL (Ebene 2), %UFMZP (Ebene 2), %UFMVER (Ebene 2), %UFNSC (Ebene 2). Für das ordnungsgemäße Zusammenspiel dieser Funktionen muß die Bedatung der Funktionen in der Ebene 1 und die Funktionen in der Ebene 2 aufeinander abgestimmt sein. Eine Bedatung des Momentenvergleichs ist nur dann vollständig, wenn die Momentenbegrenzung in Ebene 1 und die Momentenüberwachung in Ebene 2 ordnungsgemäß bedatet sind.

Die Momentenüberwachung in Ebene 2 gliedert sich in die Bestimmung des zulässigen Moments und in die Berechnung des Istmoments.

Aufgabe der Momentenbegrenzung in der Ebene 1 (%MDZUL) ist eine Begrenzung des Sollmoments. Das in der Ebene 2 berechnete Istmoment wird dann im I.O-Fall nur um die Systemtoleranzen darüber liegen.

Ziel der Applikation ist es,

- 1) die Fahrverhaltensfunktionen (z.B. Dashpot) nicht zu begrenzen,
- 2) plausible Momentenreserven im Falle einer Begrenzung weiterhin zur Verfügung zu stellen,
- 3) die Fahrzeugreaktionen bei einem Fehler in der Momentenkoordination beherschar zu halten.

2. Voraussetzungen für die Bedatung des Momentenvergleichs und der Momentenbegrenzung

- 1) Die Daten für das Istmoment, die Schleppmomente und die minimal mögliche Füllung sind appliziert und werden nicht mehr verändert.
- 2) Die Wirkungsgradkurvenlinien für den Zündwinkel und das Gemisch sowie die Kennlinien für die Deltazündwinkel (temperaturabhängiger Offset, Offset im AGR-Betrieb, Lambdaabhängiger Offset) liegen vor und werden nicht mehr verändert.
- 3) Die Pedalkennfelder stehen fest und werden nach der Applikation nicht mehr verändert.
- 4) Die Fahrbarkeitsfunktionen (Dashpot und Lastschlagdämpfung) sind appliziert und werden nicht mehr verändert.
- 5) Die Leerlaufregelung ist appliziert, insbesondere die Leerlaufdrehzahlen stehen fest. (max. Leerlaufdrehzahl, Leerlaufdrehzahl im Katheizen, etc)

Ändern sich die hier beschriebenen Voraussetzungen, so muß die Applikation erneut durchgeführt werden.

Applikationsänderungen in Funktionen, die unmittelbar (z.B. Sollmomentbestimmung) oder mittelbar (z.B. in der Füllungs- erfassung) das Moment und die Drehzahl beeinflussen, können eine Neuapplikation der Momentenüberwachung zur Folge haben.

3. Applikationsreihenfolge

- 1) Bestimmung der Stützstellenverteilungen in %UFMIST und %UFMZUL für Motordrehzahl, Last, Pedal und Zündwinkel in der Ebene 2
- 2) Bedatung der Funktion %UFMIST zur Berechnung des Istmoments in der Ebene 2
- 3) Bedatung der Momentenbegrenzung %MDZUL
- 4) Bedatung der Momentenüberwachung %UFMZUL

4. Applikation der Momentenbegrenzung und der Momentenüberwachung

4.1 Bestimmung der Stützstellenverteilungen

4.1.1 Bestimmung der Drehzahlstützstellen (für %MDZUL und %UFMZUL)

Eine erste Drehzahlstützstelle soll noch im Leerlaufbereich des Motors liegen. Bewährt hat sich hier eine Drehzahlstützstelle von 1000 1/min. Für diese Stützstelle werden die zulässigen Momente so appliziert, daß nicht begrenzend eingegriffen wird. Eine zweite Drehzahlstützstelle sollte im Bereich der maximalen, statischen Leerlaufdrehzahl liegen (in der Regel 1200 1/min). Eine weitere Drehzahlstützstelle sollte im Bereich der späteren Reaktionsdrehzahl liegen (siehe Prüfvorgaben). Bei der maximalen Motordrehzahl sollte eine weitere Stützstelle liegen. Die übrigen Stützstellen sind so zu wählen, daß die Kennfelder zur Bestimmung des Istmoments in der Ebene 2 möglichst gut approximiert werden.

4.1.2 Bestimmung der Laststützstellen (für %UFMZUL)

In der kleinsten und der größten Laststützstelle werden die maximal und minimal vom Steuergerät berücksichtigten Füllungen berücksichtigt.

Die übrigen Laststützstellen sind so zu wählen, daß die Kennfelder zur Bestimmung des Istmoments in der Ebene 2 möglichst gut approximiert werden.

4.1.3 Bestimmung der Pedalstützstellen (für %MDZUL und %UFMZUL)

Die Pedalstützstellen sind in der Ebene 2 und in der Ebene 1 unterschiedlich. In der Ebene 2 werden die pedal- abhängigen Kennfelder mit Spannungen adressiert, in der Ebene 1 werden diese Kennfelder mit dem normierten Pedal- winkel wped adressiert.

Die Pedalstützstellen in der Ebene 1 sind so zu applizieren, daß das Pedalkennfeld (KFPED) durch das Kennfeld KFPZU möglichst gut wiedergegeben wird. Als kleinste Stützstelle hat sich hier wped = 0% bewährt. Die größte Stützstelle sollte bei dem Punkt liegen, bis zu dem überwacht werden kann. Eine Momentenbegrenzung, die einen Abstand zur Momentenüberwachung darstellt, macht nur bis in den ungedrosselten Bereich Sinn, da im ungedrosselten Betrieb des Motors stationäre Abweichungen zwischen Sollfüllung und Istfüllung auftreten können und damit eine Momentenbegrenzung nicht vor ungerechtfertigtem Ansprechen der Momentenüberwachung schützt. Dieser Beginn des ungedrosselten Betriebs ist in einen Pedalwinkel umzurechnen. Bei bisherigen Applikationen lag dieser Pedalwinkel bei 50-60%.

Eine weitere Stützstelle ist im Bereich der Anfahrdehmomentbegrenzung zu legen (wped = 7%).

Die Pedalstützstellen in der Ebene 2 sind aus den Pedalstützstellen der Ebene 1 abzuleiten. Dazu werden die aus der Toleranzrechnung des Pedalwertgebers kommenden Spannungen UPWGO und UPWGUR benötigt, die zu Normierung des Pedal- winkels verwendet werden. Der Spannung UPWGUR entspricht ein Pedalwinkel von wped = 0%, der Spannung UPWGO entspricht ein normierter Pedalwinkel von 100%.

Die erste Pedalstützstelle in der Ebene 2 sollte um ein Inkrement vergrößert, die letzte Pedalstützstelle um ein Inkrement verkleinert werden.

4.1.4 Bestimmung der Stützstellen für den Zündwinkelwirkungsgrad (%UFMZUL)

Die Stützstellen für den Zündwinkelwirkungsgrad sind so zu wählen, daß der in der Ebene 2 berechnete Zündwinkelwirkungsgrad stets kleiner als in der Funktion ist.

4.1.4 Bestimmung der Momentenstützstellen (%MDZUL und %UFZUL)

Als kleinste Momentenstützstelle wird das kleinste in KFPZU verwendete Moment verwendet.

Im ungedrosselten Betrieb können stationäre Abweichungen zwischen Sollfüllung und Istfüllung auftreten.

Eine Momentenüberwachung in Ebene 2 ist dann nicht mehr sinnvoll. Daher wird die letzte Momentstützstelle m_{max} kurz den Beginn des ungedrosselten Bereichs gelegt. Es gilt:

Sauger:

$$\text{ungedrosselter Betrieb: } (ps/pvdk) = 0,95 > 0,7$$

$$rlugd = ((0,7 * 1013\text{mbar}) - p_{igr}) * f_{upsrl}$$

Turbo:

$$\text{ungedrosselter Betrieb: } (ps/pvdk) = 0,95 > 0,7$$

$$\text{Grundladedruck: ca. } 1300 \text{ mbar}$$

$$rlugd = ((0,7 * 1300\text{mbar}) - p_{igr}) * f_{upsrl}$$

Das zugehörige Moment, ab dem nicht mehr überwacht werden kann, ergibt sich dann aus:

$$m_{max} = K_{FMIOP}(n_{mot}, r_{lugd})$$

4.2 Bedeutung der Funktion %UFMIST

Die Bedeutung der Kennfelder zur Bestimmung des Istmoments in der Ebene 2 ergeben sich aus den entsprechenden Kennfeldern in der Ebene 1:

KFMI_UM ergibt sich aus KFMIOF

KFZW_UM ergibt sich aus KFZWOP oder KFZWOP2

KLETAZW ergibt sich aus ETADZW

Die Bedeutung sollte so erfolgen, daß die in der Ebene 2 berechneten Istmomente stets kleiner als die in der Ebene 1 berechneten Istmomente sind.

4.3 Bedeutung der Momentenbegrenzung %MDZUL

4.3.1 Bedeutung der zulässigen Momente

Das zulässige Moment wird in den Kennfeldern KLLLRZU, KLMZUMN, KFMOF, KFDMT, KFDMP und KFMMKH abgelegt.

Die zulässigen Momente werden durch die Leerlaufregelung sowie durch die Anteile der minimalen Füllung bestimmt.

Damit die Brennbarkeit des Motors bei einer bestimmten Drehzahl gewährleistet werden kann, wird die minimal mögliche Füllung in einem Kennfeld abgelegt. Über die minimale mögliche Füllung wird auch bei einer Schubabschaltung sichergestellt, daß der Unterdruck im Saugrohr einen bestimmten Wert nicht unterschreitet, um damit ein Einströmen von Öl und Öldämpfen aus der Kurbelgehäuseentlüftung in das Saugrohr zu vermeiden.

Die Anteile der minimalen Füllung können den Fahrerwunsch übersteigen.

Bei betätigtem Fahrpedal werden in der Kennlinie KLMZUMN die sich aus der minimalen Füllung ergebenden Motormomente berücksichtigt und gehen in eine Minimalauswahl mit dem Fahrerwunsch ein.

$$KLMZUMN = \text{MAX}(\text{Optimales Moment}(n_{mot}, r_{lmin}(n_{mot})))$$

Die Bedatung der zulässigen Momente wird für eine bestimmte Motortemperatur durchgeführt, bei der die Fahrzeugreaktion noch vertretbar ist. Diese Motortemperatur muß unterhalb der Ersatztemperatur des Motortemperaturmodells liegen.

Hier hat sich eine Temperatur TMOMIN von 50°C bewährt. Für die Bedatung der zulässigen Momente werden folgende

Abkürzungen vereinbart:

MDSMIN = Temperaturabhängiges Motorschleppmoment bei TMOMIN

LLDZMX = Maximal mögliche, stationäre LL-Drehzahl bei Motortemperatur oberhalb TMOMIN

LLMMX = Maximaler Leerlaufbedarf

MFAMX = Maximal möglicher relativer Fahrerwunsch (vor Dashpot)

MMMAX = Maximales Moment

Das zul. Moment berechnet sich dann aus:

$$\text{zul. Moment} = (MMMAX - MDSMIN * FNSTABNV(-----)) * MFAMX + LLMMX$$

$$n_{mot}$$

das Maximale Moment MMAX ergibt sich aus

Sauger:

$$MMMAX = K_{FMIOP}(n_{mot}, \text{Maxwert im RL aus RLVMXN})$$

Turbo:

$$MMMAX = K_{FMIOP}(n_{mot}, \text{Maxwert im RL aus LDRXN})$$

Das Kennfeld KFMOF wird für alle Drehzahlstützstellen oberhalb der zweiten Drehzahlstützstelle und unterhalb der größten Momentenstützstelle mit 0 bedatet. für die kleinste Drehzahlstützstelle gilt für alle Momente:

$$KFMOF(n_{mot} = \text{erste Drehzahlstützstelle, mizuvfil}) = 100\% - (\text{Momentenwert der Stützstelle}(mizuvfil))$$

Für die größte Momentenstützstelle gilt:

$$KFMOF(n_{mot}, mizuvfil = \text{größte Momentenstützstelle}) = 100\% - \text{Momentenwert der Stützstelle}(mizuvfil)$$

Die Kennfelder KFDMT, KFDMP und KFMMKH bestimmen die minimalen Verluste abhängig von Drehzahl, Temperatur und Pedal. Sie dienen als "Deckelfunktion" für die nicht abgesicherten minimalen betriebsabhängigen Momente, indem sie diese begrenzen.

KFDMP beinhaltet dabei speziell die pedalabhängigen Verlustmomente wie Wandlerverluste.

KFMMKH beinhaltet das Mehrmoment während Katheizen am Beginn einer Fahrt, falls erhöhte Drehzahlen zugelassen werden.

KFDMT beinhaltet die restlichen Verlustmomente wie Schleppmomente.

4.3.2 Bedeutung des Momentenfilters

Der Momentenfilter gliedert sich in eine Totzeitglied und ein PT1-Glied. Diese Filterkombination hat unter anderem die Aufgabe, den Dashpot zu berücksichtigen, der zur Vermeidung von negativen Lastwechselschlägen das Motormoment



bei einer Reduktion durch den Fahrer eine gewisse Zeit noch auf seinem hohen Wert anstehen läßt.
Die Zeitkonstante für den Dashpot wird im weiteren mit ZDASHG bezeichnet.
Ergibt sich das Motorsollmoment aus dem optimalen Motormoment, das sich bei der aktuell vorhandenen Füllung realisieren läßt, so führt eine Reduktion des Fahrerwunsches sofort zu einem Schließen der Drosselklappe. Die Motoristfüllung und damit in diesem Fall das Motorsollmoment folgt diesem Fahrerwunsch bedingt durch die Saugrohrzeitkonstante nur verzögert. Die Filterkombination aus Totzeitglied und PT1-Glied soll auch diesen Fall abdecken.
Eine weitere Aufgabe des Filters ist die Berücksichtigung der Soll Drehzahl nachführung der Leerlaufregelung.
Geht der Fahrer vom Gas, so wird die Leerlaufdrehzahl nach einer Zeit (ZNSM) auf die statische Leerlaufdrehzahl zurückgeführt. Die Zeitverzögerung MZFTV orientiert sich an der Saugrohrzeitkonstanten.

$MZFTV + MZFFIL \geq \text{MAX}(\text{MAX}(ZDASHG), ZNSM)$
 $MZFTV = \text{Saugrohrzeitverzögerung}$

4.3.3 Bedeutung der Nachstartaufweitung

Die Bedeutung der Temperaturschwellen TANSMN und TMNSMN gibt es folgende Regel:

$TANSMN < \text{TMDMMER-DTMDMA}$
 $TMNSMN < \text{TMDMMER-DTMDMA}$

Für die Bedeutung der Drehzahlschwelle NSTART hat sich eine Drehzahl von 80 1/min bewährt, die Startendedrehzahl orientiert sich an der Starterdrehzahl und sollte mindestens 100 1/min unter der stationären minimalen Leerlaufdrehzahl liegen. Bisher hat sich hier eine Drehzahl von 520 1/min bewährt.

$NSTART = 80 \text{ 1/min}$
 $NSTEND = 520 \text{ 1/min}$

Die Entprellzeit TNSOF erfahrungsgemäß mit 520 ms bedatet werden.

$TNSOF = 520 \text{ ms}$

Die maximale Nachstartüberwachungszeit TNSC ergibt sich aus:

$TNSC = (\text{TMOMIN} - \text{minimale Starttemperatur}) / (\text{Minimale Motorerwärmung pro Minute})$

4.3.4 Bedeutung der temperaturabhängigen Momentenkennfelder und der der Drehzahl/Drehmomentstabilisierung

Die Kennlinie KLSTAMX ergibt sich aus

$KLSTAMX(\text{nmot}) = \text{FNSTABNV}(\text{maximale stationäre Leerlaufdrehzahl /nmot})$

Der Grenzwert FNSTABMX ergibt sich dann aus

$FNSTABMX = \text{MAX}(KLSTAMX)$

4.3.5 Bedeutung der Begrenzung für den Luftpfad.

Die Kennlinie KLDMMX ergibt sich aus der maximalen Momentenreserve der Leerlaufregelung und des Katheizens.

$KLDMMX = \text{MAX}(\text{maximale Momentenreserve aus der Leerlaufregelung, Momentenreserve beim Katheizen})$

Im Falle einer unzulässig hohen Fahrzeugreaktion sind die bei einer Momentenbegrenzung zulässigen Momentenreserven zu begrenzen. Um Rundungsfehler bei der Rückrechnung des auf miszull_w begrenzten Sollmoments milsol_w in der Funktion %MDFUE zu umgehen (Division durch etazwbm), kann eine Bedeutung des Kennfeldes KLDMMX (ungleich 0) für alle Drehzahlstützstellen notwendig sein.

4.4 Bedeutung der Momentenüberwachung %UFMZUL

Die Bedeutung der Momentenüberwachung in der Ebene 2 leitet sich aus der Momentenbegrenzung in der Ebene 1 ab.

Die Kennfelder KFPZU, KFMOF und KFDMT werden in die Ebene 2 übertragen. Lediglich der Offset wird in der Ebene 2 vergrößert.

5. Wichtige Hinweise

Eine totale Deaktivierung der Funktion kann durch das Kennfeld KFMOF durchgeführt werden (KFMOF = 99,6% für alle Stützstellen). Eine Deaktivierung der Funktion %MDZUL kann bei aktiver Momentenüberwachung in der Ebene 2 zu einem Ansprechen der Momentenüberwachung (%UFMZUL) mit der Fehlerreaktion SKA führen.

Die Zählerstände von TNSOF und TNSC können in VS100 unter tnsOfCtr und tnsCctr angeschaut werden.

Die Kennfelder und Kennlinien KFPZU, KLMZUMN, KFDMT und KLSTAMX werden in %UFMZUL und %MDZUL gleich bedatet.

Die Codewort CWMDZUL hat folgende Bedeutung:

Bit 0: gesetzt: zusätzliche Reduktion der zulässigen Momente über die echten Verbrauchermomente
Bit 1: reserviert (Berücksichtigung der echten Drehzahl- Drehmomentstabilisierung; in anderen Fkt.revisionen)
Bit 2: gesetzt: Ständige Begrenzung des Luftsollmoments auf miszull_w
Bit 3: gesetzt: Ständige Begrenzung des Luftsollmoments auf miszull_w im Schichtbetrieb
Bit 4: gesetzt: Zündwinkelingriff freigegeben bei aktiver Momentenbegrenzung B_mibeg
Bit 5: gesetzt: Resetierung der Momentenbegrenzung nur bei inaktiver Begrenzung auf dem Luftpfad
Bit 6: ohne Verwendung
Bit 7: ohne Verwendung

Applikationsempfehlung:

Alle Bits des Codewortes setzen.

6. Defaultbedatung

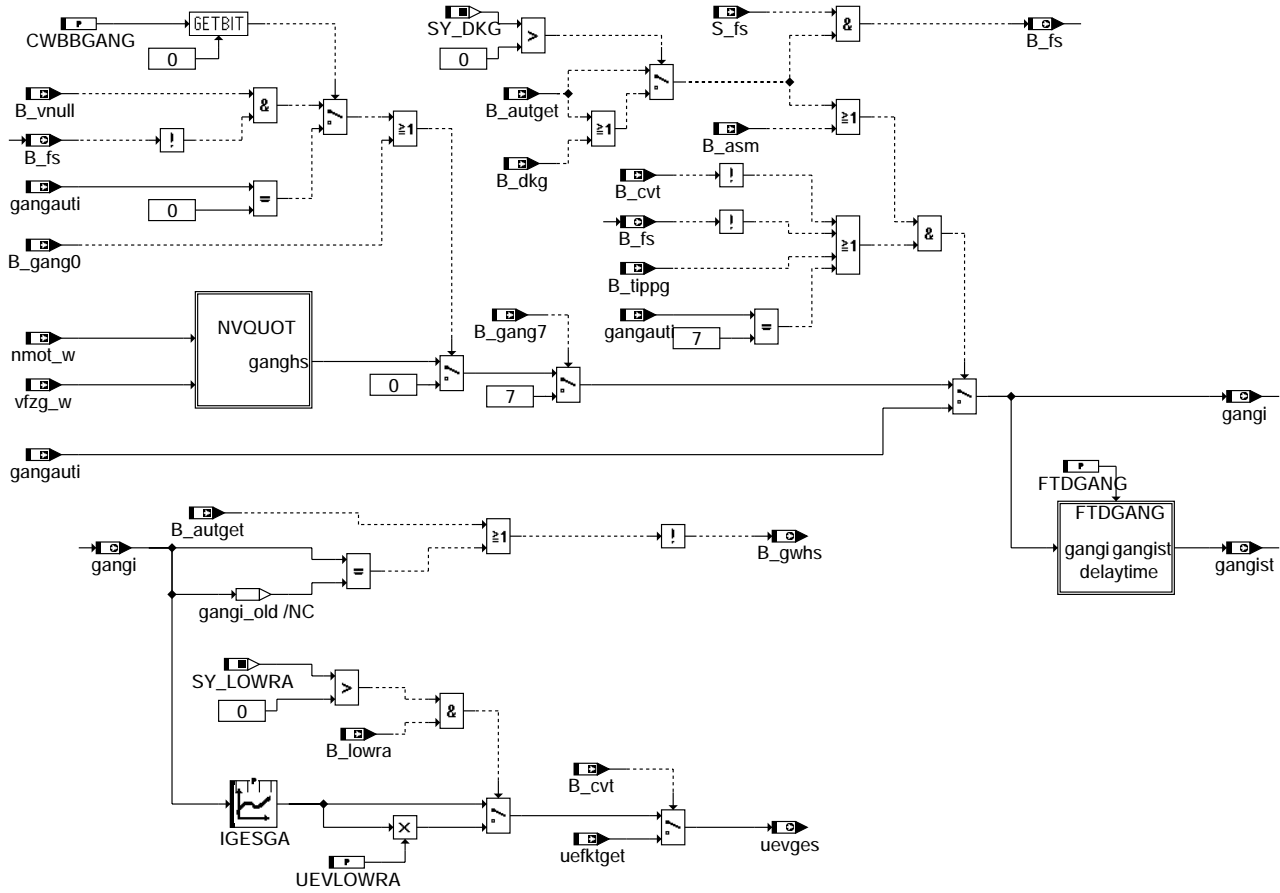
Die hier aufgelistete Defaultbedatung stellt eine Grundfunktionalität zur Verfügung. Mit dieser Bedatung kann es bei einem größeren Momentenbedarf zu einer Momentenbegrenzung kommen.
Die Defaultbedatung entbindet nicht von einer individuellen Applikation.

Label	Defaultwert
CWMDZUL	255
KFDMP	siehe unten
KFDMT	siehe unten
KFMOF	siehe unten
KFMMKH	siehe unten
KFPZU	siehe unten
KLDMMX	siehe unten
KLRLRZU	siehe unten
KLMIMAX	siehe unten
KLMIMIN	siehe unten
KLMZUMN	siehe unten
MDIMX	*1
MZFFIL	0,36 s
MZFTV	0,12 s
NSTART	80 U/min
NSTEND	520 U/min
SNM08MFUB	siehe unten
SWP08MFUB	siehe unten
STM08MFUB	siehe unten
SMO08MFUB	siehe unten
TANSMN	49,5 C
TMMKH	??? s
TMNSMN	49,5 C
TMOMIN	45 C
TNSOF	0,520 s
TNSC	450 s
TMBST	100 ms

*1 wird nicht in dieser Funktion appliziert (importierter Festwert).

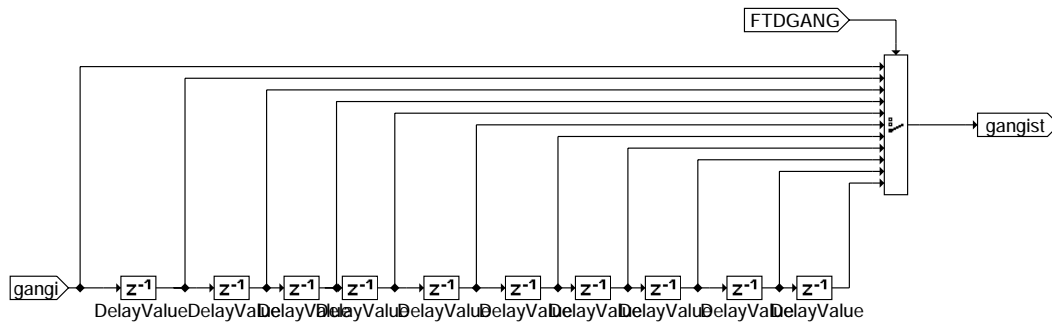
FU BBGANG 14.110.1 Betriebsbereich Gang

FDEF BBGANG 14.110.1 Funktionsdefinition



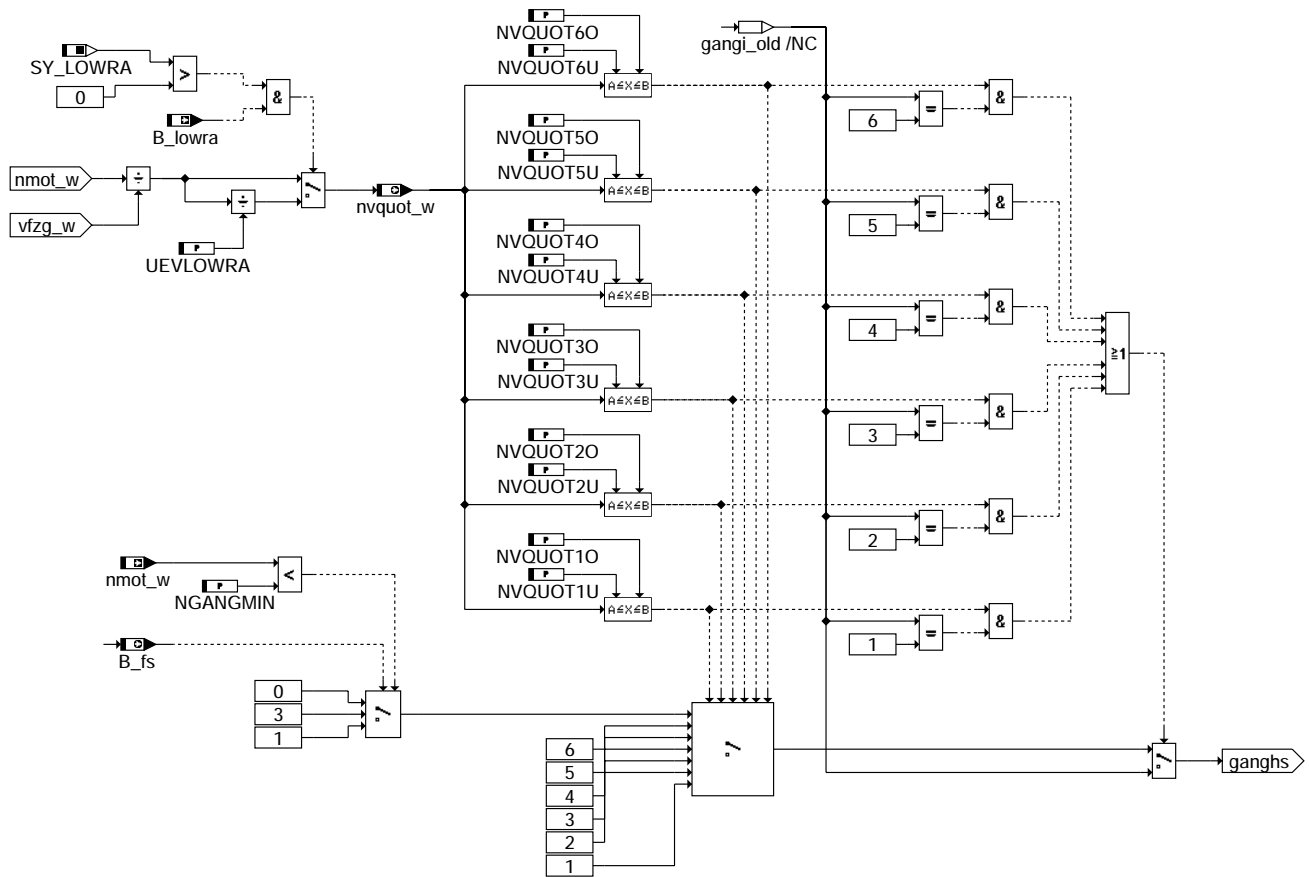
bbgang-bbgang

Teilfunktion delaytime: applizierbare Totzeit



bbgang-delaytime

Teilfunktion NVQUOT: Ermittlung der Ganginformation aus dem n/v-Verhältnis



bbgang-nvquot

ABK BBGANG 14.110.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CONT			FW	FW
CWBGGANG			FW	Codewort %BBGANG
FTDGGANG			FW	Faktor zur Zeitverzögerung des Zielgangsignals
IGESGA	gangi		KL	Gesamt-Übersetzungsverhältnis
NGANGMIN			FW	Schwelle fuer Gangerkennung, Mindestwert PLausibilitaetstest
NVQUOT10			FW	Gangerkennung n/v 1 Gang oben
NVQUOT1U			FW	Gangerkennung n/v 1 Gang unten
NVQUOT20			FW	Gangerkennung n/v 2 Gang oben
NVQUOT2U			FW	Gangerkennung n/v 2 Gang unten
NVQUOT30			FW	Gangerkennung n/v 3 Gang oben
NVQUOT3U			FW	Gangerkennung n/v 3 Gang unten
NVQUOT40			FW	Gangerkennung n/v 4 Gang oben
NVQUOT4U			FW	Gangerkennung n/v 4 Gang unten
NVQUOT50			FW	Gangerkennung n/v 5 Gang oben
NVQUOT5U			FW	Gangerkennung n/v 5 Gang unten
NVQUOT60			FW	Gangerkennung n/v 6 Gang oben
NVQUOT6U			FW	Gangerkennung n/v 6 Gang unten
UEVLOWRA			FW	Übersetzungsverhältnis Zwischengelege für Low Range

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_DKG	SYS (REF)	Systemkonstante: Doppelkupplungsgetriebe vorhanden
SY_LOWRA	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : " Low range" vorhanden

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_asm	KONCW	BBGANG, BBKD	EIN	Automatisches Schaltgetriebe vorhanden
B_outget	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBKD, CANECU,- DKUPPL, ...	EIN	Bedingung Automatikgetriebe
B_cvt	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBSAWE, DMDFOF,- DMDFON, ...	EIN	Bedingung continuously variable transmission
B_dkg	KONCW	BBGANG, MDWAN	EIN	Bedingung Doppelkupplungsgetriebe vorhanden



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	AUS	Bedingung Fahrstufe
B_gang0		BBGANG	EIN	Bedingung kein Gang eingelegt
B_gang7		BBGANG	EIN	Bedingung: Rueckwaertsgang eingelegt
B_gwhs	BBGANG	ARMD, FGRABED,- GGEGAS, KOS, MDFA- FI	AUS	Bedingung Gangwechsel bei Handschalter
B_lowra		ARMD, BBGANG,- BBSAWE, BGVMAX,- FGRABED, ...	EIN	Bedingung Zwischengelege für Low Range zugeschaltet
B_tippg	GGCEGS	BBGANG, BBSAWE,- DVfZ	EIN	Bedingung Wählhebel in Stellung "Tippgasse"
B_vnull	GGVFZG	BBGANG, BBKR,- GGEGAS, MDFAFI	EIN	Bedingung Fahrzeug steht
gangauti	GGCEGS	BBGANG, MDASG, M- DRWS	EIN	bei Automatikgetriebe über CAN empfangener aktueller Gang
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	AUS	Ist-Gang
gangist	BBGANG	MDFAFI, MDWAN, N- MAXMD	AUS	Ist-Gang
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nvquot_w	BBGANG	ARMD, MDBGRFZG, M- DRWS	AUS	Quotient Motordrehzahl nmot / Fahrgeschwindigkeit vfzg
S_fs	GGCEGS	BBGANG	EIN	Schalter Fahrstufe
uefktget	GGCEGS	ARMD, BBGANG,- DVfZ, LDRLMX, M- DRWS	EIN	Übertragungsfunktion (Mrad/Mkurbelwelle) von der Getriebesteuerung
uevges	BBGANG	BGWPFGR, FGRFULO, FGRREGL	AUS	Übersetzungsverhältnis gesamt
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, EIN BBGANG, BDEMAB, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit

FB BBGANG 14.110.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion stellt die Ganginformation gangi zur Verfügung, die unter anderem für eine Parameterumschaltung in den Fahrbarkeitsfunktionen und im Fahrgeschwindigkeitsregler(FGR) benötigt wird. Für die vier Getriebe-Varianten Handschalter, Stufen-Automat, CVT und Doppelkupplungsgetriebe kommt dazu jeweils ein unterschiedliches Verfahren zum Einsatz.

Gangerkennung beim Handschalter:

Das Verhältnis Motordrehzahl zu Fahrzeuggeschwindigkeit (n/v-Verhältnis) ist stationär beim Handschalter näherungsweise proportional der Gesamtübersetzung und kann deshalb zur Erkennung des eingelegten Gangs verwendet werden. Aufgrund von Verwindungen im Antriebsstrang und Toleranzen bei der Signalerfassung weicht dieses Verhältnis jedoch in der Praxis mehr oder weniger vom theoretisch erwarteten Wert ab. Je nach Beschaffenheit des Antriebsstrangs können sich die Bereiche benachbarter Gänge auch überlappen.

Es ist deshalb für jeden Gang (1-6) eine obere und eine untere Schwelle vorgesehen, die den plausiblen n/v-Wertebereich eingrenzen. Solange sich das n/v-Verhältnis innerhalb der Grenzen des zuletzt erkannten Gangs befindet, wird dieser Gang beibehalten. Ansonsten wird in aufsteigender Reihenfolge für jeden Gang geprüft, ob sich das n/v-Verhältnis im entsprechenden Bereich befindet. Bei stehendem Fahrzeug oder bei unplausiblen n/v-Verhältnis wird gangi auf 0 gesetzt. Auf die Auswertung des Kupplungsschalters wird verzichtet, weil er beim Antippen des Kupplungspedals häufig schon betätigt ist, ohne dass der Kraftschluss unterbrochen wird. Die Erkennung des Rückwärtsgangs ist nicht vorgesehen, da sich die Getriebeübersetzung meist nur geringfügig von der des 1. Gangs unterscheidet und das Geschwindigkeitssignal nur positive Werte annimmt.

Gangerkennung beim Stufen-Automat und beim Doppelkupplungsgetriebe:

Die über CAN empfangene Ganginformation von der Getriebesteuerung wird verwendet. Sie steht in Fahrstufe P oder N auf 0 und im Rückwärtsgang auf 7.

Gangerkennung beim CVT-Getriebe:

In Fahrstufe P oder N, im Rückwärtsgang und in der Tip-Gasse wird die über CAN empfangene Ganginformation von der Getriebesteuerung verwendet. In Fahrstufe D wird die Ganginformation auch beim CVT-Getriebe genau wie beim Handschalter aus dem n/v-Verhältnis berechnet. Allerdings wird der Gang bei unplausiblen Werten, die keinem Bereich zugeordnet werden können, oder bei stehendem Fahrzeug auf 1 statt auf 0 gesetzt.

Erweiterung für Geländewagen:

Damit die Gangerkennung auch beim Geländewagen im Low Range (mit zugeschaltetem Zwischengelege) richtig funktioniert, wird das n/v-Verhältnis durch die Übersetzung des Zwischengeleges dividiert. Auf diese Weise können die gleichen Bereichsgrenzen wie im Normalbetrieb verwendet werden.

Erweiterung fuer Rueckwaertsgang-Schalter:

Wenn bei einem Handschalt-Getriebe ein Schalter fuer den Rueckwaertsgang verbaut ist, kann die Info mit dem Bit B_gang7 dazu verwendet werden, gangi auf 7 zu setzen.

APP BBGANG 14.110.1 Applikationshinweise

Hinweis

Zur Bestimmung des Istgangs gangist wird im Block "delaytime" ein ASCETSD CASE-Operator verwendet.

Die Programmierrichtlinie sieht hierfür folgende Zuweisung vor:

FTDGANG = 1 -> der 1. Eingang von oben wird durchgeschleift

FTDGANG = 2 -> der 2. Eingang von oben wird durchgeschleift

.

.

FTDGANG = n -> der n. Eingang von oben wird durchgeschleift

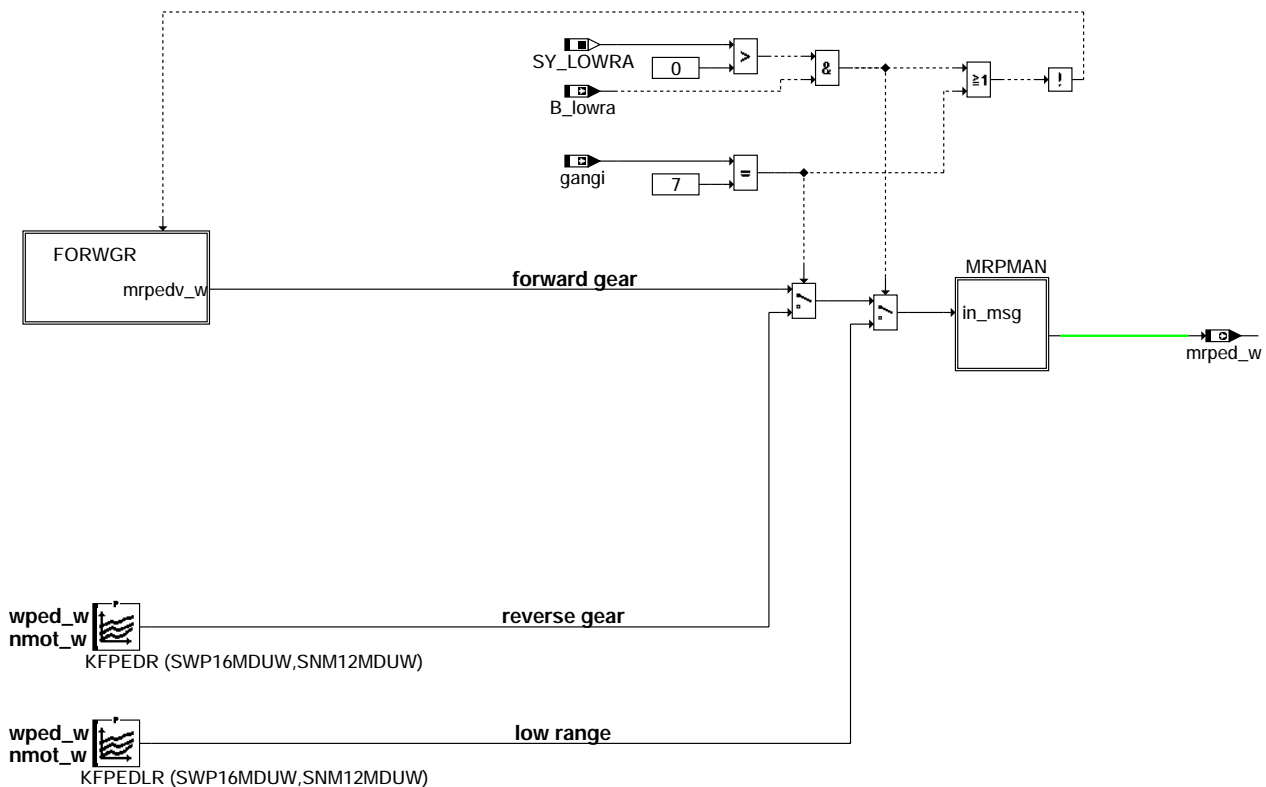
FTDGANG = 0 -> der letzte Eingang von oben wird durchgeschleift

siehe %ASCETSDB im Datenrahmen

FU MDPED 1.30.0 Fahrpedalcharakteristik

FDEF MDPED 1.30.0 Funktionsdefinition

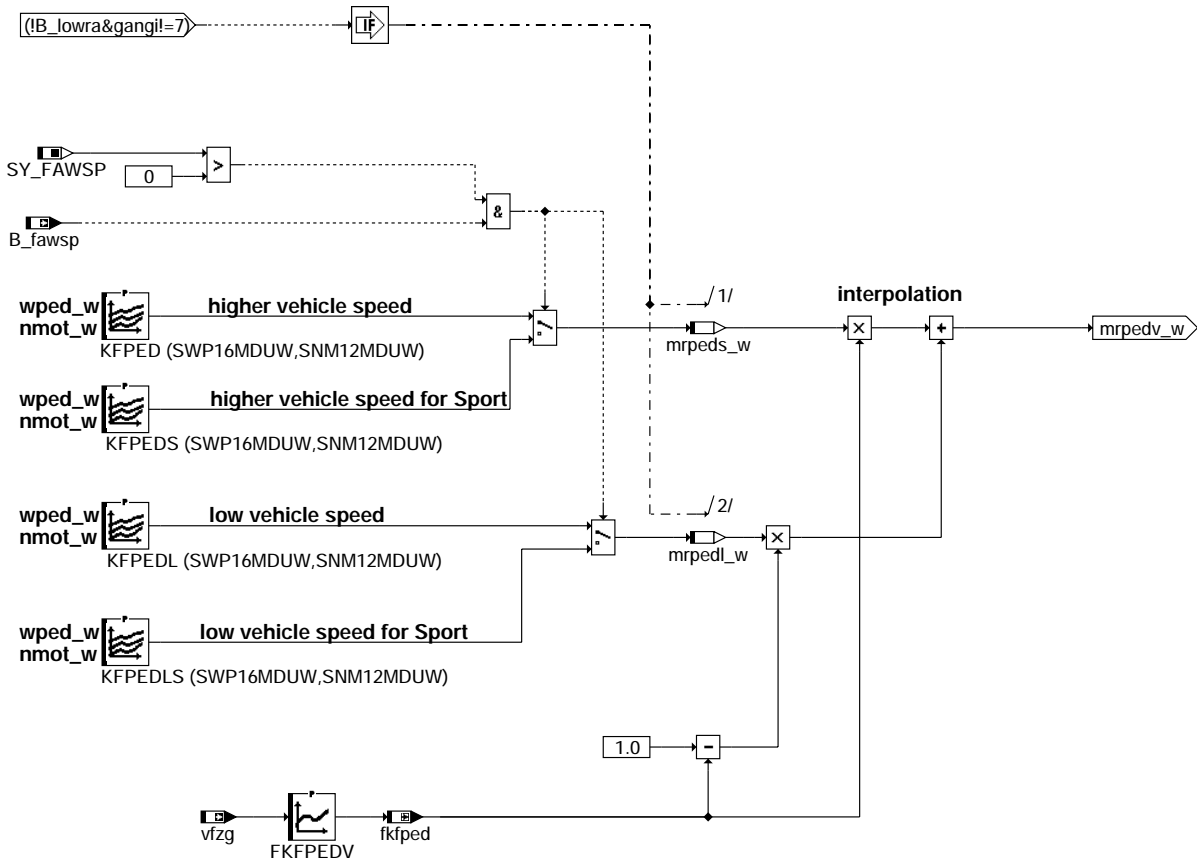
MAIN: Fahrpedalcharakteristik



mdped-main

mdped-main

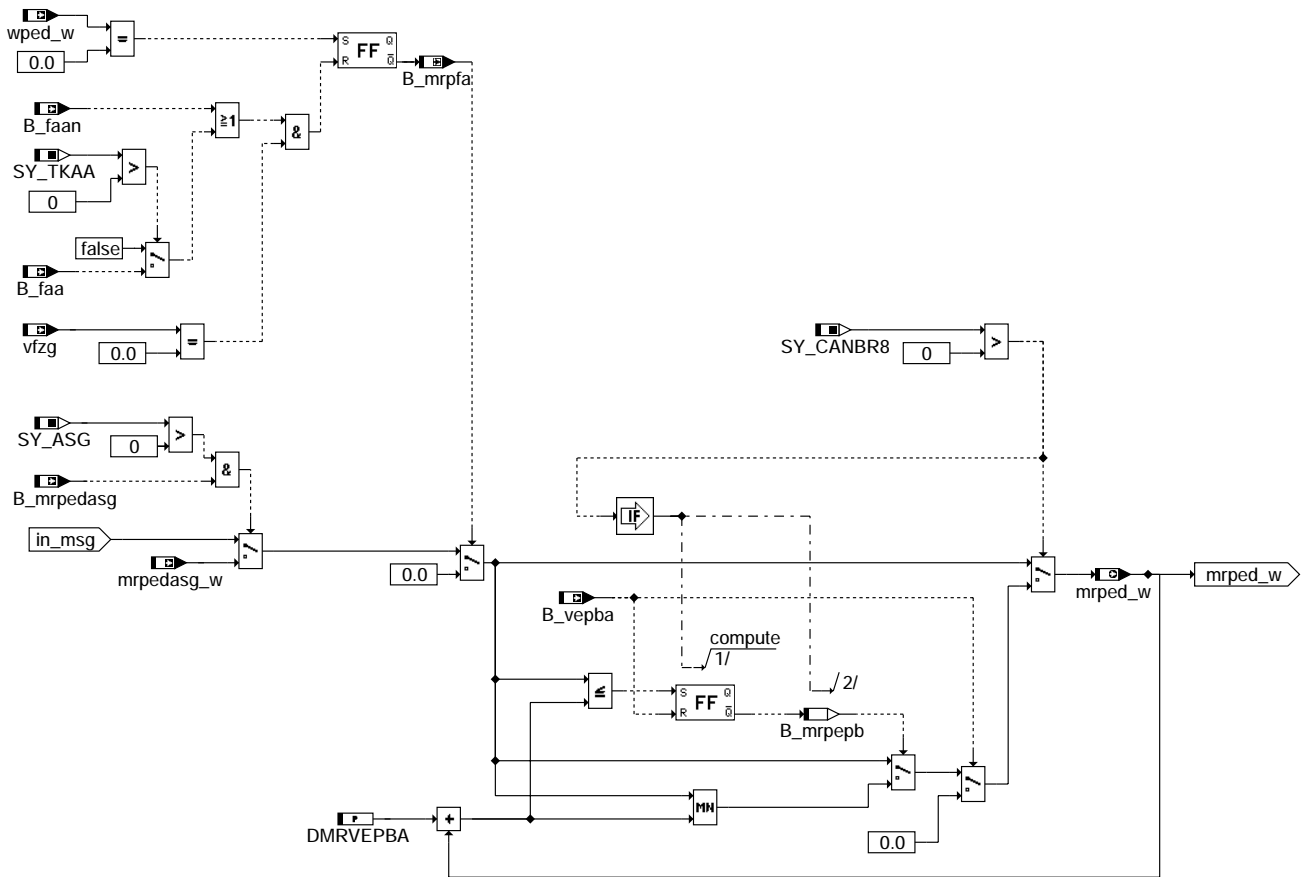
FORWGR: Fahrpedalcharakteristik für Vorwärtsgang



mdped-forwgr

mdped-lowgr

Teilfunktion MRPMAN: Manipulation von mrped_w



mdped-mrpmn

ABK MDPED 1.30.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
DMRVEPBA			FW	Delta relatives Moment für Rampe nach EPB-Eingriff
KFPEDV	vfzg		KL	Faktor für Interpolation zwischen den beiden Pedalkennfeldern
KFPED	wped_w	nmot_w	KF	Relatives Fahrerwunschkmoment aus Fahrpedal
KFPEDL	wped_w	nmot_w	KF	Relatives Fahrerwunschkmoment aus Fahrpedal für kleine Geschwindigkeiten
KFPEDLR	wped_w	nmot_w	KF	Relatives Fahrerwunschkmoment aus Fahrpedal für Low-Range-Betrieb
KFPEDLS	wped_w	nmot_w	KF	Relatives Fahrerwunschkmoment aus Fahrpedal für kleines vfzg Sportmodus
KFPEDR	wped_w	nmot_w	KF	Relatives Fahrerwunschkmoment aus Fahrpedal für Rückwärtsgang
KFPEDS	wped_w	nmot_w	KF	Relatives Fahrerwunschkmoment aus Fahrpedal für Mode Sport
SNM12MDUW	nmot_w		SV	Stützstellenverteilung nmot_w
SWP16MDUW	wped_w		SV	Stützstellenverteilung wped_w

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_ASG	SYS (REF)	Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden
SY_CANBR8	SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Bremse 8
SY_FAWSP	SYS (REF)	Fahrerwunsch Sportmodus
SY_LOWRA	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : " Low range " vorhanden
SY_TKAA	SYS (REF)	automatisierter Bandende- bzw. Werkstattstest über Tester

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_faa	TKDFA	LLRNFA, MDPED	EIN	Bedingung Funktionsanforderung automatischer Testablauf
B_faana	TKDFA	DMDLU, DMDLUA, LLRNFA, LLRRM, MDPED	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Allgemeine Drehzahlerhöhung
B_fawsp	GGCEGS	MDFAFI, MDPED	EIN	Bedingung Fahrerwunsch Sportmodus
B_lowra		ARMD, BBGANG, BBSAWE, BGVMAX, FGRABED, ...	EIN	Bedingung Zwischengelege für Low Range zugeschaltet
B_mrpedasg	MDRWS	MDPED	EIN	Umschaltung Fahrerwunschkmoment auf AMS
B_mrpepb	MDPED		LOK	Bedingung Reduzierung von mrped_w wegen Elektrischer Parkbremse
B_mrpfa	MDPED		LOK	Bedingung Nullsetzen von mrped_w wegen allgemeiner Drehzahlanhebung
B_vepba	GGCASR	FGRABED, MDPED	EIN	Bedingung Verzögerung durch Elektrische Parkbremse aktiviert (plausibilisiert)
fkfped	MDPED		LOK	Faktor für Interpolation zwischen den beiden Pedalkennfeldern

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
mrped_w	MDPED	FGRABED, FGRREGL, MDFAFI	AUS	relatives Fahrerwunschkmoment aus Fahrpedal
mrpedasg_w	MDRWS	MDPED	EIN	Relatives Fahrerwunschkmoment von ASG
mrpedl_w	MDPED		LOK	Relatives Fahrerwunschkmoment aus Fahrpedal für kleine Geschwindigkeiten
mrped_s_w	MDPED		LOK	Relatives Fahrerwunschkmoment aus Fahrpedal für größere Geschwindigkeiten
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
wped_w	GGPED	ARMD, BBKD,- BGFAWU, BGRLSOL,- BGWPFGR, ...	EIN	normierter Fahrpedalwinkel

FB MDPED 1.30.0 Funktionsbeschreibung

Die Fahrpedalcharakteristik wird durch Kennfelder beschrieben, in denen über Pedalstellung und Drehzahl ein Faktor (relatives Moment) abgelegt ist. Über die Fahrzeuggeschwindigkeit wird zwischen KFPED und KFPEDL bzw. KFPEDS und KFPEDLS im Sportmodus linear interpoliert. KFPEDL bzw. KFPEDLS gilt bei niedriger Geschwindigkeit. Für Rückwärtsgang und Low-Range gibt es eigene Kennfelder. In der Teilfunktion MRPMAN wird das relative Fahrerwunschkmoment aus Fahrpedal während der aktiven elektrischen Parkbremse reduziert. Die Umschaltung im Sportmodus findet ausschließlich im Leerlauf statt (B_fawsp gesetzt)

BLOCK PVG

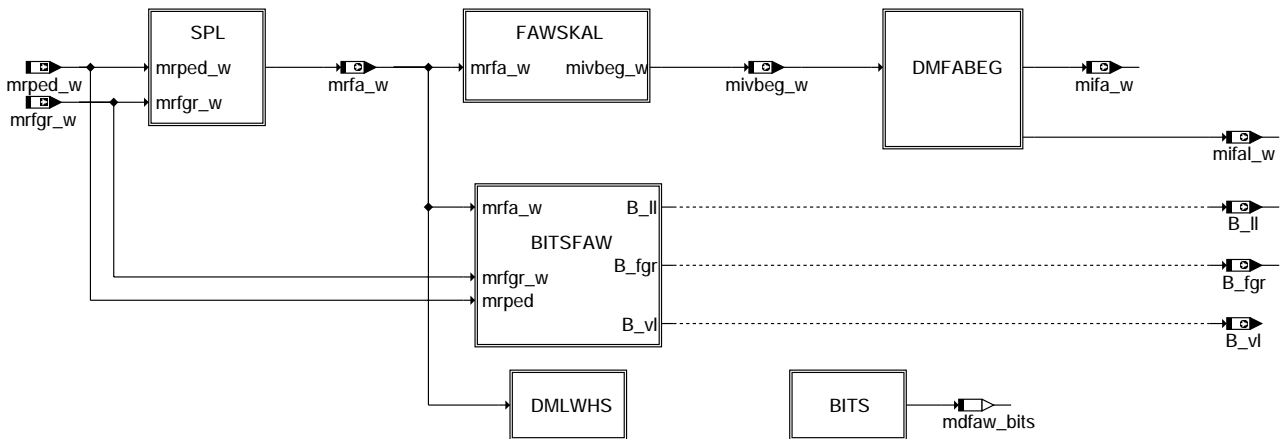
TEXT/ANF

APP MDPED 1.30.0 Applikationshinweise

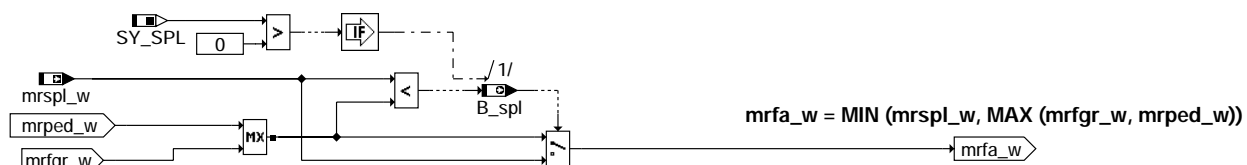
Die Kennfelder KFPED, KFPEDL, KFPEDR, KFPEDLR, KFPEDS und KFPEDLS sind überwachungsrelevante Größen und mit der Applikation der ME(D)-Überwachung abzustimmen. Werden die Pedalkennfelder nach der Applikation der ME(D)-Überwachung verändert, wird auch eine Überprüfung bzw. Überarbeitung der Applikationsdaten der ME(D)-Überwachung notwendig. Die entsprechende Stelle ist zu informieren.

FU MDFAFI 7.10.0 Berechnung und Änderungsbegrenzung des Fahrerwunschkomentes

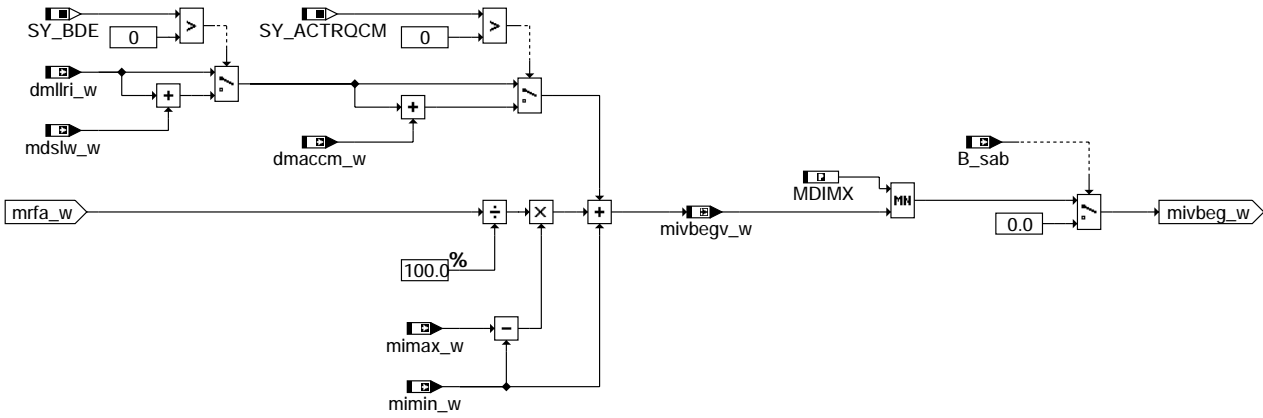
DDEF MDFAFI 7.10.0 Funktionsdefinition



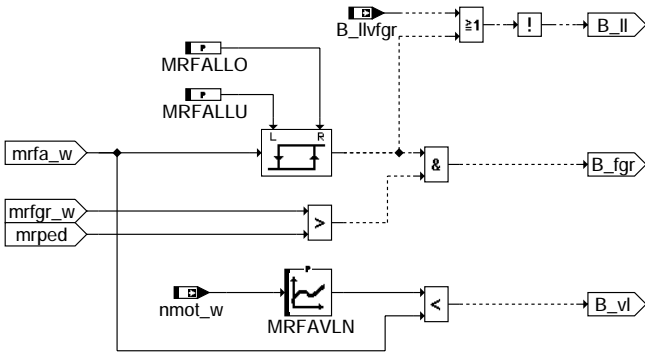
Main



Teilfunktion SPL: Obere Begrenzung für Fahrerwunschkoment durch SPeed Limiter



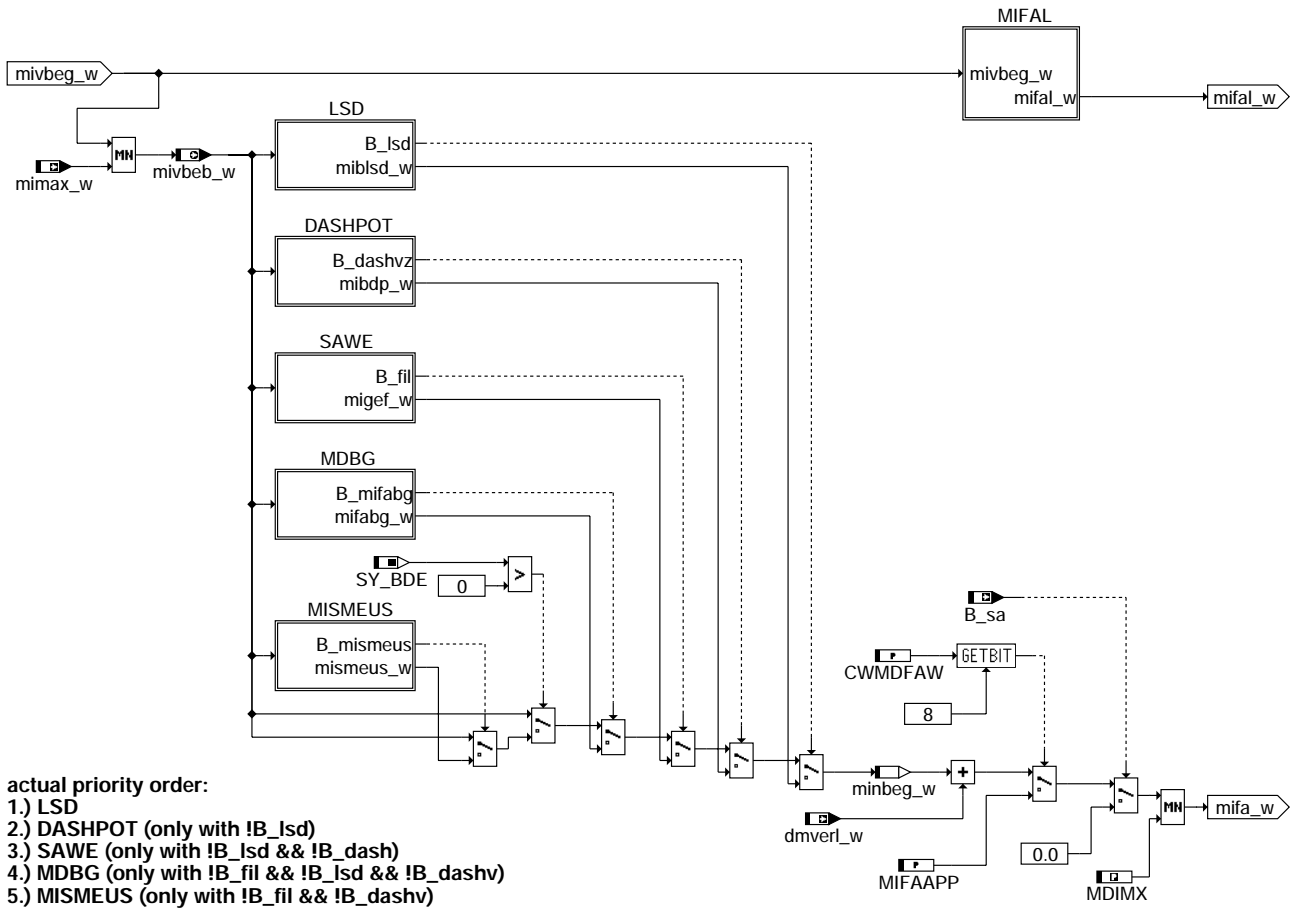
Teilfunktion FAWSKAL: Skalierung des Fahrerwunsches



Teilfunktion BITSFAW: Berechnung der Bits zum Fahrerwunsch

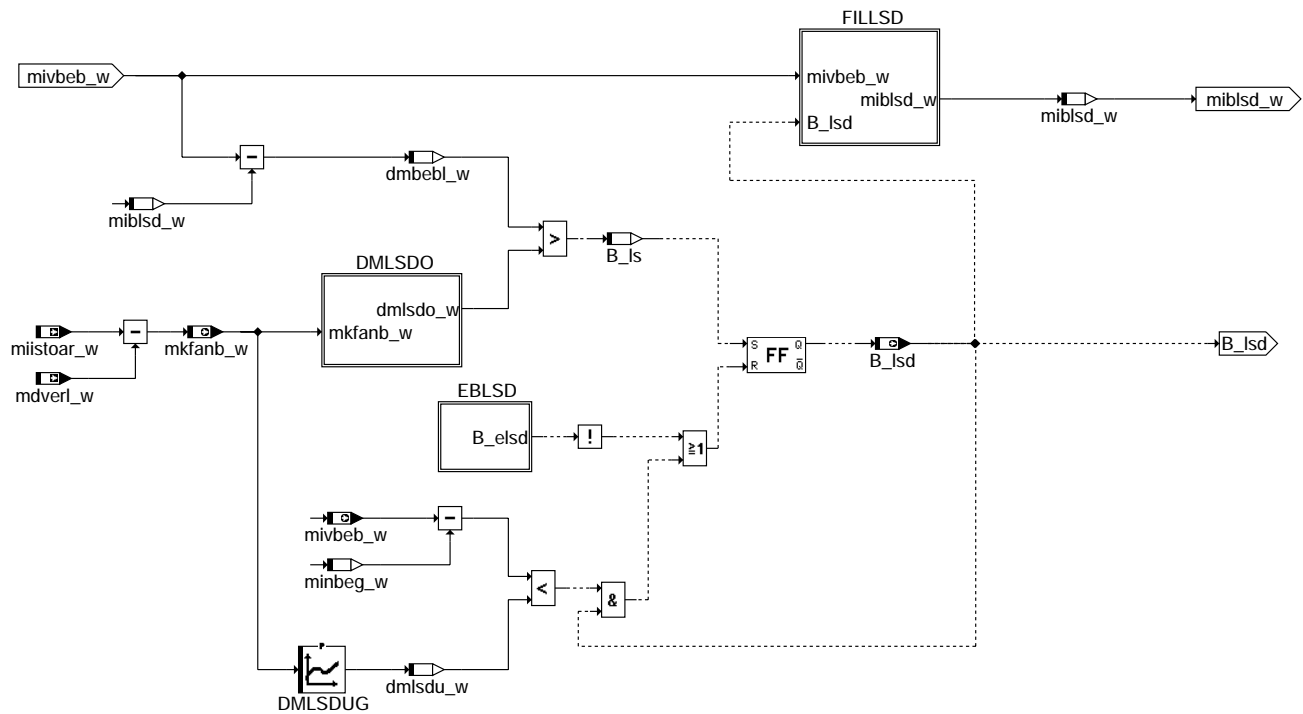
ndfafi-fawskal

ndfafi-bitsfaw

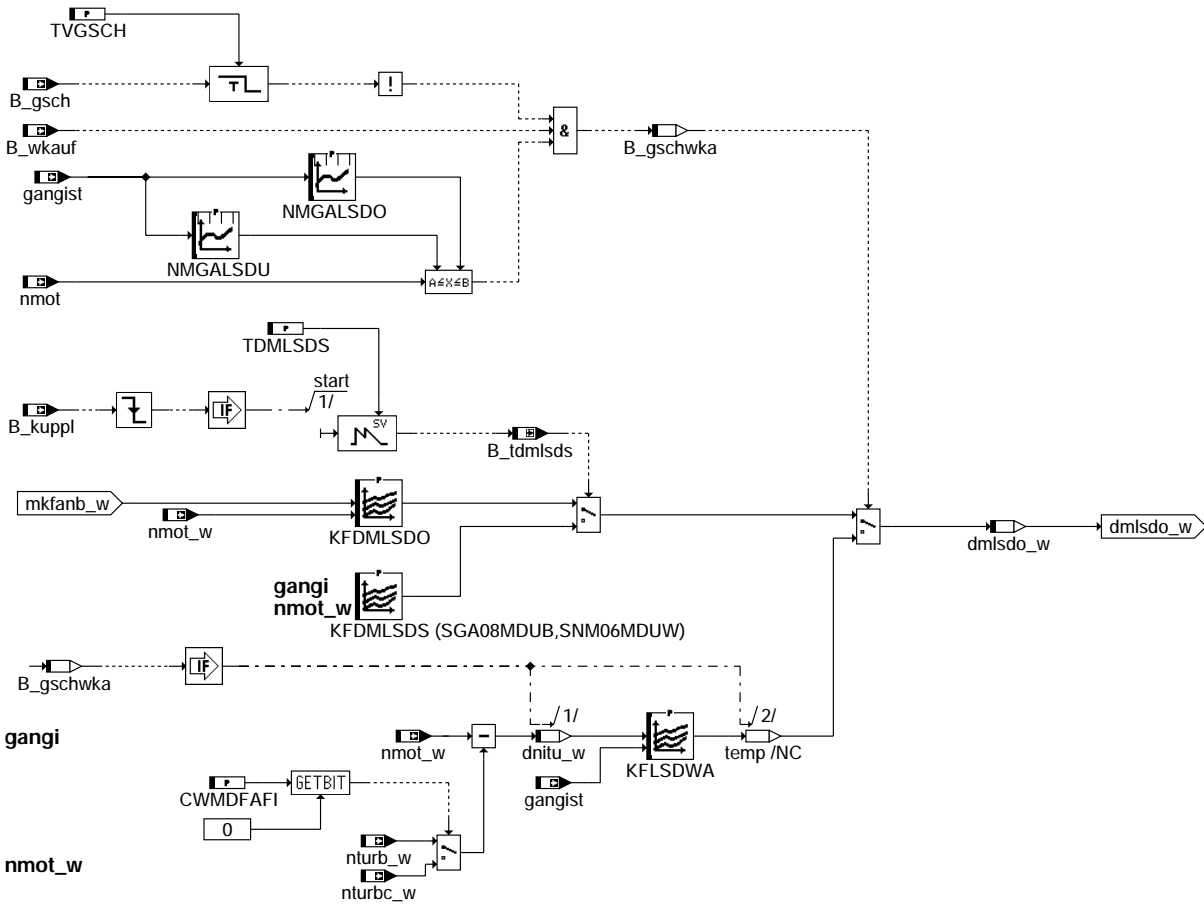


- actual priority order:
 1.) LSD
 2.) DASHPOT (only with !B_Isd)
 3.) SAWE (only with !B_Isd && !B_dash)
 4.) MDBG (only with !B_fil && !B_Isd && !B_dashv)
 5.) MISMEUS (only with !B_fil && !B_dashv)

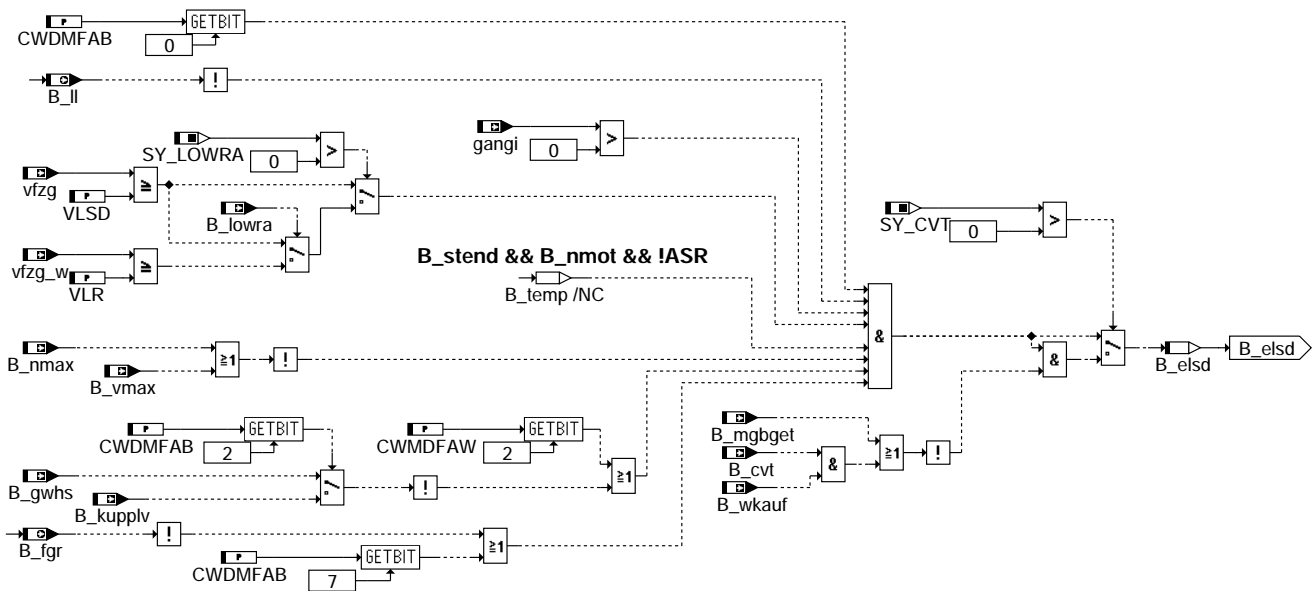
Teilfunktion DMFABEG: Änderungsbegrenzung für den Fahrerwunsch



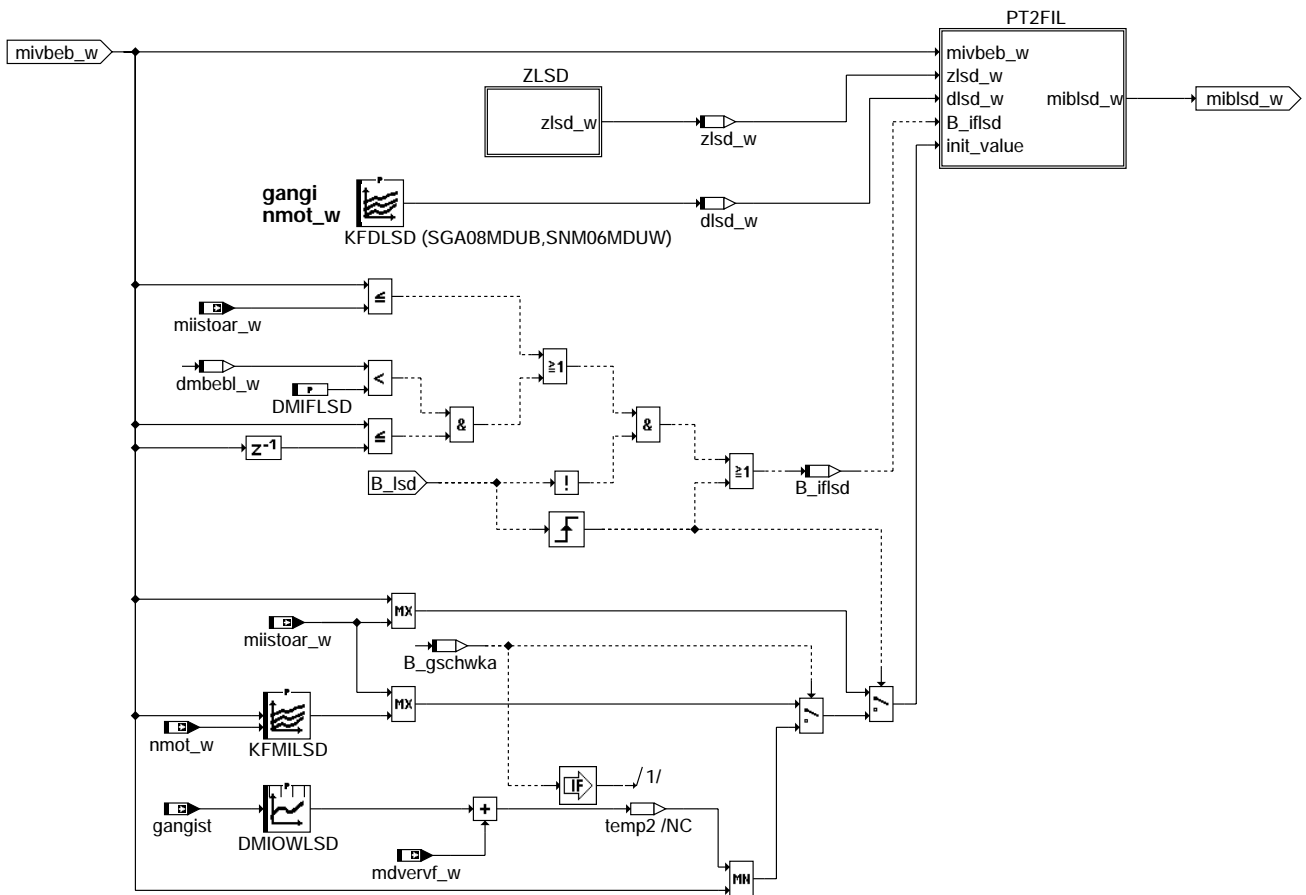
Teilfunktion LSD: Änderungsbegrenzung bei positiven Lastwechseln (Lastschlagdämpfung)



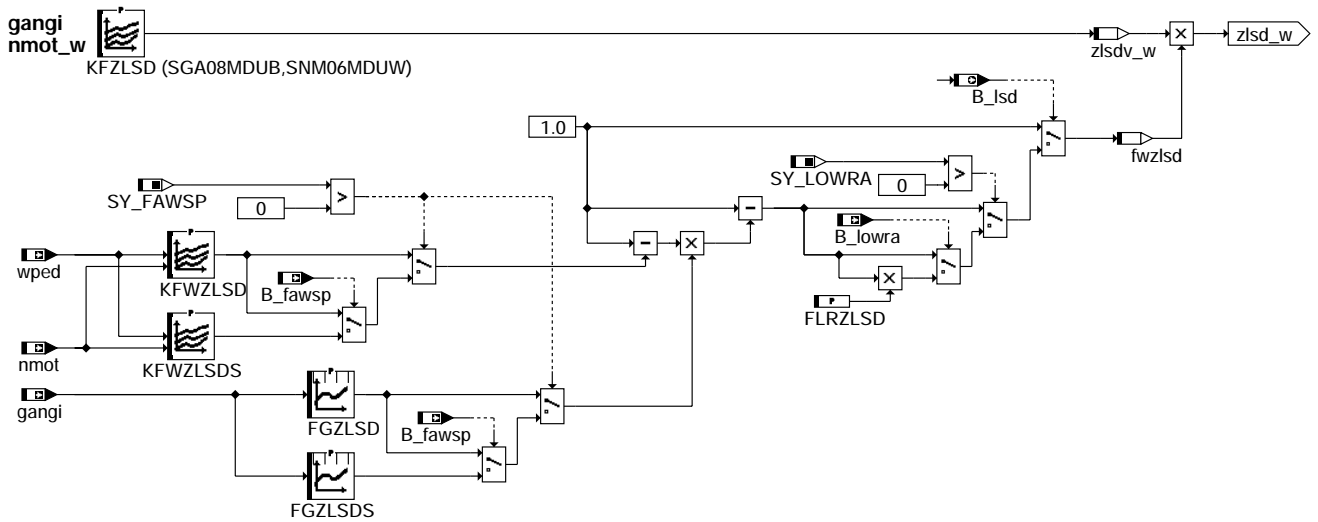
Teilfunktion DMLSDO: Berechnung der Auslöseschwelle für Lastschlagdämpfung



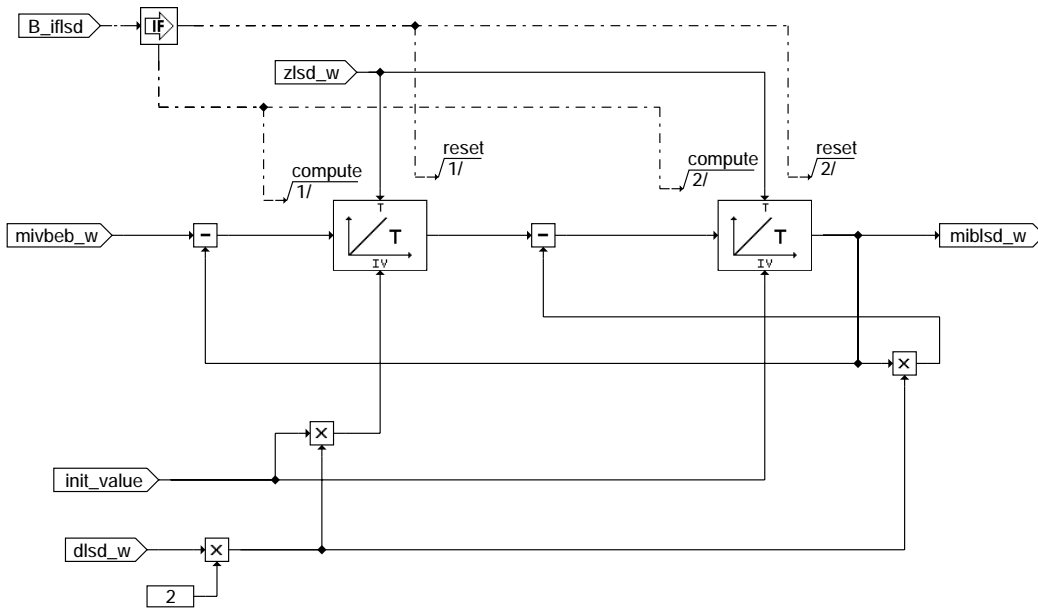
Teilfunktion EBLSD: Einschaltbedingungen für Lastschlagdämpfung



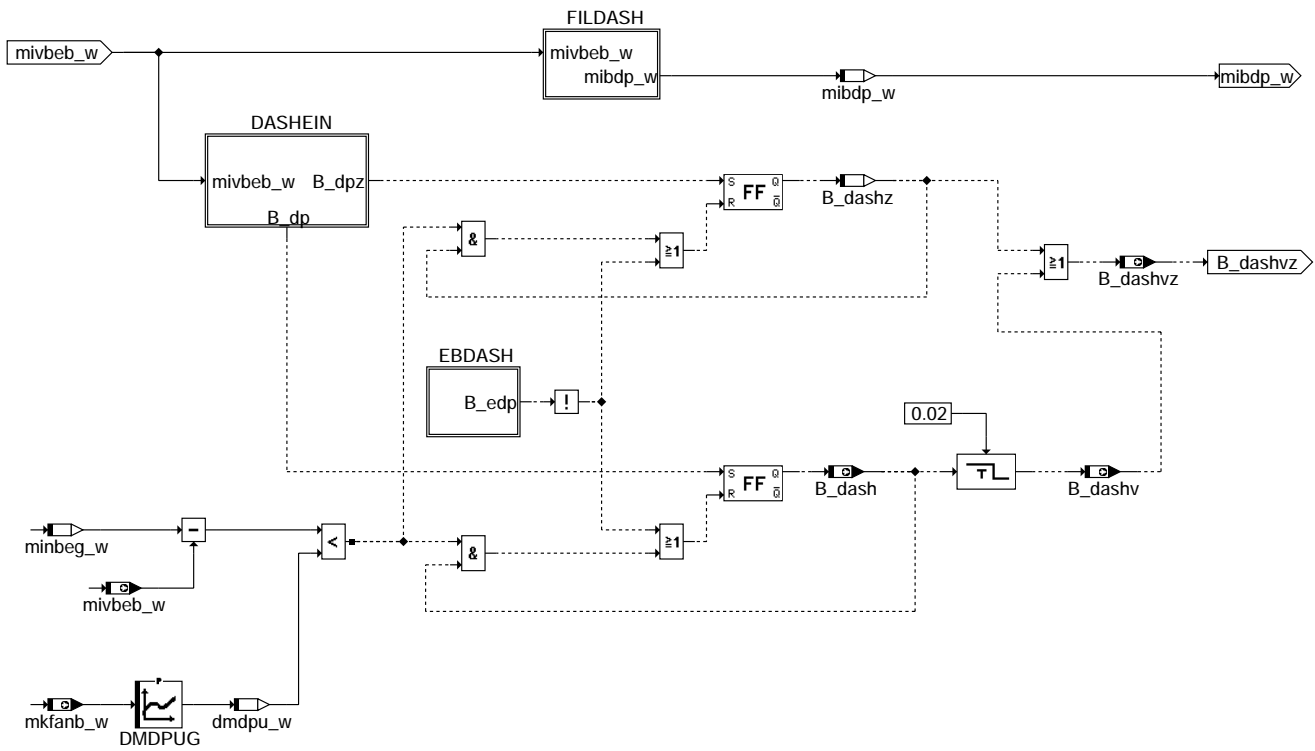
Teilfunktion FILLSD: Filter für Lastschlagdämpfung



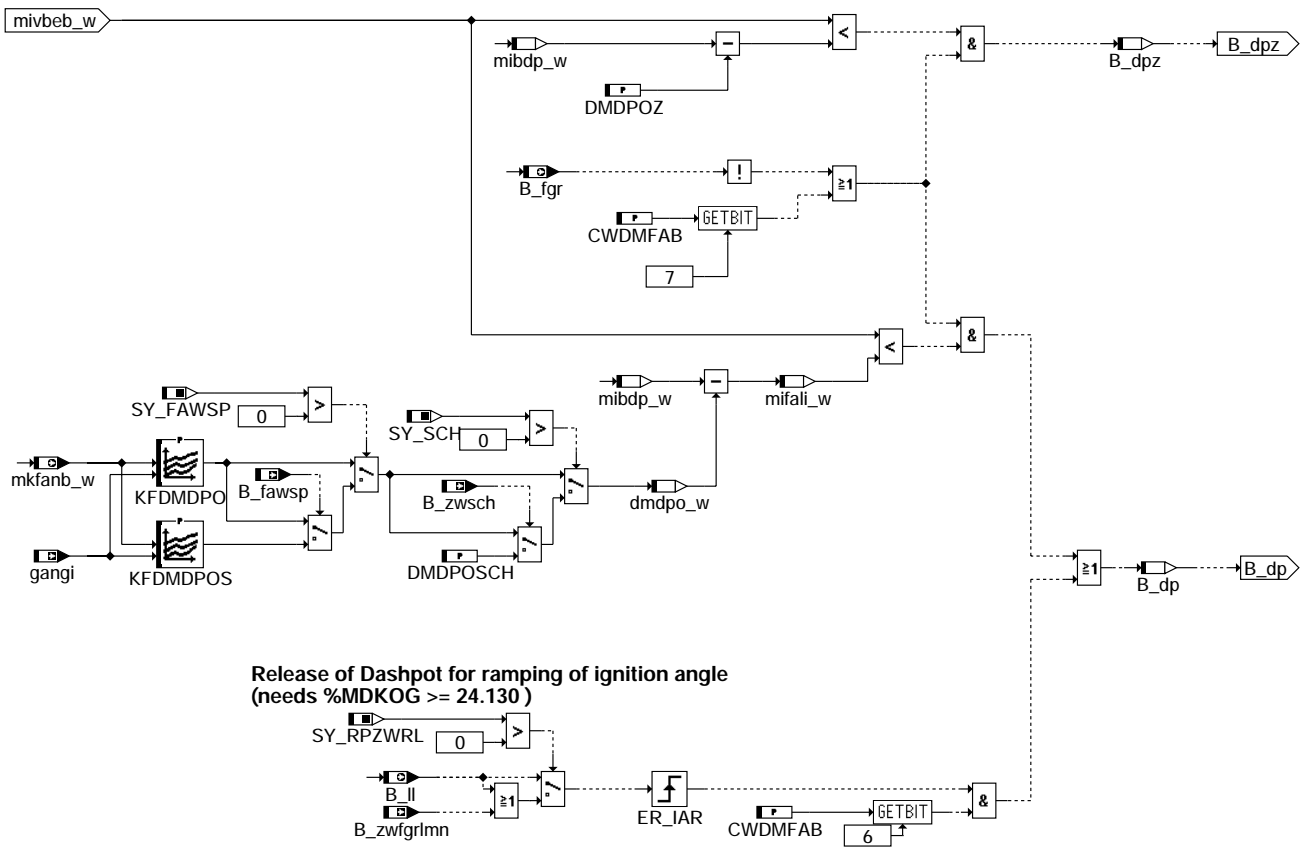
Teilfunktion ZLSD: Filterzeitkonstante für Lastschlagdämpfung



Teilfunktion PT2FIL: PT2-Filter

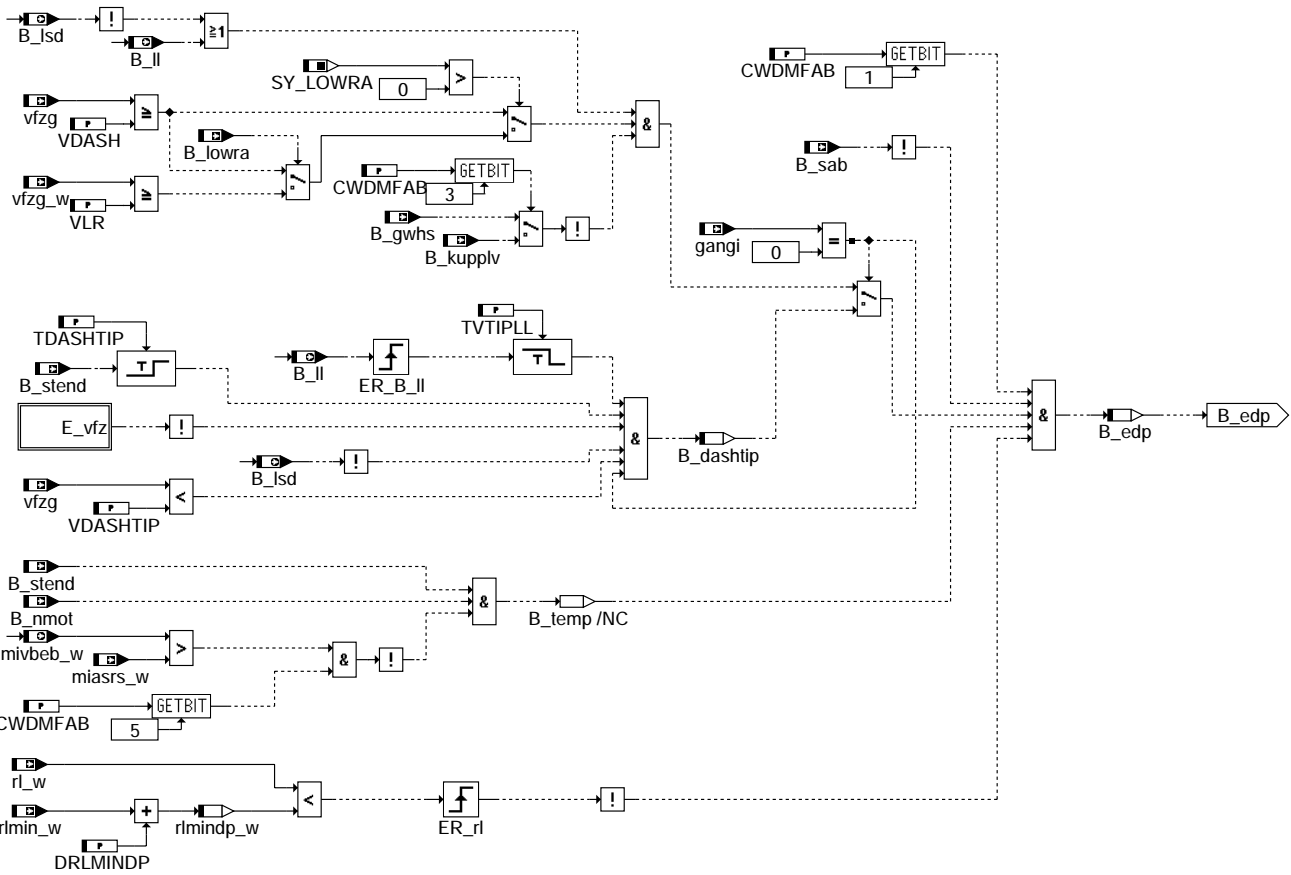


Teilfunktion DASHPOT: Änderungsbegrenzung bei negativen Lastwechseln

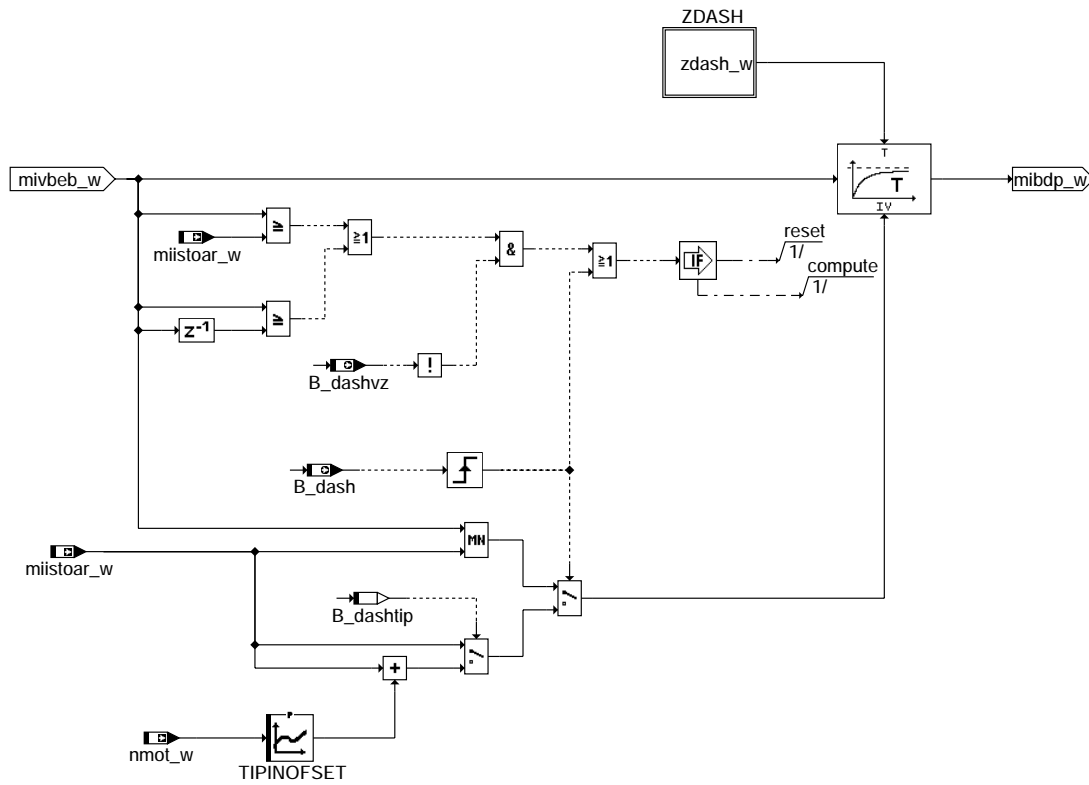


Teilfunktion DASHEIN: Einschaltbedingung für Dashpot

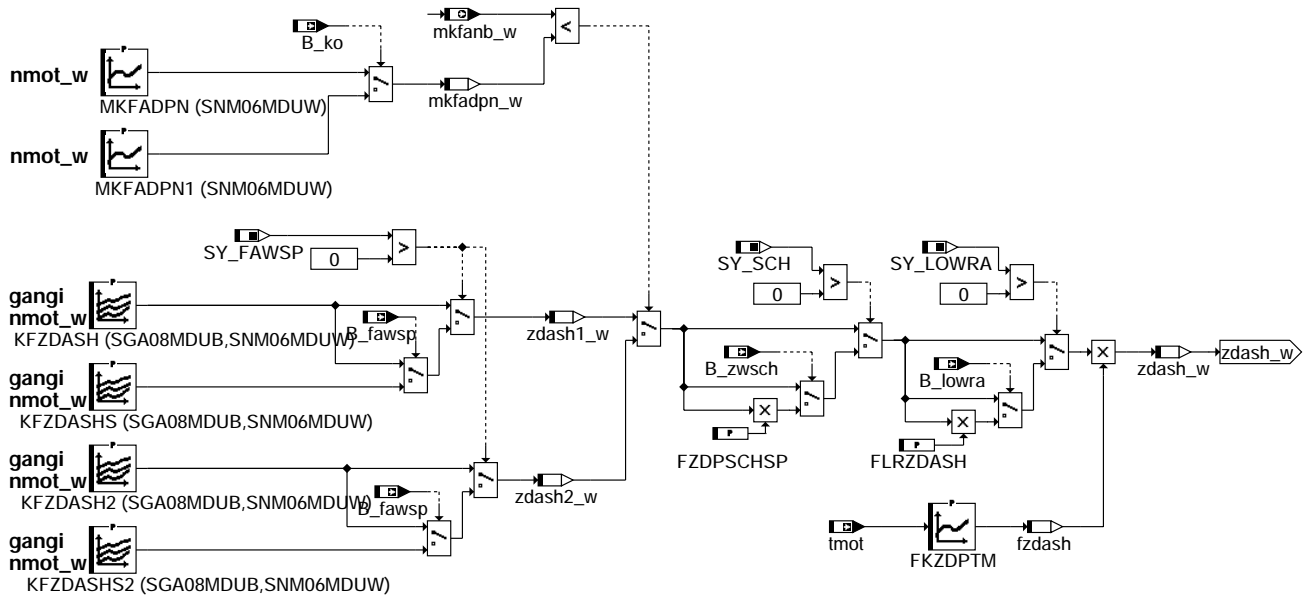
mdfafi-dashein



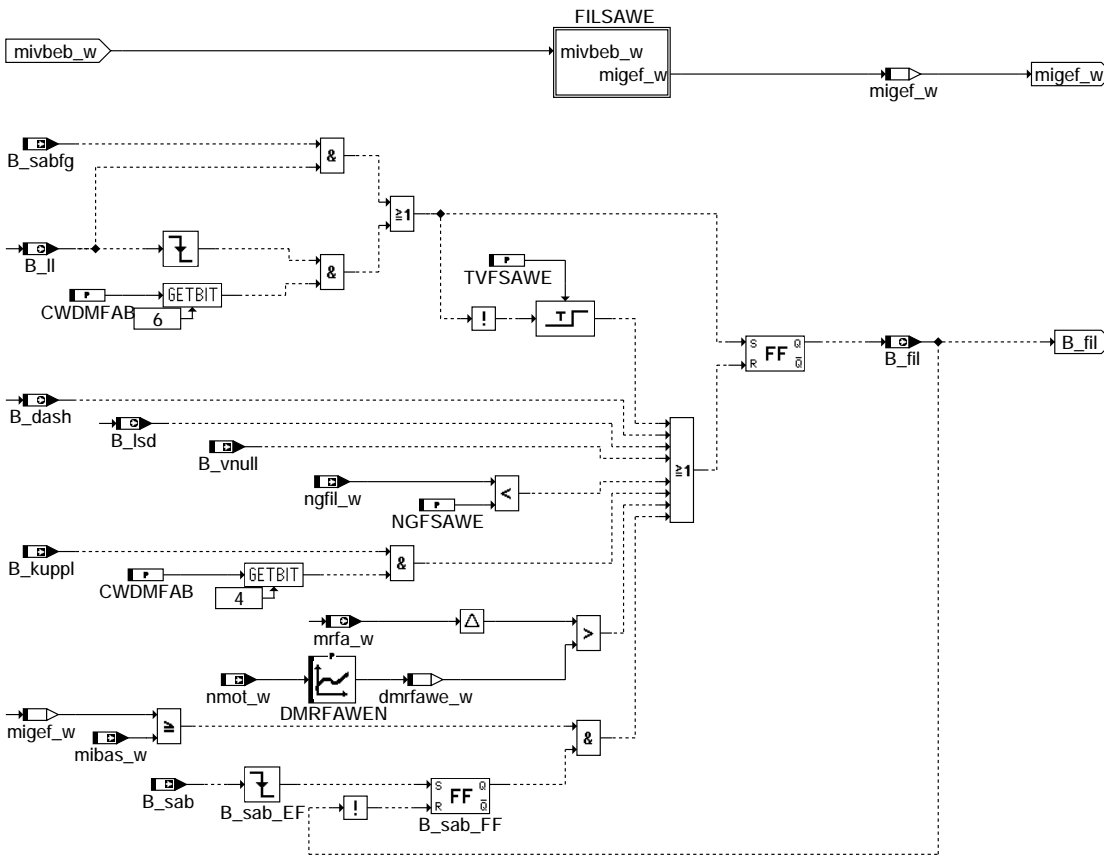
Teilfunktion EBDASH: Einschaltbedingungen für Dashpot



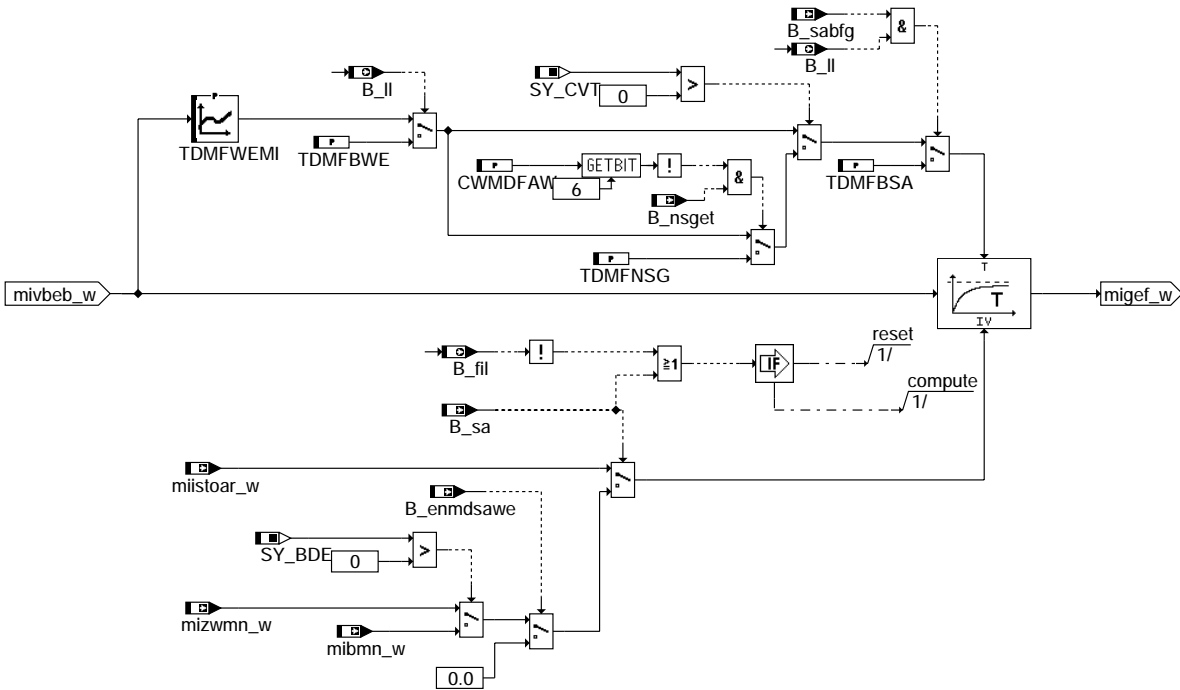
Teilfunktion FILDASH: Filter für Dashpot



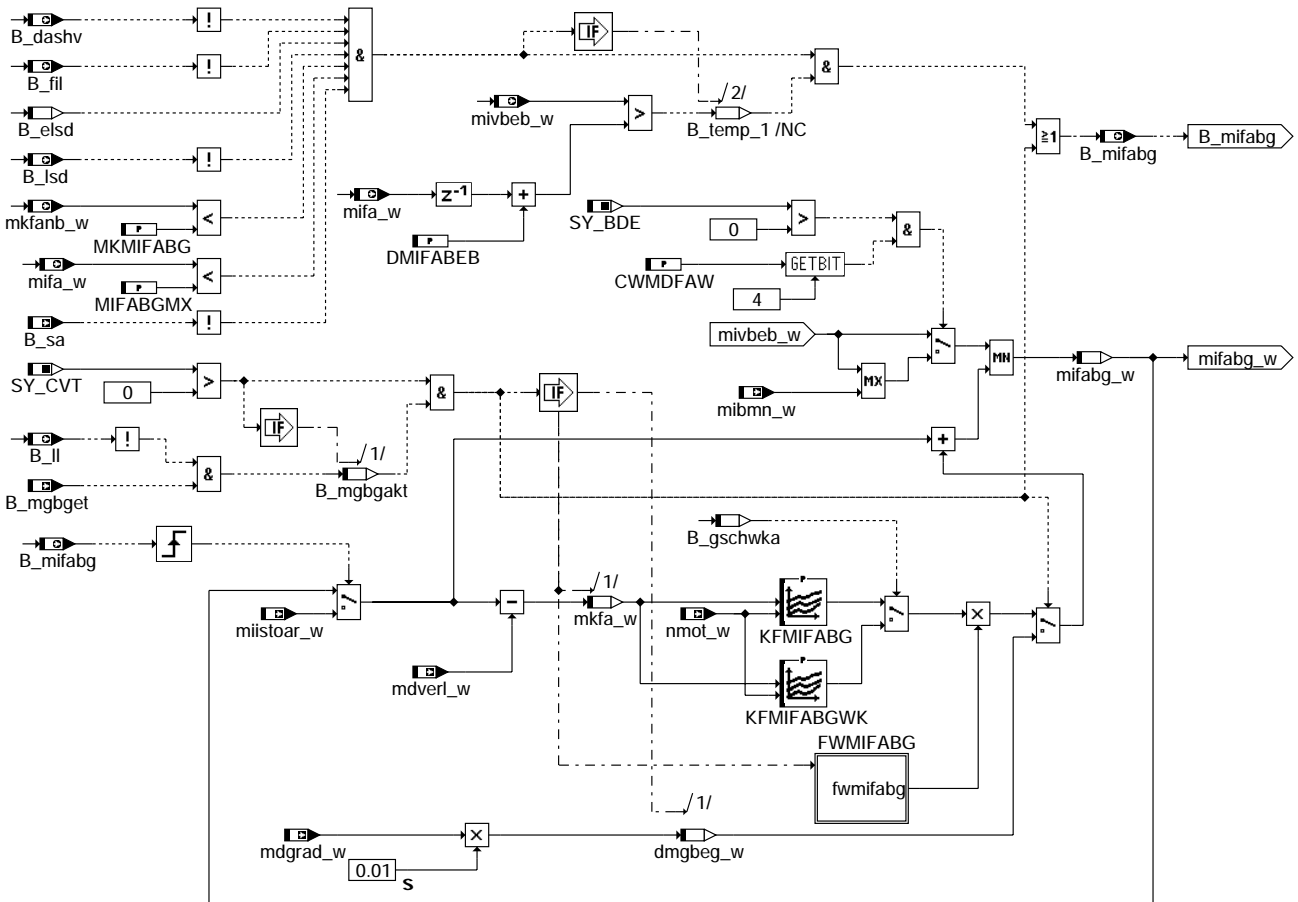
Teilfunktion ZDASH: Filterzeitkonstante für Dashpot



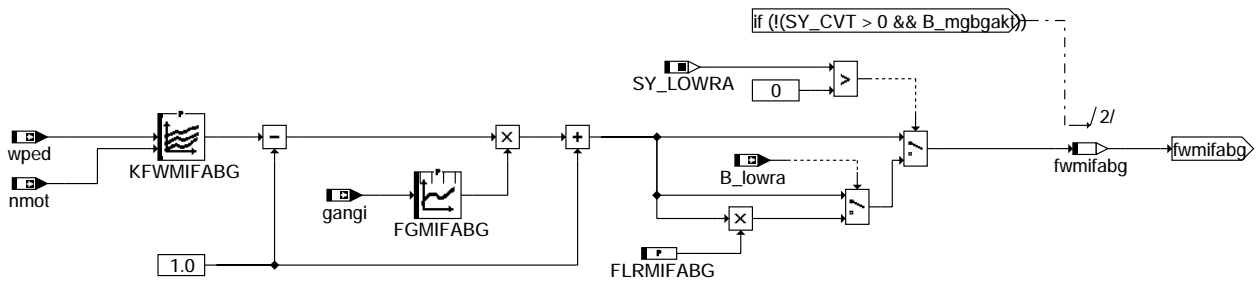
Teilfunktion SAWE: Änderungsbegrenzung bei Schubabschalten und Wiedereinsetzen



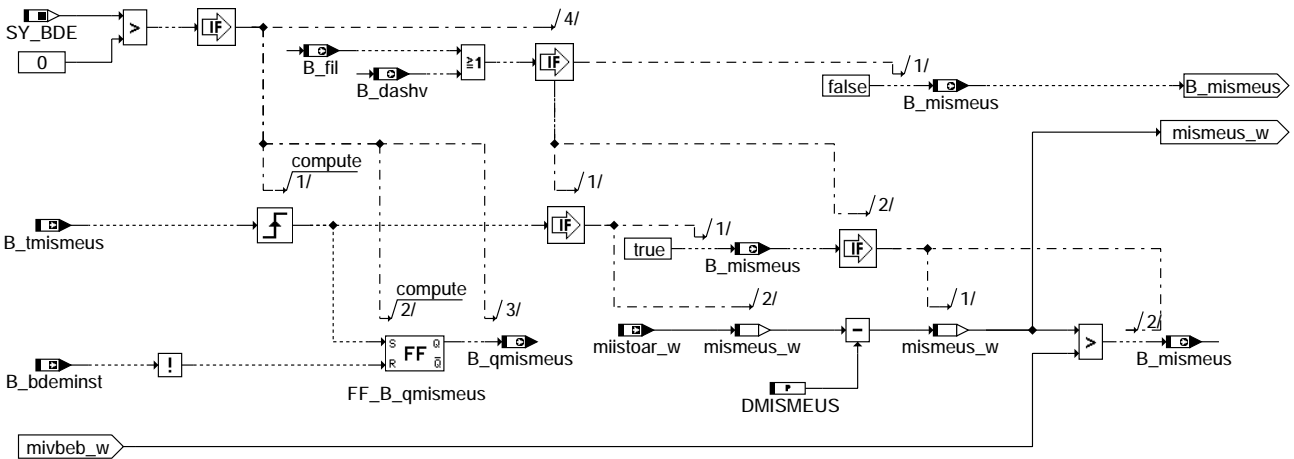
Teilfunktion FILSAWE: Filter für Änderungsbegrenzung bei Schubabschalten und Wiedereinsetzen



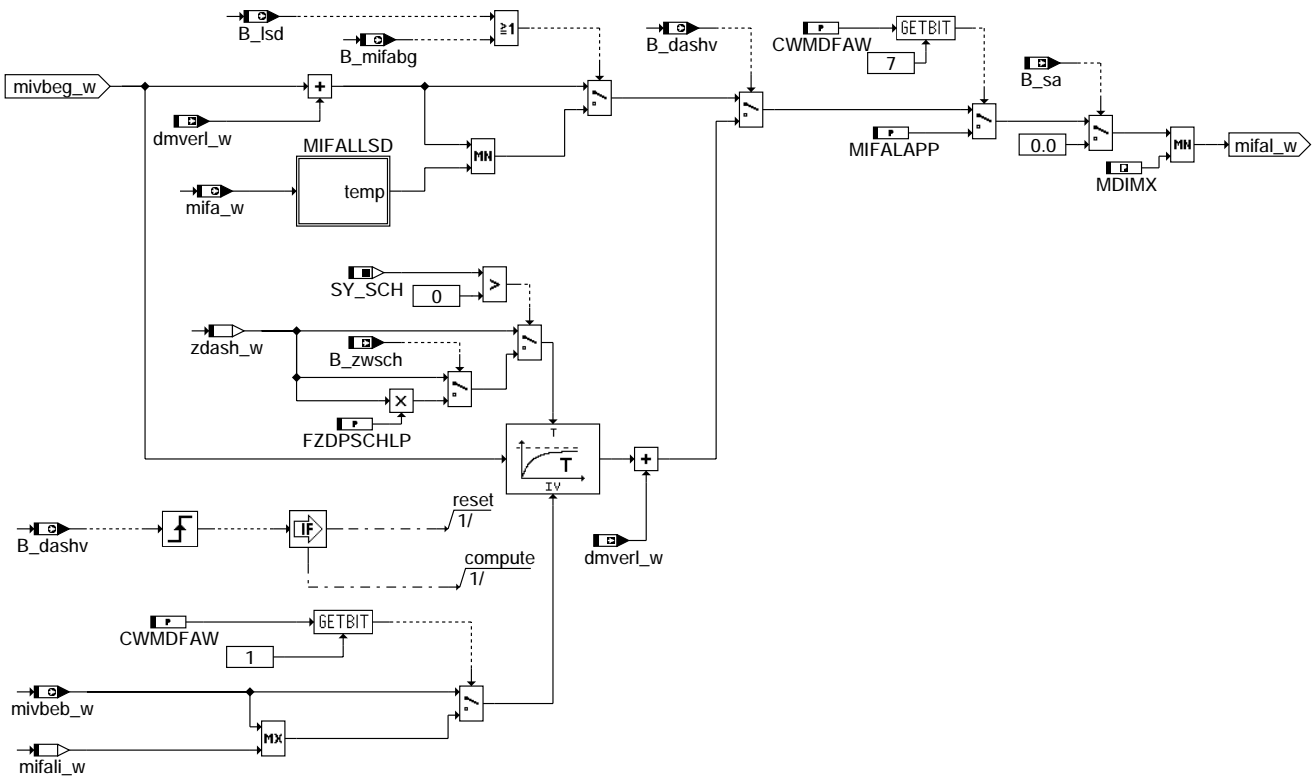
Teilfunktion MDBG: Momentengradientenbegrenzung



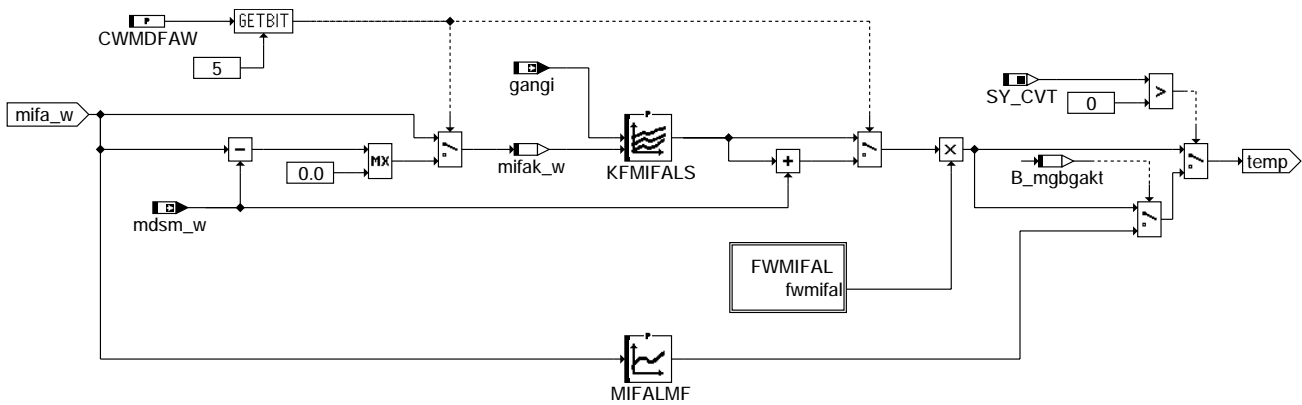
Teilfunktion FWMIFABG: Überhöhungsfaktor für Momentengradientenbegrenzung



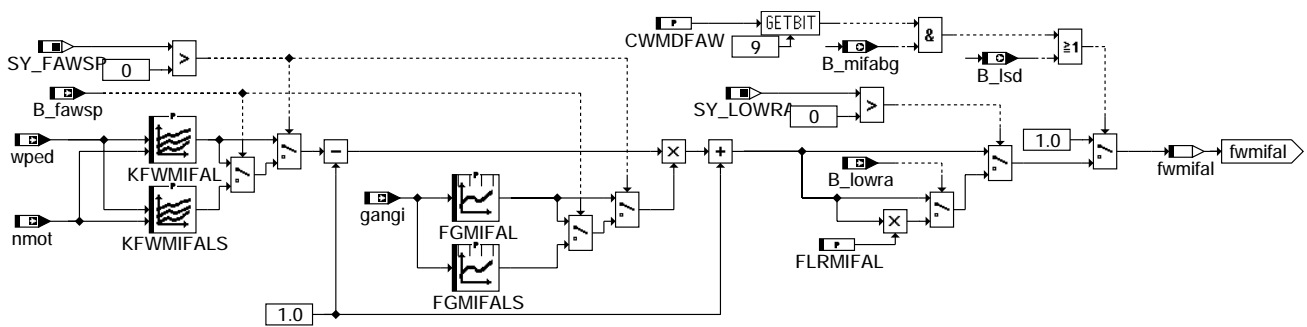
Teilfunktion MISMEUS: Änderungsbegrenzung bei schnellem Momenteneingriff für Betriebsartenumschaltung



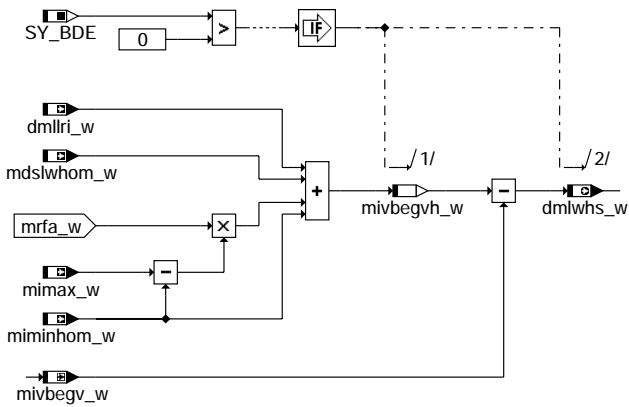
Teilfunktion MIFAL: Fahrerwunschmoment für den Füllungsrad



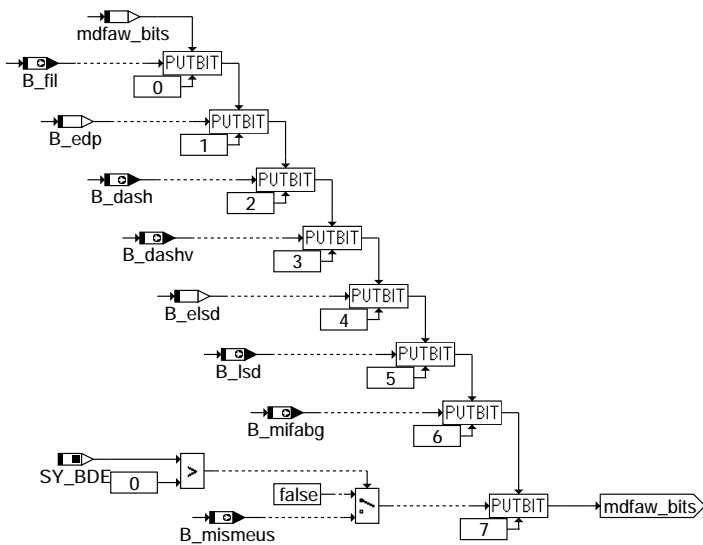
Teilfunktion MIFALLSD: Fahrerwunschloment für den Füllungspfad bei positivem Lastwechsel



Teilfunktion FWMIFAL: Überhöhungsfaktor für Fahrerwunschloment Füllungspfad bei positivem Lastwechsel



Teilfunktion DMLWHS: Indiziertes Fahrerwunschloment vor Änderungsbegrenzung für Homogenbetrieb



Teilfunktion BITS: Abspeichern wichtiger Bits im Flagbyte mdfaw_bits

ABK MDFAFI 7.10.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWDMFAB			FW	Codewort Sw-Schalter für Änderungsbegrenzung
CWMDFAFI			FW	Codewort MDFAFI
CWMDFAW			FW	Codewort für %MDFAW
DMDPOSCH			FW	Delta Moment Dashpotauslösung im Schichtbetrieb
DMDPOZ			FW	Schwelle für Umschaltung auf gefiltertes Moment vor Dashpot-Auslösung
DMDPUG	mkfanb_w		KL	delta Moment Dashpotende
DMIFABEB			FW	Delta Moment für aktivierung der Momentenänderungsbegrenzung
DMIFLSD			FW	Delta-Moment für Initialisierung Filter Lastschlagdämpfung
DMIOWLSD	gangist		KL	Delta Moment für Initialisierung Lastschlagdämpfung bei offener Wandlerkupplung
DMISMEUS			FW	Delta indiziertes Moment für Änderungsbegrenzung bei B_mismeus
DMLSDUG	mkfanb_w		KL	Delta Moment Ende Lastschlagdämpfung
DMRFAWEN	nmot_w		KL	Schwelle mfa-Gradient für Deaktivierung PT1-Filter beim Wiedereinsetzen
DRLMINDP			FW	Offset auf rlimin für Abschaltung Dashpot
FGMIFABG	gangi		KL	Gewichtungsfaktor für Überhöhung über KFWMIFABG
FGMIFAL	gangi		KL	Gewichtungsfaktor für Überhöhung über KFWMIFAL
FGMIFALS	gangi		KL	Gewichtungsfaktor für Überhöhung über KFWMIFAL Sport Modus
FGZLSD	gangi		KL	Gewichtungsfaktor für Reduktion über KFZLSD
FGZLSDS	gangi		KL	Gewichtungsfaktor für Reduktion über KFZLSD bei Datensatz 2
FKZDPTM	tmtot		KL	Korrekturfaktor Zeitkonstante Dashpot
FLRMIFABG			FW	Faktor für Momenten-Änderungsbegrenzung im Low Range
FLRMIFAL			FW	Faktor für Fahrerwunschkraft Füllungsgrad im Low Range
FLRZDASH			FW	Faktor für Dashpot-Zeitkonstante im Low Range
FLRZLSD			FW	Faktor für LSD-Zeitkonstante im Low Range
FZDPSCHLP			FW	Korrekturfaktor Dashpot-Zeitkonstante im Schichtbetrieb auf Luftpfad
FZDPSCHSP			FW	Korrekturfaktor Dashpot-Zeitkonstante im Schichtbetrieb auf schnellem Pfad
KFDLSD	gangi	nmot_w	KF	Dämpfung PT2-Filter Lastschlagdämpfung
KFDMDPO	mkfanb_w	gangi	KF	Delta Moment Dashpotauslösung
KFDMDPOS	mkfanb_w	gangi	KF	Delta Moment Dashpotauslösung bei Datensatz 2
KFDMLSDO	mkfanb_w	nmot_w	KF	Delta Moment Auslösung Lastschlagdämpfung
KFDMLSDS	gangi	nmot_w	KF	Delta Moment Auslösung Lastschlagdämpfung nach Schaltvorgang
KFLSDWA	dnitu_w	gangist	KF	Delta Moment Auslösung Lastschlagdämpfung bei offener Wandlerkupplung
KFMIFABG	mkfa_w	nmot_w	KF	Delta-Moment für Gradientenbegrenzung
KFMIFABGWK	mkfa_w	nmot_w	KF	Delta-Moment für Gradientenbegrenzung bei offener Wandlerkupplung
KFMIFALS	gangi	mifak_w	KF	Indiziertes Fahrerwunschkraft für Füllungsgrad bei Lastschlagdämpfung
KFMILSD	mivbeb_w	nmot_w	KF	Startwert indiziertes Moment für Lastschlagdämpfung
KFWMIFABG	wped	nmot	KF	Überhöhungsfaktor für Momenten-Änderungsbegrenzung
KFWMIFAL	wped	nmot	KF	Überhöhungsfaktor für Füllungsgrad bei Lastschlagdämpfung
KFWMIFALS	wped	nmot	KF	Überhöhungsfaktor für Füllungsgrad bei Lastschlagdämpfung bei Datensatz 2
KFWZLSD	wped	nmot	KF	Reduktionsfaktor für Zeitkonstante Lastschlagdämpfung
KFWZLSDS	wped	nmot	KF	Reduktionsfaktor für Zeitkonstante Lastschlagdämpfung bei Datensatz 2
KFZDASH	gangi	nmot_w	KF	Zeitkonstante PT1-Filter Dashpot
KFZDASH2	gangi	nmot_w	KF	Zeitkonstante PT1-Filter Dashpot bei kleinem Kupplungsmoment
KFZDASHS	gangi	nmot_w	KF	Zeitkonstante PT1-Filter Dashpot Sport Modus
KFZDASHS2	gangi	nmot_w	KF	Zeitkonstante PT1-Filter Dashpot bei kleinem Kupplungsmoment sport Modus
KFZLSD	gangi	nmot_w	KF	Zeitkonstante PT2-Filter Lastschlagdämpfung
MDIMX			FW (REF)	Maximales indiziertes Motormoment
MIFAAPP			FW	Applikationswert für MIFA_w
MIFABGMX			FW	Maximalwert mifa_w für Momentenänderungsbegrenzung
MIFALAPP			FW	Applikationswert für MIFAL_w



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
MIFALMF	mifa_w		KL	Indiziertes Fahrerwunschmoment für Füllungspfad bei aktiver Gradientenbegrenzung
MKFADPN	nmot_w		KL	Kupplungsmoment für Umschaltung Dashpot-Filterzeit
MKFADPN1	nmot_w		KL	Kupplungsmoment für Umschaltung Dashpot-Filterzeit bei Klimakompressor
MKMIFABG			FW	Kupplungsmoment für Aktivierung der Momentenänderungsbegrenzung
MRFALLO			FW	Obere Leerlaufschwelle des relativen Fahrerwunschmoments
MRFALLU			FW	Untere Leerlaufschwelle des relativen Fahrerwunschmoments
MRFVLN	nmot_w		KL	Vollasterkennungsschwelle des relativen Fahrerwunsches
NGFSAWE			FW	Schwelle Drehzahlgradient für Sperrung Filter SA/WE
NMGALSDO	gangist		KL	Gang und drehzahlabhängige Auslöseschwelle für LSD bei offener Wandlerkupplung
NMGALSDU	gangist		KL	Gang und drehzahlabhängige Auslöseschwelle für LSD bei offener Wandlerkupplung
SGA08MDUB	gangi		SV (REF)	Stützstellenverteilung 1st Gang 8 Sst.
SNM06MDUW	nmot_w		SV (REF)	Rover
TDASHTIP			FW	Verzögerung von Startendebedingung für Tip-in Dashpot
TDMFBSA			FW	Zeitkonstante PT1-Filter beim Schubabschalten
TDMFBWE			FW	Zeitkonstante PT1-Filter beim weichen Wiedereinsetzen
TDMFNFG			FW	Filterzeitkonstante bei Solldrehzalanhebung CVT
TDMFWEMI	mivbeb_w		KL	Filterzeitkonstante beim harten Wiedereinsetzen
TDMLSDS			FW	Zeit nach Kupplungsbetätigung mit veränderter LSD-Auslösung
TIPINOFSET	nmot_w		KL	Delta Moment für Initialisierung bei Dashpot
TVFSAWE			FW	Verzögerungszeit für Rücksetzen von B_fil
TVGSCH			FW	Verzögerungszeit für die Bedingung Getriebebeschaltung aktiv
TVTIPLL			FW	Haltezeit für Tip-In aktive
VDASH			FW	Mindestgeschwindigkeit für Dashpot
VDASHTIP			FW	Geschwindigkeitsschwelle für Tipin
VLR			FW	Mindestgeschwindigkeit für Dashpot und Lastschlagdämpfung bei Lowrange
VLSD			FW	Mindestgeschwindigkeit für Lastschlagdämpfung

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_ACTRQCM	SYS (REF)	(teilweise) Kompensation des Klimakompressor-Lastmoments in Fahrerwunschberechnung
SY_BDE	SYS (REF)	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung
SY_CVT	SYS (REF)	Systemkonstante: CVT-Getriebe vorhanden
SY_FAWSP	SYS (REF)	Fahrerwunsch Sportmodus
SY_LOWR	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : " Low range " vorhanden
SY_RPZWR	SYS (REF)	Zündwinkelsprung bei digitaler Freigabe des Zündwinkels wird abgefangen
SY_SCH	SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)
SY_SPL	SYS (REF)	Systemkonstante für variablen SSpeed Limiter

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_bdeminst	BDEMUM	BBKR, DMDSTP,- DSCHED, ESUK,- HDRPSOL, ...	EIN	Bedingung Instationärbetrieb bei Betriebsarten-Umschaltung
B_cvt	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBSAWE, DMDFOF,- DMDFON, ...	EIN	Bedingung continuously variable transmission
B_dash	MDFAFI	BBSAWE, LAMBTS,- LLRBB, MDKOG	AUS	Bedingung: Dashpot-Änderungsbegrenzung aktiv
B_dashtip	MDFAFI		LOK	Dashpotaktivierung bei Tipin
B_dashv	MDFAFI	ARMD, MDKOL	AUS	Bedingung Dashpot verzögert
B_dashvz	MDFAFI		AUS	Bedingung Umschaltung auf gefiltertes Dashpot-Moment
B_dashz	MDFAFI		LOK	Bedingung Umschaltung auf gefiltertes Moment vor Dashpot-Auslösung
B_dp	MDFAFI		LOK	Bedingung: Dashpotwert größer Fahrerwunsch (=1)
B_dpz	MDFAFI		LOK	Bedingung Dashpot-Filter-aktiv
B_edp	MDFAFI		LOK	Bedingung Erlaubnis Dashpot
B_elsd	MDFAFI		LOK	Bedingung Erlaubnis Lastschlagdämpfung
B_enmdsawe	MDRED	MDFAFI	EIN	Bedingung Enable Schubabschalten und Wiedereinsetzen über Momenteneingriff
B_fawsp	GGCEGS	MDFAFI, MDPED	EIN	Bedingung Fahrerwunsch Sportmodus
B_fgr	MDFAFI	ARMD, DUF,- FGRABED, FGRFULO, FGRREGL, ...	AUS	Bedingung FGR (Tempomat) aktiv
B_fil	MDFAFI	LLRBB, MDKOG, M- DRED	AUS	Bedingung PT1-Filter für SAWE aktiv
B_gsch	GGCEGSPL	ARMD, BBNWS,- BBSAWE, BGWPFGR, KOS, ...	EIN	Bedingung Getriebebeschaltung aktiv
B_gschwka	MDFAFI		LOK	Bedingung keine Schaltvorgang und WK auf.
B_gwhs	BBGANG	ARMD, FGRABED,- GGEGAS, KOS, MDFA- FI	EIN	Bedingung Gangwechsel bei Handschalter
B_iflsd	MDFAFI		LOK	Bedingung Initialisierung Filter Lastschlagdämpfung
B_ko	KOS	BGFAWU, MDFAFI, NS- KO	EIN	Bedingung Kompressor freigegeben
B_kuppl	EGEG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMAB,- BDEMKO, ...	EIN	Bedingung Kupplungspedal betätigt
B_kupplv	GGEGAS	MDFAFI, MDKOG, MD- MIN	EIN	Bedingung Kupplung betätigt verzögert
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	AUS	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_llvgr	FGRREGL	MDFAFI	EIN	Bedingung Leerlauf-Verbot vom FGR



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_lowra		ARMD, BBGANG,- BBSAWE, BGVMAX,- FGRABED, ...	EIN	Bedingung Zwischengelege für Low Range zugeschaltet
B_Is	MDFAFI		LOK	Bedingung: Lastschlagbegrenzung kleiner Fahrerwunsch (=1)
B_lsd	MDFAFI	ARMD, MDKOG,- MDKOL, ZUESZ	AUS	Bedingung: Pos. Lastschlagdämpfung aktiv
B_mgbgakt	MDFAFI		LOK	Bedingung Momentengradientenbegrenzung aktiv
B_mgbget	GGCEGS	MDFAFI, MDKOG	EIN	Bedingung Momentengradientenbegrenzung aktiv
B_mifabg	MDFAFI	MDKOG, MDKOL	AUS	Bedingung Begrenzung mifa
B_mismeus	MDFAFI	BDEMUS, MDKOL	AUS	Bedingung Momentenänderungsbegrenzung bei B_smeus
B_nmax	NMAXMD	CANECU, GGPEB,- MDAUTG, MDFAFI, M- DRED	EIN	Bedingung Drehzahlbegrenzung aktiv
B_nmot	BGWNE	ADVE, AEKP, ALE,- ALSU, AMSV, ...	EIN	Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN
B_nsget	NSCVT	MDFAFI	EIN	Momentenanforderung für CVT: Stellen der Kegelscheibe
B_qmismeus	MDFAFI	BDEMUM	AUS	Bedingung Sollmoment für Änderungsbegrenzung MISMEUS initialisiert
B_sa	MDRED	AMSV, ARMD, ATM,- BBBO, BDEMEN, ...	EIN	Bedingung Schubabschalten
B_sab	BBSAWE	BDEMKO, LLRBB,- LLRMD, MDFAFI,- MDMIN, ...	EIN	Bedingung Schubabschaltebereitschaft
B_sabfg	BBSAWE	MDFAFI	EIN	Bedingung SA-Bereitschaft oder deren Freigabe
B_spl	MDFAFI		AUS	Bedingung SPL (Tempomat) aktiv
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
B_tdlmsds	MDFAFI		LOK	Bedingung Zeit nach Kupplungsbetätigung mit veränderter LSD-Auslösung
B_tmismeus	BDEMUM	MDFAFI	EIN	Bedingung Anforderung Drehmoment-Änderungsbegrenzung MISMEUS
B_vi	MDFAFI	BGFAWU, LRAEB,- TKMWWL	AUS	Bedingung Vollast
B_vmax	VMAXMD	BGVMAX, CANECU,- MDFAFI	EIN	Bedingung VMAX-Regelung aktiv
B_vnull	GGVFZG	BBGANG, BBKR,- GGEGAS, MDFAFI	EIN	Bedingung Fahrzeug steht
B_wkauf	GGCEGS	ARMD, BGWPFGR,- LDRLMX, LLRBB,- MDASG, ...	EIN	Bedingung Wandlerkupplung offen
B_zwfglrmn	MDKOG	MDFAFI	EIN	Anforderung ZW-Rampe (Freigabe) aufgrund minimaler Luftfüllung
B_zwsch	BDEMUM	BDEMUS, MDBAS,- MDFAFI, MDKOG,- MDRED, ...	EIN	Bedingung Betriebsart mit Schicht-Zündwinkel aktiv
DFP_VFZ	MDFAFI	LLRNFA	DOK	SG-int. Fehlerpfadr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
dlsd_w	MDFAFI		LOK	Dämpfung PT2-Filter in Lastschlagdämpfung
dmaccm_w		MDFAFI	EIN	Delta Moment Klimakompressor
dmbabl_w	MDFAFI		LOK	Delta-Moment für Auslösung Lastschlagdämpfung
dmdpo_w	MDFAFI		LOK	delta Moment Dashpot-Ausloesung
dmdpu_w	MDFAFI		LOK	delta Moment Dashpot-Ende
dmgbeg_w	MDFAFI		LOK	Delta-Moment für Gradientenbegrenzung
dmlri_w	LLRMD	DLLR, DTEVEB,- MDFAFI, MDRWS,- MDVERAD, ...	EIN	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (I-Anteil)
dmlsdo_w	MDFAFI		LOK	Delta Moment Auslösung Lastschlagdämpfung
dmlsdu_w	MDFAFI		LOK	Delta Moment Ende Lastschlagdämpfung
dmlwhs_w	MDFAFI	MDFUE	AUS	Deltamoment Ladungswechsel zwischen Homogen- und Schicht-Betrieb
dmrfawe_w	MDFAFI		LOK	Schwelle mrfaw-Gradient für Deaktivierung PT1-Filter beim Wiedereinsetzen
dmverl_w	MDVER	MDFAFI	EIN	Verlustmoment nach DT1-Filter
dnitu_w	MDFAFI		LOK	Differenz zwischen Ist- und Turbinendrehzahl
E_vfz	DVFZ	ARMD, ATM, BDEMHA, BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
fwmifabg	MDFAFI		LOK	Überhöhungsfaktor für Momenten-Änderungsbegrenzung
fwmifal	MDFAFI		LOK	Überhöhungsfaktor Füllungspfad bei Lastschlagdämpfung
fwzlsd	MDFAFI		LOK	Reduktionsfaktor Zeitkonstante Lastschlagdämpfung
fzdash	MDFAFI		LOK	Faktor Zeitkonstante Dashpot
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
gangist	BBGANG	MDFAFI, MDWAN, N- MAXMD	EIN	Ist-Gang
mdfaw_bits	MDFAFI		LOK	Flagbyte für %MDFAW
mdgrad_w	GGCEGS	MDFAFI	EIN	Momentengradientenbegrenzung durch Getriebe
mdslw_w	MDVER	BGBVG, BGFAWU,- MDASG, MDFAFI,- MDRWS, ...	EIN	Verlustmoment: Ladungswechsel
mdslwhom_w	MDVER	MDFAFI	EIN	Ladungswechsel Verlustmoment für den Homogenbetrieb
mdsm_w	MDVER	MDASG, MDFAFI	EIN	Schleppmoment Temperatur-Anteil
mdverl_w	LLRMD	ARMD, GGCASR,- GGCEGSPL, MDASGPH, MDBGRFZG, ...	EIN	Motor-Verlustmoment
mdvervf_w		MDFAFI, MDZUL	EIN	ungefiltertes Verlustmoment



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
miasrs_w	GGCASR	MDASG, MDAUTG,- MDFAFI, MDKOG,- TKMWL	EIN	Indiziertes Soll-Motormoment ASR für schnellen Eingriff
mibas_w	MDBAS	BDEMUS, GGCEGS,- MDAUTG, MDFAFI,- MDKOG, ...	EIN	indiziertes Basis-Moment
mibdp_w	MDFAFI		LOK	indiziertes Soll-Motormoment Dashpot
miblsd_w	MDFAFI		LOK	Begrenztes indiziertes Moment aus Lastschlagdämpfung
mibmn_w	MDBAS	BDEMUS, GGCANECU, GGCEGS, MDAUTG,- MDFAFI, ...	EIN	inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze
mifa	MDFAFI	BGFAWU, NLKO, UFF- GRC	AUS	indiziertes Motormoment Fahrerwunsch
mifa_w	MDFAFI	ARMD, BDEMUS,- BGBVG, EGSKO,- GGCEGS, ...	AUS	indiziertes Motormoment Fahrerwunsch
mifabg_w	MDFAFI		LOK	Gradientenbegrenztetes Fahrerwunschkoment
mifak_w	MDFAFI		LOK	Inneres Fahrerwunschkoment korrigiert um temperaturabhängiges Schlepptomment
mifal_w	MDFAFI	BBKH, BDEMEN,- KOMRH, KOS, MDKOL	AUS	Indiziertes Fahrerwunschkoment für Momentenkoordination Füllung
mifali_w	MDFAFI		LOK	Ini-Wert des indizierten Fahrerwunschkomentes für Lufteingriff bei Dashpot
migef_w	MDFAFI		LOK	Gefiltertes indiziertes Fahrerwunschkoment
miistoar_w	MDAUTG	MDBGRMOT, MDFAFI, NMAXMD	EIN	Istmoment ohne Antiruckel-Anteil
mimax_w	MDMAX	CANECU, MDASG,- MDBGRMOT, MDFAFI, MDKOG, ...	EIN	maximal erreichbares indiziertes Moment
mimin_w	LLRMD	MDBGRMOT, MDFAFI, MDRWS, MRKOMD, V- MAXMD	EIN	Minimales Motor-Moment
miminom_w	MDVER	MDFAFI	EIN	minimales Moment für den Homogenbetrieb
minbeg_w	MDFAFI		LOK	Indiziertes Fahrerwunschkoment nach Änderungsbegrenzung
mismeus_w	MDFAFI		LOK	Indiziertes Moment während Änderungsbegrenzung B_mismeus
mivbeb_w	MDFAFI	BGBVG, CANECU, M- DAUTG	AUS	Indiziertes Moment vor Änderungsbegrenzung, nach oben auf mimax_w begrenzt
mivbeg_w	MDFAFI	HDRPSOL, MDBGRFZG, MDRWS	AUS	indiziertes Fahrerwunschkoment vor Änderungsbegrenzung
mivbegv_w	MDFAFI		LOK	Indiziertes Fahrerwunschkoment vor Maximalbegrenzung
mivbegvh_w	MDFAFI		LOK	Indiziertes Fahrerwunschkoment vor Maximalbegrenzung für Homogenbetrieb
mizwmn_w	MDRED	GGCANECU, GGCEGS, MDASG,- MDAUTG, MDFAFI, ...	EIN	indiziertes Motormoment beim spätesten Zündwinkel
mkfa_w	MDFAFI		LOK	Fahrerwunschkoment (Kupplung) nach Änderungsbegrenzung
mkfadpn_w	MDFAFI		LOK	Kupplungsmoment für Umschaltung Dashpot-Filterzeit
mkfanb_w	MDFAFI	ARMD	AUS	Kupplungsmoment aus begrenztem Fahrerwunsch
mrfa_w	MDFAFI	BGFAWU, DVFZ,- ESWE, FUEDK, TKMWL	AUS	Relatives Fahrerwunschkoment aus FGR und Pedal
mrfg_r_w	FGRREGL	BGWPFGR, FGRABED, FGRFULO, MDFAFI	EIN	Relative Momentenanforderung von FGR
mrped_w	MDPED	FGRABED, FGRREGL, MDFAFI	EIN	relatives Fahrerwunschkoment aus Fahrpedal
mrsp_l_w			EIN	Relative Momentenanforderung von SPL
ngfil_w	BGNG	BDEMEN, DMDSTP,- MDFAFI, NMAXMD,- ZWMIN	EIN	gefilterter Drehzahlgradient
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nturb_w	MDWAN	MDFAFI	EIN	Turbinendrehzahl des Wandlers
nturbc_w	GGCEGSPL	MDFAFI, MDWAN	EIN	Wandler-Turbinendrehzahl über CAN
rl_w	SRMSEL	BAKH, BBKR, BBNWS, BDEMUM, BDEMUS, ...	EIN	Relative Luftfüllung (Word)
rlmin_w	BGRLMIN	BDEMUS, BGRLSOL,- MDFAFI, MDKOG	EIN	minimal zulässiges rl
rlmindp_w	MDFAFI		LOK	Minimale relative Füllung für Dashpot-Abschaltung
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, BBGANG, BDEMAB, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
wped	GGPED	ADVE, AEVABU, ALBK, BGDVE, DFPMENU, ...	EIN	Normierter Fahrpedalwinkel
zdash1_w	MDFAFI		LOK	Zeitkonstante PT1-Filter Dashpot
zdash2_w	MDFAFI		LOK	Zeitkonstante PT1-Filter Dashpot bei kleinem Kupplungsmoment
zdash_w	MDFAFI		LOK	Zeitkonstante Dashpot



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
zlsd_w	MDFAFI		LOK	Zeitkonstante PT2-Filter Lastschlagdämpfung
zlsdv_w	MDFAFI		LOK	Zeitkonstante PT2-Filter Lastschlagdämpfung vor Reduktion

FB MDFAFI 7.10.0 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion ist die Berechnung des Fahrerwunschs moments in Abhängigkeit von relativem Fahrerwunschs moment ($\%MDPED \rightarrow mrped_w$) und Reglerausgang des Fahrgeschwindigkeitsreglers ($mrfr_w$). Für die Beeinflussung von Füllung und Zündung werden getrennte Größen ($mifal_w$, $mifa_w$) bereitgestellt.

1 Hierarchie MAIN

Die Fahrpedalcharakteristik wird durch Kennfelder in der Funktion $\%MDPED$ beschrieben, in denen über Pedalstellung und Drehzahl ein Faktor (relatives Moment) abgelegt ist, mit dessen Hilfe zwischen minimalem und maximalem indiziertem Moment skaliert wird. Das relative Fahrerwunschs moment kann Werte größer 100% annehmen (Pedalüberweg). Der I-Anteil der Leerlaufregelung ($dmlri_w$) wird in den Fahrerwunschs eingerechnet.

Um den Fahrkomfort zu erhöhen, erfolgt unter bestimmten Bedingungen (Lastwechsel, Schubabschalten, Wiedereinsetzen, Übergang von Teillast nach Leerlauf und umgekehrt) eine Änderungsbegrenzung des Fahrerwunschs moments. (vgl. Hierarchie DMFABEG)

1.1 Hierarchie SPL

Begrenzung des relativen Fahrerwunschs moments ($mrfa_w$) nach oben ($mrspl_w$) durch die variable Geschwindigkeitsbegrenzung (**S**PEED Limiter)

1.2 Hierarchie FAWSKAL

Skalierung des eingehenden Fahrerwunschs ($mrfa_w$) zwischen minimalem Motormoment ($mimin_w$) und maximal erreichbarem indiziertem Moment ($mimax_w$) unter Berücksichtigung von Deltamomenten ($dmlri_w$, $mdslw_w$ und $dmaccm_w$).

1.3 Hierarchie BITSFAW

Die Bedingung Leerlauf (B_II) wird zurückgesetzt, wenn das relative Fahrerwunschs moment die Schwelle MRFALLO übersteigt oder der FGR Leerlauf verbietet (B_IIvgr), und gesetzt, wenn die Schwelle MRFALLU unterschritten wird. Die Bedingung Fahrgeschwindigkeitsregler (B_fgr) wird gesetzt, wenn der Reglerausgang des FGR größer ist als der Ausgang des Pedalkennfeldes und gleichzeitig über der Leerlaufschwelle liegt. Die Bedingung Vollast (B_vl) wird gesetzt, wenn die Schwelle in MRFVLN überschritten wird.

1.4 Hierarchie DMFABEG

Die Änderungsbegrenzung für das Fahrerwunschs moment ($mifa_w$) dient dazu, den Fahrkomfort beim Schubabschalten und weichen Wiedereinsetzen (SAWE) sowie bei positiven (LSD) und negativen (Dashpot) Lastwechseln zu erhöhen. Das mit einem DT1-Glied gefilterte Verlustmoment $dmverl_w$ wird hinter der Änderungsbegrenzung hinzuaddiert, um Sprünge im Kupplungsmoment bei Zu- oder Abschaltung von Verbrauchern zu dämpfen.

1.4.1 LSD

Die Änderungsbegrenzung bei positiven Lastwechseln ist mit Hilfe eines PT2 Filters realisiert, dessen Dämpfung und Zeitkonstante gang- und drehzahlabhängig sind. Die Lastschlagdämpfung wird ausgelöst, wenn die Differenz zwischen ungefiltertem und gefiltertem Wert eine gang- und kupplungsmomentabhängige Schwelle (vgl. DMLSDO) überschreitet. Die Lastschlagdämpfung wird beendet, wenn die Differenz zwischen gefiltertem und ungefiltertem Wert eine kupplungsmomentabhängige Schwelle unterschreitet.

Das Fahrerwunschs moment für die Füllungsbeeinflussung ($mifal_w$) wird bei aktiver Lastschlagdämpfung aus einem Kennfeld abhängig vom Sollmoment für die Zündungsbeeinflussung ($mifa_w$) und vom Gang berechnet (vgl. MIFALSD), wobei eine Begrenzung auf den ungefilterten Zielwert erfolgt. Die Füllung kann dadurch so gesteuert werden, daß kein nennenswerter Zündwinkelleingriff erfolgen muß, um den gewünschten Momentenverlauf einzustellen.

1.4.1.1 Teilfunktion EBLSD

Die Lastschlagdämpfung kann nur aktiv sein, wenn

- die allgemeine Freigabe der Lastschlagdämpfung über CWD MFAB.Bit0 erfolgt ist,
- kein Leerlauf vorliegt,
- bei Fahrzeugen mit CVT-Getriebe die Momentengradientenbegrenzung vom Getriebe nicht aktiv ist und die Wandlerkupplung nicht offen ist,
- Drehzahl- und Geschwindigkeitsbegrenzung nicht aktiv sind,
- das Drehzahlsignal vorliegt (B_temp),
- kein ASR-Eingriff aktiv ist (B_temp).
- Startende erreicht ist (B_temp),
- die Mindestgeschwindigkeit für Lastschlagdämpfung überschritten wird,
- der Gang größer Null ist,
- die Kupplung nicht betätigt wird,
- der FGR nicht im Eingriff ist,

1.4.1.2 Teilfunktion FILLSD

Das PT2-Filter läuft bei positivem Gradient des ungefilterten Fahrerwunschs moments und wird bei Auslösung der Lastschlagdämpfung mit dem Istmoment bzw. einem drehzahl- und gangabhängigen Startwert initialisiert, um einen Momentensprung bei der Freigabe des Zündwinkelleingriffs zu vermeiden und das Ansprechverhalten zu beeinflussen. Das PT2 Filter wird mit zwei Integratoren und Rückführungen realisiert.

1.4.2 DASHPOT

Die Änderungsbegrenzung bei negativen Lastwechseln (Dashpot) wird über ein PT1-Filter (FILDASH) mit gang- und drehzahlabhängiger Zeitkonstante (ZDASH) realisiert. Der Dashpot wird beendet, wenn die Differenz zwischen gefiltertem und ungefiltertem Wert eine gangabhängige Schwelle unterschreitet. Solange der Dashpot aktiv ist, erfolgt kein Schubabschalten (s. SAWE).

Das Fahrerwunschs moment für die Füllungsbeeinflussung $mifal_w$ wird beim Dashpot mit einem eigenen PT1-Filter berechnet (vgl. MIFAL), das beim Unterschreiten der Auslöseschwelle auf das ungefilterte Fahrerwunschs moment initialisiert wird. Auf diese Weise erreicht man zunächst einen steilen Abfall, der zum schnellen Schließen der Drosselklappe führt. Anschließend erfolgt ein weiches Einbiegen auf den Zielwert.

1.4.2.1 Teilfunktion DASHEIN

Der Dashpot wird ausgelöst (DASHEIN), wenn die Differenz zwischen gefiltertem und ungefiltertem Wert eine gang- und kupplungsmomentabhängige Schwelle überschreitet und der FGR nicht im Eingriff ist. Die Auslösung erfolgt außerdem immer beim Übergang in Leerlauf. Optional kann eine Auslösung auch bei Zündwinkelfreigabe in der $\%MDKOG$ erfolgen.

1.4.2.2 Teilfunktion EBDASH

Der Dashpot kann nur aktiv sein, wenn

- die allgemeine Dashpot-Freigabe über CWD MFAB.Bit1 erfolgt ist.
- keine Bereitschaft zum Schubabschalten vorliegt,
- der Gang größer Null ist,
- oder bei Tipin im Stand (B_dashtip)
- die Lastschlagdämpfung nicht aktiv ist,
- Die Bedingung Leerlauf gesetzt ist,
- die Mindestgeschwindigkeit für Dashpot überschritten wird (Umschaltung auf feiner quantisierte Schwelle im Lowrange-Betrieb),
- die Kupplung nicht betätigt wird,



- Startende erreicht ist,
- das Drehzahlsignal vorliegt,
- kein ASR–Eingriff aktiv ist,
- nicht durch die steigende Flanke von Füllung kleiner als die minimale Füllung für ein Rechenraster unterbrochen,

1.4.2.3 Teilfunktion FILDASH

Das PT1–Filter läuft bei negativem Gradient des ungefilterten Fahrerwunschkroments. Das PT1–Filter wird bei Auslösung des Dashpots mit dem Istmoment initialisiert, um einen Momentensprung bei der Freigabe des Zündwinkleingriffs zu vermeiden.

1.4.3 SAWE

Über ein PT1–Filter (–>FILSAWE) erfolgt beim Schubabschalten eine Abregelung des Sollmoments ausgehend vom Istmoment auf Null, beim weichen Wiedereinsetzen eine Aufregelung des Sollmoments ausgehend von mizwmn_w (miistoar_w beim BDE bzw. Null bei B_enmdsawe aus MDRED > 14.90) auf mimin_w (=mivbeb_w in diesem Fall). Die Filterzeitkonstanten für Auf– und Abregelung (TDMFBWE, TDMFBSA) können unabhängig voneinander gewählt werden. Für hartes Wiedereinsetzen und Verlassen des Leerlaufs (leichtes Gasgeben) ist eine weitere Zeitkonstante (TDMFWEMI) vorhanden. Die Initialisierung des Filters beim Schubabschalten auf das Istmoment ist notwendig, um einen Momentensprung bei der Freigabe des Zündwinkleingriffs zu vermeiden.

Die Filterung erfolgt nicht bzw. wird abgebrochen

- bei aktivem Dashpot,
- bei aktiver Lastschlagdämpfung,
- im Stand,
- bei steilem negativen Drehzahlgradienten (Auskuppeln aus Schub oder Gasstoß),
- bei betätigter Kupplung (konfigurierbar über CWDMFAB),
- bei mrfa–Gradient größerer Schwelle (wichtig beim harten Wiedereinsetzen und beim Verlassen der Leerlaufs),
- beim Wiedereinsetzen (fallende Flanke B_sab) bei "Erreichen des Basiszündwinkels" (Abfrage über die hieraus resultierenden Momente).

1.4.4 MDBG

Die Momentengradientenbegrenzung greift, wenn die anderen Filter inaktiv sind (z.B. zur Steigungsbegrenzung zwischen saWE und LSD) und applizierbare Bedingungen an mifa_w bzw. mkfanb_w erfüllt sind.

1.4.5 MISMEUS

Inneres Moment: Schneller MomentenEingriff bei BetriebsartenUmSchaltung

Bei steigender Flanke von B_tmismeus (Anforderung) wird der Filterausgang (mismeus_w) mit miistoar_w initialisiert und B_mismeus gesetzt. Danach wird das Moment heruntergeramp (Steigung DMISMEUS) und bei Erreichen von mivbeb_w deaktiviert.

Desweiteren wird der Filter durch B_fil (SAWE) oder B_dashv (Dashpot) unterbrochen und abgeworfen.

1.4.6 MIFAL

Berechnung des Wunschkroments auf dem Luftpfad in Abhängigkeit der aktiven Filter

1.5 Hierarchie DMLWHS

Indiziertes Fahrerwunschkroment vor Änderungsbegrenzung für Homogenbetrieb. Berechnung des Deltamoments Ladungswechsel zwischen Homogen– und Schichtbetrieb (dmlwhs_w).

1.6 Hierarchie BITS

Abspeichern wichtiger Bits im Flagbyte mdfaw_bits

APP MDFAFI 7.10.0 Applikationshinweise

CWDMFAB

Bit0	0	Lastschlagdämpfung ausgeschaltet
	1	Lastschlagdämpfung freigegeben
Bit1	0	Dashpot ausgeschaltet
	1	Dashpot freigegeben
Bit2	0	Lastschlagdämpfung bei B_gwhs inaktiv
	1	Lastschlagdämpfung bei B_kupplv inaktiv
Bit3	0	Dashpot bei B_gwhs inaktiv
	1	Dashpot bei B_kupplv inaktiv
Bit4	0	SA/WE Filter bei B_kuppl aktiv
	1	SA/WE Filter bei B_kuppl inaktiv
Bit5	0	Dashpot und Lastschlagdämpfung auch bei ASR–Eingriff freigegeben
	1	Dashpot und Lastschlagdämpfung bei ASR–Eingriff inaktiv
Bit6	0	Dashpot Auslösung unabhängig von B_ll
	1	Dashpot Auslösung bei positiver Flanke an B_ll
Bit7	0	Lastschlagdämpfung und Dashpot Auslösung über Schwelle inaktiv, solange FGR im Eingriff ist
	1	Lastschlagdämpfung und Dashpot Auslösung über Schwelle auch möglich während FGR im Eingriff ist

CWMDFAW

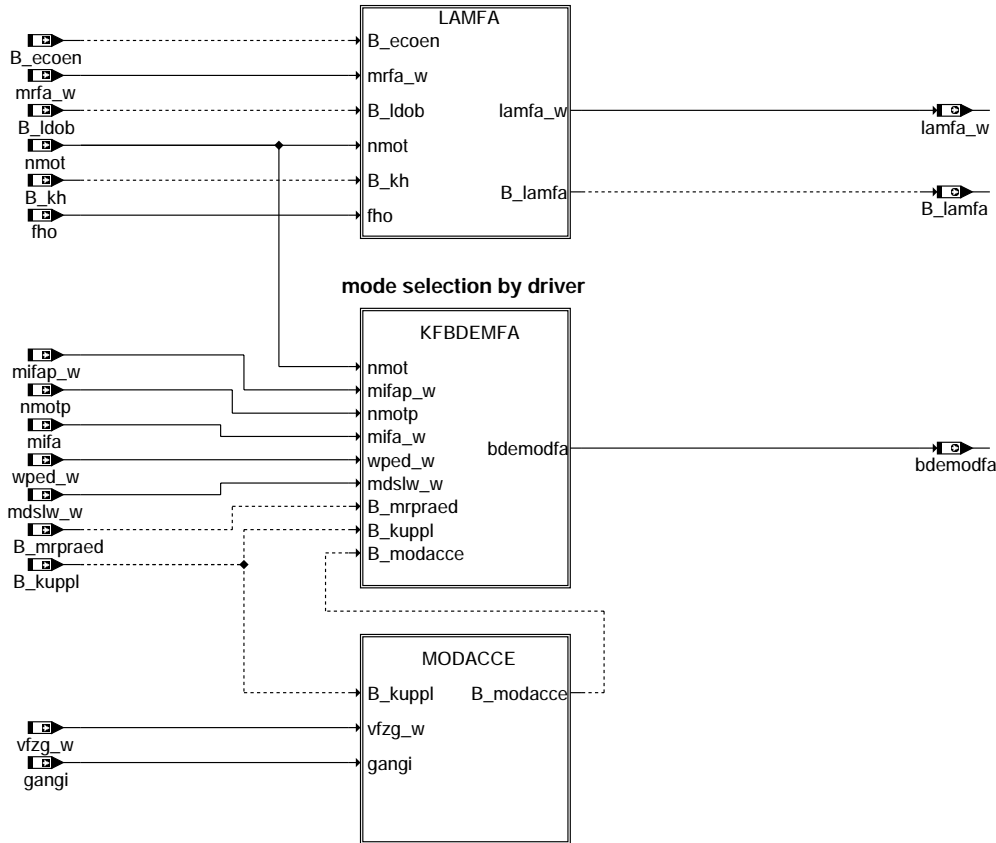
Bit0		ungenutzt
Bit1	0	Initialisierung von mifal_w bei Dashpot mit mivbeb_w
	1	Initialisierung von mifal_w bei Dashpot mit mibdpo_w – dmdpo_w
Bit2	0	Lastschlagdämpfung bei B_kupplv bzw. B_gwhs inaktiv
	1	Freigabe der Lastschlagdämpfung unabhängig von B_kupplv und B_gwhs
Bit3		reserviert
Bit4	0	mifabg_w bei BDE–System unabhängig von mibmn_w
	1	mifabg_w bei BDE–System nach unten auf mibmn_w begrenzt
Bit5	0	KFMIFALS wird mit (mifa_w) adressiert
	1	KFMIFALS wird mit (mifa_w – mdsm_w) adressiert

Bit6	0	Zeitkonstante der Filter FILSAWE bei B_nsget = 1 gleich TDMFNSG
	1	Zeitkonstante der Filter FILSAWE unabhängig von B_nsget
Bit7	0	berechnete mifa_w wird übernommen
	1	mifa_w ist gleich dem Applikationswert
Bit8	0	berechnetes mifa_w wird übernommen
	1	mifa_w ist gleich dem Applikationswert
Bit9	0	fwmifa bei gesetztem Bit B_mifabg = 1
	1	fwmifa bei gesetztem Bit B_mifabg wird abhängig von wped, nmot und gangi berechnet.

Über die Kennlinien NMGALSDO, NMGALSDU kann abhängig von der Drehzahl die Lastschlagdämpfung aktiviert werden.

FU BGFAWU 2.60.1 Berechnete Größe Fahrerwunsch

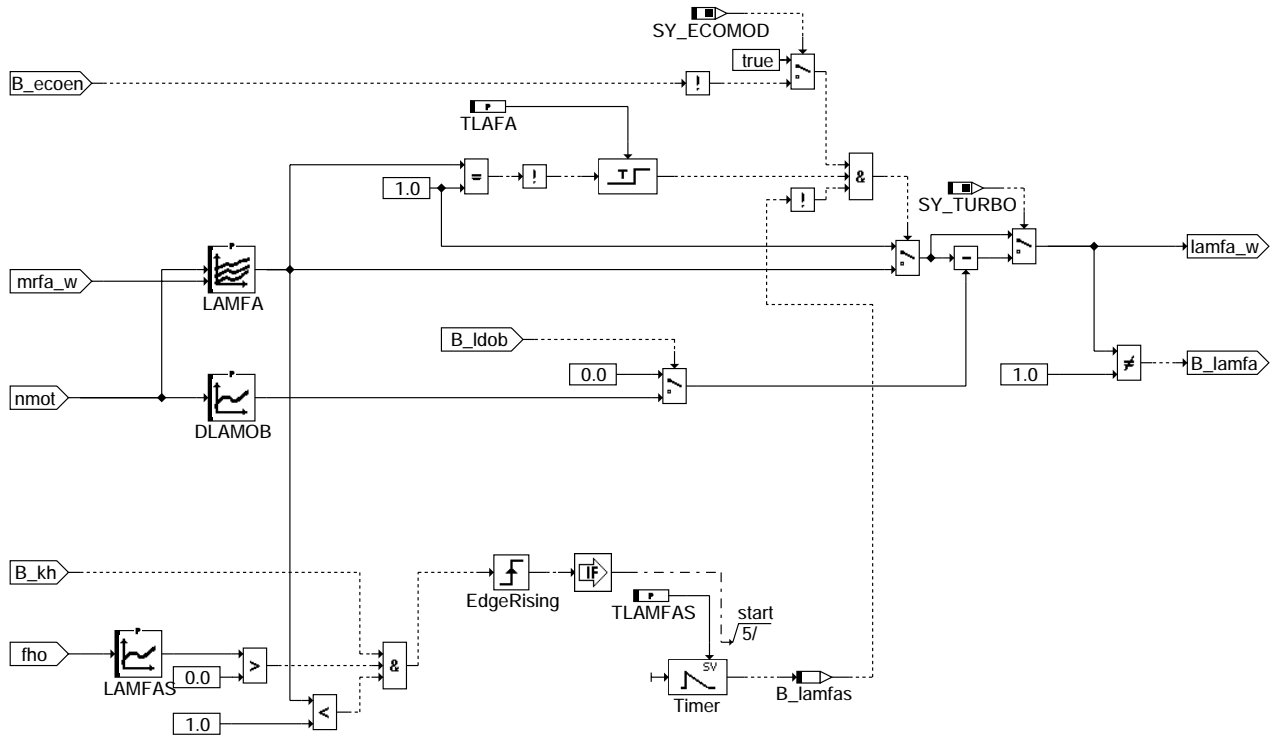
FDEF BGFAWU 2.60.1 Funktionsdefinition



bgfawu-bgfawu

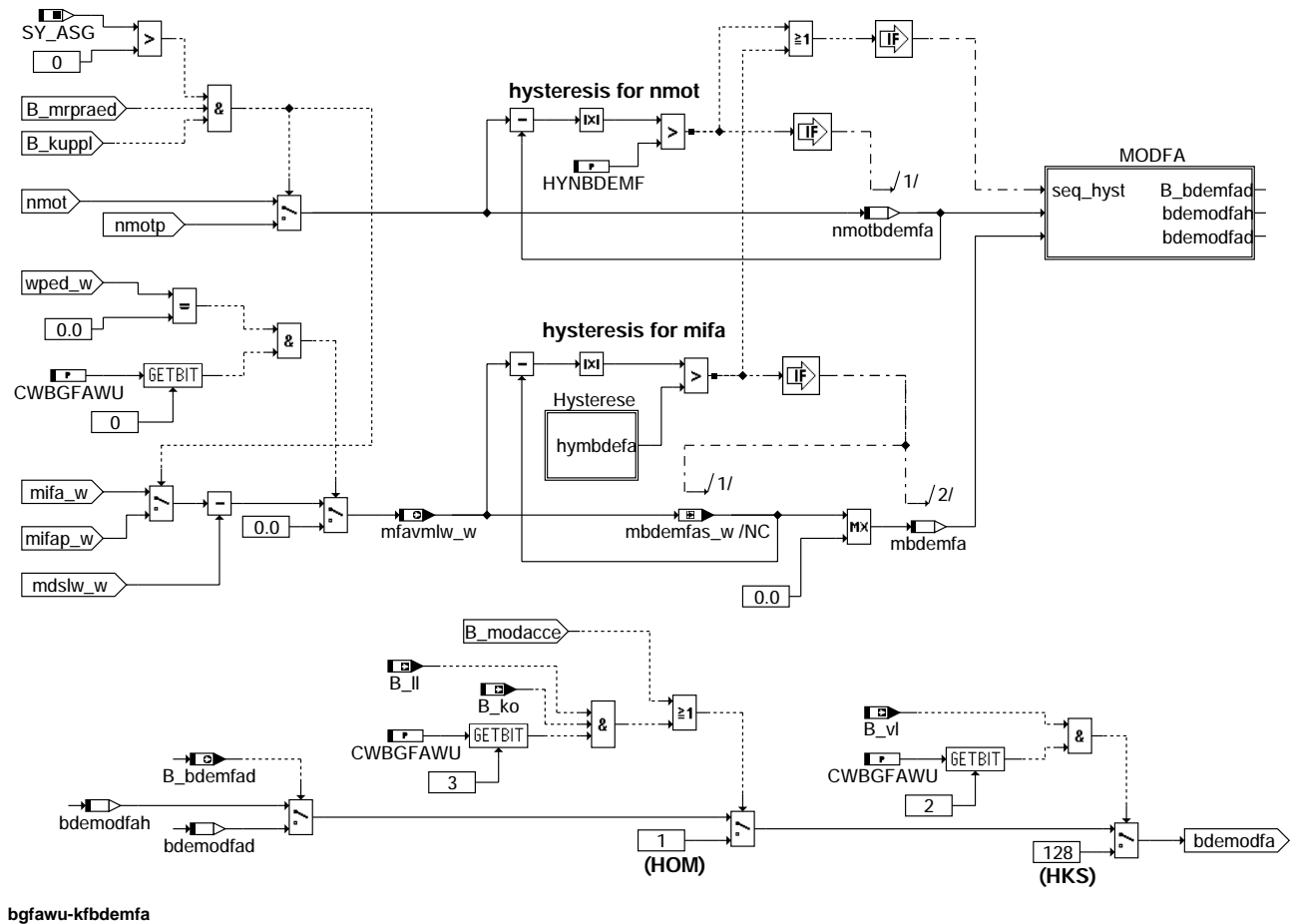
bgfawu-bgfawu

LAMFA: Lambda aus Fahrerwunsch



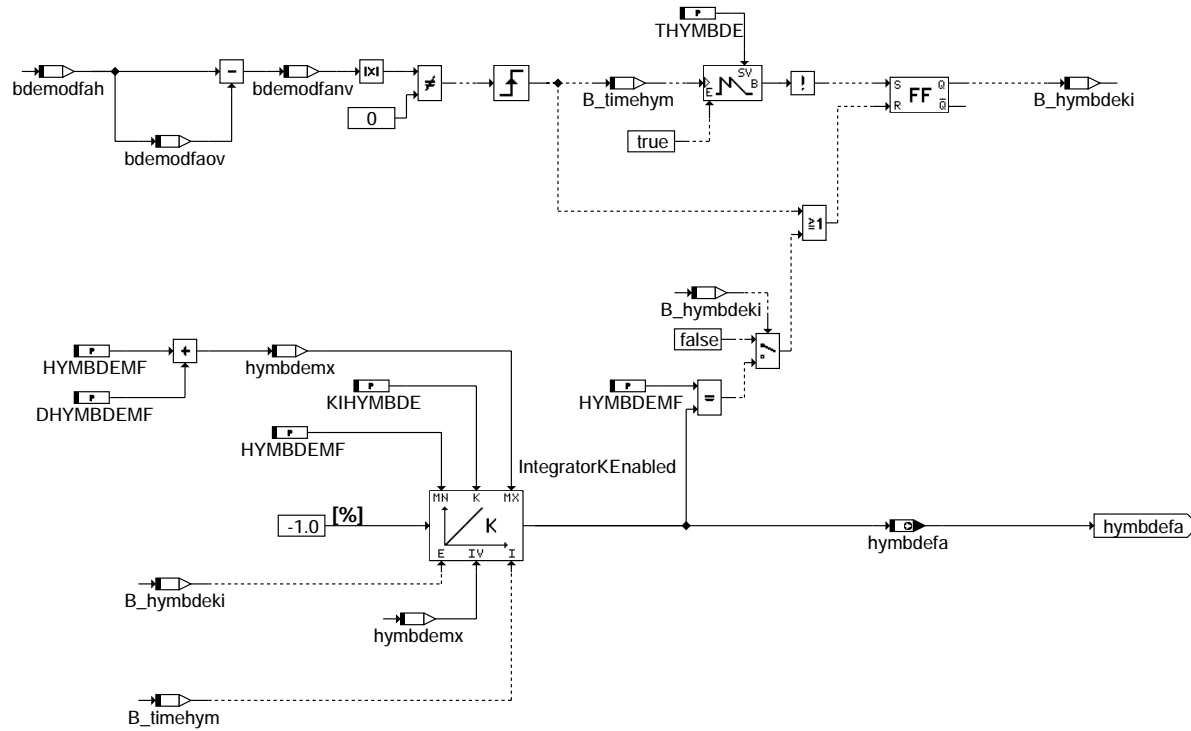
bgfawu-lamfa

KFBDEMFA: Betriebsartenanforderung



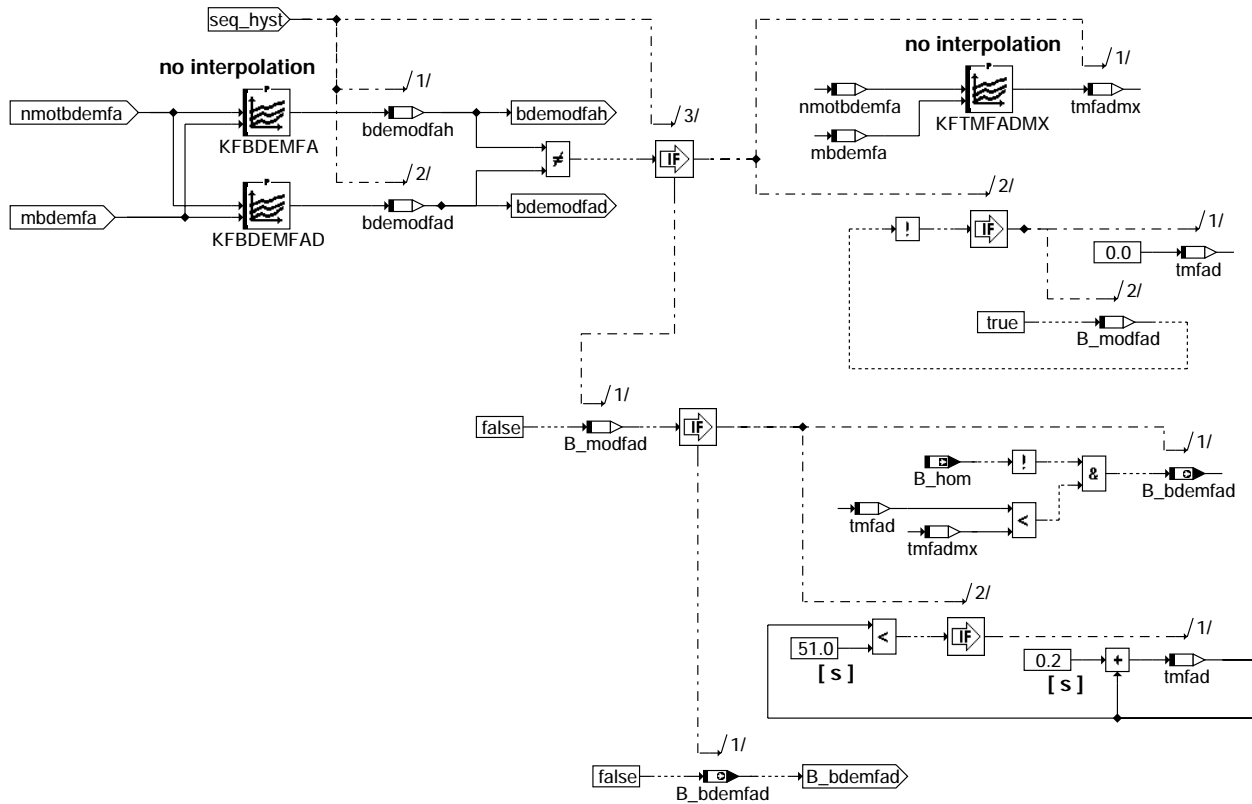
bgfawu-kfbdemfa

HYSTERESE: Hysterese zur Entprellung von mfavmlw



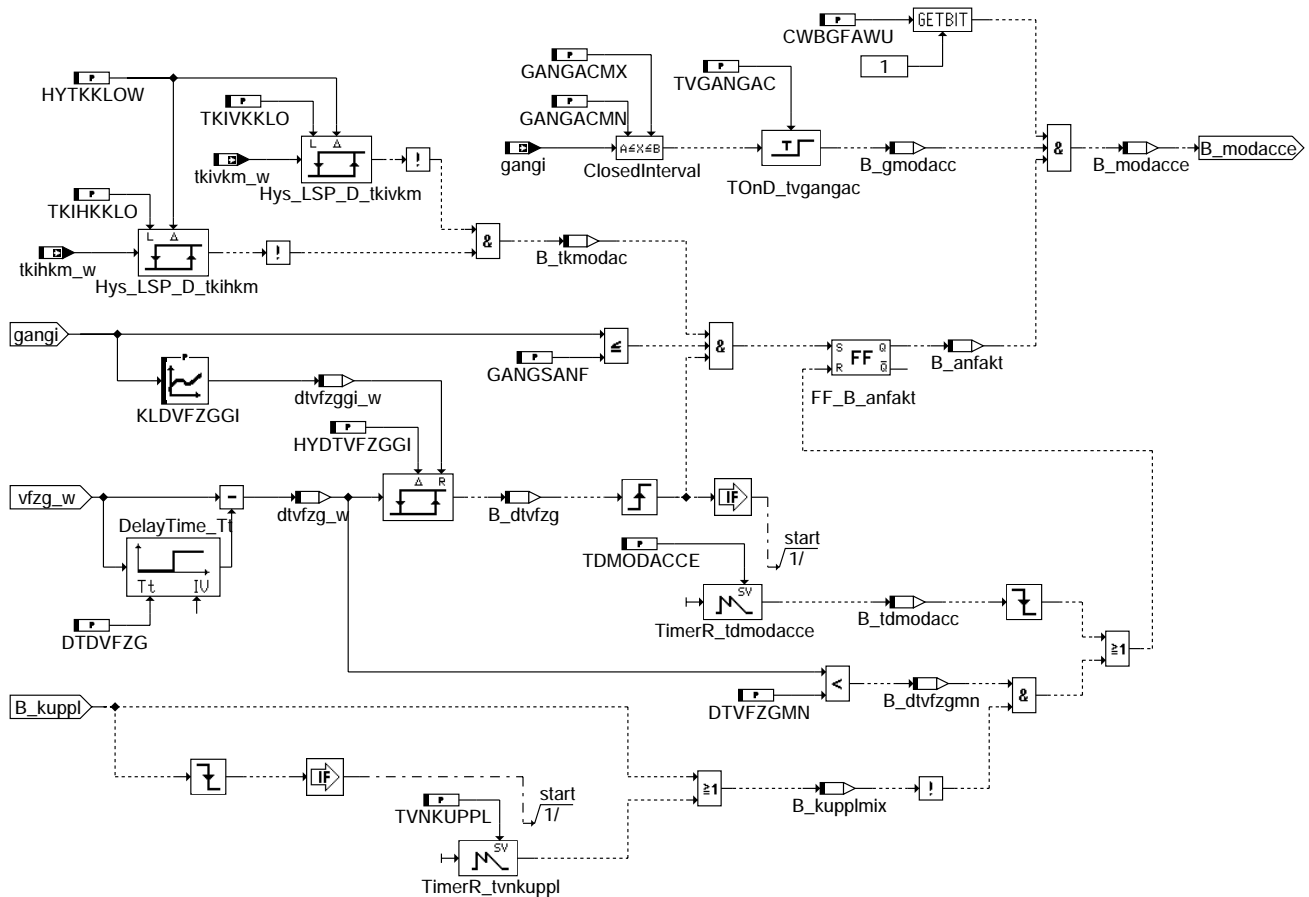
bgfawu-hysterese

MODFA: Fahrerwunsch-Betriebsart



bgfawu-modfa

MODACCE: Anforderung Mode Homogen bei Beschleunigung



bgfawu-modacce

ABK BGFAWU 2.60.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWBGFAWU			FW	Codewort Funktion BGFAWU
DHYMBDEMFA			FW	Delta Hysterese für Fahrerwunschmoment am Eingang KFBDEMFA
DLAMOB	nmot		KL	Delta Lambda bei Overboost
DTDVFGZ			FW	Delay Time zur Bildung der Delta-Geschwindigkeit
DTVFGZGMN			FW	Schwellwert der minimalen Delta Fahrzeuggeschwindigkeit
GANGACMN			FW	kleinster Gang für homogene Beschleunigung
GANGACMX			FW	größter Gang für homogene Beschleunigung
GANGSANF			FW	kleinster Gang für Setzen Anfaherkennung
HYDTVFGGI			FW	Hysterese des Schwellwerts dtvfgzi_w
HYMBDEMFA			FW	Hysterese für Fahrerwunschmoment am Eingang KFBDEMFA
HYNBDEMFA			FW	Drehzahlhysterese für Eingang KFBDEMFA
HYTKKLOW			FW	Temperaturhysterese Katalysator-Konvertierung gering
KFBDEMFA	nmotbdemfa	mbdemfa	KF	Fahrerwunsch-Betriebsart
KFBDEMFAFAD	nmotbdemfa	mbdemfa	KF	Dynamische Fahrerwunsch-Betriebsart
KFTMFADMX	nmotbdemfa	mbdemfa	KF	Maximalzeit für Aktivierung der dynamischen Fahrerwunsch-Betriebsart
KIHYMBDE			FW	Steigungsfaktor für Integrator zur Bildung der Hysterese für Fahrerwunschmoment
KLDVFGZGI	gangi		KL	Kennlinie gangabhängige Schwelle Delta-Fahrzeuggeschwindigkeit für Umschaltung
LAMFA	nmot	mrfa_w	KF	Lambda Fahrerwunsch
LAMFAS	fho		KL	Sperre Lambda Fahrerwunsch
TDMODACCE			FW	Zeitdauer Umschaltung auf Homogenbetrieb
THYMBDE			FW	Zeit für vergrößerte Hysterese für Fahrerwunschmoment am Eingang KFBDEMFA
TKIHKKLO			FW	Temperaturgrenze geringe Konvertierung Hauptkatalysator
TKIVKKLO			FW	Temperaturgrenze geringe Konvertierung Vorkatalysator
TLAFA			FW	Verzögerungszeit bis Lambda Fahrerwunsch aktiv
TLAMFAS			FW	Verzögerungszeit bis Lambda Fahrerwunsch in der Höhe aktiv
TVGANGAC			FW	Verzögerung Bedingung Gang für homogene Beschleunigung
TVNKUPPL			FW	Verzögerungszeit nach öffnen des Kupplungsschalter

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_ASG	SYS (REF)	Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden
SY_ECOMOD	SYS (REF)	Economy Schalter vorhanden
SY_TURBO	SYS (REF)	Systemkonstante Turbolader



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_anfakt	BGFAWU		LOK	Bedingung Anfahren bei niedriger Katalysatortemperatur
B_bdemfad	BGFAWU		AUS	Bedingung Aktivierung dynamischer BDE-Betriebsartenwunsch Fahrer
B_dtvfzg	BGFAWU		LOK	Bedingung Delta Fahrzeuggeschwindigkeit größer Schwellwert dtvfzggi_w
B_dtvfzgm	BGFAWU		LOK	Bedingung Geschwindigkeitsgradient für Reset Anfahrerkennung
B_ecoen		BGFAWU	EIN	Bedingung : Enable Leistungsbegrenzung durch ECO
B_gmodacc	BGFAWU		LOK	Bedingung Gang für Zulassen homogene Beschleunigung
B_hom	BDEMUM	ATR, BAKH, BBKR,- BDEMKO, BDEMUS, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen
B_hymbdeki	BGFAWU		LOK	Bedingung für Freigabe des Integrators zum Absteuern der Hysterese
B_kh	BAKH	BBKH, BBSAWE,- BDEMAB, BGFAWU,- BGNLLKH, ...	EIN	Bedingung Kat-Heizung
B_ko	KOS	BGFAWU, MDFAFI, NS- KO	EIN	Bedingung Kompressor freigegeben
B_kuppl	EGEG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMAB,- BDEMKO, ...	EIN	Bedingung Kupplungspedal betätigt
B_kupplmix	BGFAWU		LOK	Bedingung Kupplung betätigt oder Verzögerungszeit aktiv
B_lamfa	BGFAWU	LAMKO	AUS	Lambdamaanforderung durch Fahrerwunsch aktiv
B_lamfas	BGFAWU	TKMWWL	LOK	Verbot für Lambda Fahrerwunsch Aktivierung
B_ldob	LDOB	BGFAWU, TKMWWL	EIN	Bedingung: Overboost aktiv
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_modacce	BGFAWU		LOK	Bedingung Umschaltung auf Homogenbetrieb wegen Beschleunigung
B_modfad	BGFAWU		LOK	Bedingung BDE-Betriebsartenwunsch Fahrer dynamisch und stationär unterschiedlich
B_mrpraed	MDRWS	BGFAWU	EIN	Prädiertes Fahrerwunschs moment vorhanden
B_tmodacc	BGFAWU		LOK	Bedingung Zeitsteuerung TDMODACCE läuft
B_timehym	BGFAWU		LOK	Bedingung zum Triggern einer Zeit zur Vergrößerung der Hysterese
B_tkmodac	BGFAWU		LOK	Bedingung hom. Beschleunigung aufgrund niedriger Kat-Temperaturen gewünscht
B_vl	MDFAFI	BGFAWU, LRAEB,- TKMWWL	EIN	Bedingung Vollast
bdemodfa	BGFAWU	BBHKS, BDEMKO,- DSMBDEP	AUS	BDE-Betriebsartenwunsch Fahrer
bdemodfad	BGFAWU		LOK	Dynamischer BDE-Betriebsartenwunsch Fahrer
bdemodfah	BGFAWU		LOK	BDE-Betriebsartenwunsch Fahrer
bdemodfanv	BGFAWU		LOK	BDE-Betriebsartenwunsch Fahrer, neuer Wert
bdemodfaov	BGFAWU		LOK	BDE-Betriebsartenwunsch Fahrer, alter Wert
dtvfzg_w	BGFAWU		LOK	Delta Fahrzeuggeschwindigkeit
dtvfzggi_w	BGFAWU		LOK	Delta Fahrzeuggeschwindigkeit gangabhängig
fho	BGPU	BGFAWU, CANECU,- DLLR, DMDSTP,- ESNSWL, ...	EIN	Korrekturfaktor Höhe
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
hymbdefa	BGFAWU		AUS	Hysterese für Fahrerwunschs moment für Bestimmung von BDE-Betriebsartenwunsch
hymbdemx	BGFAWU		LOK	Max. Hysterese für Fahrerwunschs moment für Bestimmung von BDE-Betriebsartenwunsch
lamfa_w	BGFAWU	LAMKO, TKMWWL	AUS	Lambdasoll Fahrerwunsch (word)
mbdemfa	BGFAWU		LOK	Eingefrorener mfavmlw_w - Wert zur Adressierung von KFBDEMFA
mbdemfas_w	BGFAWU		LOK	Eingefrorener mfavmlw_w - Wert
mdslw_w	MDVER	BGBVG, BGFAWU,- MDASG, MDFAFI,- MDRWS, ...	EIN	Verlustmoment: Ladungswechsel
mfavmlw_w	BGFAWU		AUS	indiziertes Fahrerwunschs moment abzüglich Ladungswechselverlustmoment
mifa	MDFAFI	BGFAWU, NLKO, UFF- GRC	EIN	indiziertes Motormoment Fahrerwunsch
mifap_w	MDRWS	BGFAWU	EIN	indiziertes Motormoment Fahrerwunsch praediziert
mrfa_w	MDFAFI	BGFAWU, DVFZ,- ESWE, FUEDK, TKMWWL	EIN	Relatives Fahrerwunschs moment aus FGR und Pedal
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, EIN ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nmotbdemfa	BGFAWU		LOK	Motordrehzahl für Hysterese zur Adressierung von KFBDEMFA
nmotp	MDRWS	BGFAWU	EIN	Motordrehzahl praediziert
tkihkm_w	ATM	ATR, BBKW, BGFAWU, EIN BGLAMABM, BGLAMOD, ...	EIN	Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell
tkivkm_w	ATM	ATR, BBKW, BGFAWU, EIN BGLAMABM, BGLAMOD, ...	EIN	Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen
trmfad	BGFAWU		LOK	Zeit für Aktivierung dynamischer BDE-Betriebsartenwunsch Fahrer
trmfadm	BGFAWU		LOK	Maximalzeit für Aktivierung dynamischer BDE-Betriebsartenwunsch Fahrer
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, BBGANG, BDEMAB, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
wped_w	GGPED	ARMD, BBKD,- BGFAWU, BGRLSOL,- BGWPFGR, ...	EIN	normierter Fahrpedalwinkel

FB BGFAWU 2.60.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion realisiert über lamfa_w eine "Anfettung" des Gemischs, wenn der Fahrer maximales Moment über mrfa_w fordert. Dies entspricht der seitherigen Vollast-Anreicherung. Über die Verzögerungszeit TLAFA kann der Eingriff über lamfa_w auf das Gemisch verzögert werden.

Während overboost beim Turbolader wirkt eine zusätzlich "Anfettung" um ein Delta-Lambda aus der Kennlinie DLAMOB. Für die Zeit TLAMFAS kann als Funktion der Höhe (LAMFAS) eine Anfettung über Fahrerwunsch verhindert werden. Die Triggerung dieser Zeit wird ausgelöst, wenn B_kh = true, LAMFA < 1.0 und die in LAMFAS definierte Höhengrenze gilt. Damit kann auch in großer Höhe ein reproduzierbarer Fahrzyklus gefahren werden.

Ist im System ein Economy Schalter verbaut, wird eine Anfettung über B_ecoen im Economy-Modus verhindert.

Teilfunktion KFBDEMFA

Die Funktion BGFAWU fordert über das Kennfeld KFBDEMFA eine Betriebsart des Motors an. Sind keine höher priorisierten Betriebsartanforderungen wie z.B. Bauteileschutz, Katheizen, Ausräumen des Speicherkat, Einstellbarkeitsgrenze des Sollmoments ... in der entsprechenden Betriebsart erreicht, so wird die vom Fahrer gewünschte Betriebsart aktiv.

Die Eingangsgrößen nmot, mfavmlw_w für das Kennfeld KFBDEMFA werden über die beiden Hysterese HYNBDEMF und HYMBDEMF entprellt. Damit wird verhindert, daß bei kleinen Änderungen im Bereich einer Stützstelle ein togelnder Betriebsartenwechsel stattfindet. Bei Projekten mit ASG (SY_ASG > 0) wird während des Gangwechsels auf die pädizierten Größen nmotp und mifap_w umgeschaltet.

Wenn das Gaspedal ganz zurückgenommen wird (wped_w=0) kann es sinnvoll sein, dass ohne Verzögerung die Betriebsart für minimales Moment gefordert wird. Mit CWBGFAWU Bit 0 = true wird KFBDEMFA sofort mit mfavmlw_w = 0 adressiert. Mit CWBGFAWU Bit 0 = false wirkt beim Zurücknehmen des Gaspedals eine Filterung, die mifa_w nur verzögert sinken lässt.

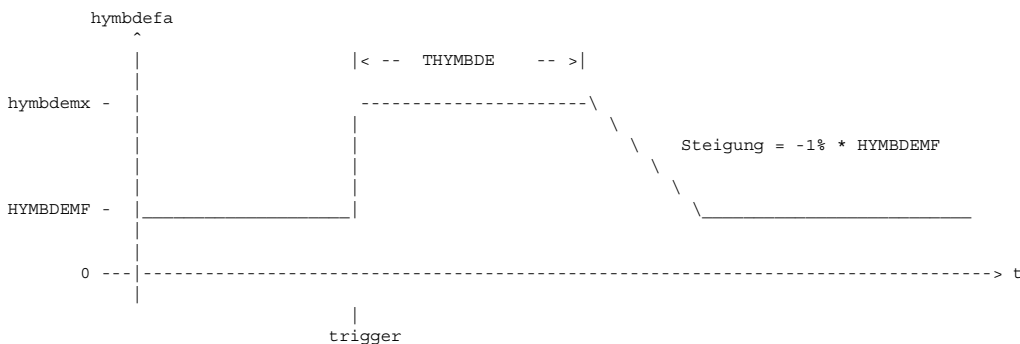
Zweck: Ist KFBDEMFA so bedatet, dass im Schub Homogenbetrieb gefordert wird, dann kann der Übergang hom --> sch --> hom, der z.B. beim Gaswegnehmen auftreten kann, verhindert werden.

Bei kurzzeitigem Betrieb des Motors in einem bestimmten Last-/Drehzahl-Bereich kann eine Betriebsart optimal sein, die aus Abgasgründen stationär dort nicht fahrbar ist. Aus diesem Grund besteht die Möglichkeit, über das Kennfeld KFBDEMFA eine andere Betriebsart als in KFBDEMFA vorzugeben, die aber nur für die betriebspunktabhängig applizierbare Maximalzeit KFTMFADMX wirksam ist.

Teilfunktion HYSTERESE von KFBDEMFA, KFBDEMFA und KFTMFADMX

Die Hysterese hymbdefa, die für die Entprellung von mfavmlw_w sorgt, hat einen applizierbaren zeitabhängigen Verlauf.

Dieser Zeitverlauf wird immer dann getriggert, wenn sich bdemodfa ändert.



Teilfunktion MODACC

Durch diese Zusatzlogik wird sichergestellt, daß nach Anfahren bei niedrigen Katalysatortemperaturen und somit geringer Konvertierung in einem applizierbaren Gangbereich auf Homogenbetrieb umgeschaltet wird, solange eine Beschleunigung erkannt wird. Die Applikation von KFBDEMFA kann dann so erfolgen, daß der Schichtbetriebsbereich seine maximale Größe erreicht.

APP BGFAWU 2.60.1 Applikationshinweise

!!! Achtung: !!!
!!! Falls im Fahrzeug ein Economy-Schalter verbaut ist, muss dieser während der Applikationsphase abgeschaltet sein. !!!

Internes Codewort CWBGFAWU

- Bit 0 = false: Default
= true: wped=0 führt dazu, dass ohne Verzögerung der Betriebsartenwunsch für minimales Moment ausgegeben wird.
- Bit 1 = false: Default
= true: Umschaltung auf Mode homogen bei Beschleunigung
- Bit 2 = false: Default
= true: Umschaltung auf HKS bei Voll-Last (B_v1 = 1)
- Bit 3 = false: Default
= true: Umschaltung auf HOM bei eingeschaltetem Klimakompressor im Leerlauf

1. Die Verzögerungszeit TLAFA ist nur dann > 0 zu applizieren, wenn der Gemischeingriff über lamfa_w verzögert erfolgen soll.

2. Kennfeld LAMFA:

Stützstellen für nmot: 1000, 1400, 1800, 2200, 2600, 3000, 3400, 3800, 4200, 4600, 5000, 5400, 5800, 6200, 6600, 7000 1/min
Stützstellen für mrfa_w 70, 80, 90, 100, 110, 120 %



7. Damit bei kleinen Änderungen der Eingangsgröße $nmot$ und $mifa$ die Betriebsart nicht toggelt, wird der Kennfeldzugriff durch eine Hysterese der Eingangsgrößen entjittert.

Hysterese für $nmot$: $HYNBDEMF = 100 \text{ 1/min}$
 Hysterese für $mfavmlw_w$ $HYMBDEMF = 10\%$

Damit es trotz der eingebauten Hysterese durch den Fahrerwunsch nicht zu ständigen kurzzeitigen Änderungen der Betriebsartenanforderung durch den Fahrer ($bdemodfa$) kommt, wurde eine zusätzliche Hysteresevergrößerung eingebaut (Teilfunktion HYSTERESE). Die Hysteresevergrößerung wird bei einem Flankenwechsel von $bdemodfa$ aktiviert und steht für die applizierbare Zeit $THYMBDE$ an. Danach wird mit die Hysterese über den Gradienten $KIHYMBE$ wieder auf den alten Hysteresewert geführt.

Vergrößerung der Hysterese : $DHYMBDE = 10\%$
 Zeit für anliegen der vergrößerten Hysterese : $THYMBDE = 5s$
 Gradient für abintegrieren der Hysterese : $KIHYMBE = 0.5$

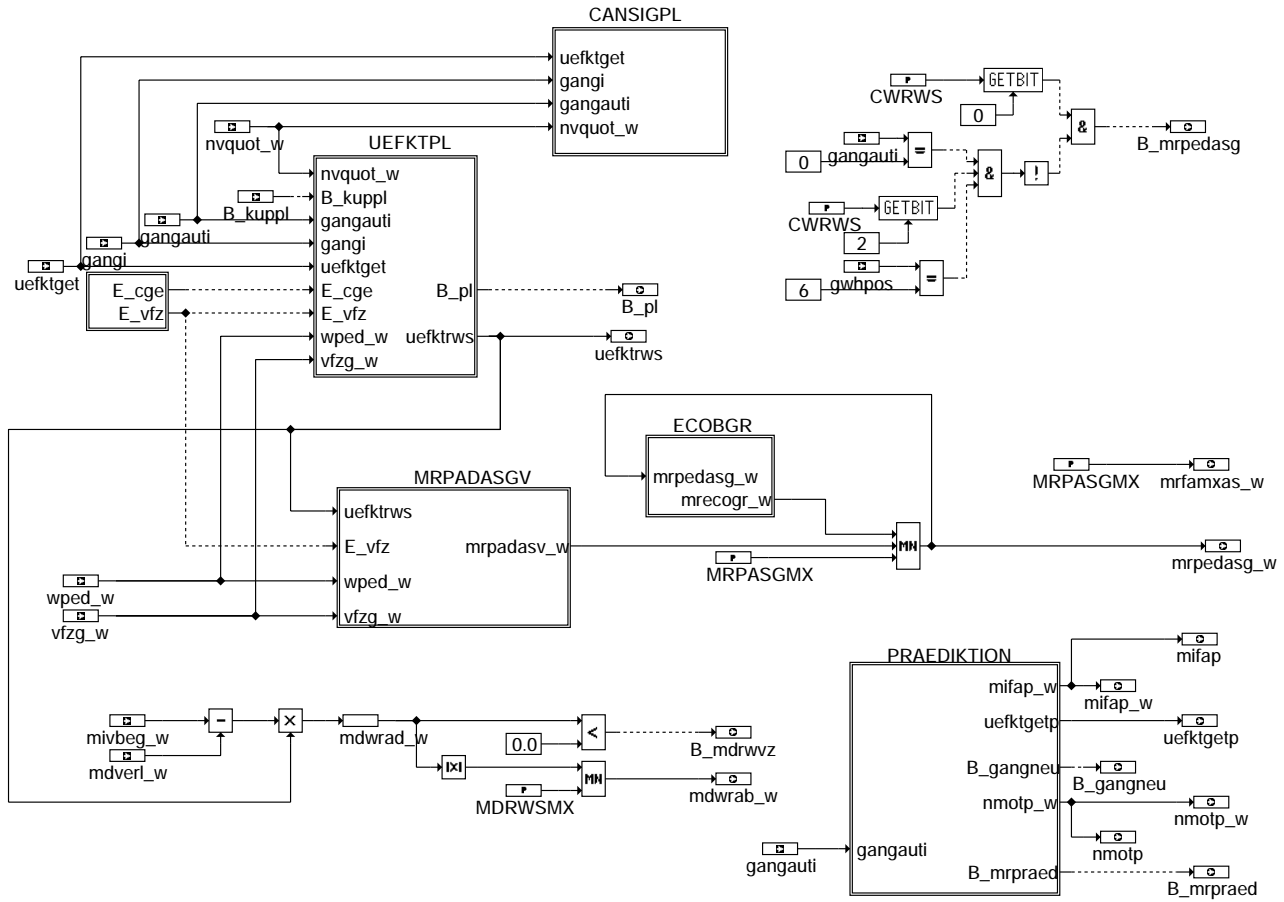
8. Bedatung Block MODACCE

```
-----
DTDVFGZ      0,5 s
DTVFGGMN    3 km/h/s
GANGACMN     2
GANGACMX     5
GANGSANF     1
HYDTVFGZGI  2 km/h/s
HYTKKLOW    20 K
TDMODACCE   3 s
TKIHKKLO    350 °C
TKIVKKLO    350 °C
TVGANGAC     5 s
TVNKUPPL     5 s
-----
```

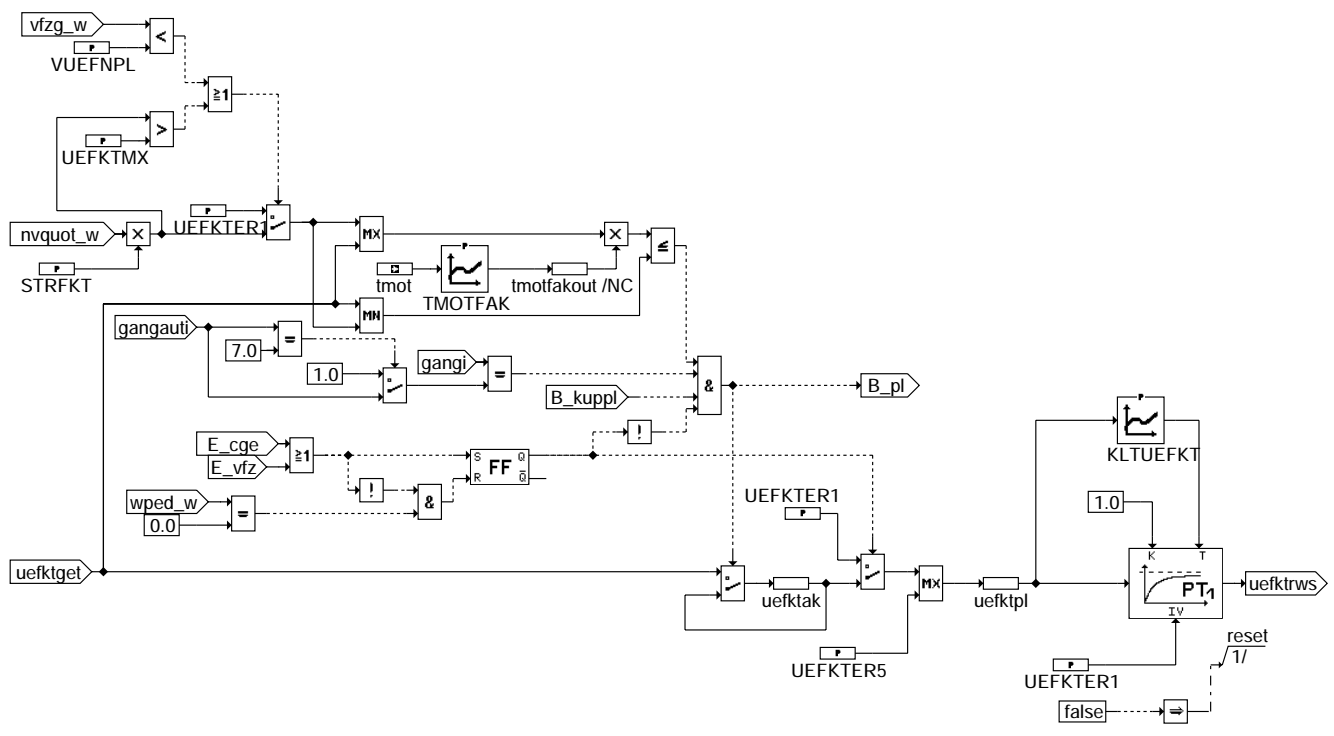
```
KLDVFGZGI: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
             +-----+-----+-----+-----+-----+
gangi | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
             +-----+-----+-----+-----+-----+
out [km/h] | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
```

FU MDRWS 1.40.0 Radwunschmoment-Sollwert

FDEF MDRWS 1.40.0 Funktionsdefinition



mdrws-main



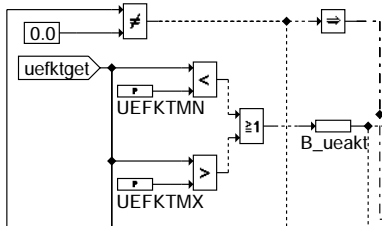
mdrws-uefktp1

Action Table for fault path UEPL in DFPM:

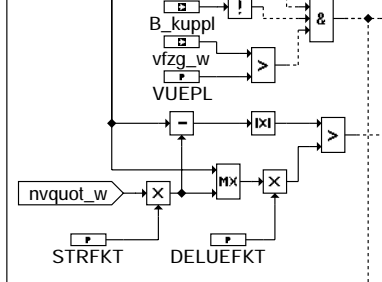
	E_uepl	Z_uepl	B_mxuepl	B_mnuempl	B_siuepl	B_npuepl
maxError:	S	S	S	R	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
npError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

S: set R: reset

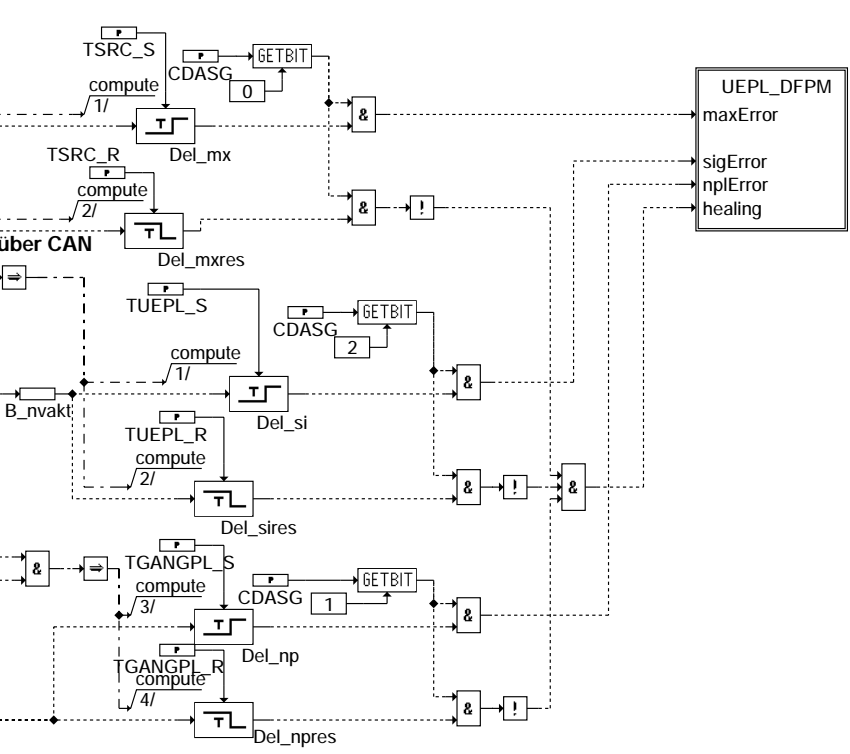
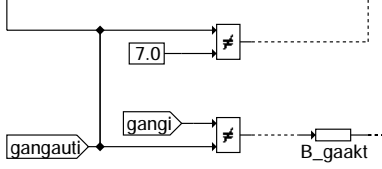
**Signal Range Check
der Getriebeübersetzung**



Plausibilität Getriebeübersetzung über CAN

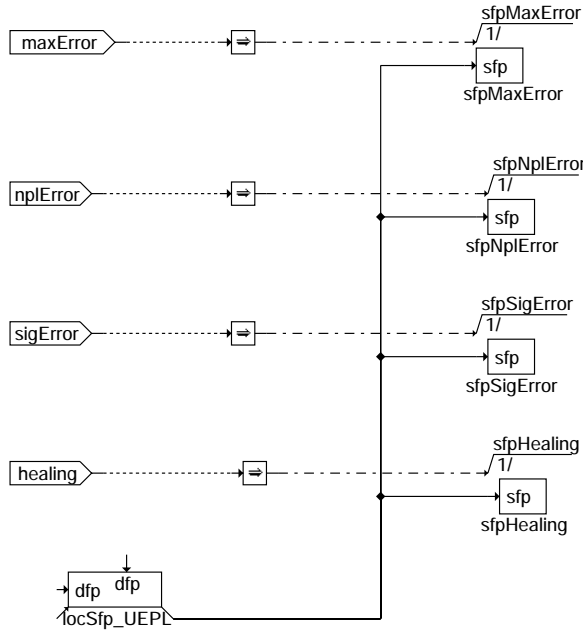


Plausibilität Getriebeegang über CAN



mdrws-cansigpl

mdrws-cansigpl



B_mxuepl = true
B_mnuepl = false
B_siuepl = false
B_npuepl = false
E_uepl = true
Z_uepl = true

B_mxuepl = false
B_mnuepl = false
B_siuepl = false
B_npuepl = true
E_uepl = true
Z_uepl = true

B_mxuepl = false
B_mnuepl = false
B_siuepl = true
B_npuepl = false
E_uepl = true
Z_uepl = true

B_mxuepl = false
B_mnuepl = false
B_siuepl = false
B_npuepl = false
E_uepl = false
Z_uepl = true

Attribute DFP_UEPL:

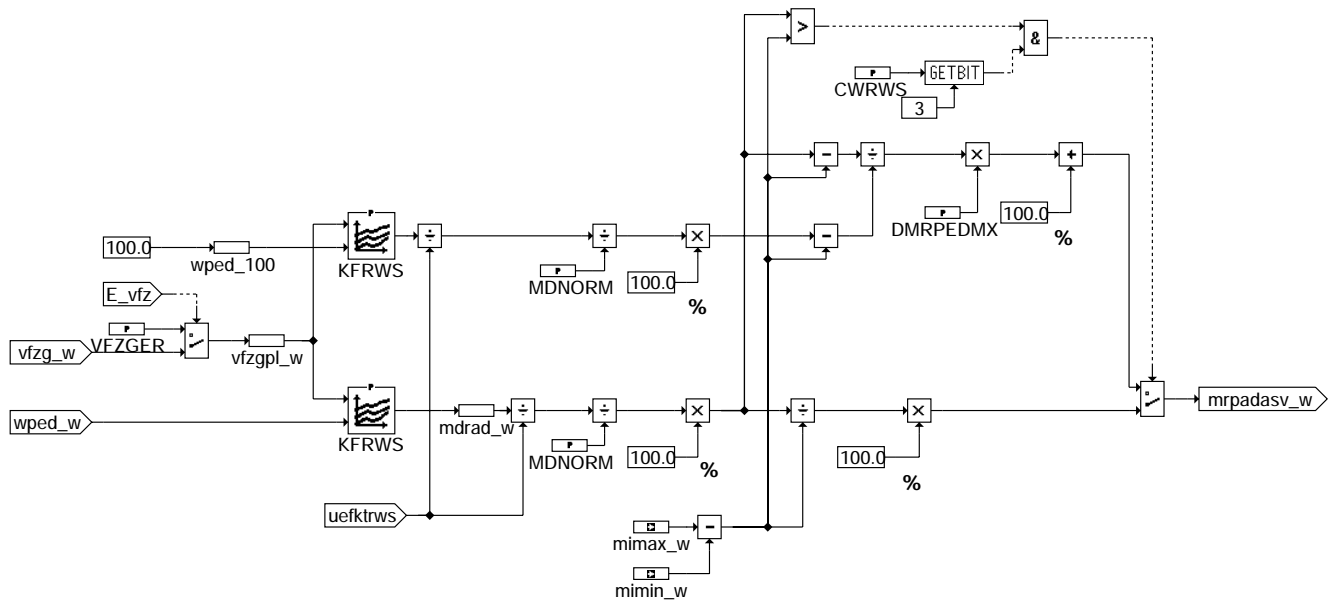
- Unsigned Discrete
- Parameter
- Imported
- Non volatile
- Calibration: yes

Attribute Klasse sfp***:**

- Instanz: sfp*****
- local

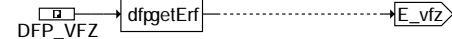
mdrws-uepl-dfpm

mdrws-uepl-dfpm



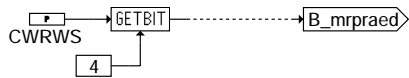
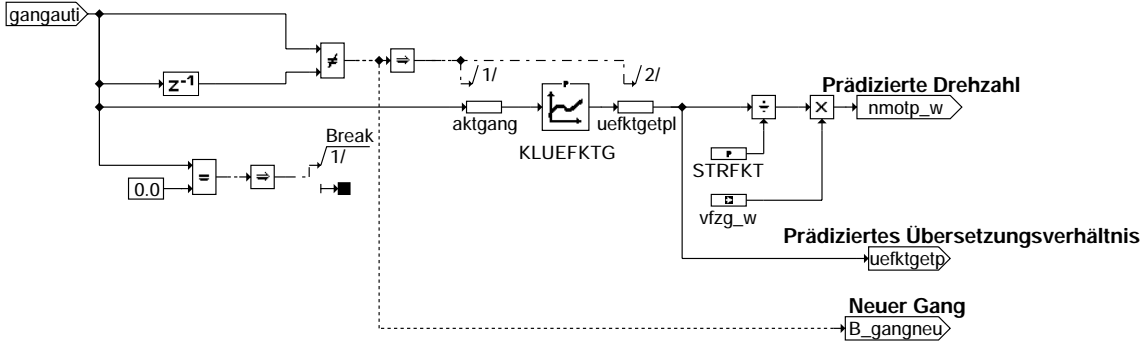
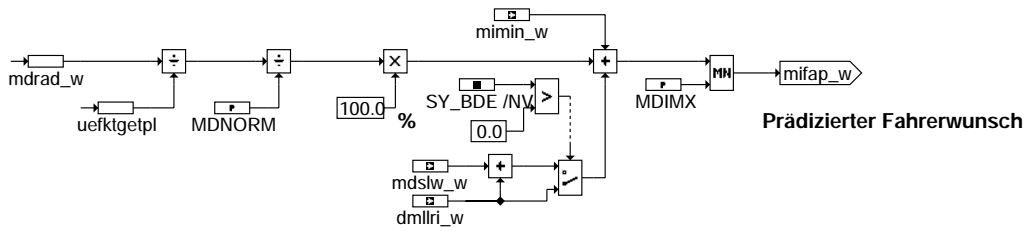
mdrws-mrpadasgv

mdrws-mrpadasgv

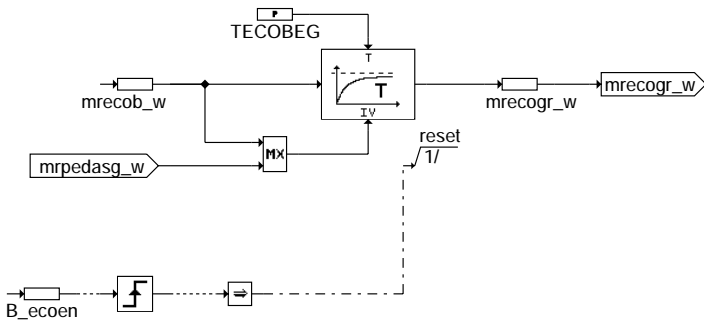
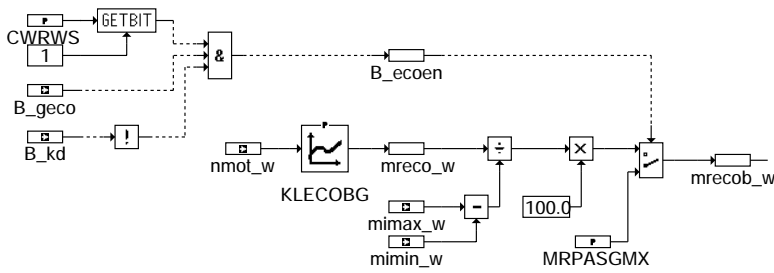


mdrws-e-cge

mdrws-e-cge



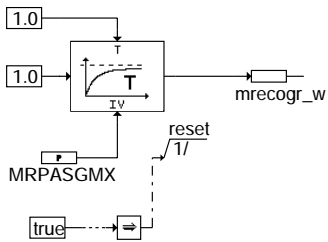
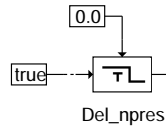
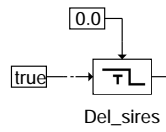
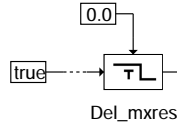
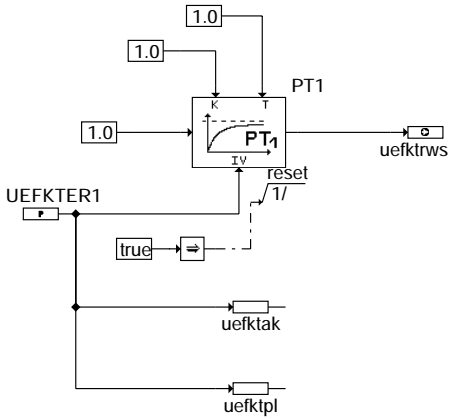
mdrws-praediktion



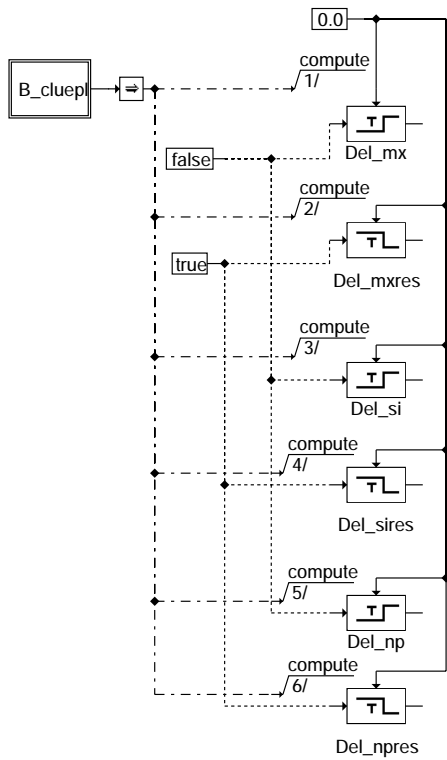
mdrws-ecobgr

mdrws-praediktion

mdrws-ecobgr



mdrws-init



mdrws-fcmclr

mdrws-init

mdrws-fcmclr



Attribute DFP_XYZ:
- Unsigned Discrete
- Parameter
- Imported
- Non volatile
- Calibration: yes

Attribute Klasse getClf:
- Instanz: getClf
- Imported

mdrws-b-cluepl

mdrws-b-cluepl

ABK MDRWS 1.40.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CDASG			FW	Codewort Diagnose ASG
CWRWS			FW	Codewort für Freigabe Radwunschloment Sollwertvorgabe
DELUEFKT			FW	Gewichtungsfaktor zur Plausibilisierung des
DMRPEDMX			FW	Maximales Delta relatives Moment im Pedalüberweg
KFRWS	vfzg_w	wped_100	KF	Radwunschloment Sollwertvorgabe Palkennfeld
KLECOBG	nmot_w		KL	ECO-Fahrerwunschlomentenbegrenzung
KLUEFKT	uefktp		KL	Zeitkonstante zur Filterung des aktuellen Übersetzungsverhältnisses
KLUEFKTG	aktgang		KL	Kennlinie: Übersetzungsverhältnis in Abhängigkeit vom Gang
MDIMX			FW	Maximales indiziertes Motormoment
MDNORM			FW	Maximales indiziertes Motormoment für Moment-Normierung
MDRWSMX			FW	Maximalbegrenzung des Radwunschlomentes
MDWRADMN			FW	Min.Wert-Begrenzung mdwrad_w Bypaßt
MDWRADMX			FW	Max.Wert-Begrenzung mdwrad_w Bypaßt
MRFAMXASMX			FW	Max.Wert-Begrenzung mrfamxas_w Bypaßt
MRPASGMX			FW	Obere Begrenzung mrpegasg_w und mrfamas_x
MRPEDASGMX			FW	Max.Wert-Begrenzung mrpedasg_w Bypaßt
STRFKT			FW	physikalischer Streckenfaktor
TECOBEG			FW	ECO-Filterzeitkonstante für relative Fahrerwunschlomentenbegrenzung
TGANGPL_R			FW	Verzögerungszeit zum Heilen des Fehlers:
TGANGPL_S			FW	Verzögerungszeit zum Setzen des Fehlers:
TMOTFAK	tmot		KL	temperaturabhängiger Toleranzfaktor
TSRC_R			FW	Verzögerungszeit zum Rücksetzen des Fehlers: Signal Range Check unplausibel
TSRC_S			FW	Verzögerungszeit zum Setzen des Fehlers: Signal Range Check unplausibel
TUEPL_R			FW	Verz.-zeit z. Heilen d. FehlersPlausibilisierung der Übersetzungsverhältnisse
TUEPL_S			FW	Verz.-zeit z. Setzen d. Fehlers: Plausibilisierung der Übersetzungsverhältnisse
UEFKTER1			FW	minimales Übersetzungsverhältnis als Default-Wert
UEFKTER5			FW	maximales Übersetzungsverhältnis
UEFKTMN			FW	minimales, plausibles Übersetzungsverhältnis
UEFKTMX			FW	maximales, plausibles Übersetzungsverhältnis
VFZGER			FW	Ersatzwert Fahrzeuggeschwindigkeit bei Geschwindigkeitsfehler
VUEFNPL			FW	Plausibilitätsschwelle der Fahrzeuggeschwindigkeit

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_BDE	SYS (REF)	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
aktgang	MDRWS		LOK	Aktuell eingelegter Gang
B_beuepl	MDRWS		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Plausibil. CAN-Getr.-Botschaft
B_bkuepl	MDRWS		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv: Plausibilität CAN-Getriebebotschaft
B_cluepl		MDRWS	EIN	Bedingung: Fehlerpfad "UEPL-Fehler" löschen
B_ecoen	MDRWS	BGFAWU	LOK	Bedingung : Enable Leistungsbegrenzung durch ECO
B_ftuepl	MDRWS		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Plausibilisierung CAN-Getr.Botschaft
B_gaakt	MDRWS		LOK	Aktueller Zustand Plausibilitätsfehler Getriebebegang
B_gangneu	MDRWS	MDASG	AUS	Bedingung: Neuer Gang
B_geco	GGCEGSPL	MDRWS, TKMWL	EIN	Bedingung Ecomatic-Betrieb vom Getriebe
B_kd	BBKD	CANECU, MDRWS,-TKMWL	EIN	Bedingung Kick-Down
B_kuppl	EGEG	ARMD, BBKR,-BBSAWE, BDEMAB,-BDEMKO, ...	EIN	Bedingung Kupplungspedal betätigt
B_mdrwvz	MDRWS	CANECU	AUS	Vorzeichenbit Radwunschloment
B_mnuepl	MDRWS		AUS	Bedingung: min-Fehler Plausibilisierung Getriebebotschaft über CAN
B_mrpedasg	MDRWS	MDPED	AUS	Umschaltung Fahrerwunschloment auf AMS
B_mrpraed	MDRWS	BGFAWU	AUS	Prädiziertes Fahrerwunschloment vorhanden
B_mxuepl	MDRWS		AUS	Fehler: Getriebebegang unplausibel
B_npuepl	MDRWS		AUS	Fehler: Signal Range Check unplausibel
B_nvakt	MDRWS		LOK	Aktueller Zustand Plausibilitätsfehler n/v-Quotient
B_pl	MDRWS		AUS	Bedingung Übersetzungsverhältnis plausibel
B_siuepl	MDRWS		AUS	Fehler: Getriebeübersetzung unplausibel
B_ueakt	MDRWS		LOK	Aktueller Zustand PlausibilitätsfehlerGetriebeübersetzung
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
DFP_CGE	MDRWS		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
DFP_UEPL	MDRWS		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Plausibilität Getriebebotschaft über CAN
DFP_VFZ	MDRWS	LLRNFA	DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
dmlri_w	LLRMD	DLLR, DTEVEB,- MDFAFI, MDRWS,- MDVERAD, ...	EIN	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (I-Anteil)
E_cge	GGCANECU	DMFB, DVFZ, MDASG, MDRWS	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
E_uepl	MDRWS		AUS	Fehler: Übersetzungsverhältnis unplausibel
E_vfz	DVFZ	ARMD, ATM, BDEMA, BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
gangauti	GGCEGS	BBGANG, MDASG, MDRWS	EIN	bei Automatikgetriebe über CAN empfangener aktueller Gang
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
gwhpos	GGCEGSPL	BBSAWE, DLDP,- GGCEGS, MDRWS	EIN	Getriebe-Wählhebelposition
mdrad_w	MDRWS		LOK	Radmoment
mdslw_w	MDVER	BGBVG, BGFAWU,- MDASG, MDFAFI,- MDRWS, ...	EIN	Verlustmoment: Ladungswechsel
mdverl_w	LLRMD	ARMD, GGCASR,- GGCEGSPL, MDASGPH, MDBGRFZG, ...	EIN	Motor-Verlustmoment
mdwrab_w	MDRWS	CANECU	AUS	Betrag des Radwunschlomentes
mdwrad_w	MDRWS		LOK	Rad-Wunschloment
mifap	MDRWS		AUS	Prädiziertes Fahrerwunschloment
mifap_w	MDRWS	BGFAWU	AUS	indiziertes Motormoment Fahrerwunsch praediziert
mimax_w	MDMAX	CANECU, MDASG,- MDBGRMOT, MDFAFI, MDKOG, ...	EIN	maximal erreichbares indiziertes Moment
mimin_w	LLRMD	MDBGRMOT, MDFAFI, MDRWS, MRKOMD, V- MAXMD	EIN	Minimales Motor-Moment
mivbeg_w	MDFAFI	HDRPSOL, MDBGRFZG, MDRWS	EIN	indiziertes Fahrerwunschloment vor Änderungsbegrenzung
mreco_w	MDRWS		LOK	ECO-Fahrerwunschlomentenbegrenzung
mrecob_w	MDRWS		LOK	ECO-relative Fahrerwunschlomentenbegrenzung
mrecoqr_w	MDRWS		LOK	ECO-gefilterte, relative Fahrerwunschlomentenbegrenzung
mrfamxas_w	MDRWS		AUS	Relatives Fahrerwunschloment Maximalwert von ASG
mrpedasg_w	MDRWS	MDPED	AUS	Relatives Fahrerwunschloment von ASG
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nmotp	MDRWS	BGFAWU	AUS	Motordrehzahl praediziert
nmotp_w	MDRWS	MDASG	AUS	Prädizierte Drehzahl
nvquot_w	BBGANG	ARMD, MDBGRFZG, MDRWS	EIN	Quotient Motordrehzahl nmot / Fahrgeschwindigkeit vfzg
sfpuepl	MDRWS		AUS	Status Fehlerpfad: Plusibilität Getriebebotschaft über CAN
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
ueftak	MDRWS		LOK	aktuelles Übersetzungsverhältnis
ueftget	GGCEGS	ARMD, BBGANG,- DVFZ, LDRLMX, M- DRWS	EIN	Übertragungsfunktion (Mrad/Mkurbelwelle) von der Getriebebesteuerung
ueftgetp	MDRWS		AUS	Prädiziertes Übersetzungsverhältnis
ueftgetpl	MDRWS		LOK	local: Prädiziertes Übersetzungsverhältnis
ueftpl	MDRWS		LOK	plausibilisiertes Übersetzungsverhältnis
uefttrws	MDRWS		AUS	plausibilisiertes Übersetzungsverhältnis
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, BBGANG, BDEMAB, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
vfzgppl_w	MDRWS		LOK	plausibilisierte Fahrzeuggeschwindigkeit
wped_100	MDRWS		LOK	Festwert 100
wped_w	GGPED	ARMD, BBKD,- BGFAWU, BGRLSOL,- BGWPFGR, ...	EIN	normierter Fahrpedalwinkel
Z_uepl	MDRWS		AUS	Zyklusflag: Plusibilität Getriebebotschaft über CAN

FB MDRWS 1.40.0 Funktionsbeschreibung

MDRWS Funktionsbeschreibung

Plausibilisierung der Übersetzungsverhältnisse

Zur Umrechnung des physikalischen Radwunschlomentes in ein Kurbelwellenmoment wird das über den CAN-Bus vom Getriebesteuergerät gesendete Übersetzungsverhältnis verwendet. Dieses Übersetzungsverhältnis läßt sich ebenfalls aus dem n-zu-v-Verhältnis und einem physikalischen Streckenfaktor berechnen. Bevor bei einem Gangwechsel auf ein neues Übersetzungsverhältnis umgeschaltet wird, erfolgt die Plausibilisierung zwischen gesendeten und berechneten Übersetzungsverhältnis. Das neue Übersetzungsverhältnis geht über ein PT1-Filter gefiltert in die Berechnung ein, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- 1.) Das berechnete und über den CAN gesendete Übersetzungsverhältnis befindet sich innerhalb eines Toleranzbereiches.
- 2.) Der aus Fahrzeuggeschwindigkeit und Motordrehzahl in %BBGANG ermittelte Gang und der vom Getriebesteuergerät gesendete aktuelle Gang gangauti stimmen überein.
- 3.) Kupplung ist geöffnet.
- 4.) Es liegt weder ein Fahrzeuggeschwindigkeits- noch ein CAN-Bus-Fehler vor.

In Abhängigkeit der Geschwindigkeit und des Fahrpedalwinkels wird das Radwunschloment bestimmt. Mit dem Übersetzungsverhältnis uefktget ergibt sich das Kurbelwellenmoment. Dieses Kurbelwellenmoment wird dann in ein relatives Moment umgerechnet.

Leistungsbegrenzung bei ECO Fahrprogramm

Im ECO-Modus wird das aus dem physikalischen Radwunschloment berechnete relative Moment mrpedasg_w über die Kennlinie KLECOBG(nmot_w) auf mrecogr_w begrenzt.

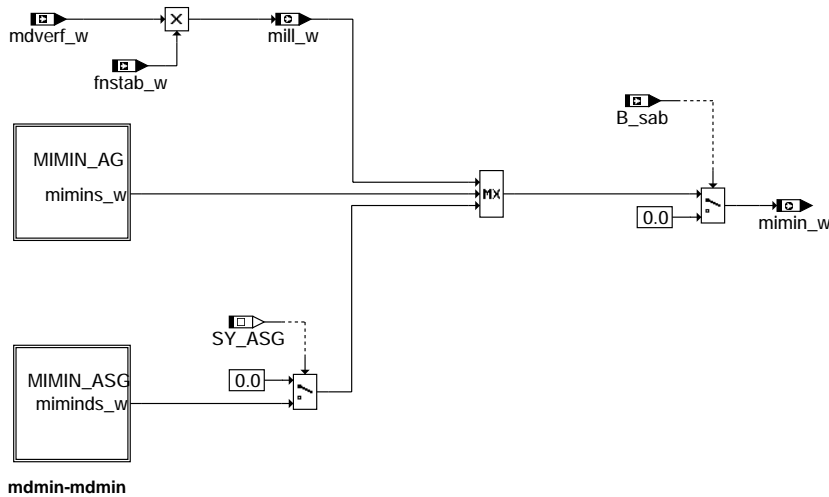
Fehlerdiagnose

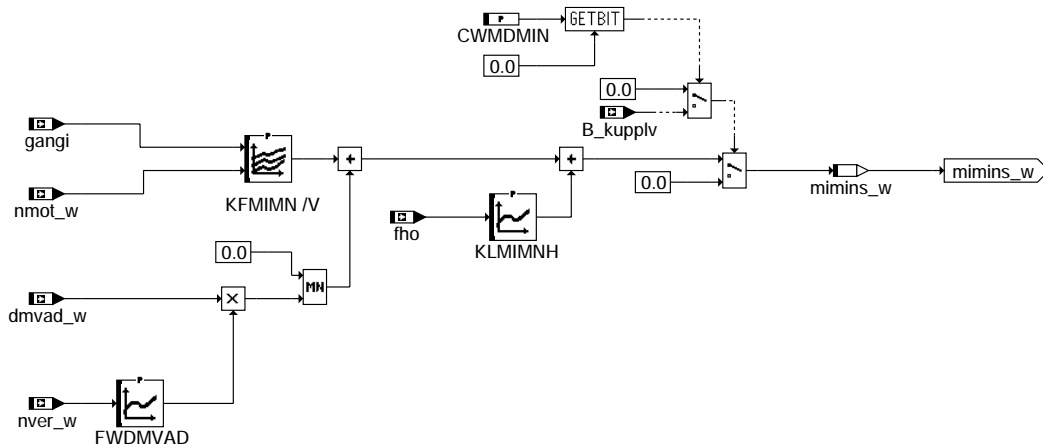
In der Fehlerdiagnose wird der gesendete Getriebeingang mit dem vom MSG berechneten Gang und das gesendete Übersetzungsverhältnis mit dem berechneten Übersetzungsverhältnis plausibilisiert. Außerdem wird ein Signal Range Check des gesendeten Getriebeübersetzungsverhältnisses durchgeführt.

APP MDRWS 1.40.0 Applikationshinweise

FU MDMIN 10.40.1 Minimales Motormoment Koordination

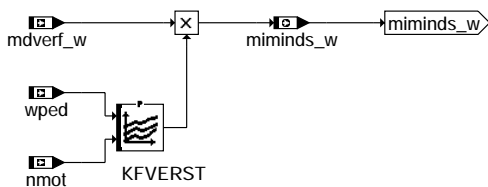
FDEF MDMIN 10.40.1 Funktionsdefinition





Kompensation der Momentendifferenz im Schubbetrieb bei Automatikgetriebe

mdmin-mimin-ag



Kompensation der Verlustmomente bei ASG

mdmin-mimin-asg

ABK MDMIN 10.40.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWMDMIN			FW	Codewort MDMIN
FWDMMVAD	nver_w		KL	Faktor zur Wichtung von dmvd_w in %MDMIN
KFMIMN	gangi	nmot_w	KF	Minimales Schubmoment
KFVERST	wped	nmot	KF	Gewichtungskennfeld für Reibmomentenaufsteuerung
KLMIMNH	fho		KL	höhenabhängige Korrektur des minimalen Moments
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_ASG			SYS	Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_kupplv	GGEGAS	MDFAFI, MDKOG, MD-MIN	EIN	Bedingung Kupplung betätigt verzögert
B_sab	BBSAWE	BDEMKO, LLRBB,-LLRMD, MDFAFI,-MDMIN, ...	EIN	Bedingung Schubabschaltebereitschaft
dmvd_w	MDVERAD	DTEV, MDASG,-MDMIN, MDVER,-TKMWL	EIN	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption
fho	BGPU	BGFAWU, CANECU,-DLLR, DMDSTP,-ESNSWL, ...	EIN	Korrekturfaktor Höhe
fnstab_w	MDNSTAB	MDMIN, MDVER, MD-ZUL	EIN	Faktor zur Stabilisierung mittels Drehzahlquotient
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,-BBSAWE, BDEMEN,-BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
mdverf_w	MDVER	MDASG, MDMIN, MD-ZUL	EIN	Gefiltertes Verlustmoment
mill_w	MDMIN	LLRMD	AUS	Indiziertes Motormoment im Leerlauf
mimin_w	MDMIN	MDBGRMOT, MDFAFI, MDRWS, MRKOMD, V-MAXMD	AUS	Minimales Motor-Moment
miminds_w	MDMIN		AUS	gewichtetes Verlustmoment bei ASG
mimins_w	MDMIN		LOK	minimales Schubmoment
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,-ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
nver_w	MDNSTAB	MDMIN	EIN	Drehzahlverhältnis
wped	GGPED	ADVE, AEVABU, ALBK, EIN BGDVE, DFPMENU, ...	EIN	Normierter Fahrpedalwinkel

FB MDMIN 10.40.1 Funktionsbeschreibung

Während Schubabschneidebereitschaft wird das minimal zu induzierende Moment 0 ausgegeben. Ansonsten wird das minimal zu induzierende Moment einer Maximalauswahl entnommen. Um eine Selbststabilisierung zu erreichen, wird die Summe aus mdverl_w und mdwan_w mit dem Quotient nstat/nmot_w gewichtet.

MIMIN_AG:

Bei bestimmten Automatikgetriebetypen entsteht ein Geräusch wenn sich die Richtung des Momentenflusses umkehrt und der Betrag des Schubmoments größer als der des indizierten Motormoments ist. Das Kennfeld KFMIMN dient dazu, in solchen Fällen das indizierte Motormoment auf einen oberen Wert zu begrenzen. Dadurch können die störenden Getriebegetöse unterdrückt werden. Die Werte dürfen an keinem nmot größer sein als das minimale Verlustmoment (dmvad=0, mds(nstat), mdsm=0, mdko=0, mdgen(nstat), mds1=0, mds1p=0, mdns=0). Im Falle eines Leichtläufers ergibt sich ein negatives dmvad. In diesem Fall würde KFMIMN oberhalb von mimin liegen und dadurch zu einer Beschleunigung beitragen. Deshalb wird in diesem Fall dmvad von KFMIMN subtrahiert. Der Gewichtungsfaktor FWDMMVAD soll für alle nver_w > 1 den Wert 1 haben. Für kleinere nver soll FWDMMVAD gegen 0 gehen. Wenn es keine Probleme mit "lärmenden Automatikgetrieben gibt, dann sollten FWDMMVAD=0 und KFMIMN=0 sein.

MIMIN_ASG:

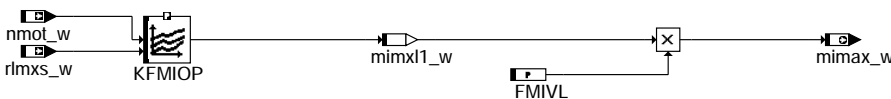
Durch den Faktor fnstab_w ist das Reibmoment (mimini_w) bei nmot oberhalb von nstat nicht kompensiert. Bei Vorgabe Radwunschsollmoment ist die Reibmomentenkomensation mit mdverf_w aber notwendig. Deshalb wird mit dem Faktor {0, <= 1.0} aus KFVERST (f(wped_w, nmot_w)) zwischen der herkömmlichen Berechnung mimini_w und der Reibmomentenkomensation mdverf_w überblendet. Im Bereich der Schubüberwachung und im Leerlauf wird durch Bedatung von KFVERST mit dem Wert 0 auf mimini_w umgeschaltet. Mit dem Wert KFVERST=1 wird mimin auf mdverf_w gesetzt.

APP MDMIN 10.40.1 Applikationshinweise

Die Bedatung der Kennfelder KFMIMN und KFVERST ist sicherheitsrelevant. Solange das Ende des Leerlaufbereichs nicht mit beiden Potentiometern erkannt wird darf eine maximale Motordrehzahl von 1500 U/min nicht überschritten werden. Deshalb muß darauf geachtet werden, daß sich durch zu große Werte in den Kennfeldern KFMIMN und KFVERST nicht ein Motormoment einstellt, das zu einem Überschreiten der Drehzahlschwelle führt.

FU MDMAX 2.20.1 Berechnung maximales indiziertes Motormoment

FDEF MDMAX 2.20.1 Funktionsdefinition



mdmax-main

ABK MDMAX 2.20.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
FMIVL			FW	Faktor Korrektur maximales Moment bei VL
KFMIOp	nmot_w	rlmxs_w	KF (REF)	Kennfeld optimales Motormoment

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
mimax_w	MDMAX	CANECU, MDASG,- MDBGRMOT, MDFAFI, MDKOG, ...	AUS	maximal erreichbares indiziertes Moment
mimxl1_w	MDMAX		LOK	Maximales optimales Moment bei Lambda = 1
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
rlmxs_w	LDRUE	BGRL2SV, MDMAX,- TKMWL	EIN	maximal erreichbare Füllung

FB MDMAX 2.20.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion berechnet die für eine theoretisch maximal mögliche Füllung ein maximales inneres Moment.

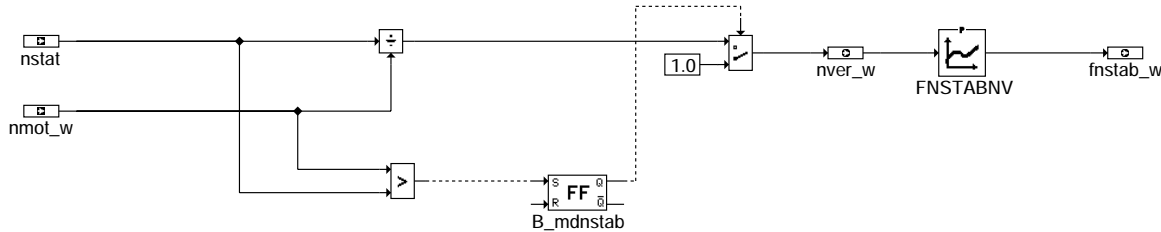
Die maximale Füllung ist Eingangsgröße für das Kennfeld KFMIOp, in welchem das optimale Moment über Drehzahl und Füllung abgelegt ist. Das so erhaltene Moment mimxl1_w wird korrigiert mit dem Faktor FMIVL, welcher die Momentenerhöhung bei Vollast angibt und man erhält das maximale Moment mimax_w.

APP MDMAX 2.20.1 Applikationshinweise

FMIVL = 1,1 (damit kann eine Md-Erhöhung bei $\lambda < 1$ berücksichtigt werden)

FU MDNSTAB 1.41.0 Drehmoment: Drehzahlstabilisierung

FDEF MDNSTAB 1.41.0 Funktionsdefinition



mdnstab-mdnstab

ABK MDNSTAB 1.41.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
FNSTABNV	nver_w		KL	Faktor zur Drehzahlstabilisierung durch Drehmoment
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
fnstab_w	MDNSTAB	MDMIN, MDVER, MD-ZUL	AUS	Faktor zur Stabilisierung mittels Drehzahlquotient
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV, ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nstat	LLRNSTAT	BBSAWE, BBSTT, BGLBZ, CANECU, DDG, ...	EIN	Solldrehzahl stationär
nver_w	MDNSTAB	MDMIN	AUS	Drehzahlverhältnis

FB MDNSTAB 1.41.0 Funktionsbeschreibung

Um eine Selbststabilisierung der Drehzahl zu erreichen, wird das indizierte Moment mit dem Faktor fnstab_w gewichtet. Der Faktor fnstab_w wird aus der Kennlinie FNSTABNV gewonnen.

Nach der Initialisierung bleibt der Faktor solange 1, bis die Istdrehzahl nmot die Solldrehzahl nsol überschritten hat.

APP MDNSTAB 1.41.0 Applikationshinweise

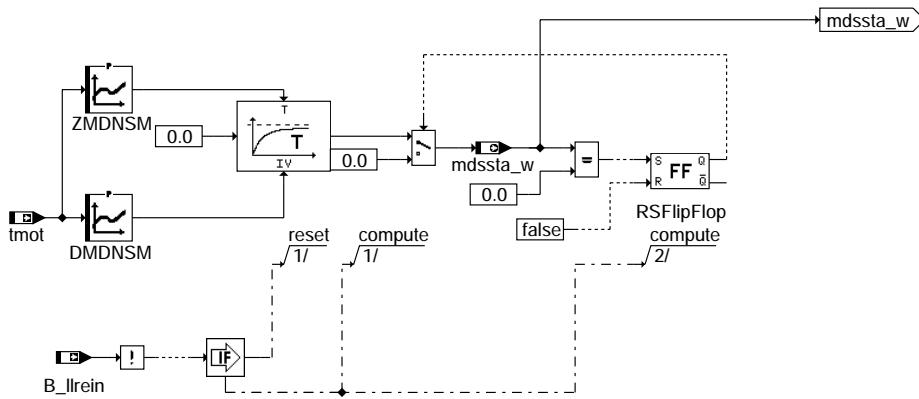
Anpassung von FNSTABNV: Die Kennlinie FNSTABNV ermöglicht es eine beliebige Stabilisierungsfunktion für die Drehzahl zu erreichen. Abhängig vom Quotienten der Solldrehzahl und der Istdrehzahl des Motors kann ein Gewichtungsfaktor für das geforderte Moment bestimmt werden. Die Werte müssen für Drehzahlquotienten größer als 1 auch größer als 1 sein, für Quotienten kleiner als 1 auch kleiner als 1 sein. Alle Kennlinien gehören einer Schar, und gehen alle durch den Punkt Quotient=1 und fnstab_w=1. Bei erreichter Solldrehzahl soll keine Korrektur erfolgen. Soll die Leistungsabgabe des Motors konstant gehalten werden (Öffnungsquerschnitt der Drosselklappe bei überkritischen Druckverhältnissen bleibt konstant), so ist FNSTABNV als die erste Winkelhalbierende zu bedaten. Zum Beispiel:

Quotient	= 0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
FNSTABNV	= 0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

Durch Beeinflussung der Faktoren oberhalb und unterhalb von 1 kann die Drehzahlverteilung um die Solldrehzahl verbessert werden. Hierzu sollte aber eine genaue Analyse der Drehzahlverteilung durchgeführt werden.

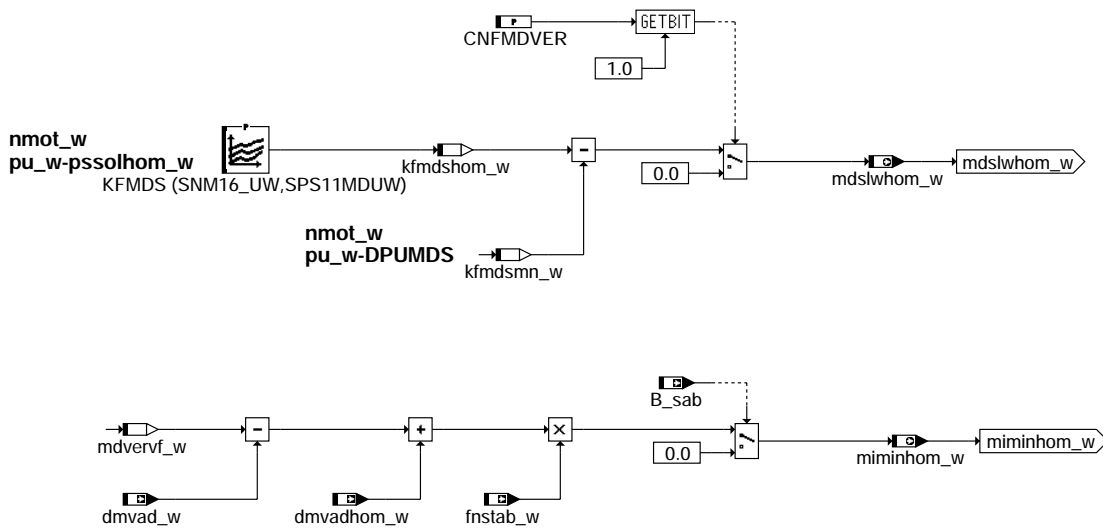
Für den Beginn einer Applikation sollte die oben angegebene Kennlinie verwendet werden.

Berechnung des Schleppmoments



mdver-mdnst

Berechnung des Nachstartmoments



mdver-mdverhom

Hintergrundberechnung der Ladungswechselverluste für Homogenbetrieb

ABK MDVER 20.70.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CNFMDVER			FW	Codewort zur Konfiguration von MDVER
DMDNSM	tmot		KL	Delta Moment zur Nachstartkompensation
DMVERLMN			FW	minimale Verlustmomentschwelle
DPUMDS			FW	Offset: Umgebungsdruck bei Schleppmomentberechnung
KFMDS	nmot_w	dpsu_w	KF	Schleppmoment Drehzahl- und Lastabhängigkeit
MDSH	fho		KL	Höhenabhängiger Anteil des Schleppmomentes
MDSM	tmot		KL	Schleppmoment Temperaturanteil
SNM16_UW	nmot_w		SV	Schleppmomentenkennfeld
SPS11MDUW	dpsu_w		SV	Verteilung: Saugrohrdruckdifferenz für Schleppmoment
STM08_UB	tmot		SV	Temperaturkorrektur des Schleppmoments
ZFMDVERL			FW	Zeitkonstante für Filterung Verlustmoment
ZMDNSM	tmot		KL	Zeitkonstante zur Abgelung des Nachstart-Momentenoffset
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_dmverlin	MDVER		LOK	Bedingung dmverl = 0
B_llrein	LLRBB	BGNLLKH, EAKO, GK, LLRNSNF, LLRNSTAT, ...	EIN	Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start
B_sa	MDRED	AMSV, ARMD, ATM,- BBBO, BDEMEN, ...	EIN	Bedingung Schubabschalten
B_sab	BBSAWE	BDEMKO, LLRBB,- LLRMD, MDFAFI,- MDMIN, ...	EIN	Bedingung Schubabschaltebereitschaft
dmvad_w	MDVERAD	DTEV, MDASG,- MDMIN, MDVER,- TKMWL	EIN	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption
dmvadhom_w	MDVERAD	MDVER	EIN	adaptiertes Verlustmoment im Homogenbetrieb
dmverl_w	MDVER	MDFAFI	AUS	Verlustmoment nach DT1-Filter



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
dpsu_w	MDVER		LOK	lokale Größe Differenz Saugrohrdruck zu Umgebungsdruck
dwkfmkko_w	MDVERB	MDVER	EIN	Differenz Momentenaufnahme Klimakompressor durch Korrekturfaktor
fho	BGPU	BGFAWU, CANECU,- DLLR, DMDSTP,- ESNSWL, ...	EIN	Korrekturfaktor Höhe
fnstab_w	MDNSTAB	MDMIN, MDVER, MD- ZUL	EIN	Faktor zur Stabilisierung mittels Drehzahlquotient
kfmnds_w	MDVER		LOK	Schleppmoment Drehzahl- und Lastabhängigkeit |
kfmndshom_w	MDVER		LOK	Schleppmoment für den Homogenbetrieb
kfmndsmn_w	MDVER		LOK	Schleppmoment bei Umgebungsdruck
mds_w	MDVER	TKMWL	AUS	Motorschleppmoment
mdsh_w	MDVER	MDASG	AUS	Höhenabhängiger Anteil Schleppmoment
mdslw_w	MDVER	BGBVG, BGFAWU,- MDASG, MDFAFI,- MDRWS, ...	AUS	Verlustmoment: Ladungswechsel
mdslwhom_w	MDVER	MDFAFI	AUS	Ladungswechsel Verlustmoment für den Homogenbetrieb
mdsm_w	MDVER	MDASG, MDFAFI	AUS	Schleppmoment Temperatur-Anteil
mdsmn_w	MDVER		LOK	Motorverlustmoment ohne Ladungswechselerarbeit
mdsstaw_w	MDVER	MDASG	AUS	Motor temperaturabhängiger Anteil nach Start für Schleppmoment
mdverb_w	MDVERB	MDVER	EIN	Momentenbedarf der Nebenaggregate
mdverf_w	MDVER	MDASG, MDMIN, MD- ZUL	AUS	Gefiltertes Verlustmoment
mdverl_w	MDVER	ARMD, GGCASR,- GGCEGSPL, MDASGPH, MDBGRFZG, ...	AUS	Motor-Verlustmoment
mdvervf_w	MDVER	MDFAFI, MDZUL	LOK	ungefiltertes Verlustmoment
mdwan_w	MDWAN	MDASG, MDVER	EIN	Drehmomentaufnahme des Wandlers
miminhom_w	MDVER	MDFAFI	AUS	minimales Moment für den Homogenbetrieb
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
ps_w	SRMSEL	AES, AWEA, BBBO,- BGFKMS, BGMSDK, ...	EIN	Saugrohr-Absolutdruck (Word)
pssolhom_w	BGRLSOL	BGPRGS, MDVER	EIN	Sollsaugrohrdruck für Homogenbetrieb
pu_w	BGPU	BBBO, BBLDR,- BGDSAD, BGPABG,- BGPIRG, ...	EIN	Umgebungsdruck
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur

FB MDVER 20.70.1 Funktionsbeschreibung

Das berechnete Motor-Verlustmoment `mdverl_w` setzt sich zusammen aus dem Motorschleppmoment `mds`, dem adaptierten Delta-Schleppmoment `dmvad_w`, dem Momentenbedarf der Nebenaggregate `mdverb` sowie `dwkfmkko_w`, und dem Verlustmoment Ladungswechsel `mdslw_w`.

Das Motorschleppmoment `mds` setzt sich aus dem Schleppmoment `KFMDS`, abhängig von der Motordrehzahl `nmot` und der rel. Last `r`, dem motortemperaturabhängigen Korrekturmoment `MDSM` und dem höhenabhängigen Anteil `MDSH` zusammen.

Um dem erhöhten Momentenbedarf des Motors im Nachstart gerecht zu werden, wird ab Startende (`B_llrein=1`) ein Mehrmoment `DMDNSM` abhängig von der Motortemperatur eingerechnet. Dieses Mehrmoment wird über ein Filter mit der temperaturabhängigen Zeitkonstante `ZMDNSM` bis auf Null abgeregelt.

Die für die Berechnung des Fahrerwunschs notwendige Änderung des Verlustmoments `mdverl_w` berücksichtigt neben `mdverl_w` auch die Änderung des Wandlermoments `mdwan_w`. Die Änderung wird durch einen Hochpaß berechnet.

Bei der BDE-Betriebsartenumschaltung sollen die Ladungswechselerluste `mdslw_w` bei jeder Drehzahl voll kompensiert sein. Deswegen werden diese in Block `MDSM` aus dem Schleppmoment herausgerechnet und anschließend in `%MDFAW` auf den Fahrerwunsch addiert ohne dabei in `%MDMIN` mit `fnstabnv_w` skaliert zu werden. Um `mdslw_w` zu berechnen, wird das Schleppmomentenkennfeld `KFMDS` zunächst mit der Differenz aus Umgebungs- zu Saugrohrdruck adressiert. Das Ergebnis wird in `kfmnds_w` abgespeichert. Anschließend wird `KFMDS` mit dem Umgebungsdruck adressiert und das Ergebnis wird in `kfmndsmn_w` abgespeichert. Die Differenz aus `kfmnds_w` und `kfmndsmn_w` bildet die Ladungswechselerluste. Bei `Bit1(CNFMDVER)=FALSE` sind diese in `mdslw_w` enthalten und `mdsmn_w` enthält alle restlichen Schleppverluste. Bei `Bit1(CNFMDVER)=TRUE` ist `mdslw_w = 0` und `mdsmn_w` enthält alle Schleppverluste.

Block MDVERHOM:

Während des Schichtbetriebs benötigt die Gemischadaption die theoretischen Ladungswechselerluste für den Homogenbetrieb. Dazu wird das Schleppmomentenkennfeld `KFMDS` mit dem theoretischen Saugrohrdruck im Homogenbetrieb adressiert. Daraus werden dann die theoretischen Ladungswechselerluste für den Homogenbetrieb `mdslwhom_w` berechnet.

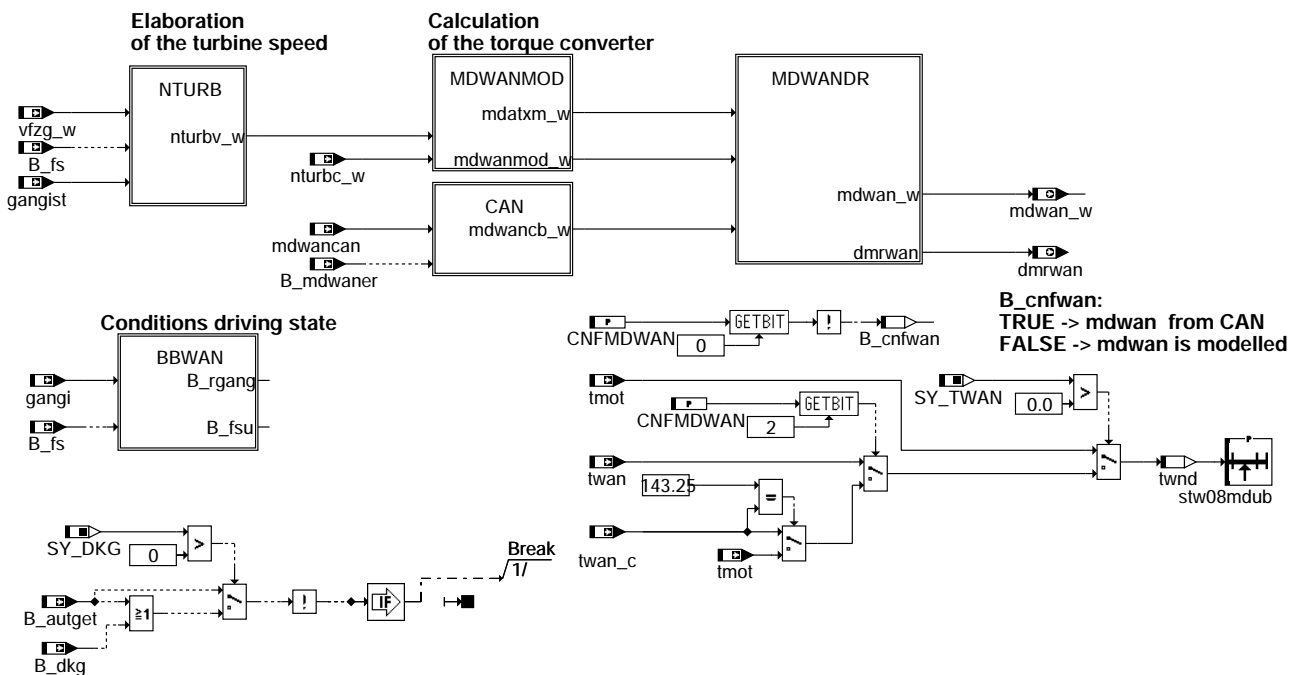
Außerdem wird an dieser Stelle auch das theoretische minimale Moment für den Homogenbetrieb `miminhom_w` bestimmt.

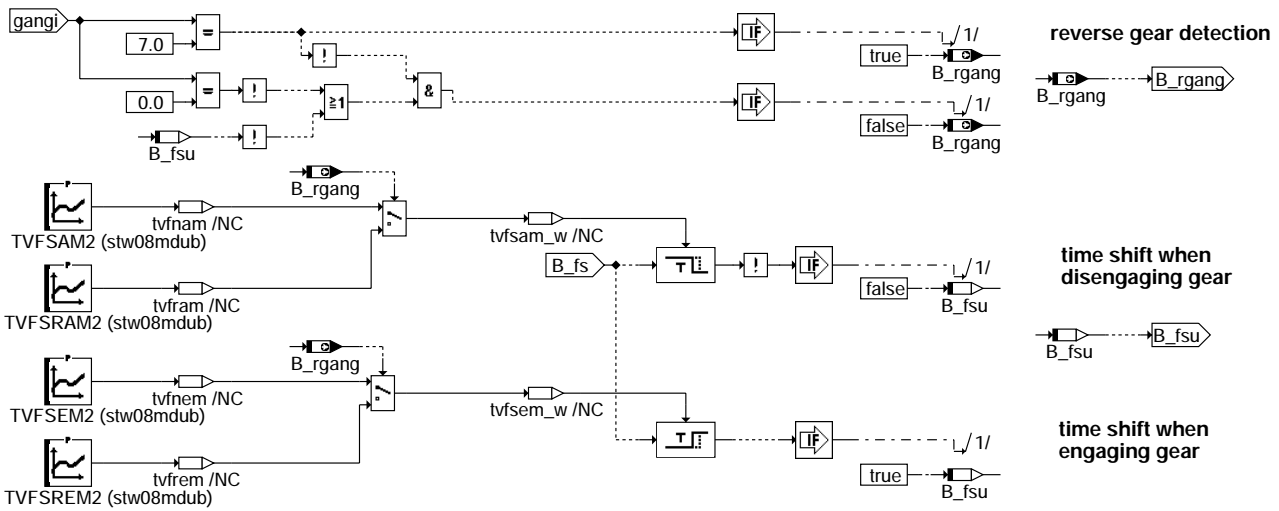
APP MDVER 20.70.1 Applikationshinweise

- Anpassung von KFMDS:** KFMDS stellt das Schleppmoment des Motors dar und wird im ungefeuerten Betrieb des Motors auf einem Schlepp-Prüfstand ermittelt. Der Motor muß dabei warm sein (80°C mindestens als Öltemperatur). Für verschiedene Drehzahl und Lastpunkte wird das Drehmoment ermittelt, das für das Schleppen des unbefeuerten Motor notwendig ist. Dieses Kennfeld wird bei der Grundparametrierung des Motors am Motorenprüfstand bereits ermittelt.
- Anpassung von MDSM:** MDSM beinhaltet den Temperatureinfluß der Motorschleppmomente (innere Reibung). Der Temperatureinfluß ist besonders stark in der veränderten Ölviskosität und dem damit verbundenen geänderten Reibmoment des Motors zu finden. Die Ermittlung des Temperatureinflusses erfolgt in der Klimazelle. Für einen Warmlauf wird die Soll Drehzahl des Motors konstant gehalten, von der tiefstmöglichen Starttemperatur bis zum warmen Motor. Über der Temperatur wird das notwendige Sollmoment ermittelt. Für den warmen Motor muß der Wert dem KFMDS für den gegebenen Betriebspunkt des Motors entsprechen, für kleinere Temperaturen wird MDSM die Differenz zwischen m_{min} und m_{ds} bilden. Es ist allerdings wichtig, diese Messungen bei unterschiedlichen Solldrehzahlen, Motoren und Ölqualitäten (Neuzustand, verbrauchtes Öl, Viskositätsbereich) durchzuführen. Die Temperaturstützstellen von MDSM werden dynamisch durchlaufen. D.h. der Motor läuft bereits seit einiger Zeit und kommt mit seiner steigender Temperatur an den verschiedenen Temperatur-Stützstellen vorbei. Da dies ein sehr großen Einfluß auf die Ölviskosität hat, wird unmittelbar nach dem Start eine Korrektur der Temperaturkompensation notwendig.
- Anpassung von MDSH:** Die Anpassung des Höhenanteils wird bei der Grundanpassung mit den neutralen Werten 0% durchgeführt. Diese Werte gelten dann für die Höhe des Anpassungsortes (Schwieberdingen z.B. 350 mÜN). Mit steigender Höhe nimmt das Schleppmoment ab, da der Widerstand durch den Gaswechsel geringer geworden ist (Druckunterschied zwischen Saug- und Auspuffseite wird geringer). Bei fallender Höhe (ggü. der Höhe bei der Grundanpassung) wird das Schleppmoment steigen. Die Anpassung erfolgt durch Übertragen der Abweichung des IAnteils der Leerlaufregelung (Vergleich zwischen Höhe bei Basisapplikation und aktueller Höhe bei gleicher Belastung des Motors).
- Anpassung von DMDNSM:** DMDNSM dient als Korrektur zwischen den Reibungsmoment bei stationärer und dynamischer Ölviskosität. Die stationäre Ölviskosität ergibt sich, wenn das Öl über längere Zeit in einem Beharrungszustand bei konstanter Temperatur gehalten wird. Dabei haben sich die Ölmoleküle weiter verkettet und geben dem Öl daher eine erhöhte Viskosität. Erst nachdem das Öl mechanisch durch Umwälzen im Schmierkreislaufes erneut durchgeschlagen wurde, hat es die zu MDSM passende Viskosität, die dann als dynamische Ölviskosität bezeichnet wird.
- Anpassung von ZMDNSM:** Mit dieser Zeitkonstante wird die Korrektur DMDNSM abgeregelt. Um diese Zeitkonstante anzupassen, wird bei mehreren Kalt- und Warmstarts der Reglereingriff im Nachstart beobachtet. Über längere Zeit wird sich der Regler auf einen neutralen Wert einpendeln. Bis dies der Fall ist, muß er die Korrektur, die noch nicht in der Kennlinie DMDNSM steck übernehmen. Diese Korrektur des Reglers sollte bei fertiger Anpassung von MDSM und ZMDNSM nicht mehr auftreten.
- Anpassung von ZFMDVERL:** Um sprunghafte Änderungen der Fahrpedalcharakteristik zu vermeiden, sind keine sprunghafte Änderungen von m_{min_w} zulässig. Mit dem Filter ZFMDVERL wird festgelegt, wie schnell maximal die Änderung der unteren Grenze für das Fahrermoment erfolgen kann.

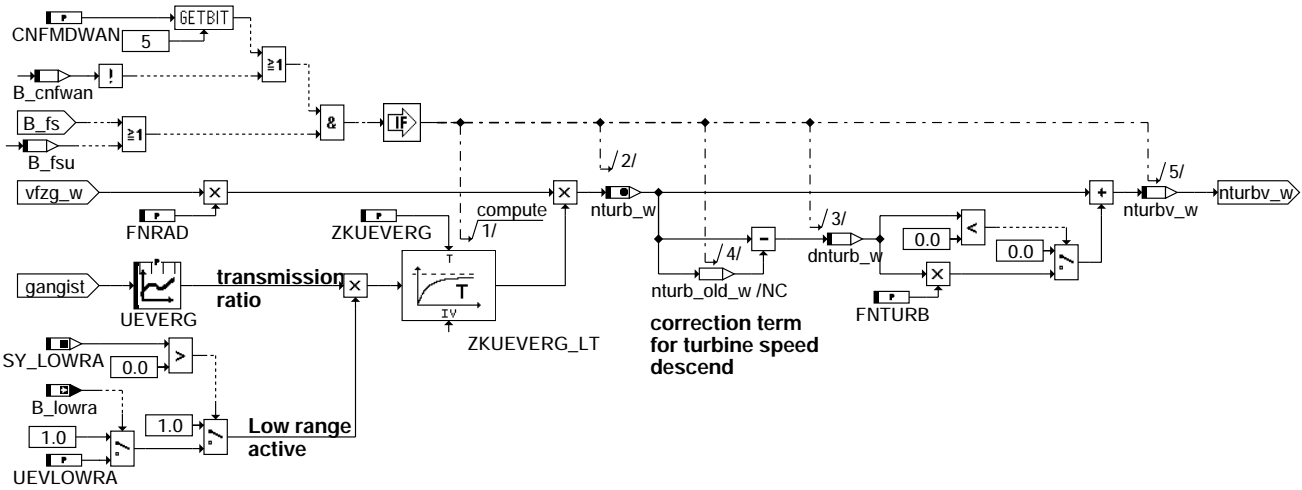
FU MDWAN 6.200.0 Drehmomentaufnahme des Wandlers

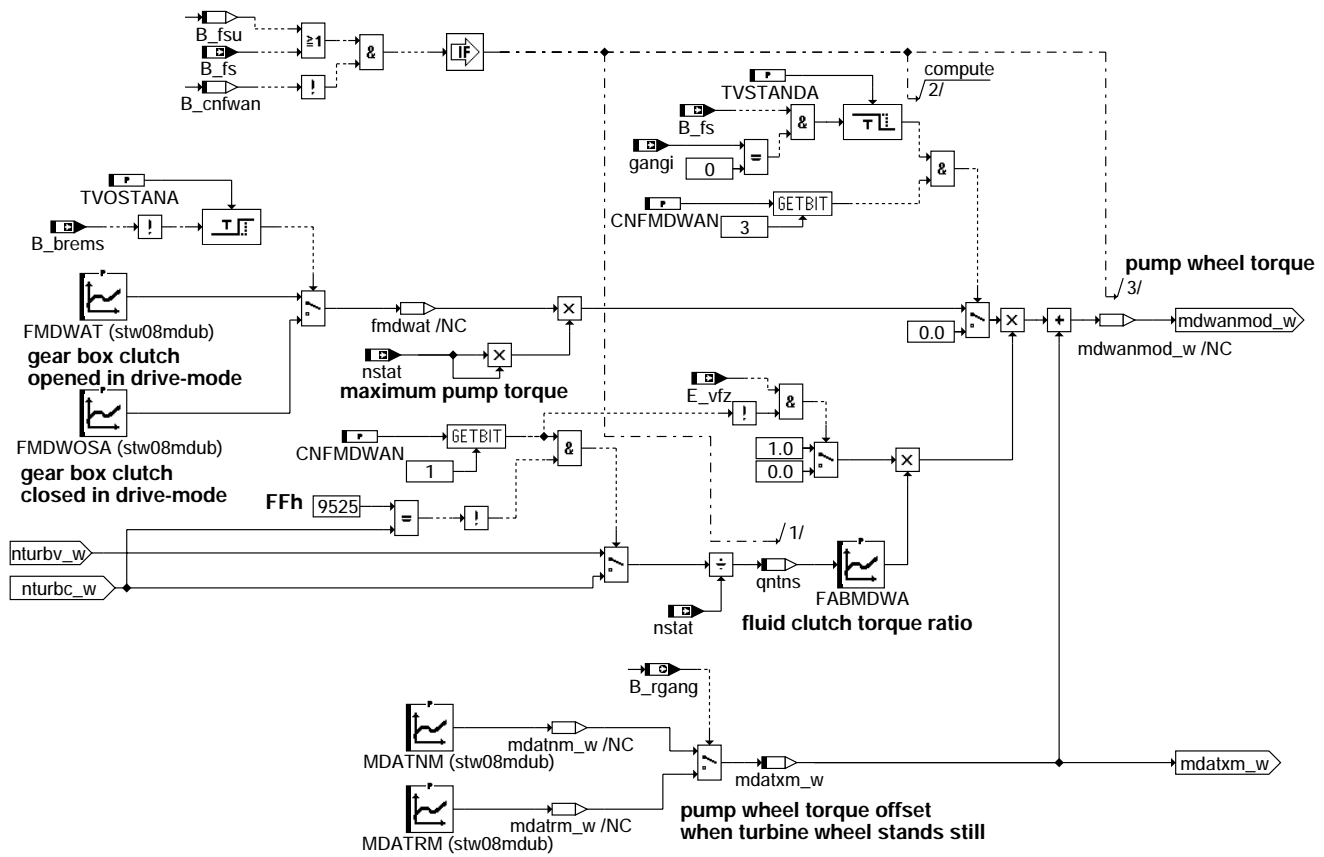
FDEF MDWAN 6.200.0 Funktionsdefinition



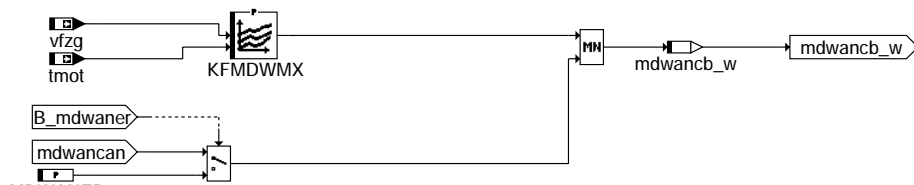


bbwan: Erkennung des Rückwärtsgangs, Bestimmung des Zeitintervalls für eingelegten Gang





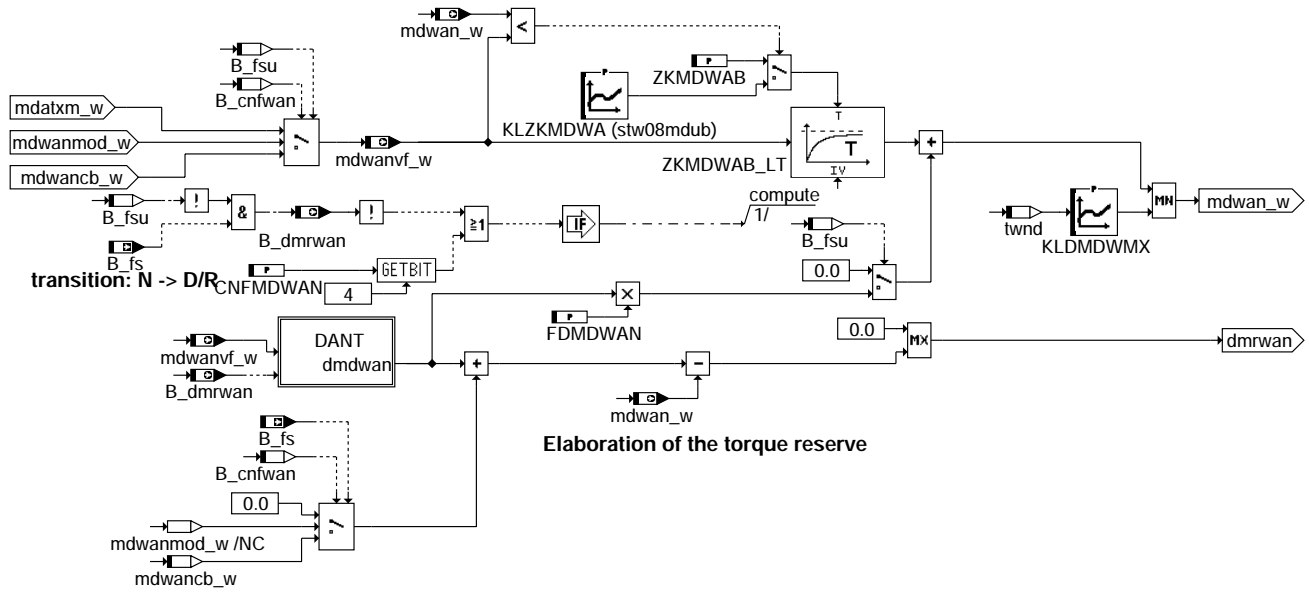
mdwanmod: Modellierung des Pumpenmoments



MDWANER
can: Pumpenmoment von CAN-Bus

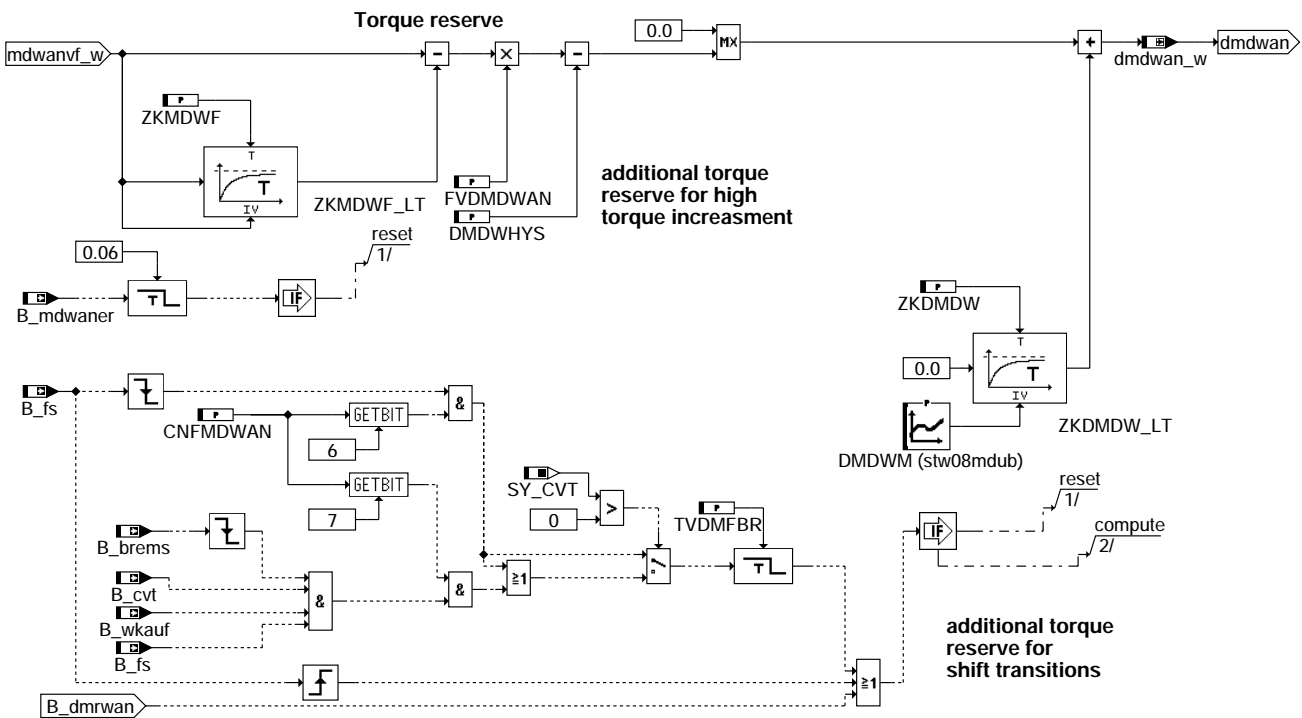
mdwan-mdwanmod

mdwan-can



Elaboration of the torque reserve

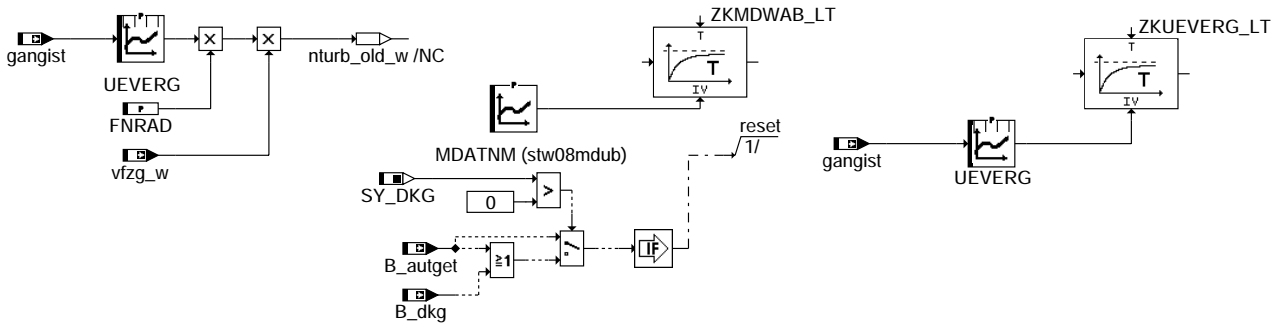
mdwandr: Berechnung der Wandlersmoment und Aufbau der Momentreserve



additional torque reserve for high torque increment

additional torque reserve for shift transitions

dant: Zusätzliche, applizierbare Momentenreserve



initialize: Initialisierung in INI2

ABK MDWAN 6.200.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CNFM DWAN			FW	Codewort für die Einberechnung von MDWAN in der LLR
DMDWHYS			FW	Hysterese für Bildung D-Anteil-Wandlerrmoment
DMDWM	twnd		KL	D-Anteil Wandlerrmoment bei Einlegen der Fahrstufe
FABMDWA	qntns		KL	Faktor zur Abstimmung des Wandlerrmoments abhängig von nturb/nsol
FDMDWAN			FW	Wichtungsfaktor für Einrechnung D-Anteil in Wandlerrmoment
FMDWAT	twnd		KL	Faktor zur Berechnung des Wandlerrmoments abh. von der Öltemperatur des Wandlers
FMDWOSA	twnd		KL	Faktor zur Berechnung des Wandlerrmoments abh. von der Öltemperatur des Wandlers ohne Standabkopplung
FNRAD			FW	Faktor zwischen Raddrehzahl und Geschwindigkeit f(Radumfang)
FNTURB			FW	Verzögerungszeit für den Aufbau der Füllung
FVMDWAN			FW	Verstärkungsfaktor zur Bildung D-Anteil-Wandlerrmomnet
KFMDWMX	vfgz	tmot	KF	Max. Begrenzung für Drehmomentaufnahme des Wandlers
KLDMDWMX	twnd		KL	Begrenzung des Wandlerrmoments für Sicherheitskonzept
KLZKMDWA	twnd		KL	Zeitkonstante für Aufregelung der Drehmomentaufnahme des Wandlers
MDATNM	twnd		KL	Drehmomentaufnahme AT-Getriebe in Fahrstufe N/P
MDATRM	twnd		KL	Drehmomentanteil (Pumpenanteil) AT-Getriebe in Fahrstufe R
MDWANER			FW	Ersatzwert für mdwan_w bei Fehler
STW08MDUB	twnd		SV	Stützstellenverteilung Temperatur des Drehmomentenwandlers
TVDMFBR			FW	Entprellzeit für Momentenreserve nach Auslegen der Fahrstufe
TVFSAM2	twnd		KL	Temperaturabhängige Verzögerungszeit für Fahrstufe AUS (erw. Wertebereich)
TVFSEM2	twnd		KL	Temperaturabhängige Verzögerungszeit für Fahrstufe EIN
TVFSRAM2	twnd		KL	motortemperaturabhängige Verzögerungszeit für Fahrstufe aus (R) (erw. Wertebereich)
TVFSREM2	twnd		KL	motortemperaturabhängige Verzögerungszeit für Fahrstufe ein (R) (erw. Wertebereich)
TVOSTANA			FW	Entprellzeit vor Standabkopplung.
TVSTANDA			FW	Entprellzeit nach Standabkopplung.
UEVERG	gangist		KL	Übersetzungsverhältnis abh. vom eingelegten Gang
UEVLOWRA			FW	Übersetzungsverhältnis Zwischengelege für Low Range
ZKMDMW			FW	Zeitkonstante für Abregelung D-Anteil Wandlerrmoment
ZKMDWAB			FW	Zeitkonstante für Abregelung der Drehmomentaufnahme des Wandlers
ZKMDWF			FW	Zeitkonstante für Filterung Wandlerrmoment zur Bildung D-Anteil
ZKUEVERG			FW	Filterzeitkonstante: Turbinendrehzahl bei Gangwechsel

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_CVT	SYS (REF)	Systemkonstante: CVT-Getriebe vorhanden
SY_DKG	SYS (REF)	Systemkonstante: Doppelkupplungsgetriebe vorhanden
SY_LOWRA	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : " Low range" vorhanden
SY_TWAN	SYS (REF)	Systemkonstante Temperatursensor Drehmomentenwandler

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_autget	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBKD, CANECU,- DKUPPL, ...	EIN	Bedingung Automatikgetriebe
B_brems	EGEG	ARMD, DKUPPL,- DMDSTP, FGRABED,- GGPED, ...	EIN	Bedingung Bremse betätigt
B_cnfwan	MDWAN		LOK	Bedingung : Drehmomentaufnahme des Wandlers über CAN
B_cvt	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBSAWE, DMDFOF,- DMDFON, ...	EIN	Bedingung continuously variable transmission
B_dkg	KONCW	BBGANG, MDWAN	EIN	Bedingung Doppelkupplungsgetriebe vorhanden
B_dmrwan	MDWAN		AUS	Bedingung Aufbau Momentenreserve für Wandlerrmoment
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_fsu	MDWAN		LOK	Bedingung Fahrstufe, Umschaltung
B_lowra		ARMD, BBGANG,- BBSAWE, BGVMAX,- FGRABED, ...	EIN	Bedingung Zwischengelege für Low Range zugeschaltet
B_mdwaner	GGCEGS	MDWAN	EIN	Bedingung Fehler auf mdwan_w



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_rgang	MDWAN		AUS	Bedingung Rückwärtsgang eingelegt
B_wkauf	GGCEGS	ARMD, BGWPFGR,- LDRLMX, LLRBB,- MDASG, ...	EIN	Bedingung Wandlerkupplung offen
dmdwan_w	MDWAN		LOK	D-Anteil Wandlertmoment bei Fahrstufe einlegen
dmrwan	MDWAN	LLRMD, LLRMR	AUS	Momentreserve für Drehmomentaufnahme des Wandlers
dnturb_w	MDWAN		LOK	Turbinendrehzahldifferenz des Wandlers
E_vfz	DVFZ	ARMD, ATM, BDEMHA, BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
gangist	BBGANG	MDFAFI, MDWAN, N- MAXMD	EIN	Ist-Gang
mdatxm_w	MDWAN		LOK	Drehmomentaufnahme des Wandlers bei B_fs = false
mdwan_w	MDWAN	MDASG, MDVER	AUS	Drehmomentaufnahme des Wandlers
mdwancan	GGCEGS	MDWAN	EIN	Drehmomentaufnahme des Wandlers über CAN
mdwancb_w	MDWAN		LOK	Drehmomentaufnahme des Wandlers über CAN nach Begrenzung
mdwanvf_w	MDWAN		AUS	Drehmomentaufnahme des Wandlers vor Filterung
nstat	LLRNSTAT	BBSAWE, BBSTT,- BGLBZ, CANECU,- DDG, ...	EIN	Solldrehzahl stationär
nturb_w	MDWAN	MDFAFI	AUS	Turbinendrehzahl des Wandlers
nturbc_w	GGCEGSPL	MDFAFI, MDWAN	EIN	Wandler-Turbinendrehzahl über CAN
nturbv_w	MDWAN		LOK	Vorraussichtliche Turbinendrehzahl des Wandlers
qntns	MDWAN		LOK	Quotient aus Turbinendrehzahl des Wandlers und Solldrehzahl der LLR
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
twan	MDWAN		EIN	Öltemperatur im Wandler
twan_c	MDWAN		EIN	Oltemperatur in Wandler vom CAN
twnd	MDWAN		LOK	Temperatur für Wandleröl
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, EIN BBGANG, BDEMAB, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit

FB MDWAN 6.200.0 Funktionsbeschreibung

1 Mit eingelegte Fahrstufe (B_fs=1)

Bei stillstehendem, festgebremsten Fahrzeug mit automatischem Getriebe muß bei eingelegter Fahrstufe der Motor gegen das still- stehende Turbinenrad des Drehmomentwandlers ein Drehmoment aufbringen, um die Leerlaufdrehzahl zu halten. Die Drehmomentaufnahme des Wandlers im Leerlauf bzw. leerlaufnahen Bereich läßt sich anhand der folgenden Formel berechnen:

$$md = FMDWAT(twan) * FABMDWA(qntns) * nsol^2$$

mit $twan$ = Öltemperatur des Wandlers (tmot wenn twan nicht verfügbar)
 $qntns = nturbv_w / nsol$, Quotient aus voraussichtlicher Turbinendrehzahl und Leerlaufsolldrehzahl.

Die voraussichtliche Turbinendrehzahl wird folgendermaßen gebildet:

$$nturbv_w = nturb_w + \begin{cases} 0, & \text{if the turbine speed is constant or if it increases} \\ \text{dnturb}_w * TVFUE, & \text{if the turbine speed decreases.} \end{cases}$$

Die Turbinendrehzahl $nturb_w$ läßt sich folgendermaßen berechnen:

$$nturbv_w = UEVERG * nrad$$

$$\text{mit } nrad = FNRAD * vfzg.$$

wobei UEVERG = f(gangi) das Übersetzungsverhältnis im aktuellen Gang ist (z.B. Getriebeübersetzung*Hinterachsübersetzung) und FNRAD.

eine Funktion vom Radumfang ist. Wenn eine Getriebeübersetzung "Low range" vorhanden ist, wird das Ergebnis mit UEVLOWRA multipliziert.

Um so nahe wie möglich das echte Verhalten von $nturb_w$ zu reproduzieren, wird die berechnete Turbindrehzahl gefiltert (Zeitkonstant ZKUEVREG)

Wenn der Fahrer das Fahrzeug langsam rollen läßt, dreht sich das Turbinenrad infolge der Drehung der Antriebsräder. Wenn sich die Turbinendrehzahl der Solldrehzahl nähert ($nturb_w$ steigt), läßt die Bremswirkung des Wandlers auf den Motor nach und die Belastung des Motors durch den Drehmomentwandler wird geringer.

Werden die Antriebsräder abgebremst, sinkt die Turbinendrehzahl und die Belastung des Motors steigt ($mdwan_w$ muß größer werden). Um das Saugrohr schneller befüllen zu können, wird in diesem Fall die Turbinendrehzahl abhängig von der Verzögerungszeit zum Aufbau der Füllung und dem Gradient der Turbinendrehzahl korrigiert (s.o.).

Eine Erhöhung des Wandlertmomentes muß ungefiltert erfolgen (Moment muß so schnell wie möglich zur Verfügung stehen), die Reduktion des Wandlertmomentes kann gefiltert erfolgen (Komfort).

Kennlinie KLDMDWMX zur Begrenzung des Wandlertmomentes für Sicherheitskonzept.

APP MDWAN 6.200.0 Applikationshinweise

1 Einstellung der Übersetzung- / Getriebeparameter

1.1 UEVREG : Übersetzungsverhältnis

UEVREG wird nach den Angaben des Fahrzeugherstellers bedatet.

Beispiel: $\text{Getriebeübersetzung im 5.Gang} = n_{\text{Turbine}} / n_{\text{Gelenkwelle}} = 3.7$
 $\text{Hinterachsübersetzung} = n_{\text{Gelenkwelle}} / n_{\text{Rad}} = 0.8$

Daraus ergibt sich das gesamt Übersetzungsverhältnis im 5 Gang = $3.7 * 0.8 = 2.96$

1.2 FN RAD : Faktor zwischen Raddrehzahl und Geschwindigkeit

FN RAD wird nach den Angaben des Fahrzeugherstellers bedatet.

Beispiel : Bei einem Radumfang von 2 m ergibt aus $n_{rad} = 1 \text{ U/mn} = 2 \text{ m} / \text{min} = 120 \text{ m/h} = 0.12 \text{ km/h} = \text{v}_{fzg}$

Der Faktor FN RAD = $n_{rad} / \text{v}_{fzg} = 1 \text{ U/mn} / 0.12 \text{ km/h} = 8.33 \text{ U/mn} / \text{km/h}$

1.3 FABMDWA : Faktor zur Absteuerung des Wandlertorquents

FAMMDWA wird nach den Angaben des Fahrzeugherstellers bedatet.

Folgende sollen eingehalten werden :

Wenn die Turbinendrehzahl $n_{turb_w} = n_{stat} (q_{n_{stn}} = 1)$, soll FAMDW = 0

Wenn das Fahrzeug steht, ist $n_{turb_w} = 0 (q_{n_{ts}} = 0)$, soll FAMDW = 1

Diese Kennlinie soll nach den Angaben des Herstellers bedatet werden.

1.4 FNTURB sollte zuerst 0 sein

2 Anpassung

2.1 MDATNM Verlustmoment bei nicht eingelegter Fahrstufe (P/N)

Bedingungen :

- kein eingeschalteter Verbraucher (Klimakompressor.....)
- Motor und Wandler sollen warm sein
- das Fahrzeug steht ohne eingelegter Fahrstufe (P/ N)
- Motor im Leerlauf

MDATNM soll eingestellt werden, so daß der LL-Integrator $dmlri_w$ (%LLRRM) und die Verlustadaption $dmvadll_w$ (%MDVERAD) so nah wie möglich bei 0 liegen.

Die Anpassung sollte bei unterschiedlichen Motortemperaturen ausgeführt werden.

2.2 FMDWAT Verlustmoment bei eingelegter Fahrstufe (D-Position)

Bedingungen :

- kein eingeschalteter Verbraucher (Klimakompressor.....)
- Motor und Wandler sollen warm sein
- das Fahrzeug steht mit eingelegter Fahrstufe (D)
- MDATNM soll schon angepaßt worden sein

FMDWAT soll eingestellt werden, so daß der LL-Integrator $dmlri_w$ (%LLRRM) und die Verlustadaption $dmvadfs_w$ (%MDVERAD) so nah wie möglich bei 0 liegen.

Die Anpassung sollte bei unterschiedlichen Motortemperaturen ausgeführt werden .

2.3 MDATRM Verlustmoment bei eingelegter Fahrstufe - R-Position

Bedingungen :

- kein eingeschalteter Verbraucher (Klimakompressor.....)
- Motor und Wandler sollen warm sein
- das Fahrzeug steht mit eingelegter Fahrstufe (R)
- Motor im Leerlauf
- MDATNM und FMDWAT sollten schon angepaßt worden sein

FMDWAT soll eingestellt werden, so daß der LL-Integrator $dmlri_w$ (%LLRRM) und die Verlustadaption $dmvadfs_w$ (%MDVERAD) so nah wie möglich bei 0 liegen.

Die Anpassung sollte bei unterschiedlichen Temperaturen ausgeführt werden .

2.4 TVFSEM Verzögerungszeit beim Schalten von N nach D

Bedingungen :

- kein eingeschalteter Verbraucher (Klimakompressor.....)
- Motor und Wandler sollen warm sein

TVFSEM soll zuerst auf einen großen Wert eingestellt werden z.B : 3 sek

Das Getriebe in D -Position umschalten ($B_fs = 1$). Der Zeitintervall zwischen der positiven Flanke von B_fs und dem Zeitpunkt, wo die Motordrehzahl sinkt, entspricht der Zeitverzögerung TVFSEM .

Die Anpassung sollte bei unterschiedlichen Motortemperaturen ausgeführt werden (tmot)

2.5 TVFSREM Verzögerungszeit beim Schalten N nach R

Bedingungen :

- kein eingeschalteter Verbraucher (Klimakompressor.....)
- Motor und Wandler sollen warm sein

TVFSREM soll zuerst auf einen großen Wert eingestellt werden z.B : 3 sek

Das Getriebe in R-Position umschalten ($B_fs = 1$). Das Zeitintervall zwischen der positiven Flanke von B_fs und dem Zeitpunkt, wo die Motordrehzahl einbricht , entspricht der Zeitverzögerung TVFSREM .

Der Versuch sollte bei unterschiedlichen Temperaturen ausgeführt werden.

2.6 TVFSAM Verzögerungszeit beim Schalten von D nach N

Die Anpassung für den Übergang D nach N ist ähnlich wie für TVFSEM

2.7 TVFSRAM Verzögerungszeit beim Schalten R nach N

Die Anpassung für den Übergang R-> N ist ähnlich wie für TVFSREM

2.8

ZKMDWAUF

Zeitkonstant für mdwan beim Einschalten

ZKMDWAB

Zeitkonstant für mdwan beim Ausschalten

Das Getriebe in D umschalten und das Verhalten von der Motordrehzahl beobachten. Wenn z.B. die Drehzahl zuerst sinkt, ist die Momentvorsteuerung $mdwan_w$ zu klein gestellt . In diesem Fall muß die Zeitkonstant ZKMDWAUF kleiner eingestellt werden.

Beim Ausschalten des Getriebes wird die Anpassung gleichartig durchgeführt und die Momentvorsteuerung über ZKMDWAB eingestellt.

2.9 TVFUE Verzögerungszeit für den Aufbau der Füllung

Fahrendes Fahrzeug :

- Fahrzeug kriecht mit eingelegter Fahrstufe
- es wird gebremst bis das Fahrzeug anhält.
- Beurteilt wird wie sich die Motordrehzahl und die Füllung rl verhalten
- Beim Drehzahlabfall wegen einer Verzögerung der Füllung kann FNTURB angepaßt , daß mdwan schneller steigt.
- Bremsenkraft und Fahzueugeschwindigkeit werden bei der Anpassung variiert.

Korrektur $n_{turb_w} = dnturb_w \times FNTURB / 0,020$

1 Inkr. von FNTURB (0,020s) => 0,25 U /Inkr. dnturb_w



3 Spezifische Funktionalitäten

3.1 ZKMDWF, FVDMMDWAN, DMDWHYS

Beim Fahrzeug (Z.B.: CVT-Getriebe) kann die Momentreserve nur durch

ZKMDWF Zeitkonstant
FVDMMDWAN Wichtungsfaktor
DMDWHYS Offset

aufgebaut werden .

Falls diese Funktionalität nicht erforderlich ist, soll FVDMWAN = 0

Es wird beurteilt , wie sich beim Getriebeeinschalten die Motordrehzahl verhält.

3.2 DMDWM D-Anteil bei Fahrstufe einlegen

In bestimmten Fällen kann ein zusätzliches Reservemoment erforderlich sein.

Bei Getriebeschalten wird beurteilt, ob die Motordrehzahl konstant bleibt.

Falls die Momentreserve unzureichend ist, werden DMDWM & ZKDMDW so angepaßt, daß die Motordrehzahl möglichst konstant bleibt

Codewort zur Konfiguration der MDWAN

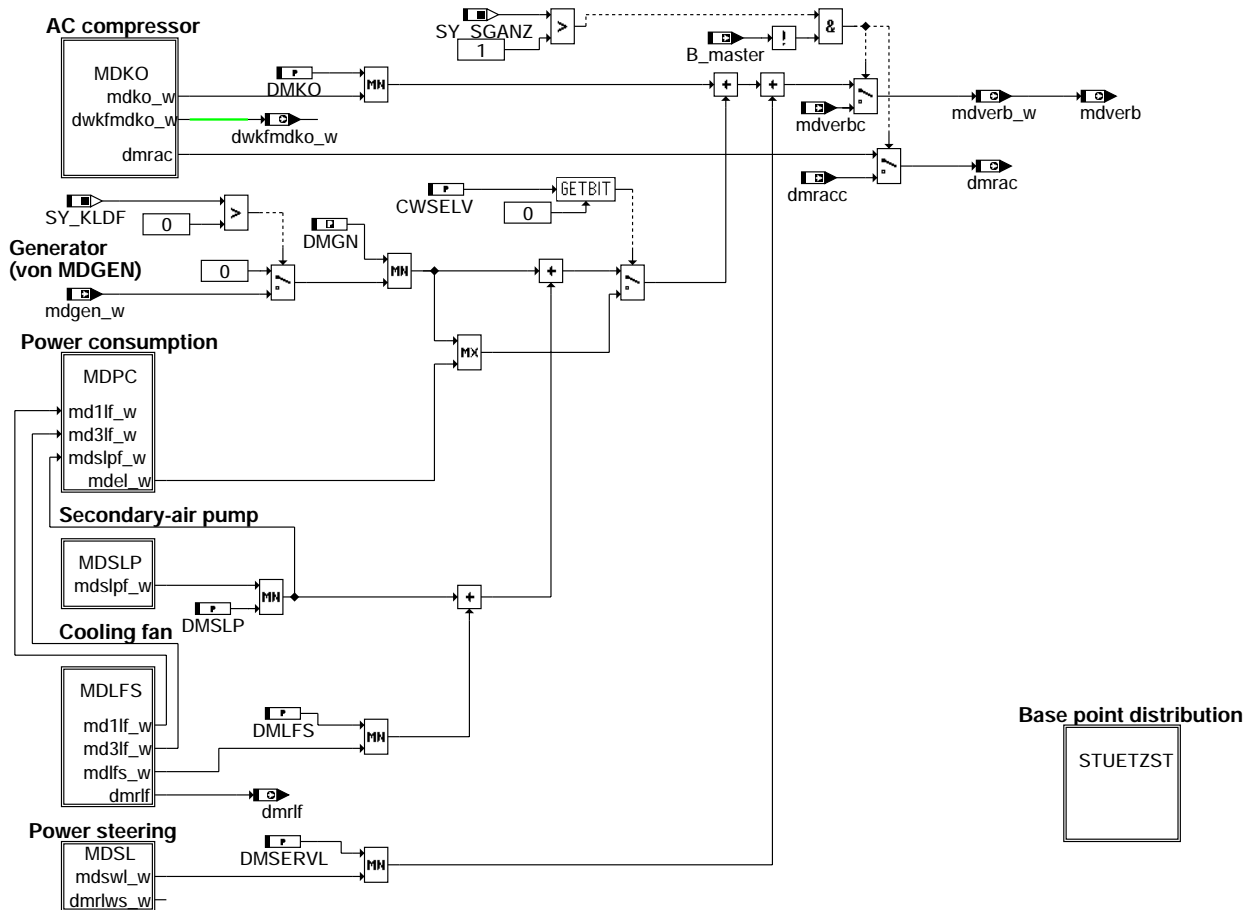
Bit	Function	True	False
Bit 0	converter torque	modelling	via CAN (mdwan_c)
Bit 1	turbine speed	via CAN (nturb_c)	modelling
Bit 2	converter oil temperature	via CAN (twan_c)	twan
Bit 3	converter torque after start	converter torque=0 for gangi=0 (1)	always calculated
Bit 4	calculation filter mdwan	always	only for B_fsu v B_fs!
Bit 5	converter oil temperature	via CAN (twan_c)	twan
Bit 6	torque reserve while disengage the gear	active	not active
Bit 7	torque reserve while release the break	active	not active

(1) nur für Fahrzeuge mit Automatikgetrieben: falls der Kraftschluss = 0, solange gangi =0

FU MDVERB 19.60.0 Momentenbedarf der Nebenaggregate (z.B. Klimaanlage, sonst. Verbraucher)

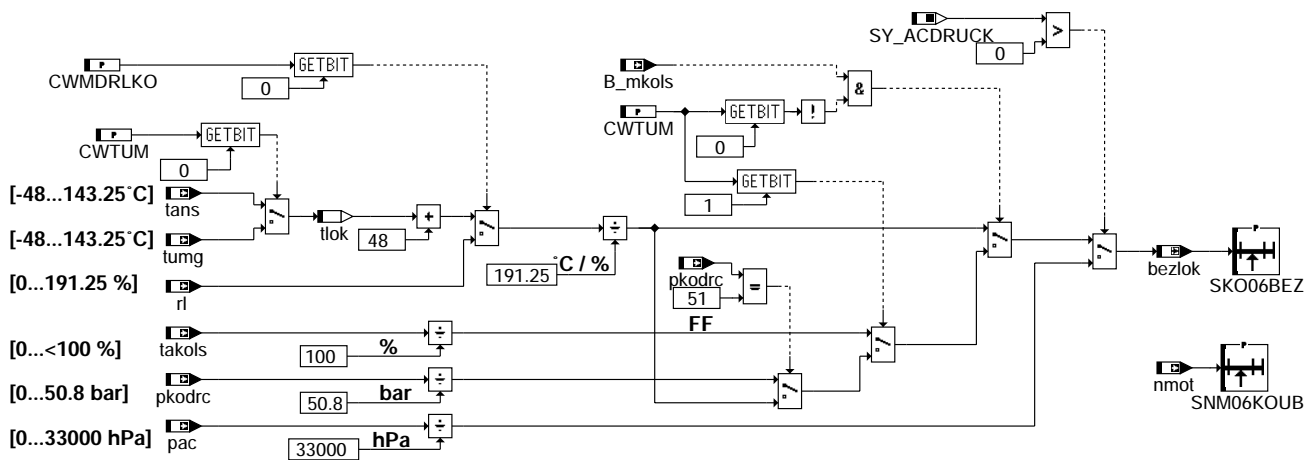
FDEF MDVERB 19.60.0 Funktionsdefinition

Berechnung der Verbraucherverlustmomente



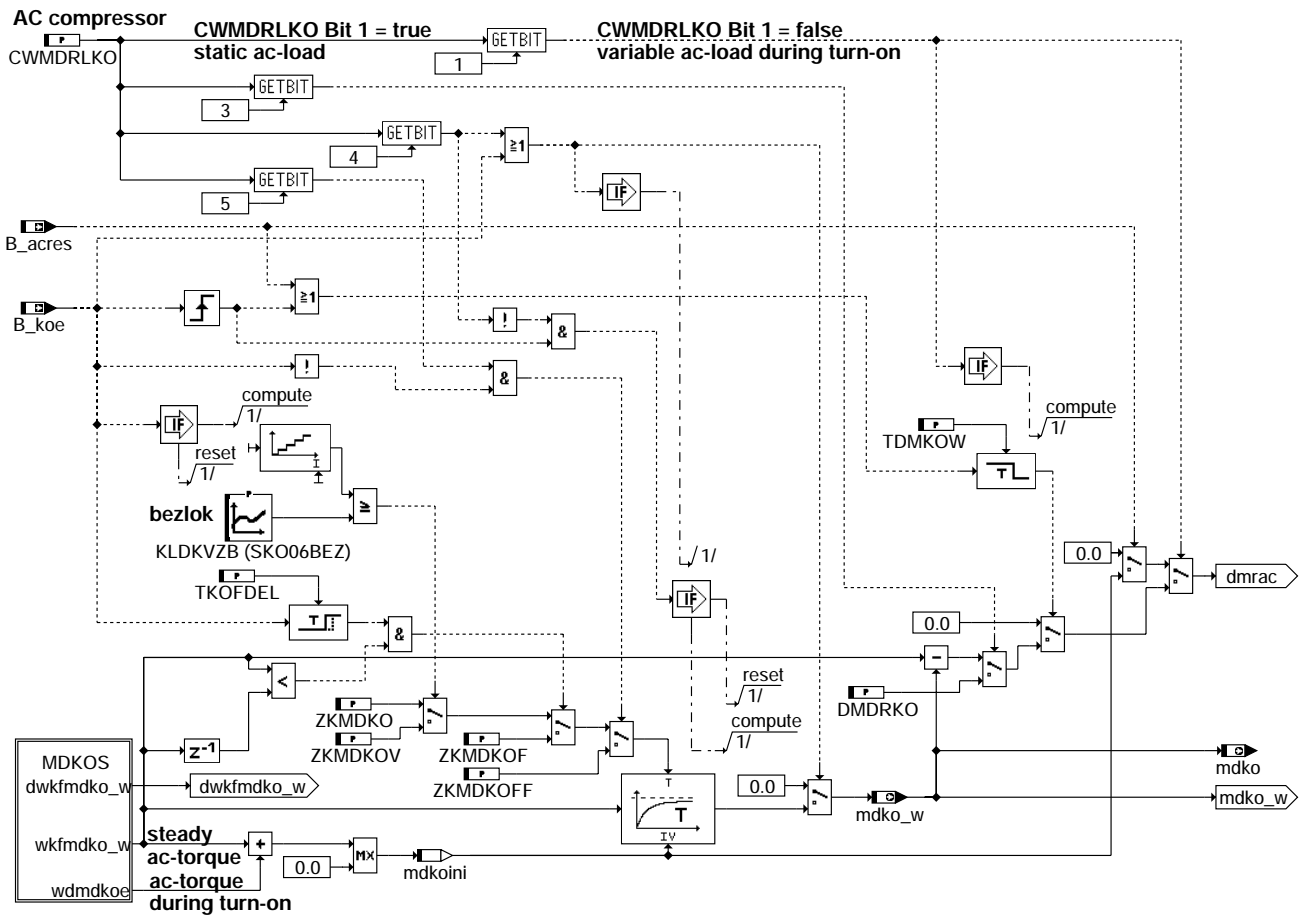
mdverb-mdverb

Stützstelle



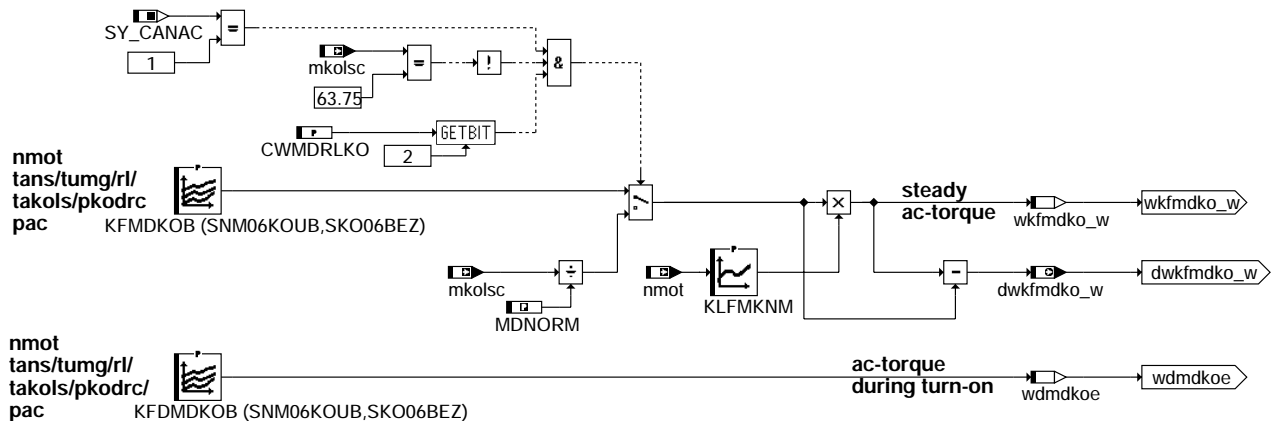
mdverb-stuetzst

Berechnung des Verbrauchermoments des Klimakompressors



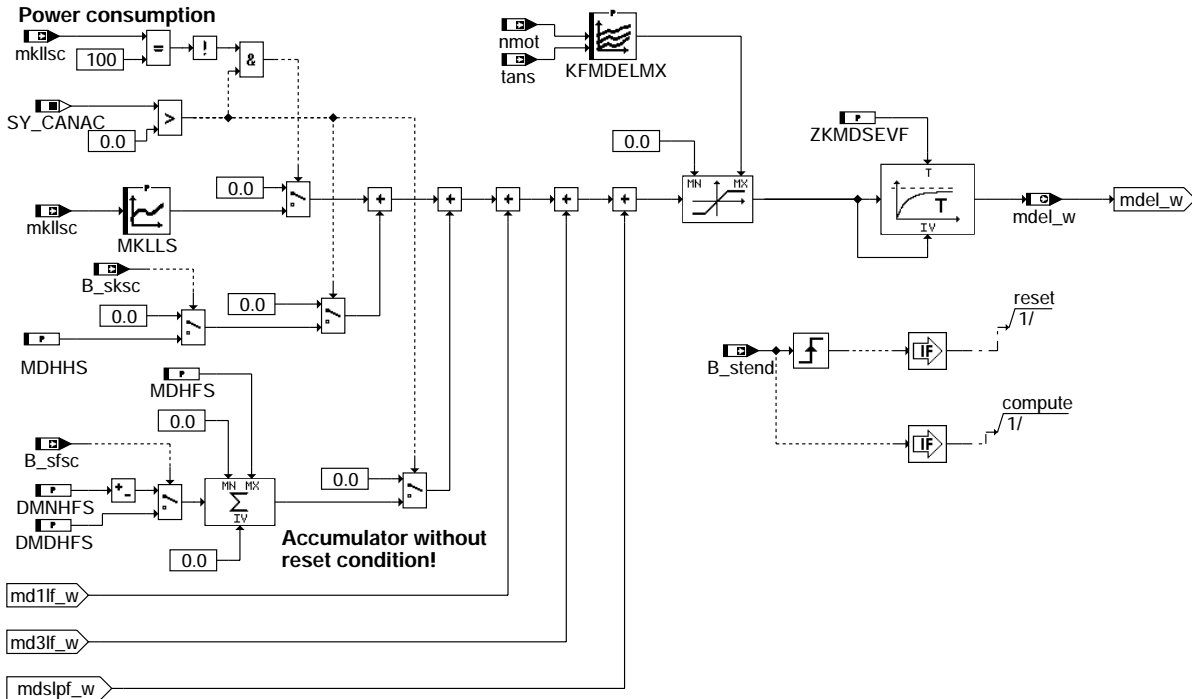
mdverb-mdko

Berechnung des stationären Verbrauchermoments und seines Anfangswertes



mdverb-mdkos

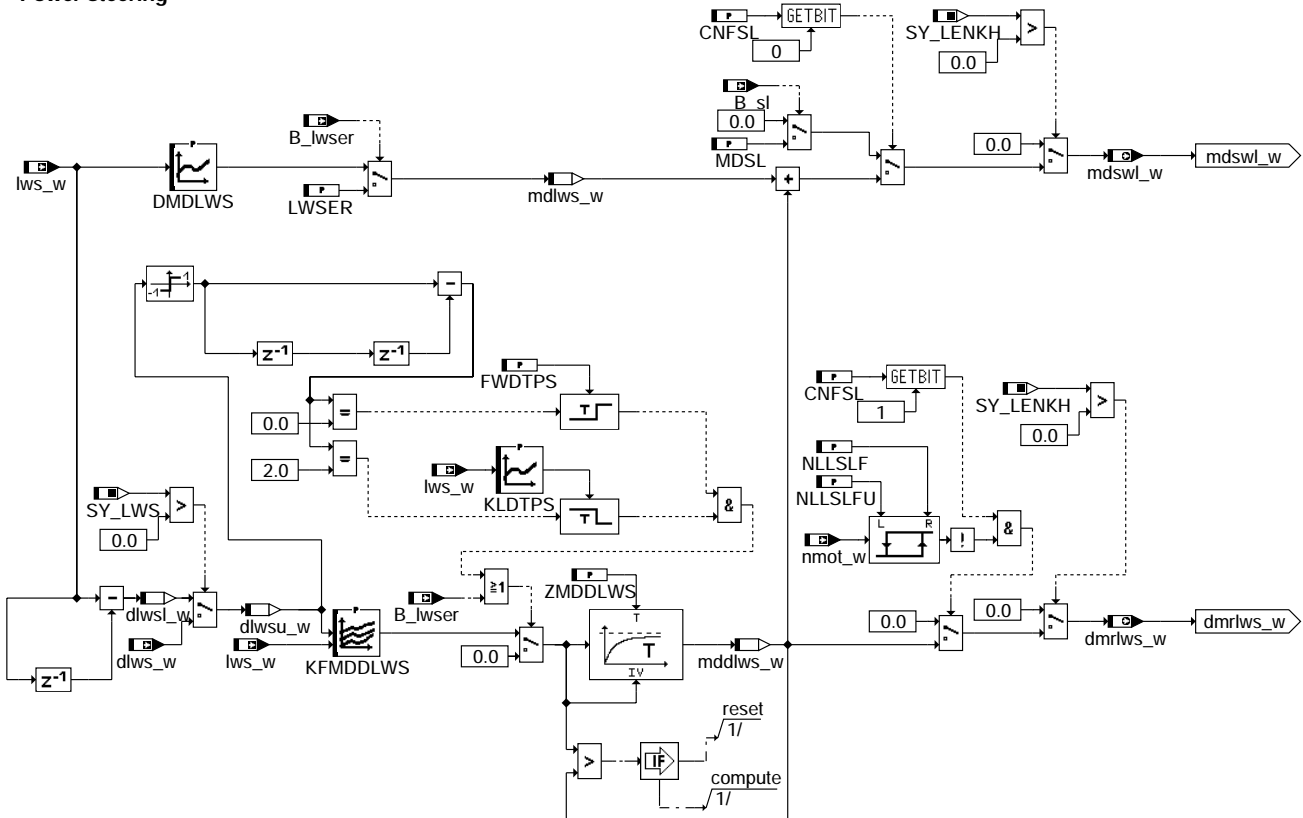
Berechnung des Verbrauchermoments der elektrischen Verbraucher



mdverb-mdpc

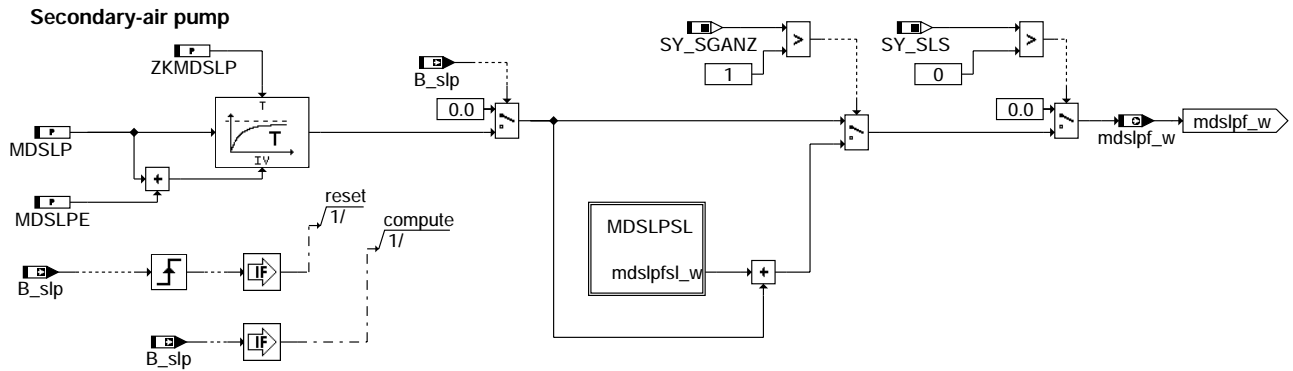
Berechnung des Verbrauchermoments der Servolenkung

Power steering



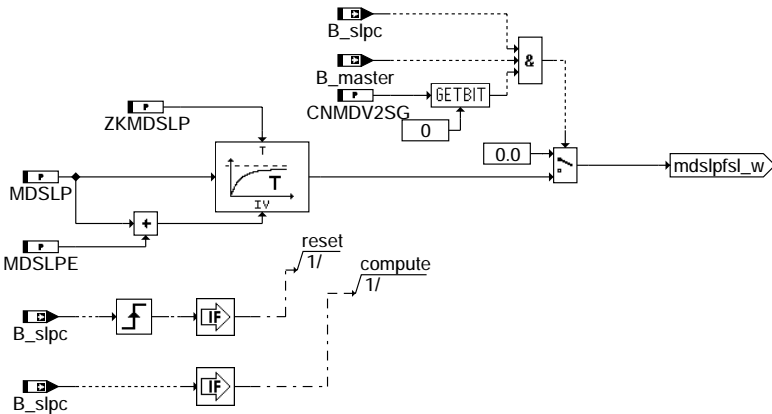
mdverb-mdsl

Berechnung des Verbrauchermoments der Sekundärluftpumpe



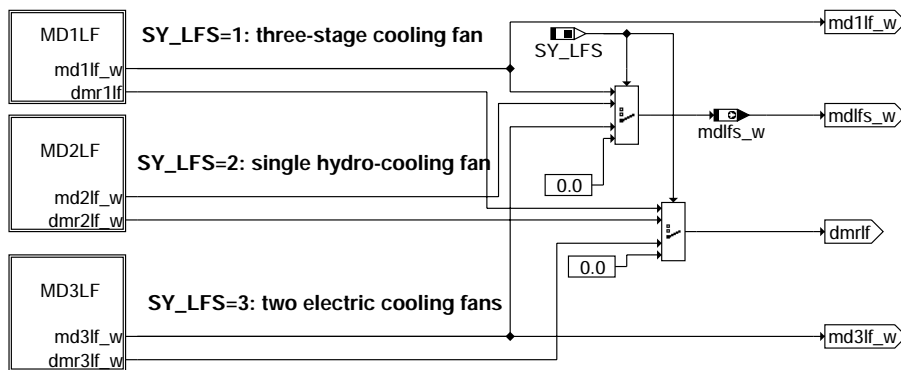
mdverb-mdslp

Berechnung des Verbrauchermoments der Sekundärluftpumpe im Slave (2 SG-Konzept)



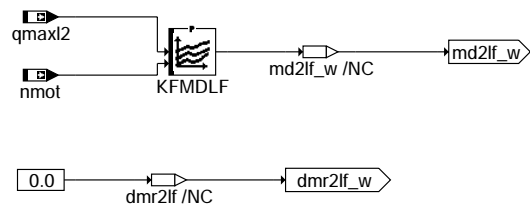
mdverb-mdslpsl

Berechnung des Verbrauchermoments der Motorlüfter



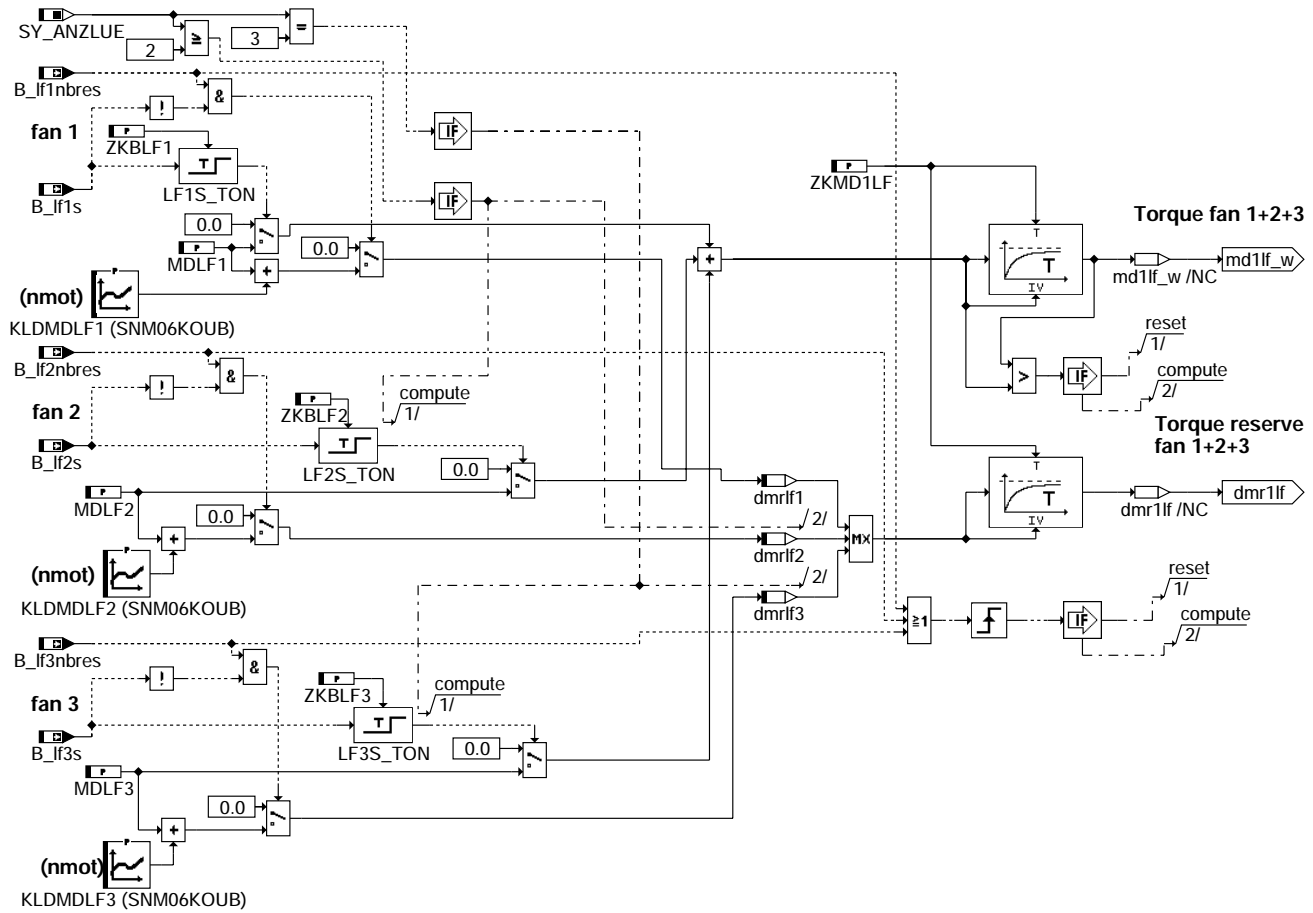
mdverb-mdlfs

Berechnung des Verbrauchermoments bei einstufigen Hydrolüfter



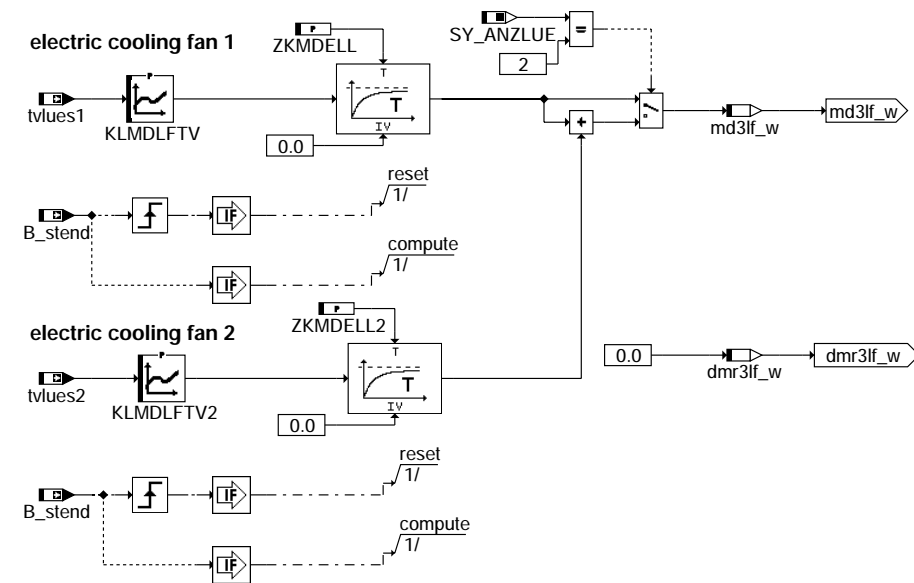
mdverb-md2lf

Berechnung des Verbrauchermoments bei dreistufigen Motorlüfter



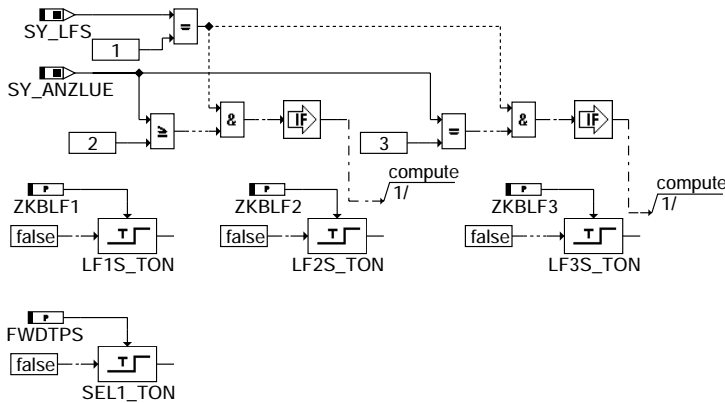
mdverb-md1lf

Berechnung des Verbrauchermoments bei zwei einstufigen elektrischen Motorlüftern



mdverb-md3lf

Initialisierung



mdverb-init

ABK MDVERB 19.60.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CNFSL			FW	Codewort für Einberechnung der Servolenkung in der LLR
CNMDV2SG			FW	Codewort für Verbrauchermomentberechnung bei 2-SG-Konzept
CWMDRLKO			FW	Codewort: Klimakompressormoment abh. von rl, nmot
CWSELV			FW	Codewort: Berechnung mit Zusammenfassung aller elektr. Verbraucher.
CWTUM			FW	Codewort: Umgebungstemperatur für Klimakompressor
DMDHFS			FW	Gradient für Moment Frontscheibenheizung
DMDLWS	lws_w		KL	Lenkhilfelaufmoment
DMDRKO			FW	Momentenreserve für AC-Kompressor
DMGN			FW (REF)	Begrenzung des Generatormoments für Sicherheitskonzept
DMKO			FW	Begrenzung des Kompressormoments für Sicherheitskonzept
DMLFS			FW	Begrenzung des Lüftermoments für Sicherheitskonzept
DMNHFS			FW	Gradient zur Absteuerung Moment Frontscheibenheizung
DMSERVL			FW	Begrenzung des Moments der Servolenkung für Sicherheitskonzept
DMSLP			FW	Begrenzung des Moments der Sekundärluftpumpe für Sicherheitskonzept
FWDTPS			FW	Entprellzeit zur Absteuerung des Servopumpen-Vorsteuermoments
KFDMDKOB	nmot	bezlok	KF	Anfangswert Momentenfilter bei Klimakompressor Einschalten
KFMDDLWS	dlwsu_w	lws_w	KF	Lenkhilfelaufmoment abhängig von der Lenkwinkelgeschwindigkeit
KFMDELMX	nmot	tans	KF	Drehmomentenaufnahme Generator
KFMDKOB	nmot	bezlok	KF	Drehmomentenaufnahme Klimakompressor
KFMDLF	qmaxl2	nmot	KF	Lüftermoment in Abhängigkeit von abgeführter Wärme und nmot
KLDKVZB	bezlok		KL	Kennlinie für Verzögerungszeit der Zeitkonstanten ZKMDKOV
KLDMDLF1	nmot		KL	Kennlinie Reservemoment Lüfter
KLDMDLF2	nmot		KL	Kennlinie Reservemoment Lüfter 2
KLDMDLF3	nmot		KL	Kennlinie Reservemoment Lüfter 3
KLDTPS	lws_w		KL	Kennlinie der Verzögerungszeit zur Absteuerung der Vorsteuerung Servolenkung
KLFMKNM	nmot		KL	Korrekturfaktor bei Kompressormoment über CAN
KLMDLFTV	tvues1		KL	Kennlinie Lüftermoment bei Elektrolüfter
KLMDLFTV2	tvues2		KL	Kennlinie Lüftermoment bei Elektrolüfter 2
LWSER			FW	Lenkhilfelaufmoment bei fehlerhaftem Lenkwinkelsensor
MDHFS			FW	Moment zur Kompensation der Frontscheibenheizung (stat.)
MDHHS			FW	Moment zur Kompensation der Heckscheibenheizung (stat.)
MDLF1			FW	stationäres Moment für laufenden Lüfter 1
MDLF2			FW	stationäres Moment für laufenden Lüfter 2
MDLF3			FW	stationäres Moment für laufenden Lüfter 3
MDNORM			FW (REF)	Maximales indiziertes Motormoment für Moment-Normierung
MDSL			FW	Momentenanforderung der Servolenkung
MDSLPE			FW	Moment zur Kompensation der Sekundärluftpumpe (stat.)
MDSLPE			FW	Moment zur Kompensation der Sekundärluftpumpe (Einschalten)
MKLLS	mkllsc		KL	Momentaufnahme Klimakompressorlüfter
NLLSLF			FW	Oberer Drehzahlschwelle für Momentenreserve Servo-Lenkung
NLLSLFU			FW	Untere Drehzahlschwelle für Momentenreserve Servo-Lenkung
SKO06BEZ	bezlok		SV	Stützstellenverteilung für Bezugsgrößen Klimakompressorlast
SNM06K0UB	nmot		SV	Verteilung für Klimakompressorkennlinien
TDMKOW			FW	Entprellzeit nach Momentenreserve: Klimakompressor
TKOFDEL			FW	Verzögerungszeit beim Einschalten von Klimakompressor
ZKBLF1			FW	Zeitkonstante für Lüfter 1.
ZKBLF2			FW	Zeitkonstante für Lüfter 2.
ZKBLF3			FW	Zeitkonstante für Lüfter 3.
ZKMD1LF			FW	Zeitfilter für Lüftermoment
ZKMDLL			FW	Zeitkonstante Lüfter-Lastabregelung (Lüfter 1)
ZKMDLL2			FW	Zeitkonstante Lüfter-Lastabregelung (Lüfter 2)
ZKMDKO			FW	Zeitkonstante Klimakompressor-Lastabregelung
ZKMDKOF			FW	Zeitkonstante Klimakompressor-Lastabregelung bei negativ. Gradient
ZKMDKOFF			FW	Zeitkonstante Klimakompressor-Lastabregelung beim Ausschalten
ZKMDKOV			FW	Zeitkonstante Klimakompressor-Lastabregelung
ZKMDSEVF			FW	Zeitkonstante Elektrische-Verbraucher-Lastabregelung



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
ZKMDSLPL			FW	Zeitkonstante zur Abregelung des Einschaltmomentes der Sek-Luftpumpe
ZMDDLWS			FW	Zeitkonstant für Lenkhilfelastrmoment
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_ACDRUCK			SYS (REF)	Systemkonstante: Berücksichtigung Klimaanlagekühlmitteldruck in der Motronic
SY_ANZLUE			SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Lüfter
SY_CANAC			SYS (REF)	Systemkonstante: Klimakompressorsignal von CAN
SY_KLDF			SYS (REF)	Systemkonstante für Generator DF-Signal
SY_LENKH			SYS (REF)	Systemkonstante Servolenkung vorhanden
SY_LFS			SYS (REF)	Systemkonstante LFS Konfiguration
SY_LWS			SYS (REF)	Systemkonstante Lenkwinkelsensorwert über CAN
SY_SGANZ			SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement
SY_SLS			SYS (REF)	Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden
Variable		Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_acres	KOS	MDVERB	EIN	Bedingung für Aufbau einer Drehmomentenreserve bei Klimabereitschaft
B_koe	KOS	BBSAWE, CANECU,- DMDSTP, DTEVEB,- LLRMD, ...	EIN	Bedingung für Kompressoreinschalten
B_lf1nbres		MDVERB	EIN	Bedingung für Aufbau Drehmomentenreserve bei Motorlüfter Stufe 1 Normalbetr. ein
B_lf1s		MDVERB	EIN	Bedingung Lüfter 1.Stufe ein
B_lf2nbres		MDVERB	EIN	Bedingung für Aufbau Drehmomentreserve bei Motorlüfterstufe 2 Normalbetr. ein
B_lf2s		MDVERB	EIN	Bedingung Lüfter 2.Stufe ein
B_lf3nbres		MDVERB	EIN	Bedingung für Aufbau Drehmomentreserve bei Motorlüfterstufe 3 Normalbetr. ein
B_lf3s		MDVERB	EIN	Bedingung Lüfter 3.Stufe ein
B_lwser	GGCLWS	MDVERB	EIN	Fehler im Lenkwinkelsensorpfad
B_master		DLLR, ESSTT,- LLRNSTAT, LLRRM,- MDVERAD, ...	EIN	Bedingung MASTER-Steuergerät
B_mkols		MDVERB	EIN	Fehler : Kompressormoment
B_sfsc	CANECUR	MDVERB, TKMWL	EIN	Bedingung heizb. Frontscheibe eingeschaltet aus CAN-Botschaft Clima1
B_sksc	CANECUR	MDVERB, TKMWL	EIN	Bedingung heizb. Heckscheibe eingeschaltet aus CAN-Botschaft Clima1
B_sl		LLRMD, LLRMR,- MDVERB, NSRNG	EIN	Bedingung Servo-Lenkung
B_slp		BGFKMS, DHFMPL,- LLRMD, MDVERB	EIN	Bedingung für Sekundärluftpumpe
B_slpc		MDVERB	EIN	Bit Sekundärluftpumpe über CAN-Bus (2-SG-Konzept)
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
bezlok	MDVERB		LOK	Bezugsgröße Lastinformation für Klimakompressor
dlws_w	CANECUR	MDVERB	EIN	Lenkwinkelgeschwindigkeit über CAN
dlws_l_w	MDVERB		LOK	berechnete Lenkwinkelgeschwindigkeit
dlws_u_w	MDVERB		LOK	Lenkwinkelgeschwindigkeit
dmr3lf_w	MDVERB		LOK	Drehmomentenreserve bei Elektrolüfter mit PWM-Ansteuerung
dmrac	MDVERB	LLRMD, LLRMR	AUS	Reservemoment für AC-Kompressor
dmracc		MDVERB	EIN	CAN-Receive-Message: Reservemoment für AC-Kompressor
dmr1f	MDVERB	LLRMR	AUS	Momentreserve für Lüfter
dmr1f1	MDVERB		LOK	Momentreserve Lüfterstufe 1
dmr1f2	MDVERB		LOK	Reservemoment Lüfterstufe 2
dmr1f3	MDVERB		LOK	Reservemoment Lüfterstufe 3
dmr1ws_w	MDVERB	LLRMR	AUS	Momentreserve für Servo-Lenkung
dwkfmeko_w	MDVERB	MDVER	AUS	Differenz Momentenaufnahme Klimakompressor durch Korrekturfaktor
lws_w	CANECUR	LLRMD, MDVERB,- TKMWL	EIN	Lenkwinkel
md3lf_w	MDVERB		LOK	Lüftermoment bei Elektrolüfter mit PWM-Ansteuerung
mddlws_w	MDVERB		LOK	Lastmoment abhängig vom Lenkwinkelgradient
mdel_w	MDVERB		AUS	Momentenaufnahme elektrische Verbraucher
mdgen_w	MDGEN	MDVERB	EIN	Generatormoment
mdko	MDVERB		AUS	Momentenaufnahme Klimakompressor
mdko_w	MDVERB	KOS	AUS	Momentenaufnahme Klimakompressor
mdkoini	MDVERB		LOK	Kompressormoment beim Einschalten
mdlfs_w	MDVERB		AUS	Momentenaufnahme des Motorlüfters
mdlws_w	MDVERB		LOK	Lastmoment abhängig vom Lenkwinkel
mdslpf_w	MDVERB		AUS	Momentenaufnahme der Sekundärluftpumpe
mdswl_w	MDVERB		AUS	Verbrauchermoment: Servolenkung
mdverb	MDVERB	MDASG, TKMWL	AUS	Momentenbedarf der Nebenaggregate
mdverb_w	MDVERB	MDVER	AUS	Momentenbedarf der Nebenaggregate
mdverbc	MDVERB	MDVERB	EIN	Momentenbedarf der Nebenaggregate über CAN (2-SG-Konzept)
mkllsc	CANECUR	KOS, MDVERB	EIN	Kompressorlüfterlastsignal aus CAN-Botschaft Clima 1
mkolsc	CANECUR	MDVERB, TKMWL	EIN	Kompressorlastsignal aus CAN-Botschaft Clima1
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
pac		MDVERB	EIN	Kühlmitteldruck in der Klimaanlage
pkodrc	CANECUR	KMTR, KOS, MDVERB, TKMWL	EIN	Kompressorlastsignal
qmaxl2		MDVERB	EIN	abzuführender Wärmestrom von Lüfter 2
ri	SRMSEL	ARMD, BBKR,- BGLAMBDA, DAAV,- DFPMENV, ...	EIN	relative Luftfüllung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
takols		KMTR, MDVERB	EIN	Klimakompressor-Signal als PWM-Signal
tans	GGTFA	ADVE, ATEV, ATR,- BBKH, BBNWS, ...	EIN	Ansaugluft-Temperatur
tlok	MDVERB		LOK	Außentemperatur als Lastinformation für Klimakompressor
tumg	BGTUMG	BDEMHA, BGTABST,- BGTOSPM, BKS,- DFPMENV, ...	EIN	Umgebungstemperatur
tlues1	KMTR	DKMTR, HT2KTKMTR, EIN		Tastverhältnis Lüfter 1
tlues2	KMTR	MDVERB, TKMWL DKMTR, HT2KTKMTR, EIN		Tastverhältnis Lüfter 2
wdmdkoe	MDVERB		LOK	Momentenaufnahme Klimakompressor beim Einschalten
wkfmko_w	MDVERB		LOK	Momentenaufnahme Klimakompressor vor Filter

FB MDVERB 19.60.0 FunktionsbeschreibungMomentenbedarf der Servolenkung:

Um ein der Lenkhilfelast voreilendes Signal zu bekommen, wird ein Lenkwinkelsensor eingesetzt. Dieser liefert die Größe `lws_w`. Abhängig vom Lenkwinkel kann nun über eine Kennlinie `DMDLWS` eine Vorsteuerung des Lastmomentes für die Lenkhilfe ausgegeben werden. Dieses Moment soll nur, wenn der Lenkeinschlag bis in die Nähe des Anschlages kommt vorgesteuert werden. Es wirkt sich dann prophylaktisch auf ein mögliches Erreichen des Lenkanschlages mit einem dann erfolgenden Lastmomentenanstieg aus. Zusätzlich wird eine Momentenreserve definiert, falls sich die Drehzahl unterhalb einer bestimmten Schwelle befindet. Zur Vorsteuerung des Servopumpenmoments wird abhängig von Lenkwinkel und dessen Gradienten die Information aus `KFMDDLWS` verwendet. Um bei einer, durch die Mechanik bedingten, Rückfederung eine fehlerhafte (unnötige) Vorsteuerung zu verhindern wird ein Vorzeichenwechsel des Lenkwinkelgradienten ausgewertet. Erfolgt besagter Vorzeichenwechsel wird für eine vom Lenkwinkel abhängige Zeit die Vorsteuerung auf `NULL` gesetzt.

Ergänzungen für 2 SG-Konzept:

Bei 2 SG-Konzept (`SY_2SG=1`) wird das `mdverb` und `dmrac` zentral im Master berechnet. Auf dem Slave-SG (`B_master = false`) wird dazu auf den Wert vom CAN (`mdverbc`) umgeschaltet.

Bei Systemen mit 2 Sekundärluftpumpen, je eine am Master- und am Slave-SG angeschlossen, wird der Anteil der 2. Sekundärluftpumpe im Verbrauchermoment berücksichtigt. (`CNMDV2SG-> Bit0 = 1`)

Momentenbedarf der Lüfter:

Über die Systemkonstante `SY_LFS` kann hier projektabhängig die entsprechende Lüfterkonfiguration selektiert werden. Um die Physik des Hochlaufens eines Lüfters besser zu erfassen wird ein Filter eingesetzt, das einerseits die Momentenreserve abbaut und andererseits das vorgesteuerte Moment zeitgleich oder mit Verzögerungszeit aufbaut. Das Reservemoment wird aus einer `nmot`-abhängigen Kennlinie entnommen.

Momentenbedarf des Klimakompressors

Der Momentenbedarf des Klimakompressors setzt sich zusammen aus dem stationären Momentenbedarf, welcher aus dem motordrehzahl- und ansauglufttemperaturabhängigen Kennfeld `KFMDKO` entnommen wird, und dem dynamischen Anteil `KFMDKOE+KFMDKO`, welcher den Mehrmomentenbedarf beim Hochlaufen des Klimakompressors abdeckt.

Über Systemkonstante und Codeword schaltbar wurden zusätzlich folgende Abhängigkeiten geschaffen:

`KFMDRKO(nmot, rl)`; `KFMDPWM(nmot, takols)`; `KFMDPKO(nmot, pkodrc)`
`KFMDRKOE(nmot, rl)`; `KFMDPWME(nmot, takols)`; `KFMDPKOME(nmot, pkodrc)`

Beim Einschalten des Klimakompressors wird der Momentenbedarf `mdko = KFMDKOE+KFMDKO` ausgegeben. Von diesem Mehrbedarf wird mit der Zeitkonstanten `ZKMDKO` auf den stationären Bedarf `mdko = KFMDKO` abgefiltert. Beim Abschalten des Klimakompressors wird `mdko = 0` gesetzt.

Gleichzeitig ist das Anlaufmoment des Klimakompressors das Moment, das vorab als Reservemoment eingestellt wird. Es wird der Funktion `LLRMR` in der Form von `dmrac` zur Verfügung gestellt.

Die Berechnung des Klimakompressor-Moments und der entsprechenden Momentenreserve kann mit `CWMDRLKO` gemäß der Tabelle im Block `APP` konfiguriert werden.

Bei der Berechnung wird grundsätzlich unterschieden zwischen:

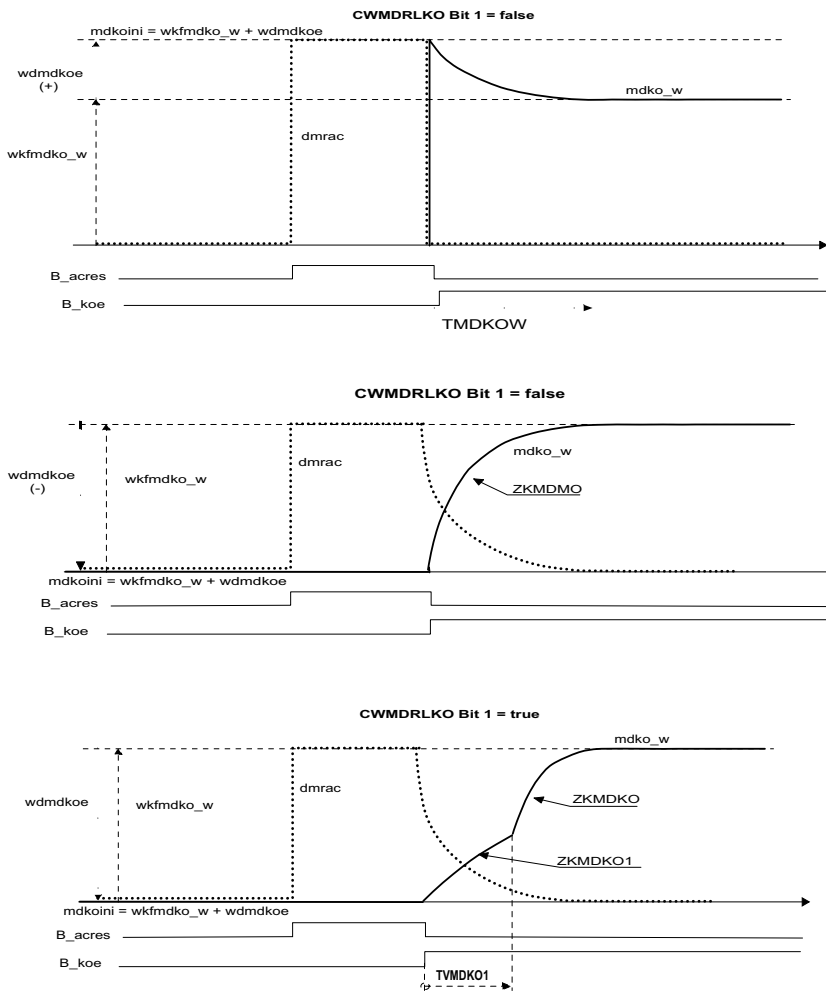
- Kompressor mit harter Lastzuschaltung:
Hier läuft die Last `mdko_w` von `KFMDKO+KFMDKOE` gefiltert gegen den niedrigeren stationären Wert `KFMDKO`. Die Drehmomentenreserve hat nur während `B_acres=TRUE` den Wert `KFMDKO+KFMDKOE`.
- Kompressoren mit geregelter Lastzuschaltung:
Hier läuft die Last `mdko_w` von Null gefiltert gegen den stationären Wert `KFMDKO`. Die Drehmomentreserve wird schon bei `B_acres` mit dem Wert `KFMDKO` initialisiert und läuft dann bei `B_koe = TRUE` gefiltert gegen Null.

Bei `SY_CANAC = 1` wird das Signal `mklisc` vom Klimakompressorsteuergerät über CAN verwendet, um den Momentenbedarf des Kompressors zu kompensieren.

Bei `SY_KOPWM > 0` wird ein PWM-Signal vom Klimakompressorsteuergerät verwendet. Wenn kein Lastsignal vom Klimakompressorsteuergerät vorhanden ist, wird die Umgebungstemperatur näherungsweise als Lastsignal verwendet. Wenn kein Temperatursensor verbaut ist, wird das Temperatursignal von der angesaugten Luft verwendet.

Das Filter der Größe `mdko_w` kann unterschiedliche Filterzeitkonstanten verwenden, zum Aufsteuern wird `ZKMDKO` und `ZKMDKOV` verwendet um den tatsächlichen Momentenbedarf besser nachzubilden zu können, für einen neg. Gradient oder für das Ausschalten kann `ZKMDKOF` bzw. `ZKMDKOFF` verwendet werden.

Darstellung Momentenverlauf mit zwei Filterzeitkonstanten:



mdverb-mdkoue

mdverb-mdkoue

Momentenbedarf der elektrischen Verbraucher:

In der Hierarchie MDPC wurden die wichtigsten elektrischen Verbraucher zusammengefasst. Aufgrund der Tatsache, dass sich dies zum Teil mit Berechnungen aus anderen Hierarchien überschneidet (dies bedeutet: doppelte Berechnung/Berücksichtigung) wurde das Codeword CWSELV eingeführt, hierdurch wird die Berechnung mit und ohne Zusammenfassung der elektrischen Verbraucher unterschieden. In dieser neuen Hierarchie werden die Verbraucher Lüfter der Klimaanlage, Heckscheibenheizung, Frontscheibenheizung, Motorlüfter und Sekundärluftpumpe berücksichtigt. Das maximale Verlustmoment des Generators, in Abhängigkeit von Drehzahl und Temperatur, ist durch das Kennfeld KFDELIX definiert.



APP MDVERB 19.60.0 Applikationshinweise

Mit SY_LFS kann die Verlustmomentenvorsteuerung für Motorlüfter konfiguriert werden. Dabei muss beachtet werden, dass elektrische Lüfter bereits über die Verlustmomentenvorsteuerung des Generatormoments kompensiert sein können. Dies ist immer dann der Fall, wenn die Motorsteuerung über eine Generatorlastinformation verfügt. Trifft dies zu, so darf die Last nicht ein zweites Mal vorgesteuert werden.

Es gibt folgende Konfigurationsmöglichkeiten:

- SY_LFS=0: keine Verlustmomentenvorsteuerung für Motorlüfter
- SY_LFS=1: Verlustmomentenvorsteuerung für Projekte mit zwei (drei) Motorlüftern
- SY_LFS=2: Verlustmomentenvorsteuerung für Projekte mit einem Hydrolüfter.
- SY_LFS=3: Verlustmomentenvorsteuerung für Projekte mit einem Motorlüfter
- SY_ANZLUE=3: Verlustmomentenvorsteuerung für Projekte mit drei Motorlüftern.

Anpassung von KFDMDKO: KFDMDKO beinhaltet das stationäre Lastmoment des Klimakompressors. Um dieses Kennfeld anzupassen wird bei eingeschaltetem Kompressor bei verschiedenen Drehzahlen und Umgebungslufttemperaturen (angenähert durch die Ansauglufttemperatur tans) die Momentenkorrektur ermittelt, die notwendig ist, um bei laufendem Kompressor die Solldrehzahl einzuhalten. Es sollten dabei keine Werte erfasst werden, wenn der Elektrolüfter des Motors läuft, da dieser eine störende Zusatzlast darstellt.

Anpassung von KFDMDKOE und ZKMDKO: Das Kompressoranlaufmoment kann erst ermittelt werden nachdem KFDMDKO angepasst wurde. Hierbei wird MDMKOE solange verändert bis der Einschaltvorgang des Kompressors ohne nennenswerte Änderung der Drehzahl erfolgt. Ist KFDMDKOE zu klein, wird die Drehzahl beim Kompressoreinschalten einbrechen, ist sie zu groß, wird die Drehzahl beim Einschalten ansteigen. Ein Drehzahlanstieg kann allerdings auch durch die zu große Zeitkonstante ZKMDKO verursacht werden. Um KFDMDKOE anzupassen ist es ratsam bei kleinen (zu kleinen) Werten anzufangen. Die Zeitkonstante ZKMDKO wird dabei bewusst sehr groß gewählt (einige Sekunden). Dadurch wird beim Einschalten des Kompressors über eine längere Zeit das Anlaufmoment KFDMDKOE gefordert. Solange dieses zu klein ist wird beim Einschalten des Kompressors die Drehzahl erst einbrechen (der weitere Drehzahlverlauf interessiert uns an dieser Stelle noch nicht). Den Wert von KFDMDKOE solange erhöhen, bis das beim Kompressoreinschalten kein Drehzahleinbruch mehr stattfindet. Der immer noch vorhandene Drehzahlanstieg kann durch verkleinern der Zeitkonstante ZKMDKO eliminiert werden. Diese Zeitkonstante berücksichtigt den zeitlichen Verlauf des Kompressoreinkuppelns (Zeit während der die Kompressorkupplung noch schlupft).

Besonderheit bei 2 SG-Konzept mit 2 Sekundärluftpumpen (CNMDV2SG -> Bit0=1):

Für beide SLP werden die gleichen Festwerte benutzt (MDSLPE, MDSLPE). Bei der Bedatung müssen hier die Werte für 1 SLP appliziert werden. (Das setzt voraus, daß 2 baugleiche Pumpen eingesetzt werden.)

Die Hierarchie "mdpc" kann prinzipiell als Absicherung gegen fehlerhafte Informationen des Generators verstanden werden.

Grundsätzlich gilt: In Summe dürfen die einzelnen Verbraucher nicht mehr Moment anfordern, als der Generator.

CNFSL: Mit diesem Codewort kann die Servolenkung in der LLR mit einberechnet werden.

Bit	Funktionalität	True	False
Bit 0	Einberechnung der Servolenkung	aktiv	nicht aktiv
Bit 1	Servolenkung bei Offroad-PKW	aktiv	nicht aktiv
Bit 2	frei	aktiv	nicht aktiv
Bit ...	...	...	...

CWMDRLKO: Dieses Codewort beschreibt die Konfiguration zur Berechnung des Klimakomp.-Moment.

Bit	Funktionalität	True	False
Bit 0	Verwenden von rl zur Berechnung des Moments.	aktiv	nicht aktiv
Bit 1	Variables Moment während des Hochfahrens.	aktiv	nicht aktiv
Bit 2	Verwenden des Kompressorsignals über CAN.	aktiv	nicht aktiv
Bit 3	Verwenden von DMDRKO für Momentenreserve.	aktiv	nicht aktiv
Bit 4	Berechnung mdko_w unabhängig von E_koe.	aktiv	nicht aktiv
Bit 5	Verwenden von ZKMDKOFF zur Abregelung von mdko_w	aktiv	nicht aktiv
Bit ...	...	...	...

CWSELV: mit diesem Codewort Bit 0 =TRUE wird die Hierarchie mit der Zusammenfassung der wichtigsten elektrischen Verbraucher benutzt. Wird dieses Bit nicht gesetzt werden die alten (bisherigen) Hierarchien benutzt, dies bedeutet jeder Verbraucher belegt eine eigene Hierarchie.

Bit	Funktionalität	True	False
Bit 0	Verwendung der Hierarchie [mdpc]	aktiv	nicht aktiv
Bit 1	frei	aktiv	nicht aktiv
Bit ...	...	...	...

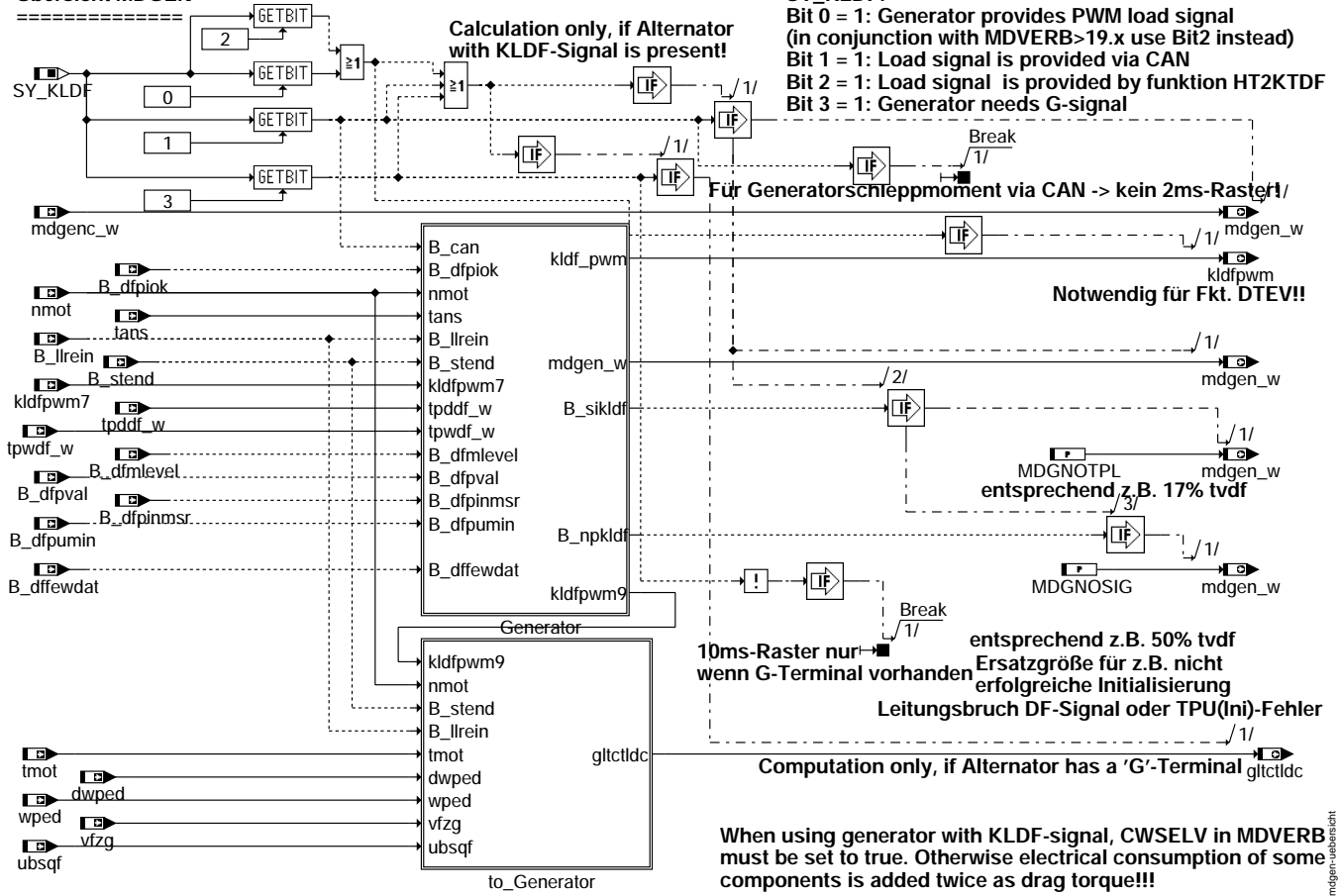
CWTUM: mit diesem Codewort Bit 0 =TRUE kann die Außentemperatur aus dem Kombiinstrument über CAN verwendet werden.

CWTUM	Funktionalität	True	False
Bit 0	Verwendung der Außentemp. über CAN	aktiv	nicht aktiv
Bit 1	Verwendung des Drucksignal über CAN	aktiv	nicht aktiv
Bit 2	frei	aktiv	nicht aktiv
Bit ...	...	...	...

FU MDGEN 2.62.1 Schleppmomentberechnung Generator aus KLDF-Signal

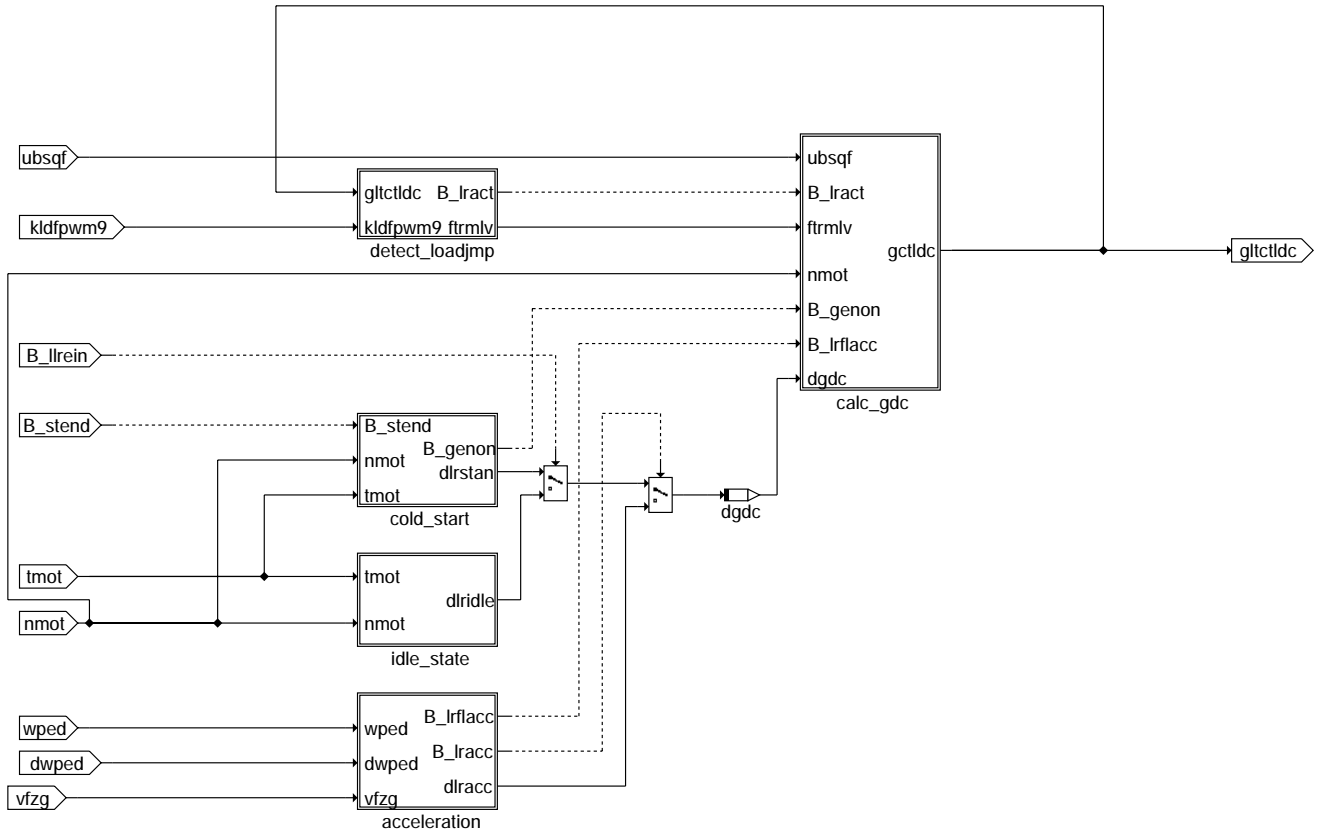
FDEF MDGEN 2.62.1 Funktionsdefinition

Übersicht MDGEN



mdgen-uebersicht

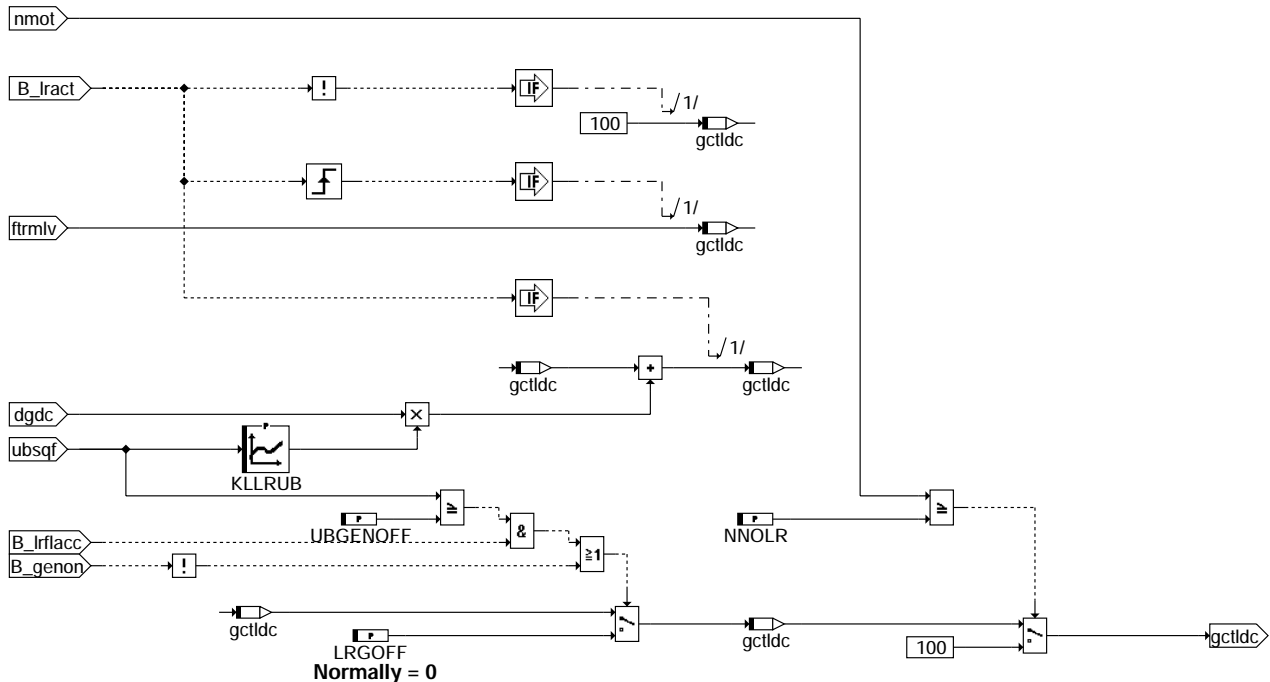
Calculation of G signal (Load Response)



mdgen-to-generator

mdgen-to-generator

Calculation of duty cycle of G signal

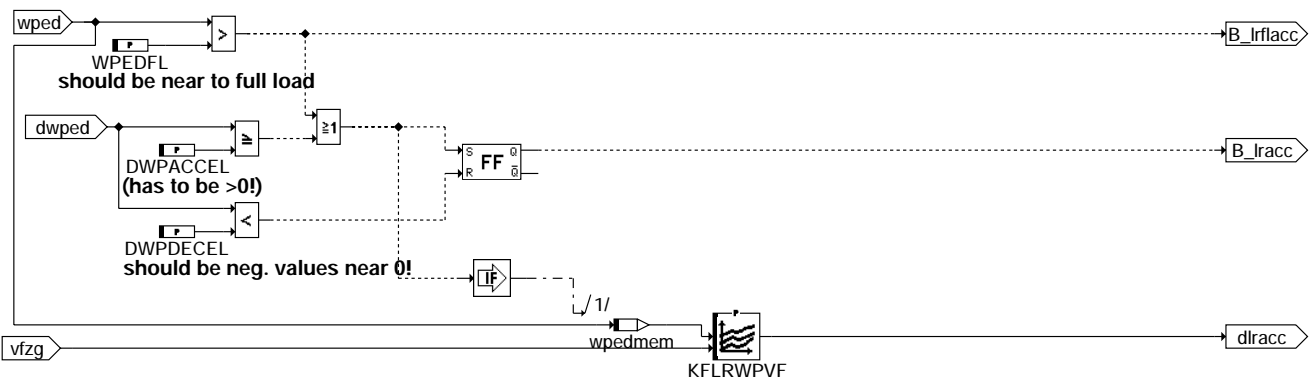


Normally = 0

- 1) If Load Response is not active then duty cycle G = 100% (no ramp)
- 2) If Load Response becomes active then duty cycle G = last value of FR signal plus
- 3) If Load Response is active then duty cycle G = duty cycle G + delta duty cycle G
- 4) If battery voltage is too low then LR ramp is made more steep and vice versa
- 5) If B_genon = 0 (cold start) G signal becomes 0 (Generator off)
- 6) If nmot > NNOLR G becomes 100% (LR off, no ramp)

mdgen-calc-gdc

Load response increments for acceleration state



wped full load -> G signal always low, if ubatt ok (Gen. off) -> accel not disturbed by load jump
wped low & vfzg high -> steep load response
wped high & vfzg low -> flat load response

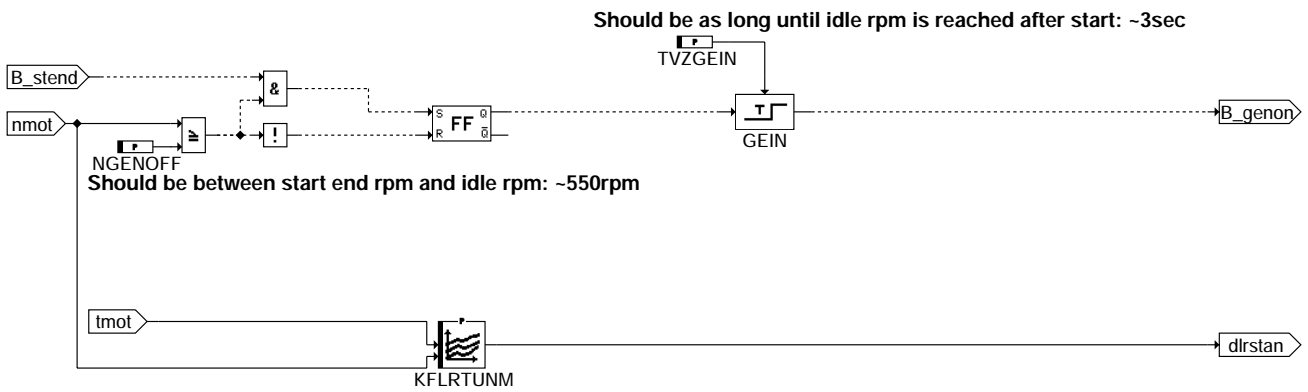
mdgen-acceleration

Load response increments for idle state



mdgen-idle-state

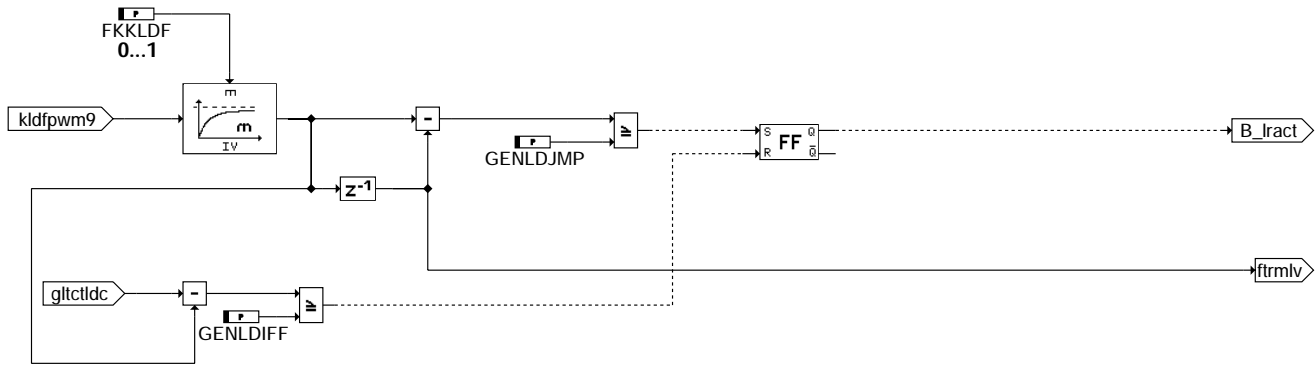
Load response control during (cold) start and afterwards (normal running below ~2685 rpm)



mdgen-cold-start

Load response increments for normal running state

Detection of electrical load jump

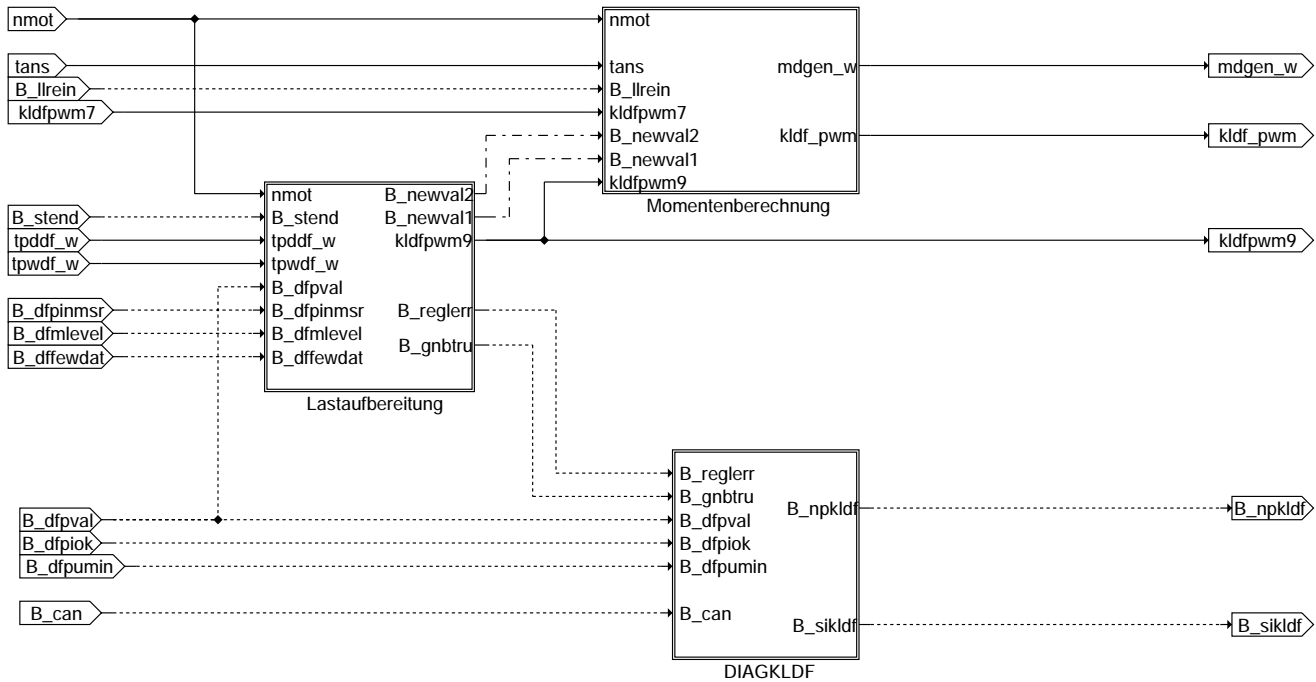


If load jump is detected then 'load response active' will be set.
If duty cycle G signal becomes more then duty cycle RF signal
then 'load response active' will be reset.

Because this load response function needs to calculate pulses
only until 2685 engine rpm, it is sufficient here! to read kldfpwm9
every 10 ms!

mdgen-detect-loadjmp

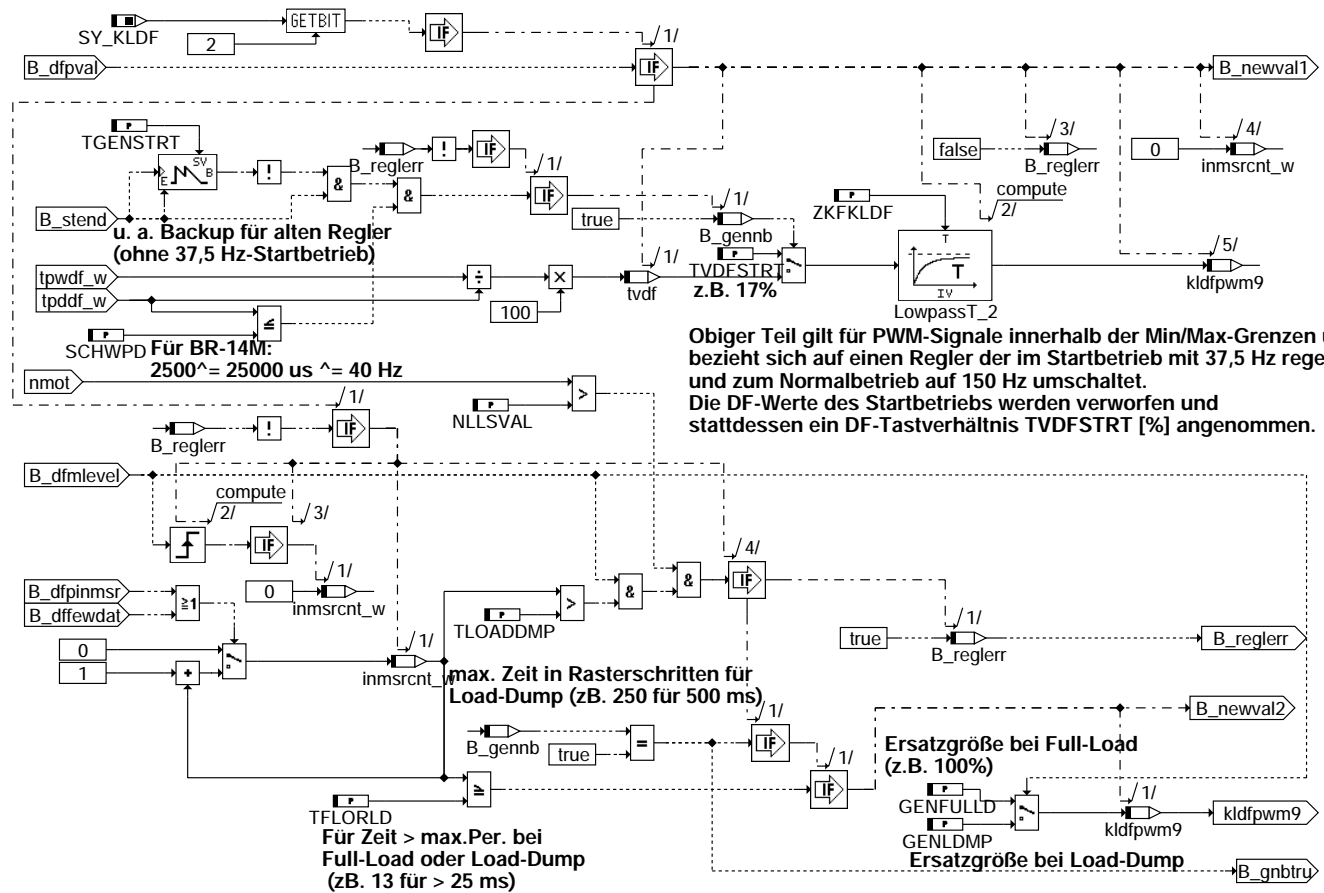
Berechnung Generator-Schleppmoment und Leerlauf-Offset



If SY_KLDF=0 then Funktion is obsolete, in MDVERB 19.10 mdgen is set to 0!

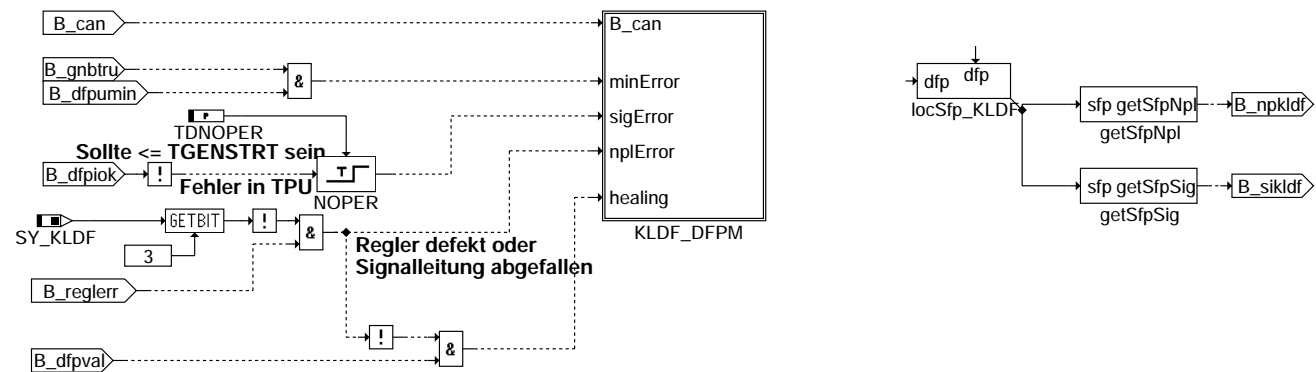
mdgen-generator

Berechnung der Generatorlast aus den Infos des HW-Treibers

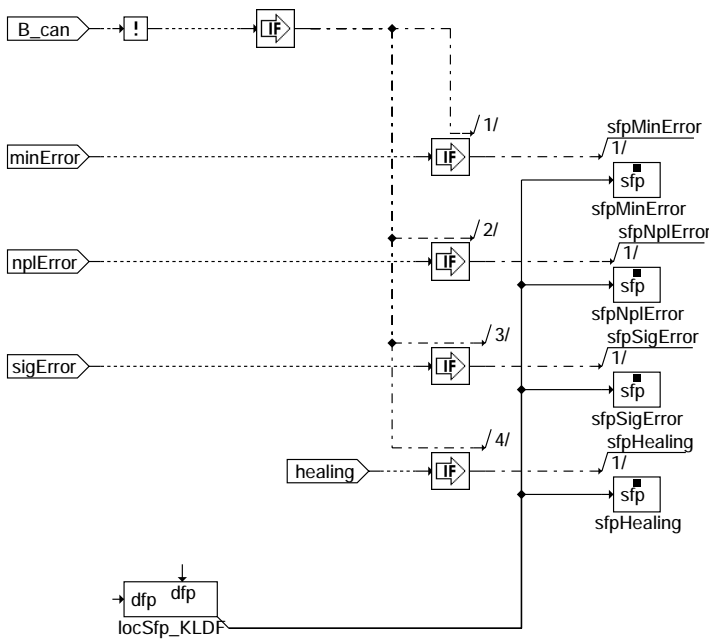


mdgen-lastaufbereitung

Fehlerverwaltung KLDF-Signal



mdgen-diagkldf



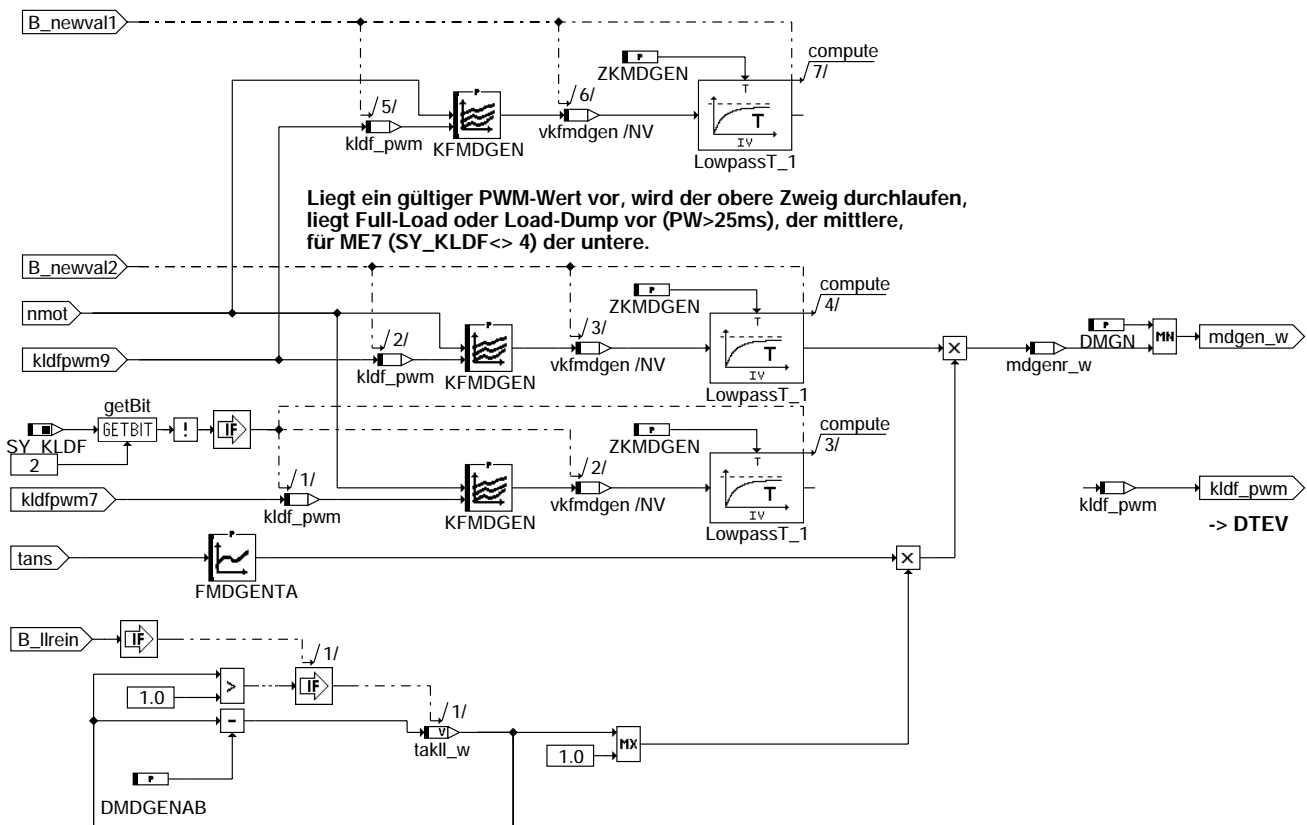
Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

S: set R: reset

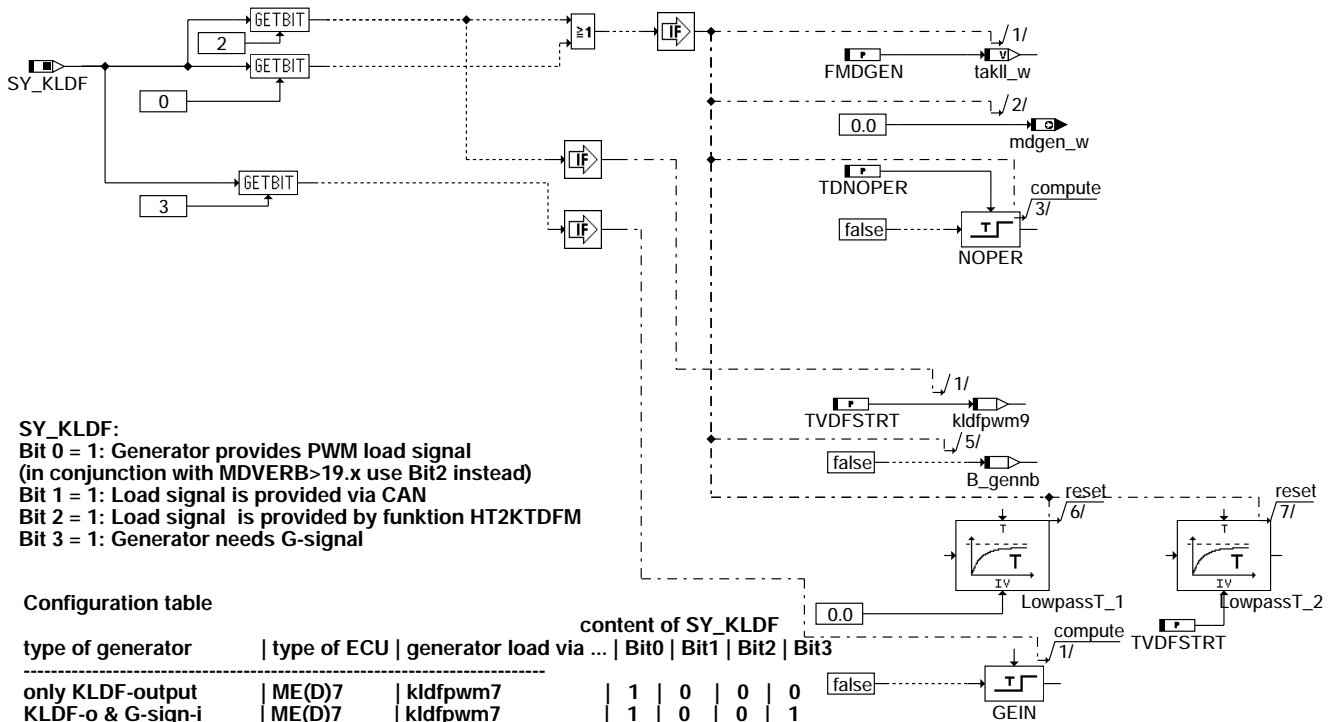
mdgen-kldf-dfpm

conversion of KLDF-signal into drag torque value



mdgen-momentenberechnung

Initialisierung



SY_KLDF:
 Bit 0 = 1: Generator provides PWM load signal
 (in conjunction with MDVERB>19.x use Bit2 instead)
 Bit 1 = 1: Load signal is provided via CAN
 Bit 2 = 1: Load signal is provided by funktion HT2KTDFM
 Bit 3 = 1: Generator needs G-signal

Configuration table

type of generator	type of ECU	generator load via ...	content of SY_KLDF			
			Bit0	Bit1	Bit2	Bit3
only KLDF-output	ME(D)7	kldfpwm7	1	0	0	0
KLDF-o & G-sign-i	ME(D)7	kldfpwm7	1	0	0	1
only KLDF-output	ME(D)9	kldfpwm9	0	0	1	0
KLDF-o + G-sign-i	ME(D)9	kldfpwm9	0	0	1	1
KLDF-o at least	ME(D)7 / 9	mdgenc_w	0	1	0	x
no KLDF-o no G-sign-i	ME(D)7 / 9	-----	0	0	0	0

mdgen-init

ABK MDGEN 2.62.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
DMDGENAB			FW	Änderung: Faktor Generatormoment
DMGN			FW	Begrenzung des Generatormoments für Sicherheitskonzept
DWPACCEL			FW	Schwelle des Gradient des normierten Fahrpedalwinkels für Generator aus
DWPDECEL			FW	Schwelle des Gradient des normierten Fahrpedalwinkels für Generator ein
FKKLDF			FW	Filterkonstante KLDF-Werte (Erkennung Lastsprung)
FMDGEN			FW	Faktor Generatormoment vor Eigenerwärmung
FMDGENTA	tans		KL	Generatormoment Temperaturanteil
GENFULLD			FW	Generatorvolllastwert in %
GENLDIFF			FW	Schwellwert für die Erkennung Load Response PW größer Last PW
GENLDJMP			FW	Schwellwert für die Erkennung el. Lastsprung
GENLDMP			FW	Generatorlastwert bei Load-Dump in %
KFLRTNLL	tmot	nmot	KF	Kennfeld Loadresponse Inkremente = f(tmot, nmot)
KFLRTUNM	tmot	nmot	KF	Abhängigkeit Load-Response-Time von Umgeb.-Temp. & nmot
KFLRWPVF	wpedmem	vfzg	KF	Kennfeld Loadresponse Inkremente = f(wped, vfzg)
KFMDGEN	nmot	kldf_pwm	KF	Drehmomentenaufnahme Generator
KLLRUB	ubsqf		KL	Kennlinie Load Response-Inkremente = f(Ub)
LRGOFF			FW	Load Response Wert für Generator 'aus'
MDGNOSIG			FW	Generatorlastwert bei langem Vollastbetrieb in % (meist ~100%)
MDGNOTPL			FW	Ersatzwert für Generatorschleppmoment bei Fehler not plausible
NGENOFF			FW	Drehzahlschwelle bis zu der beim Start Generator aus bleibt
NLLSVAL			FW	Drehzahlschwelle für Unterdrückung Reglerfehler (Valeo-Generator)
NNOLR			FW	Drehzahlschwelle oberhalb derer Load Repsonse ausgeschaltet ist
SCHWPD			FW	Schwelle für Periodendauer ab der Generatornormalbetrieb erkannt wird
TDNOOPER			FW	Zeitverzögerung Fehlereintrag, falls Periodenmessung am Anschlag (evtl. Vollast
TFORLD			FW	max. Periodendauer in Rasterschritten für Vollast oder Load-Dump
TGENSTRT			FW	Zeit ab Startende nach der alter Regler in Normalbetrieb gehen sollte
TLOADDMP			FW	max. Zeit in Rasterschritten für Load-Dump
TVDFSTRT			FW	Ersatzwert Tastverh. Generator im Start in % (meist Leerlaufschleppmoment ~17%)
TVZGEIN			FW	Verzögerung mit der nach Start Generator eingeschaltet wird
UBGENOFF			FW	Spannungsschwelle oberhalb derer Generator ausgeschaltet werden darf
WPEDFL			FW	Pedalwert-Schwelle oberhalb derer Vollast erkannt wird (-> Generatorabschaltung)
ZKFKLDF			FW	Zeitkonstante Filter Rohsignal KLDF
ZKMDGEN			FW	Zeitkonstante Generator-Lastabregelung

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_KLDF	SYS (REF)	Systemkonstante für Generator DF-Signal



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_bekldf	MDGEN		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung KLDF-Signal Generator
B_bkkldf	MDGEN		AUS	Bedingung 'Ersatzwert aktiv' KLDF-Signal Generator
B_dfewdat	HT2KTDFM	MDGEN	EIN	Bedingung 'zuwenig Flanken' bei PW-Messung DFM-Signal
B_dfmlevel	HT2KTDFM	MDGEN	EIN	Bedingung PWM-Signalpegel
B_dfpinmsr	HT2KTDFM	MDGEN	EIN	Bedingung PWM-Signal wird noch gemessen
B_dfpioik	HT2KTDFM	MDGEN	EIN	Bedingung PWM-Initialisierung ok
B_dfpumin	HT2KTDFM	MDGEN	EIN	Bedingung PWM-Periode kleiner Minimum
B_dfpval	HT2KTDFM	MDGEN	EIN	Bedingung PWM-Periode gültig
B_ftkldf	MDGEN		AUS	Bedingung Funktionsanforderung Tester KLDF-Signal Generator
B_gennb	MDGEN		LOK	Bedingung Generator-Normalbetrieb
B_llrein	LLRBB	BGNLLKH, EAKO, GK, LLRNSNF, LLRNSTAT, ...	EIN	Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start
B_mnkldf	MDGEN		AUS	Bedingung min. Fehler KLDF-Signal Generator
B_mxkldf	MDGEN		AUS	Bedingung max. Fehler KLDF-Signal Generator
B_npkldf	MDGEN		AUS	Bedingung nicht plausibles Signal KLDF-Signal Generator
B_reglerr	MDGEN		LOK	Bedingung Generator-Reglerfehler
B_sikldf	MDGEN		AUS	Bedingung Signal- Fehler KLDF-Signal Generator
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...		DAMOS-Source für Blocknummer
DFP_KLDF	MDGEN		DOK	Fehlerpfad Klemme DF-Monitor Generator
dgdc	MDGEN		LOK	Generator: delta Pulsweite Load Response (delta G signal duty cycle)
dwped	GGPED	KMTR, KOS, LDUVST, MDGEN	EIN	Gradient des normierten Fahrpedalwinkels
E_kldf	MDGEN		AUS	Fehlerflag KLDF-Signal Generator
gctldc	MDGEN		LOK	Generator: Zwischenwert Pulsweite Load Response (G signal duty cycle)
glctldc	MDGEN		AUS	PWM-Signal für Generator L-Terminal
inmsrcnt_w	MDGEN		LOK	Zähler für 'in measurement'
kldf_pwm	MDGEN		LOK	Buffer für Generatorsignal (KI. DFM) als PWM-Signal gefiltert
kldfpwm	MDGEN	BGLBZ, CANECU,- DTEVEB, NSGEN,- TKMWWL MDGEN	AUS	Generatorsignal (KI. DFM) als PWM-Signal gefiltert
kldfpwm7			EIN	Generatorsignal ME7 (KI. DFM) als PWM-Signal
kldfpwm9	MDGEN		LOK	Generatorsignal ME9 (KI. DFM) als PWM-Signal
mdgen_w	MDGEN	MDVERB	AUS	Generatormoment
mdgenc_w	CANECUR	MDGEN	EIN	Generatormoment [CAN]
mdgenr_w	MDGEN		LOK	Zwischengröße Generatorschleppmoment
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
sfpkldf	MDGEN		AUS	Status Fehlerpfad KLDF-Signal Generator
takll_w	MDGEN		LOK	Zwischenspeicher für Abregelwert lufttemperaturabhängiges Gen.-Schleppmoment
tans	GGTFA	ADVE, ATEV, ATR,- BBKH, BBNWS, ...	EIN	Ansaugluft-Temperatur
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tpddf_w	HT2KTDFM	MDGEN	EIN	Periodendauer DF-Signal
tpwdf_w	HT2KTDFM	MDGEN	EIN	Pulsweite DF-Signal
tvdf	MDGEN		LOK	PWM-Tastverhältnis
ubsqf	GGUB	MDGEN, WNWRE	EIN	Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung und gefiltert
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
vkfmdgen	MDGEN		LOK	Ausgangswert Kennfeld Generatorschleppmoment
wped	GGPED	ADVE, AEVABU, ALBK, EIN BGDVE, DFPMENV, ...	EIN	Normierter Fahrpedalwinkel
wpedmem	MDGEN		LOK	zwischenpeicher letzter Normierter Fahrpedalwinkel
Z_kldf	MDGEN		AUS	Zyklusflag KLDF-Signal Generator



FB MDGEN 2.62.1 Funktionsbeschreibung

Verwendung :

Für ME(D)9 und Generator mit 'G'-Eingang muß diese MDGEN zusammen mit HT2KTDFM (Adapter Hardwaretreiber zu Komponententreiber) und MDVERB 19.x im Funktionsrahmen eingebunden sein. SY_KLDF, Bit2 muß dazu aktiviert sein. Im Block Lastaufbereitung wird aus den Eingangssignalen, die von HT2KTDFM kommen, die relative Last kldfpwm9 gebildet.

Für M(ED)7 muß SY_KLDF, Bit0 =1 sein, für separate Einspeisung der Generatorlast über CAN zusätzlich SY_KLDF, Bit1=1.

Soll der Generatoreingang 'G' per FDEF-Ausgang gltctldc (Steuerung der Load Response per Einschnürung des generatorinternen Erregerstroms) angesteuert werden, So muß zusätzlich SY_KLDF, Bit 3=1 gesetzt werden. Das KLDF-Signal kommt direkt vom HW-Treiber, der Block Lastaufbereitung (nur ME9 und HT2KTDFM) wird umgangen.

Bei Verwendung der Funktion zwecks Durchschleifen des CAN-Signals für das Generatorschleppmoments wird das 2ms-Raster nicht gerechnet (Break!).

Für einen Generator ohne 'G'-Anschluß wird das 10ms-Raster nicht gerechnet (Break!).

Configuration table

=====

type of generator	type of ECU	generator load via ...	content of SY_KLDF			
			Bit0	Bit1	Bit2	Bit3
only KLDF-output	ME(D)7	kldfpwm7	1	0	0	0
KLDF-o & G-sign-i	ME(D)7	kldfpwm7	1	0	0	1
only KLDF-output	ME(D)9	kldfpwm9	0	0	1	0
KLDF-o + G-sign-i	ME(D)9	kldfpwm9	0	0	1	1
KLDF-o at least	ME(D)7 / 9	mdgenc_w	0	1	0	x
no KLDF-o no G-sign-i	ME(D)7	not connected	0	0	0	0

Momentenbedarf des Generators:

Abhängig von Drehzahl nmot und Ausnutzungsgrad des Generators kldfpwm wird ein Moment mdgen zur Verfügung gestellt, welches Leerlaufdrehzahleinbrüchen beim Zuschalten elektrischer Verbraucher entgegenwirkt.

Die Last des Generators ist auch von dessen Temperatur abhängig. Diese Last wird durch die Kennlinie FMDGENTA(tans) kompensiert.

Im Start wird ein zusätzliches Drehmoment zum Anlaufen des Generators erforderlich. Zur Kompensation dieses Bedarfs wird der Akkumulator mit FMDGEN initialisiert. Dabei ist typischerweise FMDGEN > 1. Anschließend wird der Wert des Akkumulators mit dem Wert DMDCENAB solange subtrahiert, bis der Akkumulator den Wert 1 hat.

In Version MDGEN2.50 wurde zusätzlich eine Bedingung (nmot > NSLLVAL) für das Setzen des B_reglerr eingeführt, die verhindert, daß im Leerlauf das genannte Bit durch die fehlerhaften Signale der Valeo-Generatoren gesetzt wird.

Die Diagnose deckt folgende Fehler ab:

- Periodendauer außerhalb Spez. zu kurz -> Min.-Fehler
- Initialisierung nicht erfolgreich oder anderer TPU-Fehler -> Signalfehler
- DF-Signal dauernd high (Regler DFM-Leitung defekt) -> Plausibilitätsfehler
- Heilung, wenn eine gültige Periode gemessen wird

Bei Einspeisung des Generator-Schleppmoments über CAN ist die Diagnose per Bit1 von SY_KLDF unterdrückt.

APP MDGEN 2.62.1 Applikationshinweise

Für KFMDGEN sind reale Werte für einen RB-Generator E4 110A angegeben!

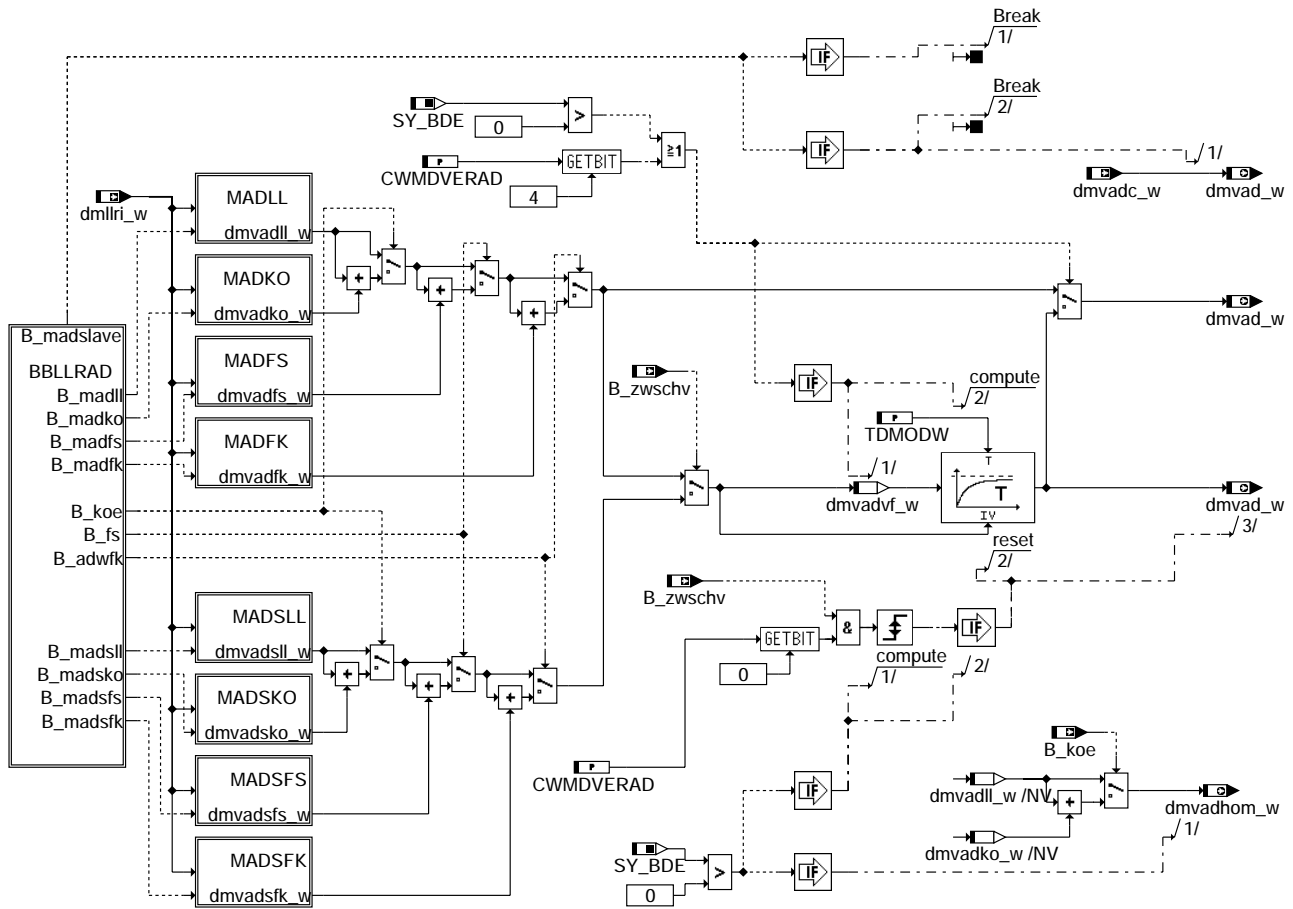
Die Kennfeldwerte sind allerdings als absolute Schleppmomente angegeben, also unbedingt in % von Mdnorm umrechnen!!!

Für nmot=0 muß für das Schleppmoment unbedingt 0 eingetragen werden, da bei 'Zdg. ein'

mdgenc_w sonst 'wegläuft' (wg. takll_w)

FU MDVERAD 8.100.1 Adaption Verlustmoment

FDEF MDVERAD 8.100.1 Funktionsdefinition



mdverad-mdverad

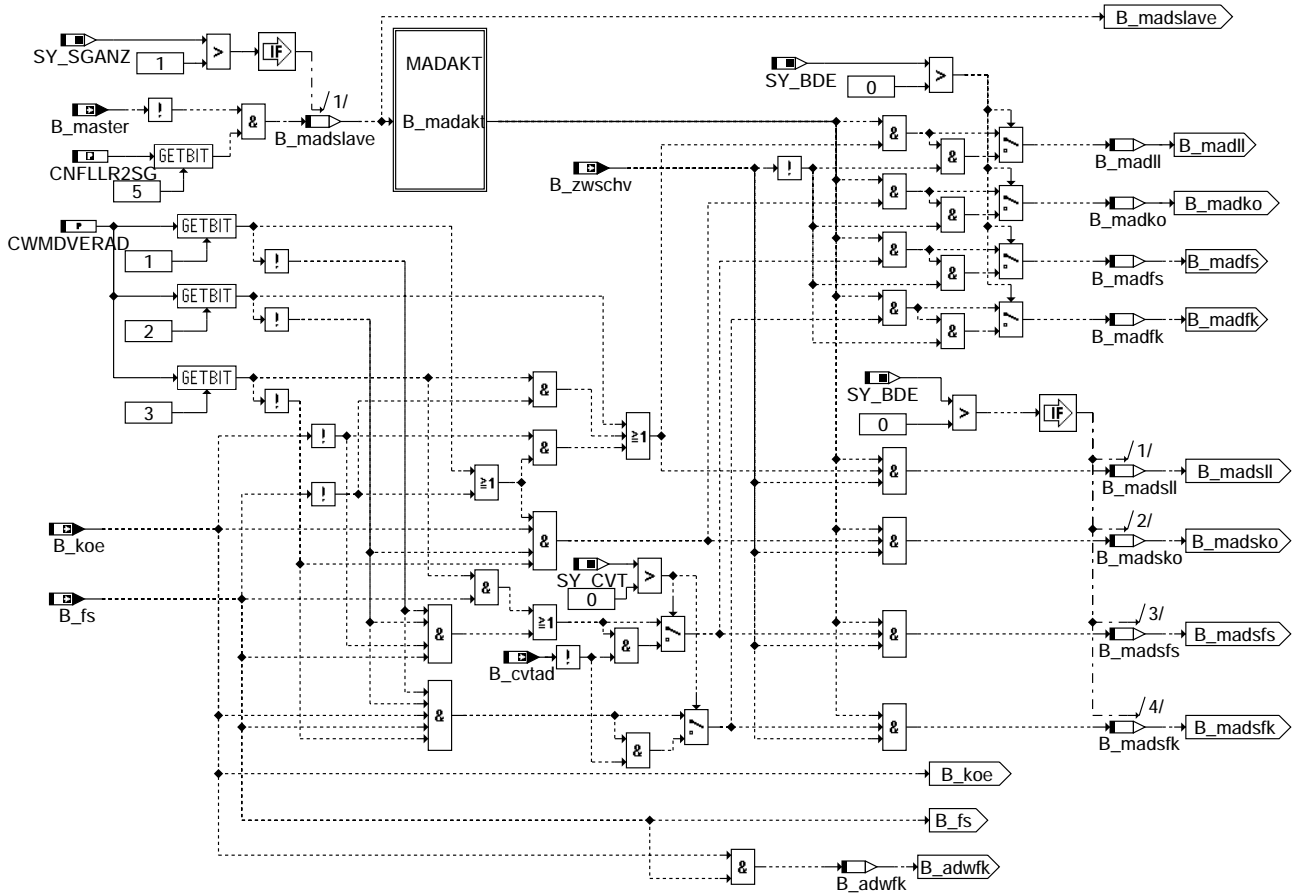
Übersicht der Bedarfsadaption: Die Bedarfsadaption ist in 4 Bereichen unterteilt:

- MAD\$LL : Betrieb ohne Klimakompressor und ohne eingelegte Fahrstufe
- MAD\$KO : Betrieb mit Klimakompressor und ohne eingelegte Fahrstufe
- MAD\$FS : Betrieb ohne Klimakompressor und mit eingelegerter Fahrstufe
- MAD\$FK : Betrieb mit Klimakompressor und mit eingelegerter Fahrstufe

Die Entscheidung über den aktuellen Bereich erfolgt im BBLLRAD

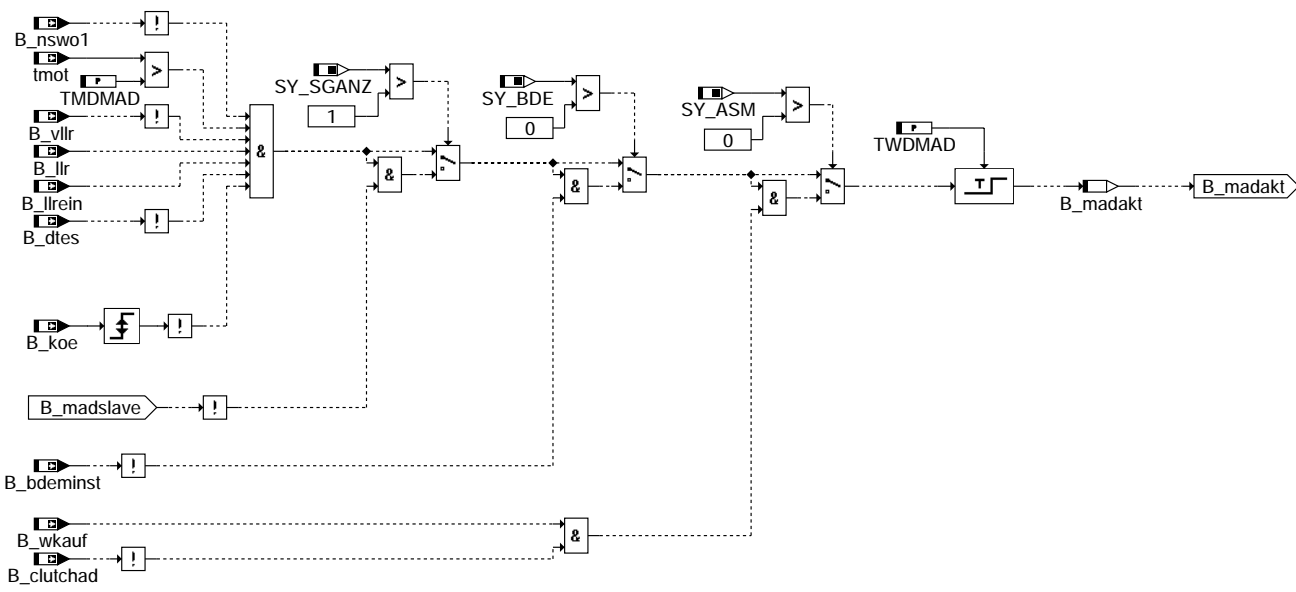
§: S fuer SCH-Betrieb

BBLLRAD: Bestimmung der Betriebsbereiche und Freigabe der Adaption in diesen Bereichen



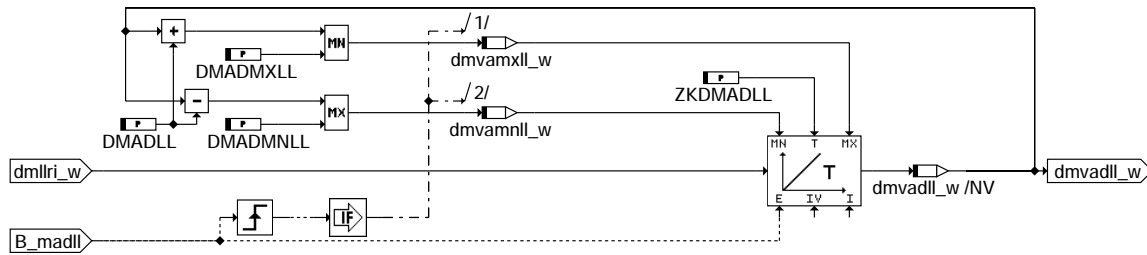
mdverad-bbllrاد

MADAKT : generelle Freigabe der Adaption



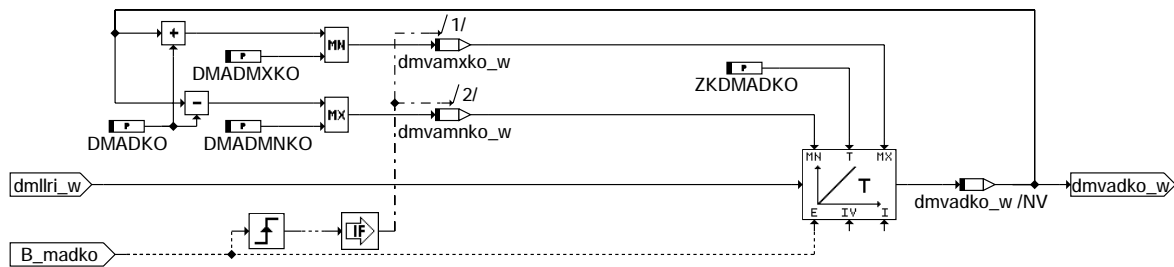
mdverad-madakt

MADLL : Adaption bei HOM-Betrieb ohne Klimaanlage und ohne eingeleter Fahrstufe



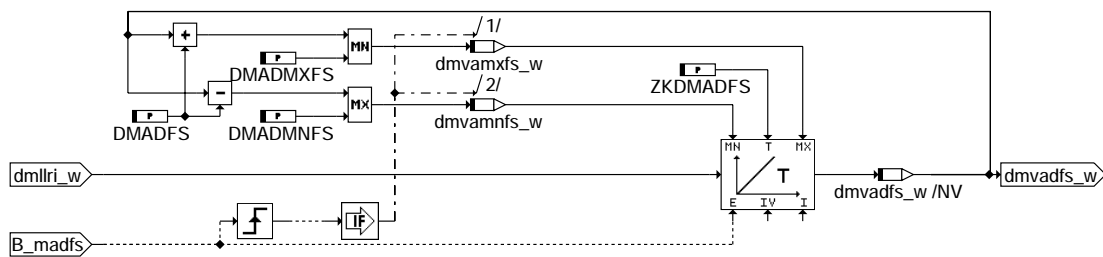
mdverad-madll

MADKO : Adaption bei HOM-Betrieb mit Klimaanlage und ohne eingeleter Fahrstufe



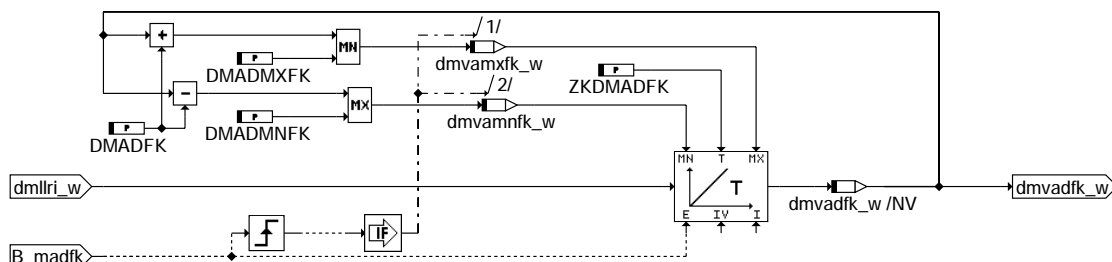
mdverad-madko

MADFS : Adaption bei HOM-Betrieb ohne Klimaanlage und mit eingeleter Fahrstufe



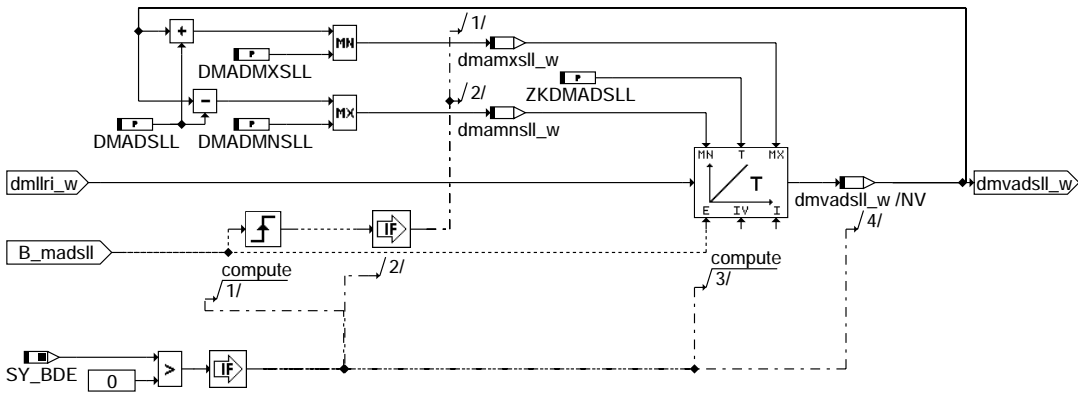
mdverad-madfs

MADFK : Adaption bei HOM-Betrieb mit Klimaanlage und mit eingeleter Fahrstufe



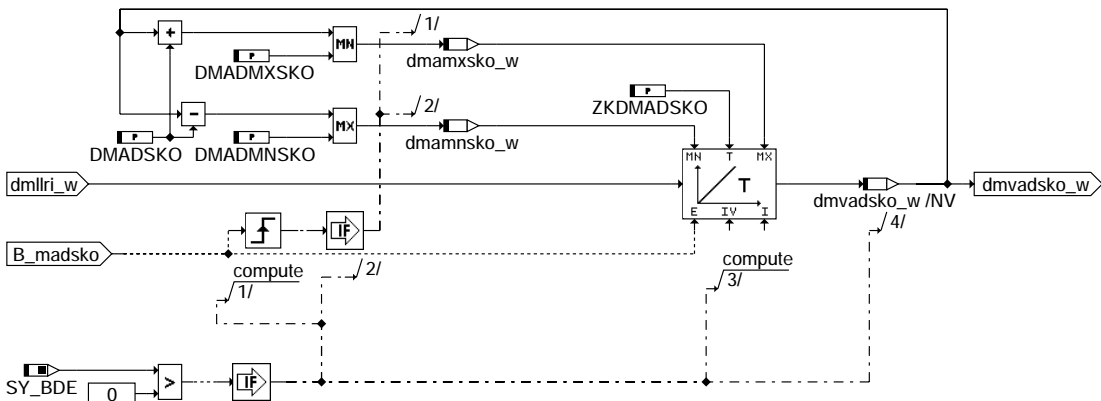
mdverad-madfk

MADSLL : Adaption bei SCH-Betrieb ohne Klimaanlage und ohne eingeleter Fahrstufe



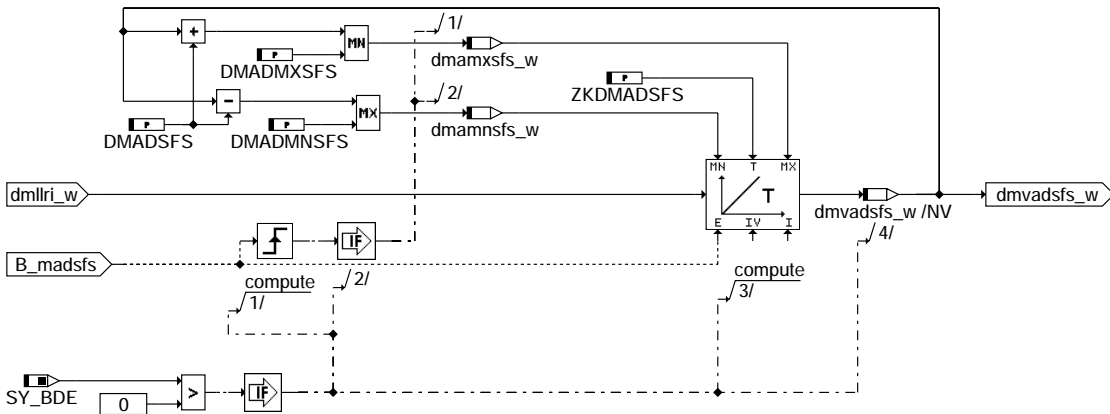
mdverad-madsll

MADSKO : Adaption bei SCH-Betrieb mit Klimaanlage und ohne eingeleter Fahrstufe



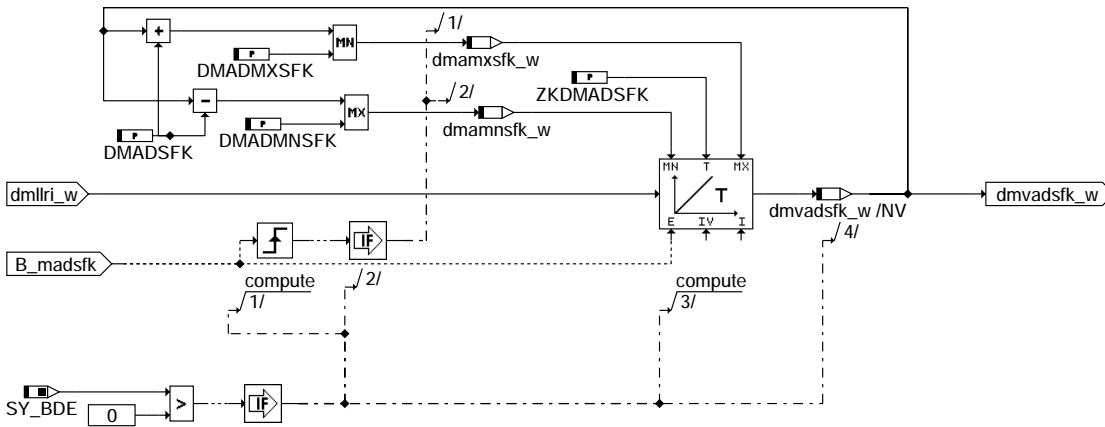
mdverad-madsko

MADSFS : Adaption bei SCH-Betrieb ohne Klimaanlage und mit eingeleter Fahrstufe



mdverad-madsfs

MADSFK : Adaption bei SCH-Betrieb mit Klimaanlage und mit eingeleter Fahrstufe



mdverad-madsfk

ABK MDVERAD 8.100.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CNLLR2SG			FW (REF)	Konfigurationswort für Leerlaufregelung bei 2-SG-Konzept (Slave)
CWMDVERAD			FW	Codewort MDVERAD
DMADFK			FW	Maximal adaptierbares Delta-Verlustmoment pro Adaptionphase Fahrst.+Kompr.
DMADFS			FW	Maximal adaptierbares Delta-Verlustmoment pro Adaptionphase mit Fahrstufe ein
DMADKO			FW	Maximal adaptierbares Delta-Verlustmoment pro Adaptionphase ohne Last
DMADLL			FW	Maximal adaptierbares Delta-Verlustmoment pro Adaptionphase ohne Last
DMADMNFK			FW	Minimal adaptierbares Delta-Verlustmoment Fahrstufe eingelegt + Kompressor ein
DMADMNFS			FW	Minimal adaptierbares Delta-Verlustmoment Fahrstufe eingelegt
DMADMNKO			FW	Minimal adaptierbares Delta-Verlustmoment Klimakompressor ein
DMADMNLL			FW	Minimal adaptierbares Delta-Verlustmoment ohne Last
DMADMNSFK			FW	Minimal adaptierbares Delta-Verlustmoment Fahrstufe eingelegt + Kompressor ein
DMADMNSFS			FW	Minimal adaptierbares Delta-Verlustmoment Fahrstufe eingelegt für SCH
DMADMNSKO			FW	absolutes Minimum: adaptiertes Verlustmoment bei Schichtbetrieb und Klimakompr.
DMADMNSLL			FW	absolutes Minimum: adaptiertes Verlustmoment im Schichtbetrieb
DMADMXFK			FW	Maximal adaptierbares Delta-Verlustmoment Fahrstufe + Klimakompressor ein
DMADMXFS			FW	Maximal adaptierbares Delta-Verlustmoment Fahrstufe ein
DMADMXKO			FW	Maximal adaptierbares Delta-Verlustmoment Klimakompressor ein
DMADMXLL			FW	Maximal adaptierbares Delta-Verlustmoment ohne Last
DMADMXSFK			FW	Maximal adaptierbares Delta-Verlustmoment Fahrstufe + Klimakompressor ein
DMADMXSFS			FW	Maximal adaptierbares Delta-Verlustmoment Fahrstufe ein für SCH
DMADMXSKO			FW	absolutes Maximum: adaptiertes Verlustmoment bei Schichtbetrieb und Klimakompr.
DMADMXSL			FW	absolutes Maximum: adaptiertes Verlustmoment im Schichtbetrieb
DMADSFK			FW	Maximal adaptierbares Delta-Verlustmoment pro Adaptionphase Fahrst.+Kompr.
DMADSFS			FW	Maximal adaptierbares Delta-Verlustmoment pro Adaptionphase mit Fahrstufe ein
DMADSKO			FW	Begrenzungsabstand: adaptiertes Verlustmoment bei Schichtbetrieb und eing. Klima
DMADSL			FW	Begrenzungsabstand adaptiertes Verlustmoment im Schichtbetrieb
TDMODW			FW	Zeitkonstante Filter Verlustmomentenadaption bei Modewechsel
TMDMAD			FW	Motortemperaturschwelle für Freigabe der Adaption des Verlustmoments
TWDMAD			FW	Wartezeit bis Freigabe der Adaption des Verlustmoments
ZKDMADFK			FW	Zeitkonstante für Adaption des Verlustmoments Fahrstufe und Kompressor ein
ZKDMADFS			FW	Zeitkonstante für Adaption des Verlustmoments Fahrstufe ein
ZKDMADKO			FW	Zeitkonstante für Adaption des Verlustmoments Klimakompressor ein
ZKDMADLL			FW	Zeitkonstante für Adaption des Verlustmoments ohne Last
ZKDMADSFK			FW	Zeitkonstante für Adaption des Verlustmoments Fahrstufe und Kompressor ein
ZKDMADSFS			FW	Zeitkonstante für Adaption des Verlustmoments Fahrstufe ein für SCH
ZKDMADSKO			FW	Integratorzeitkonstante: adaptiertes Verlustmoment bei Schichtbetrieb und Klima.
ZKDMADSL			FW	Integratorzeitkonstante: adaptiertes Verlustmoment im Schichtbetrieb

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_ASM	SYS (REF)	Systemkonstante ASM
SY_BDE	SYS (REF)	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung
SY_CVT	SYS (REF)	Systemkonstante: CVT-Getriebe vorhanden
SY_SGANZ	SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_adwfk	MDVERAD		LOK	Bedingung Adaptionwert Fahrstufe und Kompressor ein verwenden
B_bdeminst	BDEMUM	BBKR, DMDSTP,- DSCHED, ESUK,- HDRPSOL, ...	EIN	Bedingung Instationärbetrieb bei Betriebsarten-Umschaltung
B_clutchad		MDVERAD	EIN	Bedingung Kupplungsadaption von ASM über CAN
B_cvtad	GGCEGSPL	MDVERAD	EIN	Bedingung Adaptionfreigabe bei CVT-Getriebe
B_dtes	COMDTES	ATEV, DAAV, DCV,- DKATSPEB, DLDP, ...	EIN	Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe

mdverad-madsfk



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_koe	KOS	BBSAWE, CANECU,- DMDSTP, DTEVEB,- LLRMD, ...	EIN	Bedingung für Kompressoreinschalten
B_llr	LLRBB	BDEMEN, DATS, DCV, DTEIR, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Leerlaufregelung
B_llrein	LLRBB	BGNLLKH, EAKO, GK, LLRNSNF, LLRNSTAT, ...	EIN	Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start
B_madakt	MDVERAD	TKMWL	LOK	Verlustmomentenadaption aktiv
B_madfk	MDVERAD	KOS	LOK	Bedingung Momentenadaption Fahrstufe und Klimakompressor ein
B_madfs	MDVERAD	KOS	LOK	Bedingung Momentenadaption Fahrstufe ein
B_madko	MDVERAD	KOS, TKMWL	LOK	Bedingung Momentenadaption Klimakompressor ein
B_madll	MDVERAD	KOS, TKMWL	LOK	Bedingung Momentenadaption ohne Last
B_madsfk	MDVERAD		LOK	Bedingung Momentenadaption (Schicht) mit AC und eingel. Fahrstufe.
B_madsfs	MDVERAD		LOK	Freigabe: Adaption bei eingel. Gang im Schichtbetrieb
B_madsko	MDVERAD	KOS	LOK	Freigabe: Adaption bei eingeschalteten Klimakompressor im Schichtbetrieb
B_madslave	MDVERAD		LOK	Bedingung Momentenadaption im Slave-Rechner gesperrt
B_madsll	MDVERAD	KOS	LOK	Freigabe: Verlustmomentadaption in Schichtbetrieb
B_master		DLLR, ESSTT,- LLRNSTAT, LLRRM,- MDVERAD, ...	EIN	Bedingung MASTER-Steuergerät
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
B_vllr	LLRBB	BBSAWE, BGNLLKH,- BGRLMIN, LLRNSTAT, LLRRM, ...	EIN	Bedingung Fahrzeug rollt mit eingelegtem Gang
B_wkauf	GGCEGS	ARMD, BGWPFGR,- LDRLMX, LLRBB,- MDASG, ...	EIN	Bedingung Wandlerkupplung offen
B_zwsvch	BDEMUM	MDIST, MDVERAD, MD-EIN ZW	EIN	Bedingung Zündwinkel für Schicht-Betriebsarten aktiv
dmamnsfk_w	MDVERAD		LOK	Minimalbegrenzung der Verlustmomentadaption (B_fs=1 & B_ko=1) für SCH
dmamnsfs_w	MDVERAD		LOK	Minimalbegrenzung der Verlustmomentadaption (B_fs=1) für SCH
dmamnsko_w	MDVERAD		LOK	Minimumbegrenzung: adaptiertes Verlustmoment bei Schichtbetrieb und eing. Klima.
dmamnsll_w	MDVERAD		LOK	Minimumbegrenzung: adaptiertes Verlustmoment im Schichtbetrieb
dmamnsfk_w	MDVERAD		LOK	Maximalbegrenzung der Verlustmomentadaption (B_fs=1 & B_ko=1) für SCH
dmamnsfs_w	MDVERAD		LOK	Maximalbegrenzung der Verlustmomentadaption (B_fs=1) für SCH
dmamnsko_w	MDVERAD		LOK	Maximumbegrenzung: adaptiertes Verlustmoment bei Schichtbetrieb und eing. Klima.
dmamnsll_w	MDVERAD		LOK	Maximumbegrenzung: adaptiertes Verlustmoment bei Schichtbetrieb
dmlri_w	LLRMD	DLLR, DTEVEB,- MDFAFI, MDRWS,- MDVERAD, ...	EIN	Maximalbegrenzung: adaptiertes Verlustmoment von der LLR (I-Anteil)
dmvad_w	MDVERAD	DTEV, MDASG,- MDMIN, MDVER,- TKMWL	AUS	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption
dmvad_c_w		MDVERAD	EIN	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption (CAN)
dmvadfk_w	MDVERAD	TKMWL	LOK	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption (B_fs=1 & B_ko=1)
dmvadfs_w	MDVERAD	TKMWL	LOK	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption (B_fs=1)
dmvadhom_w	MDVERAD	MDVER	AUS	adaptiertes Verlustmoment im Homogenbetrieb
dmvadko_w	MDVERAD	TKMWL	LOK	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption (B_ko=1)
dmvadll_w	MDVERAD	TKMWL	LOK	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption (B_ll=1)
dmvadfsk_w	MDVERAD	TKMWL	LOK	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption (B_fs=1 & B_ko=1) für SCH
dmvadfsfs_w	MDVERAD	TKMWL	LOK	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption (B_fs=1) für SCH
dmvadsko_w	MDVERAD	TKMWL	LOK	adaptiertes Verlustmoment bei Schichtbetrieb und eing. Klimakomp.
dmvadsl_w	MDVERAD	TKMWL	LOK	adaptiertes Verlustmoment bei Schichtbetrieb
dmvadfv_w	MDVERAD		LOK	adaptiertes Verlustmoment vor Filterung
dmvamnfk_w	MDVERAD		LOK	Minimalbegrenzung der Verlustmomentadaption (B_fs=1 & B_ko=1)
dmvamnfs_w	MDVERAD		LOK	Minimalbegrenzung der Verlustmomentadaption (B_fs=1)
dmvamnko_w	MDVERAD		LOK	Minimalbegrenzung der Verlustmomentadaption (B_ko=1)
dmvamnll_w	MDVERAD		LOK	Minimalbegrenzung der Verlustmomentadaption (B_ll=1)
dmvamxfk_w	MDVERAD		LOK	Oaximalbegrenzung der Verlustmomentadaption (B_fs=1 & B_ko=1)
dmvamxfs_w	MDVERAD		LOK	Maximalbegrenzung der Verlustmomentadaption (B_fs=1)
dmvamxko_w	MDVERAD		LOK	Maximalbegrenzung der Verlustmomentadaption (B_ko=1)
dmvamxll_w	MDVERAD		LOK	Maximalbegrenzung der Verlustmomentadaption (B_ll=1)
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur

FB MDVERAD 8.100.1 Funktionsbeschreibung

Die Bedarfsadaption lernt die Differenz des vorgesteuerten Verlustmoments zu dem tatsächlich anliegenden Verlustmoment im Leerlauf. Ursache für diese Abweichungen sind z.B. Toleranzen in der Fertigung oder Alterung. Diese können solche Beträge annehmen, daß der Integrator an seine Grenzen stößt. Um dies zu vermeiden und um sicherzustellen, daß die stationäre Leerlaufdrehzahl eingehalten werden kann, aktualisiert man die Verlustmomente. Dabei wird der zeitliche Mittelwert des I-Anteils (dmvad_w) über einer stationären Leerlaufphase ermittelt und zum berechneten Verlustmoment mdverb addiert.

Das Verlustmoment im Homogenbetrieb (HOM) bzw. bei Saugrohreinnspritzern (SRE) unterscheidet sich von dem im Schichtbetrieb (SCH). Im Homogenbetrieb ist der Luftfehler dominant und im Schichtbetrieb ist der Kraftstofffehler dominant. Im beiden Betriebsarten gibt es auch unterschiedliche Drosselverluste. Deshalb wird in beiden Betriebsmodi eine eigene Adaption durchgeführt:

- Bei Homogenbetrieb wirken sich unter anderem Luftleckage (hinter Drosselklappe) auf die Adaption aus.

Fehler bei der Kraftstoffzuführung werden hier von der Lamdaregelung und der Gemischadaption ausgeglichen.
- Bei Schichtbetrieb ist die Lamdaregelung nicht aktiv. Kraftstofffehler werden daher in dem adaptierten Verlustmoment berücksichtigt. Eine Luftleckage wirkt sich in dieser Betriebsart wegen der weitgehenden Entdrosselung jedoch weniger aus.

Bei den unterschiedlichen Verlustleistungen der Nebenaggregate werden für beide Betriebsarten der Kompressor der Klimaanlage und der Drehmomentenwandler des Automatikgetriebes berücksichtigt. Da der Motor teilweise ohne eingeschalteten Klimakompressor oder mit nicht eingelegter Fahrstufe (FS) des Automatikgetriebes betrieben wird, muß die Adaption die unterschiedlichen Lastzustände berücksichtigen.

Daraus ergeben sich folgende Kombinationen:

HOM oder SRE-Projekte:

- Hierarchie MADLL: Betrieb ohne Klimakompressor und ohne eingelegter Fahrstufe
- Hierarchie MADKO: Betrieb mit Klimakompressor und ohne eingelegter Fahrstufe
- Hierarchie MADFS: Betrieb ohne Klimakompressor und mit eingelegter Fahrstufe
- Hierarchie MADFK: Betrieb mit Klimakompressor und mit eingelegter Fahrstufe

SCH:

- Hierarchie MADSL: Betrieb ohne Klimakompressor und ohne eingelegter Fahrstufe
- Hierarchie MADSKO: Betrieb mit Klimakompressor und ohne eingelegter Fahrstufe
- Hierarchie MADSFS: Betrieb ohne Klimakompressor und mit eingelegter Fahrstufe
- Hierarchie MADSFK: Betrieb mit Klimakompressor und mit eingelegter Fahrstufe

Hierarchie MDVERAD:

Das adaptierte Moment `dmvad_w` ergibt sich aus der Summe der im Leerlauf ermittelten Verlustleistung (`dmvad(s)ll_w`) und der zusätzlich adaptierten Verlustleistung bei eingelegter FS bzw. eingeschaltetem Klimakompressor.

Besonderheit bei 2 Steuergeräte-Konzepten:

Bei 2-SG-Systemen wird beim Slave die Größe `dmvad_c_w` auf das `dmvad_w` kopiert, das vom Master gesendet wird. Das Codewort `CNFLLR2SG` für 2-SG-Systeme ist in `%LLRRM` definiert. Durch das Codewort kann folgende Konfiguration eingestellt werden:

Bit 5 = 0: Slave-SG berechnet `dmvad_w`

Bit 5 = 1: Slave-SG übernimmt das vom Master-SG berechnete `dmvad_w` (über CAN)

Besonderheit bei Benzindirekteinspritzern (BDE):

Beim Wechsel der Betriebsarten kann `dmvad_w` gefiltert (`CWMDVERAD[0]=FALSE`) werden oder der Übergang erfolgt zeitgleich mit der Umstellung der Verbrennungsart (`CWMDVERAD[0]=TRUE`). Damit wird eine sprunghafte Änderung der Verlustmomente verhindert.

Um die Gesamtverluste des HOM-Betriebes bei aktivem SCH-Betrieb im Hintergrund zu bestimmen, werden die adaptierten Verluste des HOM-Betriebes berechnet (`dmvad_hom_w`).

Nur für Saugrohreinspritzung (SRE):

Für SRE-Projekte kann die Filterung von `dmvad_w` wie folgt aktiviert werden:

`CWMDVERAD[4]=TRUE`: Filterung aktiviert

`CWMDVERAD[4]=FALSE`: Filterung deaktiviert

Hierarchie BBLRAD:

Die Auswahl des Adaptionsbereiches erfolgt folgendermaßen: Neben der generellen Freigabe (`B_madakt`, vgl. Hierarchie `MDAKT`) müssen die entsprechenden Fälle (FS eingelegt, Klimakompressor aktiv) vorliegen. Letztere Bedingungen können über das Codewort `CWMDVERAD` konfiguriert werden.

Hierarchie MADAKT:

Zufällige Störungen würden das Ergebnis verfälschen und müssen deshalb so gut wie möglich ausgeschlossen werden. Folgende Bedingungen müssen daher für eine generelle Freigabe gegeben sein:

- die Drehzahlschwelle zum Abschalten der Leerlaufregelung (LLR) wird nicht erreicht (typisch: 4000 U/min)
- die Motortemperatur hat eine gewisse Schwelle erreicht; damit wird sichergestellt, daß keine temperaturbedingten Reibverluste gelernt werden
- das Fahrzeug darf nicht im Kraftschluss mit der Kupplung rollen; damit wird sichergestellt, daß keine lastabhängigen Verluste gelernt werden
- die LLR muß aktiv sein
- es liegen keine Startbedingungen vor (`B_llrein`)
- es erfolgt keine Diagnose der Tankentlüftung; damit wird sichergestellt, daß keine Unplausibilitäten (DTEV gibt Störungen auf System ohne Vorsteuerung) gelernt werden
- nur bei 2-Steuergerätekonzerten: die Freigabe wird gesperrt, sofern die Slave-Bedingung erkannt wird
- nur BDE: im instationären Bereich (Betriebsartenumschaltung mit Füllungsab- oder aufbau) darf keine Adaption stattfinden
- nur Automatisches Schaltgetriebe (ASM): bei geöffneter Kupplung bzw. Kupplungsadaption darf keine Adaption erfolgen, da die Verluste durch geregelten Kupplungseingriff verzerrt werden

Die Freigabe wird um die Zeit `TWDMAD` entprellt.

Bedingungen für eingelegte FS und aktiven Klimakompressor: Lernbedingungen

Im Fall eines Automatikgetriebes wird der Bereich `madll` (`B_fs` und `B_ko = False`) mit geringer Auftretenswahrscheinlichkeit verwendet. Folglich kann die Bedarfsadaption in diesem Bereich nicht ausreichend erfolgen. Der Wert in diesem Bereich wird entsprechend mit einem zu geringen Wert gelernt. Ist die Adaption in den anderen Bereichen erfolgt, und die berücksichtigten Verbraucher (Wandler, Klimakompressor) werden ausgeschaltet, kann als Folge der ungenügenden Adaption außerhalb des gelernten Bereichs der Motor ausgehen. Um dieses Problem zu vermeiden besteht die Möglichkeit durch `CWMDVERAD` nur 2 oder 1 Bereich zu verwenden :



CWMDVERAD = xxxx000x 4 Bereiche (normale Konfiguration)
 CWMDVERAD = xxxx001x,xxxx100x 2 Bereiche
 CWMDVERAD = xxxx010x 1 Bereich

Eingänge		verwendete Bereiche			
B_fs	B_ko	CWMDVERAD[3,2,1] = 000 4 Bereiche	CWMDVERAD[3,2,1] = 001 2 Bereiche	CWMDVERAD[3,2,1] = 010 1 Bereich	CWMDVERAD[3,2,1] = 100 2 Bereiche
False	False	MAD(S)LL (B_mad(s)ll = 1)	MAD(S)LL (B_mad(s)ll = 1)	MAD(S)LL (B_mad(s)ll = 1)	MAD(S)LL (B_mad(s)ll = 1)
False	True	MAD(S)KO (B_mad(s)ko = 1)	MAD(S)KO (B_mad(s)ko = 1)	MAD(S)LL (B_mad(s)ll = 1)	MAD(S)LL (B_mad(s)ll = 1)
True	False	MA(S)DFS (B_mad(s)fs = 1)	MAD(S)LL (B_mad(s)ll = 1)	MAD(S)LL (B_mad(s)ll = 1)	MAD(S)LL (B_mad(s)fs = 1)
True	True	MA(S)DFK (B_mad(s)fk = 1)	MAD(S)KO (B_mad(s)ko = 1)	MAD(S)LL (B_mad(s)ll = 1)	MAD(S)LL (B_mad(s)fs = 1)

Bedingungen für eingelegte FS und aktiven Klimakompressor: Additionsbedingungen

Die Bedingungen zur Addition der Verlustmomente umfassen folgende:

- i) Klimakompressor (B_koe): Die Bedingung Klimakompressor eingeschaltet ist gesetzt.
- ii) Fahrstufe eingelegt (B_fs): Die Bedingung Fahrstufe eingelegt ist gesetzt.
- iii) Klimakompressor und Fahrstufe eingelegt (B_adwfk): Bedingung i und ii sind gegeben.

Besonderheit bei Betrieb mit CVT-Getriebe:

Da das CVT-Getriebe im Stillstand unter gewissen Randbedingungen wechselnde Kupplungsmomente einstellt, kann die Adaption durch das Bit B_cvtdat gesperrt werden (per CAN-Schnittstelle).

Hierarchie MAD(S)\$:

Der grundsätzliche Aufbau der Hierarchien ist wie folgt: Der Mittelwert des I-Anteils (dmlri_w) wird durch weitere Integration ermittelt. Das Ergebnis wird in einer Zelle (dmvad\$\$) des Dauer-RAM gespeichert und steht deshalb auch im nächsten Fahrzyklus zur Verfügung. Die Speicherung geschieht nur dann, wenn die Adaptionbedingung (B_mad\$\$1) verlassen wird. In allen anderen Fällen verändert sich der Wert von dmvad\$\$ nicht. Um die Stabilität der Leerlaufregelung nicht zu gefährden wird die Steigung des Integrators ZKMDADLL sehr klein gewählt. Im Falle eines Powerfails (B_pwf=1) werden alle gelernten Werte zu Null gesetzt.

In einigen Fällen kann eine unbekannte, zugeschaltete Last zu erheblichen Abweichungen des I-Anteils (dmlri_w) führen. Dabei ist es aufgrund der fehlenden Lastinformation nicht möglich die Adaption abzurechnen. Damit das Adaptionsergebnis in solchen Situationen nicht verfälscht wird, sind der Adaption Grenzen gesetzt. Der Adaptionwert darf sich innerhalb einer Leerlaufphase nicht um einen höheren Betrag als DMAD\$\$ ändern. Insgesamt dürfen die absoluten Grenzen DMADMN\$\$ und DMADMX\$\$ nicht unter- bzw. überschritten werden.

Hierarchie MAD(S)LL:

Im Leerlauf ohne Klimakompressor und ohne eingelegte Fahrstufe wird die Adaption MAD(S)LL durchgeführt. In dmvadll_w wird nur die Änderung des Motorlastmomentes gelernt (Grundlaständerung des Motors entspricht einer Änderung der inneren Reibung des Motors z.B. durch Verschleiß oder unterschiedliche Ölviskosität).

Hierarchie MAD(S)KO:

Wird der Klimakompressor zugeschaltet, bleibt die Grundlaständerung erhalten, neue Laständerungen werden hauptsächlich durch den Klimakompressor verursacht. Daher wird nun additiv zur Grundlaständerung dmvadll_w ein weiterer Faktor dmvadko_w adaptiert. Diese Adaption wird in der Regel deutlich schneller sein als die Grundlastadaption, da sich die Kompressorlast bei geregelten Kompressoren (je nach Güte der Lastrückmeldung des Kompressors) schneller ändert als die Motorgrundlast (gegeben durch mechanische Reibung und Ölviskosität).

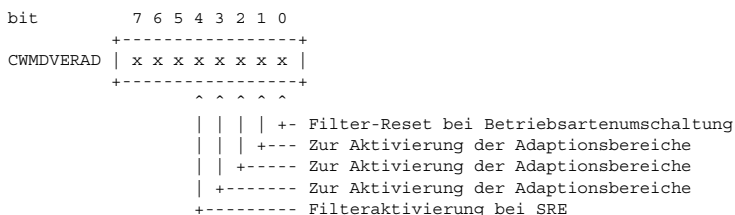
Hierarchie MAD(S)FS:

Beim Einlegen der Fahrstufe (Automatikgetriebe) wird ebenso wie beim Einschalten des Kompressors auf eine zusätzliches Adaptionwert umgeschaltet.

Hierarchie MAD(S)FK:

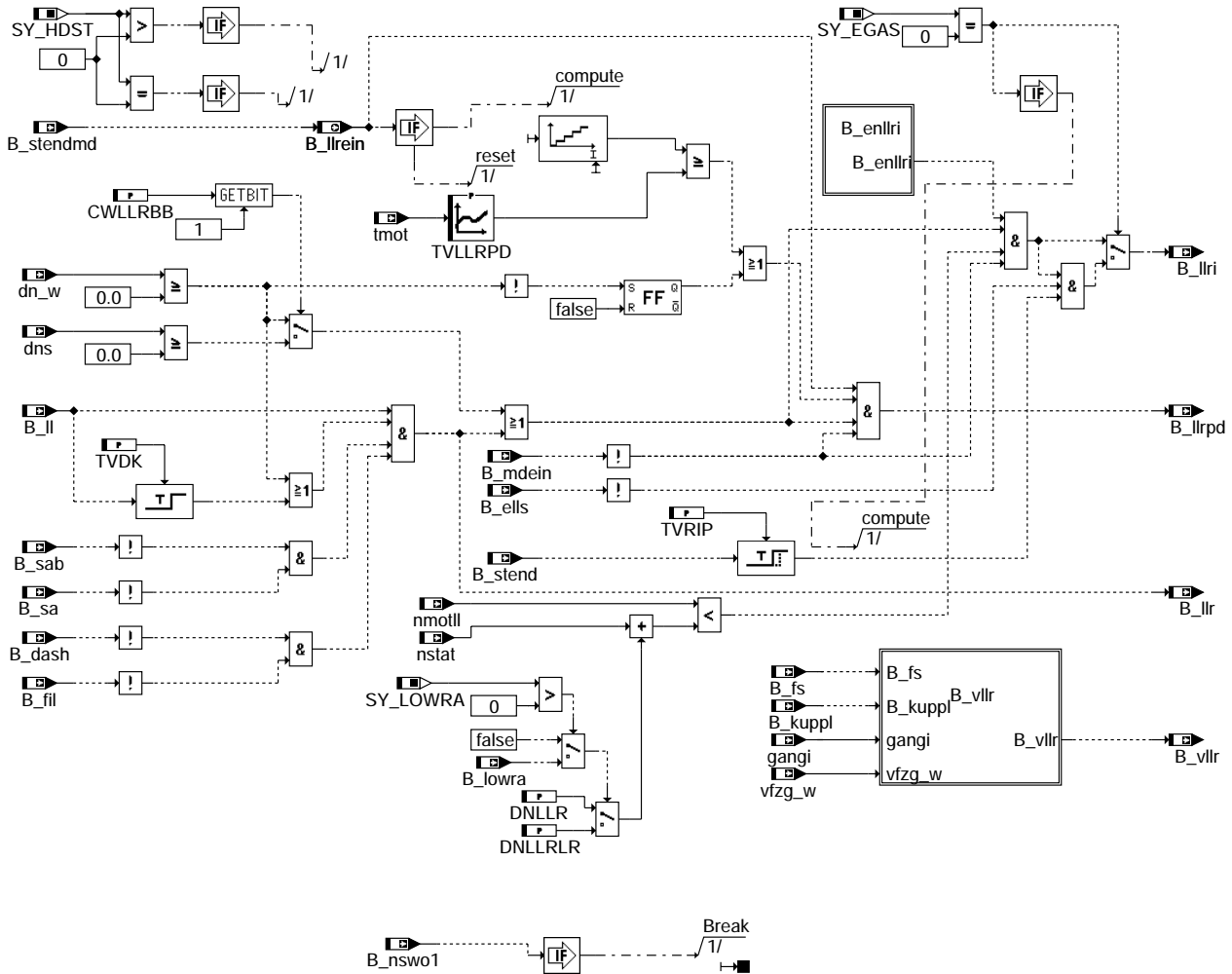
Falls Kompressor und Fahrstufe gleichzeitig als Lasten auftreten, sieht die Adaption nur noch die Summe aus Kompressor- und Fahrstufenlaständerng. Daher werden in diesem Fall nur die bereits gelernten Faktoren für den Klimakompressor und die Fahrstufe eingerechnet. Adaptiert wird aber ein neuer Faktor dmvadf(s)k_w. Sobald eine der Lasten (Klimakompressor oder Fahrstufe) wieder abgeschaltet wird, entfällt die Einberechnung von dmvadf(s)k_w.

APP MDVERAD 8.100.1 Applikationshinweise

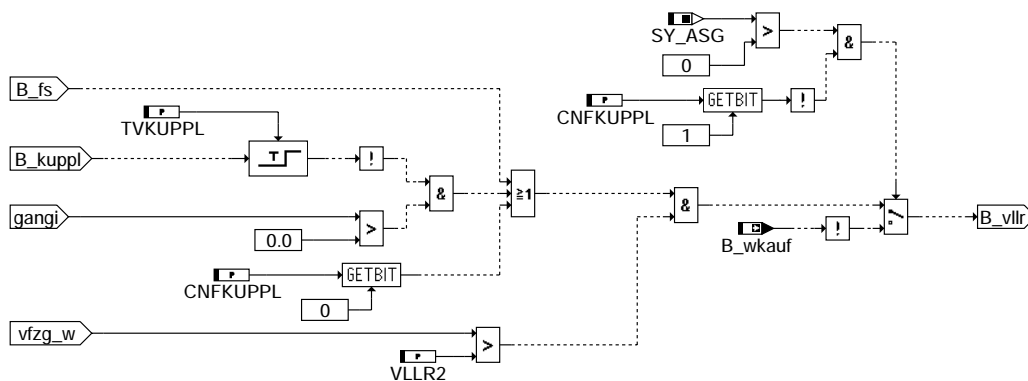


FU LLRBB 505.100.0 Leerlaufregelung Betriebsbedingungen

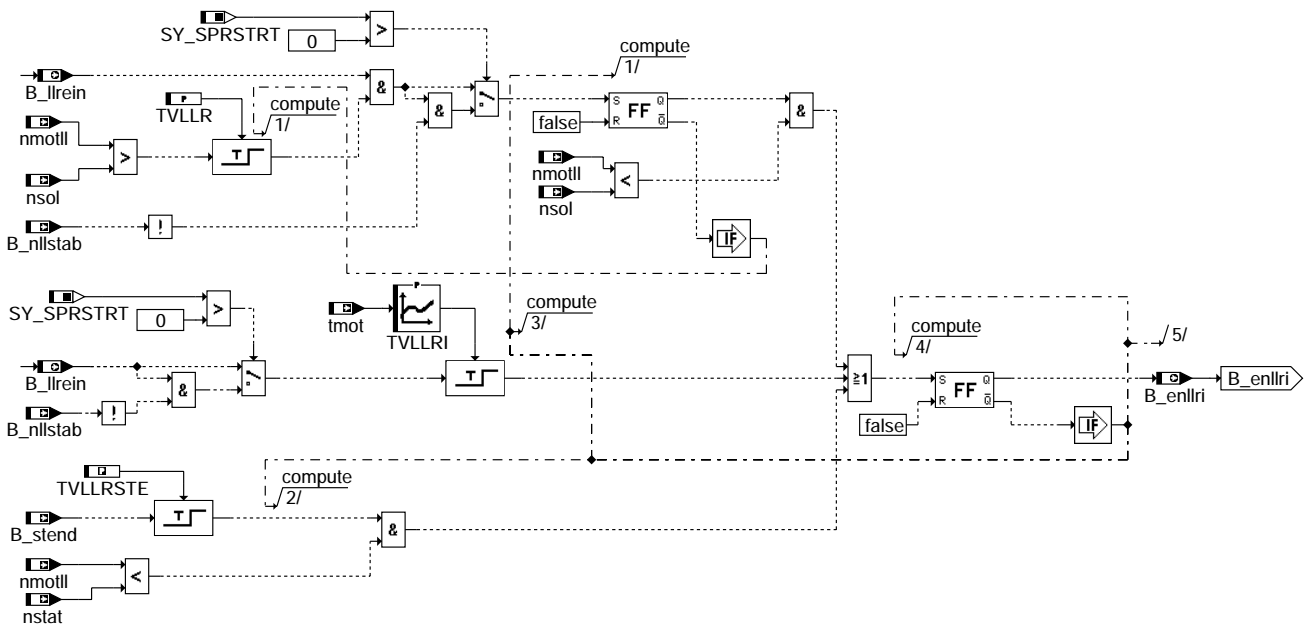
FDEF LLRBB 505.100.0 Funktionsdefinition



llrb: Bildung der Einschaltbedingungen der Leerlaufregelung



b_vllr: Erkennung ob eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Motor und Antriebsstrang herrscht



llrb-b-enlri

b_enlri: Freigabe des I-Anteils

ABK LLRBB 505.100.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CNFKUPPL			FW	Konfigurationsflag für die Auswertung des Kupplg.schalters in der LLR
CWLLRBB			FW	Codewort zur Abschaltung des pd-Anteils in Teillast wenn dn>0
DNLLR			FW	Drehzahlband oberhalb nstat für LLR-Freigabe
DNLLRLR			FW	Drehzahlband oberhalb nstat für LLR-Freigabe (Low-Range)
TVDK			FW	Verzögerungszeit nach Schließen der Drosselklappe
TVKUPPL			FW	Verzögerungszeit für die Information des Kupplungsschalter
TVLLR			FW	Einschaltverzögerung: B_llri bei Überdrehzahl
TVLLRI	tmot		KL	Verzögerungszeit für Freigabe I-Anteil nach Start
TVLLRPD	tmot		KL	Maximale Verzögerungszeit für Freigabe PD-Anteil nach Start
TVLLRSTE			FW (REF)	Zwangsbedingung Leerlaufregelung nach B_stend
TVRIP			FW	Verzögerungszeit nach Startende für Freigabe I-Anteil
VLLR2			FW	Fahrzeuggeschwindigkeitsschwelle für Leerlaufregelung (feine Quantisierung)

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_ASG	SYS (REF)	Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden
SY_EGAS	SYS (REF)	Systemkonstante E-GAS vorhanden
SY_HDST	SYS (REF)	Systemkonstante Hochdruckstart
SY_LOWRA	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : " Low range " vorhanden
SY_SPRSTR	SYS (REF)	Start mit Drehzahlregelung im Hochlauf

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_dash	MDFAFI	BBSAWE, LAMBTs,- LLRBB, MDKOG	EIN	Bedingung: Dashpot-Änderungsbegrenzung aktiv
B_ells		BBSAWE, BGFKMS,- BGPU, DLLR, LLRBB, ...	EIN	Bedingung Error Leerlaufsteller
B_enlri	LLRBB	MSUDKSOM	AUS	Freigabe Leerlaufregelung: I-Anteil
B_fil	MDFAFI	LLRBB, MDKOG, M- DRED	EIN	Bedingung PT1-Filter für SAWE aktiv
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_kuppl	EGEG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMAB,- BDEMKO, ...	EIN	Bedingung Kupplungspedal betätigt
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, EIN BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_llr	LLRBB	BDEMEN, DATS, DCV, AUS DTEIR, DTEVEB, ...	AUS	Bedingung Leerlaufregelung
B_llrein	LLRBB	BGNLLKH, EAKO, GK, AUS LLRNSNF, LLRNSTAT, ...	AUS	Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start
B_llri	LLRBB	BBKR, LLRRM	AUS	Bedingung I-Anteil der LLR aktiv
B_llrpd	LLRBB	FUEREG, LLRRM	AUS	Bedingung PD-Anteil der LLR aktiv
B_lowra		ARMD, BBGANG,- BBSAWE, BGVMAX,- FGRABED, ...	EIN	Bedingung Zwischengelege für Low Range zugeschaltet

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_mdein	MDKOG	LLRBB, ZGST	EIN	Bedingung Momenteneingriff aktiv
B_nllstab		LLRBB	EIN	Drehzahlmaximum im Start erreicht.
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
B_sa	MDRED	AMSV, ARMD, ATM,- BBBO, BDEMEN, ...	EIN	Bedingung Schubabschalten
B_sab	BBSAWE	BDEMKO, LLRBB,- LLRMD, MDFAFI,- MDMIN, ...	EIN	Bedingung Schubabschaltebereitschaft
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
B_stendmd	BBSTT	BBSTHDR, BDEMEN, ESSTT, LLRBB	EIN	Bedingung Startende für Aktivierung MD Struktur erreicht
B_vlir	LLRBB	BBSAWE, BGNLLKH,- BGRMLIN, LLRNSTAT, LLRRM, ...	AUS	Bedingung Fahrzeug rollt mit eingelegtem Gang
B_wkauf	GGCEGS	ARMD, BGWPFGR,- LDRLMX, LLRBB,- MDASG, ...	EIN	Bedingung Wandlerkupplung offen
dn_w	LLRRM	DTEVEB, LLRBB,- LLRMD, LLRMR, M- DRED	EIN	Drehzahlabweichung bei Leerlaufregelung
dns	LLRNSNF	BDEMAB, DLLR,- LLRBB, LLRMR, LLRRM	EIN	LLR: Drehzahlabweichung zur stationären Solldrehzahl
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
nmotl	BGNMOT	BBSTT, BGDVE,- BGLBZ, LLRBB,- LLRNSNF, ...	EIN	Motordrehzahl im Leerlaufbereich
nsol	LLRNSNF	BBNWS, CANECU,- LBUESYN, LLRBB,- NLPH, ...	EIN	Leerlaufsolldrehzahl
nstat	LLRNSTAT	BBSAWE, BBSTT,- BGLBZ, CANECU,- DDG, ...	EIN	Solldrehzahl stationär
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, BBGANG, BDEMAB, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit

FB LLRBB 505.100.0 Funktionsbeschreibung

In diesem Funktionsblock werden die Einschaltbedingungen für die Leerlaufregelung gebildet. Funktion wird bei hohen Drehzahlen (B_nsw01=true) nicht ausgeführt. Aufgelistet sind die Einschaltbedingungen für die Leerlaufregelung:

1 B_llrein

B_llrein wird mit B_stendmd gebildet.

2 B_vlir

Bedingung Fahrzeug rollt mit eingelegtem Gang: Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit die Schwelle VLLR2 überschreitet und die Kupplung nicht getreten ist, wird das Bit B_vlir gesetzt.

Ist kein Gang eingelegt, steht das Fahrzeug oder ist die Kupplung getreten (B_kuppl=1), wird das Bit gelöscht. Das Bit B_vlir ist gesetzt, wenn eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Motor und dem Antriebsstrang besteht. ACHTUNG: Da bei einigen Fahrzeugen der Kupplungsschalter bereits bei geringster Kupplungspedalbewegung schaltet, ist diese Information für die LLR nicht brauchbar. Über CNFKUPPL > 0 wird die Auswertung des Kupplungsschalters unterdrückt. B_vlir wird dann nur noch abhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit gesetzt.

Bei Automat-Getriebe wird die Information Kupplung ersetzt durch die Aussage "Fahrstufe eingelegt".

Bei Automatisiertem Schaltgetriebe ASG wird die Information B_wkauf von der elektronischen Kupplungssteuerung verwendet.

3 B_llr

Bedingung für Leerlaufregelung : Diese Bit gibt an, ob die Leerlaufregelung freigegeben ist (B_llr = 1) oder noch gesperrt ist (B_llr = 0).

Die Freigabe der Leerlaufregelung erfolgt, falls das Leergasbit gesetzt ist (B_ll = 1), keine Anforderung für Schubabschalten vorliegt (B_sab = 0), kein Schubabschalten vorliegt (B_sa = 0), seit dem Rücksetzen des Leergasbits bereits TVDK Sekunden vergangen sind oder Unterdrehzahl vorliegt (dn > 0), kein Dashpot aktiv ist und keine Momentenfilterung für Sllre erfolgt (B_fil=0).

4 B_llrpd

Bedingung für Freigabe der P- und D- Anteile des Leerlaufreglers: Der Proportional- und der Differential-Anteil des Leerlaufreglers werden freigegeben, wenn der Regler eingeschaltet ist (B_llr=1) oder Unterdrehzahl vorliegt, keine externe Momenteneingriffe erfolgen und die Verzögerungszeit TVLLRPD nach einschalten von B_llrein=1 abgelaufen ist. Die Verzögerungszeit TVLLRPD kann umgangen werden, wenn während des Starts ein Drehzahlüberschwinger erfolgt.

5 B_enllri

Dieses Bit sorgt dafür, daß der I-Anteil während des Startüberschwingers nicht aktiv ist. Der I-Anteil soll erst dann aktiviert werden, wenn nmot erstmals unter die Solldrehzahl nsol fällt.

Falls nmot länger als TVLLRI oberhalb von nsol verweilt, wird der I-Anteil aktiviert.

Läuft der Motor, bleibt aber unterhalb nsol, so wird ebenfalls der I-Anteil aktiviert, um die Drehzahl "hochzuziehen".

6 B_llri

Bedingung für Freigabe des I-Anteils des Leerlaufreglers: Der Integrator des Leerlaufreglers wird freigegeben, wenn der Regler freigegeben ist (B_llr = 1), kein Momenteneingriff aktiv ist (B_mdein = 0), B_enllri gesetzt ist und die Motordrehzahl sich unterhalb von nstat+DNLLR oder nstat+DNLLRLR(Low-Range) befindet. Für ME Systeme wird B_llri eine bestimmte Zeit TVRIP nach Startende verzögert.

Zusätzlich wird B_llri bei Systemen ohne E-Gas gesperrt, wenn B_ells (Fehler Leerlaufsteller) gesetzt ist.



ABK LLRMD 1.43.2 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_enllri	LLRMD	MSUDKSOM	AUS	Freigabe Leerlaufregelung: I-Anteil
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_koe	KOS	BBSAWE, CANECU,- DMDSTP, DTEVEB,- LLRMD, ...	EIN	Bedingung für Kompressoreinschalten
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_llrein	LLRMD	BGNLLKH, EAKO, GK, LLRNSNF, LLRNSTAT, ...	AUS	Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start
B_sab	BBSAWE	BDEMKO, LLRBB,- LLRMD, MDFAFI,- MDMIN, ...	EIN	Bedingung Schubabschaltebereitschaft
B_sl		LLRMD, LLRMR,- MDVERB, NSRNG	EIN	Bedingung Servo-Lenkung
B_slp		BGFKMS, DHFMPL,- LLRMD, MDVERB	EIN	Bedingung für Sekundärluftpumpe
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
dmlr_w	LLRMD	MDAUTG, MDKOG	AUS	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (PD-Anteil)
dmlri_w	LLRMD	DLLR, DTEVEB,- MDFAFI, MDRWS,- MDVERAD, ...	AUS	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (I-Anteil)
dmlri_w	LLRMD	MDKOL, MDZUL	AUS	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (Anteil Luftpfad)
dmrac	MDVERB	LLRMD, LLRMR	EIN	Reservemoment für AC-Kompressor
dmrllr_w	LLRMD	MDKOG, MDKOL	AUS	Momenten-Reserve für Leerlaufregelung
dmrwan	MDWAN	LLRMD, LLRMR	EIN	Momentreserve für Drehmomentaufnahme des Wandlers
dmverl_w	LLRMD	MDFAFI	AUS	Verlustmoment nach DT1-Filter
dn		LLRMD	EIN	Drehzahlabweichung bei Leerlaufregelung
dn_w	LLRRM	DTEVEB, LLRBB,- LLRMD, LLRMR, M- DRED	EIN	Drehzahlabweichung bei Leerlaufregelung
E_llr	LLRMD	DTANKL, DTEVEB	AUS	Errorflag: Leerlaufregelung
fho	BGPU	BGFAWU, CANECU,- DLLR, DMDSTP,- ESNSWL, ...	EIN	Korrekturfaktor Höhe
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
lbz	BGLBZ	LLRMD, NSREC,- TKMWL	EIN	Ladebilanz der Batterie
lws_w	CANECUR	LLRMD, MDVERB,- TKMWL	EIN	Lenkwinkel
mdverl_w	LLRMD	ARMD, GGCASR,- GGCEGSPL, MDASGPH, MDBGRFZG, ...	AUS	Motor-Verlustmoment
mifa_w	MDFAFI	ARMD, BDEMUS,- BGBVG, EGSKO,- GGCEGS, ...	EIN	indiziertes Motormoment Fahrerwunsch
mill_w	MDMIN	LLRMD	EIN	Indiziertes Motormoment im Leerlauf
mimin_w	LLRMD	MDBGRMOT, MDFAFI, AUS MDRWS, MRKOMD, V- MAXMD	AUS	Minimales Motor-Moment
mistt		LLRMD	EIN	Startmoment
ngas_w	BGNG	BBKR, KRKE, LLRMD, LLRRM, MDASG, ...	EIN	Drehzahlgradient über ein Arbeitsspiel
ngfil	BGNG	BBSAWE, LDRPID,- LLRMD, LLRMR,- LLRNSNF, ...	EIN	gefilterter Drehzahlgradient
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nsol	LLRMD	BBNWS, CANECU,- LBUESYN, LLRBB,- NLPH, ...	AUS	Leerlaufsoldrehzahl
nstat	LLRMD	BBSAWE, BBSTT,- BGLBZ, CANECU,- DDG, ...	AUS	Solldrehzahl stationär
rl_w	SRMSEL	BAKH, BBKR, BBNWS, BDEMUM, BDEMUS, ...	EIN	Relative Luftfüllung (Word)
tans	GGTFA	ADVE, ATEV, ATR,- BBKH, BBNWS, ...	EIN	Ansaugluft-Temperatur
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
Z_llr	LLRMD	DLLRIR, DTANKL	AUS	Zyklusflag: Diagnose Leerlaufregelung, Steller

FB LLRMD 1.43.2 Funktionsbeschreibung

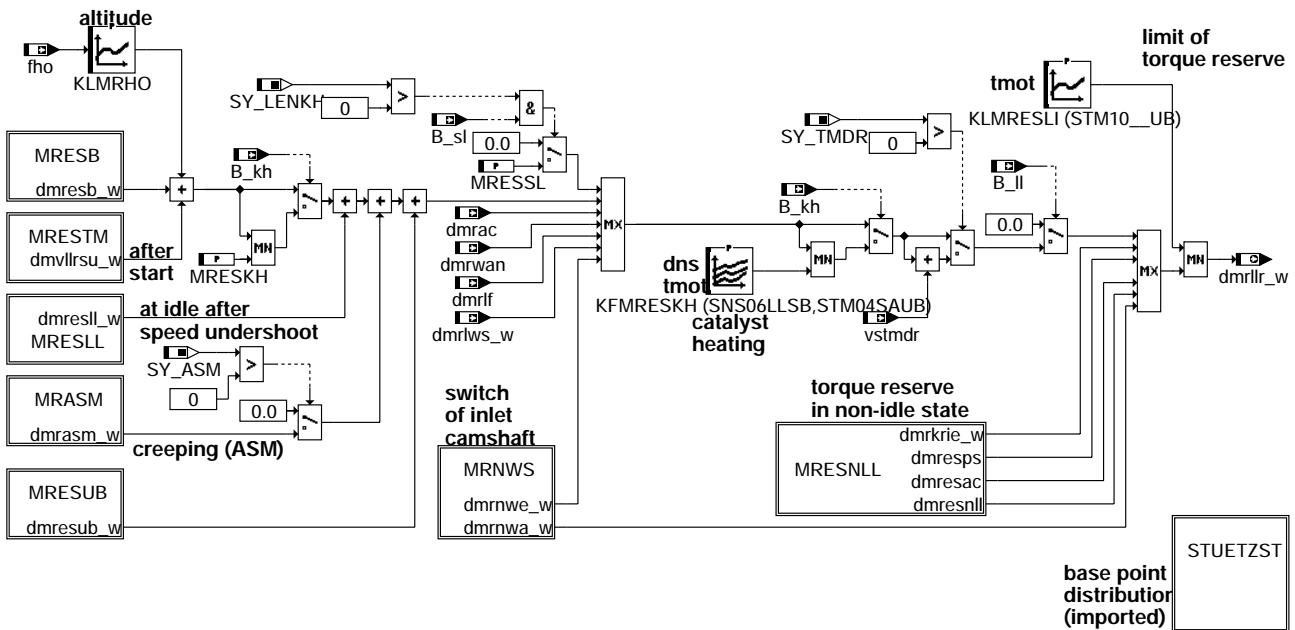
%LLRNS : Leerlaufregelung-Solldrehzahl
 %LLRBB : Leerlaufregelung Betriebsbedingungen
 %LLRRM : Leerlaufregelung Reglereingriff Drehmoment
 %MDNSTAB : Drehzahlstabilisierung
 %MDWAN : Drehmomentaufnahme des Wandlers
 %MDVERAD : Adaption Verlustmoment
 %MDVERB : Momentenbedarf der Nebenaggregate
 %MDVER : Motor-Verlustmoment
 %LLRMR : Momentenreserve Leerlaufregelung
 %MDMIN : Minimales Motormoment Koordination
 %DLLR : Diagnose

APP LLRMD 1.43.2 Applikationshinweise

FU LLRMR 12.220.4 Momentenreserve Leerlaufregelung

FDEF LLRMR 12.220.4 Funktionsdefinition

Berechnung der Momentenreserve im Leerlauf



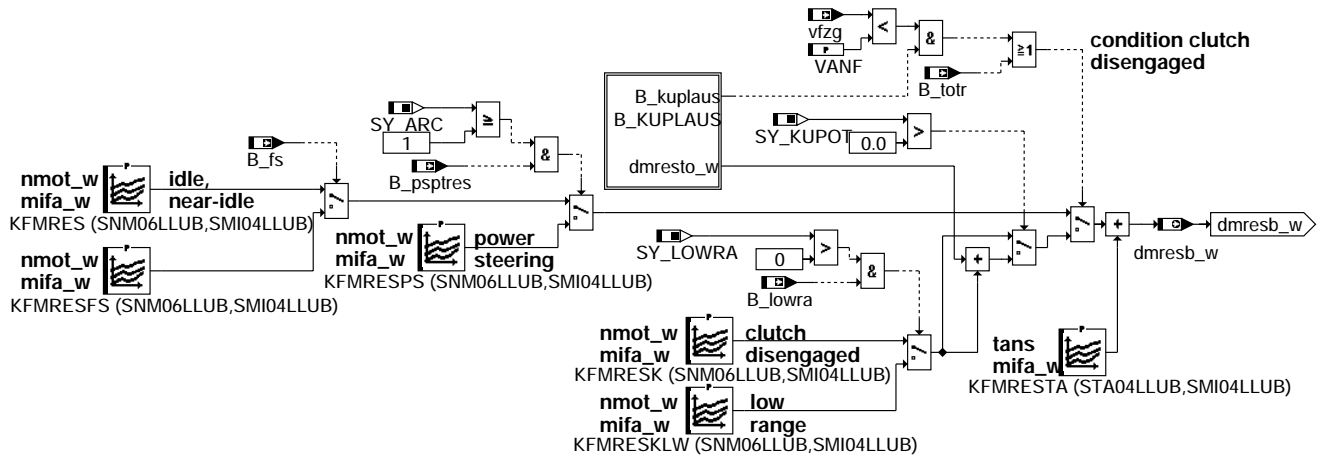
llrmr-llrmr

imported set point distributions



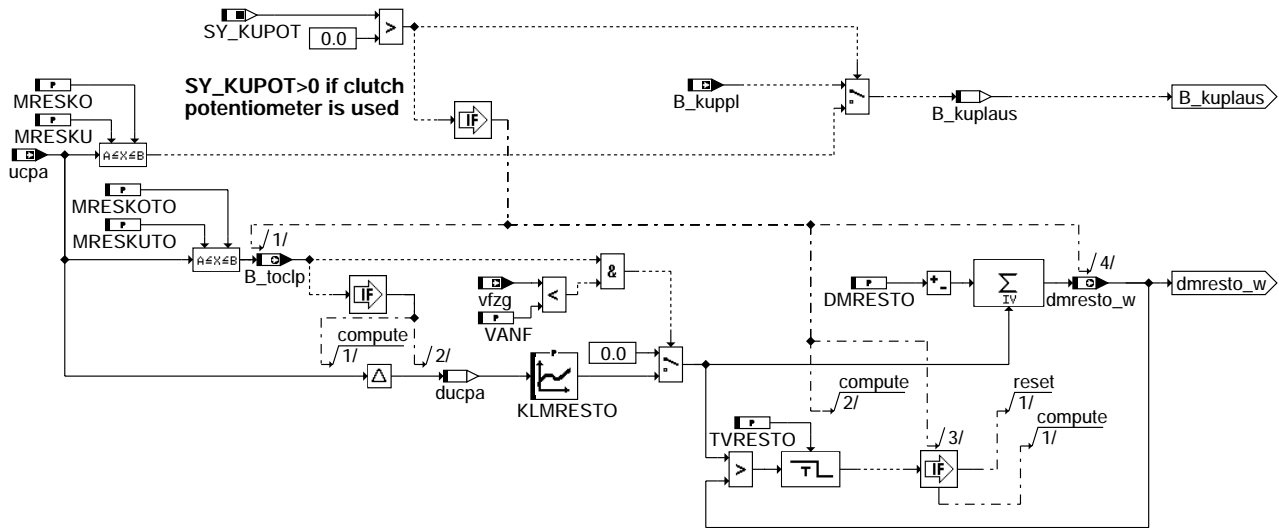
llrmr-stuetzst

Berechnung der Basis-Momentenreserve



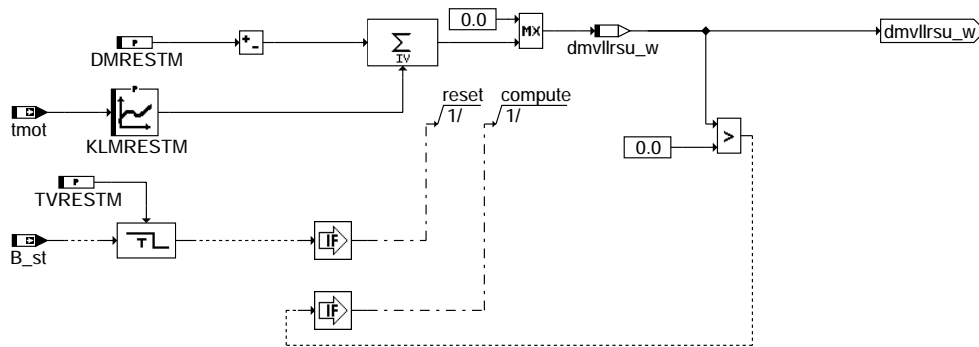
llrmr-mresb

Verarbeitung der Kupplungsinformation



llrmr-b-kuplaus

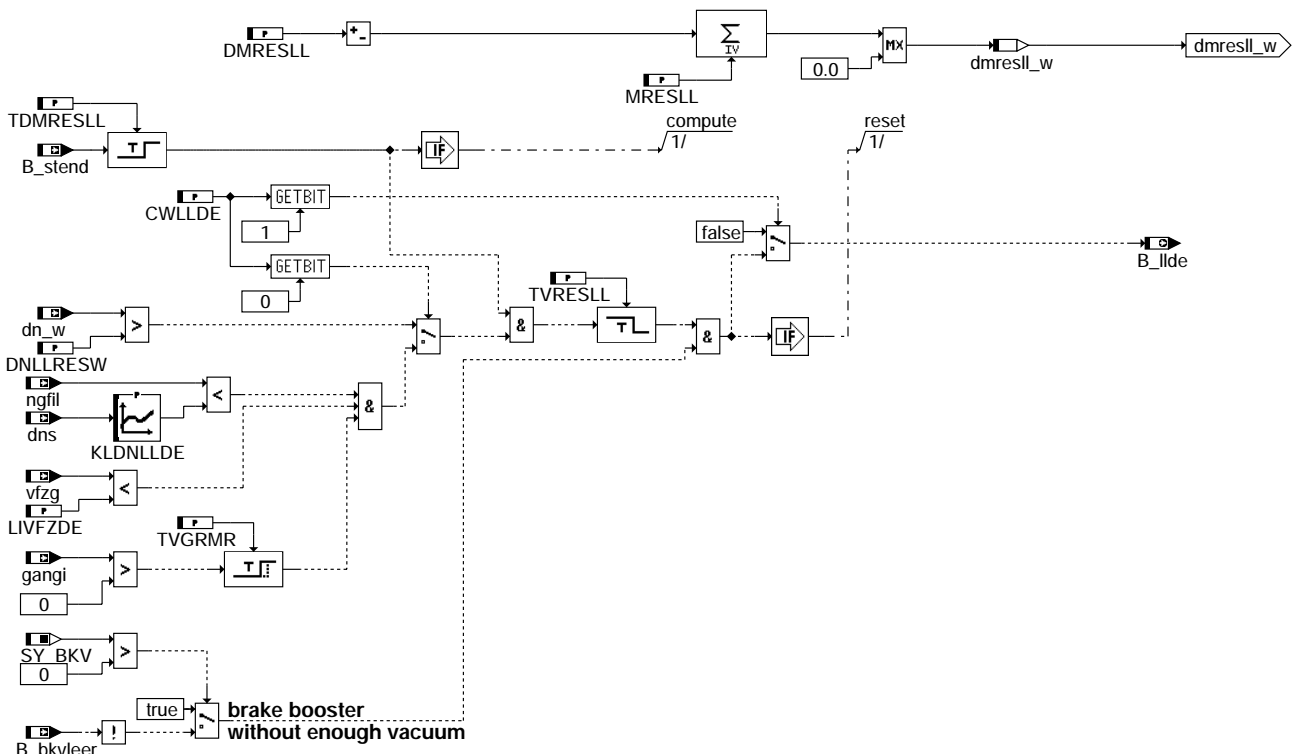
Berechnung der Momentenreserve nach dem Start



llrmr-mrestm

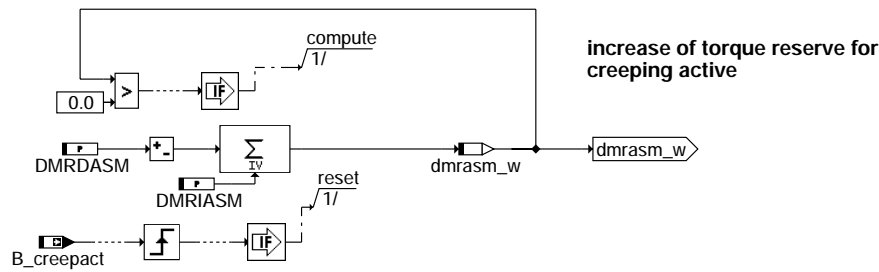
Berechnung der Momentenreserve nach einem Drehzahleinbruch

Increase torque reserve after speed undershoot



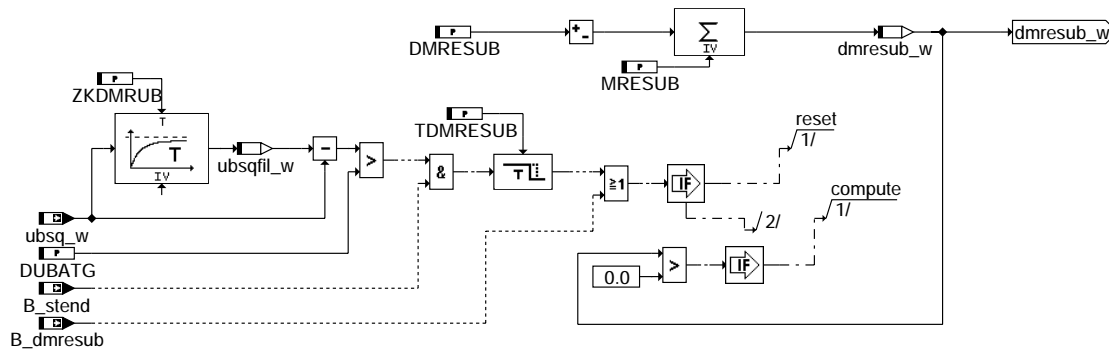
llrmr-mresll

Erhöhung der Momentenreserve beim Ankriechen



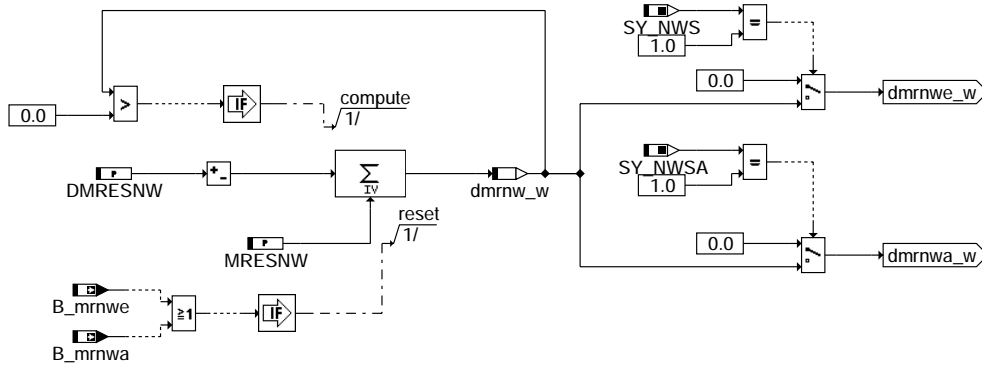
llrmr-mrasm

Erhöhung der Momentenreserve bei Unterspannung



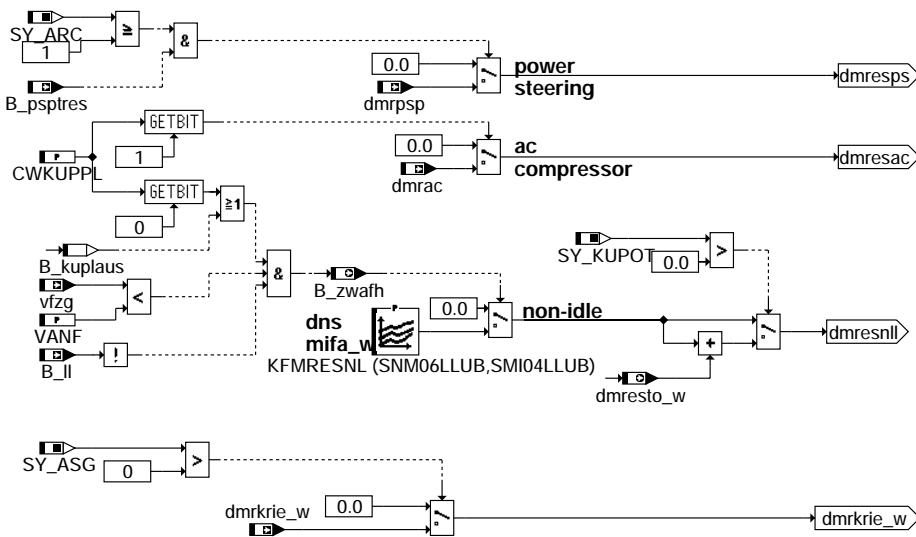
llrmr-mresub

Erhöhung der Momentenreserve beim Umschalten der Nockenwelle



llrmr-mrnws

Berechnung der Momentenreserve im nicht-LL



llrmr-mresnll

ABK LLRMR 12.220.4 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWKUPPL			FW	Codewort für Kupplung
CWLLDE			FW	Codewort für Drehzahleinbruch
DMRDASM			FW	Schrittweite zum Runterzählen der Momentenreserve beim Ankriechen
DMRESLL			FW	LLR: Abbaugeschwindigkeit der erhöhten Drehmomentreserve
DMRESNW			FW	Schrittweite zum Reduzieren der Momentenreserve bei Nockenwellenverststellung
DMRESTM			FW	Schrittweite zur Reduzierung der Momentenreserve nach Start
DMRESTO			FW	Schrittweite zur Reduzierung der Momentenreserve für 'take off'
DMRESUB			FW	Schrittweite zur Reduzierung der Momentenreserve für Unterspannung
DMRIASM			FW	zusätzliche Momentenreserve beim Ankriechen (ASM)
DNLLRESTA			FW	LLR: Unterdrehzahlschwelle zur Erhöhung der Momentenreserve im LL
DUBATG			FW	Schwelle für Momentenreserve bei Spannungseinbruch
KFMRES	nmot_w	mifa_w	KF	LLR: Basis Momentenreserve im LL und II-nahem Bereich
KFMRESFS	nmot_w	mifa_w	KF	LLR: Basis Momentenreserve im LL und II-nahem Bereich bei B_fs=1
KFMRESK	nmot_w	mifa_w	KF	LLR: Basis Momentenreserve im LL und II-nahem Bereich, ausgekuppelt
KFMRESKH	dns	tmot	KF	Momentenreserve bei Kat.heizen
KFMRESKLV	nmot_w	mifa_w	KF	LLR: Basis Momentenreserve im LL und II-nahem Bereich für Low range
KFMRESNL	nmot_w	mifa_w	KF	Momentenreserve im nicht Leerlauf
KFMRESNS	nmot_w	mifa_w	KF	LLR: Momentenreserve im LL und II-nahem Bereich, Servolenkung
KFMRESTA	tans	mifa_w	KF	Momentreserve abhängig von tans
KLDNLLDE	dns		KL	Kennlinie: Drehmomentreserve für Drehzahleinbruch
KLMRESLI	tmot		KL	Kennlinie: Grenze für Drehmomentreserve temperaturabhängig
KLMRESTM	tmot		KL	Kennlinie für Momentenreserve im Nachstart
KLMRESTO	ducpa		KL	Kennlinie: Drehmomentreserve für einkuppeln.
KLMRHO	fho		KL	Kennlinie: Drehmomentreserve höhenabhängig
LIVFZDE			FW	Geschwindigkeitsschwelle für Drehzahleinbruch
MRESKH			FW	Momentenreserve bei Kat.heizen
MRESKO			FW	Kupplungpedalweg, oberes Limit für Umschaltung auf KFMRESK
MRESKOTO			FW	Kupplungpedalweg, oberes Limit für Umschaltung auf KLMRESTO



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
MRESKU			FW	Kupplungpedalweg, unteres Limit für Umschaltung auf KFMRESK
MRESKUTO			FW	Kupplungpedalweg, unteres Limit für Umschaltung auf KLMRESTO
MRESLL			FW	LLR: Erhöhte Momentenreserve im LL nach Drehzahleinbruch
MRESNW			FW	Momentenreserve bei Nockenwellenverstellung
MRESSL			FW	Momentenreserve bei Servolenkung
MRESUB			FW	zusätzliche Momentenreserve bei Unterspannung
SMI04LLUB	mifa_w		SV (REF)	Stützstellenverteilung: ind. Moment für Momentenreserve
SNM06LLUB	nmot_w		SV (REF)	Stützstellenverteilung für Motordrehzahl
SNS06LLSB	dns		SV (REF)	Stützstellenvert., Solldrehzahlabw., 06 Sst., LL-Regel.
STA04LLUB	tans		SV (REF)	Stützstellenverteilung: tans für Momentenreserve
STM04SAUB	tmot		SV (REF)	Stützstellenverteilung Motortemperatur, 4 Sst.
STM10__UB	tmot		SV (REF)	
TDMRESLL			FW	Sperrzeit für die erhöhte Momentenreserve nach dem Start
TDMRESUB			FW	Haltezeit für die erhöhte Momentenreserve nach Spannungseinbruch
TVGRMR			FW	Verzögerungszeit für Gangeinlegen bei Momentenreserve nach Drehzahleinbruch
TVRESLL			FW	Haltezeit für die erhöhte Momentenreserve nach Drehzahleinbruch
TVRESTM			FW	Initialisierungsdauer: Momentenreserve nach Start
TVRESTO			FW	Verzögerungszeit für aktive Momentenreserve 'take off'
VANF			FW	Geschwindigkeitsschwelle für Anfahrhilfe
ZKDMRUB			FW	Zeitkonstante zur BatteriespannungsfILTERUNG

Systemkonstante

	Art	Bezeichnung
SY_ARC	SYS (REF)	System ist ausgestattet mit ARC (Active Roll Control)
SY_ASG	SYS (REF)	Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden
SY_ASM	SYS (REF)	Systemkonstante ASM
SY_BKV	SYS (REF)	Systemkonstante: Bremskraftverstärker (Sensor)
SY_KUPOT	SYS (REF)	Systemkonstante: Kupplungspotentiometer verbaut
SY_LENKH	SYS (REF)	Systemkonstante Servolenkung vorhanden
SY_LOWRA	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : " Low range" vorhanden
SY_NWS	SYS (REF)	Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig
SY_NWSA	SYS (REF)	Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine,2.Pkt.,kont.
SY_TMDR	SYS (REF)	Systemkonstante Testereingriff Momentenreserve LL

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_bkvleer		LLRMR	EIN	Bedingung Bremskraftverstärker ohne ausreichenden Unterdruck
B_creepact		LLRMR, NSASG	EIN	Bedingung Kriechen aktiv über CAN
B_dmresub		LLRMR	EIN	Bedingung für den Einbau der Momentenreserve wegen Verbrauchers
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_kh	BAKH	BBKH, BBSAWE,- BDEMAB, BGFAWU,- BGNLLKH, ...	EIN	Bedingung Kat-Heizung
B_kuplaus	LLRMR		LOK	Motor ist ausgekuppelt; Kupplung ist getreten
B_kuppl	EGEG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMAB,- BDEMKO, ...	EIN	Bedingung Kupplungspedal betätigt
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_llde	LLRMR	LLRRM	AUS	Bedingung Drehzahleinbruch
B_lowra		ARMD, BBGANG,- BBSAWE, BGVMAX,- FGRABED, ...	EIN	Bedingung Zwischengelege für Low Range zugeschaltet
B_mrnwa		LLRMR	EIN	Anforderung Momentenreserve beim Schalten der Auslaßnockenwelle
B_mrnwe		LLRMR	EIN	Anforderung Momentenreserve beim Schalten der Einlaßnockenwelle
B_pspres		LLRMR	EIN	Anforderung Momentenreserve für Servolenkungspumpe
B_sl		LLRMD, LLRMR,- MDVERB, NSRNG	EIN	Bedingung Servo-Lenkung
B_st	BBSTT	ADVE, ALBK, AMSV,- BGKSTDTA, BGPIRG, ...	EIN	Bedingung Start
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
B_toclp	LLRMR		AUS	Bedingung relevante Kupplungsposition für 'Take off'
B_totr		LLRMR	EIN	Bedingung Momentenreserve aktiv für 'Take off'
B_zwafh	LLRMR		AUS	Zündwinkelfreigabe zur Anfahrhilfe
dmrac	MDVERB	LLRMD, LLRMR	EIN	Reservemoment für AC-Kompressor
dmrasn_w	LLRMR		LOK	Momentenreserve beim Ankriechen (ASM)
dmresb_w	LLRMR		AUS	Basis-Momentenreserve im LL
dmresll_w	LLRMR		LOK	erhöhte Momentenreserve im LL nach Drehzahleinbruch
dmresto_w	LLRMR		AUS	erhöhte Momentenreserve für 'take off'
dmresub_w	LLRMR		LOK	erhöhte Momentenreserve im LL nach Drehzahleinbruch
dmrkrie_w		LLRMR	EIN	Momentenreserve beim Kriechen (ASG)
dmrll	MDVERB	LLRMR	EIN	Momentreserve für Lüfter
dmrllr_w	LLRMR	MDKOG, MDKOL	AUS	Momenten-Reserve für Leerlaufregelung
dmrlws_w	MDVERB	LLRMR	EIN	Momentreserve für Servo-Lenkung
dmrnw_w	LLRMR		LOK	Momentenreserve zum Umschalten der Nockenwelle
dmrpsp		LLRMR	EIN	Gesamt Momentenreserve für Servolenkungspumpe
dmrwan	MDWAN	LLRMD, LLRMR	EIN	Momentreserve für Drehmomentaufnahme des Wandlers
dmvllrsu_w	LLRMR		LOK	Momentenreserve im Nachstart



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
dn_w	LLRRM	DTEVEB, LLRBB,- LLRMD, LLRMR, M- DRED	EIN	Drehzahlabweichung bei Leerlaufregelung
dns	LLRNSNF	BDEMAB, DLLR,- LLRBB, LLRMR, LLRRM	EIN	LLR: Drehzahlabweichung zur stationären Solldrehzahl
ducpa	LLRMR		LOK	Delta der Kupplungspedalposition bezogen auf unteren Anschlag
fho	BGPU	BGFAWU, CANECU,- DLLR, DMDSTP,- ESNSWL, ...	EIN	Korrekturfaktor Höhe
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
ngfil	BGNG	BBSAWE, LDRPID,- LLRMD, LLRMR,- LLRNSNF, ...	EIN	gefilterter Drehzahlgradient
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
ubsq_w	GGUB	DHLSHK, DICLSU,- DTEVEB, FLSUBB,- GGRTLSU, ...	EIN	Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung
ubsqfil_w	LLRMR		LOK	gefilterte Batteriespannung
ucpa		LLRMR	EIN	Kupplungspedalposition bezogen auf unteren Anschlag
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
vstmdr	TKAP	LLRMR	EIN	Anpassung Momentenreserve Leerlaufregelung (Testerschnittst.)

FB LLRMR 12.220.4 Funktionsbeschreibung

Die Momentenreserve dient dazu den Betriebspunkt des Motors derart zu bestimmen, dass der Zündwinkel nicht am optimalen Zündzeitpunkt liegt. Dadurch ist gewährleistet, dass durch einen Zündwinkelsprung in Richtung des Optimums noch ein Drehmomentzuwachs möglich ist. In dieser Funktion wird definiert wie groß die mögliche Drehmomentreserve sein soll:

Im Normalfall wird die Drehmomentreserve aus dem Kennfeld KFMRES (abhängig von dms und von tmot) entnommen. In der Regel ist man bestrebt sie so gering wie möglich zu halten, um den Wirkungsgrad des Motors nicht unnötig zu verschlechtern. Bei eingelegetem Gang wird für die Momentenreserve ein separates Kennfeld KFMRESFS verwendet.

Begrenzt wird die Momentenreserve durch die temperaturabhängige Kennlinie KLMRESLI.

Um beim Anfahren, falls der Fahrer droht den Motor abzuwürgen, noch etwas mehr Drehmoment bereitstellen zu können, wird bei getretener Kupplung ($\text{B_kuppl}=1$) und niedriger Fahrgeschwindigkeit ($\text{vfg} < \text{VANF}$) auf eine Momentenreserve aus dem Kennfeld KFMRESK umgeschaltet. Die Umschaltung beim Treten der Kupplung erfolgt ungefiltert, beim Loslassen der Kupplung erfolgt die Umschaltung gefiltert.

Über den Gradienten des Pedalwinkels der Kupplung kann eine zusätzliche Momentenreserve aufgebaut werden, welche anschließend wieder über eine Rampe zurückgenommen wird.

Tritt dann doch ein Drehzahleinbruch auf, weil die LLR es nicht über die Zündung geschafft hat, eine zugeschaltete Last zu kompensieren, wird die Drehmomentenreserve auf einen höheren Wert MRESLL vergrößert.

Für die Zeit TVRESLL wird die erhöhte Momentenreserve beibehalten, bevor sie über die Rampe DMRESLL wieder auf ihren normalen Wert heruntergeregelt wird. DMRESLL ist ein negativer Wert !.

Die soeben beschriebene Funktionalität ist hilfreich bei Beanspruchung der Lenkhilfe. Die erste Beanspruchung mit einem Drehzahleinbruch vergrößert die Momentenreserve, so dass bei folgenden Beanspruchungen (z.B. beim Einparken) nur noch ein geringer Drehzahleinbruch auftritt.

Vor dem Einschalten des Klimakompressors wird eine Drehmomentenreserve dmrac aufgebaut um das Einschalten des Kompressors fast drehzahlneutral gestalten zu können.

Der Motor wird in einen Betriebspunkt mit höherer Momentenreserve gebracht, bevor die Last zugeschaltet wird.

Ist ein automatisiertes Schaltgetriebe verbaut, kann dieses über dmrkriech eine (kurzzeitige) Momentenreserve anfordern, um die Drehzahl beim Ankriechvorgang stabil zu halten.

Falls von der Servolenkung die Information B_sl kommt, wird die Momentenreserve nach unten auf MRESSL begrenzt.

Mittels vstmdr kann die Momentenreserve in der Werkstatt verändert werden (siehe $\text{\$TKMWL}$).

Es wird stets das größte der geforderten Reservemomente ausgewählt.

Falls das Bit B_nswol gesetzt wird, erfolgt eine Teilabschaltung der Funktion, nur noch die Momentenreserve für das Einschalten des Klimakompressors wird weiter betrachtet.

Befindet sich das Fahrzeug nicht im Leerlauf, so kann bei getretener Kupplung auch eine Momentenreserve aus dem Kennfeld KFMRESNL gefordert werden. Dies kann z.B. hilfreich sein, wenn der Fahrer leicht Gas gibt beim Anfahren oder wenn der Motor bei leichtem Gasgeben droht auszugehen.

Das Kennfeld KFMRESKH kann bei Katheizkonzepten mit Thermoaktor verwendet werden. Es stellt eine obere Begrenzung der Momentenreserve im Leerlauf da. Dies kann sinnvoll sein, um die Zündwinkelspätverstellung zu begrenzen.

Das Kennfeld KFMRESTA kann verwendet werden, um abhängig von der Umgebungstemperatur eine zusätzliche Zündwinkelspätverstellung zu erreichen. Dies kann bei Motoren mit starker Klopfneigung z.B. Turbomotoren von Vorteil sein.

Im Block MRESTM wird eine Motortemperaturabhängige Momentenreserve im Start berechnet. Nach Startende wird diese dann zeitlich bis auf Null abgeregelt.

Im Block MRASM wird bei Projekten mit Automatisierten Schaltgetriebe ASM vor dem Schließen der Kupplung B_creepact ein Reservemoment aktiviert.

Im Block MRESUB wird eine Momentenreserve bei Unterspannung und Spannungseinbruch berechnet. Diese wird anschließend wieder zurückgenommen.

Bei der Kompensation der Last von Klimakompressoren besteht auch im Teillastbereich die Möglichkeit mit ($\text{BIT1}[\text{CWKUPPL}]=\text{TRUE}$), eine Momentenreserve zu aktivieren. Wegen der Einbuße an Fahrkomfort bei Zündwinkelfreigabe im Teillastbereich, ist dies jedoch für hart einschaltende Klimakompressoren mit großer Last empfohlen.

Um bei starken Verzögerungen, im unteren Geschwindigkeitsbereich, ein zu starkes Einbrechen der Drehzahl zu verhindern, wird eine erweiterte Funktionalität, geschaltet über das Codeword CWLLDE [$\text{Bit0}=\text{TRUE}$], gesetzt. Hier fließt lediglich eine Abhängigkeit vom Drehzahlgradient und der Geschwindigkeit ein. Das Bit B_llde ($\text{CWLLDE}[1]$) wird dazu verwendet um die Integratorgrenze limin_w [LLRRM] auf NULL zu setzen.

Falls die Systemkonstante SY_LOWRA gesetzt ist, wird die Momentenreserve nach unten auf dmlrws_w begrenzt.

Bei $\text{SY_ARC} \geq 1$ wird, gekoppelt an B_psptres , eine Momentenreserve für die Servolenkungspumpe benutzt. Diese wird bei $\text{B_ll} = \text{true}$ durch KDMRESPS und bei $\text{B_ll} = \text{false}$ durch dmrpsp bestimmt.

APP LLRMR 12.220.4 Applikationshinweise

Anpassung von KFMRES: KFMRES stellt die gewünschte Momentenreserve im leerlaufnahen Bereich dar. Da Momentenreserve auch Verschlechterung des Motorwirkungsgrades bedeutet, wird man bestrebt sein diese so klein wie möglich zu halten. Auf der anderen Seite hilft die Momentenreserve bei plötzlich auftretenden Lastmomenten (Generator beim Einschalten der Elektrolüfter, Servolenkung,...) den Drehzahleinbruch schnell zu bremsen. Dafür muß aber ein Mindestmoment über den schnellen Pfad der Zündung gestellt werden können. Wie groß dieses Moment sein muss wird beim schnellen Zuschalten der größten Last experimentell am Fahrzeug ermittelt. Dabei darf der Motor nicht ausgehen bzw. die Motordrehzahl darf nicht unter ein vorgegebenes Limit fallen. Bis Drehzahlen von ca 300 U/min oberhalb der Solldrehzahl wird die Momentenreserve konstant gehalten. Bis 500 U/min wird dann die Momentenreserve zwingend auf Null reduziert. In der Teillast darf keine Momentenreserve von der LLR gefordert werden. Die Momentenreserve kann typisch bei ca 3% bis 4% liegen.

Anpassung von DNLLRESW, TVRESLL, MRESLL und DMRESLL:

DNRESLL: Abweichung nach unten von der Solldrehzahl, die gerade noch toleriert wird. Fällt die Motordrehzahl unterhalb dieser Schwelle, wird die Momentenreserve erhöht. Typischer Wert ca 120 U/min
TVRESLL: Zeit während der die erhöhte Momentenreserve stehen bleibt. Typischer Weise soll diese Zeit so lange sein, dass ein normaler Fahrer das Fahrzeug einparken kann (mehrmaliges Benötigen der vollen Unterstützung der Servolenkung). Diese Zeit dürfte bei ca 30 Sekunden liegen.
MRESLL: Betrag der Erhöhung der Momentenreserve. Oft reichen bereits weitere 4% Momentenreserve aus.
DMRESLL: Nach der Haltezeit, wird die Erhöhung der Momentenreserve wieder weggenommen. Diese Abregelung der Momentenreserve sollte sich in einber Zeit von 10 Sekunden vollzogen haben. DMRESLL ist eine negative Größe.

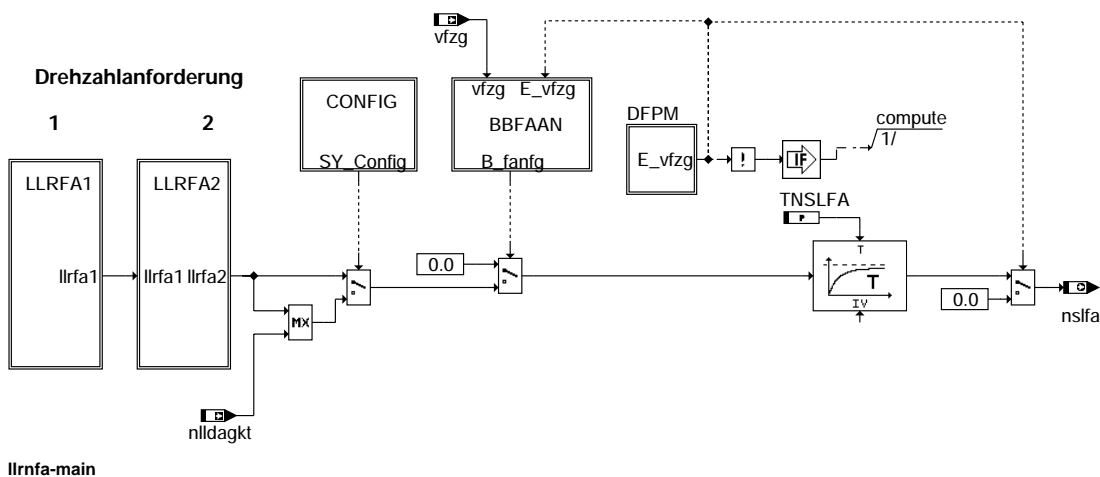
SY_ASM: Diese Systemkonstante steht für eine Variante mit Automatisiertem Schaltgetriebe

CWLLDE	Funktionalität	True	False
Bit 0	Resetierung des Accumulators für dmresll_w	aktiv	nicht aktiv
Bit 1	Berechnung von B_llde	aktiv	nicht aktiv
Bit 2	frei	aktiv	nicht aktiv
Bit ...	...	...	...

FU LLRNFA 1.210.0 Solldrehzulanhebung bei Kurztrip

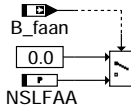
FDEF LLRNFA 1.210.0 Funktionsdefinition

Übersicht



Drehzahlanforderungen 1

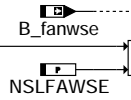
allgemeine Drehzahlanforderung



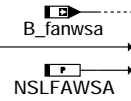
Diagnose: Nockenwellen-Kurbelwellenzuordnung



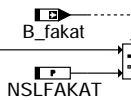
Diagnose: Einlassnockenwelle



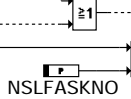
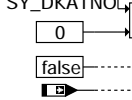
Diagnose: Auslassnockenwelle



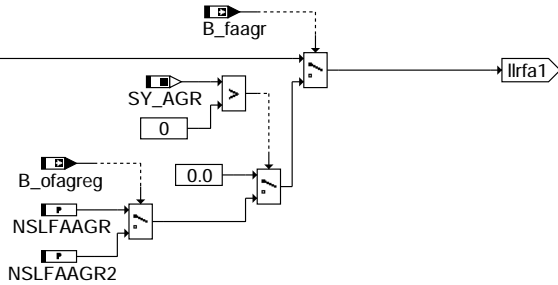
Diagnose: Katalysator



Diagnose: Speicherkatalysator



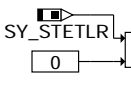
Diagnose: AGR



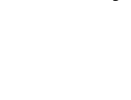
llrnfa-llrfa1

Drehzahlanforderungen 2

Diagnose: Lamdasonde vor Kat



Diagnose: Kraftstoffsystem



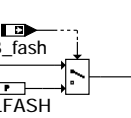
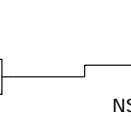
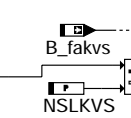
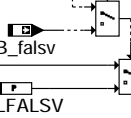
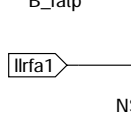
Diagnose: Schwingungsprüfung



Diagnose: Lamdasonde hinter Kat



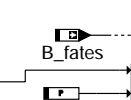
Diagnose: Klopfsensor



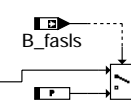
Diagnose: Einzelzylinder-Lambda-Regelung



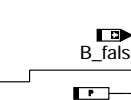
Funktionscheck: Tankentlüftung



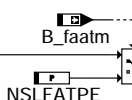
Diagnose: Sekundärluft



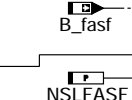
Diagnose: Sondenvertauscherkennung



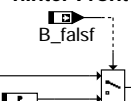
Taupunktende



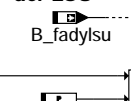
Schwingungsprüfung hinter Front Kat



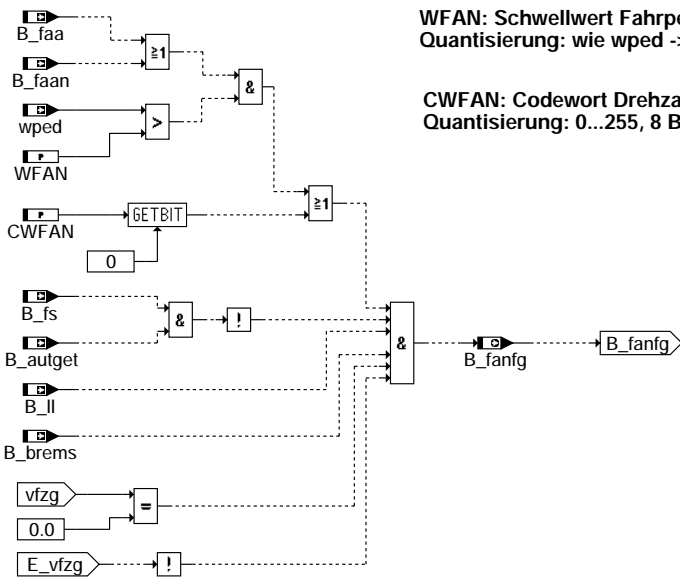
Lamdasonde hinter Front KAT



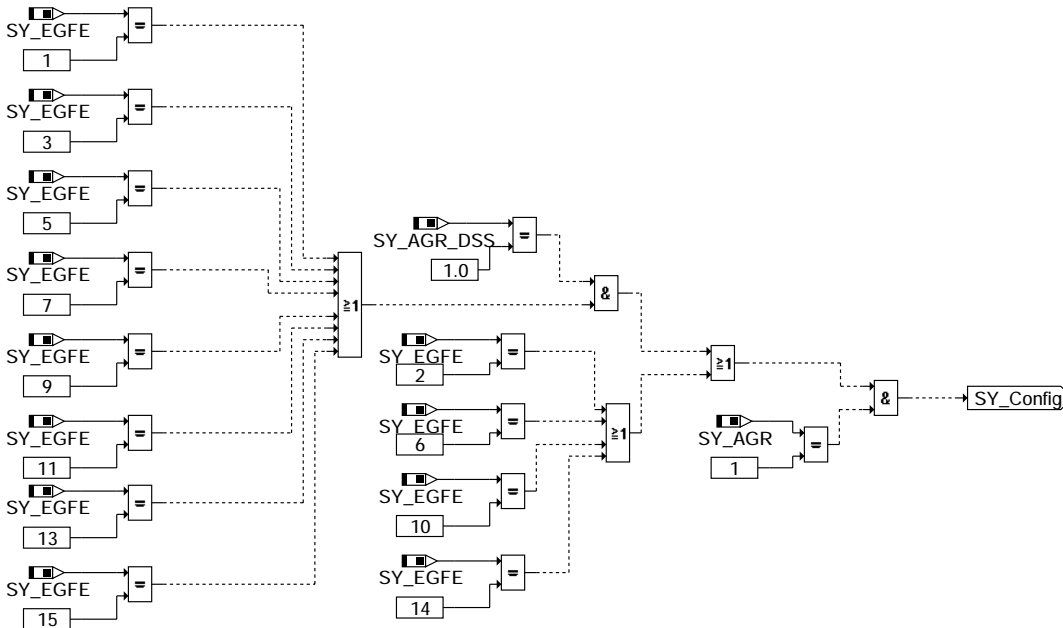
Dynamikdiagnose der LSU



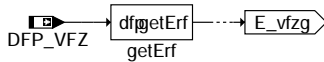
llrnfa-llrfa2



llrnfa-bbfaan



llrnfa-config



llrnfa-dfpm

ABK LLRNFA 1.210.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWFAN			FW	Codewort Drehzahlanforderung für Bandendetest
NSLFAA			FW	Leerlaufdrehzahl bei Bandendetest (bei allgemeiner Anforderung)
NSLFAAGR			FW	Drehzahlanforderung für Kurztrip: Diagnose AGR
NSLFAAGR2			FW	Drehzahlanforderung für Kurztrip: Diagnose AGR (über B_ofagreg)
NSLFADY			FW	Solldrehzahl bei Kurztrip Dynamikdiagnose der LSU
NSLFAEZLA			FW	Solldrehzahl bei Kurztrip Einzelzylinder-Lambda-Regelung
NSLFAKAT			FW	Solldrehzahl bei Kurztrip Katdiagnose
NSLFAKRS			FW	Solldrehzahl bei Kurztrip Klopfsensor
NSLFDLDP			FW	Solldrehzahl bei Kurztrip Tankleckdiagnose
NSLFLASF			FW	Solldrehzahl bei Kurztrip Lamdasonde hinter Front Kat
NSLFLASV			FW	Solldrehzahl bei Kurztrip Lambdasonde vor Kat



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
NSLFANWKW			FW	Leerlaufdrehzahl bei Kurztrip Nockenwellen-Kurbelwellenzuordnung
NSLFAF			FW	Solldrehzahl bei Kurztrip Schwingungsprüfung hinter Front Kat
NSLFASH			FW	Solldrehzahl bei Kurztrip Schwingungsprüfung
NSLFASHV			FW	Solldrehzahl bei Kurztrip Sodenvertauscherkennung
NSLFASKNO			FW	Drehzahlanforderung für Kurztrip: Diagnose Speicherkat
NSLFASLS			FW	Solldrehzahl bei Kurztrip Sekundärluft
NSLFATES			FW	Solldrehzahl bei Kurztrip Tankentlüftung
NSLFATPE			FW	Solldrehzahl bei Kurztrip Taupunktende
NSLFAWSA			FW	Leerlaufdrehzahl bei Kurztrip Auslaß-NW
NSLFAWSE			FW	Leerlaufdrehzahl bei Kurztrip Einlaß-NW
NSLKVS			FW	Solldrehzahl bei Kurztrip Diagnose Kraftstoffversorgung
NSLLSH			FW	Solldrehzahl bei Kurztrip Lambdasonde hinter Kat
TNSLFA			FW	Filterzeitkonstante für nsifa
WFAN			FW	Schwellwert für Fahrpedalwinkel bei Bandendetest
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_AGR			SYS (REF)	Systemkonstante AGR vorhanden
SY_AGR_DSS			SYS (REF)	Systemkonstante
SY_DKATNO			SYS (REF)	Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene NOx-Katalysatordiagnose
SY_DSKNO			SYS (REF)	Systemkonstante: Statusinformation über Katdiagnose mittels NOx-Sensor
SY_EGFE			SYS (REF)	Systemkonstante Eingangsgröße Füllungserfassung
SY_STETLR			SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_autget	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBKD, CANECU,- DKUPPL, ...	EIN	Bedingung Automatikgetriebe
B_brems	EGEG	ARMD, DKUPPL,- DMDSTP, FGRABED,- GGPED, ...	EIN	Bedingung Bremse betätigt
B_faa	TKDFA	LLRNFA, MDPED	EIN	Bedingung Funktionsanforderung automatischer Testablauf
B_faagr	TKDFA	LLRNFA	EIN	Bedingung Funktionsanforderung AGR und Diagnose für Kurztest
B_faana	TKDFA	DMDLU, DMDLUA,- LLRNFA, LLRRM, MD- PED	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Allgemeine Drehzahlerhöhung
B_faatm	TKDFA	BBHTRIP, BDEMKO,- BGTPABG, LLRNFA	EIN	Bedingung Funktionsanforderung kurze Taupunktendezeiten
B_fadylsu	TKDFA	DDYLSU, DLSSA,- LLRNFA	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Dynamikdiagnose der LSU
B_faezla	TKDFA	LLRNFA, TKMWL	EIN	Bedingung : Funktionsanforderung EZLA
B_fakat	TKDFA	DHKSPSV, DKATSP,- DKATSPEB, LLRNFA, LRHKEB, ...	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Katalysatorüberwachung
B_fakatno	TKDFA	LLRNFA	EIN	Bedingung Funktionsanforderung NOx-Kat-Überwachung
B_fakrs	TKDFA	DKRS, LLRNFA	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Klopfensordiagnose
B_fakvs	TKDFA	LLRNFA, TKMWL	EIN	Funktionsaufforderung Diagnose Kraftstoffsystem für Schnelltest
B_falddp	TKDFA	DAAV, DLDP, LLRNFA	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Leckdiagnosepumpe
B_falsf	TKDFA	LAMKOD, LLRNFA,- TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter Front KAT
B_falsh	TKDFA	DLSH, LAMKOD,- LLRNFA, LRHKEB,- TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter KAT
B_falshv	TKDFA	LLRNFA, TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung für Kurztrip Vertauschung Lambda-Sonde hinter KAT
B_falsv	TKDFA	LLRNFA, TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde vor KAT
B_fanfg	LLRNFA	DLLR, NSSTR	AUS	Freigabebit für Drehzahlanforderung bei Bandendetest
B_fanwkvw	TKDFA	LLRNFA	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Nockenwellenstellung
B_fanwsa	TKDFA	BBDNWS, BBNWS,- LLRNFA, NWSFAT	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Nockenwellensteuerung (Auslaß)
B_fanwse	TKDFA	BBDNWS, BBNWS,- LLRNFA, NWSFAT	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Nockenwellensteuerung (Einlaßseitig)
B_fasf	TKDFA	LLRNFA	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Schwingungsprüfung hinter Front KAT
B_fash	TKDFA	DLSAHK, LLRNFA,- TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Schwingungsprüfung
B_faskno	TKDFA	BDEMKO, LLRNFA	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Speicherkatdiagnose
B_fasis	TKDFA	LLRNFA	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Sekundärluftsystem
B_fates	TKDFA	COMDTES, DTEV,- DTEVEB, DTEVPAS,- LLRNFA	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Tankentlüftungssystem
B_fatp		DLSSA, LLRNFA	EIN	Bedingung Funktionsanforderung TP-Überwachung
B_fatv		LLRNFA	EIN	Bedingung Funktionsanforderung TV-Überwachung
B_fs	BBGANG	BBSAWWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_II	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_ofagreg		LLRNFA, TKMWL	EIN	Bedingung Offset AGR eingeschwungen
DFP_VFZ		LLRNFA	EIN	SG-int. Fehlerpfadr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
E_vfz	DVFZ	ARMD, ATM, BDEMHA, BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
nlldagkt		LLRNFA	EIN	Drehzahlerhöhung bei Diagnose im Kurztest
nsifa	LLRNFA	NSSTR	AUS	Solldrehzahl bei Kurztrip



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
wped	GGPED	ADVE, AEVABU, ALBK, EIN BGDVE, DFPMENU, ...		Normierter Fahrpedalwinkel

FB LLRNFA 1.210.0 Funktionsbeschreibung

Beim Anzeigen eines Kurztrips über B_fa kann die Sollzahl auf nsifa erhöht werden.

Die Drehzahlhebung ist nur bei getretener Bremse, getretener Kupplung oder Automatikgetriebe in P/N-Stellung im Stand und im LL zulässig.

Bei der allgemeinen Drehzahlanforderung muss die Handbremse festgestellt und der Gang herausgenommen werden. Anschließend muss mit einem Fuß gebremst und mit dem anderen Fuß Vollgas gegeben werden.

APP LLRNFA 1.210.0 Applikationshinweise

Aus Sicherheitsgründen dürfen NSLLSH, NSLFASH, NSLKVS, NSLFAVSV und NSLFAKAT nicht größer als 1400 U/min gewählt werden. NSLFAA kann auch größere Werte betragen, wenn z.B. eine Beschleunigung des Katheizens während des Bandendtests gewünscht ist.

Für den Serienbetrieb muß CWFAN den Wert 0 annehmen.

CWFAN:

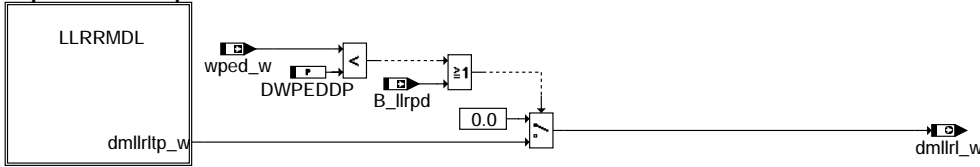
CWFAN [Bit]		=false	=true
0	Freigabe Drehzahlerh. Bandendetest	Ja	Nein
1	-	Ja	Nein
2	-	Ja	Nein
3	-	Ja	Nein
4	-	Ja	Nein
5	-	Ja	Nein
6	-	Ja	Nein
7	-	Ja	Nein

FU LLRRM 19.10.2 Leerlaufregelung Reglereingriff Drehmoment

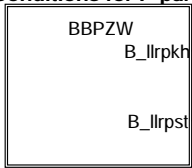
FDEF LLRRM 19.10.2 Funktionsdefinition

Leerlaufregler: PID-Regler

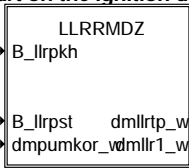
P/D-part on the air path



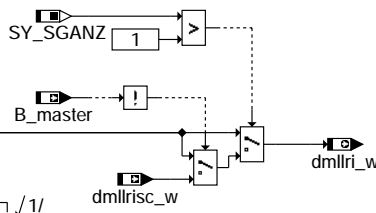
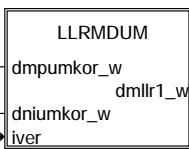
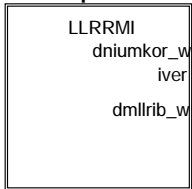
Conditions for P-part



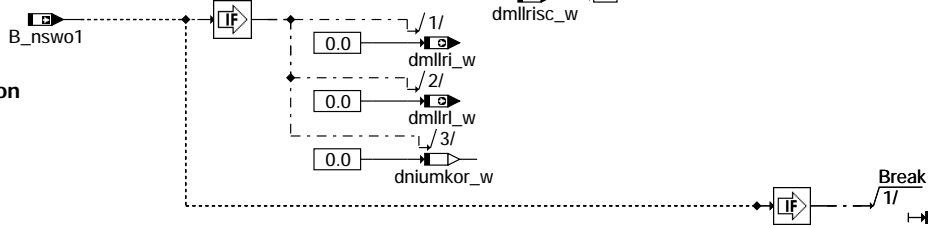
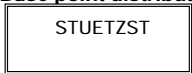
P/D-part on the ignition-angle path



I-part

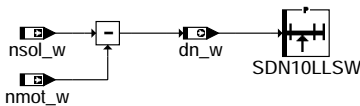
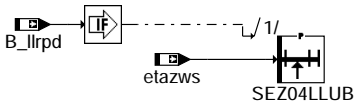
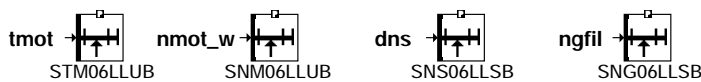


Base point distribution



llrrm-llrrm

Leerlaufregler: Stützstellenverteilung



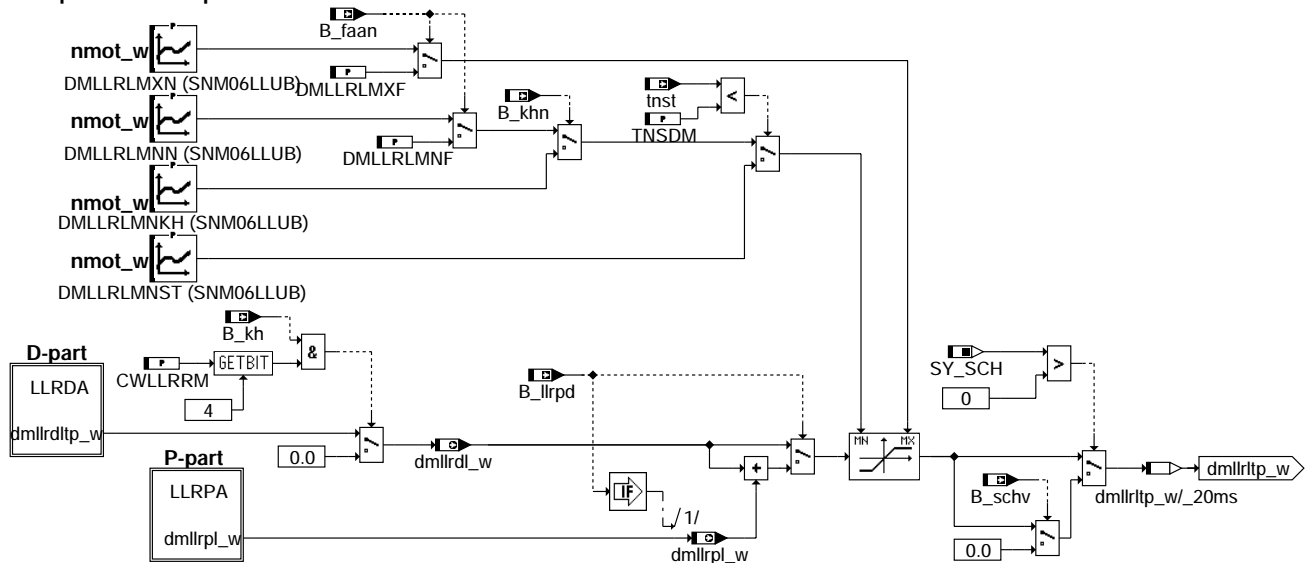
llrrm-stuetzst

llrrm-llrrm

llrrm-stuetzst

Teilfunktion LLRRMDL: Leerlaufregler P/D-Anteil auf dem Luftpfad

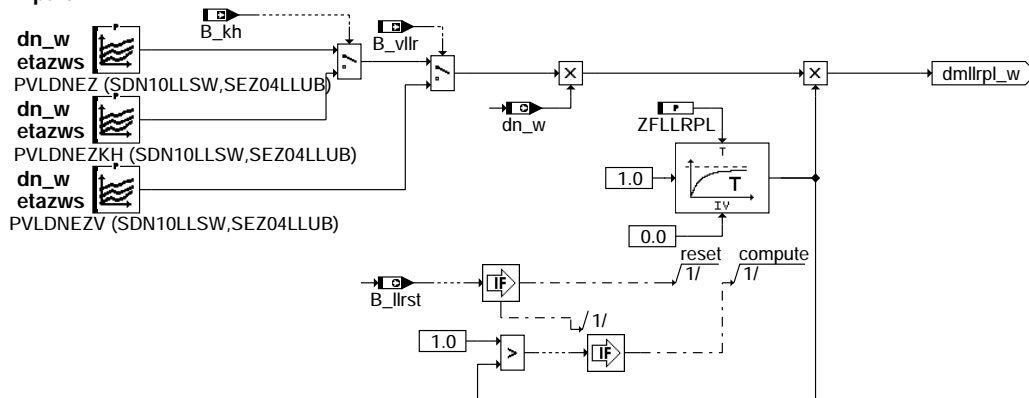
P/D-part on the air path



llrrm-llrrmdl

Teilfunktion LLRPA: Leerlaufregler P-Anteil auf dem Luftpfad

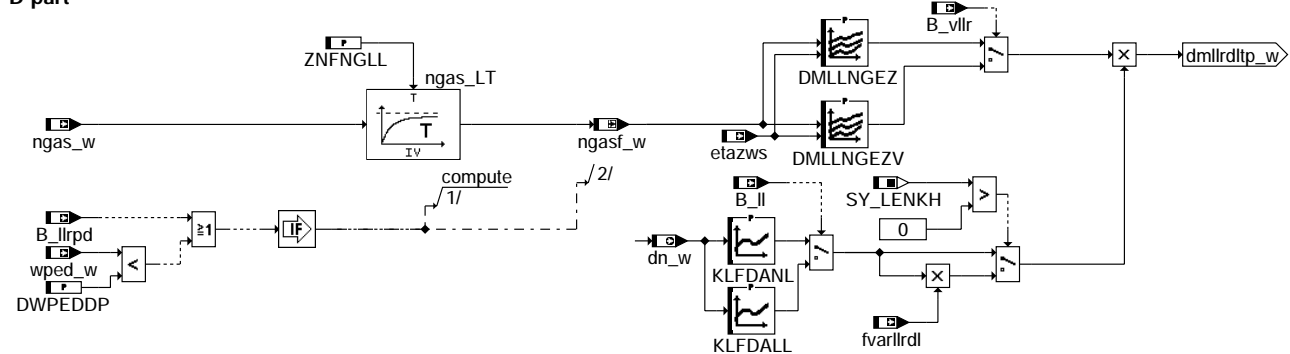
P-part



llrrm-llrpa

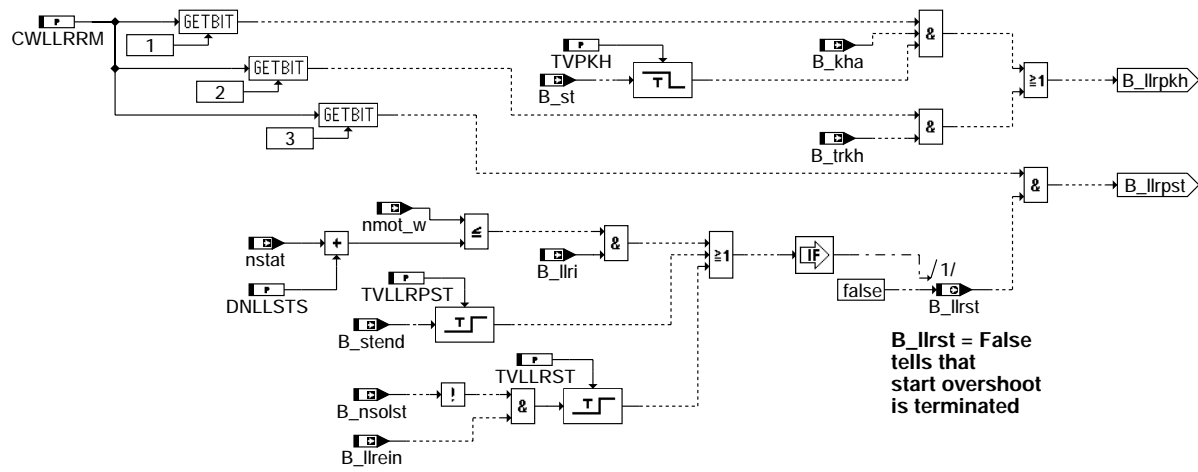
Teilfunktion LLRDA: Leerlaufregler D-Anteil auf dem Luftpfad

D-part



llrrm-llrda

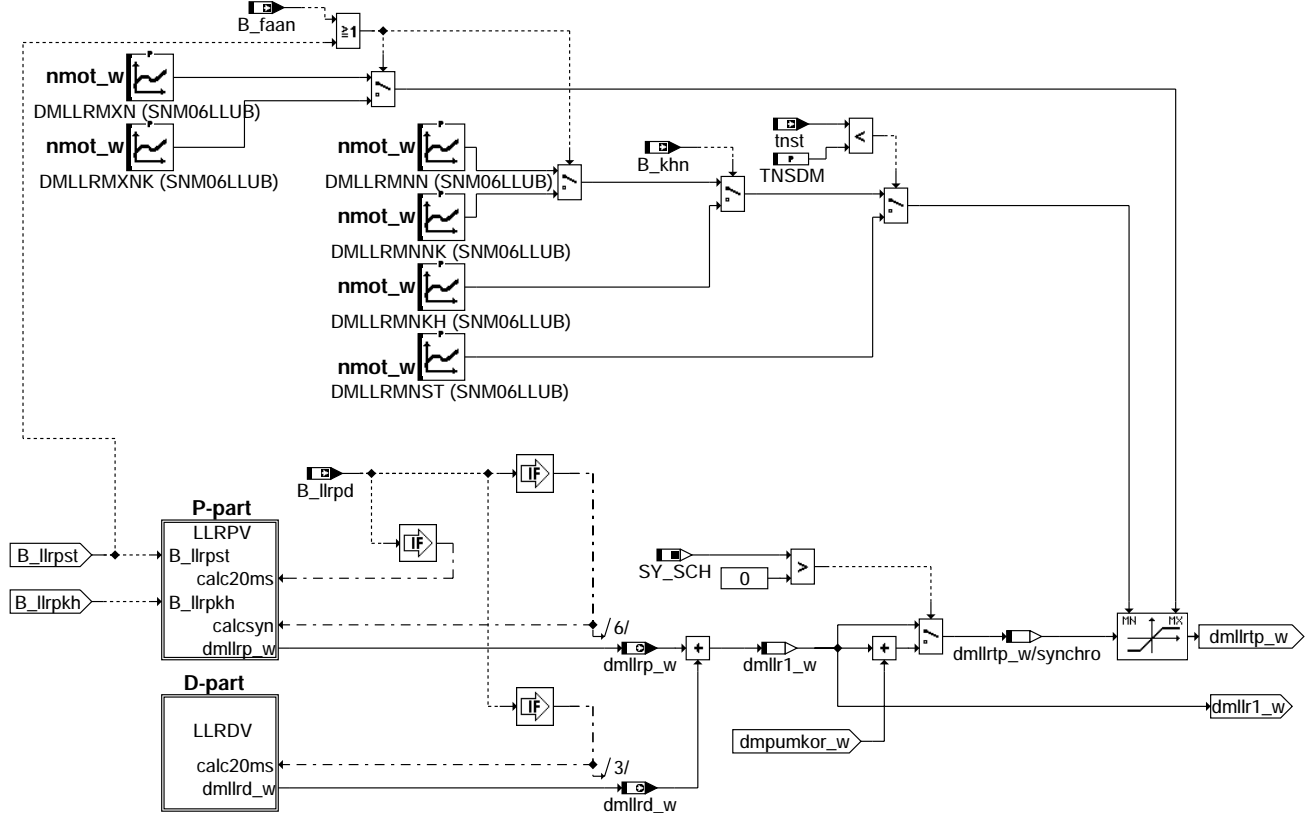
Teilfunktion BBPZW: Bedingungen zur Auswahl der Parameter für den P-Anteil



llrm-bbpzw

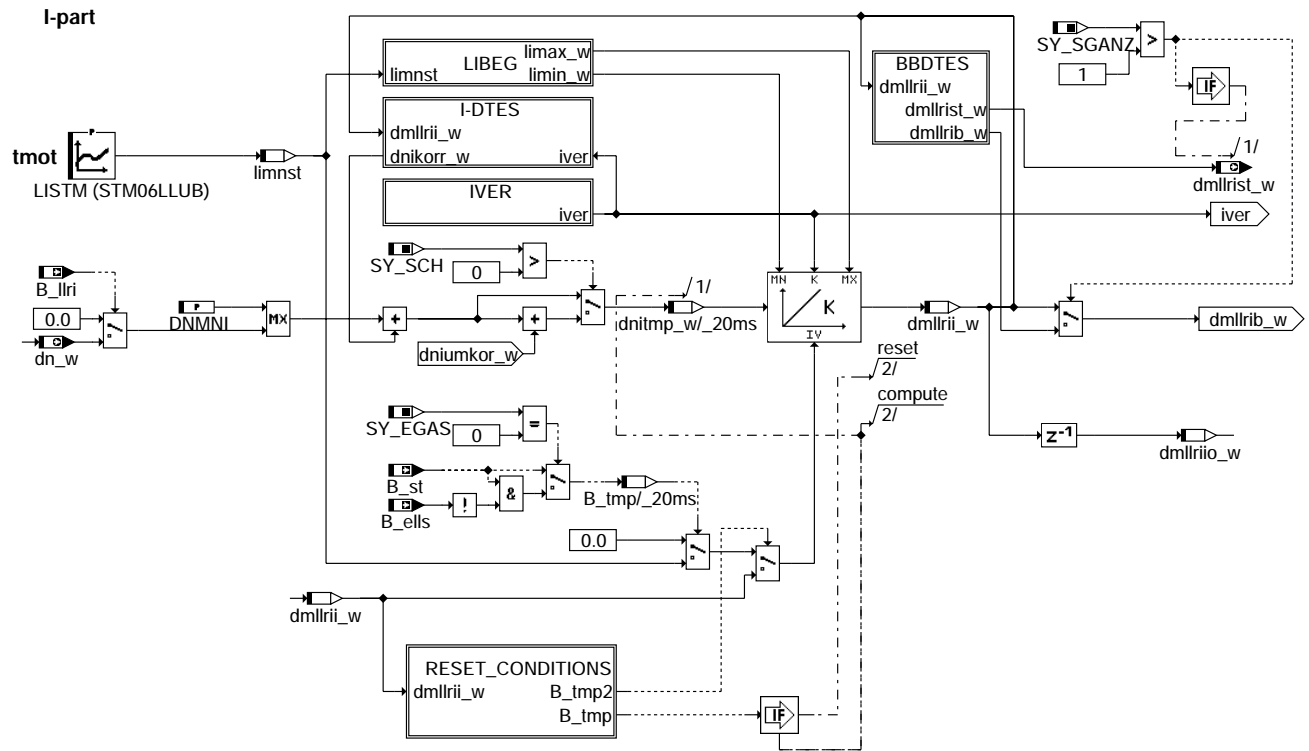
Teilfunktion LLRRMDZ: Leerlaufregler P/D-Anteil auf dem Zündwinkelpfad

P/D-part on the ignition-angle path



llrm-llrmdz

Teilfunktion LLRRMI: Leerlaufregler-I-Anteil

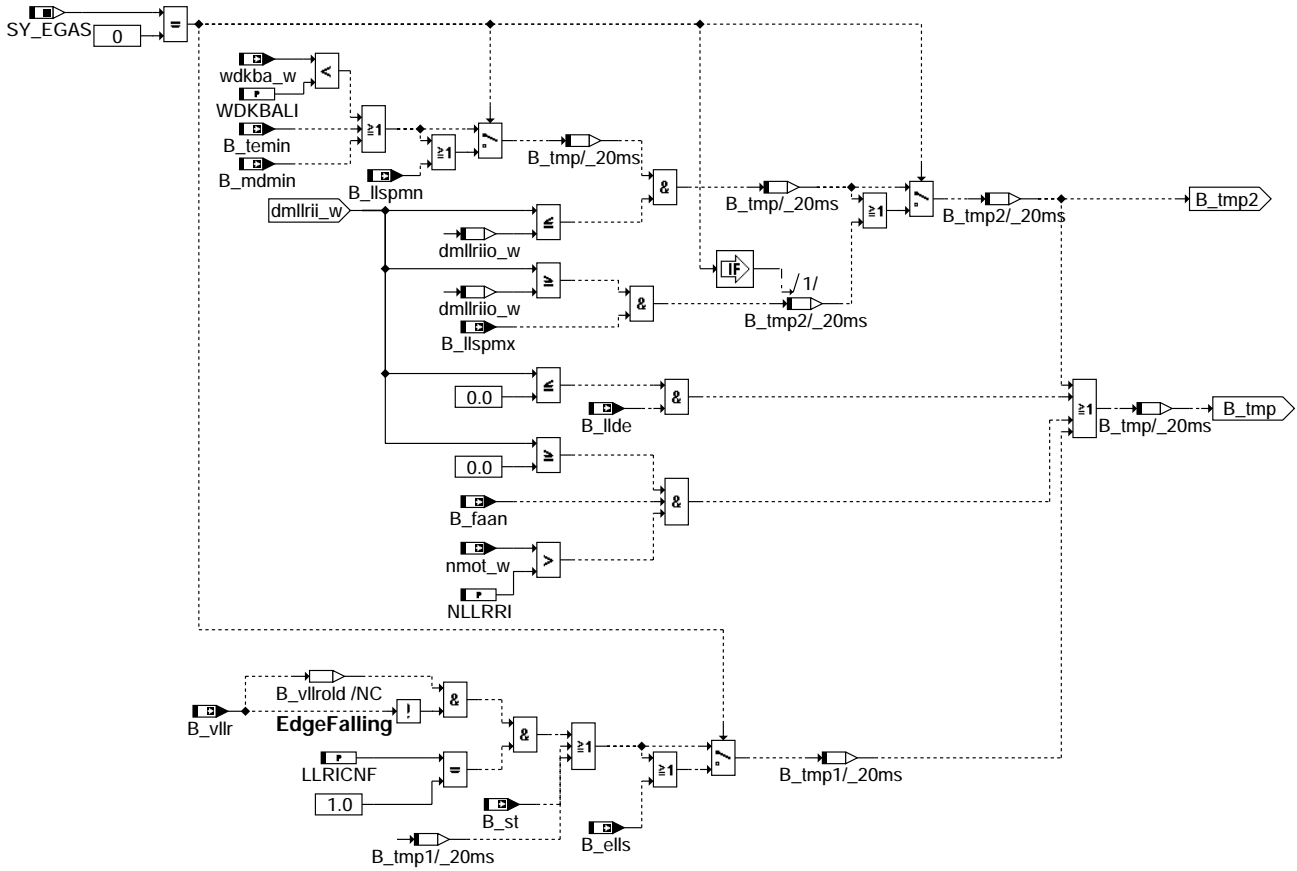


llrm-llrmi

Wichtig : Programmteil I-DTES (T) muss abgearbeitet sein, bevor B_dteam gesetzt wird

llrm-llrmi

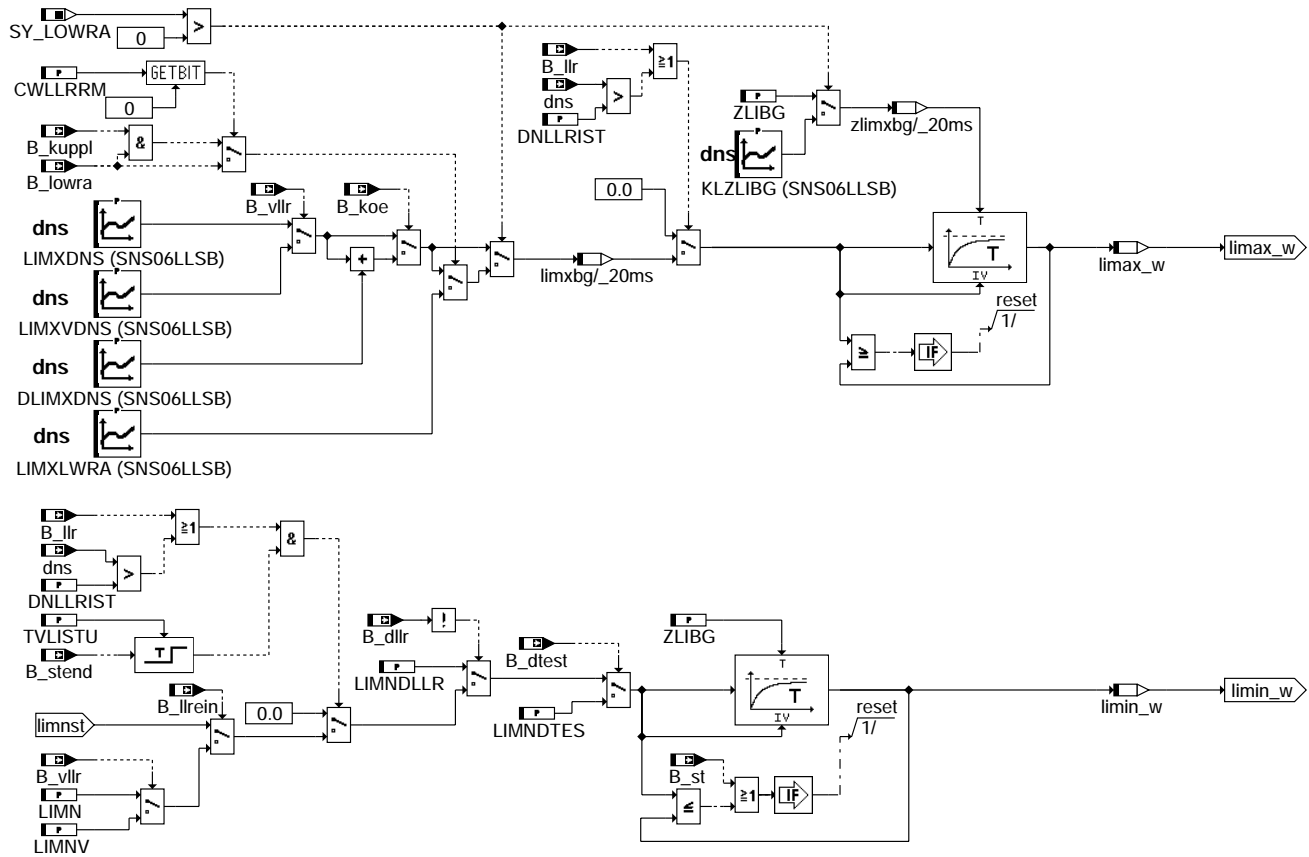
Subfunction RESET_CONDITIONS: Reset of integrator



llrm-reset-conditions

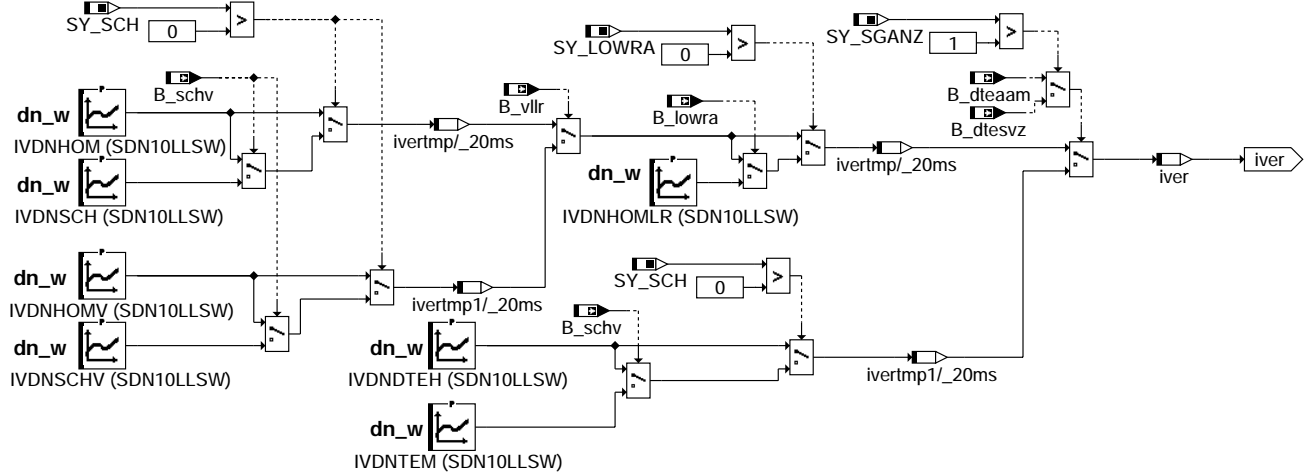
llrm-reset-conditions

Teilfunktion LIBEG: Begrenzung des I-Anteils



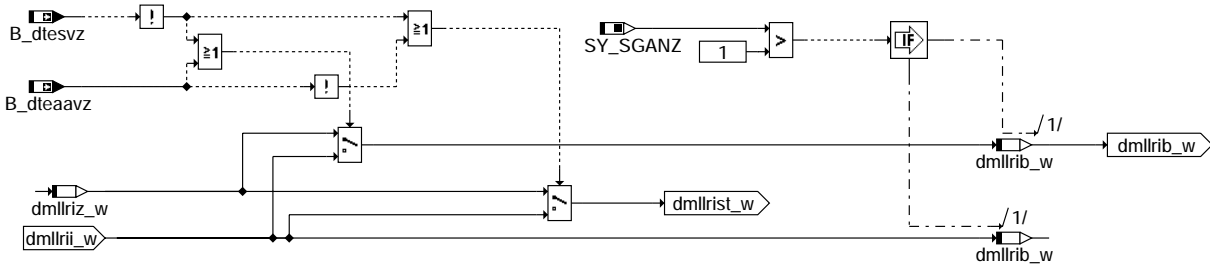
llrrm-libeg

Teilfunktion IVER: Bestimmung der Parameter für den I-Anteils



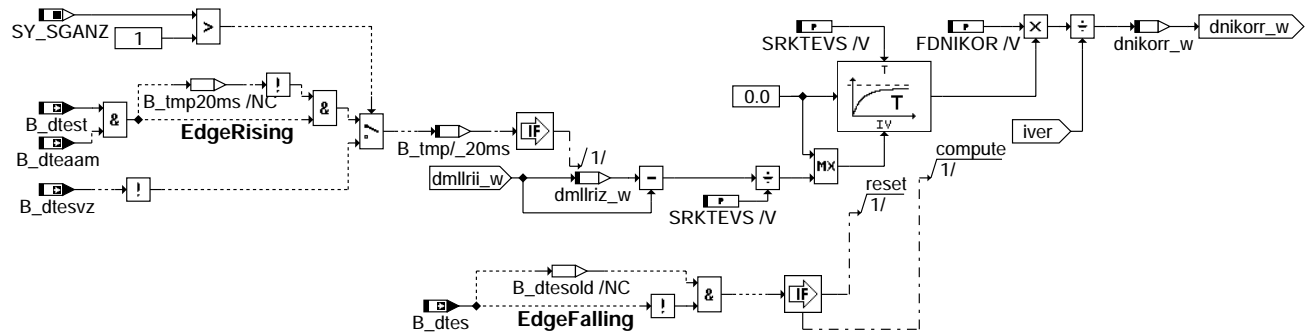
llrrm-iver

Unterscheidung der I-Anteile für Master/Slave bei aktiver DTEV



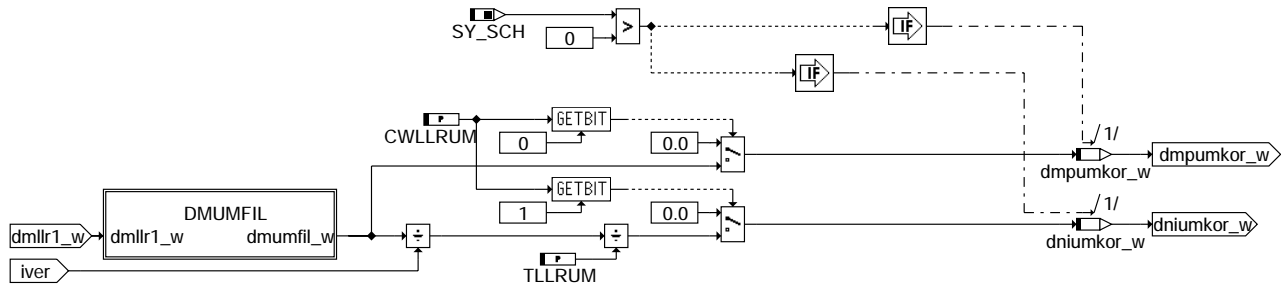
llrm-bbdes

Teilfunktion I-DTES: Rücksetzen des I-Anteils beim Beenden der Diagnose Tankentlüftung



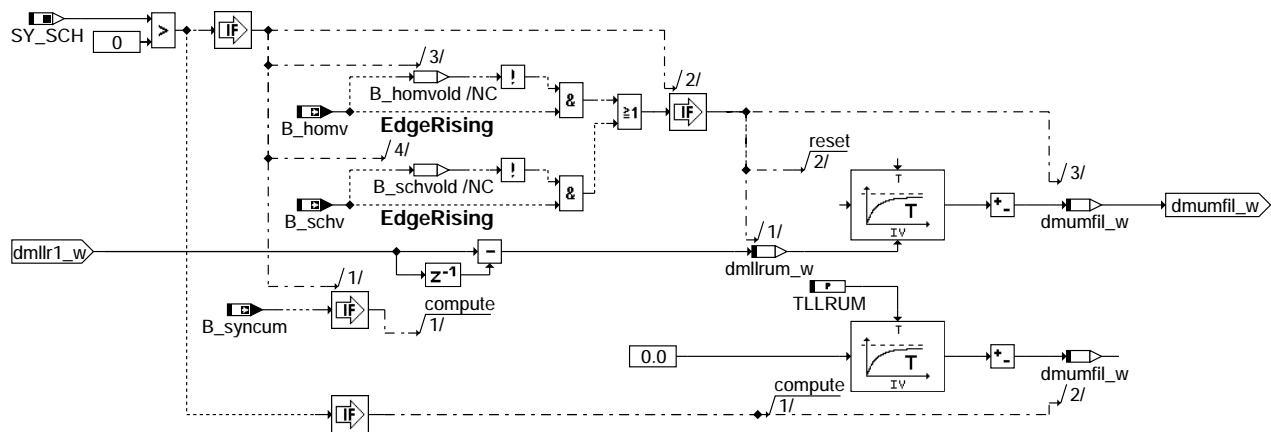
llrm-i-dtes

Leerlaufregler: Neutralisierung der Reglerdifferenz beim Umschalten



llrm-llrmdum

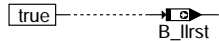
Berechnung des Korrekturterms zur Betriebsartenumschaltung



llrm-dmumfil



Teilfunktion INIT: Initialisierung



llrrm-init

ABK LLRRM 19.10.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWLLRBDE			FW	Codeword für die LLRRM- BDE-Funktionalitäten
CWLLRRM			FW	Codeword für die LLRRM
CWLLRUM			FW	Codewort zur Verwendung des Filters bei Betriebsartenwechsel
DLIMXDNS	dns		KL	Offset der oberen Integratorbegrenzung bei eing. Klimaanlage
DMLLNGEZ	ngasf_w	etazws	KF	LLR: D-Verstärkung abh. von ngasf für Luftpfad
DMLLNGEZV	ngasf_w	etazws	KF	LLR: D-Verstärkung abh. von ngasf für Luftpfad
DMLLRLMNF			FW	Untere Begrenzung für dmlrl
DMLLRLMNKH	nmot_w		KL	Untere Begrenzung für dmlrl bei Katheizen
DMLLRLMNN	nmot_w		KL	Untere Begrenzung für dmlrl
DMLLRLMNST	nmot_w		KL	Untere Begrenzung für dmlrl nach START
DMLLRLMXF			FW	Sicherheitskonzept: obere Begrenzung für dmlrl
DMLLRLMXN	nmot_w		KL	Sicherheitskonzept: obere Begrenzung für dmlrl
DMLLRMKNH	nmot_w		KL	Untere Begrenzung für dmlrl_w bei Kat heizen
DMLLRMNN	nmot_w		KL	Untere Begrenzung für dmlrl_w
DMLLRMNNK	nmot_w		KL	Untere Begrenzung für dmlrl_w im Kurztrip
DMLLRMNST	nmot_w		KL	Untere Begrenzung für dmlrl_w nach START
DMLLRMXN	nmot_w		KL	Sicherheitskonzept: obere Begrenzung für dmlrl
DMLLRMXNK	nmot_w		KL	Sicherheitskonzept: obere Begrenzung für dmlrl im Kurztrip
DNLLRIST			FW	Überdrehzahlschwelle für Integratorreset
DNLLSTS			FW	Drehzahlschwelle zum Deaktivieren der P-Verstärkung im Start
DNMNI			FW	Kleinstmöglicher Wert für dn beim I-Anteil
DVNG	ngfil		KL	LLR: D-Verstärkung abh. von ngfil bei stehendem Fahrzeug
DVNGKH	ngfil		KL	LLR: D-Verstärkung abh. von ngfil bei stehendem Fahrzeug (Kat-Heizung)
DVNGSV	ngfil		KL	LLR: D-Verstärkung abh. von ngfil bei rollendem Fahrzeug im Schichtbetrieb
DVNGV	ngfil		KL	LLR: D-Verstärkung abh. von ngfil bei rollendem Fahrzeug
DWPEDDP			FW	Schwelle von wped zur Deaktivierung D-Anteil
FDDN	dns		KL	LLR: Gewichtungsfaktor für D-Verstärkung
FDNIKOR			FW	Faktor für Korrektur auf I-Anteil
IVDNDETEH	dn_w		KL	I-Reglerparameter bei aktiver DTEV im Homogenbetrieb
IVDNHOM	dn_w		KL	I-Reglerparameter bei Homogenbetrieb
IVDNHOMLR	dn_w		KL	I-Reglerparameter bei Homogenbetrieb (LowRange-Betrieb)
IVDNHOMV	dn_w		KL	I-Reglerparameter bei Homogenbetrieb und Kraftschluß
IVDNSCH	dn_w		KL	I-Reglerparameter bei Schichtbetrieb
IVDNSCHV	dn_w		KL	I-Reglerparameter bei Schichtbetrieb und Kraftschluß
IVDNTEM	dn_w		KL	I-Reglerparameter bei aktiver DTEV, wenn kein Homogenbetrieb
KLFDALL	dn_w		KL	LLR: Gewichtungsfaktor für D-Verstärkung auf Luftpfad im LL
KLFDANL	dn_w		KL	LLR: Gewichtungsfaktor für D-Verstärkung auf Luftpfad im Nicht-LL
KLZLIBG	dns		KL	Zeitkonstante (dns-abhängig) für Filterung von MAX-Grenze I-Anteil
LIMN			FW	Untere Integratorbegrenzung bei stehendem Fahrzeug
LIMNDLLR			FW	Untere Integratorbegrenzung bei Diagnose Leerlaufregelung
LIMNDTES			FW	Untere Integratorbegrenzung bei DTES
LIMNV			FW	Untere Integratorbegrenzung bei rollendem Fahrzeug
LIMXDNS	dns		KL	Obere Integratorbegrenzung bei stehendem Fahrzeug
LIMXLWRA	dns		KL	Obere Integratorbegrenzung im Lowrangebetrieb
LIMXVDNS	dns		KL	Obere Integratorbegrenzung bei rollendem Fahrzeug
LISTM	tmot		KL	Wert des Leerlaufintegrators im Start
LLRICNF			FW	Configurationsbyte für LLR Integrator
NLLRRI			FW	Überdrehzahlschwelle für Integratorreset (Kurztrip)
PVDNHOM	dn_w		KL	P-Reglerparameter bei Homogenbetrieb
PVDNHOMLR	dn_w		KL	P-Reglerparameter bei Homogenbetrieb (LowRange-Betrieb)
PVDNHOMV	dn_w		KL	P-Reglerparameter bei Homogenbetrieb und Kraftschluß
PVDNKFH	dnpzwloc	nmotll	KF	LLR: P-Verstärkung bei stehendem Fahrzeug (Kat-heizung)
PVDNSCH	dn_w		KL	P-Reglerparameter bei Schichtbetrieb
PVDNSCHV	dn_w		KL	P-Reglerparameter bei Schichtbetrieb und Kraftschluß
PVDNSTW	dn_w		KL	Kennlinie P-Verstärkung bei Start
PVLDNEZ	dn_w	etazws	KF	LLR: P-Verstärkung bei stehendem Fahrzeug (Luftanteil)
PVLDNEZKH	dn_w	etazws	KF	P-Anteil der LLR auf dem Luftpfad bei Katheizen
PVLDNEZV	dn_w	etazws	KF	LLR: P-Verstärkung bei rollendem Fahrzeug (Luftanteil)
SDN10LLSW	dn_w		SV	Stützstellenverteilung Adressierung Leerlaufregelparameter
SEZ04LLUB	etazws		SV	Stützstellenverteilung Zündwinkelwirkungsgrad für PD-Regler
SNG06LLSB	ngfil		SV (REF)	Stützstellenverteilung Drehzahlgradient, 6 Sst.
SNM06LLUB	nmot_w		SV (REF)	Stützstellenverteilung für Motordrehzahl
SNS06LLSB	dns		SV (REF)	Stützstellenvert., Soll-drehzahlabw., 06 Sst., LL-Regel.
SRKTEVS			FW	Saugrohrkonstante bei Schließen des Tankentlüftungsventil
STM06LLUB	tmot		SV (REF)	Stützstellenverteilung Motortemperatur, 6 Sst.
TLLRUM			FW	Zeitkonstante Filter zur Umschaltung des P-Anteils
TNSDM			FW	Temperaturschwelle für untere Begrenzung PD-Anteil
TVLISTU			FW	Verbotszeit für negativen Integratoranteil nach Start
TVLLRPST			FW	Zeitverzögerung nach Start zum Deaktivieren der P-Verstärkung im Start
TVLLRST			FW	Verzögerung nach Vorgabe Startdrehzahl zum Deakt. der P-Verstärkung im Start
TVPKH			FW	Zeitverzögerung: P-Verstärkung bei Katheizen aktiv
WDBALI			FW	Schwelle für Integrator-Stop abhängig von DK-Winkel
ZFLLRPL			FW	Zeitkonstante: Aufregeln des P-Anteils auf dem Luftpfad



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
ZKLLRD			FW	Zeitkonstante für die Abregelung des D-Anteils
ZLIBG			FW	Filterzeitkonstante für die Nachführung der Integratorgrenzen
ZNFNGLL			FW	Filterzeitkonstante für Drehzahlgradient auf Luftpfad (LLR)
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_BDE			SYS (REF)	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung
SY_EGAS			SYS (REF)	Systemkonstante E-GAS vorhanden
SY_LENKH			SYS (REF)	Systemkonstante Servolenkung vorhanden
SY_LOWRA			SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : " Low range " vorhanden
SY_SCH			SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)
SY_SGANZ			SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_dllr	DLLR	LLRRM, TKMWL	EIN	Aktive Diagnose: Leerlaufstellerdiagnose
B_dteaam	DTEV	BGFKMS, LLRRM,- TKMWL	EIN	Bedingung Aufsteuerprüfung für TEV Diagnose aktiv möglich
B_dteaavz	DTEV	DTEVEB, LLRRM	EIN	Bedingung Aufsteuerprüfung für TEV Diagnose aktiv (Zeit verzögert)
B_dtes	COMDTES	ATEV, DAAV, DCV,- DKATSPEB, DLDP, ...	EIN	Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem
B_dtest	COMDTES	BGFKMS, DLSAHK,- DMDSTP, KMTR,- LLRRM, ...	EIN	Start für TEV-Ansteuerung
B_dtesvz	COMDTES	LLRRM	EIN	Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem (Zeit verzögert)
B_ells		BBSAWE, BGFKMS,- BGPU, DLLR, LLRBB, ...	EIN	Bedingung Error Leerlaufsteller
B_faam	TKDFA	DMDLU, DMDLUA,- LLRNFA, LLRRM, MD- PED	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Allgemeine Drehzahlerhöhung
B_homv	BDEMUM	LLRRM, MDIST, ZWMINEIN	EIN	Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen
B_kh	BAKH	BBKH, BBSAWE,- BDEMAB, BGFAWU,- BGNLLKH, ...	EIN	Bedingung Kat-Heizung
B_kha	BAKH	LLRRM, MSUDKSOM	EIN	Anforderung Katheizen
B_khn	BGNLLKH	LLRNSNF, LLRRM	EIN	Bedingung Katheiz-Drehzahl
B_koe	KOS	BBSAWE, CANECU,- DMDSTP, DTEVEB,- LLRMD, ...	EIN	Bedingung für Kompressoreinschalten
B_kuppl	EGEG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMAB,- BDEMKO, ...	EIN	Bedingung Kupplungspedal betätigt
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_llde	LLRMR	LLRRM	EIN	Bedingung Drehzahleinbruch
B_llr	LLRBB	BDEMEN, DATS, DCV, DTEIR, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Leerlaufregelung
B_llrein	LLRBB	BGNLLKH, EAKO, GK, LLRNSNF, LLRNSTAT, ...	EIN	Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start
B_llri	LLRBB	BBKR, LLRRM	EIN	Bedingung I-Anteil der LLR aktiv
B_llrpd	LLRBB	FUEREG, LLRRM	EIN	Bedingung PD-Anteil der LLR aktiv
B_llrpkh	LLRRM		LOK	P-Verstärkung für Katheizen aktiv
B_llrpst	LLRRM		AUS	P-Anteil: Parameter für Start aktiv
B_llrst	LLRRM	LLRNSNF	AUS	Drehzahl erreicht nstat im Nachstart
B_llspmn		LLRRM	EIN	Bedingung LLS unterschreitet die untere Begrenzungsposition
B_llspmx		LLRRM	EIN	Bedingung LLS ueberschreitet die obere Begrenzung
B_lowra		ARMD, BBGANG,- BBSAWE, BGVMAX,- FGRABED, ...	EIN	Bedingung Zwischengelege für Low Range zugeschaltet
B_master		DLLR, ESSTT,- LLRNSTAT, LLRRM,- MDVERAD, ...	EIN	Bedingung MASTER-Steuergerät
B_mdmin	BGRLSOL	DMBEG, LLRRM, MD- KOG	EIN	Bedingung minimal erreichbares indiziertes Moment erreicht
B_nsolst		LLRRM, MSUDKSOM	EIN	Solldrehzahlvorgabe im Start aktiv
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
B_schv	BDEMUM	EAKO, GK, LLRRM, MD-EIN BAS	EIN	Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Schicht
B_st	BBSTT	ADVE, ALBK, AMSV,- BGKSTDTA, BGPIRG, ...	EIN	Bedingung Start
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
B_syncum	BDEMUM	LLRRM	EIN	Bedingung Synchronisierung von Einspritzung und Zündung bei BDE-Modewechsel
B_temin	RKTI	LLRRM, LRS, LRSEB	EIN	Bedingung TEMIN-Begrenzung aktiv, Bank 1
B_trkh	BBKH	LLRRM	EIN	Bedingung Katheizen, Thermoreaktor wirksam
B_vlrr	LLRBB	BBSAWE, BGNLLKH,- BGRLMIN, LLRNSTAT, LLRRM, ...	EIN	Bedingung Fahrzeug rollt mit eingelegetem Gang



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
dmlr1_w	LLRRM		LOK	PD-Anteil der Leerlaufregelung (unkorrigiert)
dmlr_w	LLRRM	MDAUTG, MDKOG	AUS	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (PD-Anteil)
dmlrld_w	LLRRM		AUS	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (D-Anteil)
dmlrld_w	LLRRM		AUS	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (D-Anteil Luftpfad)
dmlri_w	LLRRM	DLLR, DTEVEB,- MDFAFI, MDRWS,- MDVERAD, ...	AUS	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (I-Anteil)
dmlrib_w	LLRRM		LOK	I-Anteil des Masters
dmlrii_w	LLRRM		LOK	I-Anteil bei Betrieb ohne DTEV
dmlriio_w	LLRRM		LOK	I-Anteil gespeicherter Wert
dmlrisc_w		LLRRM	EIN	I-Anteil des Slaves über CAN
dmlrist_w	LLRRM		AUS	geforderte Drehmomentänderung der LLR: I-Anteil für den Slave
dmlriz_w	LLRRM		LOK	I-Anteil bei Beginn der DTEV
dmlri_w	LLRRM	MDKOL, MDZUL	AUS	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (Anteil Luftpfad)
dmlrip_w	LLRRM		AUS	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (P-Anteil)
dmlrip_w	LLRRM		AUS	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (P-Anteil Luftpfad)
dmlrum_w	LLRRM		LOK	Differenz des P-Anteils beim Betriebsartenwechsel
dmpumkor_w	LLRRM		LOK	Korrektur des P-Anteils nach einem Betriebsartenwechsel
dmumfil_w	LLRRM		LOK	gefilterte Differenz des P-Anteils beim Umschalten
dn_w	LLRRM	DTEVEB, LLRBB,- LLRMD, LLRMR, M- DRED	AUS	Drehzahlabweichung bei Leerlaufregelung
dnbi_w	LLRRM		LOK	Verhältnis nsol_w / nmotbi_w
dnikor_w	LLRRM		LOK	Korrekturwert auf den Integrator nach Diagnose
dniumkor_w	LLRRM		LOK	Korrektur des I-Anteils nach Umschaltung
dns	LLRNSNF	BDEMAB, DLLR,- LLRBB, LLRMR, LLRRM	EIN	LLR: Drehzahlabweichung zur stationären Solldrehzahl
etazws	MDZW	LLRRM, MDIST	EIN	Sollzündwinkelwirkungsgrad
fvarlrdl		LLRRM	EIN	Faktor für D-Anteil des LLR- Luftpfads gesamt
iver	LLRRM		LOK	Integratorverstärkung
limax_w	LLRRM	DLLR	LOK	LLR-Integrator-Maximalwert
limin_w	LLRRM	DLLR	LOK	LLR-Integrator-Minimalwert
limnst	LLRRM		LOK	LLR-Integrator-Minimalwert während Nachstart
ngas_w	BGNG	BBKR, KRKE, LLRMD, LLRRM, MDASG, ...	EIN	Drehzahlgradient über ein Arbeitsspiel
ngasf_w	LLRRM		LOK	Drehzahlgradient über ein Arbeitsspiel (gefiltert)
ngfil	BGNG	BBSAWE, LDRPID,- LLRMD, LLRMR,- LLRNSNF, ...	EIN	gefilterter Drehzahlgradient
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nmotbi_w	BISYNC	ARMD, AWEA, LLRRM	EIN	Motordrehzahl, berechnet im 2. Synchro
nmotll	BGNMOT	BBSTT, BGDVE,- BGLBZ, LLRBB,- LLRNSNF, ...	EIN	Motordrehzahl im Leerlaufbereich
nsol_w	LLRNSNF	DTEVEB, LLRRM	EIN	Leerlaufsolldrehzahl
nstat	LLRNSNF	BBSAWE, BBSTT,- BGLBZ, CANECU,- DDG, ...	EIN	Solldrehzahl stationär
pvdnkhl	LLRRM		LOK	geforderte Drehmomentänderung (Kat-heizung) von der LLR (P-Anteil)
tnst	NSPTS	LLRRM	EIN	Zeit nach Startende
wdkba_w	GGDVE	ADVE, BGDVE,- BGMSDK, BGPU,- DHFMP, ...	EIN	Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag
wped_w	GGPED	ARMD, BBKD,- BGFAWU, BGRLSOL,- BGWPFGR, ...	EIN	normierter Fahrpedalwinkel

**FB LLRRM 19.10.2 Funktionsbeschreibung**

Leerlaufregler Der Leerlaufregler ist ein PID-Regler (proportional, integral, differential Regler).

----- Die drei Regleranteile (P, I, und D) sind streng getrennt.

Grundsätzlich sind die Regelparameter von der BDE-Betriebsart abhängig und davon, ob Kraftschluss zu den Räder besteht.

D-Anteil auf dem Zündwinkelpfad:

Der D-Anteil ist als Trigger-D-Anteil ausgeführt. Beim Auftreten eines D-Anteils liefert eine Drehmomentkorrektur einen Initialisierungswert, der proportional zum erfassten Drehzahlgradienten $ngfil$, der D-Verstärkung DVNG bzw. DVNGKH, DVNGV oder DVNGSV (Abhängig von Betriebsart und aktivem Katheizen) und einem Wichtungsfaktor FDDN ist. Dieser Initialisierungswert ist der Anfangswert eines Tiefpassfilters, dessen Ausgang den D-Anteil $dmlrd_w$ darstellt. Das Filter läuft mit der Zeitkonstante ZKLLRD ab. Ein nadelförmiger Drehzahlgradient, wie er z.B. bei plötzlich einsetzender Last (E-Lüfter z.B.) auftritt, führt zu einem sofortigen D-Anteil, der dann über der Zeit verschliffen wird. Tritt bei noch nicht abgeregeltem D-Anteil erneut ein Drehzahlgradient auf, so wird das Filter mit dem neuen Initialisierungswert geladen, falls der dazu neu berechnete Wert größer als der momentan noch vorhandene D-Anteil ist. Der D-Anteil ist also nachtriggerbar.

Ist der neue Initialisierungswert kleiner als der momentane D-Anteil, erfolgt keine Nachtriggerung.

D-Verstärkung wird bei stehendem oder ohne eingelegtem Gang rollendem Fahrzeug aus der Kennlinie DVNG und bei mit eingelegtem Gang rollendem Fahrzeug aus der Kennlinie DVNGV gewonnen. Die Kennlinien sind vom Drehzahlgradienten $ngfil$ abhängig.

Die D-Verstärkung wird noch mit dem von der stationären Drehzahlabweichung dns abhängigen Faktor FDDN gewichtet.

LLRMDUM Neutralisierung der Momentendifferenz während einer Betriebsartenumschaltung

Die Regelparameter sind betriebsartenabhängig. Dadurch ergibt sich bei gleicher Regelabweichung dn_w eine Differenz in $dmlr1_w$. Diese Differenz wirkt jedoch störend auf die Betriebsartenumschaltung, da deren Komfort von einem ruhigen Soll Drehmoment abhängt. Deswegen wird der Filter in DMUMFIL zum Zeitpunkt der Betriebsartenumschaltung mit der Differenz aus $dmlr1_w$ vor- und nach der Umschaltung initialisiert.

Anschließend läuft der Filter $dmumfil_w$ im 20ms Raster gegen 0. Der schnelle Eingriff $dmlr_w$ wird aus der Differenz von $dmlr1_w$ und dem Filter Ausgang gebildet. Dadurch gelingt es den Übergang von $dmlr_w$ während der Betriebsartenumschaltung momentenneutral zu gestalten ohne dabei die Regelparameter zu verändern.

D-Anteil auf dem Luftpfad:

Um bei einem Drehzahleinbruch ein schnelleres Befüllen des entleerten Saugrohres zu erreichen, wird ein zweiter, separater D-Anteil direkt auf den Luftpfad gegeben. Dieser kann aus dem Gradienten der Drehzahl über einem Arbeitsspiel gebildet werden.

Über KLPDALL bzw. KLPDANL (für !B₁₁) und dem Faktor $fvarllrd1$ (bei belasteter Servopumpe) kann der D-Anteil zusätzlich gewichtet werden.

Bei überschüssiger Luft sorgt die Momentenstruktur dafür, dass kein Drehmomentanstieg erfolgt der das Sollmaß $mizsol$ übersteigt. Der Zündwinkleingriff wird ggf. einen Luftüberschuss durch eine entsprechende Spätziehung kompensieren.

P-Anteil auf dem Zündwinkelpfad:

Dieser P-Anteil liefert eine Drehmomentkorrektur `dmlrp_w` proportional zur vorhandenen Drehzahlabweichung `dn_w`. Der Proportionalitätsfaktor wird aus der Kennlinie `PVDNHOM/PVDNSCH` (bei stehendem oder ohne eingelegtem Gang rollendem Fahrzeug), `PVDNHOMV/PVDNSCHV` (bei mit eingelegtem Gang rollendem Fahrzeug) oder `PVDNKFKH` (bei Kat-Heizung) gewonnen. Die Kennlinien sind von der aktuellen Drehzahlabweichung `dn` abhängig.

Der Reglerausgang `dmlr_w` ist die Summe aus P-Anteil `dmlrp_w` und D-Anteil `dmlrd_w`, sofern `B_llrpd = 1` ist. Ist das Bit `B_llrpd` nicht gesetzt, ist der Reglerausgang `dmlr_w` Null (`B_llrpd`, siehe dazu `LLRBB`). `dmlr_w` geht nur in die Koordination des Sollmoments für die Zündung `mizsol_w` ein.

Der P-Anteil wird durch das Sicherheitskonzept nach oben auf `DMLLRMXN/DMLLRMXNK` begrenzt. Nach unten wird er auf `DMLLRMN/DMLLRMNNK/DMLLRMNKH/DMLLRMNST` begrenzt, um ein besseres Regelverhalten zu erhalten.

Für den P-Regler stehen mehrere Parametersätze zur Verfügung. Diese kann man mit dem Codewort `CWLLRRM` auswählen. Das Codewort `CWLLRRM` kann folgendermaßen konfiguriert werden:

a) `CWLLRRM[1] = true`: Für die Zeit `TVPKH` nach Startende wirkt das Kennfeld `PVDNKFKH`. Diese enthält einen speziellen Parametersatz zur Verwendung bei Sekundärluftkathenzen. Die Parameter sind i.R. so gewählt, dass der Zündwinkel nur geringfügig verändert wird. Die Zeit kann so gewählt werden, dass ohne ZW-Eingriffe gestartet wird. Das kann bei der Applikation in ULEV Projekten interessant sein.

b) `CWLLRRM[2] = true`: Es wird dann auf `PVDNKFKH` umgeschaltet, wenn das Sekundärluftkathenzen aktiv ist.

c) `CWLLRRM[1,2] = true`: Eine Kombination aus a) und b). Ist dann sinnvoll, wenn ohne ZW-Eingriff gestartet werden soll, der Eingriff aber genau mit Ablauf des Thermoreaktors wieder erlaubt werden soll.

d) `CWLLRRM[3] = true`: Für die Zeit nach Startende steht der Parametersatz `PVDNSTW` zur Verfügung. Dieser dient dazu, mittels ZW-Eingriff den Überschwinger zu formen. Dazu sind i.R. "schärfere" Parameter nötig als im regulären Leerlauf (`PVDNHOM`). Unterschreitet die Drehzahl erstmals die Schwelle `nstat+DNLLSTS` bzw. bei Drehzahlunterschwingen `nstat(-DNLLSTS)` wird `PVDNSTW` wieder deaktiviert. Sollte die Drehzahl während des Startüberschwingers hängen bleiben, gibt es den "Notausgang" `TVLLRPST` nach Startende oder `TVLLRST` nach Vorgabe der Startollsdrehzahl.

e) `CWLLRRM[2,3] = true`: Die Kombination aus b) und d) kann interessant sein, wenn der ZW zunächst zum Formen des Überschwingers verwendet werden soll, dann aber während des Thermoreaktors eingeschränkt wird.

Die Konfiguration ist im Block `BBPZW` abgebildet.

P-Anteil auf dem Luftpfad:

Für den Luftpfad steht ebenfalls ein separater P-Anteil `dmlrl_w` zur Verfügung. Er sollte jedoch nur bei Motoren mit kleinem Saugrohr verwendet werden, weil der Regelkreis durch das Verzögerungsverhalten im Saugrohr instabil werden kann.

Der P-Anteil wird nach oben auf `DMLLRMXN/DMLLRMXF(B_faan)` begrenzt. Nach unten wird er auf `DMLLRMNN/DMLLRMNF(B_faan)/DMLLRMNKH/DMLLRMNST` begrenzt, um ein besseres Regelverhalten zu erhalten.

I-Anteil:

Der I-Anteil hat als Eingangsgröße die Drehzahlabweichung dn_w . Der Integralregler arbeitet nur, falls $B_{llri} = 1$ ist. Ist das Bit B_{llri} nicht gesetzt, ist der Integrator angehalten (B_{llri} , siehe dazu LLRBB).

Die Integratorverstärkung wird bei stehendem oder ohne eingelegtem Gang rollendem Fahrzeug aus der Kennlinie IVDNHOM /IVDNSCH gebildet. Bei eingelegtem Gang steht eine alternative Kennlinie, IVDNHOMV/IVDNSCHV, zur Verfügung. Beide Kennlinien sind abhängig von der Drehzahlabweichung dn_w .

Im Start ($B_{st} = 1$) wird der Integrator auf den Wert $limst$ gesetzt. Dieser Wert wird der motortemperatur-abhängigen Kennlinie LISTM entnommen.

Der Integrator wird nach oben durch den Wert $limax_w$ und nach unten durch $limin_w$ begrenzt. Diese Begrenzungen des Integrators können je nach Bedarf verändert werden. Eine Einengung des Reglerbereiches erfolgt immer gefiltert mit der Zeitkonstante ZLIBG oder über KLZLIBG(dns) für Low-Range-Fahrzeuge.

Bei einer Erweiterung des Reglerbereiches werden die Filter der jeweiligen Begrenzung mit dem neuen Wert initialisiert, dh. die Erweiterung erfolgt sprunghaft (ungefiltert). Die Obere Grenze für den I-Anteil bei eingeschaltetem Klimakompressor ($B_{koe} = true$) kann zusätzlich durch ein Delta DLIMXDNS angehoben werden.

Falls der Leerlaufregler nicht aktiv ist ($B_{llr} = 0$), gehen die Integratorbegrenzungen gefiltert in Richtung 0. Dadurch wird der Integrator langsam auf seinen Neutralwert gebracht. Dann ist also kein I-Anteil mehr wirksam.

Bei aktivem Leerlaufregler ($B_{llr} = 1$) gelten die Arbeitsintervalle von LIMN bis LIMXDNS für stehendes Fahrzeug und von LIMNV bis LIMXVDNS für rollendes Fahrzeug.

Ab Start wird bis zur Freigabe der Leerlaufregelung ($B_{llrein} 0 \rightarrow 1$) die untere Integratorbegrenzung $limin_w$ auf den Wert $limst$ gesetzt.

Wenn die Diagnose DLLR zuschlägt, wird die untere Integratorbegrenzung $limin_w$ auf dem Festwert LIMNDLLR gehalten.

Wenn das minimal erreichbare indizierte Moment erreicht ist (B_{mdmin} ist gesetzt) oder ist der DK-Winkel kleiner WDKBALI, wird die untere Integratorbegrenzung auf den aktuellen Integratorwert gesetzt und der Integrator damit einseitig begrenzt.

Um zu verhindern, dass der Integrator zu schnell nach unten weg läuft, wenn eine kleine negative Drehzahldifferenz vorliegt, wird dn_w nach unten auf den Wert DNMMI begrenzt.

Durch das Bit B_{llde} wird bei einem starken Drehzahleinbruch die Integratorgrenze $limin$ auf Null gesetzt.

Bei Kurztripp(B_{faan}) wird der I-Anteil nach oben auf NULL begrenzt.

Der Block BBDTES für 2SG-Konzept dient dazu, bei aktiver DTEV unterschiedliche I-Anteile für den Master und Slave vorzugeben. Dabei wird zu Beginn einer Diagnose des Tankentlüftungsventils (DTEV) der aktuelle Integratorwert eingefroren. und in $dmlriz_w$ abgelegt. Die ungeprüfte Motorbank erhält während der Prüfung diesen konstanten Wert, während die geprüfte Motorbank den Integratorwert verändert.

Bei Benzindirekteinspritzung werden die Regelparameter abhängig von den Betriebsarten Homogen- und Schichtbetrieb umgeschaltet.

Allgemein: ab einer Software-Drehzahlschwelle wird das Bit B_{nswol} gesetzt (bei ca 4000 u/min) und der Leerlaufregler wird abgeschaltet.

APP LLRRM 19.10.2 Applikationshinweise

Vorbereitende Arbeiten für die Regleranpassung bei Fahrzeug stillstand:

Vorbereitend für die Anpassung des Leerlaufreglers, müssen folgende Vorkehrungen getroffen werden:

- * D-Anteil des Reglers ausschalten: Kennlinien DVNG auf Null setzen, Kennlinie FDDN auf 1 setzen.
- * P-Anteil des Reglers ausschalten: Kennlinien PVDNHOM auf Null setzen.
- * Bedarfsadaption ausschalten: TMDMAD auf größer als 120°C setzen.
- * Dafür sorgen, dass die niedrigste Solldrehzahl ausgewählt wird. Der Motor muss hierfür warm sein, die Momentenreserve sollte bereits definiert sein. Falls dies noch nicht erfolgt ist, kann als erster Ansatz eine Reserve von 3% bis maximal 4% angenommen werden.
ACHTUNG: Für die Reglerauslegung ist es wichtig eine niedrige Leerlaufdrehzahl bei minimaler Last zu haben, da unter diesen Bedingungen der Motor die größte Todzeit aufweist und damit das System am unstabilsten ist.
- * I-Anteil des Reglers langsam laufen lassen, damit die gewünschte Solldrehzahl erreicht werden kann.
IVDN=0.01 für alle Werte von dn .
Anschließend, wenn die Solldrehzahl erreicht ist, den I-Regler stoppen durch setzen von IVDN auf Null.
Der Motor sollte jetzt seine Solldrehzahl in etwa einhalten.

Anpassen des Reglers:

ACHTUNG: Die Last muss so gering wie möglich sein, damit die Systemtodzeit groß ist. Während der Anpassung bzw. der Bewertung der Ergebnisse sollte keine zusätzliche Last eingeschaltet sein (Klimaanlage, Elektrolüfter, Servolenkung, Heckscheibenheizung, usw...). Bei Motoren mit geringeren inneren Reibung kann es von Vorteil sein sogar im ausgekuppelten Zustand die Bestimmung der Grenzverstärkung durchzuführen, da dann die Last nochmals geringer ist.



Anpassung des P-Anteils:Die P-Verstärkung durch erhöhen des Wertes der Kennlinie PVDN steigern. Den Motor durch einen Gasstoß oder durch Zu- und Abschalten der Klimaanlage anregen. Die P-Verstärkung solange erhöhen, bis der Motor nach der Anregung eine stabile Dauerschwingung seiner Drehzahl aufführt.

Nun die P-Verstärkung langsam wieder verkleinern, bis die Dauerschwingung wieder verschwindet. Mit dieser Grenzverstärkung darf der Motor nach einer erneuten Anregung nicht mehr stationär schwingen, sondern muss nach 2 bis 3 Über- oder Unterschwinger eine stationäre konstante Drehzahl annehmen.

Die Reglerverstärkung für den P-Anteil ergibt sich aus:

$$PVDN = 0.5 * \text{Grenzverstärkung} \quad (\text{alle Werte der Kennlinie gleich})$$

Anpassung des I-Anteils:Der I-Anteil wird angepasst, nachdem der P-Anteil angepasst wurde und dieser auch aktiv ist. Die Anpassung erfolgt nach dem gleichen Schema, wie beim P-Anteil. Es wird die Grenzverstärkung gesucht, bei der der I-Anteil gerade keine stationäre Dauerschwingung verursacht.

Die Reglerverstärkung für den I-Anteil ergibt sich aus:

$$IVDN = 0.5 * \text{Grenzverstärkung} \quad (\text{alle Werte der Kennlinie gleich})$$

Mit dieser Anpassung des PI-Reglers dürfte bei Zuschalten einer Last wie Klimaanlage, Servolenkung, Heckscheibenheizung, usw... sich kein schwingendes Verhalten beim Zu- oder Abschalten der Last ergeben.

Unter Umständen kann der Drehzahleinbruch noch zu groß sein. Um diesen zu reduzieren kann der D-Anteil zur Hilfe genommen werden.

Anpassung des D-Anteils:Der D-Anteil sollte in seiner Verstärkung so klein wie möglich gehalten werden, damit es das System nicht zu unruhig macht.

- * In einer Todzone von ca ± 20 ¹/min um die Soll Drehzahl soll der D-Anteil nicht wirken, damit keine Momenteneingriffe im ruhigen Leerlauf erfolgen. Dazu die Kennlinie PFDN wie folgt anpassen:

dn	|... |	|-50 |	|-20 |	|20 |	|50 |	|... |

FDDN	|1.0 |	|1.0 |	|0 |	|0 |	|1.0 |	|1.0 |

Bis zu 20 ¹/min oberhalb oder unterhalb der Soll Drehzahl wird der D-Anteil nicht wirken. Wächst die Drehzahlabweichung weiter, baut sich der D-Anteil bis zu seiner vollen Größe bei einer Abweichung größer als 50 ¹/min auf.

- * Die Verstärkung des D-Anteils DVNG langsam Vergrößern, dabei stets durch Eingriffe der Servolenkung ein Störmoment aufbringen und beobachten, wie das Drehzahlverhalten bei anhaltender Last sich verhält (Servolenkung am Anschlag halten). Es darf nicht zu einer Überkompensation der Last kommen, d.h. die Drehzahl darf nicht überschwingen. D-Verstärkung soweit erhöhen, bis der Drehzahlabfall minimiert ist.
- * Falls das Verhalten der Drehzahl im Nachstart oder nach einem Gasstoß nun zu einem Unterschwinger führt ist es notwendig den D-Anteil bei Überdrehzahlen zu schwächen. In der Kennlinie FDDN werden für negative dn werte kleiner als 1 programmiert (z.B. 0.5 oder gar weniger).

Nach der bisher erfolgten Anpassung liefert der Regler erfahrungsgemäß bereits gute Ergebnisse. Es kann jedoch vorkommen, daß unter besonderen Bedingungen, wie zum Beispiel Anfahren ohne Gasgeben die Reaktion des Reglers noch unzureichend ist oder, daß nach einem Gasstoß das Einpendeln in den leerlauf mit einem Unterschwingen verbunden ist. Hier kann es notwendig werden die Reglerparameter noch leicht zu verändern. So ist es durchaus möglich für große Drehzahlabweichungen (ca 200 ¹/min oder mehr) die Reglerverstärkung für P- und I-Anteil bis auf 75% der Grenzverstärkung zu bringen. Bei kleinen Motoren kann auch bis zur Grenzstabilität gegangen werden. Hier wird man sich auch für die anderen Drehzahlabweichungen bei der Reglerverstärkung eher an den 75% der Grenzverstärkung orientieren müssen.

Die Auslegung des Reglers bei rollendem Fahrzeug wird aus Fahrbarkeitsgründen (Neigung zum Ruckeln) schwächer sein müssen. Als Startwerte für die Kennlinien PVDNHOMV, IVDNHOMV und DVNGV werden die soeben ermittelten Werte aus deren Pendanten PVDHOMN, IVDNHOM und DVNG genommen.

Die Verstärkung sollte höchstens 50% der Grenzverstärkung betragen, wird in der Praxis aber eher in Richtung von nur 25% dieser Grenzverstärkung liegen.



WICHTIGE BEMERKUNG: Bei der Beurteilung des Drehzahlverhaltens nach einem Gasstoß ist es wichtig, dass die Nachführung der Sollzahl bereits korrekt angepasst wurde. Für ein Motor der ohne Zusatzlast in den Leerlauf einpendelt darf der Regler keine Arbeit leisten, d.h. die Abweichung der Istzahl von der Sollzahl muss minimal bleiben. Notfalls kann das Einschalten des Reglers nach dem Erreichen des LL-Status (B_ll = 1) um die Zeit TVDK verzögert werden um ein frühzeitiges Loslaufen des I-Anteils zu verhindern.

Codewort für die Konfiguration der LLRRM

CWLLRRM	Funktionalität	True	False
Bit 0	Benützung der Information B_kupll [libeg]	aktiv	nicht aktiv
Bit 1	Setzen P-Anteil Katheizen abh. von B_kha [bbpzw]	aktiv	nicht aktiv
Bit 2	Setzen P-Anteil Katheizen abh. von B_trkh [bbpzw]	aktiv	nicht aktiv
Bit 3	Setzen des Bits für P-Anteil im Start [bbpzw]	aktiv	nicht aktiv
Bit 4	D-Anteil auf den Luftpfad wird auf Null begrenzt [llrrmdl]	aktiv	nicht aktiv
Bit 5	Umschaltung der P-Anteil (Zündpfad)-Eingangsgrößen	aktiv	nicht aktiv
Bit 6	Umschaltung D-ANTEIL- (Luftpfad)-Berechnung aus ngas_w/tseg_l	aktiv	nicht aktiv
Bit 7	Verwendung der Drehzahl aus Arbeitsspiel zur Berechnung von dnsman_w	aktiv	nicht aktiv

Codewort für die Konfiguration der LLRRM-BDE-Funktionalitäten

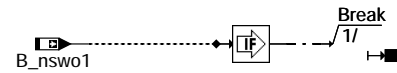
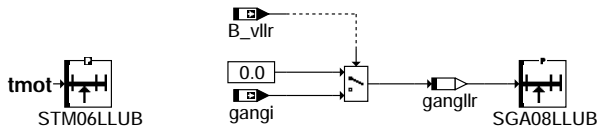
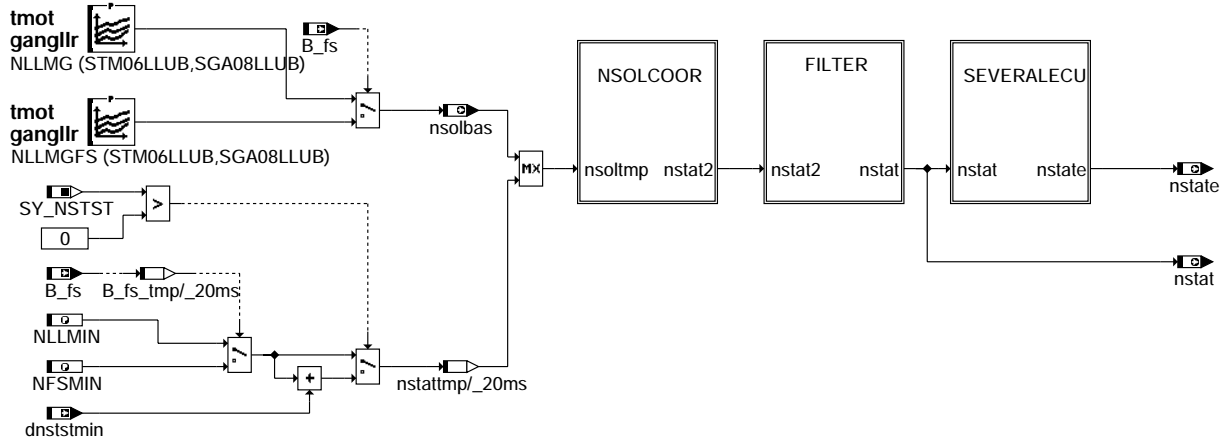
CWLLRBDE	Funktionalität	True	False
Bit 0	Konfiguration der Berechnung des P-Anteil (Zündpfad) bei BDE	aktiv	nicht aktiv

Codewort für die Konfiguration der LLRRM-BDE-Funktionalitäten

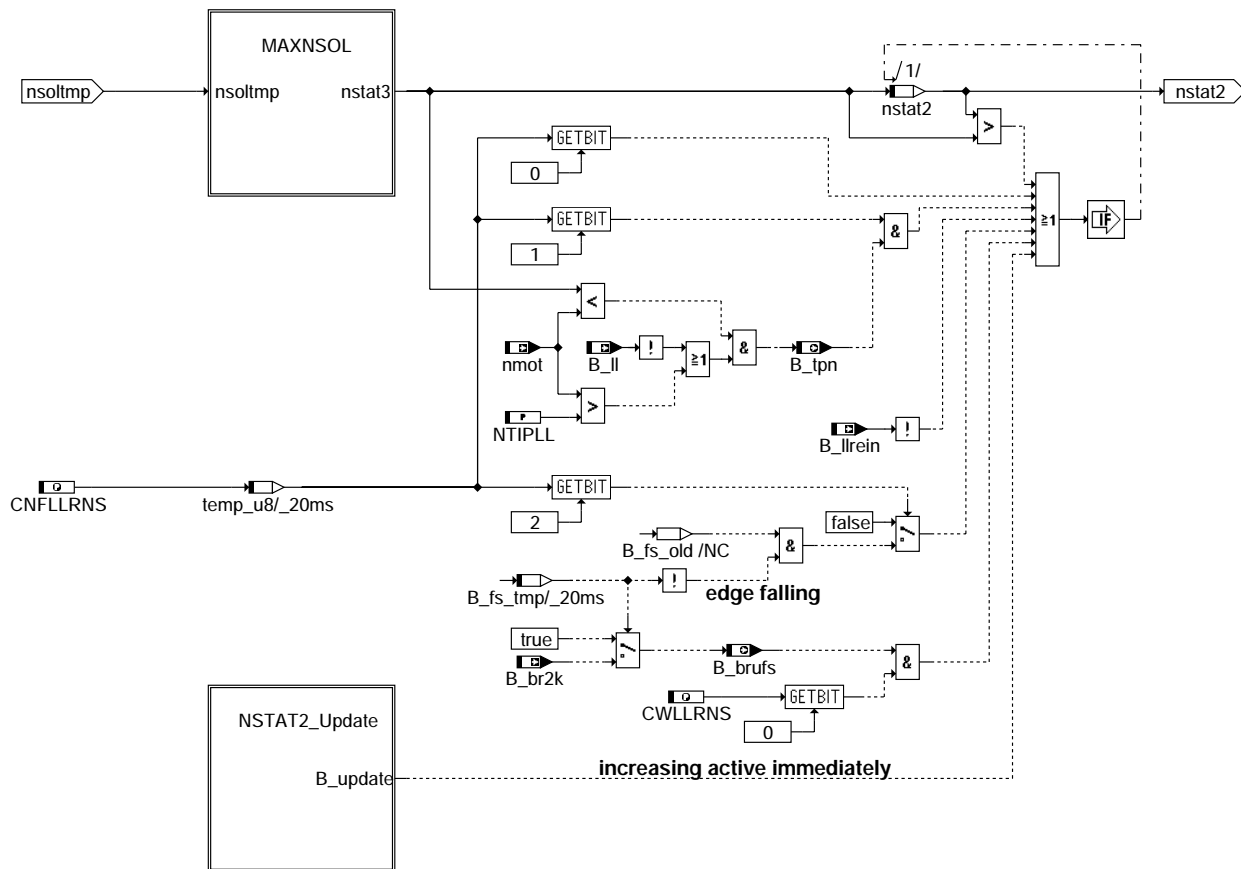
CWLLRUM	Funktionalität	True	False
Bit 0	Verwendung der Korrekturgröße bei BDE-Umschaltung auf PD-Pfad	aktiv	nicht aktiv
Bit 1	Verwendung der Korrekturgröße bei BDE-Umschaltung auf I-Pfad	aktiv	nicht aktiv

FU LLRNSTAT 1.50.0 Leerlaufstationärdrehzahl, Koordination und Filterung

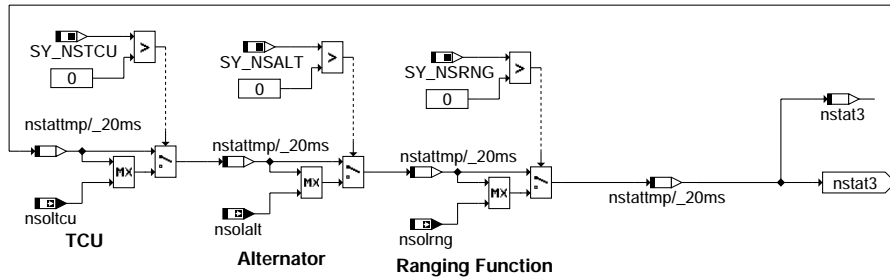
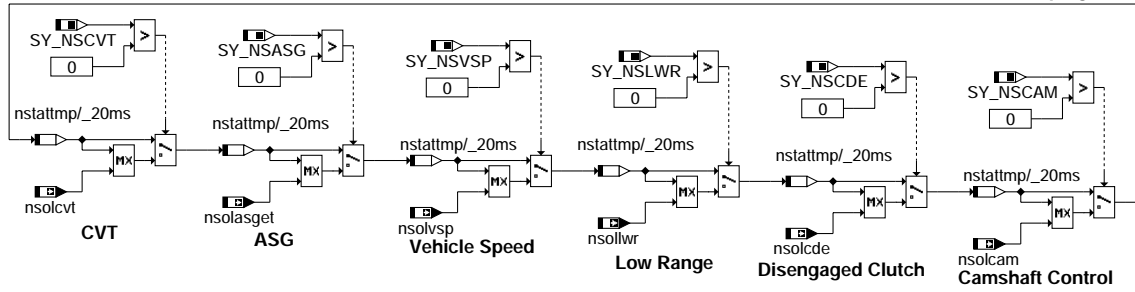
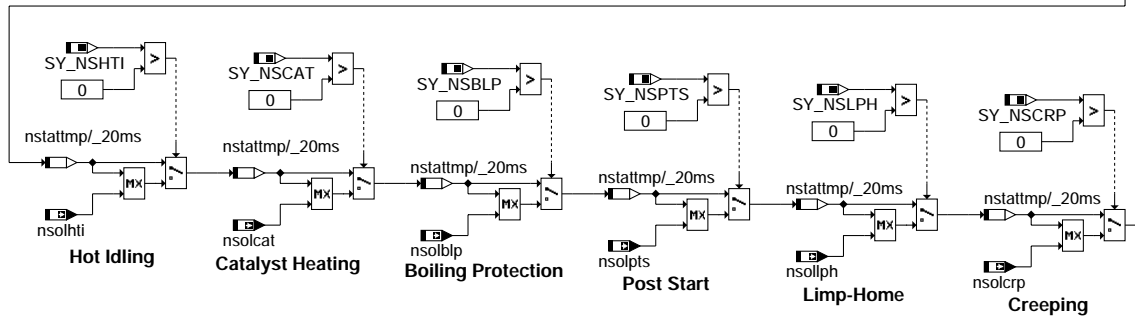
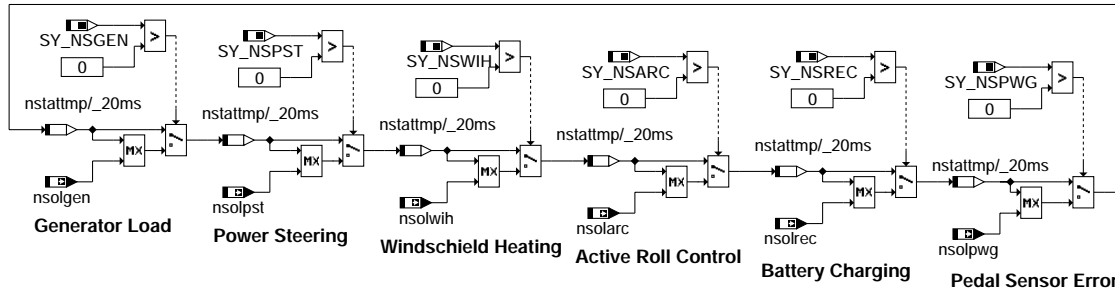
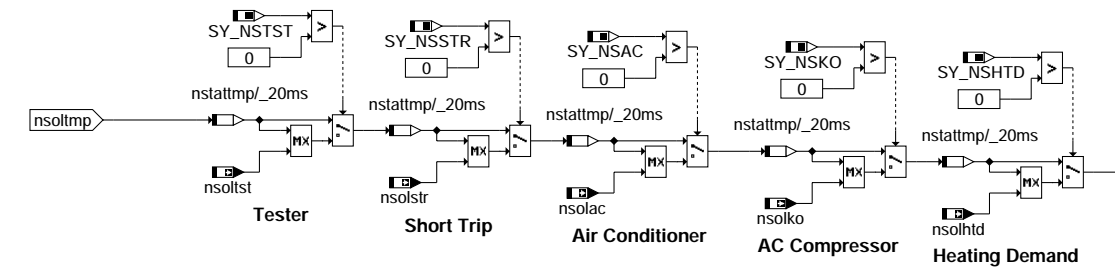
FDEF LLRNSTAT 1.50.0 Funktionsdefinition



main

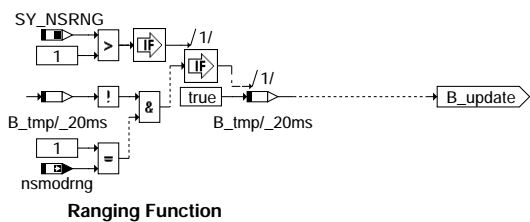
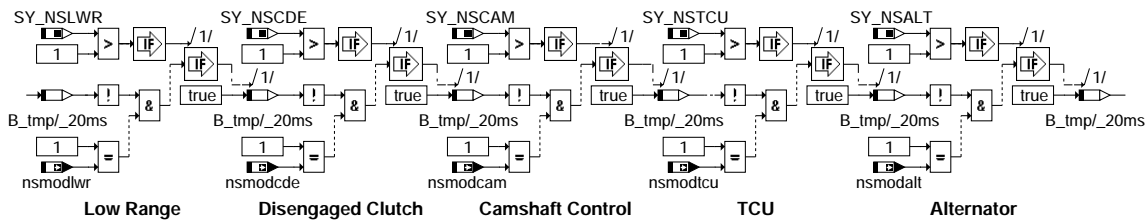
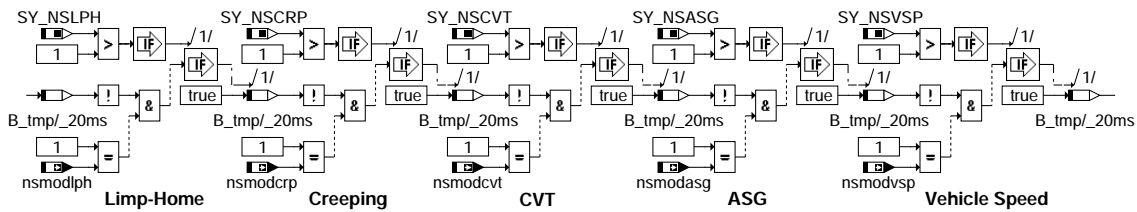
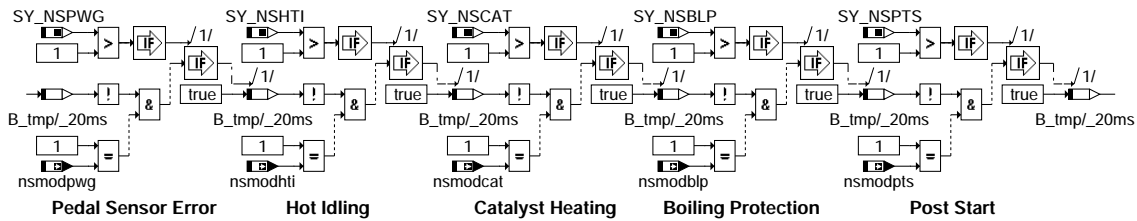
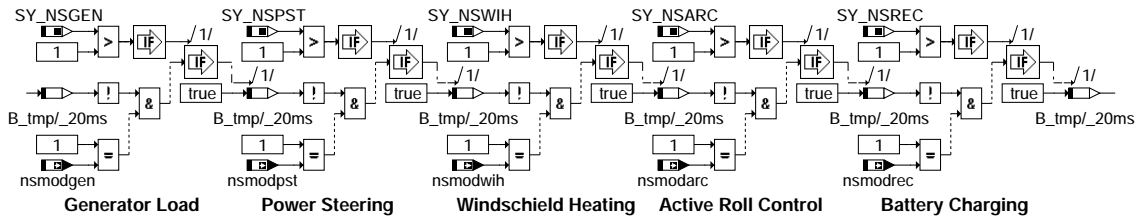
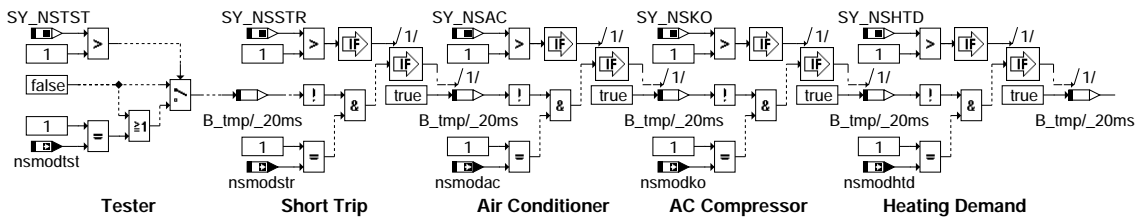


nsolcoor



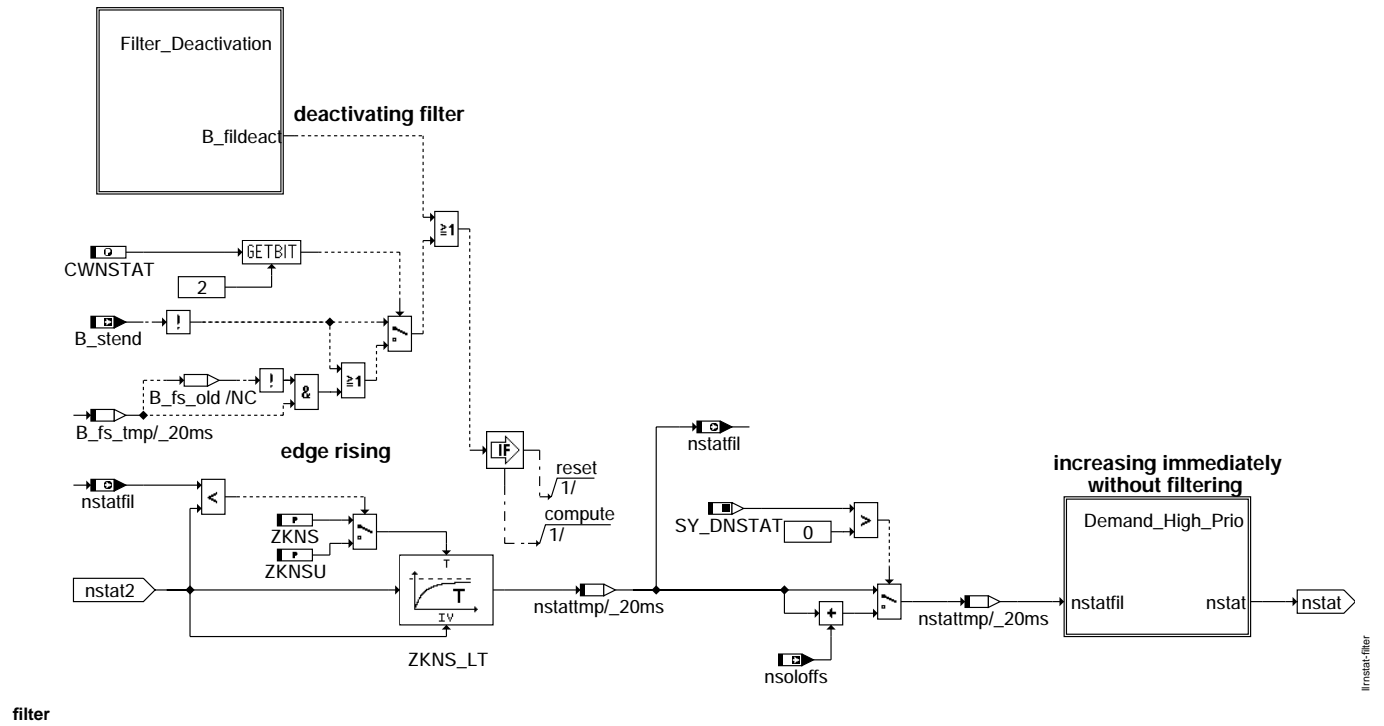
maxnsol

llrnstat-maxnsol



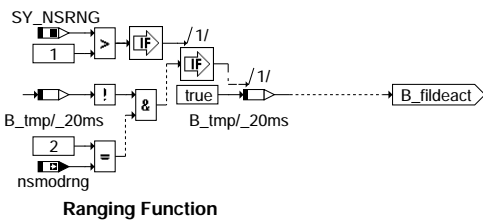
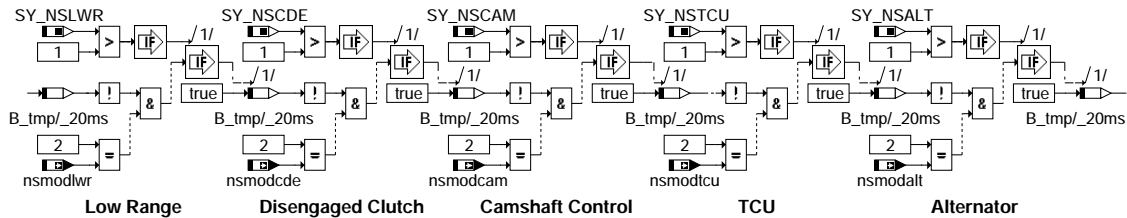
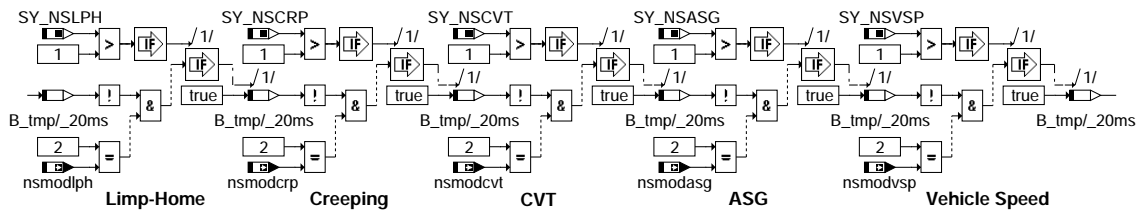
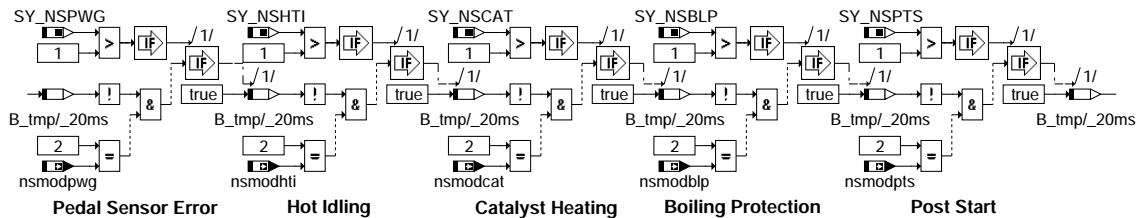
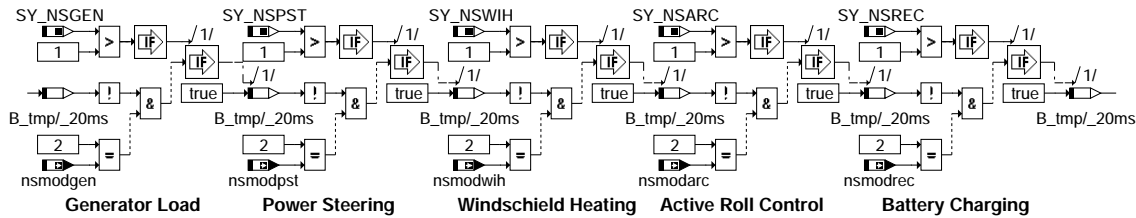
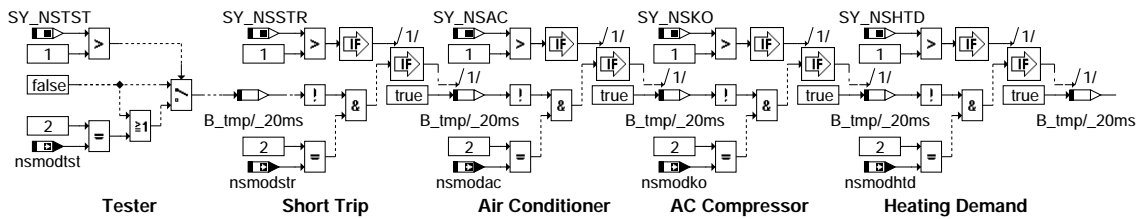
nstat2_update

llrnstat.nstat2_update



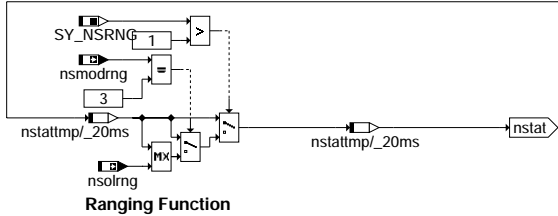
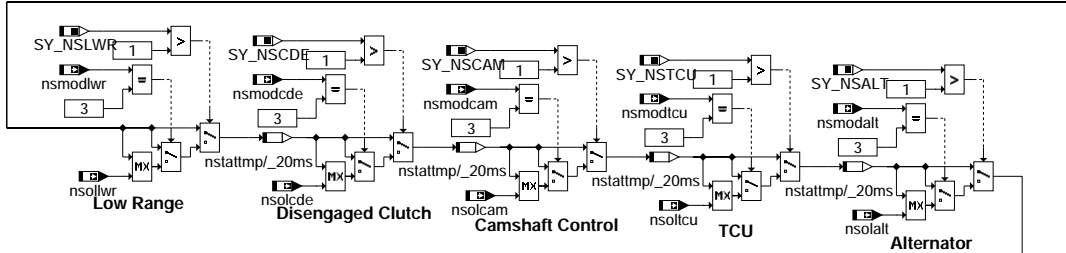
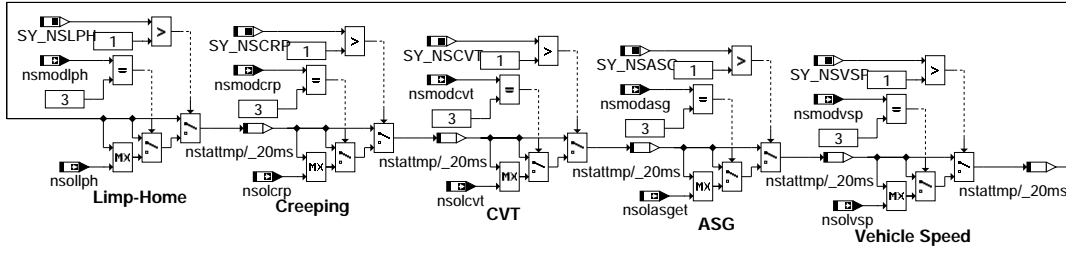
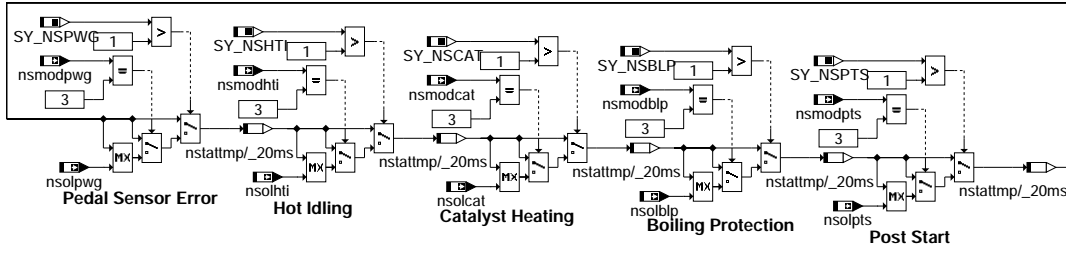
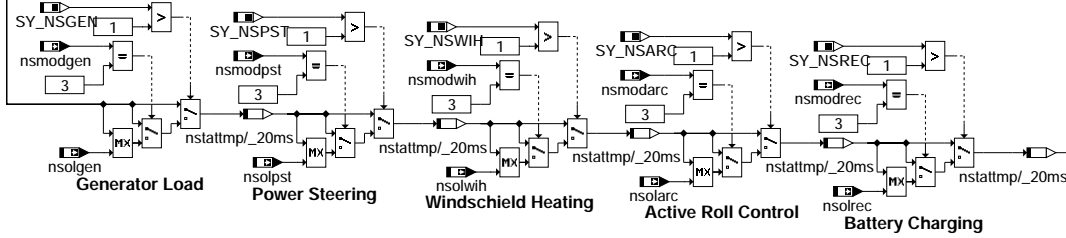
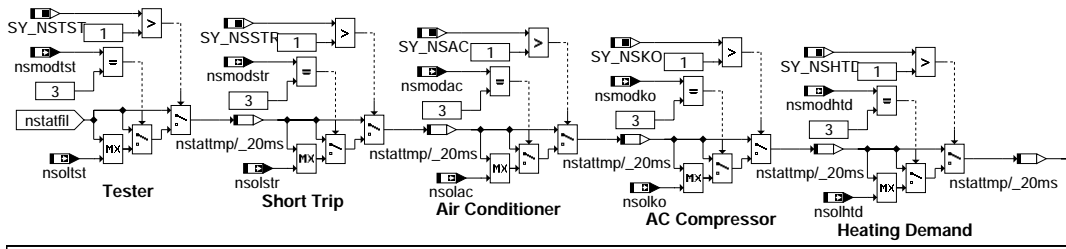
filter

llrnstat-filter

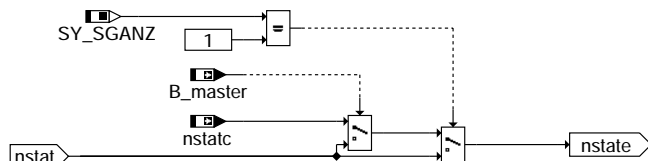


filter_deactivation

Insert: filter-deactivation



demand_high_prio



severalecu

llrnstat-demand-high-prio

llrnstat-severalecu



ABK LLRNSTAT 1.50.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CNLLRNS			FW	Configurationsbyte für die LL-Solldrehzahlfreigabe
CWLLRNS			FW	Codeword für die LL-Drehzahlanhebung
CWNSTAT			FW	Codeword zur nstat-Filterung
NFSMIN			FW	Minimale zulässige Solldrehzahl bei eingelegter Fahrstufe
NLLMG	tmot	gangllr	KF	Solldrehzahl
NLLMGFS	tmot	gangllr	KF	Solldrehzahl bei eingel. Fahrstufe für Automatikfahrzeuge
NLLMIN			FW	Minimale zulässige Solldrehzahl
NTIPLL			FW	Drehzahlschwelle für TIP-IN
SGA08LLUB	gangllr		SV	Stützstellenverteilung für Ganginformation in Leerlaufregelung
STM06LLUB	tmot		SV (REF)	Stützstellenverteilung Motortemperatur, 6 Sst.
ZKNS			FW	Zeitkonstante für Solldrehzahl bei Umschaltung
ZKNSU			FW	Zeitkonstante für Solldrehzahl bei Umschaltung (Aufsteuerung)

Systemkonstante

	Art	Bezeichnung
SY_DNSTAT	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, positive Offsetschnittstelle
SY_NSAC	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Klimaanlage
SY_NSALT	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Alternator
SY_NSARC	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Active Roll Control
SY_NSASG	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, ASG
SY_NSBLP	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Kochschutz
SY_NSCAM	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Nockenwellensteuerung
SY_NSCAT	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Katalysatorheizen
SY_NSCDE	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Standabkopplung
SY_NSCRIP	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Kriechen
SY_NSCVT	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, CVT-Getriebe
SY_NSGEN	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Generatorlast
SY_NSHTD	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Heizanforderung
SY_NSHTI	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Heißleerlauf
SY_NSKO	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Klimakompressor
SY_NSLPH	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Limp-Home
SY_NSLWR	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Low Range
SY_NSPST	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Servolenkung
SY_NSPTS	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Nachstart
SY_NSPWG	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Pedalwertgeber-Fehler
SY_NSREC	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Batterieaufladung
SY_NSRNG	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Rangierfunktion
SY_NSSTR	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Kurztrip
SY_NSTCU	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, TCU
SY_NSTST	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Testeingriffe
SY_NSVSP	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Fahrzeuggeschwindigkeit
SY_NSWIH	SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Frontscheibenheizung
SY_SGANZ	SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_br2k	GGEGAS	GGPED, LLRNSTAT,- TKMWL	EIN	Bedingung Bremse betätigt 2-kanalig erkannt
B_brufs	LLRNSTAT	NSREC	AUS	Bedingung Fahrstufe und Bremse betätigt, kombiniert
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_llrein	LLRBB	BGNLLKH, EAKO, GK, LLRNSNF, LLRNSTAT, ...	EIN	Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start
B_master		DLLR, ESSTT,- LLRNSTAT, LLRRM,- MDVERAD, ...	EIN	Bedingung MASTER-Steuergerät
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
B_tpn	LLRNSTAT	NSREC	AUS	Bedingung Tip-In
B_vlir	LLRBB	BBSAWE, BGNLLKH,- BGRLMIN, LLRNSTAT, LLRRM, ...	EIN	Bedingung Fahrzeug rollt mit eingelegtem Gang
dnststmin	NSTST	LLRNSTAT	EIN	Delta Leerlaufdrehzahl, externe Eingriffe, Minimaldrehzahl
gangj	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
gangllr	LLRNSTAT		LOK	Ganginformation zur Berechnung der Leerlaufdrehzahl
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nsmodac	NSAC	LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Klimaanlage
nsmodalt		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufsolldrehzahl, Alternator
nsmodarc		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Active Roll Control
nsmodasg	NSASG	LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, ASG
nsmodblp		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Kochschutz
nsmodcam		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Nockenwellensteuerung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
nsmocat		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Katheizen
nsmocde		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Standabkopplung
nsmocrp		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Kriechen
nsmocvt	NSCVT	LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, CVT
nsmodgen		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Generatorlast
nsmodhtd		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Heizanforderung
nsmodhti		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Heißleerlauf
nsmodko	NSKO	LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Klimakompressor
nsmodlph	NSLPH	LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Limp-Home
nsmodlwr		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Low Range
nsmodpst		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Servolenkung
nsmodpts		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Nachstart
nsmodpwg	NSPWG	LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Pedalwertgeber-Fehler
nsmodrec	NSREC	LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Batterieaufladung
nsmodrng		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Rangerfunktion
nsmodstr	NSSTR	LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Kurztrip
nsmodtcu		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, TCU (Transmission Control Unit)
nsmodtst		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Testeranforderung
nsmodvsp		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Fahrzeuggeschwindigkeit
nsmodwih		LLRNSTAT	EIN	Modus Leerlaufdrehzahl, Frontscheibenheizen
nsolac	NSAC	LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Klimaanlage
nsolalt		LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Alternator
nsolarc		LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Active Roll Control
nsolasget	NSASG	LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, ASG
nsolbas	LLRNSTAT	NSTST	AUS	Leerlaufsolldrehzahl, Basiswert
nsolblp	NSBLP	LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Kochschutz
nsolcam		LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Nockenwellensteuerung
nsolcat	NSCAT	LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Katalysatorheizen
nsolcde		LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Standabkopplung
nsolcrp		LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Kriechen
nsolcvt	NSCVT	LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, CVT-Getriebe
nsolgen	NSGEN	LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Generatorlast
nsolhtd		LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Heizanforderung
nsolhti	NSHTI	LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Heißleerlauf
nsolko		LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Klimakompressor
nsoliph	NSLPH	LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Limp-Home
nsollwr		LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Low Range
nsoloffs	NSTST	LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, positive Offset-Solldrehzahl
nsolpst		LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Servolenkung
nsolpts	NSPTS	LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Nachstart
nsolpwg	NSPWG	LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Pedalwertgeber-Fehler
nsolrec	NSREC	LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl bei Batterieaufladung
nsolrng	NSRNG	LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Rangierfunktion
nsolstr	NSSTR	LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Kurztrip
nsoltcu		LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, TCU (Transmission Control Unit)
nsoltst	NSTST	LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Testereingriffe
nsolvsp		LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Fahrzeuggeschwindigkeit
nsolwih		LLRNSTAT	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Frontscheibenheizung
nstat	LLRNSTAT	BBSAWE, BBSTT,- BGLBZ, CANECU,- DDG, ...	AUS	Solldrehzahl stationär
nstat2	LLRNSTAT		LOK	Stationäre Solldrehzahl nach Begrenzung
nstat3	LLRNSTAT		LOK	Stationäre Solldrehzahl vor Filterung
nstatc		LLRNSTAT	EIN	CAN-Signal: Solldrehzahl stationär
nstate	LLRNSTAT	LLRNSNF	AUS	effektive stationäre Solldrehzahl
nstatfil	LLRNSTAT	NSCVT, NSPWG	AUS	Solldrehzahl stationär gefiltert

FB LLRNSTAT 1.50.0 Funktionsbeschreibung

Das Modul koordiniert verschiedene Anforderungen einer Drehzahlerhöhung für die Leerlaufdrehzahl. Die koordinierte Drehzahländerung wird gefiltert und als stationäre Leerlaufdrehzahl ausgegeben.

Die Übersicht des Zusammenspiels aller Funktionen ist der %LLRNSUE 1.10 zu entnehmen.

1 Hierarchie NSOLCOOR, MAXNSOL, MIN_SPEED und NSTAT2_UPDATE:

Zu den Anforderungen an die Leerlaufsolldrehzahl zählen fahrzeugspezifische Getriebeanforderungen, externe Motoranforderungen (z.B. Generator) oder fahrzeugspezifische Anforderungen, motorspezifische Anforderungen und externe Anforderungen über Tester. Eine Anforderung wird über die entsprechende Systemkonstante (SY-NS\$>0) aktiviert, die zugehörige Solldrehzahl (nsol\$) wird über eine MAX-Auswahl koordiniert (Hierarchie MAXNSOL).

Liegt keine Anforderung vor, wird die Basisleerlaufdrehzahl nsolbas als Funktion des eingelegten Gangs und der Motortemperatur eingestellt. Zusätzlich darf ein Mindestwert (NLLMIN, NFSMIN) nicht unterschritten werden (Hierarchie MIN_SPEED).

Die koordinierte Drehzahlerhöhung (nstat3) wird in folgenden Fällen direkt übernommen:

- bei aktiven Gasgeben des Fahrers und einer damit verbundenen Erhöhung der Motordrehzahl (TIPIN)
- bei angeforderter, unmittelbarer Drehzahlerhöhung (d.h. ohne auf einen TIPIN zu warten) durch das Anforderungsmodul über das Bit 0 von nsmod\$ (Hierarchie NSTAT2_UPDATE)
- bei einer Erniedrigung der koordinierten Leerlaufsolldrehzahl
- während des Startvorgangs (IB_Ilrein)
- bei Rausnehmen der Fahrstufe bei Automatikgetrieben

2 Hierarchie FILTER, FILTER_DEACTIVATION und DEMAND_HIGH_PRIO:

Die Änderung der Leerlaufsolldrehzahl wird gefiltert. Es kann eine Deaktivierung des Filters unter folgenden Bedingungen realisiert werden:

- während des Startvorgangs (IB_stend)
- bei Einlegen bzw. Zurücknehmen der Fahrstufe bei Automatikgetrieben



- bei Deaktivierung des Filters durch das Anforderungsmodul über das Bit 1 von nsmod\$ (Hierarchie FILTER_DEACTIVATION)
- die Anforderungen mit nsmod\$ = 3 werden mit höherer Priorität umgesetzt. In diesem Fall wird die angefordert Drehzahl (Erhöhung oder Erniedrigung der Soll Drehzahl) sofort und ungefiltert umgesetzt (Hierarchie DEMAND_HIGH_PRIO)

Die Leerlaufsoldrehzahl kann noch über eine positive Offsetschnittstelle nsoloffs zusätzlich erhöht werden, wenn SY_DNSTAT > 0 ist.

Die endgültige Ausgangsgröße ist die stationäre Leerlaufsoldrehzahl nstat.

Die Wertvorgabe für die Systemkonstante SY_NS\$\$\$ hat folgende Bedeutung:

Wert der SY_NS\$\$\$	Bedeutung
0	Das entsprechende Modul ist nicht eingebunden
1	Modul eingebunden, nur nsol\$ wird verwendet
2	Modul eingebunden, sowohl nsol\$ als auch nsmod\$ werden verwendet

3 Hierarchie SEVERALECU:

Im Falle eines 2-Steuergerätekonzepts wird die vom Master gelieferte Größe auf die Größe nstate kopiert.

APP LLRNSTAT 1.50.0 Applikationshinweise

1 KONFIGURATION

Belegung der Systemkonstanten (Beispiel für %LLRNS 534.xx):

Modul	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren	Werte
SY_NSCVT	x	x	2
SY_NSASG	x	x	2
SY_NSLWR	x	-	2
SY_NSCRIP	x	-	2
SY_NSCDE	x	-	2
SY_NSTCU	x	x	2
SY_NSAC	-	x	2
SY_NSKO	-	x	2
SY_NSGEN	-	-	1
SY_NSPST	-	-	1
SY_NSWIH	-	-	1
SY_NSARC	-	-	1
SY_NSRNG	-	-	1
SY_NSREC	x	x	2
SY_NSPWG	x	x	2
SY_NSHTD	-	-	1
SY_NSVPSP	x	x	2
SY_NSALT	x	x	2
SY_NSLPH	x	-	2
SY_NSBLP	-	-	1
SY_NSHTI	-	-	1
SY_NSPTS	-	-	1
SY_NSCAM	x	x	2
SY_NSCAT	-	-	1
SY_NSTST	x	-	2
SY_NSSTR	-	-	1

Codewort für die Konfiguration der Soll-Drehzulanhebung

CNLLRNS	Funktionalität	True	False	Referenziert v.
Bit 0	Verriegelung der LL-Drehzulanhebung	aktiv	nicht aktiv	%LLRNSTAT
Bit 1	LL-Drehzulanhebung bei B_ll=0	aktiv	nicht aktiv	%LLRNSTAT
Bit 2	LL-Drehzulanhebung beim Rücksetzen von B_fs	aktiv	nicht aktiv	%LLRNSTAT
Bit 3	LL-Drehzulanhebung wenn lbz > LBZO2	aktiv	nicht aktiv	%NSREC
Bit 4	für CVT-Getriebe bei B_wkauf=False	aktiv	nicht aktiv	%NSCVT
Bit 5	Deaktivierung Filter Anhebung LL abhängig. von lbz	aktiv	nicht aktiv	%NSREC
Bit 6	Heissleerlauf bei überschreiten Ötemperaturschwelle	aktiv	nicht aktiv	%NSHTI
Bit 7	PWG-Fehler-Drehzahlerhöhung über nspwgnot	aktiv	nicht aktiv	%NSPWG

Codewort für die Konfiguration der Solldrehzahlfilterung

CWNSTAT	Funktionalität	True	False	Referenziert v.
Bit 0	N-Filterung beim Rücksetzen von B_nac	aktiv	nicht aktiv	%NSAC
Bit 1	N-Filterung beim Rücksetzen von B_ko	aktiv	nicht aktiv	%NSKO
Bit 2	N-Filterung beim Setzen von B_fs	aktiv	nicht aktiv	%LLRNSTAT
Bit 3	N-Filterung beim Ladebilanz (lbz) < LBZO2	aktiv	nicht aktiv	%NSREC

Codewort für die Konfiguration der Soll-Drehzulanhebung

CWLLRNS	Funktionalität	True	False	Referenziert v.
Bit 0	LL-Drehzulanhebung (B_fs & B_brems) >= 1 !B_fs	aktiv	nicht aktiv	%LLRNSTAT
Bit 1	unmittelbare LL-Drehzulanhebung bei Stufenautomatik	aktiv	nicht aktiv	%NSCDE
Bit 2	unmittelbare LL-Drehzulanhebung bei Geländewagen (Low Range)	aktiv	nicht aktiv	%NSLWR

2 SW-ERSTBEDATUNG:

2.1 Festwerte:

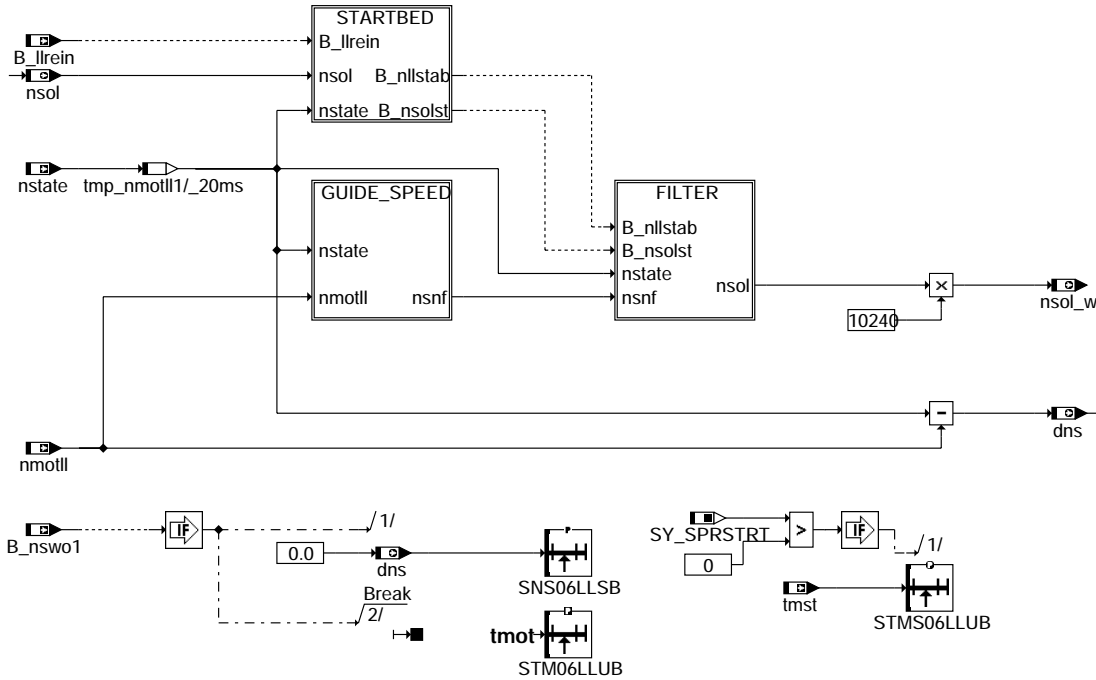
CNFLAGNS : 0
CWNSTAT : 0
NLLMIN : 550.0
NFSMIN : 550.0
ZKNS : 0.80

2.2 Kennlinien / Kennfelder:

NLLMG	StNr.	0	1	2	3	4	5
	tmot	-30.00	0.00	20.25	36.00	60.00	84.75
	gangllr	-----					
	H:	7.00	1000.00	950.00	870.00	820.00	700.00
	G:	6.00	1000.00	950.00	870.00	820.00	700.00
	F:	5.00	1000.00	950.00	870.00	820.00	700.00
	E:	4.00	1000.00	950.00	870.00	820.00	700.00
	D:	3.00	1000.00	950.00	870.00	820.00	700.00
	C:	2.00	1000.00	950.00	870.00	820.00	700.00
	B:	1.00	1000.00	950.00	870.00	820.00	700.00
	A:	0.00	1000.00	950.00	870.00	820.00	700.00

FU LLRNSNF 2.10.3 Leerlaufdrehzahlachführung

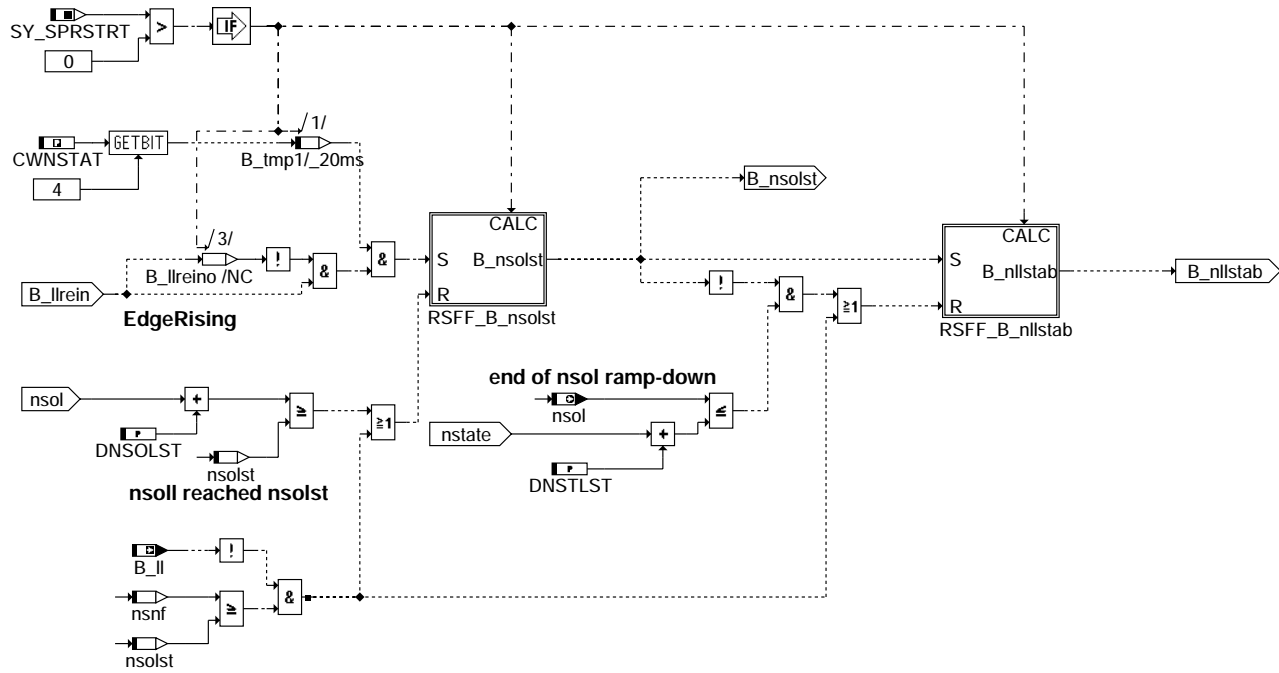
FDEF LLRNSNF 2.10.3 Funktionsdefinition



llrnsnf-main

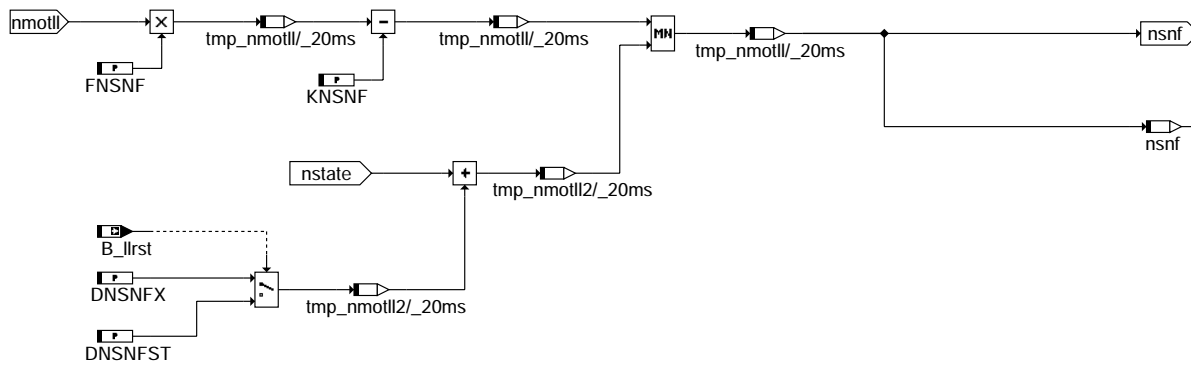
llrnsnf-main

Subfunction STARTBED: condition idle speed guidance active during start



llrnsnf-startbed

Subfunction GUIDE_SPEED: idle speed guidance

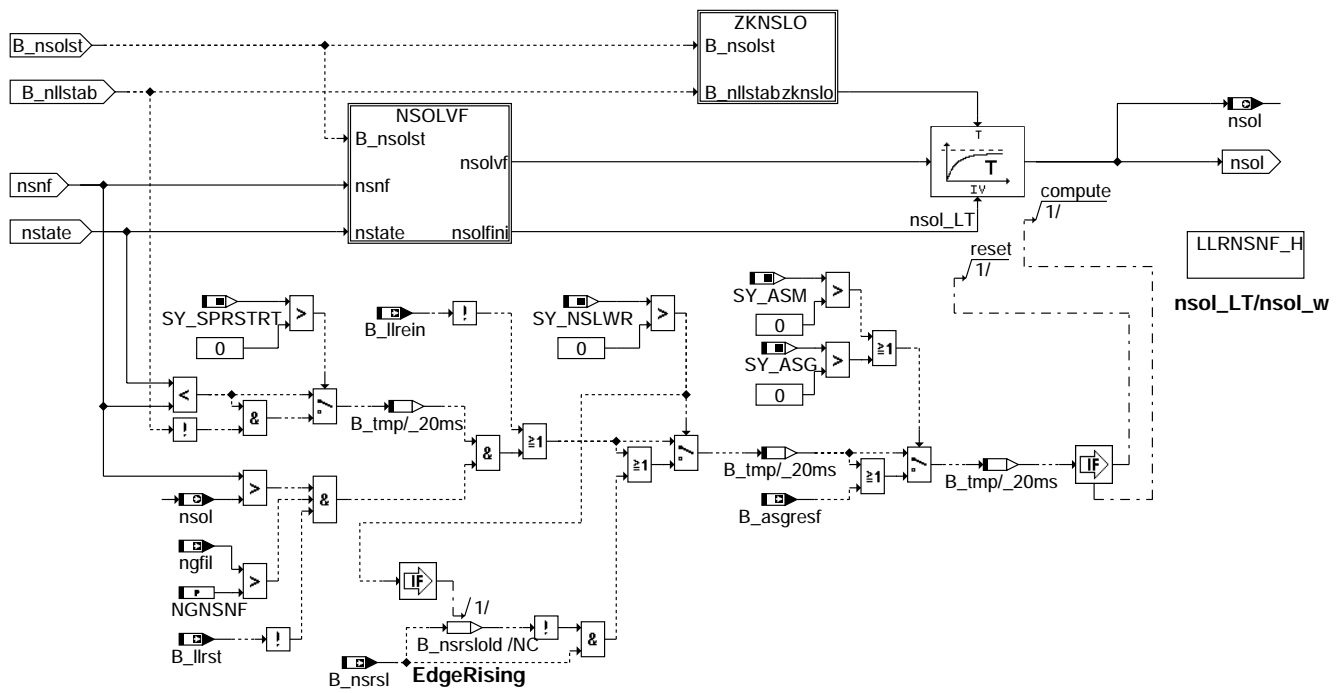


llrnsnf-guide-speed

llrnsnf-startbed

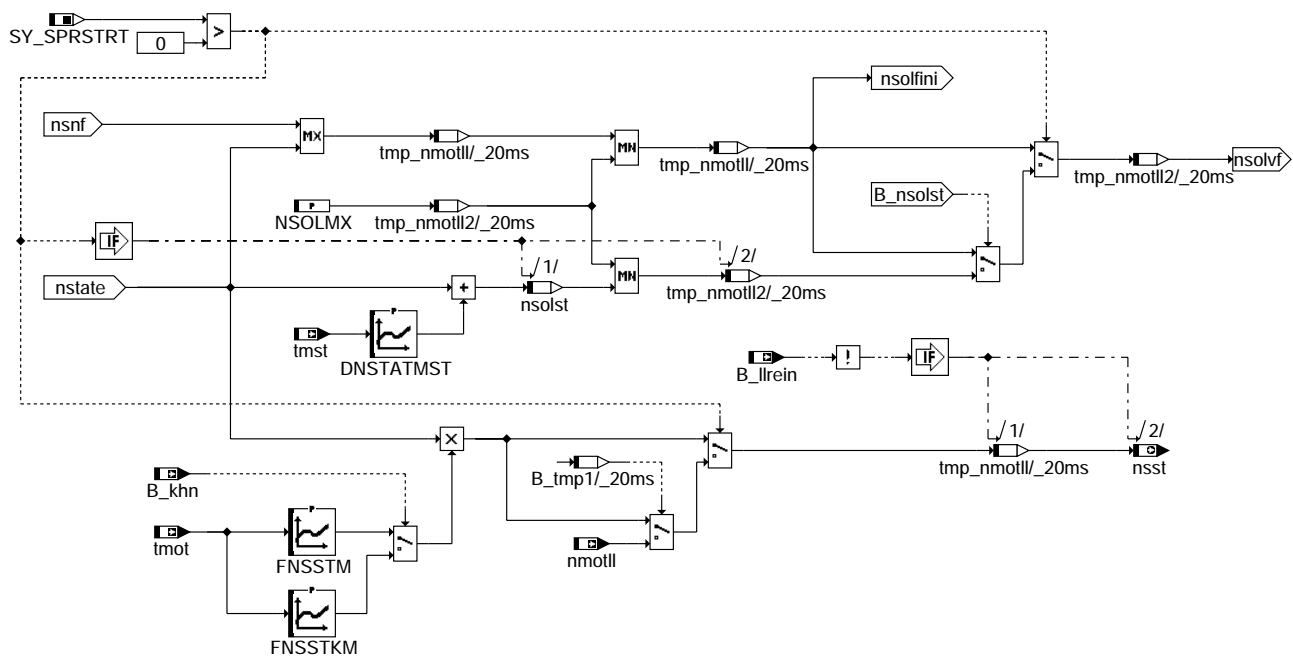
llrnsnf-guide-speed

Subfunktion FILTER: calculation desired idle speed nsol_w



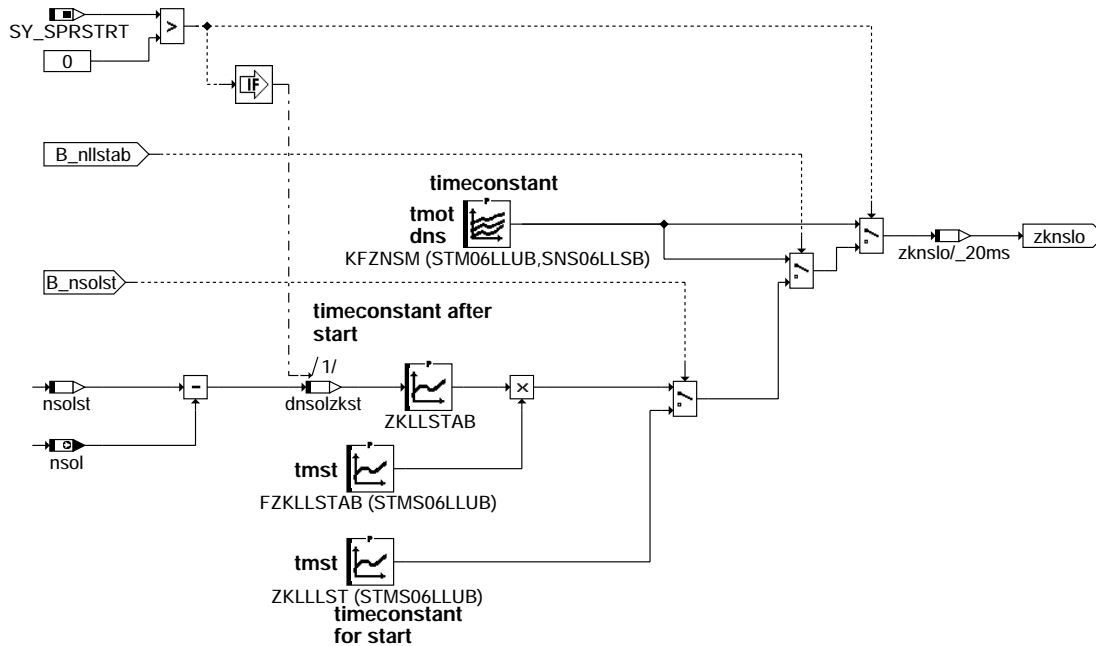
llrnsnf-filter

Subfunktion NSOLVF: desired idle speed before filter



llrnsnf-nsolvf

Subfunction ZKNSLO: filter time constant



llrnsnf-zknslo

ABK LLRNSNF 2.10.3 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWNSTAT			FW (REF)	Codewort zur nstat-Filterung
DNSNFST			FW	Drehzahlschwelle für nsol-Begrenzung im Start
DNSNFX			FW	Offset zur Bestimmung der oberen Grenze für die Solldrehzahlachführung
DNSOLST			FW	Schwelle Drehzahlmaximum in Start erreicht
DNSTATMST	tmst		KL	Solldrehzahlerhöhung während Start
DNSTLST			FW	Schwelle Drehzahlregelung im Nachstart erreicht
FNSNF			FW	Faktor für Solldrehzahlachführung
FNSSTKM	tmot		KL	Faktor zur Wichtung der Solldrehzahl im Start bei Kat-Heizen
FNSSTM	tmot		KL	Faktor zur Wichtung der Solldrehzahl im Start
FZKLLSTAB	tmst		KL	Faktor Zeitkonstante für Solldrehzahlregelung (Nachstart)
KfZNSM	tmot	dns	KF	Zeitkonstante für Solldrehzahlregelung
KNSNF			FW	Sperrband für Solldrehzahlachführung
NGNSNF			FW	Drehzahlgradientenschwelle zur Auslösung der Drehzahlachführung
NSOLMX			FW	Maximalbegrenzung der Solldrehzahl
SNS06LLSB	dns		SV	Stützstellenvert., Solldrehzahlabw., 06 Sst., LL-Regel.
STM06LLUB	tmot		SV (REF)	Stützstellenverteilung Motortemperatur, 6 Sst.
STMS06LLUB	tmst		SV	Stützstellenverteilung Motorstarttemperatur, 6 Sst.
ZKLLLST	tmst		KL	Zeitkonstante für Solldrehzahlregelung im Start
ZKLLSTAB	dnsolzkt		KL	Zeitkonstante für Solldrehzahlregelung (Nachstart)

Systemkonstante

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
SY_ASG			SYS (REF)	Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden
SY_ASM			SYS (REF)	Systemkonstante ASM
SY_NSLWR			SYS (REF)	Systemkonstante Leerlaufsolldrehzahl, Low Range
SY_SPRSTRT			SYS (REF)	Start mit Drehzahlregelung im Hochlauf

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_asgresf	NSASG	LLRNSNF	EIN	Bedingung Filterung deaktivieren ,ASG
B_khn	BGNLLKH	LLRNSNF, LLRRM	EIN	Bedingung Katheiz-Drehzahl
B_II	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_llrein	LLRBB	BGNLLKH, EAKO, GK, LLRNSNF, LLRNSSTAT, ...	EIN	Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start
B_llrst	LLRRM	LLRNSNF	EIN	Drehzahl erreicht nstat im Nachstart
B_nllstab	LLRNSNF	LLRBB	LOK	Drehzahlmaximum im Start erreicht.
B_nsolst	LLRNSNF	LLRRM, MSUDKSOM	LOK	Solldrehzahlvorgabe im Start aktiv
B_nsrsl		LLRNSNF	EIN	Bedingung für erhöhte LL-Drehzahl bei Servolenkung (Low-Range)
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB, DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
dns	LLRNSNF	BDEMAB, DLLR, LLRBB, LLRMR, LLRRM	AUS	LLR: Drehzahlabweichung zur stationären Solldrehzahl
dnsolzkt	LLRNSNF		LOK	Drehzahldifferenz für Nachstartabregelung

llrnsnf-zknslo



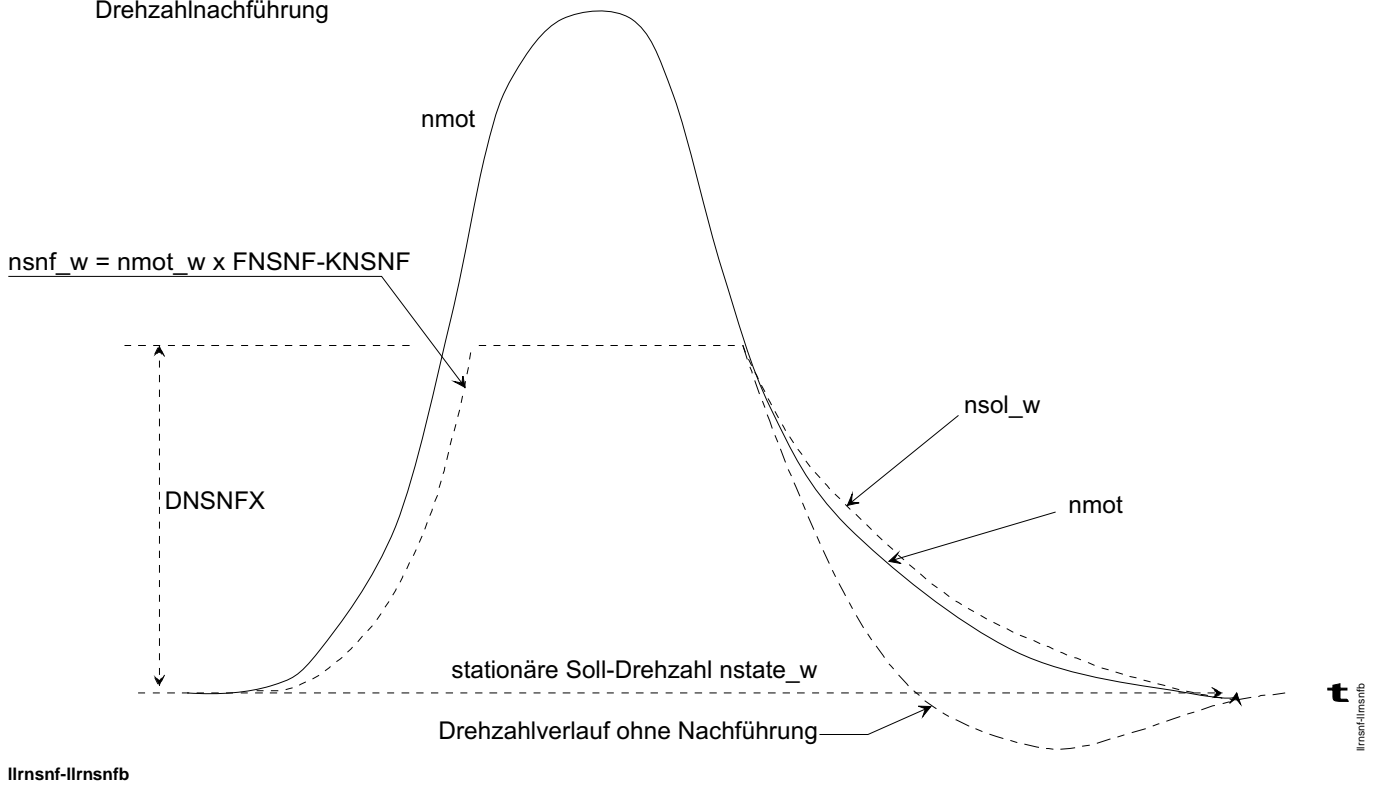
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
ngfil	BGNG	BBSAWE, LDRPID,- LLRMD, LLRMR,- LLRNSNF, ...	EIN	gefilterter Drehzahlgradient
nmotll	BGNMOT	BBSTT, BGDVE,- BGLBZ, LLRBB,- LLRNSNF, ...	EIN	Motordrehzahl im Leerlaufbereich
nsnf	LLRNSNF		LOK	LLR: Nachgeführte Soll-drehzahl
nsol	LLRNSNF	BBNWS, CANECU,- LBUESYN, LLRBB,- NLPH, ...	AUS	Leerlaufsolldrehzahl
nsol_w	LLRNSNF	DTEVEB, LLRRM	AUS	Leerlaufsolldrehzahl
nsolst	LLRNSNF		LOK	Leerlaufsolldrehzahl im Start
nsst	LLRNSNF		AUS	Initialisierungswert der Solldrehzahl im Start
nstate	LLRNSTAT	LLRNSNF	EIN	effektive stationäre Solldrehzahl
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tmst	GGTFM	AWEA, BAKH, BBBO, BBDNWS, BBKH, ...	EIN	Motorstarttemperatur

FB LLRNSNF 2.10.3 Funktionsbeschreibung

Allgemein:
=====

- Die Berechnung der Sollanforderung für die Leerlaufregelung gliedert sich in folgende Module:
- 1.) Motor- und fahrzeugspezifische sowie externe (Tester) Solldrehzulanforderungen (%NS\$\$\$)
 - 2.) Koordination und Filterung der geforderten Drehzulanforderungen (%LLRNSTAT)
 - 3.) Drehzahlnachführung (%LLRNSNF)

Drehzahlachführung



Wenn die Motordrehzahl nach Gasrücknahme steil abfällt, so muss beim Wiedereintreffen in den Leerlauf ein Untertauchen vermieden werden. Insbesondere wenn dann keine kraftschlüssige Verbindung zu den Rädern besteht, kann der Motor ausgehen. Die Zeit die dem Leerlaufregler zum Abfangen der Drehzahl bleibt, reicht dann nicht aus.

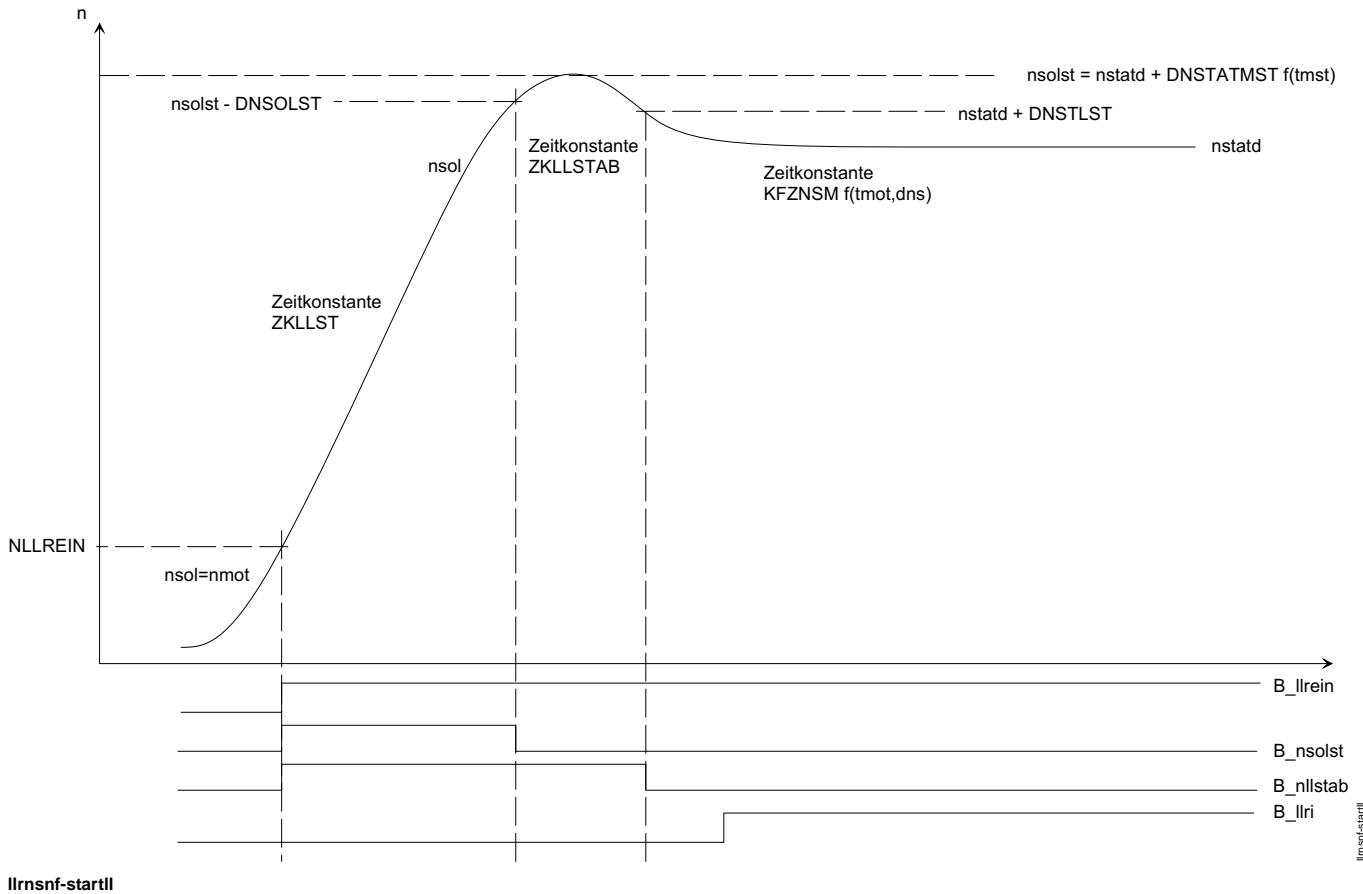
Um die Drehzahl rechtzeitig abzufangen, hat man deshalb eine Nachführung der Soll-drehzahl eingeführt. Wenn sich die Motordrehzahl n_{mot} erhöht, dann läuft die Soll-drehzahl n_{sol_w} bis zu einer relativen Schwelle DN_{SNFX} nach. Sobald n_{mot} die Schwelle wieder unterschreitet, läuft n_{sol_w} tiefpaßgefiltert dem stationären Zielwert n_{state} entgegen. Dabei führt der Leerlaufregler n_{mot} an den langsam abklingenden Wert des Tiefpaßfilters und vermeidet dadurch ein Untertauchen. n_{sol_w} kann dabei nie kleiner werden als n_{state} .

Bei der Nachführung sorgen ein Wichtungsfaktor $FNSNF$ und ein Schwellwert $KNSNF$ dafür, daß die Soll-drehzahl n_{sol_w} immer etwas unterhalb von n_{mot} bleibt. Dies ist notwendig um bei Motordrehzahlen in der Nähe der stationären Soll-drehzahl n_{stat} ein Einschwingen zu ermöglichen. Ohne diese Maßnahme würde die Soll-drehzahl bereits bei geringem Überschwingen nachgeführt werden und der Regelkreis wäre instabil.

Der Tiefpaßfilter wird während der Nachführung initialisiert. Seine Zeitkonstante hängt von der Motortemperatur und dem Abstand zu n_{state} ab. Bei kaltem Motor werden große Werte verwendet, um einen stabilen Lauf zu gewährleisten. Je näher n_{mot} an den stationären Endwert heran kommt, desto größer werden die Zeitkonstanten gewählt, um Unterschwingen zu vermeiden.

Im Start wird eine erhöhte Soll-drehzahl und eine separate Zeitkonstante vorgegeben. Im Nachstart wird für ein sanftes Einschwingen die Soll-drehzahlerhöhung über eine Drehzahldifferenzabhängige Zeitkonstante auf die normale LL-Drehzahl abgeregelt.

Für SULEV-Projekte wird im Start zusätzlich ein Delta-Sollwert in Abhängigkeit der Motorstarttemperatur auf die Leerlauf-soll-drehzahl n_{state} (aus $\%LLRNSTAT$) addiert. Diese Leerlauf-soll-drehzahl für Start wird dann gefiltert aber mit zusätzlich definierter, von Motorstarttemperatur abhängiger Zeitkonstante.





APP LLRNSNF 2.10.3 Applikationshinweise

SW-ERSTBEDATUNG:

=====

Festwerte:

```
CWNSTAT      : 0.0
DNSNFST      : 500.0
DNSNFX       : 1000.0
DNSOLST      : 50.0
DNSTLST      : 50.0
FNSNF        : 0.94921875
KNSNF        : 40.0
NGNSNF       : 100.0
NSOLMX       : 1500.0
```

Kennlinien / Kennfelder:

```
DNSTATMST    ST/X  -20.0   0.0   20.0   40.0   60.0   90.0
              WERT  300.0  280.0  260.0  240.0  220.0  200.0
```

```
FNSSTKM      StNr.      0      1      2      3      4      5
              tmot     -30.00 -15.00  0.00  20.25  60.0   84.75
-----
FNSSTKM:      1.0      1.0      1.0      1.0      1.0      1.0
```

```
FNSSTM       StNr.      0      1      2      3      4      5
              tmot     -30.00 -15.75  0.00  20.25  60.0   84.75
-----
FNSSTM:      1.0      1.0      1.0      1.0      1.0      1.0
```

```
FZKLLSTAB    ST/X     -30.0  -15.0   0.0  20.25  60.0  84.75
              WERT    1.0   1.0   1.0   1.0   1.0   1.0
```

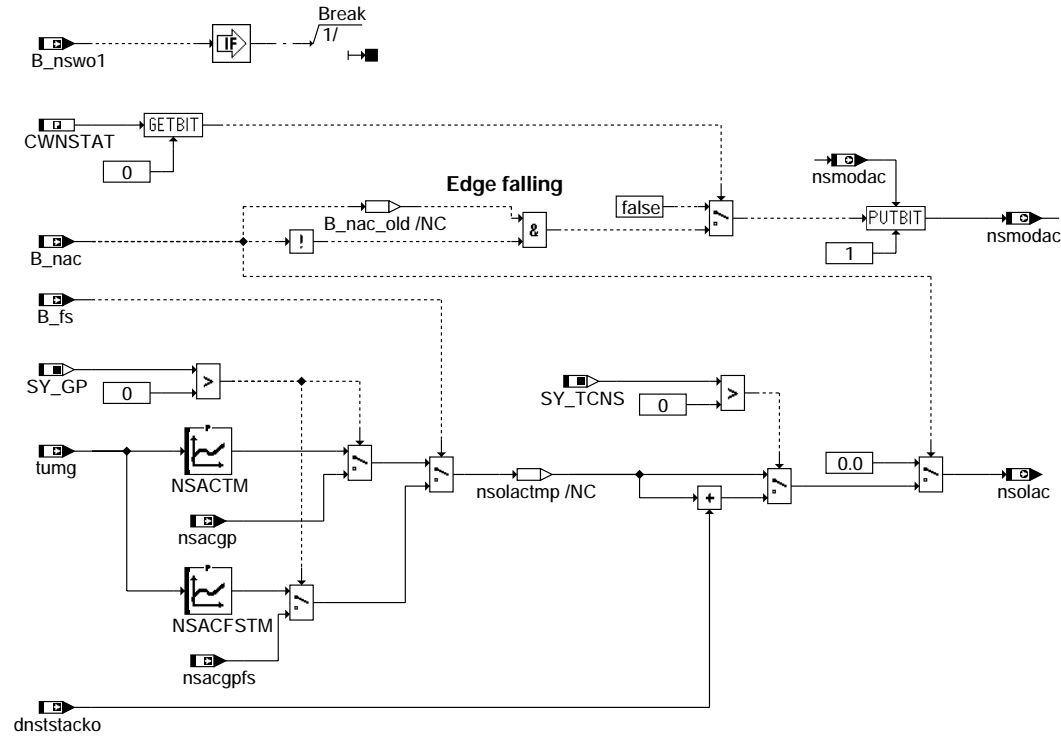
```
KFZNSM       StNr.      0      1      2      3      4      5
              tmot     -30.00  0.00  20.25  36.00  60.00  84.75
              dns
F: 200.00  0.30  0.30  0.30  0.30  0.30  0.30
E: 100.00  0.30  0.30  0.30  0.30  0.30  0.30
D:  50.00  0.30  0.30  0.30  0.30  0.30  0.30
C:  30.25  0.30  0.30  0.30  0.30  0.30  0.30
B: -30.00  0.30  0.30  0.30  0.30  0.30  0.30
A: -100.00 0.30  0.30  0.30  0.30  0.30  0.30
```

```
ZKLLLST      ST/X     -30.0  -15.0   0.0  20.25  60.0  84.75
              WERT    0.5   0.5   0.5   0.5   0.5   0.5
```

```
ZKLLSTAB     ST/X     0.0   20.0   40.0   60.0   80.0  100.0
              ST/X    120.0  140.0  160.0  180.0  200.0  220.0
              WERT    10.0   9.6   8.92  7.84  6.44  5.0
              WERT    3.88  2.8   2.04  1.44  1.24  1.24
```

FU NSAC 1.10.3 Leerlaufsoldrehzahl Klimaanlage

FDEF NSAC 1.10.3 Funktionsdefinition



nsac-main

ABK NSAC 1.10.3 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWNSTAT			FW (REF)	Codewort zur nstat-Filterung
NSACFSTM	tumg		KL	Solldrehzahl bei Klimaanlage ein (S_AC = 1) und eingeleger Fahrstufe (S_fs=1)
NSACTM	tumg		KL	Solldrehzahl bei Klimaanlage ein (S_AC = 1)
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_GP			SYS (REF)	Systemkonstante: Auswahl von nLL für AC ein über Global Parameter
SY_TCNS			SYS (REF)	Systemkonstante Testereingriff LL-Solldrehzahlumschaltung
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_nac	KOS	NSAC, TKMWL	EIN	Bedingung für erhöhte LL-Drehzahl bei Klimaanlage
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
dnststacko	NSTST	NSAC, NSKO	EIN	Leerlaufsoldrehzahl-Offset, Testeranforderung, Klimaanlage/Kompressor
nsacgp		NSAC	EIN	Solldrehzahl bei Klimaanlage ein
nsacgpfs		NSAC	EIN	Solldrehzahl bei Klimaanlage ein bei eingeleger Fahrstufe
nsmodac	NSAC	LLRNSTAT	AUS	Modus Leerlaufdrehzahl, Klimaanlage
nsolac	NSAC	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsoldrehzahl, Klimaanlage
tumg	BGTUMG	BDEMHA, BGTABST,- BGTOSPM, BKS,- DFPMENV, ...	EIN	Umgebungstemperatur



FB NSAC 1.10.3 Funktionsbeschreibung

1. Aufgabe der Funktion

Das Modul fordert bei eingeschalteter Klimaanlage eine Drehzahlerhöhung für die Leerlaufdrehzahl an.

2. Aufbau der Funktion

Dieses Modul ist im Aufbau identisch mit den anderen Modulen zur Anforderung einer Erhöhung der Leerlaufsoll-drehzahl und besitzt die gleichen Schnittstellen (s. %LLRNSUE). Die Anforderung zur Erhöhung der Soll-drehzahl wird an die Funktion %LLRNSTAT, die die sämtlichen Anforderungen koordiniert und die angeforderte Soll-drehzahl filtert, gesendet. Die angeforderte Soll-drehzahl wird im Normalfall in der Koordination erst beim nächsten TIPIN, also bei aktiven Gasgeben des Fahrers übernommen und zusätzlich gefiltert (Art der defaultmäßigen Umsetzung). Über eine Bitleiste hat dieses Modul die Möglichkeit, die angeforderte Drehzahlerhöhung unmittelbar (d. h. ohne auf einen TIPIN zu warten) sowie eine Deaktivierung des Filters anzufordern.

3. Inhalt der Funktion

Wenn die Bedingung B_nac für erhöhte Leerlaufdrehzahl bei eingeschalteter Klimaanlage TRUE ist und SY_GP < 0, wird nsolac abhängig von der Umgebungstemperatur aus Kennlinie NSACTM für nicht eingelegte Fahrstufe (B_fs = 0) bzw. NSACFSTM für eingelegte Fahrstufe berechnet. Andernfalls, wenn die Bedingung B_nac für erhöhte Leerlaufdrehzahl bei eingeschalteter Klimaanlage TRUE ist aber SY_GP = 0, wird nsolac auf nsacgp für nicht eingelegte Fahrstufe bzw. auf nsacgps für eingelegte Fahrstufe angehoben. Die Drehzahl kann zusätzlich über Tester (SY_TCNS > 0) noch einmal um dnststacko erhöht werden. Diese angeforderte Drehzahl wird dann an %LLRNSTAT weitergeleitet.

Beim Rücksetzen des B_nac wird das Filter für die Soll-drehzahl in %LLRNSTAT einmalig deaktiviert, wenn das Bit 0 von CWNSTAT gesetzt ist.

Feature	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren
Klimaanlage AC	-	x

APP NSAC 1.10.3 Applikationshinweise

KONFIGURATION

Die Belegung des Codewortes CWNSTAT in diesem Modul wird in folgendner Tabelle angegeben:

Codewortes für die Konfiguration der Soll-Drehzahlfilterung (s. %LLRMSTAT)

CWNSTAT	Funktionalität	True	False	Quelle
Bit 0	N-Filterung beim Rücksetzen von B_nac	aktiv	nicht aktiv	%LLRNSTAT

Die Soll-Drehzahlerhöhung kann abhängig vom Öldruck der Servolenkung über die Kennlinien NSLPP und NSLPPFS für nicht eingelegte bzw. eingelegte Fahrstufe appliziert werden.

ERSTBEDATUNG:

=====

Kennlinien / Kennfelder:

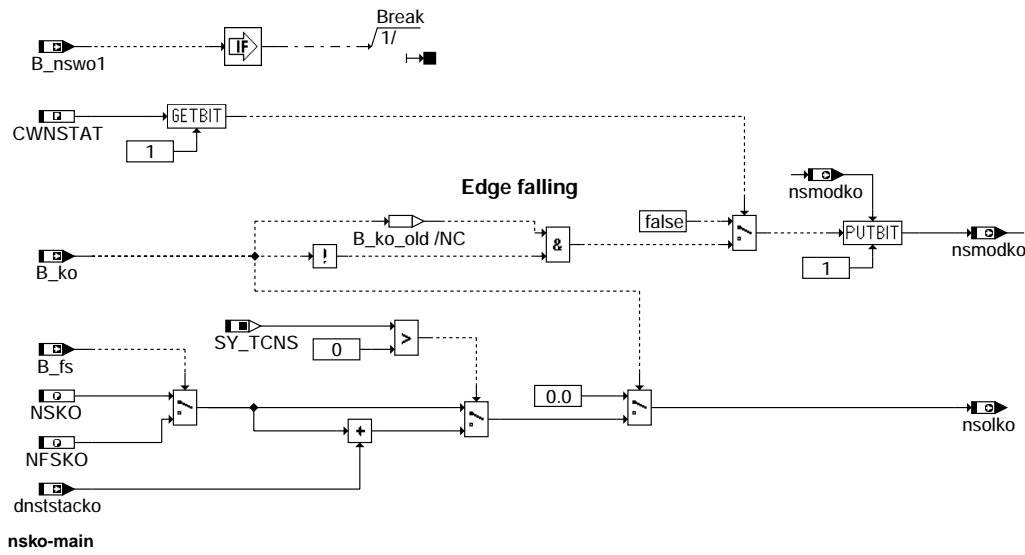
NSACFSTM	StNr.	0	1	2	3	4	5
	tumg	-30	-20	-10	0	10	20

	NSACFSTM	1000	1000	1000	1000	1000	1000
NSACTM	StNr.	0	1	2	3	4	5
	tumg	-30	-20	-10	0	10	20

	NSACTM	1000	1000	1000	1000	1000	1000

FU NSKO 1.10.1 Leerlaufsoldrehzahl Klimakompressor

FDEF NSKO 1.10.1 Funktionsdefinition



ABK NSKO 1.10.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWNSTAT			FW (REF)	Codewort zur nstat-Filterung
NFSKO			FW	Solldrehzahl für Klimaanlage bei B_fs=1
NSKO			FW	Solldrehzahl für Klimaanlage
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_TCNS			SYS (REF)	Systemkonstante Testereingriff LL-Solldrehzahlumschaltung
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_ko	KOS	BGFAWU, MDFAFI, NS- EIN KO		Bedingung Kompressor freigegeben
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
dnststacko	NSTST	NSAC, NSKO	EIN	Leerlaufsoldrehzahl-Offset, Testeranforderung, Klimaanlage/Kompressor
nsmodko	NSKO	LLRNSTAT	AUS	Modus Leerlaufdrehzahl, Klimakompressor
nsolko	NSKO	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsoldrehzahl, Klimakompressor



FB NSKO 1.10.1 Funktionsbeschreibung

1. Aufgabe der Funktion

Das Modul fordert bei eingeschaltetem Klimakompressor eine Drehzahlerhöhung für die Leerlaufdrehzahl an.

2. Aufbau der Funktion

Dieses Modul ist im Aufbau identisch mit den anderen Modulen zur Anforderung einer Erhöhung der Leerlaufsoll-drehzahl und besitzt die gleichen Schnittstellen (s. %LLRNSUE). Die Anforderung zur Erhöhung der Soll-drehzahl wird an die Funktion %LLRNSTAT, die die sämtlichen Anforderungen koordiniert und die angeforderte Soll-drehzahl filtert, gesendet. Die angeforderte Soll-drehzahl wird im Normalfall in der Koordination erst beim nächsten TIPIN, also bei aktiven Gasgeben des Fahrers übernommen und zusätzlich gefiltert (Art der defaultmäßigen Umsetzung). Über eine Bitleiste hat dieses Modul die Möglichkeit, die angeforderte Drehzahlerhöhung unmittelbar (d. h. ohne auf einen TIPIN zu warten) sowie eine Deaktivierung des Filters anzufordern.

3. Inhalt der Funktion

Wenn die Bedingung B_ko für den Klimakompressor TRUE ist, wird nsolko auf NSKO für nicht eingelegte Fahrstufe (B_fs = 0) bzw. auf NFSKO für eingelegte Fahrstufe (B_fs = 1) angehoben. Die Drehzahl kann zusätzlich über Tester (SY_TCNS > 0) noch einmal um dnststacko erhöht werden. Diese angeforderte Drehzahl wird dann an %LLRNSTAT weitergeleitet. Beim Rücksetzen des B_ko wird das Filter für die Soll-drehzahl in %LLRNSTAT einmalig deaktiviert, wenn das Bit 1 von CWNSTAT gesetzt ist.

Feature	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren
Klimakompressor	-	x

APP NSKO 1.10.1 Applikationshinweise

KONFIGURATION

Die Belegung des Codewortes CWNSTAT in diesem Modul wird in folgendner Tabelle angegeben:

Codewortes für die Konfiguration der Soll-Drehzahlfilterung (s. %LLRMSTAT)

CWNSTAT	Funktionalität	True	False	Quelle
Bit 1	N-Filterung beim Rücksetzen von B_ko	aktiv	nicht aktiv	%LLRNSTAT

Die Soll-Drehzahlerhöhung kann abhängig vom Öldruck der Servolenkung über die Kennlinien NSLPP und NSLPPFS für nicht eingelegte bzw. eingelegte Fahrstufe appliziert werden.

ERSTBEDATUNG:

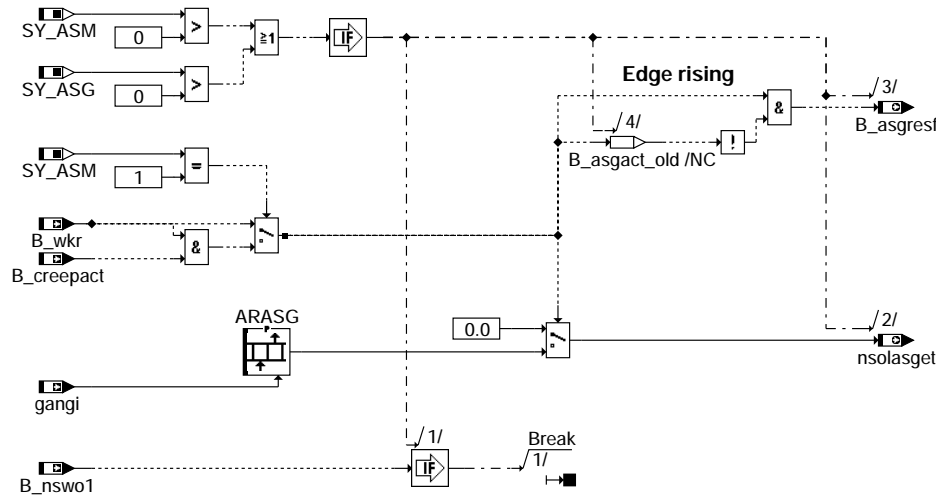
=====

Festwerte:

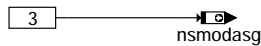
NFSKO : 0 U/min
NSKO : 0 U/min

FU NSASG 1.10.4 Leerlaufsoldrehzahl automatisches Schaltgetriebe ASG

FDEF NSASG 1.10.4 Funktionsdefinition



nsasg-main



nsasg-init

ABK NSASG 1.10.4 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
ARASG			KWB	Array für erhöhte Soll Drehzahl beim Ankriechen (ASG)
Systemkonstante				
SY_ASG			SYS (REF)	Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden
SY_ASM			SYS (REF)	Systemkonstante ASM
Variable				
B_asgresf	NSASG	LLRNSNF	AUS	Bedingung Filterung deaktivieren ,ASG
B_creepact		LLRMR, NSASG	EIN	Bedingung Kriechen aktiv über CAN
B_nswo1	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
B_wkr	GGCEGS	DMDDLU, DMDLU,- DMDLUA, DMDSTP,- MDASG, ...	EIN	Bedingung für Wandlerkupplung geregelt
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
nsmodasg	NSASG	LLRNSTAT	AUS	Modus Leerlaufdrehzahl, ASG
nsolasget	NSASG	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsoldrehzahl, ASG

FB NSASG 1.10.4 Funktionsbeschreibung

1. Aufgabe der Funktion

Dieses Modul fordert für automatisiertes Schaltgetriebe (ASG, ASM) beim Anfahren eine Drehzahlanhebung für die Leerlaufdrehzahl als Anfahrhilfe für die schleifende Kupplung an.

2. Aufbau der Funktion

Dieses Modul ist im Aufbau identisch mit den anderen Modulen zur Anforderung einer Erhöhung der Leerlaufdrehzahl und besitzt die gleichen Schnittstellen (s. %LLRNSUE). Die Anforderung zur Erhöhung der Sollzahl wird an die Funktion %LLRNSTAT, die die sämtlichen Anforderungen koordiniert und die angeforderte Sollzahl filtert, gesendet. Die angeforderte Sollzahl wird im Normalfall in der Koordination erst beim nächsten TIPIN, also bei aktiven Gasgeben des Fahrers übernommen und zusätzlich gefiltert (Art der defaultmäßigen Umsetzung). Über eine Bitleiste hat dieses Modul die Möglichkeit, die angeforderte Drehzahlerhöhung unmittelbar (d. h. ohne auf einen TIPIN zu warten) sowie eine Deaktivierung des Filters anzufordern.

3. Inhalt der Funktion

Bei Automatisiertem Schaltgetriebe (ASG,ASM) kann als Anfahrhilfe für schleifende Kupplung beim Anfahren eine höhere Drehzahl aus dem gangabhängigen Array ARASG verwendet werden. Die angeforderte Drehzahl nsolasget wird dann an %LLRNSTAT weitergeleitet und dort sofort übernommen und ungefiltert umgesetzt (mit höherer Prio).

Feature	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren
ASG-Getriebe	x	x

APP NSASG 1.10.4 Applikationshinweise

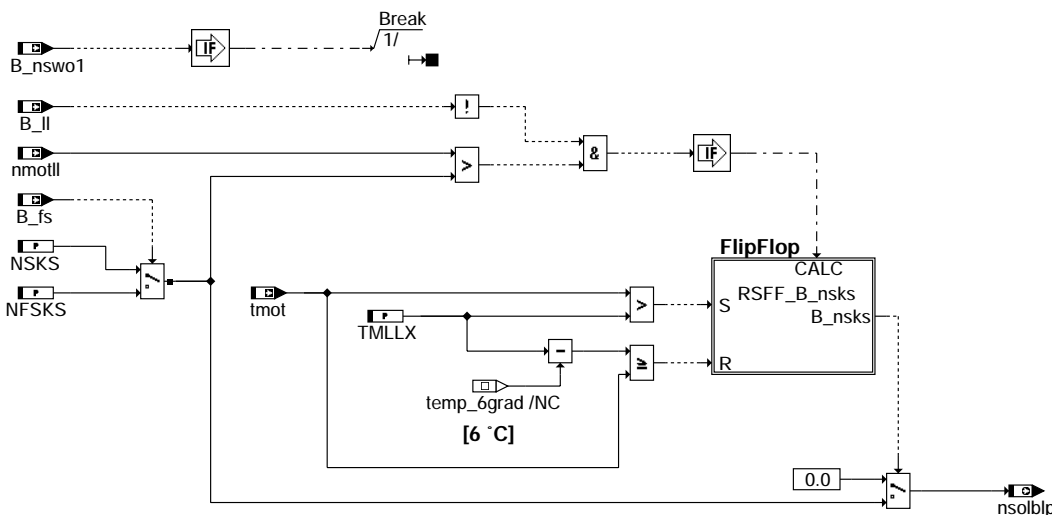
SW-ERSTBEDATUNG:
=====

Kennlinien / Kennfelder:

ARASG	StNr. gangi	0	1	2	3	4	5	6	7
		0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
ARASG		850.0	850.0	850.0	850.0	850.0	850.0	850.0	850.0

FU NSBLP 1.10.3 Leerlaufdrehzahl Kochschutz

FDEF NSBLP 1.10.3 Funktionsdefinition



main

ABK NSBLP 1.10.3 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
NFSKS			FW	Solldrehzahl für Kochschutz (Fahrstufe eingelegt)
NSKS			FW	Solldrehzahl für Kochschutz
TMLLX			FW	Kochschutzschwelle

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_nsk	NSBLP		LOK	Bedingung für Solldrehzalanhebung (Kochschutz)
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
nmotll	BGNMOT	BBSTT, BGDVE,- BGLBZ, LLRBB,- LLRNSNF, ...	EIN	Motordrehzahl im Leerlaufbereich
nsolblp	NSBLP	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsolldrehzahl, Kochschutz
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur

FB NSBLP 1.10.3 Funktionsbeschreibung

1 Aufgabe der Funktion

Dieses Modul fordert bei zu hoher Motortemperatur eine Drehzalanhebung für die Leerlaufdrehzahl im Teillastbereich an, um den Motor durch die Erhöhung der Drehzahl von Wasserpumpe im Leerlauf besser abzukühlen.

2 Aufbau der Funktion

Dieses Modul ist im Aufbau identisch mit den anderen Modulen zur Anforderung einer Erhöhung der Leerlaufsolldrehzahl und besitzt die gleichen Schnittstellen (s. %LLRNSUE). Die Anforderung zur Erhöhung der Solldrehzahl wird an die Funktion %LLRNSTAT, die die sämtlichen Anforderungen koordiniert und die angeforderte Solldrehzahl filtert, gesendet. Die angeforderte Solldrehzahl wird im Normalfall in der Koordination erst beim nächsten TIPIN, also bei aktiven Gasgeben des Fahrers übernommen und zusätzlich gefiltert (Art der defaultmäßigen Umsetzung).

Über eine Bitleiste hat dieses Modul die Möglichkeit, die angeforderte Drehzahlerhöhung unmittelbar (d. h. ohne auf einen TIPIN zu warten) sowie eine Deaktivierung des Filters anzufordern.

3 Inhalt der Funktion

Wenn die Motortemperatur über den kritischen Wert TMLLX steigt, wird im Teillastbereich eine Erhöhung der LL-Drehzahl festgelegt werden. Dadurch wird die Drehzahl der Wasserpumpe erhöht und somit die Kühlung verbessert.

Die angeforderte Drehzahl nsolblp wird dann an %LLRNSTAT weitergeleitet und wird dort beim nächsten TIPIN übernommen und zusätzlich gefiltert.

Feature	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren
Kochschutz	-	-

APP NSBLP 1.10.3 Applikationshinweise

Die angeforderte Drehzahl kann über NSKS bzw. NFSKS appliziert werden. Die kritische Schwelle der Motortemperatur wird in TMLLX angegeben.

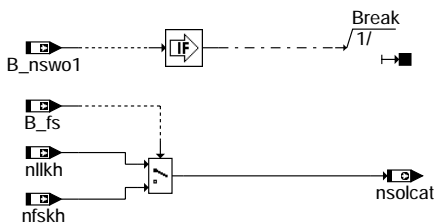
1 SW-ERSTBEDATUNG:

Festwerte:

NFSKS : 800.0
NSKS : 800.0
TMLLX : 116.25

FU NSCAT 1.10.2 Leerlaufsolldrehzahl Katalysatorheizen

FDEF NSCAT 1.10.2 Funktionsdefinition



ns-cat-main

ABK NSCAT 1.10.2 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
nfskh	BGNLLKH	NSCAT	EIN	Leerlaufdrehzahl Fahrstufe bei Katheizen
nllkh	BGNLLKH	NSCAT, TKMWL	EIN	Leerlaufdrehzahl bei Katheizen
nsolcat	NSCAT	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsolldrehzahl, Katalysatorheizen

FB NSCAT 1.10.2 Funktionsbeschreibung

1. Aufgabe der Funktion

Dieses Modul fordert für die Zeit des Katalysatorheizen eine Drehzahlanhebung für die Leerlaufdrehzahl an, um schneller die KAT_Betriebstemperatur zu erreichen.

2. Aufbau der Funktion

Dieses Modul ist im Aufbau identisch mit den anderen Modulen zur Anforderung einer Erhöhung der Leerlaufsolldrehzahl und besitzt die gleichen Schnittstellen (s. %LLRNSUE). Die Anforderung zur Erhöhung der Solldrehzahl wird an die Funktion %LLRNSTAT, die die sämtlichen Anforderungen koordiniert und die angeforderte Solldrehzahl filtert, gesendet. Die angeforderte Solldrehzahl wird im Normalfall in der Koordination erst beim nächsten TIPIN, also bei aktiven Gasgeben des Fahrers übernommen und zusätzlich gefiltert (Art der defaultmäßigen Umsetzung).

Über eine Bitleiste hat dieses Modul die Möglichkeit, die angeforderte Drehzahlerhöhung unmittelbar (d. h. ohne auf einen TIPIN zu warten) sowie eine Deaktivierung des Filters anzufordern.

3. Inhalt der Funktion

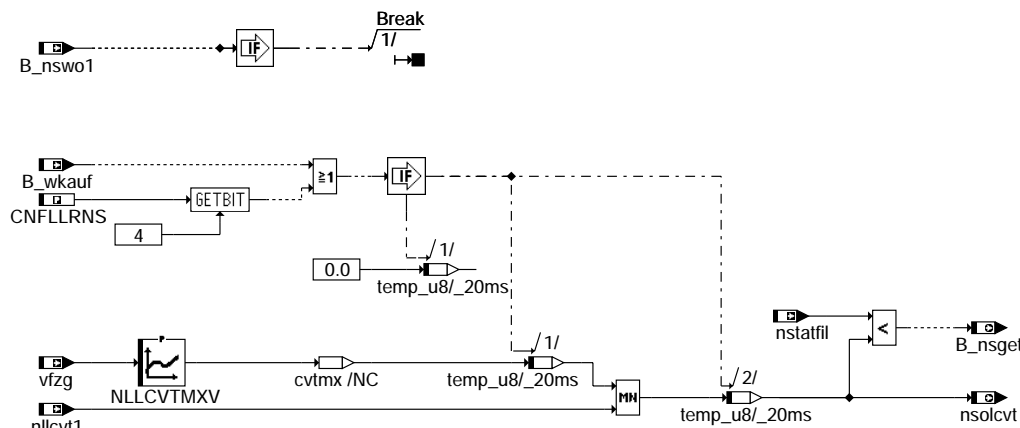
Für die Zeit des Katalysatorheizen wird eine erhöhte Drehzahl verwendet um schneller die KAT-Betriebstemperatur zu erreichen. Für eingelegte bzw. nicht eingelegte Fahrstufe werden unterschiedlichen Drehzahlen angefordert. Die angeforderte Drehzahl nsolcat wird dann an %LLRNSTAT weitergeleitet und wird dort beim nächsten TIPIN übernommen und zusätzlich gefiltert.

Feature	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren
Katalysatorheizen	-	-

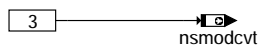
APP NSCAT 1.10.2 Applikationshinweise

FU NSCVT 1.10.3 Leerlaufsolldrehzahl CVT-Getriebe

FDEF NSCVT 1.10.3 Funktionsdefinition



nscvt-main



nscvt-init

ABK NSCVT 1.10.3 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CNFLLRNS			FW (REF)	Configurationsbyte für die LL-Solldrehzahlfreigabe
NLLCVTMXV	vfgz		KL	Begrenzung der Drehzahlvorgabe (CVT-Getriebe)
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_nsgt	NSCVT	MDFAFI	AUS	Momentenanforderung für CVT: Stellen der Kegelscheibe
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
B_wkauf	GGCEGS	ARMD, BGWPFGR,- LDRLMX, LLRBB,- MDASG, ...	EIN	Bedingung Wandlerkupplung offen
nllcvt1	GGCEGSPL	NSCVT	EIN	Drehzahlvorgabe aus CVT-Getriebe
nsmocdvt	NSCVT	LLRNSTAT	AUS	Modus Leerlaufdrehzahl, CVT



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
nsolcvt	NSCVT	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsollzahl, CVT-Getriebe
nstatfil	LLRNSTAT	NSCVT, NSPWG	EIN	Sollzahl stationär gefiltert
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit

FB NSCVT 1.10.3 Funktionsbeschreibung

1. Aufgabe der Funktion

Dieses Modul fordert bei CVT-Getriebe eine Drehzahlanhebung für die Leerlaufdrehzahl an, um die Variatoren schneller verstellt werden zu können.

2. Aufbau der Funktion

Dieses Modul ist im Aufbau identisch mit den anderen Modulen zur Anforderung einer Erhöhung der Leerlaufsollzahl und besitzt die gleichen Schnittstellen (s. %LLRNSUE). Die Anforderung zur Erhöhung der Sollzahl wird an die Funktion %LLRNSTAT, die die sämtlichen Anforderungen koordiniert und die angeforderte Sollzahl filtert, gesendet. Die angeforderte Sollzahl wird im Normalfall in der Koordination erst beim nächsten TIPIN, also bei aktiven Gasgeben des Fahrers übernommen und zusätzlich gefiltert (Art der defaultmäßigen Umsetzung).

Über eine Bitleiste hat dieses Modul die Möglichkeit, die angeforderte Drehzahlerhöhung unmittelbar (d. h. ohne auf einen TIPIN zu warten) sowie eine Deaktivierung des Filters anzufordern.

3. Inhalt der Funktion

Bei CVT-Getriebe kann eine Erhöhung der LL-Sollzahl vom Getriebesteuergerät gefordert werden um die Variatoren schneller einstellen zu können. Begrenzt wird diese Drehzahl durch die fahrzeuggeschwindigkeitsabhängige Kennlinie NLLCVTMXV.

Die angeforderte Drehzahl nsolasg wird dann an %LLRNSTAT weitergeleitet und dort sofort übernommen und ungefiltert umgesetzt (mit höherer Prio).

Feature	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren
CVT-Getriebe	x	x

APP NSCVT 1.10.3 Applikationshinweise

KONFIGURATION

Codewort für die Konfiguration der Soll-Drehzahlanhebung

CNFLLRNS	Funktionalität	True	False	Quelle
Bit 4	für CVT-Getriebe bei B_wkauf=False	aktiv	nicht aktiv	%LLRNSTAT

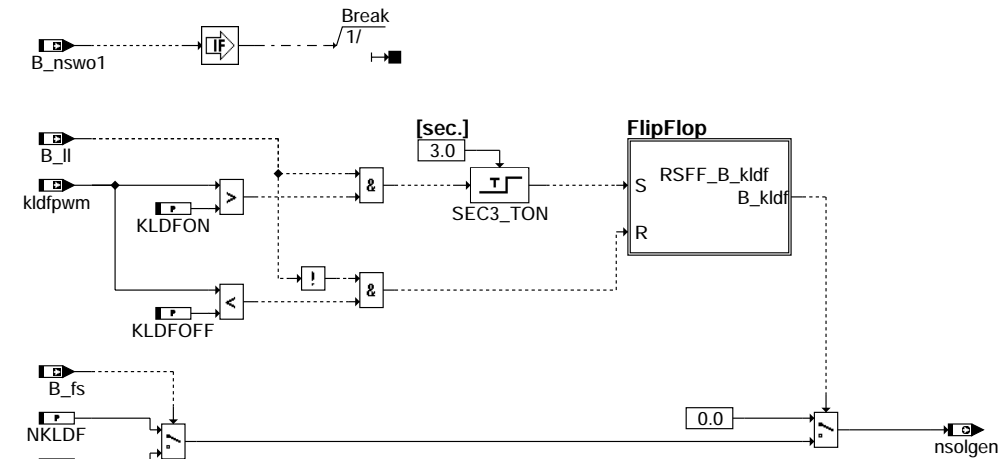
SW-ERSTBEDATUNG:

Kennlinien / Kennfelder:

NLLCVTMXV	StNr.	0	1	2	3	4	5	6	7
vfzg		0.0	30.0	50.0	80.0	120.0	160.0	200.0	240.0
NLLCVTMXV		1280.0	1280.0	1280.0	1280.0	1280.0	1280.0	1280.0	1280.0

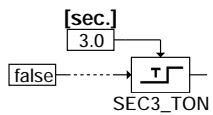
FU NSGEN 1.10.2 Leerlaufsoldrehzahl Generatorlast

FDEF NSGEN 1.10.2 Funktionsdefinition



nsgen-main

Initialisation



nsgen-initialization

ABK NSGEN 1.10.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
KLDFFOFF			FW	Generatorlastausschaltenschwelle
KLDFFON			FW	Generatorlasteinschaltenschwelle
NFSKLDF			FW	Solldrehzahl bei Generatorlast aktiv und B_fs=1
NKLDF			FW	Solldrehzahl bei Generatorlast aktiv
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_kldf	NSGEN		LOK	Drehzulanhebung bei Generatorlast aktiv
B_II	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
kldfpwm	MDGEN	BGLBZ, CANECU,- DTEVEB, NSGEN,- TKMWWL	EIN	Generatorsignal (KI. DFM) als PWM-Signal gefiltert
nsolgen	NSGEN	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsoldrehzahl, Generatorlast

FB NSGEN 1.10.2 Funktionsbeschreibung

1. Aufgabe der Funktion

Dieses Modul fordert bei Überschreitung einer applizierbaren Lastschwelle des Generators eine Drehzulanhebung für die Leerlaufdrehzahl an, um die Leistung der Lichtmaschine zu steigern.

2. Aufbau der Funktion

Dieses Modul ist im Aufbau identisch mit den anderen Modulen zur Anforderung einer Erhöhung der Leerlaufsoll-drehzahl und besitzt die gleichen Schnittstellen (s. %LLRNSUE). Die Anforderung zur Erhöhung der Soll-drehzahl wird an die Funktion %LLRNSTAT, die die sämtlichen Anforderungen koordiniert und die angeforderte Soll-drehzahl filtert, gesendet. Die angeforderte Soll-drehzahl wird im Normalfall in der Koordination erst beim nächsten TIPIN, also bei aktiven Gasgeben des Fahrers übernommen und zusätzlich gefiltert (Art der defaultmäßigen Umsetzung).

Über eine Bitleiste hat dieses Modul die Möglichkeit, die angeforderte Drehzahlerhöhung unmittelbar (d. h. ohne auf einen TIPIN zu warten) sowie eine Deaktivierung des Filters anzufordern.

3. Inhalt der Funktion

Das PWM-Signal der Generatorschnittstelle (SY_KLDF) kldfpwm zeigt indirekt den Zustand der Bordnetzspannung an. Die Leerlaufdrehzahl wird im Leerlauf (B_ll = 1) bei kldfpwm > KLDFON nach einer Totzeit von 3.0 s auf NFSKLDF für eingelegte Fahrstufe (B_fs = 1) bzw. auf NKLDf für nicht eingelegte Fahrstufe (B_fs = 0) erhöht. Diese angeforderte Soll-Drehzulanhebung wird erst wieder auf null gesetzt, wenn das Fahrzeug sich nicht im Leerlauf-Betrieb befindet (B_ll = 0) und kldfpwm die Schwelle KLDFOFF unterschreitet. Die angeforderte Drehzahl nsolgen wird dann an %LLRNSTAT weitergeleitet und wird dort beim nächsten TIPIN übernommen und zusätzlich gefiltert.

Feature	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren
Generatorlast	-	-

APP NSGEN 1.10.2 Applikationshinweise

Über die Schwellen KLDFON und KLDFOFF können die Einschalten- bzw. Ausschaltenschwelle der Soll-Drehzulanhebung appliziert werden.

ERSTBEDATUNG:

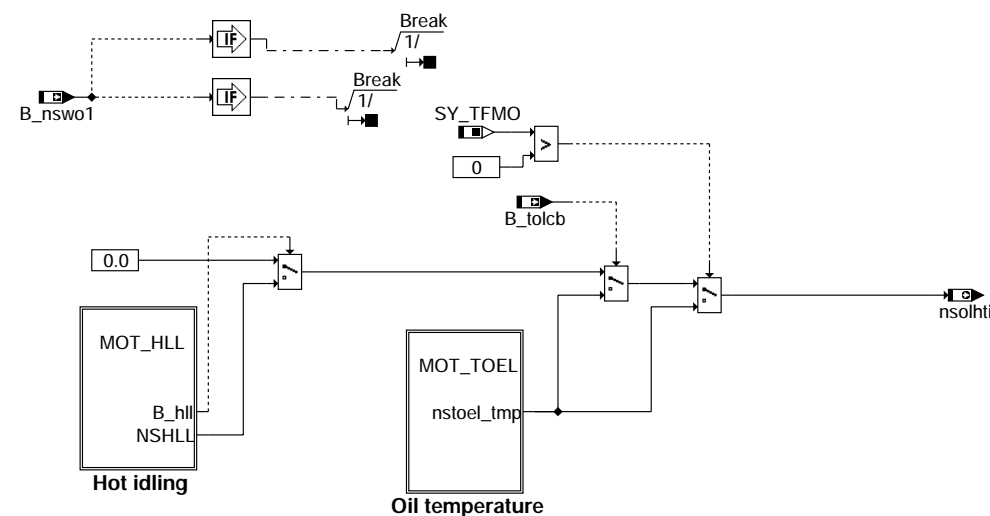
=====

Festwerte:

KLDFOFF : 50
KLDFON : 50

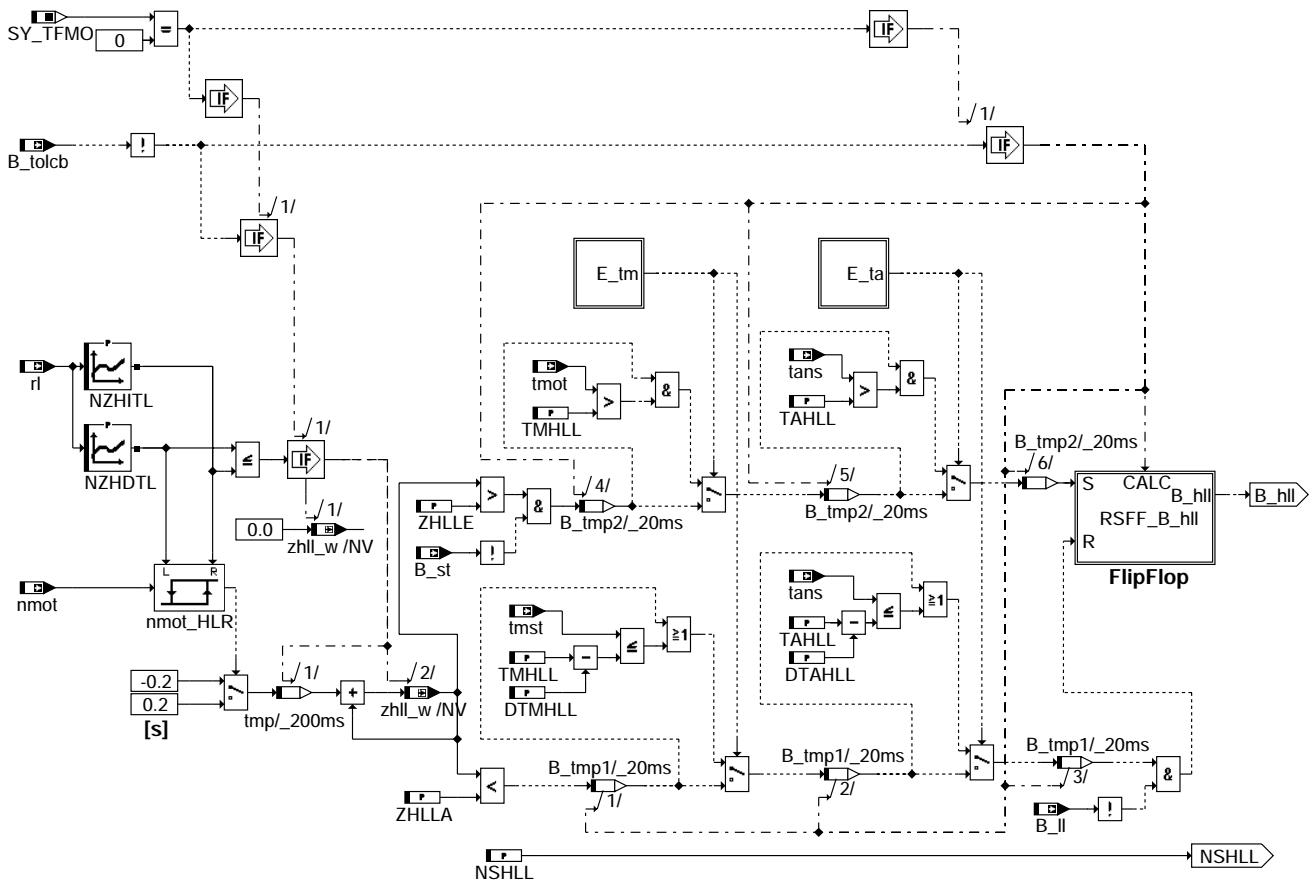
FU NSHTI 2.10.3 Leerlaufsoll-drehzahl Heißleerlauf

FDEF NSHTI 2.10.3 Funktionsdefinition

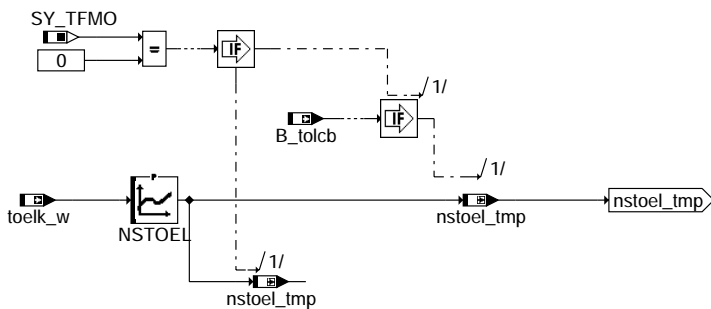


main

nshl-main



Subfunction MOT_HLL: Hot idling according to thermal status (zhll)



Subfunction MOT_TOEL: Hot idling according to oil temperature

ABK NSHTI 2.10.3 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
DTAHL			FW	Delta Ansauglufttemperatur für Abbruch erhöhte Solldrehzahl im Heiß-Leerlauf
DTMHLL			FW	Delta Motortemperatur für Abbruch erhöhte Solldrehzahl im Heiß-Leerlauf
NSHLL			FW	Mindestsolldrehzahl bei Heiß-Leerlauf
NSTOEL	toelk_w		KL	Leerlaufsolldrehzahl: Erhöhung bei Heißleerlauf
NZHDTL	rl		KL	Drehzahlschwelle für Zeitähler Heiß-Leerlauf dekrementieren abh. von TL
NZHITL	rl		KL	Drehzahlschwelle für Zeitähler Heiß-Leerlauf inkrementieren abh. von TL
TAHL			FW	Ansauglufttemperaturschwelle für erhöhte Solldrehzahl im Heiß-Leerlauf
TMHLL			FW	Motortemperaturschwelle für erhöhte Solldrehzahl im Heiß-Leerlauf
TMRZHLL			FW	Motortemperaturschwelle für Reset des Zeitählers für Heiß-Leerlauf
ZHLLA			FW	Zeitähler-Schwelle für Abbruch erhöhte Solldrehzahl im Heiß-Leerlauf
ZHLL			FW	Zeitähler-Schwelle für erhöhte Solldrehzahl im Heiß-Leerlauf

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_TFMO	SYS (REF)	Systemkonstante: TOEL-Sensor vorhanden (Initial. GGTFM-Ersatzwert)



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_hll	NSHTI		LOK	Bedingung Heißleerlauf
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
B_st	BBSTT	ADVE, ALBK, AMSV,- BGKSTDTA, BGPIRG, ...	EIN	Bedingung Start
B_tolcb	COWIV	BKS, CANECU,- GGCTOL, LDRLMX, NS- HTI	EIN	Bed. Fehlerstatus Öltemperatur aus Kombibotschaft od. aus COWIV abhängig von LH
DFP_TA	NSHTI		DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)
DFP_TM	NSHTI		DOK	Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur
E_ta	GGTFA	ATR, BBKH, BBKW,- BGKSTDTA, BGTUMG, ...	EIN	Errorflag: Ansauglufttemperatur
E_tm	GGTFM	ATM, ATR, BBKH,- BBKW, BGTABST, ...	EIN	Errorflag: TMOT
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nsolhti	NSHTI	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsoldrehzahl, Heißleerlauf
nstoel_tmp	NSHTI		LOK	Leerlaufsoldrehzahl, Öltemperatur
rl	SRMSEL	ARMD, BBKR,- BGLAMBDA, DAAV,- DFPMENV, ...	EIN	relative Luftfüllung
tans	GGTFA	ADVE, ATEV, ATR,- BBKH, BBNWS, ...	EIN	Ansaugluft-Temperatur
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tmst	GGTFM	AWEA, BAKH, BBBO, BBDNWS, BBKH, ...	EIN	Motorstarttemperatur
toelk_w		BBDNWS, BBNWS,- BGARNW, BGVMAX,- DNWSEIN, ...	EIN	(Motor-) Öltemperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin
zhll_w	NSHTI		LOK	Zeitähler für Heißleerlauf

FB NSHTI 2.10.3 Funktionsbeschreibung

1 Aufgabe der Funktion

Dieses Modul fordert bei Überhitzung des Motors eine Drehzalanhebung für die Leerlaufdrehzahl an, um den Motor abzukühlen.

2 Aufbau der Funktion

Dieses Modul ist im Aufbau identisch mit den anderen Modulen zur Anforderung einer Erhöhung der Leerlaufsoldrehzahl und besitzt die gleichen Schnittstellen (s. %LLRNSUE). Die Anforderung zur Erhöhung der Soldrehzahl wird an die Funktion %LLRNSTAT, die die sämtlichen Anforderungen koordiniert und die angeforderte Soldrehzahl filtert, gesendet. Die angeforderte Soldrehzahl wird im Normalfall in der Koordination erst beim nächsten TIPIN, also bei aktiven Gasgeben des Fahrers übernommen und zusätzlich gefiltert (Art der defaultmäßigen Umsetzung).

Über eine Bitleiste hat dieses Modul die Möglichkeit, die angeforderte Drehzahlerhöhung unmittelbar (d. h. ohne auf einen TIPIN zu warten) sowie eine Deaktivierung des Filters anzufordern.

3 Inhalt der Funktion

3.1 Hierarchie MOT_HLL

Die Hysterese nmot_HLR mit den Schwellen NZHITL und NZHDTL zeigt, ob sich der Motor in einem thermisch kritischen Zustand befindet. kritisch bedeutet, dass die Wärmemenge, welche dem Motoröl zugeführt wird zu dessen Überhitzung führt. Während der Zeit im kritischen Zustand wird ein Zähler gestartet. Der Ausgang des Zählers zhll_w repräsentiert den thermischen Zustand des Motoröls. Übersteigt zhll_w die Schwelle ZHLL, so wird die LL-Drehzahl auf NSHLL erhöht. Diese Erhöhung wird erst wieder außerhalb des Leerlaufs zurückgenommen, wenn zhll < ZHLLA erfüllt ist.

3.2 Hierarchie MOT_TOEL

Bei Projekten mit Motor temperatursensor SY_TFMO wird die Drehzahlerhöhung abhängig von der Öltemperatur toelk_w aus der Kennlinie NSTOEL berechnet.

Die angeforderte Drehzahl nsolhti wird dann an %LLRNSTAT weitergeleitet und wird dort beim nächsten TIPIN übernommen und zusätzlich gefiltert.

Feature	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren
Heißleerlauf	-	-

APP NSHTI 2.10.3 Applikationshinweise

Über NSHLL bzw. NSTOEL kann die Leerlauf-Soldrehzahl appliziert werden.

1 KONFIGURATION

Codewort für die Konfiguration der Soll-Drehzalanhebung:

CNFLLRNS	Funktionalität	True	False	Quelle
Bit 6	Heisslerlauf bei überschreiten Öltemperaturschwelle	aktiv	nicht aktiv	%LLRNSTAT

2 ERSTBEDATUNG:

2.1 Festwerte:

DTAHL : 128
DTMHLL : 128
NSHLL : 800
TAHL : 128
TMHLL : 128

TMLLX : 116.25
TMRZHLL : 128
ZHLLA : 32.768
ZHLLC : 32.768

2.2 Kennlinien / Kennfelder:

NSTOEL	StNr.	0	1	2	3	4	5	6	7
		toel/tolc	90	95	100	105	110	115	120	130

NSTOEL		560	650	700	700	750	750	750	750

NZHDTL	StNr.	0	1	2	3	4	5		
		rl	0	40	85	170	200	255	

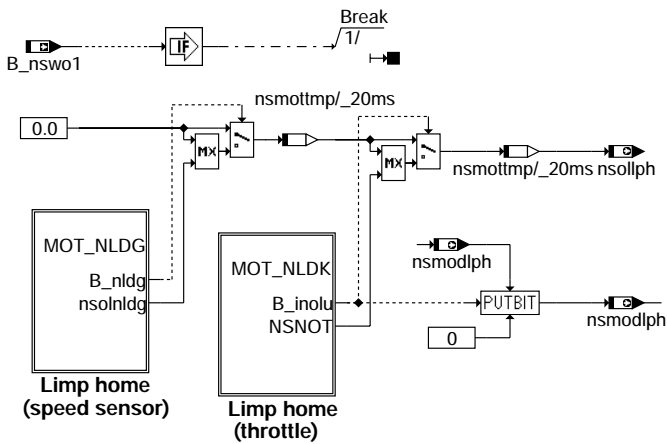
NZHDTL		0	40	85	170	200	255		

NZHITL	StNr.	0	1	2	3	4	5		
		rl	0	40	85	170	200	255	

NZHITL		8000	8000	8000	8000	8000	8000		

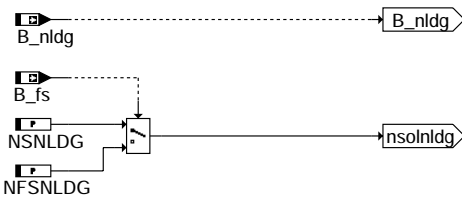
FU NSLPH 1.10.2 Leerlaufsoldrehzahl Limp-Home

FDEF NSLPH 1.10.2 Funktionsdefinition



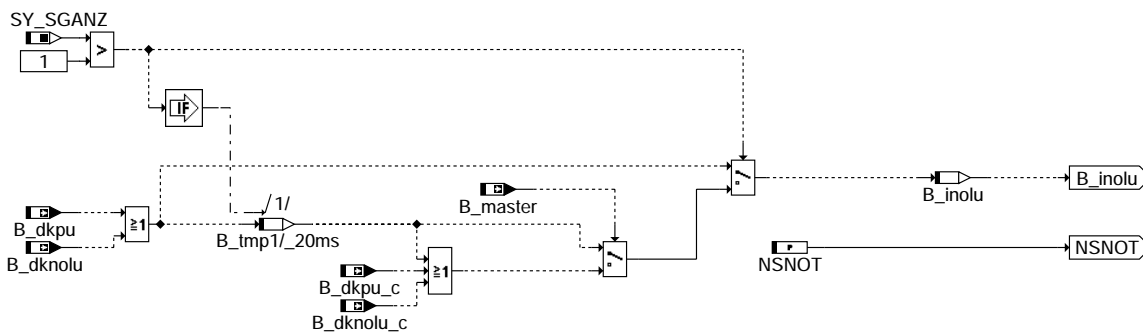
nsiph-main

Subfunction MOT_NLDG: Limp home (speed sensor)



nsiph-mot-nldg

Subfunction MOT_NLDK: Limp home (throttle)



nsiph-mot-nldk

nsiph-main

nsiph-mot-nldg

nsiph-mot-nldk



ABK NSLPH 1.10.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
NFSNLDG			FW	Soll-Drehzahlerhöhung bei Drehzahlgeber-Notlauf
NSNLDG			FW	Soll-Drehzahlerhöhung bei Drehzahlgeber-Notlauf
NSNOT			FW	Solldrehzalanhebung bei Drosselklappenfehler
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_SGANZ			SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_dknolu	SREAKT	ADVE, AEVABU,- AEVABZK, BBLDR,- BBNWS, ...	EIN	Bedingung: Notluftfahren aktiv
B_dknolu_c		AEVABU, FGRABED,- NSLPH	EIN	CAN-Receive-Bit: 2.SG hat DK-Notluftfahren
B_dkpu	SREAKT	AEVABU, AEVABZK,- BBLDR, BBNWS,- DHFMP, ...	EIN	Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA)
B_dkpu_c		AEVABU, FGRABED,- NSLPH	EIN	CAN: Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA) von 2. SG
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_inolu	NSLPH		LOK	Info Drosselklappensteller fehlerhaft
B_master		DLLR, ESSTT,- LLRNSTAT, LLRRM,- MDVERAD, ...	EIN	Bedingung MASTER-Steuergerät
B_nldg	DDG	ALE, BBKR, BBNWS,- BGARNW, DLLR, ...	EIN	Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
nsmodlph	NSLPH	LLRNSTAT	AUS	Modus Leerlaufdrehzahl, Limp-Home
nsollph	NSLPH	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsolldrehzahl, Limp-Home

FB NSLPH 1.10.2 Funktionsbeschreibung

1. Aufgabe der Funktion

Dieses Modul fordert bei einem fehlerhaften Drehzahlgeber oder bei Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA) oder bei einer stromlosen Drosselklappe eine Drehzalanhebung für die Leerlaufdrehzahl an.

2. Aufbau der Funktion

Dieses Modul ist im Aufbau identisch mit den anderen Modulen zur Anforderung einer Erhöhung der Leerlaufsolldrehzahl und besitzt die gleichen Schnittstellen (s. %LLRNSUE). Die Anforderung zur Erhöhung der Solldrehzahl wird an die Funktion %LLRNSTAT, die die sämtlichen Anforderungen koordiniert und die angeforderte Solldrehzahl filtert, gesendet. Die angeforderte Solldrehzahl wird im Normalfall in der Koordination erst beim nächsten TIPIN, also bei aktiven Gasgeben des Fahrers übernommen und zusätzlich gefiltert (Art der defaultmäßigen Umsetzung). Über eine Bitleiste hat dieses Modul die Möglichkeit, die angeforderte Drehzahlerhöhung unmittelbar (d. h. ohne auf einen TIPIN zu warten) sowie eine Deaktivierung des Filters anzufordern.

3. Inhalt der Funktion

Hierarchie MOT_NLDG

Bei einem fehlerhaften Drehzahlgeber (B_nldg=true) wird die Drehzahl durch NSNLDG für nicht eingelegte Fahstufe und NFSNLDG für eingelegte Fahrstufe vorgegeben.

Hierarchie MOT_NLDC

Für Sicherheitskraftstoffabschaltung bzw. stromlose Drosselklappe wird die Drehzahl durch NSNOT bestimmt. Berücksichtigt ist hier zusätzlich das 2-Steuergeräte-Konzept.

Die angeforderte Drehzahl nsollph wird dann an %LLRNSTAT weitergeleitet. Im Falle SKA oder stromloser Drosselklappe (B_inolu = TRUE) wird die angeforderte Drehzahl in %LLRNSTAT sofort übernommen. Die Solldrehzahl wird zusätzlich gefiltert.

Feature	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren
Limp-Home	x	-

APP NSLPH 1.10.2 Applikationshinweise

SW-ERSTBEDATUNG:

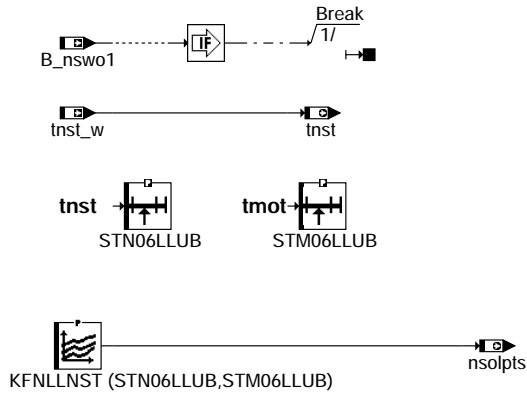
=====

Festwerte:

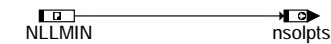
NFSNLDG : 800.0
NSNLDG : 800.0
NSNOT : 1000.0

FU NSPTS 1.30.0 Leerlaufsolidrehzahl Nachstart

FDEF NSPTS 1.30.0 Funktionsdefinition



nspts-main



nspts-init2

ABK NSPTS 1.30.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
KFNLLNST	tnst	tmot	KF	Drehzahlverlauf nach Start
NLLMIN			FW (REF)	Minimale zulässige Solidrehzahl
STM06LLUB	tmot		SV (REF)	Stützstellenverteilung Motor Temperatur, 6 Sst.
STN06LLUB	tnst		SV (REF)	Stützstellenverteilung: Zeit nach Start; für Drehzahlverlauf nach Start
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSW01
nsolpts	NSPTS	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsolidrehzahl, Nachstart
tnst	NSPTS	LLRRM	AUS	Zeit nach Startende
tnst_w	BBSTT	BBDNWS, BBKH,- BBNWS, BBSAWE,- BDEMST, ...	EIN	Zeit nach Startende

nspts-main

nspts-init2



FB NSPTS 1.30.0 Funktionsbeschreibung

1. Aufgabe der Funktion

Dieses Modul fordert im Nachstart bei nicht eingelegter Fahrstufe eine Drehzahlanhebung für die Leerlaufdrehzahl an.

2. Aufbau der Funktion

Dieses Modul ist im Aufbau identisch mit den anderen Modulen zur Anforderung einer Erhöhung der Leerlaufsolldrehzahl und besitzt die gleichen Schnittstellen (s. %LLRNSUE). Die Anforderung zur Erhöhung der Solldrehzahl wird an die Funktion %LLRNSTAT, die die sämtlichen Anforderungen koordiniert und die angeforderte Solldrehzahl filtert, gesendet. Die angeforderte Solldrehzahl wird im Normalfall in der Koordination erst beim nächsten TIPIN, also bei aktiven Gasgeben des Fahrers übernommen und zusätzlich gefiltert (Art der defaultmäßigen Umsetzung).
Über eine Bitleiste hat dieses Modul die Möglichkeit, die angeforderte Drehzahlerhöhung unmittelbar (d. h. ohne auf einen TIPIN zu warten) sowie eine Deaktivierung des Filters anzufordern.

3. Inhalt der Funktion

Im Nachstart für nicht eingelegte Fahrstufe wird eine Leerlauf-Solldrehzahl durch das Kennfeld KFNLNST, abhängig von der Zeit nach dem Startende und von der Motortemperatur, vorgegeben.

Die angeforderte Drehzahl nsolpts wird dann an %LLRNSTAT weitergeleitet und wird dort beim nächsten TIPIN übernommen und zusätzlich gefiltert.

Feature	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren
Nachstart	-	-

APP NSPTS 1.30.0 Applikationshinweise

Die angeforderte Drehzahl kann über KFNLNST appliziert werden.

SW-ERSTBEDATUNG:

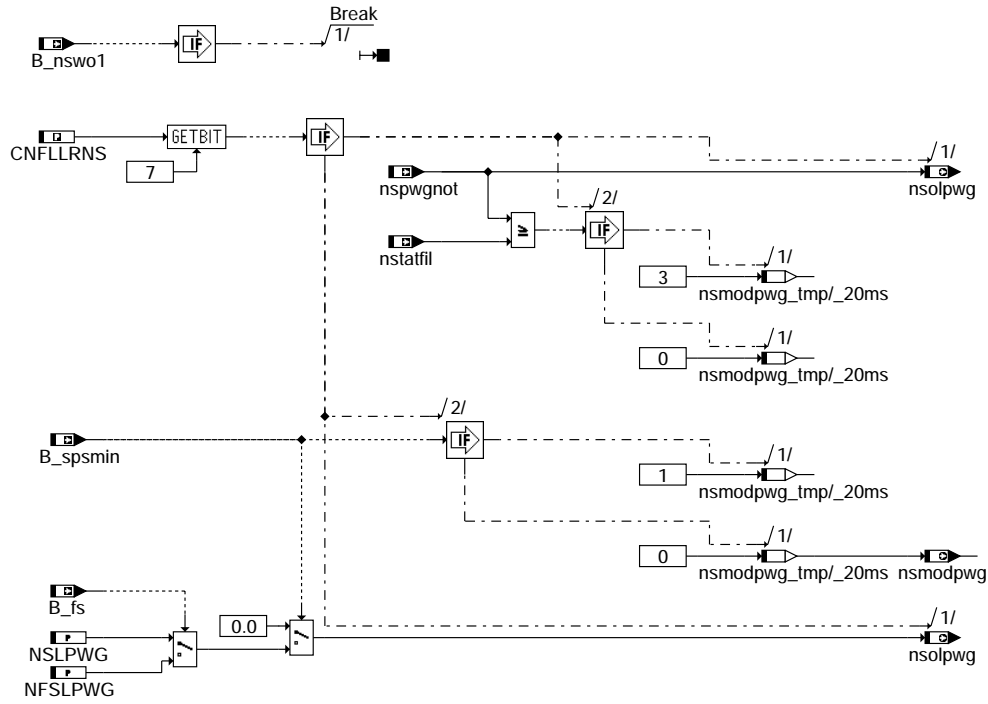
=====

Kennlinien / Kennfelder:

KFNLNST	StNr.	0	1	2	3	4	5
tnst		0.00	15.00	50.00	100.00	200.00	250.00
tmot							
F:	143.30	1600.0	1700.0	1800.0	1900.0	2000.0	2550.0
E:	105.00	1200.0	1250.0	1300.0	1350.0	1400.0	1500.0
D:	66.80	900.0	950.0	1000.0	1050.0	1100.0	1150.0
C:	28.50	600.0	650.0	700.0	750.0	800.0	850.0
B:	-9.80	300.0	350.0	400.0	450.0	500.0	550.0
A:	-48.00	10.0	50.0	100.0	150.0	200.0	250.0

FU NSPWG 1.10.3 Leerlaufsoldrehzahl Pedalwertgeber-Fehler

FDEF NSPWG 1.10.3 Funktionsdefinition



nspwg-main

ABK NSPWG 1.10.3 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CNFLLRNS			FW (REF)	Configurationsbyte für die LL-Solldrehzahlfreigabe
NFSLPWG			FW	Solldrehzahl bei Ausfall PWG-Signal bei B_fs=1
NSLPWG			FW	Solldrehzahl bei Ausfall PWG-Signale
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
B_spsmin	GGPED	DUF, NSPWG, UFSPSC	EIN	Mitteilung an SR: '1' = PWG-Notfahren mit SPSMIN
nsmodpwg	NSPWG	LLRNSTAT	AUS	Modus Leerlaufdrehzahl, Pedalwertgeber-Fehler
nsolpwg	NSPWG	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsolldrehzahl, Pedalwertgeber-Fehler
nspwgnot	GGPED	NSPWG	EIN	Solldrehzahl Leerlauf bei Ausfall beider FPM-Signale
nstatfil	LLRNSTAT	NSCVT, NSPWG	EIN	Solldrehzahl stationär gefiltert

FB NSPWG 1.10.3 Funktionsbeschreibung

1. Aufgabe der Funktion

Das Modul fordert bei komplettem Ausfall beider FPM-Sensorsignale eine Drehzahlerhöhung für die Leerlaufdrehzahl an, um das Fahrzeug trotz PWG-Fehler noch mit kleiner Geschwindigkeit bewegen zu können.

2. Aufbau der Funktion

Dieses Modul ist im Aufbau identisch mit den anderen Modulen zur Anforderung einer Erhöhung der Leerlaufdrehzahl und besitzt die gleichen Schnittstellen (s. %LLRNSUE). Die Anforderung zur Erhöhung der Soll-Drehzahl wird an die Funktion %LLRNSTAT, die die sämtlichen Anforderungen koordiniert und die angeforderte Soll-Drehzahl filtert, gesendet. Die angeforderte Soll-Drehzahl wird im Normalfall in der Koordination erst beim nächsten TIPIN, also bei aktiven Gasgeben des Fahrers übernommen und zusätzlich gefiltert (Art der defaultmäßigen Umsetzung).

Über eine Bitleiste hat dieses Modul die Möglichkeit, die angeforderte Drehzahlerhöhung unmittelbar (d. h. ohne auf einen TIPIN zu warten) sowie eine Deaktivierung des Filters anzufordern.

3. Inhalt der Funktion

Wenn das Bit 7 von CNFLLRNS gesetzt ist, übernimmt nsolpwg den Wert von nspwgnot. Diese angeforderte Drehzahl wird in %LLRNSTAT sofort übernommen und ungefiltert umgesetzt.

Wenn das Bit 7 von CNFLLRNS nicht gesetzt ist und beide FPM-Signale komplett ausgefallen sind (B_spsmin = 1), wird nsolpwg auf NSLPWG bei nicht eingelegter Fahrstufe (B_fs = 0) bzw. auf NFSLPWG bei eingelegter Fahrstufe (B_fs = 1) gesetzt. Diese angeforderte Drehzahl wird an %LLRNSTAT weitergeleitet und darf sofort übernommen.

Feature	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren
PWG-Fehler	x	(x)

APP NSPWG 1.10.3 Applikationshinweise

KONFIGURATION

Die Belegung des Codewortes CNFLLRNS in diesem Modul wird in folgendner Tabelle angegeben:

Codewort für die Konfiguration der Soll-Drehzahlanhebung

CNFLLRNS	Funktionalität	True	False	Quelle
Bit 7	PWG-Fehler-Drehzahlerhöhung über nspwgnot	aktiv	nicht aktiv	%LLRNSTAT

Die Soll-Drehzahlerhöhung kann über NSLPWG und NFSLPWG für nicht eingelegte bzw. eingelegte Fahrstufe appliziert werden.

ERSTBEDATUNG:

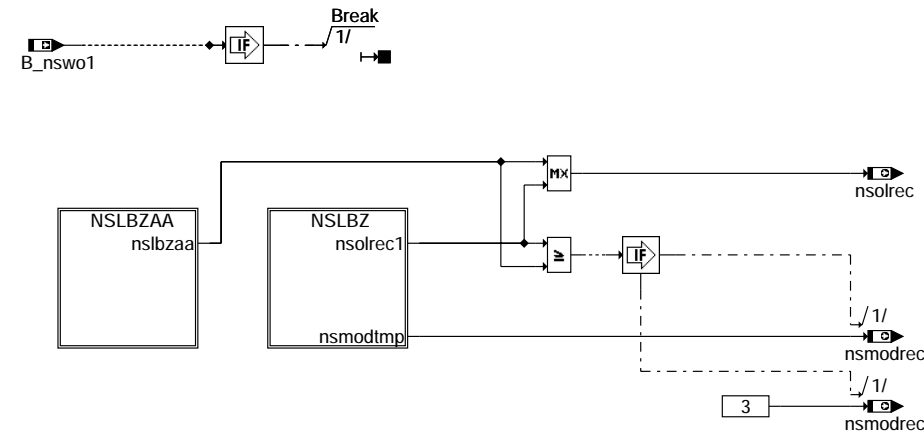
=====

Festwerte:

NFSLPWG : 1200.0
NSLPWG : 1200.0

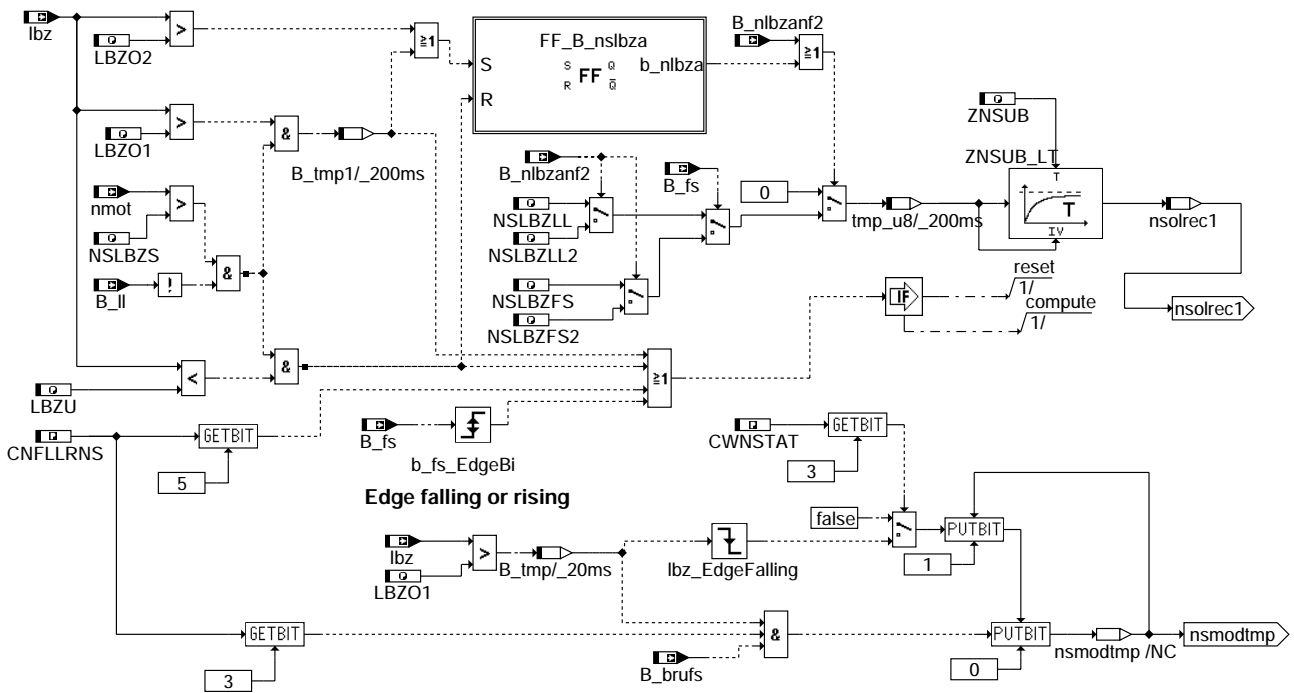
FU NSREC 2.20.1 Leerlaufdrehzahl bei entladener Batterie

FDEF NSREC 2.20.1 Funktionsdefinition



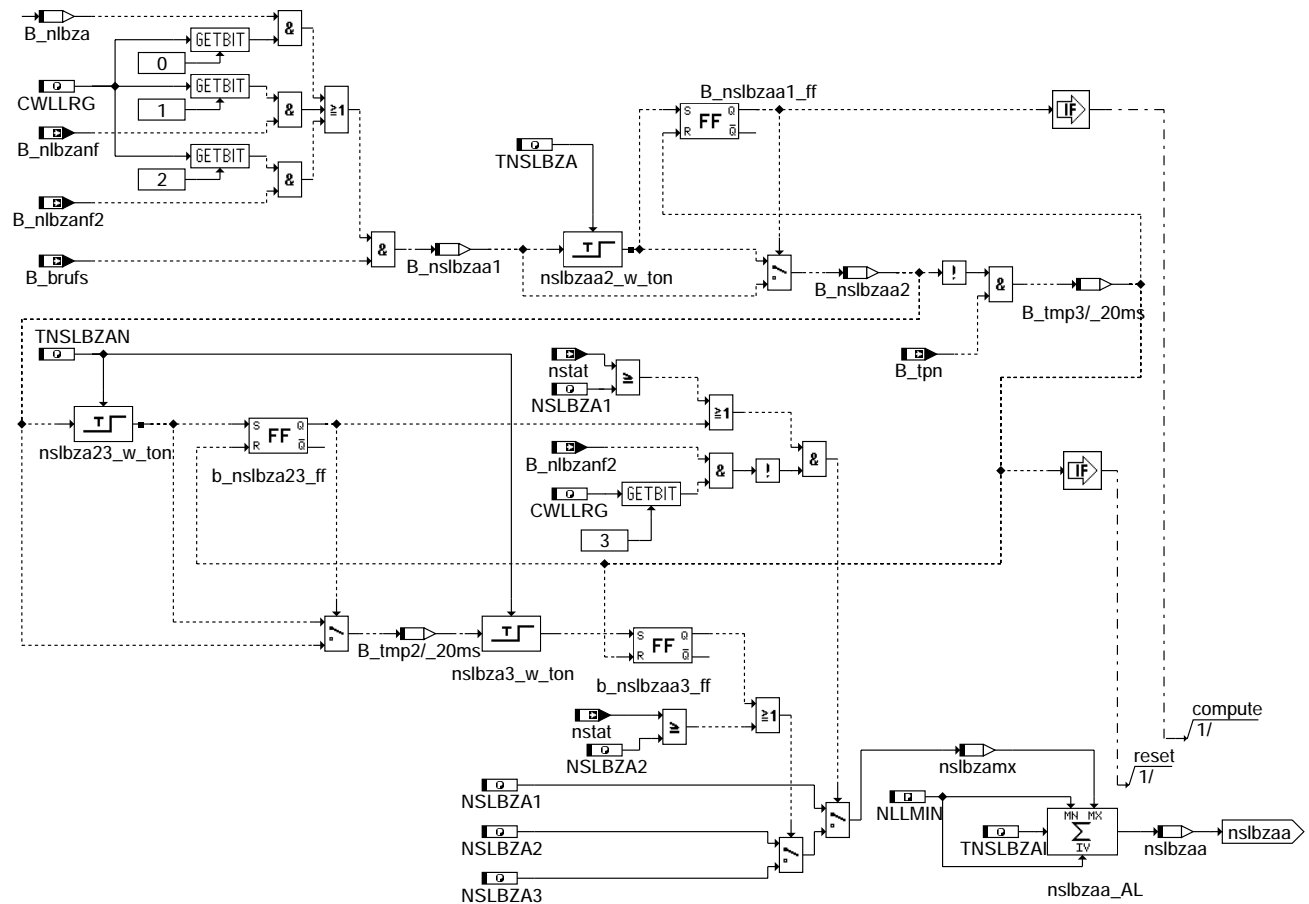
main

nsrec-main



nsrec-nslbz

nslbz



nsrec-nslbzaa

nslbzaa

ABK NSREC 2.20.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CNLLRNS			FW (REF)	Configurationsbyte für die LL-Solldrehzahlfreigabe
CWLLRG			FW	Codewort Drehzalanhebung von BEM
CWNSTAT			FW (REF)	Codewort zur nstat-Filterung
LBZO1			FW	Schwelle für lbz zur Solldrehzalanhebung beim Verlassen des LL
LBZO2			FW	Schwelle für lbz zur Solldrehzalanhebung im Leerlauf
LBZU			FW	Schwelle für lbz zur Solldrehzahnabsenkung beim Verlassen des Leerlaufs
NLLMIN			FW (REF)	Minimale zulässige Solldrehzahl
NSLBZA1			FW	Erste Schwelle für Drehzalanhebung von BEM
NSLBZA2			FW	Zweite Schwelle für Drehzalanhebung von BEM
NSLBZA3			FW	Dritte Schwelle für Drehzalanhebung von BEM
NSLBZFS			FW	Solldrehzahl bei entladener Batterie bei B_fs=1
NSLBZFS2			FW	Solldrehzahl vom Tester Stufe 2 bei B_fs=1
NSLBZLL			FW	Solldrehzahl bei entladener Batterie
NSLBZLL2			FW	Solldrehzahl vom Tester Stufe 2
NSLBZS			FW	Drehzahlschwelle zur Umschaltung der Solldrehzahl durch lbz
TNSLBZA			FW	Verzögerungszeit nach Anforderung von BEM
TNSLBZAI			FW	Steigerung von NSLBZAA
TNSLBZAN			FW	Verzögerungszeit zwischen die Schwellen NSLBZAx
ZNSUB			FW	Zeitkonstante für Mindestsolldrehzahl bei Unterspannung

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_brufs	LLRNSTAT	NSREC	EIN	Bedingung Fahrstufe und Bremse betätigt, kombiniert
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_II	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_nlbza	NSREC		LOK	Anforderung einer Soll-Leerlaufdrehzahl aus Bordnetzmanagement
B_nlbzanf	CANECUR	BGLBZ, NSREC	EIN	Anforderung von Bordnetzmanagement zur Anhebung der Leerlaufdrehzahl
B_nlbzanf2	CANECUR	BGLBZ, NSREC	EIN	Anforderung von Bordnetzmanagement zur Anhebung der Leerlaufdrehzahl Stufe2
B_nslbzaa1	NSREC		LOK	Anforderung für Drehzalanhebung von BEM aktiv
B_nslbzaa2	NSREC		LOK	Verzögerungszeit nach BEM's Anforderung abgelaufen
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
B_tpn	LLRNSTAT	NSREC	EIN	Bedingung Tip-In
lbz	BGLBZ	LLRMD, NSREC,- TKMWWL	EIN	Ladebilanz der Batterie
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nslbzaa	NSREC		LOK	Angehoben Drehzahl für BEM
nslbamx	NSREC		LOK	Maximale Wert für NSLBZAA
nsmoedrec	NSREC	LLRNSTAT	AUS	Modus Leerlaufdrehzahl, Batterieaufladung
nsolrec	NSREC	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsolldrehzahl bei Batterieaufladung
nsolrec1	NSREC		LOK	Leerlaufsolldrehzahl, Ladebilanz lbz
nstat	LLRNSTAT	BBSAWE, BBSTT,- BGLBZ, CANECU,- DDG, ...	EIN	Solldrehzahl stationär

FB NSREC 2.20.1 Funktionsbeschreibung

1 Aufgabe der Funktion

Von Bordnetzmanagement sowie BEM fordert das Modul eine Drehzahlerhöhung für die Leerlaufdrehzahl an, um Batterie aufzuladen.

2 Aufbau der Funktion

Dieses Modul ist im Aufbau identisch mit den anderen Modulen zur Anforderung einer Erhöhung der Leerlaufsolldrehzahl und besitzt die gleichen Schnittstellen (s. %LLRNSUE). Die Anforderung zur Erhöhung der Solldrehzahl wird an die Funktion %LLRNSTAT, die die sämtlichen Anforderungen koordiniert und die angeforderte Solldrehzahl filtert, gesendet. Die angeforderte Solldrehzahl wird im Normalfall in der Koordination erst beim nächsten TIPIN, also bei aktiven Gasgeben des Fahrers übernommen und zusätzlich gefiltert (Art der defaultmäßigen Umsetzung).

Über eine Bittaste hat dieses Modul die Möglichkeit, die angeforderte Drehzahlerhöhung unmittelbar (d. h. ohne auf einen TIPIN zu warten) sowie eine Deaktivierung des Filters anzufordern.

3 Inhalt der Funktion

3.1 Hierarchie NSLBZ

NSLBZLL und NSLBZFS sind die Sollwertvorgaben bei nicht eingelegter Fahrstufe (B_fs = 0) bzw. bei eingelegter Fahrstufe (B_fs = 1). Steigt die Ladebilanz lbz über die Schwelle LBZO2, so wird nsolrec gefiltert erhöht. Über das Bit 5 von CNLLRNS oder beim Einlegen sowie Zurücknehmen der Fahrstufe kann LL_Drehzahl in diesem Fall ungefiltert angehoben werden. Steigt lbz über LBZO1 (>LBZO2) im Falle B_II = 0 und nmot > NSLBZS, wird LL_Drehzahl ungefiltert erhöht. Fällt lbz im Falle B_II = 0 unter LBZU, wird nsolrec erst ungefiltert wieder auf null gesetzt.

Falls vom Bordnetzmanagement über das Bit B_nlbzanf2 eine der Leerlaufsolldrehzahl angefordert wird, wird nsolrec unabhängig von der Ladebilanz gefiltert auf NSLBZLL2 bei nicht eingelegter Fahrstufe bzw. auf NSLBZFS2 bei eingelegter Fahrstufe gesetzt.

Wenn lbz die Schwelle LBZO1 unterschreitet und das Bit 3 des Codewortes CWNSTAT gesetzt ist, wird das Bit 1 von nsmoedrec einmalig gesetzt. Diese Information wird dann an %LLRNSTAT weitergeleitet und das Filter für die Leerlaufsolldrehzahl in %LLRNSTAT wird entsprechend einmalig deaktiviert.

Wenn das Bit 3 von CNLLRNS gesetzt ist, lbz > LBZO1 and B_brufs = 1, wird das Bit 0 von nsmoedrec gesetzt. Diese Information wird dann an %LLRNSTAT weitergeleitet und die angeforderte Erhöhung der Leerlaufsolldrehzahl wird durch die Koordination unmittelbar wirksam.

3.2 Hierarchie NSLBZAA

BEM (Batterie-Energie-Management) fordert eine stufenweise Anhebung der Leerlaufsolldrehzahl an. Die Drehzahl wird nach unten auf NLLMIN und nach oben stufenweise auf NSLBZA1, NSLBZA2 bzw. NSLBZA3 begrenzt.

Wenn eine Anforderung von BEM kommt, wird die Solldrehzahl nach einer Totzeit TNSLBZA über eine Rampe auf NSLBZA1 angehoben. Bleibt die Anforderung wird nach einer Totzeit TNSLBZAN über eine Rampe auf NSLBZA2 erhöht. Besteht die Anforderung immer noch, wird die Solldrehzahl nach der Totzeit TNSLBZAN auf NSLBZA3 angehoben.

Bei Wegfall der Anforderung bleibt die Aktuelle Stufe bestehen, eine Rückschaltung erfolgt erst bei Tip-in. Wahlweise (über Codewort CWLLRG) wird die Soll-Drehzahl nur bis zur ersten Stufe erhöht.

Diese Anforderung hat höhere Prio und wird in %LLRNSTAT sofort übernommen und ungefiltert umgesetzt. y

Feature	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren
Batterie aufladen	x	x

APP NSREC 2.20.1 Applikationshinweise

1 KONFIGURATION

Die Belegung der Codeworte CNFLLRNS sowie CWNSTAT in diesem Modul wird in folgenden Tabellen angegeben:

Codewortes für die Konfiguration der Soll-Drehzalanhebung:

CNFLLRNS	Funktionalität	True	False	Referenz
Bit 3	LL-Drehzalanhebung wenn lbz > LBZO2	aktiv	nicht aktiv	%NSREC
Bit 5	Deaktivierung Filter Anhebung LL abhäng. von lbz	aktiv	nicht aktiv	%NSREC

Codewortes für die Konfiguration der Soll-Drehzahlfilterung (s. %LLRMSTAT):

CWNSTAT	Funktionalität	True	False	Referenz
Bit 3	N-Filterung beim Ladebilanz (lbz) < LBZO2	aktiv	nicht aktiv	%NSREC

Die Soll-Drehzahlerhöhung bei Batterieaufladung kann über NSLBZLL und NSLBZFS für den Fall nicht eingelegerter bzw. eingelegerter Fahrstufe appliziert werden. Über LBZO2 wird die Ladebilanzschwelle zur gefilterten Soll-Drehzalanhebung im Leerlauf eingestellt. Beim Verlassen des Leerlaufs ermöglicht die Ladebilanzschwelle LBZO1 eine ungefilterte Soll-Drehzalanhebung und die Ladebilanzschwelle LBZO2 eine ungefilterte Soll-Drehzalanhebung und die Ladebilanzschwelle LBZO1 eine ungefilterte Soll-Drehzalanhebung (nsolrec = 0).

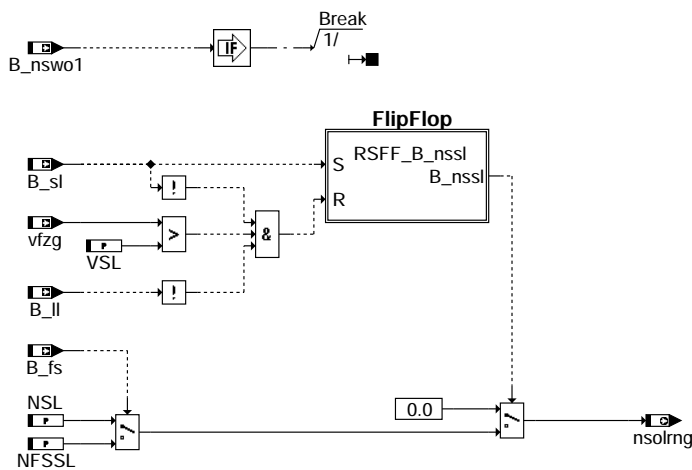
2 ERSTBEDATUNG:

2.1 Festwerte:

LBZO1 : 99.609375
LBZO2 : 80.075125
LBZU : 10.15625
NSLBZA1 : 0.0
NSLBZA2 : 0.0
NSLBZA3 : 0.0
NSLBZFS : 650.0
NSLBZFS2 : 650.0
NSLBZLL : 650.0
NSLBZLL2 : 650.0
NSLBZS : 800.0
TNSLBZA : 0.0
TNSLBZAI : 0.0
TNSLBZAN : 0.0
ZNSUB : 0.5

FU NSRNG 1.10.2 Leerlaufsolldrehzahl Rangierfunktion

FDEF NSRNG 1.10.2 Funktionsdefinition



nsrng-main

ABK NSRNG 1.10.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
NFSSL			FW	Soll-Drehzahl bei Servolenkungsschalter aktiv und B_fs=1
NSL			FW	Solldrehzahl bei Servolenkung aktiv
VSL			FW	Fahrzeuggeschwindigkeitsschwelle für Kompensation Servolenkung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_ll	MDFAFI	ARM, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_nssl	NSRNG		LOK	Bedingung Soll-Drehzahlhebung bei Servo-Lenkung
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
B_sl		LLRMD, LLRMR,- MDVERB, NSRNG	EIN	Bedingung Servo-Lenkung
nsolrng	NSRNG	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsolldrehzahl, Rangierfunktion
vfzg	GGVFZG	ARM, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit

FB NSRNG 1.10.2 Funktionsbeschreibung

1. Aufgabe der Funktion

Das Modul fordert eine Drehzahlerhöhung für die Leerlaufdrehzahl bei Betätigung der Servolenkung im kleinen Geschwindigkeitsbereich (Schwelle applizierbar) an, um im 'Rangierbetrieb' einen stabileren Motorlauf zu bekommen.

2. Aufbau der Funktion

Dieses Modul ist im Aufbau identisch mit den anderen Modulen zur Anforderung einer Erhöhung der Leerlaufsolldrehzahl und besitzt die gleichen Schnittstellen (s. %LLRNSUE). Die Anforderung zur Erhöhung der Solldrehzahl wird an die Funktion %LLRNSTAT, die die sämtlichen Anforderungen koordiniert und die angeforderte Solldrehzahl filtert, gesendet. Die angeforderte Solldrehzahl wird im Normalfall in der Koordination erst beim nächsten TIPIN, also bei aktiven Gasgeben des Fahrers übernommen und zusätzlich gefiltert (Art der defaultmäßigen Umsetzung). Über eine Bitleiste hat dieses Modul die Möglichkeit, die angeforderte Drehzahlerhöhung unmittelbar (d. h. ohne auf einen TIPIN zu warten) sowie eine Deaktivierung des Filters anzufordern.

3. Inhalt der Funktion

Wenn die servolenkung betätigt ist (B_sl = 1) und es sich im Leerlauf befindet (B_ll = 1) und die Fahrzeuggeschwindigkeit unter der Schwelle VSL ist, wird die Leerlaufsolldrehzahl nsolrng bei nicht eingelegter Fahrstufe auf NSL und bei eingelegter Fahrstufe auf NFSSL angehoben. Diese angeforderte Drehzahl wird dann an %LLRNSTAT weitergeleitet und wird dort beim nächsten TIPIN übernommen und zusätzlich gefiltert.

Feature	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren
Rangierbetrieb	-	-

APP NSRNG 1.10.2 Applikationshinweise

Die Soll-Drehzahlerhöhung bei Betätigung der Servolenkung im kleinen Geschwindigkeitsbereich kann über NSL und NFSSL für den Fall nicht eingelegter bzw. eingelegter Fahrstufe appliziert werden. Über VSL wird der für die Drehzahlanforderung geltende Geschwindigkeitsbereich definiert.

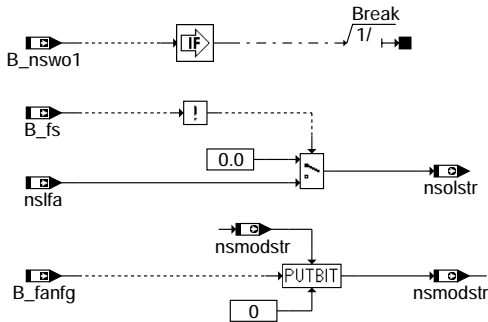
ERSTBEDATUNG:
=====

Festwerte:

NFSSL : 0.0
NSL : 0.0
VSL : 318.75

FU NSSTR 2.10.2 Leerlaufsolldrehzahl Kurztrip

FDEF NSSTR 2.10.2 Funktionsdefinition



main

ABK NSSTR 2.10.2 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fanfg	LLRNFA	DLLR, NSSTR	EIN	Freigabebit für Drehzulanforderung bei Bandendetest
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
nslfa	LLRNFA	NSSTR	EIN	Solldrehzahl bei Kurztrip
nsmostr	NSSTR	LLRNSTAT	AUS	Modus Leerlaufdrehzahl, Kurztrip
nsolstr	NSSTR	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsolldrehzahl, Kurztrip

FB NSSTR 2.10.2 Funktionsbeschreibung

1 Aufgabe der Funktion

Das Modul fordert bei Kurztrip eine Leerlauf-Solldrehzahl an.

2 Aufbau der Funktion

Dieses Modul ist im Aufbau identisch mit den anderen Modulen zur Anforderung einer Erhöhung der Leerlaufsolldrehzahl und besitzt die gleichen Schnittstellen (s. %LLRNSUE). Die Anforderung zur Erhöhung der Solldrehzahl wird an die Funktion %LLRNSTAT, die die sämtlichen Anforderungen koordiniert und die angeforderte Solldrehzahl filtert, gesendet. Die angeforderte Solldrehzahl wird im Normalfall in der Koordination erst beim nächsten TIPIN, also bei aktiven Gasgeben des Fahrers übernommen und zusätzlich gefiltert (Art der defaultmäßigen Umsetzung). Über eine Bitleiste hat dieses Modul die Möglichkeit, die angeforderte Drehzahlerhöhung unmittelbar (d. h. ohne auf einen TIPIN zu warten) sowie eine Deaktivierung des Filters anzufordern.

3 Inhalt der Funktion

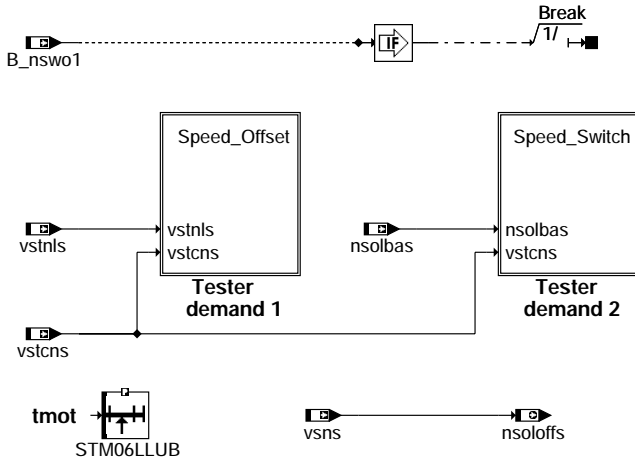
Wenn die Fahrstufe nicht eingelegt ist (B_fs = 0), wird eine Leerlauf-Solldrehzahl nsolstr (= nslfa) bei Kurztrip angefordert. Die angeforderte Drehzahl wird in %LLRNSTAT sofort übernommen, wenn die Bedingung Funktionsanforderung allgemeine Drehzahlerhöhung B_fanfg TRUE ist. Andernfalls wird sie erst beim nächsten TIPIN übernommen.

Feature	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren
Kurztrip	x	-

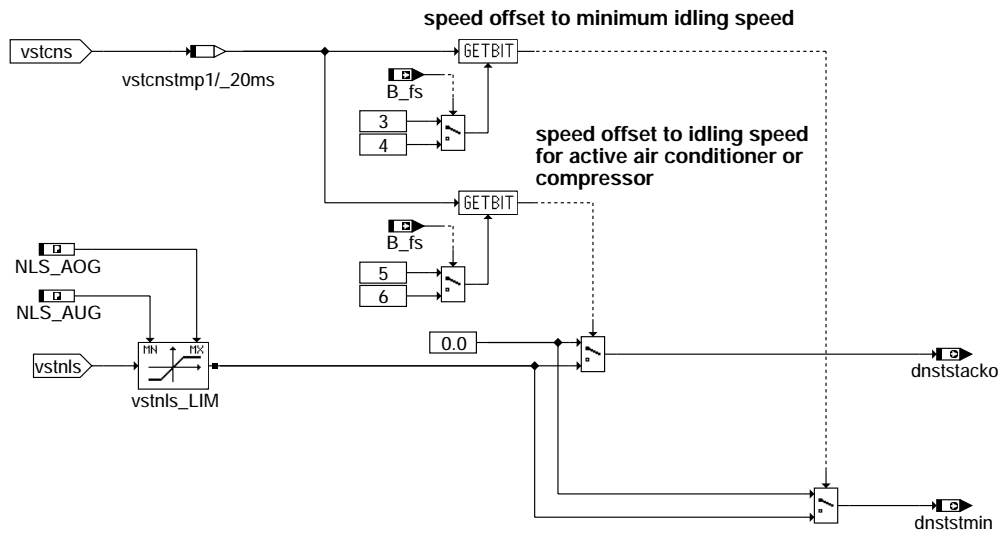
APP NSSTR 2.10.2 Applikationshinweise

FU NSTST 2.10.1 Leerlaufsoldrehzahl Testeranforderung

FDEF NSTST 2.10.1 Funktionsdefinition



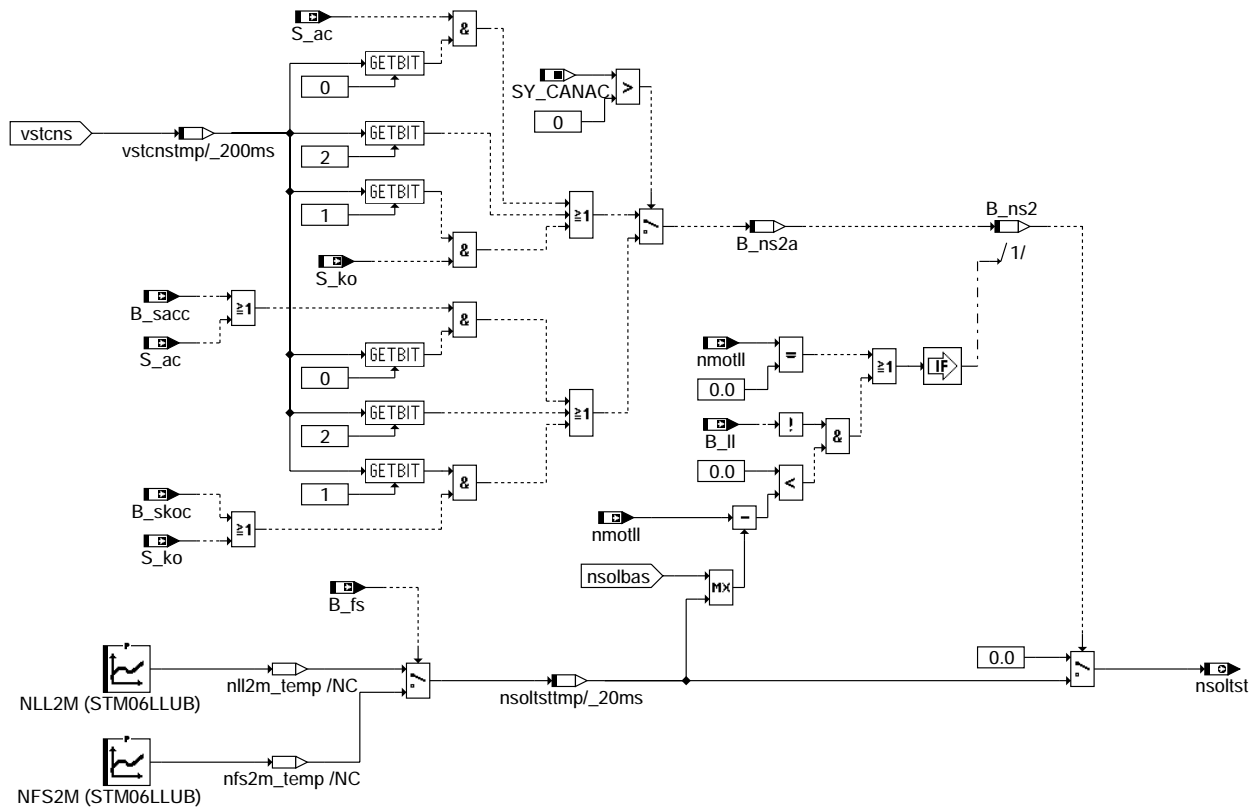
nstst-main



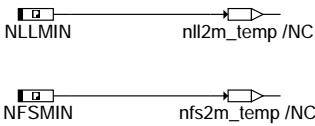
nstst-speed-offset

nstr-main

nstr-speed-offset



nstst-speed-switch



nstst-init2

ABK NSTST 2.10.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
NFS2M	tmot		KL	Solldrehzahl 2 Fahrstufenschalter ein
NFSMIN			FW (REF)	Minimale zulässige Solldrehzahl bei eingelegerter Fahrstufe
NLL2M	tmot		KL	Solldrehzahl 2
NLLMIN			FW (REF)	Minimale zulässige Solldrehzahl
NLS_AOG			FW (REF)	oberer Grenzwert Anpassung LL-Solldrehzahl
NLS_AUG			FW (REF)	unterer Grenzwert Anpassung LL-Solldrehzahl
STM06LLUB	tmot		SV (REF)	Stützstellenverteilung Motortemperatur, 6 Sst.

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_CANAC	SYS (REF)	Systemkonstante: Klimakompressorsignal von CAN

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_ns2	NSTST		LOK	Bedingung Solldrehzahl 2 aktiv
B_ns2a	NSTST		LOK	Bedingung Solldrehzahl 2 angefordert
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
B_sacc	CANECUR	KMTR, KOS, NSTST,- TKMWL	EIN	Bedingung Klima-Anforderung aktiv aus CAN-Botschaft Clima1
B_skoc	CANECUR	KMTR, KOS, NSTST,- TKMWL	EIN	Bedingung Kompressoranforderung aktiv aus CAN-Botschaft Clima 1
dnststacko	NSTST	NSAC, NSKO	AUS	Leerlaufsolldrehzahl-Offset, Testieranforderung, Klimaanlage/Kompressor
dnststmin	NSTST	LLRNSTAT	AUS	Delta Leerlaufdrehzahl, externe Eingriffe, Minimaldrehzahl

nastst-speed-switch

nastst-init2



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
nmotll	BGNMOT	BBSTT, BGDVE,- BGLBZ, LLRBB,- LLRNSNF, ...	EIN	Motordrehzahl im Leerlaufbereich
nsolbas	LLRNSTAT	NSTST	EIN	Leerlaufsolldrehzahl, Basiswert
nsoloffs	NSTST	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsolldrehzahl, positive Offset-Solldrehzahl
nsoltst	NSTST	LLRNSTAT	AUS	Leerlaufsolldrehzahl, Testereingriffe
S_ac		KMTR, KOS, NSTST	EIN	Klima-Anforderung aktiv
S_ko		KMTR, KOS, NSTST	EIN	Kompressoranforderung aktiv
vsns		NSTST	EIN	Änderung der Solldrehzahl über Verstellsystem VSxy
vstcns	TKAP	NSTST	EIN	Anpassung Codewort LL-Solldrehzahl-Umschaltung
vstnls	TKAP	NSTST	EIN	Anpassung LL-Solldrehzahl (Testerschittstelle)

FB NSTST 2.10.1 Funktionsbeschreibung

1. Aufgabe der Funktion

Über den Tester ermöglicht das Modul die Definition eines Drehzahl-Offsets für die minimal zulässige Leerlaufdrehzahl bzw. die Einstellung der Solldrehzahl in Abhängigkeit der Motortemperatur, des Ist-Gangs sowie des Status von Klimaanlage oder Klimakompressor. Die Funktionalitäten dieses Moduls werden nur in Werkstätten verwendet.

2. Aufbau der Funktion

Dieses Modul ist im Aufbau identisch mit den anderen Modulen zur Anforderung einer Erhöhung der Leerlaufsolldrehzahl und besitzt die gleichen Schnittstellen (s. %LLRNSUE). Die Anforderung zur Erhöhung der Solldrehzahl wird an die Funktion %LLRNSTAT, die sämtliche Anforderungen koordiniert und die angeforderte Solldrehzahl filtert, gesendet. Die angeforderte Solldrehzahl wird im Normalfall in der Koordination erst beim nächsten TIPIN, also bei aktiven Gasgeben des Fahrers übernommen und zusätzlich gefiltert (Art der defaultmäßigen Umsetzung). Über eine Bitleiste hat dieses Modul die Möglichkeit, die angeforderte Drehzahlerhöhung unmittelbar (d. h. ohne auf einen TIPIN zu warten) sowie eine Deaktivierung des Filters anzufordern.

3. Inhalt der Funktion

Wenn Bit 3 und Bit 5 vom Codewort vstcns bei nicht eingelegter Fahrstufe gesetzt sind, werden die Drehzahl-Offset dnststmin und dnststacko auf den über den Tester angegebenen Wert vstnls, welcher nach oben auf NLS-AOG und nach unten auf NLS_AUG begrenzt sind, gesetzt. dnststmin wird dann in %LLRNSTAT auf die Minimaldrehzahl NLLMIN addiert und dnststacko in %NSAC auf die Drehzahl für eingeschaltete Klimaanlage oder Klimakompressor.

Wenn Bit 4 und Bit 6 vom Codewort vstcns bei eingelegter Fahrstufe gesetzt sind, werden die Drehzahl-Offset dnststmin und dnststacko auf den über den Tester angegebenen Wert vstnls gesetzt und später auf die entsprechenden Drehzahlen addiert.

Die Leerlauf-Solldrehzahl kann über den Tester auf nsoltst eingestellt werden. nsoltst berechnet sich in Abhängigkeit der Motortemperatur, des Istgangs, des Status der Klimaanlage oder Klimakompressor sowie des Status der Fahrstufe aus den Gruppenkennlinien NLL2M bzw. NFS2M.

Diese angeforderte Drehzahl wird in %LLRNSTAT beim nächsten TIPIN übernommen und zusätzlich gefiltert.

Feature	Erhöhung unmittelbar wirksam	Filtern deaktivieren
Testeranforderung	-	-

vsns (nsoloffs) ermöglicht die Aufaddierung einer zusätzlichen, positiven Offset-Drehzahl über den tester auf nstatfil.

APP NSTST 2.10.1 Applikationshinweise

KONFIGURATION

Die Belegung des Codewortes vstcn in diesem Modul wird in folgender Tabelle angegeben:

Codewortes für die Umschaltung der Leerlauf-Solldrehzahl über den Tester

vstcn	Funktionalität	True	False	Quelle
Bit 0	Umschaltung mit Berücksichtigung der Klimaanlage-Anforderung	ja	nein	
Bit 1	Umschaltung mit Berücksichtigung der Klimakompressor-Anforderung	ja	nein	
Bit 2	Umschaltung ohne Berücksichtigung der Klima-Anforderung	ja	nein	
Bit 3	Drehzahl-Offset für Minimaldrehzahl bei B_fs = 0	ja	nein	
Bit 4	Drehzahl-Offset für Minimaldrehzahl bei B_fs = 1	ja	nein	
Bit 5	Drehzahl-Offset für Klima-Anforderung bei B_fs = 0	ja	nein	
Bit 6	Drehzahl-Offset für Klima-Anforderung bei B_fs = 1	ja	nein	

ERSTBEDATUNG:

=====

Festwerte:

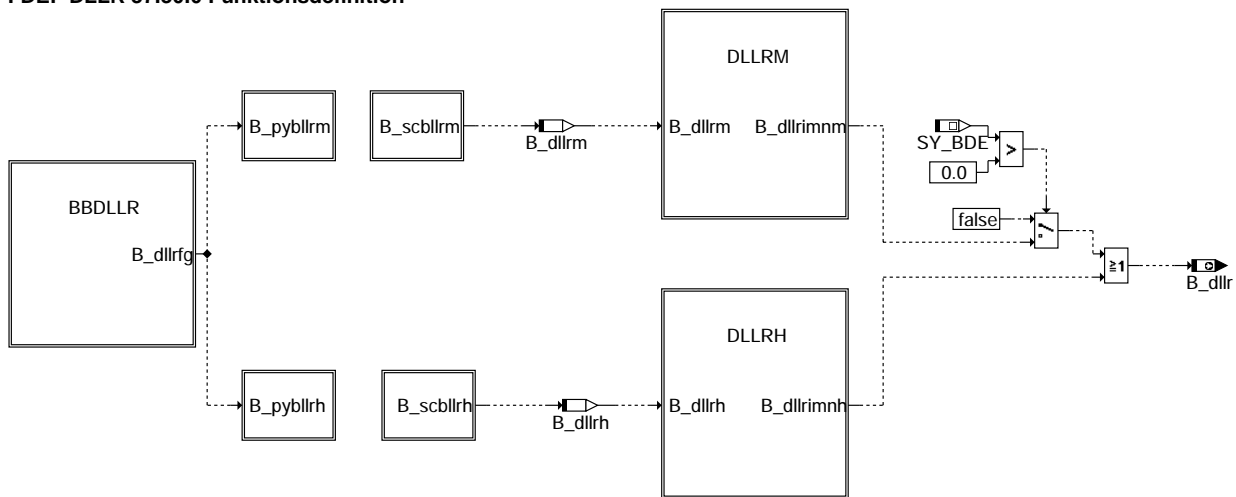
NLS_AOG : 1270.0
NLS_AUG : -1280.0

Kennlinien / Kennfelder:

NFS2M	StNr.	0	1	2	3	4	5
	tmot	-30.0	-15.75	0.0	20.25	60.0	84.75
	NFS2M	980.0	900.0	820.0	720.0	680.0	650.0
NLL2M	StNr.	0	1	2	3	4	5
	tmot	-30.0	-15.75	0.0	20.25	60.0	84.75
	NLL2M	1000.0	930.0	860.0	780.0	680.0	650.0

FU DLLR 37.30.0 Diagnose: Leerlaufregelung Erkennung blockierter Steller

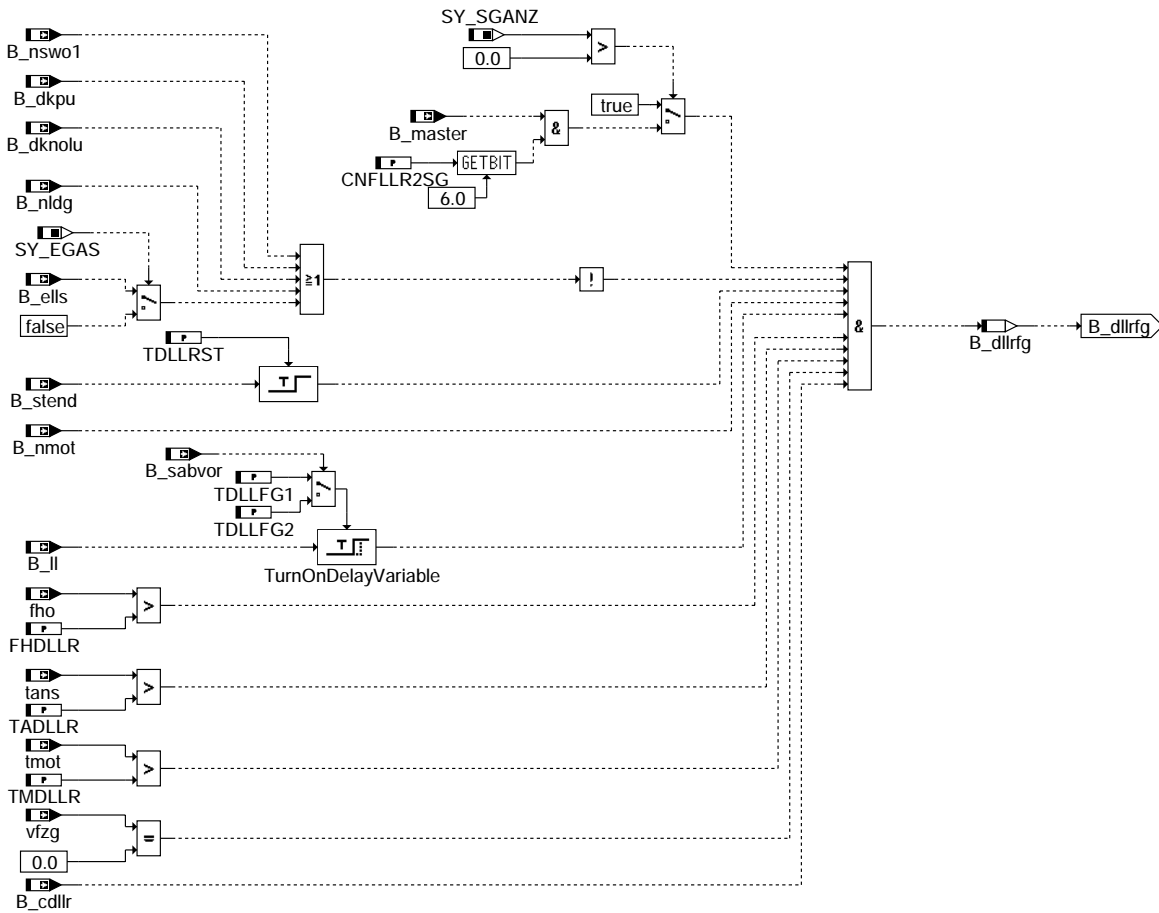
FDEF DLLR 37.30.0 Funktionsdefinition



dllr-dllr

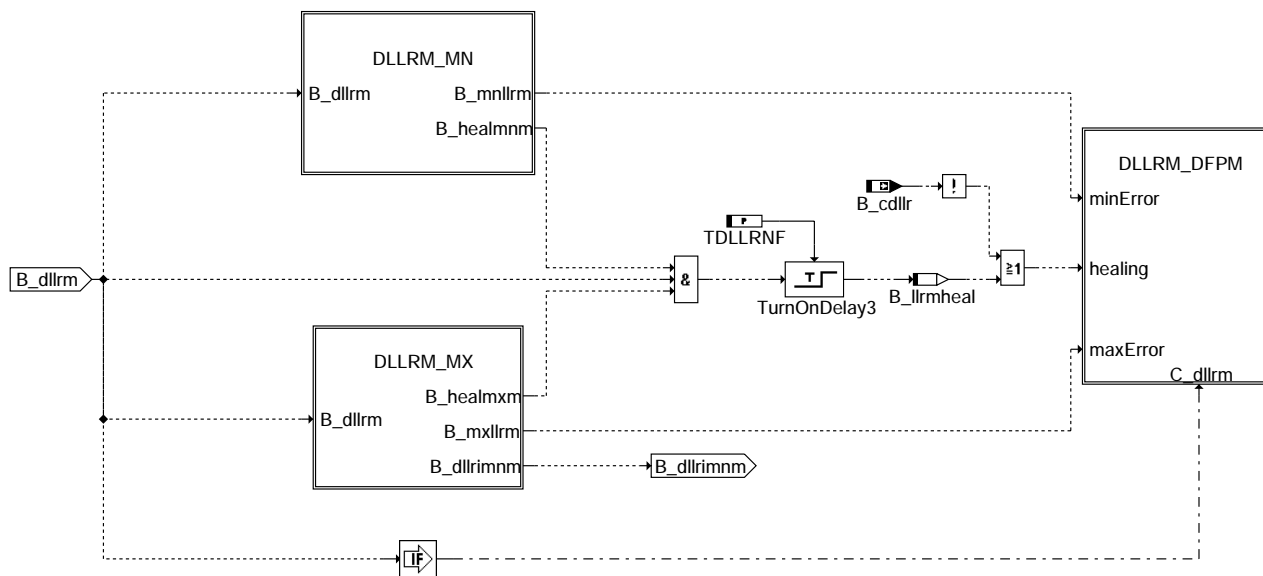
dllr-dllr

Übersicht Diagnose Leerlaufdrehzahlregelung



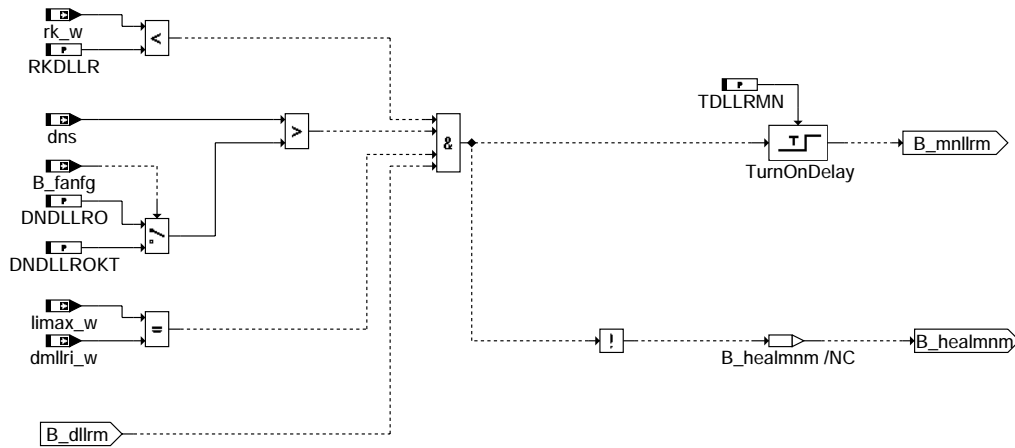
dllr-bbdllr

physikalische Freigabe der Leerlaufregelungsdiagnose



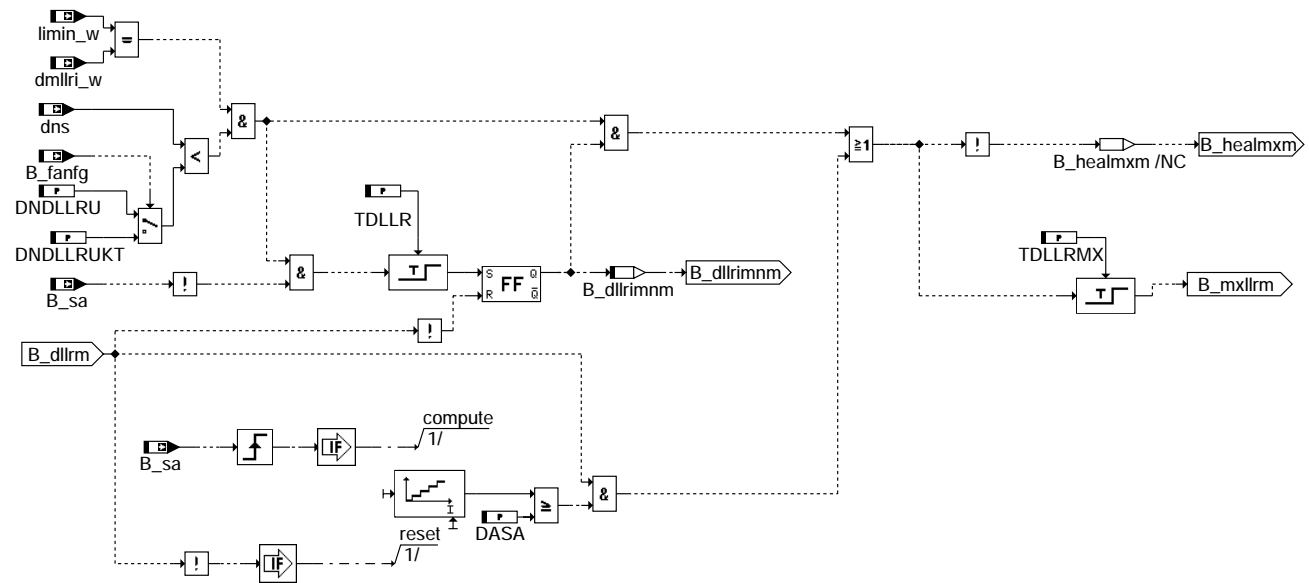
dllr-dllrm

FID für Magerbetriebsarten, d.h. Homogenmager oder Schicht



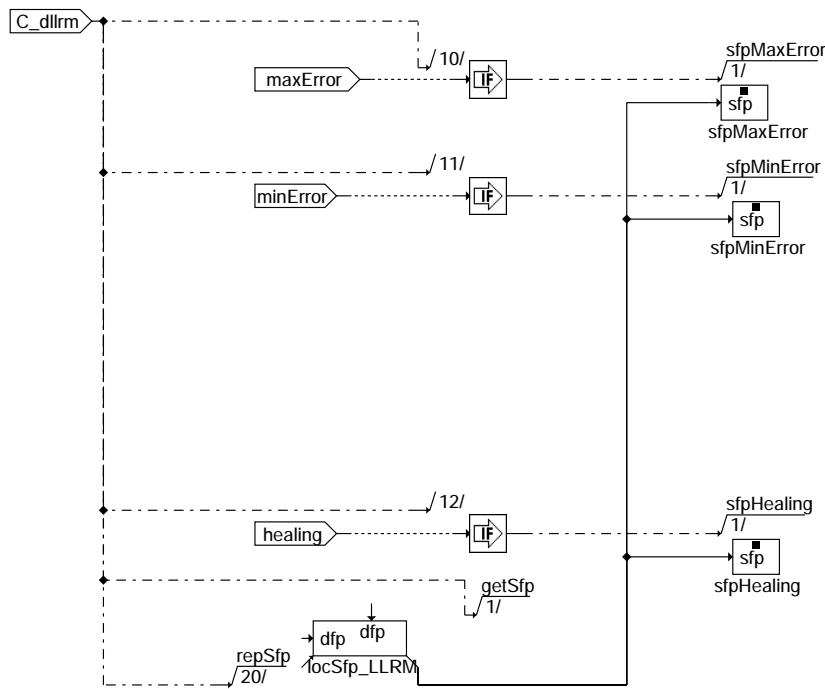
dllr-dllrm-mn

Prüfung auf Unterdrehzahl im Magerbetrieb



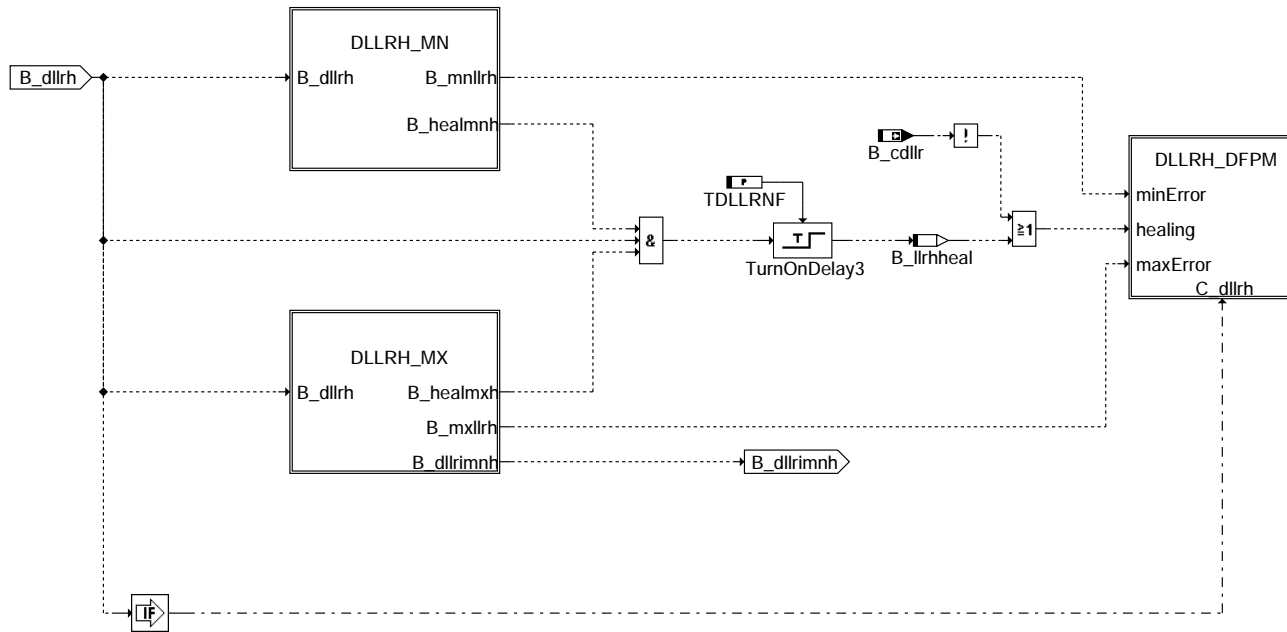
dllr-dllrm-mx

Prüfung auf Überdrehzahl im Magerbetrieb



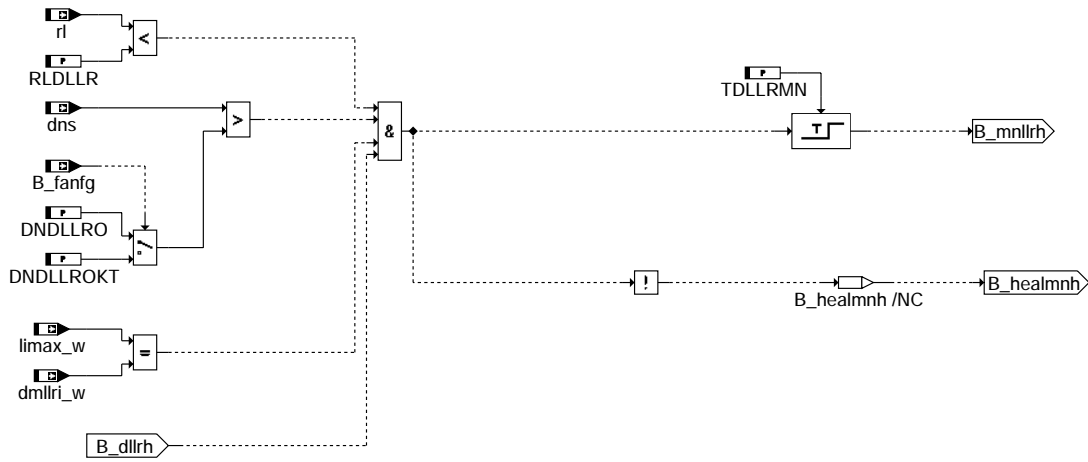
dllr-dllrm-dfpm

Eintrag in den Fehlerspeicher im Magerbetrieb



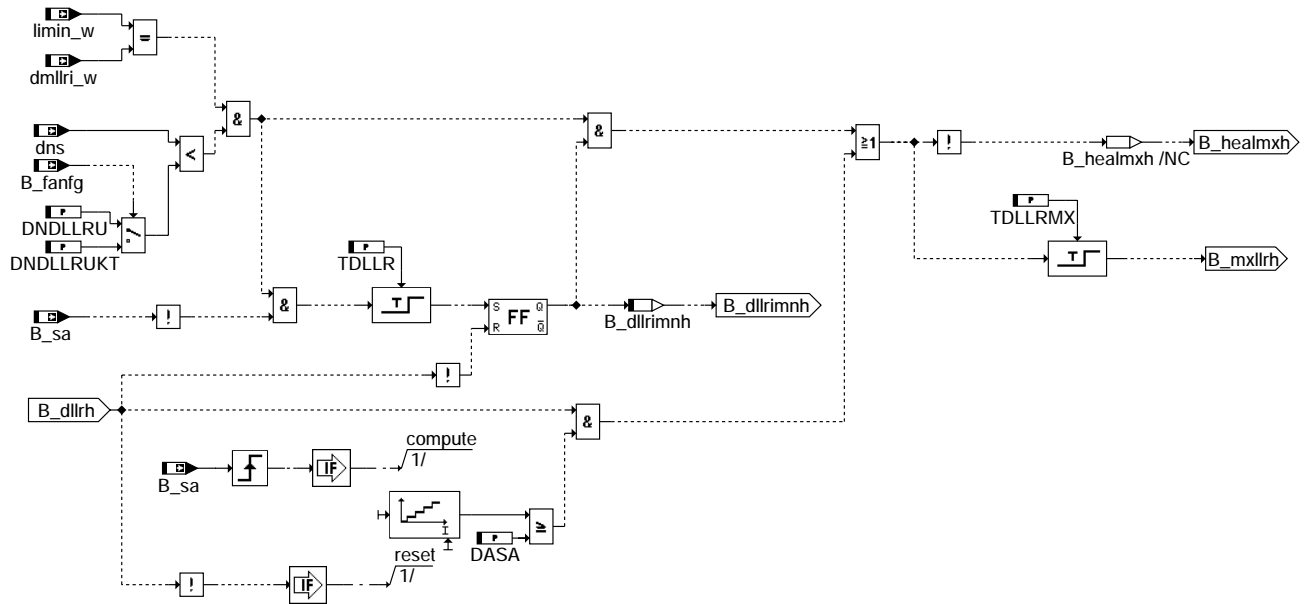
dllr-dllrh

FID für den Homogenbetrieb



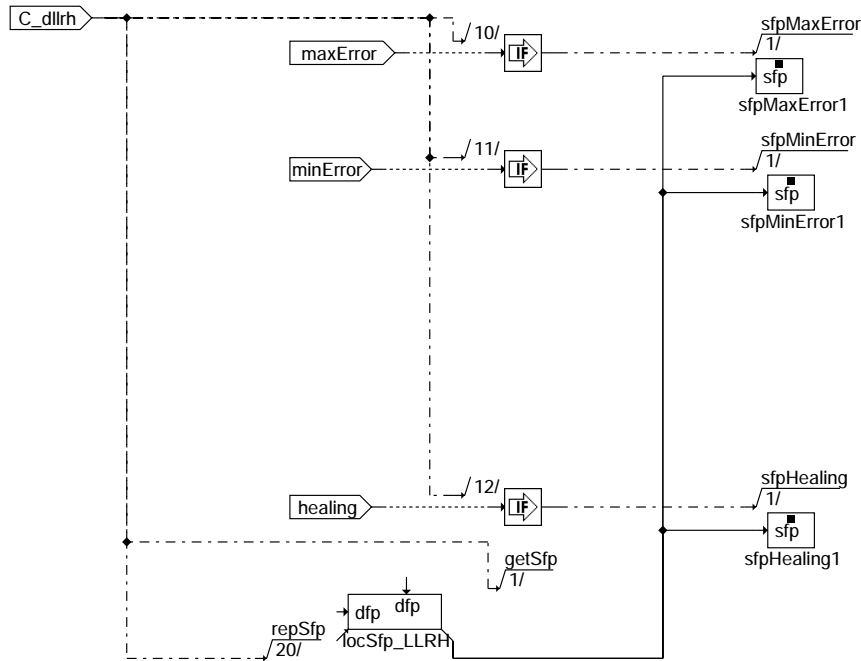
dllr-dllrh-mn

Prüfung auf Unterdrehzahl im Homogenbetrieb



dllr-dllrh-mx

Prüfung auf Überdrehzahl im Homogenbetrieb



dllr-dllrh-dfpm

Eintrag in den Fehlerspeicher im Homogenbetrieb

ABK DLLR 37.30.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CNFLR2SG			FW	Konfigurationswort für Leerlaufregelung bei 2-SG-Konzept (Slave)
DASA			FW	Anzahl der SAS-Phasen zur Erkennung LLS Fehler
DNDLLRO			FW	Maximale Drehzahlabweichung (Unterdrehzahl) für Diagnose LLR
DNDLLROKT			FW	Maximale Drehzahlabweichung (Unterdrehzahl) für Diagnose LLR bei Kurztrip
DNDLLRU			FW	Maximale Drehzahlabweichung (Überdrehzahl) für Diagnose LLR
DNDLLRUKT			FW	Maximale Drehzahlabweichung (Überdrehzahl) für Diagnose LLR bei Kurztrip
FHDLLR			FW	Höhenschwelle für Durchführung Diagnose Leerlaufsteller
RKDLLR			FW	Kraftstoffschwelle für DLLR
RLDLLR			FW	Füllungsschwelle für Diagnose LLR
TADLLR			FW	Ansauglufttemperaturschwelle für Diagnose Leerlaufsteller
TDLLFG1			FW	Wartezeit bis Setzen der Bedingung Diagnose Leerlaufsteller
TDLLFG2			FW	Wartezeit bis Setzen der Bedingung Diagnose Leerlaufsteller
TDLLR			FW	Wartezeit bis Setzen der Bedingung Diagnose Leerlaufsteller
TDLLRMN			FW	Wartezeit bis Fehlereintrag Steller geschlossen
TDLLRMX			FW	Wartezeit bis Fehlereintrag Steller offen
TDLLRNF			FW	Wartezeit bis Meldung kein Fehler bei Leerlaufsteller
TDLLRST			FW	Wartezeit bis Setzen der Bedingung Diagnose Leerlaufsteller
TMDLLR			FW	Motortemperaturschwelle für Diagnose Leerlaufsteller

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_BDE	SYS	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung
SY_EGAS	SYS (REF)	Systemkonstante E-GAS vorhanden
SY_SGANZ	SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_bellrh	DLLR		AUS	
B_bellrm	DLLR		AUS	
B_bklrh	DLLR		AUS	
B_bklrm	DLLR		AUS	
B_cdllr	KONCW	DLLR	EIN	Funktion über Codewort CDLLR freigegeben
B_cdllrh		DLLR	EIN	Fehlerpfad DLLRH löschen
B_cllrh		DLLR	EIN	löscht Fehlerpfad DLLRM
B_cllrm		DLLR	EIN	löscht Fehlerpfad DLLRM
B_dknolu	SREAKT	ADVE, AEVABU,- AEVABZK, BBLDR,- BBNWS, ...	EIN	Bedingung: Notluftfahren aktiv
B_dkpu	SREAKT	AEVABU, AEVABZK,- BBLDR, BBNWS,- DHFMP, ...	EIN	Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA)
B_dllr	DLLR	LLRRM, TKMWL	AUS	Aktive Diagnose: Leerlaufstellerdiagnose
B_dllrfg	DLLR		LOK	physikalische Freigabe DLLR (allgemein)
B_dllrh	DLLR		LOK	DLLR im Homogenmodus aktiv



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_dllrimnh	DLLR		LOK	Bedingung Aufweitung der Integratoruntergrenze in Homogenbetrieb
B_dllrimm	DLLR		LOK	Bedingung Aufweitung der Integratoruntergrenze in Magerbetriebsarten
B_dllrm	DLLR		LOK	DLLR aktiv im Magermodus
B_ells		BBSAWE, BGFKMS,- BGPU, DLLR, LLRBB, ...	EIN	Bedingung Error Leerlaufsteller
B_fanfg	LLRNFA	DLLR, NSSTR	EIN	Freigabebit für Drehzahlenforderung bei Bandendetest
B_ftlirh	DLLR		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester Lehrlaufregelung
B_ftlirm	DLLR		AUS	
B_II	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_llrhheal	DLLR		LOK	Heilung: Fehler Leerlaufregelung in Betriebsart Homogen
B_llrmheal	DLLR		LOK	Heilung: Fehler Leerlaufregelung bei Magerbetriebsarten
B_master		DLLR, ESSTT,- LLRNSTAT, LLRRM,- MDVERAD, ...	EIN	Bedingung MASTER-Steuergerät
B_mnlirh	DLLR		AUS	Unterdrehzahlfehler DLLR im Homogenbetrieb
B_mnlirm	DLLR		AUS	Unterdrehzahlfehler DLLR bei Magerbetriebsarten
B_mxllrh	DLLR		AUS	Überdrehzahlfehler DLLR im Homogenbetrieb
B_mxllrm	DLLR		AUS	Überdrehzahlfehler in Magerbetriebsart
B_nldg	DDG	ALE, BBKR, BBNWS,- BGARNW, DLLR, ...	EIN	Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv
B_nmot	BGWNE	ADVE, AEKP, ALE,- ALSU, AMSV, ...	EIN	Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN
B_npllrh	DLLR		AUS	
B_nplirm	DLLR		AUS	
B_nsw01	KONCW	BBKW, BDEMAB,- DLLR, DTEV, DTEVEB, ...	EIN	Bedingung Drehzahl > NSWO1
B_pyblirh	DLLR		AUS	physikalische Freigabe aus Funktion Drehzahlabweichung HOM
B_pyblirm	DLLR		AUS	physikalische Freigabe aus Funktion Drehzahlabweichung SCH
B_sa	MDRED	AMSV, ARMD, ATM,- BBBO, BDEMEN, ...	EIN	Bedingung Schubabschalten
B_sabvor		DLLR	EIN	Bedingung grundsätzliche Schubabschaltebereitschaft
B_scbllrh		DLLR	EIN	Laufbereitschaft der Funktion Drehzahlabweichung HOM
B_scbllrm		DLLR	EIN	Laufbereitschaft der Funktion Drehzahlabweichung SCH
B_sillrh	DLLR		AUS	
B_sillrm	DLLR		AUS	
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
DFP_LLRRH	DLLR		DOK	Fehlerpfadnummer DLLR im Homogenbetrieb
DFP_LLRRM	DLLR		DOK	Fehlerpfadnummer DLLR im Magerbetrieb
dmlri_w	LLRMD	DLLR, DTEVEB,- MDFAFI, MDRWS,- MDVERAD, ...	EIN	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (I-Anteil)
dns	LLRNSNF	BDEMAB, DLLR,- LLRBB, LLRMR, LLRRM	EIN	LLR: Drehzahlabweichung zur stationären Solldrehzahl
E_llrh	DLLR	DTANKL	AUS	Fehler Leerlaufregelung in Homogenmodus
E_llrm	DLLR	DTANKL	AUS	Fehler Leerlaufregelung in Magerbetriebsarten
fho	BGPU	BGFAWU, CANECU,- DLLR, DMDSTP,- ESNSWL, ...	EIN	Korrekturfaktor Höhe
imax_w		DLLR	EIN	LLR-Integrator-Maximalwert
imin_w		DLLR	EIN	LLR-Integrator-Minimalwert
rk_w	GK	AES, BGKV, BGLASO, DKVBDE, DLLR, ...	EIN	Relative Kraftstoffmasse
rl	SRMSEL	ARMD, BBKR,- BGLAMBDA, DAAV,- DFPMENV, ...	EIN	relative Luftfüllung
sfgblirh		DLLR	EIN	Statusflags der Funktion Drehzahlabweichung HOM
sfgblirm		DLLR	EIN	Statusflags der Funktion Drehzahlabweichung SCH
sfpllrh	DLLR		AUS	Statuswort DLLR im Homogenbetrieb
sfplirm	DLLR		AUS	Statuswort: Fehlerpfad DLLR im Magerbetrieb
tans	GGTFA	ADVE, ATEV, ATR,- BBKH, BBNWS, ...	EIN	Ansaugluft-Temperatur
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
Z_llrh	DLLR	DTANKL	AUS	Zyklusbit Leerlaufdiagnose
Z_llrm	DLLR	DTANKL	AUS	Zyklusbit Diagnose Leerlaufregelung



FB DLLR 37.30.0 Funktionsbeschreibung

Die Diagnose Leerlaufregelung überprüft, ob die Leerlaufdrehzahl dauerhaft von ihrem Sollwert abweicht. Dies ist dann der Fall, wenn die Motordrehzahl für eine bestimmte Dauer außerhalb eines Toleranzbereiches um die Solldrehzahl liegt.

Wenn alle physikalischen Voraussetzungen für die Diagnose Leerlaufregelung gegeben sind, dann wird dies mit B_dllrfg signalisiert. Die DLLR hat zwei FID's: einen für die Magerbetriebsarten (Schicht) und einen für den Homogenbetrieb. Wenn B_dllrfg gesetzt ist, dann werden die Laufrechte für beide FID's beim DSM angefordert. Der DSM überprüft die aktuelle Betriebsart und die Priorität der DLLR. Gegebenenfalls erteilt der DSM der DLLR dann ein Laufrecht. Dabei kann nur ein FID ausgewählt sein (entweder B_schl1rm oder B_schl1rh).

Die Aufteilung in zwei FID's ist nötig, weil die Ursache für eine Drehzahlabweichung bei Magerbetriebsarten am Kraftstoffpfad und bei Homogenbetrieb am Luftpfad liegen kann. Ein Leck im Saugrohr würde sich z.B. nur im Homogenbetrieb auswirken.

Die Routinen zur Fehlerüberprüfung beider FID's (Blöcke DLLRM und DLLRH) sind sich sehr ähnlich. Am Beispiel für den Homogenbetrieb sollen sie verdeutlicht werden:

Ist die Drehzahldifferenz kleiner als DNDLLRU (bei Kurztrip DNDLLRUKT) und ist dabei der Integrator am unteren Anschlag, limin, wird nach der ersten Entprellzeit TDLLR die untere Schwelle für den Integrator aufgeweitet auf LIMNDLLR (Siehe dazu %LLRRM). Falls der Integrator weiterhin am unteren Anschlag bleibt, wird nach der Entprellzeit TDLLRMX der Überdrehzahlfehler B_mxllr gesetzt.

Falls die Drosselklappe zu weit offen steht, kann es vorkommen, daß der Motor ein permanentes Sägen mit Schubabschalten und Wiedereinsetzen durchführt.

Dies verhindert, daß der LL-Integrator an einen Anschlag laufen kann (siehe LIBEG in %LLRRM und %LLRBB). Um diesen Zustand zu erkennen überwacht die DLLR die Anzahl der positiven Flanken von B_sa während einer DLLR Phase (Bit B_llrdia ununterbrochen gesetzt). Wird diese Anzahl von SAS größer als die Schwelle DASA wird nach der Entprellung TDLLRMX der Fehler B_mxllr gesetzt.

Ist die Drehzahldifferenz größer als DNDLLRO (bei Kurztrip DNDLLROKT) und ist dabei der Integrator am oberen Anschlag, limax, wird nach der Entprellzeit TDLLRMN der Unterdrehzahlfehler B_mnlr gesetzt.

Die Diagnose läuft nur bei stehendem Fahrzeug, warmen Motor, niedrigen bis mittleren Höhenlagen und nicht in extremer Kälte. Diese Einschränkungen sorgen dafür, daß die Diagnose nicht dann zuschlägt, wenn die Solldrehzahl wegen äußerer Umstände nicht eingehalten werden kann.

APP DLLR 37.30.0 Applikationshinweise

Bemerkung: Fehlerspeicherrelevante Größen der Funktion DLLR sind in der funktionsorientierten Auswahl der Funktion DFPM_DLLR zugeordnet.

Die Erkennung eines fehlerhaften Leerlaufstellers muß erfolgen bevor, andere Diagnosefunktionen, die die Leerlaufregelung als Unterstützung benötigen, ablaufen, um bei diesen Funktionen falsche Diagnosen zu vermeiden. Die für ein Ablauf der DLLR im FTP-Zyklus maximal verfügbare Zeit liegt bei 26 Sekunden (längere Leerlaufphase im FTP-Zyklus mit heißem Motor ab Sekunde 620).

TMDLLR: Erfahrungswert: 80°C

RLLDLR: Größer als rl im unbelasteten Leerlauf. Dient dazu zu erkennen ob ein Fahrer sein Fahrzeug am Berg mit schleifender Kupplung hält und dadurch Unterdrehzahl vorliegt.

RKDLR: Größer als rk_w im unbelasteten Leerlauf. Dient dazu zu erkennen ob ein Fahrer sein Fahrzeug am Berg mit schleifender Kupplung hält und dadurch Unterdrehzahl vorliegt.

DNDLLRO: 100 U/min. Bei einer bleibenden Unterdrehzahl von mehr als 100 U/min, muß ein Fehler erkannt werden.

DNDLLROKT: 100 U/min. Bei einer bleibenden Unterdrehzahl von mehr als 100 U/min, muß ein Fehler erkannt werden.

DNDLLRU: -200 U/min. Bei einer bleibenden Überdrehzahl von mehr als 200 U/min, muß ein Fehler erkannt werden.

DNDLLRUKT: -200 U/min. Bei einer bleibenden Überdrehzahl von mehr als 200 U/min, muß ein Fehler erkannt werden.

DASA: Erfahrungswert: mindestens 2.

TDLLRNF: max. 20 sec.

TDLLRMX: TDLLRMX muß kleiner sein als TDLLRNF minus der Zeit, die der Integrator braucht um bei 200 1/min Überdrehzahl an den Anschlag LIMNDLLR zu laufen.

TDLLRMN: TDLLRMN muß kleiner sein als TDLLRNF minus der Zeit, die der Integrator braucht um bei 100 1/min Unterdrehzahl an den Anschlag LIMXDNS zu laufen.

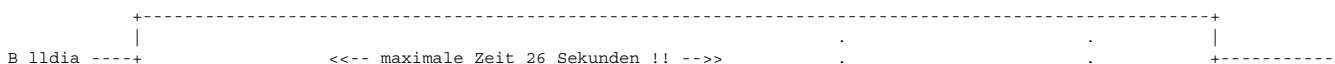
TDLLR: TDLLR muß kleiner sein als TDLLRNF minus der Zeit, die der Integrator braucht um bei 200 1/min Überdrehzahl an den Anschlag LIMN.

TDLLRST: 0 sec.

TDLLFG1: 0 sec.

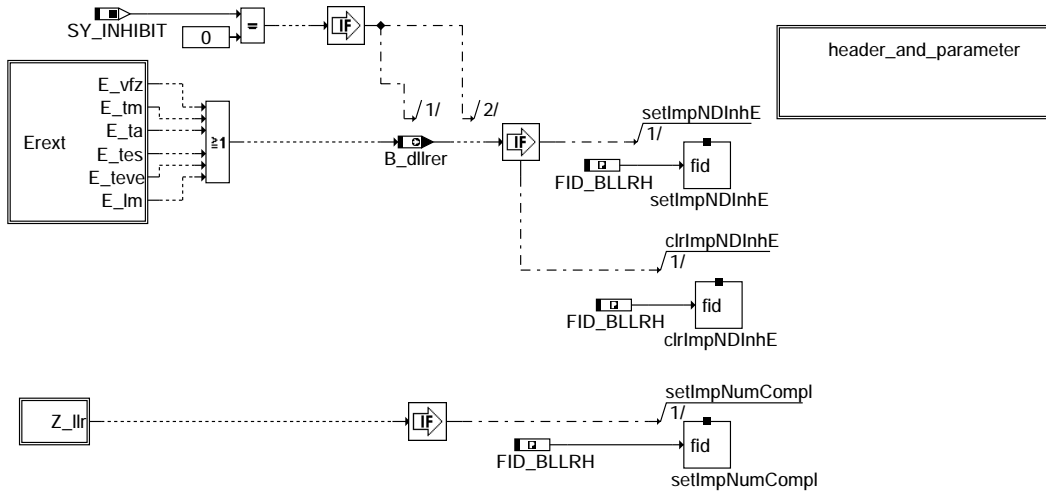
TDLLFG2: 0 sec.

Die im FTP-Zyklus verfügbare Zeit teilt sich schematisch wie folgt auf:

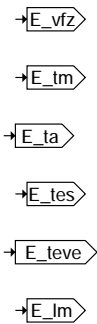


FU DLLRIR 1.10.0 IUMPR-Anbindung der DLLR

FDEF DLLRIR 1.10.0 Funktionsdefinition



dllrir-main



dllrir-erext

ABK DLLRIR 1.10.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
IMG_BLLRH			FW	IUMPR-Gruppe von LLR-Diagnose
Systemkonstante				
SY_INHIBIT			SYS (REF)	Verwendung des Inhibitors
Variable				
B_dllrir	DLLRIR		AUS	Bedingung Diagnose LLR wegen System-Error nicht freigegeben
DFP_LL	DLLRIR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Leerlaufregelung
DFP_LM	DLLRIR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Hauptlastsensor
DFP_TA	DLLRIR		DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)
DFP_TES	DLLRIR	NLKO	DOK	Interne Fehlernummer TEV-diagnose, TEV offen
DFP_TEVE	DLLRIR	NLKO	DOK	Interne Fehlerpfadnummer: Tanklüftungsventil Endstufe
DFP_TM	DLLRIR		DOK	Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur
DFP_VFZ	DLLRIR	LLRNFA	DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
E_lm	DSELHFS	ATR, BBKH, BBKW, BGPU, BGTUMG, ...	EIN	Errorflag: Hauptlastsensor
E_ta	GGTFA	ATR, BBKH, BBKW, BGKSTDTA, BGTUMG, ...	EIN	Errorflag: Ansauglufttemperatur
E_tes	COMDTES	DAAV, DCV, DDYLSU, DICLSU, DIMCTES, ...	EIN	Errorflag: Tankentlüftungssystem
E_teve	DTEVE	DAAV, DCV, DDYLSU, DKATSPEB, DLDP, ...	EIN	Errorflag: Tankentlüftungsventil Endstufe
E_tm	GGTFM	ATM, ATR, BBKH, BBKW, BGTABST, ...	EIN	Errorflag: TMOT
E_vfz	DVFZ	ARMD, ATM, BDEMHA, BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
Z_llr	LLRMD	DLLRIR, DTANKL	EIN	Zyklusflag: Diagnose Leerlaufregelung, Steller

dllrir-main

dllrir-erext

FB DLLRIR 1.10.0 Funktionsbeschreibung

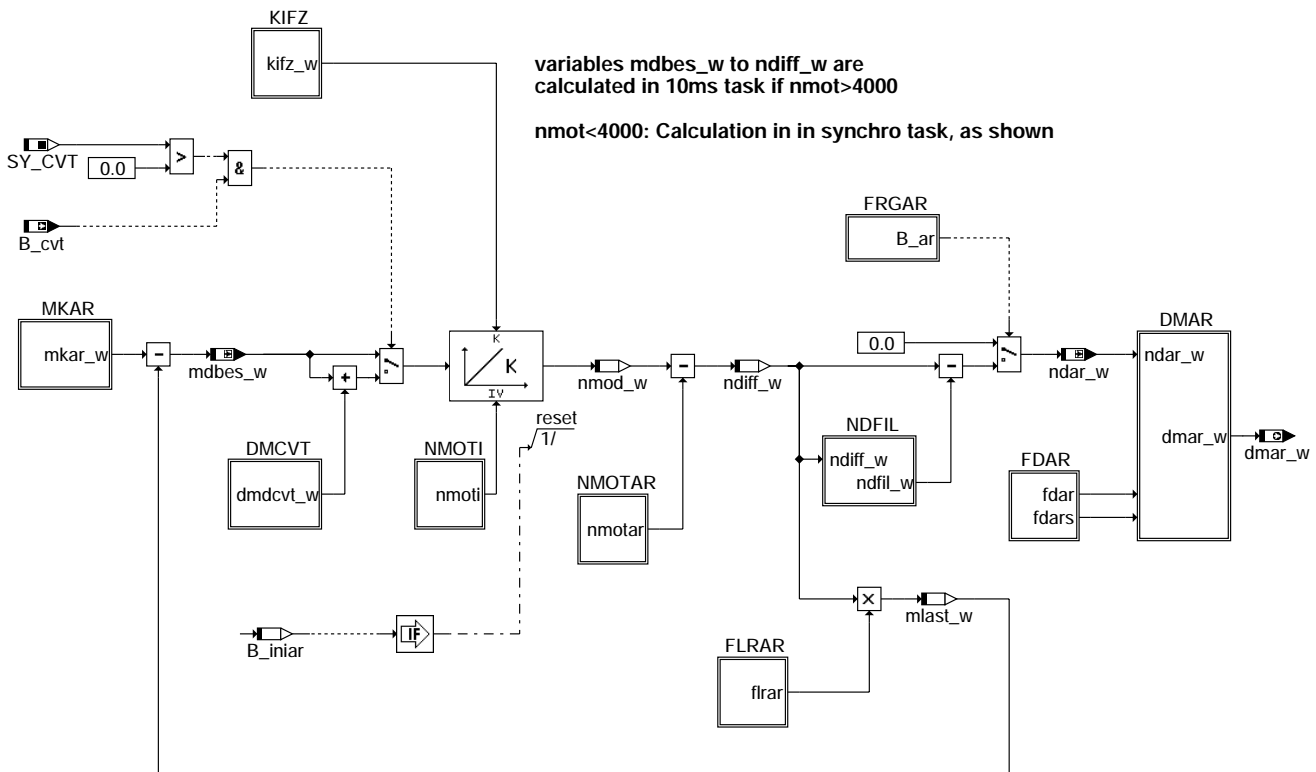
Die IUMPR-Anbindung der Leerlaufregelung wurde basierend auf der Forderung des Nachweises einer ausreichenden Diagnosehäufigkeit im Alltag für bestimmte Komponentengruppen durch Software im Steuergerät umgesetzt. Ermittelt wird die Anzahl der tatsächlich durchgeführten Diagnosen (Numerator) bezogen auf die mögliche Anzahl der Diagnosen (Denominator). Die mögliche Anzahl der durchgeführten Diagnosen bezieht sich auf die Vorgabe des Gesetzgebers (entsprechend eines allgemeinen Fahrprofils). Zähler (Numerator) und Nenner (Denominator) können wegen eines Fehler angehalten werden, allerdings nur falls der Fehler im Mode \$07 des scan tools sichtbar ist.

APP DLLRIR 1.10.0 Applikationshinweise

FU ARMD 23.90.0 Momentenbasierte Antiruckelfunktion

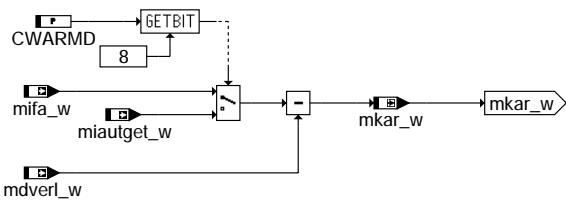
FDEF ARMD 23.90.0 Funktionsdefinition

Übersichtsfunktion ARMD:



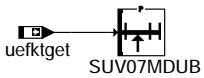
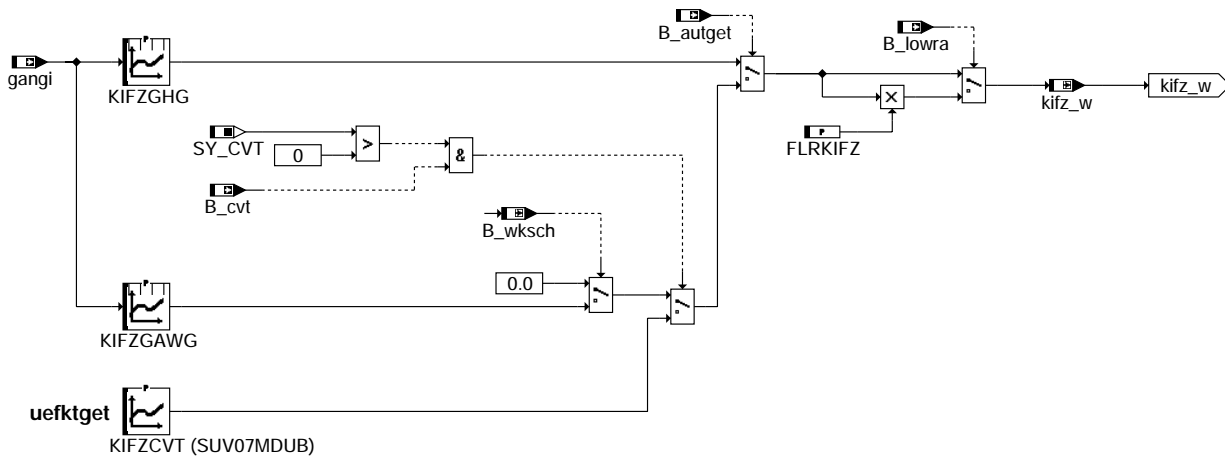
armd-armd

Teilfunktion MKAR: Berechnung des Kupplungsmoments für Antiruckelfunktion



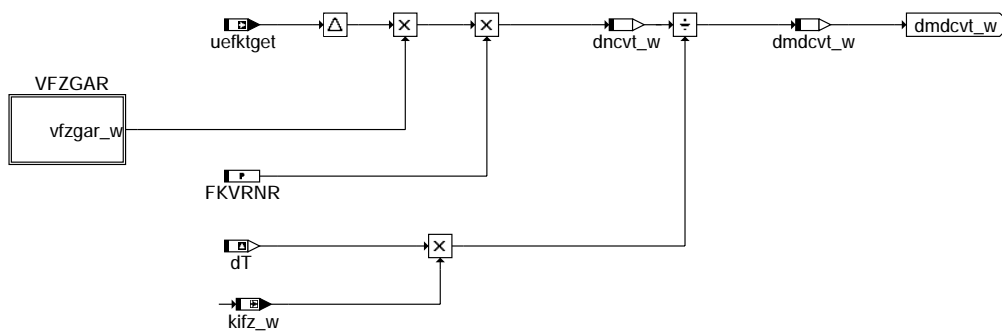
armd-mkar

Teilfunktion KIFZ: Berechnung der Integrationssteigung (Fzg. Modell)



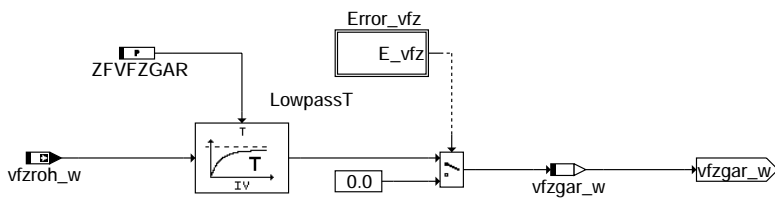
armd-kifz

Teilfunktion DMCVT: Berechnung des Delatamoments für CVT-Getriebe



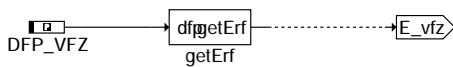
armd-dmct

Teilfunktion VFZGAR: Tiefpassfilter für Fahrzeuggeschwindigkeit



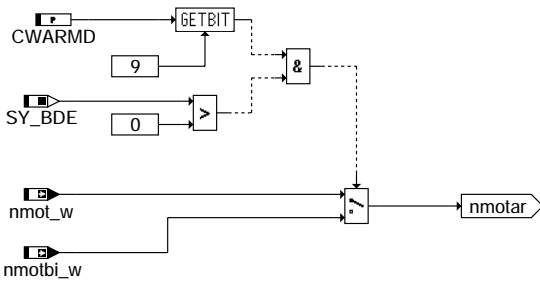
armd-vfzgar

Teilfunktion ERROR_VFZ: Auslesen des Errorflags E_vfz



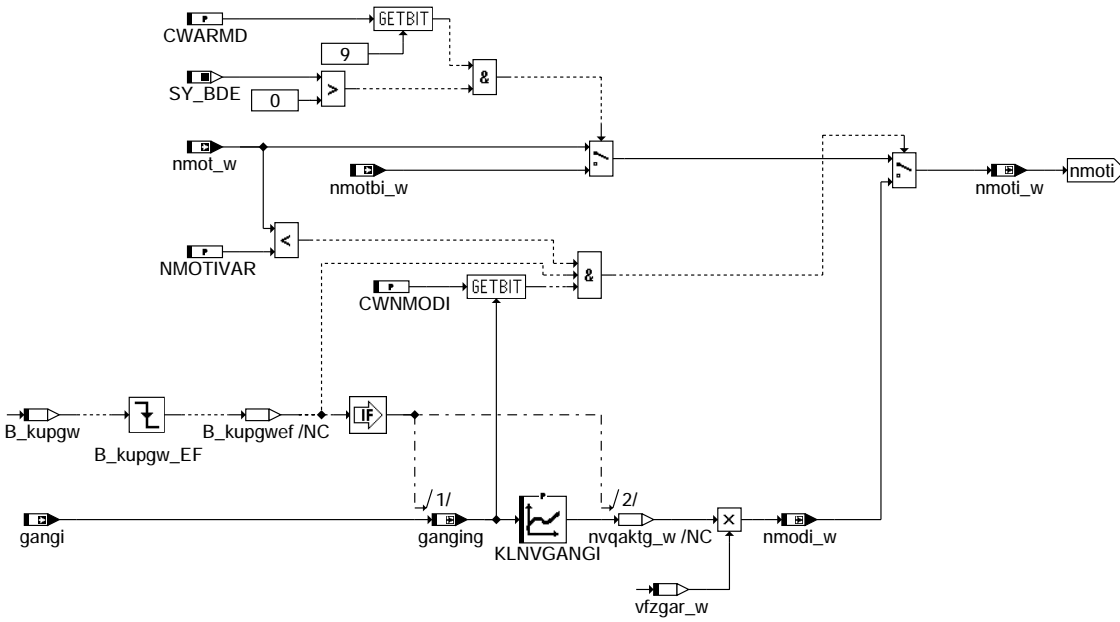
armd-error-vfz

Teilfunktion NMOTAR: Berechnung der Motordrehzahl bei BDE und SRE



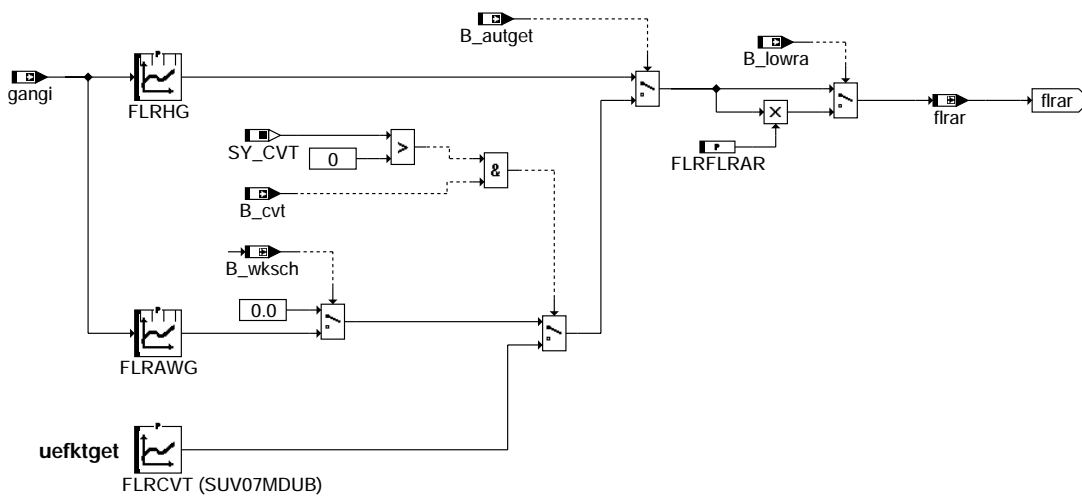
armd-nmotar

Teilfunktion NMOTI: Berechnung des Initialisierungswertes für Integrator (Fzg. Modell)



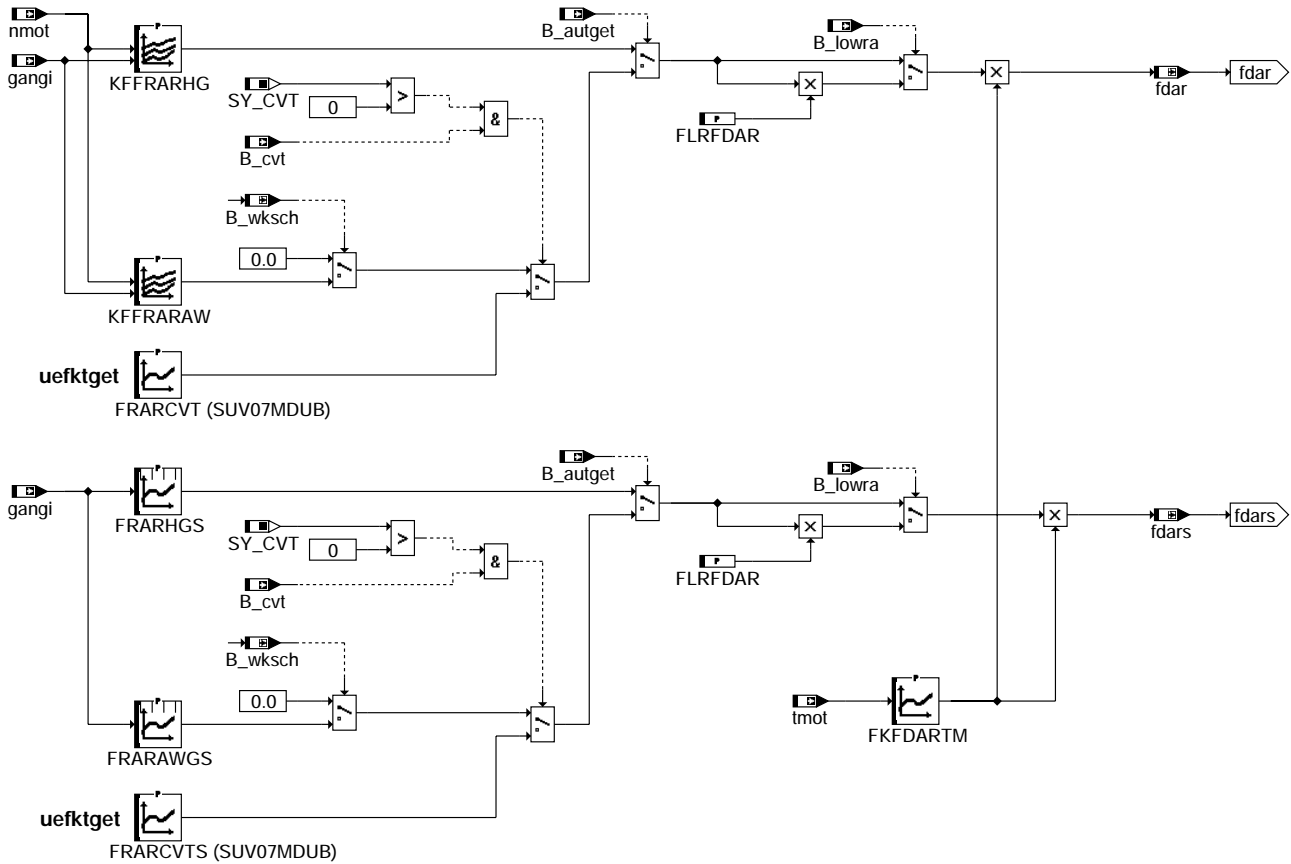
armd-nmoti

Teilfunktion FLRAR: Berechnung aller entgegengewirkenden Lasten



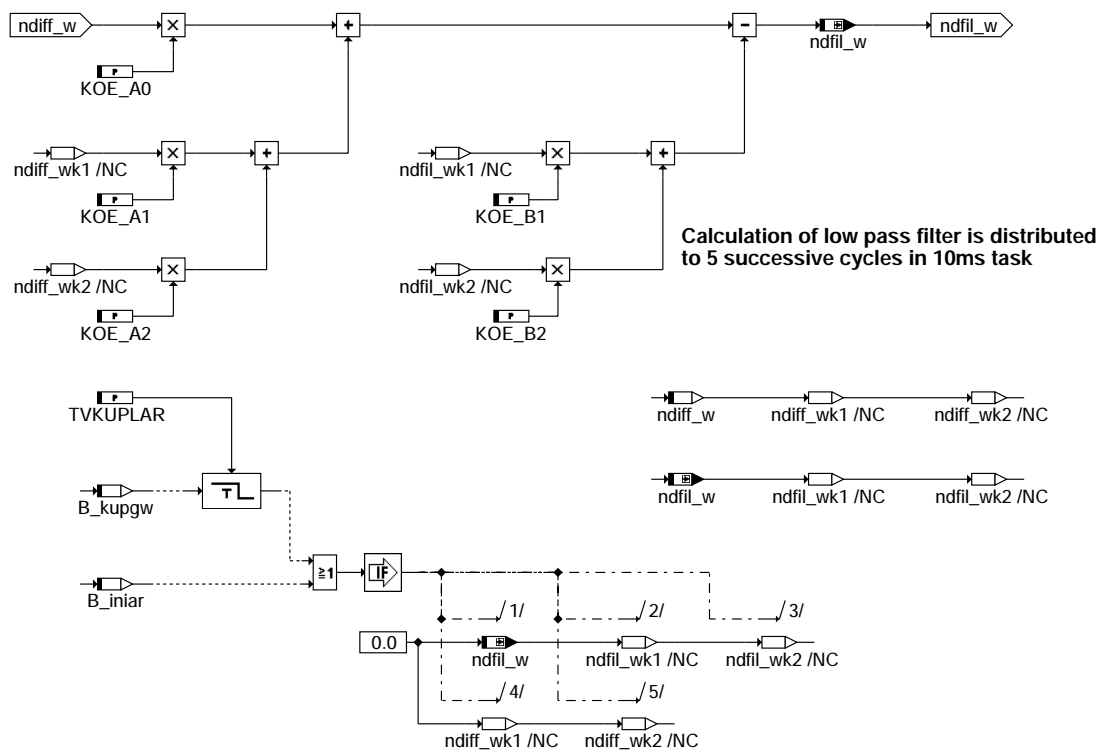
armd-flrar

Teilfunktion FDAR: Berechnung des Verstärkungsfaktors bei dem Antiruckeleingriff



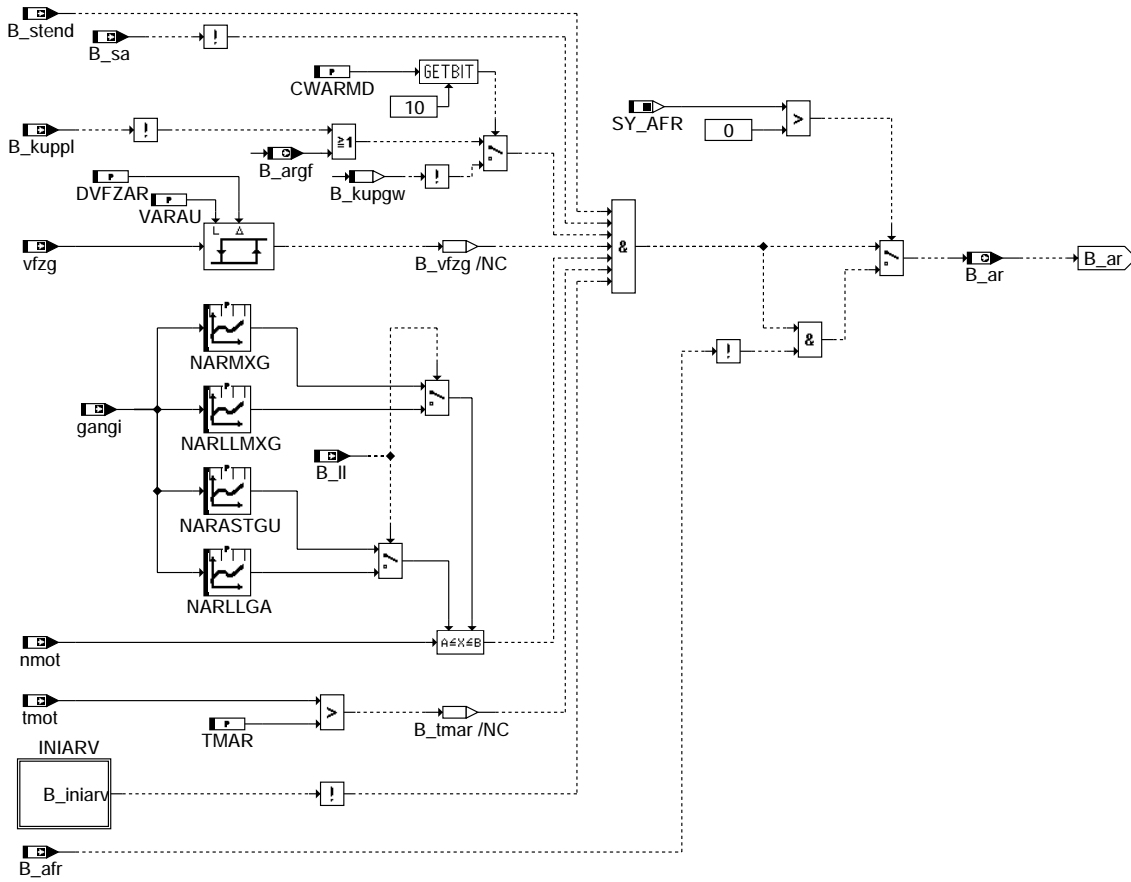
armd-fdar

Teilfunktion NDFIL: PT2-Tiefpassfilter



armd-ndfil

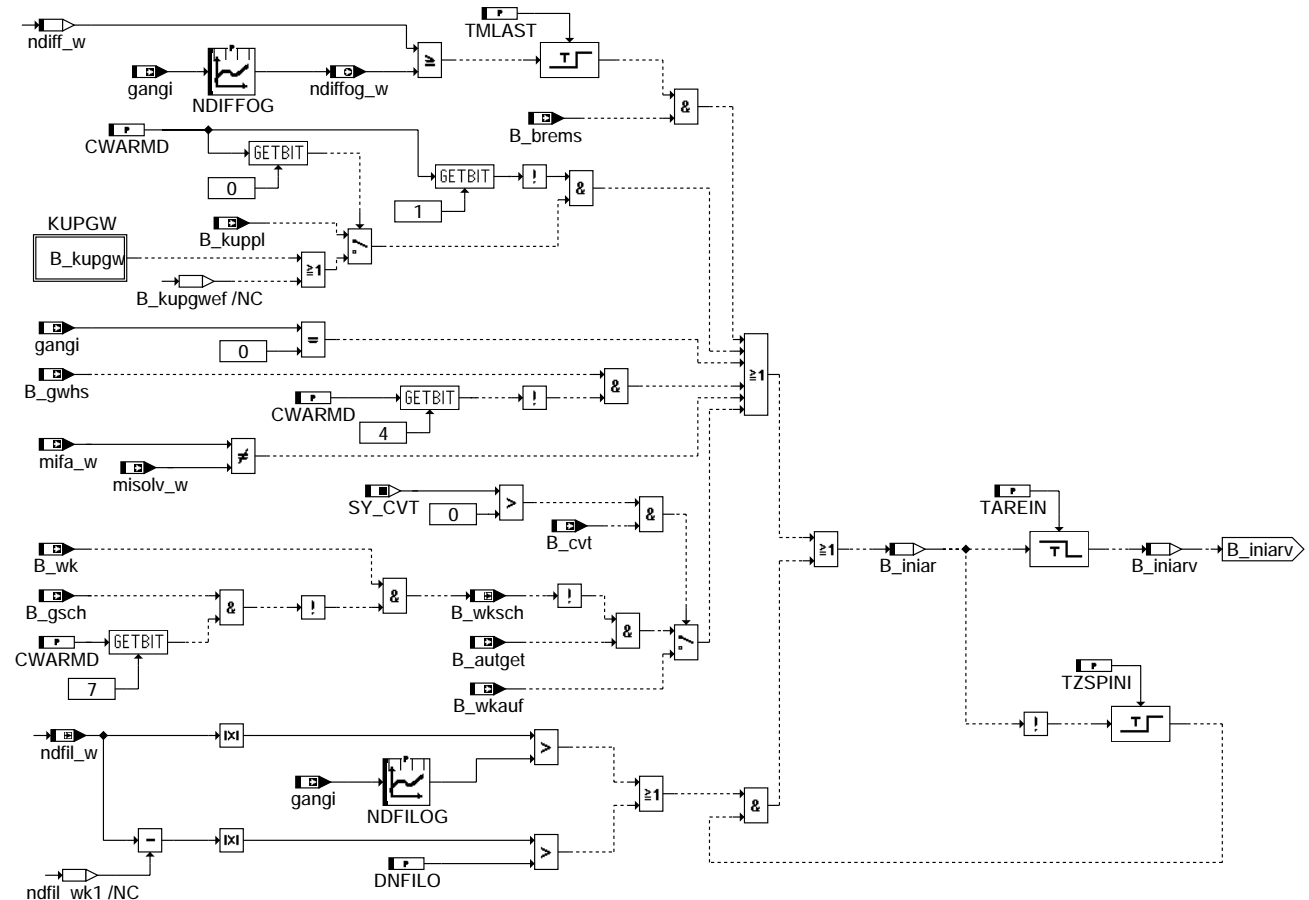
Teilfunktion FRGAR: Berechnung der Freigabebedingung



armd-frgar

armd-frgar

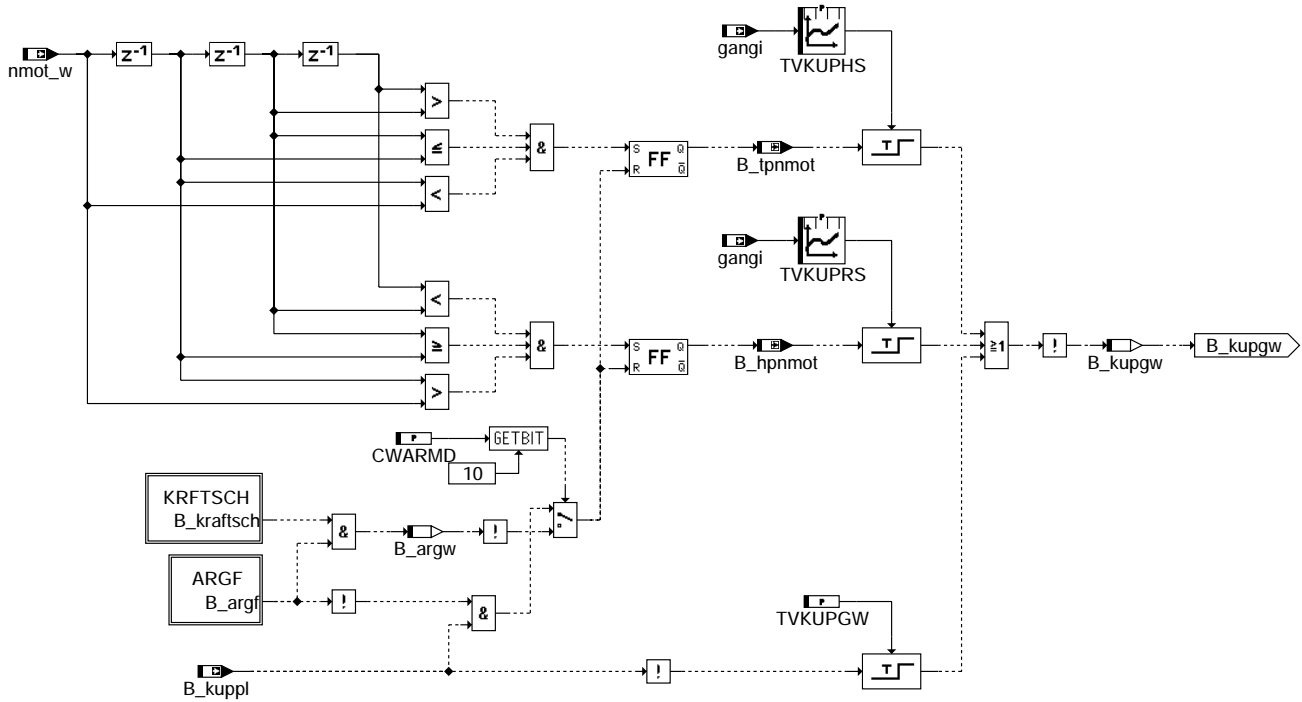
Teilfunktion INIARV: Berechnung der Initialisierungsbedingung (Fzg. Modell)



armd-iniarv

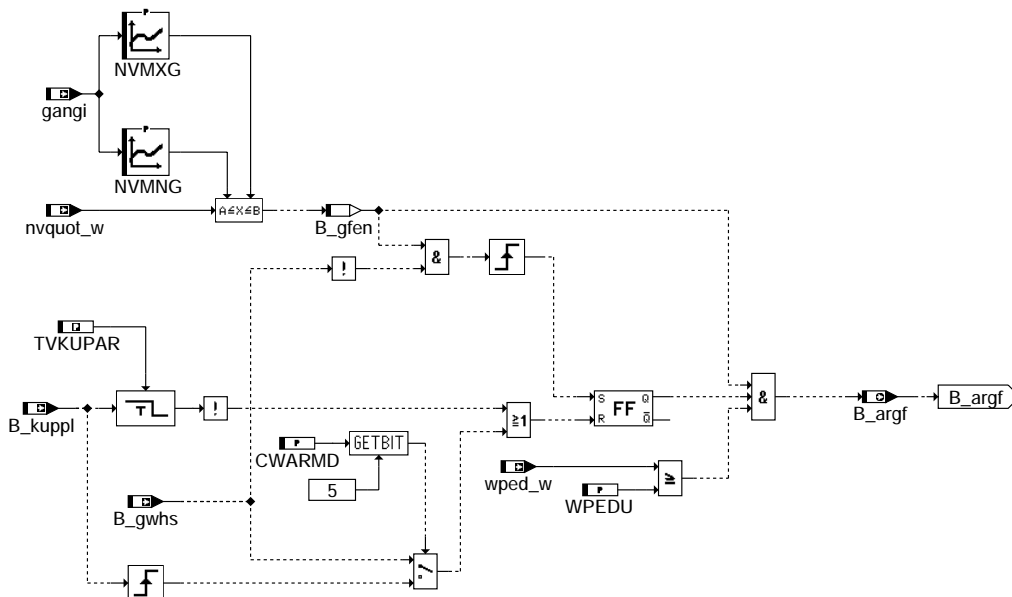
armd-iniarv

Teilfunktion KUPGW: Berechnung der Bedingung Kraftschluß



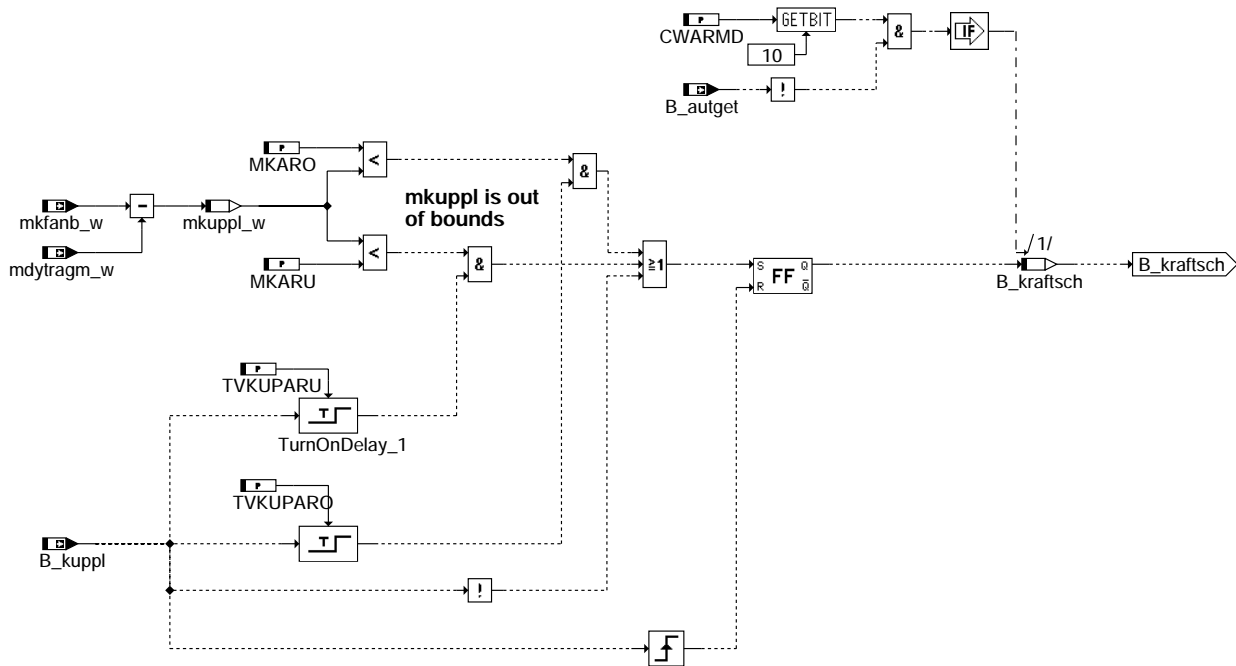
armd-kupgw

Teilfunktion ARGF: Gangfenster erfüllt bei getretener Kupplung



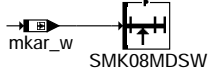
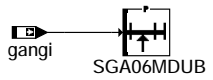
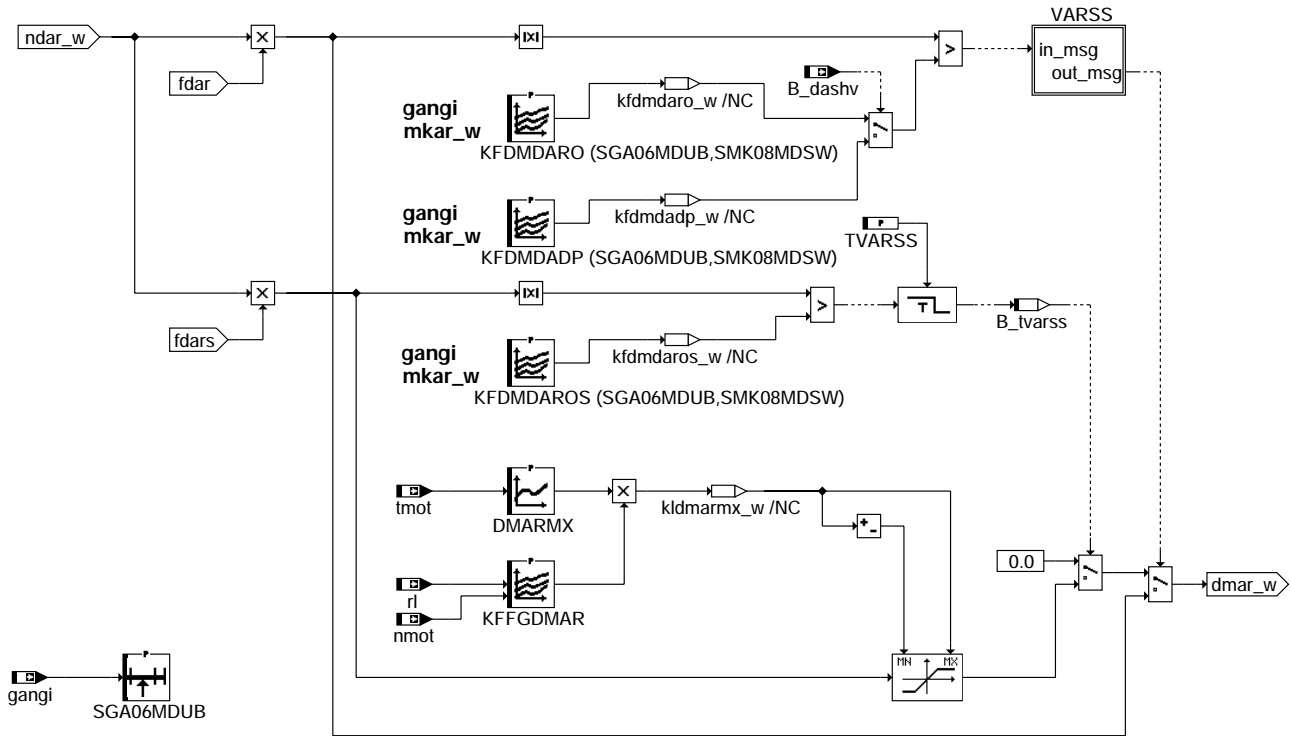
armd-argf

Teilfunktion KRFTSCH: Kraftschluß vorhanden bei Auskupplung



armd-krftsch

Teilfunktion DMAR: Berechnung des Antiruckelmomenteneingriffes

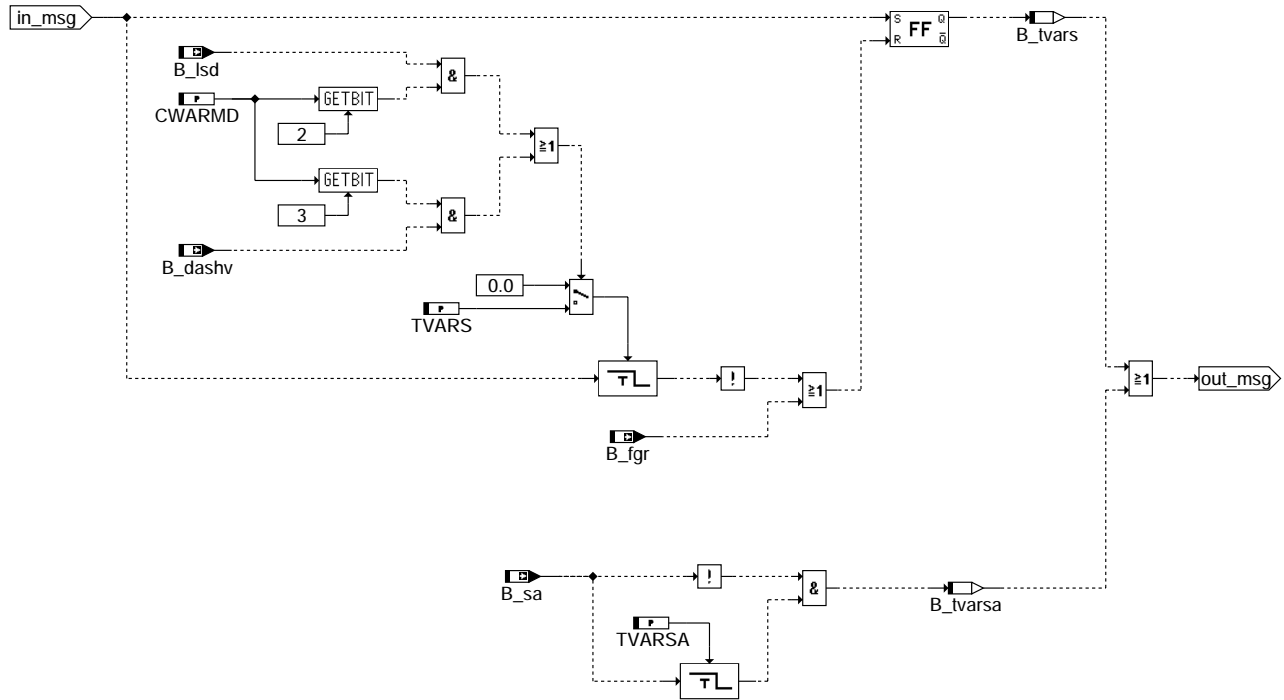


armd-dmar

armd-krftsch

armd-dmar

Teilfunktion VARSS: Berechnung der (in)stationären Bedingung



armd-varss

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWARMMD			FW	Codewort Antiruckelfunktion
CWNMODI			FW	Codewort Antiruckel mit nmodi initialisieren
DMARMX	tmot		KL	Maximalbegrenzung des stationären Momenteneingriffs der Antiruckelfunktion
DNFILO			FW	obere Schwelle für Gradient des Filterausgangs ndfil
DVFZAR			FW	Hysterese fuer Geschwindigkeitsschwelle bei AR
FKFDARTM	tmot		KL	Korrekturfaktor für fdar und fdars
FKVRNR			FW	Umrechnungsfaktor Radgeschwindigkeit in Drehzahl
FLRAWG	gangi		KL	Verstärkung Lastregler bei AT, WK geschlossen
FLRCVT	uefktget		KL	Verstärkungsfaktor Lastregler bei CVT
FLRFDAR			FW	Faktor für Verstärkung des AR-Eingriffs im Low Range
FLRFLRAR			FW	Faktor für Verstärkung zur Nachbildung der externen Last im Low Range
FLRHG	gangi		KL	Verstärkung Lastregler
FLRKIFZ			FW	Faktor für Verstärkung Fahrzeugmodell im Low Range
FRARAWGS	gangi		KL	Verstärkungsfaktor Antiruckel bei AT, WK geschlossen für Stationärpfad
FRARCVT	uefktget		KL	Verstärkungsfaktor Antiruckel bei CVT
FRARCVTS	uefktget		KL	Verstärkungsfaktor Antiruckel bei CVT für Stationärpfad
FRARHGS	gangi		KL	Verstärkungsfaktor Antiruckel für Stationärpfad
KFDMDDADP	gangi	mkar_w	KF	Obere Schwelle für Momenteneingriff bei Dashpot
KFDMMDARO	gangi	mkar_w	KF	Obere Schwelle für Momenteneingriff
KFDMMDAROS	gangi	mkar_w	KF	Obere Schwelle für Momenteneingriff stationär
KFFGDMAR	rl	nmot	KF	Gewichtungsfaktor für maximalen stationären Antiruckel-Eingriff
KFFRARAW	nmot	gangi	KF	Verstärkungsfaktor bei AT, WK geschlossen
KFFRARHG	nmot	gangi	KF	Verstärkungsfaktor
KIFZCVT	uefktget		KL	Integratorverstärkung des Fahrzeugmodells bei CVT
KIFZGAWG	gangi		KL	Integratorverstärkung des Fahrzeugmodells bei AT, geschlossene WK
KIFZGHG	gangi		KL	Integratorverstärkung des Fahrzeugmodells bei Handschalter
KLVNGANGI	ganging		KL	Drehzahl/Geschwindigkeitsverhältnis bei Ist-Gang
KOE_A0			FW	Übertragungsfunktionskoeffizient
KOE_A1			FW	Übertragungsfunktionskoeffizient
KOE_A2			FW	Übertragungsfunktionskoeffizient
KOE_B1			FW	Übertragungsfunktionskoeffizient
KOE_B2			FW	Übertragungsfunktionskoeffizient
MKARO			FW	obere Grenze des Kupplungsmoments für Antiruckelfunktion
MKARU			FW	untere Grenze des Kupplungsmoments für Antiruckelfunktion
NARASTGU	gangi		KL	Gangabhängige Drehzahlschwelle für AR aktiv
NARLLGA	gangi		KL	Drehzahlschwelle für AR im Leerlauf
NARLLMXG	gangi		KL	Maximaldrehzahl für Aktivierung Antiruckel-Eingriff im Leerlauf
NARMXG	gangi		KL	Maximaldrehzahl für Aktivierung Antiruckel-Eingriff außerhalb Leerlauf
NDFILOG	gangi		KL	Schwelle für Filterausgang ndfil
NDIFFOG	gangi		KL	Schwelle Drehzahldifferenz zum Auslösen Ini der AR beim Verzögern
NMOTIVAR			FW	Drehzahlschwelle für die Ermittlung des Init. Wertes des Fzg. Modells (ARMD)
NVMNG	gangi		KL	Minimales Drehzahl/Geschwindigkeits-Verhältnis



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
NVMXG	gangi		KL	Maximales Drehzahl/Geschwindigkeits-Verhältnis
SGA06MDUB	gangi		SV	Stützstellenverteilung 1st Gang 6 Sst.
SMK08MDSW	mkar_w		SV	Antiruckmoment-abhängige Stützstellen (Anzahl =8)
SUV07MDUB	uefktget		SV	Stützstellenverteilung für die Übertragungsfunktion der Getriebesteuerung
TAREIN			FW	Sperrzeit für Antiruckelfunktion
TMAR			FW	Untere tmot-Schwelle für AR-Freigabe
TMLAST			FW	Sperrzeit bis zum Auslösen des Ini der AR beim Verzögern
TVARSS			FW	Verzoegerungszeit fuer AR wieder inaktiv
TVARSA			FW	Zeit für Aktivierung dynamischer Antiruckel-Eingriff nach Schubabschalten
TVARSS			FW	Verzögerungszeit für AR wieder inaktiv im Stationärfall
TVKUPAR			FW (REF)	Verzögerungszeit Kupplung für Antiruckelfunktion
TVKUPARO			FW	Verzögerungszeit Auskupplung für Antiruckelfunktion bei mkuppl_w > MKARO
TVKUPARU			FW	Verzögerungszeit Auskupplung für Antiruckelfunktion bei mkuppl_w < MKARU
TVKUPGW			FW	Verzögerungszeit vor Rücksetzen von B_kupgw nach Einkuppeln
TVKUPHS	gangi		KL	Verzögerungszeit Kupplungsschalter beim Hochschalten
TVKUPLAR			FW	Verzögerungszeit Kupplung für Antiruckelfunktion
TVKUPRS	gangi		KL	Verzögerungszeit Kupplungsschalter beim Runterschalten
TZSPINI			FW	Sperrzeit fuer Filterinitialisierung
VARAU			FW	minimale Fahrzeuggeschwindigkeit für ARA - Funktion
WPEDU			FW	Untere Schwelle Pedalwert für Antiruckelfunktion
ZFVFZGAR			FW	Zeitkonstante für Tiefpassfilterung der Fahrzeuggeschwindigkeit

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_AFR	SYS (REF)	Systemkonstante Anfahrregler
SY_BDE	SYS (REF)	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung
SY_CVT	SYS (REF)	Systemkonstante: CVT-Getriebe vorhanden

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_afr		ARMD, MDKOG	EIN	Bedingung Anfahrregler aktiv mit Zündungseingriff
B_ar	ARMD		AUS	Antiruckeleingriff aktiv
B_argf	ARMD		AUS	Bedingung Gangfenster Antiruckel
B_argw	ARMD		LOK	Bedingung Gangwechsel Antiruckel
B_autget	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBKD, CANECU,- DKUPPL, ...	EIN	Bedingung Automatigetriebe
B_brems	EGEG	ARMD, DKUPPL,- DMDSTP, FGRABED,- GGPED, ...	EIN	Bedingung Bremse betätigt
B_cvt	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBSAWE, DMDFOF,- DMDFON, ...	EIN	Bedingung continuously variable transmission
B_dashv	MDFAFI	ARMD, MDKOL	EIN	Bedingung Dashpot verzögert
B_fgr	MDFAFI	ARMD, DUF,- FGRABED, FGRFULO, FGRREGL, ...	EIN	Bedingung FGR (Tempomat) aktiv
B_gfen	ARMD		LOK	Bedingung Gangfenster
B_gsch	GGCEGSPL	ARMD, BBNWS,- BBSAWE, BGWPFGR, KOS, ...	EIN	Bedingung Getriebebeschaltung aktiv
B_gwhs	BBGANG	ARMD, FGRABED,- GGEGAS, KOS, MDFA- FI	EIN	Bedingung Gangwechsel bei Handschalter
B_hpnmot	ARMD		LOK	Bedingung Hochpunkt Drehzahlschwingung
B_iniar	ARMD		LOK	Bedingung Initialisierung der AR-Funktion
B_iniarv	ARMD		LOK	Bedingung Initialisierung der Filterfunktion verzögert
B_kraftsch	ARMD		LOK	Bedingung Kraftschluß vorhanden
B_kupgw	ARMD		LOK	Bedingung Kupplung betätigt bis erkannter Gangwechsel
B_kuppl	EGEG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMAB,- BDEMKO, ...	EIN	Bedingung Kupplungspedal betätigt
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_lowra		ARMD, BBGANG,- BBSAWE, BGVMAX,- FGRABED, ...	EIN	Bedingung Zwischengelege für Low Range zugeschaltet
B_isd	MDFAFI	ARMD, MDKOG,- MDKOL, ZUESZ	EIN	Bedingung: Pos. Lastschlagdämpfung aktiv
B_sa	MDRED	AMSV, ARMD, ATM,- BBBO, BDEMEN, ...	EIN	Bedingung Schubabschalten
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
B_tpnmot	ARMD		LOK	Bedingung Tiefpunkt Drehzahlschwingung
B_tvars	ARMD		LOK	Bedingung Antiruckelfunktion dynamisch aktiv
B_tvarsa	ARMD		LOK	Bedingung Antiruckelfunktion dynamisch aktiv nach Schubabschalten
B_tvarss	ARMD		LOK	Bedingung Antiruckelfunktion stationär aktiv
B_wk	GGCEGS	ARMD, DMDLU,- DMDLU, DMDLUA,- DMDSTP, ...	EIN	Bedingung: Wandlerkupplung überbrückt
B_wkauf	GGCEGS	ARMD, BGWPFGR,- LDRMLX, LLRBB,- MDASG, ...	EIN	Bedingung Wandlerkupplung offen



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_wksch	ARM D		LOK	Bedingung Wandlerkupplung geschlossen, keine Schaltung aktiv
DFP_vfz	ARM D	LLRNFA	DOK	SG-int. Fehlerfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
dmar_w	ARM D	MDKOG	AUS	Delta Drehmoment antrucklel
dmdcv_t_w	ARM D		LOK	Deltamoment durch CVT-Getriebe
dncv_t_w	ARM D		LOK	Delta Drehzahl durch CVT-Getriebe
E_vfz	DVFZ	ARM D, ATM, BDEMHA, BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
fdar	ARM D		LOK	Verstärkungsfaktor des AR-Eingriffs
fdars	ARM D		LOK	Verstärkungsfaktor des AR-Eingriffs für Stationärpfad
flrar	ARM D		LOK	Verstärkungsfaktor zum Nachbilden der externen Last
gangi	BBGANG	ARM D, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
ganging	ARM D		LOK	erwarteter Ist-Gang nach Gangwechsel
kifz_w	ARM D		LOK	Verstärkung des Fahrzeugmodells
mdbes_w	ARM D		LOK	Beschleunigungsmoment
mdverl_w	LLRMD	ARM D, GGCASR,- GGCEGSPL, MDASGPH, MDBGRFZG, ...	EIN	Motor-Verlustmoment
mdytragm_w	MDTRAEGM	ARM D	EIN	dynamisches Moment
miautget_w	MDAUTG	ARM D, SSTDMD	EIN	Motormoment ohne Getriebeeingriff
mifa_w	MDFAFI	ARM D, BDEMUS,- BGBVG, EGSKO,- GGCEGS, ...	EIN	indiziertes Motormoment Fahrerwunsch
misolv_w	MDKOG	ARM D, ZWMIN	EIN	Indiziertes resultierendes Sollmoment vor Momentenbegrenzung
mkar_w	ARM D		LOK	Berechnetes Kupplungsmoment für Antiruckelfunktion
mkfanb_w	MDFAFI	ARM D	EIN	Kupplungsmoment aus begrenztem Fahrerwunsch
mkuppl_w	ARM D		LOK	Reales Kupplungsmoment, 16 Bits
mlast_w	ARM D		LOK	geschätztes Lastmoment
ndar_w	ARM D		LOK	Differenzdrehzahl für Momenteneingriff
ndfil_w	ARM D		LOK	gefilterte Differenzdrehzahl
ndiff_w	ARM D		LOK	Differenzdrehzahl für LFR-HS-Verstärkungen
ndiffog_w	ARM D		AUS	Schwelle Drehzahldifferenz zum Resetieren der AR beim Verzögern
nmod_w	ARM D		LOK	Motordrehzahl aus Modell
nmodi_w	ARM D		LOK	Initialisierungsdrehzahl bei gangabhängigem AR-Eingriff
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARM D, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARM D, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nmotbi_w	BISYNC	ARM D, AWEA, LLRRM	EIN	Motordrehzahl, berechnet im 2. Synchro
nmoti_w	ARM D		LOK	Initialisierungsdrehzahl bei AR-Eingriff
nvquot_w	BBGANG	ARM D, MDBGRFZG, M-DRWS	EIN	Quotient Motordrehzahl nmot / Fahrgeschwindigkeit vfzg
rl	SRMSEL	ARM D, BBKR,- BGLAMBDA, DAAV,- DFPMENV, ...	EIN	relative Luftfüllung
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARM D, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
ueftkget	GGCEGS	ARM D, BBGANG,- DVFZ, LDRLMX, M-DRWS	EIN	Übertragungsfunktion (Mrad/Mkurbelwelle) von der Getriebesteuerung
vfzg	GGVFZG	ARM D, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
vfzgar_w	ARM D		LOK	gefilterte Fahrzeuggeschwindigkeit für Antiruckelfunktion
vfzroh_w	GGVFZG	ARM D, TKMWL, VFZ-G2SV	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit Ausgabewert an SCAN-Tool
wped_w	GGPED	ARM D, BBKD,- BGFAWU, BGRLSOL,- BGWPFGR, ...	EIN	normierter Fahrpedalwinkel

FB ARMD 23.90.0 FunktionsbeschreibungZiel der Funktion

Die Antiruckelfunktion detektiert Schwingungen des Antriebsstrangs und dämpft diese durch phasenrichtige Momenteneingriffe. Die Momenteneingriffe werden von der Momentenschnittstelle in Zündwinkeleingriffe umgesetzt.

Erwünschte Phasenlage des Momenteneingriffs

Um die Triebstrangschwingung wirkungsvoll zu dämpfen, sollte der Momenteneingriff gegenphasig zur Drehzahlsschwingung erfolgen. Hierdurch wird der gleiche Effekt erzielt, wie wenn die Dämpfung der Antriebswellen erhöht würde.

Funktionsweise der Antiruckelfunktion

Grundidee der Antiruckelfunktion: Ermittlung einer Referenzdrehzahl ohne Schwingung, welche dem Fahrerwunsch entspricht. Durch Differenzbildung zwischen der Referenzdrehzahl und Drehzahl wird die Drehzahlsschwingung isoliert. Proportional zu dieser Schwingung wird ein delta Drehmoment gegengekoppelt. Realisierung: Einfaches Fahrzeugmodell, welches aus einem Integrator mit der Integrationskonstanten $kifz_w$ besteht. Eingang des Integrators ist die Differenz zwischen dem vom Fahrer vorgegebenen Kupplungsmoment $mkar_w$ und dem Lastmoment $mlast_w$, Ausgang ist die Modelldrehzahl $nmod_w$. Die Differenzdrehzahl $ndiff_w$ zwischen Modelldrehzahl $nmod_w$ und Motordrehzahl $nmot_w$ dient nun als Basis für den Momenteneingriff sowie zur Berechnung des Lastmoments. Das Lastmoment wird proportional zur Differenzdrehzahl nachgebildet, der Faktor $flrar$ wird der entsprechenden Kennlinie entnommen. Die Differenzdrehzahl $ndiff_w$ enthält neben dem Schwingungsanteil noch einen Offset. Dieser Offset wird durch einen diskreten Tiefpaß 2. Ordnung im 50ms-Raster herausgefiltert (Koeffizienten des Zählerpolynoms KOE_A0 , KOE_A1 , KOE_A2 sowie des Nennerpolynoms 1 , KOE_B1 , KOE_B2). Der herausgefilterte Offset $ndfil_w$ wird von der Differenzdrehzahl abgezogen, es ergibt sich die Drehzahlsschwingung $ndar_w$. Proportional zu dieser Drehzahl wird mit dem Faktor $fdar$ ein delta Drehmoment als Momenteneingriff berechnet. Liegt dieser Eingriff betragsmäßig unterhalb von $KFDMARO$, wird er zu Null gesetzt.

Aktivierungsbedingungen

Das Modell bleibt grundsätzlich immer aktiv, lediglich der Eingriff kann abgeschaltet werden.

ARMD-MKAR: Berechnung des Kupplungsmoments für Antiruckelfunktion
=====

Da der Kupplungsmoment aus begrenztem Fahrerwunsch ($mkfanb_w$) bei Schubabschaltung nicht richtig ist, wird er nicht für das Motordrehzahlmodell angewendet. Das Kupplungsmoment ($mkar_w$) wird mittels des Motormoment ohne Getriebeeingriff ($miautget_w$) minus das Motor-Verlustmoment berechnet.

ARMD-KRFTSCH: Kraftschluß vorhanden bei Auskupplung
=====

Damit der Verlauf der aus Modell erstellten Motordrehzahl ($nmod_w$) bei Schaltvorgang verbessert wird, muß der Initialisierungswert des $nmod_w$ -Integrators angepasst werden. Die aus Modell erstellte Motordrehzahl $nmod_w$ muß bei Schaltvorgang die "Durchschnittsdrehzahl" der Schwingungen der Ist-Drehzahl sein. Die Erkennung eines Tief- oder Hochpunktes Drehzahlsschwingung wird gesperrt, so lange Kraftschluß nicht vorhanden ist. Für $nmod_w$ bedeutet es eine stetige Initialisierung. Wenn das reelles Kupplungsmoment größer oder kleiner als eine Schwelle wird, wird das Bit Kraftschluß vorhanden ($B_kraftsch$) gesetzt und dann wird die Erkennung eines Tief- oder Hochpunktes freigegeben. Wenn ein solcher Punkt erkannt ist, wird das $nmod_w$ -Integrator nicht mehr reset.

APP ARMD 23.90.0 ApplikationshinweiseVoraussetzungen zur Applikation der Antiruckelfunktion

Die Grundapplikation des Fahrzeugs muß bereits erledigt sein. Neben applizierter ÜK müssen alle Funktionen für die Drehmomentenschnittstelle appliziert sein.

1. Ermittlung der Integrationskonstante $kifz_w$ und $flrar$ Grobapplikation:

Durchführung einer Fahrzeugmessung im jeweiligen Gang mit inaktiver Antiruckelfunktion ($fdar=0$). Fahrt mit konstanter Drehzahl auf ebener Strecke, dann Durchführung eines Lastsprungs. Aufzunehmen sind das Kupplungsmoment $mkar_w$ sowie die Drehzahl $nmot_w$. Ermittlung der Integrationskonstanten wie folgt: Beim Lastsprung springt das Drehmoment näherungsweise um einen Betrag ΔM (in %), die Drehzahl steigt näherungsweise mit einer konstanten Steigung $gradn$ (in (U/min)/s). $kifz_w$ ergibt sich aus $gradn/\Delta M$, typischer Zahlenwert für 2. Gang: $4.6 \cdot 100 / MDNORM [(U/min)/(s\%)]$.

Feinapplikation:

Durchführung Fahrzeugmessung auf ebener Straße. Einstellen des Produkts $kifz_w \cdot flrar$ auf einen festen Wert, Empfehlung 15. Durchführung von Lastsprüngen, Aufnahme der Größen $mkar_w$, $mlast_w$, $nmot_w$, $ndiff_w$. Variation des Paares $kifz_w$, $flrar$ (bei konstantem Produkt!) bis gilt: $ndiff_w$ bleibt bei einem Lastsprung ungefähr konstant. Grundsätzlich gilt folgendes für den Verstärkungsfaktor $flrar$: Hoher Verstärkungsfaktoren --> Reduzierung des Offsets $ndfil_w$, jedoch große Phasenvordrehung von $ndiff_w$.

2. Bestimmung der Filterparameter

Tiefpaß im 50ms-Raster: Übertragungsfunktion hat die Form $G(z) = Z(z)/N(z)$ mit

$$Z(z) = KOE_A0 + KOE_A1 \cdot z^{-1} + KOE_A2 \cdot z^{-2}$$

$$N(z) = 1 + KOE_B1 \cdot z^{-1} + KOE_B2 \cdot z^{-2}$$

Auswahl eines der folgenden Tiefpässe je nach auftretenden Ruckelfrequenzen:

TP Nr.	Grenzfrequenz	KOE_A0	KOE_A1	KOE_A2	KOE_B1	KOE_B2
1	0.67 Hz	0.0095	0.0191	0.0095	-1.7056	0.7437
2	0.8 Hz	0.0134	0.0267	0.0134	-1.6475	0.7009
3	1.0 Hz	0.0201	0.0402	0.0201	-1.561	0.6414
4		0.0308075	0.0616169	0.0308075	-1.445740	0.568970

Empfohlen wird Tiefpaß Nr. 3. Die Dämpfung der Ruckelfrequenz ist bestimmt durch den Abstand Ruckelfrequenz-Filtereckfrequenz, die Einschwingzeit des Filters ist um so kürzer, je größer die Filtereckfrequenz.
Achtung: Die Änderung eines einzelnen Koeffizienten von G(z) ist nicht zulässig!!

3. Bestimmung von f_{dar}

Typischer Wert f_{dar} = 0.67*100/MDNORM [%/(U/min)]. Erhöhung der Dämpfung durch Vergrößerung von f_{dar}, Verkleinerung von f_{dar} reduziert die Dämpfung.

4. Schwelle KFDMDARO

Liegt das delta Drehmoment für den Eingriff betragsmäßig unterhalb dieser Schwelle, so wird es zu Null gesetzt. Hierdurch wird eine unnötige Unruhe des Zündwinkels vermieden. Typischer Wert: KFDMDARO = 5*100/MDNORM [%]

CWARMD

- Bit 0 0: Initialisierung der Modelldrehzahl durch B_{kuppl}, falls mit Bit 1 freigegeben
1: Initialisierung der Modelldrehzahl durch B_{kupgw}, falls mit Bit 1 freigegeben
- Bit 1 0: Initialisierung der Modelldrehzahl durch Betätigung der Kupplung (siehe Bit 0)
1: Keine Initialisierung der Modelldrehzahl durch Betätigung der Kupplung
- Bit 2 0: Verzögerungszeit TVARS für Antiruckel-Eingriff bei Lastschlagdämpfung unwirksam
1: Verzögerungszeit TVARS für Antiruckel-Eingriff bei Lastschlagdämpfung wirksam
- Bit 3 0: Verzögerungszeit TVARS für Antiruckel-Eingriff bei Dashpot unwirksam
1: Verzögerungszeit TVARS für Antiruckel-Eingriff bei Dashpot wirksam
- Bit 4 0: Initialisierung der Modelldrehzahl durch B_{gwsh}
1: Keine Initialisierung der Modelldrehzahl durch B_{gwsh}
- Bit 5 0: Reset für Bedingung Gangfenster B_{argf} über B_{gwsh}
1: Reset für Bedingung Gangfenster B_{argf} über B_{kuppl}
- Bit 6 : reserviert
- Bit 7 0: AR-Eingriff bei AT mit B_{wk} freigegeben
1: AR-Eingriff bei AT mit B_{wk} nur dann freigegeben, wenn keine Schaltung aktiv (B_{gsch} nicht gesetzt)
- Bit 8 0: mkar_w ist gleich der Differenz von mifa_w und mdverl_w
1: mkar_w ist gleich mkfanb_w
- Bit 9 0: Störgröße nmotar = nmot_w und Initialisierung von Integrator mit nmot_w bei BDE-System
1: Störgröße nmotar = nmotbi_w und Initialisierung von Integrator mit nmotbi_w bei BDE-System
- Bit 10 0: Erkennung des Kraftschlusses bei Auskupplung unwirksam
1: Erkennung des Kraftschlusses bei Auskupplung wirksam

CWNMODI

Codierung der Schaltvorgänge für die eine drehzahlabhängige Initialisierung erfolgen soll (Bit 5 in CWARMD gesetzt):
Das Bit mit der Nummer des entsprechenden "Ziel-Ganges" ist in CWNMODI zu setzen.

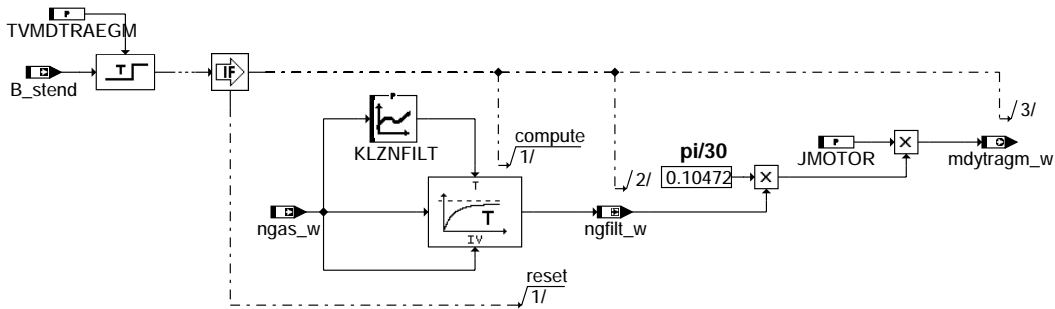
Beispiel: CWNMODI = 11 (dez) = 0|0|1|0|1|1 (bin)

Ziel-Gang: 5|4|3|2|1|0

- | Bit | Aktion |
|-----|---|
| 0 | nicht benutzt |
| 1 | drehzahlabhängige Initialisierung |
| 2 | keine drehzahlabhängige Initialisierung |
| 3 | drehzahlabhängige Initialisierung |
| 4 | keine drehzahlabhängige Initialisierung |
| 5 | keine drehzahlabhängige Initialisierung |

FU MDTRAEGM 2.20.0 Dynamisches Motormoment

FDEF MDTRAEGM 2.20.0 Funktionsdefinition



mdtraegm-main

ABK MDTRAEGM 2.20.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
JMOTOR			FW	Trägheitsmoment bezogen auf MDNORM
KLZNFILT	ngas_w		KL	Zeitkonstante für Drehzahlgradient-Filter
TVMDTRAEGM			FW	Verzugszeit nach Start bis zur Berechnung dynamisches Moment

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
mdytragm_w	MDTRAEGM	ARMD	AUS	dynamisches Moment
ngas_w	BGNG	BBKR, KRKE, LLRMD, LLRRM, MDASG, ...	EIN	Drehzahlgradient über ein Arbeitsspiel
ngfilt_w	MDTRAEGM		LOK	gefilterter Drehzahlgradient

FB MDTRAEGM 2.20.0 Funktionsbeschreibung

Allgemein wird das dynamische Moment mit folgender Formel dargestellt:

$$M_{dtraeg} = J \cdot dw/dt$$

Mit $w = \pi \cdot n / 30$ ergibt sich somit:

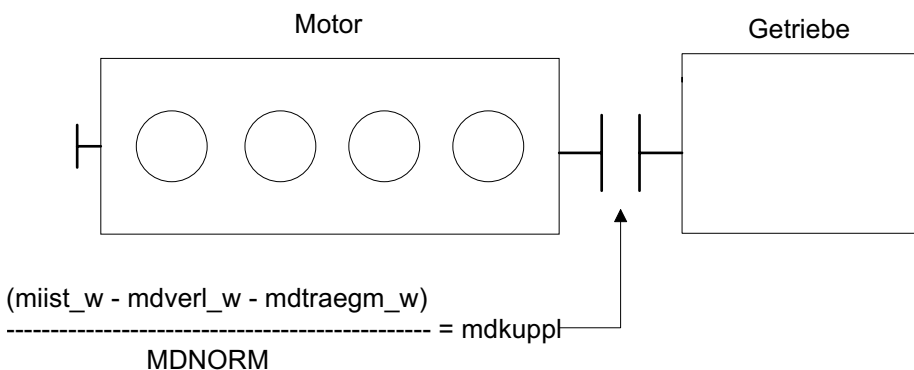
$$M_{dtraeg} = J \cdot \pi / 30 \cdot dn/dt$$

Dabei ist J das Tragheitsmoment des Motors und dn/dt der aktuelle Drehzahlgradient.

In der vorliegenden Version wird das Trägheitsmoment J des Motors als konstant vorausgesetzt. Die Ableitung der Drehzahl wird über den Drehzahlgradienten $ngas_w$ nachgebildet. Das ist der Gradient über dem letzten Arbeitsspiel. Zur Signalglättung wird dieser Drehzahlgradient nochmals gefiltert.

Im Start wird die Berechnung zunächst ausgeblendet. Die hohen Drehzahlgradienten im Start lassen keine zuverlässige Bestimmung des dynamischen Momentes zu.

Das Ergebnis kann über CAN anderen Steuergeräten bereitgestellt werden.



mdtraegm-mdtraegm

Wie im obigen Bild dargestellt, wird beim dynamischen Moment $mdtraegm_w$ nur die Eigentragheit des Motors berücksichtigt. Dies gilt auch für geschlossene Kupplung.

APP MDTRAEGM 2.20.0 Applikationshinweise

In der Regel sollte dem Fahrzeughersteller das Trägheitsmoment des Motors bekannt sein.
Sind von dieser Seite keine Infos zu bekommen, so kann das Trägheitsmoment des Motors (JMOTOR) wie folgt bestimmt werden.

Randbedingungen:

- Messungen werden am Fahrzeug durchgeführt
- Handschaltgetriebe (mdwan_w = 0)
- Applikation der Füllungserfassung ist abgeschlossen
- Applikation der Momentenbedatung ist abgeschlossen
- Alle Verbraucher sind deaktiviert (Klima, Lüfter, alle elektrischen Verbraucher)
- Kupplung geöffnet
- Betriebswarmer Motor
- Verlustmomentenadaption ist in diesem Zustand abgeschlossen

Durchführung:

- Drosselklappe im ausgekuppelten Zustand vollständig öffnen und den Motor bis zur Maximaldrehzahl bringen
- Messung vom Kupplungsmoment mkfanb_w, des Drehzahlgradienten ngas_w und der Drehzahl nmot_w

Auswertung:

Durch den sich resultierenden Drehzahlverlauf kann das Eigentragheitsmoment der Motors bestimmt werden.

- Größe JMOTOR wie folgt berechnen:

$$JMOTOR = \frac{mkfanb_w}{(0,10472 * ngas_w)}$$

$$PI / 30 = 0,10472$$

- Aus der Messung den Zeitbereich herausuchen, in dem die Drehzahl linear ansteigt und das berechnete JMOTOR konstant verläuft.

Die Filterzeitkonstante KLZNFILT ist abhängig vom aktuellen Drehzahlgradienten. Kleine Drehzahländerungen (z.B. Schwankungen im Leerlauf) können durch eine höhere Filterzeitkonstante geglättet werden. Bei hohen Gradienten soll das dynamische Moment aber schnell berechnet werden. Daher sind hier eher kleine Zeitkonstanten zu wählen.

Im Start wird die Berechnung unterbunden. Die Funktion sollte erst freigegeben werden, wenn bei einem normalen Start die Drehzahl einigermaßen eingeschwungen ist.

Erstapplikationsdaten:

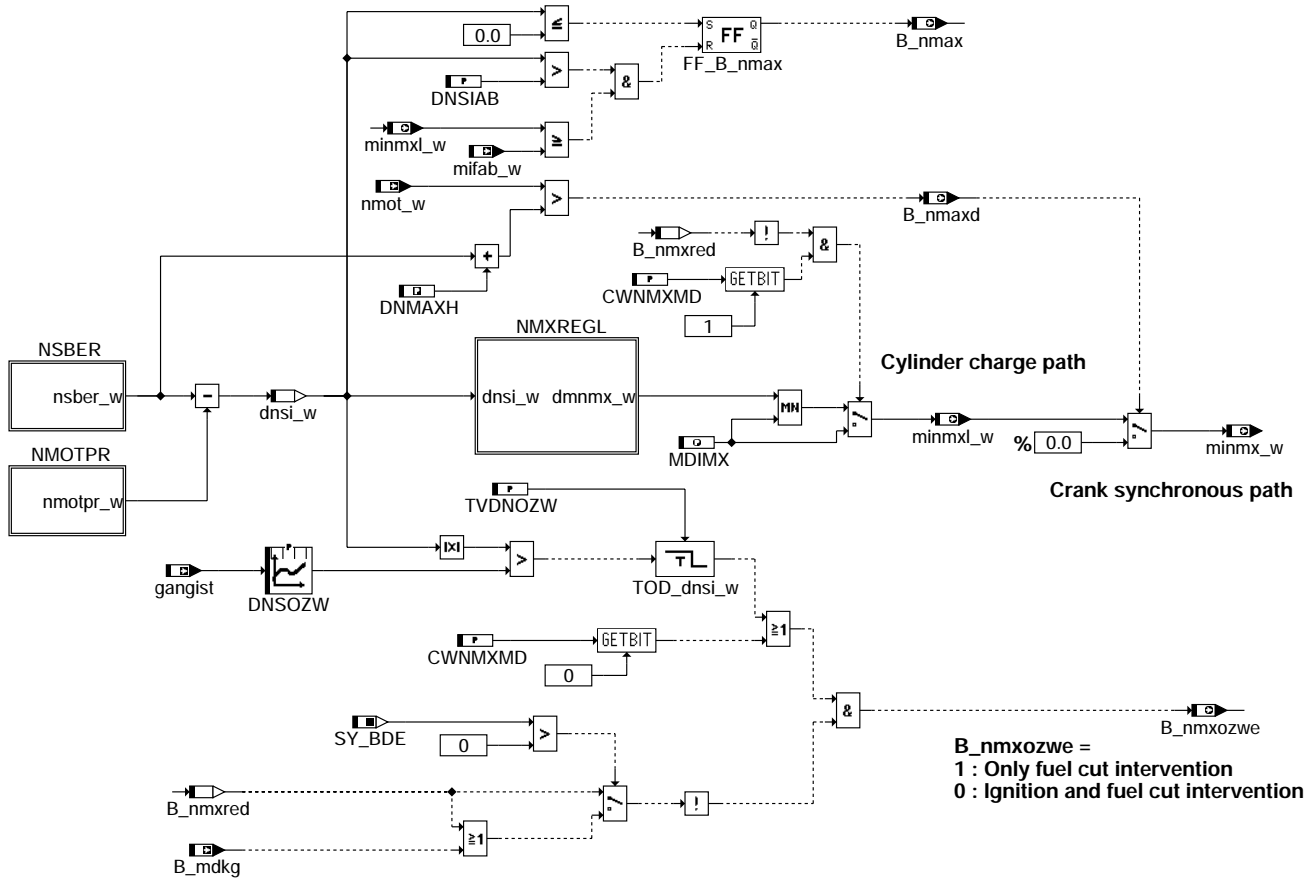
TVMDTRAEGM = 2 sec
JMOTOR = 0.06875 kgm²/Nm

KLZNFILT:

ngas_w	-8000	-5000	-2000	0	2000	5000	8000	(U/min/sec)
	0.04	0.06	0.08	0.1	0.08	0.06	0.04	(sec)

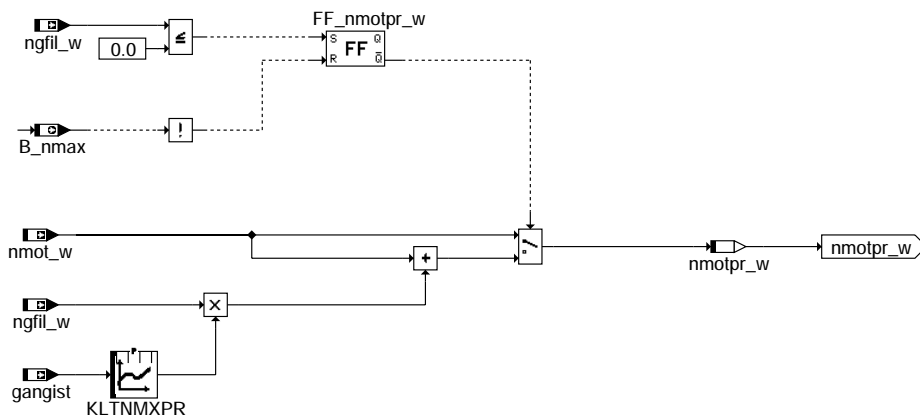
FU NMAXMD 21.60.0 Drehzahlbegrenzung

FDEF NMAXMD 21.60.0 Funktionsdefinition



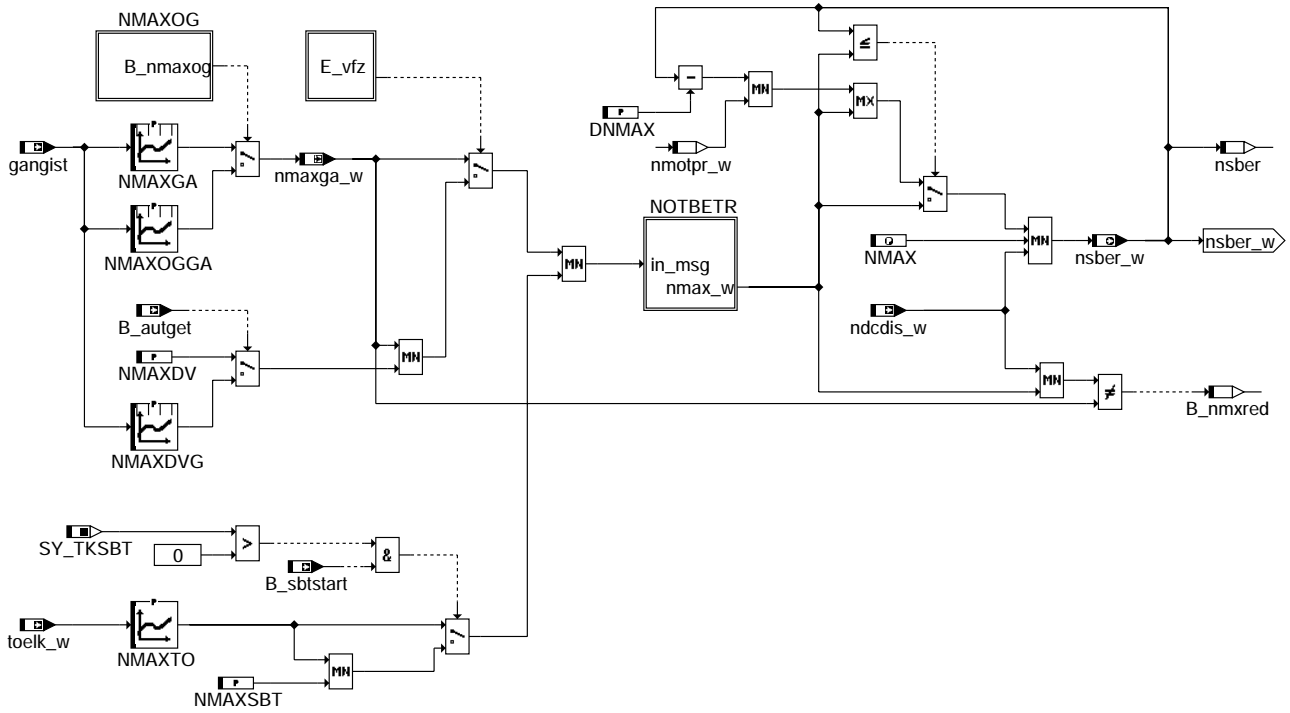
nmaxmd-main

Teilfunktion NMOTPR: Berechnung der prädizierten Drehzahl



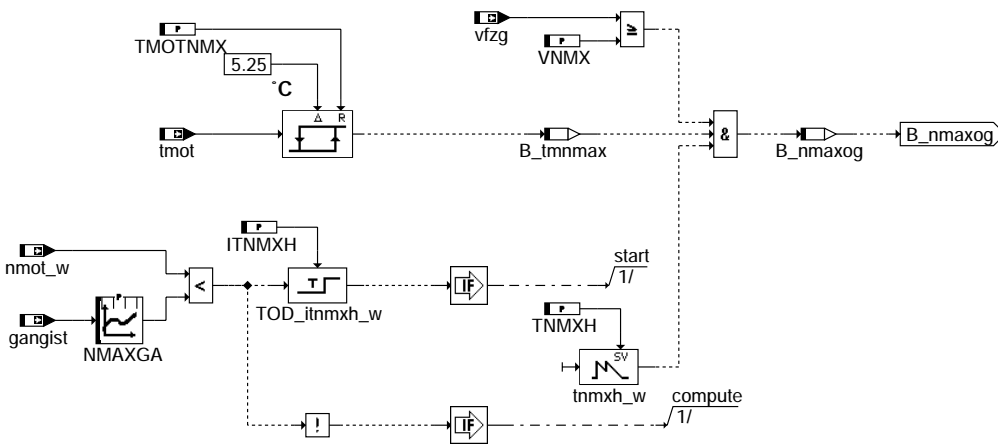
nmaxmd-nmotpr

Teilfunktion NSBER: Berechnung der Drehzahlgrenze



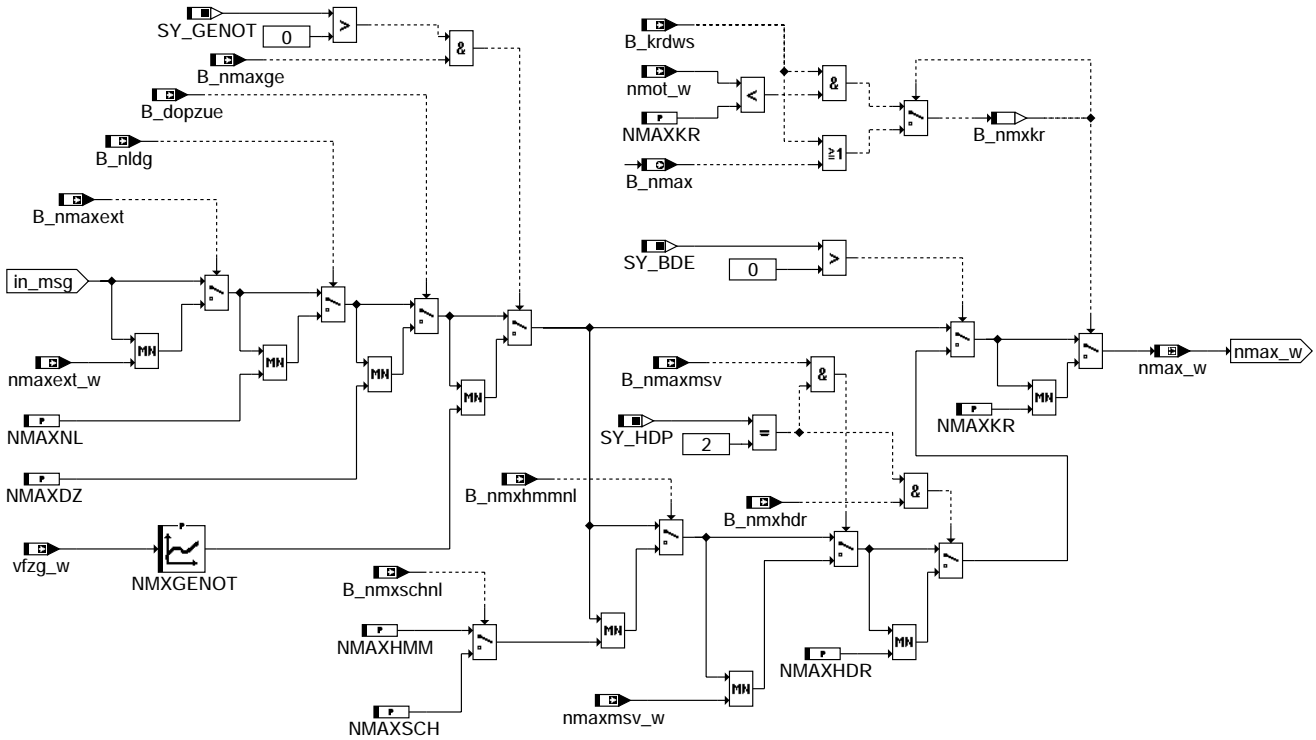
nmaxmd-nsber

Teilfunktion NMAXOG: Kurzzeitige Überhöhung der Drehzahlgrenze



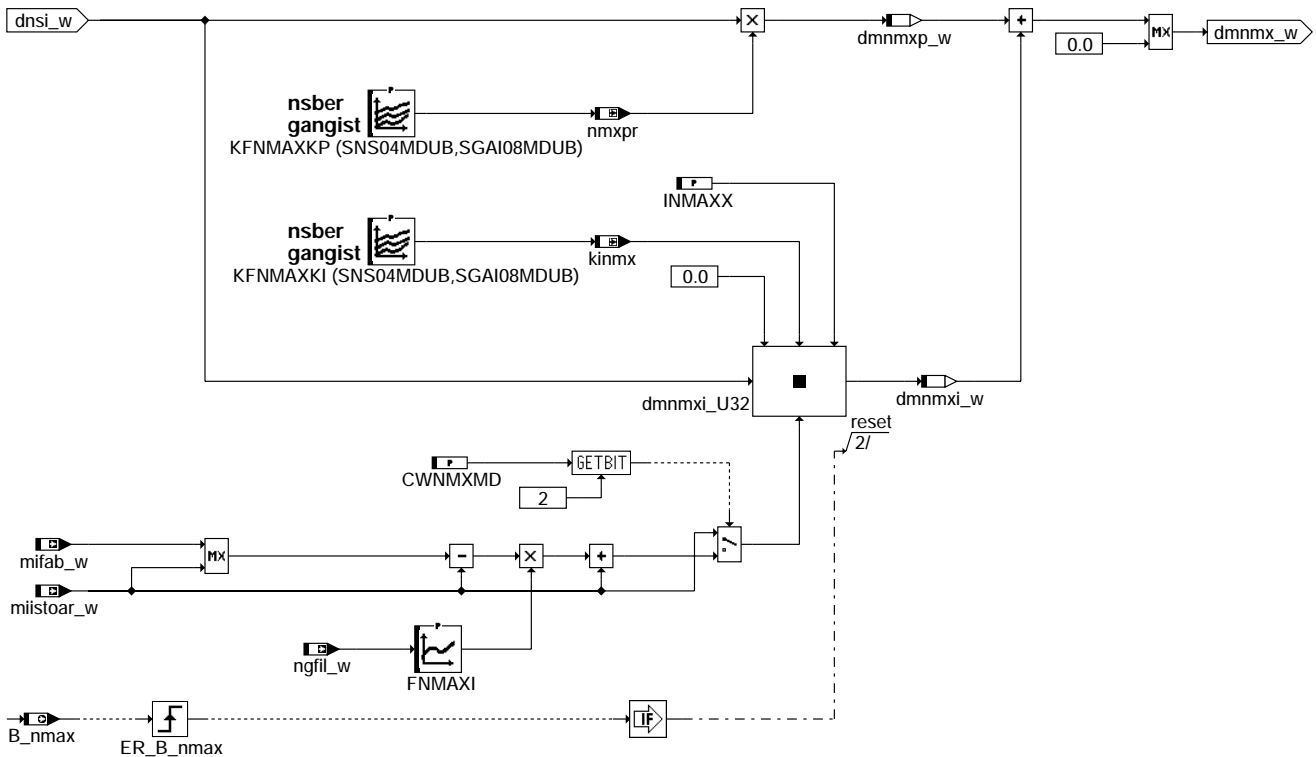
nmaxmd-nmaxog

Teilfunktion NOTBETR: Drehzahlbegrenzungen im Fehlerfall



nmaxmd-notbetr

Teilfunktion NMXREGL: PI-Regler für Drehzahlbegrenzung



nmaxmd-nmxregl



ABK NMAXMD 21.60.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWNMXMD			FW	Codewort für Drehzahlbegrenzung
DNMAX			FW	Zulässige Verminderung der Maximaldrehzahl pro Rechenschritt
DNMAXH			FW (REF)	Überschreitung der Maximaldrehzahl für Einspritzausblendung an allen Zylindern
DNSIAB			FW	Delta zwischen Soll- und Ist-drehzahl für Abschaltung NMAX-Regelung
DNSOZW	gangist		KL	Delta Drehzahl, bei der keine Zündwinkeleingriff stattfindet
FNMAXI	ngfil_w		KL	Delta- Korrektur für Intialisierung des I-Anteils
INMAXX			FW	Maximalwert für I-Anteil
ITNMXH			FW	Verweilzeit unterhalb unterer Drehzahlgrenze vor Aktivierung der oberen Grenze
KFNMAXKI	nsber	gangist	KF	I-Anteil des NMAX-Reglers
KFNMAXKP	nsber	gangist	KF	P-Anteil des NMAX-Reglers
KLTNMXPR	gangist		KL	Zeit für Drehzahlprädiktion der NMAX-Regelung
MDIMX			FW	Maximales indiziertes Motormoment
NMAX			FW	Drehzahlbegrenzung
NMAXDV			FW	Drehzahlbegrenzung bei Fehlererkennung Geschwindigkeitssignal
NMAXDVG	gangist		KL	Drehzahlgrenze für Automatik-Getriebe bei Fehler Geschwindigkeitssignal
NMAXDZ			FW	Drehzahlgrenze bei doppelter Zündausgabe
NMAXGA	gangist		KL	Maximal zulässige Motordrehzahl (stationär)
NMAXHDR			FW	Drehzahlgrenze bei HDR-Fehler
NMAXHMM			FW	Drehzahlgrenze im Homogen-Mager-Betrieb
NMAXKR			FW	Drehzahlgrenze bei Sicherheitsspätverstellung der Klopfregelung
NMAXNL			FW	Drehzahlgrenze bei Drehzahlgeber-Notlauf
NMAXOGGA	gangist		KL	Maximal zulässige Motordrehzahl (kurzzeitige Überhöhung)
NMAXSBT			FW	maximale Drehzahl für TesterKommunikation
NMAXSCH			FW	Drehzahlgrenze im Schichtbetrieb
NMAXTO	toelk_w		KL	Drehzahlbegrenzung bei hoher Öltemperatur.
NMXGENOT	vfzg_w		KL	Maximaldrehzahl bei Getriebe-Notlauf
SGAI08MDUB	gangist		SV	Stützstellenverteilung Ist Gang 8 Sst.
SNS04MDUB	nsber		SV	Stützstellenverteilung Soll-drehzahl
TMOTNMX			FW	Motortemperatur-Schwelle für Aktivierung der erhöhten Drehzahlgrenze
TNMXH			FW	Maximale Zeitdauer für erhöhte Drehzahlgrenze
TVDNOZW			FW	Zeit für Delta Drehzahl, bei der keine Zündwinkeleingriff stattfindet
VNMX			FW	Geschwindigkeits-Schwelle für Aktivierung der erhöhten Drehzahlgrenze
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_BDE			SYS (REF)	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung
SY_GENOT			SYS (REF)	Systemkonstante: Getriebe-Notlauf
SY_HDP			SYS (REF)	Systemkonstante HDP
SY_TKSBT			SYS (REF)	Systemkonstante Service Bay Test
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_autget	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBKD, CANECU,- DKUPPL, ...	EIN	Bedingung Automatikgetriebe
B_dopzue	NLPH	DMDLAD, HT2KTIGNI, NMAXMD, RDE	EIN	Bedingung doppelte Zündausgabe(Phasengebernotlauf)
B_krdws	BBKR	DMDSTP, KRADAP,- KRREG, MDBGRMOT, NMAXMD, ...	EIN	Bedingung Klopfregelung Sicherheitsspätverstellung
B_mdkg	MDKOG	MDAUTG, NMAXMD	EIN	Bedingung Momentenbetrieb kraftstoffgeführt
B_nldg	DDG	ALE, BBKR, BBNWS,- BGARNW, DLLR, ...	EIN	Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv
B_nmax	NMAXMD	CANECU, GGPED,- MDAUTG, MDFAFI, M- DRED	AUS	Bedingung Drehzahlbegrenzung aktiv
B_nmaxd	NMAXMD		AUS	Bedingung Drehzahlbegrenzung mit Einspritzausblendung an allen Zylindern
B_nmaxext		NMAXMD	EIN	Externe Drehzahlbegrenzung aktiv
B_nmaxge	GGCEGS	NMAXMD	EIN	Drehzahlbegrenzung durch Getriebe
B_nmaxmsv		NMAXMD	EIN	Bedingung Drehzahlbegrenzung aktiv bei MSV Fehler
B_nmaxog	NMAXMD		LOK	Bedingung kurzzeitige Überhöhung der Drehzahlgrenze
B_nmxhdr	NLKO	NMAXMD	EIN	Anforderung einer max. Drehzahl für Notlauf wg. Plaus-Fehler im HD-System
B_nmxhmmnl	NLKO	NMAXMD	EIN	Anforderung der max. Drehzahlgrenze für Notlauf HMM
B_nmxkr	NMAXMD		LOK	Bedingung Drehzahlbegrenzung bei Sicherheitsspätverstellung der Klopfregelung
B_nmxozwe	NMAXMD	MDKOG	AUS	Bedingung: kein Zündwinkeleingriff der Drehmomentstruktur wegen NMAX-Begrenzung
B_nmxred	NMAXMD		LOK	reduzierte maximale Drehzahl
B_nmxschnl	NLKO	NMAXMD	EIN	Anforderung der max. Drehzahlgrenze für Notlauf Schicht Betrieb
B_sbtstart		NMAXMD	EIN	Bedingung: Service Bay Test start
B_tmnmax	NMAXMD		LOK	Bedingung tmot erlaubt kurzzeitige Überhöhung der Drehzahlgrenze
DFP_VFZ	NMAXMD	LLRNFA	DOK	SG-int. Fehlerpfadr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
dmmxi_w	NMAXMD		LOK	Drehmoment aus Integralanteil der NMAX-Regelung
dmmxp_w	NMAXMD		LOK	Drehmoment aus Proportionalanteil der NMAX-Regelung
dnsi_w	NMAXMD		LOK	Differenz zwischen Soll- und Ist-Motordrehzahl
E_vfz	DVFZ	ARMD, ATM, BDEMHA, BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
gangist	BBGANG	MDFAFI, MDWAN, N- MAXMD	EIN	Ist-Gang
kinmx	NMAXMD		LOK	Verstärkung Integralanteil der NMAX-Regelung
mifab_w	MDKOG	CANECU, NMAXMD,- TKMWL, VMAXMD	EIN	Begrenztes indiziertes Fahrerwunschmoment



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
miistoar_w	MDAUTG	MDBGRMOT, MDFAFI, NMAXMD	EIN	Istmoment ohne Antiruckel-Anteil
minmx_w	NMAXMD	MDAUTG, MDKOG	AUS	Momentenanforderung der Drehzahlbegrenzung
minmxl_w	NMAXMD	MDKOL	AUS	indiziertes Soll-Moment für NMAX-Begrenzung für Luftadaptation
ndcdis_w	AEVABU	NMAXMD	EIN	Drehzahlgrenze bei Abgeschalteter DK durch Überwachung gefilterter Drehzahlgradient
ngfil_w	BGNG	BDEMEN, DMDSTP,- MDFAFI, NMAXMD,- ZWMIN	EIN	
nmax_w	NMAXMD	CANECU	LOK	Drehzahlgrenze ohne Berücksichtigung von Drosselklappen-Fehlern
nmaxext_w		NMAXMD	EIN	Externe Drehzahlgrenze
nmaxga_w	NMAXMD		LOK	Maximal zulässige gangabhängige Motordrehzahl
nmaxmsv_w		NMAXMD	EIN	Drehzahlgrenze im MSV Fehler Notfahrbetrieb
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nmotr_w	NMAXMD		LOK	Präziierte Motordrehzahl für NMAX-Regelung
nmxpr	NMAXMD		LOK	Verstärkung Proportionalanteil der NMAX-Regelung
nsber	NMAXMD		LOK	Solldrehzahl für NMAX-Regelung
nsber_w	NMAXMD	FGRABED	AUS	Solldrehzahl für NMAX-Regelung
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
toelk_w		BBDNWS, BBNWS,- BGARNW, BGVMAX,- DNWSEIN, ...	EIN	(Motor-) Öltemperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, EIN BBGANG, BDEMAB, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit

FB NMAXMD 21.60.0 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion ist die Begrenzung der Motordrehzahl auf einen von den jeweiligen Randbedingungen abhängigen Maximalwert. Hierzu kommt ein PI-Regler mit Drehzahl-Prädiktion zum Einsatz, der bei Bedarf durch einen Eingriff in der Momentenkoordination (siehe %MDKOL, %MDKOG) das resultierende Sollmoment gegenüber dem Fahrerwunschmoment reduziert. Bei aktiver Drehzahlbegrenzung sind Zündwinkel-Spätverstellung und Einspritzausblendung freigegeben (siehe %MDKOG, %MDRED).

Berechnung der Maximaldrehzahl

Die maximal zulässige Motordrehzahl nsber_w wird in der Teilfunktion NSBER gebildet. Im Normalbetrieb dient die Drehzahlbegrenzung zum Schutz des Motors vor Schäden durch Überdrehzahlen. Die zulässige Höchstdrehzahl hängt von der Auslegung des Motors ab und ist vom Motorenhersteller festzulegen.

Unterschieden werden die stationäre Drehzahlgrenze NMAXGA und die erhöhte Drehzahlgrenze NMAXOGGA, die jeweils gangabhängig applizierbar sind. Unter definierten Randbedingungen ($B_{nmaxog} = 1$) kann über NMAXOGGA eine kurzzeitige Überhöhung der Drehzahlgrenze ermöglicht werden (wichtig z.B. bei Beschleunigungsmessungen). Entspricht die Fahrzeuggeschwindigkeit vfzg die Schwelle VNMX oder überschreitet diese, und die Motortemperatur tmot überschreitet die Schwelle TMOTNMX, dann steht nmax_w im Normalfall zunächst auf NMAXOGGA. Damit sind Motordrehzahlen größer NMAXGA zulässig. Zeiten, in denen die Motordrehzahl nmot_w die stationäre Drehzahlgrenze NMAXGA überschreitet, werden aufsummiert. Bei kurzzeitigen Unterschreitungen (kürzer als ITNMXH) wird der aufsummierte Wert eingefroren. Übersteigt die Summe den Wert TNMXH, wird nmax_w auf NMAXGA umgeschaltet. Eine erneute Erhöhung der Drehzahlgrenze auf NMAXOGGA kann erst dann wieder erfolgen, wenn die Motordrehzahl nmot_w für mindestens die Zeit ITNMXH kleiner als NMAXGA war.

Die so berechnete Drehzahlgrenze für den Normalbetrieb kann in verschiedenen Fehlerfällen weiter reduziert werden:

Bei Ausfall des Fahrzeuggeschwindigkeitssignals ($E_{vfz} = 1$) wird die Überschreitung der maximal zulässigen Fahrzeuggeschwindigkeit durch eine geeignete Drehzahlbegrenzung verhindert. Bei Fahrzeugen mit Automatik-Getriebe, bei denen die Ganginformation über CAN von der Getriebesteuerung geliefert wird, ist die reduzierte Drehzahlgrenze für jeden Gang einzeln in der Kennlinie NMAXDVG applizierbar. Bei Fahrzeugen mit Handschalt-Getriebe ist bei $E_{vfz} = 1$ keine Ganginformation mehr verfügbar, weil sie nur aus dem Verhältnis Motordrehzahl zu Fahrzeuggeschwindigkeit gebildet werden kann (siehe %BBGANG). In diesem Fall wirkt der Festwert NMAXDV, der so festzulegen ist, dass im höchsten Gang eine Überschreitung der Maximalgeschwindigkeit verhindert wird.

Um externen Funktionen die Möglichkeit zu geben, bei Bedarf die Drehzahlgrenze zu beeinflussen, wird bei gesetztem $B_{nmaxext}$ eine Minimalauswahl mit der Größe nmaxext_w vorgenommen.

Bei Drehzahlgeber-Notlauf ($B_{nldg} = 1$) wird die Drehzahlgrenze auf NMAXNL reduziert, bei doppelter Zündausgabe ($B_{dopzue} = 1$) auf NMAXDZ. Ist bei einem BDE-System kein Homogen-Betrieb mehr zulässig ($B_{nmxhmmnl} = 1$), wird die Drehzahlgrenze für Homogen-Mager-Betrieb NMAXHMM aktiviert, sofern diese Betriebsart noch zulässig ist ($B_{nmxschnl} = 0$). Andernfalls wird die noch geringere Drehzahlgrenze für Schichtbetrieb NMAXSCH wirksam. Bei MSV-Fehler reduziert sich die Drehzahlgrenze auf nmaxmsv_w. Bei aktiver Sicherheits-Spätverstellung der Klopfregelung ($B_{krdws} = 1$) ist bei hohen Drehzahlen kein ausreichender Bauteileschutz mehr gewährleistet. Die Drehzahl wird deshalb auf NMAXKR begrenzt. Um einen plötzlichen Leistungsabfall beim Setzen von B_{krdws} zu vermeiden, wird die Begrenzung erst dann aktiviert ($B_{nmxkr} = 1$), wenn die Ist-Drehzahl unterhalb von NMAXKR liegt. Falls B_{krdws} bei aktiver Drehzahlbegrenzung zurückgesetzt wird, bleibt die Begrenzung auf NMAXKR noch solange aktiv, bis die Drehzahlbegrenzung verlassen wurde. Auf diese Weise wird ein plötzlicher Leistungsanstieg vermieden.

Bei stromlosem Drosselklappen-Antrieb reduziert die EGAS-Überwachung über die Größe ndcdis_w die zulässige Maximaldrehzahl (siehe %AEVABU, %UFREAC).

Drehzahlregelung



Als Istwert für den Regler wird das prädierte Drehzahl signal `nmotpr_w` verwendet. Es beschreibt, welche Drehzahl bei konstantem Drehzahlgradienten nach der gangabhängig applizierbaren Prädiktionszeit `KLTNMXPR` erreicht würde. Die Prädiktion wird bei negativem Drehzahlgradienten und aktivem NMAX-Regler abgeschaltet, ansonsten ist sie aktiv.

Der Drehzahlregler wird aktiviert ($B_{nmax} = 1$), wenn die prädierte Istdrehzahl `nmotpr_w` größer oder gleich der Solldrehzahl `nsber_w` ist. Er bleibt aktiv, solange das Begrenzungsmoment `minmxl_w` kleiner als das Fahrerwunschmoment `mifab_w` oder die Solldrehzahl nicht um mehr als `DNSIAB` unterschritten wird.

P-Anteil `KFNMAXKP` und I-Anteil `KFNMAXKI` des Reglers sind abhängig von Gang `gangist` und Solldrehzahl `nsber` applizierbar. Der I-Anteil wird bei Aktivierung des Reglers auf das Istmoment ohne Antiruckelanteil `miistoar_w` bzw. Werte größer als `miistoar_w` initialisiert. Der Regler hat 2 Stellgrößen. Der I-Anteil `minmx_w` wirkt nur auf Zündwinkel und kann über Codewort `CWNMXMD` abhängig von der Regelabweichung freigegeben werden. Die Addition von P- und I-Anteil liefert das auf Luftpfad wirkende Moment `minmxl_w`.

Bei externer maximaler Solldrehzahlanforderung (B_{nmxred} bzw. B_{mdkg} gleich `true`) ist immer der Zündwinkelingriff freigegeben.

CWNMXMD :

Bit 2 = 1 I-Anteil mit Wert größer als oder gleich `miistoar_w` initialisieren.
2 = 0 I-Anteil mit `miistoar` initialisieren

Bit 1 = 1 Luftpfadeingriff nur bei externer maximaler Solldrehzahlvorgabe ($B_{nmaxred} = true$, Ausblendung und Zündwinkelingriff möglich)
1 = 0 Luftpfadeingriff ist freigegeben.

Bit 0 = 1 Zündwinkelingriff nur bei externer maximaler Solldrehzahlvorgabe (B_{nmxred} oder B_{mdkg} gleich `true`)
0 = 0 Zündwinkelingriff abhängig von der Regeldifferenz freigegeben (`dnsi_w < DNSOZW`)

Überschreitet die Motordrehzahl `nmot_w` die Maximaldrehzahl `nsber_w` um mehr als `DNMAXH` ($B_{nmaxd} = 1$), wird das Begrenzungsmoment `minmx_w` unabhängig vom Regler sofort auf Null gesetzt. Dies führt zu Einspritzausblendung an allen Zylindern (siehe `%MDRED`). Bei inaktivem Regler ($B_{nmax} = 0$) werden `minmx_w` und `minmxl_w` auf den Maximalwert 100% gesetzt, damit in der Momentenkoordination keine Begrenzung bewirkt wird.

Die Funktion wird bei ungesetztem B_{nmax} nicht berechnet.

APP NMAXMD 21.60.0 Applikationshinweise

Bei allen Untersuchungen darf die kritische Drehzahl nicht überschritten werden (Ausblendung soll stattfinden können).

Es darf kein Zündwinkelingriff aktiv sein, ggf die Fahrbarkeitsfunktionen wegen Zündwinkelfreigabe abschalten.

I-Anteil durch `INMAXX = 0` auf Null setzen. P-Anteil vergrößern, so dass die Strecke eine stabile Schwingung zeigt. $K_{kritisch} = P$ -Verstärkung, $T_{kritisch}$ = die Periodendauer (Mittelwertbildung über etwa 5 Perioden. Die Schwingung darf nicht aufgrund Zylinderabschaltung zustande kommen).

P-Verstärkung $KFNMAXKP = 0.45 * K_{kritisch}$
I-Verstärkung $KFNMAXKI = 0.45 * K_{kritisch} / (0.85 * T_{kritisch})$

Das Verfahren für verschiedene Solldrehzahlen und `gangist` wiederholen.

Über die Kennlinie `KLTNMXPR` kann ein virtueller D-Anteil des Reglers realisiert werden.

Die Kennlinie `DNSOZW` dient zur Zündwinkelfreigabe und kann für verschiedene Gänge unterschiedlich bedatet werden.

gangist	0	1	2	3	4	5	6	7
DNSOZW	250	200	150	100	50	50	0	0

Für die Bedatung der Kennlinie `FNMAXI` wird folgende Überlegung zugrunde gelegt. Wenn die Istdrehzahl sich der Solldrehzahl langsam nähert, dann liegt das Moment beim Erreichen der Solldrehzahl nahe an `miistoar_w`. Beim schnellen Gasgeben ist aber `miistoar_w` weit vom Fahrerwunschmoment entfernt, Daher soll das Initialisierungsmoment größer als `miistoar_w` aber kleiner als das Fahrerwunschmoment gewählt werden.

ngfil_w	0	100	1000	5000
FNMAXI	1	0,8	0,6	0,5

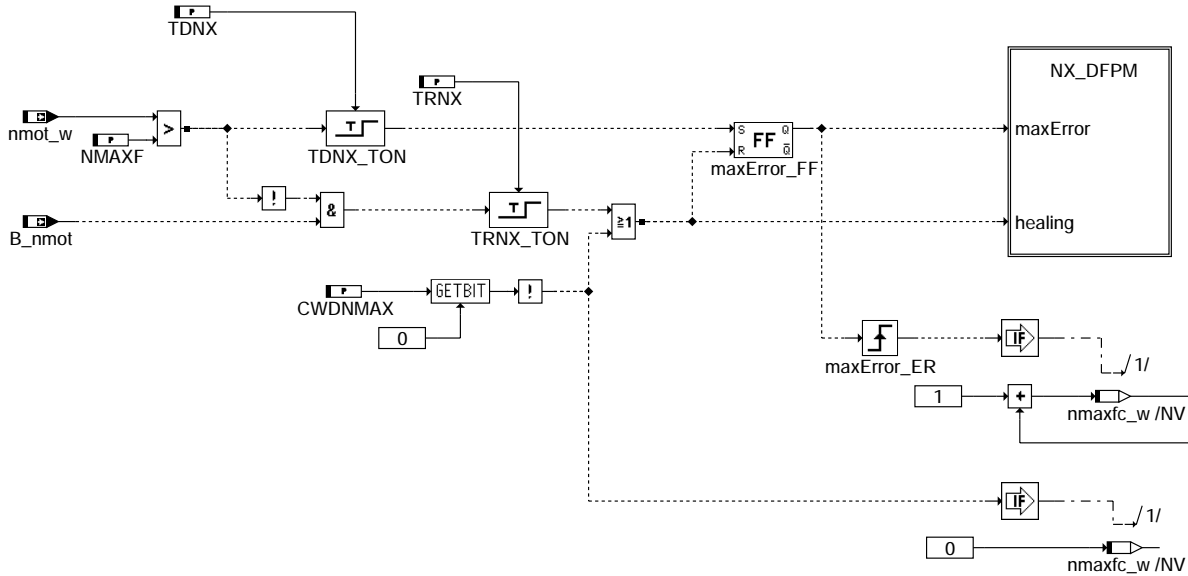
Die Kennlinie `FNMAXI` muß appliziert werden.

TVDNOZW Verzugszeit für Regelabweichung `dnsi_w` [0...0,3..2,5] Sec

Die erste Stützstelle von `KFNMXKP` und `KFNMXKI` ist für die Überwachung reserviert

FU DNMAX 4.30.0 Diagnose; Plausibilitätsprüfung Maximaldrehzahl Überschreitung

FDEF DNMAX 4.30.0 Funktionsdefinition



dnmax-main

ABK DNMAX 4.30.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWDNMAX			FW	Codeword: Abschaltung Diagnose Überdrehzahl
NMAXF			FW	Fehlererkennung nmax - Überschreitung
TDNX			FW	Entprellzeit Fehlertyp max.: Überdrehzahl
TRNX			FW	Entprellzeit Fehlertyp max.: Überdrehzahl
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_benx	DNMAX		AUS	Bedingung: Bandendefunktionsanford. für DNMAX
B_bknx	DNMAX		AUS	Flag für Ersatzwert: Überdrehzahl
B_clnx		DNMAX	EIN	Flag für Löschung: Überdrehzahl
B_ftnx	DNMAX		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester für NMAX
B_mnnx	DNMAX		AUS	Fehlertyp min.: Überdrehzahl
B_mnxn	DNMAX		AUS	Fehlertyp max.: Überdrehzahl
B_nmot	BGWNE	ADVE, AEKP, ALE,- ALSU, AMSV, ...	EIN	Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN
B_npnx	DNMAX		AUS	Fehlertyp unplaus.: Überdrehzahl
B_sinx	DNMAX		AUS	Fehlertyp sig.: Überdrehzahl
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
DFP_NX	DNMAX		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Überdrehzahl
E_nx	DNMAX		AUS	Errorflag: NMAX - Überschreitung
nmaxfc_w	DNMAX		LOK	Zähler, Anzahl Überschreitungen der kritischen Drehzahl
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
sfpnx	DNMAX		AUS	Statuswort: Überdrehzahl
Z_nx	DNMAX		AUS	Zyklusflag: NMAX - Überschreitung

FB DNMAX 4.30.0 Funktionsbeschreibung

Bei Überschreiten einer kritischen Drehzahl NMAXF erfolgt ein Fehlerspeichereintrag (B_maxnx). Eine Entprellung des Eintrags kann über die Zeit TDNX appliziert werden.

Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn für die Zeit TRNX die Drehzahl unterhalb der Schwelle NMAXF liegt. Der Fehler wird nach eine bestimmten Anzahl der Warmstarts aus dem Fehlerspeicher gelöscht.

In der Variable nmaxfc_w wird die Anzahl der Überschreitungen der kritischen Drehzahl gespeichert.

APP DNMAX 4.30.0 Applikationshinweise

CDTNX = 254 dez
CLANX = 6 dez (Fehler-Klasse 6)
TSFNX = FF hex

Default-Werte:

NMAXF = 16384 U/min

TDNX = 1 s

TRNX = 1 s

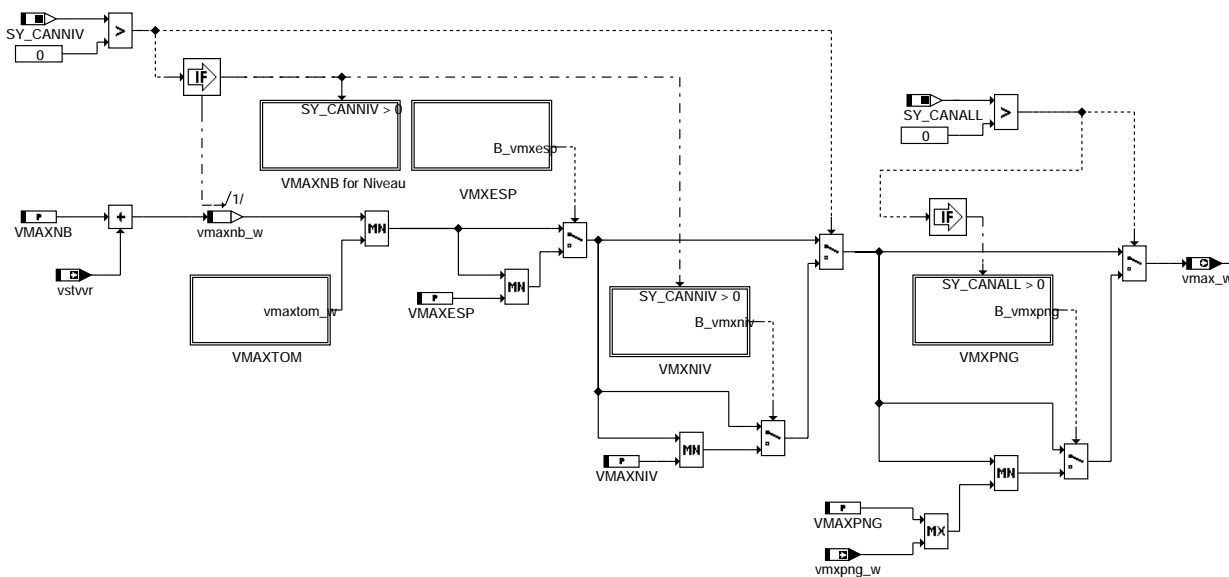
CWDNXAX = 0

Umgebungsdaten im Fehlerfall:

nmot, r1

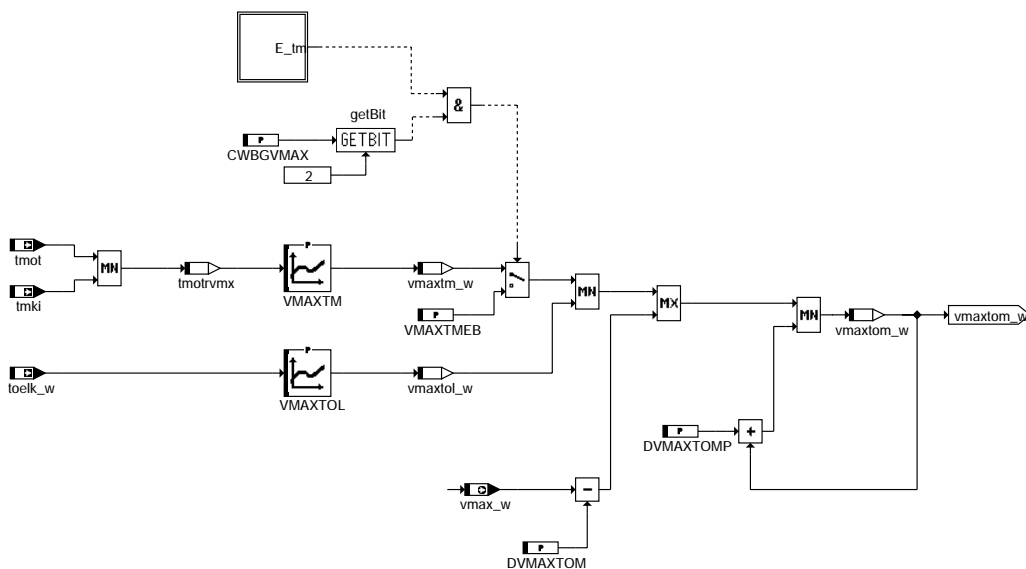
FU BGVMAX 1.130.0 Berechnungsgröße Maximalgeschwindigkeit für VMAX-Regelung

FDEF BGVMAX 1.130.0 Funktionsdefinition



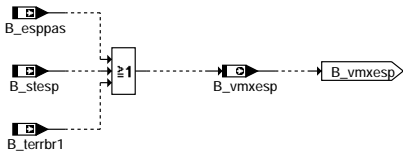
bgvmax-main

Teilfunktion VMAXTOM: Geschwindigkeitsbegrenzung in Abhängigkeit von Motor- und Öltemperatur



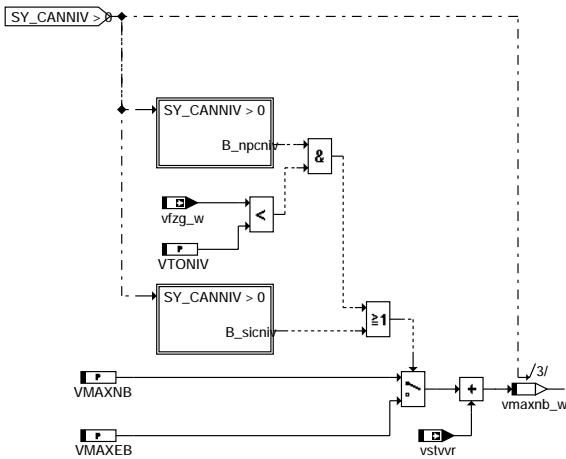
bgvmax-vmaxtom

Teilfunktion VMXESP: Geschwindigkeitsbegrenzung bei abgeschaltetem ESP



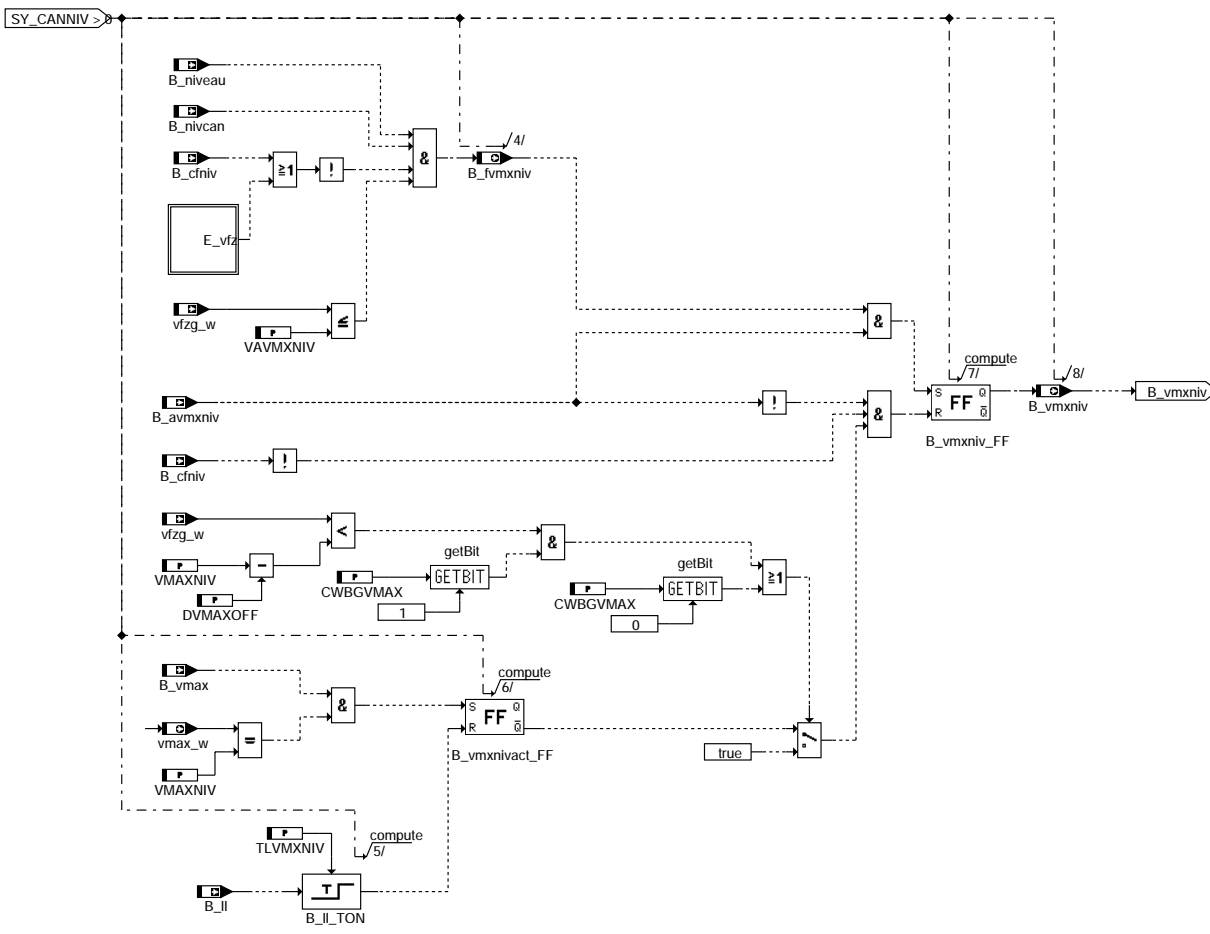
bgvmax-vmxespp

Teilfunktion VMAXNB for Niveau: Berechnung der Maximalgeschwindigkeit bei verbauter Niveauregelung



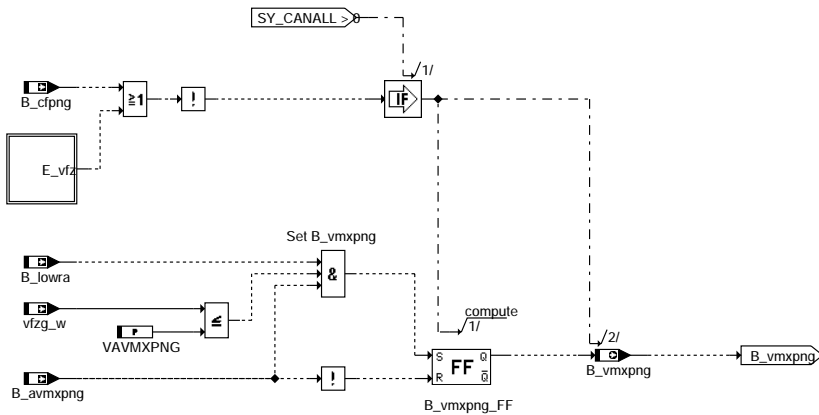
bgvmax-vmaxnb-for-niveau

Teilfunktion VMXNIV: Aktivierung der Geschwindigkeitsbegrenzung auf Anforderung der Niveauregelung



bgvmax-vmxcniv

Teilfunktion VMXPNG: Aktivierung der Geschwindigkeitsbegrenzung auf Anforderung des Planetennachgeleges



bgvmax-vmxpng

ABK BGVMAX 1.130.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWBGVMAX			FW	Codewort BGVMAX
DVMAXOFF			FW	Geschwindigkeitsschwelle für Abschaltung bei Niveaubegrenzung
DVMAXTOM			FW	Zulässige Änderung von vmaxtom_w pro Rechenschritt nach unten
DVMAXTOMP			FW	Zulässige Änderung von vmaxtom_w pro Rechenschritt nach oben
TLVMXNIV			FW	Verzögerungszeit für Deaktivierung der VMAX-Begrenzung durch Niveauregelung
VAVMXNIV			FW	Maximalgeschwindigkeit für Aktivierung der VMAX-Begrenzung durch Niveauregelung
VAVMXPNG			FW	Maximalgeschw. für Aktivierung der VMAX-Begrenzung durch Planetennachgelege
VMAXEB			FW	Maximal zulässige Fahrzeuggeschwindigkeit im Ersatzbetrieb
VMAXESP			FW	Maximal zulässige Geschwindigkeit bei ESP Ausfall
VMAXNB			FW	Maximal zulässige Fahrzeuggeschwindigkeit im Normalbetrieb
VMAXNIV			FW	Maximal zulässige Geschwindigkeit bei Begrenzung durch Niveauregelung
VMAXPNG			FW	Maximal zulässige Geschwindigkeit bei Begrenzung durch Planetennachgelege
VMAXTM	tmotrvmx		KL	Maximalgeschwindigkeit aus Motortemperatur
VMAXTMEB			FW	Maximal zulässige Fahrzeuggeschwindigkeit bei Fehler Motortemperatur
VMAXTOL	toelk_w		KL	Maximalgeschwindigkeit aus Öltemperatur
VTONIV			FW	Geschwindigkeitsschwelle für Aktivierung der Begrenzung bei Niveaubetrieb

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_CANALL	SYS (REF)	Systemkonstante : Allrad-Konfiguration für CAN-Kommunikation
SY_CANNIV	SYS (REF)	Systemkonstante : Niveau-Konfiguration für CAN-Kommunikation

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_avmxniv	CANECUR	BGVMAX	EIN	Bedingung Anforderung Geschwindigkeitsbegrenzung durch Niveauregelung
B_avmxpng		BGVMAX	EIN	Bedingung Anforderung Geschwindigkeitsbegrenzung durch Planetennachgelege
B_cfniv	CANECUR	BGVMAX	EIN	Bedingung CAN-Fehler Niveauregelung
B_cfpng		BGVMAX	EIN	Bedingung CAN-Fehler Planetennachgelege
B_esppas		BGVMAX	EIN	ESP vom Fahrer passiv getastet
B_fmxxniv	BGVMAX		AUS	Bedingung Freigabe Geschwindigkeitsbegrenzung durch Niveauregelung
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_lowra		ARMD, BBGANG, BBSAWE, BGVMAX, FGRABED, ...	EIN	Bedingung Zwischengelege für Low Range zugeschaltet
B_nivcan	CANECUR	BGVMAX	EIN	Bedingung Niveauregelung vorhanden (über CAN)
B_niveau	KONCW	BGVMAX	EIN	Bedingung Fahrzeugkarosse höhenverstellbar
B_npcniv	CANECUR	BGVMAX	EIN	Bedingung Plausibilitätsfehler der Niveau-Botschaft
B_sicniv	CANECUR	BGVMAX	EIN	Fehlertyp sig. : Niveau-Botschaft
B_stesp		BGVMAX, GGCASR	EIN	ESP-Systemstatus: ESP-Stillegung setzt das Bit
B_terrbr1		BGVMAX	EIN	CAN-Schnittstelle, Timeout Bremse 1-Bot.
B_vmax	VMAXMD	BGVMAX, CANECU, MDFAFI	EIN	Bedingung VMAX-Regelung aktiv
B_vmxesp	BGVMAX		AUS	Bedingung Geschwindigkeitsbegrenzung wegen ausgeschaltetem ESP
B_vmxniv	BGVMAX	CANECU, FGRFULO, VMAXMD	AUS	Bedingung Geschwindigkeitsbegrenzung durch Niveauregelung aktiv
B_vmxpng	BGVMAX	FGRFULO, VMAXMD	AUS	Bedingung Geschwindigkeitsbegrenzung durch Planetennachgelege aktiv
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
DFP_CNIV	BGVMAX		DOK	SG int. Fehlerpfad : Niveau-Botschaft
DFP_TM	BGVMAX		DOK	Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur
DFP_VFZ	BGVMAX	LLRNFA	DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
E_tm	GGTFM	ATM, ATR, BBKH, BBKW, BGTABST, ...	EIN	Errorflag: TMOT
E_vfz	DVFZ	ARMD, ATM, BDEMHA, BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
sfpcniv	CANECUR	BGVMAX	EIN	Status Fehlerpfad : Niveau-Botschaft



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
tmki		BGVMAX, GGTFM,- KMTR, KOS, LDRLMX, ...	EIN	Motortemperatur aus Kombiinstrument
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tmotrvmx toelk_w	BGVMAX	BBDNWS, BBNWS,- BGARNW, BGVMAX,- DNWSEIN, ...	LOK EIN	Resultierende Motortemperatur für Berechnung Maximalgeschwindigkeit (Motor-) Öltemperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, BBGANG, BDEMAB, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
vmax_w	BGVMAX	FGRFULO, VMAXMD	AUS	Maximalgeschwindigkeit für VMAX-Regelung
vmaxnb_w	BGVMAX		LOK	Maximalgeschwindigkeit im Normalbetrieb
vmaxtm_w	BGVMAX		LOK	Maximalgeschwindigkeit aus Motortemperatur
vmaxtol_w	BGVMAX		LOK	Maximalgeschwindigkeit aus Öltemperatur
vmaxtom_w	BGVMAX		LOK	Maximalgeschwindigkeit aus Öl- und Motortemperatur inkl. Änderungsbegrenzung
vmxpng_w		BGVMAX	EIN	Begrenzungs geschwindigkeit von Planetennachgelege
vstvvr	TKAP	BGVMAX	EIN	Erhöhung des Sollwerts der VMAX-Regelung über Werkstatt-Tester

FB BGVMAX 1.130.0 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion ist die Bereitstellung der maximal zulässigen Fahrzeuggeschwindigkeit `vmax_w`, auf die in `%VMAXMD` begrenzt wird, falls die Systemkonstante `SY_BGVMX` gesetzt ist. Im Normalbetrieb steht `vmax_w` auf dem Festwert `VMAXNB`. Bei Bedarf kann über den Werkstatt-Tester eine Korrektur `vstvvr` erfolgen. Abhängig von Motor- und Öltemperatur ist es möglich, die maximal zulässige Geschwindigkeit zu verringern, wobei die Änderungsgeschwindigkeit nach unten auf `DVMAXTOM` und nach oben auf `DVMAXTOMP` pro 100 ms begrenzt ist. Des Weiteren ist bei ESP-Ausfall oder Deaktivierung durch den Fahrer eine zusätzliche Geschwindigkeitsbegrenzung möglich.

Auf Anforderung der Niveauregelung oder der Steuerung des Planetennachgeleges wird `vmax_w` auf kleinere Werte umgeschaltet. Diese beiden Anforderungen können separat mit den beiden Systemkonstanten `SY_CANALL` und `SY_CANNIV` eingeschaltet werden.

Geschwindigkeitsbegrenzung durch Niveauregelung

Bei vorliegendem Niveaucodierfehler (`B_sicniv` gesetzt) oder gesetztem Nicht-Plausibilitäts-Flag (`B_npcniv`) und gleichzeitigem Unterschreiten einer Geschwindigkeitsschwelle wird nicht der Festwert `VMAXNB`, sondern der Ersatzwert `VMAXEB` verwendet. Die Freigabe der Begrenzung ist gesetzt, wenn die Codierung von Niveausteuergerät und Motorsteuergerät übereinstimmt, kein Fehler in der CAN-Übertragung und der Fahrgeschwindigkeit vorliegt und die aktuelle Geschwindigkeit unter einer Einschaltsschwelle liegt. Die Begrenzung wird aktiviert, wenn die Freigabe erfüllt ist und eine Anforderung vom Niveau gesendet wird. Eine Deaktivierung nach erfolgter Begrenzung ist nur möglich, wenn für eine applizierbare Zeit kein Motormoment gefordert wird. Diese Abschaltbedingung kann über ein Codewort inaktiviert oder auf eine Geschwindigkeitsbedingung erweitert werden. Eine Umschaltung auf drehzahlabhängige Momentenbegrenzung bei Fehler im Geschwindigkeitssignal erfolgt in `%VMAXMD`.

Geschwindigkeitsbegrenzung durch Planetennachgelege

Die Freigabe der Begrenzung ist gesetzt, wenn das Motorsteuergerät richtig codiert ist, kein Fehler in der CAN-Übertragung und der Fahrgeschwindigkeit vorliegt und die aktuelle Geschwindigkeit unter einer Einschaltsschwelle liegt. Die Begrenzung wird aktiviert, wenn die Freigabe erfüllt ist und eine Anforderung vom Planetennachgelege gesendet wird. Eine Deaktivierung erfolgt bei Rücknahme der Anforderung, falls kein Fehler in der CAN-Übertragung und der Fahrgeschwindigkeit vorliegt. Eine Umschaltung auf drehzahlabhängige Momentenbegrenzung bei Fehler im Geschwindigkeitssignal erfolgt in `%VMAXMD`.

Systemkonstanten

`SY_CANNIV`:
0: Geschwindigkeitsbegrenzung durch Niveauregulierung nicht möglich
1: Geschwindigkeitsbegrenzung durch Niveauregulierung möglich

`SY_CANALL`:
0: Geschwindigkeitsbegrenzung durch Planetennachgelege nicht möglich
1: Geschwindigkeitsbegrenzung durch Planetennachgelege möglich

APP BGVMAX 1.130.0 Applikationshinweise

CWBGVMAX:

- Bit 0: 0: Deaktivierung der Niveaubegrenzung in Abhängigkeit von Bit 1
1: keine Deaktivierungsbedingung der Niveaubegrenzung
- Bit 1: 0: Deaktivierung der Niveaubegrenzung über Leerlaufbedingung
1: Deaktivierung der Niveaubegrenzung über Leerlaufbedingung oder Geschwindigkeitsbedingung
- Bit 2: 0: keine Reaktion auf Fehler in Motortemperatur
1: bei Fehler in Motortemperatur wird auf Geschwindigkeitersatzwert begrenzt

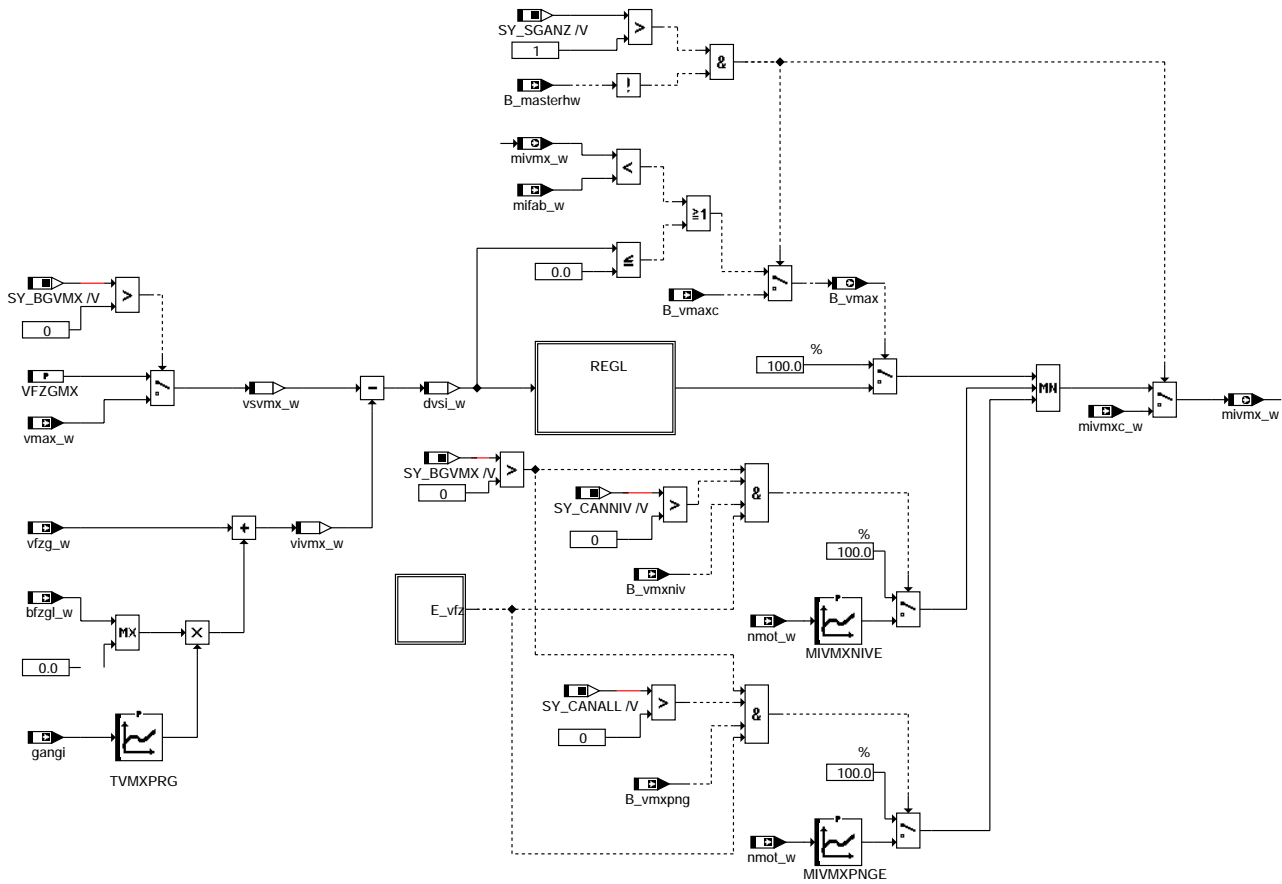
Defaultwerte:

Label	Defaultwert
CWBGVMAX	0
DVMAXOFF	10
DVMAXTOM	0,5
DVMAXTOMP	0,5
TLVMXNIV	0,15
VAVMXNIV	85
VAVMPNG	55
VMAXEB	70
VMAXESP	200
VMAXNB	250
VMAXNIV	80
VMAXPNG	50
VMAXTM	s.u.
VMAXTMEB	511,992
VMAXTOL	s.u.
VTIONIV	85

tmotrvmx	80	90	100	110	120
VMAXTM	511,992	511,992	511,992	511,992	511,992
toelk_w	353	363	373	383	393
VMAXTOL	511,992	511,992	511,992	511,992	511,992

FU VMAXMD 5.20.1 Drehmomentanforderung von VMAX-Regelung

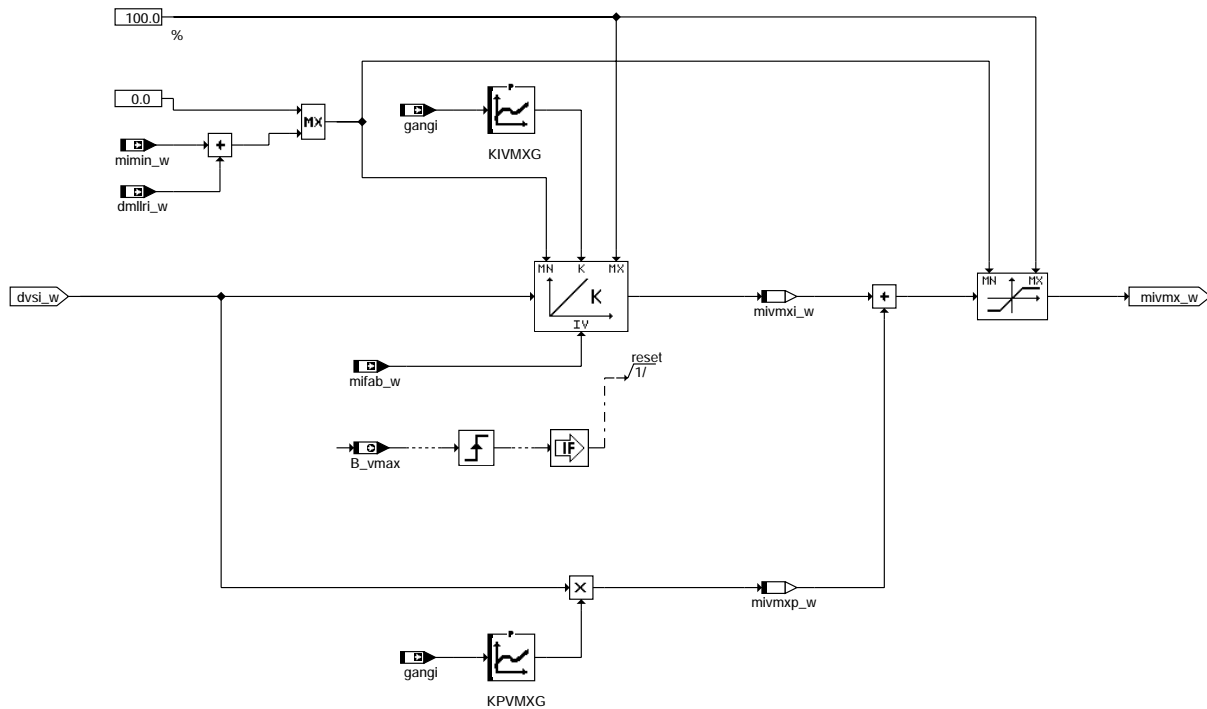
FDEF VMAXMD 5.20.1 Funktionsdefinition



vmaxmd-vmaxmd

vmaxmd-vmaxmd

Teilfunktion REGL: PI-Regler für VMAX-Begrenzung



vmaxmd-regl

ABK VMAXMD 5.20.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
KIVMXG	gangi		KL	Verstärkungsfaktor I-Anteil der VMAX-Regelung
KPVMXG	gangi		KL	Verstärkungsfaktor P-Anteil der VMAX-Regelung
MIVMXNIVE	nmot_w		KL	Momentensatzwert für Geschwindigkeitsbegrenzung durch Niveauregelung
MIVMXPNGE	nmot_w		KL	Momentensatzwert für Geschwindigkeitsbegrenzung durch Allradregelung
TVMXPRG	gangi		KL	Geschwindigkeits-Prädiktionszeit für VMAX-Regelung
VFZGMX			FW	Geschwindigkeitsschwelle für VMAX-Regelung

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_BGVMX	SYS (REF)	Systemkonstante Berechnung Maximalgeschwindigkeit für VMAX-Regelung
SY_CANALL	SYS (REF)	Systemkonstante : Allrad-Konfiguration für CAN-Kommunikation
SY_CANNIV	SYS (REF)	Systemkonstante : Niveau-Konfiguration für CAN-Kommunikation
SY_SGANZ	SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_masterhw		BGDVE, BGLAMOD,- BG MIL, DMDFOF,- DMDFON, ...	EIN	Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)
B_vmax	VMAXMD	BGVMAX, CANECU,- MDFAFI	AUS	Bedingung VMAX-Regelung aktiv
B_vmaxc	BGVMAX	VMAXMD	EIN	CAN-Signal: VMAX-Regelung aktiv
B_vmxniv	BGVMAX	CANECU, FGRFULO,- VMAXMD	EIN	Bedingung Geschwindigkeitsbegrenzung durch Niveauregelung aktiv
B_vmxpng	BGVMAX	FGRFULO, VMAXMD	EIN	Bedingung Geschwindigkeitsbegrenzung durch Planetennachgelege aktiv
bfzgl_w	GGVFZG	DLDP, FGRABED,- FGRFULO, VMAXMD	EIN	Fahrzeugbeschleunigung in Längsrichtung
DFP_VFZ	VMAXMD	LLRNFA	DOK	SG-int. Fehlerpfadr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
dmlri_w	LLRMD	DLLR, DTEVEB,- MDFAFI, MDRWS,- MDVERAD, ...	EIN	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (I-Anteil)
dvsl_w	VMAXMD		LOK	Abweichung zwischen Soll- und Istgeschwindigkeit der VMAX-Regelung
E_vfz	DVFZ	ARMD, ATM, BDEMHA, BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
mifab_w	MDKOG	CANECU, NMAXMD,- TKMWL, VMAXMD	EIN	Begrenztes indiziertes Fahrerwunschmoment
mimin_w	LLRMD	MDBGRMOT, MDFAFI, EIN MDRWS, MRKOMD, V- MAXMD	EIN	Minimales Motor-Moment
mivmx_w	VMAXMD	MDAUTG, MDKOG, MD-AUS	EIN	Indiziertes Sollmoment der VMAX-Regelung
mivmxp_w		KOL	EIN	CAN-Signal: Indiziertes Sollmoment der VMAX-Regelung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
mivmxi_w	VMAXMD		LOK	I-Anteil des indizierten Sollmoments der VMAX-Regelung
mivmxi_w	VMAXMD		LOK	P-Anteil des indizierten Sollmoments der VMAX-Regelung
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, BBGANG, BDEMAB, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
vivmx_w	VMAXMD		LOK	Istgeschwindigkeit der VMAX-Regelung
vmax_w	BGVMAX	FGRFULO, VMAXMD	EIN	Maximalgeschwindigkeit für VMAX-Regelung
vsvmx_w	VMAXMD		LOK	Sollgeschwindigkeit der VMAX-Regelung

FB VMAXMD 5.20.1 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion ist die Begrenzung der Fahrzeuggeschwindigkeit auf einen vorgegebenen Sollwert. Mit einem PI-Regler wird dazu ein Sollmoment berechnet, das in der Momentenkoordination das Fahrerwunschmoment nach oben begrenzt.

Als maximal zulässige Geschwindigkeit (Sollwert für den Regler) wird abhängig von einer Systemkonstanten entweder ein Festwert oder die in der Funktion %BGVMAX berechnete Größe `vmax_w` verwendet. Als Istwert für den Regler dient eine aus Fahrzeuggeschwindigkeit und -beschleunigung berechnete prädiizierte Geschwindigkeit. Die Prädiktion ist nur bei positiver Beschleunigung wirksam.

Die VMAX-Regelung ist aktiv, solange das Fahrerwunschmoment größer ist als der Reglerausgang oder die Istgeschwindigkeit größer gleich der Sollgeschwindigkeit. Bei inaktivem Regler wird die Momentenanforderung auf den Maximalwert gesetzt, so daß keine Begrenzung des Fahrerwunschmoments erfolgen kann. Der I-Anteil wird beim Aktivieren des Reglers auf das Fahrerwunschmoment initialisiert. Der Reglerausgang kann nicht kleiner werden als das minimale Fahrerwunschmoment.

Bei einem System mit zwei ME-Steuergeräten läuft die VMAX-Begrenzung nur im Master. Die Momentenanforderung und die Information, ob der Regler aktiv ist, werden über CAN an den Slave übertragen und dort entsprechend umgesetzt.

Fällt das Geschwindigkeitssignal aus während die Regelung auf Grund einer Anforderung von Niveausteuergerät oder Planetennachgelege aktiv ist, wird das Motormoment in Abhängigkeit der Motordrehzahl begrenzt.

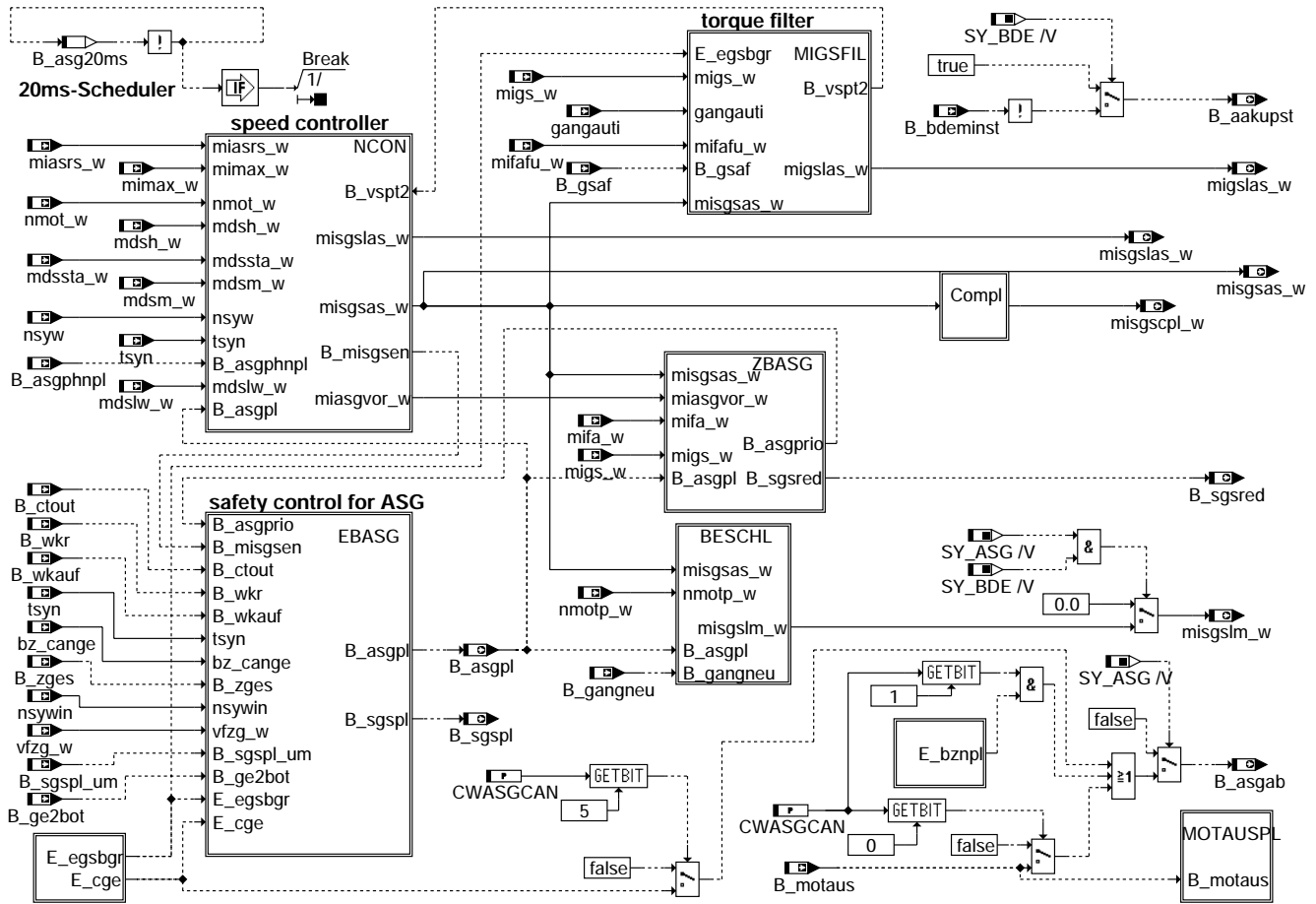
APP VMAXMD 5.20.1 Applikationshinweise

Applikation der Ersatzkennlinien für die Momentenbegrenzung während aktiver Anforderung durch Niveau oder Planetennachgelege: Falls die Momente nicht vom Kunden vorgegeben werden, muss das Motormoment und die entsprechende Drehzahl bei Konstantfahrt in der Ebene mit der gewünschten Begrenzungsgeschwindigkeit gemessen und an entsprechender Stelle in die Kennlinie eingetragen werden. Die Steilheit der Kennlinie ist anschließend so flach festzulegen, dass keine Schwingungen im Fahrbetrieb auftreten. Da die Kennlinie nur im Fehlerfall wirksam wird, sind Komfortkriterien bei der Applikation relativ unbedeutend.

FU MDASG 10.10.1 Drehmoment Automat-Schaltgetriebe ASG (Fehler in einigen Konfigurationen bekannt)

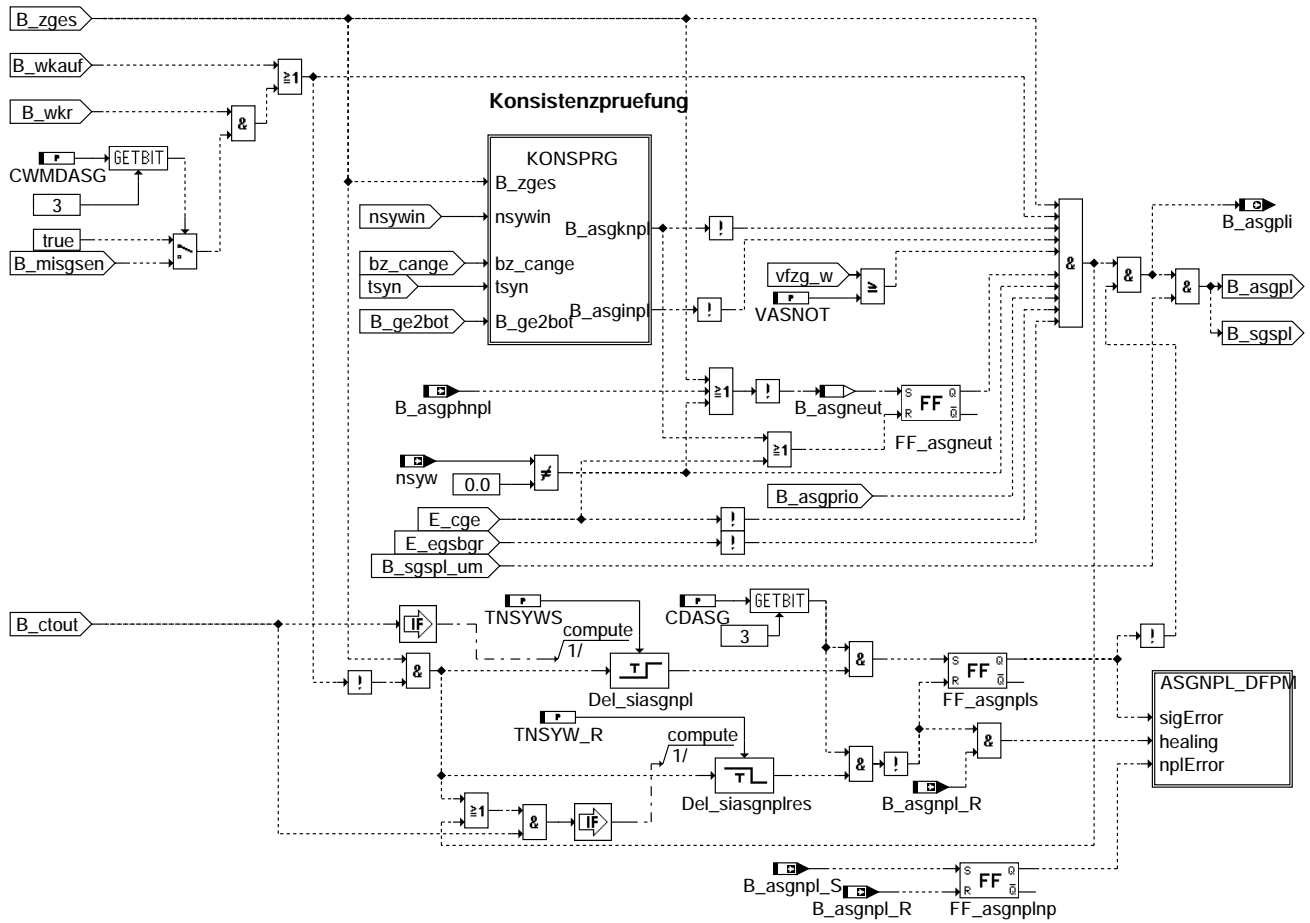
Status-Kommentar: Bilder aus GGCEGS

FDEF MDASG 10.10.1 Funktionsdefinition



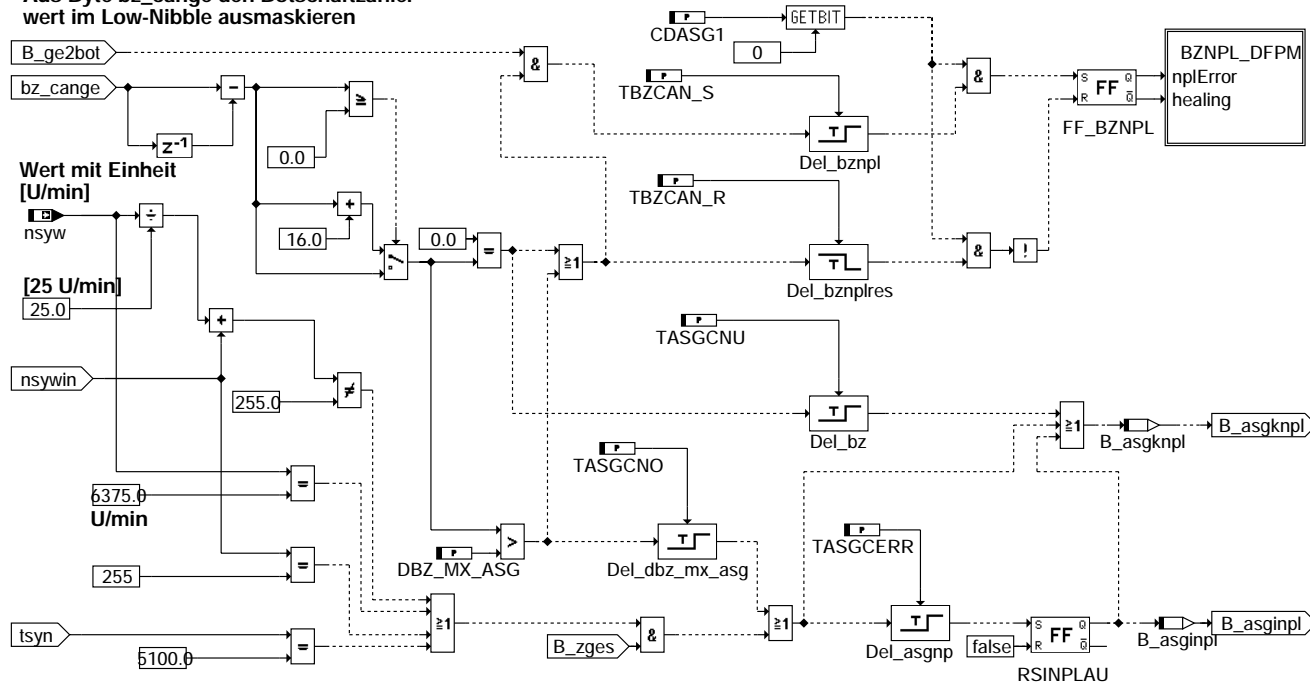
main

mdasg-main

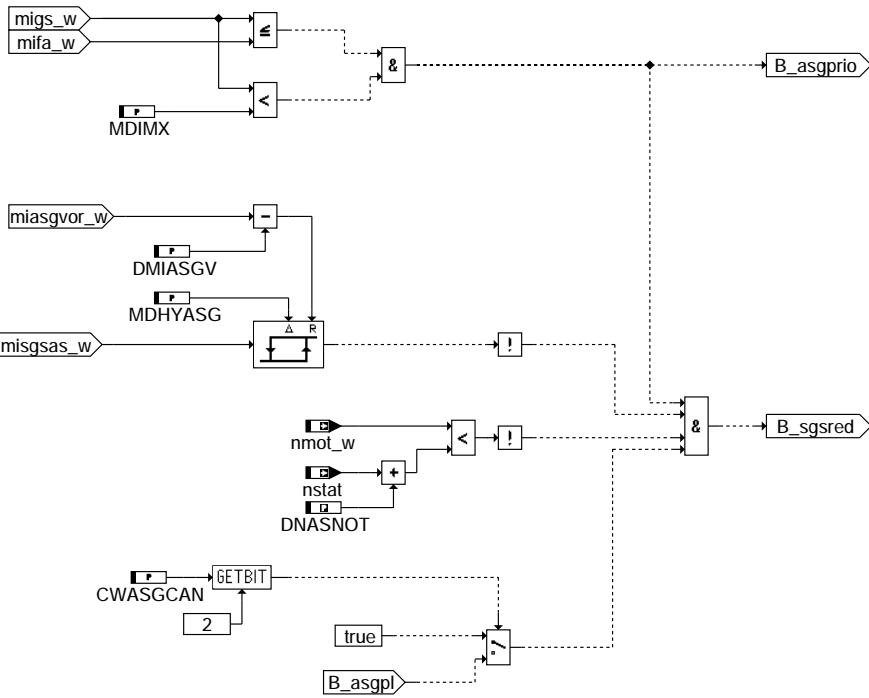


ebasg

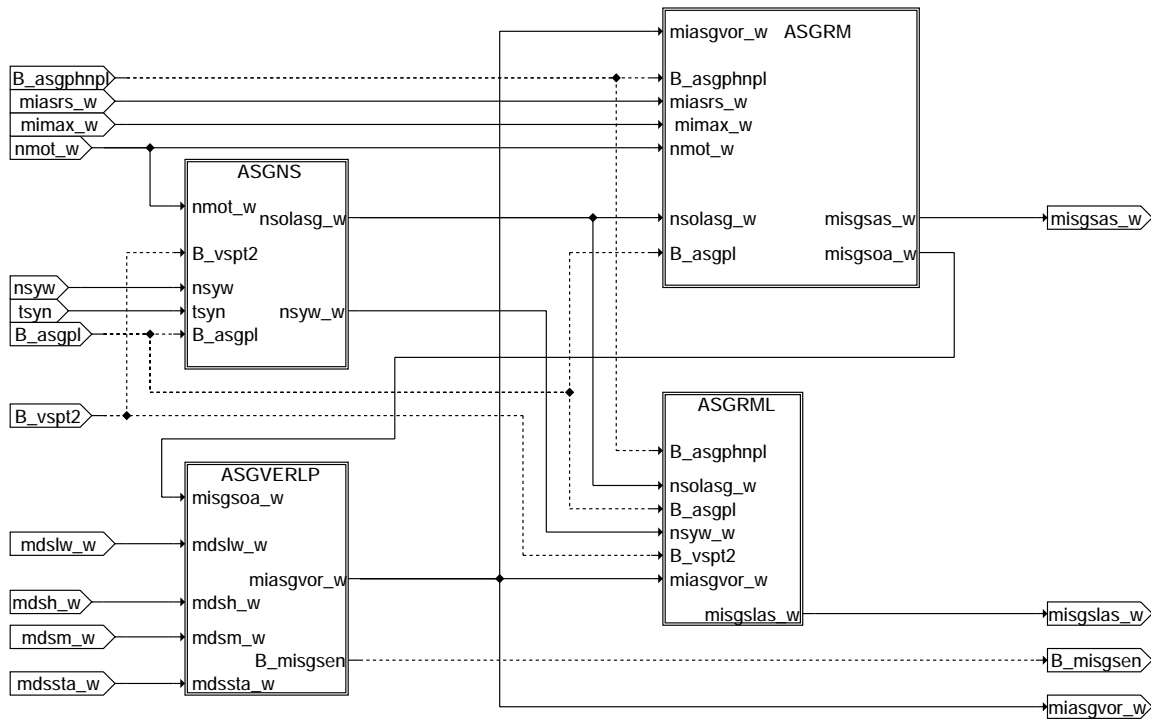
Aus Byte bz_cange den Botschaftszählerwert im Low-Nibble ausmaskieren



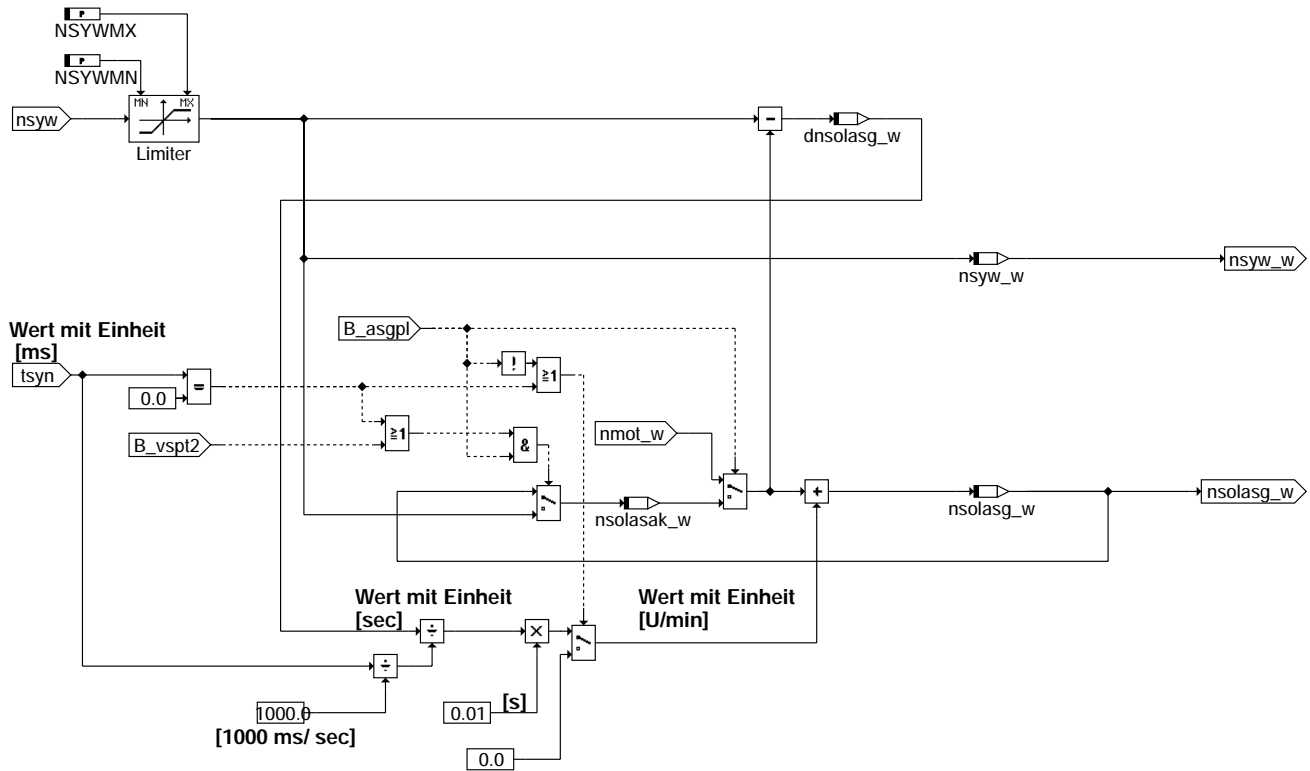
konsprg



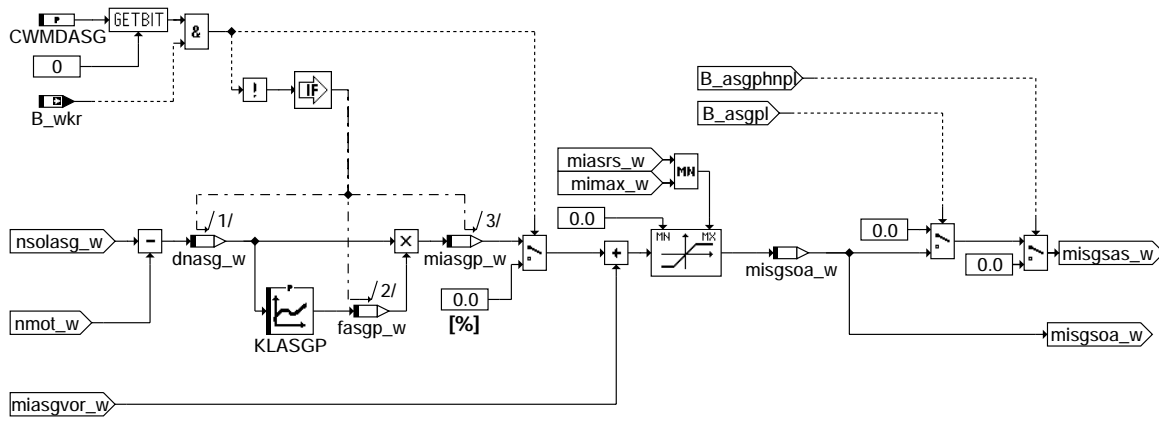
zbasg



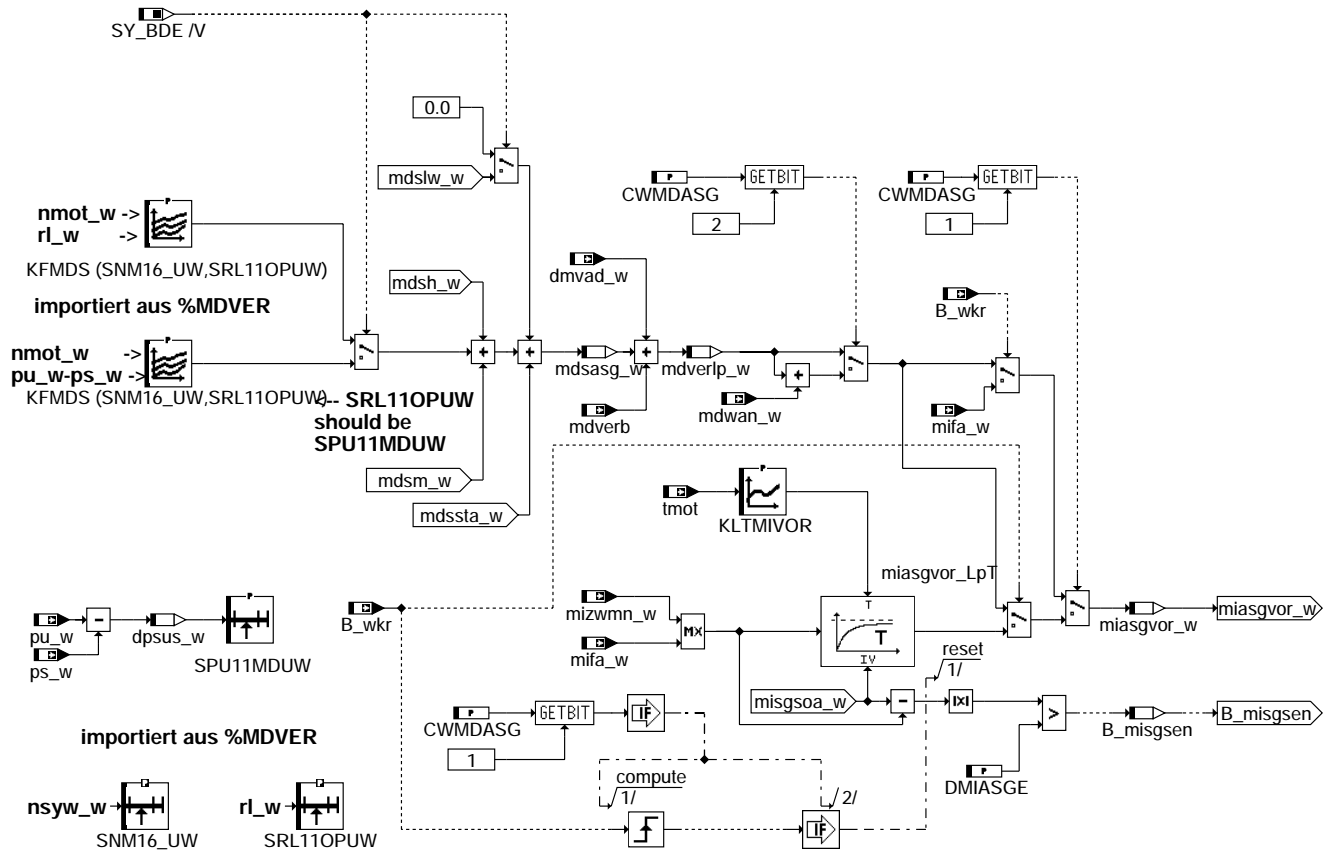
ncon



asgns

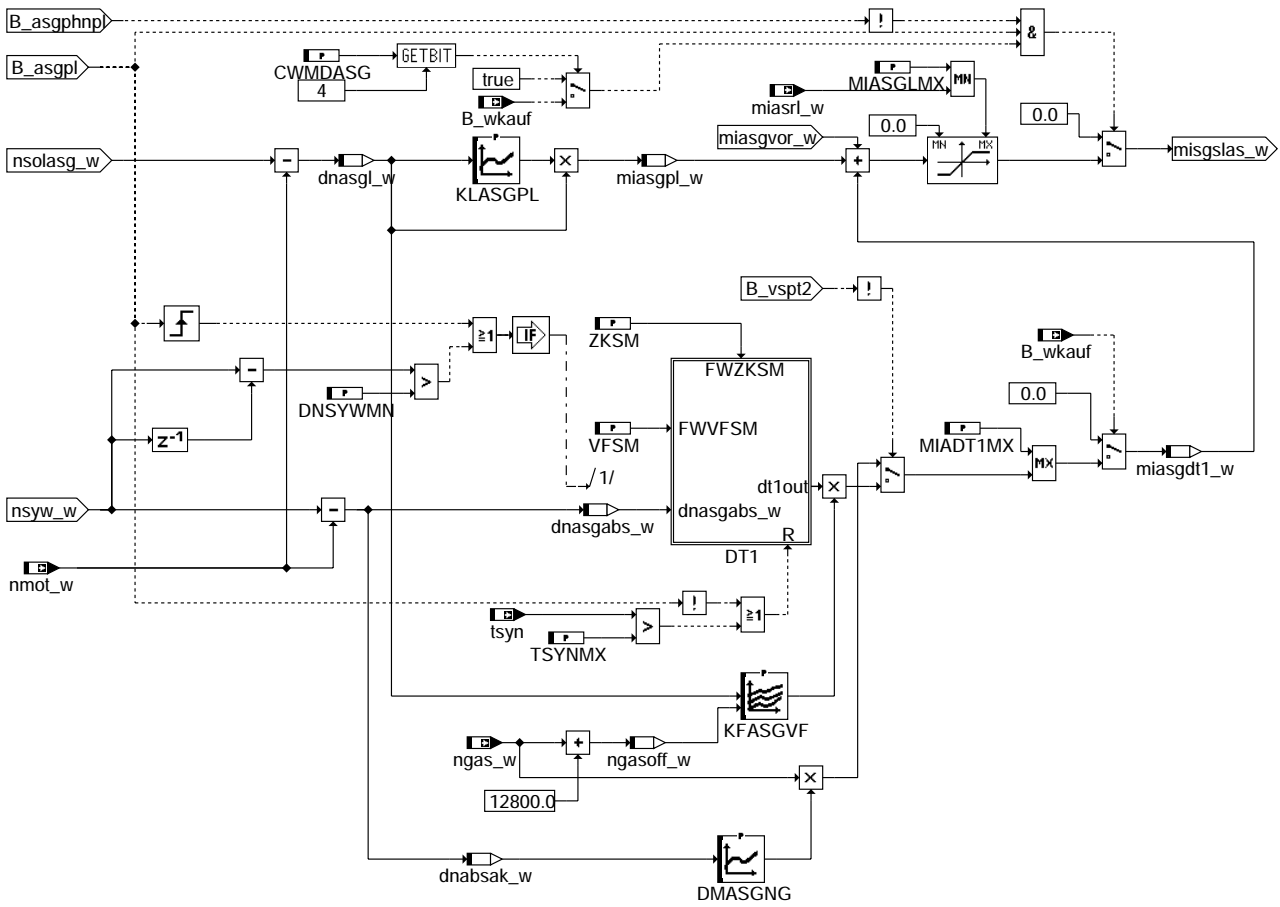


asgrm

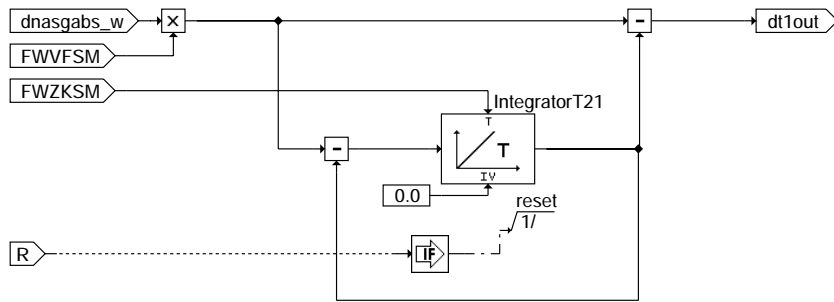


asgverlp

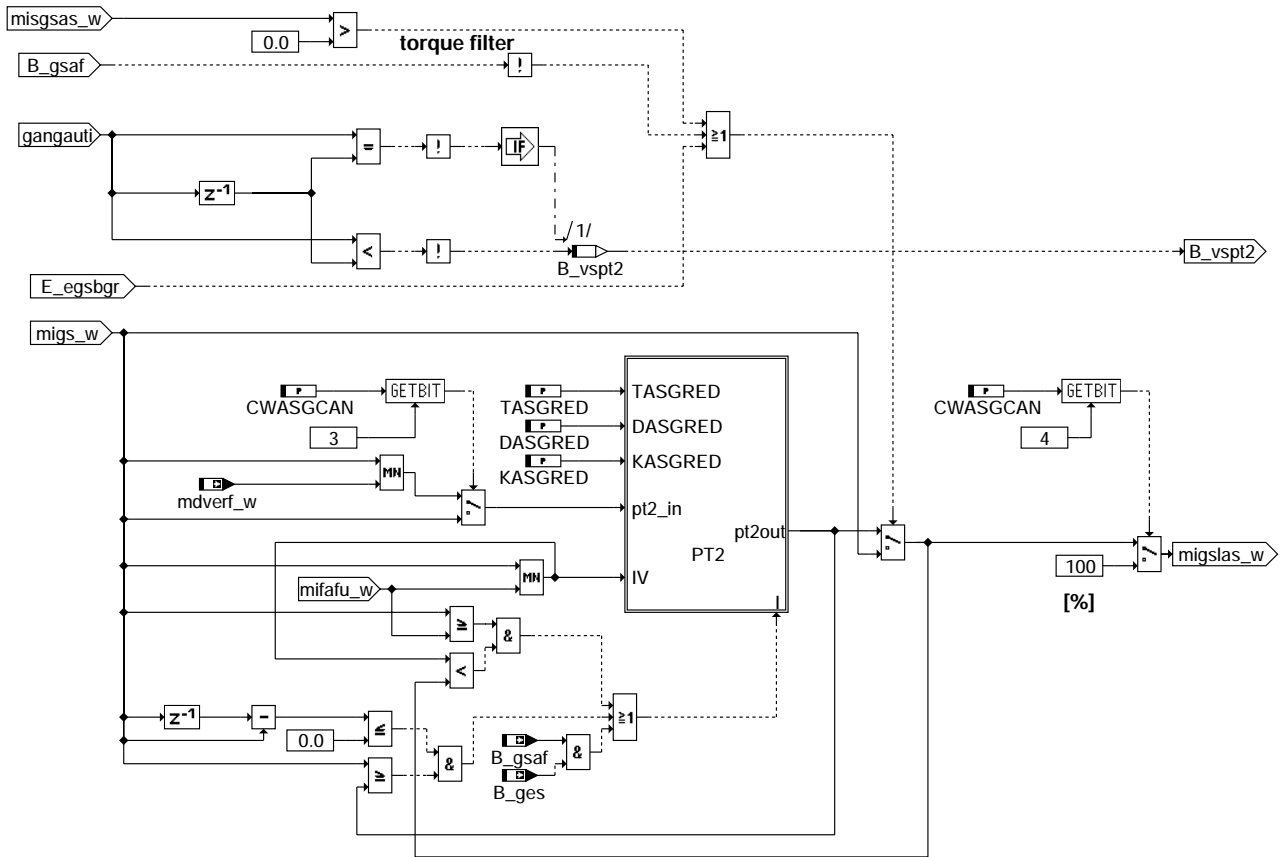
mdasg-asgverlp



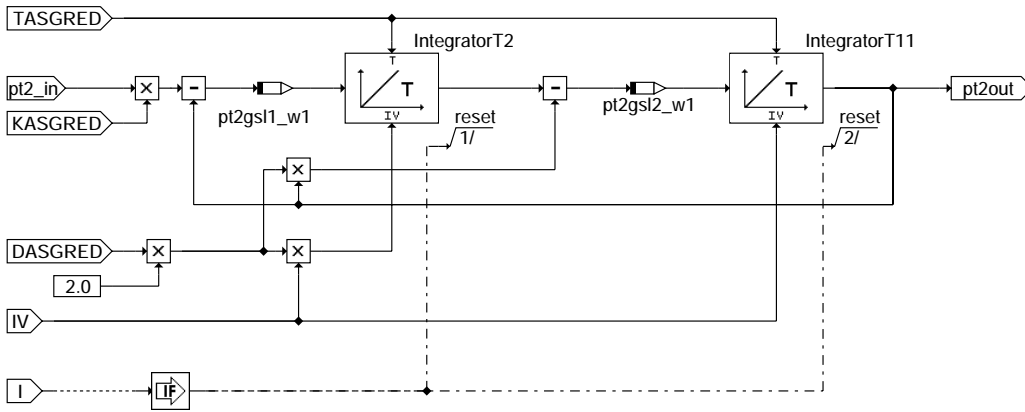
asgrml



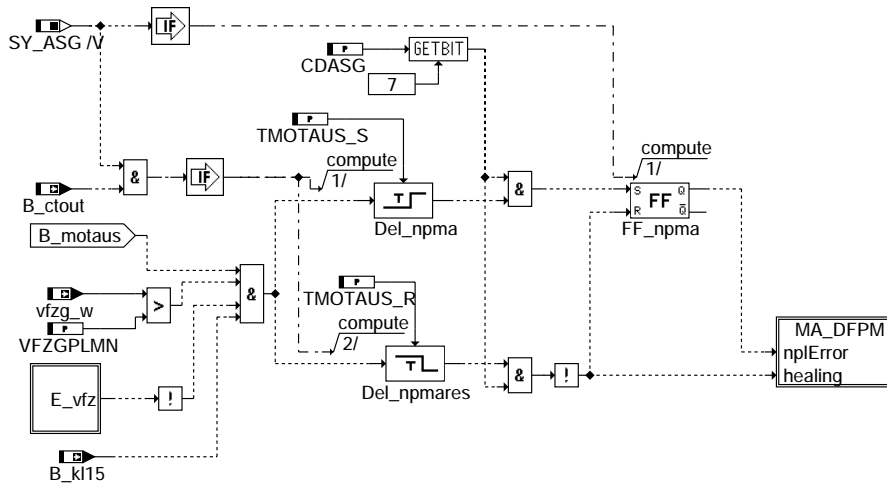
dt1



migsfil

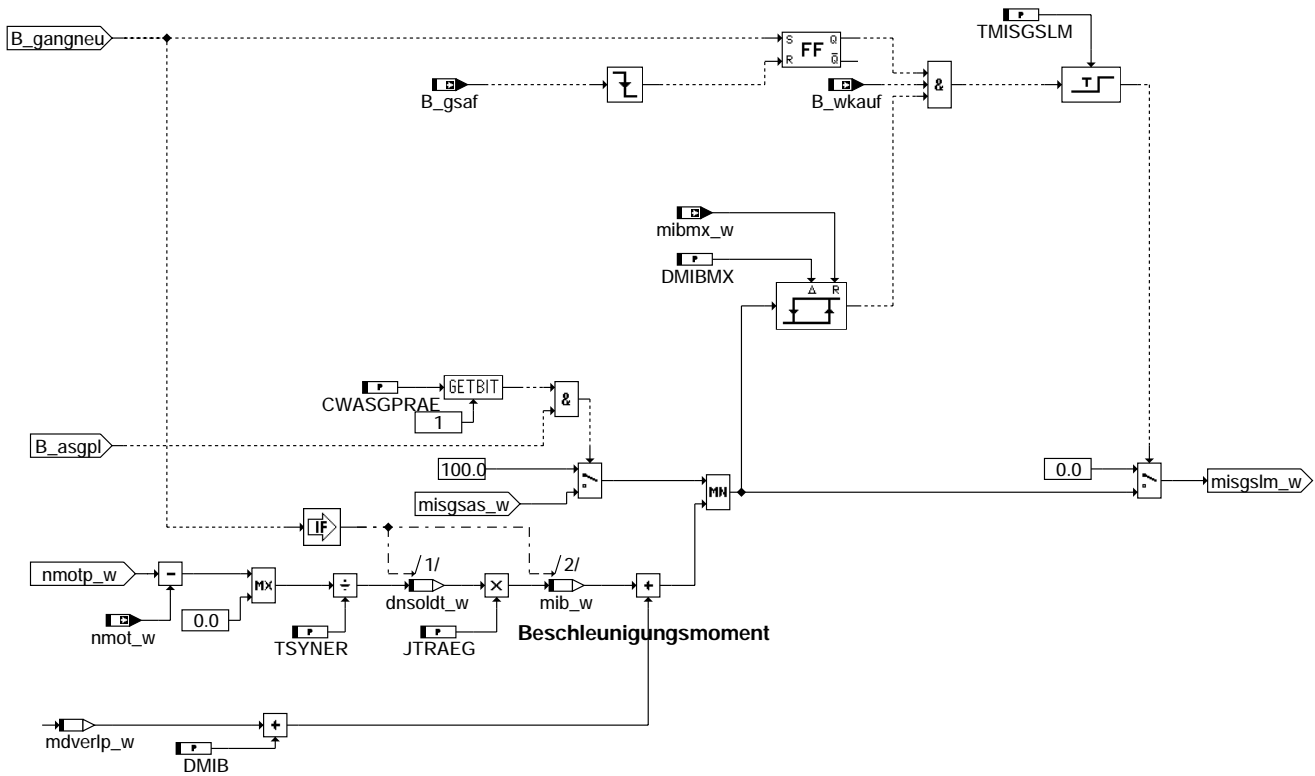


pt2



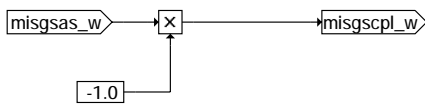
motauspl

mdasg-motauspl



beschl

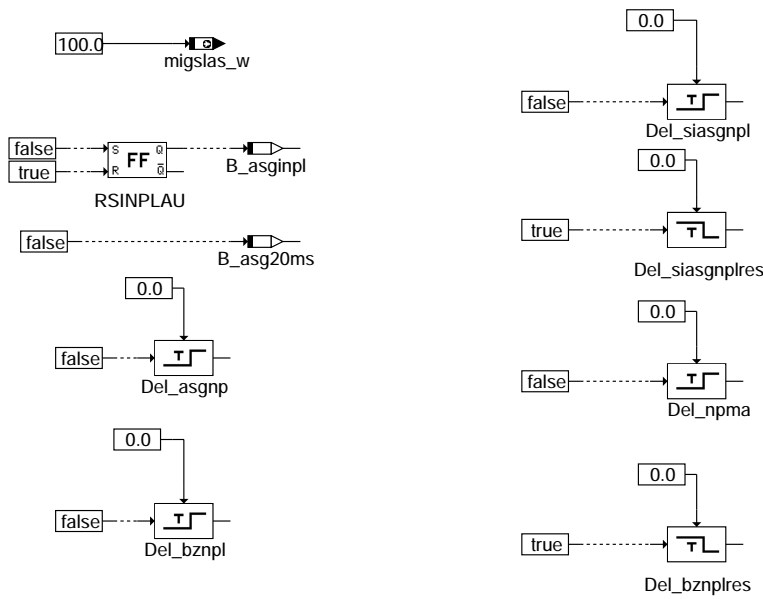
An dieser Stelle muss statt der Multiplikation mit -1 eine Compliment-Bildung (1. Compliment) implementiert werden.



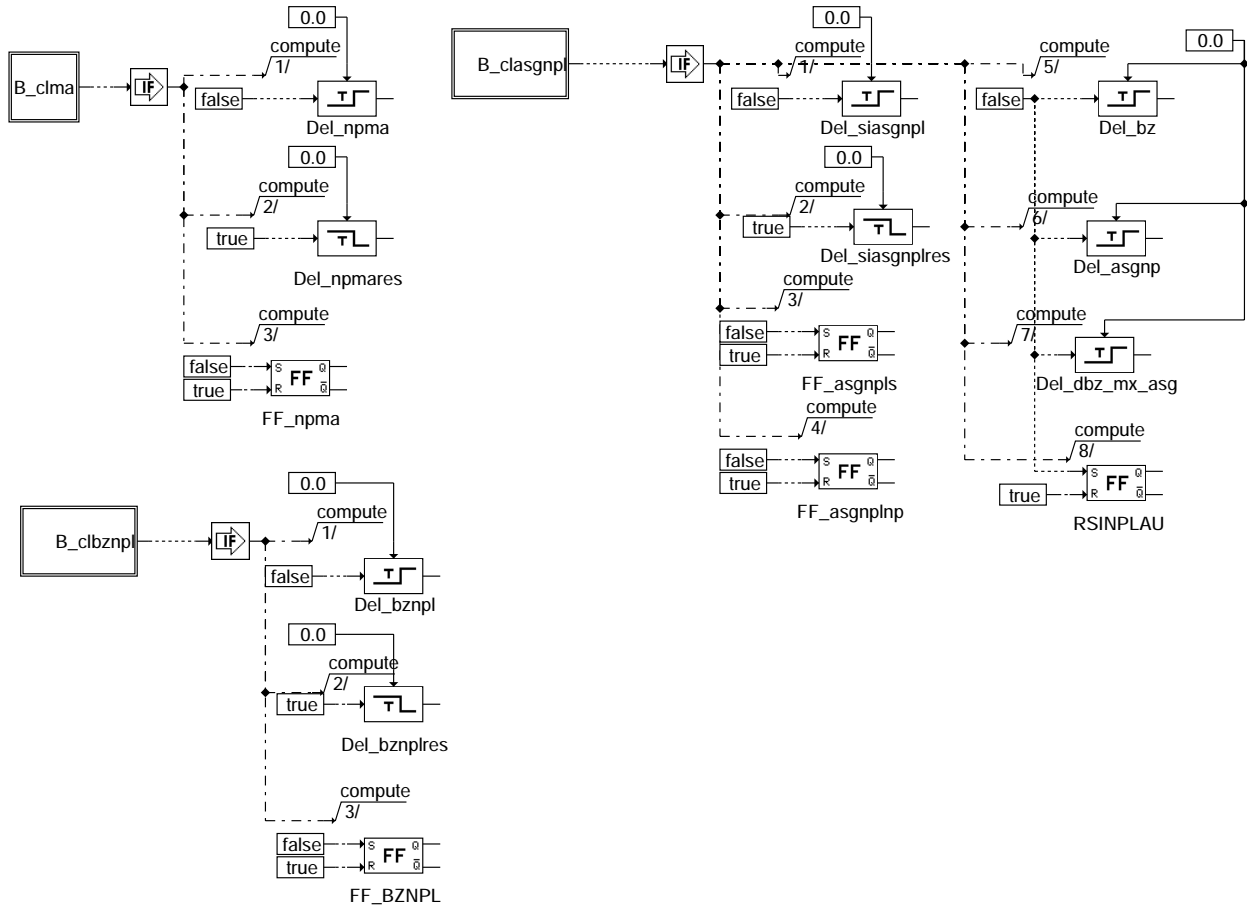
compl

mdasg-beschl

mdasg-compl



init



fmclr

ABK MDASG 10.10.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CDASG			FW	Codewort Diagnose ASG
CDASG1			FW	Codewort Diagnose ASG
CWASGCAN			FW	Code word für Status Getriebe bei ASG
CWASGPRAE			FW	Codewort: Prädiktion Beschleunigungsmoment
CWMDASG			FW	Codewort für Drehmoment Automat-Schaltgetriebe ASG
DASGRED			FW	Reduktionsmoment Getriebe Füllungspfad Dämpfung (PT2-Glied)



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
DBZ_MX_ASG			FW	Größtes zulässiges Delta des Botschaftszählers in der Funktion MDASG
DMASGNG	dnabsak_w		KL	D-Anteil (Luftpfad)
DMIASGE			FW	Deltamoment Abschaltung Drehzahlreglereingriff
DMIASGV			FW	Offset für Hysterese zur Erkennung ASG Momentenreduktion/erhöhung
DMIB			FW	Offset Beschleunigungsmoment
DMIBMX			FW	Deltamoment zu mibmx_w
DNASNOT			FW (REF)	Delta Drehzahlschwelle wegen Abwürgeschutz
DNSYWMN			FW	Drehzahlschwelle Synchronisationswunschdrehzahl
JTRAEG			FW	Trägheitsmoment
KASGRED			FW	Reduktionsmoment Getriebe Füllungpfad Verstärkung (PT2-Glied)
KFASGVF	dnasgl_w	ngasoff_w	KF	Verstärkungsfaktor DT1-Glied ASG-Drehzahlregler
KFMDS	tmot	rl_w	KF	Schleppmoment Drehzahl- und Lastabhängigkeit
KLASGP	dnasg_w		KL	Verstärkungsfaktor: P-Regler (Zündpfad)
KLASGPL	dnasgl_w		KL	Verstärkungsfaktor: P-Regler, langsamer Anteil
KLTMIVOR	tmot		KL	Zeitkonstante für Momentenabbau nach Drehzahleinregelung
MDHYASG			FW	Hysterese zur Erkennung ASG Momentenreduktion/erhöhung
MDIMX			FW	Maximales indiziertes Motormoment
MIADT1MX			FW	Untere Schwelle für miasgdt1_w
MIASGLMX			FW	Max.-Begrenzung Bypasswert miasgl_w
NSYWMN			FW	minimale Getriebesynchronisationswunschdrehzahl
NSYWMX			FW	maximale Getriebesynchronisationswunschdrehzahl
SNM16_UW	tmot		SV (REF)	Schleppmomentenkennfeld
SPU11MDUW	dpsus_w		SV	Verteilung: Saugrohrdruckdifferenz für Schleppmoment
SRL11OPIUW	rl_w		SV (REF)	Stützstellenverteilung relative Luftfüllung
TASGCERR			FW	Entprellzeit für irreversible ASG-Abschaltung bei Botschaftsfehler
TASGCNO			FW	Entprellzeit Fehler Botschaftszählerdifferenz zu hoch
TASGCNU			FW	Entprellzeit zur Berücksichtigung von Rasterversätzen
TASGRED			FW	Zeitkonstante des PT2-Filters migs_w
TBZCAN_R			FW	Verzögerungszeit für rücksetzen des Botschaftszählers
TBZCAN_S			FW	Verzögerungszeit für setzen des Botschaftszählers
TMISGSLM			FW	Entprellzeit: Berücksichtigung Prädiktionsm. in Drehmomenteinstellb.
TMOTAUS_R			FW	Entprellzeit für Rücksetzen des Fehlers MA (Motor Aus)
TMOTAUS_S			FW	Entprellzeit für Setzen des Fehlers MA (Motor Aus)
TNSYW_R			FW	Entprellzeit für Rücksetzen des Fehlers ASGNPL
TNSYWS			FW	Entprellzeit für setzen von B_siasgnpl
TSYNER			FW	Ersatzwert Synchronisationszeit
TSYNMX			FW	Maximalzeit für Getriebesynchronisationswunschdrehzahl
VASNOT			FW	Geschwindigkeitsschwelle für Abwürgeschutz
VFSM			FW	Verstärkungsfaktor DT1-Glied
VFZGPLMN			FW	Mindest-Geschwindigkeit für Setzen des Fehlers MA (Motor Aus)
ZKSM			FW	Zeitkonstante DT1-Glied

Systemkonstante

	Art	Bezeichnung
SY_ASG	SYS (REF)	Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden
SY_BDE	SYS (REF)	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_aakupst	MDASG	CANECU, TKMWL	AUS	Statusbit Anforderung Adaption Kupplung Homogenbetrieb vom Getriebe
B_asg20ms	MDASG		LOK	abgeleitetes 20 ms-Raster ASG
B_asgab	MDASG	DDG, KOEVAB	AUS	Motorabschaltung ASG
B_asgnpl	MDASG		LOK	Bedingung : ASG-Eingriff irreversibel verboten
B_asgkpl	MDASG		LOK	Bedingung : unplausible Konsistenzprüfung bei ASG
B_asgneut	MDASG		LOK	Bedingung ASG-Eingriff neutralisiert
B_asgnpl_r	MDASGPH	MDASG	EIN	Rücksetzbedingung ASG nicht plausibel
B_asgnpl_s	MDASGPH	MDASG	EIN	Setzbedingung ASG nicht plausibel
B_asgphnpl	MDASGPH	MDASG, TKMWL, UFS-	EIN	ASG-Eingriff physikalisch unplausibel
		GSC		
B_asgpl	MDASG	MDASGPH, TKMWL	AUS	Bedingung : ASG-Eingriff plausibel
B_asgpli	MDASG	UFSGSC	AUS	Bedingung : ASG-Eingriff plausibel intern
B_bdeminst	BDEMUM	BBKR, DMDSTP,- DSCHED, ESUK,- HDRPSOL, ...	EIN	Bedingung Instationärbetrieb bei Betriebsarten-Umschaltung
B_beasgnpl	MDASG		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung: ASG nicht plausibel
B_bebznpl	MDASG		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung: Botschaftszähler nicht plausibel
B_bema	MDASG		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung: Motor aus
B_bkasgnpl	MDASG		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv: ASG nicht plausibel
B_bkbznpl	MDASG		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv: Botschaftszähler nicht plausibel
B_bkma	MDASG		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv: Motor aus
B_clasgnpl		MDASG	EIN	Clearbit Fehlerspeicher löschen: ASG-Signal nicht plausibel.
B_clbz		MDASG	EIN	Clearbit Fehlerspeicher löschen: Botschaftszähler
B_clma		MDASG	EIN	Clearbit Fehlerspeicher löschen: Motor aus
B_ctout	CANECUR	GGCASR, GGCS,- GGCTOL, GGCTUM,- GGFGRH, ...	EIN	Bedingung: CAN-timeout Prüfung
B_ftasgnpl	MDASG		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester: ASG nicht plausibel
B_ftbznpl	MDASG		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester: Botschaftszähler nicht plausibel
B_ftma	MDASG		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester: Motor aus
B_gangneu	MDRWS	MDASG	EIN	Bedingung: Neuer Gang
B_ge2bot	CANECUR	MDASG	EIN	Bedingung Getriebe2-Botschaft empfangen
B_ges	GGCEGSPL	GGCEGS, MDASG	EIN	Bedingung Getriebebeschütz über Zylinderabblendung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_gsaf	GGCEGS	LAMBTS, MDASG,- MDASGPH, TEB,- TKMWL	EIN	Bedingung Getriebe-Schalteingriff-Anforderung
B_kl15	SYSCON	ADVE, BBSYSCON,- BGCVN, BGLBK, BKS, ...	EIN	Bedingung Klemme 15
B_misgsen	MDASG		LOK	Enable-Bedingung für Getriebeeingriff während B_wkr = 1
B_mnasgnpl	MDASG		AUS	Bedingung min-Fehler: ASG nicht plausibel
B_mnbznpl	MDASG		AUS	Bedingung min-Fehler: Botschaftszähler nicht plausibel
B_mnma	MDASG		AUS	Bedingung min-Fehler: Motor aus
B_motaus	GGCEGSPL	MDASG, TKMWL	EIN	CAN-Signal: "Motor AUS"-Anforderung vom F1-Getriebe (KUP)
B_mxasgnpl	MDASG		AUS	Bedingung max-Fehler: ASG nicht plausibel
B_mxbznpl	MDASG		AUS	Bedingung Max-Fehler: Botschaftszähler nicht plausibel
B_mxma	MDASG		AUS	Bedingung max-Fehler: Motor aus
B_npasgnpl	MDASG		AUS	ASG-Eingriff physikalisch unplausibel
B_npbznpl	MDASG		AUS	Bedingung Plausibilitäts-Fehler: Botschaftszähler nicht plausibel
B_npma	MDASG		AUS	Bedingung physikalisch nicht plausibel: Motor aus
B_sgspl	MDASG		AUS	ASG-Eingriff plausibel
B_sgspl_um	UFGSGC	MDASG, TKMWL	EIN	Freigabe der externen Momentanforderung aus Überwachung
B_sgsred	MDASG	MDRED	AUS	Bedingung: reduzierender Momenteingriff zur Drehzahlsynch. bei Getriebebeschaltung
B_siasgnpl	MDASG		AUS	Bedingung Signalfehler: ASG nicht plausibel
B_sibznpl	MDASG		AUS	Bedingung Signal-Fehler: Botschaftszähler nicht plausibel
B_sima	MDASG		AUS	Bedingung Signalfehler: Motor aus
B_vspt2	MDASG		LOK	Bedingung : keine Filterung beim Hochschalten migsl_w
B_wkauf	GGCEGS	ARMD, BGWPFGR,- LDRLMX, LLRBB,- MDASG, ...	EIN	Bedingung Wandlerkupplung offen
B_wkr	GGCEGS	DMDDLU, DMDLU,- DMDLUA, DMDSTP,- MDASG, ...	EIN	Bedingung für Wandlerkupplung geregelt
B_zges	GGCEGSPL	GGCEGS, MDASG,- TKMWL, UFGSGC	EIN	Bedingung Zwischengasanforderung vom Getriebe-SG
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...		DAMOS-Source für Blocknummer
bz_cange	CANECUR	MDASG, UFGSGC	EIN	Botschaftszähler aus Getriebe 2
DFP_ASGNPL	MDASG		DOK	SG.-int. Fehlerfadnr.: ASG-Signal nicht plausibel.
DFP_BZ	MDASG		DOK	SG.-int. Fehlerfadnr.: Botschaftszähler
DFP_BZNPL	MDASG		DOK	SG.-int. Fehlerfadnr.: Botschaftszähler nicht plausibel
DFP_CGE	MDASG		DOK	SG int. Fehlerfadnr.:CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
DFP_EGSBGR	MDASG		DOK	SG.-int. Fehlerfadnr.: Getriebeeingriff Reduktionsmoment zu lang
DFP_MA	MDASG		DOK	SG.-int. Fehlerfadnr.: Motor aus
DFP_VFZ	MDASG	LLRNFA	DOK	SG-int. Fehlerfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
dmvad_w	MDVERAD	DTEV, MDASG,- MDMIN, MDVER,- TKMWL	EIN	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption
dnabsak_w	MDASG		LOK	absolute Drehzahldifferenz
dnasg_w	MDASG		LOK	Regeldifferenz Drehzahl
dnasgabs_w	MDASG		LOK	absolute Drehzahldifferenz
dnasgl_w	MDASG		LOK	Regeldifferenz Drehzahl
dnsolasg_w	MDASG		LOK	Rampenberechnung Solldrehzahl ASG
dnsoldt_w	MDASG		LOK	Winkelbeschleunigung
dpsus_w	MDASG		LOK	Differenz Saugrohrdruck zu Umgebungsdruck
E_asgnpl	MDASG		AUS	Errorflag: ASG-Signal nicht plausibel.
E_bznpl	MDASG		AUS	Errorflag: Botschaftszähler nicht plausibel
E_cge	GGCANEUC	DMFB, DVFZ, MDASG, MDRWS	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
E_egsbgr	MDASGPH	GGCEGS, MDASG	EIN	Zeitliche Begrenzung EGS-Eingriff
E_ma	MDASG		AUS	Errorflag: Motor aus.
E_vfz	DVFZ	ARMD, ATM, BDEMHA, BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
fasgp_w	MDASG		LOK	Faktor P-Regler
gangauti	GGCEGS	BBGANG, MDASG, M- DRWS	EIN	bei Automatikgetriebe über CAN empfangener aktueller Gang
mdsasg_w	MDASG		LOK	Motor-Schleppmoment bei Getriebesynchronisationsdrehzahl
mdsh_w	MDVER	MDASG	EIN	Höhenabhängiger Anteil Schleppmoment
mdslw_w	MDVER	BGBVG, BGFAWU,- MDASG, MDFAFI,- MDRWS, ...	EIN	Verlustmoment: Ladungswechsel
mdsm_w	MDVER	MDASG, MDFAFI	EIN	Schleppmoment Temperatur-Anteil
mdssta_w	MDVER	MDASG	EIN	Motortemperaturabhängiger Anteil nach Start für Schleppmoment
mdverb	MDVERB	MDASG, TKMWL	EIN	Momentenbedarf der Nebenaggregate
mdverf_w	MDVER	MDASG, MDMIN, MD- ZUL	EIN	Gefiltertes Verlustmoment
mdverlp_w	MDASG		LOK	Präzisiertes Verlustmoment bei Synchronisationsdrehzahl
mdwan_w	MDWAN	MDASG, MDVER	EIN	Drehmomentaufnahme des Wandlers
miasgdt1_w	MDASG		LOK	dt1-Anteil für Füllungsgrad
miasgp_w	MDASG		LOK	ASG-Momenteneingriff ohne Begrenzung
miasgpl_w	MDASG		LOK	langsamer P-Regleranteil
miasgvor_w	MDASG		LOK	ASG- oder Automatikgetriebe mit Drehzahlregler-Momenteneingriff Vorsteuerung
miasrl_w	GGCASR	MDASG, MDKOG,- MDKOL, TKMWL	EIN	Indiziertes Soll-Motormoment ASR für langsamen Eingriff

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
miasrs_w	GGCASR	MDASG, MDAUTG,- MDFAFI, MDKOG,- TKMWL	EIN	Indiziertes Soll-Motormoment ASR für schnellen Eingriff
mib_w	MDASG		LOK	Beschleunigungsmoment
mibmx_w	MDBAS	MDASG, MDAUTG, MD- KOG	EIN	inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige obere Grenze
mifa_w	MDFAFI	ARMD, BDEMUS,- BGBVG, EGSKO,- GGCEGS, ...	EIN	indiziertes Motormoment Fahrerwunsch
mifafu_w	MDKOL	MDASG, MDBGRMOT	EIN	Fahrermomentenwunsch für Füllung
migs_w	GGCEGS	MDASG, MDKOG,- TKMWL, ZWMIN	EIN	Indiziertes Soll-Motormoment GS für schnellen Eingriff
migsas_w	MDASG	EGSKO	AUS	Inneres Soll-Motormoment zur Füllungsbegrenzung aus der %MDASG
mimax_w	MDMAX	CANECU, MDASG,- MDBGRMOT, MDFAFI, MDKOG, ...	EIN	maximal erreichbares indiziertes Moment
misgsas_w	MDASG	EGSKO	AUS	Inneres Soll-Motormoment aus der %MDASG für Drehzahlsynchronisation bei Getriebe- beschaltung
misgscpl_w	MDASG	UFGSGC	AUS	Komplement zu miasg_w für Überwachung
misgslas_w	MDASG	EGSKO	AUS	Inneres Soll-Motormoment luftseitig für Drehzahlsynchr. aus der %MDASG
misgslm_w	MDASG	BDEMEN	AUS	Sollmoment; zulässige Betriebsart bei Drehzahlsynchr. Getriebebeschaltung
misgsoa_w	MDASG		LOK	Inneres Soll-Motormoment für Drehzahlsynchronisation ohne ASG Plausibilisierung
mizwmn_w	MDRED	GGCANECU, GGCEGS, MDASG,- MDAUTG, MDFAFI, ...	EIN	indiziertes Motormoment beim spätesten Zündwinkel
ngas_w	BGNG	BBKR, KRKE, LLRMD, LLRRM, MDASG, ...	EIN	Drehzahlgradient über ein Arbeitsspiel
ngasoff_w	MDASG		LOK	Drehzahlgradient über ein Arbeitsspiel + für ASG Drehzahlregler
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nmotp_w	MDRWS	MDASG	EIN	Prädierte Drehzahl
nsolasak_w	MDASG		LOK	Aktuelle Solldrehzahl ASG-Drehzahlregler
nsolasg_w	MDASG		LOK	ASG-Solldrehzahl
nstat	LLRNSTAT	BBSAWE, BBSTT,- BGLBZ, CANECU,- DDG, ...	EIN	Solldrehzahl stationär
nsyw	GGCEGSPL	BDEMEN, MDASG,- UFGSGC	EIN	Getriebesynchronisationswunschdrehzahl
nsyw_w	MDASG		LOK	Getriebesynchronisationswunschdrehzahl für ASG oder AG mit Drehzahlregler
nsywin	GGCEGSPL	MDASG, UFGSGC	EIN	inverierte Getriebesynchronisationswunschdrehzahl
ps_w	SRMSEL	AES, AWEA, BBBO,- BGFKMS, BGMSDK, ...	EIN	Saugrohr-Absolutdruck (Word)
pt2gsl1_w1	MDASG		LOK	Zwischengröße PT2-Filter für Reduktionsmoment Getriebe
pt2gsl2_w1	MDASG		LOK	Zwischengröße PT2-Filter für Reduktionsmoment Getriebe
pu_w	BGPU	BBBO, BBLDR,- BGDSAD, BGPABG,- BGPIRG, ...	EIN	Umgebungsdruck
sfpasgnpl	MDASG		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose ASG nicht plausibel
sfpbznpl	MDASG		AUS	Status Fehlerpfad: Botschaftszähler nicht plausibel
sfpma	MDASG		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose Motor aus
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tsyn	GGCEGSPL	MDASG	EIN	Getriebesynchronisationswunschzeit
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, BBGANG, BDEMAB, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
Z_asgnpl	MDASG		AUS	Zyklusflag: ASG-Signal nicht plausibel.
Z_bznpl	MDASG		AUS	Zyklusflag: Botschaftszähler nicht plausibel
Z_ma	MDASG		AUS	Zyklusflag: Motor aus.

FB MDASG 10.10.1 Funktionsbeschreibung

Hinweis: Der Prozess 10ms_bi wird in der SW vor dem Prozess 10ms berechnet.

Durch das Toggeln von B_asg20ms wird ein virtuelles 20 ms Raster aus dem 10ms Raster erzeugt.

Vom Getriebebesteuerggerät werden über den CAN-Bus die Getriebesynchronisationswunschdrehzahl nsyw und die Getriebesynchronisationswunschzeit tsyn empfangen. Im Speed Controller wird daraus das indizierte ASG-Moment zur Einstellung dieser Getriebesynchronisationswunschdrehzahl gebildet. Im Funktionsblock control werden die Prioritätsanforderungen an einem ASG-Eingriff überprüft und die Art des ASG-Eingriffs ermittelt.

Im torque filter wird das Reduktionsmoment migs_w über ein PT2-Glied für den Füllungseingriff gefiltert.

In safety control werden Sicherheitsüberprüfungen für einen ASG-Eingriff durchgeführt.

1 Speed Controller NCON

Sind die Plausibilitätsbedingungen für einen ASG-Eingriff erfüllt (B_asgpl = 1), wird die ASG - Solldrehzahl nsolasg_w in der Getriebesynchronisationswunschzeit tsyn der beschränkten Getriebesynchronisationswunschdrehzahl nsyw rampenförmig nachgeführt.

Je Rechenraster wird die momentane ASG-Solldrehzahl unter Verwendung der allgemeinen Geradengleichung wie folgt gebildet:

$$nsolasg(n+1) = nsolasg(n) + dT*a$$

mit der Steigung $a = (nsyw - nsolasg(n)) / tsyn$

Bei dem Drehzahlregler in ASGRM handelt es sich um einen standardmäßigen P-Regler. Vorgesteuert wird das ASG-Moment bei B_wkr = 0 durch das prädierte Verlustmoment mdverlp_w.

Zur Verhinderung von Momentensprüngen nach der ASG Drehzahleinregelung wird bei B_wkr = 1 das Motorsollmoment auf das MX(mifa_w, mizwmn_w) gefiltert. Dies wird durch setzen von Bit 1 aus CWMDASG erreicht, ansonsten wird das prädierte Verlustmoment mdverlp_w direkt verwendet.

Durch setzen von Bit 2 aus CWMDASG wird das Wandermoment mdwan_w additiv mit berücksichtigt. Der Regleranteil für den Füllungspfad misgsl_w besteht aus einem P-



Anteil miasgpl_w und einem DT1-Anteil, der besonders bei dynamischen Schaltungen zum kurzzeitigen Überreissen der Drosselklappe genutzt wird. Vorgesteuert wird auch dieser Regleranteil durch miasgvor_w.

Zur Verhinderung von Momentensprüngen nach der Drehzahleinregelung vom GSG B_wkr = 1 gesendet wird und während dieser Zeit das Motorsollmoment auf das MN(mifa_w, mizwmn_w) gefiltert wird.

2 ZBASG

Sinkt das Reduktionsmoment unter das Fahrerwunschkoment, wobei das Reduktionsmoment auf das maximale indizierte Moment begrenzt bleibt, so ist die Prioritätsbedingung erfüllt.

Ein momentenerhöhender ASG-Eingriff liegt genau dann vor, wenn das ASG-Moment unter Berücksichtigung der Hystereseschwelle größer als das Vorsteuermoment ist.

3 Drehmomentfilter MIGSFIL

Damit die Drosselklappe bei einer Rückschaltung nicht zu weit zugefahren wird, wird für den Füllungseingriff über ein PT2-Glied ein langsames Reduktionsmoment gebildet. Zu Beginn eines Reduktionseingriffs wird dazu das PT2-Glied mit dem Minimum aus Fahrerwunsch und Reduktionsmoment initialisiert. Bei der Aufsteuerung des Reduktionsmoments bleibt jedoch durch die zweite Initialisierungsbedingung migs_w > migs_l_w das langsame Reduktionsmoment identisch dem vom Getriebesteuergerät gesendeten Reduktionsmoment. Bei einer Hochschaltung muß die Drosselklappe so schnell wie möglich reagieren, das Reduktionsmoment wird nicht gefiltert.

4 Sicherheitsbedingung EBASG

Ein ASG-Eingriff wird als plausibel freigegeben, wenn die Kupplung offen oder sich im geregelten Zustand befindet, die Fahrzeuggeschwindigkeit größer als eine Sicherheitsschwelle VASNOT ist und die Getriebesynchronisationswunschkupplung nicht Null ist.

Ist die Differenz zweier vom Getriebe über den CAN empfangenen Botschaftszählerwerte

- a) über der Zeitspanne TASGNVCU gleich 0 oder
- b) ist sie größer als DBZ_MX_ASG oder liegen
- c) bei gesetztem Getriebeschalteingriffbit B_gsaf Unplausibilitäten bei den Botschaften nsyn und tsyn vor,

dann wird die Konsistenzprüfung als unplausibel erkannt (B_asgnpl = 1).

Hält der Zustand b) oder c) über die Zeitdauer TASCERR an, so wird der ASG-Eingriff irreversibel verboten (B_asgnpl = 1).

Der Unterblock BESCHL wird nur bei BDE-Systemen in Kombination mit einem Direktschaltgetriebe (SY_ASG = 1) gerechnet. Der Block MOTAUSPL wird nur bei SY_ASG gerechnet.

Die Bildung von B_aakupst und B_asgab ist von den Systemkonstanten SY_ASG und SY_BDE (s. Blockschaltbild) abhängig.

APP MDASG 10.10.1 Applikationshinweise

1 Codewörter

CDASG

Bit 0	
Bit 1	
Bit 2	
Bit 3	1 = setzen Signal Fehler von DFP_ASGNPL möglich 0 = setzen Signal Fehler von DFP_ASGNPL nicht möglich
Bit 4	
Bit 5	
Bit 6	
Bit 7	1 = setzen NichtPlausibel Fehler von DFP_MA möglich 0 = setzen NichtPlausibel Fehler von DFP_MA nicht möglich

CDASG1

Bit 0	1 = setzen NichtPlausibel Fehler von DFP_BZNPL möglich 0 = setzen NichtPlausibel Fehler von DFP_BZNPL nicht möglich
Bit 1	
Bit 2	
Bit 3	
Bit 4	
Bit 5	
Bit 6	
Bit 7	

CWASGCAN

Bit 0	1 = setzen von B_asgab mittels B_motaus möglich 0 = setzen von B_asgab mittels B_motaus nicht möglich
Bit 1	1 = setzen von B_asgab mittels E_bznpl möglich 0 = setzen von B_asgab mittels E_bznpl nicht möglich
Bit 2	1 = rücksetzen von B_sgsred mittels Nicht B_asgpl möglich 0 = rücksetzen von B_sgsred mittels Nicht B_asgpl nicht möglich
Bit 3	1 = Verwendung von migs_w für PT2-Filter 0 = Verwendung MINIMUM von migs_w und mdverf_w für PT2-Filter
Bit 4	1 = migs_l_w fest auf 100 % 0 = migs_l_w berechnet
Bit 5	1 = setzen von B_asgab mittels E_cge möglich 0 = setzen von B_asgab mittels E_cge nicht möglich
Bit 6	
Bit 7	

CWASGPRAE

Bit 0	
Bit 1	1 = Verwendung von migs_w für misgslm_w mittels B_asgpl steuerbar 0 = Verwendung von migs_w für misgslm_w mittels B_asgpl nicht steuerbar
Bit 2	
Bit 3	



Bit 4	
Bit 5	
Bit 6	
Bit 7	

CWMDASG

Bit 0	1 = Verwendung der Regeldifferenz für misgsoa_w 0 = keine Verwendung der Regeldifferenz für misgsoa_w
Bit 1	1 = Berechnung miasgvor_w über Tiefpass 0 = Berechnung miasgvor_w aus Kennlinie
Bit 2	1 = Verwendung von mdwan_w für miasgvor_w 0 = keine Verwendung von mdwan_w für miasgvor_w
Bit 3	1 = Verwendung von B_misgsen für B_asgpl 0 = keine Verwendung von B_misgsen für B_asgpl
Bit 4	1 = Verwendung von B_wkauf für misgsl_w 0 = keine Verwendung von B_wkauf für misgsl_w
Bit 5	
Bit 6	
Bit 7	

2 Erstbedeutungswerte

Festwerte

FESTWERT	Wert
CDASG	0
CDASG1	0
CWASGCAN	1
CWASGPRAE	0
CWMDASG	0
DASGRED	1,0
DBZ_MX_ASG	7,0
DMIASGE	2,0
DMIASGV	0,0
DMIB	0
DMIBMX	3,0
DNSYWMN	200,0
JTRAEG	0,00695
KASGRED	1,0
MDHYASG	2,9999
MIADT1MX	0,0
MIASGBMX	99,1
MIASGLMX	100,0
MIGSLBMN	0
MISGSLMX	0
NMOTEMIBMX	6375,0
NSYWMN	1000,0
NSYWMX	6000,0
TASGCERR	2,4
TASGCNO	2,4
TASGCNU	2,4
TASGRED	0,1
TBZCAN_R	0
TBZCAN_S	0
TMISGSLM	0,02
TMOTAUS_R	0
TMOTAUS_S	0
TNSYW_R	0
TNSYWS	0
TSYNER	0,4
TSYNMX	5060,0
VASNOT	5,0
VFSM	1,0
VFZGPLMN	0
ZKSM	0,3

KENNLINIE DMASGNG

dnabsak_w	-1000.0	-500.0	-400.0	-200.0	0.0
Wert	0.0	0.0	0.0	-0.005	-0.01

KENNFELD Kfasgvf

ngasoff_w	dnasgl_w				
	-50.0	0.0	50.0	100.0	950.0
10800.0	0.0	0.05	0.06	0.06	0.06
12300.0	0.0	0.045	0.05	0.05	0.05

12600.0	0.0	0.02	0.025	0.03	0.04
12800.0	0.0	0.01	0.01	0.025	0.03
13000.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.02
13800.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

KENNLINIE KLASGP

dnasg_w	-1000.0	-500.0	-100.0	0.0	100.0	500.0	1000.0
Wert	0.080013	0.080013	0.040007	0.024986	0.05002	0.150013	0.199986

KENNLINIE KLASGPL

dnasg_w	-1000.0	-500.0	-100.0	0.0	10.0	100.0	500.0
Wert	0.096	0.096	0.048	0.026	0.026	0.03	0.03

KENNLINIE KLTMIVOR

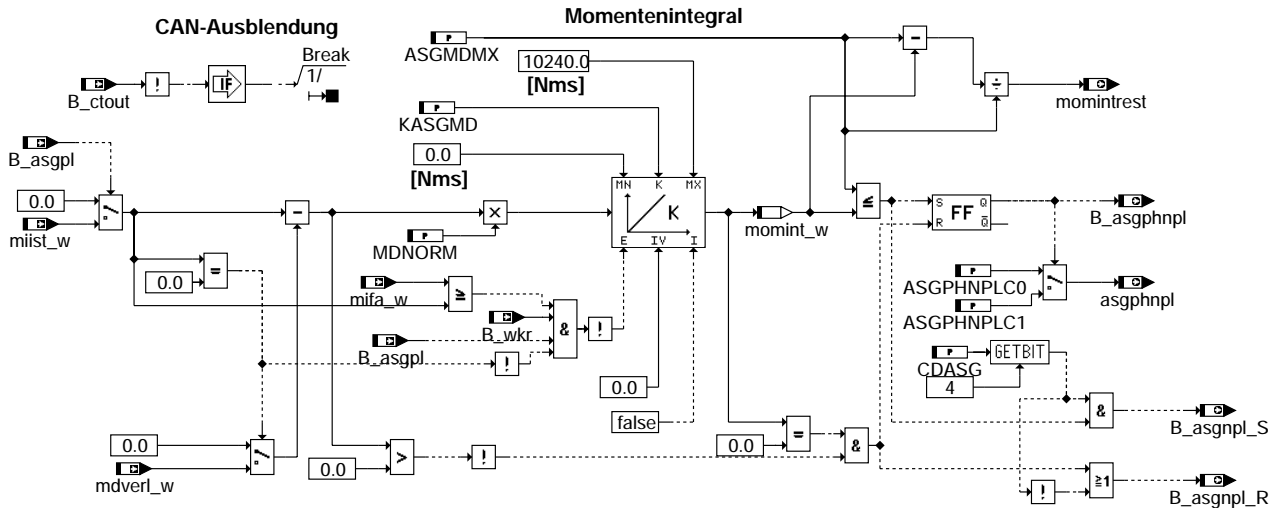
tmot	0.0	30.0	60.0	90.0
Wert	0.3	0.25	0.2	0.15

KENNLINIE SPU11MDUW

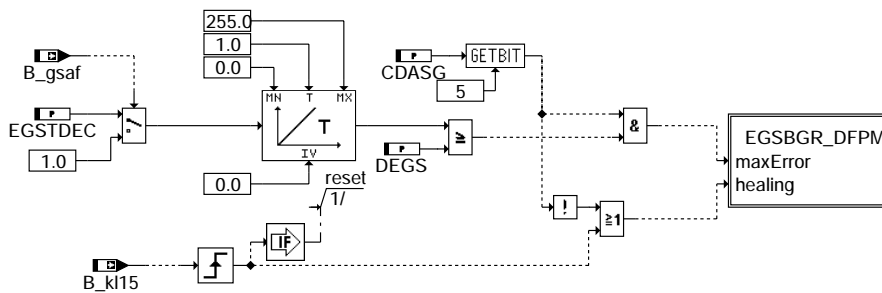
dpsus_w	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wert	0	100	200	300	400	500	600	650	700	750	800

FU MDASGPH 1.100.1

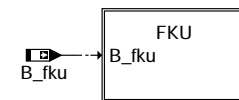
FDEF MDASGPH 1.100.1 Funktionsdefinition



Zeitliche Begrenzung des EGS-Eingriffs

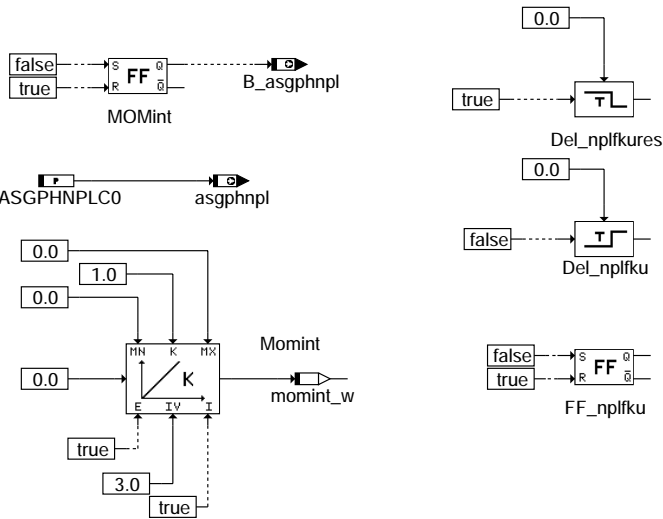


Fehlermeldung vom Getriebe



mdasgph-main

mdasgph-main



mdasgph-init

ABK MDASGPH 1.100.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
ASGMDMX			FW	max. Grenze Momentenintegral
ASGPHNPLC0			FW	Kennwert für Freigabebit B_asgphnpl=0
ASGPHNPLC1			FW	Kennwert für Freigabebit B_asgphnpl=1
CDASG			FW	Codewort Diagnose ASG
DEGS			FW	Zeitliche Begrenzung Reduktionsmoment Getriebe
EGSTDEC			FW	Zeitliche Begrenzung Reduktionsmoment Getriebe
KASGMD			FW	Integratorverstärkung
MDNORM			FW	Maximales indiziertes Motormoment für Moment-Normierung
TFKU_R			FW	Verzögerungszeit bis zum Heilen des Fehlerbits:
TFKU_S			FW	Verzögerungszeit bis zur Übernahme des Fehlerbits:
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
asgphnpl	MDASGPH	UFGSGC	AUS	Kennwert für Bit - Plausibilisierung aus MDASGPH
B_asgnpl_r	MDASGPH	MDASG	AUS	Rücksetzbedingung ASG nicht plausibel
B_asgnpl_s	MDASGPH	MDASG	AUS	Setzbedingung ASG nicht plausibel
B_asgphnpl	MDASGPH	MDASG, TKMWL, UFS- GSC	AUS	ASG-Eingriff physikalisch unplausibel
B_asgpl	MDASG	MDASGPH, TKMWL	EIN	Bedingung : ASG-Eingriff plausibel
B_beegsbgr	MDASGPH		AUS	Bed. Bandende-Funktionsanforderung: Getriebeeingriff Reduktionsmoment zu lang
B_befku	MDASGPH		AUS	Bed. Bandende-Funktionsanforderung: Fehler Kupplung
B_bkegsbgr	MDASGPH		AUS	Bedingung Ersatz aktiv: Getriebeeingriff Reduktionsmoment zu lang
B_bkfku	MDASGPH		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv: Fehler Kupplung
B_cfkfu		MDASGPH	EIN	Clearbit Fehlerspeicher löschen: Fehler Kupplung
B_ctout	CANECUR	GGCASR, GGCS,- GGCTOL, GGCTUM,- GGFGRH, ...	EIN	Bedingung: CAN-timeout Prüfung
B_fku	GGCEGSL	MDASGPH	EIN	Bedingung Kupplungsfehler aus Botschaft Getriebe 2
B_ftegsbgr	MDASGPH		AUS	Bedingung Fehlereintr. durch Tester: Getriebeeingriff Reduktionsmoment zu lang
B_ffku	MDASGPH		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester: Fehler Kupplung
B_gsaf	GGCEGS	LAMBTS, MDASG,- MDASGPH, TEB,- TKMWL	EIN	Bedingung Getriebe-Schalteingriff-Anforderung
B_kl15	SYSCON	ADVE, BBSYSCON,- BGCVN, BGLBK, BKS, ...	EIN	Bedingung Klemme 15
B_mnegsbgr	MDASGPH		AUS	Bedingung min-Fehler: Getriebeeingriff Reduktionsmoment zu lang (aus MDASGPH)
B_mnfku	MDASGPH		AUS	Bedingung min-Fehler: Fehler Kupplung
B_mxegsbgr	MDASGPH		AUS	Bedingung max-Fehler: Getriebeeingriff Reduktionsmoment zu lang
B_mxifu	MDASGPH		AUS	Bedingung max-Fehler: Fehler Kupplung
B_npegsbgr	MDASGPH		AUS	Bedingung physikal. nicht plausibel: Getriebeeingriff Reduktionsmoment zu lang
B_npfku	MDASGPH		AUS	Bedingung phys. nicht plausibel: Fehler Kupplung
B_siegsbgr	MDASGPH		AUS	Bedingung Signalfehler: Getriebeeingriff Reduktionsmoment zu lang
B_sifku	MDASGPH		AUS	Bedingung Signalfehler: Fehler Kupplung
B_wkr	GGCEGS	DMDDLU, DMDLU,- DMDLUA, DMDSTP,- MDASG, ...	EIN	Bedingung für Wandlerkupplung geregelt
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
DFP_EGSBGR	MDASGPH		DOK	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Getriebeeingriff Reduktionsmoment zu lang
DFP_FKU	MDASGPH		DOK	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Kupplung
E_egsbgr	MDASGPH	GGCEGS, MDASG	AUS	Zeitliche Begrenzung EGS-Eingriff
E_fku	MDASGPH		AUS	zeitentprelltes Fehlerbit Kupplung vom Getriebe

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
mdverl_w	LLRMD	ARMD, GGCASR,- GGCEGSPL, MDASGPH,	EIN	Motor-Verlustmoment
mifa_w	MDFAFI	MDBGRFZG, ... ARMD, BDEMUS,- BGBVG, EGSKO,- GGCEGS, ...	EIN	indiziertes Motormoment Fahrerwunsch
miist_w	MDIST	GGCEGS, MDASGPH, EIN MSUDKSOM, SSTDMD, TKMWL	EIN	indiziertes Motormoment Hochdruckphase Istwert
momint_w	MDASGPH	UFGSVC	LOK	aufintegriertes physikalisches Istmoment
momintrest	MDASGPH	CANECU	AUS	Rest des Momentenintegrals
sfpegsbgr	MDASGPH		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose Getriebeeingriff
sfpfku	MDASGPH		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose Kupplung
Z_egsbgr	MDASGPH		AUS	Zyklusflag: Getriebeeingriff Reduktionsmoment zu lang
Z_fku	MDASGPH		AUS	Zyklusflag: Fehler Kupplung

FB MDASGPH 1.100.1 Funktionsbeschreibung**Mometenintegral**

Während eines momentenerhöhenden Eingriffs ($miasg_w=0$) wird das aktuelle physikalische Istmoment aufintegriert. Überschreitet der Ausgang dieses Integrators die Schwelle ASGMDMX, so wird der ASG-Drehzahlregler gesperrt. Ein erneuter momentenerhöhender Eingriff ist erst dann erlaubt, wenn das Momentenintegral auf Null zurückgelaufen ist und der Eingang des Integrators kleiner/gleich Null ist. Das Momentenintegral wird während eines Drehzahlglereingriffs sowohl beim Hoch- als auch beim Runterlaufen angehalten, wenn der Fahrerwunsch größer als das aktuelle Istmoment ist, die Wandlerkupplung sich im geregelten Zustand befindet und das Istmoment ungleich Null ist. Das Fehlerflag des Momentenintegrals wird bei CAN-Timeout weder gesetzt noch geheilt. Die Größe momintrest gibt den relativen Rest des Momentenintegrals an.

Zeitliche Begrenzung des EGS-Eingriffs

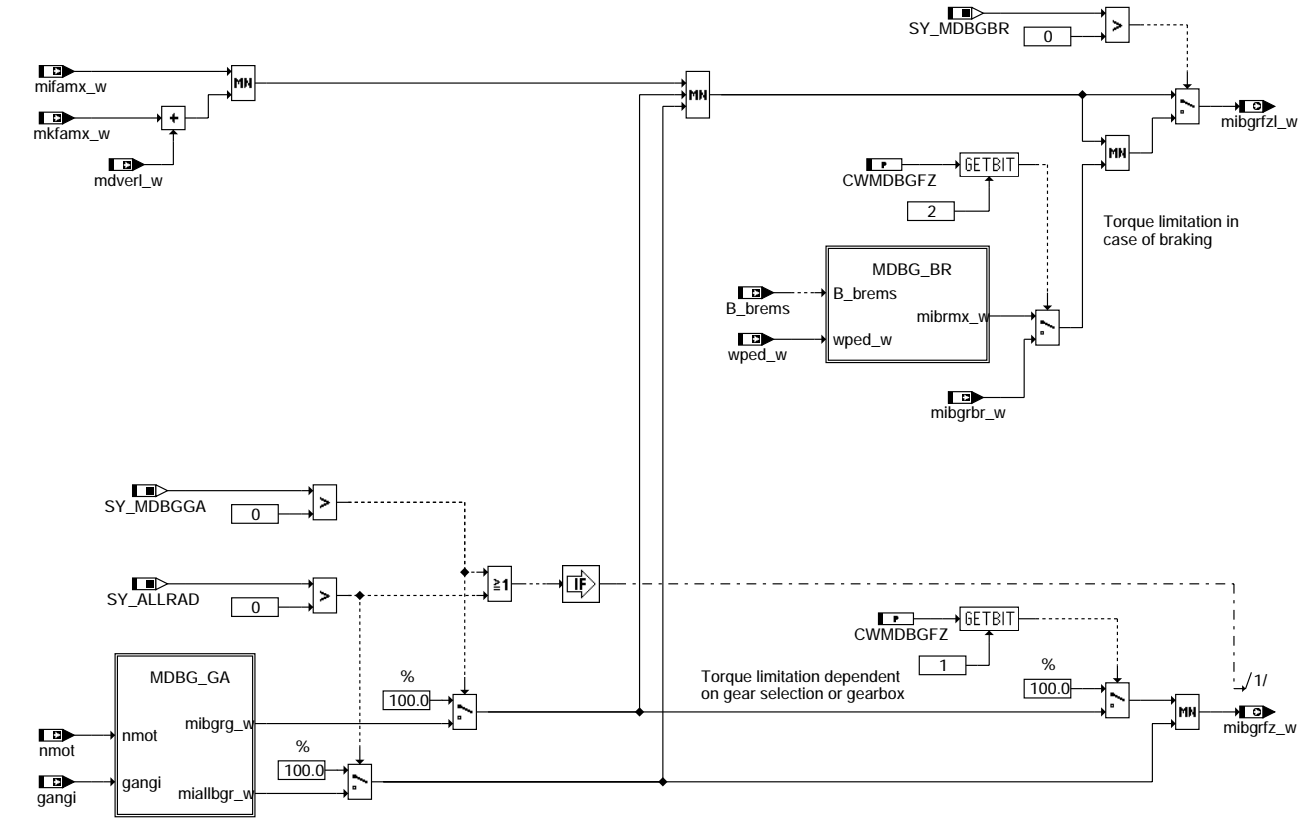
Überschreitet die Dauer des Reduktionsmoments die plausible Zeitgrenze wird mit dem Bit B_mxegsbgr das Reduktionsmoment dauerhaft bis Kl15 aus auf 0 gesetzt. Wird über CAN vom Getriebesteuergerät ein Fehler gemeldet (B_fku), wird nach der Entprellzeit TFKU_S die Berechnung der zeitlichen Begrenzung des EGS-Eingriffs eingefroren.

APP MDASGPH 1.100.1 Applikationshinweise

FU MDBGRFZG 1.40.0 Fahrzeugseitige Momentenbegrenzung nach oben

FDEF MDBGRFZG 1.40.0 Funktionsdefinition

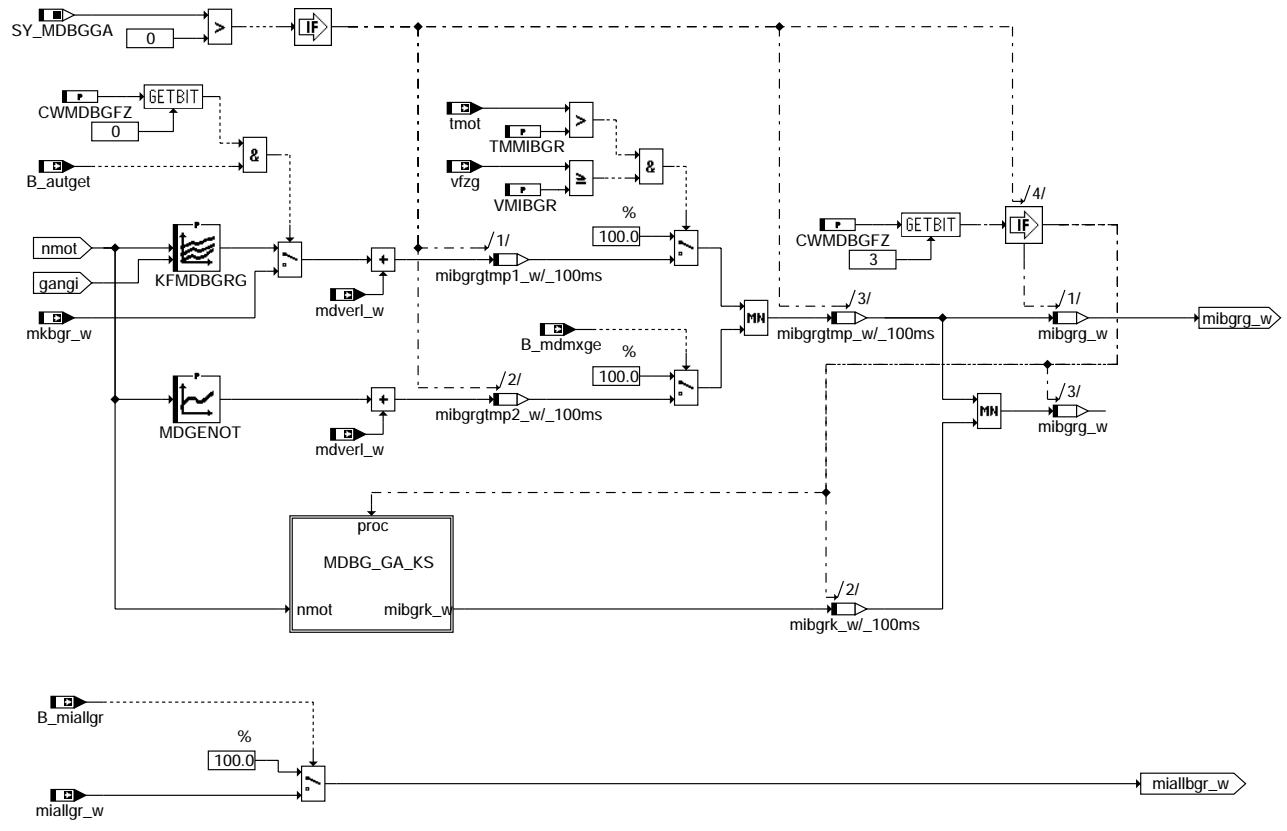
Main: Begrenzung des Momentes abhängig von den Betriebszuständen



mdbgrfzg-main

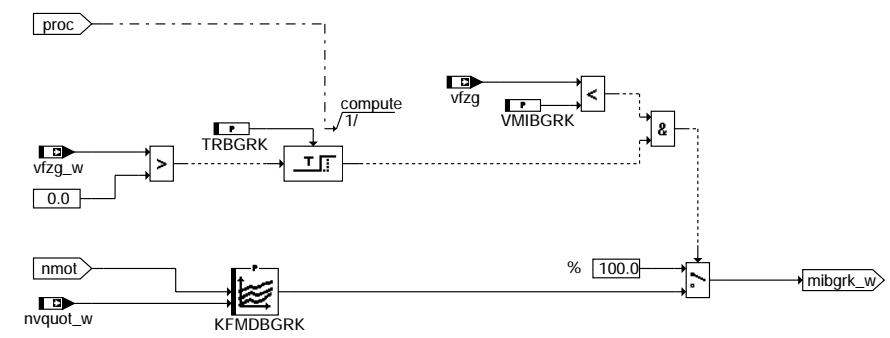
mdbgrfzg-main

Teilfunktion MDBG_GA: gang- und getriebeabhängiges Begrenzungsmoment



mdbgrfzg-mdbg-ga

Teilfunktion MDBG_GA_KS: Kupplungsschutzbegrenzungsmoment

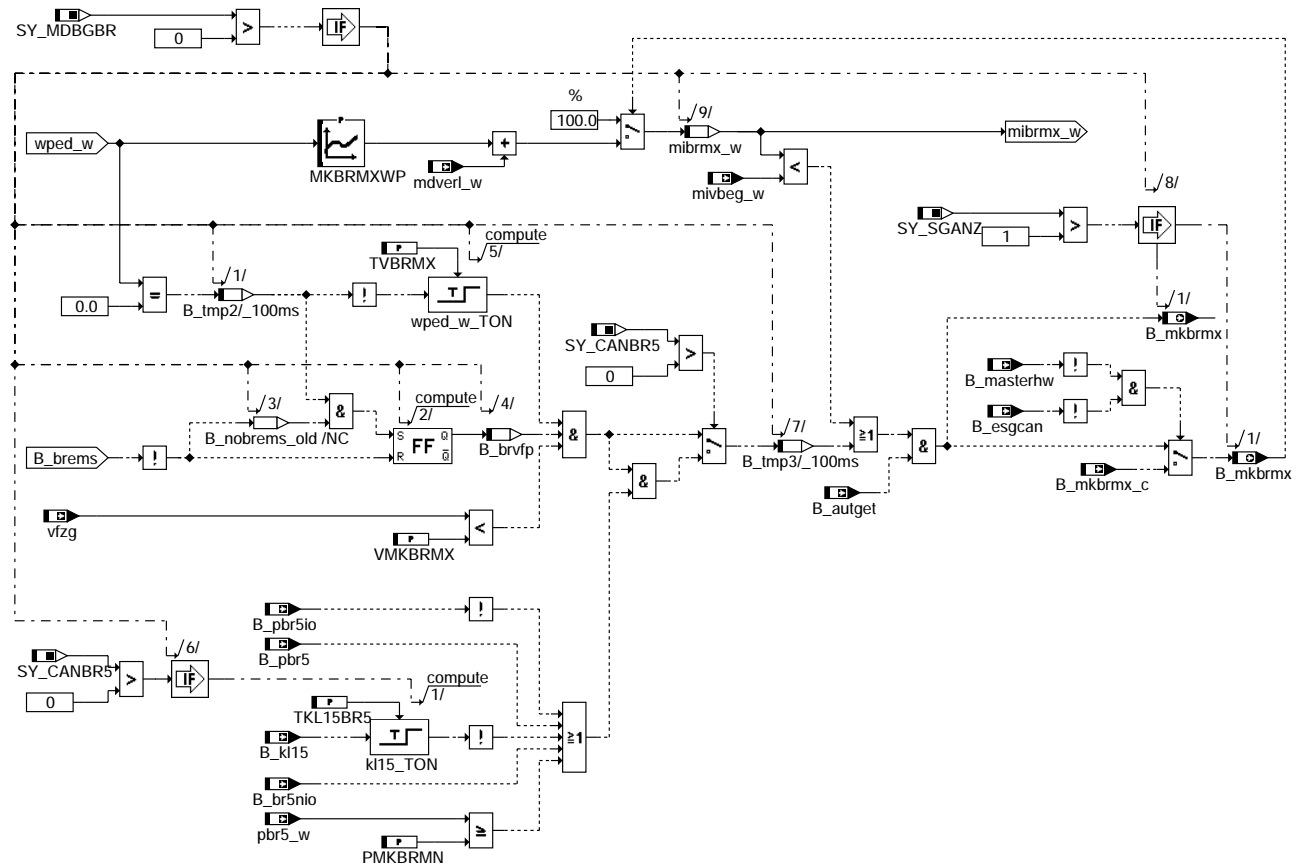


mdbgrfzg-mdbg-ga-ks

mdbgrfzg-mdbg-ga

mdbgrfzg-mdbg-ga-ks

Teilfunktion MDBG_BR: Begrenzungsmoment zur Unterstützung der Bremse



mdbgrfzg-mdbg-br

ABK MDBGRFZG 1.40.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWMDBGFZ			FW	Codewort Fahrzeugseitige Momentenbegrenzung
KFMDBGRG	nmot	gangi	KF	Kennfeld mit dem Wert der Momentenbegrenzung
KFMDBGRK	nmot	nvquot_w	KF	Momentenbegrenzung zum Kupplungsschutz
MDGENOT	nmot		KL	Maximales Getriebemoment bei CAN-Ausfall oder Störung
MKBRMXWP	wped_w		KL	Maximal zulässiges Kupplungsmoment bei betätigter Bremse
PMKBRMN			FW	Schwellwert für Aktivierung der Begrenzung wg. Bremsdruck
TKL15BR5			FW	Einschaltverzögerung Status Klemme 15 Bremse 5
TMMIBGR			FW	tmot-Schwelle für Freigabe Momentenbegrenzung
TRBGRK			FW	Verzögerungszeit nach Anrollen für Kupplungsmomentbegrenzung
TVBRMX			FW	Verzögerungszeit für Aktivierung der Brettfunktion
VMIBGR			FW	v-Schwelle für Freigabe Momentenbegrenzung
VMIBGRK			FW	Geschwindigkeitsschwelle für Kupplungsmomentbegrenzung beim Anfahren
VMKBRMX			FW	Geschwindigkeitsschwelle für Kupplungsmomentbegrenzung bei betätigter Bremse

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_ALLRAD	SYS (REF)	Systemkonstante Allrad
SY_CANBR5	SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Bremse 5
SY_MDBGBR	SYS (REF)	Momentenbegrenzung Bremse
SY_MDBGGA	SYS (REF)	Gangabhängige Momentbegrenzung ist aktiv
SY_SGANZ	SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_autget	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBKD, CANECU,- DKUPPL, ...	EIN	Bedingung Automatikgetriebe
B_br5nio	EGEG	MDBGRFZG	EIN	Empfang der Bot. Bremse 5 oder ihres Inhalts nicht i.O.
B_brems	EGEG	ARMD, DKUPPL,- DMDSTP, FGRABED,- GGPED, ...	EIN	Bedingung Bremse betätigt
B_brvfp	MDBGRFZG		LOK	Bedingung Bremse betätigt vor Fahrpedal
B_esgcan		DMDSTP, DUF,- MDBGRFZG, SREAKT, TKMWL	EIN	Bedingung Fehler SG-CAN bei 2 ME-Steuergeräten



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_kl15	SYSCON	ADVE, BBSYSCON,- BGCVN, BGLBK, BKS, ...	EIN	Bedingung Klemme 15
B_masterhw		BGDVE, BGLAMOD,- BGMIL, DMDFOF,- DMDFON, ...	EIN	Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)
B_mdmxge	GGCEGS	MDBGRFZG	EIN	Bedingung maximales Moment bei dem Getriebeotlauf
B_miallgr		MDBGRFZG	EIN	Bedingung gültige Momentenbegrenzung vom Verteilergetriebe
B_mkbrmx	MDBGRFZG		AUS	Bedingung Kupplungsmomentbegrenzung bei betätigter Bremse aktiv
B_mkbrmx_c		MDBGRFZG	EIN	Momentenbegrenzung bei aktiver Bremse über CAN
B_pbr5		MDBGRFZG	EIN	Vorzeichen des Bremsdrucks aus Bremse5-Bot. (plausibilisiert)
B_pbr5io		MDBGRFZG	EIN	Gültigkeit des Bremsdrucks aus Bremse5-Bot. (plausibilisiert)
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
mdverl_w	LLRMD	ARMD, GGCASR,- GGCEGSPL, MDASGPH, MDBGRFZG, ...	EIN	Motor-Verlustmoment
miallgr_w		MDBGRFZG	EIN	indiziertes Begrenzungsmoment vom Verteilergetriebe
mibgrbr_w		MDBGRFZG	EIN	begrenzt Moment aus Bremsanforderung
mibgrfz_w	MDBGRFZG	MDBGRMOT	AUS	begrenzt Sollmoment durch Fahrzeug
mibgrfzl_w	MDBGRFZG	MDBGRMOT	AUS	begrenzt Sollmoment für Luftpfad durch Fahrzeug
mibgrg_w	MDBGRFZG		LOK	gangabhängige Momentenbegrenzung
mibrmx_w	MDBGRFZG		LOK	Maximal zulässiges Moment bei betätigter Bremse
mifamx_w	GGPED	MDBGRFZG	EIN	maximales indiziertes Motormoment Fahrerwunsch im PWG-Notfahren
mivbeg_w	MDFAFI	HDRPSOL, MDBGRFZG, MDRWS	EIN	indiziertes Fahrerwunschmoment vor Änderungsbegrenzung
mkbgr_w		MDBGRFZG	EIN	maximales Kupplungsmoment von Automatikgetriebe
mkfamx_w	GGPED	MDBGRFZG	EIN	maximales Kupplungsmoment Fahrerwunsch im PWG-Notfahren
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nvquot_w	BBGANG	ARMD, MDBGRFZG, M-EIN DRWS		Quotient Motordrehzahl nmot / Fahrgeschwindigkeit vfzg
pbr5_w		MDBGRFZG	EIN	Bremsdruck aus Bremse5-Bot. (plausibilisiert)
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, BBGANG, BDEMAB, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
wped_w	GGPED	ARMD, BBKD,- BGFAWU, BGRLSOL,- BGWPFGR, ...	EIN	normierter Fahrpedalwinkel

FB MDBGRFZG 1.40.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %MDBGRFZG berechnet eine reduzierende Momentenanforderung des Fahrzeugs, die in der Funktion %MDBGRMOT mit reduzierenden Momentenanforderungen des Motors zu einer begrenzenden Gesamtanforderung koordiniert wird. Die reduzierende Gesamtanforderung aus der Funktion %MDBGRMOT wird in der Koordination der Momente (%MDKOL, %MDKOG) berücksichtigt. Die Ausgangsgröße mibgrfzl_w wirkt auf den 'langsamen' Luftpfad, während mibgrfz_w den 'schnellen' kurbelwinkelsynchronen Pfad begrenzt.

Teilfunktion MDBG_GA:

Für die Typisierung der Fahrzeuge muß eventuell das Moment in Abhängigkeit vom Gang und von der Drehzahl begrenzt werden (KFMDBGRG). Diese Begrenzung ist nur aktiv, wenn die Motortemperatur und die Fahrzeuggeschwindigkeit eine applizierbare Schwelle überschritten haben. Da in das Kennfeld KFMDBGRG Kupplungsmomente bezogen auf MDNORM eingetragen werden, muß das Verlustmoment addiert werden, um ein inneres Moment (positive Schleife im p-v-Diagramm) zu erhalten. Alternativ kann bei Automatikgetrieben (B_outget=1) und bei Setzen des Codewords auf das z. B. von %CAN kommende begrenzende Kupplungsmoment umgeschaltet werden. Beim Allrad bzw. Verteilergetriebe kann das Moment auf miallgr_w begrenzt werden, soweit das Bit B_miallgr gesetzt ist. Über die Kennlinie MDGENOT kann das Moment bei CAN-Störung bzw. Ausfall abhängig von der Drehzahl begrenzt werden. Die Begrenzung wirkt sowohl auf die Zündung als auch auf den Luftpfad.

Teilfunktion MDBG_GA_KS:

Um die Kupplung bei einem Anfahrvorgang mit hoher Motordrehzahl und schleifender Kupplung zu schützen, kann das Motormoment über das Kennfeld KFMDBGRK abhängig von der Drehzahl und dem Drehzahl-Geschwindigkeitsquotienten begrenzt werden. Die Momentenbegrenzung wird über das Codewort CWMDBGFZG aktiviert und nach Ablauf der Verzögerungszeit TRBGRK nach Anrollen wirksam. Wird die Geschwindigkeitsschwelle VMIBGRK überschritten wird die Begrenzung unwirksam.

Teilfunktion MDBG_BR:

Ist beim Betätigen des Bremspedals das Fahrpedal nicht betätigt und liegt die Fahrzeuggeschwindigkeit unterhalb einer Schwelle, wird das indizierte Motormoment so begrenzt, dass das Kupplungsmoment eine pedalwertabhängige Schwelle nicht überschreitet. Auf diese Weise soll gewährleistet werden, dass bei unbeabsichtigtem gleichzeitigem Betätigen von Bremse und Gaspedal das von der Bremse erzeugte Moment an den Rädern immer größer ist als das vom Motor erzeugte, so dass das Fahrzeug nicht ungewollt losfährt. Als Aktivierungsbedingung wird die logische Information des Bremslichtschalters B_brems ausgewertet. Zusätzlich kann eine Bremsdruckschwelle hinzugefügt werden. Damit wird die Begrenzung nur bei stark gedrückter Bremse aktiviert. Um eine Aktivierung bei fehlerhaften Bremsdrücken sicherzustellen darf PMKBRMN maximal mit 409,5 bar bedatet werden.



APP MDBGRFZG 1.40.0 Applikationshinweise

KFMDBGRG

=====

Das Kennfeld KFMDBGRG besitzt 7 Stützstellen.

- Bei Fahrzeugen mit 5 Ganggetriebe ist für jeden Gang eine Stützstelle vorgesehen.
- Für Fahrzeuge mit 6 Ganggetriebe reicht die Anzahl der Stützstellen nicht mehr aus. Ein Gang muß interpoliert werden. Vorzugsweise sollte die Stützstelle für den 5. Gang weggelassen werden, damit dieser aus dem 4. und 6. Gang ermittelt werden kann. Achtung, wird der 6. Gang weggelassen, würde dieser ungünstigerweise aus dem 5. und dem Rückwärtsgang interpoliert.

CWMDBGFZ

=====

bit 7 6 5 4 3 2 1 0

```

+-----+
CWMDBGFZG | x x x x x x x |
+-----+

```

```

          ^ ^ ^ ^
          | | | |
          | | | +- Umschalten auf externe gangabhängige Begrenzung bei Automatikgetrieben
          | | +--- Aktivierung der Begrenzung auf dem kurbelwellensynchronen Pfad
          | +----- Umschalten auf externes Begrenzungsmoment zur Unterstützung der Bremse
          +----- Aktivierung der Kupplungsschutzbegrenzung

```

CWMDBGFZG=0+2+0+0+0 =2

Nach der Auftrennung der Funktion %MDBGRG in eine fahrzeugspezifische Funktion (%MDBRGFZG) und eine motorspezifische Funktion (%MDBGRMOT) wurden zwei neue Codewörter angelegt.

Die folgende Tabelle zeigt wie die Bitpositionen des alten Codeworts (CWMDBGRG) auf die neuen Codewörter (CWMDBGMT, CWMDBGFZ) aufgeteilt wurden.

CWMDBGRG	CWMDBGMT	CWMDBGFZ	Erklärung
0	-	0	Umschalten auf externe gangabhängige Begrenzung bei Automatikgetrieben
1	-	1	Aktivierung der Begrenzung auf dem kurbelwellensynchronen Pfad
2	entfällt	-	Umschalten auf externe motortemperaturabhängige Begrenzung
3	-	2	Umschalten auf externes Begrenzungsmoment zur Unterstützung der Bremse
4	0	-	Umschalten auf Motortemperatur oder Motortemperatur von Kombiinstrument
5	-	3	Aktivierung der Kupplungsschutzbegrenzung

Default Werte:

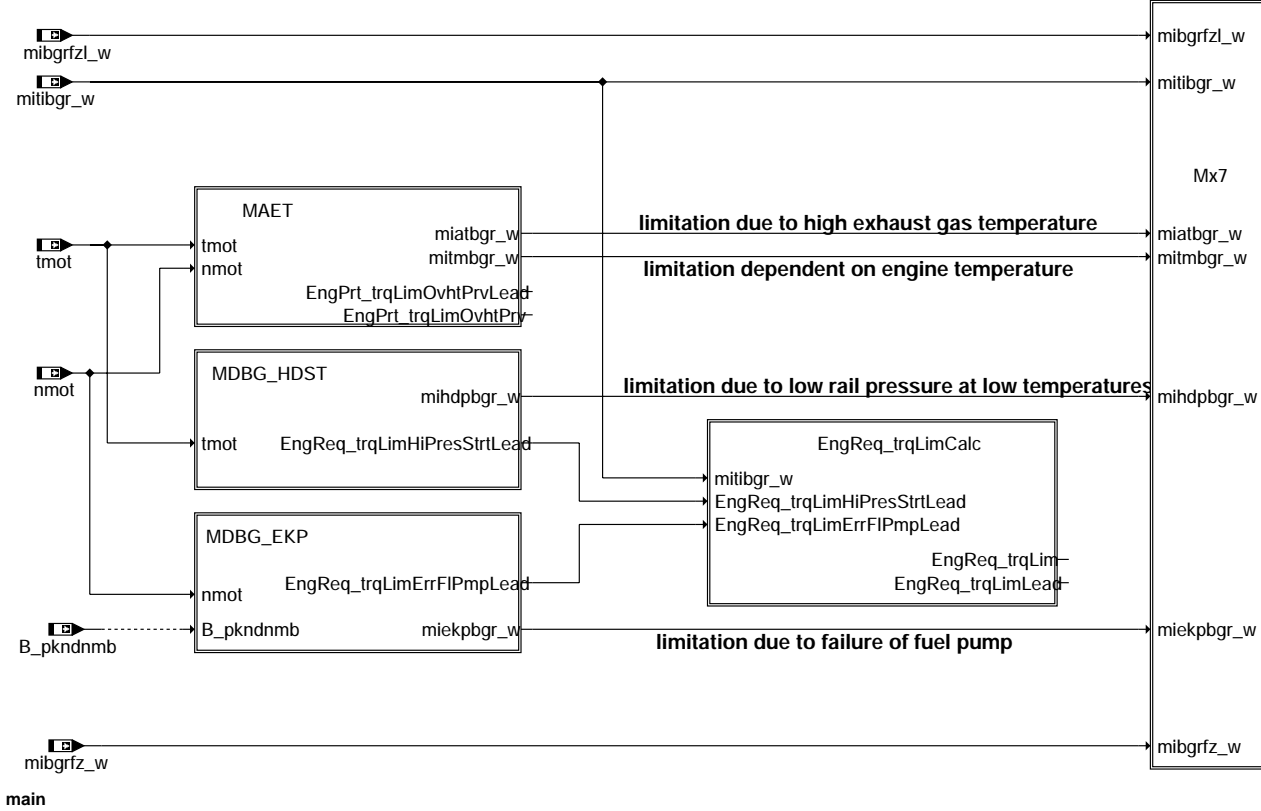
TVBRMX = 0 Sec wählen

FU MDBGRMOT 1.60.0 Motorspezifische Momentenbegrenzungen

FDEF MDBGRMOT 1.60.0 Funktionsdefinition

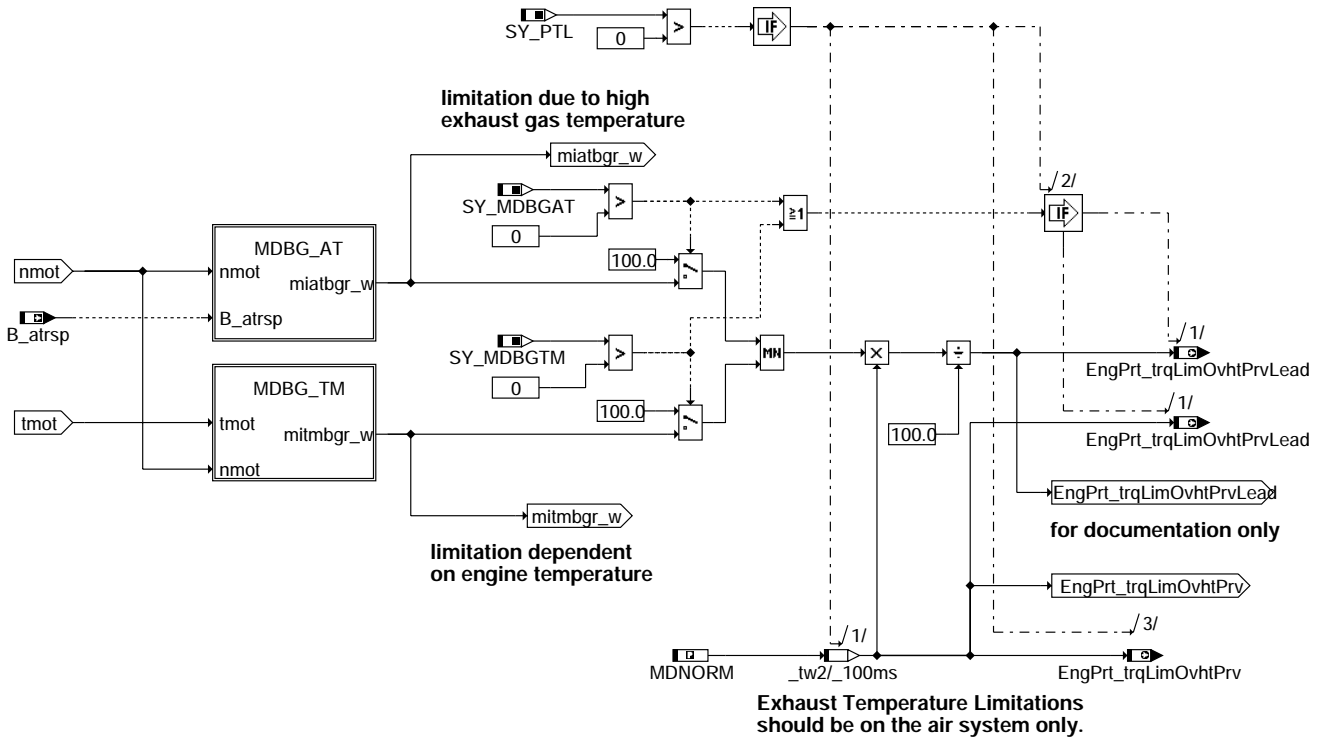
!!! ATTENTION !!!

Hierarchy "EngReq_trqLimCalc" is only computed if SY_PTL > 0, otherwise (SY_PTL = 0) hierarchy "Mx7" is computed !!!



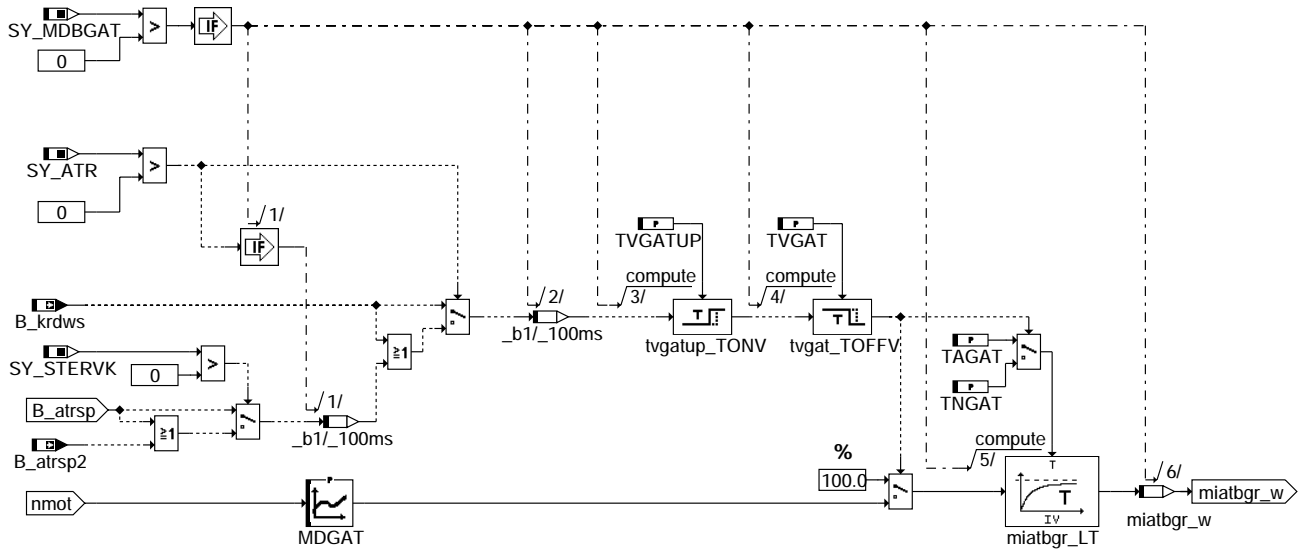
main

mdbgrmot-main

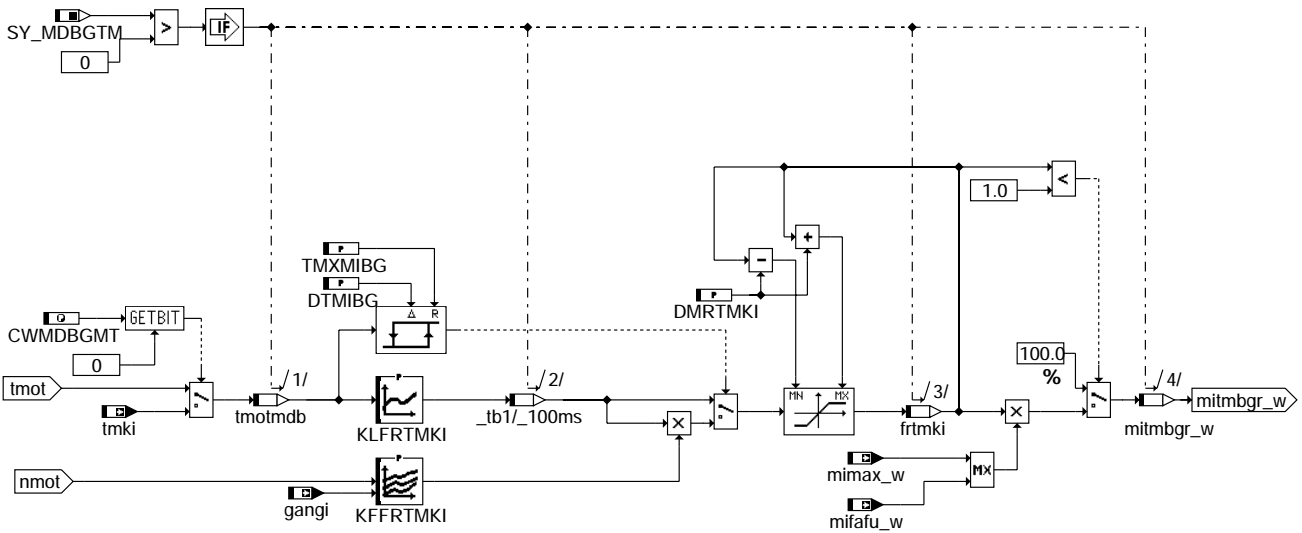


maet

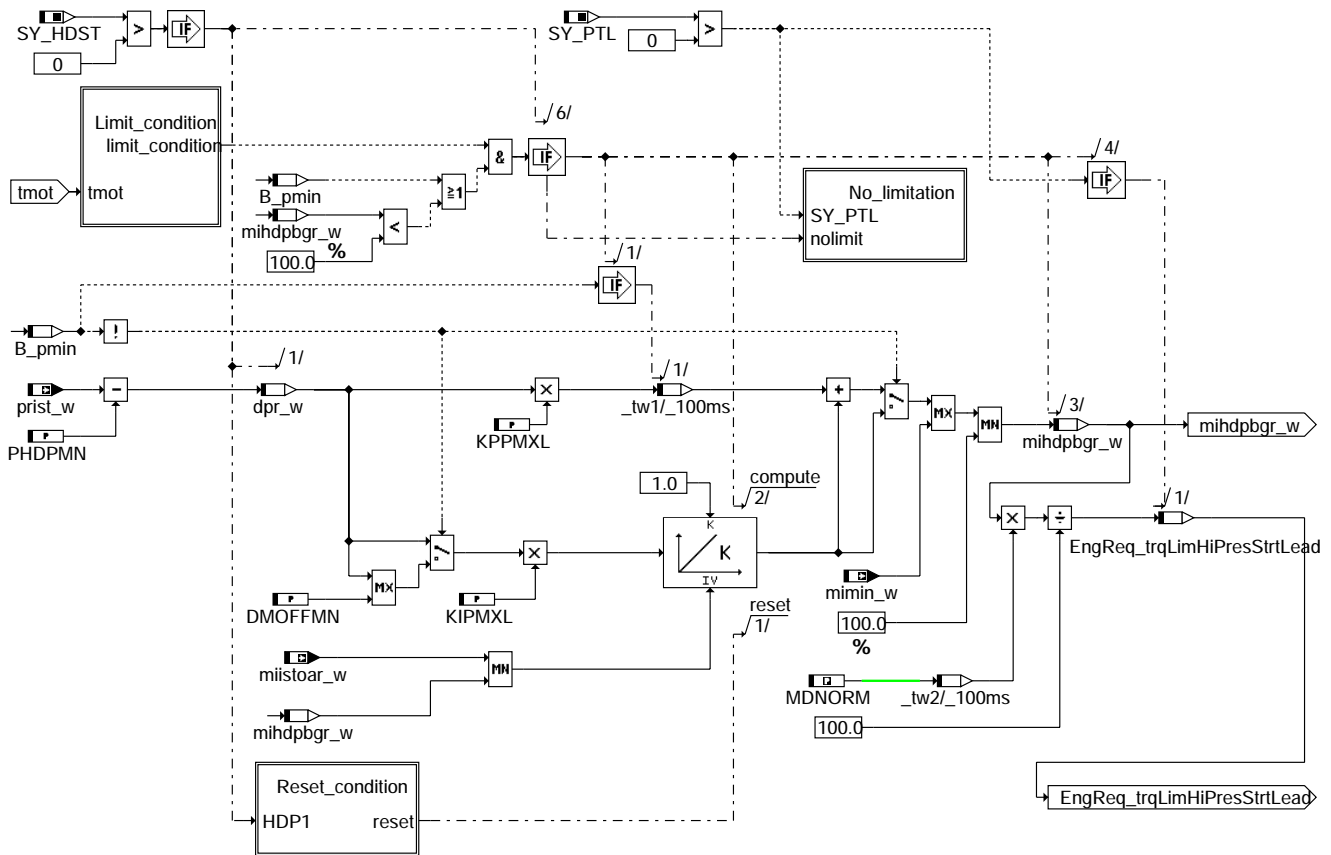
mdbgrmot-maet



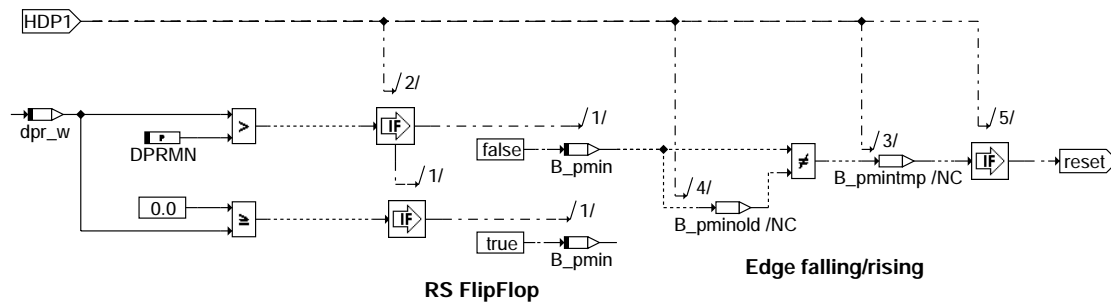
mdbg_at



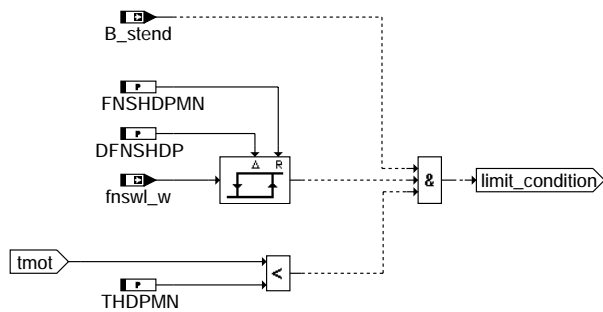
mdbg_tm



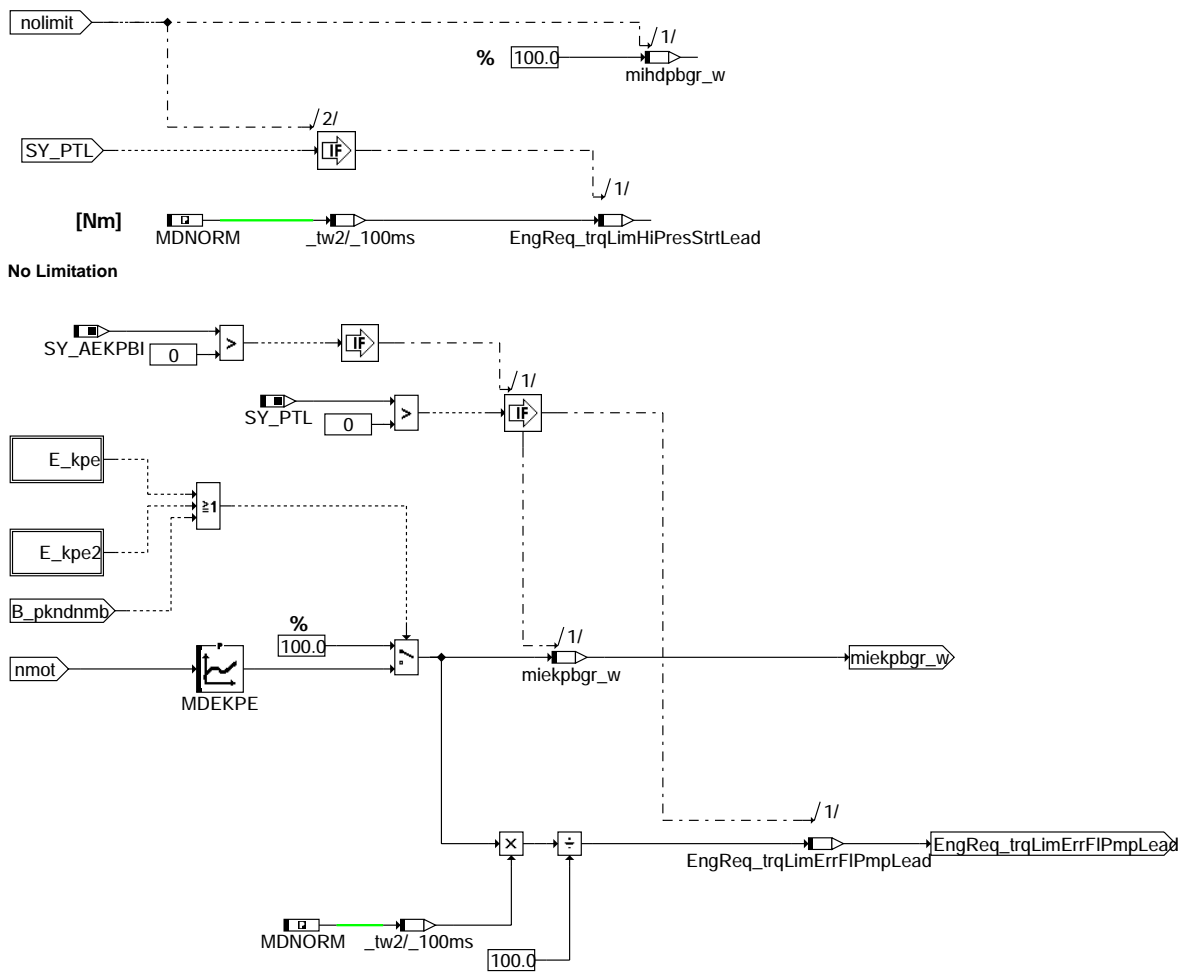
mdbg_hdst



Reset conditions



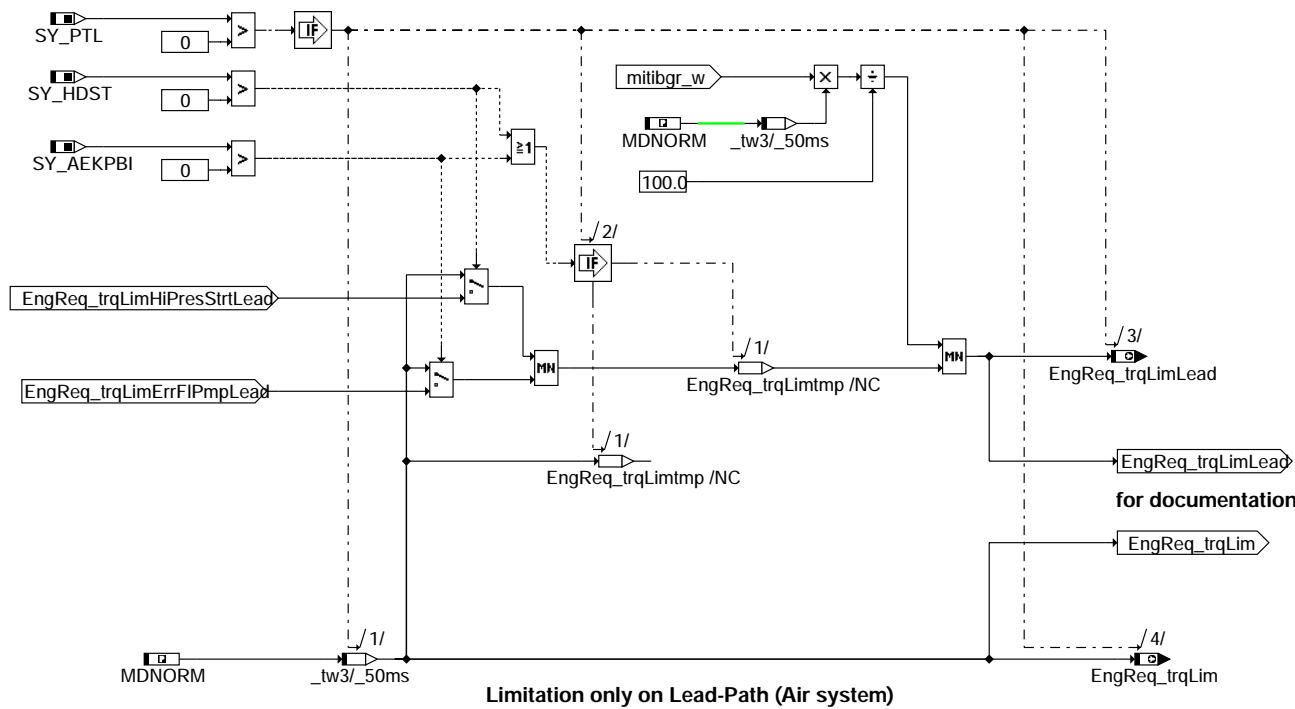
Limit conditions



mdbgrmot-no-limitation

mdbgrmot-mdbgr-ekp

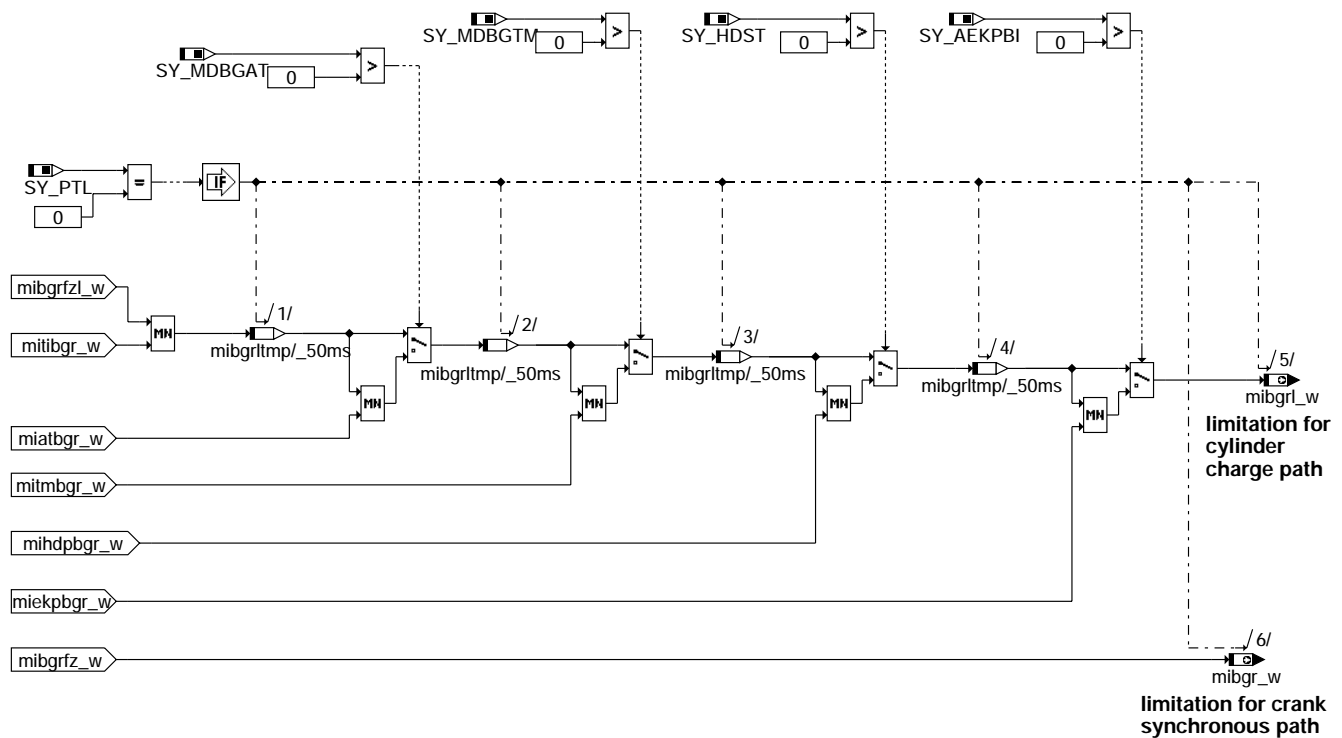
mdbg_ekp



mdbgrmot-engreq-trqlimcalc

EngReq_trqLimCalc

for documentation only



Mx7

ABK MDBGRMOT 1.60.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWMDBGMT			FW	Codewort MDBGRMOT
DFNSHDP			FW	Delta für Hysterese von Faktor Nachstart und Warmlauf
DMOFFMN			FW	Minimale Steigung zur Aufregelung des begrenzenden Moments für HDP
DMRTMKI			FW	Inkrement für Regelfaktor Momentenbegrenzung über Motortemperatur
DPRMN			FW	Minimaler Delta Raildruck für HDP
DTMIBG			FW	Delta Temperatur für Hysterese Breite
FNSHDPMN			FW	Mindestwert für Faktor im Nachstart und Warmlauf
KFFRTMKI	nmot	gangi	KF	Faktor für Momentenbegrenzung abhängig von Drehzahl und gang
KIPMXL			FW	Verstärkungsfaktor I-Anteil für begrenzendes moment bei HDP
KLFRMTKI	tmotmdb		KL	Kennlinie Regelfaktor aus Motortemperatur
KPPMXL			FW	Verstärkungsfaktor P-Anteil für begrenzendes Moment bei HDP
MDEKPE	nmot		KL	Momentenbegrenzung für Luftpfad bei Ausfall EKP
MDGAT	nmot		KL	Kennlinie Momenten begrenzung bei zu hoher Abgastemperatur
MDNORM			FW (REF)	Maximales indiziertes Motormoment für Moment-Normierung
PHDPMN			FW	Minimal zulässiger Raildruck für HDP
TAGAT			FW	Zeitkonstante Abregelung Momenten begrenzung
THDPMN			FW	Temperaturschwelle zur Momentenbegrenzung für HDP
TMXMIHG			FW	Maximal Motor Temperatur für Moment Begrenzung
TNGAT			FW	Zeitkonstante Eingriff Momenten begrenzung Abgastemperatur
TVGAT			FW	Verzögerung Momenten begrenzung Abgastemperatur
TVGATUP			FW	Einschalt-Verzögerung Momentenbegrenzung Abgastemperatur

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_AEKPBI	SYS (REF)	Systemkonstante zweite EKP
SY_ATR	SYS (REF)	Systemkonstante Abgastemperaturregler vorhanden
SY_HDST	SYS (REF)	Systemkonstante Hochdruckstart
SY_MDBGAT	SYS (REF)	Momentenbegrenzung wegen Abgastemperatur
SY_MDBGTM	SYS (REF)	Momentenbegrenzung wegen Motortemperatur
SY_PTL	SYS (REF)	Physikalische Momentenstufen gewählt
SY_STERVK	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_atrsp	ATR	MDBGRMOT	EIN	Bedingung Abgastemperaturregler gestoppt
B_atrsp2	ATR	MDBGRMOT	EIN	Bedingung Abgastemperaturregler Bank 2 gestoppt
B_krdws	BBKR	DMDSTP, KRADAP, KRREG, MDBGRMOT, NMAXMD, ...	EIN	Bedingung Klopfregelung Sicherheitsspätpverstellung
B_pkndnmb		MDBGRMOT	EIN	Bedingung Moment bei zu niedrigem Kraftstoffdruck begrenzen
B_pmin	MDBGRMOT		LOK	Bedingung zu niedriger Raildruck (HDP)
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE, AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
DFP_KPE	MDBGRMOT		DOK	SG-int. Fehlerpfad-Nr.: EKP-Relais Endstufe



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
DFP_KPE2	MDBGRMOT		DOK	SG-int. Fehlerpfad-Nr.: EKP2-Relais Endstufe
dpr_w	MDBGRMOT		LOK	Druckanforderung (HDP)
E_kpe	DEKPE	MDBGRMOT	EIN	Errorflag: EKP-Relais Endstufe
E_kpe2		MDBGRMOT	EIN	Errorflag: EKP-Relais Endstufe 2
EngPrt_trqLimOvhtPrv	MDBGRMOT		AUS	Momentenbegrenzung aufgrund erhöhter Motor-/Abgastemperaturen
EngPrt_-trqLimOvhtPrvLead	MDBGRMOT		AUS	Momentenbegrenzung (Luftpfad) aufgrund erhöhter Motor-/Abgastemperaturen
EngReq_trqLim	MDBGRMOT		AUS	Momentenbegrenzung aufgrund Motoranforderungen
EngReq_-trqLimErrFIPmpLead	MDBGRMOT		LOK	Momentenbegrenzung (Luftpfad) aufgrund Ausfall EKP
EngReq_-trqLimHiPresStrtLead	MDBGRMOT		LOK	Momentenbegrenzung (Luftpfad) aufgrund zu niedrigem Raildruck (HDP)
EngReq_trqLimLead	MDBGRMOT		AUS	Momentenbegrenzung (Luftpfad) aufgrund Motoranforderungen
fnsww	ESNSWL	BDEMST, DCV, GK,- MDBGRMOT, UFRKC	EIN	Faktor Nachstart und Warmlauf
frtmki	MDBGRMOT		LOK	Regelfaktor für Momentenbegrenzung aus Motortemperatur
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
miatbgr_w	MDBGRMOT		LOK	Momentenbegrenzung bei zu hoher Abgastemperatur
mibgr_w	MDBGRMOT	MDAUTG, MDKOG	AUS	begrenzt Moment
mibgrfz_w	MDBGRFZG	MDBGRMOT	EIN	begrenzt Sollmoment durch Fahrzeug
mibgrfzl_w	MDBGRFZG	MDBGRMOT	EIN	begrenzt Sollmoment für Luftpfad durch Fahrzeug
mibgrl_w	MDBGRMOT	MDKOL	AUS	indiziertes Soll-Moment für Momentbegrenzung Luftpfad
miekpbgr_w	MDBGRMOT		LOK	Momentenbegrenzung durch Ausfall EKP
mifafu_w	MDKOL	MDASG, MDBGRMOT	EIN	Fahrmomentenwunsch für Füllung
mihdpbgr_w	MDBGRMOT		LOK	Momentenbegrenzung bei zu niedrigem Raildruck bei Hochdruckstart
miistoar_w	MDAUTG	MDBGRMOT, MDFAFI, NMAXMD	EIN	Istmoment ohne Antriebsanteil
mimax_w	MDMAX	CANECU, MDASG,- MDBGRMOT, MDFAFI, MDKOG, ...	EIN	maximal erreichbares indiziertes Moment
mimin_w	LLRMD	MDBGRMOT, MDFAFI, MDRWS, MRKOMD, V- MAXMD	EIN	Minimales Motor-Moment
mitbgr_w	AWEA	MDBGRMOT	EIN	begrenzt Moment aus ti-Regelung bei ununterbrochener Einspritzung
mitmbgr_w	MDBGRMOT		LOK	Momentenbegrenzung durch erhöhte Motortemperatur
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
prist_w	HDRPIST	AEKP, AES, AMSV,- AWEA, BBSTHDR, ...	EIN	Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)
tmki		BGVMAX, GGTFM,- KMTR, KOS, LDRLMX, ...	EIN	Motortemperatur aus Kombiinstrument
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tmotmdb	MDBGRMOT		LOK	Motor-Temperatur für Momentenbegrenzung

FB MDBGRMOT 1.60.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion ist sowohl für Mx7/Mx9-Systeme wie auch für Mx17-Systeme verwendbar. Bei ETS-Systemen (SY_PTL > 0) wird die Teilfunktion EngReq_trqLimCalc verwendet, ansonsten wird die Teilfunktion Mx7 verwendet. Je nach eingesetztem System ist also eine der beiden Hierarchien irrelevant.

Für Mx7/Mx9-Systeme:

Die Funktion berechnet eine reduzierende Momentenanforderung, die in der Koordination der Momente (%MDKOL, %MDKOG) berücksichtigt wird. mibgrl_w, das in der MIN-Auswahl in der %MDKOL berücksichtigt wird, wirkt nur auf den 'langsamen' Luftpfad. mibgr_w wirkt auf den 'schnellen' kurbelwinkelsynchronen Pfad in der %MDKOG.

Es werden motorspezifische Begrenzungsmomente berechnet, die im Folgenden beschrieben sind. Diese funktionsintern berechneten Begrenzungsmomente werden mit den reduzierenden Momentenanforderungen des Fahrzeugs (mibgrfz_w, mibgrfzl_w) zu einer begrenzenden Gesamtanforderung koordiniert.

Für ETS-Systeme:

In dieser Funktion werden sämtliche begrenzende Momente von relativen Größen [%] in absolute Momente [Nm] umgerechnet. Die Ausgangsschnittstellen für ETS-Systeme werden in der Koordinationsfunktion EngDem_trqLimCoord weiterverwendet und einkoordiniert. Sämtliche Momentenbegrenzungen wirken auf dem langsamen Luft-Pfad. Deshalb wird der kurbelwellensynchrone Pfad direkt mit MDNORM belegt und ausgegeben.

1 Teilfunktion MAET

In dieser Hierarchie werden die begrenzenden Momente aufgrund zu hoher Temperaturen im Motor oder im Abgassystem angefordert. Für ETS erfolgt eine Koordination der beiden begrenzenden Momente, deren Ergebnis in der Funktion EngDem_trqLimCoord berücksichtigt wird.

2 Teilfunktion MDBG_AT:

Falls die Bedingung Klopfregelung Sicherheitsspätverstellung gesetzt ist oder der Abgastemperaturregler gesperrt ist, wird das Moment als Funktion der Drehzahl begrenzt. Die Änderung des Momentes wird gefiltert. Nachdem die Bedingungen abgelaufen sind, ist die Begrenzung noch für eine applizierbare Zeit aktiv, damit beim Toggeln der auslösenden Bedingungen kein Toggeln der Begrenzung auftritt. Das Einschalten kann über die applizierbare Zeit TVGATUP verzögert werden. Hierdurch können kurze Impulse der Länge TVGATUP unterdrückt werden, z.B. bei kurzzeitigem Anschlagen an die Fettgrenze.

3 Teilfunktion MDBG_TM:

Steigt die Motortemperatur auf einen zu hohen Wert, wird mittels eines änderungsbegrenzten Faktors frtmki das maximale Moment bei Vollast runterskaliert, so daß eine Begrenzung des Momentes über den Luftpfad stattfindet (mitmbgr_w). Der Begrenzungsfaktor wird wie folgt berechnet:

1. Nach Überschreiten einer Temperaturschwelle, die in der Kennlinie KLFRTMKI definiert ist, wird der Faktor kleiner 1,
2. Nach Überschreiten einer zweiten Temperaturschwelle, die der im Fall i entsprechen sollte, wird mittels eines gang- und drehzahlabhängigen Faktors zusätzlich geregelt. Dieser Faktor wird erst nach Unterschreiten einer Hystereseschwelle DTMIBG deaktiviert.

Diese Begrenzung ist nur aktiv, wenn der Regelfaktor frtmki kleiner 1 wird.



4 Teilfunktion MDBG_HDST

Bei sehr niedrigen Temperaturen kann es vorkommen, dass bei einem Hochdruckstart (SY_HDST > 0) nicht genügend Raildruck aufgebaut werden kann, um das gewünschte Moment stellen zu können. Nach dem Hochdruckstart erfolgt in der Regel eine Lasterhöhung, verursacht durch das Losfahren des Fahrers. In diesem Fall ist es möglich, dass der Rail-Druck "zusammenbricht". Um einen Mindestdruck zu gewährleisten, muss das gestellte Moment begrenzt werden. Bei einer Zunahme des Raildruckes kann das begrenzende Moment langsam wieder erhöht werden.

5 Teilfunktion MDBG_EKP:

Fällt bei einem Projekt mit zwei Elektrokraftstoffpumpen (EKP) eine EKP aus, führt das zur Ausmagerung bei hohen Drehzahlen und Lasten. Zum Schutz der Bauteile wird bei erkanntem Pumpenausfall das Moment füllungsseitig begrenzt. Die Kennline muss so angepasst werden, dass die Ausmagerung unterbleibt.

6 zusätzliches Feature

Befinden sich die Einspritzventile im Dauerbetrieb, so kann über das Moment mitibgr_w das Moment über den Luftpfad begrenzt werden. Dieser Betriebspunkt kann erreicht werden, wenn die Einspritzventile an ihre obere Kapazitätsgrenze kommen und nicht mehr Moment aufbauen können. Damit wird ein Ausmagern des Motors bei steigender Momentenanforderung vermieden.

7 Teilfunktion EngReq_trqLimCalc

In dieser Hierarchie erfolgt die Koordination der begrenzenden Momente für *Engine Requests*. Das Ergebnis der Koordination wird in der Funktion *EngDem_trqLimCoord* berücksichtigt.

8 Teilfunktion Mx7

In dieser Hierarchie erfolgt die Koordination der Begrenzungsmomente. Das Minimum aus allen Begrenzungsmomenten aus Motorfunktionalitäten und Fahrzeugfunktionalitäten wird gebildet und in der Momentenkoordination berücksichtigt.

APP MDBGRMOT 1.60.0 Applikationshinweise

```

bit          7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CWMDBGMT | x x x x x x x x |
+-----+
            ^
            +- Umschalten auf Motortemperatur oder Motortemperatur vom Kombiinstrument
    
```

Nach der Auftrennung der Funktion %MDBGRG in eine fahrzeugspezifische Funktion (%MDBGRFZG) und eine motorspezifische (%MDBGRMOT) wurden zwei neue Codewörter angelegt.

Die folgende Tabelle zeigt wie die Bitposition des alten Codeworts (CWMDBGRG) auf die neuen Codewörter (CWMDBGMT, CWMDBGFZ) aufgeteilt wurden.

CWMDBGRG	CWMDBGMT	CWMDBGFZ	Erklärung
0		0	Umschalten auf externe gangabhängige Begrenzung bei Automatikgetrieben
1		1	Aktivierung der Begrenzung auf dem kurbelwellensynchronen Pfad
2	entfällt		Umschalten auf externe motortemperaturabhängige Begrenzung
3		2	Umschalten auf externes Begrenzungsmoment zur Unterstützung der Bremse
4	0		Umschalten auf Motortemperatur oder Motortemperatur von Kombiinstrument

KLFRTMKI Der Kennwert mit aktiver Bedatung (Faktor<1) sollte TMXMIBG entsprechen. Beispiel, wenn eine Md-Begrenzung bei t_{mot} > 100°C mit einer Hysterese von 5°C aktiviert werden soll:

```

TMXMIBG=100; DTMIBG=5°C
KLFRTMKI (tmot) 100 102 104
          (Faktor) 1,0 0,9 0,8
    
```

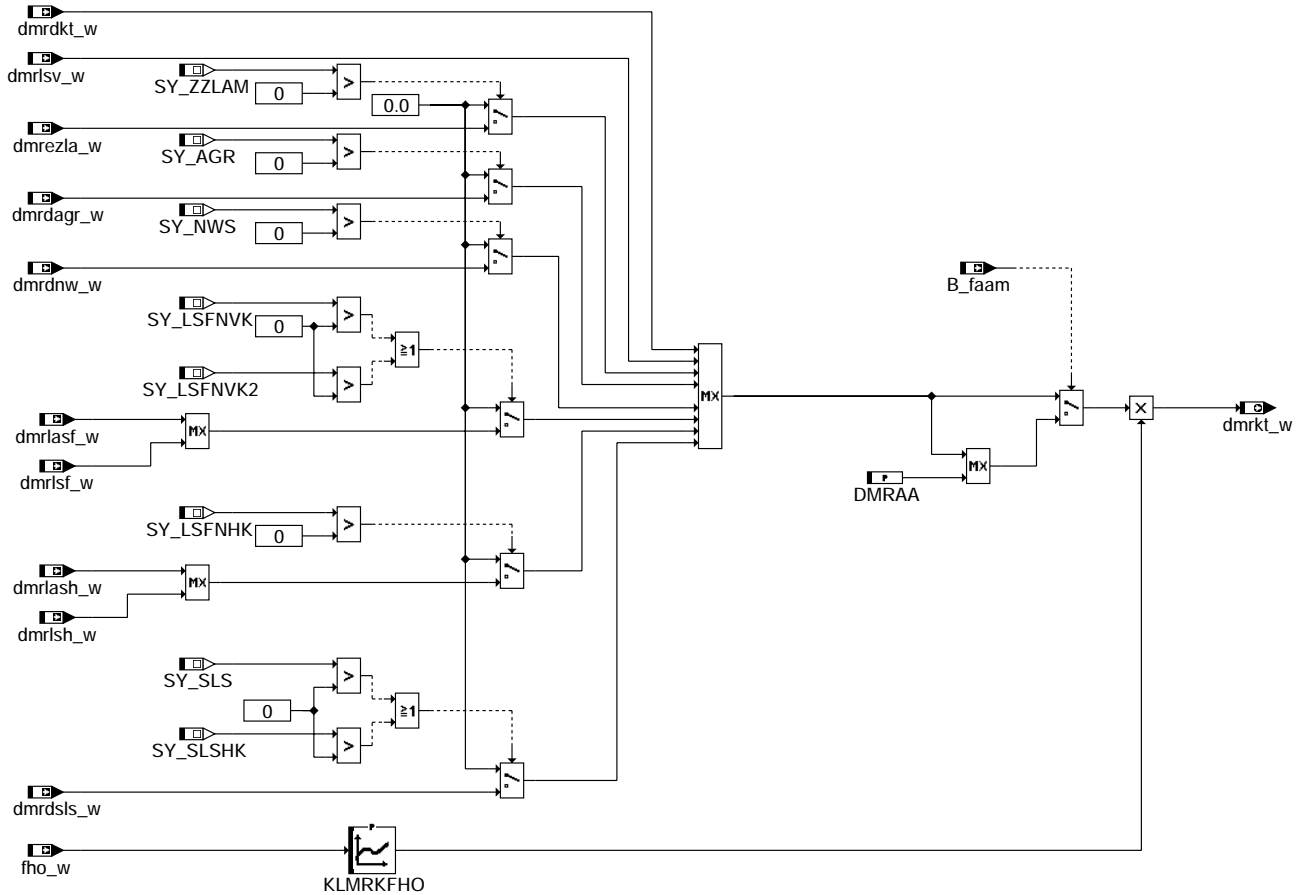
Default Werte: DTMIBG =0°C; TMXMIBG=144°C or max. werte

```

DFNSHDP = 0; FNSHDPMN = 0;
THDPMN = -20°C
PHDPMN = 0 MPa; DMOFFMN = 0 MPa
KIPMXL = 1; KPPMXL = 1
DPRMN = 0 MPa
    
```

FU MDTRIP 1.80.0 Berechnung der Momentenreserve im Kurztrip

FDEF MDTRIP 1.80.0 Funktionsdefinition



mdtrip-main

ABK MDTRIP 1.80.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
DMRAA			FW	allgemeine Momentenreserve Kurztrip
KLMRKFHO	fho_w		KL	Korrekturfaktor Drehmomentreseve höhenabhängig
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_AGR			SYS	Systemkonstante AGR vorhanden
SY_LSFNHK			SYS	Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator
SY_LSFNVK			SYS	Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden
SY_LSFNVK2			SYS	Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2
SY_NWS			SYS	Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig
SY_SLS			SYS	Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden
SY_SLSHK			SYS	Systemkonst. SLP für Einblasung vor Hauptkat: 0 = nicht eingebaut, 1 = eingebaut
SY_ZZLAM			SYS	Systemkonst. zylinderindividuelle Lambdaeegelung vorhanden
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_faam	TKDFA	MDTRIP	EIN	Anforderung allgemeine Momentenreserve Kurztrip
dmrdagr_w		MDTRIP	EIN	Momentenreserve für Diagnose AGR
dmrdkt_w	DKATSP	MDTRIP	EIN	Momenten-Reserve für Katalysatordiagnose
dmrdnw_w	NWSFAT	MDTRIP	EIN	Momentenreserve für Diagnose über Tester
dmrdsls_w		MDTRIP	EIN	Momentenreserve für Diagnose Sekundärluft
dmrezla_w		MDTRIP	EIN	Drehmomentenreserveanforderung DEZLA
dmrkt_w	MDTRIP	MDKOG, MDKOL	AUS	Momentenreserve im Kurztrip
dmrlasf_w		MDTRIP	EIN	Momenten-Reserve für Lambdasonden-Alterungsüberwachung hinter Front Kat
dmrlash_w	DLSAHK	MDTRIP, TKMWL	EIN	Momenten-Reserve für Lambdasonden-Alterungsüberwachung hinter Kat
dmrlsf_w		MDTRIP	EIN	Momenten-Reserve für Sondendiagnose hinter Front Kat
dmrlsh_w	DLSH	MDTRIP	EIN	Momenten-Reserve für Sondendiagnose hinter Kat
dmrlsv_w	DDYLSU	MDTRIP	EIN	Momenten-Reserve für Sondendiagnose vor Kat
fho_w	BGPU	BBKH, BBNWS,- BGNLLKH, BGPLGU,- BGRLMXS, ...	EIN	Korrekturfaktor Höhe (word)

FB MDTRIP 1.80.0 Funktionsbeschreibung

Die Momentenreserve `dmrkt_w` wird durch eine Max-Auswahl aus den Momentreserven der einzelnen Kurztripanforderungen gewonnen. Über das Label `DMRAA` kann eine Momentenreserve direkt in der Funktion appliziert werden. In der Kennlinie `KLMRKTHO` kann die Momentenreserve in der Höhe angepaßt werden.

APP MDTRIP 1.80.0 Applikationshinweise

KLMRKTHO:

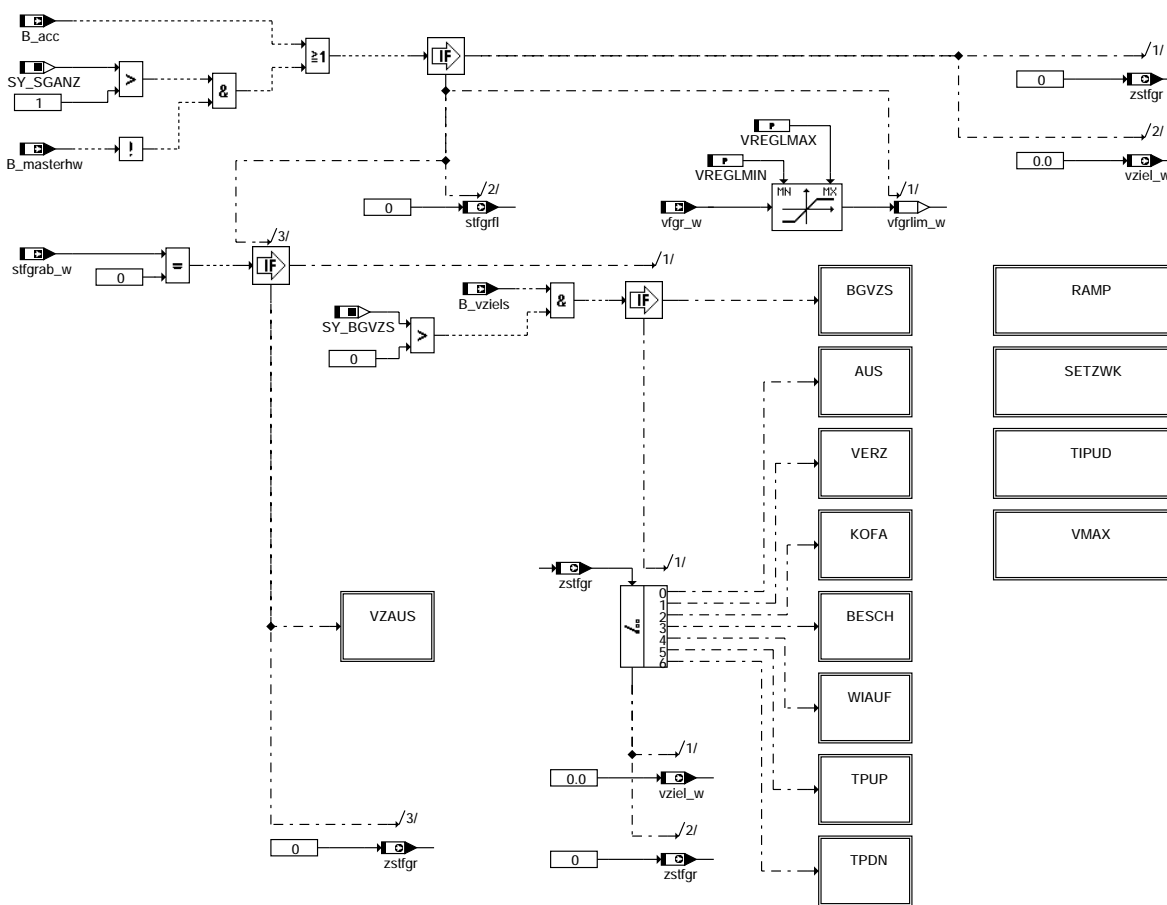
fho_w	0,75	0,90	1,00
KLMRKFHO	3	1,5	1,00

Um die Kennlinie neutral zu bedaten, an allen Stützstellen 1 eintragen.

DMRAA=0..10%

FU FGRFULO 1.130.1 Funktionslogik Fahrgeschwindigkeitsregler

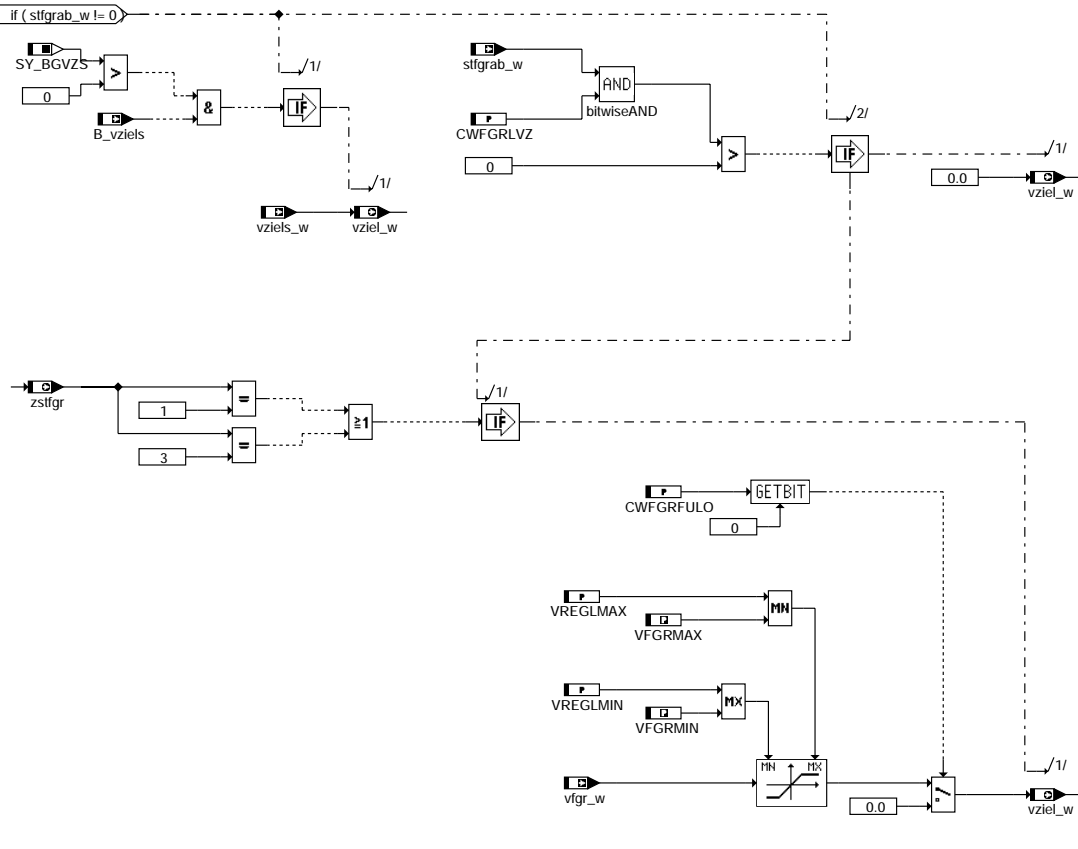
FDEF FGRFULO 1.130.1 Funktionsdefinition



fgrfulo-main

fgrfulo-main

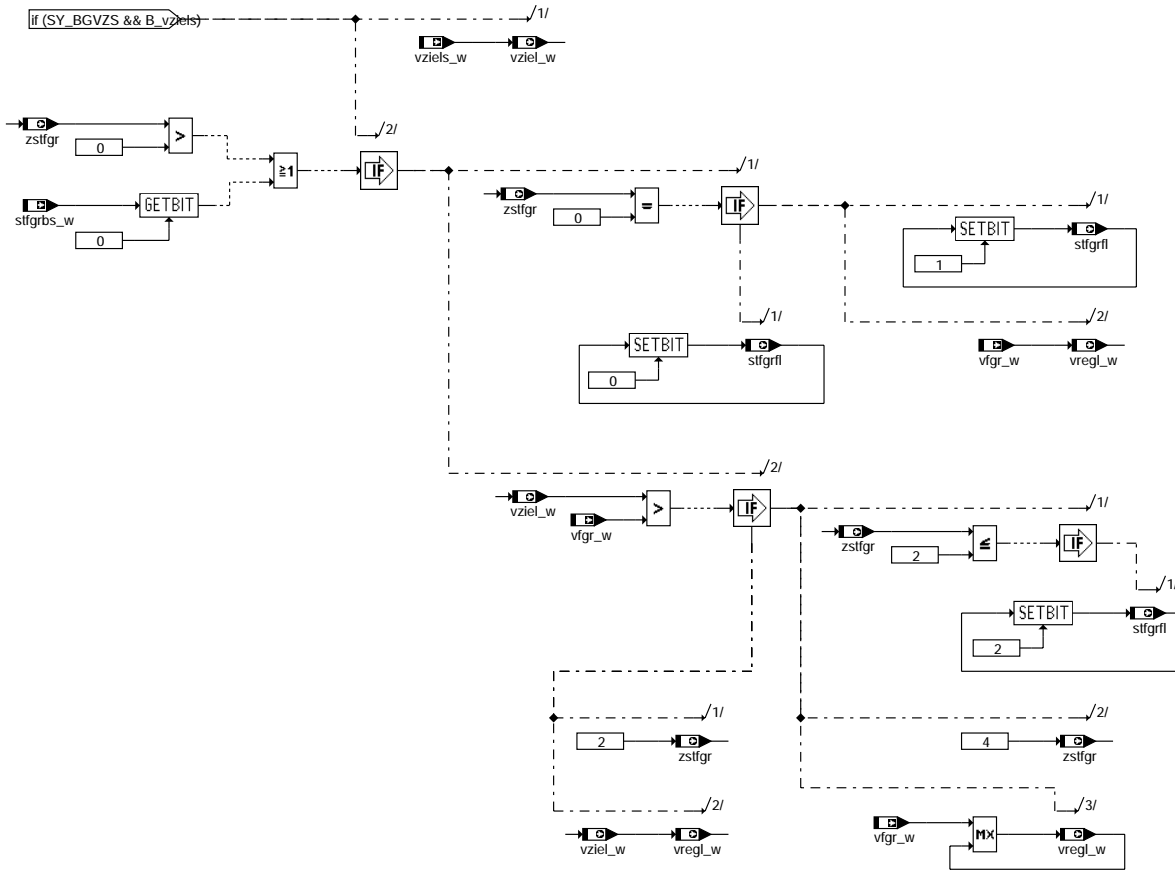
Teilfunktion VZAUS: Veränderung der Zielgeschwindigkeit bei aktiven Abschaltbedingungen



fgrfulo-vzaus

lgrfulo-vzaus

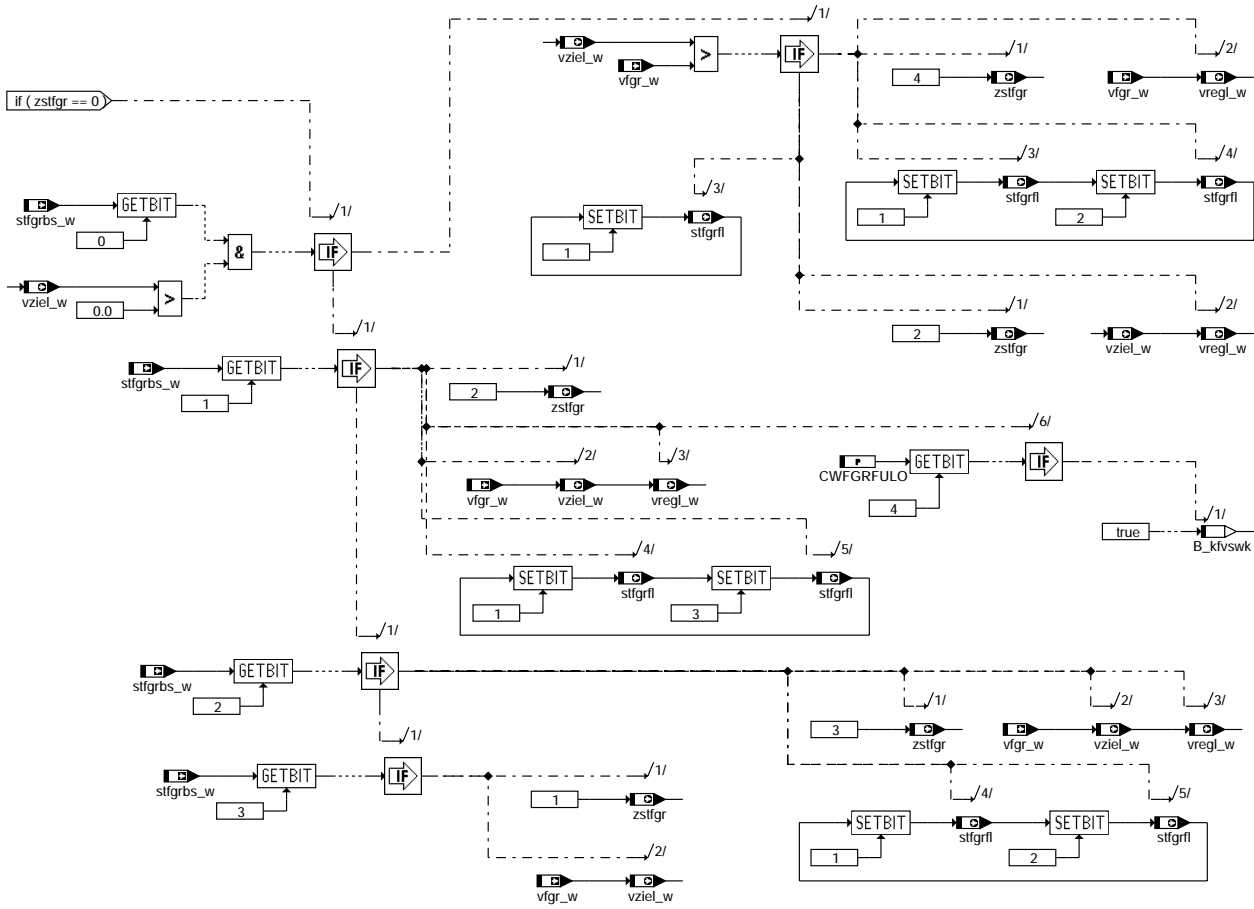
Teilfunktion BGVZS: Zustandsübergänge bei Übernahme der berechneten Soll-Zielgeschwindigkeit



fgfculo-bgvzs

fgfculo-bgvzs

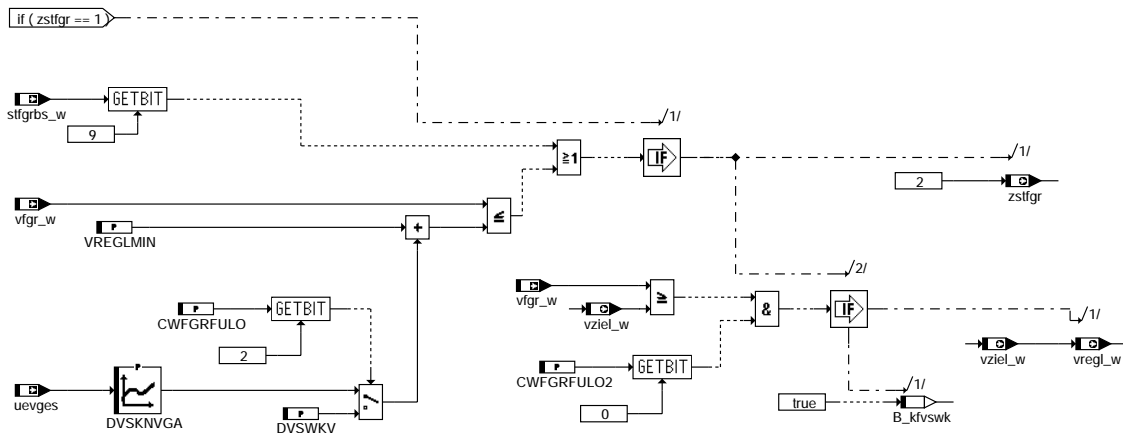
Teilfunktion AUS: Übergänge vom Zustand "Aus"



fgfuloaus

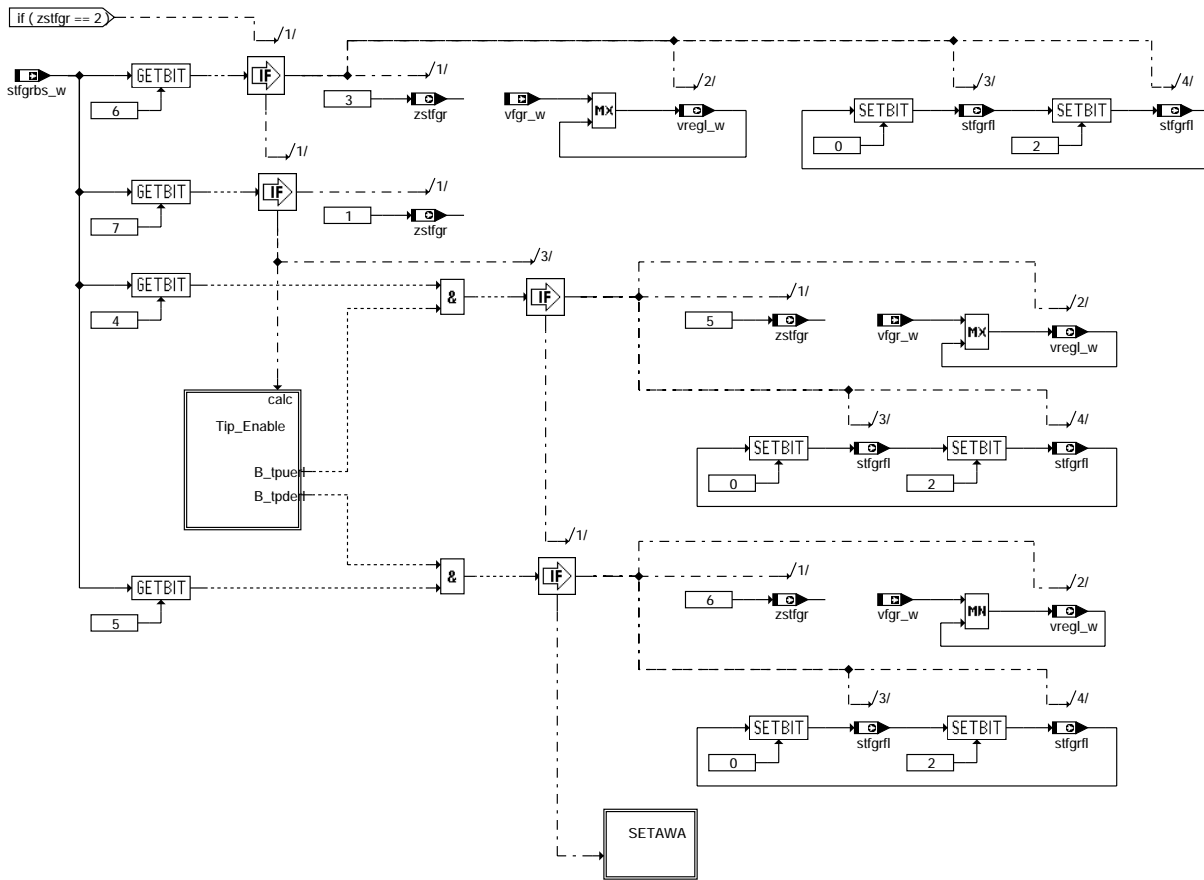
fgfulo-verz

Teilfunktion VERZ: Übergänge vom Zustand "Verzögern"



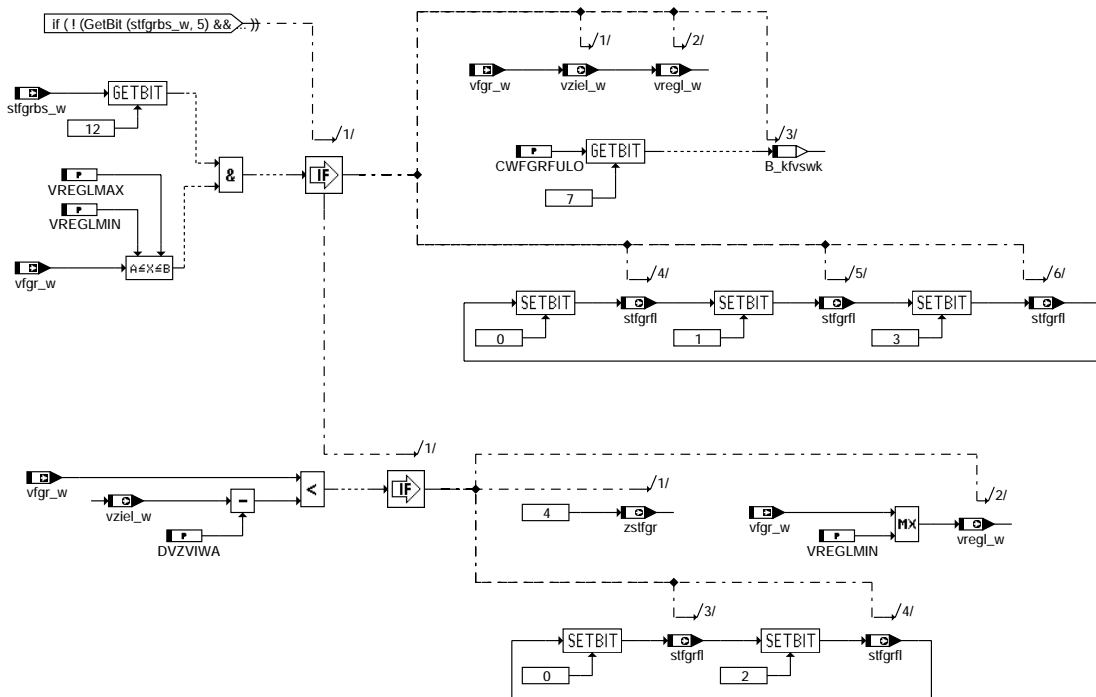
fgfulo-verz

Teilfunktion KOFA: Übergänge vom Zustand "Konstantfahrt"



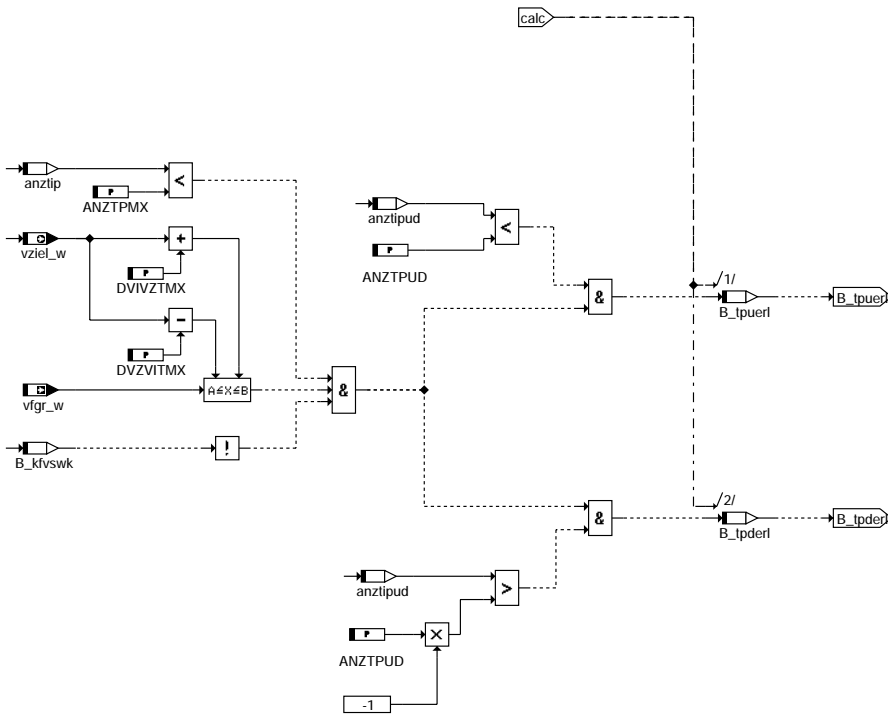
fgfculo-kofa

Teilfunktion SETAWA: Setzen und automatische Wiederaufnahme in Konstantfahrt



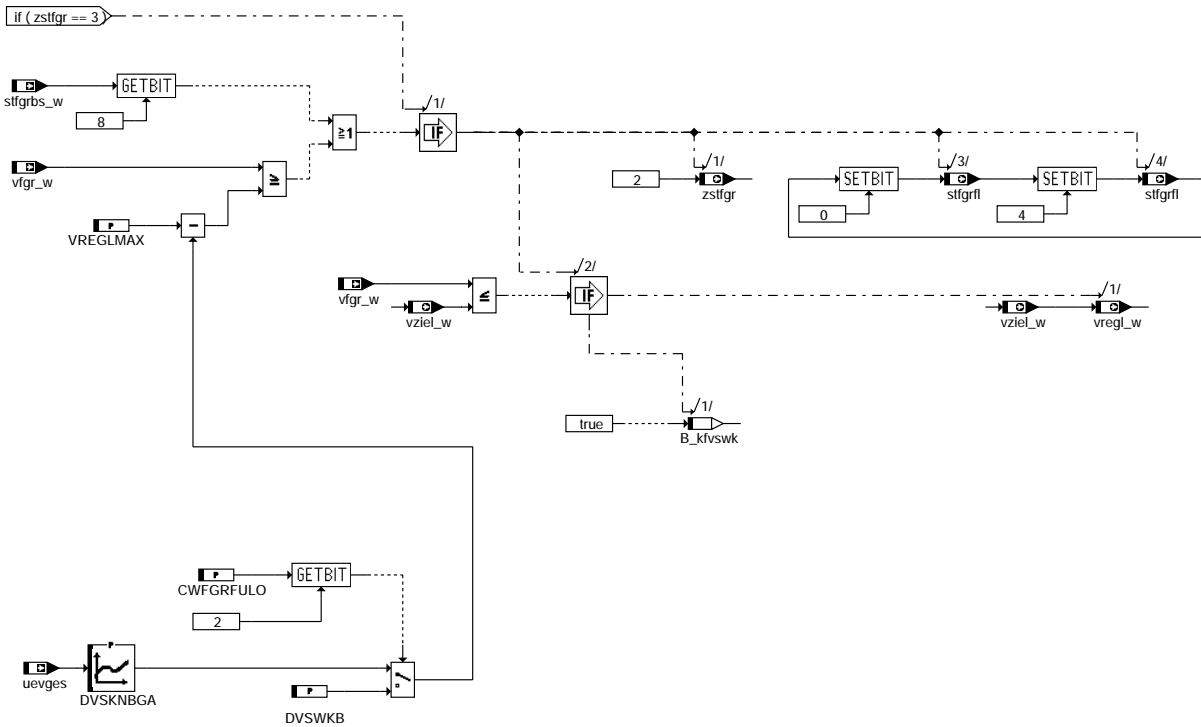
fgfculo-setawa

Teilfunktion TIP ENABLE: Ermöglichen von TIP_UP und TIP_DOWN



fgrfulo-tip-enable

Teilfunktion BESCH: Übergänge vom Zustand "Beschleunigen"

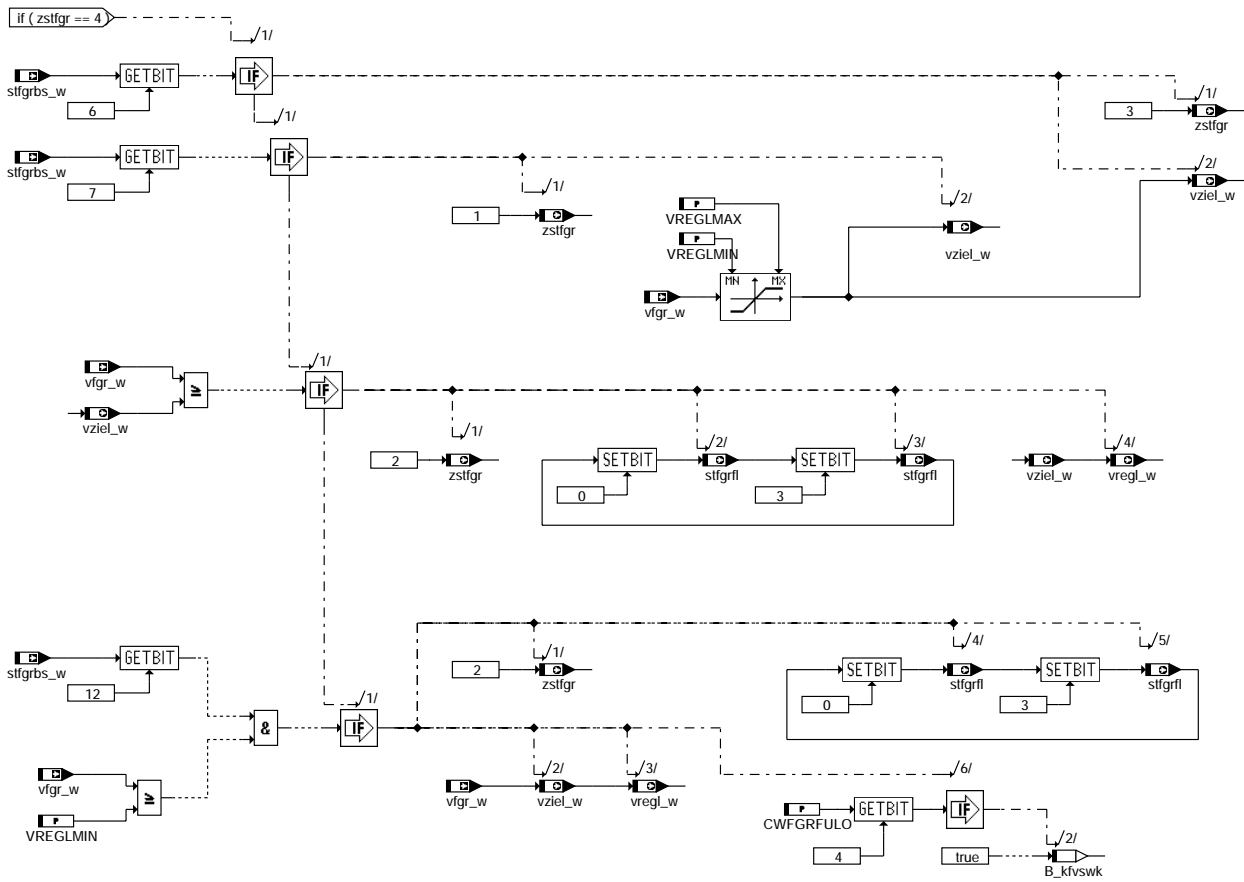


fgrfulo-besch

fgrfulo-tip-enable

fgrfulo-besch

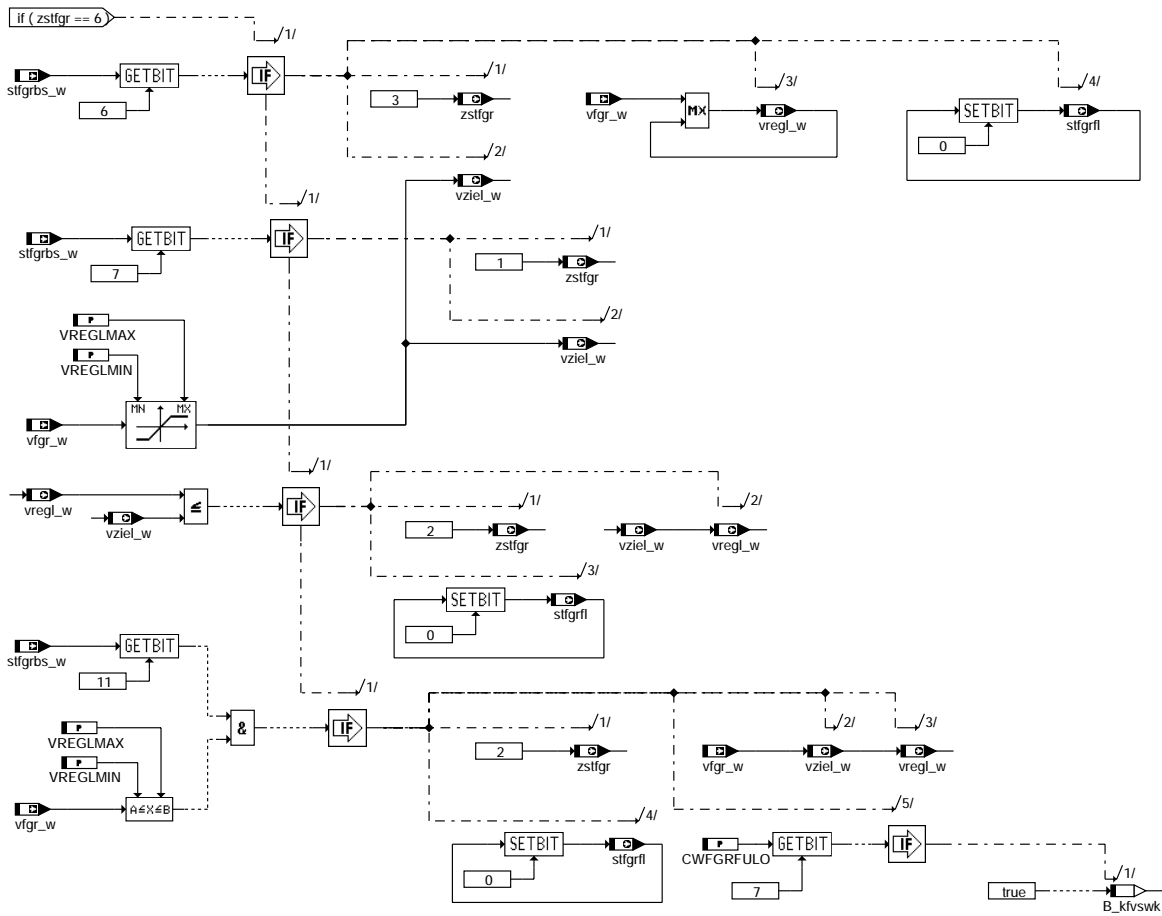
Teilfunktion WIAUF: Übergänge vom Zustand "Wiederaufnahme"



fgfrfulo-wiauf

fgfrfulo-wiauf

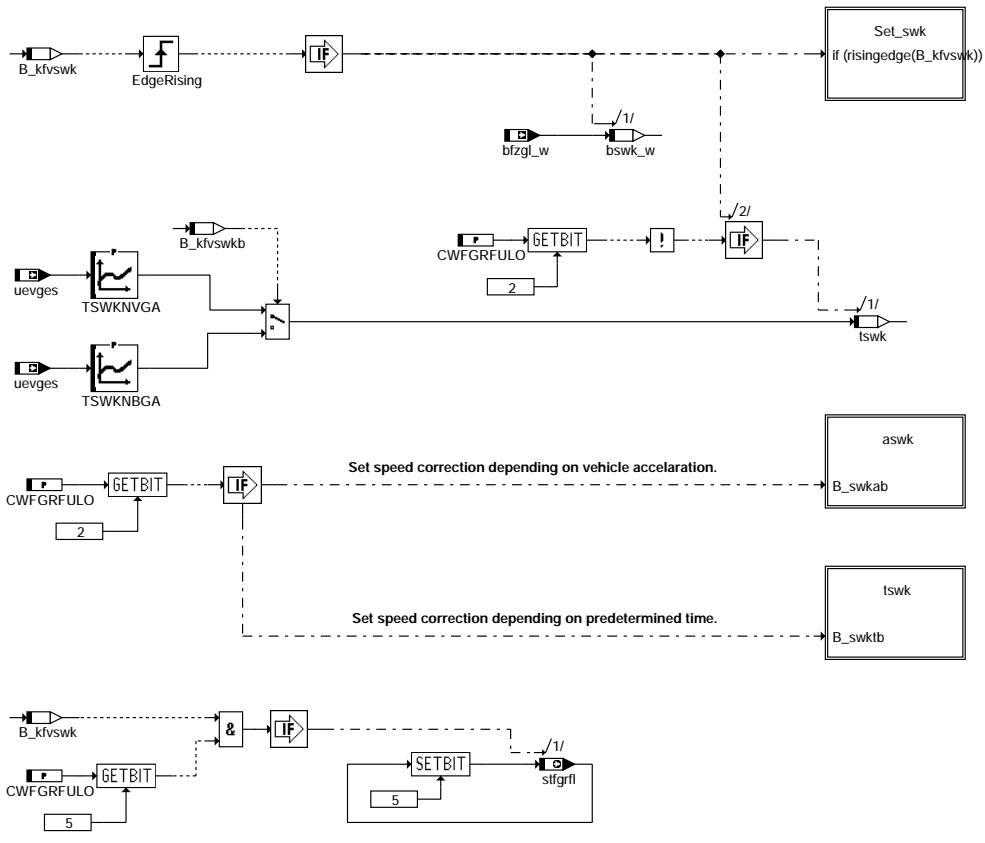
Teilfunktion TPDN: Übergänge vom Zustand "Tip-Down"



fgrfulo-tpdn

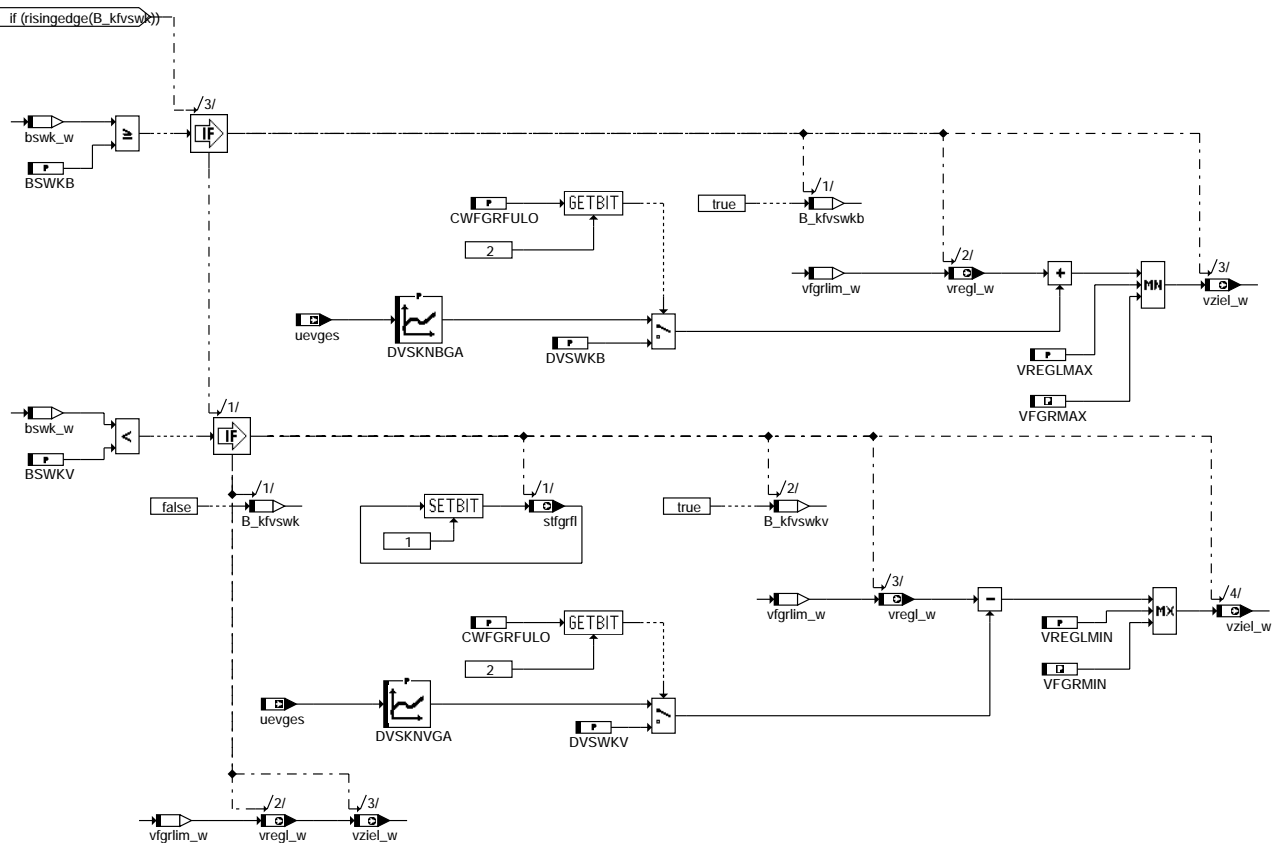
fgrfulo-tpdn

Teilfunktion SETZWK: Setzwertkorrektur



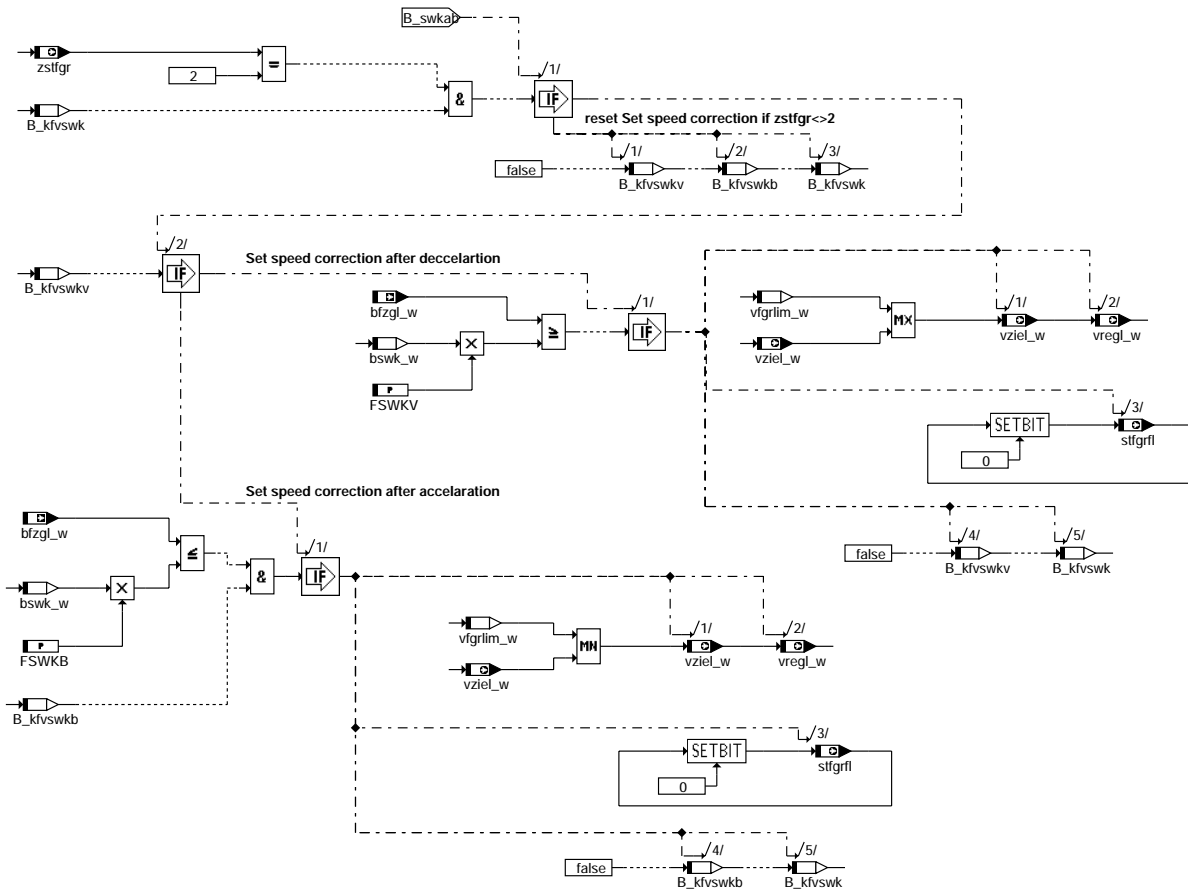
fgrfulo-setzkw

Teilfunktion SET_SWK: Initialisierung der Setzwertkorrektur



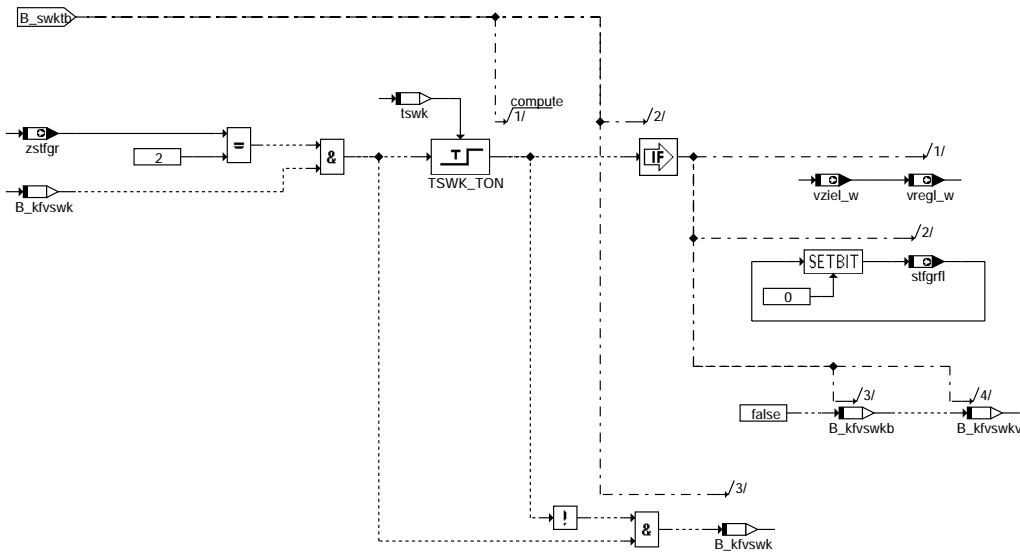
fgrfulo-set-swk

Teilfunktion ASWK: automatische Setzwertkorrektur durch Überwachung der Fahrzeugbeschleunigung



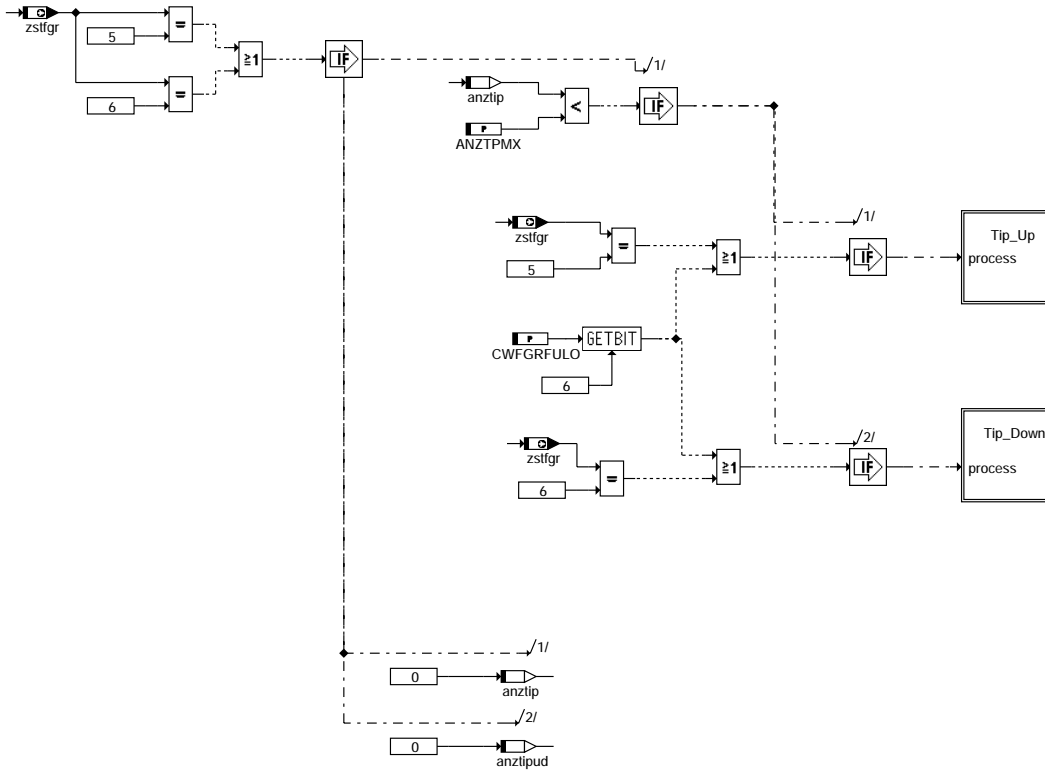
fgfrulo-aswk

Teilfunktion TSWK: herkömmliche Setzwertkorrektur durch applizierbare Kennfelder



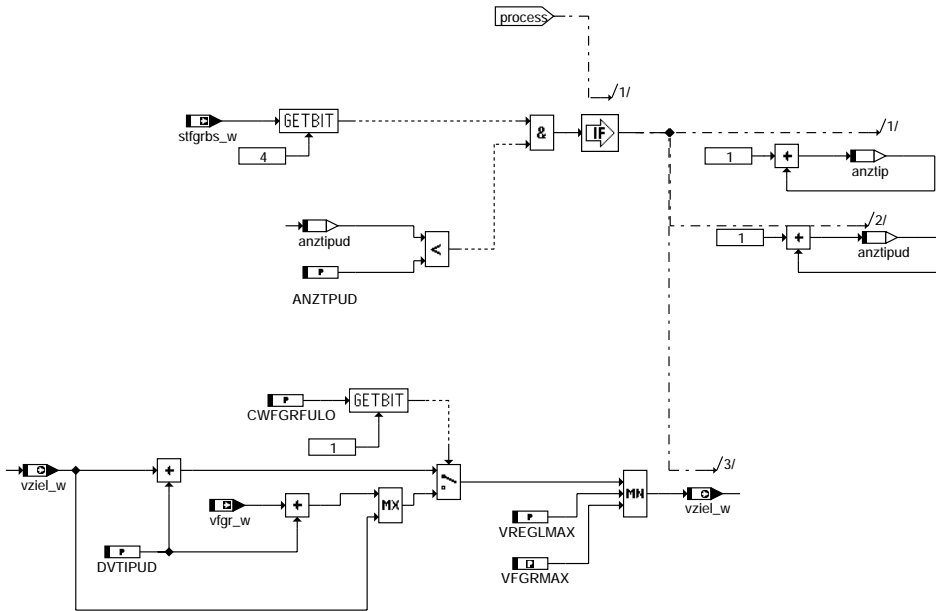
fgfrulo-tswk

Teilfunktion TIPUD: Veränderung der Zielgeschwindigkeit bei Tip-Up und Tip-Down



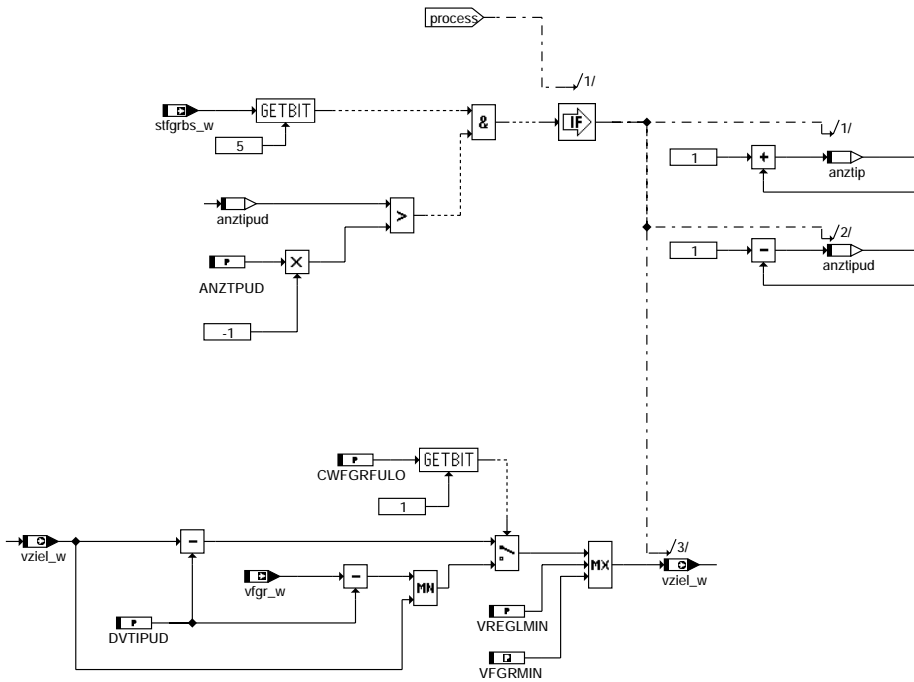
fgfculo-tipud

Teilfunktion TIP_UP: Veränderung der Zielgeschwindigkeit bei Tip-Up



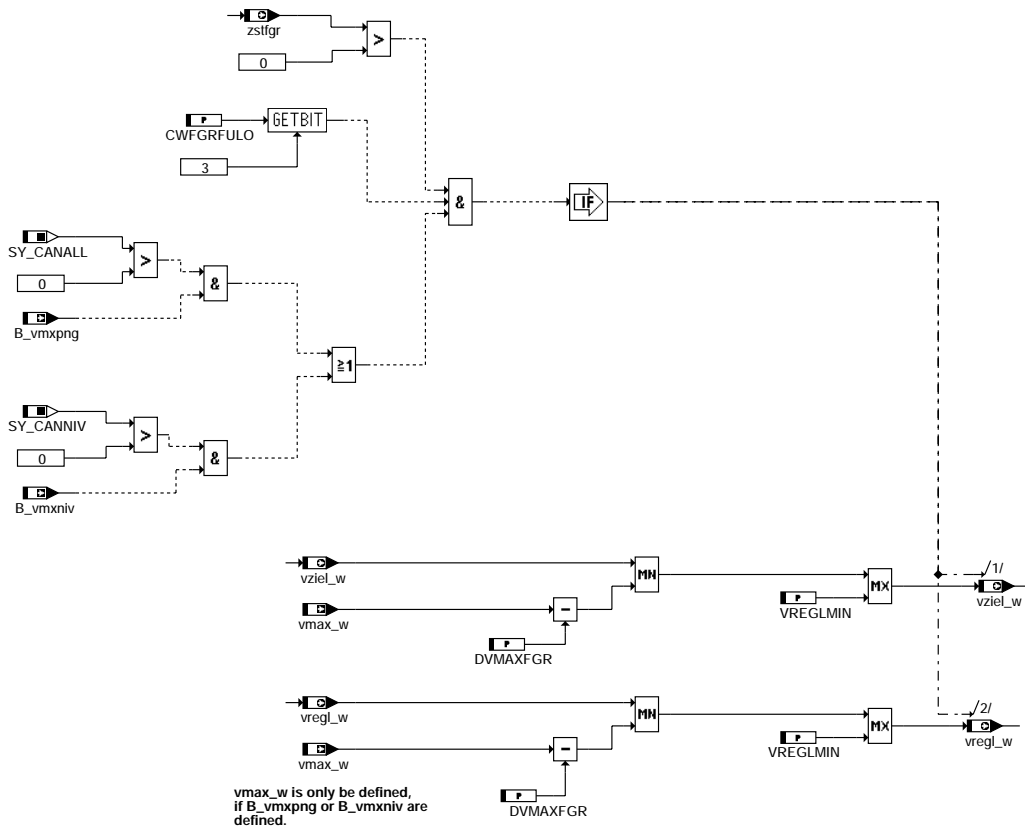
fgfculo-tip-up

Teilfunktion TIP_Down: Veränderung der Zielgeschwindigkeit bei Tip-Down



fgrfulo-tip-down

Teilfunktion VMAX: Begrenzung der FGR-Geschwindigkeit durch VMAX-Regelung



fgrfulo-vmax

vmax_w is only be defined,
if B_vmxpng or B_vmxniv are
defined.

fgfulo-tip-down

fgfulo-vmax



ABK FGRFULO 1.130.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
ANZTPMX			FW	Maximale Anzahl von hintereinander erlaubten Tips
ANZTPUD			FW	Maximale richtungsabhängige Anzahl von hintereinander erlaubten Tips
BRABEVI	vfgr_w		KL	Beschleunigung bei Rampe Beschleunigen
BRATD			FW	Beschleunigung (Betrag) bei Rampe Tip-Down
BRATU			FW	Beschleunigung bei Rampe Tip-Up
BSWKB			FW	Beschleunigungsschwelle für Setzwertkorrektur nach einer Beschleunigung
BSWKV			FW	Beschleunigungsschwelle für Setzwertkorrektur nach einer Verzögerung
CWFGRFULO			FW	Codewort FGRFULO
CWFGRFULO2			FW	Codewort FGRFULO 2
CWFGRLVZ			FW	Codewort Löschen von vziel_w
DVIVZTMX			FW	Maximales Delta zw. Ist- und Zielgeschw. für Tip-Erlaubnis
DVMAXFGR			FW	Abstand zwischen VMAX-Regelung und FGR-Regelung
DVRAMPXM			FW	maximale Geschwindigkeitsdifferenz für FGR-Sollgeschw.-Rampung
DVSKNBGA	uevges		KL	Delta Geschwindigkeit für Setzwertkorrektur nach Beschleunigen
DVSKNVGA	uevges		KL	Delta Geschwindigkeit für Setzwertkorrektur nach Verzögern
DVSWKB			FW	Maximal zulässige Änderung der Zielgeschwindigkeit nach Beschleunigung
DVSWKV			FW	Maximal zulässige Änderung der Zielgeschwindigkeit nach Verzögerung
DVTIPUD			FW	Änderung der Zielgeschwindigkeit bei Tip-Up oder Tip-Down
DVZVITMX			FW	Maximales Delta zw. Ziel- und Istgeschw. für Tip-Erlaubnis
DVZVIWA			FW	Delta zw. Ziel- und Istgeschw. für Übergang von Konstantfahrt in Wiederaufnahme
FBFGRSFW	fawifgr		KL	Korrekturfaktor für FGR-Sollbeschleunigung
FSWKB			FW	Beschleunigungsschwelle der Setzwertkorrektur
FSWKV			FW	Verzögerungsschwelle der Setzwertkorrektur
KFBRAWA	vfgr_w	dvzi_w	KF	Sollbeschleunigung bei Wiederaufnahme
MRFGRMAX			FW (REF)	Maximalwert für relatives Moment aus FGR
TSWKNBGA	uevges		KL	Zeit bis Setzwertkorrektur nach Ende Beschleunigen
TSWKNVGA	uevges		KL	Zeit bis Setzwertkorrektur nach Ende Verzögern
VFGRMAX			FW (REF)	Maximal zulässige Geschwindigkeit im FGR-Betrieb
VFGRMIN			FW (REF)	Minimal zulässige Geschwindigkeit im FGR-Betrieb
VREGLMAX			FW	Maximal zulässige Sollgeschwindigkeit für FGR
VREGLMIN			FW	Minimal zulässige Sollgeschwindigkeit für FGR

Systemkonstante

	Art	Bezeichnung
SY_BGVZS	SYS (REF)	Systemkonstante Berechnete Zielgeschwindigkeit
SY_CANALL	SYS (REF)	Systemkonstante : Allrad-Konfiguration für CAN-Kommunikation
SY_CANNIV	SYS (REF)	Systemkonstante : Niveau-Konfiguration für CAN-Kommunikation
SY_FWFGR	SYS (REF)	Systemkonstante Fahrwiderstand für FGR
SY_SGANZ	SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
anztip	FGRFULO		LOK	Anzahl der hintereinander erfolgten Tip-Ups oder Tip-Downs
anztipud	FGRFULO		LOK	Anzahl der hintereinander erfolgten Tips (Richtungsabhängig)
B_acc	T2LID	BGWPFGR, CANECU, CANECUR, FGRABED, FGRBESI, ...	EIN	Bedingung: ACC-Steuergerät vorhanden
B_fgr	MDFAFI	ARMD, DUF-, FGRABED, FGRFULO, FGRREGL, ...	EIN	Bedingung FGR (Tempomat) aktiv
B_kfvswk	FGRFULO		LOK	Bedingung Konstantfahrt vor Setzwertkorrektur
B_kfvswb	FGRFULO		LOK	Bedingung: Setzwertkorrektur nach Beschleunigung
B_kfvskv	FGRFULO		LOK	Bedingung: Setzwertkorrektur nach Verzögerung
B_masterhw		BGDVE, BGLAMOD,- BGML, DMDFOF,- DMDFON, ...	EIN	Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)
B_tpdert	FGRFULO		LOK	Bedingung Tip-Down erlaubt
B_tpuert	FGRFULO		LOK	Bedingung Tip-Up erlaubt
B_vmxniv	BGVMAX	CANECU, FGRFULO,- VMAXMD	EIN	Bedingung Geschwindigkeitsbegrenzung durch Niveauregelung aktiv
B_vmxpng	BGVMAX	FGRFULO, VMAXMD	EIN	Bedingung Geschwindigkeitsbegrenzung durch Planetennachgelege aktiv
B_vziels	FGRFULO	FGRFULO	EIN	Bedingung Übernahme berechnete Zielgeschwindigkeit
bfgrs_w	FGRFULO		AUS	FGR-Sollbeschleunigung
bfzgl_w	GGVFZG	DLDP, FGRABED,- FGRFULO, VMAXMD	EIN	Fahrzeugbeschleunigung in Längsrichtung
brafgr_w	FGRFULO		LOK	Rampenbeschleunigung FGR
bswk_w	FGRFULO		LOK	Fahrzeugbeschleunigung vor Setzwertkorrektur
dvzi_w	FGRFULO		LOK	Differenz zwischen Ziel- und Istgeschwindigkeit
fawifgr	GGCEGS	FGRFULO, FGRREGL	EIN	Fahrwiderstand für FGR
mrfgr_w	FGRREGL	BGWPFGR, FGRABED, FGRFULO, MDFAFI	EIN	Relative Momentenanforderung von FGR
stfgrab_w	FGRABED	FGRBESI, FGRFULO, FGRREGL	EIN	Statuswort Abschaltbedingungen Fahrgeschwindigkeitsregler
stfgrbs_w	FGRBESI	FGRFULO	EIN	Statuswort Bediensignale Fahrgeschwindigkeitsregler
stfgrfi	FGRFULO	FGRREGL	AUS	Statusbyte FGR-Funktionslogik
tswk	FGRFULO		LOK	Zeit für Setzwertkorrektur
uevges	BBGANG	BGWPFGR, FGRFULO, FGRREGL	EIN	Übersetzungsverhältnis gesamt
vfgr_w	GGVFZG	FGRABED, FGRFULO, FGRREGL, GGCASR	EIN	Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit für FGR



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
vfrlim_w	FGRFULO		LOK	begrenzte Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit für FGR
vmax_w	BGVMAX	FGRFULO, VMAXMD	EIN	Maximalgeschwindigkeit für VMAX-Regelung
vregl_w	FGRFULO	FGRREGL	AUS	Sollgeschwindigkeit für FGR-Regler
vziel_w	FGRFULO	CANECU, FGRABED, FGRREGL, TKMWL	AUS	Zielgeschwindigkeit FGR
vziels_w		FGRFULO	EIN	Berechnete Soll-Zielgeschwindigkeit für FGR
zstfgr	FGRFULO	BGWPFGR, FGRABED, FGRREGL	AUS	Zustand Fahrgeschwindigkeitsregler

FB FGRFULO 1.130.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion steuert die Zustände des Fahrgeschwindigkeitsreglers (FGR) in Abhängigkeit der Bediensignale (stfgrbs_w aus %FGRBESI) und der Abschaltbedingungen (stfgrab_w aus %FGRABED). Die Bedeutung des FGR-Zustands zstfgr ergibt sich aus folgender Tabelle:

```

+-----+-----+
| zstfgr | FGR-Zustand |
+-----+-----+
| 0      | Aus          |
+-----+-----+
| 1      | Verzögern   |
+-----+-----+
| 2      | Konstantfahrt |
+-----+-----+
| 3      | Beschleunigen |
+-----+-----+
| 4      | Wiederaufnahme |
+-----+-----+
| 5      | Tip-Up      |
+-----+-----+
| 6      | Tip-Down    |
+-----+-----+
| 7-255 | nicht belegt |
+-----+-----+
    
```

Außerdem werden die Zielgeschwindigkeit vziel_w und die Sollgeschwindigkeit vregl_w für den Regler sowie das Statusbyte "FGR-Funktionslogik" stfgrfl bereitgestellt. Durch die Abfrage einzelner Bits aus stfgrfl werden in %FGRREGL bestimmte Aktionen ausgelöst, die in der folgenden Tabelle zusammengefasst sind:

```

+-----+-----+-----+
| Bit | Aktion |
+-----+-----+-----+
| 0   | Initialisierung der gespeicherten Regeldifferenz vom letzten Rechenschritt |
+-----+-----+-----+
| 1   | Initialisierung des gespeicherten Reglerausgangs vom letzten Rechenschritt |
+-----+-----+-----+
| 2   | Initialisierung der Offsetgeschwindigkeit voffs_w bei Rampenstart |
+-----+-----+-----+
| 3   | Initialisierung der lastabhängigen Offsetgeschwindigkeit vlast_w |
+-----+-----+-----+
| 4   | Begrenzung des Reglerausgangs beim Übergang vom Zustand "Beschleunigen" nach "Konstantfahrt" |
+-----+-----+-----+
| 5   | Rücksetzen der lastabhängigen Offsetgeschwindigkeit vlast_w |
+-----+-----+-----+
| 6-7 | nicht belegt |
+-----+-----+-----+
    
```

Bei einem ACC-System (extern realisierter FGR mit Abstandsregelung) oder im Slave-Betrieb eines Systems mit zwei ME-Steuergeräten wird der FGR-Zustand auf "Aus" gesetzt und die Zielgeschwindigkeit gelöscht. Andernfalls werden zunächst die Abschaltbedingungen geprüft. Ist eine Abschaltbedingung erfüllt, wird der FGR-Zustand auf "Aus" gesetzt. Je nach Art der Abschaltbedingung wird zusätzlich die Zielgeschwindigkeit gelöscht. Bei Abbruch der Zustände "Beschleunigen" oder "Verzögern" wird die Istgeschwindigkeit als neue Zielgeschwindigkeit übernommen. Wahlweise kann in diesem Fall auch die Zielgeschwindigkeit gelöscht werden.

Ist keine Abschaltbedingung erfüllt, werden abhängig vom FGR-Zustand verschiedene Bedingungen geprüft, die zur Änderung des FGR-Zustands und der Soll- bzw. Zielgeschwindigkeit führen können.

o Aus

Das Einschalten des FGR erfolgt nur, wenn die Ist-Geschwindigkeit vfgr_w im Bereich zwischen VFGREMIN und VFGREMAX liegt.

o Wiederaufnahme der gespeicherten Zielgeschwindigkeit:

Ist Bit 0 in stfgrbs_w gesetzt und eine gespeicherte Zielgeschwindigkeit vorhanden (vziel_w größer 0), wird die Zielgeschwindigkeit wieder angefahren. Liegt die Istgeschwindigkeit unterhalb der Zielgeschwindigkeit, wird der FGR-Zustand auf "Wiederaufnahme" gesetzt und die Sollgeschwindigkeitsrampe startet ausgehend von der Istgeschwindigkeit. Liegt dagegen die Istgeschwindigkeit oberhalb der Zielgeschwindigkeit, wird der FGR-Zustand auf "Konstantfahrt" und die Sollgeschwindigkeit auf die Zielgeschwindigkeit gesetzt.

o Übernahme der aktuellen Istgeschwindigkeit als Zielgeschwindigkeit:

Ist Bit 1 in stfgrbs_w gesetzt, wird der FGR-Zustand auf "Konstantfahrt" gesetzt und die Istgeschwindigkeit als Ziel- und als Sollgeschwindigkeit übernommen.

- o Beschleunigen aus unregelmäßiger Fahrt:
Ist Bit 2 in stfgrbs_w gesetzt, wird der FGR-Zustand auf "Beschleunigen" gesetzt und die Sollgeschwindigkeitsrampe startet ausgehend von der Istgeschwindigkeit.
- o Verzögern aus unregelmäßiger Fahrt:
Ist Bit 3 in stfgrbs_w gesetzt, wird der FGR-Zustand auf "Verzögern" gesetzt. Der Regler wird jedoch erst nach Ende des Verzögerungsvorgangs (beim Loslassen der Verzögern-Taste) aktiviert.
- o Verzögern
 - o Ende der Verzögerung:
Ist Bit 9 in stfgrbs_w gesetzt oder erreicht die Istgeschwindigkeit die untere Grenze des für die Sollgeschwindigkeit zulässigen Bereichs, wird der Verzögerungsvorgang beendet und der FGR-Zustand auf "Konstantfahrt" gesetzt. Hat sich die Istgeschwindigkeit gegenüber der gespeicherten Zielgeschwindigkeit verringert, wird sie als neue Sollgeschwindigkeit übernommen. Die Zielgeschwindigkeit wird geringfügig unter die Istgeschwindigkeit gesetzt, um ein komfortables Einschwingen zu erreichen. Nach einer definierten Zeit wird anschließend die Soll- auf die Zielgeschwindigkeit gesetzt (Setzwertkorrektur, siehe Teilfunktion SETZWK).
- o Konstantfahrt
 - o Beschleunigen:
Ist Bit 6 in stfgrbs_w gesetzt, wird der FGR-Zustand auf "Beschleunigen" gesetzt. Die Sollgeschwindigkeitsrampe startet ausgehend vom Maximum von Soll- und Istgeschwindigkeit.
 - o Verzögern:
Ist Bit 7 in stfgrbs_w gesetzt, wird der FGR-Zustand auf "Verzögern" gesetzt. Der Regler bleibt bis zum Ende des Verzögerungsvorgangs deaktiviert und das Fahrzeug wird durch das Schleppmoment des Motors verzögert.
 - o Tip-Up:
Ist Bit 4 in stfgrbs_w gesetzt und die Istgeschwindigkeit liegt innerhalb eines bestimmten Bandes um die Zielgeschwindigkeit, wird der FGR-Zustand auf "Tip-Up" gesetzt. Die Sollgeschwindigkeitsrampe startet ausgehend vom Maximum von Soll- und Istgeschwindigkeit. Die Zielgeschwindigkeit wird sprunghaft um einen kleinen Betrag erhöht (siehe Teilfunktion TIPUD).
 - o Tip-Down:
Ist Bit 5 in stfgrbs_w gesetzt und die Istgeschwindigkeit liegt innerhalb eines bestimmten Bandes um die Zielgeschwindigkeit, wird der FGR-Zustand auf "Tip-Down" gesetzt. Die Sollgeschwindigkeitsrampe startet ausgehend vom Minimum von Soll- und Istgeschwindigkeit. Die Zielgeschwindigkeit wird sprunghaft um einen kleinen Betrag vermindert (siehe Teilfunktion TIPUD).
 - o Setzen:
Ist Bit 12 in stfgrbs_w gesetzt und die Istgeschwindigkeit liegt innerhalb des für die Sollgeschwindigkeit zulässigen Bereichs, wird die Istgeschwindigkeit als Ziel- und als Sollgeschwindigkeit übernommen.
 - o Automatische Wiederaufnahme:
Unterschreitet die Istgeschwindigkeit die Zielgeschwindigkeit um einen gewissen Betrag, wird der FGR-Zustand auf "Wiederaufnahme" gesetzt und die Sollgeschwindigkeitsrampe startet ausgehend von der Istgeschwindigkeit. Auf diese Weise wird ein unkontrolliertes Beschleunigen des Fahrzeugs vermieden.
- o Beschleunigen
 - o Ende der Beschleunigung:
Ist Bit 8 in stfgrbs_w gesetzt oder erreicht die Istgeschwindigkeit die obere Grenze des für die Sollgeschwindigkeit zulässigen Bereichs, wird der Beschleunigungsvorgang beendet und der FGR-Zustand auf "Konstantfahrt" gesetzt. Hat sich die Istgeschwindigkeit gegenüber der gespeicherten Zielgeschwindigkeit vergrößert, wird sie als neue Sollgeschwindigkeit übernommen. Die Zielgeschwindigkeit wird geringfügig über die Istgeschwindigkeit gesetzt, um ein komfortables Einschwingen zu erreichen. Nach einer definierten Zeit wird anschließend die Soll- auf die Zielgeschwindigkeit gesetzt (Setzwertkorrektur, siehe Teilfunktion SETZWK).
- o Wiederaufnahme
 - o Beschleunigen:
Ist Bit 6 in stfgrbs_w gesetzt, wird der FGR-Zustand auf "Beschleunigen" gesetzt. Die Sollgeschwindigkeitsrampe läuft weiter.
 - o Verzögern:
Ist Bit 7 in stfgrbs_w gesetzt, wird der FGR-Zustand auf "Verzögern" gesetzt. Der Regler bleibt bis zum Ende des Verzögerungsvorgangs deaktiviert und das Fahrzeug wird durch das Schleppmoment des Motors verzögert.
 - o Erreichen der Zielgeschwindigkeit:
Erreicht die Istgeschwindigkeit die Zielgeschwindigkeit, wird der FGR-Zustand auf "Konstantfahrt" und die Sollgeschwindigkeit auf die Zielgeschwindigkeit gesetzt.
 - o Setzen:
Ist Bit 12 in stfgrbs_w gesetzt und die Istgeschwindigkeit liegt innerhalb des für die Sollgeschwindigkeit zulässigen Bereichs, wird der FGR-Zustand auf "Konstantfahrt" gesetzt und die Istgeschwindigkeit als Ziel- und als Sollgeschwindigkeit übernommen. Optional kann der Übergang auf Konstantfahrt über die Setzwertkorrektur erfolgen.
- o Tip-Up
 - o Beschleunigen:

Ist Bit 6 in stfgrbs_w gesetzt, wird der FGR-Zustand auf "Beschleunigen" gesetzt. Die Sollgeschwindigkeitsrampe läuft weiter.

o Verzögern:

Ist Bit 7 in stfgrbs_w gesetzt, wird der FGR-Zustand auf "Verzögern" gesetzt. Der Regler bleibt bis zum Ende des Verzögerungsvorgangs deaktiviert und das Fahrzeug wird durch das Schleppmoment des Motors verzögert.

o Erreichen der Zielgeschwindigkeit:

Erreicht die Sollgeschwindigkeit die Zielgeschwindigkeit, wird der FGR-Zustand auf "Konstantfahrt" und die Sollgeschwindigkeit auf die Zielgeschwindigkeit gesetzt.

o Setzen:

Ist Bit 10 in stfgrbs_w gesetzt und die Istgeschwindigkeit liegt innerhalb des für die Sollgeschwindigkeit zulässigen Bereichs, wird der FGR-Zustand auf "Konstantfahrt" gesetzt und die Istgeschwindigkeit als Ziel- und als Sollgeschwindigkeit übernommen.

o Tip-Down

o Beschleunigen:

Ist Bit 6 in stfgrbs_w gesetzt, wird der FGR-Zustand auf "Beschleunigen" gesetzt. Die Sollgeschwindigkeitsrampe läuft ausgehend von der Istgeschwindigkeit nach oben.

o Verzögern:

Ist Bit 7 in stfgrbs_w gesetzt, wird der FGR-Zustand auf "Verzögern" gesetzt. Der Regler bleibt bis zum Ende des Verzögerungsvorgangs deaktiviert und das Fahrzeug wird durch das Schleppmoment des Motors verzögert.

o Erreichen der Zielgeschwindigkeit:

Erreicht die Sollgeschwindigkeit die Zielgeschwindigkeit, wird der FGR-Zustand auf "Konstantfahrt" und die Sollgeschwindigkeit auf die Zielgeschwindigkeit gesetzt.

o Setzen:

Ist Bit 11 in stfgrbs_w gesetzt und die Istgeschwindigkeit liegt innerhalb des für die Sollgeschwindigkeit zulässigen Bereichs, wird der FGR-Zustand auf "Konstantfahrt" gesetzt und die Istgeschwindigkeit als Ziel- und als Sollgeschwindigkeit übernommen.

In den Zuständen "Beschleunigen", "Wiederaufnahme", "Tip-Up" und "Tip-Down" wird die Sollgeschwindigkeit vregl_w in Abhängigkeit der applizierten Sollbeschleunigungswerte rampenförmig verändert. Nach Beendigung der Zustände "Beschleunigen" und "Verzögern" wird nach einer bestimmten Zeit die Sollgeschwindigkeit vregl_w auf die Zielgeschwindigkeit vziel_w gesetzt. Diese geschieht durch die Setzwertkorrektur. In den Zuständen "Tip-Up" und "Tip-Down" wird die Zielgeschwindigkeit weiter erhöht bzw. vermindert, wenn entsprechende Bediensignale vorliegen (Bit 4 bzw. 5 in stfgrbs_w) und die maximale Anzahl von hintereinander erlaubten Tips noch nicht überschritten ist. Wird vom FGR das maximale Sollmoment (MRFGMAX) gefordert, wird die Sollgeschwindigkeit noch um einen applizierbaren Geschwindigkeitsdifferenz (DVRAMPX) zu Istgeschwindigkeit erhöht und nicht weiter gerammt. Dadurch wird ein "aufziehen" des Reglers verhindert.

o Tip-Begrenzung

Zur Begrenzung von Anzahl sind zwei Möglichkeiten vorgesehen. Einerseits die Begrenzung der gesamten Tips über den Parameter ANZTPMX, und die Begrenzung der Tips in eine Richtung mit dem Parameter ANZTPUD. Falls beide Möglichkeiten nicht gewünscht werden, können sie nur ausbedatet werden.

o Setzwertkorrektur (Block SETZWK)

Die Setzwertkorrektur wird benötigt um bei Übergängen aus einer Beschleunigung bzw. Verzögerung den Überschwinger der Geschwindigkeit zu dämpfen und damit ein komfortables Einschwingen zu ermöglichen. Sie kann auf zwei unterschiedlichen Methoden durchgeführt werden, Die durch das Codewort CWFGRFULO ausgewählt werden.

Die Setzwertkorrektur kann von jedem Zustand durch Setzen des Variablen B_kfvswk aktiviert werden. Bei Aktivierung wird zunächst die Beschleunigung mit den beiden Parametern BSWKB und BSWKV verglichen. Bei Überschreiten des Wertes BSWKB wird die Geschwindigkeit nach oben korrigiert, bei Unterschreiten von BSWKV wird die Geschwindigkeit nach unten korrigiert.

o applizierbare Setzwertkorrektur (Herkömmliche Methode)

Bei dieser Methode wird beim Start der Setzwertkorrektur, abhängig von der Gesamtübersetzung uevges, die Zeit und die Zielgeschwindigkeit aus zwei Kennlinien bestimmt. Ist die Zeit abgelaufen, wird die alte Zielgeschwindigkeit vziel_w auf berechnete Zielgeschwindigkeit gesetzt.

o Automatische Setzwertkorrektur

Bei dieser Methode wird beim Start der Setzwertkorrektur die Fahrzeugbeschleunigung gemessen. Unterschreitet diese Beschleunigung eine applizierbare Grenze, die durch den Faktor FSWKV bzw. FSWKB bestimmt ist, so wird die Zielgeschwindigkeit auf die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit korrigiert. Diese Korrektur kann durch die Differenzgeschwindigkeit DVSWKV bzw. DVSWKB begrenzt werden.

Während der Setzwertkorrektur wird der Integrale Anteil vom FGR-Regler dauerhaft zurückgesetzt, so daß er erst nach Beendigung der Setzwertkorrektur aktiv wird.

o VMAX-Begrenzung (Block VMAX)

Erfolgt durch das Niveau-Steuergerät bzw. dem PNG eine Geschwindigkeitsbegrenzung, so wird bei aktivem FGR die FGR-Regelgeschwindigkeit auf einen Wert, der um DVMAXFGR kleiner ist als der VMAX-Wert ist, begrenzt. Somit wird sichergestellt, daß sich VMAX_Regler und FGR-Regler nicht beeinflussen. Die Begrenzung durch das Niveau-Steuergerät kann durch SY_CANNIV eingeschaltet werden und die Begrenzung durch das PNG mit SY_CANALL.

APP FGRFULO 1.130.1 Applikationshinweise

CWFGRFULO:

Bit 0

- 0: $v_{ziel_w} = v_{fgr_w}$ bei Abschaltbedingung während Beschleunigen oder Verzögern
- 1: $v_{ziel_w} = 0$ bei Abschaltbedingung während Beschleunigen oder Verzögern

Bit 1

- 0: Tip-Up und Tip-Down setzen auf Zielgeschwindigkeit
- 1: Tip-Up und Tip-Down setzen auf Istgeschwindigkeit

Bit 2

- 0: herkömmliche Setzwertkorrektur mit applizierbaren Kennfeldern
- 1: automatische Setzwertkorrektur durch Überwachung der Fahrzeugbeschleunigung

Bit 3

- 0: keine Begrenzung der FGR-Regelgeschwindigkeit durch VMAX-Regelung möglich
- 1: Begrenzung der FGR-Regelgeschwindigkeit durch VMAX-Regelung möglich

Bit 4

- 0: keine Setzwertkorrektur beim Zustandsübergang Setzen in Wiederaufnahme und Setzen aus dem Aus-Zustand
- 1: Setzwertkorrektur beim Zustandsübergang Setzen in Wiederaufnahme und Setzen aus dem Aus-Zustand

Bit 5

- 0: Kein Rücksetzen der lastabhängigen Offsetgeschwindigkeit v_{last_w} während der Setzwertkorrektur
- 1: Rücksetzen der lastabhängigen Offsetgeschwindigkeit v_{last_w} während der Setzwertkorrektur

Bit 6

- 0: Im Tip-Zustand keine entgegengesetzte Tips möglich
- 1: Im Tip-Zustand auch entgegengesetzte Tips möglich

Bit 7

- 0: keine Setzwertkorrektur beim Zustandsübergang Setzen in Konstantfahrt bzw. Tip-Modus
- 1: Setzwertkorrektur beim Zustandsübergang Setzen in Setzen in Konstantfahrt bzw. Tip-Modus

CWFGRFULO2:

Bit 0

- 0: Bei Ende Verzögerung wird immer das aktuelle v_{fzg_w} übernommen (mit SWK)
- 1: Bei Ende Verzögerung wird nur das aktuelle v_{fzg_w} übernommen (mit SWK) falls $v_{fgr_w} < v_{ziel_w}$ ist

CWFGRLVZ:

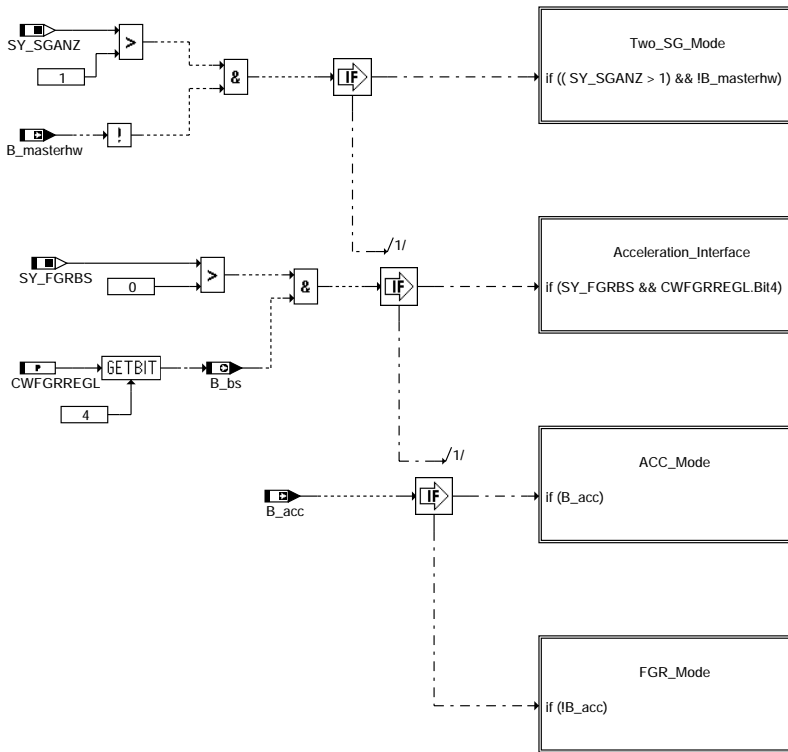
Durch dieses Bit kann eingestellt werden, welche Abschaltbedingung auch die Zielgeschwindigkeit v_{ziel_w} löscht.
Die Bedeutung jedes einzelnen Bits ist im Modul %FGRABED beschrieben.
Dabei ist die Codierung des Codeworts analog zu der Größe $stfgrab_w$.
Standardeinstellung: Bits 0, 13, 14 und 15 => CWFGRLVZ = 57345

Es muß gelten:

$VFGREMIN \geq \text{Max}(VREGLMIN, VFGRMIN)$
 $VFGREMAX \leq VREGLMAX$
 $BSWKB > BSWKV$

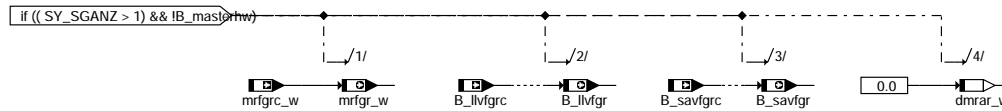
FU FGRREGL 1.60.0 Regelalgorithmus Fahrgeschwindigkeitsregler

FDEF FGRREGL 1.60.0 Funktionsdefinition



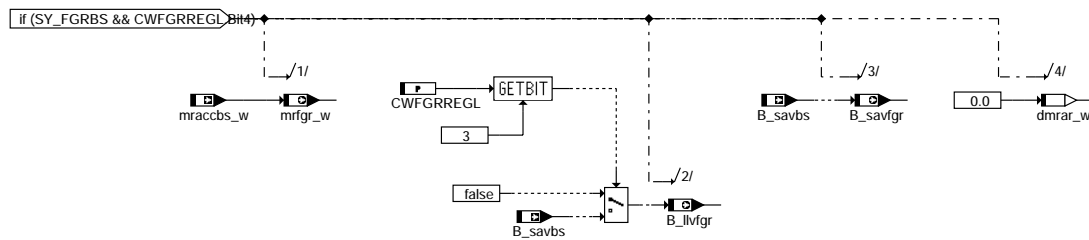
fgrregl-fgrregl

Teilfunktion Two_SG_Mode: Betrieb im 2 Steuergerätemodus



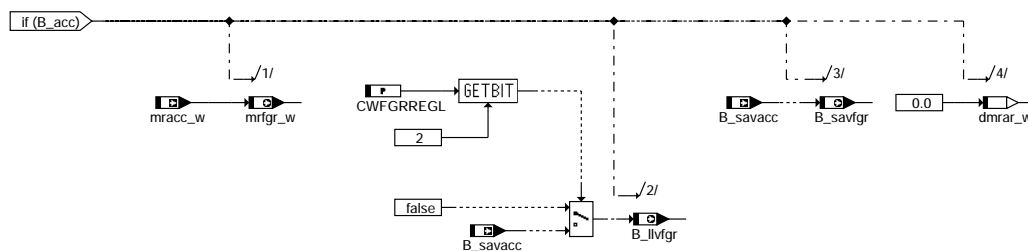
fgrregl-two-sg-mode

Teilfunktion Acceleration_Interface: Beschleunigungsschnittstelle



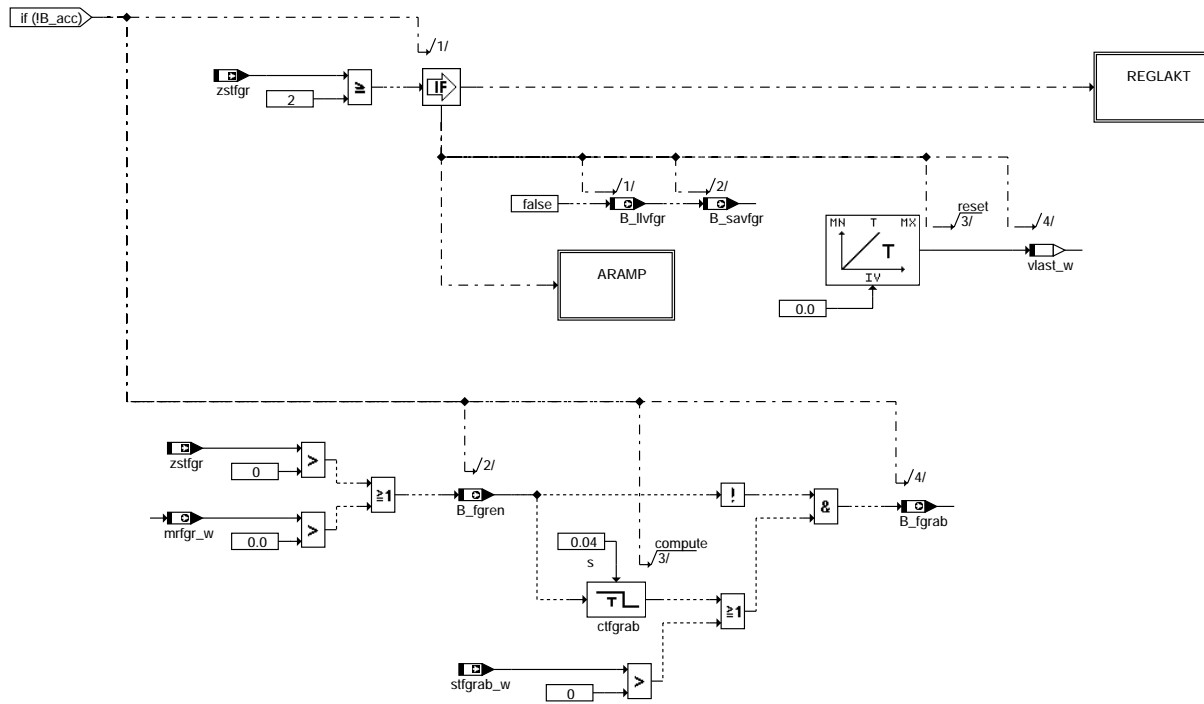
fgrregl-acceleration-interface

Teilfunktion ACC_Mode: Betrieb im ACC Modus



fgrregl-acc-mode

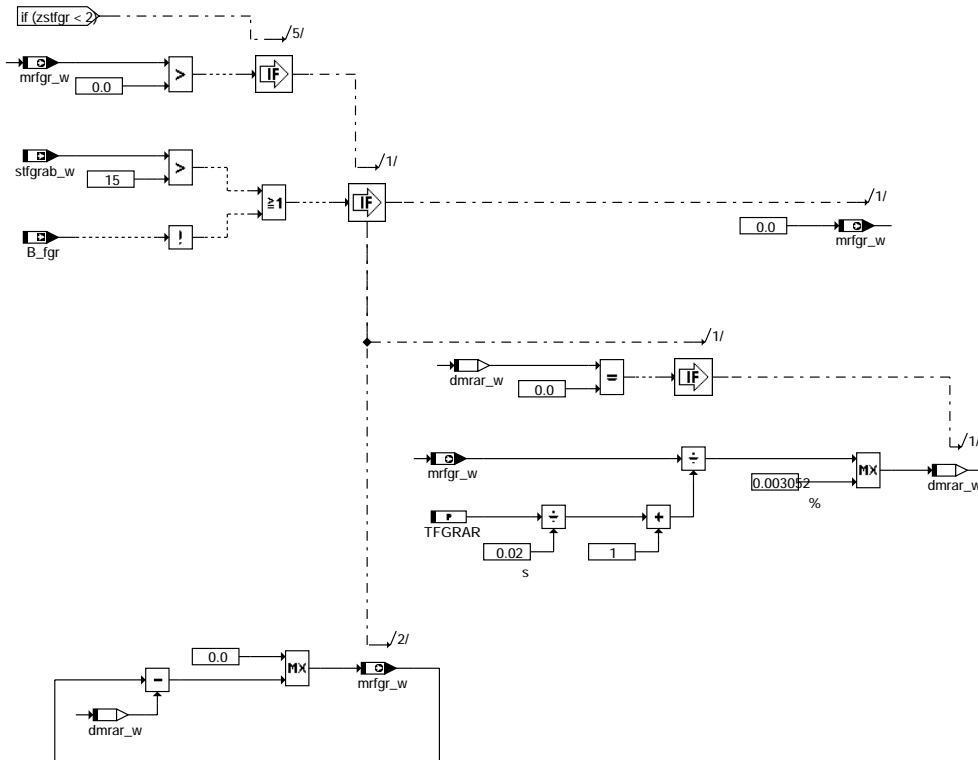
Teilfunktion FGR_Mode: Betrieb im FGR Modus



fgrregl-fgr-mode

fgrregl-fgr-mode

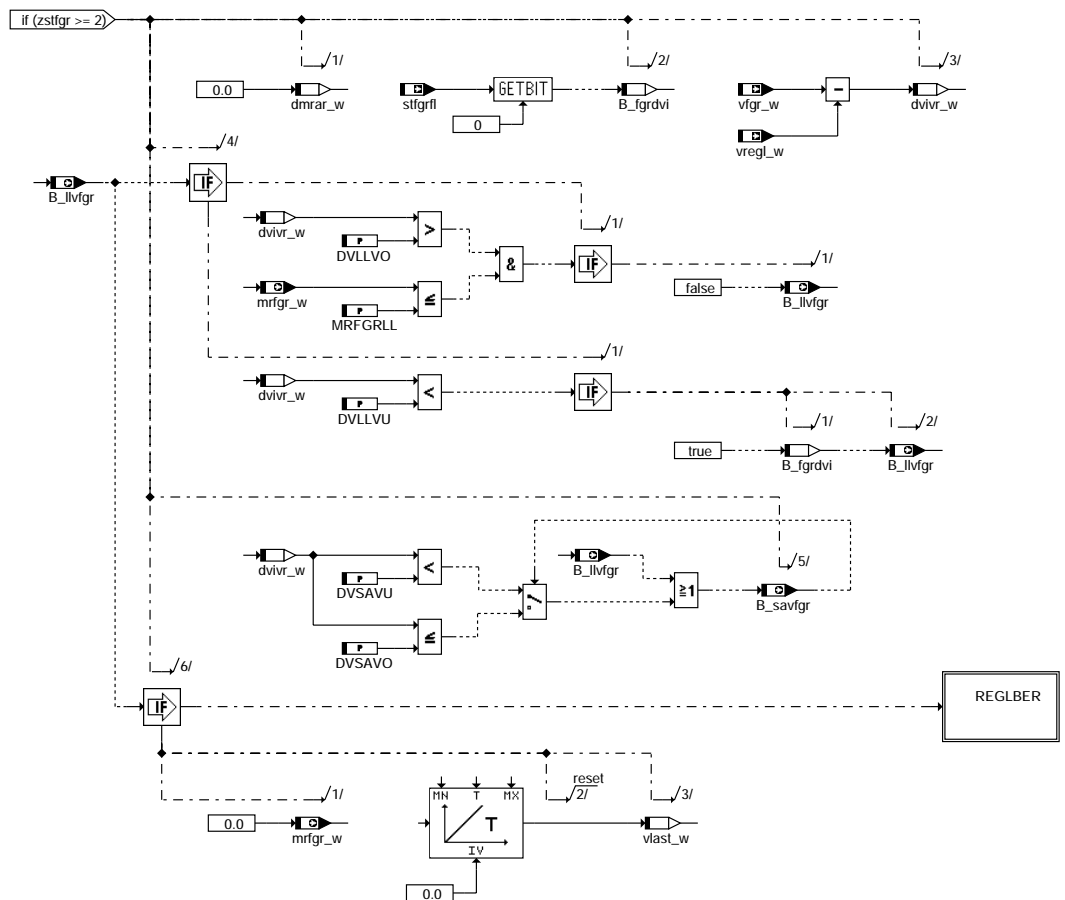
Teilfunktion ARAMP: Abschalttrampe bei Komfortabschaltung



fgrregl-aramp

fgrregl-aramp

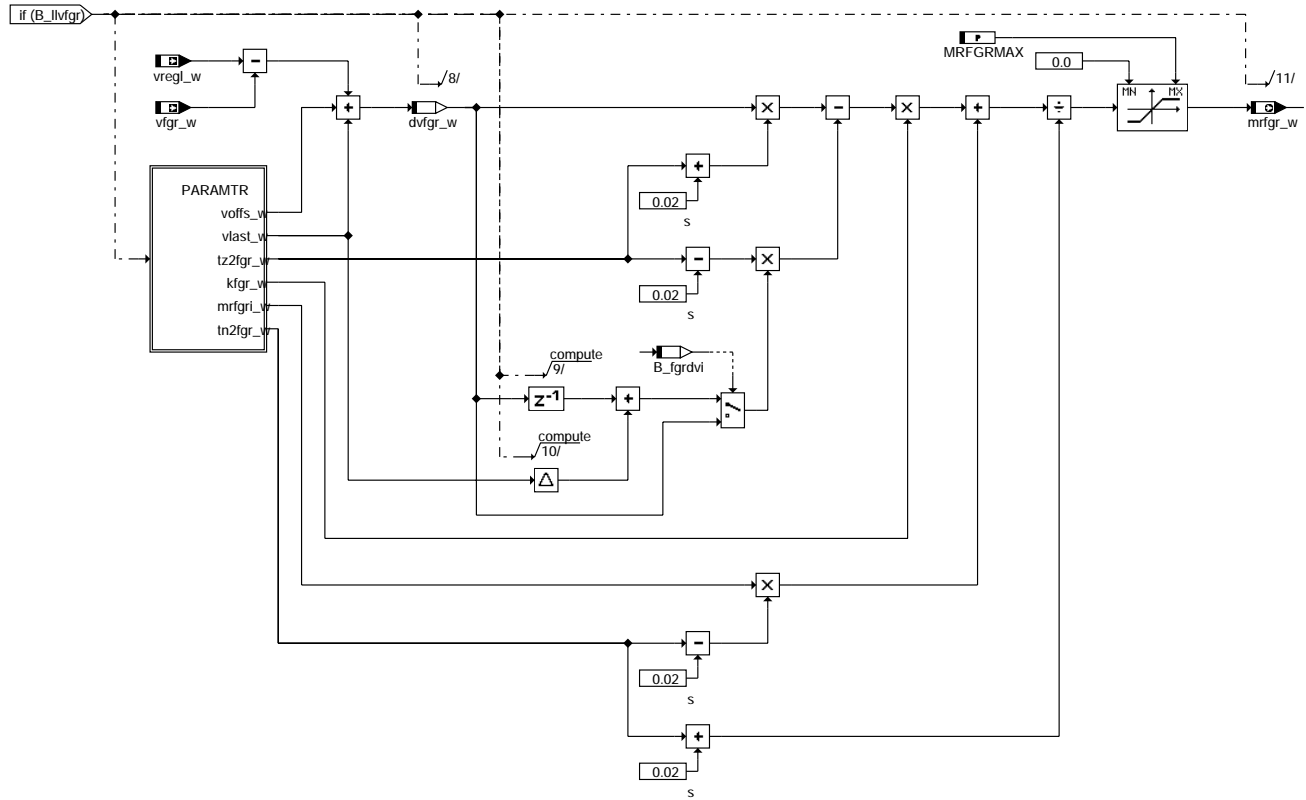
Teilfunktion REGLAKT: Regelung aktiv



fgrregl-reglakt

fgrregl-reglakt

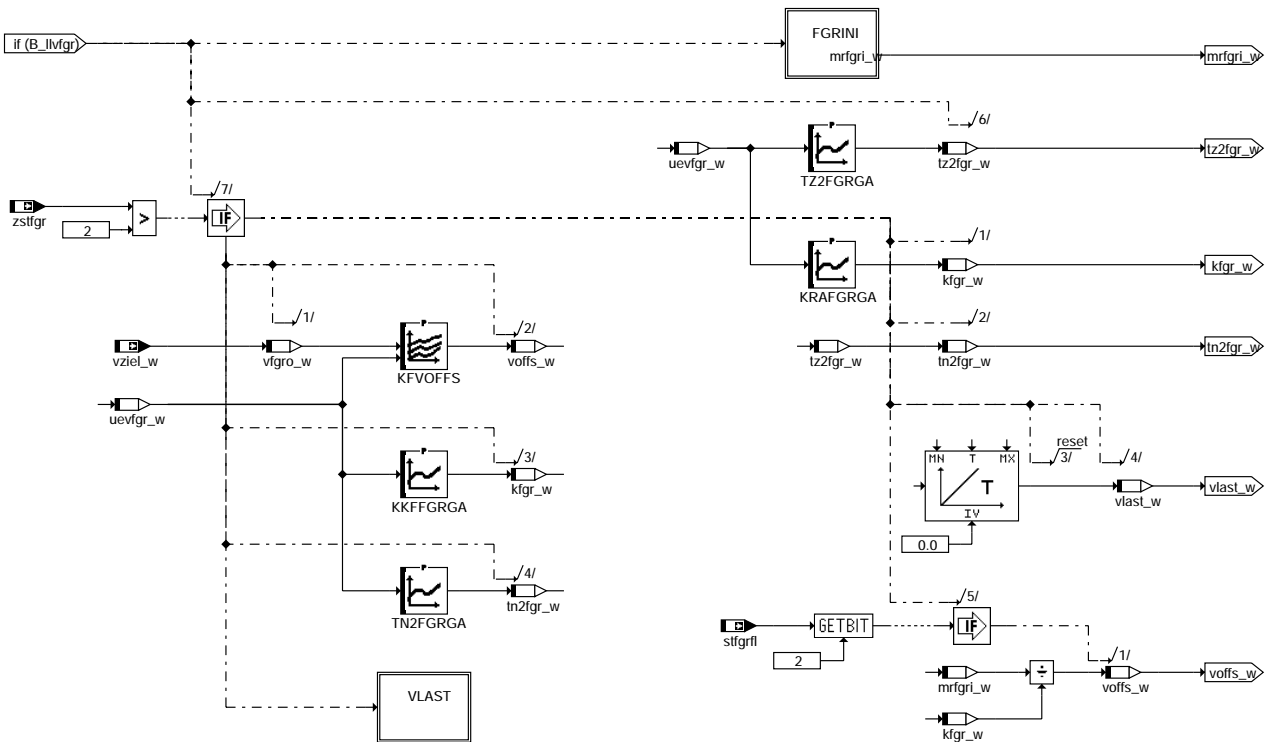
Teilfunktion REGLBER: Reglerberechnung mit Rekursionsformel



fgregl-reglber

fgregl-reglber

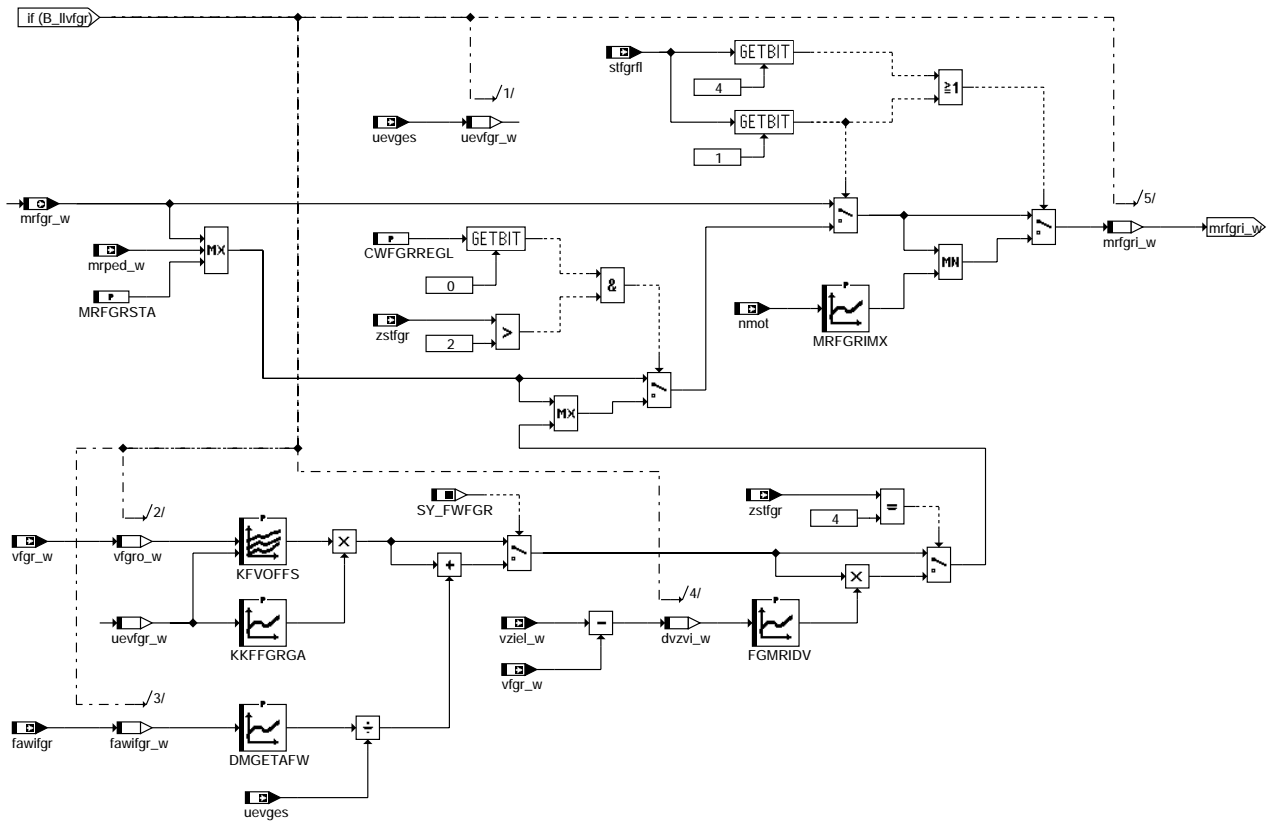
Teilfunktion PARAMTR: Reglerparameter



fgregl-paramtr

fgregl-paramtr

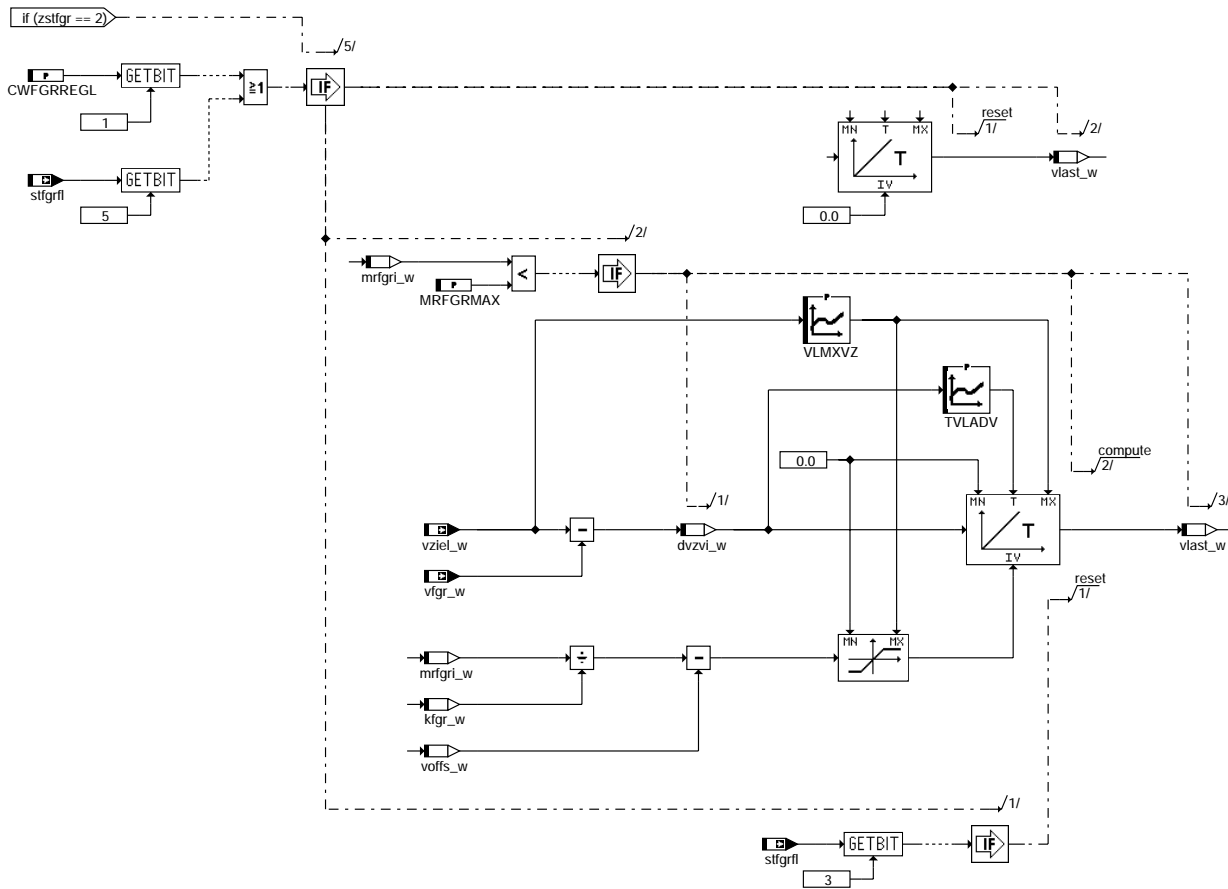
Teilfunktion FGRINI: Reglerinitialisierung



fgrregl-fgrini

fgrregl-fgrini

Teilfunktion VLAST: Lastabhängige Offset-Geschwindigkeit



fgrregl-vlast

ABK FGRREGL 1.60.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWFRREGL			FW	Codewort FGRREGL
DMGETAFW	fawifgr_w		KL	Korrektur des Getriebeausgangsmoments bei FGR-Initialisierung
DVLLVO			FW	Delta Geschwindigkeit für Rücksetzen Leerlauf-Verbot vom FGR
DVLLVU			FW	Delta Geschwindigkeit für Setzen Leerlauf-Verbot vom FGR
DVSAVO			FW	Delta Geschwindigkeit für Rücksetzen Schubabschaltverbot vom FGR
DVSAVU			FW	Delta Geschwindigkeit für Setzen Schubabschaltverbot vom FGR
FGMRIDV	dvzvi_w		KL	Gewichtungsfaktor für Reglerinitialisierung bei Wiederaufnahme
KFVOFFS	vfgro_w	uevfgr_w	KF	Geschwindigkeits-Offset für FGR-Regler
KKFFGRGA	uevfgr_w		KL	Verstärkungsfaktor bei Konstantfahrt für FGR-Regler
KRAFGRGA	uevfgr_w		KL	Verstärkungsfaktor bei Rampe für FGR-Regler
MRFGRIMX	nmot		KL	Maximaler FGR-Initialisierungswert
MRFGRL			FW	Schwelle relatives Moment vom Fahrgeschwindigkeitsregler für Erkennung Leerlauf
MRFGRMX			FW	Maximalwert für relatives Moment aus FGR
MRFGRSTA			FW	Startwert für Relatives Moment bei Aktivierung FGR-Regler
TFGRAR			FW	Rampenlaufzeit bei Komfortabschaltung des FGR
TN2FGRGA	uevfgr_w		KL	Doppelte Nennerzeitkonstante für FGR-Regler
TVLADV	dvzvi_w		KL	Zeitkonstante für Integrator bei last-Berechnung
TZ2FGRGA	uevfgr_w		KL	Doppelte Zählerzeitkonstante für FGR-Regler
VLMXVZ	vziel_w		KL	Maximalwert für vlast_w

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_FGRBS	SYS (REF)	Beschleunigungsschnittstelle Fahrgeschwindigkeitsregler vorhanden
SY_FWFGR	SYS (REF)	Systemkonstante Fahrwiderstand für FGR
SY_SGANZ	SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_acc	T2LID	BGWPFGR, CANECU, CANECUR, FGRABED, FGRBESI, ...	EIN	Bedingung: ACC-Steuergerät vorhanden
B_bs	FGRREGL		AUS	Bedingung Beschleunigungsschnittstelle aktiviert über Codewort
B_fgr	MDFAFI	ARMD, DUF-, FGRABED, FGRFULO, FGRREGL, ...	EIN	Bedingung FGR (Tempomat) aktiv
B_fgrab	FGRREGL	UFFGRE	AUS	FGR-/ACC-Abschaltung aus der Funktion



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fgrdvi	FGRREGL		LOK	Bedingung FGR-Regler Initialisierung der gespeicherten Regelabweichung
B_fgren	FGRREGL	BGWPFGR, DLDR, F-GRABED	AUS	Bedingung Fahrgeschwindigkeitsregelung aktiv (Enable)
B_llvfg	FGRREGL	MDFAFI	AUS	Bedingung Leerlauf-Verbot vom FGR
B_llvfgrc		FGRREGL	EIN	CAN-Signal: Leerlaufverbot durch FGR
B_masterhw		BGDVE, BGLAMOD,- BGMIL, DMDFOF,- DMDFON, ...	EIN	Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)
B_savacc		FGRREGL	EIN	Bedingung: Schubabschaltverbot von ACC
B_savbs		FGRREGL	EIN	Bedingung: Schubabschaltverbot von Beschleunigungsschnittstelle
B_savfgr	FGRREGL	BBSAWE	AUS	Bedingung: Schubabschaltverbot durch FGR
B_savfgrc		FGRREGL	EIN	CAN-Signal: Schubabschaltverbot durch FGR
dmar_w	FGRREGL		LOK	Delta Relatives Moment bei Abschalttrampe FGR
dvfgr_w	FGRREGL		LOK	Regelabweichung beim FGR
dvivr_w	FGRREGL		LOK	Differenz zwischen Ist- und Sollgeschwindigkeit beim FGR
dvzvi_w	FGRREGL		LOK	Differenz zwischen Ziel- und Istgeschwindigkeit
fawifgr	GGCEGS	FGRFULO, FGRREGL	EIN	Fahrwiderstand für FGR
fawifgr_w	FGRREGL		LOK	Fahrwiderstand für FGR
kfgr_w	FGRREGL		LOK	Verstärkungsfaktor FGR-Regler
mracc_w		FGRREGL	EIN	Relativer Momentenwunsch von ACC
mraccbs_w		FGRREGL	EIN	Relativer Momentenwunsch von ACC via Beschleunigungsschnittstelle
mrfg_w	FGRREGL	BGWPFGR, FGRABED, FGRFULO, MDFAFI	AUS	Relative Momentenanforderung von FGR
mrfgc_w		FGRREGL	EIN	CAN-Signal: Relative Momentenanforderung von FGR
mrfgri_w	FGRREGL		LOK	Relatives Moment Initialisierungswert für FGR-Regler
mrped_w	MDPED	FGRABED, FGRREGL, MDFAFI	EIN	relatives Fahrerwunschmoment aus Fahrpedal
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
stfgrab_w	FGRABED	FGRBESI, FGRFULO, FGRREGL	EIN	Statuswort Abschaltbedingungen Fahrgeschwindigkeitsregler
stfgrfl	FGRFULO	FGRREGL	EIN	Statusbyte FGR-Funktionslogik
tn2fgr_w	FGRREGL		LOK	Doppelte Nennerzeitkonstante FGR-Regler
tz2fgr_w	FGRREGL		LOK	Doppelte Zählerzeitkonstante FGR-Regler
uevfgr_w	FGRREGL		LOK	Übersetzungsverhältnis gesamt (FGR lokal)
uevges	BBGANG	BGWPFGR, FGRFULO, FGRREGL	EIN	Übersetzungsverhältnis gesamt
vfgr_w	GGVFZG	FGRABED, FGRFULO, FGRREGL, GGCASR	EIN	Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit für FGR
vfgro_w	FGRREGL		LOK	Geschwindigkeit zur Adressierung von KFVOFFS
vlast_w	FGRREGL		LOK	Zusätzliche Offset-Geschwindigkeit für FGR-Regler bei höherer Last
voffs_w	FGRREGL		LOK	Offsetgeschwindigkeit für FGR-Regler
vregl_w	FGRFULO	FGRREGL	EIN	Sollgeschwindigkeit für FGR-Regler
vziel_w	FGRFULO	CANECU, FGRABED,- FGRREGL, TKMWL	EIN	Zielgeschwindigkeit FGR
zstfgr	FGRFULO	BGWPFGR, FGRABED, FGRREGL	EIN	Zustand Fahrgeschwindigkeitsregler



FB FGRREGL 1.60.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion berechnet in Abhängigkeit von Soll- und Istgeschwindigkeit die relative Momentenanforderung $mrfgr_w$ des Fahrgeschwindigkeitsreglers (FGR). Hierzu kommt ein PDT1-Regler zum Einsatz. Er besitzt folgende Übertragungsfunktion:

$$G(s) = K \frac{1 + T s}{Z} \frac{1 + T s}{N}$$

Für die diskrete Realisierung ergibt sich folgende Rekursionsformel:

$$y(i) = \frac{1}{2T + dT} \left[K \left(\frac{2T + dT}{Z} x(i) - \frac{2T - dT}{Z} x(i-1) \right) + \frac{2T - dT}{N} y(i-1) \right]$$

x: Regelabweichung (Delta Geschwindigkeit)
y: Reglerausgang (relatives Moment)
dT: Abtastzeit (20 ms)
i: Rechenschritt

In einem System mit zwei ME-Steuergeräten läuft der FGR nur im Master. Im Slave wird die relative Momentenanforderung $mrfgr_w$ auf den über CAN vom Master empfangenen Wert $mrfgrc_w$ gesetzt. Bei einem ACC-System (extern realisierter FGR mit Abstandsregelung) wird $mrfgr_w$ auf den vom ACC-Steuergerät geforderten Wert $mracc_w$ gesetzt. Bei einem System mit aktivierter Beschleunigungsschnittstelle wird $mrfgr_w$ auf den Wert $mracbs_w$ gesetzt. Dieser wird basierend auf der gewünschten Soll-Beschleunigung errechnet.

In den FGR-Zuständen "Aus" und "Verzögern" ist der Regler nicht aktiv. Solange der FGR im Eingriff ist und keine Abschaltbedingung eine Schnellabschaltung erfordert, wird die relative Momentenanforderung aus Komfortgründen über eine Rampe mit applizierbarer Laufzeit auf Null geführt.

Der FGR besitzt die Möglichkeit, über die Bedingungen Leerlauf-Verbot (B_llvfgr) und Schubabschalt-Verbot (B_savfgr) zu verhindern, dass Leerlauf oder Schubabschalten ausgelöst wird. Die beiden Bedingungen werden abhängig von Soll- und Istgeschwindigkeit unter Verwendung einer Hysterese berechnet. Überschreitet die Istgeschwindigkeit die Sollgeschwindigkeit um ein gewisses Delta, wird zunächst Leerlauf freigegeben. Bei noch stärkerer Überschreitung kann auch noch Schubabschaltung freigegeben werden. Bei nicht gesetztem Leerlauf-Verbot steht $mrfgr_w$ immer auf Null.

Der verwendete PDT1-Regler ist nicht stationär genau. Aus diesem Grund wird im Zustand "Konstantfahrt" die Regelabweichung zusätzlich um einen geschwindigkeits- und übersetzungsabhängigen Offset $voffs_w$ erhöht. Sobald eine Rampe gestartet wird, erfolgt eine Initialisierung von $voffs_w$ auf einen Wert, bei dem der Reglerausgang nicht einbricht. Im weiteren Verlauf der Rampe bleibt $voffs_w$ dann konstant. Zur Vermeidung von zu großen Regelabweichungen im Zustand "Konstantfahrt" wird $vlast_w$ als zusätzlicher Offset für die Regelabweichung unter Verwendung eines Integrators mit veränderlicher Zeitkonstante berechnet. Bei Rampen wird der PDT1-Regler durch Gleichsetzen von Zähler- und Nennerzeitkonstante in einen P-Regler umgeschaltet. Die Reglerverstärkung ist für Konstantfahrt und Rampen getrennt applizierbar.

Über das Statusbyte "FGR-Funktionslogik" $stfgrfl$ kann der Regler beeinflusst werden, um die Übergänge zwischen den FGR-Zuständen zu verbessern.

Bit	Aktion
0	Initialisierung der gespeicherten Regeldifferenz vom letzten Rechenschritt
1	Initialisierung des gespeicherten Reglerausgangs vom letzten Rechenschritt
2	Initialisierung der Offsetgeschwindigkeit $voffs_w$ bei Rampenstart
3	Initialisierung der lastabhängigen Offsetgeschwindigkeit $vlast_w$
4	Begrenzung des Reglerausgangs beim Übergang vom Zustand "Beschleunigen" nach "Konstantfahrt"
5	Rücksetzen der lastabhängigen Offsetgeschwindigkeit $vlast_w$
6-7	nicht belegt

APP FGRREGL 1.60.0 Applikationshinweise

CWFGFGRH:

Bit 0

- 0: Reglerinitialisierung auch bei Beschleunigen und Wiederaufnahme nur abhängig von Fahrpedal und festem Startwert
- 1: Reglerinitialisierung bei Beschleunigen und Wiederaufnahme zusätzlich abhängig von Vorsteuerkennfeld und Verstärkung

Bit 1

- 0: vlast_w bei Konstantfahrt aus Integrator berechnet
- 1: vlast_w immer gleich Null

Bit 2

- 0: Bei ACC: B_llvfgr immer gleich FALSE
- 1: Bei ACC: B_llvfgr immer gleich B_savacc

Bit 3

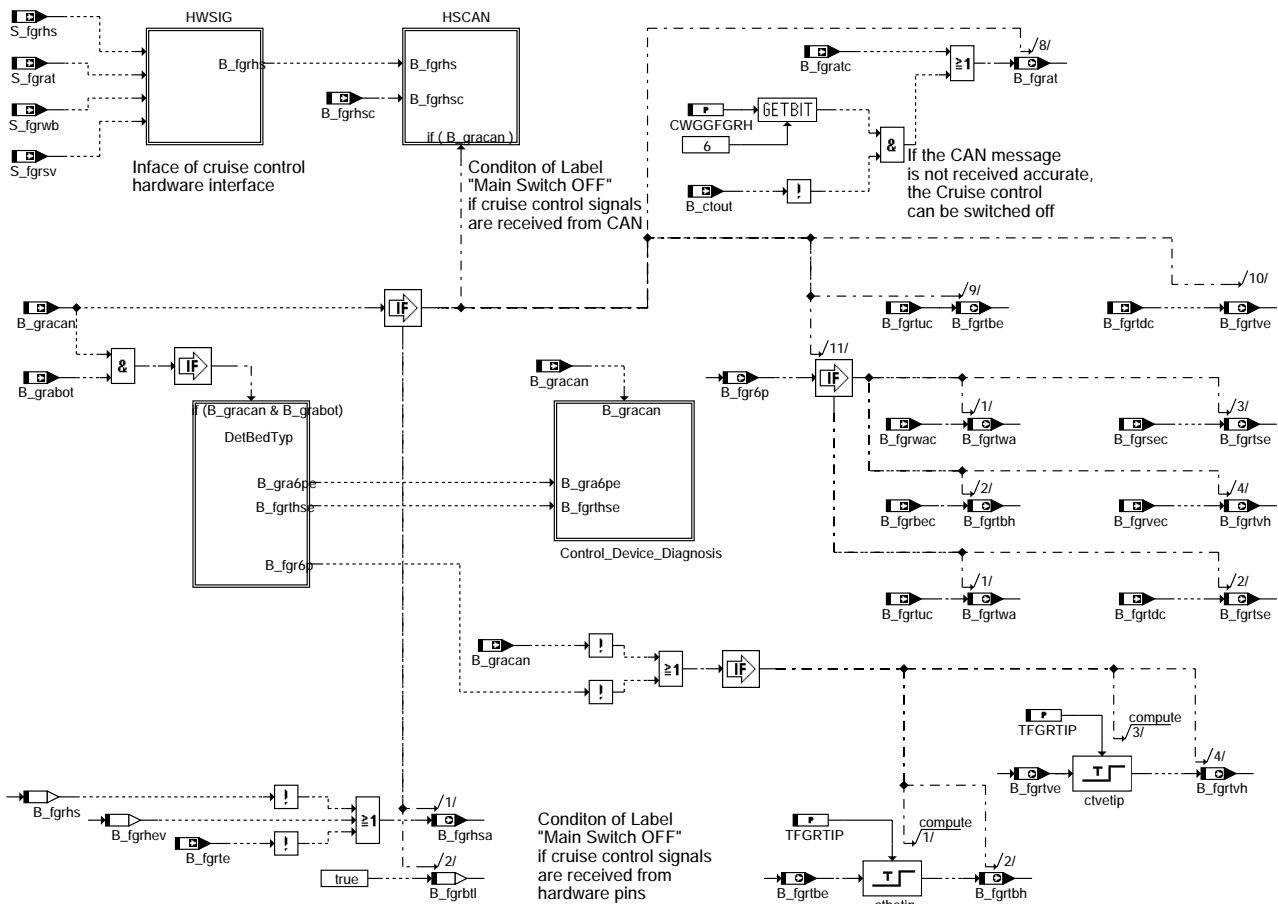
- 0: Bei aktivierter Beschleunigungsschnittstelle: B_llvfgr immer gleich FALSE
- 1: Bei aktivierter Beschleunigungsschnittstelle: B_llvfgr immer gleich B_savbs

Bit 4

- 0: Beschleunigungsschnittstelle deaktiviert
- 1: Beschleunigungsschnittstelle aktiviert

FU GGFRH 1.240.0 Gebergrößen Bedienhebel für Fahrgeschwindigkeitsregler

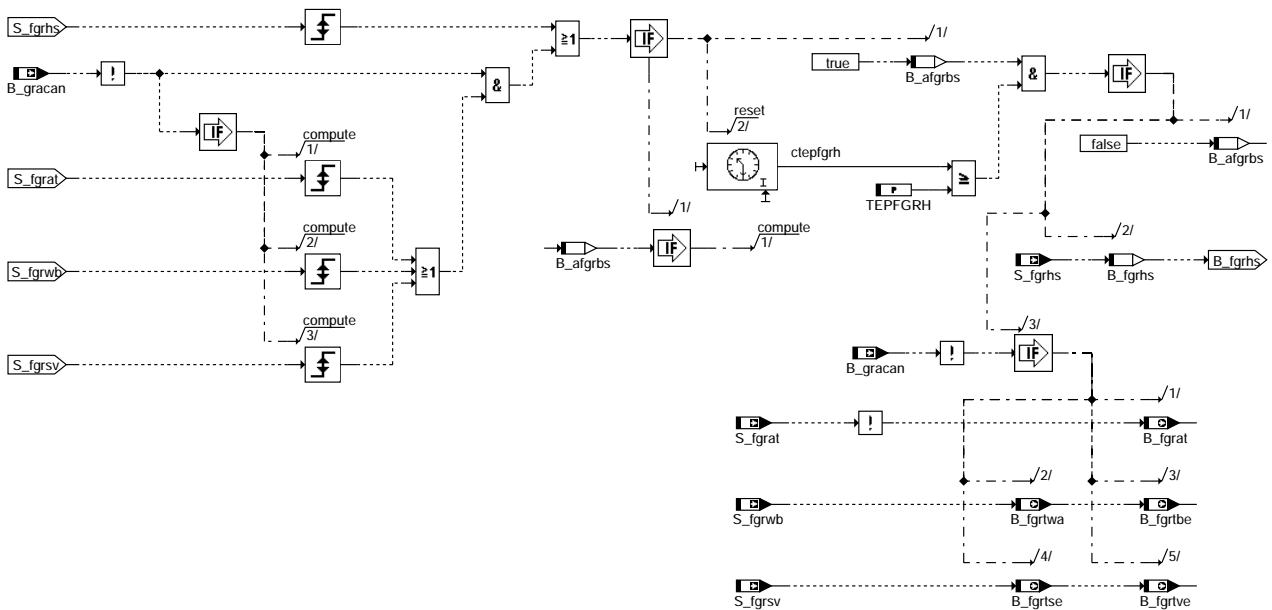
FDEF GGFRH 1.240.0 Funktionsdefinition



ggfgrh-main

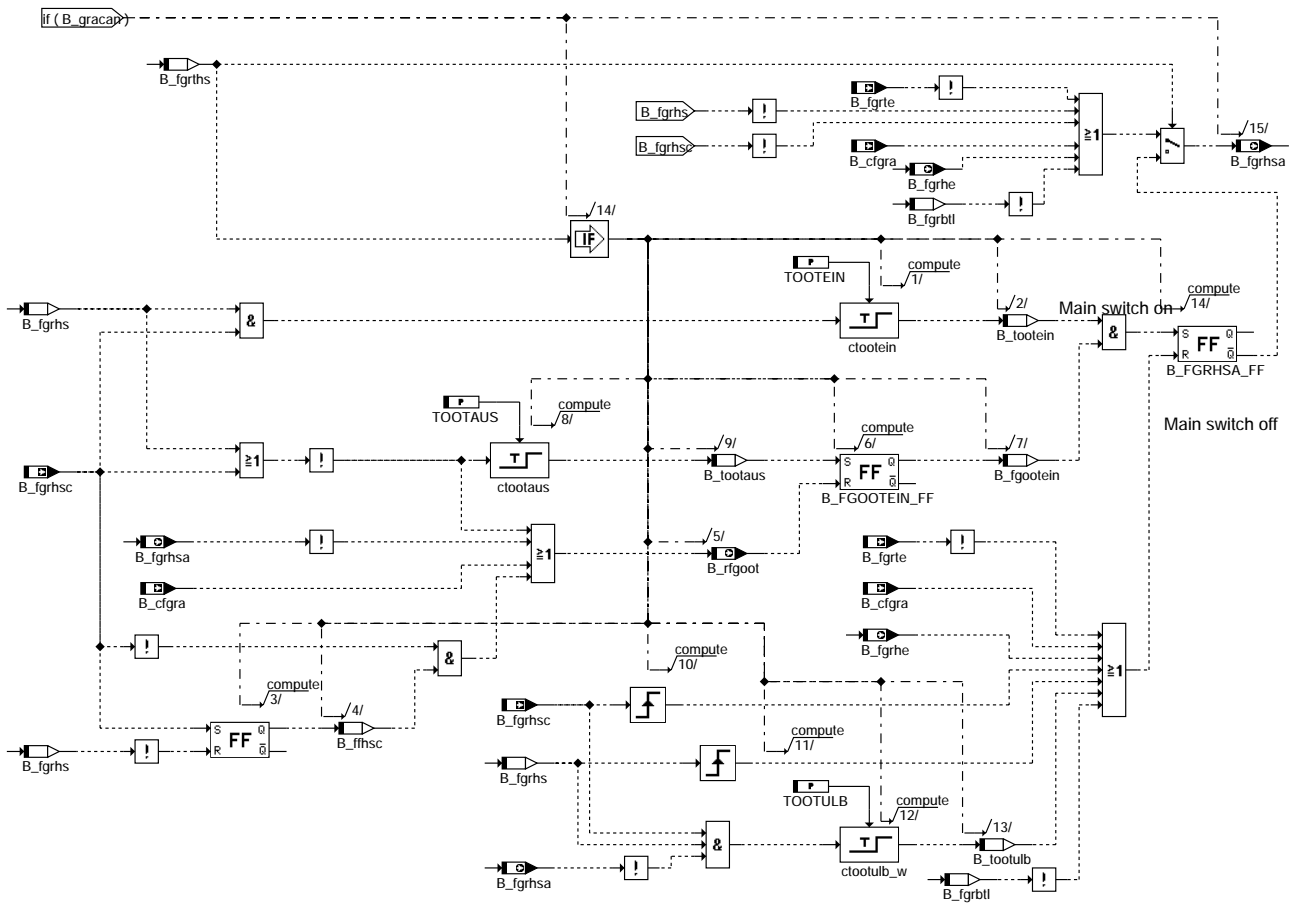
ggfgrh-main

Teilfunktion HWSIG: Aufbereitung der Hardware-Signale vom GRA-Bedienhebel (inkl. Entprellung)



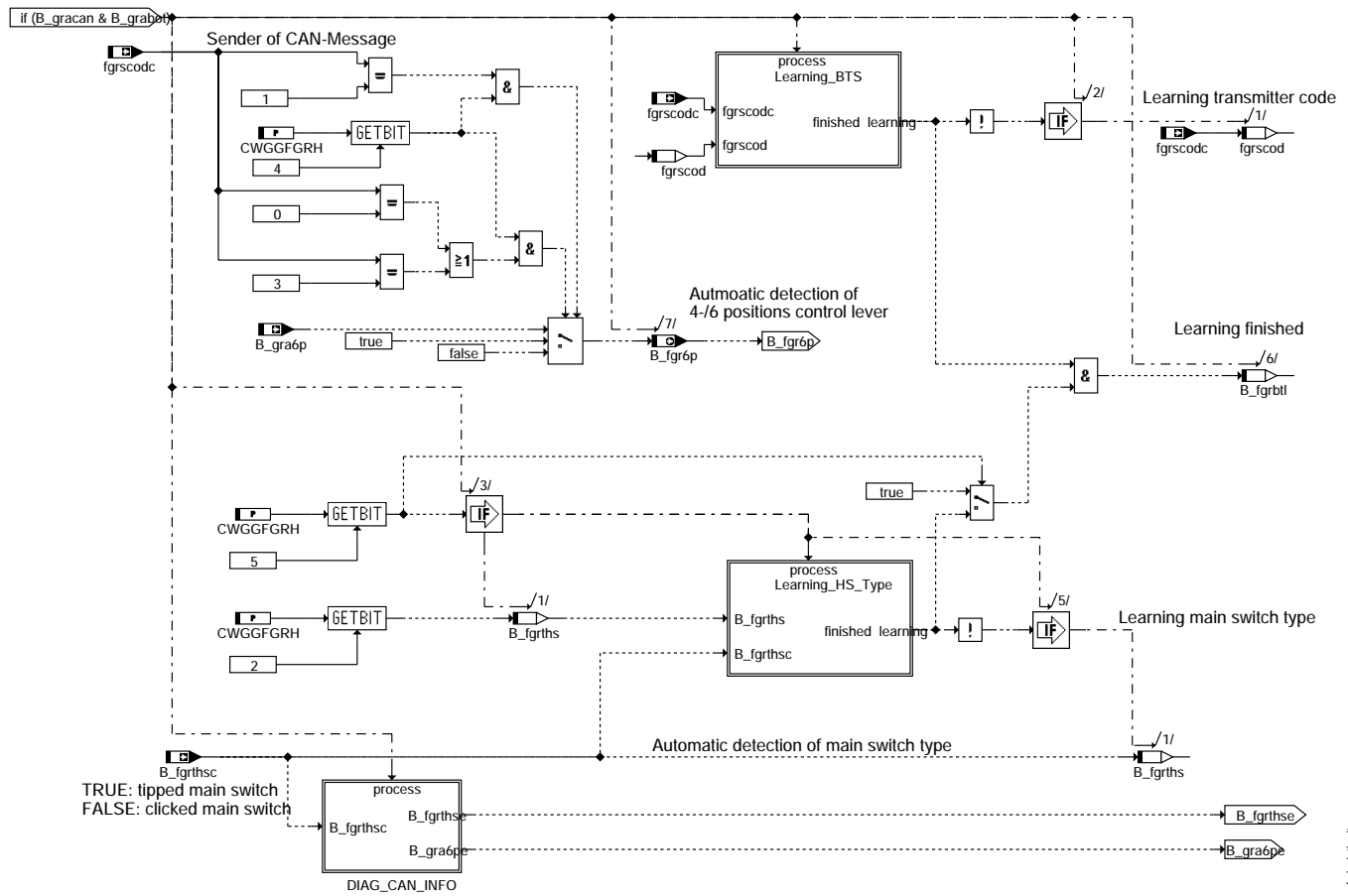
ggfgrh-hwsig

Teilfunktion HSCAN: Hauptschalter-Information bei Empfang der GRA-Bediensignale über CAN



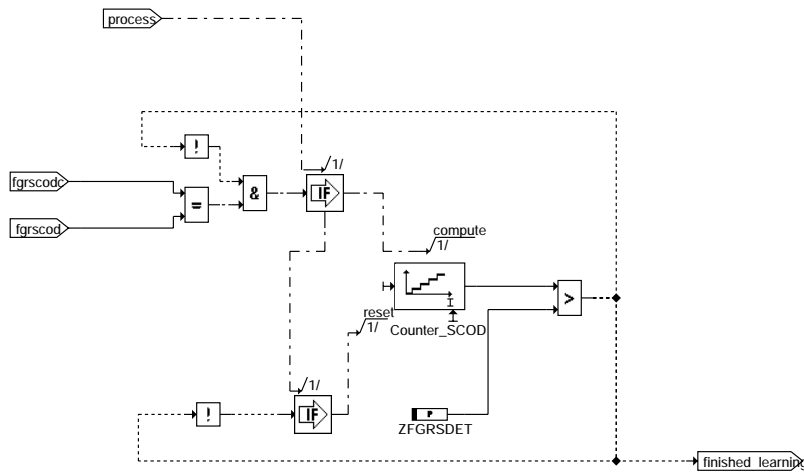
ggfgrh-hscan

Teilfunktion DETBEDTYP: Automatische Bedienteilerkennung



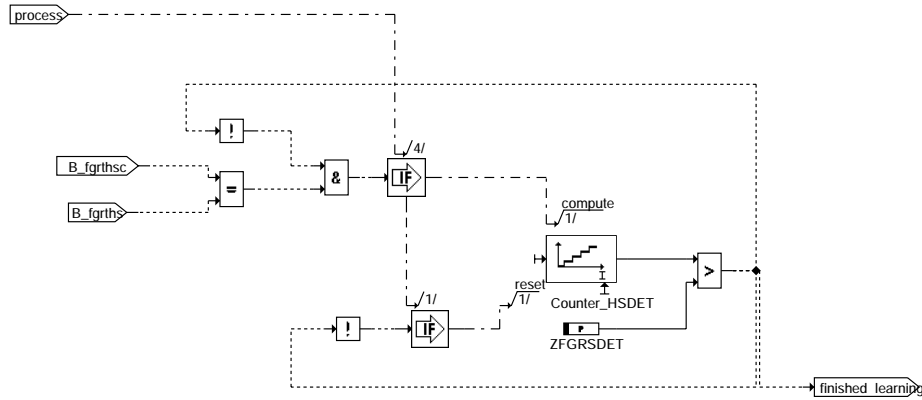
ggfgrh-detbedtyp

Teilfunktion LEARNING_BTS: Lernen der Bedienteilvariante



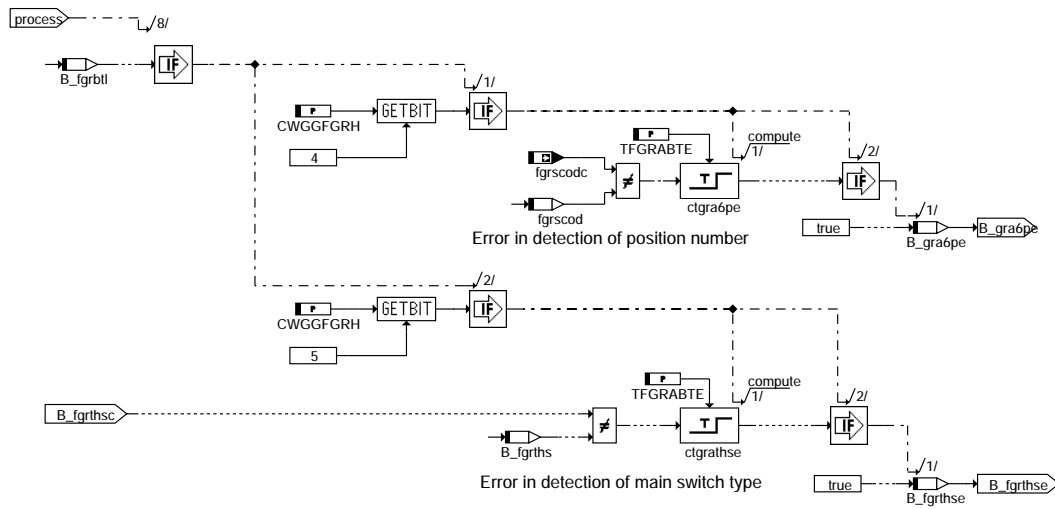
ggfgrh-learning-bts

Teilfunktion LEARNING_HS_TYPE: Lernen der Hauptschaltervariante



ggfgrh-learning-hs-type

Teilfunktion DIAG_CAN_INFO: Plausibilität der Bedienteilinformation

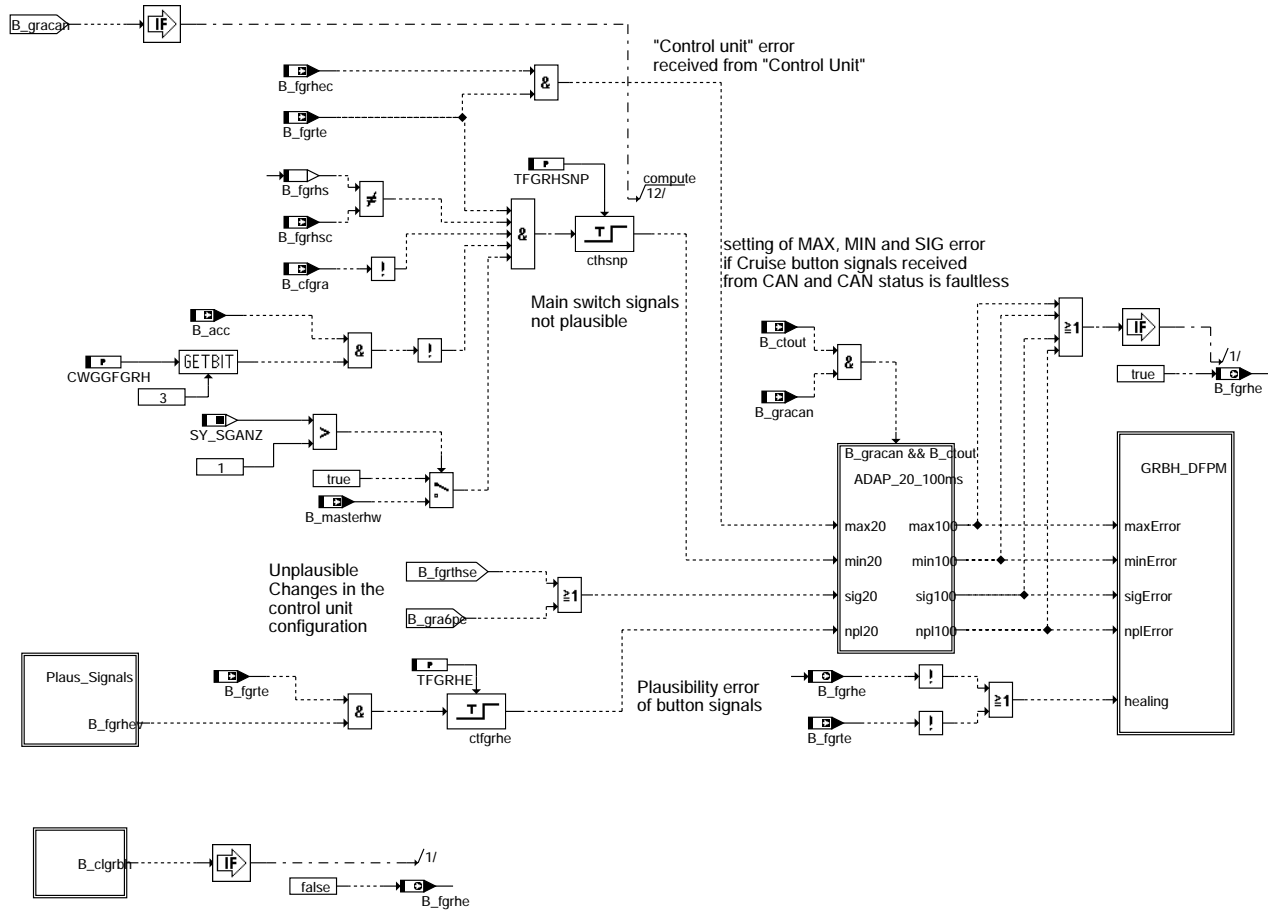


ggfgrh-diag-can-info

ggfgrh-learning-hs-type

ggfgrh-diag-can-info

Teilfunktion CONTROL_DEVICE_DIAGNOSIS: Setzen des Bedienteil Fehlerpfads DFPM_GRBH

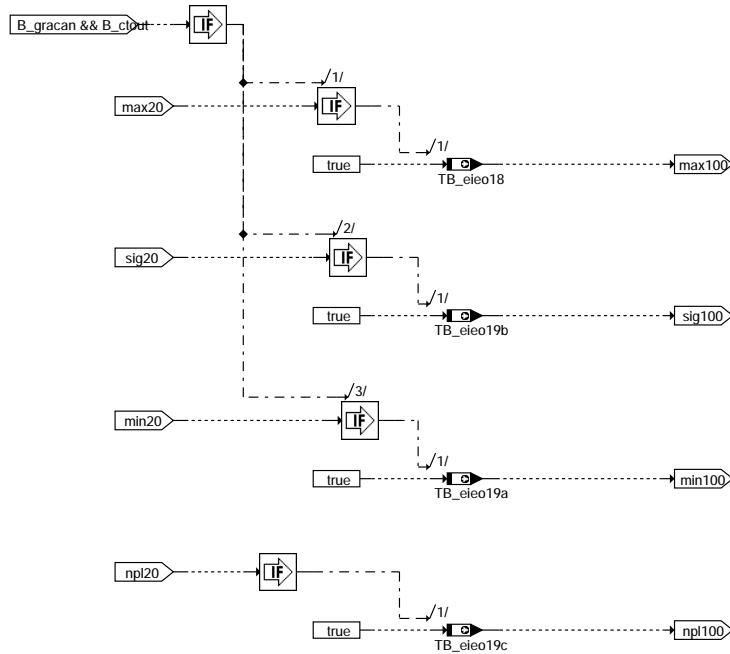


ggfgrh-control-device-diagnosis



ggfgrh-clgrbh

Teilfunktion ADAP_20_100ms: Speicherung des Fehlers und Anpassen an 100 ms-Raster



ggfgrh-adap-20-100ms

ABK GGFGRH 1.240.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWGGFGRH			FW	Codewort GGFGRH
TEPFGRH			FW	Entprellzeit für FGR-Bedienhebel
TFGRABTE			FW	Zeit für Erkennung eines Fehler in der automatischen Bedienteilerkennung
TFGRHE			FW	Verzögerungszeit für Erkennung FGR-Bedienhebelfehler
TFGRHSNP			FW	Toleranzzeit für Unplausibilität FGR-Hauptschalter
TFGR TIP			FW	Zeit für Erkennung gehaltene FGR-Funktionstaste Beschleunigen oder Verzögern
TOOTAUS			FW	Zeit für Nicht-Betätigung ON/OFF-Taster GRA zur erneuten Freigabe
TOOTEIN			FW	Zeit für Hauptschalter ein bei ON/OFF-Taster GRA
TOOTULB			FW	Zeit für Erkennung unplausibel lange Betätigung ON/OFF-Taster GRA
ZFGRSDET			FW	Zähler bis zum Lernen der Sender Informationen

Systemkonstante

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
SY_SGANZ			SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_acc	T2LID	BGWPFGR, CANECU, CANECUR, FGRABED, FGRBESI, ...	EIN	Bedingung: ACC-Steuergerät vorhanden
B_afgrbs	GGFGRH		LOK	Bedingung Aktualisierung FGR-Bediensignale erforderlich
B_begrbh	GGFGRH		AUS	Bedingung Bandende-Funtionsanforderung für GRA-Bedienteil
B_bkgrbh	GGFGRH		AUS	Bedingung ersatzwert aktiv für GRA-Bedienteil
B_cfgra	GGCGRA	GGFGRH	EIN	Bedingung fehlerhafte CAN-Botschaft GRA-Bediensignale
B_clgrbh		GGFGRH	EIN	Flag für Löschaßnahmen: GRA-Bedienhebel
B_ctout	CANECUR	GGCASR, GGCS,- GGCTOL, GGCTUM,- GGFGRH, ...	EIN	Bedingung: CAN-timeout Prüfung
B_ffhsc	GGFGRH		LOK	Bedingung B_fgrhsc gesetzt während B_fgrhs
B_fgoostein	GGFGRH		LOK	Bedingung Freigabe ON/OFF-Taster GRA für Einschalten
B_fgr6p	GGFGRH	FGRBESI	AUS	Bedingung 6-Positionen-Lenkstockhebel für FGR-Bedienung
B_fgrat	GGFGRH	CANECU, FGRABED	AUS	Bedingung: Tip-Schalter Aus am FGR-Bedienteil betätigt
B_fgratc	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	EIN	Bedingung FGR-Tipschalter Aus betätigt (vom CAN)
B_fgrbec	CANECUR	GGFGRH	EIN	Bedingung FGR-Tipschalter Beschleunigen gehalten (vom CAN)
B_fgrbtI	GGFGRH		LOK	Bedingung Bedienteilvariante gelernt
B_fgrhe	GGFGRH	FGRABED	AUS	Bedingung: FGR-Bedienteil-Fehler
B_fgrhec	CANECUR	GGFGRH	EIN	Bedingung Fehler FGR-Bedienteil (vom CAN)
B_fgrhev	GGFGRH		LOK	Bedingung Fehler FGR-Bedienteil (vorläufig)
B_fgrhs	GGFGRH		LOK	Bedingung FGR-Hauptschalter (über Hw-Leitung)



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fgrhsa	GGFGRH	CANECU, FGRABED,- GGCANECU	AUS	Bedingung: FGR-Hauptschalter aus
B_fgrhsc	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	EIN	Bedingung FGR-Hauptschalter ein (vom CAN)
B_fgrsec	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	EIN	Bedingung FGR-Tipschalter Setzen betätigt (vom CAN)
B_fgrtbe	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	AUS	Bedingung FGR-Taste Beschleunigen
B_fgrtbh	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	AUS	Bedingung FGR-Taste Beschleunigen wird gehalten (kein Tip)
B_fgrtdc	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	EIN	Bedingung FGR-Tipschalter Verzögern betätigt (vom CAN)
B_fgrte	T2LID	CANECUR, GGCASR, GGCGRA, GGFGRH,- T2ID, ...	EIN	Bedingung FGR vom Tester freigegeben
B_fgrths	GGFGRH		LOK	Bedingung getasteter FGR-Hauptschalter
B_fgrthsc	CANECUR	GGFGRH	EIN	Bedingung getasteter FGR-Hauptschalter über CAN
B_fgrthse	GGFGRH		LOK	Bedingung Fehler in Erkennung der FGR-Hauptschaltevariante
B_fgrtse	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	AUS	Bedingung FGR-Taste Setzen
B_fgrtuc	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	EIN	Bedingung FGR-Tipschalter Beschleunigen betätigt (vom CAN)
B_fgrtve	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	AUS	Bedingung FGR-Taste Verzögern
B_fgrtvh	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	AUS	Bedingung FGR-Taste Verzögern wird gehalten (kein Tip)
B_fgrtwa	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	AUS	Bedingung FGR-Taste Wiederaufnahme
B_fgrvec	CANECUR	GGFGRH	EIN	Bedingung FGR-Tipschalter Verzögern gehalten (vom CAN)
B_fgrwac	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	EIN	Bedingung FGR-Tipschalter Wiederaufnahme betätigt (vom CAN)
B_ftgrbh	GGFGRH		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester für GRA-Bedienteil
B_gra6p	KONCW	GGFGRH	EIN	Bedingung 6-Positionen-Lenkstockhebel für GRA-Bedienung
B_gra6pe	GGFGRH		LOK	Bedingung Fehler bei automatischer Erkennung der FGR-Bedientastenanzahl
B_grabot	CANECUR	GGCGRA, GGFGRH	EIN	Bedingung GRA-Botschaft empfangen
B_gracan	KONCW	CANECU, CANECUR, GGCGRA, GGFGRH	EIN	Bedingung Empfang der GRA-Bediensignale über CAN
B_masterhw		BGDVE, BGLAMOD,- BGMIL, DMDFOF,- DMDFON, ...	EIN	Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)
B_mngrbh	GGFGRH		AUS	Fehlertyp min.: GRA-Bedienhebel
B_mxgrbh	GGFGRH		AUS	Fehlertyp max.: GRA-Bedienhebel
B_npgrbh	GGFGRH		AUS	Fehlertyp unplaus.: GRA-Bedienhebel
B_rfgoot	GGFGRH		AUS	Bedingung Reset Freigabe ON/OFF-Taster GRA für Einschalten
B_sigrbh	GGFGRH		AUS	Fehlerart: GRA-Bedienhebel
B_tootaus	GGFGRH		LOK	Bedingung B_fgrhs und B_fgrhsc für TOOT AUS nicht gesetzt
B_tootein	GGFGRH		LOK	Bedingung B_fgrhs für TOOTEIN betätigt
B_tootulb	GGFGRH		LOK	Bedingung ON/OFF-Taster GRA unplausibel lange betätigt
bloknr		ADVE, AMSV, BGELS, V, BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
DFP_GRBH	GGFGRH		DOK	SG int. Fehlerpfadr.: GRA-Bedienhebel
E_grbh	GGFGRH	CANECU	AUS	Errorflag: GRA Bedienhebel
fgrscod	GGFGRH		LOK	Sender Codierung
fgrscodc	CANECUR	GGFGRH	EIN	CAN-Information Sender Codierung
S_fgrat	GGFGRH, UFFGRE		EIN	Schalter Aus-Tip am FGR-Bedienhebelschalter
S_fgrhs	GGFGRH, TKMWL,- UFFGRE		EIN	Hauptschalter am FGR-Bedienhebel
S_fgrsv	GGFGRH, UFFGRE		EIN	Schalter Setzen/Verzögern am FGR-Bedienhebel
S_fgrwb	GGFGRH, UFFGRE		EIN	Schalter Wiederaufnahme/Beschleunigen am FGR-Bedienhebel
sfpgbrh	GGFGRH		AUS	Status Fehlerpfad: GRA-Bedienhebel
tb_eieo18	GGFGRH		AUS	temporäre Bedingung: FGR communication check error
tb_eieo19a	GGFGRH		AUS	Temporäre Bedingung: FGR sequence check error
tb_eieo19b	GGFGRH		AUS	temporäre Bedingung: FGR sequence check error
tb_eieo19c	GGFGRH		AUS	temporäre Bedingung: FGR sequence check error
Z_grbh	GGFGRH		AUS	Zyklusflag: GRA Bedienhebel

FB GGFGRH 1.240.0 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion ist die Aufbereitung der Signale vom Bedienhebel der Geschwindigkeitsregelanlage (GRA). Sie werden entweder direkt als Hardware-Eingänge eingelesen (B_gracan = 0) oder über CAN vom Bordnetz-SG (B_gracan = 1, B_fgr6p = 0) oder Lenksäulenmodul (B_gracan = 1, B_fgr6p = 1) empfangen. Es kommen zwei verschiedene Bedienhebel zum Einsatz, die sich von der Anzahl und Belegung der Schalter her unterscheiden:

o 4-Positionen-Lenkstockhebel (eingelesen von Motor-SG oder Bordnetz-SG):

- o Hauptschalter (gerastet)
- o Tipschalter "Aus"
- o Tipschalter "Setzen/Verzögern"
- o Tipschalter "Wiederaufnahme/Beschleunigen"

CAN	Hw-Signale
B_fgrhsc	S_fgrhs
B_fgratc	S_fgrat (1 = nicht betätigt)
B_fgrtdc	S_fgrsv
B_fgrtuc	S_fgrwb

o 6-Positionen-Lenkstockhebel (eingelesen von Lenksäulenmodul):

- o Hauptschalter (gerastet)
- o Tipschalter "Aus"
- o Tipschalter "Setzen"
- o Tipschalter "Beschleunigen"
- o Tipschalter "Verzögern"
- o Tipschalter "Wiederaufnahme"

B_fgrhsc	S_fgrhs
B_fgratc	
B_fgrsec	
B_fgrtuc	
B_fgrtdc	
B_fgrwac	

Die Bits B_fgrtbh und B_fgrtvh zeigen an, daß die Tipschalter "Beschleunigen" bzw. "Verzögern" für länger als ca. 0,5 s betätigt sind. Dies führt in der GRA-Funktionssteuerung zum Übergang in eine Beschleunigungs- oder Verzögerungsrampe, während eine Betätigung kürzer als ca. 0,5 s nur eine einmalige Erhöhung oder Verminderung der Sollgeschwindigkeit bewirkt. Bei Empfang der Bediensignale über CAN sind die Informationen als B_fgrbec und B_fgrvec direkt verfügbar. Werden dagegen die Bediensignale als Hardware-



Eingänge eingelesen, müssen B_fgrtbh und B_fgrtvh mit Hilfe der Zeit TFGRTIP aus B_fgrtbe und B_fgrtve berechnet werden.

Beim Einlesen von Hardware-Eingängen werden die Signale erst übernommen, wenn sie sich für die Entprellzeit TEPFGRH nicht verändert haben. Die drei Tipschalter beim 4-Positionen-Lenkstockhebel sind parallel zueinander und in Reihe zum Hauptschalter ausgeführt. Bei abgeschaltetem Hauptschalter darf deshalb auch an den drei Tipschaltern kein Signal anliegen. Bei eingeschaltetem Hauptschalter darf aufgrund der mechanischen Anordnung der Tipschalter "Wiederaufnahme/Beschleunigen" nicht gemeinsam mit einem der beiden anderen Tipschalter betätigt sein. Bei solchen unplausiblen Signalen wird nach der Entprellzeit TFGRHE der Bedienhebel-Fehler B_fgrhe gesetzt und es erfolgt der Fehlerspeichereintrag GRBH. Beim Löschen des Fehlerspeichereintrages GRBH (B_clgrbh = 1) wird der ansonsten innerhalb des Fahrzyklus irreversible Bedienhebel-Fehler B_fgrhe zurückgesetzt.

Auch bei Empfang der Bediensignale über CAN wird der GRA-Hauptschalter zusätzlich als Hardware-Eingang S_fgrhs eingelesen. Ist der entprellte Hw-Eingang B_fgrhs länger als die Zeit TFGRHSNP unplausibel zu der über CAN empfangenen Hauptschalter-Information B_fgrhsc, wird der Bedienhebel-Fehler B_fgrhe gesetzt. Das gleiche gilt, wenn über CAN durch B_fgrhsc ein Bedienhebelfehler gemeldet wird. Die GRA-Funktionalität kann über den Werkstatt-Tester freigegeben (B_fgrte = 1) oder gesperrt (B_fgrte = 0) werden. Bei gesperrt GRA steht der Hauptschalter immer auf "Aus" (B_fgrhsa = 1) und es erfolgt keine Überwachung der Bedienhebelsignale und damit auch kein Fehlerspeichereintrag. Die Plausibilität des Hauptschalters kann je nach Kundenforderung bei ACC-Betrieb ausgeblendet werden.

Erweiterung für ON/OFF-Taster

Durch Setzen von Bit 2 im Codewort CWGGFGRH wird das Programm für einen ON/OFF-Taster (OOT) anstelle des gerasteten Hauptschalters konfiguriert. Die Hauptschalter-Information (B_fgrhsa) ergibt sich dabei nicht mehr direkt aus den anliegenden Signalen, sondern wird als Zustandsgröße gespeichert und im Normalfall bei jeder Betätigung des OOT invertiert. Bei der SG-Initialisierung wird der Hauptschalter auf "Aus" gesetzt (B_fgrhsa = 1). Dadurch ist gewährleistet, dass der Fahrer in jedem Fahrzyklus durch Betätigung des OOT den Hauptschalter aktivieren muss, bevor die GRA-Funktionalität zur Verfügung steht. Bei eingeschaltetem Hauptschalter brennt als Rückmeldung für den Fahrer die GRA-Bereitschaftslampe.

Genau wie der gerastete Hauptschalter wird auch der OOT über CAN (B_fgrhsc) und über einen Hw-Eingang (S_fgrhs) eingelesen. Der Hw-Eingang wird zunächst entprellt (B_fgrhs). Bei ausgeschaltetem Hauptschalter (B_fgrhsa = 1) erfolgt ein Einschalten des Hauptschalters, wenn B_fgrhs und B_fgrhsc für die Zeit TOOTEIN gesetzt ist und gleichzeitig folgende Zusatzbedingungen erfüllt sind:

- Vor dem Setzen von B_fgrhs dürfen für die Zeit TOOTAUS weder B_fgrhs noch B_fgrhsc gesetzt gewesen sein.
- Spätestens nach der Zeit TFGRHSNP nach dem Setzen von B_fgrhs muss auch B_fgrhsc gesetzt werden, andernfalls wird ein Bedienhebelfehler erkannt (B_fgrhe = 1).
- Nachdem B_fgrhsc einmal gesetzt war, darf es nicht mehr zurückgesetzt werden, solange B_fgrhs gesetzt ist (Bedingung B_ffhsc).
- Während B_fgrhs gesetzt ist, darf kein Fehler in der CAN-Botschaft mit den GRA-Bediensignalen auftreten.

Bei eingeschaltetem Hauptschalter (B_fgrhsa = 0) erfolgt ein Ausschalten des Hauptschalters sofort beim Setzen von B_fgrhs oder B_fgrhsc. Äußerem steht der Hauptschalter immer auf "Aus", wenn die GRA nicht freigeschaltet ist (B_fgrte = 0), ein Fehler in der CAN-Botschaft mit den GRA-Bediensignalen auftritt (B_cfgra = 1) oder ein Bedienhebelfehler erkannt wurde (B_fgrhe = 1). Bleiben nach Aktivierung des Hauptschalters B_fgrhs und B_fgrhsc für die Zeit TOOTULB gesetzt, wird der Hauptschalter wieder auf "Aus" gesetzt.

Automatische Erkennung der Bedienteilvariante

Über die CAN-Botschaft "GRA_NEU" kann im Signal "Sender Codierung" die Variante des Bedienhebels gesendet werden. Wird diese Information zu Verfügung gestellt kann die Variante des Bedienteils (4-/6-Positionen) automatisch erkannt und die entsprechende Bedienphilosophie ausgewählt werden. Um die Variante zu erkennen muß mindestens TFGRSDET-mal die gleiche Codierinfo gesendet werden. Danach ist der Bedienhebeltyp gelernt und der FGR-Betrieb wird erlaubt. Wechsel im Fahrzyklus die Sendercodierung für die Zeit TFGRABTE, so wird der FGR für diesen Fahrzyklus gesperrt, und ein Fehlerpfadeintrag wird vorgenommen. Der Lenkstockhebelvariante wird bei jedem Start neu gelernt.

Folgende Sendercodierung ist möglich

fgrscodc	Sender	Bedienhebel
0	Bordnetzsteuergerät (BSG)	4-Positionen-Bedienteil über CAN (Lenkstock oder MFL)
1	Lenksäulenmodul (SMLS)	6-Positionen-Bedienteil über CAN (Lenkstock oder MFL)
2	Motorsteuerung (MSG)	4-Positionen-Bedienteil hardverdrahtet
3	Lenksäulenmodul (SMLS)	4-Positionen-Bedienteil über CAN (Lenkstock oder MFL)

Automatische Erkennung der Hauptschaltevariante

Über die CAN-Botschaft "GRA_NEU" kann im Signal "Codierung MFL" die Variante des Hauptschalters gesendet werden. Wird diese Information zu Verfügung gestellt kann die Variante des Hauptschalters (gerastet/ getastet) automatisch erkannt und die entsprechende Bedienphilosophie ausgewählt werden. Um den Hauptschalteartyp zu erkennen muß mindestens TFGRSDET-mal die gleiche Codierinfo gesendet werden. Danach ist der Bedienhebeltyp gelernt und der FGR-Betrieb wird erlaubt. Wechsel im Fahrzyklus die Sendercodierung für die Zeit TFGRABTE, so wird der FGR für diesen Fahrzyklus gesperrt, und ein Fehlerpfadeintrag wird vorgenommen. Der Lenkstockhebelvariante wird bei jedem Start neu gelernt.

Plausibilität der Signal-Codierung

Je nach verbautem Bedienhebel gibt es eine unterschiedliche Signalkodierung. Bei einer 4-Positionenerkennung gibt es drei unterschiedliche Codierungen, da es auch drei Sender gibt.

auf 3 verschiedene kodiert sein:

- Hardware-Anbindung
- Bordnetzsteuergerät (BLS) über CAN
- Lenksäulenmodul (SMLS) über CAN

Je nach verbautem Typ ist deshalb die Diagnose etwas anders. Sie unterscheidet sich in der Übertragung des Tip-Aus-Signals

Bei der Hardware-Anbindung ist folgende Sendematrix definiert



FGR-Hauptschalter	FGR-Tipschalter Aus	FGR-Tip-Schalter Setzen/Verzögern	FGR-Tip-Schalter Wiederaufnahme/Beschleunigen	FGR-Setzen	FGR-Wiederaufnahme	FGR-Verzögern	FGR-Beschleunigen	plausible Signale	Interpretation
S_fgrhs	S_fgrat	S_fgrsv	S_fgrwb	-	-	-	-		
0	0	0	0					ja	AUS
0	0	0	1					nein	
0	0	1	0					nein	
0	0	1	1					nein	
0	1	0	0					nein	AUS
0	1	0	1					nein	
0	1	1	0					nein	
0	1	1	1					nein	
1	0	0	0					ja	STAND_BY
1	0	0	1					ja	Wiederaufnahme/ Beschleunigen
1	0	1	0					ja	Setzen/ Verzögern
1	0	1	1					nein	
1	1	0	0					ja	Tip-Aus
1	1	0	1					ja	Tip-Aus
1	1	1	0					ja	Tip-Aus
1	1	1	1					nein	

ggfgrh-table-portpin

Beim BLS ist folgende Sendematrix definiert

FGR-Hauptschalter	FGR-Tipschalter Aus	FGR-Tip-Schalter Setzen/Verzögern	FGR-Tip-Schalter Wiederaufnahme/Beschleunigen	FGR-Setzen	FGR-Wiederaufnahme	FGR-Verzögern	FGR-Beschleunigen	plausible Signale	Interpretation
B_fgrhs	B_fgratc	B_fgrtuc	B_fgrtdc	B_fgrsec	B_fgrwac	B_fgrvec	B_fgrbec		
0	0	0	0	0	0	x	x	nein	
0	0	0	1	0	0	x	x	nein	
0	0	1	0	0	0	x	x	nein	
0	0	1	1	0	0	x	x	nein	
0	1	0	0	0	0	x	x	ja	AUS
0	1	0	1	0	0	x	x	nein	
0	1	1	0	0	0	x	x	nein	
0	1	1	1	0	0	x	x	nein	
1	0	0	0	0	0	x	x	ja	STAND_BY
1	0	0	1	0	0	x	x	ja	Wiederaufnahme/ Beschleunigen
1	0	1	0	0	0	x	x	ja	Setzen/ Verzögern
1	0	1	1	0	0	x	x	nein	
1	1	0	0	0	0	x	x	ja	Tip-Aus
1	1	0	1	0	0	x	x	ja	Tip-Aus
1	1	1	0	0	0	x	x	ja	Tip-Aus
1	1	1	1	0	0	x	x	nein	
x	x	x	x	1	1	x	x	nein	Es ist unplausibel, wenn nur ein Signal auf eins Steht

ggfgrh-table-bis



Und beim SMLS mit 4-Positionen Bedieneinheit ist folgende Sendematrix definiert

FGR-Hauptschalter	FGR-Tipschalter Aus	FGR-Tip-Schalter Setzen/Verzögern	FGR-Tip-Schalter Wieder-aufnahme/ Beschleunigen	FGR-Setzen	FGR-Wieder-aufnahme	FGR-Verzögern	FGR-Beschleunigen	plausible Signale	Interpretation
B_fgrhs	B_fgratc	B_fgrtuc	B_fgrtdc	B_fgrsec	B_fgrwac	B_fgrvec	B_fgrbec		
0	0	0	0	0	0	x	x	ja	AUS
0	0	0	1	0	0	x	x	nein	
0	0	1	0	0	0	x	x	nein	
0	0	1	1	0	0	x	x	nein	
0	1	0	0	0	0	x	x	nein	
0	1	0	1	0	0	x	x	nein	
0	1	1	0	0	0	x	x	nein	
0	1	1	1	0	0	x	x	nein	
1	0	0	0	0	0	x	x	ja	STAND_BY
1	0	0	1	0	0	x	x	ja	Wiederaufnahme/ Beschleunigen
1	0	1	0	0	0	x	x	ja	Setzen/ Verzögern
1	0	1	1	0	0	x	x	nein	
1	1	0	0	0	0	x	x	ja	Tip-Aus
1	1	0	1	0	0	x	x	ja	Tip-Aus
1	1	1	0	0	0	x	x	ja	Tip-Aus
1	1	1	1	0	0	x	x	nein	
x	x	x	x	1	1	x	x	nein	Es ist unplausibel, wenn nur ein Signal auf eins Steht

ggfgrh-table-smls4

APP GGFGRH 1.240.0 Applikationshinweise

CWGGFGRH:

- Bit 0 0: Hauptschalter in Reihe zu anderen Funktionstasten bei ACC-System
1: Hauptschalter unabhängig von anderen Funktionstasten bei ACC-System
- Bit 1 0: Hauptschalter in Reihe zu anderen Funktionstasten bei interner GRA
1: Hauptschalter unabhängig von anderen Funktionstasten bei interner GRA
- Bit 2 0: Gerasteter Hauptschalter
1: Getasteter Hauptschalter (nur bei B_gracan = 1)
- Bit 3 0: Plausibilisierung des Hauptschalters bei ACC-Betrieb
1: keine Plausibilisierung des Hauptschalters bei ACC-Betrieb
- Bit 4 0: Keine Automatische Erkennung des Bedientasters möglich
1: Automatische Erkennung des Bedientasters möglich
- Bit 5 0: Keine Automatische Erkennung der Hauptschaltervariante
1: Automatische Erkennung der Hauptschaltervariante
- Bit 6 0: GRA wird nicht abgeschaltet, wenn der CAN mangelhaft funktioniert
1: GRA wird abgeschaltet, wenn der CAN mangelhaft funktioniert

CWGRABH (siehe %PROKON):

- Bit 0 = B_gracan 0: Einlesen der GRA-Bediensignale über Hardware-Leitungen
1: Empfang der GRA-Bediensignale über CAN (Hauptschalter wird zusätzlich über Hw-Leitung eingelesen)
- Bit 1 = B_gra6p 0: 4-Positionen-Bedienhebel
1: 6-Positionen-Bedienhebel

Label:

- CWGGFGRH 0
- TEPFGRH 0,04 s (Entprellzeit der Hardware-Signale der Bedientasten)
- TFGRHE 0,4 s (Zeit bis zum Erkennen eine Bedienteilfehlers bei Hardwareanbindung und unplausiblen Tastenkombination)
- TFGRHSNP 0,2 s (Maximale Zeit in der die beiden Hauptschaltersignale (Hardware & CAN) abweichen dürfen)
- TFGR TIP 0,5 s (Zeit bis zum Erkennen Bedientaster gehalten für Verzögern und Beschleunigen)

Automatische Erkennung Bedienteiltyps

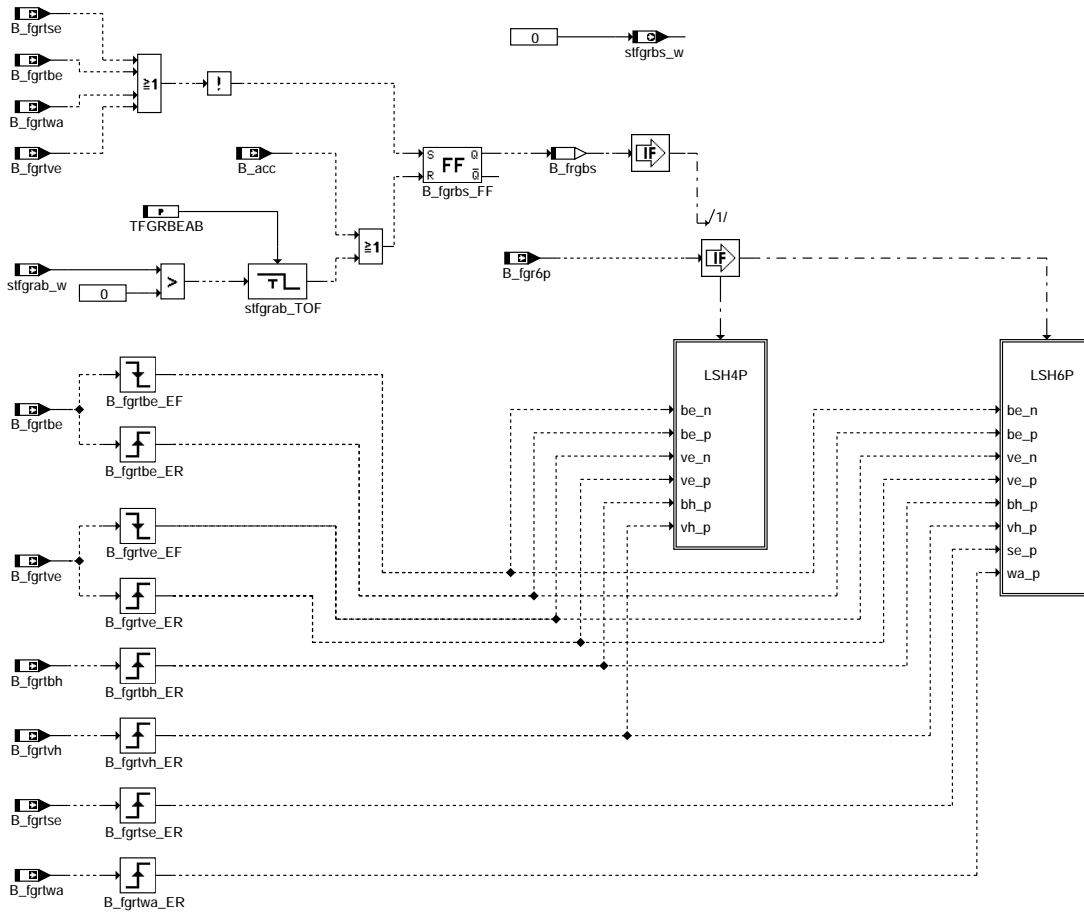
- ZFGRSDET 3 (Anzahl der Botschaften, in der sich der Bedienteiltyp nicht ändern darf)
- TFGRABTE 0,1 s (Entprellzeit der Fehlererkennung bei Wechsel des Bedienteiltyps nach der Lernphase)

Getasteter Hauptschalter

- TOOTAUS 0,16 s (Zeit nach dem Ausschalten durch den Haupttaster, nachdem wieder eingeschaltet werden kann)
- TOOTEIN 0,1 s (Zeit in der ein plausibles Haupttaster signal anliegen muß, bis Hauptschalter eingeschaltet wird)
- TOOTULB 20 s (Zeit bis zum Ausschalten der Hauptschalters bei zu langem drücken des Haupttasters)

FU FGRBESI 1.60.0 Bediensignale Fahrgeschwindigkeitsregler

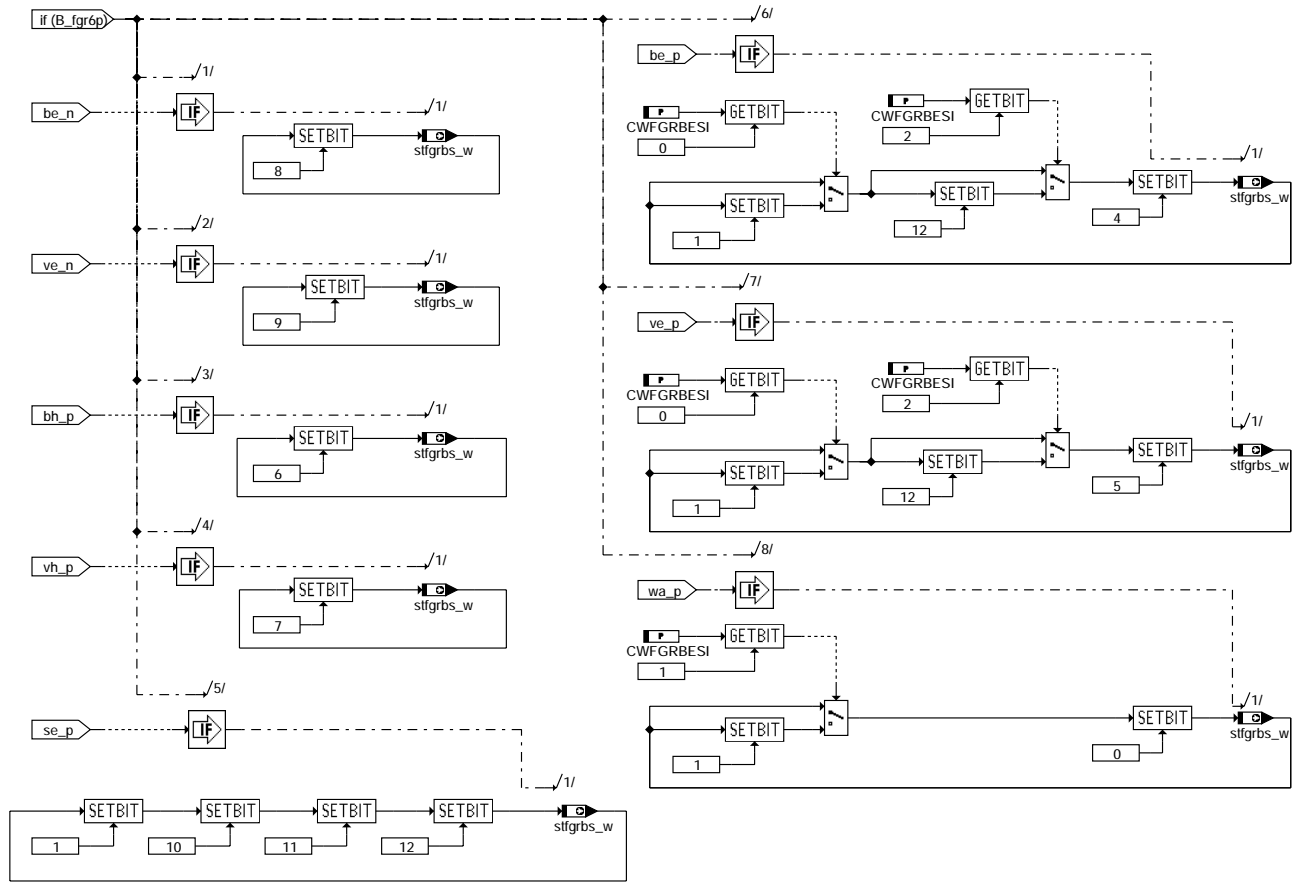
FDEF FGRBESI 1.60.0 Funktionsdefinition



fgrbesi-main

fgrbesi-main

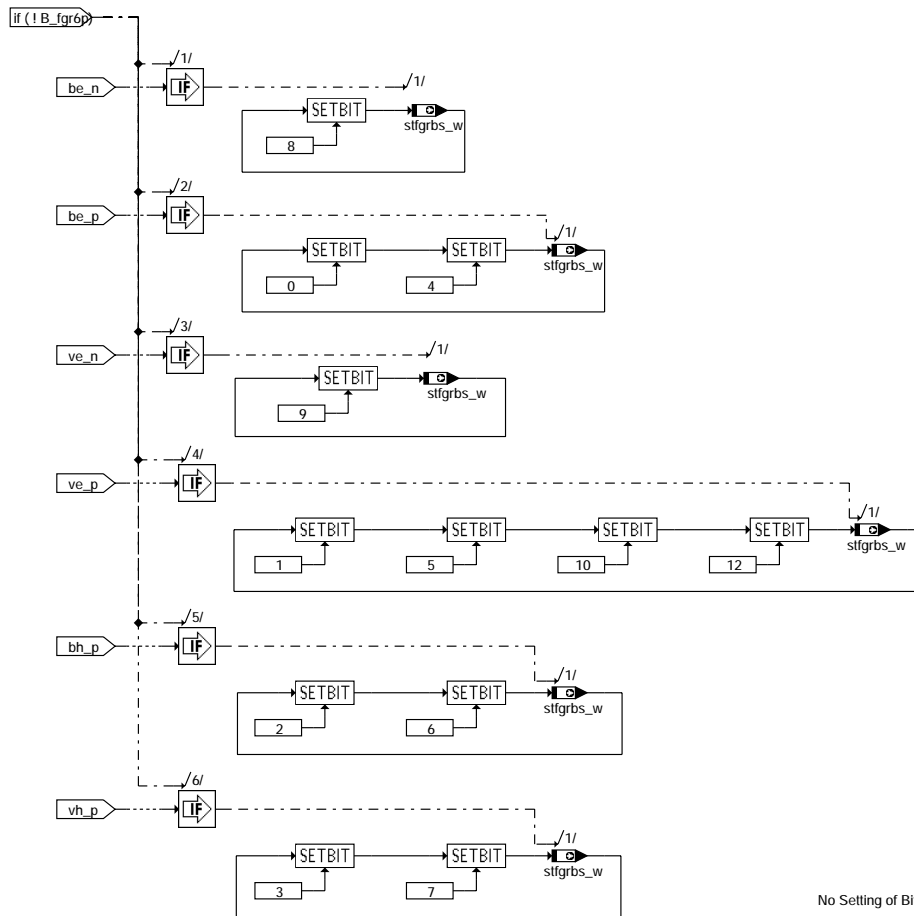
Teilfunktion LSH6P: 6-Positionen-Lenkstockhebel



fgrbesi-lsh6p

fgrbesi-lsh6p

Teilfunktion LSH4P: 4-Positionen-Lenkstockhebel



fgrbesi-lsh4p

ABK FGRBESI 1.60.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWFRBESI			FW	Codewort FGRBESI
TFRBEAB			FW	Entprellzeit Auswertung Bediensignale nach Abschaltbedingungen
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_acc	T2LID	BGWPFGR, CANECU, CANECUR, FGRABED, FGRBESI, ...	EIN	Bedingung: ACC-Steuergerät vorhanden
B_fgr6p	GGFGRH	FGRBESI	EIN	Bedingung 6-Positionen-Lenkstockhebel für FGR-Bedienung
B_fgrtbe	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	EIN	Bedingung FGR-Taste Beschleunigen
B_fgrtbh	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	EIN	Bedingung FGR-Taste Beschleunigen wird gehalten (kein Tip)
B_fgrtse	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	EIN	Bedingung FGR-Taste Setzen
B_fgrtve	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	EIN	Bedingung FGR-Taste Verzögern
B_fgrtvh	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	EIN	Bedingung FGR-Taste Verzögern wird gehalten (kein Tip)
B_fgrtwa	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	EIN	Bedingung FGR-Taste Wiederaufnahme
B_frgbs	FGRBESI		LOK	Bedingung Freigabe Bediensignale Fahrgeschwindigkeitsregler
stfgrab_w	FGRABED	FGRBESI, FGRFULO, FGRREGL	EIN	Statuswort Abschaltbedingungen Fahrgeschwindigkeitsregler
stfgrbs_w	FGRBESI	FGRFULO	AUS	Statuswort Bediensignale Fahrgeschwindigkeitsregler



FB FGRBESI 1.60.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion wertet die Signale vom Bedienhebel des Fahrgeschwindigkeitsreglers (FGR) aus und setzt sie auf das Statuswort "FGR-Bediensignale" stfgrbs_w um, das die Schnittstelle zur Steuerung der FGR-Zustände in der Funktion %FGRFULO darstellt. Abhängig vom aktuellen FGR-Zustand werden dort durch die Abfrage einzelner Bits aus stfgrbs_w bestimmte Aktionen ausgelöst, die in der folgenden Tabelle zusammengefasst sind:

Bit	FGR-Zustand	Aktion	
0	Aus	Einschalten mit Wiederaufnahme	
1	Aus	Einschalten mit Setzen	
2	Aus	Einschalten mit Beschleunigen	Nur bei 4-Positionen-Bedienung
3	Aus	Einschalten mit Verzögern	Nur bei 4-Positionen-Bedienung
4	Konstantfahrt	Tip-Up	
5	Konstantfahrt	Tip-Down	
6	Konstantfahrt, Wiederaufnahme, Tip-Up, Tip-Down	Beschleunigen aus Regelbetrieb	
7	Konstantfahrt, Wiederaufnahme, Tip-Up, Tip-Down	Verzögern aus Regelbetrieb	
8	Beschleunigen	Ende Beschleunigen	
9	Verzögern	Ende Verzögern	
10	Tip-Up	Setzen	
11	Tip-Down	Setzen	Nur bei 6-Positionen-Bedienung
12	Konstantfahrt, Wiederaufnahme	Setzen	
13			
14	nicht belegt		
15			

Die vorliegende Variante eignet sich für die Auswertung der beiden FGR-Bedienhebel und des Multifunktionslenkrades des VW-Konzerns. Beim 6-Positionen-Bedienhebel sind vier Schalter mit den Funktionen "Setzen", "Beschleunigen", "Verzögern" und "Wiederaufnahme" vorhanden, beim 4-Positionen-Bedienhebel zwei Schalter mit den Funktionen "Setzen/Verzögern" und "Wiederaufnahme/Beschleunigen". Außerdem besitzen beide Bedienhebel einen Hauptschalter und einen Tipschalter "Aus", die in der Funktion %FGRABED als FGR-Abschaltbedingungen ausgewertet werden.

Bei einem ACC-System (extern realisierter FGR mit Abstandsregelung) oder bei mindestens einer erfüllten FGR-Abschaltbedingung werden die Bedienelemente nicht ausgewertet. Die Auswertung wird wieder aufgenommen, sobald einmal die Neutralstellung des Bedienhebels erkannt wird.

APP FGRBESI 1.60.0 Applikationshinweise

Codewort CWFGRBESI

=====

Bit 0

- 0: Einschalten mit Setzen über Tip-Up und Tip-Down nicht möglich
- 1: Einschalten mit Setzen über Tip-Up und Tip-Down möglich

Bit 1

- 0: Einschalten mit Setzen über Wiederaufnahme nicht möglich
- 1: Einschalten mit Setzen über Wiederaufnahme möglich

Bit 2

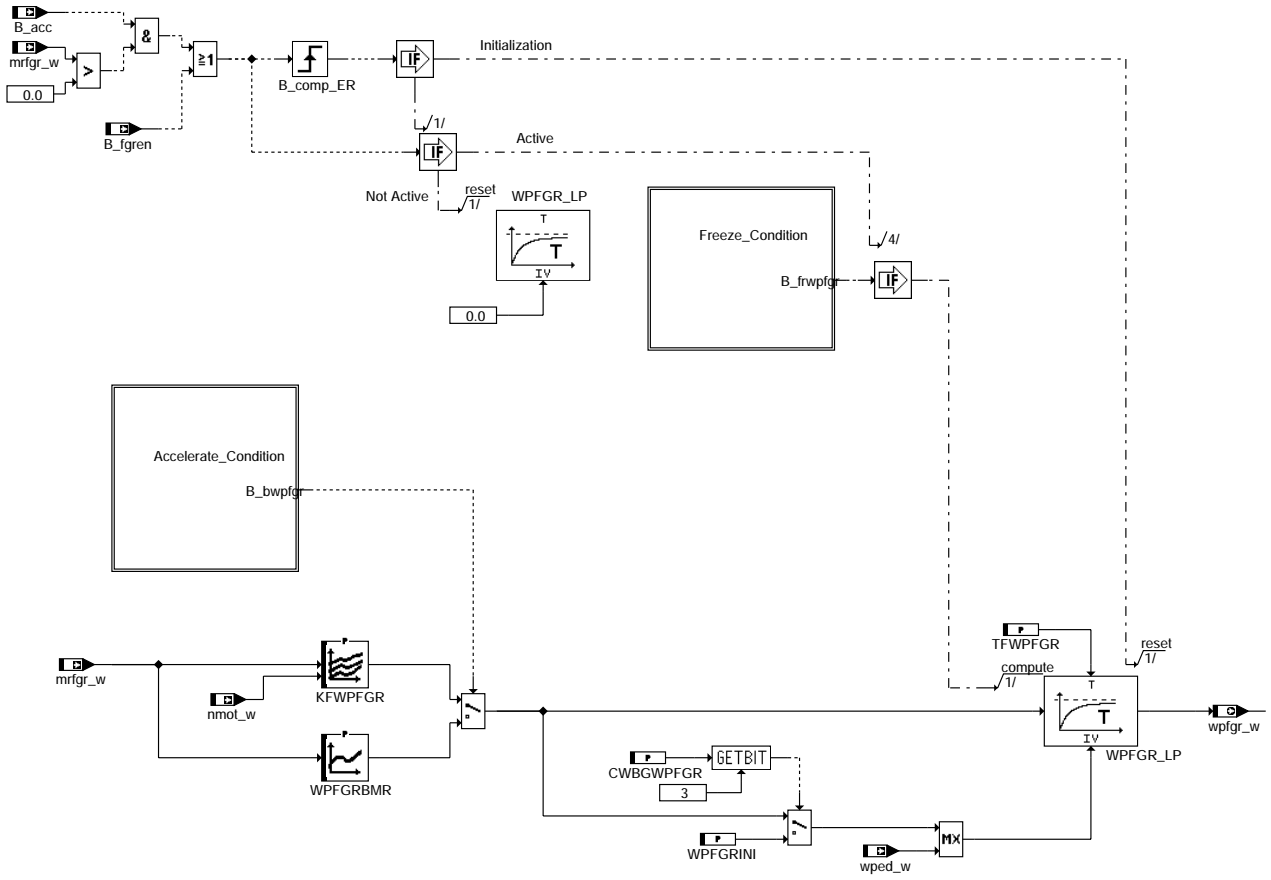
- 0: Setzen bei Wiederaufnahme mit Tip-Up/Tip/Down nicht möglich
- 1: Setzen bei Wiederaufnahme mit Tip-Up/Tip/Down möglich

Default-Bedeutung:

TFGRBEAB 0,5 sec

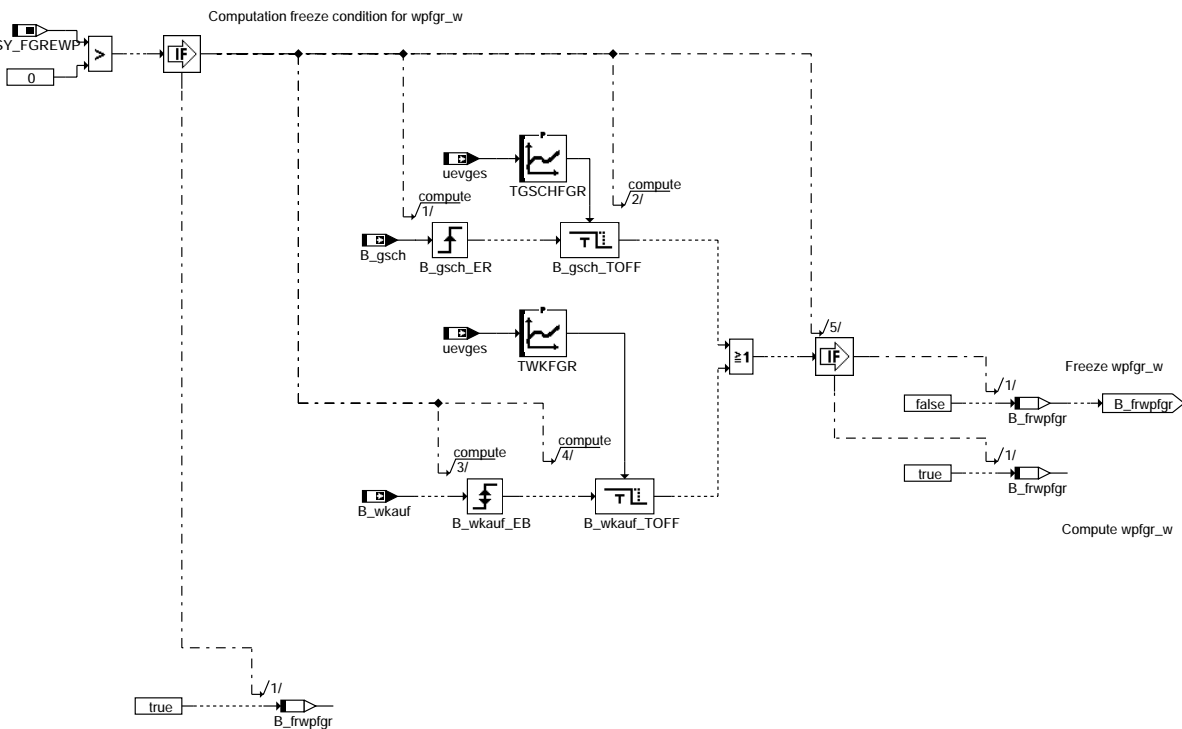
FU BGWPFGR 2.80.3 Berechnungsgröße rückgerechneter Pedalwert bei FGR

FDEF BGWPFGR 2.80.3 Funktionsdefinition



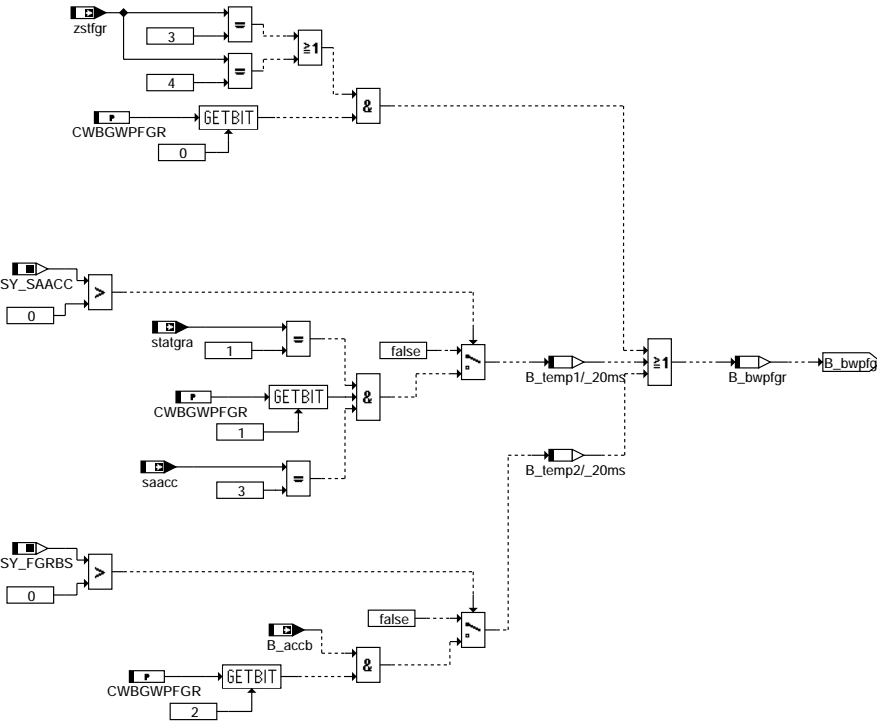
bgwpgfr-main

Teilfunktion Freeze_Condition: Berechnung der Bedingung Einfrieren virtuelles Pedal



bgwpgfr-freeze-condition

Teilfunktion Accelerate_Condition: Berechnung der Bedingung FGR im Modus Beschleunigen



bgwfpgr-accelerate-condition

ABK BGWPFGR 2.80.3 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWBGWPFGR			FW	Codewort für %BGWPFGR
KFWPFGR	mrfgr_w	nmot_w	KF	Inverses Pedalkennfeld für FGR-Betrieb
TFWPFGR			FW	Filterzeitkonstante für Berechnung wpfgr_w
TGSCHFGR	uevges		KL	Verzögerungszeit für Einfrieren Fahrpedalwert nach Gangwechsel
TWKFGR	uevges		KL	Verzögerungszeit für Einfrieren Fahrpedalwert nach Öffnen Wandlerkupplung
WPFGRBMR	mrfgr_w		KL	Rückgerechneter Pedalwert beim Beschleunigen mit FGR
WPFGRINI			FW	Initialisierungswert für Filter virtuelles Fahrpedal
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_FGRBS			SYS (REF)	Beschleunigungsschnittstelle Fahrgeschwindigkeitsregler vorhanden
SY_FGREWP			SYS (REF)	Systemkonstante Einfrieren des virtuellen Fahrpedalwerts bei Gangwechsel
SY_SAACC			SYS (REF)	Schaltaufforderung ACC vorhanden
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_acc	T2LID	BGWPFGR, CANECU, CANECUR, FGRABED, FGRBESI, ...	EIN	Bedingung: ACC-Steuergerät vorhanden
B_accb		BGWPFGR	EIN	Bedingung ACC beschleunigt
B_bwpfgr	BGWPFGR		LOK	Bedingung FGR in Modus Beschleunigung für Berechnung Rückgerechneter Pedalwert
B_fgren	FGRREGL	BGWPFGR, DLDR, FGRABED	EIN	Bedingung Fahrgeschwindigkeitsregelung aktiv (Enable)
B_frwpfgr	BGWPFGR		LOK	Bedingung Berechnung Rückgerechneter Pedalwert bei FGR-Betrieb freigegeben
B_gsch	GGCEGSPL	ARMD, BBNWS,- BBSAWE, BGWPFGR, KOS, ...	EIN	Bedingung Getriebebeschaltung aktiv
B_wkauf	GGCEGS	ARMD, BGWPFGR,- LDRLMX, LLRBB,- MDASG, ...	EIN	Bedingung Wandlerkupplung offen
mrfgr_w	FGRREGL	BGWPFGR, FGRABED, FGRFULO, MDFAFI	EIN	Relative Momentenanforderung von FGR
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
saacc		BGWPFGR	EIN	Schaltaufforderung ACC
statgra	GGCANECU	BGWPFGR, CANECU, TKMWL	EIN	Status GRA für Ausgabe auf CAN
uevges	BBGANG	BGWPFGR, FGRFULO, FGRREGL	EIN	Übersetzungsverhältnis gesamt
wped_w	GGPED	ARMD, BBKD,- BGFUWU, BGRLSOL,- BGWPFGR, ...	EIN	normierter Fahrpedalwinkel

bgwfpgr-accelerate-condition



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
wpfgr_w	BGWPFGR		AUS	Rückgerechneter Pedalwert bei FGR-Betrieb
zstfgr	FGRFULO	BGWPFGR, FGRABED, FGRREGL	EIN	Zustand Fahrgeschwindigkeitsregler

FB BGWPFGR 2.80.3 Funktionsbeschreibung

Um der Getriebesteuerung auch bei Betrieb des Fahrgeschwindigkeitsreglers (FGR) eine dem Pedalwert äquivalente Größe für die Auslösung von Getriebebeschaltungen liefern zu können, wird aus dem relativen Momentenwunsch des FGR ein Pedalwert zurückgerechnet. Dies geschieht normalerweise über ein invertiertes Pedalkennfeld. Beim Beschleunigen mit dem FGR und optional ACC wird bei entsprechender Codierung statt dessen eine separate Kennlinie verwendet.

Zur Vermeidung von Pendelschaltungen kann der Fahrpedalwert während der Schaltung eingefroren werden.

APP BGWPFGR 2.80.3 Applikationshinweise

Konfiguration über Codewort CWBGWPFGR

Bit 0

- 0 keine Umschaltung auf Kennlinie bei FGR-Beschleunigung
- 1 Umschaltung auf Kennlinie bei FGR-Beschleunigung

Bit 1

- 0 keine Umschaltung auf Kennlinie bei ACC-Beschleunigung
- 1 Umschaltung auf Kennlinie bei ACC-Beschleunigung

Bit 2

- 0 keine Umschaltung auf Kennlinie bei ACC-Beschleunigung (via Beschleunigungsschnittstelle)
- 1 Umschaltung auf Kennlinie bei ACC-Beschleunigung (via Beschleunigungsschnittstelle)

Bit 3

- 0 Initialisierung von wpfgr_w auf Kennfeldwert
- 1 Initialisierung von wpfgr_w auf Kenngröße WPFGRINI

Systemkonstante SY_SAACC

- 0: Defaultbedatung
- 1: Falls ACC verbaut und Variable saacc vorhanden

Systemkonstante SY_FGREWP

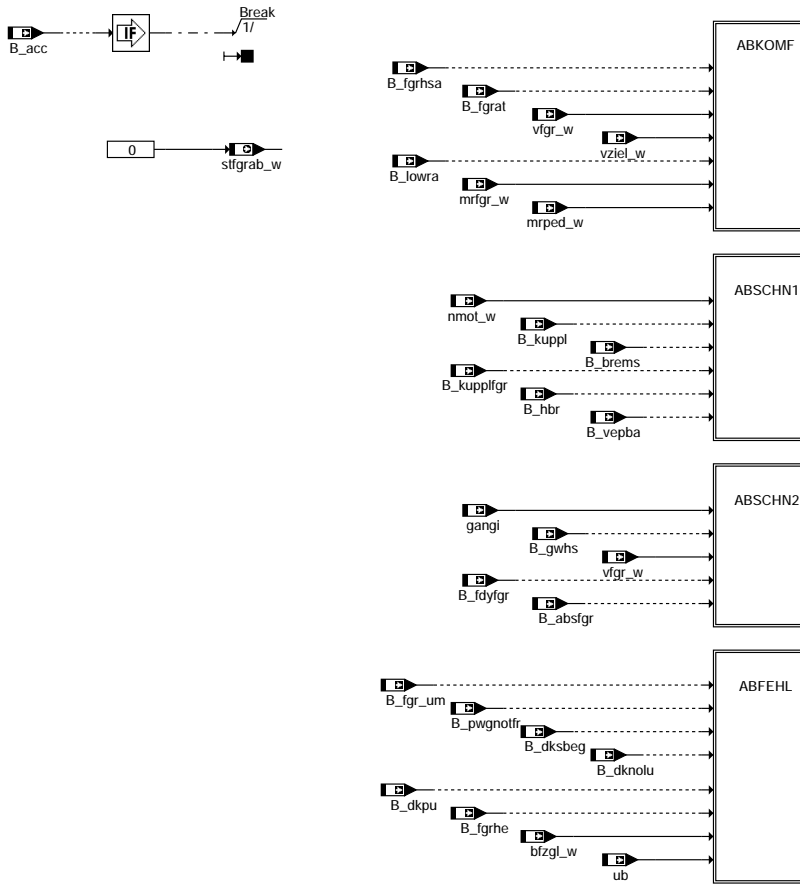
- 0: Defaultbedatung
- 1: Einfrieren des Fahrpedalwerts nach einer Getriebebeschaltung

Systemkonstante SY_FGRBS

- 0: Defaultbedatung
- 1: Beschleunigungsschnittstelle präsent

FU FGRABED 1.150.1 Abschaltbedingungen Fahrgeschwindigkeitsregler

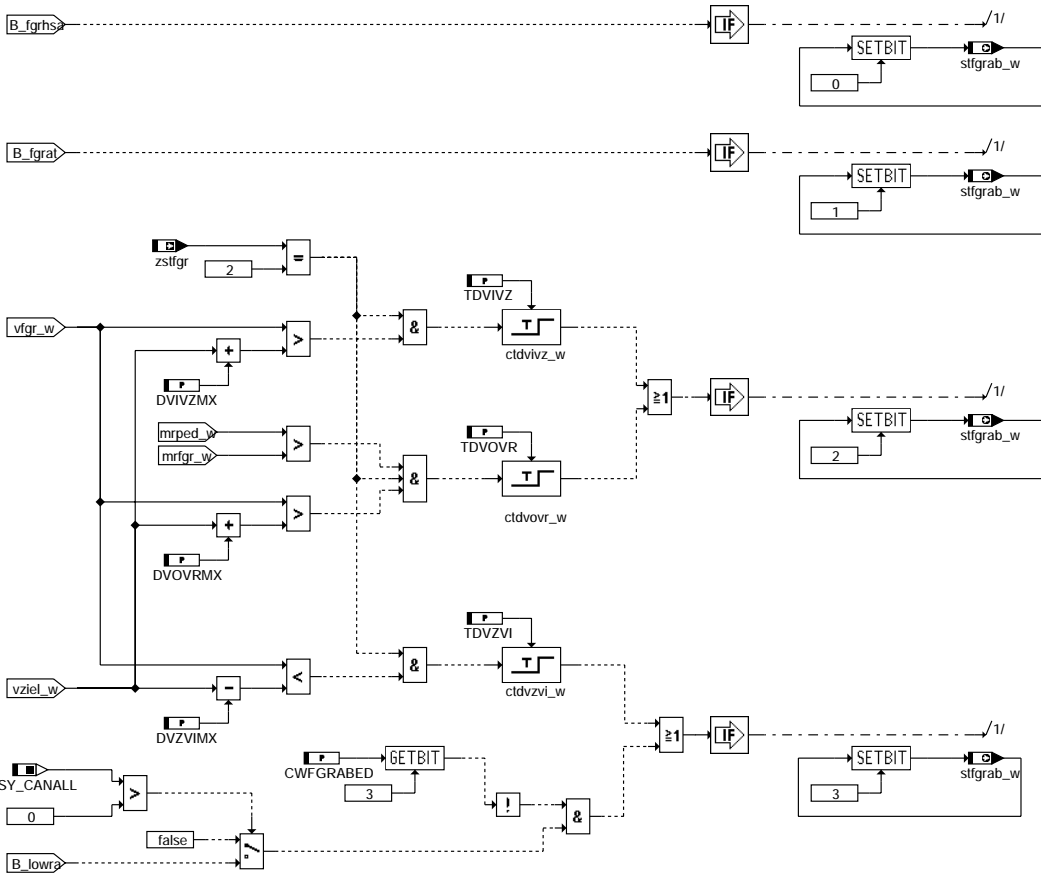
FDEF FGRABED 1.150.1 Funktionsdefinition



fgrabed-fgrabed

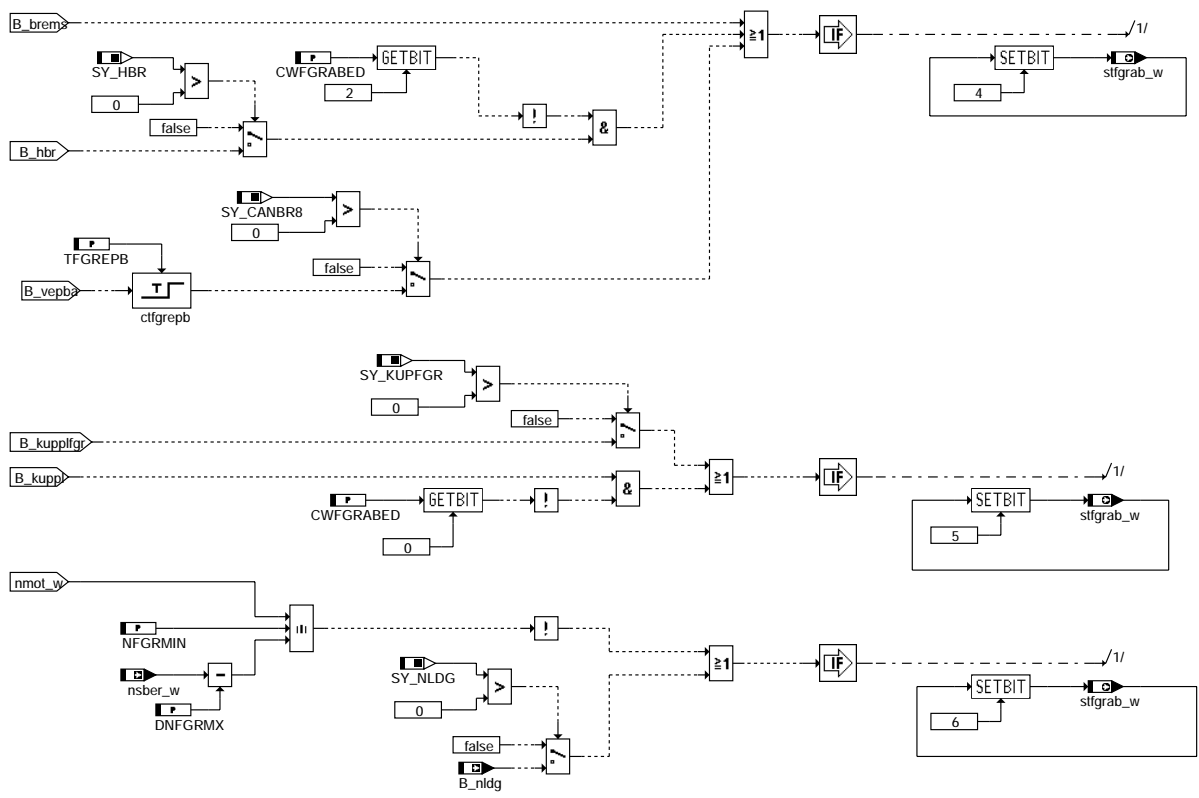
fgrabed-fgrabed

Teilfunktion ABKOMF: Bedingungen für Komfortabschaltung



fgrabed-abkomf

Teilfunktion ABSCHN1: Bedingungen für Schnellabschaltung Teil 1



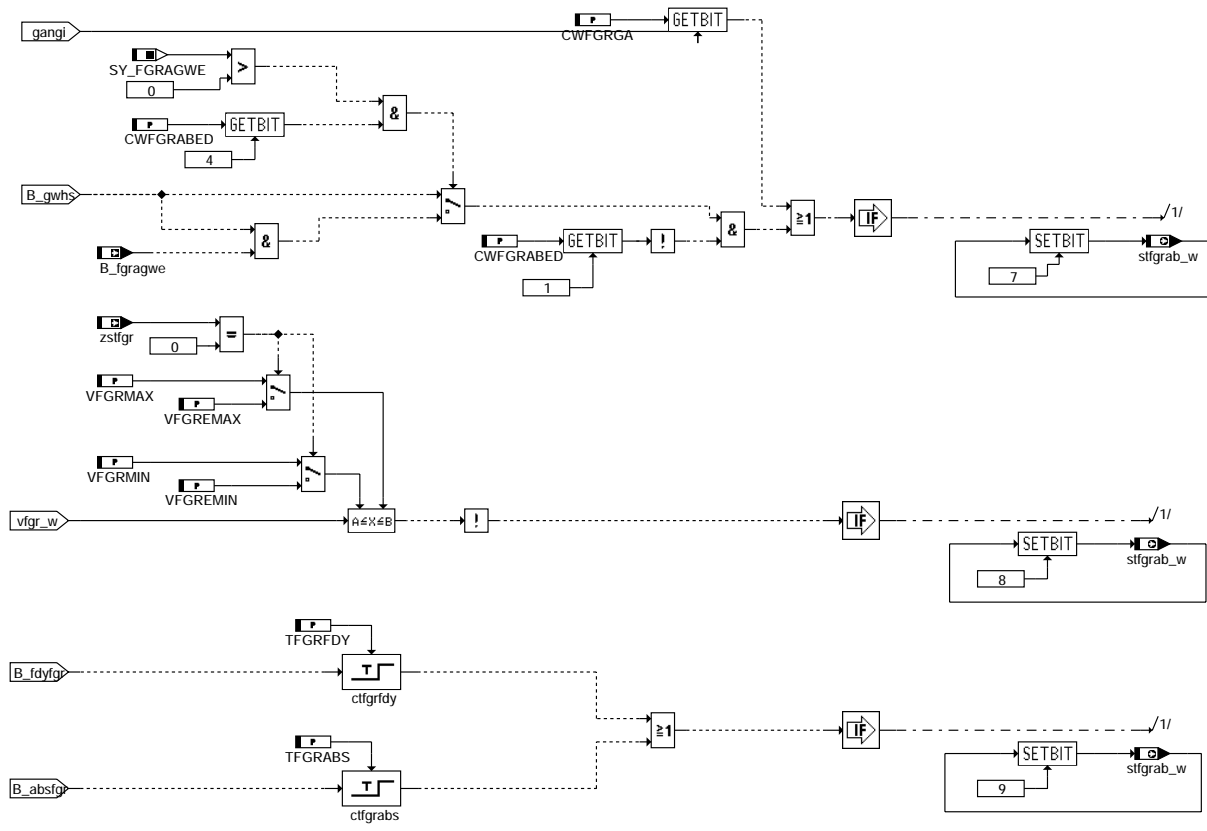
fgrabed-abschn1

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

fgrabed-abkomf

fgrabed-abschn1

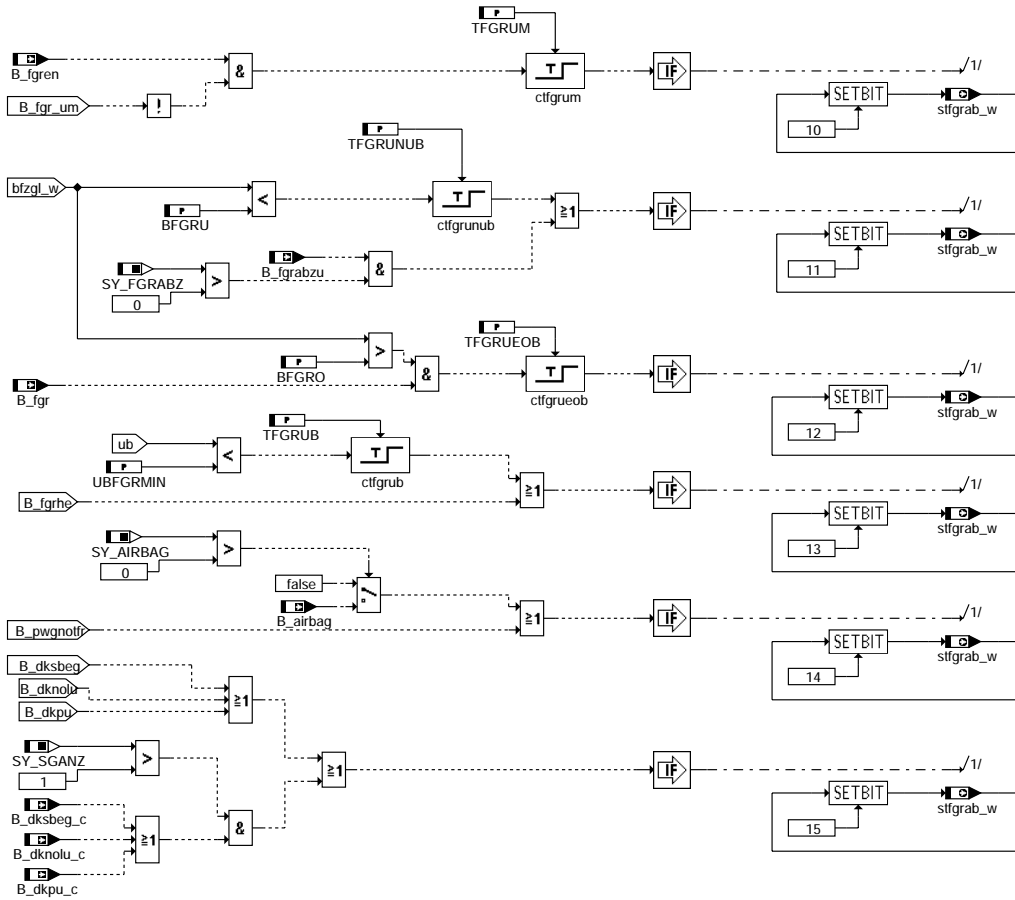
Teilfunktion ABSCHN2: Bedingungen für Schnellabschaltung Teil 2



fgrabed-abschn2

fgrabed-abschn2

Teilfunktion ABFEHL: Bedingungen für Abschaltung im Fehlerfall



fgrabed-abfehl

ABK FGRABED 1.150.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
BFGRO			FW	Obere Schwelle für Beschleunigung im FGR-Betrieb
BFGRU			FW	Untere Schwelle für Beschleunigung im FGR-Betrieb
CWFGABED			FW	Codewort für %FGRABED
CWFGRGA			FW	Codewort für gangabhängiges FGR-Verbot
DNFGRMX			FW	Drehzahl-Differenz zu Maximaldrehzahl für FGR-Abschaltung
DVIVZMX			FW	Max. zul. Abweichung zw. Istgeschw. und Zielgeschw. bei FGR-Konstantfahrt
DVOVRMX			FW	Max. zul. Abweichung zw. Ziel- und Istgeschw. bei Überreiten durch Fahrer
DVZVIMX			FW	Max. zul. Abweichung zw. Zielgeschw. und Istgeschw. bei FGR-Konstantfahrt
NFGRMIN			FW	Min. zul. Drehzahl bei FGR-Betrieb
TDVIVZ			FW	Toleranzzeit bei zu großer Abweichung zw. Istgeschw. und Zielgeschw.
TDVOVR			FW	Toleranzzeit bei FGR-Überreiten durch Fahrer
TDVZVI			FW	Toleranzzeit bei zu großer Abweichung zw. Zielgeschw. und Istgeschw.
TFGRABS			FW	Zeitkonstante zum Entprellen der FGR-Abschaltung bei ABS-Bremmung
TFGREPB			FW	Entprellzeit für elektrische Parkbremse
TFGRFDY			FW	Toleranzzeit für Eingriffe von Fahrdynamikfunktionen im FGR-Betrieb
TFGRUB			FW	Entprellzeit für geringe Batteriespannung
TFGRUEOB			FW	Toleranzzeit für Überschreiten der oberen Beschleunigungsschwelle im FGR-Betrieb
TFGRUM			FW	Toleranzzeit für Erkennung FGR-Betrieb in der Funktionsüberwachung
TFGRUNUB			FW	Toleranzzeit für Unterschreiten der unteren Beschw. im FGR-Betrieb
UBFGRMIN			FW	Untere Schwelle der Batteriespannung für FGR Abschaltung
VFGREMAX			FW	Maximale FGR-Einschaltgeschwindigkeit
VFGREMIN			FW	Minimale FGR-Einschaltgeschwindigkeit
VFGRMAX			FW	Maximal zulässige Geschwindigkeit im FGR-Betrieb
VFGRMIN			FW	Minimal zulässige Geschwindigkeit im FGR-Betrieb
Systemkonstante				
SY_AIRBAG			SYS (REF)	Airbagsignal vorhanden
SY_CANALL			SYS (REF)	Systemkonstante : Allrad-Konfiguration für CAN-Kommunikation
SY_CANBR8			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Bremse 8
SY_FGRABZ			SYS (REF)	zusätzliche FGR-abschaltbedingungen vorhanden
SY_FGRAGWE			SYS (REF)	Schnittstelle zum Aktivieren der Abschaltung des FGR durch Gangwechsel vorhanden
SY_HBR			SYS (REF)	Handbremsignal vorhanden
SY_KUPFGR			SYS (REF)	Kupplungsschalter für FGR vorhanden



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_NLDG	SYS (REF)	Systemkonstante: Drehzahlgeber-Notlauf vorhanden (1) oder nicht vorhanden (0)
SY_SGANZ	SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_absfgr	CANECUR	FGRABED	EIN	Bedingung ABS-Bremse (als Abschaltbedingung für FGR)
B_acc	T2LID	BGWPFGR, CANECU, CANECUR, FGRABED, FGRBESI, ...	EIN	Bedingung: ACC-Steuergerät vorhanden
B_airbag	GGCS	AEKP, BGBN, BKS,- DKVBDE, FGRABED, ...	EIN	Bedingung Airbag ausgelöst
B_brems	EGEG	ARMD, DKUPPL,- DMDSTP, FGRABED,- GGPED, ...	EIN	Bedingung Bremse betätigt
B_dknolu	SREAKT	ADVE, AEVABU,- AEVABZK, BBLDR,- BBNWS, ...	EIN	Bedingung: Notluftfahren aktiv
B_dknolu_c		AEVABU, FGRABED,- NSLPH	EIN	CAN-Receive-Bit: 2.SG hat DK-Notluftfahren
B_dkpu	SREAKT	AEVABU, AEVABZK,- BBLDR, BBNWS,- DHFMP, ...	EIN	Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA)
B_dkpu_c		AEVABU, FGRABED,- NSLPH	EIN	CAN: Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA) von 2. SG
B_dksbeg	GGDVE	BGDVE, DMDSTP,- FGRABED, FUEDKSA, GGPED	EIN	Bedingung DK-Sollwertbegrenzung
B_dksbeg_c		AEVABU, FGRABED,- GGDVE	EIN	Bedingung DK-Sollwertbegrenzung vom anderen SG über CAN
B_fdyfgr	GGCASR	FGRABED	EIN	Bedingung Eingriff Fahrdynamikfunktion (als Abschaltbedingung für FGR)
B_fgr	MDFAFI	ARMD, DUF,- FGRABED, FGRFULO, FGRREGL, ...	EIN	Bedingung FGR (Tempomat) aktiv
B_fgr_um	UFFGRC	DUF, FGRABED	EIN	FGR-/ACC-Momenteneingriff in der Funktionsüberwachung erlaubt
B_fgrabzu		FGRABED	EIN	Bedingung zusätzliche FGR-Abschaltung
B_fgragwe		FGRABED	EIN	Bedingung FGR-Abschaltung durch Gangwechsel erlaubt
B_fgrat	GGFGRH	CANECU, FGRABED	EIN	Bedingung: Tip-Schalter Aus am FGR-Bedienteil betätigt
B_fgren	FGRREGL	BGWPFGR, DLDR, F- GRABED	EIN	Bedingung Fahrgeschwindigkeitsregelung aktiv (Enable)
B_fgrhe	GGFGRH	FGRABED	EIN	Bedingung: FGR-Bedienteil-Fehler
B_fgrhsa	GGFGRH	CANECU, FGRABED,- GGCANECU	EIN	Bedingung: FGR-Hauptschalter aus
B_gwhs	BBGANG	ARMD, FGRABED,- GGEGAS, KOS, MDFA- FI	EIN	Bedingung Gangwechsel bei Handschalter
B_hbr		FGRABED	EIN	Bedingung Handbremse angezogen
B_kuppl	EGEG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMAB,- BDEMKO, ...	EIN	Bedingung Kupplungspedal betätigt
B_kupplfgr	GGEGAS	FGRABED	EIN	Bedingung Kupplung getreten (Abschaltung FGR)
B_lowra		ARMD, BBGANG,- BBSAWE, BGVMAX,- FGRABED, ...	EIN	Bedingung Zwischengelege für Low Range zugeschaltet
B_nldg	DDG	ALE, BBKR, BBNWS,- BGARNW, DLLR, ...	EIN	Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv
B_pwgnotfr	GGPED	BBKD, DUF, FGRABED, NLKO, UFSPSC	EIN	FR-Fehlerreaktion PWG-Notfahren
B_vepba	GGCASR	FGRABED, MDPED	EIN	Bedingung Verzögerung durch Elektrische Parkbremse aktiviert (plausibilisiert)
bfzgl_w	GGVFZG	DLDP, FGRABED,- FGRFULO, VMAXMD	EIN	Fahrzeugbeschleunigung in Längsrichtung
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
mrfgr_w	FGRREGL	BGWPFGR, FGRABED, FGRFULO, MDFAFI	EIN	Relative Momentenanforderung von FGR
mrped_w	MDPED	FGRABED, FGRREGL, MDFAFI	EIN	relatives Fahrerwunschmoment aus Fahrpedal
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nsber_w	NMAXMD	FGRABED	EIN	Solldrehzahl für NMAX-Regelung
stfgrab_w	FGRABED	FGRBESI, FGRFULO, FGRREGL	AUS	Statuswort Abschaltbedingungen Fahrgeschwindigkeitsregler
ub	GGUB	ADVE, ATEV, BGDVE, BGLBZ, CANECUR, ...	EIN	Batteriespannung
vfgr_w	GGVFZG	FGRABED, FGRFULO, FGRREGL, GGCASR	EIN	Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit für FGR
vziel_w	FGRFULO	CANECU, FGRABED,- FGRREGL, TKMWL	EIN	Zielgeschwindigkeit FGR
zstfgr	FGRFULO	BGWPFGR, FGRABED, FGRREGL	EIN	Zustand Fahrgeschwindigkeitsregler



FB FGRABED 1.150.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion steuert die Freigabe und Abschaltung des Fahrgeschwindigkeitsreglers (FGR).

Ist mindestens eine Abschaltbedingung erfüllt, wird der FGR deaktiviert bzw. kann der FGR nicht aktiviert werden. Einige Abschaltbedingungen lösen bei aktivem FGR eine Komfortabschaltung aus, wobei der Reglerausgang über eine Rampe mit applizierbarer Laufzeit kontinuierlich auf Null geführt wird. Bei den übrigen Abschaltbedingungen wird der Reglerausgang sofort auf Null gesetzt. Bestimmte Abschaltbedingungen löschen außerdem die gespeicherte Zielgeschwindigkeit, was eine anschließende Wiederaufnahme unmöglich macht.

Die verschiedenen Abschaltbedingungen führen zum Setzen bestimmter Bits im Status-Wort "FGR-Abschaltbedingungen" stfgrab_w. Die einzelnen Abschaltbedingungen und ihre Zuordnung zu den Bits in stfgrab_w können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Bit	Grund für Abschaltung/Nicht-Freigabe des FGR	Komfort- abschaltung (Rampe)	Ziel- geschwindigkeit löschen 2)
0	Hauptschalter aus	X	X
1	Tip-Schalter "Aus" betätigt	X	
2	Istgeschwindigkeit überschreitet Sollgeschwindigkeit während Konstantfahrt um mehr als DVIVZMX für länger als TDVIVZ bzw. Fahrer überreitet mehr als DVOVRMX für länger als TDVOVR	X	
3	- Istgeschwindigkeit unterschreitet Sollgeschwindigkeit während Konstantfahrt (Überreiten) um mehr als DVZVIMX (DVOVRMX) für länger als TDVZVI (TDVOVR) - Fahrzeug im Low-Range Betrieb (optional über CWFGRABED)	X	
4	- Bremspedal betätigt oder Fehler bei Bremsschalterdiagnose - Handbremse betätigt (optional über CWFGRABED) - Verzögerung durch elektrische Parkbremse		
5	Kupplungspedal betätigt 1)		
6	Motordrehzahl größer als Maximaldrehzahl abzüglich DNFGRMX		
7	- FGR im aktuellen Gang über CWFGRGA verboten oder - Gangwechsel beim Handschalter erkannt (optional über CWFGRABED) Optional kann die Abschaltung durch Gangwechsel über einen zusätzlichen Eingang (B_fgragwe) gesperrt werden		
8	Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner als VFGRMIN oder größer als VFGRMAX bei aktivem FGR bzw. kleiner als VFGREMIN oder größer als VFGREMAX bei inaktivem FGR		
9	Eingriff einer Fahrdynamikfunktion (z.B. ASR, MSR, ESP, EDS) für länger als TFGRFDY oder ABS-Eingriff		
10	Fehlende FGR-Freigabe aus der Funktionsüberwachung für länger als TFGRUM bei aktivem FGR		
11	- Fahrzeugbeschleunigung kleiner als BFGRU für länger als TFGRUNUB - Zusätzliche kundenspezifische Abschaltbedingungen (B_fgrabzu) vorhanden (nur wenn SY_FGRABZ>0)		
12	Fahrzeugbeschleunigung größer als BFGRO für länger als TFGRUEOB solange FGR im Eingriff (kein Überreiten durch den Fahrer)		
13	Fehler am Bedienhebel oder zu geringe Batteriespannung		X
14	Ersatzbetrieb Pedalwertgeber		X
15	Ersatzbetrieb Drosselklappensteller		X

1) Existiert ein Kupplungspedal mit zwei Schaltern, dann wird B_kupplgr = TRUE bei leichtem Treten der Kupplung und B_kuppl = TRUE in der Nähe des Trennpunktes. Falls nur ein Kupplungsschalter verbaut ist, existiert B_kupplgr nicht und wird über SY_KUPFGR ausgeblendet.

2) Funktionalität in %FGRFULO. Kann ab Version FGRFULO 1.110 über Label CWFGRVLV appliziert werden

Bei einem ACC-System (extern realisierter FGR mit Abstandsregelung) werden die Abschaltbedingungen nicht geprüft.

APP FGRABED 1.150.1 Applikationshinweise

Es muß gelten:

```
VFGREMIN >= Max(VREGLMIN, VFGRMIN)
VFGREMAX <= Min(VREGLMAX, VFGRMAX)
```

Labelpaar DVIVZMX & TDVIVZ > Labelpaar DVOVRMX & TDVOVR

Konfiguration über CWFGRABED:

```
Bit 0  0: FGR-Abschaltung bei B_kuppl (Kupplung betätigt)
       1: Keine FGR-Abschaltung bei B_kuppl

Bit 1  0: FGR-Abschaltung bei B_gwhs (Erkannter Gangwechsel)
       1: Keine FGR-Abschaltung bei B_gwhs

Bit 2  0: FGR-Abschaltung bei B_hbr (Handbremse)
       1: keine FGR-Abschaltung bei B_hbr

Bit 3  0: FGR-Abschaltung bei B_lowra (Low Range Betrieb)
       1: keine FGR-Abschaltung bei B_lowra

Bit 4  Diese Bedingung ist nur aktiv, wenn Bit 1 auf FALSE gesetzt ist.
       0: FGR-Abschaltung wird immer bei Gangwechsel abgeschaltet
       1: FGR-Abschaltung bei Gangwechsel (B_gwhs) muß durch B_ffragwe freigeschaltet werden
```

Konfiguration über CWFGRGA

über das Bitarray CWFGRGA kann eingestellt werden, bei welchem Gang der FGR deaktiviert werden soll.
Jedes Bit in dem Array repräsentiert einen bestimmten Gang:

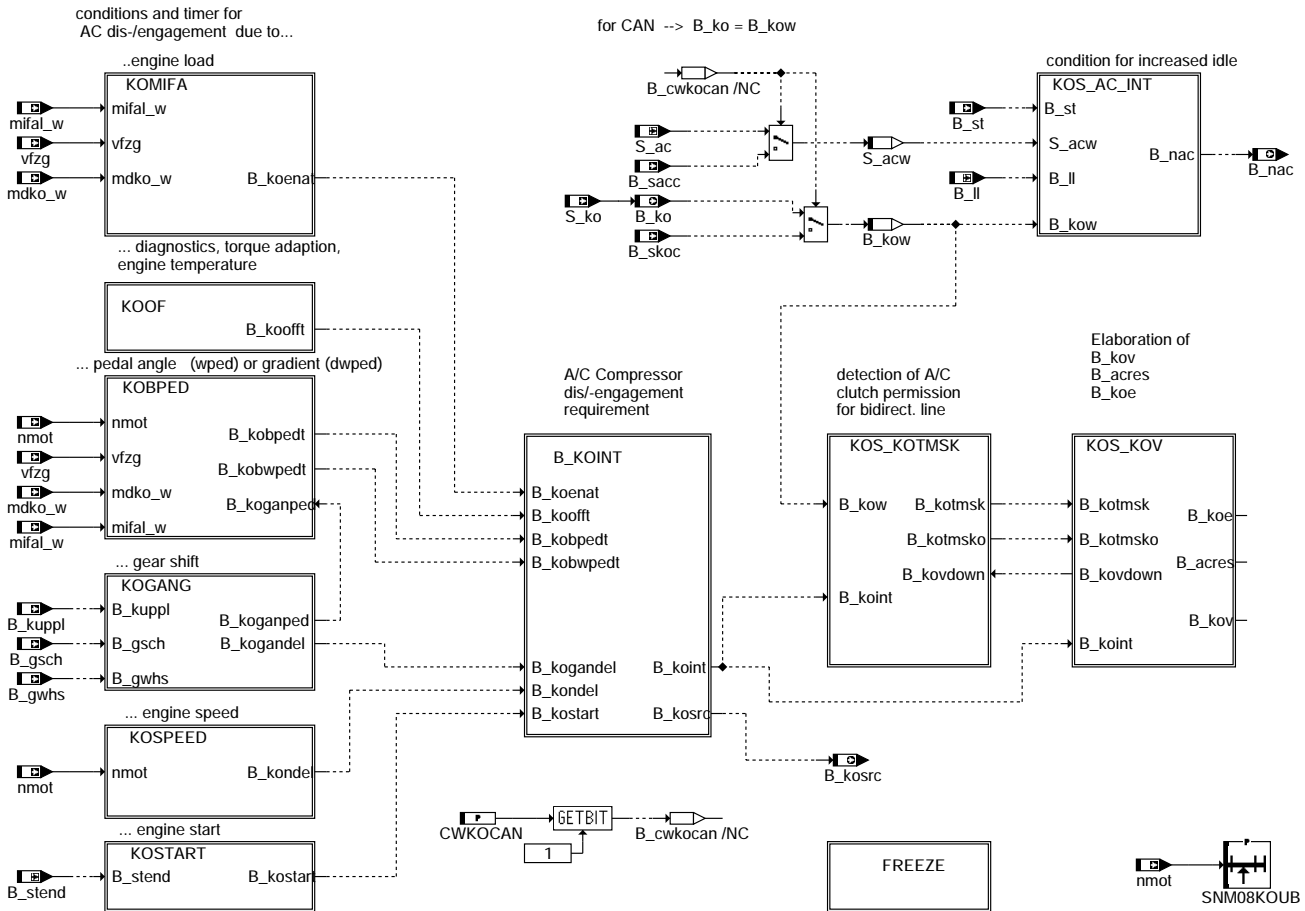
Bit:	0	Neutral
	1	1. Gang
	2	2. Gang
	3	3. Gang
	4	4. Gang
	5	5. Gang
	6	6. Gang
	7	Rückwärtsgang

Durch setzen jedes Bits kann somit der FGR für jeden Gang verboten werden.

FU KOS 113.290.0 Klimakompressor - Steuerung**FDEF KOS 113.290.0 Funktionsdefinition**

- 1 - ÜBERSICHT DER KLIMAKOMPRESSORSTEUERUNG
- 2 - BESCHREIBUNG DER SCHNITTSTELLE KLIMAANLAGE / MOTRONIC:
 - 2.1 System mit geschaltetem Klimakompressoren und bi-direktionalen Schnittstellen (1xDraht)
 - 2.2 System mit geschaltetem Klimakompressoren und CAN-Schnittstellen
 - 2.3 System mit geregelttem Klimakompressoren und CAN-Schnittstellen
 - 2.4 System mit geschaltetem Klimakompressoren und Schnittstellen 2 x Drähte
- 3 - LEERLAUFDREHZÄHLERHÖHUNG
- 4 - ABSCHALTUNG ODER LEISTUNGSREDUZIERUNG ÜBER DEN FAHRERWUNSCH (mifal_w)
 - 4.1 Bedingungen für Kompressorabschaltung oder Leistungsreduzierung über mifal_w
 - 4.2 Timer für Abschaltung oder Leistungsreduzierung über mifal_w
- 5 - BEDINGUNGEN FÜR KOMPRESSORABSCHALTUNG ÜBER E-GAS-FEHLER, MOMENTADAPTION, MOTORTEMPERATUR...
 - 5.1 Abschaltbedingungen für den Klimakompressor über E-Gas-Fehler, Verlustadaption, Motortemperatur, Bremsverstärker....
 - 5.2 Timer zur Kompressorabschaltung über E-Gas-Fehler, Verlustadaption, Motortemperatur.
- 6 - ABSCHALTUNG ODER LEISTUNGSREDUZIERUNG DES KOMPRESSORS ÜBER PEDALWINKEL (wped) ODER PEDALWINKELGRADIENT (dwped)
 - 6.1 Abschaltbedingungen über Gradient des Fahrpedalwinkels dwped (Bit: B_kobped)
 - 6.2 Timer für minimale und maximale Abschaltzeit bei Abschaltung über dwped
 - 6.3 Abschaltbedingungen über Fahrpedalwinkel wped (Bit : B_kobwped)
 - 6.4 Alternativer Pfad: Zusammenfassen von wped und dwped zu einer Abschaltbedingung (Bit: B_Kobwped)
 - 6.5 Timer für minimale/maximale Abschaltzeit bei Abschaltung über wped
 - 6.6 Timer für maximale Einschaltzeit bei Beschleunigung über wped und dwped
- 7 - KOMPRESSOREINSCHALTBEDINGUNGEN BEIM GANGWECHSEL
 - 7.1 Kompressoreinschalten beim Gangwechsel
 - 7.2 Verzögerung des Kompressorwiedereinschaltens
- 8a - EINSCHALTBEDINGUNGEN BEI HÖHERER DREHZAHL
- 8b - EINSCHALTBEDINGUNGEN UNMITTELBAR NACH STARTENDE
- 9 - EIN-/AUSCHALTBEDINGUNGEN ODER LEISTUNGSREDUZIERUNG DES KLIMAKOMPRESSORS ÜBER MOTRONIC (B_koint,B_kosrc)
 - 9.1 Abschaltbedingungen
 - 9.2 Einschaltbedingungen
- 10 - ERMITTLUNG DES ZUSTANDS DER KLIMATASTE (B_kotmsk)
 - 10.1 Kongfiguration unidirektionale Schnittstelle (CAN oder 2 x Drähte-Schnittstelle)
 - 10.2 Bidirektionale Leitung
 - 10.3 Minimale Ausschaltzeit nach Ausschalten der Klimataste (B_kotmsko)
- 11 - AUFBAU DER KOMPRESSORVERBOT UND DER MOMENTRESERVE
 - 11.1 Bedingung zur Momentreserve (B_acres)
 - 11.2 Kompressorverbot (B_kov)
 - 11.3 Bedingung "Kompressor eingeschaltet" (B_koe)
- 12 - INITIALISIERUNG
- 13 - SIGNALVERHALTEN
 - 13.1 Bidirektionale Leitung
 - 13.2 - 2-Drähte Leitung
- 14 - KONFIGURATION DER KLIMAKOMPRESSORSTEUERUNG

1- ÜBERSICHT DER KLIMAKOMPRESSORSTEUERUNG:



kos-kos

Die Klimakompressorsteuerung unterteilt sich in vier Teilfunktionen. Diese sind im einzelnen:

BILD:

- KOS_AC_INT : Leerlaufdrehzahlerhöhung
- KOSMIFA : Abschaltung/Leistungsreduzierung des Kompressors über Fahrerwunsch (mifal_w)
KOS_ON_OFF : Abschaltbedingungen
TIMERKOENA : Timer
- KOOF : Kompressorabschaltung über E-Gas-Fehler, Verlustadaptation, Motortemperatur
KOS_AUS : Ausschaltbedingungen
TIMERKOOF : Timer
- KOBPED : Abschaltung oder Leistungsreduzierung über Pedalwinkel (wped) und/oder Pedalwinkelgradient (dwped)
KOS_AUS_BES : Abschaltbedingungen
TIMERDWPED : Timer (für dwped) minimale und maximale Ausschaltzeit
TIMERWPED : Timer (für wped) minimale und maximale Ausschaltzeit
TMOBEMNN : Timer (für wped und dwped) Einschaltzeit
- KOGANG : Einschaltbedingungen beim Gangwechsel
- KOSPEED : Einschaltbedingungen bei höher Drehzahl
- KOSTART : Einschaltbedingungen unmittelbar nach Ende des Motorstarts
- B_KOINT : Aufbau der Ein-/Abschaltbedingung zur Klimakompressorverbot über Motronic
- KOS_KOTMSK : Aufbau der Ein-/Abschaltbedingung über Klimaanlage und erkenntung des Klimaanlagezustandes für die bidirektionale Leitung
- KOS_KOV : Aufbau der Kompressorverbot und der Bedingungen für die Momentreserve
B_KOV : Bedingung Kompressorverbot
B_KOE : Bedingung Kompressor EIN/AUS
B_ACRES : Bedingung zur Momentreserve

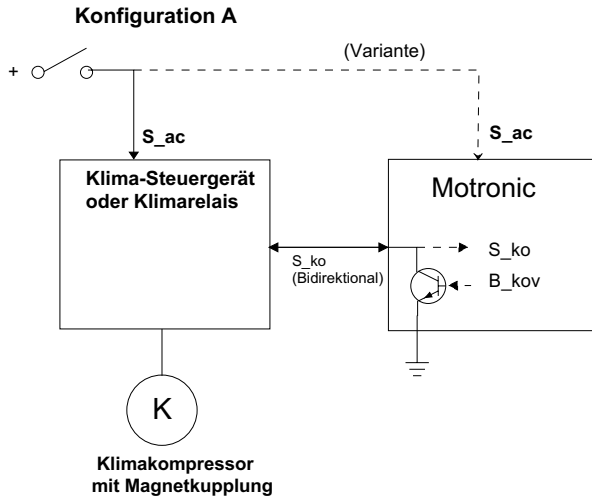
Eine Leistungsreduzierung kann nur über CAN und geregelten Kompressoren erfolgen.

2. - Beschreibung der Schnittstelle Klimaanlage / Motronic:

Die Funktion %KOS kann für mehrere Systeme konfiguriert werden:

- System mit geschaltetem Klimakompressoren und bi-direktionalen Schnittstellen (1xDraht) - (Konfiguration A)
- System mit geschaltetem Klimakompressoren und CAN-Schnittstellen -- (Konfiguration B)
- System mit geregelttem Klimakompressoren (PWM-Signal) und CAN-Schnittstellen -- (Konfiguration C)
- System mit geschaltetem Klimakompressoren und Schnittstellen 2 x Drähte --(Konfiguration D)

2.1- System mit geschaltetem Klimakompressoren und bi-direktionalen Schnittstellen (1xDraht) (Konfiguration A)



kos-konfiga

Eingangssignale:

S_ac Klimabereitschaft
S_ko Kompressorfreigabe

Ausgang :

S_ko kompressorverbot (B_kov über Hardware)

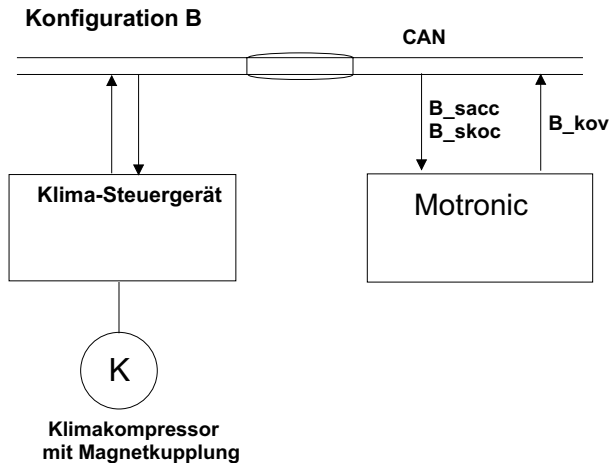
Die Klimaanlage übermittelt die Information über den Wunsch und den Zustand des Kompressors über eine bidirektionale Leitung.

- Falls ein Kompressoreinschalten angefordert wird, wird die Leitung auf "high" gesetzt (S_ko=true).
- Wird eine Kompressorabschaltung von der Motronic angefordert (über B_kov = 1), wird die Leitung auf "low" gesetzt (S_ko = false).

Klimaanlage	Motronic	Zustand von ..
Zustand	B_kov	S_ko, B_kov
EIN	false (2)	true
	true (1)	false (3)
AUS	false (2)	false
	true (1)	false

- (1) Kompressorverbot aktiv
- (2) Kompressorverbot nicht aktiv
- (3) über Endstufe

2.2 - System mit geschaltetem Klimakompressoren und CAN-Schnittstellen (Konfiguration B)



kos-konfigb

Unidirektionnelle Schnittstelle

Der Kompressor wird von der Klimaanlage angesteuert

Die Motronic übermittelt über CAN die Anforderung zur Kompressorverbot.

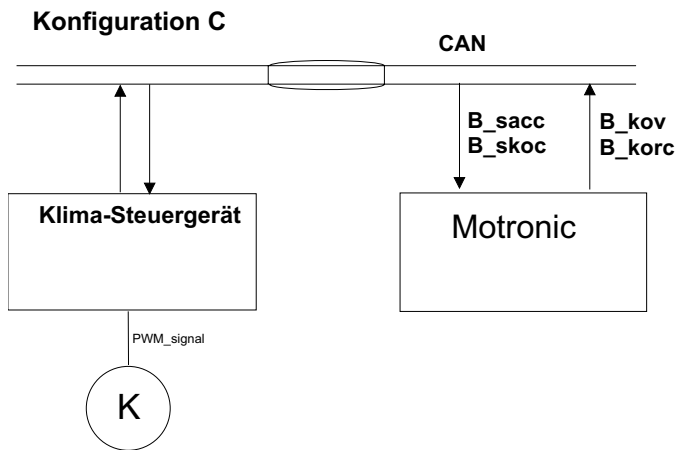
Eingangssignale über CAN :

B_sacc Klimabereitschaft ()
B_skoc kompressorfreigabe

Ausgangssignale :

B_kov Kompressorverbot (über CAN)

2.3 - System mit geregeltm Klimakompressoren und CAN-Schnittstellen (Konfiguration C)



kos-konfigc

(Unidirektionnelle Schnittstelle)

Der Kompressor wird von der Klimaanlage über einen PWM-Signal angesteuert

Die Motronic übermittelt über CAN die Anforderung zur Kompressorverbot oder Kompressorleistungsreduzierung.

Eingangssignale über CAN :

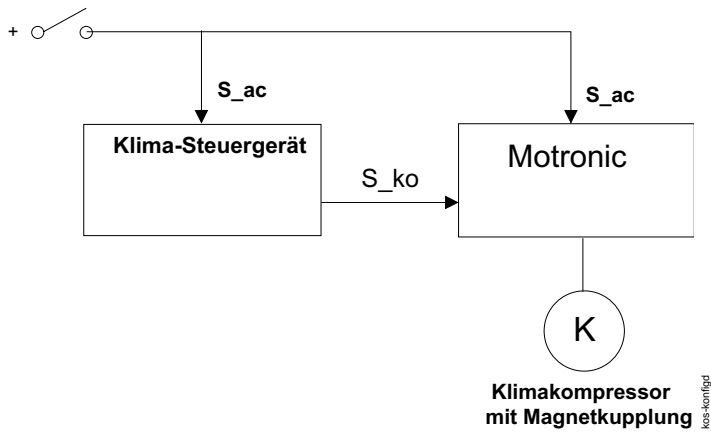
B_sacc Klimabereitschaft
B_skoc kompressorfreigabe

Ausgangssignale :

B_kov Kompressorverbot (über CAN)
B_kosrc Kompressorleistungsreduzierung

2.4 - System mit geschaltetem Klimakompressoren und Schnittstellen 2 x Drähte (Konfiguration D)

Konfiguration D



kos-konfigd

- unidirektionelle Leitung (2 Drähte)
- Bei dieser Konfiguration wird der Klimakompressor von der Motronic angesteuert

Eingangssignale:

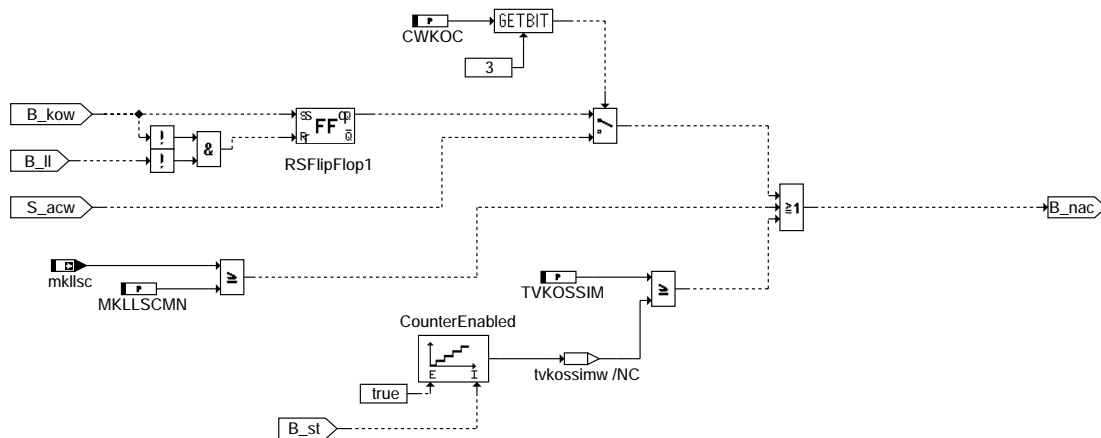
- S_ac : Klimabereitschaft
- S_ko : Kompressorfreigabe

Ausgangssignal:

- B_koe : Ansteuerung des Kompressors über Hardware

3. - LEERLAUFDREHZAHLERHÖHUNG

Condition for increased idle-speed



kos-kos-ac-int

kos-kos-ac-int

Eine Leerlaufdrehzahlanhebung kann S_{ac} , bzw S_{ko} oder über B_{nac} erfolgen (siehe auch %LLRNS) :

- über S_{ac} oder über CAN S_{acc} (Klimabereitschaft)
Die LL-Drehzahlanhebung bleibt aktiv, solange die Klimaanlage eingeschaltet ist.
- über S_{ko} oder über CAN S_{koc}
die LL-Drehzahlanhebung bleibt aktiv solange der Klimakompressor eingeschaltet ist.

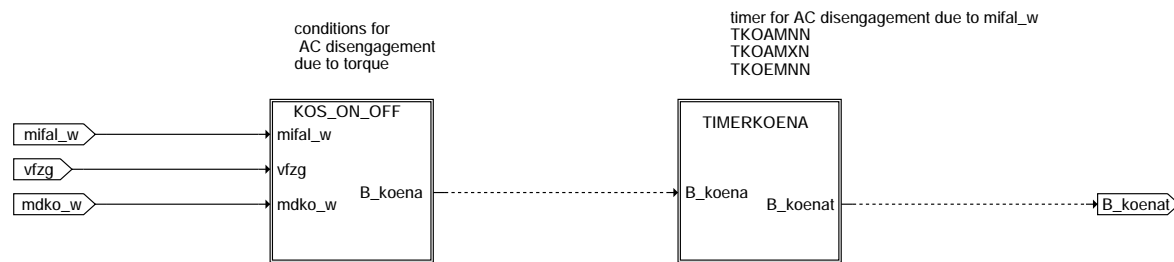
- über B_{nac}
Die Leerlaufdrehzahlerhöhung ($B_{nac} = true$) erfolgt entweder über S_{acw} (S_{ac} oder S_{acc}) oder B_{kow} (Projektabhängig)
Falls B_{kow} als Eingang verwendet wird:
 B_{nac} wird zurück gesetzt nachdem der Fahrer Gas gibt ($B_{ll} = 0$)
Die Drehzahl soll auch beim Wechsel von Klimakompressor EIN auf ECON-Stellung (mit hoher Gebläselast) angehoben werden.

Sonderfall:

Falls die LL-Solldrehzahlerhöhung nur nach einem Gasstoß erlaubt ist (siehe %LLRNS) und der Klimakompressor nach einem Start ohne Gasgeben eingeschaltet wird , wird dann die Drehzahlerhöhung nicht aktiv.
Um dieses Problem zu vermeiden, kann das Bit B_{nac} bei jedem Start trotzdem gesetzt werden, obwohl die Klimaanlage eventuell noch nicht eingeschaltet ist.
Falls die Klimaanlage nicht eingeschaltet wird, wird das Bit B_{nac} nach der Zeit TVKOSSIM zurückgesetzt.
Die Funktionalität kann per Bedatung gesperrt werden (TVKOSSIM = 0)

4 - ÜBERSICHT : ABSCHALTUNG ODER LEISTUNGSREDUZIERUNG ÜBER FAHRERWUNSCH (MIFAL_W)

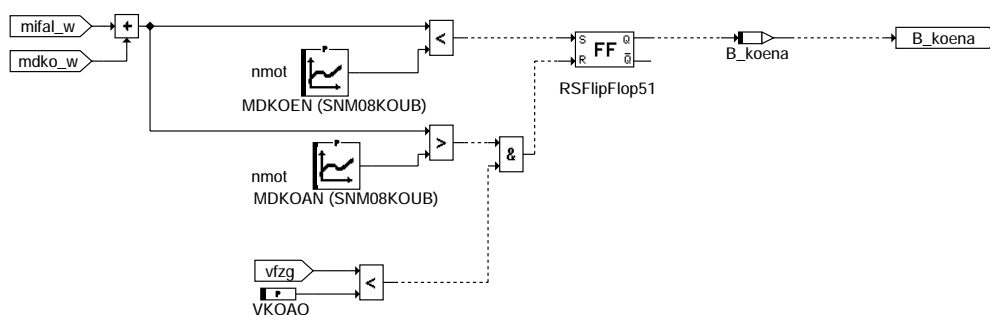
Conditions and timer for AC disengagement due to torque (mifal_w)



kos-komifa

4.1 Bedingungen für Kompressorabschaltung oder Leistungsreduzierung über mifal_w (Bild KOS_ON_OFF)

Conditions for A/C Clutch disengagement due to torque

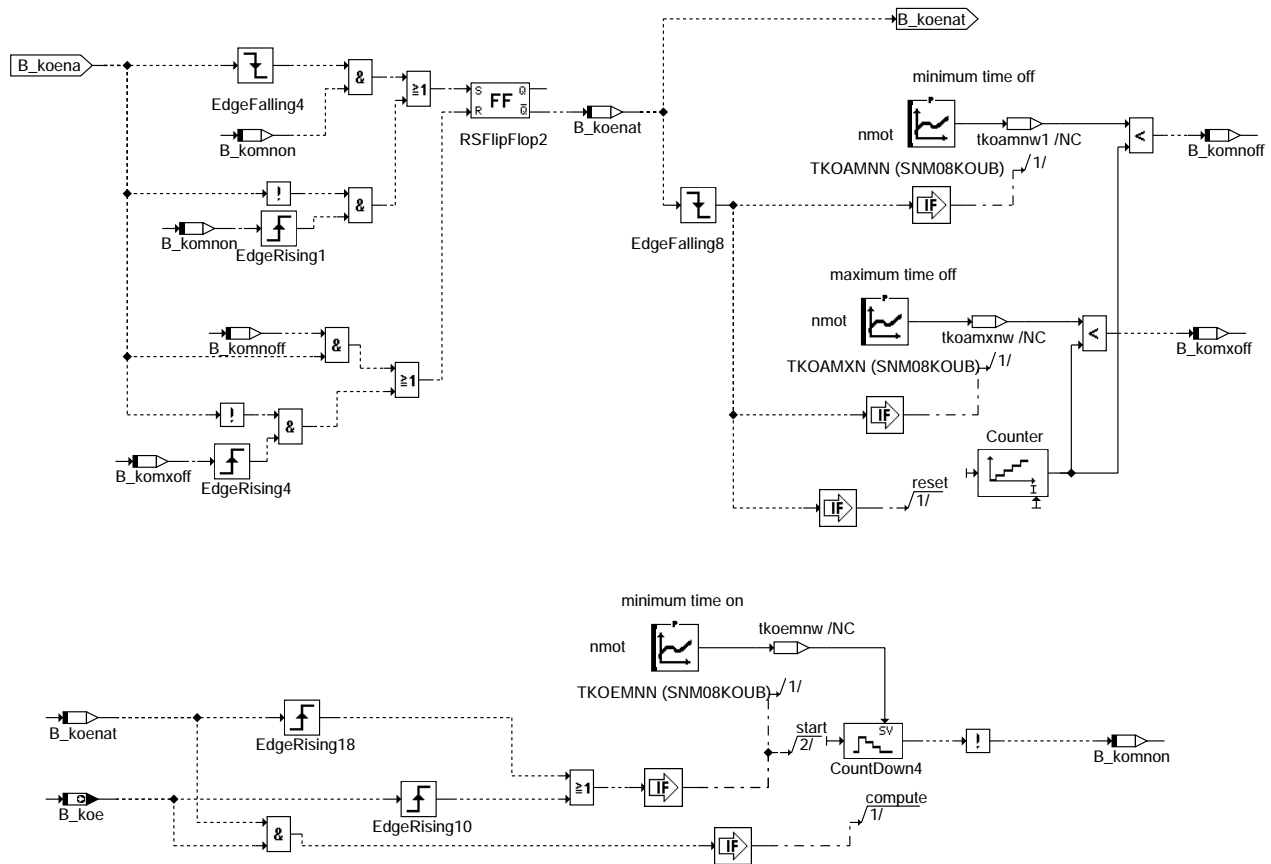


kos-kos-on-off

Im Fahrzeugbetrieb wird der Klimakompressor nur dann gesperrt bzw. abgeschaltet, falls er die Ursache für ein unzureichendes Drehmoment an der Kupplung ist.
Dies ist dann der Fall wenn die Summe aus Fahrerwunsch mifal und Kompressorlastmoment mdko größer als das maximale Drehmoment des Motors für die aktuelle Drehzahl ist (MDKOAN), und die Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner als VKOAO.
Der Kompressor kann wieder eingeschaltet werden, falls der Momentenbedarf (mifal + mdko) unterhalb einer Schwelle MDKOEN liegt.

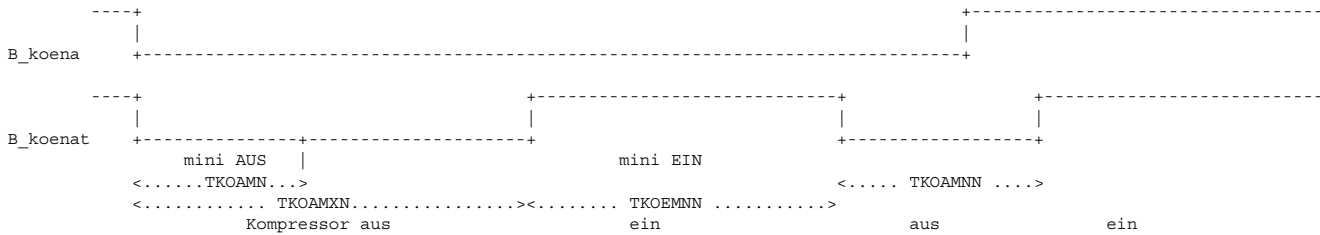
4.2 Timer für Abschaltung oder Leistungsreduzierung über mifal_w (Bild TIMERKOENA)

Timer for AC disengagement due to torque



kos-timerkoena

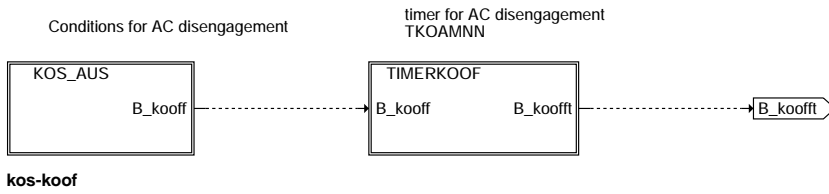
B_koena = false --> Anforderung zur Kompressorabschaltung



- Wird die Abschaltbedingung B_koena auf FALSE zurückgesetzt, wird der Klimakompressor sofort mindestens TKOAMNN sek abgeschaltet.
- Falls B_koena länger als TKOAMXN sek. auf FALSE bleibt, wird der Klimakompressor wiedererzugeschaltet.
- Falls nach der Zeit TKOEMNN B_koena immer noch auf false liegt, wird der Klimakompressor mindentens TKOAMNN sek wiederausgeschaltet.

5 - BEDINGUNGEN FÜR KOMPRESSORABSCHALTUNG ÜBER E-GAS-FEHLER, MOMENTADAPTION, MOTORTEMPERATUR...

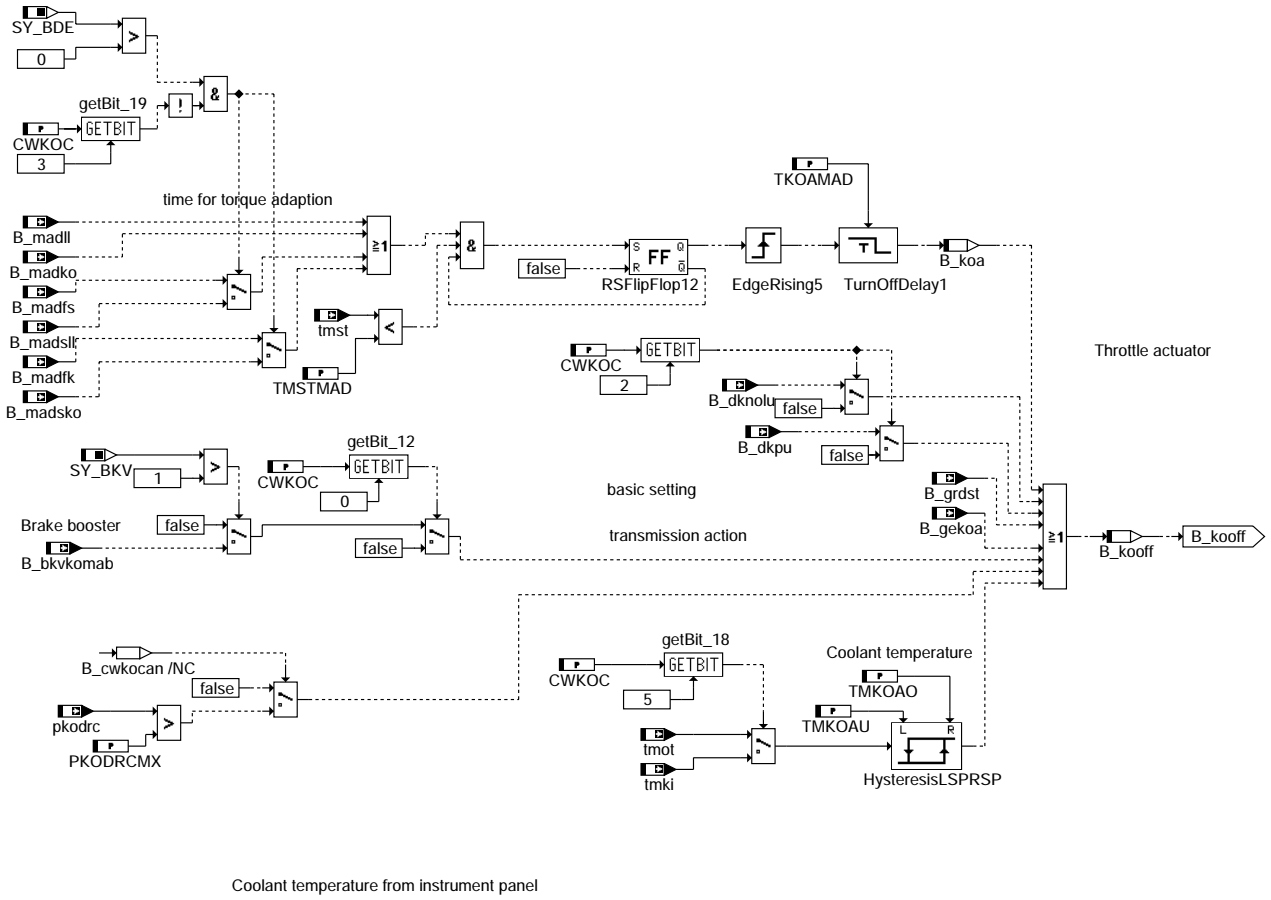
Conditions and timer for AC disengagement due to diagnostic, torque adaption, engine temperature



kos-koof

5.1 Abschaltbedingungen für den Klimakompressor über E-Gas-Fehler, Verlustadaption, Motortemperatur, Bremsverstärker.....

conditions for A/C Clutch disengagement due to diagnostic / torque adaption / engine temperature/ Brake booster...



kos-kos-aus

E-Gas-Fehler:

Der Klimakompressor wird ausgeschaltet falls das EGas sich im Notluftbetrieb befindet (B_dknolu, B_dkpu).

Verlustadaption:

Einmalig nach einem Start kann der Klimakompressor für eine begrenzte Zeit (TKOAMAD) abgeschaltet werden, damit die Momentenbedarfsadaption erfolgen kann (B_mad...).

Tester:

Der Kompressor kann ebenso von einem Tester (B_grst) oder beim Getriebeeingriff (B_gekoa) abgeschaltet werden kann.

Motortemperatur:

Falls die Motortemperatur größer als die Schwelle TMKOA0 ist oder unterhalb der Schwelle TMKOAU liegt, wird der Kompressor gesperrt (B_gekoa)
Statt tmot wird bei manche Projekte tmki verwendet(Motortemperatur aus Kombiinstrument).

Bremsunterdruck:

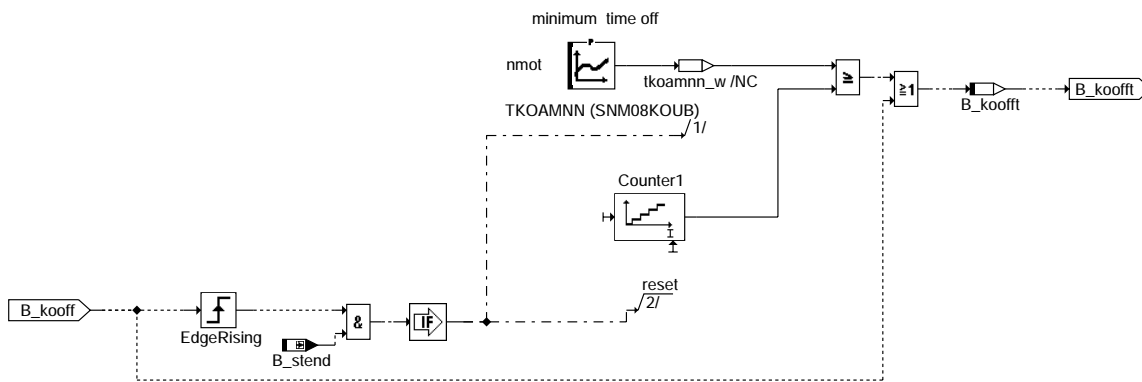
Zur Optimierung der Bremsunterdruckversorgung, kann der Kompressor ausgeschaltet werden (B_bkvkomab).

Der Ausgang B_kooff erzwingt eine dauernde Sperre des Kompressors unabhängig von einer maximalen Abschaltzeit. (s. § Timer)

B_kooff = false ==> keine Anforderung für Klimakompressor ausschalten
B_kooff = true ==> Klimakompressorabschaltung angefordert

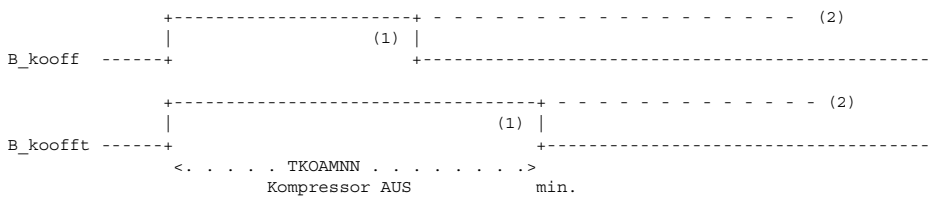
5.2 Timer zur Kompressorabschaltung über E-Gas-Fehler, Verlustadaption, Motortemperatur.

Timer for A/C disengagement due to diagnostic /torque adaption / brake booster / engine temperature ..



kos-timerkoof

B_koofft = true --> Anforderung zur Klimakompressorabschaltung

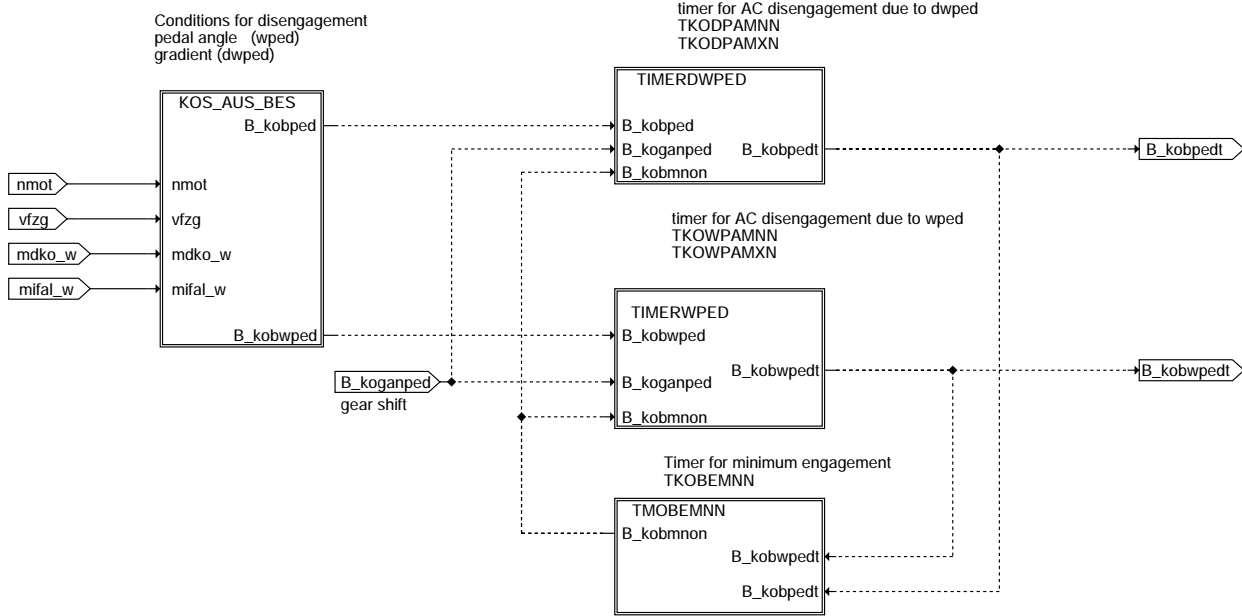


Falls B_kooff gesetzt wird, wird der Klimakompressor mindentens TKOAMNN sek. ausgeschaltet (B_koofft = TRUE). Der Kompressor bleibt ausgeschaltet, solange B_kooff = TRUE (keine maximale Ausschaltzeit).

Siehe auch Tabelle im Block " Applikationhinweise"

6 - ABSCHALTUNG oder LEISTUNGSREDUZIERUNG DES KOMPRESSORS ÜBER PEDALWINKEL (wped) bzw. PEDALWINKELGRADIENT (dwped)

Conditions for AC desengagement due to pedal angle (wped) or gradient (dwped)



kos-kobped

Bei Motoren mit kleinem Hubraum, kann der Klimakompressor bei Beschleunigung abgeschaltet werden, um dem Motor eine zureichende Leistung zu gewährleisten.

Die Abschaltung kann entweder über den Fahrpedalwinkel (wped) oder Fahrpedalwinkelgradienten (dwped) erfolgen:

CWKOC [6] == 0

B_kobped = f(dwped)
B_kobwped = f(wped)

-> 6.1
-> 6.3

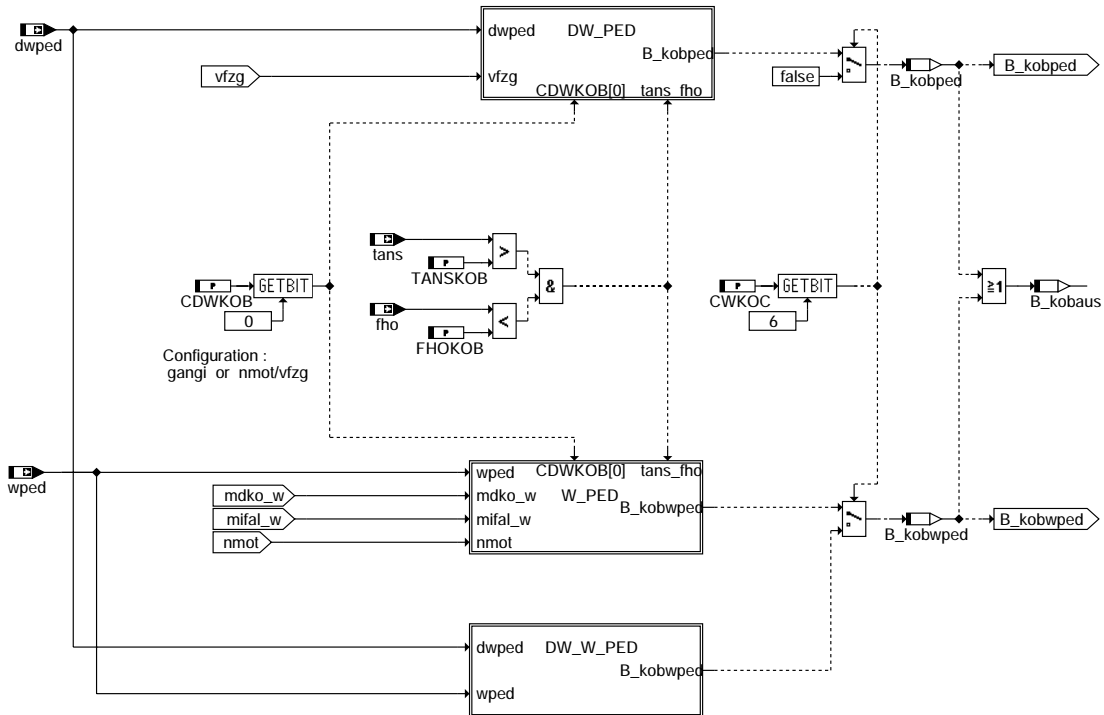
CWKOC [6] == 1

B_kobped = 0
B_kobwped = f(dwped, wped)

-> 6.4

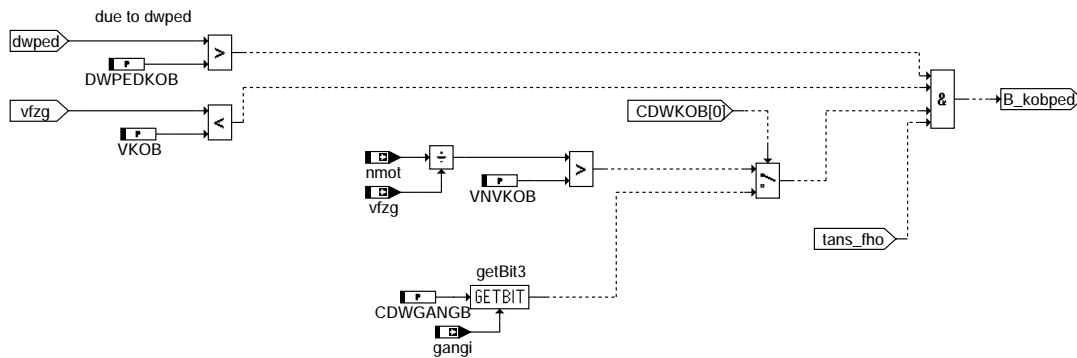
kos-kobped

A/C Clutch disengagement due to pedal angle (wped) or pedal gradient (dwped)



kos-kos-aus-bes

6.1 Abschaltbedingungen über Gradient des Fahrpedalwinkels dwped (B_kobped)



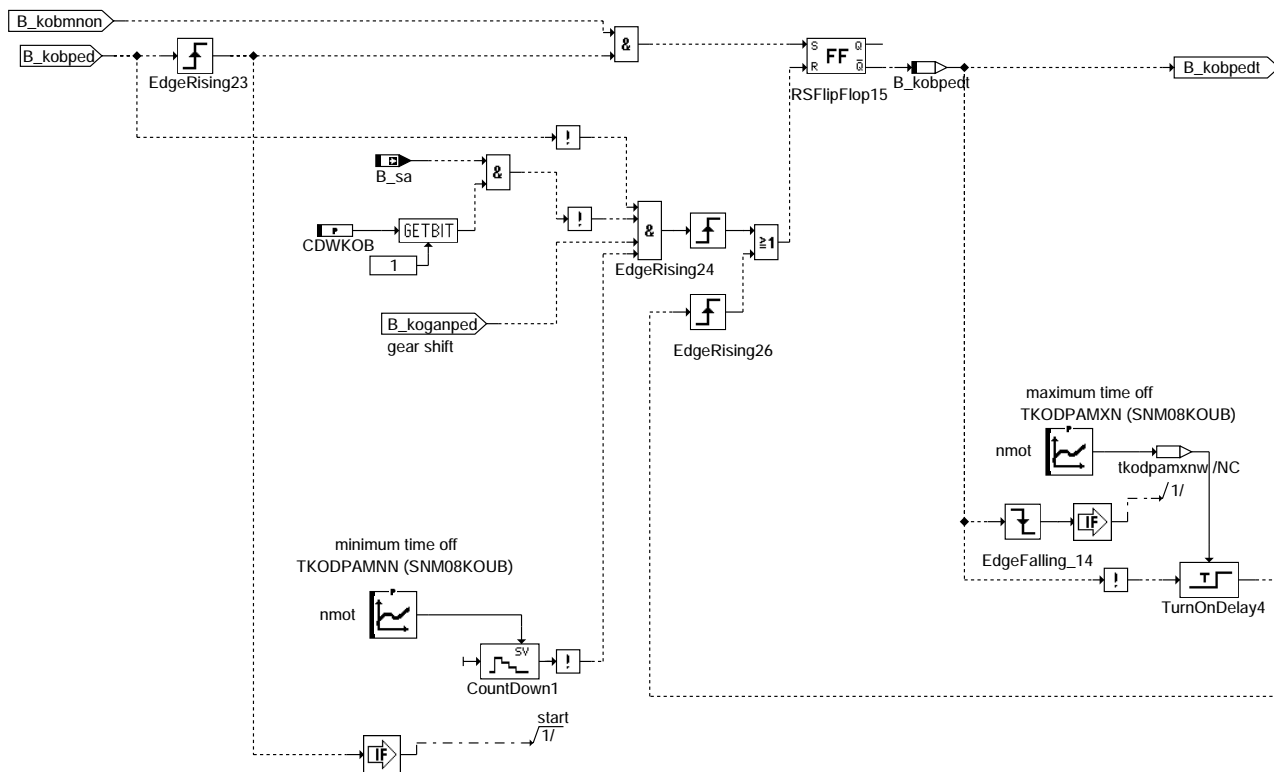
kos-dw-ped

- + Bedingungen :
- Gradient des Pedalwinkels dwped größer als DWPEDKOB
 - und Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner als VKOB.
 - und Lufttemperatur tans größer als TANSKOB
 - und Korrekturfaktor Höhe kleiner als FHOKOB
 - und bei programmierbaren Gänge
- (über das Codewort CDWGANB = 2 --> 1.Gang, ... = 4 --> 2.Gang, = 6 --> 1 und 2.Gang)
(s. Applikationshinweis)

Statt gangl kann das Quotient nmot/vfgz verwendet werden (Codewort CDWKOB Bit 0)

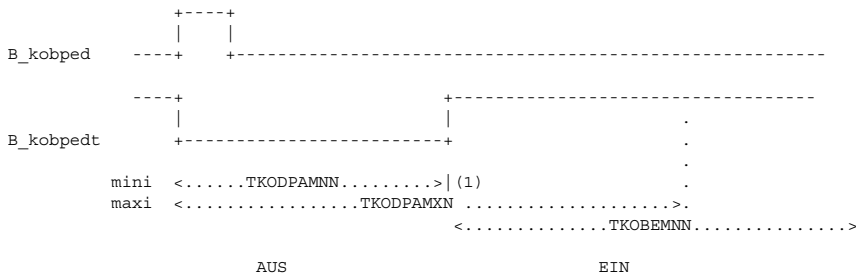
6.2 Timer für minimale und maximale Abschaltzeit bei Abschaltung über dwped

Timer for A/C disengagement due to wped



kos-timerdwped

B_kobped = false --> Klimakompressorabschaltung aktiv



Auslösung:

B_kobped = true --> Anforderung für Kompressorabschaltung

Minimale Ausschaltzeit:

Der Kompressor wird mindestens TKODPAMNN abgeschaltet.

Diese Zeit wird beim neuen Impulse von B_kobped verlängert (Zähler retriggert) aber der maximale Ausschaltzeit wird eingehalten.

Maximale Ausschaltzeit:

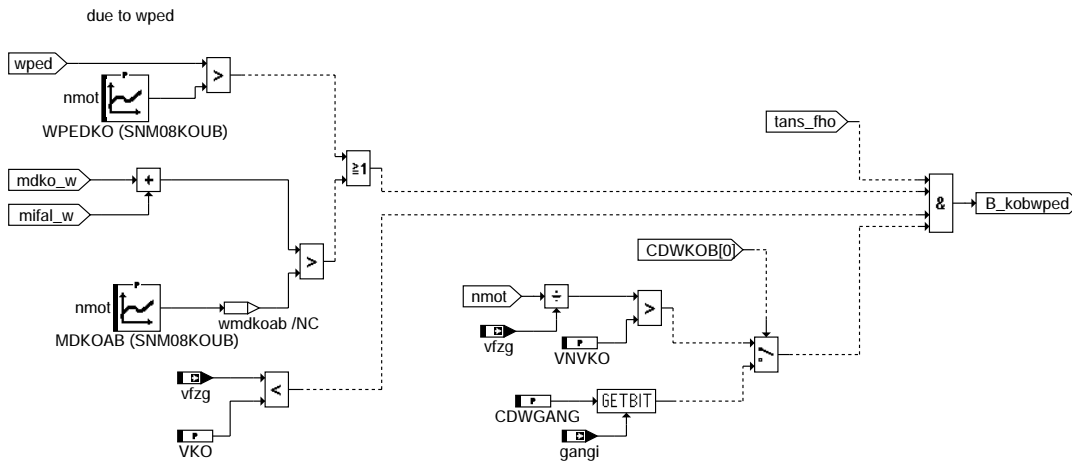
Der Kompressor wird höchstens TKODPAMXN ausgeschaltet.

Falls das Bit B_koganped auf false gesetzt ist (siehe § Kompressorwiedereinschalten beim gangwechsel), kann das Wiedereinschalten des Kompressors erfolgen, wenn B_koganped 0-->1 oder nach TKODPAMXN.

Siehe auch Tabelle im Block " Applikationhinweise"

kos-timerdwped

6.3 Abschaltbedingungen über Fahrpedalwinkel wped (Bit : B_kobwped)



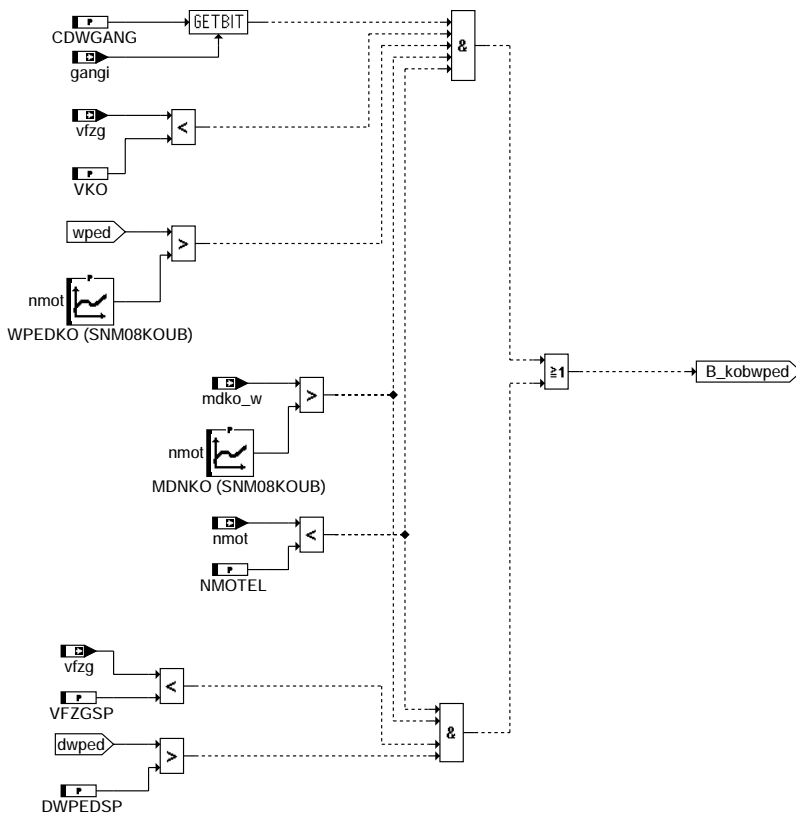
kos-w-ped

Abschalbedingungen :

- Pedalwinkel größer als WPEDKO
- und Summe aus Fahrerwunsch mifal und Kompressorlastmoment mdko größer als das Moment MDKOAB
oder
- und Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner als VKO
- und Lufttemperatur tans größer als TANSKOB
- und Korrekturfaktor Höhe kleiner als FHOKOB
- und bei programmierbaren Gänge
(über das Codewort CDWGANG = 2 --> 1. Gang, = 4 --> 2. Gang, = 6 --> 1 und 2. Gang, = 4 --> 3. Gang u.s.w)

Statt gangi kann das Quotient nmot/vfgz verwendet werden (Codewort CDWKOB Bit 0)

6.4 Alternativer Pfad: Zusammenfassen von wped und dwped zu einer Abschaltbedingung (Bit : B_kobwped)



kos-dw-w-ped

Abschalbedingungen :

- entsprechend programmierbaren Gängen
- und Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner als VKO
- und Pedalwinkel größer als WPEDKO
- und Kompressorlast größer als MDNKO
- und Drehzahl kleiner als NMOTEL (Elastizität)

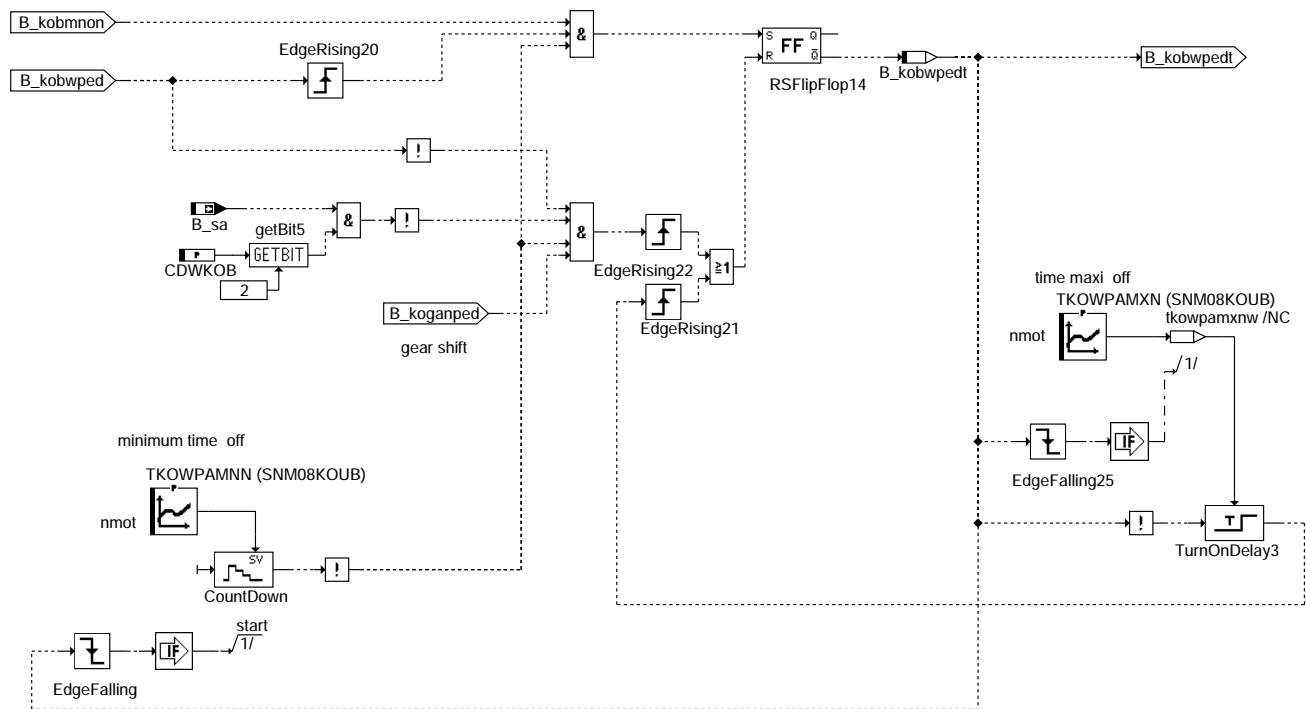
oder

- Kompressorlast größer als MDNKO
- und Drehzahl kleiner als NMOTEL
- und Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner als VFZGSP (Spontaneität)
- und Gradient des Pedalwinkels größer als DWPEDSP (Spontaneität)

Dieser alternative Pfad modelliert die Fahrzeugzustände "Anfahren", "Spontaneität" und "Elastizität" und daraus resultierende Abschaltbedingungen. Bei Aktivierung des Pfads "DW_W_PED" wird der Ausgang des Pfads "DW_PED" auf Null gesetzt.

6.5 Timer für minimale und maximale Abschaltzeit bei Abschaltung über wped

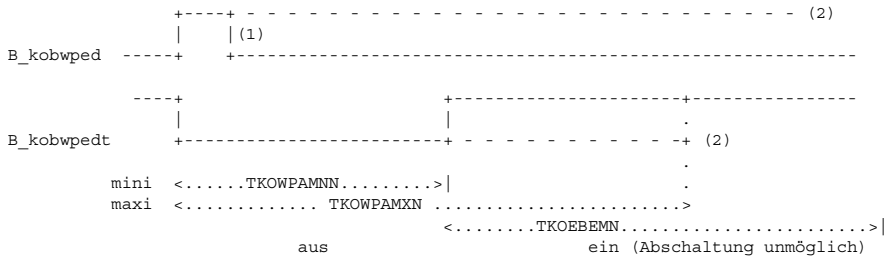
Timer for A/C disengagement due to wped



kos-timerwped

kos-time/wped

B_kobwpedt = False --> Klimakompressorabschaltung aktiv



Minimale und maximale Ausschaltzeit:

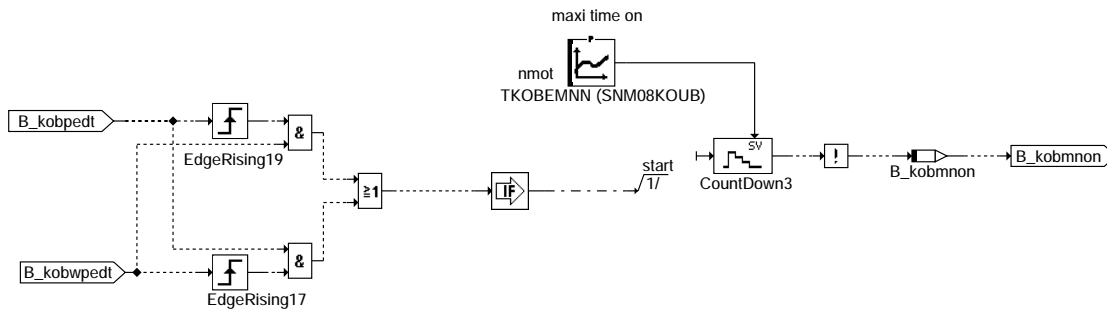
Wenn die Abschaltbedingung gesetzt wird, wird der Klimakompressor mindentens TKOWPAMNN sek ausgeschaltet und höchstens TKOWPAMXN. Um die Funktion zu auslösen zu könne, muß die minimale Einschaltzeit abgelaufen sein.

Das Kompressorwiedereinschalten kann auch beim Gangwechsel erfolgen (siehe \$ Kompressorwiedereinschalten beim Gangwechsel), Falls das Bit B_koganped auf FALSE zugesetzt ist kann das Wiedereinschalten des Kompressors erfolgen, erst wenn B_koganped 0-->1 oder nach der maximal Zeit TKOWDPAMXN.

Siehe auch Tabelle im Block " Applikationhinweise"

6.6 TIMER - maximale Einschaltzeit bei Beschleunigung über wped und dwped

Timer for minimum A/C engagement

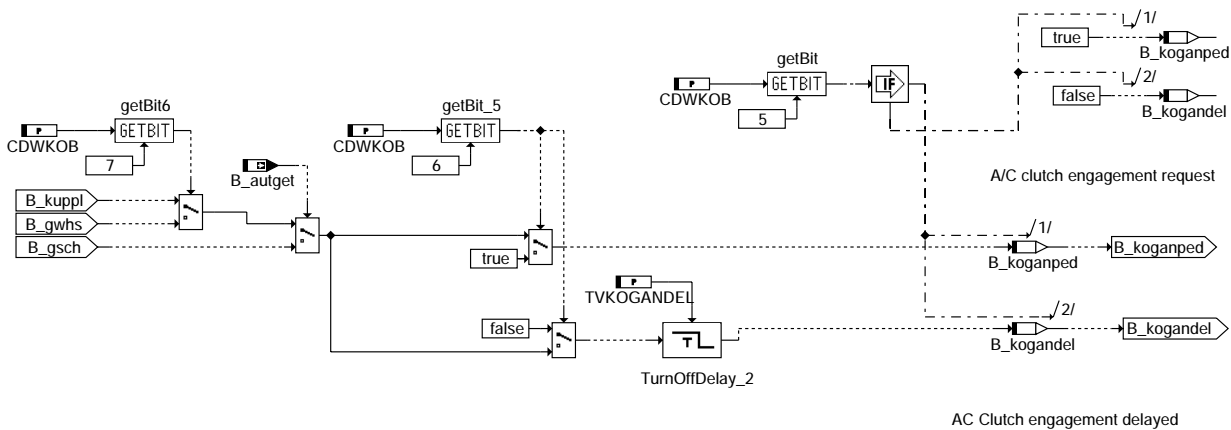


kos-tmobemnn

Diese Timer wird ausgelöst, nach ein Wiedereinschalten des Kompressors über wped oder dwped. Solange die Zeit TKOEBEMN nicht abgelaufen ist, ist eine Kompressorabschaltung unmöglich.

B_kobmnon = false --> Zähler läuft : Kompressorabschaltung über wped oder dwped unmöglich

7 - KOMPRESSOREINSCHALTBEDINGUNGEN BEIM GANGWECHSEL



kos-kogang

Diese Funtionalität wird durch CDWKOB Bit5 aktiviert.

Nach einem Kompressor ausschalten über dwped oder wped (s. § 6), erfolgt meistens ein Gangwechsel. Um die Fahrbarkeit so gering wie möglich zu stören, besteht die Möglichkeit entweder :

- den Klimakompressor gleichzeitig beim Gangechsel einzuschalten (z.B. beim Handschalter, wenn der Motor ausgekoppelt wird) oder
- das Kompressorwiedereinschalten TVKOGANDEL sek nach dem Gangwechsel zu verzögern (z.B. beim Automatik-Getriebe), damit die zwei Ereignisse nicht gleichzeitig erfolgen.

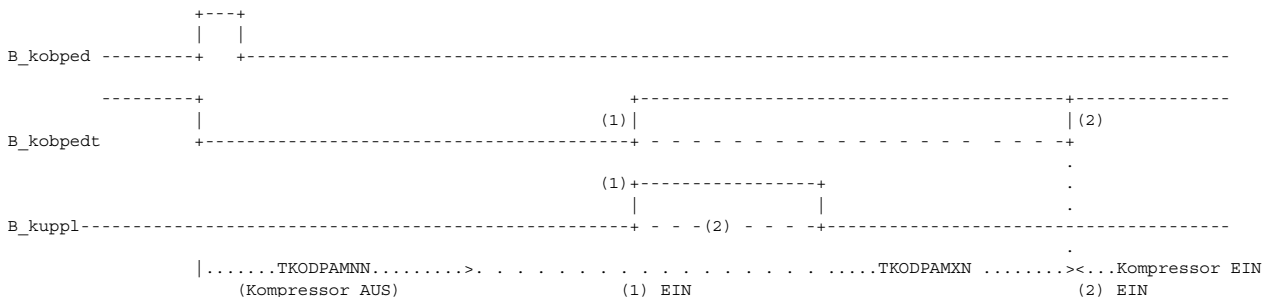
Bei beiden Funktionnalitäten werden bei Automatikgetriebe B_gsch und beim Handschalter entweder B_kuppl oder B_gwhs berücksichtigt (umschaltbar über CDWKOB Bit 7)

7.1 Kompressoreinschalten beim Gangwechsel

Funktionalität aktiv wenn CDWKOB /Bit6 = true und Bit 5 = false
Wiedereinschalten möglich wenn B_koganped = true
Falls Funktion inaktiviert ==> B_koganped = true

Nach einem Kompressor ausschalten über dwped oder wped (B_kobpedt bzw. B_kowped = false), wird der Kompressor während TKODPAMNN bzw. TKOWPAMNN sek. ausgeschaltet.
Falls nach dieser Zeit ein Gangwechsel erfolgt (B_kuppl, B_gwhs, B_gsch = true), wird der Kompressor sofort zugeschaltet. Andersfalls wird der Kompressor erst nach TKODPAMXN oder TKOWPAMXN sek. zugeschaltet.
(siehe auch Timer TIMERDWPED und TIMERWPED)

Beispiel beim Ausschalten über dwped (gleich für wped) und B_kuppl:

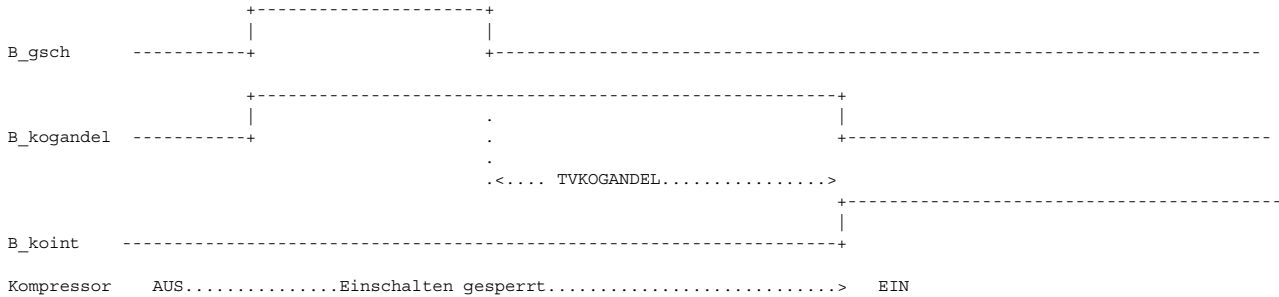


Siehe auch Tabelle im Block " Applikationhinweise"

7.2 Verzögerung des Kompressorwiedereinschaltens

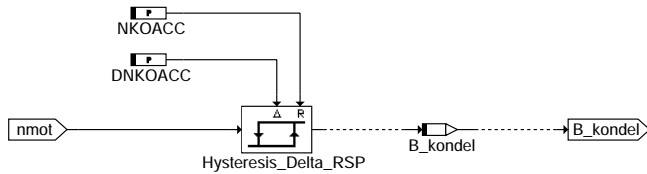
Funktionalität aktiv wenn CDWKOB /Bit6 = true und Bit 5 = true
Wiedereinschalten möglich wenn B_kogandel = false
Falls funktion inaktiviert ==> B_kogandel

Beim Gangwechsel wird B_kogandel während mindestens TVKOGANDEL sek. gesetzt. Das Wiedereinschalten des Kompressor ist unmöglich solange das Bit B_kogandel auf true bleibt.



Siehe auch Tabelle im Block " Applikationhinweise"

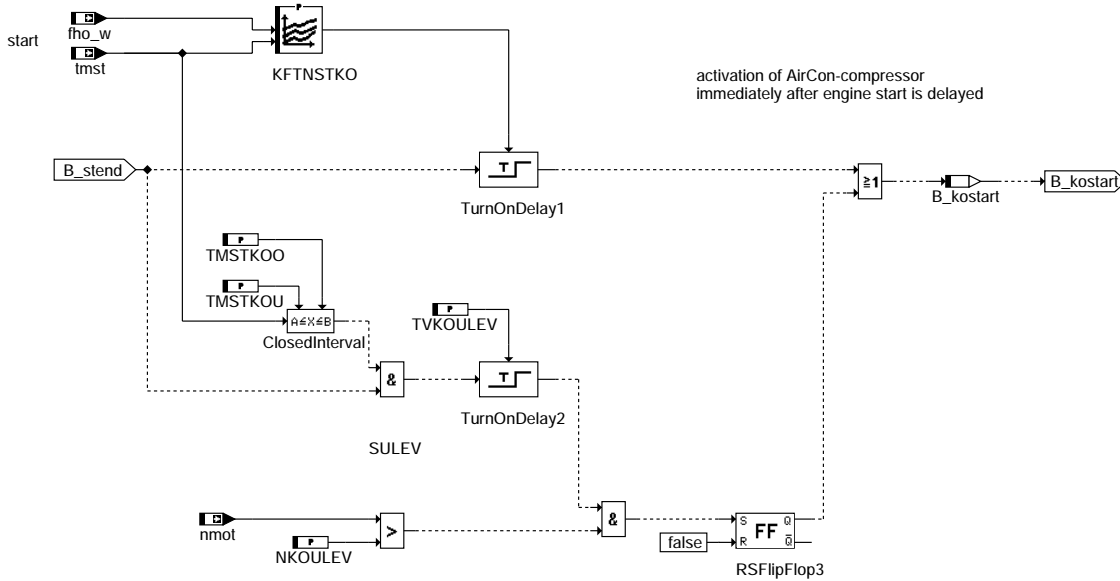
8a EINSCHALTBEDINGUNGEN BEI HÖHER DREHZAHL



kos-kospeed

kos-kospeed

8b EINSCHALTBEDINGUNGEN UNMITTELBAR NACH MOTORSTARTENDE



kos-kostart

Ziel der Funktionalität: Aus Emissionsgründen wurde bislang über das Kennfeld KFTNSTKO=f(fho_w,tmst) die Klimaanlage in einem bestimmten Temperaturbereich von tmst um einige Sekunden im Leerlauf verzögert. Dies hat aber gerade bei hohen Außentemperaturen zur Folge, daß das Fahrzeug nicht gekühlt wird (-> Komfortverlust). Die Einschaltverzögerung des Klimakompressors soll bei vorzeitigem Losfahren, d.h. Überschreiten einer bestimmten Drehzahlschwelle aufgehoben werden.

Wirkung: Einführung einer applizierbaren Drehzahlschwelle NKOULEV, damit die Klimaanlage auch innerhalb der ca. 20s-Verzögerung (KFTNSTKO) beim Verlassen des Leerlaufes zugeschaltet werden kann. Dies darf aber nicht vor der minimalen Verzögerungsschwelle TVKOULEV ausgelöst werden (gilt im Bereich TMSTKOU < tmst < TMSTKOO). B_kostart zeigt dann die Freigabe aufgrund dieser Einwirkungen auf.

kos-kostart

In diesem Block werden die verschiedenen Anforderungen zur Kompressorabschaltung (Beschleunigung, Moment, Motortemperatur u.s.w) ermittelt.

9.1 Abschaltbedingungen

B_koint = false ----> Kompressor abgeschaltet
B_koint = true ----> Abschaltbedingungen über B_kooft, B_koenat, B_kobpedt, B_kobwpedt, B_kooffc und Start nicht aktiv
(Bemerkung : eine Kompressorverbot kann auch über die Klimataste erfolgen -> siehe Bild kos-kotmsk)

Bedingungen zur Kompressorabschaltung oder Leistungsreduzierung:

- Diagnose, Motortemperatur, Verlustmoment, adaption... (B_kooft = true)
- Schlechter Ladebilanz (B_koofc = false) über CAN
- KFTNSTKO Sek. nach dem Start [Abhängig von der Motorstarttemperatur (tmst) und der Höhe (fho)], falls Motor im Leerlauf bleibt
- über Fahrerwunschmoment mifal_w (B_koenat =n false)
- über Pedalwinkel (B_kobpedt = false) oder Peadlwinkelgradient (B_kobwpedt= false)
- beim Rückwärtsfahrt (Fahrbarkeit)

Die Abschaltbedingungen können per Codewort (CWKOC) eine Abschaltung (B_koint) oder eine Leistungsreduzierung (B_kosrc --nur über CAN mit geregeltem Kompressoren) des Klimakompressors hervorbringen.

B_korc = true ----> Leistungsreduzierung des Kompressors angefordert.

Optional kann die Forderung nach Kompressorabwurf während eines Gangwechsels (nur Automatik) gespeichert/eingefroren werden. Das "Einfrieren" wird aktiviert über Bit CWKOC[7] - vorausgesetzt, CDWKOB[5]=0 (siehe Hierarchie "kos-freeze").

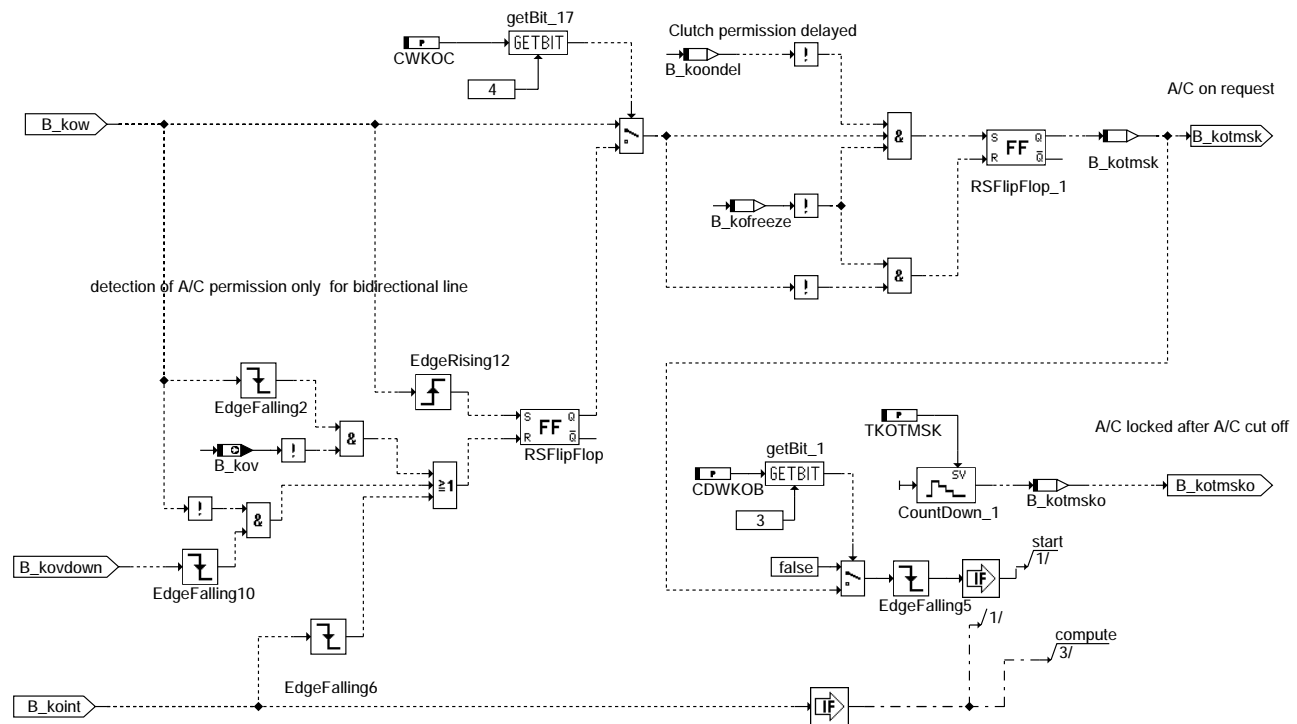
9.2 Einschaltbedingungen

Ein Kompressoreinschalten ist möglich, nur wenn B_kogandel und B_kondel = false, d.h wenn keine Verzögerung oder Sperrung wegen Gangwechsel oder Höher Drehzahl vorhanden ist.

B_kogandel und B_kondel haben keine Wirkung auf die Leistungsreduzierung.

10 - ERMITTLUNG DES ZUSTANDS DER KLIMATASTE

Detection of A/C Clutch permission



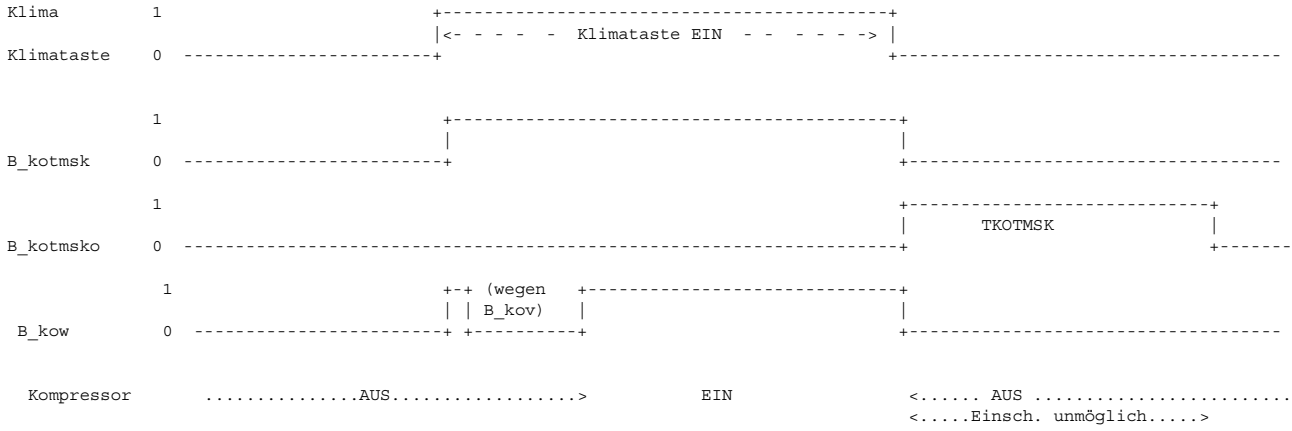
kos-kos-kotmsk

kos-kos-kotmsk



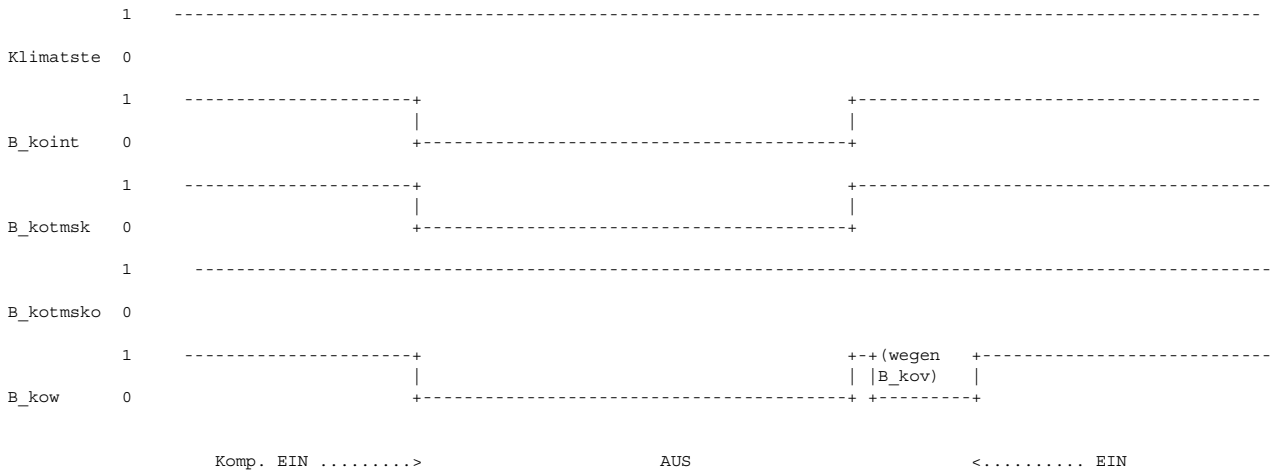
1. Beispiel : Klimataste wird EIN und wieder AUS

(Darstellung für eine bidirekt.Schnittstelle)



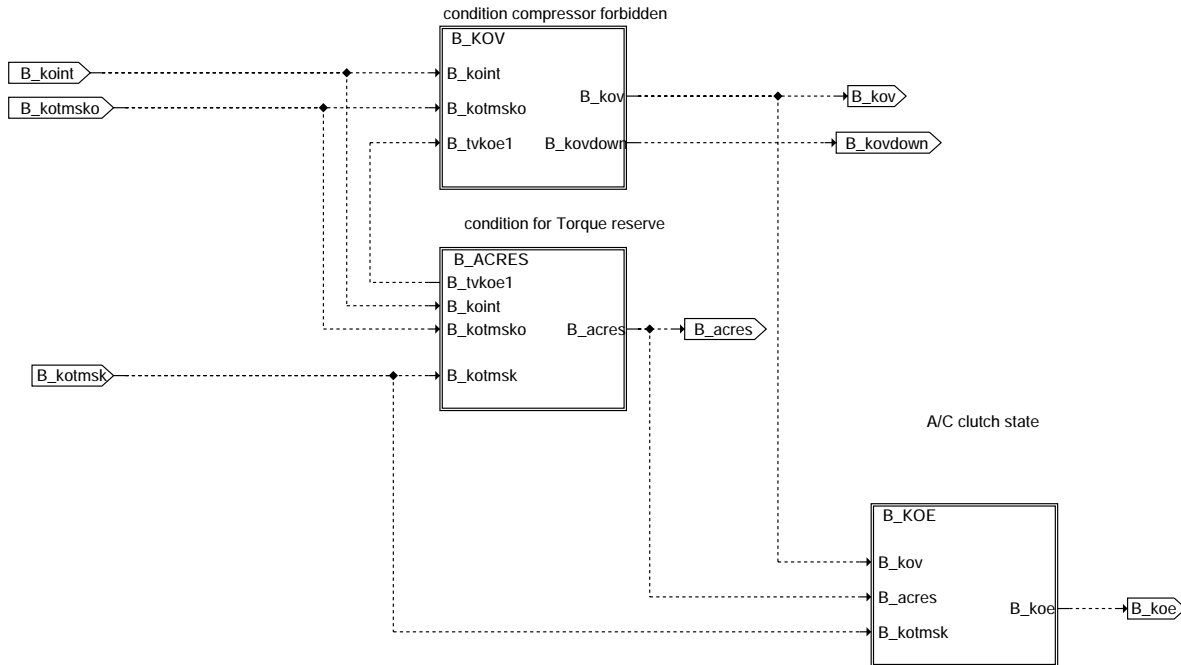
2. Beispiel Klimataste ist EIN, Klimakompressor wird ausgeschaltet und wieder eingeschaltet (B_koint = 1-->0-->1)

(Darstellung für eine bidirekt-Schnittstelle)



11. Aufbau der Kompressorverbot und der Momentreserve

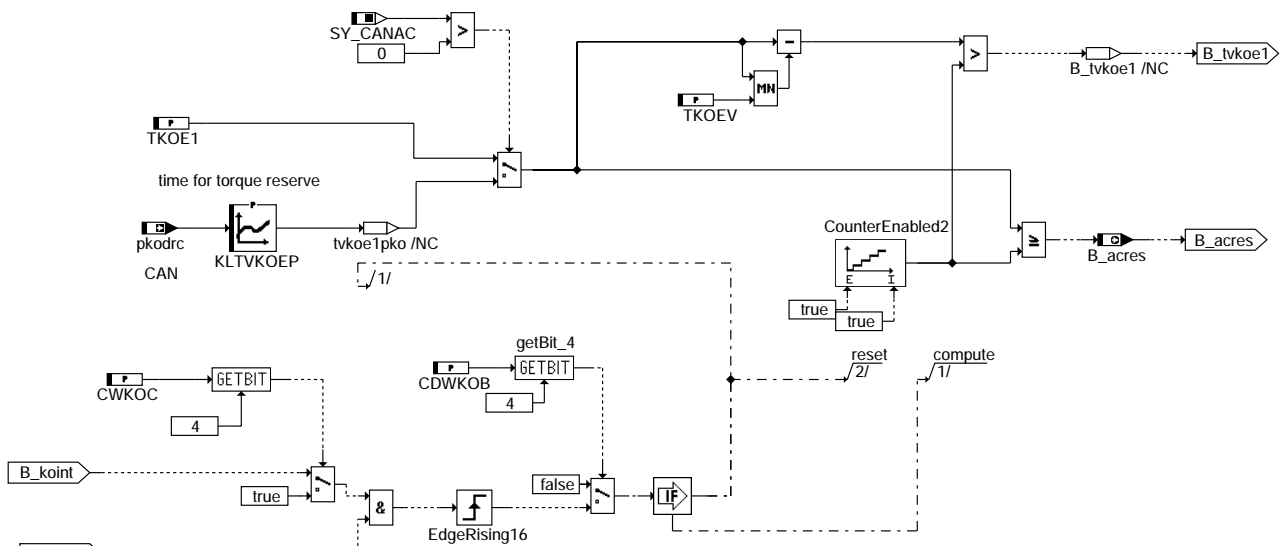
Elaboration of
B_kov compressor forbidden
B_acres for torque reserve
B_koe A/C clutch state



kos-kos-kov

11.1 Bedingung zur Momentreserve (B_acres)

condition for torque reserve



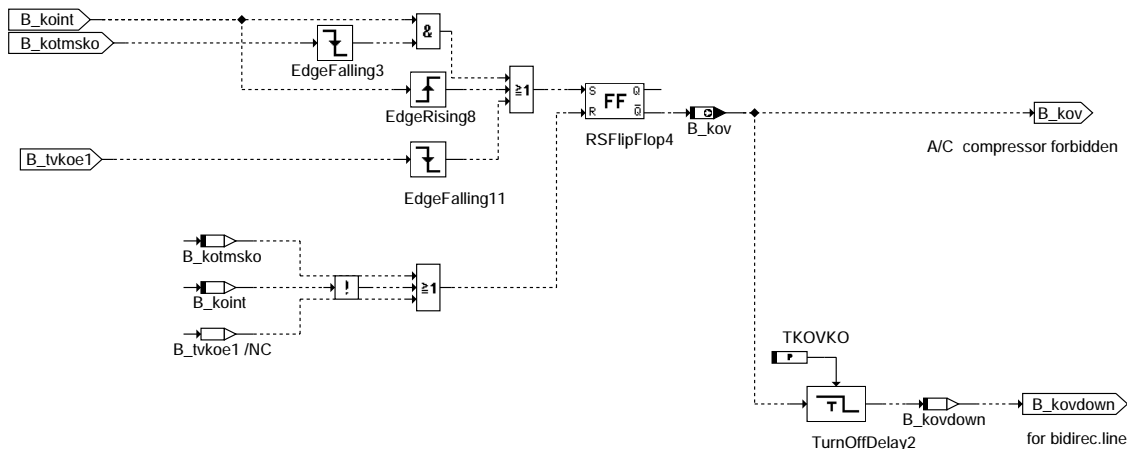
kos-b-acres

Das Bit zur Momentreserve (B_acres) wird bei jeder positiven Flanke von B_kotmsk gesetzt. Nach der Zeit TKOE1 wird B_acres zurückgesetzt.

Da die Momentreserve beim Kompressor mit variablem Hubraum nicht immer nötig ist, ist B_acres abschaltbar über Codewort (CDWKOB)

11.2 Kompressorverbot (B_kov)

Elaboration of B_kov



kos-b-kov

B_kov wird auf true gesetzt (Kompressorverbot aktiv),

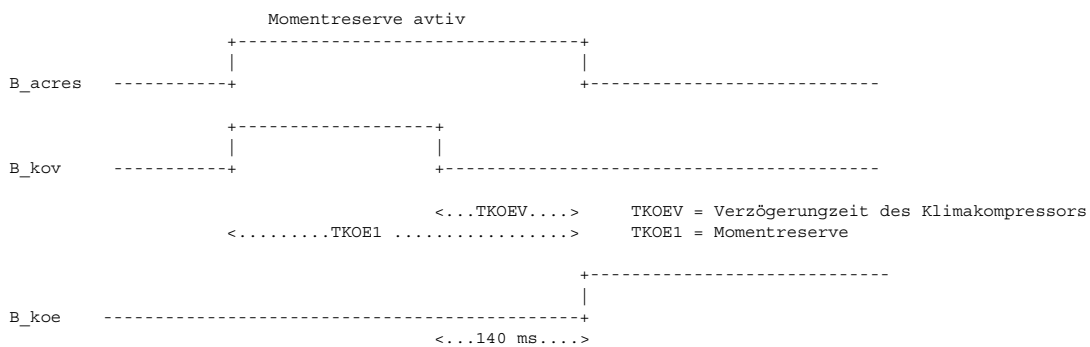
- solange B_koint = false
- bei der Momentreserveaufbau (nur bei bidirek. Leitung) (abschaltbar per Bedatung --> TKOEV)
- wenn die Klimaanlage ausgeschaltet wird (B_kotmsk=1->0) während TKOAMNN (abschaltbar --> CWKOB)

B_kov wird auf false gesetzt: (keine Kompressorverbot)

- wenn B_koint 0->1
- nach der Momentreserve
- bei B_kotmsko = 1->0 - Kompressoreinschalten gesperrt nach Ausschalten der Klimaanlage

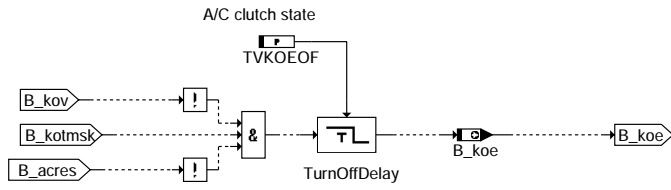
11.2.1 B_kov für bidirekt. Leitung :

- B_KOV während der Momentreserveaufbau (B_acres = true)
Da eine Verzögerungszeit zwischen dem B_kov-Rücksetzen und dem tatsächlichen Kompressoreinschalten vorhanden sein, kann das Rücksetzen von B_kov früher ausgelöst werden, damit das Kompressoreinschalten wirklich mit dem Rücksetzen von B_acres entspricht.



Falls TKOEV > TKOE1 bedatet ist, wird B_kov nicht gesetzt.
Siehe auch Tabelle im Block " Applikationhinweise"

11.3 Bedingung "Kompressor eingeschaltet" (B_koe)

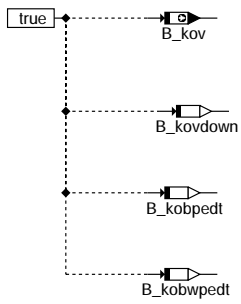


kos-b-koe

B_koe = true ----> Klimakompressor EIN
B_koe = false ----> Klimakompressor AUS

kos-b-koe

12 - INITIALISIERUNG



kos-init

kos-init



13 SIGNALVERHALTEN

13.1 Bidirektionale Leitung

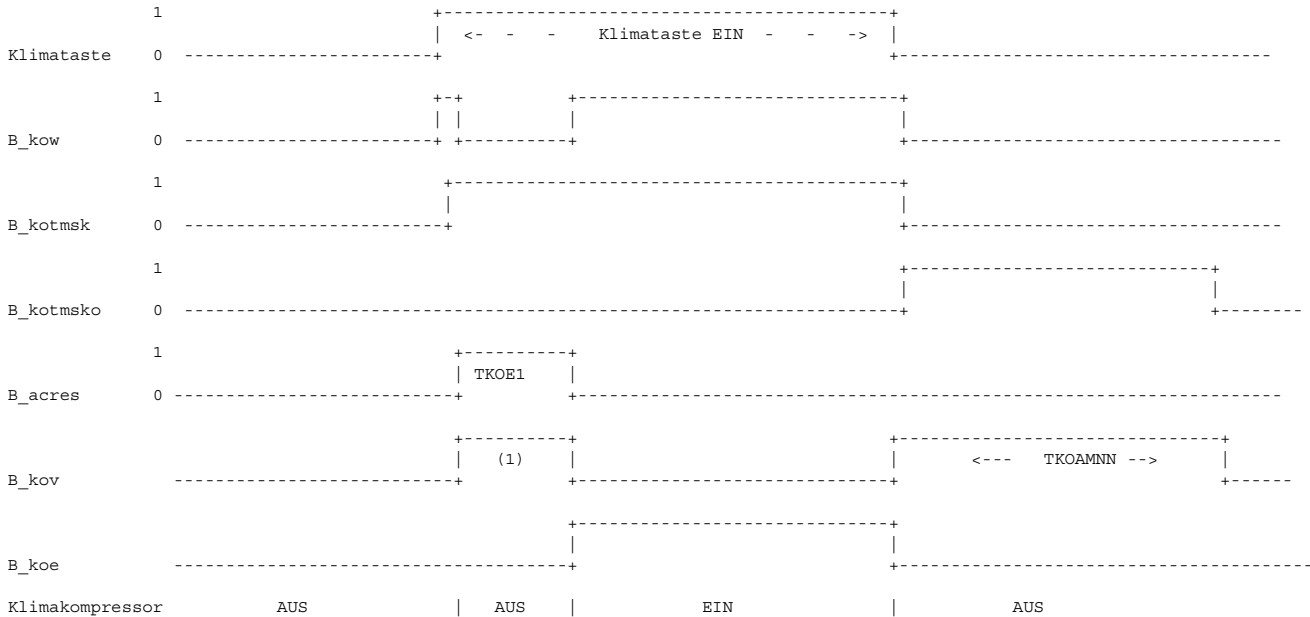
13.1.1 - Klimakompressor über die Klimataste ein-/ausgeschaltet

Einschaltvorgang:

- Klimataste EIN ---> B_kow = 0--> 1
- B_kov und B_acres werden während der Zeit TKOE1 auf true gesetzt.
- nach der Zeit TKOE1 werden B_acres wieder auf 0 und B_kov auf 0
- Der Kompressor wird dann eingeschaltet.

Ausschaltvorgang:

- Klimataste AUS -->S_ko = 1--> 0
- B_kov wird zuerst auf true gesetzt, solange die minimale Ausschaltzeit TKOAMNN noch nicht abgelaufen ist.
- Während dieser Zeit kann der Kompressor nicht eingeschaltet werden.



(1) Beim Wiedereinschalten kann B_kov per Bedatung abgeschaltet werden (s. § 11.1)

TVKOKO : Überwachungzeit nach dem B_kov = 1-->0

Falls der Klimataster bei B_kov=1 ausgeschaltet wird, bleibt B_kow nach der negative Flanke von B_kov auf false.

Im diesem Fall wird B_kotmsk resetiert (über B_kovdown)



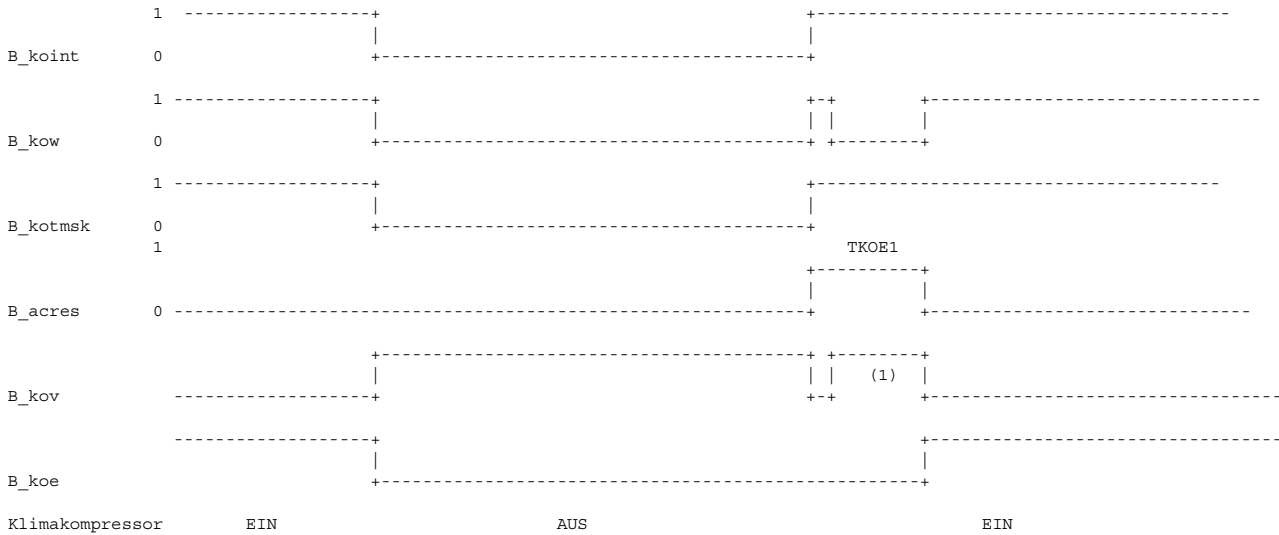
13.1.2 Klimataste = EIN und Kompressorausschalten über B_koint

Ein-/ Ausschaltvorgang:

B_kov wird auf true gesetzt ---> die mini und maxi Ausschaltzeiten (s. Tabelle Abs. TIMER)

B_acres wird auf TRUE gesetzt (Momentreserve)

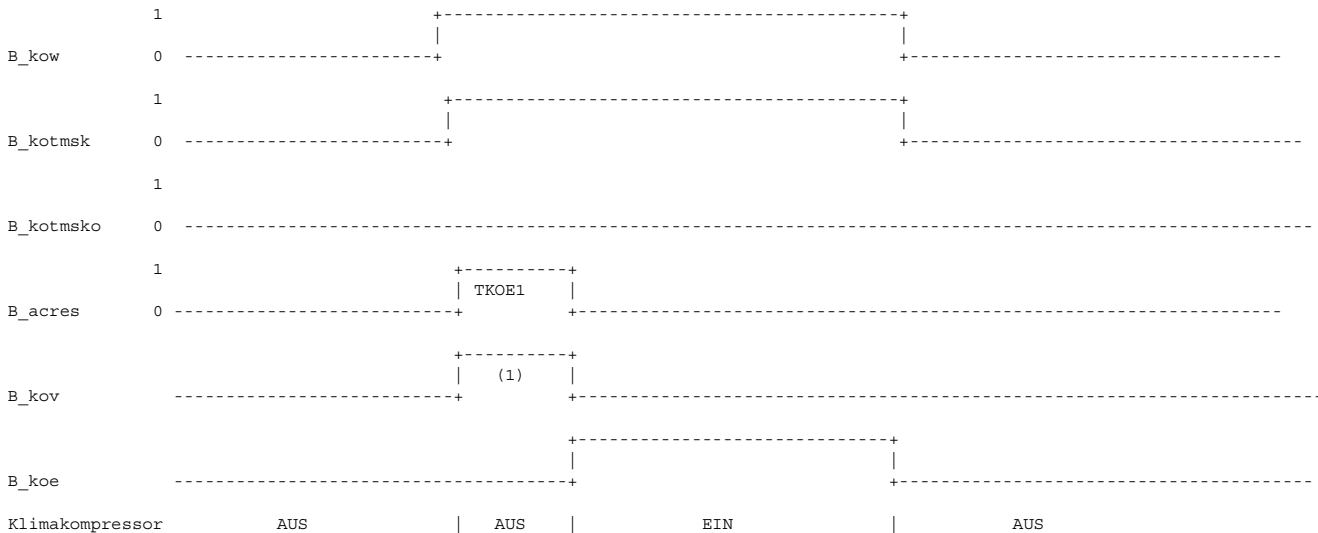
nach der Zeit TKOE1 werden B_acres und B_kov resertiert, und kann der Kompressor wieder eingeschaltet werden



(1) Beim Wiedereinschalten kann B_kov per Bedatung abgeschaltet werden (s. § 11.1)

13.2 2-Drähte Leitung

13.2.1 Ein-/Ausschalten des Kompressors





ABK KOS 113.290.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CDWGAN			FW	Gangerkennung für Kompressorabschalten bei Vollgas
CDWGANB			FW	Gangerkennung bei Beschleunigung
CDWKOB			FW	Codewort : Auswahl zur Gangerkennung für KO-Ausschalten (gangi oder nmot/vfzw)
CWKOC			FW	Codewort: Konfiguration der Klimakompressorsteuerung
CWKOCAN			FW	Konfiguration für CAN und Klimakompressor
CWKOR			FW	Konfiguration zur Leistungsreduzierung des Klimakompressors
DNKOACC			FW	Drehzahlhysterese bei der A/C an Anfrage akzeptiert wird
DWPEDKOB			FW	Gradient des norm. Fahrpedalwinkels für KOS-Ausschalten
DWPEDSP			FW	Gradientenschwelle: Abschaltbedingung
FHOKOB			FW	Höhenschwelle für Kompressorabschaltung bei Beschleunigung
KFTNSTKO	fho_w	tmst	KF	Kennfeld Unterdrückungszeit des Kompressors nach dem Start
KLTVKOEP	pkodrc		KL	Verzögerungszeit für Kompressor EIN (zur Momentreserve) Quantisierung: 40ms
MDKOAB	nmot		KL	Drehmomentschwelle um den Kompressor in Beschleunigung abzuschalten
MDKOAN	nmot		KL	Drehmomentschwelle um den Klimakompressor abzuschalten
MDKOEN	nmot		KL	Drehmomentschwelle um den Klimakompressor einzuschalten
MDNKO	nmot		KL	Momentenschwelle in Abh. von Drehzahl
MKLLSCMN			FW	Schwellwert für Kompressorlüfterlast
NKOACC			FW	Obere Drehzahlschwelle bei der A/C an Anfrage akzeptiert wird
NKOULEV			FW	Drehzahlschwelle zur Aktivierung der Klimakompressorsteuerung nach Motorstart
NMOTEL			FW	Drehzahlschwelle: Abschaltbedingung
PKODRCMX			FW	Kältemitteldruckschwelle zur Kompressorabschaltung
SNM08KOB	nmot		SV	Stützstellenverteilung für Klimakompressorsteuerung 8 nmot
TANSKOB			FW	Ansauglufttemperaturschwelle für Kompressorabschaltung
TKOAMAD			FW	Kompressorsperrzeit für Bedarfsadaption
TKOAMNN	nmot		KL	Minimale Abschaltzeit des Klimakompressors
TKOAMXN	nmot		KL	Maximale Abschaltzeit des Klimakompressors
TKOBEMNN	nmot		KL	Minimale Einschaltzeit des Kompress. nach Auslösung über B_kobped oder B_kobwped
TKODPAMNN	nmot		KL	minimale Abschaltzeit des Klimakompressors bei Beschleunigung (dwped)
TKODPAMXN	nmot		KL	Maximale Ausschaltzeit bei Kompressorausschalten über dwped
TKOE1			FW	Verzögerungszeit für Kompressor EIN (zur Momentreserve, Quantisierung 40ms)
TKOEMNN	nmot		KL	Minimale Einschaltzeit des Klimakompressors
TKOEV			FW	Verzögerungszeit für Kompressoreinschalten (Totzeit, Quantisierung 40ms)
TKOTMSK			FW	Minimale Abschaltzeit des Klimakompressors nach Klima aus
TKOVKO			FW	Überwachungzeit zur Klimatasteerken. nach Reset von B_kov (bidrekt. Schnittst.)
TKOWPAMNN	nmot		KL	Minimale Abschaltzeit bei Vollast (über wped)
TKOWPAMXN	nmot		KL	maximale Ausschaltzeit bei Vollast (über wped)
TMKOA			FW	Obere Motortemperaturschwelle für Kompressorabschaltung
TMKOAU			FW	Untere Motortemperaturschwelle für Kompressorabschaltung
TMSTKOO			FW	Obere Schwelle der Motorstarttemperatur zur Aktivierung der KOS nach Motorstart
TMSTKOU			FW	Untere Schwelle der Motorstarttemperatur zur Aktivierung der KOS nach Motorstart
TMSTMAD			FW	Schwelle für tmot im Start für Bedarfsadaption
TVKOE0F			FW	Verzögerungszeit für B_koe AUS
TVKOGANDEL			FW	Verzögerungszeit für Kompressor EIN (zur Momentreserve)
TVKOSSIM			FW	Verzögerungszeit für Simulation einer eingeschalteten Klimaanlage im Start
TVKOLEV			FW	Zeitverzögerung für tmst-Fenster zur Aktivierung der KOS nach Motorstart
VFZGSP			FW	Geschwindigkeitsschwelle: Abschaltbedingung
VKO			FW	Geschwindigkeitsschwelle für AC-Steuerung
VKOA			FW	Obere Geschwindigkeitsschwelle für Kompressorabschaltung
VKOB			FW	Geschwindigkeitsschwelle für Ko-Steuerung in Beschleunigung
VNVKO			FW	Gangerkennungsschwelle für KO-Ausschalten bei Vollast
VNVKOB			FW	Gangerkennungsschwelle für KO-Abschaltung bei Vollast
WPEDKO	nmot		KL	Pedalwinkelschwelle für KO-Ausschaltung

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_BDE	SYS (REF)	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung
SY_BKV	SYS (REF)	Systemkonstante: Bremskraftverstärker (Sensor)
SY_CANAC	SYS (REF)	Systemkonstante: Klimakompressorsignal von CAN

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_acres	KOS	MDVERB	AUS	Bedingung für Aufbau einer Drehmomentenreserve bei Klimabereitschaft
B_autget	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBKD, CANECU,- DKUPPL, ...	EIN	Bedingung Automatigetriebe
B_bkvkomab		KOS	EIN	Bedingung: (Klima-) Kompressor abschalten, da nicht genügend Unterdruck in BKV
B_dknolu	SREAKT	ADVE, AEVABU,- AEVABZK, BBLDR,- BBNWS, ...	EIN	Bedingung: Notluftfahren aktiv
B_dkpu	SREAKT	AEVABU, AEVABZK,- BBLDR, BBNWS,- DHFMP, ...	EIN	Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA)
B_gekoa	GCCEGSPL	KOS	EIN	Bedingung Kompressor wegen Getriebeeingriff abschalten
B_grdst	TKDFA	IUMPR2TK, KOS	EIN	Bedingung Grundeinstellung
B_gsch	GCCEGSPL	ARMD, BBNWS,- BBSAWE, BGWPFGR, KOS, ...	EIN	Bedingung Getriebebeschaltung aktiv
B_gwhs	BBGANG	ARMD, FGRABED,- GGEGAS, KOS, MDFA- FI	EIN	Bedingung Gangwechsel bei Handschalter
B_ko	KOS	BGFAWU, MDFAFI, NS- KO	AUS	Bedingung Kompressor freigegeben



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_koa	KOS		LOK	Bedingung für Kompressorausschalten
B_kobaus	KOS		LOK	Bedingung für Kompressor bei Beschleunigung oder Last
B_kobmmon	KOS		LOK	Minimale Einschaltzeit nach Ausschalten bei Beschleunigung oder Vollast
B_kobped	KOS		LOK	Bedingung für Kompressor aus bei Beschleunigung über dwped
B_kobpedt	KOS		LOK	Bedingung für Kompressorausschalten über dwped nach timer
B_kobwped	KOS		LOK	Bedingung : für Kompressorausschalten über wped
B_kobwpedt	KOS		LOK	Bedingung : für Kompressorausschalten über wped nach timer
B_koe	KOS	BBSAWE, CANECU,- DMDSTP, DTEVEB,- LLRMD, ...	AUS	Bedingung für Kompressoreinschalten
B_koena	KOS		LOK	Bedingung Kompressor freigegeben
B_koenat	KOS		LOK	Bedingung Kompressor freigegeben nach Timer
B_kofreeze	KOS		LOK	Anforderung: Kompressor Status einfrieren
B_kogandel	KOS		LOK	Bedingung: verzögerung des Kompressoreinschaltens nach Gangwechsel
B_koganped	KOS		LOK	Bedingung für Kompressorabschalten beim Gangwechsel
B_koint	KOS		LOK	Bedingung für Kompressorausschalten aus Motormanagement
B_komnoff	KOS		LOK	Bedingung Kompressor-Mindestabschaltzeit abgelaufen
B_komnon	KOS		LOK	Bedingung Kompressor-Mindesteinschaltzeit abgelaufen
B_komxoff	KOS		LOK	Bedingung Kompressor-Höchstabschaltzeit abgelaufen
B_kondel	KOS		LOK	Bedingung: verzögerung des Kompressoreinschaltens bei höher Drehzahl
B_kooff	KOS		LOK	Bedingung für hartes Kompressorabschalten
B_kooffc	CANECUR	KOS	EIN	Bedingung für hartes Kompressorabschalten aus Bordnetz über CAN
B_koofft	KOS		LOK	Bedingung für hartes Kompressorabschalten nach Timer
B_koondel	KOS		LOK	Bedingung: Verzögerung des Kompressoreinsch. bei höher Drehzahl & bei Gangwech
B_kosrc	KOS	CANECU, TKMWL	AUS	Bedingung für Klimakompressors-Leistungsreduzierung
B_kostart	KOS		LOK	Bedingung zur Aktivierung der KOS nach Motorstart
B_kotmsk	KOS		LOK	Bedingung für Klimataste ein
B_kotmsko	KOS		LOK	Bedingung für Klimataste ein nach Timer
B_kov	KOS	CANECU, KMTR	AUS	Bedingung Klimakompressor verboten
B_kovdown	KOS		LOK	Überwachungszeit von B_ko nach Reset B_kov zum B_kotmsko(bidirek. Schnittst.)
B_kow	KOS		LOK	Bedingung Kompressor freigegeben
B_kuppl	EGEG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMAB,- BDEMKO, ...	EIN	Bedingung Kupplungspedal betätigt
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_madfk		KOS	EIN	Bedingung Momentenadaption Fahrstufe und Klimakompressor ein
B_madfs		KOS	EIN	Bedingung Momentenadaption Fahrstufe ein
B_madko		KOS, TKMWL	EIN	Bedingung Momentenadaption Klimakompressor ein
B_madll		KOS, TKMWL	EIN	Bedingung Momentenadaption ohne Last
B_madsko		KOS	EIN	Freigabe: Adaption bei eingeschalteten Klimakompressor im Schichtbetrieb
B_madsl		KOS	EIN	Freigabe: Verlustmomentadaption in Schichtbetrieb
B_nac	KOS	NSAC, TKMWL	AUS	Bedingung für erhöhte LL-Drehzahl bei Klimaanlage
B_sa	MDRED	AMSV, ARMD, ATM,- BBBO, BDEMEN, ...	EIN	Bedingung Schubabschalten
B_sacc	CANECUR	KMTR, KOS, NSTST,- TKMWL	EIN	Bedingung Klima-Anforderung aktiv aus CAN-Botschaft Clima1
B_skoc	CANECUR	KMTR, KOS, NSTST,- TKMWL	EIN	Bedingung Kompressoranforderung aktiv aus CAN-Botschaft Clima 1
B_st	BBSTT	ADVE, ALBK, AMSV,- BGKSTDTA, BGPIRG, ...	EIN	Bedingung Start
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
dwped	GGPED	KMTR, KOS, LDUVST, MDGEN	EIN	Gradient des normierten Fahrpedalwinkels
fho	BGPU	BGFAWU, CANECU,- DLLR, DMDSTP,- ESNSWL, ...	EIN	Korrekturfaktor Höhe
fho_w	BGPU	BBKH, BBNWS,- BGNLLKH, BGPLGU,- BGRLMXS, ...	EIN	Korrekturfaktor Höhe (word)
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
mdko_w	MDVERB	KOS	EIN	Momentenaufnahme Klimakompressor
mifal_w	MDFAFI	BBKH, BDEMEN,- KOMRH, KOS, MDKOL	EIN	Indiziertes Fahrerwunschmoment für Momentenkoordination Füllung
mklisc	CANECUR	KOS, MDVERB	EIN	Kompressorlüfterlastsignal aus CAN-Botschaft Clima 1
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
pkodrc	CANECUR	KMTR, KOS, MDVERB, TKMWL	EIN	Kompressordrucksignal
S_ac		KMTR, KOS, NSTST	EIN	Klima-Anforderung aktiv
S_acw	KOS		LOK	Klima-Anforderung aktiv über Schalter oder CAN (nach Konfiguration)
S_ko		KMTR, KOS, NSTST	EIN	Kompressoranforderung aktiv
tans	GGTFA	ADVE, ATEV, ATR,- BBKH, BBNWS, ...	EIN	Ansaugluft-Temperatur
tmki		BGVMAX, GGTFM,- KMTR, KOS, LDRLMX, ...	EIN	Motortemperatur aus Kombiinstrument



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tmst	GGTFM	AWEA, BAKH, BBBO, BBDNWS, BBKH, ...	EIN	Motorstarttemperatur
vfgz	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
wped	GGPED	ADVE, AEVABU, ALBK, EIN BGDVE, DFPMENV, ...	EIN	Normierter Fahrpedalwinkel

FB KOS 113.290.0 Funktionsbeschreibung**APP KOS 113.290.0 Applikationshinweise**14 - KONFIGURATION DER KLIMAKOMPRESSORSTEUERUNG

Konfiguration A : bidirektionale Leitung (1 x Draht)

Konfiguration B : über CAN für Kompressor mit Magnetkupplungen

Konfiguration C : über CAN mit geregelttem Kompressor
(CAN: Eingänge=B_sacc,B_skoc Ausgang: B_kov)

Konfiguration D : Schnittstelle 2 x Drähte für Klimakompressor mit Magnetkupplungen



Tabelle für die Konfiguration der %KOS			Konfig. A	Konfig. B	Konfig. C	Konfig. D
Label / Funktion			bidirek.Leit. 1x Draht	CAN +geschalKompr	CAN +gereg. Kompr	2 x Drähte
CWKOCAN	Bit 1	Eingangssignale S_acc B_skoc über CAN 0 = ohne 1= über CAN	0	1	1	0
CDWKOB	Bit 0	Gangerkennung zur Absch. über wped,dwped 0 = über nmot/vfzg 1= über gangi	(*)	(*)	(*)	(*)
	Bit 1	Kompressoreinschalten gesperrt bei B_sa (über wped) 0 = nicht aktiv 1= aktiv	(*)	(*)	(*)	(*)
	Bit 2	Kompressoreinschalten gesperrt bei B_sa (über dwped) 0 = nicht aktiv 1= aktiv	(*)	(*)	(*)	(*)
	Bit 3	Kompressorverbot nach Klimataste AUS 0 = nicht aktiv 1 = aktiv	1	1	1	0
	Bit 4	Momentreserve (B_acres) 0 = ohne 1 = mit	1	1	(**)	1
	Bit 5	Kompressoreinschalten beim Gangwechsel (nach Abschaltung über wped oder dwped) 0 = aktiviert 1 = nicht aktiviert	(*)	(*)	(*)	(*)
	Bit 6	Kompressoreinschalten beim Gangwechsel oder verzögert 0 = beim Gangwechsel 1 = verzögert	(*)	(*)	(*)	(*)
	Bit 7	Auswahl B_kuppl /B_gwhs für Kompressoreinschalten beim Gangwechsel 0 = B_kuppl 1 = B_gwhs	(*)	(*)	(*)	(*)
standard Bedatung für CDWKOB			dez. 31 bin. (00011111)	15 (00001111)	15 (00001111)	23 (00010111)
CWKOC	Bit 0	Kompressorabsch. bei nicht genügend Unter- druck in Bremskraftverst.(B_bkvkomad) 0=aktiv 1 = nicht aktiv	0	0	0	0
	Bit 1	Kompressorabsch. beim Rückwärtsfahren 0 = nicht aktiv 1= aktiv	(*)	(*)	(*)	(*)
	Bit 2	Kompressorabsch. beim DK-Notlauf 0 = Abschalt. 1= keine Abschalt.	(*)	(*)	(*)	(*)
	Bit 3	Schalter des Klimakompressors S_ac: 0= nicht vorhanden; 1= vorhanden	(*)	1	1	1
	Bit 4	Ansteuerung des Klimakompressors über: 0= CAN oder 2xDrähte; 1= bidirectionale Leitung	1	0	0	0
	Bit 5	Motortemperatur über: 0= tmot; 1= tmki (vom Kombiinstrument)	(*)	(*)	(*)	(*)
	Bit 6	Alternativer Pfad: DW_W_PED (B_kobwped) 0 =deaktiviert 1 =aktiviert	(*)	(*)	(*)	(*)
	Bit 7	Kompressor Status Einfrieren bei Gangwechsel (Automatik-Getriebe) 0 =deaktiviert 1=aktiviert	(*)	(*)	(*)	(*)
TKOE1	Zeit zur Aufbau der Momentreserve oder über CAN : KLTVKOE f(pkodrc)		100...400ms (*)	100...400ms	-	100...400 ms (*)
TKOEV	Verzögerungszeit für die Ansteuerung des Kompr.		0,140 s	0,140s	-	0
TVKOVKO	nur für bidirekt.Leitung zur Klimatasterecennung		0,040 s	0,040s	-	-
TVKOEOf	nur für mit PWM-Signal angesteuerte Kompressor		0	(*)	(*)	0

(*) Projektabhängig

(**) die Momentreserve ist nicht unbedingt erforderlich bei geregelten Kompressoren (variabler Hub)

(kleinere Steigung des Verlustmomentes)

- kein Einfluß



Konfiguration der %KOS für die Auswahl Abschaltung/ Leistungsreduzierung

ohne CAN-Schnittstellen : CWKOR = 0 dez. (Leistungsreduzierung unmöglich)

Mit CAN-Schnittstellen : siehe folgende Tabelle

Codewort	CWKOR	Abschaltung oder Leistungsreduzierung über..	false (1)	true (2)
CWKOR	Bit 0	...Bordnetz B_koofc (CAN)	Absch.	Leist.reduz.
	Bit 1	...Fahrerwunschkmoment mifa_w	Absch.	Leist.reduz.
	Bit 2	...Pedalwinkel wped	Absch.	Leist.reduz.
	Bit 3	...Pedalwinkelgradient dwped	Absch.	Leist.reduz.
	Bit 4	...Rückwärtsfahren	Absch.	Leist.reduz.
	Bit 5	nicht verwendet		
	Bit 6	nicht verwendet		
	Bit 7	nicht verwendet		

(1) Kompressorabschaltung über B_kov

(2) Kompressorleistungsreduzierung über B_kosrc (CAN)

TIMER --- ÜBERSICHT

Folgende Tabelle zeigt Wartezeiten berücksichtigt werden.

Funktionalität : Abschaltung über ..	TIMER Bild....	Ein/Ausschalt- bedingung	minimale Ausschaltzeit (1)	maximale Ausschaltzeit (2)	minimale Einschaltzeit (3)	maximale Einschaltzeit (4)
DK-Fehler,tmot,tmki Adaption, tmot Bremsunterdruck...	timerkoof	B_koof	TKOAMNN	N	N	N
Fahrerwunschkmoment (mifa_w)	timerkoena	B_koena	TKOAMNN	TKOAMXN	TKOEMNN	N
Gasgeben (dwped)	timerdwped (+tmboemn)	B_kobped	TKODPAMNN (5)	TKODPAMXN	N	TKOBEMNN
Vollgas (wped)	timerwped (+TMOBEMNN)	B_kobwped	TKOWPAMNN	TKOWPAMXN	N	TKOBEMNN
Alternativer Pfad: DW_W_PED (wped + dwped)	timerwped (+TMOBEMNN)	B_kobwped	TKOWPAMNN	TKOWPAMXN	N	TKOBEMNN
Start	kostart	B_kostart	TVKOULEV	KFTNSTKO		
Ausschalten über Klimataste (nur bidirek. Schnitt.)	kos_kotmsk	B_kow	TKOTMSK (6)	N	N	N

N nicht aktiv

(1) während dieser Zeit bleibt der Kompressor mindestens ausgeschaltet

(2) falls die Abschaltbedingung immer noch vorhanden ist, wird der Kompressor nach dieser Zeit wieder zugeschaltet.

(3) falls die Abschaltbedingung immer noch vorhanden ist, wird der Kompressor nach dieser Zeit wieder ausgeschaltet.

(4) nach einem Abschaltungsvorgang bleibt der Kompressor mindestens während dieser Zeit zugeschaltet.

(5) der Zähler wird bei jeder Abschaltung über dwped neu gestartet. Die maximale Ausschaltzeit wird mit TKODPAMXN begrenzt.
(dh. nach nachfolgende Gasgeben, bleibt der Kompressor höchstens TKODPAMXN ausgeschaltet.)

(6) abschaltbar über Codewort CDWKOB Bit 3(s.Bild kos-kos-kotmsk)



Bedatung BILD KOS_AC_INT

TVKOSSIM : = 0
Option für Projekte, wo die Leerlaufdrehzahlhebung gesperrt wird, solange der Motor im Leerlauf bleibt.
Falls der Motor im Leerlauf nach dem Start bleibt (ohne Gasgeben) und die Klimaanlage eingeschaltet ist,
kann dadurch eine Leerlaufdrehzahlhebung erfolgen.
-- Wenn TVKOSSIM > 0, wird die Drehzahlerhöhung sofort nach dem Start aktiviert, sogar
wenn die Klimaanlage nicht eingeschaltet ist. Falls die Klimaanlage nicht eingeschaltet ist, wird die
Drehzahlhebung zurückgesetzt
wenn der Zähler > TVKOSSIM.

MKLLSCMN 99

Bedatung BILD KOS-ON-OFF

MDKOAN : Deutlich unterhalb der Leerlaufdrehzahl liegt die Ausschaltschwelle auf Null. Dadurch
wird ermöglicht, daß sobald die Drehzahl zu tief liegt, der Kompressor abgeschaltet wird.
Die Mindesteinschaltzeit TKOEMNN ist auf Null gesetzt, dadurch wird unabhängig davon, wie
lange der Kompressor bereits gelaufen ist, dieser in diesem Drehzahlbereich abgeschaltet.
Die maximale Ausschaltschwelle TKOAMXN ist größer als LIMTKOA und führt daher nie wieder
zu einem Kompressoreinschalten solange dieser Drehzahlbereich nicht verlassen wird.

Bei steigender Drehzahl nähert sich MDKOAN so schnell wie möglich der Kurve des maximalen
Motormomentes, damit die Verfügbarkeit des Kompressors möglichst hoch ist.
Bei hohen Drehzahlen kann es notwendig sein, den Kompressor vor Überdrehzahlen zu schützen,
dafür wird über MDKOAN=0 in diesem Drehzahlbereich der Kompressor wieder abgeschaltet. Es
gelten hier die gleichen Zeitbedingungen wie bei Unterdrehzahl.

MDKOEN : Die Einschaltsschwelle verläuft typischer Weise etwas unterhalb der Ausschaltschwelle, um bei
konstanter Drehzahl eine Hysterese bezüglich des Drehmomentes beim Aus- und Einschalten des
Kompressors zu erreichen.

Im Bereich hoher Drehzahlen verlaufen die beiden Kennlinien MDKOAN und MDKOEN drehzahlverschoben
zu einander. So wird beim Abschalten und Wiedereinschalten eine starke Drehzahlhysterese erzielt.

VKOA0 : die Kompressorabschaltung über mifal_w erfolgt nur wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit größer als VKOA0

Bedatung Bild KOS-AUS

TKOAMAD :
TMSTMD :
TMKOA0 : 118 °C
TMKOAU : -24 °C
TKOMBKOA : 118 °C
TKOMBKOE : 110 °C

Bedatung Bild KOS-AUS-BES

DWPEDKOB : ...%
VKOB : 15...20 km/h
VNVKOB :

CDWGANG & CDWGANB

wenn gangi = 1 (dez) wird das Bit nr 1 abgefragt--> Ausgang = true --> Abschaltung in 1. Gang möglich.

Beispiel Bit nr 7 6 5 4 3 2 1 0

CDWGANG.. = 2 (dez)----> bin: 0 0 0 0 0 1 0

= 2 --> Abschaltung bei Beschleunigung aktiv im 1. Gang

= 4 --> " " " " " 2. Gang

= 6 --> " " " " " im 1. und 2. Gang

CDWKOB : siehe Tabelle 1
WPEDKO :
MDKOAB :
VKO :
TANSKOB :
FHOKOB :

Bedatung Bild TIMERKOOF, TIMERKOENA, TIMERDWPED, TIMERWPED, TMOBEMNN

TKOAMNN
TKOAMXN
TKOEMNN
TKODPAMNN
TKODPAMXN
TKOWPAMNN Mindestabschaltzeit beim Vollgas : ca. 3 sek
TKOWPAMXN Höchstsabschaltzeit beim Vollgas : ca. 10 sek
TKOWBEMNN Höchseinschaltzeit beim Vollgas oder schnellem Gasgeben : ca. 5 sek



Bild B_KOINT

CDWKOB
CWKOGANG
TNSTKO

Bild KOTMSKO

CDWKOB
TKOTMSK

Bild KOSKOV

CDWKOB
TVKOEOP

TKOE1 : Verzögerungszeit bei Momentreserve damit rl sein Soll-Wert erreicht (B_acres)
= 100 ms...200 ms abhängig vom Motor (Saugrohrvolumen)
TKOE1 <= 40 ms ist nicht zulässig

TKOEV : Verzögerungszeit zwischen Rücksetzen der Kompressorverbot (B_kov) und tatsächlichen Kompressoreinschalten.
(TKOE1 ist in TKOEV nicht eingeschlossen)
ca. 140 ms abhängig von Kompressor, Relais...
Falls TKOEV größer als TKOE1 ist wird B_kov automatisch abgeschaltet (aber Momentreserve immer aktiv)

TKOVKO : 40 ms

Tabelle 2

Übersicht der Ein-/ausschaltbedingungen			
Funktionalität :	Einschalt. bedingung	Einschalt beding. für Timer	Beding. nach Timer
Adaption(%MDVERAD) tmot DK-Fehler ungenügend Bremsunterdruck	B_mad.. tmot B_dkpu, B_dknolu B_bkvykomab	B_kooff	B_koofft
Fahrerwunschmoment (mifal_w)	mifal_w	B_koena	B_koenat
Gasgeben (DW_PED-Pfad)	dwped	B_kobped	B_kobpedt
Vollgas (W_PED-Pfad)	wped	B_kobwped	B_kobwpedt
Anfahren Spontaneität Elastizität (DW_W_PED-Pfad)	wped+dwped	B_kobwped	B_kobwpedt
Abschaltung über Bordnetz	B_kooffc	--->	----->
Nachstart	B_stend	---->	B_kostart
Gangwechsel	B_kuppl B_gwhs B_gsch	B_koganped	B_kogandel
nach Ausschalten der Klimataste (nur für Konfig 1 & 2)	B_kow	---->	B_kotmsko

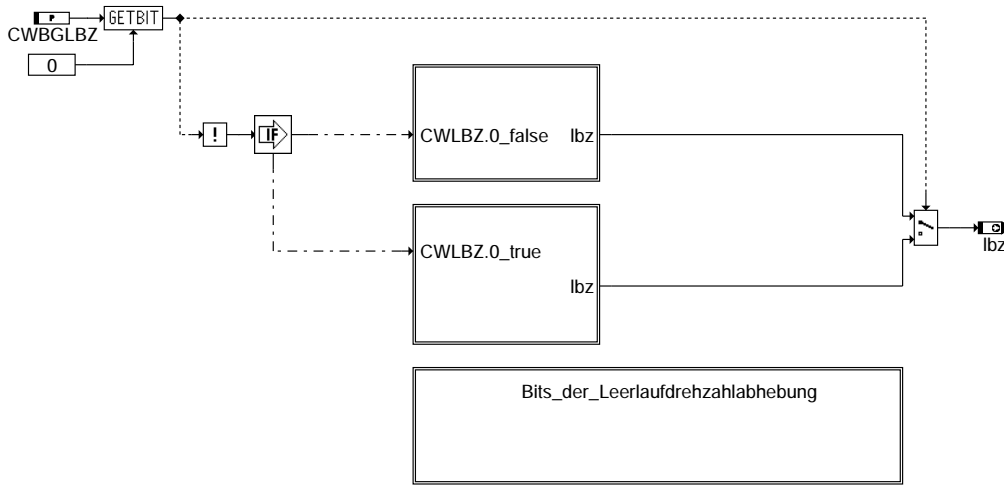
- = entfällt

Falls B_kov bei der Applikation immer auf true bleibt... (Kompressorverbot aktiv),
===== müssen folgende Bits beobachtet werden:

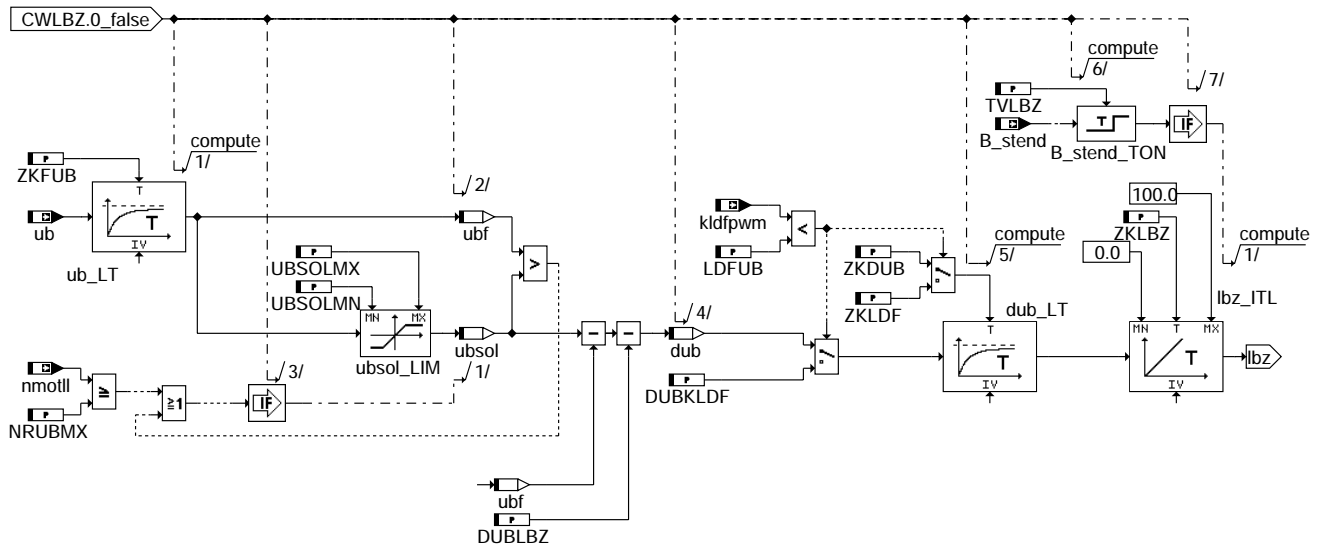
- B_koint soll = true, wenn nicht --->
- B_koenat soll = true : keine Kompressorverbot über mifa_1
- B_kooff " = false : keine Kompressorverbot über tmot oder tmki, E-Gas-Fehler.....
- B_kobped " = true : keine Kompressorverbot über dwped
- B_kobwped " = true : keine Kompressorverbot über wped
- B_kostart " = true, d.h. KFTNSKO abgelaufen oder Gasstoß (nach Start)
- B_kooffc " = false (falls CAN)
- TMSKO abgelaufen (Sperrzeit nach Klimataste aus)

FU BGLBZ 11.40.0 Berechnete Größe Ladebilanz der Batterie

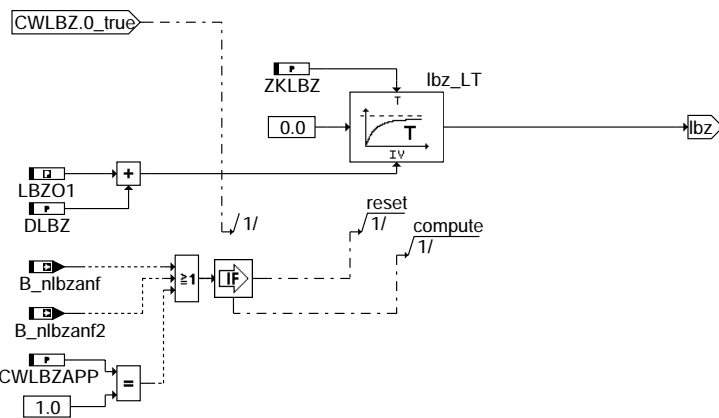
FDEF BGLBZ 11.40.0 Funktionsdefinition



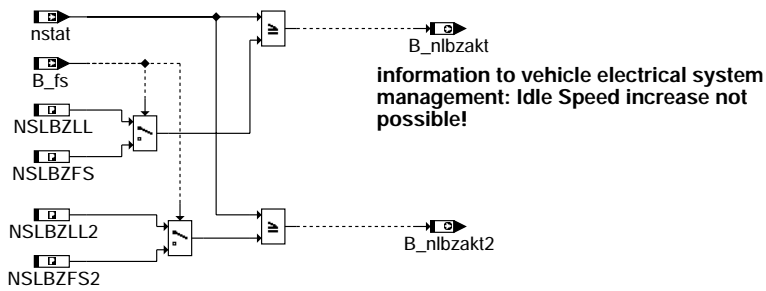
bglbz-main



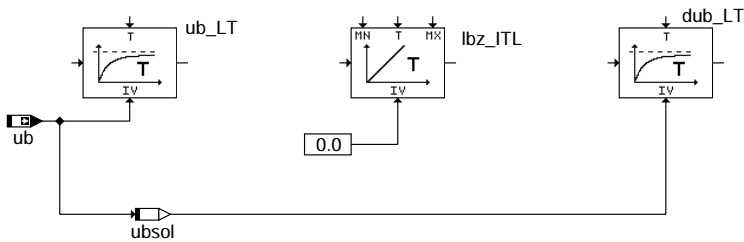
bglbz-cwlbz.0-false



bglbz-cwlbz.0-true



bglbz-bits-der-leerlaufdrehzahlabhebung



bglbz-init

ABK BGLBZ 11.40.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWBGLBZ			FW	Codewort %BGLBZ
CWLZAPP			FW	Codewort zur Erhöhung der Ladebilanz (Applikation)
DLBZ			FW	relative Schwelle der Ladebilanz über LBZO1
DUBKLD			FW	Applizierbare Batteriespannungsabweichung, für den Fall kldfpwm9>LDFUB
DUBLBZ			FW	Spannungsoffset für Ladebilanzberechnung
LBZO1			FW (REF)	Schwelle für lbz zur Solldrehzahlanhebung beim Verlassen des LL
LDFUB			FW	Generatorsignalschwelle
NRUBMX			FW	Maximale Drehzahl für Batteriespannungsregelung
NSLBZFS			FW (REF)	Solldrehzahl bei entladener Batterie bei B_fs=1
NSLBZFS2			FW (REF)	Solldrehzahl vom Tester Stufe 2 bei B_fs=1
NSLBZLL			FW (REF)	Solldrehzahl bei entladener Batterie
NSLBZLL2			FW (REF)	Solldrehzahl vom Tester Stufe 2
TVLBZ			FW	Verzögerungszeit zur Freigabe der Ladebilanz
UBSOLMN			FW	Minimale Batterie-Sollspannung
UBSOLMX			FW	Maximale Batterie-Sollspannung
ZKDUB			FW	Filterzeitkonstante für den Wert dub
ZKFUB			FW	Filterzeitkonstante für Batteriespannung
ZKLBZ			FW	Zeitkonstante des LBZ-Integrators
ZKLDF			FW	Filterzeitkonstant für den Parameter DUBKLD

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_nlbzakt	BGLBZ	CANECU	AUS	Anhebung der Leerlaufdrehzahl für Bordnetzspannung aktiv
B_nlbzakt2	BGLBZ	CANECU	AUS	Anhebung der 2. Stufe Leerlaufdrehzahl für Bordnetzspannung aktiv
B_nlbzanf	CANECUR	BGLBZ, NSREC	EIN	Anforderung von Bordnetzmanagement zur Anhebung der Leerlaufdrehzahl
B_nlbzanf2	CANECUR	BGLBZ, NSREC	EIN	Anforderung von Bordnetzmanagement zur Anhebung der Leerlaufdrehzahl Stufe2
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
dub	BGLBZ		LOK	Batteriespannungsabweichung für Batteriespannungsregelung
kldfpwm	MDGEN	BGLBZ, CANECU,- DTEVEB, NSGEN,- TKMWWL	EIN	Generatorsignal (Kl. DFM) als PWM-Signal gefiltert
lbz	BGLBZ	LLRMD, NSREC,- TKMWWL	AUS	Ladebilanz der Batterie
nmotl	BGNMOT	BBSTT, BGDVE,- BGLBZ, LLRBB,- LLRNSNF, ...	EIN	Motordrehzahl im Leerlaufbereich
nstat	LLRNSTAT	BBSAWE, BBSTT,- BGLBZ, CANECU,- DDG, ...	EIN	Solldrehzahl stationär
ub	GGUB	ADVE, ATEV, BGDVE, BGLBZ, CANECUR, ...	EIN	Batteriespannung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
ubf	BGLBZ		LOK	gefilterte Batteriespannung für Batteriespannungsregelung
ubsol	BGLBZ		LOK	Soll-Batteriespannung

FB BGLBZ 11.40.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion stellt zwei unterschiedliche Funktionalitäten (Auswahl per CWBGLBZ.0):

aus der %BGLBZ 6.20:
=====

Die Funktion ermittelt, ob die aktuelle Leistung der Lichtmaschine ausreicht, um ein Entladen der Batterie zu verhindern. Dazu wird die Differenz dub zwischen einer Sollspannung ubsol und der gefilterten Ist-Spannung ubf gebildet und davon als Toleranzbereich DUBLBZ (ca. 0.5 Volt) abgezogen. Die Abweichung dub wird aufintegriert, sodaß sich ein Maß für die Entladung der Batterie lbz ergibt. Die Ladebilanz lbz kann dann z.B. in der Leerlaufregelung zur Anhebung der Drehzahl verwendet werden, um die Generatorleistung zu erhöhen.

Die Sollspannung ubsol wird durch Messung der Batteriespannung ermittelt, wenn die aktuelle Drehzahl maximale Generatorleistung gewährleistet, oder wenn die aktuelle Spannung größer der bisherigen Sollspannung ist.
Um sicher zu gehen, daß keine unplausible Werte als Referenzspannung gelernt werden, wird die Sollspannung ubsoll aus das Intervall UBSOLMN bis UBSOLMX begrenzt.

In dieser Version der Funktion BGLBZ wird die Entladung der Batterie bei Motorstillstand und Klemme 15 ein nicht berücksichtigt!

aus der %BGLBZ 8.20:
=====

Es wird geprüft, ob eine Erhöhung der Leerlaufdrehzahl möglich ist. Ist dies der Fall, so wird B_nlbzakt=TRUE an das Bordnetz Steuergerät gesendet. Ähnlich wird die Rückmeldung B_nlbzakt2 Solldrehzahl 2. Umdrehungsstufe für Lastmanagement erstellt. Das Bordnetz Steuergerät sendet bei Bedarf nach einer Erhöhung der Leerlaufdrehzahl B_nlbzanf=TRUE. Dadurch wird der Filter mit LBZ01+DLBZ initialisiert.
In der Leerlaufregelung-Solldrehzahl, bei LBZ01<lbz<LBZ02 wird die Drehzahl nur im Teillastbereich erhöht.
Bei LBZ02<lbz wird die Drehzahl noch in der laufenden Leerlaufphase erhöht.
Wird B_nlbzanf=FALSE, so wird lbz auf Null gefiltert. Wenn lbz unter die Schwelle LBZU fällt, dann wird die Drehzahlerhöhung wieder rückgängig gemacht.

APP BGLBZ 11.40.0 Applikationshinweise

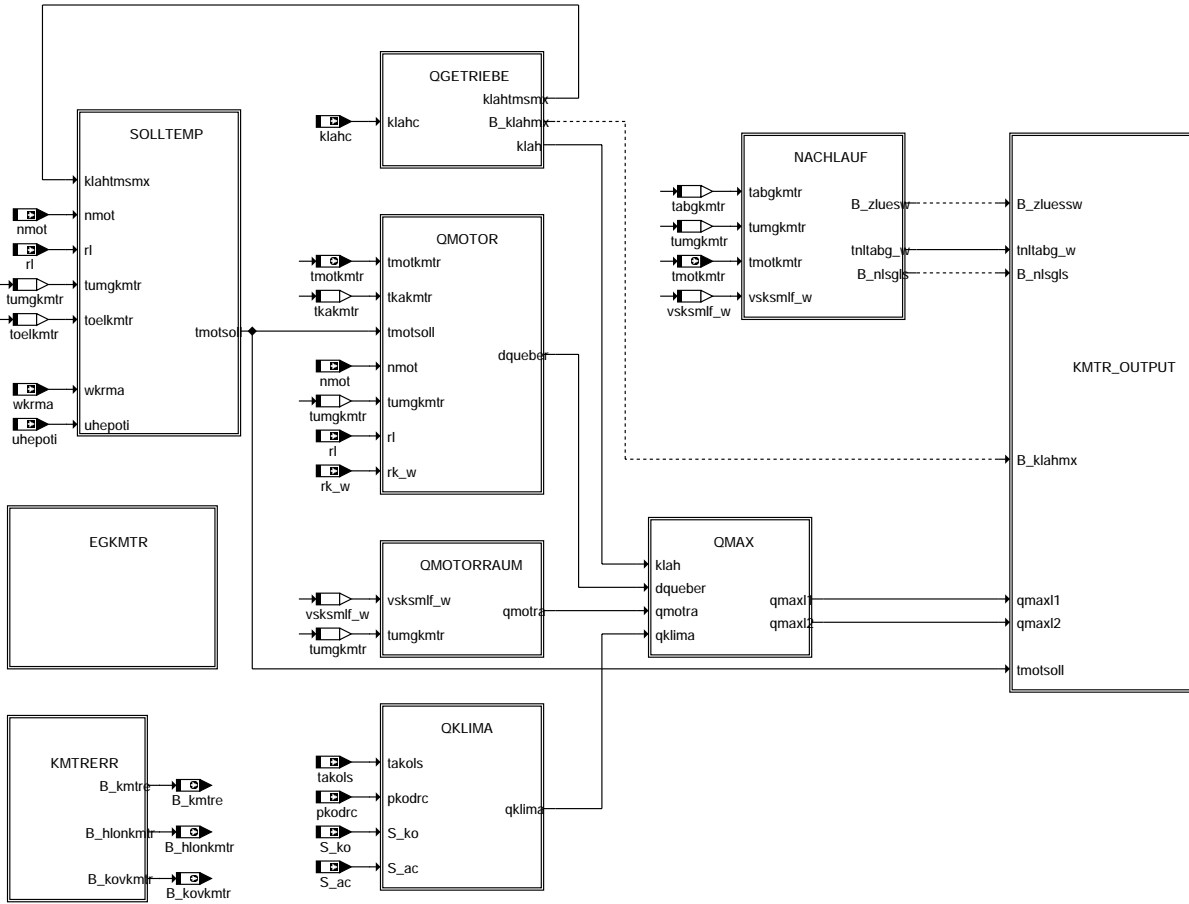
CWBGLBZ = 0

FU KMTR 3.430.1 Kühlmitteltemperaturregelung

FDEF KMTR 3.430.1 Funktionsdefinition

Main: Übersicht Kühlmitteltemperaturregelung

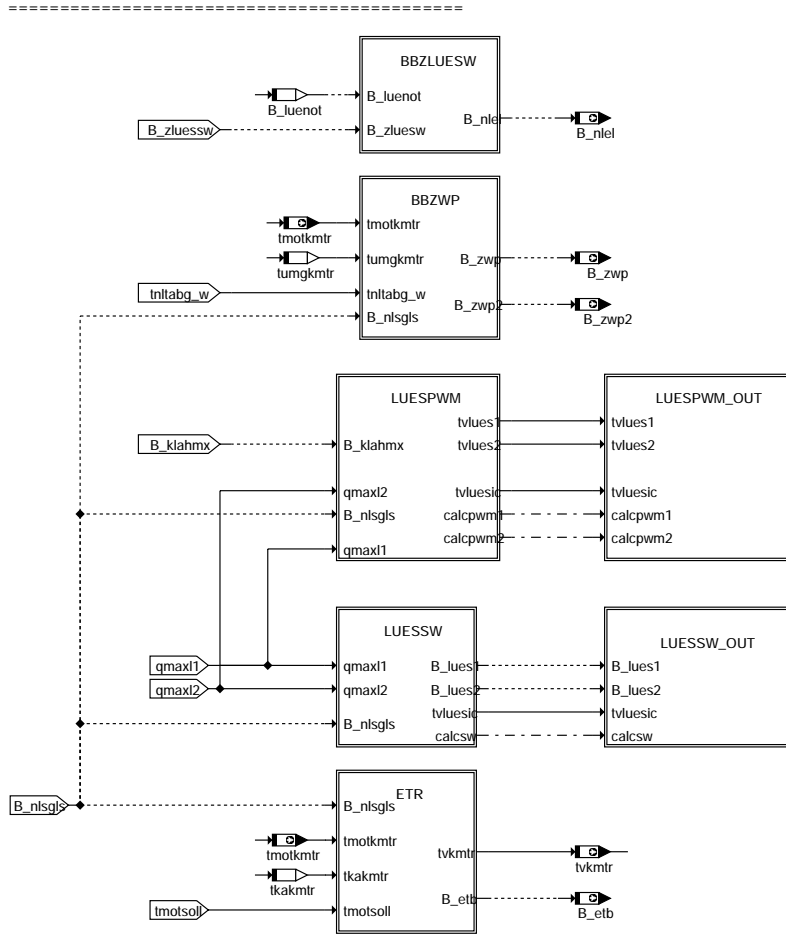
=====



kmtr-main

kmtr-main

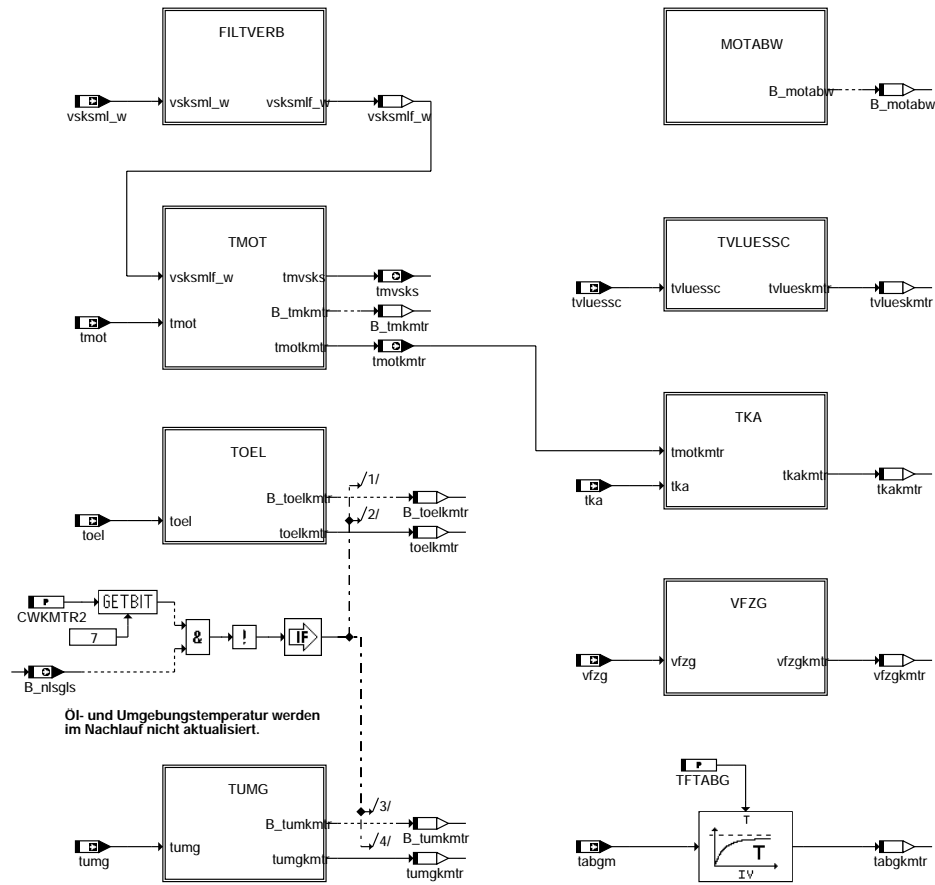
KMTR_OUTPUT: Berechnung der Ausgangsgrößen



kmtr-kmtr-output

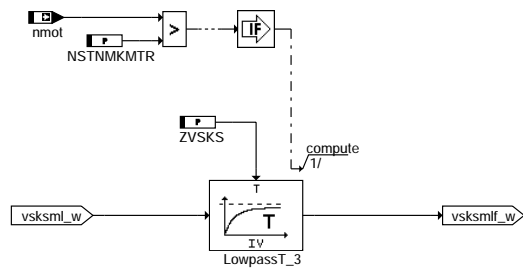
kmtr-kmtr-output

EGKMTR: Eingangsgrößen



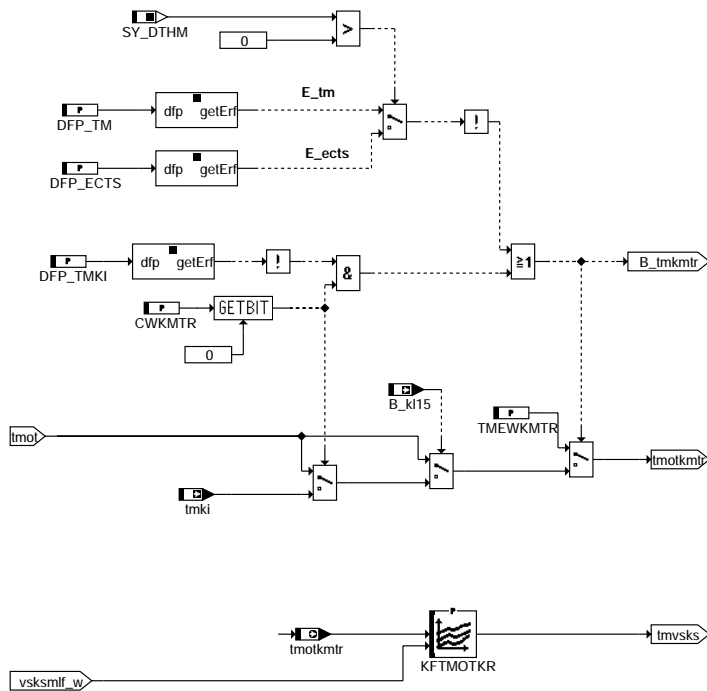
kmtr-egkmtr

FILTVERB: Filterung des aktuellen Kraftstoffverbrauchs für KMTR



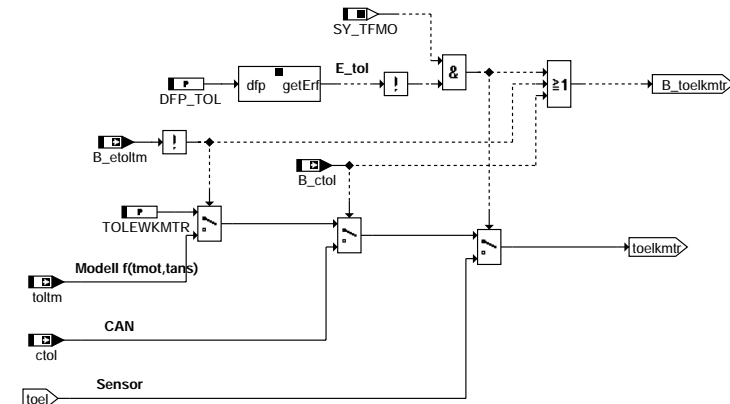
kmtr-filtverb

TMOT: Auswahl Motortemperatur



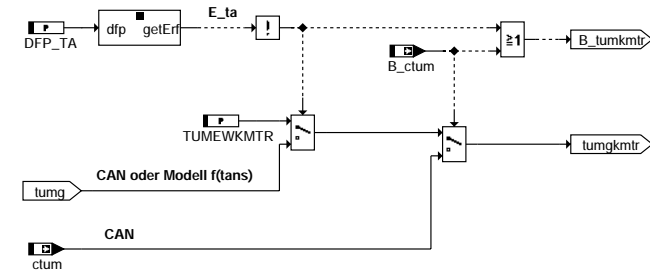
kmtr-tmot

TOEL: Auswahl Öltemperatur



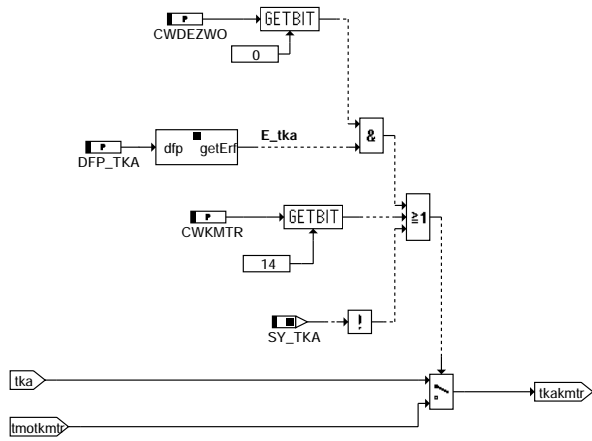
kmtr-toel

TUMG: Auswahl Umgebungstemperatur



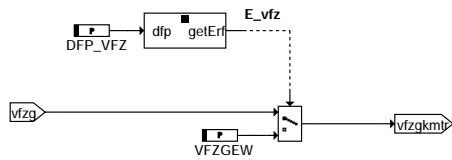
kmtr-tumg

TKA: Auswahl Kühlerausgangstemperatur



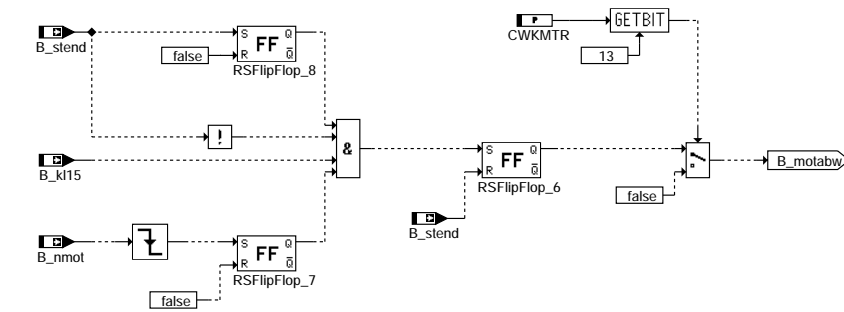
kmtr-tka

VFZG: Auswahl Fahrzeuggeschwindigkeit



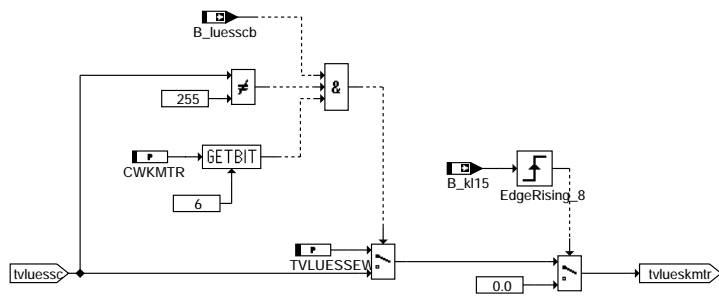
kmtr-vfzg

MOTABW: Erkennung Motor Abwürgen



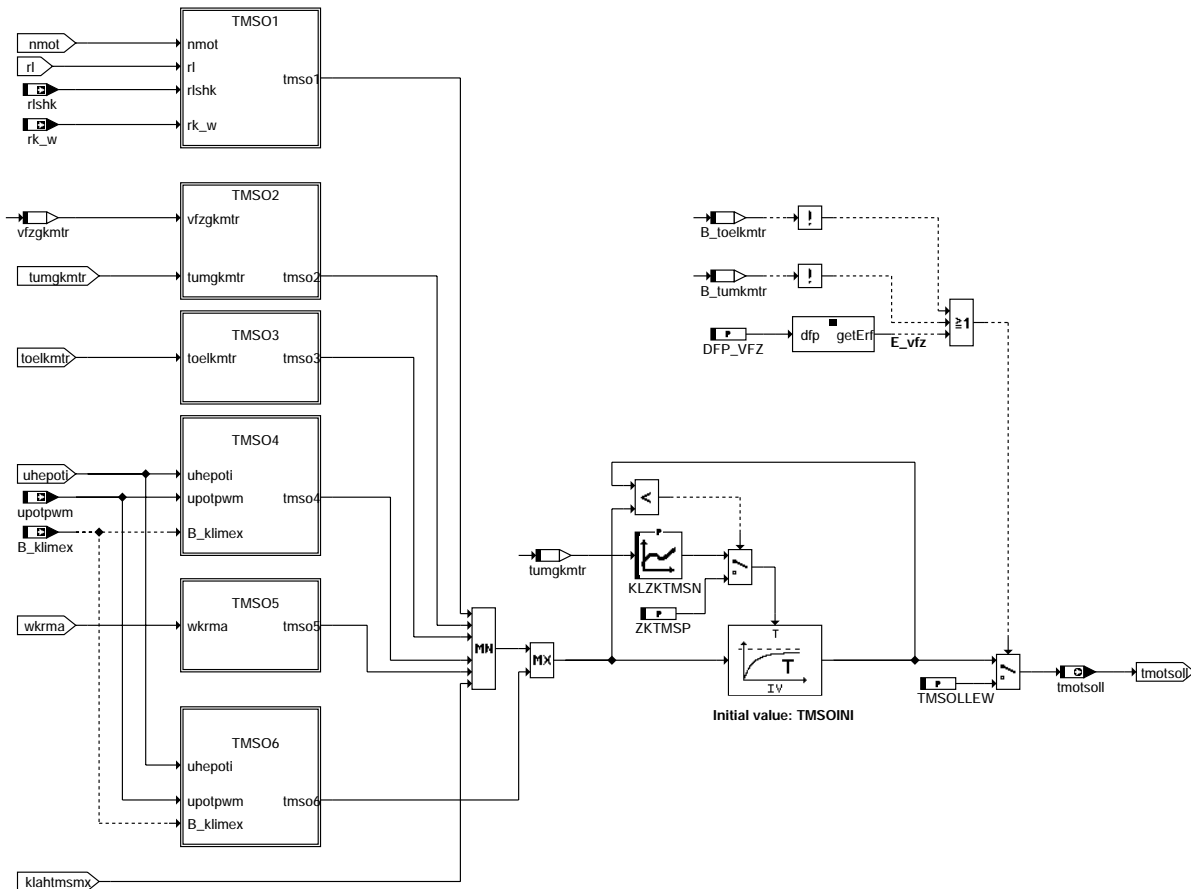
kmtr-motabw

TVLUESSC: Lüfteransteuerung aus Klimabotschaft (CAN)

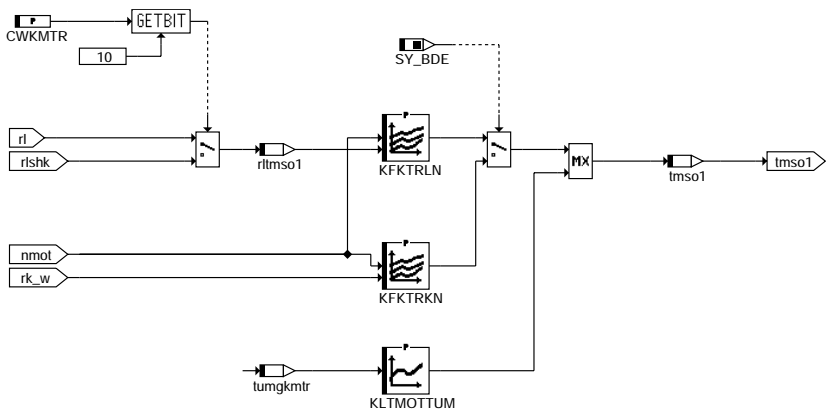


kmtr-tvluessc

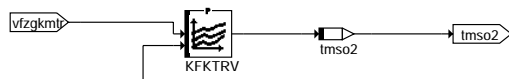
SOLLTEMP: Berechnung der Motor-Solltemperatur



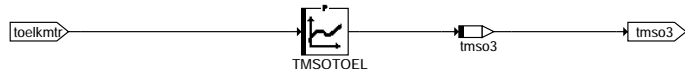
kmtr-solltemp



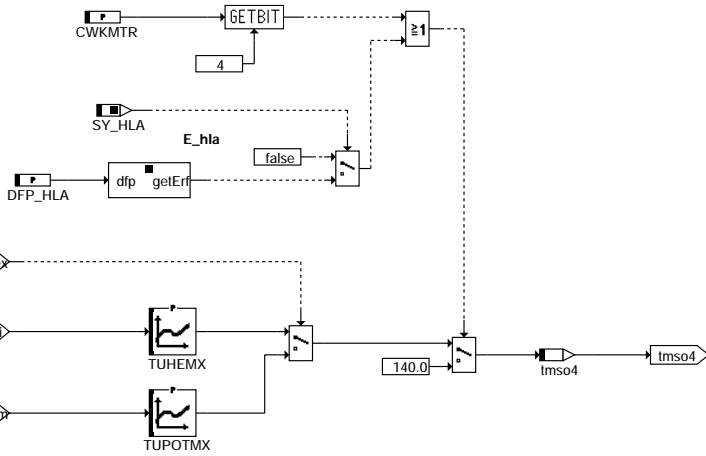
kmtr-tms01



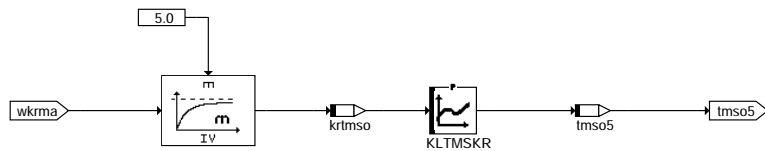
kmtr-tms02



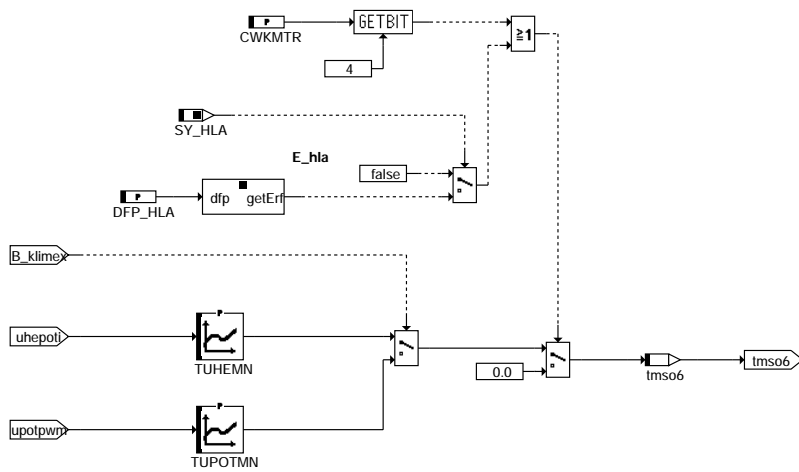
kmtr-tms03



kmtr-tms04

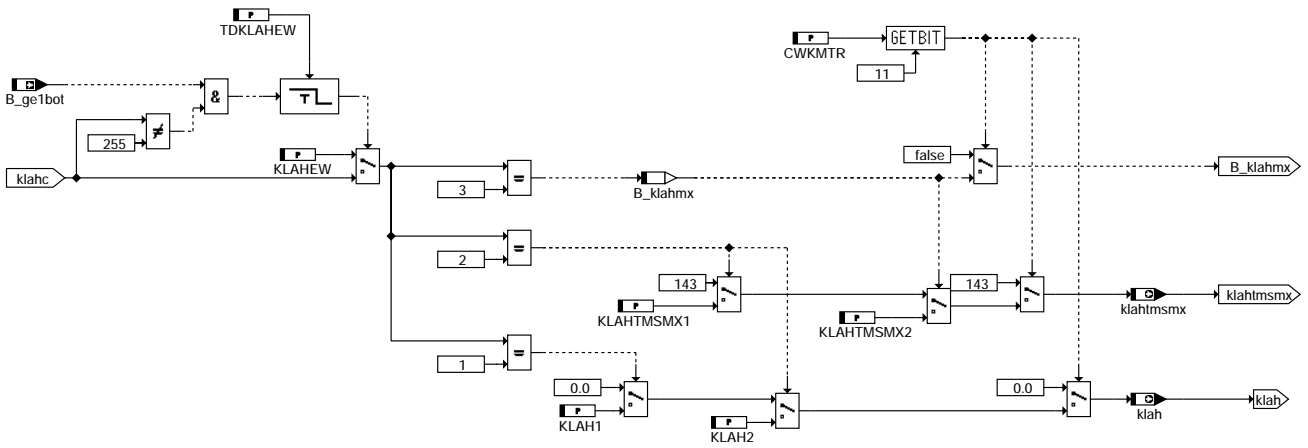


kmtr-tms05



kmtr-tms06

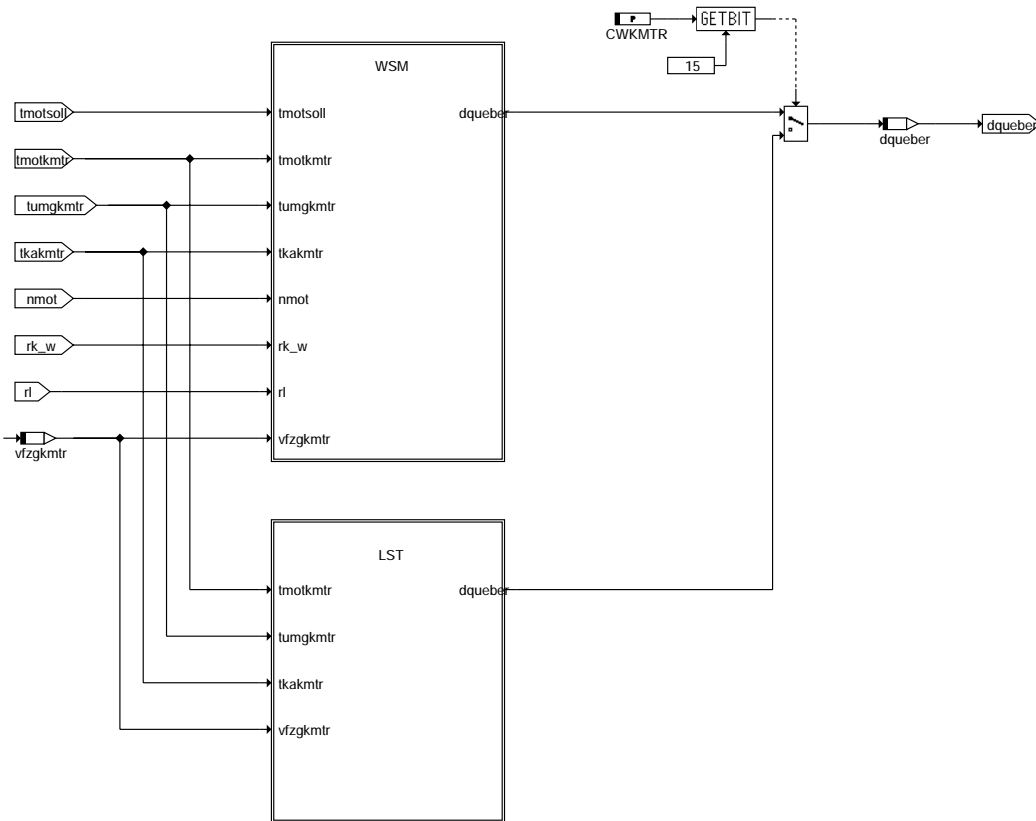
QGETRIEBE: Anforderung Kühlleistungsanforderung von Getriebe



kmtr-qgetriebe

kmtr-qgetriebe

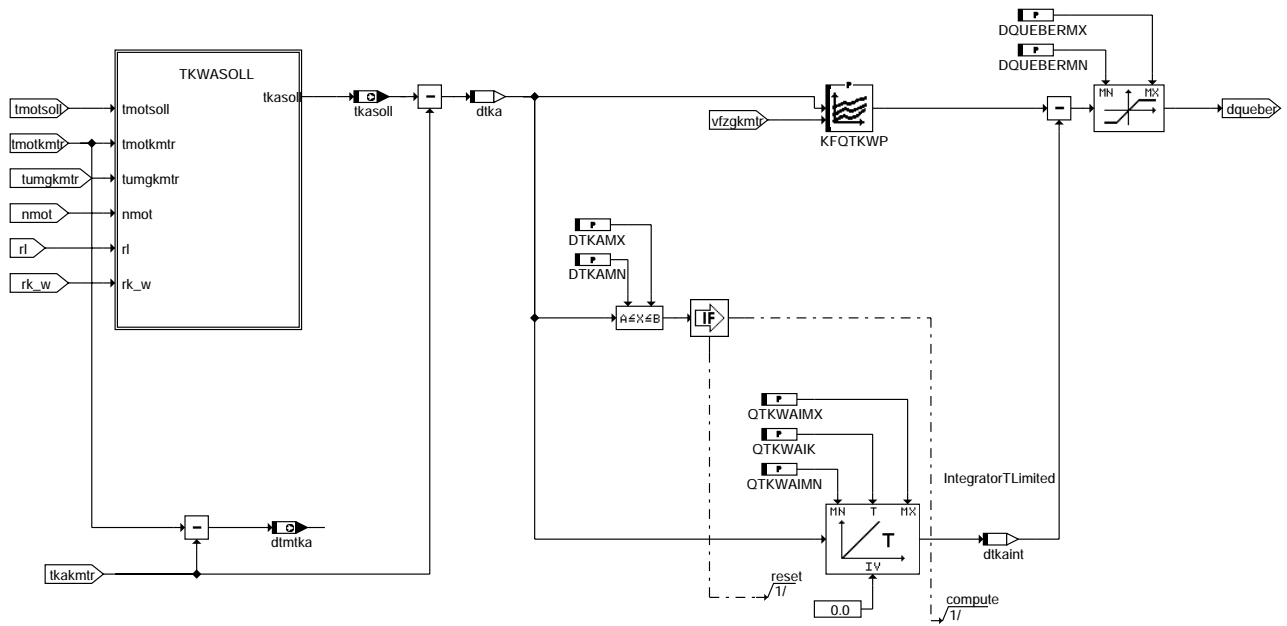
QMOTOR: Übersicht zusätzlicher Kühlleistungsanforderung von Motor



kmtr-qmotor

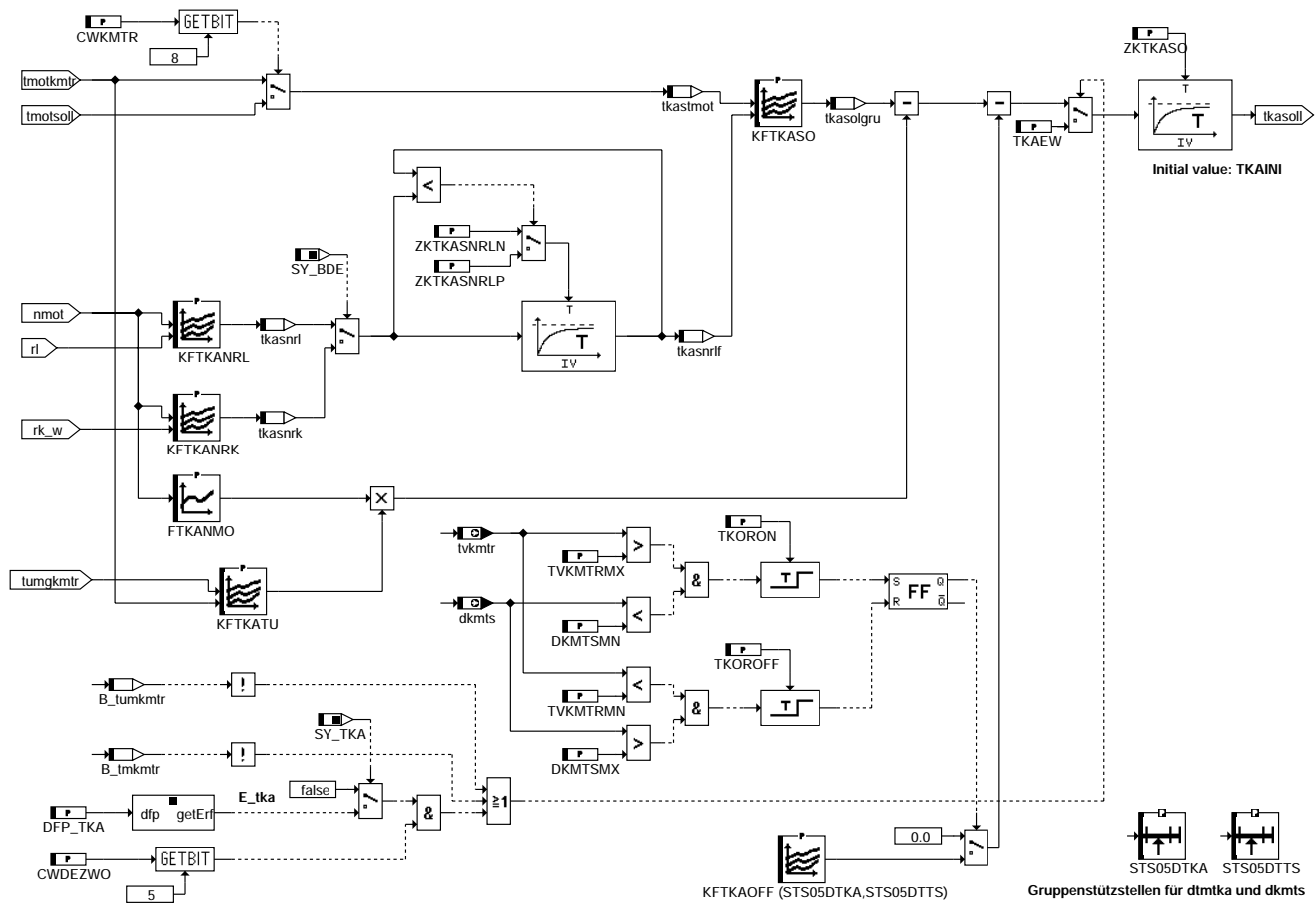
kmtr-qmotor

WSM: Wärmestrommodell - Übersicht Berechnung überschüssiger Wärmestrom



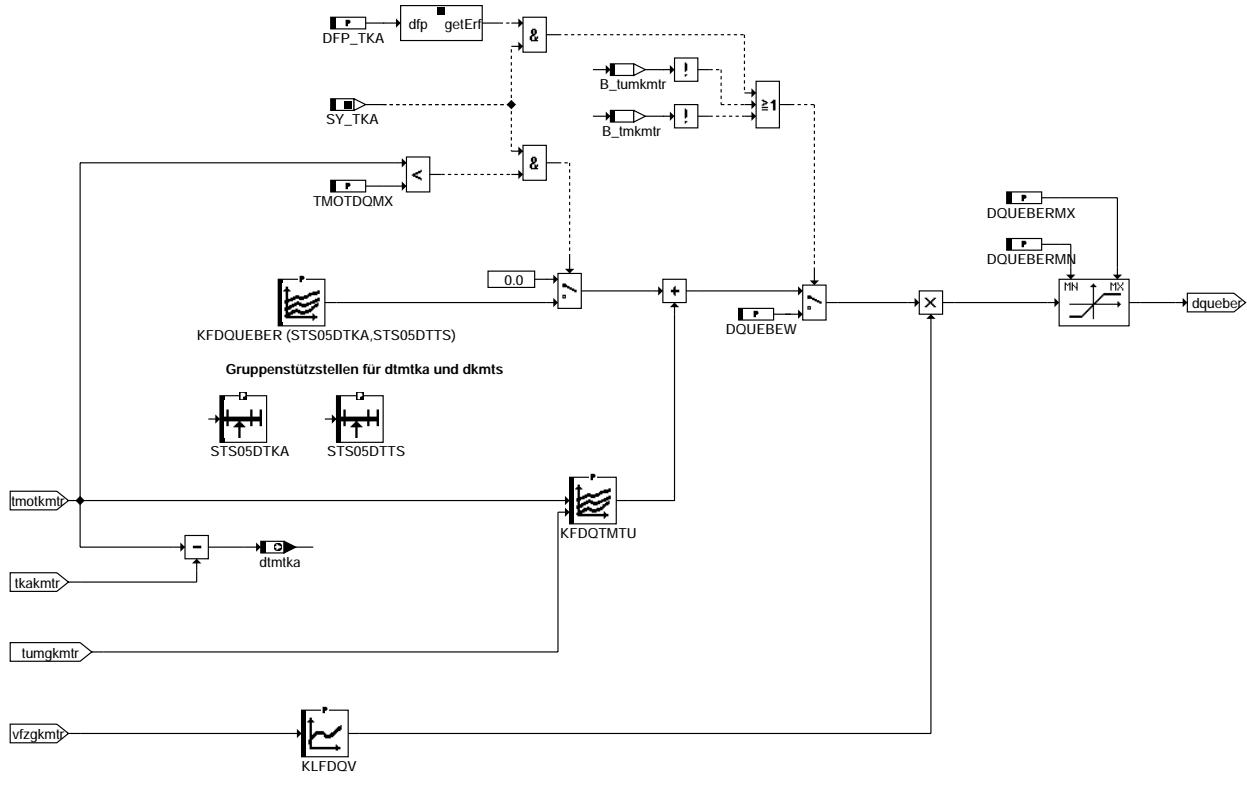
kmtr-wsm

TKWASOLL: Wärmestrommodell - Berechnung Solltemperatur Kühlwasserausgang



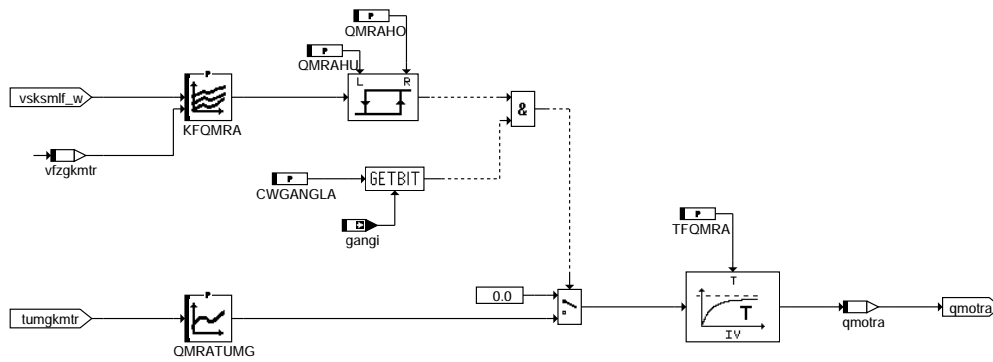
kmtr-tkwasoll

LST: Übersicht Berechnung überschüssiger Wärmestrom



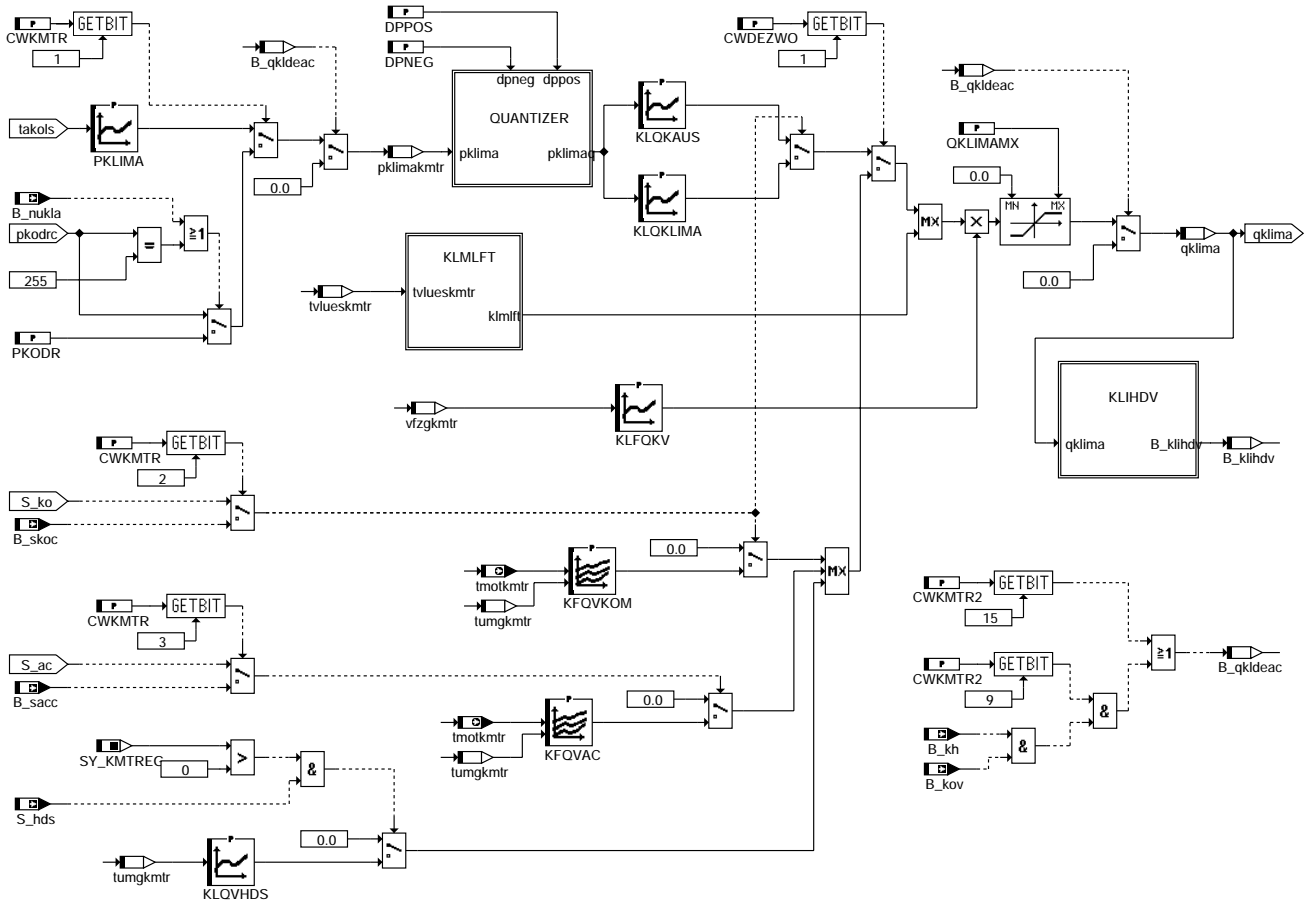
kmtr-1st

QMOTORRAUM: Kühlleistungsanforderung des Motorraums



kmtr-qmotorraum

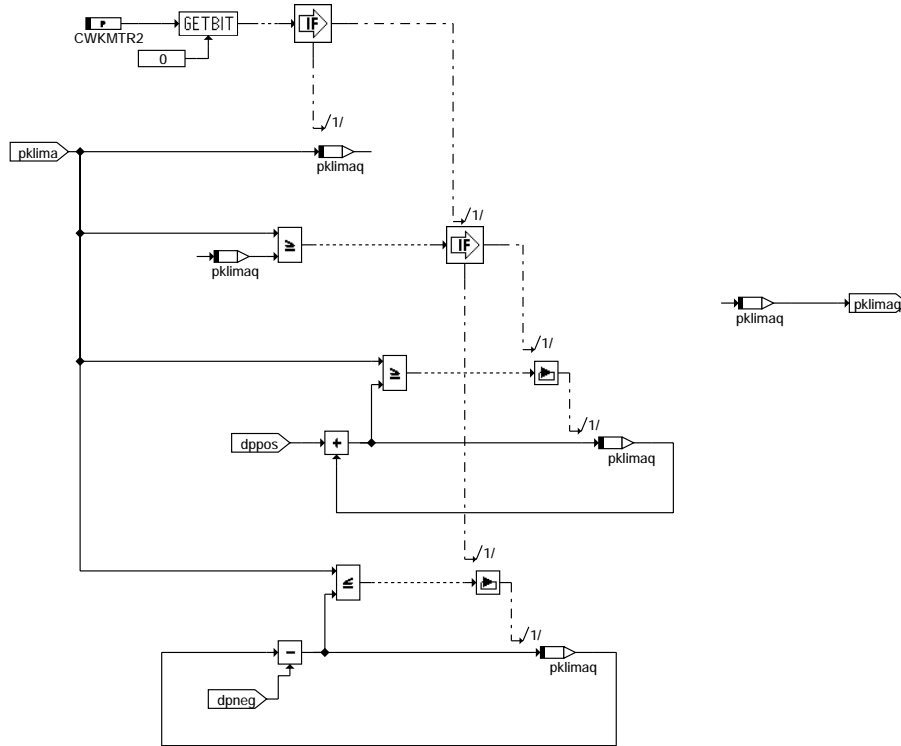
QKLIMA: Kühlleistungsanforderung des Klimakondensators



kmtr-qklima

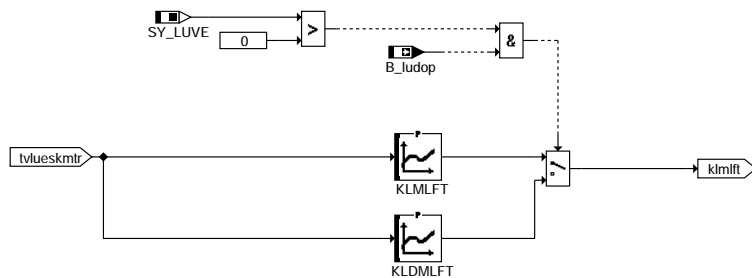
kmtr-qklima

QUANTIZER: Quantisierung des Klimadrucks



kmtr-quantizer

KLMLFT: Auswahl Kennlinie abhängig von Lüfterkonfiguration

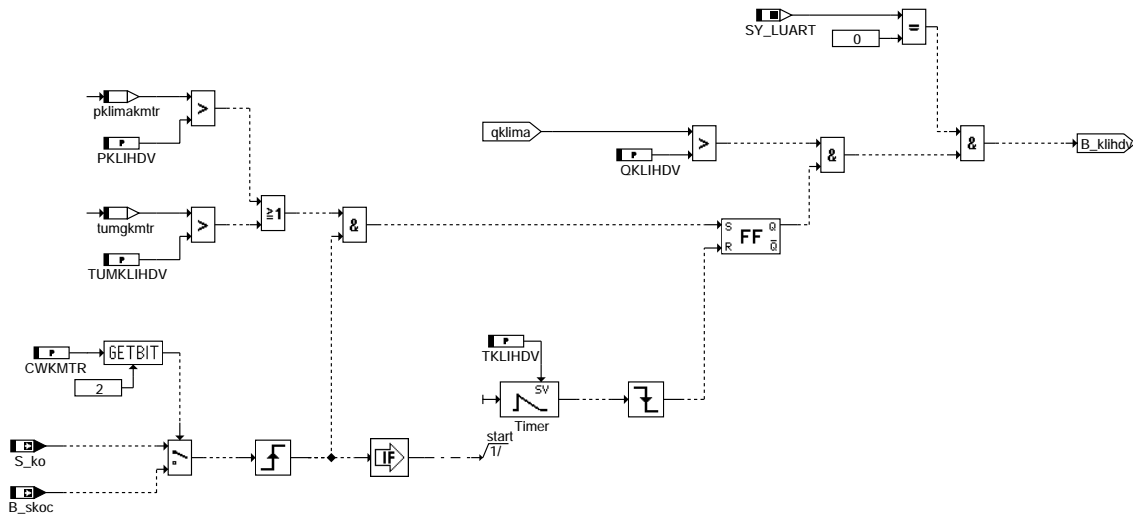


kmtr-klmft

kmtr-quantizer

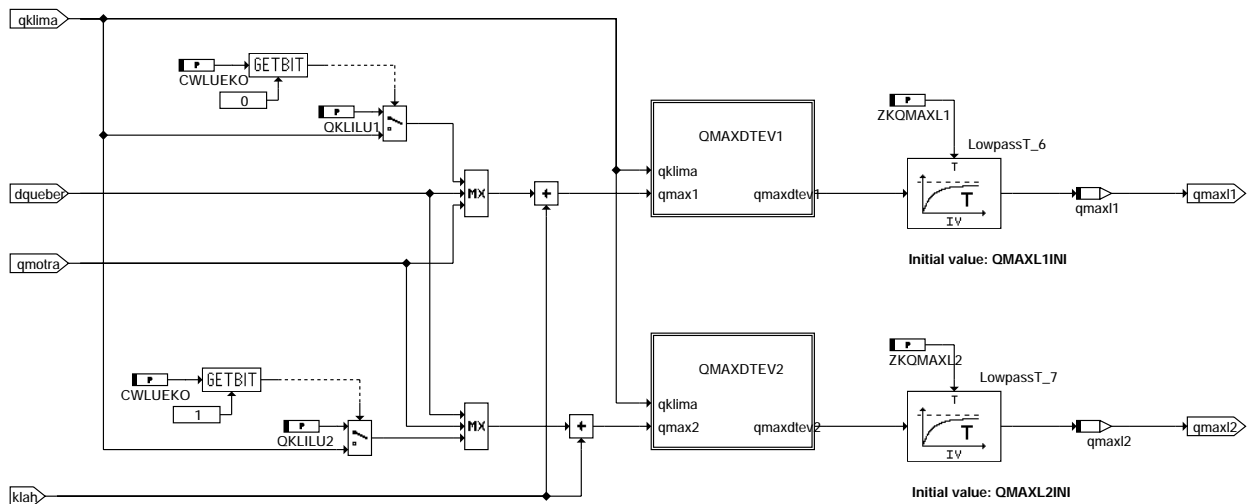
kmtr-klmft

KLHHDV: Vorsteuerung des Lüfters bei Kompressor ein



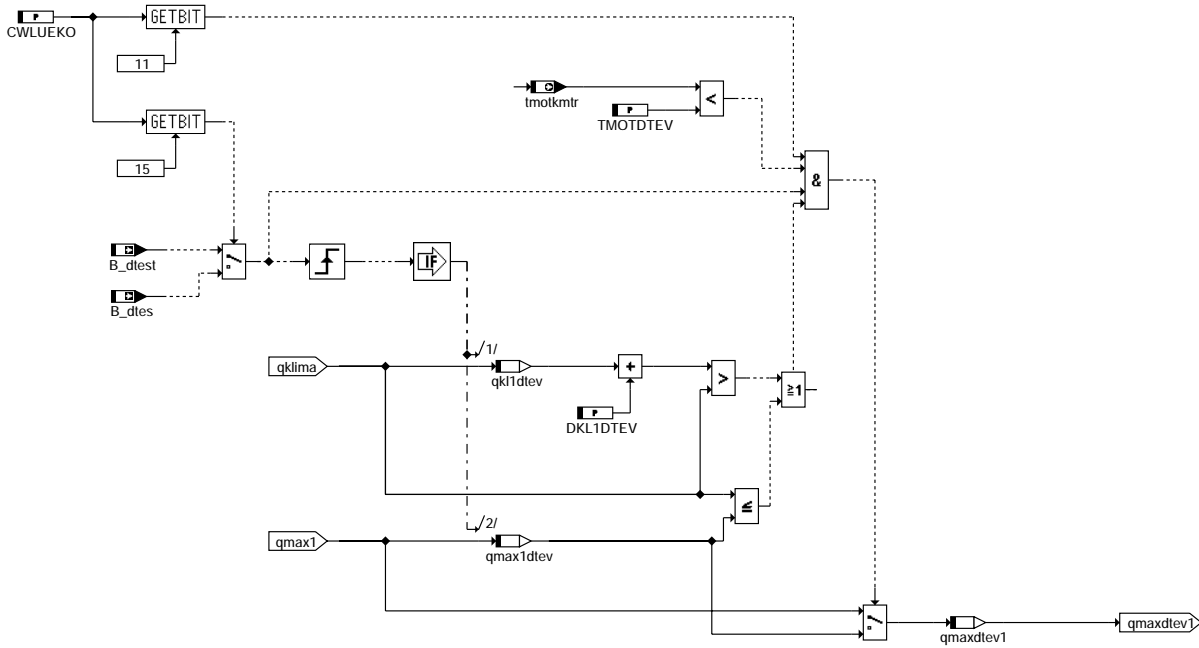
kmtr-klihdv

QMAX: Maximalauswahl zwischen Lüfteranforderungen



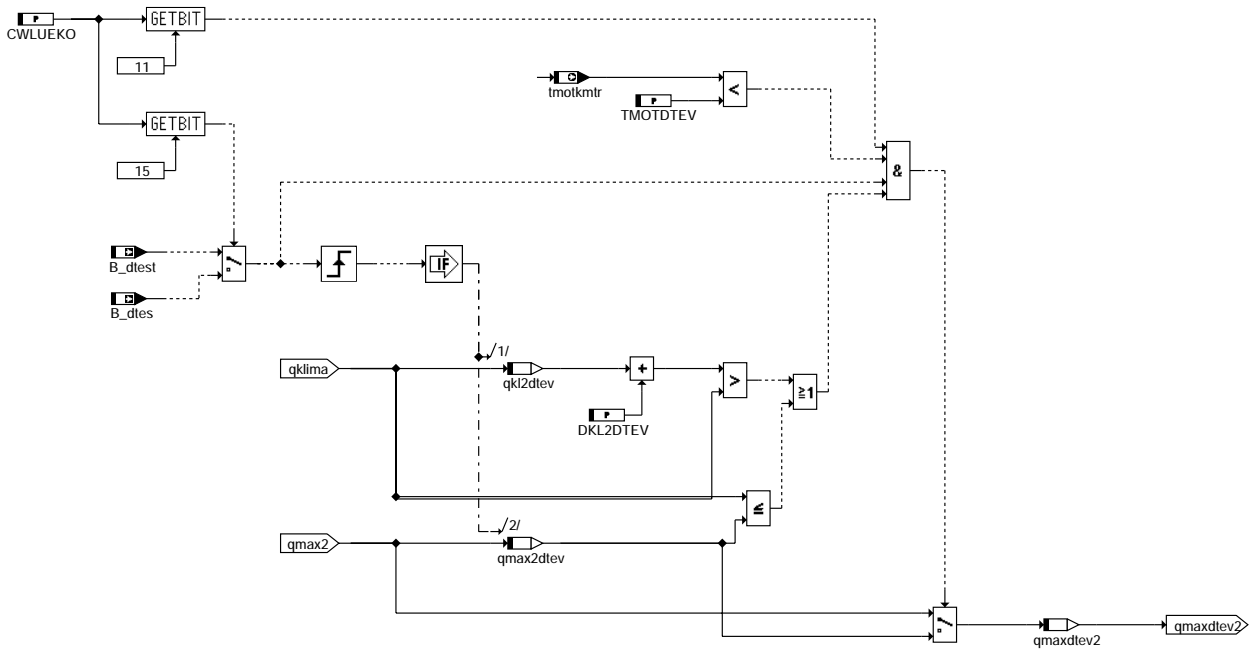
kmtr-qmax

QMAXDTEV1: Einfrieren des Lüfterastverhältnisses bei aktiver DTEV



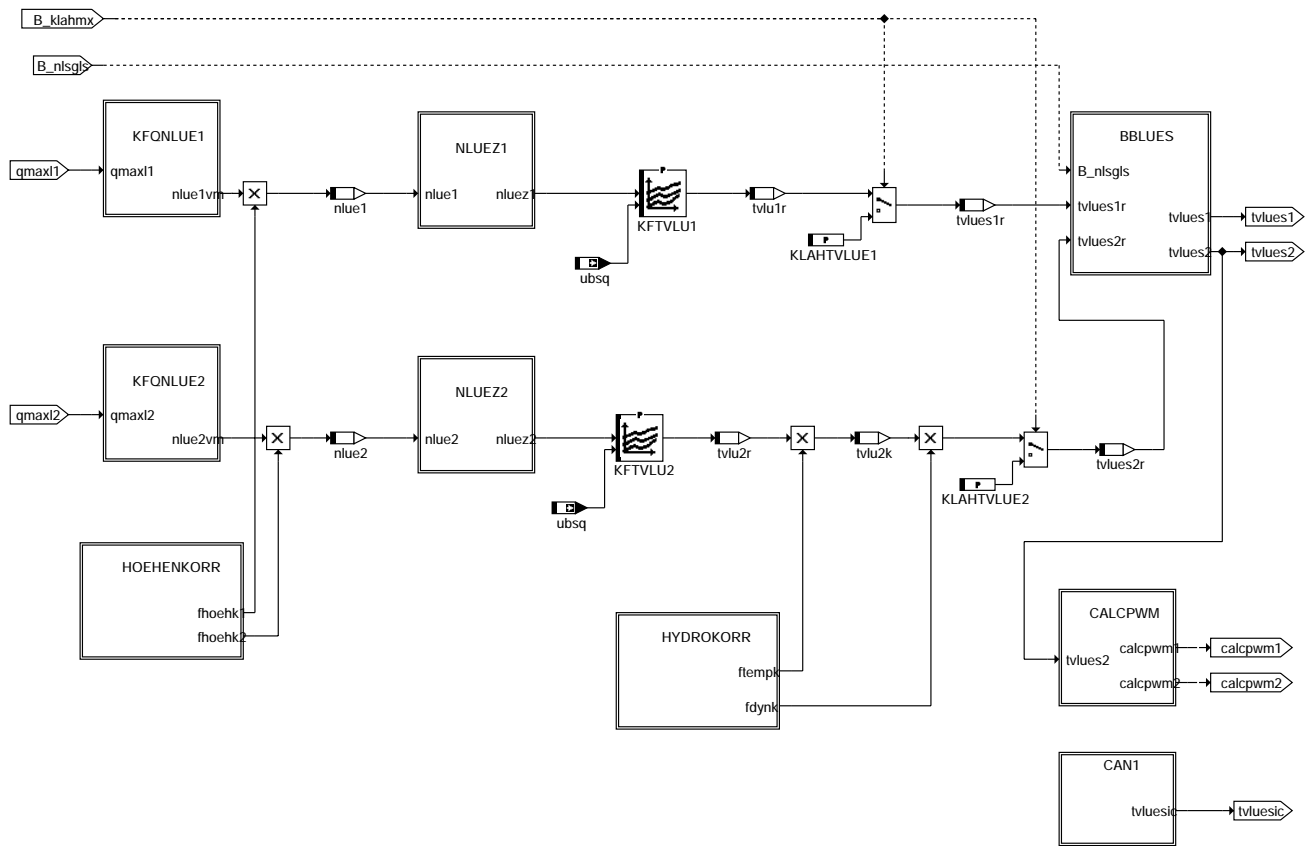
kmtr-qmaxdtev1

QMAXDTEV2: Einfrieren des Lüfterastverhältnisses bei aktiver DTEV



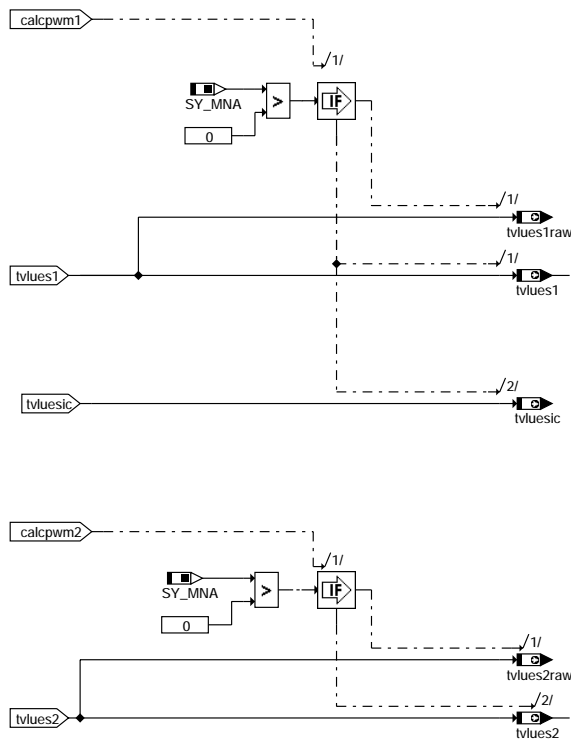
kmtr-qmaxdtev2

LUESPWM: Lüftersteuerung für steuerbare Lüfter - Übersicht



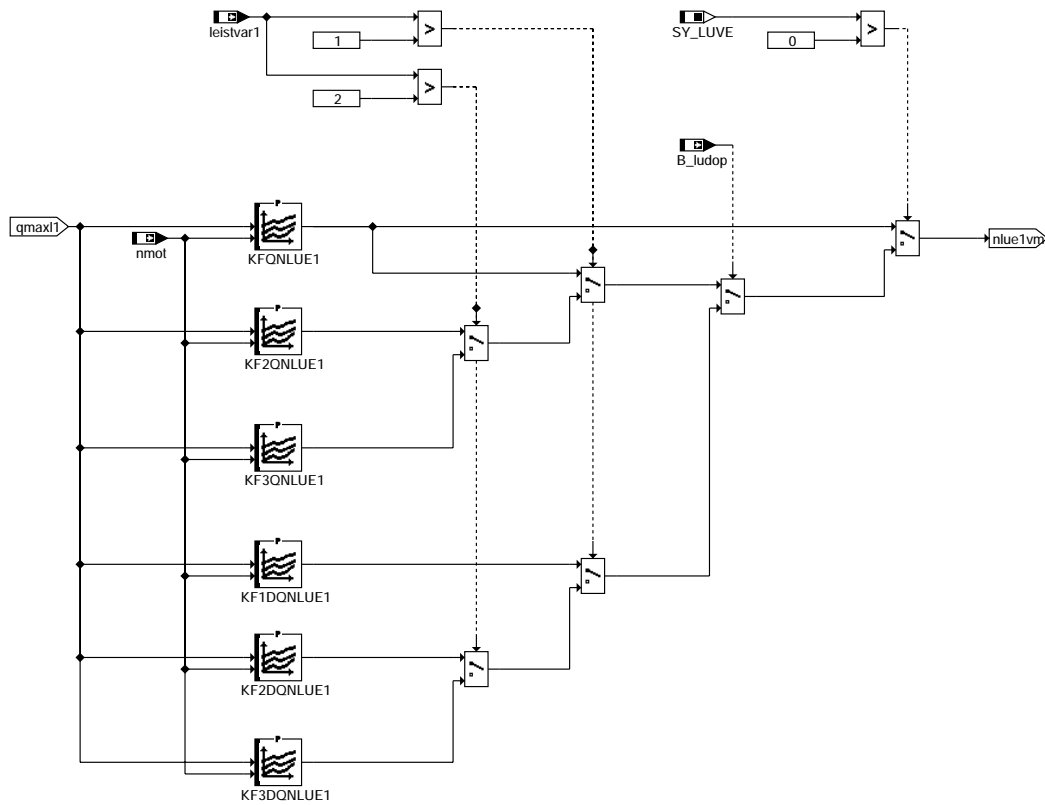
kmtr-luespwm

LUESPWM_OUT: Lüftersteuerung für steuerbare Lüfter - Schreiben der Ausgangswerte



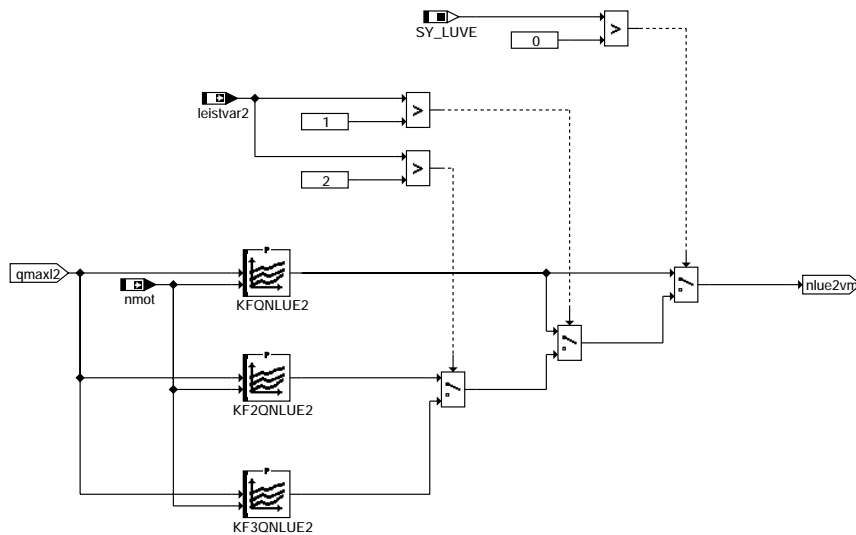
kmtr-luespwm-out

KFQNLUE1: Auswahl Kennfeld abhängig von Lüfter-Leistungsvariante



kmtr-kfqnlue1

KFQNLUE2: Auswahl Kennfeld abhängig von Lüfter-Leistungsvariante

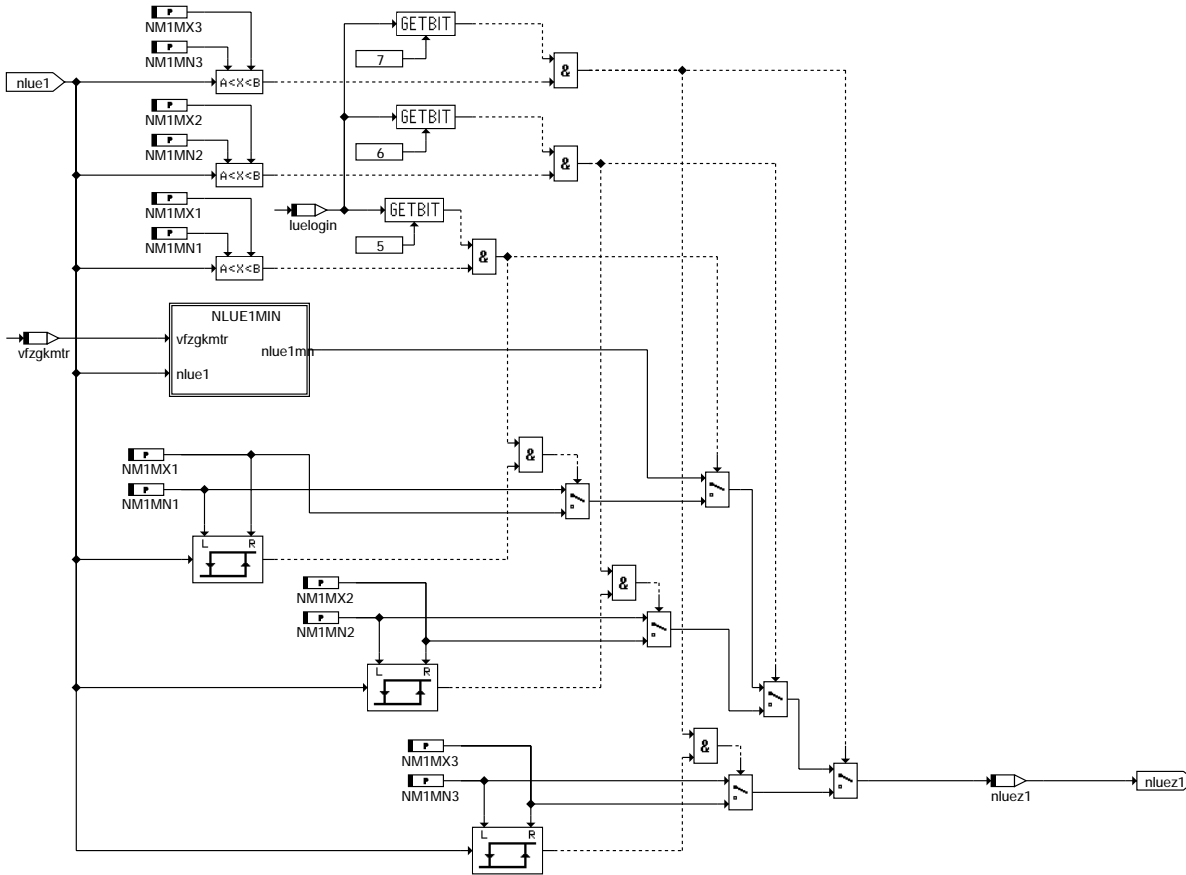


kmtr-kfqnlue2

kmtr-kfqnlue1

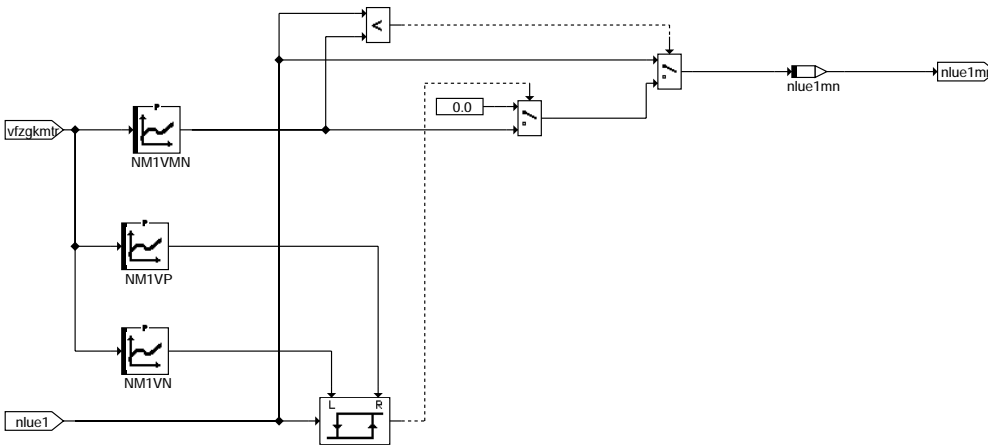
kmtr-kfqnlue2

NLUEZ1: Lüfterdrehzahl 1 Bereichsausblendungen



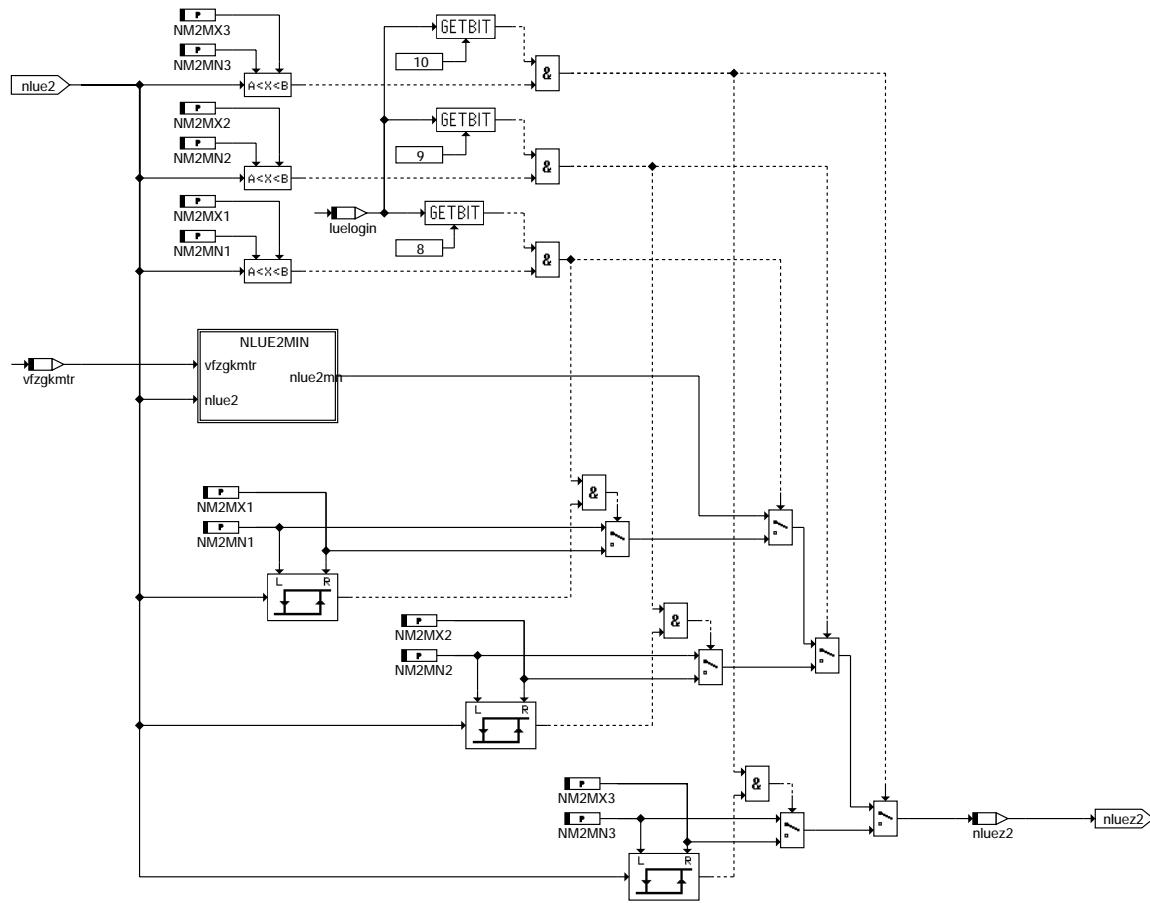
kmtr-nluez1

NLUE1MIN: Minimale Drehzahl Lüfter 1



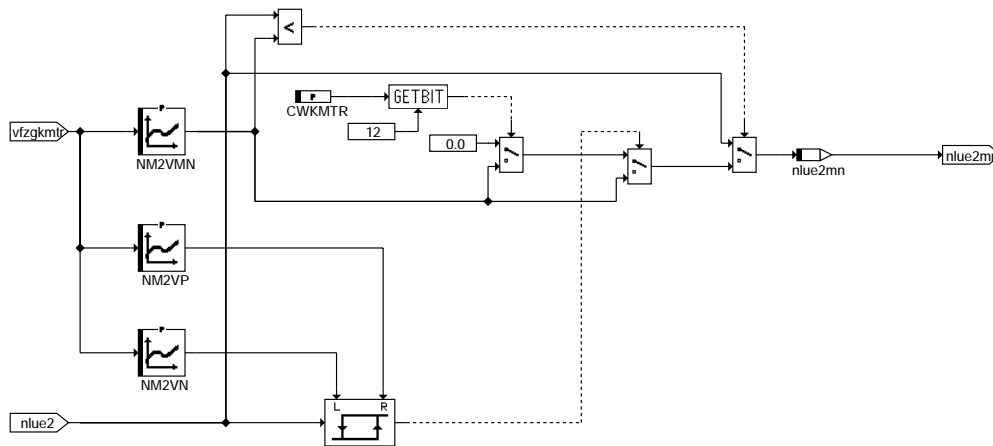
kmtr-nlue1min

NLUEZ2: Lüfterdrehzahl 2 Bereichsausblendungen



kmtr-nlue2

NLUE2MIN: Minimale Drehzahl Lüfter 2

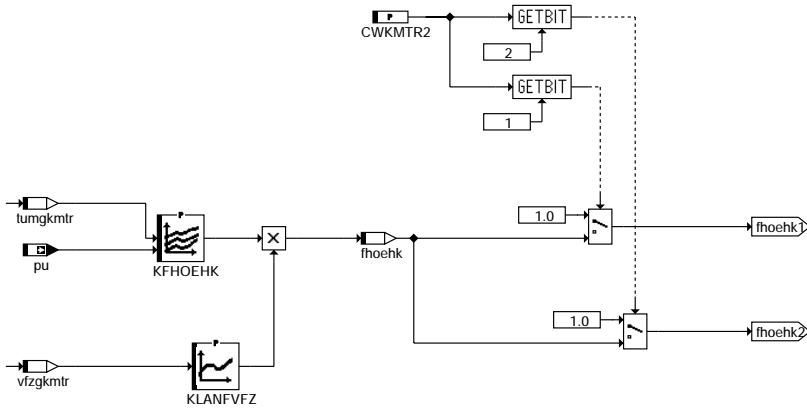


kmtr-nlue2min

kmtr-nlue2

kmtr-nlue2min

HOEHENKORR: Höhenkorrektur

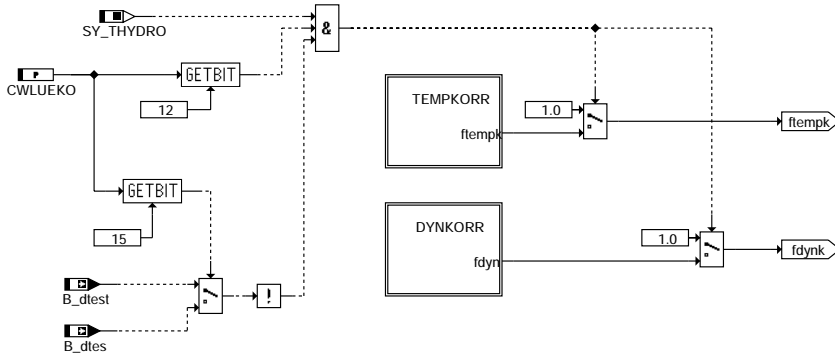


kmtr-hoehkorr

kmtr-hoehkorr

HYDROKORR: Korrektur für Hydrolüfter

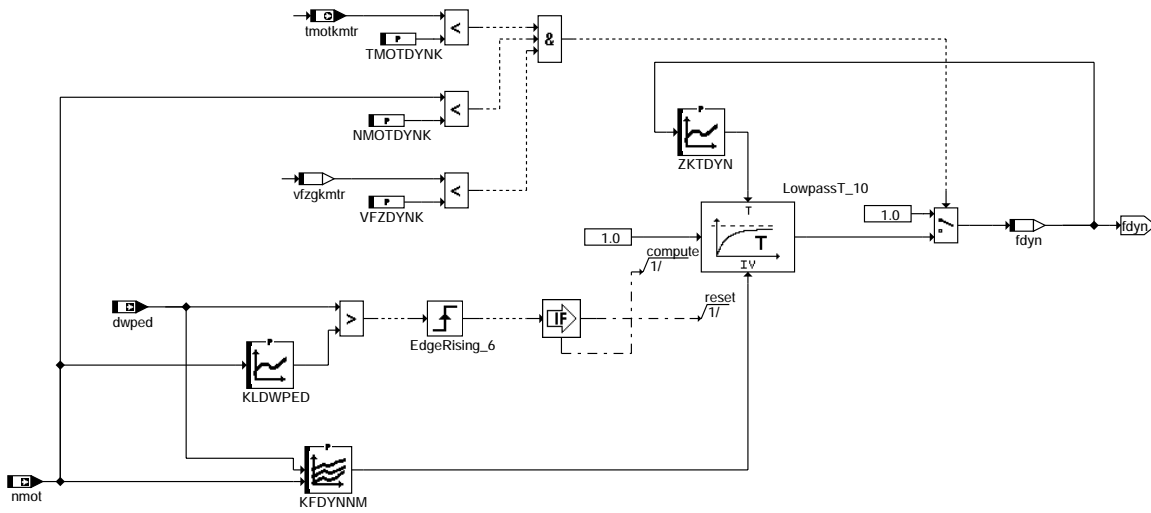
Nur für Projekte mit Hydrolüfter



kmtr-hydrokorr

kmtr-hydrokorr

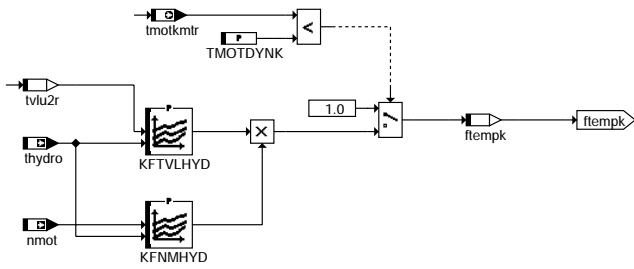
DYNKORR: Dynamische Korrektur des Ansteuertastverhältnisses



kmtr-dynkorr

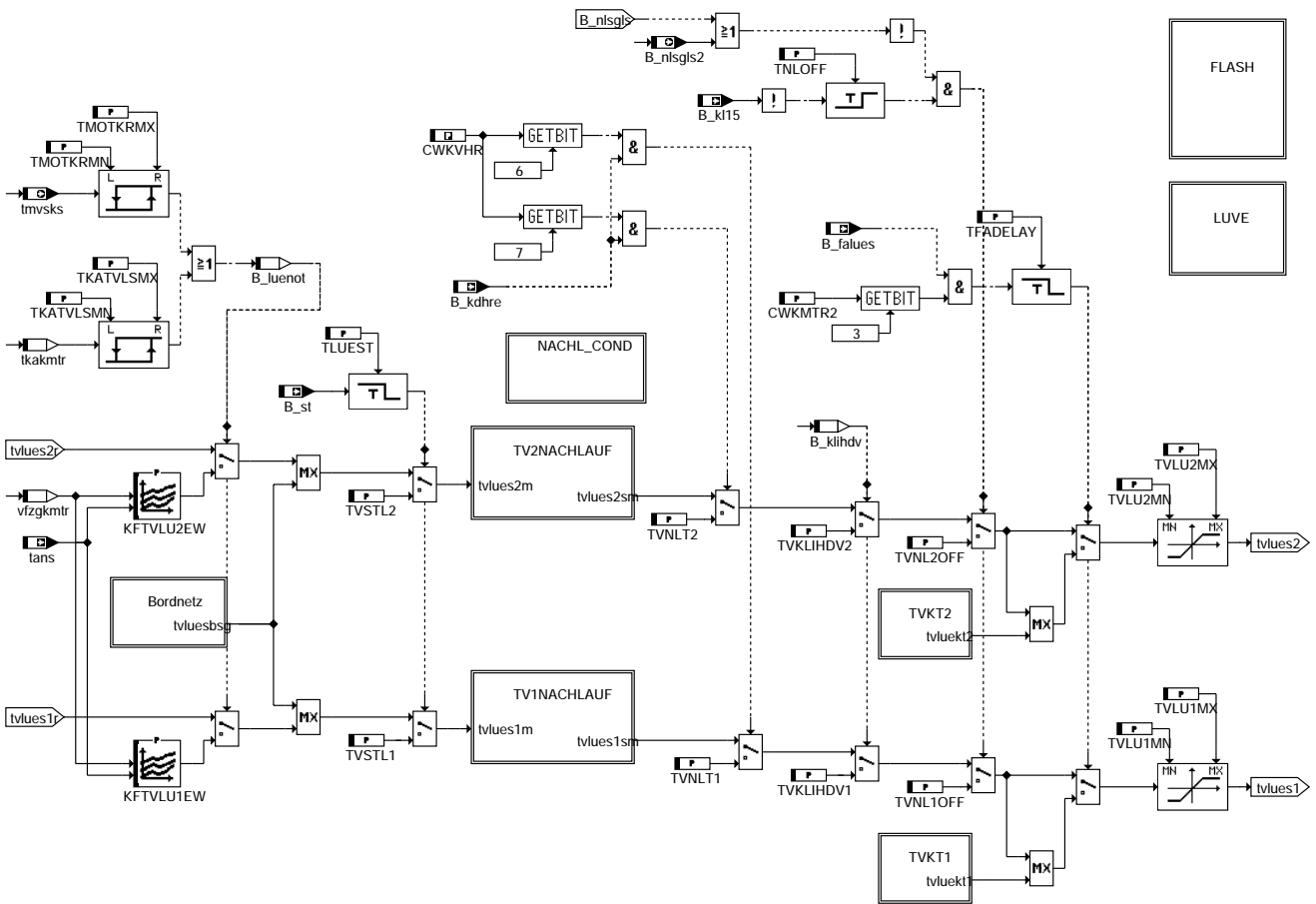
kmtr-dynkorr

TEMPKORR: Korrektur des Ansteuertastverhältnisses über Hydroöltemp



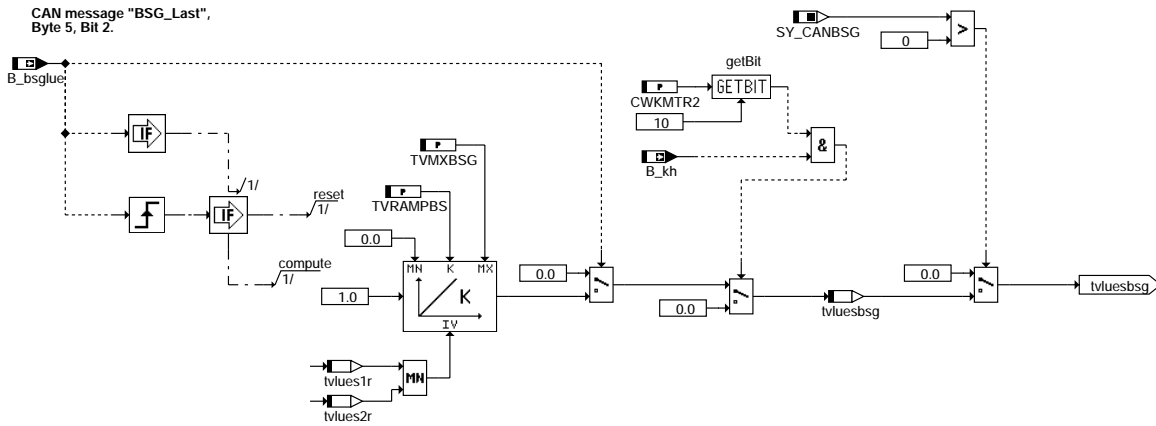
kmtr-tempkorr

BBLUES: Lüftersteuerung - Betriebsbedingungen, Nachlauf, Notlauf



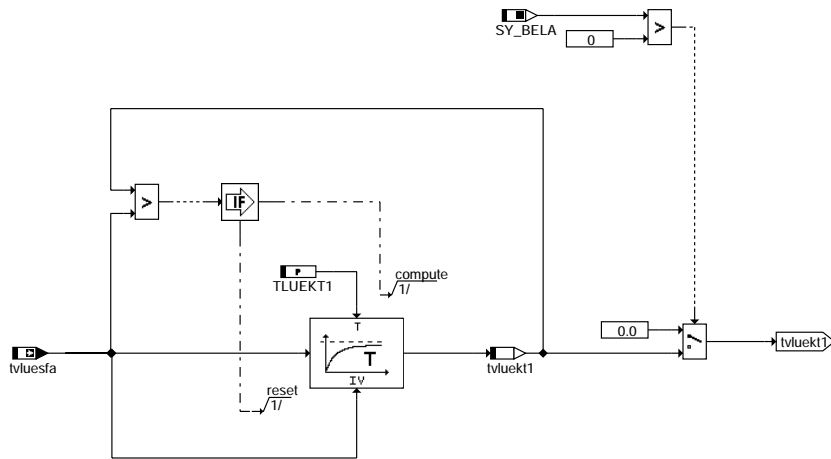
kmtr-bblues

BORDNETZ: Lüfteranforderung vom Bordnetz-Steuergerät



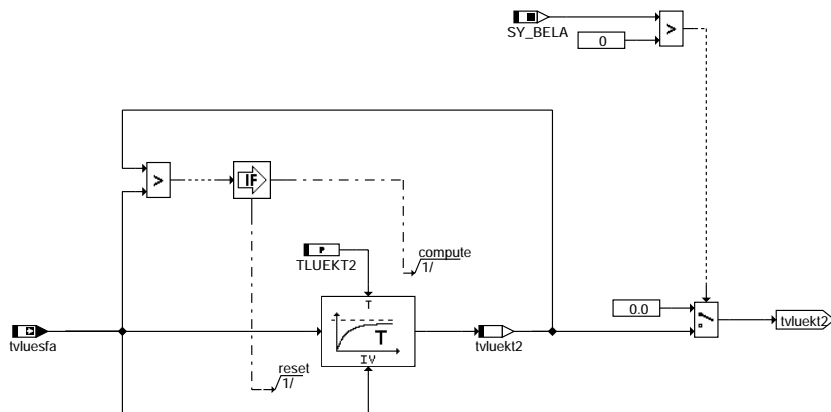
kmtr-bordnetz

TVKT1: Lüfteranforderung bei Bandende für Lüfter 1



kmtr-tvkt1

TVKT2: Lüfteranforderung bei Bandende für Lüfter 2



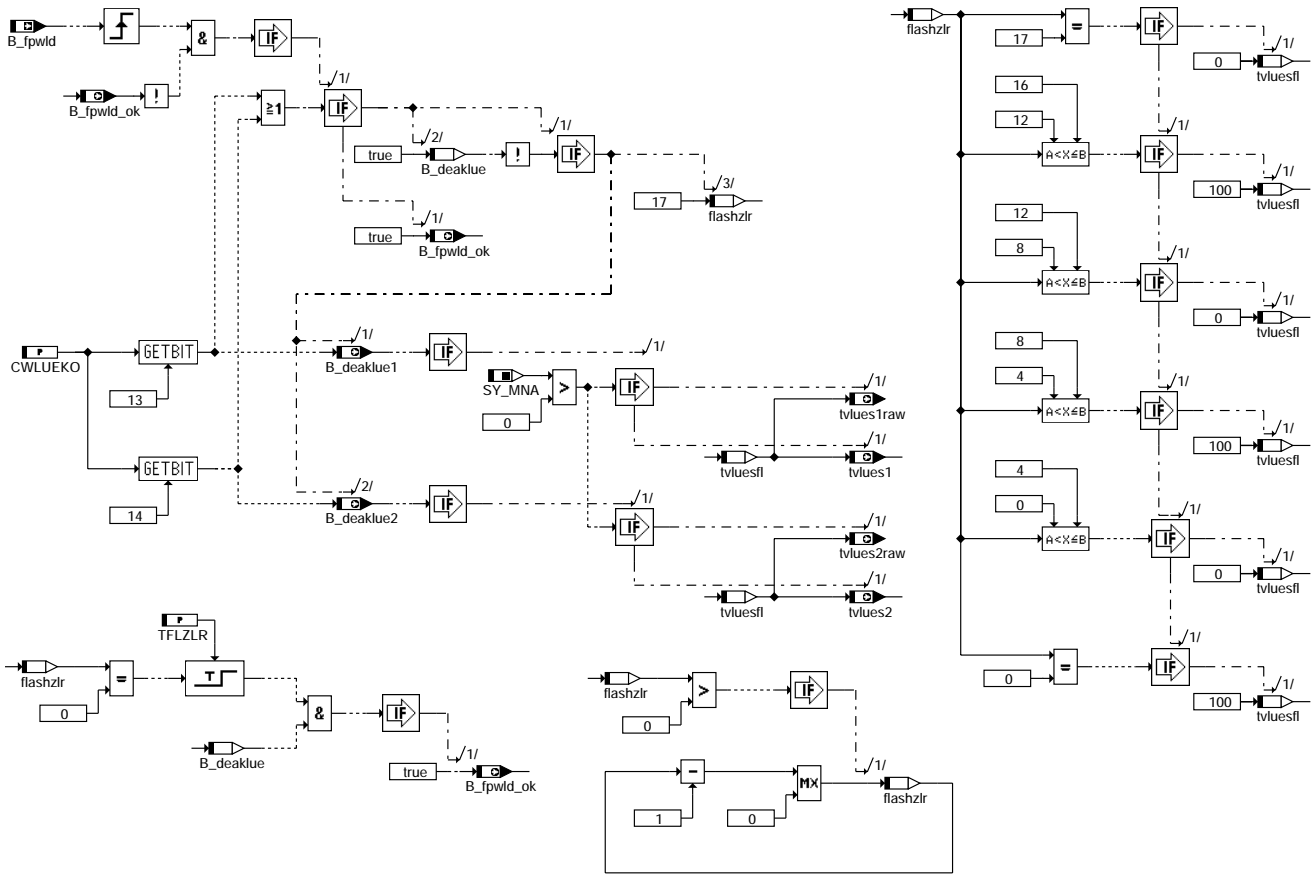
kmtr-tvkt2

kmtr-bordnetz

kmtr-tvkt1

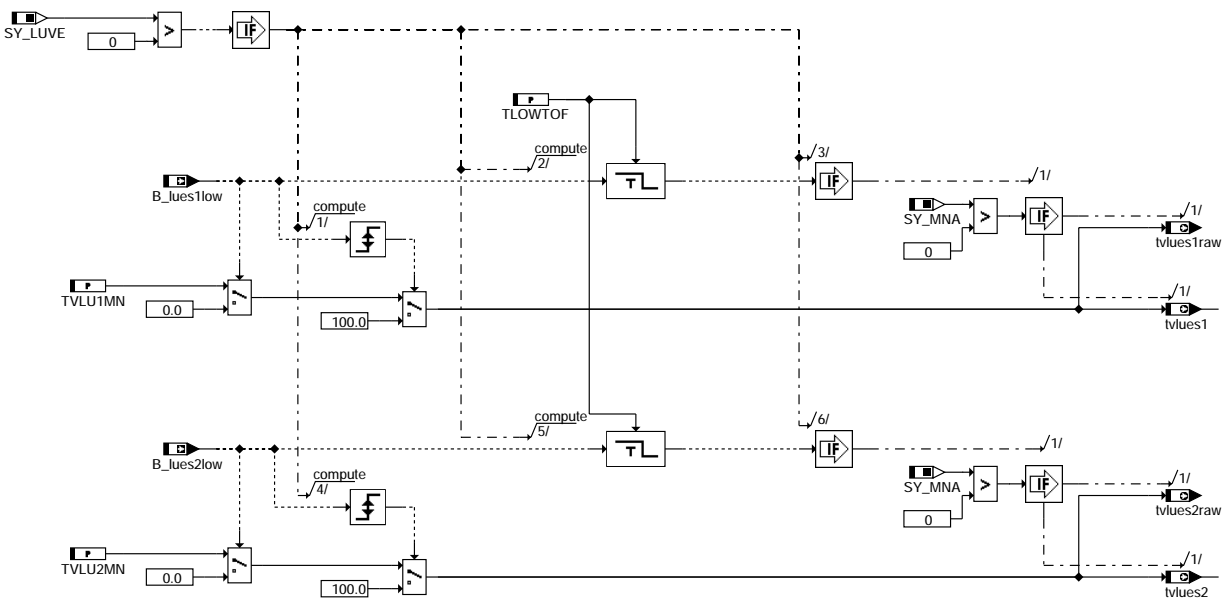
kmtr-tvkt2

FLASH: Lüfterdeaktivierung vor Flash-Programmierung



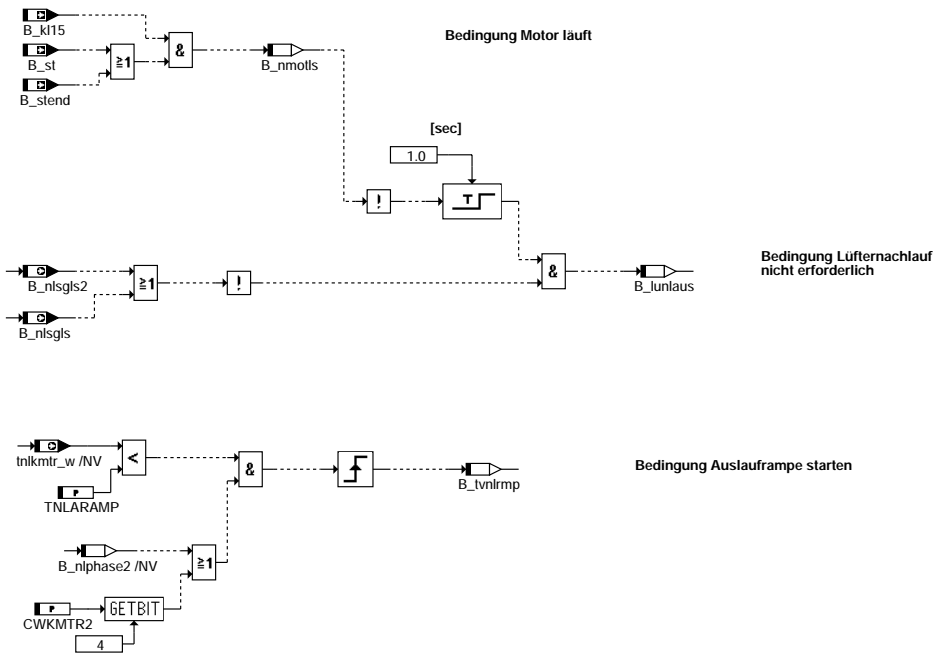
kmtr-flash

LUV: Ausgabe Tastverhältnis bei Lüftervariantenerkennung



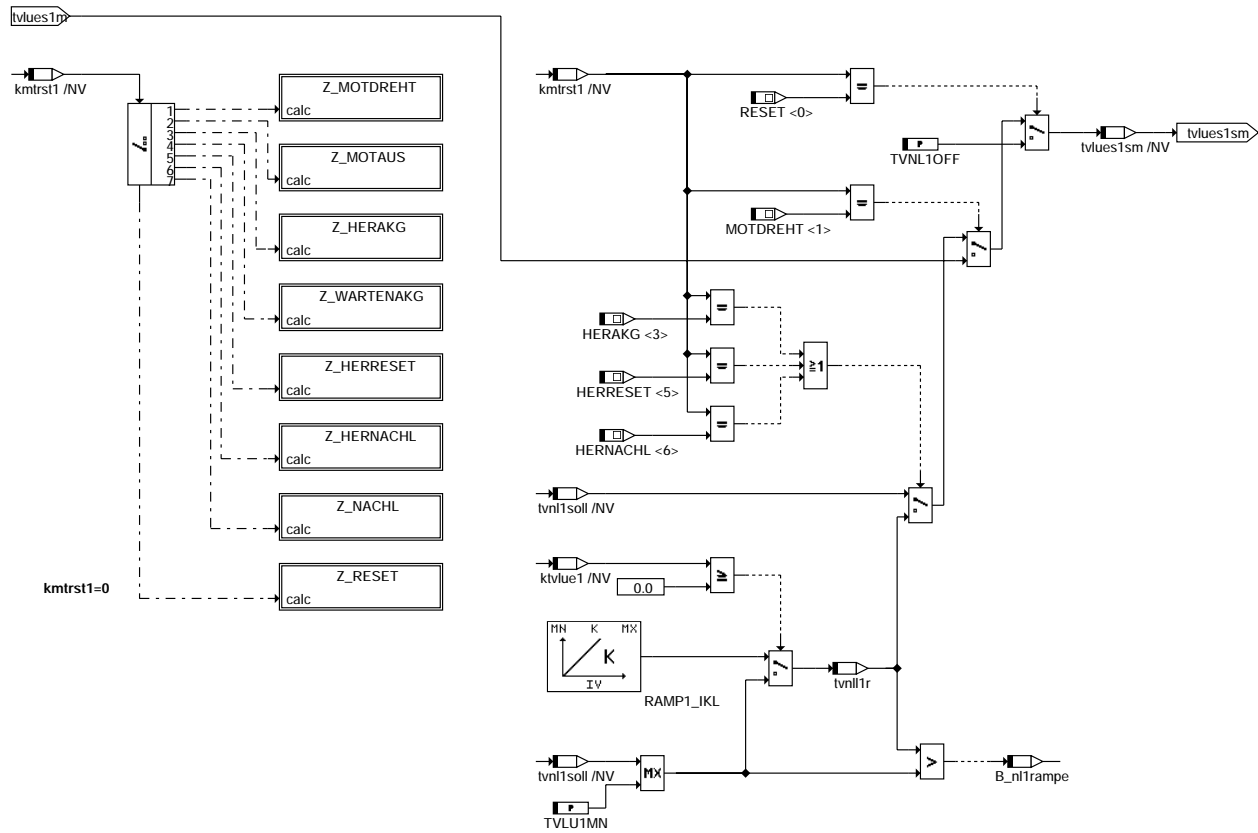
kmtr-luve

NACHL_COND: Bedingungen für den Nachlauf



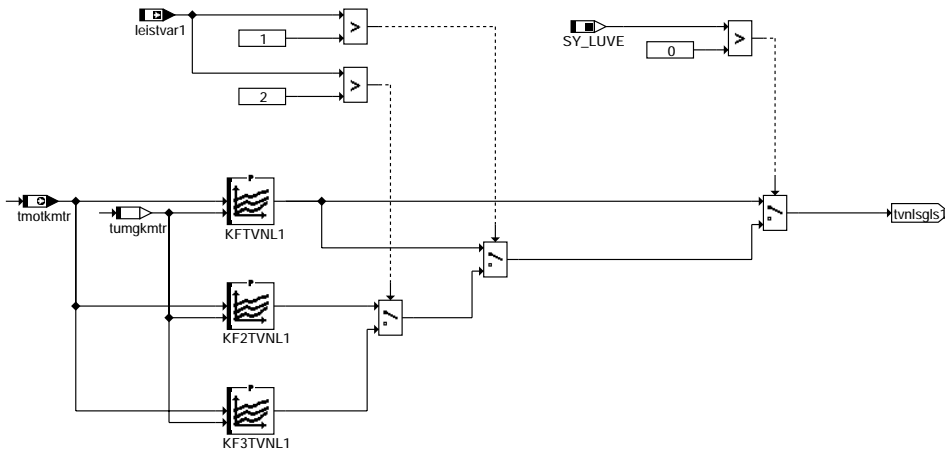
kmtr-nach-cond

TV1NACHLAUF: Ansteuerung Lüfter 1 im Nachlauf



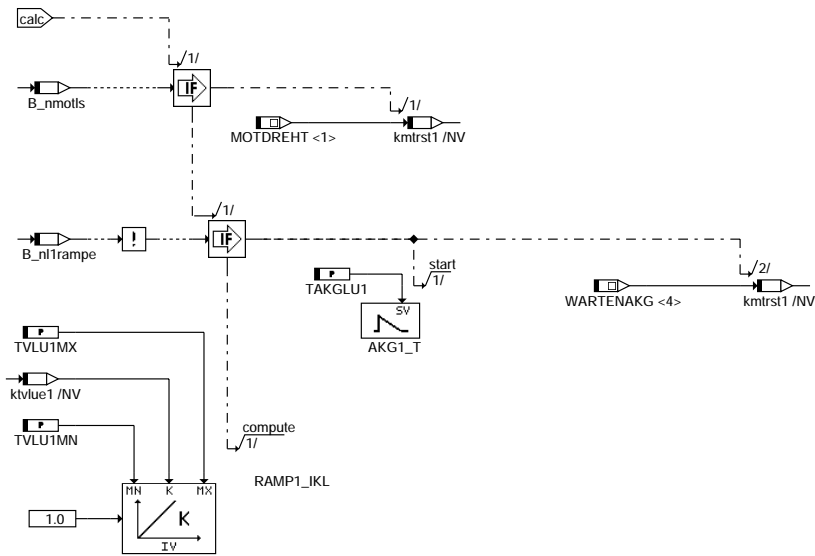
kmtr-tv1nachlauf

TVNLSGLS1: Auswahl Nachlaufkennfeld für Tastverh. Lüfter 1 abhängig von Lüfterkonfiguration



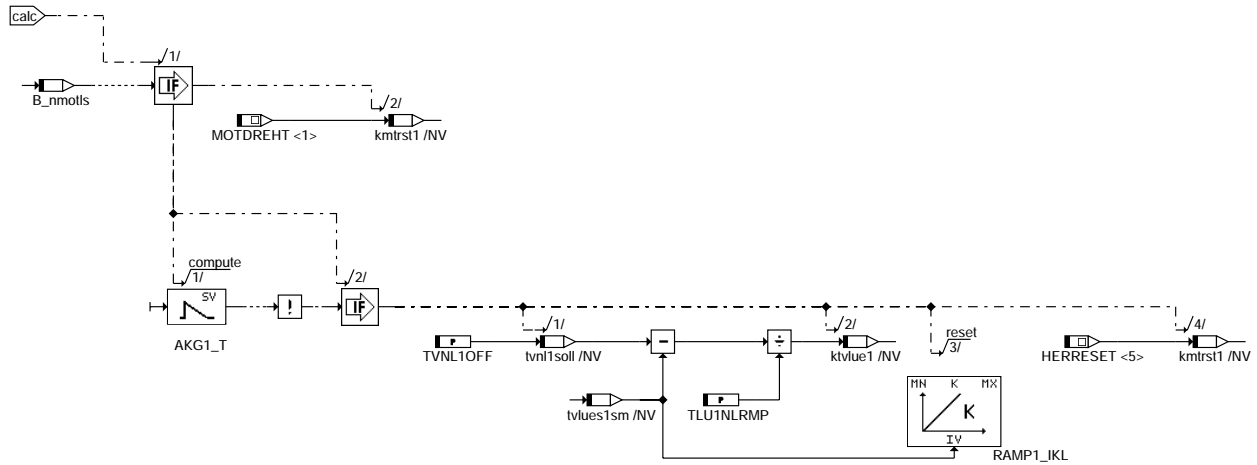
kmtr-tvnlsq1

Z_HERAKG: Zustandsautomat Lüfter 1: Zustand 3: Herunterfahren auf Akustikgrenze



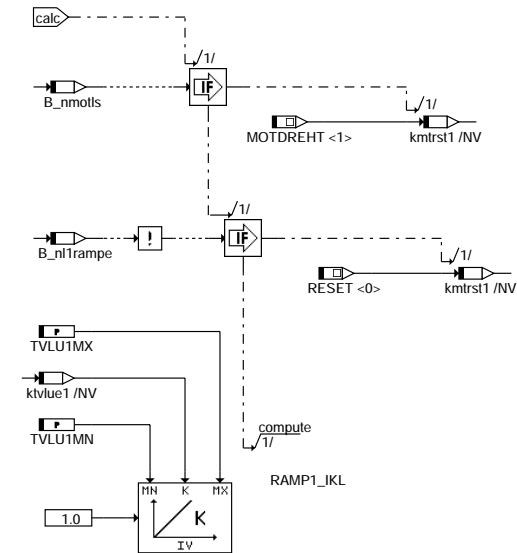
kmtr-z-herakg

Z_WARTENAKG: Zustandsautomat Lüfter 1: Zustand 4: Warten an Akustikgrenze



kmtr-z-wartenakg

Z_HEROFF: Zustandsautomat Lüfter 1: Zustand 5: Herunterfahren auf Stillstand

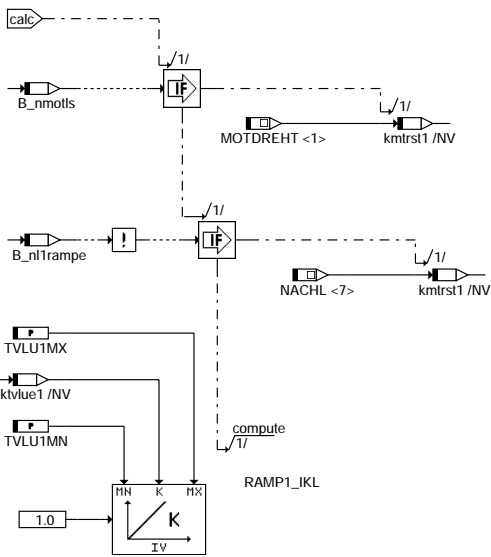


kmtr-z-herreset

kmtr-z-wartenakg

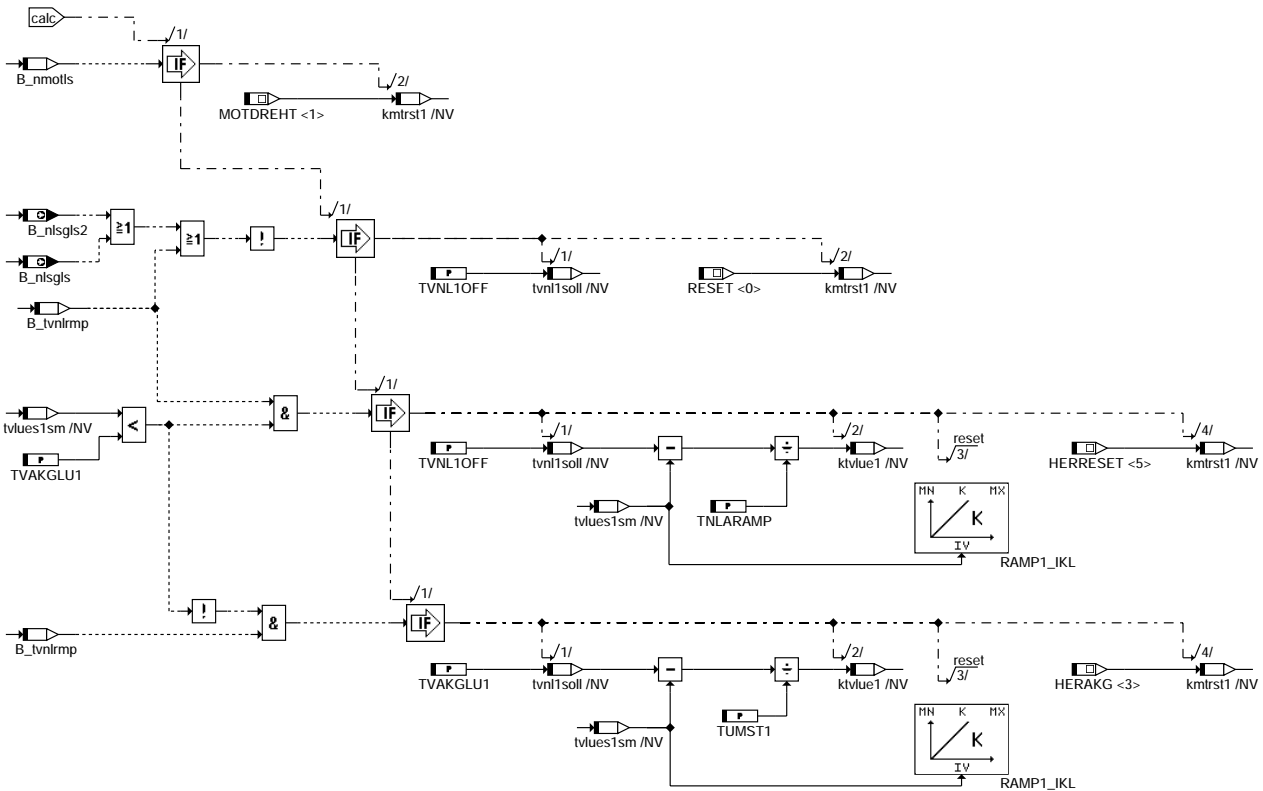
kmtr-z-herreset

Z_HERNACHL: Zustandsautomat Lüfter 1: Zustand 6: Herunterfahren auf Nachlauf



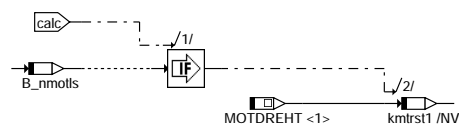
kmtr-z-hernachl

Z_NACHL: Zustandsautomat Lüfter 1: Zustand 7: Nachlauf



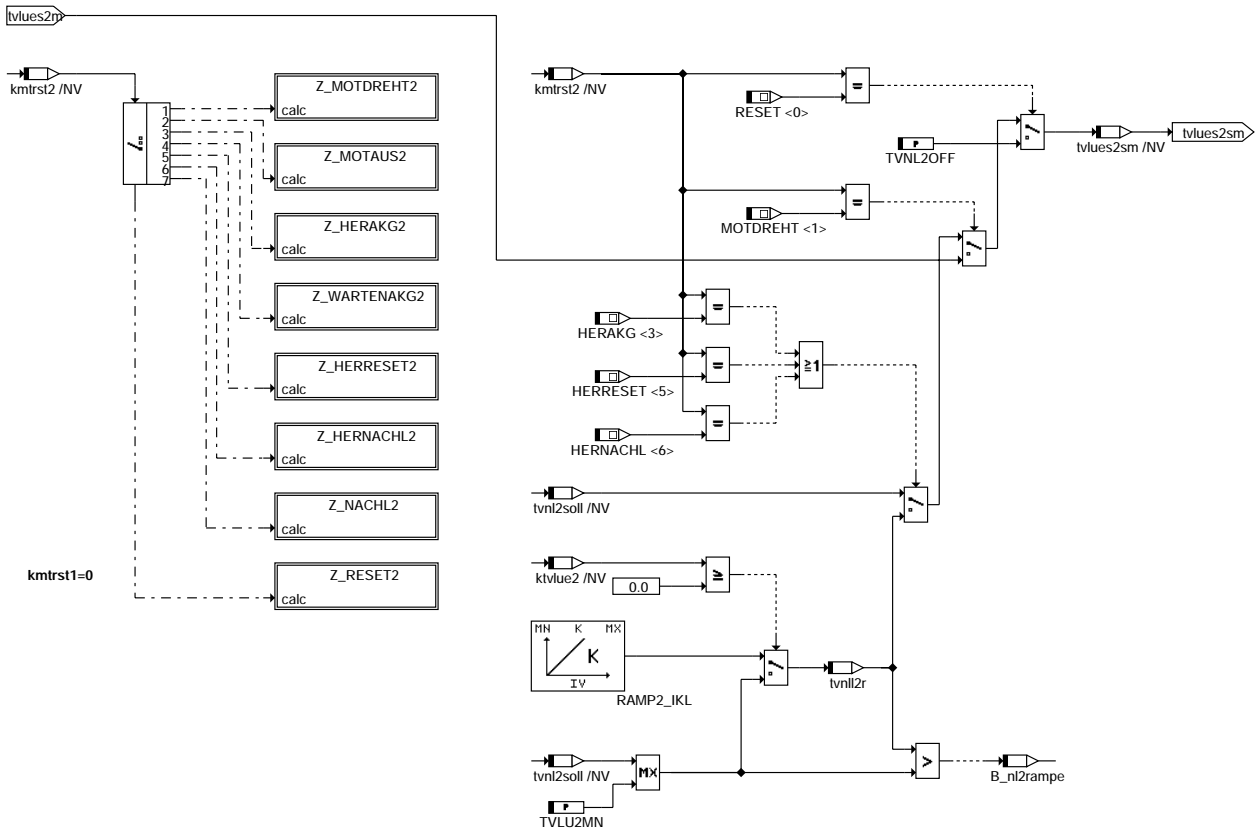
kmtr-z-nachl

Z_RESET: Zustandsautomat Lüfter 1: Zustand 0: Stillstand



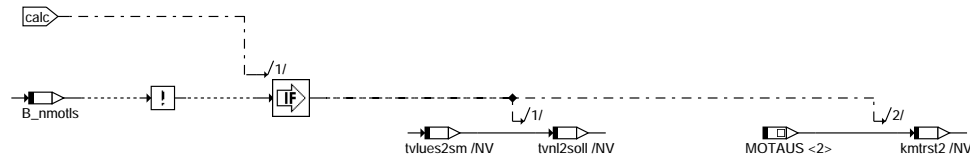
kmtr-z-reset

TV2NACHLAUF: Ansteuerung Lüfter 2 im Nachlauf



kmtr-tv2nachlauf

Z_MOTDREHT2: Zustandsautomat Lüfter 2: Zustand 1: Motor dreht

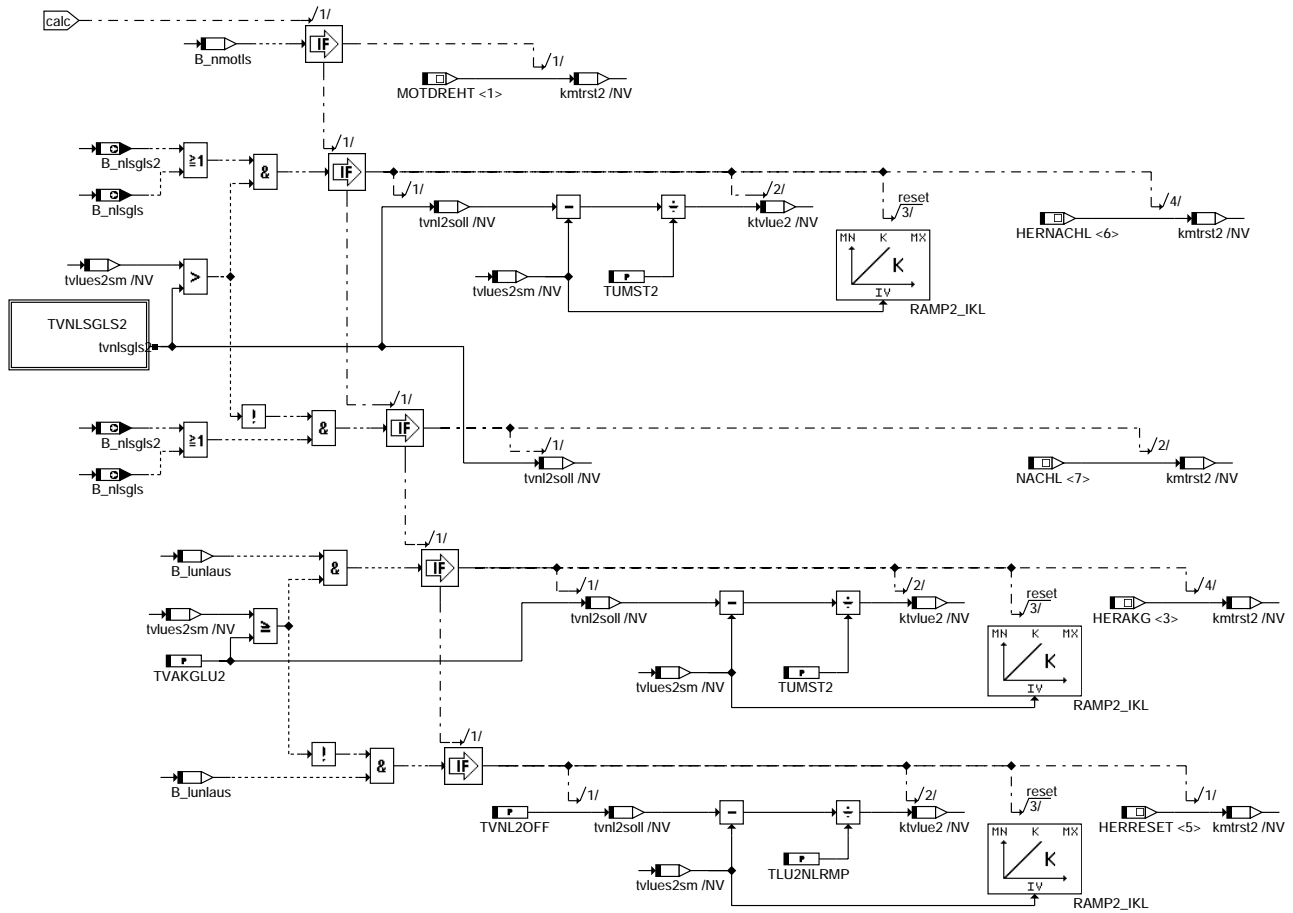


kmtr-z-motdreht2

kmtr-tv2nachlauf

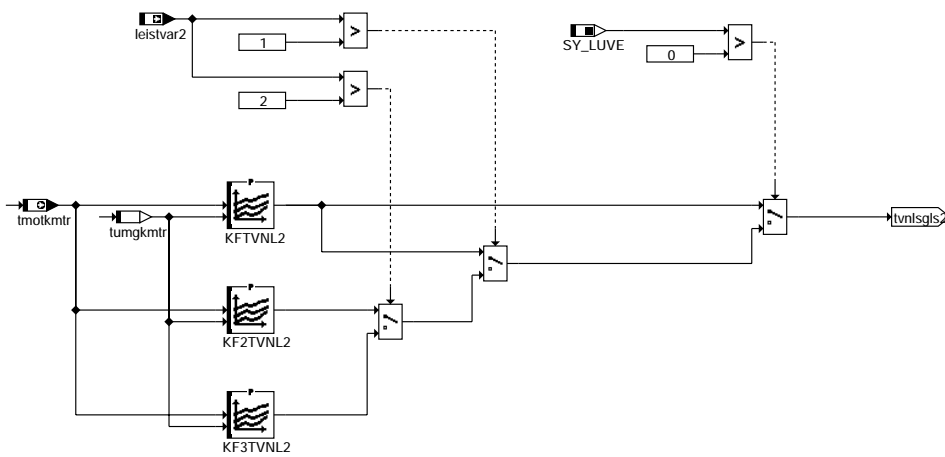
kmtr-z-motdreht2

Z_MOTAUS2: Zustandsautomat Lüfter 2: Zustand 2: Motor wurde abgeschaltet



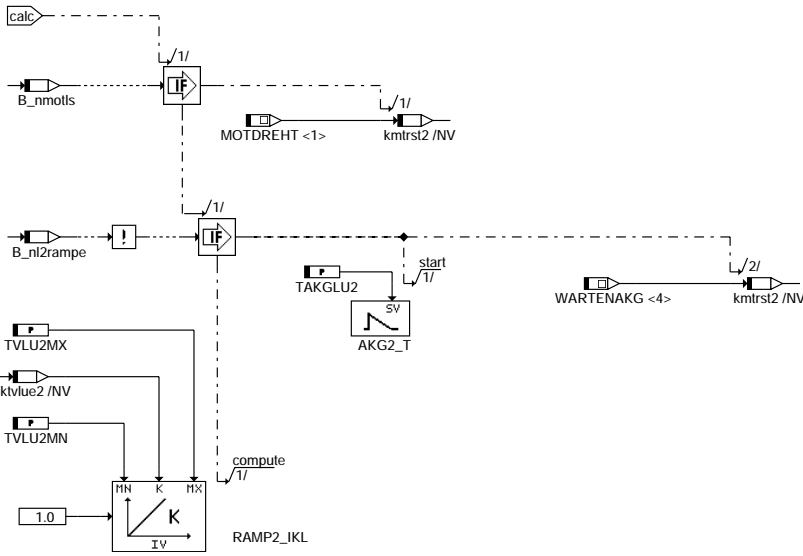
kmtr-z-motaus2

TVNLSGLS2: Auswahl Nachlaufkennfeld für Tastverh. Lüfter 2 abhängig von Lüfterkonfiguration



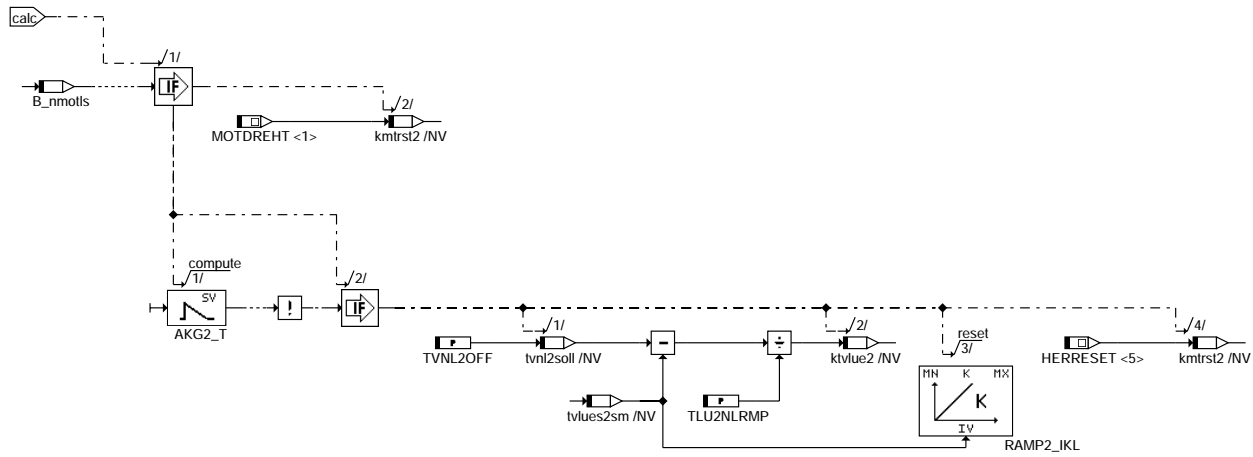
kmtr-tvnlsgls2

Z_HERAKG2: Zustandsautomat Lüfter 2: Zustand 3: Herunterfahren auf Akustikgrenze



kmtr-z-herakg2

Z_WARTENAKG2: Zustandsautomat Lüfter 2: Zustand 4: Warten an Akustikgrenze

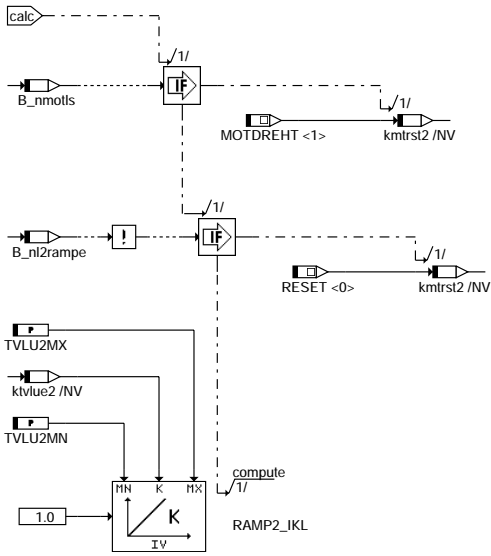


kmtr-z-wartenakg2

kmtr-z-herakg2

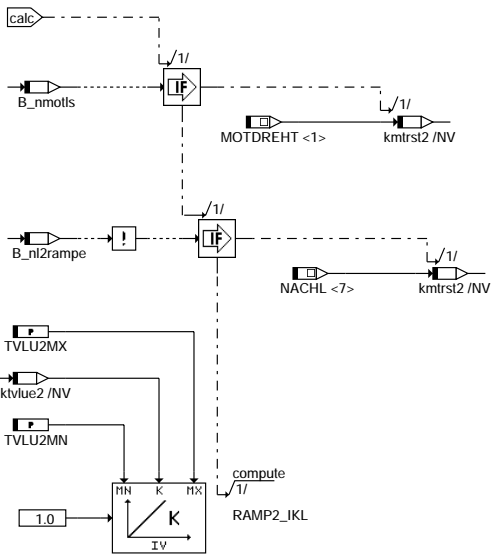
kmtr-z-wartenakg2

Z_HEROPF2: Zustandsautomat Lüfter 2: Zustand 5: Herunterfahren auf Stillstand



kmtr-z-herreset2

Z_HERNACHL2: Zustandsautomat Lüfter 2: Zustand 6: Herunterfahren auf Nachlauf

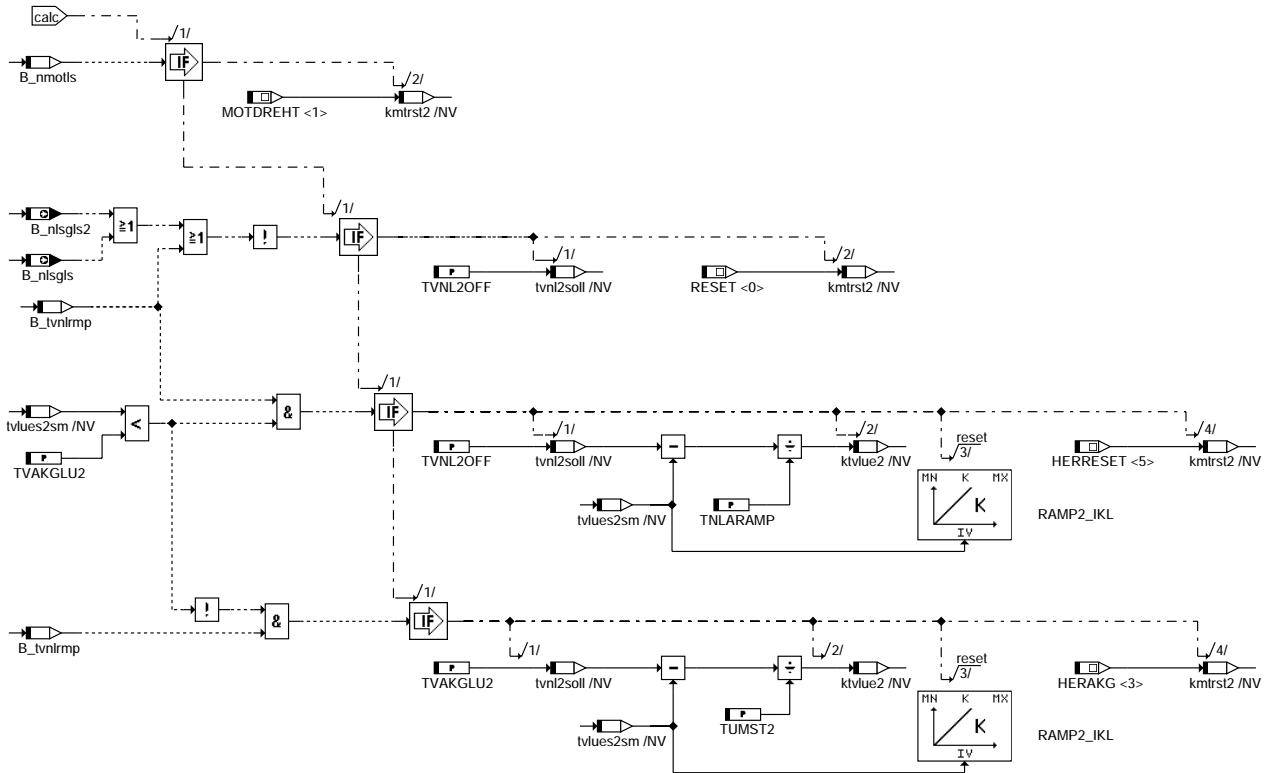


kmtr-z-hernachl2

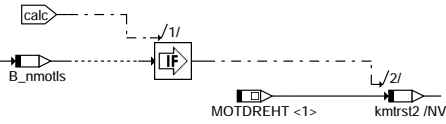
kmtr-z-herreset2

kmtr-z-hernachl2

Z_NACHL2: Zustandsautomat Lüfter 2: Zustand 7: Nachlauf



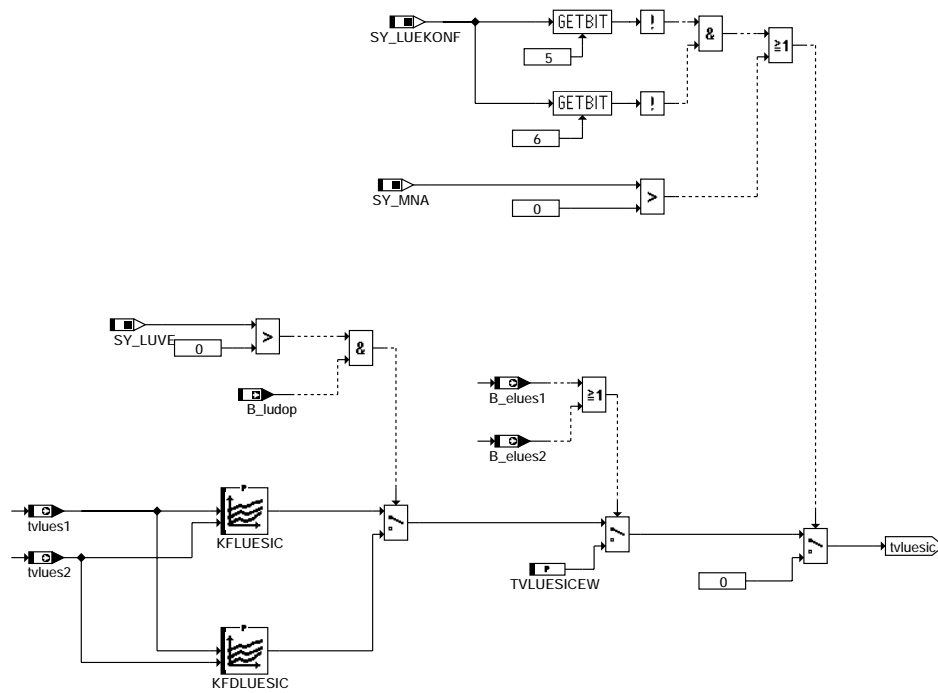
Z_RESET2: Zustandsautomat Lüfter 2: Zustand 0: Stillstand



kmtr-z-nachl2

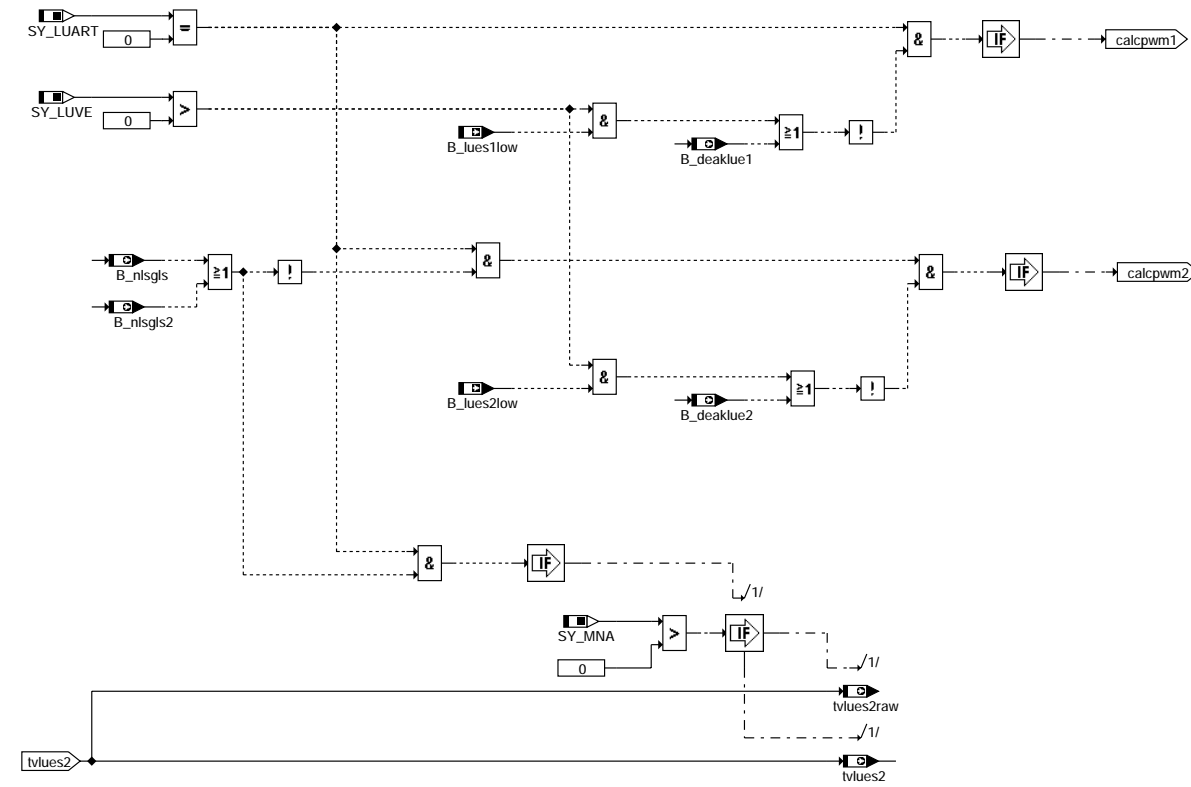
kmtr-z-reset2

CAN1: Berechnung Istzustand Lüftersteuerung (für CAN)



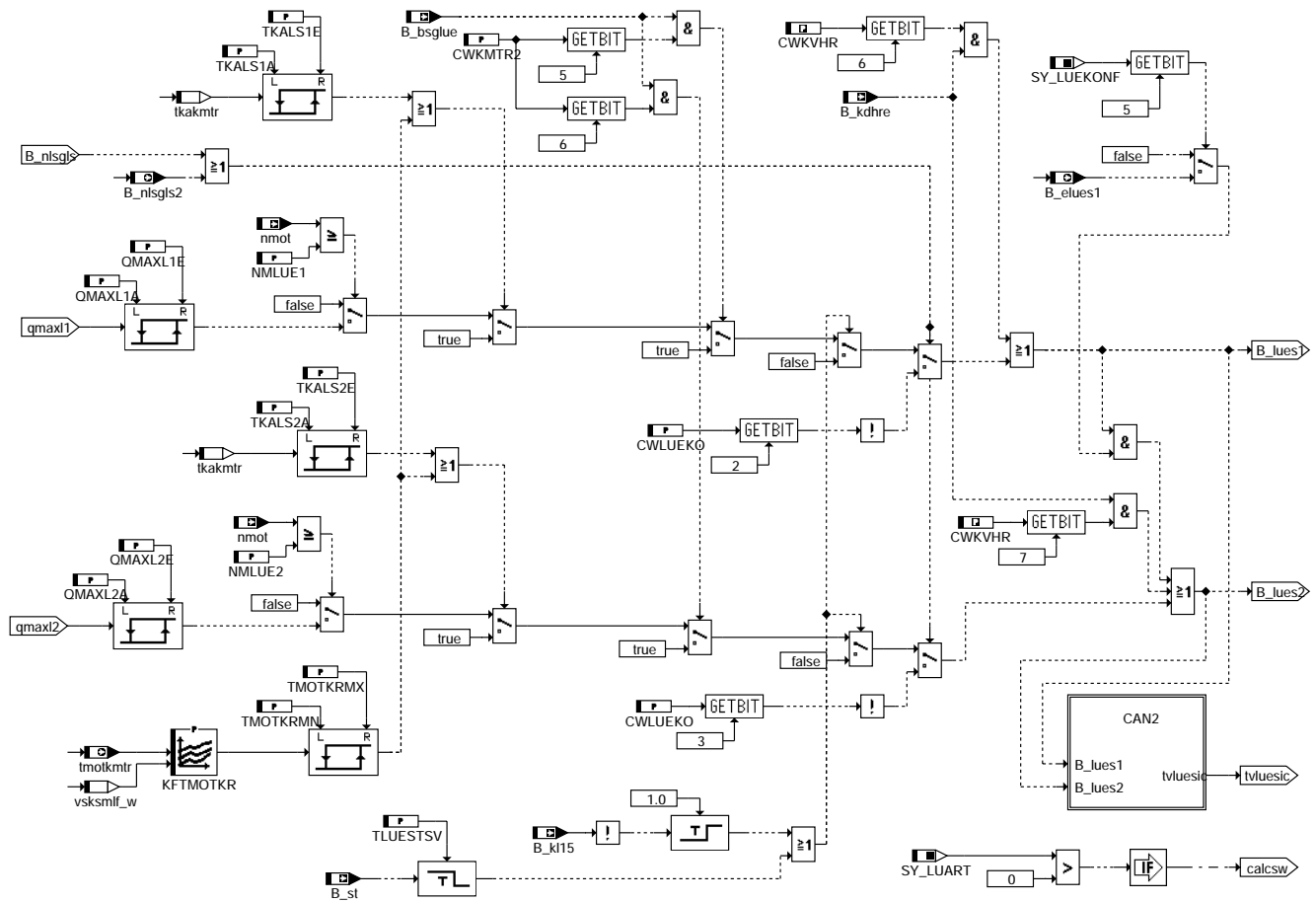
kmtr-can1

CALCPWM: Berechnung Lüfter-Tastverhältnis



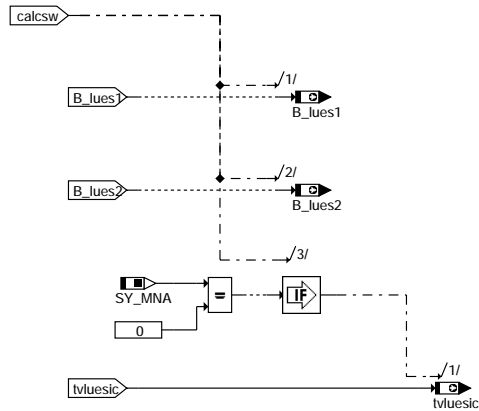
kmtr-calcpwm

LUESSW: Lüftersteuerung für geschaltete Lüfter- Übersicht



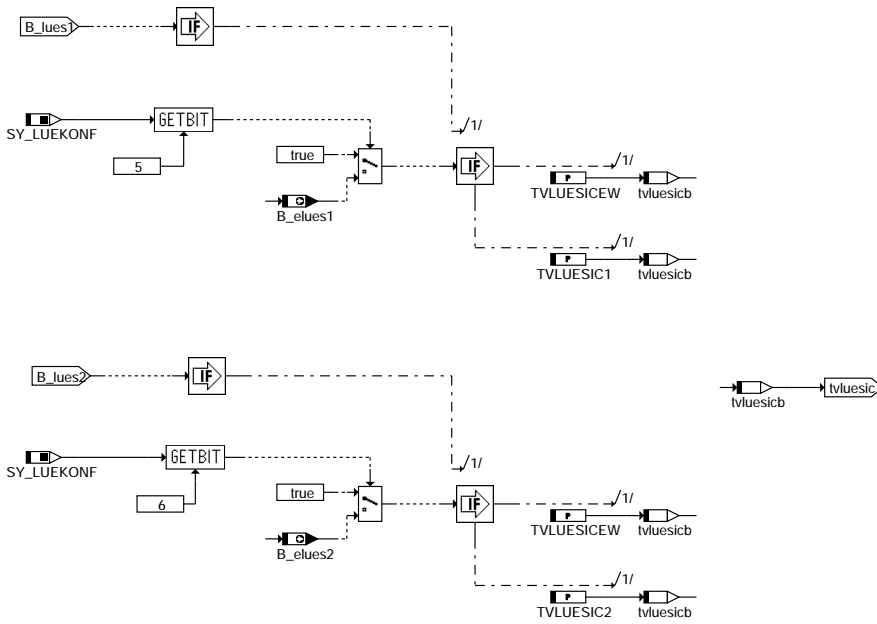
kmtr-luessw

LUESSW: Lüftersteuerung für geschaltete Lüfter- Schreiben der Ausgangswerte



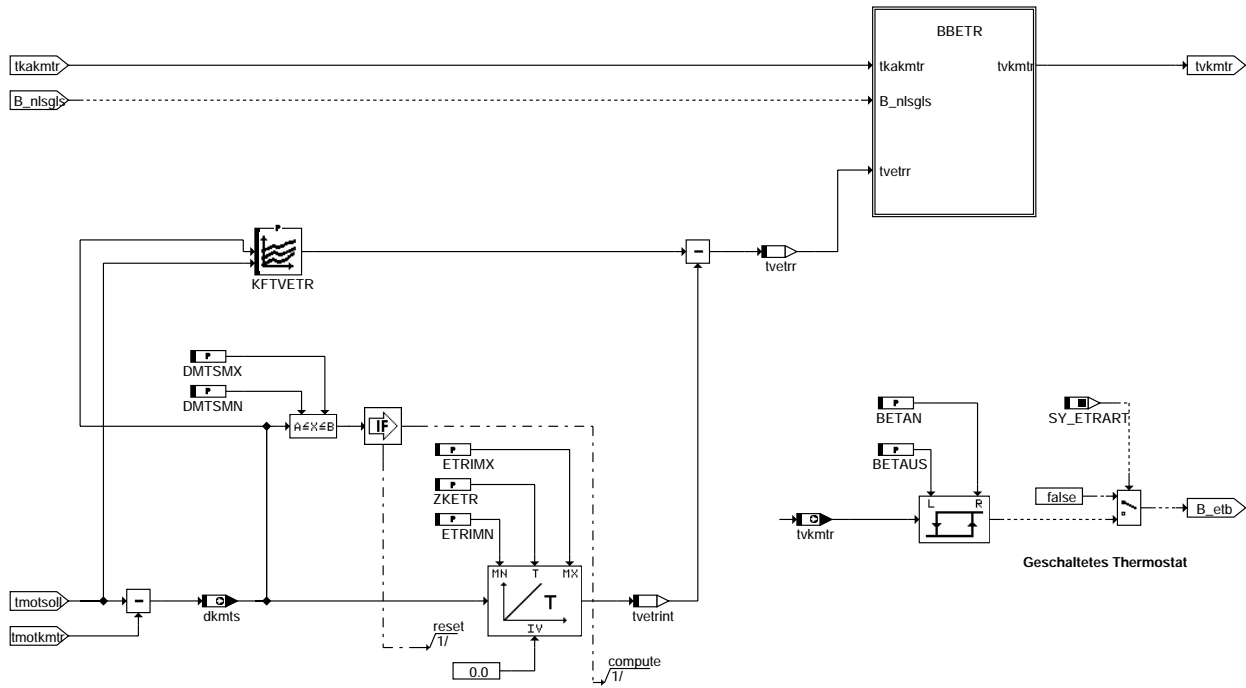
kmtr-luessw-out

CAN2: Berechnung Istzustand Lüftersteuerung (für CAN)



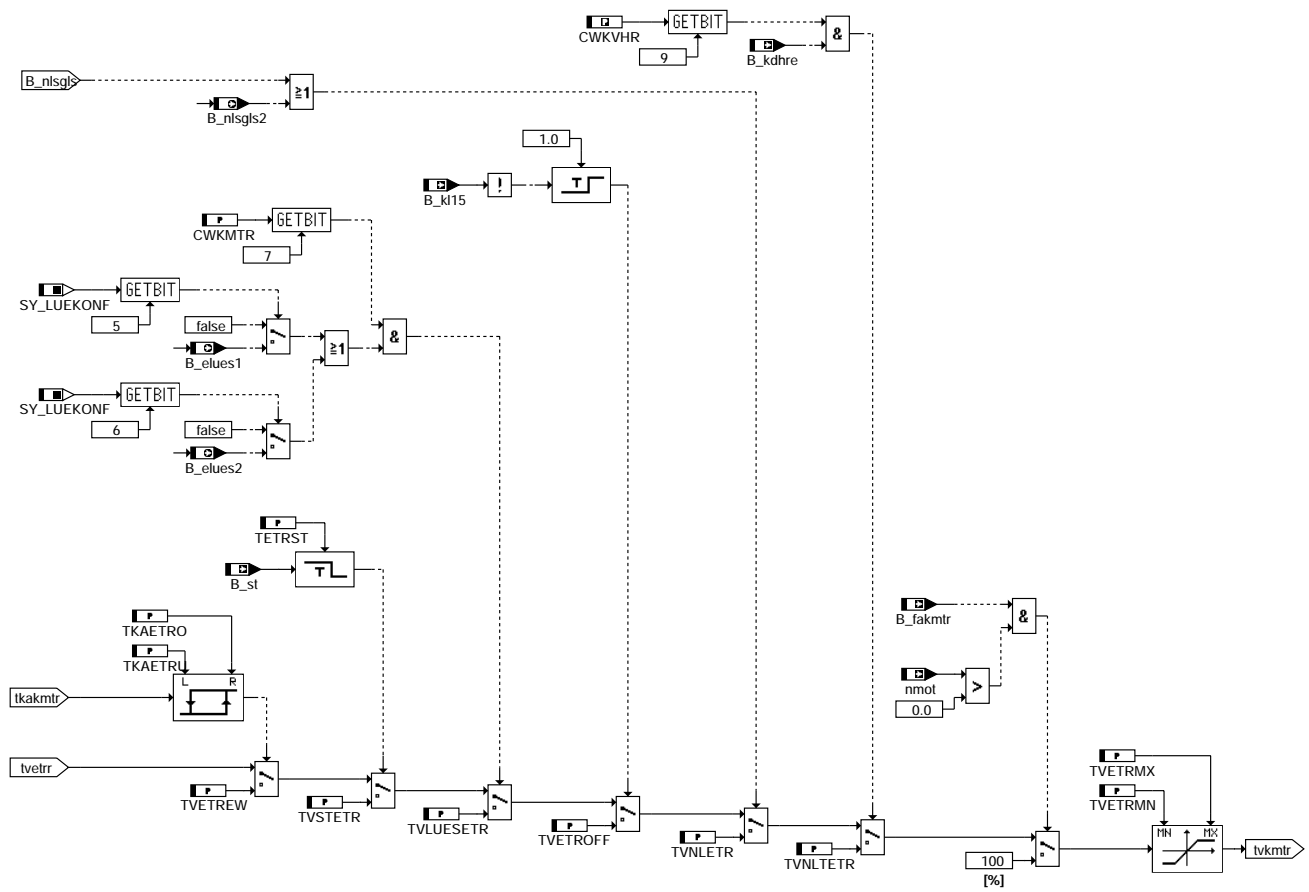
kmtr-can2

ETR: Elektrischer Thermostat - Berechnung Tastverhältnis



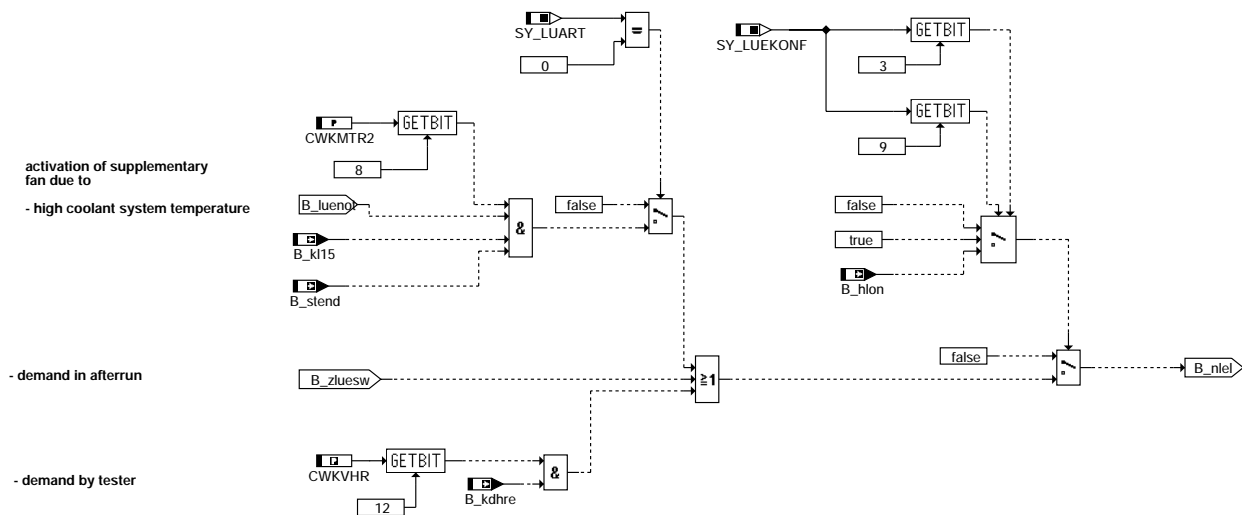
kmtr-etr

BBETR: Elektrischer Thermostat - Freigabe, Begrenzung und Ersatzwerte



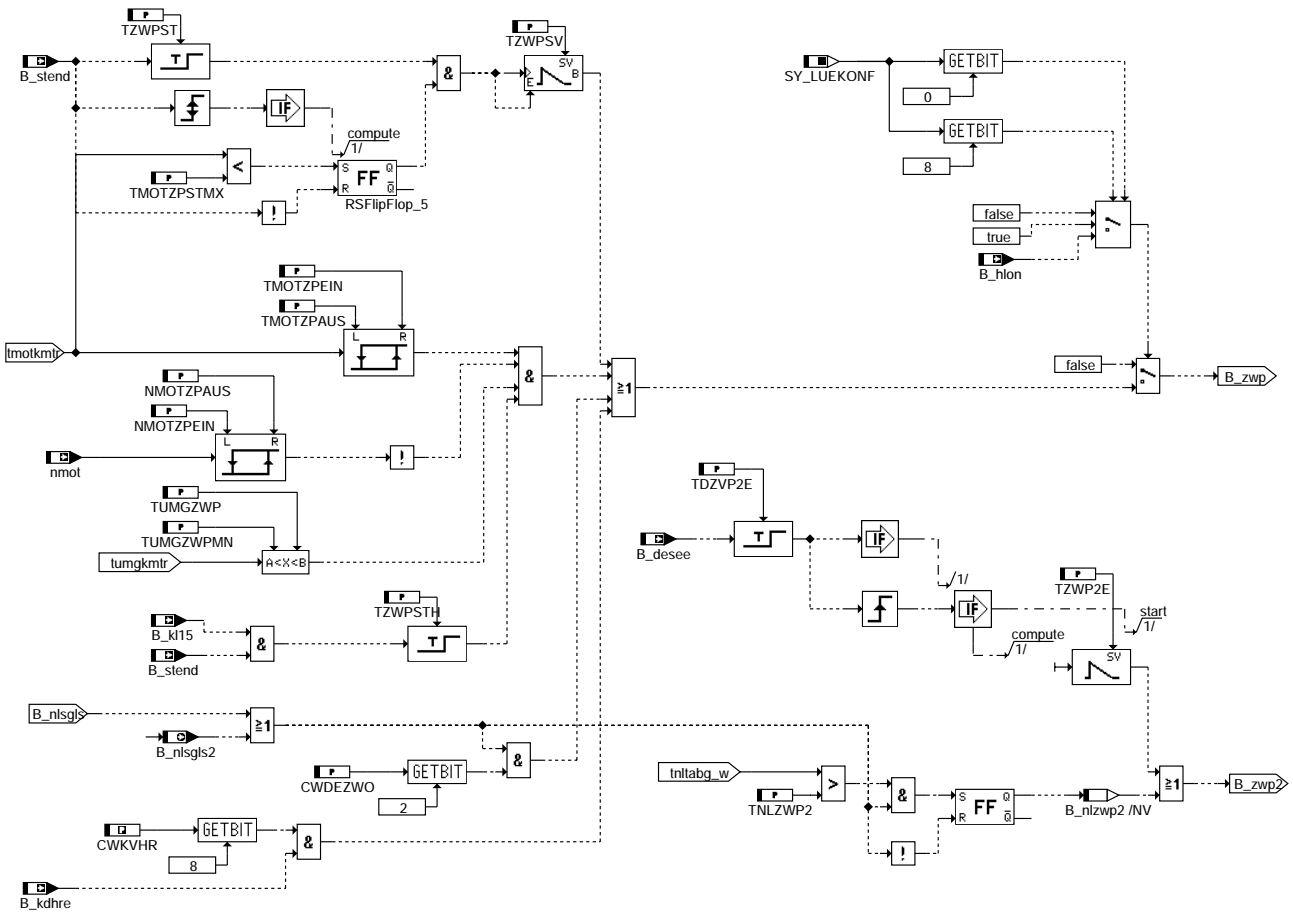
kmtr-bbetr

BBZWP: Betriebsbedingung Zusatz- Schalllüfter



kmtr-bbzuesw

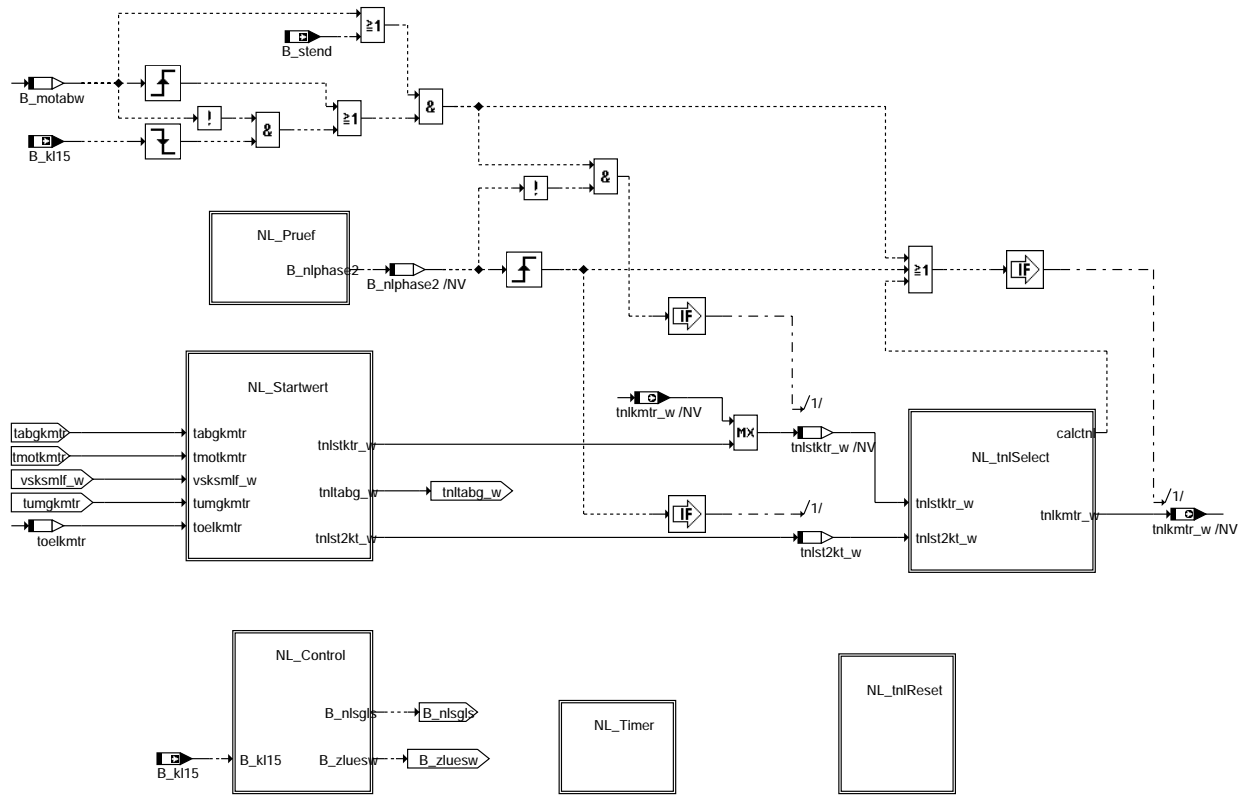
BBZWP: Betriebsbedingung Zusatzwasserpumpe



kmtr-bbzwp

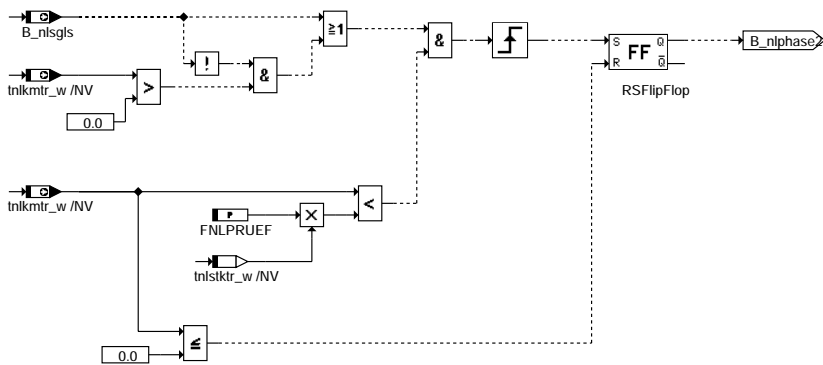
kmtr-bbzwp

NACHLAUF: Nachlaufberechnung für KMTR



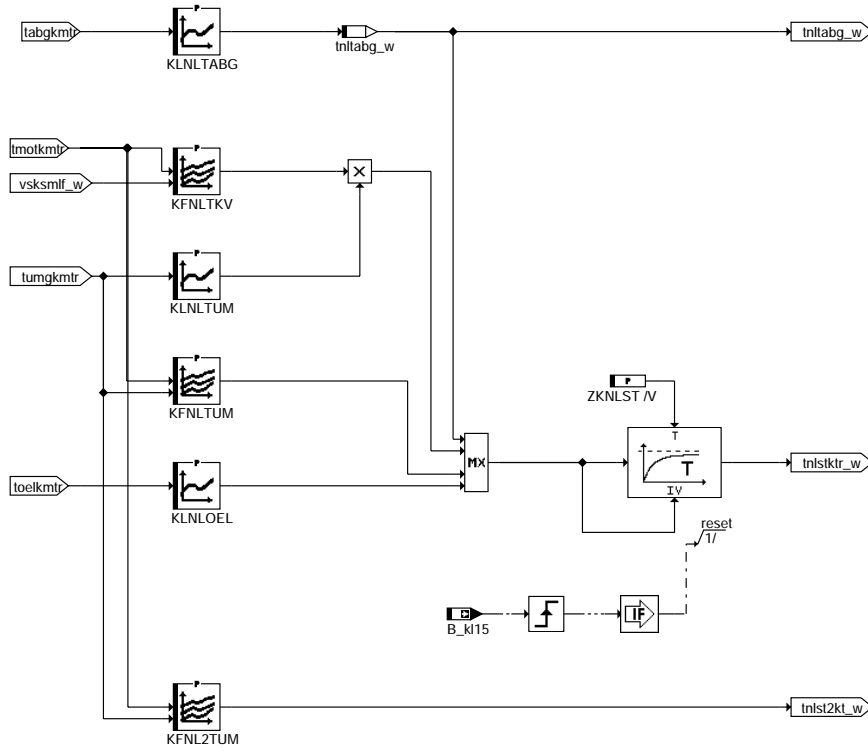
kmtr-nachlauf

NL_PRUEF: Wiederholprüfung Nachlaufzeitberechnung



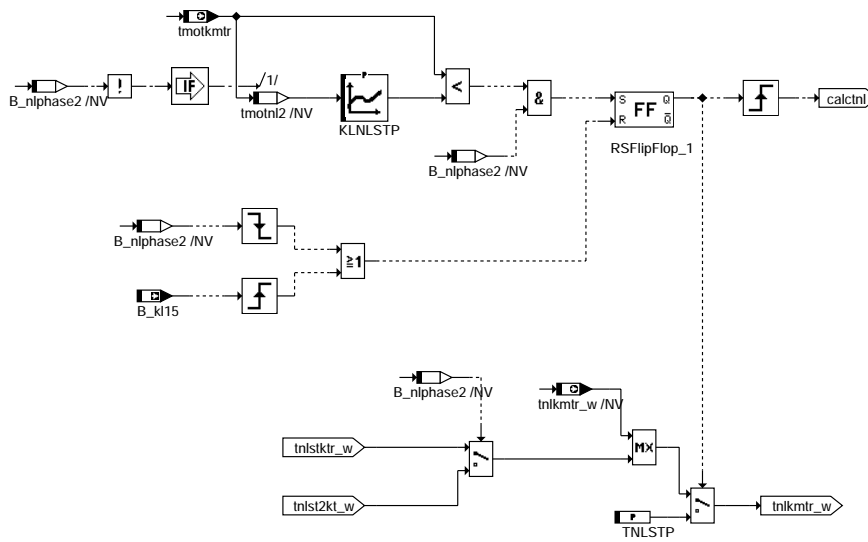
kmtr-nl-pruef

NL_STARTWERT: Berechnung Startwert für Nachlaufzeit KMTR



kmtr-nl-startwert

NL_TNLSELECT: Auswahl der erforderlichen Nachlaufzeit

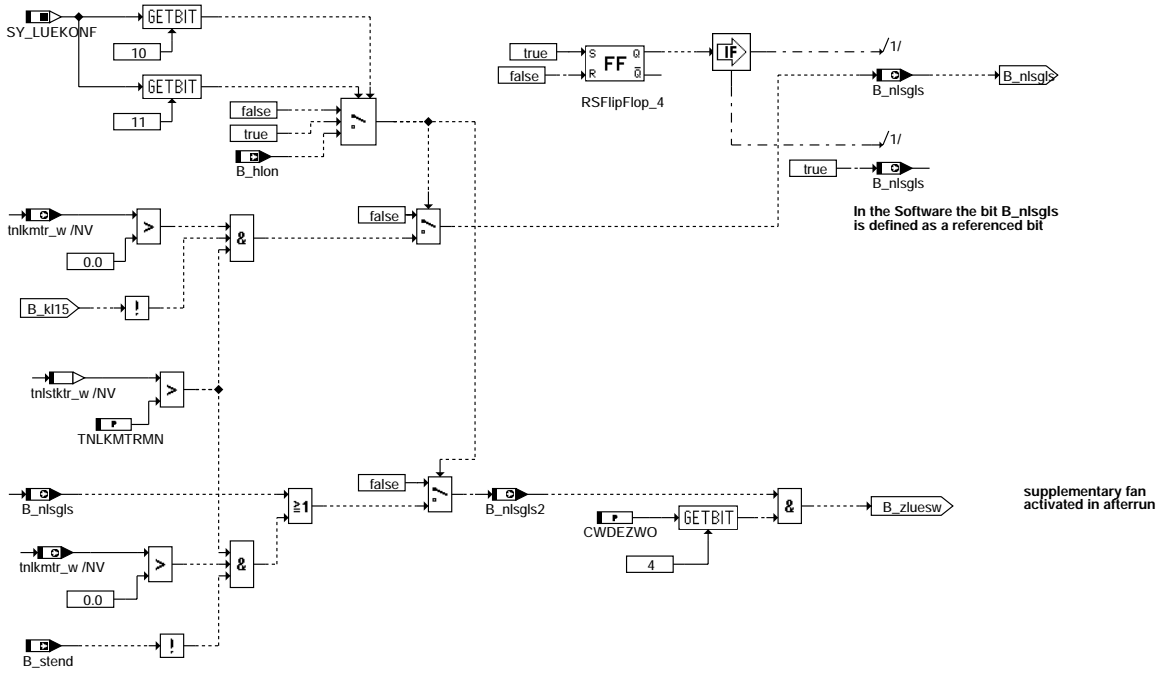


kmtr-nl-tnlselect

kmtr-nl-startwert

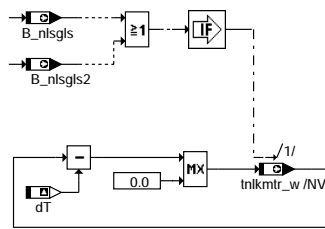
kmtr-nl-tnlselect

NL_CONTROL: Berechnung der Nachlaufzeitanforderung



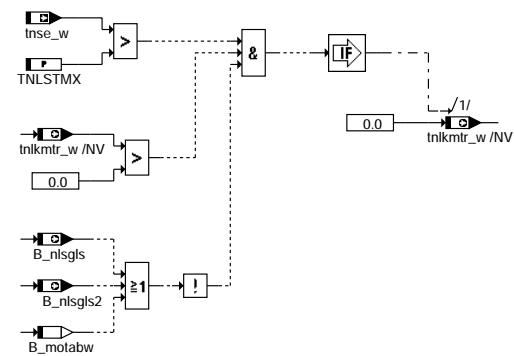
kmtr-nl-control

NL_TIMER: Timer Nachlaufzeit



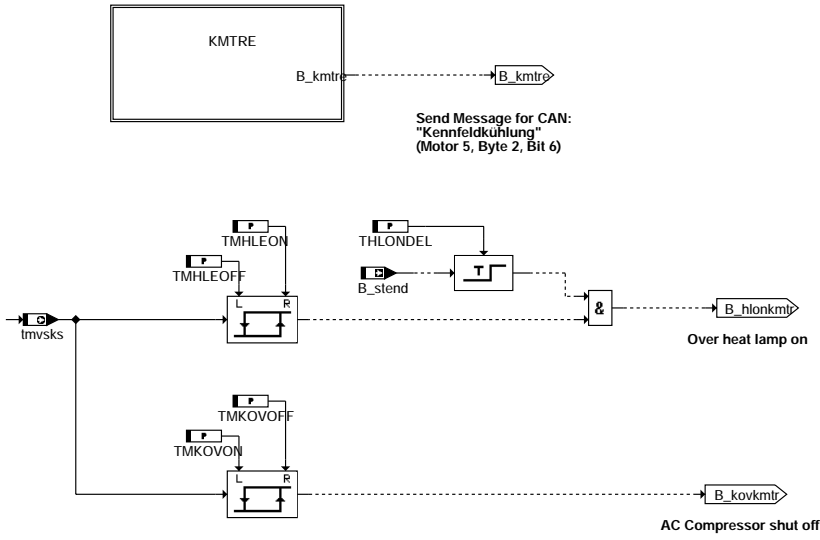
kmtr-nl-timer

NL_TNRESET: Zurücksetzen der Nachlaufzeit



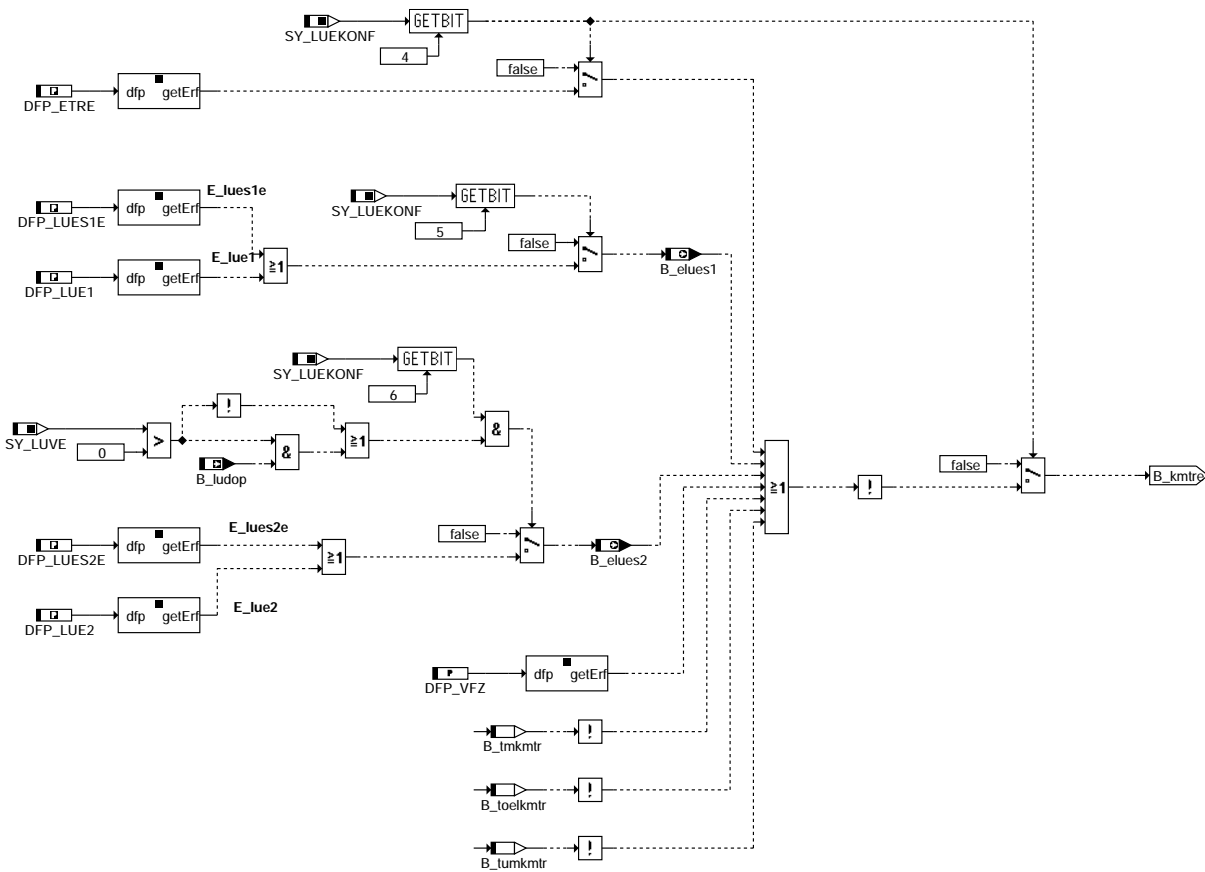
kmtr-nl-tnreset

KMTRERR: Fehlermeldungen von KMTR



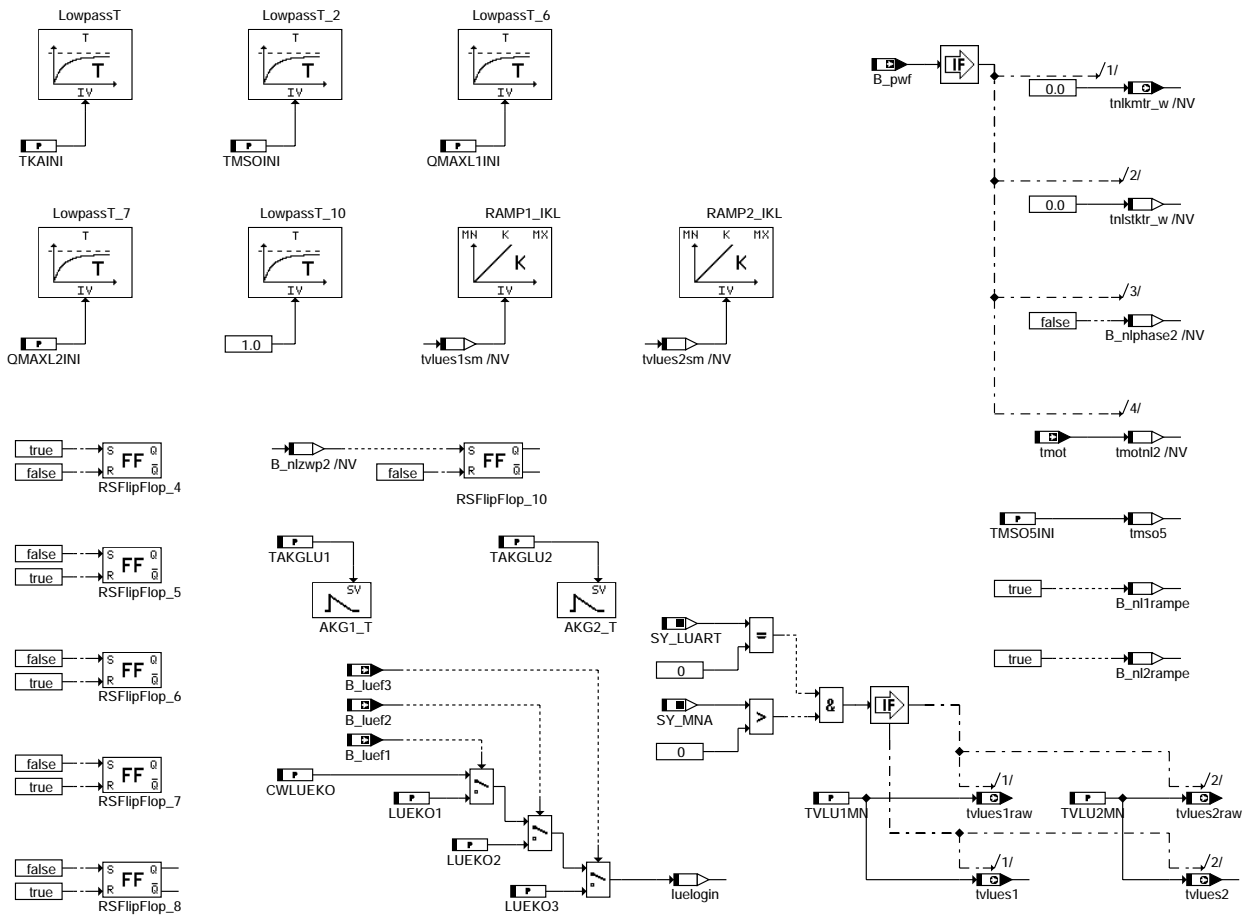
kmtr-kmtrerr

KMTR: Fehlerfreie Ansteuerung KMTR



kmtr-kmtr

INIT: Initialisierung



kmtr-init

ABK KMTR 3.430.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
BETAN			FW	Obere Hysterese-Grenze des Thermostatschalters
BETAUS			FW	Untere Hysterese-Grenze des Thermostatschalters
CWDEZWO			FW	Konfiguration für AU621
CWGANGLA			FW	Codewort Lüfteranforderung Motorraum abhängig vom Gang
CWKMTR			FW	Codewort zur Konfiguration der Kühlmitteltemperaturregelung
CWKMTR2			FW	Codewort zur Konfiguration der Kühlmitteltemperaturregelung
CWKVHR			FW (REF)	Codewort für Komponenten-Versorgungsspannung über Hauptrelais
CWLUEKO			FW	Codewort Lüfterkonfiguration
DKL1DTEV			FW	Zusätzliche Klimaanforderung für Lüfter 1 während Tankentlüftungsdiagnose
DKL2DTEV			FW	Zusätzliche Klimaanforderung für Lüfter 2 während Tankentlüftungsdiagnose
DKMTSMN			FW	Minimale Regelabweichung tmotsoll-tmotkmtr
DKMTSMX			FW	Maximale Regelabweichung tmotsoll-tmotkmtr
DMTSMN			FW	Untere Regelschwelle Differenz Soll-Ist Motortemperatur
DMTSMX			FW	Obere Regelschwelle Differenz Soll-Ist Motortemperatur
DPNEG			FW	Quantisierungsschritt bei negativer Klimadruckänderung
DPPOS			FW	Quantisierungsschritt bei positiver Klimadruckänderung
DQUEBERMN			FW	Minimaler überschüssiger Wärmestrom
DQUEBERMX			FW	Maximaler überschüssiger Wärmestrom
DQUEBEW			FW	Ersatzwert überschüssiger Wärmestrom
DTKAMN			FW	Untere Regelschwelle Differenz Soll-Ist Kühlwasseraustrittstemperatur
DTKAMX			FW	Obere Regelschwelle Differenz Soll-Ist Kühlwasseraustrittstemperatur
ETRIMN			FW	Minimaler I-Anteil Tastverhältnis zur Ansteuerung elektr. Thermostatventil
ETRIMX			FW	Maximaler I-Anteil Tastverhältnis zur Ansteuerung elektr. Thermostatventil
FNLPRUEF			FW	Faktor Wiederholprüfung Nachlaufzeitberechnung
FTKANMO			KL	Faktor tksoll-Wichtung über Drehzahl
KF1DQNLUE1	nmot	nmot	KF	Kennfeld Lüfterdrehzahl zur Abfuhr des Wärmeüberschusses Lüfter 1
KF2DQNLUE1	qmaxl1	nmot	KF	Kennfeld Lüfterdrehzahl zur Abfuhr des Wärmeüberschusses Lüfter 1
KF2QNLUE1	qmaxl1	nmot	KF	Kennfeld Lüfterdrehzahl zur Abfuhr des Wärmeüberschusses Lüfter 1
KF2QNLUE2	qmaxl2	nmot	KF	Kennfeld Lüfterdrehzahl zur Abfuhr des Wärmeüberschusses Lüfter 2
KF2TVNL1	tmotkmtr	tumgkmtr	KF	Tastverhältnis Lüfter 1 im Nachlauf
KF2TVNL2	tmotkmtr	tumgkmtr	KF	Tastverhältnis Lüfter 2 im Nachlauf
KF3DQNLUE1	qmaxl1	nmot	KF	Kennfeld Lüfterdrehzahl zur Abfuhr des Wärmeüberschusses Lüfter 1



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
KF3QNLU1	qmaxl1	nmot	KF	Kennfeld Lüfterdrehzahl zur Abfuhr des Wärmeüberschusses Lüfter 1
KF3QNLU2	qmaxl2	nmot	KF	Kennfeld Lüfterdrehzahl zur Abfuhr des Wärmeüberschusses Lüfter 2
KF3TVNL1	tmotkmtr	tumgkmtr	KF	Tastverhältnis Lüfter 1 im Nachlauf
KF3TVNL2	tmotkmtr	tumgkmtr	KF	Tastverhältnis Lüfter 2 im Nachlauf
KFDLUESIC	tvlu1	tvlu2	KF	Umrechnung Tastverhältnis Lüfteransteuerung in Istzustand Lüftersteuerung
KFDQMTMTU	tmotkmtr	tumgkmtr	KF	Zusätzlicher Kühlbedarf abhängig von tmot, tum
KFDQUEBER	dtmtka	dkmts	KF	Kennfeld Wärmeüberschuss zur Ansteuerung der Lüfter
KFDYNNM	dwped	nmot	KF	Kennfeld dyn. Korrektur Lüfteransteuerung 2
KFHOEHK	tumgkmtr	pu	KF	Kennfeld Höhenkorrektur
KFKTRKN	nmot	rk_w	KF	Kennfeld Motor-Solltemperatur BDE
KFKTRLN	nmot	rltms01	KF	Kennfeld Motor-Solltemperatur
KFKTRV	vfzgmtr	tumgkmtr	KF	Motorsolltemperatur für Kühlmitteltemperaturregelung geschwindigkeitsabhängig
KFLUESIC	tvlu1	tvlu2	KF	Umrechnung Tastverhältnis Lüfteransteuerung in Istzustand Lüftersteuerung
KFNLT2TUM	tmotkmtr	tumgkmtr	KF	Kennfeld Nachlaufzeit bei Nachtriggerung
KFNLTKV	tmotkmtr	vksmlf_w	KF	Kennfeld Nachlaufzeit
KFNLTUM	tmotkmtr	tumgkmtr	KF	Kennfeld Nachlaufzeit aus TUM / TMOT
KFNMHYD	nmot	thydro	KF	Kennfeld Korrekturfaktor Lüfter 2 in Abhängigkeit (NMOT, THYDRO)
KFQMRA	vksmlf_w	vfzgmtr	KF	Kühlleistungsanforderung vom Motorraum
KFQNLUE1	qmaxl1	nmot	KF	Kennfeld Lüfterdrehzahl zur Abfuhr des Wärmeüberschusses Lüfter 1
KFQNLUE2	qmaxl2	nmot	KF	Kennfeld Lüfterdrehzahl zur Abfuhr des Wärmeüberschusses Lüfter 2
KFQTKWP	dtka	vfzgmtr	KF	Kennfeld P-Anteil Regler Lüfteransteuerung
KFQVAC	tmotkmtr	tumgkmtr	KF	Kennfeld Wärmestrom ECC in °C
KFQVKOM	tmotkmtr	tumgkmtr	KF	Kennfeld Wärmestrom erhöhter Kältebedarf
KFTKANRK	nmot	rk_w	KF	Kennfeld Solltemperatur KW-Ausgang abh. von nmot und rk_w
KFTKANRL	nmot	rl	KF	Kennfeld Solltemperatur KW-Ausgang abh. von nmot und rl
KFTKAOFF	dtmtka	dkmts	KF	Korrekturfaktor für die Kühleraustritt-Solltemperatur-Berechnung
KFTKASO	tkastmot	tkasnrif	KF	Kennfeld für Solltemperatur Kühlwasserausgang
KFTKATU	tumgkmtr	tmotkmtr	KF	Kennfeld zur Bewertung der TKA-Solltemp.
KFTMOTKR	tmotkmtr	vksmlf_w	KF	Kennfeld
KFTVETR	dkmts	tmotsoll	KF	Kennfeld benötigtes Tastverhältnis für ETR
KFTVLHYD	tvlu2r	thydro	KF	Kennfeld Korrekturfaktor Lüfter 2 in Abhängigkeit (TVLU2R, THYDRO)
KFTVLU1	nluez1	ubsq	KF	Umsetzung Lüfterdrehzahl in Tastverhältnis Lüfter 1
KFTVLU1EW	vfzgmtr	tans	KF	Ersatzwert Tastverhältnis Lüfter 1
KFTVLU2	nluez2	ubsq	KF	Umsetzung Lüfterdrehzahl in Tastverhältnis Lüfter 1
KFTVLU2EW	vfzgmtr	tans	KF	Ersatzwert Tastverhältnis Lüfter 1
KFTVNL1	tmotkmtr	tumgkmtr	KF	Tastverhältnis Lüfter 1 im Nachlauf
KFTVNL2	tmotkmtr	tumgkmtr	KF	Tastverhältnis Lüfter 2 im Nachlauf
KLAH1			FW	Kühlleistungsanhebung Stufe 1
KLAH2			FW	Kühlleistungsanhebung Stufe 2
KLAHEW			FW	Ersatzwert Kühlleistungsanhebung
KLAHTMSMX1			FW	Kühlleistungsanhebung bei 1. max. Motorsolltemperatur
KLAHTMSMX2			FW	Kühlleistungsanhebung bei 2. max. Motorsolltemperatur
KLAHTVLU1			FW	Tastverhältnis Lüfteransteuerung 1 bei max. Kühlleistungsanhebung
KLAHTVLU2			FW	Tastverhältnis Lüfteransteuerung 2 bei max. Kühlleistungsanhebung
KLANFVZ	vfzgmtr		KL	Korrekturfaktor Lüfteransteuerung in Abhängigkeit vom Anfahrverhalten
KLDMLFT	tvlu1		KL	Abzuführende Wärmemenge abhängig von tvlu1 (bei Doppellüfter)
KLDWPED	nmot		KL	Kennlinie max. Fahrpedalgradient für Korrektur Ansteuertastverh. Lüfter
KLFDQV	vfzgmtr		KL	Geschwindigkeitsabhängiger Absteuerfaktor des Wärmeüberschusses
KLFQKV	vfzgmtr		KL	Geschwindigkeitsabhängiger Absteuerfaktor des Wärmestroms Klimakondensator
KLMLFT	tvlu1		KL	Umrechnung Tastverhältnis Lüfteransteuerung in abzuführende Wärmemenge
KLNLLOEL	toelkmtr		KL	Nachlaufzeitanforderung in Abhängigkeit der Öltemperatur
KLNLSTP	tmotnl2		KL	Abbruchbedingung Nachlaufzeit abhängig von Umgebungstemp.
KLNLTABG	tabgkmtr		KL	Gewünschte Nachlaufzeit abhängig von Abgastemperatur
KLNLTUM	tumgkmtr		KL	Korrekturfaktor Nachlaufzeit über Umgebungstemperatur
KLQKAUS	pklima		KL	Abzuführende Wärme für Klimakondensator bei Ausgeschaltetem Klimakompressor
KLQKLIMA	pklima		KL	Abzuführende Wärme f. Klimakondensator
KLQVHDS	tumgkmtr		KL	Klimahochdruckanforderung in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur
KLTMOOTTUM	tumgkmtr		KL	Motorsolltemperatur umgebungstemperaturabhängig
KLTMOKR	krms0		KL	Kennfeld Motor-Soll-Temperatur in Abh. von der KR-Spätverstellung
KLZKTMSN	tumgkmtr		KL	tum-abhängige Zeitkonstante (fallende Motorsolltemp.) für Tiefpass
LUEKO1			FW	Alternative Lüfterkonfiguration 1 zu CWLUEKO über Login Code
LUEKO2			FW	Alternative Lüfterkonfiguration 2 zu CWLUEKO über Login Code
LUEKO3			FW	Alternative Lüfterkonfiguration 3 zu CWLUEKO über Login Code
NM1MN1			FW	untere Grenze Ausblendbereich 1 für Solldrehzahl Lüfter 1
NM1MN2			FW	untere Grenze Ausblendbereich 2 für Solldrehzahl Lüfter 1
NM1MN3			FW	untere Grenze Ausblendbereich 3 für Solldrehzahl Lüfter 1
NM1MX1			FW	obere Grenze Ausblendbereich 1 für Solldrehzahl Lüfter 1
NM1MX2			FW	obere Grenze Ausblendbereich 2 für Solldrehzahl Lüfter 1
NM1MX3			FW	obere Grenze Ausblendbereich 3 für Solldrehzahl Lüfter 1
NM1VMN	vfzgmtr		KL	Kennlinie minimale Lüfterdrehzahl 1 abhängig von Fahrzeuggeschwindigkeit
NM1VN	vfzgmtr		KL	Untere kleinste Lüfterdrehzahlschwelle geschwindigkeitsabhängig
NM1VP	vfzgmtr		KL	Obere kleinste Lüfterdrehzahlschwelle geschwindigkeitsabhängig
NM2MN1			FW	untere Grenze Ausblendbereich 1 für Solldrehzahl Lüfter 2
NM2MN2			FW	untere Grenze Ausblendbereich 2 für Solldrehzahl Lüfter 2
NM2MN3			FW	untere Grenze Ausblendbereich 3 für Solldrehzahl Lüfter 2
NM2MX1			FW	obere Grenze Ausblendbereich 1 für Solldrehzahl Lüfter 2
NM2MX2			FW	obere Grenze Ausblendbereich 2 für Solldrehzahl Lüfter 2
NM2MX3			FW	obere Grenze Ausblendbereich 3 für Solldrehzahl Lüfter 2
NM2VMN	vfzgmtr		KL	Kennlinie minimale Lüfterdrehzahl 2 abhängig von Fahrzeuggeschwindigkeit
NM2VN	vfzgmtr		KL	Untere kleinste Lüfterdrehzahlschwelle geschwindigkeitsabhängig
NM2VP	vfzgmtr		KL	Obere kleinste Lüfterdrehzahlschwelle geschwindigkeitsabhängig
NMLUE1			FW	Motordrehzahlschwelle für Lüfter 1



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
NMLUE2			FW	Motordrehzahlschwelle für Lüfter 2
NMOTDYNK			FW	Drehzahlschwelle für dyn. Korrekturfaktor Anst.tastverhältnis Lüfter 2
NMOTZPAUS			FW	Ausschalt-drehzahlschwelle für Zusatzwasserpumpe
NMOTZPEIN			FW	Einschalt-drehzahlschwelle für Zusatzwasserpumpe
NSTNMKMTR			FW	Schwelle für Mindestdrehzahl zur Berechnung gefilterter Kraftstoffverbrauch
PKLIHDV			FW	Klimadruck-Schwelle für Lüfter schnell-Hochlauf
PKLIMA	takols		KL	Kennlinie Systemdruck Klimaanlage
PKODR			FW	Ersatzwert Druck Klimaanlage für KMTR
QKLIHDV			FW	Wärmestrom-Schwelle für Lüfter schnell-Hochlauf
QKLILU1			FW	Festwert Wärmestrom Klima f. Lüfter 1
QKLILU2			FW	Festwert Wärmestrom Klima f. Lüfter 2
QKLIMAMX			FW	Maximaler Überschüssiger Wärmestrom von Klimaanlage
QMAXL1A			FW	Ausschalt-schwelle Lüfter 2
QMAXL1E			FW	Einschalt-schwelle Lüfter 1
QMAXL1INI			FW	Initialisierungswert Einschalt-schwelle Lüfter 1
QMAXL2A			FW	Ausschalt-schwelle Lüfter 2
QMAXL2E			FW	Einschalt-schwelle Lüfter 2
QMAXL2INI			FW	Initialisierungswert Einschalt-schwelle Lüfter 2
QMR AHO			FW	Obere Hysterese-Schwelle bei Lüfteranforderung Motorraum
QMR AHO			FW	Untere Hysterese-Schwelle bei Lüfteranforderung Motorraum
QMRATUMG	tumgkmtr		KL	Kühlleistungsanforderung vom Motorraum
QTKWAIK			FW	Faktor Regleranteil Lüfteransteuerung
QTKWAIMN			FW	Minimaler Regleranteil Lüfteransteuerung
QTKWAIMX			FW	Minimaler Regleranteil Lüfteransteuerung
STS05DTKA	dtmtka		SV (REF)	Stützstellenverteilung in Abhängigkeit von Differenztemp. Motor/ Kühleraustritt
STS05DTTS	dkmts		SV (REF)	Stützstellenverteilung in Abhängigkeit von Differenztemp. Motor-Soll/Isttemp.
TAKGLU1			FW	Wartezeit an Akustikgrenze Lüfter 1
TAKGLU2			FW	Wartezeit an Akustikgrenze Lüfter 2
TDKLAHEW			FW	Entprellzeit für Umschaltung auf Ersatzwert KLAHEW
TDZVP2E			FW	Verzögerungszeit für Einschalten ZWP2
TETRST			FW	Beginn Regelung Thermostat nach Start
TFADelay			FW	Verzögerungszeit nach Zurücksetzen von B_fa
TFLZLR			FW	Verzögerung des B_fpld_ok während Lüfterdeaktivierung
TFQMRA			FW	Filterkonstante für Lüfteranforderung Motorraum
TFTABG			FW	Filterkonstante für Abgastemp. in KMTR
THLONDEL			FW	Verzögerungszeit zum Einschalten der Heißleuchte ab Start
TKAETRO			FW	Obere Kühleraustrittstemp.-Schwelle bei Thermostatansteuerung
TKAETRU			FW	Untere Kühleraustrittstemp.-Schwelle bei Thermostatansteuerung
TKAEW			FW	KMTR Ersatzwert Temperatur Kühlerausgang
TKAINI			FW	Initialisierungswert Tiefpaß Soll-Temperatur Kühlerausgang
TKALS1A			FW	Minimalwert TKA zur Ausschaltung Lüfter 1
TKALS1E			FW	Maximalwert TKA zur Einschaltung Lüfter 1
TKALS2A			FW	Minimalwert TKA zur Ausschaltung Lüfter 2
TKALS2E			FW	Maximalwert TKA zur Einschaltung Lüfter 2
TKATVLSMN			FW	Minimalwert-Soll-TKA
TKATVLSMX			FW	Maximalwert-Soll-Tka
TKLIHDV			FW	Totzeit für Lüfter schnell-Hochlauf
TKOROFF			FW	Ausschalt-schwelle Korrektur Tastverhältnis Lüfteransteuerung
TKORON			FW	Einschalt-schwelle Korrektur Tastverhältnis Lüfteransteuerung
TLOWTOF			FW	Verzögerung beim "Turn off delay" von B_lues1low und B_lues2low
TLU1NLRMP			FW	Dauer Auslauframpe Lüfter 1 von Akustikgrenze auf Aus
TLU2NLRMP			FW	Dauer Auslauframpe Lüfter 2 von Akustikgrenze auf Aus
TLUEKT1			FW	Filterkonstante für Lüfteranforderung bei Bandende
TLUEKT2			FW	Filterkonstante für Lüfteranforderung bei Bandende
TLUEST			FW	Beginn Regelung Lüfter nach Start
TLUESTSV			FW	Beginn Regelung schaltbare Lüfter nach Start
TMEWKMTR			FW	KMTR Ersatzwert Motortemperatur
TMHLEOFF			FW	Motortemperatur-Schwelle für Heißleuchte aus
TMHLEON			FW	Motortemperatur-Schwelle für Heißleuchte an
TMKOVOff			FW	Motortemperatur-Schwelle für Klimakompressor ausschalten
TMKOVON			FW	Motortemperatur-Schwelle für Klimakompressor freigeben
TMOTDQMX			FW	Max. Kühlmitteltemperaturschwelle zur Ansteuerung Lüfter über TKA
TMOTDTEV			FW	Maximale Temperatur für Lüfter nicht anschalten beim TEV-Diagnose
TMOTDYNK			FW	Motortemp.schwelle für dyn. Korrekturfaktor Anst.tastverhältnis Lüfter 2
TMOTKR MN			FW	Minimale Motortemperatur für
TMOTKR MX			FW	Maximale Motortemperatur für
TMOTZPAUS			FW	Ausschalttemperaturschwelle für Zusatzwasserpumpe
TMOTZPEIN			FW	Einschalttemperaturschwelle für Zusatzwasserpumpe
TMOTZPSTMX			FW	Max. zulässige Motorstarttemperatur für Ansteuerung ZWP
TMSO5INI			FW	Initialisierungswert Sollwert Motortemperatur 5
TMSOINI			FW	Initialisierungswert Tiefpaß Motor-Soll-Temperatur
TMSOLLEW			FW	KMTR Ersatzwert Motor-Solltemperatur
TMSOTOEL	toelkmtr		KL	Solltemperatur abhängig von Öltemperatur
TNLARAMP			FW	Minimale SG-Nachlaufzeit für rampenförmige Lüfterabsteuerung
TNLKMR MN			FW	Minimal notwendige SG-Nachlaufzeit zur Freigabe der Lüfteransteuerung
TNLOFF			FW	Verzögerungszeit bis Lüfter aus (wenn kein NL)
TNLSTMX			FW	Max. SG-Laufzeit nach Startende für Reset Lüfternachlauf-timer
TNLSTP			FW	Abbruchbedingung Nachlaufzeit für Lüfteransteuerung
TNLZWP2			FW	Nachlaufzeit-Schwelle für zweite Zusatzwasserpumpe
TOLEWKMTR			FW	Ersatzwert Öltemperatur in KMTR
TUHEMN	uhepoti		KL	Minimale Solltemperatur abhängig vom Heizungspoti
TUHEMX	uhepoti		KL	Maximale Solltemperatur abhängig vom Heizungspoti



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
TUMEWKMTR			FW	Ersatzwert Umgebungstemperatur in KMTR
TUMGZWP			FW	Umgebungstemp.-Schwelle für Ansteuerung Zusatzwasserpumpe
TUMGZWPMN			FW	mindest- Umgebungstemperatur für Ansteuerung Zusatzwasserpumpe
TUMKLIHDV			FW	Umgebungstemperatur-Schwelle für Lüfter schnell-Hochlauf
TUMST1			FW	Umstellzeit von altem zu neuem Lüfterastverhältnis im Nachlauf
TUMST2			FW	Umstellzeit von altem zu neuem Lüfterastverhältnis im Nachlauf
TUPOTMN	upotpwm		KL	Minimale Solltemperatur abhängig von Climatronic
TUPOTMX	upotpwm		KL	Maximale Solltemperatur abhängig von Climatronic
TVAKGLU1			FW	Tastverhältnis an der Akustikgrenze für Lüfter 1
TVAKGLU2			FW	Tastverhältnis an der Akustikgrenze für Lüfter 2
TVETREW			FW	Ersatzwert Tastverhältnis Thermostat
TVETRMN			FW	Minimales Tastverhältnis Thermostat
TVETRMX			FW	Maximales Tastverhältnis Thermostat
TVETROFF			FW	Tastverhältnis Thermostat wenn Zündung aus und kein Lüfter-Nachlauf
TVKLIHDV1			FW	Tastverhältnis für Lüfter schnell-Hochlauf
TVKLIHDV2			FW	Tastverhältnis für Lüfter schnell-Hochlauf
TVKMTRMN			FW	minimales Tastverhältnis Thermostat
TVKMTRMX			FW	maximales Tastverhältnis Thermostat
TVLU1MN			FW	Festwert minimales Tastverhältnis Lüfter 1
TVLU1MX			FW	Festwert Maximales Tastverhältnis Lüfter 1
TVLU2MN			FW	Festwert minimales Tastverhältnis Lüfter 2
TVLU2MX			FW	Festwert Maximales Tastverhältnis Lüfter 2
TVLUESETR			FW	Tastverhältnis Ansteuerung elektr. Thermostatventil bei Lüfterausfall
TVLUESIC1			FW	Istzustand Ansteuerung Lüfter 1
TVLUESIC2			FW	Istzustand Ansteuerung Lüfter 2
TVLUESICEW			FW	Ersatzwert Istzustand Lüfteransteuerung bei Endstufenfehler
TVLUESSEW			FW	Ersatzwert Lüfteransteuerung bei schaltbaren Lüftern
TVMXBSG			FW	Maximale angefordertes Tastverhältnis von BSG
TVNL1OFF			FW	Ansteuertastverhältnis Lüfter 1 bei Ende Nachlaufzeit KMTR
TVNL2OFF			FW	Ansteuertastverhältnis Lüfter 2 bei Ende Nachlaufzeit KMTR
TVNLETR			FW	Tastverhältnis Thermostat im Nachlauf
TVNLT1			FW	Ansteuerung Lüfter 1 im Nachlauf für Hauptrelaisprüfung
TVNLT2			FW	Ansteuerung Lüfter 2 im Nachlauf für Hauptrelaisprüfung
TVNLTETR			FW	Ansteuerung elektr. Thermostatventil im Nachlauf für Hauptrelaisprüfung
TVRAMPBS			FW	Rampensteigung Lüfteranforderung von BSG
TVSTETR			FW	Tastverhältnis Thermostat im Startbereich
TVSTL1			FW	Festwert Tastverhältnis Lüfter 1 Zeitspanne nach Start
TVSTL2			FW	Festwert Tastverhältnis Lüfter 2 Zeitspanne nach Start
TZWP2E			FW	Laufzeit für ZWP2 im Normalbetrieb
TZWPST			FW	Wartezeit nach Motorstart für Ansteuerung Zusatzwasserpumpe
TZWPSTH			FW	Wartezeit nach Motorstart für Ansteuerung Zusatzwasserpumpe
TZWPSTV			FW	Ansteuerdauer der Zusatzwasserpumpe
VFZDYNK			FW	Fzg. Geschwindigkeitsschwelle für dyn. Korrekturfaktor Anst.tastverh. Lüfter 2
VFZGEW			FW	KMTR-Ersatzwert f. Fahrzeuggeschwindigkeit
ZKETR			FW	Zeitkonstante I-Regler Thermostatregelung
ZKNLST			FW	Filterzeitkonstante Nachlaufzeitberechnung
ZKQMAXL1			FW	Zeitkonstante für Rampenabsteuerung Lüfter 1 im Nachlauf
ZKQMAXL2			FW	Zeitkonstante für Rampenabsteuerung Lüfter 2 im Nachlauf
ZKTDYN	fdyn		KL	Filterzeitkonstante für Korrekturfaktor fdyn
ZKTKASNRLN			FW	Filterzeitkonstante Soll-Kühleraustrittstemperatur bei neg. Gradient
ZKTKASNRLP			FW	Filterzeitkonstante Soll-Kühleraustrittstemperatur bei pos. Gradient
ZKTKASO			FW	Zeitkonstante Filter tkasoll
ZKTMSN			FW	Filterzeitkonstante Soll-Motortemperatur bei neg. Gradient
ZKTMSP			FW	Filterzeitkonstante Soll-Motortemperatur bei pos. Gradient
ZVSKS			FW	Zeitkonstante Tiefpaßfilter für Kraftstoffverbrauch

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_BDE	SYS (REF)	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung
SY_BELA	SYS (REF)	Systemkonstante: Bandende-Lüfteransteuerung mit Tastverhältnis vom Tester
SY_CANBSG	SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft BSG_Last
SY_DTHM	SYS (REF)	Systemkonstante: Thermostat-Diagnose
SY_ETRART	SYS (REF)	Systemkonstante ETR-Ausgang-Art (gesteuert/geschaltet)
SY_HLA	SYS (REF)	Systemkonstante Heizleistungsanforderung
SY_KMTREG	SYS (REF)	Systemkonstante Hochdruckschalter für Klimaanlage vorhanden
SY_LUART	SYS (REF)	Systemkonstante Lüfterart (gesteuert/geschaltet)
SY_LUEKONF	SYS (REF)	Systemkonstante Lüfteransteuerung (Lüfter 1 / Lüfter 2)
SY_LUVE	SYS (REF)	Systemkonstante Lüftervariantenerkennung
SY_MNA	SYS (REF)	Systemkonstante: Management Nebenaggregate (MNA) vorhanden
SY_TFMO	SYS (REF)	Systemkonstante: TOEL-Sensor vorhanden (Initial. GGTFM-Ersatzwert)
SY_THYDRO	SYS (REF)	Systemkonstante Temperatursensor für Hydroöltemperatur vorhanden
SY_TKA	SYS (REF)	Systemkonstante Kühlwassertemperatursensor verbaut

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_bsglue	CANECUR	KMTR	EIN	Lüfteranforderung vom Bordnetzsteuerggerät über CAN (BSG_Last)
B_ctol	GGCTOL	KMTR	EIN	Bedingung: CAN-Signal für Öltemperatur verwendbar
B_ctum	GGCTUM	BGTUMG, KMTR	EIN	Bedingung: CAN-Signal für Umgebungstemperatur verwendbar
B_deaklue	KMTR		LOK	Lüfterdeaktivierung beim Flash-Programmierung
B_deaklue1	KMTR		AUS	Deaktivierung Lüfter 1 beim Flash-Programmierung
B_deaklue2	KMTR		AUS	Deaktivierung Lüfter 2 beim Flash-Programmierung
B_deseee	DECJ	AEKP, DAAVE, DBKSE, DEKPE, DHLSHKE, ...	EIN	Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_dtes	COMDTES	ATEV, DAAV, DCV,- DKATSPEB, DLDP, ...	EIN	Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem
B_dtest	COMDTES	BGFKMS, DLSAHK,- DMDSTP, KMTR,- LLRRM, ...	EIN	Start für TEV-Ansteuerung
B_elues1	KMTR		AUS	Fehler Endstufe Motorlüfter 1
B_elues2	KMTR		AUS	Fehler Endstufe Motorlüfter 2
B_etb	KMTR	HT2KTKMTR	AUS	Elektrischer Thermostat bestromt
B_etoltm		GGTFM, KMTR	EIN	Umschaltbit für Öltemperatur: tans oder tmot fehlerhaft
B_fakmtr	TKDFA	KMTR	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Kühlmitteltemperaturreglung
B_falues	TKDFA	KMTR	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Lüfteransteuerung
B_fpwld		KMTR	EIN	Flashprogrammierungswunsch Lüfter deaktivieren
B_fpwld_ok	KMTR		AUS	Flashprogrammierungswunsch Lüfter deaktivieren durchgeführt
B_ge1bot	CANECUR	GGCEGS, KMTR	EIN	Bedingung Getriebe1-Botschaft empfangen
B_hlon	VARLC	HT2KTKMTR, KMTR,- TKMWL	EIN	Bedingung Heißband aktiv
B_hlonkmtr	KMTR	GGCANECU	AUS	Bedingung Heißleuchte an
B_kdhre	GGUBR	DLDP, KMTR, WNWRE	EIN	Bedingung Komponenten an Hauptrelais zur Diagnose UBR einschalten
B_kh	BAKH	BBKH, BBSAWE,- BDEMAB, BGFAWU,- BGNLLKH, ...	EIN	Bedingung Kat-Heizung
B_kl15	SYSCON	ADVE, BBSYSCON,- BGCVN, BGLBK, BKS, ...	EIN	Bedingung Klemme 15
B_klahmx	KMTR		LOK	Bedingung max. Kühlleistungsanhebung angefordert
B_klihdv	KMTR		LOK	Bedingung schneller Lüfterhochlauf wegen Klima-Hochdruck
B_klimex		BDEMA, KMTR	EIN	Bedingung Bit Klimaanlage existiert
B_kmtr	KMTR	CANECU, TKMWL	AUS	Bedingung fehlerfreie KMTR Ansteuerung
B_kov	KOS	CANECU, KMTR	EIN	Bedingung Klimakompressor verboten
B_kovkmtr	KMTR	CANECU	AUS	Bedingung Klimakompressor Ausschalten (Kompressorverbot) aus KMTR
B_ludop		KMTR	EIN	Doppellüfter-Konfiguration automatisch erkannt
B_luef1	VARLC	KMTR	EIN	Bedingung zur Aktivierung Drehzahlfenster 1 für Lüftersteuerung
B_luef2	VARLC	KMTR	EIN	Bedingung zur Aktivierung Drehzahlfenster 2 für Lüftersteuerung
B_luef3	VARLC	KMTR	EIN	Bedingung zur Aktivierung Drehzahlfenster 3 für Lüftersteuerung
B_luenot	KMTR		LOK	Lüfter- "Notlauf" aufgrund hoher Systemtemperatur
B_lues1	KMTR	DTEVEB, HT2KTKMTR, TKMWL	AUS	Bedingung Einschalten Lüfterstufe 1
B_lues1low		KMTR	EIN	Ausgabe Null an Lüfterendstufe 1
B_lues2	KMTR	DTEVEB, HT2KTKMTR, TKMWL	AUS	Bedingung Einschalten Lüfterstufe 2
B_lues2low		KMTR	EIN	Ausgabe Null an Lüfterendstufe 2
B_luesscb	GGCKLA	KMTR	EIN	Bedingung Lüftersteuerung aus Klimabotschaft auswertbar
B_lunlaus	KMTR		LOK	Bedingung Lüfternachlauf nicht erforderlich
B_motabw	KMTR		LOK	Bedingung: Motor abgewürgt
B_n1rampe	KMTR		LOK	Bedingung Nachlauf- Lüfterrampe 1 aktiv
B_n2rampe	KMTR		LOK	Bedingung Nachlauf- Lüfterrampe 2 aktiv
B_nlei	KMTR	BBSYSREQ, TKMWL	AUS	Bedingung Nachlauf Zusatz-Elektrolüfter
B_nlphase2	KMTR		LOK	Bedingung Nachlaufphase 2 aktiv
B_nlsqsls	KMTR	BBSYSREQ, GGUBR, TKMWL	AUS	Anforderung Steuergerätenachlauf von Steuergeräte-Lüftersteuerung
B_nlsqsls2	KMTR		AUS	Anforderung Lüfternachlaufsteuerung aktiv
B_nlzw2	KMTR		LOK	Nachlauf für Zusatzwasserpumpe 2 aktiv
B_nmot	BGWNE	ADVE, AEKP, ALE,- ALSU, AMSV, ...	EIN	Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN
B_nmotls	KMTR		LOK	Bedingung Motor dreht sich, auch im NL aktualisiert, für Lüftersteuerung
B_nukla	CANECUR	KMTR	EIN	Bedingung Nachrichtenunterbrechung Klima-Botschaft
B_pwf	BBHWONOF	BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...	EIN	Bedingung Powerfail
B_qkldeac	KMTR		LOK	Bedingung zur Berechnung von qklima in KMTR
B_sacc	CANECUR	KMTR, KOS, NSTST,- TKMWL	EIN	Bedingung Klima-Anforderung aktiv aus CAN-Botschaft Clima1
B_skoc	CANECUR	KMTR, KOS, NSTST,- TKMWL	EIN	Bedingung Kompressoranforderung aktiv aus CAN-Botschaft Clima 1
B_st	BBSTT	ADVE, ALBK, AMSV,- BGKSTDTA, BGPIRG, ...	EIN	Bedingung Start
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
B_tmkmtr	KMTR		LOK	Bedingung Wassertemperatur am Zylinderkopfaustritt verfügbar
B_toelkmtr	KMTR		LOK	Bedingung: Ausgewählte Motoröltemperatur in der KMTR verwendbar
B_tumkmtr	KMTR		LOK	Bedingung Umgebungstemperatur verfügbar
B_tvnlrmp	KMTR		LOK	Bedingung Lüfter- Auslauframpe starten
B_zwp	KMTR	DZWPE, HT2KTKMTR, TKMWL	AUS	Bedingung Zusatzwasserpumpe ein
B_zwp2	KMTR		AUS	Bedingung zweite Zusatzwasserpumpe ein
ctol	GGCTOL	GGCTOLAD, KMTR	EIN	überprüfte Öltemperatur vom CAN-Kombi
ctum	GGCTUM	BGTUMG, KMTR	EIN	überprüfte Umgebungstemperatur vom CAN-Kombi
DFP_ECTS	KMTR		DOK	Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur-Sensor
DFP_ETRE	KMTR		DOK	Interne Fehlerpfadnummer: Elektro Thermostat-Regelung Endstufe
DFP_HLA	KMTR		DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Heizleistungsanforderung
DFP_LUE1	KMTR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Kühlerlüfter-SG Lüfter 1



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
DFP_LUE2	KMTR		DOK	SG int. Fehlerfadnr.: Kühlerlüfter-SG Lüfter 2
DFP_LUES1E	KMTR		DOK	SG int. Fehlerfadnr.: Lüftersteuerung 1 Endstufe
DFP_LUES2E	KMTR		DOK	SG int. Fehlerfadnr.: Lüftersteuerung 2 Endstufe
DFP_TA	KMTR		DOK	SG-int. Fehlerfadnr.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)
DFP_TKA	KMTR		DOK	SG-int. Fehlerfadnr.: Temperatur Kühler Auslass
DFP_TM	KMTR		DOK	Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur
DFP_TMKI	KMTR		DOK	Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur von Kombiinstrument
DFP_TOL	KMTR		DOK	Interne Fehlerpfadnummer: Öltemperatur
DFP_VFZ	KMTR	LLRNFA	DOK	SG-int. Fehlerfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
dkmts	KMTR	TKMWL	AUS	Delta Kühlmitteltemperatur
dqueber	KMTR		LOK	Wärmeüberschuß
dtka	KMTR		LOK	Differenz zwischen Soll- und Ist-Temperatur am Kühlwasserausgang
dtkaint	KMTR		LOK	I-Anteil Delta-Temperatur Kühler aus Ist-Soll
dtmtka	KMTR	TKMWL	AUS	Delta Kühlmitteltemperatur zu Kühleraustrittstemperatur
dwped	GGPEd	KMTR, KOS, LDUVST, MDGEN	EIN	Gradient des normierten Fahrpedalwinkels
E_ects	GGTFM	DTHM, KMTR	EIN	Errorflag: TMOT-Sensor
E_etre		KMTR	EIN	Errorflag: El. Thermostat (Endstufe)
E_hla		BDEMHA, KMTR	EIN	Errorflag: Heizleistungsanforderung
E_lue1	DKMTR	KMTR	EIN	Fehler Endstufe Lüfter 1
E_lue2	DKMTR	KMTR	EIN	Fehler Endstufe Lüfter 2
E_lues1e	DKMTR	KMTR	EIN	Errorflag: Lüftersteuerung 1 (Endstufe)
E_lues2e	DKMTR	KMTR	EIN	Errorflag: Lüftersteuerung 2 (Endstufe)
E_ta	GGTFA	ATR, BBKH, BBKW,- BKGSTDTA, BGTUMG, ...	EIN	Errorflag: Ansauglufttemperatur
E_tka	GGTKA	KMTR	EIN	Errorflag: Temperatur Kühlerausgang
E_tm	GGTFM	ATM, ATR, BBKH,- BBKW, BGTABST, ...	EIN	Errorflag: TMOT
E_tmki		KMTR, LDRLMX	EIN	Errorflag: Motortemperatur aus Kombiinstrument
E_tol		GGTFM, KMTR, LDRL-MX	EIN	Errorflag: Öltemperatur
E_vfz	DVFZ	ARMD, ATM, BDEMHA, BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
fdyn	KMTR		LOK	Korrekturfaktor Lüfteransteuerung dynamisch über nmot,tvlu2r
fhoehk	KMTR		LOK	Höhenkorrekturfaktor für Lüfter-Solldrehzahl
flashzlr	KMTR		LOK	Interner Zähler während Lüfterdeaktivierung (Flash-Programmierung)
ftempk	KMTR		LOK	Korrekturfaktor Lüfteransteuerung über Öltemperatur
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
klah	KMTR		AUS	Kühlleistungsanhebung
klahc	GGCEGSPL	KMTR	EIN	Angeforderte Kühlleistungsanhebung über CAN
klahmsmx	KMTR		AUS	Kühlleistungsanhebung bei Überschreitung der Motortemperaturschwellen
kmtrst1	KMTR		LOK	Zustand des Nachlaufs Lüfter 1
kmtrst2	KMTR		LOK	Zustand des Nachlaufs Lüfter 2
krtmso	KMTR		LOK	Gefilterte Klopfregeltiefe für Temperatur-Sollwertberechnung
ktvlue1	KMTR		LOK	Rampen-Steigung bei Veränderung des Lüfterastverhältnisses im Nachlauf
ktvlue2	KMTR		LOK	Rampen-Steigung bei Veränderung des Lüfterastverhältnisses im Nachlauf
leistvar1		KMTR	EIN	Leistungsvariante Lüfter 1
leistvar2		KMTR	EIN	Leistungsvariante Lüfter 2
luelogin	KMTR		LOK	Login für Lüftersteuerung über VAG-Tester
nlue1	KMTR		LOK	Solldrehzahl Lüfter 1
nlue1mn	KMTR		LOK	Minimale Drehzahl Lüfter 1
nlue2	KMTR		LOK	Solldrehzahl Lüfter 2
nlue2mn	KMTR		LOK	Minimale Drehzahl Lüfter 2
nluez1	KMTR		LOK	Lüfterdrehzahl 1 aus NLUEZ1
nluez2	KMTR		LOK	Lüfterdrehzahl 2 aus NLUEZ2
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
pklimakmtr	KMTR		LOK	Druck Klimaanlage für KMTR
pklimaqq	KMTR		LOK	Klimadruck für KMTR nach Quantisierung
pkodrc	CANECUR	KMTR, KOS, MDVERB, TKMWL	EIN	Kompressor-drucksignal
pu	BGPU	DFPMENV, DLDR,- DTEV, KMTR,- LDRLMX, ...	EIN	Umgebungsdruck
qkl1dtev	KMTR		LOK	Klimaanforderung für Lüfter 1 während Tankentlüfungsdiagnose
qkl2dtev	KMTR		LOK	Klimaanforderung für Lüfter 2 während Tankentlüfungsdiagnose
qklima	KMTR		LOK	Wärmestrom des Klimakondensators
qmax1dtev	KMTR		LOK	abzuführender Wärmestrom von Lüfter 1 während der TEV-Diagnose
qmax2dtev	KMTR		LOK	abzuführender Wärmestrom von Lüfter 2 während der TEV-Diagnose
qmaxdtev1	KMTR		LOK	abzuführender Wärmestrom von Lüfter 1
qmaxdtev2	KMTR		LOK	abzuführender Wärmestrom von Lüfter 2
qmaxl1	KMTR		LOK	abzuführender Wärmestrom von Lüfter 1
qmaxl2	KMTR	MDVERB	LOK	abzuführender Wärmestrom von Lüfter 2
qmotra	KMTR		LOK	Kühlleistungsanforderung von Motorraum
rk_w	GK	AES, BGKV, BGLASO, DKVBDE, DLLR, ...	EIN	Relative Kraftstoffmasse
rl	SRMSEL	ARMD, BBKR,- BGLAMBDA, DAAV,- DFPMENV, ...	EIN	relative Luftfüllung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
r1shk	BGRLSOL	KMTR	EIN	Soll-Füllung höhenkorrigiert
rltms01	KMTR		LOK	Motorsolltemperatur 1 betriebspunktabhängig
S_ac		KMTR, KOS, NSTST	EIN	Klima-Anforderung aktiv
S_hds		KMTR, TKMWL	EIN	P54
S_ko		KMTR, KOS, NSTST	EIN	Kompressoranforderung aktiv
tabgkmtr	KMTR		LOK	Gefilterte Abgastemperatur für KMTR
tabgm	TEMPKON	DFPMENV, KMTR,- TKMWL	EIN	Abgastemperatur vor Kat aus Modell
takols		KMTR, MDVERB	EIN	Klimakompressor-Signal als PWM-Signal
tans	GGTFA	ADVE, ATEV, ATR,- BBKH, BBNWS, ...	EIN	Ansaugluft-Temperatur
thydro		KMTR	EIN	Hydroöltemperatur
tka	GGTKA	BKS, GGTFM, KMTR	EIN	Temperatur Motorkühlerausgang (Kühlmittel)
tkakmtr	KMTR		LOK	Temperatur Kühleraustritt in KMTR
tkasnrk	KMTR		LOK	Solltemperatur KW-Ausgang aus n-rk-Kennfeld
tkasnrl	KMTR		LOK	Solltemperatur KW-Ausgang aus n-rl-Kennfeld
tkasnrf	KMTR		LOK	Gefilterte Solltemperatur KW-Ausgang
tkasolgru	KMTR		LOK	Maximale Solltemperatur Kühlerausgang Grundwert
tkasoll	KMTR	TKMWL	AUS	Maximale Soll-Temperatur am Kühlerausgang (korrigiert)
tkastmot	KMTR		LOK	Temperatur Kühleraustritt
tmki		BGVMAX, GGTFM,- KMTR, KOS, LDRLMX, ...	EIN	Motortemperatur aus Kombiinstrument
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tmotkmtr	KMTR		AUS	Mototemperatur in KMTR
tmotn2	KMTR		LOK	Motortemperatur im Nachlauf bei Nachtriggerung
tmotsoll	KMTR	BDEMHA, TKMWL	AUS	Soll-Wassertemperatur für Kühlmitteltemperaturregelung
tmso1	KMTR		LOK	Motor-Solltemperatur 1 (RL/VFZG-abhängig)
tmso2	KMTR		LOK	Motor-Solltemperatur 2 (TUM / VFZG abhängig)
tmso3	KMTR		LOK	Motor-Solltemperatur 3 (TOEL-abhängig)
tmso4	KMTR		LOK	Motor-Solltemperatur 4 (abhängig v. Heizungsanforderung)
tmso5	KMTR		LOK	Motor-Solltemperatur 5 (abhängig v.d. Klopfregeltiefe)
tmso6	KMTR		LOK	Motor-Solltemperatur 6 (abhängig v. Heizungsanforderung)
tmvks	KMTR		AUS	Gewichtete Motortemperatur abhängig von Kraftstoffvolumenstrom
tnlkmtr_w	KMTR	TKMWL	AUS	Nachlaufzeit aus KMTR 16-bit
tnlst2kt_w	KMTR		LOK	Nachlaufzeitverlängerung nach Wiederholprüfung
tnlstkr_w	KMTR		LOK	Startwert Nachlaufzeit aus KMTR 16-bit
tnltag_w	KMTR		LOK	Nachlaufzeit wege hohe Abgastemperatur
tnse_w	BBSTT	AMSV, BAKH, BBKW, BDEMKO, BGNLLKH, ...	EIN	Zeitähler ab Startende (16bit)
toel		BKS, GGTFM, KMTR, LDRLMX	EIN	Öltemperatur
toelkmtr	KMTR		LOK	Ausgewählte Öltemperatur in der KMTR
toltm		COWIV, KMTR	EIN	Öltemperatur, modelliert aus Motortemperatur TMOT
tumg	BGTUMG	BDEMHA, BGTABST,- BGTOSPM, BKS,- DFPMENV, ...	EIN	Umgebungstemperatur
tumgkmtr	KMTR	BKS	LOK	Umgebungstemperatur in KMTR
tvetrint	KMTR		LOK	I-Anteil- Tastverhältnis Thermostat
tvetr	KMTR		LOK	Tastverhältnis Thermostat P-Regler-Anteil
tvkmtr	KMTR	HT2KTKMTR, TKMWL	AUS	Tastverhältnis elektrischer Thermostat
tvlu1r	KMTR		LOK	Regelanteil Tastverhältnis Lüfter 1
tvlu2k	KMTR		LOK	Korrigiertes Ansteuerungstastverhältnis für Lüfter 2
tvlu2r	KMTR		LOK	Regelanteil Tastverhältnis Lüfter 2
tvluet1	KMTR		LOK	Tastverhältnis für Lüftersteuerung bei Bandende
tvluet2	KMTR		LOK	Tastverhältnis für Lüftersteuerung bei Bandende
tvlues1	KMTR	DKMTR, HT2KTKMTR, MDVERB, TKMWL	AUS	Tastverhältnis Lüfter 1
tvlues1r	KMTR		LOK	Res. Ansteuerungstastverhältnis Lüfter 1 nach max. Kühlleistungsanhebung
tvlues1raw	KMTR		AUS	Tastverhältnis Kühlerlüfter 1 (Rohwert, MNA)
tvlues1sm	KMTR		LOK	Tastverhältnis Lüfter 1 aus Nachlaufzustandsautomat
tvlues2	KMTR	DKMTR, HT2KTKMTR, MDVERB, TKMWL	AUS	Tastverhältnis Lüfter 2
tvlues2r	KMTR		LOK	Res. Ansteuerungstastverhältnis Lüfter 2 nach max. Kühlleistungsanhebung
tvlues2raw	KMTR		AUS	Tastverhältnis Kühlerlüfter 2 (Rohwert, MNA)
tvlues2sm	KMTR		LOK	Tastverhältnis Lüfter 2 aus Nachlaufzustandsautomat
tvluesbsg	KMTR		LOK	Lüfter-Tastverhältnis angefordert vom Bordnetzsteuergerät
tvluesfa		KMTR	EIN	Lüfter-Tastverhältnis bei Kurztrip (Bandende)
tvluesfl	KMTR		LOK	Tastverhältnis zu Deaktivierung der Lüfter vor Flash-Programmierung
tvluesic	KMTR	CANECU, TKMWL	AUS	Istzustand Lüfteransteuerung
tvluesicb	KMTR		LOK	Basis Istzustand Lüftersteuerung
tvluesktr	KMTR		LOK	Lüfteransteuerwert über CAN in der KMTR
tvluessc	CANECUR	GGCKLA, KMTR,- TKMWL	EIN	Lüfteransteuerung über Klimabotschaft (CAN)
tvnl1soll	KMTR		LOK	Soll-Tastverhältnis für Lüfter 2 im Nachlauf
tvnl2soll	KMTR		LOK	Soll-Tastverhältnis für Lüfter 2 im Nachlauf
tvnll1r	KMTR		LOK	Regelanteil Tastverhältnis Lüfter 1 im Nachlauf über Rampe abgesteuert
tvnll2r	KMTR		LOK	Regelanteil Tastverhältnis Lüfter 2 im Nachlauf über Rampe abgesteuert
ubsq	GGUB	AEKP, ALBK, ALSU,- BGKSTDTA, BGLBK, ...	EIN	Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
uhepoti		BDEMHA, KMTR,- TKMWL	EIN	Spannung Heizungspoti
upotpwm		BDEMHA, KMTR	EIN	PWM-Signal Heizungsanforderung
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWA,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
vfzgmtr	KMTR		LOK	Resultierende Fahrzeuggeschwindigkeit in der KMTR
vksml_w	BGKV	KMTR, KVA	EIN	Volumenstrom Kraftstoff in ml/s
vksmlf_w	KMTR		LOK	Volumenstrom Kraftstoff in Milliliter gefiltert
wkrma		KMTR, LDRLMX	EIN	Mittelwert der ZW-Spätverstellungen KR, allgemein (im Notlauf mit Sicherheit)

FB KMTR 3.430.1 Funktionsbeschreibung1 Übersicht
=====1.1 Allgemein

Durch die Steuerung verschiedener Lüfter, Pumpen und eines elektrisch beheizten Thermostats wird die Temperatur des Kühlmittels für die jeweiligen Betriebszustände auf dem gewünschten Niveau gehalten. Die Funktion ist so ausgelegt, dass durch Datenanpassung und selektives Einbinden bestimmter Unterfunktionen sämtliche zukünftigen Fahrzeugkonzepte im VW-Konzern betrieben werden können. Die Definitionen von Systemkonstanten und die Belegung der Codewörter spielen daher eine entscheidende Rolle bei der Wirkungsweise der Funktion.

1.2 Thermostat-Regelung

Durch eine höhere Betriebstemperatur soll ein verbesserter Wirkungsgrad des Motors, sowie geringere Reibungsverluste und dadurch eine Verbrauchsreduktion erzielt werden. Für einen betriebswarmen Motor wird die Temperatur je nach Betriebspunkt zwischen typ. 90 und 110°C geregelt. Allerdings wird bei einigen Motorkonzepten auf diese Möglichkeiten verzichtet, d.h. ein herkömmlicher Thermostat wird eingesetzt und die Betriebstemperatur steigt wie bisher auf typisch 90°C.

1.3 Lüftersteuerung

Ein Großteil der Funktion dient der Lüftersteuerung. Wegen der variierenden Solltemperatur muss auch die Ansteuerung der Kühlerlüfter durch Kennfelder bestimmt werden. Der Vielfalt an Lüfterkonzepten im VW-Konzern führte dazu, dass die Funktion sehr umfangreich geworden ist; die Ansteuerung der stufenlosen Lüfter wird z.B. doppelt ausgelegt. Vor allen bei stufenlosen Lüftern müssen akustische Aspekte berücksichtigt werden (absoluter Lärmpegel, Schwebungen, Ein- und Ausschalthäufigkeit, Auslaufgeräusche, Vibrationen usw.) und die entsprechende Funktionalität ist in dieser Funktion enthalten.

1.4 Klimatisierung

Die Lüfter werden nicht nur wegen der Motorwärme angesteuert, auch der Lüfterbedarf der Klimaanlage wird abgedeckt. Einige Klimaanlage sind in der Lage einen Lüfterbedarf direkt über CAN dem Motor-SG mitzuteilen. Bei anderen muss das Motor-SG den Klimadruck selbst erfassen und entsprechend darauf reagieren. Die Funktion muss folglich auch in dieser Teilfunktion möglichst viele Möglichkeiten bereitstellen, damit alle Fahrzeugkonzepte bedient werden können.

1.5 Nachlaufsteuerung

Eine wichtige Aufgabe der Funktion ist die Ansteuerung der Lüfter nach dem Abstellen des Motors (Nachlaufsteuerung). Bei manchen Motoren wird auch eine zusätzliche elektrische Wasserpumpe verbaut, die parallel zu den Lüftern im Nachlauf angesteuert wird.

1.6 Sicherheit

Bei Ausfall eines relevanten Sensors oder Signals wird mit Ersatzwerten weitergearbeitet, d.h. die Motortemperatur wird durch eine entsprechende Ansteuerung der Lüfter und ggf. des Thermostats auf einen ungefährlichen Niveau gehalten. Ähnliches gilt für den Druck in der Klimaanlage falls der Lüfterbedarf nicht mehr ermittelt werden kann.

2 Unterfunktion EGKMTR - Eingangsgrößen
=====2.1 Filterung des aktuellen Kraftstoffverbrauchs für KMTR

Ein Verzögerungsglied (Filter) soll die Trägheit der Wärmeauf- und Abbau nachbilden. Der Filter wird bei jedem Einschalten der Zündung zurückgesetzt und läuft erst ab einer Motordrehzahl größer NSTNKMTR wieder los.

2.2 Isttemperatur Kühlmittel am Motorausstritt, tmotkmtr

Es wird für die komplette Funktion eine Isttemperatur tmotkmtr aufbereitet. Diese kann wahlweise vom eigenen Geber (tmot) oder vom Kombi über CAN eingelesen werden. Der Wert vom Kombi wird in einem anderen Modul plausibilisiert und im Fehlerfall auf einen Ersatzwert gesetzt. Solange dieser Ersatzwert auf tmot basiert (=tmot + Delta) wird tmki weiterhin verwendet. Falls nur ein Modellwert zur Verfügung steht, wird für die KMTR ein eigener - sicherer - Ersatzwert TMEWKMTR verwendet (typisch 140°C).

Über das Kennfeld KFTMOTKR wird eine Motor-Vergleichstemperatur berechnet, die von dem normalen Motortemperatur und dem Kraftstoffvolumenstrom abhängt. Dadurch kann Temperaturkritische Zustände erkannt werden, wenn tmot noch nicht so hoch ist.

2.3 Isttemperatur Kühlmittel am Kühleraustritt, tkakmtr



Es wird für die komplette Funktion eine Isttemperatur aufbereitet. Bei Konzepten ohne Geber am Kühleraustritt wird diese Temperatur gleich tmotktrr gesetzt. Bei einem Ausfall des Gebers wird die Reaktion durch ein Codewort definiert.

2.4 Fahrgeschwindigkeit, Öltemperatur, Umgebungstemperatur

Für diese Messwerte werden funktionsinterne Werte gebildet. Im Fehlerfall werden funktionseigene Ersatzwerte verwendet, z.B. Fahrgeschwindigkeit wird auf VFZGEW (0 kmh) gesetzt, weil dieser für die Kühlung der kritischste Fall ist. Als Ersatzwert für Umgebungstemperatur wird 50°C empfohlen.

2.5 Erkennung abgewürgten Motor

Für die Nachlaufsteuerung wird das Bit B_motabw bereitgestellt. Wird der Motor abgewürgt, so verhält sich die Nachlaufsteuerung wie bei einem abgestellten Motor. Falls dies nicht erwünscht wird kann über ein Codewort das Bit dauernd auf false gesetzt werden.

2.6 Lüfteranforderung vom Klimabedienteil über CAN

In der Clima 1 Botschaft wird eine Lüfteranforderung übertragen. Ein Wert von 0 (%) bedeutet keine Lüfterleistung wird gefordert, ein Wert von 100 (%) bedeutet maximale Lüfterleistung wird gefordert. Bei einer fehlerhaften Übertragung wird ein Ersatzwert genommen (typisch 80%). Über ein Codewort kann die Lüfterforderung auf einen Konstantwert gesetzt werden.

3. Unterfunktion SOLLTEMP - Berechnung der Motor-Solltemperatur

=====

Als erste erfolgt eine Minauswahl von fünf Werte:

1. Solltemperatur abhängig von Motorbetriebstpunkt (Last, Drehzahl)

Kleinere Saugmotoren erreichen in der Höhe geringere Lastwerte, was die Bedatung des Kennfeldes KFKTRLN erschwert. Deshalb kann über eine Bit-Codierung (im Codewort CWKMTR) die Adressierung des Kennfelds KFKTRLN von r1 auf ein höhenkorrigiertes r1shk umgeschaltet werden. Für Turbomotoren und großvolumige Saugmotoren verwendet man r1 als Lastgröße für die Adressierung. Direkteinspritzer verwenden rk_w als Lastgröße (Umschaltung erfolgt über SY_BDE). Siehe UF tms01.

Hinweis: Der Wert r1shk ist eigentlich ein Sollwert - ist aber für diese Adressierung geeignet.

Um bei tiefer Umgebungstemperatur die Motorsolltemperatur nach oben zu begrenzen, wird der Wert aus KLTMOTTUM verwendet. Zweck ist es, die Temperaturgradienten im Kühlsystem nicht zu groß werden zu lassen und so den Kühler zu schonen (Verringerung eines möglichen Temperaturschocks).

2. Solltemperatur abhängig von Fahrtwind
Siehe UF tms02.

3. Solltemperatur abhängig von Motoröltemperatur
Siehe UF tms03.

4. Solltemperatur abhängig von Heizungspotistellung
Hier wird die Solltemperatur abgesenkt wenn die Heizung aufgedreht wird (Verbrennungsfahrer für Insassen). Siehe UF tms04.

5. Solltemperatur abhängig von mittlerer Klopfregeltiefe
Siehe UF tms05.

Unter Umständen reicht das Ergebnis dieser Auswahl für die Erwärmung des Innenraums nicht aus. In diesem Falle kann über die Heizungspotistellung (falls eingelesen) die Solltemperatur wieder angehoben werden. Siehe UF tms06.

Bei hoher Getriebetemperaturen wird bei manchen Konzepten die Solltemperatur auf klahmsmx reduziert (siehe auch UF QGETRIEBE). Die Solltemperatur wird anschließend - richtungsabhängig - gefiltert und im Normalfall als tmotsoll für die Thermostatregelung und ggf. die Lüftersteuerung verwendet. Bei einem erkannten Fehler am Öltemperaturwert, am Umgebungstemperaturwert oder an der Fahrgeschwindigkeit wird auf eine Ersatzsolltemperatur TMSOLLEW umgeschaltet (typisch 90°C).

4. Unterfunktion QGETRIEBE - Zusätzlicher Kühlbedarf der Getriebe

=====

Wenn die Getriebe zu heiß ist, kann sie Kühlleistung über CAN anfordern. Abhängig vom Zustand der Eingangsgröße klahc, werden Kühlleistungsanhebung (klah) und maximale Solltemperatur (klahmsmx) ermittelt. Bei sehr hohem Kühlbedarf wird zusätzlich das Bit B_klahmx gesetzt.

5 Unterfunktion QMOTOR - Kühlbedarf des Motors

=====

Über Codewort wird zwischen der modellbasierte Steuerung (Wärmestrommodell) und der sensorgestützte Steuerung (LST) umgeschaltet.

5.1 Unterfunktion wsm

Gehört zur modellbasierte Steuerung - wird nicht näher beschrieben.

5.2 Unterfunktion tkwasoll

Gehört zur modellbasierte Steuerung - wird nicht näher beschrieben.



5.3 Unterfunktion lst - Berechnung überschüssiger Wärmestrom

In dieser UF wird der Lüfterbedarf wegen Motorwärme ermittelt.

Die Regelabweichung aus der Temperatur-Regelung dk_{mts} ist der Differenz zwischen $tmot_{kmtr}$ und $tmot_{soll}$ (sh. UF etr). Bei negativen Werten soll ein Herunterkühlen des Motors durch den/die Lüfter unterstützt werden. Die Lüfterunterstützung wird auch in Abhängigkeit der Temperaturgefälle über den Kühler dtm_{tka} bestimmt, d.h. $tmot_{kmtr}$ minus tk_{akmtr} . Bei defektem Geber am Kühleraustritt liegt dtm_{tka} deshalb bei Null (vorausgesetzt das Codewort entsprechend gesetzt wurde - siehe UF eg_{kmtr}). Über das Kennfeld KFDQUEBER wird - abhängig von dtm_{tka} und dk_{mts} - der dynamische Kühlbedarf bestimmt. Falls kein Geber am Kühleraustritt verbaut ist, wird über eine Bitcodierung dieser Bedarf auf Null gesetzt.

Abhängig von der Wassertemperatur am Zylinderkopfaustritt $tmot_{kmtr}$ und der Umgebungstemperatur t_{ume} wird über das Kennfeld KFDQTMTR der Kühlbedarf wegen erhöhter Wassertemperatur am Zylinderkopfaustritt bestimmt.

Hinweis: Bei Konzepten mit Thermostatansteuerung (und einem Geber am Kühleraustritt) wird dieses Kennfeld verwendet, um den/die Lüfter bei Temperaturen oberhalb der maximalen Solltemperatur (Zylinderkopfaustritt) anzusteuern. Bei Konzepten ohne Thermostatansteuerung wird allein anhand dieses Kennfelds die Lüftersteuerung wegen Motorwärme bestimmt.

Der dynamische Kühlbedarf und der Kühlbedarf wegen erhöhter Wassertemperatur am Zylinderkopfaustritt werden summiert, nach oben und unten begrenzt und anschließend mit einem Faktor aus der Kennlinie KLFQV multipliziert. Diese Kennlinie nimmt Fahrgeschwindigkeit als Eingangswert. Dadurch kann der Kühlbedarf mit zunehmender Geschwindigkeit reduziert werden. Der resultierende zusätzliche Kühlbedarf d_{queber} wird als Eingangswert für die Maxauswahl verwendet (sh. UF q_{max}).

Hinweis: Es wird empfohlen alle Kühlbedarfswerte als Prozentwerte zu betrachten. Dadurch wird es später transparent welche Lüfterdrehzahl in etwa erreicht wird bei einer bestimmten Motortemperatur.

6 Unterfunktion QMOTORRAUM - Kühlbedarf des Motorraums

Bei niedriger Geschwindigkeit und hoher Motorlast kann es vorkommen, dass es im Motorraum zu heiß wird, was zu Beschädigungen von Kabelbäumen oder andere Komponenten führen kann. Um dies zu vermeiden, wird in diesem Betriebszustand ein Kühlbedarf des Motorraums ermittelt, die von der Umgebungstemperatur über die Kennlinie QMRATUMG abhängt.

7 Unterfunktion QKLIMA

In dieser UF wird der Lüfterbedarf wegen der Klimaanlage ermittelt. Hierzu gibt es verschiedene Möglichkeiten. Diese werden im Folgenden beschrieben.

7.1 Lüfterbedarf direkt über CAN

Der Eingangswert $tv_{ueskmtr}$ wird über eine Kennlinie in einen Kühlbedarf umgesetzt.

7.2 Kühlbedarf aus dem Kältemitteldruck über CAN

Als funktionsinterner Druckwert $p_{klimakmtr}$ wird der Wert aus der Clima 1 Botschaft genommen. Im Fehlerfall wird ein Ersatzwert $PKODR$ genommen. $p_{klimakmtr}$ wird über die Kennlinie KLQKLIMA in einen Kühlbedarf umgesetzt. Wenn der Klimakompressor nicht eingeschaltet ist, wird der Kühlbedarf stattdessen über KLQKAUS berechnet.

7.3 Kühlbedarf aus der Kompressorlast $takols$

Der Kältemitteldruck $p_{klimakmtr}$ wird über die Kennlinie KLQKLIMA aus Kompressorlast $takols$ ermittelt. Anschließend wird wie der Kühlbedarf bestimmt, wie in 5.2 beschrieben.

7.4 Kühlbedarf in Abhängigkeit der Schalterstellung Kompressor, AC, Hochdruck

Bei einigen Motorkonzepten steht kein analoger Wert zur Ermittlung des Kühlbedarfs zur Verfügung, z.B. Audi D2. Stattdessen wird der Kühlbedarf bei eingeschalteter Klimaanlage, bei eingeschalteten Klimakompressor oder beim Schließen des Hochdruckschalters geschätzt und in Kennfeldern bzw. Kennlinien abgelegt (KFQVAC, KFQVKOM bzw. KLQVHDS). Der größte Wert aus diesen wird verwendet. Als zusätzliche Verfeinerung wird die Umgebungstemperatur herangezogen. Anhand des Codewortes $CWKMTR$ kann zwischen den diskreten Eingängen und den Signalen aus der Clima 1 (S_{ac} , S_{ko} bzw. B_{sacc} , B_{skoc}) gewählt werden.

7.5 Abregelung über Fahrgeschwindigkeit und Begrenzung

Der Kühlbedarf - egal wie ermittelt - wird anhand einer v-abhängigen Kennlinie reduziert, d.h. ab typisch 120 km/h kann der Luftstrom aus den Lüftern im Vergleich zum Fahrtwind vernachlässigt werden. Anschließend wird nach oben begrenzt.

7.6 Erkennung der Notwendigkeit eines schnellen Hochlaufs

In der UF Q_{MAX} wird ein Tiefpass-Filter verwendet, um die Lüfter möglichst ruhig zu halten. Diese Filterung - kombiniert mit der Verzögerung im Lüfter oder Kühlerlüftersteuergerät - führt bei einigen Konzepten zu einem sehr langsamen Hochlauf des Kühlerlüfters nach dem Motorstart. Der Kältemitteldruck in der Klimaanlage kann dagegen sehr schnell ansteigen und unter Heißlandbedingungen zu einer Sicherheitsabschaltung der Klimaanlage führen. Um diese Verzögerung zu eliminieren wird unter bestimmten Bedingungen das PWM-TVH am Lüfterausgang sofort auf einen hohen Wert hochgesetzt.

Wenn der Klimakompressor zuschaltet, wird einmal geprüft ob der Kältemitteldruck $p_{klimkmtr}$ über $PKLIHDV$ (typisch 7 Bar) liegt oder ob die Umgebungstemperatur t_{umkmtr} sehr hoch ist (größer $TUMKLIHDV$). Falls ja, wird danach gewartet bis die geforderte Kühlerleistung wegen Klima q_{klima} eine bestimmte Schwelle überschreitet. Wird innerhalb einer applizierbaren Zeit ($TKLIHDV$) die Schwelle überschritten, dann wird das Bit $B_{klichdv}$ auf true gesetzt. Das Bit wird spätestens nach Ablauf der Wartezeit wieder auf false zurückgesetzt. Dieses Bit wird in der UF $BBLUES$ abgefragt um das TVH umzuschalten.



Die Variable B_qkldeac enthält die Information, ob die Größe qklima berechnet werden, oder ob sie auf Null gesetzt werden soll. Dieses ist der Fall, wenn eine generelle Ausblendung der Klima-Kühlanforderung gewünscht ist (Codewort CWKMTR2 Bit 15 == TRUE) oder wenn die Bedingungen Klimaverbot (B_kov) und Katheizen (B_kh) anliegen und diese Situation zugelassen ist (Codewort CWKMTR2 Bit 9 == TRUE).

8 Unterfunktion QMAX - Lüftersteuerung - Begrenzung Wärmestrom -----

Hier findet eine Maxauswahl zwischen den Lüfterbedarfen der Getriebe, des Motors, des Motorraums und der Klimaanlage qklima statt. Über das Codewort CWLUEKO (bzw. LUEK01 bis 3) kann der Bedarf der Klima auf einen Konstantwert gehalten werden.

Der gesamte Lüfterbedarf wird hier in zwei verschiedene Lüfterpfade aufgeteilt, die unterschiedlich bedatet werden können. Danach wird der Bedarf während der Tankentlüftungsdiagnose eingefroren - falls nötig (sh. UF qmaxdtev1 u. 2). Anschließend wird anhand Lowpassglieder der Bedarf gefiltert. Ergebnisse werden als qmax1 und qmax2 (Lüfterbedarf) für bereitgestellt.

8.1 Unterfunktionen QMAXDTEV1/2 - Einfrieren des Lüfterastverhältnisses bei aktiver DTEV. -----

Während der TE-Diagnose (B_dtest gesetzt) wird der Lüfterbedarf - und damit auch die Lüfterdrehzahl - eingefroren. Damit wird sichergestellt, dass keine Lastschwankungen auftreten, die zu einem Abbruch der Diagnose führen könnten. Die Lüfter werden wieder freigegeben wenn die Diagnose fertig ist, aber auch vorzeitig wenn die Motortemperatur über einen sicheren Wert steigt (TMOTDTEV) oder der Bedarf von der Klimaanlage um mehr als DKL1DTEV/DKL2DTEV über den Einstiegswert qkl1dtev/qkl2dtev steigt. Das Einfrieren kann über das Codewort CWLUEKO (bzw. LUEK01 bis 3) untersagt werden.

9 Unterfunktion LUESPWM - Lüftersteuerung für steuerbare Lüfter - Übersicht -----

Aus den Lüfterbedarf (typisch Prozent Nennleistung) wird ein Steuertastverhältnis erzeugt. Wegen der Möglichkeit zwei getrennte Lüfterausgänge zu bedienen, werden auch hier zwei unabhängige Pfade dargestellt. Der zweite Pfad wird ggf. für die Ansteuerung eines Hydrolüfters verwendet und berücksichtigt deshalb Eingriffe für eine dynamische und eine temperaturabhängige Korrektur.

Der Lüfterbedarf wird über das Kennfeld KFQNLUE1/2 in eine Soll-Lüfterdrehzahl nlue1/2 übersetzt. Strikt gesehen ist die nmot-Abhängigkeit bei Elektrolüftern unnötig. Allerdings kann sie benutzt werden, um die Lüfter bei nmot=0 eindeutig auszuschalten (falls keine Nachlaufsteuerung) oder, z.B. im Leerlauf die maximale Lüfterleistung zu begrenzen.

Danach wird der Soll-Lüfterdrehzahl mit einem Höhenfaktor korrigiert, die aus dem Kennfeld KFHOEHK und der Kennlinie KLANFVPZ berechnet wird. Über das Codewort CWKMTR2 kann diese Funktionalität für einen bzw. beide Lüfter ausgeblendet werden.

Die Soll-Lüfterdrehzahl wird unter Einfluss von Hysteresen und Ausblendungsfenster modifiziert (sh. UF nlue1/2) und anschließend anhand KFTVLU1/2 in ein TVH umgerechnet. Bei hoher Getriebetemperatur wird bei manchen Konzepten einen Ersatz-TVH (KLAHTVLUE1 bzw. KLAHTVLUE2). Diese beiden TVH werden an eine weitere UF (bblues) übergeben und - im Normalfall - ohne Änderungen ausgegeben. Die UF bblues schaltet unter bestimmten Bedingungen auf anderen TVH, z.B. während Nachlauf oder im Notbetrieb. Das tatsächlich ausgegebene TVH wird für die Rückmeldung an das Klimabedienteil über CAN in Prozent Lüfterleistung zurückgerechnet. Dieses Zurückrechnen erfolgt in der UF CAN1.

9.1 Unterfunktionen NLUEZ1/2 - Bereichsausblendung -----

Für jeden der beiden Lüfterausgänge stehen drei Ausblendungsfenster zur Verfügung. Anhand luelogin (siehe Hinweis unter Applikationshinweise) kann definiert werden welche der Fenster aktiv ist. Beim Audi B6, z.B., wurden überlappende Fenster definiert, die durch eine entsprechende Applikation der Labels LUEK01,2 und 3 nur einzeln aktiv sind. Damit ist es möglich das Fenster zu verschieben anhand Logins am KD-Tester.

9.2 Unterfunktionen NLUE1MIN/NLUE2MIN - Ein-/Ausschalthysterese -----

Es wird eine minimale Drehzahl für die/den Lüfter festgelegt. Es wird eine Drehzahlschwelle festgelegt unter der ein Lüfter nicht laufen darf (z.B. wegen Schmierungsproblemen). Diese ist in einer v-abhängiger Kennlinie NM1VMN bzw. NM2VMN abgelegt, wobei die Fahrgeschwindigkeit nur für einen Hydrolüfter von Bedeutung ist. Eine zweite Schwelle wird definiert und in der Kennlinie NM1VP bzw. NM2VP abgelegt. Steigt die erwünschte Lüfterdrehzahl erstmals über diese Schwelle, dann soll die Drehzahl von 0 auf die minimale Drehzahl springen. Eine dritte - tiefere - Schwelle wird definiert und in der Kennlinie NM1VN bzw. NM2VN abgelegt. Fällt die erwünschte Lüfterdrehzahl wieder unter diese Schwelle, dann soll die Drehzahl von der minimalen Drehzahl auf 0 springen.

In der UF NLUE2MIN kann außerdem verhindert werden, dass nlue2min unter die minimale Drehzahl fällt. Diese Möglichkeit wird über das Codewort CWKMTR aktiviert und ist für den Betrieb des Hydrolüfters erforderlich.

9.3 Unterfunktion DYNKORR - Dynamische Korrektur des Ansteuertastverhältnisses -----

Das Ansteuer-TVH für den Hydrolüfter wird abhängig von Motordrehzahl and Gaspedal-Bewegung korrigiert um die Trägheit der Hydraulik zu kompensieren.

9.4 Unterfunktion TEMPKORR -Korrektur des Ansteuertastverhältnisses über Hydrauliköltemperatur -----

Das Ansteuer-TVH für den Hydrolüfter wird abhängig von der Temperatur im Hydrauliksystem kompensiert.

9.5 Unterfunktion BBLUES - Lüftersteuerung - Betriebsbedingungen, Nachlauf, Notlauf -----

Die auszugebenen Ansteuertastverhältnisse für die Lüfterausgänge können verschiedene Auslöser/Quellen haben:

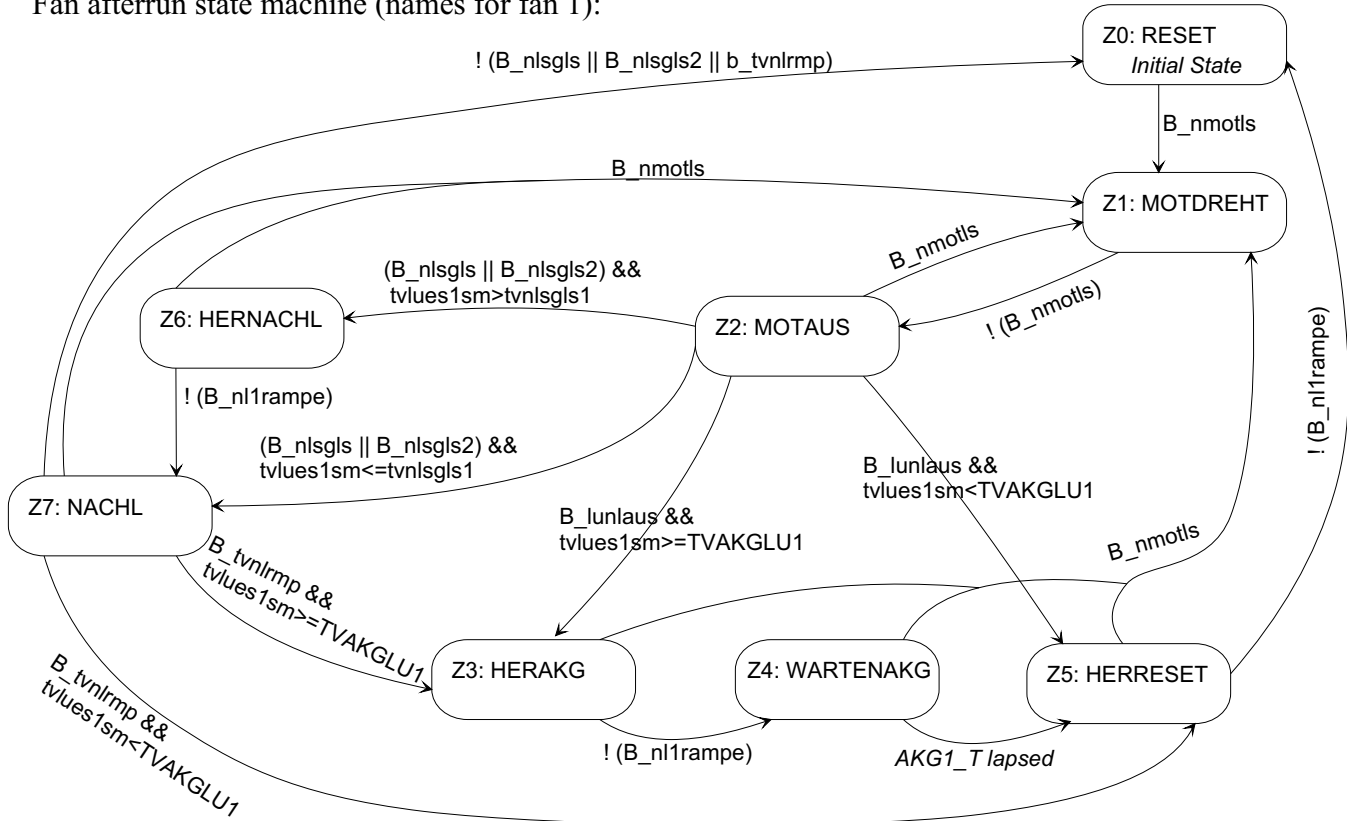
1. aus dem normalen Lüfterbedarf wegen Motorwärme, Klima, Getriebetemperatur.
Solltastverhältnis ist tvlues1/2r. Siehe UF LUESPWM.

2. aus der Nachlaufsteuerung

In der UF Nachlauf wird entschieden ob ein Lüfternachlauf durchgeführt werden soll (B_{nls}) und die Dauer des Nachlaufs ($tnlkmtr$) bestimmt. Im Nachlauf wird das Tastverhältnis ausgegeben, welches im Block TV1/2NACHLAUF berechnet wird. Dort befindet sich ein Zustandsautomat, der den Nachlauf unterteilt. Zweck ist es, Sprünge in den Lüfterdrehzahlen beim Wechsel zwischen Normallauf, Nachlauf und Stillstand zu vermeiden. Ein weiteres Feature ist die Berücksichtigung einer "Akustikgrenze": Bei zwei Lüftern kann es beim simultanen Herunterfahren zu Resonanzen kommen, die sich unangenehm anhören. Durch das Einfrieren der Drehzahl eines Lüfters an einer applizierbaren Grenze für eine applizierbare Zeit werden die Drehzahlen beider Lüfter unterschiedlich und Resonanzen werden vermieden. Nach Beendigung des Lüfternachlaufs wird ein festes TVH TVNLT1/2OFF ausgegeben.

Der Zustandsautomat hat für beide Lüfter folgende Struktur (mit Übergangsbedingungen, ohne Aktionen):

Fan afterrun state machine (names for fan 1):



kmtr-statediagram

3. als Test-TVH während der HR-Prüfung

Sind die entsprechenden Bits im Codewort CWKVHR gesetzt, dann wird TVNLT1 bzw. TVNLT2 ausgegeben (typisch 0%)

4. Sonder-TVH für ein Abschalten des/der Lüfter während eines Flashvorgangs
Siehe UF flash.

5. Lüfterunterdrückung während Motorstart

Der/die Lüfter werden ausgeschaltet (TVSTL1 bzw. TVLST2 ausgegeben) während eines Motorstarts und für eine Zeit TLUEST danach.

6. Notlauf wegen hoher Temperatur am Kühleraustritt

Steigt die Temperatur am Kühleraustritt über die Schwelle TKATVLSMX, dann wird auf ein Not-TVH umgeschaltet. Dieses TVH ist wegen des Hydrolüfters in einer Kennlinie abgelegt, die über Fahrgeschwindigkeit aufgespannt ist. Fällt die Temperatur wieder unter eine zweite Schwelle, dann wird auf das ursprüngliche TVH zurückgeschaltet (Hysterese).

7. Notlauf wegen hoher Temperatur am Motorausstritt

Analog zum Notlauf wegen hoher Kühleraustrittstemperatur kann die Lüfterleistung bei gefährlich hoher Motorausstrittstemperatur angehoben werden. Die Schwellen werden in Abhängigkeit des Motorbetriebspunkts festgelegt. Dadurch kann, z.B. der Notlauf nur bei sehr hohen Temperaturen ausgelöst werden wenn der Motor im Leerlauf ist. Das gleiche Prinzip wird verwendet um den Notlauf ganz zu sperren, wenn der Motor steht aber die Zündung eingeschaltet ist (z.B. während der Nachhitze). Der Motorbetriebspunkt wird durch einen gefilterten Kraftstoffverbrauch dargestellt. Dieser Größe vsksmf wird in der Nachlaufsteuerung aufbereitet, siehe UF filterverbrauch.

8. Erhöhung wegen Klimahochdruck

Das Bit B_{klhdv} wird in der UF QKLIMA generiert und fordert eine sofortige Erhöhung der Lüfterleistung zum Schutz der Klimaanlage an. Anhand dieses Bit wird auf ein festes TVH umgeschaltet (TVKLHDV1 bzw. TVKLHDV2).

9. Erhöhung wegen Anforderung vom Bordnetzsteuergerät

Durch das Bit `B_bsglue` wird Lüfterleistung vom BSG gefordert.

Die Lüfteransteuerung vom Bordnetz-Steuergerät soll während Katheizen unterbunden werden. Dieses ist über ein Codewort (`CWKMTR2` Bit 10) aktivierbar.

10. Erhöhung im Kurztrip

Wenn das Bandende-Test für den Lüfter aktiv ist (`B_falues`), wird ein minimales Tastverhältnis `tvluekt1/2` gebildet. Das maximalauswahl bleibt aktiv für die Zeit `TFADELAY` nachdem `B_falues` zurückgesetzt geworden ist.

Die Tastverhältnisse werden anschließend zwischen `TVLU1MN` und `TVLU1MX` bzw. `TVLU2MN` und `TVLU2MX` begrenzt (typisch 10 bis 86%).

9.6 Unterfunktion FLASH - Lüfterdeaktivierung vor Flash-Programmierung

Das MSG führt unmittelbar vor einer Flash-Programmierung einen Reset durch, d.h. alle Endstufen werden deaktiviert. Dies hat zur Folge, dass das Kühlerlüfter-SG bzw. der Lüfter kein PWM-Signal mehr sieht und damit in den eigenen Notlauf (Lüfteransteuerung 100%) geht und somit während des gesamten Programmiervorganges die Fahrzeugbatterie unnötig belastet. Aus diesem Grund wird die Schnittstelle für diesen Betriebszustand erweitert.

Bei Einleitung eines Programmiervorganges mittels des KD-Testers führt das MSG alle notwendigen Aktionen (z.B. HW initialisieren, FSP löschen usw.) zur Vorbereitung durch. In Rahmen dieser Aktionen wird nun am Lüfterausgang eine Pulsreihenfolge (2 x 400ms high/low) ausgegeben, die eine Deaktivierung der Signalschnittstelle ankündigt. Über das Codewort `CWLUEKO` (bzw. `LUEKO1`, 2 und 3) wird definiert ob, bzw. welche Ausgänge diese Pulsreihenfolge ausgeben werden. Das MSG warte eine Zeit `TFLZLR` ab, bevor der Programmiervorgang fortgesetzt wird.

9.7 Unterfunktion CAN1 - Berechnung Istzustand Lüftersteuerung

Über das Kennfeld `KFLUESIC` wird bestimmt, welche Ausgabe-TVH (`tvlues1`, `tvlues2` oder beide) für die Lüfterwirkung am Klimakondensator repräsentativ ist. Aus dem Kennfeld wird eine Prozent Nennleistung errechnet. Im Falle eines erkannten Fehlers am Lüfterausgang oder im Lüfter (`B_elues1` bzw. `B_elues2`) wird auf einen Ersatzwert umgeschaltet (typisch 0%).

9.8 Unterfunktion CALCPWM

Wird nicht näher beschrieben.

9.9 Unterfunktionen LUESSW und CAN2

Nur für geschaltete Lüfter relevant - werden nicht näher beschrieben.

10 Unterfunktion etr Elektrischer Thermostat - Berechnung Tastverhältnis

In der UF `SOLLTEMP` wird die Soll-Motorausstrittstemperatur `tmotsoll` berechnet. Diese und die Regelabweichung `dkmts` (`tmotsoll`-`tmotkmtr`) sind Eingangsgrößen für das Kennfeld `KFTVETR` aus dem `as` Steuertastverhältnis genommen wird.

10.1 Unterfunktion BBETR - Elektrischer Thermostat - Freigabe Begrenzung und Ersatzwerte

Das auszugebene Ansteuertastverhältnis für den elektrischen Thermostat kann verschiedene Auslöser/Quellen haben:

1. aus der Berechnung auf Basis Soll-Isttemperatur
Siehe UF `ETR`.

2. aus der Nachlaufsteuerung
Während des Lüfternachlaufs (Bit `B_nlsgls` oder Bit `B_nlsgls2` gesetzt) wird das Thermostat voll beheizt (Festwert `TVNLETR` = 100%). Damit wird die Wirkung des Lüfters bzw. einer Nachlaufpumpe unterstützt.

3. als Test-TVH während der HR-Prüfung
Ist das entsprechende Bit im Codewort `CWKVHR` gesetzt, dann wird `TVNLTETR` ausgegeben (typisch 100%, d.h. voll beheizt)

4. Notlauf wegen Fehler im Lüfter bzw. Lüfterausgang
Im Falle eines erkannten Fehlers am Lüfterausgang oder im Lüfter (`B_elues1` bzw. `B_elues2`) wird das Thermostat voll beheizt (`TVLUESETR` = 100%).

5. Unterdrückung während Motorstart
Das Thermostat wird während eines Motorstarts und für eine Zeit `TETRST` nachher nicht beströmt (`TVSTETR` = 0%).

6. Notlauf wegen hoher Temperatur am Kühleraustritt
Steigt die Temperatur am Kühleraustritt über die Schwelle `TKAETRO`, dann wird das Thermostat voll beheizt (`TVETREW` = 100%). Falls kein Sensor am Kühleraustritt verbaut wird, muss auf die Bedatung der UF `egkmtr` geachtet werden, d.h. `tka` darf keinen hohen Ersatzwert nehmen.

7. während der Grundeinstellung (Befüllung des Kühlsystems)
Bei Auswahl des MWB 130 in der Grundeinstellung wird das elektrisch beheizte Thermostat voll beheizt (100%) wenn `nmot` > 0. Damit kann während des Entlüftungsvorganges, d.h. mit laufendem Motor nach dem statischen Befüllen, die Zeit bis zum Öffnen des Thermostaten wird deutlich verkürzt, wodurch sich letztendlich die Zeit für den Befüllungsvorgang enorm reduziert.

11 Unterfunktion BBZLUESW - Betriebsbedingungen Zusatz- Schalllüfter

=====

Bei einigen Motorkonzepten wird eine Zusatz- Schalllüfter verbaut. Dieser wird über ein Relais aus drei möglichen Gründen eingeschaltet:

1. zu hohe Systemtemperatur

Es liegt ein "Notlauf" vor; dies wird nur festgestellt, wenn PWM- Lüfter verbaut sind (SY_LUART=0). Die Zusatzbedingungen B_kl15 und B_stend werden herangezogen, um eine Ansteuerung bei stehendem Motor zu verhindern. (Diese soll - falls notwendig - aus der Nachlaufsteuerung entstehen).

Über CWKMTR2 Bit 8 wird diese Ansteuerung aktiviert.

2. aus der Nachlaufsteuerung

Im SG- Nachlauf wird der Lüfter angesteuert.

3. Test-Ansteuerung während der HR-Prüfung

Nur wenn das entsprechende Bit im Codewort CWKVHR gesetzt ist.

11.1 Heißland-Login, Systemkonstante SY_LUEKONF

Bei einigen Motorkonzepten wird ein Kühlnachlauf nur für Heißlandvarianten gefordert (Lüfter und Zusatzwasserpumpe). Dadurch entsteht eine unterschiedliche Endstufenbelegung und verschiedene Bedatungen. Um unterschiedliche SG-Teilenummer zu vermeiden wurde ein Heißland-Login am KD-Tester eingeführt.

Bei der Schalllüfteransteuerung ist die Belegung der Bits 3 und 9 in der Systemkonstante SY_LUEKONF zu beachten.

Wenn Bit 9 gesetzt ist (Bit 3 darf dann nicht gesetzt sein), dann findet ein Zusatzschalllüfter nur bei Heißland-Fahrzeugen Einsatz, d.h. die Lüfteransteuerung wird über das Login aktiviert oder deaktiviert. Wenn Bit 3 gesetzt ist (Bit 9 darf dann nicht gesetzt sein), ist eine ZWP immer verbaut. Sind beide Bits nicht gesetzt, dann wird nie eine ZWP verbaut.

Der Defaultzustand (SG-Auslieferung) hängt von der Belegung der SY_LUEKONF ab. Bei Konzepten wo zwischen der Heißland-Variante und der Normal-Variante unterschieden werden muss (d.h. Lüfternachlauf und/oder Zusatzwasserpumpe nur bei Heißland-Variante), wird defaultmäßig die Heißland-Variante aktiviert. Ansonsten ist die Normal-Variante defaultmäßig aktiv.

12 Unterfunktion BBZWP - Betriebsbedingungen Zusatzwasserpumpe

Bei einigen Motorkonzepten wird eine elektrische Zusatzwasserpumpe verbaut. Diese Pumpe wird über ein Relais aus vier verschiedenen Gründen eingeschaltet:

1. aus der Nachlaufsteuerung

Die häufigste Anwendung ist als Umwälzpumpe während des SG-Nachlaufs. Hierzu wird die Pumpe zeitgleich mit dem Lüfter angesteuert (Lüfternachlauf wird in UF NACHLAUF berechnet).

2. zur Unterstützung der mechanischen Pumpe bei geringer Leerlaufdrehzahl

Wenn die Motortemperatur tmotkmtr die Schwelle TMOTZPEIN überschreitet, dann wird die Pumpe angesteuert sobald die Motordrehzahl unter NMOTZPEIN fällt. Die Pumpe wird weiterhin angesteuert bis die Temperatur unter eine zweite Schwelle fällt (Hysterese). Steigt zwischendrin die Motordrehzahl über NMOTZPAUS, dann wird die Pumpe ausgeschaltet bis die Drehzahl wieder unter MOTZPEIN fällt. Die Zusatzbedingungen B_kl15 und B_stend werden herangezogen, um eine Ansteuerung bei stehendem Motor zu verhindern. (Diese soll - falls notwendig - aus der Nachlaufsteuerung entstehen.)

3. nach kaltem Motorstart (Verhinderung eines Festsetzens der Pumpe)

Wenn die Pumpe über mehrere Betriebszyklen nicht betätigt wird, z.B. im Winter, erhöht sich die Gefahr, dass sie festsetzt. Es muss gewährleistet werden, dass die Pumpe regelmäßig angesteuert wird. Ab einer Zeit TZWPST nach Startende (typ. 30s) wird die Pumpe angesteuert - vorausgesetzt die Motortemperatur kleiner TMOTZPSTMX (typ. 30°C) ist. TZWPST ist die Dauer der Ansteuerung (typisch 60s).

4. als Test-Ansteuerung während der HR-Prüfung

Nur wenn das entsprechende Bit im Codewort CWKVHR gesetzt ist.

12.1 Heißland-Login, Systemkonstante SY_LUEKONF und Codewort CWDEZWO

Bei einigen Motorkonzepten wird ein Kühlnachlauf nur für Heißlandvarianten gefordert (Lüfter und Zusatzwasserpumpe). Dadurch entsteht eine unterschiedliche Endstufenbelegung und verschiedene Bedatungen. Um unterschiedliche SG-Teilenummer zu vermeiden wurde ein Heißland-Login am KD-Tester eingeführt.

Bei der Pumpenansteuerung ist die Belegung der Bits 0 und 8 in der Systemkonstante SY_LUEKONF zu beachten. Wenn Bit 8 gesetzt ist (Bit 0 darf dann nicht gesetzt sein), dann findet eine ZWP nur bei Heißland-Fahrzeuge Einsatz, d.h. die Pumpenansteuerung wird über das Login aktiviert oder deaktiviert. Wenn Bit 0 gesetzt ist (Bit 8 darf dann nicht gesetzt sein), dann wird eine ZWP immer verbaut. Sind beide Bits nicht gesetzt, dann wird nie eine ZWP verbaut.

Der Defaultzustand (SG-Auslieferung) hängt von der Belegung der SY_LUEKONF ab. Bei Konzepten wo zwischen der Heißland-Variante und der Normal-Variante unterschieden werden muss (d.h. Lüfternachlauf und/oder Zusatzwasserpumpe nur bei Heißland-Variante), wird defaultmäßig die Heißland-Variante aktiviert. Ansonsten ist die Normal-Variante defaultmäßig aktiv.

13 Unterfunktion NACHLAUF - Nachlaufberechnung für KMTR

13.1 Allgemeines

Die Nachlaufsteuerung muss sicherstellen, dass der Motor nach dem Abstellen nicht überhitzt. Bei manchen Fahrzeugkonzepten ist das Kühlsystem so dimensioniert, dass keine Gefahr einer Überhitzung besteht, aber zum Schutz einiger im Motorraum befindlichen Bauteile der/die Lüfter im Nachlauf angesteuert werden.



Eine Abkühlung wird durch den Einsatz des/der Kühlerlüfter und ggf. einer Zusatzwasserpumpe erreicht. Die Dauer der Lüfternachlauf tnlstkttr wird während der Motor läuft in der UF NL-STARTWERT berechnet und beim Abstellen als Startwert für einen Timer verwendet. Der Timerinhalt tnlkmtr wird somit einmal initialisiert und danach in der UF NL-TIMER heruntergezählt. Von diesem einfachen Ablauf wird aber unter folgenden Umständen abgewichen:

1. Der Motor wurde während eines Lüfternachlaufs wieder gestartet und zum zweiten Mal abgestellt. In diesem Falle findet eine Maxauswahl zwischen dem neu berechneten Startwert und dem Restwert aus dem vorherigen Lüfternachlauf statt. In vielen Fällen ist der neuer Wert kleiner als der Restwert und hierdurch wird gewährleistet, dass die Restwärme aus dem vorherigen Motorlauf berücksichtigt wird.

Hinweis: Der Restwert wird zu Null gesetzt, sobald der Motor länger als TNLSTMX gelaufen ist. Nach dieser Zeit (typisch 600s) wird davon ausgegangen, dass die Restwärme aus dem vorherigen Motorlauf schon abgeleitet wurde und somit nicht mehr relevant ist.

2. Der Lüfternachlauf tritt in die sog. Phase 2 ein
Über eine entsprechende Bedatung kann eine sog. Nachtriggerung des Timers erzeugt werden. Hierzu wird nach einer bestimmten Zeit (proport. zum tnlstkttr, sh. UF nl-pruef) eine neue Nachlaufzeit anhand Umgebungstemperatur und der aktuellen Motoraustrittstemperatur berechnet (sh. Kennfeld KFNL2TUM in der UF nl-startwert). Ist diese größer als der Timerinhalt, dann wird der Timer mit dem neuen Wert reinitialisiert. Damit ist es möglich den Lüfternachlauf - falls nötig - zu verlängern.

13.2 Bedingungen Kühlungsnachlauf aktiv

Der Kühlungsnachlauf ist nicht nur bei ausgeschalteter Zündung aktiv. Die Lüfter müssen weiterhin mit der Nachlaufdrehzahl drehen und der Timerinhalt muss weiterhin heruntergezählt werden, wenn während des Nachlaufs die Zündung wieder eingeschaltet wird. Auch bei einem abgewürgten Motor (B_motabw, siehe UF EGKMTR) muss der Kühlungsnachlauf eingeleitet werden. Das Bit B_nslgls2 fasst alle relevanten Bedingungen zusammen (sh. UF NL-CONTROL).

13.3 Abbruch des Nachlaufs während Phase 2

Während der Phase 2 kann ein temperaturabhängiger Abbruch des Nachlaufs definiert werden. Die Motortemperatur beim Eintritt der Phase 2 wird eingefroren (tmotnl2). Abhängig von diesem Wert wird eine Schwelle aus der Kennlinie KLNLSTP genommen und verwendet, um den Abbruch einzuleiten sobald die aktuelle Motortemperatur darunter fällt. Der Abbruch erfolgt dann nicht sofort, sondern nach Ablauf der Zeit TNLSTP.

13.4 Hinweis

Falls für die KMTR - wie üblich - die Motortemperatur über CAN verwendet wird, dann steht diese in der Phase 2 nicht mehr zur Verfügung (Antriebs-CAN inaktiv). Es wird automatisch den Ersatzwert verwendet, der in der Regel auf den eigenen Geberwert basiert (sh. UF egkmtr).

13.5 Unterfunktion NL-CONTROL - Logik der Nachlaufsteuerung

Bedingungen Kühlungsnachlauf aktiv

In der Regel gilt das Bit B_nslgls als Information über den aktuellen Status des Kühlungsnachlaufs. Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Motor abgestellt oder abgewürgt wird und ein Startwert für den Nachlauf timer größer als eine Minimalzeit berechnet wurde. Das Bit wird zurückgesetzt sobald der Timerinhalt auf Null heruntergezählt wird.

Wird die Zündung während des Kühlungsnachlaufs eingeschaltet, dann wird ein zweites Bit B_nslgls2 gesetzt, solange der Timer noch nicht abgelaufen ist und der Motor nicht gestartet wurde (B_stend auf false). In der restlichen Funktion wird dieses Bit immer parallel zum B_nslgls abgefragt und bewirkt, dass das Verhalten durch Ein- und Ausschalten der Zündung nicht beeinflusst wird (sh. Unterfunktionen nl-timer, nachlauf, bbzwp, bbetr, bblues).

Heißland-Login, Systemkonstante SY_LUEKONF und Codewort CWDEZWO

Bei einigen Motorkonzepten wird ein Kühlungsnachlauf nur für Heißlandvarianten gefordert (Lüfter und Zusatzwasserpumpe - sh. auch UF bbzwp). Dadurch entsteht eine unterschiedliche Endstufenbelegung und verschiedene Bedatungen. Um unterschiedliche SG-Teilenummer zu vermeiden wurde ein Heißland-Login am KD-Tester eingeführt.

Bei der Lüftersteuerung ist die Belegung der Bits 12 und 11 in der Systemkonstante SY_LUEKONF zu beachten. Wenn Bit 11 gesetzt ist (Bit 12 darf dann nicht gesetzt sein), dann findet ein Lüfternachlauf nur bei Heißland-Fahrzeuge statt, d.h. die Lüftersteuerung im Nachlauf wird über das Login aktiviert oder deaktiviert. Wenn Bit 12 gesetzt ist (Bit 11 darf dann nicht gesetzt sein), dann findet ein Lüfternachlauf immer statt. Sind beide Bits nicht gesetzt, dann findet ein Lüfternachlauf nie statt.

Der Defaultzustand (SG-Auslieferung) hängt von der Belegung der SY_LUEKONF ab. Bei Konzepten wo zwischen der Heißland-Variante und der Normal-Variante unterschieden werden muss (d.h. Lüfternachlauf und/oder Zusatzwasserpumpe nur bei Heißland-Variante), wird defaultmäßig die Heißland-Variante aktiviert. Ansonsten ist die Normal-Variante defaultmäßig aktiv.

Bei manchen Konzepten, z.B. Audi D2, wird ein Stufenlüfter für die Abkühlung in Nachlauf verwendet (Hydrolüfter kann ohne laufenden Motor nicht drehen). Das Bit B_nlel wird nach Bedarf gesetzt und führt zur Ansteuerung eines Nachlaufrelais. Dazu müssen aber die entsprechenden Bits im Codewort CWDEZWO und SY_LUEKONF gesetzt werden. Auch während der HR-Prüfung wird B_nlel gesetzt - vorausgesetzt das entsprechende Bit im Codewort CWKVHR gesetzt ist.

13.6 Unterfunktion NL-STARTWERT - Berechnung Startwert für Nachlaufzeit KMTR

Als erste erfolgt eine Maxauswahl von drei Werte:

1. Nachlaufdauer abhängig von Motorbetrieb vor dem Abstellen (Motoraustrittstemperatur, gefilterter Kraftstoffverbrauch, Umgebungstemperatur).
Hier wird versucht die Nachlaufdauer an die geschätzte abgespeicherte Wärme anzupassen. Über die Kennlinie KLNL2TUM kann

die Dauer bei geringeren Außentemperaturen reduziert werden.

2. Nachlaufdauer abhängig von Motoraustrittstemperatur und Umgebungstemperatur beim Abstellen
Hier werden die zum Zeitpunkt des Abstellens herrschenden Temperaturen betrachtet.

3. Nachlaufdauer abhängig von Motoröltemperatur
Hier wird zum Zeitpunkt des Abstellens die herrschende Öltemperatur betrachtet.

Der größte Wert wird anschließend gefiltert.

13.7 Unterfunktion nl-pruef - Wiederholprüfung Nachlaufzeitberechnung

Aus dem Startwert für den Nachlauftimer tnlstktr wird eine Restzeit berechnet, ab die eine Nachtriggerung' des Kühlnachlaufs stattfinden soll. Sobald der Nachlauftimer auf diesen Wert heruntergezählt hat, wird die Bedingung B_nlphase2 gesetzt. Eine zusätzliche Logik verhindert, dass dieses Bit mehrmals gesetzt wird.

Bei Eintritt in der Phase 2 wird die Dauer anhand der Motoraustritts- und Umgebungstemperatur neu berechnet (Kennfeld KFNL2TUM).

14 Unterfunktion KMTRERR - Fehlerfreie Ansteuerung

Bei einigen stufenlosen Lüftertypen bzw. Kühlerlüftersteuergeräten wird bei bestimmten Fehlern (z.B. blockierter Lüfter) eine Fehlerrückmeldung ausgelöst, die über die Endstufendiagnose erfasst wird. Der Fehlerpfad LUE1 bzw. LUE2 liefert das entsprechende Errorbit. Ein einfacher elektrischer Fehler wird ebenfalls über die Endstufendiagnose erfasst; hierzu gilt der Pfad LUES1E bzw. LUES2E. Die Reaktion in der KMTR ist aber in beiden Fällen gleich (sh. später), daher wird ein Fehlerbit pro Lüfterausgang gebildet (B_elues11 bzw. B_elues2). Falls nur ein einziger Lüfterausgang verwendet wird, soll über ein Codewort dass andere dauernd auf false gesetzt werden.

Das Bit B_kmtr (Bedingung Endstufen für KMTR fehlerfrei) wird gesetzt wenn keine Endstufenfehler bei der Lüfteransteuerung (PWM- oder Stufenansteuerung) und kein Endstufenfehler bei der Thermostat -Ansteuerung vorliegen. Bei Konzepten ohne Thermostat-Ansteuerung wird das Bit immer auf false gesetzt.

Das Bit wird in der Motor 5 Botschaft ausgegeben in Byte 2, Bit 6.

Bei hoher Motor-Vergleichstemperatur tmvsk wird die Heißleuchte eingeschaltet und der Klimakompressor abgeschaltet; beides dient dem Schutz des Motors. Die Ansteuerung der Heissleuchte wird nach Motorstart verzögert, um Fehlauflösung durch Stauwärme zu vermeiden.

APP KMTR 3.430.1 Applikationshinweise

1. Konfigurationsmöglichkeit über Codewort CWDEZWO :

Bit 0 Ausblendung der Umschaltung Temperatureingang tka auf Ersatzwert tmotkmtr
 Bit 1 Umschaltung der Berechnung qklima zwischen takols und Schaltereingängen
 Bit 2 Nachlauf Zusatzwasserpumpe gewünscht
 Bit 3 NT-Pumpennachlauf gewünscht
 Bit 4 Nachlauf Zusatz-Elektrolüfter gewünscht
 Bit 5 Ausblendung Fehler TKA für Umschaltung auf Ersatzwert
 Bit 6 Ausgang tvlues1 schaltet ein Relais (Funktionsumschaltung in %TKSTA3.>160 und %TKMWL22.>370)
 Bit 7 Ausgang tvlues2 schaltet ein Relais (Funktionsumschaltung in %TKSTA3.>160 und %TKMWL22.>370)

"Konfiguration für AU621

Bit 0 Umschaltung Temperatureingang tka auf tmkic
 Bit 1 Umschaltung der Berechnung qklima zwischen takols und Schaltereingängen
 Bit 2 Nachlauf Zusatzwasserpumpe gewünscht
 Bit 3 NT-Pumpennachlauf gewünscht
 Bit 4 Nachlauf Elektrolüfter gewünscht"

2. Konfigurationsmöglichkeit über Codewort CWKMTR :

Bit 0 Umschaltung auf Motortemperatur über Kombiinstrument (CAN)
 Bit 1 Umschaltung auf Kältemitteldruck über CAN (pkodrc)
 Bit 2 Umschaltung Kompressoranforderung aktiv über CAN (S_ko auf B_skoc)
 Bit 3 Umschaltung Klimaanlageanforderung aktiv über CAN (S_ac auf B_sacc)
 Bit 4 Minimale Heizungsanforderung für tmotsoll-Vorgabe freigeben
 Bit 5 Freigabe rampenförmige Lüfterabsteuerung im Nachlauf
 Bit 6 Freigabe Ansteuerung Lüfter über Klimal-Botschaft (CAN)
 Bit 7 Freigabe max. Bestromung ETR im Fehlerfall Lüfteransteuerung
 Bit 8 Umschaltung tmotsoll und tmotkmtr für Sollwertbildung Kühleraustrittstemperatur
 Bit 9 Umschaltung Lüfteransteuerung über CAN (Climatronic)
 Bit 10 Umschaltung rl auf rlshk
 Bit 11 Kühlleistungsanhebung aktiv
 Bit 12 Min. Lüfterdrehzahl (Lüfter 2) Null nicht zulässig
 Bit 13 Lüfternachlauf bei abgewürgtem Motor deaktivieren
 Bit 14 Umschaltung tka auf tmotkmtr
 Bit 15 Umschaltung WSM (Wärmestrommodell) auf LST (früher über SY_WSM)

3. Konfigurationsmöglichkeit über Codewort CWKMTR2 :

Bit 0 Freigabe Klimadruk-Quantisierung

Bit 1 Aktivierung Höhenkorrektur für Lüfter 1
Bit 2 Aktivierung Höhenkorrektur für Lüfter 2
Bit 3 Freigabe Lüfteranforderung bei Bandende
Bit 4 Ausblendung Lüfterabschaltung bei Nachlaufende nur in phase 2
Bit 5 Freigabe Lüfteranforderung vom Bordnetzsteuergerät für geschalteter Lüfter Stufe 1
Bit 6 Freigabe Lüfteranforderung vom Bordnetzsteuergerät für geschalteter Lüfter Stufe 2
Bit 7 Freigabe Einfrieren von tumgkmtr und toelkmtr im Nachlauf
Bit 8 Freigabe für Betrieb des Zusatz- Schalllüfters bei Notlaufbetrieb
Bit 9 Deaktivierung Kühlleistung (qklima) während Klimaverbot und Katheizen
Bit 10 Deaktivierung Lüfteransteuerung (tvluessbsg) während Katheizen
Bit 11 -
Bit 12 -
Bit 13 -
Bit 14 -
Bit 15 Ausblendung der Klima-Kühlanforderung (pklimakmtr = 0).

3. Konfigurationsmöglichkeit über Codewort CWLUEKO :

Bit 0 Umschaltung auf Festwert Klimawärmestrom Lüfter 1
Bit 1 Umschaltung auf Festwert Klimawärmestrom Lüfter 2
Bit 2 Lüfter 1 (nur schaltbar) im Nachlauf ausgeschaltet
Bit 3 Lüfter 2 (nur schaltbar) im Nachlauf ausgeschaltet
Bit 4 -
Bit 5 Aktivierung Ausblendfenster 1 Lüfter 1
Bit 6 Aktivierung Ausblendfenster 2 Lüfter 1
Bit 7 Aktivierung Ausblendfenster 3 Lüfter 1
Bit 8 Aktivierung Ausblendfenster 1 Lüfter 2
Bit 9 Aktivierung Ausblendfenster 2 Lüfter 2
Bit 10 Aktivierung Ausblendfenster 3 Lüfter 3
Bit 11 Einfrieren des Lüfterastverhältnisses bei aktiver TEV-Diagnose
Bit 12 Korrektur Ansteuertastverhältnis für Hydrolüfter aktiv
Bit 13 Lüfterdeaktivierung bei Flash-Programmierung aktiv für Lüfter 1
Bit 14 Lüfterdeaktivierung bei Flash-Programmierung aktiv für Lüfter 2
Bit 15 Umschaltung auf Eingangsvariabel B_dtes (nur zusammen mit Bit 11)

4. Konfigurationsmöglichkeit über Codewort CWKVHR :

Bit 0 x
Bit 1 x
Bit 2 x
Bit 3 x
Bit 4 x
Bit 5 x
Bit 6 Ansteuerung Lüfter 1 bei HR-Prüfung im Nachlauf
Bit 7 Ansteuerung Lüfter 2 bei HR-Prüfung im Nachlauf
Bit 8 Ansteuerung elektr. Zusatzwasserpumpe bei HR-Prüfung im Nachlauf
Bit 9 Ansteuerung ETR bei HR-Prüfung im Nachlauf
Bit 10 x
Bit 11 x
Bit 12 Ansteuerung elektr. Zusatzlüfter im Nachlauf bei HR-Prüfung
Bit 13 x
Bit 14 x
Bit 15 x

Konfigurationsmöglichkeit über Codewort CWGANGLA:

Bit 0 Kühlleistungsanforderung qmotra möglich für Gang N
Bit 1 Kühlleistungsanforderung qmotra möglich für Gang 1
Bit 2 Kühlleistungsanforderung qmotra möglich für Gang 2
Bit 3 Kühlleistungsanforderung qmotra möglich für Gang 3
Bit 4 Kühlleistungsanforderung qmotra möglich für Gang 4
Bit 5 Kühlleistungsanforderung qmotra möglich für Gang 5
Bit 6 Kühlleistungsanforderung qmotra möglich für Gang 6
Bit 7 Kühlleistungsanforderung qmotra möglich für Gang R

Hinweis:

Das Codewort CWDEZWO wurde ursprünglich für den Audi D2 definiert - es ist aber auch für andere Konzepte von Bedeutung. Das Codewort CWLUEKO ist eigentlich ein Pseudocodewort. Bei der SG-Initialisierung wird die Größe luelogin im Urzustand mit dem Inhalt vom CWLUEKO belegt. Alle Zugriffe auf CWLUEKO in der KMTR sind in Wirklichkeit auf luelogin. Per Login (drei Codes definiert) am KD-Tester kann luelogin dauerhaft mit einem anderen Inhalt belegt werden. Dazu stehen drei Labels zur Verfügung (LUEKO1, LUEKO2 und LUEKO3).

5. Verwendung der Systemkonstanten SY_LUART in der KMTR:

SY_LUART = 0 geregelte Lüfter (PWM)
SY_LUART = 1 geschaltete Lüfter

6. Verwendung der Systemkonstanten SY_ETRART in der KMTR:

SY_ETRART = 0 geregeltes Thermostat (PWM)
SY_ETRART = 1 geschaltetes Thermostat

7. Verwendung der Systemkonstanten SY_TKA in der KMTR:



SY_TKA = 0 Temperaturfühler Kühleraustritt nicht vorhanden
SY_TKA = 1 Temperaturfühler Kühleraustritt vorhanden

8. Verwendung der Systemkonstanten SY_THYDRO in der KMTR:

SY_THYDRO = 0 Temperaturfühler Hydro-Öl nicht vorhanden
SY_THYDRO = 1 Temperaturfühler Hydro-Öl vorhanden

9. Verwendung der Systemkonstanten SY_HLA in der KMTR:

SY_HLA = 0 Heizleistungsanforderung nicht vorhanden
SY_HLA = 1 Heizleistungsanforderung vorhanden

10. Verwendung der Systemkonstanten SY_LUEKONF in der KMTR:

Mit der Systemkonstanten SY_LUEKONF werden die Ausgänge der KMTR den einzelnen Aktoren zugewiesen. Da jedoch nicht alle Systeme sämtliche bzw. die gleichen Ausgänge verwenden, muß eine flexible Konfiguration gewährleistet werden. Dies wird über die Systemkonstante in der Hardwarekapselung ermöglicht.

Um den Einheitsprogrammstand zu ermöglichen, wird in der Systemkonstanten SY_LUEKONF folgende Belegung gelten:

Bit 0: 1 Zusatzwasserpumpe immer verbaut
Bit 0: 0 Kein Aktor verbunden, falls Bit 8 ebenfalls "0"

Bit 1: 1 B_icf
Bit 1: 0 kein Aktor verbunden

Bit 2: 1 B_icp
Bit 2: 0 kein Aktor verbunden

Bit 3: 1 B_nlel
Bit 3: 0 kein Aktor verbunden, falls Bit 9 ebenfalls "0"

Bit 4: 1 tvkmtr steuert el. Thermostaten an
Bit 4: 0 kein Aktor verbunden

Bit 5: 1 lues1 steuert Lüfter 1
Bit 5: 0 kein Aktor verbunden

Bit 6: 1 lues2 steuert Lüfter 2
Bit 6: 0 kein Aktor verbunden

Bit 7: 1 gesteuertes Entlüftungsventil für Haupt- und NT-Kreis verbaut (Kühlkreissperrventil)
Bit 7: 0 kein Aktor verbunden

Bit 8: 1 Zusatzwasserpumpe nur bei Heißland-Variante verbaut (Bit 0 muss "0" sein) (Default)
Bit 8: 0 Kein Aktor verbunden, falls Bit 0 ebenfalls "0"

Bit 9: 1 Zusatz- Schalllüfter nur bei Heißland-Variante verbaut (Bit 3 muss "0" sein) (Default)
Bit 9: 0 Kein Aktor verbunden, falls Bit 3 ebenfalls "0"

Bit 10: 1 Lüfternachlauf immer - wenn B_nlsgls gesetzt und Bit 11 nicht gesetzt ist
Bit 10: 0 Lüfternachlauf nie - B_nlsgls hat keine Wirkung (Bit 11 muss ebenfalls "0" sein)

Bit 11: 1 Lüfternachlauf nur bei Heißland-Variante (Bit 10 darf nicht gesetzt sein) (Default)
Bit 11: 0 Lüfternachlauf nie - B_nlsgls hat keine Wirkung (Bit 10 muss ebenfalls "0" sein)

Bit 12: 1 Lüfter 1 alternative Frequenz
Bit 12: 0 Lüfter 1 5 Hz

Bit 13: 1 Lüfter 1 High-Side Schalter
Bit 13: 0 Lüfter 1 Low-Side Schalter

Bit 14: 1 Lüfter 2 500 Hz
Bit 14: 0 Lüfter 2 5 Hz

Bit 15: 1 Lüfter 2 High-Side Schalter
Bit 15: 0 Lüfter 2 Low-Side Schalter

11. Verwendung der Systemkonstanten SY_MNA in der KMTR:

SY_MNA = 0 Management Nebenaggregate nicht aktiviert/enthalten
SY_MNA = 1 Management Nebenaggregate aktiviert/enthalten

Für die "Management Nebenaggregate"-Funktionalität werden folgende Funktionen benötigt:

Funktion:	Version:
%MNEA	ab 1.10;0
%KLUELR	ab 1.11;0
%KOS	ab 113.300;1
%HT2KTKMTR	ab 1.50;1 (Lüfter-PWM-Frequenz 30-35Hz, oder höher notwendig)

Berechnungsreihenfolge in der Prozessliste des Programmstandes:



1. %KMTR, %MNEA
2. %KOS, %KLUELR
3. %HT2KTKMTR

Anmerkung:

Ist das "Management Nebenaggregate" aktiviert (SY_MNA == 1), werden von der %KMTR weder tvlues1, tvlues2 noch tvluesic ausgegeben, sondern tvlues1raw und tvlues2raw.
Die Berechnung von tvluesic, tvlues1 und tvlues2 verlagert sich in diesem Fall in die Funktion %KLUELR.

Erstbedatung:

=====

Labels, die unten nicht aufgelistet sind, haben die Erstbedatung gleich Null.

CWDEZWO	= 2	Konfiguration für AU621
CWKMTR	= 0	
CWKMTR2	= 8	
CWLUEKO	= 9	
DMTSMN	= -3	Untere Regelschwelle Differenz Soll-Ist Motortemperatur
DMTSMX	= 3	Obere Regelschwelle Differenz Soll-Ist Motortemperatur
DQMAX1DTEV	= 20 °C	Lüfter1-Drehzahlanhebung wegen DTEV
DQMAX2DTEV	= 20 °C	Lüfter2-Drehzahlanhebung wegen DTEV
DQUEBERMN	= 0	Minimaler überschüssiger Wärmestrom
DQUEBERMX	= 20	Maximaler überschüssiger Wärmestrom
DTKAMN	= -10	Untere Regelschwelle Differenz Soll-Ist Kühlwasseraustrittstemperatur
DTKAMX	= 10	Obere Regelschwelle Differenz Soll-Ist Kühlwasseraustrittstemperatur
ETRIMN	= -10	Minimaler I-Anteil Tastverhältnis zur Ansteuerung elektr. Thermostatventil
ETRIX	= 10	Maximaler I-Anteil Tastverhältnis zur Ansteuerung elektr. Thermostatventil
FNLPRUEF	= 0.2	Faktor Wiederholprüfung Nachlaufzeitberechnung
FTKANMO	= 1	Faktor tkasoll-Wichtung über Drehzahl
KLAH1	= 20	Kühlleistungsanhebung Stufe 1 in Prozent
KLAH2	= 40	Kühlleistungsanhebung Stufe 2 in Prozent
KLAHEW	= 2	Ersatzwert Kühlleistungsanhebung
KLDWPED	= 20	Gradient Fahrpedalwinkel
KFDYNMN	= 0.75	
KFKTRKN	= 85	Kennfeld Motor-Solltemperatur
KFKTRV	= 90	Motorsolltemperatur für Kühlmitteltemperaturregelung geschwindigkeitsabhängig
KFNMHYD	= 1	
KFNL2TUM	= 800	Kennfeld Nachlaufzeit bei Nachtriggerung
KFNLTKV	= 500	Kennfeld Nachlaufzeit
KFNLTUM	= 300	Kennfeld Nachlaufzeit aus TUM TMOT
KFQTKWP	= 5	Kennfeld P-Anteil Regler Lüfteransteuerung
KFTKANRK	= 3	Kennfeld Solltemperatur KW-Ausgang abh. von nmot und rk_w
		ST X 600.0 2000.0 3520.0 5000.0 6000.0
		ST Y 30.0000 40.0000 50.0000 60.0000 70.0000
KFTKASO	= 85	Kennfeld fuer Solltemperatur Kühlwasserausgang
		ST X 90.00 99.75 105.00 110.25 114.75
		ST Y 0.00 2.25 3.00 3.75 6.00
KFTKATU	= 0	Kennfeld zur Bewertung der TKA-Solltemp.
KLFQKV	= 1	Geschwindigkeitsabhängiger Absteuerfaktor des Wärmestroms Klimakondensator
		ST X 0.00 40 100.00 120.00
KLFDQV	= 1	
KLAHTVLUE1	= 100	
KLAHTVLUE2	= 50	
KFQVAC	= 1	
KFQVKOM	= 1	
KFTVLHYD	= 1	
KFDQUEBER	= 5	
KLQVHDS	= 20	Kennlinie Klimahochdruckanforderung in °C
KLNLSTP	= 100	Abbruchbedingung Nachlaufzeit abhängig von Umgebungstemp.
		ST X -48.00 -30.00 -10.00 30.00 40.00 60.00
KLQKLIMA		Abzuführende Wärme f. Klimakondensator
		ST X 0.000 0.200 0.500 1.000 1.500
		WERT -48.00 -20.00 -10.00 20.00 40.00
KLTMOTTUM		Motorsolltemperatur-Obergrenze abhängig von Umgebungstemperatur (Änderung gegenüber Vorgänger)
		ST X -10.000 5.000 30.500
		WERT 105.00 95.00 90.00
KLTMASKR	= 100	Kennfeld Motor-Soll-Temperatur in Abh. von der KR-Spätverstellung
KFTVETR		Kennfeld benötigtes Tastverhältnis für ETR
		ST X -30.00 -20.00 -10.00 0 10.000 20.000
		ST Y 85.00
		WERT 0.000 100 50 0 0.000 0.000
		ST Y 90.00
		WERT 0.000 100 50 0 0.000 0.000
		ST Y 95.00
		WERT 99.609 100 50 0 0.000 0.000
		ST Y 100.00
		WERT 99.609 100 50 0 0.000 0.000
		ST Y 110.00
		WERT 99.609 100 50 0 0.000 0.000
		ST Y 115.00
		WERT 99.609 100 100 100 100 100
KLZKTMSN		Filterzeitkonstante in sec für negative Gradienten der Solltemperatur abhängig von Umgebungstemp.
		ST X -10.000 5.000 30.500



		WERT	60.00	20.00	5.00	
LUEKO1	= 9					
LUEKO2	= 9					
LUEKO3	= 9					
NM1VM	= 10					
NM1VP	= 100					
NM2VM	= 10					
NM2VP	= 100					
NMLUE1	= 0					
NMLUE2	= 500					
NMOTDYNK	= 4000					
NMOTZPAUS	= 1000	Ausschalt-drehzahlschwelle für Zusatzwasserpumpe				
NMOTZPEIN	= 1000	Einschalt-drehzahlschwelle für Zusatzwasserpumpe				
NSTNMKMTR	= 200	Schwelle für Mindestdrehzahl zur Berechnung gefilterter Kraftstoffverbrauch				
PKLIHDV	= 7 bar	Klimadruck-Schwelle für Lüfter Schnell-Hochfahren				
PKLIMA		Kennlinie Systemdruck Klimaanlage				
		ST X	0	10	20	40
		WERT	0	0.2	0.5	1.0
						1.2
PKODR	= 0	Ersatzwert Druck Klimaanlage für KMTR				60
QKLIHDV	= 40 °C(%)	Wärmestrom-Schwelle für Lüfter Schnell-Hochfahren				
QKLILU1	= 0	Festwert Wärmestrom Klima f. Lüfter 1				
QKLILU2	= 0	Festwert Wärmestrom Klima f. Lüfter 2				
QKLIMAMX	= 20					
QMAXL1A	= 10	Ausschalt-schwelle Lüfter 2				
QMAXL1E	= 10	Einschalt-schwelle Lüfter 1				
QMAXL1INI	= 30	Initialisierungswert Einschalt-schwelle Lüfter 1				
QMAXL2A	= 15	Ausschalt-schwelle Lüfter 2				
QMAXL2INI	= 10	Initialisierungswert Einschalt-schwelle Lüfter 2				
QTKWAIK	= 1	Faktor Regleranteil Lüfteransteuerung				
QTKWAIMN	= 0	Minimaler Regleranteil Lüfteransteuerung				
QTKWAIMX	= 0	Minimaler Regleranteil Lüfteransteuerung				
QVAC	= 10	Wärmestrom ECC in °C				
QVKOM	= 10	Wärmestrom erhöhter Kältebedarf				
TAKGLU1	= 0 s	Wartezeit an Akustikgrenze für Lüfter 1				
TAKGLU2	= 0 s	Wartezeit an Akustikgrenze für Lüfter 2				
TETRST	= 2	Beginn Regelung Thermostat nach Start				
TFADelay	= 300 s					
TFALUE1		ST X	500	1000	2000	3000
		WERT	20	40	70	80
TFALUE2		ST X	500	1000	2000	3000
		WERT	20	40	70	80
TFQMRA	= 1					
THLONDEL	= 60 s	Verzögerungszeit zum Einschalten der Heissleuchte ab Start				
TKAEW	= 90	KMTR Ersatzwert Temperatur Kühlerausgang				
TKAINI	= 90	Initialisierungswert Tiefpass Soll-Temperatur Kühlerausgang				
TKALS1A	= 90	Minimalwert TKA zur Ausschaltung Lüfter 1				
TKALS1E	= 100	Maximalwert TKA zur Einschaltung Lüfter 1				
TKALS2A	= 90	Minimalwert TKA zur Ausschaltung Lüfter 2				
TKALS2E	= 100	Maximalwert TKA zur Einschaltung Lüfter 2				
TKATVLS	= 110	Maximalwert-Soll-TKA				
TKLIHDV	= 10 s	Totzeit bei Lüfter Schnell-Hochfahren				
TLOWOF	= 0,5 s					
TLUEKT1	= 300 s					
TLUEKT2	= 300 s					
TLUEST	= 10	Beginn Regelung Lüfter nach Start				
TLUESTSV	= 2	Beginn Regelung schaltbare Lüfter nach Start				
TLU1NLRMP	= 1 s	Dauer Auslauframpe von Akustikgrenze auf Aus (Lüfter 1)				
TLU2NLRMP	= 1 s	Dauer Auslauframpe von Akustikgrenze auf Aus (Lüfter 2)				
TMEWKMTR	= 100	KMTR Ersatzwert Motor-temperatur				
TMOTDTEV	= 0	Temp.-Schwelle, unter der Lüfter nicht während DTEV angesteuert wird				
TMOTDYNK	= 90	Temperaturschwelle für Lüfterkorrektur				
TMOTZPAUS	= 20	Ausschalttemperaturschwelle für Zusatzwasserpumpe				
TMOTZPEIN	= 30	Einschalttemperaturschwelle für Zusatzwasserpumpe				
TMOTZPSTMX	= 70	Max. zulässige Motorstarttemperatur für Ansteuerung ZWP				
TMSOINI	= 100	Initialisierungswert Tiefpass Motor-Soll-Temperatur				
TMSOLLEW	= 90	KMTR Ersatzwert Motor-Solltemperatur				
TMSOTOEL	= 90	Solltemperatur abhängig von Oeltemperatur				
TNLARAMP	= 1 s	Minimale SG-Nachlaufzeit für rampenförmige Lüfterabsteuerung				
TNLKMTRMN	= 10	Minimal notwendige SG-Nachlaufzeit zur Freigabe der Lüfteransteuerung				
TNLOFF	= 20 s	Verzögerungszeit bis Lüfter aus (wenn kein NL)				
TNLSTMX	= 120	Max. Zeit nach Startende zur Löschung der Nachlaufzeit				
TNLSTP	= 10	Abbruchbedingung Nachlaufzeit für Lüfteransteuerung				
TOECKMTR	= 140	Ersatzwert Oeltemperatur aus Kombibotschaft in KMTR				
TUHEMN	= 80	Minimale Solltemperatur abhängig vom Heizungsspoti				
TUHEMX	= 110	Maximale Solltemperatur abhängig vom Heizungsspoti				
TUMKLIHDV	= 35 °C	Umgebungstemperatur-Schwelle für Lüfter Schnell-Hochfahren				
TUMST1	= 1 s	Umstellzeit von altem zu neuem Lüfterastverhältnis im Nachlauf				
TUMST2	= 1 s	Umstellzeit von altem zu neuem Lüfterastverhältnis im Nachlauf				
TUPOTMN	= 80	Minimale Solltemperatur abhängig von der Climatronic				
TUPOTMX	= 110	Maximale Solltemperatur abhängig von der Climatronic				
TVAKGLU1	= 0 %	Tastverhältnis an der Akustikgrenze für Lüfter 1				
TVAKGLU2	= 0 %	Tastverhältnis an der Akustikgrenze für Lüfter 2				
TVETREW	= 0	Ersatzwert Tastverhältnis Thermostat				
TVETRMN	= 0	Minimales Tastverhältnis Thermostat				
TVETRMX	= 100	Maximales Tastverhältnis Thermostat				
TVKLIHDV1	= 100 %	Tastverhältnis für Lüfter Schnell-Hochfahren				



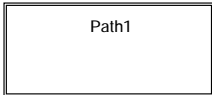
TVKLIHDV2	= 100 %	Tastverhältnis für Lüfter Schnell-Hochfahren
TVMXBSG	= 100 %	
TVNLETR	= 100	Tastverhältnis Thermostat im Nachlauf
TVNLL1	= 100	Festwert Tastverhältnis Lüfter 1 im Nachlauf
TVNLL2	= 50	Festwert Tastverhältnis Lüfter 2 im Nachlauf
TVRAMPBS	= 5	
TVSTETR	= 0	Tastverhältnis Thermostat im Startbereich
TZWPST	= 30	Zeitdauer nach Start bis Ansteuerung ZWP freigegeben
TZWPSV	= 60	Max. Ansteuerdauer ZWP nach Start
TZWP2E	= 1 s	
VFZDYNK	= 70	
VFZGEW	= 0	KMTR-Ersatzwert f. Fahrzeuggeschwindigkeit
ZKETR	= 1	Zeitkonstante I-Regler Thermostatregelung
ZQMAXL1	= 1	Zeitkonstante für Rampenabsteuerung Lüfter 1 im Nachlauf
ZQMAXL2	= 1	Zeitkonstante für Rampenabsteuerung Lüfter 2 im Nachlauf
ZKTDYN	= 1	Zeitkonstante für dyn. Korrektur Ansteuerungstastverhältnis Lüfter
ZKTKASNRLN	= 1	Filterzeitkonstante Soll-Kühleraustrittstemperatur bei neg. Gradient
ZKTKASNRLP	= 1	Filterzeitkonstante Soll-Kühleraustrittstemperatur bei pos. Gradient
ZKTKASO	= 1	Zeitkonstante Filter tkasoll
ZKTMNSN	= 1	Filterzeitkonstante Soll-Motortemperatur bei neg. Gradient
ZKTMSP	= 5	Filterzeitkonstante Soll-Motortemperatur bei pos. Gradient
ZKNLST	= 1	Filterzeitkonstante Nachlaufzeitberechnung
ZVSKS	= 200	Zeitkonstante Tiefpassfilter für Kraftstoffverbrauch

FU DKMTR 2.20.1 Diagnose Kühlmittel-Temperatur-Regelung

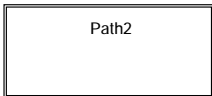
FDEF DKMTR 2.20.1 Funktionsdefinition

MAIN: Gesamtübersicht

=====



Diagnosis for fan 1



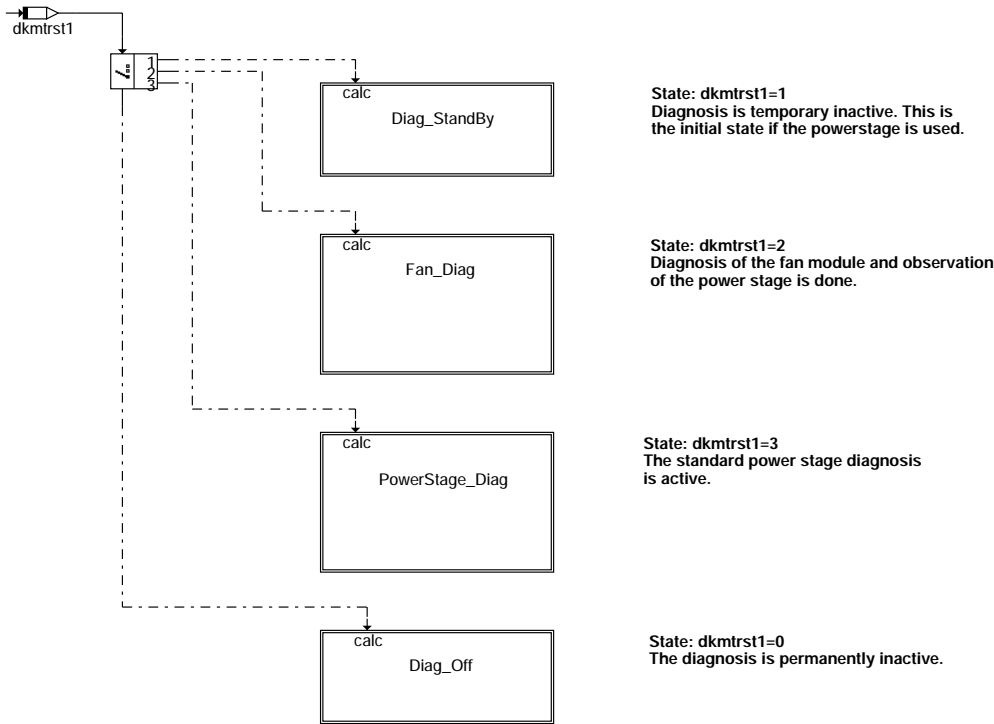
Diagnosis for fan 2

dkmtr-main

dkmtr-main

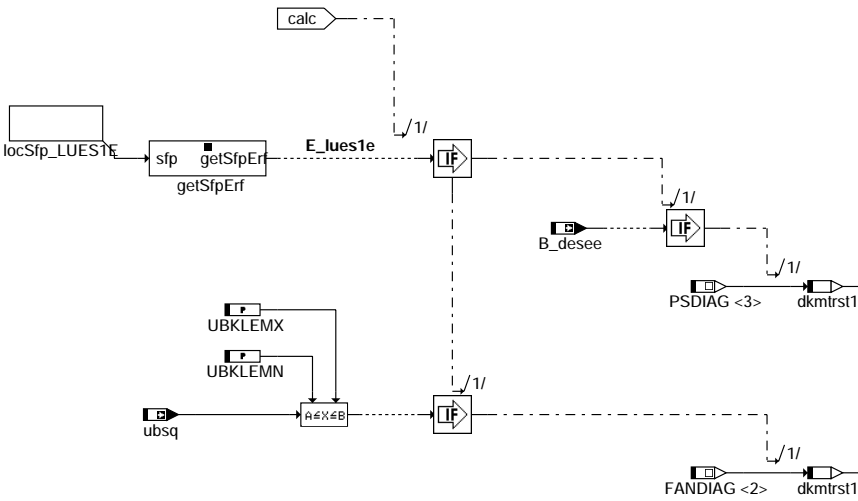
PATH1: Übersicht Fehlerauswertung für ersten Fehlerpfad

State machine for fan diagnosis (fan 1)



dkmtr-path1

Diag_StandBy: Endstufen- und Lüfter-Diagnose temporär inaktiv

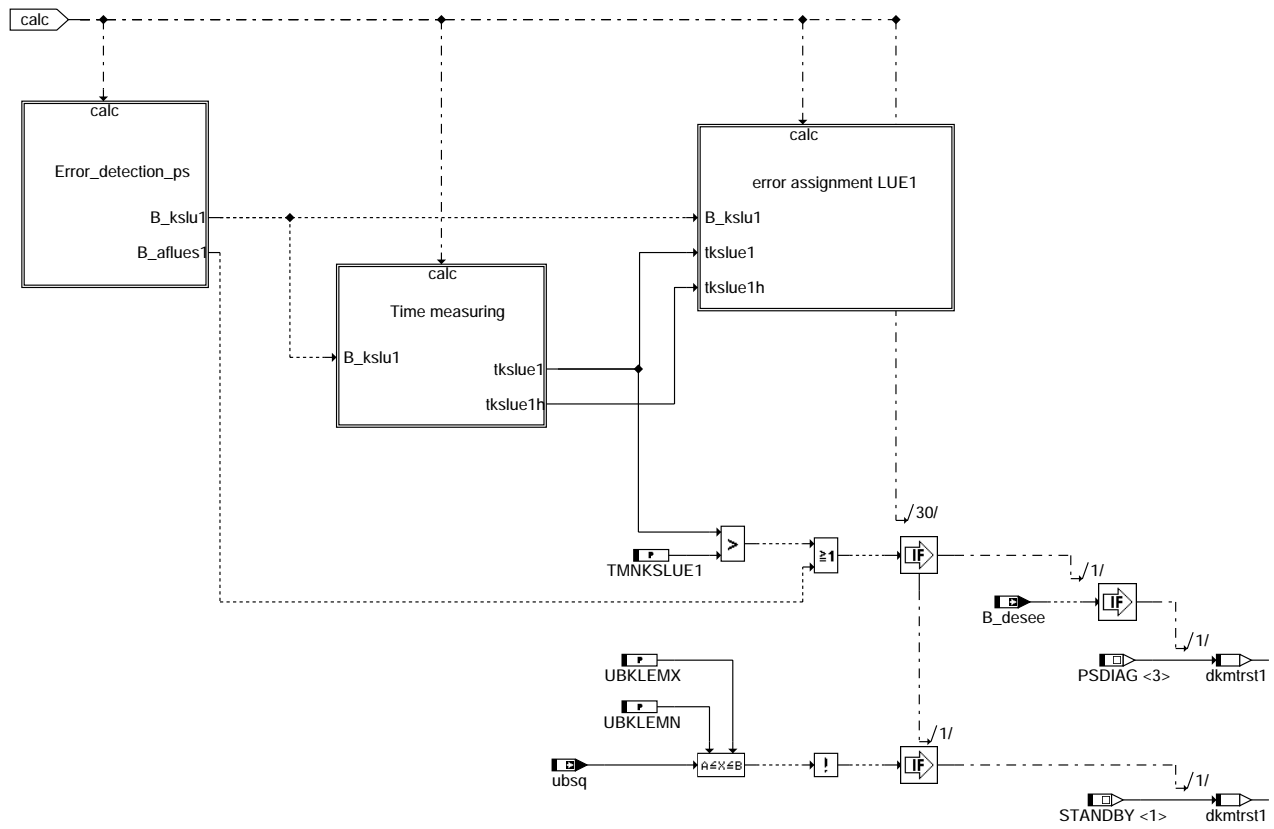


dkmtr-diag-standby

dkmtr-path1

dkmtr-diag-standby

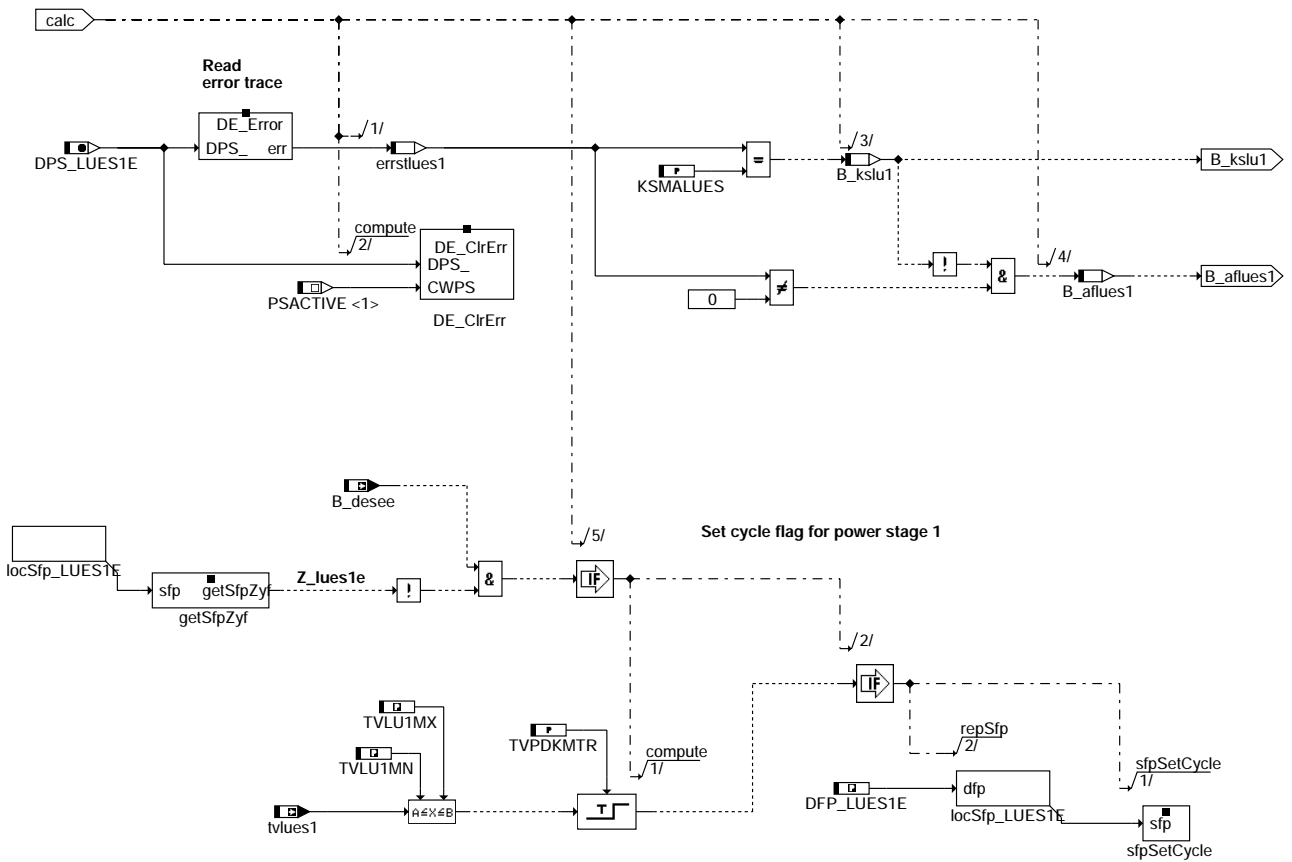
Fan_Diag: Lüfter-Diagnose und Beobachtung Endstufe aktiv



dkmtr-fan-diag

dkmtr-fan-diag

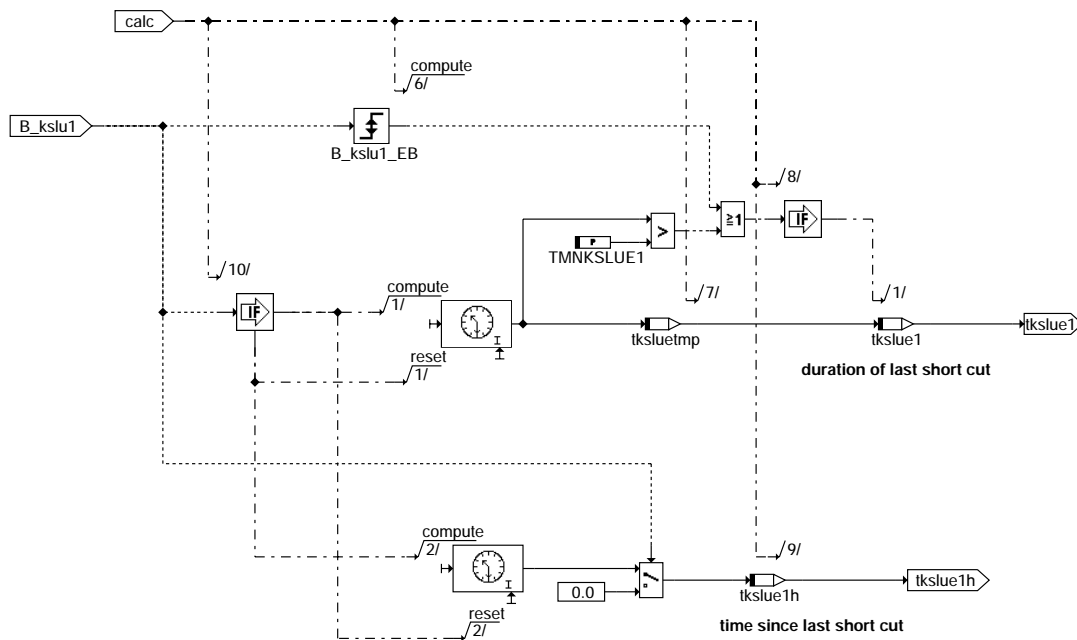
Error_detection_ps: Fehlererkennung durch Auslesen des internen Fehlerspeichers



dkmtr-error-detection-ps

dkmtr-error-detection-ps

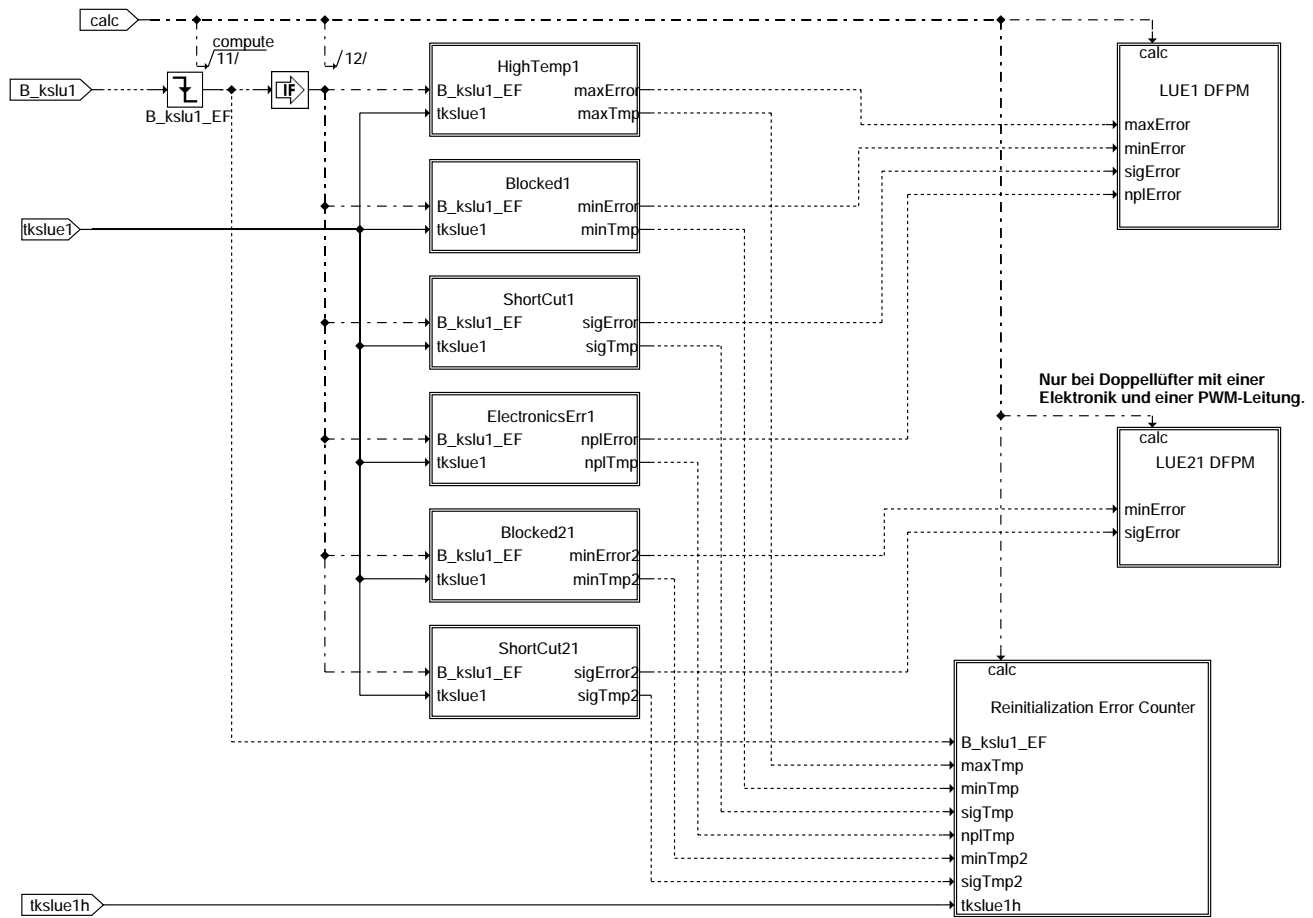
Time_measuring: Messen der Fehlerdauer und Fehlerpausenzeit



dkmtr-time-measuring

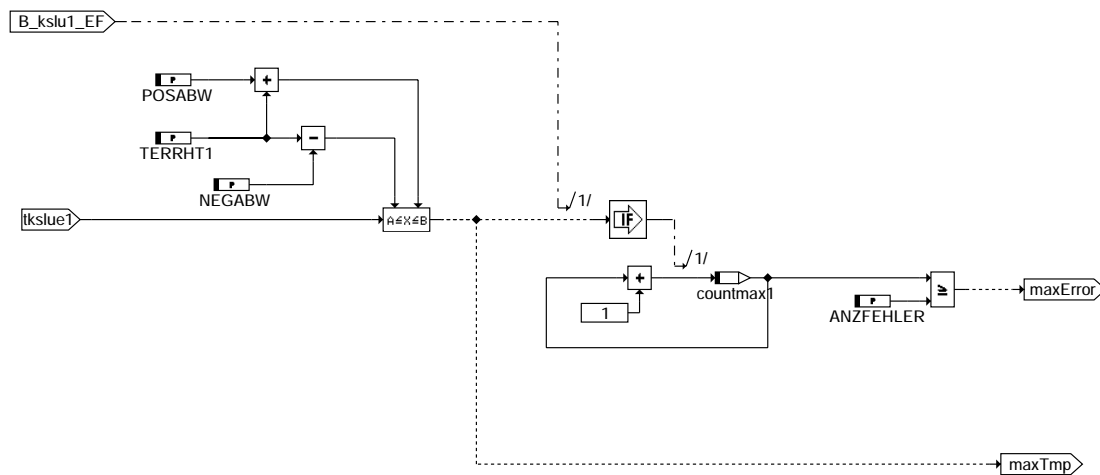
dkmtr-time-measuring

error_assignment_LUE1: Zuweisung des Fehlers zu den Fehlerarten



dkmtr-error-assignment-lue1

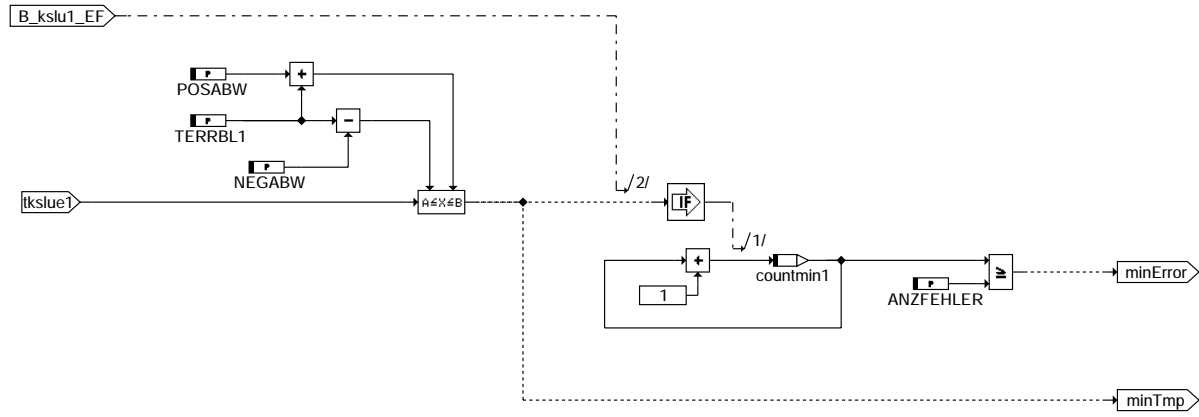
HighTemp1: Erkennung Übertemperatur am Lüfter 1



dkmtr-hightemp1

Blocked1: Erkennung Schwergängigkeit/Blockade am Lüfter 1

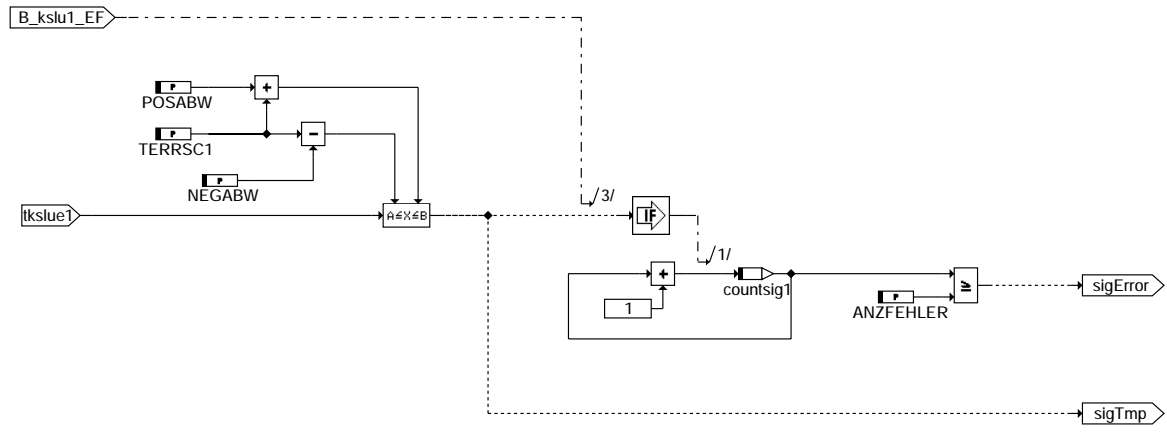
=====



dkmtr-blocked1

ShortCut1: Erkennung Kurzschluss am Lüfter 1

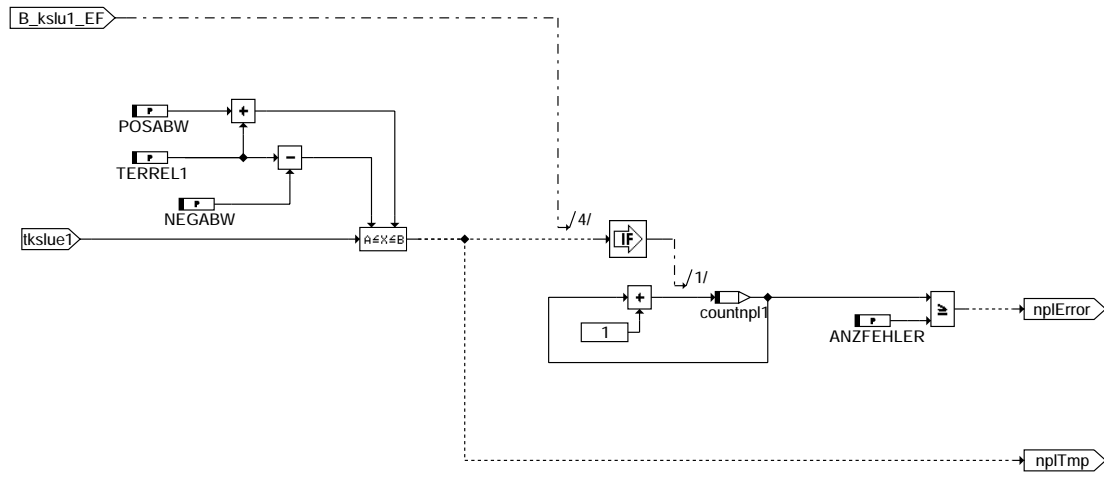
=====



dkmtr-shortcut1

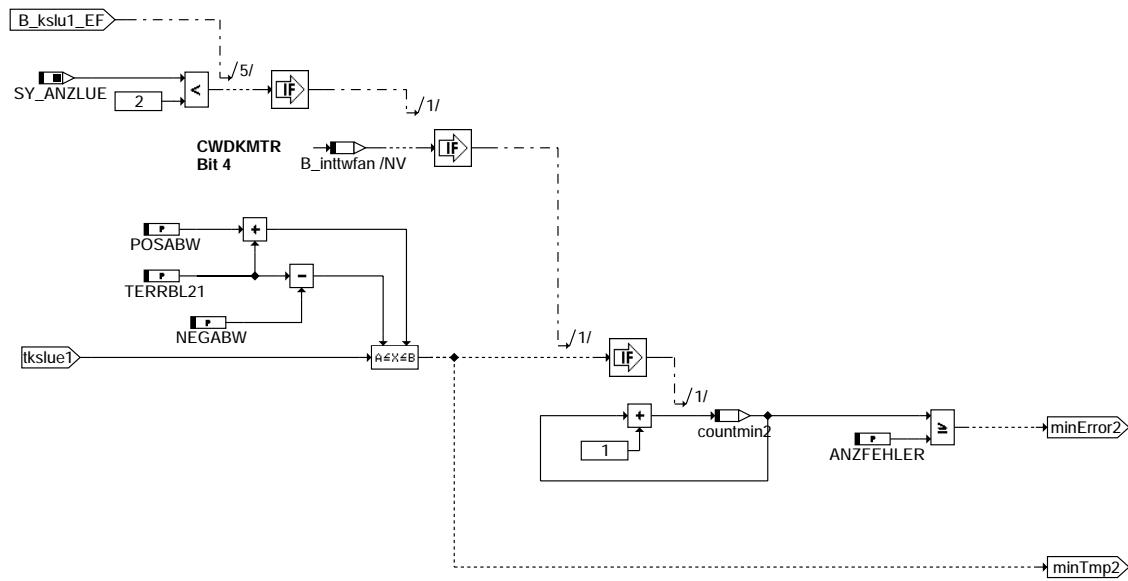
ElectronicsErr: Erkennung Elektronikfehler am Lüfter 1

=====



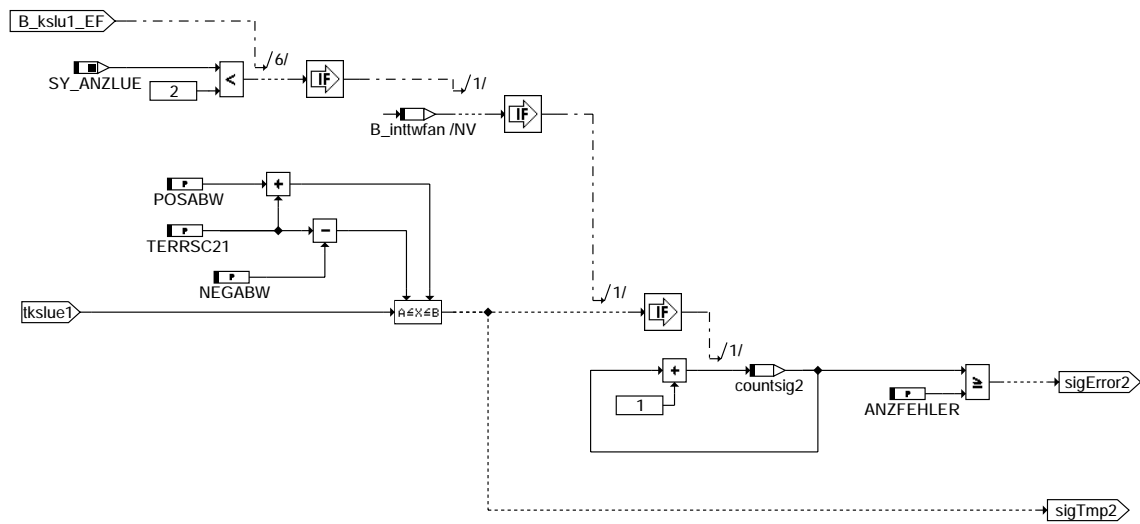
dkmtr-electronicserr1

Blocked21: Erkennung Schwergängigkeit/Blockade am Lüfter 2 (ein Lüftermodul mit zwei Lüfter)



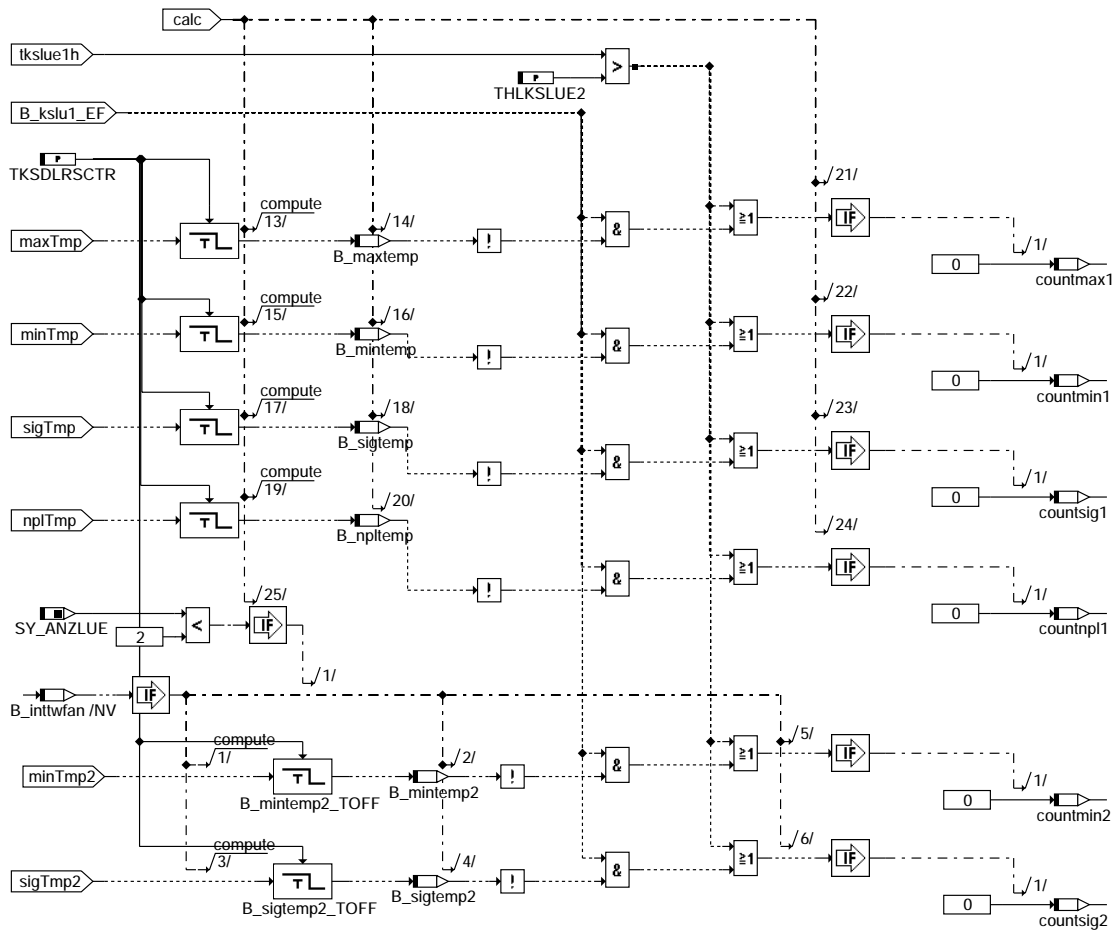
dkmtr-blocked21

ShortCut21: Erkennung Kurzschluss am Lüfter 2 (ein Lüftermodul mit zwei Lüftern)



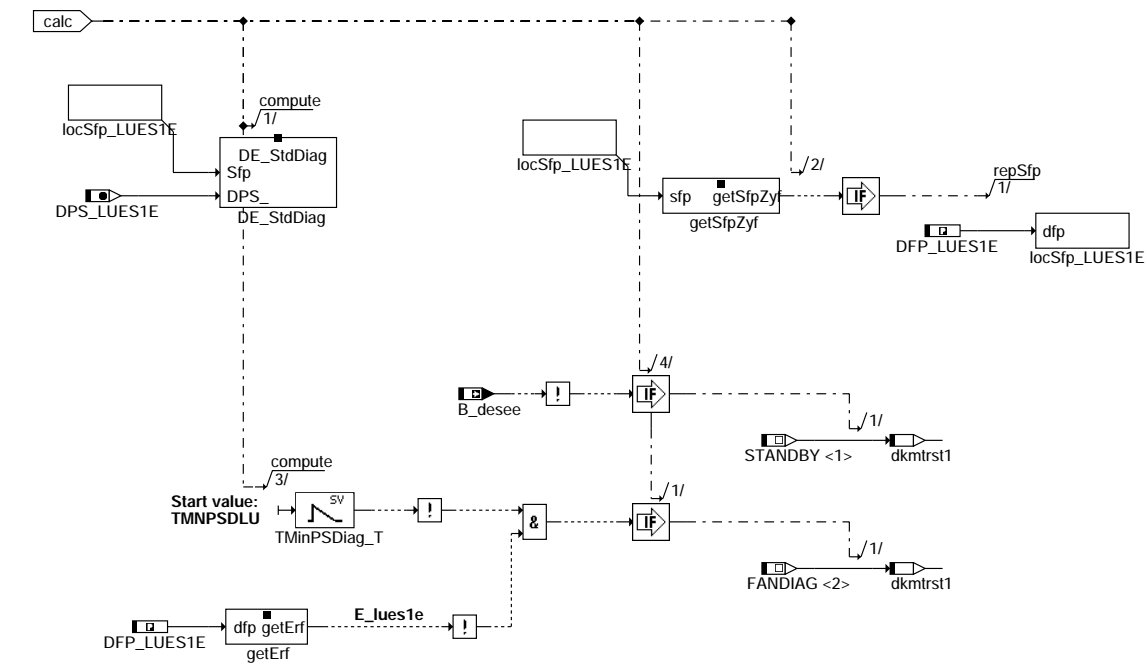
dkmtr-shortcut21

Reinitialization error counter: Zurücksetzen der Fehlerzähler bei langer Fehlerpausenzeit



dkmtr-reinitialization-error-counter

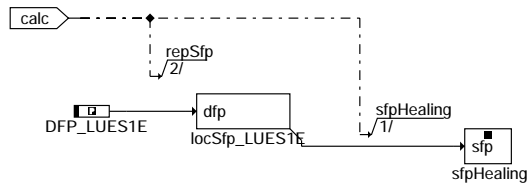
PowerStage_Diag: Endstufen-Diagnose aktiv



dkmtr-powerstage-diag

Diag_Off: Endstufen- und Lüfter-Diagnose permanent inaktiv

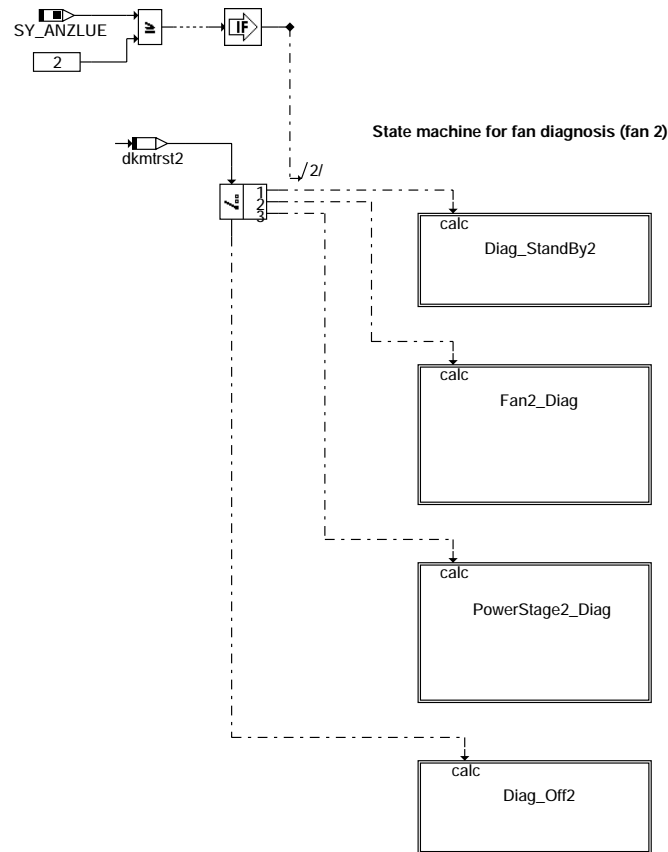
=====



dkmtr-diag-off

PATH2: Übersicht Fehlerauswertung für zweiten Fehlerpfad

=====



State: dkmtrst2=1
Diagnosis is temporary inactive. This is the initial state if the powerstage is used.

State: dkmtrst2=2
Diagnosis of the fan module and observation of the power stage is done.

State: dkmtrst2=3
The standard power stage diagnosis is active.

State: dkmtrst2=0
The diagnosis is permanently inactive.

dkmtr-path2

Lüfterpfad 1 und 2 sind fast identisch. Unten werden nur Bilder vom 2. Pfad dargestellt, die unterschiedlich sind (außer Namen von Parametern und Variablen).

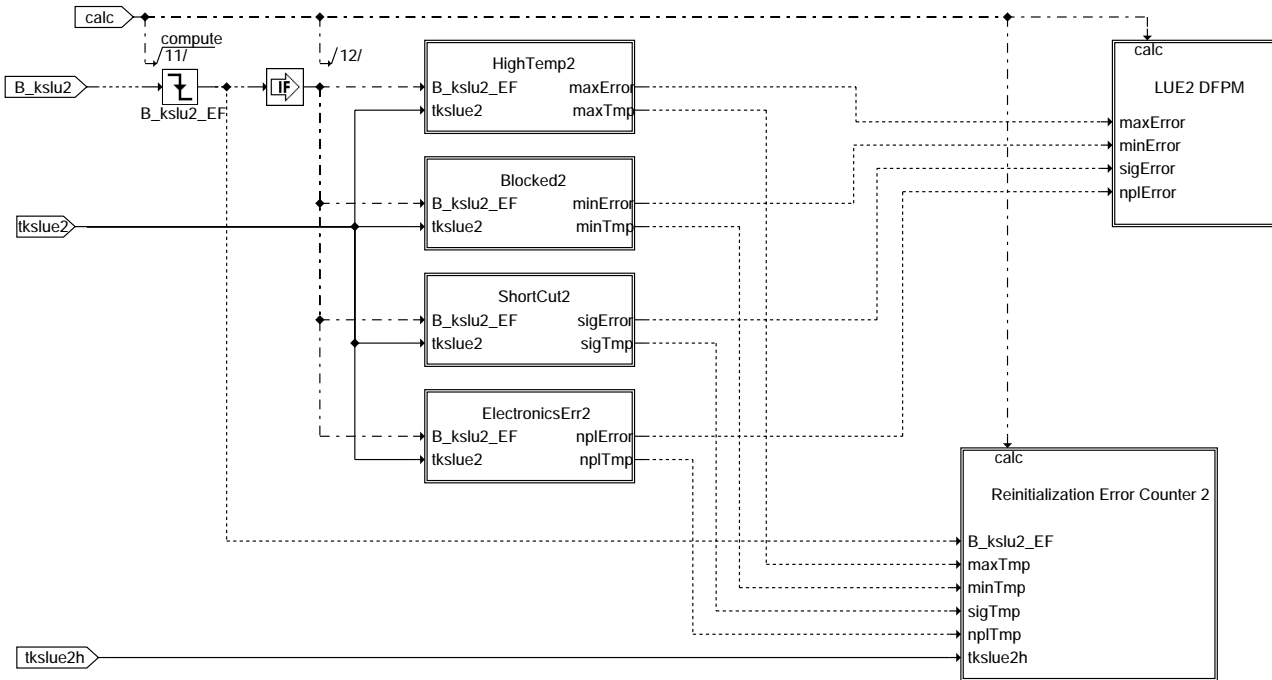
TEXT/ANF

error_assignment_LUE2: Zuweisung des Fehlers zu den Fehlerarten

=====

dkmtr-diag-off

dkmtr-path2

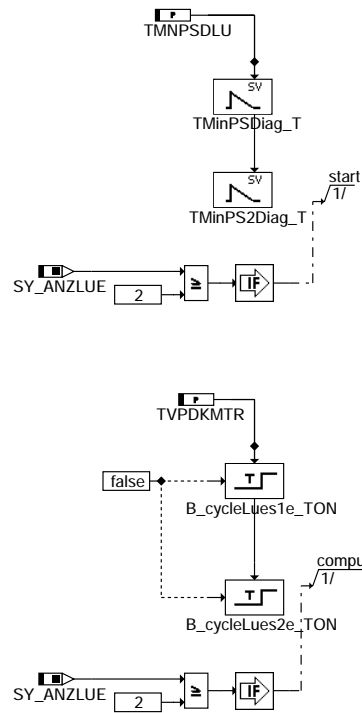
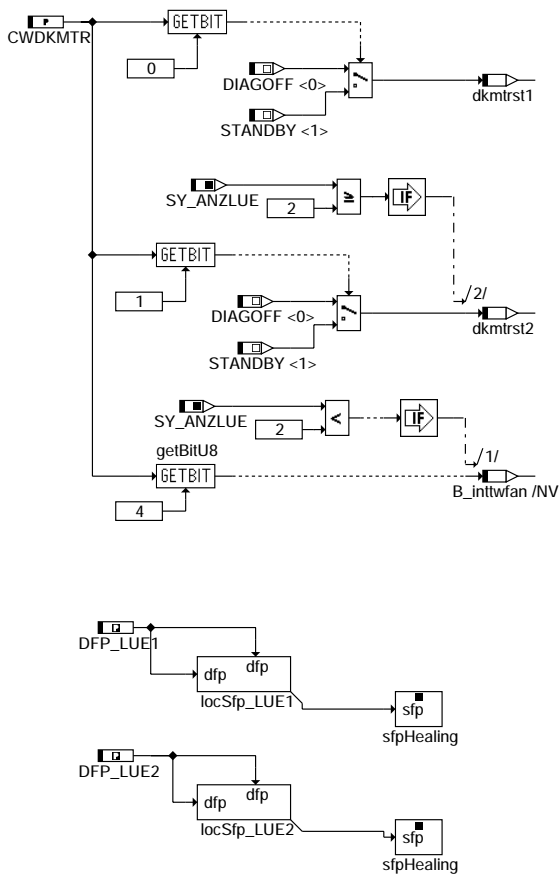


dkmtr-error-assignment-lue2

dkmtr-error-assignment-lue2

INIT: Initialisierung

=====



dkmtr-init

dkmtr-init



ABK DKMTR 2.20.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
ANZFEHLER			FW	Anzahl der Fehler, bis Eintrag in Fehlerspeicher erfolgt
CWDKMTR			FW	Codewort zum Aktivieren der DKMTR
KSMALUES			FW	Fehlerstatus Kurzschluss nach masse
NEGABW			FW	neg zeitliche Abweichung zur Fehlererkennung
POSABW			FW	pos zeitliche Abweichung zur Fehlererkennung
TERRBL1			FW	Fehlerzeit für Lüfter 1 blockiert
TERRBL2			FW	Fehlerzeit für Lüfter 2 blockiert
TERRBL21			FW	Fehlerzeit für Lüfter 2 blockiert (nur eine PWM-Leitung)
TERREL1			FW	Fehlerzeit für elektrischer Fehler am Lüfter 1
TERREL2			FW	Fehlerzeit für elektrischer Fehler am Lüfter 2
TERRHT1			FW	Fehlerzeit für Übertemperatur am Lüfter 1
TERRHT2			FW	Fehlerzeit für Übertemperatur am Lüfter 2
TERRSC1			FW	Fehlerzeit für Kurzschluss am Lüfter 1
TERRSC2			FW	Fehlerzeit für Kurzschluss am Lüfter 2
TERRSC21			FW	Fehlerzeit für Kurzschluss am Lüfter 2 (eine PWM-Leitung)
THLKSUE2			FW	Zeit zum Zurücksetzen der Fehlerzähler wenn KS=0
TKSDLRSCTR			FW	Entprellzeit Rücksetzen des Fehlerzählers
TMNKSUE1			FW	Fehlererkennungszeit für echten KS
TMNPSDLU			FW	Min Zeit im Zustand "Endstufendiagnose aktiv"
TVLU1MN			FW (REF)	Festwert minimales Tastverhältnis Lüfter 1
TVLU1MX			FW (REF)	Festwert Maximales Tastverhältnis Lüfter 1
TVLU2MN			FW (REF)	Festwert minimales Tastverhältnis Lüfter 2
TVLU2MX			FW (REF)	Festwert Maximales Tastverhältnis Lüfter 2
TVPDKMTR			FW	Entprellzeit Zyklusflag setzen
UBKLEMN			FW	Minimale Batteriespannung für KLE aktiv
UBKLEMX			FW	Maximale Batteriespannung für KLE aktiv

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_ANZLUE	SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Lüfter

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_afues1	DKMTR		LOK	Andere Endstufenfehler vorhanden (kein Kurzschluss)
B_afues2	DKMTR		LOK	Andere Endstufenfehler vorhanden (kein Kurzschluss)
B_belues1e	DKMTR		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung allgemein
B_belues2e	DKMTR		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung allgemein
B_bklues1e	DKMTR		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv: Lüftersteuerung 1
B_bklues2e	DKMTR		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv: Lüftersteuerung 2
B_clue1		DKMTR	EIN	Bedingung: Fehlerpfad Lüftereinheit 1 löschen
B_clue2		DKMTR	EIN	Bedingung: Fehlerpfad Lüftereinheit 2 löschen
B_clues1e		DKMTR	EIN	Bedingung: Fehlerpfad Endstufe Lüftersteuerung 1 löschen
B_clues2e		DKMTR	EIN	Bedingung: Fehlerpfad Endstufe Lüftersteuerung 2 löschen
B_desee	DECEJ	AEKP, DAAVE, DBKSE, DEKPE, DHLSHKE, ...	EIN	Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt
B_ftue1	DKMTR		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester
B_ftue2	DKMTR		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester
B_ftues1e	DKMTR		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester
B_ftues2e	DKMTR		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester
B_inttwfan	DKMTR		LOK	Ansteuerung von Doppellüfter mit einer PWM-Leitung
B_kslu1	DKMTR		LOK	Kurzschluss nach Masse Lüfter 1
B_kslu2	DKMTR		LOK	Kurzschluss nach Masse Lüfter 2
B_maxtemp	DKMTR		LOK	Temporärer Max-Fehler erkannt am Lüfter 1
B_maxtemp2	DKMTR		LOK	Temporärer Max-Fehler erkannt am Lüfter 2
B_mintemp	DKMTR		LOK	Temporärer Min-Fehler erkannt am Lüfter 1
B_mintemp2	DKMTR		LOK	Temporärer Min-Fehler erkannt am Lüfter 2
B_mnlue1	DKMTR		AUS	Fehlertyp: Schwergängigkeit Lüfter 1
B_mnlue2	DKMTR		AUS	Fehlertyp: Schwergängigkeit Lüfter 2
B_mnlues1e	DKMTR		AUS	Fehlertyp: Kurzschluß nach Masse Endstufe Lüftersteuerung 1
B_mnlues2e	DKMTR		AUS	Fehlertyp: Kurzschluß nach Masse Endstufe Lüftersteuerung 2
B_mxlu1	DKMTR		AUS	Fehlertyp: Übertemperatur Lüftereinheit 1
B_mxlu2	DKMTR		AUS	Fehlertyp: Übertemperatur Lüftereinheit 2
B_mxlu1e	DKMTR		AUS	Fehlertyp: Kurzschluß nach Ubatt Endstufe Lüftersteuerung 1
B_mxlu2e	DKMTR		AUS	Fehlertyp: Kurzschluß nach Ubatt Endstufe Lüftersteuerung 2
B_npltemp	DKMTR		LOK	Temporärer Npl-Fehler erkannt am Lüfter 1
B_npltemp2	DKMTR		LOK	Temporärer Npl-Fehler erkannt am Lüfter 2
B_nplue1	DKMTR		AUS	Fehlertyp: Elektronikfehler Lüftereinheit 1
B_nplue2	DKMTR		AUS	Fehlertyp: Elektronikfehler Lüftereinheit 2
B_nplues1e	DKMTR		AUS	Bedingung Ansteuerungssignal Lüfter 1 nicht plausibel
B_nplues2e	DKMTR		AUS	Bedingung Ansteuerungssignal Lüfter 2 nicht plausibel
B_sigtemp	DKMTR		LOK	Temporärer Sig-Fehler erkannt am Lüfter 1
B_sigtemp2	DKMTR		LOK	Temporärer Sig-Fehler erkannt am Lüfter 2
B_silue1	DKMTR		AUS	Fehlertyp: Kurzschluss am Lüftereinheit 1
B_silue2	DKMTR		AUS	Fehlertyp: Kurzschluss am Lüftereinheit 2
B_silues1e	DKMTR		AUS	Fehlertyp: Leitungsabfall Endstufe Lüftersteuerung 1
B_silues2e	DKMTR		AUS	Fehlertyp: Leitungsabfall Endstufe Lüftersteuerung 2
bloknr		ADVE, AMSV, BGELS, BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
countmax1	DKMTR		LOK	Zähler zur Fehlerentprellung Max-Fehler Lüfter 1
countmax2	DKMTR		LOK	Zähler zur Fehlerentprellung Max-Fehler Lüfter 2
countmin1	DKMTR		LOK	Zähler zur Fehlerentprellung Min-Fehler Lüfter 1



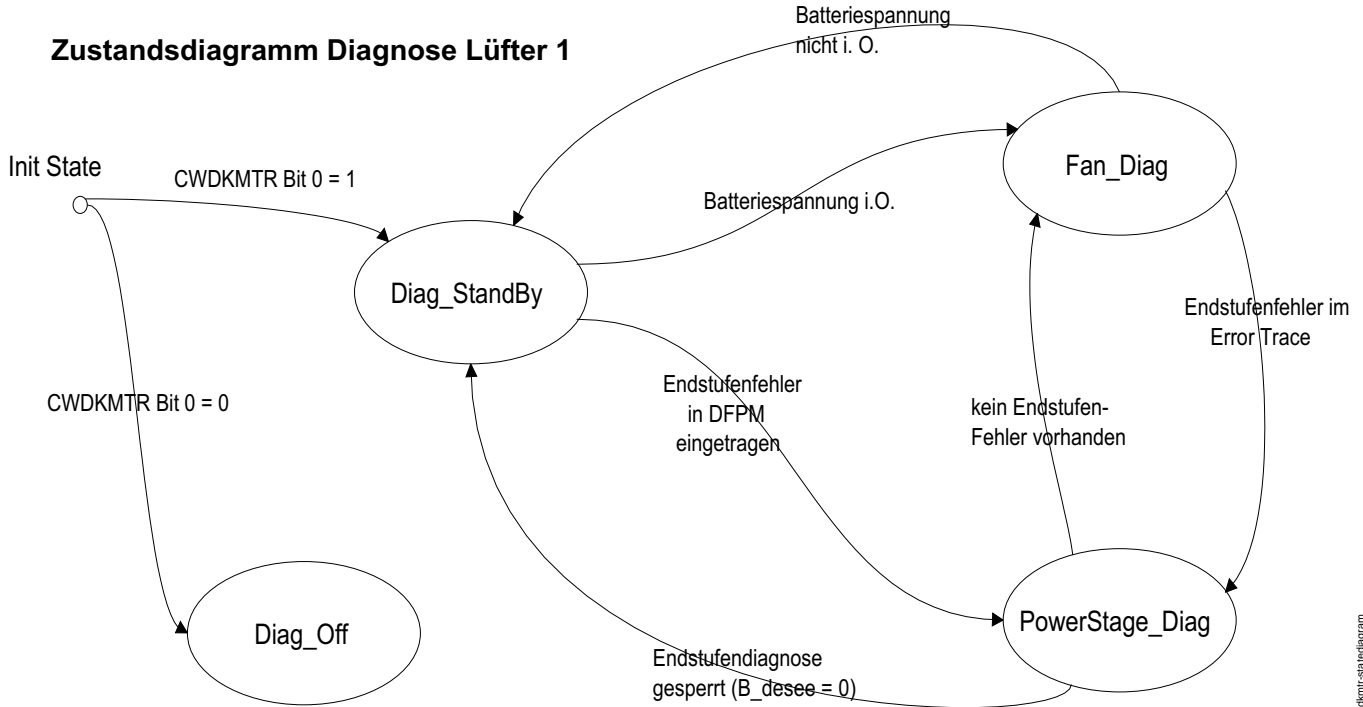
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
countmin2	DKMTR		LOK	Zähler zur Fehlerentprellung Min-Fehler Lüfter 2
countnpl1	DKMTR		LOK	Zähler zur Fehlerentprellung Npl-Fehler Lüfter 1
countnpl2	DKMTR		LOK	Zähler zur Fehlerentprellung Npl-Fehler Lüfter 2
countsig1	DKMTR		LOK	Zähler zur Fehlerentprellung Sig-Fehler Lüfter 1
countsig2	DKMTR		LOK	Zähler zur Fehlerentprellung Sig-Fehler Lüfter 2
DFP_LUE1	DKMTR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Kühlerlüfter-SG Lüfter 1
DFP_LUE2	DKMTR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Kühlerlüfter-SG Lüfter 2
DFP_LUES1E	DKMTR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Lüftersteuerung 1 Endstufe
DFP_LUES2E	DKMTR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Lüftersteuerung 2 Endstufe
dkmtrst1	DKMTR		LOK	Zustand der Diagnose Lüfter 1
dkmtrst2	DKMTR		LOK	Zustand der der Diagnose Lüfter 2
dps_lues1e	DKMTR		DOK	Endstufindex Lueftersteuerung 1
dps_lues2e	DKMTR		DOK	Endstufindex Lueftersteuerung 2
E_lue1	DKMTR	KMTR	AUS	Fehler Endstufe Lüfter 1
E_lue2	DKMTR	KMTR	AUS	Fehler Endstufe Lüfter 2
E_lues1e	DKMTR	KMTR	AUS	Errorflag: Lüftersteuerung 1 (Endstufe)
E_lues2e	DKMTR	KMTR	AUS	Errorflag: Lüftersteuerung 2 (Endstufe)
errstlues1	DKMTR		LOK	Unentprellter Endstufenstatus
errstlues2	DKMTR		LOK	Unentprellter Endstufenstatus
sfplue1	DKMTR		AUS	Status Fehlerpfad: Lüfter 1
sfplue2	DKMTR		AUS	Status Fehlerpfad: Lüfter 2
sfplues1e	DKMTR		AUS	Status Fehlerpfad: Lüfterendstufe 1
sfplues2e	DKMTR		AUS	Status Fehlerpfad: Lüfterendstufe 2
tkslue1	DKMTR		LOK	Dauer des letzten KS nach Masse, bzw Dauer aktueller KS bei echtem KS
tkslue1h	DKMTR		LOK	Zeit seit Ende des letzten KS nach Masse
tkslue2	DKMTR		LOK	Dauer des letzten KS nach Masse, bzw Dauer aktueller KS bei echtem KS
tkslue2h	DKMTR		LOK	Zeit seit Ende des letzten KS nach Masse, Pfad 2
tksluetmp	DKMTR		LOK	temporäre Meßgröße tkslue1
tksluetmp2	DKMTR		LOK	temporäre Meßgröße tkslue2
tvluas1	KMTR	DKMTR, HT2KTKMTR, MDVERB, TKMWL	EIN	Tastverhältnis Lüfter 1
tvluas2	KMTR	DKMTR, HT2KTKMTR, MDVERB, TKMWL	EIN	Tastverhältnis Lüfter 2
ubsq	GGUB	AEKP, ALBK, ALSU,- BGKSTDTA, BGLBK, ...	EIN	Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung
Z_lue1	DKMTR		AUS	Zyklusflag LUE1
Z_lue2	DKMTR		AUS	Zyklusflag LUE2
Z_lues1e	DKMTR		AUS	Zyklusflag: Lüftersteuerung 1 (Endstufe)
Z_lues2e	DKMTR		AUS	Zyklusflag: Lüftersteuerung 2 (Endstufe)

FB DKMTR 2.20.1 Funktionsbeschreibung

Bei Fehlern am Lüfter steht keine separate Diagnoseleitung zur Verfügung. Im Fehlerfall wird deshalb die PWM-Leitung periodisch nach Masse geschaltet. Die Endstufe erkennt in diesem Fall automatisch einen Kurzschluß nach Masse und sendet diese Information zum Steuergerät. Damit die entsprechende Standardendstufendiagnose in diesem Fall keinen Kurzschluss nach Masse erkennt und ein Fehlereintrag in DPFM erfolgt, wird sie nur aktiviert wenn einen echten Fehler an der Endstufe vermutet wird.

Die Diagnose hat vier mögliche Zustände:

Zustandsdiagramm Diagnose Lüfter 1



dkmtr-statediagram

Diag_StandBy
=====

Der Zustand "Diagnosis Stand By" ist der Startzustand. Hier werden Bedingungen für Lüfterdiagnose und Endstufendiagnose geprüft. Wenn ein Endstufenfehler seit früheren Fahrzyklen im DFPM eingetragen ist, wird die Endstufendiagnose aktiviert, sonst die Lüfterdiagnose, vorausgesetzt die Batteriespannung ist im erlaubten Bereich.

Fan_Diag
=====

Im Zustand "fan diagnosis active" wird die Endstufe beobachtet und den Lüfter selber diagnostiziert. Liegt am Lüfter ein Fehler vor, wird vom Lüfter die PWM-Leitung für eine vorgegebene Zeit nach Masse gezogen. Entscheidend für den Fehlereintrag ist die Dauer des Kurzschlusses, siehe unten. Nachdem der Kurzschluss nicht mehr vorhanden ist, wird seine Dauer tksluel abgeprüft, ob sie in den zeitlichen Rahmen eines Lüfterfehlers passt. In diesem Fall wird der entsprechende Fehler gezählt. Erst wenn der Fehler mehrere Male (ANZFEHLER) aufgetreten ist, erfolgt ein Eintrag in den DFPM. Sollte über einen längeren Zeitraum (THLKSLSUE2) kein Kurzschluss auftreten, so werden die Fehlerzähler wieder zurückgesetzt. Davon ausgehend, dass mit diesen Zählern ein Fehler ausreichend entprellt ist, wird während der normalen Berechnung keine Fehlerheilung versucht. Lediglich beim Neustart (Klemme 15) wird der Fehlereintrag zurückgesetzt.

Ansteuerung von einem Lüfter pro Elektronik/PWM-Leitung:

tlow	Ursache
1s	Übertemperatur
2s	Drehzahlabweichung / Schwergängigkeit / Blockade / Lüfterkabelbruch
3s	Lüfterkabelkurzschluss / Endstufenkurzschluss (am Lüfter)
4s	Elektronikfehler

Ansteuerung von zwei Lüfter (Doppellüfterendstufe) mit einer Elektronik/PWM-Leitung:

tlow	Ursache
1s	Übertemperatur
2s	Drehzahlabweichung / Schwergängigkeit / Blockade / Lüfterkabelbruch Lüfter 1
3s	Lüfterkabelkurzschluss / Endstufenkurzschluss Lüfter 1
4s	Elektronikfehler
5s	Drehzahlabweichung / Schwergängigkeit / Blockade / Lüfterkabelbruch Lüfter 2
6s	Lüfterkabelkurzschluss / Endstufenkurzschluss Lüfter 2

PowerStage_Diag
=====

Ist über einen längeren Zeitraum (TMNKSLSUE1) ein Kurzschluss im internen Fehlerspeicher der Endstufe eingetragen, geht man davon aus, dass es sich nicht um einen Lüfterfehler, sondern um einen wirklichen Kurzschluss an der Endstufe handelt und führt die Standard-Endstufendiagnose aus. Auch einen kurzen Eintrag von Lastabfall oder Kurzschluss nach Ubatt führt zu einer Aktivierung der Endstufendiagnose. Wird der Fehler wieder geheilt, wird die Endstufendiagnose verlassen und die Lüfterdiagnose wieder aktiv. Damit die Endstufendiagnose genug Zeit hat um einen Fehler zu entdecken, wird der Zustand frühestens nach Ablauf einer Zeit TMNPSDLU verlassen.

Diag_Off
=====

Wenn die Diagnose manuell deaktiviert ist (über CWDKMTR), werden die Zyklusflags der Endstufe gesetzt.

dkmtr-statediagram

APP DKMTR 2.20.1 Applikationshinweise

Schwellen UBKLEMN/UBKLEMX sind abhängig vom Lastenheft des KLE Geräteherstellers !!!

Konfiguration mit Codeword CWDKMTR

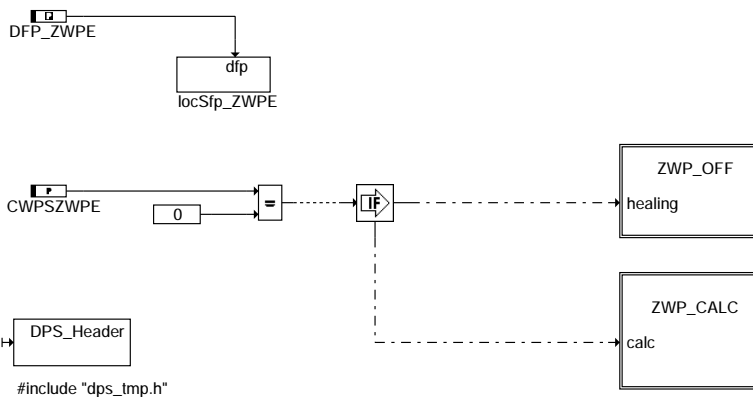
- ```

=====
Bit 0 1. Lüfterpfad aktiv
Bit 1 2. Lüfterpfad aktiv (nur wenn SY_ANZLUE > 1)
Bit 2 -
Bit 3 -
Bit 4 Ansteuerung von zwei Lüftern (Doppellüfterendstufe) mit einer Elektronik/PWM-Leitung
 (nur wenn SY_ANZLUE = 1)

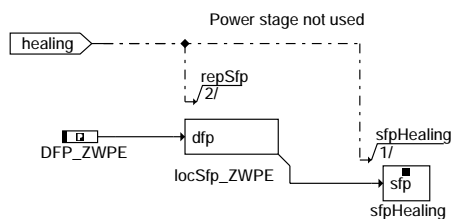
```

## FU DZWPE 3.20.0 Endstufendiagnose; Relais für Zusatzwasserpumpe

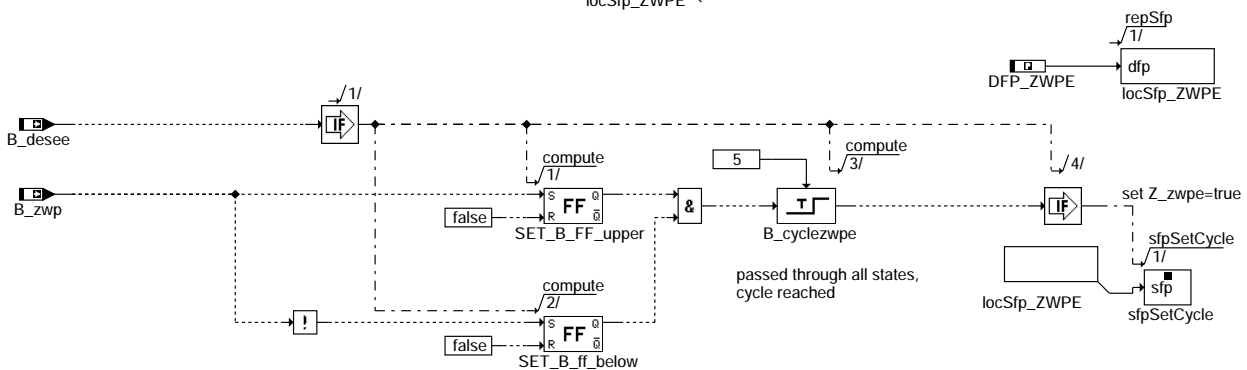
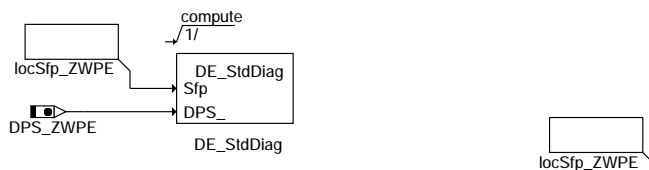
### FDEF DZWPE 3.20.0 Funktionsdefinition



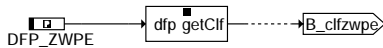
#### main



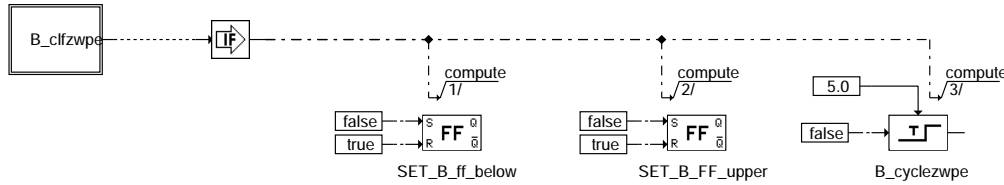
#### zwp\_off



#### zwp\_calc



### b\_clfzwpe



### fcmlcr

## ABK DZWPE 3.20.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y                                | Art | Bezeichnung                                                            |
|-----------|----------|-----------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| CWPSZWPE  |          |                                         | FW  | Codewort für Zusatzwasserpumpe (Endstufe)                              |
| Variable  | Quelle   | Referenziert von                        | Art | Bezeichnung                                                            |
| B_bezwpe  | DZWPE    |                                         | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Zusatzwasserpumpe (Endstufe)   |
| B_bkzwpe  | DZWPE    |                                         | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Zusatzwasserpumpe (Endstufe)               |
| B_clzwppe |          | DZWPE                                   | EIN | Bedingung: Fehlerpfad Endstufe Relais für Zusatzwasserpumpe löschen    |
| B_desee   | DECJ     | AEKP, DAAVE, DBKSE, DEKPE, DHLSHKE, ... | EIN | Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt                         |
| B_ftzwpe  | DZWPE    |                                         | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester: Zusatzwasserpumpe (Endstufe)     |
| B_mnzwppe | DZWPE    |                                         | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach Masse Endstufe Relais für Zusatzwasserpumpe |
| B_mxzwpe  | DZWPE    |                                         | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach Ubatt Endstufe Relais für Zusatzwasserpumpe |
| B_npzwpe  | DZWPE    |                                         | AUS | NonPlaus-Fehler Zusatzwasserpumpe (Endstufe)                           |
| B_sizwppe | DZWPE    |                                         | AUS | Fehlertyp: Leitungsabfall Endstufe Relais für Zusatzwasserpumpe        |
| B_zwp     | KMTR     | DZWPE, HT2KTKMTR, TKMWL                 | EIN | Bedingung Zusatzwasserpumpe ein                                        |
| bloknr    |          | ADVE, AMSV, BGELSV, BGTUMG, BGVMAX, ... | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                           |
| DFP_ZWPE  | DZWPE    |                                         | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Endstufe Zusatzwasserpumpe                     |
| DPS_ZWPE  | DZWPE    |                                         | DOK | Endstufen Index Zusatzwasserpumpe                                      |
| E_zwppe   | DZWPE    |                                         | AUS | Errorflag: Relais für Zusatzwasserpumpe (Endstufe)                     |
| sfpzwppe  | DZWPE    |                                         | AUS | Status Fehlerpfad: Zusatzwasserpumpe (Endstufe)                        |
| Z_zwppe   | DZWPE    |                                         | AUS | Zyklusflag: Relais für Zusatzwasserpumpe (Endstufe)                    |

## FB DZWPE 3.20.0 Funktionsbeschreibung

Die Kommunikation mit dem Fehlerspeicher-Management (%DFPM) erfolgt durch Lesen und Rückschreiben des Statuswortes sfpxyz. Inhalt dieses Statuswortes sind Zyklus- und Error-Flags sowie Fehlertyp-Information (Z\_xyz, E\_xyz, B\_mnxyz, ...). Die Fehlererkennung, das Auslesen und die Speicherung der Endstufenfehlerinformation erfolgt innerhalb der Hardware-Kapsel. Die Verifikation der Fehler, die Heilungsprüfung sowie die OBD-Fehlerspeicherung mittels DFPM-Methoden ist nicht Bestandteil der Hardwarekapsel. Dies erfolgt durch eine Standard-Endstufen-Diagnose, die die pro Endstufe abgelegte Fehlerstatus-Informationen im Error-Trace-Buffer beobachtet und zur Fehlerbehandlung im DFPM auswertet. Mittels des Codeworts KW\_CWPSZWPE ("ps\_not\_used") kann die Standard-Diagnose abgeschaltet werden. Dann erfolgt zyklisch das "Löschen" des Error-Flags und der Fehlerarten-Flags sowie das Setzen des Zyklus-Flags.

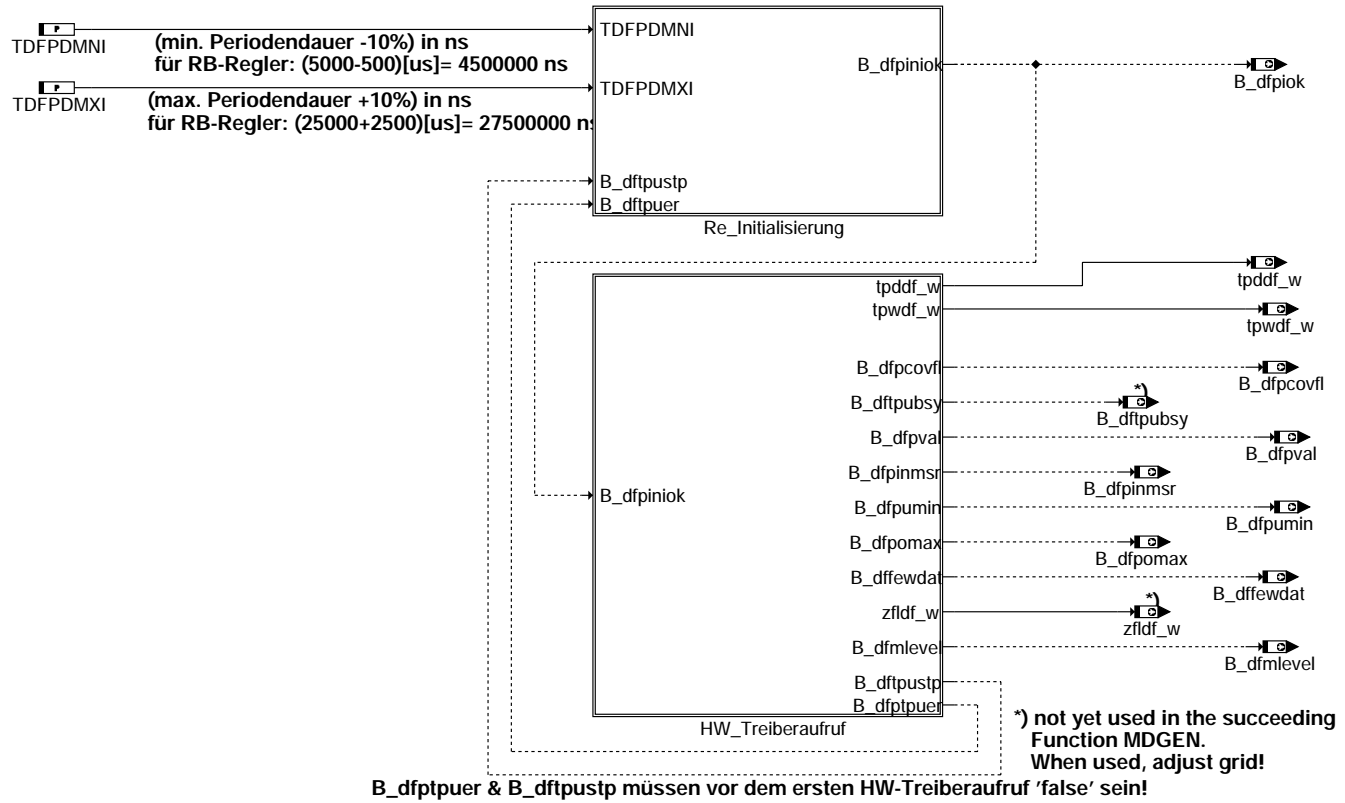
Die Standard-Diagnose kann nur dann zu einem gesicherten Ergebnis kommen, wenn alle möglichen Zustände durchlaufen wurden. Hierzu wird die Bedingung B\_zwp und !B\_zwp geprüft. Damit wird sichergestellt, dass die Zustände "ZWP angesteuert" und "ZWP nicht angesteuert" vorliegen.

## APP DZWPE 3.20.0 Applikationshinweise

## FU HT2KTDFM 2.10.1 HT2KT für DFM-Signal Generator

### FDEF HT2KTDFM 2.10.1 Funktionsdefinition

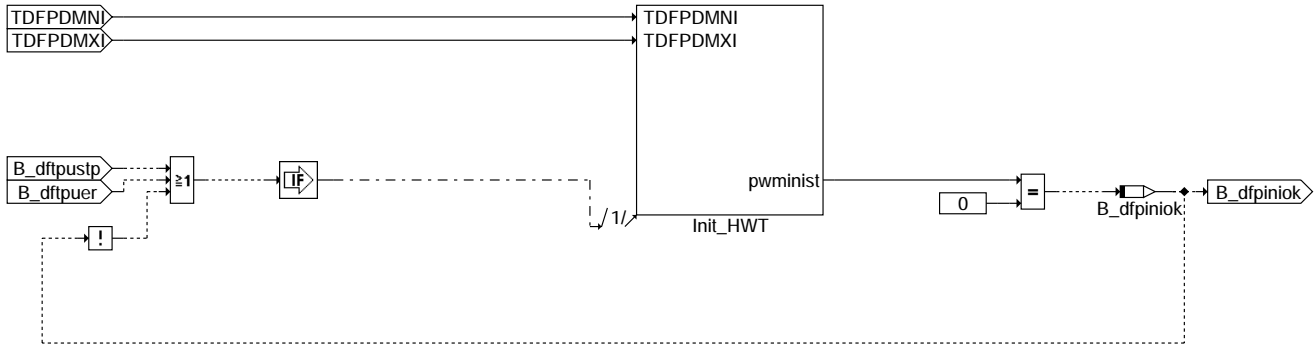
In HT2KT werden zuerst Initialisierungsparameter, die von der Form des KLDF-Signals abhängen, an den Hardwaretreiber übergeben. Anschließend werden die Messungen angestoßen und die Werte abgeholt.



ht2ktdfm-main

ht2ktdfm-main

## Initialisierung PWM-Kanal für KLDF



*/\* Dummy um den Aufruf der Hardwaretreiberinitialisierung  
/\* Tio\_Pwmin\_Init (signal)  
/\* nachzubilden. Folgender Code ist ohne Funktion,  
/\* und soll lediglich den Aufruf und die Parameterübergabe darstellen.*

```
signal.TIO_TPU_IN0_NAME = E_T_DFM;
signal.TIO_TPU_IN0_MODULE = TIO_PWMIN_TPU;
signal.TIO_TPU_IN0_CHANNEL = DFMCH; /* 13
signal.TIO_TPU_IN0_MODE = TIO_PWMIN_PULPER_H2L;
signal.TIO_TPU_IN0_LOGCHAN = 0;
signal.TIO_TPU_IN0_MAXPER = TDFPDMXI;
signal.TIO_TPU_IN0_MINPER = TDFPDMNI;
```

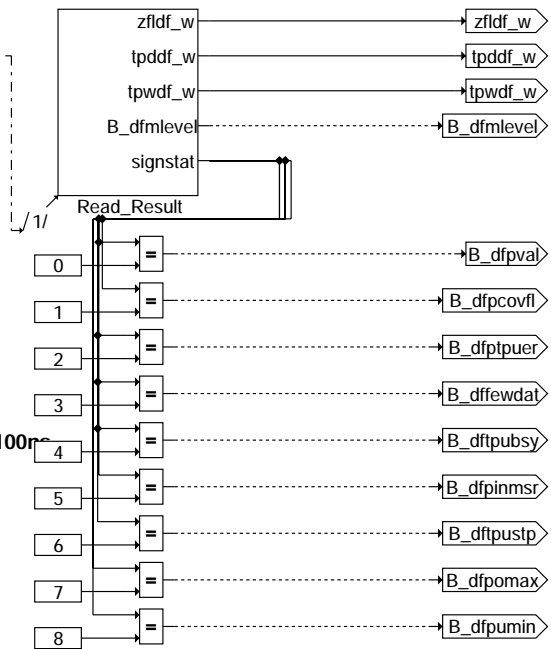
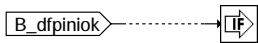
```
Tio_Pwmin_Init_return = Tio_Pwmin_Init (signal);
pwminist = Tio_Pwmin_Init_return;
```

*/\* Tio\_Pwmin\_Init\_return hat folgende Stati:  
TIO\_PWMIN\_TPU\_SETMOD\_ERROR, Konfig Fehler (nur Init.)  
TIO\_PWMIN\_SIGNAL\_OUT\_RANGE Konfig Fehler (nur Init.)*

ht2ktdfm-re-initialisierung

ht2ktdfm-re-initialisierung

### Aufruf HWT mit Abholen PWM-Werte



*/\* Dummy für den Aufruf der Funktion  
/\* Tio\_Pwmin\_GetTime (uint8 signal, Tio\_Pwmin\_Result\_t \* result)  
/\* um die gemessenen Werte abzuholen.  
/\* Folgender Code ist ohne Funktion,  
/\* und soll lediglich den Aufruf und die Parameterübergabe darstellen.*

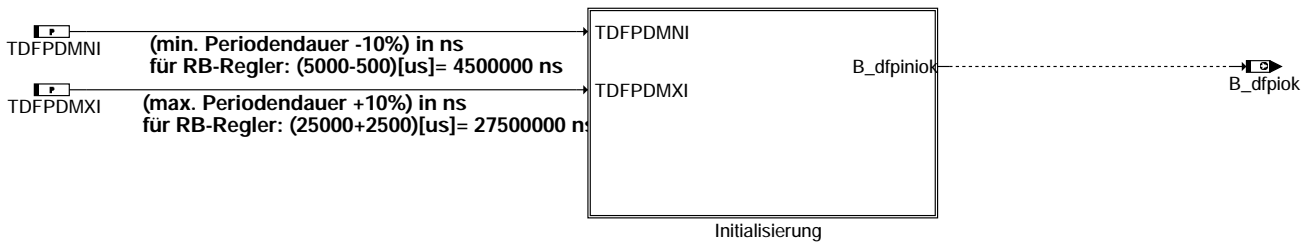
*/\* Übergabewert 'signal' siehe Initialisierung  
tpddf\_w = Tio\_Pwmin\_Result\_t.period;     /\* uint32 Period time in 100ns  
tpwdf\_w = Tio\_Pwmin\_Result\_t.pulsewidth;     /\* uint32 Pulsewidth time in 100ns  
zfldf\_w = Tio\_Pwmin\_Result\_t.edgccount;     /\* uint16 Edge counter  
B\_pwmlevel = Tio\_Pwmin\_Result\_t.pinstate;     /\* bool Pin state  
signstat = Tio\_Pwmin\_Result\_t.stErr\_b8;     /\* bit8 Error status*

*/\* Folgende Stati sind in Tio\_Pwmin\_Result\_t.stErr\_b8 definiert:*

*TIO\_PWMIN\_VALID = 0, /\*!< Values ok. \*/  
TIO\_PWMIN\_ERR\_COUNTOVFL = 1, /\*!< DASM-PWMIn timer overflow, period not reliable \*/  
TIO\_PWMIN\_TPU\_ERR = DR\_PWMIN\_GETDATA\_RETVAL\_ERR = 2, /\*! TPU-PWMIn internal driver error --> dr\_pwmin.h \*/  
TIO\_PWMIN\_TPU\_FEWDATA = DR\_PWMIN\_GETDATA\_RETVAL\_FEWDATA = 3, /\*! TPU-PWMIn too few edges (after driver start), retry \*/  
TIO\_PWMIN\_TPU\_BUSY = DR\_PWMIN\_GETDATA\_RETVAL\_BUSY = 4, /\*! TPU-PWMIn interface locked, retry --> dr\_pwmin.h \*/  
TIO\_PWMIN\_IN\_MEASUREMENT = DR\_PWMIN\_GETDATA\_RETVAL\_NOCHANGE = 5, /\*! Measurement not yet finished, no new data \*/  
TIO\_PWMIN\_TPU\_STOP = DR\_PWMIN\_GETDATA\_RETVAL\_STOP = 6, /\*! TPU-PWMIn driver not started --> dr\_pwmin.h \*/  
TIO\_PWMIN\_ERR\_MAXPER = 7, /\*!< Configured max. period exceeded \*/  
TIO\_PWMIN\_ERR\_MINPER = 8, /\*!< Configured min. period underflow \*/*

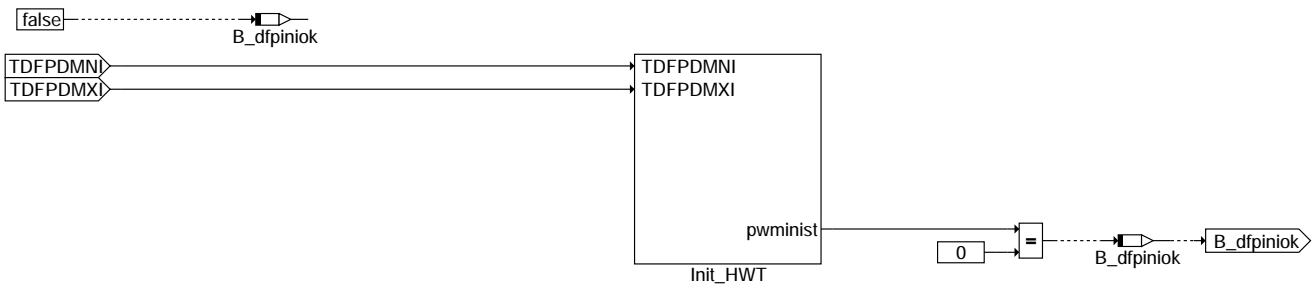
### ht2ktdfm-hw-treiberanruf

In HT2KT werden zuerst Initialisierungsparameter, die von der Form des KLDF-Signals abhängen, an den Hardwaretreiber übergeben. Anschließend werden die Messungen angestoßen und die Werte abgeholt.



### ht2ktdfm-init

## Initialisierung PWM-Kanal für KLDF



*/\* Dummy um den Aufruf der Hardwaretreiberinitialisierung  
/\* Tio\_Pwmin\_Init (signal)  
/\* nachzubilden. Folgender Code ist ohne Funktion,  
/\* und soll lediglich den Aufruf und die Parameterübergabe darstellen.*

```

signal.TIO_TPU_IN0_NAME = E_T_DFM;
signal.TIO_TPU_IN0_MODULE = TIO_PWMIN_TPU;
signal.TIO_TPU_IN0_CHANNEL = DFMCH;
signal.TIO_TPU_IN0_MODE = TIO_PWMIN_PULPER_H2L;
signal.TIO_TPU_IN0_LOGCHAN = 0;
signal.TIO_TPU_IN0_MAXPER = TDFPDMXI;
signal.TIO_TPU_IN0_MINPER = TDFPDMNI;

```

```

Tio_Pwmin_Init_return = Tio_Pwmin_Init (signal);
pwminist = Tio_Pwmin_Init_return;

```

*/\* Tio\_Pwmin\_Init\_return hat folgende Stati:  
TIO\_PWMIN\_TPU\_SETMOD\_ERROR, Konfig Fehler (nur Init.)  
TIO\_PWMIN\_SIGNAL\_OUT\_RANGE Konfig Fehler (nur Init.)*

## ht2ktdfm-initialisierung

### ABK HT2KTDFM 2.10.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y         | Art | Bezeichnung                                           |
|------------|----------|------------------|-----|-------------------------------------------------------|
| TDFPDMNI   |          |                  | FW  | Initialisierungswert min. Periodendauer in msec       |
| TDFPDMXI   |          |                  | FW  | Initialisierungswert max. Periodendauer in msec       |
| Variable   | Quelle   | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                           |
| B_dfewdat  | HT2KTDFM | MDGEN            | AUS | Bedingung 'zuwenig Flanken' bei PW-Messung DFM-Signal |
| B_dfmlevel | HT2KTDFM | MDGEN            | AUS | Bedingung PWM-Signalpegel                             |
| B_dfpcovfl | HT2KTDFM |                  | AUS | Bedingung PWM-Periodenüberlauf                        |
| B_dfpiniok | HT2KTDFM |                  | LOK | Bedingung Initialisierung DF-PWM erfolgreich          |
| B_dfpinmsr | HT2KTDFM | MDGEN            | AUS | Bedingung PWM-Signal wird noch gemessen               |
| B_dfpioik  | HT2KTDFM | MDGEN            | AUS | Bedingung PWM-Initialisierung ok                      |
| B_dfpomax  | HT2KTDFM |                  | AUS | Bedingung PWM-Periode größer Maximum                  |
| B_dfpumin  | HT2KTDFM | MDGEN            | AUS | Bedingung PWM-Periode kleiner Minimum                 |
| B_dfpval   | HT2KTDFM | MDGEN            | AUS | Bedingung PWM-Periode gültig                          |
| B_dftpbusy | HT2KTDFM |                  | AUS | Bedingung TPU busy                                    |
| B_dftpuer  | HT2KTDFM |                  | AUS | Bedingung TPU-Fehler                                  |
| B_dftpustp | HT2KTDFM |                  | AUS | Bedingung TPU für DF-Signal hat gestoppt              |
| tpddf_w    | HT2KTDFM | MDGEN            | AUS | Periodendauer DF-Signal                               |
| tpwdf_w    | HT2KTDFM | MDGEN            | AUS | Pulsweite DF-Signal                                   |
| zfldf_w    | HT2KTDFM |                  | AUS | Zähler Flanken des DF-Signals                         |



**FB HT2KTDFM 2.10.1 Funktionsbeschreibung**

In diesem Bios stehen neben der alten Funktion Tio\_Pwm\_PerDGetTime noch eine neue Funktion Tio\_Pwmin\_Gettime für die Erfassung von PWM Eingangssignalen zur Verfügung.

Mit dieser Funktion ändert sich die Schnittstelle wie folgt:

Laufender Zugriff:

```
bit8 Tio_Pwmin_Gettime (uint8 signal, Tio_Pwmin_Result_t *result)
```

Initialisierung:

```
bit8 Tio_Pwmin_Init (uint8 signal)
```

Die Initialisierungstabellen mussten erweitert werden. Ich habe dazu eine neue Plattformkonfig gemacht (--> H. Franke)

```
SWHDR : TIO_conf / SILVER_OAK_2; 9
```

```
SWSRC : TIO_conf / SILVER_OAK_2; 7
```

In dieser Init-Tabelle wird der Erfassungsmodus konfiguriert:

```
TIO_PWMIN_PERIOD_H2L, /*!< Capture period with HIGH to LOW transition. */
TIO_PWMIN_PERIOD_L2H, /*!< Capture period with LOW to HIGH transition. */
TIO_PWMIN_PULPER_H2L, /*!< Capture period und leading pulsewidth with HIGH to LOW transition. */
TIO_PWMIN_PULPER_L2H, /*!< Capture period und leading pulsewidth with LOW to HIGH transition. */
```

als Beispiele für die Projektspezifischen Header:

```
SWHDR : TioConf_Me9510 / 0; 5
```

```
SWHDR : TioConf_Me96B / 0; 3
```

```
/*! Tio_Pwmin result buffer type */
```

```
typedef struct {
 uint32 period; /*!< Period time [100ns] */
 uint32 pulsewidth; /*!< Pulsewidth time [100ns] */
 uint16 edgecount; /*!< Edge counter (for TPU only) */
 bool pinstate; /*!< Pin state */
 bit8 stErr_b8; /*!< Error status */
} Tio_Pwmin_Result_t;
```

Die Zeiten sind jetzt fest in 100ns quantisiert und werden als 32bit-Werte übergeben.

Der Edge counter zählt die Signalfanken laufend durch (kann z.B. benutzt

werden, um festzustellen, ob man Periodenzyklen "verpasst" hat).

Error status wird gleichzeitig auch als Returnwert übergeben. Folgende Stati sind definiert:

```
B_dfpval= TIO_PWMIN_VALID
B_dfpinmsr= TIO_PWMIN_IN_MEASUREMENT /*!< Measurement not yet finished, no new data */
 Wie bisher
B_dftpuer= TIO_PWMIN_TPU_ERR /*!< TPU-PWMIn internal driver error --> dr_pwmin.h */
B_dftpubsy= TIO_PWMIN_TPU_BUSY /*!< TPU-PWMIn interface locked, retry --> dr_pwmin.h */
 TPU DP-RAM wird gerade von der TPU beschrieben.
B_dftpustp= TIO_PWMIN_TPU_STOP /*!< TPU-PWMIn driver not started --> dr_pwmin.h */
B_dffewdat= TIO_PWMIN_TPU_FEWDATA /*!< TPU-PWMIn too few edges (after driver start), retry */
 Es sind noch nicht genügend Flanken erfasst worden, um
 Periode+Pulslänge zu bestimmen.
B_dfpomax= TIO_PWMIN_ERR_MAXPER, /*!< Configured max. period exceeded */
B_dfpumin= TIO_PWMIN_ERR_MINPER, /*!< Configured min. period underflow */
B_dfpovfl= TIO_PWMIN_ERR_COUNTOVFL, /*!< DASM-PWMIn timer overflow, period not reliable */
 TIO_PWMIN_TPU_SETMOD_ERROR, Konfig Fehler (nur Init.)
 TIO_PWMIN_SIGNAL_OUT_RANGE Konfig Fehler (nur Init.)
```

Die Erfassung eines DASM Timerüberlaufs wurde vereinfacht: Wenn der Zeitabstand zwischen zwei Aufrufen der Schnittstellenfunktion größer als der konfigurierte Timerzyklus wird, wird jetzt der o.g. Fehler \_ERR\_COUNOVFL angezeigt. Dieser Fehler sollte aber im Normalfall nie auftreten, weil man das Aufrufaster schneller als die kleinstmögliche Signalperiode wählen muß. (NUR FÜR DASM).

Ein Signal, das dauernd LOW oder HIGH ist, kann erkannt werden, wenn man bei mehreren Aufrufen hintereinander (damit kann man sich eine eigene Timeout" Bedingung definieren) den Status "\_IN\_MEASUREMENT" erhält. In "pinstate" wird angezeigt, ob der Pin HIGH oder LOW war (für DASM und TPU).

Die zugehörigen Module

```
SWHDR : tio_pwmin / 0; 0
```

```
SWHDR : tio_pwmin_priv / 0; 0
```

```
SWSRC : tio_pwmin1 / 0; 0
```

```
SWSRC : tio_pwmin_dasm / 0; 0
```

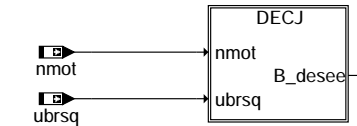
```
SWSRC : tio_pwmin_tpu / 0; 0
```

sind im BI0370;0 schon enthalten

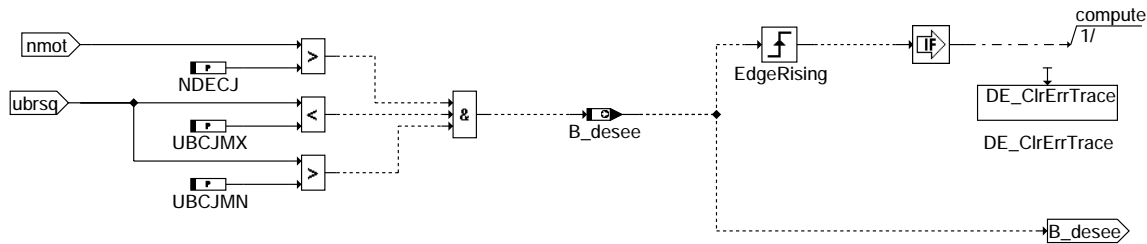
## APP HT2KTDFM 2.10.1 Applikationshinweise

### FU DECJ 33.10.0 Diagnose; Endstufe CJ4x/9x

#### FDEF DECJ 33.10.0 Funktionsdefinition



decj-main



decj-decj

#### ABK DECJ 33.10.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y                                       | Art | Bezeichnung                                                     |
|-----------|----------|------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------|
| NDECJ     |          |                                                | FW  | Drehzahl-Schwelle für CJ400-Endstufendiagnose                   |
| UBCJMN    |          |                                                | FW  | Minimale UBat-Schwelle für Freigabe der CJ400-Endstufendiagnose |
| UBCJMX    |          |                                                | FW  | Maximale UBat-Schwelle für Freigabe der CJ400-Endstufendiagnose |
| Variable  | Quelle   | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                     |
| B_desee   | DECJ     | AEKP, DAAVE, DBKSE, AUS<br>DEKPE, DHLSHKE, ... |     | Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt                  |
| nmot      | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...     |     | Motordrehzahl                                                   |
| ubrsq     | GGUBR    | ADVE, ALBK, ALSU,- EIN<br>BBSYSREQ, BGDVE, ... |     | Bordnetzspannung über Hauptrelais, Standard-Quantisierung       |

**FB DECJ 33.10.0 Funktionsbeschreibung**

ME(D)9 Endstufendiagnose  
-----

Die Fehlererkennung, das Auslesen und die Speicherung der Endstufenfehlerinformation im Error-Trace-Buffer erfolgt innerhalb der Hardware-Kapsel.

Die Verifikation der Fehler, die Heilungsprüfung sowie die OBD-Fehlerspeicherung mittels DFPM-Methoden ist nicht Bestandteil der Hardwarekapsel.

Dies erfolgt durch eine Standard-Endstufen-Diagnose, die die pro Endstufe abgelegten Fehlerstatus-Informationen im Error-Trace-Buffer beobachtet und zur Fehlerbehandlung im DFPM auswertet.

Mittels Methoden (ASCET-SD-Klassen / vgl. a) wird ein Standard-Diagnose-Ablauf bereitgestellt und pro Endstufe in einem zugehörigen komponentenspezifischen Modul DxxxxE eingesetzt.

Jedes komponentenspezifische Modul DxxxxE kann über ein individuelles Konfigurations-Byte CWPSxxxxE diesen Standard-Diagnose-Ablauf abschalten. Es erfolgt zyklisch das Löschen des Error-Flag's und der Fehlerarten-Flag's sowie das Setzen des Zyklus-Flag's (powerstage not used).

Standard-Endstufen-Diagnose:  
-----

Ist die Endstufen-Diagnose bereit (E\_dese = true) werden während des Standardablaufs (powerstage diagnostic / vgl. b) folgende drei Zustände unterschieden:

- Fehlerfreier Betrieb (i.o.cycle completed)  
Es wird der Error-Trace-Buffer beobachtet, wird ein Fehler im Error-Trace-Buffer angezeigt startet die Verifikation. Das Zyklusflag wird nicht manipuliert und kann 0 oder 1 sein !!!
- Verifikation (new error detected or error verified)  
Ein Fehler wurde gemeldet. Dadurch startet ein Timer, der für jede Endstufe mit einer "nicht applizierbaren" Zeit (TVP-300ms) eingestellt ist. Nach Ablauf dieser Zeit wird ein Testimpuls ausgelöst, um den vorher gemeldeten Fehler zu bestätigen. Ein Rechenraster (100ms) später erfolgt die Verifikationsprüfung. Wird in der Verifikationsprüfung die gleiche Fehlerart nochmals erkannt, gilt der Fehler als verifiziert. Im DFPM erfolgt das Setzen von Zyklus-Flag und Error-Flag.  
Übertemperatur oder Lastabfall werden nur als Fehler abgelegt, wenn die Fehlerart eindeutig erkennbar ist. Nicht eindeutig erkannte Fehler werden verworfen, aufgrund des Testimpulses wird das Zyklusflag gesetzt.
- Heilungsprüfung (error healed)  
Liegt für eine bestimmte Endstufe ein verifizierter Fehler im DFPM vor, wird ein periodisch ablaufender Heilungszyklus gestartet. Die Zyklusdauer wird ebenfalls über eine "nicht applizierbare" Zeit THP=1s eingestellt. Nach Ablauf der Zyklusdauer wird auch hier ein Testimpuls ausgelöst.  
Wird die Fehlerart bestätigt oder die Fehlerart hat sich geändert bleibt das Zyklus- und Errorflag gesetzt und es wird ein neuer Heilungszyklus gestartet. ( Möglicher Fehlerartenwechsel könnte von KSM --> LA sein Bsp.: gequetschtes Kabel auf Fzg.-Karosserie ).  
Wird nach der Heilungsprüfung kein Fehler mehr gemeldet, gilt der Fehler als geheilt.  
Im DFPM wird das Zyklus-Flag gesetzt sowie das Error-Flag gelöscht.

a) ASCET-SD-Klassen

- getSfp: erstellt lokale Kopie aus DFPM
- repSfp: schreibt lokale Kopie zurück in den DFPM
- locSfp: lokale Kopie aus DFPM
- getZyf: liest Zyklus-Flag aus DFPM
- getClf: liest Information "Fehlerspeicher-Löschen auslösen"
- sfpHealing: setzt Zyklus-Flag, löscht Error-flag sowie Fehlerart-Flag's
- sfpSetCycle: setzt das Zyklusflag
- DE\_ClrErr: löscht den zugehörigen Fehlereintrag im Error-Trace-Buffer
- DE\_StdDiag: steuert Standard-Diagnose-Ablauf (setzt Zyklus-Flag, Error-Flag sowie Fehlerarten-Flag in lokaler Kopie)

b) Powerstage Diagnostic: Action Table for fault path\* in locSfp / DFPM

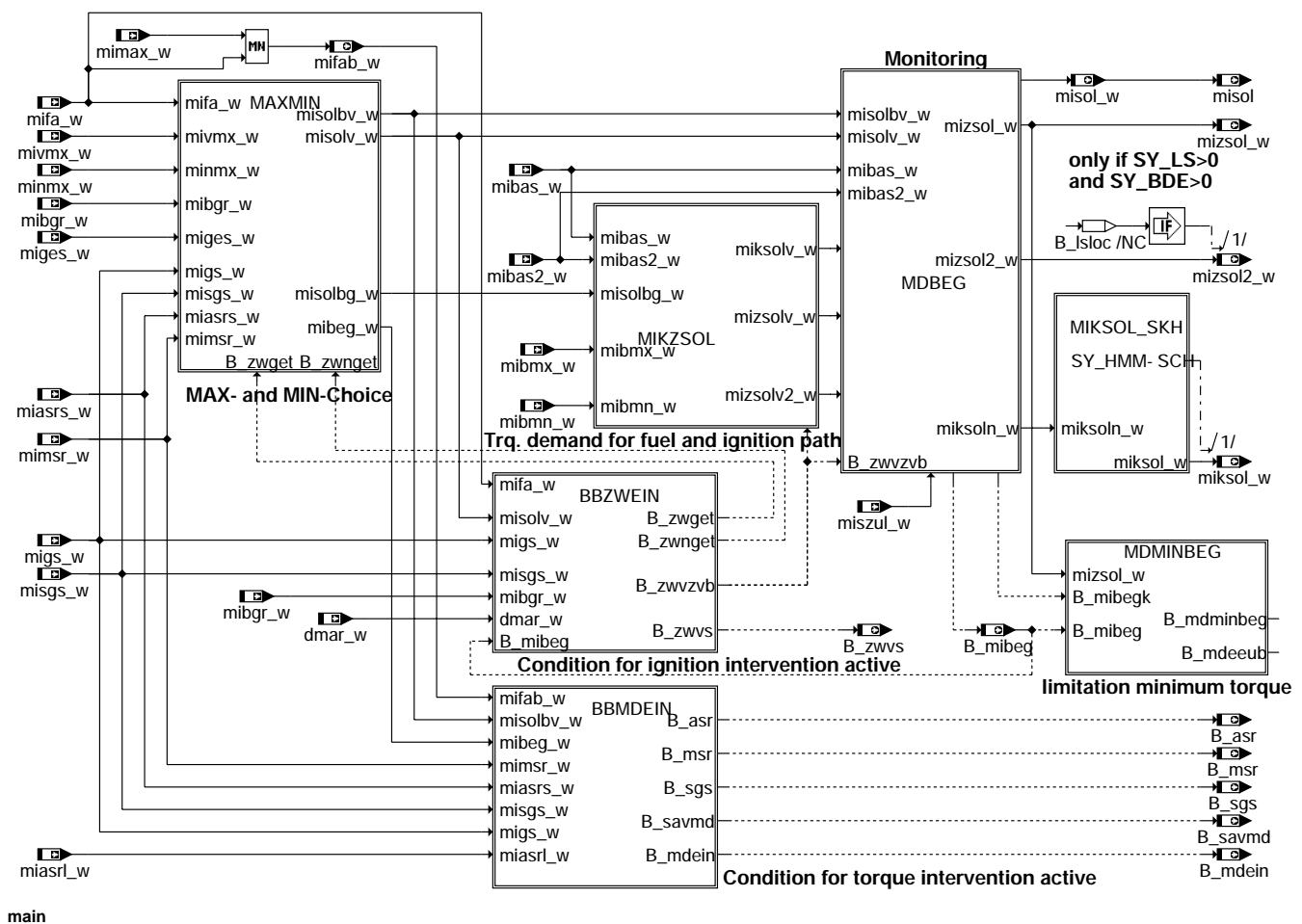
| result of standard-diagnostic | locSfp(act.value) |     | report -> | DFPM(act.value) |     | DFPM(old value) |     |
|-------------------------------|-------------------|-----|-----------|-----------------|-----|-----------------|-----|
|                               | E_*               | Z_* |           | E_*             | Z_* | E_*             | Z_* |
| new error detected            | 1                 | 1   | report -> | 1               | 1   | 0               | x   |
| error verified                | 1                 | 1   | report -> | 1               | 1   | 1               | 1   |
| error healed                  | 0                 | 1   | report -> | 0               | 1   | 1               | 1   |
| no error detected             |                   |     |           |                 |     |                 |     |
| (cycle not completed)         | 0                 | 0   | no report | no action       |     | 0               | 0   |
| no error detected             |                   |     |           |                 |     |                 |     |
| (cycle completed)             | 0                 | 1   | report -> | 0               | 1   | 0               | 0   |

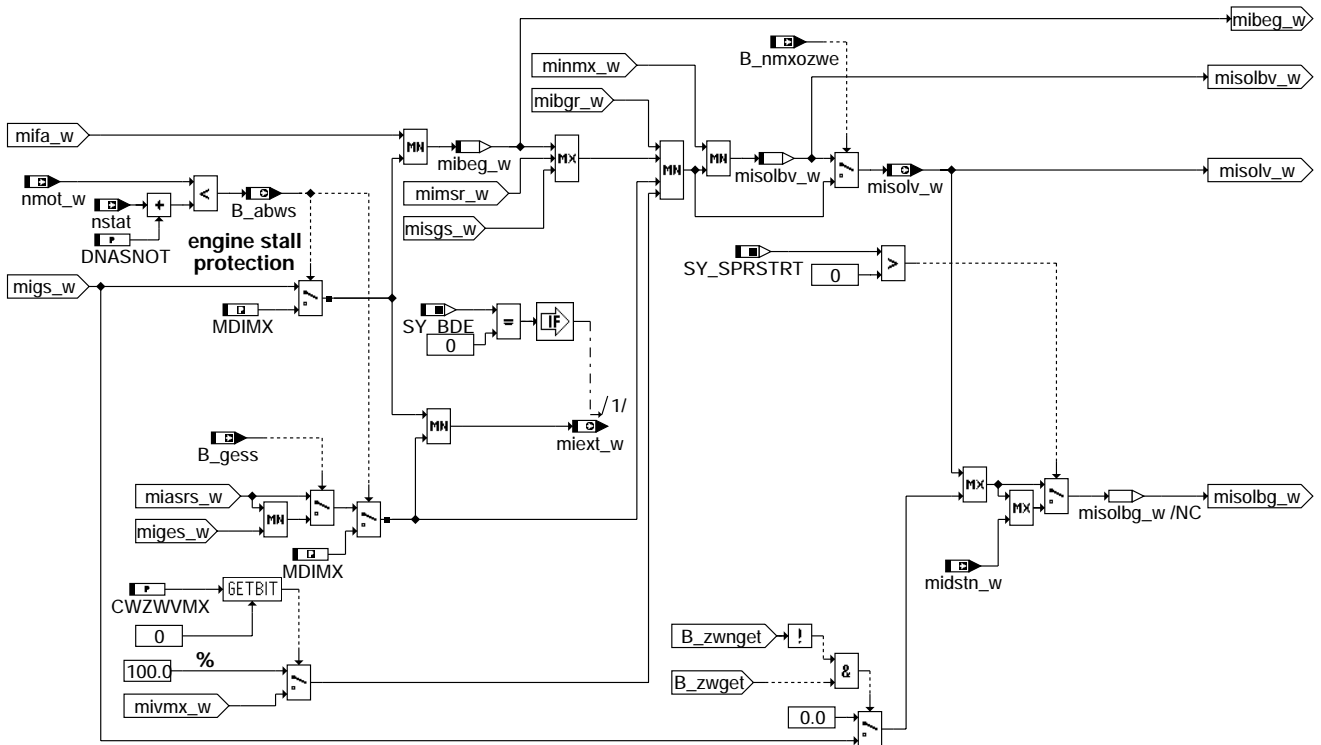
x = don't care

## APP DECJ 33.10.0 Applikationshinweise

## FU MDKOG 24.180.1 Drehmomentenkoordination für Gesamteingriffe

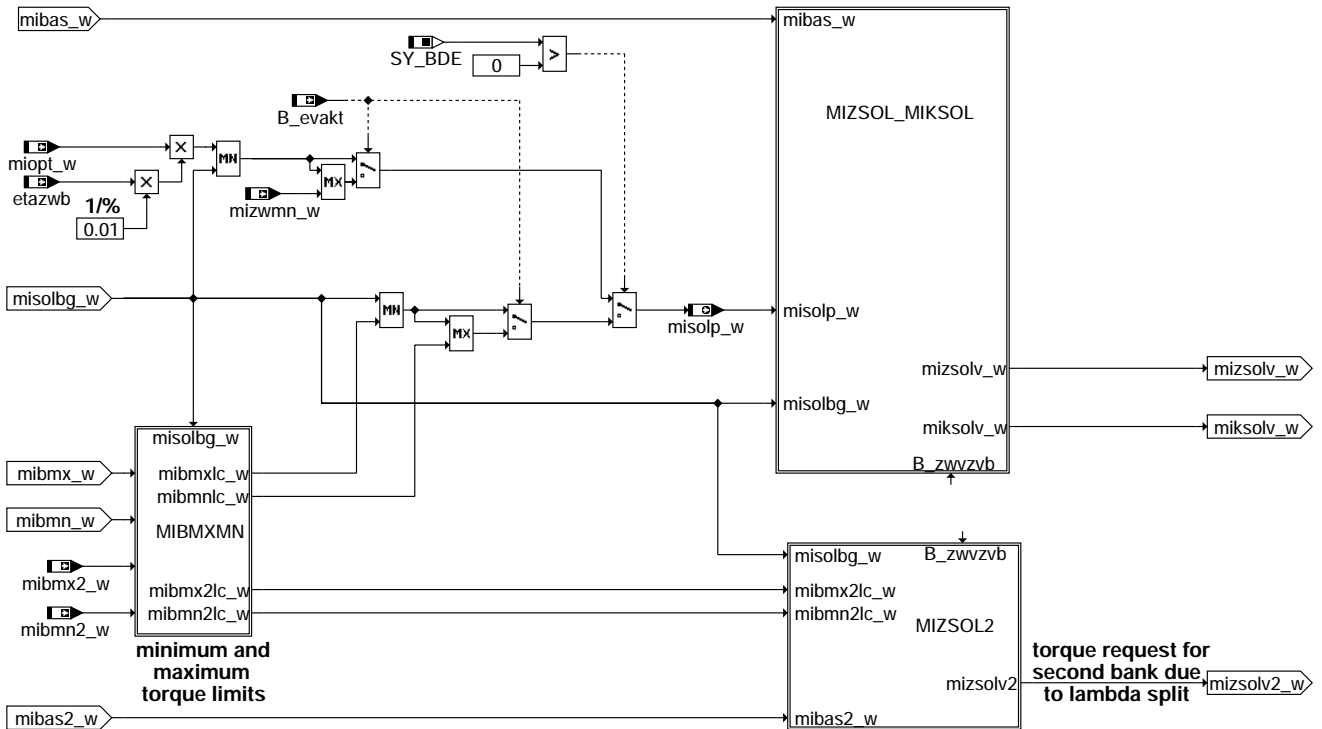
### FDEF MDKOG 24.180.1 Funktionsdefinition





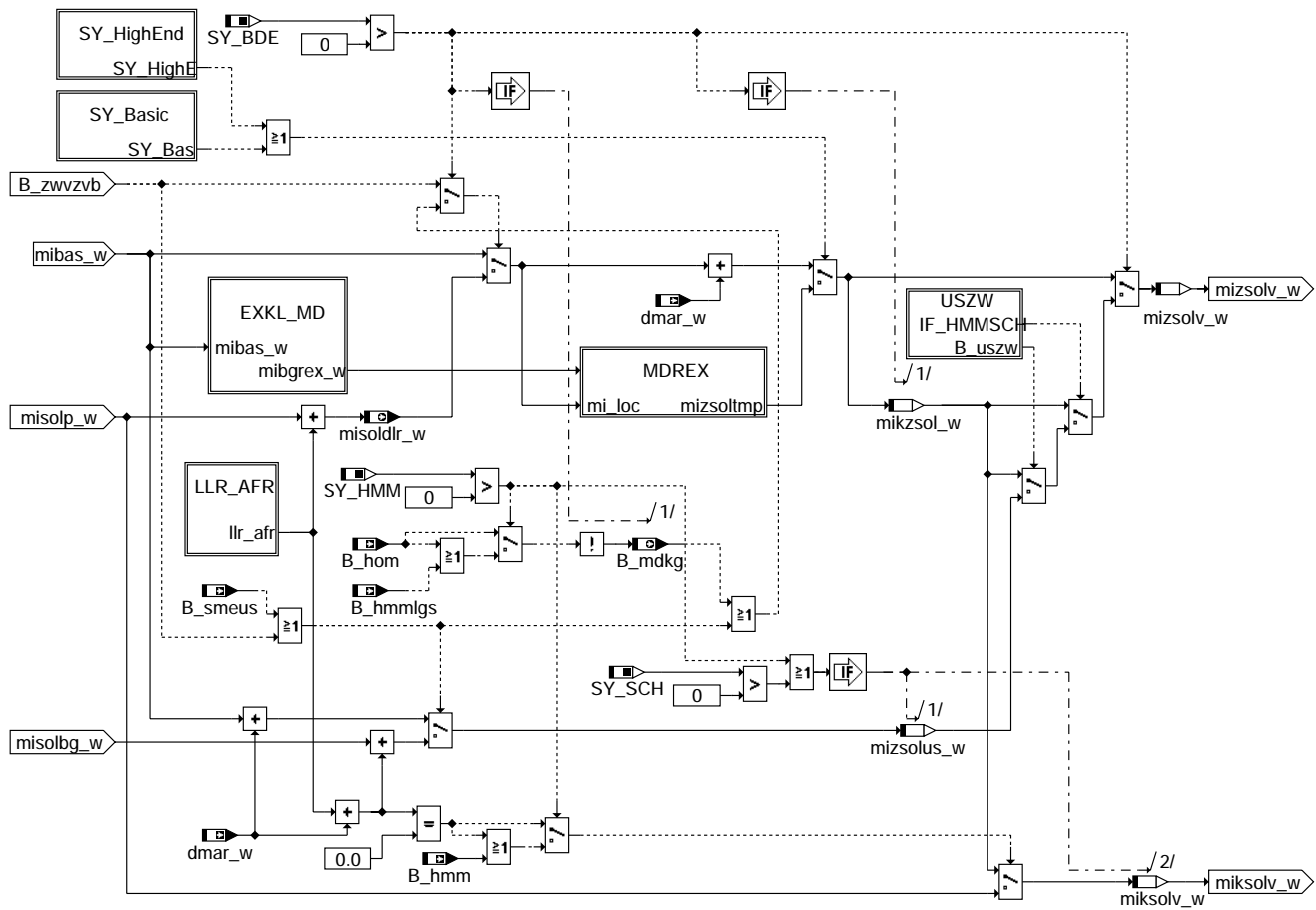
mdkog-maxmin

**Teilfunktion MAXMIN: Momentenreduzierende und erhöhende Eingriffe inklusive Abwürgeschutz**

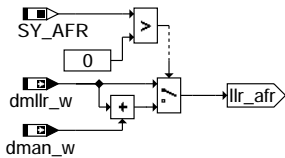


mdkog-miksolv

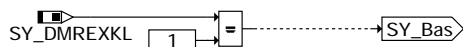
**Teilfunktion MIKSZOL: Berechnung von Moment für Kraftstoff- und ZW-Pfad**



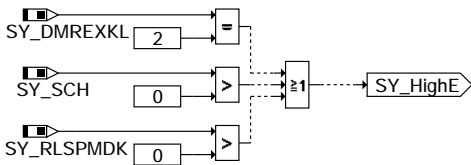
**Teilfunktion MIZSOL\_MIKSOL: Berechnung von Moment für Kraftstoff- und ZW-Pfad, Bank 1**



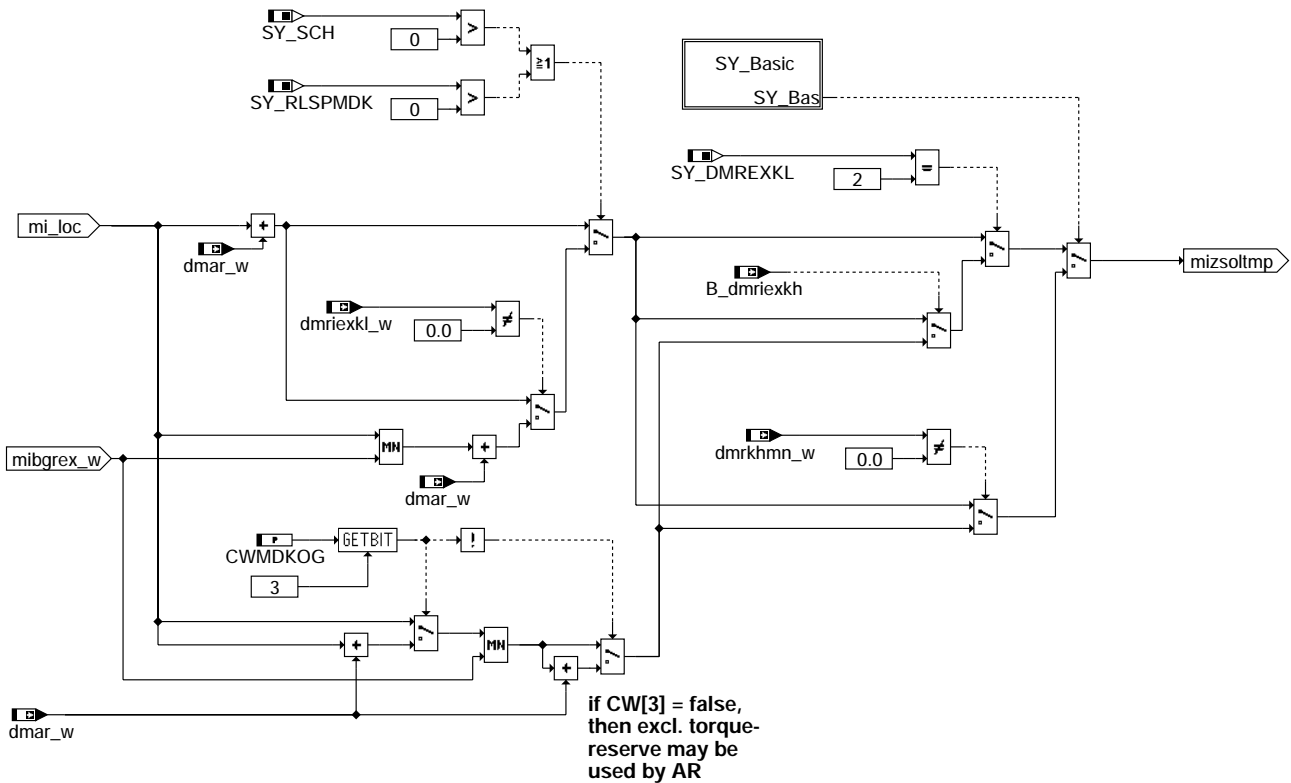
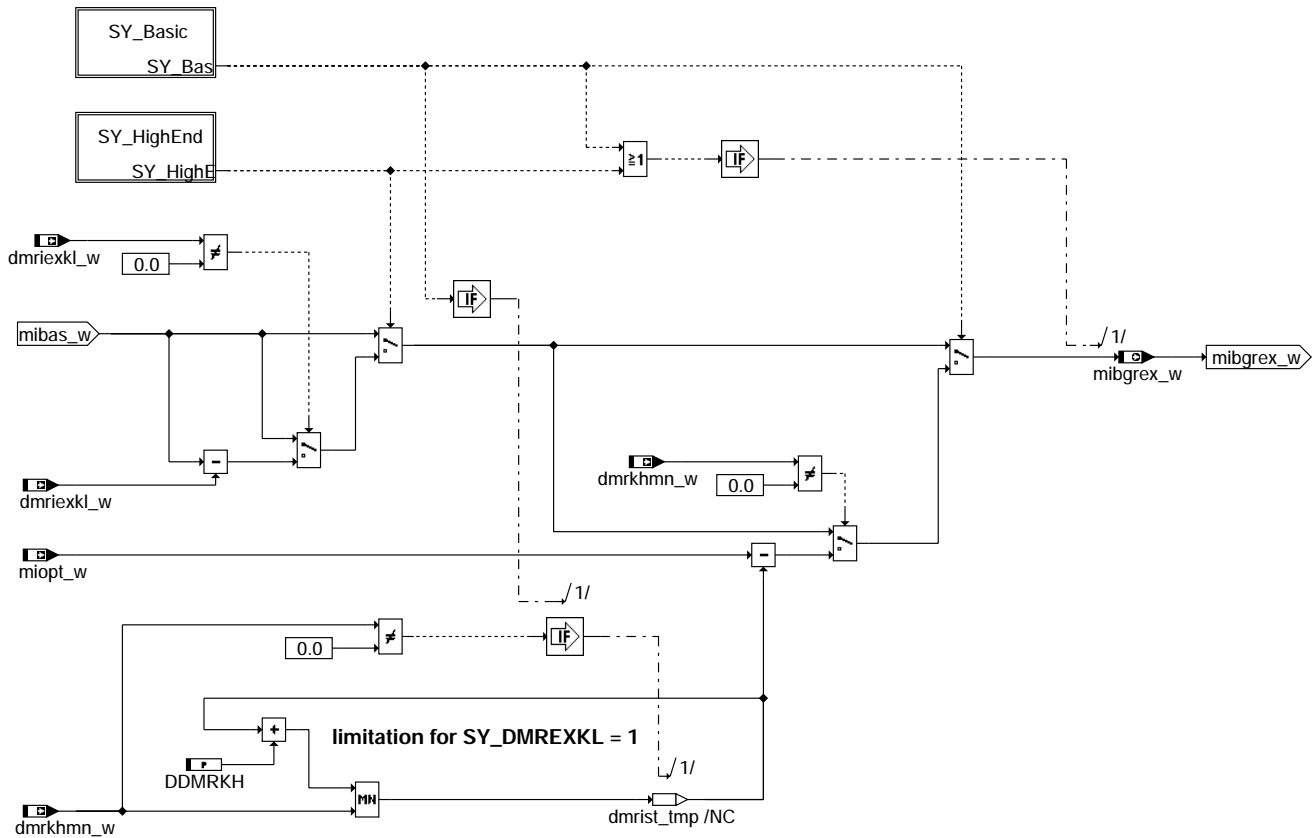
**Teilfunktion LLR\_AFR: Deltamoment LLR und AFR**

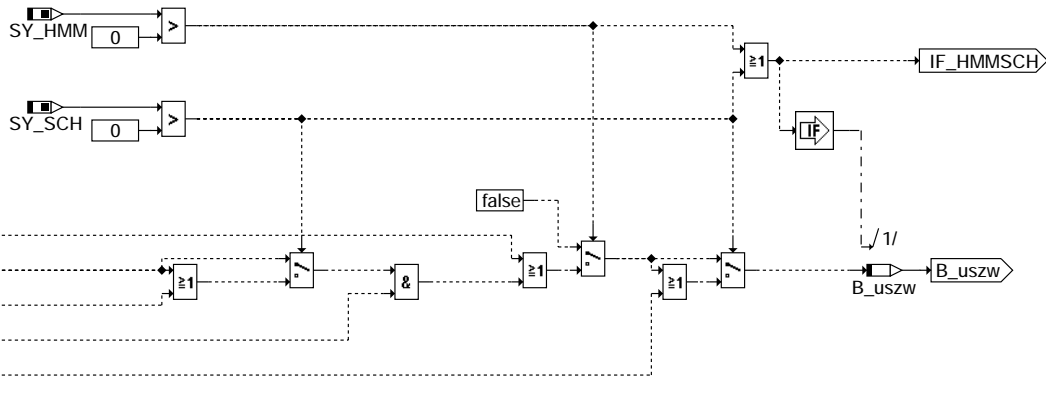


**Teilfunktion SY\_Basic:**

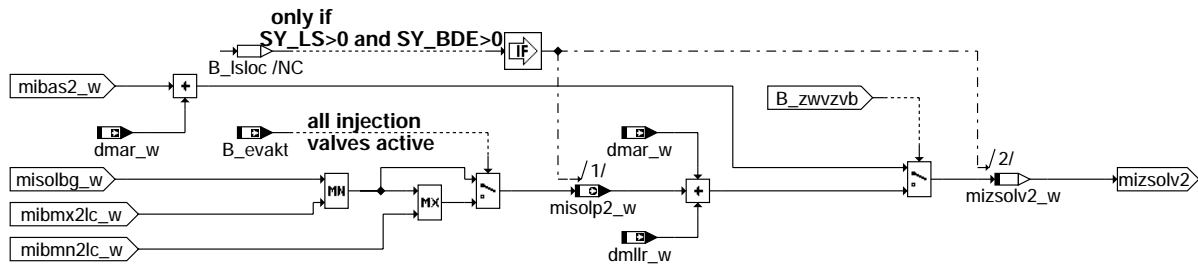


**Teilfunktion SY\_HighEnd:**

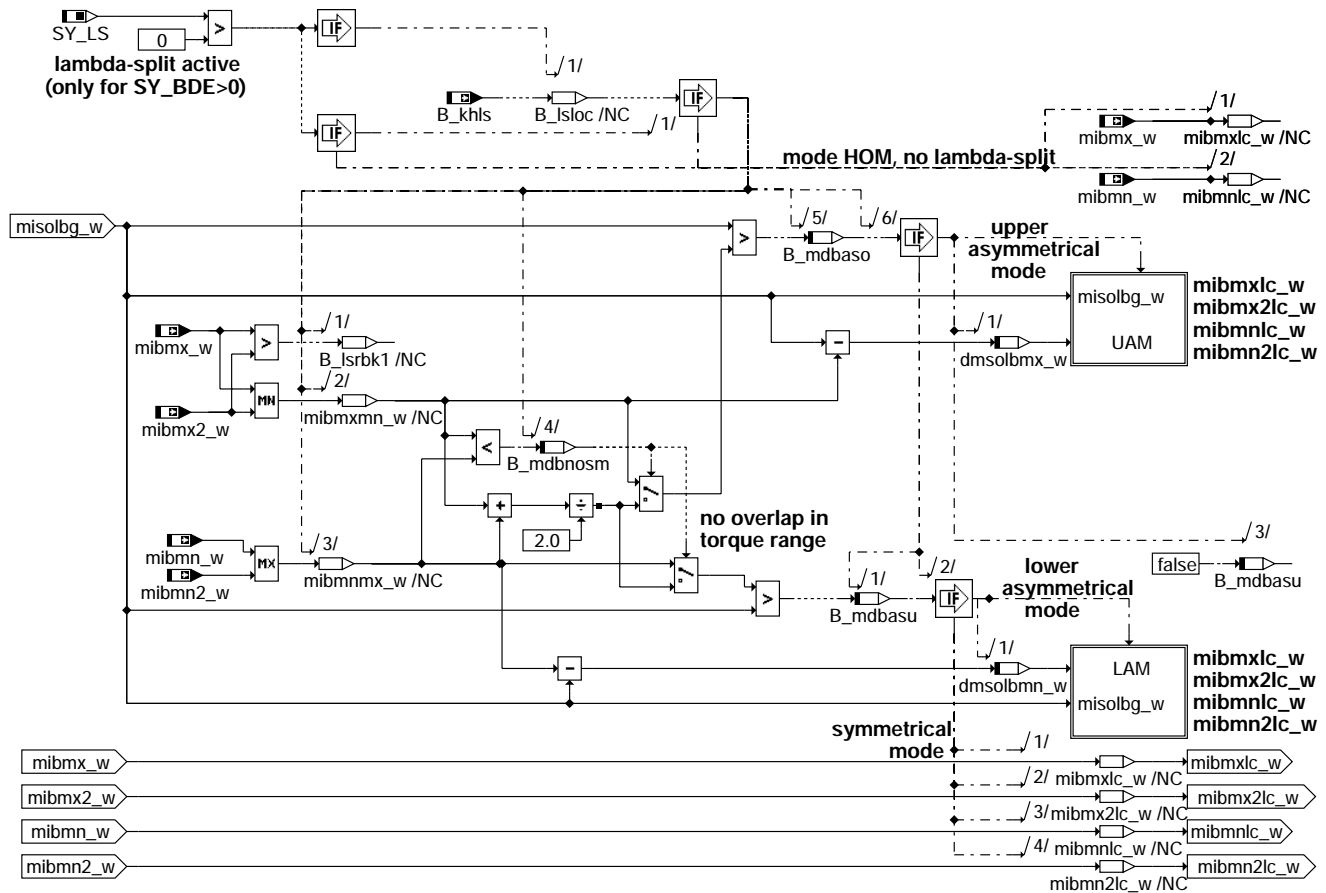




Teilfunktion USZW: Berechnung von ZW-Eingriff während Betriebsartenumschaltung

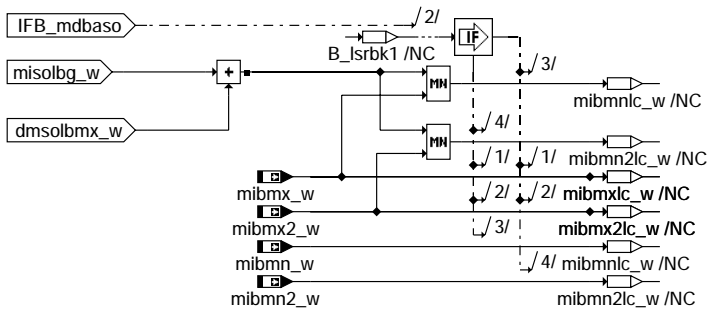


Teilfunktion MIZSOL2: Berechnung von Moment für Kraftstoff- und ZW-Pfad bei Lambda-Split, Bank 2

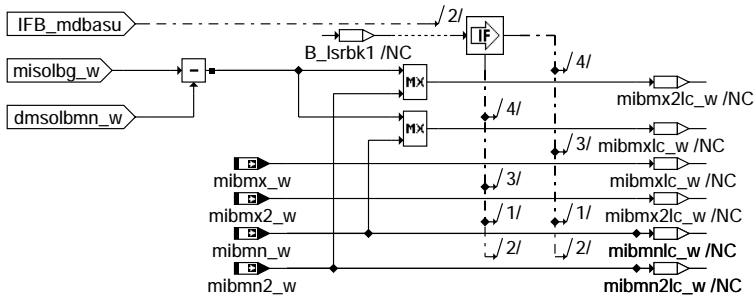


Teilfunktion MIBMXMN: Berechnung von maximalen und minimalen Momentengrenzen für Kraftstoff- und ZW-Pfad

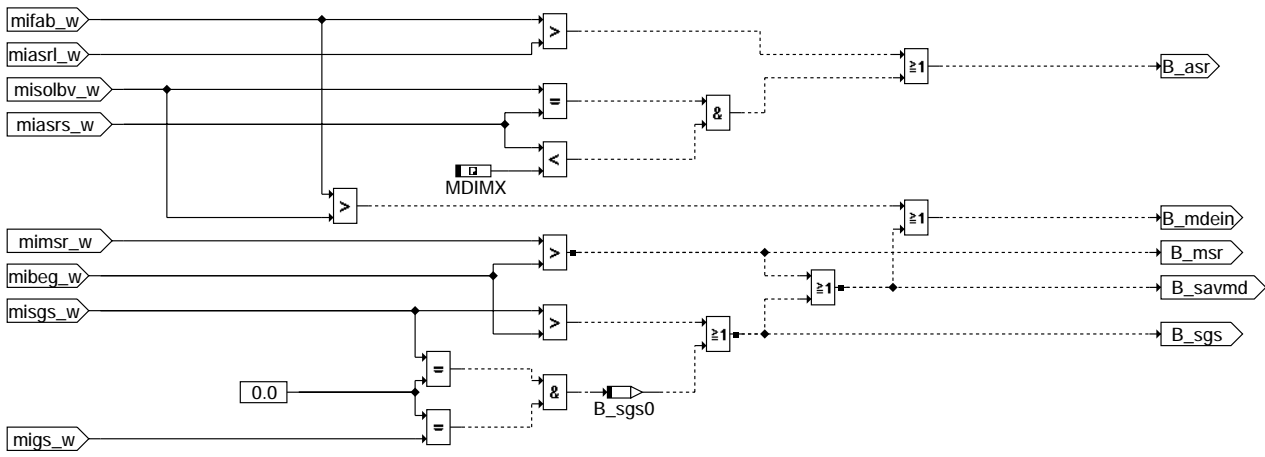




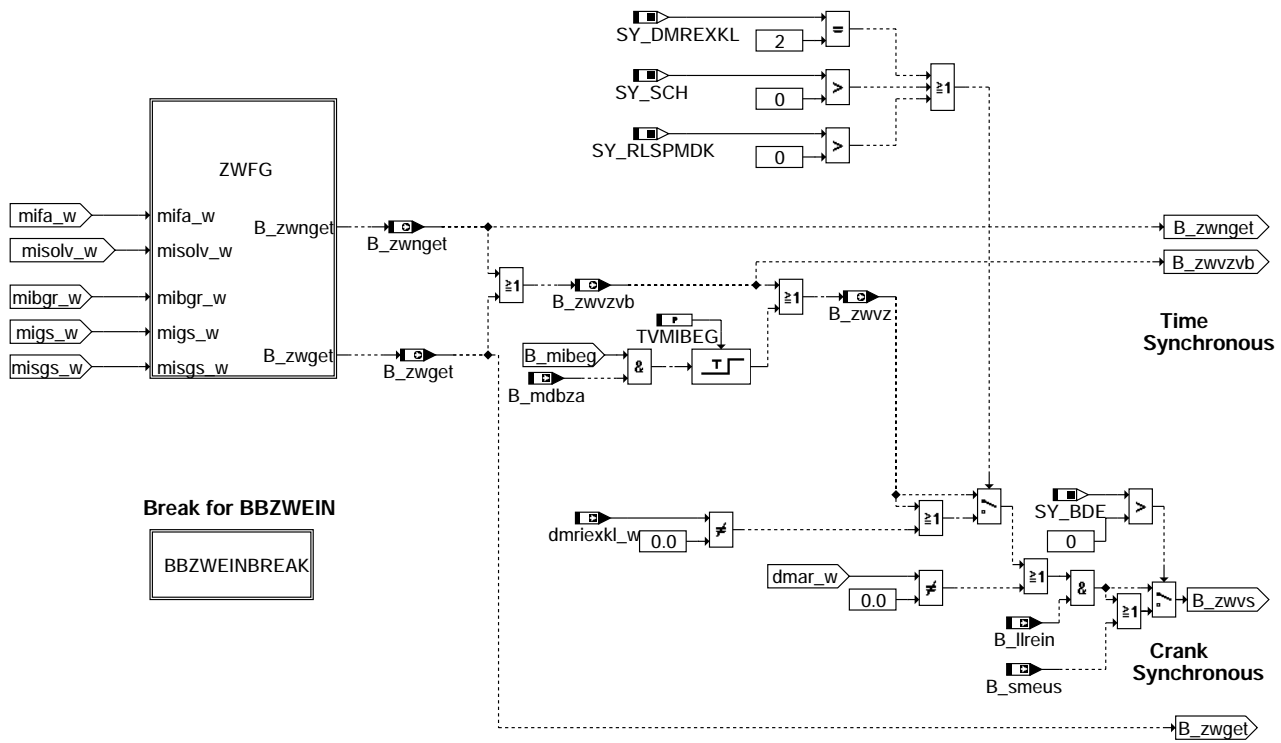
Teilfunktion UAM: Maximale und minimale Momentengrenzen bei oberen asymmetrischen Betrieb



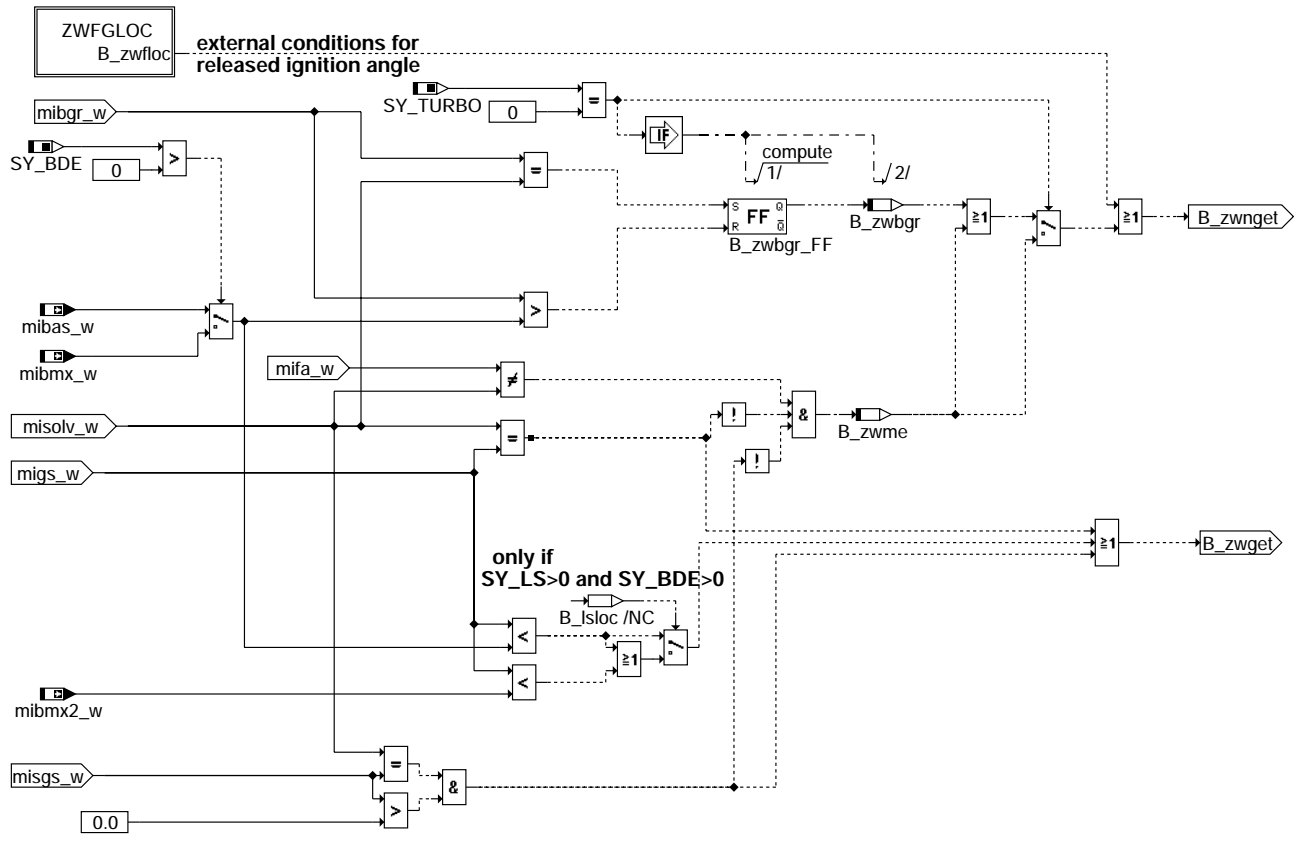
Teilfunktion LAM: Maximale und minimale Momentengrenzen bei unteren asymmetrischen Betrieb



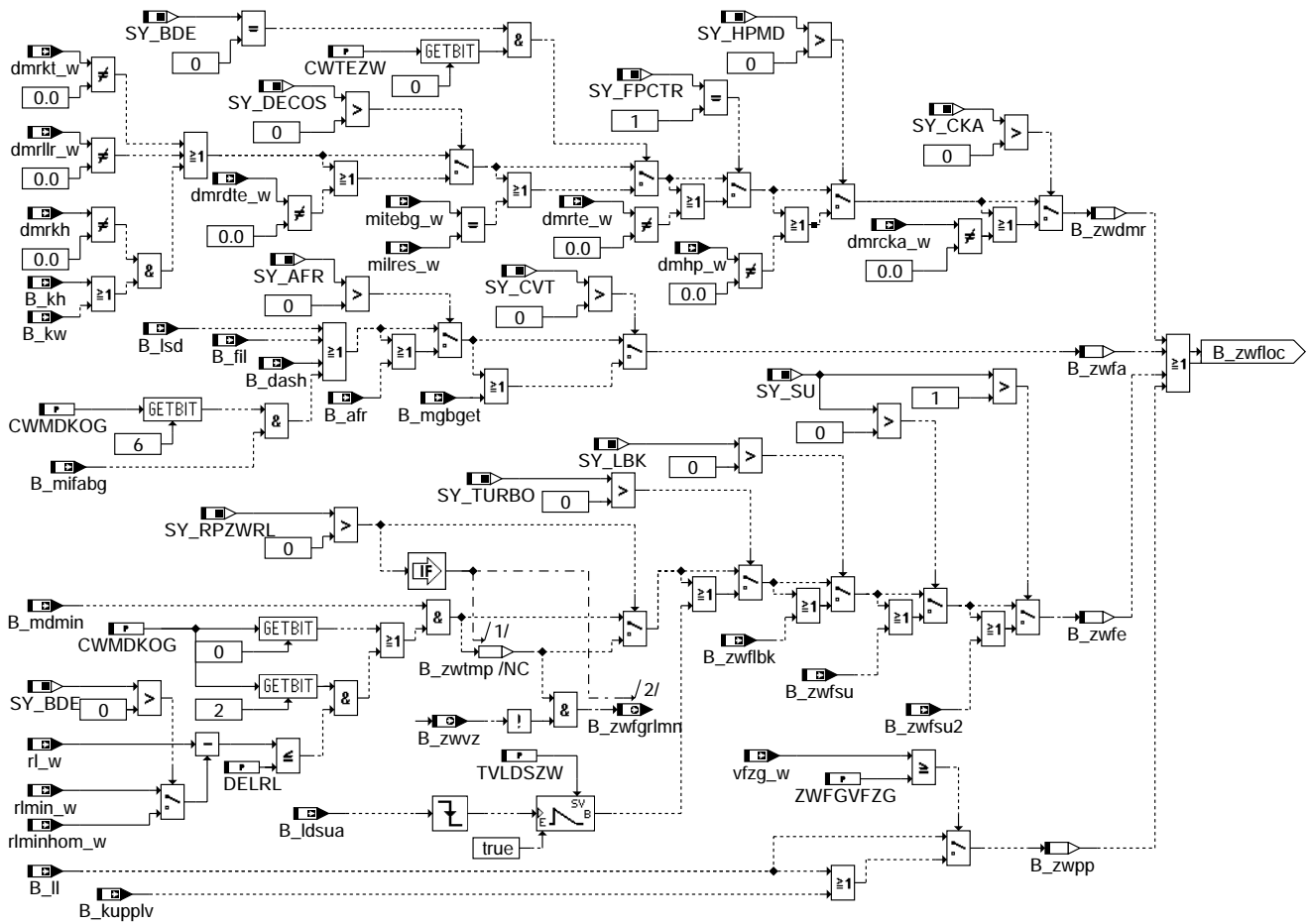
Teilfunktion BBMDEIN: Bedingungen Drehmomenteingriffe aktiv



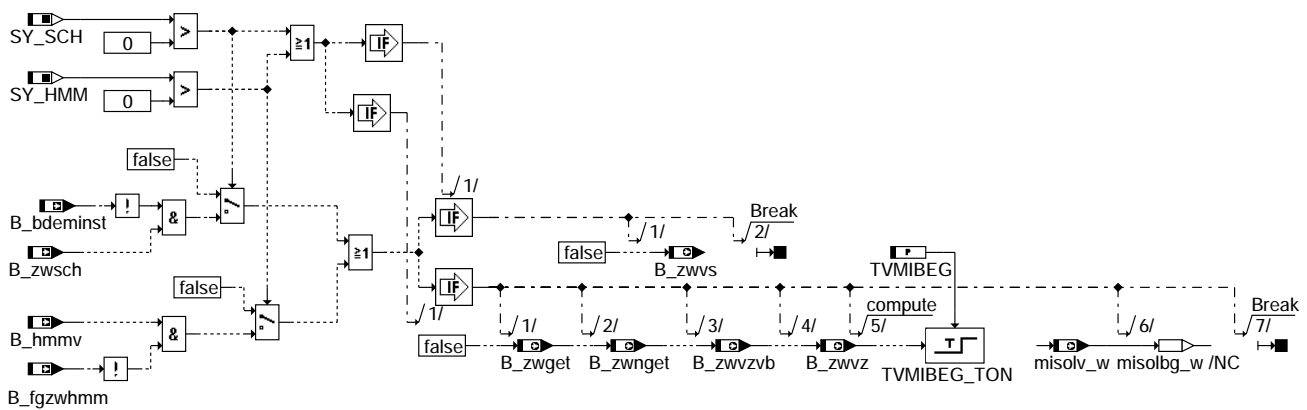
**Teilfunktion BBZWEIN: Bedingungen Zündwinkeleingriffe aktiv**



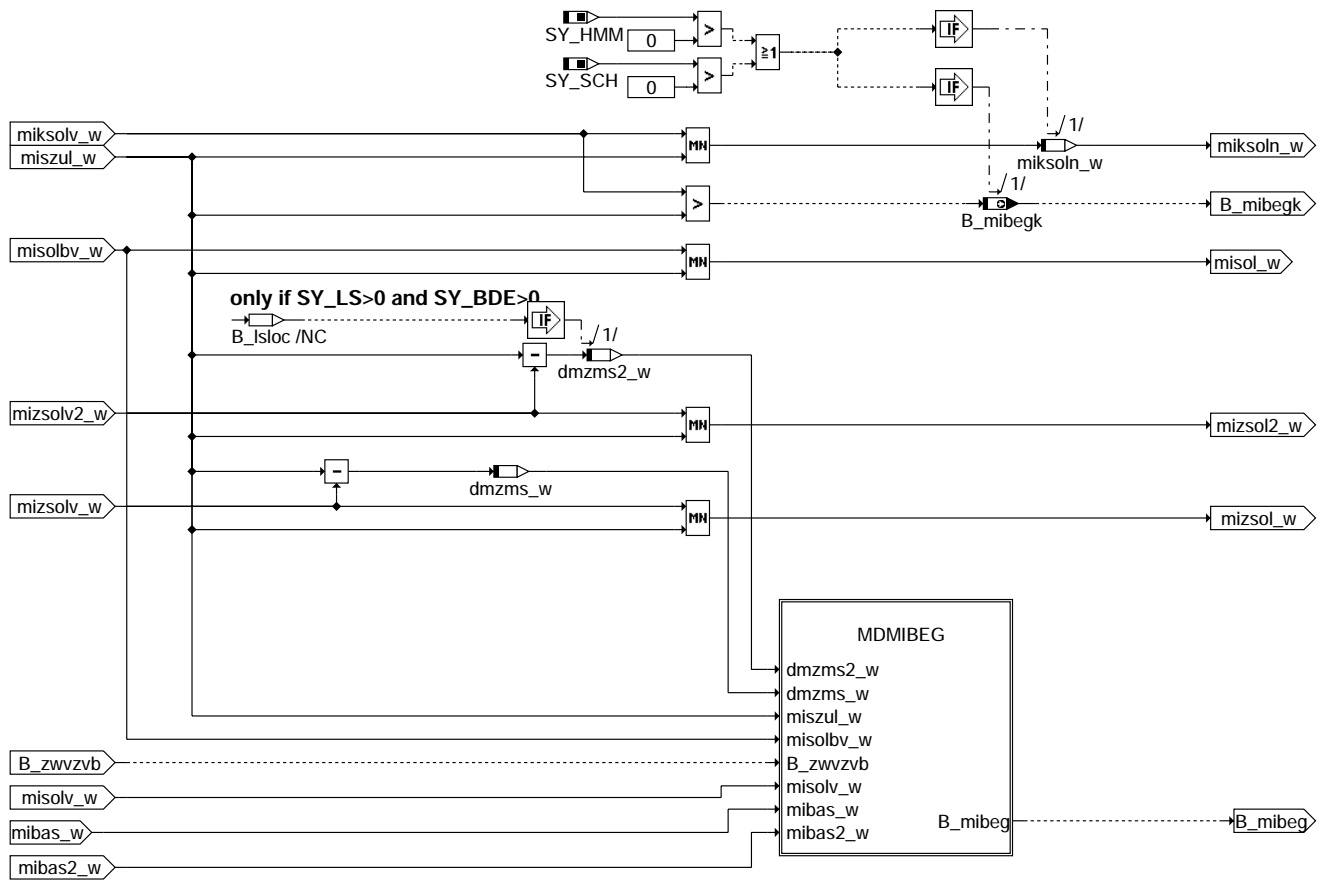
**Teilfunktion ZWFG: Freigabebedingungen für ZW-Eingriff**



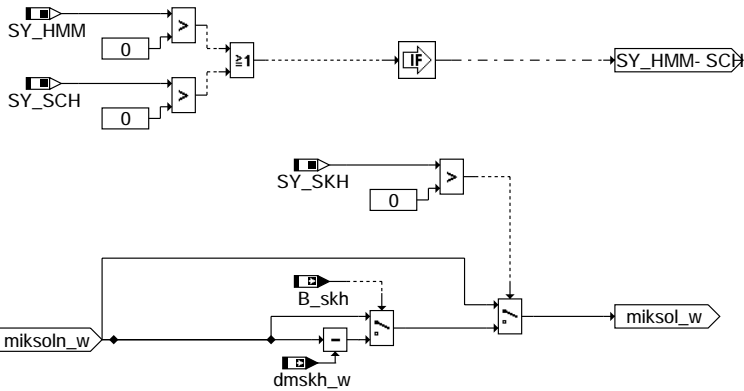
**Teilfunktion ZWFGLOC: Freigabebedingungen für ZW-Eingriff**



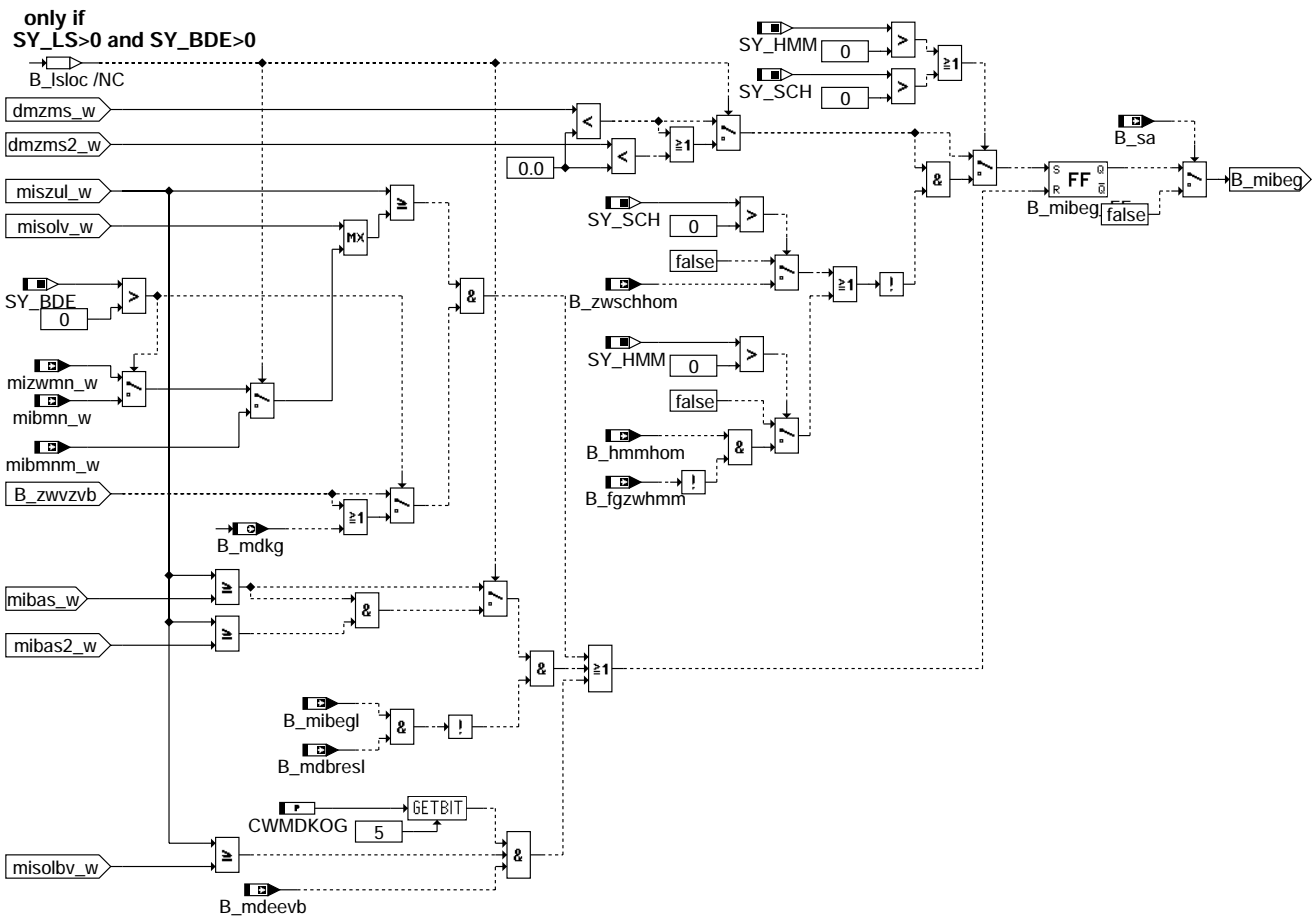
**Teilfunktion BBZWEINBREAK: BBZWEIN Abschaltung**



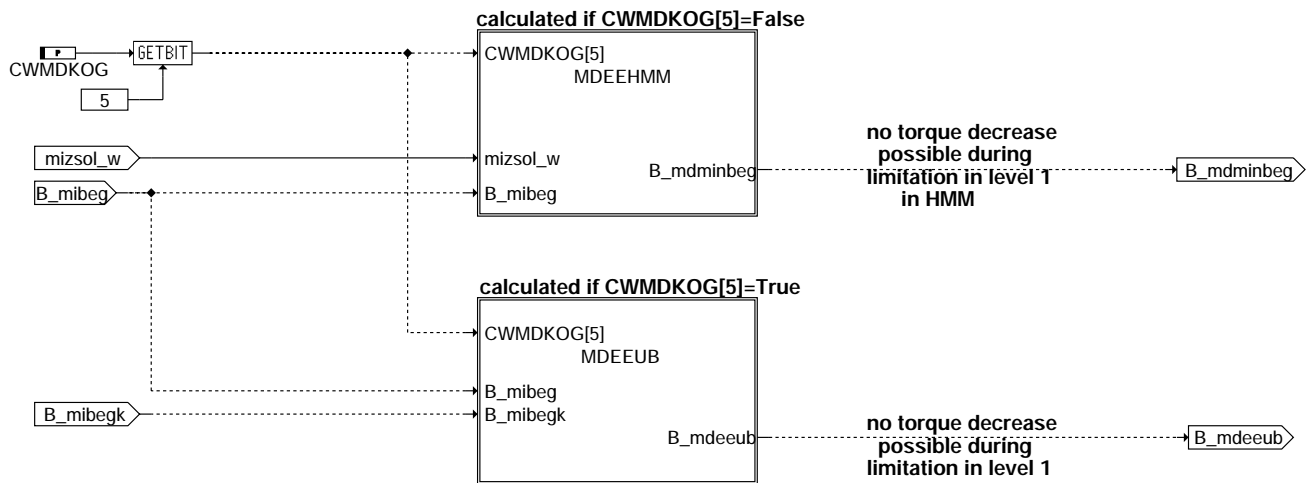
**Teilfunktion MDBEG: Begrenzung des indizierten Moments**



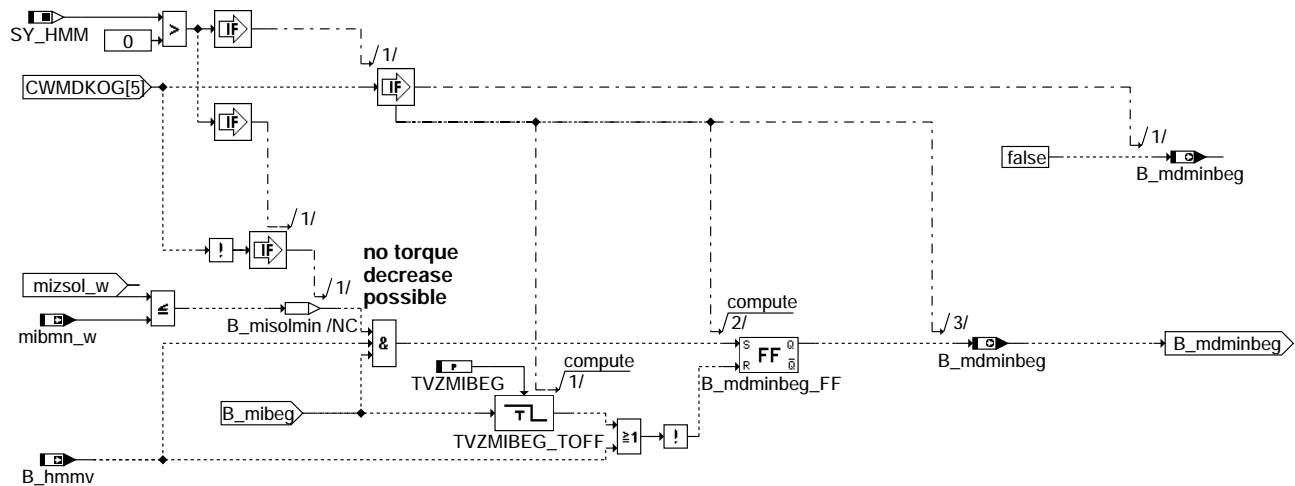
**Teilfunktion MIKSOL\_SKH: Drehmomentkorrektur bei SKH**



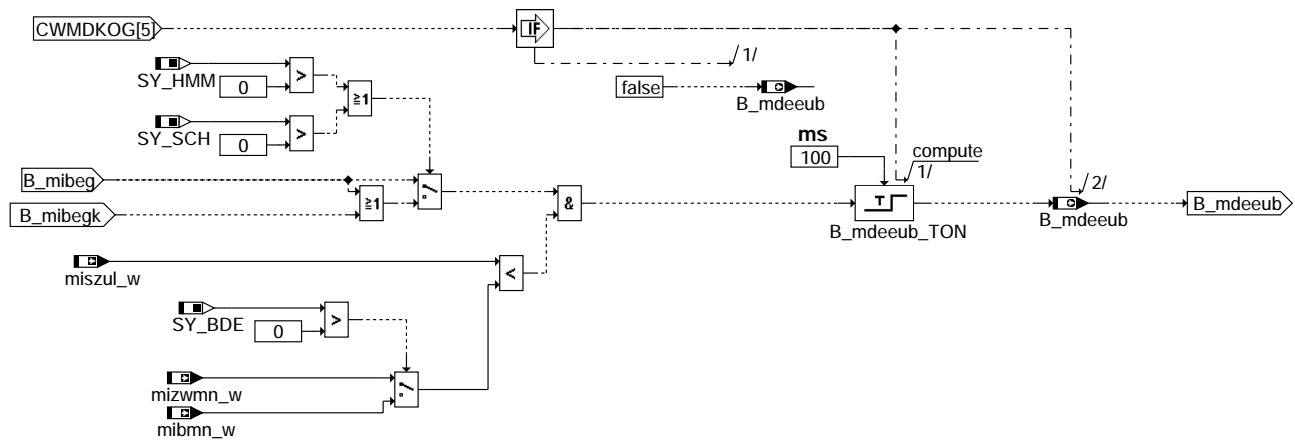
**Teilfunktion MDMIBEG: Begrenzung indiziertes Moment aktiv**



**Teilfunktion MDMINBEG: Begrenzung bis zum minimalen Moment**



Teilfunktion MDEEHMM: No torque decrease possible during limitation lv.1 in HMM



Teilfunktion MDEEUB: No torque decrease possible during limitation lv.1

### ABK MDKOG 24.180.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                        |
|-----------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------|
| CWMDKOG   |          |          | FW       | Codewort MDKOG: Zündwinkelspätverstellung bei Unterdruckbegrenzung |
| CWTEZW    |          |          | FW       | Codewort Zündwinkelleingriff bei TEV-Prüfung                       |
| CWZVVMX   |          |          | FW       | Codewort Zündwinkelleingriff bei VMAX-Begrenzung                   |
| DDMRKH    |          |          | FW       | exkl. Md-Reserve: Qualität der Aenderungsbegrenzung                |
| DELR      |          |          | FW       | Delta relative Luftfüllung für Freigabe ZW-Eingriff                |
| DNASNOT   |          |          | FW       | Delta Drehzahlschwelle wegen Abwürgeschutz                         |
| MDIMX     |          |          | FW (REF) | Maximales indiziertes Motormoment                                  |
| TVLDSZW   |          |          | FW       | Einschaltdauer Zündwinkelfreigabe bei Nachladeeffekt               |
| TVMIBEG   |          |          | FW       | Entprellzeit für Zündwinkelfreigabe bei Momentenbegrenzung         |
| TVZMIBEG  |          |          | FW       | Verzögerungszeit nach aktiver Momentenbegrenzung                   |
| ZWFGVVFZG |          |          | FW       | Schwelle zur ZW-Freigabe über Kupplungsinformation                 |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                              |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| SY_AFR          | SYS (REF) | Systemkonstante Anfahrregler                                             |
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                |
| SY_CKA          | SYS (REF) | Systemkonstante Chemisches Katalysatoraufheizen möglich                  |
| SY_CVT          | SYS (REF) | Systemkonstante: CVT-Getriebe vorhanden                                  |
| SY_DECOS        | SYS (REF) | Systemkonstante bedarfsgesteuertes Niederdrucksystem                     |
| SY_DMREXKL      | SYS (REF) | Systemkonstante exklusive Momentenreserve verfügbar                      |
| SY_FPCTR        | SYS (REF) | Systemkonstante Momentenreserve für Tankentlüftung                       |
| SY_HMM          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Mager (HMM)                      |
| SY_HPMD         | SYS (REF) | Momenten Reserve für Heizanforderung kann vorgehalten werden             |
| SY_LBK          | SYS (REF) | Systemkonstante für die LBK                                              |
| SY_LS           | SYS (REF) | Systemkonstante Lambda-Split                                             |
| SY_RLSPMDK      | SYS (REF) | Systemkonstante Momentenreserve für konstantes Moment bei Füllungssprung |
| SY_RPZWRL       | SYS (REF) | Zündwinkelsprung bei digitaler Freigabe des Zündwinkels wird abgefangen  |
| SY_SCH          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)                            |
| SY_SKH          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht-Katheizten (SKH)                 |
| SY_SPRSTR       | SYS (REF) | Start mit Drehzahlregelung im Hochlauf                                   |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                   |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------|
| SY_SU           | SYS (REF) | Systemkonstante Variante Saugrohrrumschaltung |
| SY_TURBO        | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                    |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|---------|----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_abws     | MDKOG   | BDEMEN, MDAUTG,-<br>MDKOL                          | AUS | Bedingung Abwürgeschutz                                                        |
| B_afr      |         | ARMD, MDKOG                                        | EIN | Bedingung Anfahrregler aktiv mit Zündungseingriff                              |
| B_asr      | MDKOG   | DLDR, DMDSTP, M-<br>DRED                           | AUS | Bedingung für ASR aktiv                                                        |
| B_bdeminst | BDEMUM  | BBKR, DMDSTP,-<br>DSCHED, ESUK,-<br>HDRPSOL, ...   | EIN | Bedingung Instationärbetrieb bei Betriebsarten-Umschaltung                     |
| B_dash     | MDFAFI  | BBSAWE, LAMBTS,-<br>LLRBB, MDKOG                   | EIN | Bedingung: Dashpot-Änderungsbegrenzung aktiv                                   |
| B_dmriexkh |         | MDKOG                                              | EIN | Bedingung exklusive Momentenreserve (von Katheizen) vorhanden                  |
| B_evakt    | BGEVAB  | MDAUTG, MDKOG,-<br>MDLAM, MDRED, MD-<br>ZW         | EIN | Bedingung alle Einspritzventile aktiv/angesteuert                              |
| B_fgzwmm   | BGBVG   | MDAUTG, MDBAS,-<br>MDKOG, MDZW                     | EIN | Bedingung Zündwinkel-Freigabe in HMM                                           |
| B_fil      | MDFAFI  | LLRBB, MDKOG, M-<br>DRED                           | EIN | Bedingung PT1-Filter für SAWE aktiv                                            |
| B_gess     | GGCEGS  | MDAUTG, MDKOG                                      | EIN | Bedingung Getriebeschutz für schnellen Eingriff                                |
| B_hmm      | BDEMUM  | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                            |
| B_hmmhom   | BDEMUM  | BBKR, MDKOG,-<br>ZWBAS, ZWOUT                      | EIN | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Homogen-Mager nach Homogen                |
| B_hmmlgs   | BGBVG   | LRSEB, MDKOG,-<br>MDLAM, MDRED                     | EIN | Bedingung luftgeführter HMM-Betrieb                                            |
| B_hmmv     | BDEMUM  | MDAUTG, MDIST,-<br>MDKOG, MDZW,-<br>ZWGRU, ...     | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Mager                   |
| B_hmmzwsch | BDEMUM  | MDKOG                                              | EIN | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Homogen-Mager nach Schicht                |
| B_hom      | BDEMUM  | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                                  |
| B_homhmm   | BDEMUM  | BBKR, MDKOG,-<br>ZWBAS, ZWOUT                      | EIN | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Homogen nach Homogen-Mager                |
| B_homzwsch | BDEMUM  | MDKOG, ZUESCH                                      | EIN | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Homogen nach Schicht                      |
| B_kh       | BAKH    | BBKH, BBSAWE,-<br>BDEMAB, BGFAWU,-<br>BGNLLKH, ... | EIN | Bedingung Kat-Heizung                                                          |
| B_khls     |         | ATM, BAKH, DMDSTP,<br>KTMHK, LAKH, ...             | EIN | Bedingung Katheizen mit Lamda-split                                            |
| B_kupplv   | GGEGAS  | MDFAFI, MDKOG, MD-<br>MIN                          | EIN | Bedingung Kupplung betätigt verzögert                                          |
| B_kw       | BAKH    | MDKOG, ZWMIN                                       | EIN | Bedingung Kat warmhalten                                                       |
| B_ldsua    | LDUVST  | DHFMP, DLDUV, MD-<br>KOG                           | EIN | Bedingung LDR Schubumluftventil aktiv (offen)                                  |
| B_ll       | MDFAFI  | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...              | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                             |
| B_llrein   | LLRBB   | BGNLLKH, EAKO, GK,<br>LLRNSNF, LLRNSTAT,<br>...    | EIN | Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start                                        |
| B_lsd      | MDFAFI  | ARMD, MDKOG,-<br>MDKOL, ZUESZ                      | EIN | Bedingung: Pos. Lastschlagdämpfung aktiv                                       |
| B_mdbaso   | MDKOG   |                                                    | LOK | Bedingung Momentenbetrieb asymmetrisch, obere Grenze                           |
| B_mdbasu   | MDKOG   |                                                    | LOK | Bedingung Momentenbetrieb asymmetrisch, untere Grenze                          |
| B_mdbnosm  | MDKOG   |                                                    | LOK | Bedingung Momentenbetrieb, keine Schnittmenge der Md-Stellbereiche             |
| B_mdbresl  | MDZUL   | MDKOG                                              | EIN | Bedingung: Restierung B_mibeg nur bei inaktiver Luftbegrenzung                 |
| B_mdbza    | MDZUL   | MDKOG                                              | EIN | Bedingung: Zündwinkleingriff bei B_mibeg freigegeben                           |
| B_mdeeb    | MDKOG   | MDRED                                              | AUS | Bedingung Momentenreduzierung über Einspritzausbl. erlaubt, Überwachung        |
| B_mdeevb   | MDRED   | MDKOG                                              | EIN | Bedingung Momentenreduzierung über Einspritzausbl. erlaubt, ohne Überwachung   |
| B_mdein    | MDKOG   | LLRBB, ZGST                                        | AUS | Bedingung Momenteneingriff aktiv                                               |
| B_mdkg     | MDKOG   | MDAUTG, NMAXMD                                     | AUS | Bedingung Momentenbetrieb kraftstoffgeführt                                    |
| B_mdmin    | BGRLSOL | DMBEG, LLRRM, MD-<br>KOG                           | EIN | Bedingung minimal erreichbares indiziertes Moment erreicht                     |
| B_mdminbeg | MDKOG   | NLKO                                               | AUS | Bedingung Momentenbegrenzung aktiv im HMM, minimales Md erreicht               |
| B_mgbget   | GGCEGS  | MDFAFI, MDKOG                                      | EIN | Bedingung Momentengradientenbegrenzung aktiv                                   |
| B_mibeg    | MDKOG   | DMBEG, DUF,-<br>MDAUTG, MDBGZL,-<br>MDKOL, ...     | AUS | Bedingung Momentenbegrenzung ist aktiv                                         |
| B_mibegk   | MDKOG   | MDKOL                                              | AUS | Bedingung Momentenbegrenzung Kraftstoffpfad aktiv                              |
| B_mibegl   | MDKOL   | MDKOG                                              | EIN | Bedingung Momentenbegrenzung Füllungspfad aktiv                                |
| B_mifabg   | MDFAFI  | MDKOG, MDKOL                                       | EIN | Bedingung Begrenzung mifa                                                      |
| B_msr      | MDKOG   | DMDSTP, DUF,-<br>MDRED, MDZUL                      | AUS | Bedingung für Momentenschlupfregelung                                          |
| B_nmxozwe  | NMAXMD  | MDKOG                                              | EIN | Bedingung: kein Zündwinkleingriff der Drehmomentstruktur wegen NMAX-Begrenzung |
| B_sa       | MDRED   | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...             | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                      |
| B_savmd    | MDKOG   | BBSAWE                                             | AUS | Bedingung: Schubabschaltverbot wegen Momentenanforderung                       |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_sgs      | MDKOG    | BGBVG, DUF, MDRED, MDZUL                       | AUS | Bedingung: Momenteingriff zur Drehzahlsynchronisation bei Getriebeschaltung    |
| B_sgs0     | MDKOG    |                                                | LOK | Bedingung: Momenteingriff bei Getriebeschaltung, Nullmoment                    |
| B_skh      | BDEMUM   | ATM, AWEA, BAKH,- BDEMEN, BDEMKO, ...          | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht-Katheizen                                        |
| B_smeus    | BDEMUM   | MDAUTG, MDKOG,- MDZW, ZWMIN                    | EIN | Bedingung Freigabe Zündwinkleingriff bei Betriebsartenumschaltung              |
| B_uszw     | MDKOG    |                                                | LOK | Bedingung Umschaltung und Zündwinkelberechnung                                 |
| B_zwbgr    | MDKOG    |                                                | LOK | Zündwinkleingriff durch mibgr                                                  |
| B_zwdmr    | MDKOG    |                                                | LOK | Zündwinkleingriff durch Momentenreserve                                        |
| B_zwfa     | MDKOG    |                                                | LOK | Zündwinkleingriff durch aktiven Komfortfilter                                  |
| B_zwfe     | MDKOG    |                                                | LOK | Zündwinkleingriff durch Füllungserfassung                                      |
| B_zwfrlmm  | MDKOG    | MDFAFI                                         | AUS | Anforderung ZW-Rampe (Freigabe) aufgrund minimaler Luftfüllung                 |
| B_zwflbk   | LBKSOL   | MDKOG                                          | EIN | Bedingung: Freigabe Zündwinkel wegen Ladungsbewegungsklappe                    |
| B_zwfsu    |          | MDKOG                                          | EIN | Bedingung: Zündwinkelfreigabe wegen Saugrohrumschaltung Klappe 1               |
| B_zwfsu2   |          | MDKOG                                          | EIN | Bedingung: Zündwinkelfreigabe wegen Saugrohrumschaltung Klappe 2               |
| B_zwget    | MDKOG    | DMDSTP, MDAUTG,- ZWMIN                         | AUS | Zündwinkleingriff durch Getriebeeingriff                                       |
| B_zwme     | MDKOG    |                                                | LOK | Zündwinkleingriff durch Momenteneingriff                                       |
| B_zwnget   | MDKOG    | GGCEGS, MDAUTG                                 | AUS | Zündwinkleingriff nicht durch Getriebeeingriff                                 |
| B_zwpp     | MDKOG    |                                                | LOK | Zündwinkleingriff durch Pedalposition                                          |
| B_zwsch    | BDEMUM   | BDEMUS, MDBAS,- MDFAFI, MDKOG,- MDRED, ...     | EIN | Bedingung Betriebsart mit Schicht-Zündwinkel aktiv                             |
| B_zwschhom | BDEMUM   | MDAUTG, MDIST,- MDKOG, ZUESCH,- ZUESZ          | EIN | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Schicht nach Homogen                      |
| B_zwvs     | MDKOG    | MDZW                                           | AUS | Bedingung für schnellen äußeren ZW-Eingriff der Momentenschnittstelle          |
| B_zwvz     | MDKOG    | MDAUTG, MDZW                                   | AUS | Bedingung für Zündwinkleingriff der Momentenschnittstelle                      |
| B_zwvzvb   | MDKOG    | MDAUTG                                         | AUS | Bedingung für Zündwinkleingriff der Momentenschnittstelle vor Begrenzung       |
| dman_w     |          | MDAUTG, MDKOG                                  | EIN | Delta Moment Anfahrregler (Gesamteingriff)                                     |
| dmar_w     | ARMD     | MDKOG                                          | EIN | Delta Drehmoment antiruckel                                                    |
| dmhp_w     |          | MDKOG                                          | EIN | Momenten-Reserve für schnelles Motor aufheizen                                 |
| dmlr_w     | LLRMD    | MDAUTG, MDKOG                                  | EIN | geforderte Drehmomentänderung von der LLR (PD-Anteil)                          |
| dmrcka_w   |          | MDKOG                                          | EIN | Drehmomentreserve für chemisches Katheizen                                     |
| dmdrte_w   |          | MDKOG                                          | EIN | Momenten-Reserve für Verstellung (Delta) der effektiven Einspritzzeit          |
| dmriexkl_w |          | MDKOG                                          | EIN | Exklusive Ist-Momenten-Reserve                                                 |
| dmrkh      | KOMRH    | MDKOG                                          | EIN | Momenten-Reserve für Katheizen                                                 |
| dmrkhmn_w  |          | MDKOG                                          | EIN | exkl. Md-Reserve: min. Begrenzung des Zuendwinkel                              |
| dmrkt_w    | MDTRIP   | MDKOG, MDKOL                                   | EIN | Momentenreserve im Kurztrip                                                    |
| dmlrl_w    | LLRMR    | MDKOG, MDKOL                                   | EIN | Momenten-Reserve für Leerlaufregelung                                          |
| dmrte_w    |          | MDKOG                                          | EIN | Momentenreserve für Tankentlüftung                                             |
| dmskh_w    | KODOH    | MDKOG                                          | EIN | resultierende Momentenerhöhung aus Sekundäreinspritzung                        |
| dmsolbmn_w | MDKOG    |                                                | LOK | Deltamoment Sollwert zu maximalen aller minimalen Basiswerte                   |
| dmsolbmx_w | MDKOG    |                                                | LOK | Deltamoment Sollwert zu minimalen aller maximalen Basiswerte                   |
| dmzms2_w   | MDKOG    |                                                | LOK | Abstand des indizierten Sollmoments vom zulässigen Sollmoment, Bank 2          |
| dmzms_w    | MDKOG    |                                                | LOK | Abstand des indizierten Sollmoments vom zulässigen Sollmoment                  |
| etazwb     | MDBAS    | MDKOG, MDLAM, MD-ZW                            | EIN | Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels                                    |
| miasrl_w   | GGCASR   | MDASG, MDKOG,- MDKOL, TKMWL                    | EIN | Indiziertes Soll-Motormoment ASR für langsamen Eingriff                        |
| miasrs_w   | GGCASR   | MDASG, MDAUTG,- MDFAFI, MDKOG,- TKMWL          | EIN | Indiziertes Soll-Motormoment ASR für schnellen Eingriff                        |
| mibas2_w   | MDBAS    | MDAUTG, MDKOG, MD-ZW                           | EIN | indiziertes Basis-Moment, Bank 2                                               |
| mibas_w    | MDBAS    | BDEMUS, GGCEGS,- MDAUTG, MDFAFI,- MDKOG, ...   | EIN | indiziertes Basis-Moment                                                       |
| mibeg_w    | MDKOG    |                                                | LOK | Begrenzungsmoment                                                              |
| mibgr_w    | MDBGRMOT | MDAUTG, MDKOG                                  | EIN | begrenztes soll-Moment                                                         |
| mibgrex_w  | MDKOG    |                                                | AUS | begrenztes Sollmoment bei exklusiver Momenten-Reserve                          |
| mibmn2_w   | MDBAS    | MDKOG, MDZW                                    | EIN | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze, Bank 2               |
| mibmn_w    | MDBAS    | BDEMUS, GGCANECU, GGCEGS, MDAUTG,- MDFAFI, ... | EIN | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze                       |
| mibmnm_w   | MDBAS    | MDAUTG, MDKOG, MDRED                           | EIN | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze, Mittelwert der Bänke |
| mibmx2_w   | MDBAS    | MDKOG                                          | EIN | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige obere Grenze, Bank 2                |
| mibmx_w    | MDBAS    | MDASG, MDAUTG, MDKOG                           | EIN | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige obere Grenze                        |
| midstn_w   |          | MDKOG                                          | EIN | Gefiltertes indiziertes Sollmoment (Zündungspfad) im Start                     |
| miext_w    | MDKOG    | TKMWL                                          | AUS | von außen (ASR, GS, usw.) angefordertes indiziertes Motormoment                |
| mifa_w     | MDFAFI   | ARMD, BDEMUS,- BGBVG, EGSKO,- GGCEGS, ...      | EIN | indiziertes Motormoment Fahrerwunsch                                           |
| mifab_w    | MDKOG    | CANECU, NMAXMD,- TKMWL, VMAXMD                 | AUS | Begrenztes indiziertes Fahrerwunschmoment                                      |
| miges_w    | GGCEGS   | MDAUTG, MDKOG,- MDKOL, TKMWL                   | EIN | Indiziertes Soll-Motormoment für Getriebechutz                                 |
| migs_w     | GGCEGS   | MDASG, MDKOG,- TKMWL, ZWMIN                    | EIN | Indiziertes Soll-Motormoment GS für schnellen Eingriff                         |





| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| miksol_w   | MDKOG    | MDLAM, MDZW                                         | AUS | Indiziertes resultierendes Sollmoment für Kraftstoffpad                       |
| miksoln_w  | MDKOG    |                                                     | LOK | Indiziertes resultierendes Sollmoment für Kraftstoffpad nach Begrenzung       |
| miksolv_w  | MDKOG    |                                                     | LOK | Indiziertes resultierendes Sollmoment für Kraftstoffpad vor Begrenzung        |
| mikzsol_w  | MDKOG    |                                                     | LOK | Indiziertes resultierendes Sollmoment für Kraftstoff- und Zündwinkelpfad      |
| milres_w   | MDKOL    | MDKOG                                               | EIN | Momentenanforderung für Luftpad mit allen Reserven                            |
| mimax_w    | MDMAX    | CANECU, MDASG,-<br>MDBGRMOT, MDFAFI,<br>MDKOG, ...  | EIN | maximal erreichbares indiziertes Moment                                       |
| mimsr_w    | GGCASR   | BDEMEN, MDAUTG,-<br>MDKOG, MDKOL                    | EIN | Indiziertes Soll-Motormoment MSR                                              |
| minmx_w    | NMAXMD   | MDAUTG, MDKOG                                       | EIN | Momentenanforderung der Drehzahlbegrenzung                                    |
| miopt_w    | MDBAS    | MDIST, MDKOG,-<br>MDRED, MDZW                       | EIN | optimales indiziertes Moment                                                  |
| misgs_w    | EGSKO    | MDKOG, UFGSGC                                       | EIN | Inneres Soll-Motormoment für Drehzahlsynchronisation bei Getriebeschaltung    |
| misol      | MDKOG    | BDEMCO                                              | AUS | Indiziertes resultierendes Sollmoment                                         |
| misol_w    | MDKOG    | BGBVG, BGRLMIN,-<br>GGCANECU, MDRED,<br>MDZW, ...   | AUS | Indiziertes resultierendes Sollmoment                                         |
| misolbv_w  | MDKOG    |                                                     | LOK | Indiziertes Sollmoment mit Begrenzung für Einspritzausblendung vor Begrenzung |
| misoldlr_w | MDKOG    | BDEMEN                                              | AUS | Indiziertes resultierendes Sollmoment inkl. Deltamoment LLR                   |
| misolp2_w  | MDKOG    |                                                     | AUS | Indiziertes Sollmoment vor Momentenbegrenzung, lokale Größe, Bank 2           |
| misolp_w   | MDKOG    |                                                     | AUS | Indiziertes Sollmoment vor Momentenbegrenzung, lokale Größe                   |
| misolv_w   | MDKOG    | ARMD, ZWMIN                                         | AUS | Indiziertes resultierendes Sollmoment vor Momentenbegrenzung                  |
| miszul_w   | MDZUL    | MDAUTG, MDKOG,-<br>MDKOL, MSUDKSOM,<br>TKMWL        | EIN | Maximal zulässiges indiziertes Moment                                         |
| mitebg_w   |          | MDKOG, MDKOL                                        | EIN | Momentvorgabe für Mindestfüllung Tankentlüftung                               |
| mivmx_w    | VMAXMD   | MDAUTG, MDKOG, MD-<br>KOL                           | EIN | Indiziertes Sollmoment der VMAX-Regelung                                      |
| mizsol2_w  | MDKOG    | MDZW                                                | AUS | Indiziertes resultierendes Sollmoment für ZW-Eingriff, Bank 2                 |
| mizsol_w   | MDKOG    | KODOH, MDZW                                         | AUS | Indiziertes resultierendes Sollmoment für ZW-Eingriff                         |
| mizsolus_w | MDKOG    |                                                     | LOK | Indiziertes resultierendes Sollmoment für Zündwinkelpfad bei Umschaltung      |
| mizsolv2_w | MDKOG    |                                                     | LOK | Ind. resultierendes Sollmoment für ZW-Eingriff vor Momentenbegrenzung, Bank 2 |
| mizsolv_w  | MDKOG    | DfPMENV                                             | LOK | Indiziertes resultierendes Sollmoment für ZW-Eingriff vor Momentenbegrenzung  |
| mizwmn_w   | MDRED    | GGCANECU,<br>GGCEGS, MDASG,-<br>MDAUTG, MDFAFI, ... | EIN | indiziertes Motormoment beim spätesten Zündwinkel                             |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                  | EIN | Motordrehzahl                                                                 |
| nstat      | LLRNSTAT | BBSAWE, BBSTT,-<br>BGLBZ, CANECU,-<br>DDG, ...      | EIN | Solldrehzahl stationär                                                        |
| rl_w       | SRMSEL   | BAKH, BBKR, BBNWS, EIN<br>BDEMUM, BDEMUS, ...       |     | Relative Luftfüllung (Word)                                                   |
| rlmin_w    | BGRLMIN  | BDEMUS, BGRLSOL,-<br>MDFAFI, MDKOG                  | EIN | minimal zulässiges rl                                                         |
| rlminhom_w | BGRLMIN  | BDEMEN, BGRLSOL,-<br>MDKOG                          | EIN | minimale Luft für Homogenbetrieb                                              |
| vfzg_w     | GGVFZG   | ATM, ATMHEX, BAKH, EIN<br>BBGANG, BDEMAB, ...       |     | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                       |

## FB MDKOG 24.180.1 Funktionsbeschreibung

### 1 Aufgabe der Funktion:

Das durch Momentenordination berechnete indizierte Soll-Motormoment misol\_w wird zur Berechnung der Ausblendstufe und das indizierte Soll-Motormoment mizsol\_w wird zur Berechnung der Zündwinkelverstellung verwendet. Das indizierte Moment miksol wird zur Berechnung des Kraftstoffpfades berechnet. Die Funktion ist für Systeme sowohl mit Benzindirekteinspritzung (BDE) als auch mit Saugrohreinjection (SRE) geeignet.

### 2 Aufbau der Funktion:

Das Fahrerwunschmoment wird mit anderen externen/internen Wunschmomenten koordiniert (Hierarchie MAXMIN). Danach erfolgt die Aufteilung der Sollmomente auf die einzelnen Pfade, wie Zündwinkel-, Kraftstoff- und Ausblendpfad (Hierarchie MIKZSOL). Die ausgegebenen Sollmomente werden auf das maximal zulässige Moment der Ebene 1 der Überwachung begrenzt (Hierarchie MDBEG). In der Hierarchie BBZWEIN werden die Bedingungen geprüft, wann der Zündwinkelpfad für schnelle Md-Eingriffe genutzt werden kann. Die Hierarchie BBMDEIN identifiziert die vorliegenden schnellen Md-Eingriffe. In der Hierarchie MDMINBEG werden Maßnahmen getroffen, um das Moment bei aktiver Ebene 1-Begrenzung weiter zu reduzieren.

### 3 Teilfunktion MAXMIN: Koordination der angeforderten Motormomente

Die von außen angeforderten indizierten Momente miasrs\_w (von ASR), migs\_w (von Getriebeschalten GS) und miges\_w (von Getriebeschutz GES) sowie die interne Momentenanforderungen (z.B. Fahrerwunschmoment mifa\_w, n-Max minmx\_w oder v-Max mivmx\_w) werden entweder über eine Minimum- oder Maximum-Auswahl in ein indiziertes Soll-Motormoment misolv\_w umgewandelt. Die Maximum-Abfrage erfolgt vor der Minimum-Abfrage, da aus Sicherheitsgründen die aus der Maximum-Auswahl resultierenden Momente in der Minimumabfrage nach oben begrenzt werden können.

Erfolgt ein reduzierender Md-Eingriff allein durch das migs\_w (B\_zwget und nicht B\_zwnget) erfolgt neben der MIN-Auswahl eine MAX-Auswahl von Fahrerwunschmoment und Getriebewunschmoment. In dem Fall gewinnt das migs\_w bereits, wenn die Größe mibas\_w unterschritten wird (vgl. Hierarchie BBZWEIN). Bei allen anderen Md-Eingriffen erfolgt die Umsetzung erst, wenn der Fahrerwunsch unterschritten wird. Zusätzlich wird in der MAX-Auswahl eine untere Begrenzung durch das Startmoment (midstn\_w) durchgeführt.

Sollte die Motordrehzahl bei Momentenreduzierung durch ASR, GS oder GES unter die Summe der stationären Drehzahl und DNASNOT fallen, werden diese Momentenanforderungen sofort zu MDIMX gewählt, so daß die zwei Eingriffe verboten werden (Abwürgeschützt). Die Momentenreduzierungen werden unter miext\_w zusammengefasst - nur SRE-Systeme.

**Hinweis:** Über die Schnittstelle misgs\_w kann eine Momentenerhöhung zur Drehzahlsynchronisation bei Getriebeschaltung erfolgen. Eine Priorisierung von MSR, ASR gegenüber misgs\_w wird in der MDKOG nicht durchgeführt. Falls eine Priorisierung gewünscht ist, muß diese in der Funktion erfolgen, die den Momentenwunsch misgs\_w generiert (misgs\_w muß entsprechend reduziert werden).

Die n-Max-Begrenzung kann wahlweise durch die Bedingung B\_nmxozwe wahlweise auf den Ausblendpfad oder auf Ausblend- und ZW-Pfad zugleich gegeben werden. Als Ergebnis ergeben sich die folgende Momente:

- misolv\_w: Moment zum Stellen der schnellen Eingriffe (ZW- und Kraftstoffpfad) und zur Identifizierung eines ZW-Eingriffs durch den Vergleich mit dem Fahrerwunsch



- misolbg\_w: entspricht misolv\_w mit zusätzlicher Begrenzung auf migs\_w
- misolbv\_w: Moment zum Stellen der Ausblendstufen

Das Sollmoment mizsolv\_w für den schnellen Momenteneingriff über den Zündwinkelpfad ist abhängig von der Freigabebedingung B\_zwvz (vgl. Teilfunktion BBZWEIN). Die Möglichkeiten eines schnellen Momenteneingriffs sind je nach Betriebsart unterschiedlich. Im Homogenbetrieb ist ein schneller Eingriff nur über den Zündungspfad möglich. In den restlichen Betriebsarten (Homogen-mager mit freien Lambda und Betriebsarten mit Schichteinspritzung) wird das Moment über den Kraftstoffpfad eingestellt (miksolv\_w). Hierbei handelt es sich prinzipiell um einen schnellen Eingriff. Im Homogen-mager-Betrieb ist ein zusätzlicher schneller Eingriff über eine Zündwinkelfreigabe möglich. Im Falle einer Freigabe ist B\_fgzwmm gesetzt. Die Möglichkeiten eines schnellen Momenteneingriffs bei SRE-Systemen ist nur über den Zündwinkel möglich.

#### 4 Teilfunktion MIKZSOL: Berechnung von Moment für Kraftstoff- und ZW-Pfad

Zuerst erfolgt eine Begrenzung auf die in der jeweiligen Betriebsart einstellbaren Momente (bei BDE nach unten: mibmn\_w; nach oben mibmx\_w, bei SRE nach unten: mizwmn\_w; nach oben mibas\_w). Werden im Fall der Zylinderabschleudung nicht alle Einspritzventile angesteuert, so entfällt die untere Begrenzung durch mibmn\_w/mizwmn\_w. In diesem Fall darf das Sollmoment nicht nach unten begrenzt werden, da es in der %MDLAM bei BDE-Systemen durch die Multiplikation aus optimalen Moment (mioptl1\_w) und dem Zylinderabschleudungswirkungsgrad dividiert wird (Ausgang misolv\_w).

#### 5 Teilfunktion MIZSOL\_MIKSOL: Berechnung von Moment für Kraftstoff- und ZW-Pfad, Bank 1

Berechnung des Momenteneingriffs miksolv\_w (Moment für Kraftstoff- und Zündwinkelpfad) - nur BDE:

- Sind die Zündwinkleingriffe im Homogenbetrieb freigegeben (B\_zwvzb=1 oder B\_smeus=1) oder ist der Homogen-mager-Betrieb (SY\_HMM>0) kraftstoffgeführt oder eine Betriebsart mit Schichteinspritzung aktiv, wird miksolv\_w aus misolv\_w berechnet. Zusätzlich werden die Momentenanforderungen von der Leerlaufregelung dmllr\_w (nur P- und D-Anteil), vom Anfahrregler (SY\_AFR>0) und von der Antiruckelfunktion dmar\_w addiert.
- Sind im Homogenbetrieb keine Zündwinkleingriffe erforderlich, wird als Sollmoment das Moment mibas\_w verwendet, welches nur von den durch Zündungs- und Gemisch-Applikation festgelegten Wirkungsgraden abhängt (Basiswirkungsgrade). Auch in diesem Fall werden Eingriffe der Antiruckelfunktion berücksichtigt.

Berechnung des Momenteneingriffs mizsolv\_w (Moment für Zündwinkelpfad vor Begrenzung):

- Bei BDE-Systemen errechnet sich mizsolv\_w aus miksolv\_w. Ausnahme ist der Fall der Umschaltung von HOM bzw. von HMM mit freien Zündwinkel in eine andere Betriebsart (B\_uszw=1, Hierarchie USZW, SY\_HMM od. SY\_SCH>0). In diesem Fall wird auf das Sollmoment während der Umschaltung zurückgegriffen mizsolus\_w (SY\_HMM od. SY\_SCH >0). Dieses errechnet sich analog zu miksolv\_w als Funktion des Basismomentes (mibas\_w) bei gesperrten Zündwinkel. Ist der Zündwinkel freigegeben, berechnet es sich als Funktion von misolbg\_w ohne untere und obere Basisgrenzen. Für die Umschaltung der Betriebsarten werden somit die Grenzen aufgelöst, um eine harte Begrenzung des mizsol\_w und damit einen Sprung im Zündwinkel zu vermeiden. Die Grenzen bestehen weiterhin in folgenden Funktionen (%MDZW,%ZUE). Nachteil ist, daß angeforderte Deltamomente bei zu großen oder zu kleinen misolv\_w nicht berücksichtigt werden können. Bei SRE Systemen errechnet sich mizsolv\_w wie miksolv\_w. Sind keine Zündwinkleingriffe erforderlich, wird als Sollmoment das Basis-Moment mibas\_w verwendet, welches nur von den durch Zündungs- und Gemisch-Applikation festgelegten Wirkungsgraden abhängt.

Berechnung des Momenteneingriffs miksolv\_w (Moment für Kraftstoffpfad vor Begrenzung) - nur BDE (SY\_HMM od. SY\_SCH >0):

- Liegen keine Momentenanforderungen von der Leerlaufregelung dmllr\_w (nur P- und D-Anteil), vom Anfahrregler (SY\_AFR>0) und von der Antiruckelfunktion dmar\_w vor, oder liegt die Betriebsart homogen mager vor (nur bei SY\_HMM >0), wird das Moment vor der MIN-MAX-Abfrage (misolbg\_w) über den Kraftstoffpfad eingestellt (misolv\_w). Liegen die genannten Voraussetzungen nicht vor, wird miksolv\_w über den Kraftstoffpfad eingestellt. Damit können schnelle Momentenanforderungen im Schichtbetrieb über den Kraftstoffpfad realisiert werden. In der Betriebsart homogen mager werden bei Freigabe des Zündwinkels (B\_fgzwmm = true) die schnellen Momenteneingriffe über den Zündwinkelpfad umgesetzt.

#### 5.1 Konzept "Konstantes Drehmoment bei Füllungssprung" (SY\_RLSPMDK):

Aufgrund der Betätigung von Luftstellen (z.B. Ventilhubumschaltung) kann in den Zylindern ein Füllungssprung erfolgen, d.h. dass die Luftfüllung schlagartig größer oder kleiner wird. Der resultierende Momentensprung soll kompensiert werden, damit der Fahrer keinen Ruck im Fahrzeug spürt.

Bei einem positiven Füllungssprung (die Füllung wird größer) wird der entstehende Momentensprung im Basis-Moment durch einen Zündwinkleingriff kompensiert. Dies geschieht dadurch, dass der gesperrte Momentenbereich dmriexkl\_w (aus %MDRIST) in %MDKOG von der Basisgrenze mibas\_w subtrahiert wird. Das resultierende Sollmoment für den Zündungspfad mizsolv\_w wird kleiner als das Basismoment mibas\_w, woraus eine Verschlechterung des Zündwinkelwirkungsgrades entsteht. Hiermit wird verhindert, dass das Istmoment dem Sprung der Basisgrenze folgt.

Bei einem negativen Füllungssprung (die Füllung wird kleiner) wird der Momentensprung durch eine Verbesserung des Zündwinkelwirkungsgrades kompensiert. Eine Verbesserung des Zündwinkelwirkungsgrades ist jedoch nur möglich, wenn eine Momentenreserve aufgebaut worden ist. In diesem Fall liegt eine Momentenreserve vor, wenn der Zündwinkelwirkungsgrad kleiner als der Basiszündwinkelwirkungsgrad ist. Zur Kompensation eines negativen Füllungssprunges wird die Momentenreserve dmrfw\_w angefordert (in %MDRFS). Aufgrund dieser Anforderung wird die Drosselklappe weiter geöffnet und gleichzeitig das Moment konstant gehalten, indem ein Zündwinkleingriff erfolgt. (Aufbau einer Momentenreserve). Damit der Zündwinkleingriff exakt das Moment abbauen kann, das das Öffnen der Drosselklappe verursacht hat, wird die Größe "Basismoment ohne Momentenreserve" mibasor\_w benötigt. mibasor\_w ist das (Basis-)Moment, das sich ergeben würde, wenn keine Momentenreserve aufgebaut worden wäre. Diese Größe wird in einem parallelen Pfad %MDKOL -> %MDFUE -> %BGRLSOL -> %MIBAS berechnet:

- das Sollmoment für den Luftpfad ohne Momentenreserve miglsolv\_w wird in %MDKOL gebildet
- in %MDFUE und %BGRLSOL wird die Sollfüllung ohne Reserve rlsolv\_w gebildet
- ein einfaches Saugrohrmodell bestimmt daraus die Füllung ohne Reserve rlor\_w
- in %MDBAS wird aus rlor\_w und der Motordrehzahl nmot\_w das Basismoment ohne Momentenreserve mibasor\_w bestimmt.

#### 5.2 Konzept "Konstantes Drehmoment bei Füllungssprung" (SY\_SCH):

Bei der Umschaltung von SCH nach HOM kann es zu einem Füllungssprung in den Zylindern kommen. Das Prinzip ist dabei vergleichbar mit der Füllungssprungkompensation bei SY\_RLSPMDK. Näheres dazu siehe in der DDEF %MDRIST 2.\*

#### 5.3 Konzept "exklusive Momentenreserve" bei Katheizen (SY\_DMREXKL):

Mit der Systemkonstanten SY\_DMREXKL kann die exklusive Momentenreserve für Katheizen verwendet werden. Durch die Vergabe einer exklusiven Momentenreserve werden unerwünschte Frühzieher des Zündwinkels verhindert (Gesetzesanforderung). Es gibt zwei verschiedene Variationen der exklusiven Momentenreserve, abhängig davon, wie man SY\_DMREXKL wählt. Für SY\_DMREXKL = 0 ist keine exklusive Momentenreserve reserviert. Für SY\_DMREXKL = 2 wird die exklusive Momentenreserve durch dmriexkl\_w (aus %MDRIST) gegeben, die durch dmrxhmn\_w (aus ECT) festgelegt wird. dmrxhmn\_w berücksichtigt dabei den vom Gesetz vorgegebenen Grenzwert des Zündwinkels. Für SY\_DMREXKL = 1 wird die exklusive Momentenreserve direkt von dmrxhmn\_w bestimmt. Bei einem positiven Sprung von dmrxhmn\_w folgt der Wert der exklusiven Reserve gefiltert dem Wert von dmrxhmn\_w, bei einem negativen Sprung von dmrxhmn\_w folgt die exklusive Reserve direkt diesem Wert.

#### 5.4 Allgemeines zur exklusiven Momentenreserve (für alle "Varianten")

Die drei Konzepte (SY\_DMREXKL, SY\_SCH und SY\_RLSPMDK) sind in %MDKOG an zwei Stellen relevant:

- Berechnung des Moments für den Füllungspfad
- Zündwinkelfreigabe

Bei der Berechnung des Soll-Moments für die Zündung wird der gesperrte Bereich dmriexkl\_w von der Basisgrenze mibas\_w abgezogen.

- bei einem positiven Füllungssprung wird dadurch per Zündwinkleingriff Moment abgebaut, um den Momentensprung zu kompensieren (SY\_RLSPMDK)
- bei einem negativen Füllungssprung wird dadurch eine Momentenreserve aufgebaut, die zur Kompensation des Füllungssprunges genutzt wird.

Ist vor dem Füllungssprung ein Zündwinkleingriff (über B\_zwvzb) nicht freigegeben, dann ist mibas\_w die Eingangsgröße zur Berechnung von mizsolv\_w und die Begrenzung mit "mibas-dmriexkl" wird sofort aktiv. Liegt bereits vor dem Sprung eine Zündwinkelfreigabe vor (z.B. im LL), dann ist es vom Wert von misolv\_w abhängig, ob die Begrenzung von "mibas-dmriexkl" aktiv wird.



## 6 Teilfunktion EXKL\_MD

Hier wird das begrenzte Moment  $mibgex\_w$  berechnet. Es wird dadurch bestimmt, dass der exklusive Momentenbereich vom Basismoment  $mibas\_w$  subtrahiert wird. Der exklusive Momentenbereich wird je nach Konfiguration der Systemkonstanten ( $SY\_DMREXKL$ ,  $SY\_RLSPMDK$ ,  $SY\_SCH$ ) entsprechend gebildet. Ist die sog. HighEnd-Lösung gewählt ( $SY\_DMREXKL = 2$  oder  $SY\_RLSPMDK = 1$  oder  $SY\_SCH = 1$ ) dann wird der exklusive Momentenbereich in der Funktion  $\%MDRIST$  gebildet und an dieser Stelle importiert ( $dmriexkl\_w$ ). Bei der Basic-Lösung ( $SY\_DMREXKL = 1$ ) wird hier der exklusive Momentenbereich direkt gebildet (analog zu  $\%MDKOG 24.160$ ). Der gesperrte Momentenbereich kann nie größer werden als die minimale Momentenreserve  $dmrkhmn\_w$  (aus  $\%MNMRRKH$ ).

## 7 Teilfunktion MDREX

In dieser Hierarchie erfolgt die eigentliche Begrenzung des ZW-Stellbereiches, so dass ein Früziehen des ZW über eine vorgegebene Schwelle hinaus verhindert werden kann. Durch die Minimum-Abfragen ist immer sichergestellt, dass das Ausgangsmoment ( $mizsolv\_w$ ) nie die vorgegebene Schwelle ("verminertes"  $mibas$ ) überschreiten kann. Die Begrenzung ist erst eine applizierbare Zeit nach Startende aktiv.

Je nach "Art" der exklusiven Momentenreserve werden unterschiedliche Bedingungen an die Begrenzung gestellt. Wenn die exklusive Momentenreserve aufgrund einer Katheisanforderung gestellt wird, ist eine zusätzliche Konfigurierbarkeit vorhanden. Über Codewort kann festgelegt werden, ob der exklusive Momentenbereich von hochdynamischen Antiruckeleingriffen genutzt werden kann. Wird der gesperrte Momentenbereich von der Umschaltung  $SCH \rightarrow HOM$  ( $SY\_SCH$ ) oder dem konstanten Moment bei Füllungssprung ( $SY\_RLSPMDK$ ) angefordert, fällt diese Freiheit weg. Dann ist der exklusive Momentenbereich tatsächlich von keiner anderen Anforderung nutzbar.

## 8 Hierarchie LLR\_AFR

In dieser Hierarchie werden die Deltamomente der Leerlaufregelung berücksichtigt. Eventuell werden zusätzlich die Momente des Anfahrreglers berücksichtigt.

## 9 Lambda-Split Berechnung bei 2 Bank-Konzepten im Homogenbetrieb - nur BDE:

Wenn die Systemkonstante für Lambda-Split gesetzt ist ( $SY\_LS > 0$ ), wird eine Parallelrechnung von  $mizsol(2)\_w$  durchgeführt. Da sich bei unterschiedlichen Luft-Kraftstoffverhältnissen ein unterschiedliches Moment einstellen würde, muß der Zündwinkel auf beiden Banken entsprechend angepaßt werden, um ein konstantes Moment auf beiden Banken zu erhalten.

### 9.1 Hierarchie MIZSOL2:

Das Sollmoment wird auf die unteren und oberen Basismomente begrenzt und die schnellen Anteile von Antiruckel und Leerlaufregelung addiert, falls die Zündwinkelfreigabe gegeben ist. Andernfalls wird das für die Bank gegebene Basismoment inklusive Antiruckeleingriff eingestellt. In diesem Fall werden unterschiedliche Momente eingestellt, die im mittel dem Sollmoment entsprechen.

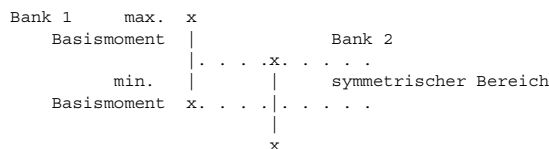
Das Moment  $mizsol2\_w$  wird auf  $mizsol\_w$  begrenzt (vgl. Hierarchie MDBEG). Dabei wird der Abstand zum maximal zulässigen Moment berechnet ( $dmzms2\_w$ ). Erfolgt eine Begrenzung, wird der Abstand kleiner Null. In diesem Fall wird das  $B\_mibeg$  gesetzt. Ein Resertieren kann erfolgen, wenn die Basismomente beider Banken kleiner als das maximal zulässige Moment sind.

### 9.2 Hierarchie MIBMXMN, UAM und LAM:

Liegt keine Lambda-Split Anforderung an, so wird  $mibmn\_w$  und  $mibmx\_w$  als Grenzen ausgegeben. Liegt eine Lambda-Split Anforderung an, so wird zwischen verschiedenen Fällen unterschieden:

- zuerst wird ermittelt, ob Bank 1 mit fettem Gemisch betrieben wird; dies ist der Fall, wenn das maximale Basismoment der Bank 1 größer als das maximale Basismoment der Bank 2 ist.
- es werden zwei Fälle unterschieden, die den Zustand beschreiben, ob die zu stellenden Momentenbereiche eine Schnittmenge bilden (vgl. Bild 1):
- Danach wird ermittelt, ob das Sollmoment mit den Md-Bereichen der Banken innerhalb der Basisgrenzen (max. Wert bei Basiszündwinkel, min. Wert bei spätest möglichen Zündwinkel) eine Schnittmenge bildet, wie in Bild 1 dargestellt.

Fall I: Schnittmenge der Momentenstellbereiche vorhanden ( $B\_mdbnosm=0$ )



Fall II: Schnittmenge der Momentenstellbereiche nicht vorhanden ( $B\_mdbnosm=1$ )

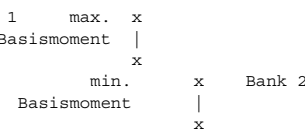


Bild 1: Darstellung der Momentenstellbereiche bei lambda-Split

Fall I: Liegt eine Schnittmenge vor ( $B\_mdbnosm=0$ ), so werden die Grenzen der Basismomente folgendermaßen errechnet:

1. asymmetrische Md-Realisierung oberhalb des maximalen Basismomentes der mageren Bank ( $B\_mdbaso=1$ ).  
Wird das Sollmoment größer als das maximal zu realisierende Moment  $mibmx\$\_w$  der mageren Bank, so kann durch asymmetrische bzw. spiegelbildliche Erhöhung des Momentes auf der fetten Bank im mittel ein Moment realisiert werden, das dem Sollmoment entspricht. In diesem Fall wird das Deltamoment  $dmsolbmx\_w$  berechnet, um das das Sollmoment oberhalb des maximalen Basismomentes der mageren Bank liegt. Das Moment auf der fetten Bank muß nun mindestens dem Sollmoment plus dem Deltamoment gleichen. Dies wird sichergestellt, indem die minimale Basisgrenze der fetten Bank dieser Anforderung entspricht. Wird Bank 1 mit fettem Gemisch betrieben, so gleicht  $mibmnlc\_w$  diesem Moment; andernfalls gleicht  $mibmn2lc\_w$  der Anforderung. Dabei wird das Moment auf das maximale Basismoment der fetten Bank begrenzt. Überschreitet die Anforderung diese Begrenzung, dann wird an beiden Banken das maximale Moment gefordert und das Sollmoment kann nur noch über den Luftpfad erhöht werden. Die Berechnung der anderen Basisgrößen ändern sich nicht.
2. asymmetrische Md-Realisierung unterhalb des minimalen Basismomentes der fetten Bank ( $B\_mdbasu=1$ ).  
Wird das Sollmoment kleiner als das minimal zu realisierende Moment  $mibmn\$\_w$  der fetten Bank, so kann durch asymmetrische bzw. spiegelbildliche Verringerung des Momentes auf der mageren Bank im mittel ein Moment realisiert werden, das dem Sollmoment entspricht. In diesem Fall wird das Deltamoment  $dmsolbmn\_w$  berechnet, um das das Sollmoment unterhalb des minimalen Basismomentes der fetten Bank liegt. Das Moment auf der mageren Bank muß nun höchstens dem Sollmoment vermindert um das Deltamoment entsprechen. Dies wird sichergestellt, indem die maximale Basisgrenze der mageren Bank dieser Anforderung entspricht. Wird Bank 1 mit magerem Gemisch betrieben ( $B\_lsrki=0$ ), so gleicht  $mibmxlc\_w$  diesem Moment; andernfalls gleicht  $mibmx2lc\_w$  der Anforderung. Dabei wird das Moment auf das minimale Basismoment der mageren Bank begrenzt. Unterschreitet die Anforderung diese Begrenzung, dann wird an beiden Banken das minimale Moment beim spätest möglichen Zündwinkel gefordert und das Sollmoment kann nur noch über Kraftstoffausblendung verringert werden. Die Berechnung der anderen Basisgrößen ändern sich nicht.
3. symmetrische Md-Realisierung zwischen maximaler Höchstgrenze und minimaler Kleinstgrenze der Basismomente ( $B\_mdbbasu(o)=0$ ).  
In diesem Fall kann das Sollmoment für jede Bank mittels ZW-Spätverstellung individuell eingestellt werden, da keine Basisgrenzen über- oder unterschritten werden. In diesem Fall werden alle Basisgrenzen unverändert übernommen.

Fall II: Liegt keine Schnittmenge vor ( $B\_mdbnosm=1$ ), so werden die Grenzen der Basismomente folgendermaßen errechnet:

1. asymmetrische Md-Realisierung oberhalb des mittleren Basismomentes beider Banken ( $B\_mdbaso=1$ ).  
Wird das Sollmoment größer als das mittlere zu realisierende Moment (mittlere Größe aus maximalen Moment der mageren und minimalen Moment der fetten Bank), so kann durch asymmetrische bzw. spiegelbildliche Erhöhung des Momentes auf der fetten Bank im mittel ein Moment realisiert werden, das dem Sollmoment entspricht. Das Deltamoment  $dmsolbmx\_w$  wird wie in Falle I.i berechnet.
2. asymmetrische Md-Realisierung unterhalb des mittleren Basismomentes beider Banken ( $B\_mdbasu=1$ ).  
Wird das Sollmoment kleiner als das mittlere zu realisierende Moment, so kann durch asymmetrische bzw. spiegelbildliche Verringerung des Momentes auf der mageren Bank im mittel ein Moment realisiert werden, das dem Sollmoment entspricht. Das Deltamoment  $dmsolbmn\_w$  wird wie in Falle I.ii berechnet.
3. 'symmetrische' Md-Realisierung beim mittleren zu realisierenden Moment ( $B\_mdbbasu(o)=0$ ).  
In diesem Fall entspricht das Sollmoment exakt dem mittleren zu realisierenden Moment (mittlere Größe aus maximalen Moment der mageren und minimalen Moment der fetten Bank). In diesem Fall werden alle Basisgrenzen unverändert übernommen. Das bedeutet, daß an der fetten Bank mittels ZW-Spätverstellung der spätest mögliche Zündwinkel



und bei der mageren Bank der frühest mögliche Zündwinkel eingestellt wird. Damit wird das mittlere zu realisierenden Moment eingestellt. Hierbei handelt es sich physikalisch nicht um einen symmetrischen Betrieb, da es keine Schnittmenge der Momentenstellbereiche der jeweiligen Bank existiert ( $B\_mdbnosm=1$ ).

### 10 Teilfunktion BBMDEIN: Bedingungen Drehmomenteingriffe aktiv

Bei MSR-Eingriff wird die Bedingung  $B\_msr$  gesetzt, so daß Schubabschaltung verboten wird (siehe %MDRED). Bei ASR-Eingriff wird die Bedingung  $B\_asr$  gesetzt, damit Zylinderabschaltung möglich wird (siehe %MDRED). Bei momentenerhöhendem Eingriff zur Drehzahlsynchronisation bei Getriebebeschaltung wird die Bedingung  $B\_sgs$  gesetzt, so daß Schubabschaltung verboten wird (siehe %MDRED).  $B\_sgs$  wird ebenfalls gesetzt, wenn  $B\_sgs0$  gesetzt wird ( $migs\_w$  und  $migs\_w$  sind Null). Ist die Bedingung  $B\_msr$  oder  $B\_sgs$  gesetzt, so ist aufgrund der positiven Momentenanforderung der Schubabschaltung gesperrt ( $B\_savmd=true$ ). Die Bedingung  $B\_mdein$  dient der Sperrung der Aussetzererkennung (siehe %DASE) und der Freigabe der Antiruckfunktion bzw. Leerlaufregelung (bei  $B\_mdein=0$ ).

### 11 Teilfunktion BBZWEIN: Bedingungen Zündwinkleingriffe aktiv

Für die Freigabe der Drehmomenteinstellung über die Zündung sind die Bedingungen  $B\_zvwz$  und  $B\_zwws$  verantwortlich.  $B\_zvwz$  wird gesetzt, wenn

- auf Zeitraster-Ebene die Notwendigkeit eines Eingriffs erkannt wird ( $B\_zvwzvb$ )
- eine Md-Begrenzung durch die Überwachung in Ebene 1 erfolgt (vgl. Hierarchie MDBEG). Nach einer applizierbaren Zeit TVMIBEG wird bei aktiver Begrenzung der ZW freigegeben, um das maximal zulässige Moment zu realisieren. Dieses Feature kann applikativ über die %MDZUL freigegeben werden ( $B\_mdbza$ ).

$B\_zwws$  wird gesetzt, wenn entweder auf Zeitebene ein Eingriff vorliegt oder eine Beeinflussung des Drehmoments von der Antiruckfunktion gefordert wird. Die Sollvorgabe wird dann nicht auf  $misol\_w$  umgeschaltet, in der Funktion %MDZW (Drehmomentbeeinflussung über Zündung) wird jedoch die Beeinflussung aktiviert.

Bei BDE-Systemen kann  $B\_zwws$  durch eine Umschaltung der Betriebsart gesetzt werden ( $B\_smeus$ ).

### 12 Teilfunktion ZWFG: Bedingungen Zündwinkelfreigabe

Die Zündwinkelfreigabe auf Zeitraster-Ebene erfolgt durch Getriebeeingriffe ( $B\_zwgct$ ) oder andere Eingriffe ( $B\_zwnget$ ):

**Bildung von  $B\_zwnget$ :** Alle externen Eingriffe ( $B\_zwm=1$ ) werden durch Vergleich von  $mifa\_w$  und  $misolv\_w$  erkannt. Dabei wird ausgeschlossen, dass es sich um einen Getriebeeingriff handeln kann. Bei aufgeladenen Motoren ( $SY\_TURBO>0$ ) kann es zu Überschwüngen in der Zylinderfüllung kommen (over boost). Wird in diesem Fall der Fahrerwunsch ( $mifa\_w$ ) durch die Momentenbegrenzung ( $mibgr\_w$ ) limitiert (d.h.  $misolv\_w = mibgr\_w$ ), wird der Zündwinkel freigegeben ( $B\_zwbgr=TRUE$ ). Die Zündwinkelfreigabe wird wieder zurückgenommen, wenn das begrenzende Moment ( $mibgr\_w$ ) größer als das Basismoment ( $mibas\_w$ ) wird.

**Bildung von  $B\_zwgct$ :** Daneben wird ein Getriebeeingriff erkannt: Zum Einen ist ein Getriebeeingriff aktiv, wenn das gewünschte Moment vom Getriebe dem Sollmoment entspricht; zum Anderen wird, falls das derzeitige Istmoment ( $mibas\_w$ ) unterschritten wird, der ZW-Eingriff freigegeben. Im letzten Fall kann  $migs\_w$  größer als  $mifa\_w$  sein. Um den Getriebewunsch trotzdem zu realisieren, muß in der Hierarchie MAXMIN eine MAX-Auswahl mit  $misolv\_w$  erfolgen. Zusätzlich wird bei einem erhöhenden Getriebeeingriff ( $migs\_w>0$ ) der ZW freigegeben, wenn dieser Eingriff größer als der Fahrerwunsch wird.

Die Getriebeeingriffe werden nur berücksichtigt, wenn die Betriebsart (a) homogen oder (b) homogen-mager (luftgeführt mit freiem Zündwinkel,  $B\_fgzwhmm=1$ ) vorliegt, vgl. Hierarchie BBZWEINBREAK.

### 13 Teilfunktion ZWFGLOC: Bedingungen externer Zündwinkelfreigabe

Folgende Externe Einflüsse können die Zündwinkelfreigabe definieren:

1. bei allen Betriebspunkten, welche eine Drehmomentreserve fordern ( $B\_zwdmr=1$ ), also Leerlauf, Katheizen, Kurztrip, konstante Lambda-Regelung bei minimaler Einspritzzeit ( $SY\_DECOS>0$ ) und Tankentlüftung (Torque Reserve)
2. bei den Fahrverhaltensfunktionen ( $B\_zwwfa=1$ ) Dashpot, Lastschlagdämpfung, Begrenzung des Fahrerwunsch und Filterung vor Schubabschalten oder integrierten Anfahrregler ( $B\_afz$  bei  $SY\_AFR>0$ ). Findet eine Momentengradientenbegrenzung bei CVT-Getrieben statt, erfolgt eine ZW-Freigabe.
3. in Abhängigkeit der Pedalposition ( $B\_zwwp=1$ ), z.B. bei getretener Kupplung, um ein Hochdrehen des Motors verhindern zu können oder bei Fuß vom Gaspedal ( $B\_ll=1$ )
4. über das Codewort CWMDKOG kann zusätzlich eine ZW-Freigabe im homogenen Betrieb erfolgen, wenn die minimale Luftfüllung der Sollluftfüllung entspricht ( $B\_mdmin=1$ ). Ist zusätzlich die Differenz zwischen der Ist-Luftfüllung und der minimalen Luftfüllung kleiner als ein zu applizierendes Delta, so kann bei Bedatung des Codeworts der Zündwinkel freigegeben werden. Wenn  $SY\_RPZWRL>0$  besteht die Möglichkeit bei  $B\_mdmin=1$  und Differenz (zwischen der Ist-Luftfüllung und der minimalen Luftfüllung) kleiner dem Delta den 10ms Task bis zur Bildung des  $B\_zwwfgrlmn$  zu rechnen. Damit kann in der %MDFAFI (erst ab %MDFAFI 1.70) eine Zwangsauslösung der Dashpotfunktionalität erfolgen. Anschließend wird die %MDKOG im 10ms Prozess weitergerechnet. Dadurch ergibt sich folgende Berechnungsreihenfolge zwischen %MDGOG/%MDFAFI:

1. MDKOG bis  $B\_zwwfgrlmn$  (erster 10ms Task)
2. MDFAFI
3. MDKOG weiter ZW-Freigabe (zweiter 10ms Task)

Weiterhin kann bei Verwendung einer Ladungsbewegungsklappe (LBK) oder der Saugrohrumschaltung (SU) der ZW freigegeben werden, wenn es zu einem Sprung in der Füllung, verursacht durch Bewegung der LBK/SU, kommt (drehzahlabhängig). Wird beim aufgeladenen Motor das Schubumluftventil geschlossen, kann es zu einem nicht gewünschten Überschwinger der Zylinderfüllung kommen. Um das gewünschte Moment trotzdem konstant zu halten, wird für eine applizierbare Zeit ein ZW-Eingriff erlaubt. Letztere werden über das Bit  $B\_zwwfe$  zusammengefaßt.

### 14 Teilfunktion BBZWEINBREAK - nur BDE:

Im Falle des SCH-Betriebs  $B\_zwwsch=TRUE$ ,  $B\_bdemin=FALSE$  ( $SY\_SCH>0$ ) wird die Berechnung der Zündwinkelfreigabe abgebrochen, da der ZW in diesem Fall kein Freiheitsgrad ist und nicht als Sollanforderung berechnet werden kann. Weiterhin wird im Homogen-mager-Betrieb  $B\_zvwz$  und  $B\_zwws$  in Abhängigkeit von  $B\_fgzwhmm$  ( $SY\_HMM>0$ ) gesetzt. Ist die Zündwinkelfreigabe nicht gesetzt ( $B\_fgzwhmm = 0$ ), wird die Berechnung der ZW-Freigaben nicht durchgeführt.

### 15 Teilfunktion MDBEG: Begrenzung des indizierten Moments

Die Momente  $misolv\_w$ ,  $miksolv\_w$  ( $SY\_SCH$  od.  $SY\_HMM >0$ ) sowie  $mizolv\_w$  werden auf das maximal zulässige indizierte Moment  $miszul\_w$  (aus %MDZUL) begrenzt, je nachdem welches Moment eingestellt werden soll. Damit soll erreicht werden, daß die Überwachung in der Ebene 2 nur dann aktiv wird, wenn das (evtl. begrenzte) Sollmoment  $mizolv\_w$  nicht korrekt in ein Ist-Moment umgesetzt wird. Die Bedatung von KFMIZU wird auf das in der Ebene 2 zugelassene Moment abgestimmt. Insbesondere in der Applikationsphase läßt sich so ein unerwünschtes Ansprechen der Momentenüberwachung verhindern.

### 16 Teilfunktion MIKSOL\_SKH Drehmomentkorrektur bei SKH

Bei der Betriebsart Schicht-Katheizen wird durch die zweite Einspritzung bei der Doppeleinspritzung ein zusätzliches Moment  $dmskh\_w$  erzeugt. Um einen daraus resultierenden Momentensprung zu vermeiden, wird die Größe vom  $miksol$  subtrahiert.

### 17 Teilfunktion MDMIBEG: Begrenzung indiziertes Moment aktiv

Das Setzen des  $B\_mibeg$  erfolgt, wenn  $dmzms\_w$  kleiner Null wird, also wenn  $mizolv\_w$  größer als das begrenzende Moment  $miszul\_w$  wird. Während der Umschaltung von einer Betriebsart mit nicht freien Zündwinkel zu einer Betriebsart mit freien Zündwinkel ( $SY\_SCH$  oder  $SY\_HMM >0$ ) kann ein Sprung im  $mibas\_w$  auftreten, da diese Größe bereits für die neue Betriebsart (z. B. HOM) berechnet wird. So springt z. B. beim Wechsel von SCH nach HOM das  $mibas\_w$  auf einen größeren Wert, da das  $mibmx\_w$  im SCH-Betrieb vom maximalen Lambda-Wirkungsgrad abhängt, der kleiner ist als der maximale Lamndawirkungsgrad im HOM-Betrieb (100%). Bei dieser Umschaltung ist das Setzen des  $B\_mibeg$  nicht sinnvoll. Das Resetieren des  $B\_mibeg$  erfolgt unter folgenden Bedingungen:

1. Das Sollmoment ( $misolv\_w$ ) wird kleiner als das begrenzende Moment, und (a) es ist eine externe Freigabe für den Zündwinkleingriff gegeben ( $B\_zwwzb=1$ ), oder (b) es liegt eine kraftstoffgeführte Betriebsart vor ( $B\_mdkg=1$ ) letzteres nur bei BDE. In diesem Fall kann das Sollmoment eingestellt werden und das begrenzende Moment somit unterschritten werden. Voraussetzung ist jedoch, daß das Sollmoment  $misolv\_w$  nicht durch das minimale Basismoment  $mizwmn\_w/mibmn\_w$  (mittleres Basismoment  $mibmnm\_w$  bei lambda-Split) begrenzt wird.
2. Das tatsächlich zu erwartende Moment bei nicht gegebenem Zündwinkleingriff  $mibas\_w$  wird kleiner als das begrenzende Moment. In diesem Fall muß sichergestellt sein, das keine Begrenzung auf dem Luftpfad stattfindet ( $B\_mibeg=0$ ; vgl. %MDKOL). Dieses Feature kann applikativ über die %MDZUL freigegeben werden ( $B\_mdresl$ ).
3. Das Sollmoment bei Einspritzabschaltung ( $misolv\_w$ ) ist kleiner als das begrenzende Moment und die Momentenreduktion durch Einspritzabschaltung ist aktiv ( $B\_mdeevb=1$ ).



Während der Schubabschaltung wird der Eintrag der Begrenzung aufgehoben.

Durch Mitschreiben von B\_mibeg läßt sich erkennen, ob eine Begrenzung des Sollmoments mizsolv\_w vorgenommen wurde. Für die Begrenzung des Momentes auf der Kraftstoffseite wird das Bit B\_mibegk gesetzt; das aus dem Moment resultierende Lambda wird in der %LAMKO begrenzt.

#### 18 Teilfunktion MDMINBEG: Begrenzung bis zum minimalen Moment

#### 19 Teilfunktion MDEEHMM - CWMDKOG[5]=false (nur BDE):

Findet im HMM-Betrieb eine Begrenzung des Momentes über die Ebene 1 statt und wird das über Zündwinkel und Kraftstoff minimal einstellbare Moment erreicht (B\_misolmin), wird die Bedingung B\_madminbeg gesetzt. Diese Bedingung fordert in der %NLKO den HOM- Betrieb, so daß eine zuverlässige Begrenzung über Zündwinkel stattfinden kann. Die Bedingung wird außerhalb HMM-Betrieb und nicht mehr aktiver Überwachung (B\_mibeg) aufgehoben. Damit ein Toggeln des B\_mibeg außerhalb der Betriebsart HMM nicht zu einem Reset der Bedingung führt, wird dasselbe über eine Verzögerungszeit TVZMIBEG entprellt.

#### 20 Teilfunktion MDEEUB - CWMDKOG[5]=true (SRE & BDE):

Mit dem Bit CWMDKOG[5] kann die Funktionalität umgeschaltet werden. Dann wird anstatt der Umschaltung in HOM-Betrieb die Zylinderausblendung freigegeben (B\_mdeeb). Eine Ausblendung wird dann aktiviert, wenn über die anderen schnellen Pfade (Zündung und Kraftstoff) keine weitere Momentenreduzierung möglich ist.

### APP MDKOG 24.180.1 Applikationshinweise

Typischer Wert:

DELRL < 2%;  
DDMRKH = 0.1%;  
DNASNOT = 200 U/min;  
MDIMX = 99.6% (bezogen auf MDNORM);  
THDMB = 1 sec;  
TMVER = 600 sec;  
TVMIBEG = 0,02 sec;  
TVZMIBEG = 5 sec;  
TVLDSZW = 0,2 sec;  
ZWFGVFZG = 5 km/h;

#### CWMDKOG

|      |                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------|
| Bit0 | ZW-Freigabe mit B_madmin                                                  |
| Bit1 |                                                                           |
| Bit2 | ZW-Freigabe wenn rl sich dem minimalen rl nähert über rl - rlmin <= DELRL |
| Bit3 | exklusive Md-Reserve für AR Eingriffe gesperrt                            |
| Bit4 |                                                                           |
| Bit5 | Aktivierung Zylinderausblendung bei Begrenzung durch Überwachung          |
| Bit6 | ZW-Freigabe wenn Begrenzung Fahrerwunsch (B_mifabg)                       |
| Bit7 |                                                                           |

#### CWZWVMX

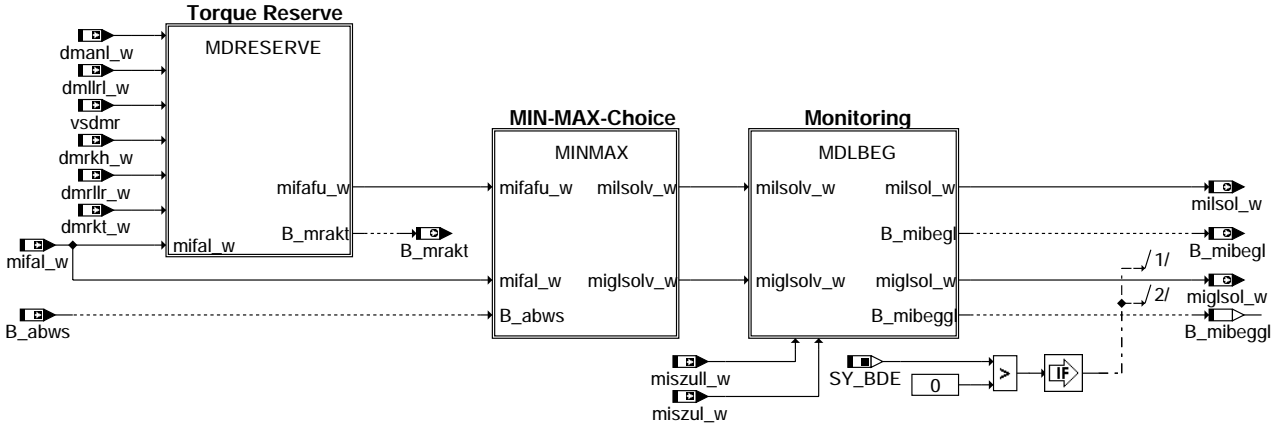
|      |                                                                    |
|------|--------------------------------------------------------------------|
| Bit0 | Vmax-Eingriff (mivmx_w) auf kurbelwellensynchronem Pfad aktivieren |
| Bit1 |                                                                    |
| Bit2 |                                                                    |
| Bit3 |                                                                    |
| Bit4 |                                                                    |
| Bit5 |                                                                    |
| Bit6 |                                                                    |
| Bit7 |                                                                    |

#### CWTEZW

|      |                                                    |
|------|----------------------------------------------------|
| Bit0 | Aktivierung des Reservemomentes der Tankentlüftung |
| Bit1 |                                                    |
| Bit2 |                                                    |
| Bit3 |                                                    |
| Bit4 |                                                    |
| Bit5 |                                                    |
| Bit6 |                                                    |
| Bit7 |                                                    |

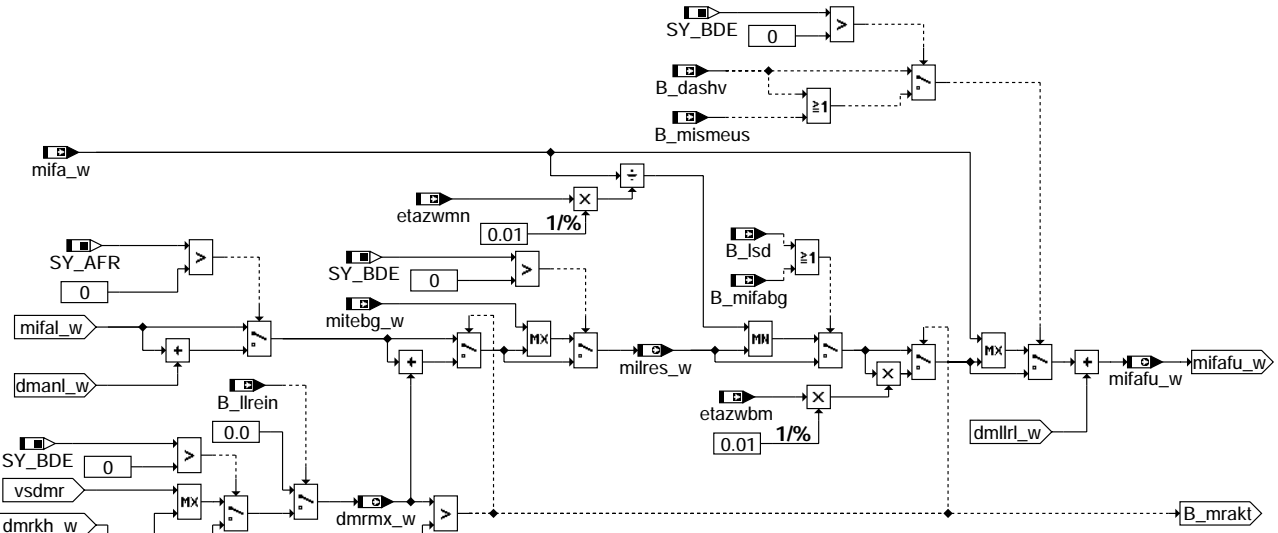
## FU MDKOL 26.30.1 Momentenkoordination auf Füllungsebene

### FDEF MDKOL 26.30.1 Funktionsdefinition



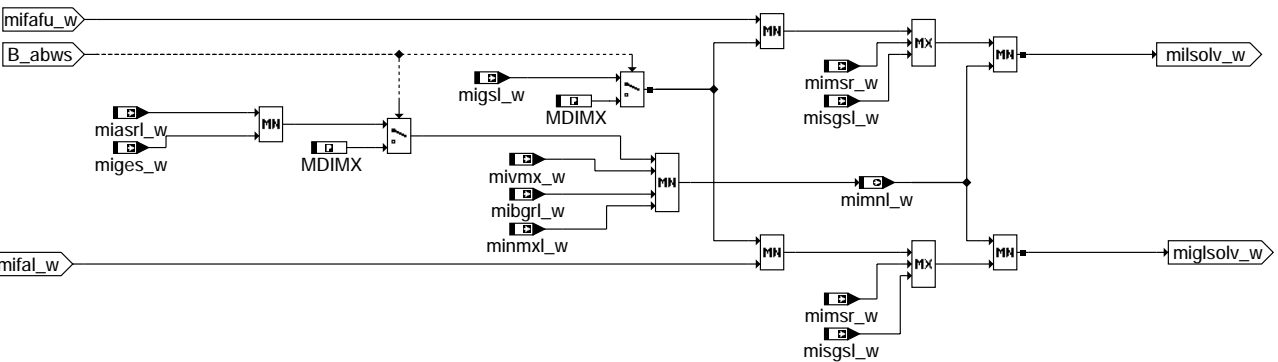
#### mdkol-main

Teilfunktion MDRESERVE: Sollmomentberechnung inklusive Md-Reserve



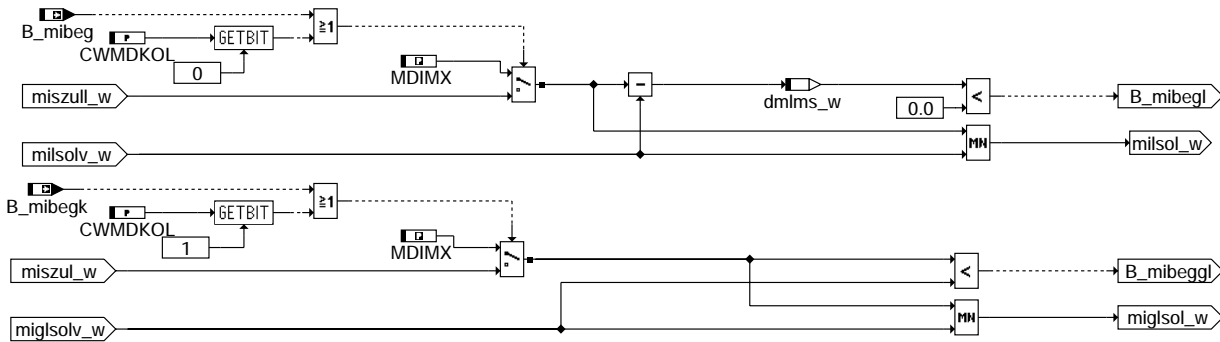
#### mdkol-mdreserve

Teilfunktion MINMAX: maximale und minimale Begrenzung des Sollmomentes für Füllungspfad



#### mdkol-minmax

Teilfunktion MDLBEG: Begrenzung des Sollmomentes für Füllungspfad durch Überwachung



mdkol-mdlbeg

### ABK MDKOL 26.30.1 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y                                         | Art           | Bezeichnung                                                     |
|------------------------|----------|--------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------|
| CWMDKOL                |          |                                                  | FW            | Codewort MDKOL: Momentenbegrenzung                              |
| MDIMX                  |          |                                                  | FW (REF)      | Maximales indiziertes Motormoment                               |
| <b>Systemkonstante</b> |          |                                                  | <b>Art</b>    | <b>Bezeichnung</b>                                              |
| SY_AFR                 |          |                                                  | SYS (REF)     | Systemkonstante Anfahrregler                                    |
| SY_BDE                 |          |                                                  | SYS (REF)     | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                       |
| <b>Variable</b>        |          |                                                  | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                                         |
| B_abws                 | MDKOG    | BDEMEN, MDAUTG,-<br>MDKOL                        | EIN           | Bedingung Abwürgeschutz                                         |
| B_dashv                | MDFAFI   | ARMD, MDKOL                                      | EIN           | Bedingung Dashpot verzögert                                     |
| B_llrein               | LLRBB    | BGNLLKH, EAKO, GK,<br>LLRNSNF, LLRNSTAT,<br>...  | EIN           | Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start                         |
| B_isd                  | MDFAFI   | ARMD, MDKOG,-<br>MDKOL, ZUESZ                    | EIN           | Bedingung: Pos. Lastschlagdämpfung aktiv                        |
| B_mibeg                | MDKOG    | DMBEG, DUF,-<br>MDAUTG, MDBGZL,-<br>MDKOL, ...   | EIN           | Bedingung Momentenbegrenzung ist aktiv                          |
| B_mibeggl              | MDKOL    |                                                  | LOK           | Bedingung Momentenbegrenzung Füllungspfad aktiv, nicht homogen  |
| B_mibegk               | MDKOG    | MDKOL                                            | EIN           | Bedingung Momentenbegrenzung Kraftstoffpfad aktiv               |
| B_mibegl               | MDKOL    | MDKOG                                            | AUS           | Bedingung Momentenbegrenzung Füllungspfad aktiv                 |
| B_mifabg               | MDFAFI   | MDKOG, MDKOL                                     | EIN           | Bedingung Begrenzung mifa                                       |
| B_mismeus              | MDFAFI   | BDEMUS, MDKOL                                    | EIN           | Bedingung Momentenänderungsbegrenzung bei B_smeus               |
| B_mrakt                | MDKOL    | MDZUL                                            | AUS           | Bedingung: Momentenreserve aktiv                                |
| dmanl_w                |          | MDKOL                                            | EIN           | Delta Moment Anfahrregler für Füllungseingriff                  |
| dmlrl_w                | LLRRM    | MDKOL, MDZUL                                     | EIN           | geforderte Drehmomentänderung von der LLR (Anteil Luftpfad)     |
| dmlms_w                | MDKOL    |                                                  | LOK           | Abstand des Sollmomentes vom zulässigen Moment für Füllungspfad |
| dmrkh_w                | KOMRH    | ATR, DMDLU,-<br>LAMBTS, MDKOL,-<br>ZWMIN         | EIN           | Momentenreserve für Katheizen                                   |
| dmrkt_w                | MDTRIP   | MDKOG, MDKOL                                     | EIN           | Momentenreserve im Kurztrip                                     |
| dmlrl_w                | LLRRM    | MDKOG, MDKOL                                     | EIN           | Momenten-Reserve für Leerlaufregelung                           |
| dmmrx_w                | MDKOL    | MDZUL                                            | AUS           | Delta-Moment Füllung durch Momentenreserve                      |
| etazwbn                | MDBAS    | BDEMEN, BDEMUS,-<br>MDFUE, MDIST,-<br>MDKOL, ... | EIN           | gemittelter Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels         |
| etazwmn                | ZWMIN    | KOMRH, MDBAS,-<br>MDKOL, MDRED, MD-<br>ZUL       | EIN           | Minimum-Zündwinkelwirkungsgrad                                  |
| miasrl_w               | GGCASR   | MDASG, MDKOG,-<br>MDKOL, TKMWL                   | EIN           | Indiziertes Soll-Motormoment ASR für langsamen Eingriff         |
| mibgrl_w               | MDBGRMOT | MDKOL                                            | EIN           | indiziertes soll-Moment für Momentbegrenzung Luftpfad           |
| mifa_w                 | MDFAFI   | ARMD, BDEMUS,-<br>BGBVG, EGSKO,-<br>GGCEGS, ...  | EIN           | indiziertes Motormoment Fahrerwunsch                            |
| mifafu_w               | MDKOL    | MDASG, MDBGRMOT                                  | AUS           | Fahrermomentenwunsch für Füllung                                |
| mifal_w                | MDFAFI   | BBKH, BDEMEN,-<br>KOMRH, KOS, MDKOL              | EIN           | Indiziertes Fahrerwunschmoment für Momentenkoordination Füllung |
| miges_w                | GGCEGS   | MDAUTG, MDKOG,-<br>MDKOL, TKMWL                  | EIN           | Indiziertes Soll-Motormoment für Getriebeschutz                 |
| migsol_w               | MDKOL    | BDEMUS, MDFUE,-<br>MRKOMD, NWSOLLE,<br>ZUESCH    | AUS           | koordiniertes, unskaliertes Moment für Füllung                  |
| migs_l_w               | EGSKO    | BDEMEN,<br>GGCANECU, MDKOL                       | EIN           | Inneres Soll-Motormoment zur Füllungsbegrenzung bei GSf         |
| milres_w               | MDKOL    | MDKOG                                            | AUS           | Momentenanforderung für Luftpfad mit allen Reserven             |

mdkol-mdlbeg



| Variable  | Quelle | Referenziert von                             | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|--------|----------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| milsol_w  | MDKOL  | MDFUE, MRKOMD,-<br>TKMWL                     | AUS | koordiniertes Moment für Füllung                                                |
| mimnl_w   | MDKOL  | BDEMEN                                       | AUS | indiziertes Moment aus Minimumauswahl des Luftpfades                            |
| mimsr_w   | GGCASR | BDEMEN, MDAUTG,-<br>MDKOG, MDKOL             | EIN | Indiziertes Soll-Motormoment MSR                                                |
| minmxl_w  | NMAXMD | MDKOL                                        | EIN | indiziertes Soll-Moment für NMAX-Begrenzung für Luftadaptation                  |
| migsol_w  | EGSKO  | GGCANECU, MDKOL                              | EIN | Inneres Soll-Motormoment luftseitig für Drehzahlsynchr. bei Getriebebeschaltung |
| miszul_w  | MDZUL  | MDAUTG, MDKOG,-<br>MDKOL, MSUDKSOM,<br>TKMWL | EIN | Maximal zulässiges indiziertes Moment                                           |
| miszull_w | MDZUL  | MDKOL                                        | EIN | Maximal zulässiges indiziertes Moment für Luftpfad                              |
| mitebg_w  |        | MDKOG, MDKOL                                 | EIN | Momentvorgabe für Mindestfüllung Tankentlüftung                                 |
| mivmx_w   | VMAXMD | MDAUTG, MDKOG, MD-<br>KOL                    | EIN | Indiziertes Sollmoment der VMAX-Regelung                                        |
| vsdmr     |        | MDKOL                                        | EIN | Vorgabe Drehmomentreserve über Verstellsystem VSxy                              |

## FB MDKOL 26.30.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion berechnet aus dem Fahrerwunschmoment ein Wunschmoment für den Füllungspfad. Für Saugrohreinspritzer (SRE) und homogen (HOM) bei Benzindirekteinspritzern (BDE) wird das milsol\_w inklusive Md-Reserve berechnet. Für die Magerbetriebsarten bei BDE wird das miglsol\_w berechnet, das keine Md-Reserve beinhaltet.

Hierarchie MDRESERVE: Berechnung des erhöhten Luftmoments milres, Mechanismus der Drehmomentreserven

Auf den Fahrerluftwunsch mifal\_w wird der PD-Anteil des Anfahrreglers addiert, falls derselbe im System integriert ist. Danach wird die maximale Momentenreserve aus Katheizen, Leerlaufregelung und Kurztrip aufaddiert. Zu Applikationszwecken kann die Drehmomentreserve zusätzlich über die Schnittstelle vsdmr zu Verstellsystemen erhöht werden - nur SRE. Diese Erhöhungen werden erst mit Freigabe der Leerlaufregelung aktiv, um im Start unerwünschte Zündwinkelspätziehungen zu vermeiden. Der so erhöhte Fahrer-Luftwunsch kann noch durch eine Mindestanforderung mitebg\_w der Tankentlüftung übertroffen werden - nur SRE. Ergebnis ist das Luftmoment mit allen Reserven milres\_w. Die Drehmomentreserven führen zu einer Erhöhung des Füllungsmoments. Dadurch wird automatisch der Zündwinkel nach spät verstellt, da der Fahrerwunsch mifa\_w bei erhöhter Füllung nur durch eine Spätziehung der Zündung eingestellt werden kann. Die Momentenreserve bezieht sich immer auf den optimalen Zündwinkel und nicht auf den Basiszündwinkel, um so die eindeutige Einstellung des Arbeitspunktes zu ermöglichen.

Das um die Reserve erhöhte Luftmoment milres\_w wird begrenzt auf das Moment, welches zum minimal zulässigen Zündwinkelwirkungsgrad etazwm führt. Diese Begrenzung ist bei aktiver Lastschlagdämpfung unwirksam, damit mifal\_w beliebig gesteuert werden kann (Einfluß von mifa\_w auf die weitere Berechnung innerhalb von MDKOL wird deaktiviert). Anschließend erfolgt eine Multiplikation mit dem Basiszündwinkelwirkungsgrad, um auf denselben Bezugspunkt wie die restlichen Momente der Koordination zu gelangen. Falls der Fahrerwunsch mifa\_w größer als das Wunschmoment mit Reserven beim Basiszündwinkelwirkungsgrad ist, wird mifa\_w ausgewählt (Maximumbildung zwischen Fahrerwunsch und Fahrerwunsch mit Momentenreserve). Diese Begrenzung ist bei aktivem Dashpot und aktiver Filterung bei schnellen Momenteneingriff während einer Umschaltung von homogen (HOM) zu einer anderen Betriebsart unwirksam - nur BDE -, damit durch kleine Werte von mifal\_w eine schnelle Reduzierung der Füllung realisiert werden kann. Anschließend wird der PD-Anteil der Leerlaufregelung auf den Luftpfad addiert. Ergebnis ist der resultierende Fahrerwunsch an die Füllung mifafu\_w.

Hierarchie MINMAX: Eigentliche Koordination der Drehmomentanforderungen

Zuerst erfolgt eine Minimumauswahl mit dem Momentenwunsch migsol\_w zur Drehzahlsynchronisation bei einer Getriebebeschaltung. Anschließend wird eine Maximumauswahl mit migsol\_w (Reglereingriff zur Drehzahlsynchronisation) und dem MSR-Moment mimsr\_w durchgeführt. Schließlich erfolgt eine Minimumauswahl mit weiteren begrenzenden Momentanforderungen (Drehzahlbegrenzung minmxl\_w, Geschwindigkeitsbegrenzung mivmx\_w und Begrenzung mibgrl\_w). Die Momentanforderungen von Getriebeschutz miges\_w und Füllungsmoment miasrl\_w von ASR werden deaktiviert, wenn die Gefahr besteht, daß der Motor abgewürgt wird (B\_abs=1).

Hierarchie MDLBEG: Überwachung der ausgegebenen Momente durch Md-Begrenzung

Das in homogenen Fall eingestellte Moment milsol\_w wird über das zulässige Moment über den Luftpfad miszull\_w überwacht, indem im Falle aktiver Begrenzung (Ebene 1 des Sicherheitskonzeptes) des über den Zündwinkelpfad eingestellten Momentes (B\_mibeg = true) das Moment milsol\_w begrenzt wird. Ist die Begrenzung aktiv, wird das Bit B\_mibegl gesetzt. Diese Begrenzung ist über das Codewort CWMDKOL abschaltbar. Das im nicht homogenen Fall eingestellte miglsol\_w wird analog zur obigen Vorgehensweise begrenzt, wenn das Bit B\_mibegk gesetzt ist, d. h., daß das über den Kraftstoffpfad eingestellte Moment begrenzt wird - nur BDE. In diesem Fall wird auf das miszul\_w begrenzt, welches keine Momentenreserven enthält. Diese Begrenzung ist ebenfalls über das Codewort CWMDKOL abschaltbar.

BDE-spezifische Ergänzungen

Das koordinierte Gesamtmoment für den Luftpfad miglsol\_w wird aus dem Fahrerwunsch mifal\_w berechnet. Im Gegensatz zu milsol\_w gibt es für die Berechnung von miglsol\_w keinen Basiszündwinkelwirkungsgrad und keine Momentreserven.

## APP MDKOL 26.30.1 Applikationshinweise

```

bit 7 6 5 4 3 2 1 0
+-----+
CWMDKOL | x x x x x x x x |
+-----+
 ^ ^
 | +- Begrenzung Pfad HOM aktiv
 +--- Begrenzung Pfad HMM, SCH, SKH, HOS aktiv

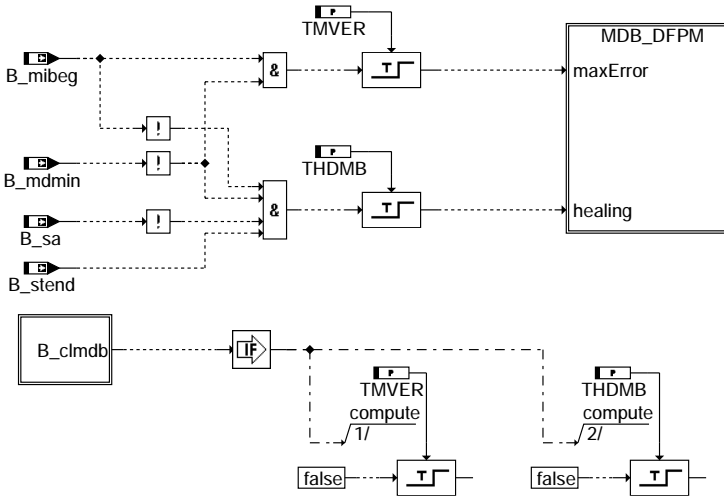
```

Default-Wert CWMDKOL=1  
MDIMX wird in der %NMAXMD gebildet.



## FU DMBEG 1.10.3 Diagnose Drehmomentbegrenzung Ebene 1

### FDEF DMBEG 1.10.3 Funktionsdefinition



#### Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset \*: mdb



Reset of the Error- and Cyclebits in %DFPM

During "Clear fault code memory" (fcmclr):

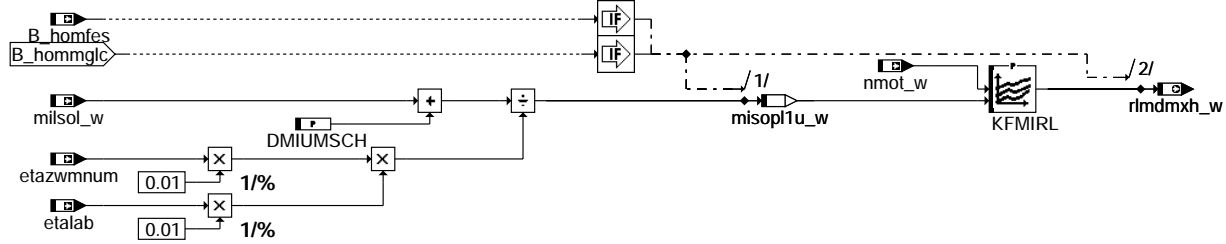
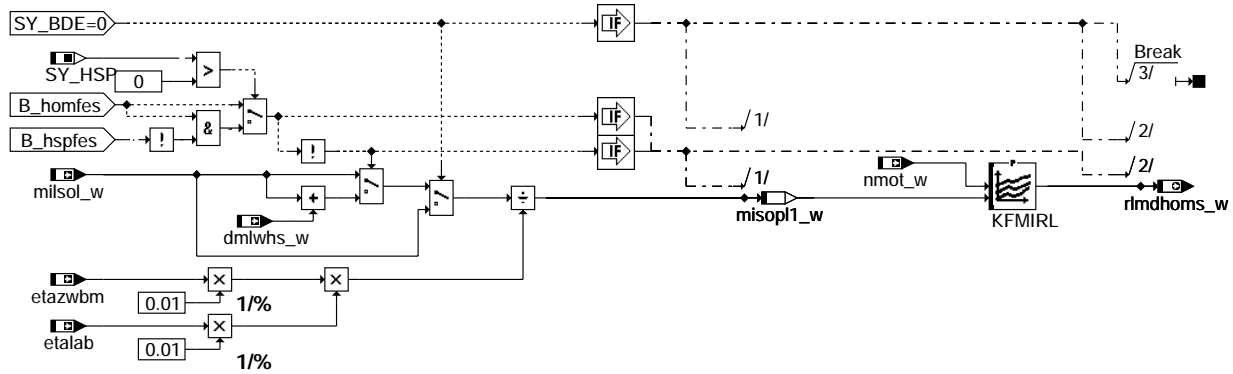
IF B\_clmdb = True then  
Reset TurnOnDelay

### dmbeg-main

### ABK DMBEG 1.10.3 Abkürzungen

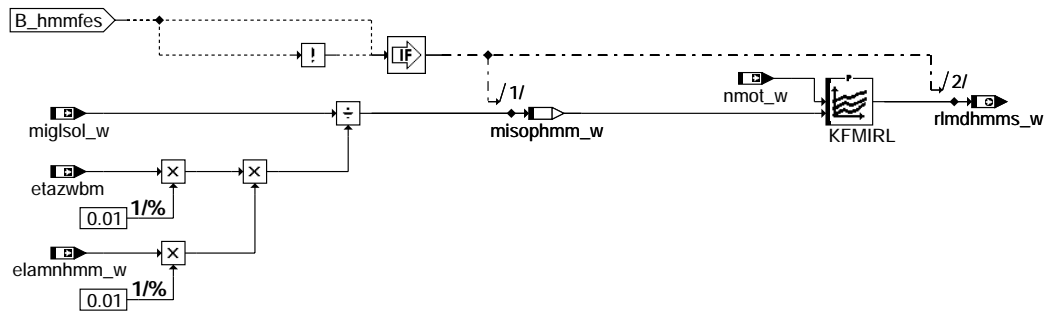
| Parameter | Source-X | Source-Y                                   | Art | Bezeichnung                                                            |
|-----------|----------|--------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| CDCMDB    | bloknr   |                                            | KL  | Codewort CARB: Momentbegrenzung Sollmoment                             |
| CDKMDB    |          |                                            | FW  | Codewort Kunde: Momentbegrenzung Sollmoment                            |
| CDTMDB    |          |                                            | FW  | Codewort Tester: Momentbegrenzung Sollmoment                           |
| CLAMDB    |          |                                            | FW  | Fehlerklasse: Momentbegrenzung Sollmoment                              |
| FFTMDB    | bloknr   |                                            | KL  | Freeze Frame Tabelle: Momentbegrenzung Sollmoment                      |
| THDMB     |          |                                            | FW  | Heilungs-Entprellzeit des Fehleintrags für dauerhafte Momentbegrenzung |
| TMVER     |          |                                            | FW  | Entprellzeit zur Erkennung einer dauerhaften Momentenbegrenzung        |
| TSFMDB    |          |                                            | FW  | Fehlersummenzeit: Momentbegrenzung Sollmoment                          |
| Variable  | Quelle   | Referenziert von                           | Art | Bezeichnung                                                            |
| B_bemdb   | DMBEG    |                                            | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung MDB                            |
| B_bkmdb   | DMBEG    |                                            | AUS | Bedingung: Momentanüberwachung (bergrenzt dauerhaft) aktiv             |
| B_clmdb   |          | DMBEG, MDBGZL                              | EIN | Flag für Löschung: Momentenbegrenzung begrenzt dauerhaft               |
| B_ftmdb   | DMBEG    |                                            | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für MDB                          |
| B_mdmin   | BGRLSOL  | DMBEG, LLRRM, MD-KOG                       | EIN | Bedingung minimal erreichbares indiziertes Moment erreicht             |
| B_mibeg   | MDKOG    | DMBEG, DUF,-MDAUTG, MDBGZL,-MDKOL, ...     | EIN | Bedingung Momentenbegrenzung ist aktiv                                 |
| B_mnmdb   | DMBEG    |                                            | AUS | Fehlertyp min.: Momentanüberwachung begrenzt dauerhaft                 |
| B_mxmdb   | DMBEG    |                                            | AUS | Fehlerart: Maximal zulässiges Sollmoment wird dauerhaft überschritten  |
| B_npmdb   | DMBEG    |                                            | AUS | Nicht plausibler Fehler: Momentanüberwachung begrenzt dauerhaft        |
| B_sa      | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-BBBO, BDEMEN, ...         | EIN | Bedingung Schubabschalten                                              |
| B_simdb   | DMBEG    |                                            | AUS | Fehlertyp: Momentanüberwachung begrenzt dauerhaft                      |
| B_stend   | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-AMSV, ARMD, ...           | EIN | Bedingung Startende erreicht                                           |
| bloknr    |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EINGBTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                           |
| DFP_MDB   | DMBEG    |                                            | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Momentanüberwachung begrenzt dauerhaft          |
| E_mdb     | DMBEG    |                                            | AUS | Errorflag: Momentenüberwachung begrenzt dauerhaft                      |
| sfpmdb    | DMBEG    |                                            | AUS | Status Fehlerpfad: Momentanüberwachung begrenzt dauerhaft              |
| Z_mdb     | DMBEG    |                                            | AUS | Zyklusflag: Momentenbegrenzung begrenzt dauerhaft                      |





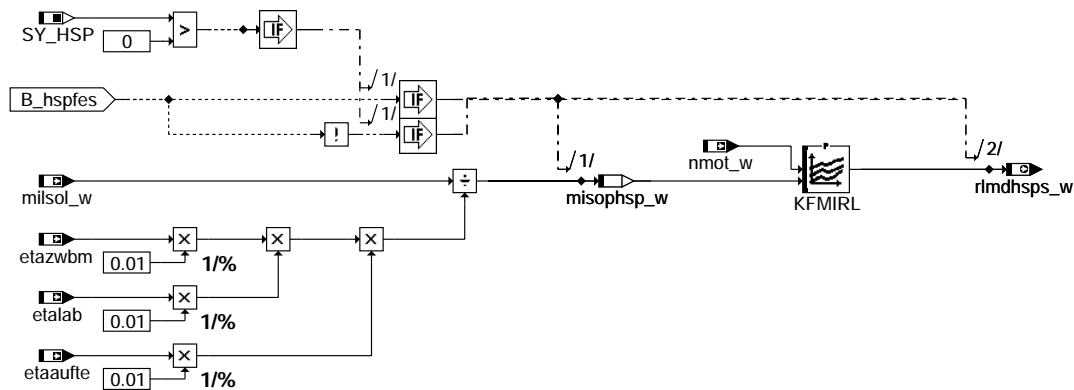
**md fue-hom**

Teilfunktion HMM: Sollfüllung für Betriebsart Homogen-Mager



**md fue-hmm**

Teilfunktion HSP: Sollfüllung für Betriebsart Homogen-Split



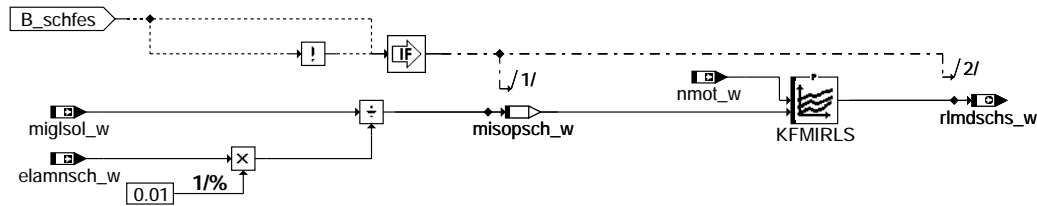
**md fue-hsp**

md fue-hom

md fue-hmm

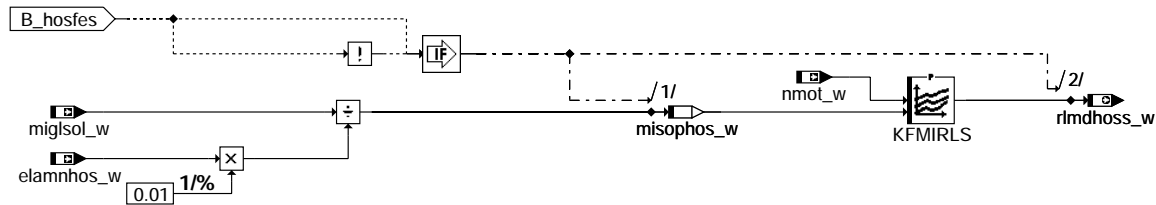
md fue-hsp

Teilfunktion SCH: Sollfüllung für Betriebsart Schichteinspritzung



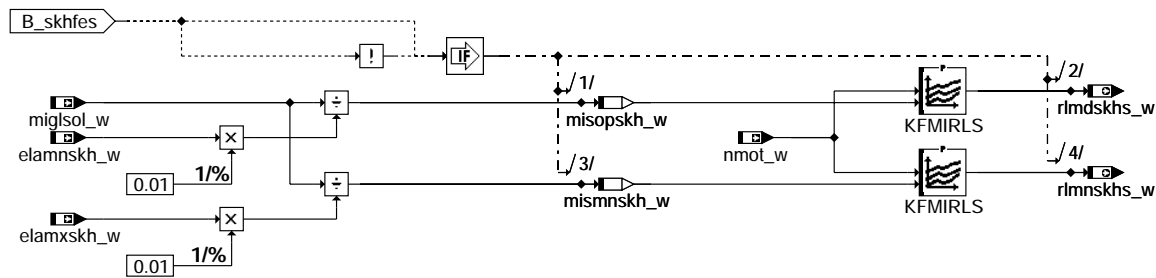
mdfue-sch

Teilfunktion HOS: Sollfüllung für Betriebsart Homogen-Schicht



mdfue-hos

Teilfunktion SKH: Sollfüllung für Betriebsart Schicht-Kattheizen



mdfue-skh

ABK MDFUE 19.80.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y   | Art | Bezeichnung                                            |
|-----------|----------|------------|-----|--------------------------------------------------------|
| DMIUMSCH  |          |            | FW  | Deltamoment für Betriebsartenumschaltung               |
| KFMIRL    | nmot_w   | misophmm_w | KF  | Kennfeld für Berechnung Sollfüllung                    |
| KFMIRL    | nmot_w   | misopl1u_w | KF  | Kennfeld für Berechnung Sollfüllung                    |
| KFMIRL    | nmot_w   | misophsp_w | KF  | Kennfeld für Berechnung Sollfüllung                    |
| KFMIRL    | nmot_w   | misopl1_w  | KF  | Kennfeld für Berechnung Sollfüllung                    |
| KFMIRLS   | nmot_w   | mismnskh_w | KF  | Kennfeld für Berechnung Sollfüllung für Schichtbetrieb |
| KFMIRLS   | nmot_w   | misophos_w | KF  | Kennfeld für Berechnung Sollfüllung für Schichtbetrieb |
| KFMIRLS   | nmot_w   | misopskh_w | KF  | Kennfeld für Berechnung Sollfüllung für Schichtbetrieb |
| KFMIRLS   | nmot_w   | misopsch_w | KF  | Kennfeld für Berechnung Sollfüllung für Schichtbetrieb |

Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                         |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------|
| SY_BDE    | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung           |
| SY_HSP    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP) |

Variable

| Variable  | Quelle | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                             |
|-----------|--------|-------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| B_hmmfes  | BDEMUM | BDEMEN, BGBVG,-<br>BGMSUGD, BGPRGS,<br>BGRFIS, ...    | EIN | Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung       |
| B_hom     | BDEMUM | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...              | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                           |
| B_homfes  | BDEMUM | BGMSUGD, BGPRGS,<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung             |
| B_homhmmf | MDFUE  | BGRLSOL                                               | AUS | BDE-Sollbetriebsart homogen mager für Füllungseingriffe während homogen |
| B_homschf | MDFUE  | BGRLSOL                                               | AUS | BDE-Sollbetriebsart Schicht für Füllungseingriffe während homogen       |
| B_hosfes  | BDEMUM | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Homogen-Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung     |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|--------|-------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_hspfes   | BDEMUM | BDEMEN, BGRLSOL,<br>FUEDK, KOMRH,-<br>MDFUE, ...      | EIN | Bedingung Homogen-Split als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung              |
| B_schfes   | BDEMUM | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung                    |
| B_skhfes   | BDEMUM | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Schicht-Katheizen als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung          |
| dmlwhs_w   | MDFAFI | MDFUE                                                 | EIN | Deltamoment Ladungswechsel zwischen Homogen- und Schicht-Betrieb               |
| elamnhmm_w | BGBVG  | BDEMEN, MDFUE                                         | EIN | Minimaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in HMM                               |
| elamnhos_w | BGBVG  | BDEMEN, MDFUE                                         | EIN | Minimaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in HOS                               |
| elamnsch_w | BGBVG  | BDEMEN, MDFUE                                         | EIN | Minimaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in SCH                               |
| elamnskh_w | BGBVG  | BDEMEN, KODOH, MD-<br>FUE                             | EIN | Minimaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in SKH                               |
| elamxskh_w | BGBVG  | BDEMEN, MDFUE                                         | EIN | Maximaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in SKH                               |
| etaaufte   | MDBAS  | BDEMEN, BDEMUS,-<br>KOMRH, MDFUE                      | EIN | Wirkungsgrad abhängig von Einspritzaufteilung                                  |
| etalab     | MDBAS  | BDEMEN, MDFUE                                         | EIN | Lambda-Wirkungsgrad ohne Eingriff bezogen auf optimales Moment bei Lambda=1    |
| etazwbm    | MDBAS  | BDEMEN, BDEMUS,-<br>MDFUE, MDIST,-<br>MDKOL, ...      | EIN | gemittelter Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels                        |
| etazwmnum  | ZWMIN  | MDFUE                                                 | EIN | Minimum-Zündwinkelwirkungsgrad bei BDE-Betriebsartenumschaltung                |
| miglsol_w  | MDKOL  | BDEMUS, MDFUE,-<br>MRKOMD, NWSOLLE,<br>ZUESCH         | EIN | koordiniertes, unskaliertes Moment für Füllung                                 |
| milsol_w   | MDKOL  | MDFUE, MRKOMD,-<br>TKMWL                              | EIN | koordiniertes Moment für Füllung                                               |
| mismnsh_w  | MDFUE  |                                                       | LOK | min. Sollluftmoment in Betriebsart Schicht-Katheizen                           |
| misophmm_w | MDFUE  |                                                       | LOK | max. Sollluftmoment in Betriebsart Homogen mager                               |
| misophos_w | MDFUE  |                                                       | LOK | max. Sollluftmoment in Betriebsart Homogen schicht                             |
| misophsp_w | MDFUE  |                                                       | LOK | max. Sollluftmoment in Betriebsart Homogen Split                               |
| misopl1_w  | MDFUE  |                                                       | LOK | Sollluftmoment, rückgerechnet auf Lambda=1 und zwopt                           |
| misopl1u_w | MDFUE  |                                                       | LOK | Sollluftmoment, rückgerechnet auf Lambda=1 und zwopt bei Umschaltung           |
| misopsch_w | MDFUE  |                                                       | LOK | max. Sollluftmoment in Betriebsart Schicht                                     |
| misopskh_w | MDFUE  |                                                       | LOK | max. Sollluftmoment in Betriebsart Schicht-Katheizen                           |
| nmot_w     | BGNMOT | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                    | EIN | Motorzahl                                                                      |
| rlmdhmms_w | MDFUE  | BGRLSOL                                               | AUS | Relative Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Homogen mager     |
| rlmdhoms_w | MDFUE  | BGRLSOL                                               | AUS | Relative Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Homogen           |
| rlmdhoss_w | MDFUE  | BGRLSOL                                               | AUS | Relative Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Homogen/Schicht   |
| rlmdhsp_w  | MDFUE  | BGRLSOL                                               | AUS | Relative Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Homogen-Split     |
| rlmdmxh_w  | MDFUE  | BGRLSOL                                               | AUS | Relative maximale Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Homogen  |
| rlmdschs_w | MDFUE  | BGRLSOL                                               | AUS | Relative Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Schicht           |
| rlmdskhs_w | MDFUE  | BGRLSOL, KODOH                                        | AUS | Relative Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Schicht/Katheizen |
| rlmnskhs_w | MDFUE  | KODOH                                                 | AUS | momentenabhängige minimale Luftfüllung bei Betriebsart skh                     |

**FB MDFUE 19.80.1 Funktionsbeschreibung**

Bei Systemen mit Saugrohreinspritzung (SY\_BDE=0) wird nur die Homogenbetriebsart gerechnet. Bei Systemen mit Direkteinspritzung (SY\_BDE=1) ist die Berechnung der Funktion abhängig von der aktuellen Betriebsart und der Sollbetriebsart. Eine Triggerung erfolgt mit Hilfe von B\_homfes, etc. Die Trigger werden von der Umschaltfunktion gesetzt und koordinieren die Ansteuerung der Funktionen (AGR, Füllungssteuerung, Ladungsbewegungsklappen, etc.) während eines Umschaltvorgangs.

Betriebsart Homogen:

Das Moment  $m_{sol\_w}$ , das über den Füllungspfad bei Basiszündwinkel und Basislambda eingestellt werden soll, wird umgerechnet in das Moment  $m_{sol1\_w}$ , welches dem optimalen Moment bei  $\lambda=1$  entspricht. Mit Hilfe des Kennfelds KFMIRL erhält man die Füllung  $r_{lmdhoms\_w}$ , die zu diesem Arbeitspunkt gehört. Liegt die Betriebsart HOM nicht vor, so wird parallel die Füllung berechnet und das Deltamoment zwischen Homogen- und Schichtbetrieb durch den Ladungswechsel auf den Fahrerwunschmoment im Schichtbetrieb addiert. Somit erhält man ein Wunschmoment, das dem im Homogenbetrieb entspricht.

Eine Umschaltung von HOM nach SCH oder von HOM nach HMM wird über ein maximales  $r_{lmdmxh\_w}$  ausgeführt. Das dem entsprechende Moment kann durch den spätest möglichen Zündwinkel eingehalten werden bzw. konstant gehalten werden. Dabei kann das innere Sollmoment um eine applizierbare Schwelle (DMIUMSCH) erhöht werden, um trotz einer potentiellen Md-Lücke zwischen den Betriebsarten eine Betriebsartenumschaltung zu realisieren.

Ziel:

Bei einer Umschaltung nach Homogen-Mager (HMM) soll ein Betrieb mit maximaler Füllung erfolgen. Da der sich dadurch ergebende Füllungsgradient zu groß für den Homogenbetrieb sein kann, um durch eine Nachsteuerung des Zündwinkelwirkungsgrads kompensiert zu werden, findet eine Einschränkung des Gradienten über  $r_{lmdmxh\_w}$  als Funktion des minimalen Zündwinkelwirkungsgrades bei der Umschaltung statt.

Aufgrund der geringeren Dynamik beim Umschalten nach der Betriebsart Homogen-Split (HSP) wird diese Logik dort nicht verwendet.

Betriebsart Homogen-mager:

Das Sollmoment  $m_{sol\_w}$ , das über den Füllungspfad bei Basiszündwinkel und minimalem Lambdawirkungsgrad  $e_{lamnhmm\_w}$  eingestellt werden soll, wird umgerechnet in das Moment  $m_{solhmm\_w}$ , welches dem optimalen Moment bei  $\lambda=1$  entspricht. Mit Hilfe des Kennfelds KFMIRL erhält man die Sollfüllung  $r_{lmdhmms\_w}$ , die zu diesem Arbeitspunkt gehört. Der minimale Lambdawirkungsgrad wird gewählt, um eine Sollfüllung  $r_{lmdhmms\_w}$  zu berechnen, die zu einer maximalen Entdrosselung führt. Diese Sollfüllung wird in nachfolgenden Funktionen mit einer aus einer Androsselanforderung berechneten Sollfüllung verglichen. Das Minimum dieser beiden Sollfüllungen wird schließlich eingestellt. Der Wert  $r_{lmdhmms\_w}$  stellt somit eine obere Grenze für die Luftfüllung bzw. eine Mindestandrosselung dar, damit die gewählte Betriebsart einstellbar ist.

Betriebsart Homogen-Split (SY\_HSP > 0):

Die Umrechnung des Sollmomentes  $m_{sol\_w}$  in das optimale Moment  $m_{solhsp\_w}$  erfolgt wie bei der Betriebsart homogen aus dem Basiszündwinkel und Basislambda. Zusätzlich wird hier der vom Aufteilungsverhältnis der Einspritzung abhängige Wirkungsgrad  $e_{taaufte}$  eingerechnet. Damit wird im stationären Betrieb die Sollluftfüllung  $r_{sol}$  eingestellt, daß sich unter Berücksichtigung aller vorgesteuerten Wirkungsgrade das gewünschte Moment einstellt. Die zugehörige Sollfüllung  $r_{lmdhsp\_w}$  aus der Momentenanforderung resultiert aus dem Kennfeld KFMIRL.

Betriebsarten mit Schichteinspritzung:

Der Berechnung entspricht der bei Betriebsart Homogen-mager, nur daß über das Kennfeld KFMIRLS die Füllung berechnet wird. Da in diesen Betriebsarten jeweils der Schichtzündwinkel ausgegeben wird, entfällt die Einrechnung eines Basiszündwinkelwirkungsgrades.

Betriebsart Schicht-Kattheizen:

Für die Betriebsart Schicht-Kattheizen wird neben der maximalen Füllung eine minimale Füllung über  $e_{lamxskh\_w}$  berechnet.

**APP MDFUE 19.80.1 Applikationshinweise**

CWMDFUE=0

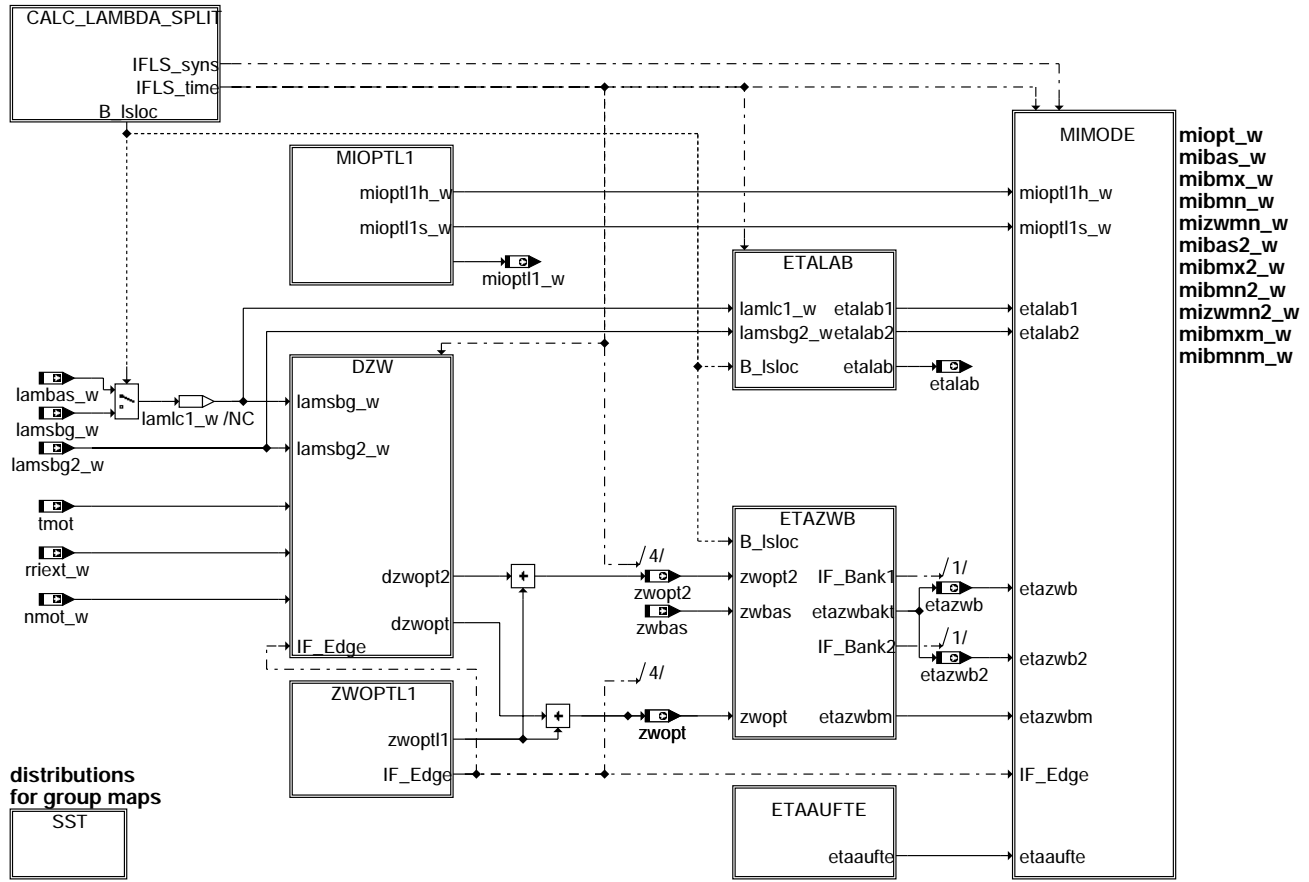
DMIUMSCH=3..4 Nm (tolerierbarer Md-Ruck bei Umschaltung HOM nach Mager, wenn kein Md-Grenzenüberlapp vorhanden),  
Umrechnung in % über MDNORM.

Das Kennfeld KFMIRL ist invers zum Kennfeld KFMIOF in der Sektion %MDBAS. Applikationshinweis siehe %MDBAS.

Das Kennfeld KFMIRLS ist invers zum Kennfeld KFMIOFS in der Sektion %MDBAS. Applikationshinweis siehe %MDBAS.

## FU MDBAS 22.131.0 Berechnung der Basisgrößen für Momentenschnittstelle

### FDEF MDBAS 22.131.0 Funktionsdefinition



distributions for group maps



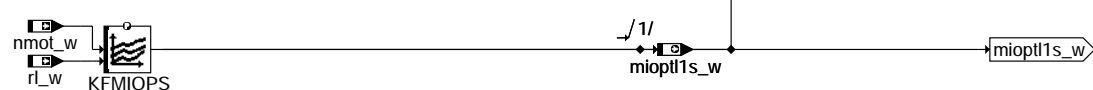
mdbas-main

Teilfunktion MIOPTL1: Berechnung des optimalen Momentes bei Lambda=1

#### optimal torque for homogeneous combustion modes

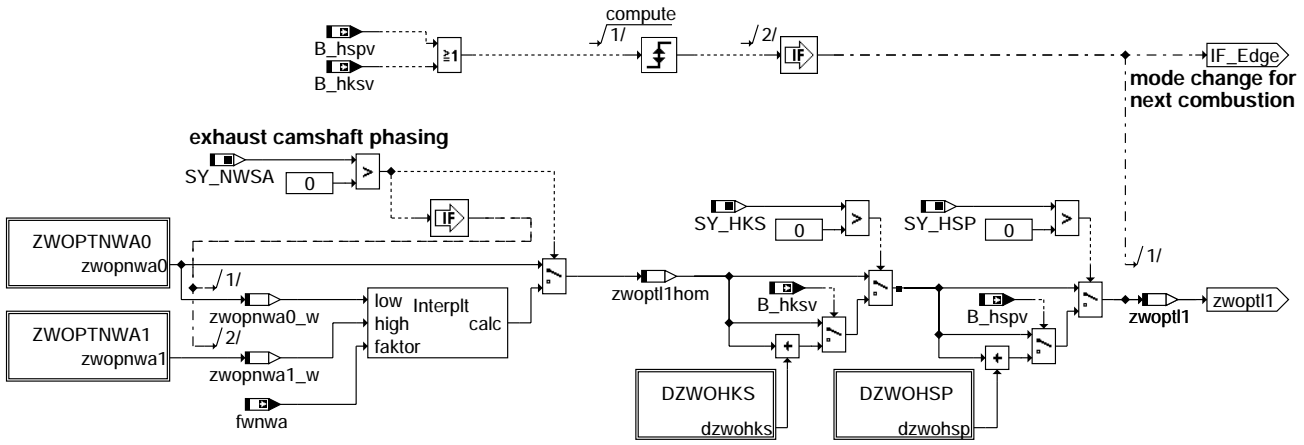


#### optimal torque for stratified combustion modes



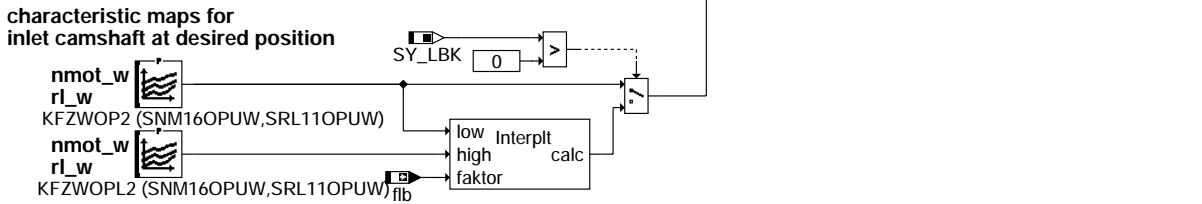
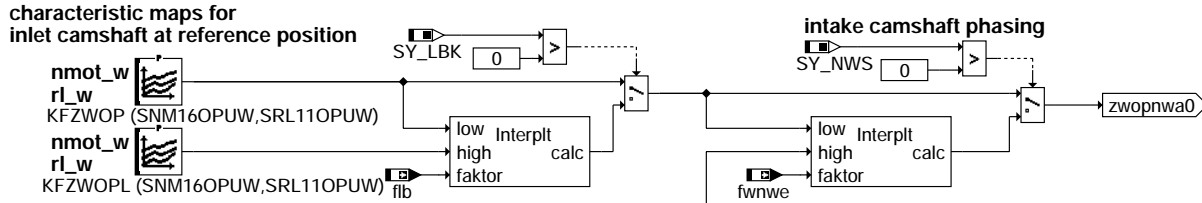
mdbas-mioptl1

Teilfunktion ZWOPTL1: Berücksichtigung einer ggf. vorhandenen Nockenwellensteuerung und Ladungsbewegungsklappe



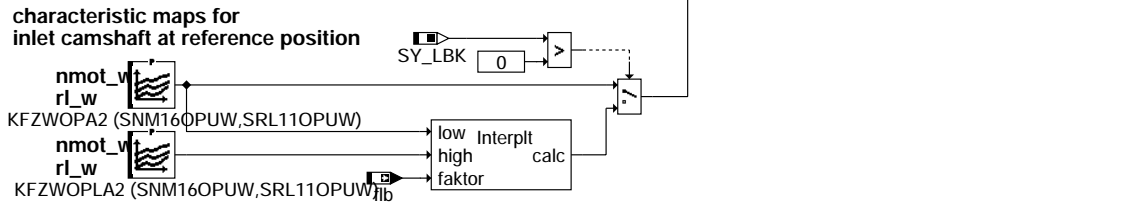
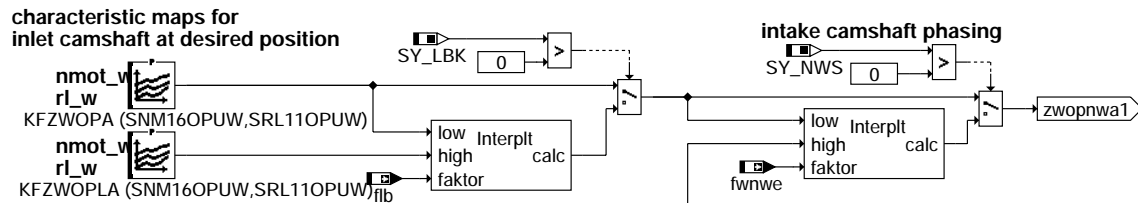
**mdbas-zwoptl1**

Teilfunktion ZWOPTNWA0: Berücksichtigung einer ggf. vorhandenen Einlassnockenwellensteuerung und Ladungsbewegungsklappe (Auslassnockenwellensteuerung inaktiv in Referenzposition)



**mdbas-zwoptnwa0**

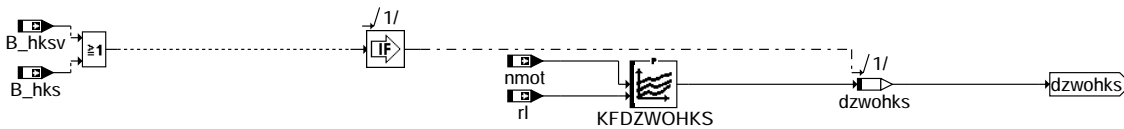
Teilfunktion ZWOPTNWA1: Berücksichtigung einer ggf. vorhandenen Einlassnockenwellensteuerung und Ladungsbewegungsklappe (Auslassnockenwellensteuerung aktiv in Sollposition)



**mdbas-zwoptnwa1**

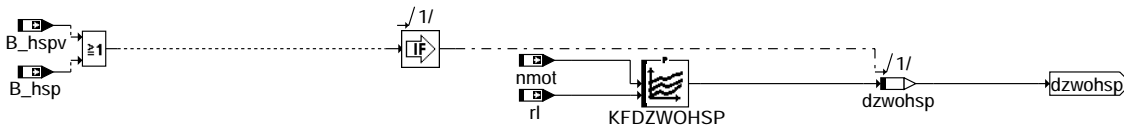


Teilfunktion DZWOHKS: Verschiebung des optimalen Zündwinkels in der Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)



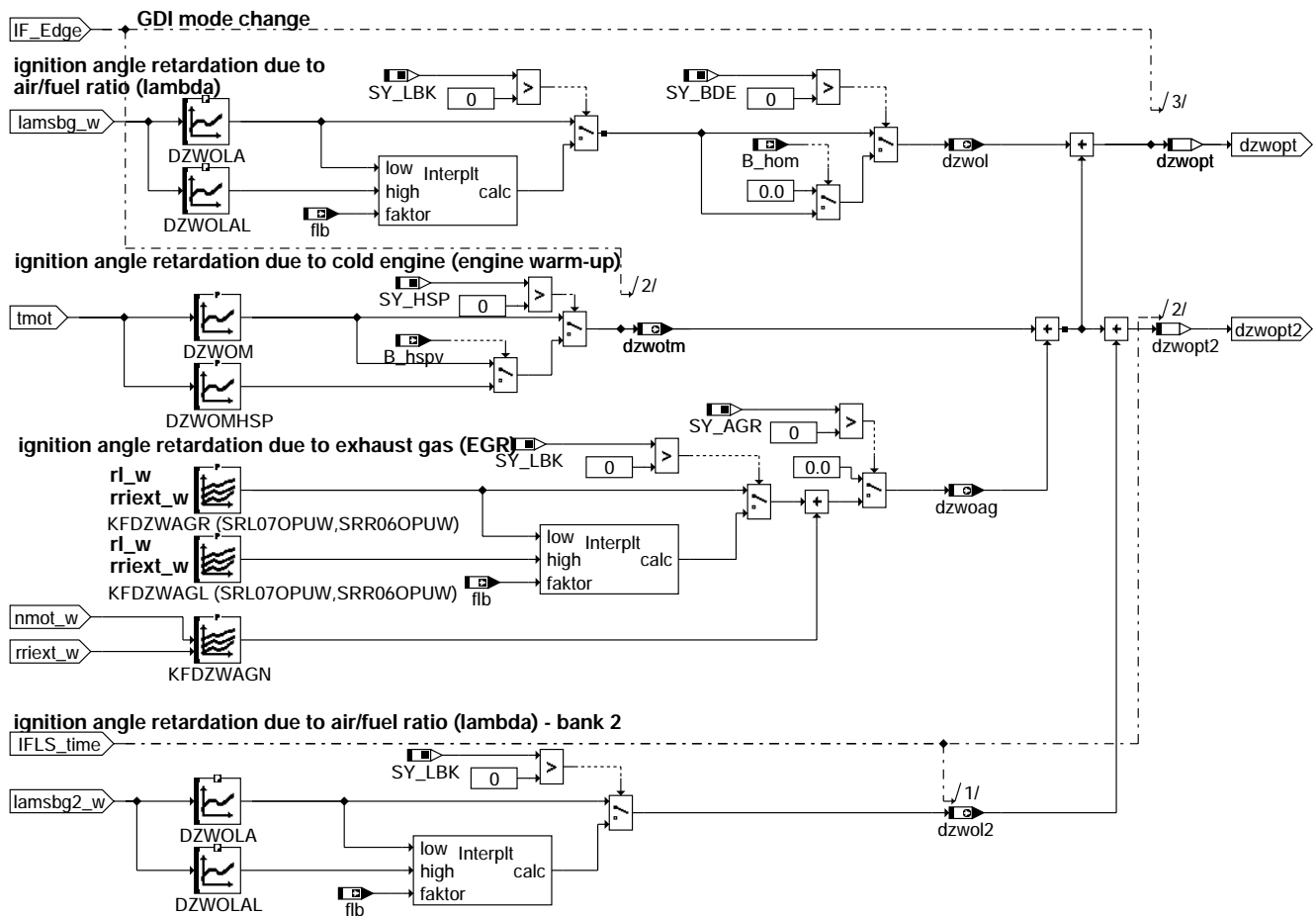
**mdbas-dzwohks**

Teilfunktion DZWOHSP: Verschiebung des optimalen Zündwinkels in der Betriebsart Homogen-Split (HSP)



**mdbas-dzwohsp**

Teilfunktion DZW: Berücksichtigung einer Verschiebung des optimalen Zündwinkels



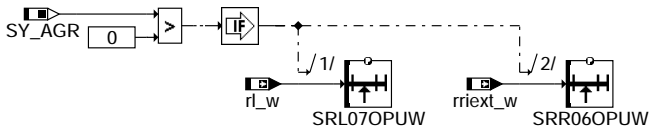
**mdbas-dzw**

Teilfunktion SST: Beschreiben der Stützstellenverteilungen

**distributions for characteristic maps**  
- KFZWOP,... in hierarchy ZWOPT

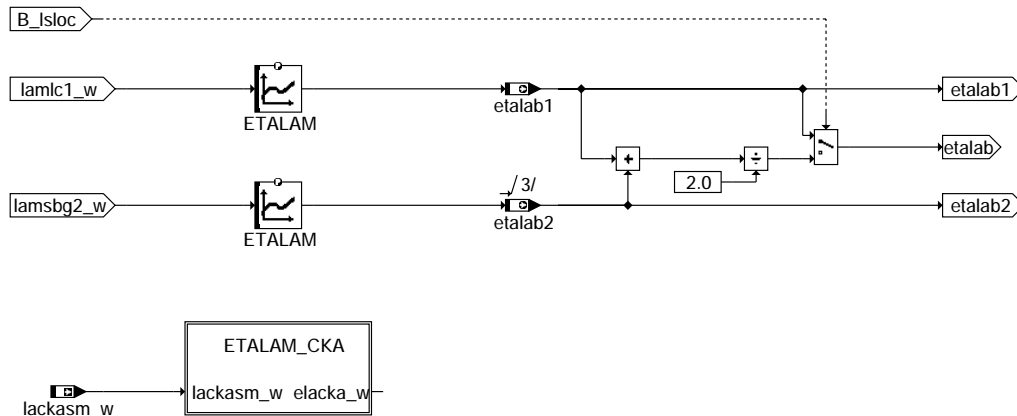


**distributions for characteristic maps**  
- KFDZWAGR, KFDZWAGL in hierarchy DZW



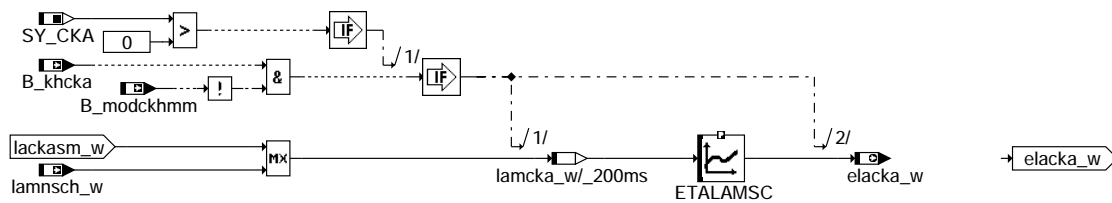
**mdbas-sst**

Teilfunktion ETALAB: Berechnung Lambda-Wirkungsgrad(e)



**mdbas-etablab**

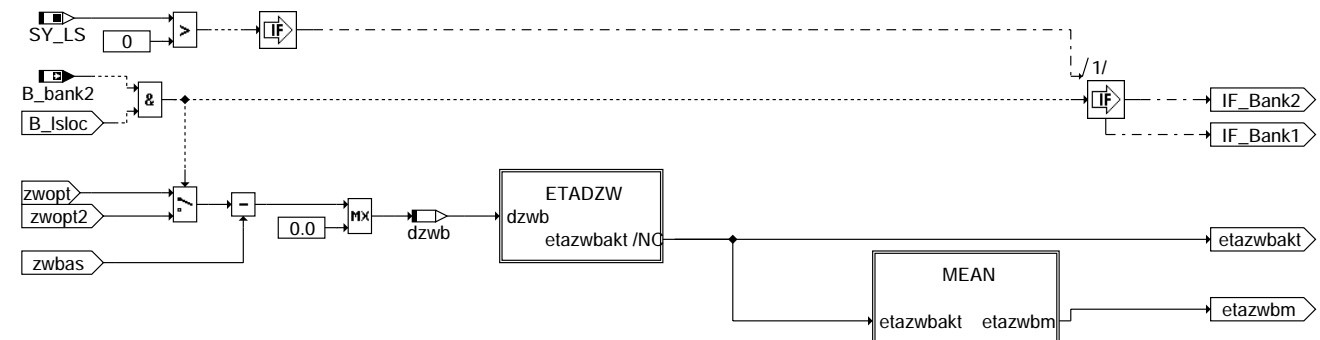
Teilfunktion ETALAM\_CKA: Berechnung Lambda-Wirkungsgrad für CKA



**target value for lambda in lean GDI mode at chemical catalyst heating (CKA)**

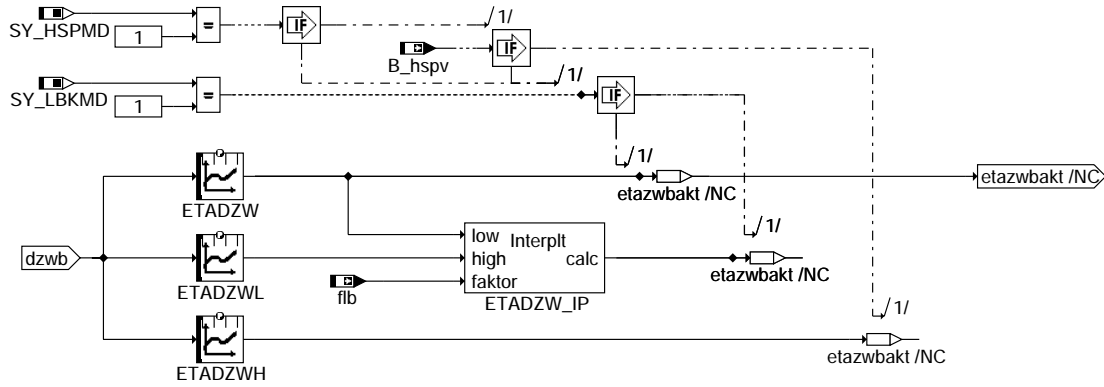
**mdbas-etalam-cka**

Teilfunktion ETAZWB: Berechnung des Zündwinkel-Wirkungsgrads



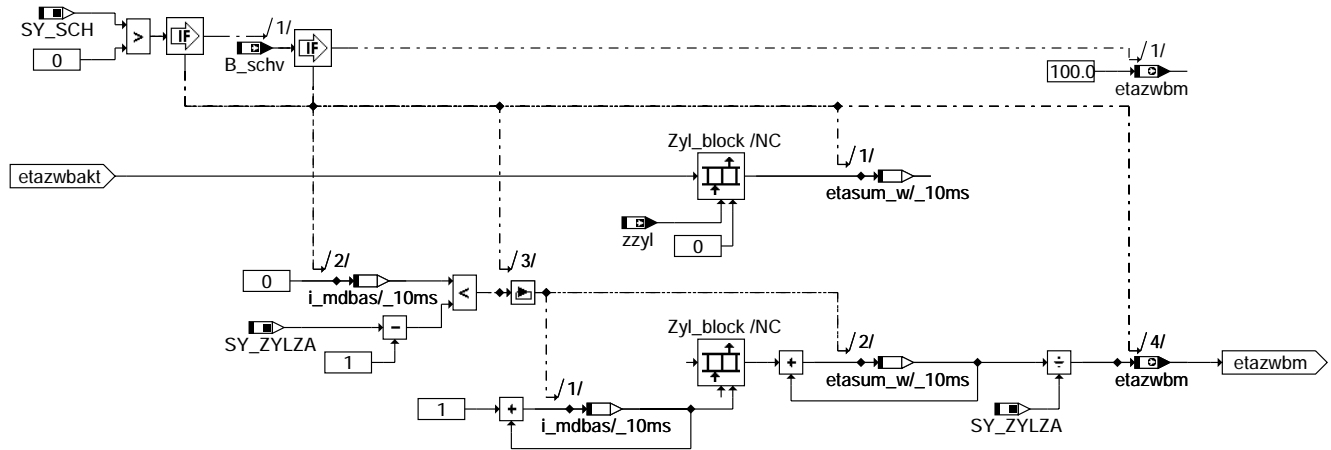
**mdbas-etazwb**

Teilfunktion ETADZW: Berechnung des Zündwinkelwirkungsgrad als Funktion der Ladungsbewegung.



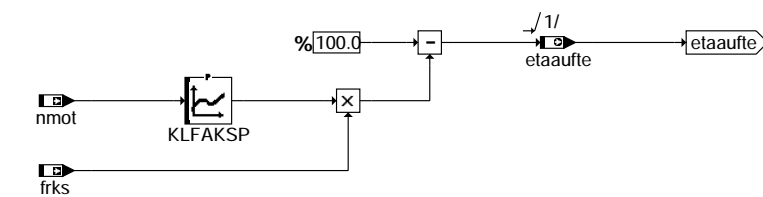
### mdbas-etadzw

Teilfunktion MEAN: Mittelwertbildung für Zündwinkel-Wirkungsgrad



### mdbas-mean

Teilfunktion ETAAUFTE: Berechnung des Aufteilungswirkungsgrades



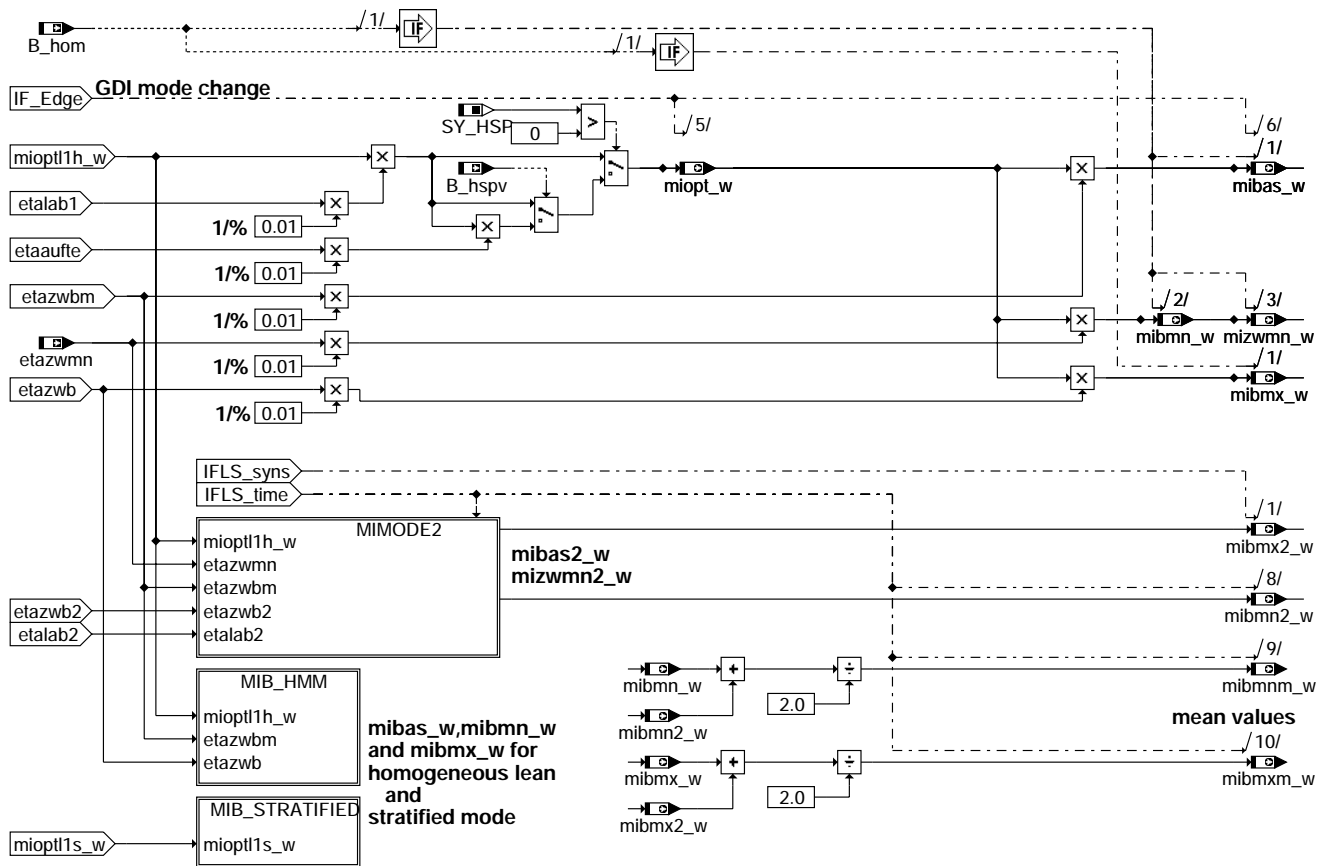
### mdbas-etaaufte

mdbas-etadzw

mdbas-mean

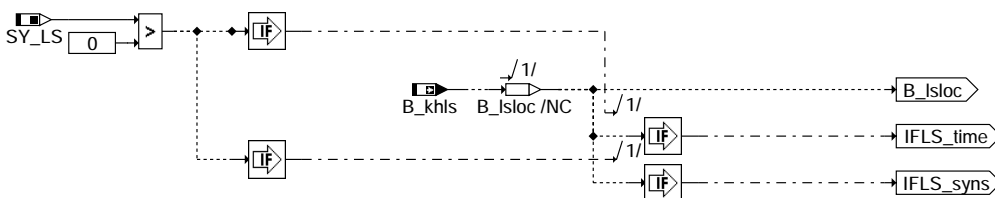
mdbas-etaaufte

Teilfunktion MIMODE: Berechnung der Basismomente in Abhängigkeit von der eingestellten Betriebsart



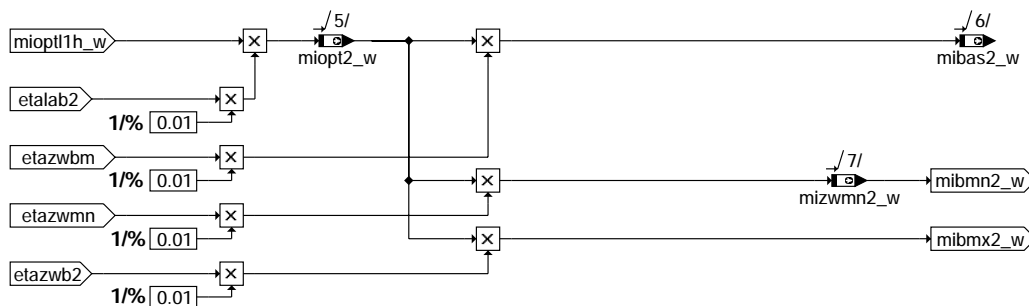
### mdbas-mimode

Teilfunktion CALC\_LAMBDA\_SPLIT: Prüfen der Bedingungen für Lambda-Split-Betrieb



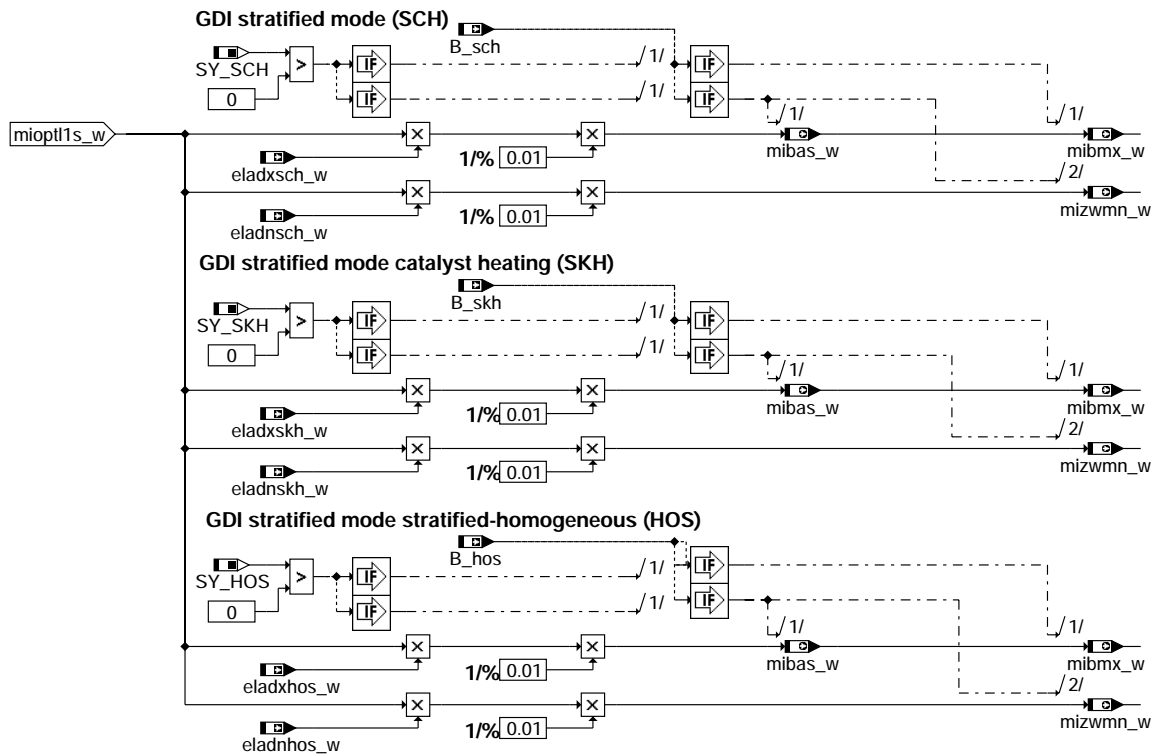
### mdbas-calc-lambda-split

Teilfunktion MIMODE2: Berechnung der Basismomente in Abhängigkeit von der eingestellten Betriebsart, Bank 2 bei Lambda-Split



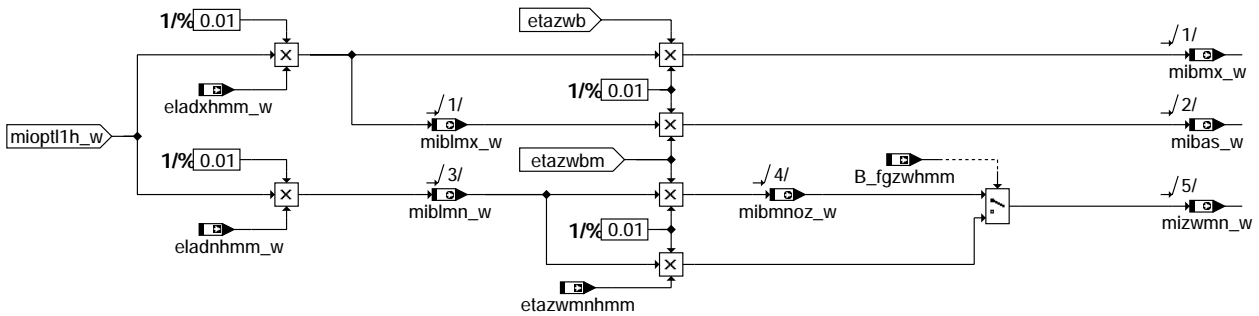
### mdbas-mimode2

Teilfunktion MIB\_STRATIFIED: Berechnung der minimalen und maximalen Basismomente für alle Schichtbetriebsarten



**mdbas-mib-stratified**

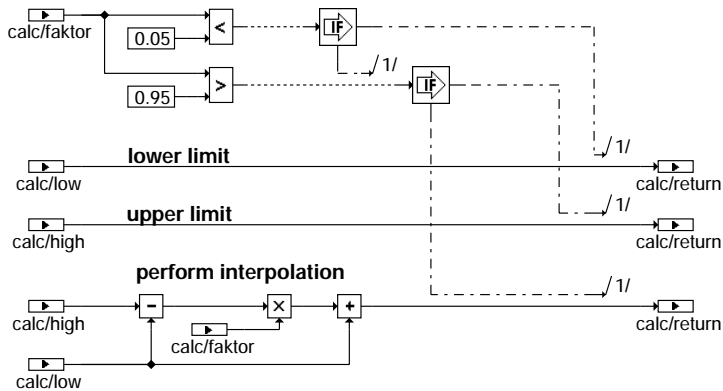
Teilfunktion MIB\_HMM: Berechnung der minimalen und maximalen Basismomente für Betriebsart Homogen Mager



**mdbas-mib-hmm**

Interpolationsroutine:

### Linear Interpolation between "low" and "high"



mdbas-interpt

### ABK MDBAS 22.131.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X  | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                |
|-----------|-----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------|
| DZWOLA    | lambas_w  |          | KL (REF) | Lambda-Abhängigkeit des optimalen Zündwinkels bezogen auf Lambda 1         |
| DZWOLAL   | lambas_w  |          | KL (REF) | Lambda-Abhängigkeit des opti. Zündwinkels bei Lambda 1 mit LBK in Funktion |
| DZWOM     | tmot      |          | KL       | temperaturabhängiger Offset des optimalen ZW                               |
| DZWOMHSP  | tmot      |          | KL       | temperaturabhängiger Offset des optimalen ZW für HSP                       |
| ETADZW    | dzwb      |          | KL       | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW                               |
| ETADZWH   | dzwb      |          | KL       | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW, homogen-split Einspritzung   |
| ETADZWL   | dzwb      |          | KL       | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW, Ladungsbewegung              |
| ETALAM    | lambas_w  |          | KL       | Lambda-Wirkungsgrad                                                        |
| ETALAMSC  | lackasm_w |          | KL (REF) | Lambda-Wirkungsgrad bei Schichteinspritzung                                |
| KFDZWAGL  | rl_w      | rriext_w | KF       | Zündwinkeloffset bei AGR mit Ladungsbewegungsklappe in Funktion            |
| KFDZWAGN  | nmot_w    | rriext_w | KF       | Drehzahlabhängiger zusätzlicher Zündwinkeloffset bei AGR                   |
| KFDZWAGR  | rl_w      | rriext_w | KF       | Zündwinkeloffset bei AGR                                                   |
| KFDZWOHKS | nmot      | rl       | KF       | Kennfeld für Verschiebung des optimalen Zündwinkels in HKS                 |
| KFDZWOHSP | nmot      | rl       | KF       | Kennfeld für Verschiebung des optimalen Zündwinkels in HSP                 |
| KFMIOP    | nmot_w    | rl_w     | KF       | Kennfeld optimales Motormoment                                             |
| KFMIOPS   | nmot_w    | rl_w     | KF       | Kennfeld optimales Motormoment für Schichtbetrieb                          |
| KFZWOP    | nmot_w    | rl_w     | KF       | optimaler Zündwinkel                                                       |
| KFZWOP2   | nmot_w    | rl_w     | KF       | optimaler Zündwinkel Variante 2                                            |
| KFZWOPA   | nmot_w    | rl_w     | KF       | optimaler Zündwinkel, Auslaßnockenwelle max. verstellt                     |
| KFZWOPA2  | nmot_w    | rl_w     | KF       | optimaler Zündwinkel, Auslaßnockenwelle max. verstellt, Var. 2             |
| KFZWOPL   | nmot_w    | rl_w     | KF       | Optimaler Zündwinkel, Ladungsbewegungsklappe Schichtstellung               |
| KFZWOPL2  | nmot_w    | rl_w     | KF       | Optimaler Zündwinkel (Variante 2), Ladungsbewegungsklappe Schichtstellung  |
| KFZWOPLA  | nmot_w    | rl_w     | KF       | Optimaler Zündwinkel, LBK Schichtstellung, AuslassNW max. verstellt        |
| KFZWOPLA2 | nmot_w    | rl_w     | KF       | Optimaler Zündwinkel, LBK Schichtstellung, Beide-NWen max. verstellt       |
| KLFAKSP   | nmot      |          | KL       | Kennlinie für Wirkungsgrad abhängig von Aufteilung                         |
| SNM16OPUW | nmot_w    |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl                                            |
| SRL07OPUW | rl_w      |          | SV       | Stützstellenverteilung relative Füllung, 7 Stützstellen                    |
| SRL11OPUW | rl_w      |          | SV       | Stützstellenverteilung relative Luftfüllung                                |
| SRR06OPUW | rriext_w  |          | SV       | Stützstellenverteilung Restgasrate, 6 Stützstellen                         |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                             |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| SY_AGR          | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                           |
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                               |
| SY_CKA          | SYS (REF) | Systemkonstante Chemisches Katalysatoraufheizen möglich                 |
| SY_HKS          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)               |
| SY_HMM          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Mager (HMM)                     |
| SY_HOS          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Schicht (HOS)                   |
| SY_HSP          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)                     |
| SY_HSPMD        | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split, Features Md-Struktur     |
| SY_LBK          | SYS (REF) | Systemkonstante für die LBK                                             |
| SY_LBKMD        | SYS (REF) | Systemkonstante für Momentenmodellierung mit Ladungsbewegungseinfluß    |
| SY_LS           | SYS (REF) | Systemkonstante Lambda-Split                                            |
| SY_NWS          | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig        |
| SY_NWSA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine, 2.Pkt., kont. |
| SY_SCH          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)                           |
| SY_SKH          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht-Katheizten (SKH)                |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                          |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                               |
|------------|--------|-------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------|
| B_bank2    | ZWGRU  | MDBAS                                           | EIN | Bedingung Bank 2                          |
| B_fgzwghmm | BGBVG  | MDAUTG, MDBAS,-<br>MDKOG, MDZW                  | EIN | Bedingung Zündwinkel-Freigabe in HMM      |
| B_hks      | BDEMUM | BBKR, BDEMKO,-<br>BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Klopfschutz |



| Variable    | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-------------|---------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_hksv      | BDEMUM  | KRKE, MDBAS,-<br>ZWGRU, ZWMIN                      | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Klopfschutz               |
| B_hmm       | BDEMUM  | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                              |
| B_hom       | BDEMUM  | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                                    |
| B_hos       | BDEMUM  | ATM, BBKR, BDEMEN,<br>BGPEXT, BGRLMIN, ...         | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht                                            |
| B_hsp       | BDEMUM  | BBKH, BDEMKO,-<br>BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, ...    | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Split                                              |
| B_hspv      | BDEMUM  | KOMRH, LAKH,-<br>LAMBTS, MDBAS,-<br>MDIST, ...     | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Split                     |
| B_khcka     | BAKH    | KTMHK, LAKH,-<br>MDBAS, NWSOLLE,-<br>ZWMIN         | EIN | Bedingung Katheizen durch CKA                                                    |
| B_khls      |         | ATM, BAKH, DMDSTP,<br>KTMHK, LAKH, ...             | EIN | Bedingung Katheizen mit Lamda-split                                              |
| B_modckhmm  |         | MDBAS                                              | EIN | Bedingung CKA mit Betriebsart HMM                                                |
| B_sch       | BDEMUM  | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                                    |
| B_schv      | BDEMUM  | EAKO, GK, LLRRM, MD-EIN<br>BAS                     |     | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Schicht                           |
| B_skh       | BDEMUM  | ATM, AWEA, BAKH,-<br>BDEMEN, BDEMKO, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht-Katheizen                                          |
| B_zwsch     | BDEMUM  | BDEMUS, MDBAS,-<br>MDFAFI, MDKOG,-<br>MDRED, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart mit Schicht-Zündwinkel aktiv                               |
| dzwb        | MDBAS   |                                                    | LOK | Differenz BasisZW optimaler Zündwinkel                                           |
| dzwoag      | MDBAS   | ZUE, ZWGRU, ZWMIN                                  | AUS | abgasrückföhratenabh. Zündwinkelkorrektur des optimalen ZW                       |
| dzwohks     | MDBAS   |                                                    | LOK | Verschiebung des optimalen Zündwinkels in der Betriebsart HKS                    |
| dzwohsp     | MDBAS   |                                                    | LOK | Verschiebung des optimalen Zündwinkels in der Betriebsart HSP                    |
| dzwol       | MDBAS   | ZWGRU                                              | AUS | lambdaabh. Zündwinkelkorrektur des optimalen ZW                                  |
| dzwol2      | MDBAS   | ZWGRU                                              | AUS | lambdaabh. Zündwinkelkorrektur des optimalen ZW, Bank 2                          |
| dzwopt      | MDBAS   |                                                    | LOK | Zündwinkelkorrektur des optimalen Zündwinkels                                    |
| dzwopt2     | MDBAS   |                                                    | LOK | Zündwinkelkorrektur des optimalen Zündwinkels, Bank 2                            |
| dzwotm      | MDBAS   |                                                    | AUS | temperaturabhängige Zündwinkelkorrektur des optimalen ZW                         |
| elacka_w    | MDBAS   |                                                    | AUS | Lambda-Wirkungsgrad in CKA                                                       |
| eladnhmm_w  | BGBVG   | BDEMUS, MDBAS                                      | EIN | Minimaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in HMM                                 |
| eladnhos_w  | BGBVG   | MDBAS                                              | EIN | Minimaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in HOS                                 |
| eladnhsch_w | BGBVG   | MDBAS                                              | EIN | Minimaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in SCH                                 |
| eladnshk_w  | BGBVG   | MDBAS                                              | EIN | Minimaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in SKH                                 |
| eladxhmm_w  | BGBVG   | BDEMUS, MDBAS                                      | EIN | Maximaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in HMM                                 |
| eladxhos_w  | BGBVG   | BDEMUS, MDBAS                                      | EIN | Maximaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in HOS                                 |
| eladxsch_w  | BGBVG   | BDEMUS, MDBAS                                      | EIN | Maximaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in SCH                                 |
| eladxshk_w  | BGBVG   | MDBAS                                              | EIN | Maximaler dynamischer Lambda-Wirkungsgrad in SKH                                 |
| etaaufte    | MDBAS   | BDEMEN, BDEMUS,-<br>KOMRH, MDFUE                   | AUS | Wirkungsgrad abhängig von Einspritzaufteilung                                    |
| etalab      | MDBAS   | BDEMEN, MDFUE                                      | AUS | Lambda-Wirkungsgrad ohne Eingriff bezogen auf optimales Moment bei Lambda=1      |
| etalab1     | MDBAS   |                                                    | AUS | Lambda-Wirkungsgrad ohne Eingriff bez. auf optimales Moment bei Lambda=1, Bank 1 |
| etalab2     | MDBAS   |                                                    | AUS | Lambda-Wirkungsgrad ohne Eingriff bez. auf optimales Moment bei Lambda=1, Bank 2 |
| etazwb      | MDBAS   | MDKOG, MDLAM, MD-<br>ZW                            | AUS | Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels                                      |
| etazwb2     | MDBAS   |                                                    | AUS | Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels, Bank 2                              |
| etazwbm     | MDBAS   | BDEMEN, BDEMUS,-<br>MDFUE, MDIST,-<br>MDKOL, ...   | AUS | gemittelter Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels                          |
| etazwmn     | ZWMIN   | KOMRH, MDBAS,-<br>MDKOL, MDRED, MD-<br>ZUL         | EIN | Minimum-Zündwinkelwirkungsgrad                                                   |
| etazwmnhmm  | ZWMIN   | MDBAS, MDZW                                        | EIN | Wirkungsgrad des minimalen Zündwinkels für Betriebsart homogen-mager (HMM)       |
| fib         | LBKFGS  | AWEA, GGHFM,-<br>MDBAS, ZWGRU                      | EIN | Faktor Ladungsbewegung (8 bit)                                                   |
| frks        | RKSPLIT | MDBAS                                              | EIN | variabler Aufteilungsfaktor Einspritzmenge bei Doppelspritzung                   |
| fwnwa       | NFWF    | MDBAS, ZWGRU                                       | EIN | Faktor Winkel Nockenwelle Auslass                                                |
| fwnwe       | NFWF    | MDBAS, ZWGRU                                       | EIN | Faktor Winkel Nockenwelle Einlass                                                |
| lackasm_w   |         | MDBAS                                              | EIN | Lambdabegrenzung für Magermodus bei chemischem Katheizen                         |
| lambas_w    | LAMKO   | MDBAS, ZWGRU                                       | EIN | Lambda Basiswert (word)                                                          |
| lamsch_w    | BGBVG   | BDEMEN, BGRFIS, MD-EIN<br>BAS                      | EIN | Untere stationäre Lambdagrenze für SCH                                           |
| lamsbg2_w   | LAMKO   | ATM, BGLAMOD,-<br>BGLASO, DCV,-<br>DKATSPEB, ...   | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2                                               |
| lamsbg_w    | LAMKO   | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...      | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                                     |
| mibas2_w    | MDBAS   | MDAUTG, MDKOG, MD-AUS<br>ZW                        |     | indiziertes Basis-Moment, Bank 2                                                 |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                        | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|---------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| mibas_w    | MDBAS    | BDEMUS, GGCEGS,-<br>MDAUTG, MDFAFI,-<br>MDKOG, ...      | AUS | indiziertes Basis-Moment                                                       |
| miblmn_w   | MDBAS    | MDZW                                                    | AUS | inneres lambdaabhängiges Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze      |
| miblmx_w   | MDBAS    | MDZW                                                    | AUS | inneres lambdaabhängiges Basis-Moment, betriebsartabhängige obere Grenze       |
| mibmn2_w   | MDBAS    | MDKOG, MDZW                                             | AUS | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze, Bank 2               |
| mibmn_w    | MDBAS    | BDEMUS,<br>GGCANECU,<br>GGCEGS, MDAUTG,-<br>MDFAFI, ... | AUS | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze                       |
| mibmnm_w   | MDBAS    | MDAUTG, MDKOG, M-<br>DRED                               | AUS | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze, Mittelwert der Bänke |
| mibmnoz_w  | MDBAS    | MDRED                                                   | AUS | inneres Basis-Moment, untere Grenze bei HMM ohne ZW-Eingriff                   |
| mibmx2_w   | MDBAS    | MDKOG                                                   | AUS | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige obere Grenze, Bank 2                |
| mibmx_w    | MDBAS    | MDASG, MDAUTG, MD-<br>KOG                               | AUS | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige obere Grenze                        |
| mibmxm_w   | MDBAS    | MDAUTG                                                  | AUS | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige obere Grenze, Mittelwert der Bänke  |
| miopt2_w   | MDBAS    | MDIST, MDZW                                             | AUS | optimales indiziertes Moment, Bank2                                            |
| miopt_w    | MDBAS    | MDIST, MDKOG,-<br>MDRED, MDZW                           | AUS | optimales indiziertes Moment                                                   |
| miopt1_w   | MDBAS    | MDLAM                                                   | AUS | optimales indiziertes Motormoment bei Lambda = 1                               |
| miopt1h_w  | MDBAS    | BDEMUS                                                  | AUS | optimales indiziertes Motormoment bei Lambda = 1 Homogenbetrieb                |
| miopt1s_w  | MDBAS    | BDEMUS, MDIST                                           | AUS | optimales indiziertes Motormoment bei Lambda = 1 Schichtbetrieb                |
| mizwmn2_w  | MDBAS    |                                                         | AUS | indiziertes Motormoment beim spätesten Zündwinkel, Bank 2                      |
| mizwmn_w   | MDBAS    | GGCANECU,<br>GGCEGS, MDASG,-<br>MDAUTG, MDFAFI, ...     | AUS | indiziertes Motormoment beim spätesten Zündwinkel                              |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...              |     | Motordrehzahl                                                                  |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                      | EIN | Motordrehzahl                                                                  |
| rl         | SRMSEL   | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ...        | EIN | relative Luftfüllung                                                           |
| rl_w       | SRMSEL   | BAKH, BBKR, BBNWS, EIN<br>BDEMUM, BDEMUS, ...           |     | Relative Luftfüllung (Word)                                                    |
| rriext_w   | BGPEXT   | BAKH, BGBVG,-<br>BGLAMOD, LRS,-<br>MDBAS, ...           | EIN | Restgas-Inertgasrate über externes AGR                                         |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                    | EIN | Motor-Temperatur                                                               |
| zwbas      | ZUE      |                                                         | EIN | Basiszündwinkel                                                                |
| zwoonwa0_w | MDBAS    |                                                         | LOK | optimaler Zündwinkel bei KNWS, Auslaßnockenwelle in Ruhestellung               |
| zwoonwa1_w | MDBAS    |                                                         | LOK | optimaler Zündwinkel bei KNWS, Auslaßnockenwelle aktiv                         |
| zwopt      | MDBAS    | LAMBTS, MDIST,-<br>MDZW, ZWMIN                          | AUS | optimaler Zündwinkel                                                           |
| zwopt2     | MDBAS    | MDIST, MDZW, ZWMIN                                      | AUS | optimaler Zündwinkel, Bank 2                                                   |
| zwopt1     | MDBAS    |                                                         | LOK | optimaler Zündwinkel bei Lambda=1                                              |
| zwopt1hom  | MDBAS    |                                                         | LOK | optimaler Zündwinkel für Betriebsart Homogen                                   |
| zzy1       | HT2KTWNE | AEVAB, BBFEWNE,-<br>BGWNE, BISYNC,-<br>DMDTSB, ...      | EIN | SW-Zylinderzähler                                                              |

## FB MDBAS 22.131.0 Funktionsbeschreibung

Berechnung der Basisgrößen: Optimalwerte => Wirkungsgrade => Momentengrößen

Die Berechnung des optimalen Moments miopt1lh(s)\_w bei Lambda=1 erfolgt mit Hilfe des Kennfelds KFMIOP. In den Schichtbetriebsarten (SCH, HOS und SKH) wird das optimale Moment aus dem Kennfeld KFMIOPS berechnet. Die Korrektur dieses Moments um den Lambdaeinfluss erfolgt durch Multiplikation mit dem Lambdawirkungsgrad etalab, der aus der Kennlinie ETALAM gewonnen wird.

In der homogenen Teilbetriebsart Homogen Split (HSP) wird das optimale Moment miopt\_w zusätzlich mit dem Aufteilungswirkungsgrad ETAAUFTE multipliziert. Der berechnete Aufteilungswirkungsgrad ist abhängig von frks (Faktor relativer Kraftstoffanteil), dem Anteil des Kraftstoffs in der zweiten Einspritzung. Durch Multiplikation mit dem minimalen Zündwinkelwirkungsgrad ergibt sich das Moment mizwmn\_w. Dies ist das minimale Moment, das sich im Homogenbetrieb durch Zündwinkelspätverzögerung einstellen läßt (bei gegebener Drehzahl und Luftfüllung).

Für die Betriebsart Homogen-mager (HMM) wird das Moment mizwmn\_w über den minimalen Zündwinkelwirkungsgrad etazwmn\_hmm berechnet. Ist der Zündwinkel nicht freigegeben, wird der Basiszündwinkelwirkungsgrad angesetzt.

Die Berechnung der Basismomente mibas\_w, mibmx\_w und mibmn\_w ist abhängig von der eingestellten Betriebsart.

Homogenbetrieb:

Im Homogenbetrieb entspricht das Basismoment mibas\_w dem inneren Moment, welches sich einstellt, falls die Verbrennung mit dem Basislambda lambas und dem Basiszündwinkel zwbas erfolgt. Wird anstelle des gemittelten Zündwinkelwirkungsgrades etazwbn der Einzelzylinder-Zündwinkelwirkungsgrad etazwb eingesetzt erhält man mibmx\_w. Das minimale Basismoment mibmn\_w ist gleich dem Moment mizwmn\_w.

Homogen mager und Schichteinspritzung (Schicht, Homogen-schicht, Schicht-Katzen):

Die Werte für minimales und maximales Basismoment (mibmn\_w bzw. mibmx\_w) werden durch die minimalen bzw. maximalen Lambdawirkungsgrade bestimmt. Im Homogen-mager werden entsprechend miblmn\_w und miblmx\_w berechnet. Die Werte für miopt\_w und mizwmn\_w haben in diesen Betriebsarten keine Bedeutung. Der Wert mibas\_w wird mit mibmx\_w





gleichgesetzt und entspricht dem Moment, welches sich bei minimalem Lambda (maximalem Lambdawirkungsgrad) einstellt. Bei der Betriebsart Homogen Mager berechnet sich  $mibmx$  als Funktion von  $etazwb$  und  $mibas$  als Funktion von  $etazwbm$  (analog zu Homogenbetrieb).

Für den Homogenbetrieb werden der optimale Zündwinkel  $zwopt$  und die zugehörigen Zündwinkelwirkungsgrade berechnet. In der Betriebsart Homogen-mager kann in %MDBAS kein optimaler Zündwinkel berechnet werden, da das einzustellende Lambda (einzustellende Kraftstoffmasse) vom geforderten Moment abhängt. Dessen Berechnung erfolgt in nachfolgenden Funktionen. Statt dessen werden  $zwopt$  und der Vorsteuerzündwinkel  $zwas$  (in %ZUE) für  $\lambda=1$  ( $\lambda_{w=1}$ ) berechnet. Diese Vorsteuerung einer Differenz ( $zwopt-zwas$ ) entspricht der Vorsteuerung eines Basiszündwinkelwirkungsgrades. Wird in den Funktionen (%ZUE, %MDZW), die den Zündwinkel beeinflussen, der gleiche Lambda-abhängige Offset  $dzwl$  addiert, so beziehen sie sich auf den gleichen Basiszündwinkelwirkungsgrad. Die Trommel zur Mittelwertbildung des Zündwinkelwirkungsgrades wird auch in den Betriebsarten mit Schichteinspritzung gefüllt, damit bei der Umschaltung in den Homogenbetrieb (z.B. zum Katasträumen) oder Homogen-mager-Betrieb sinnvolle Werte vorliegen.

Der optimale Zündwinkel bei  $\lambda=1$  wird dem Kennfeld KFZWOP entnommen. Die Teilfunktion ZWOPTL1 beschreibt die Beeinflussung des optimalen Zündwinkels abhängig von einer ggf. vorhandenen Nockenwellensteuerung ( $SY\_NWS>0$ ). Die Teilfunktion ZWOPTNWA0 berechnet den optimalen Zündwinkel ( $zwopt$ ) abhängig von Ladungsbewegung ( $flb$ ,  $SY\_LBK>0$ ) und Einlassnockenwellensteuerung ( $fwnwe$ ) bei inaktiver Auslassnockenwellensteuerung ( $fwnwa=0$ , Auslassnockenwelle ist in Referenzposition). Die Teilfunktion ZWOPTNWA1 berechnet ebenso  $zwopt$  bei aktiver Auslassnockenwellensteuerung (falls  $SY\_NWSA>0$ ,  $fwnwa=1$  -> die Auslassnockenwelle ist in ihrer Sollposition). Die jeweils gültige NWS-Variante wird über die Systemkonstanten  $SY\_NWS$ ,  $SY\_NWSA$  und  $SY\_LBK$  bei der SW-Erstellung festgelegt.

Über den Faktor  $flb$  wird in Abhängigkeit von der Stellung der Ladungsbewegungsklappe linear zwischen den Zündwinkelkennfeldern KFZWOP/KFZWOP1 bzw. KFZWOP2/KFZWOP2L2 interpoliert.

In der Betriebsart Homogen Klopfschutz (HKS) wird eine Zündwinkelverschiebung  $dzwohks$  (KFDZWOHKS) addiert, da sich für die Betriebsart HKS andere optimale Zündwinkel ergeben. Im Umschaltvorgang werden entsprechend  $zwopt$  sowie  $dzwopt$  ebenso wie  $mipt$  und  $mibas$  zusätzlich im Synchro berechnet. Der Effekt der Zündwinkelverschiebung resultiert aus dem fetteren Gemisch an der Zündkerze. Ist z.B. die Schichtladung leicht fett und die homogene Ladung leicht mager, so ist im Allgemeinen die Entflammungsgeschwindigkeit höher als bei einer homogenen Kraftstoffverteilung. Insgesamt liegt der Schwerpunkt der Verbrennung für das inhomogene Gemisch bei kürzeren Zeiten als im homogenen Fall. Dadurch resultiert meist ein späterer optimaler Zündwinkel in HKS.

Ähnlich wird in der Betriebsart Homogen Split (HSP) das Kennfeld KFDZWOHSP zugeschaltet, da sich wie oben für die Betriebsart HKS andere optimale Zündwinkel ergeben. Beim kalten Motor ist dieser Effekt stärker ausgeprägt, dies wird durch DZWOMHSP berücksichtigt (Hierarchie DZW). Im Umschaltvorgang werden wie bei HKS  $zwopt$  sowie  $dzwopt$ ,  $mipt$  und  $mibas$  zusätzlich im Synchro berechnet.

Additive Korrekturen abhängig von Lambda, der Abgasrückführtrate, sowie der Motortemperatur werden eingerechnet. Über den Faktor  $flb$  wird in Abhängigkeit von der Stellung der Ladungsbewegungsklappe (falls  $SY\_LBK>0$ ) linear zwischen den Zündwinkelkennfeldern DZWOLA/DZWOLAL (nur im homogenen Betrieb) bzw. KFDZWAGR/KFDZWAGL interpoliert. Zusätzlich ergibt sich eine Zündwinkelkorrektur als Funktion der Drehzahl und der externen Restgasrate. Der so erhaltene Zündwinkel  $zwopt$  bildet die Basis für die Zündwinkelwirkungsgradberechnung. Die Zündwinkelwirkungsgradkennlinie ist eine Funktion der Ladungsbewegung. Der Verbrennungsschwerpunkt bzw. die Geschwindigkeit der Flammenfront kann durch Ladungsbewegung entscheidend beeinflusst werden. Daher werden für die beiden Ladungsbewegungsklappen zwei Kennlinien ETADZW und ETADZWL abgelegt. Für eine kontinuierliche Ladungsbewegungsklappe wird zwischen den beiden Bereichen als Annäherung linear interpoliert ( $SY\_LBKMD=1$ ). In der Betriebsart Homogen Split (HSP) wird die Zündwinkelwirkungsgradkennlinie ETAZWH benutzt ( $SY\_HSPMD=1$ ).

Besonderheit bei 2-Banksystemen (Kat-Heizen mittels Lambda-Split im Homogenbetrieb):

Voraussetzung:  $SY\_LS > 0$  (nur für Y-Abgassystem, d.h. 2 Vor-Kats und 1 NOx-Kat!)

Bedingung:  $B\_khls = true$  ( $B\_hom$  bleibt gesetzt)

In dieser Betriebsart läuft eine Bank mager und die andere fett, um mit der Rest-Umsetzung im Hauptkat thermische Energie freizusetzen. Zusätzlich wird eine Momentenreserve vorgegeben, die durch Zündwinkel-Spätziehen zusätzliche Heizenergie bereitstellt.

Diese Momentenreserve wird so auf die beiden Bänke verteilt, daß möglichst gleiche Momente erreicht werden.

Dazu werden bankspezifische  $lamsbg\_w$  /  $lamsbg2\_w$  (statt  $lambas\_w$ ) verarbeitet, es wird intern mit  $etalab1$  und  $etalab2$  gerechnet, exportiert wird der Mittelwert  $etalab$ , um die richtige Füllung für das mittlere Moment zu erhalten.

Der Eingang  $zwas$  ist zylinderindividuell berechnet, folglich wird der Basiszündwinkelwirkungsgrad  $etazwb(2)$

bankspezifisch berechnet. Die Unterscheidung, welcher Bank der aktuelle  $zwas$  zuzurechnen ist, erfolgt über den Eingang

$B\_bank2$ . Weitere Bankspezifische (Parallel-)Exportgrößen:  $zwopt(2)$ ,  $dzwl(2)$ ,  $mipt(2)\_w$ ,  $mibas(2)\_w$ ,  $mizwmn(2)\_w$ ,

$mibmn(2)\_w$ ,  $mibmx(2)\_w$ .

Zusätzlich werden die Mittelwerte  $mibmnm\_w$  und  $mibmxm\_w$  des minimalen bzw. maximalen Basismoments berechnet.

**APP MDBAS 22.131.0 Applikationshinweise**

Grundbedatung:

-----

AGR inaktiv bei allen Messungen!

Zur Bedatung müssen folgende Messungen durchgeführt werden:

## 1. Lambda=1 Betrieb:

Zündwinkelschleifen am Motorprüfstand bei Lambda=1 an folgenden Arbeitspunkten, betriebswarmer Motor:

n = 500,750,1000,1250,1500,2000,2500,3000,3500,4000,4500,5000,5500,6000,6500 (falls möglich) Upm

rl= 10,20,30,40,50,60,70,80,90,100 %

Die Zündwinkelschleifen beginnen mit dem Zündwinkel, bei dem das maximale Moment erreicht wird (falls nicht fahrbar bei der Klopfgrenze). In Schritten von 4.5 Grad KW wird nun in Richtung spät verstellt, bis der spätest fahrbare Zündwinkel erreicht wird.

Folgende Daten sind pro Messpunkt mitzuschreiben: nmot, rl, lambda, Kupplungsmoment, Zündwinkel.

## 2. Lambdaabhängigkeit

Zw-Schleifen über lambda bei den Messpunkten:

n = 1000, 2000, 3000 Upm

rl= 30, 50, 70 %

Lambda= .8, .85, .9, .95, 1, 1.05, 1.1, 1.15, 1.2

Messungen wie oben

## 3. Schlepptomment

Für alle Messpunkte bei 1. muß das Schlepptomment vorliegen. Messung am Prüfstand, unbefuerter betriebswarmer Motor.

## 4. Nockenwellensteuerung, Ladungsbewegungsklappe

Um die zusätzlichen Zündwinkelkennfelder für die Nockenwellensteuerung zu bedaten, muß die Nockenwelle während des Ablaufs des Messprogramms in die jeweils applizierte Stellung gefahren und das zugehörige Signal mitgeschrieben werden. Zur Bedatung der Zündwinkelkennfelder für den Fall einer aktivierten Ladungsbewegungsklappe (Schichtstellung) im Homogenbetrieb ist das Messprogramm im relevanten Bereich (nmot, rl) für beide Stellungen der Ladungsbewegungsklappe durchzuführen. Die Messdaten sind für beide Stellungen in einem Lauf des Momentenoptimierers auszuwerten.

## 5. Auswertung

Die Auswertung der Messergebnisse erfolgt mit Hilfe des RB-Momentenoptimierers.

## 6. Für die Betriebsart HSP sind zusätzliche Messung mit gesplitteter Einspritzung am Motorprüfstand notwendig.

Dabei müssen alle Arbeitspunkte von 1., in denen HSP gefahren werden sollen, angefahren werden. Da in HSP sehr späte Zündwinkel eingestellt werden können, müssen auch noch spätere Zündwinkel als in HOM gemessen werden. Aus dem Verhältnis der optimalen Momente für gleiches rl und nmot wird die Kennlinie KLFKSP ermittelt.

$$KLFKSP(nmot) = (1 - miopt(HSP, nmot, frks) / miopt(HOM, nmot)) / frks$$

Aus der Verschiebung der Zündwinkelkurven wird KFZWOPHS bestimmt.

Anmerkung: Nur bei langen Zündwinkelschleifen läßt sich der unterschiedliche Einfluß von KLFKSP und KFZWOPHS eindeutig trennen.

## 7. Zur Bedatung von DZWOMHSP beim kalten Motor als erstes prüfen, daß das optimale Moment von HSP und HOM gleich ist.

Dazu wird beim Warmlauf ohne Momentenreserve und Wechsel zwischen HOM und HSP der I-Anteils des Leerlaufreglers betrachtet. Dieser darf sich in den stationären Phasen nicht signifikant unterscheiden. Als zweites aus der Umschaltung mit gleicher Momentenreserve und der Änderung des I-Anteils durch Vergleich mit ETADZW/ETADZWL die Verschiebung des optimalen Momentes für verschiedenen Motortemperaturen bestimmen.

## Vorschlag Erst-Applikation DZWOM und MDSM - Iteratives Verfahren

-----

## Voraussetzungen

- Generator elektrisch abgeklemmt
- Bedatung des Momentenmodells im warmen Zustand abgeschlossen
- Füllungserfassung abgeschlossen (auch im kalten Zustand)
- Adaption der Verlustmomente im warmen Zustand ist eingeschwungen (nach Möglichkeit sollte Vorsteuerung so gut sein, dass Adaptionswerte neutral bleiben: dmvad=0)
- Der I-Anteil des Leerlaufreglers muss sich im warmen Zustand um die Nulllage bewegen
- Unterschiedliche Lambda-Verläufe beim Warmlauf werden nicht berücksichtigt

## Vorgehen

- Momentenreserve im Leerlauf auf Zielwerte setzen
- ZW-Eingriff der Leerlaufregelung reduzieren, nach Möglichkeit ganz ausschalten (insofern das die Leerlaufstabilität zulässt)
- DZWOM mit Defaultbedatung füllen
- Messung bei niedrigen Temperaturen starten (tmot und dmlri mitmessen)
- Ergebnisse von dmlri als f(tmot) in MDSM eintragen
- Für nächste Messreihe I-Anteil des Leerlaufreglers verstärken (IVDHOM erhöhen)
- Momentenreserver zwischen zwei Werten umschalten (z.B. 1% und 10%; Rampen; kein schneller Wechsel)
- Zwischen zwei Messpunkten keine Lambdavaration.
- Während des Warmlaufs zwischen den Momentenreserven Rampen und in den Endpunkten so lange warten, bis der I-Anteil des Leerlaufreglers eingeschwungen ist.
- Die I-Anteile des LL-Reglers über die Wirkungsgradkennlinie in einen Delta-Zündwinkel umrechnen und diesen in DZWOM eintragen.
- Die beiden Vorgänge solange wiederholen, bis sich bei DZWOM kein wesentlichen Datenänderungen mehr ergeben.

DZWOLA, DZWOLAL werden in der %ZWHMM 1.10, 2.10 (ab %ZUE 284.100) definiert.

Vorschlag Default-Einteilung SNM16OPUW, SRL11OPUW, SRL07OPUW, SRR06OPUW

SNM16OPUW: 560, 700, 1000, 1240, 1520, 1760, 2000, 2520, 3000, 3520, 4000, 4520, 5000, 5520, 6000, 6520

SRL11OPUW: 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100

SRL07OPUW: 0, 10, 20, 30, 40, 60, 80

SRR06OPUW: 0, 5, 10, 15, 20, 30

Default-Einteilung KFDZWAGN

nmot\_w: 700, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000

rriext\_w: 0, 20, 40, 60, 80, 100

Default-Bedeutung für KFMIOPS wie KFMIOP.

Default-Bedeutung für ETADZWL, ETADZWH wie ETADZW.

Definition der optimalen Zündwinkel für HSP- und HKS-Betrieb als Delta-Zündwinkel:

Gegenüber der alten Definition als absolute Kennfelder KFZWOPHS bzw. KFZWOPHK sind die optimalen Zündwinkel als relative Zündwinkel KFDZWOHSP bzw. KFDZWOHKS zum homogenen Zündwinkel zwoptllhom dargestellt.

Die neuen Kennfelder lassen sich aus den alten absoluten Kennfeldern KFZWOPHK/KFZWOPHS durch Subtraktion von KFZWOP2 (HKS) bzw. KFZWOPL (HSP) gewinnen. In diesem Fall ist eine gleiche Stützstellenverteilung SNM16OPUW und SRL11OPUW vorausgesetzt.

Bei Bedarf lassen sich anschließend die Kennfelder um den nicht genutzten Bereich (z.B. nmot>3500) verringern.

Default-Bedeutung für KFDZWOHKS = 0.

Default-Bedeutung für KFDZWOHSP = 0.

Default-Bedeutung DZWOM:

|       |      |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|------|
| tmot  | -30  | -15  | 0    | 15   | 30   |
| DZWOM | 9,75 | 4,50 | 2,25 | 0,75 | 0,00 |

Kennfeld KLFAKSP

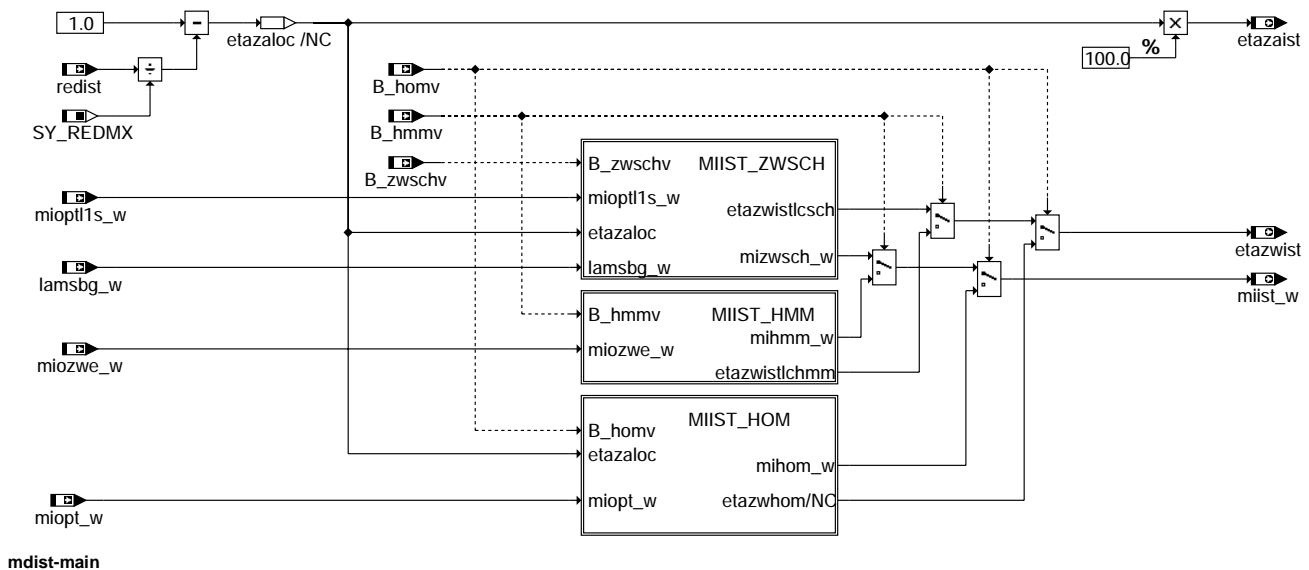
Default-Bedeutung KLFAKSP:

|         |     |      |      |      |      |
|---------|-----|------|------|------|------|
| nmot    | 520 | 1000 | 1520 | 2000 | 2520 |
| KLFAKSP | 12  | 18   | 32   | 37   | 42   |

Neutralbedeutung: KLFAKSP = 100

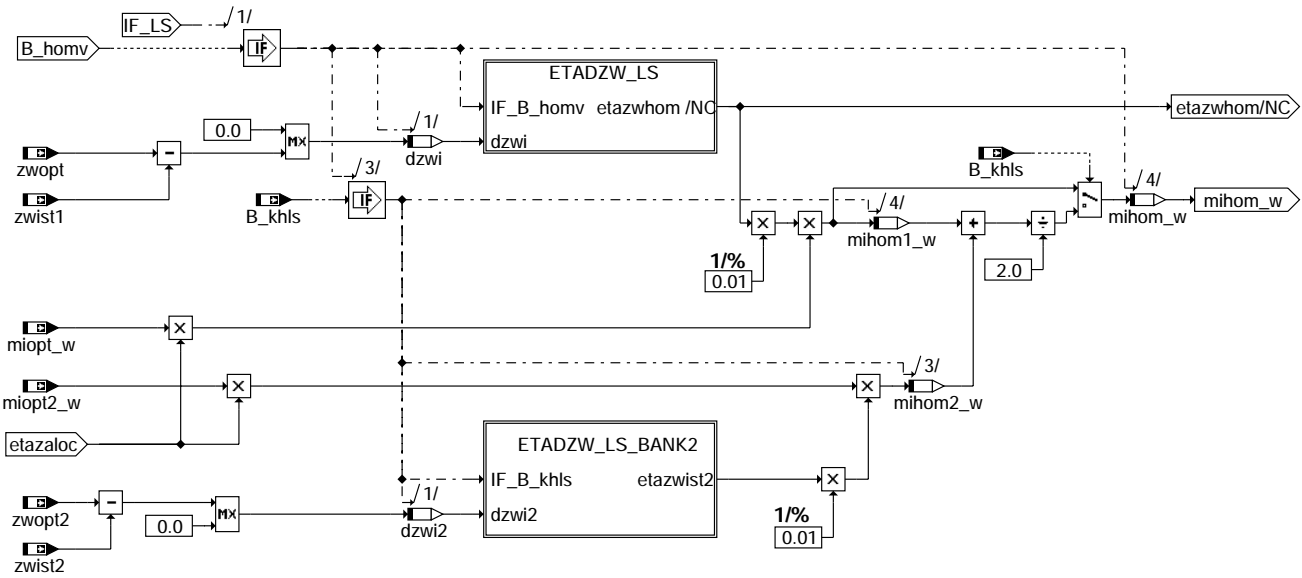
## FU MDIST 22.50.1 Motormomentenberechnung

### FDEF MDIST 22.50.1 Funktionsdefinition



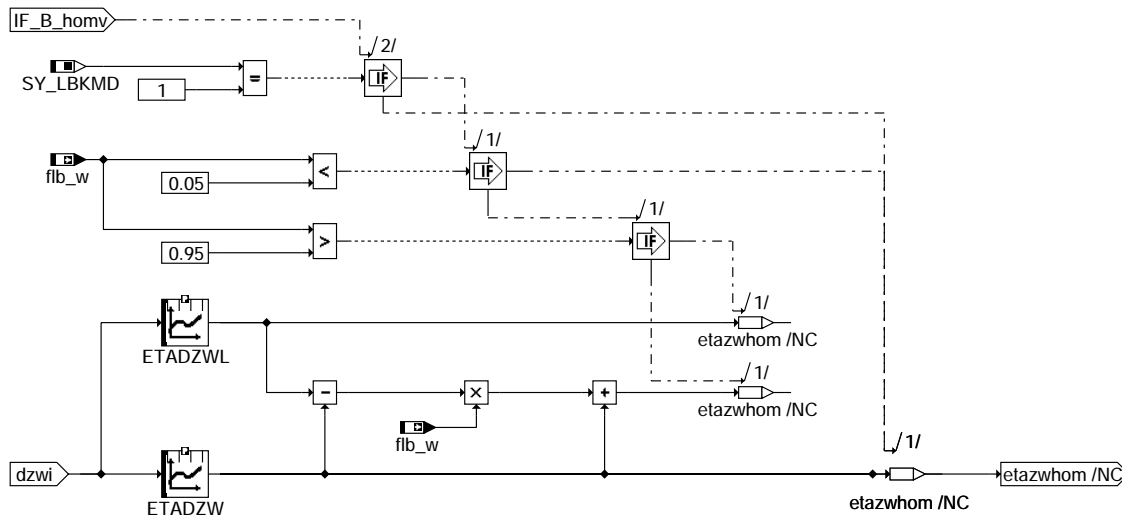


Teilfunktion LAMBDA\_SPLIT: Berechnung des Istmomentes im Lambda-Split-Betrieb:



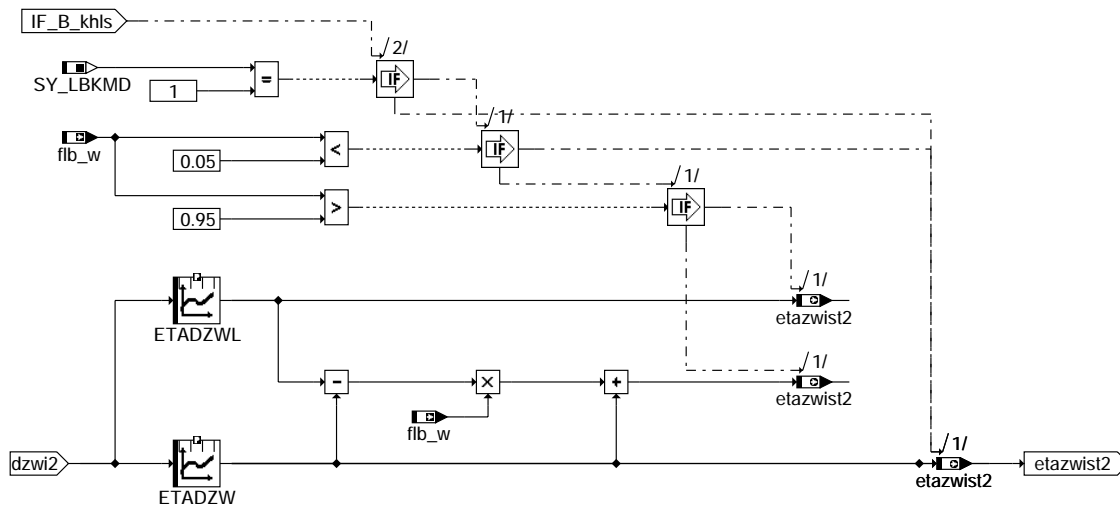
### mdist-lambda-split

Teilfunktion LAMBDA\_SPLIT: Berechnung des Zundwinkelwirkungsgrad im Lambda-Split-Betrieb:



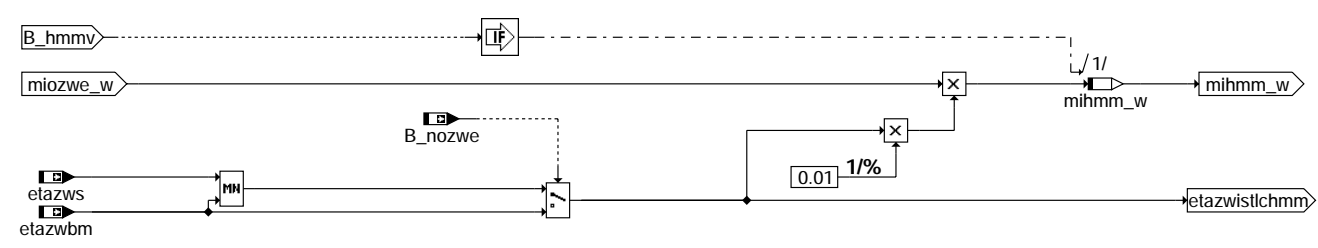
### mdist-etadzw-ls

Teilfunktion LAMBDA\_SPLIT: Berechnung des Zundwinkelwirkungsgrad im Lambda-Split-Betrieb Bank2:



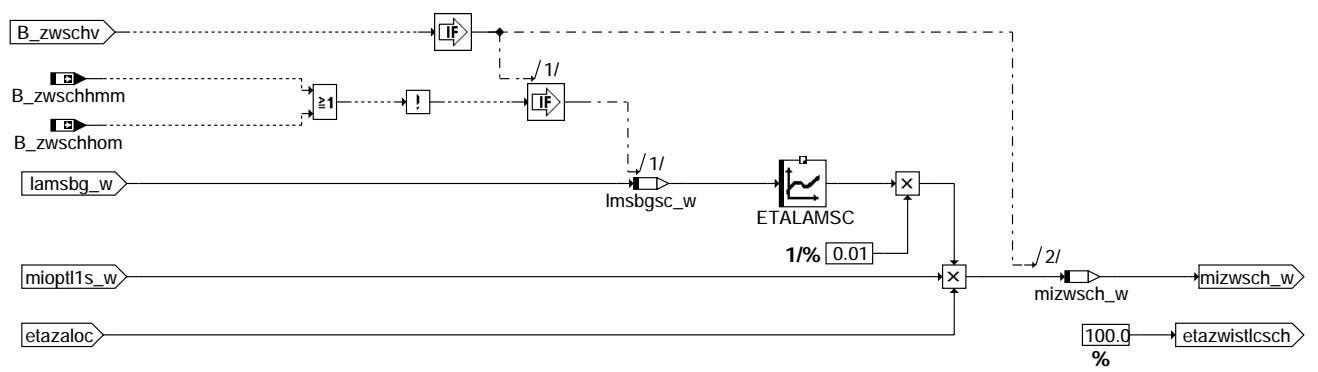
**mdist-etadzw-ls-bank2**

Teilfunktion MIIST\_HMM: Berechnung des Istmomentes im HMM-Betrieb:



**mdist-miist-hmm**

Teilfunktion MIIST\_ZWSCH: Berechnung des Istmomentes im SCH-Betrieb (SCH, HOS, SKH):



**mdist-miist-zwsvch**

**ABK MDIST 22.50.1 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X  | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                              |
|-----------|-----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| ETADZW    | dzwi      |          | KL (REF) | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW                             |
| ETADZW    | dzwi2     |          | KL (REF) | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW                             |
| ETADZWH   | dzwi      |          | KL (REF) | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW, homogen-split Einspritzung |
| ETADZWL   | dzwi      |          | KL (REF) | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW, Ladungsbewegung            |
| ETADZWL   | dzwi2     |          | KL (REF) | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW, Ladungsbewegung            |
| ETALAMSC  | lmsbgsc_w |          | KL (REF) | Lambda-Wirkungsgrad bei Schichteinspritzung                              |

**Systemkonstante**

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                          |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------|
| SY_HSPMD  | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split, Features Md-Struktur  |
| SY_LBKMD  | SYS (REF) | Systemkonstante für Momentenmodellierung mit Ladungsbewegungseinfluß |
| SY_LS     | SYS (REF) | Systemkonstante Lambda-Split                                         |
| SY_REDMX  | SYS (REF) | Systemkonstante maximale Reduzierstufe                               |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                          |
|------------|--------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------|
| B_hmmv     | BDEMUM | MDAUTG, MDIST,-<br>MDKOG, MDZW,-<br>ZWGRU, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Mager         |
| B_homv     | BDEMUM | LLRRM, MDIST, ZWMINEIN                           |     | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen               |
| B_hspv     | BDEMUM | KOMRH, LAKH,-<br>LAMBTS, MDBAS,-<br>MDIST, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Split         |
| B_khls     |        | ATM, BAKH, DMDSTP,<br>KTMHK, LAKH, ...           | EIN | Bedingung Katheizen mit Lamda-split                                  |
| B_nozwe    | MDZW   | MDIST, ZUE, ZWSEL                                | EIN | Bedingung kein Zündwinkleingriff der Drehmomentstruktur              |
| B_zwschhmm | BDEMUM | MDAUTG, MDIST, Z-<br>WOUT                        | EIN | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Schicht nach Homogen-Mager      |
| B_zwschhom | BDEMUM | MDAUTG, MDIST,-<br>MDKOG, ZUESCH,-<br>ZUESZ      | EIN | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Schicht nach Homogen            |
| B_zwschv   | BDEMUM | MDIST, MDVERAD, MD-EIN<br>ZW                     |     | Bedingung Zündwinkel für Schicht-Betriebsarten aktiv                 |
| dzwi       | MDIST  |                                                  | LOK | Delta Zündwinkel zwischen zwopt und zwout                            |
| dzwi2      | MDIST  |                                                  | LOK | Delta Zündwinkel, Bank 2 (zwischen zwopt2 und zwist2)                |
| etazaist   | MDIST  | MDLAM, MDZW                                      | AUS | Ist-Zylinderausblendungswirkungsgrad                                 |
| etazwbm    | MDBAS  | BDEMEN, BDEMUS,-<br>MDFUE, MDIST,-<br>MDKOL, ... | EIN | gemittelter Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels              |
| etazwist   | MDIST  | ATM, DTEV, DTEVEB,<br>LAMBTS                     | AUS | Ist-Zündwinkelwirkungsgrad                                           |
| etazwist2  | MDIST  | ATM                                              | AUS | Ist-Zündwinkelwirkungsgrad, Bank 2                                   |
| etazws     | MDZW   | LLRRM, MDIST                                     | EIN | Sollzündwinkelwirkungsgrad                                           |
| flb_w      | LBKFGS | BGPIRG, BGPRGS,-<br>LAMBTS, MDIST,-<br>MDZW, ... | EIN | Faktor Ladungsbewegung                                               |
| lamsbg_w   | LAMKO  | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...    | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                         |
| lmsbgsc_w  | MDIST  |                                                  | LOK | Lambdasoll Begrenzung (word), Schichtbetriebsarten                   |
| mihmm_w    | MDIST  |                                                  | LOK | indiziertes Motormoment Hochdruckphase Istwert, HMM                  |
| mihom1_w   | MDIST  |                                                  | LOK | indiziertes Motormoment Hochdruckphase Istwert, HOM, Bank 1          |
| mihom2_w   | MDIST  |                                                  | LOK | indiziertes Motormoment Hochdruckphase Istwert, HOM, Bank 2          |
| mihom_w    | MDIST  |                                                  | LOK | indiziertes Motormoment Hochdruckphase Istwert, HOM                  |
| miist_w    | MDIST  | GGCEGS, MDASGPH,<br>MSUDKSOM,<br>SSTDMD, TKMWL   | AUS | indiziertes Motormoment Hochdruckphase Istwert                       |
| miopt2_w   | MDBAS  | MDIST, MDZW                                      | EIN | optimales indiziertes Moment, Bank2                                  |
| miopt_w    | MDBAS  | MDIST, MDKOG,-<br>MDRED, MDZW                    | EIN | optimales indiziertes Moment                                         |
| miopt1s_w  | MDBAS  | BDEMUS, MDIST                                    | EIN | optimales indiziertes Motormoment bei Lambda = 1 Schichtbetrieb      |
| miozwe_w   | MDZW   | MDIST                                            | EIN | indiziertes Motormoment ohne Zündwinkel-Eingriff                     |
| mizwsch_w  | MDIST  |                                                  | LOK | indiziertes Motormoment Hochdruckphase Istwert, Schichtbetriebsarten |
| redist     | BGEVAB | EVABUE, GK, MDIST,<br>MDRED, ZUE, ...            | EIN | Ist-Reduzierstufe                                                    |
| zwist      | ZWOUT  | AWEA, MDIST,-<br>TKMWL, ZWMIN                    | EIN | Ist-Zündwinkel                                                       |
| zwist1     | ZWOUT  | MDIST                                            | EIN | Ist-Zündwinkel für Bank1 bei Y-KAT                                   |
| zwist2     | ZWOUT  | MDIST                                            | EIN | Ist-Zündwinkel für Bank2 bei Y-KAT                                   |
| zwopt      | MDBAS  | LAMBTS, MDIST,-<br>MDZW, ZWMIN                   | EIN | optimaler Zündwinkel                                                 |
| zwopt2     | MDBAS  | MDIST, MDZW, ZWMIN                               | EIN | optimaler Zündwinkel, Bank 2                                         |

## FB MDIST 22.50.1 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion liefert ein inneres Ist-Moment für alle Betriebsarten des Motors aus dem Produkt von dem optimalen Moment (bei  $\lambda=1$  und bei optimalen Zündwinkel) sowie dem Zündwinkel-, Lambda- und Ausblendungswirkungsgrad.

Der Ausblendungswirkungsgrad  $\eta_{ab}$  berechnet sich umgekehrt proportional zu den ausgeblendeten Zylindern.

Betriebsart Homogen:

Das Istmoment für die Betriebsart Homogen (HOM) wird gerechnet ( $B_{mihom}=1$ ), wenn eine homogene Verbrennung vorliegt ( $B_{homv}=1$ ).

Die Berechnung des inneren Istmomentes berechnet sich aus dem Produkt von

- i) innerem Motormoment der Betriebsart HOM bei gegebenem  $m_{iopt\_w}$  als Produkt von  $m_{iopt1lh\_w}$  bei optimalem Zündwinkel mit dem vorgesteuerten Lambdawirkungsgrad
- ii) dem Ist-Zündwinkelwirkungsgrad  $\eta_{z}$ ; der Ist-Zündwinkelwirkungsgrad berechnet sich aus der Differenz  $d_{zwi}$  zwischen dem optimalen Zündwinkel  $z_{opt}$  und dem Ist-Zündwinkel  $z_{ist}$  über die Zündwinkelwirkungsgradkennlinie ETADZW. Die Zündwinkelwirkungsgradkennlinie ist eine Funktion der Ladungsbewegung. Der Verbrennungsschwerpunkt bzw. die Geschwindigkeit der Flammenfront kann durch Ladungsbewegung entscheidend beeinflusst werden. Daher werden für die beiden Ladungsbewegungsklappen zwei Kennlinien ETADZW und ETADZWL abgelegt. Für eine kontinuierliche Ladungsbewegungsklappe wird zwischen den beiden Bereichen als Annäherung linear interpoliert ( $SY\_LBKMD=1$ ).
- In der Betriebsart Homogen Split (HSP) wird die Kennlinie ETADZWH benutzt ( $SY\_HSPMD=1$ ).
- iii) dem Ausblendungswirkungsgrad.

Besonderheit bei 2-Banksystemen (Kat-Heizen mittels Lambda-Split im Homogenbetrieb):

Voraussetzung:  $SY\_LS > 1$  (Lambda-Split-Betrieb zugelassen, nur für Y-Abgassystem)

Bedingung:  $B\_Khls = true$  ( $B_{hom}$  bleibt gesetzt)

In dieser Betriebsart läuft eine Bank mager und die andere fett, um mit der Rest-Umsetzung im Hauptkat thermische Energie freizusetzen. Zusätzlich wird eine Momentenreserve vorgegeben, die durch Zündwinkel-Spätziehen zusätzliche Heizenergie bereitstellt. Diese Momentenreserve wird so auf die beiden Bänke verteilt, daß möglichst gleiche Momente erreicht werden. Hierfür werden bankindividuelle  $z_{opt1}/.2$ ,  $z_{ist1}/.2$ ,  $m_{iopt}/.2$  berücksichtigt. Exportiert werden bankindividuell  $\eta_{z1}$  und  $\eta_{z2}$ . Intern werden individuelle  $m_{ihom1}/.2$  berechnet, während deren Mittelwert  $m_{ihom}$  als  $m_{ist}$  weitergegeben wird.

Betriebsart Homogen-mager:

Das Istmoment für die Betriebsart Homogen/Mager (HMM) wird gerechnet ( $B_{mihmm}=1$ ), wenn eine homogene-magere Verbrennung vorliegt ( $B_{hmmv}=1$ ).

Die Berechnung des inneren Istmomentes berechnet sich aus dem Produkt von

- i) Moment ohne Zündwinkleingriff aus der  $\%MDZW$
- ii) dem Zündwinkelwirkungsgrad, der sich wie folgt berechnet: Wenn der Zündwinkleingriff erlaubt ist, wird auf den Sollzündwinkelwirkungsgrad zurückgegriffen. Nach oben wird der Sollzündwinkelwirkungsgrad durch den Zündwinkelwirkungsgrad maximaler Wirkungsgrad des Basiszündwinkels begrenzt. Ist der Zündwinkleingriff nicht erlaubt ( $B_{nozwe} = true$ ), wird der Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels gesetzt.
- iii) dem Ausblendungswirkungsgrad.

Betriebsarten mit Schichteinspritzung:

Das Istmoment für die Schichtbetriebsarten Schichtkatheizen (SKH), Schicht (SCH) und Homogen/Schicht (HOS) wird gerechnet ( $B_{mizwsv}=1$ ), wenn eine geschichtete Verbrennung vorliegt ( $B_{zwschv}=1$ )

Die Berechnung des inneren Istmomentes berechnet sich aus dem Produkt von

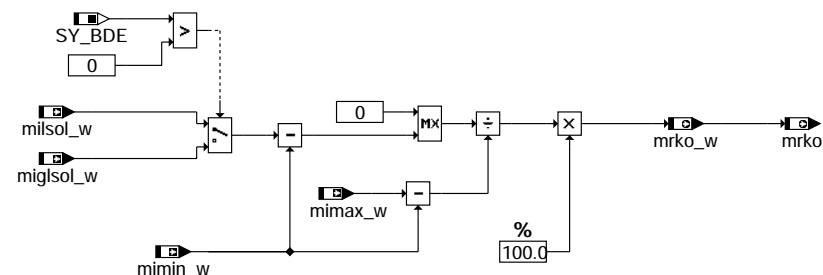
- i) innerem Motormoment  $m_{iopt1lh\_w}$  bei  $\lambda=1$
- ii) dem aktuellen Lambdawirkungsgrad (aus  $l_{msbg\_w}$  und Kennlinie ETALAMSC). Während der anschließenden Umschaltung muß das Moment noch für die alte Betriebsart berechnet werden, da die zuletzt eingespritzte Kraftstoffmenge noch für die alte Betriebsart ausgegeben wird ( $B_{zwschv}=1$ ). Während dieser Umschaltung darf der Wert von  $l_{msbgsc\_w}$  nicht mehr aktualisiert werden, da  $l_{msbg}$  für die bereits neue Betriebsart berechnet wird.
- iii) dem Ist-Zündwinkelwirkungsgrad, der auf 100% gesetzt ist
- iv) dem Ausblendungswirkungsgrad.

## APP MDIST 22.50.1 Applikationshinweise

Aufgrund der Mehrfachverwendung der Kenngröße ETADZW(L/H) im Funktionsumfang ist die Arbeitspunktanzeige in Applikationshilfsmitteln für diese Tabelle nicht brauchbar. Der Arbeitspunkt muß durch getrennte Anzeige des Eingangs  $d_{zwi}$  ermittelt werden.

## FU MRKOMD 1.10.0 Berechnung des skalierten Wunschmomentes aus koordiniertem Moment

### FDEF MRKOMD 1.10.0 Funktionsdefinition



mrkcmd-main

mrkcmd-main



## ABK MRKOMB 1.10.0 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                               |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung |

| Variable  | Quelle | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                     |
|-----------|--------|-----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------|
| miglsol_w | MDKOL  | BDEMUS, MDFUE,-<br>MRKOMB, NWSOLLE,<br>ZUESCH       | EIN | koordiniertes, unskaliertes Moment für Füllung  |
| milsol_w  | MDKOL  | MDFUE, MRKOMB,-<br>TKMWW                            | EIN | koordiniertes Moment für Füllung                |
| mimax_w   | MDMAX  | CANEUCU, MDASG,-<br>MDBGRMOT, MDFAFI,<br>MDKOG, ... | EIN | maximal erreichbares indiziertes Moment         |
| mimin_w   | LLRMD  | MDBGRMOT, MDFAFI, EIN<br>MDRWS, MRKOMB, V-<br>MAXMD | EIN | Minimales Motor-Moment                          |
| mrko      | MRKOMB |                                                     | AUS | Relatives Wunschmoment aus koordiniertem Moment |
| mrko_w    | MRKOMB | LBKSOL                                              | AUS | Relatives Wunschmoment aus koordiniertem Moment |

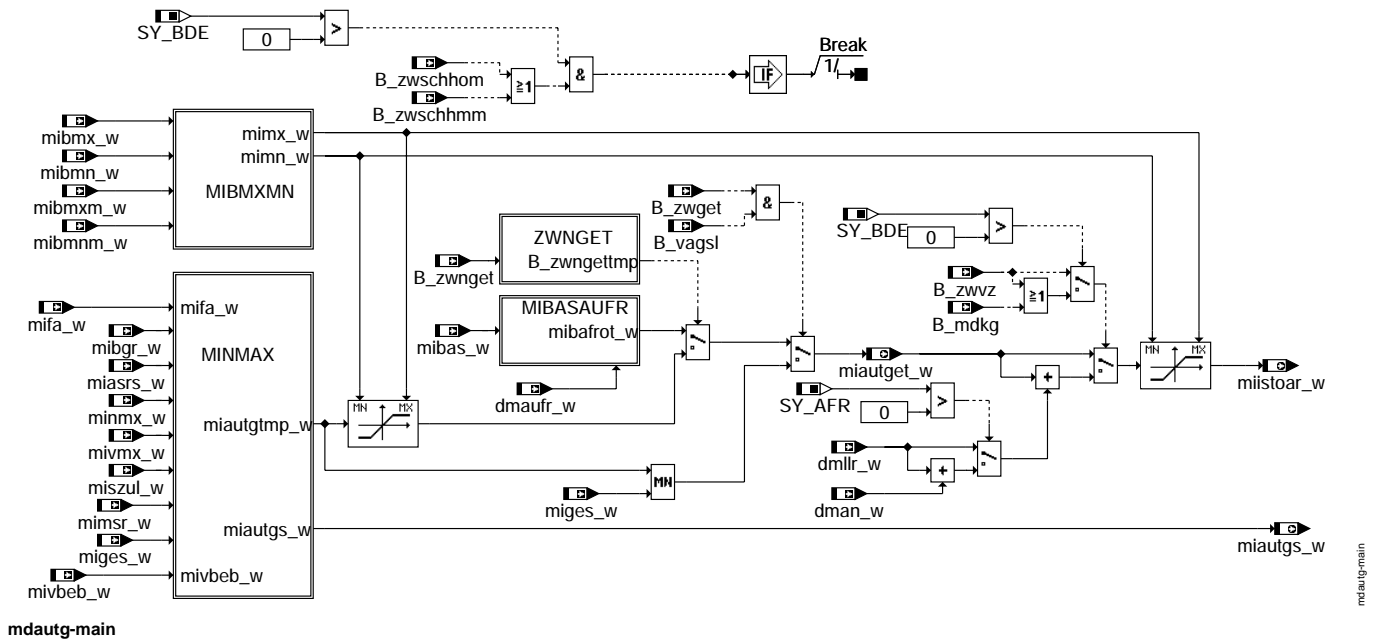
## FB MRKOMB 1.10.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion berechnet einen Skalierungsfaktor (relatives Wunschmoment  $mrko_w$ ) aus dem koordinierten Wunschmoment für den Luftpfad. Die Berechnung entspricht der invertierten Berechnung in der %MDFAW, wo ein Wunschmoment über eine Interpolation mit dem skalierten Fahrerwunsch  $mrfa_w$  zwischen minimalen ( $mimin_w$ ) und maximalen Moment ( $mimax_w$ ) durchgeführt wird. In der gegebenen Berechnung wird das koordinierte Wunschmoment ohne Reserven  $miglsol_w$  für Benzindirekteinspritzer (BDE) und das koordinierte Wunschmoment mit Reserven  $milsol_w$  für Saugrohreinspritzer (SRE) verwendet. Wird  $mi(g)lsol$  kleiner als  $mimin$ , würde der Skalierungswert kleiner Null werden. Da dies physikalisch unmöglich ist, wird die Subtraktion beider Größen auf Null begrenzt. Nach der invertierten Skalierung erfolgt die Umrechnung des relativen Momentes auf %.

## APP MRKOMB 1.10.0 Applikationshinweise

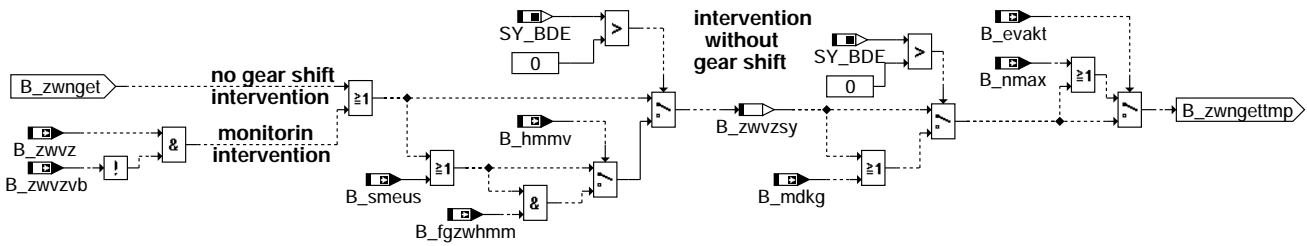
## FU MDAUTG 7.80.0 Berechnung des Istmomentes für die Getriebesteuerung

### FDEF MDAUTG 7.80.0 Funktionsdefinition





Teilfunktion ZWNGET: Berechnung der Zündwinkelfreigabe ohne Berücksichtigung eines Getriebeeingriffs



mdautg-zwnget

### ABK MDAUTG 7.80.0 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y                                   | Art        | Bezeichnung                                                               |
|------------------------|----------|--------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------|
| CWZVVMX                |          |                                            | FW (REF)   | Codewort Zündwinkeleingriff bei VMAX-Begrenzung                           |
| <b>Systemkonstante</b> |          |                                            | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                        |
| SY_AFR                 |          |                                            | SYS (REF)  | Systemkonstante Anfahrregler                                              |
| SY_BDE                 |          |                                            | SYS (REF)  | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                 |
| SY_LS                  |          |                                            | SYS (REF)  | Systemkonstante Lambda-Split                                              |
| <b>Variable</b>        |          |                                            | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                        |
| B_abws                 | MDKOG    | BDEMEN, MDAUTG,-MDKOL                      | EIN        | Bedingung Abwürgeschutz                                                   |
| B_evakt                | BGEVAB   | MDAUTG, MDKOG,-MDLAM, MDRED, MD-ZW         | EIN        | Bedingung alle Einspritzventile aktiv/angesteuert                         |
| B_fgwhmm               | BGBVG    | MDAUTG, MDBAS,-MDKOG, MDZW                 | EIN        | Bedingung Zündwinkel-Freigabe in HMM                                      |
| B_gess                 | GGCEGS   | MDAUTG, MDKOG                              | EIN        | Bedingung Getriebebeschütz für schnellen Eingriff                         |
| B_hmmv                 | BDEMUM   | MDAUTG, MDIST,-MDKOG, MDZW,-ZWGRU, ...     | EIN        | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Mager              |
| B_khls                 |          | ATM, BAKH, DMDSTP, KTMHK, LAKH, ...        | EIN        | Bedingung Katheizen mit Lamda-split                                       |
| B_mdee                 | MDRED    | MDAUTG                                     | EIN        | Bedingung Momentenreduzierung über Einspritzausblendung erlaubt           |
| B_mdkg                 | MDKOG    | MDAUTG, NMAXMD                             | EIN        | Bedingung Momentenbetrieb kraftstoffgeführt                               |
| B_mibeg                | MDKOG    | DMBEG, DUF,-MDAUTG, MDBGZL,-MDKOL, ...     | EIN        | Bedingung Momentenbegrenzung ist aktiv                                    |
| B_nmax                 | NMAXMD   | CANECU, GGPED,-MDAUTG, MDFAFI, MDRED       | EIN        | Bedingung Drehzahlbegrenzung aktiv                                        |
| B_sa                   | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-BBBO, BDEMEN, ...         | EIN        | Bedingung Schubabschalten                                                 |
| B_smeus                | BDEMUM   | MDAUTG, MDKOG,-MDZW, ZWMIN                 | EIN        | Bedingung Freigabe Zündwinkeleingriff bei Betriebsartenumschaltung        |
| B_vagsl                | GGCEGS   | MDAUTG                                     | EIN        | Bedingung Vermeidung Ausgabe Getriebebeschalten auf Luftpfad              |
| B_zwget                | MDKOG    | DMDSTP, MDAUTG,-ZWMIN                      | EIN        | Zündwinkeleingriff durch Getriebeeingriff                                 |
| B_zwnget               | MDKOG    | GGCEGS, MDAUTG                             | EIN        | Zündwinkeleingriff nicht durch Getriebeeingriff                           |
| B_zwshhmm              | BDEMUM   | MDAUTG, MDIST, ZWOUT                       | EIN        | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Schicht nach Homogen-Mager           |
| B_zwshhom              | BDEMUM   | MDAUTG, MDIST,-MDKOG, ZUESCH,-ZUESZ        | EIN        | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Schicht nach Homogen                 |
| B_zwvz                 | MDKOG    | MDAUTG, MDZW                               | EIN        | Bedingung für Zündwinkeleingriff der Momentenschnittstelle                |
| B_zwvzsy               | MDAUTG   |                                            | LOK        | Bedingung für Zündwinkeleingriff der Momentenschnittstelle (_syms)        |
| B_zwvzvb               | MDKOG    | MDAUTG                                     | EIN        | Bedingung für Zündwinkeleingriff der Momentenschnittstelle vor Begrenzung |
| dman_w                 |          | MDAUTG, MDKOG                              | EIN        | Delta Moment Anfahrregler (Gesamteingriff)                                |
| dmaufr2_w              | MDZW     | MDAUTG                                     | EIN        | Delta Aufregelmoment, Bank 2                                              |
| dmaufr_w               | MDZW     | MDAUTG                                     | EIN        | Delta Aufregelmoment                                                      |
| dmllr_w                | LLRMD    | MDAUTG, MDKOG                              | EIN        | geforderte Drehmomentänderung von der LLR (PD-Anteil)                     |
| miasrs_w               | GGCASR   | MDASG, MDAUTG,-MDFAFI, MDKOG,-TKMWL        | EIN        | Indiziertes Soll-Motormoment ASR für schnellen Eingriff                   |
| miautget_w             | MDAUTG   | ARMD, SSTDMD                               | AUS        | Motormoment ohne Getriebeeingriff                                         |
| miautgs_w              | MDAUTG   |                                            | AUS        | Motorsollmoment ohne Getriebeeingriff                                     |
| mibas2_w               | MDBAS    | MDAUTG, MDKOG, MD-EIN                      | EIN        | indiziertes Basis-Moment, Bank 2                                          |
| mibas_w                | MDBAS    | BDEMUS, GGCEGS,-MDAUTG, MDFAFI,-MDKOG, ... | EIN        | indiziertes Basis-Moment                                                  |
| mibgr_w                | MDBGRMOT | MDAUTG, MDKOG                              | EIN        | begrenztes soll-Moment                                                    |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                        | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|--------|---------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| mibmn_w    | MDBAS  | BDEMUS,<br>GGCANECU,<br>GGCEGS, MDAUTG,-<br>MDFAFI, ... | EIN | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze                       |
| mibmnm_w   | MDBAS  | MDAUTG, MDKOG, M-<br>DRED                               | EIN | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze, Mittelwert der Bänke |
| mibmx_w    | MDBAS  | MDASG, MDAUTG, MD-<br>KOG                               | EIN | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige obere Grenze                        |
| mibmxm_w   | MDBAS  | MDAUTG                                                  | EIN | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige obere Grenze, Mittelwert der Bänke  |
| mifa_w     | MDFAFI | ARMD, BDEMUS,-<br>BGBVG, EGSKO,-<br>GGCEGS, ...         | EIN | indiziertes Motormoment Fahrerwunsch                                           |
| miges_w    | GGCEGS | MDAUTG, MDKOG,-<br>MDKOL, TKMWL                         | EIN | Indiziertes Soll-Motormoment für Getriebeschutz                                |
| miistoar_w | MDAUTG | MDBGRMOT, MDFAFI,<br>NMAXMD                             | AUS | Istmoment ohne Antrückel-Anteil                                                |
| mimn_w     | MDAUTG |                                                         | AUS | inneres Moment, betriebsartabhängige untere Grenze                             |
| mimsr_w    | GGCASR | BDEMEN, MDAUTG,-<br>MDKOG, MDKOL                        | EIN | Indiziertes Soll-Motormoment MSR                                               |
| mimx_w     | MDAUTG |                                                         | AUS | inneres Moment, betriebsartabhängige obere Grenze                              |
| minmx_w    | NMAXMD | MDAUTG, MDKOG                                           | EIN | Momentenanforderung der Drehzahlbegrenzung                                     |
| miszul_w   | MDZUL  | MDAUTG, MDKOG,-<br>MDKOL, MSUDKSOM,<br>TKMWL            | EIN | Maximal zulässiges indiziertes Moment                                          |
| mivbeb_w   | MDFAFI | BGBVG, CANECU, M-<br>DAUTG                              | EIN | Indiziertes Moment vor Änderungsbegrenzung, nach oben auf mimax_w begrenzt     |
| mivmx_w    | VMAXMD | MDAUTG, MDKOG, MD-<br>KOL                               | EIN | Indiziertes Sollmoment der VMAX-Regelung                                       |
| mizwmn_w   | MDRED  | GGCANECU,<br>GGCEGS, MDASG,-<br>MDAUTG, MDFAFI, ...     | EIN | indiziertes Motormoment beim spätesten Zündwinkel                              |

**FB MDAUTG 7.80.0 Funktionsbeschreibung**

Für die Getriebeabstimmung wird ein Motormoment (miautget\_w) benötigt, in das der Einfluß des schnellen Getriebeeingriffs auf den kurbelwellensynchronen Pfad nicht eingerechnet wird. Diese Größe wird im externen Getriebesteuergerät als Bezugspunkt benötigt, die keinem Einfluß der Getriebeesollforderungen unterliegt. Während der Umschaltung von Schicht (SCH) in eine andere Betriebsart wird die Berechnung nicht durchgeführt, da die eingespritzte Kraftstoffmenge in diesem Punkt konstant ist und nicht dem Sollmoment folgt.

Wird bei einer applikativen Freigabe aus dem Schnittstellenmodul (z.B. %CAN) die Bedingung gesetzt, daß der Getriebeeingriff (Getriebeschalten GS) auf dem Luftpfad nicht sichtbar ist (B\_vagsl), so wird bei einer durch den Getriebeeingriff bedingten Zündwinkelfreigabe (B\_zwget) auf das unbegrenzte, koordinierte Wunschmoment umgeschaltet. Um den über den Luftpfad realisierten Getriebeschutzes (GES) weiterhin sichtbar zu machen, erfolgt eine MIN-Auswahl mit miges\_w.

**Hierarchie MINMAX:**  
-----

Die MIN-MAX-Auswahl der begrenzenden Momente wird wie folgt ermittelt: Analog zur %MDKOG erfolgt zuerst die Berücksichtigung des erhöhenden Eingriffs (MSR). Anschließend erfolgt eine Minimumauswahl mit dem begrenzenden ZW-Eingriff mibgr\_w aus der %MDBGRG und der ASR-, NMAX- und VMAX- (über CWZWMX in der %MDKOG applizierbar) Begrenzungen. Der Eingriff des Luftpfades wird über mibas\_w berücksichtigt, indem mibgrl\_w die Sollfüllung begrenzt. Im weiteren wird die Istfüllung und folglich das mibas begrenzt. Bei aktiven Abwürgeschutz wird der ASR-Eingriff ignoriert. Findet eine Begrenzung des Sollmomentes in der %MDKOG durch die Überwachung statt (B\_mibeg=1), so wird das minimal zulässige Moment miszul\_w in der MIN-Auswahl berücksichtigt. Soll der Getriebeschutzes auf dem kurbelwellensynchronen Pfad berücksichtigt werden, so muß aus dem Schnittstellenmodul (z.B. %CAN) die Bedingung B\_gess applikativ gesetzt sein. Eine Begrenzung mit den schnellen Getriebeeingriffen migs\_w und misgs\_w oder des Getriebeschutzes miges\_w erfolgt weder in der MIN- noch in der MAX-Auswahl. Langsame Eingriffe werden jedoch durch die Füllungsbegrenzung über mibas\_w berücksichtigt.

In der anschließenden Begrenzung wird das zu stellende Moment auf die Basisgrenzen begrenzt:

**Hierarchie MIBMXMN:**  
-----

Untere Begrenzung: Die Bergrenzung erfolgt nach unten auf mibmn\_w (Benzindirekteinspritzer BDE) bzw. mizwmn\_w (Saugrohreinspritzer SRE). Bei zylinderindividueller Ausblendung oder Schubabschalten (Sollanforderung - B\_sa oder B\_mdee - und Istanforderung - !B\_evakt - sind gesetzt) entfällt die untere Begrenzung, da in dem Fall der stellbare Md-Bereich nach unten nicht mehr begrenzt ist. Bei Lambda-Split-Betrieb (SY\_LS > 0 und B\_khls) können die beiden Motorbänke unterschiedliche Momente liefern. In diesem Fall wird auf das mittlere minimale Moment der beiden Bänke mibmnm\_w begrenzt.  
Obere Begrenzung: Nach oben erfolgt die Bergrenzung auf mibas\_w, welche bei BDE der Größe mibmx\_w entspricht. Bei Lambda-Split-Betrieb (SY\_LS > 0 und B\_khls) wird auf das mittlere maximale Moment der beiden Bänke mibmxm\_w begrenzt.

**Hierarchie ZWNGET:**  
-----

Ist der ZW-Eingriff nicht freigegeben, so ist das einzustellende Moment gleich dem Basismoment mibas\_w. Ausnahme ist die lediglich auf den Ausblendpfad wirkende NMAX-Begrenzung. In diesem Fall wird das Ergebnis der MIN-MAX-Auswahl (minmx\_w und mifa\_w) gewählt.

Ist der ZW-Eingriff freigegeben, so sind zwei Fälle zu unterscheiden:

1. Der ZW-Eingriff ist durch den Getriebeeingriff freigegeben (B\_zwnget=0 oder keine ZW-Freigabe durch Ebene 1): das einzustellende Moment ohne den Getriebeeingriff wäre mibas\_w.
2. Der ZW-Eingriff wird durch einen anderen als den Getriebeeingriff freigegeben (B\_zwnget=1 oder ZW-Freigabe durch Ebene 1): Das Getriebemoment miautget\_w wird durch die MIN/MAX-Auswahl der begrenzenden Momente bestimmt.

Besonderheiten für BDE-Systeme: Beim schnellen Momenteneingriff während einer Umschaltung (B\_smeus) ist der Zündwinkel ebenfalls freigegeben. Während der Betriebsart Homogen-mager (kraftstoffgeführt) und bei Betriebsarten mit Schichtspritzung (B\_mdkg=true) wird das Getriebemoment miautget\_w immer durch die MIN/MAX-Auswahl der begrenzenden Momente bestimmt.

**Hierarchie MIBASAUFR:**  
-----

Besonderheit bei Lambda-Split-Betrieb (SY\_LS > 0 und B\_khls=true): In dieser Betriebsart können die beiden Motorbänke unterschiedliche Momente liefern. Dann müssen Mittelwerte aus bankindividuellen Istmoment [mibas(2)\_w - dmaufr(2)\_w] gebildet werden.

Betriebsart Homogen (Saugrohreinspritzer -SRE- und Benzindirekteinspritzer -BDE- mit lambda=const.):

Ist kein Zündwinkelingriff freigegeben, entspricht das Getriebemoment miautget\_w dem Basismoment mibas\_w, evtl. reduziert um den Wert dmaufr\_w der Aufregelrampe nach dem Abschalten der Zündwinkelfreigabe (s.a. %MDZW).

**Berechnung des Moments miautgs:**  
-----

Berechnung des "Sollmoments" miautgs\_w für die Getriebesteuerung:

Zusätzlich zum Istmoment miautget\_w benötigt das externe Getriebesteuergerät ein dem Istmoment vorausgehendes Sollmoment zur Steuerung der Wandlerkupplung. Für die Berechnung des "Sollmoments" wird anstelle des gefilterten Fahrerwunschmomentes mifa\_w das ungefilterte, auf das im Arbeitspunkt maximale Motormoment begrenzte Fahrerwunschmoment mivbeb\_w verwendet. Das Moment mivbeb\_w wird direkt aus der Fahrpedalstellung abgeleitet. Berücksichtigt wird weiterhin der Einfluß erhöhender und erniedrigender Momente.

**Berechnung des Moments miistoar\_w:**  
-----

Es wird ein Istmoment ohne den Einfluß des Antiruckeingriffs benötigt. Weiterhin sollten dynamische Eingriffe, die den Arbeitspunkt des Motors unter Komfortbedingungen beeinflussen (z. B. Getriegeeingriffe) nicht berücksichtigt werden. Dynamische Eingriffe mit denen es unvermeidlich zu Komforteinbußen kommt (z. B. ASR, MSR-Eingriff) können dagegen berücksichtigt werden. Daher wird das miistoar\_w aus dem miautget\_w gebildet, wobei bei freiem Zündwinkel oder bei kraftstoffgeführter Betriebsart auch ein evtl. vorhandener Einfluß der Leerlaufregelung und bei integrierten Anfahrregler (SY\_AFR>0) das auf den schnellen Pfad wirkende Deltamoment berücksichtigt wird. Die Begrenzung erfolgt anhand der oberen (BDE: mimx\_w, SRE: unbegrenzt) und unteren Momentengrenzen.

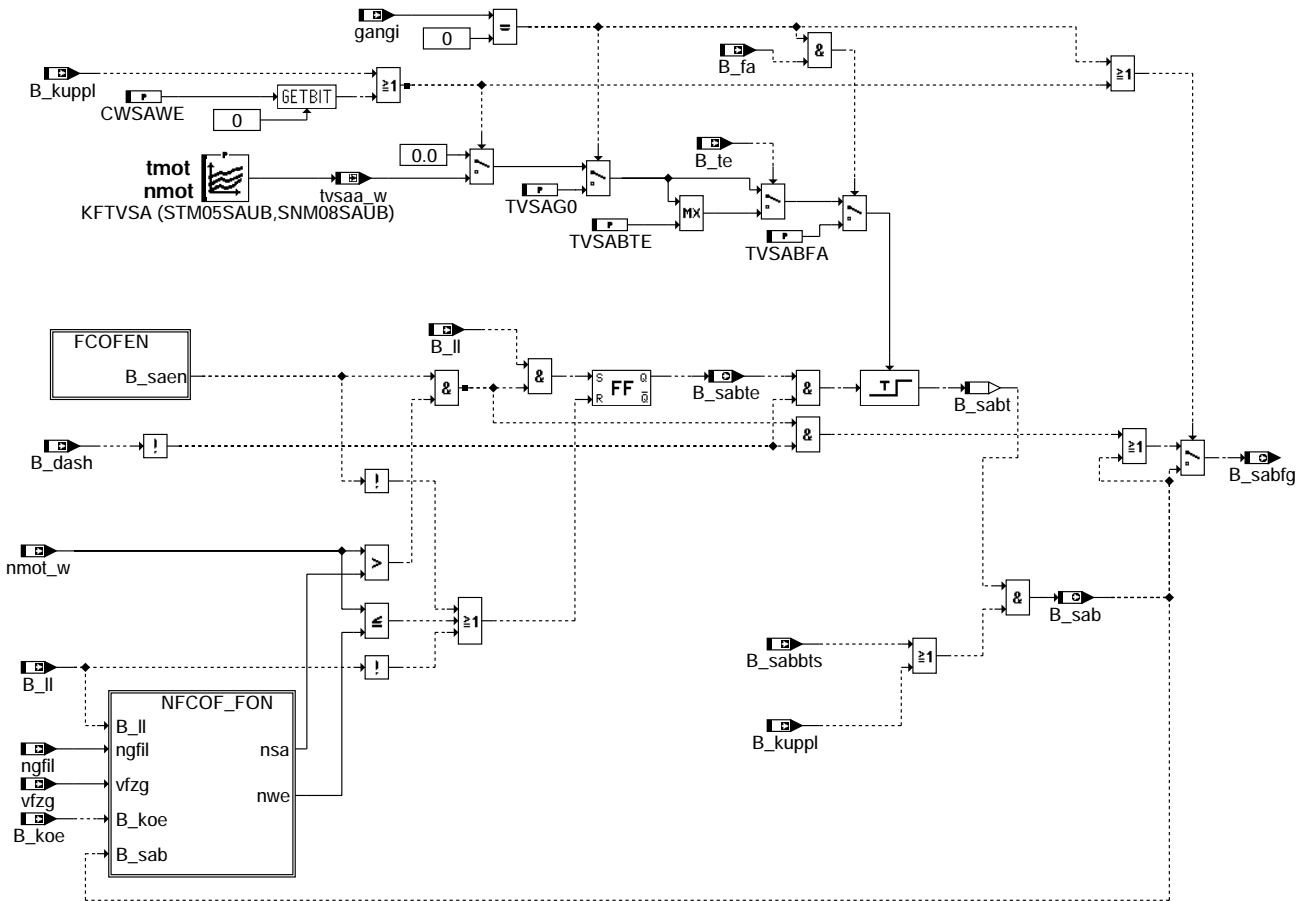
## APP MDAUTG 7.80.0 Applikationshinweise

Anmerkung zur Applikation des Schnittstellenmoduls:

- nicht applizierbar: miges auf Luftpfad ist in miautget\_w sichtbar
- applizierbar (B\_gess): miges auf ZW-Pfad ist in miautget\_w sichtbar
- nicht applizierbar: migs auf ZW-Pfad ist in miautget\_w nicht sichtbar
- applizierbar (B\_vagsl): migsl auf Luftpfad ist in miautget\_w nicht sichtbar (Vor.: migs und folglich B\_zwget ist aktiv)
- nicht applizierbar: misgs auf ZW-Pfad ist in miautget\_w nicht sichtbar
- applizierbar (B\_vagsl): misgsl auf Luftpfad ist in miautget\_w nicht sichtbar (Vor.: misgs und folglich B\_zwget ist aktiv)

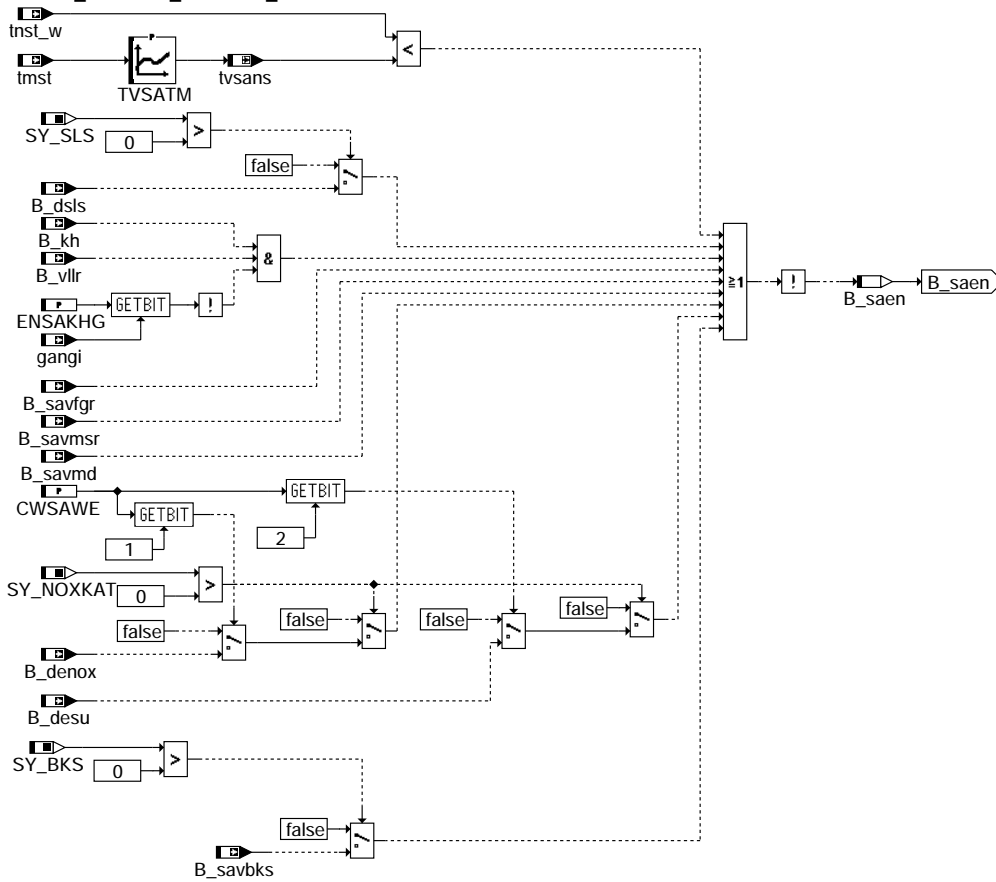
## FU BBSAWE 46.40.1 Betriebsbereich Schubabschalten/Wiedereinsetzen

### FDEF BBSAWE 46.40.1 Funktionsdefinition



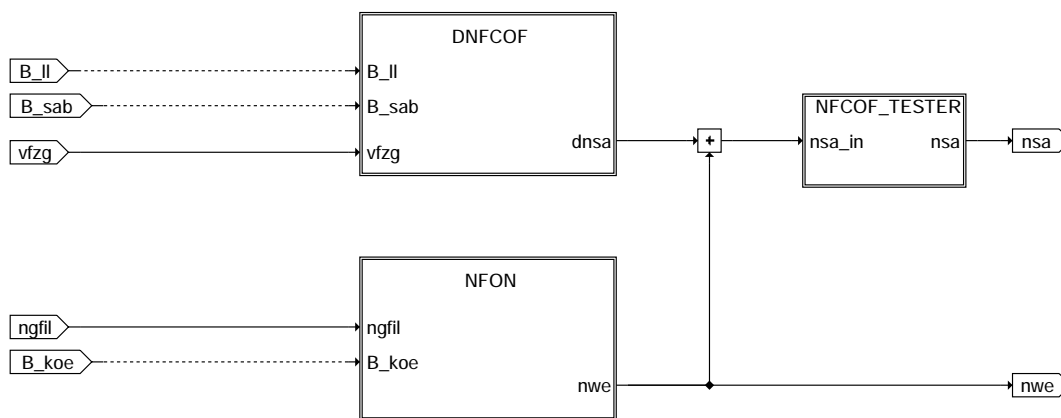
### BBSAWE: Übersicht

### FUEL\_CUTOFF\_ENABLE\_CONDITIONS



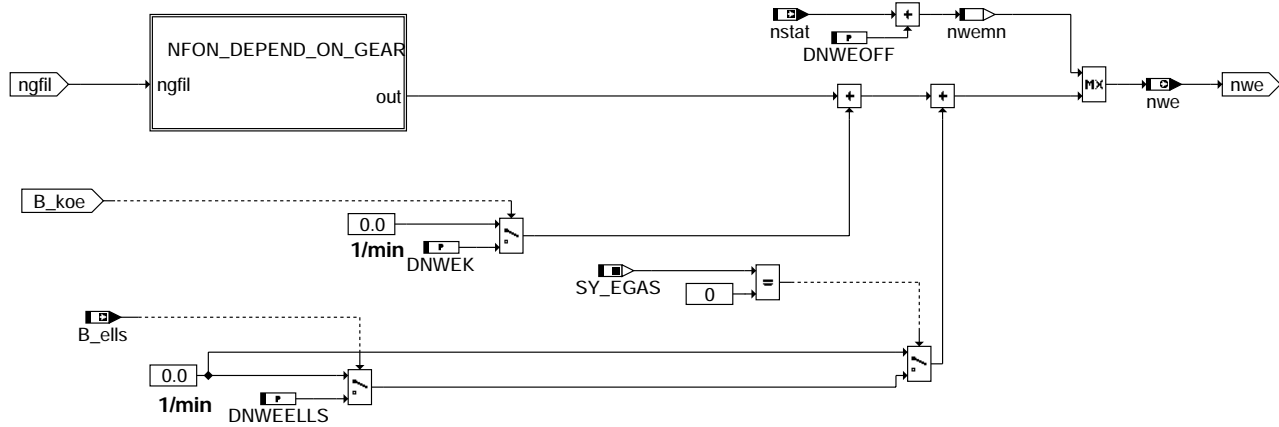
### FCOFEN: SA-Freigabebedingungen

#### ENGINE SPEED FUEL CUTOFF / FUEL ON



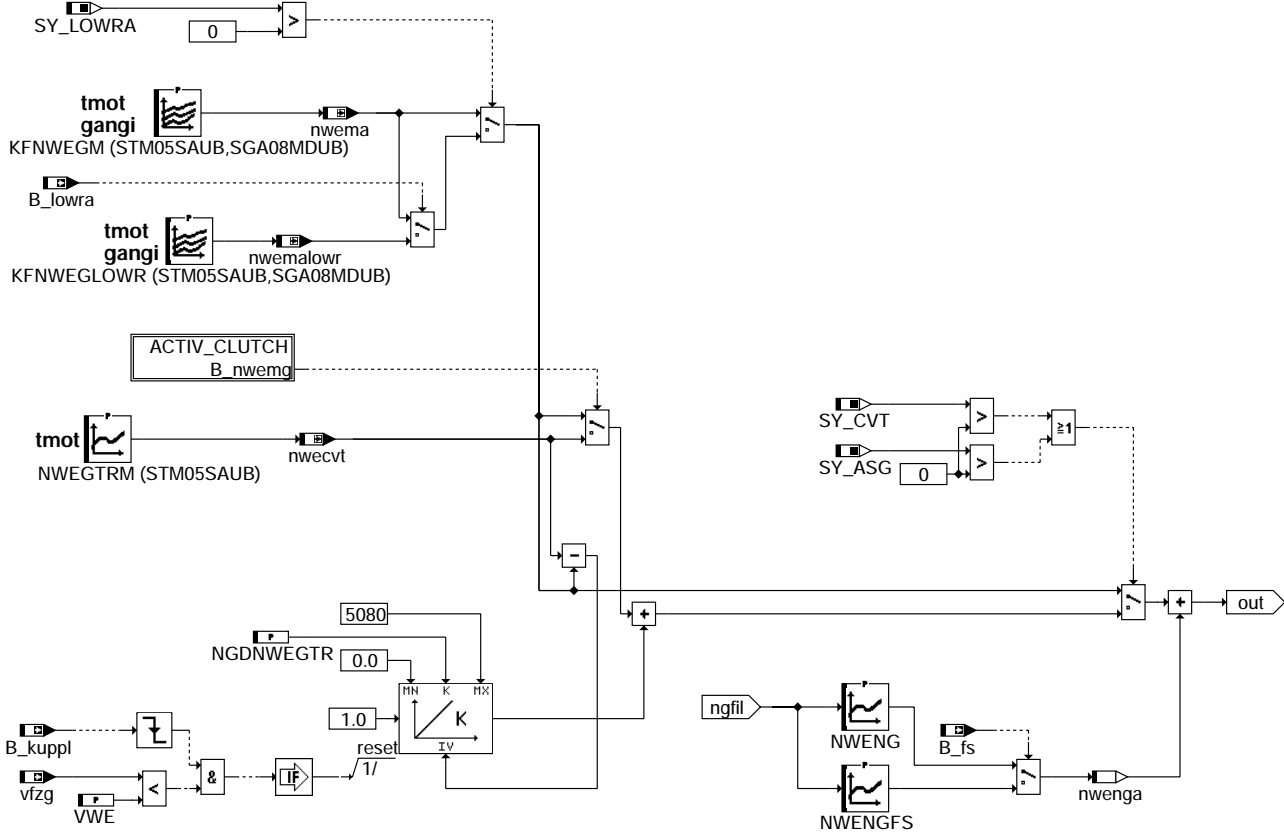
### NFCOF\_FON: Berechnung der Schubabschalt- und Wiedereinsetzdrehzahlsschwellen

### ENGINE SPEED FUEL ON



NFOR: Berechnung Wiedereinsetzdrehzahlswellen

### ENGINE SPEED FUEL ON DEPEND ON DIFFERENT GEAR BOXES

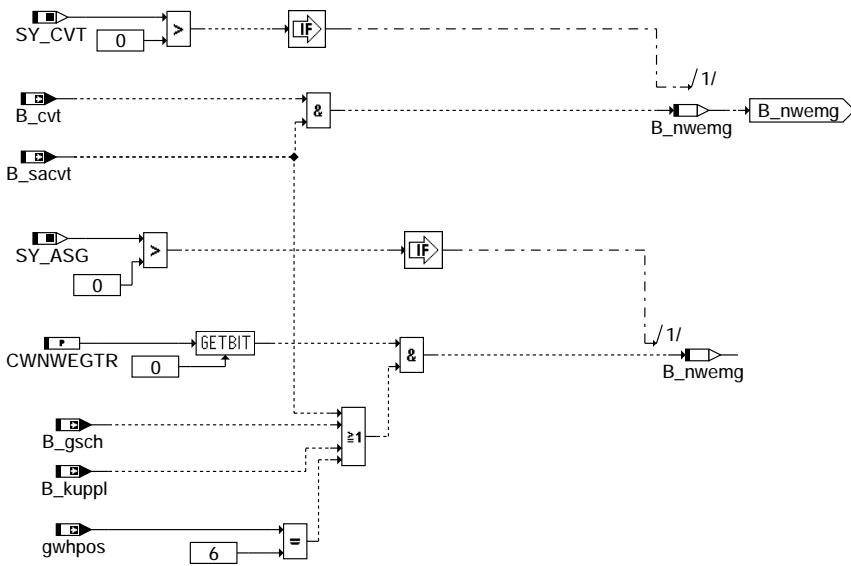


NFOR\_DEPEND\_ON\_GEAR: Getriebeabhängige Wiedereinsetzdrehzahlen

bbsaw-nfor

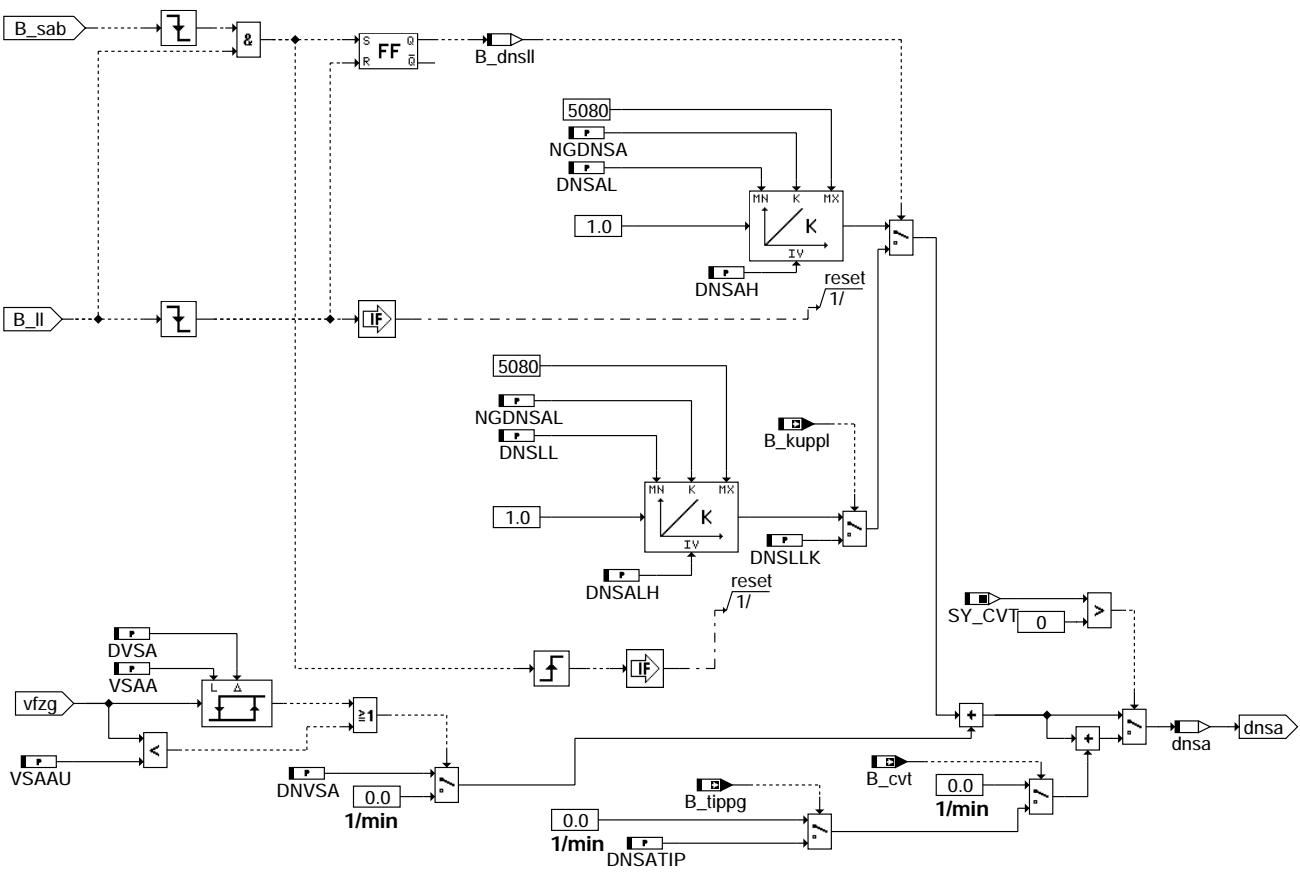
bbsaw-nfor-depend-on-gear





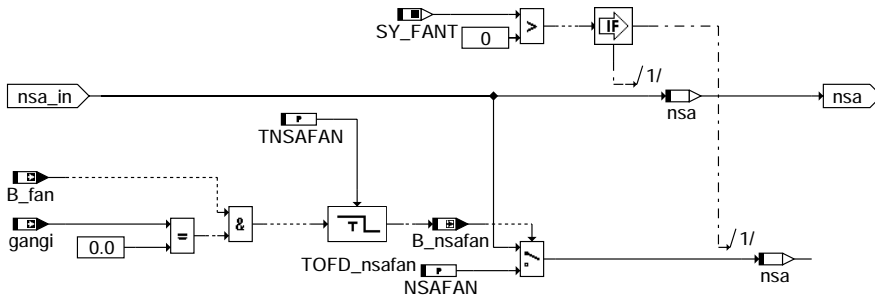
**NWEMG: Bedingung für Umschaltung der Drehzahlsschwellen bei Kupplung offen**

### ADDED ENGINE SPEED TO FUEL CUTOFF



**DNFCOF: Berechnung Schubabschaltedrehzahlsschwellen**

## CORRECTION OF FUEL CUTOFF ENGINE SPEED BY TESTER



### NFCOF\_TESTER: Anhebung der Schubabschaltdrehzahl durch Tester

#### ABK BBSAWE 46.40.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                             |
|------------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| CWNWEGTR   |          |          | FW       | Codewort Wiedereinsetzdrehzahl bei Getriebeeingriff                     |
| CWSAWE     |          |          | FW       | Codewort Schubabschalten - Wiedereinsetzen                              |
| DNSAH      |          |          | FW       | Delta n SA high bezogen auf nWE                                         |
| DNSAL      |          |          | FW       | Delta n SA low bezogen auf nWE                                          |
| DNSALH     |          |          | FW       | Delta n SA high bezogen auf nWE im Leerlauf                             |
| DNSATIP    |          |          | FW       | Schubabschaltdrehzahlanhebung bei Tipgasse                              |
| DNSLL      |          |          | FW       | Schubabschalt-Hysterese bei WE im Leerlauf                              |
| DNSLLK     |          |          | FW       | Schubabschalt-Hysterese bei WE im Leerlauf und geöffneter Kupplung      |
| DNVSA      |          |          | FW       | Schubabschaltdrehzahlanhebung bei kleiner Geschwindigkeit               |
| DNWEELLS   |          |          | FW       | Delta WE-Drehzahl bei Fehler Leerlaufsteller                            |
| DNWEK      |          |          | FW       | Delta n für WE bei Klima (AC)                                           |
| DNWEOFF    |          |          | FW       | Drehzahloffset zu nstat für nwe                                         |
| DVSA       |          |          | FW       | delta Geschwindigkeitsschwelle für SA-Drehzahlanhebung                  |
| ENSAKHG    |          |          | FW       | Freigabe Schubabschalten bei Katheizen gangbaahengig                    |
| KFNWEGLOWR | tmot     | gangi    | KF       | Wiedereinsetzdrehzahlkennfeld bei Getriebe in Low Range                 |
| KFNWEGM    | tmot     | gangi    | KF       | Wiedereinsetzdrehzahlkennfeld                                           |
| KFTVSA     | tmot     | nmot     | KF       | Verzögerungszeit für Schubabschalten                                    |
| NGDNSA     |          |          | FW       | Drehzahlgradient beim Absteuern der Schubabschalt-hysterese             |
| NGDNSAL    |          |          | FW       | Drehzahlgradient beim Absteuern der Schubabschalt-hysterese im Leerlauf |
| NGDNWEGTR  |          |          | FW       | Drehzahlgradient beim Absteuern der Wiedereinsetzdrehzahl Kuppl. offen  |
| NSAFAN     |          |          | FW       | Schubabschaltdrehzahl bei Testereingriff                                |
| NWEGTRM    | tmot     |          | KL       | Wiedereinsetzdrehzahl bei Getriebeeingriff                              |
| NWENG      | ngfil    |          | KL       | Wiedereinsetzdrehzahl                                                   |
| NWENGFS    | ngfil    |          | KL       | Delta Wiedereinsetzdrehzahl bei Fahrstufe                               |
| SGA08MDUB  | gangi    |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Ist Gang 8 Sst.                                  |
| SNM08SAUB  | nmot     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung                                                  |
| STM05SAUB  | tmot     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung                                                  |
| TNSAFAN    |          |          | FW       | Verzögerungszeit Umschalten Schubabschaltdrehzahl nach Testereingriff   |
| TVSABFA    |          |          | FW       | SA-Verzugszeit bei Funktionsanforderung (B_fa) und gangi = 0            |
| TVSABTE    |          |          | FW       | Verzugszeit für TEV Schließen vor Schubabschalten                       |
| TVSAGO     |          |          | FW       | Totzeit Schubabschalten bei Gang 0                                      |
| TVSATM     | tmst     |          | KL       | Sperrzeit Schubabschalten nach Startende                                |
| VSAA       |          |          | FW       | Geschwindigkeitsschwelle für SA-Drehzahlanhebung                        |
| VSAAU      |          |          | FW       | Untere Geschwindigkeitsschwelle für SA-Drehzahlanhebung                 |
| VWE        |          |          | FW       | Gezwindigkeitsschwelle für Drehzahlgradient nwe Kuppl. offen            |

#### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                           |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------|
| SY_ASG    | SYS (REF) | Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden              |
| SY_BKS    | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung bedarfsgeregeltes KVS                       |
| SY_CVT    | SYS (REF) | Systemkonstante: CVT-Getriebe vorhanden                               |
| SY_EGAS   | SYS (REF) | Systemkonstante E-GAS vorhanden                                       |
| SY_FANT   | SYS (REF) | Systemkonstante Anhebung der Schubabschaltdrehzahl bei Testereingriff |
| SY_LOWRA  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : " Low range " vorhanden                   |
| SY_NOXKAT | SYS (REF) | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut               |
| SY_SLS    | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden                           |

#### Variable

| Variable | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                       |
|----------|--------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------|
| B_cvt    | KONCW  | ARMD, BBGANG,-<br>BBSAWE, DMDFOF,-<br>DMDFON, ...  | EIN | Bedingung continuously variable transmission      |
| B_dash   | MDFAFI | BBSAWE, LAMBTS,-<br>LLRBB, MDKOG                   | EIN | Bedingung: Dashpot-Änderungsbegrenzung aktiv      |
| B_denox  |        | BBSAWE, DFRST,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LAMKO, ... | EIN | Anforderung NOx-Speicherkatregenerierung          |
| B_desu   |        | ATR, BAKH, BBSAWE,<br>LRHKEB                       | EIN | Anforderung Schwefelregenerierung NOx-Katalysator |
| B_dnsll  | BBSAWE |                                                    | LOK | Bedingung SA-Drehzahl-Hysterese DNSLL             |

bbsawe-nfcot-tester



| Variable  | Quelle   | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                   |
|-----------|----------|-------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| B_dsIs    |          | BBSAWE, DDYLSU,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>DTEVEB, ...     | EIN | Aktive Diagnose: Sekundärluft-System                                          |
| B_ells    |          | BBSAWE, BGFKMS,-<br>BGPU, DLLR, LLRBB,<br>...         | EIN | Bedingung Error Leerlaufsteller                                               |
| B_fa      | TKDFA    | BBHTRIP, BBSAWE,-<br>BKS, DAAV, DATS, ...             | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                      |
| B_fan     | TKDFA    | BBSAWE, DMDLU,-<br>DMDLUA                             | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Drehzahlerhöhung für Kurztrip                  |
| B_fs      | BBGANG   | BBSAWE, BGLBZ,-<br>BGNLLKH, CANECU,-<br>DLDP, ...     | EIN | Bedingung Fahrstufe                                                           |
| B_gsch    | GGCEGSPL | ARMD, BBNWS,-<br>BBSAWE, BGWPFGR,<br>KOS, ...         | EIN | Bedingung Getriebebeschaltung aktiv                                           |
| B_kh      | BAKH     | BBKH, BBSAWE,-<br>BDEMAB, BGFAWU,-<br>BGNLLKH, ...    | EIN | Bedingung Kat-Heizung                                                         |
| B_koe     | KOS      | BBSAWE, CANECU,-<br>DMDSTP, DTEVEB,-<br>LLRMD, ...    | EIN | Bedingung für Kompressoreinschalten                                           |
| B_kuppl   | EGEG     | ARMD, BBKR,-<br>BBSAWE, BDEMAB,-<br>BDEMKO, ...       | EIN | Bedingung Kupplungspedal betätigt                                             |
| B_ll      | MDFAFI   | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...                 | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                            |
| B_lowra   |          | ARMD, BBGANG,-<br>BBSAWE, BGVMAX,-<br>FGRABED, ...    | EIN | Bedingung Zwischengelege für Low Range zugeschaltet                           |
| B_nsafan  | BBSAWE   |                                                       | LOK | Umschalten auf Schubabschaltdrehzahl bei Testereingriff                       |
| B_nwemg   | BBSAWE   |                                                       | LOK | Bedingung Umschaltung der Wiedereinsetzdrehzahl bei Kupplung öffnet           |
| B_sab     | BBSAWE   | BDEMKO, LLRBB,-<br>LLRMD, MDFAFI,-<br>MDMIN, ...      | AUS | Bedingung Schubabschaltebereitschaft                                          |
| B_sabts   | LAMBTB   | BBSAWE                                                | EIN | Bedingung Schubabschaltebereitschaft durch Bauteileschutz                     |
| B_sabfg   | BBSAWE   | MDFAFI                                                | AUS | Bedingung SA-Bereitschaft oder deren Freigabe                                 |
| B_sabt    | BBSAWE   |                                                       | LOK | Bedingung Schubabschaltebereitschaft                                          |
| B_sabte   | BBSAWE   | AMSV, BKS,<br>HDRPSOL, LAMBTB,-<br>TEB, ...           | AUS | Bedingung Schubabschaltebereitschaft für Tankentlüftungsventil schließen      |
| B_sacvt   | GGCEGSPL | BBSAWE                                                | EIN | Bedingung Schubabschaltunterstützung für CVT-Getriebe                         |
| B_saen    | BBSAWE   |                                                       | LOK | Bedingung Schubabschalten freigegeben                                         |
| B_savbks  |          | BBSAWE                                                | EIN | Bed. Schubabschaltung verboten durch %BKS wegen kritischen Drucküberschwinger |
| B_savgr   | FGRREGL  | BBSAWE                                                | EIN | Bedingung: Schubabschalteverbot durch FGR                                     |
| B_savmd   | MDKOG    | BBSAWE                                                | EIN | Bedingung: Schubabschalteverbot wegen Momentenanforderung                     |
| B_savmsr  | GGCASR   | BBSAWE                                                | EIN | Bedingung Schubabschalteverbot bei MSR-Anforderung                            |
| B_te      | TEBEB    | BBSAWE, DCV,-<br>DDYLSU, DFRST, TEB,<br>...           | EIN | Bedingung Tankentlüftung                                                      |
| B_tippg   | GGCEGS   | BBGANG, BBSAWE,-<br>DVZ                               | EIN | Bedingung Wählhebel in Stellung "Tippgasse"                                   |
| B_vlir    | LLRBB    | BBSAWE, BGNLLKH,-<br>BGRLMIN, LLRNSTAT,<br>LLRRM, ... | EIN | Bedingung Fahrzeug rollt mit eingelegtem Gang                                 |
| dnsa      | BBSAWE   |                                                       | LOK | Zeitabhängige Schubhysterese                                                  |
| gangi     | BBGANG   | ARMD, BBKR,-<br>BBSAWE, BDEMEN,-<br>BDEMKO, ...       | EIN | Ist-Gang                                                                      |
| gwhpos    | GGCEGSPL | BBSAWE, DLDP,-<br>GGCEGS, MDRWS                       | EIN | Getriebe-Wählhebelposition                                                    |
| ngfil     | BGNG     | BBSAWE, LDRPID,-<br>LLRMD, LLRMR,-<br>LLRNSNF, ...    | EIN | gefilterter Drehzahlgradient                                                  |
| nmot      | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...                | EIN | Motordrehzahl                                                                 |
| nmot_w    | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                    | EIN | Motordrehzahl                                                                 |
| nsa       | BBSAWE   |                                                       | LOK | Drehzahl Schub                                                                |
| nstat     | LLRNSTAT | BBSAWE, BBSTT,-<br>BGLBZ, CANECU,-<br>DDG, ...        | EIN | Solldrehzahl stationär                                                        |
| nwe       | BBSAWE   |                                                       | AUS | Wiedereinsetzdrehzahl                                                         |
| nwecvt    | BBSAWE   |                                                       | LOK | Drehzahl Wiedereinsetzen bei CVT-Getriebe                                     |
| nwema     | BBSAWE   |                                                       | LOK | Drehzahl Wiedereinsetzen                                                      |
| nwemalowr | BBSAWE   |                                                       | LOK | Drehzahl Wiedereinsetzen bei Getriebe in Low Range                            |
| nwemn     | BBSAWE   |                                                       | LOK | Minimale Wiedereinsetzdrehzahl                                                |
| nwenga    | BBSAWE   |                                                       | LOK | Drehzahl Wiedereinsetzen                                                      |
| tmot      | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                  | EIN | Motor-Temperatur                                                              |
| tmst      | GGTFM    | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...                | EIN | Motorstarttemperatur                                                          |



| Variable | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                           |
|----------|--------|--------------------------------------------------|-----|---------------------------------------|
| tnst_w   | BBSTT  | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ... | EIN | Zeit nach Startende                   |
| tvsaaw_w | BBSAWE |                                                  | LOK | Totzeit Schubabschneiden              |
| tvsans   | BBSAWE |                                                  | LOK | Totzeit Schubabschneiden im Nachstart |
| vfzg     | GGVFZG | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...  | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit               |

## FB BBSAWE 46.40.1 Funktionsbeschreibung

### 1 Aufgabe:

Die Funktion hat die Aufgabe, den Motorbetriebsbereich zu erkennen, in dem Schubabschalten zulässig ist. Dies wird durch die Bedingung Schubabschaltebereitschaft B\_sab = 1 angezeigt. Ansonsten ist B\_sab = 0.

### 1.1 Generierung der Schubabschaltebereitschaft

Für die Generierung der Bedingung Schubabschaltebereitschaft (B\_sabte = 1) ist der folgende Zustand notwendig:

- Die Motordrehzahl nmot liegt oberhalb der SA-Drehzahlschwelle nsa = nwe + dnsa &
- die generelle Schubabschaltefreigabe B\_saen ist true &
- die Bedingung Leerlauf B\_II ist gesetzt &

Dabei gilt für die generelle Schubabschaltefreigabe B\_saen

- nach Startende ist die motortemperaturabhängige Zeit TVSATM verstrichen &
- keine Sekundärlufteinblasung aktiv &
- kein Katheizen aktiv &
- kein Schubabschalteverbot von Fahrgeschwindigkeitsregler aktiv &
- kein Schubabschalteverbot wegen Momentenforderung aktiv &
- keine Katregenerierung bei BDE-Systemen über B\_desu oder B\_denox aktiv.

Das Schubabschalteverbot bei Systemen mit Benzindirekteinspritzung und vorhandenem NOX-Katalysator (SY\_NOXKAT = true) über B\_denox oder B\_desu muss über die Bits 1 und 2 von Codewort CWSAWE aktiviert werden.

B\_denox = true verhindert Schubabschalten während der Katregenerierung und B\_desu = true Schubabschalten bei Schwefelregenerierung NOX-Katalysator.

Wenn B\_sabte = true und kein Dashpot aktiv ist, so wird nach Ablauf einer Betriebspunktabhängigen Verzögerungszeit die Schubabschaltebereitschaft B\_sab = true, wenn die Schubabschaltebereitschaft B\_sabts = true der Bauteileschutzfunktion LAMBTS vorliegt.

Die Betriebspunktabhängigen Verzögerungszeiten sind temperatur- und drehzahlabhängig (KFTVSA). Mit den verschiedenen Zeiten soll Schubabschalten bei Schaltwechseln vermieden werden. Wird der Kupplungsschalter betätigt, so wirkt die Verzögerungszeit KFTVSA. Bei offenem Kupplungsschalter wird die Bedingung B\_sab sofort gesetzt, wenn keine Tankentlüftung aktiv ist.

Bei aktiver Tankentlüftung wird zuerst das Tankentlüftungsventil geschlossen und das mit HC-Dampf gefüllte Saugrohr geleert. Nach der Zeit TVSABTE ist dieser Vorgang beendet und B\_sab wird true.

Über das Codewort CWSAWE[Bit0] = 1 kann unabhängig vom Kupplungsschalter die Sperrzeit KFTVSA aktiviert werden. Dadurch kann auch bei Projekten ohne Kupplungsschalter das Schubabschalten beim Gangwechsel vermieden werden.

Im Gang 0 kann das Schubabschalten um eine applizierbare Zeit TVSAG0 verzögert werden.

Sind obige Bedingungen nicht mehr erfüllt, oder wird die Wiedereinsatzdrehzahl nwe unterschritten, wird B\_sab ohne Zeitverzug zurückgesetzt.

Die Bedingung B\_sabfg wird als Zwischengröße in der %MDFAW benötigt.

### 1.2 Berechnung der Drehzahlschwellen

Die Wiedereinsatzdrehzahl nwe und die Schubabschaltehysterese dnsa sind Schwellen für Schubabschalten und Wiedereinsetzen:

- nwe: bei Unterschreiten Wiedereinsetzen nötig.
- nsa = nwe + dnsa: bei Überschreiten Schubabschalten zulässig,

Die Wiedereinsatzdrehzahl nwe hängt von der Motortemperatur tmot und Drehzahlgradient ngfil ab (NWENG). Bei Automaten mit eingeleger Fahrstufe taucht die Drehzahl beim Wiedereinsetzen kaum durch. Deshalb muß die WE-Drehzahl nur wenig angehoben werden (NWENGFS). Die WE-Drehzahl wird weiterhin bei Einschalten des Klimakompressors (B\_koe) zusätzlich angehoben.

Bei nicht E-Gas-Systemen kann bei einem Fehler des LL-Stellers B\_ells die WE-Drehzahl angehoben werden (DNWEELLS). Damit vermeidet man einen Motorstillstand, wenn bei geschlossenem Steller die Füllung beim WE zu klein ist.

Bei Projekten mit CVT-Getriebe ((SY\_CVT > 0) & (B\_cvt = true)), wird abhängig von der Bedingung B\_sacvt eine Auswahl zwischen KFNWEGM und NWEGRM vorgenommen.

Dieselben Kennlinien werden auch bei Schalteingriffen durch das ASG-Getriebe verwendet (siehe Teilfunktion NFON\_DEPEND\_ON\_GEAR).

Nach Verlassen des Leerlaufbereichs wird die Hysterese vom Wert DNSAH rampenförmig auf DNSAL abgesteuert. NGDNSA gibt die (negative) Steigung an, mit der abgesteuert wird.

Bei Wiedereinsetzen im Leerlauf wird die Schubabschaltehdrehzahl um den Wert DNSALH angehoben. Diese Anhebung wird durch den Integrator mit der Steigung NGDNSA auf DNSAL abgeregelt. Dadurch wird vor allem bei Automatikgetrieben verhindert, daß der Drehzahlüberschwinger beim Wiedereinsetzen zum erneuten Schubabschalten führt.

Bei kleiner Fahrzeuggeschwindigkeit (vfzg < VSAA) wird die Hysteresebreite zusätzlich um DNVSA angehoben. Überschreitet die Fahrzeuggeschwindigkeit die Schwelle VSAA+DVSA, so wird diese Anhebung wieder zurückgenommen.

Bei Projekten mit CVT-Getriebe (B\_cvt = true) kann die Schubabschaltehdrehzahl bei Fahrt in der Tippgasse (B\_tippg = 1) um den Wert DNSATIP angehoben werden.

## APP BBSAWE 46.40.1 Applikationshinweise

**Warnung:** Mittels KFNWEGM(tmot, gangi) kann das Schubabschalten gangabhängig durch Anhebung der WE-Drehzahl verboten werden. Ein generelles Verbot des SA für Gang 0 ist streng untersagt, da sonst keine Diagnose von vfzg mehr möglich ist !!!

Im Gang 0 kann das SA für eine applizierbare Zeit TVSAG0 verzögert werden. Damit ist ein SA-Verbot bei Tip-In realisierbar.

Dasselbe gilt auch für KFNWEGLOWR. Dieses Kennfeld ist nur vorhanden bei Projekten mit LOW-Range Getriebeübersetzungen (SY\_LOWRA > 0)

Über das interne Codewort CWSAWE kann die Funktion konfiguriert werden:

|       |                                                                                                    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit 0 | 0 = Schubabschalten wird nur bei B_kuppl = 1 verzögert<br>1 = Schubabschalten wird immer verzögert |
| Bit 1 | 0 = B_denox sperrt Schubabschalten nicht<br>1 = B_denox sperrt Schubabschalten                     |



|       |                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|
| Bit 2 | 0 = B_desu sperrt Schubabschalten nicht<br>1 = B_desu sperrt Schubabschalten |
| Bit 3 |                                                                              |
| Bit 4 |                                                                              |
| Bit 5 |                                                                              |
| Bit 6 |                                                                              |
| Bit 7 |                                                                              |

Über die Bitmaske ENSAKHG kann die Freigabe der Schubabschaltung bei Katheizen gangabhängig gewählt werden

|       |                                                                                                                      |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit 0 | 0 = Sperre Schubabschalten bei Katheizen im Leerlauf<br>1 = Freigabe Schubabschalten bei Katheizen im Leerlauf       |
| Bit 1 | 0 = Sperre Schubabschalten bei Katheizen im ersten Gang<br>1 = Freigabe Schubabschalten bei Katheizen im ersten Gang |
| Bit 2 | 0 = Sperre Schubabschalten bei Katheizen im x-ten Gang<br>1 = Freigabe Schubabschalten bei Katheizen im x-ten Gang   |
| Bit 3 |                                                                                                                      |
| Bit 4 |                                                                                                                      |
| Bit 5 |                                                                                                                      |
| Bit 6 |                                                                                                                      |
| Bit 7 |                                                                                                                      |

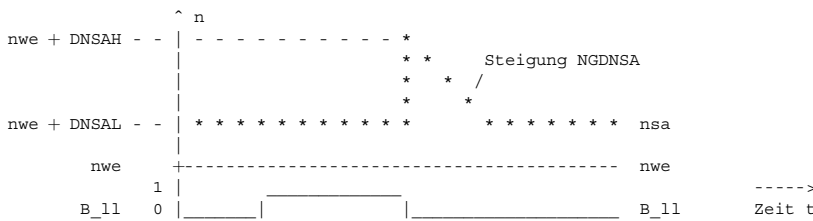
Die Zeit TVSABTE ist für Entleeren des Saugrohrs vor Schub, wenn die Tankentlüftungsventil vorher öffnen war. Die Zeit gleich die Entleerungszeit im Leerlauf setzen.

TNSAFAN = 1s      damit wird verhindert, daß bei Abbruch des Testereingriffs zu schnell auf die für den Normalbetrieb gültige Schubabschaltdrehzahl geschaltet wird. Dadurch wird verhindert, daß Schubabschalten ausgelöst wird, bevor die gefilterte Soll-drehzahl der Lerlaufregelung auf dem Niveau für Normalbetrieb angekommen ist.

DNSAH = 400 1/min  
DNSAL = 200 1/min

Nur wenn DNSAH > DNSAL ist, wird der Integrator mit Der Steigung NGDNSA berechnet.  
Ist DNSAH < DNSAL so ist der Ausgangswert des Integrators NGDNSA, da aus Laufzeitgründen der Integrator und damit auch die Begrenzung in diesem Fall nicht gerechnet wird.

NGDNSA = -500 (1/min)/s



Zeitdiagramm der Schwelle nsa(t) abhängig von B\_11 für konstante Wiedereinsetzdrehzahl nwe und ohne Anhebung bei kleiner Fahrzeuggeschwindigkeit.

DNSLL = 400 1/min

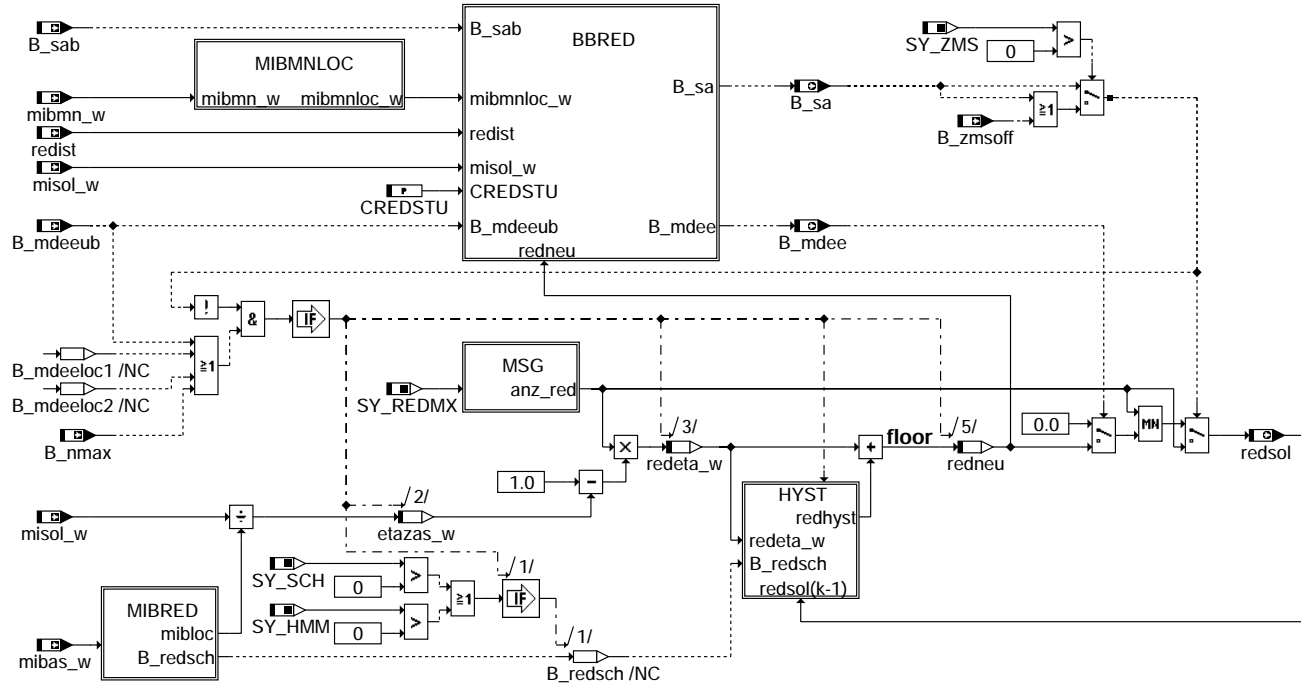
DNSALH = 400 1/min

Nur wenn DNSALH > DNSLL ist, wird der Integrator mit Der Steigung NGDNSAL berechnet.  
Ist DNSALH < DNSLL so ist der Ausgangswert des Integrators NGDNSAL, da aus Laufzeitgründen der Integrator und damit auch die Begrenzung in diesem Fall nicht gerechnet wird.

NGDNSAL = -500 (1/min)/s

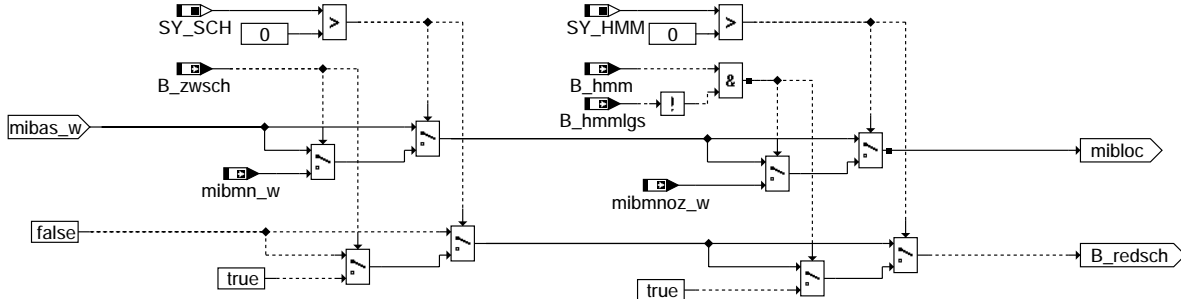
## FU MDRED 14.120.1 Berechnung Reduzierstufe aus Momentenanforderung

### FDEF MDRED 14.120.1 Funktionsdefinition



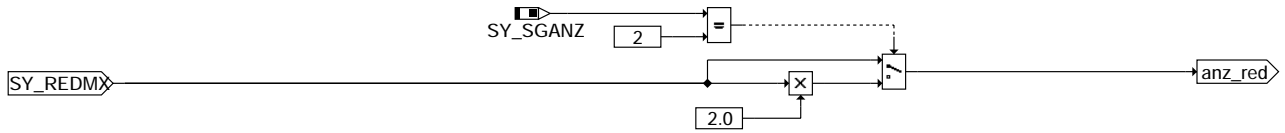
#### mdred-main

Teilfunktion MIBRED: Basismoment für Wirkungsgradberechnung:



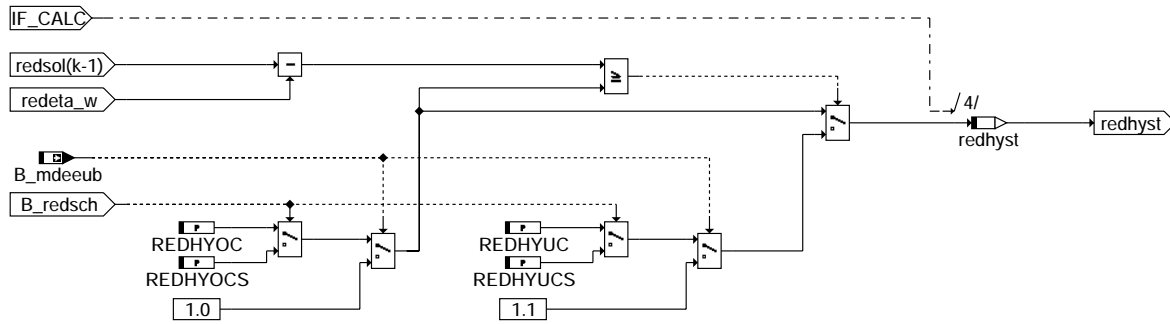
#### mdred-mibred

Teilfunktion MSG: Maximale Anzahl Reduzierstufen bei Mehrsteuergeräten



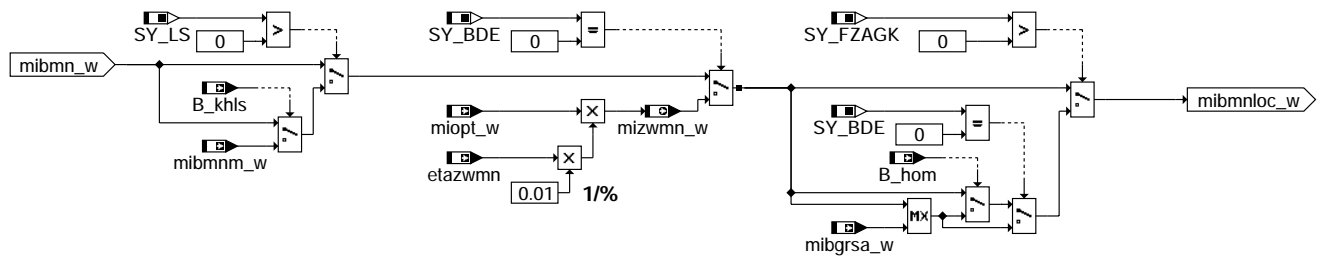
#### mdred-msg

Teilfunktion HYST: Hysterese zur Verhinderung von Prellen der Ausblendstufe:



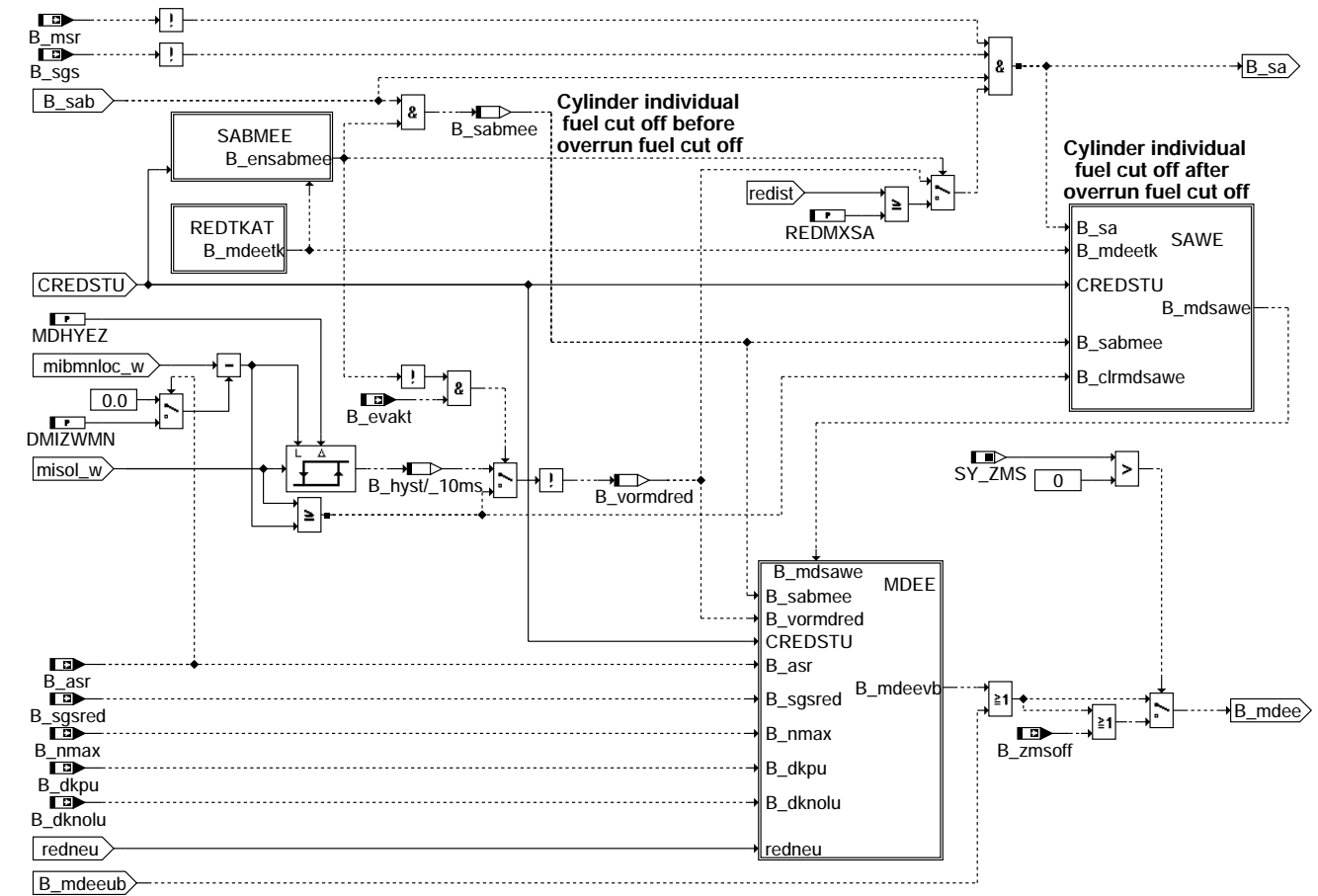
mdred-hyst

Teilfunktion MIBMNLOC: Minimale Basismomentenschwelle bei 2-Bankbetrieb (Lamda-split):



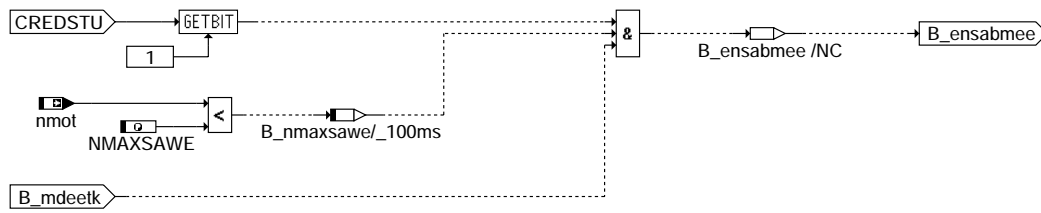
mdred-mibmnloc

Teilfunktion BBRED: Betriebsbedingungen des Drehmomenteingriffs über Einspritzausblendung:



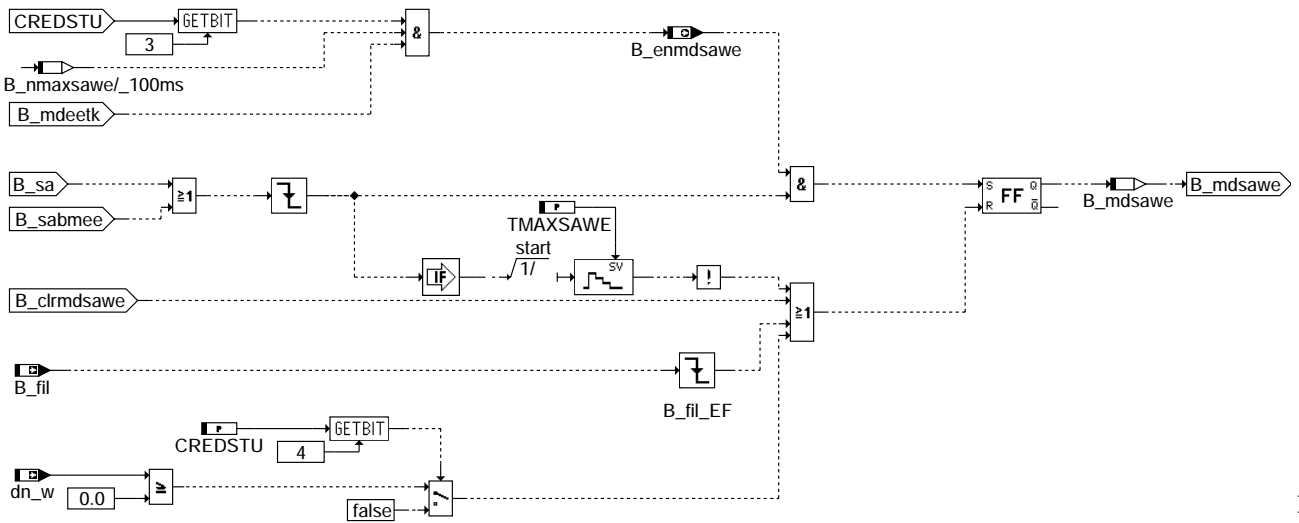
mdred-bbred

Teilfunktion SABMEE: Zylinderindividuelles Ausblenden vor Schubabschalten



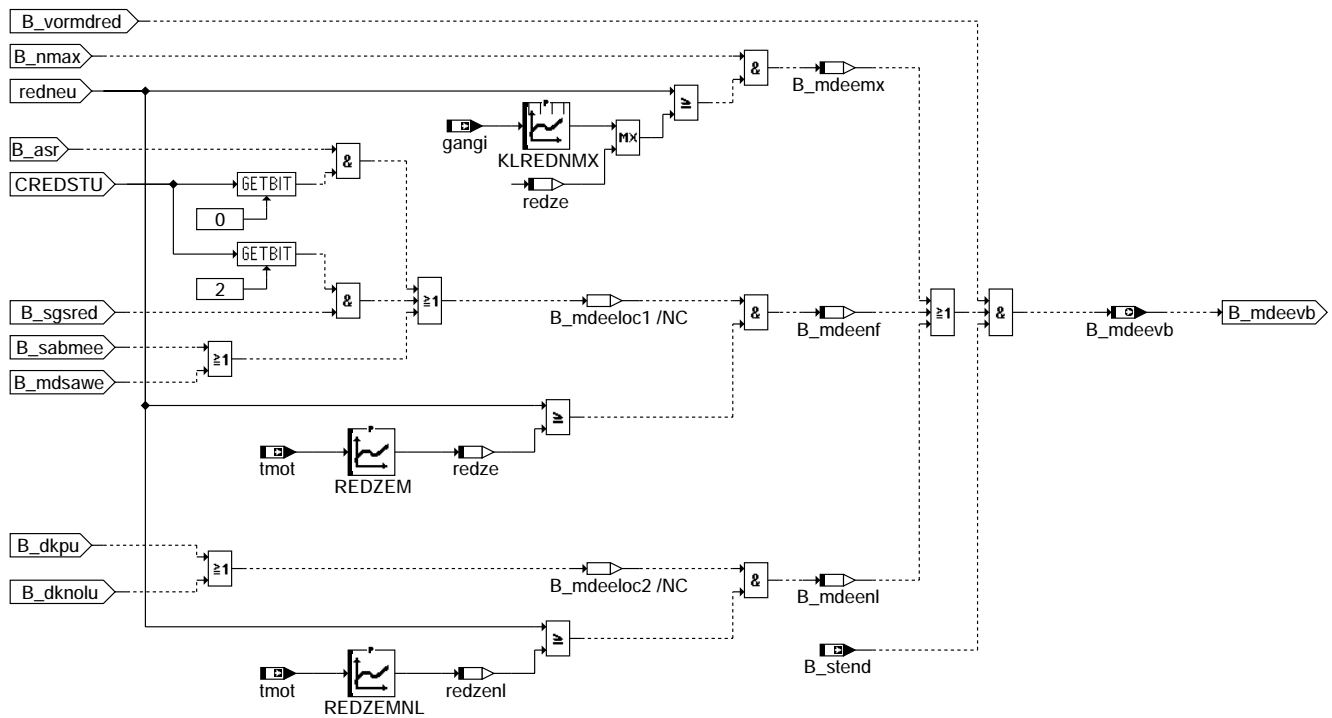
**mdred-sabmee**

Teilfunktion SAWE: Zylinderindividuelles Ausblenden nach Schubabschalten



**mdred-sawe**

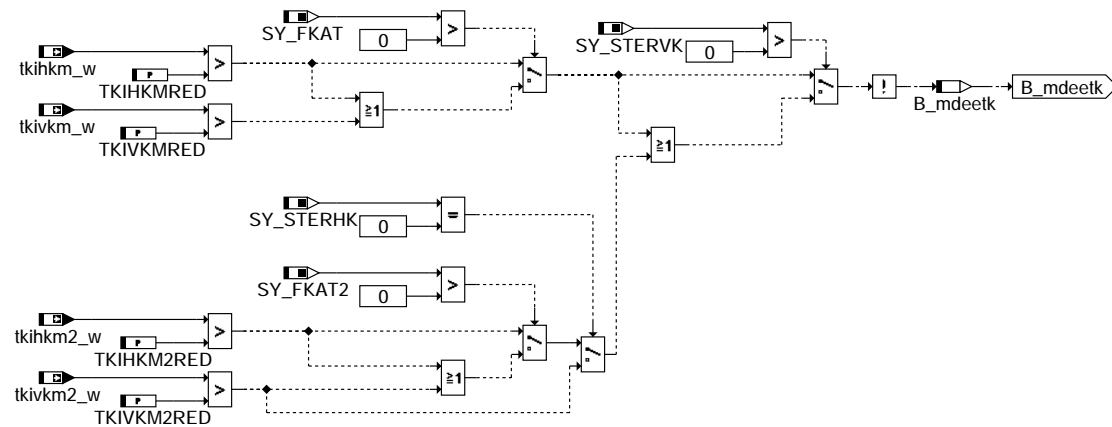
Teilfunktion MDEE: Betriebsbedingungen des zylinderindividuellen Drehmomenteingriffs über Einspritzausblendung:



**mdred-mdee**



Teilfunktion REDTKAT: Verbot zylinderindividueller Ausblendung bei zu hoher Kat.-Temperatur



mdred-redtkat

### ABK MDRED 14.120.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                                  |
|------------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| CREDSTU    |          |          | FW  | Codewort für Reduzierstufe ein/aus                                                           |
| DMIZWMN    |          |          | FW  | Offset auf indiziertes Motormoment bei spätestem Zündwinkel und ASR-Eingriff                 |
| KLREDNMX   | gangi    |          | KL  | maximale Reduzierstufe bei sequentieller Schubabschaltung (gangabhängig), Drehzahlbegrenzung |
| MDHYEZ     |          |          | FW  | Momenten-Hysterese bei Entscheidung der Zylinderausblendung                                  |
| NMAXSAWE   |          |          | FW  | Drehzahlschwelle für zylinderindividuelle Ausblendung                                        |
| REDHYOC    |          |          | FW  | Hysterese der Reduzierstufe bei größerer Soll-Reduzierstufe als Ist-Wert                     |
| REDHYOCS   |          |          | FW  | Hysterese der Reduzierstufe bei größerer Soll-Reduzierstufe als Ist-Wert (Mager)             |
| REDHYUC    |          |          | FW  | Hysterese der Reduzierstufe bei kleinerer Soll-Reduzierstufe als Ist-Wert                    |
| REDHYUCS   |          |          | FW  | Hysterese der Reduzierstufe bei kleinerer Soll-Reduzierstufe als Ist-Wert(Mager)             |
| REDMXSA    |          |          | FW  | maximale Reduzierstufe bei sequentieller Schubabschaltung                                    |
| REDZEM     | tmot     |          | KL  | Schwelle zwischen Zündeingriff und Einspritzausblendung                                      |
| REDZEMNL   | tmot     |          | KL  | Schwelle zwischen Zündeingriff und Einspritzausblendung, Notlauf                             |
| TKIHKM2RED |          |          | FW  | Temperaturschwelle für zylinderindividuelle Einspritzausblendung, Hauptkat Bank2             |
| TKIHKMRED  |          |          | FW  | Temperaturschwelle für zylinderindividuelle Einspritzausblendung, Hauptkat                   |
| TKIVKM2RED |          |          | FW  | Temperaturschwelle für zylinderindividuelle Einspritzausblendung, Vorkat Bank2               |
| TKIVKMRED  |          |          | FW  | Temperaturschwelle für zylinderindividuelle Einspritzausblendung, Vorkat                     |
| TMAXSAWE   |          |          | FW  | Maximale zulässige Zeit für zylinder individuelle ausblendung                                |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                     |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                       |
| SY_FKAT         | SYS (REF) | Systemkonstante Frontkatalystor vorhanden                                       |
| SY_FKAT2        | SYS (REF) | Systemkonstante Frontkatalystor Bank 2 vorhanden                                |
| SY_FZAGK        | SYS (REF) | Systemkonstante für Schnittstelle zu einem externen Fahrzeugantriebskoordinator |
| SY_HMM          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Mager (HMM)                             |
| SY_LS           | SYS (REF) | Systemkonstante Lambda-Split                                                    |
| SY_REDMX        | SYS (REF) | Systemkonstante maximale Reduzierstufe                                          |
| SY_SCH          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)                                   |
| SY_SGANZ        | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                             |
| SY_STERHK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat                                     |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                      |
| SY_ZMS          | SYS (REF) | Systemkonstante ZMS-Schutzfunktion                                              |

### Variable

| Variable   | Quelle | Referenziert von                           | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|--------|--------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| B_asr      | MDKOG  | DLDR, DMDSTP, M-DRED                       | EIN | Bedingung für ASR aktiv                                                    |
| B_dknolu   | SREAKT | ADVE, AEVABU,-AEVABZK, BBLDR,-BBNWS, ...   | EIN | Bedingung: Notluftfahren aktiv                                             |
| B_dkpu     | SREAKT | AEVABU, AEVABZK,-BBLDR, BBNWS,-DHFMP, ...  | EIN | Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA)                           |
| B_enmdsawe | MDRED  | MDFAFI                                     | AUS | Bedingung Enable Schubabschalten und Wiedereinsetzen über Momenteneingriff |
| B_evakt    | BGEVAB | MDAUTG, MDKOG,-MDLAM, MDRED, MD-ZW         | EIN | Bedingung alle Einspritzventile aktiv/angesteuert                          |
| B_fil      | MDFAFI | LLRBB, MDKOG, M-DRED                       | EIN | Bedingung PT1-Filter für SAWE aktiv                                        |
| B_hmm      | BDEMUM | BBKR, BDEMEN,-BGBVG, BGRLMIN,-BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                        |
| B_hmmlgs   | BGBVG  | LRSEB, MDKOG,-MDLAM, MDRED                 | EIN | Bedingung luftgeführter HMM-Betrieb                                        |
| B_hom      | BDEMUM | ATR, BAKH, BBKR,-BDEMKO, BDEMUS, ...       | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                              |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                        | Art | Bezeichnung                                                                        |
|------------|--------|---------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------|
| B_khls     |        | ATM, BAKH, DMDSTP,<br>KTMHK, LAKH, ...                  | EIN | Bedingung Katheizen mit Lamda-split                                                |
| B_mdee     | MDRED  | MDAUTG                                                  | AUS | Bedingung Momentenreduzierung über Einspritzausblendung erlaubt                    |
| B_mdeemx   | MDRED  |                                                         | LOK | Bedingung Momentenreduzierung über Einspritzausblendung erlaubt, Drehzahlgrenz     |
| B_mdeenf   | MDRED  |                                                         | LOK | Bedingung Momentenreduzierung über Einspritzausblendung erlaubt, Normalfahrt       |
| B_mdeenl   | MDRED  |                                                         | LOK | Bedingung Momentenreduzierung über Einspritzausblendung erlaubt, Notlauf           |
| B_mdeetk   | MDRED  |                                                         | LOK | Bedingung Momentenreduzierung über Einspritzausblendung erlaubt, Kat.-Temperatur   |
| B_mdeeuub  | MDKOG  | MDRED                                                   | EIN | Bedingung Momentenreduzierung über Einspritzausbl. erlaubt, Überwachung            |
| B_mdeevb   | MDRED  | MDKOG                                                   | AUS | Bedingung Momentenreduzierung über Einspritzausbl. erlaubt, ohne Überwachung       |
| B_mdsawe   | MDRED  |                                                         | LOK | Bedingung Schubabschalten und Wiedereinsetzen über Momenteneingriff                |
| B_msr      | MDKOG  | DMDSTP, DUF,-<br>MDRED, MDZUL                           | EIN | Bedingung für Momentenschlupfregelung                                              |
| B_nmax     | NMAXMD | CANECU, GGPEd,-<br>MDAUTG, MDFAFI, M-<br>DRED           | EIN | Bedingung Drehzahlbegrenzung aktiv                                                 |
| B_sa       | MDRED  | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...                  | AUS | Bedingung Schubabschalten                                                          |
| B_sab      | BBSAW  | BDEMKO, LLRBB,-<br>LLRMD, MDFAFI,-<br>MDMIN, ...        | EIN | Bedingung Schubabschaltebereitschaft                                               |
| B_sabmee   | MDRED  |                                                         | LOK | Bedingung Momentenreduzierung mit B_sab über Einspritzausblendung erlaubt          |
| B_sgs      | MDKOG  | BGBVG, DUF, MDRED,<br>MDZUL                             | EIN | Bedingung: Momenteingriff zur Drehzahlsynchronisation bei Getriebebeschaltung      |
| B_sgsred   | MDASG  | MDRED                                                   | EIN | Bedingung: reduzierender Momenteingriff zur Drehzahlsynch. bei Getriebebeschaltung |
| B_stend    | BBSTT  | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                    | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                       |
| B_vormdred | MDRED  |                                                         | LOK | Bedingung Voraussetzung für Drehmomentreduktion über Reduzierstufen                |
| B_zmsoff   | BBZMS  | MDRED                                                   | EIN | Bedingung Motorabstellen wegen ZMS-Resonanz                                        |
| B_zwsch    | BDEMUM | BDEMUS, MDBAS,-<br>MDFAFI, MDKOG,-<br>MDRED, ...        | EIN | Bedingung Betriebsart mit Schicht-Zündwinkel aktiv                                 |
| dn_w       | LLRRM  | DTEVEB, LLRBB,-<br>LLRMD, LLRMR, M-<br>DRED             | EIN | Drehzahlabweichung bei Leerlaufregelung                                            |
| etazas_w   | MDRED  |                                                         | LOK | Sollwirkungsgrad für Zylinderausblendung                                           |
| etazwmn    | ZWMIN  | KOMRH, MDBAS,-<br>MDKOL, MDRED, MD-<br>ZUL              | EIN | Minimum-Zündwinkelwirkungsgrad                                                     |
| gangi      | BBGANG | ARMD, BBKR,-<br>BBSAW, BDEMEN,-<br>BDEMKO, ...          | EIN | Ist-Gang                                                                           |
| mibas_w    | MDBAS  | BDEMUS, GGCEGS,-<br>MDAUTG, MDFAFI,-<br>MDKOG, ...      | EIN | indiziertes Basis-Moment                                                           |
| mibgrsa_w  |        | MDRED                                                   | EIN | indiziertes begrenztes Moment bei Schubabschaltung                                 |
| mibmn_w    | MDBAS  | BDEMUS,<br>GGCANECU,<br>GGCEGS, MDAUTG,-<br>MDFAFI, ... | EIN | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze                           |
| mibmnm_w   | MDBAS  | MDAUTG, MDKOG, M-<br>DRED                               | EIN | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze, Mittelwert der Bänke     |
| mibmnoz_w  | MDBAS  | MDRED                                                   | EIN | inneres Basis-Moment, untere Grenze bei HMM ohne ZW-Eingriff                       |
| miopt_w    | MDBAS  | MDIST, MDKOG,-<br>MDRED, MDZW                           | EIN | optimales indiziertes Moment                                                       |
| misol_w    | MDKOG  | BGBVG, BGRLMIN,-<br>GGCANECU, MDRED,<br>MDZW, ...       | EIN | Indiziertes resultierendes Sollmoment                                              |
| mizwmn_w   | MDRED  | GGCANECU,<br>GGCEGS, MDASG,-<br>MDAUTG, MDFAFI, ...     | AUS | indiziertes Motormoment beim spätesten Zündwinkel                                  |
| nmot       | BGNMOT | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...                  | EIN | Motordrehzahl                                                                      |
| redeta_w   | MDRED  |                                                         | LOK | Reduzierstufe aus Ausblendungswirkungsgrad                                         |
| redhyst    | MDRED  |                                                         | LOK | Reduzierstufenhysterese                                                            |
| redist     | BGEVAB | EVABUE, GK, MDIST,<br>MDRED, ZUE, ...                   | EIN | Ist-Reduzierstufe                                                                  |
| redneu     | MDRED  |                                                         | LOK | neu berechnete Reduzierstufe                                                       |
| redsol     | MDRED  | AEVAB, EVABUE, MD-<br>LAM                               | AUS | berechnete Soll-Reduzierstufe                                                      |
| redze      | MDRED  |                                                         | LOK | Schwelle in Reduzierstufe zwischen Zünd- und Einspritzeingriff                     |
| redzenl    | MDRED  |                                                         | LOK | Schwelle in Reduzierstufe zwischen Zünd- und Einspritzeingriff, Notlauf            |
| tkihkm2_w  | ATM    | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ...      | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell, Bank2                               |
| tkihkm_w   | ATM    | ATR, BBKW, BGFUW,<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ...          | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                      |
| tkivkm2_w  | ATM    | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ...      | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen, Bank2            |



| Variable | Quelle | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                      |
|----------|--------|------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------|
| tkivkm_w | ATM    | ATR, BBKW, BGF AWU, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... |     | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen |
| tmot     | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                 | EIN | Motor-Temperatur                                                 |

**FB MDRED 14.120.1 Funktionsbeschreibung**

Diese Funktion liefert die der Sollmomentanforderung misol\_w entsprechenden Einspritzausblendungsstufen (bezogen auf das innere Motormoment mibas\_w, das sich bei vorgesteuerten Zündwinkel zwbas und Basis-Lambda lambdas ergibt). Der Ausblendwirkungsgrad errechnet sich aus der Division von misol\_w und mibloc, der bei Saugrohreinspritzern (SRE) dem mibas\_w entspricht (Produkt aus mioptll\_w und den vorgesteuerten Wirkungsgraden etazwbm und etalam). Die Anzahl der Reduzierstufen werden umgekehrt proportional zum Wirkungsgrad als Funktion der Zylinderzahl berechnet. Bei 2 Steuergeräte-Systemen werden die doppelte Anzahl der Zylinder berücksichtigt (vgl. Teilfunktion MSG). Durch eine Hysterese ist sicherzustellen, daß kein "Prellen" bei der Auswahl der Reduzierstufen erfolgt (vgl. Teilfunktion HYST). Abschneiden der Kommastellen (Floor-Funktion) ergibt die neue Reduzierstufe. Ist zylinderindividuelle Ausblendung (B\_mdee) freigegeben, wird die neue Reduzierstufe als Sollanforderung ausgegeben. Die Berechnung der Reduzierstufen erfolgt nur, wenn die Voraussetzungen für zylinderindividuelle Ausblendung (B\_nmax, B\_asr, B\_mdeeub, etc.)

und kein Schubabschalten stattfindet. Ist Schubabschalten (B\_sa) freigegeben, werden alle Zylinder als Sollanforderung der Reduzierstufe ausgegeben. Wird keine Ausblendung freigegeben, ist der Zündwinkleingriff auf zwmin begrenzt (bzw. das Lambda auf den maximalen Wert).

Besonderheit bei 2 Massenschwungrad (SY\_ZMS>0): Wird eine Ausblendung über das Signal B\_zmssoff gefordert, so wird die Freigabe zur zylinderindividuellen Ausblendung gesetzt (B\_mdee=1). Zusätzlich werden alle Zylinder als Sollanforderung der Reduzierstufe ausgegeben, ohne daß die Information Schubabschalten gesetzt wird (B\_sa=0).

Teilfunktion MIBRED: Basismoment für Wirkungsgradberechnung:

Bei Benzindirekteinspritzern (BDE) wird für die Magerbetriebsarten (homogen-mager: HMM, Schicht: SCH) das mibloc unterschiedlich berechnet: Da es keinen vorgesteuerten Lambdawirkungsgrad gibt, wird der minimal mögliche Lambdawirkungsgrad als vorgesteuerter Wirkungsgrad angesetzt, der im HMM im mibmnoz\_w und im SCH im mibmn\_w enthalten ist. In diesem Fall werden die befeuerten Zylinder an der mageren Grenze betrieben (B\_redsch=1). Wird HMM luftgeführt betrieben, so wird der Fall wie im HOM-Betrieb bei SRE behandelt.

Teilfunktion MIBMNLOC: Minimale Momentenschwelle

Bei SRE-Systemen ist die minimale MG-Schwelle durch den spätest möglichen Zündwinkel definiert (mizwmn\_w). Bei BDE-Systemen wird das minimale Basismoment mibmn\_w genutzt. Beim 2-Bankbetrieb (Lamda-split) sind die minimalen Basismomente (mibmn\_w) in beiden Bänken nicht gleich. Deshalb wird der Mittelwert der minimalen Basismomente mibmm\_w genutzt. Bei Verwendung des externen Momentenkoordinators AGK (SY\_FZAGK>0) wird die Momentenschwelle zur Zylinderausblendung durch einen Schwellwert mibgrsa\_w nach unten limitiert, um eine Ausblendungsfreigabe vor Erreichen des spätest möglichen Zündwinkel zu erhalten.

Teilfunktion HYST: Hysterese zur Verhinderung von Prellen der Ausblendstufe

Die Hysterese wird durch die Differenz zwischen REDHYUC und REDHYOC und der Offset der Hysterese, bezogen auf den alten Wert von redsol, durch (1-REDHYOC) festgelegt. REDHYUC muß immer größer als REDHYOC sein. Überschreitet die berechnete Ausblendstufe redeta den aktuellen Wert redsol um mehr als 1-REDHYOC (bei redeta\_w>redsol(k-1)-REDHYOC)

bzw. REDHYUC (bei redeta\_w <= redsol(k-1)-REDHYOC) Stufen, so muß die nächste Ausblendstufe gewählt werden. Bei BDE-Systemen werden bei kraftstoffgeführten Betriebsarten (B\_redsch=1) die Hysteresewerte REDHYOCS und REDHYUCS benutzt. Zusätzlich wird bei Setzen von B\_mdeeub (Eingriff der Überwachung auf Ebene 1: Sollmomenttorque kann nicht über Zündwinkel- oder Kraftstoffeingriff reduziert werden) redhyst zu 1,0 oder 1,1 gewählt, daß sofort mindestens ein Zylinder ausgeblendet werden kann. Somit wird sichergestellt, daß sofort bei Unterschreiten von mibmn\_w und einem Ausblendwirkungsgrad von <100% unmittelbar ein Zylinder ausgeblendet wird.

**Teilfunktion BBRED & MDEE: Betriebsbedingungen des Drehmomenteingriffs über Einspritzausblendung**

In der Teilfunktion BBRED wird bestimmt, ob Einspritzausblendung zur Momentreduktion erlaubt ist ( $B_{mdee}$ ) und ob Schubabschaltung erfolgt ( $B_{sa}$ ).

Die Einschaltbedingung für Zylinderausblendung und Schubabschaltung ( $B_{vormdred}$ ) ist gesetzt, wenn das angeforderte Drehmoment ( $misol_w$ ) kleiner als das minimale Basismoment ( $mibmloc_w$ ) ist. Damit ist das angeforderte Moment  $misol_w$  kleiner als das beim spätesten Zündwinkel oder größtem Lambda realisierbare Moment. Bei Zylinderausblendung oder Schubabschaltung ( $B_{evakt}=0$ ) wird eine Hysterese benutzt, um einen toggelnden Betrieb bei Verlassen des Schubabschaltens zu vermeiden. Ist der Übergang zum Schubabschalten mittels zylinderindividueller Ausblendung realisiert, wird die Hysterese berücksichtigt. Diese Hysterese unterstützt nicht die Durchführung von zylinderindividueller Ausblendung beim Verlassen der Schubabschaltung.

Die Bedingung Schubabschalten wird unmittelbar gesetzt, wenn

- die Schubabschaltebereitschaft ( $B_{sab}$ ) gesetzt ist und
- ein Md erhöhender Eingriff vom MSR gesetzt ist und
- zur Synchronisation von Motor- und Getriebeeingangsdrehzahl bei einem Schaltvorgang eine Momenterhöhung gefordert wird ( $B_{sgs}=1$ , ähnlich einem MSR-Eingriff)
- Einschaltbedingung für Zylinderausblendung und Schubabschaltung ( $B_{vormdred}$ ) gesetzt ist ( $CREDSTU[bit1]=false$ ) oder nach zylinderindividueller Ausblendung eine gewisse Anzahl von ausgeblendeten Zylindern ( $REDMXSA$ ) erreicht ist ( $CREDSTU[bit1]=true$ ). So kann bei zylinderindividueller Ausblendung mit z.B.  $REMXSA=3$  Schubabschalten gesetzt werden, wenn die aktuelle Ausblendstufe  $redist$  bereits 3 Zylinder umfaßt.

Solange die Temperatur der Katalysatoren eine kritische Schwelle nicht überschreiten (vgl. Hierarchie  $REDTKAT$ ) ist sequentielles Ausblenden von Zylindern vor und nach Schubabschalten möglich:

Vor Schubabschalten: Mit dem Setzen der Schubabschaltebereitschaft ( $B_{sab}$ ) kann  $B_{sabmee}$  gesetzt werden ( $CREDSTU[bit1]=true$ ). Die Bedingung gibt zylinderindividuelle Ausblendung frei (vgl. Hierarchie  $MDEE$ ). Nachdem eine mindest applizierbare Schwelle von Ausblendestufen ( $REDMXSA$ ) gesetzt ist, wird Schubabschalten gesetzt (vgl. Bedingung Schubabschalten).

Nach Schubabschalten: Beim Wiedereinsetzen nach Schubabschalten wird ebenfalls zylinderindividuelle Ausblendung ermöglicht, damit ein ruckfreier Übergang vom Schubabschalten mit geöffneter Drosselklappe zum befeuerten Betrieb gewährleistet wird. In diesem Fall wird die fallende Flanke des Bits  $B_{sa}$  ausgewertet und das  $B_{msawe}$  gesetzt. Letzteres gibt die zylinderindividuelle Ausblendung frei ( $B_{mdee}=1$ ). Das Bit wird zurückgesetzt, wenn die Filterung des Momentenanstiegs in der  $\%MDPAW$  abgelaufen oder die Momentenschwelle ( $misol$  größer gleich  $mibmloc$ ) überschritten oder eine applizierbare Dauer der zylinderindividuellen Ausblendung  $TMAXSAWE$  abgelaufen ist. Weiterhin wird bei Aktivierung der Leerlaufregelung (Erkennen von Unterdrehzahl) die zylinderindividuelle Ausblendung verboten (vgl. Hierarchie  $SAWE$ ).

Beim Hochlaufen des Motors wird der Momenteneingriff über Zylinderausblendung verboten; letzterer ist folglich erst nach Startende erlaubt. Im Fall, daß eine Begrenzung der Ebene 1 aktiv ist ( $B_{mdeeub}=1$ ), wird zylinderindividuelles Ausblenden generell erlaubt.

**Teilfunktion MDEE: Betriebsbedingungen für zylinderindividuelle Einspritzausblendung**

**NMAX-Begrenzung:** Bei der NMAX-Begrenzung wird sequentielle Zylinderausblendung bei Setzen von  $B_{nmax}$  erlaubt. Diese wird jedoch erst ab Erreichen einer der beiden Schwellen  $KLREDNMX$  (abhängig vom eingelegten Gang) oder  $redze$  erlaubt, um eine Schädigung des nach einer Anfettungsphase mit HC gefüllten Katalysator zu vermeiden.

**Normalfahrt ( $B_{mdeenf}$ ):** Wird die angeforderte neue Reduzierstufenanzahl größer als eine Schwelle  $REDZEM$  in Abhängigkeit von der Motortemperatur, so kann zylinderindividuelle Einspritzausblendung bei folgenden Anforderungen freigegeben werden:

- ASR ( $CREDSTU[Bit0]=true$ )
- reduzierender Eingriff durch Drehzahlsynchronisation ( $CREDSTU[Bit2]=true$ ),  $B_{sgsred}$
- bei zylinderindividueller Ausblendung vor Schubabschalten ( $B_{sabmee}$ )
- bei zylinderindividueller Ausblendung nach Schubabschalten ( $B_{msawe}$ )

Die zylinderindividuelle Ausblendung ist erst unterhalb einer applizierbaren Drehzahlschwelle  $NMAXSAWE$  freigegeben, um eine Geräusentwicklung im Abgassystem zu vermeiden.

**Notlauf ( $B_{mdeenl}$ ):** Wird die angeforderte neue Reduzierstufenanzahl größer als eine Schwelle  $REDZEMNL$  in Abhängigkeit von der Motortemperatur, so kann zylinderindividuelle Einspritzausblendung bei folgenden Anforderungen freigegeben werden:

- stromloser Drosselklappensteller ( $B_{dknolu}$ )
- Sicherheitskraftstoffabschaltung ( $B_{dkpu}$ )

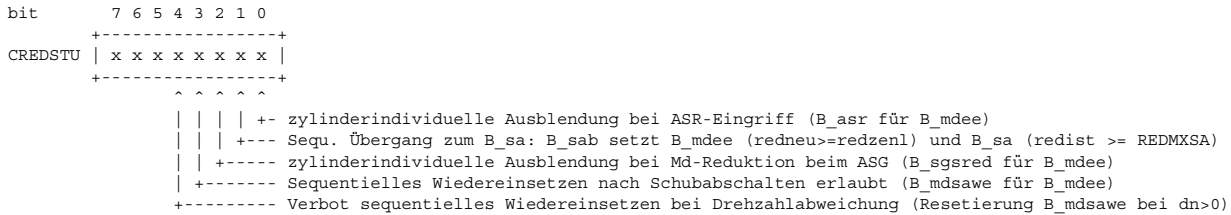
**Teilfunktion REDTKAT: Verbot zylinderindividueller Ausblendung bei zu hoher Kat.-Temperatur**

Die Freigabe der zylinderindividuellen Ausblendung erfolgt, wenn die Kat.-Temperaturen unterhalb kritischer Schwellen liegen. Dabei werden bei 2-Banksystemen ( $SY\_STERVK>0$ ) die Temperaturen der zweiten bank berücksichtigt. Zudem werden die Schwellen der Vorkats ( $SY\_FKAT(2)$ ) mit berücksichtigt.

**APP MDRED 14.120.1 Applikationshinweise**

Typischer Wert:

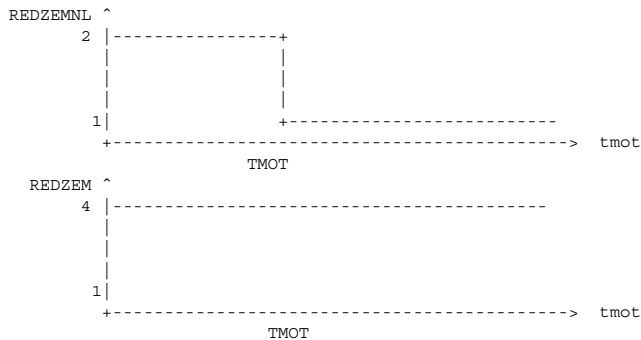
$SY\_SGANZ$ ,  $SY\_2SG$  = Anzahl Steuergeräte  
 $SY\_REDMX$  = Zylinderzahl  
 $REDMXSA = 0.75 * \text{Zylinderzahl}$   
 $KLREDNMX = 0.75 * \text{Zylinderzahl}$   
 $REDHYOC = 0.2$  (bei gleichzeitigen Einspritz- und Zündeingriffen)  
 $REDHYUC = 0.3$  (bei gleichzeitigen Einspritz- und Zündeingriffen)  
 $REDHYOCS = 1.0$  (bei gleichzeitigen Einspritzeingriffen)  
 $REDHYUCS = 1.1$  (bei gleichzeitigen Einspritzeingriffen)  
 $MDHYEZ = 5 \text{ Nm}$  (mit  $MDNORM$  normiert zu %)  
 $CREDSTU = 2+4+8=14$  (Zylinderausblendung nicht möglich beim ASR)  
 $TKIVKM(2)RED = 1536 \text{ K}$  or  $1262 \text{ C}$ ;  $TKIHKM(2)RED = 1536 \text{ K}$  or  $1262 \text{ C}$ ;  
 $TMAXSAWE = 2.5 \text{ s}$   
 $NMAXSAWE = 2500 \text{ 1/min}$   
 $DMIZWMN=0$



Für zylinderindividuelle Ausblendung bei Beginn Schubschaltung (Bsp. 4 Zylinder):  
CREDSTU[1]=1 und REDMXSA=3(=0.75\*4) (mindest auszublenkende Zylinderzahl für B\_sa). REDZEM=0 für Betriebstemperatur.

Für zylinderindividuelle Ausblendung bei Ende Schubschaltung:  
CREDSTU[3]=1. REDZEM=0 für Betriebstemperatur. CWMDFAW(bit0)=1.

Kennlinie REDZEM(NL) (Typischer Wert siehe Bild unten)  
Diese Kennlinie legt die Schwelle zwischen Einspritzausblendung und Zündeingriff fest. Je nach Motortemperatur kann appliziert werden, ab welcher Reduzierstufe die Einspritzausblendung nicht mehr zur Kat-Übertemperatur führt.



Beispiel für die Berechnung von REDHYUC, REDHYOC :

Gewünscht ist eine Hysterese von 0.1, bei  $\Delta = (redzst-redsol(k-1)) \geq 0.5$  soll auf eine höhere Stufe geschaltet werden.  
Aus den Gleichungen

$$REDHYUC - REDHYOC = 0.1$$

$$\Delta = 1 - REDHYOC$$

ergibt sich:

$$REDHYOC = 0.5; \quad REDHYUC = 0.6;$$

Die Berechnung für REDHYOCS und REDHYUCS ist identisch. Gewünscht ist eine Hysterese von 0,1 und Delta =1. Wenn delta größer 1 gewählt wird, wird der Abstand des Betriebspunktes von der Magergrenze größer.

```

=====
Datenreview

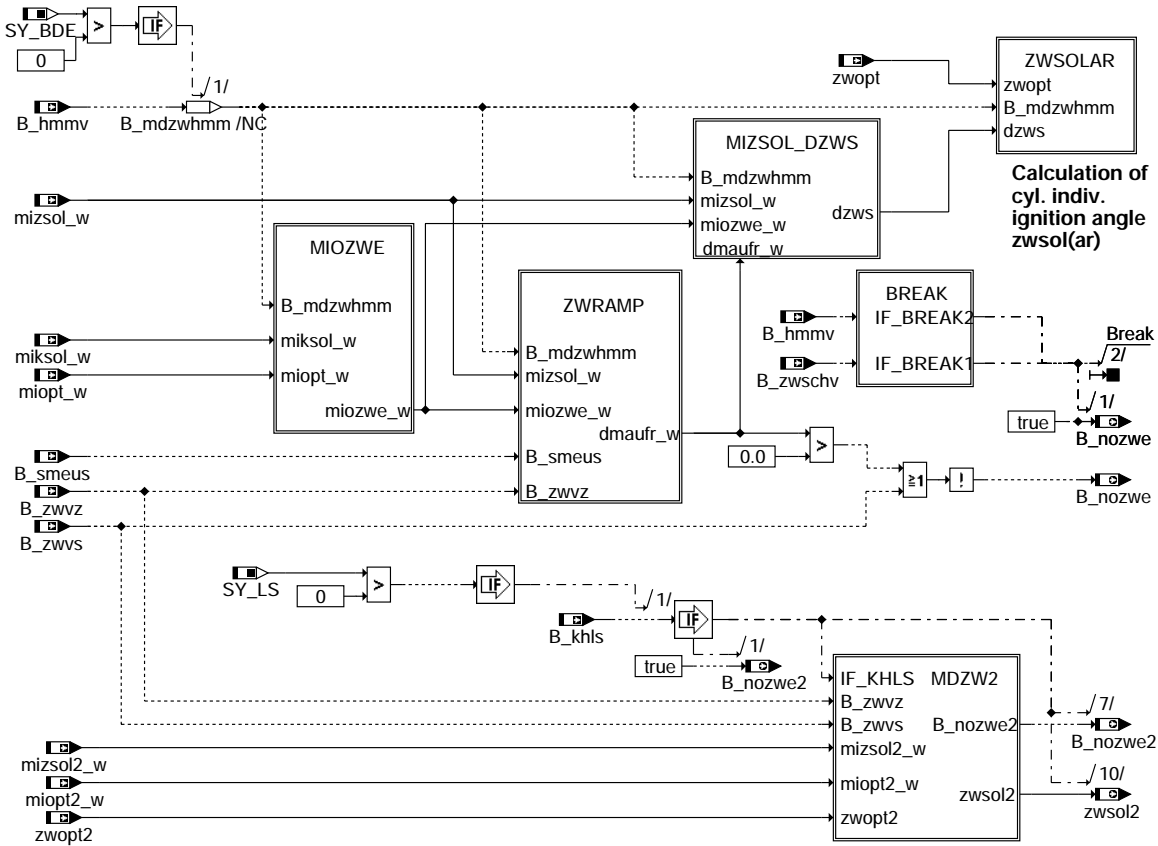
Wertebereich der Parameter REDHYOC(S) und REDHYUC(S)

- REDHYUC(S) > REDHYOC(S)
- Wertebereich von REDHYOC: 0...1
- Wertebereich von REDHYOCS: 0,7...1
- Wertebereich von Hysterese(=REDHYUC-REDHYOC): 0.1...0.15
=====

```

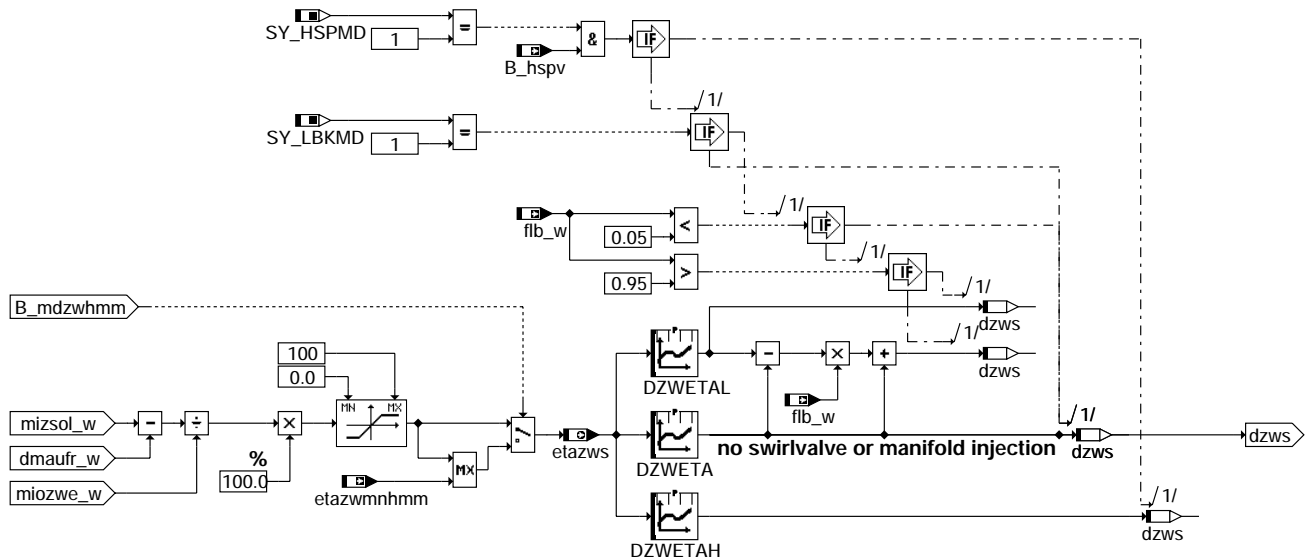
## FU MDZW 7.100.1 Berechnung Moment in Sollzündwinkel

### FDEF MDZW 7.100.1 Funktionsdefinition



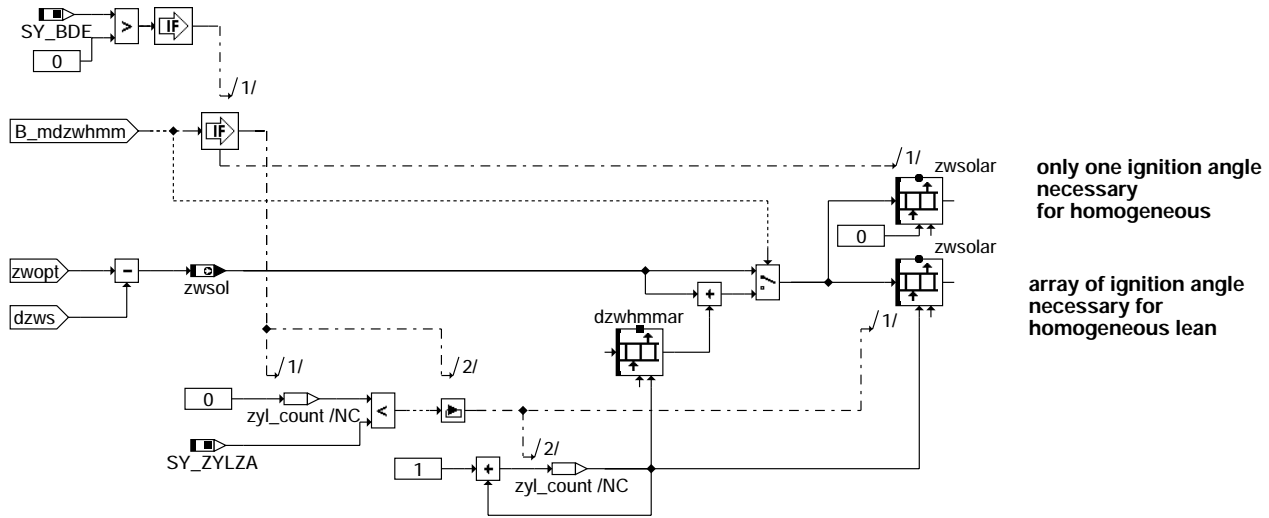
mdzw-main

Teilfunktion MIZSOL\_DZWS: Berechnung der Zündwinkelverschiebung als Funktion des Sollmomentes



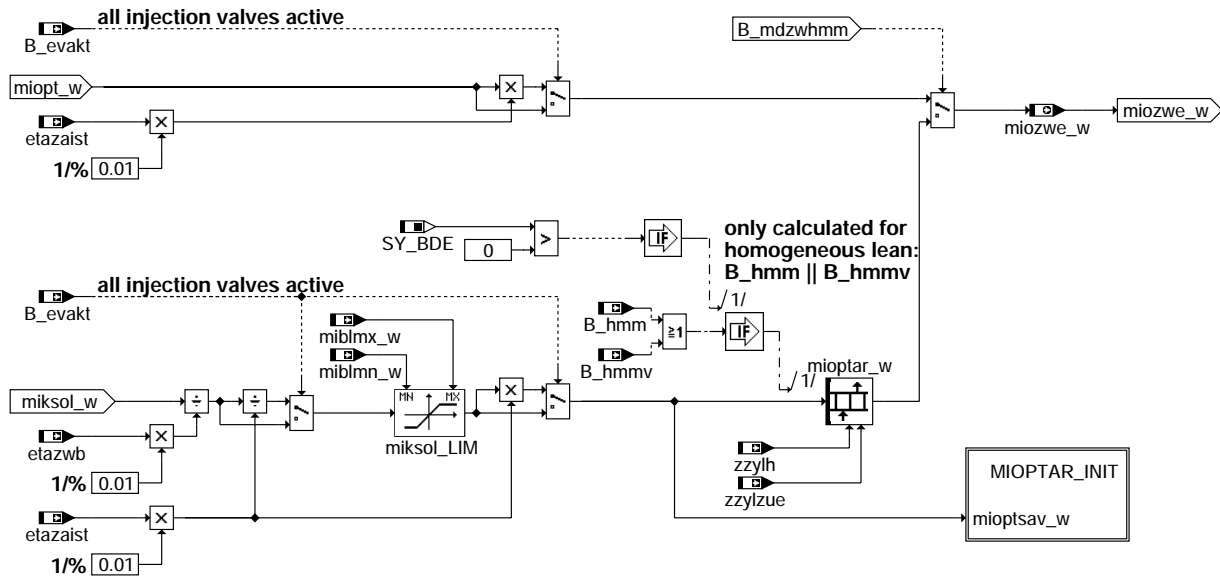
mdzw-mizsol-dzws

Teilfunktion ZWSOLAR: Zylinderindividueller Offset und Zündwinkel in Homogen mager als Funktion von Lambda



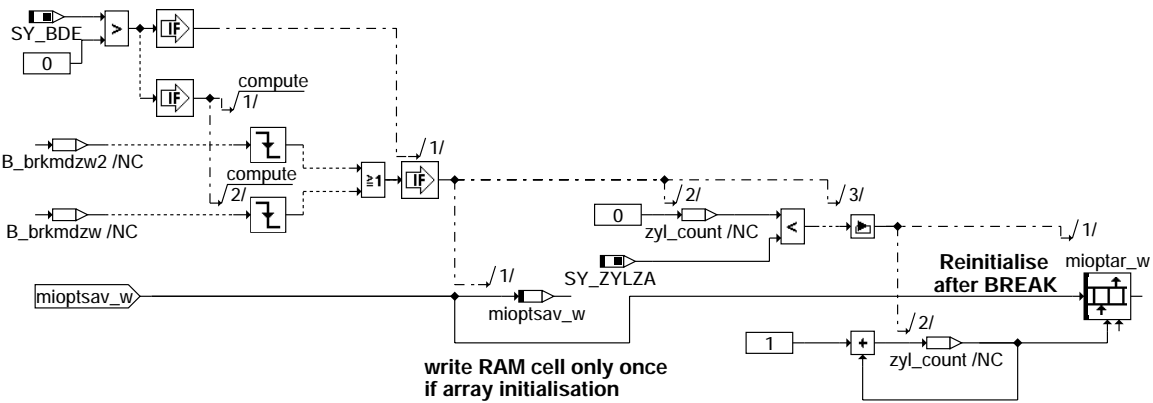
**mdzw-zwsolar**

Teilfunktion MIOZWE: Berechnung opt. Moments ohne ZW-Eingriff in Betriebsarten Homogen mager (HMM) und Homogen (HOM)



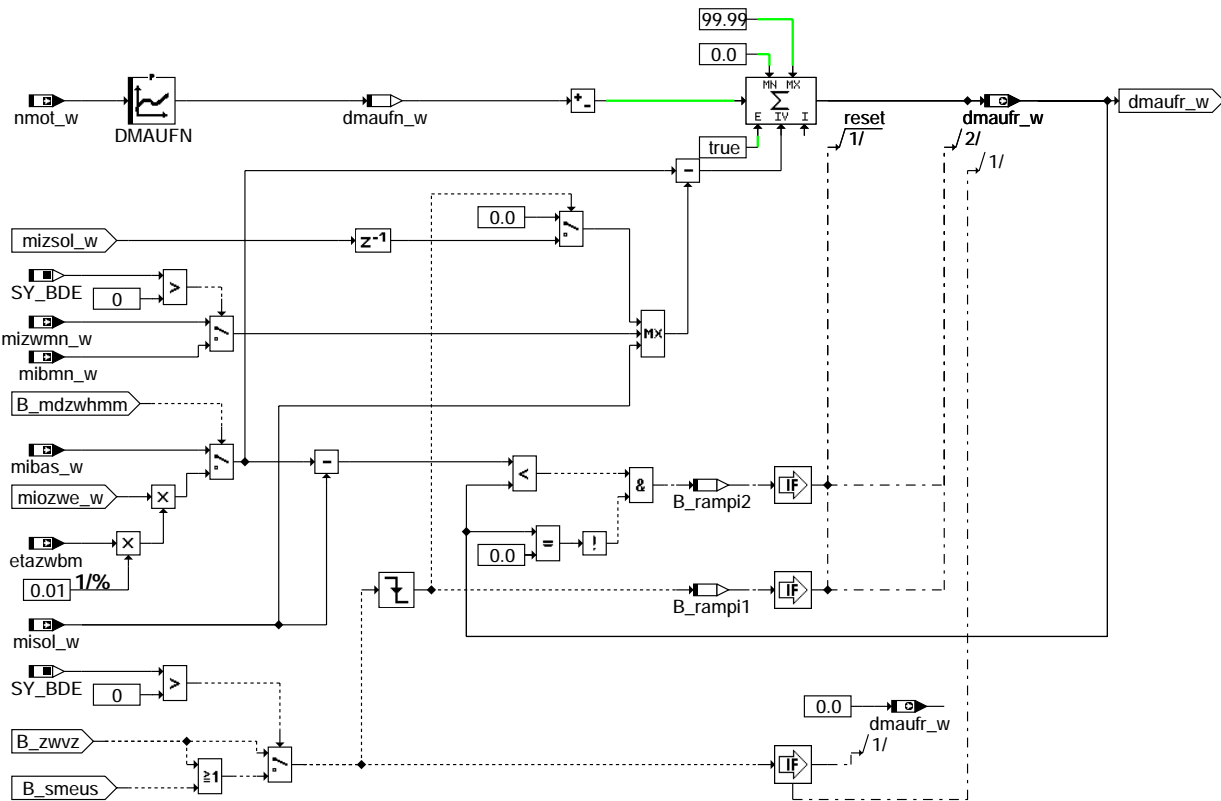
**mdzw-miozwe**

Teilfunktion MIOPTAR\_INIT: Initialisierung des Arrays nach erfolgtem BREAK



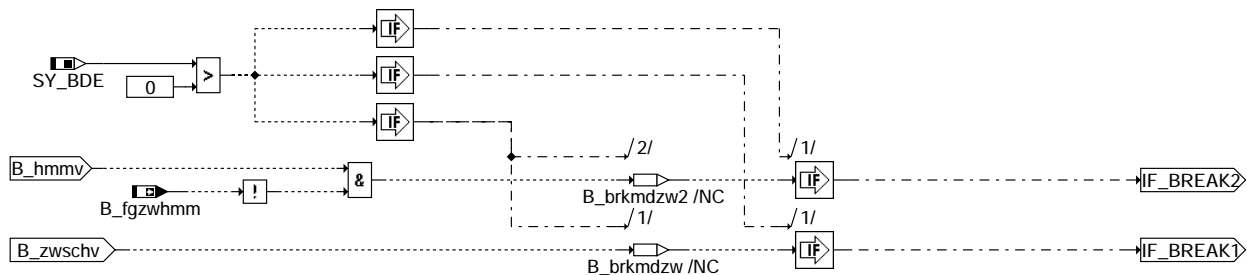
### mdzw-mioptar-init

Teilfunktion ZWRAMP: Auframpen des Moments nach Rücknahme der Zündwinkelfreigabe



### mdzw-zwramp

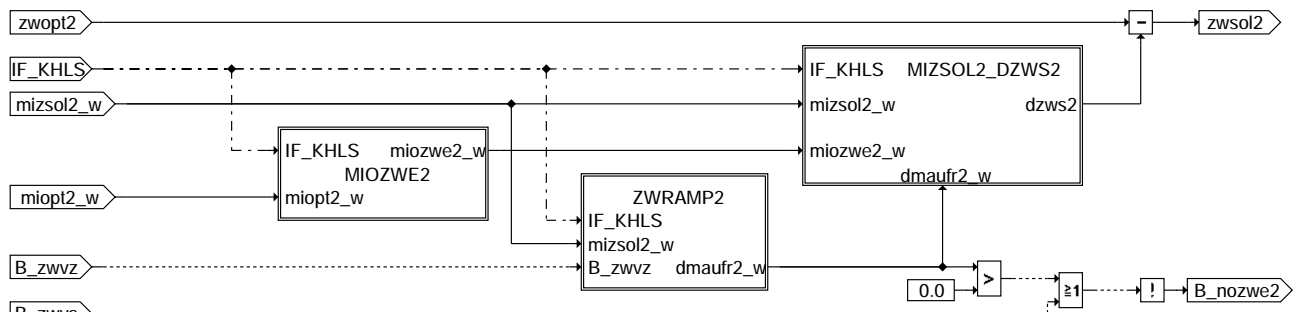
Teilfunktion BREAK: Abbruchbedingungen der Berechnung der Funktion - nur BDE -



### mdzw-break

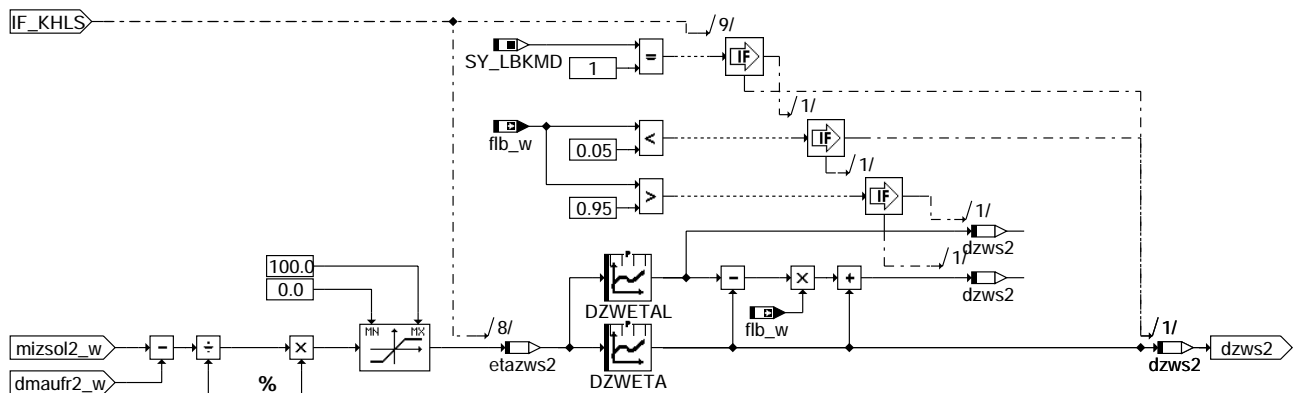


Teilfunktion MDZW2: Parallele Berechnung des Sollzündwinkels für Bank 2 bei Lambda-Split



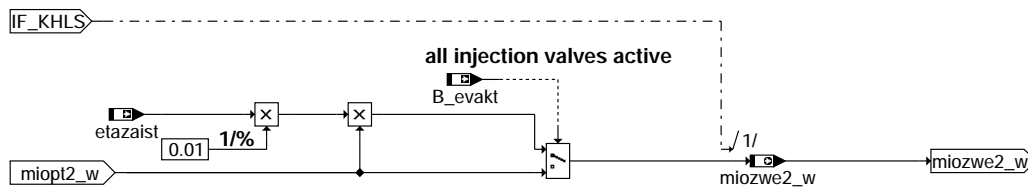
mdzw-mdzw2

Teilfunktion MIZSOL2\_DZWS2: Berechnung der Zünwinkelverschiebung als Funktion des Sollmomentes bei Lambda-Split



mdzw-mizsol2-dzws2

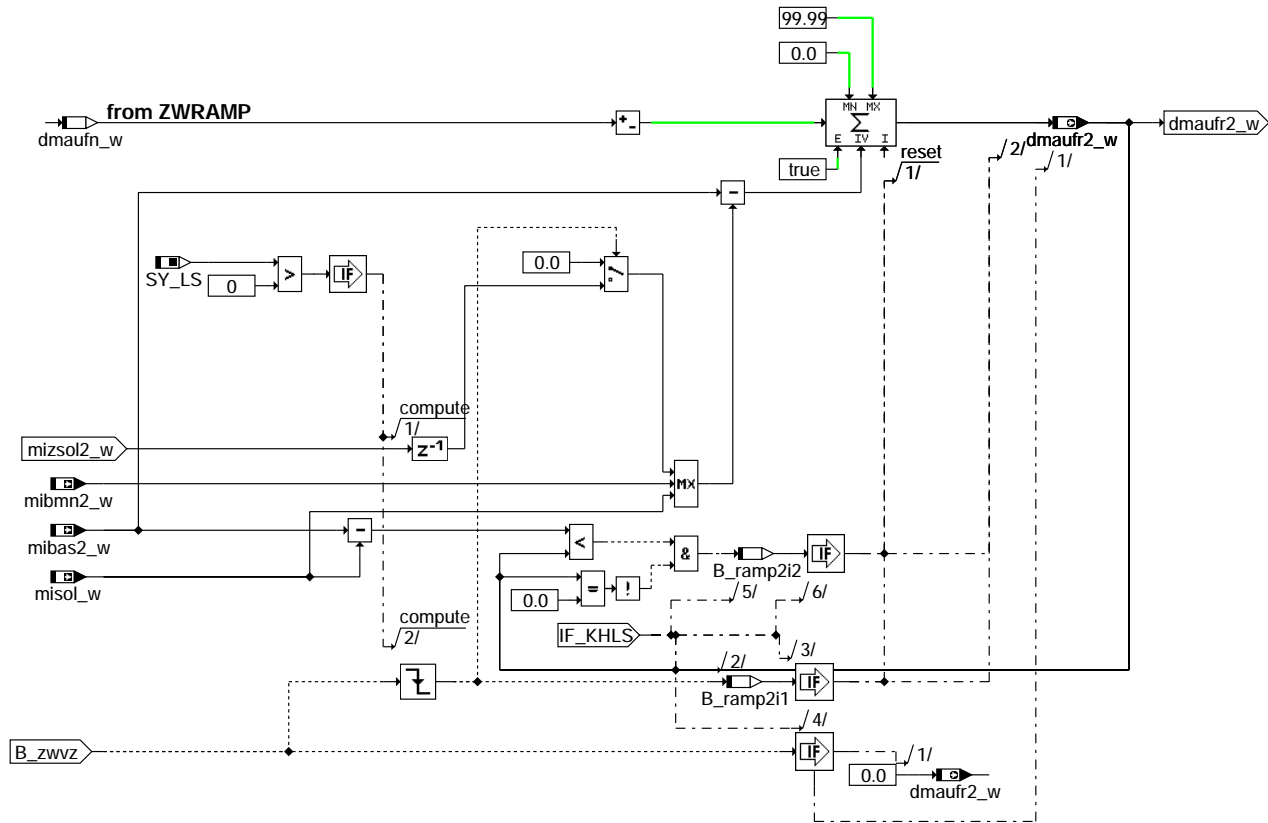
Teilfunktion MIOZWE2: Berechnung des optimalen Moments für Bank 2 bei Lambda-Split



mdzw-miozwe2

Teilfunktion ZWRAMP2: Auframpen des Moments nach Rücknahme der Zündwinkelfreigabe für Bank 2 bei Lambda-Split

-----



mdzw-zwramp2

### ABK MDZW 7.100.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                  |
|-----------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------|
| DMAUFN    | nmot_w   |          | KL  | Delta-Moment Aufregelung nach Drehmomenteingriff             |
| DZWETA    | etazws   |          | KL  | Deltazündwinkel aus Wirkungsgrad                             |
| DZWETA    | etazws2  |          | KL  | Deltazündwinkel aus Wirkungsgrad                             |
| DZWETAH   | etazws   |          | KL  | Deltazündwinkel aus Wirkungsgrad, homogen-split Einspritzung |
| DZWETAL   | etazws   |          | KL  | Deltazündwinkel aus Wirkungsgrad, Ladungsbewegung            |
| DZWETAL   | etazws2  |          | KL  | Deltazündwinkel aus Wirkungsgrad, Ladungsbewegung            |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                           |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                             |
| SY_HSPMD        | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split, Features Md-Struktur   |
| SY_LBKMD        | SYS (REF) | Systemkonstante für Momentenmodellierung mit Ladungsbewegungseinfluss |
| SY_LS           | SYS (REF) | Systemkonstante Lambda-Split                                          |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                        |

| Variable  | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                        |
|-----------|--------|----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| B_evakt   | BGEVAB | MDAUTG, MDKOG,-<br>MDLAM, MDRED, MD-<br>ZW         | EIN | Bedingung alle Einspritzventile aktiv/angesteuert                  |
| B_fgzhmm  | BGBVG  | MDAUTG, MDBAS,-<br>MDKOG, MDZW                     | EIN | Bedingung Zündwinkel-Freigabe in HMM                               |
| B_hmm     | BDEMUM | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                |
| B_hmmv    | BDEMUM | MDAUTG, MDIST,-<br>MDKOG, MDZW,-<br>ZWGRU, ...     | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Mager       |
| B_hspv    | BDEMUM | KOMRH, LAKH,-<br>LAMBTS, MDBAS,-<br>MDIST, ...     | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Split       |
| B_khls    |        | ATM, BAKH, DMDSTP,<br>KTMHK, LAKH, ...             | EIN | Bedingung Katheizen mit Lambda-split                               |
| B_nozwe   | MDZW   | MDIST, ZUE, ZWSEL                                  | AUS | Bedingung kein Zündwinkeleingriff der Drehmomentstruktur           |
| B_nozwe2  | MDZW   | ZWSEL                                              | AUS | Bedingung kein Zündwinkeleingriff der Drehmomentstruktur, Bank 2   |
| B_ramp2i1 | MDZW   |                                                    | LOK | Bedingung Initialisierung Zündwinkel-Rampe, Bank 2, Fall 1         |
| B_ramp2i2 | MDZW   |                                                    | LOK | Bedingung Initialisierung Zündwinkel-Rampe, Bank 2, Fall 2         |
| B_rampi1  | MDZW   |                                                    | LOK | Bedingung Initialisierung Zündwinkel-Rampe, Fall 1                 |
| B_rampi2  | MDZW   |                                                    | LOK | Bedingung Initialisierung Zündwinkel-Rampe, Fall 2                 |
| B_smeus   | BDEMUM | MDAUTG, MDKOG,-<br>MDZW, ZWMIN                     | EIN | Bedingung Freigabe Zündwinkeleingriff bei Betriebsartenumschaltung |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                        | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|---------|---------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| B_zwsvch   | BDEMUM  | MDIST, MDVERAD, MD-EIN<br>ZW                            |     | Bedingung Zündwinkel für Schicht-Betriebsarten aktiv                       |
| B_zwvs     | MDKOG   | MDZW                                                    | EIN | Bedingung für schnellen äußeren ZW-Eingriff der Momentenschnittstelle      |
| B_zwvz     | MDKOG   | MDAUTG, MDZW                                            | EIN | Bedingung für Zündwinkleingriff der Momentenschnittstelle                  |
| dmaufn_w   | MDZW    |                                                         | LOK | Delta Aufregelmoment drehzahlabhängig                                      |
| dmaufr2_w  | MDZW    | MDAUTG                                                  | AUS | Delta Aufregelmoment, Bank 2                                               |
| dmaufr_w   | MDZW    | MDAUTG                                                  | AUS | Delta Aufregelmoment                                                       |
| dzwhmmar   | ZUE     | MDZW, ZWSEL                                             | EIN | Array lambdaabh. Offset des optimalen ZW im homogenmager Betrieb bei BDE   |
| dzws       | MDZW    |                                                         | LOK | Delta Zündwinkl zwischen zwopt und zwsol                                   |
| dzws2      | MDZW    |                                                         | LOK | Delta Zündwinkl zwischen zwopt und zwsol, Bank 2                           |
| etazaist   | MDIST   | MDLAM, MDZW                                             | EIN | Ist-Zylinderausblendungswirkungsgrad                                       |
| etazwb     | MDBAS   | MDKOG, MDLAM, MD-<br>ZW                                 | EIN | Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels                                |
| etazwbm    | MDBAS   | BDEMEN, BDEMUS,-<br>MDFUE, MDIST,-<br>MDKOL, ...        | EIN | gemittelter Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels                    |
| etazwmnhmm | ZWMIN   | MDBAS, MDZW                                             | EIN | Wirkungsgrad des minimalen Zündwinkels für Betriebsart homogen-mager (HMM) |
| etazws     | MDZW    | LLRRM, MDIST                                            | AUS | Sollzündwinkelwirkungsgrad                                                 |
| etazws2    | MDZW    |                                                         | LOK | Sollzündwinkelwirkungsgrad, Bank 2                                         |
| flb_w      | LBKFGS  | BGPIRG, BGPRGS,-<br>LAMBTS, MDIST,-<br>MDZW, ...        | EIN | Faktor Ladungsbewegung                                                     |
| mibas2_w   | MDBAS   | MDAUTG, MDKOG, MD-EIN<br>ZW                             |     | indiziertes Basis-Moment, Bank 2                                           |
| mibas_w    | MDBAS   | BDEMUS, GGCEGS,-<br>MDAUTG, MDFAFI,-<br>MDKOG, ...      | EIN | indiziertes Basis-Moment                                                   |
| miblmn_w   | MDBAS   | MDZW                                                    | EIN | inneres lambdaabhängiges Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze  |
| miblmx_w   | MDBAS   | MDZW                                                    | EIN | inneres lambdaabhängiges Basis-Moment, betriebsartabhängige obere Grenze   |
| mibmn2_w   | MDBAS   | MDKOG, MDZW                                             | EIN | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze, Bank 2           |
| mibmn_w    | MDBAS   | BDEMUS,<br>GGCANECU,<br>GGCEGS, MDAUTG,-<br>MDFAFI, ... | EIN | inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze                   |
| miksol_w   | MDKOG   | MDLAM, MDZW                                             | EIN | Indiziertes resultierendes Sollmoment für Kraftstoffpad                    |
| miopt2_w   | MDBAS   | MDIST, MDZW                                             | EIN | optimales indiziertes Moment, Bank2                                        |
| miopt_w    | MDBAS   | MDIST, MDKOG,-<br>MDRED, MDZW                           | EIN | optimales indiziertes Moment                                               |
| mioptar_w  | MDZW    |                                                         | LOK | Array optimales inneres Moment in HMM                                      |
| mioptsav_w | MDZW    |                                                         | LOK | optimales indiziertes Motormoment homogen, gespeichert, bei nicht homogen  |
| miozwe2_w  | MDZW    |                                                         | AUS | indiziertes Motormoment ohne Zündwinkel-Eingriff, Bank 2                   |
| miozwe_w   | MDZW    | MDIST                                                   | AUS | indiziertes Motormoment ohne Zündwinkel-Eingriff                           |
| misol_w    | MDKOG   | BGBVG, BGRLMIN,-<br>GGCANECU, MDRED,<br>MDZW, ...       | EIN | Indiziertes resultierendes Sollmoment                                      |
| mizsol2_w  | MDKOG   | MDZW                                                    | EIN | Indiziertes resultierendes Sollmoment für ZW-Eingriff, Bank 2              |
| mizsol_w   | MDKOG   | KODOH, MDZW                                             | EIN | Indiziertes resultierendes Sollmoment für ZW-Eingriff                      |
| mizwmn_w   | MDRED   | GGCANECU,<br>GGCEGS, MDASG,-<br>MDAUTG, MDFAFI, ...     | EIN | indiziertes Motormoment beim spätesten Zündwinkel                          |
| nmot_w     | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                      | EIN | Motordrehzahl                                                              |
| zwopt      | MDBAS   | LAMBTS, MDIST,-<br>MDZW, ZWMIN                          | EIN | optimaler Zündwinkel                                                       |
| zwopt2     | MDBAS   | MDIST, MDZW, ZWMIN                                      | EIN | optimaler Zündwinkel, Bank 2                                               |
| zwsol      | MDZW    | ZWSEL                                                   | AUS | Soll-Zündwinkel aus Momenteneingriff                                       |
| zwsol2     | MDZW    | ZWSEL                                                   | AUS | Soll-Zündwinkel aus Momenteneingriff, Bank 2                               |
| zwsolar    | MDZW    | ZUE, ZWSEL                                              | AUS | Array Soll-Zündwinkel aus Momenteneingriff                                 |
| zzylh      | SYNTIZW | AES, ESAUSG, GK,-<br>KT_ES, MDZW, ...                   | EIN | Zylinderzähler für Homogeneinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFH zu zzyll)    |
| zzylzue    | SYNTIZW | HT2KTIGNI, MDZW,-<br>ZUE, ZUESCH,-<br>ZUESZ, ...        | EIN | SW-Zylinderzähler für Zündungsberechnung                                   |

## FB MDZW 7.100.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion MDZW im Umfeld der Momentenstruktur

In MDZW wird der Soll-Zündwinkel berechnet. Außerdem wird das Bit B\_nozwe berechnet, daß in der Zündung ein Umschalten des Sollzündwinkel zwsol(ar) auf den Basiszündwinkel (zwbas) bewirkt.

Der Sollzündwinkel ist der Zündwinkel, der bei aktivem Momenteneingriff (B\_nowze = FALSE) zur Ausgabe kommt. Er wird insbesondere im Leerlauf (Momentenreserve) und bei Zündwinkleingriffen (ASR, Antiruckelfunktion) aktiviert.

### Funktionsbeschreibung

Bei der Berechnung des Soll-Zündwinkels sind drei Fälle zu unterscheiden:

1. Drehmomentbeeinflussung über Zündwinkel aktiv (B\_zwvz=1)
2. Abschalten der Drehmomentbeeinflussung nach Eingriff (B\_zwvz=0, dmaufr\_w>0)



### 3. Drehmomentbeeinflussung inaktiv (B\_nozwe=1)

Ist B\_zwvz gesetzt, so ist auch immer B\_zwvs gesetzt. B\_zwvs kann jedoch auch unabhängig von B\_zwvz gesetzt werden, um eine Zündwinkelfreigabe für spezielle Eingriffe zu ermöglichen (z.B. Antiruckel, s.a. %MDKOG). B\_zwvs steuert nicht die Abregelrampe.

Die Funktion ist sowohl für Saugrohreinspritzsysteme (SRE) als auch für Direkteinspritzsysteme (BDE) ausgelegt. Spezielle Features für letzteres sind über SY\_BDE>0 geklammert.

Besonderheit bei 2-Banksystemen (Kat-Heizen mittels Lambda-Split - nur bei BDE - SY\_LS>1 - im Homogenbetrieb):

Bedingung: B\_khls = true (B\_hom bleibt gesetzt)

In dieser Betriebsart läuft eine Bank mager und die andere fett, um mit der Rest-Umsetzung im Hauptkat thermische Energie freizusetzen. Zusätzlich wird eine Momentenreserve vorgegeben, die durch Zündwinkel-Spätziehen zusätzliche Heizenergie bereitstellt. Diese Momentenreserve wird so auf die beiden Bänke verteilt, daß möglichst gleiche Momente erreicht werden.

#### 1. Aktive Drehmomentbeeinflussung

Die Freigabebedingung B\_zwvz ist gesetzt, die Abschaltbedingung für den ZW-Eingriff B\_nozwe ist false. Der Sollzündwinkel wird aus der Drehmomentanforderung für den Zündungspfad mizsol\_w (schneller Momenteingriff) berechnet, der Anteil der Aufregelrampe dmaufr\_w ist null.

Hierarchie MIZSOL\_DZWS:

Das Wunschmoment mizsol\_w wird in den Soll-Wirkungsgrad etazws umgerechnet. Dies geschieht durch Division durch das optimale Moment miozwe\_w. Der Sollwirkungsgrad etazws wird durch die Kennlinien DZWETA (Inverse zur ETADZW), DZWETAL (Inverse zur ETADZWL) und DZWETAH (Inverse zur ETADZWH) in einen Delta-ZW dzws umgerechnet. Aus der Differenz zwischen dem optimalen Zündwinkel zwopt und dzws ergibt sich der Sollzündwinkel zwsol. Die Berechnung erfolgt in der Teilfunktion ZWSOLAR. Das optimale Moment ohne ZW-Eingriff miozwe\_w wird in der Betriebsart Homogen (HOM) und Homogenmager (HMM) unterschiedlich berechnet - nur BDE -: Die erweiterte Modellierung mit den Kennlinien DZWETAL, DZWETAH sind über die Systemkonstanten SY\_LBKMD=1, SY\_HSPMD=1 konfigurierbar.

Hierarchie MIOZWE:

a) HOM und SRE:

Das optimale Moment miozwe\_w wird durch Multiplikation von miopt\_w mit dem Wirkungsgrad etazaist berechnet.

b) HMM (B\_mdzwhmm=1) - nur BDE -:

In der Betriebsart homogen-mager wird das Ergebnis der Division von miksol\_w, dem über den Kraftstoffpfad geforderten Moment, dem Ausblendungswirkungsgrad etazaist und etazwb zylinderindividuell bestimmt. Dieses Ergebnis entspricht dem optimalen Moment bei gegebenen Lambda (lambda\_sol = lambda\_ist). Das Ergebnis der Division wird folgendermaßen begrenzt:

i) nach unten durch miblmn\_w, entsprechend dem Moment an der mageren Brenngrenze bei optimalen Zündwinkel.

ii) nach oben durch miblmx\_w, entsprechend dem Moment an der fetten Brenngrenze bei optimalen Zündwinkel.

Anschließend erfolgt die Multiplikation mit dem Ausblendungswirkungsgrad, falls die Einspritzung ausgeblendet wird (B\_evakt=0). Über ein Feld wird das mioptar verzögert ausgegeben, um der bereits erfolgten Füllung die richtige Zündung zuzuordnen.

Nach einem BREAK können unplausible Werte in dem Feld mioptar stehen. Daher werden beim Abbruch des BREAKS alle Elemente des Felds mit dem zuerst berechneten Wert mioptsav\_w initialisiert (Hierarchie MIOPTAR\_INIT).

#### 2. Abschalten der Drehmomentbeeinflussung (Hierarchie ZWRAMP)

Bei Abschalten der Drehmomenteingriffe (B\_zwvz=1 -> 0, vgl. Funktion %MDKOG) kann das Sollmoment mizsol\_w auf einen höheren Wert springen. Dieser positive Momentensprung muß aus Fahrbarkeitsgründen verhindert werden. Dazu wird bei Wegfall der Anforderung B\_zwvz eine Rampe dmaufr\_w gestartet, welche mit der Höhe des Sprungs initialisiert wird und mit drehzahlabhängiger Geschwindigkeit auf Null läuft. Diese Rampe wird vom Eingang mizsol\_w subtrahiert und sorgt für einen weichen Übergang in den Zustand ohne Eingriff auf Zeitebene. In diesem Zustand ist B\_zwvz=0. Die Abschaltbedingung für den ZW-Eingriff B\_nozwe wird jedoch erst nach Ablauf der Rampe gesetzt.

Die Initialisierung kann unter zwei Bedingungen erfolgen:

i) Die Zündwinkelfreigabe wird plötzlich gesperrt (B\_zwvz=1).

ii) Die Md-Anforderung vom Fahrer oder sonstigen Eingriffen steigt schneller, als die Rampe hochläuft. In diesem Fall wird die Differenz von mibas\_w und misol\_w sehr klein, da sich bei zunehmender Md-Anforderung misol\_w an mibas\_w annähert. Wird die Differenz kleiner als der aktuelle Wert der Rampe dmaufr\_w, so erfolgt eine Neuinitialisierung der Rampe (B\_zwrampi2). Voraussetzung für diesen Fall ist, daß die Rampe aktiv ist (dmaufr\_w ungleich Null) und die Berechnung von dmaufr\_w im vorherigen Rechenraster durchgeführt wurde.

Einen Sonderfall stellt der Eingriff der Antiruckelfunktion (AR) dar, bei welchem B\_zwvs, nicht aber B\_zwvz gesetzt wird. Beim Wegfall der AR-Drehmomentanforderung (B\_zwvs=0) tritt am Eingang mizsol\_w kein Sprung auf, so daß die Abschaltrampe in diesem Fall nicht notwendig ist.

#### 3. Drehmomentbeeinflussung inaktiv

In diesem Zustand ist keine Anforderung aktiv (B\_zwvz=0) und die Rampe dmaufr\_w ist abgesteuert. Die Abschaltbedingung für den ZW-Eingriff B\_nozwe wird gesetzt. In diesem Fall wird der Sollzündwinkel zwsol(ar) von der Zündung nicht berücksichtigt (vgl. %ZUE), die Berechnung von zwsol(ar) kann daher unterbleiben.

Teilfunktion ZWSOLAR: Besonderheiten bei Betriebsart Homogen-mager (HMM) und dem Übergangszustand -nur BDE-

Der optimale Zündwinkel zwopt ist abhängig von Lambda und muß daher um einen Offset (dzwhmm(ar)) korrigiert werden. Dieser Offset kann nicht bereits in %MDBAS eingerechnet werden, da dort das einzustellende Lambda noch nicht bekannt ist. Die in %MDBAS verwendeten Werte für den optimalen Zündwinkel zwopt und den Basiszündwinkel gelten für Lambda=1. Dies entspricht der Vorsteuerung eines Zündwinkelwirkungsgrades für Lambda=1. In %MDZW und der Zündungsfunktionen %ZUE werden sowohl der Basiszündwinkel als auch der optimale Zündwinkel um den gleichen Offset korrigiert. Da hierdurch die Differenz konstant bleibt, wird auch der vorgesteuerte Zündwinkelwirkungsgrad nicht verändert. Bei aktiver ZW-Verstellung kann durch die %MDZW ein Momentenabbau durch weitere Wirkungsgradverschlechterung erfolgen.

Die Berechnung des Sollzündwinkels zwsolar erfolgt zylinderindividuell. Die zugehörige Trommel wird in jedem Synchro komplett neu beschrieben, damit im Fall der Zündungsüberlappung in allen Feldern gültige Werte (zwopt, dzws) berücksichtigt werden.

Die Berechnung der Funktion im HMM-Betrieb erfolgt für die Bedingung, daß eine homogen-magere Verbrennung stattfindet (B\_hmmv). Dies ist nicht erfüllt, wenn ein Wechsel von HOM nach HMM stattfindet (B\_homhmm=1), da beim Übergang noch Zylinder mit homogen Frischgas gefüllt sind. Dagegen muß beim Wechsel von HMM in eine andere Betriebsart der ZW noch für erstere berechnet werden (B\_hmmzwsch=1 oder B\_hmmhom bei freien Zündwinkel), da beim Übergang noch Zylinder mit homogen-mageren Frischgas gefüllt sind. Folglich werden noch gültige Werte für den zwsol(ar) berechnet.

Teilfunktion BREAK -nur BDE-:

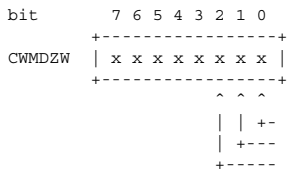
Die Berechnung kann nur in den Betriebsarten Homogen und Homogen mager mit freien Zündwinkel durchgeführt werden. In den Betriebsarten mit Schichteinspritzung wird die Zündwinkelfreigabe gesperrt. Der Sollzündwinkel wird in dem Fall der Verbrennung des Gemisches gerechnet (B\_homv und B\_hmmv mit B\_fgzhmm=1).

Teilfunktion MDZW2 -nur Lambda-Split-:

In der Teilfunktion MDZW2 sind die spezifischen Berechnungen für die Bank 2 bei Lambda-Split-Betrieb zusammengefaßt. Inklusive der hier enthaltenen Unterfunktionen MIZSOL2\_DZWS2, MIOZWE2 und ZWRAMP2 werden hier für Bank 2 berechnet: Ausgänge zwsol2 und B\_nozwe2 sowie die lokalen Größen mioptlc2\_w, mioptsv2\_w, etazws2, dmaufr2\_w, B\_ramp2il, B\_ramp2i2 und das nicht meßbare Label mioptza2\_w. Zusätzlich benötigte Eingangsgrößen sind: zwopt2, mizsol2\_w, miopt2\_w, B\_zwvz2, mibmn2\_w und mibas2\_w. Die Teilfunktionen der MDZW2 werden analog zu den Teilfunktionen des Hauptbildes für die Betriebsart HOM bei BDE berechnet.

### APP MDZW 7.100.1 Applikationshinweise

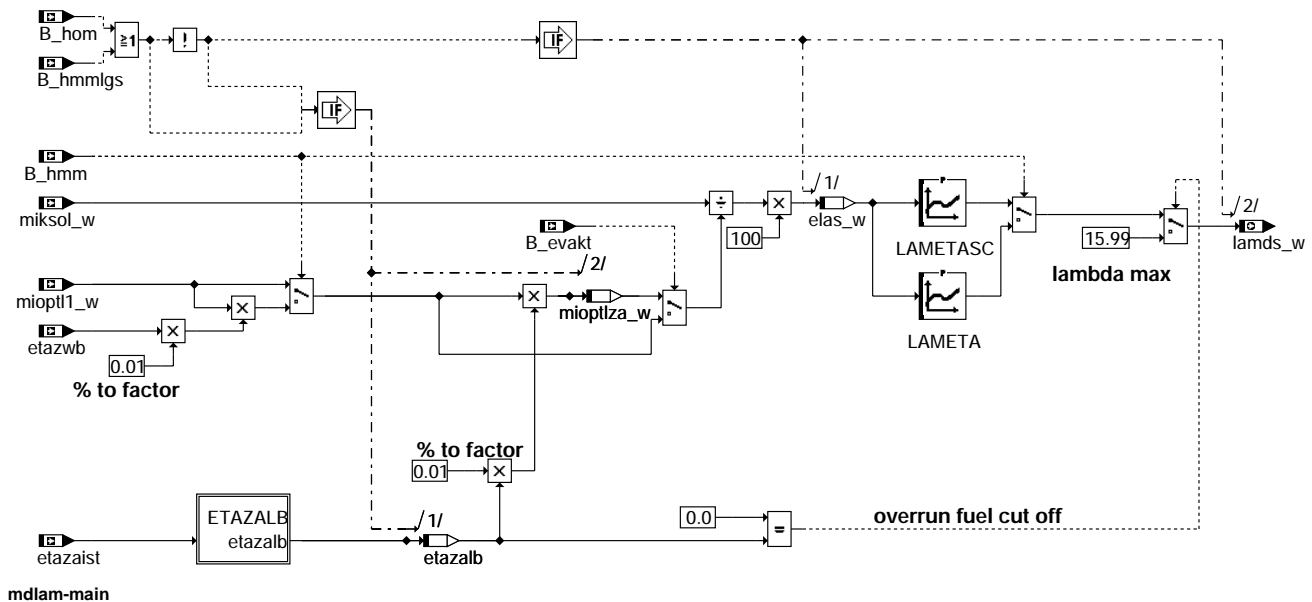
Die Kennlinien DZWETA, DZWETAL und DZWETAH sind die Inverse zur Kennlinien ETADZW, ETADZWL und ETADZWH. Der Wert DMAUFNM ist so zu belegen, daß sich eine Steigung von ca. 5%/sec ergibt.



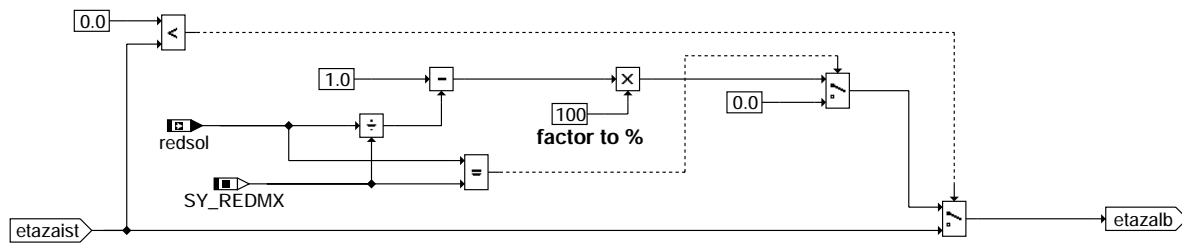
Default-Wert CWMDZW=0 - Das Codewort CWMDZW wird derzeit nicht verwendet -

## FU MDLAM 4.20.0 Momenteneingriff über Lambda

### FDEF MDLAM 4.20.0 Funktionsdefinition



Teilfunktion ETAZLB: Berechnung des Ausblendungswirkungsgrades bei Wiedereinsetzen



mdlam-etazalb

## ABK MDLAM 4.20.0 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                           | Art       | Bezeichnung                                                        |
|-----------------|----------|----------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| LAMETA          | elas_w   |                                                    | KL        | Lambda aus Wirkungsgrad                                            |
| LAMETASC        | elas_w   |                                                    | KL        | Lambda aus Wirkungsgrad für Schichteinspritzung                    |
| Systemkonstante |          |                                                    | Art       | Bezeichnung                                                        |
| SY_REDMX        |          |                                                    | SYS (REF) | Systemkonstante maximale Reduzierstufe                             |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                   | Art       | Bezeichnung                                                        |
| B_evakt         | BGEVAB   | MDAUTG, MDKOG,-<br>MDLAM, MDRED, MD-<br>ZW         | EIN       | Bedingung alle Einspritzventile aktiv/angesteuert                  |
| B_hmm           | BDEMUM   | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN       | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                |
| B_hmmlgs        | BGBVG    | LRSEB, MDKOG,-<br>MDLAM, MDRED                     | EIN       | Bedingung luftgeführter HMM-Betrieb                                |
| B_hom           | BDEMUM   | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...           | EIN       | Bedingung Betriebsart Homogen                                      |
| elas_w          | MDLAM    |                                                    | LOK       | Sollwert Lambda-Wirkungsgrad                                       |
| etazaist        | MDIST    | MDLAM, MDZW                                        | EIN       | Ist-Zylinderausblendungswirkungsgrad                               |
| etazalb         | MDLAM    |                                                    | LOK       | Zylinderausblendungswirkungsgrad für Lambda Berechnung (Brennraum) |
| etazwb          | MDBAS    | MDKOG, MDLAM, MD-<br>ZW                            | EIN       | Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels                        |
| lamds_w         | MDLAM    | LAMKO                                              | AUS       | Sollwert Lambda aus Momentenanforderung                            |
| miksol_w        | MDKOG    | MDLAM, MDZW                                        | EIN       | Indiziertes resultierendes Sollmoment für Kraftstoffpfad           |
| mioptl1_w       | MDBAS    | MDLAM                                              | EIN       | optimales indiziertes Motormoment bei Lambda = 1                   |
| mioptlza_w      | MDLAM    |                                                    | LOK       | optimales indiziertes Motormoment bei Lambda = 1 und Ausblendung   |
| redsol          | MDRED    | AEVAB, EVABUE, MD-<br>LAM                          | EIN       | berechnete Soll-Reduzierstufe                                      |

## FB MDLAM 4.20.0 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion ist die Umrechnung des geforderten Moments in ein Soll-Lambda. Dieses Soll-Lambda ist das Lambda, das im Brennraum eingestellt wird. Anhand der Füllung wird in folgenden Funktionen die Kraftstoffmasse mit diesem Lambda berechnet. Damit ist es unabhängig vom Abgas-Lambda, das aufgrund der Doppelspritzung beim Kat-Heizen unterschiedlich sein kann. In der Betriebsart Homogen und Homogen-mager-luftgesteuert (B\_hmmlgs=1) wird das Soll-lambda nicht berücksichtigt. Aus dem Quotienten von gefordertem Moment für den Kraftstoffpfad miksol\_w und dem optimalen Moment bei Lambda=1 (mioptl1\_w) wird ein Soll-Lambda-Wirkungsgrad elas\_w berechnet. Bei Betriebsarten mit Schichteinspritzung wird aus der Kennlinie LAMETASC das Soll-Lambda berechnet. Ist zusätzlich Zylinderausblendung aktiv bzw. werden nicht alle Einspritzventile angesteuert (B\_evakt = false), muß das optimale Moment mit dem Zylinderausblendungswirkungsgrad etazalb multipliziert werden. In Homogen-mager-Betrieb wird die Kennlinie LAMETA verwendet. Außerdem wird das optimale Moment bei Lambda=1 durch Multiplikation mit dem vorgesteuerten Zündwinkelwirkungsgrad (etazwb) korrigiert. Dies ist erforderlich, da eine Momenteneinstellung durch das Gemisch vor einer Momenteneinstellung durch Zündwinkleingriff erfolgt.

Teilfunktion ETAZLB:

Der Zylinderausblendungswirkungsgrad etazalb gleicht dem Ist-Zylinderausblendungswirkungsgrad etazaist. In dem Fall, daß keine Zylinder gefeuert werden, wird mit dem Soll-Ausblendungswirkungsgrad gerechnet, um beim Wiedereinsetzen direkt die geforderte Kraftstoffmenge zu bestimmen. Ist der Zylinderausblendungswirkungsgrad etazalb gleich Null - es erfolgt keine Kraftstoff-einspritzung - würde miksol mit Null dividiert werden. In diesem Fall wird auf das maximal mögliche Lambda umgeschaltet.

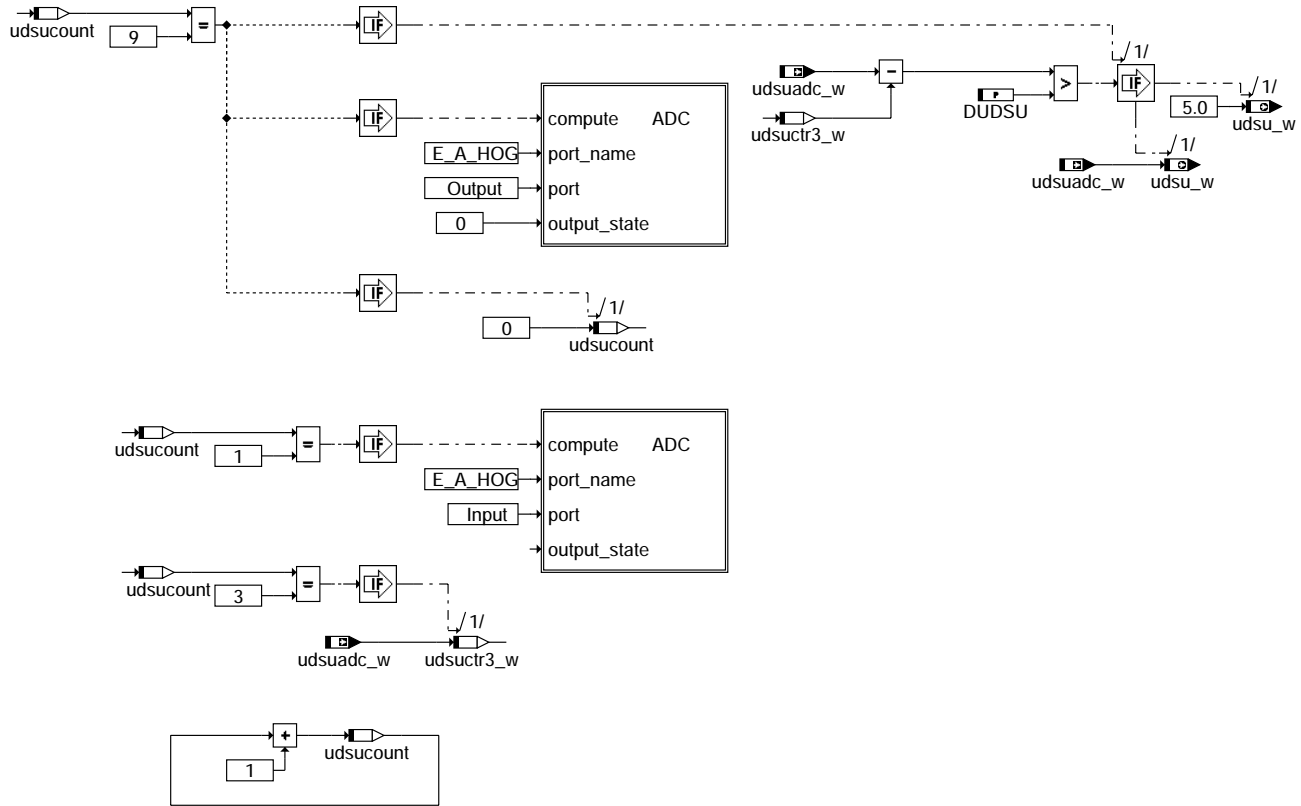
Wird lamds nicht berücksichtigt, so wird im Hintergrund dennoch etazalb und mioptlza\_w gerechnet, damit beim Umschalten zur aktiven Betriebsart die Zellen mit gültigen Werten beschrieben werden.

## APP MDLAM 4.20.0 Applikationshinweise

Die Kennlinie LAMETA ist invers zur Kennlinie ETALAM (vgl. %MDBAS).  
Die Kennlinie LAMETASC ist invers zur Kennlinie ETALAMSC (vgl. %BDEMEN).

## FU HT2KTPU 1.20.0 Schnittstelle Hardwaretreiber Komponententreiber DSU

### FDEF HT2KTPU 1.20.0 Funktionsdefinition



### ht2ktpu

### ABK HT2KTPU 1.20.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y         | Art | Bezeichnung                                         |
|------------|----------|------------------|-----|-----------------------------------------------------|
| DUDSU      |          |                  | FW  | Delta Spannung für Diagnose Masseabfall             |
| Variable   | Quelle   | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                         |
| udsu_w     | HT2KTPU  | GGPU, LDRUE      | AUS | Spannung Umgebungsdrucksensor (word 10-Bit von ADC) |
| udsuadc_w  |          | HT2KTPU          | EIN | Spannung Umgebungsdrucksensor aus ADC               |
| udsucount  | HT2KTPU  |                  | LOK | Zähler für Zupffunktion Umgebungsdruck              |
| udsuctr3_w | HT2KTPU  |                  | LOK | interne Spannung Umgebungsdruck 30ms nach Übergabe  |

### FB HT2KTPU 1.20.0 Funktionsbeschreibung

#### 1 Verwendung

Bei ME9 Systemen, bei denen der Diagnose PullDown Widerstand am Umgebungsdrucksensor fehlt, kann mit Hilfe der HT2KTPU eine Signalleitungs-Unterbrechung erkannt werden.

#### 2 Funktionsweise

Alle 90ms wird der ADC-Eingang für 10ms als Ausgang konfiguriert und auf Masse gelegt (Zupfen). Hierdurch wird erreicht, dass der Kondensator des RC-Gliedes am ADC Eingang entladen wird. Im Fehlerfall wird der Kondensator lediglich über die Leckströme des ADC aufgeladen, so dass der Wert vor dem Zupfen im unplausiblen Bereich liegt und von der GGPU als fehlerhaft erkannt wird. Im fehlerfreien Fall wird der Kondensator wieder sehr schnell vom Sensor aufgeladen, so dass 80ms nach dem Zupfen wieder ein gültiger Wert vorliegt, der an die GGPU geliefert wird. Die Spannung für die GGPU wird alle 90ms vor dem Zupfen aktualisiert.

Ablauf: 0ms udsuadc\_w wird nach udsu\_w geschrieben

0ms - 10ms ADC-Eingang auf Masse legen

10ms - 90ms warten bis Kondensator im Gut-Fall aufgeladen ist

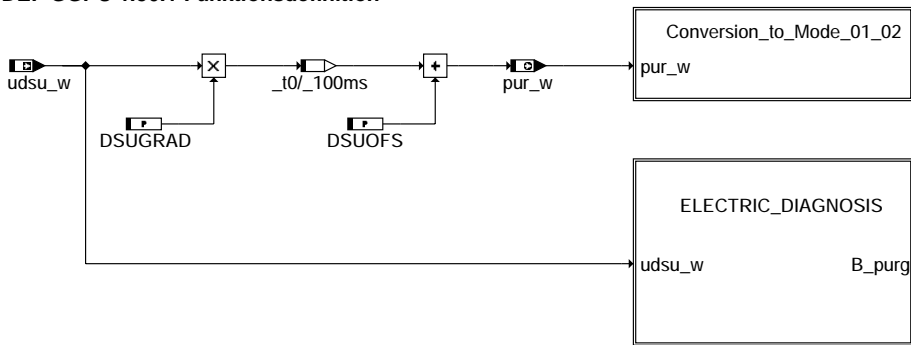
### APP HT2KTPU 1.20.0 Applikationshinweise

#### 1 Vorschlag Erstbedatung:

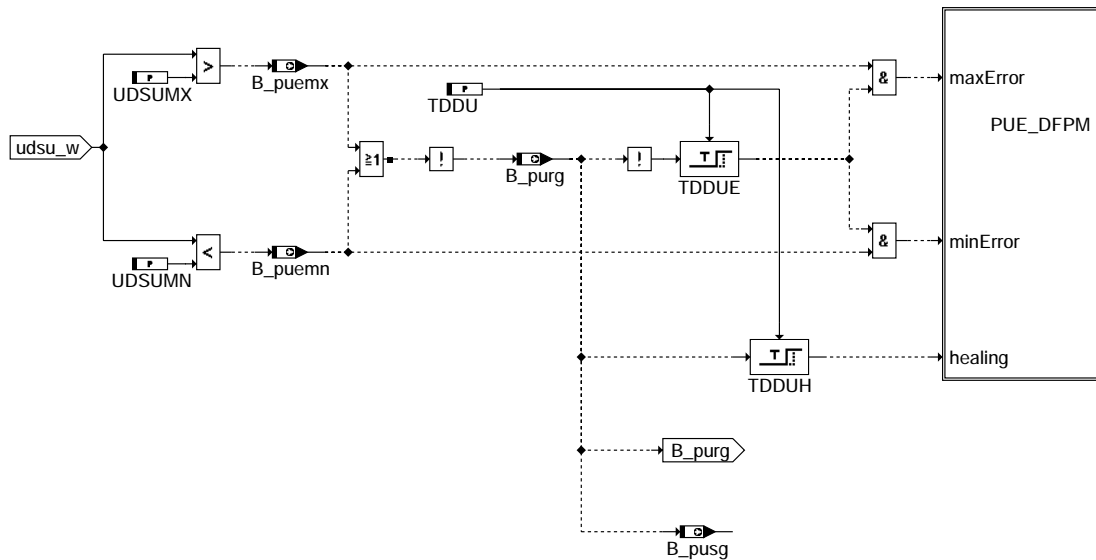
DUDSU: 0,7V

## FU GGPU 1.50.1 Gebergrößen-Funktion für Umgebungsdruck

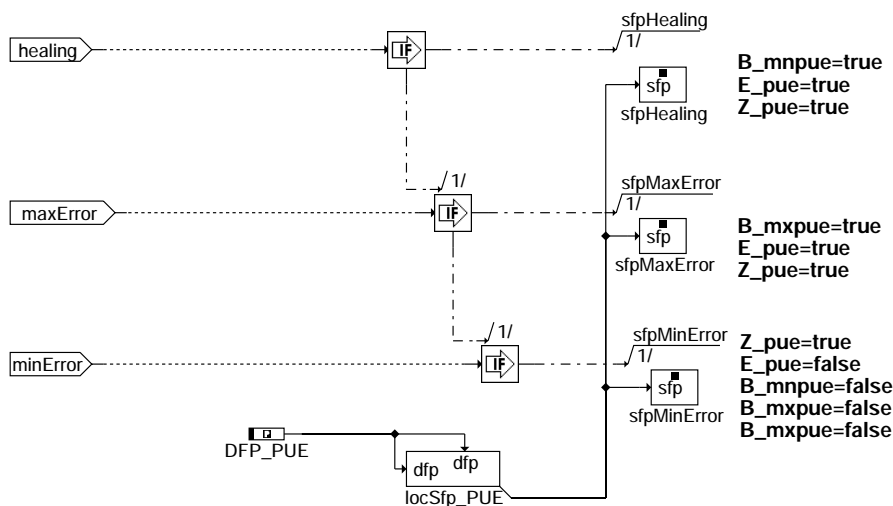
### FDEF GGPU 1.50.1 Funktionsdefinition



### ggpu-ggpc



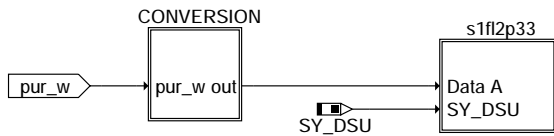
### ggpu-electric-diagnosis



### ggpu-pue-dfpm



## Barometric Pressure



```

s1xl2pyy is an RAM Array with 2 Bytes
| | |
| | +----- yy = PID - Nr (2-digit figure in hex)
| | +----- length = 2: Data A and Support Byte
| +----- x = f: Freeze Frame and current values (both Mode
| $01 and $02 are relevant)
| x = a: only current values (Mode $01 is relevant)

```

### ggpu-conversion-to-mode-01-02



The physical variable  $p$  should be converted to SAE dec. - value  $i$ .

### ggpu-conversion



### ggpu-s1fl2p33

## ABK GGPU 1.50.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                          |
|-----------|----------|----------|-----|------------------------------------------------------|
| DSUGRAD   |          |          | FW  | Gradient für Drucksensor Umgebung                    |
| DSUOFS    |          |          | FW  | Offset Drucksensor Umgebung                          |
| TDDU      |          |          | FW  | Entprellzeit für Fehlereintrag Druckksensor Umgebung |
| UDSUMN    |          |          | FW  | min. Spannungswert für Diagnose Drucksensor          |
| UDSUMX    |          |          | FW  | max. Spannungswert für Diagnose Drucksensor          |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                    |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------|
| SY_DSU          | SYS (REF) | Systemkonstante Umgebungsdrucksensor vorhanden |

### Variable

| Variable | Quelle | Referenziert von                             | Art | Bezeichnung                                              |
|----------|--------|----------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------|
| B_bepue  | GGPU   |                                              | AUS | Bedingung: Bandende-Funktionsanforderung DSU             |
| B_bkpue  | GGPU   |                                              | AUS | Bedingung: Umgebungsdrucksensor                          |
| B_clpue  |        | GGPU                                         | EIN | Bedingung: Fehlerpfad Umgebungsdrucksensor löschen       |
| B_ftpue  | GGPU   |                                              | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für DSU            |
| B_mnpue  | GGPU   |                                              | AUS | Bedingung: min-Fehler Umgebungsdrucksensor               |
| B_mxpue  | GGPU   |                                              | AUS | Bedingung: max-Fehler Umgebungsdrucksensor               |
| B_nppue  | GGPU   |                                              | AUS | Bedingung: Umgebungsdrucksensor nicht plausibel          |
| B_puemn  | GGPU   |                                              | AUS | Bedingung elektrischer Min-Fehler Umgebungsdrucksensor   |
| B_puemx  | GGPU   |                                              | AUS | Bedingung elektrischer Max-Fehler Umgebungsdrucksensor   |
| B_purg   | GGPU   | BGDSAD, BGPU, D-PLPU                         | AUS | Bedingung Umgebungsdruck-Sensor gültig                   |
| B_pusg   | GGPU   |                                              | AUS | Bedingung Umgebungsdruck-Sensor gültig                   |
| B_sipue  | GGPU   |                                              | AUS | Fehlerart: Umgebungsdrucksensor                          |
| bloknr   |        | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN, BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                             |
| DFP_PUE  | GGPU   |                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadr.: Umgebungsdrucksensor elektrisch    |
| E_pue    | GGPU   | DEGFE, DHFMPL,-DPLPU, DPLPVD                 | AUS | Errorflag: Umgebungsdrucksensor elektrisch               |
| pur_w    | GGPU   | BGPU, DPLPU                                  | AUS | Umgebungsdruck von Sensor                                |
| s1fl2p33 | GGPU   |                                              | AUS | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Umgebungsdruck PID \$33 |
| sfppue   | GGPU   |                                              | AUS | Status Fehlerpfad: Umgebungsdrucksensor                  |



| Variable        | Quelle          | Referenziert von | Art        | Bezeichnung                                                                                        |
|-----------------|-----------------|------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| udsu_w<br>Z_pue | HT2KTPU<br>GGPU | GGPU, LDRUE      | EIN<br>AUS | Spannung Umgebungsdrucksensor (word 10-Bit von ADC)<br>Zyklusflag: Umgebungsdrucksensor elektrisch |

### FB GGPU 1.50.1 Funktionsbeschreibung

In dieser Funktion wird die Spannung von einem Umgebungsdrucksensor in einen Umgebungsdruck gewandelt. Die Kennlinie des Drucksensors wird dabei als Gerade vorausgesetzt und kann somit unter Einrechnung von Steigung DSUGRAD und Offset DSUOFS von Spannung in einen Umgebungsdruck umgerechnet werden. Die Ausgabe erfolgt als Umgebungsdruck-Rohwert pur\_w.

Weiterhin erfolgt in dieser Funktion die elektrische Diagnose des Umgebungs-Drucksensors. Hierzu wird die Sensorspannung auf eine obere Schwelle UADPUMX und auf eine untere Schwelle UADPUMN überprüft. Überschreitet die Spannung die obere Schwelle wird das Bit B\_epumx gesetzt und nach der Zeit TDDU wird im Fehlerspeicher PUE\_DFFM der Fehler E\_dsumx gesetzt. Unterschreitet die Spannung die untere Schwelle wird das Bit B\_epumn gesetzt und nach der Zeit TDDU wird im Fehlerspeicher PUE\_DFFM der Fehler E\_dsumn gesetzt. Ist die Spannung im plausiblen Bereich wird das Bit B\_pusg gesetzt und nach der Zeit TDDU wird HEALING gesetzt.

### APP GGPU 1.50.1 Applikationshinweise

Basiswerte für Erstapplikation:

-----  
DSURGRAD = siehe Berechnungsbeispiel  
DSUROFS = siehe Berechnungsbeispiel

Berechnungsbeispiel von DSUGRAD (Steigung) und DSUOFS (Offset) der Drucksensorkennlinie

angenommene Werte der Drucksensorkennlinie  
200 hPa = 0.4 V  
2500 hPa = 4.65V

$$1.) \quad DSUGRAD = \frac{\text{delta y} \quad (2500 \text{ hPa} - 200 \text{ hPa})}{\text{delta x} \quad (4.65 \text{ Volt} - 0.4 \text{ Volt})} = 541 \text{ hPa/Volt}$$

$$2.) \quad pl = DSUGRAD * Ups (0.4 \text{ Volt}) + P\_offset \quad \text{---->} \quad P\_offset = pl \text{ 200 hPa (bei 0.4V)} - 0.4V * DSUGRAD$$

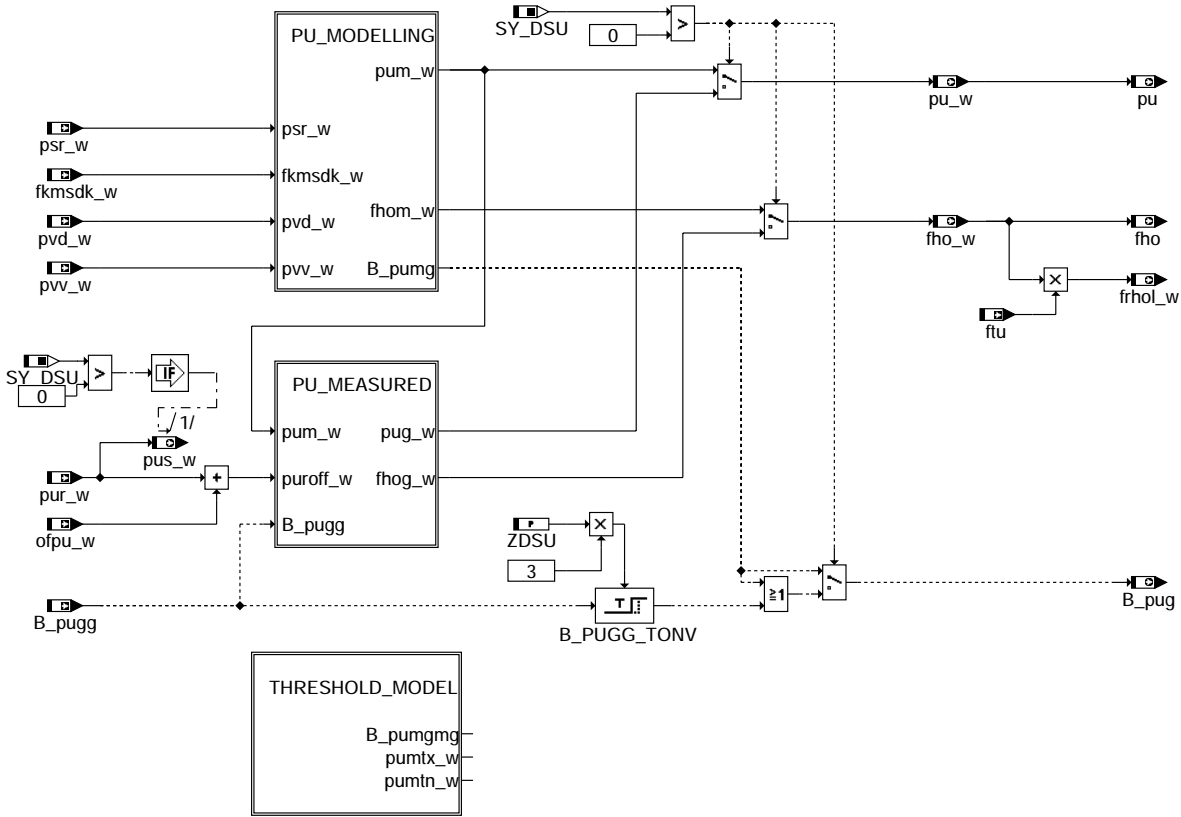
$$DSUOFS = 200 \text{ hPa} - (0.4 \text{ Volt} * 541 \text{ hPa/Volt}) = - 16.4 \text{ hPa}$$

-----

TDDU = 1s  
UDSUMN = 0.2V  
UDSUMX = 4.8V

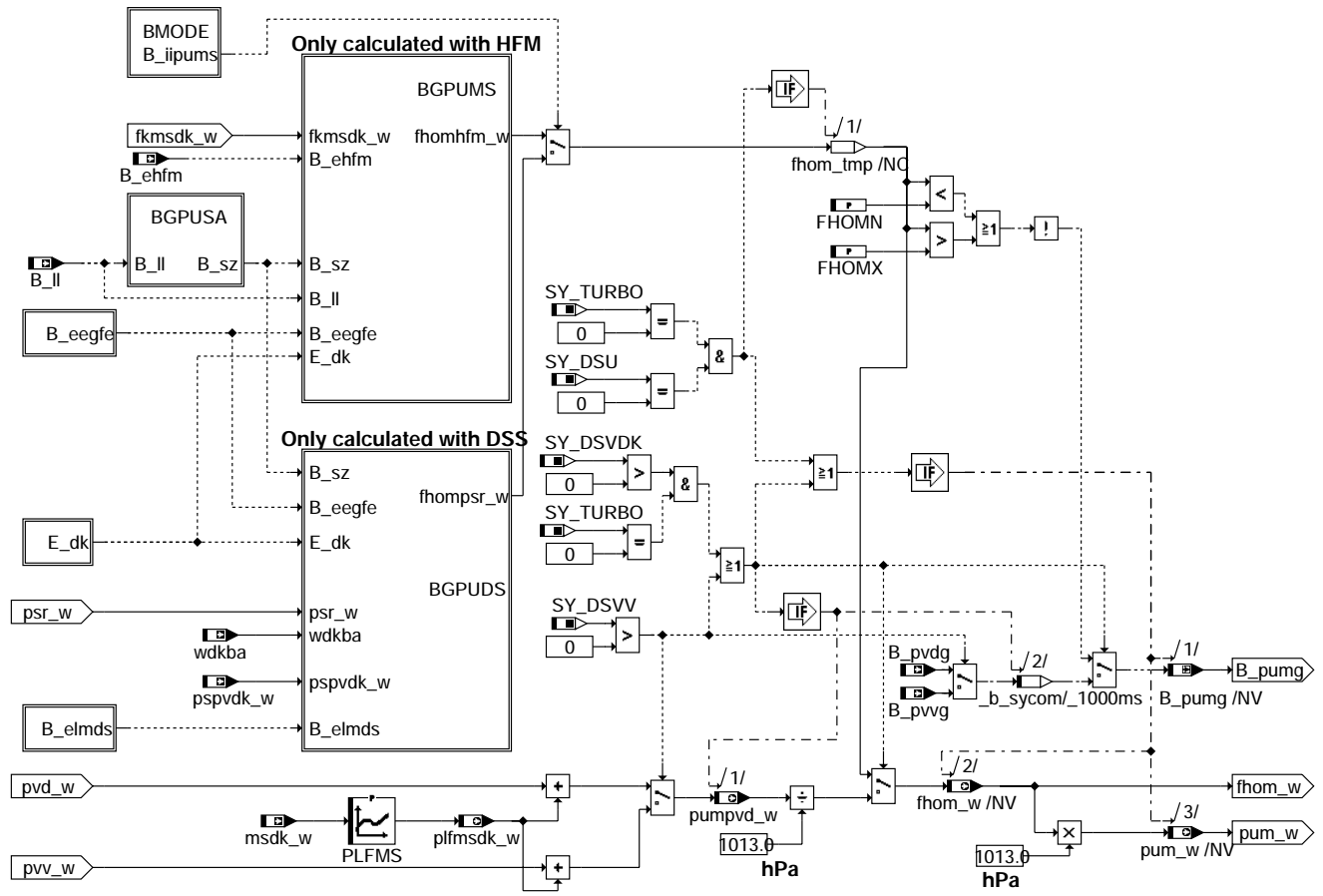
## FU BGPU 10.50.3 Berechnungsgröße Umgebungsdruck

### FDEF BGPU 10.50.3 Funktionsdefinition



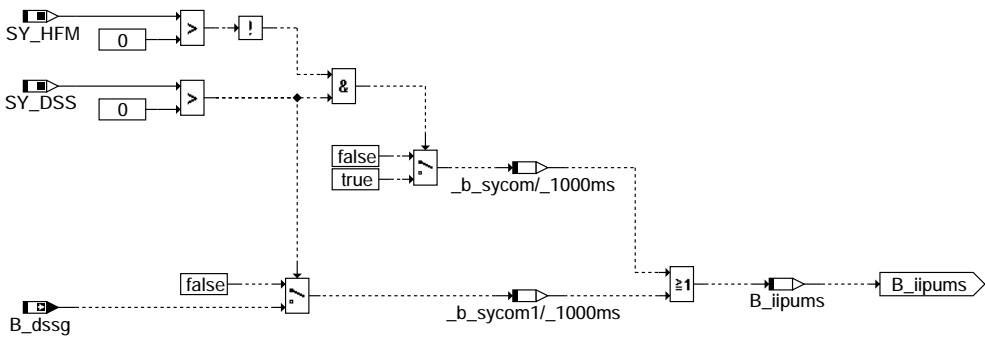
bgpu

bgpu-bgpu



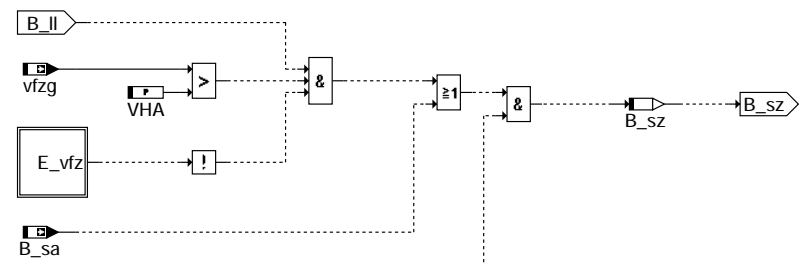
bgpu-pu-modelling

### pu\_modelling



bgpu-bmode

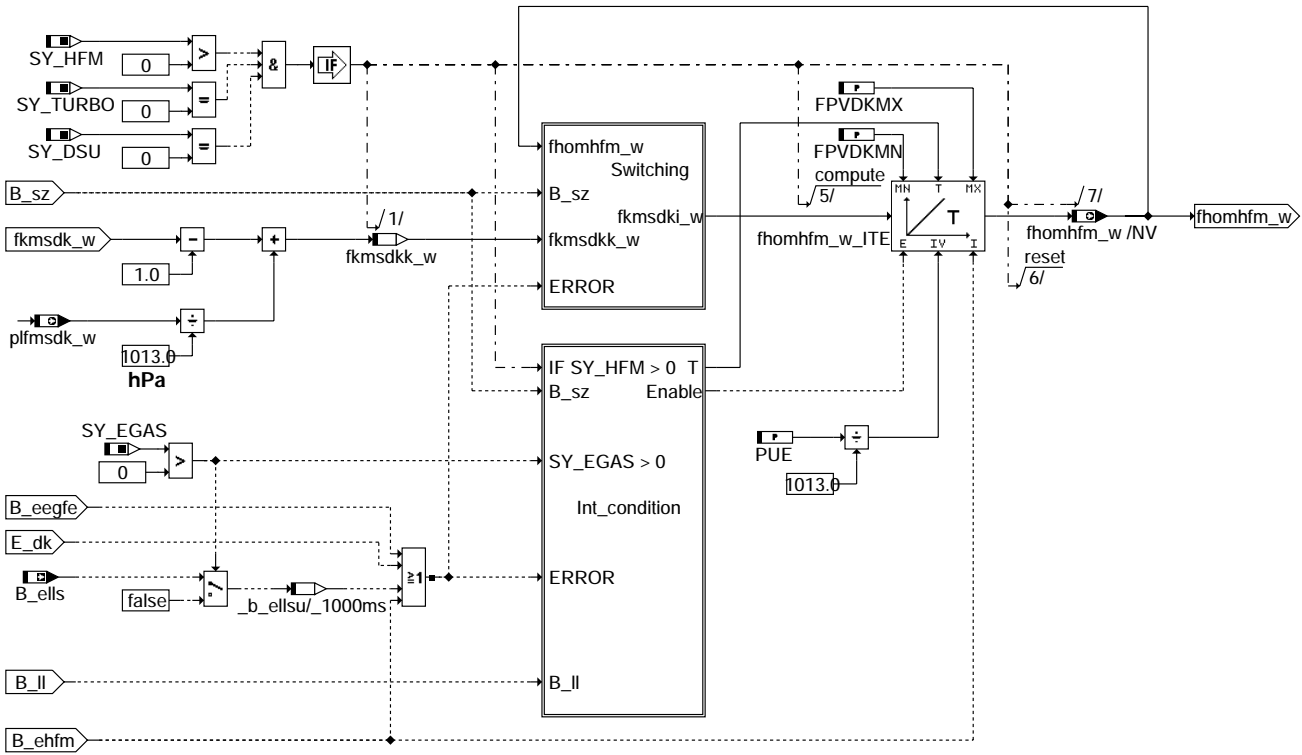
### bmode



bgpu-bgpusa

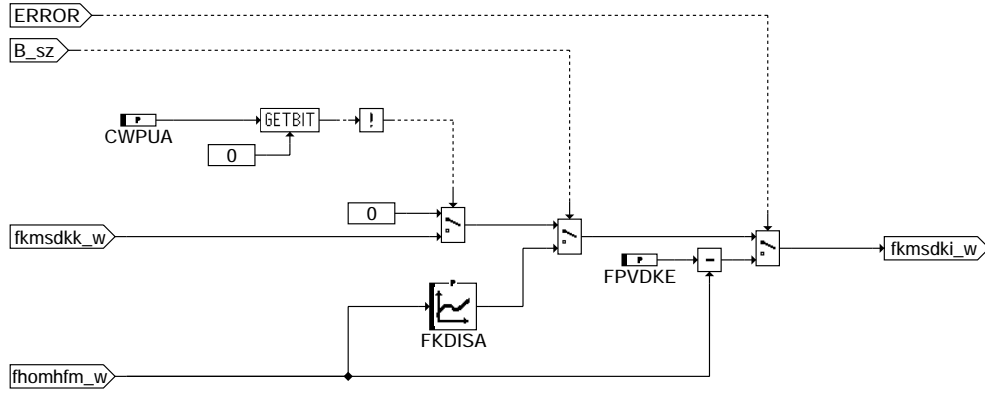
### bgpusa

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.



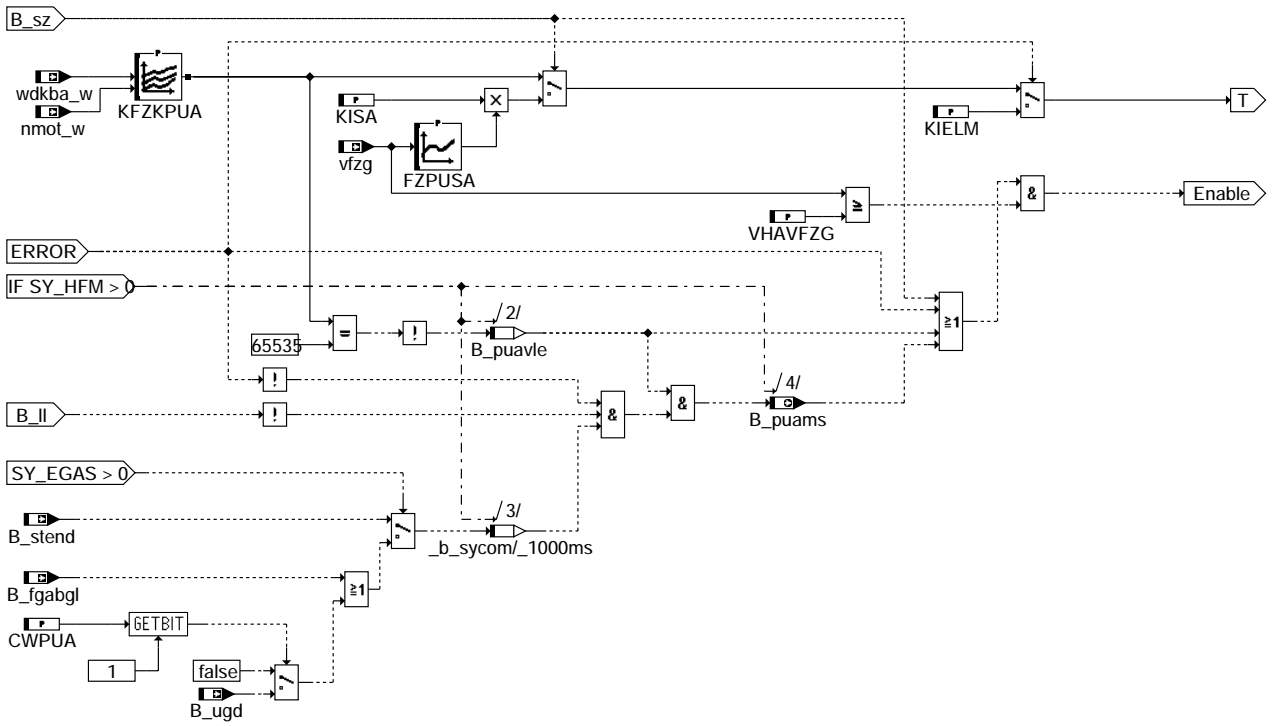
bgpu-bgpums

**bgpums**

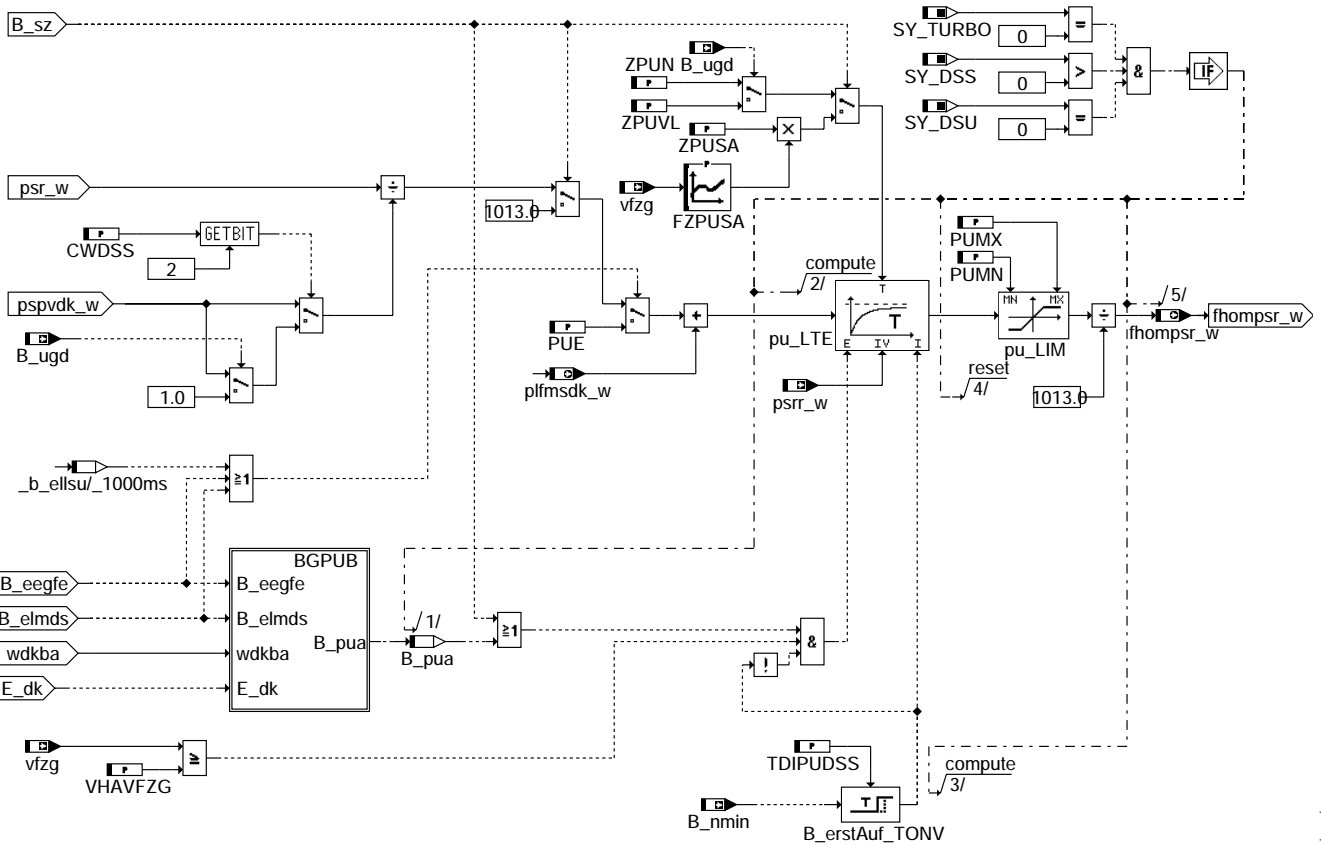


**switching**

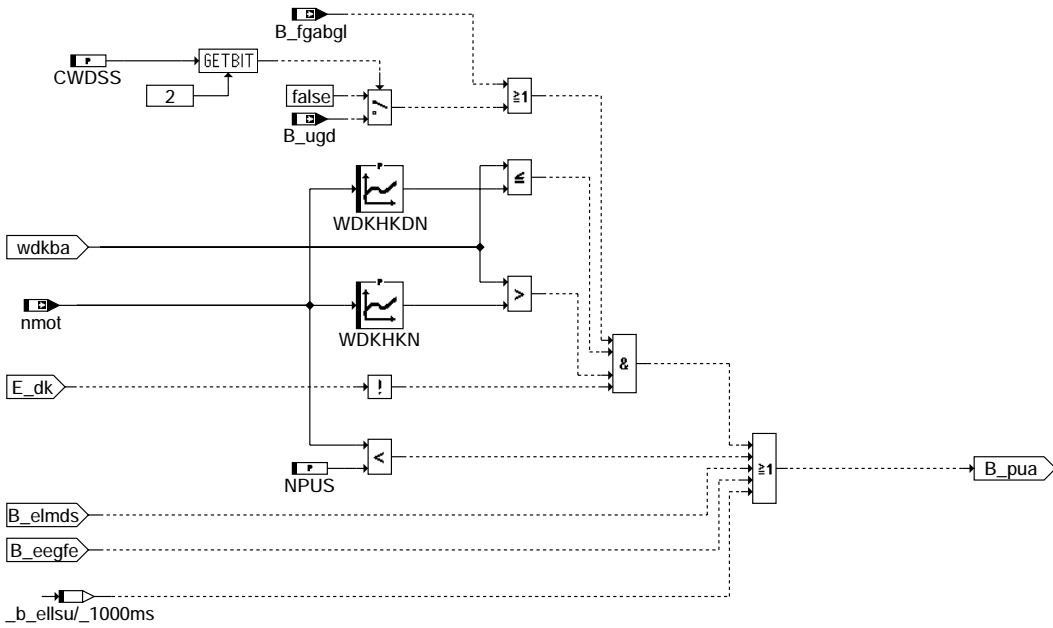
bgpu-switching



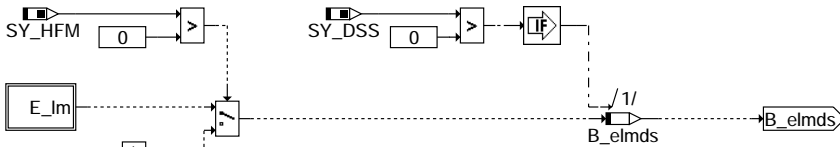
### int\_condition



### bgpuds

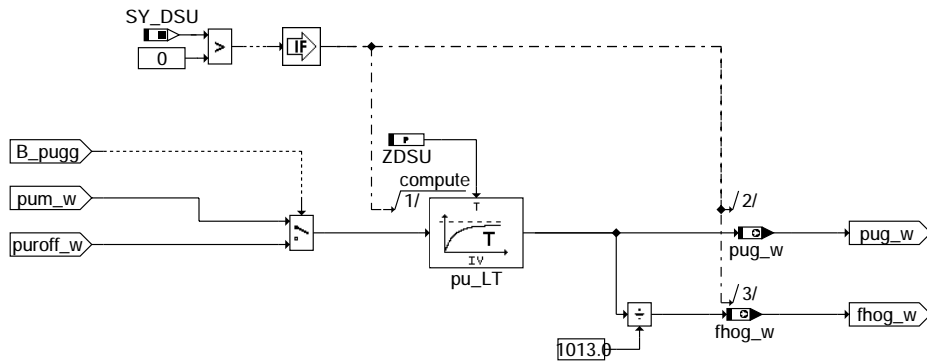


**bgpub**



**b\_elmds**

**Voltage pressure sensor udsu\_w [V]**

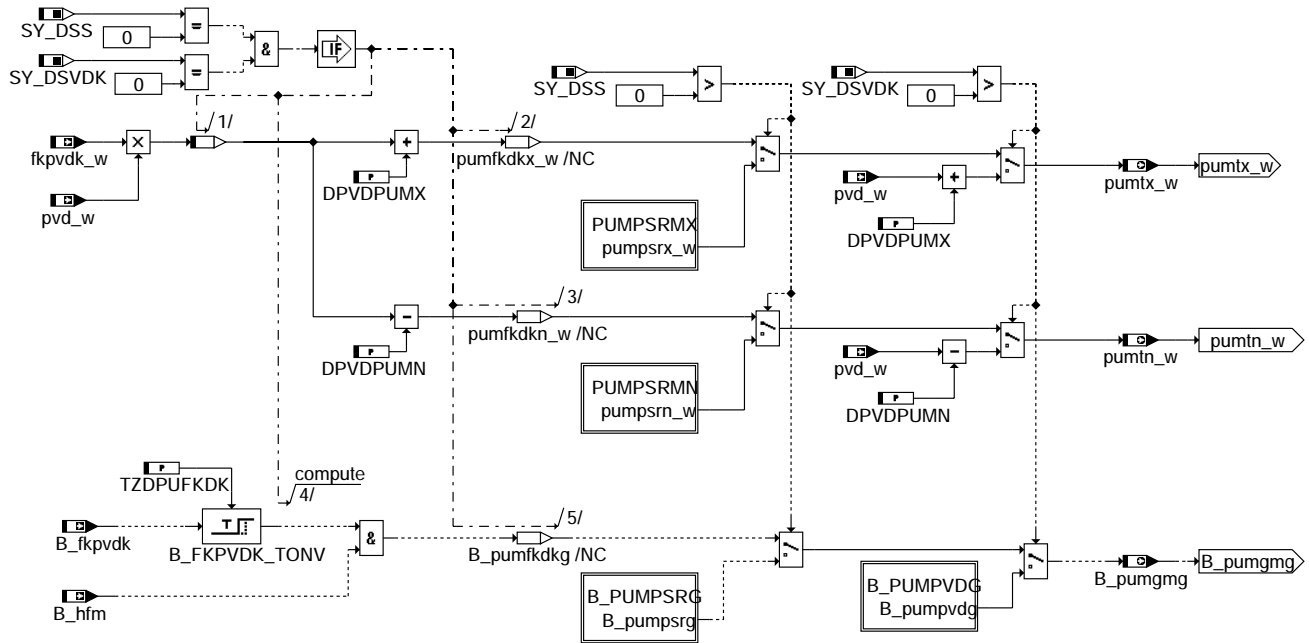


**pu\_measured**

bgpu-bgpub

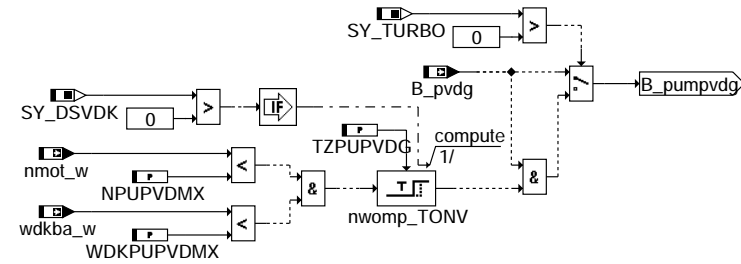
bgpu-b-elmds

bgpu-pu-measured



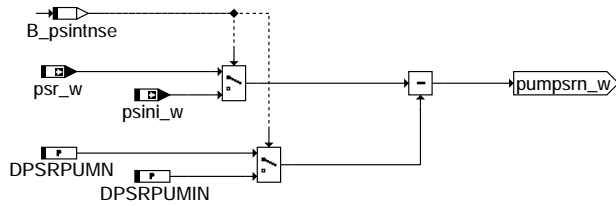
bgpu-threshold\_model

### threshold\_model



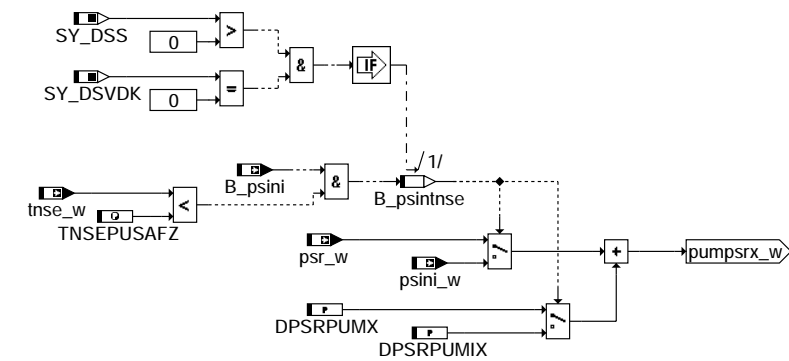
bgpu-b\_pumpv\_dg

### b\_pumpv\_dg



bgpu-pumpsrn

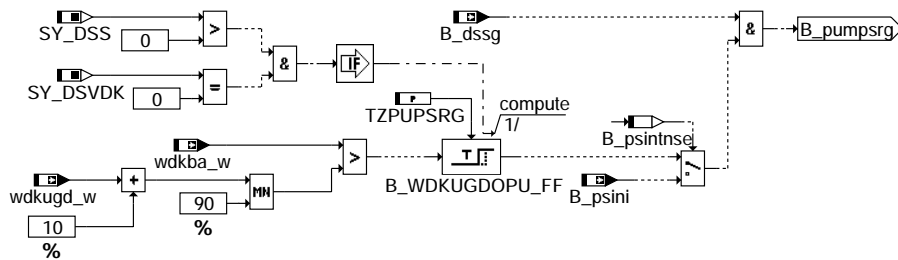
### pumpsrnm



bgpu-pumpsrx

### pumpsrx\_w





## b\_pumpsrg

### ABK BGPU 10.50.3 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X  | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                       |
|------------|-----------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| CWDSS      |           |          | FW       | Codewort Umgebungsdruckadaption über Drucksensor am Saugrohr                      |
| CWPUA      |           |          | FW       | Codewort Umgebungsdruckadaption                                                   |
| DPSRPUMIN  |           |          | FW       |                                                                                   |
| DPSRPUMIX  |           |          | FW       |                                                                                   |
| DPSRPUMN   |           |          | FW       |                                                                                   |
| DPSRPUMX   |           |          | FW       |                                                                                   |
| DPVDPUMN   |           |          | FW       |                                                                                   |
| DPVDPUMX   |           |          | FW       |                                                                                   |
| FHOMN      |           |          | FW       | untere Plausibilitätsgrenze für Höhenkorrekturfaktor                              |
| FHOMX      |           |          | FW       | obere Plausibilitätsgrenze für Höhenkorrekturfaktor                               |
| FKDISA     | fhomhfm_w |          | KL       | Differenzfaktor im Schubbetrieb für Integrator Umgebungsdruck                     |
| FPVDKE     |           |          | FW       | Ersatzwert Druck vor Drosselklappe                                                |
| FPVDKMN    |           |          | FW       | Minimaler Korrekturfaktor Druck vor Drosselklappe                                 |
| FPVDKMX    |           |          | FW       | Maximaler Korrekturfaktor Druck vor Drosselklappe                                 |
| FZPUSA     | vtzg      |          | KL       | Korrekturfaktor Zeitkonstante Umgebungsdruckadaption im Schub                     |
| KFZKPUA    | wdkba_w   | nmot_w   | KF       | Zeitkonstante für Umgebungsdruckadaption                                          |
| KIELM      |           |          | FW       | Integratorbeiwert für Umgebungsdruckzähler bei E_lm=true                          |
| KISA       |           |          | FW       | Integratorbeiwert für Umgebungsdruckzähler im Schub                               |
| NPUPVDMX   |           |          | FW       | Obere Drehzahlschwelle für Vergleich pu - pvd                                     |
| NPUS       |           |          | FW       | Abschaltsschwelle für Umgebungsdruckadaption beim Start                           |
| PLFMS      | msdk_w    |          | KL       | Differenzdruck am Luftfilter                                                      |
| PUE        |           |          | FW       | Ersatzwert für Umgebungsdruck                                                     |
| PUMN       |           |          | FW       | Umgebungsdruckbegrenzung minimal                                                  |
| PUMX       |           |          | FW       | Umgebungsdruckbegrenzung maximal                                                  |
| PUPLMN     |           |          | FW (REF) | Untere Schwelle für Range Check Umgebungsdruck                                    |
| PUPLMX     |           |          | FW (REF) | Obere Schwelle für Range Check Umgebungsdruck                                     |
| TDIPUDSS   |           |          | FW       | Verzögerungszeit bis zur Initialisierung des Umgebungsdruck mit ge. Saugrohrdruck |
| TNSEPUSAFZ |           |          | FW       | Zeit nach Startende bei der pu dem pu in Start entspricht                         |
| TZDPUFKDK  |           |          | FW       | Zeitverzögerung für Zyklus aus DK-Abgleich                                        |
| TZPUPSRG   |           |          | FW       |                                                                                   |
| TZPUPVDG   |           |          | FW       | Zeitverzögerung für Zyklus aus Vergleich mit Ladedruck                            |
| VHA        |           |          | FW       | Geschwindigkeitsschwelle für Höhenadaption                                        |
| VHAVFZG    |           |          | FW       | Geschwindigkeitsschwelle für Höhenadaption mit Fahrgeschwindigkeitsabhängigkeit   |
| WDKHKDN    | nmot      |          | KL       | Obere Grenze für Höhenadaption                                                    |
| WDKHKN     | nmot      |          | KL       | Untere Grenze für Höhenadaption                                                   |
| WDKPUPVDMX |           |          | FW       | Obere Drosselklappenwinkel Schwelle für Vergleich pu - pvd                        |
| ZDSU       |           |          | FW       | Zeitkonstante für Filterung von pu und fho in GGDSU                               |
| ZPUN       |           |          | FW       | Zeitkonstante Umgebungsdruckadaption im Normalbetrieb                             |
| ZPUSA      |           |          | FW       | Zeitkonstante Umgebungsdruckadaption im Schub                                     |
| ZPUVL      |           |          | FW       | Zeitkonstante Umgebungsdruckadaption in Volllast                                  |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                  |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------|
| SY_DEGFE  | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnose Eingangsgrößen Füllungserfassung    |
| SY_DSS    | SYS (REF) | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden                |
| SY_DSU    | SYS (REF) | Systemkonstante Umgebungsdrucksensor vorhanden               |
| SY_DS2V   | SYS (REF) | Systemkonstante Drucksensor vor zweitem Verdichter vorhanden |
| SY_DSVDK  | SYS (REF) | Systemkonstante Drucksensor vor Drosselklappe vorhanden      |
| SY_DS2V   | SYS (REF) | Systemkonstante Drucksensor vor Verdichter vorhanden         |
| SY_EGAS   | SYS (REF) | Systemkonstante E-GAS vorhanden                              |
| SY_HFM    | SYS (REF) | Systemkonstante HFM                                          |
| SY_TURBO  | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                                   |

| Variable | Quelle | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                      |
|----------|--------|---------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------|
| B_dssg   |        | BGFKMS, BGPU,-<br>BGWDKHF                         | EIN | Bedingung Saugrohrdrucksensor gültig             |
| B_eegfe  | BGPU   |                                                   | LOK | Bedingung Error Eingangsgrößen Füllungserfassung |
| B_ehfm   | DHFMPL | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, DCV,-<br>DSELHFS, ... | EIN | Bedingung Fehler HFM (ohne Entprellung)          |
| B_ells   |        | BBSAWE, BGFKMS,-<br>BGPU, DLLR, LLRBB,            | EIN | Bedingung Error Leerlaufsteller                  |
| B_eimds  | BGPU   | ...                                               | LOK | Bedingung error Eingangsgrößen Füllungserfassung |

bgpu-b-pumpsrg



| Variable  | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                  |
|-----------|----------|----------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_fgabgl  | BGFKMS   | BGPU, BGRLFGZS                                     | EIN | Bedingung Freigabe des Füllungsabgleichs                                     |
| B_fkpvdk  | BGFKMS   | BGPU, DEGFE, TKMWLEIN                              | EIN | Bedingung für die Freigabe des langsamen multiplikativen Füllungsabgleichs   |
| B_hfm     | DHFMP    | BGPU, BGRLFGZS,-<br>BGRLMXS, BGWDKHF,<br>DLDR, ... | EIN | Bedingung HFM messbereit                                                     |
| B_iipums  | BGPU     | ARMD, BAKH, BBKH,                                  | LOK | Bedingung Initialisierung Integrator Massenstromadaption                     |
| B_II      | MDFAFI   | BBKR, BBLDR, ...                                   | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                           |
| B_nmin    | BGWNE    | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                            |
| B_psin    |          | BGPU                                               | EIN | Bedingung für psini_w mit psdss initialisiert                                |
| B_psinse  | BGPU     |                                                    | LOK |                                                                              |
| B_pua     | BGPU     |                                                    | LOK | Bedingung Umgebungsdruckadaption aktiv                                       |
| B_puams   | BGPU     |                                                    | AUS | Bedingung Umgebungsdruckadaption durch Vergleich mshfm/msdk                  |
| B_puavle  | BGPU     |                                                    | LOK | Bedingung Umgebungsdruckadaption bei Vollast enable                          |
| B_pug     | BGPU     | BBKH, BGPVD, DLDR,<br>DPLPVD, DTEVEB, ...          | AUS | Bedingung Umgebungsdruck gültig                                              |
| B_pugg    | DPLPU    | BGPU, BGPVD                                        | EIN | Bedingung Umgebungsdruck aus Sensor gültig                                   |
| B_pulfgz  | BGPU     | DPLPU                                              | AUS | Umgebungsdruck aus letztem Fahrzyklus gültig                                 |
| B_pumg    | BGPU     |                                                    | LOK | Bedingung modellierter Umgebungsdruck gültig                                 |
| B_pumgm   | BGPU     | DPLPU                                              | AUS | Bedingung Umgebungsdruck Grenzmodelle gültig                                 |
| B_purg    | GGPU     | BGDSAD, BGPU, D-<br>PLPU                           | EIN | Bedingung Umgebungsdruck-Sensor gültig                                       |
| B_pv2vrg  |          | BGPU                                               | EIN | Bedingung für Drucksensorsignal vor zweitem Verdichter Rohwert gültig        |
| B_pvdg    | BGPVD    | BBLDR, BGPU                                        | EIN | Bedingung Druck vor Drosselklappe gültig                                     |
| B_pvvg    |          | BGPU                                               | EIN | Bedingung Druck vor Verdichter gültig                                        |
| B_pwf     | BBHWONOF | BBBO,                                              | EIN | Bedingung Powerfail                                                          |
| B_sa      | MDRED    | BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...             | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                    |
| B_stend   | BBSTT    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...             | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                 |
| B_sz      | BGPU     | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...               | LOK | Bedingung Schubzähler bei Höhenadaption                                      |
| B_ugd     | BGMSDK   | BDEMUM, BGPU,-<br>LDRPLS                           | EIN | Bedingung: DK-Winkel größer als für 95% der max. rel. Füllung erforderlich   |
| DFP_DK    | BGPU     |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fehler Drosselklappenpoti löschen                     |
| DFP_EGFE  | BGPU     |                                                    | DOK | Interne Fehlerpfadnummer DEGFE                                               |
| DFP_LM    | BGPU     |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Hauptlastsensor                                       |
| DFP_PU    | BGPU     |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Umgebungsdrucksensor                                  |
| DFP_VFZ   | BGPU     | LLRNFA                                             | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal                        |
| E_dk      | DDVE     | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, BGWPR,<br>CANECU, ...  | EIN | Errorflag: DK - Potentiometer                                                |
| E_egfe    | DEGFE    | BGFKMS, BGPU                                       | EIN | Errorflag: Eingangsgrößen Füllungserfassung                                  |
| E_lm      | DSELHFS  | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...             | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                                   |
| E_pu      | DPLPU    | BGPU                                               | EIN | Fehlerflag: Umgebungsdrucksensor                                             |
| E_vfz     | DVFZ     | ARMD, ATM, BDEMHA,<br>BGPU, BGTOSPM, ...           | EIN | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                          |
| fho       | BGPU     | BGFAWU, CANECU,-<br>DLLR, DMDSTP,-<br>ESNSWL, ...  | AUS | Korrekturfaktor Höhe                                                         |
| fho_w     | BGPU     | BBKH, BBNWS,-<br>BGNLLKH, BGPLGU,-<br>BGRLMXS, ... | AUS | Korrekturfaktor Höhe (word)                                                  |
| fhog_w    | BGPU     |                                                    | AUS | Korrekturfaktor Höhe (word) gemessen                                         |
| fhom_w    | BGPU     |                                                    | AUS | Korrekturfaktor Höhe (word) aus Modell                                       |
| fhomhfm_w | BGPU     |                                                    | AUS | Korrekturfaktor Höhe (word) aus Modell mit HFM                               |
| fhompsr_w | BGPU     |                                                    | AUS | Korrekturfaktor Höhe (word) aus Modell mit Saugrohrdruck                     |
| fkmsdk_w  | BGFKMS   | BGMSDK, BGPU,-<br>BGRLFGZS, TKMWL                  | EIN | Korrekturfaktor Massenstrom Nebenfüllungssignal                              |
| fkmsdkk_w | BGPU     |                                                    | LOK | Korrekturfaktor Massenstrom Nebenfüllungssignal nach Einrechnung von DPUPVDK |
| fkpvdk_w  | BGFKMS   | BGPU, TKMWL                                        | EIN | Korrekturfaktor langsamer Massenstromabgleich                                |
| frhol_w   | BGPU     | BGNLLKH                                            | AUS | Faktor Luftdichte f(Ansauglufttemp., Höhe) 16-Bit                            |
| ftu       | BGTMPK   | BGPU                                               | EIN | Faktor Temperatur Umgebung                                                   |
| msdk_w    | BGMSDK   | BGPU, BGRLFGZS,-<br>BGRLP, GGHF,-<br>TKMWL         | EIN | Massenstrom über Drosselklappe                                               |
| nmot      | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...             | EIN | Motordrehzahl                                                                |
| nmot_w    | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                 | EIN | Motordrehzahl                                                                |
| ofpu_w    |          | BGPU                                               | EIN | Offset-Spannung Umgebungsdrucksensor                                         |
| plfmsdk_w | BGPU     | BGPVD                                              | AUS | Druckabfall am Luftfilter in Abhängigkeit des Luftmassenstroms               |
| psini_w   |          | BGPU                                               | EIN | Saugrohrdruck bei nmot=0                                                     |
| pspvdk_w  | BGMSDK   | BGPU                                               | EIN | Quotient Saugrohrdruck/Druck vor Drosselklappe (word)                        |
| psr_w     |          | BGPU                                               | EIN | Saugrohr-Absolutdruck                                                        |
| psrr_w    |          | BGDSAD, BGPU                                       | EIN | Saugrohr-Absolutdruck Rohwert                                                |
| pu        | BGPU     | DPMENV, DLDR,-<br>DTEV, KMTR,-<br>LDRLMX, ...      | AUS | Umgebungsdruck                                                               |



| Variable | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                     |
|----------|--------|--------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------|
| pu_w     | BGPU   | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ... | AUS | Umgebungsdruck                                                  |
| pug_w    | BGPU   |                                                  | AUS | Umgebungsdruck gemessen                                         |
| pulfz_w  | BGPU   | DPLPU                                            | AUS | Umgebungsdruck aus letztem Fahrzyklus                           |
| pum_w    | BGPU   |                                                  | AUS | Umgebungsdruck aus Modell                                       |
| pumpvd_w | BGPU   |                                                  | AUS | Umgebungsdruck aus Modell mit Druck vor Drosselklappe           |
| pumtn_w  | BGPU   | DPLPU                                            | AUS | Minimaler modellierter Umgebungsdruck                           |
| pumtx_w  | BGPU   | DPLPU                                            | AUS | Maximaler modellierter Umgebungsdruck                           |
| pur_w    | GGPU   | BGPU, DPLPU                                      | EIN | Umgebungsdruck von Sensor                                       |
| pus_w    | BGPU   | TKMWL                                            | AUS | Umgebungsdruck ohne Umschaltung auf Ersatzwert bei Sensorfehler |
| pv2vr_w  |        | BGPU                                             | EIN | Druck vor zweitem Verdichter Rohwert                            |
| pvd_w    | BGPVD  | BGPU                                             | EIN | Druck vor Drosselklappe ( Wertebereich von 0...5120hPa )        |
| pvd_r_w  | GGPVD  | BGDSAD, BGPU,-<br>BGPVD, DPLPVD,-<br>TKMWL       | EIN | Druck vor Drosselklappe Rohwert                                 |
| pvv_w    |        | BGDSAD, BGPU                                     | EIN | Druck vor Verdichter                                            |
| pvvr_w   |        | BGPU                                             | EIN | Druck vor Verdichter Rohwert                                    |
| tnse_w   | BBSTT  | AMSV, BAKH, BBKW,<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...        | EIN | Zeitähler ab Startende (16bit)                                  |
| vfzg     | GGVFZG | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...   | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                         |
| wdkba    | GGDVE  | BGPU, CANECU,-<br>DAAV, DFPMENV,-<br>DLDP, ...   | EIN | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag               |
| wdkba_w  | GGDVE  | ADVE, BGDVE,-<br>BGMSDK, BGPU,-<br>DHFMPPL, ...  | EIN | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag               |
| wdkugd_w | LDRUE  | BGMSDK, BGPU,-<br>BGRPL, BGWDKHF,-<br>BGWPR, ... | EIN | Drosselklappenwinkel, bei dem 95% Füllung erreicht wird         |

## FB BGPU 10.50.3 Funktionsbeschreibung

Bei vorhandenem Umgebungsdrucksensor gibt diese Funktion den gemessenen Umgebungsdruck inklusive Gültigkeitsbit aus. Ist kein Umgebungsdrucksensor vorhanden wird der Druck entweder auf Basis der Füllungsensoren oder über den entsprechenden Druck nach Luftfilter (Nachbar-Drucksensor) modelliert.

### 1 Modellierung basierend auf Füllungsensoren:

Dabei wird über die Systemkonstante SY\_HFM und SY\_DSS

auf zwei physikalisch unterschiedliche Adaptionarten umgeschaltet. Ist SY\_HFM = false und SY\_DSS = true wird der Umgebungsdruck aus einem im Saugrohr montierten Drucksensor ermittelt, diese Art der Umgebungsdruckadaption wird für eine drucksensorbasierte Füllungserfassung (p-System) eingesetzt. Ist SY\_HFM = true und SY\_DSS = false wird der Umgebungsdruck aus dem Ausgangswert des "schnellen Integrators" (fkmsdk) gelernt. D.h. die Differenz der beiden Füllungsensoren mshfm\_w und msdk\_w welche als Faktor im Ausgangswert von fkmsdk ausgegeben wird, dient zur Umgebungsdruckadaption. Dieses Verfahren wird zur Umgebungsdruckadaption bei Saugmotoren mit HFM ohne Umgebungsdrucksensor eingesetzt.

Ist SY\_HFM = true und SY\_DSS = true erfolgt eine druckbasierte pu-Adaption; bei E\_dss=true erfolgt eine Umschaltung auf massenstrombasierte pu-Adaption.

Bei SY\_HFM = true und SY\_DSS = false gilt:

Durch einen Vergleich von Nebenfüllungssignal (msdk) mit dem Hauptfüllungssignal (mshfm) kann beim Saugmotor ein Höhenfaktor bzw. der Druck vor Drosselklappe der addiert mit dem Druckabfall am Luftfilter PLFMS dem Umgebungsdruck entspricht gelernt werden. Der Vergleich der beiden Füllungsensoren erfolgt dabei nicht in diesem Modul sondern in der Funktion %BGMSZS. Über den sogenannten "schnellen Integrator" wird der Nebenfüllungspfad durch den Korrekturfaktor fkmsdk auf den Hauptfüllungspfad abgeglichen. Dies wird dadurch realisiert, dass der Ausgang des Intergrators auf das Nebenfüllungssignal zurückgekoppelt wird. Im zeitlichen Mittel und bei richtiger Applikation des Nebenfüllungspfades ist der Korrekturfaktor fkmsdk=1.

Beschreibung der physikalischen Wirkungsweise der Umgebungsdruckadaption auf Massenstromvergleich:

Bei einer Höhenfahrt bleibt das Nebenfüllungssignal konstant, das Hauptfüllungssignal wird aufgrund abnehmender Luftdichte bei steigender Höhe immer kleiner. Der "schnelle Integrator" regelt diese Abweichung der beiden Füllungsensoren in der Funktion BGMSZS aus. Bei z.B. 2000 müNN würde der mittlere Korrekturfaktor fkmsdk bei 0.8 stehen. Der Korrekturfaktor fkmsdk wird nun zur Bildung des Umgebungsdrucks an die Funktion BGPU übergeben. Dort wird der Eingang des Umgebungsdruckintergrator mit dem Wert fkmsdk minus 1 beaufschlagt. Der Umgebungsdruckintergrator läuft mit ca. 1/10 der Adaptiongeschwindigkeit des "schnellen Integrators". Dadurch wird eine länger anstehende Abweichung der beiden Massenströme als Umgebungsdruckänderung interpretiert. Der Ausgang des Intergrators ändert sich so lange, bis sich über die Ausgangsgrößen fpvdkds und pvdks in der Funktion BGMSZS beide Massenströme (mshfm/msdk) angepaßt haben. Der "schnelle Integrator" in der BGMSZS hat dann als Ausgangswert fkmsdk im zeitlichen Mittel den Wert 1.

Am Ausgang der Umgebungsdruckadaption steht der Faktor Druck vor Drosselklappe und der Faktor Höhe zur Verfügung. Durch Multiplikation mit dem Normdruck (1013hPa) wird der Druck vor Drosselklappe der dem Umgebungsdruck entspricht berechnet. Die Faktoren FPVDKMX und FPVDKMN stellen eine Begrenzung des oberen und unteren Adaptionbereichs dar. Mit dem Wert FPVDKE kann der Ausgangswert des Intergrators nach Power-Fail oder bei Fehler eines der beiden Füllungsensoren definiert werden. Über das Kennfeld KFZKPUA wird abhängig von Drehzahl und Drosselklappenwinkel die Umgebungsdruckadaptiongeschwindigkeit eingestellt.

Bei SY\_HFM = false und SY\_DSS = true gilt:

Der Faktor Umgebungsdruckadaption (fpvdkds bzw. fho) dient der Anpassung von Funktionen an die Höhe (z.B. Startsteuerung, Korrektur Lastsignal). Die Ermittlung des Umgebungsdruckfaktors erfolgt über eine Messung des Saugrohrdrucks in Betriebs- und Kennfeld- bereichen, in denen der Saugrohrdruck näherungsweise dem Umgebungsdruck entspricht.

Die erste Saugrohrdruckmessung erfolgt im Start, wenn C\_ini erfüllt ist und die Drehzahl noch unterhalb eines Schwellwertes (NPUS) liegt.

Der zweite Adaptionbereich liegt beim Überschreiten der Drosselklappenwinkel von Kennlinie WDKHKN bis zum Erreichen von WDKHKDN . Oberhalb WDKHKN entspricht der gemessene Saugrohrdruck dem Umgebungsdruck. Dieser Sachverhalt wird zum Lernen des Umgebungsdrucks ausgenutzt. Durch die Division Saugrohrdruck/Druck vor Drosselklappe wird auch aus dem Saugrohrdruck eines angedrosselten Motors (Saugrohrdruck ist < als Umgebungsdruck) der Umgebungsdruck ermittelt. Bis zu welchem Saugrohrdruck dieses Verfahren eine ausreichend genauen Umgebungsdruck errechnet, muß bei jedem Projekt ermittelt werden. Weicht der ermittelte Umgebungsdruck z.B. >= +/- 70 hpa vom realen ab, muß die Umgebungsdruckadaption für noch kleinere Drosselklappenwinkel bei dieser Drehzahl gesperrt werden (mit WDKHKN).

Bei pulsationarmen Motoren kann der schnelle Integrator auch bei pspvdk >= 0,95 freigegeben werden. Die Kennlinie WDKHKDN muß dann auf 100% gesetzt werden Bit2 von CWDSS muß dann false sein (psdss wird immer durch pspvdk dividiert). Bei pulsationskritischen Motoren kann durch die Kennlinie WDKHKDN die Adaption beim Erreichen von pspvdk=0.95 gesperrt werden . Dies hat den Nachteil, dass bei länger dauernder Bergfahrt mit Vollast keine Adaption erfolgt.

Durch CWDSS Bit2=true wird bei Erreichen von pspvdk=0.95 auf psdss/1 umgeschaltet. Dabei ist zu beachten, dass die Kennlinie WDKHKDN die Adaption nicht verbietet Wert überall auf 100% setzen. Mit dieser Konfiguration wird dann auch bei Vollast adaptiert. Die theoretische worst-case Abweichung kurz nach Erreichen von pspvdk >0.95 ist dabei 50 hPa = 500m, mit zunehmendem pspvdk wird dieser Fehler kleiner bis er bei Erreichen von pspvdk=1 zu null wird.



Die Zeitkonstante des Tiefpaß variiert wie folgt:

Der Initialisierungswert ist ZPUSA.

Im Normalbetrieb wird der Tiefpaß zur Filterung des Saugrohrdrucksignals psdss/pspvdk mit der Zeitkonstante ZPUN gefiltert. Bei B\_ugd (in VL) wird der Tiefpaß mit der Zeitkonstante ZPUVL gefiltert.

Bei erkannter Höhe ( $f_{ho} < 1$ ) steigt der Adaptionfaktor mit der Zeitkonstante ZPUSA während des Schubbetriebs oder im Leerlauf bei entsprechend gültiger Fahrzeuggeschwindigkeit ( $B_{sz}$ ). Hierdurch wird erreicht, daß bei langer Bergabfahrt und bei geschlossener Drosselklappe (während der keine Adaption möglich ist) der Höhenfaktor in Richtung auf eine geringere Höhe korrigiert wird. Bei  $B_{sz} = true$  läuft der Tiefpaßfilter mit der Zeitkonstante ZPUSA vom aktuellen Wert auf den Normwert 1013 hPa. Dies bedeutet, daß bei z.B. 3000 mÜNN bei Bedingung  $B_{sz} = true$  schneller auf niedrige Höhen zurücksteuert als bei 500 mÜNN. Durch dieses Verhalten, hohe Steigungsgradienten in größer Höhe und kleinere Steigungsgradienten in geringer Höhe, wird einem üblichen Bergprofil Rechnung getragen.

Unabhängig welche Art der Umgebungsdruckadaption aktiv ist, wird in der Teilfunktion BGPUPLS eine Plausibilisierung des  $f_{ho}$  Signals durchgeführt. Ist der Höhenfaktor  $f_{ho}$  kleiner als der Festwert FHOMN oder größer als der Festwert FHOMX wird nach der Verzögerungszeit TDPUA das Fehlerbit E\_pua auf true gesetzt. Invers zu E\_pua wird das Flag Höhenadaption gültig B\_hag auf false gesetzt. Diese Information wird in der AGR-Ventil- und Sekundärluftventildiagnose abgefragt.

Für beide Verfahren der Umgebungsdruckadaption (drucksensor- und massenstrombasiert) wird über die Kennlinie PLFMS abhängig vom Luftmassenstrom  $m_{shfm\_w/msdk\_w}$  der Druckabfall am Luftfilterelement berücksichtigt. Die Werte für den Druckabfall am Luftfilterelement sind für jedes Projekt unterschiedlich und müssen bei verschiedenen Luftdurchsätzen ermittelt werden. Dabei ist zu beachten, dass ein für die serie vorgesehener Luftfilter und Luftfilterkasten verwendet wird.

## 2 Modellierung basierend auf Nachbar-Drucksensor:

Ist SY\_DSVD = true und SY\_DSU = false ( also System ohne Turbo ) wird der Umgebungsdruck berechnet, indem vom Druck vor Drosselklappe der Druckabfall am Luftfilter abgezogen wird.

Ist SY\_DSVD = true und SY\_DSUV = true und SY\_DSU = false wird der Umgebungsdruck berechnet, indem vom Druck vor Verdichter der Druckabfall am Luftfilter abgezogen wird.

## APP BGPU 10.50.3 Applikationshinweise

Die drucksensorbasierte Umgebungsdruckadaption wird realisiert durch eine Auswertung des Saugrohrdrucks. Mit den generierten Ausgangssignalen wird der Massenstrom über die Drosselklappe korrigiert.

Im vollastnahen Bereich bei weit geöffneten Drosselklappe und im Start bei niedriger Drehzahl entspricht der gemessene Saugrohrdruck näherungsweise dem Umgebungsdruck. Durch Division des Saugrohrdrucks durch das Druckverhältnisses pspvdk kann der Druck vor Drosselklappe und damit der Umgebungsdruck ermittelt werden.

Festlegung des Adaptionbereiches:

- Adaptionbereich (mit Bedatung von 65535 ist Adaption disabled) KFZKPUA so auslegen, daß Differenz zwischen adaptierten - und realem Umgebungsdruck nicht größer als 10% wird. im Leerlauf bzw. leerlaufnahen Bereich psvdk < 0,5 bzw. bei WDKBA < 10% darf die Umgebungsdruckadaption nicht aktiv sein.
- Saugrohrdruck im Start aufnehmen und Drehzahlschwelle NPUS so festlegen, daß bis zu dieser Drehzahl der Saugrohrdruck dem Umgebungsdruck entspricht.

Anpassung der Zeitkonstanten:

- Zeitkonstante ZPUN so langsam wählen, daß im Fahrbetrieb auftretende ständige kleine Abweichungen im ps kaum nachgeführt werden
  - > Grenze: Höhenfaktor  $f_{ho}$  muß bei schneller Höhenfahrt noch sicher nachgeführt werden Schleppfehler < 30 hPa
  - > Anhaltswert: Lernen eines delta pu = 30 hPa in ca. 15 sec

Anpassung des Schubzählers:

- ZPUSA und KISA auf langsame Talfahrt auslegen
  - > Anhaltswert: Auslegung auf eine Höhendifferenz pro Zeit von 1 m/sec

Anhaltswerte für die Erst-Applikation bei drucksensorbasierten Umgebungsdruckadaption Teilfunktion BGPUUDS:

|           |          |       |                                                                                                             |
|-----------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PUMX :    | 1100     | hPa   |                                                                                                             |
| PUMN :    | 600      | hPa   |                                                                                                             |
| PUE :     | 990      | hPa   |                                                                                                             |
| NPUS :    | 400      | 1/min |                                                                                                             |
| ZPUSA :   | ca. 2000 | s     |                                                                                                             |
| ZPUN :    | ca. 200  | s     |                                                                                                             |
| ZPUVL :   | ca. 10   | s     |                                                                                                             |
| VHAVFZG : | 5        | km/h  | (Soll bei vfgz 0 km/h ein lernen der Höhe ermöglicht werden, muß für VHAVFZG ein Wert definiert werden < 1) |

WDKHKN : Werte bei verschiedenen Drehzahlen so bedaten, daß Fehler psdss/pu maximal 10% betragen. Anhaltswerte für Erstbedatung: DK-Winkel bei entsprechenden Drehzahlstützstellen in WDKHKN ermitteln, bei denen das Druckverhältnis ps/pu <= 0.525 (überkritisch) ist.

ist CWDSS Bit 2 = false muss der schnelle Intergrator im VL-Bereich freigegeben sein CWFKMSDKA=1 (%BGMSZS)

WDKHKDN: Kennlinie komplett mit 100% vorbedaten. Ist in einem Umgebungsdruckkapationsbereich ein Verlernen feststellbar, kann dieser Bereich durch entsprechendes Bedaten von WDKHKDN gesperrt werden (wdkbl < WDKHKDN pu-Adaption gesperrt)

ist CWDSS Bit 2 = true dann

WDKHKDN: Kennlinie komplett mit 100% bedaten. Adaption ist dann auch bei pspvdk => 0.95 freigegeben Bei Überschreiten von pspvdk => 0.95 wird über B\_ugd auf von psdss/pspvdk auf psdss/1 umgeschaltet. Ist in einem Umgebungsdruckkapationsbereich ein Verlernen feststellbar, kann dieser Bereich durch entsprechendes Bedaten von WDKHKDN gesperrt werden (wdkbl < WDKHKDN pu-Adaption gesperrt)

Anhaltswerte für die Erst-Applikation der massenstrom und rl/rw Umgebungsdruckadaption Teilfunktion BGPUUMS und BGLRW:

FPVDKMX : 1.2

FPVDKMN : 0.6

|          |              |     |       |     |     |     |     |      |      |
|----------|--------------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|------|------|
| FKDISA : | fhomhfm_w -> | 0.0 | 0.499 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.95 | 1.00 |
|          |              | 0.1 | 0.1   | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1  | 0    |

(FKDISA=0.001 Integrator langsam, FKDISA=2 Integrator schnell)

KISA : 1500 s (KISA=1 Integrator schnell, KISA=65535 Integrator langsam)

KIELM : 500 s (KIELM=1 Integrator schnell, KIELM=65535 Integrator langsam)

FPVDKE : 1.0

NMOT- 10 1/min

MNBGPU:



| KFZKPUA : | wdkba_w | 0      | 5     | 10    | 15    | 20    | 30    | 35    | 40    | 60    | 70    | 80    | 100   |
|-----------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |         | nmot_w |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 6000      |         | 65535  | 65535 | 65535 | 65535 | 65535 | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    |
| 5000      |         | 65535  | 65535 | 65535 | 65535 | 65535 | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    |
| 4000      |         | 65535  | 65535 | 65535 | 65535 | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    |
| 3000      |         | 65535  | 65535 | 65535 | 65535 | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    |
| 2000      |         | 65535  | 65535 | 65535 | 65535 | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    |
| 1500      |         | 65535  | 65535 | 65535 | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    |
| 1000      |         | 65535  | 65535 | 65535 | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    |
| 800       |         | 65535  | 65535 | 65535 | 65535 | 65535 | 65535 | 65535 | 65535 | 65535 | 65535 | 65535 | 65535 |

(KFZKPUA=65535 Integrator stop, KFZKPUA=1 Integrator schnell)

TDIPUDSS: 2 sek

Inhaltswerte für die Erst-Applikation unabhängig von der Art der Umgebungsdruckadaption:

FHOMX : 1.2  
FHOMN : 0.5

FZPUSA: Stützstellen 20 40 50 60 70 80 90 100  
vfg  
Werte .... 1.0.... mit FZPUSA=1.0 ist der geschwindigkeitsabhängige Eingriff bei Schub abgeschaltet.

VHA : 15 km/h  
ZDSU : 5sec

### 1 Inhaltswerte für die Erst-Applikation der Umgebungsdruck-Grenzmodelle:

#### 1.1 SY\_DSVDK > 0 & SY\_TURBO = 0:

DPVDPUMX = 20 hPa entspricht Sensortoleranz des Drucks vor DK  
DPVDPUMN = 70 hPa entspricht Sensortoleranz des Drucks vor DK + max Druckabfall am Luftfilter

#### 1.2 SY\_DSVDK > 0 & SY\_TURBO > 0:

DPVDPUMX = 70 hPa entspricht Sensortoleranz des Drucks vor DK + Druckerhöhung durch Turbo  
DPVDPUMN = 70 hPa entspricht Sensortoleranz des Drucks vor DK + max Druckabfall am Luftfilter  
NPUPVDMX = 1000 1/min  
WDKPUPVDMX = 5 %  
TZPUPVDG = 3 sec

Drehzahl muss kleiner als NPUPVDMX sein UND DK-Winkel muss kleiner sein als WDKPUPVDMX für die Zeit TZPUPVDG damit man den Umgebungsdruck mit dem Druck vor DK vergleichen kann

#### 1.3 SY\_DSVDK=0 & SY\_DSS > 0:

DPSRPUMN = 30 hPa Sensortoleranz DSS + Fehler "Saugrohrdruck entspricht nicht ganz Umgebungsdruck"  
DPSRPUMX = 125 hPa Sensortoleranz DSS + Fehler "Saugrohrdruck entspricht nicht ganz Umgebungsdruck" + max Druckabfall am Luftfilter  
DPSRPUMIN = 30 hPa Toleranzen des psini\_w zum Umgebungsdruck  
DPSRPUMIX = 70 hPa Toleranzen des psini\_w zum Umgebungsdruck  
TZPUPSRG = 2 sec Zeit nach Bedingung ungedrosselt um Vergleich Umgebungsdruck - Saugrohrdruck durchzuführen

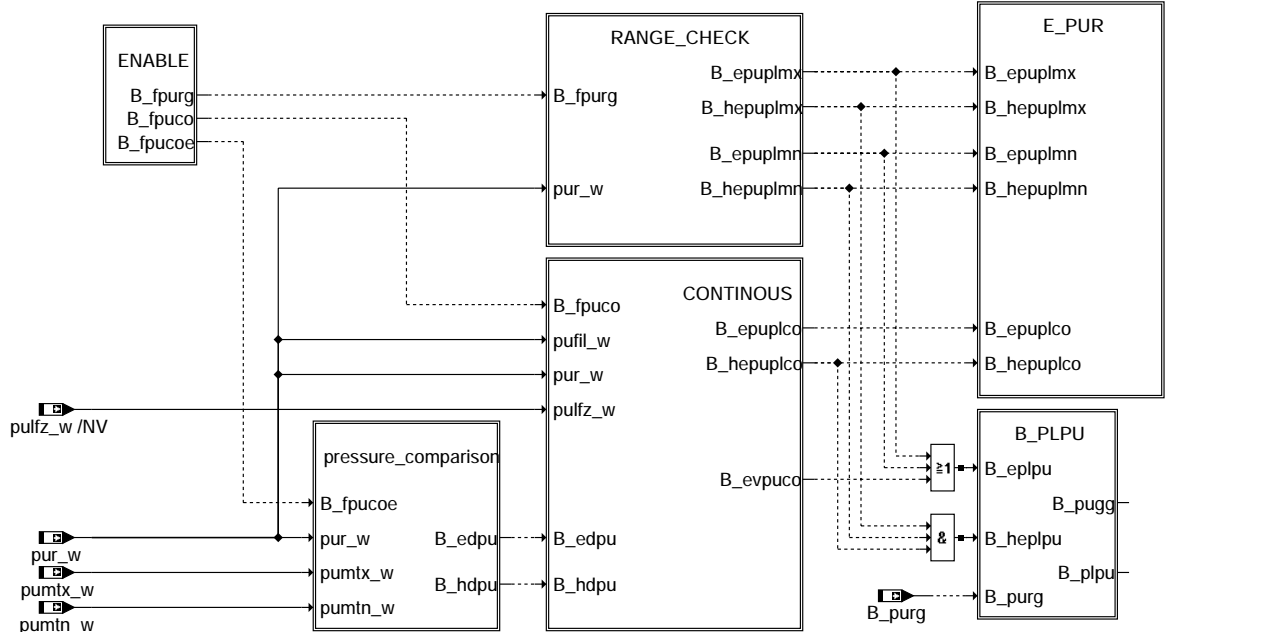
#### 1.4 SY\_DSVDK=0 & SY\_DSS=0 & SY\_HFM > 0:

DPUPVDMN = 150 hPa Fehler des Umgebungsdruckmodells durch Berechnung aus multiplikativem DK-Abgleich  
DPUPVDMX = 150 hPa Fehler des Umgebungsdruckmodells durch Berechnung aus multiplikativem DK-Abgleich  
TZDPUFKDK = 5 sec Zeit die man im multiplikativen Bereich fahren muss um ein gültiges Umgebungsdruckmodell zu bekommen

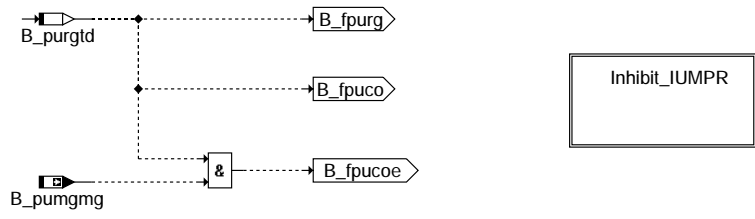
TNSEPUSAFZ = 5 sec Zeit nach Startende, in der der aktuelle Umgebungsdruck noch dem Umgebungsdruck bei Fahrzeugstart entspricht

### FU DPLPU 3.40.3 Diagnose Plausibilisierung Umgebungsdruck-Sensor

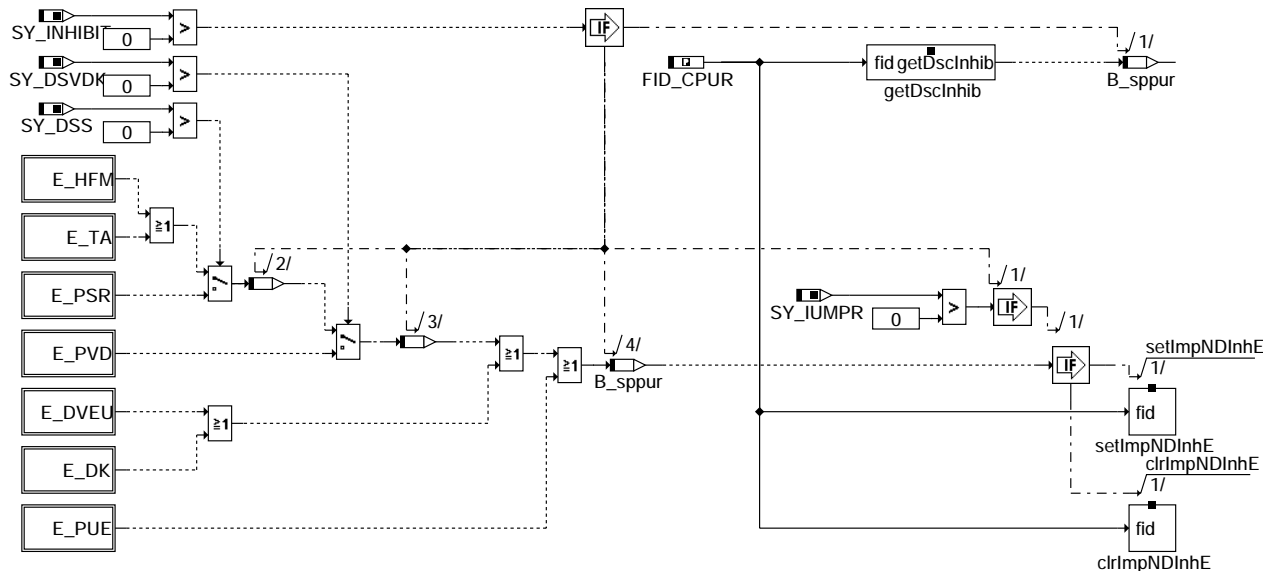
#### FDEF DPLPU 3.40.3 Funktionsdefinition



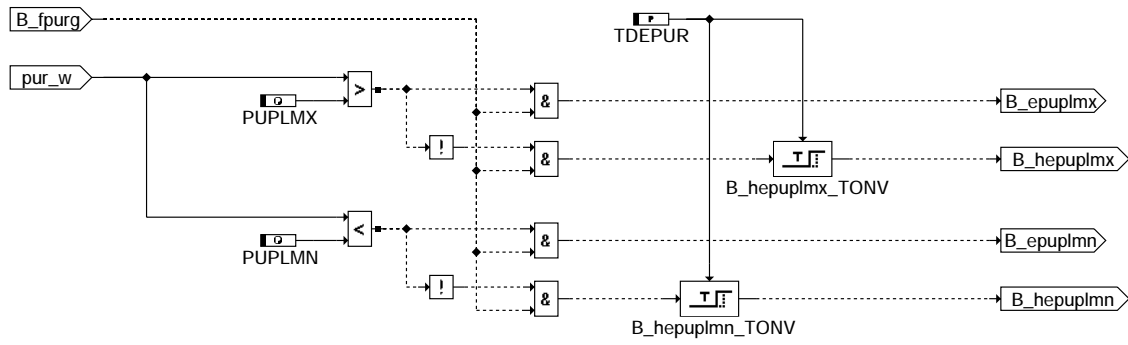
#### dplpu



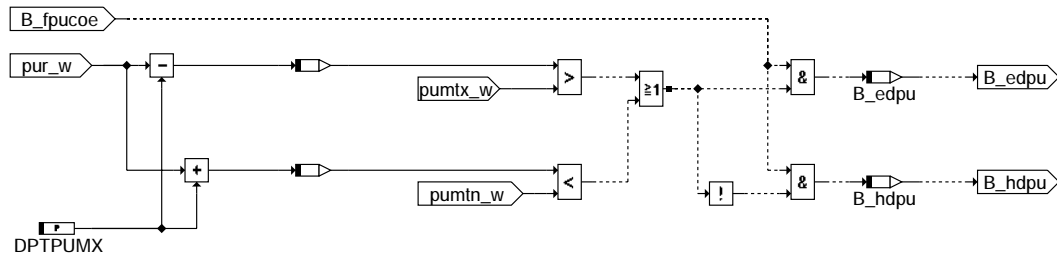
#### enable



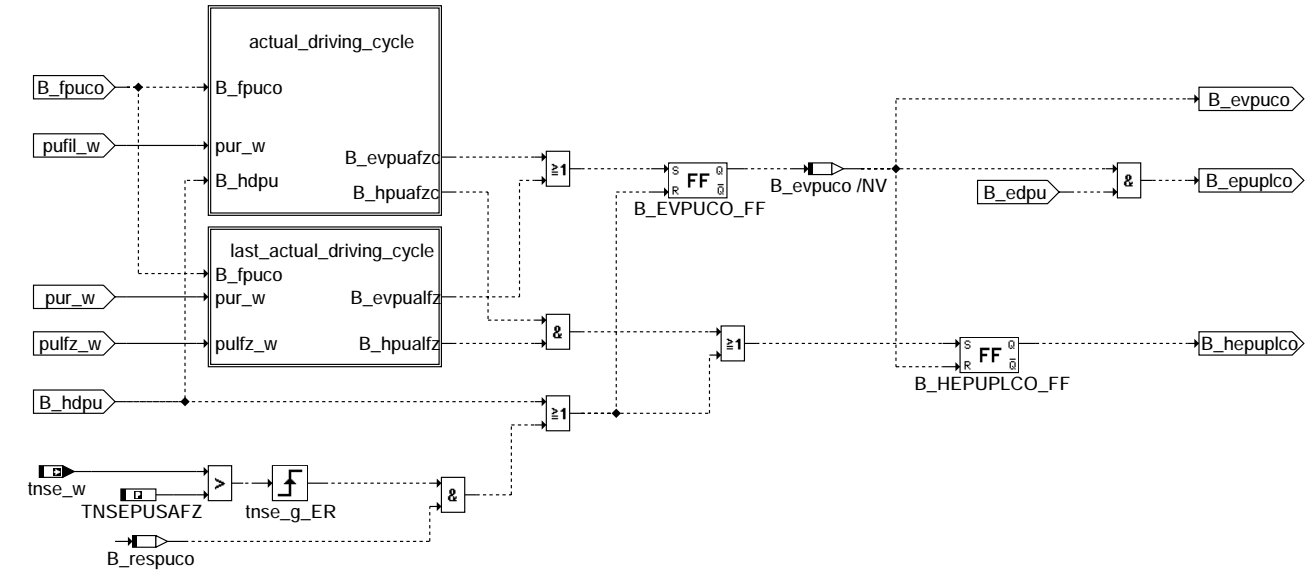
#### inhibit\_iumpr



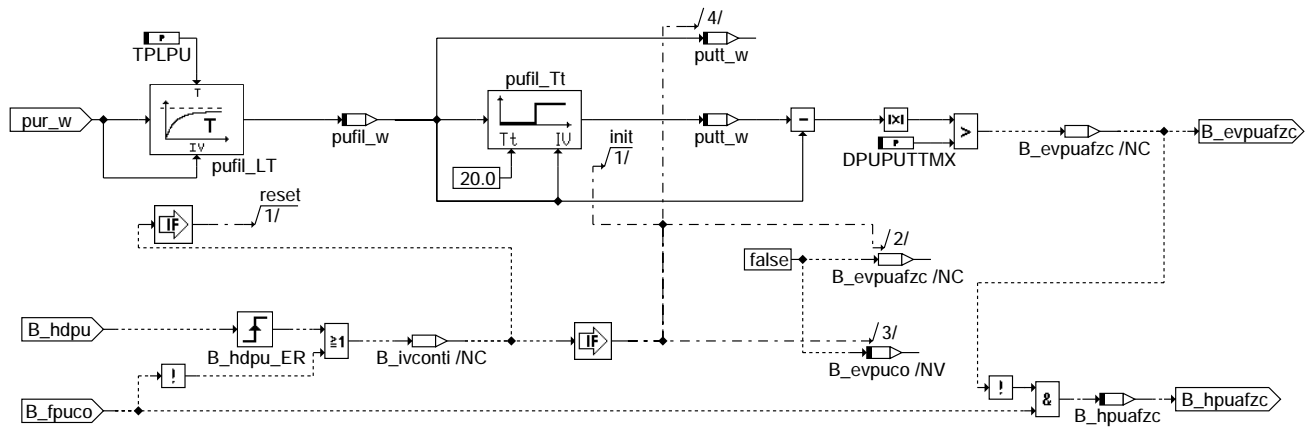
### range\_check



### pressure\_comparison



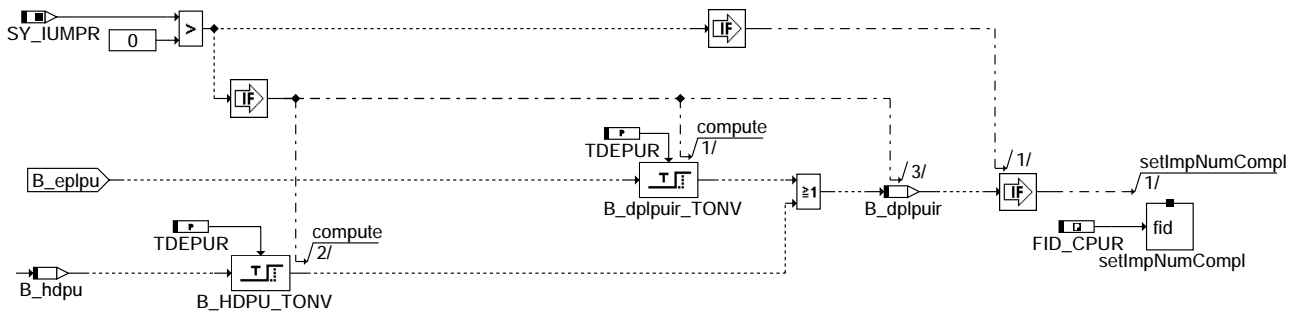
### continous



### actual\_driving\_cycle







**iumpr**

**ABK DPLPU 3.40.3 Abkürzungen**

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| DPTPUMX    |          |          | FW       | max Toleranz des Umgebungsdrucksensors                                           |
| DPULFZMX   |          |          | FW       | Obere Schwelle für Vergleich Umgebungsdruck aus letztem und aktuellen Fahrzyklus |
| DPUPUTTMX  |          |          | FW       | Obere Schwelle für Kontinuitätsprüfung                                           |
| IMG_CPUR   |          |          | FW       | IUMPR-Gruppe von PU-Rationality-Diagnose                                         |
| PUPLMN     |          |          | FW       | Untere Schwelle für Range Check Umgebungsdruck                                   |
| PUPLMX     |          |          | FW       | Obere Schwelle für Range Check Umgebungsdruck                                    |
| TDEPUR     |          |          | FW       | Verzögerungszeit für Healing aus Umgebungsdruck Kontinuitätsprüfung              |
| TDPLPUI    |          |          | FW       | Verzögerungszeit für Bedingung Umgebungsdruck plausibel                          |
| TDPUSG     |          |          | FW       | Verzögerungszeit für Bedingung Umgebungsdruck Signal gültig                      |
| TNSEPUSAFZ |          |          | FW (REF) | Zeit nach Startende bei der pu dem pu im Start entspricht                        |
| TPLPU      |          |          | FW       | Zeitkonstante für Umgebungsdruck-Tiefpass-Filter                                 |

**Systemkonstante**

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                                             |
|------------|-----------|---------------------------------------------------------|
| SY_DSS     | SYS (REF) | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden           |
| SY_DSVDK   | SYS (REF) | Systemkonstante Drucksensor vor Drosselklappe vorhanden |
| SY_INHIBIT | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                               |
| SY_IUMPR   | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)       |

**Variable**

| Variable  | Quelle   | Referenziert von                         | Art | Bezeichnung                                                           |
|-----------|----------|------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| B_bedsu   | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung: Bandende-Funktionsanforderung DSU                          |
| B_bepu    | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung: Bandende-Funktionsanforderung PU                           |
| B_bepur   | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung PUR                           |
| B_bkdsu   | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung: Umgebungsdrucksensor                                       |
| B_bkpu    | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung: Umgebungsdrucksensor                                       |
| B_bkpur   | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: PUR                                       |
| B_cipur   |          | DPLPU                                    | EIN | Bedingung: Fehlerpfad PUR löschen                                     |
| B_dplpuir | DPLPU    |                                          | LOK | Bedingung: PUR In Use Monitoring Performance Ratio erhöhen            |
| B_edpu    | DPLPU    |                                          | LOK | Fehlerbestätigung der Kontinuitätsprüfung über zusätzliche Größe      |
| B_evpuafz | DPLPU    |                                          | LOK | Bedingung Fehlerverdacht aus Kontinuitätsprüfung zwischen den Fahrten |
| B_evpuco  | DPLPU    |                                          | LOK | Bedingung Fehlerverdacht aus Kontinuitätsprüfung                      |
| B_ftdsu   | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für DSU                         |
| B_ftpu    | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für DSU                         |
| B_ftpur   | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für PUR                         |
| B_hdpu    | DPLPU    |                                          | LOK | Heilung der Kontinuitätsprüfung über zusätzliche Größe                |
| B_hpuafzc | DPLPU    |                                          | LOK | Bedingung Heilung aus Kontinuitätsprüfung während der Fahrt           |
| B_hpuafz  | DPLPU    |                                          | LOK | Bedingung Heilung aus Kontinuitätsprüfung zwischen den Fahrten        |
| B_mndsus  | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung: min-Fehler Umgebungsdrucksensor                            |
| B_mnpus   | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung: min-Fehler Umgebungsdrucksensor                            |
| B_mnpur   | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung untere Range Check Schwelle unterschritten                  |
| B_mxdsus  | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung: max-Fehler Umgebungsdrucksensor                            |
| B_mxpsu   | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung: max-Fehler Umgebungsdrucksensor                            |
| B_mxpur   | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung obere Schwelle Range Check überschritten                    |
| B_npdsu   | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung: Umgebungsdrucksensor nicht plausibel                       |
| B_npps    | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung: Umgebungsdrucksensor nicht plausibel                       |
| B_nppur   | DPLPU    |                                          | AUS | Vergleich Umgebungsdruck aktueller-/ letzter Fahrzyklus               |
| B_plpu    | DPLPU    |                                          | AUS | Bedingung Umgebungsdruck plausibel                                    |
| B_pugg    | DPLPU    | BGPU, BGPVD                              | AUS | Bedingung Umgebungsdruck aus Sensor gültig                            |
| B_pulfgz  | BGPU     | DPLPU                                    | EIN | Umgebungsdruck aus letztem Fahrzyklus gültig                          |
| B_pumgmg  | BGPU     | DPLPU                                    | EIN | Bedingung Umgebungsdruck Grenzmodelle gültig                          |
| B_purg    | GGPU     | BGDSAD, BGPU, D-PLPU                     | EIN | Bedingung Umgebungsdruck-Sensor gültig                                |
| B_purgtd  | DPLPU    |                                          | LOK | Bedingung Umgebungsdruck-Sensor gültig verzögert                      |
| B_pwf     | BBHWONOF | BBBO, BBKH, BBSYSREQ,-BDEMUM, BGCVN, ... | EIN | Bedingung Powerfail                                                   |
| B_respuco | DPLPU    |                                          | LOK | Bedingung: Resetieren des Kontinuitäts-Fehlerverdachts                |
| B_sidsu   | DPLPU    |                                          | AUS | Fehlerart: Umgebungsdrucksensor                                       |
| B_sipu    | DPLPU    |                                          | AUS | Fehlerart: Umgebungsdrucksensor                                       |
| B_sipur   | DPLPU    |                                          | AUS | Fehlerart: Kontinuitätsprüfung Umgebungsdruck                         |
| B_sppur   | DPLPU    |                                          | LOK | lokale IUMPR-Denominator-Sperrbedingung für PU-Rationality-Diagnose   |



| Variable  | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                               |
|-----------|--------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| B_zpuafz  | DPLPU  |                                                    | LOK | Zyklusflag Umgebungsdruck aus aktuellem Fahrzyklus übernommen             |
| B_zpualfz | DPLPU  |                                                    | LOK | Zyklusflag für Vergleich Umgebungsdruck aus aktuellem-/letzten Fahrzyklus |
| B_zpuco   | DPLPU  |                                                    | LOK | Bedingung: Zyklus des Kontinuitäts-Fehlerverdachts                        |
| bloknr    |        | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...     |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                              |
| DFP_DK    | DPLPU  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fehler Drosselklappenpoti löschen                  |
| DFP_DSU   | DPLPU  |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Umgebungsdrucksensor                               |
| DFP_DVEU  | DPLPU  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                        |
| DFP_HFM   | DPLPU  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFM                                                |
| DFP_PSR   | DPLPU  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: PSR                                                |
| DFP_PU    | DPLPU  |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Umgebungsdrucksensor                               |
| DFP_PUE   | DPLPU  |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Umgebungsdrucksensor elektrisch                    |
| DFP_PUR   | DPLPU  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: PUR                                                |
| DFP_PVD   | DPLPU  |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drucksensor vor Drosselklappe                      |
| DFP_TA    | DPLPU  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)              |
| E_dk      | DDVE   |                                                    | EIN | Errorflag: DK - Potentiometer                                             |
| E_dsu     | DPLPU  | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRFLFGZS, BGWPR,<br>CANECU, ... | AUS | Errorflag: Umgebungsdrucksensor                                           |
| E_dveu    | DDVE   | DEGFE, DHFMPL,-<br>DPLPU, DPLPVD, DTE-<br>VEB      | EIN | Errorflag: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                                    |
| E_hfm     | DHFMPL | BGFKMS, DEGFE,-<br>DPLPU, DSELHFS                  | EIN | Errorflag HFM                                                             |
| E_psr     |        | DPLPU                                              | EIN | Errorflag: Saugrohrdruck                                                  |
| E_pu      | DPLPU  | BGPU                                               | AUS | Fehlerflag: Umgebungsdrucksensor                                          |
| E_pue     | GGPU   | DEGFE, DHFMPL,-<br>DPLPU, DPLPVD                   | EIN | Errorflag: Umgebungsdrucksensor elektrisch                                |
| E_pur     | DPLPU  | DEGFE, DHFMPL, D-<br>PLPVD                         | AUS | Errorflag: Umgebungsdrucksensor                                           |
| E_pvd     | DPLPVD | DPLPU                                              | EIN | Errorflag: Drucksensor vor Drosselklappe                                  |
| E_ta      | GGTFA  | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGKSTDTA, BGTUMG,<br>...      | EIN | Errorflag: Ansauglufttemperatur                                           |
| FID_CPUR  | DPLPU  |                                                    | DOK | Index des FID: Umgebungsdruck-Rationality-Diagnose                        |
| puafz_w   | DPLPU  |                                                    | LOK | elektr. gültiger Umgebungsdruck aus aktuellem Fahrzyklus                  |
| pufil_w   | DPLPU  |                                                    | LOK | gefilterter Umgebungsdruck                                                |
| pulfz_w   | BGPU   | DPLPU                                              | EIN | Umgebungsdruck aus letztem Fahrzyklus                                     |
| pumtn_w   | BGPU   | DPLPU                                              | EIN | Minimaler modellierter Umgebungsdruck                                     |
| pumtx_w   | BGPU   | DPLPU                                              | EIN | Maximaler modellierter Umgebungsdruck                                     |
| pur_w     | GGPU   | BGPU, DPLPU                                        | EIN | Umgebungsdruck von Sensor                                                 |
| putt_w    | DPLPU  |                                                    | LOK | Umgebungsdruck nach Totzeitglied                                          |
| sfpsu     | DPLPU  |                                                    | AUS | Status Fehlerpfad: Umgebungsdrucksensor                                   |
| sfppu     | DPLPU  |                                                    | AUS | Status Fehlerpfad: Umgebungsdrucksensor                                   |
| sfppur    | DPLPU  |                                                    | AUS | Status Fehlerpfad: PUR                                                    |
| tnse_w    | BBSTT  | AMSV, BAKH, BBKW,<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...          | EIN | Zeitähler ab Startende (16bit)                                            |
| Z_dsu     | DPLPU  |                                                    | AUS | Zyklusflag: Umgebungsdrucksensor                                          |
| Z_pu      | DPLPU  |                                                    | AUS | Zyklusflag: Umgebungsdrucksensor                                          |
| Z_pur     | DPLPU  |                                                    | AUS | Zyklusflag PUR                                                            |

### FB DPLPU 3.40.3 Funktionsbeschreibung

Die Funktion prüft das in eine physikalische Größe umgewandelte und auf elektrische Fehler geprüfte Umgebungsdrucksignal.

Beim dem von der CARB geforderten Range Check wird geprüft, ob der Umgebungsdruck innerhalb eines Bereichs liegt, der von einem Fahrzeug angefahren werden kann (-300m bis +4500m Höhe).

Beim dem von der CARB geforderten Rationality Check wird das Signal geprüft, ob es innerhalb des Range Checks plausible Werte annimmt. Dabei wird die Kontinuitätsprüfung angewandt. Sie besagt, dass das Signal plausibel ist, wenn es sich gegenüber der letzten Fahrt nur wenig geändert hat (nur Luftdruckänderungen auf Grund des Wetters) und plausibel bleibt, wenn es sich während der Fahrt nur langsam ändert. Höhenänderungen von mehr als 2m/s (= 20hPa/10s) über eine größere Strecke sind nicht möglich.

Ändert sich der Umgebungsdruck nun zwischen zwei Fahrten oder während der Fahrt schneller als plausibel, wird die Gültigkeit des Umgebungsdrucks weggenommen und ein Fehlerverdacht gesetzt. Da der Umgebungsdruck nun nicht mehr in nachfolgende Diagnosen eingerechnet wird können Sensoren die "stromabwärts" liegen nun zur Umgebungsdrucksensor Diagnose herangezogen werden.

Aus den "stromabwärts" liegenden Sensoren z.B. Saugrohrdrucksensor, Ladedrucksensor oder HFM werden in der BGPU Umgebungsdruck- Grenzmodelle berechnet. Mit diesen Grenzen wird der Umgebungsdrucksensor-Rohwert im Fehlerverdachtsfall verglichen. Liegt der gemessene Umgebungsdruck außerhalb der modellierten Grenzen wird ein Fehler eingetragen. Liegt er innerhalb, wird der Fehlerverdacht verworfen und der Umgebungsdruck wieder gültig gesetzt.

Wird ein bestehender Fehlerverdacht aus der Kontinuitätsprüfung über einen gesamten Fahrzyklus weder bestätigt noch verworfen, wird dieser Verdacht im darauffolgenden Fahrzyklus nach der Zeit TNSEPUAFZ nach Startende verworfen.

Die Summenfehler SF\_PU und SF\_DSU setzen sich aus dem elektrischen Fehler E\_PUE und dem Fehler aus der System- plausibilisierung E\_PUR zusammen

### APP DPLPU 3.40.3 Applikationshinweise

Basiswerte für Erstapplikation:

|             |          |                        |
|-------------|----------|------------------------|
| DPTPUMX:    | 20 hPa   |                        |
| DPULFZMX:   | 100 hPa  |                        |
| DPUPUTTMX:  | 50 hPa   |                        |
| PUPLMN:     | 500 hPa  |                        |
| PUPLMX:     | 1150 hPa |                        |
| TDEPUR:     | 2 s      |                        |
| TDPLPUI:    | 0,2 s    |                        |
| TDPUSG:     | 0,2 s    |                        |
| TNSEPUSAFZ: | 5 s      | wird in BGPU definiert |

TPLPU: 0,5 s  
TPUPLAUS: 20 s

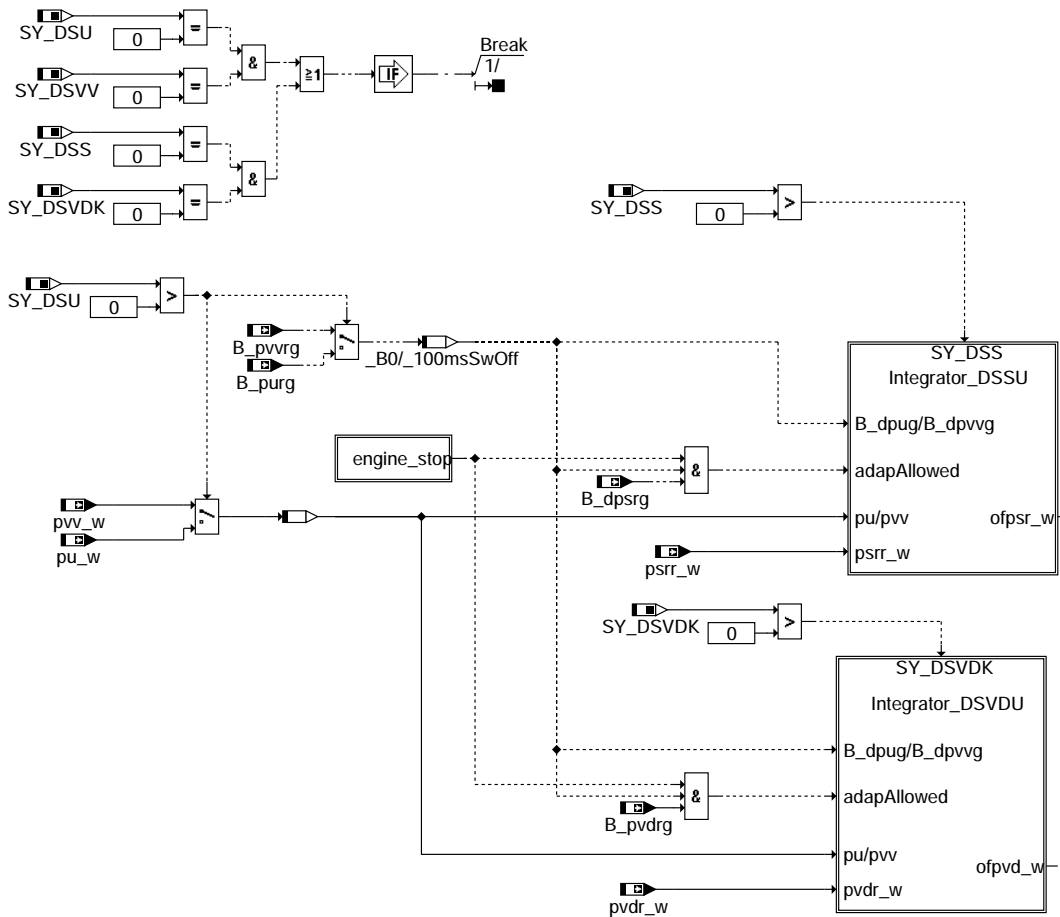
IMG\_CPUR="NONE"

Summenfehler für Umgebungsdruck:

SF\_PU  
index0 DFP\_PU  
index1 DFP\_PUE  
index2 DFP\_PUR  
index3 DFP\_ZZZ  
SF\_DSU  
index0 DFP\_DSU  
index1 DFP\_PUE  
index2 DFP\_PUR  
index3 DFP\_ZZZ

## FU BGDSAD 2.20.2 Berechnete Größen für Drucksensoren-Abgleich

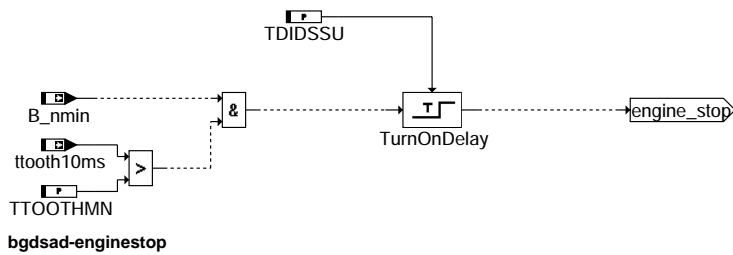
### FDEF BGDSAD 2.20.2 Funktionsdefinition



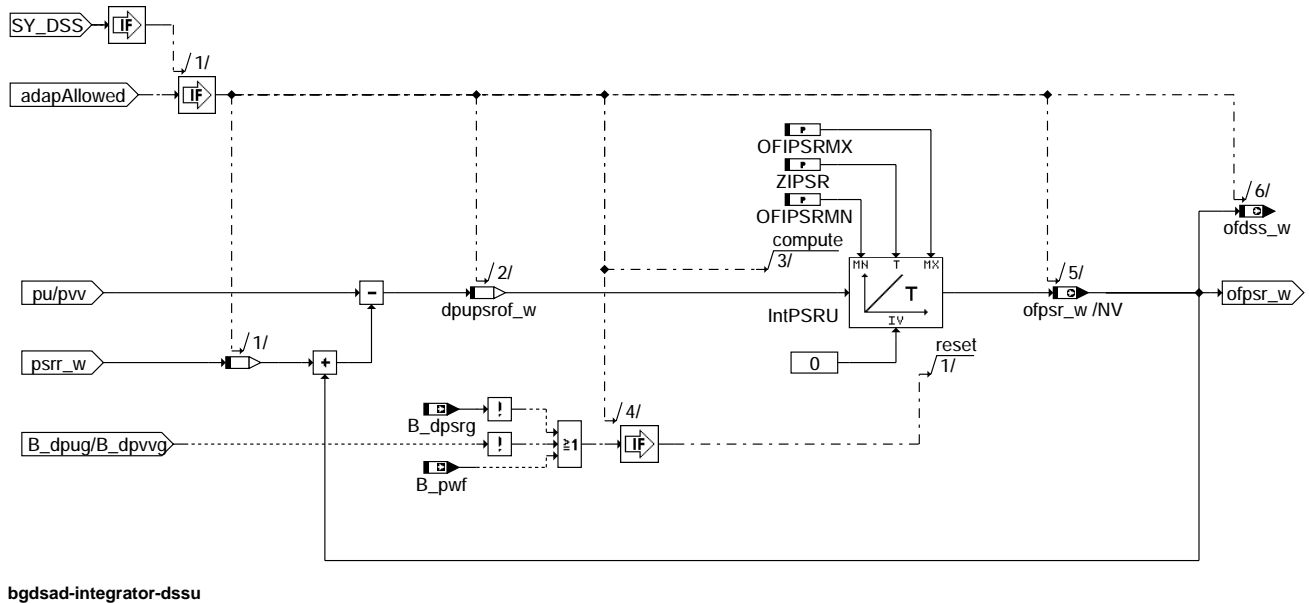
#### Annahmen:

Es wird entweder pu oder pvv verbaut ( nie beide gleichzeitig)  
Wenn zwei oder mehr Sensoren verbaut sind, sind auch immer pu oder pvv verbaut  
pu bzw. pvv wird immer als Master angenommen (ofpu=ofpvv=0)

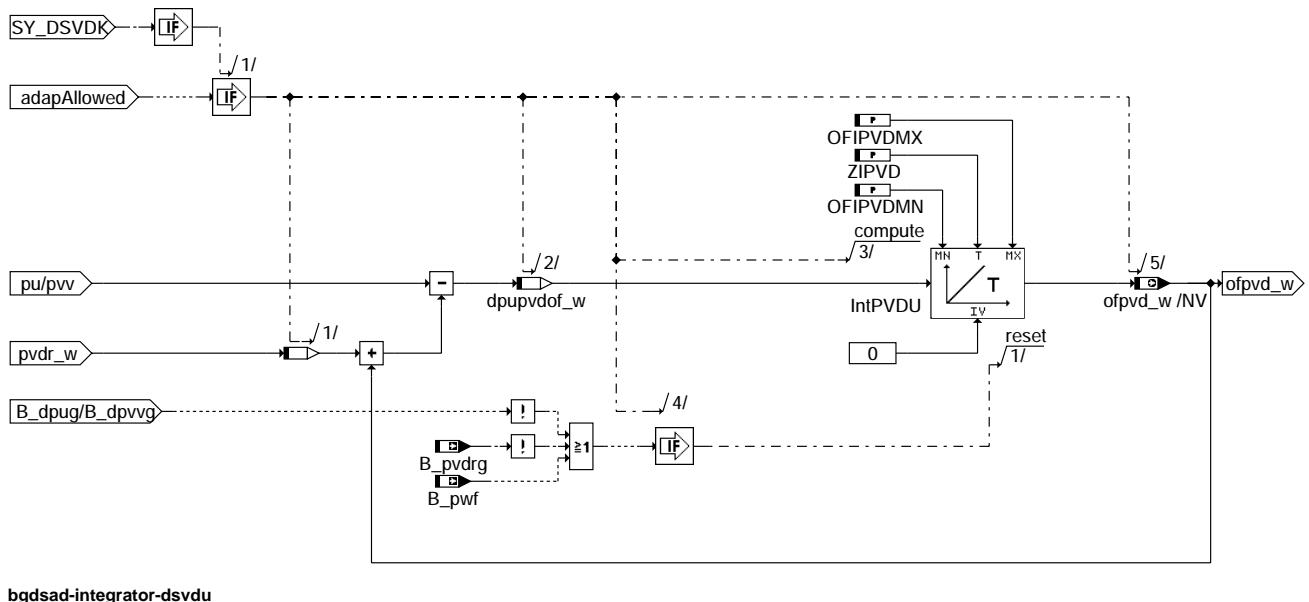
bgdsad-bgdsad



bgdsad-enginestop



bgdsad-integrator-dssu



bgdsad-integrator-dsvdu

### ABK BGDSAD 2.20.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                       |
|-----------|----------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| OFIPSRMN  |          |          | FW  | Untere Grenze für Integrator: Saugrohrdruck-Offset                                |
| OFIPSRMX  |          |          | FW  | Obere Grenze für Integrator: Saugrohrdruck-Offset                                 |
| OFIPVDMN  |          |          | FW  | Untere Grenze für Integrator: Druck vor Drosselklappe-Offset                      |
| OFIPVDMX  |          |          | FW  | Obere Grenze für Integrator: Druck vor Drosselklappe-Offset                       |
| TDIDSSU   |          |          | FW  | Verzögerungszeit bis zur Initialisierung des Umgebungsdruck mit ge. Saugrohrdruck |
| TTOOTHMN  |          |          | FW  | Mindestanzahl 10ms-Raster zwischen zwei Zähnen -> Erkennung stehender Motor       |



| Parameter       | Source-X | Source-Y                                           | Art       | Bezeichnung                                                                          |
|-----------------|----------|----------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ZIPSR           |          |                                                    | FW        | Zeitkonstante Integrator Drucksensorabgleich DSS DSU                                 |
| ZIPVD           |          |                                                    | FW        | Zeitkonstante Integrator für Offset Druck vor Drosselklappe                          |
| Systemkonstante |          |                                                    | Art       | Bezeichnung                                                                          |
| SY_DSS          |          |                                                    | SYS (REF) | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden                                        |
| SY_DSU          |          |                                                    | SYS (REF) | Systemkonstante Umgebungsdrucksensor vorhanden                                       |
| SY_DSVDK        |          |                                                    | SYS (REF) | Systemkonstante Drucksensor vor Drosselklappe vorhanden                              |
| SY_DSVV         |          |                                                    | SYS (REF) | Systemkonstante Drucksensor vor Verdichter vorhanden                                 |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                   | Art       | Bezeichnung                                                                          |
| B_dpsrg         |          | BGDSAD                                             | EIN       | Bedingung Saugrohrdruck gültig aus elektrischer Diagnose                             |
| B_nmin          | BGWNE    | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN       | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                                    |
| B_purg          | GGPU     | BGDSAD, BGPU, D-<br>PLPU                           | EIN       | Bedingung Umgebungsdruck-Sensor gültig                                               |
| B_pvdrg         | GGPVD    | BGDSAD, DPLPVD                                     | EIN       | Bedingung für Drucksensorsignal vor Drosselklappe gültig                             |
| B_pvrg          |          | BGDSAD                                             | EIN       | Bedingung für Drucksensorsignal vor Verdichter Rohwert gültig                        |
| B_pwf           | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...    | EIN       | Bedingung Powerfail                                                                  |
| dpupsrof_w      | BGDSAD   |                                                    | LOK       | Differenz Umgebungsdruck und mit Offset korrigiertem Saugrohrdruck                   |
| dpupvdof_w      | BGDSAD   |                                                    | LOK       | Differenz zwischen Referenzdruck und mit Offset korrigiertem Druck vor Drosselklappe |
| ofdss_w         | BGDSAD   |                                                    | AUS       | Offset-Spannung Drucksensor Saugrohr (word)                                          |
| ofpsr_w         | BGDSAD   |                                                    | AUS       | Offset-Spannung Drucksensor Saugrohr (word)                                          |
| ofpvd_w         | BGDSAD   | BGPVD                                              | AUS       | Offset-Spannung Druck vor Drosselklappe                                              |
| psrr_w          |          | BGDSAD, BGPU                                       | EIN       | Saugrohr-Absolutdruck Rohwert                                                        |
| pu_w            | BGPU     | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...   | EIN       | Umgebungsdruck                                                                       |
| pvd_r_w         | GGPVD    | BGDSAD, BGPU,-<br>BGPVD, DPLPVD,-<br>TKMWL         | EIN       | Druck vor Drosselklappe Rohwert                                                      |
| pvv_w           |          | BGDSAD, BGPU                                       | EIN       | Druck vor Verdichter                                                                 |
| tooth10ms       |          | BGDSAD                                             | EIN       | Zähler 10 ms Raster ohne Zahninterrupt                                               |

### FB BGDSAD 2.20.2 Funktionsbeschreibung

In dieser Funktion erfolgt der Abgleich zwischen dem Umgebungsdruck und dem Saugrohrdrucksensor Und zwischen dem Umgebungsdruck und dem Druck vor Drosselklappe.

Der Abgleich der Sensoren erfolgt im Nachlauf, wenn der Motor für eine bestimmte Zeit steht.

Der Offset wird durch je einen Integratoren bestimmt und als ofpsr bzw. ofpvd\_w zur Verfügung gestellt.

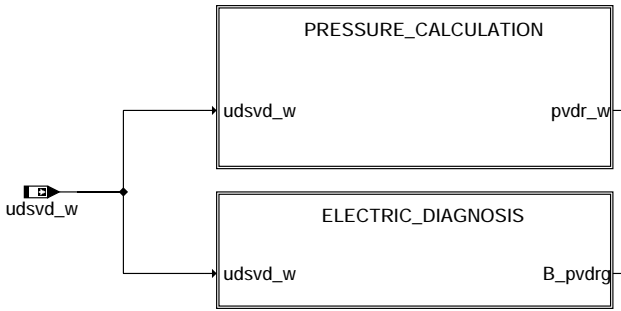
### APP BGDSAD 2.20.2 Applikationshinweise

Basiswerte für Erstapplikation: Die unten aufgeführten Werte sind ungefähre Werte die bei jedem Projekt entsprechend appliziert werden müssen.

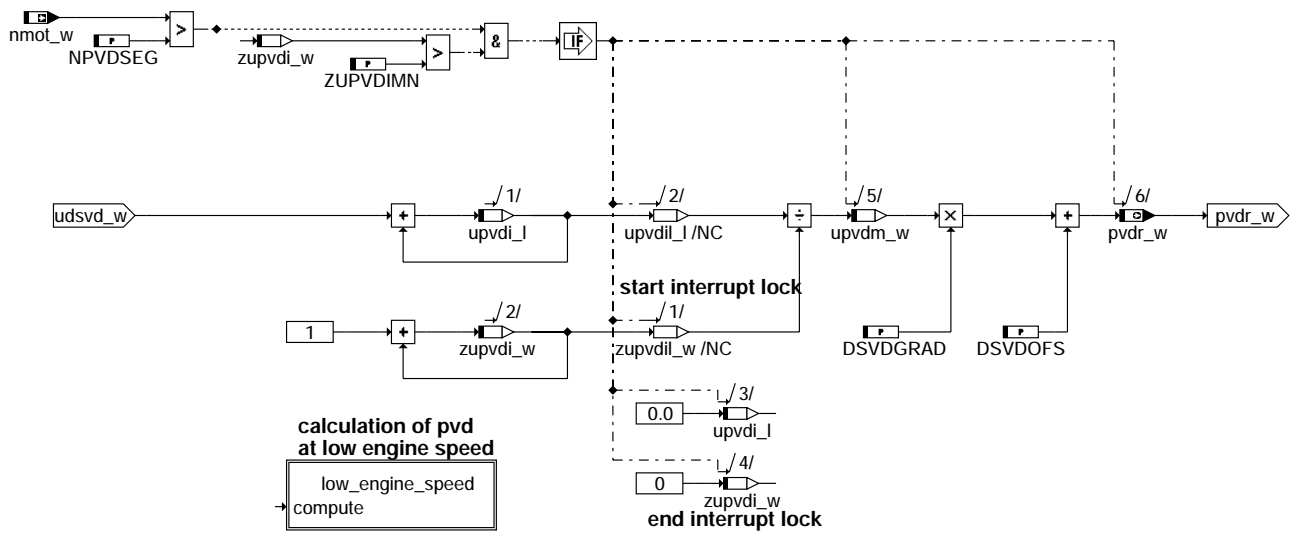
|          |   |         |
|----------|---|---------|
| OFIPSRMN | : | -80 hPa |
| OFIPSRMX | : | 80 hPa  |
| ZIPSR    | : | 0.5 sec |
| OFIPVDMN | : | -80 hPa |
| OFIPVDMX | : | 80 hPa  |
| ZIPVD    | : | 0.5 sec |
| TDIDSSU  | : | 5 sek   |
| TTOOTHMN | : | 20      |

## FU GGPVD 1.40.0 Gebergröße Druck vor Drosselklappe

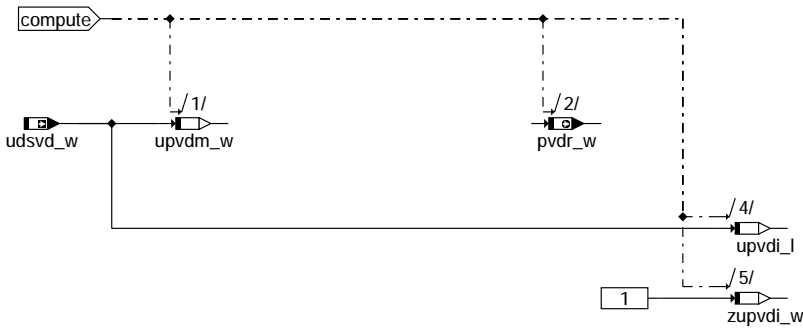
### FDEF GGPVD 1.40.0 Funktionsdefinition



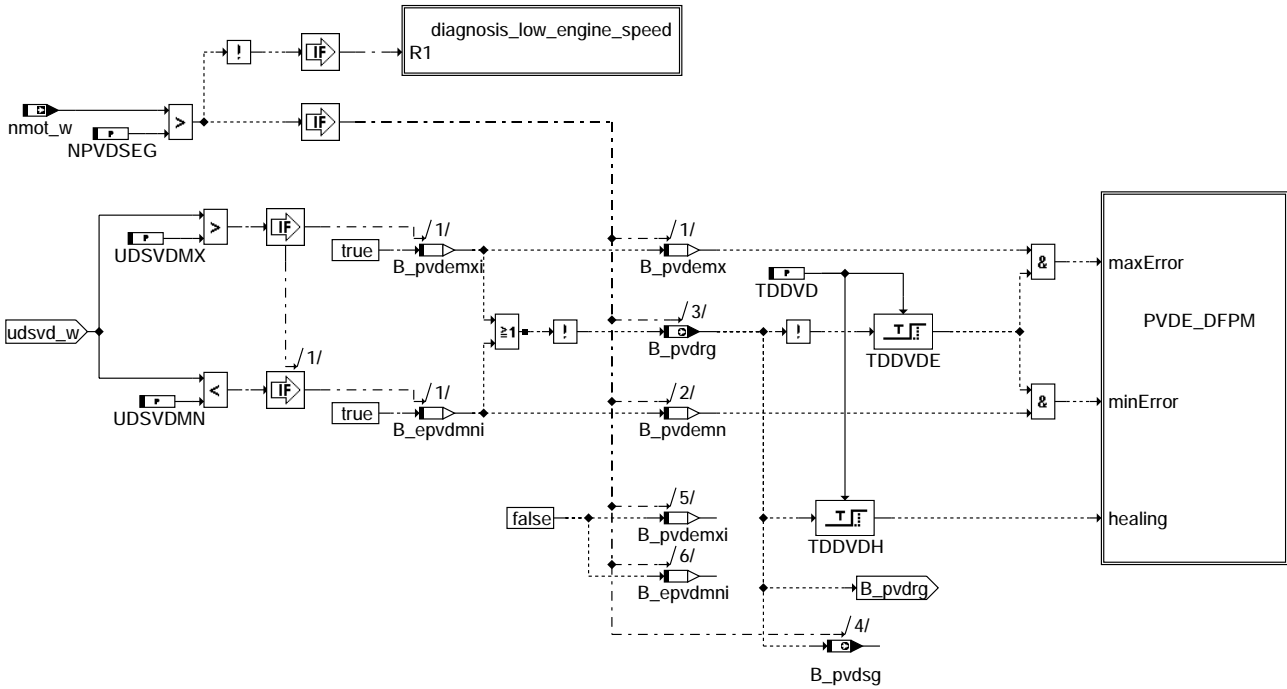
#### ggpvd-main



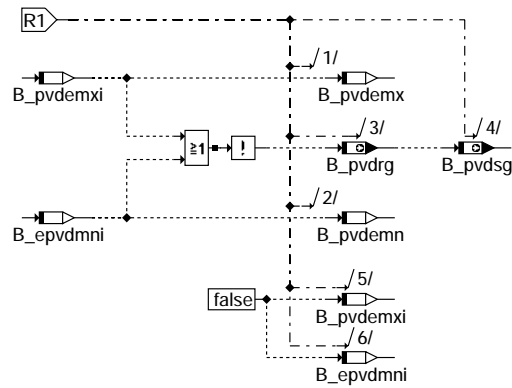
#### ggpvd-pressure-calculation



#### ggpvd-low-engine-speed



**ggpvd-electric-diagnosis**



**ggpvd-diagnosis-low-engine-speed**

**ABK GGPVD 1.40.0 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X | Source-Y                                     | Art | Bezeichnung                                                            |
|-----------|----------|----------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| DSVDGRAD  |          |                                              | FW  | Gradient für Drucksensor vor Drosselklappe                             |
| DSVDOFS   |          |                                              | FW  | Offset Drucksensor vor Drosselklappe                                   |
| NPVDSEG   |          |                                              | FW  | Minimale Motordrehzahl für Mittelwertbildung über Segment pvd          |
| TDDVD     |          |                                              | FW  | Entprellzeit für Fehlereintrag Druckksensor vor Drosselklappe          |
| UDSVDMN   |          |                                              | FW  | min. Spannungswert für Diagnose Drucksensor vor Drosselklappe          |
| UDSVDMX   |          |                                              | FW  | max. Spannungswert für Diagnose Drucksensor vor Drosselklappe          |
| ZUPVDIMN  |          |                                              | FW  | Minimale Anzahl von 1ms-Rastern pro Syncro für Mittelwertbildung pvd   |
| Variable  | Quelle   | Referenziert von                             | Art | Bezeichnung                                                            |
| B_bepvde  | GGPVD    |                                              | AUS | Bedingung: Bandende-Funktionsanforderung DSVD                          |
| B_bkpvde  | GGPVD    |                                              | AUS | Bedingung: Drucksensor vor Drosselklappe elektrisch                    |
| B_clpvde  |          | GGPVD                                        | EIN | Bedingung: Fehlerpfad Drucksensor vor Drosselklappe elektrisch löschen |
| B_epvdmni | GGPVD    |                                              | LOK |                                                                        |
| B_ftpvde  | GGPVD    |                                              | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für DSVD elektrisch              |
| B_mnpvde  | GGPVD    |                                              | AUS | Bedingung: min-Fehler Drucksensor vor Drosselklappe elektrisch         |
| B_mxpvde  | GGPVD    |                                              | AUS | Bedingung: max-Fehler Drucksensor vor Drosselklappe elektrisch         |
| B_nppvde  | GGPVD    |                                              | AUS | Bedingung: Drucksensor vor Drosselklappe nicht plausibel elektrisch    |
| B_pvdemn  | GGPVD    |                                              | LOK | Bedingung elektrischer Min-Fehler Drucksensor vor Drosselklappe        |
| B_pvdemx  | GGPVD    |                                              | LOK | Bedingung elektrischer Max-Fehler Drucksensor vor Drosselklappe        |
| B_pvdemxi | GGPVD    |                                              | LOK |                                                                        |
| B_pvdrg   | GGPVD    | BGDSAD, DPLPVD                               | AUS | Bedingung für Drucksensorsignal vor Drosselklappe gültig               |
| B_pvdsg   | GGPVD    |                                              | AUS | Bedingung für Drucksensorsignal vor Drosselklappe gültig               |
| B_sipvde  | GGPVD    |                                              | AUS | Fehlerart: Drucksensor vor Drosselklappe elektrisch                    |
| bloknr    |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN, BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                           |
| DFP_PVDE  | GGPVD    |                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drucksensor vor Drosselklappe elektrisch        |



| Variable | Quelle | Referenziert von                   | Art | Bezeichnung                                                              |
|----------|--------|------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| E_pvde   | GGPVD  | DEGFE, DHFMPL, D-PLPVD             | AUS | Errorflag: Drucksensor vor Drosselklappe elektrisch                      |
| nmot_w   | BGNMOT | AES, ALE, AMSV,-ARMD, ATM, ...     | EIN | Motordrehzahl                                                            |
| pvdr_w   | GGPVD  | BGDSAD, BGPU,-BGPVD, DPLPVD,-TKMWL | AUS | Druck vor Drosselklappe Rohwert                                          |
| sfppvde  | GGPVD  |                                    | AUS | Status Fehlerpfad: Drucksensor vor Drosselklappe elektrisch              |
| udsvd_w  |        | GGPVD, LDRUE                       | EIN | Spannung Drucksensor vor Drosselklappe                                   |
| upvdi_l  | GGPVD  |                                    | LOK | Aufsummierte Spannung für Mittelwertbildung Druck vor Drosselklappe      |
| upvdm_w  | GGPVD  |                                    | LOK | Gemittelte Spannung von Druck vor Drosselklappe über ein Syncro          |
| Z_pvde   | GGPVD  |                                    | AUS | Zyklusflag: Drucksensor vor Drosselklappe elektrisch                     |
| zupvdi_w | GGPVD  |                                    | LOK | Aufsummierte Anzahl von 1ms-Rastern pro Syncro für Mittelwertbildung pvd |

## FB GGPVD 1.40.0 Funktionsbeschreibung

In dieser Funktion wird die Spannung von einem Drucksensor vor Drosselklappe in einen Druck gewandelt. Die Kennlinie des Drucksensors wird dabei als Gerade vorausgesetzt und kann somit unter Einrechnung von Steigung DSVDGRAD und Offset DSVDOPS von Spannung in einen Umgebungsdruck umgerechnet werden. Die Ausgabe erfolgt als Druck vor Drosselklappe-Rohwert pvdr\_w. Die Ausgabe des Druckes erfolgt im Syncro. Aus diesem Grund wird Sensorspannung, die im 1ms Raster eingelesen, über ein Syncro gemittelt. Die Mittelung erfolgt jedoch nur, wenn in einem Syncro eine Mindestanzahl von Spannungswerten vorhanden sind und die Motordrehzahl eine Schwelle überschritten hat. Bei kleinen Motordrehzahlen erfolgt die Umrechnung von Spannung nach Druck ohne Mittelwertbildung im 1ms-Raster.

Weiterhin erfolgt die elektrische Diagnose des Drucksensors vor Drosselklappe. Hierzu wird die Sensorspannung auf eine obere Schwelle UDSVDMX und auf eine untere Schwelle UDSVDMN überprüft. Überschreitet die Spannung die obere Schwelle wird das Bit B\_pvdemx gesetzt und nach der Zeit TDDVD wird im Fehlerspeicher PVDE\_DFPM der Fehler E\_mxpvde gesetzt. Unterschreitet die Spannung die untere Schwelle wird das Bit B\_pvdemn gesetzt und nach der Zeit TDDVD wird im Fehlerspeicher PVDE\_DFPM der Fehler E\_mnpvde gesetzt. Ist die Spannung im plausiblen Bereich wird das Bit B\_pvdsg gesetzt und nach der Zeit TDDVD wird HEALING gesetzt.

In der Initialisierung wird die Spannung ebenfalls auf ihre elektrische Plausibilität überprüft.

Die Funktion wird im Nachlauf zum Abgleich der vorhandenen Sensoren berechnet. Hierbei erfolgt eine Umrechnung von Spannung in Druck ohne Mittelwertbildung.

## APP GGPVD 1.40.0 Applikationshinweise

Basiswerte für Erstapplikation:

-----  
DSVDRGRAD = siehe Berechnungsbeispiel  
DSVDROFS = siehe Berechnungsbeispiel

Berechnungsbeispiel von DSVDGRAD (Steigung) und DSVDOPS (Offset) der Drucksensorkennlinie

angenommene Werte der Drucksensorkennlinie  
200 hPa = 0.4 V  
2500 hPa = 4.65V

$$1.) \quad \text{DSVDGRAD} = \frac{\text{delta y}}{\text{delta x}} = \frac{(2500 \text{ hPa} - 200 \text{ hPa})}{(4.65 \text{ Volt} - 0.4 \text{ Volt})} = 541 \text{ hPa/Volt}$$

$$2.) \quad \text{pl} = \text{DSVDGRAD} * \text{Ups} (0.4 \text{ Volt}) + \text{P\_offset} \quad \text{---->} \quad \text{P\_offset} = \text{pl } 200 \text{ hPa (bei } 0.4\text{V)} - 0.4\text{V} * \text{DSVDGRAD}$$

$$\text{DSVDOPS} = 200 \text{ hPa} - (0.4 \text{ Volt} * 541 \text{ hPa/Volt}) = - 16.4 \text{ hPa}$$

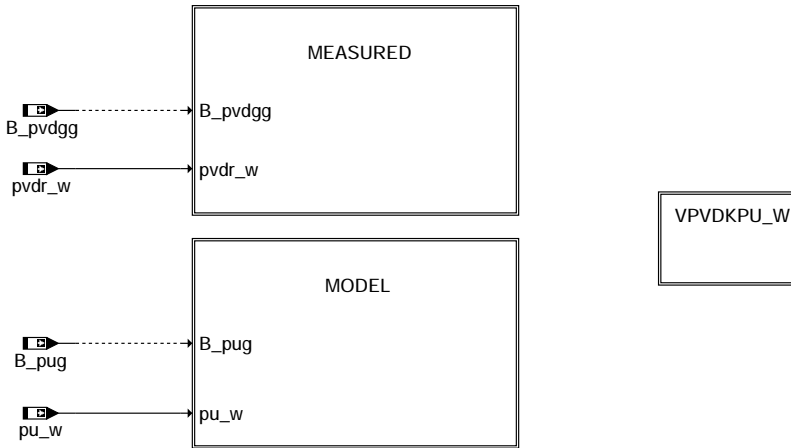
-----

TDDVD = 1sec  
UDSVDMN = 0.2V  
UDSVDMX = 4.8V

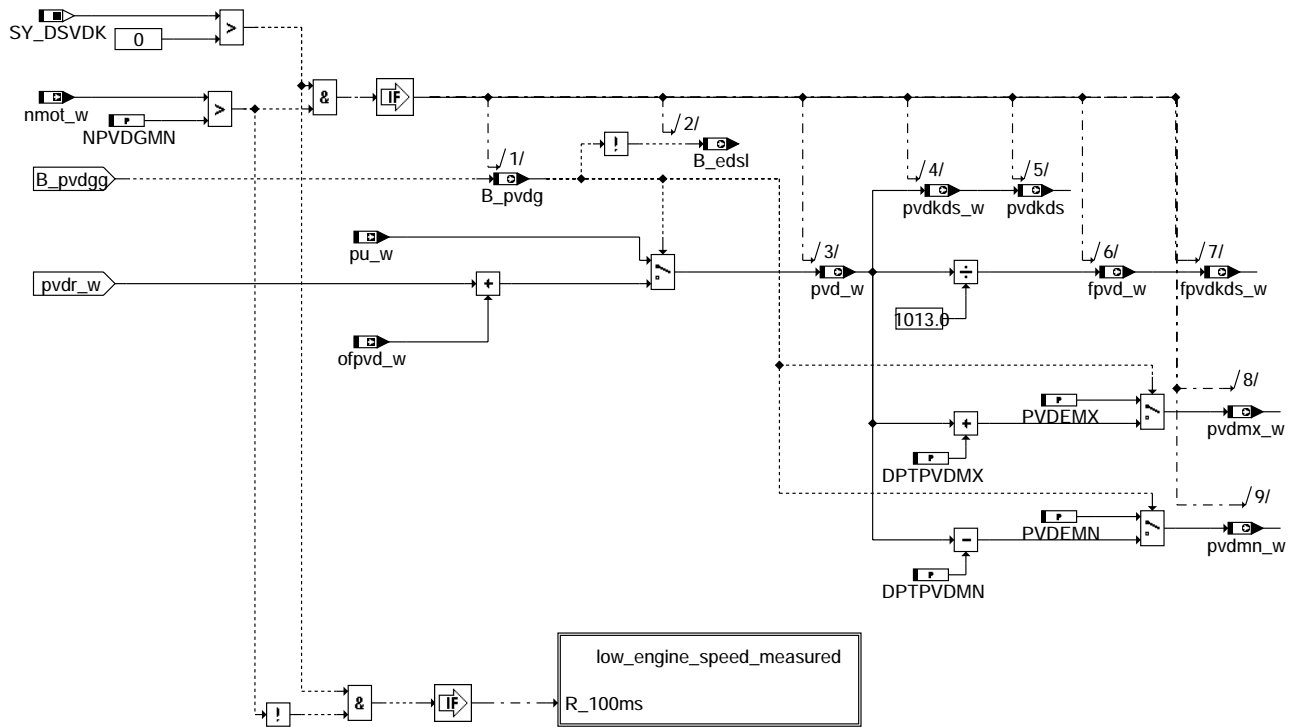


## FU BGPVD 1.50.1 Ausgabe Druck vor Drosselklappe mit Wertebereich bis 5120hPa

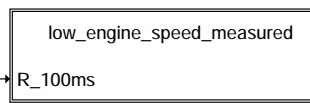
### FDEF BGPVD 1.50.1 Funktionsdefinition



### bgpvd-main

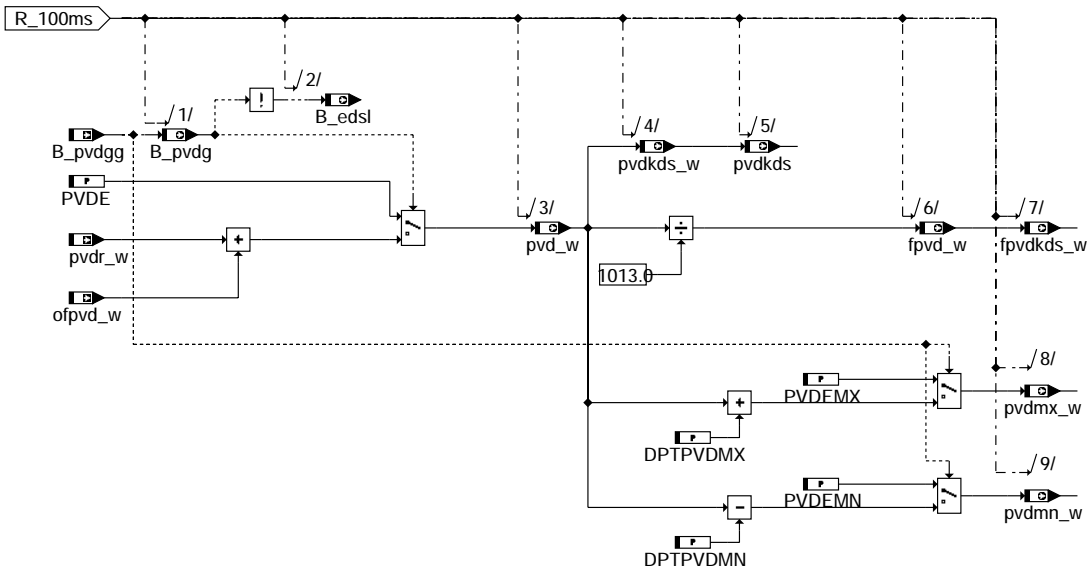


### bgpvd-measured

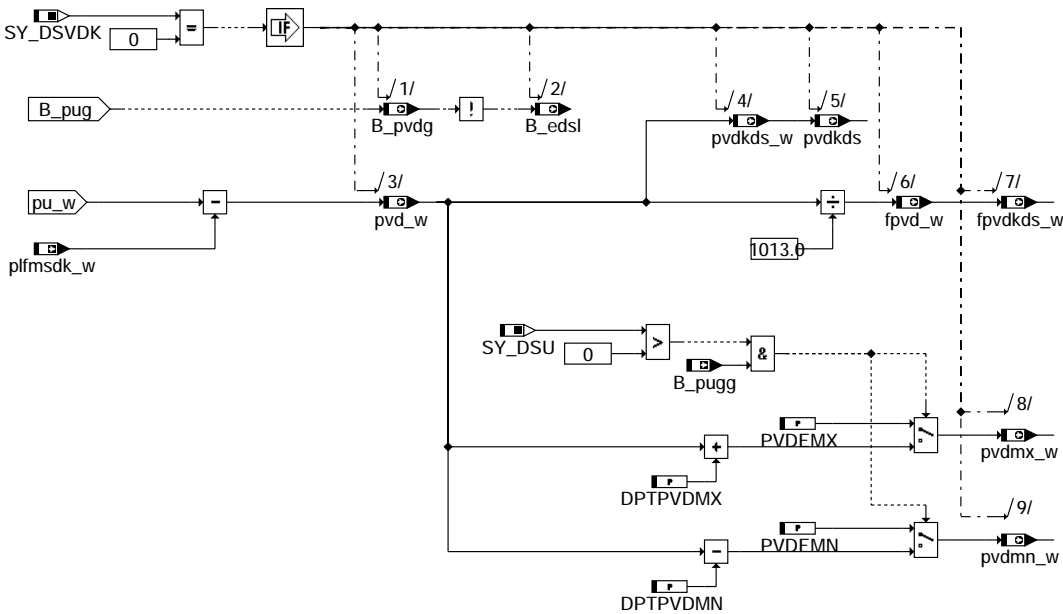


bgpvd-main

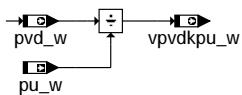
bgpvd-measured



### bgpvd-low-engine-speed-measured



### bgpvd-model



### bgpvd-ppvdkpu-w

### ABK BGPVD 1.50.1 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y | Art       | Bezeichnung                                             |
|------------------------|----------|----------|-----------|---------------------------------------------------------|
| DPTPVDMN               |          |          | FW        | maximale untere Toleranz des Drucks vor DK              |
| DPTPVDMX               |          |          | FW        | maximale obere Toleranz des Drucks vor DK               |
| NPVDGMN                |          |          | FW        | Drehzahlschwelle für Umschaltung auf Segmentraster      |
| PVDE                   |          |          | FW        | Ersatzwert für Druck vor Drosselklappe                  |
| PVDEMNX                |          |          | FW        | Ersatzwert für minimalem Druck vor DK                   |
| PVDEMNX                |          |          | FW        | Ersatzwert für maximalem Druck vor DK                   |
| <b>Systemkonstante</b> |          |          |           | <b>Art</b>                                              |
|                        |          |          |           | <b>Bezeichnung</b>                                      |
| SY_DSU                 |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Umgebungsdrucksensor vorhanden          |
| SY_DSVDK               |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Drucksensor vor Drosselklappe vorhanden |

bgpvd-low-engine-speed-measured

bgpvd-model

bgpvd-ppvdkpu-w



| Variable  | Quelle | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                    |
|-----------|--------|-------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| B_edsl    | BGPVD  | BGRLFGZS                                              | AUS | Bedingung Error Ladedrucksensor                                |
| B_pug     | BGPU   | BBKH, BGPVD, DLDR,<br>DPLPVD, DTEVEB, ...             | EIN | Bedingung Umgebungsdruck gültig                                |
| B_pugg    | DPLPU  | BGPU, BGPVD                                           | EIN | Bedingung Umgebungsdruck aus Sensor gültig                     |
| B_pvdg    | BGPVD  | BBLDR, BGPU                                           | AUS | Bedingung Druck vor Drosselklappe gültig                       |
| B_pvdgg   | DPLPVD | BGPVD                                                 | EIN | Bedingung Druck vor Drosselklappe gemessen gültig              |
| fpvd_w    | BGPVD  |                                                       | AUS | Korrekturfaktor Druck vor Drosselklappe                        |
| fpvdkds_w | BGPVD  | BGMSDK, BGWDKHF,<br>FUEDK                             | AUS | Faktor Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)          |
| nmot_w    | BGNMOT | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                    | EIN | Motordrehzahl                                                  |
| ofpvd_w   | BGDSAD | BGPVD                                                 | EIN | Offset-Spannung Druck vor Drosselklappe                        |
| plfmsdk_w | BGPU   | BGPVD                                                 | EIN | Druckabfall am Luftfilter in Abhängigkeit des Luftmassenstroms |
| pu_w      | BGPU   | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...      | EIN | Umgebungsdruck                                                 |
| pvd_w     | BGPVD  | BGPU                                                  | AUS | Druck vor Drosselklappe ( Wertebereich von 0...5120hPa )       |
| pvdkds    | BGPVD  | LDRPID                                                | AUS | Druck vor Drosselklappe von Drucksensor                        |
| pvdkds_w  | BGPVD  | BGFKMS, BGMSDK,-<br>BGMSUGD, BGPIRG,<br>BGRLFGZS, ... | AUS | Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                 |
| pvdmn_w   | BGPVD  |                                                       | AUS | minimaler Druck vor DK                                         |
| pvdmx_w   | BGPVD  |                                                       | AUS | maximaler Druck vor Drosselklappe                              |
| pvdr_w    | GGPVD  | BGDSAD, BGPU,-<br>BGPVD, DPLPVD,-<br>TKMWL            | EIN | Druck vor Drosselklappe Rohwert                                |
| vpvdkpu_w | BGPVD  | BGPABG, LDRUE                                         | AUS | Verhältnis Ladedruck pvdkds_w zu Umgebungsdruck pu_w           |

## FB BGPVD 1.50.1 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion gibt den Druck vor Drosselklappe aus.

Ist ein Sensor verbaut wird ( SY\_DSVDK>0 ) wird auf den unkorrigierten Druck ein Offset ofpvd\_w zum Abgleich zwischen den verbauten Sensoren aufaddiert.

Ist der Sensorrohwert nicht gültig wird auf einen Ersatzwert umgeschaltet der in etwa dem Grundladedruck entspricht.

Wird kein Sensor SY\_DSVD=0 und kein Verdichter SY\_VD=0 verbaut so entspricht der Druck vor Drosselklappe dem Druck nach

Luftfilter und kann dadurch modelliert werden, dass vom Umgebungsdruck der Druckabfall am Luftfilter abgezogen wird.

Der Druckabfall ist in Abhängigkeit vom Luftmassenstrom in der Kennlinie PLFMS abgelegt.

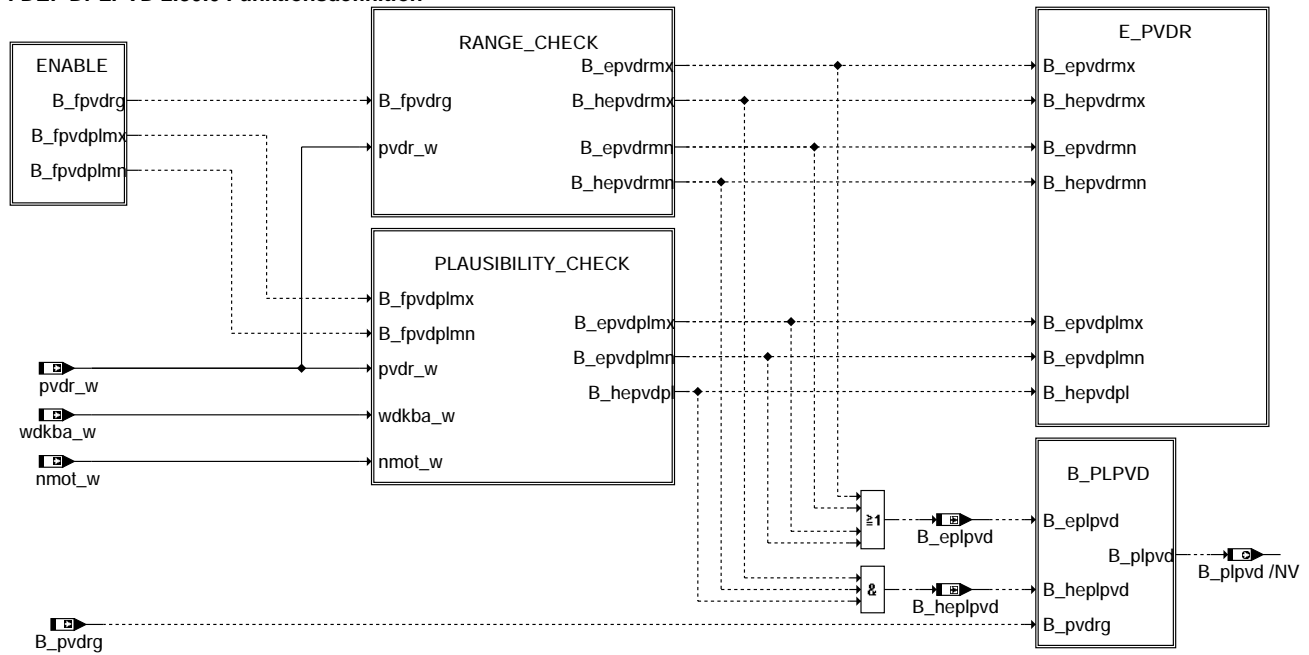
## APP BGPVD 1.50.1 Applikationshinweise

Basiswerte für Erstapplikation

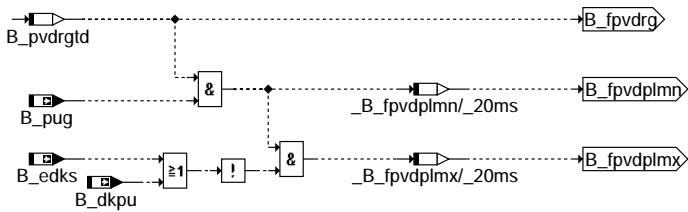
NPVDGMN : 300 l/min  
 PVDEMN : 600 hPa  
 PVDEMX : 1100 hPa (Sauger)  
           max. Ladedruck (Turbo)  
 DPTPVMX: 20 hPa  
 DPTPVMN: 20 hPa (bei SY\_DSVDK)  
           100 hPa (bei SY\_DSU)

## FU DPLPVD 2.30.0 Diagnose Plausibilisierung Druck vor Drosselklappe

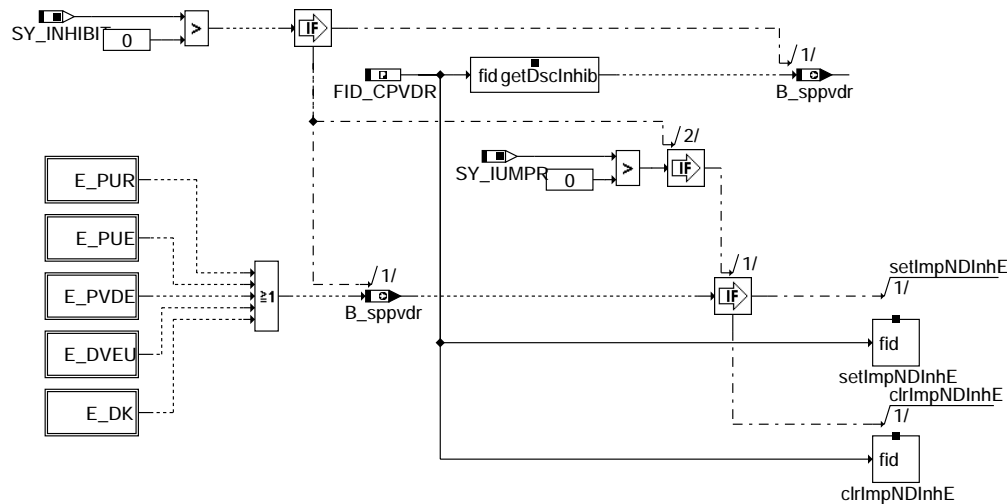
### FDEF DPLPVD 2.30.0 Funktionsdefinition



### dplpvd-main

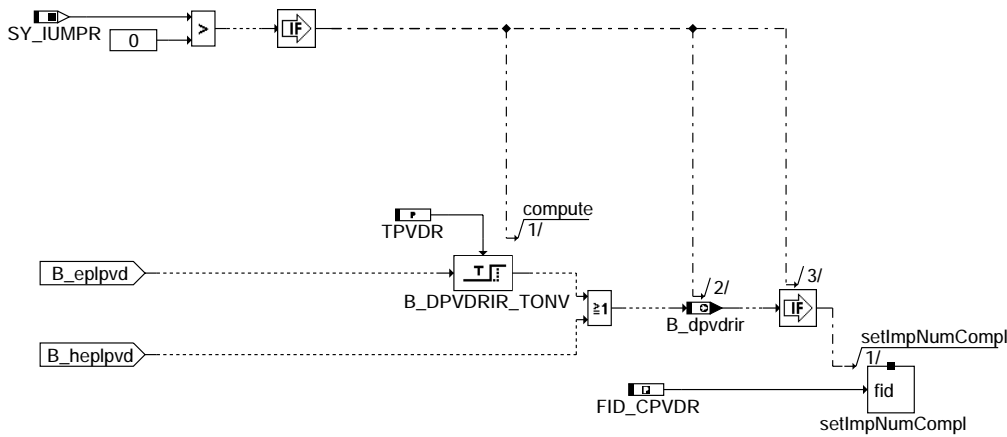


### dplpvd-enable

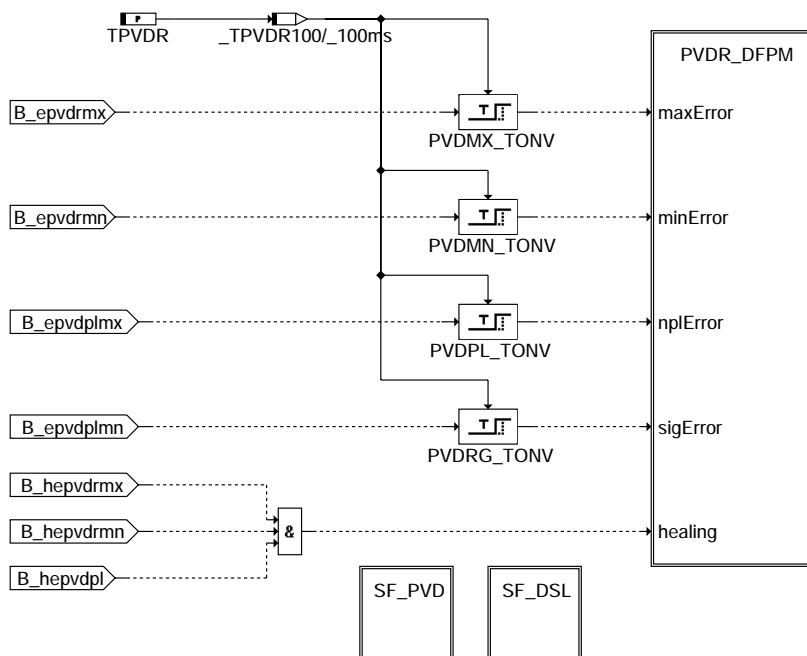


### dplpvd-sppvdr





### dplpvd-iumpvr



### dplpvd-e-pvdr

### ABK DPLPVD 2.30.0 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y         | Art       | Bezeichnung                                                                    |
|-----------------|----------|------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| DPLFMX          |          |                  | FW        | Maximaler Druckabfall am Luftfilter für Diagnose Druck vor DK                  |
| DPTPVDMX        |          |                  | FW        | maximale obere Toleranz des Drucks vor DK                                      |
| DPUPVDTX        |          |                  | FW        | Delta modellierter Druck vor DK aus Umgebungsdruck und gemessenem Druck vor DK |
| IMG_CPVDR       |          |                  | FW        | IUMPR-Gruppe von PVD-Rationality-Diagnose                                      |
| NPUPVDMX        |          |                  | FW (REF)  | Obere Drehzahlschwelle für Vergleich pu - pvd                                  |
| PVDMN           |          |                  | FW        | Untere Druck Schwelle für Range Check                                          |
| PVDMX           |          |                  | FW        | Obere Druck Schwelle für Range Check                                           |
| TDPLPVDI        |          |                  | FW        | Zeitkonstante für Verzögerung der Plausibilität des Druck vor DK               |
| TDPVDSG         |          |                  | FW        | Zeitkonstante für Verzögerung der elektrischen Gültigkeit des Drucks vor DK    |
| TPVDR           |          |                  | FW        | Entprellzeit für Fehlereintrag in E_psrr                                       |
| TZPUPVDG        |          |                  | FW (REF)  | Zeitverzögerung für Zyklus aus Vergleich mit Ladedruck                         |
| WDKPUPVDMX      |          |                  | FW (REF)  | Obere Drosselklappenwinkel Schwelle für Vergleich pu - pvd                     |
| Systemkonstante |          |                  | Art       | Bezeichnung                                                                    |
| SY_INHIBIT      |          |                  | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                                      |
| SY_IUMPR        |          |                  | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                              |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von | Art       | Bezeichnung                                                                    |
| B_bedsI         | DPLPVD   |                  | AUS       | Bedingung: Bandende-Funktionsanforderung DSL                                   |
| B_bepvd         | DPLPVD   |                  | AUS       | Bedingung: Bandende-Funktionsanforderung DSVD                                  |
| B_bepvdr        | DPLPVD   |                  | AUS       | Bedingung: Bandende-Funktionsanforderung DSVD                                  |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                          |
|------------|----------|---------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------|
| B_bkdsi    | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung: DSL aktiv                                                 |
| B_bkpvdr   | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung: Drucksensor vor Drosselklappe                             |
| B_bkpvdr   | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung: Drucksensor vor Drosselklappe                             |
| B_clpvdr   |          | DPLPVD                                            | EIN | Bedingung: Fehlerpfad Drucksensor vor Drosselklappe löschen          |
| B_dkpu     | SREAKT   | AEVABU, AEVABZK,-<br>BBLDR, BBNWS,-<br>DHFMP, ... | EIN | Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA)                     |
| B_dpvdrr   | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung: PVDR In Use Monitoring Performance Ratio erhöhen          |
| B_edks     | GGDVE    | BGFKMS, DHFMP, -<br>DPLPVD, NLKO                  | EIN | Bedingung Fehler Drosselklappen-Sensor                               |
| B_eplpvd   | DPLPVD   |                                                   | LOK | Bedingung für Druck vor Drosselklappe unplausibel                    |
| B_epvdplmn | DPLPVD   |                                                   | LOK | Bedingung Fehler min Plaus-Fehler Druck vor DK                       |
| B_epvdplmx | DPLPVD   |                                                   | LOK | Bedingung Fehler max Plaus-Fehler Druck vor DK                       |
| B_epvdrmn  | DPLPVD   |                                                   | LOK | Bedingung min Range-Fehler Druck vor DK                              |
| B_epvdrmx  | DPLPVD   |                                                   | LOK | Bedingung max Range-Fehler Druck vor DK                              |
| B_ftdsi    | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für DSL                        |
| B_ftpvdr   | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für DSV                        |
| B_ftpvdr   | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für DSD                        |
| B_heplpvdr | DPLPVD   |                                                   | LOK | Bedingung Heilung Plaus-Fehler Druck vor DK                          |
| B_hepvdrpl | DPLPVD   |                                                   | LOK | Bedingung Heilung Plaus-Fehler Druck vor DK                          |
| B_hepvdrmn | DPLPVD   |                                                   | LOK | Bedingung Heilung min Range-Fehler Druck vor DK                      |
| B_hepvdrmx | DPLPVD   |                                                   | LOK | Bedingung Heilung max Range-Fehler Druck vor DK                      |
| B_mndsl    | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung min. Fehler Ladedrucksensor                                |
| B_mnpvd    | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung: min-Fehler Drucksensor vor Drosselklappe                  |
| B_mnpvdr   | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung: min-Fehler Drucksensor vor Drosselklappe                  |
| B_mxdsi    | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung max. Fehler Ladedrucksensor                                |
| B_mxpvd    | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung: max-Fehler Drucksensor vor Drosselklappe                  |
| B_mxpvdr   | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung: max-Fehler Drucksensor vor Drosselklappe                  |
| B_npdsl    | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung: Ladedrucksensor nicht plausibel                           |
| B_nppvdr   | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung: Drucksensor vor Drosselklappe nicht plausibel             |
| B_nppvdr   | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung: Drucksensor vor Drosselklappe nicht plausibel             |
| B_plpvdr   | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung Druck vor Drosselklapp plausibel (Wertebereich 0..5120hPa) |
| B_pug      | BGPU     | BBKH, BGPVD, DLDR,<br>DPLPVD, DTEVEB, ...         | EIN | Bedingung Umgebungsdruck gültig                                      |
| B_pvdgg    | DPLPVD   | BGPVD                                             | AUS | Bedingung Druck vor Drosselklappe gemessen gültig                    |
| B_pvdrg    | GGPVD    | BGDSAD, DPLPVD                                    | EIN | Bedingung für Drucksensorsignal vor Drosselklappe gültig             |
| B_pvdrgtd  | DPLPVD   |                                                   | LOK | Bedingung verzögerte elektrische Gültigkeit Druck vor DK             |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...   | EIN | Bedingung Powerfail                                                  |
| B_sidsi    | DPLPVD   |                                                   | AUS | Bedingung Signalfehler Ladedrucksensor                               |
| B_sipvd    | DPLPVD   |                                                   | AUS | Fehlerart: Drucksensor vor Drosselklappe                             |
| B_sipvdr   | DPLPVD   |                                                   | AUS | Fehlerart: Drucksensor vor Drosselklappe                             |
| B_sppvdr   | DPLPVD   |                                                   | AUS | lokale IUMPR-Denominator-Sperrbedingung für PVD-Rationality-Diagnose |
| B_zepvdplx | DPLPVD   |                                                   | LOK | Zyklus für max Plaus-Prüfung Druck vor DK                            |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...    | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                         |
| DFP_DK     | DPLPVD   |                                                   | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fehler Drosselklappenpoti löschen             |
| DFP_DSL    | DPLPVD   |                                                   | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Ladedrucksensor                   |
| DFP_DVEU   | DPLPVD   |                                                   | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                   |
| DFP_PUE    | DPLPVD   |                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Umgebungsdrucksensor elektrisch               |
| DFP_PUR    | DPLPVD   |                                                   | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: PUR                                           |
| DFP_PVD    | DPLPVD   |                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drucksensor vor Drosselklappe                 |
| DFP_PVDE   | DPLPVD   |                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drucksensor vor Drosselklappe elektrisch      |
| DFP_PVDR   | DPLPVD   |                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drucksensor vor Drosselklappe                 |
| E_dk       | DDVE     | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRFLGZS, BGWPR,<br>CANECU, ... | EIN | Errorflag: DK - Potentiometer                                        |
| E_dsl      | DPLPVD   | BGFKMS, DLDR, L-<br>DUVST                         | AUS | Errorflag: Drucksensor Ladedruck                                     |
| E_dveu     | DDVE     | DEGFE, DHFMP, -<br>DPLPU, DPLPVD, DTE-<br>VEB     | EIN | Errorflag: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                               |
| E_pue      | GGPU     | DEGFE, DHFMP, -<br>DPLPU, DPLPVD                  | EIN | Errorflag: Umgebungsdrucksensor elektrisch                           |
| E_pur      | DPLPU    | DEGFE, DHFMP, D-<br>PLPVD                         | EIN | Errorflag: Umgebungsdrucksensor                                      |
| E_pvd      | DPLPVD   | DPLPU                                             | AUS | Errorflag: Drucksensor vor Drosselklappe                             |
| E_pvde     | GGPVD    | DEGFE, DHFMP, D-<br>PLPVD                         | EIN | Errorflag: Drucksensor vor Drosselklappe elektrisch                  |
| E_pvdr     | DPLPVD   | DEGFE, DHFMP                                      | AUS | Errorflag: Drucksensor vor Drosselklappe                             |
| FID_CPVDR  | DPLPVD   |                                                   | DOK | Index des FID: PVD-Rationality-Diagnose                              |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                | EIN | Motordrehzahl                                                        |
| pu_w       | BGPU     | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...  | EIN | Umgebungsdruck                                                       |
| pvdr_w     | GGPVD    | BGDSAD, BGPU,-<br>BGPVD, DPLPVD,-<br>TKMWL        | EIN | Druck vor Drosselklappe Rohwert                                      |
| sfpdsl     | DPLPVD   |                                                   | AUS | Status Fehlerpfad: Drucksensor Ladedruck                             |
| sfppvdr    | DPLPVD   |                                                   | AUS | Status Fehlerpfad: Drucksensor vor Drosselklappe                     |
| sfppvdr    | DPLPVD   |                                                   | AUS | Status Fehlerpfad: Drucksensor vor Drosselklappe                     |

| Variable | Quelle | Referenziert von                              | Art | Bezeichnung                                       |
|----------|--------|-----------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------|
| wdkba_w  | GGDVE  | ADVE, BGDVE,-<br>BGMSDK, BGPU,-<br>DHFMP, ... | EIN | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag |
| Z_dsl    | DPLPVD |                                               | AUS | Zyklusflag: Drucksensor Ladedruck                 |
| Z_pvd    | DPLPVD |                                               | AUS | Zyklusflag: Drucksensor vor Drosselklappe         |
| Z_pvdR   | DPLPVD |                                               | AUS | Zyklusflag: Drucksensor vor Drosselklappe         |

### FB DPLPVD 2.30.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion prüft das in eine physikalische Größe umgewandelte und auf elektrische Fehler geprüfte Drucksignal vor Drosselklappe, der bei aufgeladenen Motoren dem Ladedruck entspricht.

Beim dem von der CARB geforderten Range Check wird geprüft, ob der Druck vor Drosselklappe innerhalb eines physikalischen möglichen Bereichs liegt. Der kleinste Wert ist der Umgebungsdruck in größtmöglicher Höhe ( $P_u = 550\text{hPa}$  in 4500m Höhe) und der größte Wert der größtmögliche Ladedruck im Fehlerfall (projektabhängig).

Bei dem von der CARB geforderten Rationality Check wird das Signal geprüft, ob es innerhalb des Range Checks plausible Werte annimmt.

Dies ist der Fall, wenn der gemessene Druck vor Drosselklappe mit Einrechnung der Sensortoleranzen DPTPVDMX nicht kleiner als Umgebungsdrucksensor minus maximalem dem Druckabfall am Luftfilter DPLFMX wird.

Weiterhin wird in den Bereichen, in denen kein Ladedruck vorhanden ist der gemessene Druck vor DK mit dem gemessenen Umgebungsdruck verglichen. Hierbei werden die Toleranzen des Druck vor DK (DPTPVDMX) und die Modelltoleranzen zwischen Umgebungsdruck und Druck vor DK (DPUPVDMX) eingerechnet.

Die Summenfehler SF\_PVD und SF\_DSL setzen sich aus dem elektrischen Fehler E\_PVDE und dem Fehler aus der Systemplausibilisierung E\_PVDR zusammen.

### APP DPLPVD 2.30.0 Applikationshinweise

Basiswerte für die Erstapplikation:

```

DPLFMX = 100 hPa
DPTPVDMX = 30 hPa Toleranzen Druck vor DK
DPUPVDTX = 200 hPa Modelltoleranzen Druck vor DK
PVDMMN = 500 hPa
PVDMMX = 2500 hPa (größer als der max. mögliche Ladedruck auch bei einem fehlerhaften System)
TDLPLPVDI = 0,1 s
TDPVDSG = 0,2 s
TPVDR = 2 s
NPUPVDMMX referenziert aus BGPU / DPLPU
WDKUPVDMMX referenziert aus BGPU /DPLPU
TZPUPVDG referenziert aus BGPU /DPLPU

```

Summenfehler:

```

SF_PVD:
index 0 DFP_PVD
index 1 DFP_PVDE
index 2 DFP_PVDR
index 3 DFP_ZZZ

```

```

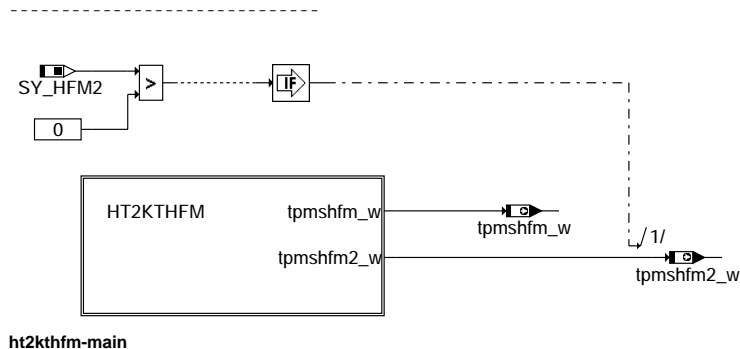
SF_DSL
index 0 DFP_DSL
index 1 DFP_PVDE
index 2 DFP_PVDR
index 3 DFP_ZZZ

```

## FU HT2KTHFM 2.20.0 Schnittstelle Hardwaretreiber - Komponententreiber HFM

### FDEF HT2KTHFM 2.20.0 Funktionsdefinition

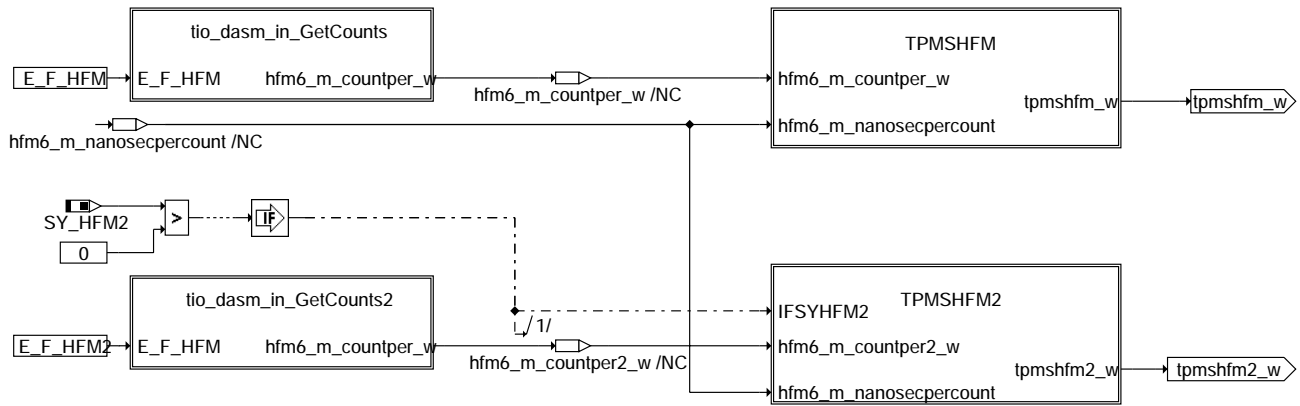
main: Schnittstellenübersicht:



ht2kthfm-main

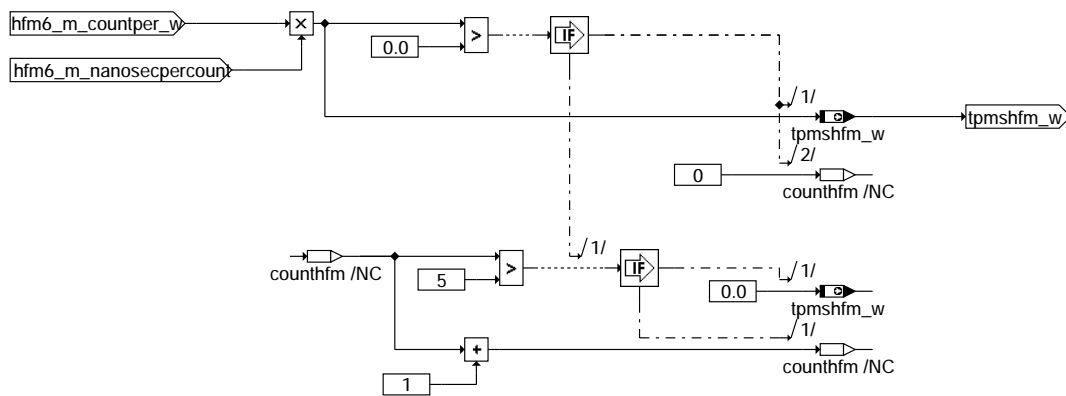


HT2KTHFM: HFM Signalverarbeitung:



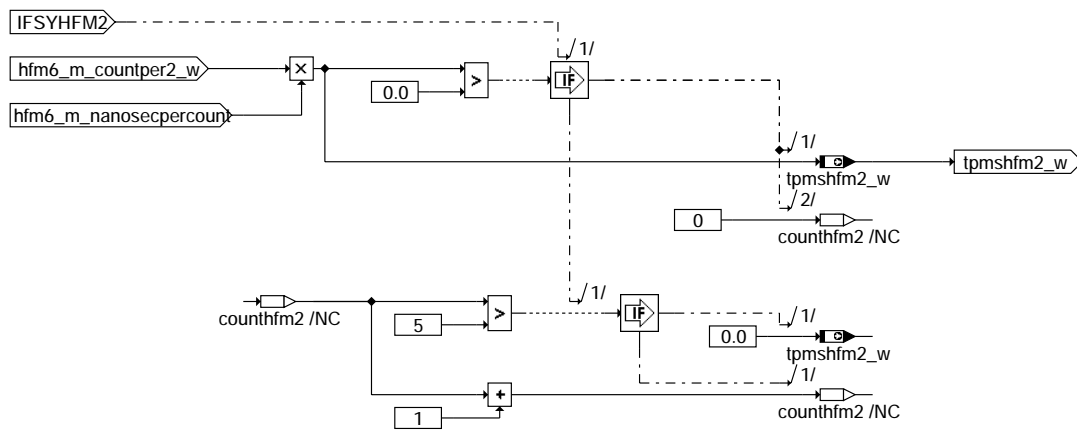
ht2kthfm-ht2kthfm

TPMSHFMM: HFM Massenstrom-Signalverarbeitung:



ht2kthfm-tpmshfm

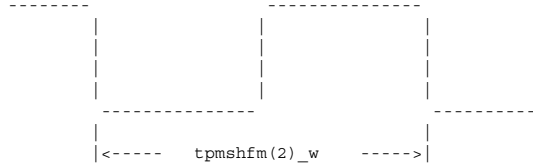
TPMSHFMM2: HFM Massenstrom-Signalverarbeitung (Bank2):



ht2kthfm-tpmshfm2



m-Line: Air mass  
\*\*\*\*\*



Frequenzy 1,2kHz ... 14kHz  
Period 833µs ... 71µs

tpmsmfm(2)\_w 1ms - Raster 1 Inc -> 0,1µs

\_INI: Initialisierung der PWMIN für m-Line  
\*\*\*\*\* SY\_HFM2>0: ebenso für 2. HFM

\_lms: PWM für m-Line  
\*\*\*\*\*

\*Aufruf der BIOS-Funktion für das Einlesen der Periodendauer der m-Line  
\*Auswertung des Rückgabe-Wertes

Fallunterscheidung bzgl. Rückgabe-Wert

1. Rückgabewert PERD\_TIME\_VALID  
-> tpmsmfm\_w wird aktualisiert  
state\_line\_m = SIGNAL\_OK
2. Rückgabewert PERD\_TIME\_NOT\_VALID  
-> Statusabfrage
  - a) Messung läuft noch  
-> passiert mit state\_line\_m = SIGNAL\_OK
  - b) Fehler bzgl. Grenzwertüberwachung der Periodendauer  
-> tpmsmfm\_w bleibt unverändert  
state\_line\_m = SIGNAL\_LOW

Frequenzbereichserweiterung bis 200 Hz Untergrenze

Zur Diagnose wurde der tpmsmfm(2)\_w-Wertebereich auf 0,2...15,0 kHz erweitert. Da die Biosschnittstelle nach Übergabe eines Wertes an die HT2KTHFM mit null beschrieben wird, darf um eine Frequenz von 0.2 kHz tpmsmfm(2)\_w=0 nicht direkt ausgegeben werden.

## ABK HT2KTHFM 2.20.0 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                           |
|-----------------|-----------|---------------------------------------|
| SY_HFM2         | SYS (REF) | Systemkonstante zweiter HFM vorhanden |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von | Art | Bezeichnung                            |
|------------|----------|------------------|-----|----------------------------------------|
| tpmsmfm2_w | HT2KTHFM | DHFM, GGHFH      | AUS | Peridendauer für Massenstrom aus HFM 2 |
| tpmsmfm_w  | HT2KTHFM | DHFM, GGHFH      | AUS | Peridendauer für Massenstrom aus HFM   |

## FB HT2KTHFM 2.20.0 Funktionsbeschreibung

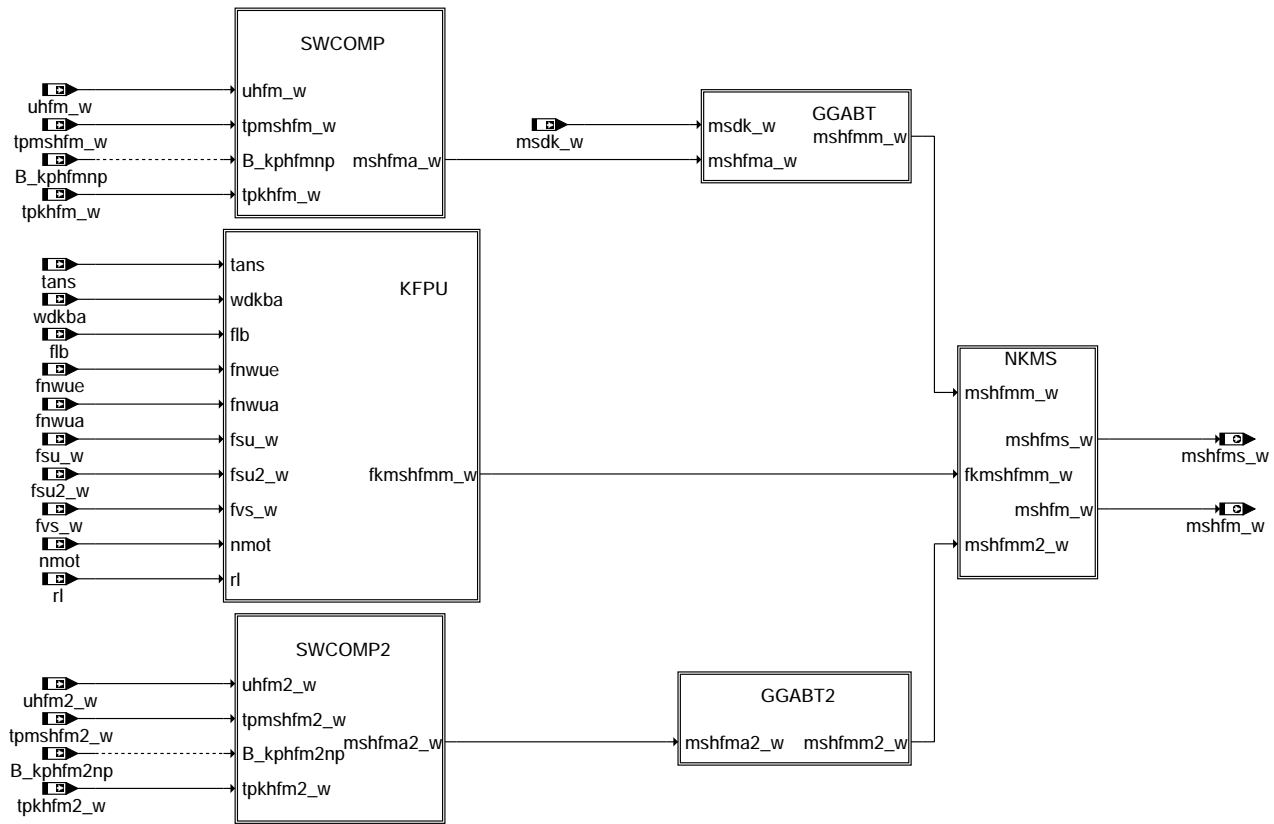
## APP HT2KTHFM 2.20.0 Applikationshinweise

## FU GGHFM 76.30.0 Gebersignal HFM

### FDEF GGHFM 76.30.0 Funktionsdefinition

GGHFM: Übersicht

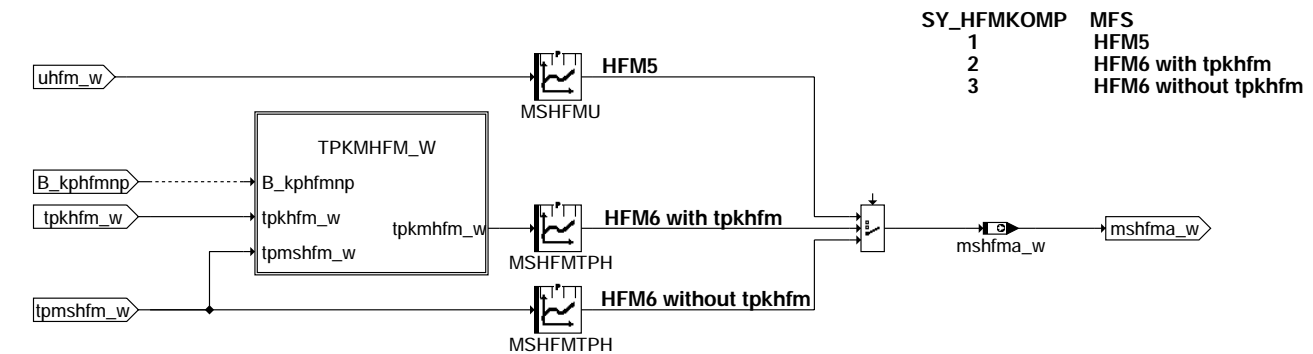
=====



#### gghfm-gghfm

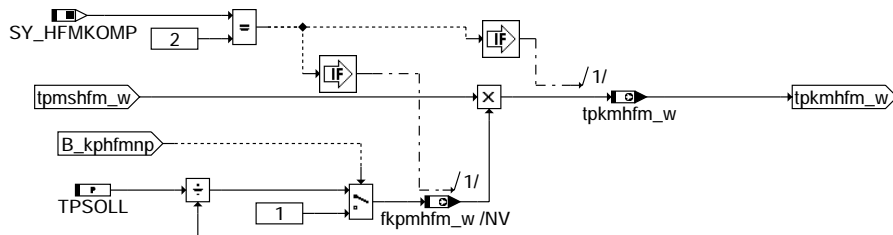
SWCOMP: Umschalten HFM5/HFM6 mit/ohne Temperaturkorrektur; Umrechnung in Luftmassenstrom

=====



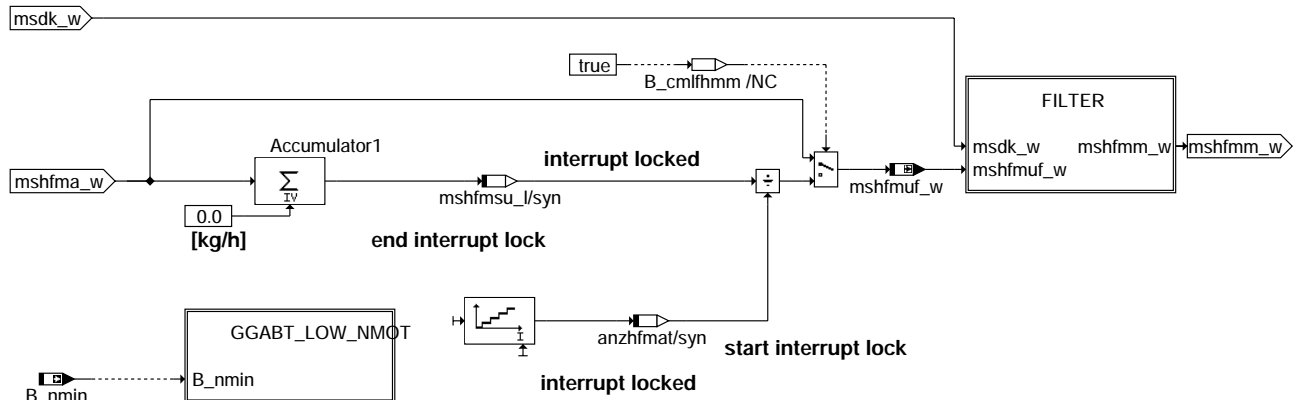
#### gghfm-swcomp

TPKMhFM\_W: Temperaturkorrektur des HFM-Signals (bei HFM6 mit Temperaturkorrektur)



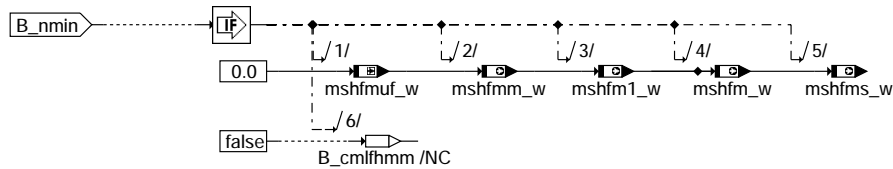
### gghfm-tpkmhfm-w

GGABT: Mittelwertbildung



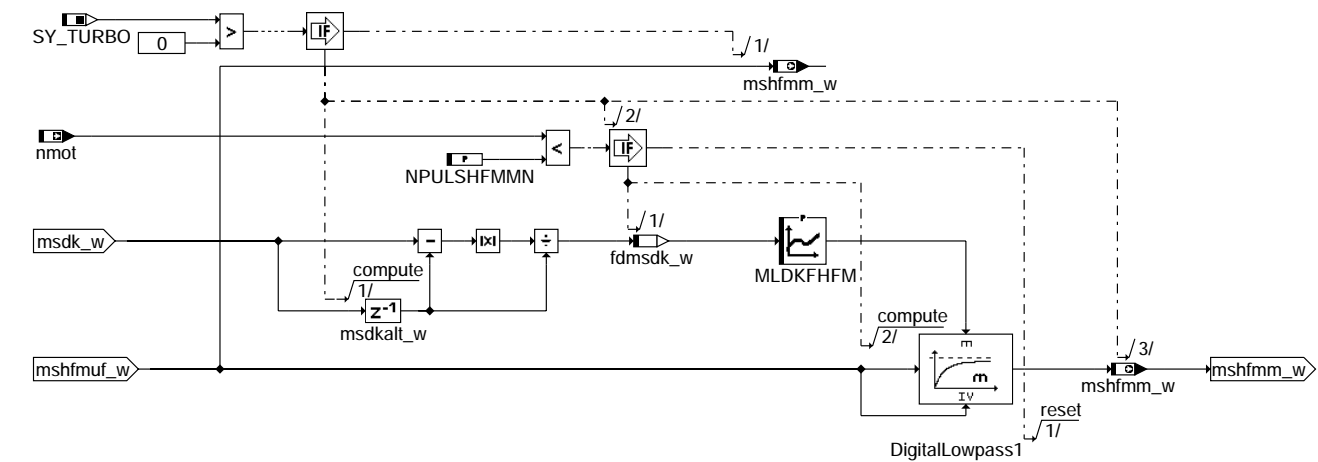
### gghfm-ggabt

GGABT\_LOW\_NMOT: Ausgabewerte für stehenden Motor



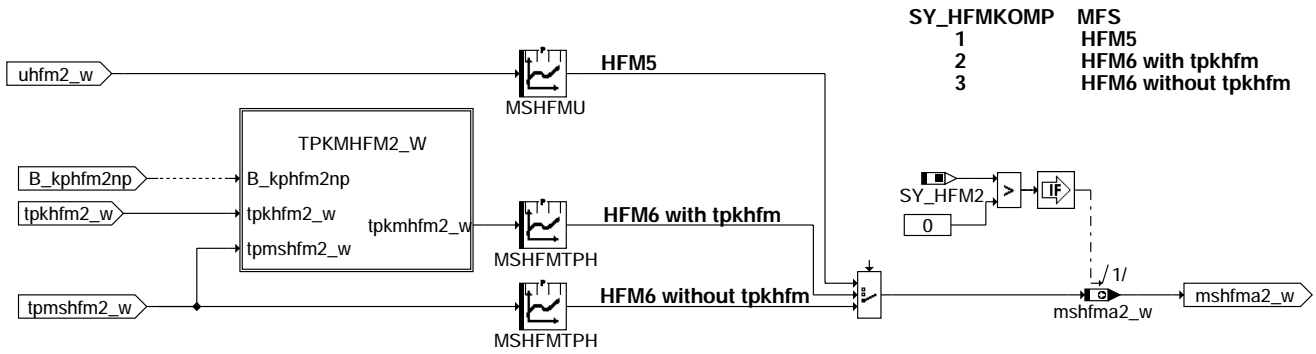
### gghfm-ggabt-low-nmot

FILTER: Tiefpassfilter



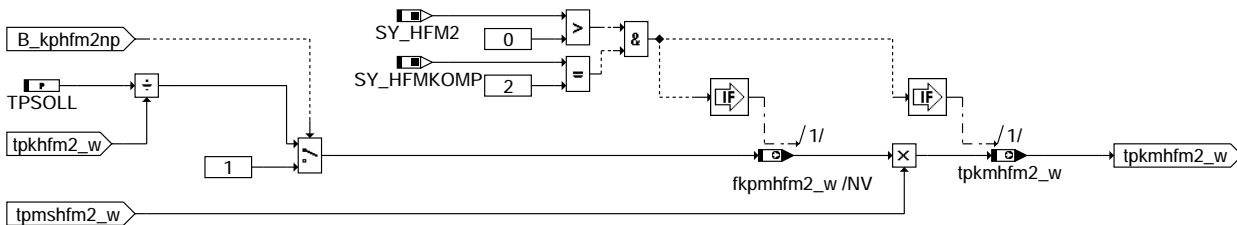
### gghfm-filter

SWCOMP2: Umschalten HFM5/HFM6 mit/ohne Temperaturkorrektur; Umrechnung in Luftmassenstrom



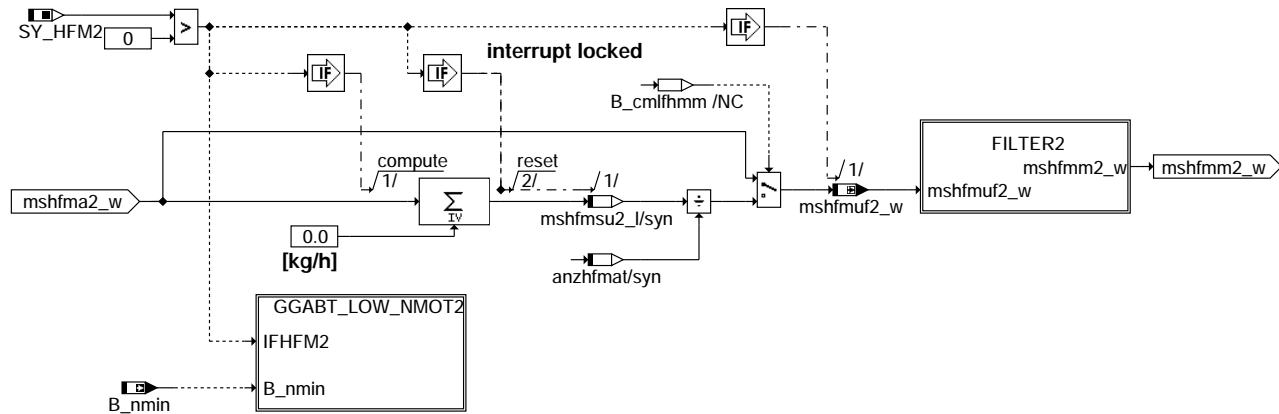
### gghfm-swcomp2

TPKMHFM2\_W: Temperaturkorrektur des HFM-Signals (bei HFM6 mit Temperaturkorrektur)



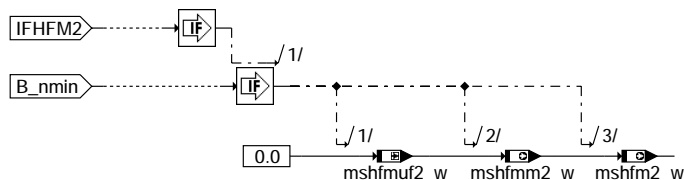
### gghfm-tpkmhfm2-w

GGABT2: Mittelwertbildung



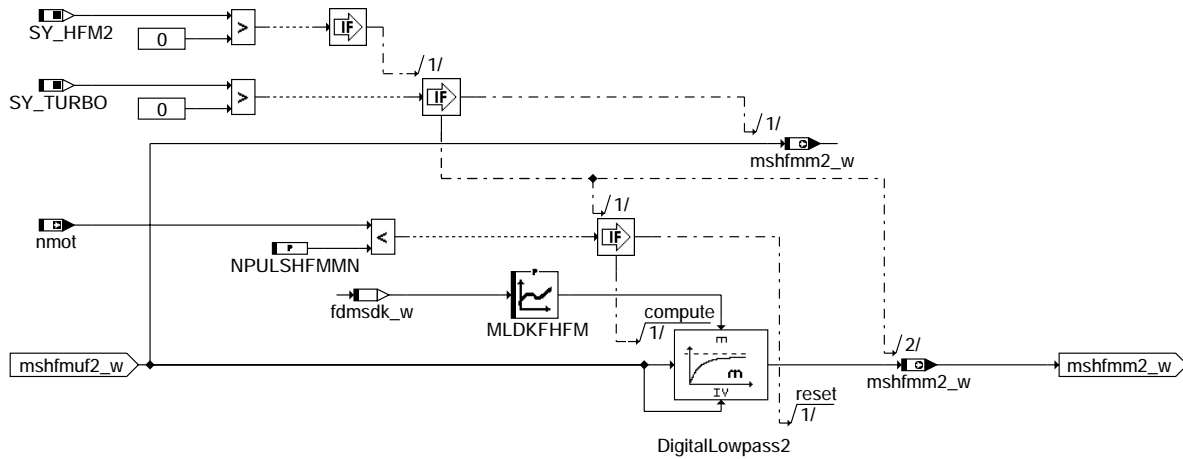
### gghfm-ggabt2

GGABT\_LOW\_NMOT2: Ausgabewerte für stehenden Motor



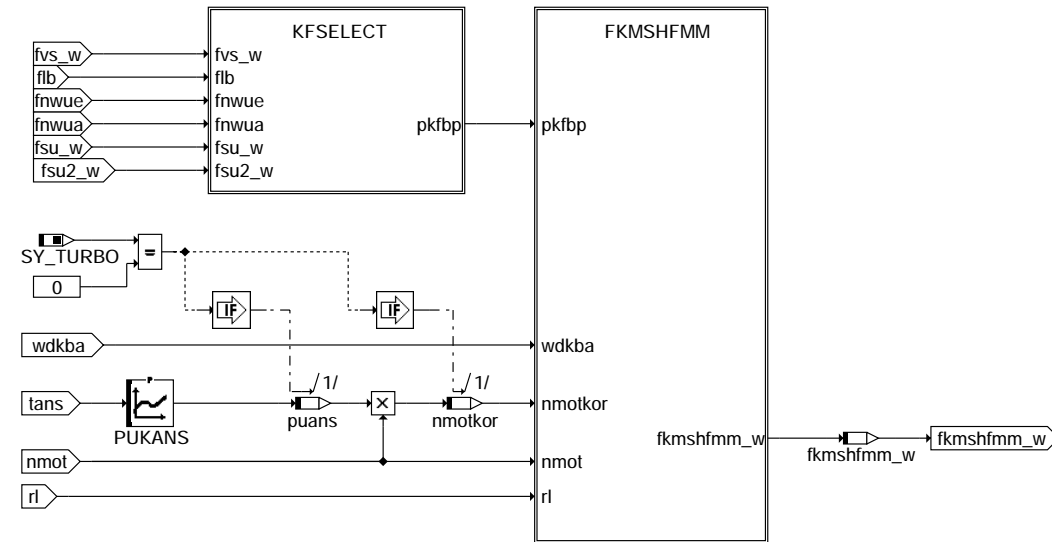
### gghfm-ggabt-low-nmot2

## FILTER2: Tiefpassfilter



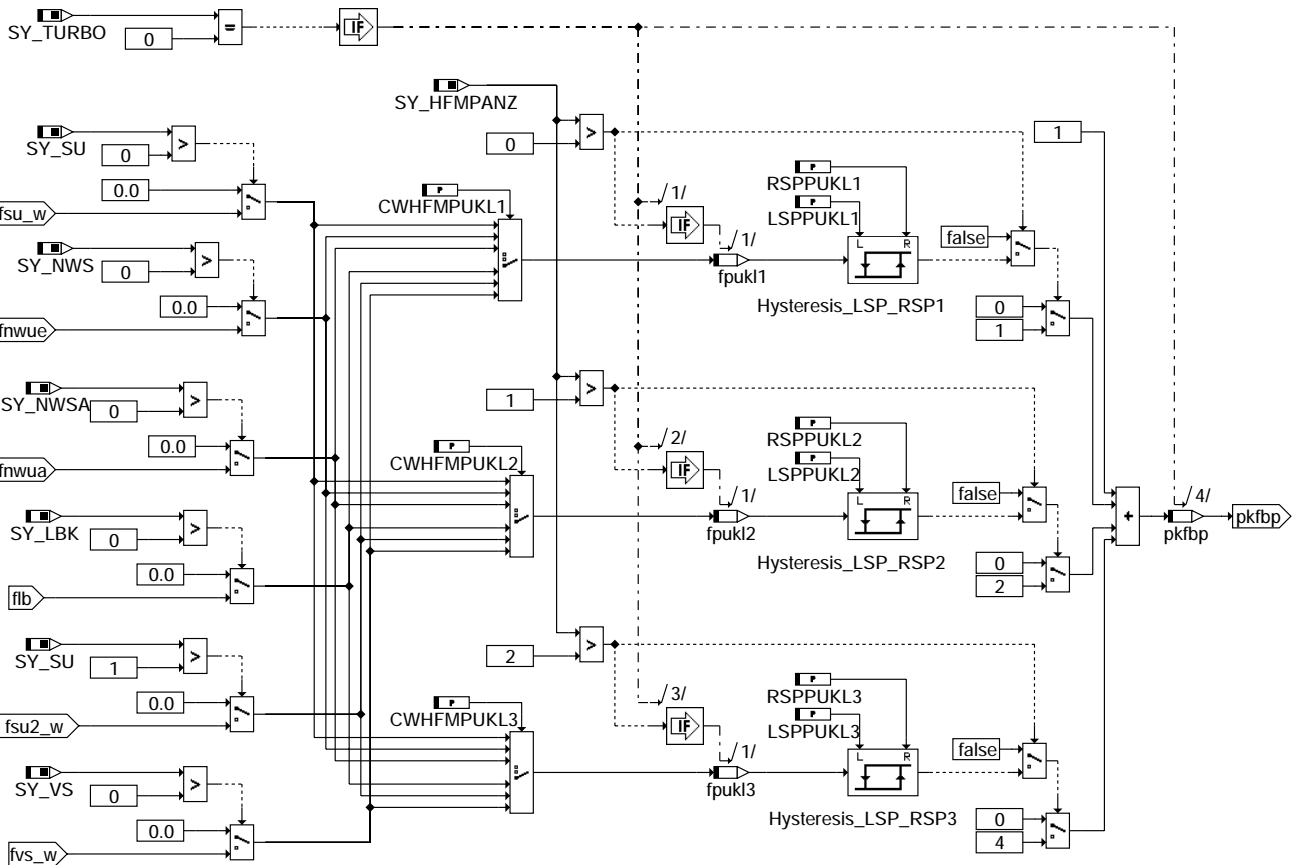
## gghfm-filter2

KFPU: Korrektur des Pulsationseinflussen (Pulsationskennfelder)



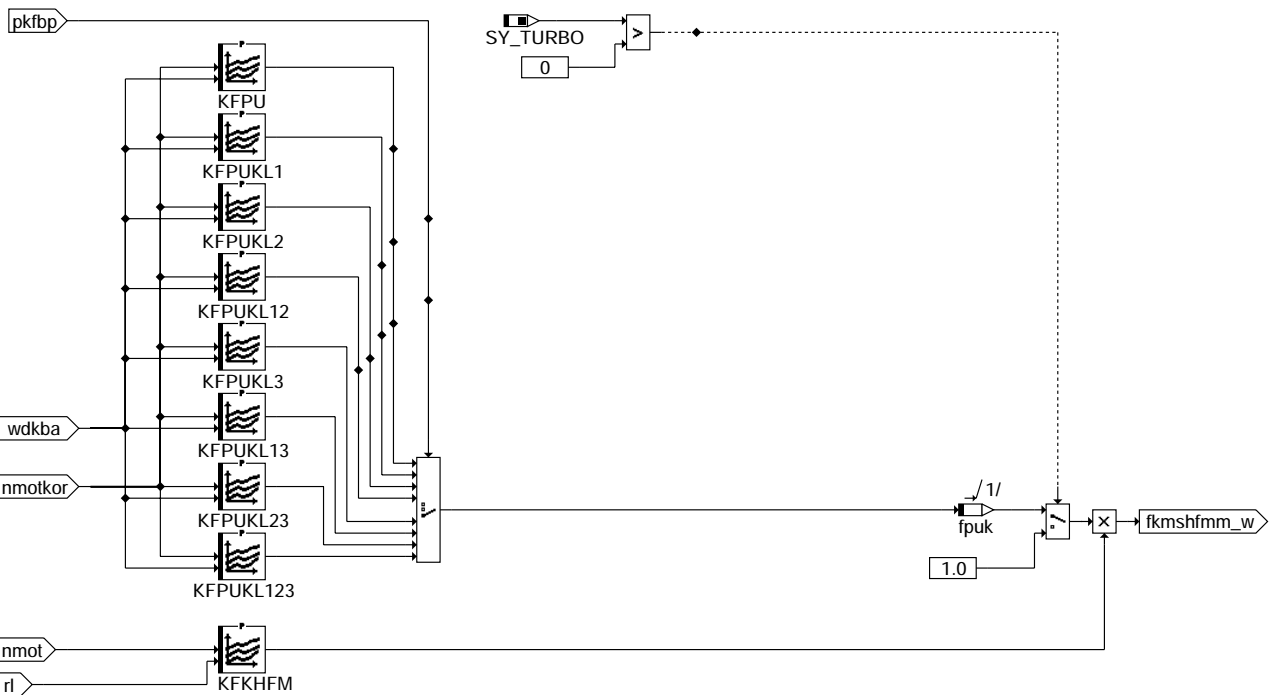
## gghfm-kfpu

KFSELECT: Auswahl des Pulsationskennfelder nach Betriebspunkt SU, NWU, LB



**gghfm-kfselect**

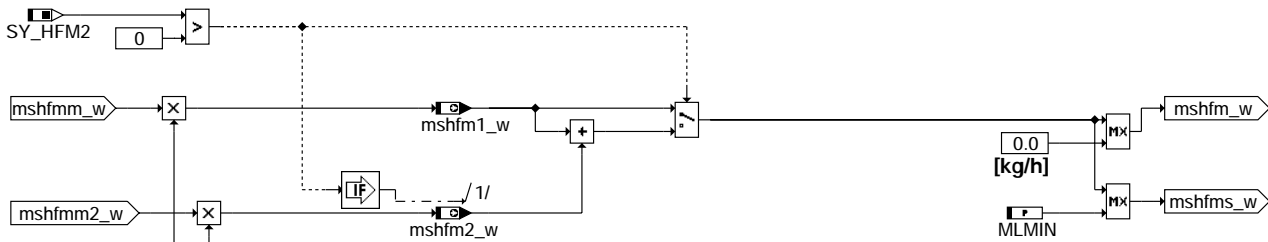
FKMSHFMM: Beschaltung des gewählten KF, Ausblenden der KF entsprechen Motorhardware



**gghfm-fkmsfhmm**

NKMS: Korrektur Massenstrom

=====



gghfm-nkms

## ABK GGHFM 76.30.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X   | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                             |
|------------|------------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| CWHFMPUKL1 |            |          | FW  | Codewort zur Auswahl der Verstellelement 1 für HFM-Pulsations-KF        |
| CWHFMPUKL2 |            |          | FW  | Codewort zur Auswahl der Verstellelement 2 für HFM-Pulsations-KF        |
| CWHFMPUKL3 |            |          | FW  | Codewort zur Auswahl der Verstellelement 3 für HFM-Pulsations-KF        |
| KFKHFM     | nmot       | rl       | KF  | Korrekturkennfeld für HFM                                               |
| KFPU       | nmotkor    | wdkba    | KF  | Pulsations - Kennfeld                                                   |
| KFPUKL1    | nmotkor    | wdkba    | KF  | Pulsations - Kennfeld                                                   |
| KFPUKL123  | nmotkor    | wdkba    | KF  | Pulsations - Kennfeld                                                   |
| KFPUKL12   | nmotkor    | wdkba    | KF  | Pulsations - Kennfeld                                                   |
| KFPUKL13   | nmotkor    | wdkba    | KF  | Pulsations - Kennfeld                                                   |
| KFPUKL2    | nmotkor    | wdkba    | KF  | Pulsations - Kennfeld                                                   |
| KFPUKL23   | nmotkor    | wdkba    | KF  | Pulsations - Kennfeld                                                   |
| KFPUKL3    | nmotkor    | wdkba    | KF  | Pulsations - Kennfeld                                                   |
| LSPPUKL1   |            |          | FW  | Linker Schaltpunkt Pulsationskorrektur Klappe 1                         |
| LSPPUKL2   |            |          | FW  | Linker Schaltpunkt Pulsationskorrektur Klappe 2                         |
| LSPPUKL3   |            |          | FW  | Linker Schaltpunkt Pulsationskorrektur Klappe 3                         |
| MLDKFHFM   | fdmsdk_w   |          | KL  | Zeitkonstante für HFM-Massenstrom TP-Filter in abh. der Änderung msdk_w |
| MLMIN      |            |          | FW  | minimale HFM-Luftmasse                                                  |
| MSHFMTPH   | tpkmhfm2_w |          | KL  | Massenstrom aus HFM in abhängigkeit von Periodendauer                   |
| MSHFMTPH   | tpmshfm2_w |          | KL  | Massenstrom aus HFM in abhängigkeit von Periodendauer                   |
| MSHFMTPH   | tpkmhfm_w  |          | KL  | Massenstrom aus HFM in abhängigkeit von Periodendauer                   |
| MSHFMTPH   | tpmshfm_w  |          | KL  | Massenstrom aus HFM in abhängigkeit von Periodendauer                   |
| MSHFMU     | uhfm2_w    |          | KL  | Massenstrom aus HFM in abhängigkeit Spannung                            |
| MSHFMU     | uhfm_w     |          | KL  | Massenstrom aus HFM in abhängigkeit Spannung                            |
| NPULSHFMMN |            |          | FW  | Drehzahlschwelle, ab der Pulsationen am HFM auftreten                   |
| PUKANS     | tans       |          | KL  | Pulsationskorrektur abhängig von Ansauglufttemperatur                   |
| RSPPUKL1   |            |          | FW  | Rechter Schaltpunkt Pulsationskorrektur Klappe 1                        |
| RSPPUKL2   |            |          | FW  | Rechter Schaltpunkt Pulsationskorrektur Klappe 2                        |
| RSPPUKL3   |            |          | FW  | Rechter Schaltpunkt Pulsationskorrektur Klappe 3                        |
| TPSOLL     |            |          | FW  | Soll Periodendauer                                                      |

### Systemkonstante

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                                                             |
|------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| SY_HFM2    | SYS (REF) | Systemkonstante zweiter HFM vorhanden                                   |
| SY_HFMKOMP | SYS (REF) | Systemkonstante HFM Hardware Schnittstelle                              |
| SY_HFMPANZ | SYS (REF) | Anzahl pulsationsbeeinflussender Komponentern auf das HFM-Signal        |
| SY_LBK     | SYS (REF) | Systemkonstante für die LBK                                             |
| SY_NWS     | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig        |
| SY_NWSA    | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine, 2-Pkt., kont. |
| SY_SU      | SYS (REF) | Systemkonstante Variante Saugrohrumschaltung                            |
| SY_TURBO   | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                                              |
| SY_VS      | SYS (REF) | Systemkonstante Ventilhubsteuerung: keine, 2-Pkt.                       |

### Variable

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_kphfm2np | DHFMP    | GGHFM                                              | EIN | Bedingung Faktor Korrektur Periodendauer Massenstrom aus HFM 2 nicht plausibel |
| B_kphfmnp  | DHFMP    | GGHFM                                              | EIN | Bedingung Faktor Korrektur Periodendauer Massenstrom aus HFM nicht plausibel   |
| B_nmin     | BGWNE    | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                              |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...    | EIN | Bedingung Powerfail                                                            |
| fdmsdk_w   | GGHFM    |                                                    | LOK | Faktor relative Änderung msdk_w in einem Segment                               |
| fkmshfmm_w | GGHFM    |                                                    | LOK | Korrekturfaktor Massenstrom-Mittelwert HFM                                     |
| fkpmhfm2_w | GGHFM    |                                                    | AUS | Korrekturfaktor Periodendauer für Massenstrom aus HFM 2                        |
| fkpmhfm_w  | GGHFM    |                                                    | AUS | Korrekturfaktor Periodendauer für Massenstrom aus HFM                          |
| flb        | LBKFGS   | AWEA, GGHFM,-<br>MDBAS, ZWGRU                      | EIN | Faktor Ladungsbewegung (8 bit)                                                 |
| fnwua      | NWWWUE   | GGHFM                                              | EIN | Gewichtungsfaktor Nockenwellenüberschneidung (Auslaß)                          |
| fnwue      | NWWWUE   | GGHFM                                              | EIN | Gewichtungsfaktor Nockenwellenüberschneidung (Einlaß)                          |
| fpuk       | GGHFM    |                                                    | LOK | HFM-Korrekturfaktor im Pulsationsbereich                                       |
| fpuk1      | GGHFM    |                                                    | LOK | Faktor Pulsationseinfluss Komponente1                                          |
| fpuk2      | GGHFM    |                                                    | LOK | Faktor Pulsationseinfluss Komponente2                                          |





| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                  |
|------------|----------|--------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------|
| fpukl3     | GGHFM    |                                                  | LOK | Faktor Pulsationseinfluss Komponente3                        |
| fsu2_w     |          | BGPIRG, BGPRGS, G-<br>GHFM                       | EIN | Faktor Saugrohrrumschaltung 2                                |
| fsu_w      |          | BGPIRG, BGPRGS, G-<br>GHFM                       | EIN | Faktor Saugrohrrumschaltung                                  |
| fvs_w      |          | BGPIRG, GGHFM                                    | EIN | Faktor Ventilhubsteuerung                                    |
| msdk_w     | BGMSDK   | BGPU, BGRLFGZS,-<br>BGRLP, GGHFM,-<br>TKMWWL     | EIN | Massenstrom über Drosselklappe                               |
| mshfm1_w   | GGHFM    | DHFM, DHFMPL,-<br>TKMWWL                         | AUS | Massenstrom HFM 16-Bit Größe (1.HFM)                         |
| mshfm2_w   | GGHFM    | DHFM, DHFMPL,-<br>TKMWWL                         | AUS | Massenstrom HFM 16-Bit Größe (2.HFM)                         |
| mshfm_w    | GGHFM    | BGTEV, GGHFM2SV,-<br>TKMWWL                      | AUS | Massenstrom HFM 16-Bit Größe                                 |
| mshfma2_w  | GGHFM    |                                                  | AUS | Luftmassenabstastwert vom 2.HFM 16-Bit                       |
| mshfma_w   | GGHFM    |                                                  | AUS | Luftmassenabstastwert von HFM 16-Bit                         |
| mshfmm2_w  | GGHFM    |                                                  | AUS | Luftmassen HFM-Mittelwert (2.HFM)                            |
| mshfmm_w   | GGHFM    |                                                  | AUS | Luftmassen HFM-Mittelwert 16Bit-Wert                         |
| mshfms_w   | GGHFM    | BGRLFGZS, DHFMPL                                 | AUS | Massenstrom HFM (signed Größe)                               |
| mshfmuf2_w | GGHFM    |                                                  | LOK | Massenstrom HFM 16-Bit Größe Bank2 ungefiltert               |
| mshfmuf_w  | GGHFM    |                                                  | LOK | Massenstrom HFM 16-Bit Größe ungefiltert                     |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...           | EIN | Motordrehzahl                                                |
| nmotkor    | GGHFM    |                                                  | LOK | Motordrehzahl ansaugluftkorrigiert (zur Pulsationskorrektur) |
| pkfbp      | GGHFM    |                                                  | LOK | Pulsationskennfeld Betriebspunkt                             |
| puans      | GGHFM    |                                                  | LOK | Pulsationskorrektur in Abhängigkeit von tans                 |
| rl         | SRMSEL   | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ... | EIN | relative Luftfüllung                                         |
| tans       | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...            | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                        |
| tpkhfm2_w  |          | GGHFM                                            | EIN | Periodendauer für Korrekturfaktor aus HFM 2                  |
| tpkhfm_w   |          | GGHFM                                            | EIN | Periodendauer für Korrekturfaktor aus HFM                    |
| tpkmhfm2_w | GGHFM    | DHFMPL                                           | AUS | Korrigierte Periodendauer für Massenstrom aus HFM 2          |
| tpkmhfm_w  | GGHFM    | DHFMPL                                           | AUS | Korrigierte Periodendauer für Massenstrom aus HFM            |
| tpmshfm2_w | HT2KTHFM | DHFM, GGHFM                                      | EIN | Periodendauer für Massenstrom aus HFM 2                      |
| tpmshfm_w  | HT2KTHFM | DHFM, GGHFM                                      | EIN | Periodendauer für Massenstrom aus HFM                        |
| uhfm2_w    |          | GGHFM                                            | EIN | HFM-Spannung (2.HFM)                                         |
| uhfm_w     |          | GGHFM                                            | EIN | HFM-Spannung                                                 |
| wdkba      | GGDVE    | BGPU, CANECU,-<br>DAAV, DFPMENV,-<br>DLDP, ...   | EIN | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag            |



## FB GGHFM 76.30.0 Funktionsbeschreibung

Der Hauptgeber HFM für Frischluftfüllung wird im lms-Takt abgetastet. Alternativ kann ein HFM5 (abgetasteter Spannungswert), ein HFM6 mit Korrekturfaktor (abgetastete Periodendauer und Korrekturfaktor) oder HFM6 ohne Korrekturfaktor (abgetastete Periodendauer) ausgewertet werden.

# HFM5: Aus dem eingelesene Spannungswert wird anhand der Kennlinie MLHFM der entsprechenden Massenstrom ermittelt.

# HFM6 mit Temperaturkorrektur: Die eingelesene Periodendauer wird mit einem Korrekturfaktor fkpnhfm\_w multipliziert.

Der Korrekturfaktor wird aus der Periodendauer des zweiten Signals des HFM 6 gebildet. Anhand der Kennlinie MSHFMTPH erhält man den entsprechenden Massenstrom.

# HFM6 ohne Temperaturkorrektur: Aus der eingelesene Periodendauer wird anhand der Kennlinie MSHFMTPH der entsprechenden Massenstrom ermittelt.

GGABT: Die ermittelten Luftmassenwerte (mshfma\_w/mshfm2a\_w) werden über ein Segment gemittelt. Dazu werden die Werte über einem Segment in einem Speicher aufaddiert. Einmal pro Segment wird zu Beginn der Füllungsberechnung der aufsummierte Wert über dem vergangenen Segment arithmetisch gemittelt, d.h. es wird durch die Anzahl der Abtastungen des letzten Segments dividiert. Da mshfmuf\_w / mshfmuf2\_w durch die Mittelwertbildung zwischen zwei Synchro-Rastern berechnet wird, liegt im 1. Synchro keine plausibler Wert vor. Aus diesem Grund wird der Wert im 1. Synchro mit der Größe mshfma\_w / mshfm2a\_w überschrieben. FILTER, Tiefpassfilter: Für nmot > NPULSHFMMN) wird mshfmuf\_w / mshfmuf2\_w zur Ermittlung von mshfmm\_w / mshfmm2\_w gefiltert, ansonsten ist das Filter ausgeblendet. Die Zeitkonstante des Filters ist abhängig von der relativen Änderung von msdk\_w zwischen zwei Segmenten und der Kennlinie MLDKFHFM, dadurch werden im stationärbetrieb die Pulsationen des HFM-Signals gefiltert und das Filter wird bei einer dynamischen Änderung des HFM-Signals abgeschaltet.

KFPU Korrektur des Pulsationseinflusses: Beim Turbo wird über die Systemkonstante SY\_TURBO fpuk auf 1.0 gesetzt, da Pulsationen und Rückströmungen nicht zum tragen kommen. Ansonsten wird mit der Pulsationskorrekturkennlinie PUKANS die Motordrehzahl nmot so korrigiert, daß ansauglufttemperaturabhängige Verschiebungen vorhandener Pulsationsbereiche nachgeführt werden. Da je nach Motorhardware verschiedene Verstelllemente (Vetilhubsteuerung, Nockenwellenumschaltug, Saugrohrumschaltung oder Ladungsbewegungs-klappe) auf das Pulsationsverhalten des HFM Einfluß haben können wird über die Codewörter CWHFMPUKL1, CWHFMPUKL2 und CWHFMPUKL3 entschieden welche Einflußgrößen berücksichtigt werden. In Abhängigkeit von optional fvs\_w, fsu\_w, fnwue, fnwua, flb\_w und fsu2\_w wird zwischen bis zu 8 applizierte Kennfelder gewählt, die adressiert mit wdka und nmot fpuk berechnen, das die gemessenen Pulsationen und Rückströmungen korrigiert. Die Anzahl der Pulsationskennfelder wird durch SY\_HFMPANZ (Anzahl pulsationsbeeinflussender Komponentern auf das HFM-Signal) bestimmt.

NKMS: Der Luftmassenstrom wird als 16Bit-Wert mshfm\_w am Ausgang zur Verfügung gestellt. Die Ram-Zelle mshfm\_w wird auf Null begrenzt. Um bei Turbo-Motoren rückströmende Luftmassen (bezogen auf 1-Segment) zu berücksichtigen, wird die Ram-Zelle mshfms\_w zur Verfügung gestellt, die über den applizierbaren FW MLMIN begrenzt wird.

INISYN: Initialisierung bei unterschreiten einer Min-nmot: Für Start-Stop-Strategie wird sichergestellt, dass das HFM-Signal bei überschreiten der Schwelle Min-nmot auf 0 kg/h steht.

Die Bedienung der Schnittstelle zum Scantool erfolgt in der Funktion %GGHFM2SV.

## APP GGHFM 76.30.0 Applikationshinweise

Vorbelegung der Parameter:

=====

```
CWHFMPUKL1 = 1
CWHFMPUKL2 = 2
CWHFMPUKL3 = 3
KPKHFM = 1.0

KFPU = 1.0 Testsützstellen:
 x: 600.0, 1000.0, 1400.0, 1800.0, 2200.0, 2800.0, 3400.0, 4000.0, 4400.0, 4800.0, 5200.0, 5600.0, 6200.0, 6800.0
 y: 2.00, 4.00, 8.00, 12.00, 20.00, 28.00, 36.00, 44.00, 52.00, 60.00, 68.00, 76.00, 84.00, 90.00

KFPUKL1 = 1.0 Testsützstellen: wie bei KFPU
KFPUKL2 = 1.0 Testsützstellen: wie bei KFPU
KFPUKL3 = 1.0 Testsützstellen: wie bei KFPU
KFPUKL12 = 1.0 Testsützstellen: wie bei KFPU
KFPUKL13 = 1.0 Testsützstellen: wie bei KFPU
KFPUKL23 = 1.0 Testsützstellen: wie bei KFPU
KFPUKL123 = 1.0 Testsützstellen: wie bei KFPU
LSPPUKL1 = 0.5
LSPPUKL2 = 0.5
LSPPUKL3 = 0.5

 0,004 0,006 0,008
MLDKFHFM = -----
 0.1 0.6 1

MSHFMU = HFM - Kennlinie eintragen - wird von Fkt.Entwickler erstellt
MLMIN = - 200 kg/h
MSHFMTPH = HFM - Kennlinie eintragen - wird von Fkt.Entwickler erstellt
NPULSHFMMN = 500 U/min

PUKANS = TANS[°C] -40 -20 0 20 30 40 50 80

 PUKANS 1,0824 1,0388 1.0 0.9653 0.9492 0.9339 0.9194 0.8794

RSPPUKL1 = 0.55
RSPPUKL2 = 0.55
RSPPUKL3 = 0.55
TPSOLL = 52,428ms
```

Vorgehensweise bei der Applikation:



=====  
Linearisierungskennlinie des HFM

Eingabe bzw. Überprüfung der Linearisierungskennlinie des HFM:  
Kennlinie abhängig von Größe und Bauart (Hybrid/Sensor) des eingesetzten HFM. Zur Berücksichtigung des Rückströmbereich, d.h. pos. und neg. Luftmassen, wird eine signed Kennlinie verwendet.

Bei Einsatz einer Steckfühlervariante ist die Kennlinie in Kombination mit der verwendeten Einbaulage zu überprüfen.

Voraussetzungen zur Applikation des Pulsationskennfeldes

=====  
Gemischpfad vorbedaten:

- Neutralisierung aller Anfettungen ( Vorsteuerfaktoren und Vorsteuer-Lambda), d.h. Vorsteuerung auf Lambda=1 einstellen ;

- Bei Kraftstoffsystemen, bei denen kein konstanter Differenzdruck über dem EV vorliegt (z.B. RLFS), d.h. bei denen der Druckregler nicht gegen den Saugrohrdruck als Referenzdruck arbeitet, muß dies speziell für die Applikation des Pulsationskennfeldes gewährleistet sein (Anschluß des Druckreglers am Saugrohr).

Falls dies aus technischen Gründen nicht möglich ist, ist die unterschiedliche Druckdifferenz über dem EV vorher in einer Korrektorkennlinie zu berücksichtigen (siehe Hinweis zu RLFS-Systemen).

Füllungserfassung vorbedaten:

HFM-Kennlinie  
Pulsationskorrektur zunächst neutralisieren (KFPU, KFPUKL1, KFPUKL2, KFPUKL3 auf 1.0 setzen)  
HFM-Korrektorkennfeld 1.0  
rlmax-Begrenzung über PSMXN abschalten bzw. hochsetzen

Die Pulsationskorrektur abhängig von tans wird in die Kennlinie PUKANS als Faktor abgelegt und mit tans [°C] adressiert. Diese Kennlinie wird zur Drehzahlkorrektur die wiederum zur Adressierung des Pulsationskennfeldes KFPU verwendet wird.

$PUKANS = V \frac{T_0 [k]}{TANS [K]}$  Basistemperatur T0 ist 0°C = 273K d.h. ftans (0°C) = 1.0

Applikation der Pulsationskennfelder KFPU, KFPUKL1, KFPUKL2, KFPUKL3, KFPUKL12, KFPUKL13, KFPUKL23, KFPUKL123

=====  
Die KF, ausgenommen KFPU lassen sich über SY\_HFM PANZ klammern. Ebenso sind die Codewörter CWHFMPUKL1, CWHFMPUKL2 und CWHFMPUKL3 und die Hystereseparameter RSPPUKL1, LSPPUKL1, RSPPUKL2, LSPPUKL2, RSPPUKL3 und LSPPUKL3 über SY\_HFM PANZ geklammer.

SY\_HFM PANZ: Anzahl pulsationsbeeinflussender Komponenten auf das HFM-Signal

SY\_HFM PANZ = 0 : - KFPU  
- Keines der Codewörter  
- Keiner der Hystereseparameter

SY\_HFM PANZ = 1 : - KFPU, KFPUKL1,  
- CWHFMPUKL1  
- RSPPUKL1, LSPPUKL1

SY\_HFM PANZ = 2 : - KFPU, KFPUKL1, KFPUKL2, KFPUKL12  
- CWHFMPUKL1, CWHFMPUKL2  
- RSPPUKL1, LSPPUKL1, , RSPPUKL2, LSPPUKL2

SY\_HFM PANZ = 3 : - KFPU, KFPUKL1, KFPUKL2, KFPUKL12, KFPUKL3, KFPUKL13, KFPUKL23, KFPUKL123  
- CWHFMPUKL1, CWHFMPUKL2, CWHFMPUKL3  
- RSPPUKL1, LSPPUKL1, , RSPPUKL2, LSPPUKL2, RSPPUKL3, LSPPUKL3

Definition von der Verstellelemente zur Berücksichtigung des Pulsationsverhaltens

Bedutung der Codewörter CWHFMPUKL1, CWHFMPUKL2 und CWHFMPUKL3:

|   |    |                                     |
|---|----|-------------------------------------|
| 1 | -> | 1.Saugrohrklappe                    |
| 2 | -> | Nockenwellensteuerung Einlassventil |
| 3 | -> | Nockenwellensteuerung Auslassventil |
| 4 | -> | Ladungsbewegungsklappe              |
| 5 | -> | 2.Saugrohrklappe                    |
| 6 | -> | Ventilhubsteuerung                  |

Bedutung der Hystereseparameter (RSPPUKL1, LSPPUKL1, RSPPUKL2, LSPPUKL2, RSPPUKL3 und LSPPUKL3):

Die Werte der jeweilige Funktionswert (fsu\_w, fnwue, fnwua, flb\_w, fsu2\_w oder fvs\_w) müssen beim Umschalten den Rechter SchaltPunkt RSP überschreiten und sollten bei Schwankungen in geschaltetem Zustand den Linken SchaltPunkt LSP nicht unterschreiten.

!!! Fehler bei CWHFMPUKL1=CWHFMPUKL2 oder CWHFMPUKL1=CWHFMPUKL3 oder CWHFMPUKL2=CWHFMPUKL3 !!!

Die Pulsationskennfelder dienen zur Kompensation von Pulsations- und Rückströmfehlern des HFM.

Es gibt acht Pulsationkennfelder: KFPU: Grundkennfeld

|           |                                               |
|-----------|-----------------------------------------------|
| KFPUKL1:  | Pulsationseinfluß von Verstellelement1        |
| KFPUKL2:  | Pulsationseinfluß von Verstellelement2        |
| KFPUKL12: | Pulsationseinfluß von Verstellelement 1 und 2 |
| KFPUKL3:  | Pulsationseinfluß von Verstellelement3        |
| KFPUKL13: | Pulsationseinfluß von Verstellelement 1 und 3 |
| KFPUKL23: | Pulsationseinfluß von Verstellelement 2 und 3 |

KFPUKL123:Pulsationseinfluß von Verstellelement 1, 2 und 3

Definition Pulsationsbereich(HFM5): HFM-Spannungsschwankungen der Amplitude um 0,5V

Definition Rückströmbereich (HFM5): HFM-Spannung < 1V

Anpassung des Pulsationskennfeldes:

- Festlegung des Pulsations- bzw. Rückströmbereichs; evtl.Stützstellenverteilung des Pulsationskennfeldes ändern, um Pulsationsbereich besser abzudecken

Die Luftmasse im SG (ml\_w) wird über die Kennfelder KFPU und KFPUKLxx mit der aus dem Abgas berechneten Luftmasse abgeglichen. Alternativ zu der aus dem Abgas berechneten Luftmasse kann auch die Luftmasse gemessen werden, die über ein Dämpfungsvolumen zum Luftfilterkasten pulsationsfrei zufließt.

Applikation des HFM-Korrekturkennfelds KFKHFM:

In Bereichen ohne Pulsation wird der Luftmassenabgleich über das Kennfeld KFKHFM durchgeführt. Dadurch können HFM-Fehler, z.B. durch Problematische Einbaulage verursacht, korrigiert werden.

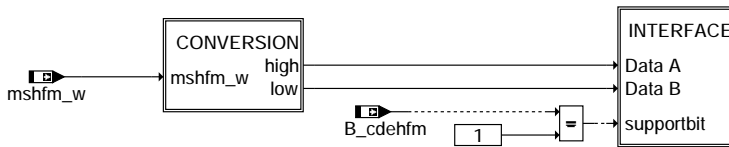
Bei beiden Abgleichen soll das Lambda ungefähr 1.0 sein, damit der Fehler bei der Berechnung der Luftmasse über das Abgas gering ist.

Die Restfehler ( Lambdaabweichungen von 1.0 ) werden als Gemischfehler interpretiert und sind über das Kennfeld FKKVS in %rkti zu kompensieren.

## FU GGHFM2SV 1.20.0 Schnittstelle %GGHFM to Mode \$1/Mode \$2 Service

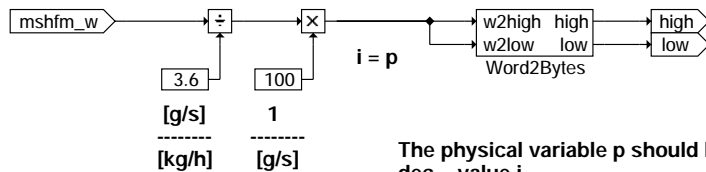
### FDEF GGHFM2SV 1.20.0 Funktionsdefinition

GGHFM2SV: Übersicht



#### gghfm2sv-gghfm2sv

CONVERSION: Einheiten- und Formatumrechnung



The physical variable p should be converted to SAE dec. - value i .

Einheitenrechnung: 1 [g/s]= 3,6 [kg/h]  
Integerumrechnung: i = p \*100

Here mshfm\_w is converted according to the SAE regulation as follows.

- p: von 0 gn/s to 655.35 g/s
- i: von 0 zu 65535 (Data A und Data B)
- > i = 100 \* p, where the conversion factor = 0.01g/s.

Note to the implementation of the elements sae\_pid10\_temp/\_200ms: in conversion into the decimal value the formula i = 100 \*p must also be applied.

#### gghfm2sv-conversion

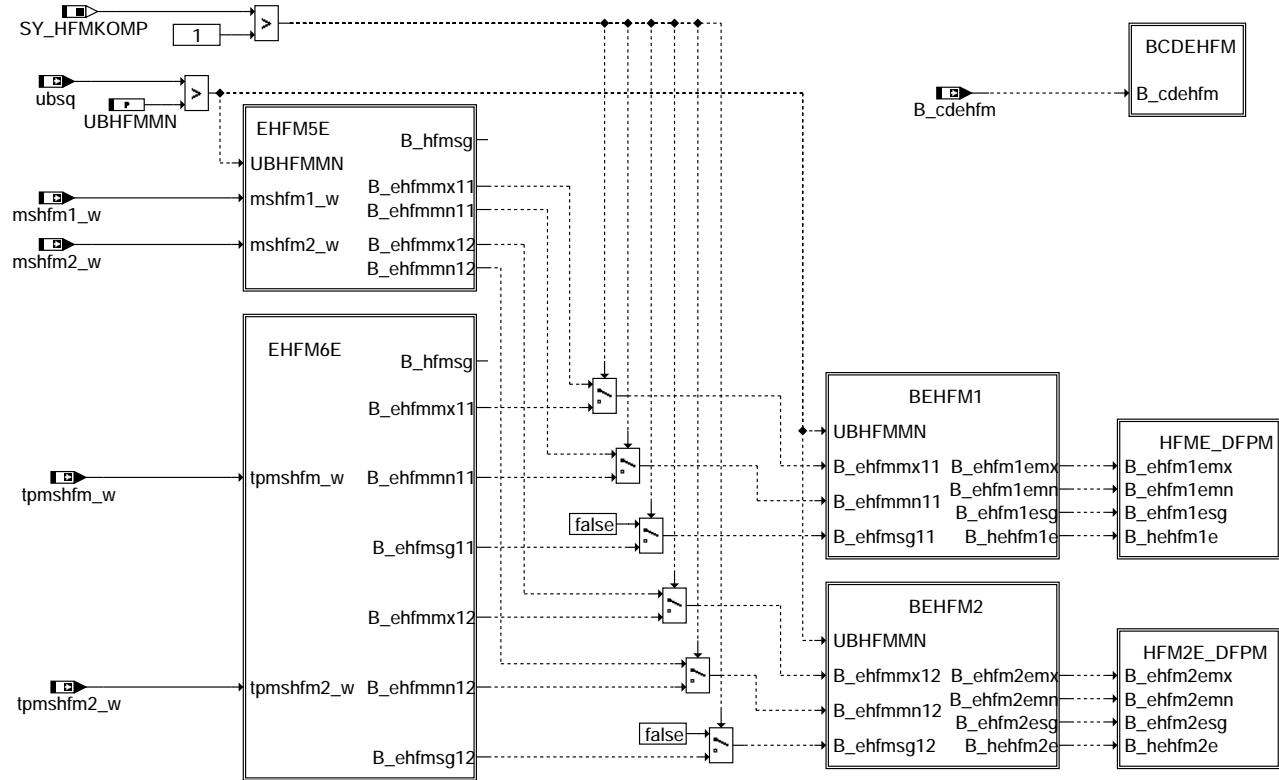


## FU DHFM 79.60.1 Diagnose; Plausibilitätsprüfung HFM

### FDEF DHFM 79.60.1 Funktionsdefinition

DHFM: Übersicht

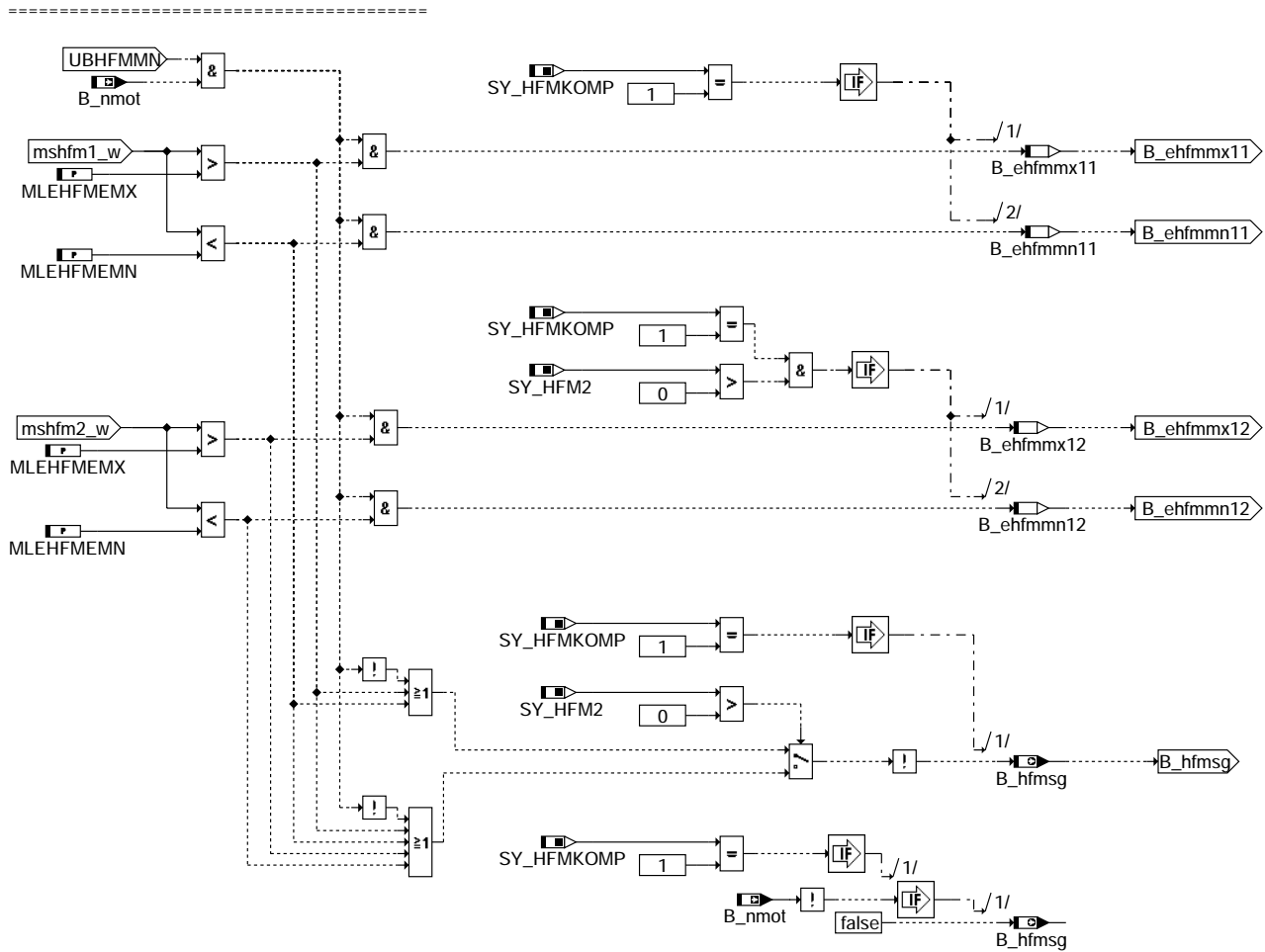
=====



dhfm-main

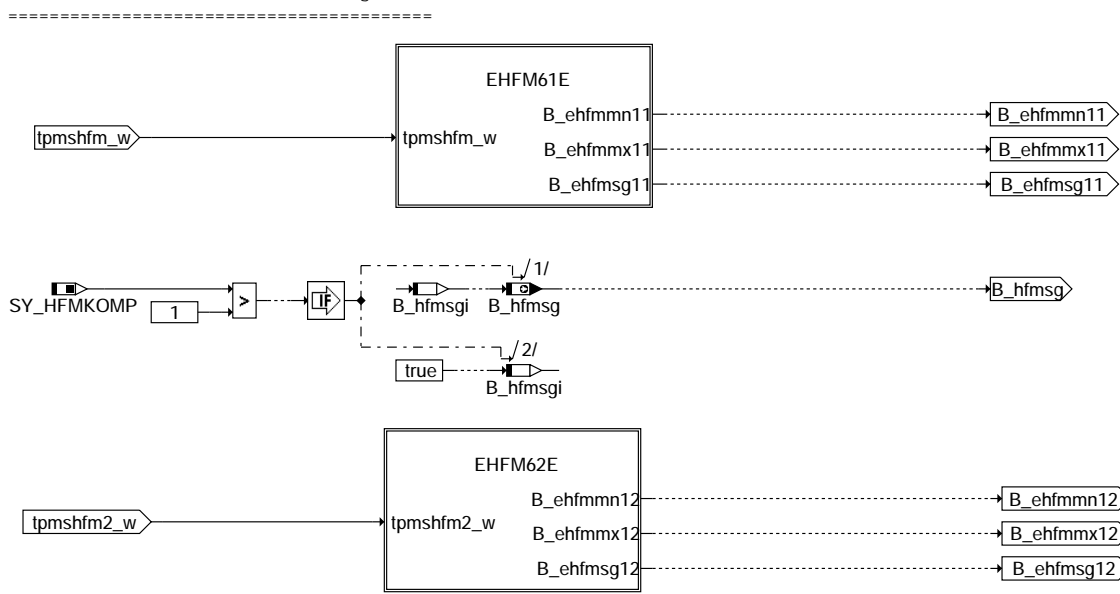
dhfm-main

EHFM5E: Elektrische Fehlererkennung HFM5



dhfm-ehfm5e

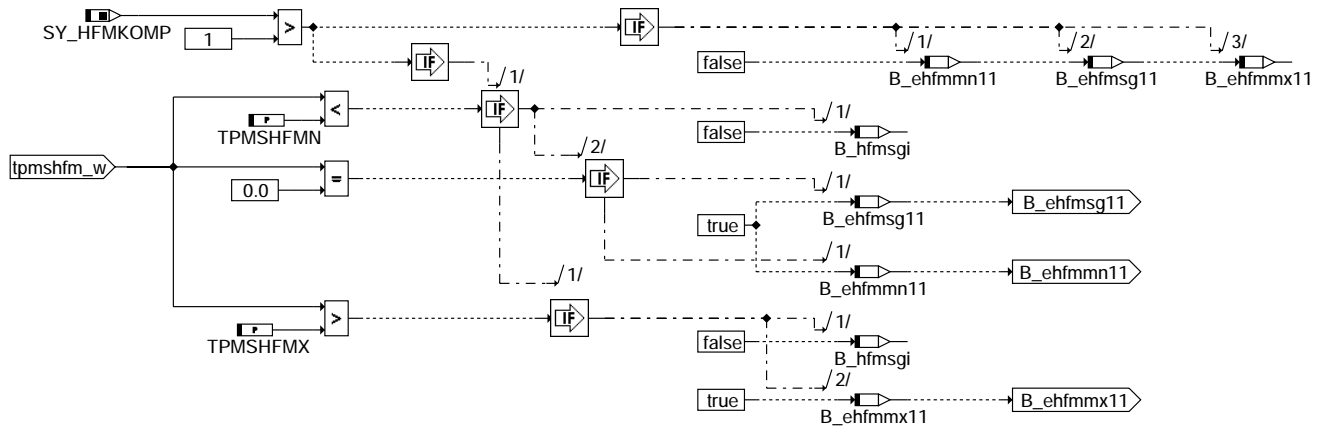
EHFM6E: Elektrische Fehlererkennung HFM6



dhfm-ehfm6e

### EHPM61E: Elektrische Fehlererkennung HFM6 HFM1

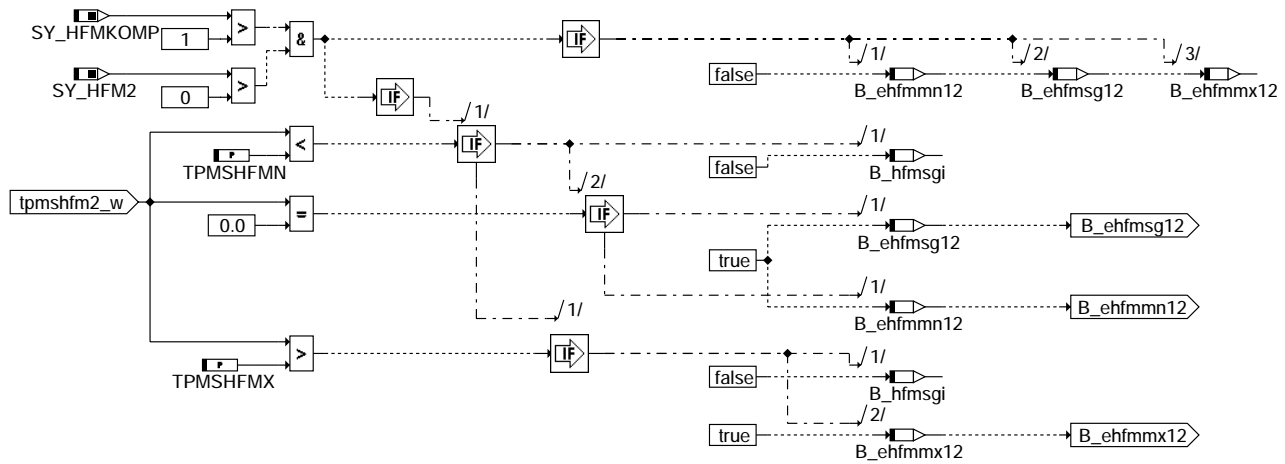
=====



#### dhfm-ehfm61e

### EHPM62E: Elektrische Fehlererkennung HFM6 HFM2

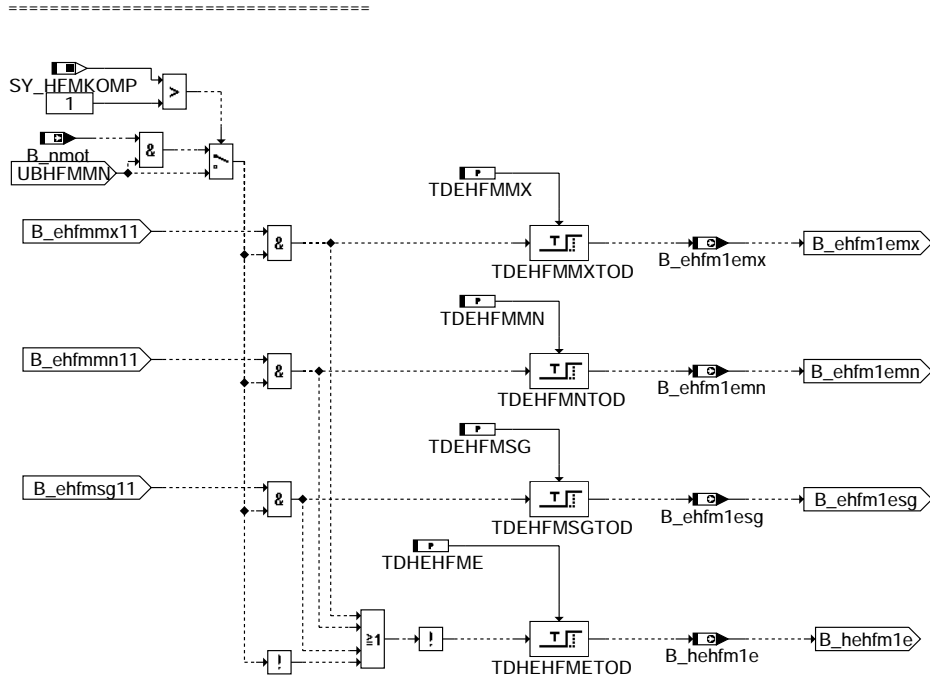
=====



#### dhfm-ehfm62e

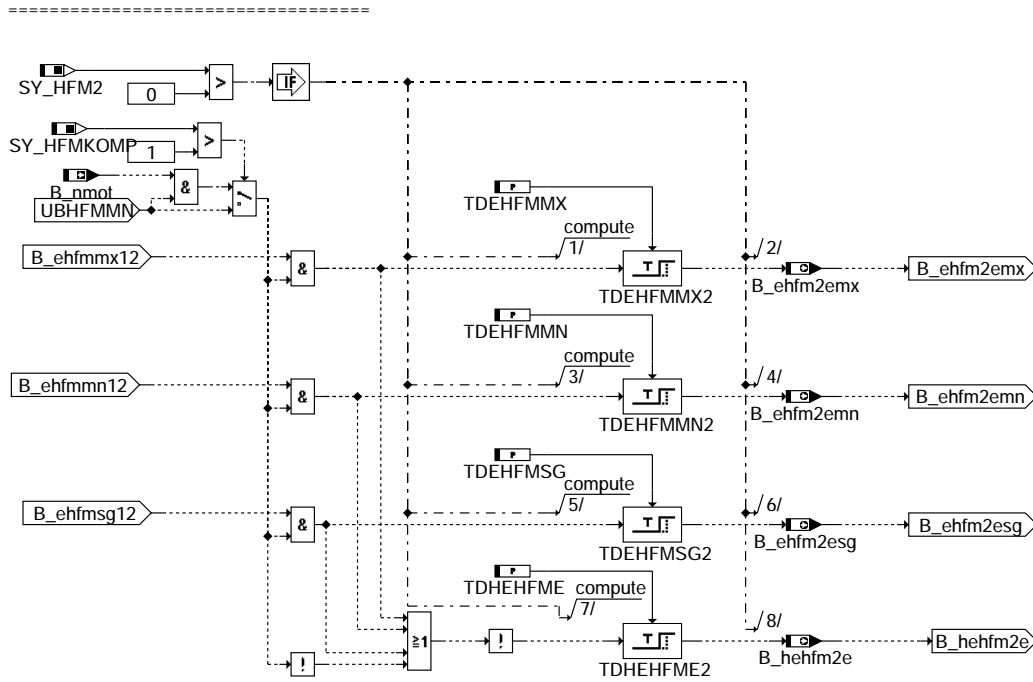


### BEHFM1: Entprellung Fehlerbits HFM1



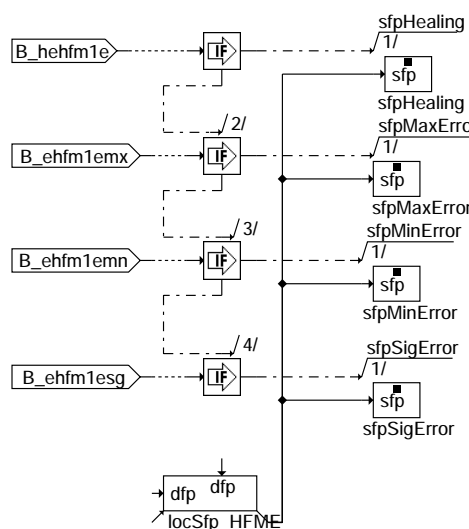
### dhfm-behm1

### BEHFM2: Entprellung Fehlerbits HFM2



### dhfm-behm2

HFME\_DFPM: Fehlerspeichereintrag elektrischer Fehler HF1



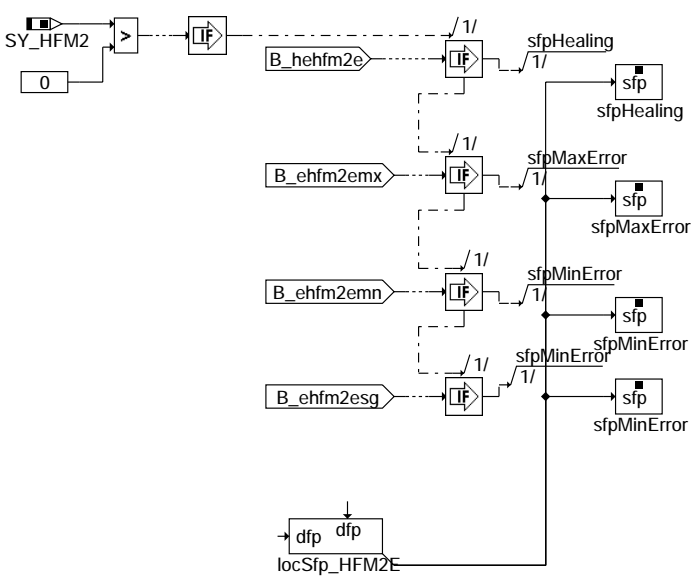
**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

dhfm-hfme-dfpm

HF2E\_DFPM: Fehlerspeichereintrag elektrischer Fehler HF2



**Action Table for fault path \* in DFPM:**

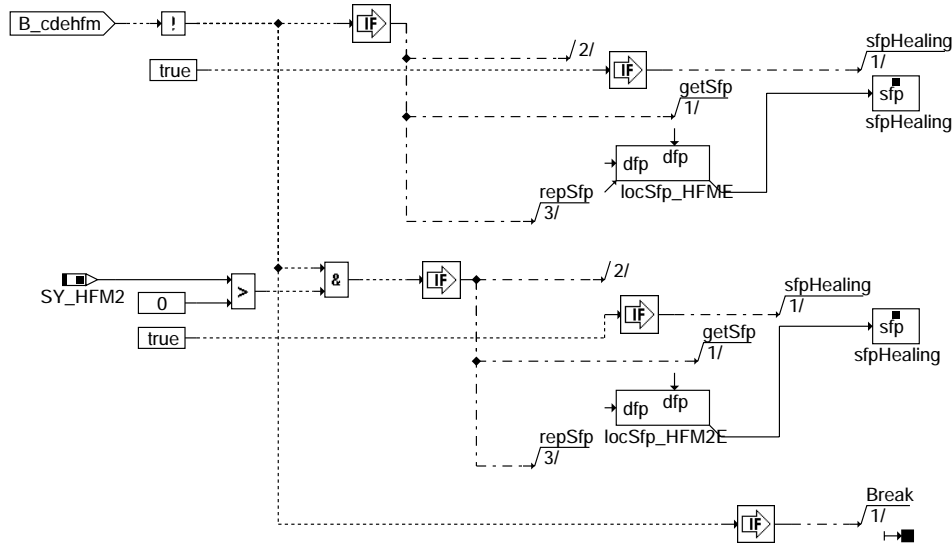
|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

dhfm-hfm2e-dfpm

BCDEHFM: Healing und Breake

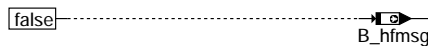
=====



dhfm-bcdehfm

NACHLAUF: Nachlauf

=====



dhfm-nachlauf

ABK DHFM 79.60.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                    |
|-----------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------|
| MLEHFMEMN |          |          | FW  | Luftmassen Untergrenze für Erkennung HFM-Kurzschluß            |
| MLEHFMEMX |          |          | FW  | Luftmassen Obergrenze für Erkennung HFM-Kurzschluß             |
| TDEHFMMN  |          |          | FW  | Entprellzeit HFM-(Hauptlastgeber-)Fehlererkennung Minimalwert  |
| TDEHFMMX  |          |          | FW  | Entprellzeit HFM-(Hauptlastgeber-)Fehlererkennung Maximalwert  |
| TDEHFMSG  |          |          | FW  | Entprellzeit HFM-(Hauptlastgeber-)Fehlererkennung Signalfehler |
| TDHEHFME  |          |          | FW  | Entprellzeit für Rücksetzen von B_ehfmfe                       |
| TPMSHFMN  |          |          | FW  | Periodendauer Untergrenze für Erkennung HFM-Kurzschluß         |
| TPMSHFMX  |          |          | FW  | Periodendauer Obergrenze für Erkennung HFM-Kurzschluß          |
| UBHFMMN   |          |          | FW  | Mindest Versorgungsspannung für HFM                            |

Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------|
| SY_HFM2         | SYS (REF) | Systemkonstante zweiter HFM vorhanden      |
| SY_HFMKOMP      | SYS (REF) | Systemkonstante HFM Hardware Schnittstelle |

Variable

| Variable   | Quelle | Referenziert von        | Art | Bezeichnung                                                          |
|------------|--------|-------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------|
| B_behfm2e  | DHFM   |                         | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Kurzschluss HFM2             |
| B_behfme   | DHFM   |                         | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Kurzschluss HFM(1)           |
| B_bkhfm2e  | DHFM   |                         | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: HFM2 elektrische Fehler                  |
| B_bkhfme   | DHFM   |                         | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: HFM(1) elektrische Fehler                |
| B_cdehfm   | KONCW  | DHFM, DHFMPL, G-GHFM2SV | EIN | Funktion %DHFM über Codewort CDEHFM in %KONCW freigegeben            |
| B_chfm2e   |        | DEGFE, DHFM             | EIN | Bedingung: Fehlerpfad HFM2E löschen                                  |
| B_chfme    |        | DEGFE, DHFM             | EIN | Bedingung: Fehlerpfad HFME löschen                                   |
| B_ehfm1emn | DHFM   |                         | AUS | Bedingung elektrischer Fehler HFM(1) Kurzschluß nach unten           |
| B_ehfm1emx | DHFM   |                         | AUS | Bedingung elektrischer Fehler HFM(1) Kurzschluß nach oben            |
| B_ehfm1esg | DHFM   |                         | AUS | Bedingung elektrischer Fehler HFM(1)                                 |
| B_ehfm2emn | DHFM   |                         | AUS | Bedingung elektrischer Fehler HFM2 Kurzschluß nach unten             |
| B_ehfm2emx | DHFM   |                         | AUS | Bedingung elektrischer Fehler HFM2 Kurzschluß nach oben              |
| B_ehfm2esg | DHFM   |                         | AUS | Bedingung elektrischer Fehler HFM2                                   |
| B_ehfm11   | DHFM   |                         | LOK | Bedingung für Komponenten-Fehler HFM minimal auf Leitung 1 von HFM 1 |
| B_ehfm12   | DHFM   |                         | LOK | Bedingung für Komponenten-Fehler HFM minimal auf Leitung 1 von HFM 2 |
| B_ehfm111  | DHFM   |                         | LOK | Bedingung für Komponenten-Fehler HFM maximal auf Leitung 1 von HFM 1 |
| B_ehfm112  | DHFM   |                         | LOK | Bedingung für Komponenten-Fehler HFM maximal auf Leitung 1 von HFM 2 |
| B_ehfm1111 | DHFM   |                         | LOK | Bedingung für Komponenten-Fehler HFM Signal auf Leitung 1 von HFM 1  |
| B_ehfm1112 | DHFM   |                         | LOK | Bedingung für Komponenten-Fehler HFM Signal auf Leitung 1 von HFM 2  |
| B_fthfm2e  | DHFM   |                         | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Fehler HFM2E               |
| B_fthfme   | DHFM   |                         | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Fehler HFME                |
| B_hehfm1e  | DHFM   |                         | AUS | Bedingung Heilung des elektrischen HFM(1) Fehlers                    |
| B_hehfm2e  | DHFM   |                         | AUS | Bedingung heilen elektrischer Fehler HFM2                            |
| B_hfmsg    | DHFM   | DHFMPL                  | AUS | Bedingung für HFM Signal elektrisch gültig                           |
| B_hfmsgi   | DHFM   |                         | LOK | Bedingung für HFM Signal elektrisch gültig intern berechnet          |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                               |
|------------|----------|------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------|
| B_mnhfm2e  | DHFM     |                                                | AUS | Bedingung untere elektrische Schwelle HFM2 unterschritten |
| B_mnhfme   | DHFM     |                                                | AUS | Bedingung untere elektrische Schwelle unterschritten      |
| B_mxhfm2e  | DHFM     |                                                | AUS | Bedingung obere elektrische Schwelle HFM2 überschritten   |
| B_mxhfme   | DHFM     |                                                | AUS | Bedingung obere elektrische Schwelle HFM überschritten    |
| B_nmot     | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...           | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                         |
| B_nphfm2e  | DHFM     |                                                | AUS | Fahlerpfad HFM2E-NP: nicht belegt                         |
| B_nphfme   | DHFM     |                                                | AUS | Fahlerpfad HFME-NP: nicht belegt                          |
| B_sihfm2e  | DHFM     |                                                | AUS | Fehlerart: Leitungsabfall HFM2                            |
| B_sihfme   | DHFM     |                                                | AUS | Fehlerart: Leitungsabfall HFM(1)                          |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                              |
| DFP_HFM2E  | DHFM     |                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFM2E                              |
| DFP_HFME   | DHFM     |                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFME                               |
| E_hfm2e    | DHFM     | DEGFE, DHFMPL                                  | AUS | Errorflag: elektrischer Fehler HFM2                       |
| E_hfme     | DHFM     | DEGFE, DHFMPL                                  | AUS | Errorflag: elektrischer Fehler HFM(1)                     |
| mshfm1_w   | GGHFM    | DHFM, DHFMPL,-<br>TKMWW                        | EIN | Massenstrom HFM 16-Bit Größe (1.HFM)                      |
| mshfm2_w   | GGHFM    | DHFM, DHFMPL,-<br>TKMWW                        | EIN | Massenstrom HFM 16-Bit Größe (2.HFM)                      |
| sfphfm2e   | DHFM     |                                                | AUS | Status Fehlerpfad: HFM2E                                  |
| sfphfme    | DHFM     |                                                | AUS | Status Fehlerpfad: HFME                                   |
| tpmshfm2_w | HT2KTHFM | DHFM, GGHFM                                    | EIN | Peridendauer für Massenstrom aus HFM 2                    |
| tpmshfm_w  | HT2KTHFM | DHFM, GGHFM                                    | EIN | Peridendauer für Massenstrom aus HFM                      |
| ubsq       | GGUB     | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDTA, BGLBK, ...     | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung   |
| Z_hfm2e    | DHFM     |                                                | AUS | Zyklusflag: elektrischer Fehler HFM2                      |
| Z_hfme     | DHFM     |                                                | AUS | Zyklusflag: elektrischer Fehler HFM(1)                    |

## FB DHFM 79.60.1 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion:

=====

Erkennung eines elektrischen Fehlers am HFM (EHFME, bei zwei verbauten HFMs: EHFME und EHFME2E).

HFM5: Ein elektrische Fehler am HFM5 wird über einen Range-Check des Luftmassenstroms erkannt, da der Signalausgabebereich des HFM5 von 0 bis 5 (Kurzschluß nach unten /oben) erstreckt.

HFM6: Prüft die Periodendauer des Sensorsignals auf die Einhaltung des für den Sensor spezifizierten Bereich.

EHFME5E: Erkennung Fehler HFM5

=====

Ein elektrische Fehler am HFM5 wird über einen Range-Check des Luftmassenstroms erkannt, da der Signalausgabebereich des HFM5 von 0 bis 5 (Kurzschluß nach unten /oben) erstreckt. Der Luftmassenstrom (mshfm1\_w und bei zwei HFMs mshfm2\_w) wird mit einer festen unteren und oberen Grenze verglichen, die der Interpretation des HFM-Signals bei Kurzschluß entsprechen. Bei HFM-Typen die kein Rückströmen erkennen (Hitachi), ist 0V ein der Gut-Wert vor Start, sowie der Wert der einen Kurzschluß nach Masse anzeigt, daher wird die Diagnose nach B\_nmot=TRUE durchgeführt. Um ein Fehlerheilen bei stehendem Motor zu vermeiden wird B\_nmot in die Berchnung einbezogen.

B\_hfmsg = HFM gültig, wird dann zurückgesetzt, wenn ein Kurzschluß erkannt wurde. B\_hfmsg wird unentprellt gesetzt. Diese Funktionalität ist für den HFM6 direkt in EHFME6E realisiert.

EHFME6E: Erkennung Fehler HFM6

=====

Ein elektrischer Fehler am HFM6 wird direkt am Sensorsignal festgestellt. Der HFM6 liefert eine Rechtecksignal, die BIOS-Ausgabe ist die Periodendauer der Schwingung, wird keine Flanke erkannt steht das Ausgabesignal auf Null. Die elektrische Diagnose prüft auf Min/Max-Periodendauer verletzt -> B\_ehfmmx../B\_ehfmmn.. ->Wackelkontakt, gleich Null -> B\_ehfmsg..-> Kurzschluss. Ist nur ein einzelner Messwert elektrisch ungültig, was die Syn-Mittelwertbildung in der GGHFM verfälscht, erkennt die Prüfung den Fehler und setzt die HFM-Gültigkeit B\_hfmsg für den nächsten Syn auf FALSE. Damit erkennt die Prüfung mit größtmöglicher Sicherheit elektrische Fehler und setzt die Gültigkeit sehr schnell zurück. Dies stellt das rechtzeitige Umschalten des Hauptfüllungssensors auch im Leerlauf sicher.

BEHFME1/2: Erkennung Fehler HFM; HFM1/2E\_DFPM Fehler setzten

=====

Unter der Bedingung B\_nmot=TRUE (nur HFM5) werden die Fehlerbits entprellt und in den DFPM geschrieben.

Die Fehler werden wie folgt gebildet:

|               | HFM5                     | HFM6                                |
|---------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Max Fehler    | -> Kurzschluß nach oben  | Wackelkontakt mit niederer Frequenz |
| Min Fehler    | -> Kurzschluß nach Masse | Wackelkontakt mit hoher Frequenz    |
| Signal Fehler | -> nicht belegt          | Kurzschluß                          |

Geheilt wird der Fehler wenn kein Fehlerbit gesetzt.

BCDEHFME:

=====

Ist kein HFM verbaut (B\_cdehfm=0) wird der Fehler EHFME1E (EHFME2E) geheilt und die weitere Berechnung der Funktion wird abgebrochen.

FCMCLR: Fehlerspeicher löschen

=====

Wird der Fehlerspeicher gelöscht, dann werden auch die entsprechenden Entprellzeiten zurückgesetzt.

**APP DHFM 79.60.1 Applikationshinweise**

## Ersatzmaßnahmen:

Umschaltung auf Nebenfüllungssignal und Ersatzwert RLNOT bei gleichzeitigem DK-Fehler (ist in Funktion %BGMSZS realisiert).

## Zusatzmaßnahmen projektspezifisch unterschiedlich möglich (siehe Querverriegelungsmatrix):

LR-Adaption sperren, >  
LLR-Kennlinien- und Bedarfsadaption sperren, > jeweils aktuelle Adaptionswerte gültig  
KR-Adaption sperren, >  
Tankentlüftung im Dauerbetrieb (kein Verbot für Adaption)

## Fehlerpfad: EHFME / EHFME

|                  | HFME                  | HFME                                 |
|------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Max Fehler ->    | Kurzschluß nach oben  | Wackelkontakt mit niedriger Frequenz |
| Min Fehler ->    | Kurzschluß nach Masse | Wackelkontakt mit hoher Frequenz     |
| Signal Fehler -> | nicht belegt          | Kurzschluß                           |

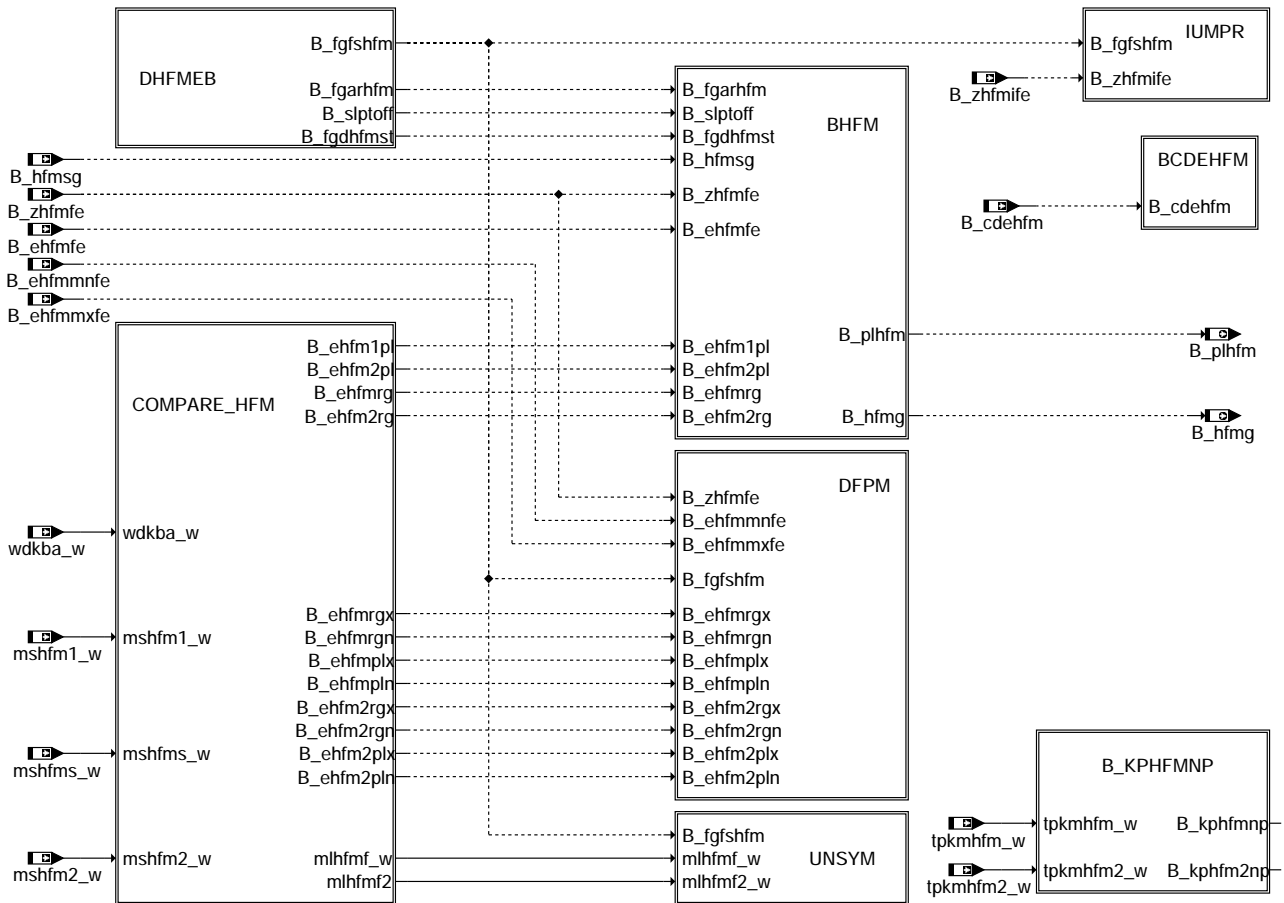
## Anhaltswerte für Erstapplikation :

MLEHFMEMN = Luftmassenstrom, der einer HFM-Spannung von 0,2 V entspricht, z.B. -27,5 kg/h  
MLEHFMEMX = Luftmassenstrom, der einer HFM-Spannung von 4,8 V entspricht, z.B. 700 kg/h  
TDBEHFMSE = 1.0 s entprellen eines kurzzeitigen Rückströmung am HFM, größerer wert bei TURBO  
TDEHFMMN = 0.2 s  
TDEHFMMX = 0.2 s  
TDEHFMMNPL = 2 s  
TDEHFMSG = 0.2 s  
TDHEHFME = 1.0 s Einschwingverhalten HFM nach KS  
TPMSHFMN = 66 µs entspricht 15.151 kHz  
TPMSHFMX = 910 µs entspricht 1.099 kHz  
TDMLST = 0.3 s  
TDUBHFM = 0.1 s  
UBHFMMN = 7,5V für HFME und HFME

**FU DHFMPL 2.110.2 Systemdiagnose HFM (Fehler in einigen Konfigurationen bekannt)**

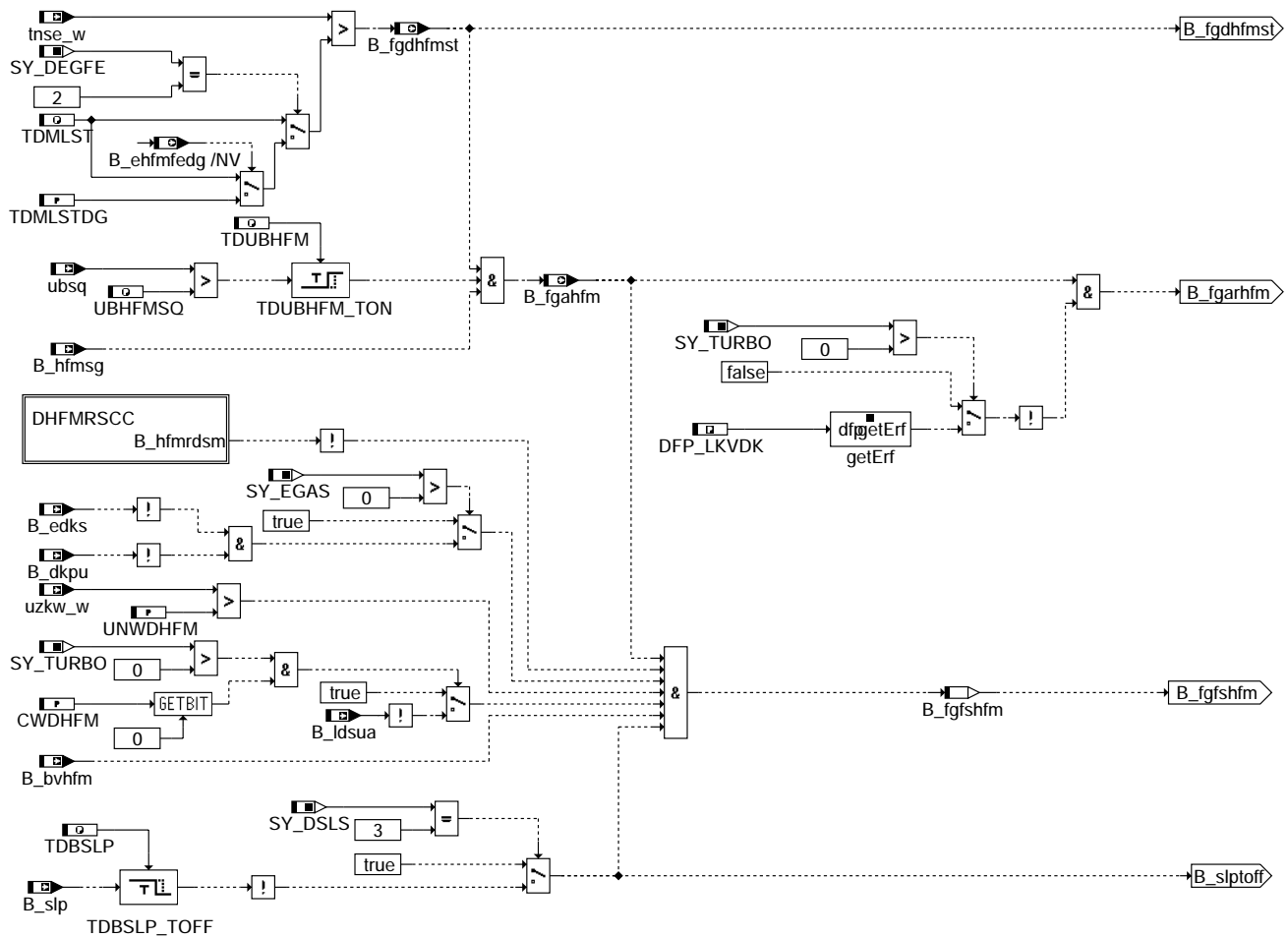
Status-Kommentar: SF\_HFM falsch für SY\_HFM2>0

## FDEF DHF MPL 2.110.2 Funktionsdefinition

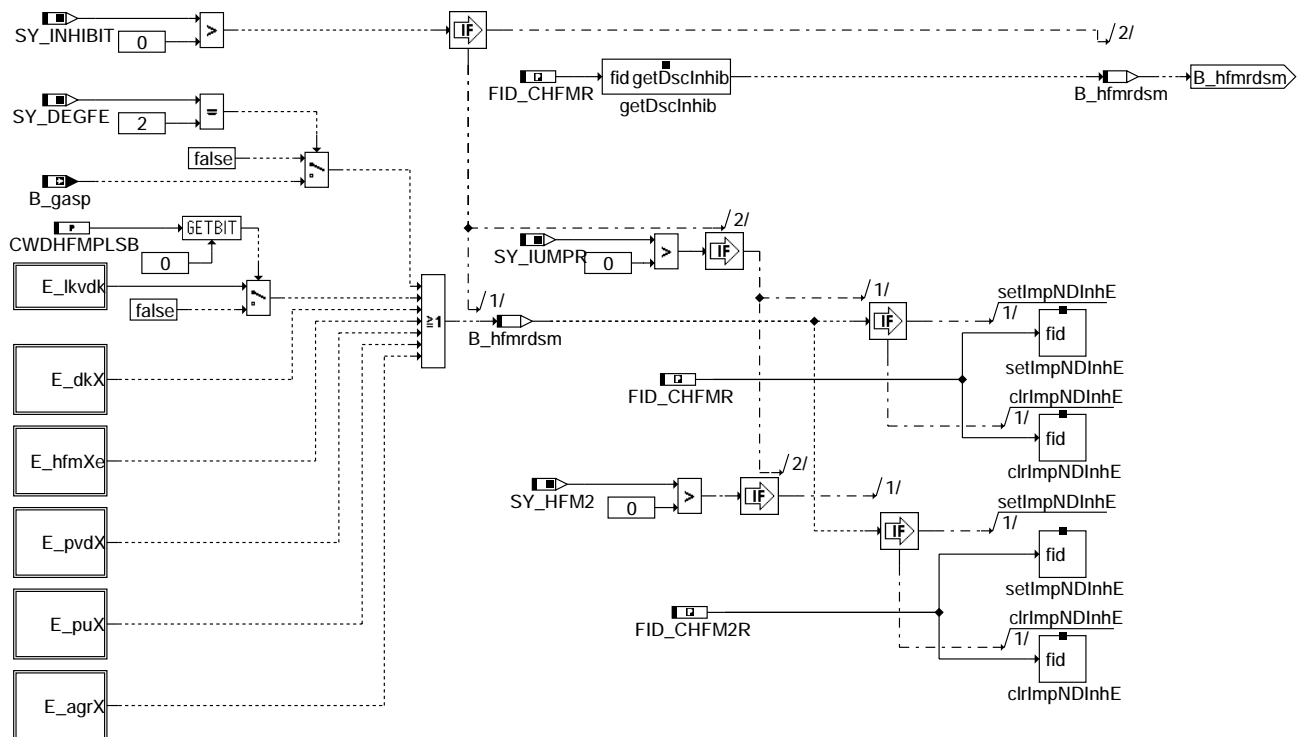


## DHF MPL: Übersicht

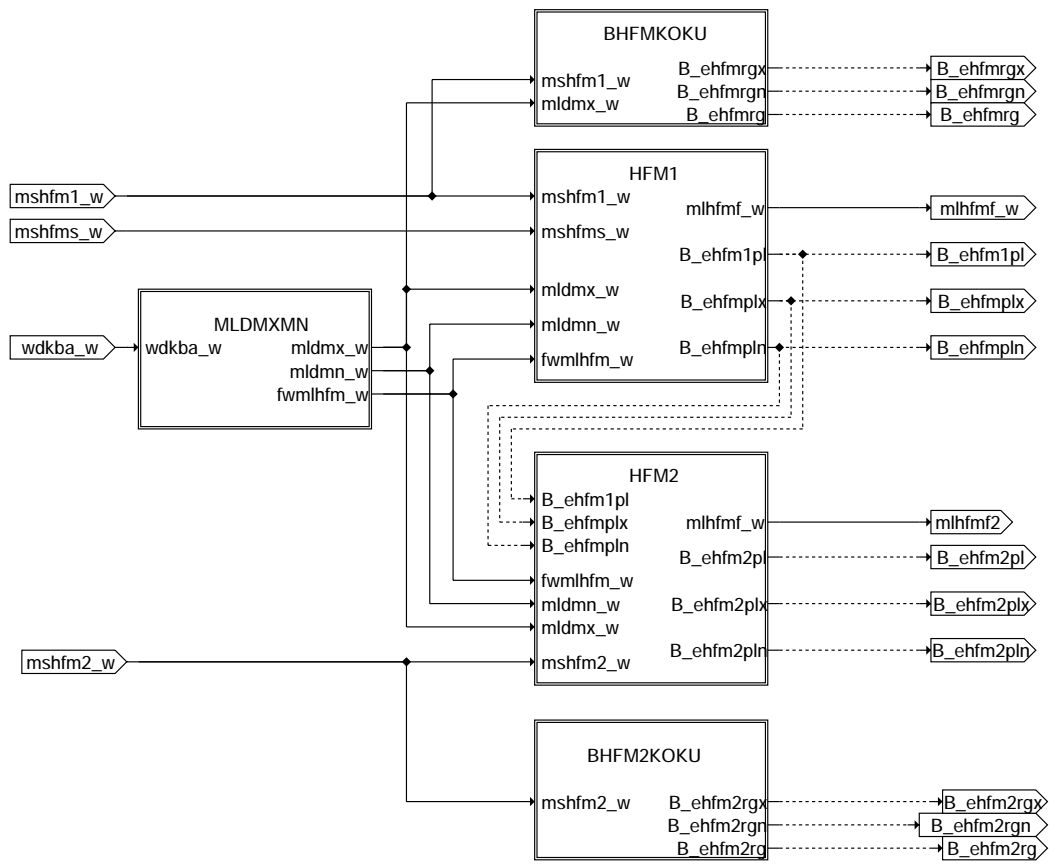
dhfmp-ehfmp1



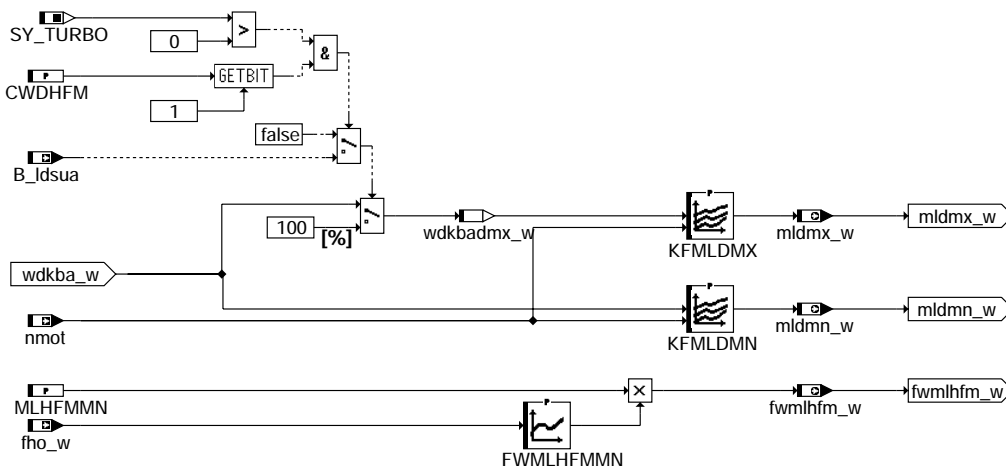
**DHFMEB: Einschaltbedingungen**



**DHFMRSCC: Diagnose/IUMPR-Sperrbeingung durch Errors/Inhibitor**

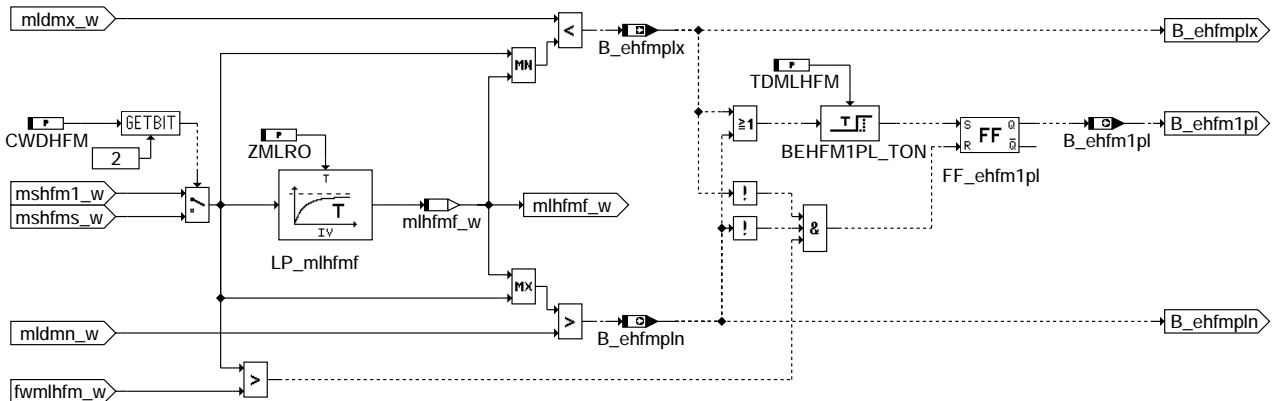


**COMPARE\_HFM: Signaldiagnose**

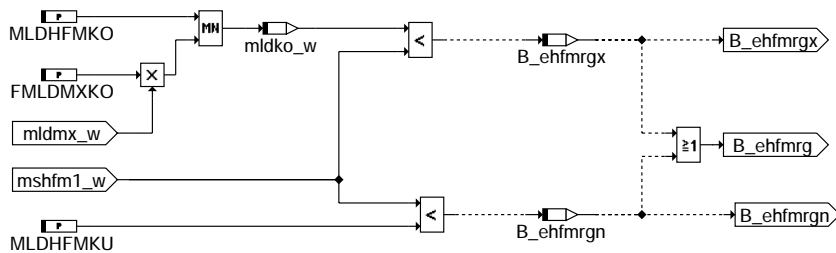


**MLDMXMN: Massenstromobergrenze nach Betriebspunkt**

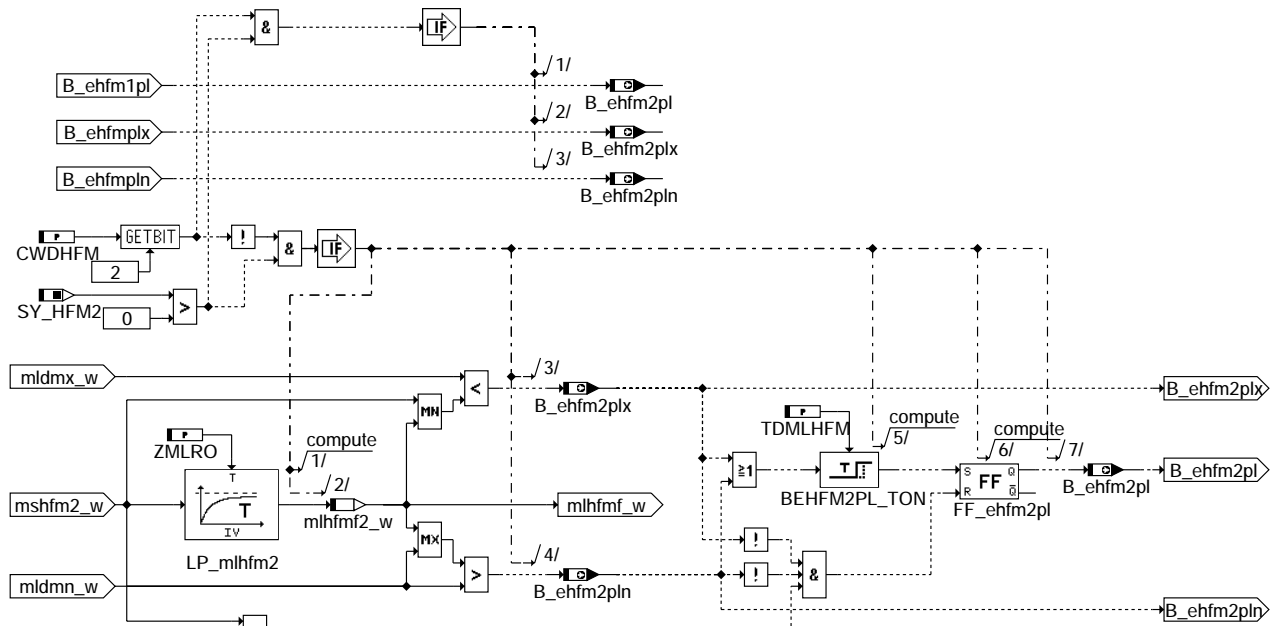




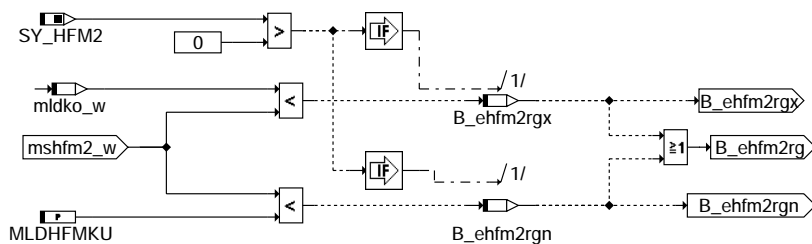
### HFM1: Plausibility Check



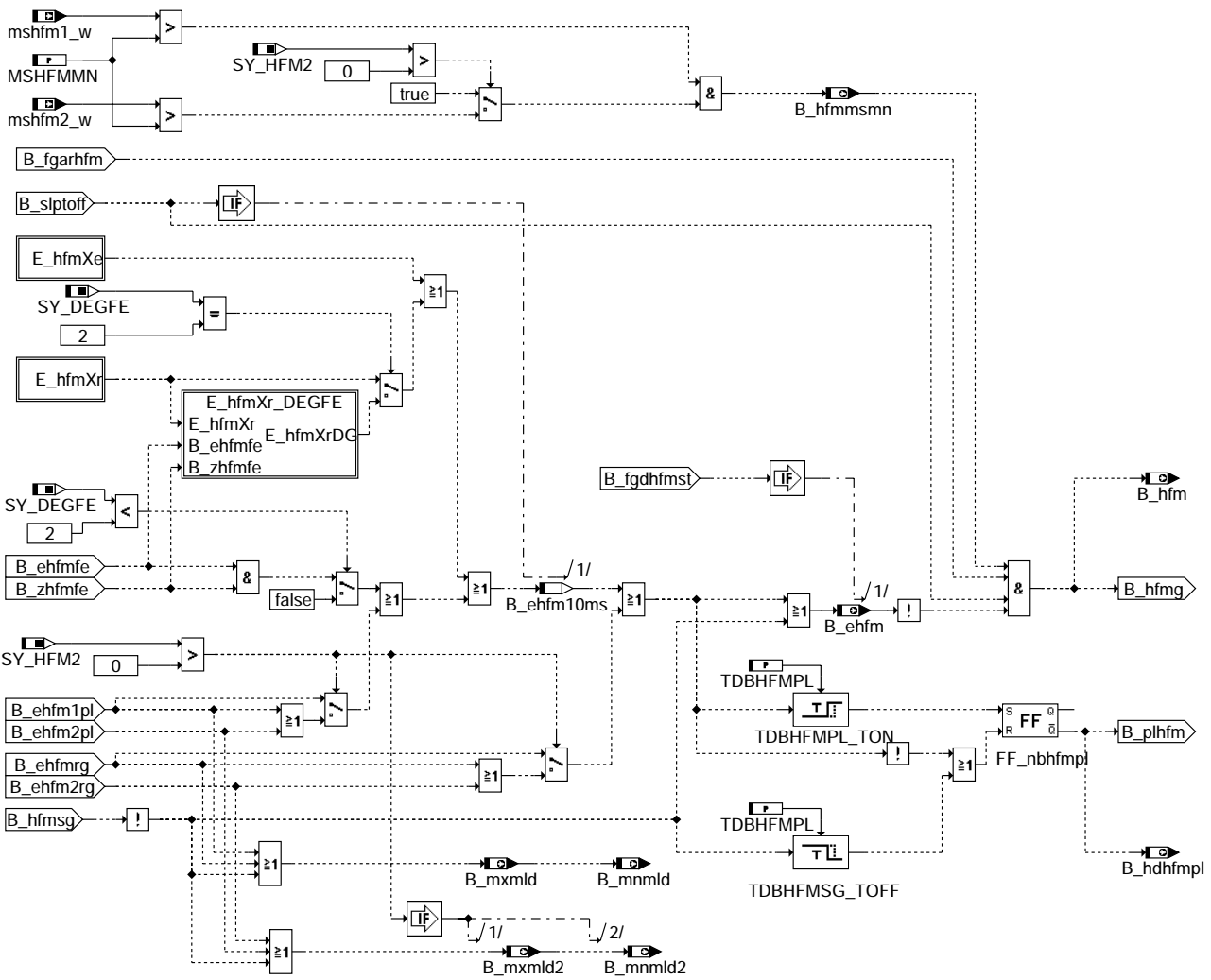
### BHFMKOKU: Range Check



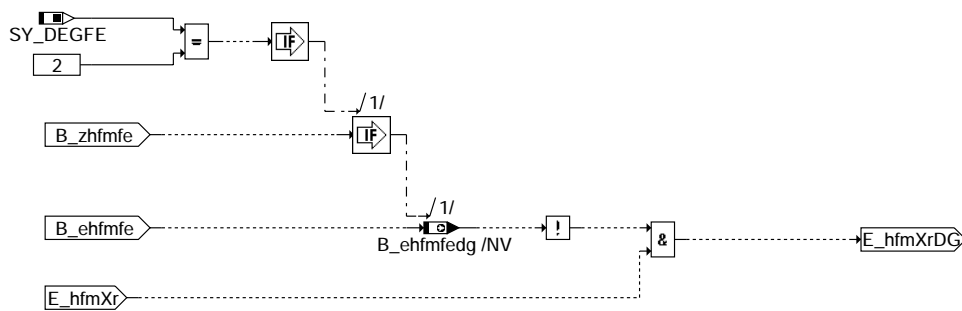
### HFM2: Plausibility Check HFM2



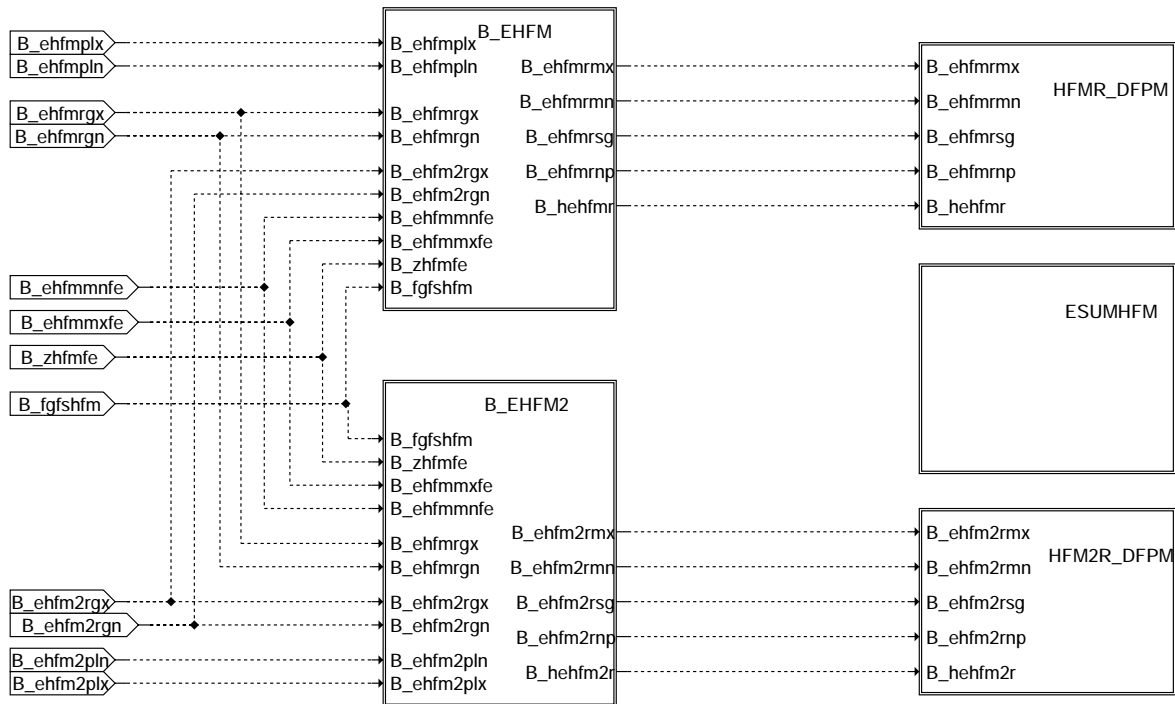
### BHF2KOKU: Range Check HFM2



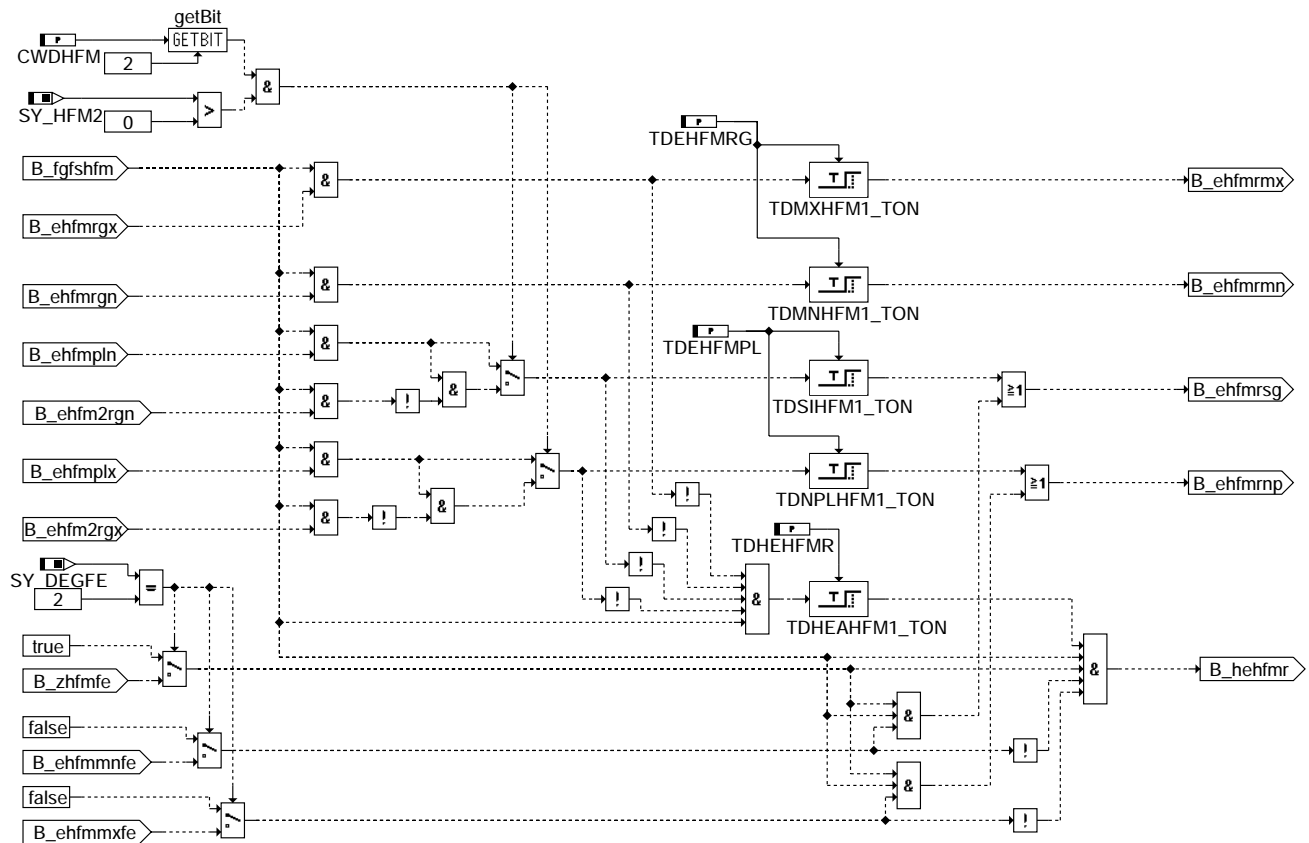
**BHF: Erkennung Gültigkeit**



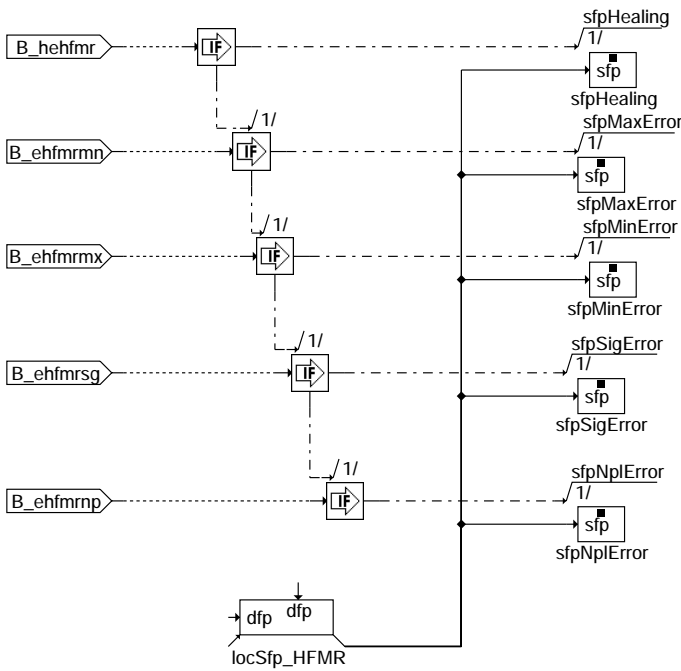
**E\_hfmXr\_DEGFE: E\_HFMR mit Berücksichtigung Fehler aus DEGFE aus letztem Fahrzyklus**



**DFPM: Übersicht: Fehlereintrag**



**BEHFM: Entprellung Fehlereintrag**

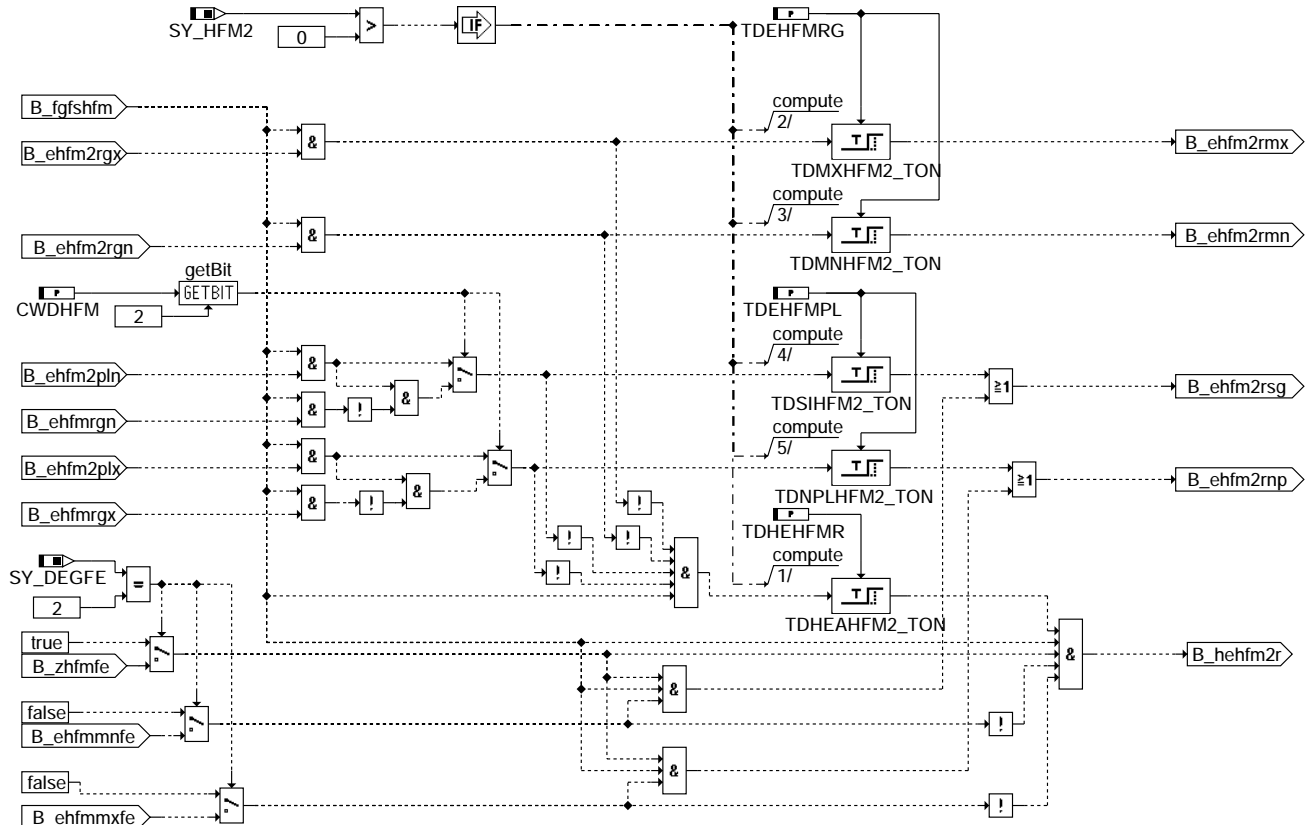


Action Table for fault path \* in DFPM:

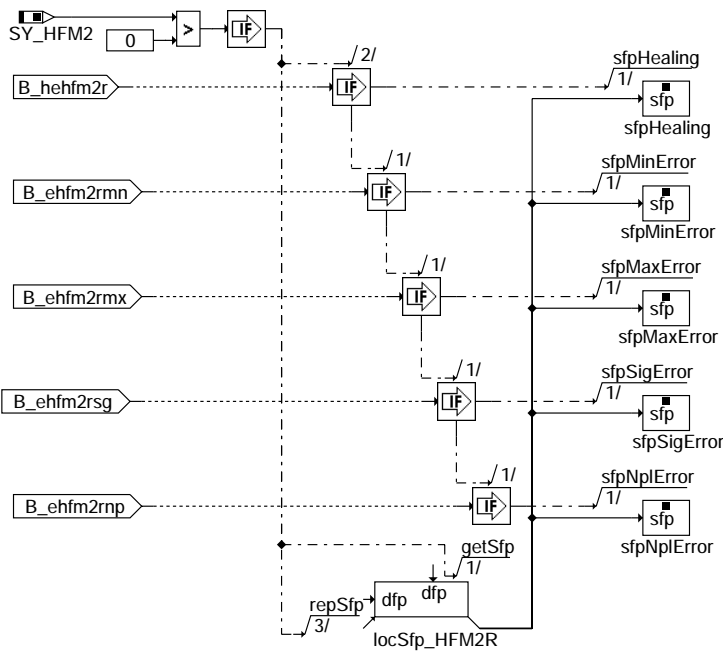
|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

HFMR\_DFPM: Fehlereintrag



BEHFM2: Entprellung Fehlereintrag HFMR2

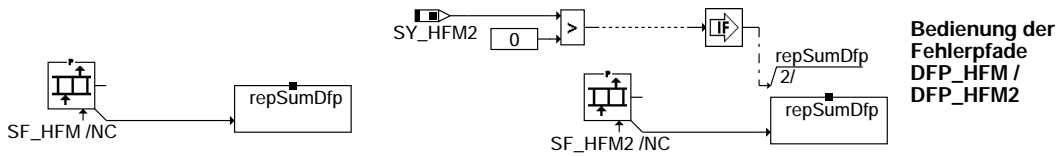


Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

**HFM2R\_DFPM: Fehlereintrag**



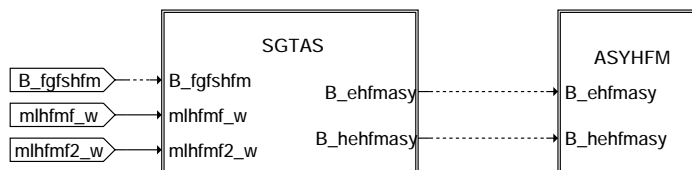
**SF\_HFM:**

| index   | DFP_HFM  | sum                 |
|---------|----------|---------------------|
| index 0 | DFP_HFM  | sum                 |
| index 1 | DFP_HFME | error path number 1 |
| index 2 | DFP_HFMR | error path number 2 |
| index 3 | DFP_ZZZ  |                     |

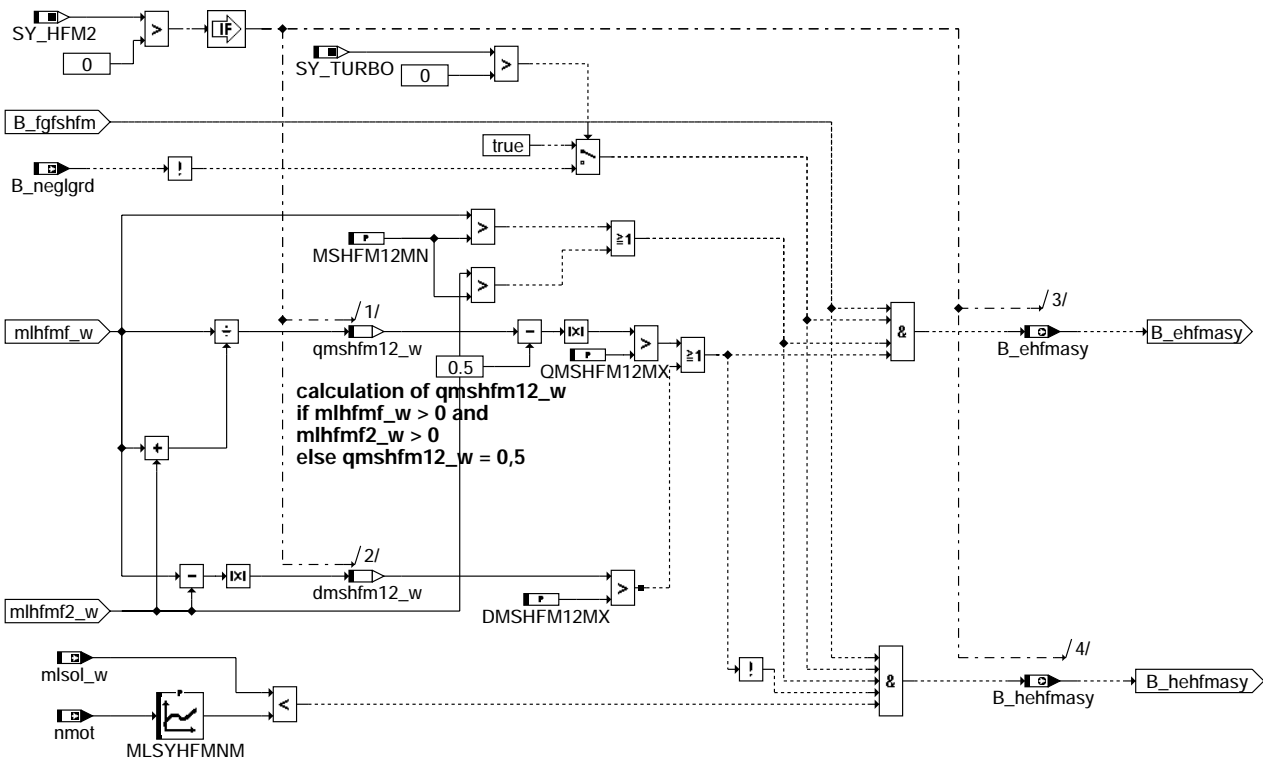
**SF\_HFM2 (Bei SY\_HFM2>0):**

| index   | DFP_HFM2  | sum                 |
|---------|-----------|---------------------|
| index 0 | DFP_HFM2  | sum                 |
| index 1 | DFP_HFM2E | error path number 1 |
| index 2 | DFP_HFM2R | error path number 2 |
| index 3 | DFP_ZZZ   |                     |

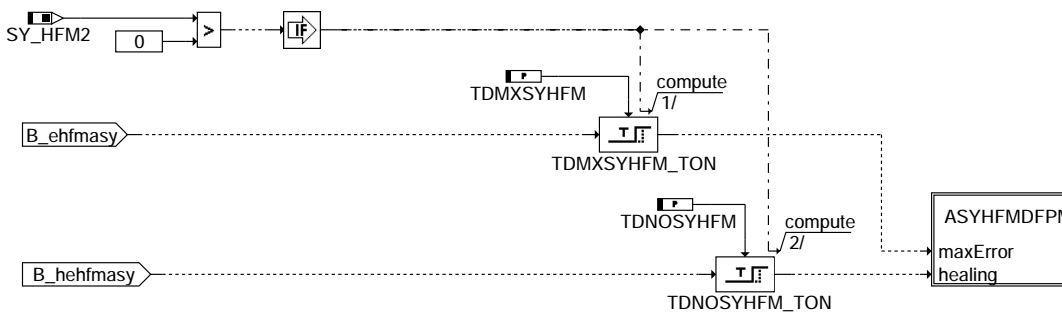
**ESUMHFM: Schnittstellenbedienungs-Summenfehler**



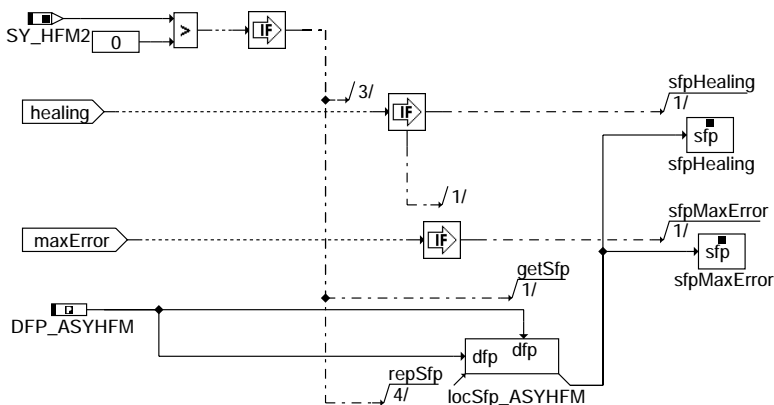
**UNSYM: Übersicht: Vergleich beider HFM auf unsymmetrische Werte**



**SGTAS: Vergleich beider HFM auf unsymmetrische Werte**



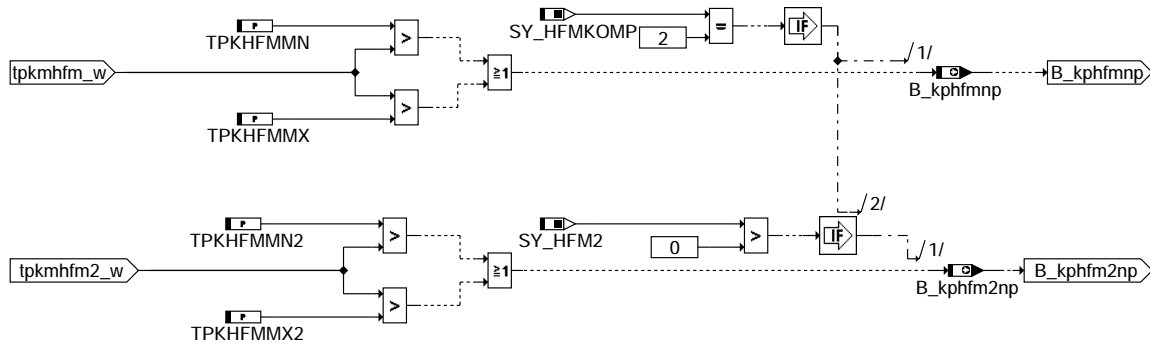
**ASYHFM: Fehlereintag (unsymmetrische Werte)**



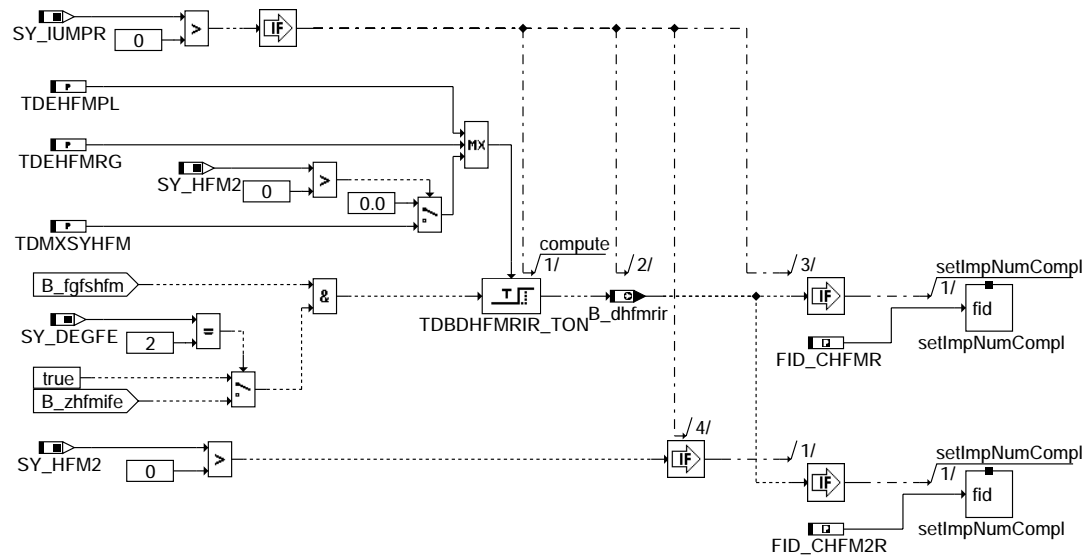
**ASYHFMDFPM: Fehlereintag ASYHFM**

**Action Table for fault path \* in DFPM:**

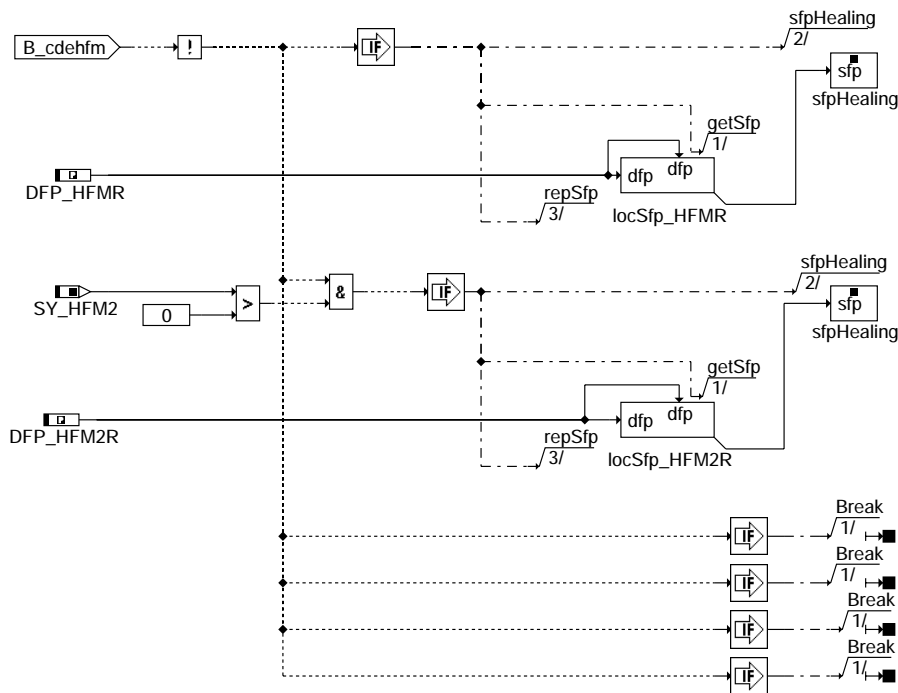
|           | E_*   | Z_* | B_mx* |
|-----------|-------|-----|-------|
| maxError: | S     | S   | S     |
| Healing:  | R     | S   | R     |
| S:        | set   |     |       |
| R:        | reset |     |       |



**B\_KPHFMNP: Range-Check des Korrekturfaktors**



**IUMPR: Ratioberechnung IUMPR**



**BCDEHFM: Funktionsstopp bei Systemen ohne HFM**



## ABK DHF MPL 2.110.2 Abkürzungen

| Parameter   | Source-X  | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                             |
|-------------|-----------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| CWDHFM      |           |          | FW  | Codewort in DHFM                                                                        |
| CWDHFMPLSB  |           |          | FW  | Codewort in DHF MPL zum Schalten der Sperrbedingung                                     |
| DMSHF M12MX |           |          | FW  | Delta Massenstrom HFM1 zu HFM 2 Maximalschwelle                                         |
| FMLDMXKO    |           |          | FW  | Faktor auf max. Luftmasse für Erkennung HFM-Kurzschluß nach 5V                          |
| FVMLHFMMN   | fho_w     |          | KL  | Wichtungsfaktor für minimale HFM-Luftmassen Schwelle in Abhängigkeit von d.Höhe         |
| IMG_CHFM2R  |           |          | FW  | IUMPR-Gruppe von HFM-Rationality-Diagnose Bank2                                         |
| IMG_CHFMR   |           |          | FW  | IUMPR-Gruppe von HFM-Rationality-Diagnose                                               |
| KFMLDMN     | wkba_w    | nmot     | KF  | ML-Schwelle für B_minflr-Diagnose HFM/HLM                                               |
| KFMLDMX     | wkbadmx_w | nmot     | KF  | ML-Schwelle für B_maxflr-Diagnose HFM/HLM                                               |
| MLDHF MKO   |           |          | FW  | Luftmassen Obergrenze für Erkennung HFM-Kurzschluß                                      |
| MLDHF MKU   |           |          | FW  | Luftmassen Untergrenze für Erkennung HFM-Kurzschluß                                     |
| MLHFMMN     |           |          | FW  | minimale HFM-Luftmassen Schwelle zum Rücksetzen des Min-Fehlers                         |
| MLSYHFMMN   | nmot      |          | KL  | max. Sollluftmasse für Heilung bei unsymm. HFM's in Abhängigkeit von der Drehzahl       |
| MSHF M12MN  |           |          | FW  | Minimaler Luftmassenstrom für Diagnose ASYHFM aktiv                                     |
| MSHFMMN     |           |          | FW  | Minimaler Luftmassenstrom für Freigabe HFM                                              |
| QMSHF M12MX |           |          | FW  | Quotient Massenstrom HFM1 zu HFM2 Maximalschwelle                                       |
| TDBHF MPL   |           |          | FW  | Entprellzeit für HFM-Plausibilitätsbit                                                  |
| TDBSLP      |           |          | FW  | Entprellzeit für Auswirkung Bedingung für Sekundärluftpumpe                             |
| TDEHF MPL   |           |          | FW  | Entprellzeit HFM-Fehlererkennung Plausibility Check                                     |
| TDEHF MRG   |           |          | FW  | Entprellzeit HFM-Fehlererkennung RangeCheck                                             |
| TDHEHFMR    |           |          | FW  | Entprellzeit HFM-(Hauptlastgeber-) Heilung Rationality Error                            |
| TDMLHF M    |           |          | FW  | Zeitverzögerung für das Setzen von B_ehfm                                               |
| TDMLST      |           |          | FW  | Entprellzeit HFM-(Hauptlastgeber-) Fehlererkennung im Start                             |
| TDMLSTDG    |           |          | FW  | Entprellzeit HFM-(Hauptlastgeber-) Fehlererkennung im Start bei Fehler aus DEGFE        |
| TDMSYHF M   |           |          | FW  | Zeitverzögerung für MAX-Error bei Unsymmetrie zwischen HFM1 und HFM2                    |
| TDNOSYHF M  |           |          | FW  | Zeitverzögerung für Fehlerheilung Unsymmetrie zwischen HFM1 und HFM2                    |
| TDUBHF M    |           |          | FW  | Zeit für HFM-Diagnose mit u < UBHF M                                                    |
| TPKHFM MN   |           |          | FW  | Untere Grenze für Korrekturfaktor Periodendauer Massenstrom aus HFM 1                   |
| TPKHFM MN2  |           |          | FW  | Untere Grenze für Korrekturfaktor Periodendauer Massenstrom aus HFM 2                   |
| TPKHFM MX   |           |          | FW  | Obere Grenze für Korrekturfaktor Periodendauer Massenstrom aus HFM 1                    |
| TPKHFM MX2  |           |          | FW  | Obere Grenze für Korrekturfaktor Periodendauer Massenstrom aus HFM 2                    |
| UBHFMSQ     |           |          | FW  | Batteriespannungsschwelle zur Umschaltung auf Ersatzlastsignal in Standardquantisierung |
| UNWDHF M    |           |          | FW  | Umdrehungen Nockenwelle für Fehlerentprellung Diagnose HFM                              |
| ZMLRO       |           |          | FW  | Zeitkonstante mlroh-Tiefpaß bei Diagnose HFM/HLM                                        |

### Systemkonstante

|            | Art       | Bezeichnung                                               |
|------------|-----------|-----------------------------------------------------------|
| SY_AGR     | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                             |
| SY_DEGFE   | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnose Eingangsgrößen Füllungserfassung |
| SY_DSLS    | SYS (REF) | Systemkonstante für Konzept der Sekundärluftdiagnose      |
| SY_DSU     | SYS (REF) | Systemkonstante Umgebungsdrucksensor vorhanden            |
| SY_DSVDK   | SYS (REF) | Systemkonstante Drucksensor vor Drosselklappe vorhanden   |
| SY_EGAS    | SYS (REF) | Systemkonstante E-GAS vorhanden                           |
| SY_HFM2    | SYS (REF) | Systemkonstante zweiter HFM vorhanden                     |
| SY_HFMKOMP | SYS (REF) | Systemkonstante HFM Hardware Schnittstelle                |
| SY_INHIBIT | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                 |
| SY_IUMPR   | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)         |
| SY_TURBO   | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                                |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                            | Art | Bezeichnung                                                           |
|------------|---------|---------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| B_beasyhfm | DHF MPL |                                             | AUS | Bedingung: Bandende.Funktionsanforderung ASYHF M                      |
| B_behfm    | DHF MPL |                                             | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung HFM                           |
| B_behfm2   | DHF MPL |                                             | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung HFM 2                         |
| B_behfm2r  | DHF MPL |                                             | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung HFM2 Rationalität             |
| B_behfmr   | DHF MPL |                                             | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung HFM Rationalität              |
| B_bkasyhfm | DHF MPL |                                             | AUS | Bedingung: Ersatzwert aktiv ASYHF M                                   |
| B_bkhfm    | DHF MPL |                                             | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: HFM                                       |
| B_bkhfm2   | DHF MPL |                                             | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: HFM 2                                     |
| B_bkhfm2r  | DHF MPL |                                             | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: HFM2 (Rationalitätsfehler)                |
| B_bkhfmr   | DHF MPL |                                             | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: HFM (Rationalitätsfehler)                 |
| B_bvhfm    | BGBN    | DHF MPL                                     | EIN | Bedingung: Bordnetzversorgung HFM                                     |
| B_cdehfm   | KONCW   | DHF M, DHF MPL, G-GHF M2SV                  | EIN | Funktion %DHF M über Codewort CDEHF M in %KONCW freigegeben           |
| B_clasyhfm |         | DHF MPL                                     | EIN | Bedingung: Fehlerpfad ASYHF M löschen                                 |
| B_clhfm2r  |         | DEGFE, DHF MPL                              | EIN | Bedingung: Fehlerpfad HFM2R löschen                                   |
| B_clhfmr   |         | DEGFE, DHF MPL                              | EIN | Bedingung: Fehlerpfad HFMR löschen                                    |
| B_dhfmrir  | DHF MPL |                                             | AUS | Bedingung: HFMR In Use Monitoring Performance Ratio erhöhen           |
| B_dkpu     | SREAKT  | AEVABU, AEVABZK,-BBLDR, BBNWS,-DHF MPL, ... | EIN | Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA)                      |
| B_edks     | GGDVE   | BGFKMS, DHF MPL,-DPLPVD, NLKO               | EIN | Bedingung Fehler Drosselklappen-Sensor                                |
| B_ehfm     | DHF MPL | BGFKMS, BGPU,-BGRLFZS, DCV,-DSELHFS, ...    | AUS | Bedingung Fehler HFM (ohne Entprellung)                               |
| B_ehfm10ms | DHF MPL |                                             | LOK | Bedingung Fehler HFM (ohne Entprellung, 10ms Raster)                  |
| B_ehfm1pl  | DHF MPL |                                             | AUS | Bedingung für HFM(1) Signal nicht plausibel                           |
| B_ehfm2pl  | DHF MPL |                                             | AUS | Bedingung für HFM2 Signal nicht plausibel                             |
| B_ehfm2pln | DHF MPL |                                             | AUS | Plausibility Check: Bedingung für HFM2 Signal nicht plausibel (unten) |
| B_ehfm2plx | DHF MPL |                                             | AUS | Plausibility Check: Bedingung für HFM2 Signal nicht plausibel (oben)  |
| B_ehfm2rqn | DHF MPL |                                             | LOK | Range Check: Bedingung für HFM2 Signal ausserhalb Range (unten)       |





| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_ehfm2rgx | DHFMP.L  |                                                    | LOK | Range Check: Bedingung für HFM2 Signal ausserhalb Range (oben)                   |
| B_ehfmasy  | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung HFM's verhalten sich asymmetrisch zueinander                           |
| B_ehfmfe   | DEGFE    | DHFMP.L                                            | EIN | Bedingung: Fehlerverdacht HFM aus DEGFE                                          |
| B_ehfmfedg | DHFMP.L  | BGFKMS                                             | AUS | Bedingung: Fehler HFM aus DEGFE als NV-Größe                                     |
| B_ehfmmnfe | DEGFE    | DHFMP.L                                            | EIN | Bedingung: min. Fehler HFM aus DEGFE                                             |
| B_ehfmmxfe | DEGFE    | DHFMP.L                                            | EIN | Bedingung: max. Fehler HFM aus DEGFE                                             |
| B_ehfmpln  | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Plausibility Check: Bedingung für HFM(1) Signal nicht plausibel (unten)          |
| B_ehfmplx  | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Plausibility Check: Bedingung für HFM(1) Signal nicht plausibel (oben)           |
| B_ehfmrgn  | DHFMP.L  |                                                    | LOK | Range Check: Bedingung für HFM(1) Signal ausserhalb Range (unten)                |
| B_ehfmrgx  | DHFMP.L  |                                                    | LOK | Range Check: Bedingung für HFM(1) Signal ausserhalb Range (oben)                 |
| B_fgahfm   | DHFMP.L  | BGFKMS                                             | AUS | Bedingung Freigabe Auswertung HFM                                                |
| B_fgdhfmst | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung Freigabe der HFM Diagnose nach Startende                               |
| B_fgshfm   | DHFMP.L  |                                                    | LOK | Freigabe Fehlerspeichereintrag HFM                                               |
| B_ftasyhfm | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für ASYHFM                                 |
| B_fthfm    | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für HFM                                    |
| B_fthfm2   | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für HFM2                                   |
| B_fthfm2r  | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für HFM2R                                  |
| B_fthfmr   | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für HFMR                                   |
| B_gasp     |          | DHFMP.L, TKMWL                                     | EIN | Bedingung Grundadaption gesperrt                                                 |
| B_hdhfmpl  | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Heilbedingung aus Systemdiagnose HFM                                             |
| B_hehfmasy | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung für Heilen des Asymmetrie-Fehlers zwischen 2 HFM's                     |
| B_hfm      | DHFMP.L  | BGPU, BGRLFZGS,-<br>BGRLMXS, BGWDKHF,<br>DLDR, ... | AUS | Bedingung HFM messbereit                                                         |
| B_hfmg     | DHFMP.L  | BGFKMS, DEGFE                                      | AUS | Bedingung HFM messbereit                                                         |
| B_hfmmasmn | DHFMP.L  | BGFKMS                                             | AUS | Bedingung HFM gültig wenn Mindestluftmassenstrom überschritten                   |
| B_hfmrdsn  | DHFMP.L  |                                                    | LOK | lokale DSCHED-Freigabe Fkt HFM-Rationality-Diagnose                              |
| B_hfmsg    | DHFM     | DHFMP.L                                            | EIN | Bedingung für HFM Signal elektrisch gültig                                       |
| B_kphfm2np | DHFMP.L  | GGHFM                                              | AUS | Bedingung Faktor Korrektur Periodendauer Massenstrom aus HFM 2 nicht plausibel   |
| B_kphfmnp  | DHFMP.L  | GGHFM                                              | AUS | Bedingung Faktor Korrektur Periodendauer Massenstrom aus HFM nicht plausibel     |
| B_ldsua    | LDUVST   | DHFMP.L, DLDUV, MD-<br>KOG                         | EIN | Bedingung LDR Schubumluftventil aktiv (offen)                                    |
| B_mnasyhfm | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung MIN-Fehler für Asymmetrie zwischen HFM1 und HFM2                       |
| B_mnhfm    | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten                           |
| B_mnhfm2   | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten                           |
| B_mnhfm2r  | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung untere Range-Schwelle unterschritten HFM2                              |
| B_mnhfmr   | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung untere Range-Schwelle unterschritten HFM(1)                            |
| B_mnmld    | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle (Luftmassenvergleich) HFM überschritten  |
| B_mnmld2   | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle (Luftmassenvergleich) HFM2 überschritten |
| B_mxasyhfm | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung MAX-Fehler für Asymmetrie zwischen HFM1 und HFM2                       |
| B_mxhfm    | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle HFM überschritten                         |
| B_mxhfm2   | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle HFM 2 überschritten                       |
| B_mxhfm2r  | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung obere Range Schwelle HFM2 überschritten                                |
| B_mxhfmr   | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung obere Range-Schwelle HFM(1) überschritten                              |
| B_mxmlid   | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle (Luftmassenvergleich) HFM überschritten   |
| B_mxmlid2  | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle (Luftmassenvergleich) HFM 2 überschritten |
| B_neglgrd  | BGRLFZGS | DHFMP.L, DLDUV                                     | EIN | Bedingung neg. Lastgradient beim Turbo                                           |
| B_npasyhfm | DHFMP.L  |                                                    | AUS | nicht plausibler Fehler HFM                                                      |
| B_nphfm    | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bed. HFM hat un plausible Position                                               |
| B_nphfm2   | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bed. HFM 2 hat un plausible Wert                                                 |
| B_nphfm2r  | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle HFM2 überschritten                       |
| B_nphfmr   | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle HFM(1) überschritten                     |
| B_phfm     | DHFMP.L  | BGFKMS                                             | AUS | Bedingung für HFM Signal plausibel                                               |
| B_siasyhfm | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Fehlerart: Signal HFM                                                            |
| B_sihfm    | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Fehlerart: Leitungsabfall HFM                                                    |
| B_sihfm2   | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Fehlerart: Leitungsabfall HFM 2                                                  |
| B_sihfm2r  | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle HFM2 überschritten                       |
| B_sihfmr   | DHFMP.L  |                                                    | AUS | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle HFM(1) überschritten                     |
| B_slp      |          | BGFKMS, DHFMP.L,-<br>LLRMD, MDVERB                 | EIN | Bedingung für Sekundärluftpumpe                                                  |
| B_zhfmfe   | DEGFE    | DHFMP.L                                            | EIN | Bedingung: Fehlerbit HFM aus DEGFE gültig                                        |
| B_zhfmife  | DEGFE    | DHFMP.L                                            | EIN | Bedingung: Fehler HFM aus DEGFE hätte erkannt werden können                      |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELS, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...      | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                     |
| DFP_AGRE   | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Abgasrückführungsventil Endstufe                          |
| DFP_AGR_L  | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: AGR-Ventil Lagesensor                                    |
| DFP_AGRV   | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose AGR-Ventil                                      |
| DFP_ASYHFM | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG. int. Fehlerpfadnr.: Asymmetrie Zwischen HFM1 und HFM2                        |
| DFP_DK     | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fehler Drosselklappenpoti löschen                         |
| DFP_DVEU   | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                               |
| DFP_HFM    | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFM                                                       |
| DFP_HFM2   | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFM 2                                                     |
| DFP_HFM2E  | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFM2E                                                     |
| DFP_HFM2R  | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFM2R                                                     |
| DFP_HFME   | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFME                                                      |
| DFP_HFMR   | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFMR                                                      |
| DFP_LKVDK  | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG. int. Fehlerpfadnr.: Leck vor Drosselklappe                                   |
| DFP_PUE    | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Umgebungsdrucksensor elektrisch                           |
| DFP_PUR    | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: PUR                                                       |
| DFP_PVDE   | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drucksensor vor Drosselklappe elektrisch                  |
| DFP_PVDR   | DHFMP.L  |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drucksensor vor Drosselklappe                             |
| dmsfhm12_w | DHFMP.L  |                                                    | LOK | Delta Massenstrom HFM 1 zu HFM 2                                                 |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                 |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| E_agre     |          | DDYLSU, DEGFE,-<br>DHFMP, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Überwachung AGR-Endstufe                         |
| E_agrl     |          | DEGFE, DHFMP,-<br>DMDSTP                           | EIN | Errorflag: AGR-Ventil Lagesensor                            |
| E_agrv     |          | DEGFE, DHFMP,-<br>DKATSPEB, DMDSTP                 | EIN | Errorflag: Diagnose AGR-Ventil                              |
| E_asyhfm   | DHFMP    | BBLDR, BGRLMXS                                     | AUS | Error HFM's verhalten sich asymmetrisch zueinander          |
| E_dk       | DDVE     | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, BGWPR,<br>CANECU, ...  | EIN | Errorflag: DK - Potentiometer                               |
| E_dveu     | DDVE     | DEGFE, DHFMP,-<br>DPLPU, DPLPVD, DTE-<br>VEB       | EIN | Errorflag: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                      |
| E_hfm      | DHFMP    | BGFKMS, DEGFE,-<br>DPLPU, DSELHFS                  | AUS | Errorflag HFM                                               |
| E_hfm2     | DHFMP    | DEGFE                                              | AUS | Errorflag: Lastsensor 2                                     |
| E_hfm2e    | DHFM     | DEGFE, DHFMP                                       | EIN | Errorflag: elektrischer Fehler HFM2                         |
| E_hfm2r    | DHFMP    | DEGFE                                              | AUS | Errorflag: Rationalität HFM2                                |
| E_hfme     | DHFM     | DEGFE, DHFMP                                       | EIN | Errorflag: elektrischer Fehler HFM(1)                       |
| E_hfmr     | DHFMP    | DEGFE                                              | AUS | Errorflag: Rationalität HFM(1)                              |
| E_lkvdk    | DLDR     | BBLDR, BGFKMS,-<br>DHFMP, DSELHFS                  | EIN | Errorflag: Diagnose Leck vor Drosselklappe                  |
| E_pue      | GGPU     | DEGFE, DHFMP,-<br>DPLPU, DPLPVD                    | EIN | Errorflag: Umgebungsdrucksensor elektrisch                  |
| E_pur      | DPLPU    | DEGFE, DHFMP, D-<br>PLPVD                          | EIN | Errorflag: Umgebungsdrucksensor                             |
| E_pvde     | GGPVD    | DEGFE, DHFMP, D-<br>PLPVD                          | EIN | Errorflag: Drucksensor vor Drosselklappe elektrisch         |
| E_pvdr     | DPLPVD   | DEGFE, DHFMP                                       | EIN | Errorflag: Drucksensor vor Drosselklappe                    |
| fho_w      | BGPU     | BBKH, BBNWS,-<br>BGNLLKH, BGPLGU,-<br>BGRLMXS, ... | EIN | Korrekturfaktor Höhe (word)                                 |
| FID_CHFM2R | DHFMP    |                                                    | DOK | Index des FID: HFM-Rationality-Diagnose Bank 2              |
| FID_CHFMR  | DHFMP    |                                                    | DOK | Index des FID: HFM-Rationality-Diagnose                     |
| fwmhfm_w   | DHFMP    |                                                    | AUS | gewichteter MLHFMMN in Abhängigkeit von Faktor Höhe         |
| img2ini    | DHFMP    |                                                    | LOK | dummy variable zur IUMPR-Initialisierung                    |
| mdko_w     | DHFMP    |                                                    | LOK | Luftmassenschwelle zur Erkennung Kurzschluß nach 5V in DHFM |
| midmn_w    | DHFMP    |                                                    | AUS | minimale Luftmasse aus Kennfeld KFMLDMN                     |
| midmx_w    | DHFMP    |                                                    | AUS | maximale Luftmasse aus Kennfeld KFMLDMX                     |
| mlhfm2_w   | DHFMP    |                                                    | LOK | gefilterter Luftmassenwert HFM-Mittelwert (2.HFM)           |
| mlhfm_w    | DHFMP    |                                                    | LOK | gefilterter Luftmassen HFM-Mittelwert 16Bit-Wert            |
| msol_w     | BGMSSDKS | DHFMP, LDRUE                                       | EIN | Soll-Luftmassenstrom                                        |
| mshfm1_w   | GGHFM    | DHFM, DHFMP,-<br>TKMWL                             | EIN | Massenstrom HFM 16-Bit Größe (1.HFM)                        |
| mshfm2_w   | GGHFM    | DHFM, DHFMP,-<br>TKMWL                             | EIN | Massenstrom HFM 16-Bit Größe (2.HFM)                        |
| mshfms_w   | GGHFM    | BGRLFGZS, DHFMP                                    | EIN | Massenstrom HFM (signed Größe)                              |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...             | EIN | Motordrehzahl                                               |
| qmshfm12_w | DHFMP    |                                                    | LOK | Quotient Massenstrom HFM1 zu HFM2                           |
| sfpsyhfm   | DHFMP    |                                                    | AUS | Status Fehlerpfad: HFM unsym.                               |
| sfphfm     | DHFMP    |                                                    | AUS | Status Fehlerpfad: HFM                                      |
| sfphfm2    | DHFMP    |                                                    | AUS | Status Fehlerpfad: HFM 2                                    |
| sfphfm2r   | DHFMP    |                                                    | AUS | Status Fehlerpfad: HFM2R                                    |
| sfphfmr    | DHFMP    |                                                    | AUS | Status Fehlerpfad: HFMR                                     |
| tnse_w     | BBSTT    | AMSV, BAKH, BBKW,<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...          | EIN | Zeitähler ab Startende (16bit)                              |
| tpkmhfm2_w | GGHFM    | DHFMP                                              | EIN | Korrigierte Periodendauer für Massenstrom aus HFM 2         |
| tpkmhfm_w  | GGHFM    | DHFMP                                              | EIN | Korrigierte Periodendauer für Massenstrom aus HFM           |
| ubsq       | GGUB     | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDTA, BGLBK, ...         | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung     |
| uzkw_w     | BBFEWNE  | DDG, DHFMP, DPH                                    | EIN | Kurbelwellen-Umdrehungszähler                               |
| wdkba_w    | GGDVE    | ADVE, BGDVE,-<br>BGMSSDK, BGPU,-<br>DHFMP, ...     | EIN | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag           |
| wdkbadmx_w | DHFMP    |                                                    | LOK | Winkel-DK für Adressierung von KFMLDMX                      |
| Z_asyhfm   | DHFMP    |                                                    | AUS | Zyklusflag HFM's verhalten sich asymmetrisch                |
| Z_hfm      | DHFMP    | DSELHFS                                            | AUS | Zyklusflag HFM                                              |
| Z_hfm2     | DHFMP    |                                                    | AUS | Zyklusflag HFM2                                             |
| Z_hfm2r    | DHFMP    |                                                    | AUS | Zyklusflag: Rationalität HFM2                               |
| Z_hfmr     | DHFMP    |                                                    | AUS | Zyklusflag: Rationalität HFM(1)                             |

## FB DHFMP 2.110.2 Funktionsbeschreibung

### 1 Aufgabe der Funktion

Erkennung eines Plausibilitätsfehlers des HFMs anhand von Systemgrößen.

### 2 Prinzip

Der gemessene Luftmassenstrom wird mit Plausibilitätsschwellen verglichen, die aus der DK-Position und der Drehzahl gebildet werden.

### 3 DHFMEB: DHFM Eischaltbedingungen

**B\_fgfdhfmst** Freigabe der Diagnose nach Startende. Ohne Freigabe der Diagnose ist die Schnittstelle B\_hfmg=FALSE und der Wert von B\_ehfm wird eingeforen

- Da der HFM nach Einschalten nicht sofort betriebsbereit ist, wird die Diagnose HFM erst nach einer applizierbaren Zeit nach Startende freigegeben.

**B\_fgahfm** Freigabe Auswertung des HFM. D.h. B\_hfm kann gesetzt werden.

- die Freigabe nach Startende erfüllt ist
- die Batteriespannung überhalb einer applizierbaren Schwelle liegt
- kein Leck vor DK beim Turbo erkannt wurde

**B\_fgshfm** Freigabe Fehlerspeichereintrag. Ein Fehlerspeichereintrag wird erst erlaubt, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Freigabe nach Startende
- B\_fgahfm kein Leck vor Drosselklappe beim Turbo (HFM mißt keine Falschluf)
- kein Drosselklappenfehler (Adressierung der Kennfelder nicht falsch)
- Umdrehungszähler hat Grenzwert überschritten (Fahrzeug rollt nicht rückwärts und bläst keine Luft zum Luftfilter hinaus)
- In Turbo-Projekten kann die Freigabe der Diagnose des HFM, applizierbar über das Codewort CWDHFM, bei geöffnetem Umluftventil zurückgenommen werden
- der HFM ist mit Spannung versorgt (B\_bvhfm=1),
- bei Systemen mit HFM Diagnose durch die FKT DEGFE (SY\_DEGFE=2) geht die Bedingung B\_fgdegfe ein. (entspricht der Freigabe der Gemischadaption.
- Nicht B\_hfmrds, (Fehler die die HFM-Diagnose beeinflussen, siehe DHFMRSCC)

### 4 DHFMRSCC: Diagnose-Sperrbeingung durch Errors/Inhibitor

Sperrung der Diagnose und des IUMPR\_Ratios durch Fehler im System. Je nach Konfiguration des Programmstands muss die Sperrung der Diagnose und des IUMPR-Ratios durch den Inhibitor oder direkt durch DFP-Error-Flags vorgenommen werden. Bei der Diagnose über HFM-Drosselklappenadaption und Gemischadaption aus der Funktion DEGFE (SY\_DEGFE=2) wird die HFM-Diagnose zusätzlich durch die Sperrbedingungen für die Gemischadaption gesperrt. Diese Sperrung erfolgt bei Systemen mit Inhibitor über FID\_ALRA, bei Systemen ohne Inhibitor über B\_gasp. Der gebildete wert heißt B\_hfmrds.

### 5 MLDMXMN: Massenstromobergrenze /untergrenze nach Betriebspunkt

Das Plausibilitätskennfeld (Maxkennfeld) wird im Normalfall mit wdka und nmot adressiert. Sollte beim Turbo das B\_idrugd gelöscht sein, wird der wdka = 100% gesetzt und somit die Plausibilisierung mit dem Maxkennfeld deaktiviert.

Durch Bedatung der Kennlinie FWMLHFMMN kann eine Hysterese erzeugt werden, sodass ein evtl. Min-Fehler erst dann gelöscht wird, wenn der Luftmassenstrom mshfms die Schwelle fwmlhfmm überschreitet.

### 6 BHFMKOKU: Range Check

Range Check des HFM Massenstromsignals: liegt es nicht im Intervall zwischen der theoretisch möglichen Massenstromober- und Massenstromuntergrenze werden die Bits B\_ehm(2)rgx und B\_ehm(2)rgn gesetzt.

### 7 HFM1 (2): Plausibilitäts - Check HFM2

Hier erfolgt die Plausibilisierung des gemessenen Luftmassenstroms vom HFM1 mit den Min- bzw. Max-Kennfeldern. Da in den Kennfeldern nur die plausiblen stationären Grenzwerte eingetragen sind, muß der Luftmassenstrom gefiltert werden (mlhfmf). Sobald das Minimum aus gefiltertem und ungefiltertem Luftmassenstrom die Schwelle mlmdmx überschreitet, wird das B\_ehfm(2)plx gesetzt. Sobald das Maximum aus gefiltertem und ungefiltertem Luftmassenstrom die Schwelle mlmdm unterschreitet, wird das B\_ehfm(2)pln gesetzt. Beide Bits führen bei entsprechender Freigabe zum Fehlerspeichereintrag. Das Bit B\_ehfm1(2)pl signalisiert, das eine Fehlererkennung beim Plausibility-Check vorliegt. Die Dynamik des HFM-Signals kann, wegen der Eigenschaften des HFMs (Reaktionszeit) und wegen eines Rechenrasterversates zwischen HFM-Signal und dem zur Diagnose verwendeten wdka, langsamer als die Diagnoseschwellen, deshalb wird B\_ehfm1(2)pl entprellt diese Entprellung verzögert die Sicherheitskraftstoffabschaltung im Falle eines Drosselklappenfehlers. Mit dem Codewort CWDHFM(Bit2) kann festgelegt werden, ob zur Diagnose beim 2-HFM-Konzept die Summe der beiden Massenströme herangezogen wird, oder ob man die einzelnen Massenströme separat diagnostiziert. Durch Bedatung der Kennlinie FWMLHFMMN kann eine Hysterese erzeugt werden, sodass ein evtl. Min-Fehler erst dann gelöscht wird, wenn der Luftmassenstrom mshfms die Schwelle fwmlhfmm überschreitet.

### 8 BHFM: Erkennung Gültigkeit

Hier werden die Gültigkeit-Bits der Elektrischen (DHFM) und der Rationality-Prüfung verschaltet, das allg. Gültigkeit-Bits des HFMs B\_hfmg wird bei anschlagen einer Prüfung zurückgesetzt. B\_hfmg und B\_ehfm sind invers mit dem Unterschied dass, die Gültigkeit nicht gesetzt ist falls die Auswertung des HFM nicht freigegeben ist und der Wert von B\_ehfm eingeforen ist falls die Diagnose des HFM nicht Freigegeben ist. Das Setzen der Bits für elektrische und plausible Gültigkeit wird verzögert, um bei einem elektrischen Fehler nicht zuerst die rationale Gültigkeit zurückzusetzen. Die HFM Gültigkeit wird über Fahrzyklen durch die Fehlerbits E\_hfmr und E\_hfme entprellt um bei erkanntem Fehler zu Beginn in weiteren Fahrzyklen nicht mit dem HFM als Hauptfüllungssensor zu fahren. Diese Entprellung ist bei einem HFM-Fehler erkannt durch die %DEGFE (B\_ehmfmedg) nicht wirksam. B\_mxmdl und B\_mnmdl werden als Schnittstelle nach außen gebildet, sie stehen für einen HFM- Fehlerverdacht der nicht durch die %DEGFE erkannt wurde.

### 9 B\_EHFM(2): Erkennung Fehler HFM

Ein Fehler kann im Fehlerspeicher nur dann gelöscht oder eingetragen werden, wenn der Fehlerspeichereintrag erlaubt ist (B\_fgshfm=1), ein HFM verbaut ist (B\_cdehfm=true) und das Zyklusflag B\_zhmf aus der %DEGFE gesetzt ist (über SY\_DEGFE=2 geklammert). Die Ausnahme bildet der Elektrische Fehler DFP\_HFME bei dem der DFP\_HFMR in jedem Fall gelöscht wird.

Der Plausibel-Fehler kann nur gesetzt werden, wenn der Range-Check nicht anschlägt. Wird im Plausibility-Check die Summe zweier HFMs geprüft, dann wird hier der Range-Check beider HFMs berücksichtigt. Sind zwei HFMs verbaut, und wird nur deren Summe im Plausibility-Check geprüft, so werden die Fehlerspeicher des Plausibel-Fehler beider HFMs durch die Hierarchien HFM1 und HFM2 mit den selben Werten beschrieben.

Die DEGFE Fehlerbedingungen gehen unentprellt auf den Fehlereintrag um die Betriebsbedingungen bei denen der Fehler erkannt wurde beim speichern des Freezframes aufzuzeichnen.

Max-Error : Range-Check obere Schwelle verletzt

Min-Error : Range-Check untere Schwelle verletzt

Sig-Error : Plausibility-Check untere Schwelle verletzt

Npl-Error : Plausibility-Check obere Schwelle verletzt

### 10 ESUMHFM: Schnittstellenbedienungs-Summenfehler

Beschreiben der HFM Summenfehler DFP\_HFM / DFP\_HFM2, dies sind die Summe der Fehler die auf den HFM oder dessen signal zeigen.

### 11 UNSYM: Vergleich beider HFM auf unsymmetrische Werte

Werden in einem Projekt zwei HFM mit einem Steuergerät betrieben, kann erkannt werden, wenn die beiden HFM nicht den gleichen Wert anzeigen. Ein Fehler wird erkannt, wenn das Verhältnis der beiden Luftmassenströme und die Differenz der Luftmassenströme die entsprechenden Schwellen überschreiten.

Min-Error: HFM1-Signal > HFM2-Signal Max-Error: HFM1-Signal < HFM2-Signal

Es kann aber nicht erkannt werden, welcher der beiden HFM falsch anzeigt!!

Für jeden der erkannten Fehler wird ein Bit ausgegeben.

### 12 B\_KPHFMNP: Range-Check des Korrekturfaktors

Der Wertebereich des Korrekturfaktors f\_kphfm(2)\_w wird überprüft. Für plausible Werte wird das Bit B\_kphfm(2)np gesetzt.



### 13 BCDEHFM: Funktionsstopp bei Systemen ohne HFM

Setzen des Zyklusflags und des Healings von DFP\_HFM(2)R bei nicht verbautem HFM und SY\_HFM > 0 (==B\_cdehfm=true).

### 14 IUMPR-Anbindung

In-Use monitoring performance ratio (IUMPR)

Die Erhöhung des Numerators, Denominators und die Berechnung des Ratios für die DHFMPL wird von der IUMPR Kernfunktion ausgeführt.

Wie alle Diagnosefunktionen, für die von der CARB der Nachweis und ggf. die Tester-Ausgabe einer bestimmten Ablaufhäufigkeit (In-Use-Performance-Ratio) gefordert wird, ist auch die DHFMPL über Status-Flag an die IUMPR Kernfunktion angebinden.

(Siehe auch Beschreibung IUMPR Kernfunktion)

Bedingungen für das Hochzählen des Denominators:

Solange keine Fehler die Diagnose sperren, leitet die DHFMPL die IUMPR Kernfunktion mittels eines Status-Flags an, den Denominator zu erhöhen, sofern general cycle conditions erfüllt sind (Denominator wird mit General-Denominator erhöht).

Es werden keine weiteren physikalischen Bedingungen zur Erhöhung des Denominators der DHFMPL betrachtet.

Bedingungen für das Hochzählen des Numerators:

Diese Diagnosefunktion ist unsymmetrisch, da zur Erhöhung des Numerators die Verweildauer in den Betriebsbereichen des Füllungserfassungsabgleich und der Gemischadaption gemessen wird. Nach Ablauf der applizierten Zeitdauer für das Einschwingen der Abgleiche wird das Z-Flag gesetzt.

Wenn Fehler vorhanden sind, die diese Diagnose sperren, wird der Numerator nicht erhöht.

Inkrementierung des IUMPR-Ratio-Zählers; da es sich um eine kontinuierliche Prüfung handelt kann der IUMPR-Ratio-Zähler nach dem Ablauf der längsten Fehlerentprellungszeit ab dem Zeitpunkt der Freigabe der Diagnose (B\_fgshfm & bei DEGE-Diagnose B\_fgdegfe) inkrementiert werden.

### APP DHFMPL 2.110.2 Applikationshinweise

Übersicht Codewort CWDHFM :

|       |                                                                                                                                 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit 0 | 1 : Freigabe Fehlerspeichereintrag B_fgshfm abhängig von B_ldrugd<br>0 : Freigabe Fehlerspeichereintrag unabhängig von B_ldrugd |
| Bit 1 | 1 : Freigabe der Diagnose abhängig von B_ldrugd<br>0 = Freigabe der Diagnose unabhängig von B_ldrugd                            |
| Bit 2 | 1 : Diagnose der Summe der Massenströme von HFM1 und HFM2<br>0 : Getrennte Diagnose der Massenströme von HFM1 und HFM2          |
| Bit 3 |                                                                                                                                 |
| Bit 4 |                                                                                                                                 |
| Bit 5 |                                                                                                                                 |
| Bit 6 |                                                                                                                                 |
| Bit 7 |                                                                                                                                 |

Übersicht Codewort CWDHFMPLSB :

|       |                                                                                                   |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit 0 | 1 : E_LKVDK ist nicht Sperrbedingung für DFP_HFMR*<br>0 : E_LKVDK ist Sperrbedingung für DFP_HFMR |
| Bit 1 |                                                                                                   |
| Bit 2 |                                                                                                   |
| Bit 3 |                                                                                                   |
| Bit 4 |                                                                                                   |
| Bit 5 |                                                                                                   |
| Bit 6 |                                                                                                   |
| Bit 7 |                                                                                                   |

\* Grund den Fehlereintrag DFP\_HFMR nicht durch E\_LKVDK zu sperren ist, dass der DFP\_LKVDK nicht auf die MIL gegeben wird. Folgende Anforderungen müssen erfüllt werden um den Fehler DFP\_LKVDK nicht auf die MIL zu geben und die Sperrung der HFM Diagnose über Codewort aufzuheben:

- die HFM-Diagnose über DEGE ist dann nicht möglich. D.h. die HFM-Diagnose findet ausschließlich in der DHFMPL statt, können die Kennfelder der DHFMPL so bedatet werden, dass damit eine CARB-konforme Diagnose erreicht wird?
- bei E\_LKVDK=TRUE fährt man über das Drosselklappensystem (dessen Adaptionen verworfen wurde) als Hauptfüllungssensor. Können damit die Abgasvorschriften erfüllt werden?

System-Konstanten :

|            |     |                                         |
|------------|-----|-----------------------------------------|
| SY_DEGFE   | > 0 | FKT DEGE verbaut                        |
|            | = 2 | FKT DEGE zeigt im Fehlerfall auf HFM    |
| SY_HFM     | > 0 | HFM verbaut                             |
| SY_HFM2    | > 0 | zwei HFM verbaut                        |
| SY_HFMKOMP | > 0 | HFM verbaut                             |
|            | = 1 | HFM5 verwendet                          |
|            | = 2 | HFM6 mit Temperaturkorrektur verwendet  |
|            | = 3 | HFM6 ohne Temperaturkorrektur verwendet |

Anhaltswerte für Erstapplikation :

In den Kennfeldern KFMLDMN und KFMLDMX ist die unterste Drehzahlstützstelle bei 300 1/min zu wählen.

Die Werte bei nmot = 300 1/min müssen in KFMLDMN mit 0 kg/h gefüllt werden.

Die Werte bei nmot = 300 1/min sollten in KFMLDMX mit 300 kg/h gefüllt werden.

- CWDHFM = 0  
 CWDHFMPLSB = 0  
 DMSHF12MX = 10 kg/h  
 FMLDMXKO = 5.0 (Faktor so hoch wählen, dass beim HFM-Überschwinger kein Fehler erkannt wird, jedoch noch sichere Kurzschlusserkennung gewährleistet ist)

FWMLHFMMN =

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| fho_w | 0.5   | 1     |
| ----- | ----- | ----- |
|       | 1     | 1     |

- KFMLDMN Auslegung ca. 60% unter minimal möglichen Luftmasse der entsprechenden DK Winkel
- KFMLDMX Auslegung ca. 20% über maximal möglichen Luftmasse der entsprechenden DK Winkel
- MLDHFMKO Luftmassenstrom, der einer HFM-Spannung von 4,8 V entspricht z.B. 700 kg/h
- MLDHFMKU Luftmassenstrom, der einer HFM-Spannung von 0,2 V entspricht z.B. -27.5 kg/h
- MLHFMMN = 3 kg/h

|             |              |      |      |      |      |      |      |
|-------------|--------------|------|------|------|------|------|------|
| MLSYHFMMN = | nmot [1/min] | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 |
|             | [kg/h]       | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |

- IMG\_CHFMR = NONE
- IMG\_CHFM2R = NONE
- MSHFM12MN = 20 kg/h
- MSHFMMN = 0 kg/h
- QMSHF12MX = 0.2
- TDBHFMP = 0.16 s Zeitverzögerung zur Erkennung eines elektrischen Fehlers
- TDEHFMP = 2.0 s | -> Zeitkonstanten müssen um die Zeitverzögerung zur Erkennung eines elektrischen Fehlers
- TDEHFMRG = 2.0 s | größer als die Entprellung des el. Fehlers (TDEHFMMX, TDEHFMMN, TDEHFMSG) sein.
- TDHEHFMR = 2.0 s
- TDMLHF = 50 ms
- TDMLHF addiert sich mit TVPHFS aus %GGDVE zur Verzögerung der Sicherheitskraftstoffabschaltung
- TDMLST = 0.3 s
- TDMLSTDG = 5 s Zeit, bis der Motor läuft und auf HFM umgeschaltet werden kann, um einen Fehler aus DEGFE zu bestätigen.  
Zeit sollte so groß sein, dass man neu starten kann und sich von einer Gefahrensituation entfernen kann
- TDMSYHF = 2.0 s
- TDNOSYHF = 2.0 s
- TDUBHF = 100 ms
- TDBSLP = 0.6 s; 2 \* Zeitkonstante vom Saugrohr
- TPKHFMMN = 0 ms
- TPKHFMMX = 131 ms
- TPKHFMMN2 = 0 ms
- TPKHFMMX2 = 131 ms
- UBHFMSQ = 11 Volt
- UNWDHF = 150
- ZMLRO = 0.3 s; Zeitkonstante vom Saugrohr

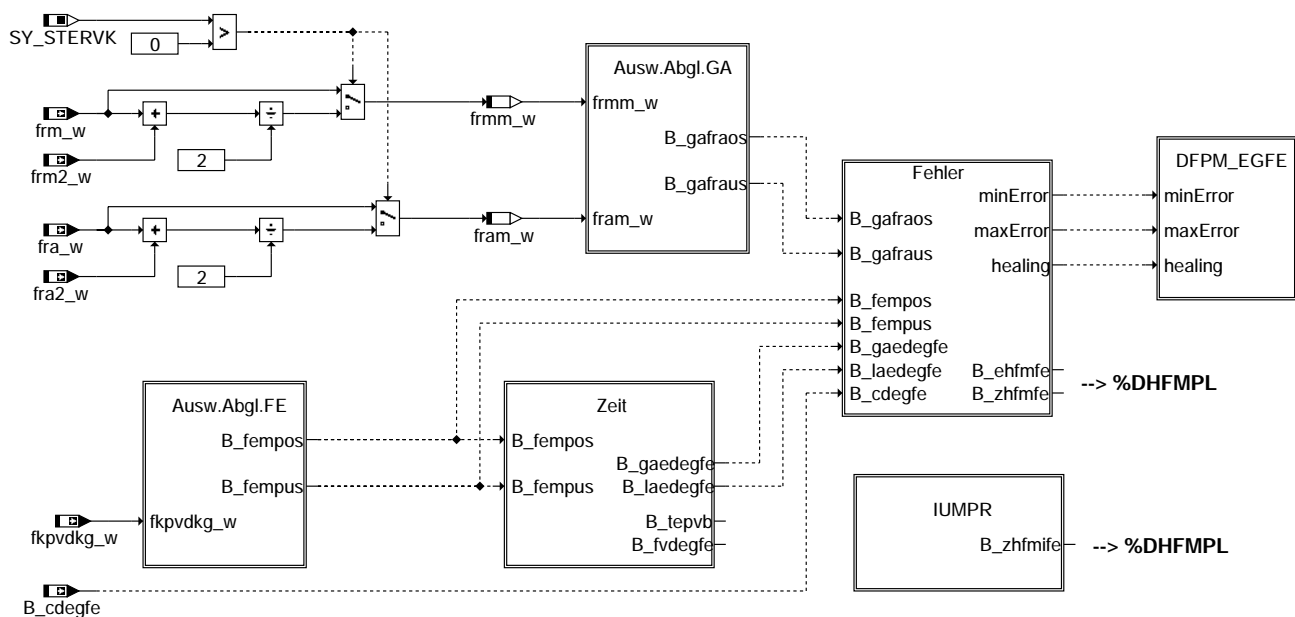
## FU DEGFE 6.110.1 Diagnose der Eingangsgrößen Füllungserfassung (Fehler in einigen Konfigurationen bekannt)

Status-Kommentar: Buggy only for clear of fault memory during driving cycle

### FDEF DEGFE 6.110.1 Funktionsdefinition

DEGFE: Übersicht

=====

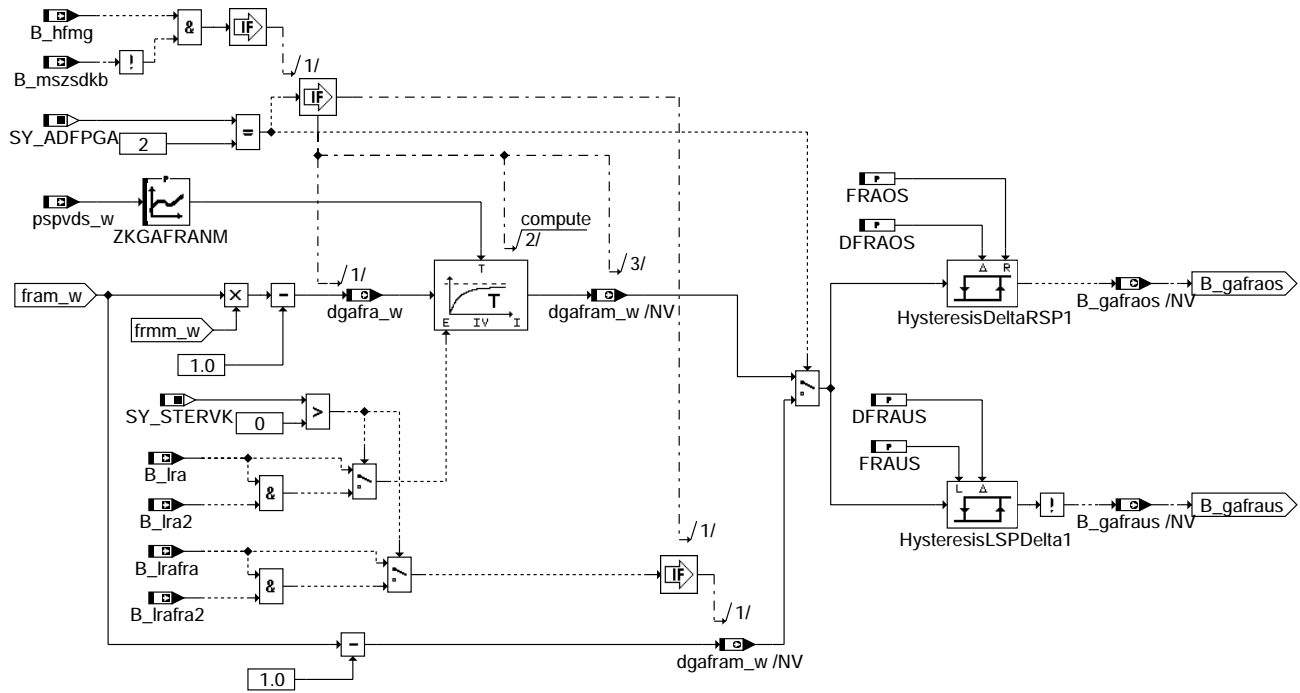


degfe-degfe

degfe-degfe

### AUSW.ABGL.GA: Auswertung Gemischadaption

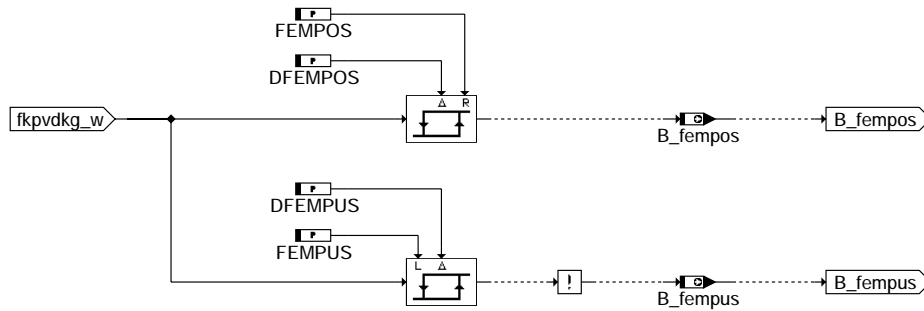
=====



### degfe-ausw.abgl.ga

### AUSW.ABGL.FE: Auswertung Massenstromabgleich

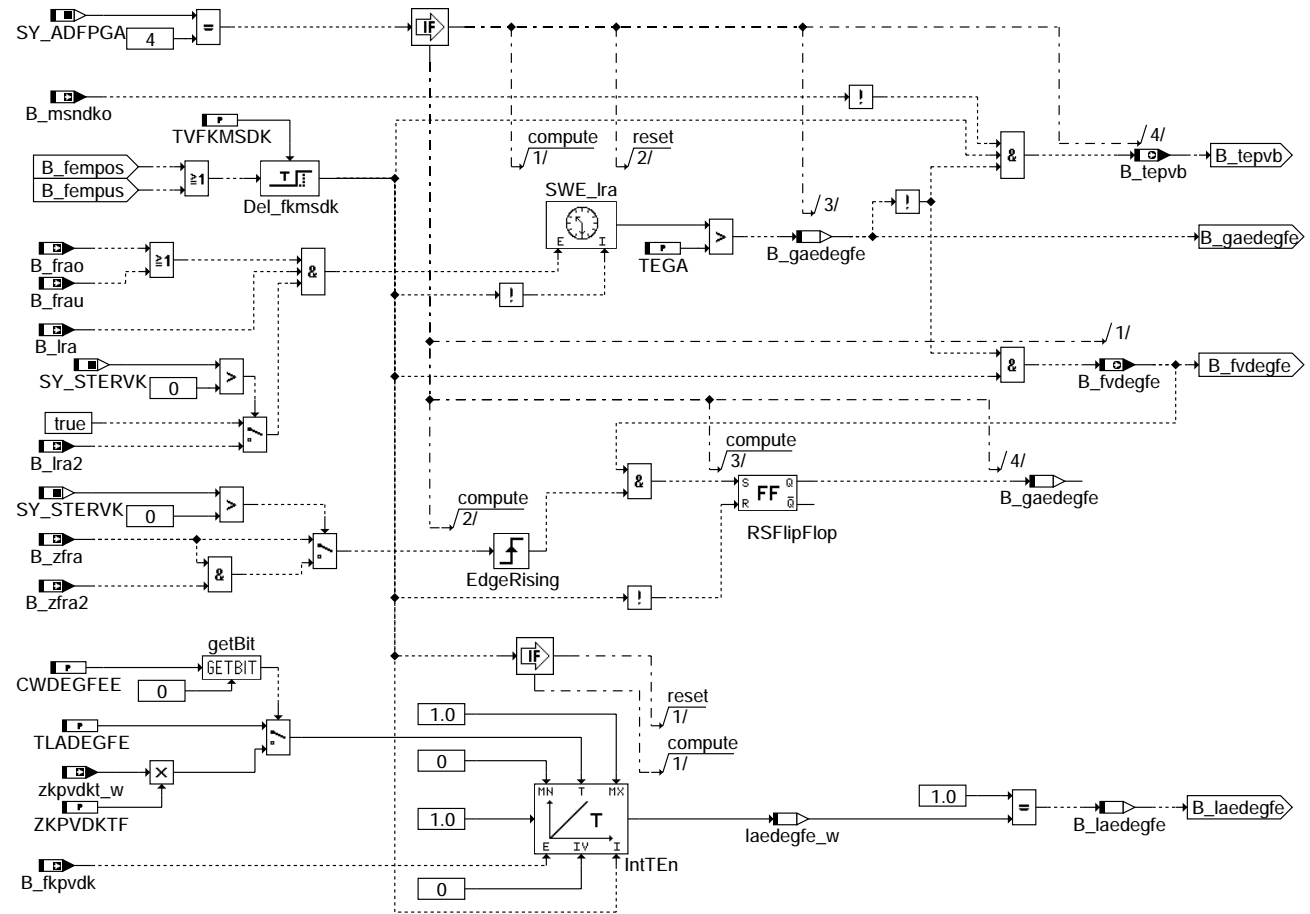
=====



### degfe-ausw.abgl.fe

## ZBIT: Zeitmessung

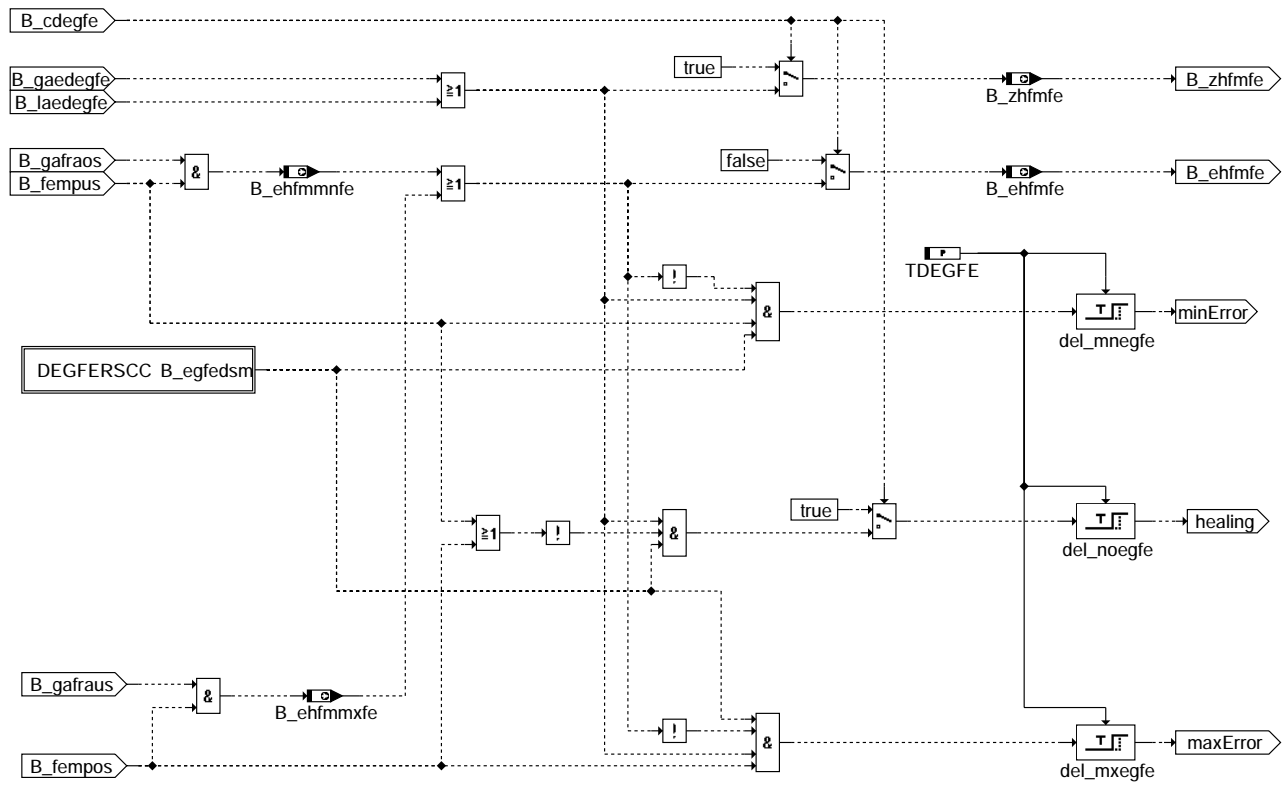
=====



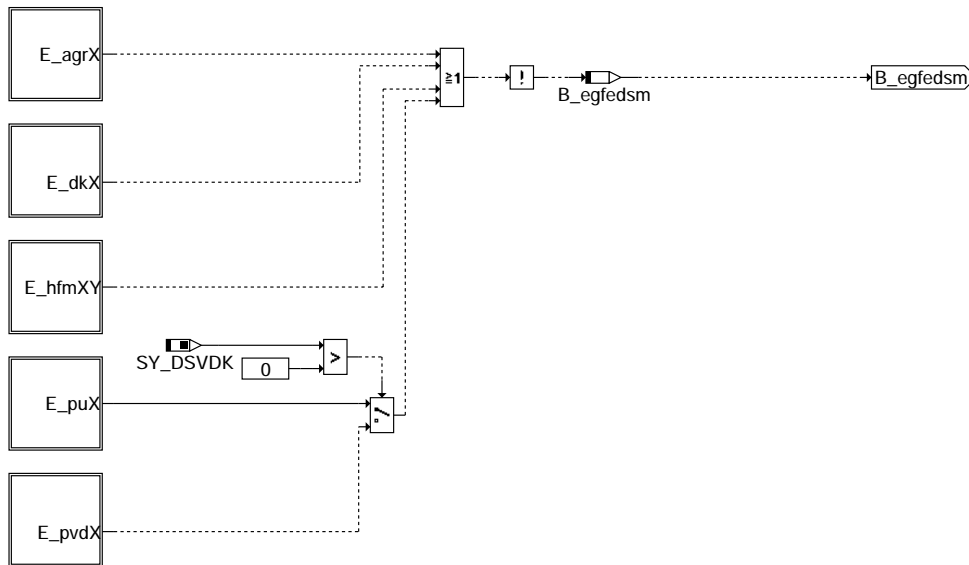
degfe-zeit

degfe-zeit

### FEHLER: Fehlererkennung



### degfe-fehler

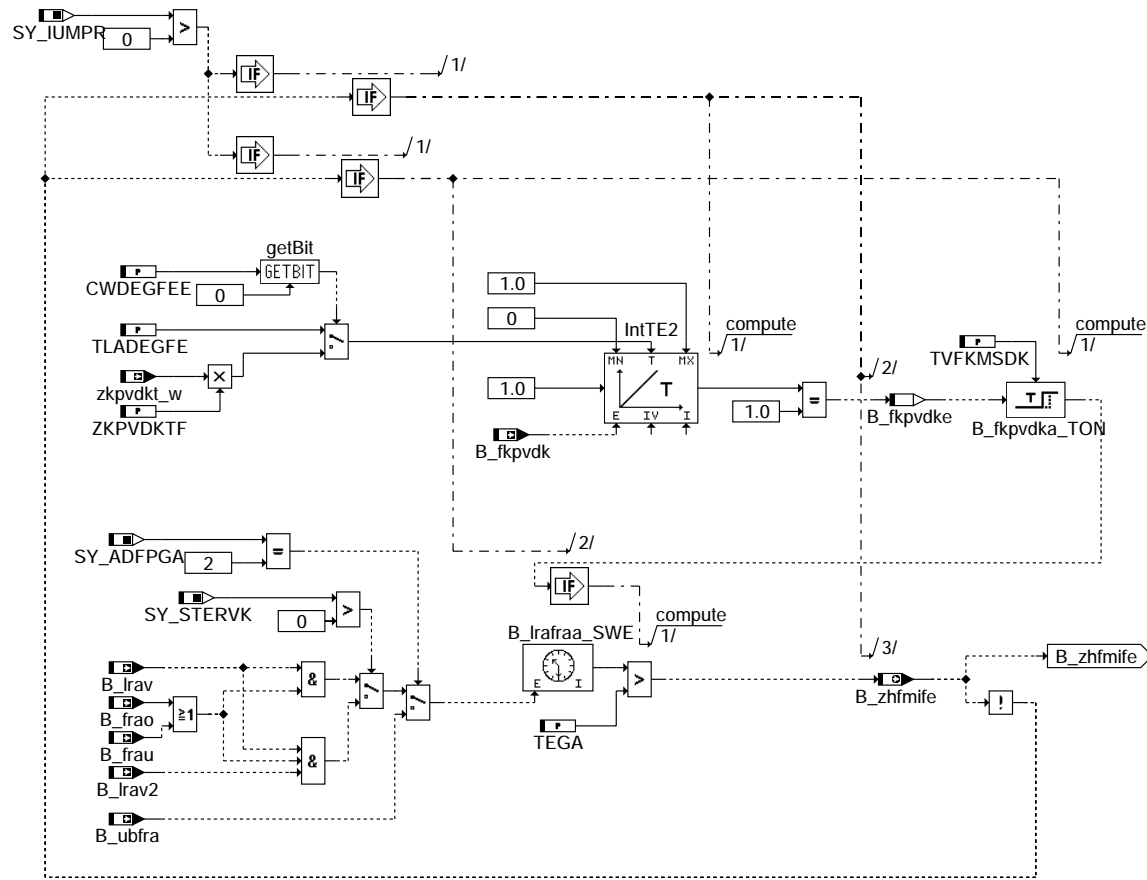


### degfe-degferscc



IUMPR: IUMPR-Anbindung

=====



degfe-iump

ABK DEGFE 6.110.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                 |
|-----------|----------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| CWDEGFEE  |          |          | FW  | Codewort für Umschaltung der %DEGFE Eingänge                                |
| DFEMPOS   |          |          | FW  | Delta Schwelle für oberen Anschlag des mult. Anteils des Füllungsabgleichs  |
| DFEMPUS   |          |          | FW  | Delta Schwelle für unteren Anschlag des mult. Anteils des Füllungsabgleichs |
| DFRAOS    |          |          | FW  | Delta Schwelle für oberen Anschlag des mult. Anteils der Gemischadaption    |
| DFRAUS    |          |          | FW  | Delta Schwelle für unteren Anschlag des mult. Anteils der Gemischadaption   |
| FEMPOS    |          |          | FW  | Schwelle für oberen Anschlag des mult. Anteils des Füllungsabgleichs        |
| FEMPUS    |          |          | FW  | Schwelle für unteren Anschlag des mult. Anteils des Füllungsabgleichs       |
| FRAOS     |          |          | FW  | Schwelle für oberen Anschlag des mult. Anteils der Gemischadaption          |
| FRAUS     |          |          | FW  | Schwelle für unteren Anschlag des mult. Anteils der Gemischadaption         |
| TDEGFE    |          |          | FW  | Zeitverzögerung für Setzen des MIN/MAX-Fehlers oder Zyklusflags             |
| TEGA      |          |          | FW  | Zeitschwelle für Einschwingen der Gemischadaption                           |
| TLADEGFE  |          |          | FW  | Zeitschwelle: Langsamer Abgleich eingeschwingen für DEGFE                   |
| TVFKMSDK  |          |          | FW  | Zeitverzögerung bis min. oder max. fkmstk-Anschlag weitergegeben werden     |
| ZKGAFRANM | psvds_w  |          | KL  | Multiplikator für Mittelwertbildung von dgafra                              |
| ZKPVDKTF  |          |          | FW  | Multiplikator für Zeitkonstante für langsame Massenstromadaption            |

Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                     |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| SY_ADFPGA       | SYS (REF) | Systemkonstante: Anzahl Fehlerpfade für Gemischadaption (%DKVS) |
| SY_AGR          | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                   |
| SY_DSS          | SYS (REF) | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden                   |
| SY_DSU          | SYS (REF) | Systemkonstante Umgebungsdrucksensor vorhanden                  |
| SY_DSVDK        | SYS (REF) | Systemkonstante Drucksensor vor Drosselklappe vorhanden         |
| SY_EGAS         | SYS (REF) | Systemkonstante E-GAS vorhanden                                 |
| SY_HFM          | SYS (REF) | Systemkonstante HFM                                             |
| SY_HFM2         | SYS (REF) | Systemkonstante zweiter HFM vorhanden                           |
| SY_IUMPR        | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)               |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                      |

Variable

| Variable | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                              |
|----------|--------|------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| B_beegfe | DEGFE  |                  | AUS | Bedingung: Bandende-Anforderung bei Eingangsgrößen der Füllungserfassung |
| B_bkegfe | DEGFE  |                  | AUS | Bedingung: Ersatzwert aktiv bei Eingangsgrößen der Füllungserfassung     |
| B_cdegfe | KONCW  | DEGFE            | EIN | Bedingung: Diagnose DEGFE freigegeben.                                   |
| B_clegfe |        | BGFKMS, DEGFE    | EIN | Bedingung Fehlerpfad EGFE löschen                                        |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                             | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|--------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_chfm     |          | BGFKMS, DEGFE                                                | EIN | Bedingung: Fehlerpfad HFM löschen                                              |
| B_chfm2    |          | DEGFE                                                        | EIN | Bedingung: Fehlerpfad HFM 2 löschen                                            |
| B_chfm2e   |          | DEGFE, DHFM                                                  | EIN | Bedingung: Fehlerpfad HFM2E löschen                                            |
| B_chfm2r   |          | DEGFE, DHFMPL                                                | EIN | Bedingung: Fehlerpfad HFM2R löschen                                            |
| B_chfme    |          | DEGFE, DHFM                                                  | EIN | Bedingung: Fehlerpfad HFME löschen                                             |
| B_chfmr    |          | DEGFE, DHFMPL                                                | EIN | Bedingung: Fehlerpfad HFMR löschen                                             |
| B_clm      |          | DEGFE                                                        | EIN | Bedingung: Fehlerpfad Hauptfüllungssensor löschen                              |
| B_egfedsm  | DEGFE    |                                                              | LOK | DSCHED-Freigabe Fkt DEGFE                                                      |
| B_ehfmfe   | DEGFE    | DHFMPL                                                       | AUS | Bedingung: Fehlerverdacht HFM aus DEGFE                                        |
| B_ehfrmmfe | DEGFE    | DHFMPL                                                       | AUS | Bedingung: min. Fehler HFM aus DEGFE                                           |
| B_ehfrmmfe | DEGFE    | DHFMPL                                                       | AUS | Bedingung: max. Fehler HFM aus DEGFE                                           |
| B_fempos   | DEGFE    | TKMWL                                                        | AUS | Bedingung multiplikativer Anteil des Füllungsabgleichs im oberen Anschlag      |
| B_fempus   | DEGFE    | TKMWL                                                        | AUS | Bedingung multiplikativer Anteil des Füllungsabgleichs im unteren Anschlag     |
| B_fkpvdk   | BGFKMS   | BGPU, DEGFE, TKMWLEIN                                        | EIN | Bedingung für die Freigabe des langsamen multiplikativen Füllungsabgleichs     |
| B_fkpvdk   | DEGFE    |                                                              | LOK | Bedingung fkpvdk imaginär Eingeschwungen                                       |
| B_frao     |          | DEGFE                                                        | EIN | Einschaltbedingung für Adaption von frao                                       |
| B_frau     |          | DEGFE, TKMWL                                                 | EIN | Einschaltbedingung für Adaption von frau                                       |
| B_ftegfe   | DEGFE    |                                                              | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für DEGFE                                |
| B_fvdegfe  | DEGFE    | LRA                                                          | AUS | Bedingung: Fehlerverdacht für Gemischadaption aus %DEGFE                       |
| B_gaedegfe | DEGFE    |                                                              | LOK | Bedingung Gemischadaption für Zuweisung eines Fehlers in der FE eingeschwungen |
| B_gafraos  | DEGFE    | TKMWL                                                        | AUS | Bedingung Faktor fra aus Gemischadaption am oberen Anschlag                    |
| B_gafraus  | DEGFE    | TKMWL                                                        | AUS | Bedingung Faktor fra aus Gemischadaption am unteren Anschlag                   |
| B_hfmg     | DHFMPL   | BGFKMS, DEGFE                                                | EIN | Bedingung HFM messbereit                                                       |
| B_laedegfe | DEGFE    |                                                              | LOK | Bedingung: Langsamer Abgleich eingeschwungen für DEGFE                         |
| B_lra      |          | DEGFE, TKMWL                                                 | EIN | Bedingung Gemischadaption freigeben                                            |
| B_lra2     |          | DEGFE, TKMWL                                                 | EIN | Bedingung Gemischadaption 2 freigeben                                          |
| B_lrafra   | LRAEB    | DEGFE, DKVS, LRA,-<br>TKMWL                                  | EIN | multiplikativer Bereich in der Gemischadaption ist aktiv                       |
| B_lrafra2  | LRAEB    | DEGFE, DKVS, LRA,-<br>TKMWL                                  | EIN | multiplikativer Bereich in der Gemischadaption ist aktive (2. Bank)            |
| B_lrav     |          | DEGFE                                                        | EIN | Bedingung Gemischadaption freigeben virtuell                                   |
| B_lrav2    |          | DEGFE                                                        | EIN | Bedingung Gemischadaption 2 freigeben virtuell                                 |
| B_mnegfe   | DEGFE    |                                                              | AUS | Bedingung: MIN-Fehler Eingangsgrößen Füllungserfassung                         |
| B_mnsdko   | BGFKMS   | DEGFE                                                        | EIN | Freigabebedingung für langsamen additiven Massenstromabgleich                  |
| B_mszsdkb  | BGRLFGZS | DEGFE, DLDR,-<br>DSELHFS, DTEV,-<br>TKMWL                    | EIN | Berechnung Massenstrom zum Saugrohr DK basiert                                 |
| B_mxegfe   | DEGFE    |                                                              | AUS | Bedingung: MAX-Fehler Eingangsgrößen Füllungserfassung                         |
| B_npegfe   | DEGFE    |                                                              | AUS | Bedingung: unplausibler Wert bei den Eingangsgrößen der Füllungserfassung      |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...              | EIN | Bedingung Powerfail                                                            |
| B_siegfe   | DEGFE    |                                                              | AUS | Bedingung: Signal Fehler bei den Eingangsgrößen der Füllungserfassung          |
| B_tepvb    | DEGFE    |                                                              | AUS | Bedingung Tankentlüftungsphase verboten                                        |
| B_ubfra    | LRAEB    | DEGFE                                                        | EIN | Betriebsartunabhängige Laufbereitschaft für fra                                |
| B_zfra     | DKVS     | DEGFE                                                        | EIN | wenn gleich TRUE, dann ist fra geprüft                                         |
| B_zfra2    | DKVS     | DEGFE                                                        | EIN | wenn gleich TRUE, dann ist fra geprüft (2. Bank)                               |
| B_zhfmfe   | DEGFE    | DHFMPL                                                       | AUS | Bedingung: Fehlerbit HFM aus DEGFE gültig                                      |
| B_zhfmife  | DEGFE    | DHFMPL                                                       | AUS | Bedingung: Fehler HFM aus DEGFE hätte erkannt werden können                    |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...               |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                   |
| DFF_AGRE   | DEGFE    |                                                              | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Abgasrückführungsventil Endstufe                        |
| DFF_AGR    | DEGFE    |                                                              | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: AGR-Ventil Lagesensor                                   |
| DFF_AGRV   | DEGFE    |                                                              | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose AGR-Ventil                                     |
| DFF_DK     | DEGFE    |                                                              | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fehler Drosselklappenpoti löschen                       |
| DFF_DVEU   | DEGFE    |                                                              | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                             |
| DFF_EGFE   | DEGFE    |                                                              | DOK | Interne Fehlerpfadnummer DEGFE                                                 |
| DFF_HFM    | DEGFE    |                                                              | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFM                                                     |
| DFF_HFM2   | DEGFE    |                                                              | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFM 2                                                   |
| DFF_HFM2E  | DEGFE    |                                                              | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFM2E                                                   |
| DFF_HFM2R  | DEGFE    |                                                              | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFM2R                                                   |
| DFF_HFME   | DEGFE    |                                                              | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFME                                                    |
| DFF_HFMR   | DEGFE    |                                                              | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFMR                                                    |
| DFF_LM     | DEGFE    |                                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Hauptlastsensor                                         |
| DFF_PUE    | DEGFE    |                                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Umgebungsdrucksensor elektrisch                         |
| DFF_PUR    | DEGFE    |                                                              | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: PUR                                                     |
| DFF_PVDE   | DEGFE    |                                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drucksensor vor Drosselklappe elektrisch                |
| DFF_PVDR   | DEGFE    |                                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drucksensor vor Drosselklappe                           |
| dgafra_w   | DEGFE    |                                                              | AUS | Gemischfehler multiplikativer Anteil                                           |
| dgafram_w  | DEGFE    |                                                              | AUS | Gemischfehler multiplikativer Anteil (Mittelwert)                              |
| E_agre     |          | TKMWL<br>DDYLSU, DEGFE,-<br>DHFMPL, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Überwachung AGR-Endstufe                                            |
| E_agrl     |          | DEGFE, DHFMPL,-<br>DMDSTP                                    | EIN | Errorflag: AGR-Ventil Lagesensor                                               |
| E_agrv     |          | DEGFE, DHFMPL,-<br>DKATSPEB, DMDSTP                          | EIN | Errorflag: Diagnose AGR-Ventil                                                 |
| E_dk       | DDVE     | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, BGWPR,<br>CANECU, ...            | EIN | Errorflag: DK - Potentiometer                                                  |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                              | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|---------|-----------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| E_dveu     | DDVE    | DEGFE, DHFMPL,-<br>DPLPU, DPLPVD, DTE-<br>VEB | EIN | Errorflag: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                                        |
| E_egfe     | DEGFE   | BGFKMS, BGPU                                  | AUS | Errorflag: Eingangsgrößen Füllungserfassung                                   |
| E_hfm      | DHFMPL  | BGFKMS, DEGFE,-<br>DPLPU, DSELHFS             | EIN | Errorflag HFM                                                                 |
| E_hfm2     | DHFMPL  | DEGFE                                         | EIN | Errorflag: Lastsensor 2                                                       |
| E_hfm2e    | DHFM    | DEGFE, DHFMPL                                 | EIN | Errorflag: elektrischer Fehler HFM2                                           |
| E_hfm2r    | DHFMPL  | DEGFE                                         | EIN | Errorflag: Rationalität HFM2                                                  |
| E_hfme     | DHFM    | DEGFE, DHFMPL                                 | EIN | Errorflag: elektrischer Fehler HFM(1)                                         |
| E_hfmr     | DHFMPL  | DEGFE                                         | EIN | Errorflag: Rationalität HFM(1)                                                |
| E_lm       | DSELHFS | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...        | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                                    |
| E_pue      | GGPU    | DEGFE, DHFMPL,-<br>DPLPU, DPLPVD              | EIN | Errorflag: Umgebungsdrucksensor elektrisch                                    |
| E_pur      | DPLPU   | DEGFE, DHFMPL, D-<br>PLPVD                    | EIN | Errorflag: Umgebungsdrucksensor                                               |
| E_pvde     | GGPVD   | DEGFE, DHFMPL, D-<br>PLPVD                    | EIN | Errorflag: Drucksensor vor Drosselklappe elektrisch                           |
| E_pvdr     | DPLPVD  | DEGFE, DHFMPL                                 | EIN | Errorflag: Drucksensor vor Drosselklappe                                      |
| fkpvdkg_w  | BGFKMS  | DEGFE, TKMWL                                  | EIN | Korrekturfaktor langsamer Massenstromabgleich (auch im Fehlerfall in Betrieb) |
| fra2_w     | LRA     | DCV, DEGFE,-<br>DFPMENV, GK,-<br>LRA2SV, ...  | EIN | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)                    |
| fra_w      | LRA     | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFPMENV, GK, ...        | EIN | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)                    |
| fram_w     | DEGFE   |                                               | LOK | Mittelwertbildung für Gemisch-Adaptionsfaktoren bei 2-Bank Systemen           |
| frm2_w     | LR5     | DCV, DEGFE, DFRST,<br>DICLSU, LR2SV, ...      | EIN | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors Bank 2(Word)                      |
| frm_w      | LR5     | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFRST, DICLSU, ...      | EIN | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors (Word)                            |
| frmm_w     | DEGFE   |                                               | LOK | Mittelwertbildung für Lambdabaabweichungen bei 2-Bank Systemen                |
| laedegfe_w | DEGFE   |                                               | LOK | Integratorwert                                                                |
| pspvs_w    | BGFKMS  | ATM, BGWPR, DEGFE,<br>DLDR, FUEDK, ...        | EIN | Quotient Saugrohrdruck/Druck vor DK                                           |
| spegfe     | DEGFE   |                                               | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose der Eingangsgrößen der Füllungserfassung          |
| Z_egfe     | DEGFE   |                                               | AUS | Zyklusflag: Eingangsgrößen Füllungserfassung                                  |
| zkpvdkt_w  |         | DEGFE                                         | EIN | Zeitkonstante für langsame Massenstromadaption                                |

## FB DEGFE 6.110.1 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion darf nur eingebunden werden bei Systemen mit HFM und Umgebungsdrucksensor !

Die Funktion %DEGFE dient zur Diagnose der Eingangsgrößen der Füllungserfassung. Der Grundgedanke der Funktion beruht darauf, daß der gemessene Massenstrom aus dem Hauptfüllungssensor (in unserem Fall der HFM) und der berechnete Massenstrom über dem Nebenfüllungspfad miteinander verglichen werden und die prozentuale Abweichung beider Größen voneinander gelernt werden. Der Hauptfüllungssensor wird als füllungsrichtiger Sensor angenommen. Eine prozentuale Abweichung beider kann zum einen vom HFM kommen und zum anderen vom Nebenfüllungspfad. Sollte der HFM den Fehler hervorrufen, wird sich dies ebenfalls in den Gemischadaptionsfaktoren niederschlagen. Durch die Einbeziehung der Gemischadaption ist eine bessere Diagnose des HFM als auch des Nebenlastpfades möglich.

Die Auswertung des Füllungspfades erfolgt in der BGFKMS in einem langsamen multiplikativen, sowie additiven Anteil und in einem schnellen Abgleich. Für die Diagnose der Füllungserfassung wird lediglich der langsame multiplikative Anteil ausgewertet.

Die Auswertung der Gemischadaption erfolgt lediglich im multiplikativen Bereich mit fra und frm, bei Systemen mit DSM nur fra.

Sollte nur der Füllungserfassungsabgleich in den Anschlag gelaufen sein, wird der Fehler E\_egfe gesetzt der besagt, daß es einen Fehler bei den Eingangsgrößen der Füllungserfassung gibt. Durch Auswertung der Gemischadaption ist eine weitere Fehlerseparierung zwischen HFM und berechneten Nebenfüllungssignal möglich. Sollte sich herausstellen, daß der Fehler vom Nebenfüllungssignal kommt, ist keine weitere Fehlerseparierung möglich. D.h. in diesem Fall kann der Fehler etwa vom Umgebungsdrucksensor, vom Ansaugluft-Temperaturfühler oder von der Stellerkennlinie der Drosselklappe kommen.

Zur Auswertung der Gemischadaption wird diese, bei überschreiten der Schwellen des Füllungserfassungsabgleich, durch das Bit B\_tevb bzw. B\_fvdegfe getriggert. Bei der Auswertung der Gemischadaption werden über die Systemkonstante SY\_ADFPGA zwei Gemischadaptionpakete unterschieden, die unterschiedliche Schnittstellen liefern (SY\_ADFPGA=2: Plattform ME9, SY\_ADFPGA=4 Plattform ME7).

Zur Bildung des IUMPR Z'-Flags wird die Verweildauer in den Betriebsbereichen des Füllungserfassungsabgleich und der Gemischadaption gemessen. Nach Ablauf der applizierten Zeitdauer für das Einschwingen der Abgleiche wird das Z#-Flag gesetzt.

## APP DEGFE 6.110.1 Applikationshinweise

Diese Funktion darf nur eingebunden werden bei Systemen mit HFM und Umgebungsdrucksensor !

Voraussetzung für die Inbetriebnahme der Funktion ist die korrekte Applikation der Füllungserfassung.

Besonders ist auf die richtige Bedatung der folgenden Labels in der %BGFKMS zu achten:

- FKMSDKMX, FKMSDKMN, FKPVDKMX, FKPVDKMN, MSALLMX, MSALLMN, MSLG, ZKMSDKTHFM und ZKPVDKTF  
(Vorschlagswerte siehe App. in der %BGFKMS)

Für CWDEGFEE=0 wird der worst case bei dem Einschwingverhalten von fkpvdkg\_w angenommen (TLADEGFE), damit liegt man auf der sicheren Seite. Bei CWDEGFEE=1 wird das Einschwingverhalten von fkpvdkg\_w flexibel, abhängig vom aktuellen Betriebspunkt gewichtet, daher muss die Application der Labels ausführlich erprobt werden.

Anhaltswerte für Erstapplikation:

```
DFEMPOS = 0,03
DFEMPUS = 0,03
DFRAOS = 0,03
DFRAUS = 0,03
FEMPOS = 1,20 (etwas kleiner als FKPVDKMX, Vorschlag FKPVDKMX=1,22)
FEMPUS = 0,80 (etwas größer als FKPVDKMN, Vorschlag FKPVDKMN=0,78)
FRAOS = 0,15
FRAUS = -0,15
TDEGFE = 1 s
TEGA = 100 s
TLADEGFE = 300 s
TVFKMSDK = 1 s
ZKPPDKTF = 3 for CWDEGFEE=1,3,5...
```

```
ZKGAFRANM = -----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
 | 0 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 0.95 | 1.99
 | 20 | 20 | 10 | 7 | 5 | 4 | 3 | 3
```

ZKPVDKTF = 3.0

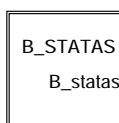
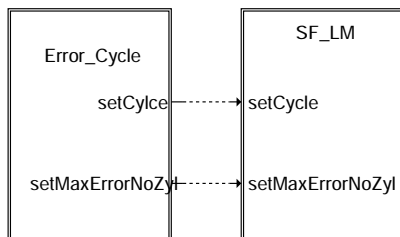
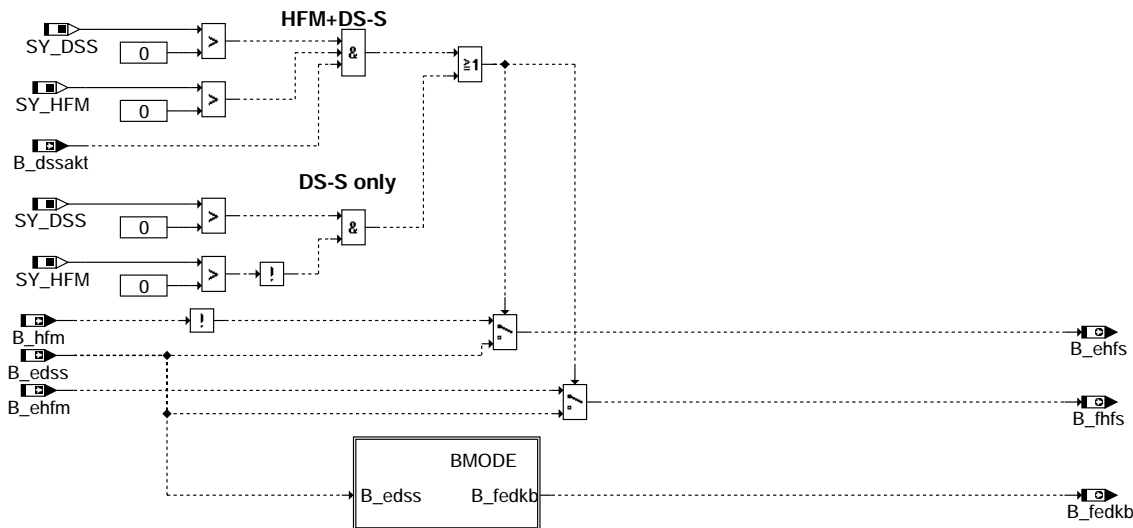
CWDEGFEE: Bit 1 = 0 Eingeschwungener Füllungsabgleich nach TLADEGFE (Bit 1 = 1 Eingeschwungener Füllungsabgleich nach Ablauf der flexiblen Saurohrzeitkonstante mit Faktor ZKPVDKTF)

## FU DSELHFS 5.10.0 Selektion Diagnose Hauptfüllungssensor

### FDEF DSELHFS 5.10.0 Funktionsdefinition

DSELHFS: Übersicht

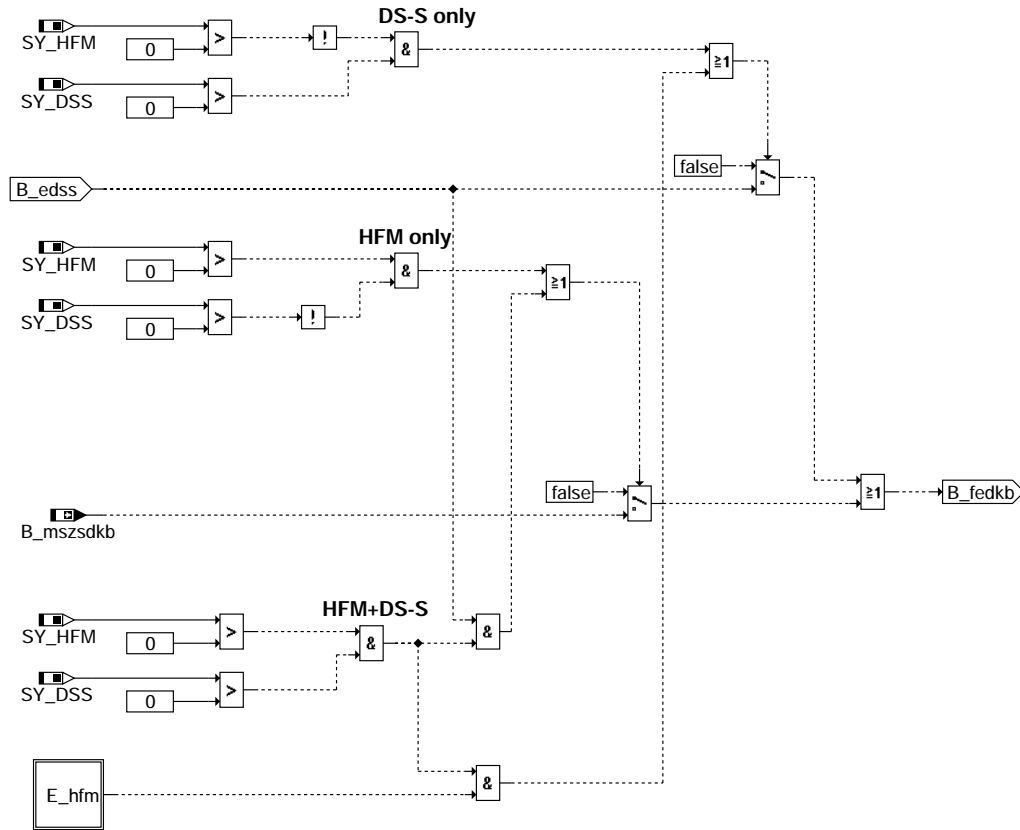
=====



dselhfs-dselhfs

dselhfs-dselhfs

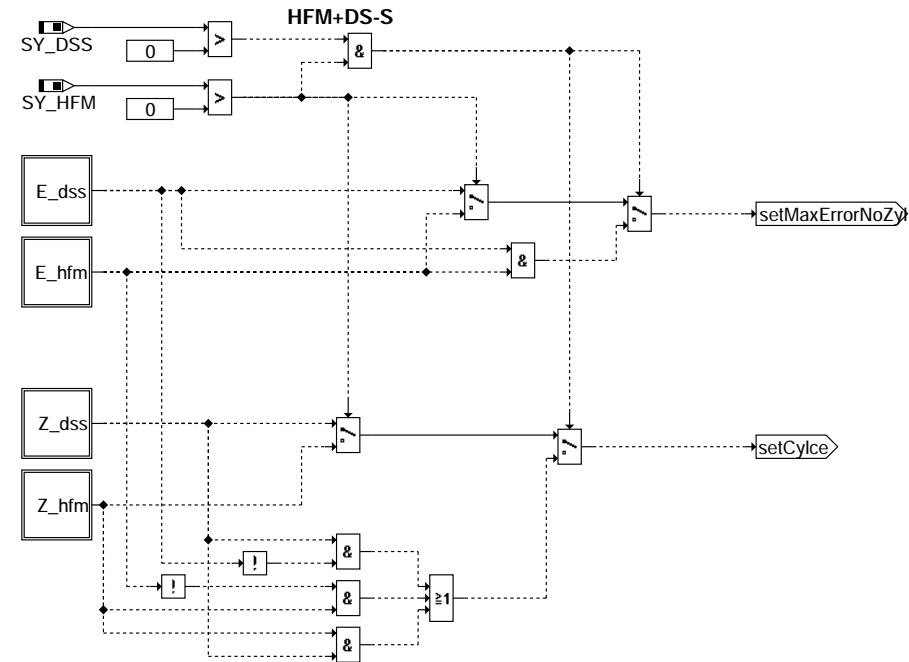
BMODE: Umschaltung  
=====



### dselhfs-bmode

Error\_cycle: Bestimmung Zyklusflag und Fehler Hauptfüllungssensor

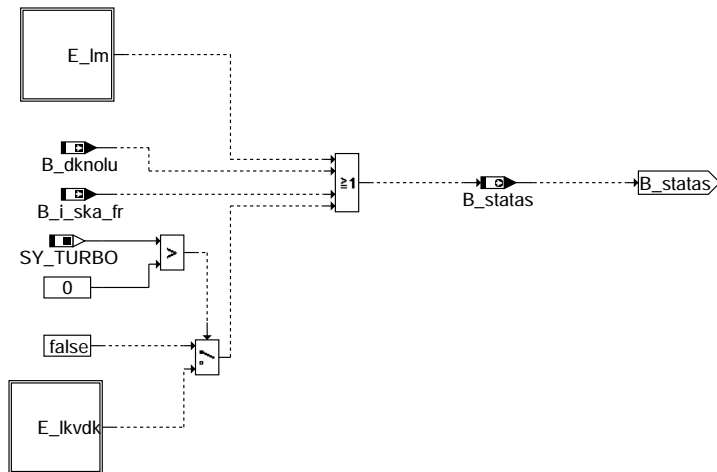
=====



### dselhfs-error-cycle

B\_STATAS: Bestimmung Füllung ungenau

=====



dselhfs-b-status

### ABK DSELHFS 5.10.0 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                        |     |                                                                         |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| SY_DSS          | SYS (REF) | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden      |     |                                                                         |
| SY_HFM          | SYS (REF) | Systemkonstante HFM                                |     |                                                                         |
| SY_TURBO        | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                         |     |                                                                         |
| Variable        | Quelle    | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                             |
| B_belm          | DSELHFS   |                                                    | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Luftmassensensor (HFM/DSS)      |
| B_bklm          | DSELHFS   |                                                    | AUS | Bedingung: Hauptlastsensor aktiv                                        |
| B_dknolu        | SREAKT    | ADVE, AEVABU,-<br>AEVABZK, BBLDR,-<br>BBNWS, ...   | EIN | Bedingung: Notluftfahren aktiv                                          |
| B_dssakt        | SRMSEL    | BGWDKHF, DSELHFS,<br>DTEV, LRA, LRAEB              | EIN | Bedingung Saugrohrdrucksensor ist Hauptfüllungssensor                   |
| B_edss          |           | BGFKMS, BGMSDK,-<br>DSELHFS, DTEV,-<br>NLKO, ...   | EIN | Bedingung Fehler DSS (ohne Entprellung)                                 |
| B_ehfm          | DHFMPL    | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, DCV,-<br>DSELHFS, ...  | EIN | Bedingung Fehler HFM (ohne Entprellung)                                 |
| B_ehfs          | DSELHFS   | DUF, TKMWL                                         | AUS | Bedingung Ersatzwert Hauptfüllungssensor                                |
| B_fedkb         | DSELHFS   |                                                    | AUS | Bedingung Füllungserfassung drosselklappenbasiert                       |
| B_fhfs          | DSELHFS   | GGDVE                                              | AUS | Bedingung: Fehler Hauptfüllungssensor                                   |
| B_ftlm          | DSELHFS   |                                                    | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Luftmassensensor (HFM/DSS/DK) |
| B_hfm           | DHFMPL    | BGPU, BGRLFGZS,-<br>BGRLMXS, BGWDKHF,<br>DLDR, ... | EIN | Bedingung HFM messbereit                                                |
| B_i_ska_fr      | SREAKT    | DSELHFS, UFEING                                    | EIN | FR-Fehlerreaktion irreversible SKA (Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung) |
| B_mnlm          | DSELHFS   |                                                    | AUS | Bedingung: min-Fehler Hauptfüllungssensor                               |
| B_mszsdkb       | BGRLFGZS  | DEGFE, DLDR,-<br>DSELHFS, DTEV,-<br>TKMWL          | EIN | Berechnung Massenstrom zum Saugrohr DK basiert                          |
| B_mxlm          | DSELHFS   |                                                    | AUS | Bedingung: max-Fehler Hauptfüllungssensor                               |
| B_nplm          | DSELHFS   |                                                    | AUS | Bedingung Plausfehler Hauptfüllungssensor                               |
| B_silm          | DSELHFS   |                                                    | AUS | Bedingung Signalfehler Hauptfüllungssensor                              |
| B_statas        | DSELHFS   |                                                    | AUS | Status Füllungserfassungssignale für CAN                                |
| bloknr          |           | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...     | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                            |
| DFP_DSS         | DSELHFS   |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: DSS                                              |
| DFP_HFM         | DSELHFS   |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFM                                              |
| DFP_LKVDK       | DSELHFS   |                                                    | DOK | SG. int. Fehlerpfadnr.: Leck vor Drosselklappe                          |
| DFP_LM          | DSELHFS   |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Hauptlastsensor                                  |
| E_dss           |           | DSELHFS                                            | EIN | Errorflag: Saugrohr-Drucksensor                                         |
| E_hfm           | DHFMPL    | BGFKMS, DEGFE,-<br>DPLPU, DSELHFS                  | EIN | Errorflag HFM                                                           |
| E_lkvdk         | DLDR      | BBLDR, BGFKMS,-<br>DHFMPL, DSELHFS                 | EIN | Errorflag: Diagnose Leck vor Drosselklappe                              |
| E_lm            | DSELHFS   | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...             | AUS | Errorflag: Hauptlastsensor                                              |
| sfplm           | DSELHFS   |                                                    | AUS | Status Fehlerpfad: Hauptfüllungssensor                                  |
| Z_dss           |           | DSELHFS                                            | EIN | Zyklusflag: Saugrohr-Drucksensor                                        |
| Z_hfm           | DHFMPL    | DSELHFS                                            | EIN | Zyklusflag HFM                                                          |
| Z_lm            | DSELHFS   | DCV                                                | AUS | Zyklusflag: LMM/HLM/HFM                                                 |

dselhfs-b-status

**FB DSELHFS 5.10.0 Funktionsbeschreibung**

Diese Funktion generiert den Fehlerpfad E\_lm. Abhängig von der Füllungssensorkonfiguration wird der Fehler E\_lm unterschiedlich gebildet. Bei reinem HFM-System wird der E\_lm aus den Informationen aus der DHFM gebildet. Bei reinem P-System wird der E\_lm aus den Informationen aus der DDSS gebildet. Sind HFM und DSS verbaut erfolgt eine Auswahl zwischen den Größen aus DHFM und DDSS. Fällt ein Sensor aus, wird der verbleibende sensor als Hauptfüllungssensor verwendet. Erst wenn HFM und DSS ausfallen, wird dies durch den E\_lm angezeigt.

Des weiteren werden in dieser Funktion Informationsbits für die Überwachung und GGDVE bereitgestellt:

B\_ehfs = Ersatzwert Hauptfüllungssensor (Information unvollständig ! Vollständige Information in B\_fedkb.)

B\_fhfs = Fehler Hauptfüllungssensor

B\_fedkb = Füllungserfassung drosselklappenbasiert (rl wird aus DK-Signal berechnet)

Außerdem stellt die Funktion für die Momentenreserve das Bit B\_statas zur Verfügung. Ist das Bit false, dann besteht kein Fehler im Füllungssystem. Die Füllung ist ungenau (B\_statas = true), wenn es einen Hauptfüllungssensorfehler(E\_lm), ein Leck vor Drosselklappe(E\_lkvdk), der Drosselklappensteller stromlos ist(B\_dknolu) oder bei B\_i\_ska\_fr.

Der Fehler E\_LM setzt sich aus den Summenfehlern E\_HFM und E\_DSS zusammen.

**APP DSELHFS 5.10.0 Applikationshinweise**

Summenfehler:

SY\_HFM>0 && SY\_DSS>0:

|         |         |
|---------|---------|
| index 0 | DFP_LM  |
| index 1 | DFP_DSS |
| index 2 | DFP_HFM |
| index 3 | DFP_ZZZ |

SY\_HFM>0 && SY\_DSS=0:

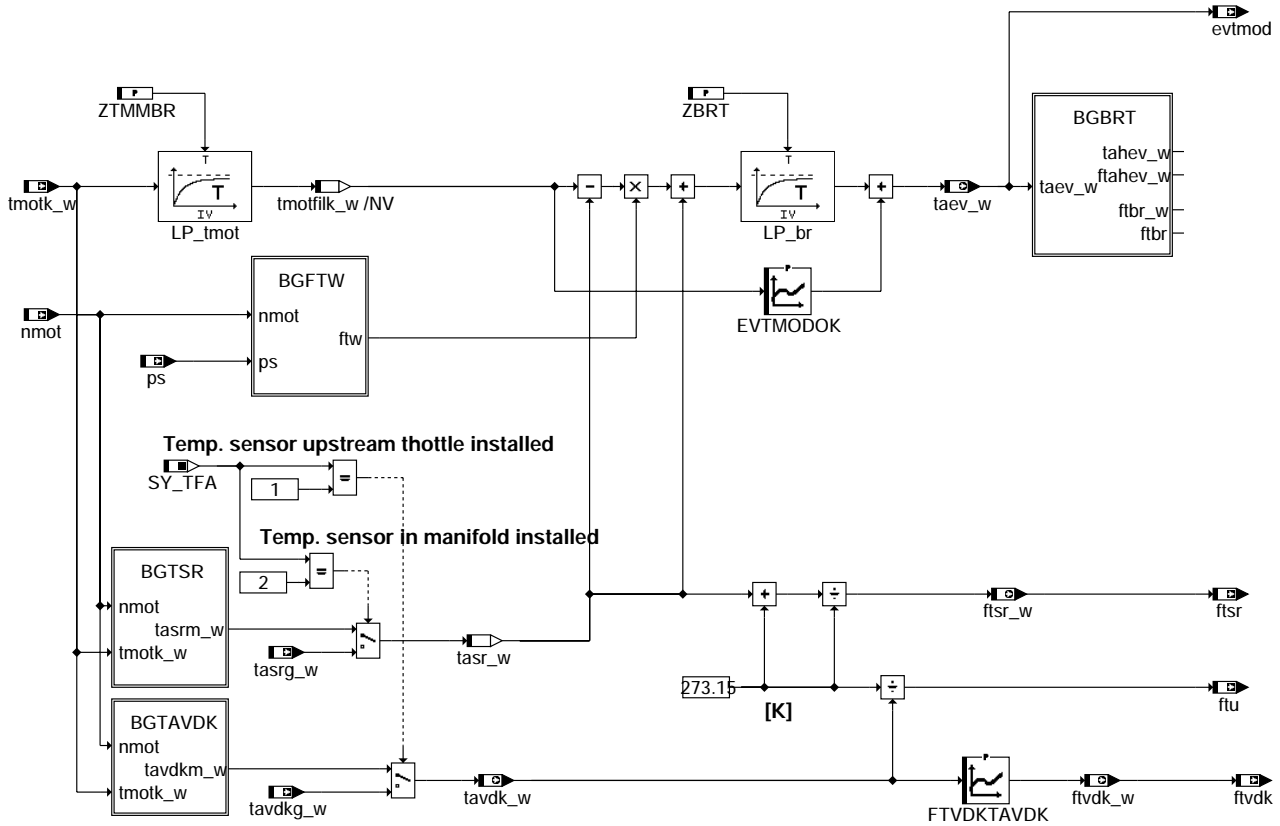
|         |         |
|---------|---------|
| index 0 | DFP_LM  |
| index 1 | DFP_HFM |
| index 2 | DFP_ZZZ |

SY\_HFM=0 && SY\_DSS>0:

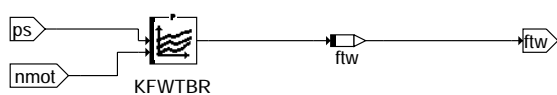
|         |         |
|---------|---------|
| index 0 | DFP_LM  |
| index 1 | DFP_DSS |
| index 2 | DFP_ZZZ |

## FU BGTMPK 4.40.0 Füllungserfassung Berechnung Temperaturkompensation

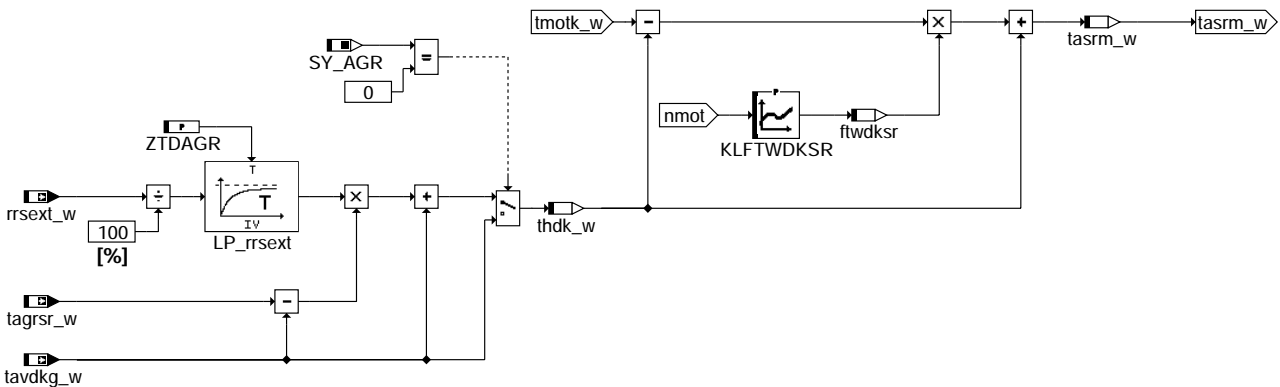
### FDEF BGTMPK 4.40.0 Funktionsdefinition



#### bgtmpk: Übersicht

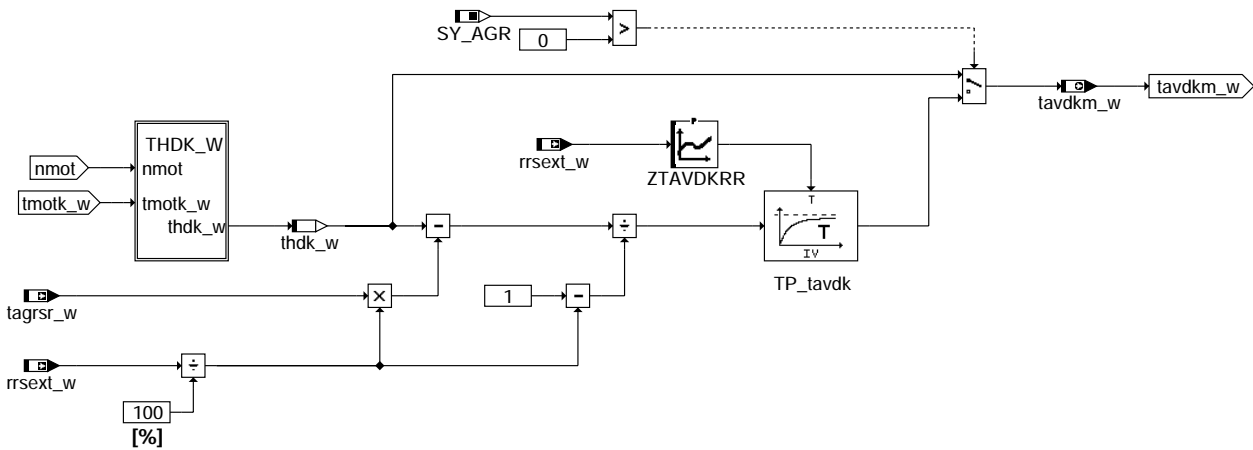


#### bgftw: Berechnung Temperaturgewichtung

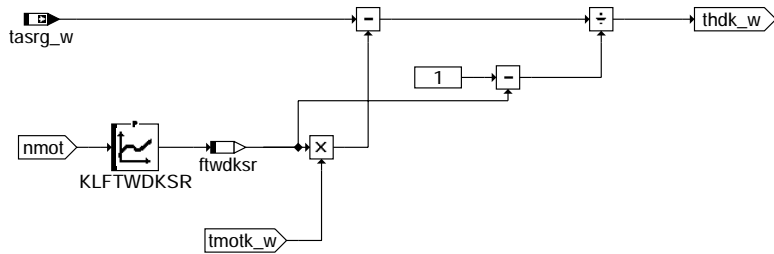


#### bgtsr: Berechnung der Temperatur im Saugrohr

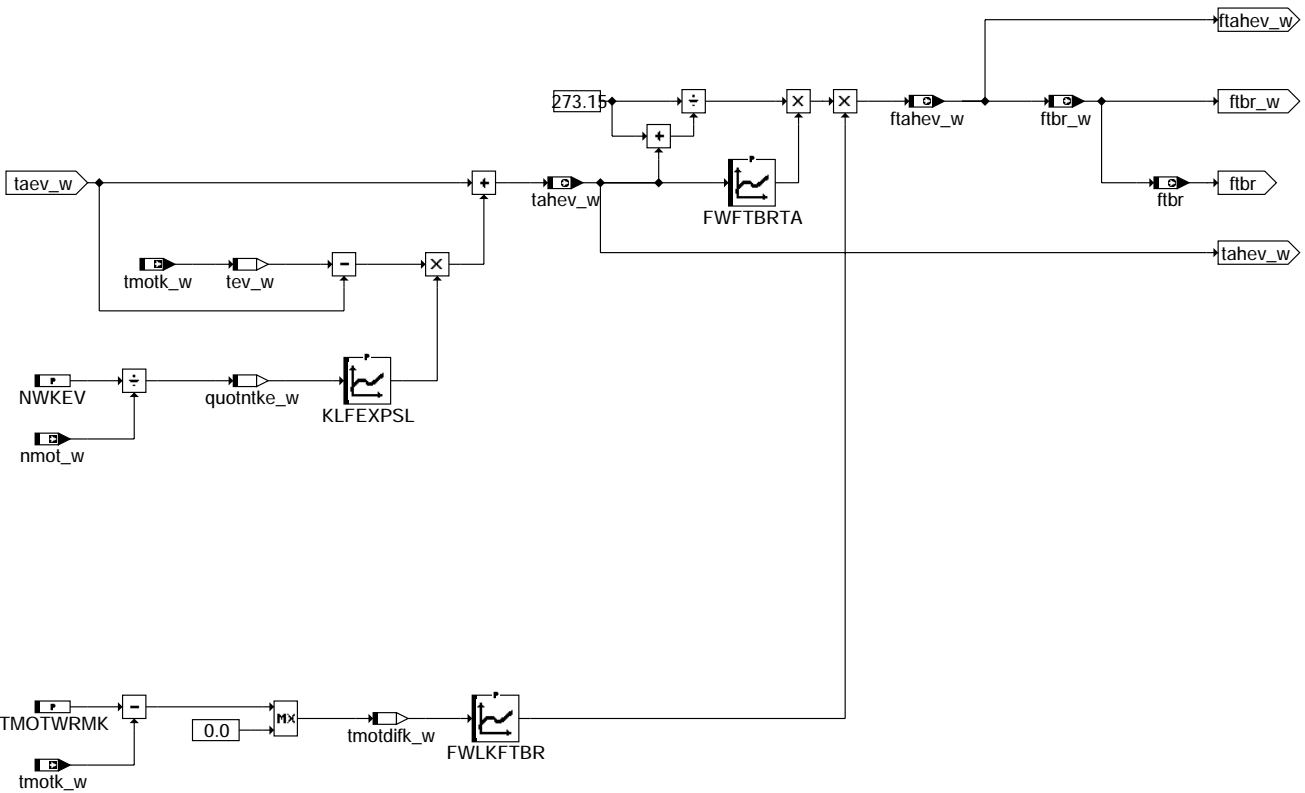




**bgtavdk: Berechnung Ansauglufttemperatur vor Drosselklappe**



**thdk\_w: Berechnung der Temperatur hinter Drosselklappe (Mischtemperatur zwischen Frischluft und ext. AGR)**



**bgbrt: Berechnung der Frischlufttemperatur im Brennraum und des Brennraumtemperaturfaktor**



## ABK BGTMPK 4.40.0 Abkürzungen

| Parameter   | Source-X   | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                           |
|-------------|------------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| EVTMODOK    | tmotfilk_w |          | KL  | Offset für evtmod abhängig von gefilterter Motortemperatur(in Kelvin) |
| FTVVDKTAVDK | tavdk_w    |          | KL  | Temperaturfaktor für Drosselventildurchfluß                           |
| FWFTBRTA    | tahev_w    |          | KL  | Wichtung ftr in Abhängigkeit von tans                                 |
| FWLKFTR     | tmotdifk_w |          | KL  | Warmlaufkorrektur für Brennraumtemperaturmodell                       |
| KFWTBR      | ps         | nmot     | KF  | Wichtungsfaktor Tans/Tmot für Brennraumtemperaturmodell               |
| KLFXPSL     | quotntke_w |          | KL  | Kennlinie E-Funktion (1 - e(-x))                                      |
| KLFTWDKSR   | nmot       |          | KL  | Wichtungsfaktor thdk_w/tmotk für Brennraumtemperaturmodell            |
| NWKEV       |            |          | FW  | Typische Drehzahl für Berechnung Wärmekontaktzeit beim Einströmen     |
| TMOTWRMK    |            |          | FW  | Motortemperatur für warmen Motor(in Kelvin)                           |
| ZBRT        |            |          | FW  | Zeitkonstante für Brennraumtempmodell                                 |
| ZTAVDKRR    | rrsext_w   |          | KL  | Zeitkonstante Berechnung Temperatur vor DK abhängig von AGR-Rate      |
| ZTDAGR      |            |          | FW  | Zeitkonstante Temperaturdynamik bei AGR Auf- Abschaltung              |
| ZTMMBR      |            |          | FW  | Zeitkonstante Motortemperatur für Brennraumtempmodell                 |

## Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                   |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------------------|
| SY_AGR          | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                 |
| SY_TFA          | SYS (REF) | Konfiguration der Einbaustelle für Ansauglufttemperatursensor |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                          | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|---------|-------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| evtmod     | BGTMPK  | FUEDK, KR DY, ZWWL                        | AUS | Einlaßventiltemperatur modelliert (Temperaturmodell)                           |
| ftahev_w   | BGTMPK  | BGPIRG, BGPRGS                            | AUS | Faktor Ansauglufttemperatur hinter Einlassventil                               |
| ftbr       | BGTMPK  |                                           | AUS | Faktor Temperaturkorrektur im Brennraum                                        |
| ftbr_w     | BGTMPK  |                                           | AUS | Faktor Temperaturkorrektur im Brennraum                                        |
| ftsr       | BGTMPK  | BGPIRG                                    | AUS | Korrekturfaktor Lufttemperatur im Saugrohr                                     |
| ftsr_w     | BGTMPK  |                                           | AUS | Korrekturfaktor Lufttemperatur im Saugrohr                                     |
| ftu        | BGTMPK  | BGPU                                      | AUS | Faktor Temperatur Umgebung                                                     |
| ftvdk      | BGTMPK  | BGTEV, BGWDKHF,-<br>FUEDK                 | AUS | Korrekturfaktor Temperatur vor Drosselklappe                                   |
| ftvdk_w    | BGTMPK  | BGMSDK                                    | AUS | Korrekturfaktor Temperatur vor Drosselklappe                                   |
| ftw        | BGTMPK  |                                           | LOK | Faktor Temperaturgewichtung tmot, tans                                         |
| ftwdksr    | BGTMPK  |                                           | LOK | Wichtungsfaktor thdk_w/tmotk_w für Brennraumtemperaturmodell                   |
| nmot       | BGNMOT  | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...    | EIN | Motordrehzahl                                                                  |
| nmot_w     | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...        | EIN | Motordrehzahl                                                                  |
| ps         | SRMSEL  | BGTMPK, ZUESCH                            | EIN | gemessener Saugrohr-Absolutdruck                                               |
| quotntke_w | BGTMPK  |                                           | LOK | Drehzahlquotient für Thermokontaktzeit beim Einströmen Frischgas               |
| rrsext_w   | BGPEXT  | BGTMPK                                    | EIN | Relative Rate im Saugrohr: Partialdruck externe Luft + Inertgas bezogen auf ps |
| taev_w     | BGTMPK  |                                           | AUS | Ansauglufttemperatur am Einlassventil                                          |
| tagrsr_w   | BGTMPK  | BGTMPK                                    | EIN | Einleittemperatur Abgasrückführung in das Saugrohr                             |
| tahev_w    | BGTMPK  | BGPIRG, BGPRGS                            | AUS | Ansauglufttemperatur hinter Einlassventil                                      |
| tasr_w     | BGTMPK  |                                           | LOK | Ansauglufttemperatur im Saugrohr                                               |
| tasrg_w    | GGTFA   | BGTMPK                                    | EIN | Ansauglufttemperatur, im Saugrohr gemessen                                     |
| tasrm_w    | BGTMPK  |                                           | LOK | Ansauglufttemperatur im Saugrohr modelliert                                    |
| tavdk_w    | BGTMPK  | BGRLMXS                                   | AUS | Ansauglufttemperatur vor Drosselklappe                                         |
| tavdkg_w   | BGTMPK  | BGTMPK                                    | EIN | Ansauglufttemperatur vor Drosselklappe, gemessen                               |
| tavdkm_w   | BGTMPK  |                                           | AUS | Ansauglufttemperatur vor Drosselklappe modelliert                              |
| tev_w      | BGTMPK  |                                           | LOK | Temperatur Einlassventil                                                       |
| thdk_w     | BGTMPK  |                                           | LOK | Temperatur hinter Drosselklappe(Mischtemperatur Drosselklappe und ext. AGR)    |
| tmotdifk_w | BGTMPK  |                                           | LOK | Differenz aktuelle Motortemperatur zur Motor warm Temperatur(in Kelvin)        |
| tmotfilk_w | BGTMPK  |                                           | LOK | gefilterte Motortemperatur(in Kelvin)                                          |
| tmotk_w    | TEMPKON | ATM, ATMHEX,-<br>BGTMPK, DATS, KTMH-<br>K | EIN | Motor-Temperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin                          |

## FB BGTMPK 4.40.0 Funktionsbeschreibung

Diese Temperaturkompensation liefert am Ausgang den Faktor Temperatur der Frischluft im Brennraum(ftahev\_w) bzw. den Faktor Temperatur Brennraum (ftbr) die zur Umrechnung von Saugrohrdruck in eine Frischluftmasse verwendet werden. Die allgemeine Gasgleichung  $p^{\gamma}V = m^{\gamma}R^{\gamma}T$  gibt den Zusammenhang zwischen dem Druck p und der Luftmasse m an. V ist das Volumen, R die Eigenschaft der Luft (Luftbeiwert = Isentropenexponent) und T entspricht der Lufttemperatur.

Üblicherweise ist der Temperatursensor im Luftfilterkasten oder im Saugrohr installiert. Die zur Berechnung benötigte Temperatur ist die Frischlufttemperatur im Brennraum. Mit dem Temperaturmodell wird eine Frischgastemperatur gebildet, die der Temperatur nahe dem Einlaßventil entspricht. Zusätzlich wird eine Erwärmung der Frischluft durch das Einlassventil bzw. den Einlasskanal berücksichtigt.

Bei Systemen mit Temperatursensor im HFM wird die Temperatur tavdkg\_w gemessen. Bei Systemen mit AGR findet eine Vermischung der Ansaugluft mit der Luft über ext. AGR statt. Dabei wird die AGR-Rate über einen Tiefpaßfilter(ZTDAGR) so angepaßt, daß die Einrechnung der modellierten Einleittemperatur ins Saugrohr tagrsr\_w dynamisch der Realität entspricht und nicht schlagartig erfolgt. Die Mischtemperatur thdk\_w wird über die Mischungs-gleichung  $thdk_w = (1 - rrsext) * tavdkg_w + rrsext * tagrsr_w$  bestimmt. Stimmt die Temperatur thdk\_w nicht mit der im Saugrohr gemessenen Temperatur überein (bei der Applikation muß ein zusätzlicher Sensor eingebaut werden), so kann die Temperatur thdk\_w mit der Kennlinie KLFTWDKSR korrigiert werden ( $tasrm_w = tmotk_w * KLFTWDKSR + (1 - KLFTWDKSR) * thdk_w$ ).

Bei Systemen mit Temperatursensor im Saugrohr wird aus dem Sensorwert tasrg\_w die Temperatur tavdk\_w modelliert. Die Modellierung erfolgt invers zur oben beschriebenen Modellierung. Allerdings kann in Abhängigkeit von der ext. AGR-Rate (rrsext\_w) die modellierte Temperatur vor Drosselklappe über einen Tiefpaß gefiltert werden. Bei hohen AGR-Raten kann die Zeitkonstante des Tiefpasses größer gewählt werden, um ein ruhigeren Verlauf der Temperatur vor Drosselklappe zu erhalten.

Die zu modellierende Frischgastemperatur kann je nach Luftdurchsatz rl unterschiedliche Werte annehmen, bei Wichtungsfaktoren ftw <= 1 die modellierte Temperatur evtmod(taev\_w) zwischen Motor- bzw. Ansauglufttemperatur. Ist der Wichtungsfaktor ftw > 1 ist die modellierte Temperatur evtmod größer als tmot. Das Kennfeld KFWTBR wichtet die Differenz von tmot - tasr\_w (tmotfilk\_w - tasr\_w). Der Tiefpass im TMOT-Zweig verhindert einen zu schnellen Anstieg der modellierten Lufttemperatur während des Motorwarmlaufs. Das Einstellen eines neuen Wärmegleichgewichts (Lufttemperatur nahe Einlassventil) bei Lastwechsel liegt im Sekundenbereich. Der zweite Tiefpass mit der Zeitkonstante ZBRT trägt dem Rechnung und verhindert, daß sich bei plötzlichem Lastwechsel die modellierte Lufttemperatur schlagartig ändert. Durch die Kennlinie KLFXPSL und den Festwert NWKEV kann die Erwärmung der Frischluft durch das Einlassventil modelliert werden und zwar durch die Nachbildung der Kontaktzeit der Frischluft mit dem Einlassventil über die Drehzahl. Die so bestimmte Temperatur tahev\_w (evtmod) wird auf 273K(0°C) normiert. Über die Kennlinie FWLKFTR kann abhängig von der Differenz aktuelle tmotk\_w -



TMOTWRMK der ftahev/ftbr multiplikativer verändert werden. Die Bedatung abweichend vom Neutralwert wird notwendig, wenn bei warmem Motor der modellierte zum gemessenen Saugrohrdruck i.O. ist.

Der Temperaturfaktor ftr wird zur Umrechnung von Luftmasse in Saugrohrdruck verwendet. Mit dem Temperaturfaktor ftu wird bei der Ladedruckregelung von Ladeluftmasse auf Ladedruck umgerechnet. In der Kennlinie FDVANS wird ein Wurzel ntrm/tans Wert zur Berechnung der Massenströme an der Drosselklappe zur Verfügung gestellt.

### APP BGTMPK 4.40.0 Applikationshinweise

Zur Applikation des Temperaturmodells muß das Saugrohr nahe dem Einlaßventil mit einem Thermoelment versehen werden und die Nockenwelle auf minimale Überschneidung gestellt werden. Dies ist notwendig um die Modelltemperatur am Ausgang des Tiefpaßfilters mit der Zeitkonstante ZBRT auf die am Saugrohr herrschende Temperatur abzugleichen. Dabei ist zu beachten, daß die Thermoelmentspitze querschnittsmittig im Saugrohr installiert wird, um zu vermeiden, daß Strahlungswärme von der Saugrohrwand das Meßergebnis unzulässig verfälscht. Die Abstimmung des Kennfelds KFWTBR erfolgt bei den festgelegten Stützstellen für nmot,ps. Dabei wird bei betriebswarmem Motor und unterschiedlichen Luftdurchsätzen (ps) der Wichtungsfaktor so in das Kennfeld KFWTBR eingetragen, daß die Modelltemperatur evtmod(taev\_w) und die mit dem Thermoelment gemessene Temperatur übereinstimmt. Die Zeitkonstante ZBRT ist so zu wählen, daß bei Lastwechsel die sich neu einstellende Modelltemperatur zeitgleich mit der am Thermoelment gemessenen Ansauglufttemperatur verändert. In der Praxis ist dabei bei unterschiedlichen Lastsprüngen und bei mehreren Drehzahlen zu messen. Aus den ermittelten Zeitkonstanten ist dann ein Mittelwert für ZBRT zu wählen. Die Zeitkonstante ZTMMBR kann nur im Motorwarmlauf überprüft werden. Dabei ist die Zeitkonstante so abzustimmen, daß bei vorher angepasstem Wichtungskennfeld KFWTBR die Modelltemperatur mit der tatsächliche gemessenen Lufttemperatur (Thermoelment) übereinstimmt. Meist sind zur Anpassung der Zeitkonstante mehrere Warmlaufvorgänge notwendig. Die Zeitkonstante ZTDAGR ist so abzustimmen, daß die modellierte Einleittemperatur tagr\_w bei unterschiedlicher AGR-Rate der realen mit einem Thermoelment gemessene Einleittemperatur dynamisch die beste Übereinstimmung hat. Wird während des Warmlaufs eine evtmod(taev\_w) gemessen, die größer ist als die Motortemperatur tmotk\_w kann über die Kennlinie EVTMODOK abhängig von der Motortemperatur ein Motortemperaturoffset addiert werden. Dadurch sind im Motorwarmlauf höhere evtmod's möglich als tmotk\_w. Bei warmem Motor muß der Offset 0 sein. Grundbedatung neutral mit 0 Grad. Durch eine Quantisierungsänderung des Kennfelds KFWTBR von seither 0...1 auf neu 0...2 sind auch evtmod(taev\_w) Temperaturen größer als tmotk\_w möglich.

#### SY\_TFA:

- SY\_TFA = 1: Temperatursensor vor Drosselklappe
- SY\_TFA = 2: Temperatursensor im Saugrohr
- SY\_TFA = 3: Temperatursensor im Saugrohr und vor Drosselklappe

#### Werte für Erstapplikation:

##### Kennwerte:

- CWTEMPK = 0
- NWKEV = 1200 U/min
- TMOTWRMK = 90 Grad Celsius (Grundbedatungswert)
- ZBRT ca. 2-5 sec
- ZTDAGR ca 10 sec.
- ZTMMBR ca. 300 sec

#### Kennlinien und Kennfelder:

##### EVTMODOK:

| tmotfilk_w [°C] | -20 | -10 | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
|-----------------|-----|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| EVTMODOK [°C]   | 0   | 0   | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |

##### FTVDKTAVDK:

| tavdk_w [°C] | -40    | -20    | 0   | 20     | 30     | 40     | 50     | 60     | 70     | 80     | 90     | 100    | 110    | 120    | 130    | 150     |
|--------------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| FTVDKTAVDK   | 1.0824 | 1.0388 | 1.0 | 0.9653 | 0.9492 | 0.9339 | 0.9194 | 0.9054 | 0.8921 | 0.8794 | 0.8672 | 0.8555 | 0.8443 | 0.8335 | 0.8231 | 0.80344 |

#### FWFTBRTA: muß laut Physik ausbedatet werden(komplett mit 1)

| tahev_w [K] | -40 | -30 | -20 | -10 | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| FWFTBRTA    | 1   | 1   | 1   | 1   | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |

#### FWLKFTBR : Neutralbedatung(Warmlauf nicht korrigiert)

| tmotdifk_w [K] | 0 | 10 | 20 | 30 | 50 | 70 | 90 | 110 |
|----------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|
| FWLKFTBR       | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   |

#### KFWTBR(ps,nmot):

| nmot\ps | 0   | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0       | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 720     | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 1000    | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 1500    | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 2000    | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 2500    | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 3000    | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 3500    | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 4000    | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 4500    | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 5000    | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 6000    | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |

#### KLFXPSL = 1 - e<sup>(-x)</sup>:

| quotntke_w | 0 | 0.4  | 1     | 1.7   | 2.5  | 5    |
|------------|---|------|-------|-------|------|------|
| KLFXPSL    | 0 | 0.33 | 0.632 | 0.817 | 0.97 | 0.99 |

#### KLFTWDKSR:

| nmot      | 700 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 | 4000 | 4500 | 5000 | 5500 | 6000 |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| KLFTWDKSR | 0.2 | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  |

**ZTAVDKRR:**

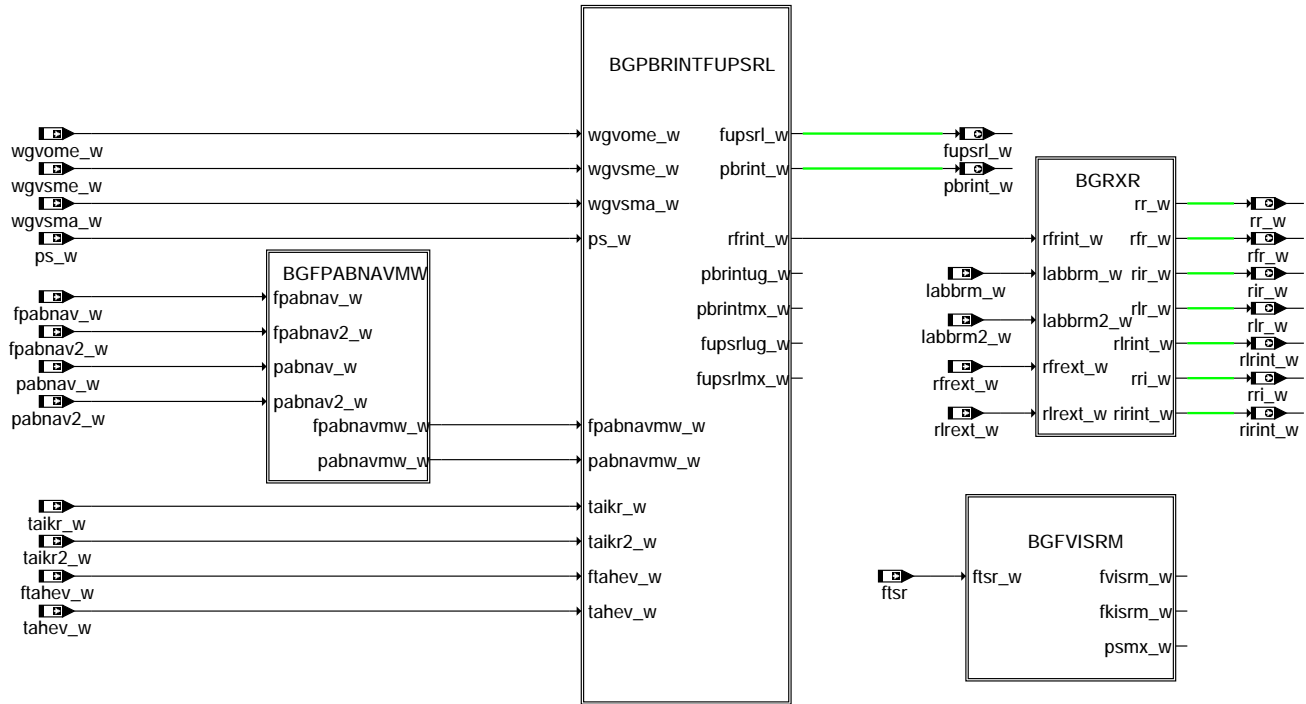
| rrsext_w[%] | 0   | 3   | 6   | 9   | 12  | 15  | 20  | 30  |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ZTAVDKRR[s] | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |

## FU BGPIRG 12.20.0 Berechnung des internen Restgasanteils

### FDEF BGPIRG 12.20.0 Funktionsdefinition

BGPIRG: Übersicht

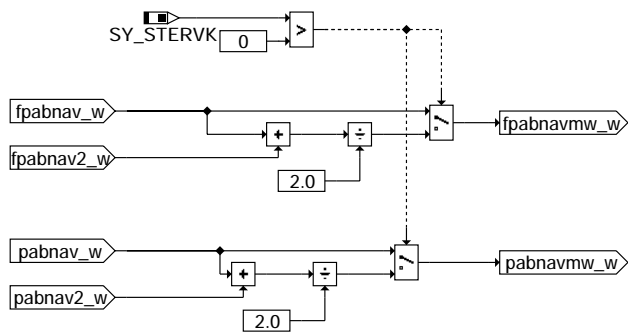
-----



**bgpirg-bgpirg**

BGFAPABNAVMW: Berechnung Mittelwert des Abgasgedrucks bei Zweibanksystemen

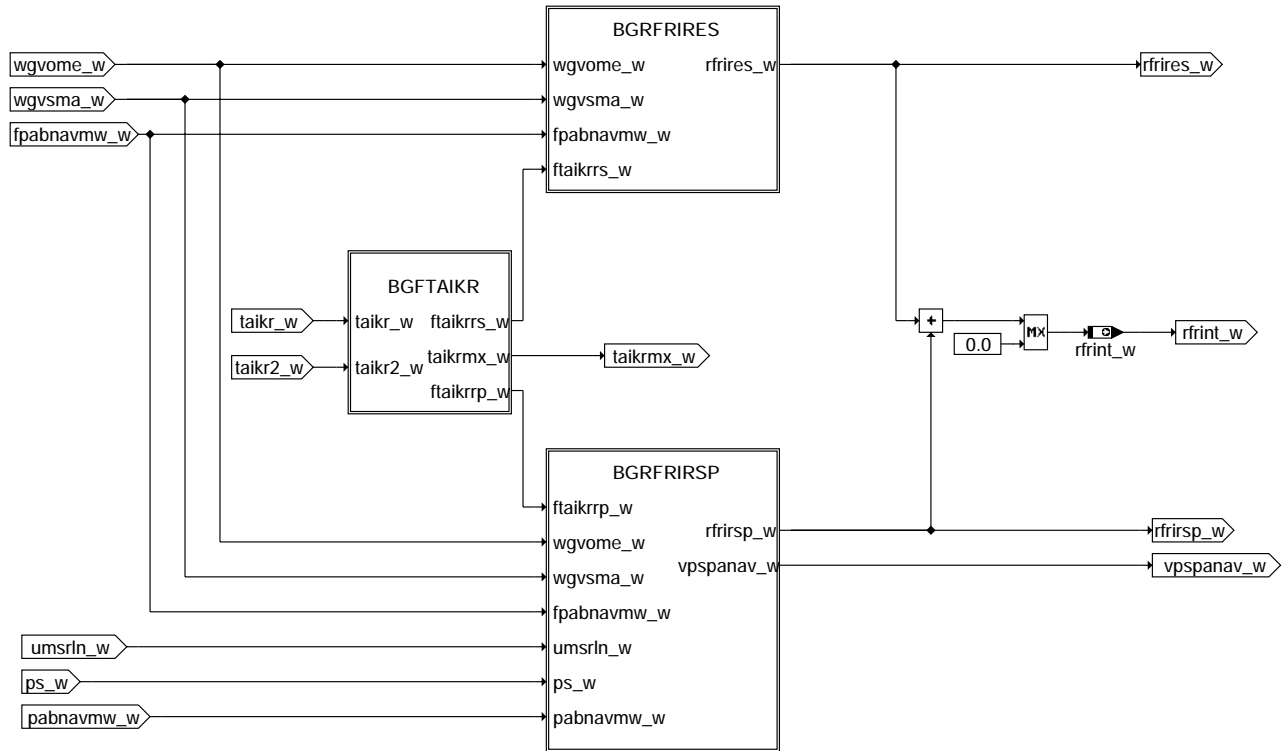
-----



**bgpirg-bgfpabnavmw**

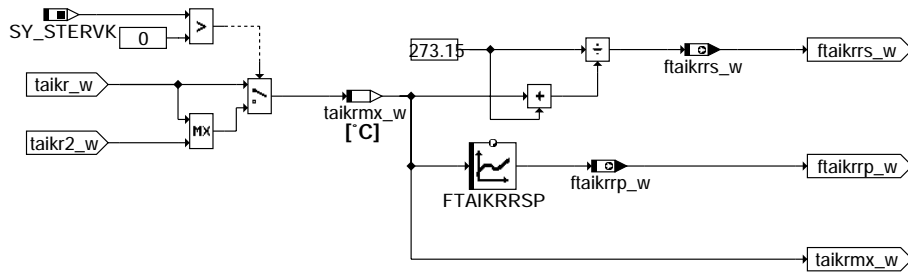


BGRFRINT: Berechnung der internen Restgasfüllung rfrint  
=====



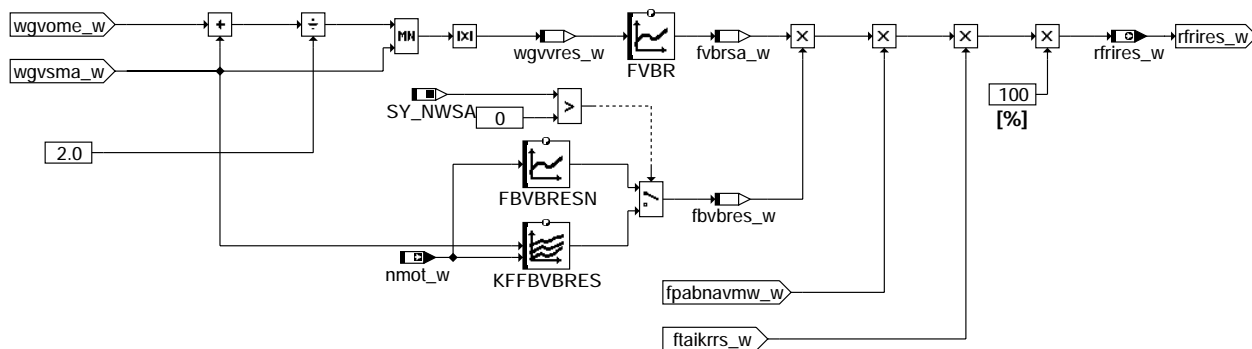
### bgpirg-bgrfrint

BGFTAIRK: Bestimmung der Krümmertemperatur bei Zweibanksystemen (MAX-Auswahl) und Temperaturfaktoren für residuales Restgas (linear) und respiratives Restgas (Wurzel)



### bgpirg-bgftaikr

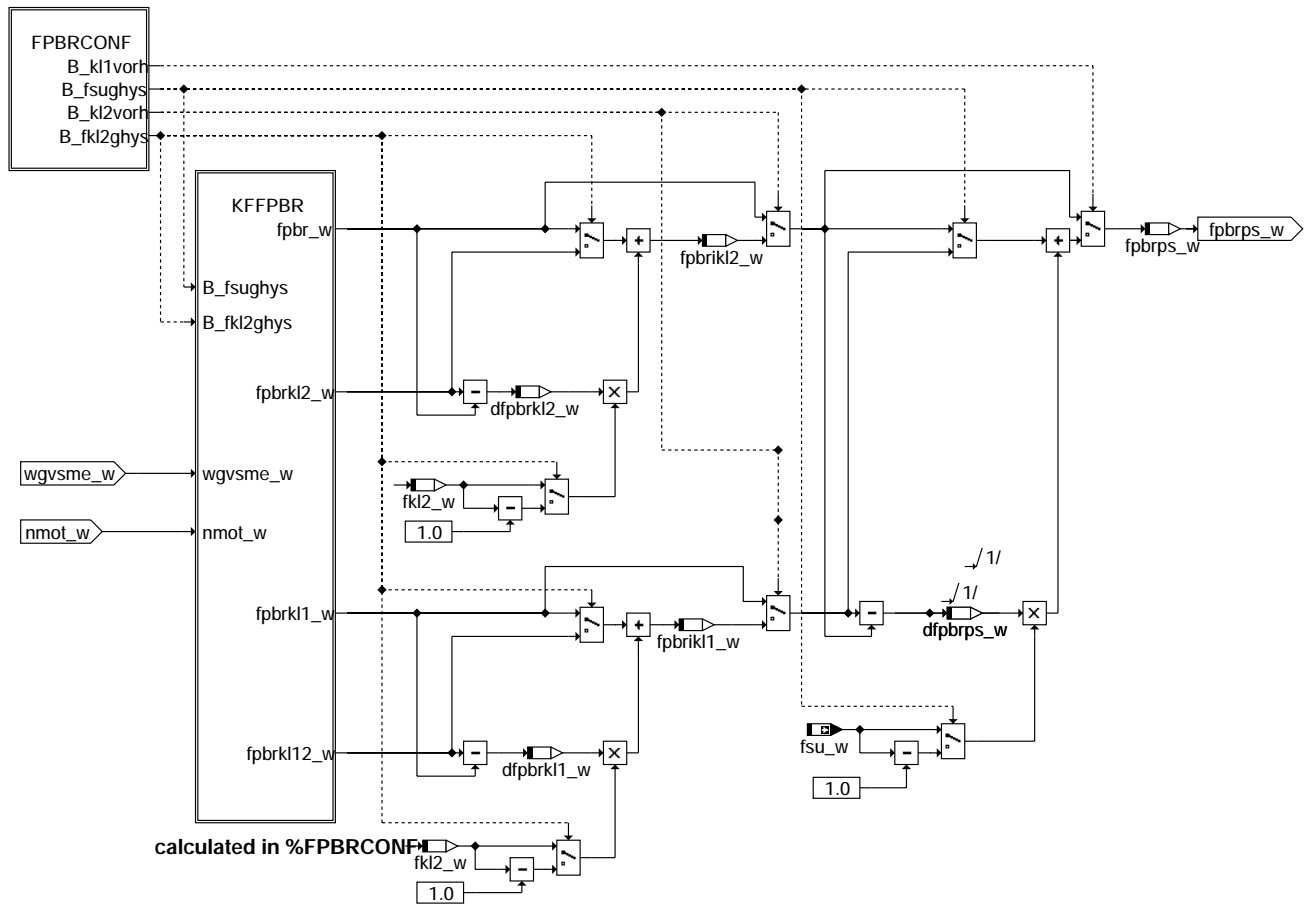
BGRFRIRES: Berechnung der residualen Restgasfüllung  
=====



### bgpirg-bgrfries

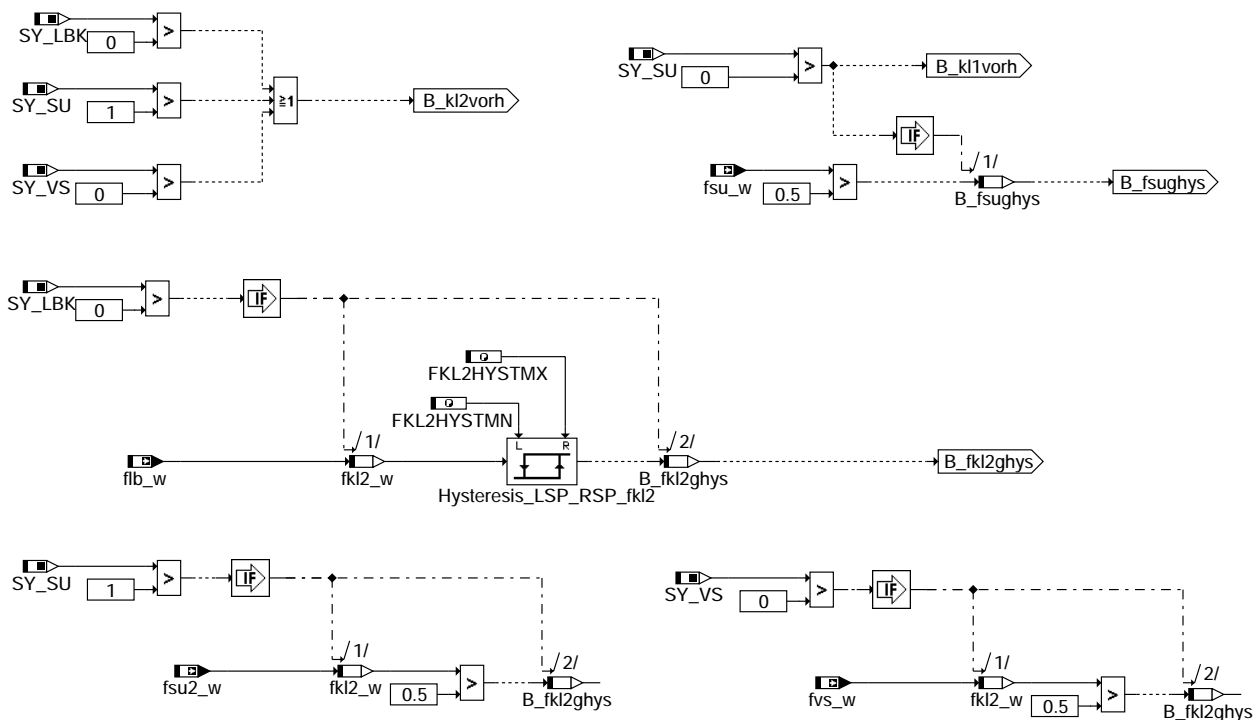


FPBRPS: Faktor zur Anpassung des Saugrohrdrucks an Brennraumdruck



### bgpirg-fpbrps

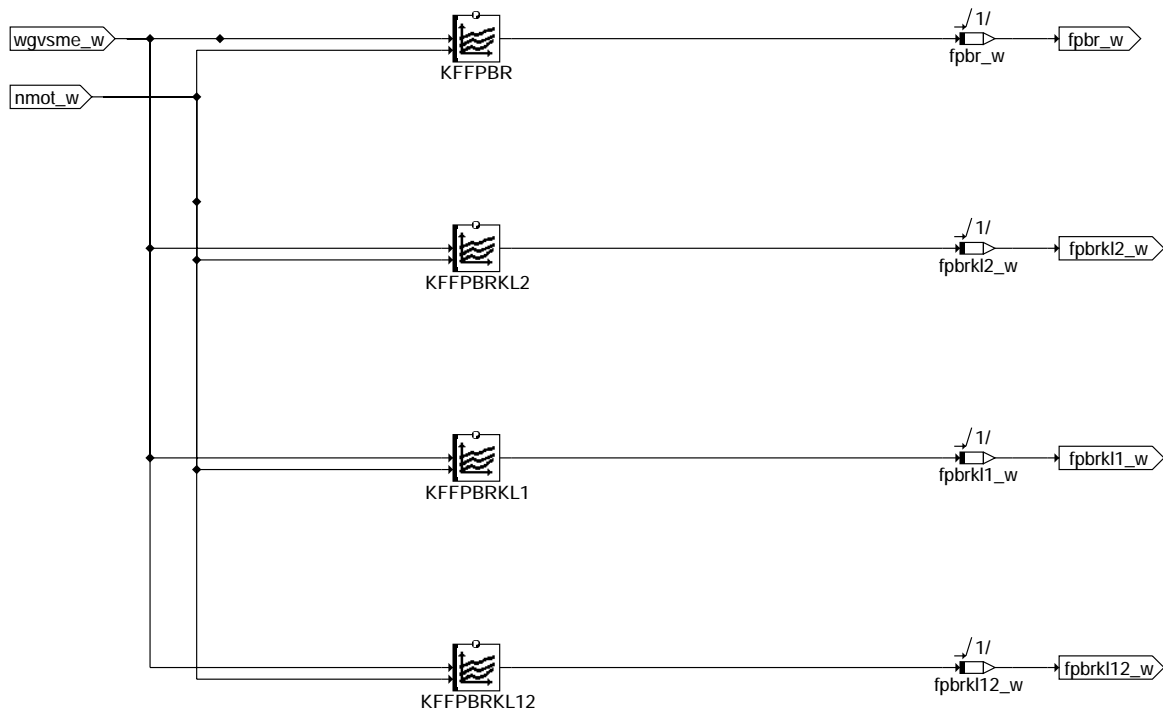
FPBRCONF: Konfiguration der vorhandenen Klappen im Saugrohr (Saugrohrumschaltung, Ladungsbewegungsklappe)



### bgpirg-fpbrconf

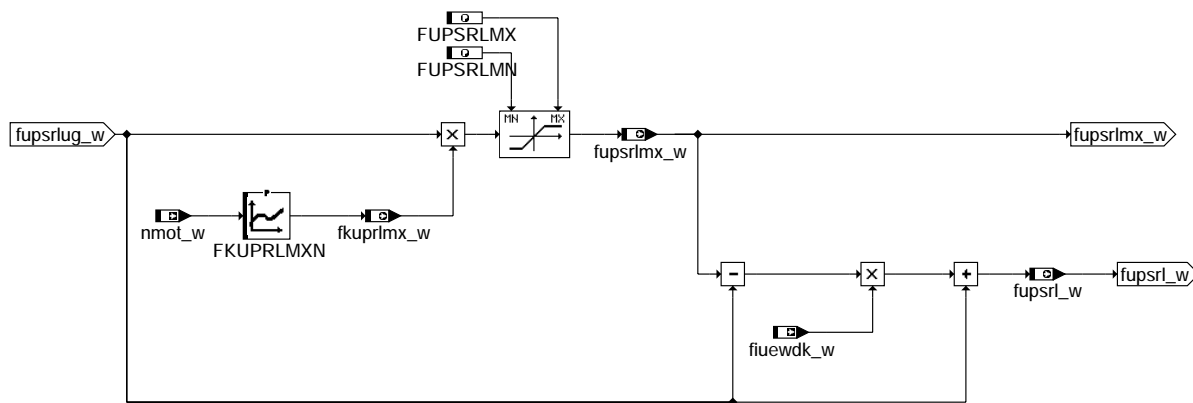


KFFPBR: Kennfelder zur Anpassung des Saugrohrdrucks an Brennraumdruck in Abhängigkeit von Einlassnockenwelle und Drehzahl



### bgpirg-kffpbr

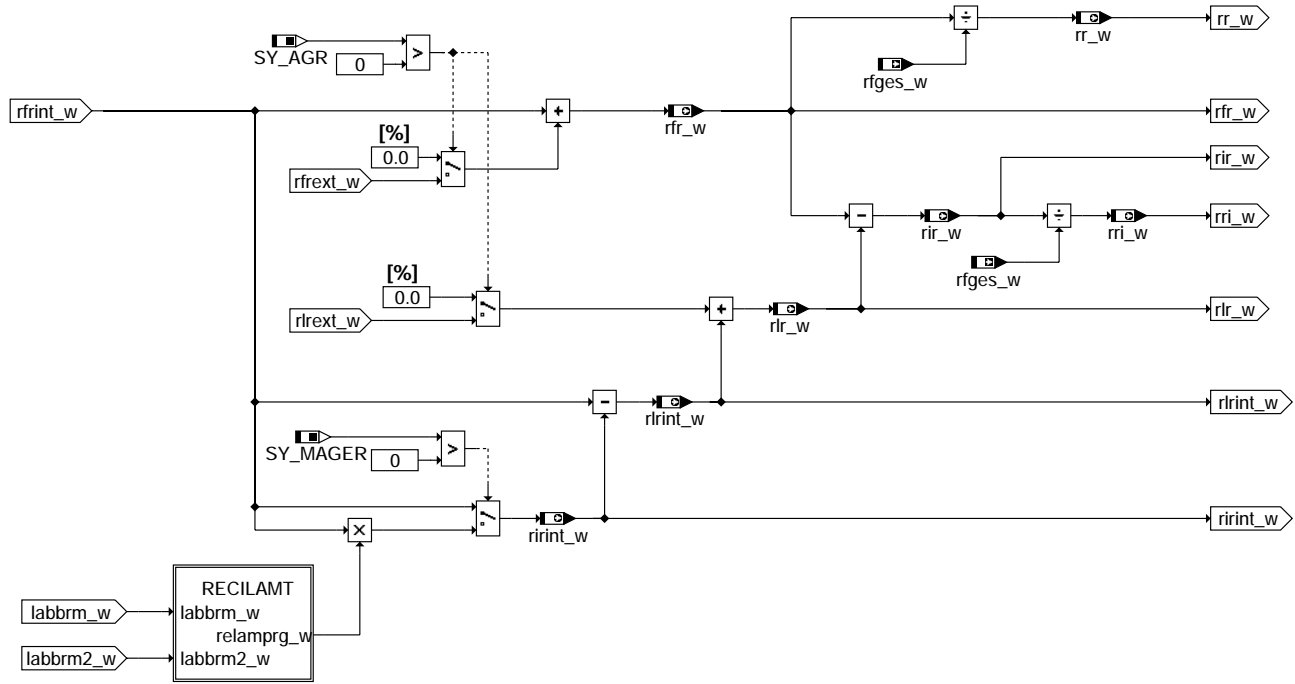
BGFUPSRL: Berechnung des Umrechnungsfaktors von Druck in Füllung mit Korrekturfaktor für maximale Füllung



### bgpirg-bgfupsrl

### BGRXR: Berechnung von Raten im Brennraum

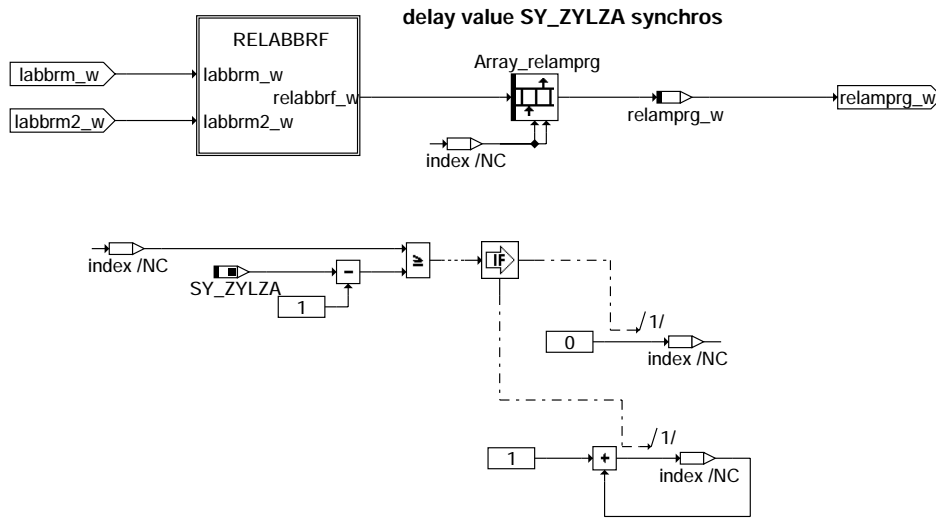
=====



### bgpirg-bgrxr

RECILAMT: Berechnung des reziproken Lambda für Bestimmung des Luft/Inertgasanteils der internen Restgasfüllung

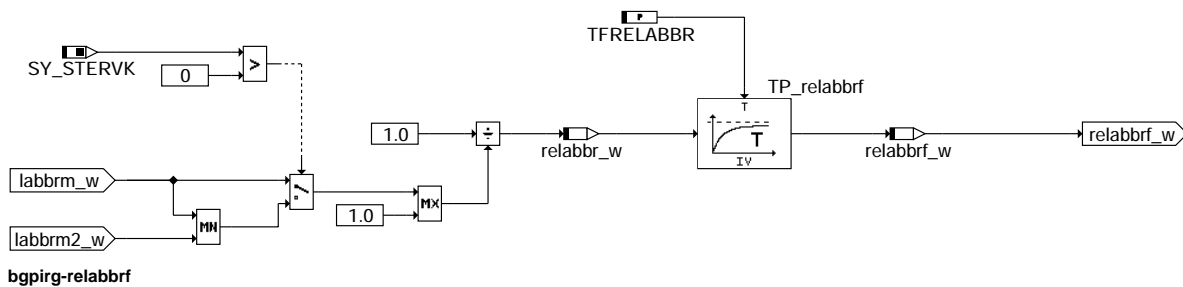
=====



### bgpirg-recilamt

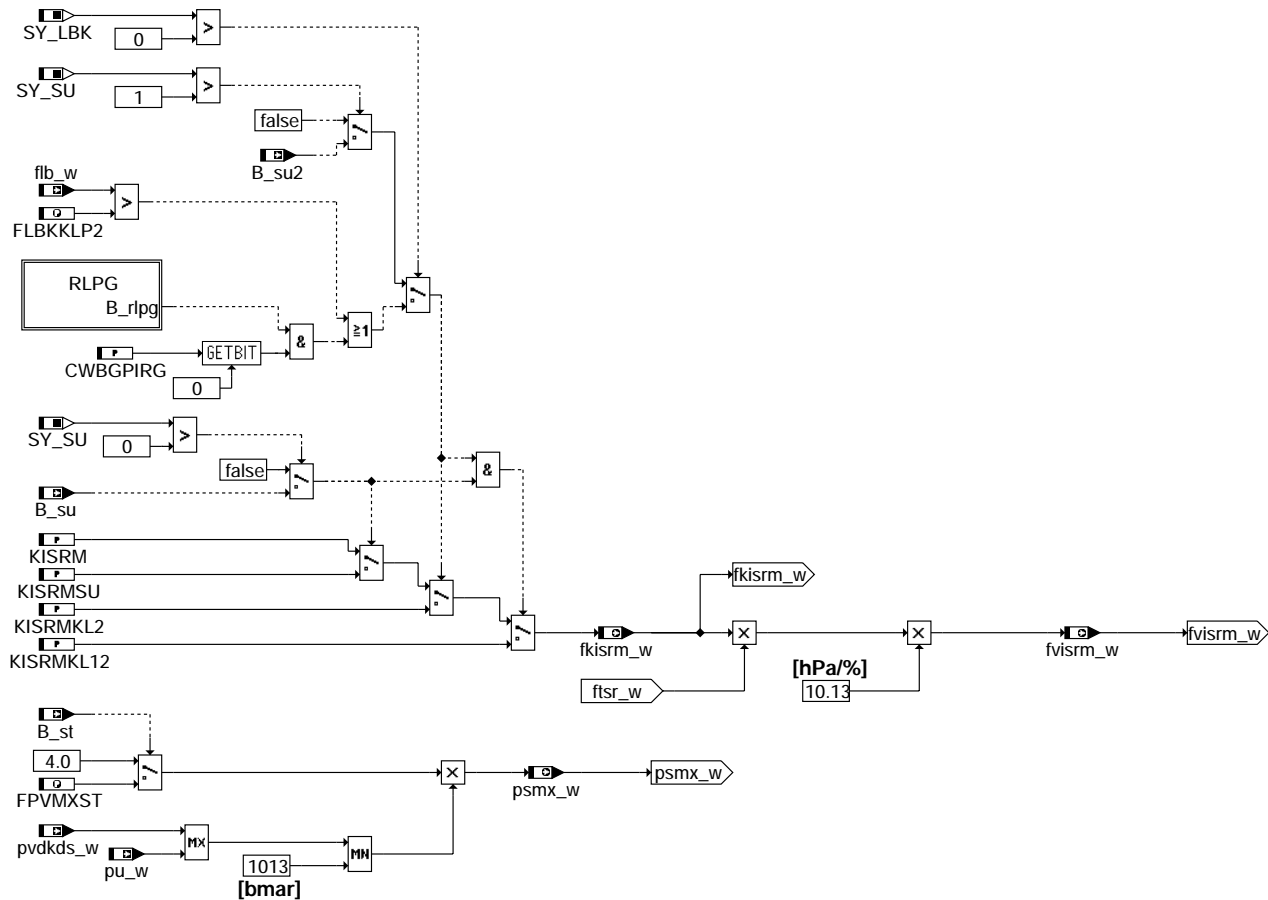
RELABBRF\_w: Tiefpassfilterung der reziproken Lambda

=====



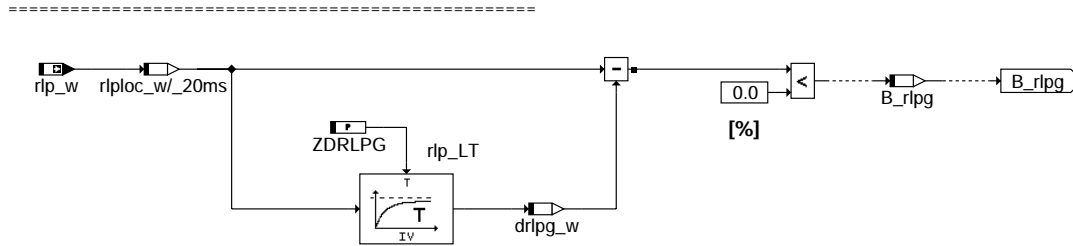
### bgpirg-relabbrf

BGFVISRM: Berechnung der Integratorverstärkung des Saugrohrmodells fvismr und Begrenzung des Integrators psmx



### bgpirg-bgfvisrm

RLPG: Berechnung des Gradienten für prädiktive Last



### bgpirg-rlpg

### ABK BGPIRG 12.20.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X   | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|------------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| CWBGPIRG   |            |          | FW  | Codewort %BGPIRG                                                                 |
| FBVBRESN   | nmot_w     |          | KL  | Bewertungsfaktor des Brennraumvolumens für residuales Restgas                    |
| FKL2HYSTMN |            |          | FW  | untere Hystereseschwelle für fkl2_w                                              |
| FKL2HYSTMX |            |          | FW  | obere Hystereseschwelle für fkl2_w                                               |
| FKUPRLMXN  | nmot_w     |          | KL  | Kennlinie: Korrekturfaktor von fupsrl in der Vollast                             |
| FLBKCLP2   |            |          | FW  | Umschaltsschwelle Faktor Ladungsbewegung für LBK = Klappe 2                      |
| FPVMXST    |            |          | FW  | Faktor maximales Druckverhältnis im Start                                        |
| FTAIKRRSP  | taikrmx_w  |          | KL  | Kennlinie:Faktor Temperatur im Krümmer für reaspiratives Restgas(Wurzel)         |
| FUPSRLMN   |            |          | FW  | Umrechnungsfaktor Druck auf Füllung Minimum                                      |
| FUPSRLMX   |            |          | FW  | Umrechnungsfaktor Druck auf Füllung Maximum                                      |
| FVBR       | wgvsmebv_w |          | KL  | Faktor Volumen bei Eingangswinkel zu Hubvolumen eines Zylinders                  |
| FVBR       | wgvvres_w  |          | KL  | Faktor Volumen bei Eingangswinkel zu Hubvolumen eines Zylinders                  |
| KFFVBRES   | wgvsma_w   | nmot_w   | KF  | Bewertungsfaktor des Brennraumvolumens für residuales Restgas                    |
| KFFPBR     | wgvsmetp_w | nmottp_w | KF  | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Grundstellung d. Klappen) |
| KFFPBR     | wgvsme_w   | nmot_w   | KF  | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Grundstellung d. Klappen) |
| KFFPBRKL1  | wgvsmetp_w | nmottp_w | KF  | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 aktiv)           |
| KFFPBRKL1  | wgvsme_w   | nmot_w   | KF  | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 aktiv)           |
| KFFPBRKL12 | wgvsmetp_w | nmottp_w | KF  | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 und 2 aktiv)         |



| Parameter              | Source-X      | Source-Y                                         | Art        | Bezeichnung                                                                     |
|------------------------|---------------|--------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| KFFPBRKL12             | wgvsm_e_w     | nmot_w                                           | KF         | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 und 2 aktiv)        |
| KFFPBRKL2              | wgvsmetp_w    | nmottp_w                                         | KF         | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 2 aktiv)          |
| KFFPBRKL2              | wgvsm_e_w     | nmot_w                                           | KF         | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 2 aktiv)          |
| KISRM                  |               |                                                  | FW         | Integratorbeiwert für Saugrohrmodell (Dynamik)                                  |
| KISRMKL12              |               |                                                  | FW         | Integrationsbeiwert für Saugrohrmodell bei geschalteter 1.+2.Klappe             |
| KISRMKL2               |               |                                                  | FW         | Integrationsbeiwert für Saugrohrmodell bei geschalteter 2.Klappe                |
| KISRMSU                |               |                                                  | FW         | Integrationsbeiwert für Saugrohrmodell bei sumode=1                             |
| KLAFVPSAPAB            | vpspanav_w    |                                                  | KL         | Ausflusskennlinie adressiert mit ps/pabnav für reaspiratives Restgas            |
| MSNREASP               | wgvum_w       |                                                  | KL         | Kennlinie normierter Massenstrom des reaspirativen Restgases                    |
| PBRINTMN               |               |                                                  | FW         | Partialdruck internes Restgas im Brennraum Minimum                              |
| PBRINTMX               |               |                                                  | FW         | Partialdruck internes Restgas im Brennraum Maximum                              |
| RECIKAPPA              |               |                                                  | FW         | Kehrwert des Isentropenexponents                                                |
| TFRELABBR              |               |                                                  | FW         | Zeitkonstante Filterung relabbr_w                                               |
| ZDRLPG                 |               |                                                  | FW         | Zeitkonstante für delta Pädiktion                                               |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                                                  | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                              |
| SY_AGR                 |               |                                                  | SYS (REF)  | Systemkonstante AGR vorhanden                                                   |
| SY_DSS                 |               |                                                  | SYS (REF)  | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden                                   |
| SY_HFM                 |               |                                                  | SYS (REF)  | Systemkonstante HFM                                                             |
| SY_LBK                 |               |                                                  | SYS (REF)  | Systemkonstante für die LBK                                                     |
| SY_MAGER               |               |                                                  | SYS (REF)  | Systemkonstante Magerbetrieb                                                    |
| SY_NWSA                |               |                                                  | SYS (REF)  | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine,2.Pkt.,kont.           |
| SY_STERVK              |               |                                                  | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                      |
| SY_SU                  |               |                                                  | SYS (REF)  | Systemkonstante Variante Saugrohrumschaltung                                    |
| SY_VS                  |               |                                                  | SYS (REF)  | Systemkonstante Ventilhubsteuerung: keine, 2-Pkt.                               |
| SY_ZYLZA               |               |                                                  | SYS (REF)  | Zylinderanzahl                                                                  |
| <b>Variable</b>        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                          | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                              |
| B_fkl2ghys             | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Faktor Klappe 2(fkl2_w) größer als Umschalthyserese(0.5+/- FKL2HYST)            |
| B_fsughys              | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Faktor SU(fsu_w) größer als Umschalthyserese(0.5+/- FSUHYST)                    |
| B_rlpg                 | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Bedingung prädiktive negative Laständerung                                      |
| B_st                   | BBSTT         | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>...   | EIN        | Bedingung Start                                                                 |
| B_su                   |               | BGPIRG, DMDSTP,-<br>NWSOLLE, TKMWL               | EIN        | Bedingung Saugrohrumschaltung                                                   |
| B_su2                  |               | BGPIRG, DMDSTP,-<br>TKMWL                        | EIN        | Bedingung Saugrohrumschaltung, 2. Klappe                                        |
| dfpbrkl1_w             | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Delta zwischen fpbrkl1_w und fpbrkl12_w                                         |
| dfpbrkl2_w             | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Delta zwischen fpbr_w und fpbrkl2_w                                             |
| dfpbrps_w              | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Delta zwischen fpbrkl1_w und fpbrkl2_w                                          |
| drlpg_w                | BGPIRG        |                                                  | LOK        | delta Prädiktion für Laständerung                                               |
| fbvbrs_w               | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Bewertungsfaktor des Brennraumvolumens für residuales Restgas                   |
| fiuewdk_w              | BGMSDK        | BGPIRG, BGPRGS                                   | EIN        | Interpolationsfaktor im DK-Überweg                                              |
| fkfupsrl_w             |               | BGPIRG, BGPRGS,-<br>TKMWL                        | EIN        | Multiplikative Korrektur von fupsrl                                             |
| fkisrm_w               | BGPIRG        | BDEMUM                                           | AUS        | Aktuell gültiger Saugrohrmodell Integratorbeiwert                               |
| fkl2_w                 | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Faktor Klappe 2                                                                 |
| fkuprlmx_w             | BGPIRG        | BGPRGS                                           | AUS        | Korrektur von fupsrl in der Volllast                                            |
| flb_w                  | LBKFGS        | BGPIRG, BGPRGS,-<br>LAMBTS, MDIST,-<br>MDZW, ... | EIN        | Faktor Ladungsbewegung                                                          |
| fpabnav2_w             | BGPABG        | BGPIRG, BGPRGS                                   | EIN        | Korrekturfaktor Abgasdruck (word) Bank2                                         |
| fpabnav_w              | BGPABG        | BGPIRG, BGPRGS                                   | EIN        | Korrekturfaktor Abgasdruck (word)                                               |
| fpbr_w                 | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Grundstellung d. Klappen)    |
| fpbrkl1_w              | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Interpolation zwischen fpbrkl1_w und fpbrkl12_w                                 |
| fpbrkl2_w              | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Interpolation zwischen fpbr_w und fpbrkl2_w                                     |
| fpbrkl12_w             | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 und 2 aktiv)        |
| fpbrkl1_w              | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 aktiv)              |
| fpbrkl2_w              | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 2 aktiv)              |
| fpbrps_w               | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdr.(bei aktueller Klappenstellung) |
| fsu2_w                 |               | BGPIRG, BGPRGS, G-<br>GHFM                       | EIN        | Faktor Saugrohrumschaltung 2                                                    |
| fsu_w                  |               | BGPIRG, BGPRGS, G-<br>GHFM                       | EIN        | Faktor Saugrohrumschaltung                                                      |
| ftahev_w               | BGTMPK        | BGPIRG, BGPRGS                                   | EIN        | Faktor Ansauglufttemperatur hinter Einlassventil                                |
| ftaikrrp_w             | BGPIRG        | BGPRGS                                           | AUS        | Faktor Temperatur im Krümmer für reaspiratives Restgas                          |
| ftaikrrs_w             | BGPIRG        | BGPRGS                                           | AUS        | Faktor Temperatur im Krümmer für residuales Restgas                             |
| fts_r                  | BGTMPK        | BGPIRG                                           | EIN        | Korrekturfaktor Lufttemperatur im Saugrohr                                      |
| fupsrl_w               | BGPIRG        | BGRLMXS, BGRLP,-<br>LDOB, LDRLMX, SRM-<br>HFMS   | AUS        | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit)                     |
| fupsrlmx_w             | BGPIRG        | BGMSUGD                                          | AUS        | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit) bei max. Füllung    |
| fupsrlug_w             | BGPIRG        | BGMSUGD                                          | AUS        | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit) bei UGD             |
| fupsrluk_w             | BGPIRG        |                                                  | AUS        | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit) unkorrigiert        |
| fvbrsa_w               | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Faktor Volumen Auslass schliesst zu Hubvolumen eines Zylinders                  |
| fvbrse_w               | BGPIRG        |                                                  | LOK        | Faktor Volumen Einlass schliesst zu Hubvolumen eines Zylinders                  |
| fvism_w                | BGPIRG        | BGPEXT, BGRLP, SRM-<br>HFMS                      | AUS        | Faktor Verstärkung Integrator Saugrohrmodell                                    |
| fvs_w                  |               | BGPIRG, GGHFMS                                   | EIN        | Faktor Ventilhubsteuerung                                                       |
| klafvpsa_w             | BGPIRG        |                                                  | AUS        | Ausflusskennlinie adressiert mit ps/pabnav für reaspiratives Restgas            |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                         | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|----------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| labbrm2_w  | BGLASO   | BGPIRG, BGRFIS                                           | EIN | Soll-Lambda des Gesamtgases in befeuerten Zylindern, Bank 2                   |
| labbrm_w   | BGLASO   | BGPIRG, BGRFIS                                           | EIN | Soll-Lambda des Gesamtgases in befeuerten Zylindern                           |
| msnreasp_w | BGPIRG   |                                                          | LOK | normierter Massenstrom des reaspirativen Restgases                            |
| msreasp_w  | BGPIRG   |                                                          | AUS | Massenstrom des reaspirativen Restgases                                       |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                       | EIN | Motordrehzahl                                                                 |
| ofpbrint_w |          | BGPIRG, BGPRGS,-<br>TKMWWL                               | EIN | Offsetkorrektur von pbrintuk_w HFM/DSS Adaption                               |
| pabnav2_w  | BGPABG   | BGLASO, BGPIRG,-<br>BGPRGS, GGO2LSU                      | EIN | Abgasdruck nach Auslaßventil (Bank2)                                          |
| pabnav_w   | BGPABG   | BGLASO, BGPIRG,-<br>BGPRGS, GGO2LSU                      | EIN | Abgasdruck nach Auslaßventil                                                  |
| pbrint_w   | BGPIRG   | BGRLMXS, LDRLMX,-<br>SRMHFM                              | AUS | Partialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch internes AGR                  |
| pbrintmx_w | BGPIRG   | BGMSUGD                                                  | AUS | Partialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch internes AGR bei max. Füllung |
| pbrintug_w | BGPIRG   | BGMSUGD                                                  | AUS | Partialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch internes AGR bei UGD          |
| pbrintuk_w | BGPIRG   |                                                          | AUS | Partialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch internes AGR unkorrigiert     |
| pirg_w     | BGPIRG   | LDRLMX                                                   | AUS | Partialdruck Restgas interne AGR (16-Bit)                                     |
| ps_w       | SRMSEL   | AES, AWEA, BBBO,-<br>BGFKMS, BGMSDK, ...                 | EIN | Saugrohr-Absolutdruck (Word)                                                  |
| psmx_w     | BGPIRG   | SRMHFM                                                   | AUS | Saugrohrmaximaldruckbegrenzung für modellierten Saugrohrdruck                 |
| pu_w       | BGPU     | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...         | EIN | Umgebungsdruck                                                                |
| pvdks_w    | BGPVD    | BGFKMS, BGMSDK,-<br>BGMSUGD, BGPIRG,<br>BGRLFGZS, ...    | EIN | Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                                |
| relabbr_w  | BGPIRG   |                                                          | LOK | Reziproker Wert von Lambda der brennenden Zylinder ( 1/labbrm_w )             |
| relabbrf_w | BGPIRG   |                                                          | LOK | gefilterte Größe relabbr_w                                                    |
| relamprg_w | BGPIRG   |                                                          | LOK | Reziproker Wert von Lambda ( 1/Lambda ) für Berechnung des internen Restgases |
| rfges_w    | SRMSEL   | BGPEXT, BGPIRG, KO-<br>DOH                               | EIN | gesamte relative Füllung (inclusive AGR) 16-Bit                               |
| rfr_w      | BGPIRG   |                                                          | AUS | relative Füllung (Inertgas+Luft) über int. und ext. AGR                       |
| rfrest_w   | BGPEXT   | BGFKMS, BGPIRG                                           | EIN | relative Füllung (Inertgas+Luft) über ext. AGR                                |
| rfrint_w   | BGPIRG   | KODOH                                                    | AUS | relative Füllung (Inertgas+Luft) über int. AGR                                |
| rfrires_w  | BGPIRG   |                                                          | AUS | residualer Anteil der relativen Füllung (Inertgas+Luft) über int. AGR         |
| rfriresp_w | BGPIRG   |                                                          | AUS | reaspirativer Anteil der relativen Füllung (Inertgas+Luft) über int. AGR      |
| rir_w      | BGPIRG   | BGLASO, SRMSEL                                           | AUS | relative Inertgas-Füllung aus internem und externem AGR                       |
| rirint_w   | BGPIRG   |                                                          | AUS | relative Inertgas-Füllung aus internem AGR                                    |
| rlp_w      | BGRLP    | BGPIRG, ESUK, GK,-<br>LRA                                | EIN | rel. Luftfüllung praediziert für Einspritzberechnung (Word)                   |
| rlr_w      | BGPIRG   | SRMSEL                                                   | AUS | relative Luftfüllung über int. und ext. AGR                                   |
| rlrest_w   | BGPEXT   | BGMSDKS, BGPIRG,-<br>SRMSEL                              | EIN | relative Restluft-Füllung aus externem AGR                                    |
| rlrint_w   | BGPIRG   |                                                          | AUS | relative Luftfüllung über internes AGR                                        |
| rr_w       | BGPIRG   |                                                          | AUS | Restgas-Rate (Inertgas+Luft) über internes und externes AGR                   |
| rri_w      | BGPIRG   |                                                          | AUS | Restgas-Inertgasrate durch externes und internes AGR                          |
| tahev_w    | BGTMPK   | BGPIRG, BGPRGS                                           | EIN | Ansauglufttemperatur hinter Einlassventil                                     |
| taikr2_w   | ATM      | ATMHEX, ATR,-<br>BGLASO, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...         | EIN | Abgastemperatur im Krümmer (Bank 2)                                           |
| taikr_w    | ATM      | ATMHEX, ATR, AWEA,<br>BGLASO, BGPABG, ...                | EIN | Abgastemperatur im Krümmer                                                    |
| taikrmx_w  | BGPIRG   |                                                          | LOK | Maximalauswahl zwischen Temperatur im Krümmer Bank 1 und 2                    |
| trrint_w   | BGPIRG   |                                                          | AUS | Temperatur des internen Restgases auf Saugrohrdruckniveau                     |
| umsrln_w   | BGRLFGZS | BGMSABG,<br>BGMSDKS,<br>BGMSUGD, BGPIRG,-<br>BGPRGS, ... | EIN | Umrechnungsfaktor Füllung in Massenstrom                                      |
| vpspanav_w | BGPIRG   |                                                          | LOK | Verhältnis Saugrohrdruck ps_w zu Abgasdruck nach Auslaßventil pabnav_w        |
| wgvome_w   | BGWGWV   | BGPIRG, BGPRGS                                           | EIN | Mittelwert Winkel Gaswechselventil öffnet Einlass                             |
| wgvsma_w   | BGWGWV   | BGPIRG, BGPRGS                                           | EIN | Mittelwert Winkel Gaswechselventil schliesst Auslass                          |
| wgvsme_w   | BGWGWV   | BGPIRG, BGPRGS                                           | EIN | Mittelwert Winkel Gaswechselventil schliesst Einlass                          |
| wgvsmbev_w | BGPIRG   |                                                          | LOK | Mittelwert Winkel GWV bei Einlass schliesst zur Ber. des Brennraumvolumens    |
| wgvum_w    | BGPIRG   |                                                          | LOK | Mittelwert Überschneidungswinkel GWV für reaspiratives Restgas                |
| wgvvres_w  | BGPIRG   |                                                          | LOK | Mittelwert Winkel GWV zur Berechnung des residualen Restgases                 |

## FB BGPIRG 12.20.0 Funktionsbeschreibung

Einleitung:  
=====

Die wesentliche Aufgabe der Funktion %BGPIRG ist es, den internen Restgasanteil pbrint\_w sowie den Steigungsfaktor für die Umrechnung von Druck in Füllung (fupsrl\_w) zur Verfügung zu stellen. Desweiteren werden verschiedene Füllungen und Raten (Restgasrate, Frischgasrate...) zur Verfügung gestellt (Funktionsblock BGRXR). Außerdem werden weitere Größen für das Saugrohrmodell berechnet (BGFVISRM, z.B. Berechnung der Saugrohrdruck-Maximalbegrenzung psmx).

Die Funktion gilt sowohl für ME- als auch für MED-Systeme und berechnet bei letzterem bei einem Lambda > 1 auch den Restluft- bzw. Inertgasanteil der internen Restluftfüllung.

Zusammen mit der %BGTMPK (oder evtl. auch %BGTEMPK) bildet die BGPIRG das sogenannte "Ladungswechselmodell". Als Ladungswechselmodell kann man den Teil des Saugrohrmodells bezeichnen, der die "Pumpgleichung" des Kolbenmotors darstellt. Bei gegebenem Saugrohrdruck,



Abgasgegendruck, bei gegebener Temperatur des Frischgases im Brennraum bei Einlass Schließt, und gegebener Abgastemperatur wird die Restgasmasse sowie die abgesaugte erstmals angesaugte Gasmasse berechnet.

Einsatzbereich:  
=====

Die BGPIRG wird unabhängig von dem jeweiligen Lasterfassungssensor (P-Sensor, HFM, Alfa-N) eingesetzt. Sie ist konzipiert für Systeme mit doppelt kontinuierlich verstellbaren Nockenwellen, und max. zwei Klappen im Saugrohr. Dies kann eine SU-Klappe und eine LBK sein, oder aber zwei SU-Klappen. Alternativ zu einer Klappe ist auch eine Zwei-Punkt Ventilhubverstellung möglich. Jedoch nur dann, wenn weitgehend weiterhin von Druckausgleich zu den Schließpunkten der ventile ausgegangen werden kann. Bei hohen Drehzahlen muss deshalb auf jeden Fall der große Hub aktiviert sein.

Die volle Tauglichkeit wurde bisher nur für eine variable Einlass-Nockenwelle überprüft. Insbesondere bei einem großen Verstellbereich der Auslass-Nockenwelle und frühen Schließwinkeln des Auslassventils (1 mm Ventil-Hub mehr als 10° vor OT) ist die Tauglichkeit noch nachzuweisen und es sind ggf. noch Erweiterungen vorzunehmen. Grund: Druckausgleich bei Auslass Schließt nicht mehr sicher gewährleistet.

Die %BGPIRG gilt grundsätzlich auch für Turbo-Motoren. Im Falle einer großen Ventilüberschneidung bei niedrigen und mittleren Drehzahlen und bei Betriebspunkten "ps > pabnav" (positives Druckgefälle über den Motor) kommt es zum Ausräumen des Restgases und eventuell sogar zum Durchspülen von Frischluft. Diese %BGPIRG ist nur geeignet ein gewisses Ausräumen von Restgas zu beschreiben (reinspirative Restgas wird negativ).

Die Auswirkungen des Durchspülens von Frischluft wurden noch nicht gesondert untersucht. Vermutlich verlangt dies auch Anpassungen in anderen Funktionen (Abgas-Lambda...).

Prinzip:  
=====

Diese %BGPIRG berücksichtigt das Rückströmen von Restgas während der Ventilüberschneidung. Im Gegensatz zu dem im oberen Totraum verbleibenden "residualem" Restgas, ist das rückströmende Restgas abhängig vom Quotienten ps/pabnav. Es wird als "reinspiratives" Restgas bezeichnet.

Diese %BPIRG geht immernoch von weitgehendem Druckausgleich zu den Schließzeiten der Einlass- und Auslassventile aus.

Die im Brennraum zu den Schließzeitpunkten der Ventile vorhandene Gasmasse läßt sich beschreiben mit:

$$p * V = m * R * T \Rightarrow m = (P * V) / (R * T)$$

Diese Gleichung wird zweimalig angewandt:

- 1) Zum Zeitpunkt Einlass Schließt zur Berechnung des Faktors fupsrl
- 2) Zum Zeitpunkt Auslass Schließt zur Berechnung des im Brennraum verbleibenden (residualen) Restgases

Das Brennraumvolumen wird in Abhängigkeit vom Kurbelwinkel in einer Kennlinie abgelegt. Dabei wird aus den Funktionen der Nockenwellensteuerung ein auf 0.5 mm Ventilhub bezogener Schließwinkel des Gaswechselventils geliefert (wgxxxx).

Als Drücke werden:

- 1) Der Saugrohrdruck, korrigiert um eine nmot- und wnwe- abhängige Korrektur eingesetzt
- 2) Der Abgasgegendruck, korrigiert um eine nmot- und wnwa- abhängige Korrektur eingesetzt

Als Temperatur werden

- 1) Die Mischtemperatur aus Frischgas und Restgas verwendet. Zur Berechnung der "wirksamen" Restgastemperatur wird Restgas mit Abgastemperatur zuvor von Abgasgegendruckniveau auf Saugrohrdruck expandiert und dabei berücksichtigt, dass über das Einlassventil in das Saugrohr rückströmende Restgas sich beim Ausströmen nicht abkühlt, das sich noch im Brennraum befindliche Restgas sich aber sehr wohl gemäß der isentropen Formel bei der Expansion abkühlt. Für das Frischgas wird die Temperatur aus der %BGTMPK (bzw. BGTEMPK) genommen. Hier ist auch eine Erwärmung des Frischgases an den Motorteilen beim Einströmen berücksichtigt.
- 2) Die Abgastemperatur zur Bestimmung der residualen Restgasmasse verwendet.

Der %BGPIRG (pbrint und fuprl) zu Grunde liegende Gleichungen ("\_w" wurden bei den Variablen weggelassen):  
=====

Füllung Zeitpunkt Einlass Schließt

$$rfrint + rl = fpbrps * fvbrse * To/T_{brse} * 100\%/1013 \text{ mbar}$$

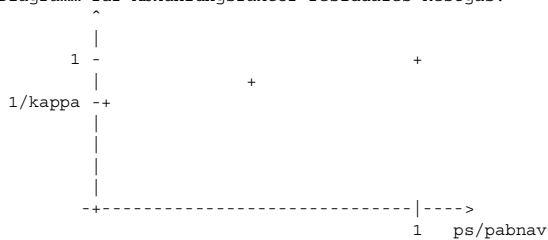
$T_{brse}$  ist die Mischtemperatur (Restgas + Frischgas) im Brennraum zum Zeitpunkt Einlass Schließt

$$T_{brse} = (rfrint * trfrint + tahev * rl) / (rl + rfrint) \quad (\text{wobei gilt: } tahev = ftahev * To)$$

Die Restgastemperatur selber ist wieder eine Mischung aus reaspirativem Restgas (rfrirsp\_w) mit der Temperatur "taikrmx" und residualem Restgas (rfrires\_w) mit der durch auf Saugrohrdruckniveau expandiertem Restgas etwas gefallenen Temperatur "trgresps".

$$trgresps = [ ps/pabnav * (1-1/kappa) + 1/kappa ] * (taikrmx + 273.15^\circ\text{C}) \quad (\text{taikrmx} = \text{max. Wert beider Bänke})$$

Diagramm für Abkühlungsfaktor residuales Restgas:



Botschaft: Residuales Restgas kühlt sich linear mit fallendem ps auf "(1/kappa) \* Abgastemperatur" in °K ab.

Die reaspirative Restgasfüllung (rfrirsp) berechnet sich zu:

$$rfrirsp_w = MSNREASP(1 \text{ Zylinder}) * SY_{ZYLZA} * klafvpsa * fpabnavmw * ftaikrrp / umsrln \quad [ftaikrrp = \text{Wurzel}(To/taikrmx)]$$

Die residuale Restgasfüllung (rfrires) berechnet sich zu:

$$rfrires = fvbrsa * fvbvres * fpabnavmw * ftaikrrs$$

Beide internen Restgasfüllungen addieren sich zur gesamten inneren Restgasfüllung (rfrint)

Aus den obigen Gleichungen kann die gesamte Füllungsgleichung  $rl = f(ps)$  hergeleitet werden:

$$rl = [fvbrse * fpbrps * ftahev * 100\% / 1013\text{mbar}] * ps - rfrint * trfrint/tahev$$

oder mit:

$$\begin{aligned} &+-----+ \\ &| fupsrl = [fvbrse * fpbrps * ftahev * 100\% / 1013\text{mbar}] | \\ &+-----+ \\ &| rl = fupsrl * [ps - rfrint * trfrint / [fupsrl * tahev]] | \\ &+-----+ \end{aligned}$$

Systemkonfigurationen: Mögliche Konfigurationen der SY-Schalter:  
=====

SY\_STERVK: Stereo-LR (2 Sonden, doppeflutige Abgasanlage vor KAT). Mittelwerte oder Max-Werte von Abgasdruck bzw. Temperatur werden gebildet.

SY\_MAGER: Aktiviert relamprg-Berechnung

SY\_AGR: Einrechnung externe Restgasraten

SY\_ZYLZA Anzahl der Zylinder: Berechnung gesamter reaspirativer Massenstrom

SY\_NWSA: Auslass-NW-Verstellung vorhanden: Schaltet von Kennlinie  $f(nmot)$  auf Kennfelder  $= f(wnwa, nmot)$

Vielfalt der Kennfelder durch Klappen- / Hub- Variationen:

SY\_LBK: > 0: LBK vorhanden. Damit wird B\_kl2vorh gesetzt (jetzt darf SY\_SU nicht mehr größer 1 sein und SY\_VS nicht mehr größer 0)  
SY\_SU

- Abfrage > 0: B\_suvorh (Eine Einfach- oder zweifach SU ist vorhanden)

- Abfrage > 1: Das Bit B\_kl2vorh wird gesetzt (jetzt darf SY\_LBK und SY\_VS nicht mehr größer Null sein)

SY\_VS: > 0: 2 Punkt Ventilhub vorhanden. B\_kl2vorh wird gesetzt (jetzt darf SY\_SU nicht mehr größer 1 sein und SY\_LBK nicht > 0)

SY\_HFM & SY\_DSS:

Sind zwei Füllungssensoren verbaut (HFM und DSS), ist es möglich beide Sensoren im unteren Lastbereich durch Korrektur des internen Restgasanteils  $p_{print\_w}$  (add. Anteil) mit dem Offsetwert  $ofp_{print\_w}$  und im oberen Lastbereich durch den Steigungsfaktor  $f_{upsrl\_w}$  (mult. Anteil) mit dem Faktor  $fkf_{upsrl\_w}$  aufeinander abzugleichen. Die Beschreibung des Abgleichs erfolgt in der Funktion %BGADAP. Durch diesen Abgleich können die Vorteile beider Sensoren miteinander verbunden werden.

Ansonsten kann füllungsseitig nur der Abgleich der Drosselklappe laufen:

Dieser gleicht sowohl beim P-System als auch beim HFM-System die Klappe auf den jeweiligen Lastsensor ab.

Die wesentlichen Signalpfade durch die FDEF:  
=====

Übersicht:

- Der vorgeschaltete Funktionsblock BGFPABNAVMW berechnet Mittelwerte des Abgasgedrucks bei einer zweiflutigen Abgasanlage vor KAT
- Der Hauptblock BGPBRINTFUPSRL berechnet  $p_{print\_w}$ ,  $f_{upsrl\_w}$  und  $r_{print\_w}$
- Der nachgeschaltete Block BGRXR berechnet Raten
- Der Block BGFVISRM berechnet die Saugrohrzeitkonstante  $f_{visrm\_w}$  und den maximalen Saugrohrdruck ( $ps_{mx\_w}$ )

Block BGPBRINTFUPSRL:

Der Hauptblock BGPBRINTFUPSRL ist wiederum unterteilt in die Unterblöcke BGPBRINTUK (Berechnung Restgaspartialdruck und Restgasfüllung) und BGFUPSRLUK (Berechnung Faktor Umrechnung  $ps$  in  $rl$ ). Die Endung "uk" bedeutet, dass die Einrechnung der Adaptionsgrößen ( $ofp_{print\_w}$  und  $fkf_{upsrl\_w}$ ) und die Begrenzung noch nicht erfolgt sind.

Block BGPBRINTUK:

Die Berechnung  $p_{brintuk\_w}$  erfolgt gemäß der neuen Formel:  $p_{brint} = r_{brint} / (f_{upsrl} * tahev/tr_{brint})$

Bemerkung: Die Formel sagt aus, dass der Partialdruck Restgas ( $p_{brint}$ ) bei gegebener Restgasfüllung eine lineare Abhängigkeit von der Restgastemperatur hat. Der Frischgastemperatureinfluss kürzt sich heraus, da in  $f_{upsrl}$  der Faktor "1/tahev" enthalten ist.

Block BGRFRINT:

Bildung von Abgastemperaturgrößen und -faktoren im Block BGFTAIRK:

- Temperatur Restgas residual ( $taikr_{mx\_w}$ ): Man nimmt hier den größeren Wert beider Bänke, falls vorhanden
- Faktor Temperatur Restgas residual ( $ftaikr_{rs\_w}$ ): zur Berechnung residuale Restgasmasse
- Faktor Temperatur Restgas reaspirativ (1/Wurzel): zur Berechnung reaspirative Restgasmasse

Block BGRFRIRES:

Residuales Restgas: Abhängig vom Schließwinkel des Auslassventils wird ein Restgasvolumen berechnet, mit Berücksichtigung Durckpulsationen Druckkorrektur und Berücksichtigung Krümmertemperatur wird die residuale Restgasmasse berechnet.

Besonderheit ist, dass bei Überschneidung als Schließwinkel des Auslassventils der Mittelwert zwischen Schließwinkel Auslass und Öffnungswinkel Einlass genommen wird (jeweils bezogen auf 0.5 mm Hub).

Block BGRFRIRSP:

Reasoiratives Restgas: Abhängig von Überschneidung für für einen Zylinder der normierte überkr. Massenstrom während Überschneidung bezogen auf 720 ° KW berechnet (MSNREASP). Multiplikation mit Zylinderzahl, Berücksichtigung Ausflußkennlinie, Druck- und Temperaturkompensation und Umrechnung von Massenstrom in Füllung.

Block BGTRFRINT:

Berechnung Mischtemperatur von residualem und reaspirativem Restgas, auf Saugrohrdruck expandiert.





Berechnung lauf obiger Formeln.

Block BGFUPSRLUK:

Auslesen Volumen bei Brennraum Einlass Schließt, Pulsationskorrektur (fpbrps\_w), Temperaturkorrektur und Umrechnung \* 100% /1013 mbar.

Block FPBRPS:

Pulsationskorrektur abhängig von Winkel Einlass Schließt (0.5 mm), LBK-Position, Saugrohrklappenposition und ggf. Ventilhub.

Block BGFUPSRL:

Korrektur des Umrechnungsfaktor von Druck in Füllung in der Vollast (bei maximaler Füllung) mit Kennlinie FKUPRLMXN abh. von der Drehzahl. Interpolation zwischen Wert von fupsrl im UGD(fupsrlug\_w) und in der Vollast (fupsrlug\_w) mit Interpolationsfaktor der DK im Überweg(fiuewdk\_w) für aktuelles fupsrl\_w.

Block BGRXR:

Ratenberechnung / Füllungsanteile im Brennraum:

Die Multiplikation des internen Restgases mit 1/lambda = recilam ergibt die Füllung des internen Inertgas rirint. Die Differenz internes Restgas - internes Inertgas ist die interne Restluft rlrint.  
Die Füllung des Restgases rfr erhält man aus der Addition des internen Restgases rfrint und des externen Restgases rfrext.  
Die Restluft rlr erhält man aus der Addition der internen Restluft rlrint und der externen Restluft rlrext.  
Das Restinertgas rir ist die Differenz von Restgas rfr und Restluft rlr.

Block BGFVISRM:

Zeitkonstante Saugrohrmodell

RECILAMT: Verzögerung Lambda für Inertgasberechnung

Änderungen des Lambda-Sollwertes für den Brennraum wirken sich auf das interne Restgas erst ein Arbeitsspiel später aus, weil das gewünschte Lambda erst nach der Verbrennung im Restgas vorhanden ist. Deshalb muß für die Berechnung des internen Restgases der Lambda-Sollwert recilam um die Zylinderanzahl Verbrennungen zeitlich verzögert werden --> relamprg.

## APP BGPIRG 12.20.0 Applikationshinweise

Voraussetzungen:

- "- Umrechnung Luftmassenstrom in rlfgröh appliziert (siehe %BGRLEFGZS) "
- "- Temperaturkompensation appliziert (siehe %BGTMPK) "

Applikations-Hilfsmittel:

für Stationärabgleich des ps-Modells:  
"- langsame Saugrohrdruck-Messung im Sammler"

für dynamischen Vergleich ps-Modell gegen ps-Messung:  
"- Dk-Stellmotor"  
"- schnelle Saugrohrdruck-Messung im Sammler (Zeitkonstante Sensor < 10 ms, Abtastrate < 4 ms) "

Vorbelegung der Parameter:

BGPBPRINTFUPSRL:

FUPSRLMN = 0.0 %/hPa Label ist überwachungsrelevant !!  
FUPSRLMX = 0.2 %/hPa Label ist überwachungsrelevant !!  
PBRINTMN = 0.0 hPa Label ist überwachungsrelevant !!  
PBRINTMX = 400.0 hPa Label ist überwachungsrelevant !!

BGFTAIKR:

FTAIKRRSP:

$$\text{Wurzelkennlinie} = V \frac{\sqrt{273.15 \text{ °C}}}{273.15 \text{ °C} + \text{taikrmx\_w}[\text{°C}]}$$

| taikrmx_w[°C] | 0      | 50     | 100    | 150    | 200    | 250    | 300    | 350    | 400    | 500    | 600    | 700    | 800    | 900    | 1000   | 1200   |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| FTAIKRRSP     | 1.0000 | 0.9194 | 0.8556 | 0.8034 | 0.7598 | 0.7226 | 0.6903 | 0.6621 | 0.6370 | 0.5944 | 0.5593 | 0.5298 | 0.5045 | 0.4825 | 0.4632 | 0.4306 |



BGRFRIRES:  
=====

FVBR:

Verhältnis aktuelles Zylindervolumen/Hubvolumen eines Zylinder:

$$FVBR = \frac{V_{zyl}}{V_{Hub}} = \frac{1}{E - 1} + \frac{1}{2} * \left( 1 + \frac{1}{r} \cos(wgvsmebv\_w) - \frac{1 * l}{r * r} \sin(wgvsmebv\_w) \right)^2 - 0.5$$

mit Vzyl = Brennraumvolumen bei wgvsmebv\_w  
VHub = Hubvolumen eines Zylinders  
E = Verdichtungsverhältnis  
l = Pleuellänge  
r = Kurbelradius

Beispiel für E = 12.4; l/r = 3.176

|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| wgvsmebv_w | 0      | 5      | 10     | 15     | 20     | 25     | 30     | 35     | 40     | 50     | 75     | 100    | 110    | 125    | 135    | 145    |
| FVBR       | 0.0877 | 0.0902 | 0.0977 | 0.1100 | 0.1271 | 0.1487 | 0.1745 | 0.2043 | 0.2376 | 0.3132 | 0.5335 | 0.7528 | 0.8298 | 0.9282 | 0.9811 | 1.0234 |

|            |        |        |        |        |
|------------|--------|--------|--------|--------|
| wgvsmebv_w | 155    | 165    | 175    | 180    |
| FVBR       | 1.0550 | 1.0760 | 1.0864 | 1.0877 |

FBVBRESN(nur bei SY\_NWSA = 0):

Bewertungsfaktor des Brennraumvolumens für residuales Restgases:

|          |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| nmot_w   | 300 | 720 | 1000 | 1250 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 | 4000 | 4500 | 5000 | 5500 | 6000 |
| FBVBRESN | 1   | 1   | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |

KFFBVBRES(nur bei SY\_NWSA > 0):

Bewertungsfaktor des Brennraumvolumens für residuales Restgases:

|              |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| nmot_w-SST   | 300 | 720 | 1000 | 1250 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 | 4000 | 4500 | 5000 | 5500 | 6000 |
| wgvsma_w-SST | -20 | -15 | -10  | -5   | 0    | 5    | 10   | 15   | 20   | 25   |      |      |      |      |

komplett mit 1 bedaten

BGRFRIRSP:  
=====

MSNREASP:

Kennlinie für normierten Massenstrom des reaspirativen Restgases abhängig vom Überschneidungswinkel wgvm\_w = wgvsma\_w - wgvsmebv\_w

|                |     |      |      |     |    |      |      |      |     |    |
|----------------|-----|------|------|-----|----|------|------|------|-----|----|
| wgvm_w[°KW]    | -20 | -10  | 0    | 5   | 10 | 15   | 20   | 25   | 30  | 40 |
| MSNREASP[kg/h] | 0   | 0.11 | 0.44 | 0.7 | 1  | 1.35 | 1.75 | 2.25 | 2.8 | 4  |

KLAFVPSAB:

Ausflußkennlinie für reaspiratives Restgas adressiert mit Druckverhältnis vpspanav\_w = ps\_w/pabnav\_w

|            |     |     |       |       |       |       |       |   |        |        |
|------------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|---|--------|--------|
| vpspanav_w | 0.0 | 0.5 | 0.7   | 0.8   | 0.85  | 0.9   | 0.95  | 1 | 1.05   | 1.1    |
| KLAFVPSAB  | 1   | 1   | 0.932 | 0.818 | 0.732 | 0.616 | 0.448 | 0 | -0.448 | -0.616 |

BGTRFRINT:  
=====

RECIKAPPA:

Kehrwert des Isentropenexponents = 1/Kappa = 1/1.4 = 0.71728

FPBRCONF:  
=====

FKL2HYSTMN:

untere Hystereseschwelle für fkl2\_w = 0.4

FKL2HYSTMX:



obere Hystereseschwelle für fkl2\_w = 0.6

KFFPBR:  
=====

KFFPBR, KFFPBRKL1, KFFPBRKL2, KFFPBRKL12:

Kennfelder für den Faktor zur Anpassung des Saugrohrdrucks an den Brennraumdruck(Grundstellung, Klappe1, Klappe2,  
Klappe1 & Klappe2)

|              |   |     |  |     |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |
|--------------|---|-----|--|-----|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|
| nmot_w-SST   | : | 300 | \| | 720 | \| | 1000 | \| | 1250 | \| | 1500 | \| | 2000 | \| | 2500 | \| | 3000 | \| | 3500 | \| | 4000 | \| | 4500 | \| | 5000 | \| | 5500 | \| | 6000 |
| wgvsme_w-SST | : | 0 | \| | 5 | \| | 10 | \| | 15 | \| | 20 | \| | 25 | \| | 30 | \| | 35 | \| | 40 | \| | 45 | \| |  | \| |  | \| |  | \| |  |

komplett mit 1 bedaten

BGFUPSRL:  
=====

FKUPRLMXN:

Korrekturfaktor für fupsrl in der Vollast

|           |   |     |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |      |  |     |  |     |  |     |  |     |
|-----------|---|-----|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|-----|--|-----|--|-----|--|-----|
| nmot_w    | : | 700 | \| | 1000 | \| | 1500 | \| | 2000 | \| | 2500 | \| | 3000 | \| | 3500 | \| | 4000 | \| | 4500 | \| | 5000 | \| |  | \| |  | \| |  | \| |  |
| FKUPRLMXN | : | 1.0 | \| | 1.0 | \| | 1.0 | \| | 1.0 | \| | 1.0 | \| | 1.0 | \| | 1.0 | \| | 1.0 | \| | 1.0 | \| | 1.0 | \| | 1.0 | \| | 1.0 | \| | 1.0 | \| | 1.0 |

RECILAMT:  
=====

TFRELABBR = 20 ms

BGFVSIRM:  
=====

FPVMXST = 1.0

FLBKLP2 = 0.9

KISRM = KISRMSU = KISRML2 = KISRML12

|    |       |                                                    |                      |
|----|-------|----------------------------------------------------|----------------------|
| z  | ..... | Zylinderzahl:.....                                 | 4 - 8                |
| VH | ..... | Hubvolumen des Gesamtmotors                        |                      |
| Vs | ..... | Saugrohrvolumen von Dk bis zu Einlassventilen..... | typ. 1.5 .. 3.0 * Vh |
| z  | ..... | Korrekturfaktor für numerische Stabilität.....     | 0.90 bei z = 4       |
|    |       |                                                    | 0.92 bei z = 5       |
|    |       |                                                    | 0.95 bei z = 6       |
|    |       |                                                    | 1.00 bei z > 6       |

z. B.: z = 4, Vs/Vh = 2.2 --> KISRM = 0.1023

Beeinflusste Funktionen:

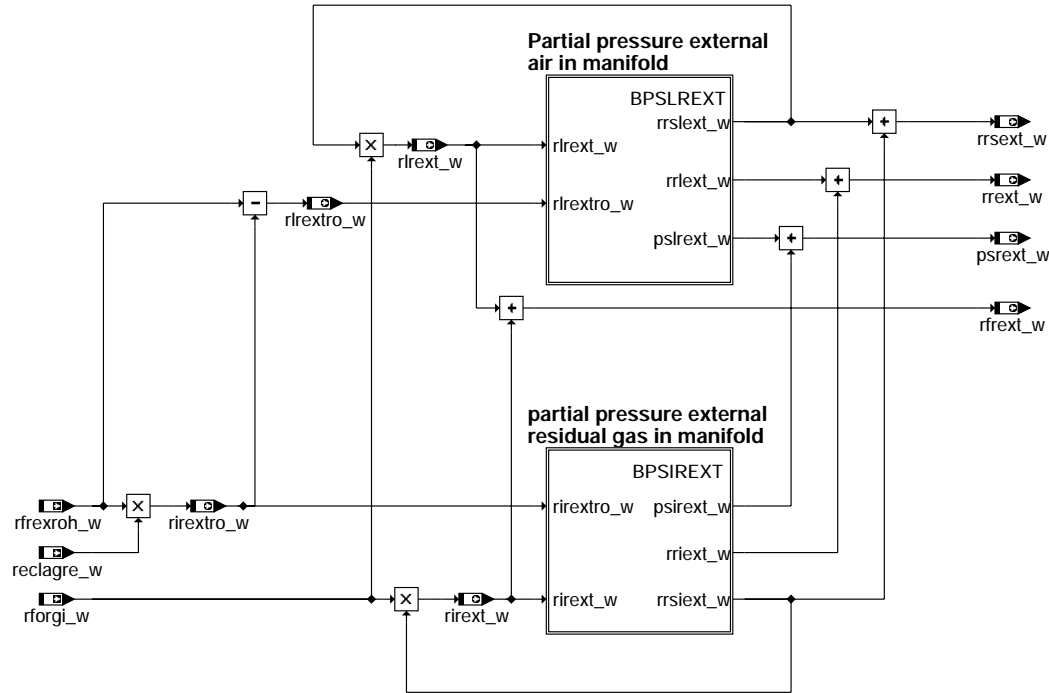
-----  
%SRMHFM, SRMDSS

## FU BGPEXT 2.10.0 Berechnung Partialdruck durch externe AGR

### FDEF BGPEXT 2.10.0 Funktionsdefinition

BGPEXT: Übersicht

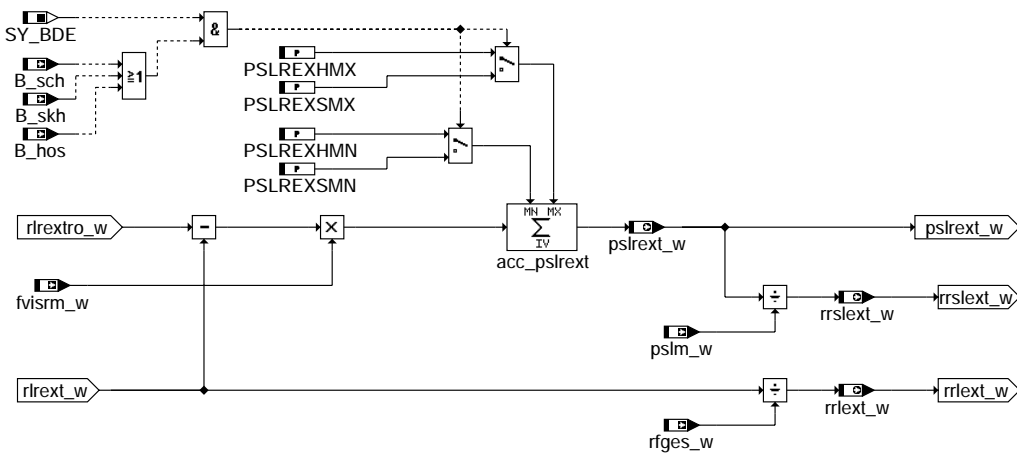
=====



### bgpext-bgpext

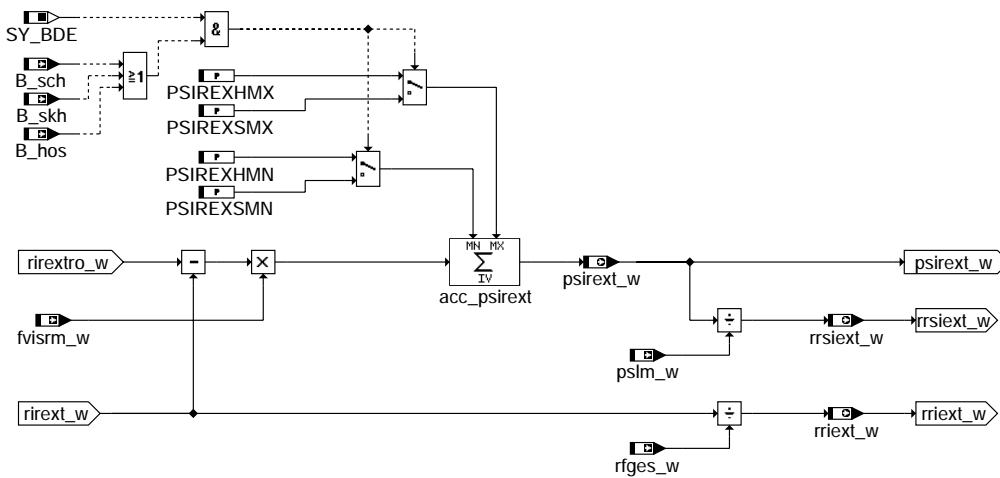
BPSLREXT: Partialdruck Luft von externer AGR im Saugrohr

=====



### bgpext-bpslrext

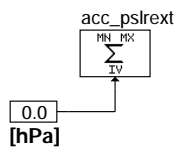
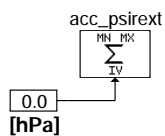
BPSIREXT: Partialdruck Inertgas von externer AGR im Saugrohr



### bgpext-bpsirext

Initialisierung

=====



### bgpext-init

### ABK BGPEXT 2.10.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                     |
|-----------|----------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------|
| PSIREXHMN |          |          | FW  | Minimaler Inertgas Partialdruck von externer AGR Homogenbetrieb |
| PSIREXHMX |          |          | FW  | Maximaler Inertgas Partialdruck von externer AGR Homogenbetrieb |
| PSIREXSMN |          |          | FW  | Minimaler Inertgas Partialdruck von externer AGR Schichtbetrieb |
| PSIREXSMX |          |          | FW  | Maximaler Inertgas Partialdruck von externer AGR Schichtbetrieb |
| PSLREXHMN |          |          | FW  | Minimaler Luft- Partialdruck von externer AGR Homogenbetrieb    |
| PSLREXHMX |          |          | FW  | Maximaler Luft- Partialdruck von externer AGR Homogenbetrieb    |
| PSLREXSMN |          |          | FW  | Minimaler Luft- Partialdruck von externer AGR Schichtbetrieb    |
| PSLREXSMX |          |          | FW  | Maximaler Luft- Partialdruck von externer AGR Schichtbetrieb    |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                               |
|-----------|-----------|-------------------------------------------|
| SY_BDE    | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung |

### Variable

| Variable   | Quelle | Referenziert von                     | Art | Bezeichnung                                           |
|------------|--------|--------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------|
| B_hos      | BDEMUM | ATM, BBKR, BDEMEN, EIN               | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht                 |
| B_sch      | BDEMUM | BGPEXT, BGRLMIN, ...                 | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                         |
| B_skh      | BDEMUM | ATM, AWEA, BAKH, BDEMEN, BDEMKO, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht-Katzen                  |
| fvisrm_w   | BGPIRG | BGPEXT, BGRLP, SRM-EIN               | HFM | Faktor Verstärkung Integrator Saugrohrmodell          |
| psirext_w  | BGPEXT |                                      | AUS | Inertgaspartialdruck im Saugrohr durch externes AGR   |
| pslm_w     | SRMHFM | BGMSDK, BGPEXT, SRMSEL               | EIN | modellierter Saugrohrdruck HFM basiert                |
| pslrext_w  | BGPEXT |                                      | AUS | Luftpartialdruck im Saugrohr durch externes AGR       |
| psrext_w   | BGPEXT | SRMHFM, TKMWL                        | AUS | Partialdruck (Inertgas+Luft)im Saugrohr durch ext.AGR |
| reclagre_w | BGPEXT | BGPEXT                               | EIN | Reziproker Wert von Lambda ( 1/Lambda ) verzögert     |
| rfges_w    | SRMSEL | BGPEXT, BGPIRG, KO-                  | EIN | gesamte relative Füllung (inclusive AGR) 16-Bit       |
| rforgi_w   | SRMSEL | BGPEXT                               | EIN | relative Füllung gesamt ohne internes Restgas         |
| rfrexroh_w | BGPEXT | BGPEXT                               | EIN | AGR-Füllungsanteil ins Saugrohr einstromend ( word )  |
| rfrext_w   | BGPEXT | BGFKMS, BGPIRG                       | AUS | relative Füllung (Inertgas+Luft) über ext. AGR        |
| rriext_w   | BGPEXT | BGMSDKS, BGRLSOL                     | AUS | relative Inertgas-Füllung aus externem AGR            |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                              | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|--------|-----------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| rirextro_w | BGPEXT |                                               | AUS | Inertgas-Füllungsanteil ins Saugrohr strömend durch externes AGR (Rohwert)     |
| rlrext_w   | BGPEXT | BGMSDKS, BGPIRG,-<br>SRMSEL                   | AUS | relative Restluft-Füllung aus externem AGR                                     |
| rlrextro_w | BGPEXT |                                               | AUS | Restluft-Füllungsanteil ins Saugrohr strömend durch externes AGR (Rohwert)     |
| rrrext_w   | BGPEXT | TKMWL                                         | AUS | Restgas-Rate (Inertgas+Luft) über externes AGR                                 |
| rrrext_w   | BGPEXT | BAKH, BGBVG,-<br>BGLAMOD, LRS,-<br>MDBAS, ... | AUS | Restgas-Inertgasrate über externes AGR                                         |
| rrrext_w   | BGPEXT |                                               | AUS | Restgas-Luftrate durch externes AGR                                            |
| rrsrext_w  | BGPEXT | BGTMPK                                        | AUS | Relative Rate im Saugrohr: Partialdruck externe Luft + Inertgas bezogen auf ps |
| rrsrext_w  | BGPEXT |                                               | AUS | Relative Rate im Saugrohr: Partialdruck externes Inertgas bezogen auf ps       |
| rrsrext_w  | BGPEXT |                                               | AUS | Relative Rate im Saugrohr: Partialdruck externe Luft bezogen auf ps            |

## FB BGPEXT 2.10.0 Funktionsbeschreibung

In dieser Funktion wird der Partialdruck und die Raten im Saugrohr durch ext. AGR aus dem AGR-Füllungsanteil ins Saugrohr (rfrextro\_w) berechnet.

Über reclagre\_w erfolgt eine Aufteilung von rfrextro\_w in einen Restluftanteil (rlrextro\_w) und einen Inertgasanteil (rirextro\_w). Für Restluft und Inertgas bildet jeweils ein Integrator das Speicherverhalten des Saugrohrs nach. Ausgang des Restluft-Integrators mit Verstärkung fvism\_w ist der Restluft-Partialdruck im Saugrohr durch ext. AGR (pslrext\_w). Dividiert man pslrext\_w durch den Saugrohrdruck, so erhält man die Restluftrate im Saugrohr durch ext. AGR (rrsrext\_w). Die Aufteilung der Füllung im Saugrohr erfolgt entsprechend dieser Rate, d.h. die relative Restluftfüllung berechnet sich zu  $rlrext_w = rforgi_w * rrsrext_w$ . Die Inertgasberechnung erfolgt analog.

## APP BGPEXT 2.10.0 Applikationshinweise

Min-Maxwerte der Luft- und Inertgaspartialdrücke von externer AGR:

=====

### Homogenbetrieb:

```

PSIREXHMN = 0 hPa minimaler Partialdruck Inertgas externe AGR
PSIREXHMX = 300 hPa maximaler Partialdruck Inertgas externe AGR

PSLREXHMN = 0 hPa minimaler Partialdruck Luft externe AGR
PSLREXHMX = 300 hPa maximaler Partialdruck Luft externe AGR

```

### Schichtbetrieb:

```

PSIREXSMN = 0 hPa minimaler Partialdruck Inertgas externe AGR
PSIREXSMX = 300 hPa maximaler Partialdruck Inertgas externe AGR

PSLREXSMN = 0 hPa minimaler Partialdruck Luft externe AGR
PSLREXSMX = 300 hPa maximaler Partialdruck Luft externe AGR

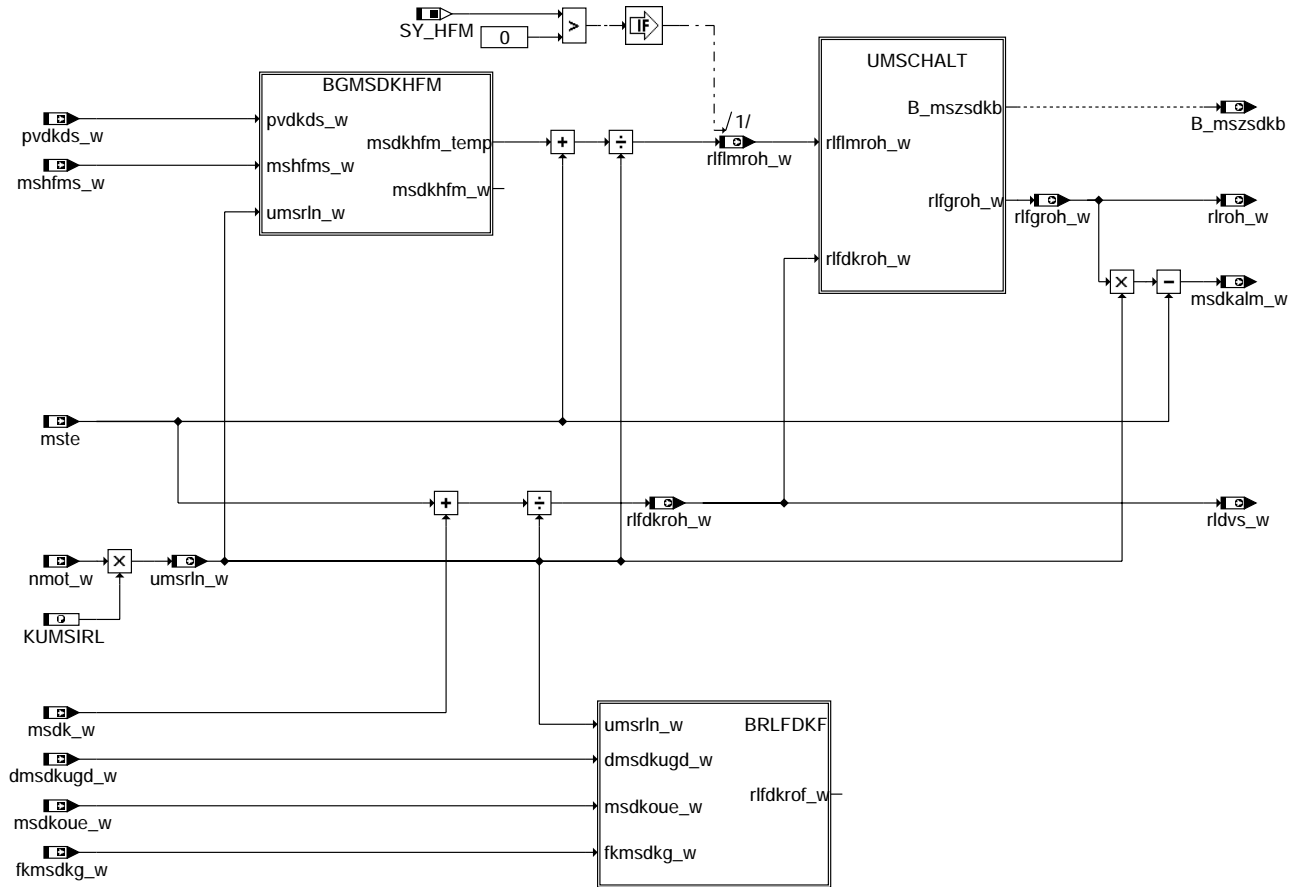
```

## FU BGRLFGZS 7.10.0 Berechnung zufließende Frischluftfüllung zum Saugrohr

### FDEF BGRLFGZS 7.10.0 Funktionsdefinition

BGRLFGZS: Übersicht

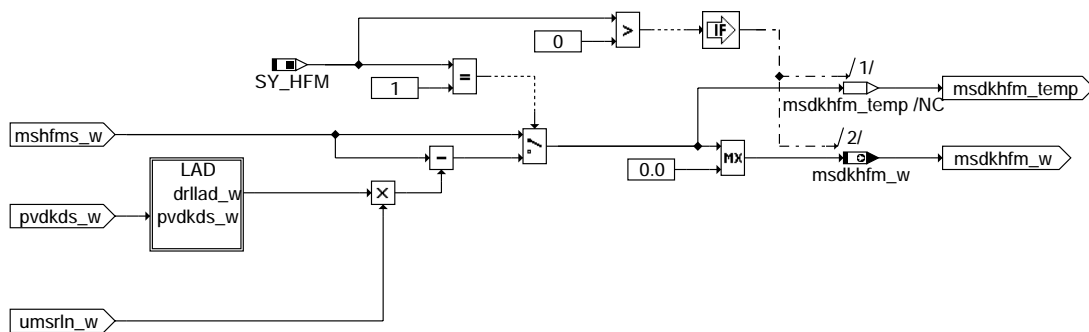
=====



### bgrlfgzs-bgrlfgzs

BGMSDKHFM: Berechnung Massenstrom über DK aus HFM-Signal

=====

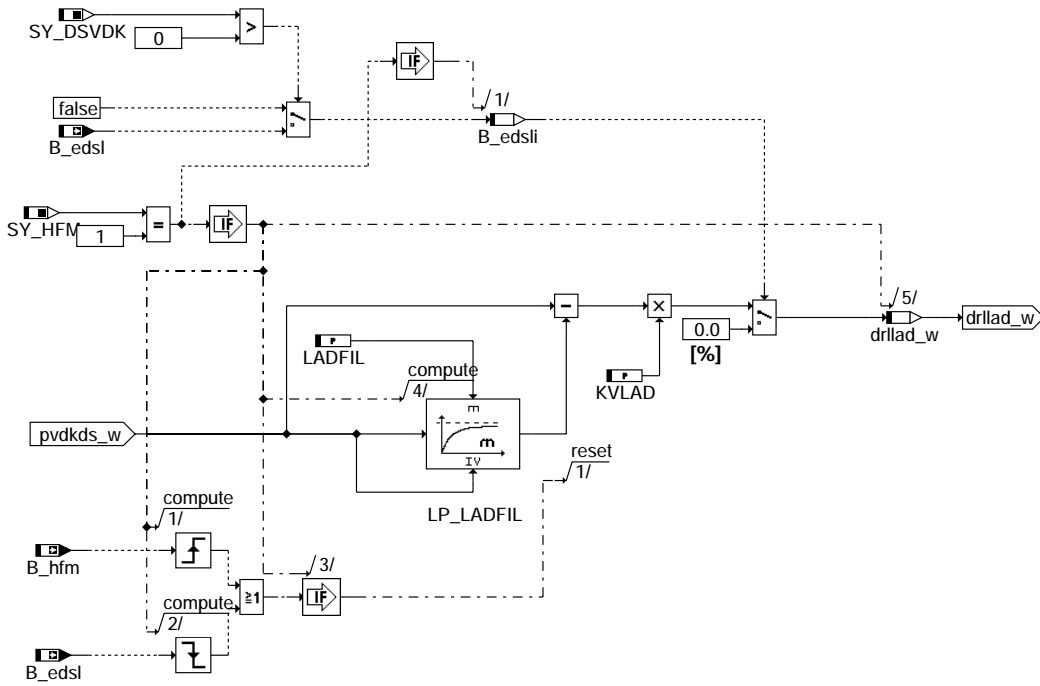


### bgrlfgzs-bgmsdkhfm

LAD: Berücksichtigung des Volumens zwischen HFM und Lader

=====

### DSL installed

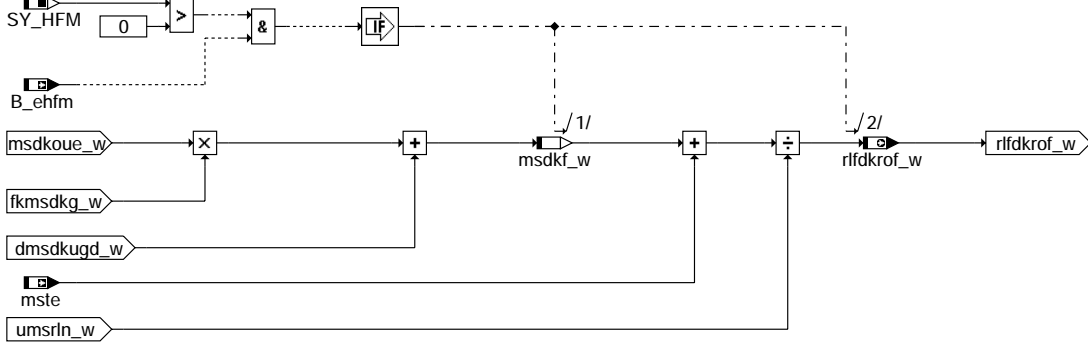


### bgrifgzs-lad

BRLFDFK: Berechnung Massenstrom über Drosselklappe bei Fehler HFM

=====

### HFM installed

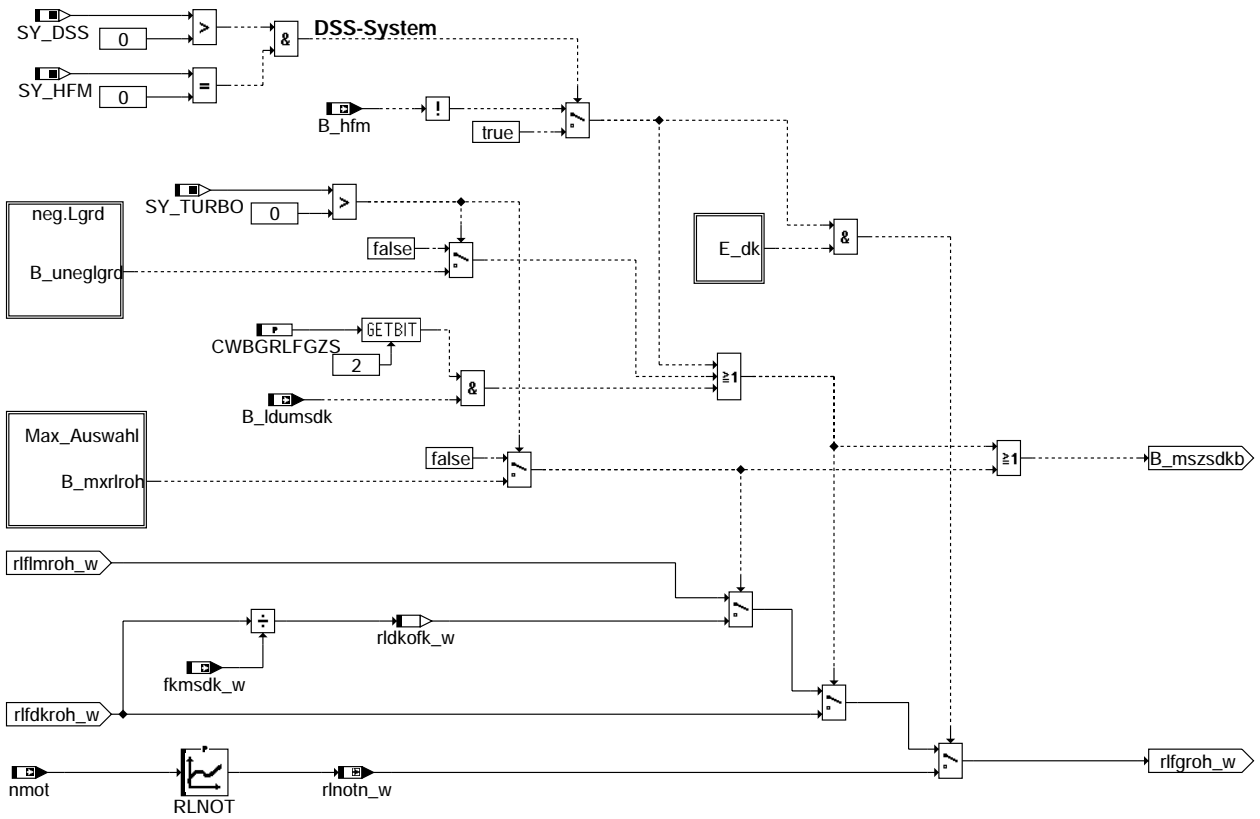


### bgrifgzs-brfdkf



UMSCHALT: Umschaltung zwischen den Füllungssignalen

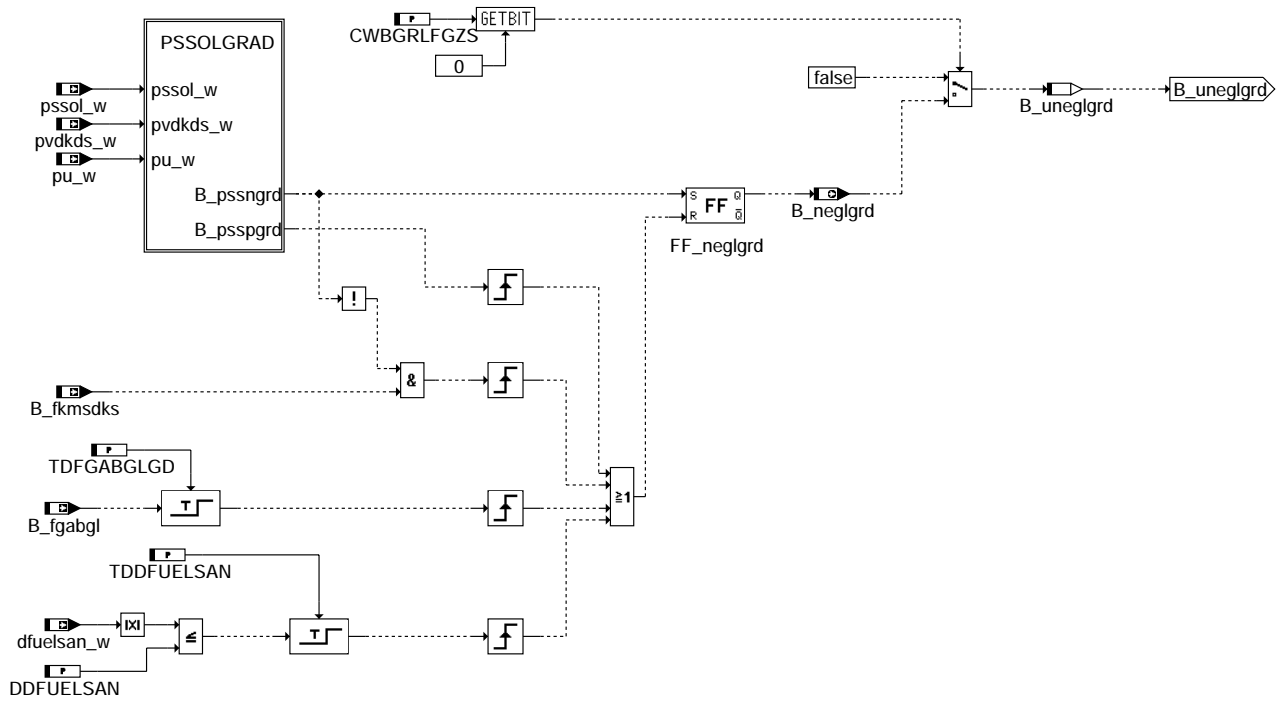
=====



### bgrifgzs-umschalt

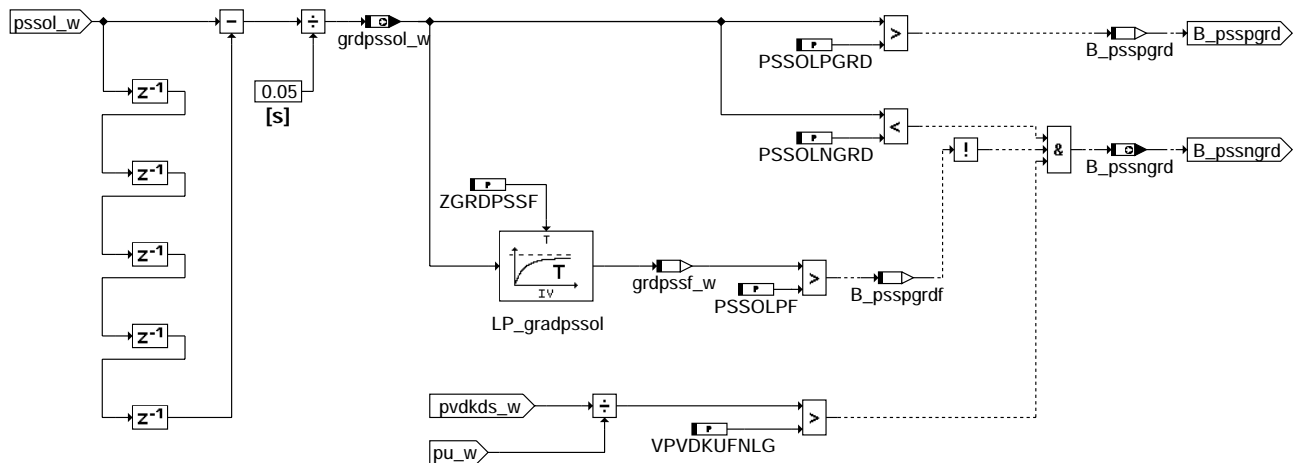
NEG.LGRD: Umschaltung bei neg. Lastgradient (Turbo)

=====



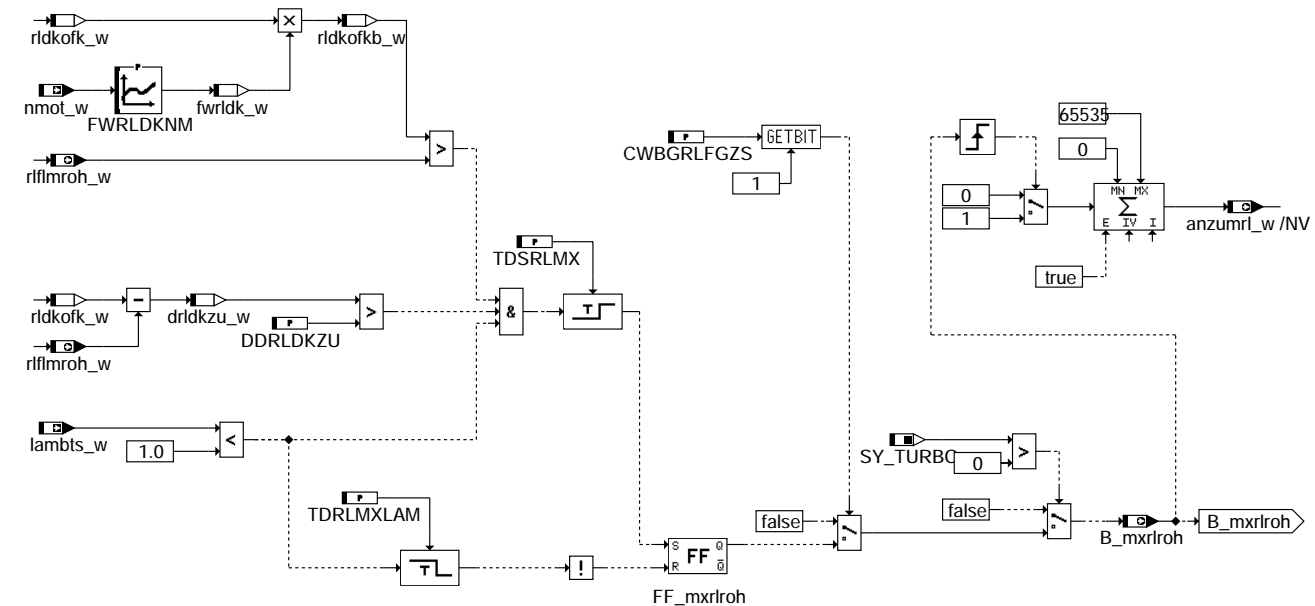
### bgrifgzs-neg.lgrd

## PSSOLGRAD: Erkennung Lastgradient



### bgrfgzs-pssolgrad

MAX\_AUSWAHL: Maxauswahl zwischen Füllungssignalen zum Bauteileschutz



### bgrfgzs-max-auswahl

#### ABK BGRLFGZS 7.10.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| CWBGRLFGZS |          |          | FW  | Codewort für die BGRLFGZS                                                      |
| DDFUELSAN  |          |          | FW  | Schwelle für Delta Füllungssensor alpha/n-system                               |
| DDRLDKZU   |          |          | FW  | Deltadifferenz zwischen rl aus Haupt- und Nebenlastsignal                      |
| FWRLDKNM   | nmot_w   |          | KL  | KL für Wichtung der rel. Luftfüllung aus DK-Signal berechnet in Abh. von nmot  |
| KUMSIRL    |          |          | FW  | Umrechnungskonstante von Massenstrom in relative Luftfüllung                   |
| KVLAD      |          |          | FW  | Konstante für Umrechnung von Ladedruck in Luftmasse                            |
| LADFIL     |          |          | FW  | Ladedruckfilterung                                                             |
| PSSOLNGRD  |          |          | FW  | Schwelle negativer pssol-Gradient                                              |
| PSSOLPF    |          |          | FW  | Schwelle positiver gefilterter pssol-Gradient                                  |
| PSSOLPGRD  |          |          | FW  | Schwelle positiver pssol-Gradient                                              |
| RLNOT      | nmot     |          | KL  | Notlauf rl bei E_DK und E_LM                                                   |
| TDDFUELSAN |          |          | FW  | Zeitverzögerung nach unterschreiten einer Schwelle durch dfuelsan              |
| TDFGABGLGD |          |          | FW  | Zeitverzug für die Berücksichtigung von B_fgabglgd                             |
| TDRMLXLAM  |          |          | FW  | Zeitverzögerung für Rücksetzen der max.Auswahl rl über Lambda-Soll             |
| TDSRLMX    |          |          | FW  | Zeitverzögerung für Umschalten von Haupt- auf Nebenlastsignal                  |
| VPVDKUFNLG |          |          | FW  | Schwelle für Verhältnis pvdks_w/pu_w, ab der neg. Lastgradient freigegeben ist |
| ZGRDPSSF   |          |          | FW  | Zeitkonstante für Filter pssol-Gradient                                        |



### Systemkonstante

| Variable | Quelle | Referenziert von | Art       | Bezeichnung                                             |
|----------|--------|------------------|-----------|---------------------------------------------------------|
| SY_DSS   |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden           |
| SY_DSVDK |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante Drucksensor vor Drosselklappe vorhanden |
| SY_HFM   |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante HFM                                     |
| SY_TURBO |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                              |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|-------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| anzumrl_w  | BGRLFGZS | TKMWL                                                 | AUS | Anzahl der Umschaltungen auf rl aus DK-Signal berechnet                          |
| B_edsl     | BGPVD    | BGRLFGZS                                              | EIN | Bedingung Error Ladedrucksensor                                                  |
| B_edsl     | BGRLFGZS |                                                       | LOK | Bedingung Error Drucksensor Ladedruck                                            |
| B_ehfm     | DHFMP    | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, DCV,-<br>DSELHFS, ...     | EIN | Bedingung Fehler HFM (ohne Entprellung)                                          |
| B_fgabgl   | BGFKMS   | BGPU, BGRLFGZS                                        | EIN | Bedingung Freigabe des Füllungsabgleichs                                         |
| B_fkmsdks  | FUEDK    | BGFKMS, BGRLFGZS                                      | EIN | Integratorstop fkmsdk                                                            |
| B_hfm      | DHFMP    | BGPU, BGRLFGZS,-<br>BGRMLXS, BGWDKHF,<br>DLDR, ...    | EIN | Bedingung HFM messbereit                                                         |
| B_idumsdk  | LDUVST   | BGRLFGZS                                              | EIN | Bedingung                                                                        |
| B_mszsdkb  | BGRLFGZS | DEGFE, DLDR,-<br>DSELHFS, DTEV,-<br>TKMWL             | AUS | Berechnung Massenstrom zum Saugrohr DK basiert                                   |
| B_mxrlroh  | BGRLFGZS |                                                       | AUS | Bedingung maximal Auswahl für rlroh ist erfüllt                                  |
| B_neglgrd  | BGRLFGZS | DHFMP, DLDUV                                          | AUS | Bedingung neg. Lastgradient beim Turbo                                           |
| B_pssngrd  | BGRLFGZS | BGFKMS                                                | AUS | Bedingung negativer Gradient des Soll-Saugrohrdrucks                             |
| B_psspgrd  | BGRLFGZS |                                                       | LOK | Bedingung positiver Gradient des Soll-Saugrohrdrucks                             |
| B_psspgrdf | BGRLFGZS |                                                       | LOK | Bedingung: gefilterter Gradient des Soll-Saugrohrdrucks ist positiv              |
| B_uneglgrd | BGRLFGZS |                                                       | LOK | Bedingung Umschaltung auf Nebenlastsignal bei neg. Lastgradient beim Turbo       |
| DFF_DK     | BGRLFGZS |                                                       | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fehler Drosselklappenpoti löschen                         |
| dfuelsan_w | BGFKMS   | BGRLFGZS, DDKV,-<br>DLDUV, DTEV                       | EIN | Delta Füllungssensor zu Alpha/n-System                                           |
| dmsdkugd_w | BGMSDK   | BGRLFGZS                                              | EIN | Massenstromdelta bei ps/pvdkds > 0.95 (ungedrosselten)                           |
| drlkzu_w   | BGRLFGZS |                                                       | LOK | Differenz zwischen rl aus Hauptlastsignal zu Nebenlastsignal                     |
| drlad_w    | BGRLFGZS |                                                       | LOK | Dynamikanteil der relativen Füllung rl bei Laderdynamik                          |
| E_dk       | DDVE     | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, BGWPR,<br>CANECU, ...     | EIN | Errorflag: DK - Potentiometer                                                    |
| fkmsdk_w   | BGFKMS   | BGMSDK, BGPU,-<br>BGRLFGZS, TKMWL                     | EIN | Korrekturfaktor Massenstrom Nebenfüllungssignal                                  |
| fkmsdkg_w  | BGFKMS   | BGRLFGZS                                              | EIN | Korrekturfaktor Massenstrom Nebenfüllungssignal(auch bei Fehler HFM o. DK aktiv) |
| fwrlk_w    | BGRLFGZS |                                                       | LOK | Faktor Wichtung relative Luftfüllung aus Dk-Signal                               |
| grdpssf_w  | BGRLFGZS |                                                       | LOK | Gefilterter Gradient des Soll-Saugrohrdrucks                                     |
| grdpssol_w | BGRLFGZS | AWEA, LDUVST                                          | AUS | Gradient des Soll-Saugrohrdrucks (Word)                                          |
| lambts_w   | LAMBS    | BGRLFGZS, KOMRH,<br>LAMKO, TKMWL                      | EIN | Lambda für Bauteileschutz                                                        |
| msdk_w     | BGMSDK   | BGPU, BGRLFGZS,-<br>BGRPL, GGFM,-<br>TKMWL            | EIN | Massenstrom über Drosselklappe                                                   |
| msdkalm_w  | BGRLFGZS | TEB                                                   | AUS | Massenstrom über Drosselklappe (abgeglichen mit HFM Signal)                      |
| msdkf_w    | BGRLFGZS |                                                       | LOK | Massenstrom über Drosselklappe bei Fehler HFM                                    |
| msdkhfm_w  | BGRLFGZS | BGWDKHF                                               | AUS | Massenstrom an der Drosselklappe berechnet aus dem Sensorsignal des HFM          |
| msdkoue_w  | BGMSDK   | BGRLFGZS                                              | EIN | Massenstrom über Drosselklappe ohne Überweg                                      |
| mshfms_w   | GGHFM    | BGRLFGZS, DHFMP                                       | EIN | Massenstrom HFM (signed Größe)                                                   |
| mste       | BGTEV    | BGMSDKS,<br>BGMSUGD,<br>BGRLFGZS, TEB                 | EIN | Massenstrom Tankentüftung ins Saugrohr                                           |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...            | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                    | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| pssol_w    | BGMSDKS  | BGPLGU, BGPRGS,-<br>BGRLFGZS, FUEDK,-<br>LDRPLS, ...  | EIN | Sollsaugrohrdruck                                                                |
| pu_w       | BGPU     | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...      | EIN | Umgebungsdruck                                                                   |
| pvdkds_w   | BGPVD    | BGFKMS, BGMSDK,-<br>BGMSUGD, BGPIRG,<br>BGRLFGZS, ... | EIN | Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                                   |
| rldkofk_w  | BGRLFGZS |                                                       | LOK | relative Luftfüllung aus DK-Signal berechnet ohne Einrechnung von fkmsdk         |
| rldkofb_w  | BGRLFGZS |                                                       | LOK | gewichtete relative Luftfüllung aus DK-Signal berechnet ohne Einrechnung fkmsdk  |
| rldvs_w    | BGRLFGZS |                                                       | AUS | relative Luftfüllung durch Drosselventile am Saugrohr 16-Bit                     |
| rldkrof_w  | BGRLFGZS | BGFKMS                                                | AUS | relative Frischluft über DK bei Fehler HFM                                       |
| rldkroh_w  | BGRLFGZS | BGFKMS, DTEV,-<br>TKMWL                               | AUS | relative Frischluft über Dk vor Saugrohrmodell (ungefiltert) mit DK gemessen     |
| rifgroh_w  | BGRLFGZS | LDRPLS, SRMHFM                                        | AUS | relative Frischluft über Drosselklappe vor Saugrohrmodell (ungefiltert)          |
| riflmroh_w | BGRLFGZS | BGFKMS, TKMWL                                         | AUS | relative Frischluft über Dk vor Saugrohrmodell (ungefiltert) mit HFM gemessen    |
| rlnotn_w   | BGRLFGZS |                                                       | LOK | rel.Luftfüllung bei Haupt- und Nebenlastfehler in Abhängigkeit von nmot (word)   |

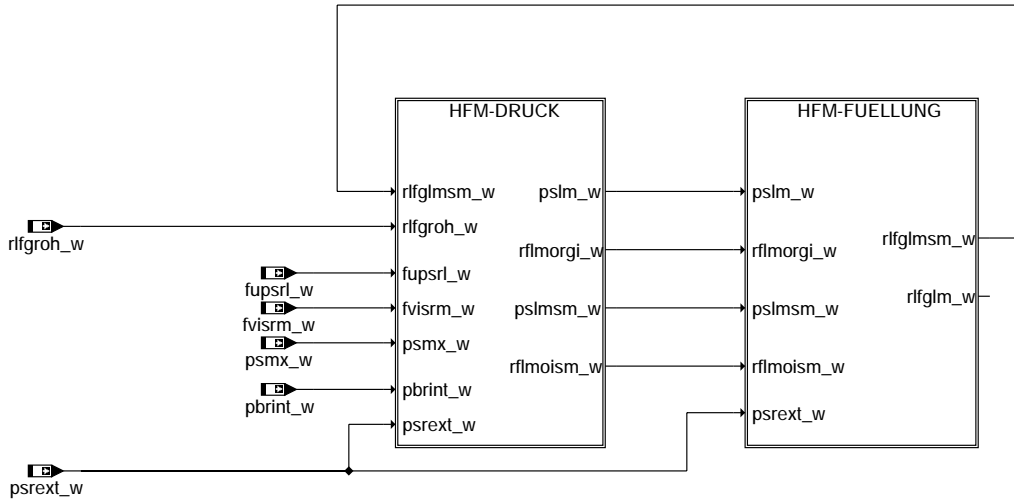


## FU SRMHFM 3.10.2 Saugrohrmodell HFM

### FDEF SRMHFM 3.10.2 Funktionsdefinition

SRMHFM: Übersicht

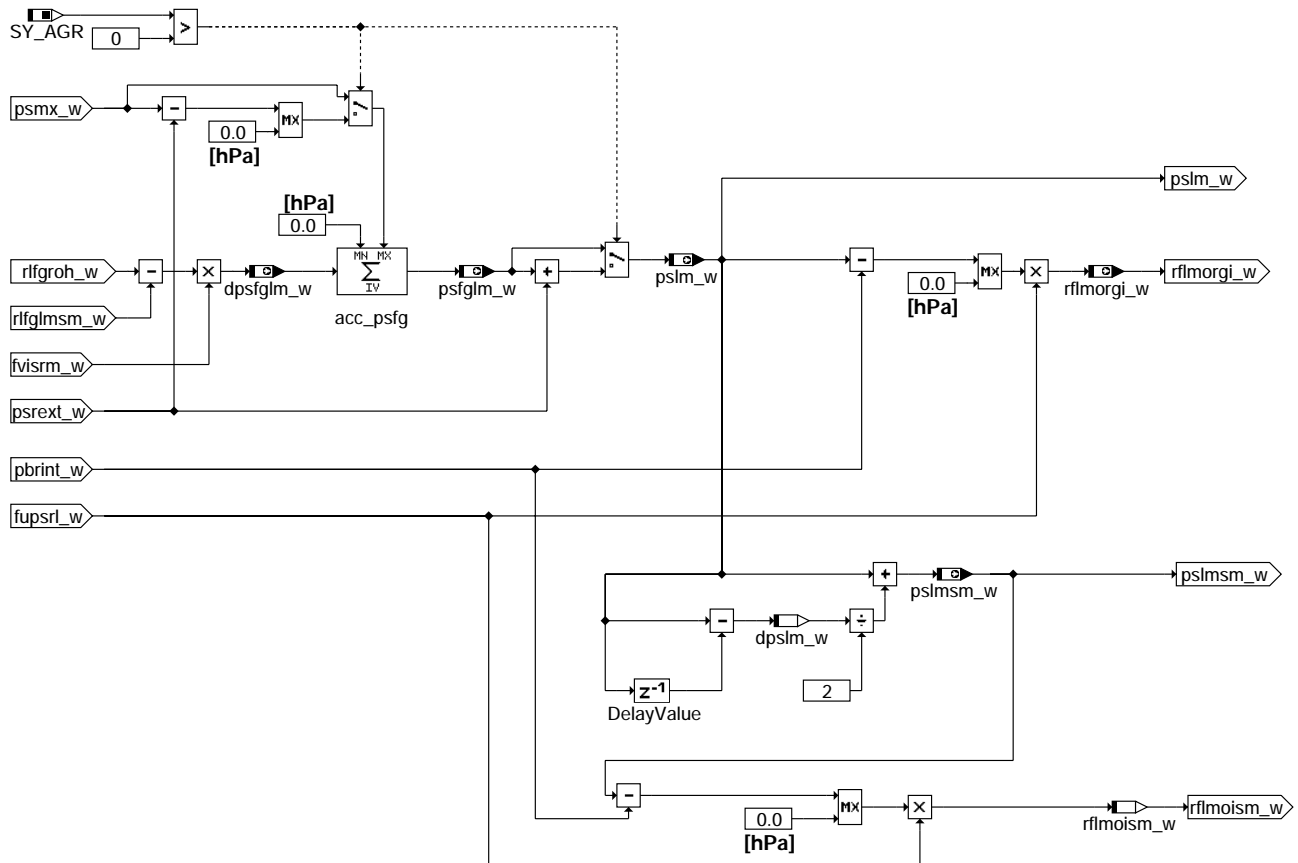
=====



#### srmhfm-bgsrmhfm

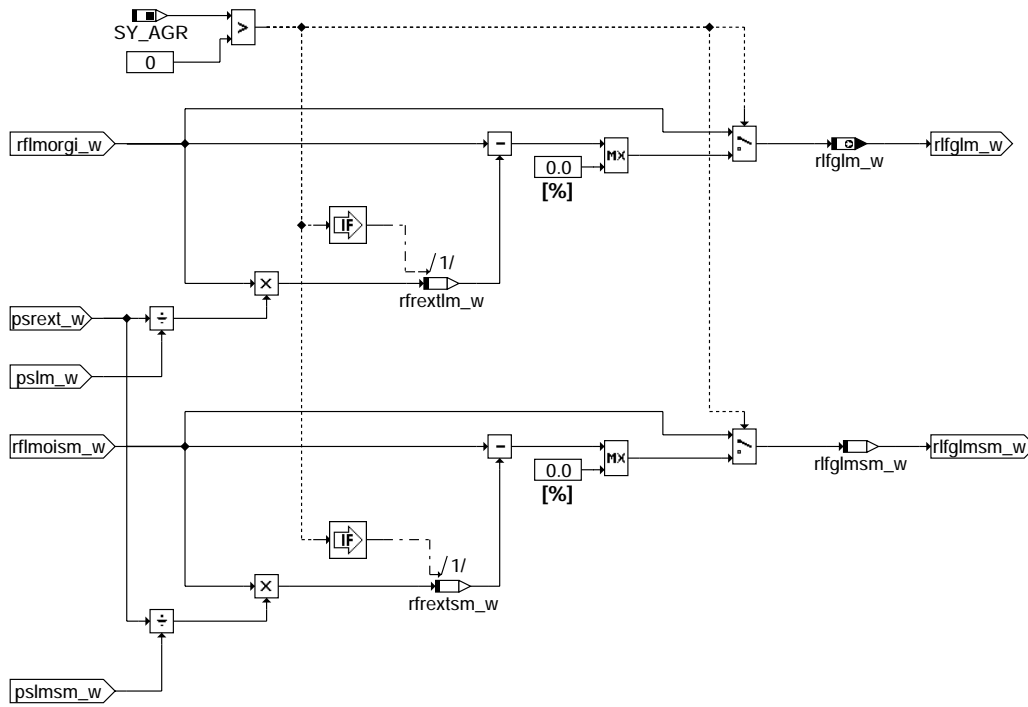
HFM-DRUCK: Berechnung Saugrohr- und Brennraumdruck HFM-basiert

=====



#### srmhfm-hfm-druck

HFM-FUELLUNG: Berechnung Frischluftfüllung und Füllung externe AGR HFM basiert



**srmhfm-hfm-fuellung**

**ABK SRMHFM 3.10.2 Abkürzungen**

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                      |     |                                                                                  |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| SY_AGR          | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                    |     |                                                                                  |
| Variable        | Quelle    | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                      |
| dpsfglm_w       | SRMHFM    | SRMSEL                                           | AUS | Delta Frischluftpartialdruck im Saugrohr zwischen zwei Rechenrastern beim HFM    |
| dpslm_w         | SRMHFM    |                                                  | LOK | Delta Saugrohrdruck zwischen zwei Rechenrastern beim HFM                         |
| fupsr_l_w       | BGPIRG    | BGRLMXS, BGRLP,-<br>LDOB, LDRLMX, SRM-<br>HFM    | EIN | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit)                      |
| fvism_w         | BGPIRG    | BGPEXT, BGRLP, SRM-EIN<br>HFM                    |     | Faktor Verstärkung Integrator Saugrohrmodell                                     |
| pbrint_w        | BGPIRG    | BGRLMXS, LDRLMX,-<br>SRMHFM                      | EIN | Partialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch internes AGR                     |
| psfglm_w        | SRMHFM    | SRMSEL                                           | AUS | Frischluftpartialdruck im Saugrohr (Luft, über DK und TEV)HFM-basiert+int. Restg |
| pslm_w          | SRMHFM    | BGMSDK, BGPEXT,-<br>SRMSEL                       | AUS | modellierter Saugrohrdruck HFM basiert(Mitte segment)                            |
| pslmsm_w        | SRMHFM    | SRMHFM                                           | EIN | Saugrohrmaximaldruckbegrenzung für modellierten Saugrohrdruck                    |
| psmx_w          | BGPIRG    | SRMHFM, TKMWL                                    | EIN | Partialdruck (Inertgas+Luft)im Saugrohr durch ext.AGR                            |
| psrext_w        | BGPU      | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ... | EIN | Umgebungsdruck                                                                   |
| pu_w            |           |                                                  |     |                                                                                  |
| rflmoism_w      | SRMHFM    |                                                  | LOK | relative Füllung gesamt ohne internes Restgas HFM basiert(Mitte Segment)         |
| rflmorgi_w      | SRMHFM    | SRMSEL, TEB                                      | AUS | relative Füllung gesamt ohne internes Restgas HFM basiert                        |
| rfrextlm_w      | SRMHFM    |                                                  | LOK | relative Füllung (Inertgas+Luft) über ext. AGR HFM-basiert                       |
| rfrextsm_w      | SRMHFM    |                                                  | LOK | relative Füllung (Inertgas+Luft) über ext. AGR HFM-basiert(Mitte Segment)        |
| rfglm_w         | SRMHFM    | BGFKMS, DTEV, SRM-<br>SEL                        | AUS | relative Frischluft (Luft über DK und TEV) HFM-basiert                           |
| rfglmsm_w       | SRMHFM    |                                                  | LOK | relative Frischluft (Luft über DK und TEV) HFM-basiert(Mitte Segment)            |
| rfgroh_w        | BGRLFGZS  | LDRPLS, SRMHFM                                   | EIN | relative Frischluft über Drosselklappe vor Saugrohrmodell (ungefiltert)          |

## FB SRMHFM 3.10.2 Funktionsbeschreibung

Beim HFM bzw. DK-Signal bildet ein Integrator das Speicherverhalten des Saugrohrs nach. Er integriert mit der Integratorsteigung KISRm die Differenz aus zufließender relativer Frischluftfüllung rlfgröw und abgesaugter relativer Frischluftfüllung Mitte Segment rlfglm<sub>w</sub> und liefert nach Korrektur mit der Saugrohrtemperatur ftsr und dem Normdruck 1013 hPa den Partialdruck psfglm<sub>w</sub> im Saugrohr. Dieser Integrator wird im Synchronraster gerechnet. Damit ist es möglich ohne Parameteränderung den Anstieg der Pumpleistung des Motors mit zunehmender Drehzahl zu beschreiben. Durch Addition des Restgaspartialdrucks durch externe AGR im Saugrohr psrest<sub>w</sub> zu dem Partialdruck psfglm<sub>w</sub> erhält man den Saugrohrdruck pslm<sub>w</sub>. Der Partialdruck psfglm<sub>w</sub> wird auf den Maximalwert psmx<sub>w</sub> begrenzt, so daß der Gesamtdruck im Saugrohr pslm<sub>w</sub> nicht über psmx<sub>w</sub> ansteigt. Somit wird indirekt über das Saugrohrdruckmodell die Frischgasfüllung rl<sub>w</sub> begrenzt. Um die in den Zylinder zufließende Frischluft zu erhalten, muß vom Brennraumdruck pbrlm<sub>w</sub> der interne Restgasanteil pbrint abgezogen werden und mit dem Steigungsfaktor fupsrl<sub>w</sub> multipliziert werden. Dadurch erhält man die Füllung rflmorgi<sub>w</sub> die zusätzlich zur Frischgasfüllung noch den Füllungsanteil durch externe AGR enthält. Nach Abzug dieser erhält man die in den Zylinder fließende Frischgasfüllung rlfglm<sub>w</sub>.

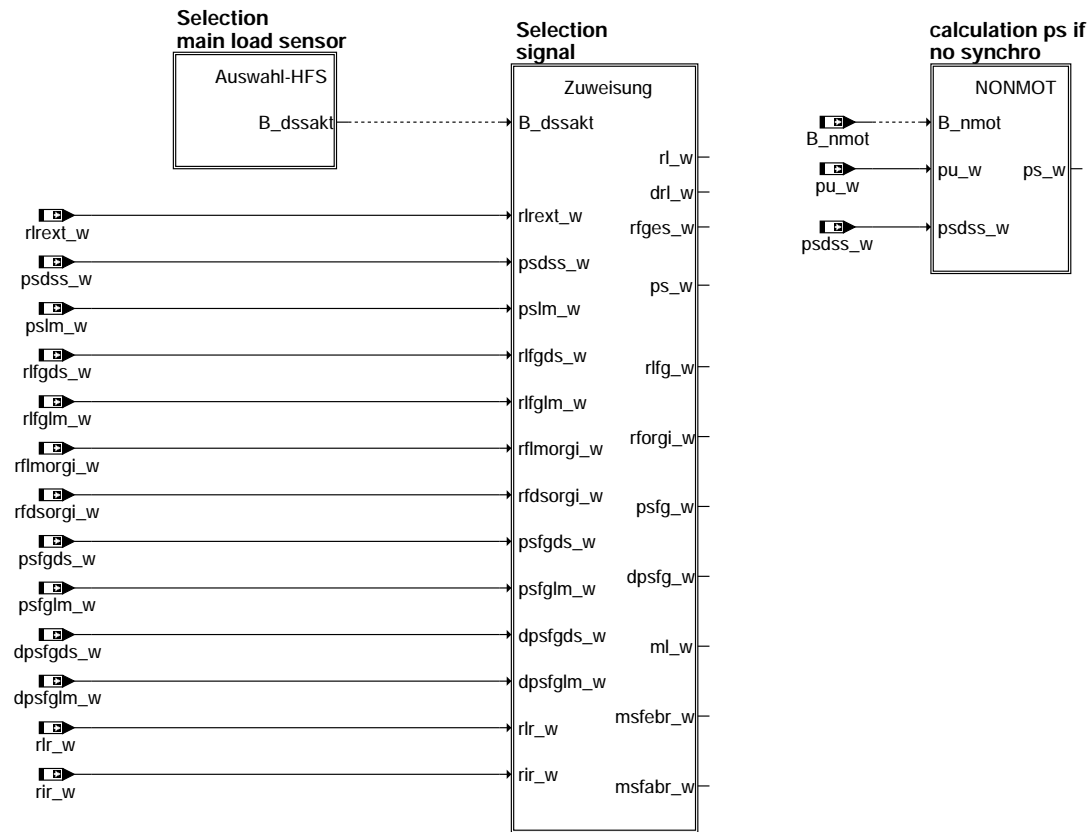
## APP SRMHFM 3.10.2 Applikationshinweise

## FU SRMSEL 3.30.2 Saugrohrmodell Selektion

### FDEF SRMSEL 3.30.2 Funktionsdefinition

SRMSEL: Übersicht

=====

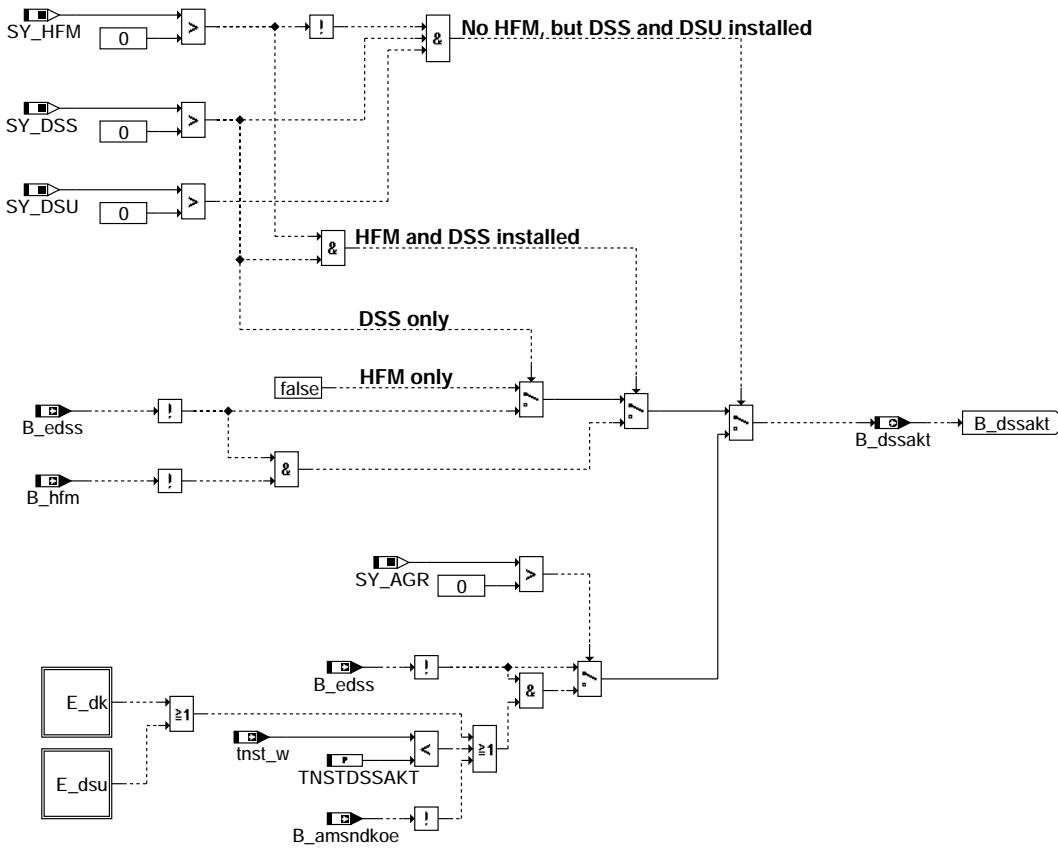


srmsel-bgsrmsel

srmsel-bgsrmsel

## AUSWAHL-HFS: Auswahl Hauptfüllungssensor

=====

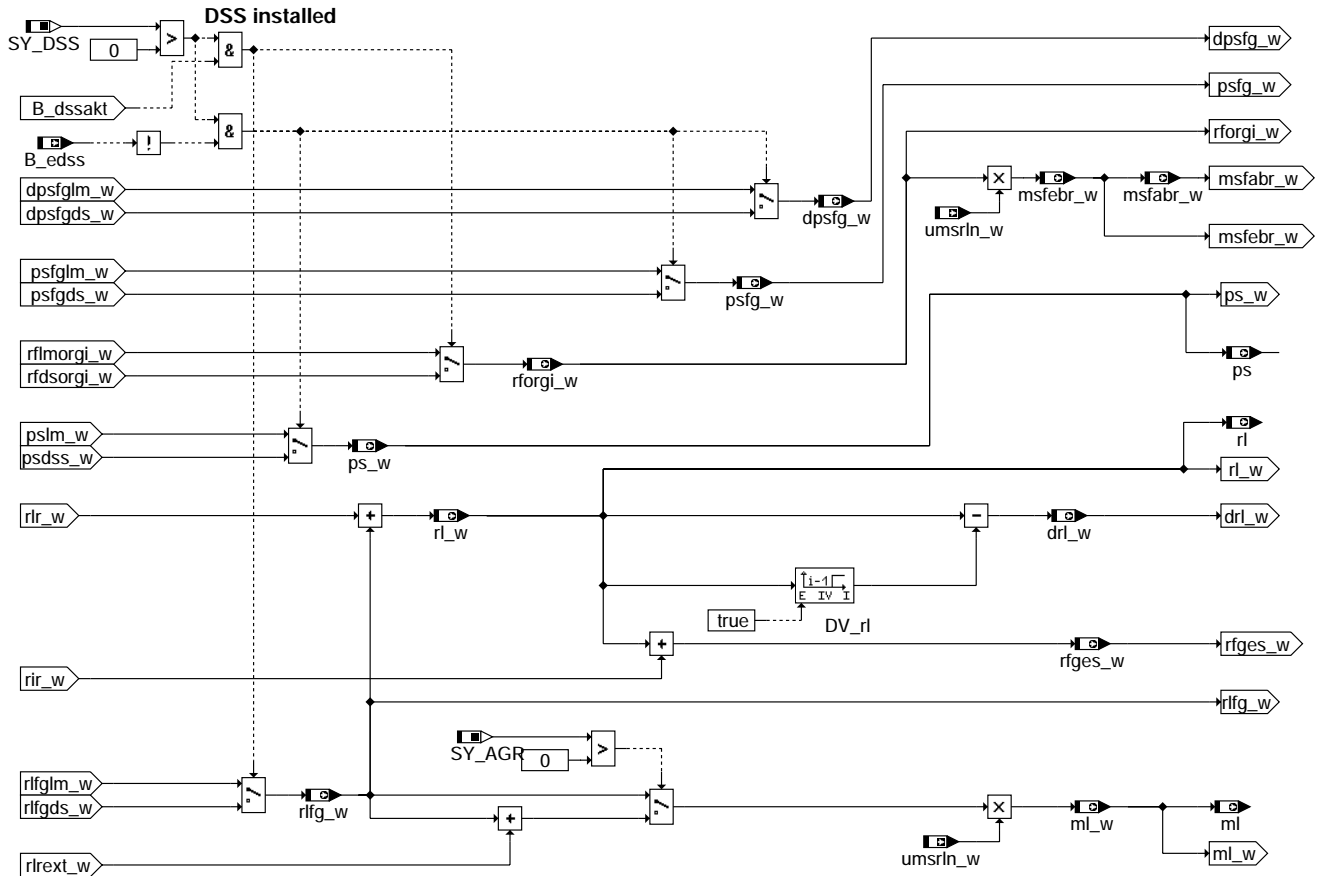


srmisel-auswahl-hfs

srmisel-auswahl-hfs

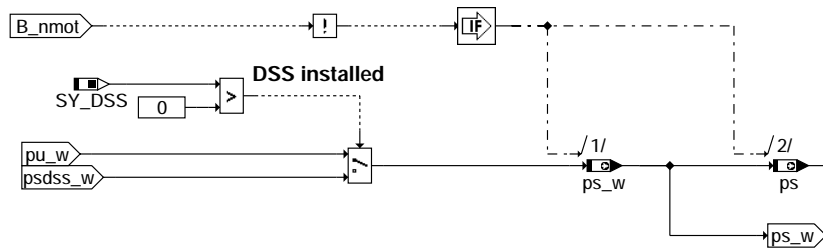


ZUWEISUNG: Auswahl zwischen HFM-basierten und DSS-basierten Größen



**srmisel-zuweisung**

NONMOT: Berechnung ps bei nmot = 0 l/min

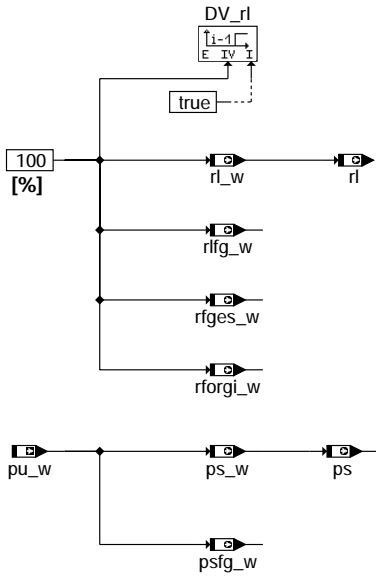


**srmisel-nonmot**

srmisel-zuweisung

srmisel-nonmot

INIT: Initialisierung  
=====



srmsel-init

### ABK SRMSEL 3.30.2 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y                                           | Art           | Bezeichnung                                                               |            |                                                                                 |
|------------------------|----------|----------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| TNSTDSSAKT             |          |                                                    | FW            | Zeitpunkt nach Startende, an dem r1 von DSS auf alpha/n umgeschaltet wird |            |                                                                                 |
| <b>Systemkonstante</b> |          |                                                    | <b>Art</b>    | <b>Bezeichnung</b>                                                        |            |                                                                                 |
| SY_AGR                 |          |                                                    | SYS (REF)     | Systemkonstante AGR vorhanden                                             |            |                                                                                 |
| SY_DSS                 |          |                                                    | SYS (REF)     | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden                             |            |                                                                                 |
| SY_DSU                 |          |                                                    | SYS (REF)     | Systemkonstante Umgebungsdrucksensor vorhanden                            |            |                                                                                 |
| SY_HFM                 |          |                                                    | SYS (REF)     | Systemkonstante HFM                                                       |            |                                                                                 |
| <b>Variable</b>        |          |                                                    | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                                                   | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                              |
| B_amsndkoe             |          | LRAEB, SRMSEL,-<br>TKMWWL                          | EIN           |                                                                           | EIN        | Bedingung langsamer additiver Massenstromabgleich ist eingeschwungen            |
| B_dssakt               | SRMSEL   | BGWDKHF, DSELHFS,<br>DTEV, LRA, LRAEB              | AUS           |                                                                           | AUS        | Bedingung Saugrohrdrucksensor ist Hauptfüllungssensor                           |
| B_edss                 |          | BGFKMS, BGMSDK,-<br>DSELHFS, DTEV,-<br>NLKO, ...   | EIN           |                                                                           | EIN        | Bedingung Fehler DSS (ohne Entprellung)                                         |
| B_hfm                  | DHFMPPL  | BGPU, BGRLFGZS,-<br>BGRLMXS, BGWDKHF,<br>DLDR, ... | EIN           |                                                                           | EIN        | Bedingung HFM messbereit                                                        |
| B_nmot                 | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...               | EIN           |                                                                           | EIN        | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                               |
| DFP_DK                 | SRMSEL   |                                                    | DOK           |                                                                           | DOK        | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fehler Drosselklappenpoti löschen                        |
| DFP_DSU                | SRMSEL   |                                                    | DOK           |                                                                           | DOK        | SG int. Fehlerpfadnr.: Umgebungsdrucksensor                                     |
| dpsfg_w                | SRMSEL   | BBKR, BGRLP                                        | AUS           |                                                                           | AUS        | delta-Frischgaspartialdruck im Saugrohr                                         |
| dpsfgds_w              | SRMSEL   | SRMSEL                                             | EIN           |                                                                           | EIN        | Delta Frischluftpartialdruck im Saugrohr zwischen zwei Rechenrastern beim DSS   |
| dpsfglm_w              | SRMHFM   | SRMSEL                                             | EIN           |                                                                           | EIN        | Delta Frischluftpartialdruck im Saugrohr zwischen zwei Rechenrastern beim HFM   |
| drl_w                  | SRMSEL   | BDEMUM, BGRLP                                      | AUS           |                                                                           | AUS        | Füllungsänderung (Word)                                                         |
| E_dk                   | DDVE     | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, BGWPR,<br>CANECU, ...  | EIN           |                                                                           | EIN        | Errorflag: DK - Potentiometer                                                   |
| E_dsu                  | DPLPU    | BGFKMS, SRMSEL                                     | EIN           |                                                                           | EIN        | Errorflag: Umgebungsdrucksensor                                                 |
| ml                     | SRMSEL   | DFPMENV, DKVS,-<br>DTEV, EGTE, GGTFa,<br>...       | AUS           |                                                                           | AUS        | Luftmassenfluß                                                                  |
| ml_w                   | SRMSEL   | BBBO, BGTPABG,-<br>BGTUMG, DCV,-<br>DLSAHK, ...    | AUS           |                                                                           | AUS        | Luftmassenfluss gefiltert (Word)                                                |
| msfabr_w               | SRMSEL   | BGMSABG                                            | AUS           |                                                                           | AUS        | Massenstrom Füllung der durch die Auslaßventile aus dem Brennraum fließt        |
| msfebr_w               | SRMSEL   |                                                    | AUS           |                                                                           | AUS        | Massenstrom Füllung der durch die Einlaßventile in den Brennraum fließt         |
| ps                     | SRMSEL   | BGTMPK, ZUESCH                                     | AUS           |                                                                           | AUS        | gemessener Saugrohr-Absolutdruck                                                |
| ps_w                   | SRMSEL   | AES, AWEA, BBBO,-<br>BGFKMS, BGMSDK, ...           | AUS           |                                                                           | AUS        | Saugrohr-Absolutdruck (Word)                                                    |
| psdss_w                |          | DFPMENV, LDRUE,-<br>SRMSEL, TKMWWL                 | EIN           |                                                                           | EIN        | Saugrohrdruck gemessen mit Drucksensor am Saugrohr (DS-S)                       |
| psfg_w                 | SRMSEL   |                                                    | AUS           |                                                                           | AUS        | Frischgaspartialdruck im Saugrohr (word)                                        |
| psfgds_w               | SRMSEL   | SRMSEL                                             | EIN           |                                                                           | EIN        | Frischlufpartialdruck im Saugrohr (Luft, über DK und TEV)DSS-basiert+int. Restg |
| psfglm_w               | SRMHFM   | SRMSEL                                             | EIN           |                                                                           | EIN        | Frischlufpartialdruck im Saugrohr (Luft, über DK und TEV)HFM-basiert+int. Restg |

srmsel-init

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                         | Art | Bezeichnung                                               |
|------------|----------|----------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------|
| pslm_w     | SRMHFM   | BGMSDK, BGPEXT,-<br>SRMSEL                               | EIN | modellierter Saugrohrdruck HFM basiert                    |
| pu_w       | BGPU     | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...         | EIN | Umgebungsdruck                                            |
| rfsorgi_w  | SRMSEL   | SRMSEL                                                   | EIN | relative Füllung gesamt ohne internes Restgas DSS basiert |
| rfges_w    |          | BGPEXT, BGPIRG, KO-<br>DOH                               | AUS | gesamte relative Füllung (inclusive AGR) 16-Bit           |
| rflmorgi_w | SRMHFM   | SRMSEL, TEB                                              | EIN | relative Füllung gesamt ohne internes Restgas HFM basiert |
| rforgi_w   | SRMSEL   | BGPEXT                                                   | AUS | relative Füllung gesamt ohne internes Restgas             |
| rir_w      | BGPIRG   | BGLASO, SRMSEL                                           | EIN | relative Inertgas-Füllung aus internem und externem AGR   |
| rl         | SRMSEL   | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ...         | AUS | relative Luftfüllung                                      |
| rl_w       | SRMSEL   | BAKH, BBKR, BBNWS, AUS<br>BDEMUM, BDEMUS, ...            | AUS | Relative Luftfüllung (Word)                               |
| rffg_w     | SRMSEL   | KODOH, UFRLC                                             | AUS | relative Frischluft (Luft, die über DK und TEV fließt)    |
| rffgds_w   | SRMHFM   | BGFKMS, DTEV, SRM-<br>SEL                                | EIN | relative Frischluft (Luft über DK und TEV) DSS-basiert    |
| rffglm_w   |          | BGFKMS, DTEV, SRM-<br>SEL                                | EIN | relative Frischluft (Luft über DK und TEV) HFM-basiert    |
| rlr_w      | BGPIRG   | SRMSEL                                                   | EIN | relative Luftfüllung über int. und ext. AGR               |
| rlrexw_w   | BGPEXT   | BGMSDKS, BGPIRG,-<br>SRMSEL                              | EIN | relative Restluft-Füllung aus externem AGR                |
| tnst_w     | BBSTT    | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ...         | EIN | Zeit nach Startende                                       |
| umsrln_w   | BGRLFGZS | BGMSABG,<br>BGMSDKS,<br>BGMSUGD, BGPIRG,-<br>BGPRGS, ... | EIN | Umrechnungsfaktor Füllung in Massenstrom                  |

### FB SRMSEL 3.30.2 Funktionsbeschreibung

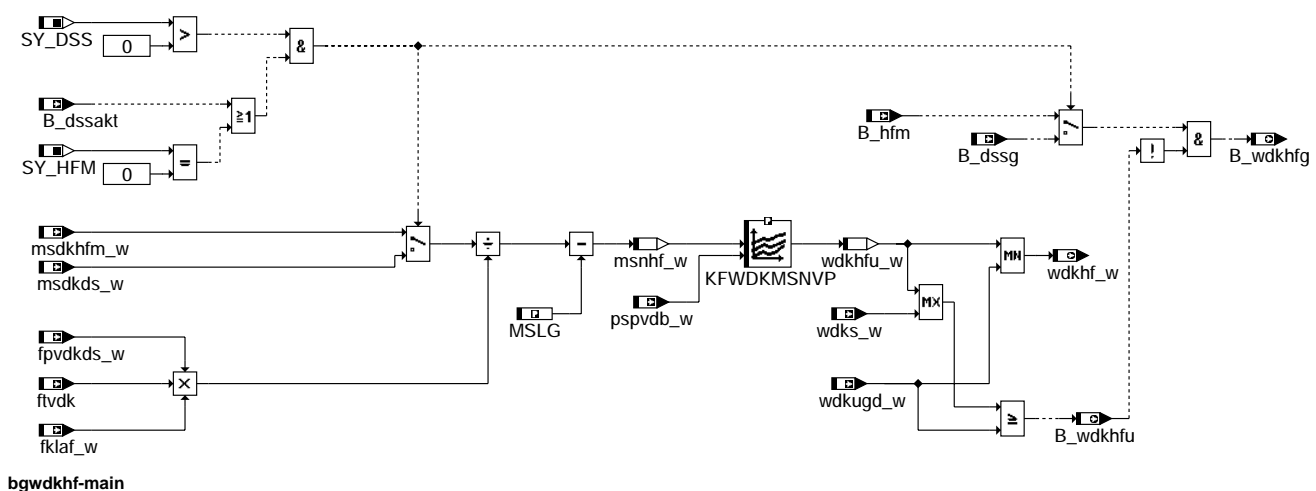
In dieser Funktion erfolgt die Auswahl, aus welchem Füllungsensoren die zentralen Füllungsgrößen berechnet werden. Bei reinem HFM-System erfolgt die Berechnung natürlich aus dem HFM. Bei reinem P-System natürlich aus dem Saugrohrdrucksensor. Bei Systemen mit beiden Sensoren (HFM + DSS) werden die Größen aus dem Sensor abgeleitet, der die höhere Genauigkeit für die jeweilige Größe bietet. Bei P-Systemen ohne ext. AGR werden alle Größen aus dem Drucksensor bestimmt.

### APP SRMSEL 3.30.2 Applikationshinweise

TNSTDSSAKT: Bei Systemen ohne HFM mit DSS und DSU kann entschieden werden, ob auf DSS oder alpha/n gestartet werden soll.  
0 => Start auf alpha/n  
>0 => Start auf DSS  
Erstbedatung: 0 s

## FU BGWDKHF 4.10.2 Berechnung Winkel Drosselklappe aus Signal d. Hauptfüllungsensors

### FDEF BGWDKHF 4.10.2 Funktionsdefinition



## ABK BGWDKHF 4.10.2 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                     | Art       | Bezeichnung                                                             |
|-----------------|----------|----------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| KFWDKMSNVP      | msnhf_w  | pspvd_w                                      | KF (REF)  | Drosselklappen-Sollwinkel                                               |
| MSLG            |          |                                              | FW (REF)  | Massenstrom Leckluft gesamt                                             |
| Systemkonstante |          |                                              | Art       | Bezeichnung                                                             |
| SY_DSS          |          |                                              | SYS (REF) | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden                           |
| SY_HFM          |          |                                              | SYS (REF) | Systemkonstante HFM                                                     |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                             | Art       | Bezeichnung                                                             |
| B_dssakt        | SRMSEL   | BGWDKHF, DSELHFS, DTEV, LRA, LRAEB           | EIN       | Bedingung Saugrohrdrucksensor ist Hauptfüllungssensor                   |
| B_dssg          |          | BGFKMS, BGPU,- BGWDKHF                       | EIN       | Bedingung Saugrohrdrucksensor gültig                                    |
| B_hfm           | DHF MPL  | BGPU, BGRLFGZS,- BGRLMXS, BGWDKHF, DLDR, ... | EIN       | Bedingung HFM messbereit                                                |
| B_wdkhfg        | BGWDKHF  |                                              | AUS       | Bedingung Winkel aus Hauptfüllungssensor(wdkhf_w) gültig                |
| B_wdkhfu        | BGWDKHF  | GGDVE                                        | AUS       | Bdg: Berechnung Winkels DK aus Signal des HF-Sensors ungedrosselt       |
| fklafl_w        | BGMSDK   | BGWDKHF, DTEV                                | EIN       | Faktor Ausfluß (KLAF)                                                   |
| fpvdkds_w       | BGPVD    | BGMSDK, BGWDKHF, FUEDK                       | EIN       | Faktor Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                   |
| ftvdk           | BGTMPK   | BGTEV, BGWDKHF,- FUEDK                       | EIN       | Korrekturfaktor Temperatur vor Drosselklappe                            |
| msdkds_w        |          | BGWDKHF                                      | EIN       | Massenstrom an der Drosselklappe berechnet aus dem Sensorsignal des DSS |
| msdkhfm_w       | BGRLFGZS | BGWDKHF                                      | EIN       | Massenstrom an der Drosselklappe berechnet aus dem Sensorsignal des HFM |
| msnhf_w         | BGWDKHF  |                                              | LOK       | Normmassenstrom des Hauptfüllungssensors                                |
| pspvd_w         | BGMSDK   | BGWDKHF, FUEDK                               | EIN       | Quotient Saugrohrdruck/Druck vor DK begrenzt (word)                     |
| wdkhf_w         | BGWDKHF  | GGDVE                                        | AUS       | Berechneter Winkel der Drosselklappe aus dem Hauptfüllungssignal        |
| wdkhfu_w        | BGWDKHF  |                                              | LOK       | DK-Winkel ber. aus Massenstrom d. Hauptfüllungssensors ungedrosselt     |
| wdks_w          | FUEDKSA  | ADVE, BGWDKHF                                | EIN       | Sollwert Drosselklappenwinkel, bezogen auf (unteren) Anschlag           |
| wdkugd_w        | LDRUE    | BGMSDK, BGPU,- BGRLP, BGWDKHF,- BGWPR, ...   | EIN       | Drosselklappenwinkel, bei dem 95% Füllung erreicht wird                 |

## FB BGWDKHF 4.10.2 Funktionsbeschreibung

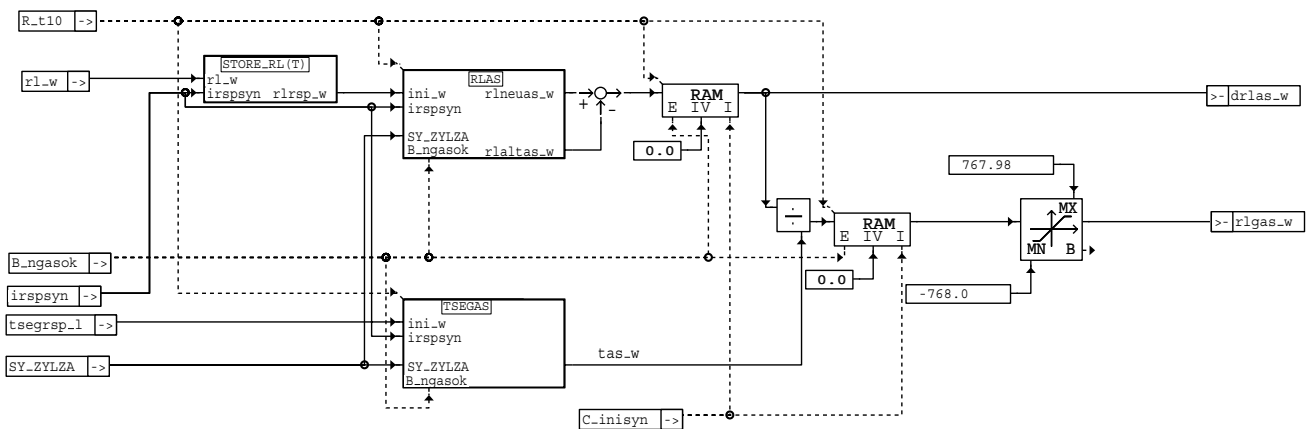
Generell ist zur Füllungserfassung entweder ein HFM und/oder ein Saugrohrdrucksensor als Hauptfüllungssensor notwendigerweise vorhanden. Zur Überprüfung der Potis 1 und 2 des DVE steht somit immer das Signal des Hauptfüllungssensors zur Verfügung, um den Winkel der Drosselklappe zu berechnen. Solange diese berechnete Drosselklappenwinkel kleiner ist als der Drosselklappenwinkel, der bei 95% Füllung erreicht wird, liefert das Berechnungsmodell für den gedrosselten Betrieb den korrekten Drosselklappenwinkel, sofern kein Fehler des Hauptfüllungssensors vorliegt. Wird dieser Winkel überschritten, so ist die Bedingung B\_wdkhfu (ungedrosselter Betrieb) erfüllt. Der berechnete Drosselklappenwinkel wdkhf\_w ist gültig und kann von anderen Funktionen ausgewertet werden, wenn der Hauptfüllungssensor betriebsbereit ist und gedrosselter Betrieb vorliegt. Die Gültigkeit wird durch das Bit B\_wdkhfg angegeben.

## APP BGWDKHF 4.10.2 Applikationshinweise

## FU BGRLG 2.10.0 Berechnete Größe RL-GRADIENT

### FDEF BGRLG 2.10.0 Funktionsdefinition

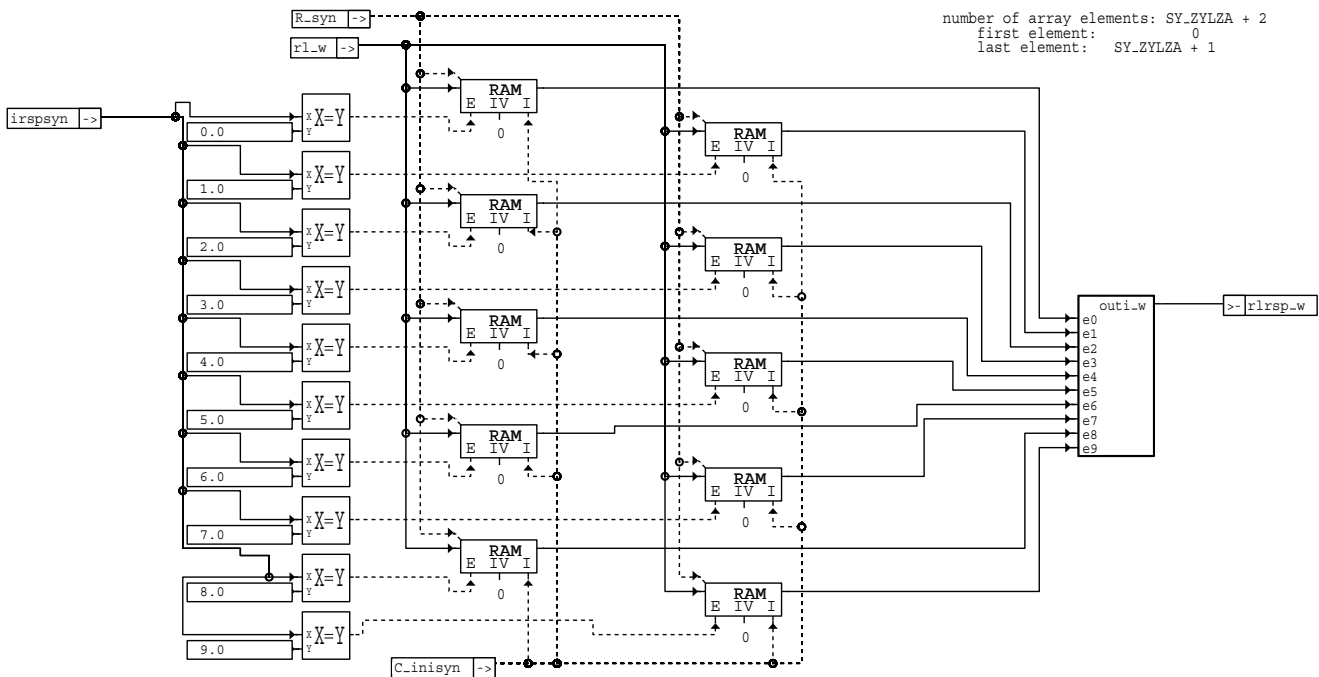
RLGAS: Berechnung Füllungsgradient rlgas\_w über ein Arbeitsspiel



bgrlg-bgrlg

bgrlg-bgrlg

STORE\_RL: Abspeichern der Füllung im Segmenttakt



bgrlg-store-rl

## ABK BGRLG 2.10.0 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung    |
|-----------------|-----------|----------------|
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl |

| Variable  | Quelle | Referenziert von                       | Art | Bezeichnung                                                      |
|-----------|--------|----------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------|
| B_ngasok  | BGNG   | BGRLG                                  | EIN | Bedingung Ringspeicher für ngas-Berechnung ok                    |
| C_inisyn  | BGRLG  | BGRLG                                  | EIN | SG-Bedingung Initialisierung Winkelsynchronisation               |
| drlas_w   | BGRLG  | LRHKEB                                 | AUS | Füllungsänderung pro Arbeitsspiel                                |
| irspsyn   | BGNG   | BGRLG                                  | EIN | Index für Ringspeicheradressierung tsegrsp_w, nmotrsp_w, rlrsp_w |
| r_syn     | BGRLG  | BGRLG                                  | EIN | Synchro-Raster                                                   |
| r_t10     | SYSCON | BGRLG                                  | EIN | Zeitraster 10ms                                                  |
| r_l_w     | SRMSEL | BAKH, BBKR, BBNWS, BDEMUM, BDEMUS, ... | EIN | Relative Luftfüllung (Word)                                      |
| rlgas_w   | BGRLG  | DMDSTP                                 | AUS | Füllungsgradient über ein Arbeitsspiel bestimmt                  |
| rlrsp_w   | BGRLG  |                                        | LOK | Beginn Ringspeicher relative Füllung                             |
| tas_w     | BGRLG  |                                        | LOK | Zeit über ein Arbeitsspiel für rlgas_w                           |
| tsegrsp_l | BGNG   | BGRLG                                  | EIN | Array mit Segmentzeiten über das letzte Arbeitsspiel             |

## FB BGRLG 2.10.0 Funktionsbeschreibung

In der Funktion RLGAS wird für Klopf- und Aussetzererkennung ein Füllungsgradient über ein Arbeitsspiel gebildet. Dazu wird in einen Ringpuffer der aktuelle Wert von r\_l\_w (STORE\_RL) und die Segmentzeit tseg\_w (STORE\_TSEG) segmentsynchron eingetragen. Der Zeiger irspsyn zeigt die Stelle des letzten Eintrags im Ringpuffer an. Die Größe des Ringpuffer ist SY\_ZYLZA + 2 Werte.

Im Zeitraster wird der Füllungsunterschied drlas\_w für ein Arbeitsspiel berechnet. Er ergibt sich aus der Füllung an der Stelle im Ringpuffer auf die irspsyn zeigt abzüglich der Füllung vor SY\_ZYLZA Zündungen.

Die Zeitdauer eines Arbeitsspiels (Zeit für 1 Nockenwellenumdrehung) tas\_w wird durch Summation der einzelnen Segmentzeiten ab irspsyn über SY\_ZYLZA Zündungen berechnet.

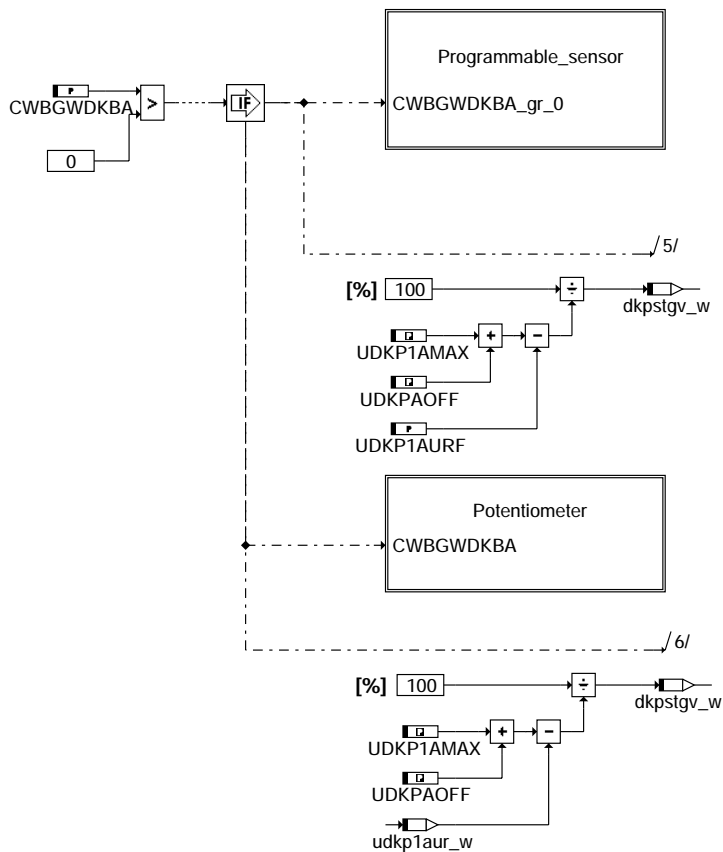
Durch Division von Füllungsänderung drlas\_w durch die dazu benötigte Zeit tas\_w, erhält man den Füllungsgradienten über ein Arbeitsspiel.

## APP BGRLG 2.10.0 Applikationshinweise

## FU BGWDKBA 1.60.2 Berechnete Größen Winkel Drosselklappe bez. auf Uranschlag

### FDEF BGWDKBA 1.60.2 Funktionsdefinition

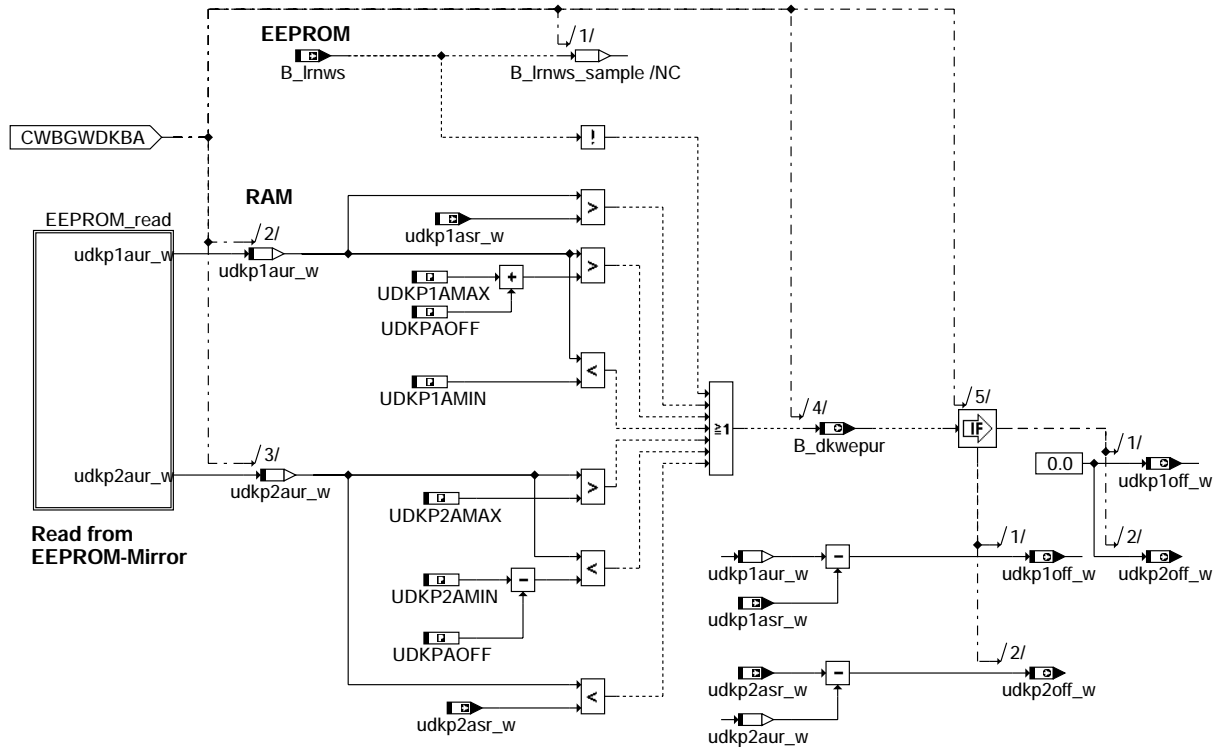
Init  
====  
Das System teilt sich in Systeme mit programmierbaren Sensoren und solche ohne auf. Programmierbare Sensoren haben am unteren elektrischen Anschlag ein fixe, für alle produzierte Bauteile gültige Spannung. Somit muß kein für eine Neuteil individueller Wert gelernt werden. Um die aktuelle Verschmutzung für den Tester sichtbar zu machen wird eine Steigung (dkpstg\_w) zu deren Berechnung bestimmt.



### bgwdkba-init

Potentiometer (nicht programmierbarer Sensor)  
=====

Im Init-Prozeß wird der Status der Drosselklappenadaptation (B\_lrnws) in der Größe B\_lrnws\_sample gespeichert. Ist B\_lrnws\_sample = false wird im nachfolgenden Zeitraster bei erfolgreicher Adaption der DK die Lernwerte ins EEPROM übertragen.  
Weiterhin wird im Init-Prozeß das EEPROM gelesen und die Werte der Uradaption (udkp1aur\_w, udkp2aur\_w) plausibilisiert. Liegen die Werte außerhalb der plausiblen Werte (UDKP1AMAX, UDKP1AMIN, UDKP2AMAX, UDKP2AMIN) wird ebenfalls ein Umspeichern im Zeitraster angetriggert. Dies ist auch noch der Fall, wenn die Uradaptionswerte größer (bei Poti 2 kleiner) sind als die aktuellen Lernwerte. Hintergrund: Sollte eine neue saubere DK eingebaut werden, so wird hier ein Umspeichern erzwungen. In den genannten Fällen werden die Offsets für das Komponentenpaket zu 0 gesetzt.  
Sind die EEPROM-Werte plausibel und die DK hat mindestens 1 mal richtig adaptiert, wird mit Hilfe der Uradaptionswerte (udkp1aur\_w, udkp2aur\_w) und den aktuellen Adaptionswerten (udkplasr\_w, udkp2asr\_w) der Offset für das Komponenten-Bezugssystem bestimmt.

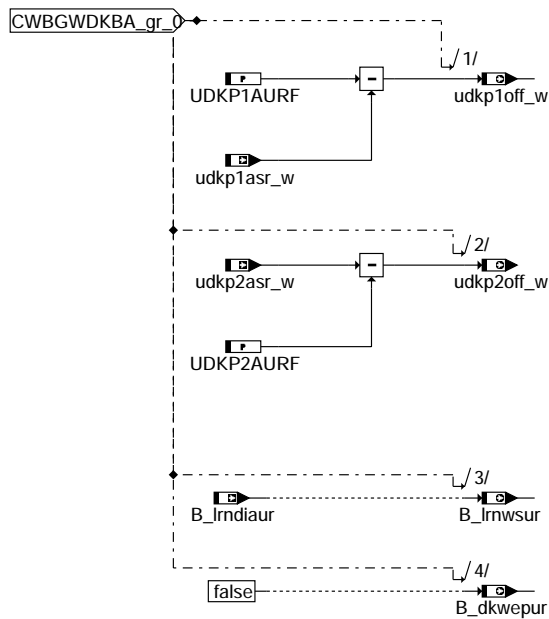


### bgwdkba-potentiometer

Programmierbarer Sensor  
=====

Mit programmierbaren Sensorer ist es möglich für alle Bauteile am unteren elektrischen Anschlag eine Spannung festzulegen. Damit erspart man sich eine Speicherung in einen nicht flüchtigen Speicher und dessen Überprüfung. D.h. die Werte des Urkoordinaten Systems sind fest und immer gültig und können nicht z.B. durch ein fehlerhaftes oder gelöscht EEPROM zu unerwünschten Zuständen kommen.

Der Wert des UMA für Potentiometer 1 und 2 wird in den Labeln UDKP1AURF und UDKP2AURF festgelegt. B\_dkwepur wird zur Beibehaltung der Kompatibilität zur Tester-SW auf false gesetzt. Das Beschreiben von B\_lrnwsur mit B\_lrndiaur dient dem selben Zweck.



### bgwdkba-programmable-sensor

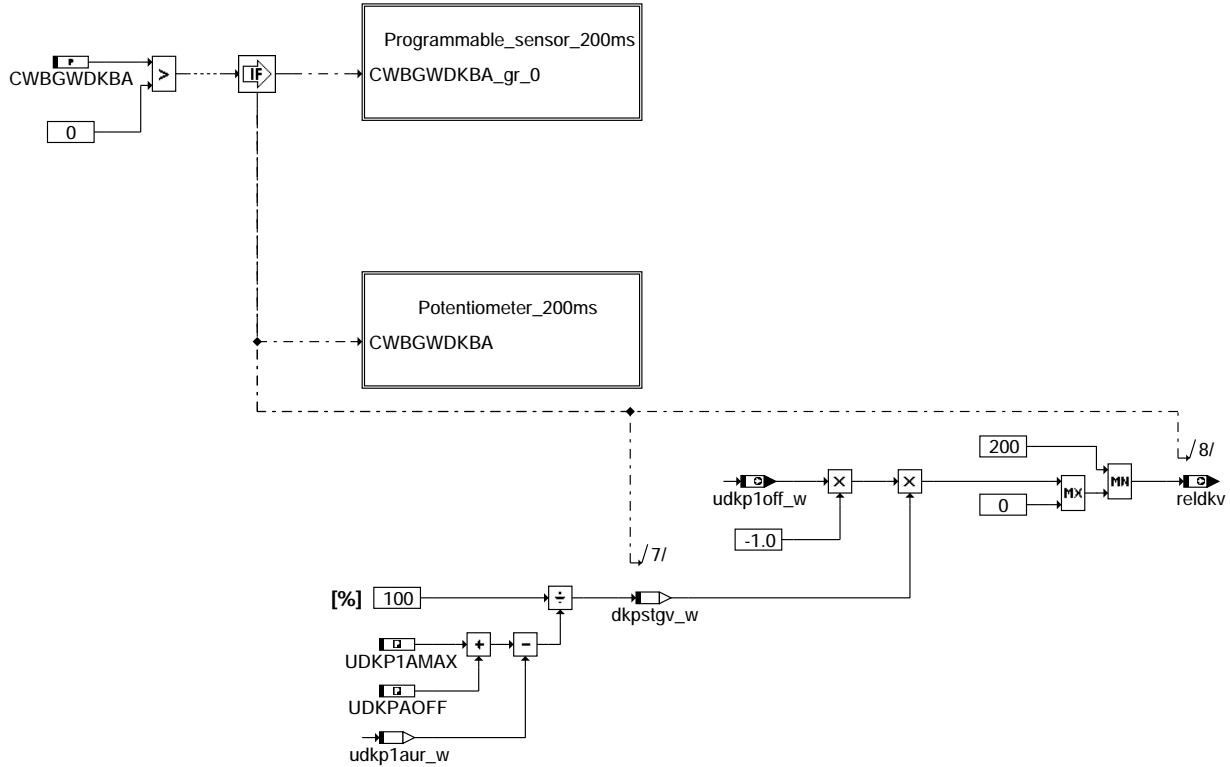
bgwdkba-potentiometer

bgwdkba-programmable-sensor

Main  
====

Das System teilt sich in Systeme mit programmierbaren Sensoren und solche ohne auf. Programmierbare Sensoren haben am unteren elektrischen Anschlag ein fixe, für alle produzierte Bauteile gültige Spannung. Somit muß kein für eine Neuteil individueller Wert gelernt werden.

Aus `udkp1off_w` und `dkpstgv_w` wird die relative Verschmutzung `reldkv` bestimmt.



### bgwdkba-main

Potentiometer\_200ms (nicht programmierbarer Sensor)  
=====

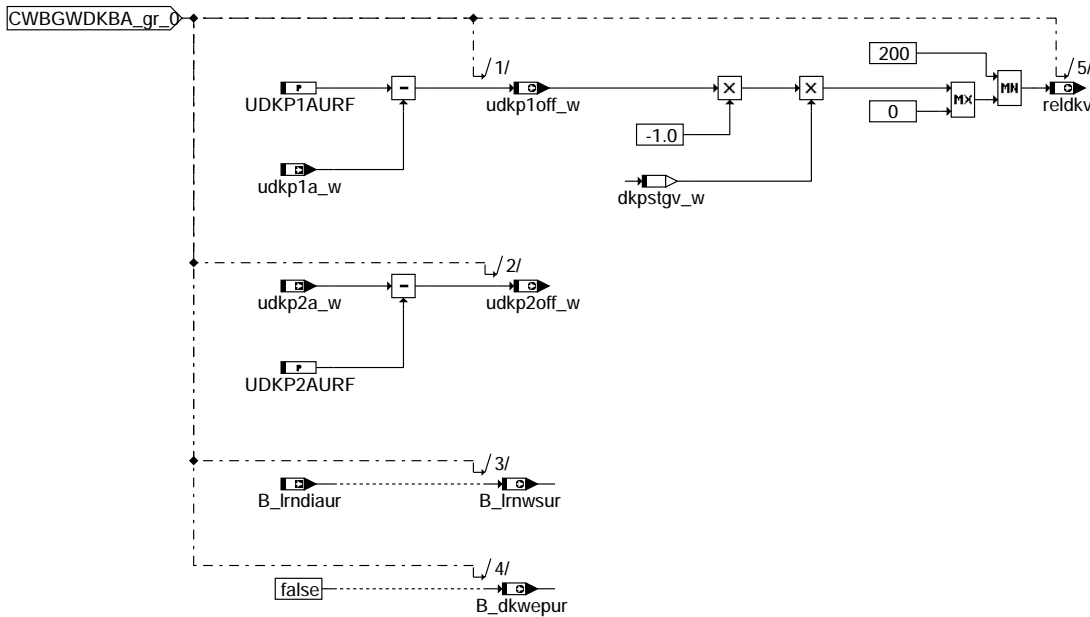
Eine Umspeicherung vom Komponenten-Adaptionswerte in die Uradaptionswerte wird unter folgenden Bedingungen durchgeführt:

1. Die DK wurde noch nie Adaptiert. D.h. Im Init-Prozeß wurde festgestellt, dass das Lernwertspeicherbit der DK (`B_lrnws`) false war und die DK bis Lernschritt (`lrnstep_c`) 11 gelernt hat.
2. Die DK bereits adaptiert wurde und bei der Plausibilisierung der Urlernwerte Abweichungen festgestellt wurden (`B_dkwepur`)
3. Über den Werkstatttester ein explizites Umspeichern angefordert wurde (`B_lrndia` UND `B_lrndiaur`)  
=====

Ist das Umspeichern erfolgt, so wird dies für den aktuellen Fahrzyklus durch das Bit `B_lrnwsur` angezeigt.







bgwdkba-programmable-sensor-200ms

### ABK BGWDKBA 1.60.2 Abkürzungen

| Parameter   | Source-X | Source-Y               | Art      | Bezeichnung                                                              |
|-------------|----------|------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| CWBGWDKBA   |          |                        | FW       | Codewort BGWDKBA                                                         |
| UDKP1AMAX   |          |                        | FW (REF) | max. Spannung DK-Poti 1 am unteren DK-Anschlag                           |
| UDKP1AMIN   |          |                        | FW (REF) | min. Spannung DK-Poti 1 am unteren DK-Anschlag                           |
| UDKP1AURF   |          |                        | FW       | Spannung am unteren elektr. DK-Anschlag bei BWS (Signal 1)               |
| UDKP2AMAX   |          |                        | FW (REF) | max. Spannung DK-Poti 2 am unteren DK-Anschlag                           |
| UDKP2AMIN   |          |                        | FW (REF) | min. Spannung DK-Poti 2 am unteren DK-Anschlag                           |
| UDKP2AURF   |          |                        | FW       | Spannung am unteren elektr. DK-Anschlag bei BWS (Signal 2)               |
| UDKPAOFF    |          |                        | FW (REF) | Spannungsoffset am unteren Anschlag                                      |
| Variable    | Quelle   | Referenziert von       | Art      | Bezeichnung                                                              |
| B_dkwepur   | BGWDKBA  | TKMWL                  | AUS      | Bedingung: Anforderung DV-E Lernwerte als Urlernwerte festlegen          |
| B_lrndia    | TKDFA    | BGDVE, BGWDKBA         | EIN      | Bedingung: DV-E-Adaption und Prüfungen per Diagnose-Tester aktivieren    |
| B_lrndiaur  | TKDFA    | BGWDKBA, TKMWL         | EIN      | Bedingung: Testeranforderung DV-E Lernwerte als Urlernwerte festlegen    |
| B_lrn timer | BGWDKBA  |                        | LOK      | Bedingung: Schreiben der DK-Urschlagswerte nach Ini-Check angefordert    |
| B_lrn timer | BGDVE    | BGWDKBA, DDVE,-TKMWL   | EIN      | Lernwertspeicherung Bit                                                  |
| B_lrn timer | BGWDKBA  |                        | LOK      | Bed.: Speichern der DV-E Lernwerte ins Ursystem gestartet                |
| B_lrn timer | BGWDKBA  | BGFKMS, TKMWL          | AUS      | Bed.: Speichern der DV-E-Lernwerte ins Ursystem erfolgreich (RAM-Größe)  |
| dkpstgv_w   | BGWDKBA  |                        | LOK      | Steigung zur Berechnung der relativen DK-Verschmutzung                   |
| lrnstep_c   | BGDVE    | BGWDKBA, DDVE,-TKMWL   | EIN      | Zähler für Lerndauer eines Lernsteps                                     |
| reldkv      | BGWDKBA  | TKMWL                  | AUS      | relative Drosselklappenverschmutzung                                     |
| udkp1a_w    | BGDVE    | BGWDKBA, DVE2SV,-GGDVE | EIN      | Spannung DK-Poti 1 am unteren Anschlag                                   |
| udkp1asr_w  | BGDVE    | BGWDKBA, TKMWL         | EIN      | Dauer-RAM: Spannung DK-Poti 1 am unteren DK-Anschlag, stationärer Anteil |
| udkp1aur_w  | BGWDKBA  |                        | LOK      | DK-Spannung Poti 1 am UMA beim Urlernen                                  |
| udkp1off_w  | BGWDKBA  | GGDVE                  | AUS      | Spannungsoffset zwischen Urlernwert und aktuellem Lernwert DV-E Poti 1   |
| udkp2a_w    | BGDVE    | BGWDKBA, GGDVE         | EIN      | Spannung DK-Poti 2 am unteren Anschlag                                   |
| udkp2asr_w  | BGDVE    | BGWDKBA, TKMWL         | EIN      | Dauer-RAM: Spannung DK-Poti 2 am unteren DK-Anschlag, stationärer Anteil |
| udkp2aur_w  | BGWDKBA  |                        | LOK      | DK-Spannung Poti 2 am UMA beim Urlernen                                  |
| udkp2off_w  | BGWDKBA  | GGDVE                  | AUS      | Spannungsoffset zwischen Urlernwert und aktuellem Lernwert DV-E Poti 2   |

bgwdkba-programmable-sensor-200ms

## FB BGWDKBA 1.60.2 Funktionsbeschreibung

Bei Systemen mit hoher Abgasrückführungsrate oder einer entsprechenden Kurbelgehäuseentlüftung kommt es an der Drosselklappe zu einem Belagsaufbau. Tritt beispielsweise durch Powerfail oder eben durch den Belag eine Nachadaptionanforderung ein, so werden sich durch den Belag die Adaptionswerte verändern, da die Drosselklappe nicht mehr an der ursprünglichen Stelle anläuft sondern am Belag. BDE-Systemen die nur mit Saugrohrdrucksensoren ausgestattet sind berechnen die Füllung bei geöffnetem AGR mit Hilfe der Drosselklappenposition. Dabei ist es notwendig, dass der Füllungsabgleich nur einmal bei sauberer Drosselklappe durchgeführt wird. Das Bezugssystem ist hierbei Winkel Drosselklappe bezogen auf den mechanischen Anschlag (wdkba\_w). Ein Belag auf der Drosselklappe führt bei der DK-Adaption jedoch zur einer Verschiebung des Bezugssystem, die beim Füllungsabgleich nicht mehr kompensiert werden kann. Deshalb benötigt man 2 Bezugssysteme.  
 Bezugssystem 1: mit wdkba\_w welches mit den Anschlagswerten der sauberen Klappe rechnet. Dieses wird für die Füllung benutzt.  
 Bezugssystem 2. mit wdkbak\_w welches mit den Anschlagswerten der aktuellen DK-Adaption rechnet. Dieses Bezugssystem wird für das Komponentenpaket (DK-Lageregelung) benutzt.

Der Zusammenhang zwischen wdkba\_w und wdkbak\_w ist folgender:

$wdkba_w = wdkbak_w + udkp1off_w$  (bei Regelung auf Poti 1)  
 $wdkba_w = wdkbak_w + udkp2off_w$  (bei Regelung auf Poti 2)

Der Offset  $udkp1(2)off_w$  bzw.  $udkp2off_w$  wird in dieser Funktion aus den Urlernmewerten  $udkp1(2)aur_w$  und  $udkp1(2)asr_w$  bestimmt.

Es muss unterschieden werden, ob es sich um ein System mit programmierbaren Sensoren (diese haben bei allen produzierten Bauteilen einen gleichen Spannungswert am unteren (sauberen) mechanischen Anschlag) oder um ein System das einen für jedes Bauteil individuellen Spannungswert am (sauberen) unteren mechanischen Anschlag liefert.

Das vorhandene System kann mittels Codewort eingestellt werden. Dabei gilt:

CWBGWDKBA = 0: System ohne programmierbarem Sensor  
 CWBGWDKBA = 1: System mit programmierbarem Sensor

## APP BGWDKBA 1.60.2 Applikationshinweise

In dieser Funktion dürfen nur folgende Label appliziert werden:

CWBGWDKBA:  
 =====  
 CWBGWDKBA = 0: System ohne programmierbarem Sensor  
 CWBGWDKBA = 1: System mit programmierbarem Sensor

ACHTUNG: Es ist zwingend erforderlich, dass bei Projektabschluss das Codewort richtig bedatet ist.  
 Für Applikationszwecke kann bei CWBGWDKBA = 1 dem SG eine Drosselklappe ohne pr. Sensor und bekanntem Ur-UMA-Wert zugewiesen werden.

WICHTIG !!!  
 =====

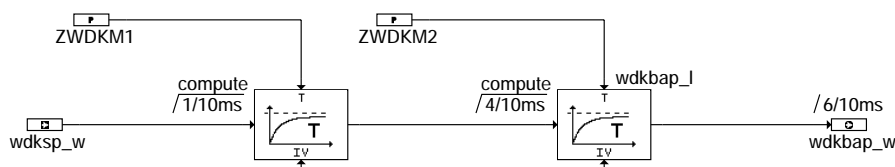
Es ist zu unterscheiden, ob mit einem Offset (UDKPAOFF) zwischen UMA und UEA gerechnet wird. Ist dieser 0, so ist in UDKP1(2)AURF der Wert des mechanischen Anschlags einzutragen.

UDKP1AURF: Spannung am unteren Anschlag Sensor 1 bei DKs die dort programmiert werden.  
 UDKP2AURF: Spannung am unteren Anschlag Sensor 2 bei DKs die dort programmiert werden.

## FU BGWDKM 1.11.0 Berechnung Dk-Winkel Modell

### FDEF BGWDKM 1.11.0 Funktionsdefinition

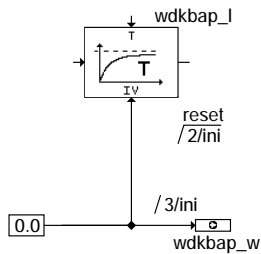
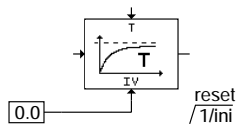
Source: BGWDKM 1.10



bgwdkm-main

bgwdkm-main

## Initialisierung



### bgwdkm-initialize

### ABK BGWDKM 1.11.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                |
|-----------|----------|----------|-----|----------------------------|
| ZWDKM1    |          |          | FW  | 1. Zeitkonstante Dk-Modell |
| ZWDKM2    |          |          | FW  | 2. Zeitkonstante Dk-Modell |

| Variable | Quelle  | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                 |
|----------|---------|------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| wdkbap_l | BGWDKM  |                  | LOK | fuer Einspritzung praedizierter Drosselklappenwinkel (Long) |
| wdkbap_w | BGWDKM  | BGRLP, BGWPR     | AUS | fuer Einspritzung praedizierter Drosselklappenwinkel (Word) |
| wdksp_w  | FUEDKSA | BGWDKM           | EIN | Prädizierter Drosselklappen-Sollwinkel                      |

### FB BGWDKM 1.11.0 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion:

Berechnung eines voreilenden Dk-Ist-Winkels wdkbap\_w aus voreilemendem Dk-Soll-Winkel wdksp\_w.

Nutzen:

Mit Kenntnis des zukünftigen Dk-Ist-Winkels werden sehr schnelle Luftfüllungsänderungen berechenbar trotz unvermeidbarer Totzeit zwischen Lasterfassung und tatsächlicher Luftfüllung der Zylinder; damit werden Verbrennungsaussetzer bei extremer Dynmaik vermieden (siehe %BGRLP).

Realisierung:

Mit 2 hintereinandergeschalteten PT1-Gliedern wird die Dynamik des Dk-Stellers (ohne Überschwinger) nachgebildet; der modellierte Dk\_ist-Winkel entspricht stationär dem Dk-Winkel-Sollwert.

bgwdkm-initialize

## APP BGWDKM 1.11.0 Applikationshinweise

### Voraussetzungen:

- Dk-Lageregler appliziert und stabil (d.h. kein Überschwingen im Dk-Ist-Winkel!);  
Ein Überschwingen des Dk-Ist-Winkel kann nicht nachgebildet werden!!

### Applikations-Hilfsmittel:

- VS100

### Vorbelegung der Parameter:

- Zeikontanten Dk-Winkel-Modell: ZWDKM1 = 0.01s, ZWDKM2 = 0.03 s
- Totzeit im Dk-Sollwertpfad (siehe %FUEDK) TVWDKS = 0.02 s

### Ausschalten der der Funktion:

- TVWDKS (siehe %FUEDK) = 0.0 s
- ZWDKM1 = ZWDKM2 = 0.0 s,  
d.h. nachgebildeter Dk-Istwert entspricht Dk-Sollwert

### Vorgehensweise:

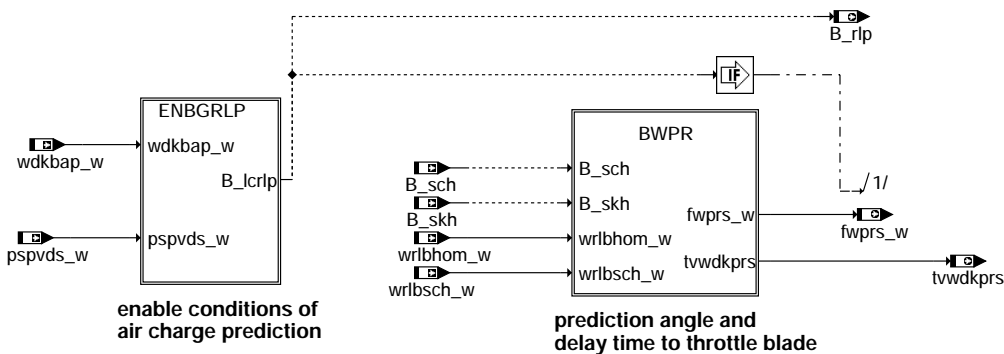
- Totzeit im Dk-Sollwertpfad (siehe %FUEDK) TVWDKS = 0.0 s
- Dk-Sollwertsprünge durchführen  
Möglichkeit a: durch Anlegen einer Spannung an Pedaleingang  
Möglichkeit b: Umschalten in %FUEDK auf Dk-Sollwertvorgabe mit Codewort CWMDAPP und WDKSAPP; unterschiedliche Dk-Sollwerte können durch Seitenumschaltung im VS100-Messmenue realisiert werden
- Vergleich gemessener Dk-Istwert wdkba\_w mit geschätztem Dk-Istwert wdkbap\_w;  
Optimierung der Übereinstimmung durch Anpassung ZWDKM1 und ZWDKM2
- Totzeit im Dk-Sollwertpfad wieder auf Originalwert zurückstellen (siehe %FUEDK) TVWDKS = 0.02 s

## FU BGWPR 2.30.2 Berechnete Größe Prädiktionswinkel

### FDEF BGWPR 2.30.2 Funktionsdefinition

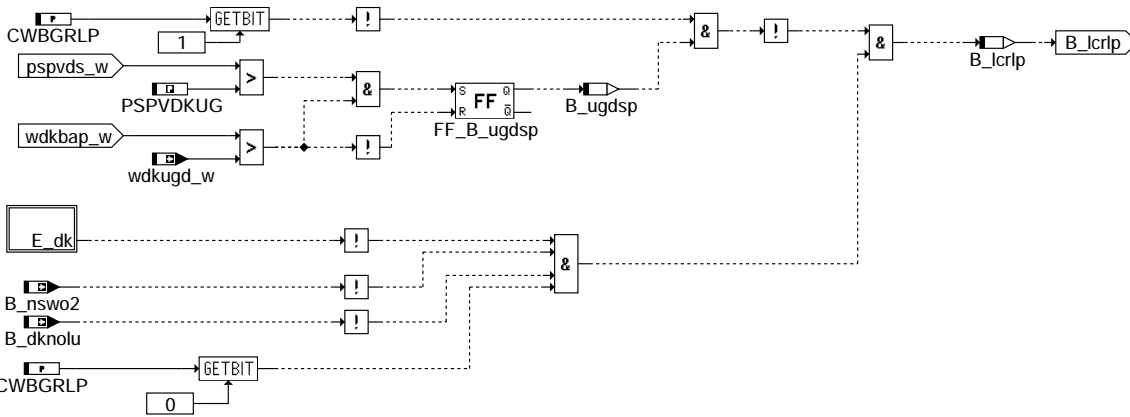
MAIN: Berechnung Prädiktionswinkel

=====

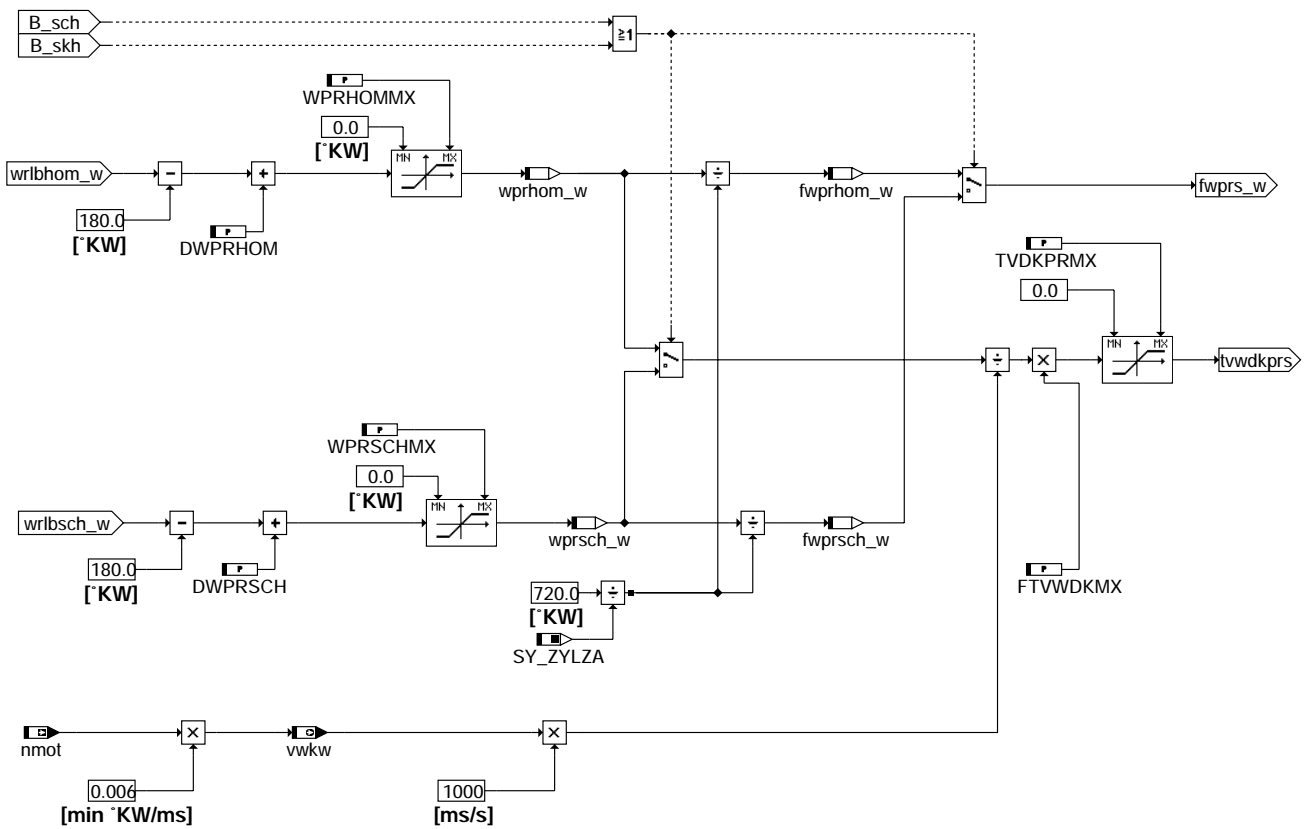


bgwpr-main

bgwpr-main



### bgwpr-enbgrlp



### bgwpr-bwpr

#### ABK BGWPR 2.30.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                    |
|-----------|----------|----------|----------|------------------------------------------------|
| CWBGRLP   |          |          | FW       | Codewort Konfiguration Funktion BGRLP          |
| DWPRHOM   |          |          | FW       | Delta Prädiktionswinkel für Homogenbetrieb     |
| DWPRSCH   |          |          | FW       | Delta Prädiktionswinkel für Schichtbetrieb     |
| FTVWDKMX  |          |          | FW       | Faktor Verzögerung max. DK-Winkel              |
| PSPVDKUG  |          |          | FW (REF) | Verhältnis pspvdk ungedrosselt                 |
| TVDKPRMX  |          |          | FW       | Max. Verzögerungszeit DK Prediktion            |
| WPRHOMMX  |          |          | FW       | maximaler Prädiktionswinkel für Homogenbetrieb |
| WPRSCHMX  |          |          | FW       | maximaler Prädiktionswinkel für Schichtbetrieb |

#### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung    |
|-----------|-----------|----------------|
| SY_ZYLZA  | SYS (REF) | Zylinderanzahl |



| Variable                                       | Quelle                            | Referenziert von                                                                     | Art                      | Bezeichnung                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_dknolu                                       | SREAKT                            | ADVE, AEVABU,-<br>AEVABZK, BBLDR,-<br>BBNWS, ...                                     | EIN                      | Bedingung: Notluftfahren aktiv                                                                                                                                                                                                 |
| B_lcr1p<br>B_nsw02                             | BGWPR<br>KONCW                    | BDEMUM, BGWPR,-<br>DKATSPEB, ESUK                                                    | LOK<br>EIN               | Bedingung Lastpraediktion aktiv lokal Bit<br>Bedingung Drehzahl > NSW02                                                                                                                                                        |
| B_rl1p<br>B_sch                                | BGWPR<br>BDEMUM                   | BGRLP<br>ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...                            | AUS<br>EIN               | Bedingung Lastpraediktion aktiv<br>Bedingung Betriebsart Schicht                                                                                                                                                               |
| B_skh                                          | BDEMUM                            | ATM, AWEA, BAKH,-<br>BDEMEN, BDEMKO, ...                                             | EIN                      | Bedingung Betriebsart Schicht-Katheizen                                                                                                                                                                                        |
| B_ugdsp<br>DFP_DK<br>E_dk                      | BGWPR<br>BGWPR<br>DDVE            | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, BGWPR,<br>CANECU, ...                                    | LOK<br>DOK<br>EIN        | Bedingung praedizierter DK-Sollwinkel im ungedrosselten Bereich<br>SG-int. Fehlerfadnr.: Fehler Drosselklappenpoti löschen<br>Errorflag: DK - Potentiometer                                                                    |
| fwprhom_w<br>fwprs_w<br>fwprsch_w<br>nmt       | BGWPR<br>BGWPR<br>BGWPR<br>BGNMOT | BGRLP                                                                                | LOK<br>AUS<br>LOK<br>EIN | Faktor Preadiktionswinkel bezogen auf Segment für Homogenbetrieb<br>Faktor Preadiktionswinkel bezogen auf Segment<br>Faktor Preadiktionswinkel bezogen auf Segment für Schichtbetrieb<br>Motordrehzahl                         |
| pspvds_w                                       | BGFKMS                            | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...<br>ATM, BGWPR, DEGFE, EIN<br>DLDR, FUEDK, ... | EIN                      | Quotient Saugrohrdruck/Druck vor DK                                                                                                                                                                                            |
| twwdkprs<br>vwkw<br>wdkbap_w<br>wdkugd_w       | BGWPR<br>BGWPR<br>BGWDKM<br>LDRUE | FUEDKSA                                                                              | AUS<br>AUS<br>EIN<br>EIN | Verzögerungszeit DK-Winkel auf Grund der Prädiktion<br>KW-Winkelgeschwindigkeit<br>fuer Einspritzung praedizierter Drosselklappenwinkel (Word)<br>Drosselklappenwinkel, bei dem 95% Füllung erreicht wird                      |
| wprhom_w<br>wprsch_w<br>wrlbhom_w<br>wrlbsch_w | BGWPR<br>BGWPR<br>AWEA<br>AWEA    | BGWRP<br>BGWPR                                                                       | LOK<br>LOK<br>EIN<br>EIN | Einspritzberechnungs-Praediktions-Winkel für Homogenbetrieb<br>Einspritzberechnungs-Praediktions-Winkel für Schichtbetrieb<br>Winkel rl-Berechnung vor ZOT im Homogenbetrieb<br>Winkel rl-Berechnung vor ZOT im Schichtbetrieb |

## FB BGWPR 2.30.2 Funktionsbeschreibung

### Aufgabe:

=====

Berechnung Prädiktionswinkel bei BDE-Systemen

### Prinzip der Prädiktion:

=====

Weitgehend unabhängig von den Nockenwellen-Steuerzeiten bestimmt der Ladungswechsel-UT die Luftfüllung des Zylinders, da dort Druckausgleich zwischen Saugrohr und Zylinder erfolgt. Das Füllungssignal  $rl\_w$  basiert auf dem aktuellen Saugrohrdruck  $ps\_w$  und beschreibt die Luftfüllung des aktuell ansaugenden Zylinders. Da bis zum LW-UT des zum aktuell berechneten  $rl$  gehörenden Zylinders noch eine gewisse Zeit vergeht, kann sich der Saugrohrdruck noch sehr stark ändern. Ausgehend von einem zukünftigen DK-Ist-Winkel  $wdkbp\_w$  und der Kenntnis des Differenzkurbelwinkels bis LW-UT (Prädiktionswinkel  $wpr$ ) kann nun die Füllung  $rlp\_w$  bei LW-UT vorausberechnet werden (Funktion %BGRLP). Der reale Drosselklappensteller und das Stellermodell für die Modellierung des zukünftigen DK-Istwinkels (Funktion %BGWDKM) unterscheiden sich durch eine Totzeit. Der schnellere Steller wird um diese Totzeit  $tvwdkprs$  verzögert angesteuert.

### Einschaltbedingungen:

=====

Die Freigabe der Prädiktion wird durch das Bit  $B\_rlp$  angezeigt.

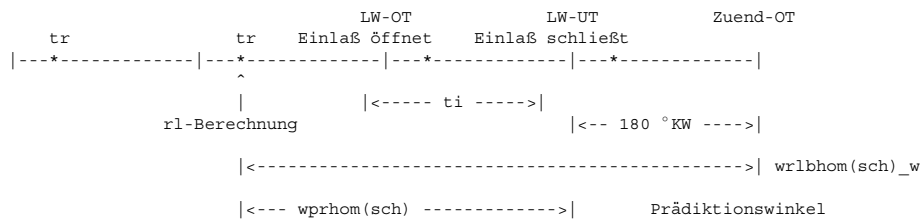
Es erfolgt keine Berechnung der Prädiktion bei einem DK-Fehler ( $E\_dk = true$ ), bei stromlosem DK-Steller ( $B\_dknolu = true$ ) sowie bei Drehzahlen über einer Grenzdrehzahl ( $B\_nsw2 = true$ ).

Bei  $CWBGRLP[Bit1] = false$  wird die Prädiktion ausgeschaltet, sobald sich der Saugrohrdruck im ungedrosselten Bereich befindet ( $pspvds > PSPVDKUG$ ). Die Prädiktion wird jedoch sofort wieder zugeschaltet, sobald der prädizierte Drosselklappenwinkel  $wdkbp$  den ungedrosselten Bereich  $wdkugd$  unterschreitet. Bei  $CWBGRLP[Bit1] = true$  ist die Prädiktion auch im ungedrosselten Bereich immer eingeschaltet.

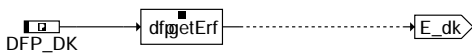
### Prädiktionswinkel:

=====

Hier wird der Kurbelwinkel bestimmt, der zwischen der aktuellen Füllungs-Berechnung im Synchro an einer  $tr$ -Marke und dem Ladungswechsel-UT des entsprechenden Zylinders liegt (--> Prädiktionswinkel  $wpr$ ).



Der Winkel  $wrlbhom(sch)$  gibt den Kurbelwellenwinkel der Füllungs-Berechnung vor Zündungs-OT des jeweiligen Zylinders an. Um den Prädiktionswinkel  $wprhom(sch)$  zu erhalten, muß nur noch der Abstand vom LW-UT zum Zündungs-OT ( $180^\circ KW$ ) abgezogen werden.



### bgwpr-e-dk

## APP BGWPR 2.30.2 Applikationshinweise

### Vorbelegung der Parameter:

=====

- max. Prädiktionswinkel  $WPRHOMMX = WPRSCHMX = 49151.25^\circ KW$
- $DWPRHOM = DWPRSCH = 0^\circ KW$
- $FTVWDKMX = 1.0$  Falls es bei niederen Motordrehzahlen zu Fahrbarkeitsproblemen (verzögerte Gasannahme) kommt, kann dieser Faktor verkleinert werden. Ein Wert von 0.5 sollte dabei nicht unterschritten werden. Dabei ist ein Kompromiss zwischen den dabei entstehenden Lambdalausflügen bei Dynamik und der Fahrbarkeit zu suchen.
- $TVDKPRMX = 0.05 s$
- $CWBGRLP = 1$ 
  - $CWBGRLP[Bit0] = false$  Berechnung Füllungsprädiktion  $rlp\_w$  abgeschaltet
  - $CWBGRLP[Bit0] = true$  Berechnung Füllungsprädiktion  $rlp\_w$  aktiv
  - $CWBGRLP[Bit1] = false$  wird die Prädiktion ausgeschaltet, sobald sich der Saugrohrdruck im ungedrosselten Bereich befindet ( $pspvds > PSPVDKUG$ ).
  - $CWBGRLP[Bit1] = true$  ist die Prädiktion auch im ungedrosselten Bereich immer eingeschaltet.
- $NSWO2 = 10200$  1/min Berechnung der Füllungsprädiktion  $rlp\_w$  unabhängig von Motordrehzahl aktiv. Gibt es Programmlaufzeitprobleme im Steuergerät, so kann die Berechnung der Füllungsprädiktion  $rlp\_w$  oberhalb dieser Drehzahlschwelle verboten werden.

### Beeinflusste Funktionen:

=====

- Übergangskompensation %BGRLP, %ESUK, %FUEDKSA

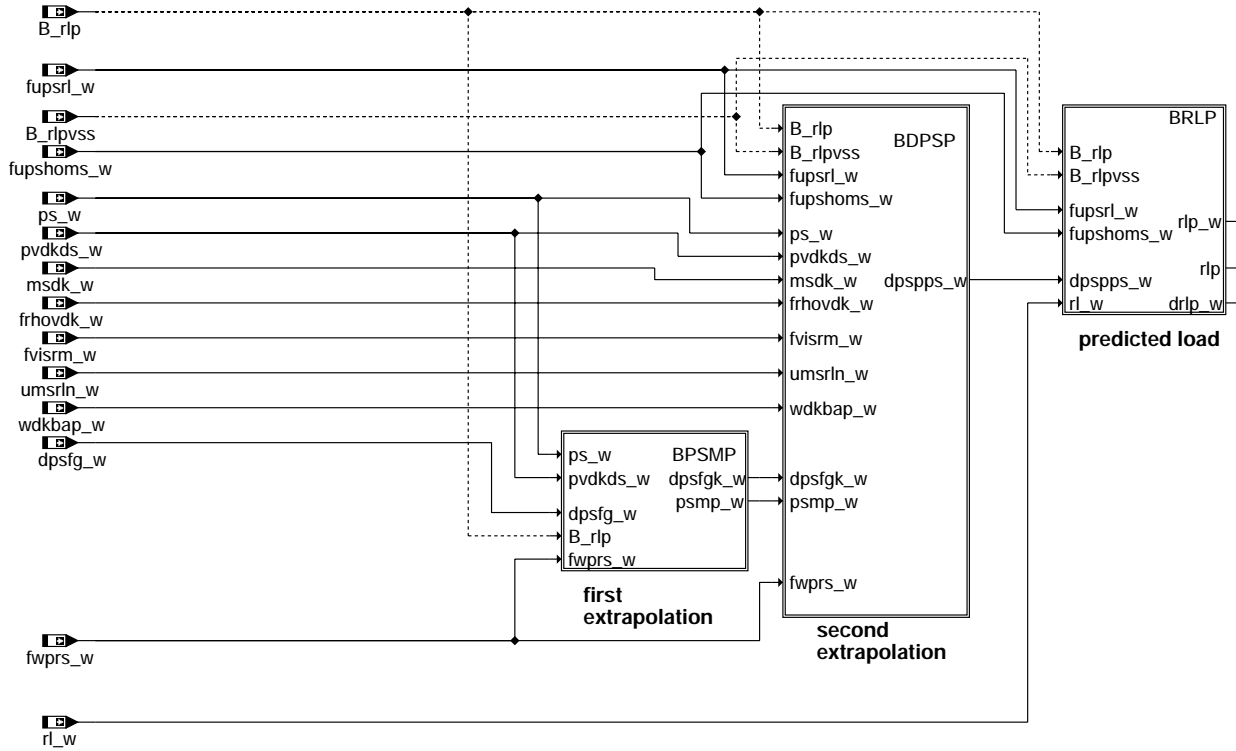


## FU BGRLP 21.10.0 Berechnungsgröße rlp prädierte Luftfüllung

### FDEF BGRLP 21.10.0 Funktionsdefinition

BGRLP: Übersicht Füllungsprädiktion

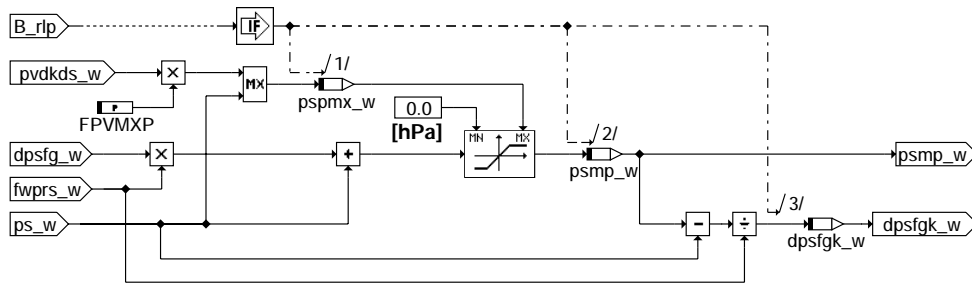
=====



#### bgrlp-main

BPSMP: Erste Extrapolation

=====



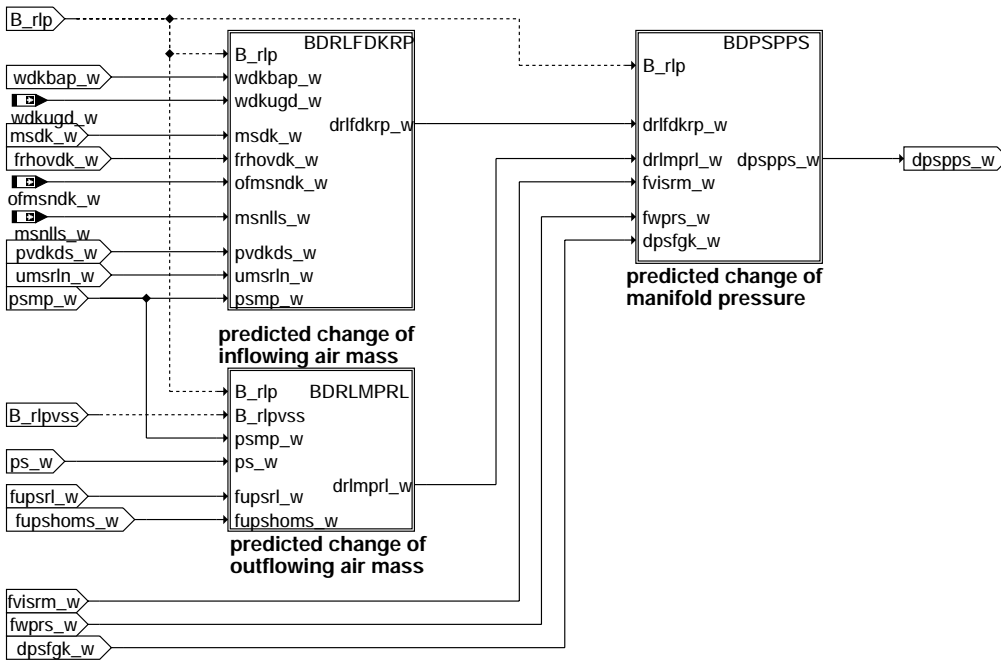
#### bgrlp-bpsmp

bgrlp-main

bgrlp-bpsmp

BDPSP: Zweite Extrapolation

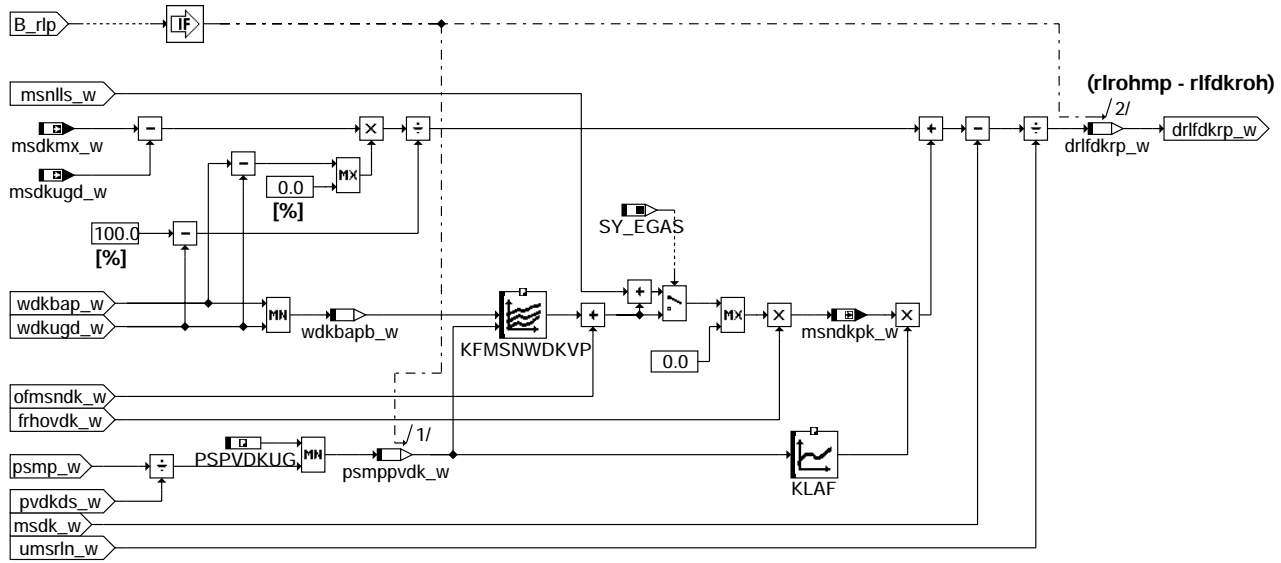
=====



**bgrlp-bdpsp**

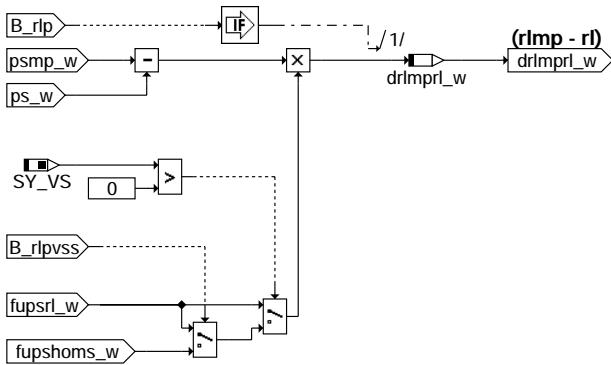
BDRLFDKRP: Prädizierte Änderung der zufließenden Luftmasse

=====



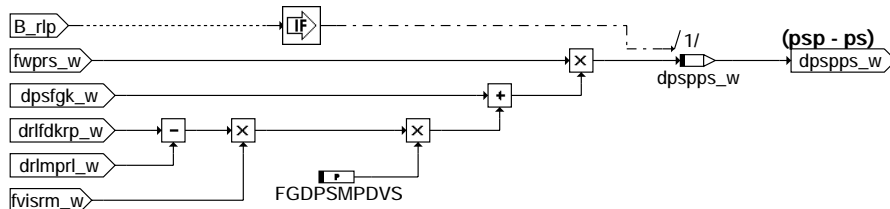
**bgrlp-bdrldkrp**

**BDRLMPRL: Prädizierte Änderung der abfließende Luftmasse**  
=====



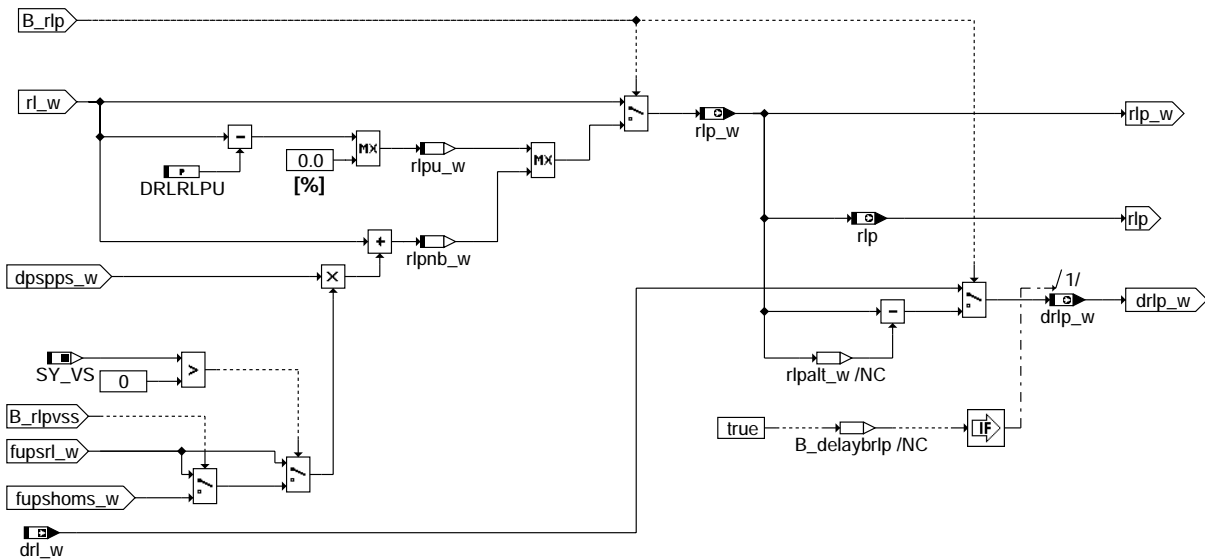
**bgrip-bdrlmpri**

**BDPSPPS: Prädizierte Saugrohrdruckänderung**  
=====



**bgrip-bdpspps**

**BRLP: Prädizierte Füllung**  
=====



**bgrip-brlp**

**ABK BGRLP 21.10.0 Abkürzungen**

| Parameter  | Source-X   | Source-Y   | Art      | Bezeichnung                                                                    |
|------------|------------|------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| DRLRLPU    |            |            | FW       | Delta rl für rlp - Untergrenze                                                 |
| FGDPSMPDVS |            |            | FW       | Faktor Gewichtung Steigung extrap. Saugrohrdruck / Saugrohrdruck aus DK        |
| FPVMXP     |            |            | FW       | Faktor maximales Druckverhältnis fuer Lastpraediktion                          |
| KFMSNWDKVP | wdkbapb_w  | psmppvdk_w | KF (REF) | Kennfeld normierter Massenstrom über DK abh. von DK-Winkel und Druckverhältnis |
| KLAF       | psmppvdk_w |            | KL (REF) | Ausflußkennlinie                                                               |
| PSPVDKUG   |            |            | FW (REF) | Verhältnis pspvdk ungedrosselt                                                 |

**Systemkonstante**

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                       |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------|
| SY_EGAS   | SYS (REF) | Systemkonstante E-GAS vorhanden                   |
| SY_VS     | SYS (REF) | Systemkonstante Ventilhubsteuerung: keine, 2-Pkt. |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                         | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|----------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| B_rip      | BGWPR    | BGRLP                                                    | EIN | Bedingung Lastpraediktion aktiv                                               |
| B_ripvss   |          | BGRLP                                                    | EIN | Umschaltung prädierte Füllungsberechnung von Ist- auf Soll- ps->ri Umrechnung |
| dpsfg_w    | SRMSEL   | BBKR, BGRLP                                              | EIN | delta-Frischgaspartialdruck im Saugrohr                                       |
| dpsfgk_w   | BGRLP    |                                                          | LOK | delta-Frischgaspartialdruck im Saugrohr korrigiert                            |
| dpspps_w   | BGRLP    |                                                          | LOK | Prädierte Saugrohrdruckänderung                                               |
| drl_w      | SRMSEL   | BDEMUM, BGRLP                                            | EIN | Füllungsänderung (Word)                                                       |
| drlfdkrp_w | BGRLP    |                                                          | LOK | Prädierte Änderung der zufließenden Luftmasse                                 |
| drlmprl_w  | BGRLP    |                                                          | LOK | Prädierte Änderung der abfließenden Luftmasse                                 |
| drip_w     | BGRLP    |                                                          | AUS | delta-Einspritzberechnungs-Last aus Praediktion (Word)                        |
| frhovdk_w  | BGMSDK   | BGMSUGD, BGRLP,-<br>FUEDK                                | EIN | Faktor Luftdichtekorrektur für DK-Durchfluß f(Ansauglufttemp.,Höhe) 16 Bit    |
| fupshoms_w | BGPRGS   | BGRLP, BGRLSOL                                           | EIN | Faktor Umrechnung Solldruck Intergas in Sollfüllung Intergas von NW in HOM    |
| fupsrl_w   | BGPIRG   | BGRLMXS, BGRLP,-<br>LDOB, LDRLMX, SRM-<br>HFM            | EIN | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit)                   |
| fvisrm_w   | BGPIRG   | BGPEXT, BGRLP, SRM-<br>HFM                               | EIN | Faktor Verstärkung Integrator Saugrohrmodell                                  |
| fwprs_w    | BGWPR    | BGRLP                                                    | EIN | Faktor Preadiktionswinkel bezogen auf Segment                                 |
| msdk_w     | BGMSDK   | BGPU, BGRLFGZS,-<br>BGRLP, GGHF,-<br>TKMWL               | EIN | Massenstrom über Drosselklappe                                                |
| msdkmx_w   | BGMSUGD  | BGMSDK, BGRLP                                            | EIN | max. möglicher Massenstrom über DK                                            |
| msdkugd_w  | BGMSUGD  | BGMSDK, BGRLP, L-<br>DRUE                                | EIN | Massenstrom über DK bei ps/pvdk=0.95 (ungedrosselt)                           |
| msndkpk_w  | BGRLP    |                                                          | LOK | normierter praedizierter korrig. Massenstrom ueber Drosselklappe (word)       |
| msnlls_w   |          | BGMSDK, BGRLP                                            | EIN | normierter Massenstrom ueber Leerlaufsteller (word)                           |
| ofmsndk_w  | BGFKMS   | BGMSUGD, BGMSUGD,<br>BGRLP, DCV, DDKV, ...               | EIN | Offset normierter Massenstrom über Drosselklappe (word)                       |
| ps_w       | SRMSEL   | AES, AWEA, BBBO, ...<br>BGFKMS, BGMSDK, ...              | EIN | Saugrohr-Absolutdruck (Word)                                                  |
| psmp_w     | BGRLP    |                                                          | LOK | extrapolierter Saugrohrdruck (Word)                                           |
| psmppvdk_w | BGRLP    |                                                          | LOK | praed. ps/Druck vor Drosselklappe (word)                                      |
| pspmx_w    | BGRLP    |                                                          | LOK | max. praedizierter Saugrohrdruck                                              |
| pvdks_w    | BGPVD    | BGFKMS, BGMSDK,-<br>BGMSUGD, BGPIRG,<br>BGRLFGZS, ...    | EIN | Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                                |
| rl_w       | SRMSEL   | BAKH, BBKR, BBNWS, ...<br>BDEMUM, BDEMUS, ...            | EIN | Relative Luftfüllung (Word)                                                   |
| rip        | BGRLP    | ESNSWL, ESNSWLA                                          | AUS | rel. Luftfüllung praediziert für Einspritzberechnung                          |
| rip_w      | BGRLP    | BGPIRG, ESUK, GK,-<br>LRA                                | AUS | rel. Luftfüllung praediziert für Einspritzberechnung (Word)                   |
| ripnb_w    | BGRLP    |                                                          | LOK | rel. Luftfüllung prädiert, nicht begrenzt                                     |
| ripu_w     | BGRLP    |                                                          | LOK | rel. Luftfüllung prädiert, Untergrenze                                        |
| umsrln_w   | BGRLFGZS | BGMSABG,<br>BGMSDKS,<br>BGMSUGD, BGPIRG,-<br>BGPRGS, ... | EIN | Umrechnungsfaktor Füllung in Massenstrom                                      |
| wdkbap_w   | BGWDKM   | BGRLP, BGWPR                                             | EIN | fuer Einspritzung praedizierter Drosselklappenwinkel (Word)                   |
| wdkbapb_w  | BGRLP    |                                                          | LOK | fuer Einspritzung praediz. begr. Drosselklappenwinkel (Word)                  |
| wdkugd_w   | LDRUE    | BGMSDK, BGPU,-<br>BGRLP, BGWDKHF,-<br>BGWPR, ...         | EIN | Drosselklappenwinkel, bei dem 95% Füllung erreicht wird                       |

**FB BGRLP 21.10.0 Funktionsbeschreibung**

## Aufgabe:

=====

Vorausberechnung der tatsächlichen Füllung rlp beim Ladungswechsel-UT.

## Prinzip:

=====

Weitgehend unabhängig von den Nockenwellen-Steuerzeiten bestimmt der Ladungswechsel-UT die Luftfüllung des Zylinders, da dort Druckausgleich zwischen Saugrohr und Zylinder erfolgt. Das Füllungssignals rl\_w basiert auf dem aktuellen Saugrohrdruck ps\_w und beschreibt die Luftfüllung des aktuell ansaugenden Zylinders. Da bis zum LW-UT des zum aktuell berechneten rl gehörenden Zylinders noch eine gewisse Zeit vergeht, kann sich der Saugrohrdruck noch sehr stark ändern. Ausgehend von einem zukünftigen DK-Ist-Winkel wdkbp\_w und der Kenntnis des Differenzkurbelwinkels bis LW-UT (Prädiktionswinkel wpr) kann nun die Füllung bei LW-UT rlp\_w vorausberechnet werden.

## Einschaltbedingungen:

=====

Die Freigabe der Prädiktion wird durch das Bit B\_rlp angezeigt.

Die Berechnung von B\_rlp findet in Funktion BGWPR statt.

Hier nur eine Information: Die Prädiktion kann generell über CWBGRLP[Bit0] = false ausgeschaltet werden

## Prädiktionswinkel bzw. Prädiktionsweite in Segmenten fwprs:

=====

Die Prädiktionsweite in Anzahl Segmente wird in der Funktion %BGWPR berechnet.

Die eigentliche Prädiktion teilt sich in 2 Abschnitte auf:

## Erste Extrapolation:

=====

Mit Hilfe der Saugrohrdrucksteigung dpsfg und des Prädiktionswinkels wird eine erste lineare Extrapolation durchgeführt --&gt; psmpr.

## Zweite Extrapolation:

=====

Beim extrapolierten Saugrohrdruck psmpr wird eine zweite Saugrohrdrucksteigung berechnet. Dies geschieht über die Berechnung der ins Saugrohr einströmenden und aus dem Saugrohr ausströmenden Luftmasse mittels der DK-Füllungserfassung. Die beiden Steigungen werden gemittelt, und es erfolgt eine zweite lineare Extrapolation mit der gemittelten Steigung. Das Ergebnis dpspps beschreibt die präzidierte Druckänderung bis zum Ladungswechsel-UT.

## Präzidierte Füllung:

=====

Aus der präzidierten Saugrohrdruckänderung dpspps wird die präzidierte Füllungsänderung berechnet. Diese Füllungsänderung wird dann zur aktuellen Füllung rl addiert --> rlp.

**APP BGRLP 21.10.0 Applikationshinweise**

## Voraussetzungen:

=====

- Haupt-Füllungserfassung stationär korrekt
- Neben-Füllungserfassung korrekt, d.h. msdk\_w muss mshfm\_w entsprechen
- Füllungserfassung dynamisch korrekt, d.h. ps\_w entspricht stationär und dynamisch gemessenem Saugrohrdruckverlauf
- DK-Prädiktion korrekt appliziert (siehe %BGWDKM)

## Vorbelegung der Parameter:

=====

- Faktor pvdk zur psp-Begrenzung FPVMXP = 1.1
- Faktor Gewichtung Saugrohrdrucksteigung FGDPSMPDVS = 0.5
- rlp-Begrenzung nach unten: DRLRLPU = 100 %

## Ausschalten der Funktion:

=====

- Konfiguration CWBGRLP = 0 in Funktion BGWPR --> Prädiktion aus

## Beeinflusste Funktionen:

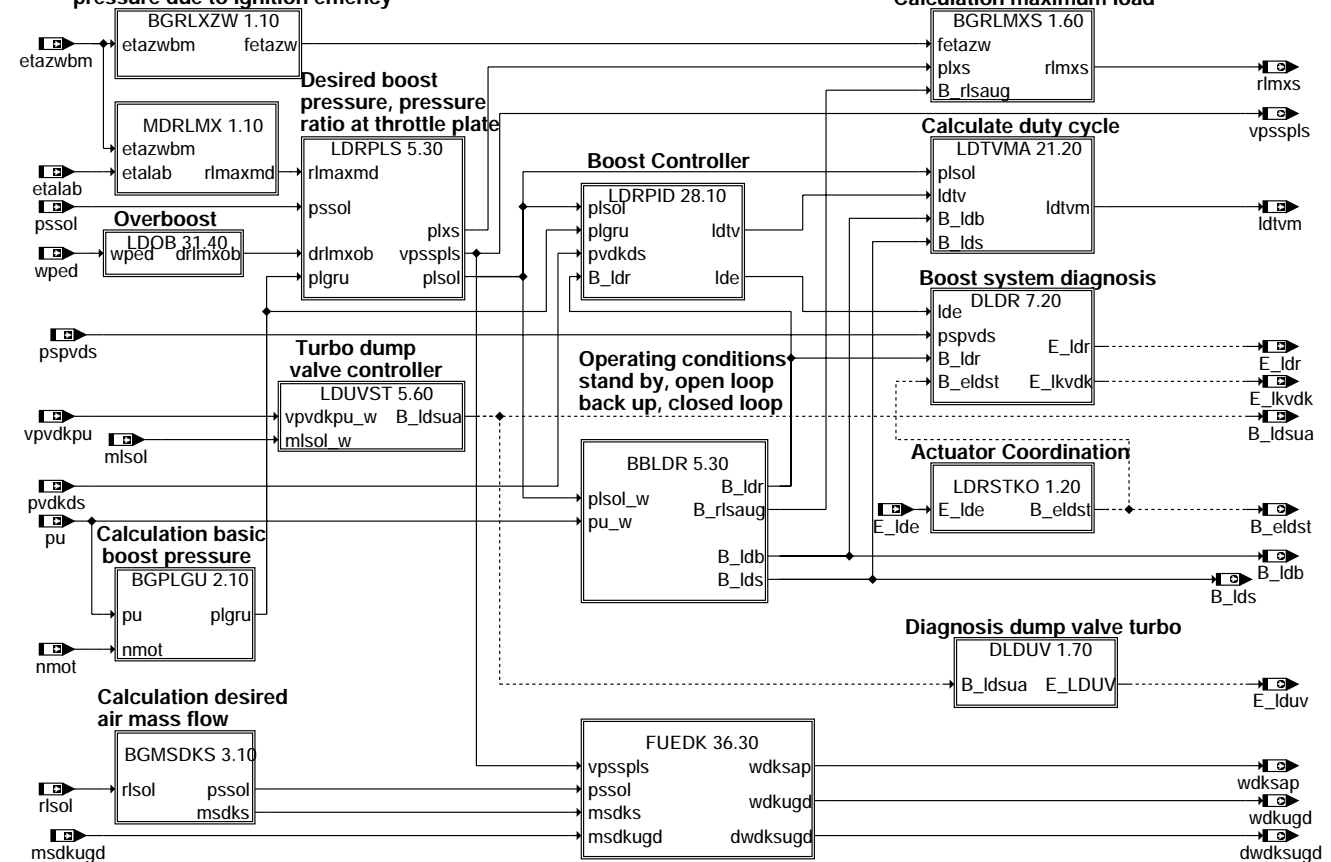
=====

- Übergangskompensation %ESUK

## FU LDRUE 34.30.1 LDR Übersicht

### FDEF LDRUE 34.30.1 Funktionsdefinition

Reduction of maximum boost pressure due to ignition efficiency



ldrue-main

### ABK LDRUE 34.30.1 Abkürzungen

| Variable  | Quelle  | Referenziert von                             | Art | Bezeichnung                                                                 |
|-----------|---------|----------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| B_eldst   | LDRUE   | BBLDR                                        | AUS | Bedingung Fehler Steller für Ladedruckregelung                              |
| B_ldb     | LDRUE   | LDTVMA, TKMWL                                | AUS | Bedingung für Ladedruckregelbereitschaft                                    |
| B_lds     | LDRUE   | LDTVMA, TKMWL                                | AUS | Flag für Bedingung LDR Steuerung                                            |
| B_ldsua   | LDRUE   | DHFMP, DLDUV, MD-KOG                         | AUS | Bedingung LDR Schubumluftventil aktiv (offen)                               |
| dwksugd_w | LDRUE   |                                              | AUS | Delta Sollwinkel Drosselklappe ab Beginn ungedrosselt (ps/pvdkds=0.95)      |
| E_ide     | DLDE    | LDRLMX, LDRSTKO, LDRUE                       | EIN | Errorflag: Ladedrucksteuerventil (Endstufe)                                 |
| E_ldr     | LDRUE   | BBLDR, LDRPID                                | AUS | Errorflag: Ladedruck; Grenze Regelabweichung überschritten                  |
| E_ldra    | LDRUE   |                                              | AUS | Errorflag: Ladedruckregelabweichung                                         |
| E_lduv    | LDRUE   |                                              | AUS | Fehlerflag: Schubumluftventil beim Turbo                                    |
| E_lkvdk   | LDRUE   | BBLDR, BGFKMS, DHFMP, DSELHFS                | AUS | Errorflag: Diagnose Leck vor Drosselklappe                                  |
| E_uvse    | LDRUE   | DMDSTP                                       | AUS | Errorflag: Endstufe Umluftventil Turbo                                      |
| etalab_w  |         | LDRUE                                        | EIN | Lambda-Wirkungsgrad ohne Eingriff bezogen auf optimales Moment bei Lambda=1 |
| etazwbm_w |         | LDRUE                                        | EIN | gemittelter Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels                     |
| ldtv      | LDRUE   |                                              | AUS | LDR, Tastverhältnis vom I-Regler                                            |
| ldtvm     | LDRUE   | DLDE, TKMWL                                  | AUS | LDR Tastverhältnis, moduliert (Endergebnis)                                 |
| mlsol_w   | BGMSDKS | DHFMP, LDRUE                                 | EIN | Soll-Luftmassenstrom                                                        |
| msdkugd_w | BGMSUGD | BGMSDK, BGRLP, LDRUE                         | EIN | Massenstrom über DK bei ps/pvdk=0.95 (ungedrosselt)                         |
| msndk_w   | BGMSDK  | LDRUE                                        | EIN | normierter Massenstrom über Drosselklappe (word)                            |
| nmot      | BGNMOT  | ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...          | EIN | Motordrehzahl                                                               |
| ps_w      | SRMSEL  | AES, AWEA, BBBO, BGFKMS, BGMSDK, ...         | EIN | Saugrohr-Absolutdruck (Word)                                                |
| psdss_w   |         | DFFMENV, LDRUE, SRMSEL, TKMWL                | EIN | Saugrohrdruck gemessen mit Drucksensor am Saugrohr (DS-S)                   |
| pspvs_w   | BGFKMS  | ATM, BGWPR, DEGFE, DLDR, FUEDK, ...          | EIN | Quotient Saugrohrdruck/Druck vor DK                                         |
| pssol_w   | BGMSDKS | BGPLGU, BGRPRS, BGRFLGZS, FUEDK, LDRPLS, ... | EIN | Sollsaugrohrdruck                                                           |



| Variable               | Quelle          | Referenziert von                                            | Art        | Bezeichnung                                                                                                 |
|------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pu_w                   | BGPU            | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...            | EIN        | Umgebungsdruck                                                                                              |
| pvdks_w                | BGPVD           | BGFKMS, BGMSDK,-<br>BGMSUGD, BGPIRG,<br>BGRLFGZS, ...       | EIN        | Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                                                              |
| rlmaxmd_w<br>rlmxs_w   | LDRLMX<br>LDRUE | BGRL2SV, LDRUE<br>BGRL2SV, MDMAX,-<br>TKMWL                 | EIN<br>AUS | maximale Füllung aus applizierten maximalen Moment<br>maximal erreichbare Füllung                           |
| rlsol_w                | BGRLSOL         | BBNWS, BDEMUM,-<br>BGMSDKS, FUEREG,<br>GGCEGS, ...          | EIN        | Soll-Füllung                                                                                                |
| udsu_w<br>udsvd_w      | HT2KTPU         | GGPU, LDRUE<br>GGPVD, LDRUE                                 | EIN<br>EIN | Spannung Umgebungsdrucksensor (word 10-Bit von ADC)<br>Spannung Drucksensor vor Drosselklappe               |
| vpsspls_w<br>vpvdkpu_w | LDRUE<br>BGPVD  | FUEDK<br>BGPABG, LDRUE                                      | AUS<br>EIN | Verhältnis Soll-Saugrohrdruck zu Druck Sollladedruck<br>Verhältnis Ladedruck pvdks_w zu Umgebungsdruck pu_w |
| wksap_w<br>wdkugd_w    | LDRUE           | FUEDKSA<br>BGMSDK, BGPU,-<br>BGRLP, BGWDKHF,-<br>BGWPR, ... | AUS<br>AUS | DK-Sollwinkel aus Applikationsblock<br>Drosselklappenwinkel, bei dem 95% Füllung erreicht wird              |
| wped                   | GGPED           | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>BGDVE, DFPMENU, ...              | EIN        | Normierter Fahrpedalwinkel                                                                                  |

### FB LDRUE 34.30.1 Funktionsbeschreibung

Die Ladedruckregelung regelt als Funktion von rlsol (bzw. pssol) den Druck (in Strömungsrichtung gesehen) vor der Drosselklappe pvdks. Dabei handelt es sich um eine luftmassenbasierte Ladedruckregelung, d. h. primär wird eine Füllung vorgegeben die dann auf Druckebene realisiert wird.

Der maximal zulässige Ladedruck plxs\_w wird in der LDRPLS generiert und ist abhängig von Betriebspunkt nmot und Laderschutzbedingungen (KR, Tans, Overboost, Höhe usw). Daraus folgt die maximal zulässige Füllung rlmxs\_w, die in der BGRLMXS berechnet wird und der Momentenstruktur zur Verfügung gestellt wird.

Für einen bestimmten Sollsaugrohrdruck, der in der FUEDK errechnet wird, wird durch Division mit dem Androsselverhältnis vpsspls\_w der Sollladedruck plsol berechnet (%LDRPLS).

Dieses Androsselverhältnis vpsspls\_w gibt im ungedrosselten Bereich die Stellung der Drosselklappe vor.

Die gesamte LDR (ohne Diagnose) kann durch das Codewort CWMDAPP (s.%PROKON) abgeschaltet bzw. gesteuert gefahren werden.

### APP LDRUE 34.30.1 Applikationshinweise

Applikationsreihenfolge:

1. Datenkonservierung eines Vorgängerprojektes einlesen.
2. Bedatung LDRXN (s. %LDRLMX) mit "halbwegs" sinnvollen (sicheren) Daten.
3. Diagnoseschwellen (s. %DLDR) deutlich aufweiten (oder ausschalten).
4. Waste Gate (Feder) auslegen gem. Applikationshinweis K3/EAC- Nr. 111 .
5. Druckverhältnisvorgabe gem APP (%LDRPLS) auslegen.
6. Abstimmung PID-Regler gem. APP (%LDRPID).
7. Abstimmung Umluftventilsteuerung gem. APP (%LDUVST).
8. Feinabstimmung LDRXN, sowie Applikation aller Korrekturingriffe für rlmax (%LDRLMX).
9. Anpassung der Diagnoseschwellen, sowie der Ersatzmaßnahmen für LDR-Steuerung KFTVLDRE (%LDTVMA) und der rlmax-Begrenzungen (%LDRLMX).
10. Erprobungsfahrten und Feinabstimmung im Fahrzeug.

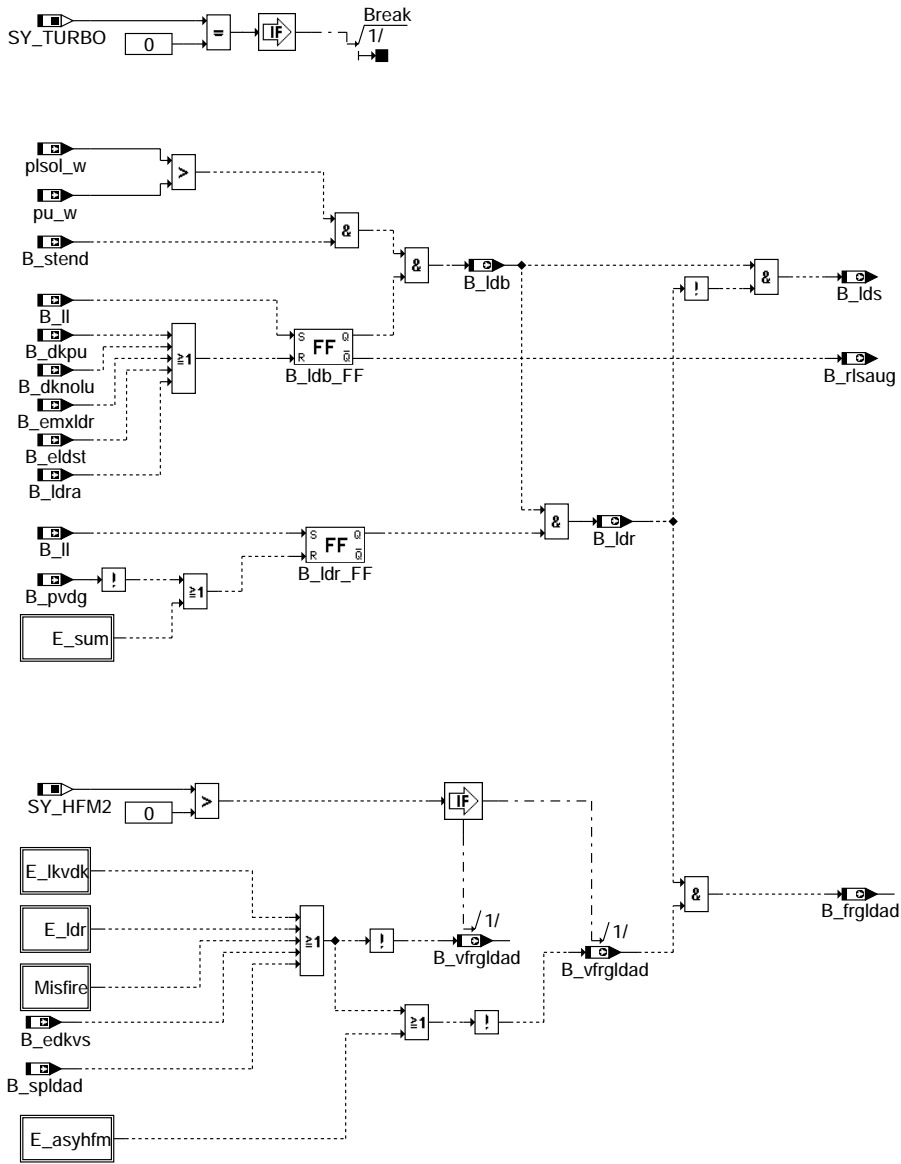
Schritte 1. bis 3. zwingend vor Erstinbetriebnahme des Motors.

Schritte 4. bis 7. am Motorprüfstand.

Schritte 8. bis 10. zunächst am Motorprüfstand anschließend im Fahrzeug.

## FU BBLDR 11.30.0 Betriebsbedingungen LDR

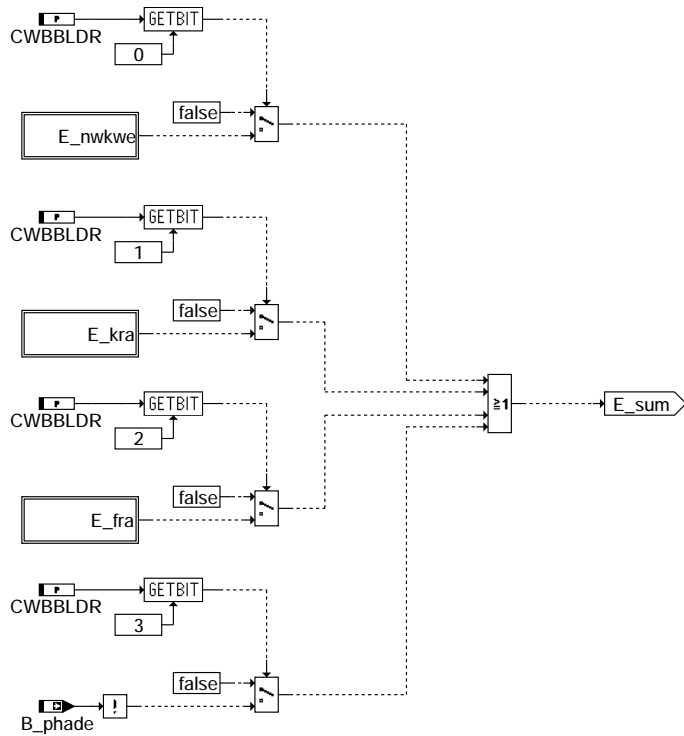
### FDEF BBLDR 11.30.0 Funktionsdefinition



bbldr-main

bbldr-main





bbl-dr-e-sum

### ABK BBLDR 11.30.0 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y                                                  | Art       | Bezeichnung                                               |
|------------------------|----------|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------|
| CWBBLDR                |          |                                                           | FW        | Codewort für Einschaltbedingung der LDR                   |
| <b>Systemkonstante</b> |          |                                                           |           | <b>Art</b>                                                |
| SY_HFM2                |          |                                                           | SYS (REF) | Systemkonstante zweiter HFM vorhanden                     |
| SY_TURBO               |          |                                                           | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                                |
| SY_ZYLZA               |          |                                                           | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                            |
| <b>Variable</b>        |          |                                                           |           | <b>Quelle</b>                                             |
| B_dknolu               | SREAKT   | ADVE, AEVABU,-<br>AEVABZK, BBLDR,-<br>BBNWS, ...          | EIN       | Bedingung: Notluftfahren aktiv                            |
| B_dkpu                 | SREAKT   | AEVABU, AEVABZK,-<br>BBLDR, BBNWS,-<br>DHFMP, ...         | EIN       | Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA)          |
| B_edkvs                | DKVS     | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DKATSPEB,<br>DKVSCOMB, DLSAHK,<br>... | EIN       | Bedingung Adaptionsschwellen aktuell überschritten        |
| B_eldst                | LDRUE    | BBLDR                                                     | EIN       | Bedingung Fehler Steller für Ladedruckregelung            |
| B_emxldr               | DLDR     | BBLDR, LDRLMX                                             | EIN       | Bedingung Setzen maximaler LDR-Fehler                     |
| B_frgldad              | BBLDR    | LDTVMA, TKMWL                                             | AUS       | Bedingung Freigabe Adaption der Ladedruckregelung         |
| B_idb                  | BBLDR    | DLDR, LDOB, LDRPID, AUS                                   | AUS       | Bedingung für Ladedruckregelbereitschaft                  |
| B_idr                  | BBLDR    | LDRPLS, TKMWL                                             | AUS       | Flag für Bedingung LDR aktiv                              |
| B_idra                 | DLDR     | BBLDR                                                     | EIN       | Bedingung für Ersatzmaßnahme bei E_idra bzw. E_LKVVDK     |
| B_idrbu                | BBLDR    | LDTVMA                                                    | AUS       | Flag für Bedingung LDR backup Regler aktiv                |
| B_ids                  | BBLDR    | LDTVMA, TKMWL                                             | AUS       | Flag für Bedingung LDR Steuerung                          |
| B_il                   | MDFAFI   | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...                     | EIN       | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                        |
| B_mdarv                | DMDMIL   | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DATS, DDYLSU,-<br>DFRST, ...          | EIN       | kritische Aussetzerrate vorhanden                         |
| B_phade                | WANWKW   | BBDNWS, BBLDR,-<br>BBNWS, BGARNW,-<br>NWSUE, ...          | EIN       | Adaption Kurbel/Einlaßnockenwelle erfolgt                 |
| B_pvdg                 | BGPVD    | BBLDR, BGPU                                               | EIN       | Bedingung Druck vor Drosselklappe gültig                  |
| B_rtsaug               | BBLDR    | BGRLMXS                                                   | AUS       | Begrenzung maximale Füllung wie Saugmotor notwendig       |
| B_spldad               | LDRSTKO  | BBLDR                                                     | EIN       | Bedingung Verriegelung der Adaption Ladedruckregelung     |
| B_stend                | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                      | EIN       | Bedingung Startende erreicht                              |
| B_vfrgldad             | BBLDR    |                                                           | AUS       | Vorbedingung für Freigabe Adaption der Ladedruckregelung  |
| DFP_ASYHFM             | BBLDR    |                                                           | DOK       | SG. int. Fehlerpfadnr.: Asymmetrie Zwischen HFM1 und HFM2 |

bbl-dr-e-sum



| Variable  | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                         |
|-----------|--------|--------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| DFP_FRA   | BBLDR  |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: multiplikative Gemischadaptionfaktor         |
| DFP_KRA01 | BBLDR  |                                                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 1                |
| DFP_KRA02 | BBLDR  |                                                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 2                |
| DFP_KRA03 | BBLDR  |                                                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 3                |
| DFP_KRA04 | BBLDR  |                                                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 4                |
| DFP_KRA05 | BBLDR  |                                                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 5                |
| DFP_KRA06 | BBLDR  |                                                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 6                |
| DFP_KRA07 | BBLDR  |                                                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 7                |
| DFP_KRA08 | BBLDR  |                                                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 8                |
| DFP_LDR   | BBLDR  |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Regelabweichung Ladedruckregelung            |
| DFP_LKVDK | BBLDR  |                                                  | DOK | SG. int. Fehlerpfadnr.: Leck vor Drosselklappe                      |
| DFP_NWKWE | BBLDR  |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle |
| E_asyhfm  | DHFMP  | BBLDR, BGRLMXS                                   | EIN | Error HFM's verhalten sich asymmetrisch zueinander                  |
| E_fra     | DKVS   | BBKR, BBLDR, DCV,-<br>DTANKL, STADAP             | EIN | Errorflag: LR-Adaption multiplikativ                                |
| E_kra01   | DKRA   | BBLDR                                            | EIN | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.1                                 |
| E_kra02   | DKRA   | BBLDR                                            | EIN | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.2                                 |
| E_kra03   | DKRA   | BBLDR                                            | EIN | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.3                                 |
| E_kra04   | DKRA   | BBLDR                                            | EIN | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.4                                 |
| E_kra05   | DKRA   | BBLDR                                            | EIN | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.5                                 |
| E_kra06   | DKRA   | BBLDR                                            | EIN | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.6                                 |
| E_kra07   | DKRA   | BBLDR                                            | EIN | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.7                                 |
| E_kra08   | DKRA   | BBLDR                                            | EIN | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.8                                 |
| E_idr     | DLDR   | BBLDR, LDRPID                                    | EIN | Errorflag: Ladedruck; Grenze Regelabweichung überschritten          |
| E_lkvdk   | DLDR   | BBLDR, BGFKMS,-<br>DHFMP, DSELHFS                | EIN | Errorflag: Diagnose Leck vor Drosselklappe                          |
| E_nwkwe   | DNWKW  | BBKR, BBLDR,-<br>DMDSTP, DNWSZF,-<br>WANWKW      | EIN | Fehler der Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle             |
| flgtiab   | DMDMIL | AEVAB, BBLDR,-<br>BGRLMXS, EVABUE                | EIN | Statusflag ti-Abschaltung bei kat.schädigenden Aussetzerraten       |
| plsol_w   | LDRPLS | BBLDR, DLDR,-<br>LDRPID, LDUVST                  | EIN | Soll-Ladedruck                                                      |
| pu_w      | BGPU   | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ... | EIN | Umgebungsdruck                                                      |

**FB BBLDR 11.30.0 Funktionsbeschreibung**

In dieser Funktion wird ermittelt, welche Bedingungen im LDR-Paket freigegeben sind. In Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen wird das Tastverhältnis ldtv aufbereitet und ldtvm in der Funktion %LDTVMA zur Ausgabe gebracht.

**B\_ldb - Ladedruckregelung "betriebsbereit":**

Ist der berechnete Ladedrucksollwert plsol\_w größer als pu\_w, B\_stend gegeben und keine Fehler wie SKA (B\_dkpu), LDR (B\_emxldr), LKVDK (B\_ldra), stromloser Drosselklappensteller (B\_dknolu) oder "Endstufe Taktventil Druckdose" (B\_eldst) vorliegen, dann ist die Ladedruckregelung in der Betriebsbereitschaft (B\_ldb).  
Für den Fall, dass B\_ldb = false, wird das Tastverhältnis in der %LDTVMA auf 0 gesetzt.  
Hat ein Fehler die Bedingung B\_ldb verriegelt und wird dann wieder geheilt, dann erfolgt ein Zurückschalten auf LD-Bereitschaft (B\_ldb) nur bei B\_ll und anschließendem Wiedereintritt in den regelaktiven Bereich.

**B\_lds - Ladedruckregelung "Steuerungsmodus":**

Für den Fall, dass B\_ldb gegeben ist, aber die Ladedruckregelung nicht freigeschaltet ist, wird die Ladedruckregelung in den Steuermodus geschaltet (B\_lds). Das hat zur Folge, das die Ausgabe des Tastverhältnisses abhängig von nmot und plsol erfolgt. Der Regler %LDRPID ist abgeschaltet.

**B\_ldr - Ladedruckregelung "aktiv":**

Die Ladedruckregelung ist grundsätzlich dann freigeschaltet, wenn die Komponenten, die die Funktionsfähigkeit der Ladedruckregelung sicherstellen, fehlerfrei sind. D.h. der Ladedrucksensor muß i.O. und die Adaption Kurbel/Einlaßnockenwelle (B\_phade) muß erfolgt sein. Zudem dürfen weder Fehler wie E\_enwke, E\_fra noch E\_kra gesetzt sein.  
Hat ein Fehler die Bedingung B\_ldr verriegelt und wird dann wieder geheilt, dann erfolgt ein Zurückschalten auf Ladedruckregelung (B\_ldr) nur bei B\_ll.

**B\_frgldad - Freigabe Ladedruckregelung Adaption:**

Für folgende Fehlerfälle, die zu einem starken Adaptieren der Ladedruckregelung %LDRPID führen, wird die Freigabe für die Berechnung von ldimxak\_w gesperrt.

- \* E\_ldr (bei Unter- oder Überladefehlern)
- \* B\_mdarv oder ti-Ausblendung (flgtiab > 0)  
Bei einer kritischen Aussetzerrate oder sogar einer Zylinderabschaltung steht durch eine unvollständige Verbrennung weniger Abgasenergie für den Antrieb der Turbine zur Verfügung. Das heißt in dem Fall würde sich der Adaptionwert ldimxak sehr stark verändern. Bei einem Biturbo würde dann sogar die defekte Bank von der iO Bank kompensiert werden können (Schutz vor Turbinendrehzahlenschutz nicht mehr gewährleistet). Das hätte zur Folge, dass bei Heilung einer dieser Fehler ein Überladedruck auftreten würde.
- \* E\_ASYHFM  
Bei Gleichlaufproblemen darf bei einem Biturbomotor die intakte Bank die defekte Bank mittels Adaption nicht kompensieren, da sonst der Schutz der Turbine vor unzulässig hohen Drehzahlen nicht mehr gewährleistet ist.
- \* B\_edkvs  
Die Ursache für diesen Fehler kann ein defektes Einspritzventil sein (siehe B\_mdarv)
- \* Ladedruckaufbau durch Stellerzustand eingeschränkt möglich (z.B. wenn die Endstufe der Druckdose mit Unterdruckanschluß defekt ist und dadurch ständig das Wastegate aufsteuert wird).

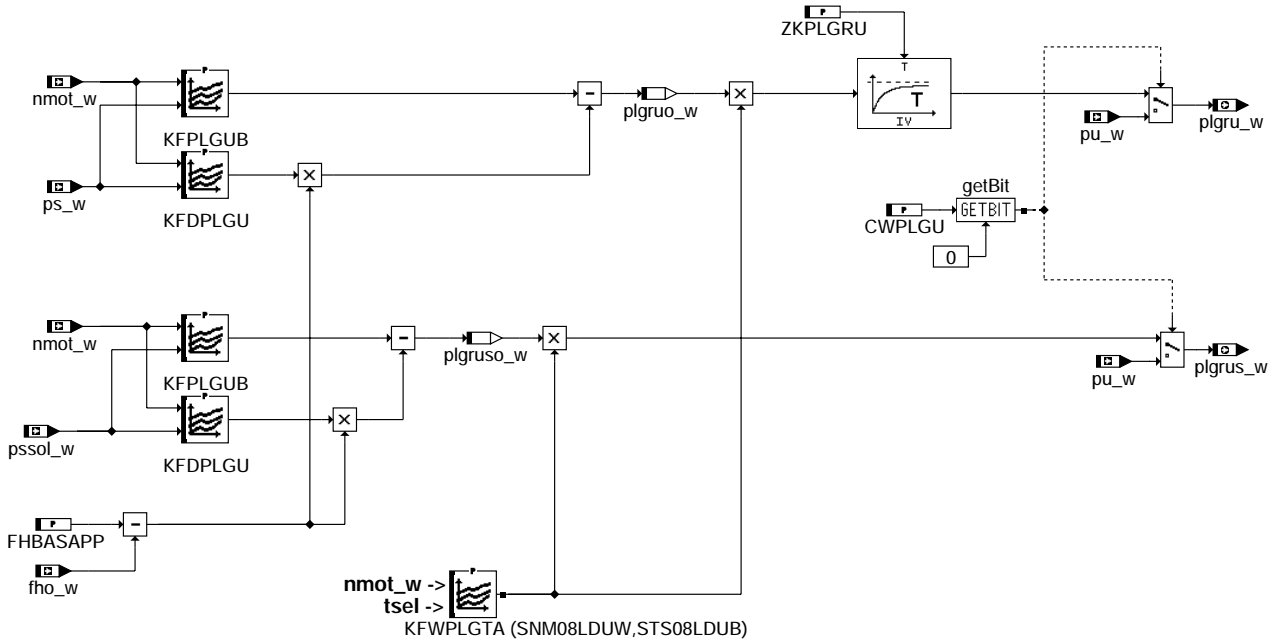
**APP BBLDR 11.30.0 Applikationshinweise**

Codewort CWBBLDR:

- Bit 0: Fehlerhafte Zuordnung Einlaßnockenwelle zur Kurbelwelle (E\_nwkwe) sperrt im Fehlerfall die Ladedruckregelung.  
Bit 1: Errorflag Klopfregelanschlag (E\_kra) sperrt im Fehlerfall die Ladedruckregelung.  
Bit 2: Errorflag LR-Adaption multiplikativ (E\_fra) sperrt im Fehlerfall die Ladedruckregelung.  
Bit 3: Nicht erfolgte Adaption Kurbel/Einlaßnockenwelle (B\_phade) sperrt die Ladedruckregelung.

## FU BGPLGU 1.10.0 Berechnung Grundladedruck beim aufgeladenen Motor

### FDEF BGPLGU 1.10.0 Funktionsdefinition



bgplgu-main

### ABK BGPLGU 1.10.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                             |
|-----------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------|
| CWPLGU    |          |          | FW       | Codeword für Grundladedruckberechnung %BGPLGU           |
| FHBASAPP  |          |          | FW       | Wert von fho bei Bedatung von KFPLGUB (Basishöhe)       |
| KFDPLGU   | nmot_w   | ps_w     | KF       | Deltadruckabweichung Grundladedruck für Höhe            |
| KFPLGUB   | nmot_w   | ps_w     | KF       | Grundladedruck für Basishöhe (Umgebungsdruck)           |
| KFWPLGTA  | nmot_w   | tsel     | KF       | Kennfeld für Wichtungsfaktor Grundladedruck als f(tans) |
| SNM08LDUW | nmot_w   |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung            |
| STS08LDUB | tset     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung tsel für Ladedruckregelung       |
| ZKPLGRU   |          |          | FW       | Zeitkonstante für Istwert Grundladedruck                |

| Variable  | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                      |
|-----------|---------|------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------|
| fho_w     | BGPU    | BBKH, BBNWS,-<br>BGNLLKH, BGPLGU,-<br>BGRLMXS, ...   | EIN | Korrekturfaktor Höhe (word)                      |
| nmot_w    | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                   | EIN | Motordrehzahl                                    |
| plgru_w   | BGPLGU  | DLDR, LDRPID,-<br>LDRPLS                             | AUS | Grundladedruck                                   |
| plgruo_w  | BGPLGU  |                                                      | LOK | Grundladedruck Istwert ohne Temperaturkorrektur  |
| plgrus_w  | BGPLGU  | LDUVST                                               | AUS | Grundladedruck Sollwert                          |
| plgruso_w | BGPLGU  |                                                      | LOK | Grundladedruck Sollwert ohne Temperaturkorrektur |
| ps_w      | SRMSEL  | AES, AWEA, BBBO,-<br>BGFKMS, BGMSDK, ...             | EIN | Saugrohr-Absolutdruck (Word)                     |
| pssol_w   | BGMSDKS | BGPLGU, BGPRGS,-<br>BGRLFGZS, FUEDK,-<br>LDRPLS, ... | EIN | Sollsaugrohrdruck                                |
| pu_w      | BGPU    | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...     | EIN | Umgebungsdruck                                   |

### FB BGPLGU 1.10.0 Funktionsbeschreibung

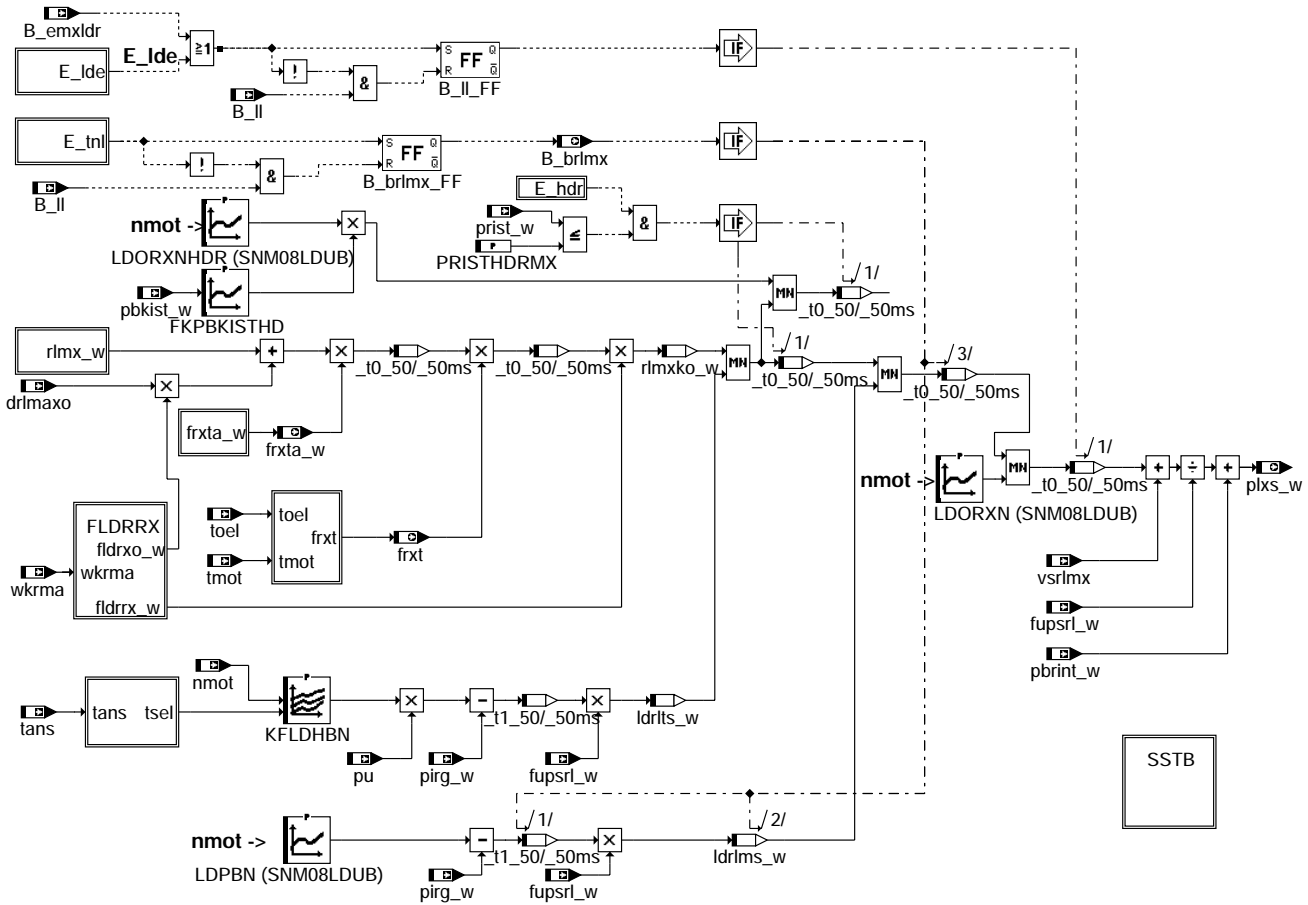
Mit dieser Funktion wird der Grundladedruck für Turbomotoren im gesamten Betriebsbereich modelliert. In dem Grundkennfeld KFPLGUB ist der Grundladedruck auf Applikationshöhe direkt abgelegt. In dem Festwert FHBASAPP wird der bei der Basisapplikation herrschende Höhenfaktor fho eingetragen. Das zweite Kennfeld KFDPLGU enthält die Druckdifferenz des Grundladedrucks zwischen Basishöhe und einer zweiten anzufahrenden Höhe (vorzugsweise in Höhenkammer). Durch Einrechnen der Differenz von FHBASAPP-fho wird zwischen beiden Kennfeldwerten linear interpoliert.

## APP BGPLGU 1.10.0 Applikationshinweise

- KFPLGUB:** ACHTUNG !!!!! zum Bedaten Ladedruckregelung ausschalten. Stützstellenwerte von Kennfeld anfahren und dann pvdkds Werte (Ladedruck in hPa) auf Applikationshöhe (Basishöhe) in Kennfeld eintragen.
- FHBASAPP:** Höhenfaktor bei dem KFPLGUB bedatet wird in FHBASAPP eintragen. Sicherstellen, dass richtiger Höhenwert in Funktion GGDSAS berechnet wird (Offset und Steigungswert in GGDSAS überprüfen).
- KFPDLGU:** Druckdifferenz zwischen Grundladedruck auf Basishöhe und Grundladedruck auf größerer Höhe.  
 ACHTUNG !!!!! Zu bedatender Wert ist Druckdifferenz/(FHBASAPP-fho) fho bei Grundladedruck in größerer Höhe.
- ZKPLGRU:** ca. 0.5 sek Zeitkonstante um plgu\_w an reale Grundladedruckdynamik anzupassen (Vergleich plgu\_w mit Saugrohrdruck).
- KFWPLGTA:** Temperaturkorrektur muß bei unterschiedlichen Ansauglufttemperaturen z.B. in Klimazelle ermittelt werden.  
 Basisbedatung komplett 1,0.
- SNM08LDUW:** Stützstellenverteilung für nmot\_w zur x-Kennfeldadressierung von KFWPLGTA
- |      |      |      |      |      |      |      |      |                  |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|
| 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | <---Stützstellen |
| 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | <---nmot 1/min   |
- SST08LDUB:** Stützstellenverteilung für tans zur y-Kennfeldadressierung von KFWPLGTA
- |     |     |   |    |    |    |    |     |                  |
|-----|-----|---|----|----|----|----|-----|------------------|
| 0   | 1   | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7   | <---Stützstellen |
| -40 | -20 | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | <---tsel °C      |

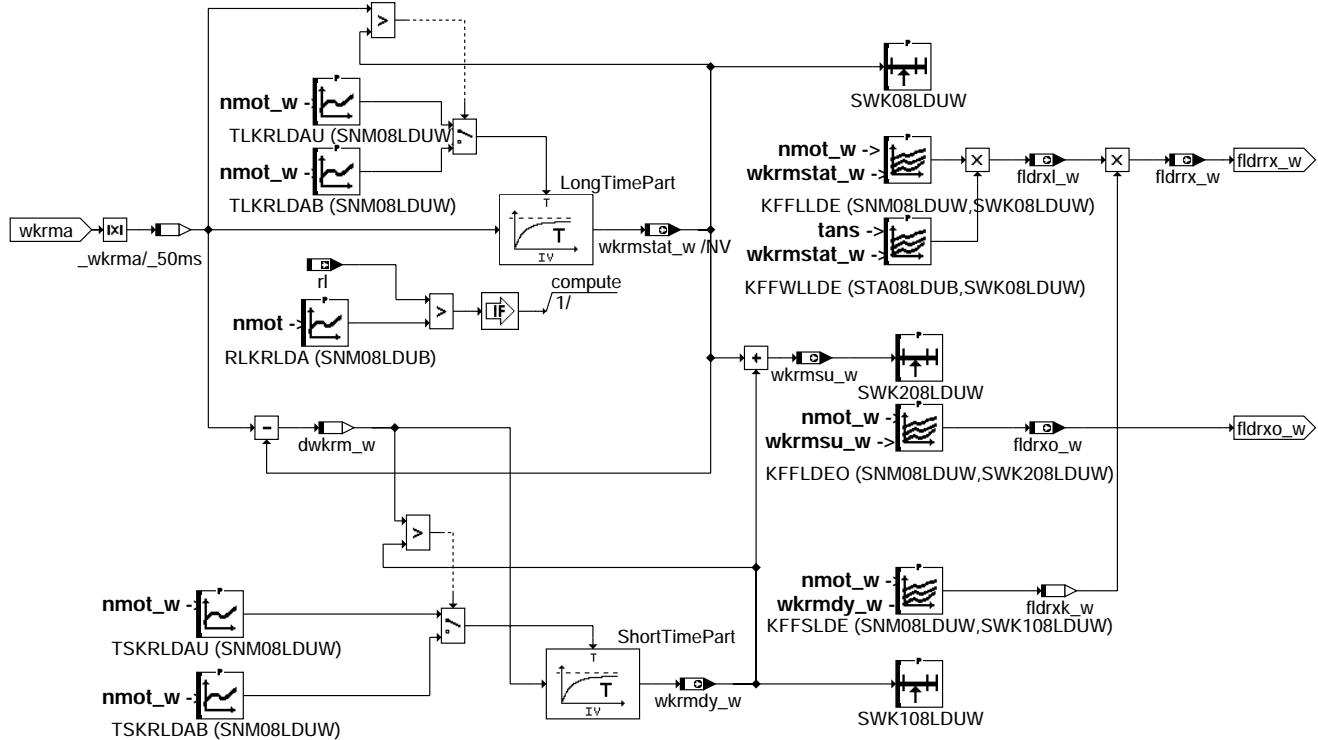
## FU LDRLMX 8.101.0 Berechnung LDR Maximalfuellung rlmx

### FDEF LDRLMX 8.101.0 Funktionsdefinition

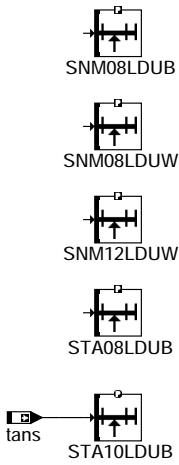


ldrlmx-main

ldrlmx-main



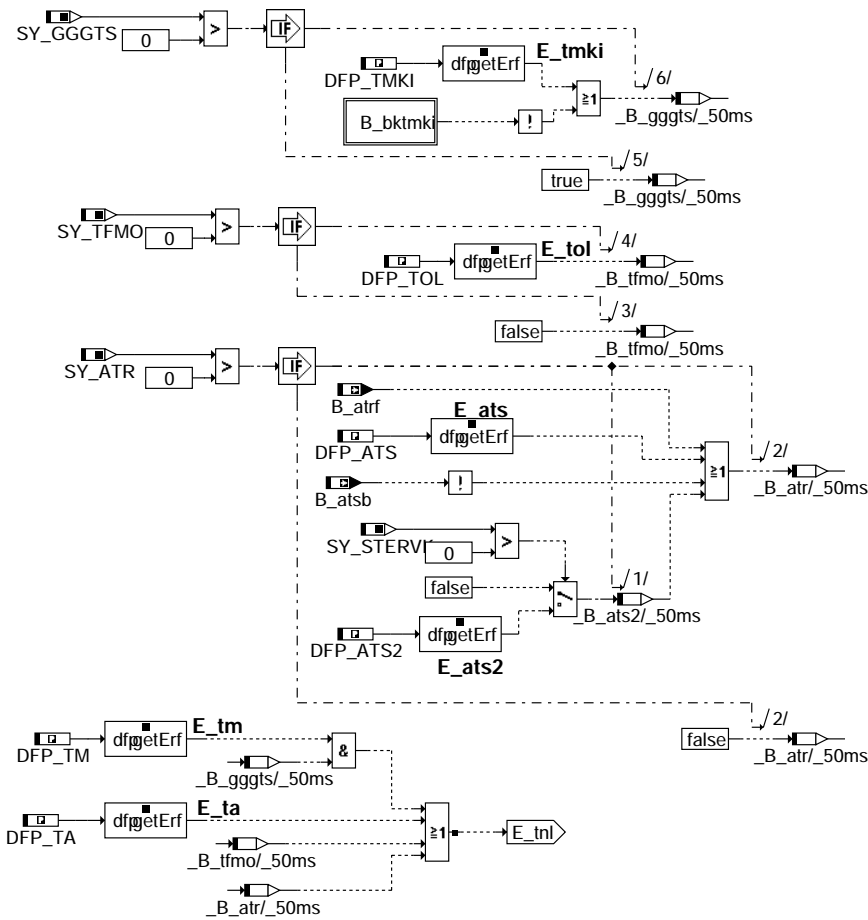
**ldrlmx-fldrx**



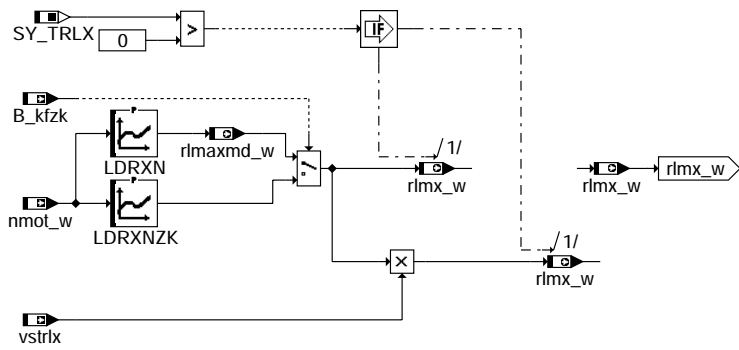
**ldrlmx-sstb**

ldrlmx-fldrx

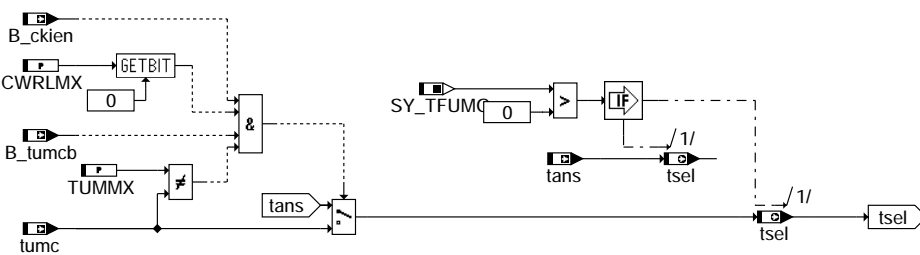
ldrlmx-sstb



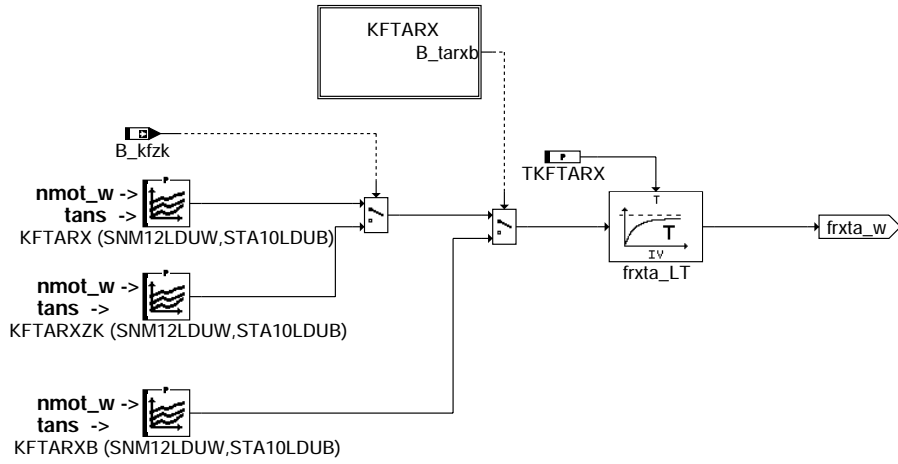
**ldrlmx-set**



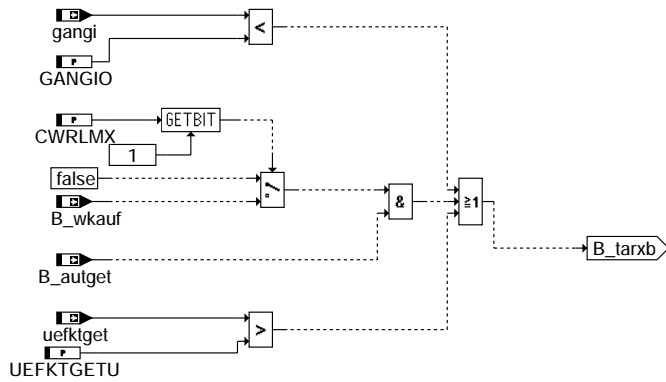
**ldrlmx-rlmx-w**



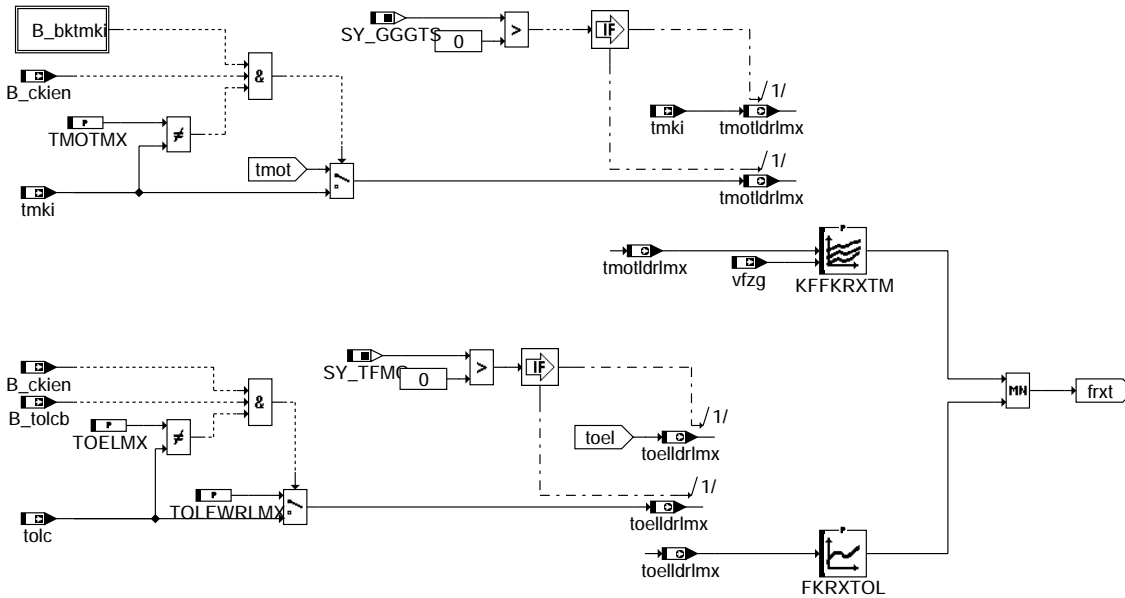
**ldrlmx-tsel**



### ldrlmx-frxta-w

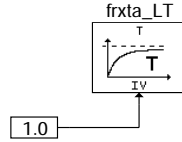
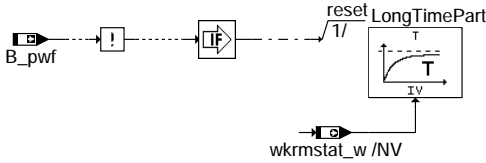


### ldrlmx-kftarx



### ldrlmx-hierarchy





ldrlmx-initialize

**ldrlmx-initialize**

**ABK LDRLMX 8.101.0 Abkürzungen**

| Parameter  | Source-X   | Source-Y   | Art      | Bezeichnung                                                                    |
|------------|------------|------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| CWRLMX     |            |            | FW       | Codeword für LDRLMX (Ladedruckregelung)                                        |
| FKPBKISTHD | pbkist_w   |            | KL       | Faktor zur Korrektur von r <sub>lmax</sub> bei E_HDR                           |
| FKRXTOL    | toelldrlmx |            | KL       | Faktor zur Korrektur von r <sub>lmax</sub> bei hoher Motoröltemperatur         |
| GANGIO     |            |            | FW       | Istgangschwelle für Aktivierung von KFTARXB                                    |
| KFFFRXTM   | tmotldrlmx | vfzg       | KF       | Faktor zur Korrektur von r <sub>lmax</sub> bei hoher Motortemperatur           |
| KFFLDEO    | nmot_w     | wkrmsu_w   | KF       | Faktor für Ladedruckeingriff auf Overboostwert durch KR                        |
| KFFLLDE    | nmot_w     | wkrmstat_w | KF       | Faktor für langsamen Ladedruckeingriff auf r <sub>lmax</sub> durch KR          |
| KFFSLDE    | nmot_w     | wkrmdy_w   | KF       | Faktor für schnellen LDR-Eingriff(Absenkung)                                   |
| KFFWLLDE   | tans       | wkrmstat_w | KF       | Wichtungsfaktor für langsamen Ladedruckeingriff auf r <sub>lmax</sub> durch KR |
| KFLDHBN    | nmot       | tssel      | KF       | LDR-Höhenbegrenzung (max. Verdichterdruckverhältnis)                           |
| KFTARX     | nmot_w     | tans       | KF       | Kennfeld Maximalfuellung Tans Korrekturfaktor                                  |
| KFTARXB    | nmot_w     | tans       | KF       | Basiswerte Kennfeld Maximalfuellung Tans Korrekturfaktor                       |
| KFTARXZK   | nmot_w     | tans       | KF       | Kennfeld Maximalfuellung Tans Korrekturfaktor bei Dauerklopfen                 |
| LDORXN     | nmot       |            | KL       | Maximalfuellung LDR bei E_Idx (Überladefehler)                                 |
| LDORXNHDR  | nmot       |            | KL       | Maximalfuellung LDR bei E_hdr                                                  |
| LDPBN      | nmot       |            | KL       | LDR p-Begrenzung bei zu hoher Motortemperatur                                  |
| LDRXN      | nmot_w     |            | KL       | Maximalfuellung LDR                                                            |
| LDRXNZK    | nmot_w     |            | KL       | Maximalfuellung LDR bei Dauerklopfen                                           |
| PRISTHDRMX |            |            | FW       | Maximaler Druck prist_w für Berücksichtigung E_hdr                             |
| RLKRLDA    | nmot       |            | KL       | RI-Schwelle für langsamen LDR-Eingriff (Adaption)                              |
| SNM08LDUB  | nmot       |            | SV (REF) | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                                   |
| SNM08LDUW  | nmot_w     |            | SV (REF) | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                                   |
| SNM12LDUW  | nmot_w     |            | SV (REF) | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                                   |
| STA08LDUB  | tans       |            | SV (REF) | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                                   |
| STA10LDUB  | tans       |            | SV       | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                                   |
| SWK08LDUW  | wkrmstat_w |            | SV       | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                                   |
| SWK108LDUW | wkrmdy_w   |            | SV       | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                                   |
| SWK208LDUW | wkrmsu_w   |            | SV       | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                                   |
| TKFTARX    |            |            | FW       | Verzögerungszeit frxta                                                         |
| TKRRLDAB   | nmot_w     |            | KL       | Zeitkonstante für langsame LDR-Absenkung                                       |
| TKRRLDAU   | nmot_w     |            | KL       | Zeitkonstante für langsame LDR-Aufregelung                                     |
| TMOTMX     |            |            | FW       | Motortemperaturschwelle für Erstbefüllung Kraftstoffsystem                     |
| TOELMX     |            |            | FW       | Oeltemperaturschwelle fuer Motorschutz bei Getriebenotlauf                     |
| TOLEWRLMX  |            |            | FW       | Ersatzwert Öltemperatur bei fehlerhafter CAN-Botschaft                         |
| TSKRDLAB   | nmot_w     |            | KL       | Zeitkonstante für schnelle LDR-Absenkung                                       |
| TSKRDLAU   | nmot_w     |            | KL       | Zeitkonstante für schnelle LDR-Aufregelung                                     |
| TUMMX      |            |            | FW       | Maximalwert Umgebungstemperatur                                                |
| UEFKTGETU  |            |            | FW       | untere Schwelle fktget für Aktivierung von KFTARXB                             |

**Systemkonstante**

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                  |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|
| SY_ATR          | SYS (REF) | Systemkonstante Abgastemperaturregler vorhanden                              |
| SY_GGGS         | SYS (REF) | Systemkonstante Gebergröße genaues Temperatursignal                          |
| SY_STERVS       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                   |
| SY_TFMO         | SYS (REF) | Systemkonstante: TOEL-Sensor vorhanden (Initial. GGTFM-Ersatzwert)           |
| SY_TFUMG        | SYS (REF) | Systemkonstante: Umgebungstemperatur_Sensor vorhanden                        |
| SY_TRLX         | SYS (REF) | Systemkonstante :Eingriff für Werkstattester auf r <sub>lmax</sub> vorhanden |

**Variable**

| Variable | Quelle   | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                                     |
|----------|----------|-------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_atrf   |          | LDRLMX                                          | EIN | Bedingung Fehler Abgastemperaturregelung                                        |
| B_atsb   | GGATS    | DATS, LDRLMX                                    | EIN | Bedingung: Abgastemperatursensor betriebsbereit                                 |
| B_autget | KONCW    | ARMD, BBGANG,-<br>BBKD, CANECU,-<br>DKUPPL, ... | EIN | Bedingung Automatigetriebe                                                      |
| B_bktmki |          | GGTFM, LDRLMX                                   | EIN | Bedingung Ersatzwert für Motortemperatur aus Kombiinstrument                    |
| B_brlmx  | LDRLMX   | TKMWL                                           | AUS | Bedingung LDR Begrenzung der Maximalfuellung                                    |
| B_ckien  | GGCINS   | GGCTOL, GGCTUM,-<br>LDRLMX                      | EIN | Bedingung CAN-Übertragung vom Kombiinstrument enable                            |
| B_emxldr | DLDR     | BBLDR, LDRLMX                                   | EIN | Bedingung Setzen maximaler LDR-Fehler                                           |
| B_kfzk   | ZWGRU    | GGKR, LDRLMX,-<br>TKMWL                         | EIN | Bedingung Kennfeld Klopfschutz                                                  |
| B_ll     | MDFAFI   | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...           | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                              |
| B_pwf    | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ... | EIN | Bedingung Powerfail                                                             |
| B_tolcb  | COWIV    | BKS, CANECU,-<br>GGCTOL, LDRLMX, NS-<br>HTI     | EIN | Bed. Fehlerstatus Öltemperatur aus Kombibotschaft od. aus COWIV abhängig von LH |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                        |
|------------|----------|--------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| B_tumcb    | CANECUR  | GGCTUM, LDRLMX,-<br>LDRPID                       | EIN | Bedingung kein Fehler in CAN-Umgebungstemperaturinformation        |
| B_wkauf    | GGCEGS   | ARMD, BGWPFGR,-<br>LDRLMX, LLRBB,-<br>MDASG, ... | EIN | Bedingung Wandlerkupplung offen                                    |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...   | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                       |
| DFP_ATS    | LDRLMX   |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer Abgastemperatursensor                     |
| DFP_ATS2   | LDRLMX   |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer Abgastemperatursensor Bank 2              |
| DFP_HDR    | LDRLMX   | NLKO                                             | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Raildruckregelung                        |
| DFP_LDE    | LDRLMX   |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Ladedrucksteuerventil Endstufe              |
| DFP_TA     | LDRLMX   |                                                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)       |
| DFP_TM     | LDRLMX   |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                          |
| DFP_TMKI   | LDRLMX   |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur von Kombiinstrument      |
| DFP_TOL    | LDRLMX   |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Öltemperatur                             |
| drimaxo    | LDOB     | LDRLMX                                           | EIN | Delta Maximalfuellung bei Overboost                                |
| dwkrm_w    | LDRLMX   |                                                  | LOK | Differenz wkrm-wkrmstat                                            |
| E_ats      | DATS     | GGATS, LDRLMX                                    | EIN | Errorflag Abgastemperatursensor                                    |
| E_ats2     | DATS     | GGATS, LDRLMX                                    | EIN | Fehlerflag: Abgastemperatursensor2 (Bank1)                         |
| E_hdr      | DKVBDEPL | BKS, DTANKL,-<br>FSSEXFIT, LDRLMX,-<br>NLKO      | EIN | Errorflag: Raildruckregelung                                       |
| E_ide      | DLDE     | LDRLMX, LDRSTKO,-<br>LDRUE                       | EIN | Errorflag: Ladedrucksteuerventil (Endstufe)                        |
| E_ta       | GGTFA    | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGKSTDTA, BGTUMG,<br>...    | EIN | Errorflag: Ansauglufttemperatur                                    |
| E_tm       | GGTFM    | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...           | EIN | Errorflag: TMOT                                                    |
| E_tmki     |          | KMTR, LDRLMX                                     | EIN | Errorflag: Motortemperatur aus Kombiinstrument                     |
| E_tol      |          | GGTFM, KMTR, LDRL-<br>MX                         | EIN | Errorflag: Öltemperatur                                            |
| fldrxx_w   | LDRLMX   | TKMWL                                            | AUS | Korrekturfaktor Maximalfuellung aus Klopfregelung                  |
| fldrxx_w   | LDRLMX   |                                                  | LOK | Faktor zur LDR rimax-Korrektur durch den Kurzzeitanteil            |
| fldrxx_w   | LDRLMX   | TKMWL                                            | AUS | Faktor zur LDR rimax-Korrektur durch den Langzeitanteil            |
| fldrxx_w   | LDRLMX   | TKMWL                                            | AUS | Faktor zur Ladedruckabsenkung des Overboostwertes (drimaxo)        |
| frxt       | LDRLMX   | TKMWL                                            | AUS | Faktor zur Korrektur rlmx als Funktion von Motor- und Öltemperatur |
| frxta_w    | LDRLMX   | TKMWL                                            | AUS | Faktor zur Korrektur rlmx als Funktion von tans                    |
| fupsrl_w   | BGPIRG   | BGRLMXS, BGRLP,-<br>LDOB, LDRLMX, SRM-<br>HFM    | EIN | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit)        |
| gangi      | BBGANG   | ARMD, BBKR,-<br>BBSAWE, BDEMEN,-<br>BDEMKO, ...  | EIN | Ist-Gang                                                           |
| ldrims_w   | LDRLMX   |                                                  | LOK | Begrenzungswert für maximale Füllung LDR für Motorschutz           |
| ldrils_w   | LDRLMX   |                                                  | LOK | Begrenzungswert für maximale Füllung LDR für ATL-Schutz            |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...           | EIN | Motordrehzahl                                                      |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...               | EIN | Motordrehzahl                                                      |
| pbkist_w   | BKS      | DBKS, LDRLMX,-<br>TKMWL                          | EIN | ist-Druck Kraftstoffsystem gefiltert                               |
| pbrint_w   | BGPIRG   | BGRLMXS, LDRLMX,-<br>SRMHFM                      | EIN | Partialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch internes AGR       |
| pirg_w     | BGPIRG   | LDRLMX                                           | EIN | Partialdruck Restgas interne AGR (16-Bit)                          |
| pixs_w     | LDRLMX   | BGRLMXS, LDRPLS                                  | AUS | Maximaler Soll-Ladedruck                                           |
| prist_w    | HDRPIST  | AIEKP, AES, AMSV,-<br>AWEA, BBSTHDR, ...         | EIN | Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)                       |
| pu         | BGPU     | DFPMENV, DLDR,-<br>DTEV, KMTR,-<br>LDRLMX, ...   | EIN | Umgebungsdruck                                                     |
| ri         | SRMSEL   | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ... | EIN | relative Luftfüllung                                               |
| rimaxmd_w  | LDRLMX   | BGRL2SV, LDRUE                                   | AUS | maximale Füllung aus applizierten maximalen Moment                 |
| rimx_w     | LDRLMX   |                                                  | AUS | Rohwert Maximalfuellung                                            |
| rimxko_w   | LDRLMX   |                                                  | LOK | Maximalfüllung korrigiert (ohne Begrenzungen)                      |
| sfptmki    |          | LDRLMX                                           | EIN | Status Fehlerpfad: Motortemperatur aus Kombiinstrument TMKI        |
| tans       | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...            | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                              |
| tmki       |          | BGVMAX, GGTFM, EIN<br>KMTR, KOS, LDRLMX,<br>...  | EIN | Motortemperatur aus Kombiinstrument                                |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...             | EIN | Motor-Temperatur                                                   |
| tmotldrinx | LDRLMX   |                                                  | AUS | Motortemperatur in LDRLMX nach Selektion (tmot/tmki/tmki)          |
| toel       |          | BKS, GGTFM, KMTR,<br>LDRLMX                      | EIN | Öltemperatur                                                       |
| toelldrinx | LDRLMX   |                                                  | AUS | Öltemperatur in LDRLMX nach Selektion (tolc/toel/TOLEWRLMX)        |
| tolc       | COWIV    | CANECU, GGCTOL,-<br>LDRLMX, TKMWL                | EIN | Öltemperatur aus Kombibotschaft od. aus COWIV abhängig von LH      |
| tsel       | LDRLMX   |                                                  | AUS | Selektierte Temperatur (tans/tumc)                                 |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|---------|------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| tumc       | CANECUR | GGCTUM, LDRLMX,-<br>LDRPID, TKMWL              | EIN | Umgebungstemperatur aus CAN Botschaft                                         |
| uefktget   | GGCEGS  | ARMD, BBGANG,-<br>DVfZ, LDRLMX, M-<br>DRWS     | EIN | Übertragungsfunktion (Mrad/Mkurbelwelle) von der Getriebesteuerung            |
| vfzg       | GGVFZG  | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ... | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                       |
| vsrlmx     |         | LDRLMX                                         | EIN | Additive Füllungskorrektur für rlmx vom Verstellsystem                        |
| vstrlx     | TKAP    | LDRLMX                                         | EIN | Verstellgröße Maximalfüllung vom Tester                                       |
| wkrma      |         | KMTR, LDRLMX                                   | EIN | Mittelwert der ZW-Spätverstellungen KR, allgemein (im Notlauf mit Sicherheit) |
| wkrmdy_w   | LDRLMX  | TKMWL                                          | AUS | Dynamischer Mittelwert der zylinderindividuellen ZW Spätverstellungen         |
| wkrmstat_w | LDRLMX  | TKMWL                                          | AUS | Quasistationärer Mittelwert der zylinderindividuellen ZW Spätstellwerte       |
| wkrmsu_w   | LDRLMX  |                                                | AUS | Summenwert aus dynamischem und statischem Mittelwert der KR Stellwinkel       |

## FB LDRLMX 8.101.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion LDRLMX berechnet die erlaubte Maximalfüllung bzw. umgerechnet mit fupsrl und pbrint den maximalen Ladedruck plxs\_w. Im Hauptpfad werden die Maximalfüllungswerte n-abhängig durch die Kennlinie LDRXN vorgegeben. Diese können im Bedarfsfall durch einen Eingriff über den Werkstatt-Tester korrigiert werden.

Hierzu wird additiv die über einen KR-Eingriff korrigierte Overboosterhöhung drlmaxo hinzugeschlagen.

Das Kennfeld KFTARX korrigiert danach multiplikativ als Funktion von nmot und tans den rlmx-Pfad.

Anschließend erfolgt über die Teilfunktion FLDRRX ein Eingriff als Funktion der mittleren KR-Spätverstellung wkrma. Diese Funktion besteht aus 2 Anteilen, einem quasistationären Langzeitanteil (Dauerram) für die Berücksichtigung der Kraftstoff-  
oktanzahl, sowie einem dynamischen Kurzzeitanteil zur Berücksichtigung aller weiterer Störgrößen.  
Der Tiefpaß des Langzeitanteils ist dabei nur oberhalb einer drehzahlabhängigen Lastschwelle RLKRLDA aktiv, der zur Kraftstoff-  
adaptation repräsentativ ist. Das Kennfeld KFFLDE gibt die stationäre Absenkung vor.

Der Tiefpaß des Kurzzeitanteils arbeitet mit der Differenz des langzeitgefilterten Mittelwertes wkrmstat zum aktuellen Mittelwert wkrma. Zur Vermeidung gegenläufiger Eingriffe beider Anteile wird die o.g. Differenz auf Null minimalbegrenzt.

Der zugehörige Absenkungswert wird durch KFFSLDE vorgegeben.

Der Overboosterpfad wird separat korrigiert, indem abhängig von der Summe beider Tiefpaßausgänge (wkrmsu) und der Drehzahl über KFFLDEO der zugehörige Absenkungsfaktor ermittelt wird.

Die Zeitkonstanten beider Anteile sind jeweils getrennt in Auf- u. Abregelrichtung drehzahlabhängig vorgebar.

Im weiteren Verlauf wird im Hauptpfad zur Vermeidung von Überbelastung des ATL in großen Höhen die Maximalfüllung außendruckabhängig begrenzt.

Diese Begrenzung ( max. Verdichterdruckverhältnis ) wird n- und tsel(tans/tumc)-abhängig durch KFLDHBN vorgegeben, durch Multiplikation mit dem Außendruck auf max. Absolutdruck und danach mittels pirg\_w und fupsrl\_w auf Füllungsebene umgerechnet.

Durch die Systemkonstante SY\_TFUMG wird bei Vorhandensein eines Umgebungstemperatursensors und CWRLMX=1 das Kennfeld KFLDHBN mit der Umgebungstemperatur über CAN vom Kombiinstrument adressiert. Ist kein Umgebungstemperatursensor vorhanden oder CWRLMX = 0, wird das Kennfeld KFLDHBN mit tans adressiert.

Mittels der Systemkonstanten SY\_TFMO, SY\_GGGTS werden die Öltemperatur (toel) bzw. die Kühlwassertemperatur vom Kombiinstrument (tmki) über Sensoren eingelesen, deren Signal in %GGTOL bzw. %GGGTS ausgewertet wird. Stehen die entsprechenden Größen am CAN zur Verfügung (tolc bzw. tmkic) wird auf die CAN-Größen, bzw. im Fehlerfall auf Ersatzwerte umgeschaltet.

Im Falle eines erkannten Systemfehlers tritt eine zusätzliche n-abhängige (Druck-) Begrenzung (LDPBN) in Kraft, die analog zur Höhenbegrenzung auf Füllungsebene umgerechnet wird. Das Zurückschalten erfolgt nur bei resetiertem Auslösefehler und Leerlaufbetrieb (B\_ll).

Im Überladefall (B\_emxldo) wird auf eine n-abhängige Begrenzung (LDORXN oder bei E\_hdr LDORXNHDR\*FKPBKISTHD) umgeschaltet, so daß sowohl der Motor als auch der ATL ausreichend geschützt ist. Das Rückschalten erfolgt ebenfalls nur bei resetiertem Fehler (!B\_emxldo) und Leerlaufbetrieb (B\_ll) oder im nächsten Fahrzyklus.

## APP LDRLMX 8.101.0 Applikationshinweise

LDRXN : Es muß darauf geachtet werden, daß auch bei Drehzahlen unterhalb der Ansprechdrehzahl des ATL sinnvolle rlmx-Werte ( ca.10 % oberhalb des Wertes mit voll offener DK am Prüfstand ) vorgegeben werden.

Oberhalb der Ansprechdrehzahl des ATL sind hier die regulär zulässigen und gewünschten rlmx-Werte zu definieren.

LDORXN: maximal zulässige Füllung, so daß durch eine entsprechend stark drosselnde Drosselklappe auch der ATL ausreichend geschützt ist. (Schlauch an der Waste-Gate Druckdose zur Applikation abziehen!)

LDPBN : Druckbegrenzung im Diagnosefall (plötzlicher Drehmomentabfall sollte nicht größer als ca. 15 % sein).

KFLDHBN: Zunächst ist in das Verdichterkennfeld die reguläre Vollastlinie mit den Drehzahlstützstellen von KFLDHBN, sowie die maximal zulässige Druckverhältnisslinie (Pumpgrenze, Max.ATL-Drehzahl oder Bereiche unzulässig schlechten Wirkungsgrades) als Betriebsobergrenze zu übernehmen.

Danach trägt man von der Normalvollastlinie beginnend, zu jeder Motordrehzahl die Höhengradienten bis zur Betriebsobergrenze ein. Dabei steigt mit zunehmender Höhe (abnehmendes pu) der Volumendurchsatz und das Druckverhältnis mit 1013/pu an.

Dieser neue Schnittpunkt definiert dann bei der jeweiligen Motordrehzahl das maximal zulässige Druckverhältnis für KFLDHBN.

Achtung!

-----

Es muß durch entsprechende Applikation von RLKRLDA, LDRXN sichergestellt sein, daß der Betriebsbereich des Langzeitfilters (rl > RLKRLDA) immer erreicht werden kann !

Ansonsten kann es passieren, daß durch eine sehr starke Absenkung sich der Langzeitanteil selbst verriegelt und sich nicht wieder neu adaptieren kann.

Alle sonstigen Werte sind stark projektabhängig.

Grundbedeutung der Daten !!!!!ACHTUNG APPLIKATEURE diese Daten sind extrem projektspezifisch und müssen auf jeden Fall am Projekt verifiziert werden !!!!!!!!! Bitte unbedingt beachten sonst Gefahr von Motorschäden !!!!!!!

Um bei Nichtvorhandensein der CAN-Botschaft vom Kombi die gleiche Funktionalität wie in LDRLMX 3.70 zu erhalten,

ist folgendes zu beachten.

| SY_TFMO | SY_GGGTS | Bemerkung                                                 |
|---------|----------|-----------------------------------------------------------|
| 0       | 0        | FKRXTOL und KFFKRXTM = 1 setzen => frxt= 1                |
| 1       | 0        | FKRXTOL auf Maximalwert setzen => frxt= Ausgang KFFKRXTM  |
| 0       | 1        | KFFKRXTM auf Maximalwert setzten => frxt= Ausgang FKRXTOL |

FKPBKISTHD: pbkist\_w 300.0, 400.0, 500.0, 600.0, 700.0, 800.0, 900.0, 1000.0  
0.996, 0.996, 0.996, 0.996, 0.996, 0.996, 0.996, 0.996

LDRXN : 140%

LDORXN: 114.75, 114.75, 114.75, 114.75, 110.25, 99.75, 90.0, 90.0 [%]

LDORXNHDR: 114.75, 114.75, 114.75, 114.75, 110.25, 99.75, 90.0, 90.0 [%]

LDPBN: 1500 hPa

KFLDHBN: bei kleiner nmot 1.9 ab mittlerer nmot(2500 1/min) konstant 2.5

FKRXTOL: 1.0 (1.0 bedeutet keine Begrenzung der LDR)

KFFKRXTM: 1.0 (1.0 bedeutet keine Begrenzung der LDR)

KFFLDEO: 1.0 (1.0 bedeutet keine Begrenzung der LDR)

KFFSLDE: 1.0 (1.0 bedeutet keine Begrenzung der LDR)

KFFLLDE: 1.0 (1.0 bedeutet keine Begrenzung der LDR)

KFFWLLDE: 1.0 (1.0 bedeutet keine Begrenzung der LDR)

KFTARX: 1.0 (ab tans > 75 Grad Celsius <1.0 linear reduzieren bei 120 Grad Celsius mit 0.8 bedaten)

KFTARXB: 1.0 (ab tans > 75 Grad Celsius <1.0 linear reduzieren bei 120 Grad Celsius mit 0.8 bedaten)

KFTARXZK: ca. 10% kleiner als KFTARX

LDRXNZK: ca. 15% kleiner als LDRXN

PRISTHDMX: 5,0 MPa

RLKRLDA: ca. 0.6 \* LDRXN (größt mögliche rl-Absenkung muss größer als Wert von RLKRLDA  
!!!!!!!!!! sein sonst Gefahr von dead lock !!!!!!!!!!!!!)

TLKRLDAB: ca. 3-5 Sekunden

TLKRLDAU: ca. 5-7 Sekunden

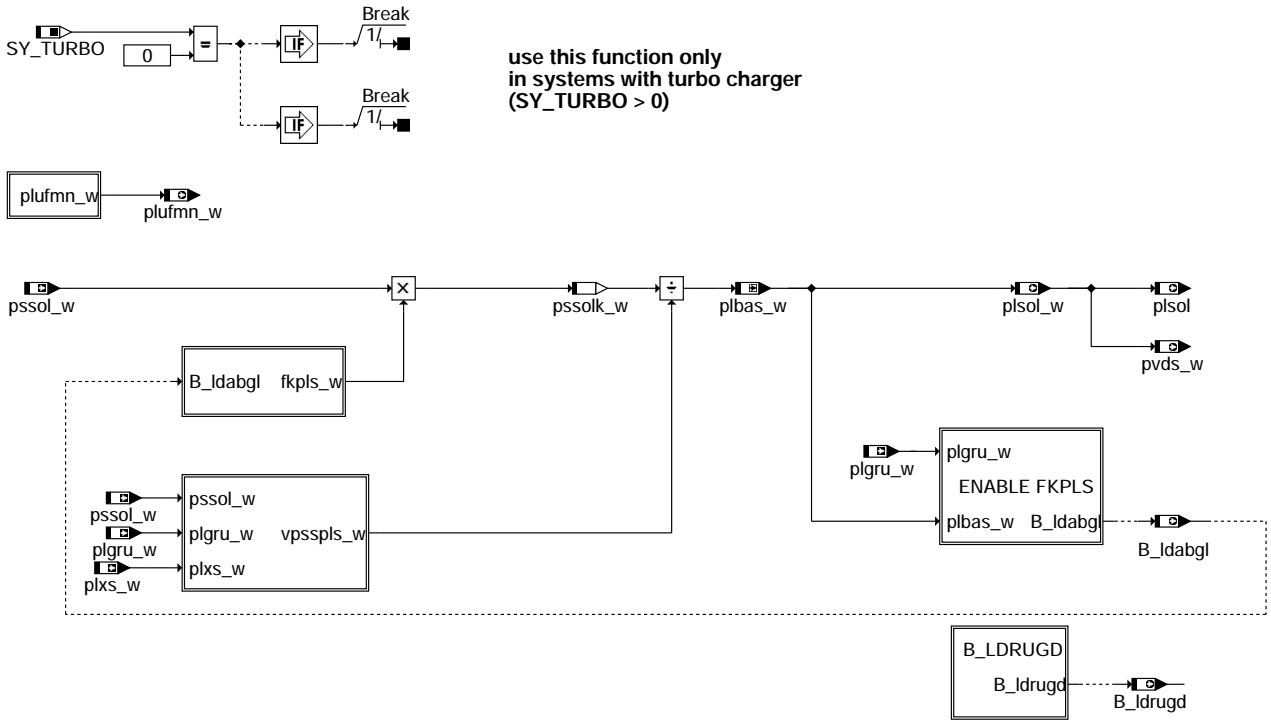
TSKRLDAB: 1-2 Sekunden

TSKRLDAU: 2-4 Sekunden

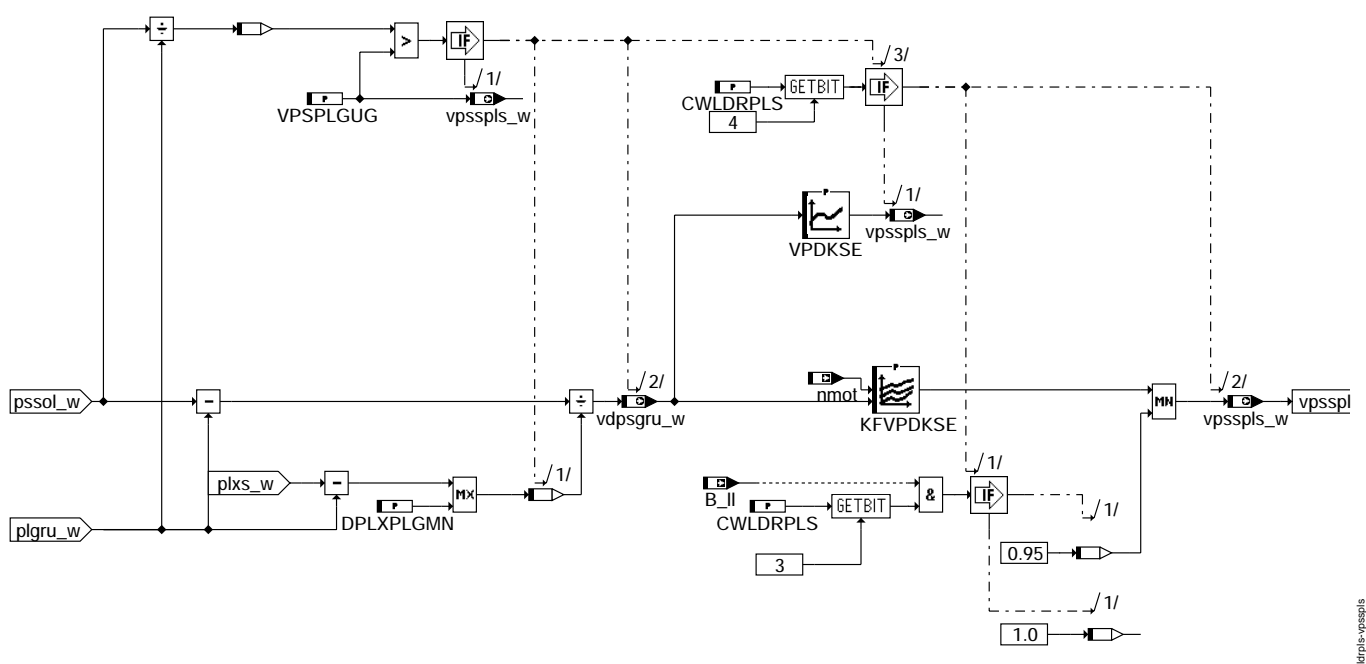
CWRLMX: 1 (Adressierung von KFLDHBN über Umgebungstemperatur Kombiinstrument (tumc)).  
0 (Adressierung von KFLDHBN über Ansauglufttemperatur (tans)).

## FU LDRPLS 10.40.0 Berechnung Soll-Ladedruck

### FDEF LDRPLS 10.40.0 Funktionsdefinition



### ldrpls-main

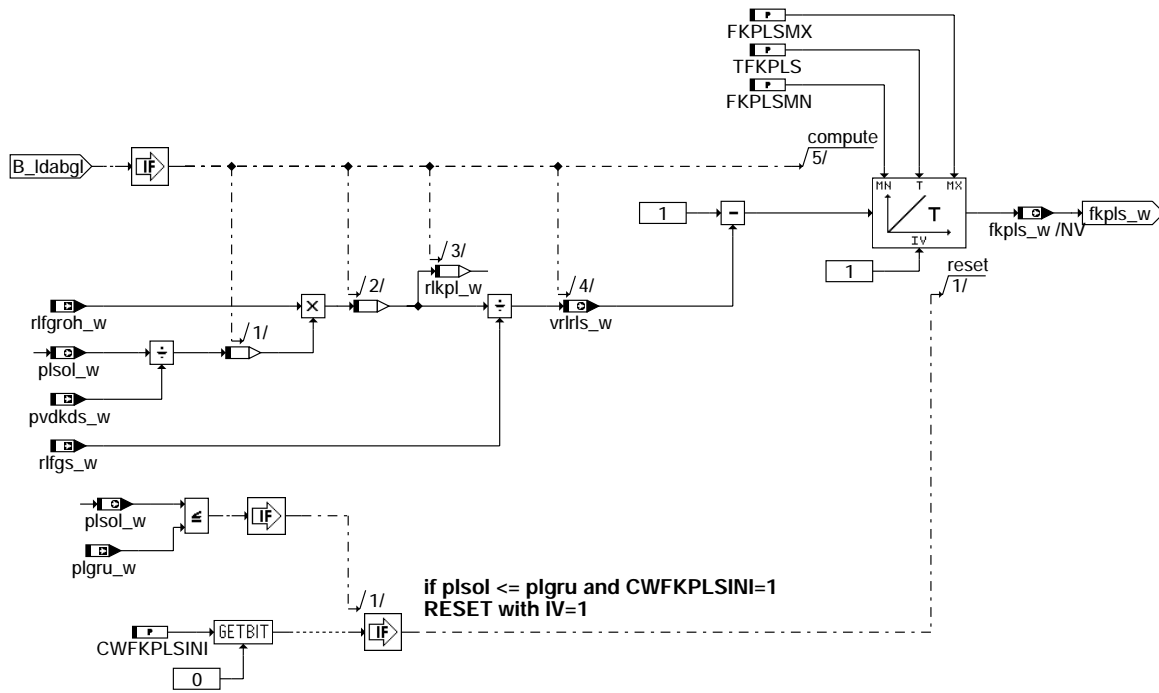


### ldrpls-vpspspls

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

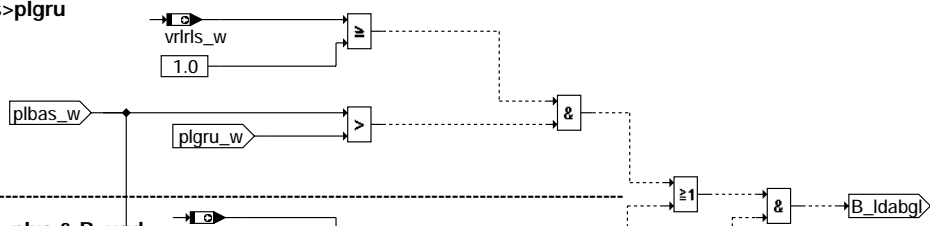
ldrpls-main

ldrpls-vpspspls

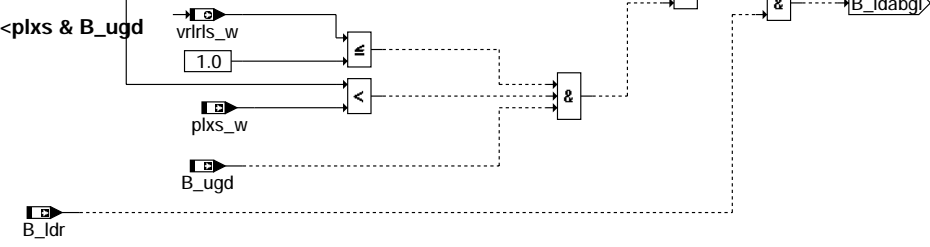


**ldrpls-fkpls**

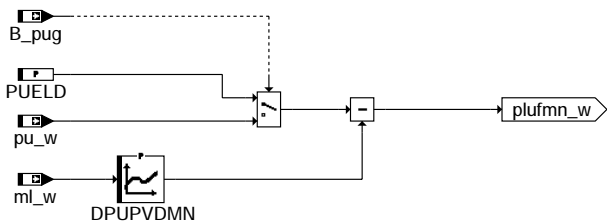
**rl>rlsol & plbas>plgru**



**rl<rlsol & plbas<plxs & B\_ugd**



**ldrpls-enable-fkpls**

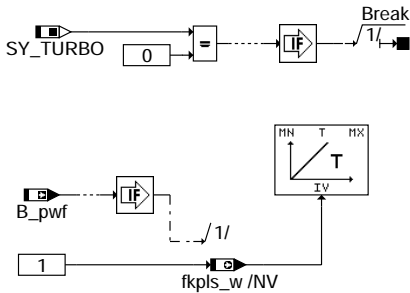


**ldrpls-calculate-plufmn-w**

ldrpls-fkpls

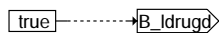
ldrpls-enable-fkpls

ldrpls-calculate-plufmn-w



**use this function only  
in systems with turbo charger  
(SY\_TURBO > 0)**

ldrpls-init



ldrpls-b-ldrugd

Berechnung des Ladedrucks plsol\_w

Der Ladedrucksollwert  $plsol_w$  berechnet sich aus dem Sollsaugrohrdruck  $pssol_w$  und der Vorgabe des Druckverhältnisses an der Drosselklappe mit:  $plsol_w = pssol_w / vpsspls_w$ . Ab  $vpsspls_w > 0.95$  wird die Drosselklappe mit dem Verhältnis  $(pssol_w - plgru_w) / (plxs_w - plgru_w)$  aufgesteuert, um bei aktiver Ladedruckregelung den Druckabfall zu minimieren. Die Kennlinie VPDKSE kann dazu genutzt werden, um Ungenauigkeiten der Größe  $plgru_w$  auszublenden. Durch Multiplikation des Faktors  $fkpls_w$  mit  $plbas_w$  wird der Füllungsabgleich im Ladedruckbereich realisiert. Die Freigabe für den Füllungsabgleich kann nur dann im Ladedruckbereich erfolgen, wenn der errechnete Ladedrucksollwert größer als Grundladedruck ist und nicht durch den maximalen Ladedrucksollwert  $plxs_w$  abgeschnitten wird.

CWLDRPLS:

Bit 3 = 1: Mit  $B_{ll} = true$  wird der Überweg gesperrt bzw.  $vpsspls_w$  auf 0.95 begrenzt.

Bit 4 = 1: Berechnung von  $vpsspls$  für DK im Überweg alternativ aus Kennfeld KFVPDKSE (Bit = true) oder Kennlinie VPDKSE (Bit = false)

Teilfunktion B\_ldrugd

Ist das Bit  $B_{ldrugd}$  auf false gesetzt, fällt die Drosselklappe aus der Zwangssteuerung. Diese Verriegelung ist im aktuellen Funktionspaket nicht mehr notwendig.

Teilfunktion ENABLE FKPLS

Der Faktor  $fkpls$  darf nur dann absenkend auf den Ladedrucksollwert wirken (gleichbedeutend mit  $vrlrls_w \geq 1$ ), solange  $plbas_w$  größer als der Grundladedruck ist. Ebenso muß sichergestellt sein, dass der Ladedrucksollwert nur dann durch den Faktor  $fkpls$  erhöht werden kann, wenn die Drosselklappenstellung größer als "Winkel ungedrosselt" ist und der Ladedrucksollwert kleiner als  $plxs_w$  ist.

## ABK LDRPLS 10.40.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X  | Source-Y  | Art | Bezeichnung                                                                       |
|------------|-----------|-----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| CWFKPLSINI |           |           | FW  | Initialisierungsumschaltung für Abgleich relative Luftfüllung im Ladedruckbereich |
| CWLDRPLS   |           |           | FW  | Codewort für %LDRPLS                                                              |
| DPLXPLGMN  |           |           | FW  | minimales Delta (max. Ladedruck - Grundladedruck)                                 |
| DPUPVDMN   | ml_w      |           | KL  | Minimaler Druck nach Luftfilter                                                   |
| FKPLSMN    |           |           | FW  | min. Korrekturfaktor relative Luftfüllung Abgleich im Ladedruckbereich            |
| FKPLSMX    |           |           | FW  | max. Korrekturfaktor relative Luftfüllung Abgleich im Ladedruckbereich            |
| KFVPDKSE   | nmot      | vdpsgru_w | KF  | Solldruckverhältnis DK im Stationärbetrieb                                        |
| PUELD      |           |           | FW  | Ersatzwert für Umgebungsdruck für Ladedruckregelung                               |
| TFKPLS     |           |           | FW  | Zeitkonstante Abgleich relative Luftfüllung im Ladedruckbereich                   |
| VPDKSE     | vdpsgru_w |           | KL  | Solldruckverhältnis DK im Stationärbetrieb                                        |
| VPSPLGUG   |           |           | FW  | Verhältnis Sollsaugrohrdruck zu Grundladedruck für Überwegfreigabe                |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                |
|-----------|-----------|----------------------------|
| SY_TURBO  | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader |

### Variablen

| Variable | Quelle   | Referenziert von                         | Art | Bezeichnung                                                                |
|----------|----------|------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| B_ldabgl | LDRPLS   | BGFKMS                                   | AUS | Freigabe für Füllungsabgleich im Ladedruckbereich                          |
| B_ldr    | BBLDR    | DLDR, LDOB, LDRPID, LDRPLS, TKMWL        | EIN | Flag für Bedingung LDR aktiv                                               |
| B_ldrugd | LDRPLS   | FUEDK                                    | AUS | Bedingung ungedrosselt, Freigabe durch LDR                                 |
| B_ll     | MDFAFI   | ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...       | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                         |
| B_pug    | BGPU     | BBKH, BGPVD, DLDR, DPLPVD, DTEVEB, ...   | EIN | Bedingung Umgebungsdruck gültig                                            |
| B_pwf    | BBHWONOF | BBBO, BBKH, BBSYSREQ, BDEMUM, BGCVN, ... | EIN | Bedingung Powerfail                                                        |
| B_ugd    | BGMSDK   | BDEMUM, BGPU, LDRPLS                     | EIN | Bedingung: DK-Winkel größer als für 95% der max. rel. Füllung erforderlich |



| Variable                                                                        | Quelle                                                                          | Referenziert von                                                                   | Art                                           | Bezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| fkpls_w<br>ml_w                                                                 | LDRPLS<br>SRMSEL                                                                | BBBO, BGTPABG,-<br>BGTUMG, DCV,-<br>DLSAHK, ...                                    | AUS<br>EIN                                    | Korrekturfaktor Massenstrom Nebenfüllungssignal im Ungedrosselten bei SY-Turbo<br>Luftmassenfluss gefiltert (Word)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| nmot                                                                            | BGNMOT                                                                          | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...                                         | EIN                                           | Motordrehzahl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| plbas_w<br>plgru_w                                                              | LDRPLS<br>BGPLGU                                                                | DLDR, LDRPID,-<br>LDRPLS                                                           | LOK<br>EIN                                    | berechneter Sollladedruck ohne Begrenzung<br>Grundladedruck                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| plsol                                                                           | LDRPLS                                                                          | LDRPID, LDTVMA,-<br>TKMWL                                                          | AUS                                           | Soll-Ladedruck                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| plsol_w                                                                         | LDRPLS                                                                          | BBLDR, DLDR,-<br>LDRPID, LDUVST                                                    | AUS                                           | Soll-Ladedruck                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| plufmn_w<br>plxs_w<br>psol_w                                                    | LDRPLS<br>LDRLMX<br>BGMSDKS                                                     | BGRLMXS<br>BGRLMXS, LDRPLS<br>BGPLGU, BGPRGS,-<br>BGRLFGZS, FUEDK,-<br>LDRPLS, ... | AUS<br>EIN<br>EIN                             | Minimaler Druck nach Luftfilter<br>Maximaler Soll-Ladedruck<br>Sollsaugrohrdruck                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| psolk_w<br>pu_w                                                                 | LDRPLS<br>BGPU                                                                  | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...                                   | LOK<br>EIN                                    | Sollsaugrohrdruck korrigiert<br>Umgebungsdruck                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| pvdks_w                                                                         | BGPVD                                                                           | BGFKMS, BGMSDK,-<br>BGMSUGD, BGPIRG,<br>BGRLFGZS, ...                              | EIN                                           | Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| pvds_w<br>rifgroh_w<br>rifgs_w<br>rlkpl_w<br>vdpsgru_w<br>vpsspls_w<br>vfrlrs_w | LDRPLS<br>BGRLFGZS<br>BGMSDKS<br>LDRPLS<br>LDRPLS<br>LDRPLS<br>LDRPLS<br>LDRPLS | LDRPLS, SRMHFM<br>LDRPLS<br>FUEDK                                                  | AUS<br>EIN<br>EIN<br>LOK<br>AUS<br>AUS<br>AUS | Solldruck vor Drosselklappe (Wertebereich von 0...5120hPa)<br>relative Frischluft über Drosselklappe vor Saugrohrmodell (ungefiltert)<br>relative Sollfrischluft (Luft, die über DK und TEV fließt)<br>relative Füllung korrigiert für Zustand bei dem Ladedruck Sollwert erreicht<br>Verhältnis (Saugrohrdruck-Grundladedruck) / (Max. Sollladedruck- Grundladedruck)<br>Verhältnis Soll-Saugrohrdruck zu Druck Sollladedruck<br>Verhältnis Istwert zu Sollwert der rel. Luftfüllung |

## FB LDRPLS 10.40.0 Funktionsbeschreibung

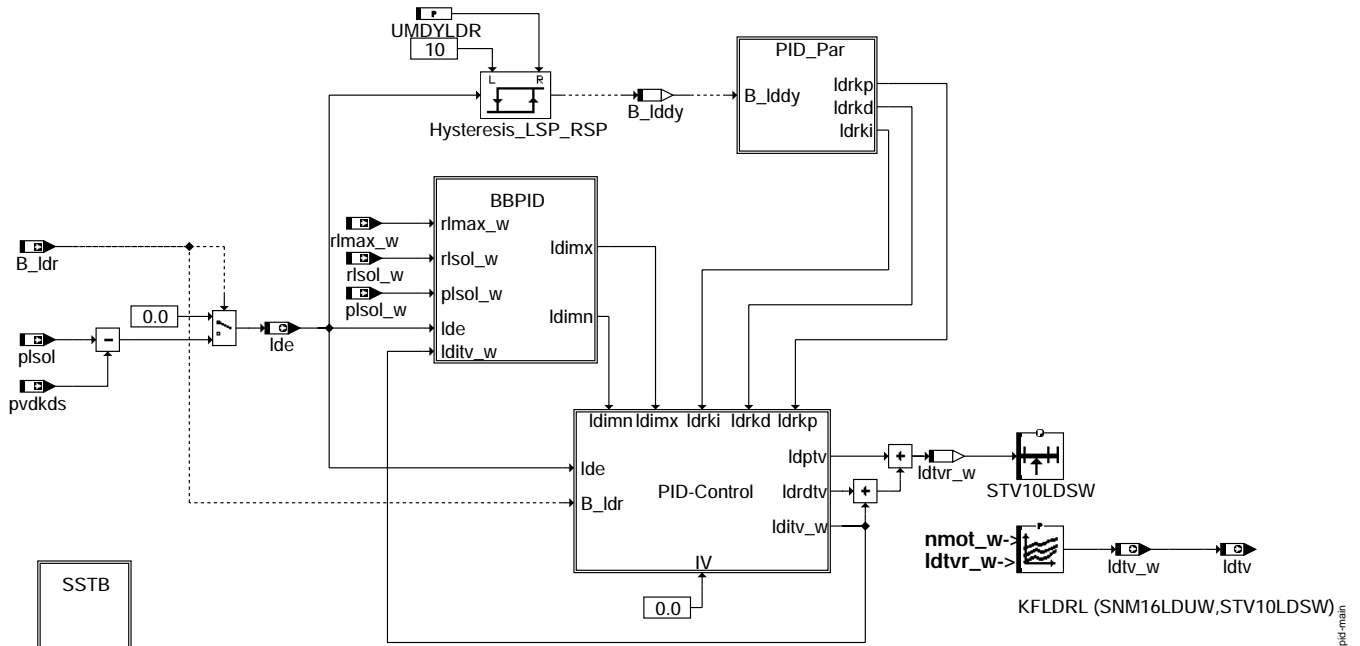
### APP LDRPLS 10.40.0 Applikationshinweise

|           |      |
|-----------|------|
| FKPLSMN   | 0.5  |
| FKPLSMX   | 1.0  |
| TFKPLS    | 10.0 |
| KFVDPKSE: | 0.95 |

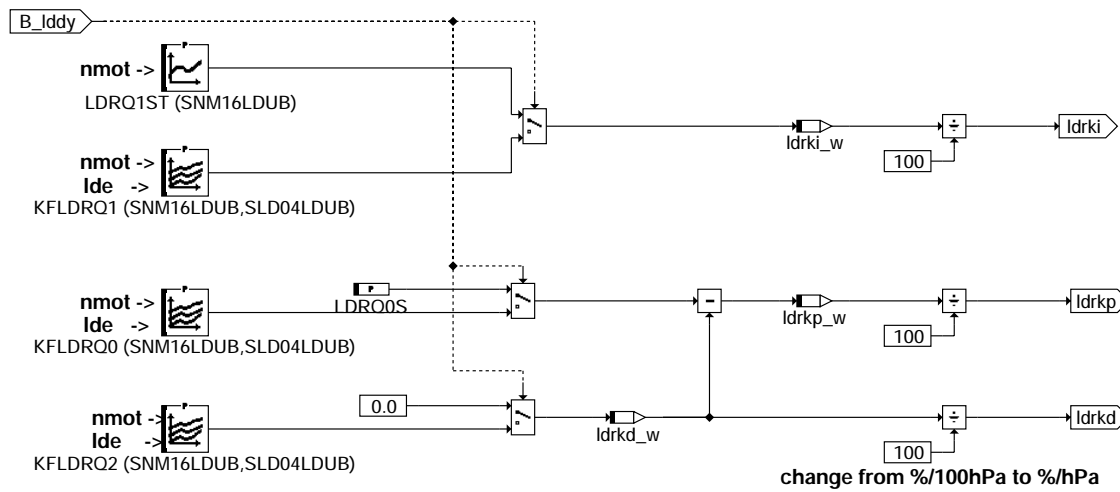


## FU LDRPID 25.40.1 LDR PID-Regler

### FDEF LDRPID 25.40.1 Funktionsdefinition

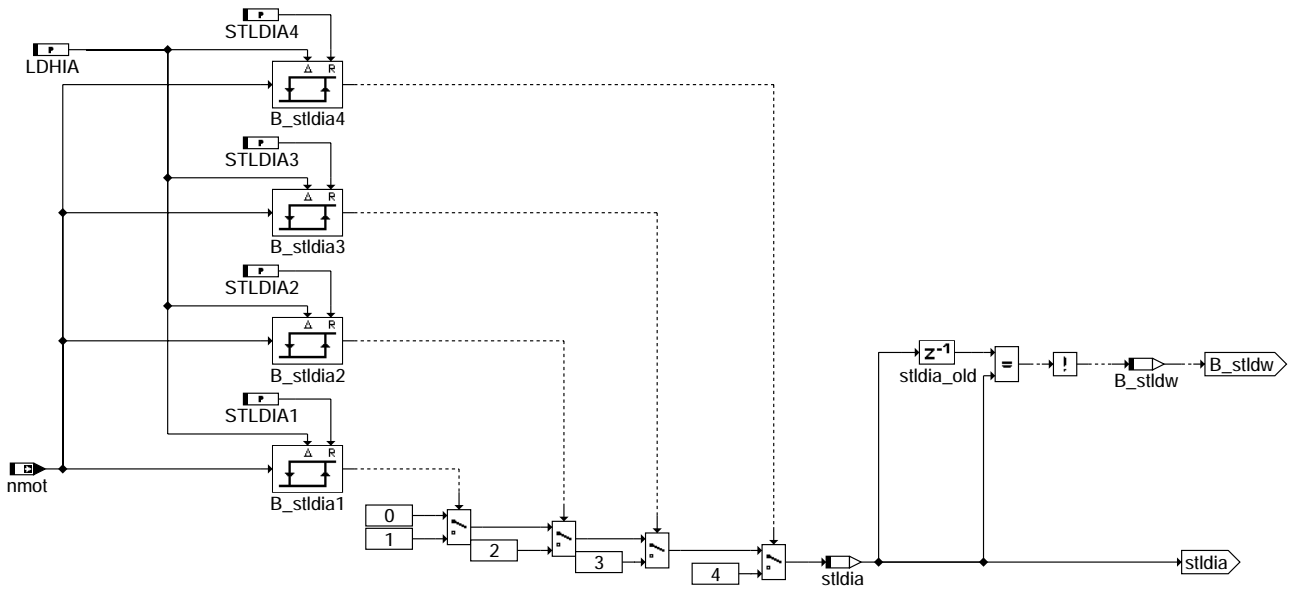


#### Idrpid-main



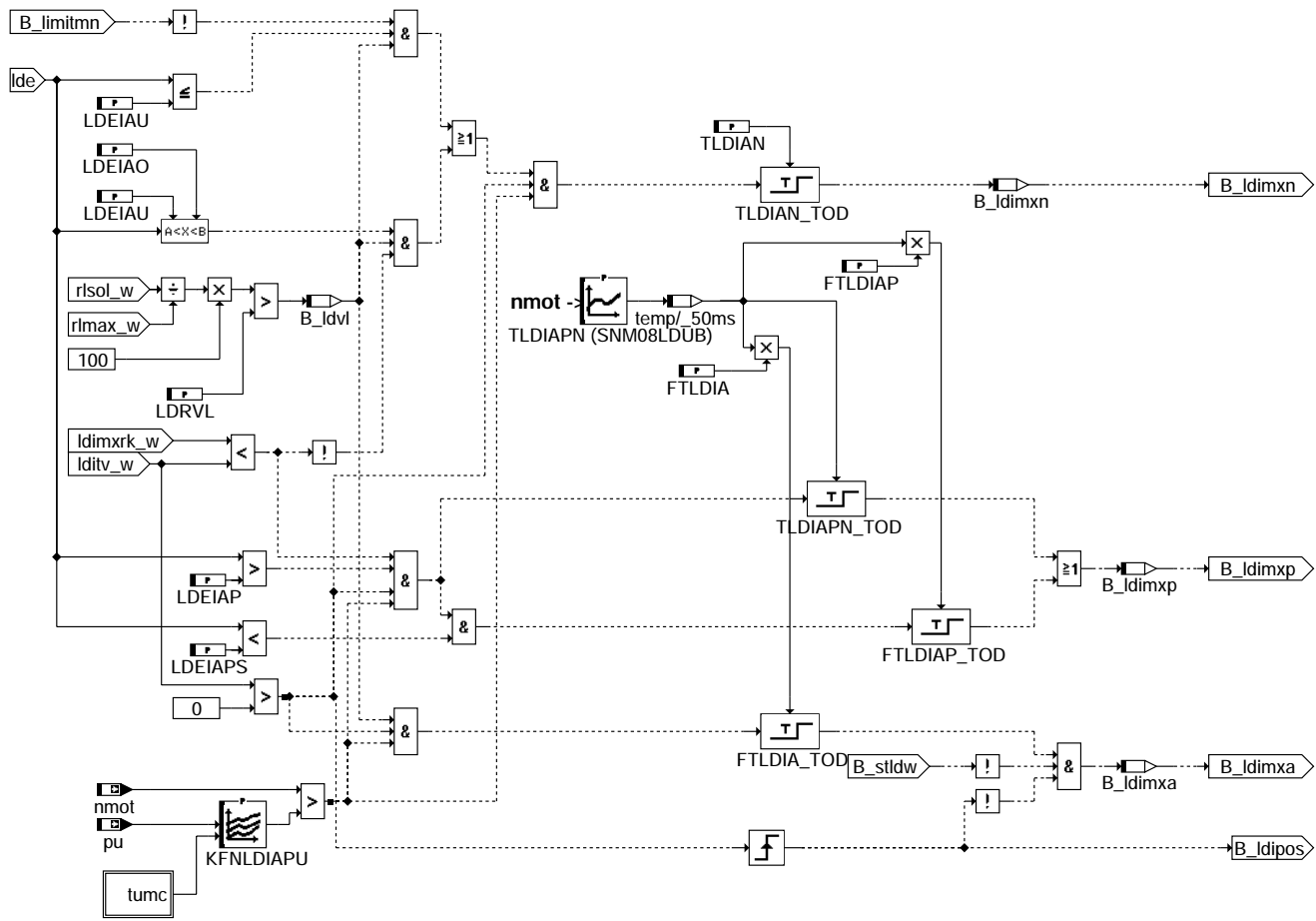
#### Idrpid-pid-par





ldrpid-stld

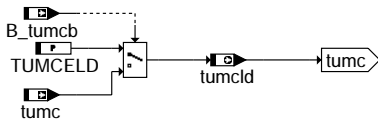
### ldrpid-stld



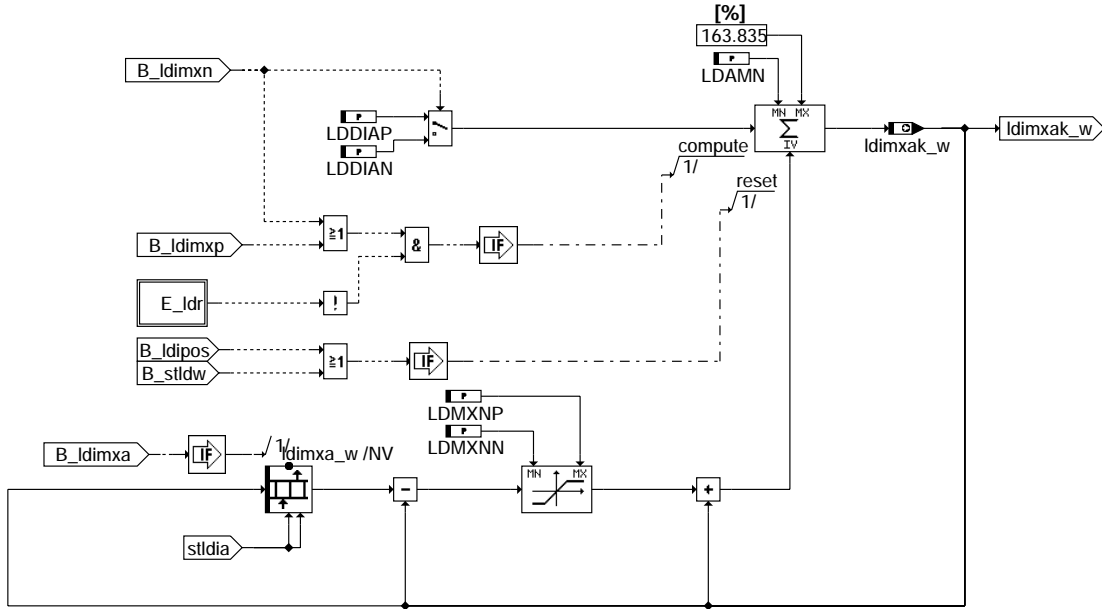
ldrpid-bldrpid

### ldrpid-bldrpid

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.



### Idrpid-calculation-ambient-temperature



### Idrpid-Idimxak

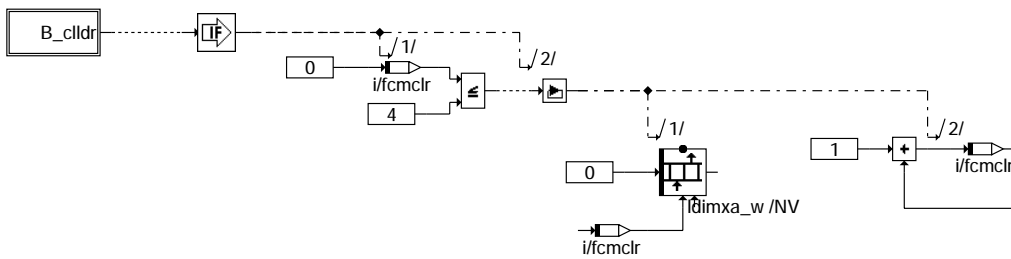
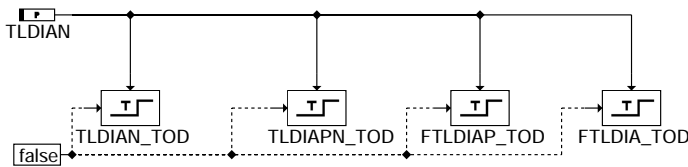
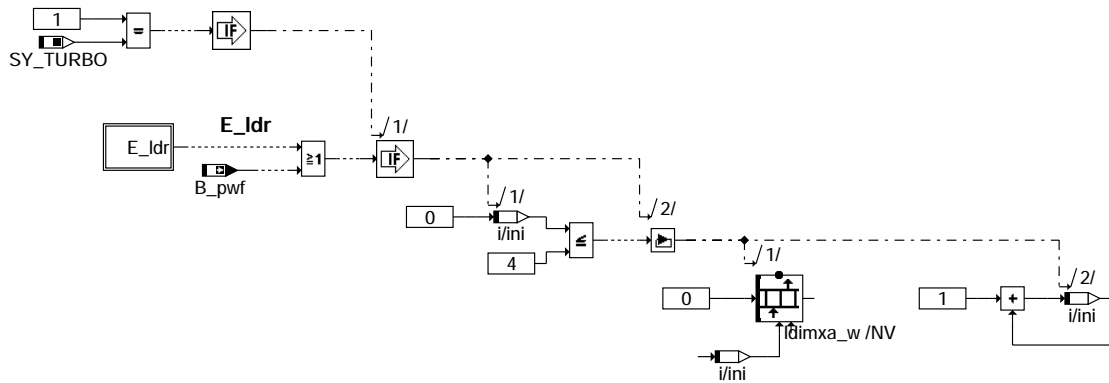
- SNM08LDUB
- SNM16LDUB
- SNM16LDUW
- SNM08LDUW
- SPU08LDUB
- SLD04LDUB
- STA08LDUB

### Idrpid-sstb

idrpid-calculation-ambient-temperature

idrpid-Idimxak

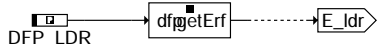
idrpid-sstb



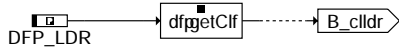
**ldrpid-initialize**



**ldrpid-e-ldr**



**ldrpid-e-ldra**



**ldrpid-b-cldr**

**ABK LDRPID 25.40.1 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                             |
|-----------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| CWLDIMX   |          |          | FW  | Codewort für Applikationsverfahren KFLDIMX/KFLDIOPU                     |
| FTLDIA    |          |          | FW  | Faktor für Entprellzeit Adaptionfreigabe                                |
| FTLDIAP   |          |          | FW  | Faktor für Entprellzeit schnelle positive Nachführung                   |
| KFLDIMX   | nmot_w   | plsolr_w | KF  | Kennfeld LDR I-Reglerbegrenzung                                         |
| KFLDIOPU  | nmot     | pu       | KF  | Korrektur der TV-Werte durch Höheneinfluß                               |
| KFLDIWL   | tmst     | imlatm   | KF  | Korrektur LDR I-Begrenzung im Warmlauf                                  |
| KFLDRL    | nmot_w   | ldtvr_w  | KF  | KF zur Linearisierung Ladedruck=f(TV)                                   |
| KFLDRQ0   | nmot     | lde      | KF  | LDR-Regelparameter Q0                                                   |
| KFLDRQ1   | nmot     | lde      | KF  | LDR-Reglerparameter Q1 (Integratorbeiwert)                              |
| KFLDRQ2   | nmot     | lde      | KF  | Kennfeld LDR-Reglerparameter Q2                                         |
| KFNLDIAPU | pu       | tumcld   | KF  | Drehzahlschwelle für Adaption I-Begrenzung                              |
| KFRBGOF   | ngfil    | nmot     | KF  | Offset für I-Anteilbegrenzung LDRPID                                    |
| LDAMN     |          |          | FW  | Minimalwertbegrenzung der Adaption LDR I-Adaption                       |
| LDDIAN    |          |          | FW  | Schrittweite pro Programmdurchlauf für negativ-Nachführung I-Begrenzung |
| LDDIAP    |          |          | FW  | Schrittweite pro Programmdurchlauf für positiv-Nachführung I-Begrenzung |
| LDDIMNN   | nmot_w   |          | KL  | Sicherheitsabstand LDR I-Regler Begrenzung negativ                      |



| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                             |
|-----------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| LDDIMXN   | nmot_w   |          | KL       | Sicherheitsabstand LDR I-Regler Begrenzung                              |
| LDEIAO    |          |          | FW       | Oberer Regelabweichungsschwelle für Negativ-Verstellung                 |
| LDEIAP    |          |          | FW       | Regelabweichungsschwelle für Positiv Adaption I-Regler                  |
| LDEIAPS   |          |          | FW       | Regelabweichungsschwelle für schnelle Positiv-Nachführung               |
| LDEIAU    |          |          | FW       | Untere Regelabweichungsschwelle für Negativ-Verstellung                 |
| LDHIA     |          |          | FW       | Hysterese für LDR I-Adaptionskennlinie                                  |
| LDIATA    | tans     |          | KL       | Korrektur I-Begrenzung LDR PID Rgler als Funktion von Tans              |
| LDMXNN    |          |          | FW       | Begrenzung max. Nachführung LDR negativ für Regleradaption              |
| LDMXNP    |          |          | FW       | Begrenzung max. Nachführung LDR Adaption positiv bei Bereichswechsel    |
| LDRQ0S    |          |          | FW       | Reglerparameter Q0 LDR-PID Regler im Stationärbetrieb                   |
| LDRQ1ST   | nmot     |          | KL       | Reglerparameter Q1 PID-Regler im Stationärbetrieb (Integrationsbeiwert) |
| LDRV1     |          |          | FW       | Vollast Erkennungsschwelle LDR                                          |
| SLD04LDUB | Ide      |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                            |
| SNM08LDUB | nmot     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                            |
| SNM08LDUW | nmot_w   |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                            |
| SNM16LDUB | nmot     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                            |
| SNM16LDUW | nmot_w   |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                            |
| SPL08LDUW | plsolr_w |          | SV       | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                            |
| SPU08LDUB | pu       |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                            |
| STA08LDUB | tans     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                            |
| STLDIA1   |          |          | FW       | Stützstelle1 für LDR Adaptionskennlinie                                 |
| STLDIA2   |          |          | FW       | Stützstelle2 für LDR Adaptionskennlinie                                 |
| STLDIA3   |          |          | FW       | Stützstelle3 für LDR Adaptionskennlinie                                 |
| STLDIA4   |          |          | FW       | Stützstelle4 für LDR Adaptionskennlinie                                 |
| STV10LDSW | ldtvr_w  |          | SV       | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                            |
| TLDIAN    |          |          | FW       | Entprellzeit für Nachführung I-Adaption negativ                         |
| TLDIAPN   | nmot     |          | KL       | Entprellzeit für Nachführung I-Adaption positiv                         |
| TUMCELD   |          |          | FW       | Ersatzwert für Umgebungstemperatur für Ladedruckregelung                |
| TVLDMX    |          |          | FW       | Oberer Tastverhältnisbegrenzung für LDR                                 |
| UMDYLDLDR |          |          | FW       | Umschaltsschwelle Dynamik LDR                                           |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                |
|-----------------|-----------|----------------------------|
| SY_TURBO        | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                             | Art | Bezeichnung                                                        |
|------------|----------|----------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| B_clldr    |          | DLDR, LDRPID, ZLDRD                          | EIN | Bedingung: Fehlereintrag Laderegelungsfehler löschen               |
| B_lddy     | LDRPID   |                                              | LOK | Flag für Bedingung LDR-Dynamikbetrieb                              |
| B_ldimxa   | LDRPID   |                                              | LOK | Bedingung für Adaption Begrenzungswert I-Anteil LDR                |
| B_ldimxn   | LDRPID   |                                              | LOK | Bedingung für Negativ-Korrektur ldimxr                             |
| B_ldimxp   | LDRPID   |                                              | LOK | Bedingung für Positiv-Korrektur ldimxr                             |
| B_ldr      | BBLDR    | DLDR, LDOB, LDRPID, LDRPLS, TKMWL            | EIN | Flag für Bedingung LDR aktiv                                       |
| B_ldvl     | LDRPID   |                                              | LOK | Bedingung für LDR-Vollast                                          |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...    | EIN | Bedingung Powerfail                                                |
| B_stldw    | LDRPID   |                                              | LOK | Bedingung Stützstellenwechsel LDR Adaption                         |
| B_tumcb    | CANECUR  | GGCTUM, LDRLMX,- LDRPID                      | EIN | Bedingung kein Fehler in CAN-Umgebungstemperaturinformation        |
| DFP_LDR    | LDRPID   |                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Regelabweichung Ladedruckregelung           |
| E_ldr      | DLDR     | BBLDR, LDRPID                                | EIN | Errorflag: Ladedruck; Grenze Regelabweichung überschritten         |
| imlatm     |          | ESSTT, GGTFM,- LDRPID                        | EIN | integr. Luftmassenfluss ab Motorstart bis Max.wert                 |
| irbgof_w   | LDRPID   |                                              | AUS | Offset für I-Reglerbegrenzung LDRPID abhängig von Drehzahlgradient |
| Ide        | LDRPID   | LDOB                                         | AUS | LDR-Regelabweichung (Sollwert - Istwert)                           |
| ldimn_w    | LDRPID   |                                              | LOK | Aktueller Wert zur Minimalwertbegrenzung I-Anteil LDR              |
| ldimx_w    | LDRPID   |                                              | LOK | Aktueller Wert zur Maximalwertbegrenzung I-Anteil LDR              |
| ldimxa_w   | LDRPID   | TKMWL                                        | AUS | Adaptive Korrektur der LDR I-Regler Maximalwertbegrenzung          |
| ldimxa_k_w | LDRPID   | TKMWL                                        | AUS | Aktueller korrigierter Begrenzungswert I-Anteil LDR                |
| ldimxr_w   | LDRPID   |                                              | LOK | Aktueller Referenzwert zur Maximalwertbegrenzung I-Anteil LDR      |
| ldimxr_k_w | LDRPID   |                                              | LOK | LDR I max. Begrenzungswert (korrigierter Referenzwert)             |
| lditv_w    | LDRPID   |                                              | LOK | LDR, Tastverhältnis vom I-Regler (word)                            |
| ldptv_w    | LDRPID   |                                              | LOK | LDR, Tastverhältnis vom P-Regler                                   |
| ldrdtv_w   | LDRPID   |                                              | LOK | LDR Tastverhältnis vom D-Regler                                    |
| ldrkd_w    | LDRPID   |                                              | LOK | LDR-Reglerparameter für D-Anteil                                   |
| ldrki_w    | LDRPID   |                                              | LOK | LDR-Reglerparameter für I-Anteil                                   |
| ldrkp_w    | LDRPID   |                                              | LOK | LDR-Reglerparameter für P-Anteil                                   |
| ldtv       | LDRPID   | LDTVMA                                       | AUS | LDR Tastverhältnis                                                 |
| ldtv_w     | LDRPID   |                                              | AUS | LDR Tastverhältnis                                                 |
| ldtvr_w    | LDRPID   |                                              | LOK | LDR Tastverhältnis vom Regler                                      |
| ngfil      | BGNG     | BBSAWE, LDRPID,- LLRMD, LLRMR,- LLRNSNF, ... | EIN | gefilterter Drehzahlgradient                                       |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...          | EIN | Motordrehzahl                                                      |
| plgru_w    | BGPLGU   | DLDR, LDRPID,- LDRPLS                        | EIN | Grundladedruck                                                     |
| plsol      | LDRPLS   | LDRPID, LDTVMA,- TKMWL                       | EIN | Soll-Ladedruck                                                     |
| plsol_w    | LDRPLS   | BBLDR, DLDR,- LDRPID, LDUVST                 | EIN | Soll-Ladedruck                                                     |



| Variable         | Quelle           | Referenziert von                                   | Art        | Bezeichnung                                                                      |
|------------------|------------------|----------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| plsolr_w<br>pu   | LDRPID<br>BGPU   | DFPMENV, DLDR,-<br>DTEV, KMTR,-<br>LDRLMX, ...     | LOK<br>EIN | Relativer Solladedruck LDR<br>Umgebungsdruck                                     |
| pu_w             | BGPU             | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...   | EIN        | Umgebungsdruck                                                                   |
| pvdks<br>rlmax_w | BGPVD<br>BGRLMXS | LDRPID<br>BGRLSOL, LDRPID,-<br>TKMWL               | EIN<br>EIN | Druck vor Drosselklappe von Drucksensor<br>maximal erreichbare Füllung bei Turbo |
| rsol_w           | BGRLSOL          | BBNWS, BDEMUM,-<br>BGMSDKS, FUEREG,<br>GGCEGS, ... | EIN        | Soll-Füllung                                                                     |
| stldia<br>tmst   | LDRPID<br>GGTFM  | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...             | LOK<br>EIN | Aktuelle Stützstelle für LDR Adaption<br>Motorstarttemperatur                    |
| tumc             | CANECUR          | GGCTUM, LDRLMX,-<br>LDRPID, TKMWL                  | EIN        | Umgebungstemperatur aus CAN Botschaft                                            |
| tumcl            | LDRPID           |                                                    | AUS        | Umgebungstemperatur für Ladedruckregelung                                        |

## FB LDRPID 25.40.1 Funktionsbeschreibung

Bei aktiver LD-Regelung (B\_ldr) wird zur Berechnung der Regelabweichung lde die Differenz von plsol und pvdks (Druck vor Drosselklappe) gebildet, während bei inaktiver LD-Regelung lde auf 0 gesetzt wird.

### PID-Regler:

Dieses Regelkonzept arbeitet mit einem PID-Regler vom Typ 3PR2 (3 Parameter-Regler mit 2 zu optimierenden Parametern) mit adaptiv semivorgesteuertem I-Anteil.

Der I- Anteil wird dabei in Form einer MIN/MAX-Begrenzung innerhalb eines applizierbaren Toleranzbandes um den adaptiv nachgeführten stationären TV-Bedarf geführt.

Zur Nutzung des gesamten TV-Bereiches (stark unterschiedliche Steigungen) ist es notwendig die Regelstrecke SW-seitig zu linearisieren, so daß aus Sicht des Reglers ein lineares Verhalten resultiert.

Dies wird mit dem Kennfeld KFLDRL erreicht, welches ein vom Regler eingehendes Tastverhältnis über eine entgegengesetzt applizierte Nichtlinearität so transformiert, daß aus Reglersicht die Regelstrecke linear erscheint.

### Regelalgorithmen:

P-Anteil: ( LDRQ0DY ( bzw. LDRQ0S ) - KFLDRQ2 ( bzw. 0 ) ) \* lde = ldptv

I-Anteil: lditv(i-1) + KFLDRQ1 ( bzw. LDRQ1ST ) \* lde(i-1) = lditv

D-Anteil: ( lde - lde(i-1) ) \* KFLDRQ2 ( bzw. 0 ) = ldrdtv

### Arbeitsweise:

Es werden grundsätzlich 2 verschiedene Betriebsmodi unterschieden:

1. !B\_lddy : Quasistationärer Betrieb mit PI-Regler und den zugehörigen Reglerparametern (relativ schwacher Regeleingriff)  
Applikation der Reglerparameter erfolgt am Motorprüfstand durch einen Schwingversuch nach Ziegler-Nichols.
2. B\_lddy : Dynamischer Betrieb mit PID-Regler und den zugehörigen Reglerparametern (starker Regeleingriff); Applikation der Reglerparameter erfolgt durch Einschwingversuch am Motorprüfstand.

Die Unterscheidung dieser Betriebszustände erfolgt über die Regelabweichung, d. h. oberhalb einer positiven Regelabweichungsschwelle wird der dynamische Regeleingriff aktiviert und erst beim Vorzeichenwechsel der Regelabweichung (Istwert überschreitet Sollwert) zurückgenommen.

Das Einschwingen erfolgt mit dem Ziel kein Nachschwingen, im gesamten Überschwingsbereich im Quasistationärmodus.

In diesem quasistationären Betriebszustand wird der D-Anteil über den zugehörigen Parameter abgeschaltet um unnötiges Stellsignalausweichen zu vermeiden.

Im dynamischen Betrieb wird mit Hilfe des stark eingreifenden P-Anteils ein Minimum an Einschwingzeit erzielt.

Um den Regler maximal robust auszuführen und das Einschwingverhalten weiter zu verbessern, ist der I-Anteil mit einer adaptiven Begrenzung versehen. Diese Begrenzung ist eine Funktion von n, plsol, pu, tans und additiv überlagertes 5 Bereichsadaptation. Diese Begrenzung verhindert zuverlässig I-Regler bedingte Überschwingszustände, da ein Integrationsergebnis grösser einem applizierbaren Sicherheitsabstand LDDIMXN oberhalb, bzw. kleiner LDDIMN unterhalb des stationären Integrationsbedarfs verhindert wird. Die Struktur der Begrenzung ist folgendermaßen ausgelegt:

### Bedarfsabhängige Nachführung und Adaption:

#### 1. negative Nachführung

1.1 Im quasiasugeregelten Zustand wird unter Vollast (B\_ldvl) bei B\_ldr nach Ablauf der Entprellzeit TLDIAN der aktuelle Begrenzungswert ldimxr mit der Schrittweite LDIAN solange zu kleineren TV-Werten hin korrigiert bis der korrigierte Wert den aktuellen I-Anteil (lditv) erreicht.

1.2 Wird im dynamischen Betrieb unter Vollast ein Überschwinger größer als LDEIAU für länger als TLDIAN festgestellt, so wird ebenfalls ldimxr verkleinert.

#### 2. positive Nachführung

Ist der aktuelle Begrenzungswert zu klein um voll auszuregeln (Regelabweichung > LDEIAP (ca. -20 mbar)), lditv am Anschlag ( $\geq$  ldimxr+ldimxak), geschlossener Regelkreis B\_ldr), wird nach Ablauf einer nmot abhängigen Entprellzeit TLDIAPN mit der Schrittweite LDDIAP pro Programmdurchlauf der aktuelle Begrenzungswert ldimxr solange zu größeren Werten hin korrigiert, bis der aktuelle Integrationsbedarf gerade abgedeckt ist und der vorgegebene Sicherheitsabstand des Integrators zum Begrenzungswert eingehalten wird. Die Motordrehzahl muß dabei stets oberhalb NLDIAPU liegen.

Ist zusätzlich zu den o.g. Bedingungen die Regelabweichung nur gering ( $lde < LDEIAPS$ , z.B. 60 mbar), so wird über die mit FTLDIAP reduzierte Entprellzeit bereits vorher positiv nachgeführt.

#### 3. Adaption lesen

Beim Einstieg in B\_ldr(lditv >0) bzw. bei Stützstellenwechsel der Adaptionbereiche wird gelesen, wobei die Änderung zwischen dem aktuellen Adaptionwert und dem aktuellen Verstellwert auf LDMXNN bzw. LDMXPN begrenzt wird. Dadurch werden Unstetigkeiten im Fahrverhalten verhindert.

#### 4. Adaption schreiben

Das Abspeichern dieses Verstellwertes (Adaption schreiben) erfolgt nur nach Ablauf der Entprellzeit von TLDIAPN bei erkannter Vollast (B\_ldvl) und oberhalb einer Drehzahlschwelle (NLDIAPU).



**APP LDRPID 25.40.1 Applikationshinweise**

## Auslegung:

## 1. Linearisierungskennfeld KFLDRL festlegen:

Am Motorprüfstand ist der Verlauf des Ladedruckes  $p_{vdkds}$  als Funktion des Tastverhältnisses zu ermitteln. Dazu sollte bei voll offener DK das Tastverhältnis gesteuert (CWMDAPP) deutlich über den regulären max. Ladedruck hinaus gefahren werden (soweit möglich bis ca. 300 mbar über den max. Ladedruck), um den Verlauf möglichst vollständig zu ermitteln. Dieses Vorgehen wird beginnend bei 1500/min in 500/min Schritten bis  $N_{max}$  durchgeführt. Die notwendigen Linearisierungswerte sind nachfolgend bei jeder Drehzahl graphisch (od. rechnerisch) wie folgt zu ermitteln: In einem Diagramm  $p_{vdkds}=f(l_{dtvm})$  ist durch den ersten Meßpunkt (0%) und durch den letzten Meßpunkt (max. 95%) eine Gerade zu legen. Danach wird z.B. beginnend bei 10 % TV der zugehörige Druckwert der Gerade ermittelt und der zu diesem Druckwert gehörende  $l_{dtvm}$  Wert der Meßkurve. Dieser  $l_{dtvm}$  Wert ist nun jeweils in das Kennfeld KFLDRL an der entsprechenden Stützstelle (hier 10%) einzutragen. Spätestens beim Erreichen von 95% TV (=LDTVMX) muß sichergestellt sein, daß das eingehende Tastverhältnis gleich dem ausgehenden ist.

Applikationsziel: möglichst weitgehende linearisierung der Regelstrecke aus Sicht des Reglers.

2. LDRQ0DY nach dem Verfahren der sog. Stellgrössenvorgabe, d.h. im Bereich der untersten Drehzahl innerhalb  $B_{ldr}$  soll unter Vollast die Stellgröße (TV) kurzzeitig gerade gleich 100% betragen. Unter Einrechnung der projektspezifischen Randbedingung maximal mögliche Regelabweichung  $e_{max}$  (mittlerer VL-Wert - mittlerer Grundladedruckwert) ergibt sich LDRQ0DY folgendermassen:

$$LDRQ0DY = 100\% / e_{max} (\% TV / 100hPa)$$

3. KFLDRQ2: bei  $n < 2500/min = 0$ ; bei  $n > 2500$  im Bereich mittelgroßer Regelabweichungen ( $l_{de}$ ) schrittweise bis auf max.  $0.6 (max. 0.9) * LDRQ0DY$  steigern; bei  $n > 2500/min$  und  $l_{de} < 100 hPa$  bzw.  $l_{de} > ca. 500 hPa$  KFLDRQ2 gleitend auf 0 reduzieren, falls Vorteile resultieren.

Bei Problemen mit Überschwüngen - nur durch den Motor/ATL bedingt (Prüfung durch Einschwingversuch mit reiner Steuerung) - sollte versucht werden durch große KFLDRQ2 Werte in Verbindung mit etwas größeren LDRQ0DY Werten gegenzuhalten.

## 4. Stationäre Regelparameter

4.1 LDRQ0S nach einem Schwingversuch mit P-Regler nach Ziegler-Nichols am Motorprüfstand: VL-Betriebspunkte (evtl. mit Overboost) im Drehzahlbereich des maximalen Drehmomentes des Motors ( $n_{Mgmax} -100+300/min$ ) mit PI-Regler (zunächst schwacher Regeleingriff über Parameter einstellen!) anfahren bis Regelabweichung gleich Null. Danach durch LDRQ1ST=0 auf P-Regler ändern und LDRQ0S solange erhöhen bis deutliches Schwingen der Regelgröße auftritt. Dabei Regelgröße geeignet aufzeichnen, um die Periodendauer ( $T_{krit.}$ ) einer Schwingung ablesen zu können (deutlich erkennbarer sinusähnlicher Verlauf notwendig!). Mit den beiden Messwerten  $T_{krit.}$  und  $LDRQ0S(krit.)$  können nun die Parameter LDRQ0S und LDRSTQ1 folgendermassen ermittelt werden:

Achtung: UMDYLDR für diesen Versuch auf Maximalwert setzen!

$$LDRQ0S = 0.4 * LDRQ0S(krit.)$$

4.2 LDRSTQ1 =  $0.5 * LDRQ0S(krit.) * T_0 / T_{krit.}$ ;  $T_0$  = Abtastzeit (i.d.R. = 0.05 s) für alle Parameter

über  $n$  i.d.R. gleiche Werte applizieren.

Die unter 3 ermittelten Werte können (u. sollten) verkleinert werden, wenn sich im Fahrverhalten Vorteile zeigen.

Eine Erhöhung ist aus Stabilitätsgründen nicht zulässig!!!

## 5. I- Begrenzung festlegen:

KFLDIMX: mit den stationären Tastverhältniswerten beschreiben.

KFLDIOPU: Tastverhältniskorrekturbedarf als Funktion der Höhe (pu) beschreiben.

LDIATA : Korrekturbedarf als Funktion von tans festlegen

## Adaption I-Begrenzung:

Erkennung LDR-Vollast so applizieren, daß ca. 2% vor dem tatsächlichen Pedalanschlag  $B_{ldvl}$  erkannt wird.

LDEIAU: ca. - 100 mbar

LDAMN: -15...-20 %

LDEIAO: 20...30 mbar

LDEIAP: ca. -20 mbar

LDEIAPS: ca. 60 mbar

TLDIAN: ca. 0.3 s

TLDIAPN: ca.  $1.5 * \text{jeweilige } T_{95}\text{-Zeit}$

FTLDIAP: ca. 0.1...0.2

FTLDIA: ca. 0.5...1

NLDIAPU: Ansprechdrehzahl (Höchster VL-Druck ausregelbar) als  $f(pu) + ca. 250/min$

Achtung: Sicherstellen, daß unterste Lernzelle auch in der Höhe beschreibbar ist, da ansonsten beim Anfahren aus niedriger Drehzahl der Adaptionsstartwert aus der untersten Lernzelle (=0%) entnommen und die darüberliegenden Zellen um die Änderungsbegrenzung korrigiert (falsch) überschrieben werden !!!!

STLDIA 1 > NLDIAPU (Max.)

LDMXNN: ca. -5 %

LDMXNP: ca. 5 %

## 6. UMDYLDR: ca. 5 % vom maximalen Sollwert

7. KFLDRQ1: so festlegen, dass bei Einschwingvorgängen durch Lastsprünge aus mittlerer Last auf Vollast der I-Anteil gegen Ende der Einschwingphase kurzzeitig gerade den aktuellen Begrenzungswert  $ldimx$  tangiert (bei allen Drehzahlen!).

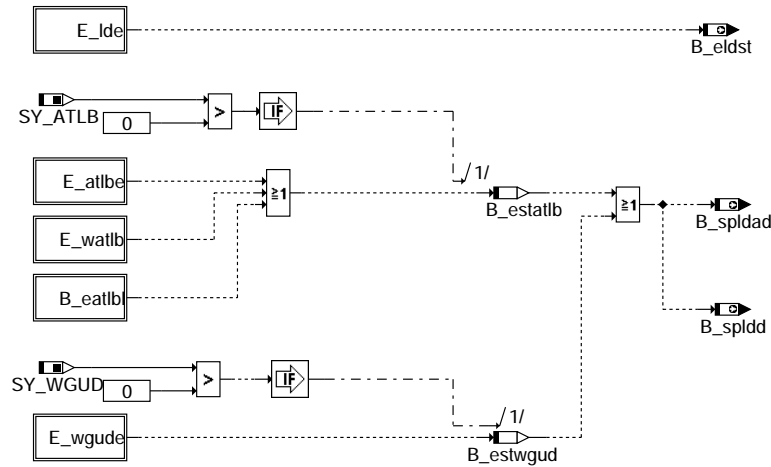
Bei diesem Appl.-Schritt soll LDDIMXN max. 2...3% betragen !

## 8. LDDIMXN: ca. 15 % unterhalb NLDIAPU (höchste Drehzahl) und ca. 3% oberhalb dieser Drehzahl (gleichzeitig Sicherheitsabstand um voll auszuregeln)

## 9. LDDIMNN: im Fall von Übergangsproblemen bei leichter Dynamik ca. 5 % applizieren, ansonsten Maximalwert verwenden um Funktion totzulegen

## FU LDRSTKO 1.10.0 Ladedrucksteller Koordination

### FDEF LDRSTKO 1.10.0 Funktionsdefinition



ldrstko-main

### ABK LDRSTKO 1.10.0 Abkürzungen

#### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------|
| SY_ATLB         | SYS (REF) | Systemkonstante ATL-Bypassklappe verbaut                   |
| SY_WGUD         | SYS (REF) | Systemkonstante Druckdose Wastegate mit Unterdruckanschluß |

#### Variable

| Variable   | Quelle  | Referenziert von           | Art | Bezeichnung                                                 |
|------------|---------|----------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| B_eldst    | LDRSTKO | BBLDR                      | AUS | Bedingung Fehler Steller für Ladedruckregelung              |
| B_estatlb  | LDRSTKO |                            | LOK | Bedingung Fehler Steller ATL-Bypassklappe                   |
| B_estwgud  | LDRSTKO |                            | LOK | Bedingung Fehler Steller Wastegate mit Unterdruck           |
| B_spldad   | LDRSTKO | BBLDR                      | AUS | Bedingung Verriegelung der Adaption Ladedruckregelung       |
| B_spldd    | LDRSTKO | DLDR                       | AUS | Bedingung Verriegelung der Diagnose Ladedruckregelung       |
| B_uatlb    | LDRSTKO | LDRSTKO                    | EIN | Bedingung für ATL Bypassklappe Spannung gültig              |
| B_uatlb2   | LDRSTKO | LDRSTKO                    | EIN | Bedingung für ATL Bypassklappe Spannung2 gültig             |
| B_uatlbgsu | LDRSTKO | LDRSTKO                    | EIN | Bedingung für ATL Bypassklappe Summenpannung gültig         |
| DFP_ATLBE  | LDRSTKO |                            | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: Endstufe ATL-Bypassklappe             |
| DFP_LDE    | LDRSTKO |                            | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: Ladedrucksteuerventil Endstufe        |
| DFP_WATLB  | LDRSTKO |                            | DOK | SG int Fehlerfadnr.: Winkel ATLB                            |
| DFP_WGUDE  | LDRSTKO |                            | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: Endstufe Wastegate mit Unterdruck     |
| E_atlbe    | LDRSTKO | LDRSTKO                    | EIN | Errorflag: Endstufenfehler der ATL-Bypassklappe             |
| E_ide      | DLDE    | LDRLMX, LDRSTKO,-<br>LDRUE | EIN | Errorflag: Ladedrucksteuerventil (Endstufe)                 |
| E_watlb    | LDRSTKO | LDRSTKO                    | EIN | Errorflag: Winkel ATLB unplausibel                          |
| E_wgude    | LDRSTKO | LDRSTKO                    | EIN | Errorflag: Endstufenfehler von Unterdruckanschluß Wastegate |

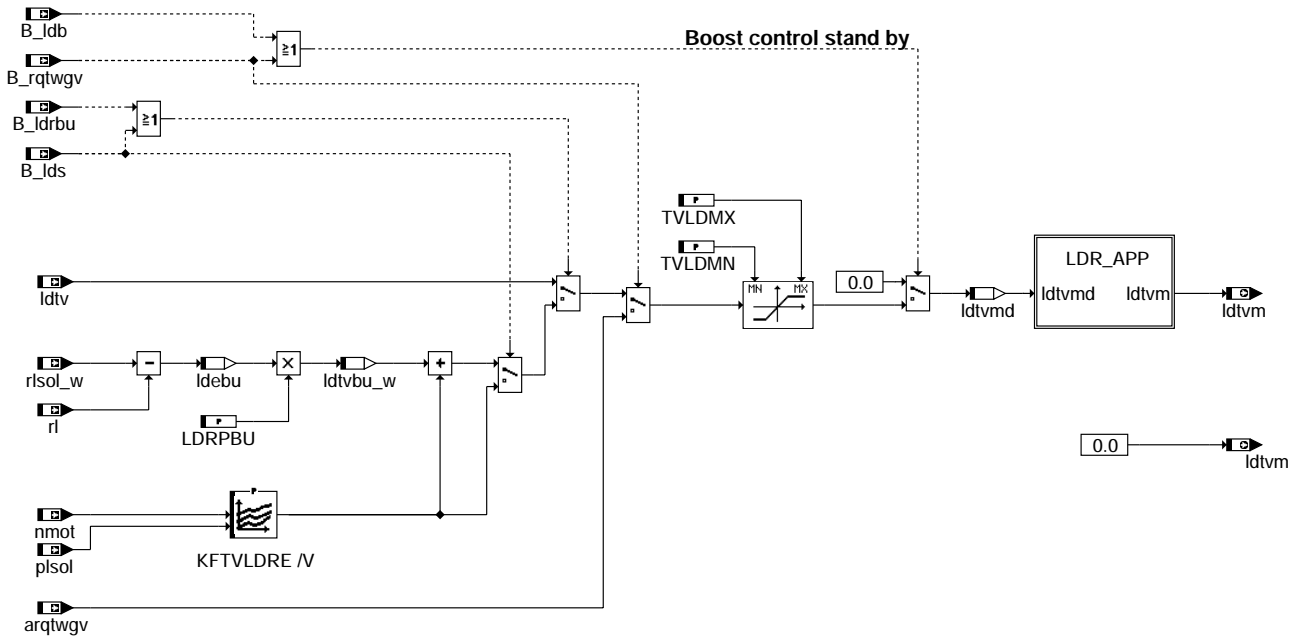
### FB LDRSTKO 1.10.0 Funktionsbeschreibung

In Abhängigkeit von der Stellerkonfiguration wird ein allgemeines Fehlerbit B\_eldst gebildet, das aussagt, ob ein Ladedruckaufbau grundsätzlich verriegelt werden sollte. Außerdem verriegeln Fehlerzustände von Komponenten, die Rückwirkungen auf den Ladedruckaufbau besitzen (Beispiel Abgasbypassklappe), die Adaption und die Diagnose der Ladedruckregelung mit dem Bit B\_spldad.

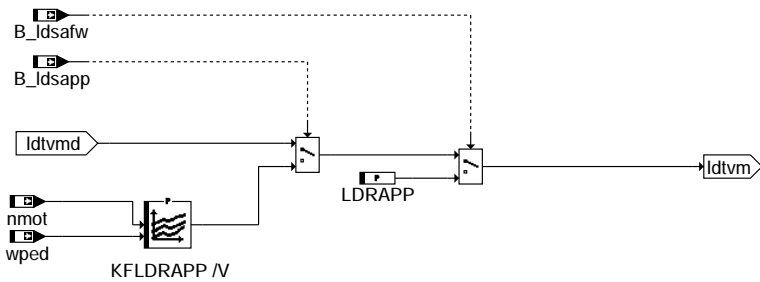
### APP LDRSTKO 1.10.0 Applikationshinweise

## FU LDTVMA 27.10.1 Aufbereitung und Ausgabe Tastverhältnis

### FDEF LDTVMA 27.10.1 Funktionsdefinition



### ldtvma-main



### ldtvma-ldr-app

### ABK LDTVMA 27.10.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                       |
|-----------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------|
| KFLDRAPP  | nmot     | wped     | KF  | Kennfeld für LDR-Applikation ohne Md-Koordination |
| KFTVLDRE  | nmot     | plsol    | KF  | Kennfeld Tastverhältnisersatzwert für LDR         |
| LDRAPP    |          |          | FW  | Festwert für LDR-Applikation ohne Md-Koordination |
| LDRPBU    |          |          | FW  | P-Regler Kennwert LDR back up Regler              |
| TVLDMN    |          |          | FW  | Untere Tastverhältnisbegrenzung für LDR           |
| TVLDMX    |          |          | FW  | Obere Tastverhältnisbegrenzung für LDR            |

| Variable | Quelle | Referenziert von                         | Art | Bezeichnung                                                      |
|----------|--------|------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------|
| arqtwgv  |        | LDTVMA                                   | EIN | Ansteuerungswert für Taktventil Wastgate bei Testieranforderung  |
| B_idb    | LDRUE  | LDTVMA, TKMWWL                           | EIN | Bedingung für Ladedruckregelbereitschaft                         |
| B_ldrbu  | BBLDR  | LDTVMA                                   | EIN | Flag für Bedingung LDR backup Regler aktiv                       |
| B_lds    | BBLDR  | LDTVMA, TKMWWL                           | EIN | Flag für Bedingung LDR Steuerung                                 |
| B_ldsawf | KONCW  | LDTVMA                                   | EIN | LDR läuft auf Steuerung mit Festwert LDRAPP                      |
| B_ldsapp | KONCW  | LDTVMA                                   | EIN | LDR läuft auf Steuerung mit KFLDRAPP                             |
| B_rqtwgv | TKSTA  | LDTVMA                                   | EIN | Bedingung Wastgate Taktventilansteuerung über Testieranforderung |
| ldebu    | LDTVMA |                                          | LOK | Regelabweichung LDR im back up Betrieb                           |
| ldtv     | LDRPID | LDTVMA                                   | EIN | LDR Tastverhältnis                                               |
| ldtvbu_w | LDTVMA |                                          | LOK | LDR Tastverhältnis vom back up Regler                            |
| ldtvm    | LDTVMA | DLDE, TKMWWL                             | AUS | LDR Tastverhältnis , moduliert (Endergebnis)                     |
| ldtvmd   | LDTVMA |                                          | LOK | LDR-Tastverhältnis aus Md-Koordination                           |
| nmot     | BGNMOT | ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...      | EIN | Motordrehzahl                                                    |
| plsol    | LDRPLS | LDRPID, LDTVMA, TKMWWL                   | EIN | Soll-Ladedruck                                                   |
| rl       | SRMSEL | ARMD, BBKR, BGLAMBDA, DAAV, DFPMENU, ... | EIN | relative Luftfüllung                                             |

| Variable | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                |
|----------|---------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------|
| rlsol_w  | BGRLSOL | BBNWS, BDEMUM,-<br>BGMSDKS, FUEREG,<br>GGCEGS, ... | EIN | Soll-Füllung               |
| wped     | GGPED   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>BGDVE, DFPMENU, ...     | EIN | Normierter Fahrpedalwinkel |

### FB LDTVMA 27.10.1 Funktionsbeschreibung

Bei inaktiver LDR-Bereitschaft (!B\_ldb) wird 0% Tastverhältnis ausgegeben. Bei LD-Regelung (B\_ldr) wird das Tastverhältnis ldtv durch eine MIM/MAX Begrenzung aufbereitet und ausgegeben. Bei Testeranforderung (B\_rgtwgv) wird das Testertastverhältnis (arqtwgv) auf die Endstufe ausgegeben. Bei LD-Steuerung (B\_lds) wird ldtv durch ein nmot- und plsol- abhängigen Ersatzwert aus dem Kennfeld KFTVLDRE ersetzt. (s.a. %BBLDR)

Bei B\_ldrbu (Back up Luftmassen-Regelung) wird auf Basis des HFM die Regelabweichung errechnet und einem P-Regler zugeführt. Dieser P Regler ist dem Kennfeld KFTVLDRE überlagert. Die durch diese Anordnung resultierende bleibende Regelabweichung ist unter fail safe Gesichtspunkten erwünscht.

#### Teilfunktion LDR\_APP:

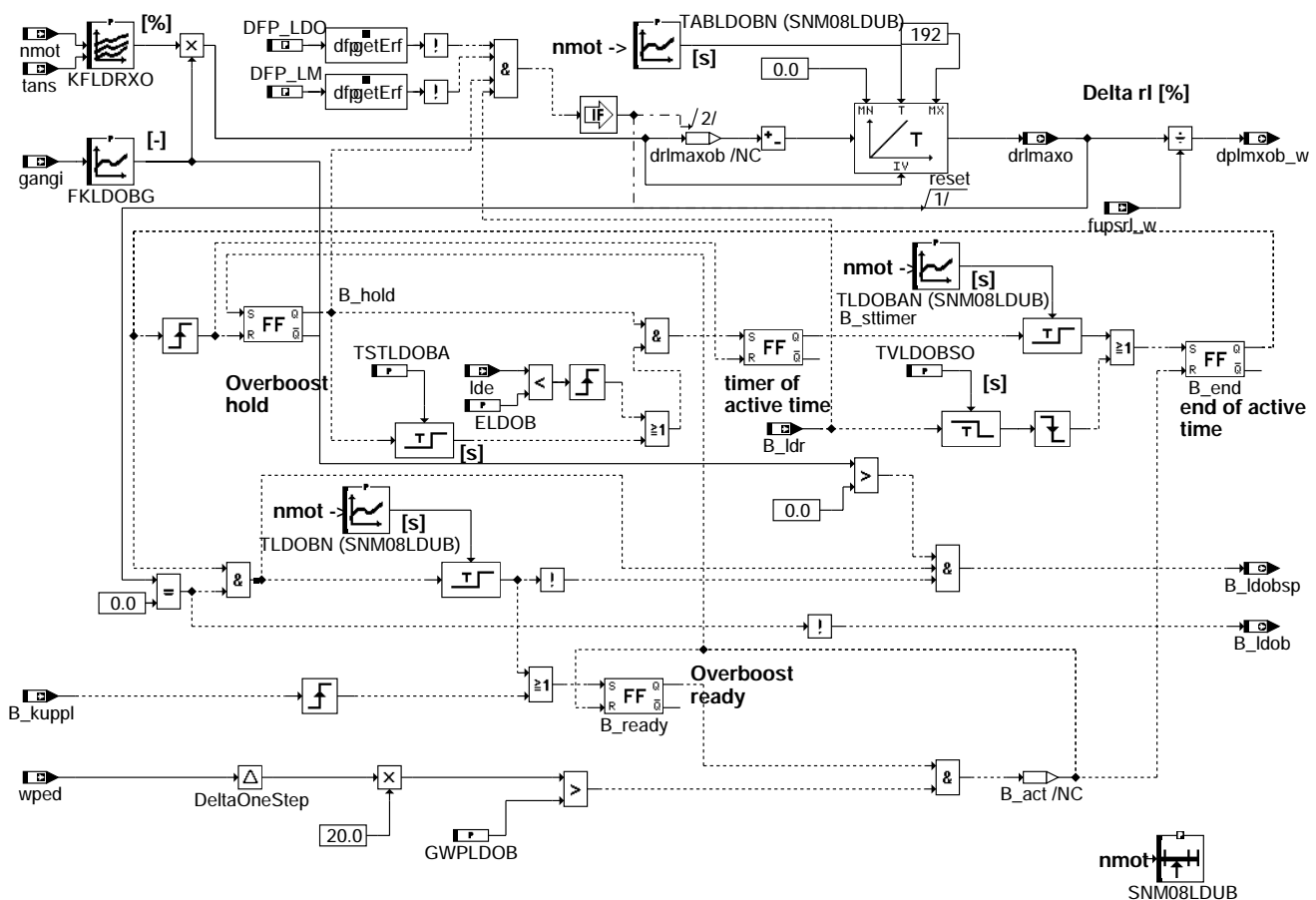
Zur Applikation der LDR und anderer Funktionen kann es notwendig sein, die LDR abzuschalten und das Tastverhältnis gesteuert durch KFLDRAPP als Funktion von nmot und wped\_w vorzugeben. Das Umschalten auf KFLDRAPP erfolgt durch das Codewort CWMDAPP (s. %PROKON u. %FUEDK u. %ZUE )

### APP LDTVMA 27.10.1 Applikationshinweise

KFTVLDRE: TV-Werte so festlegen, daß sich durch Umschalten auf KFTVLDRE (B\_lds) eine Druck-Absenkung von ca. 15 % ergibt. Achtung !: Aus FMEA-Forderungen (Fahrsicherheit) darf der plötzliche Drehmomentabfall nicht größer als 15 % sein . Achtung !: Aus Diagnosegründen darf das TV nicht kleiner 1,2 % und nicht größer als 98,8 % sein.  
---> TVLDMN: 1,2 % (min.) , TVLDMX: 98,8 % (max.)

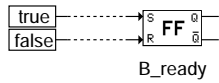
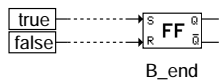
## FU LDOB 31.40.0 LDR Overboost

### DDEF LDOB 31.40.0 Funktionsdefinition



ldob-main

ldob-main



ldob-initialize

## ABK LDOB 31.40.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                       |
|-----------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------|
| ELDOB     |          |          | FW       | Regelabweichungsschwelle für Start Zeitzähler LDR-Overboost activ |
| FKLDOBG   | gangi    |          | KL       | Korrekturfaktor für Delta rl im Overboostbetrieb                  |
| GWPLDOB   |          |          | FW       | Gradient Pedalwinkel zum Auslösen des Overboost                   |
| KFLDRXO   | nmot     | tans     | KF       | Delta Füllung (rl) im Overboostbetrieb                            |
| SNM08LDUB | nmot     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung für Ladedruckregelung                      |
| TABLDOBN  | nmot     |          | KL       | Abregelzeit für LDR-Overboost                                     |
| TLDOBAN   | nmot     |          | KL       | Zeit für LDR-Overboost aktiv                                      |
| TLDOBN    | nmot     |          | KL       | Sperrzeit für LDR-Overboost                                       |
| TSTLDOBA  |          |          | FW       | Maximalzeit bis Start Overboost Aktiv Zeit                        |
| TVLDOBSO  |          |          | FW       | Verzögerungszeit für Abbruch Haltephase                           |

| Variable  | Quelle  | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                 |
|-----------|---------|-------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| B_kuppl   | EGEG    | ARMD, BBKR,-<br>BBSAWE, BDEMAB,-<br>BDEMKO, ... | EIN | Bedingung Kupplungspedal betätigt                           |
| B_ldob    | LDOB    | BGFAWU, TKMWL                                   | AUS | Bedingung: Overboost aktiv                                  |
| B_ldobsp  | LDOB    | TKMWL                                           | AUS | Bedingung LDR Overboost innerhalb Sperrzeit                 |
| B_ldr     | BBLDR   | DLDR, LDOB, LDRPID,<br>LDRPLS, TKMWL            | EIN | Flag für Bedingung LDR aktiv                                |
| DFP_LDO   | LDOB    |                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Overboost Ladedruckregelung          |
| DFP_LM    | LDOB    |                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Hauptlastsensor                      |
| dplmxob_w | LDOB    |                                                 | AUS | Füllungserhöhung durch Overboost                            |
| drlmaxo   | LDOB    | LDRLMX                                          | AUS | Delta Maximalfüllung bei Overboost                          |
| E_ldo     |         | LDOB                                            | EIN | Errorflag: Ladedruckkennlinie; oberer Wert überschritten    |
| E_lm      | DSELHFS | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...          | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                  |
| fupsrl_w  | BGPIRG  | BGRLMXS, BGRLP-<br>LDOB, LDRLMX, SRM-<br>HFM    | EIN | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit) |
| gangi     | BBGANG  | ARMD, BBKR,-<br>BBSAWE, BDEMEN,-<br>BDEMKO, ... | EIN | Ist-Gang                                                    |
| lde       | LDRPID  | LDOB                                            | EIN | LDR-Regelabweichung (Sollwert - Istwert)                    |
| nmot      | BGNMOT  | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...      | EIN | Motordrehzahl                                               |
| tans      | GGTFA   | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...           | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                       |
| wped      | GGPED   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>BGDVE, DFPMENU, ...  | EIN | Normierter Fahrpedalwinkel                                  |

## FB LDOB 31.40.0 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion generiert im Fall eines hohen Pedalgradienten ein Delta rl (drlmaxo) zum rlmax, so daß für eine begrenzte Zeit z. B. für einen Überholvorgang mehr Leistung zur Verfügung steht.

Die Overboostfunktion LDOB befindet sich in vier möglichen Zuständen. Der Grundzustand ist die Overboostbereitschaft. Falls in diesem Zustand und fehlerfreier LDR eine Anforderung (Pedalwinkelgradient) einsetzt, wird die Overboostfunktion aktiviert und die n/tans-abhängige Overboosterhöhung aus KFRXO ausgelesen und gangabhängig korrigiert (Overboost Haltezustand).

Wenn bei aktivem Overboost die Regelabweichung lde einen Schwellwert ELDOB unterschreitet, bzw. spätestens nach Ablauf von TSTLDOBA wird der Zeitzähler TLDOBAN für das Ende der Haltephase gestartet.

Nach Ablauf der Haltezeit (TLDOBAN) oder nach Unterschreiten des regelaktiven Bereiches (!B\_ldr) für länger als TVLDOBSO wird die Overboost Haltephase beendet und die Overboosterhöhung mit der Kennlinie TABLDOBN auf Null abgeregelt (Overboost Abregelzustand).

Wird TVLDOBSO größer als eine reguläre Schaltpause appliziert, so läuft die Haltephase (Zeitgeber) ohne Unterbrechung weiter. Bei gegenteiliger Forderung muß TVLDOBSO kleiner (= 0) als eine übliche Schaltpause gewählt werden, so daß nach der Schaltpause ein Neutrigger mit Neustart des Aktivzeitgebers erfolgen kann.

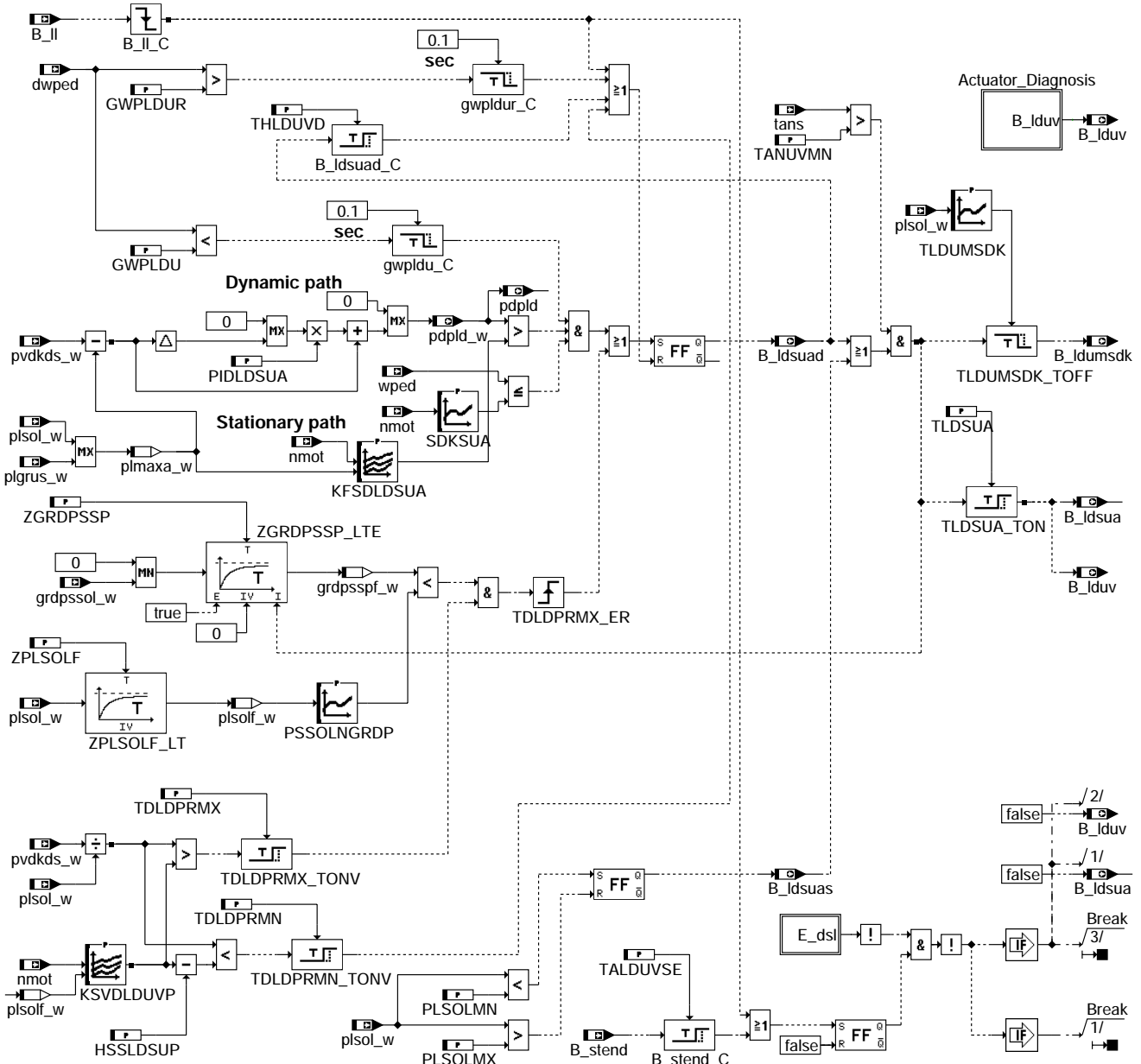
Nach der Abregelung auf Null beginnt der Sperrzustand für den Overboost. Dieser wird nach Beenden einer Sperrzeit (TLDOBN), mit C\_ini, oder bei Kupplungsvorgängen in den Bereitschaftszustand überführt.

Im Bereitschaftszustand kann der Overboost wieder aktiviert werden. Bei Aktivierung wird die Overboostbereitschaft zurückgesetzt. Zusätzlich werden noch die Bedingung B\_ldob (Overboost aktiv, d.h. Halte- oder Abregelzustand) und B\_ldobsp (Overboost innerhalb Sperrzeit) berechnet.

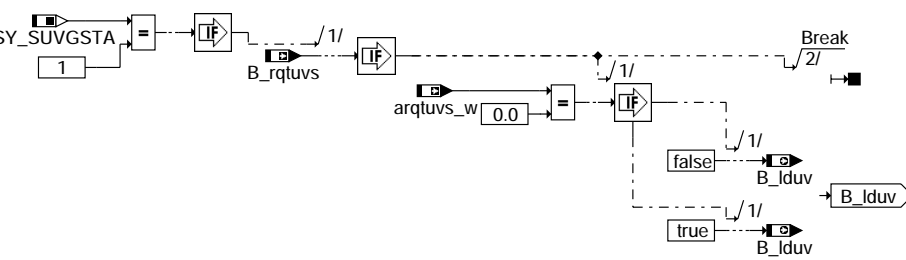
## APP LDOB 31.40.0 Applikationshinweise

### FU LDUVST 7.30.2 Ansteuerung Schubumluftventil (Übersetzungsstatus: nicht aktuell)

#### FDEF LDUVST 7.30.2 Funktionsdefinition

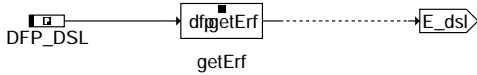


#### lduvst-main



#### lduvst-actuator-diagnosis





lduvst-e-dsl

## ABK LDUVST 7.30.2 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                            |
|------------|----------|----------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| GWPLDU     |          |          | FW  | Gradientenschwelle pedal für dynamische Freigabe Umluftventilsteuerung |
| GWPLDUR    |          |          | FW  | Gradient Pedalwert für Reset LDR Umluftventilansteuerung dynamisch     |
| HSSLDSUP   |          |          | FW  | Hysterese zum Schließen der Turbo Umluftventile im Stationärpfad       |
| KFSDLDSUA  | nmot     | plmaxa_w | KF  | Schwelle für dynamische Schubumluftventilsteuerung aktiv               |
| KSVDLDUVP  | nmot     | plsof_w  | KF  | Schwelle Verdichterdruckverhältnis für LDR Umluftventilsteuerung       |
| PIDLDSUA   |          |          | FW  | Prädiktionsintervall für dynamische Schubumluftventilansteuerung       |
| PLSOLMN    |          |          | FW  |                                                                        |
| PLSOLMX    |          |          | FW  |                                                                        |
| PSSOLNGRDP | plsof_w  |          | KL  | Schwelle fuer grdpssol_w                                               |
| SDKSUA     | nmot     |          | KL  | wped Schwelle für dynamische Schubumluftventilsteuerung aktiv          |
| TALDUVSE   |          |          | FW  | Zeit bis zur Aktivierung LDR Umluftventilsteuerung nach Startende      |
| TANUVMN    |          |          | FW  | Ansaugluft-Temperaturschwelle für Ansteuerung des Schubumluftventils   |
| TDLDPRMN   |          |          | FW  |                                                                        |
| TDLDPRMX   |          |          | FW  |                                                                        |
| THLDUVD    |          |          | FW  | Haltezeit LDR Umluftventilsteuerung dynamisch                          |
| TLDSUA     |          |          | FW  | Zeitverzug fuer B_ldsua                                                |
| TLDUMSDK   | plsof_w  |          | KL  | Zeitverzug fuer B_ldumskd                                              |
| ZGRDPSSP   |          |          | FW  | Zeitkonstante fuer grdpssol_w                                          |
| ZPLSOLF    |          |          | FW  | Zeitkonstante fuer filter fuer plsof_w                                 |

### Systemkonstante

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                          |
|------------|-----------|--------------------------------------|
| SY_SUVGSTA | SYS (REF) | Stellgliedtest für Schubumluftventil |

### Variable

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                   |
|------------|----------|------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------|
| arqtuvs_w  | TKSTA    | LDUVST                                         | EIN | Ansteuerungswert für Schubumluftventil bei Testeranforderung  |
| B_ldsua    | LDUVST   | DHFMP, DLDUV, MDKOG                            | AUS | Bedingung LDR Schubumluftventil aktiv (offen)                 |
| B_ldsuad   | LDUVST   |                                                | AUS | Bedingung Turbo Umluftsteuerung dynamisch aktiv               |
| B_ldsuas   | LDUVST   |                                                | AUS | Bedingung Turbo Umluftsteuerung stationär aktiv               |
| B_ldumskd  | LDUVST   | BGRLFGZS                                       | AUS | Bedingung                                                     |
| B_lduv     | LDUVST   | DLDUVSE                                        | AUS | Bedingung zum Ansteuern der Endstufe des Schubumluftventil    |
| B_ll       | MDFAFI   | ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...             | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                            |
| B_rqtuvs   | TKSTA    | LDUVST                                         | EIN | Bedingung Schubumluftventilansteuerung über Testeranforderung |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-AMSV, ARMD, ...               | EIN | Bedingung Startende erreicht                                  |
| DFP_DSL    | LDUVST   |                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Ladedrucksensor            |
| dwped      | GGPED    | KMTR, KOS, LDUVST, MDGEN                       | EIN | Gradient des normierten Fahrpedalwinkels                      |
| E_dsl      | DPLPVD   | BGFKMS, DLDR, LDUVST                           | EIN | Errorflag: Drucksensor Ladedruck                              |
| grdpssol_w | BGRLFGZS | AWEA, LDUVST                                   | EIN | Gradient des Soll-Saugrohrdrucks (Word)                       |
| grdpsspf_w | LDUVST   |                                                | LOK | Gradient des Sollsaugrohrdrucks gefiltert                     |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...            | EIN | Motordrehzahl                                                 |
| pdpld      | LDUVST   |                                                | AUS | Prädizierter Delta Druck (Überschwinger Soll-Ist)             |
| pdpld_w    | LDUVST   |                                                | AUS | Prädizierter Delta Druck (Überschwinger Soll-Ist) word        |
| plgrus_w   | BGPLGU   | LDUVST                                         | EIN | Grundladedruck Sollwert                                       |
| plmaxa_w   | LDUVST   |                                                | LOK | Soll-Ladedruck nach max- Auswahl                              |
| plsof_w    | LDRPLS   | BBLDR, DLDR,-LDRPID, LDUVST                    | EIN | Soll-Ladedruck                                                |
| plsof_w    | LDUVST   |                                                | LOK | Soll-Ladedruck (filtered)                                     |
| pvdks_w    | BGPVD    | BGFKMS, BGMSDK,-BGMSUGD, BGPIRG, BGRLFGZS, ... | EIN | Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                |
| tans       | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,-BBKH, BBNWS, ...              | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                         |
| wped       | GGPED    | ADVE, AEVABU, ALBK, BGDVE, DFPMENU, ...        | EIN | Normierter Fahrpedalwinkel                                    |



## FB LDUVST 7.30.2 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion dient der Ansteuerung eines Magnetventil in der Unterdrucksteuerleitung zum Schubumluftventil. Dabei liegt bei inaktiver elektronischer Ansteuerung  $B\_ldsua=0$  der Saugrohrdruck und bei aktiver elektr. Ansteuerung  $B\_ldsua=1$  ein separater Unterdruck vom Vorratsbehälter auf der Steuerleitung zum Umluftventil. Durch diese Anordnung kann elektr. definiert das Umluftventil geöffnet werden, jedoch nicht unbedingt geschlossen werden, da bei  $B\_ldsua=0$  der Saugrohrunterdruck im unteren Lastbereich bereits selbständig das Umluftventil öffnet.

Damit einerseits dynamische Anforderungen sowie andererseits auch das Eigenöffnungsverhalten (Geräuschproblem) ausreichend berücksichtigt werden, ist der Ansteueralgorithmus in 2 Pfade unterteilt. Zur Vermeidung einer negativen Beeinflussung des Sekundärluftbetriebes über das Öffnen des Waste-Gates (Unterdruckbedarf Delta P-Dose) kann die Ansteuerung erst nach Ablauf einer Haltezeit (TALDUVSE) nach Startende od. einer kurzzeitigen Pedalbetätigung ( $B\_ll$  pos. Flankenwechsel) erfolgen. Um bei sehr tiefen Ansauglufttemperaturen eine Beschädigung des Schubumluftventils zu vermeiden, kann die Ansteuerung über die Temperaturschwelle TANUVMN gesperrt werden.

### 1. Dynamischer Ansteuerpfad:

Zur Gewährleistung einer dynamisch sehr schnellen Ansteuerung bei negativen Lastgradienten wird die Differenz Ladedruck (pvdkds) - Ladedrucksollwert (plsol) über ein applizierbares Zeitintervall (PIDLDSUA\*10msec) prädiziert. Überschreitet diese prädizierte Abweichung einen Grenzwert (SDLDSUA), so wird der dynamische Pfad das Umluftventil ansteuern. Dieser Grenzwert ist abhängig von plsol, so daß im vollastnahen Bereich eine deutlich größere Schwelle applizierbar ist, als im leerlaufnahen Bereich. Die Prädiktionsrechnung wird zur Vermeidung vorzeitiger Resets auf steigende positive Werte begrenzt.

Zur Vermeidung einer Fehlansteuerung bei Überladefehlerzuständen (z.B. Schlauchabfall an der Waste-Gate Dose) wird der dynamische Pfad nur aktiv, wenn zusätzlich zu den o.g. Bedingungen auch ein negativer Pedalgradient kleiner als GWPLDU auftritt. Sonst wäre bei offenem Umluftventil eine Überladeerkennung, sowie deren Heilung infolge starken Druckabfalls (pvdkds) nicht möglich. Der Prädiktionswert pdpld wird darüberhinaus in %FUEDK zum schnellen Rückschalten von plsol auf pvdkds verwendet! Der Reset des dynamischen Pfades erfolgt nach Ablauf einer Haltezeit (THLDUVD) oder durch Wiedergasgeben in Form von dwped größer GWPLDUR bzw. Verlassen des LL- Betriebes.

### 2. Stationärer Ansteuerpfad:

Durch die Division von pvdkds durch pu wird näherungsweise das Verdichterdruckverhältnis berechnet. Unterschreitet dieses aktuelle Verdichterdruckverhältnis einen Grenzwert (SVDLDUVP) so wird die Umluftventilsteuerung aktiviert. Sollte jedoch der aktuelle Sollwert plsol den Umgebungsdruck (pu) + LDUVRS + HSLDSUA übersteigen wird spontan (z.B. beim Gasgeben) die Umluftventilsteuerung inaktiviert. Sollte auch bei geöffnetem Umluftventil das Druckverhältnis den Wert SVDLDUVP+HSSLDSUP überschreiten, so wird ebenfalls über den Stationärpfad geschlossen.

Anhand dieses Grenzwertes (SVDLDUVP) kann nun leicht beurteilt werden, wie hoch das das Störpotential beim Öffnen der Umluftventile ausfällt. (z.B. SVDLDUVP=1.2 --> max. Absenkung beim Öffnen von 20% möglich)

### 3. Stellglied-Diagnose

Für den Fall, dass die Stellglieddiagnose in der SW-konfiguriert ist (SY\_SUVGSTA=1), wird bei Testeranforderung für das Schubumluftventil  $B\_rqtuvs$  der Ansteuerwert  $arqtuvs\_w$  auf die Endstufe gegeben. Der Berechnungspfad zur Vermeidung des Verdichterpumpens ist in diesem Fall deaktiviert.

## APP LDUVST 7.30.2 Applikationshinweise

PIDLDSUA: ca. 3

| KFSDLDSUA: | nmot --> | 2480 | 3120 | 3760 | 4400 | 5040 | 5680 |
|------------|----------|------|------|------|------|------|------|
|            | plsol    |      |      |      |      |      |      |
|            | v        |      |      |      |      |      |      |
|            | 0        | 600  | 600  | 600  | 2550 | 2550 | 2550 |
|            | 160      | 600  | 600  | 600  | 2550 | 2550 | 2550 |
|            | 320      | 600  | 600  | 600  | 2550 | 2550 | 2550 |
|            | 480      | 600  | 600  | 600  | 2550 | 2550 | 2550 |
|            | 640      | 600  | 600  | 600  | 2550 | 2550 | 2550 |
|            | 800      | 600  | 600  | 600  | 2550 | 2550 | 2550 |
|            | 960      | 600  | 600  | 600  | 2550 | 2550 | 2550 |
|            | 1120     | 500  | 500  | 500  | 2550 | 2550 | 2550 |
|            | 1280     | 400  | 400  | 400  | 2550 | 2550 | 2550 |
|            | 1440     | 350  | 350  | 350  | 2550 | 2550 | 2550 |
|            | 1600     | 350  | 350  | 350  | 2550 | 2550 | 2550 |





|      |     |     |     |      |      |      |
|------|-----|-----|-----|------|------|------|
| 1760 | 350 | 350 | 350 | 2550 | 2550 | 2550 |
| 1920 | 350 | 350 | 350 | 2550 | 2550 | 2550 |
| 2080 | 350 | 350 | 350 | 2550 | 2550 | 2550 |
| 2240 | 350 | 350 | 350 | 2550 | 2550 | 2550 |
| 2400 | 350 | 350 | 350 | 2550 | 2550 | 2550 |

Druckwert für KFSDLDSUA = 2500 bedeutet Dynamikpfad gesperrt (B\_ldsuad immer false)

SDKSUA: nmot --> 1000 2000 3000 4000 5000 6000

wped Schwelle --> 10 15 20 25 30 35

wped Werte alle auf = 99,6% wped Schwelleneingriff neutral

HSSLDSUP: ca. 0.0156

LDUVRS: ca. 100...200 hPa

HSLDSUA: ca. 100 hPa

|                       |     |     |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SVDDL DUVVP: nmot --> | 0   | 640 | 1280 | 1920 | 2560 | 3020 | 3840 | 4480 | 5120  | 5760  | 6400  | 7040  | 7680  | 8320  | 8960  |
| Druckverhältnis ->    | 1.3 | 1.3 | 1.3  | 1.3  | 1.23 | 1.20 | 1.19 | 1.17 | 1.156 | 1.156 | 1.156 | 1.156 | 1.156 | 1.156 | 1.156 |

THLDUVD: 2 sec

TALDUVSE: 0 sec

TANUVMN: -48 °C

GWPLDUR: 1.562 %

GWPLDU: -2.334 %

PLSOLMN: 400 mbar (hPa)

PLSOLMX: 600 mbar (hPa)

TDL DPRMN: 500 ms

TDL DPRMX: 150 ms

KSVDDL DUVVP (nmot, plself\_w)

nmot | 1000 to 9000 in increment of 500 (16 points)

plself\_w |

|        |  |        |     |
|--------|--|--------|-----|
| 0.0 | \| | 1.013  | ... |
| 160.0 | \| | 1.013  | ... |
| 320.0 | \| | 1.013  | ... |
| 480.0 | \| | 1.013  | ... |
| 640.0 | \| | 1.0469 | ... |
| 800.0 | \| | 1.0781 | ... |
| 960.0 | \| | 1.1719 | ... |
| 1120.0 | \| | 1.2031 | ... |
| 1280.0 | \| | 1.2188 | ... |
| 1440.0 | \| | 1.2188 | ... |
| 1600.0 | \| | 1.2188 | ... |
| 1760.0 | \| | 1.2188 | ... |
| 1920.0 | \| | 1.2188 | ... |
| 2080.0 | \| | 1.2188 | ... |
| 2240.0 | \| | 1.2188 | ... |
| 2400.0 | \| | 1.2188 | ... |

PSSOLNGRDP (plself\_w)

plself\_w | PSSOLNGRDP

|        |  |      |
|--------|--|------|
| 0.0 | \| | 0    |
| 160.0 | \| | 5000 |
| 320.0 | \| | 5000 |
| 480.0 | \| | 5000 |
| 640.0 | \| | 5000 |
| 800.0 | \| | 5000 |
| 960.0 | \| | 7500 |
| 1120.0 | \| | 7500 |
| 1280.0 | \| | 7500 |

|        |       |
|--------|-------|
| 1440.0 | 7500  |
| 1600.0 | 7500  |
| 1760.0 | 10000 |
| 1920.0 | 10000 |
| 2080.0 | 10000 |
| 2240.0 | 10000 |
| 2400.0 | 10000 |

TLDSUA : 150ms

TLDUMSDK(plsol\_w)

-----  
plself\_w | TLDUMSDK  
-----

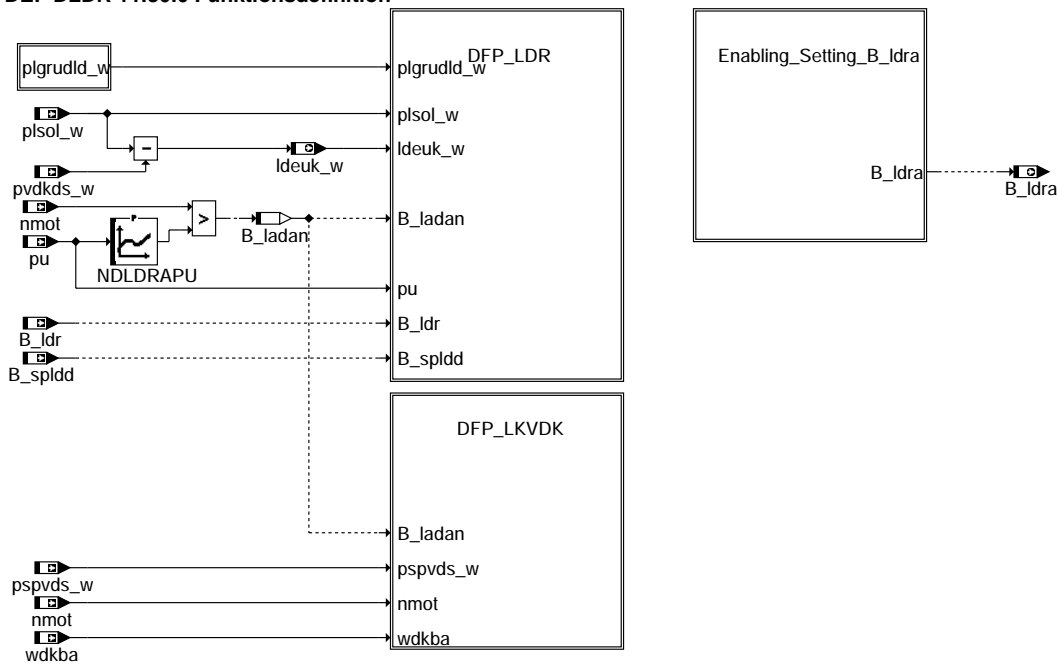
|        |   |
|--------|---|
| 0.0    | 1 |
| 160.0  | 1 |
| 320.0  | 1 |
| 480.0  | 1 |
| 640.0  | 1 |
| 800.0  | 1 |
| 960.0  | 1 |
| 1120.0 | 1 |
| 1280.0 | 1 |
| 1440.0 | 1 |
| 1600.0 | 1 |
| 1760.0 | 1 |
| 1920.0 | 1 |
| 2080.0 | 1 |
| 2240.0 | 1 |
| 2400.0 | 1 |

ZGRDPSSP : 150ms

ZPLSOLF : 150ms

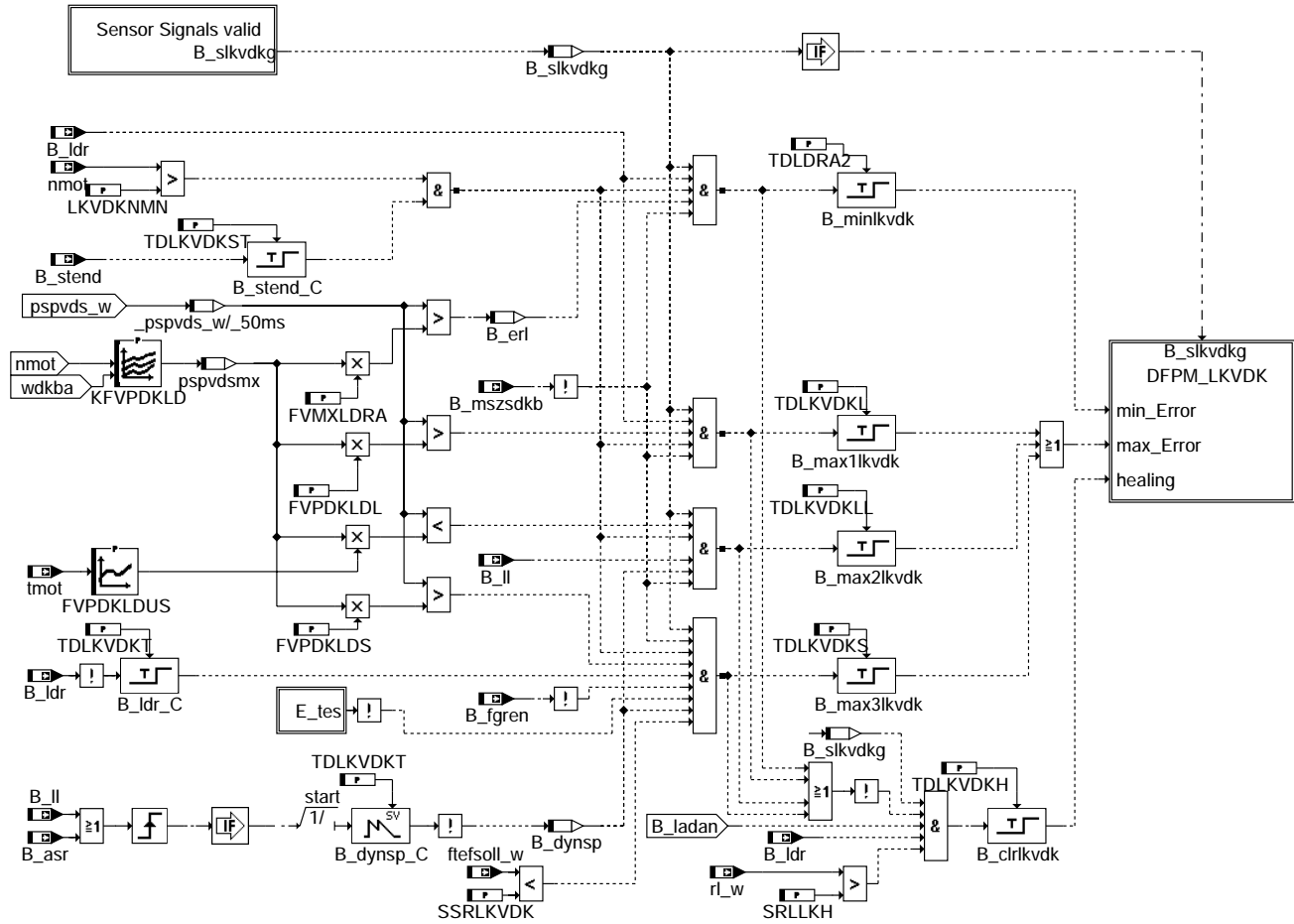
## FU DLDR 11.30.0 Diagnose Ladedruckregelung

### FDEF DLDR 11.30.0 Funktionsdefinition

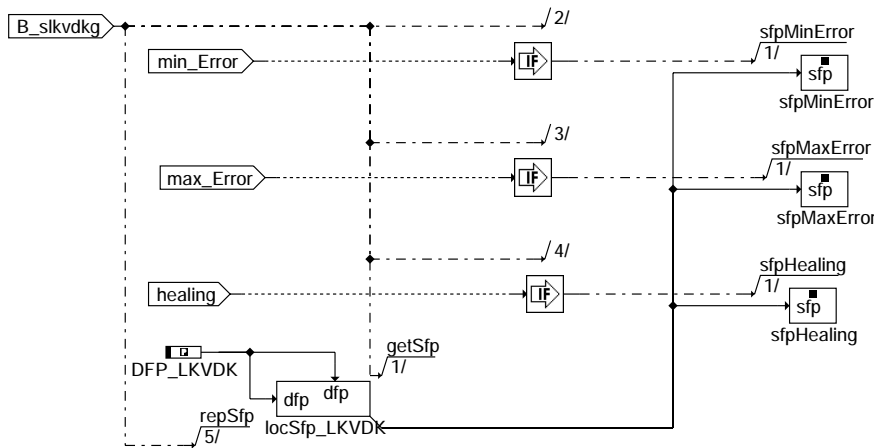


dlldr-main

dlldr-main



**dlDR-dfpm-lkvdkg**



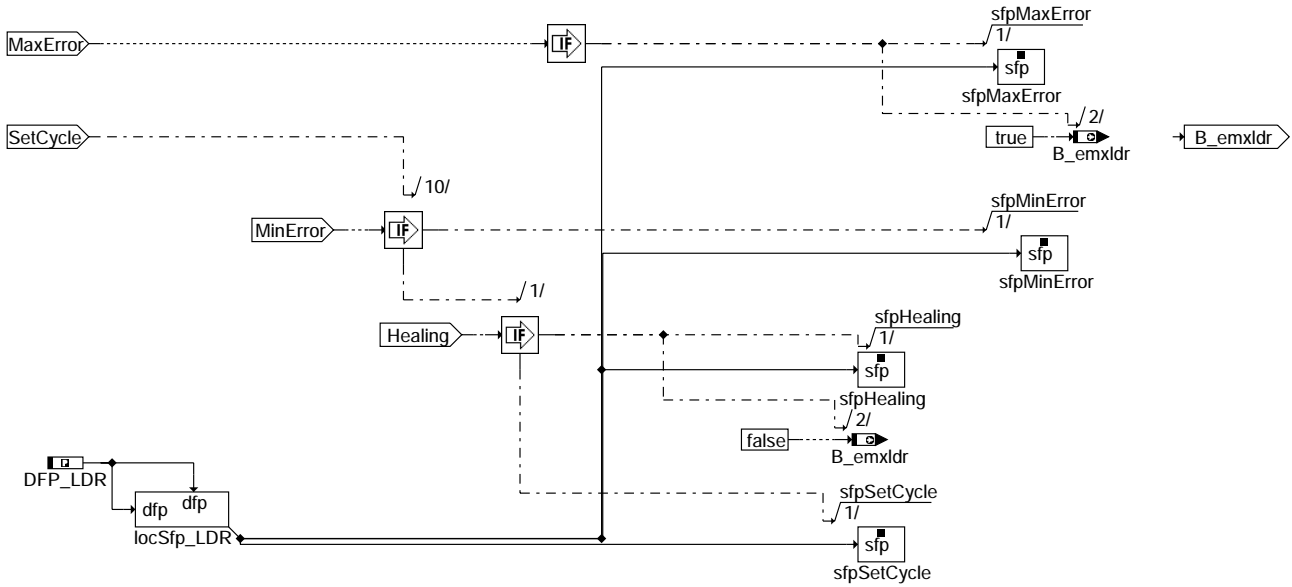
**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

**dlDR-dfpm-lkvdkg**



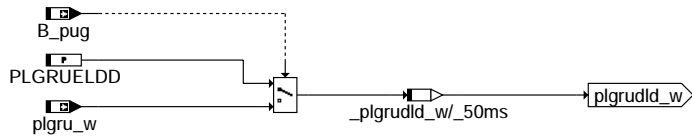


**Action Table for fault path \* in DFPM:**

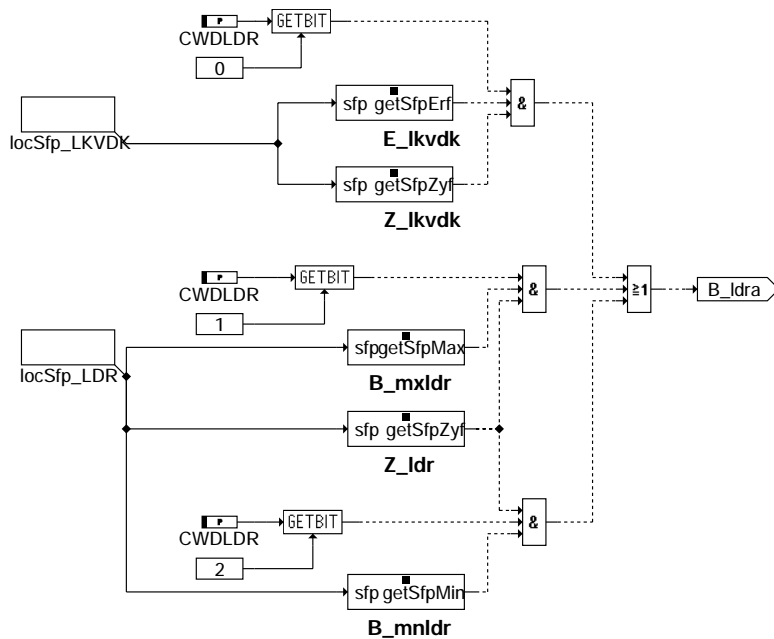
|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

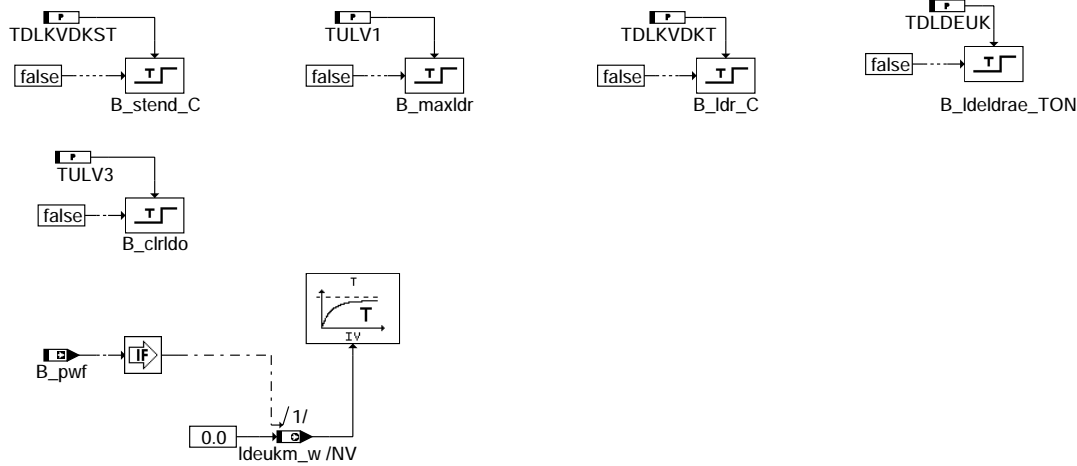
**dldr-dfpm-ldr**



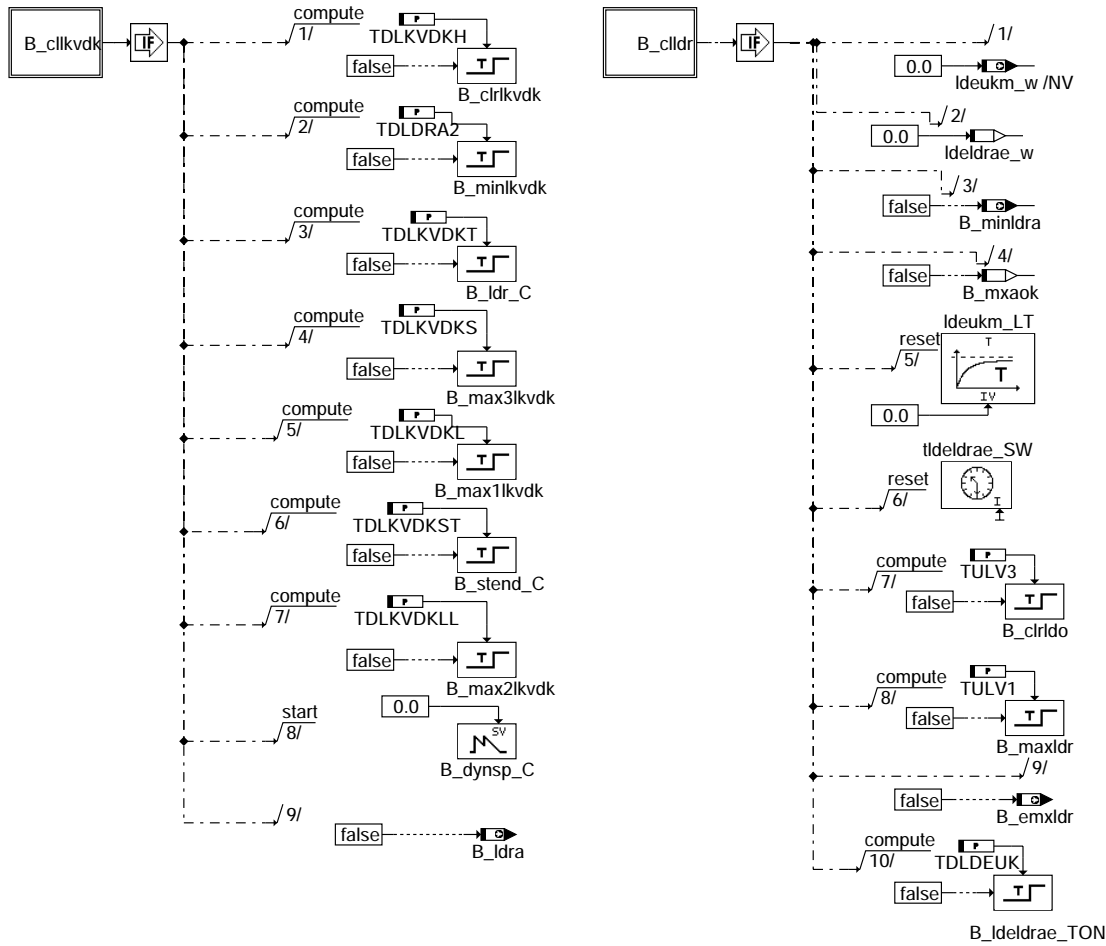
**dldr-plgru-w**



**dldr-enabling-setting-b-ldra**



### dlldr-initialization



### dlldr-fcmclr



Fehlerspeicherverwaltung:

Status Fehlerpfade

LDR :SFPLDR  
LKVDK :SFLKVDK

Errorflags :E\_ldr; E\_LKVDK  
Zyklusflags :Z\_ldr; Z\_lkvdk  
Fehlertypen :B\_mxldr; B\_mnlldr; B\_mx1kvdk; B\_mnlkvdk  
Fehlerpfade löschen :C\_fmclr & B\_cldr; C\_fmclr & B\_c1kvdk  
Fehlerpfade :CDTLDR; CDTLKVDK  
Fehlerklasse :CLALDR; CLALKVDK  
Fehlerschwere :TSPLDR; TSFLKVDK  
Carbe-Code :CDCLDR; CDCLKVDK  
Umweltbedingungen :FFTLDR; FFTLKVDK

### ABK DLDR 11.30.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X  | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|-----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| CWDLDR    |           |          | FW  | Codeword für Diagnose Ladedruckregelung                                          |
| DLUL      |           |          | FW  | Delta-Last für Überladeschutz-Reset                                              |
| DPLPLGD   |           |          | FW  | Abstand Ladesolldruck zu Grundladedruck für Diagnose                             |
| FVMXLDR   |           |          | FW  | Wichtungsfaktor für max. zulässiges Druckverhältnis zur Auslösung von B_mxldr    |
| FVPDKLDL  |           |          | FW  | Wichtungsfaktor für max. zulässiges Druckverhältnis zur Auslösung von E_lkvdk    |
| FVPDKLDS  |           |          | FW  | Wichtungsfaktor für min. zulässiges Druckverhältnis zur Auslösung von E_lkvdk    |
| FVPDKLDUS | tmot      |          | KL  | Untere Schwelle für Leck vor Drosselklappe Erkennung im Leerlauf bei niedriger t |
| KFVPDKLD  | nmot      | wdkba    | KF  | Max. zulässiges Druckverhältnis DK für Idra Diagnose                             |
| KLDDLUL   | dplsplsdn |          | KL  | Schwelle negative Regelabweichung für Überladefehler                             |
| LDELDRAO  |           |          | FW  | Obere Grenze für tiefpassgefilterte LDR-Regelabweichung                          |
| LDELDRAU  |           |          | FW  | Untere Grenze für tiefpassgefilterte LDR-Regelabweichung f. Heilbedingung        |
| LKVDKNMN  |           |          | FW  | Drehzahlschwelle für Leckerkennung vor DK beim Turbo                             |
| NDLDRAPU  | pu        |          | KL  | Drehzahlschwelle für LDRA Fehlerpfad und Heilung LDO Fehlerpfad                  |
| PLGRUELDD |           |          | FW  | Ersatzwert des Grundladedrucks für LDR-Diagnose                                  |
| PULDR     |           |          | FW  | Schwelle Umgebungsdruck für Ladedruckdiagnose                                    |
| SRLLKH    |           |          | FW  | Mindestfüllung zur Fehlerheilung Leck vor Drosselklappe                          |
| SSRLKVDK  |           |          | FW  | Schwelle Spülrate Tankentl. zur Aktivierung der Leckerkennungsdiagnose Turbo     |
| TDLDEUK   |           |          | FW  | Zeitschwelle für Tiepass-filterung von LDR-Regelabweichung                       |
| TDLDR2    |           |          | FW  | Zeitschwelle für Dia LDR - Regelabweichung (B_mxldr)                             |
| TDLKVDKH  |           |          | FW  | Zeitverzögerung für löschen von E_lkvdk                                          |
| TDLKVDKL  |           |          | FW  | Zeitverzögerung für setzen von E_lkvdk im Ladebetrieb                            |
| TDLKVDKLL |           |          | FW  | Zeitverzögerung für setzen von E_lkvdk im Saugbetrieb untere Schwelle            |
| TDLKVDKS  |           |          | FW  | Zeitverzögerung für setzen von E_lkvdk im Saugbetrieb                            |
| TDLKVDKST |           |          | FW  | Zeitverzögerung für setzen von E_lkvdk nach Startende                            |
| TDLKVDKT  |           |          | FW  | Zeitverzögerung für setzen von E_lkvdk im Ladebetrieb ab B_II=true               |
| TLDEUK    |           |          | FW  | Zeitkonstante Tiefpass-Filterung für LDR-Regelabweichung                         |
| TPLGPLG   |           |          | FW  | Zeitschwelle die Berechnung von Ideldra                                          |
| TULV1     |           |          | FW  | Verzögerung Überladeabschneiden, ti-Ausblung Stufe 1                             |
| TULV3     |           |          | FW  | Verzögerungszeit für Heilung Überladefehler                                      |

| Variable  | Quelle  | Referenziert von                            | Art | Bezeichnung                                                      |
|-----------|---------|---------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------|
| B_asr     | MDKOG   | DLDR, DMDSTP, M-DRED                        | EIN | Bedingung für ASR aktiv                                          |
| B_atla    | DLDR    |                                             | AUS | Bedingung Abgasturbolader ist aktiv                              |
| B_beldr   | DLDR    |                                             | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung LDR                      |
| B_belkvdk | DLDR    |                                             | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Leck vor Drosselklappe (Bandende) |
| B_bklr    | DLDR    |                                             | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LDR                                  |
| B_bklkvdk | DLDR    |                                             | AUS | Bedingung: Leck vor Drosselklappe verwendet Ersatzwert           |
| B_cldr    |         | DLDR, LDRPID, ZLDRD                         | EIN | Bedingung: Fehlereintrag Laderegelungsfehler löschen             |
| B_c1kvdk  |         | DLDR                                        | EIN | Bedingung Fehler Leck vor Drosselklappe löschen                  |
| B_dkp1e   | GGDVE   | ADVE, BGDVE, DDVE, DLDR, SREAKT             | EIN | Bedingung Fehler DK-Poti 1                                       |
| B_dkp2e   | GGDVE   | ADVE, BGDVE, DDVE, DLDR, SREAKT, ...        | EIN | Bedingung Fehler DK-Poti 2                                       |
| B_dynsp   | DLDR    |                                             | LOK | Bedingung Leckerkennung bei Dynamik gesperrt                     |
| B_emxldr  | DLDR    | BBLDR, LDRLMX                               | AUS | Bedingung Setzen maximaler LDR-Fehler                            |
| B_erl     | DLDR    |                                             | LOK | Bedingung für Errorpfad ldo vom rl check                         |
| B_fgren   | FGRREGL | BGWPFGR, DLDR, F-GRABED                     | EIN | Bedingung Fahrgeschwindigkeitsregelung aktiv (Enable)            |
| B_ftldr   | DLDR    |                                             | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für LDR                    |
| B_ftlkvdk | DLDR    |                                             | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Leck vor Drosselklappe (Tester)   |
| B_hfm     | DHFMPL  | BGPU, BGRFLGZS, BGRLMXS, BGWDKHF, DLDR, ... | EIN | Bedingung HFM messbereit                                         |
| B_ladan   | DLDR    |                                             | LOK | Bedingung für Laderansprechdrehzahl                              |
| B_ldr     | BBLDR   | DLDR, LDOB, LDRPID, LDRPLS, TKMWL           | EIN | Flag für Bedingung LDR aktiv                                     |
| B_ldra    | DLDR    | BBLDR                                       | AUS | Bedingung für Ersatzmaßnahme bei E_ldra bzw. E_LKVDK             |
| B_II      | MDFAFI  | ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...          | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                               |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                                | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|----------|-----------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_minldra  | DLDR     |                                                                 | AUS | Bedingung zum Setzen des Min-Fehlers von DFPM_LDRA erfüllt                      |
| B_mnlldr   | DLDR     |                                                                 | AUS | Bedingung MIN-Fehler Fehlerpfad ldr                                             |
| B_mnlkvdk  | DLDR     |                                                                 | AUS | Fehlerart: Leck vor Drosselklappe zu klein                                      |
| B_mszsdkb  | BGRLFGZS | DEGFE, DLDR,-<br>DSELHFS, DTEV,-<br>TKMWL                       | EIN | Berechnung Massenstrom zum Saugrohr DK basiert                                  |
| B_mxaok    | DLDR     |                                                                 | LOK | Bedingung Fehlerpfad ldra o.k.                                                  |
| B_mxldr    | DLDR     |                                                                 | AUS | Bedingung MAX-Fehler Fehlerpfad ldr                                             |
| B_mxlvdk   | DLDR     |                                                                 | AUS | Fehlerart: Leck vor Drosselklappe zu groß                                       |
| B_npldr    | DLDR     |                                                                 | AUS | Bedingung Plausfehler ldr                                                       |
| B_nplkvdk  | DLDR     |                                                                 | AUS | Fehlertyp: unplausible Leck vor Drosselklappe                                   |
| B_pug      | BGPU     | BBKH, BGPVD, DLDR,<br>DPLPVD, DTEVEB, ...                       | EIN | Bedingung Umgebungsdruck gültig                                                 |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...                 | EIN | Bedingung Powerfail                                                             |
| B_silidr   | DLDR     |                                                                 | AUS | Bedingung Signal-Fehler Fehlerpfad ldr                                          |
| B_silkvdk  | DLDR     |                                                                 | AUS | Bedingung Signalfehler Leck vor Drosselklappe                                   |
| B_silkvdkg | DLDR     |                                                                 | LOK | Bedingung Signale für Diagnose Leck vor Drosselklappe gültig                    |
| B_spldd    | LDRSTKO  | DLDR                                                            | EIN | Bedingung Verriegelung der Diagnose Ladedruckregelung                           |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                            | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                    |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...                  | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                    |
| DFP_DSLL   | DLDR     |                                                                 | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Ladedrucksensor                              |
| DFP_LDR    | DLDR     |                                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Regelabweichung Ladedruckregelung                        |
| DFP_LKVDK  | DLDR     |                                                                 | DOK | SG. int. Fehlerpfadnr.: Leck vor Drosselklappe                                  |
| DFP_TES    | DLDR     | NLKO                                                            | DOK | Interne Fehlernummer TEV-diagnose, TEV offen                                    |
| dplspisdn  | DLDR     |                                                                 | LOK | Differenz Solladedruck-minimaler Solladedruck für die Diagnose                  |
| E_dsl      | DPLPVD   | BGFKMS, DLDR, L-<br>DUVST                                       | EIN | Errorflag: Drucksensor Ladedruck                                                |
| E_ldr      | DLDR     | BBLDR, LDRPID                                                   | AUS | Errorflag: Ladedruck; Grenze Regelabweichung überschritten                      |
| E_lkvdk    | DLDR     | BBLDR, BGFKMS,-<br>DHFMP, DSELHFS                               | AUS | Errorflag: Diagnose Leck vor Drosselklappe                                      |
| E_tes      | COMDTES  | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DICLSU, DIMCTES, ...<br>DAAV, DLDR, TKMWL | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                                |
| ftfsoll_w  | TEB      |                                                                 | EIN | Sollwert der Spülrate Tankentlüftung                                            |
| ldeldrae_w | DLDR     |                                                                 | LOK | Zeit für die LDELDR-Berechnung enabled war                                      |
| Ideo       | DLDR     |                                                                 | LOK | obere Schwelle für Regelabweichung lde zur Auslösung Überladefehler             |
| Ideuk_w    | DLDR     |                                                                 | AUS | LDR-Regelabweichung (Sollwert - Istwert) unkorrigiert                           |
| Ideukm_w   | DLDR     |                                                                 | AUS | gemittelte LDR-Regelabweichung (Sollwert - Istwert) unkorrigiert                |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...                          | EIN | Motorrehzahl                                                                    |
| plgru_w    | BGPLGU   | DLDR, LDRPID,-<br>LDRPLS                                        | EIN | Grundladedruck                                                                  |
| plsol_w    | LDRPLS   | BBLDR, DLDR,-<br>LDRPID, LDUVST                                 | EIN | Soll-Ladedruck                                                                  |
| pspvs_w    | BGFKMS   | ATM, BGWPR, DEGFE, EIN<br>DLDR, FUEDK, ...                      | EIN | Quotient Saugrohrdruck/Druck vor DK                                             |
| pspvsmx    | DLDR     |                                                                 | LOK | Ausgangswert von Kennfeld KFVDPKLD (maximales zulässiges Druckverhältnis pspvs) |
| pu         | BGPU     | DFPMENV, DLDR,-<br>DTEV, KMTR,-<br>LDRLMX, ...                  | EIN | Umgebungsdruck                                                                  |
| pvdks_w    | BGPVD    | BGFKMS, BGMSDK,-<br>BGMSUGD, BGPIRG,<br>BGRLFGZS, ...           | EIN | Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                                  |
| rl_w       | SRMSEL   | BAKH, BBKR, BBNWS, EIN<br>BDEMUM, BDEMUS, ...                   | EIN | Relative Luftfüllung (Word)                                                     |
| sfpldr     | DLDR     |                                                                 | AUS | Status Fehlerpfad: Fehler Regelabweichung Ladedruckregelung LDR                 |
| sfplkvdk   | DLDR     |                                                                 | AUS | Status Fehlerpfad: Leck vor Drosselklappe                                       |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                            | EIN | Motor-Temperatur                                                                |
| wdkba      | GGDVE    | BGPU, CANECU,-<br>DAAV, DFPMENV,-<br>DLDP, ...                  | EIN | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag                               |
| Z_ldr      | DLDR     | ZLDRD                                                           | AUS | Zyklusflag: Grenze Regelabweichung Ladedruck überschritten                      |
| Z_lkvdk    | DLDR     |                                                                 | AUS | Zyklusflag: Diagnose Leck vor Drosselklappe                                     |



**FB DLDR 11.30.0 Funktionsbeschreibung**

Diese Funktion prüft die Plausibilität der Regelabweichung lde. Dabei werden sowohl negative Regelabweichungen (Istwert > Sollwert) als auch positive Regelabweichungen (Sollwert > Istwert) überprüft.

**Maximalfehler LDR:**

Falls die negative Regelabweichung (-lde) einen Wert KLDLULS für eine Zeitspanne TULV1 überschreitet, wird ein Maximumfehler E\_ldr erkannt und das Bit B\_emxldr gesetzt. Mit dem Bit B\_emxldr wird als Schutzmaßnahme in der %BGRMLXS bzw %LDRLMX die maximale Füllung durch die Kennlinie LDORXN abgesenkt.  
Eine automatische Heilung ist möglich, wenn nach Verweilen in einem Betriebszustand nahe Vollast (nmot > NDLDRAPU und plsol > plgru\_w+DPLPLGD) für eine Zeitspanne TULV3 die negative Regelabweichung (-lde) den Wert KFDLULS-DLUL unterschreitet.

Das Fehlerheilen bei erkanntem Überladefehler kann erst nach erfolgtem Ablauf des SG-Nachlaufs sichergestellt werden. Erst dann wird zur erneuten Prüfung des Systems das Bit B\_emxldr zurückgesetzt und nur so ist eine Heilung bei plsol > DPLPU(pu) möglich.

**Minimumfehler LDR:**

Die Erkennung einer kritischen positiven Regelabweichung ist unter folgenden Voraussetzungen möglich:

- ein Sollladedruck hinreichend größer als pu bei aktiver LDR
- Ansprechdrehzahl des Laders überschritten
- B\_ldr = 1
- Steller für die Ladedruckregelung funktionsfähig (B\_spldd=false).

Sind diese Bedingungen hinreichend lange erfüllt (TDLDEUK), wird ldeukm\_w als Ausgang eines Tiefpasses berechnet, der die Differenz plsol-pvdkd filtert. Liegt ein Fehler vor und ist der Tiefpass unter genannten Bedingungen ausreichend lange gelaufen (TPLGPLG), dann kann die Schwellenüberschreitung der gefilterten Regelabweichung ldeukm\_w einen Min-Fehler auslösen oder (bei Unterschreitung von LDELDRAU) kann auch ein bestehender Fehler geheilt werden.

**Teilfunktion DLDR-LKVVK:**

In der Teilfunktion DFPM\_LKVVK ist eine Schlauchabfallerkennung realisiert, die eine Leckage vor Drosselklappe im Saugbetrieb und im Ladebetrieb des Motors erkennen kann. Weiterhin kann durch unterschiedliche Auslöseschwellen zwischen Groß- und Kleinleckfehler unterschieden werden.

Im Fehlerpfad B\_mx1kvdk wird das Druckverhältnis pspvds\_w (ps\_w/pvdkd\_w s. BGMSZS) mit einem zulässigen Grenzwert aus einem alpha/n abhängigen Kennfeld verglichen. Mit dieser Strategie werden kritische Undichtigkeiten sowie kritische Korrelationsfehler HFM/DS-L im gesamten LDR-aktiven Bereich erfasst.

Z.B. Schlauchabfall p2-Seite ---> durch Fehlmessung HFM steigt ps\_w, pvdkd\_w ungefähr konstant ---> pspvds\_w steigt über Grenzwert od. DS-L eingefroren ---> pvdkd\_w konstant falsch auf pu, HFM erfasst korrekt ---> ps\_w steigt ---> pspvds\_w steigt über Grenzwert Die Ersatzmaßnahme ist entsprechend B\_ldra Ladedrucksteuerung B\_lds.

Im Kennfeld KFVDPKLD ist über Motordrehzahl und Drosselklappenwinkel das reale Druckverhältnis von ps/pvds abgelegt.

Ist eine Leckage vor Drosselklappe vorhanden, wird nach Motorstart bei Drehzahlüberschreitung von LKVVKNMN der gemessene Frischluftmassenstrom über den HFM-größer als der reale vom Motor über die Drosselklappe angesaugte Frischluftmassenstrom. Ist die Bedingung pspvds > pspvdsmx\*FVDPKLD erreicht oder überschritten, wird E\_lkvdk=true und als Ersatzmaßnahme auf das drosselklappenbasierte alpha/n Ersatzlastsignal umgeschaltet, die Ladedruckregelung wird gleichzeitig durch Setzen von B\_ldra auf Steuerung umgeschaltet.

Über die Druckverhältnisschwelle FVMXLDRA wird durch entsprechendes Bedaten FVMXLDRA < FVDPKLDL im Ladebetrieb eine Kleinleck-Erkennung ermöglicht. Dies führt zu einem min-Fehler (E\_lkvdk), der dann ebenfalls eine Umschaltung auf a/n Ersatzlastsignal und eine Absenkung des Ladedrucks (Steuerbetrieb) zur Folge hat.

Bei kaltem Motor wird im Leerlauf eine untere Erkennungsschwelle notwendig, um einen abgefallenen Schlauch vor Drosselklappe sicher zu erkennen. Da dies nur im Kaltstart auftritt, sind die Auslöseschwellen tmot abhängig in der Kennlinie FVDPKLDUS abgelegt. Über das Codewort CWDLDR=0 wird die Leckerkennungsdiagnose unabhängig von der Tankentlüftung durchgeführt.

Grundsätzlich wird bei Erkennung von E\_ldra (Erkennung im Saug-/Ladebereich) das Bit B\_ldra = true gesetzt. Dadurch ist sichergestellt, dass die Ladedruckregelung bei erkannter Leckage auch im höheren Lastbereich immer deaktiviert ist.

**Codewort CWDLDR:**

CWDLDR Bit 0: Das Setzen von B\_ldra in Verbindung mit B\_mnlkvdk oder B\_mx1kvdk und aktuellem Zyklusflag wird freigegeben.

CWDLDR Bit 1: Das Setzen und Rücksetzen von B\_ldra in Verbindung mit B\_mx1ldr und aktuellem Zyklusflag wird freigegeben.

CWDLDR Bit 2: Das Setzen und Rücksetzen von B\_ldra in Verbindung mit B\_mnlldr und aktuellem Zyklusflag wird freigegeben.

**APP DLDR 11.30.0 Applikationshinweise**

DLUL: ca. 100 hPa  
FVMXLDRA: ca. 1.17 Auslöseschwelle von B\_mnlkvdk 17% über realem Druckverhältnis.  
FVPDKL DL: ca. 1.27 ( bei 1.27 liegt Ansprechschwelle im Ladebereich 10% über B\_mnlkvdk Auslöseschwelle)  
FVPDKLDS: ca. 1.5 Wichtung für E\_lkvdk Auslösung im Ladebetrieb (bei FVPDKL DL=2 keine Auslösung von E\_lkvdk)  
Wichtung für E\_lkvdk Auslösung im Saugbetrieb (bei FVPDKLDS=2 keine Auslösung von E\_lkvdk)

FVPDKL DUS: tmot ---> -40 -20 -10 0 20  
Werte --> 0,7 0,7 0,7 0,5 0

KFVPDKL D: mit realem Druckverhältnis pspvds\_w (fehlerfreier Betrieb; fkmsdk ungefähr 1)bedaten.  
genügend Stützstellen im Leerlaufbereich (auch an Kaltstart denken (größerer wdka)).

KL DLUL Im plsol Bereich <= Grundladedruck -> mindestens (Grundladedruck - 1000 hPa + 500 hPa) ;  
oberhalb ca. 350 hPa  
LDELDR AO: 100 hPa  
LDELDR AU: 50 hPa  
LKVDKNMN: ca. 600 1/min  
NDLDRAPU: Drehzahl, für die das Tastverhältnis im VL-Bereich <=75% ist.  
SDL DRL: ca. 110 %  
SRL LKH: ca. 110 % rl-Schwelle zur Heilung von Leckerkennung vor Drosselklappe  
SSRLKV DK: 0.03 Faktor Spülrate Tankentlüftung normaler Arbeitsbereich von 0... 0.10.  
mit Bedatung 0.4 ist Diagnose im Leerlauf immer Ausgeschaltet.

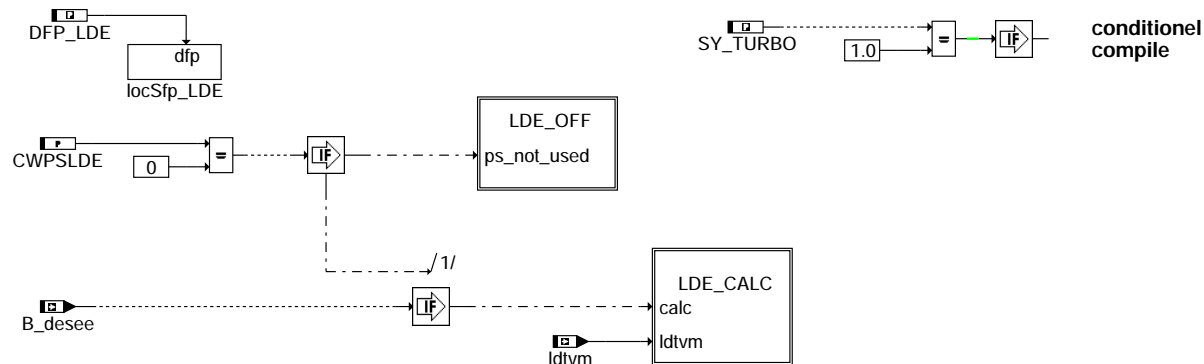
TDLDEUK: ca. 1.3 s  
Kann bei fehlerfreiem System abgelesen werden.  
Hierzu wird bei einem Lastsprung der lde-Verlauf ausgewertet.  
Die Zeit TDLDEUK entspricht hierbei der Zeit vom lde-Maximum bis zum lde-Nulldurchgang.

TDLDR A2: ca. 0.5 s  
TDLKV DKH: ca. 10 s  
Verzögerungszeit für Fehlerheilung E\_lkvdk  
TDLKV DKL: ca. 0.5 s  
Verzögerungszeit für Setzen E\_lkvdk im Ladebetrieb  
TLKV DKL L: ca. 0.5 s Verzögerungszeit für untere Erkennungsschwelle im Saugbetrieb  
TDLKV DKS: ca. 0.4 s Verzögerungszeit für Setzen E\_lkvdk im Saugbetrieb  
TDLKV DKST: ca. 1.0 s Verzögerungszeit für Setzen E\_lkvdk nach Startende  
TDLKV DKT: ca. 0.5 s Verzögerungszeit für Setzen E\_lkvdk bei Dynamiksaugbetrieb bei B\_11 1->0  
TLDEUK: ca. 5 s  
TPLG PLG: 6 s  
TULV1: ca. 0.5 s  
TULV3: ca. 2.5 s

Achtung !!!: Sicherstellen, daß in %BGRM keine Begrenzung (FPVMXN/FPVMXN2 = 3.99) für ps\_w aktiv ist !!!  
Sicherstellen, daß im Überladefehlerfall (pvdks > = 2550 mbar) kein Drucksensordefekt (u. kein HFM)  
erkannt wird, da ansonsten Überladeschutz-Ersatzmaßnahmen der %DLDR u. %FUEDK nicht ausgeführt werden.

## FU DLDE 9.10.0 Diagnose LDR-Endstufe

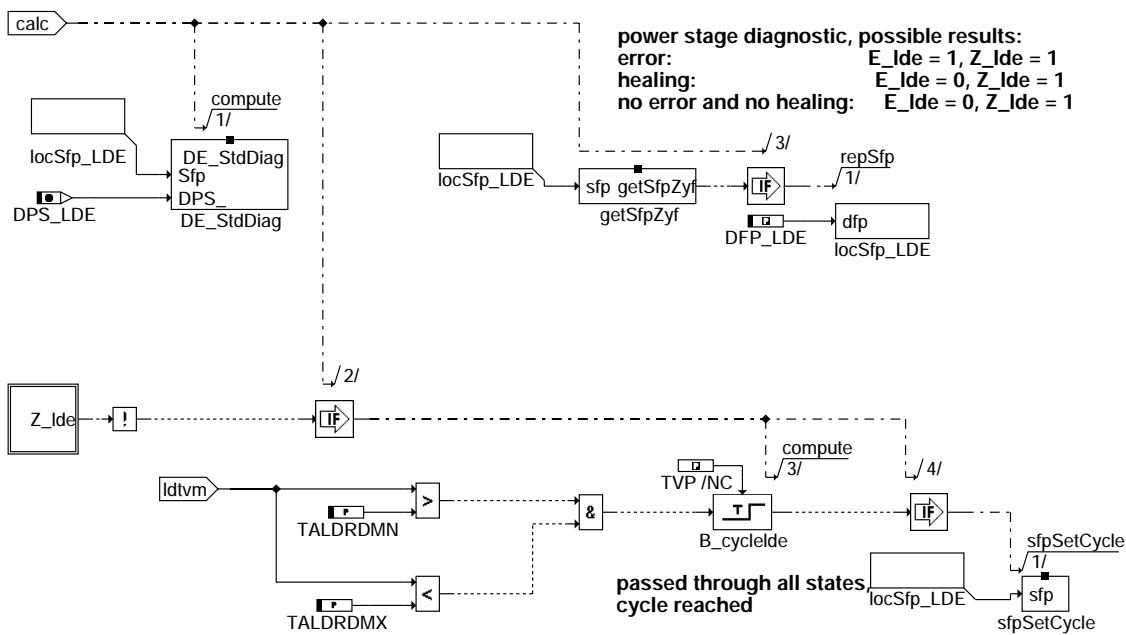
### FDEF DLDE 9.10.0 Funktionsdefinition



DPS\_Header

Necessary for automatic codegeneration,  
generates line  
`#include "dps_tmp.h"`

#### dldc-main



#### dldc-lde-calc

Fehlerspeicherverwaltung:  
-----

Status Fehlerpfad LDE: sfplde  
 Errorflag LDE: E\_lde  
 Zyklusflag LDE: Z\_lde  
 Fehlerart LDE: B\_mxilde  
                   B\_mnlde  
                   B\_silde



Löschen Fehlerpfad: C\_fmclr & staelde  
Fehlerpfad LDE: CDTLDE  
Fehlerklasse LDE: CLALDE  
Fehlerschwere LDE: TSFLDE  
Carb-Code LDE: CDCLDE  
Umweltbedingungen LDE: FFTLDE

## ABK DLDE 9.10.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                         |
|-----------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------|
| CWPSLDE   |          |          | FW       | Kodewort zum Abschalten der Endstufendiagnose wast gate             |
| TALDRDMN  |          |          | FW       | min. Tastverhältnis LDR-Taktventil um Endstufendiagnose auszuführen |
| TALDRDMX  |          |          | FW       | max. Tastverhältnis LDR-Taktventil um Endstufendiagnose auszuführen |
| TVP       |          |          | FW (REF) | Verzögerungszeit Fehlerverifizierung Endstufendiagnose ME(D) 7/9    |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                |
|-----------------|-----------|----------------------------|
| SY_TURBO        | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader |

| Variable | Quelle | Referenziert von                        | Art | Bezeichnung                                                   |
|----------|--------|-----------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------|
| B_belde  | DLDE   |                                         | AUS | Bedingung: Fehlereintrag LDR-Taktventil (Bandende)            |
| B_bklde  | DLDE   |                                         | AUS | Bedingung: Ladedrucksteuerventil Endstufe aktiv               |
| B_clde   |        | DLDE                                    | EIN | Bedingung Fehlerpfad LDE löschen                              |
| B_dese   | DECJ   | AEKP, DAAVE, DBKSE, DEKPE, DHLSHKE, ... | EIN | Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt                |
| B_ftlde  | DLDE   |                                         | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Ladedrucksteuerventil (Tester) |
| B_mnlde  | DLDE   |                                         | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß Masse LDR-Taktventil                    |
| B_mxld   | DLDE   |                                         | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß Ubat LDR-Taktventil                     |
| B_nplde  | DLDE   |                                         | AUS | Nicht plausibler Fehler: Ladedrucksteuerventil Endstufe       |
| B_silde  | DLDE   |                                         | AUS | Fehlertyp: Leitungsabfall LDR-Taktventil                      |
| bloknr   |        | ADVE, AMSV, BGELSV, BGTUMG, BGVMAX, ... | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                  |
| DFP_LDE  | DLDE   |                                         | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Ladedrucksteuerventil Endstufe         |
| dps_lde  | DLDE   |                                         | DOK | Endstufeindex für Ansteuerung Wastegate Endstufe              |
| E_lde    | DLDE   | LDRMX, LDRSTKO, LDRUE                   | AUS | Errorflag: Ladedrucksteuerventil (Endstufe)                   |
| ldtvm    | LDRUE  | DLDE, TKMWL                             | EIN | LDR Tastverhältnis , moduliert (Endergebnis)                  |
| sfplde   | DLDE   |                                         | AUS | Status Fehlerpfad: Ladedrucksteuerventil Endstufe             |
| Z_lde    | DLDE   |                                         | AUS | Zyklusflag: Ladedrucksteuerventil (Endstufe)                  |

## FB DLDE 9.10.0 Funktionsbeschreibung

Die Voraussetzung für die Diagnose der wastgate-Endstufe ist die Verwendung einer Endstufe vom Typ CJ94x. Die Erkennung unplausibler Zustände an der Endstufe und das Auslesen der Fehlerart ist in der Sektion %DECJ beschrieben.

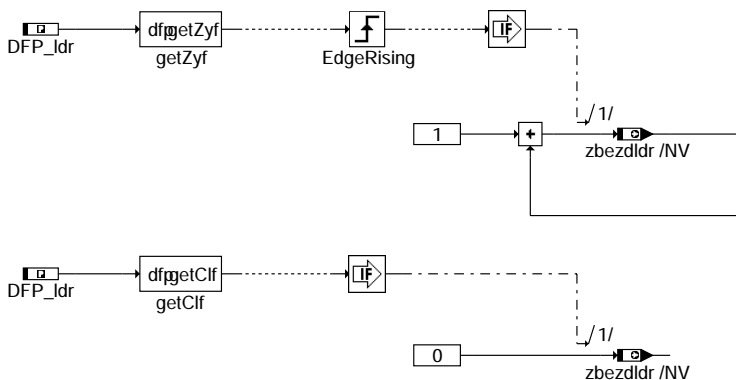
Setzen des Zyklusflag:

Das Setzen des Zyklusflag erfolgt zum einen über einen Fehlereintrag oder wenn die Endstufe überprüft wurde. Diese sichere Prüfung liegt vor, wenn beide Schaltzustände der Endstufe, also eingeschaltet und ausgeschaltet, einmal erreicht wurden. Wird in einem der Zustände ein Fehler detektiert, wird in über das Modul DE\_StdDiag der Fehler verifiziert und im entsprechenden Fehlerpfad DFP\_LDE eingetragen. Dieses Modul ist auch für die Fehlerheilung verantwortlich (ausführliche Beschreibung in %DECJ).

## APP DLDE 9.10.0 Applikationshinweise

## FU ZLDRD 1.10.0 Zykluszähler LDR-Diagnose

### FDEF ZLDRD 1.10.0 Funktionsdefinition



zldr-main

zldr-main

## ABK ZLDRD 1.10.0 Abkürzungen

| Variable | Quelle | Referenziert von        | Art | Bezeichnung                                                |
|----------|--------|-------------------------|-----|------------------------------------------------------------|
| B_clldr  |        | DLDR, LDRPID, ZLDRD EIN |     | Bedingung: Fehlereintrag Laderegelungsfehler löschen       |
| DFP_LDR  | ZLDRD  |                         | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Regelabweichung Ladedruckregelung   |
| Z_ldr    | DLDR   | ZLDRD                   | EIN | Zyklusflag: Grenze Regelabweichung Ladedruck überschritten |
| zbezdldr | ZLDRD  | TKMWL                   | AUS | Zykluszähler LDR-Diagnose                                  |

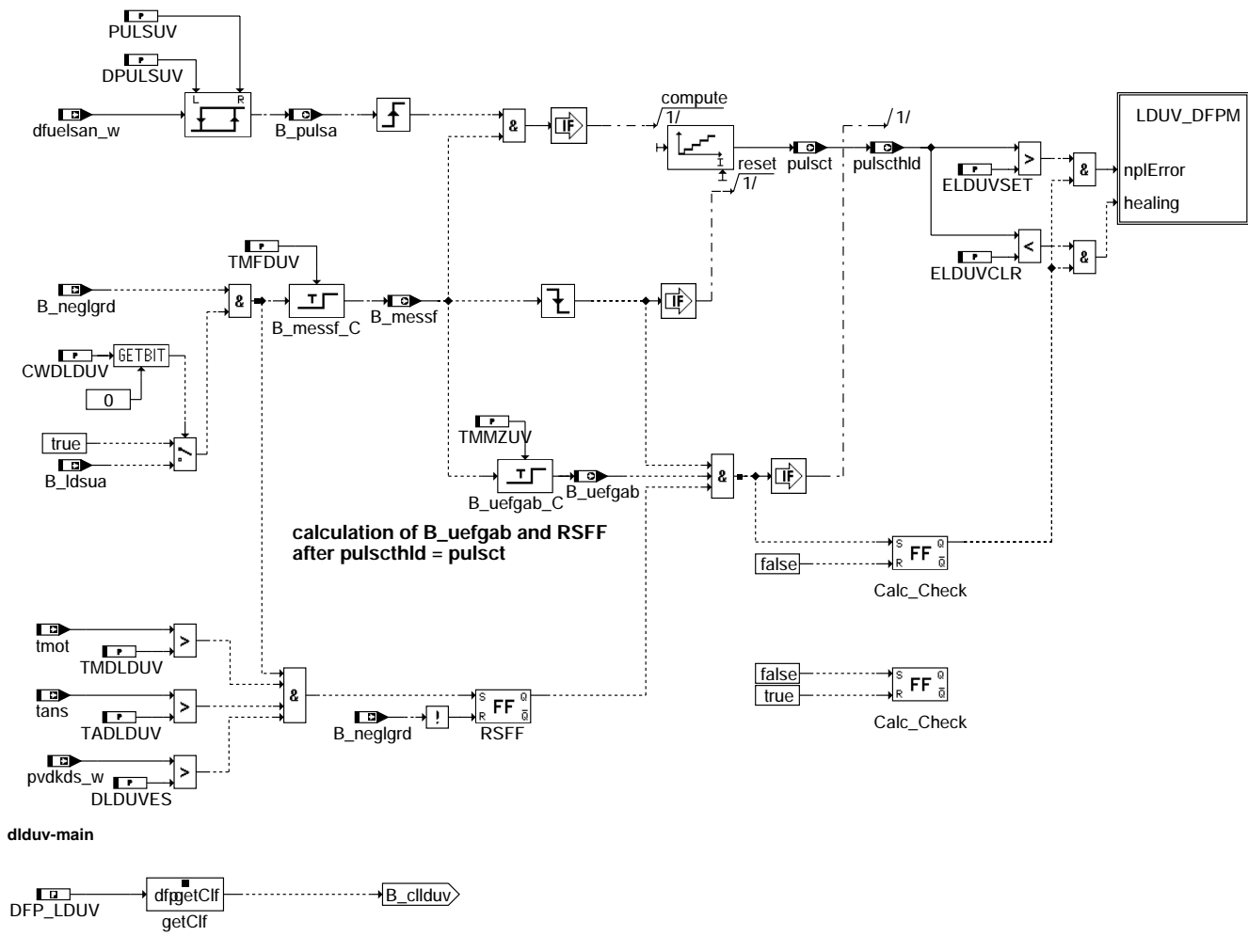
## FB ZLDRD 1.10.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion Zykluszähler der LDR-Diagnose enthält einen Zähler, der immer dann um 1 erhöht wird, wenn das Zyklusflag der %DLDR (Z\_ldr) gesetzt wird. Der Zähler hat einen Max.-Wert 255, und wird nur durch "Powerfail" (B\_pwf=true) oder "Fehlerspeicher löschen" (B\_clldr=true) resettiert. Der Zähler zbezdldr kann über den Tester ausgegeben werden.

## APP ZLDRD 1.10.0 Applikationshinweise

## FU DLDUV 1.70.0 Diagnose Schubumluftventil parallel zum Verdichter

### FDEF DLDUV 1.70.0 Funktionsdefinition







| Parameter  | Source-X | Source-Y                                              | Art | Bezeichnung                                                                 |
|------------|----------|-------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| TMDLDUV    |          |                                                       | FW  | Motortemperaturschwelle zum Einschalten der Diagnose für SUV                |
| TMFDUV     |          |                                                       | FW  | Meßfensterzeit zur Pulsationsauswertung für Diagnose Schubumluftventil      |
| TMMZUV     |          |                                                       | FW  | Mindestmesszeit für Schubumluftventildignose                                |
| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                 |
| B_belduv   | DLDUV    |                                                       | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Schubumluftventil Turbo             |
| B_bklduv   | DLDUV    |                                                       | AUS | Bedingung: Schubumluftventil-Endstufe aktiv                                 |
| B_clduv    |          | DLDUV                                                 | EIN | Bedingung Fehlerpfad Schubumluftventil-Endstufe löschen                     |
| B_ftduv    | DLDUV    |                                                       | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für DLDUV                             |
| B_ldsua    | LDUVST   | DHF MPL, DLDUV, MD-<br>KOG                            | EIN | Bedingung LDR Schubumluftventil aktiv (offen)                               |
| B_messf    | DLDUV    |                                                       | AUS | Messfensterzeit zur Diagnose Schubumluftventil beim Turbo                   |
| B_mnlduv   | DLDUV    |                                                       | AUS | Fehlerart: Kurzschluß Masse an Schubumluftventil Endstufe                   |
| B_mxlduv   | DLDUV    |                                                       | AUS | Fehlerart: Kurzschluß Ubat an Schubumluftventil Endstufe                    |
| B_neglgrd  | BGRLFGZS | DHF MPL, DLDUV                                        | EIN | Bedingung neg. Lastgradient beim Turbo                                      |
| B_nplduv   | DLDUV    |                                                       | AUS | Fehlerart: Zustand nicht plausibel an Schubumluftventil-Endstufe            |
| B_pulsa    | DLDUV    |                                                       | AUS | Pulsationserkennung für Diagnose Schubumluftventil beim Turbo               |
| B_silduv   | DLDUV    |                                                       | AUS | Fehlerart: Unterbrechung an Schubumluftventil-Endstufe                      |
| B_uefgab   | DLDUV    |                                                       | AUS | Übernahmefreigabe für Hold Counter                                          |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...        |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                |
| DFP_LDUV   | DLDUV    |                                                       | DOK | SG-int. Fehlerpfad-Nr.: Umluftventildiagnose Turbo                          |
| dfuelsan_w | BGFKMS   | BGRLFGZS, DDKV,-<br>DLDUV, DTEV                       | EIN | Delta Füllungssensor zu Alpha/n-System                                      |
| E_lduv     | DLDUV    |                                                       | AUS | Fehlerflag: Schubumluftventil beim Turbo                                    |
| pulsct     | DLDUV    |                                                       | AUS | Pulsationscounter für Diagnose Schubumluftventil beim Turbo                 |
| pulscthld  | DLDUV    |                                                       | AUS | Pulsationscounter sample and hold für Diagnose Schubumluftventil beim Turbo |
| pvdks_w    | BGPVD    | BGFKMS, BGMSDK,-<br>BGMSUGD, BGPIRG,<br>BGRLFGZS, ... | EIN | Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                              |
| sfplduv    | DLDUV    |                                                       | AUS | Status Fehlerpfad: Schubumluftventil Turbo                                  |
| tans       | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...                 | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                       |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                  | EIN | Motor-Temperatur                                                            |
| Z_lduv     | DLDUV    |                                                       | AUS | Zyklusflag: Schubumluftventil Turbo                                         |

## FB DLDUV 1.70.0 Funktionsbeschreibung

Mit dieser Diagnosefunktion wird das Schubumluftventil an Turbomotoren diagnostiziert. Die Funktion erkennt ein geschlossen klemmendes Schubumluftventil (zum Beispiel ein vereistes Ventil). Zur Erkennung eines defekten Schubumluftventils werden die verstärkt auftretenden Pulsationen des Hauptfüllungssignals ausgewertet, die sich einstellen, wenn das Schubumluftventil nach erfolgtem Beschleunigen und anschließendem plötzlichem negativem Lastgradient (Gas wegnehmen) geschlossen klemmt. Die Pulsationen werden durch einen Strömungsabriss am Verdichterrad des Turboladers verursacht. Dieser Strömungsabriss erzeugt extreme Pulsationen im Saugrohr. Diese wiederum sind am Hauptfüllungssignal messbar. Zur Auswertung wird das Signal dfuelsan verwendet. Diese Größe wird in der Funktion BGMSZS gebildet und stellt den Füllungsquotient von Nebenfüllungssignal/Hauptfüllungssignal dar.

Bei Erkennung eines negativen Lastgradienten B\_neglgrd (die Berechnung erfolgt ebenfalls in der BGMSZS) wird über eine Ausblendezeit TMFDUV verhindert, dass zu kurze Tipp-in s die Schubumluftventildiagnose aktivieren.

Nach Ablauf der Ausblendezeit werden alle über dfuelsan erkannten Pulsationen im Pulsationszähler erfasst. Gleichzeitig mit Freigabe des Pulsationszählers wird die Mindestmessfensterzeit TMMZUV getriggert.

Ab Start der Meßfensterzeit (B\_neglgrd = true + TMFDUV) wird das Haupteingangssignal dfuelsan auf Pulsationen untersucht. Dabei wird über einen Fensterdiskriminator die Einschalttriggerschwelle mit dem Festwert PULSUV sowie der Ausschalttriggerschwelle DPULSUV bestimmt. Mit dieser Anordnung kann eine Fehltriggerung des nachgeschalteten Zählers minimiert werden. Die so aufbereiteten Pulsationsflanken werden einem Zähler zugeführt, der während der Freigabe der bereits erwähnten Messfensterzeit die Pulsationsimpulse (verursacht durch das geschlossen klemmende Schubumluftventil) zählt. Die innerhalb der Messfensterzeit gezählten Pulsationsimpulse sind in der Ramzelle pulscst sichtbar. Das Messfenster (einlesen der Pulsationsimpulse) endet mit dem Übergang von B\_neglgrad true-->false.

Wird das Einlesen der Pulsationsimpulse während der Mindestmessfensterzeit abgebrochen (weil z.B. der Fahrer wieder beschleunigt) wird der Pulsationscounterwert pulscst nicht in das hold-Register pulscsthld übernommen. Dadurch kann ein nicht beabsichtigtes Heilen des Umluftventilfehlers bei defektem Schubumluftventil verhindert werden.

Ist die Pulsationszählzeit länger als die Mindestmessfensterzeit TMMZUV wird der Pulsationscounterwert pulscst in das hold-Register pulscsthld übernommen.

Nach Beenden der Messfensterzeit werden die Zählerausgangswerte von der Ramzelle pulscst in pulscsthld umkopiert (sample and hold). Dieser umkopierte Zählerwert wird mit den Festwerten ELDUVSET und ELDUVCLR verglichen. Ist der Zählerwert > ELDUVSET wird der Fehler E\_lduv gesetzt. Ist der Zählerwert < ELDUVCLR wird der Fehler E\_lduv gelöscht.

Mit Überschreiten der Ladedruckschwelle DLDUVES und anschließendem Aktivieren der Schubumluftventildiagnose wird sichergestellt, dass auch bei einem zu empfindlich applizierten B\_neglgrad (B\_neglgrad wird getriggert, obwohl der negative Lastgradient sehr klein ist) bei defektem Schubumluftventil der Fehler E\_lkvdk gesetzt bleibt.

Mit dem Codeword CWDLDUV=01 kann die Triggerbedingung auf B\_neglgrad & B\_ldsua =true der Schubumluftventildiagnose aktiviert werden. Dies kann notwendig werden, wenn B\_neglgrad auch bei extrem kleinen Lastgradienten auslöst, das Schubumluftventil aber noch gar nicht geschaltet wird. Durch CWDLDUV=01 ist sichergestellt, dass die Diagnose erst aktiv wird, wenn das Schubumluftventil elektrisch angesteuert wird (B\_ldsua=true).

## APP DLDUV 1.70.0 Applikationshinweise

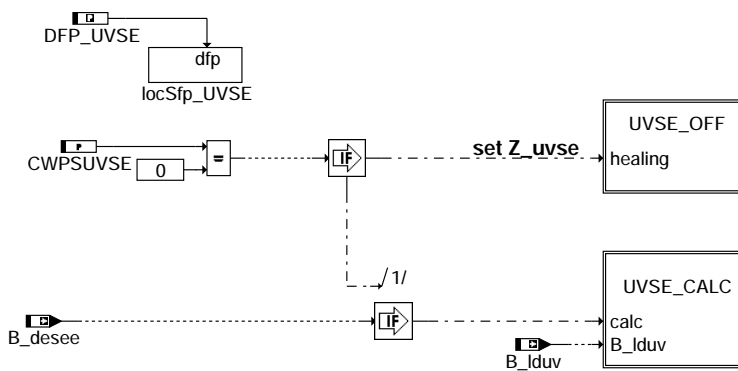
!!!!!! ACHTUNG WICHTIG BITTE BEACHTEN !!!!!!!

Zur richtigen Funktionsweise der Schubumluftventildiagnose muss in der Funktion BGMSZS das Codeword CWBGMSZS --> Bit 0 = 1 sein. Dadurch ist sichergestellt, dass der negative Lastgradient B\_neglgrg ausgegeben wird. Dieses Signal ist in der DLDUV die Triggerbedingung für die Messfensterzeit.

|           |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PULSUV:   | 0.5      | Pulsationserkennungsschwelle für Schubumluftventil                                                                                                                                                                                                                                                      |
| DPULSUV:  | -0.5     | Hysterese Pulsationserkennungsschwelle für Schubumluftventil                                                                                                                                                                                                                                            |
| TMFDUV:   | 0.5sek   | Messfensterzeit zur Diagnose Schubumluftventil (Trigger B_neglgrad=negativer Lastgradient)                                                                                                                                                                                                              |
| TMMZUV:   | 0.5sek   | Mindestmesszeit für Schubumluftventildiagnose (muss so lange sein, dass die gezählten Pulsationsimpulse >= ELDUVSET+4 sind) Sonst kann der Fehler nicht sicher erkannt werden                                                                                                                           |
| ELDUVSET: | 10       | Zählerschwellwert bei Überschreitung dieses Wertes (Anzahl Pulsationsperioden während des Messfensters) wird E_lduv gesetzt.                                                                                                                                                                            |
| ELDUVCLR: | 3        | Zählerschwellwert bei Unterschreitung dieses Wertes (Anzahl Pulsationsperioden während aktivem Messfensters) wird E_lduv zurückgesetzt.                                                                                                                                                                 |
| DLDUVES:  | 1100 hPa | Aktivierungsdruckschwelle für Schubumluftventildiagnose. Bei Überschreitung des Ladedrucks von DLDUVES wird Schubumluftventildiagnose aktiv. Verhinderung von fälschlichem Fehlerheilen bei B_neglgrad=true und kleinen negativen Lastgradienten (Ansprechen von B_neglgrad zu empfindlich appliziert). |
| TMDLDUV:  | 50°C     | Aktivierungsschwelle für Schubumluftventildiagnose. Bei Überschreitung der Motortemperatur von TMDLDUV wird Schubumluftventildiagnose aktiv.                                                                                                                                                            |
| CWDLDUV:  | 1        | Codeword Triggerbedingung für DLDUV<br>0 = nur mit B_neglgrd getriggert<br>1 = B_neglgrd & B_ldsua getriggert                                                                                                                                                                                           |

## FU DLDUVSE 4.10.1 Diagnose Endstufe Schubumluftventil für Verdichter

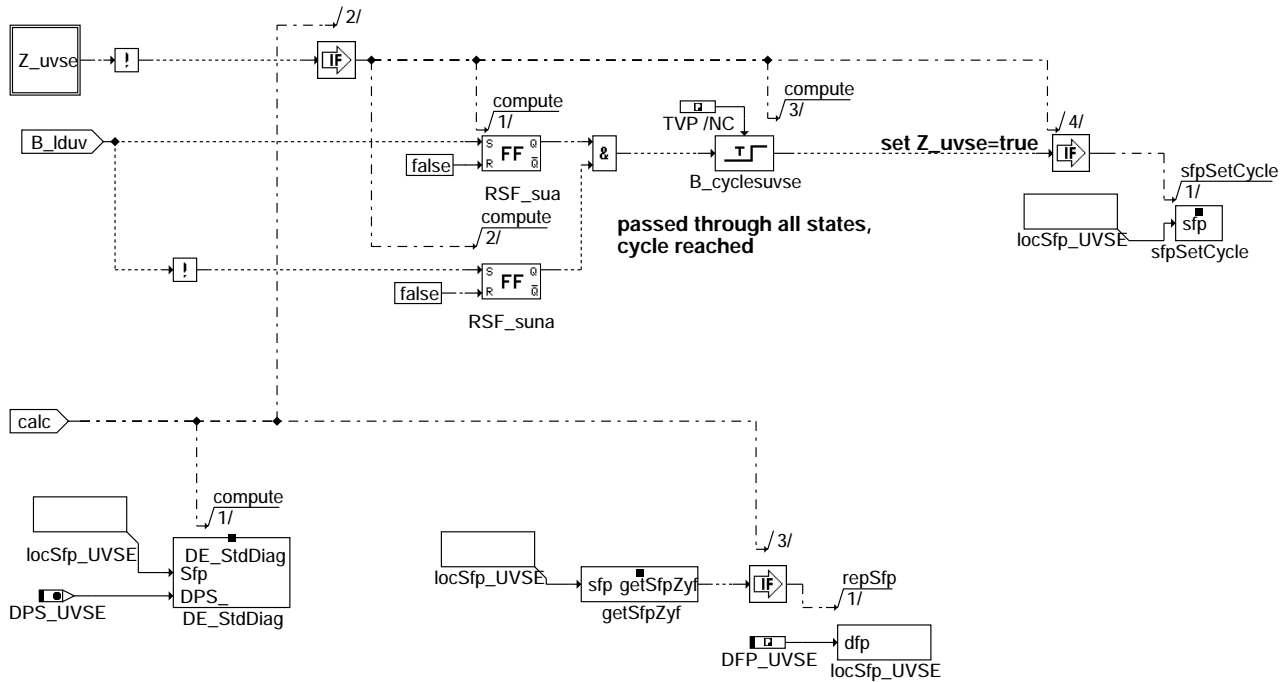
### FDEF DLDUVSE 4.10.1 Funktionsdefinition



dlduvse-main

dlduvse-main





**dlduvse-uvse-calc**

Fehlerspeicherverwaltung:

Status Fehlerpfad UVSE: sfpuvse  
 Errorflag UVSE: E\_uvse  
 Zyklusflag UVSE: Z\_uvse  
 Fehlerart UVSE: B\_mxuvse  
                   B\_mnuvse  
                   B\_siuvse

Löschen Fehlerpfad: C\_fmclr & staeuvse  
 Fehlerpfad UVSE: CDTUVSE  
 Fehlerklasse UVSE: CLAUVSE  
 Fehlerschwere UVSE: TSFUVSE  
 Carb-Code UVSE: CDCUVSE  
 Umweltbedingungen UVSE: FFTUVSE

**ABK DLDUVSE 4.10.1 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X | Source-Y                                    | Art      | Bezeichnung                                                      |
|-----------|----------|---------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------|
| CWPSUVSE  |          |                                             | FW       | Codewort für LDR-Umluftventil Endstufe                           |
| TVP       |          |                                             | FW (REF) | Verzögerungszeit Fehlerverifizierung Endstufendiagnose ME(D) 7/9 |
| Variable  | Quelle   | Referenziert von                            | Art      | Bezeichnung                                                      |
| B_beuvse  | DLDUVSE  |                                             | AUS      | Bedingung: Fehlereintrag Umluftventil turbo (Bandende)           |
| B_bkuvse  | DLDUVSE  |                                             | AUS      | Bedingung: Endstufe Umluftventil Turbo aktiv                     |
| B_cluvse  |          | DLDUVSE                                     | EIN      | Bedingung Fehlerpfad UVSE löschen                                |
| B_desee   | DECJ     | AEKP, DAAVE, DBKSE, DEKPE, DHLSHKE, ...     | EIN      | Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt                   |
| B_ftuvse  | DLDUVSE  |                                             | AUS      | Bedingung: Fehlereintrag durch Umluftventil turbo (Tester)       |
| B_lduv    | LDUVST   | DLDUVSE                                     | EIN      | Bedingung zum Ansteuern der Endstufe des Schubumluftventil       |
| B_mnuvse  | DLDUVSE  |                                             | AUS      | Fehlertyp: Kurzschluß Masse Umluftventil Turbo                   |
| B_mxuvse  | DLDUVSE  |                                             | AUS      | Fehlertyp: Kurzschluß Ubat Umluftventil Turbo                    |
| B_npvuse  | DLDUVSE  |                                             | AUS      | Nicht plausibler Fehler: Endstufe Umluftventil Turbo             |
| B_siuvse  | DLDUVSE  |                                             | AUS      | Fehlertyp: Leitungsabfall Umluftventil turbo                     |
| bloknr    |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ... | EIN      | DAMOS-Source für Blocknummer                                     |
| DFP_UVSE  | DLDUVSE  |                                             | DOK      | Interne Fehlerpfadnummer: Endstufe Umluftventil Turbo            |
| dps_uvse  | DLDUVSE  |                                             | DOK      | Endstufenindex LDR-Umluft-Ventil                                 |
| E_uvse    | DLDUVSE  | DMDSTP                                      | AUS      | Errorflag: Endstufe Umluftventil Turbo                           |
| sfpuvse   | DLDUVSE  |                                             | AUS      | Status Fehlerpfad: Endstufe Umluftventil Turbo                   |
| Z_uvse    | DLDUVSE  |                                             | AUS      | Zyklusflag: Endstufe Umluftventil Turbo                          |

## FB DLDUVSE 4.10.1 Funktionsbeschreibung

Die Voraussetzung für die Diagnose der LDR-Umluftventil -Endstufe ist die Verwendung einer Endstufe vom Typ CJ94x. Die Erkennung unplausibler Zustände an der Endstufe und das Auslesen der Fehlerart ist in der Sektion %DECJ beschrieben.

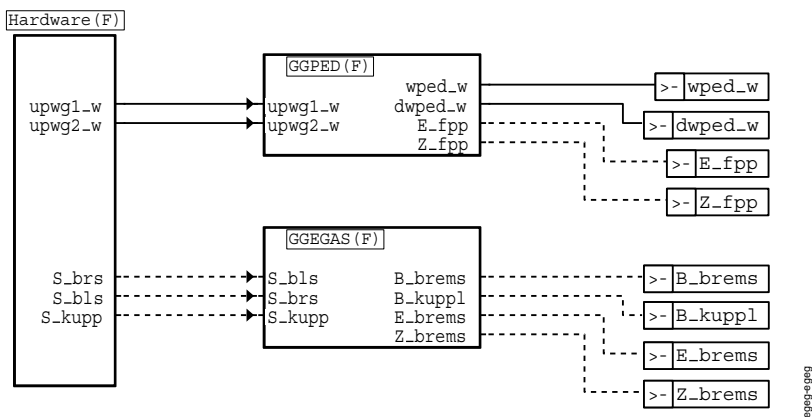
Setzen des Zyklusflag:

Das Setzen des Zyklusflag erfolgt zum einen über einen Fehlereintrag oder wenn die Endstufe überprüft wurde. Diese sichere Prüfung liegt vor, wenn beide Schaltzustände der Endstufe, also eingeschaltet und ausgeschaltet, einmal erreicht wurden. Wird in einem der Zustände ein Fehler detektiert, wird in über das Modul DE\_StdDiag der Fehler verifiziert und im entsprechenden Fehlerpfad DFP\_UVSE eingetragen. Dieses Modul ist auch für die Fehlerheilung verantwortlich (ausführliche Beschreibung in %DECJ).

## APP DLDUVSE 4.10.1 Applikationshinweise

## FU EGEG 1.0.0 Eingangsgrößen E-GAS

### FDEF EGEG 1.0.0 Funktionsdefinition



eggeg-eggeg

### ABK EGEG 1.0.0 Abkürzungen

| Variable | Quelle | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                              |
|----------|--------|---------------------------------------------------|-----|------------------------------------------|
| B_brems  | EGEG   | ARMD, DKUPPL,-<br>DMDSTP, FGRABED,-<br>GGPED, ... | AUS | Bedingung Bremse betätigt                |
| B_kuppl  | EGEG   | ARMD, BBKR,-<br>BBSAWE, BDEMAB,-<br>BDEMKO, ...   | AUS | Bedingung Kupplungspedal betätigt        |
| dwped_w  | EGEG   | BBKR                                              | AUS | Gradient des normierten Fahrpedalwinkels |
| E_brems  | EGEG   |                                                   | AUS | Fehlerflag: BREMS (Bremsschalter)        |
| E_fpp    | EGEG   |                                                   | AUS | Errorflag Fahrpedal-Poti                 |
| S_bls    |        | EGEG, GGCANECU,-<br>GGEGAS, UFFGRE                | EIN | Schalter Bremslicht                      |
| S_brs    |        | EGEG, GGCANECU,-<br>GGEGAS, UFFGRE                | EIN | Schalter Bremstest                       |
| S_kupp   |        | DKUPPL, EGEG, GGE-<br>GAS                         | EIN | Schalter Kupplung                        |
| upwg1_w  |        | APP2SV, BBKD,-<br>DFPMENV, EGEG,-<br>GGPED, ...   | EIN | Spannung PWG-Poti 1 (Word)               |
| upwg2_w  |        | APP2SV, DFPMENTV,-<br>EGEG, GGPED, TKMW-<br>L     | EIN | Spannung PWG-Poti 2 (Word)               |
| wped_w   | EGEG   | ARMD, BBKD,-<br>BGFAWU, BGRLSOL,-<br>BGWPFGR, ... | AUS | normierter Fahrpedalwinkel               |
| Z_brems  | EGEG   |                                                   | AUS | Zyklusflag: BREMS (Bremsschalter)        |
| Z_fpp    | EGEG   |                                                   | AUS | Zyklusflag Fahrpedal-Poti                |

### FB EGEG 1.0.0 Funktionsbeschreibung

Die Übersicht zeigt die Funktionen

- GGPED: Pedalwertaufbereitung mit Plausibilitätsprüfung,
- GGEGAS: Auswertung Brems- und Kupplungsschalter.

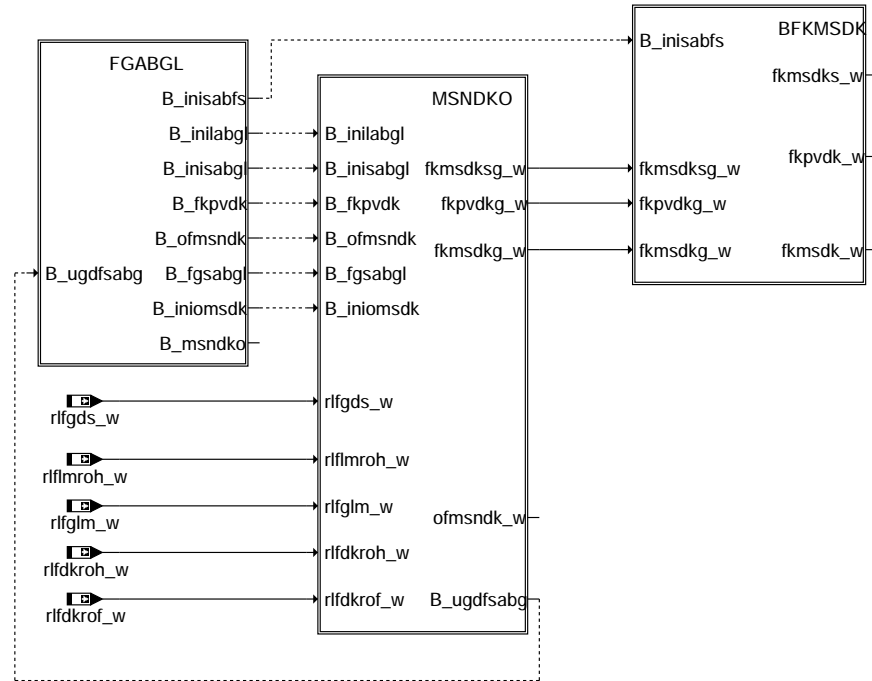
### APP EGEG 1.0.0 Applikationshinweise

## FU BGFKMS 4.110.2 Berechnete Größe Korrekturfaktor Massenstrom

### FDEF BGFKMS 4.110.2 Funktionsdefinition

BGFKMS: Übersicht

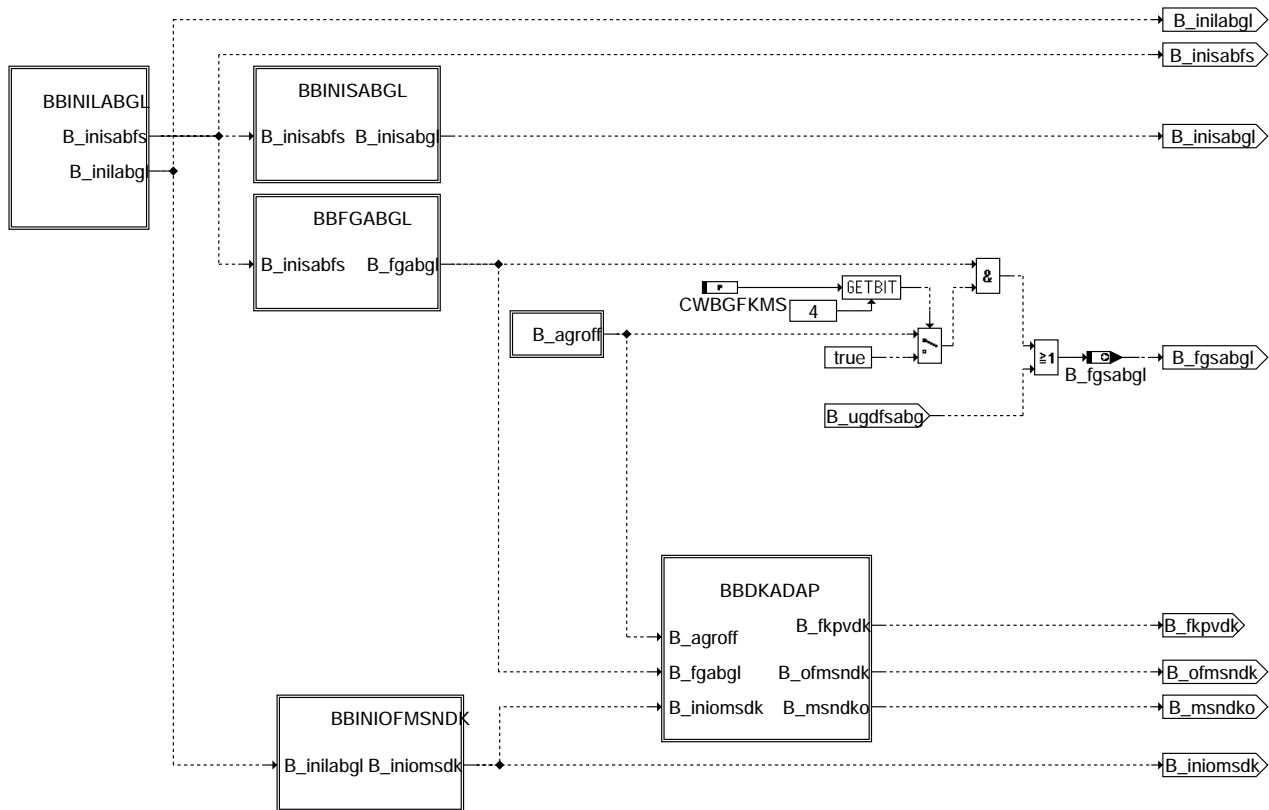
=====



#### bgfkms-bgfkms

FGABGL: Freigabe Füllungsabgleiche

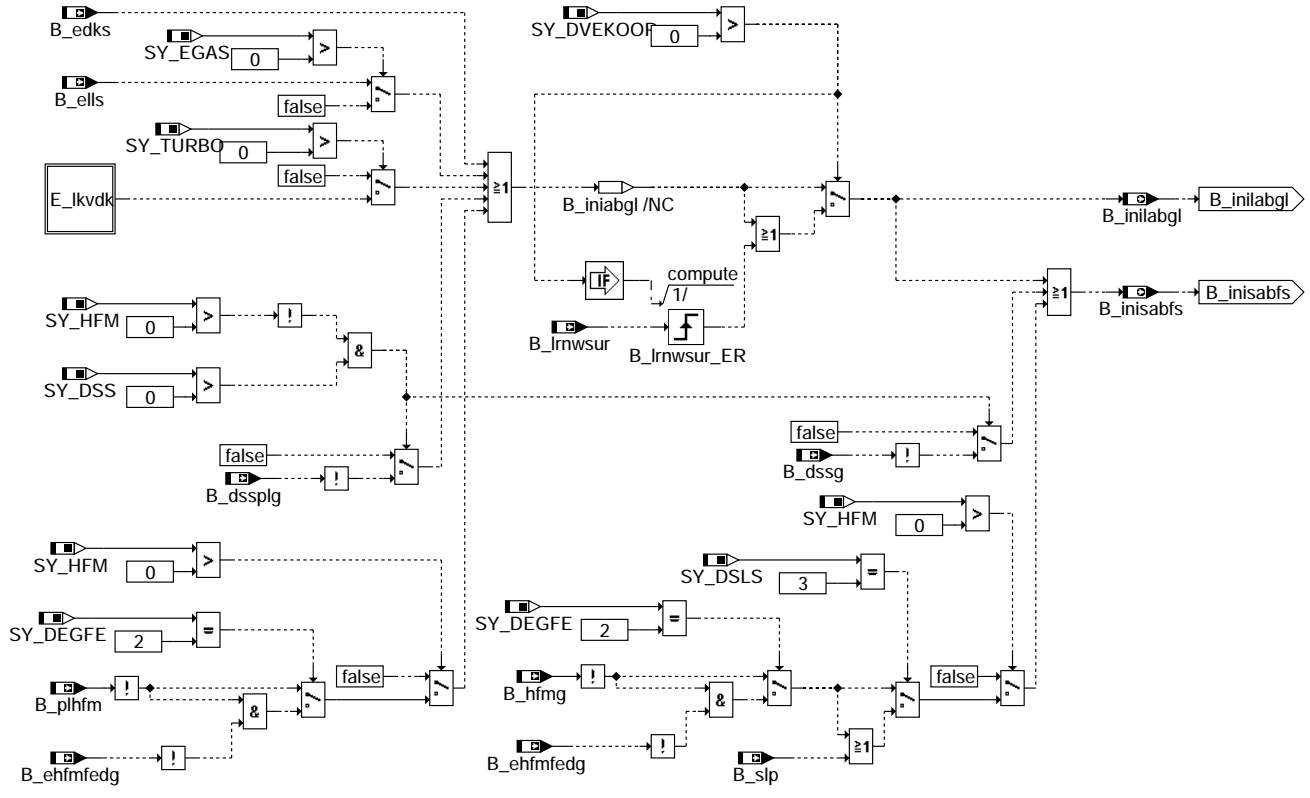
=====



#### bgfkms-fgabgl

### BBINILABGL: Initialisierung langsamer Abgleich

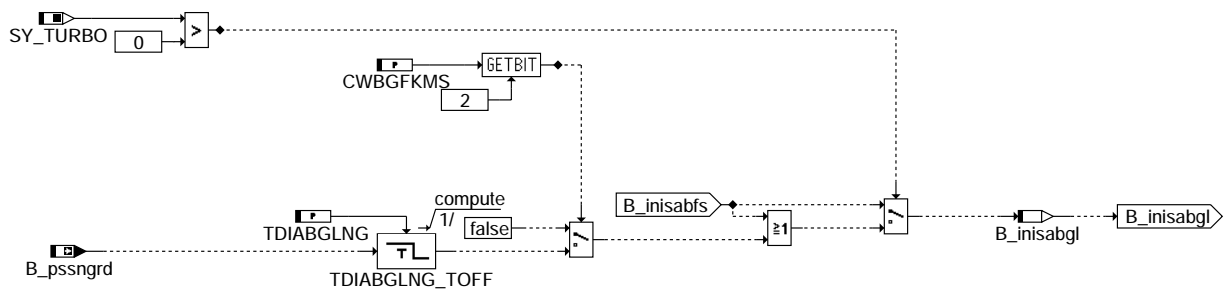
=====



### bgfkms-bbinilabgl

### BBINISABGL: Initialisierung schneller Abgleich

=====



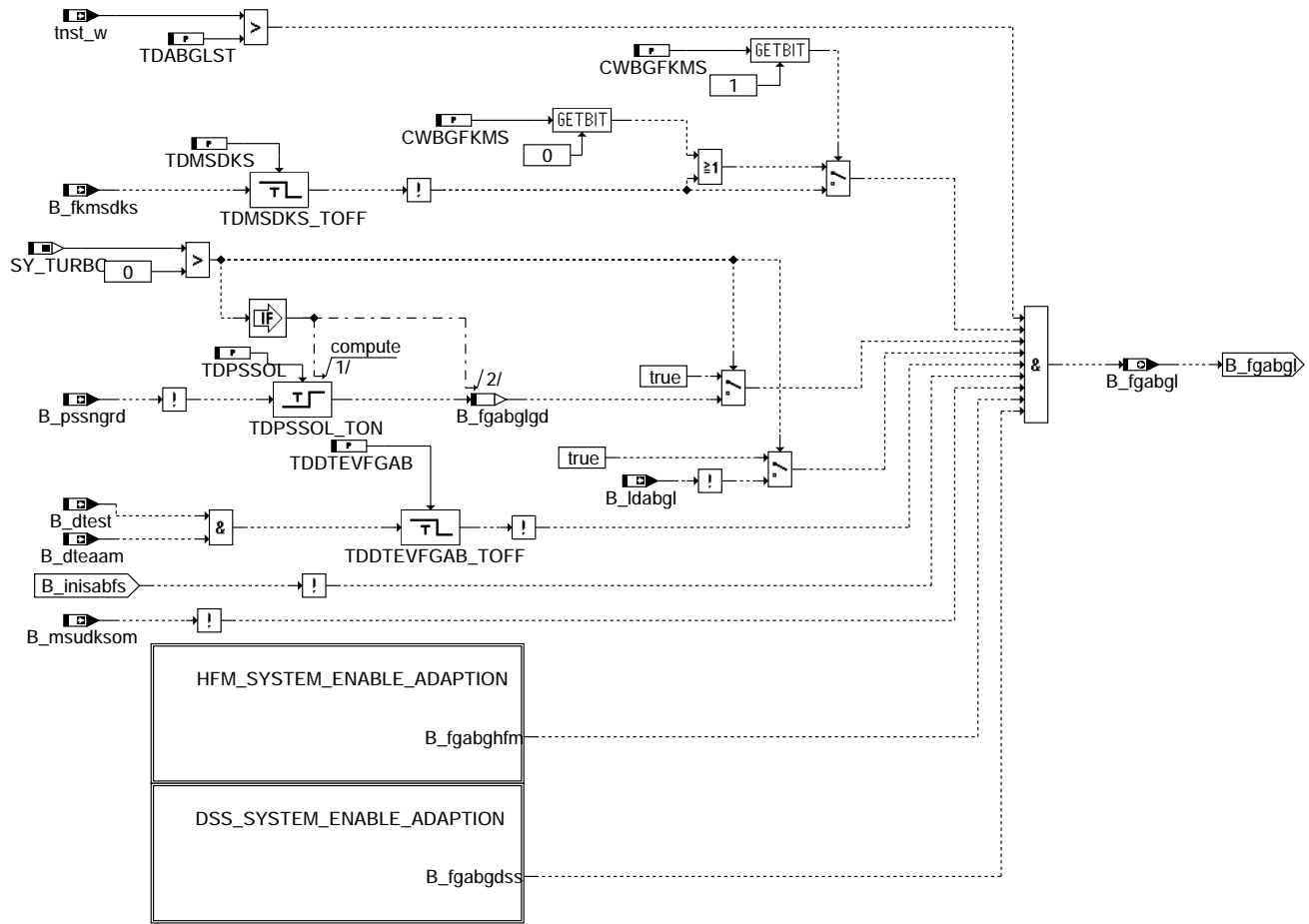
### bgfkms-bbinisabgl

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

bgfkms-bbinilabgl

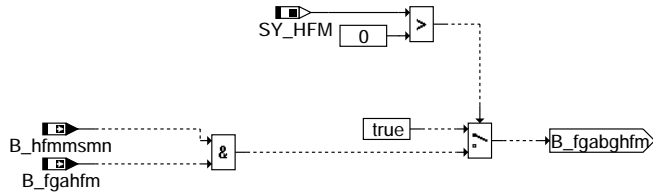
bgfkms-bbinisabgl

BBFGABGL: Freigabe schneller Abgleich  
=====



**bgfkms-bbfgabgl**

HFM\_SYSTEM\_ENABLE\_ADAPTION: Freigabebedingungen, die nur bei HFM-Systemen aktiv sind  
=====



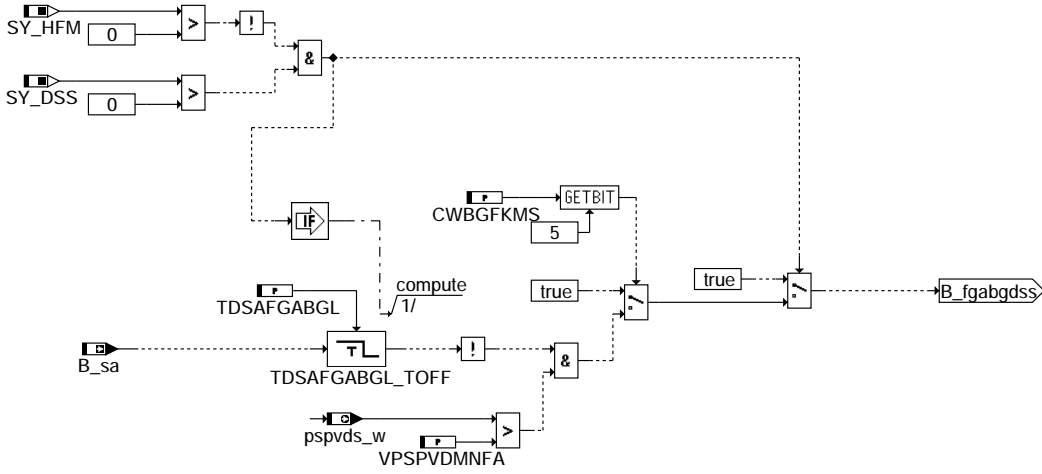
**bgfkms-hfm-system-enable-adaption**

bgfkms-bbfgabgl

bgfkms-hfm-system-enable-adaption

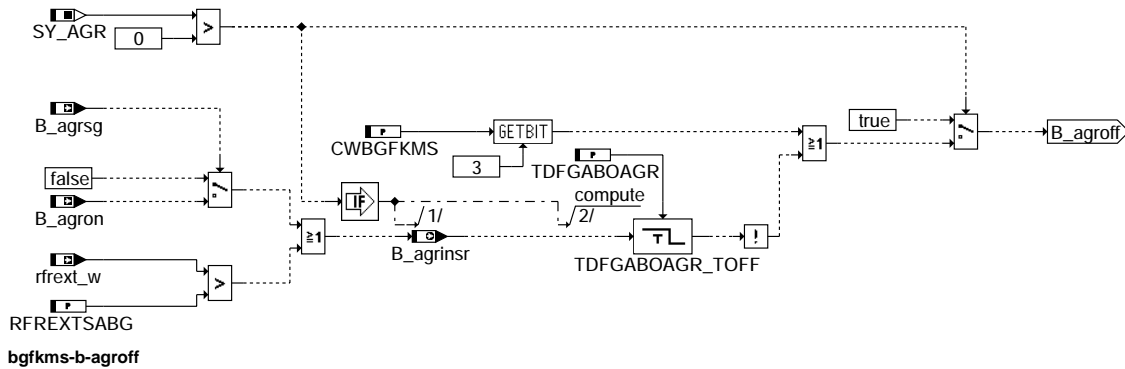
DSS\_SYSTEM\_ENABLE\_ADAPTION: Freigabebedingungen, die nur bei P-Systemen aktiv sind

### DSS-SYSTEM WITHOUT HFM



### bgfkms-dss-system-enable-adaption

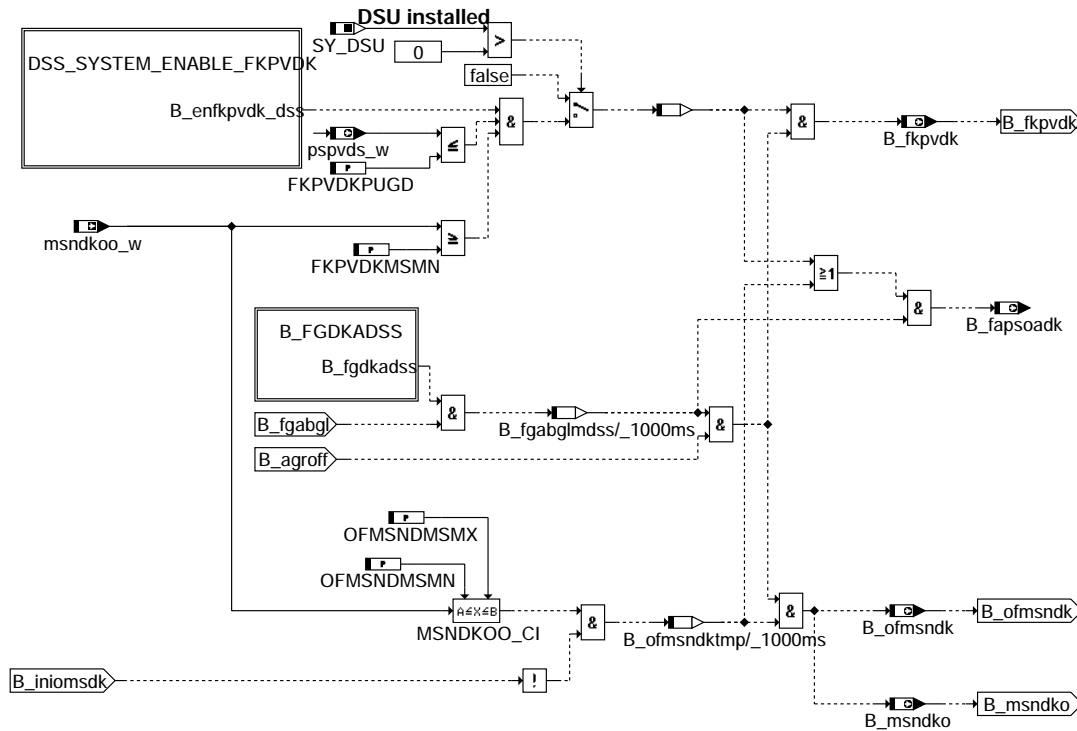
B\_AGROFF: Erkennung: Kein ext. AGR im Saugrohr



bgfkms-dss-system-enable-adaption

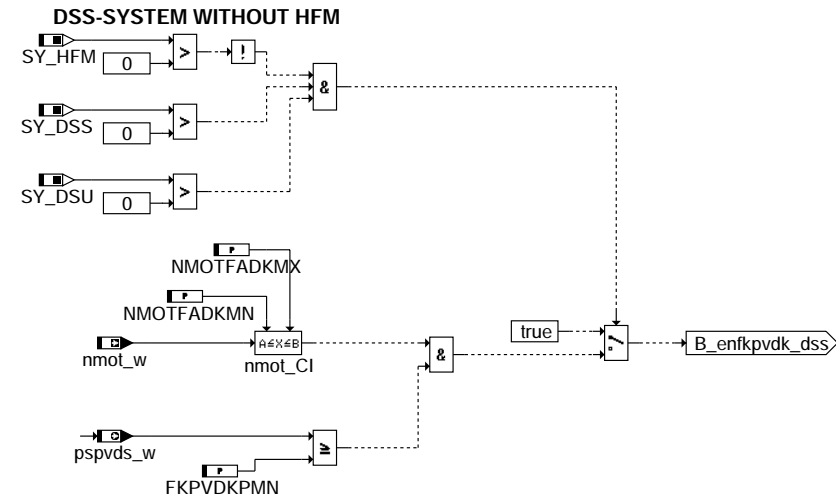
bgfkms-b-agroff

BBDKADAP: Freigabebedingungen für Adaption von Leckluft und Steigung



**bgfkms-bbdkadap**

DSS\_SYSTEM\_ENABLE\_FKPVDK: Spezielle Freigabebedingungen für fkpvdck nur für P-System



**bgfkms-dss-system-enable-fkpvdck**

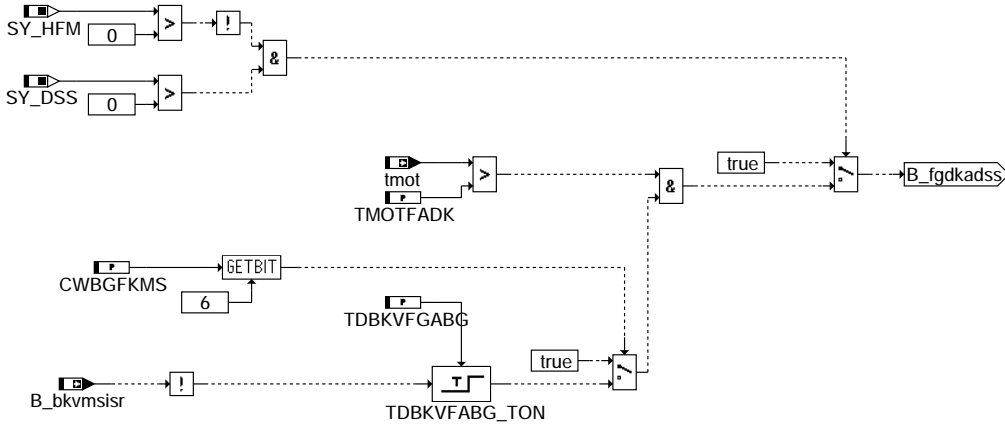
bgfkms-bbdkadap

bgfkms-dss-system-enable-fkpvdck

B\_FGDKADSS: Freigabe der Drosselklappenadaption beim P-System

=====

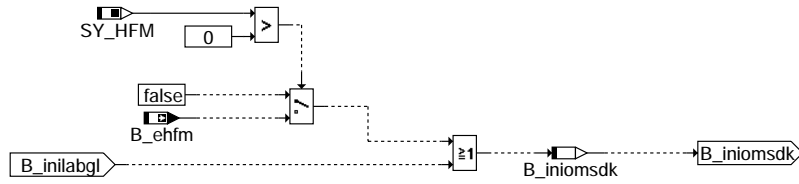
### DSS-SYSTEM WITHOUT HFM



### bgfkms-b-fgdkadss

BBINIOFMSNDK: Initialisierung Adaption des Drosselklappenmassenstromoffsets

=====



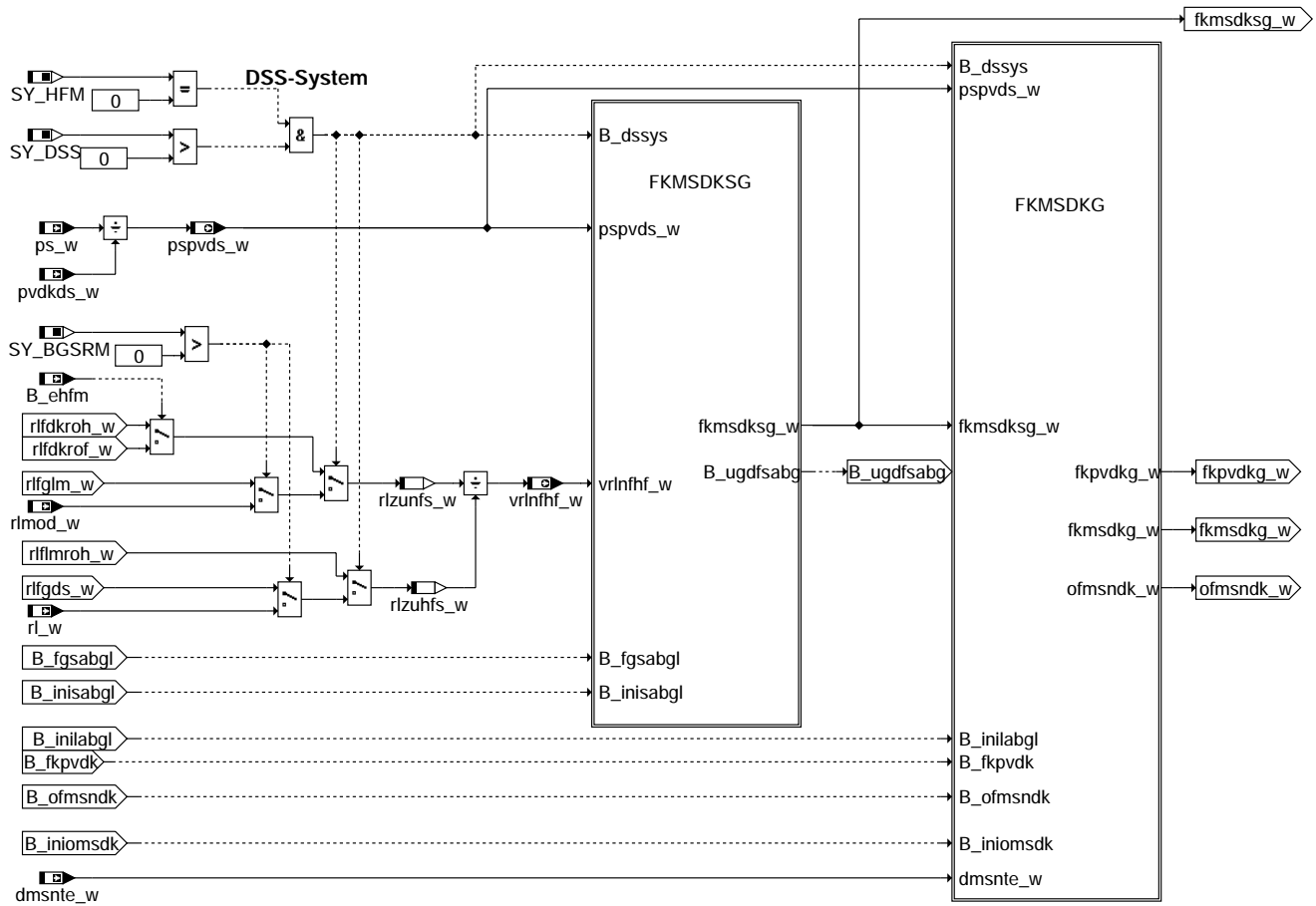
### bgfkms-bbiniofmsndk

bgfkms-b-fgdkadss

bgfkms-bbiniofmsndk

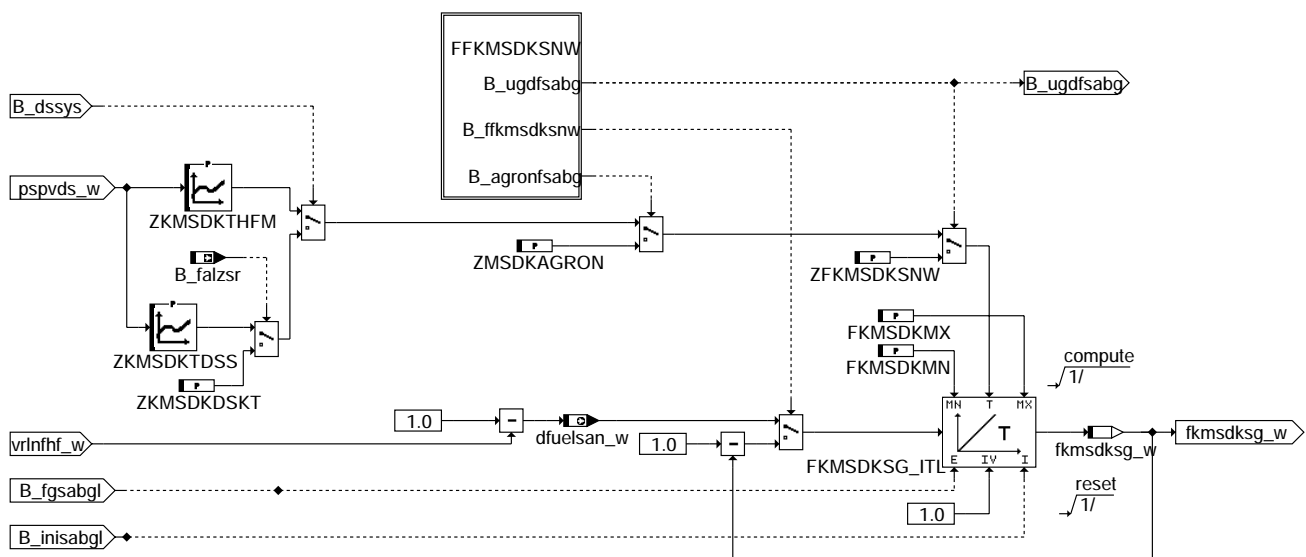


MSNDKO: Abgleich Nebenfüllungssignal auf Hauptfüllungssignal



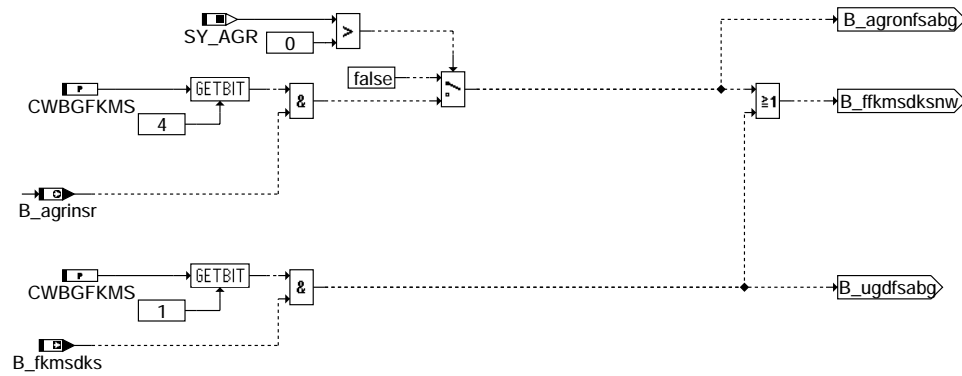
**bgfkms-msndko**

FKMSDKSG: Berechnung schneller Abgleich(fkmksdkg)



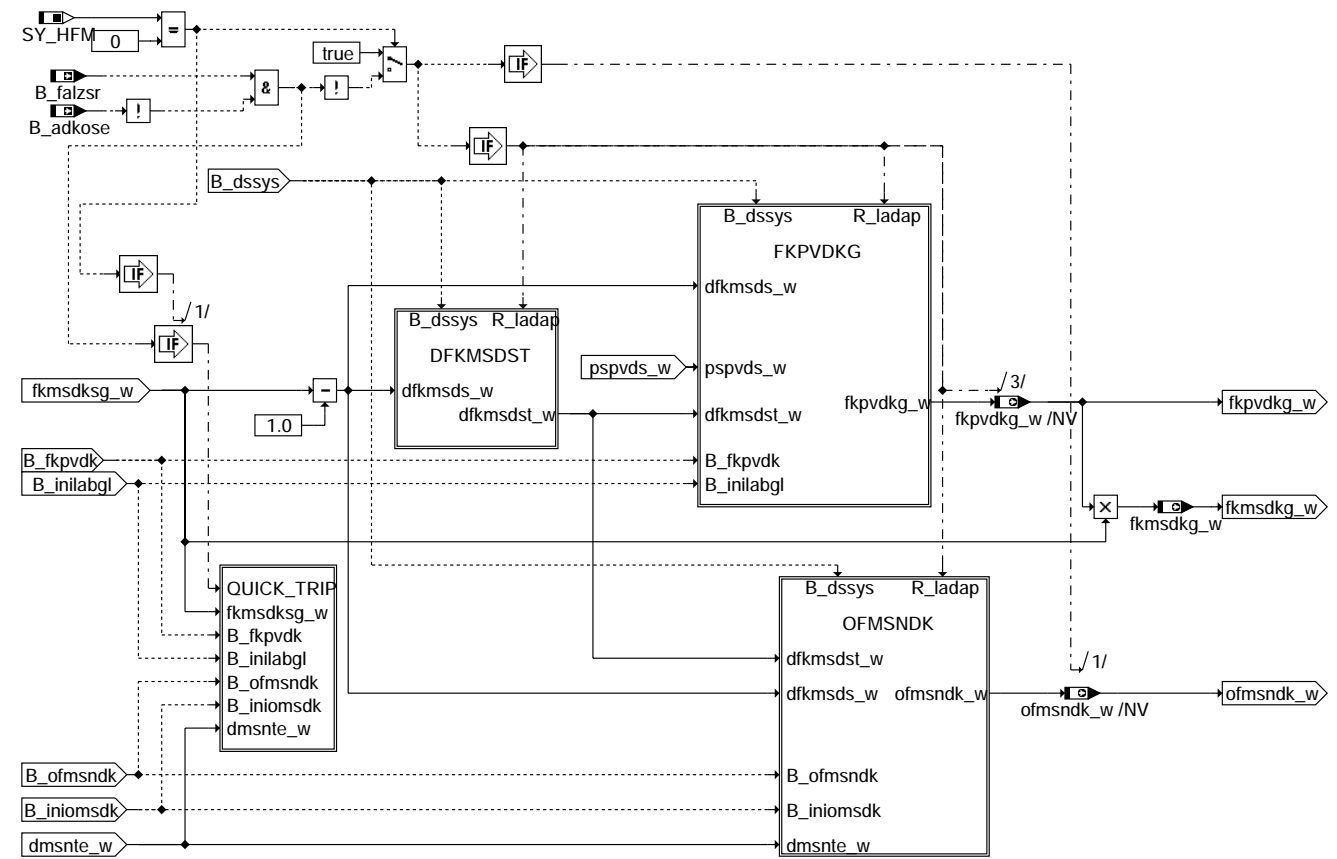
**bgfkms-fkmsdksg**

FFKMSDKSNW: Bedingung: Filterung schneller Abgleich fkmsdks\_w auf eins



### bgfkms-ffkmsdksnw

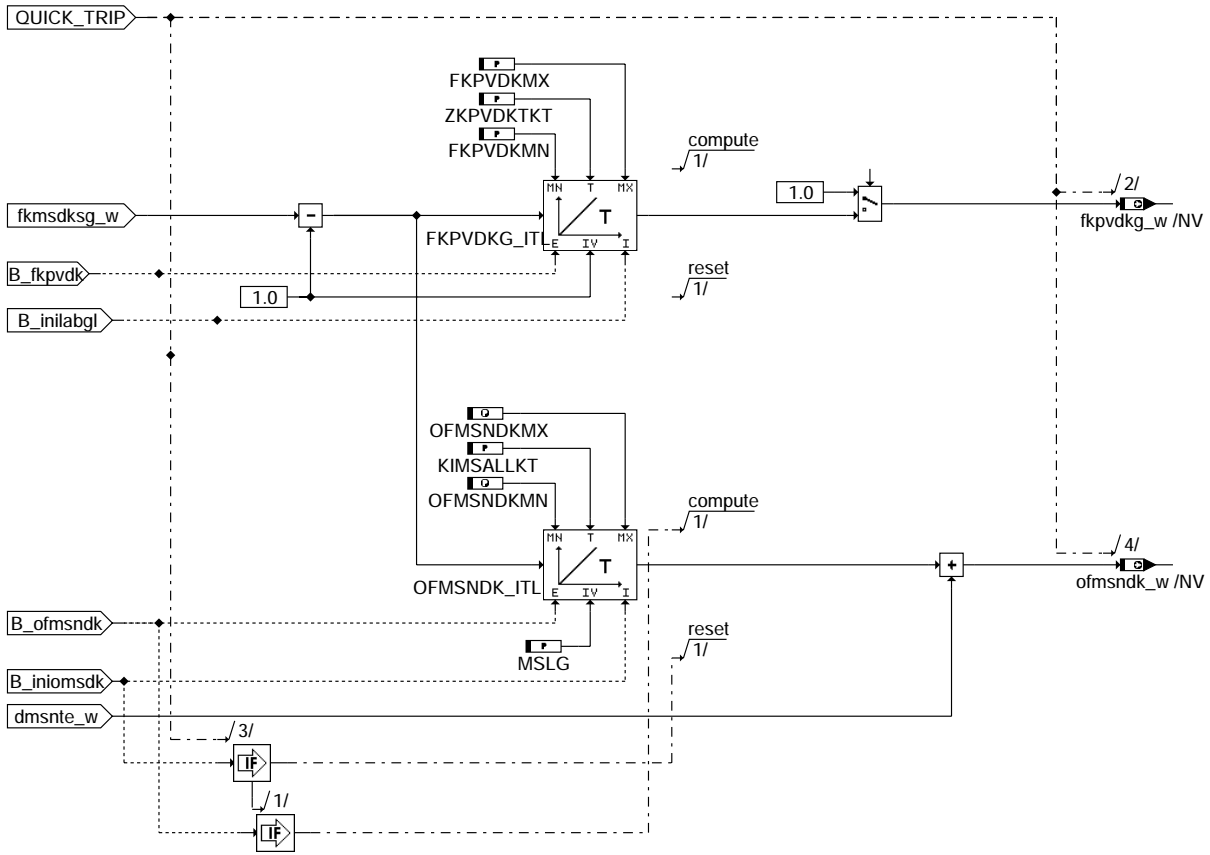
FKMSDKG: Berechnung der langsamen Adaptionswerte der DK(ofmsndk, fkpvdk)



### bgfkms-fkmsdkg



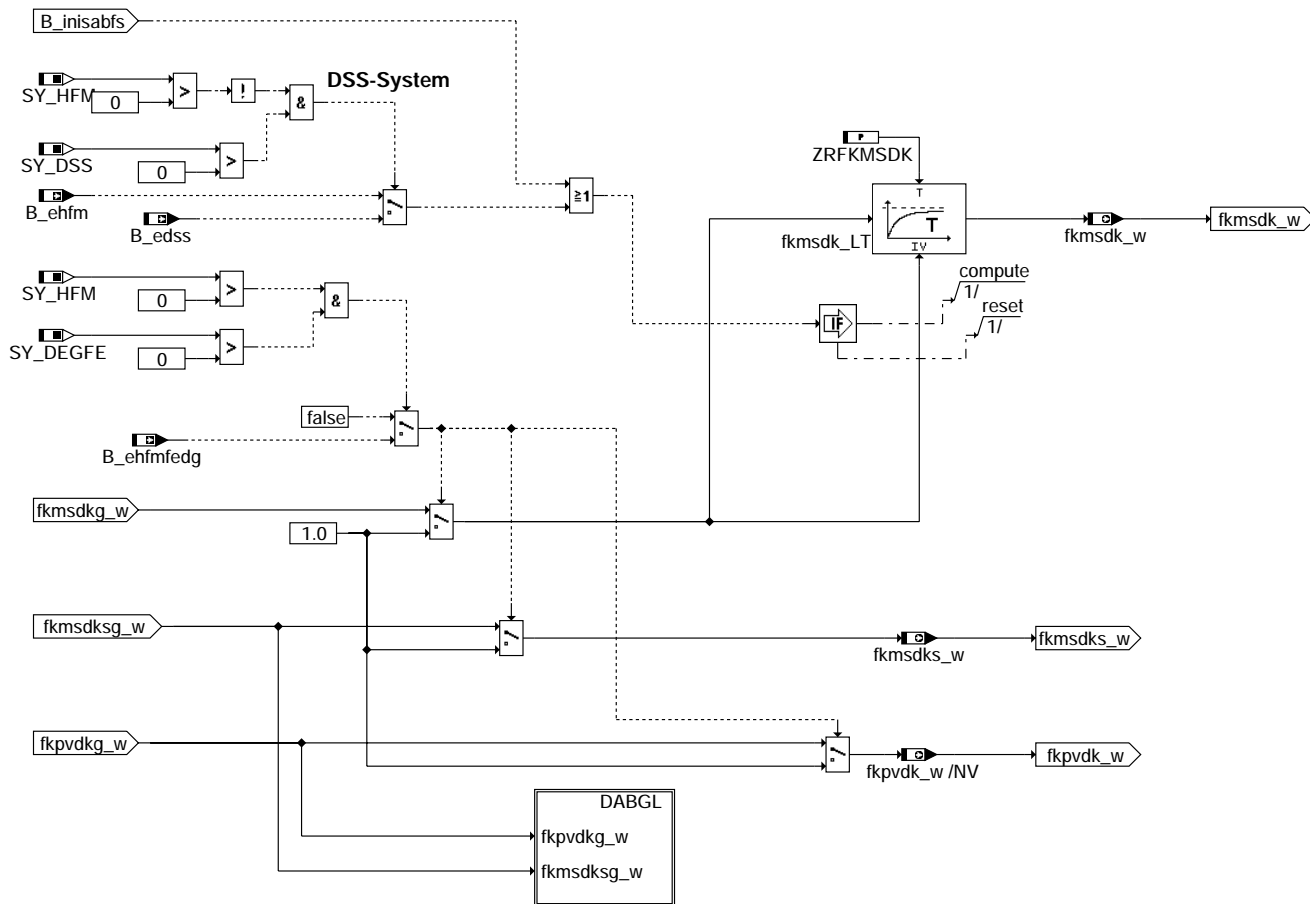
## QUICK\_TRIP: Änderung der Zeitkonstante für den Kurztrip



bgfkms-quick-trip

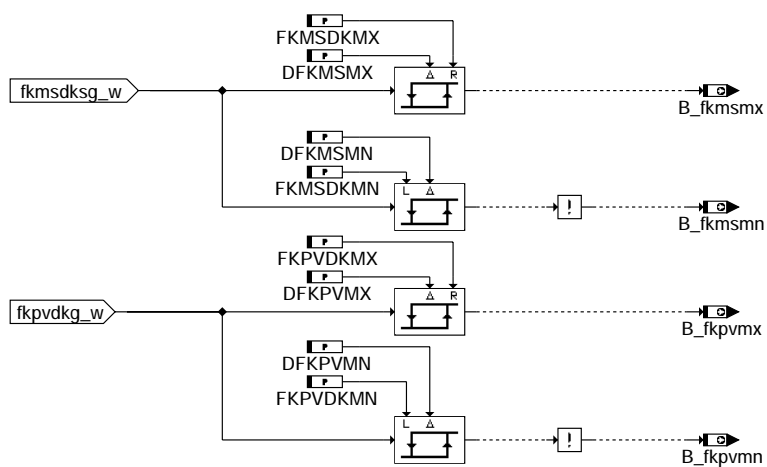
bgfkms-quick-trip

BFKMSDK: Berechnung Füllungsabgleich



**bgfkms-bfkmsdk**

DABGL: Diagnose Füllungsabgleich



**bgfkms-dabgl**

**ABK BGFKMS 4.110.2 Abkürzungen**

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                       |
|------------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------|
| CWBGFKMS   |          |          | FW       | Codewort für die BGFKMS                                           |
| DAFKPVDKE  |          |          | FW (REF) | Abweichung von f_kmsdks zu eins, ab der fkpvd eingeschwungen ist  |
| DAOFMSNDKE |          |          | FW (REF) | Abweichung von f_kmsdks zu eins, ab der ofmsnd eingeschwungen ist |
| DFKMSDSTZ  |          |          | FW       | Totzone für DK-Abgleich                                           |
| DFKMSMN    |          |          | FW       | Delta FKMSDKMN zum Rücksetzen von B_fkmsmn                        |
| DFKMSMX    |          |          | FW       | Delta FKMSDKMX zum Rücksetzen von B_fkmsmx                        |



| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| DFKPVMN    |          |          | FW  | Delta FKPVDKMN zum Rücksetzen von B_fkpvmm                                       |
| DFKPVMX    |          |          | FW  | Delta FKPVDKMX zum Rücksetzen von B_fkpvmx                                       |
| FKMSDKMN   |          |          | FW  | min.Korrekturfaktor schneller Massenstromabgleich                                |
| FKMSDKMX   |          |          | FW  | max.Korrekturfaktor schneller Massenstromabgleich                                |
| FKPVDKMN   |          |          | FW  | Minimaler Korrekturfaktor langsamer Massenstromabgleich                          |
| FKPVDKMSMN |          |          | FW  | norm. Soll-Drosselklappenmassenstrom, ab dem Adaption von fkpvdK freigegeben ist |
| FKPVDKMX   |          |          | FW  | Maximaler Korrekturfaktor langsamer Massenstromabgleich                          |
| FKPVDKPMN  |          |          | FW  | Druckverhältnis, ab dem fkpvdK gelernt wird                                      |
| FKPVDKPUGD |          |          | FW  | Druckverhältnis, ab dem fkpvdK_w nicht mehr gerechnet wird                       |
| KIMSALL    |          |          | FW  | Beiwert für Leerlaufmassenintegrator für E-Gas                                   |
| KIMSALLGA  |          |          | FW  | Beiwert für Leerlaufmassenintegrator für E-Gas für große Abweichungen            |
| KIMSALLKT  |          |          | FW  | Beiwert für Leerlaufmassenintegrator für E-Gas im Kurztrip                       |
| MSLG       |          |          | FW  | Massenstrom Leckluft gesamt                                                      |
| NMOTFADKMN |          |          | FW  | Drehzahl, ab der die Adaption von fkpvdK freigegeben ist(MIN)                    |
| NMOTFADKMX |          |          | FW  | Drehzahl, unterhalb der die Adaption von fkpvdK freigegeben ist(MAX)             |
| OFMSNDKMN  |          |          | FW  | Minimalwert für Offset nomierter Massenstrom über DK                             |
| OFMSNDKMX  |          |          | FW  | Maximalwert für Offset nomierter Massenstrom über DK                             |
| OFMSNDMSMN |          |          | FW  | norm. Soll-Drosselklappenmassenstrom, ab dem Adap. von ofmsndk freigegeben ist   |
| OFMSNDMSMX |          |          | FW  | norm. Soll-DK-massenstrom, bis zu dem Adap. von ofmsndk freigegeben ist          |
| RFREXTSABG |          |          | FW  | Schwelle für Bedingung Restgas im Saugrohr                                       |
| TDABGLST   |          |          | FW  | Zeitverzögerung Freigabe Abgleich nach Startende                                 |
| TDBKVFGABG |          |          | FW  | Zeitverzögerung nach Bit B_bkvmsir für Freigabe DK-Abgleich                      |
| TDDTEVFGAB |          |          | FW  | Zeitverzögerung nach %DTEV für Freigabe DK-Abgleich                              |
| TDFGABOAGR |          |          | FW  | Verzögerungszeit von !B_agron für Freigabe fkmstk-Abgleich                       |
| TDIABGLNG  |          |          | FW  | Zeitverzögerung Initialisierung Abgleich bei neg. Lastgradient                   |
| TDINILABGL |          |          | FW  | Verzögerungszeit für B_inilabgl                                                  |
| TDMSDKS    |          |          | FW  | Zeitverzögerung bis das Bit B_fkmsdks wirksam wird                               |
| TDPSSOL    |          |          | FW  | Zeitverzögerung der Bedingung B_pssol für die Freigabe des schnellen Abgleichs   |
| TDSAFGABGL |          |          | FW  | Zeitverzögerung nach Bit B_sa für Freigabe DK-Abgleich                           |
| TMOTFADK   |          |          | FW  | Motortemperatur, ab der die DK-Adaption freigegeben ist                          |
| VPSPVDMNFA |          |          | FW  | min. Druckverhältnis ps/pvdkds, ab dem der DK-Abgleich freigegeben ist           |
| ZFKMSDKSNW |          |          | FW  | Zeitkonstante schneller Massenstromabgleich bei AGR oder im UGD                  |
| ZKMSDKDSKT |          |          | FW  | Zeitkonstante schnelle Massenstromadaption (bei Abgleich mit DSS) Kurztrip       |
| ZKMSDKTDSS | pspvds_w |          | KL  | Zeitkonstante schnelle Massenstromadaption (bei Abgleich mit DSS-Signal)         |
| ZKMSDKTHFM | pspvds_w |          | KL  | Zeitkonstante schnelle Massenstromadaption (bei Abgleich mit HFM-Signal)         |
| ZKPVDKT    | pspvds_w |          | KL  | Zeitkonstante für langsame Massenstromadaption                                   |
| ZKPVDKTGA  | pspvds_w |          | KL  | Zeitkonstante für langsame Massenstromadaption (bei großen Abweichungen)         |
| ZKPVDKTKT  |          |          | FW  | Zeitkonstante für langsame Massenstromadaption im Kurztrip                       |
| ZMSDKAGRON |          |          | FW  | Zeitkonstante Abgleich Massenstrom bei AGR-Betrieb                               |
| ZRFKMSDK   |          |          | FW  | Zeitkonstante Reset Massenstromabgleich fkmstk                                   |

### Systemkonstante

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                                                          |
|------------|-----------|----------------------------------------------------------------------|
| SY_AGR     | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                        |
| SY_BGSRM   | SYS (REF) | Systemkonstante %BGSRM vorhanden                                     |
| SY_BKVP    | SYS (REF) | Systemkonstante: Bremskraftverstärker-Paket                          |
| SY_DEGFE   | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnose Eingangsgrößen Füllungserfassung            |
| SY_DSLS    | SYS (REF) | Systemkonstante für Konzept der Sekundärluftdiagnose                 |
| SY_DS      | SYS (REF) | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden                        |
| SY_DSU     | SYS (REF) | Systemkonstante Umgebungsdrucksensor vorhanden                       |
| SY_DSVDK   | SYS (REF) | Systemkonstante Drucksensor vor Drosselklappe vorhanden              |
| SY_DVEKOOR | SYS (REF) | Eigenes Koordinatensystem für DV-E-Ansteuerung und Füllung vorhanden |
| SY_EGAS    | SYS (REF) | Systemkonstante E-GAS vorhanden                                      |
| SY_HFM     | SYS (REF) | Systemkonstante HFM                                                  |
| SY_TURBO   | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                                           |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                  |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------|
| B_adkose   |         | BGFKMS                                           | EIN | Drosselklappenadaption eingeschungen(msndko_w und fkpvdK_w)  |
| B_agrinsr  | BGFKMS  |                                                  | AUS | Bedingung für Restgas im Saugrohr                            |
| B_agron    |         | BGFKMS                                           | EIN | Bedingung AGR in Betrieb                                     |
| B_agrsg    |         | BGFKMS                                           | EIN | Bedingung AGR-Sollwert gültig ( AGR-Sollwert = AGR-Istwert ) |
| B_bkvmsisr |         | BGFKMS                                           | EIN | Bedingung Massenstrom ins Saugrohr aus Bermskraftverstärker  |
| B_cldk     |         | BGFKMS, GGDVE                                    | EIN | Bedingung Fehlerpfad DK (Drosselklappen-Poti) löschen        |
| B_cldsl    |         | BGFKMS                                           | EIN | Bedingung: Fehlerpfad Ladedrucksensor löschen                |
| B_cldsu    |         | BGFKMS                                           | EIN | Bedingung: Fehlerpfad Umgebungsdrucksensor löschen           |
| B_clegfe   |         | BGFKMS, DEGFE                                    | EIN | Bedingung Fehlerpfad EGFE löschen                            |
| B_chfm     |         | BGFKMS, DEGFE                                    | EIN | Bedingung: Fehlerpfad HFM löschen                            |
| B_clzsr    |         | BGFKMS                                           | EIN | Bedingung Fehlerpfad LZSR löschen                            |
| B_dssg     |         | BGFKMS, BGPU,-<br>BGWDKHF                        | EIN | Bedingung Saugrohrdrucksensor gültig                         |
| B_dssplg   |         | BGFKMS                                           | EIN | Saugrohrdrucksensor plausibel gültig                         |
| B_dteaam   | DTEV    | BGFKMS, LLRRM,-<br>TKMWW                         | EIN | Bedingung Aufsteuerprüfung für TEV Diagnose aktiv möglich    |
| B_dtest    | COMDTES | BGFKMS, DLSAHK,-<br>DMDSTP, KMTR,-<br>LLRRM, ... | EIN | Start für TEV-Ansteuerung                                    |
| B_edks     | GGDVE   | BGFKMS, DHFMP,-<br>DPLPVD, NLKO                  | EIN | Bedingung Fehler Drosselklappen-Sensor                       |
| B_edss     |         | BGFKMS, BGMSDK,-<br>DSELHFS, DTEV,-<br>NLKO, ... | EIN | Bedingung Fehler DSS (ohne Entprellung)                      |



| Variable             | Quelle   | Referenziert von                                        | Art        | Bezeichnung                                                                      |
|----------------------|----------|---------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_ehfm               | DHFMP    | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, DCV,-<br>DSELHFS, ...       | EIN        | Bedingung Fehler HFM (ohne Entprellung)                                          |
| B_ehfmfedg<br>B_ells | DHFMP    | BGFKMS<br>BBSAWE, BGFKMS,-<br>BGPU, DLLR, LLRBB,<br>... | EIN<br>EIN | Bedingung: Fehler HFM aus DEGFE als NV-Größe<br>Bedingung Error Leerlaufsteller  |
| B_falzsr             | TKDFA    | BGFKMS                                                  | EIN        | Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Leck zum Saugrohr für Kurztest           |
| B_fapsoadk           | BGFKMS   |                                                         | AUS        | Bedingung :DK-Adaption freigegeben unabhängig von AGR                            |
| B_fgabgl             | BGFKMS   | BGPU, BGRLFGZS                                          | AUS        | Bedingung Freigabe des Füllungsabgleichs                                         |
| B_fgabglgd           | BGFKMS   |                                                         | LOK        | Bedingung Freigabe des Füllungsabgleichs durch Gradient                          |
| B_fgahfm             | DHFMP    | BGFKMS                                                  | EIN        | Bedingung Freigabe Auswertung HFM                                                |
| B_fgsabgl            | BGFKMS   |                                                         | AUS        | Bedingung Freigabe des schnellen Massenstromabgleichs                            |
| B_fkmsdks            | FUEDK    | BGFKMS, BGRLFGZS                                        | EIN        | Integratorstop fkmsdk                                                            |
| B_fkmsmn             | BGFKMS   | TKMWL                                                   | AUS        | schnelle Massenstromadaption fkmsdks im unteren Anschlag                         |
| B_fkmsmx             | BGFKMS   | TKMWL                                                   | AUS        | schnelle Massenstromadaption fkmsdks im oberen Anschlag                          |
| B_fkpvdk             | BGFKMS   | BGPU, DEGFE, TKMWL                                      | AUS        | Bedingung für die Freigabe des langsamen multiplikativen Füllungsabgleichs       |
| B_fkpvmm             | BGFKMS   | TKMWL                                                   | AUS        | langsame Massenstromadaption fkpvdk im unteren Anschlag                          |
| B_fkpvmx             | BGFKMS   | TKMWL                                                   | AUS        | langsame Massenstromadaption fkpvdk im oberen Anschlag                           |
| B_hfmg               | DHFMP    | BGFKMS, DEGFE                                           | EIN        | Bedingung HFM messbereit                                                         |
| B_hfmmmsmn           | DHFMP    | BGFKMS                                                  | EIN        | Bedingung HFM gültig wenn Mindestluftmassenstrom überschritten                   |
| B_inilabgl           | BGFKMS   |                                                         | AUS        | Bedingung zur Initialisierung des langsamen Massenstromabgleichs                 |
| B_iniomsdk           | BGFKMS   |                                                         | LOK        | Bedingung Initialisierung langsamer additiver Massenstromabgleich                |
| B_inisabfs           | BGFKMS   |                                                         | AUS        | Bedingung zur Initialisierung des schnellen Massenstromabgleichs                 |
| B_inisabgl           | BGFKMS   |                                                         | LOK        | Bedingung zur Initialisierung des schnellen Massenstromabgleichs                 |
| B_idabgl             | LDRPLS   | BGFKMS                                                  | EIN        | Freigabe für Füllungsabgleich im Ladedruckbereich                                |
| B_irnwsur            | BGWDKBA  | BGFKMS, TKMWL                                           | EIN        | Bed.: Speichern der DV-E-Lernwerte ins Ursystem erfolgreich (RAM-Größe)          |
| B_mnsdko             | BGFKMS   | DEGFE                                                   | AUS        | Freigabebedingung für langsamen additiven Massenstromabgleich                    |
| B_mnsdksom           | MSUDKSOM | BGFKMS, FUEDK                                           | EIN        | Normierter Soll-Luftmassenstrom ohne Momentenstruktur aktiv                      |
| B_ofmsndk            | BGFKMS   | DCV, DDKV                                               | AUS        | Freigabebedingung für langsamen additiven Massenstromabgleich                    |
| B_phfm               | DHFMP    | BGFKMS                                                  | EIN        | Bedingung für HFM Signal plausibel                                               |
| B_pssngrd            | BGRLFGZS | BGFKMS                                                  | EIN        | Bedingung negativer Gradient des Soll-Saugrohrdrucks                             |
| B_pwf                | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...         | EIN        | Bedingung Powerfail                                                              |
| B_sa                 | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...                  | EIN        | Bedingung Schubabschalten                                                        |
| B_slp                |          | BGFKMS, DHFMP,-<br>LLRMD, MDVERB                        | EIN        | Bedingung für Sekundärluftpumpe                                                  |
| dfkmsdst_w           | BGFKMS   |                                                         | LOK        | Eingang Integratoren für langsamer DK-Abgleich nach Totzone                      |
| DFP_DK               | BGFKMS   |                                                         | DOK        | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fehler Drosselklappenpoti löschen                         |
| DFP_DSL              | BGFKMS   |                                                         | DOK        | Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Ladedrucksensor                               |
| DFP_DSU              | BGFKMS   |                                                         | DOK        | SG int. Fehlerpfadnr.: Umgebungsdrucksensor                                      |
| DFP_EGFE             | BGFKMS   |                                                         | DOK        | Interne Fehlerpfadnummer DEGFE                                                   |
| DFP_HFM              | BGFKMS   |                                                         | DOK        | SG-int. Fehlerpfadnr.: HFM                                                       |
| DFP_LKVDK            | BGFKMS   |                                                         | DOK        | SG. int. Fehlerpfadnr.: Leck vor Drosselklappe                                   |
| DFP_LZSR             | BGFKMS   |                                                         | DOK        | Fehlerpfad: Leck zum Saugrohr                                                    |
| dfuelsan_w           | BGFKMS   | BGRLFGZS, DDKV,-<br>DLDUV, DTEV                         | AUS        | Delta Füllungsensoren zu Alpha/n-System                                          |
| dmsnte_w             | DTEV     | BGFKMS                                                  | EIN        | normierte Massenstromänderung über TEV                                           |
| E_dk                 | DDVE     | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, BGWPR,<br>CANECU, ...       | EIN        | Errorflag: DK - Potentiometer                                                    |
| E_dsl                | DPLPVD   | BGFKMS, DLDR, L-<br>DUVST                               | EIN        | Errorflag: Drucksensor Ladedruck                                                 |
| E_dsu                | DPLPU    | BGFKMS, SRMSEL                                          | EIN        | Errorflag: Umgebungsdrucksensor                                                  |
| E_egfe               | DEGFE    | BGFKMS, BGPU                                            | EIN        | Errorflag: Eingangsgrößen Füllungserfassung                                      |
| E_hfm                | DHFMP    | BGFKMS, DEGFE,-<br>DPLPU, DSELHFS                       | EIN        | Errorflag HFM                                                                    |
| E_kvdk               | DLDR     | BBLDR, BGFKMS,-<br>DHFMP, DSELHFS                       | EIN        | Errorflag: Diagnose Leck vor Drosselklappe                                       |
| E_lzsr               |          | BGFKMS                                                  | EIN        | Fehlerflag: Leck zum Saugrohr                                                    |
| fkmsdk_w             | BGFKMS   | BGMSDK, BGPU,-<br>BGRLFGZS, TKMWL                       | AUS        | Korrekturfaktor Massenstrom Nebenfüllungssignal                                  |
| fkmsdkg_w            | BGFKMS   | BGRLFGZS                                                | AUS        | Korrekturfaktor Massenstrom Nebenfüllungssignal(auch bei Fehler HFM o. DK aktiv) |
| fkmsdks_w            | BGFKMS   | DDKV, TKMWL                                             | AUS        | Korrekturfaktor schneller Massenstromabgleich                                    |
| fkmsdks_g_w          | BGFKMS   |                                                         | LOK        | Korrekturfaktor schneller Massenstromabgleich (auch bei HFM o. DK Fehler aktiv)  |
| fkpvdk_w             | BGFKMS   | BGPU, TKMWL                                             | AUS        | Korrekturfaktor langsamer Massenstromabgleich                                    |
| fkpvdkg_w            | BGFKMS   | DEGFE, TKMWL                                            | AUS        | Korrekturfaktor langsamer Massenstromabgleich (auch im Fehlerfall in Betrieb)    |
| msndkoo_w            | BGMSDK   | BGFKMS, DTEV                                            | EIN        | normierter Massenstrom Drosselklappe ohne offset (word)                          |
| nmot_w               | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                      | EIN        | Motordrehzahl                                                                    |
| ofmsndk_w            | BGFKMS   | BGMSDK, BGMSUGD,<br>BGRLP, DCV, DDKV, ...               | AUS        | Offset normierter Massenstrom über Drosselklappe (word)                          |
| ps_w                 | SRMSEL   | AES, AWEA, BBBO,-<br>BGFKMS, BGMSDK, ...                | EIN        | Saugrohr-Absolutdruck (Word)                                                     |
| pspvs_w              | BGFKMS   | ATM, BGWPR, DEGFE, AUS<br>DLDR, FUEDK, ...              | AUS        | Quotient Saugrohrdruck/Druck vor DK                                              |
| pvdks_w              | BGPVD    | BGFKMS, BGMSDK,-<br>BGMSUGD, BGPIRG,<br>BGRLFGZS, ...   | EIN        | Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                                   |
| rfrest_w             | BGPEXT   | BGFKMS, BGPIRG                                          | EIN        | relative Füllung (Inertgas+Luft) über ext. AGR                                   |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|--------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| rl_w       | SRMSEL   | BAKH, BBKR, BBNWS, EIN<br>BDEMUM, BDEMUS, ...    |     | Relative Luftfüllung (Word)                                                   |
| rfdkrof_w  | BGRLFGZS | BGFKMS                                           | EIN | relative Frischluft über DK bei Fehler HFM                                    |
| rfdkroh_w  | BGRLFGZS | BGFKMS, DTEV,-<br>TKMWL                          | EIN | relative Frischluft über Dk vor Saugrohrmodell (ungefiltert) mit DK gemessen  |
| rfgds_w    |          | BGFKMS, DTEV, SRM-<br>SEL                        | EIN | relative Frischluft (Luft über DK und TEV) DSS-basiert                        |
| rffglm_w   | SRMHFM   | BGFKMS, DTEV, SRM-<br>SEL                        | EIN | relative Frischluft (Luft über DK und TEV) HFM-basiert                        |
| rfflmroh_w | BGRLFGZS | BGFKMS, TKMWL                                    | EIN | relative Frischluft über Dk vor Saugrohrmodell (ungefiltert) mit HFM gemessen |
| rmod_w     |          | BGFKMS                                           | EIN | relative Luftfüllung modelliert (Word)                                        |
| rlzuhfs_w  | BGFKMS   |                                                  | LOK | relative Luftfüllung (zufließend) mit Hauptfüllungssensor bestimmt            |
| rlzunfs_w  | BGFKMS   |                                                  | LOK | relative Luftfüllung (zufließend) mit Nebenfüllungssensor bestimmt            |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...             | EIN | Motor-Temperatur                                                              |
| tnst_w     | BBSTT    | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ... | EIN | Zeit nach Startende                                                           |
| vrlnfhf_w  | BGFKMS   | TKMWL                                            | AUS | Verhältnis rl Nebenfüllungssensor / rl Hauptfüllungssensor                    |

### FB BGFKMS 4.110.2 Funktionsbeschreibung

Die Sektion BGFKMS berechnet den additiven (ofmsndk) und multiplikativen (fkmsdk) Abgleich des berechneten Luftmassenstroms msdk an den gemessenen Luftmassenstrom mshfm aus dem HFM oder msdkds aus dem DSS

Dazu wird der Quotient dfuelsan\_w = (rlzuhfs-rlzunfs)/rlzuhfs gebildet und dieser einem Integrator zugeleitet. Dieser Integrator hat als Ausgang den Faktor fkmsdksg\_w. Die Geschwindigkeit dieses Integrators wird über die Kennlinie ZKMSDKTHFM(DSS) festgelegt, die mit pspvds\_w adressiert wird. Mit Hilfe des Faktors fkmsdksg\_w werden kurzfristige Abweichungen zwischen HFM-/DSS- und DK-Füllungssignal ausgeglichen.

Die Differenz fkmsdksg\_w-1 dient wiederum als Eingangsgröße für die 2 folgenden Integratoren. Im unteren Bereich, d.h. bei msndkoks\_w kleiner als eine Luftschwelle OFMSNDKSMX, wirkt ein Integrator, der als Ausgangsgröße die RAM-Zelle ofmsndk\_w besitzt. Dieser Wert wird additiv bei der Berechnung von msdk\_w berücksichtigt und soll die Leckluft über die DK korrigieren. Die Geschwindigkeit wird über den Wert KIMSALL festgelegt. Oberhalb der Schwelle FKPVDKMSMN wirkt ein Integrator, der als Ausgangsgröße die RAM-Zelle fkpvdkg\_w besitzt. Diese wird multiplikativ bei der Berechnung von msdk\_w berücksichtigt und soll einen langsam weglaufernden Anteil ausgleichen.

Die Geschwindigkeit dieses Integrators wird über die Kennlinie ZKPVDKT festgelegt, die mit pspvds\_w adressiert wird. Bei DSS-Systemen kann die Integratorzeitkonstante bei großen Abweichungen von fkmsdksg\_w zu eins verkleinert werden.

Der Integrator von fkpvdkg\_w ist allerdings nur dann wirksam, wenn ein Umgebungsdrucksensor vorhanden ist. Bei Systemen ohne Umgebungsdrucksensor muß dieser Integrator gesperrt werden, da aus dem Unterschied zwischen HFM- und DK-Massenstrom in der %BGPU die Höheninformation gewonnen wird.

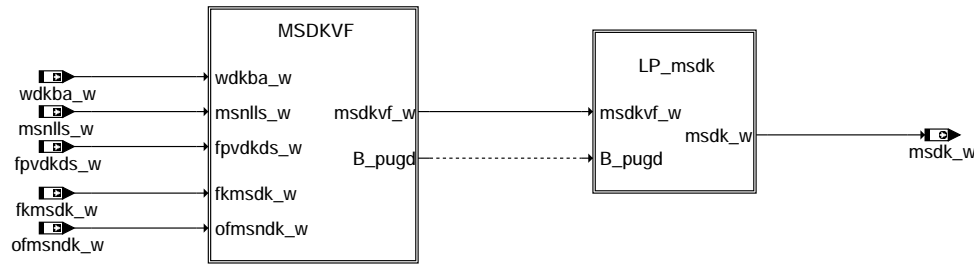




## FU BGMSDK 3.40.2 Berechnung Massenstrom über Drosselklappe

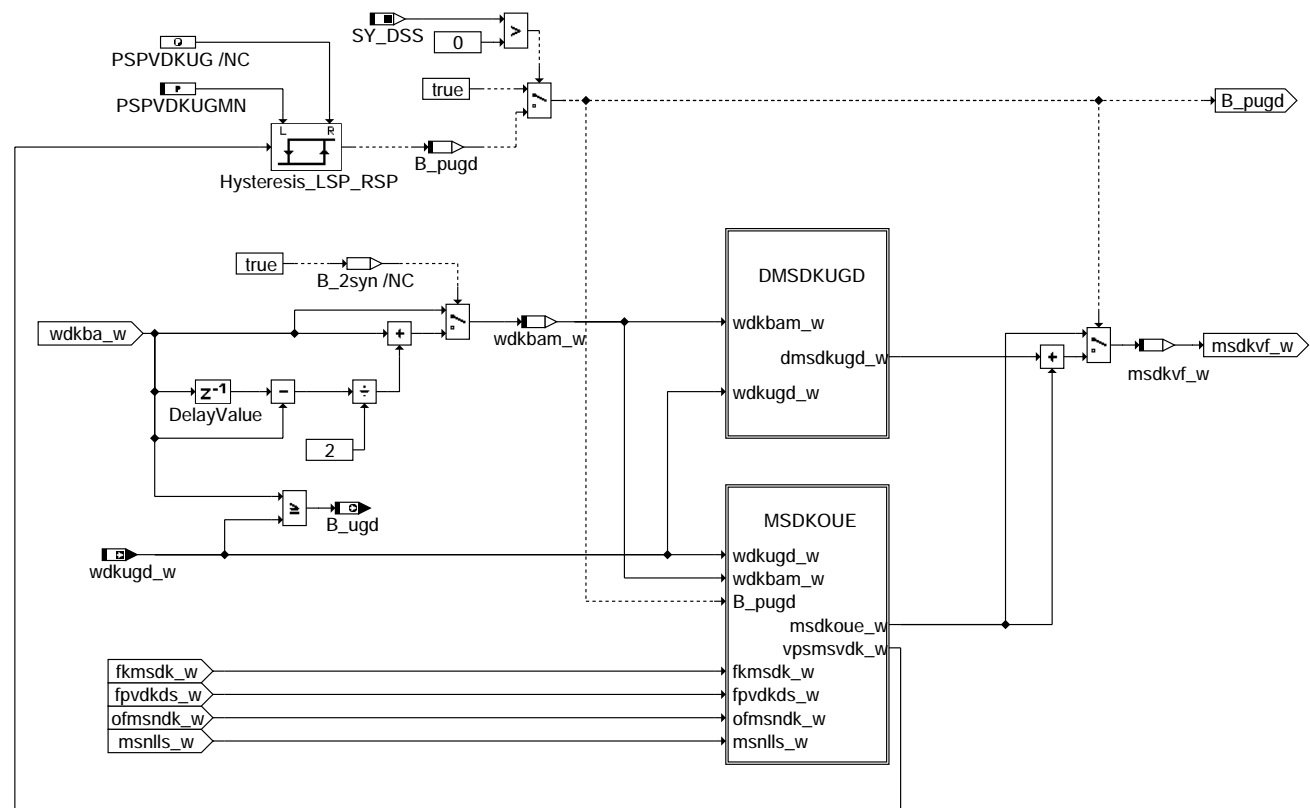
### FDEF BGMSDK 3.40.2 Funktionsdefinition

BGMSDK: Berechnung Massenstrom über Drosselklappe



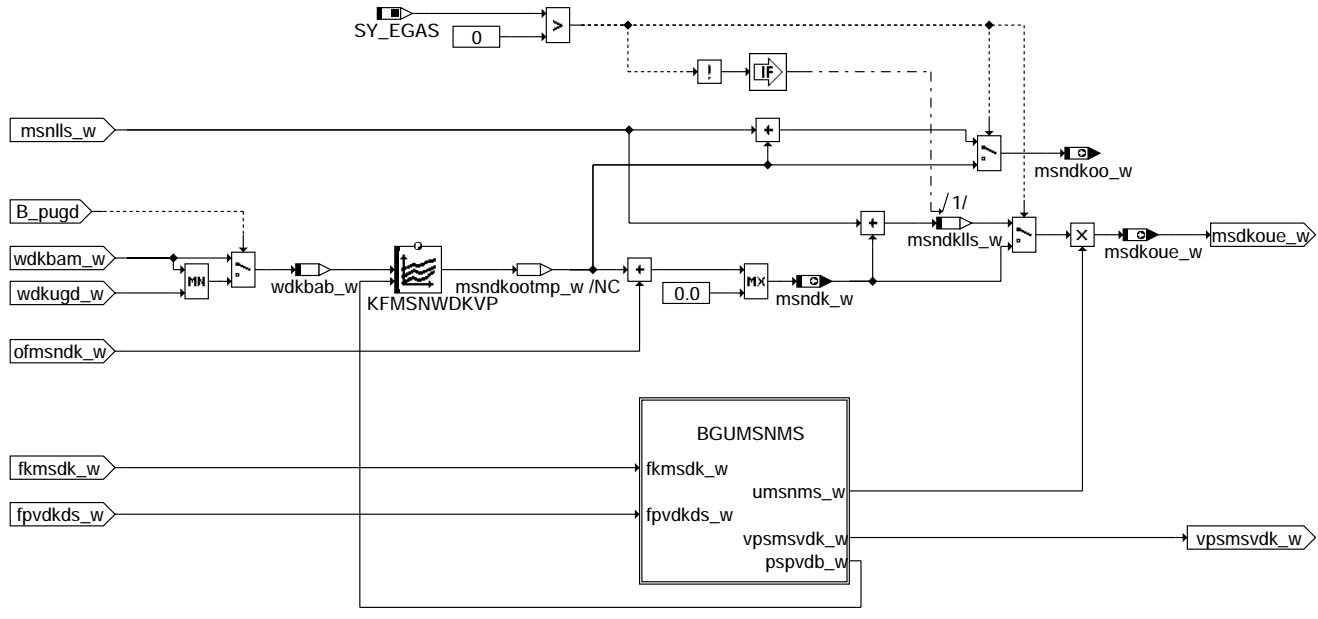
#### bgmsdk-bgmsdk

MSDKVF: Berechnung Massenstrom über Drosselklappe ungefiltert



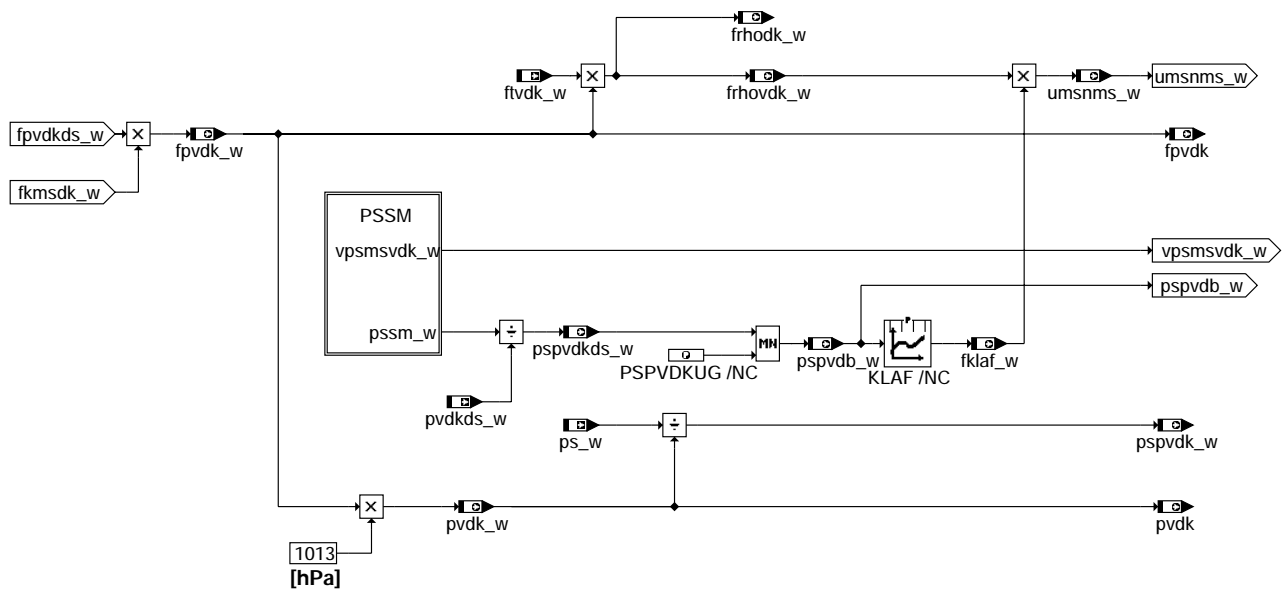
#### bgmsdk-msdkvf

MSDKOUE: Berechnung Massenstrom über Drosselklappe ohne Überweg



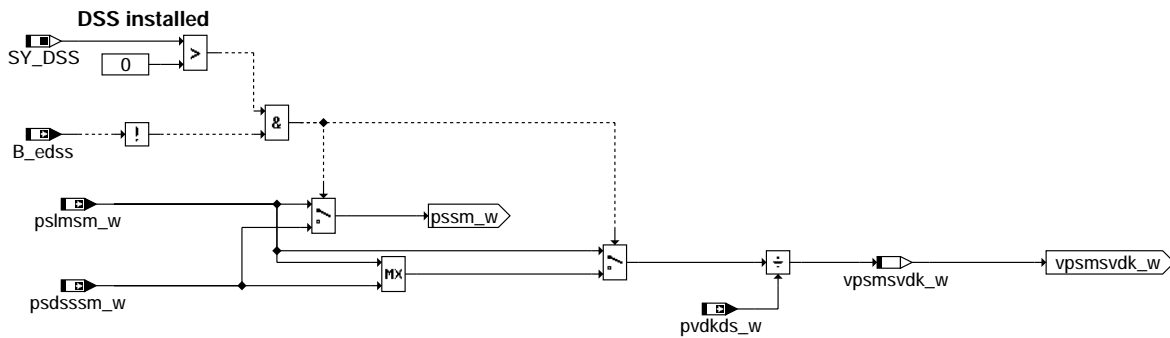
### bgmsdk-msdkoue

BGUMSNMS: Berechnung Umrechnungsfaktor normierter Massenstrom in Massenstrom



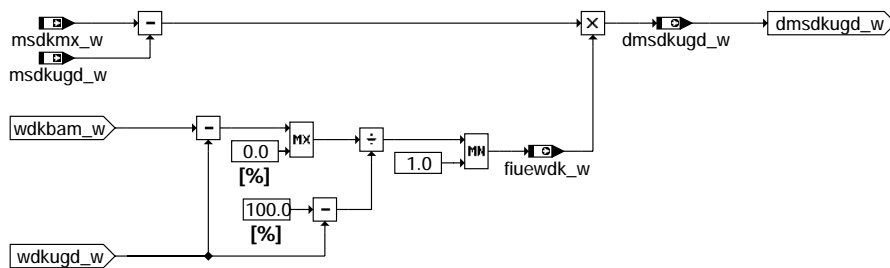
### bgmsdk-bgumsnms

PSSM: Berechnung Saugrohrdruck Mitte Segment



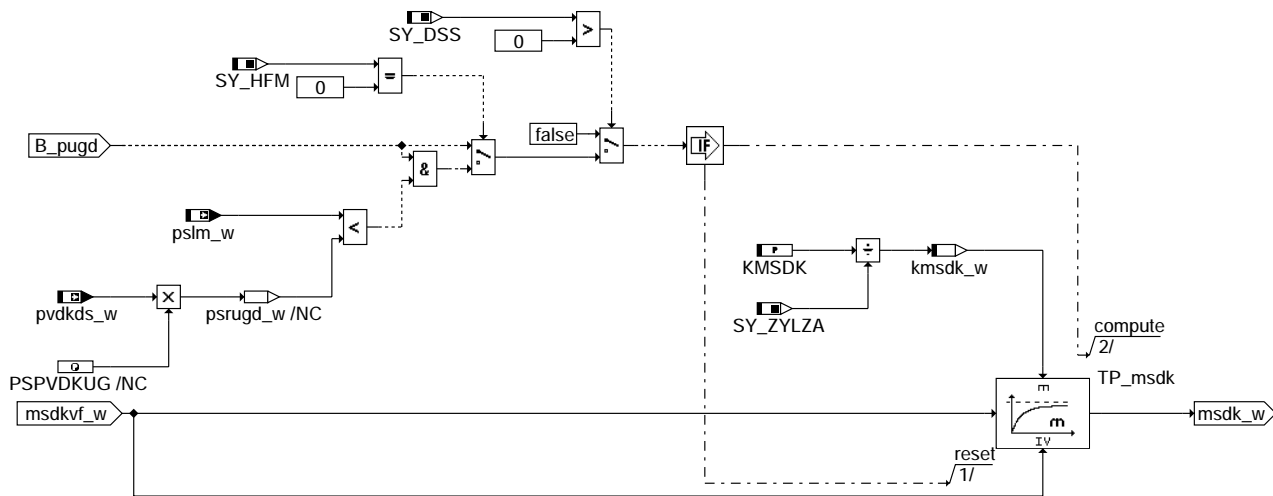
bgmsdk-pssm

DMSDKUGD: Berechnung Massenstromdelta über Drosselklappe im Überweg



bgmsdk-dmsdkugd

LP\_MSDK: Filterung des Massenstroms über Drosselklappe im Überweg



bgmsdk-lp-msdk

ABK BGMSDK 3.40.2 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| KFMSNWDKVP | wdkbab_w | pspvdv_w | KF  | Kennfeld normierter Massenstrom über DK abh. von DK-Winkel und Druckverhältnis |
| KMSDK      |          |          | FW  | Verstärkungsfaktor für Filterung von msdk                                      |
| PSPVDKUG   |          |          | FW  | Verhältnis pspvdk ungedrosselt                                                 |
| PSPVDKUGMN |          |          | FW  | Minimalschwelle für Druckverhältnis ungedrosselt                               |

Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                   |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------|
| SY_DSS          | SYS (REF) | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden |
| SY_EGAS         | SYS (REF) | Systemkonstante E-GAS vorhanden               |
| SY_HFM          | SYS (REF) | Systemkonstante HFM                           |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|---------|-------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| B_edss     |         | BGFKMS, BGMSDK,-<br>DSELHFS, DTEV,-<br>NLKO, ...      | EIN | Bedingung Fehler DSS (ohne Entprellung)                                    |
| B_pugd     | BGMSDK  |                                                       | LOK | Bedingung: Druckverhältnis pspvdkds_w > 0.95                               |
| B_ugd      | BGMSDK  | BDEMUM, BGPU,-<br>LDRPLS                              | AUS | Bedingung: DK-Winkel größer als für 95% der max. rel. Füllung erforderlich |
| dmsdkugd_w | BGMSDK  | BGRLFGZS                                              | AUS | Massenstromdelta bei ps/pvdkds > 0.95 (ungedrosselten)                     |
| fiuewdk_w  | BGMSDK  | BGPIRG, BGPRGS                                        | AUS | Interpolationsfaktor im DK-Überweg                                         |
| fklafl_w   | BGMSDK  | BGWDKHF, DTEV                                         | AUS | Faktor Ausfluß (KLAF)                                                      |
| fkmsdk_w   | BGFKMS  | BGMSDK, BGPU,-<br>BGRLFGZS, TKMWL                     | EIN | Korrekturfaktor Massenstrom Nebenfüllungssignal                            |
| fpvdk      | BGMSDK  | TKMWL                                                 | AUS | Korrekturfaktor Druck vor Drosselklappe                                    |
| fpvdk_w    | BGMSDK  |                                                       | AUS | Korrekturfaktor Druck vor Drosselklappe 16-Bit                             |
| fpvdkds_w  | BGPVD   | BGMSDK, BGWDKHF,<br>FUEDK                             | EIN | Faktor Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                      |
| frhodk_w   | BGMSDK  |                                                       | AUS | Faktor Luftdichtekorrektur für DK-Durchfluß f(Ansauglufttemp.,Höhe) 16 Bit |
| frhovdk_w  | BGMSDK  | BGMSUGD, BGRLP,-<br>FUEDK                             | AUS | Faktor Luftdichtekorrektur für DK-Durchfluß f(Ansauglufttemp.,Höhe) 16 Bit |
| ftvdk_w    | BGTMPK  | BGMSDK                                                | EIN | Korrekturfaktor Temperatur vor Drosselklappe                               |
| kmsdk_w    | BGMSDK  |                                                       | LOK | Verstärkungsfaktor für Filterung von msdk                                  |
| msdk_w     | BGMSDK  | BGPU, BGRLFGZS,-<br>BGRLP, GGHF,-<br>TKMWL            | AUS | Massenstrom über Drosselklappe                                             |
| msdkmx_w   | BGMSUGD | BGMSDK, BGRLP                                         | EIN | max. möglicher Massenstrom über DK                                         |
| msdkoue_w  | BGMSDK  | BGRLFGZS                                              | AUS | Massenstrom über Drosselklappe ohne Überweg                                |
| msdkugd_w  | BGMSUGD | BGMSDK, BGRLP, L-<br>DRUE                             | EIN | Massenstrom über DK bei ps/pvdk=0.95 (ungedrosselt)                        |
| msdkvf_w   | BGMSDK  |                                                       | LOK | Massenstrom über Drosselklappe vor Filterung                               |
| msndk_w    | BGMSDK  | LDRUE                                                 | AUS | normierter Massenstrom über Drosselklappe (word)                           |
| msndklls_w | BGMSDK  |                                                       | LOK | normierter Massenstrom über Drosselklappe + Bypass Leerlaufsteller         |
| msndkoo_w  | BGMSDK  | BGFKMS, DTEV                                          | AUS | normierter Massenstrom Drosselklappe ohne offset (word)                    |
| msnlls_w   |         | BGMSDK, BGRLP                                         | EIN | normierter Massenstrom ueber Leerlaufsteller (word)                        |
| ofmsndk_w  | BGFKMS  | BGMSDK, BGMSUGD,<br>BGRLP, DCV, DDKV, ...             | EIN | Offset normierter Massenstrom über Drosselklappe (word)                    |
| ps_w       | SRMSEL  | AES, AWEA, BBBO,-<br>BGFKMS, BGMSDK, ...              | EIN | Saugrohr-Absolutdruck (Word)                                               |
| psdssm_w   |         | BGMSDK                                                | EIN | Saugrohrdruck gemessen mit Drucksensor im Saugrohr(Mitte Segment)          |
| pslm_w     | SRMHFM  | BGMSDK, BGPEXT,-<br>SRMSEL                            | EIN | modellierter Saugrohrdruck HFM basiert                                     |
| pslmsm_w   | SRMHFM  | BGMSDK                                                | EIN | modellierter Saugrohrdruck HFM basiert(Mitte segment)                      |
| pspvdb_w   | BGMSDK  | BGWDKHF, FUEDK                                        | AUS | Quotient Saugrohrdruck/Druck vor DK begrenzt (word)                        |
| pspvdk_w   | BGMSDK  | BGPU                                                  | AUS | Quotient Saugrohrdruck/Druck vor Drosselklappe (word)                      |
| pspvdkds_w | BGMSDK  |                                                       | AUS | Verhältnis Saugrohrdruck/Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)    |
| pvdk       | BGMSDK  |                                                       | AUS | Druck vor Drosselklappe                                                    |
| pvdk_w     | BGMSDK  |                                                       | AUS | Druck vor Drosselklappe 16-Bit                                             |
| pvdkds_w   | BGPVD   | BGFKMS, BGMSDK,-<br>BGMSUGD, BGPIRG,<br>BGRLFGZS, ... | EIN | Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                             |
| umsnms_w   | BGMSDK  | FUEDK                                                 | AUS | Umrechnung von normiertem Massenstrom in Massenstrom an DK                 |
| vpsmsvdk_w | BGMSDK  |                                                       | LOK | Druckverhältnis aus MAX von mod. und gem. SR-Druck zu Druck vor DK         |
| wdkba_w    | GGDVE   | ADVE, BGDVE,-<br>BGMSDK, BGPU,-<br>DHFMP, ...         | EIN | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag                          |
| wdkbab_w   | BGMSDK  |                                                       | LOK | wdkba_w begrenzt (Minimalauswahl zwischen wdkba_w und wdkugd_w)            |
| wdkbam_w   | BGMSDK  |                                                       | LOK | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag(Mittelwert ü. 1 Seg.)    |
| wdkugd_w   | LDRUE   | BGMSDK, BGPU,-<br>BGRLP, BGWDKHF,-<br>BGWPR, ...      | EIN | Drosselklappenwinkel, bei dem 95% Füllung erreicht wird                    |



## FB BGMSDK 3.40.2 Funktionsbeschreibung

Die Sektion BGMSDK berechnet den Luftmassenstrom über die Drosselklappe zum Saugrohr.

Mit der Systemkonstante SY\_EGAS wird zwischen ME7 und M7 unterschieden. Bei M7 wird zusätzlich noch der Massenstrom msnlls aufaddiert.

Die Funktion benutzt folgenden physikalischen Zusammenhang:

Der Gasmassenstrom durch ein Drosselventil ist abhängig vom Öffnungsquerschnitt, dem Druck davor, der Gastemperatur und dem Druckverhältnis aus Druck hinter und vor dem Drosselventil.

Unter Normbedingungen wird der Durchfluß durch ein Drosselventil in einem Kennfeld abhängig vom Öffnungswinkel und vom Druckverhältnis abgelegt.

Diese Normbedingungen sind: Gastemperatur = 0 °C.

Druck vor dem Ventil = 1013 hPa

Das Kennfeld der Drosselklappe (DK) ist KFMSNWDKVP. Es ist eine Funktion vom Drosselklappenwinkel bezogen auf den Anschlag wdkbab\_w und vom Druckverhältnis pspvdkds\_w = ps\_w/pvdkds\_w.

Bei Drosselklappenwinkel wdkba = 0 ist die Luftmasse aus dem KFMSNWDKVP = 0 kg/h. Die tatsächlich über die geschlossene Drosselklappe strömende Leckluft wird in msndko\_w adaptiert.

Die Ventil-Kennlinie des Leerlaufstellers (LLS) ist abhängig von

a.) bei EWD,ZWD: Tastverhältnis talls des LLS (siehe %ALLS)

b.) bei Stepper: Aktuelle Position des Steppers (siehe %ALLSTP)

(nur für Projekte ohne EGAS-Steller zutreffend)

Mit dem Temperaturkorrekturfaktor ftdvk wird der gesamte Normmassendurchfluß der DK und des Leerlaufstellers(M7) msdk\_w=msndkootmp\_w+msnlls\_w+msndko\_w auf den Massenfluß bei aktueller Gastemperatur umgerechnet.

Der Druckkorrekturfaktor fpvdk paßt den Normmassenfluß auf den aktuellen Druck vor der Drosselklappe an.

Das Druckverhältnis pspvdk aus Druck hinter und vor der Drosselklappe adressiert die normierte Ausflußkennlinie KLAF, die bei überkritischen Druckverhältnissen von pspvdkds\_w < 0.528 den Wert 1 liefert. Die Gasgeschwindigkeit ist dabei gleich der Schallgeschwindigkeit. Bei Druckverhältnissen von pspvdkds\_w > 0.528 sinkt die Gasgeschwindigkeit unter die Schallgeschwindigkeit. Der Wert aus der KLAF wird < 1. Durch Berücksichtigung dieser Bedingungen erhält man schließlich den aktuellen Luftmassendurchfluß durch die Drosselklappe. Die steile KLAF-Kennlinie bei pspvdkds\_w > 0.95 (->Vollast) führt schon bei kleinen Druck- bzw.

Druckverhältnisänderungen zu großen Änderungen des Luftmassenfluß msdk\_w über die Drosselklappe. Da msdk\_w die Füllung bei Fehler des(der) Hauptfüllungssensors(en) (HFM und DSS) oder bei P-Systemen mit AGR bestimmt, wird durch eine Begrenzung der KLAF im Fehlerfall eine Schwingungsanregung des Füllungssignals verhindert.

Durch diese Begrenzung wird eine größere Luftmasse als in der Realität durch die Drosselklappe nicht verhindert.

Die Adressierung des normierten Massenstromkennfelds (KFMSNWDKVP) erfolgt mit wdkba\_w und pspvdkds\_w. Überschreitet das Druckverhältnis psvdkds\_w 0.95 wird KFMSNWDKVP mit wdkugd\_w adressiert und der sogenannte Überweg berechnet. Dazu wird die Differenz msdkmx - msdkugd zwischen wdkugd\_w (Drosselklappenwinkel bei pspvdkds\_w=0.95) und wdkba\_w linear interpoliert und als additiver Anteil dmsdkugd\_w in msdk\_w berücksichtigt.

Für einige Berechnungen ist es notwendig sich auf den berechneten Luftmassenstrom über die Drosselklappe abzustützen. In die Berechnung des Luftmassenstroms über die DK msdk\_w geht ftdvk\_w, fpvdk\_w, msndko\_w, msnlls\_w und KLAF ein, die innerhalb ihrer Toleranzen msdk\_w verfälschen können. Aus diesem Grund wird das Nebenlastsignal msdk an das Hauptlastsignal von HFM oder DSS "festgebunden". Dies geschieht durch die Massenstromabgleiche msndko und fkmsdk (siehe %BGFKMS)

## APP BGMSDK 3.40.2 Applikationshinweise

Die normierte Ausflußkennlinie KLAF ist durch die Physik vorgegeben und wird als 512 \* 16Bit Tabelle im EPROM abgelegt. Die feine Abstufung von Wert zu Wert ist besonders im unterkritischen Betriebsbereich notwendig, da bei zu grober Abstufung das Saugrohrmodell zum Schwingen neigt.

!!!! Die Ausflußkennlinie KLAF ist für das gesamte Projekt aus Speicherplatzgründen nur einmal im EPROM (FLASH) abgelegt!!!!

Der Eingangswert (meist ein Druckquotient) wird in den entsprechenden Modulen errechnet in einer Ramzelle übergeben. Danach wird mit dem Übergabewert der entsprechende Ausgangswert in der Ausflußkennlinie ermittelt und mit diesem weitere Berchnungen in den entsprechenden Softwaremodulen durchgeführt.

Die Vermessung der Drosselklappenkennlinie wird im E-Bericht K3/ESY 28/96 beschrieben.

Dabei gelten folgende Beziehungen:

| SG-Bezeichnungen                      | = | E-Bericht-Bezeichnungen            |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| mshfm_w                               |   | msd                                |
| KFMSNWDKVP =                          | = |                                    |
| fpvdk_w * ftdvk_w * KLAF (pspvdkds_w) |   | (pvd/p0) * (Wurzel(T0/Tvd)) * Psin |
| fpvdk_w =                             | = | pvd/1013 hPa                       |

ftdvk\_w = Wurzel(273/tavdk\_w(K)) -> Quadratwurzel aus der Normtemperatur von 273 Kelvin dividiert durch Ansaugluft in Kelvin

KLAF - Der Ausflußkennlinienwert, der zu dem Verhältnis von Saugrohr- und Umgebungsdruck gehört.(darf nicht appliziert werden)

**Grundbedatungswerte:**

=====

KLAF ist festgelegt durch die Physik und darf nicht geändert werden.

KMSDK = Verstärkungsfaktor der Filterung von msdk bei Begrenzung auf wdkgud\_w im Ungedrosselten

(Bedatung: 2.52 = Abklingen der Filterung nach ca. 3 Rechenschritte) DARF NICHT GRÖßER ALS ZYLZA BEDATET WERDEN !!!!!

KFMSNWDKVP = Während der Applikation wird die für das verbaute Stellereemplar individuell auf der Fließbank vermessene Stellereignis abgelegt.

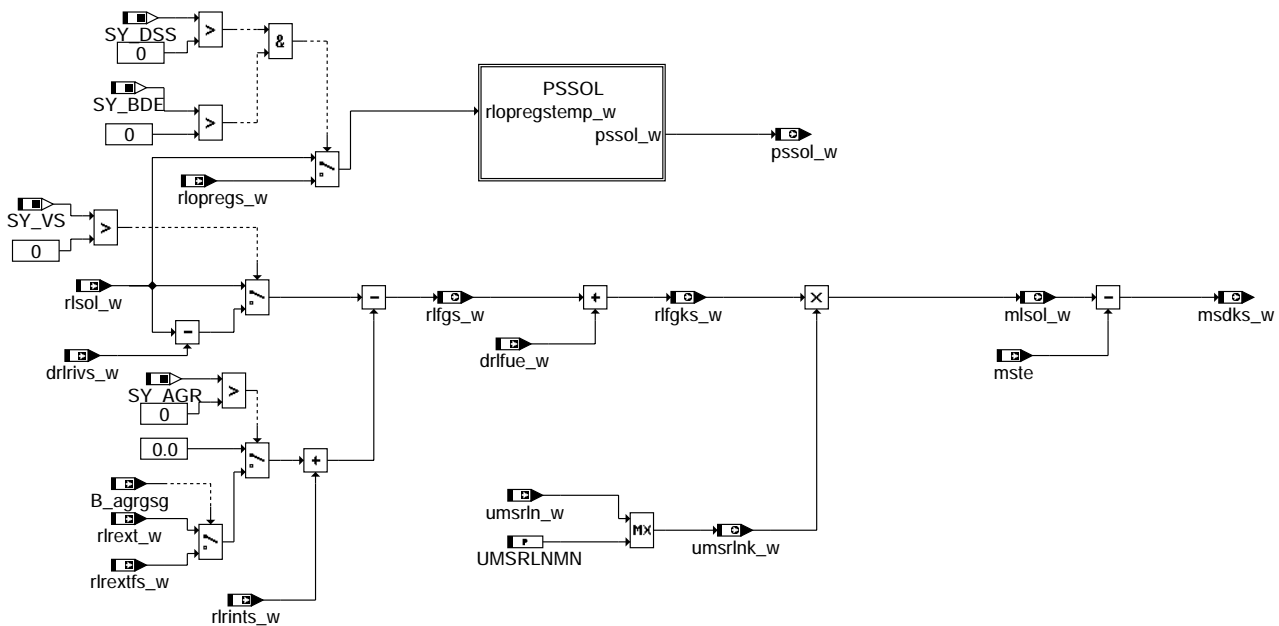
Die jeweilige Stellereignis wird so korrigiert, daß bei geschlossener Drosselklappe ( wdka\_w = 0 ) die Luftmasse KFMSNWDKVP = 0 kg/h eingetragen ist (Herausrechnen der Stellereignis).

PSPVDKUG = 0.95 (nicht applizieren)

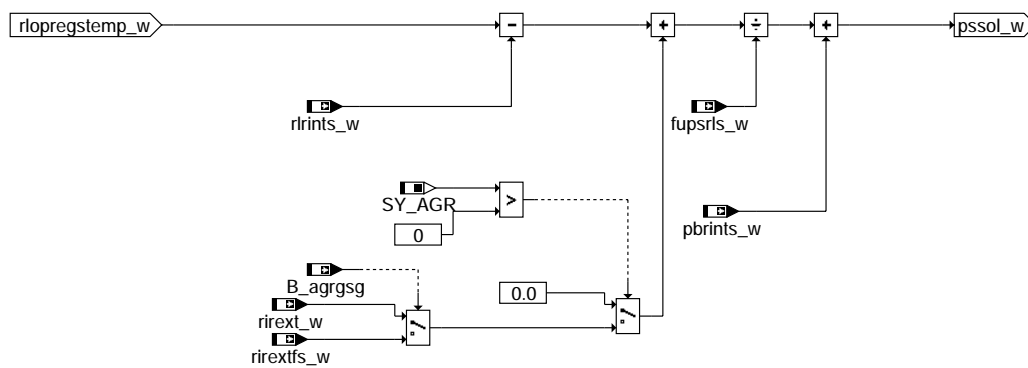
PSPVDKUGMN = 0.93

## FU BGMSDKS 3.40.4 Berechnung Sollmassenstrom über Drosselklappe

### DFEF BGMSDKS 3.40.4 Funktionsdefinition



#### bgmsdks-main



#### bgmsdks-pssol

### ABK BGMSDKS 3.40.4 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y | Art       | Bezeichnung                                       |
|------------------------|----------|----------|-----------|---------------------------------------------------|
| UMSRLNMN               |          |          | FW        | min. umsrln_w für Sollmassenstromberechnung       |
| <b>Systemkonstante</b> |          |          |           |                                                   |
| SY_AGR                 |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                     |
| SY_BDE                 |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung         |
| SY_DSS                 |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden     |
| SY_VS                  |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Ventilhubsteuerung: keine, 2-Pkt. |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                              |
|------------|----------|------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| B_agrgsg   |          | BGMSDKS, BGRLSOL                               | EIN | Bedingung AGR Sollwert gueltig fuer gedrosselten Betrieb                 |
| drifue_w   | FUEREG   | BGMSDKS, TKMWL                                 | EIN | Lastkorrektur des Füllungsreglers                                        |
| drivrivs_w |          | BGMSDKS                                        | EIN | Differenz relative Luftfüllung internes Restgas bei Ventilhubumschaltung |
| fupsrfs_w  | BGPRGS   | BGMSDKS                                        | EIN | Soll Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit)         |
| mlsol_w    | BGMSDKS  | DHFMP, LDRUE                                   | AUS | Soll-Luftmassenstrom                                                     |
| msdks_w    | BGMSDKS  | FUEDK                                          | AUS | Soll-Luftmassenstrom durch Drosselvorrichtung                            |
| mste       | BGTEV    | BGMSDKS, BGMSUGD, BGRLFGZS, TEB                | EIN | Massenstrom Tankentlüftung ins Saugrohr                                  |
| pbrints_w  | BGPRGS   | BGMSDKS                                        | EIN | Soll Partialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch internes AGR        |
| pssol_w    | BGMSDKS  | BGPLGU, BGPRGS, BGRLFGZS, FUEDK, LDRPLS, ...   | AUS | Sollsaugrohrdruck                                                        |
| rirext_w   | BGPEXT   | BGMSDKS, BGRLSOL                               | EIN | relative Inertgas-Füllung aus externem AGR                               |
| rirestfs_w |          | BGMSDKS                                        | EIN | relative Inertgas-Sollfüllung aus externem AGR gefiltert                 |
| rifgks_w   | BGMSDKS  | BGMSUGD, FUEDK                                 | AUS | Korrigierte relative Sollfrischluft (Luft, die über DK und TEV fließt)   |
| rifgs_w    | BGMSDKS  | LDRPLS                                         | AUS | relative Sollfrischluft (Luft, die über DK und TEV fließt)               |
| rlopregs_w | BGRLSOL  | BGMSDKS                                        | EIN | Soll-Luftfüllung ohne ps-Regler berechnet                                |
| rlrest_w   | BGPEXT   | BGMSDKS, BGPIRG, SRMSEL                        | EIN | relative Restluft-Füllung aus externem AGR                               |
| rlrestfs_w |          | BGMSDKS                                        | EIN | relative Luft-Sollfüllung aus externem AGR gefiltert                     |
| rlrints_w  | BGRFIS   | BGMSDKS, BGRLMIN                               | EIN | relative Sollfüllung über internes AGR                                   |
| rlsol_w    | BGRLSOL  | BBNWS, BDEMUM, BGMSDKS, FUEREG, GGCEGS, ...    | EIN | Soll-Füllung                                                             |
| umsrln_w   | BGRLFGZS | BGMSABG, BGMSDKS, BGMSUGD, BGPIRG, BGPRGS, ... | EIN | Umrechnungsfaktor Füllung in Massenstrom                                 |
| umsrlnk_w  | BGMSDKS  | BGMSUGD                                        | AUS | umsrln_w bei kleinen Drehzahlen begrenzt                                 |

## FB BGMSDKS 3.40.4 Funktionsbeschreibung

In der Funktion BGMSDKS wird der Sollmassenstrom über Drosselklappe berechnet.

### Berechnung von msdks\_w:

Von der Soll-Luftfüllung (rlsol\_w) wird die Soll-Luftfüllung durch internes (rlrints\_w) und externes AGR (rlrestfs\_w) abgezogen. Es wird mit den Sollfüllungen gerechnet, da dann ein gegenseitiges schwingen von DK und AGR vermieden wird. Durch Korrektur des Füllungsreglers (drifue\_w) erhält man die korrigierte Soll-Luftfüllung über die Drosselklappe (rlfkgks\_w). Die Drosselklappe- und Ventilhub-Ansteuerung werden synchronisiert (drivrivs\_w von rlsol\_w abziehen). Aus der korrigierten Sollfüllung rlfgks\_w wird über die Multiplikation mit umsrln\_w der Soll-Luftmassenstrom mlsol\_w berechnet. Die Schwelle UMSRLNMN bewirkt, dass die Drosselklappe bei einem Drehzahleinbruch z.B. beim Anfahren, weiter geöffnet wird als die physikalische Umrechnung aus der Momentenanforderung. Diese weitere Öffnung der Drosselklappe wirkt nur, wenn die Drezahl kleiner als UMSRLNMN/KUMSIRL bzw. UMSRLNMN/KUMSLN ist und verhindert ein weiteres Schließen der Drosselklappe aufgrund der kleinen Drehzahl. Der Soll-Luftmassenstrom (mlsol\_w) wird noch um den Luftmassenstrom mste, der über die Tankentlüftung ins Saugrohr geleitet wird, vermindert, da dieser Betrag nicht über die Drosselklappe gestellt werden muß. Damit erhält man den Soll-Luftmassenstrom über die Drosselklappe msdks\_w.

### Berechnung von pssol\_w:

Die Umrechnung mit fupsrfs\_w gilt nur für die Umrechnung von der zufließenden Füllung ins Saugrohr in den Partialdruck dieser Füllung im Brennraum. Daher muss man aus der Sollfüllung ohne Korrektur des PS-Reglers (rlopsregs\_w) (falls kein PS-Regler vorhanden ist, z.B. bei SRE oder wenn keine Saugrohrdrucksensor verbaut ist, wird die Sollfüllung rlsol\_w statt rlopsregs\_w verwendet) die Füllung, die in Brennraum fließt berechnen. Von der Sollluftfüllung (rlopsregstemp) wird die Luftfüllung des internen Restgases (rlrints\_w) abgezogen und dann mit dem externen Inertgas (rirexts\_w) addiert. Die ins Saugrohr zufließende Füllung wird mit der Umrechnung rl in ps (fupsrfs\_w) in den Partialdruck dieser Füllung im Brennraum umgerechnet. Addiert man dazu der Partial-Druck vom internen Restgas so bekommt man den Sollsaugrohrdruck (pssol\_w).

## APP BGMSDKS 3.40.4 Applikationshinweise

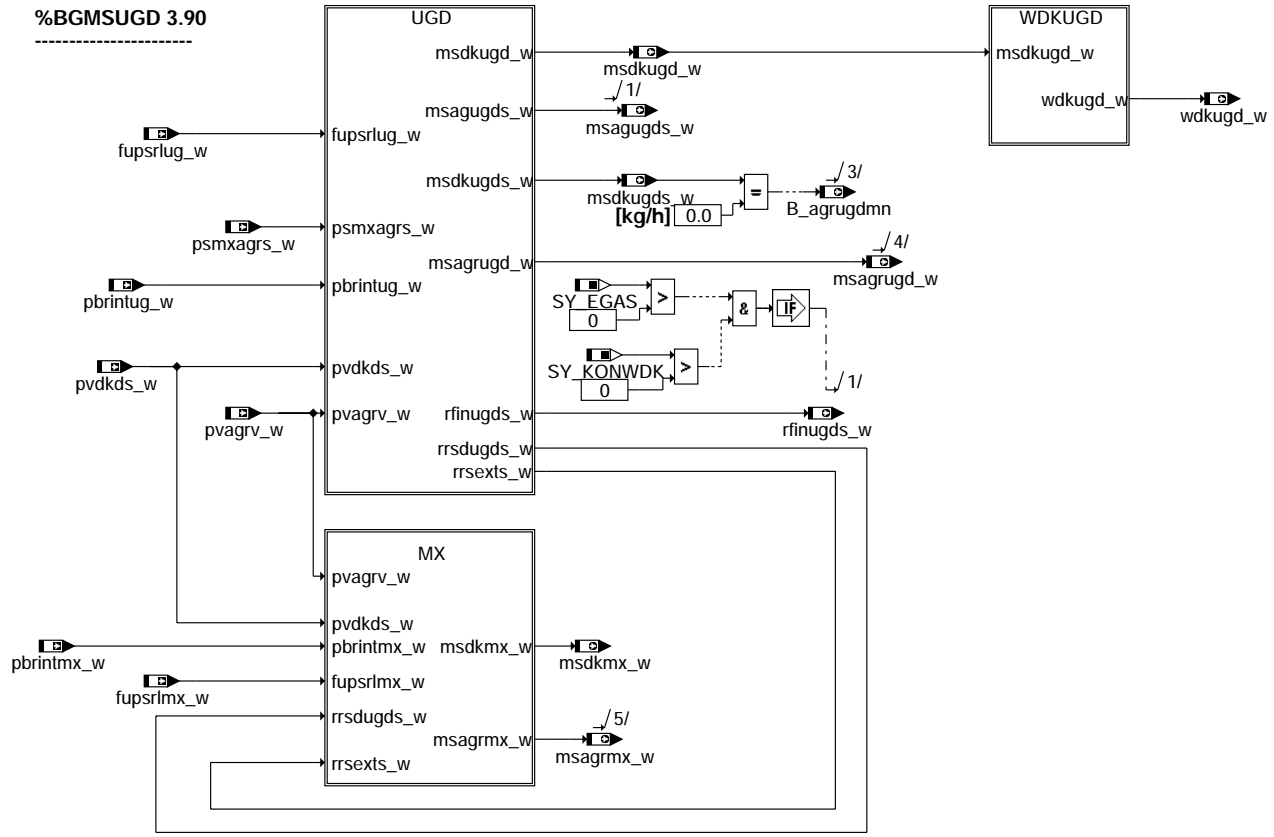
UMSRLNMN = 0.3 kg/(h\*%) (KUMSRL \* (Leerlaufdrehzahl - 100 1/min) bzw. KUMSIRL \* (Leerlaufdrehzahl - 100 1/min))



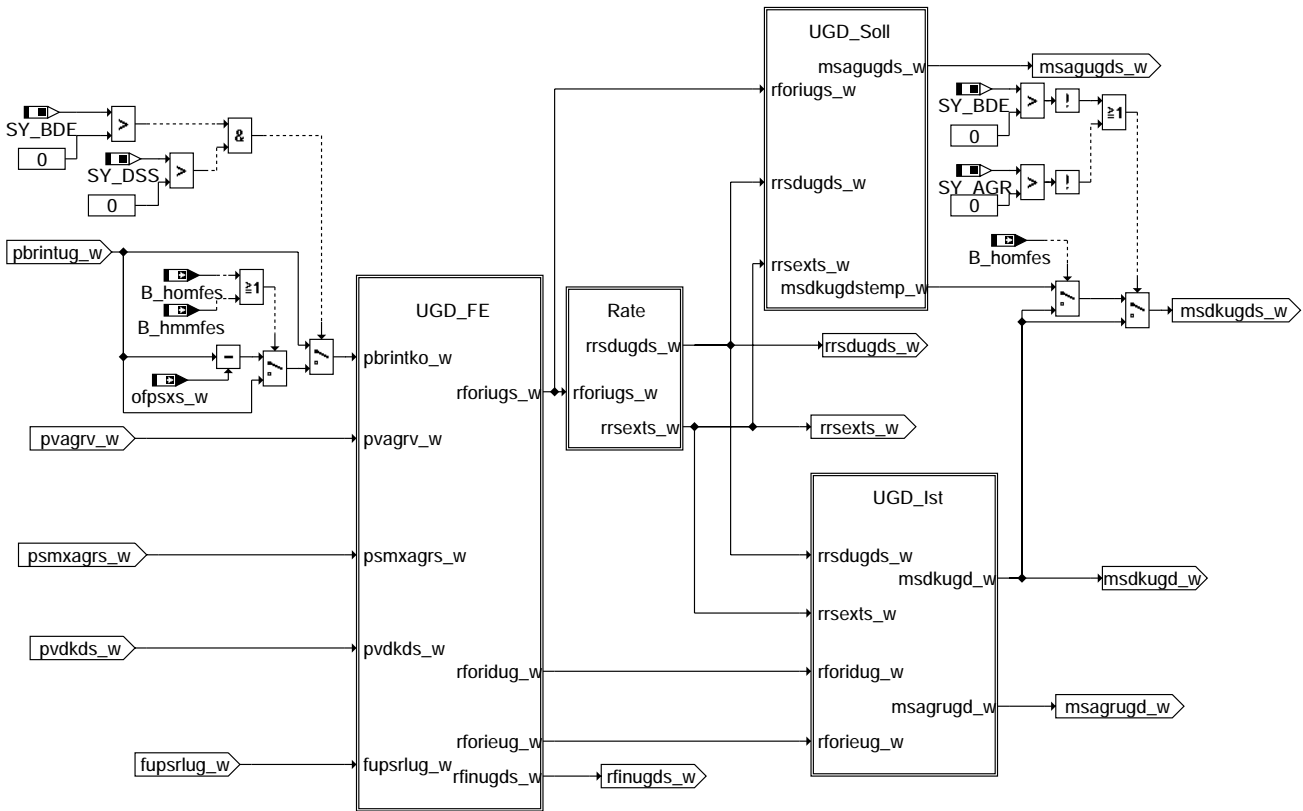
## FU BGMSUGD 3.90.0 Berechnungsgröße Massenstrom ungedrosselt

### FDEF BGMSUGD 3.90.0 Funktionsdefinition

%BGMSUGD 3.90



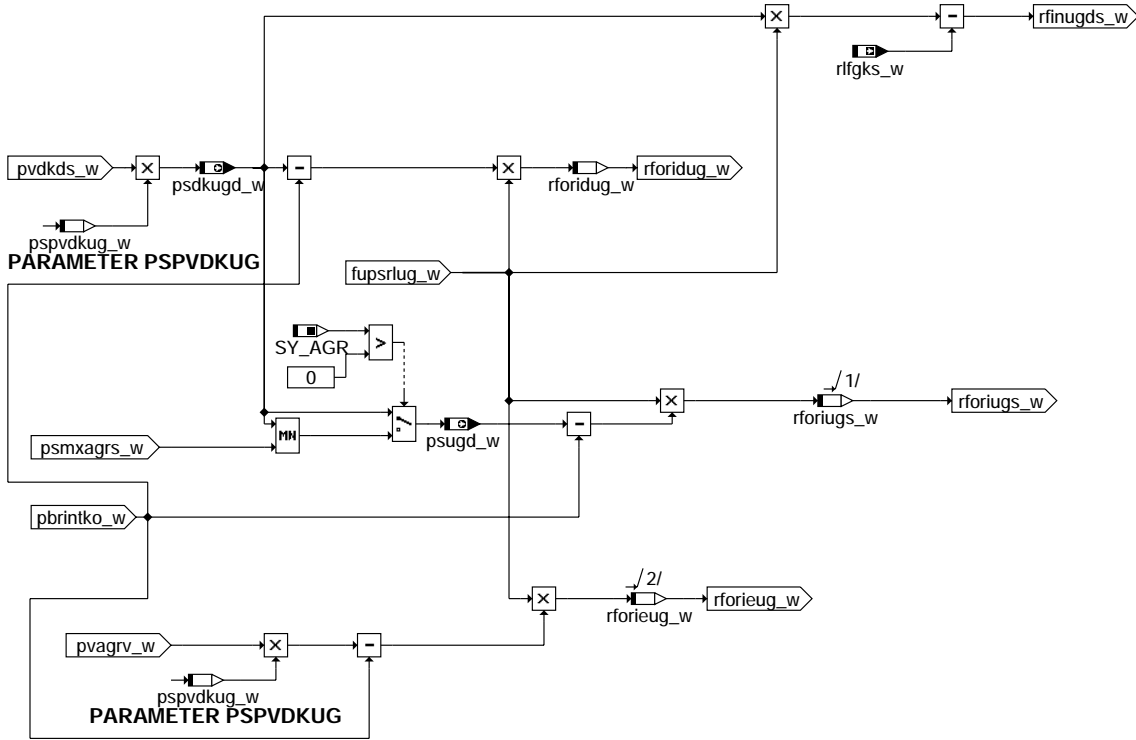
bgmsugd-main



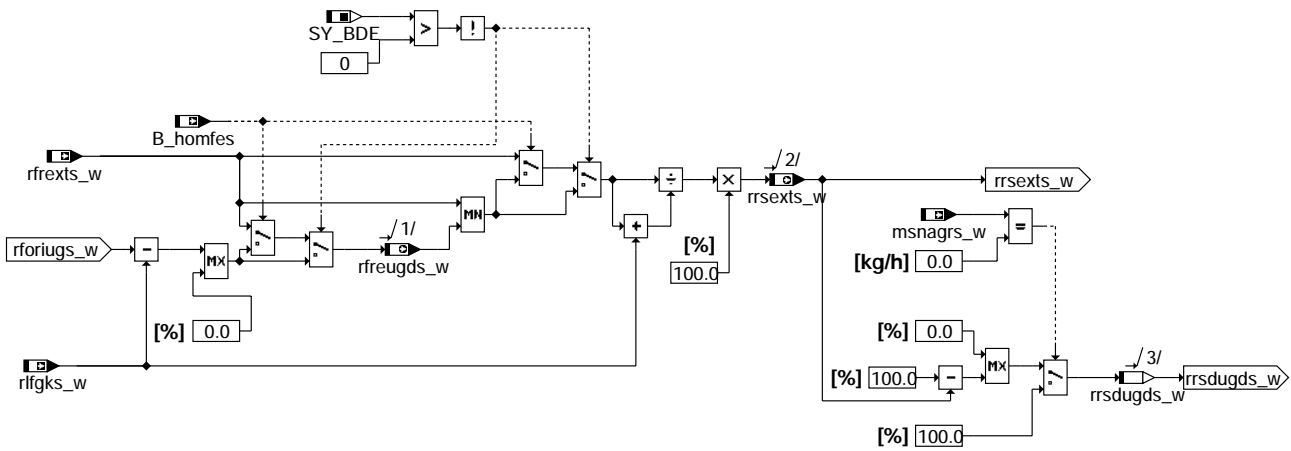
bgmsugd-ugd

bgmsugd-main

bgmsugd-ugd



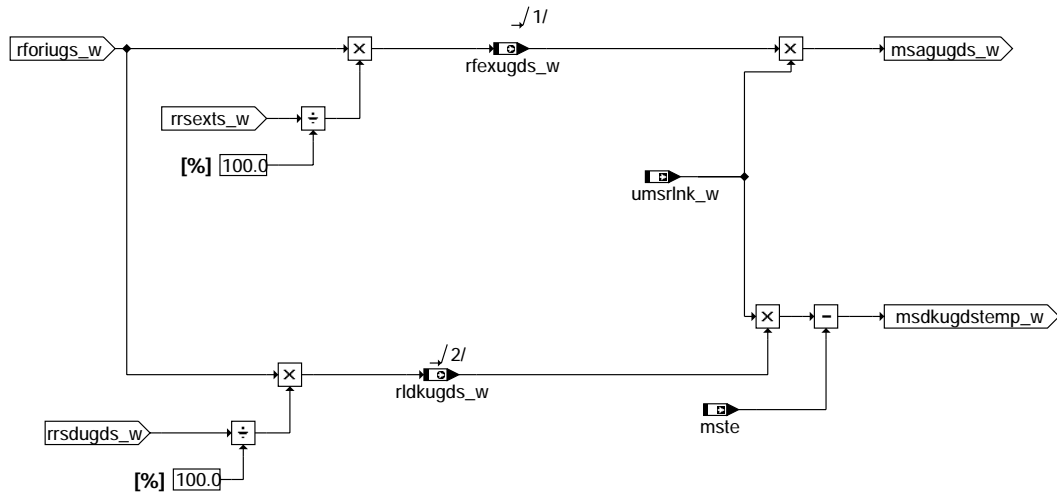
bgmsugd-ugd-fe



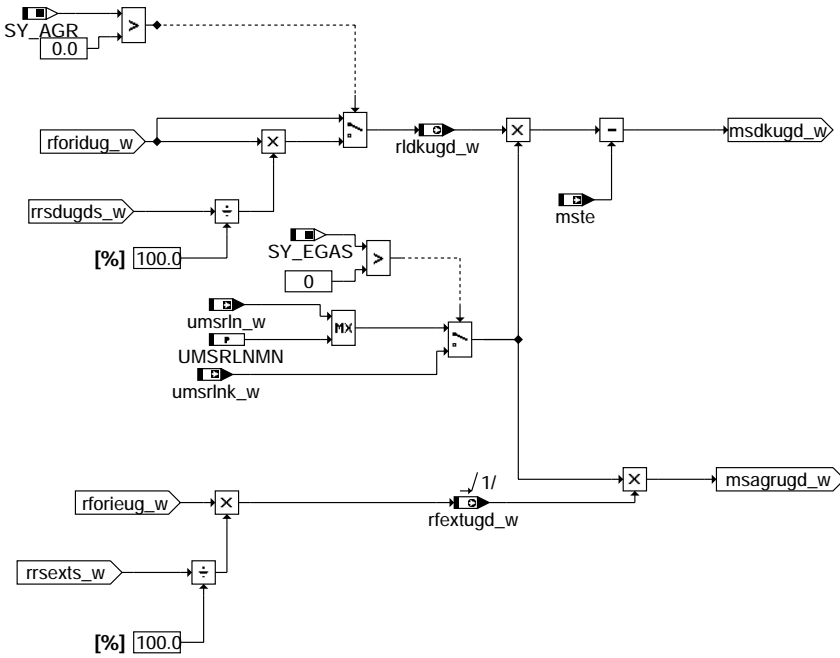
bgmsugd-rate

bgmsugd-ugd-fe

bgmsugd-rate



bgmsugd-ugd-ist



bgmsugd-ugd-ist

bgmsugd-ugd-ist

bgmsugd-ugd-ist





**FB BGMSUGD 3.90.0 Funktionsbeschreibung**

In dieser Funktion werden die Massenströme an der Drosselklappe und am AGR-Ventil berechnet, am ungedrosselten und wenn die Klappen komplett geöffnet sind. Ungedrosselt bedeutet, dass das Druckverhältnis von vor zu nach Ventil 0.95 (PSPVDKUG) entspricht. Ab diesem Druckverhältnis ist die Ausflusskennlinie (KLAF) so steil, dass das System instabil wird, wenn man physikalisch weiterrechnet. Daher wird ab diesem Punkt der Massenstrom bis zum Druckverhältnis 1 linear gerechnet. Für diese Linearisierung benötigt man die Massenströme bei UGD und bei komplett geöffneter Klappe.

UGD  
---

Im Bild UGD wird der Massenstrom bei Druckverhältnis 0.95 an Drosselklappe und AGR-Ventil berechnet.  
Bei der Berechnung wird von folgendem ausgegangen:

Fall 1: kein AGR verbaut (SY\_AGR=0):  
-----

Im UGD kann der Saugrohrdruck wie folgt berechnet werden:

$$psdkugd = 0.95 * pvdks$$

Wenn man einen Saugrohrdruck kennt, kann man berechnen welche Füllung in den Brennraum fließt (analog zur Berechnung ps --> rforgi)

$$rforidug = (psdkugd - pbrntko) * fupsrlug \quad \text{wobei } pbrntko = pbrntug \text{ im Homogen- und Homogenmagerbetrieb bzw.} \\ pbrntko = pbrntug - ofpsxs \text{ sonst (ofpsxs nur wenn BDE und DS-S verbaut)}$$

Fall 2: AGR verbaut (SY\_AGR>0):  
-----

Wenn AGR verbaut ist, dann wird die Füllung, die in den Brennraum fließt (Berechnung entsprechend wie Fall 1) mit der AGR-Rate aufgeteilt und zwar in ein Teil, der über DK fließt und den Rest, der über das AGR-Ventil fließt.

Mit welcher AGR-Rate wird gerechnet:  
-----

In allen Betriebsarten außer Homogenbetrieb ist die AGR-Rate dominant (die DK stellt nur den "Rest"). Daher wird die Aufteilung der Gesamt-Füllung ungedrosselt über die Soll-AGR-Rate im Saugrohr  $r\text{fexts}_w / (r\text{fexts}_w + r\text{lfgks}_w)$  berechnet.

Im Homogenbetrieb ist die DK dominant und AGR kann nur noch den "Rest" stellen. Daher wird die AGR-Rate ungedrosselt aus dem Minimum von der Soll-AGR-Rate und der Rate "die bis zum ungedrosselten fehlt" berechnet  $[(r\text{foriugs} - r\text{lfgks}) / r\text{foriugs}]$ .

Fall 1 und 2:  
-----

Mit  $umsrlnk$  (nur bei SY\_EGAS>0, sonst Max-Auswahl zwischen UMSRLNMN und  $umsrln$ ) und unter Berücksichtigung des Tankentlüftung-Massenstroms (mste) kann dann die Füllung in einen Massenstrom umgerechnet werden.

Es wird davon ausgegangen, dass alle Systeme, die AGR haben, auch EGAS haben (SY\_EGAS > 0)

MX  
--

Im Bild MX wird der Massenstrom bei Druckverhältnis 1, d.h. Druck vor Ventil = Druck nach Ventil berechnet.  
Die Berechnung ist analog zur Berechnung des UGD. Außer dass mit  $pbrntmx_w$  und  $fupsrlmx_w$  gerechnet wird statt  $pbrntug_w$  und  $fupsrlug_w$

Sonstiges  
-----

Für die Begrenzung des AGR-Ventils bzw. der Drosselklappe (auf der Sollseite) wird eine Füllung ausgerechnet. Diese wird so berechnet, dass gerade kein Ventil im ungedrosselten ist. Die Füllung heißt  $r\text{foriugs}_w$  und wird im Verhältnis der AGR-Rate aufgeteilt.

WDKUGD  
-----

Es wird in diesem Teilbild aus dem Drosselklappenmassenstrom ungedrosselt ein Winkel ungedrosselt berechnet (analog zur Berechnung Drosselklappenmassenstrom - Drosselklappenwinkel).

**APP BGMSUGD 3.90.0 Applikationshinweise**

CWUGD = 0

FKLAFUGD = 0.452576 (KLAF-Wert bei PSPVDKUG)

KFWDKMSNVP: invers zu KFMSNWDKVP (siehe Funktion %BGMSDK)

PSPVDKUG aus %BGMSDK

WDKUGDN = nur für Applikation

|       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| nmot  | 200.0 | 760.0 | 1000.0 | 1240.0 | 1520.0 | 1760.0 | 2000.0 | 2520.0 | 3000.0 | 4000.0 | 5000.0 | 6000.0 |
| Werte | 3     | 12    | 15     | 18     | 22     | 25     | 28     | 32     | 35     | 42     | 48     | 53     |

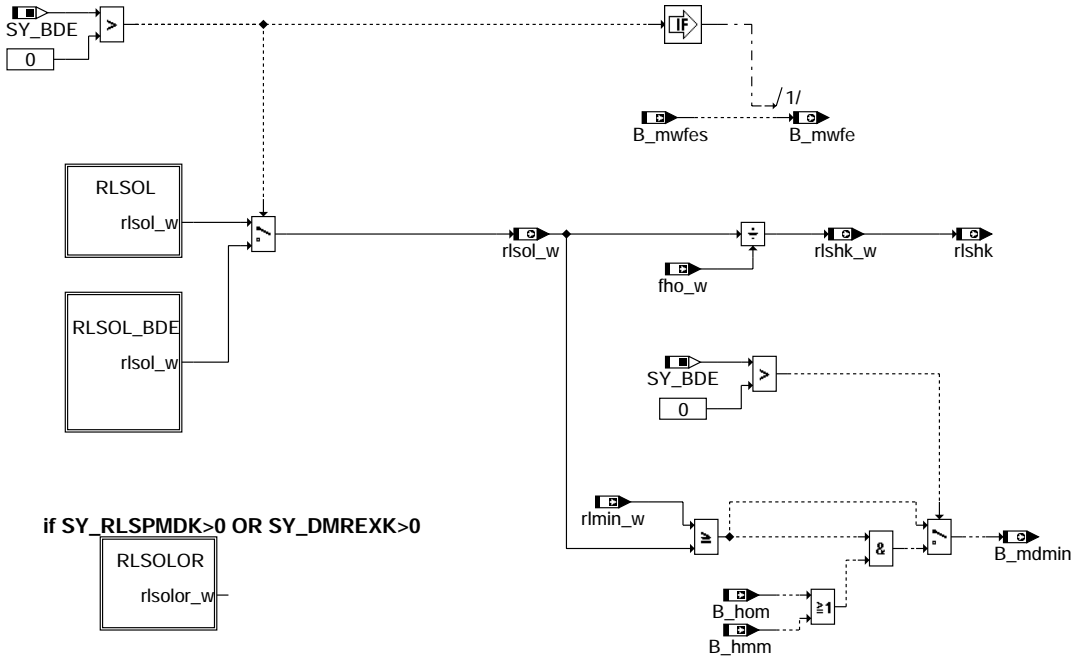
nur bei SY\_EGAS=0

UMSRLNMN = 0.3 kg/(h%) (KUMSRL\*(Leerlaufdrehzahl-100 1/min) bzw. KUMSIRL\*(Leerlaufdrehzahl-100 1/min))

## FU BGRLSOL 5.100.4 Berechnungsgröße Sollfüllung

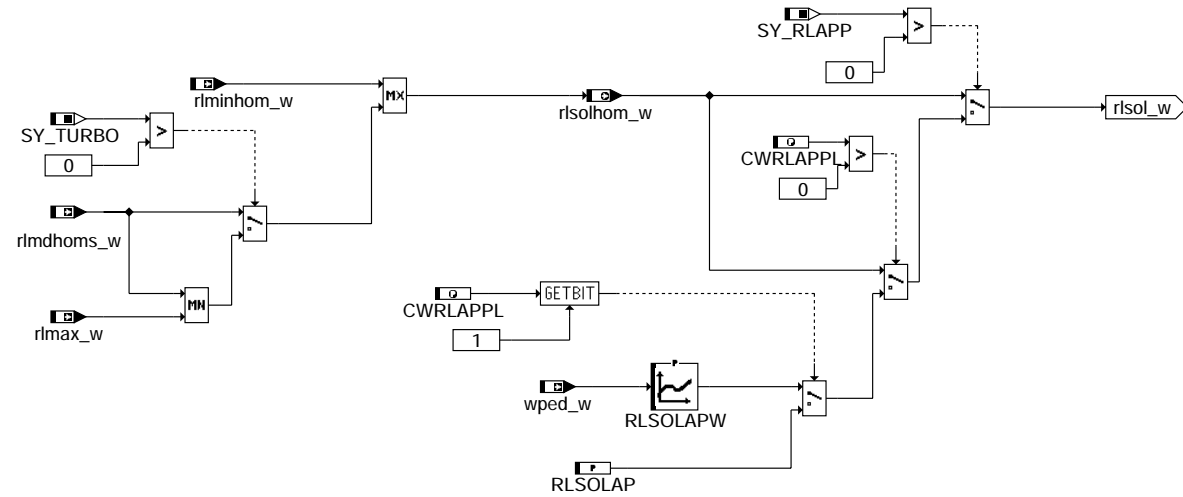
### FDEF BGRLSOL 5.100.4 Funktionsdefinition

% BGRLSOL 5.100



main

**RLSOL:** calculation of desired air charge



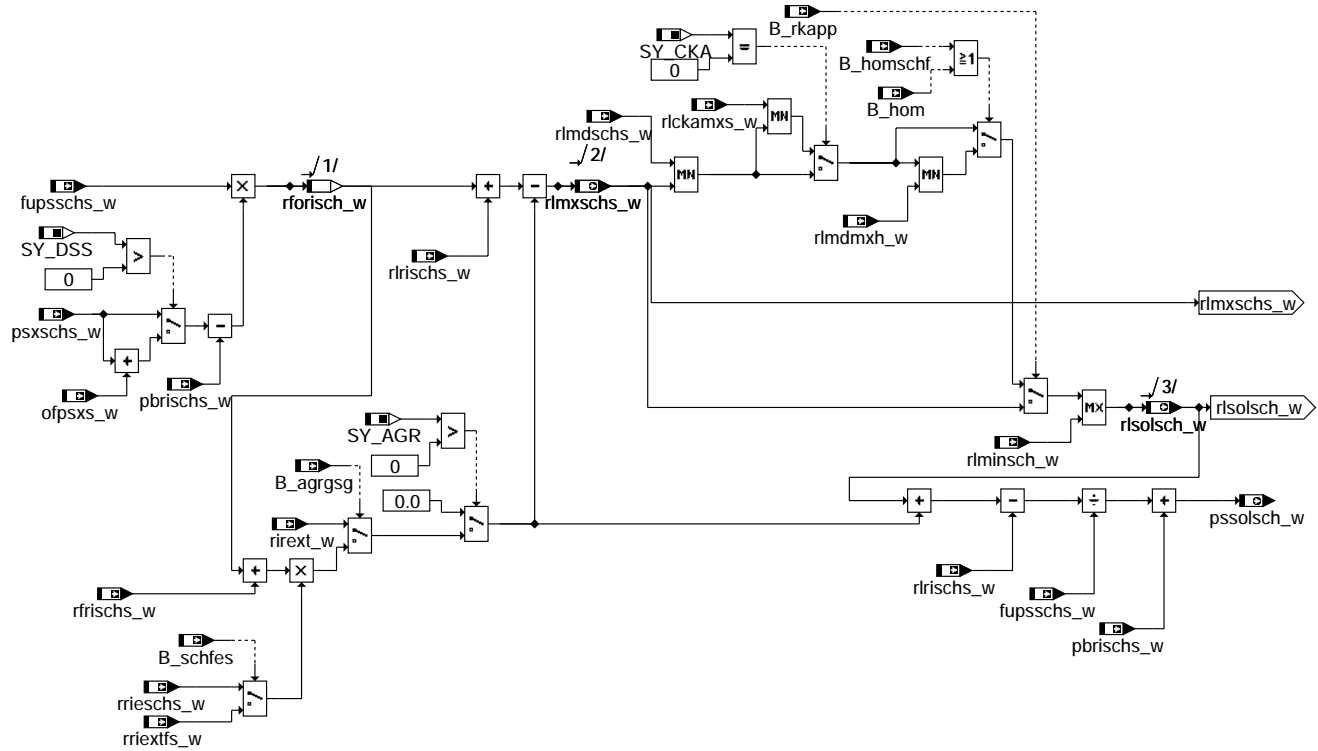
rlsol





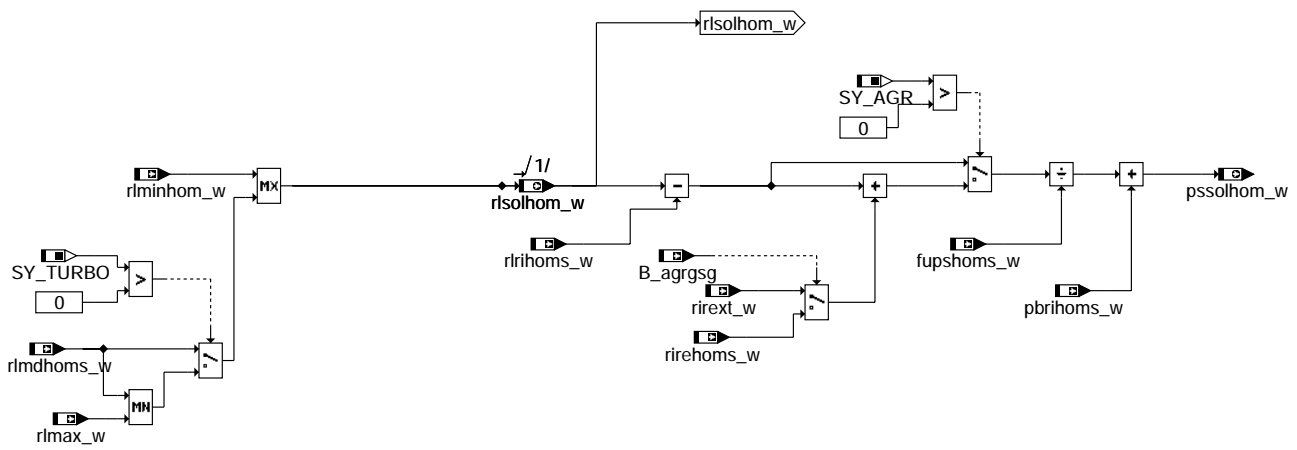


### calculated desired relative air charge in GDI mode stratified



sch

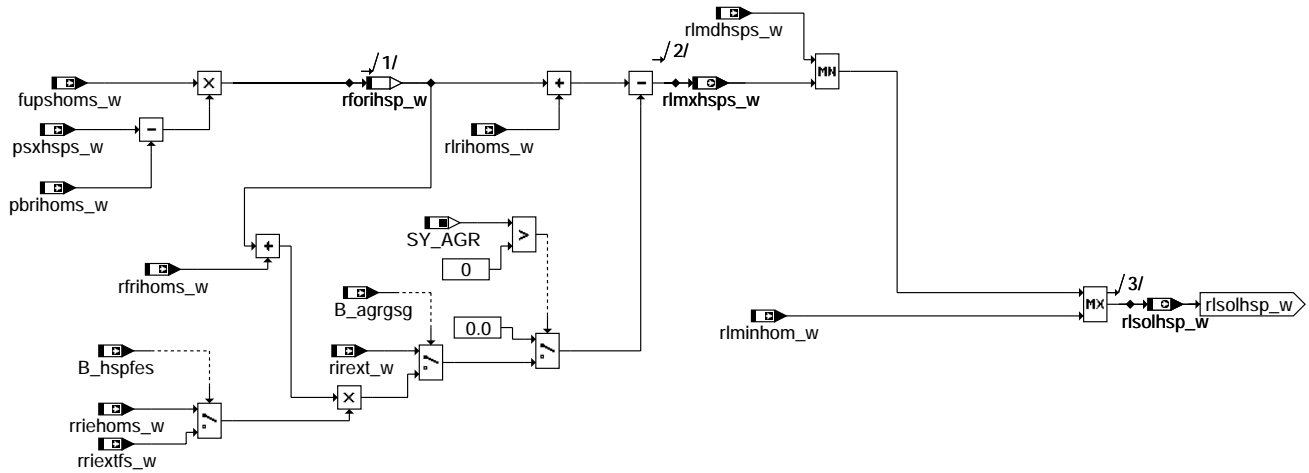
### calculated desired relative air charge in GDI mode homogeneous



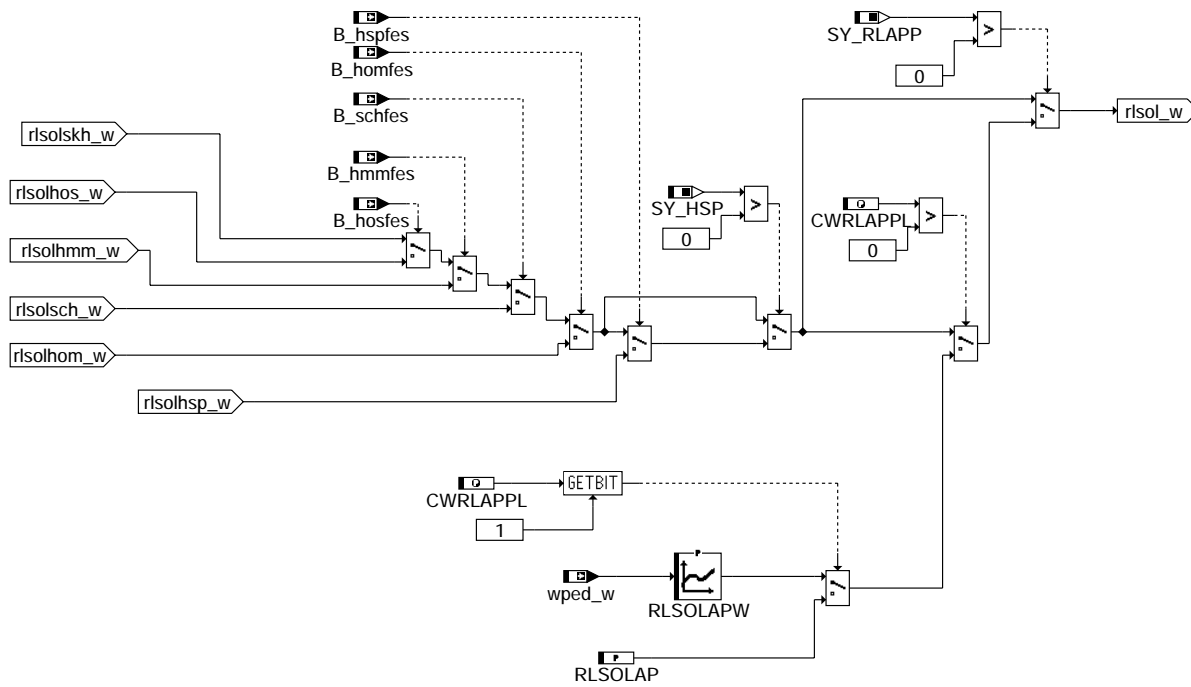
hom

### calculated desired relative air charge in GDI mode stratified

B\_hspfes

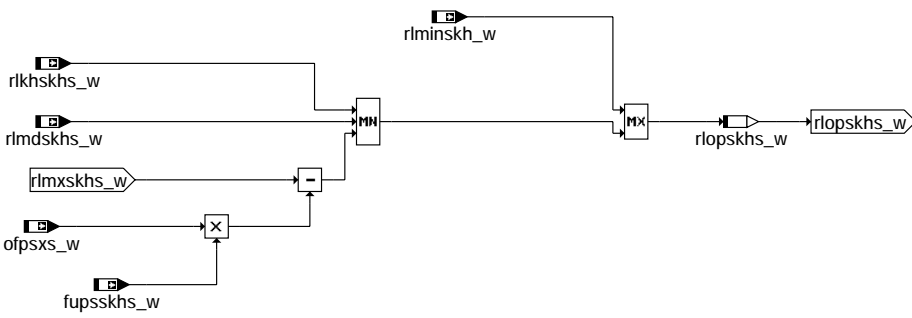


hsp



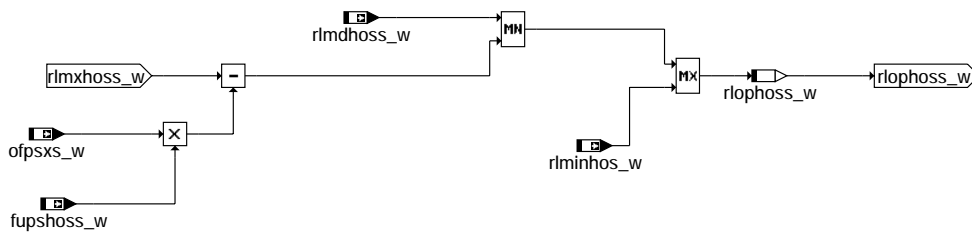
rlsol\_of

### SKH: calculation of desired air charge in GDI mode stratified / catalyst heating



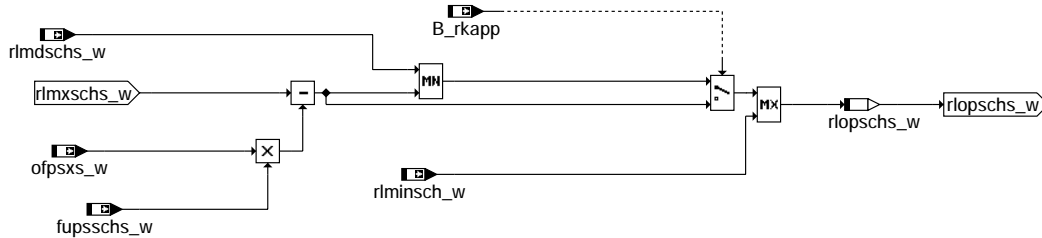
### skhop

### calculated desired relative air charge in GDI mode homogeneous / stratified

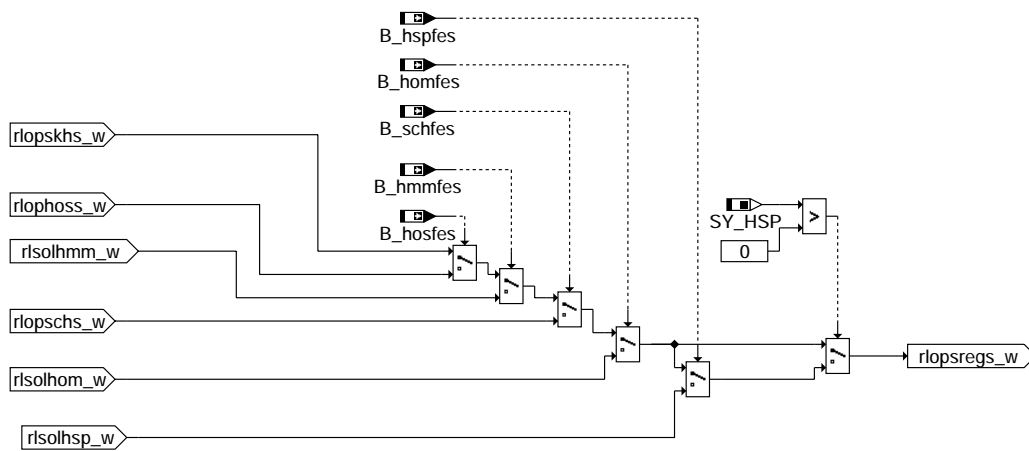


### hosop

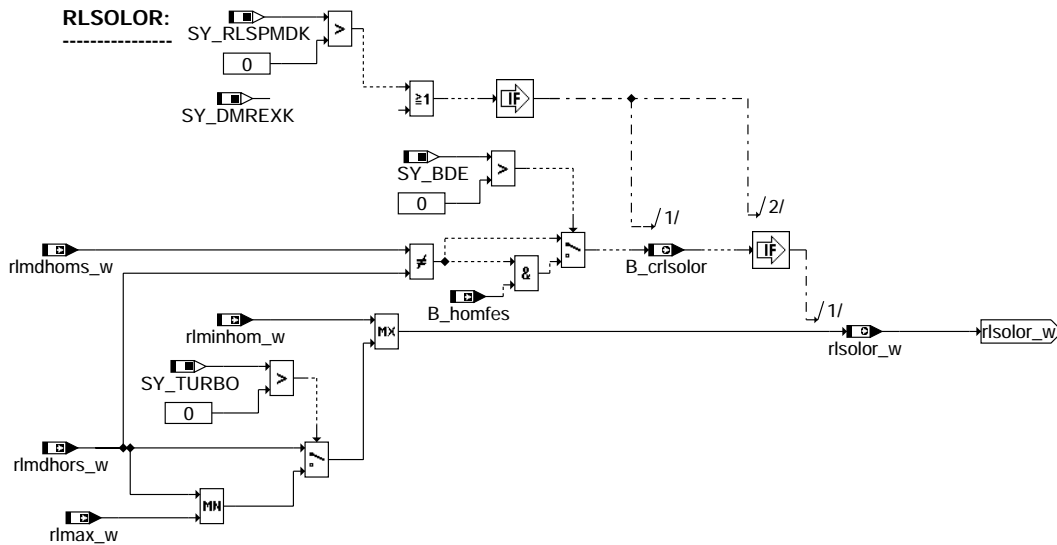
### calculated desired relative air charge in GDI mode stratified



### schop



### rlopsregs



rlsolor

### ABK BGRLSOL 5.100.4 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y | Art       | Bezeichnung                                                             |
|-----------------|----------|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| CWRLAPPL        |          |          | FW        | Codewort Vorgabe rlsol_w während Applikationsphase                      |
| RLSOLAP         |          |          | FW        | Sollfüllung für Applikationszwecke                                      |
| RLSOLAPW        | wped_w   |          | KL        | rlsol-Vorgabe über Kennlinie zur Applikation                            |
| Systemkonstante |          |          | Art       | Bezeichnung                                                             |
| SY_AGR          |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                           |
| SY_BDE          |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                               |
| SY_CKA          |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Chemisches Katalysatoraufheizen möglich                 |
| SY_DMREXK       |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante exklusive Momentenreserve kann gestellt werden          |
| SY_DSS          |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden                           |
| SY_HSP          |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)                     |
| SY_RLAPP        |          |          | SYS (REF) | rlsol-Regelung in Applikationsphase möglich                             |
| SY_RLSPMDK      |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Momentenreserve für konstantes Moment bei Füllungsprung |
| SY_TURBO        |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                                              |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                              |
|------------|---------|-------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| B_agrgsg   |         | BGMSDKS, BGRLSOL                                      | EIN | Bedingung AGR Sollwert gueltig fuer gedrosselten Betrieb                 |
| B_crlsolor | BGRLSOL |                                                       | AUS | Bedingung: Berechnung Sollfüllung ohne Reserve (rlsolor)                 |
| B_hmm      | BDEMUM  | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ...    | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                      |
| B_hmmfes   | BDEMUM  | BDEMEN, BGBVG,-<br>BGMSUGD, BGPRGS,<br>BGRFIS, ...    | EIN | Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung        |
| B_hom      | BDEMUM  | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...              | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                            |
| B_homfes   | BDEMUM  | BGMSUGD, BGPRGS,<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung              |
| B_homhmmf  | MDFUE   | BGRLSOL                                               | EIN | BDE-Sollbetriebsart homogen mager für Füllungsseingriffe während homogen |
| B_homschf  | MDFUE   | BGRLSOL                                               | EIN | BDE-Sollbetriebsart Schicht für Füllungsseingriffe während homogen       |
| B_hosfes   | BDEMUM  | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Homogen-Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung      |
| B_hspfes   | BDEMUM  | BDEMEN, BGRLSOL,<br>FUEDK, KOMRH,-<br>MDFUE, ...      | EIN | Bedingung Homogen-Split als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung        |
| B_mdmin    | BGRLSOL | DMBEG, LLRRM, MD-<br>KOG                              | AUS | Bedingung minimal erreichbares indiziertes Moment erreicht               |
| B_mwfe     | BGRLSOL |                                                       | AUS | BDE-Modewechsel Füllungsseingriffe (Quittungssignal)                     |
| B_mwfes    | BDEMUM  | BGRLSOL                                               | EIN | Bedingung Modewechsel Füllungssteuerung (Trigger)                        |
| B_rkapp    | KONCW   | BGLASO, BGRLSOL,-<br>GK                               | EIN | Applikationsschalter für rk                                              |
| B_schfes   | BDEMUM  | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung              |
| B_skhfes   | BDEMUM  | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Schicht-Katheizten als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung   |



| Variable    | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                               |
|-------------|---------|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| fho_w       | BGPU    | BBKH, BBNWS,-<br>BGNLLKH, BGPLGU,-<br>BGRLMXS, ... | EIN | Korrekturfaktor Höhe (word)                                                               |
| fupshms_w   | BGPRGS  | BGRLSOL                                            | EIN | Faktor Umrechnung Solldruck Intergas in Sollfuellung Intergas von NW in HMM               |
| fupshoms_w  | BGPRGS  | BGRLP, BGRLSOL                                     | EIN | Faktor Umrechnung Solldruck Intergas in Sollfuellung Intergas von NW in HOM               |
| fupshoss_w  | BGPRGS  | BGRLSOL                                            | EIN | Faktor Umrechnung Solldruck Intergas in Sollfuellung Intergas von NW in HOS               |
| fupsschs_w  | BGPRGS  | BGRLSOL                                            | EIN | Faktor Umrechnung Solldruck Intergas in Sollfuellung Intergas von NW in SCH               |
| fupsskhs_w  | BGPRGS  | BGRLSOL                                            | EIN | Faktor Umrechnung Solldruck Intergas in Sollfuellung Intergas von NW in SKH               |
| ofpsxs_w    |         | BGMSUGD, BGRLSOL                                   | EIN | Offset zu Sollsaugrohrdruck                                                               |
| pbrihms_w   | BGPRGS  | BGRLSOL                                            | EIN | Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in HMM                    |
| pbrihoms_w  | BGPRGS  | BGRLSOL                                            | EIN | Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in HOMogen                |
| pbrihoss_w  | BGPRGS  | BGRLSOL                                            | EIN | Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in HOS                    |
| pbrihschs_w | BGPRGS  | BGRLSOL                                            | EIN | Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in Schicht                |
| pbrihskhs_w | BGPRGS  | BGRLSOL                                            | EIN | Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in SKH                    |
| pssolhmm_w  | BGRLSOL | BGPRGS                                             | AUS | Sollsaugrohrdruck für Homogen-Mager-Betrieb                                               |
| pssolhom_w  | BGRLSOL | BGPRGS, MDVER                                      | AUS | Sollsaugrohrdruck für Homogenbetrieb                                                      |
| pssolhos_w  | BGRLSOL |                                                    | AUS | Sollsaugrohrdruck für Homogen-Schicht-Betrieb                                             |
| pssolsch_w  | BGRLSOL | BGPRGS                                             | AUS | Soll-Saugrohrdruck im Schichtbetrieb                                                      |
| pssolskh_w  | BGRLSOL |                                                    | AUS | Sollsaugrohrdruck für Schicht-Katheizen-Betrieb                                           |
| psxhms_w    | VPSKO   | BGRLSOL                                            | EIN | max. Soll-Saugrohrdruck im homogenen Magerbetrieb                                         |
| psxhoss_w   | VPSKO   | BGRLSOL                                            | EIN | max. Sollsaugrohrdruck im Homogen-/Schichtbetrieb                                         |
| psxhsp_w    | VPSKO   | BGRLSOL                                            | EIN | max. Soll-Saugrohrdruck in Betriebsart Homogenen-Split                                    |
| psxschs_w   | VPSKO   | BGRLSOL                                            | EIN | max. Sollsaugrohrdruck im Schichtbetrieb                                                  |
| psxskhs_w   | VPSKO   | BGRLSOL                                            | EIN | max. Sollsaugrohrdruck im Schichtbetrieb/Katheizen                                        |
| rfmxskhs_w  | BGRLSOL | KODOH                                              | AUS | max. Füllung Brennraum im Betrieb Schicht/Katheizen                                       |
| rforihmm_w  | BGRLSOL |                                                    | LOK | relative Füllung ohne interes Restgas für Homogen-Mager-Betrieb                           |
| rforihos_w  | BGRLSOL |                                                    | LOK | relative Füllung ohne interes Restgas für Homogen-Schicht-Betrieb                         |
| rforihsp_w  | BGRLSOL |                                                    | LOK | relative Füllung ohne interes Restgas für Homogen-Split-Betrieb                           |
| rforisch_w  | BGRLSOL |                                                    | LOK | relative Füllung ohne interes Restgas für Schicht-Betrieb                                 |
| rforiskh_w  | BGRLSOL |                                                    | LOK | relative Füllung ohne interes Restgas für Schicht-Katheizen-Betrieb                       |
| rfrihms_w   | BGPRGS  | BGRFIS, BGRLSOL,-<br>KODOH                         | EIN | rel.Füllung (Inertgas+Luft) über internes AGR im Mode Homogen Mager                       |
| rfrihoms_w  | BGPRGS  | BGRFIS, BGRLSOL                                    | EIN | rel.Füllung(Inertgas+Luft) über internes AGR                                              |
| rfrihoss_w  | BGPRGS  | BGRFIS, BGRLSOL                                    | EIN | rel.Sollfüllung (Inertgas+Luft) über int.AGR im Homogen-Schicht                           |
| rfrihschs_w | BGPRGS  | BGRFIS, BGRLSOL                                    | EIN | rel.Füllung (Inertgas+Luft) über internes AGR im Mode Schicht                             |
| rfrihskhs_w | BGPRGS  | BGRFIS, BGRLSOL                                    | EIN | rel.Füllung (Inertgas+Luft) über internes AGR im Mode Schicht Katheizen                   |
| rirehoms_w  |         | BGRLSOL                                            | EIN | rel. Inertgasfuellung über externe AGR im Mode Homogen                                    |
| rirest_w    | BGPEXT  | BGMSDKS, BGRLSOL                                   | EIN | relative Inertgas-Füllung aus externem AGR                                                |
| rlckamxs_w  |         | BGRLSOL                                            | EIN | Relative maximale Sollfüllung aus Momentenanforderung im Magerbetrieb bei CKA             |
| rlkshkhs_w  | KODOH   | BGRLSOL                                            | EIN | rel. Soll-Luftfüllung aus Koordination Doppeleinspritzung für SKH-Betrieb                 |
| rlmax_w     | BGRLMXS | BGRLSOL, LDRPID,-<br>TKMWL                         | EIN | maximal erreichbare Füllung bei Turbo                                                     |
| rlmdhms_w   | MDFUE   | BGRLSOL                                            | EIN | Relative Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Homogen mager                |
| rlmdhoms_w  | MDFUE   | BGRLSOL                                            | EIN | Relative Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Homogen                      |
| rlmdhors_w  |         | BGRLSOL                                            | EIN | Relative Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Homogen ohne Momentenreserve |
| rlmdhoss_w  | MDFUE   | BGRLSOL                                            | EIN | Relative Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Homogen/Schicht              |
| rlmdhsp_w   | MDFUE   | BGRLSOL                                            | EIN | Relative Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Homogen-Split                |
| rlmdmxh_w   | MDFUE   | BGRLSOL                                            | EIN | Relative maximale Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Homogen             |
| rlmdschs_w  | MDFUE   | BGRLSOL                                            | EIN | Relative Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Schicht                      |
| rlmdskhs_w  | MDFUE   | BGRLSOL, KODOH                                     | EIN | Relative Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Schicht/Katheizen            |
| rlmin_w     | BGRMLIN | BDEMUS, BGRLSOL,-<br>MDFAFI, MDKOG                 | EIN | minimal zulässiges rl                                                                     |
| rlminhmm_w  | BGRMLIN | BDEMEN, BDEMUS, B-<br>GRLSOL                       | EIN | minimale Luft für Homogen-Mager-Betrieb                                                   |
| rlminhom_w  | BGRMLIN | BDEMEN, BGRLSOL,-<br>MDKOG                         | EIN | minimale Luft für Homogenbetrieb                                                          |
| rlminhos_w  | BGRMLIN | BDEMEN, BDEMUS, B-<br>GRLSOL                       | EIN | minimale Luft für Homogen-Schicht-Betrieb                                                 |
| rlminsch_w  | BGRMLIN | BDEMEN, BDEMUS, B-<br>GRLSOL                       | EIN | minimale Luft für Schichtbetrieb                                                          |
| rlminskh_w  | BGRMLIN | BDEMEN, BGRLSOL                                    | EIN | minimale Luft für Schichtbetrieb-Katheizen                                                |
| rlmxhms_w   | BGRLSOL | BDEMEN                                             | AUS | max. Sollluftfüllung im homogenen Magerbetrieb                                            |
| rlmxhoss_w  | BGRLSOL | BDEMEN                                             | AUS | max. Sollluftfüllung im Homogen/Schichtbetrieb                                            |
| rlmxhsp_w   | BGRLSOL | BDEMEN                                             | AUS | max. Sollluftfüllung in Betriebsart Homogen Split (HSP)                                   |
| rlmxschs_w  | BGRLSOL | BDEMEN                                             | AUS | max. Sollluftfüllung im Schichtbetrieb                                                    |
| rlmxskhs_w  | BGRLSOL | BDEMEN                                             | AUS | max. Sollluftfüllung im Betrieb Schicht/Katheizen                                         |
| rlphoss_w   | BGRLSOL |                                                    | LOK | Soll-Luftfüllung in HOS-Betriebsart ohne ps-Regler berechnet                              |
| rlpregs_w   | BGRLSOL | BGMSDKS                                            | AUS | Soll-Luftfüllung ohne ps-Regler berechnet                                                 |
| rlpschs_w   | BGRLSOL |                                                    | LOK | Soll-Luftfüllung in SCH-Betriebsart ohne ps-Regler berechnet                              |
| rlpskhs_w   | BGRLSOL |                                                    | LOK | Soll-Luftfüllung in SKH-Betriebsart ohne ps-Regler berechnet                              |
| rlrihms_w   | BGRFIS  | BGRLSOL                                            | EIN | relative Luftfüllung über internes AGR für Homogen-Mager Betrieb                          |
| rlrihoms_w  | BGRFIS  | BGRLSOL                                            | EIN | relative Luftfüllung über internes AGR für Homogenbetrieb                                 |
| rlrihoss_w  | BGRFIS  | BGRLSOL                                            | EIN | relative Luftfüllung über internes AGR für Homogen-Schicht Betrieb                        |
| rlrischs_w  | BGRFIS  | BGRLSOL                                            | EIN | relative Luftfüllung über internes AGR für Schichtbetrieb                                 |
| rlriskhs_w  | BGRFIS  | BGRLSOL                                            | EIN | relative Luftfüllung über internes AGR für Schicht/Katheizen Betrieb                      |
| rlshk       | BGRLSOL | KMTR                                               | AUS | Soll-Füllung höhenkorrigiert                                                              |
| rlshk_w     | BGRLSOL | BBNWS                                              | AUS | Soll-Füllung höhenkorrigiert                                                              |
| rlsol_w     | BGRLSOL | BBNWS, BDEMUM,-<br>BGMSDKS, FUEREG,<br>GGCEGS, ... | AUS | Soll-Füllung                                                                              |
| rlsolhmm_w  | BGRLSOL | BDEMEN                                             | AUS | relative Sollfüllung in Betriebsart Homogen mager                                         |



| Variable   | Quelle         | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                             |
|------------|----------------|---------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------|
| rlsolhom_w | BGRLSOL        | BBNWS, DDYLSU, L-RAEB                             | AUS | Soll-Füllung im Homogenbetrieb                          |
| rlsolhos_w | BGRLSOL        | BDEMEN                                            | AUS | relative Sollfüllung in Betriebsart Homogen/Schicht     |
| rlsolhsp_w | BGRLSOL        |                                                   | AUS | relative Sollfüllung in Betriebsart Homogen-Split (HSP) |
| rlsolor_w  | BGRLSOL        |                                                   | AUS | Soll-Luftfüllung ohne Reserve                           |
| rlsolsch_w | BGRLSOL        | BDEMEN                                            | AUS | Soll-Füllung im Schichtbetrieb                          |
| rlsolskh_w | BGRLSOL        | BDEMEN                                            | AUS | relative Sollfüllung in Betriebsart Schicht/Katheizen   |
| rriehmms_w | BGBVG, BGRLSOL |                                                   | EIN | Externe Inertgas-Sollrate im Mode Homogen Mager         |
| rriehoms_w | BGRLSOL        |                                                   | EIN | Externe Inertgas-Sollrate im Mode Homogen               |
| rriehoss_w | BGRLSOL        |                                                   | EIN | Externe Inertgas-Sollrate im Mode Homogen Schicht       |
| rrieschs_w | BGRLSOL        |                                                   | EIN | Externe Inertgas-Sollrate im Mode Schicht               |
| rrieskhs_w | BGRLSOL, KODOH |                                                   | EIN | Externe Inertgas-Sollrate im Moder Schicht Katheizen    |
| rriextfs_w | BGRLSOL        |                                                   | EIN | Rate Restgas-Inert von externer AGR gefiltert           |
| wped_w     | GGPED          | ARMD, BBKD,-<br>BGFAWU, BGRLSOL,-<br>BGWPFGR, ... | EIN | normierter Fahrpedalwinkel                              |

## FB BGRLSOL 5.100.4 Funktionsbeschreibung

In der Funktion BGRLSOL wird die Soll-Luftfüllung rlsol\_w (alle Luft im Brennraum: Addition der Luft durch internes und externes AGR, Luft die über die Drosselklappe ins Saugrohr fließt und Luft die über Tankentlüftung ins Saugrohr fließt) berechnet.

### 1 Berechnung von rlsol\_w

Im Schichtbetrieb (rlsolsch\_w), homogen Magerbetrieb (rlsolhmm\_w), Homogensplitbetrieb (rlsolhsp\_w) und Homogen/Schichtbetrieb (rlsolhos\_w) wird die Sollfüllung für die jeweilige Betriebsart aus dem Minimum der relativen Sollfüllung aus der Momentenanforderung (rlmidschs\_w, rlmidhms\_w, rlmidhsp\_w bzw. rlmidhoss\_w) und der max. zulässigen Sollfüllung für die jeweilige Betriebsart (rlmxschs\_w, rlmxhms\_w, rlmxhsp\_w bzw. rlmxhoss\_w) berechnet. Diese wird auf die Mindestluftfüllung (rlminhos\_w, rlminhmm\_w, rlminhom\_w bzw. rlminsch\_w) begrenzt (MAX-Auswahl).

Bei Betriebsartenwechsel von Homogenbetrieb nach Schichtbetrieb (B\_homschf) und Homogenbetrieb nach Homogenmagerbetrieb (B\_homhmmf) wird zuerst auf die max. zulässige Füllung im Homogenbetrieb (mit spätestem Zündwinkel) umgeschaltet und erst nachdem in den Schichtbetrieb (B\_sch) geschaltet wurde wird auf die Sollfüllung vom Schichtbetrieb geschaltet.

Im Schichtbetrieb/Katheizen (rlsolskh\_w) wird die Sollfüllung für die Betriebsart Schichtbetrieb/Katheizen aus dem Minimum der relativen Sollfüllung aus der Momentenanforderung (rlmidskhs\_w), der max. zulässigen Sollfüllung (rlmxskhs\_w) und der max. zulässigen Soll-Luftfüllung aus der Koordination Doppeleinjektion (rlkhsks\_w) berechnet. Diese wird auf die Mindestluftfüllung rlminskh\_w begrenzt (MAX-Auswahl).

Die max. zulässige Sollfüllung wird aus dem max. zulässigen Saugrohrdruck (aus %VPSKO - Minimalauswahl aus verschiedenen max. zulässigen Saugrohrdruckwerten) berechnet. Der max. zulässige Sollsaugrohrdruck wird mit dem Faktors fupsrl in eine max. zulässige Sollfüllung umgerechnet. Um die Soll-Luftfüllung zu erhalten muß man die Inertgas-Sollfüllung aus internem und externem AGR abziehen. Wenn beim externen AGR Sollwert und Istwert übereinstimmen (B\_agrgsg=true) kann mit dem Sollwert der externen AGR gerechnet werden. (Inertgasrate des externen AGR multipliziert mit Gesamtzylinderfüllung ergibt Inertgas-Füllung des externen AGR). Sonst wird auf die Istfüllung des externen AGR umgeschaltet. Wenn bei der Nockenwellensteuerung ein Fehler vorliegt (B\_ewns) muß auf die Inertgas-Istfüllung umgeschaltet werden (wird in Funktion %BGRFIS berechnet). Sonst wird mit der Inertgas-Sollfüllung des internen Restgases gerechnet.

Im Homogenbetrieb wird die Sollfüllung aus dem Maximum der Mindestfüllung für Brennbarkeit (rlminhom\_w) und der Füllung aus der Momentenanforderung (rlmdhoms\_w) berechnet (Bei SY\_TURBO > 0 zusätzliche Min. Auswahl zwischen rlmidhoms\_w und rlmmax\_w). Außerdem wird der Sollsaugrohrdruck für den Homogenbetrieb immer berechnet (pssolhom\_w=(rlsolhom\_w-rlrihoms\_w+rriehoms\_w)/fupsrl + pbrihoms\_w).

Im SCH, HOS, SKH und HMM wird der Sollsaugrohrdruck gerechnet (pssol\$\_w=rlsol\$\_w-rlri\$\$\_w+rriext\_w)/fups\$\$\_w+pbri\$\$\_w)

Die Sollfüllung (rlsol\_w), die ausgegeben wird, hängt von den Bits B\_homfes, B\_hmmfes, B\_hosfes, B\_schfes und B\_skhfes ab. Diese Bits werden von der Umschaltfunktion gesetzt.

### 2 Zur Applikation SY\_RLAPP > 0

Für die Applikation der Füllungserfassung am Motorprüfstand sollen Drehzahl/Laststützstellen automatisch angefahren werden. Bei SY\_RLAPP>0 wird der Sollwert bei CWRLAPPL>0 über die Kennlinie RLSOLAPW vorgegeben.

### 3 Berechnung Füllung ohne PS-Regler

Für den Sollsaugrohrdruck wird die Füllung (rlpregs\_w) ohne Korrektur des PS-Reglers (%BGRPS) berechnet. Damit der Sollsaugrohrdruck mit dem Istsaugrohrdruck übereinstimmt. Wenn kein Saugrohrdrucksensor eingebaut ist, wird die Funktion %BGRPS nicht eingebaut und deshalb kann die Luftfüllung rlsol auf die Größe rlopregs\_w kopiert.

### 4 Berechnung Sollfüllung ohne Reserve

In der Momentenstruktur wird eine Sollfüllung für den Homogenbetrieb ohne Reserve berechnet. Diese Füllung wird wie rlsol auf die min. zulässige Füllung (rlmin) und bei Turbomotoren auf die max. Füllung (rlmax) begrenzt. Daraus wird dann die Sollfüllung ohne Reserve rlsolor\_w berechnet.

## APP BGRLSOL 5.100.4 Applikationshinweise

CWBGRLSOL = 0

bei SY\_RLAPP

CWRLAPPL = 0 zur Applikation auf 1 setzen

RLSOLAP = 10%

### RLSOLAPW

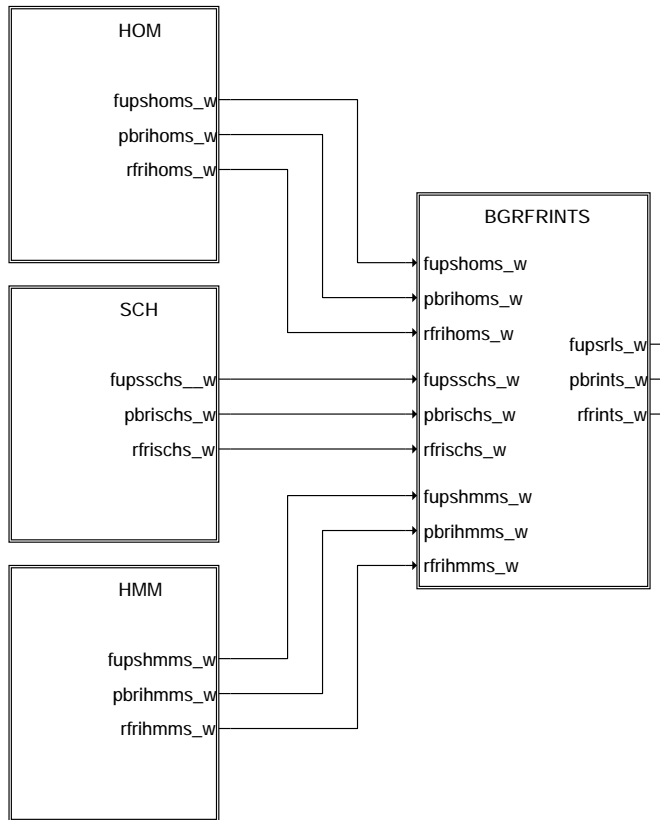
|         |     |      |      |      |      |       |
|---------|-----|------|------|------|------|-------|
| wped_w  | 0 % | 20 % | 40 % | 60 % | 80 % | 100 % |
| rlsol_w | 0 % | 20 % | 40 % | 60 % | 80 % | 100 % |

## FU BGPRGS 3.40.0 Berechnungsgröße internes Restgas Sollwert

### FDEF BGPRGS 3.40.0 Funktionsdefinition

BGPRGS: Übersicht

=====

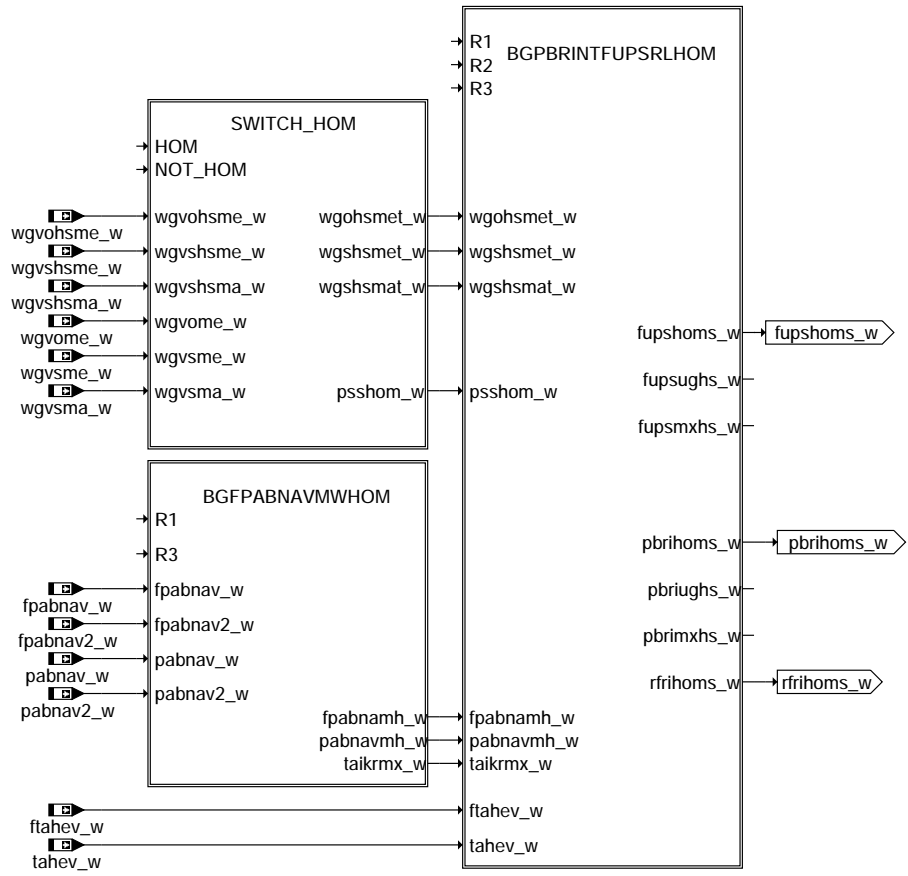


bgprgs-bgprgs

bgprgs-bgprgs



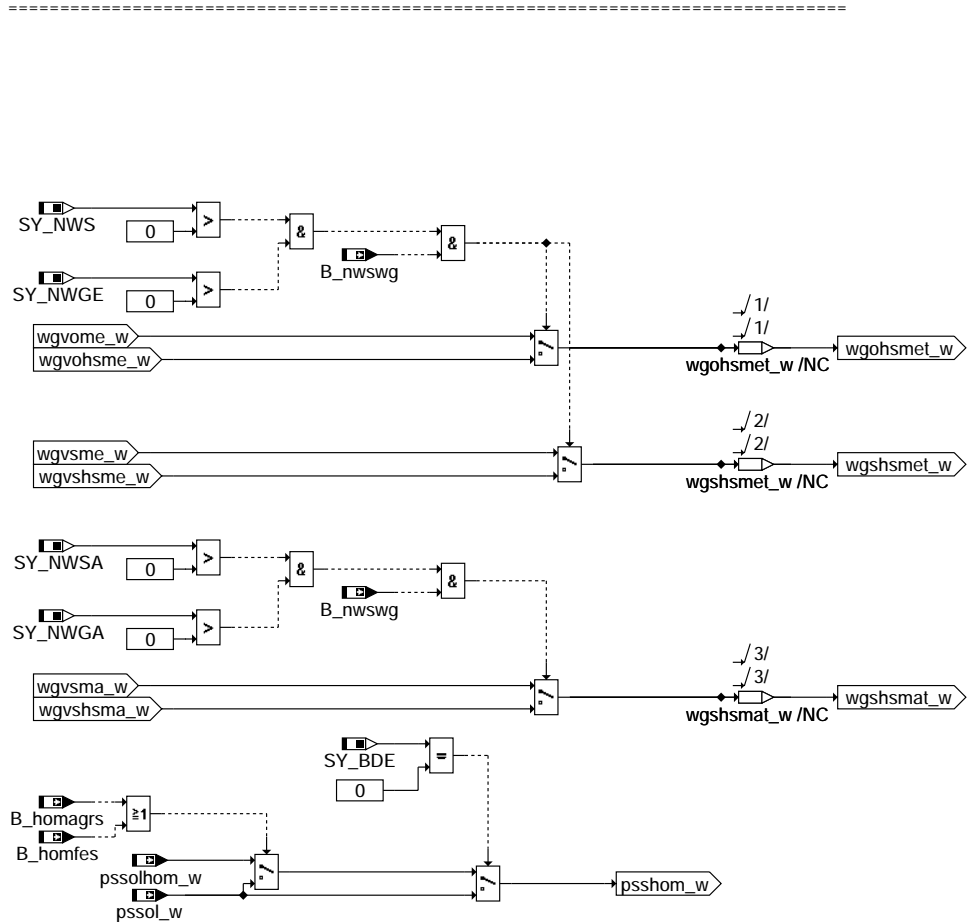
HOM: Übersicht für Homogenbetrieb  
=====



bgprgs-hom

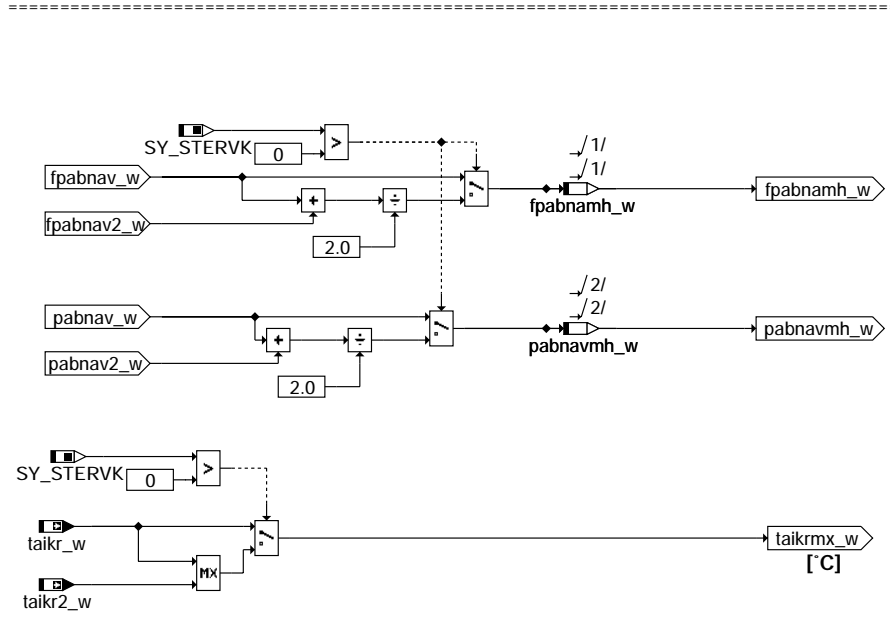
bgprgs-hom

SWITCH\_HOM: Umschaltung zwischen Soll- und Ist-Nockenwellenwinkel (Homogenbetrieb)



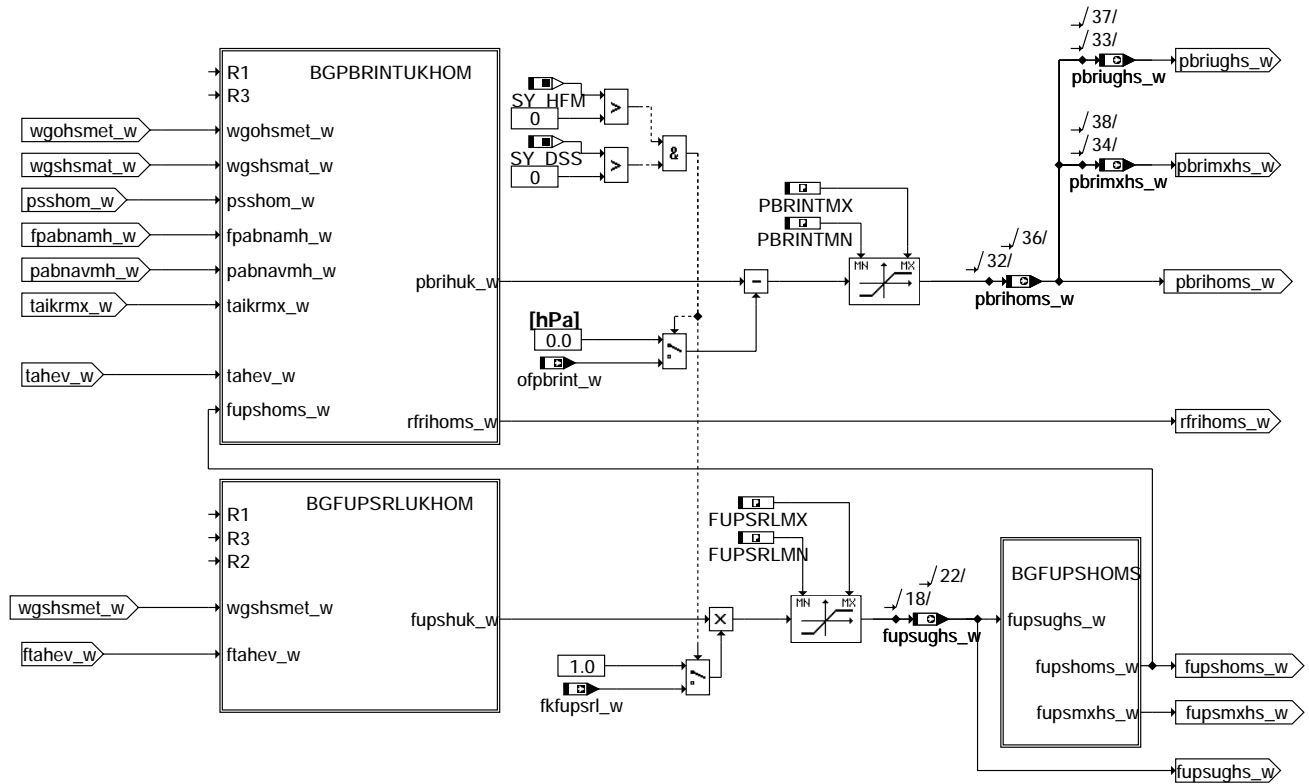
**bgprgs-switch-hom**

BGFPABNAVMMWHOM: Berechnung Mittelwert des Abgasgegendrucks bei Zweibanksystemen (Homogenbetrieb)



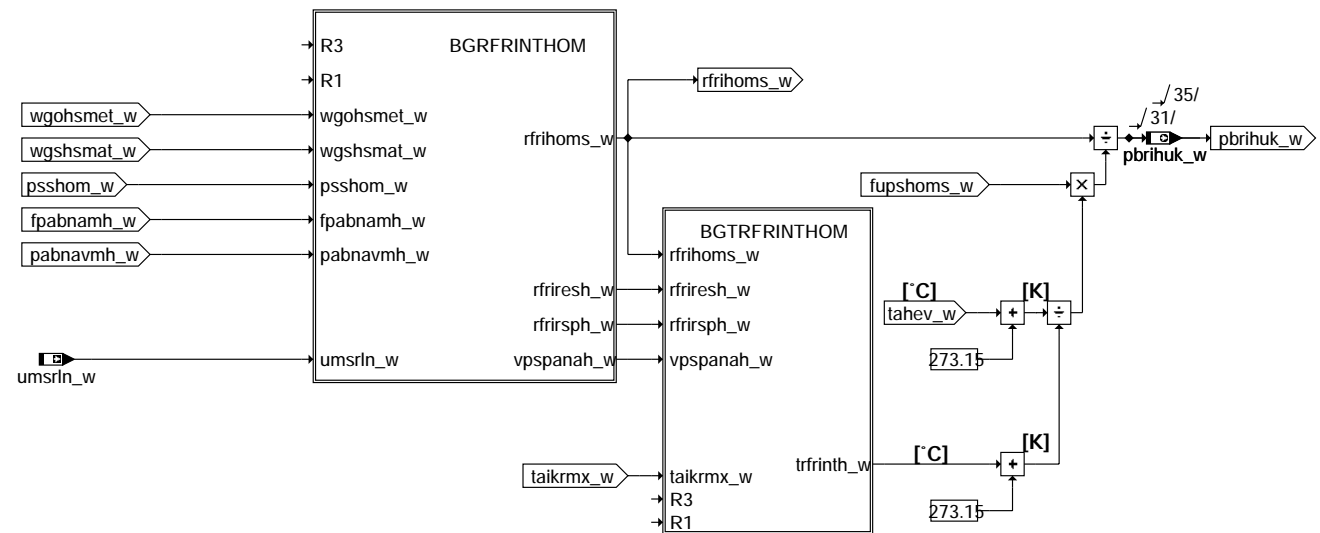
**bgprgs-bgfpabnavmwhom**

BGPBRINTFUPSRLHOM: Berechnung von Partialdruck durch interne AGR pbrihoms und fupshoms (Homogenbetrieb)



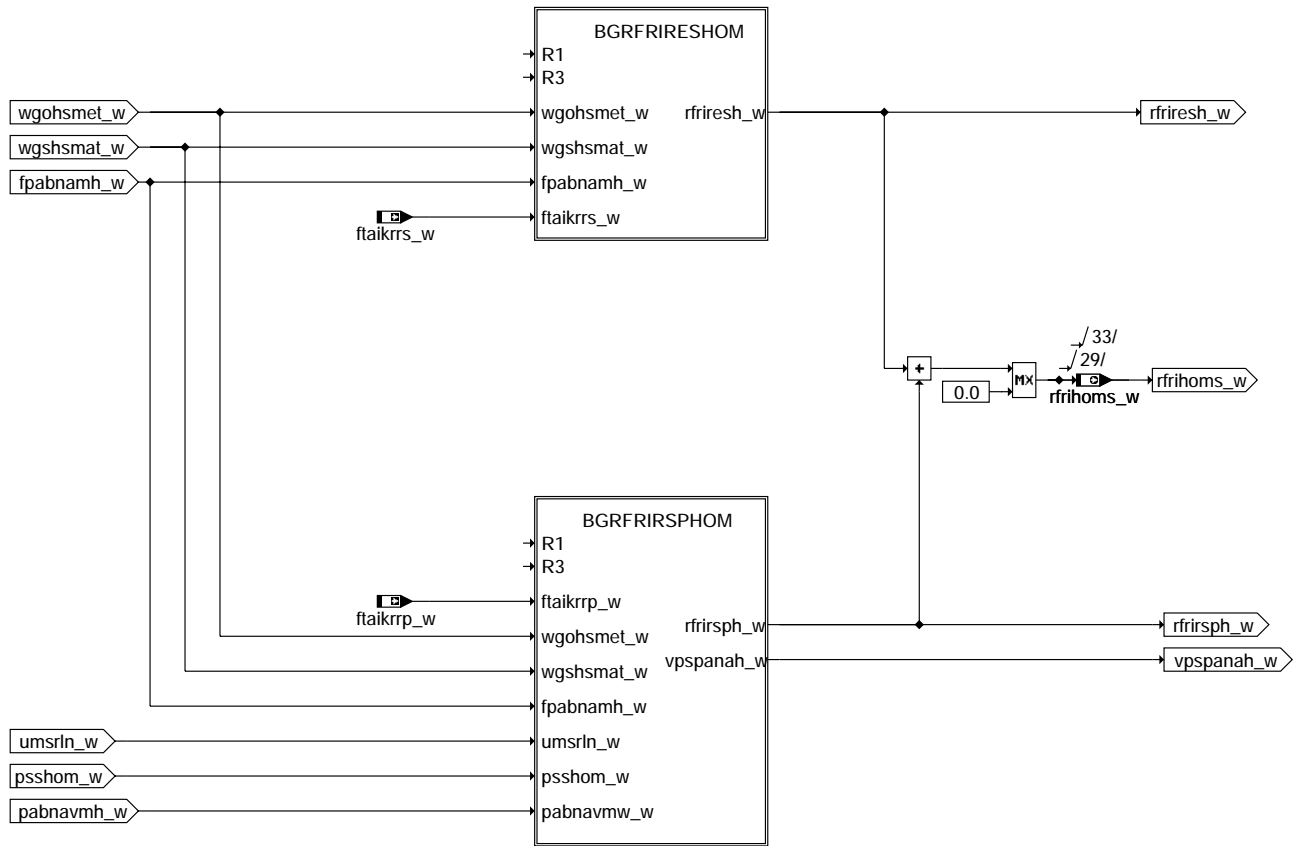
### bgprgs-bgpbrintfupsrhohm

BGPBRINTUKHOM: Berechnung von Partialdruck durch interne AGR pbrihuk (Homogenbetrieb)



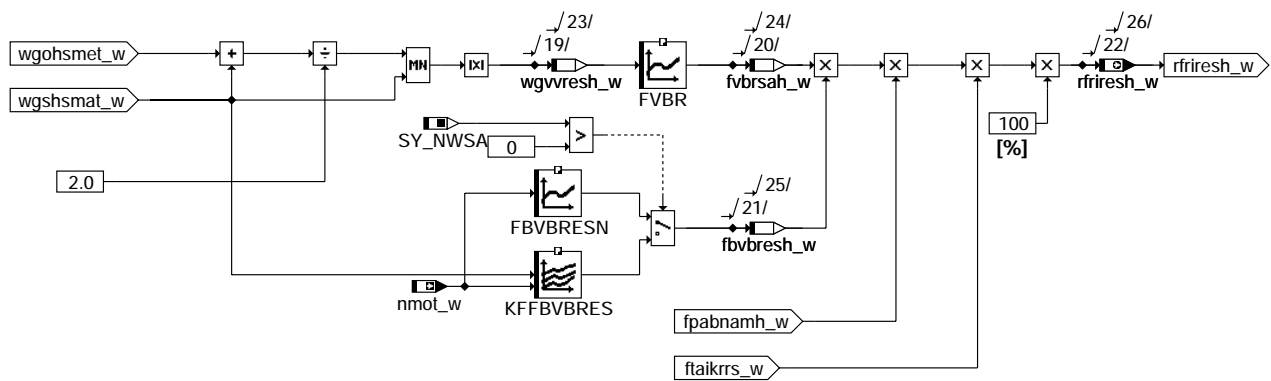
### bgprgs-bgpbrintukhohm

### BGRFRINTHOM: Berechnung der internen Restgasfüllung rfrihoms (Homogenbetrieb)



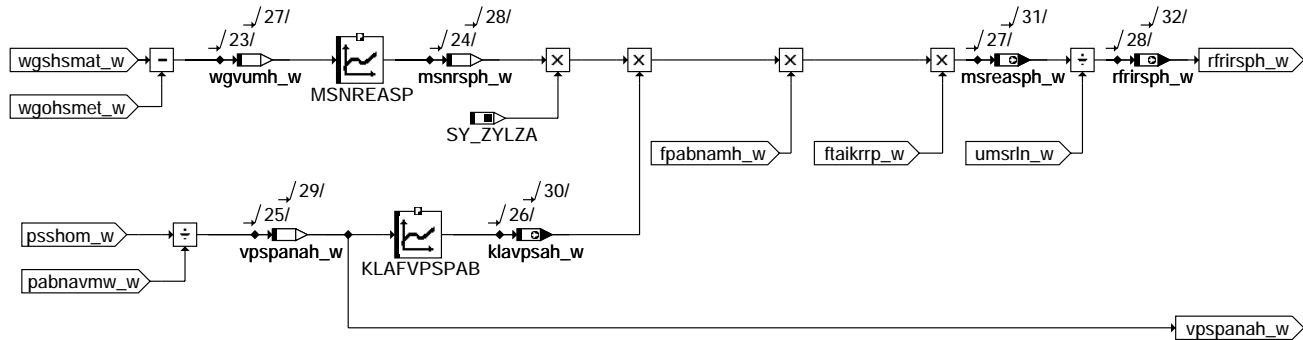
### bgprgs-bgrfrinthom

### BGRFRIRESHOM: Berechnung der residualen Restgasfüllung rfrishom (Homogenbetrieb)



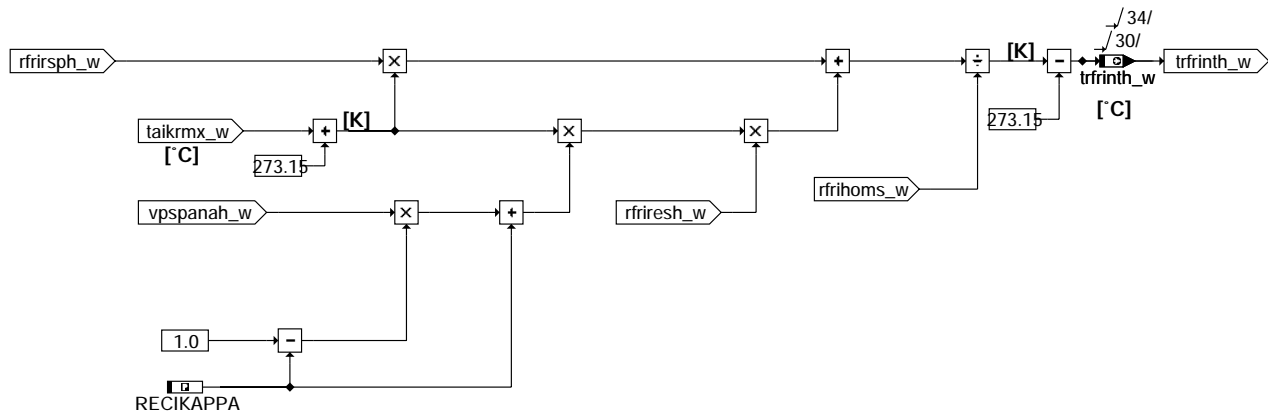
### bgprgs-bgrfrireshom

BGRFRIRSPHOM: Berechnung der reaspirativen Restgasfüllung rfrirsph (Homogenbetrieb)



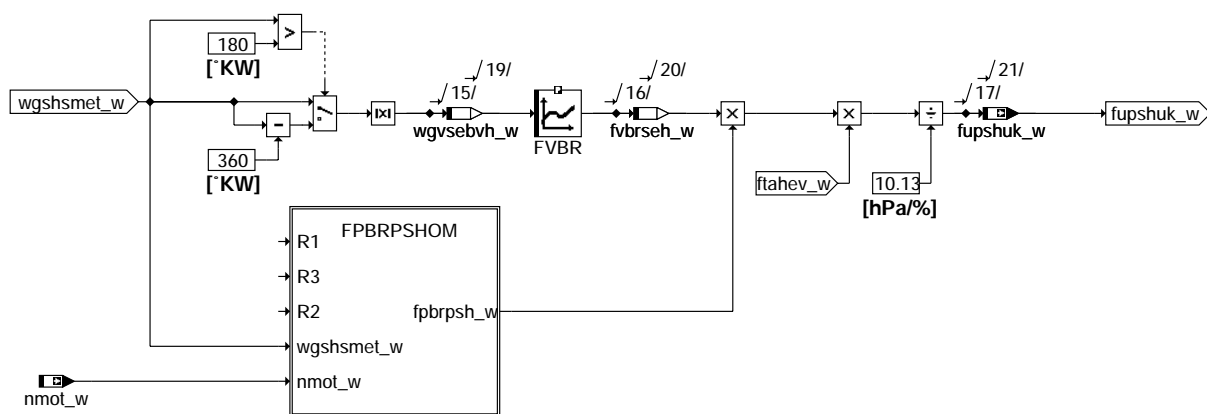
**bgprgs-bgrfrirsphom**

BGTRFRINTHOM: Berechnung der Temperatur der internen Restgasfüllung auf Saugrohrdruckniveau trfrinth (Homogenbetrieb)



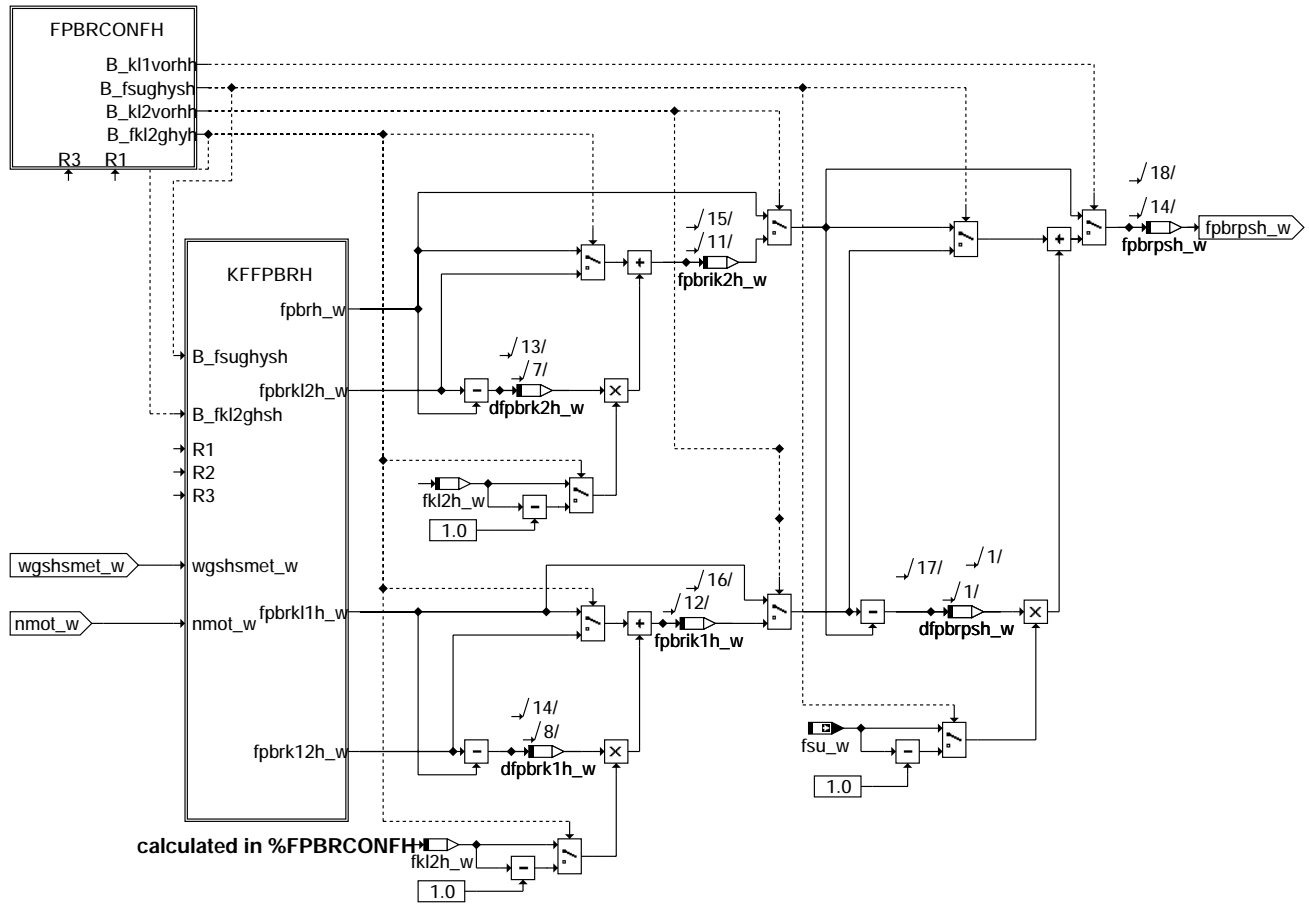
**bgprgs-bgtrfrinthom**

BGFUPSRLUKHOM: Berechnung von fupshuk (Homogenbetrieb)



**bgprgs-bgfupsrlukhom**

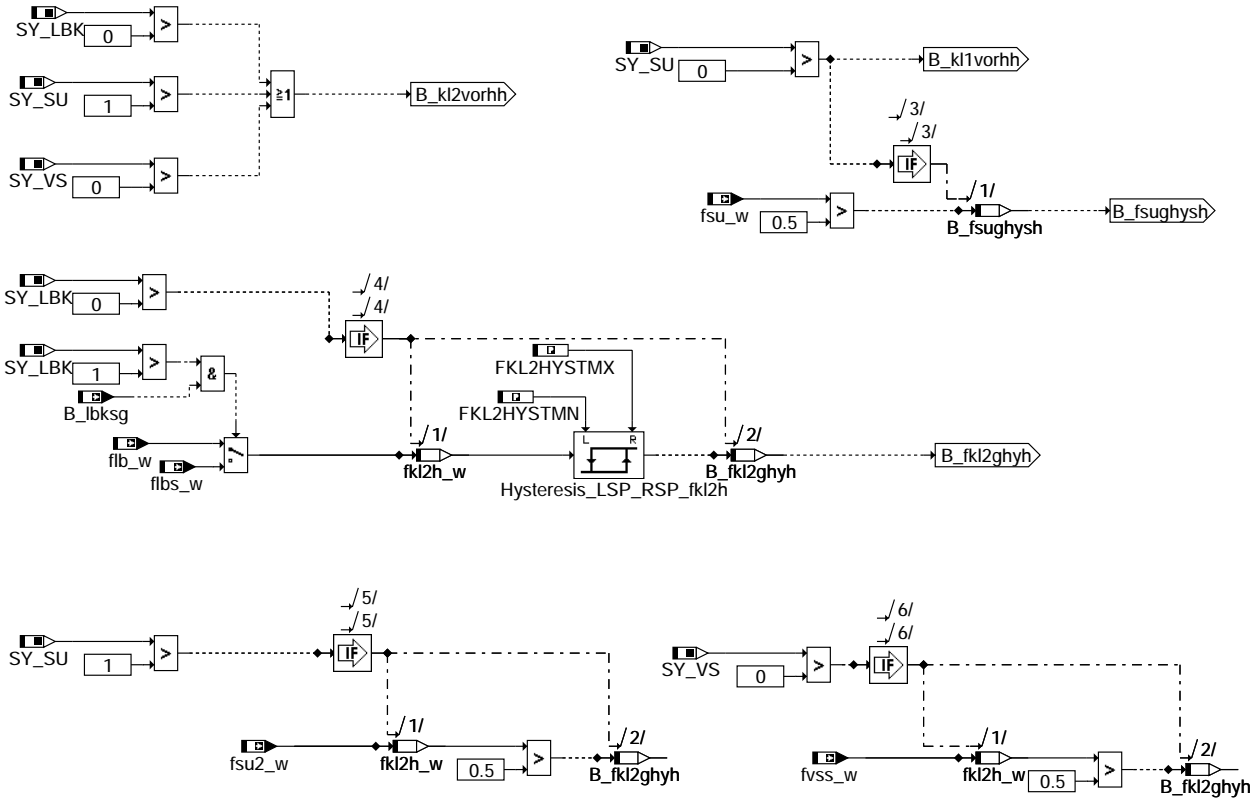
FPBRPUSHOM: Faktor zur Anpassung des Saugrohrdrucks an Brennraumdruck fpbrpsh (Homogenbetrieb)



bgprgs-fpbrpshom

bgprgs-fpbrpshom

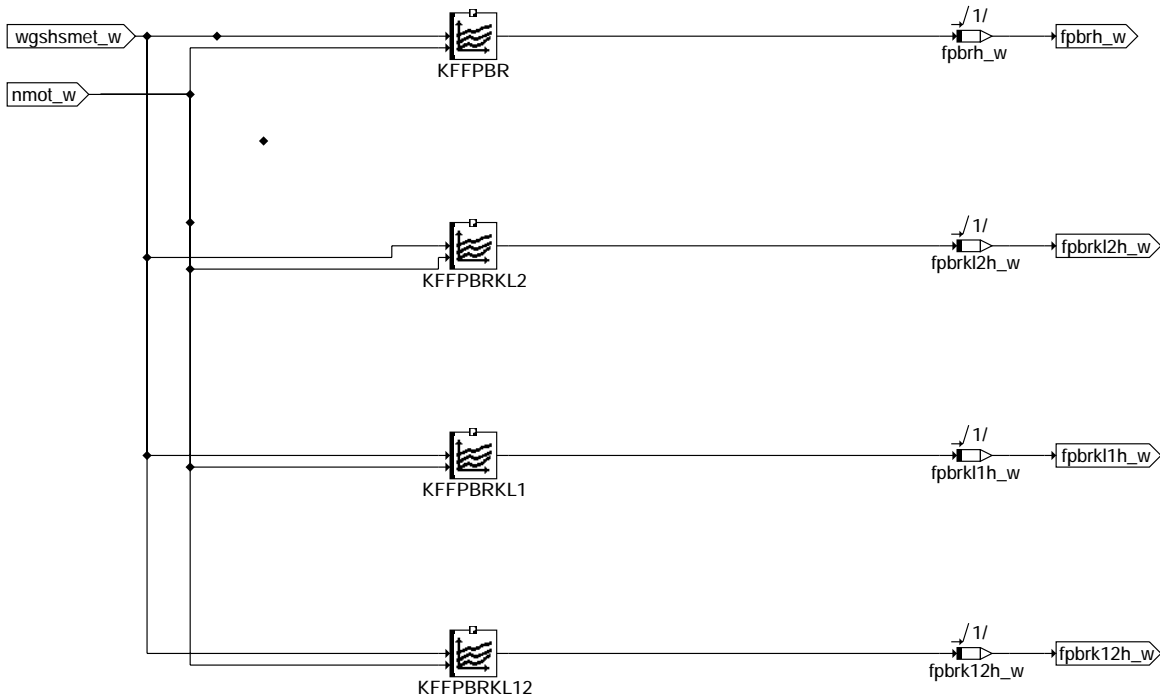
FPBRCONFH: Konfiguration der vorhandenen Klappen im Saugrohr(Saugrohrumschaltung, Ladungsbewegungsklappe, Ventilhub) (Homogenbetrieb)



**bgprgs-fpbrconfh**

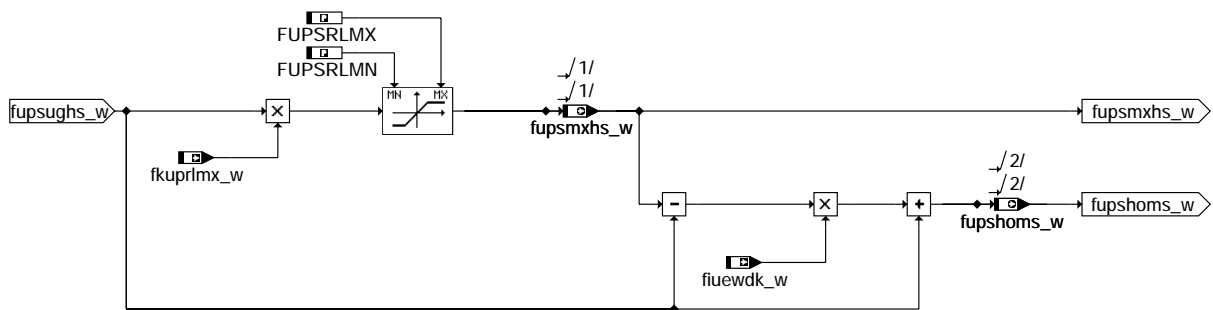
KFPFBRH: Kennfelder zur Anpassung des Saugrohrdrucks an Brennraumdruck in Abhängigkeit von Einlassnockenwelle und Drehzahl (Homogenbetrieb)

bgprgs-fpbrconfh



### bgprgs-kffpbrh

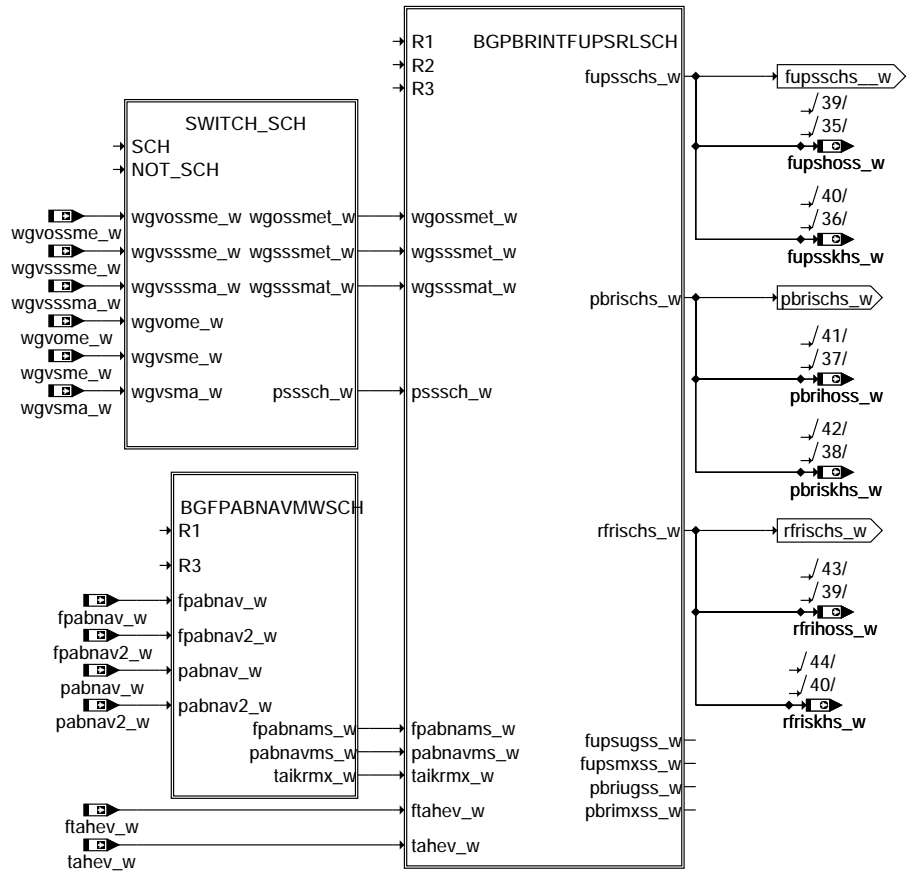
BGFUPSHOMS: Berechnung des Umrechnungsfaktors von Druck in Füllung mit Korrekturfaktor für maximale Füllung (Homogenbetrieb)



### bgprgs-bgfupshoms



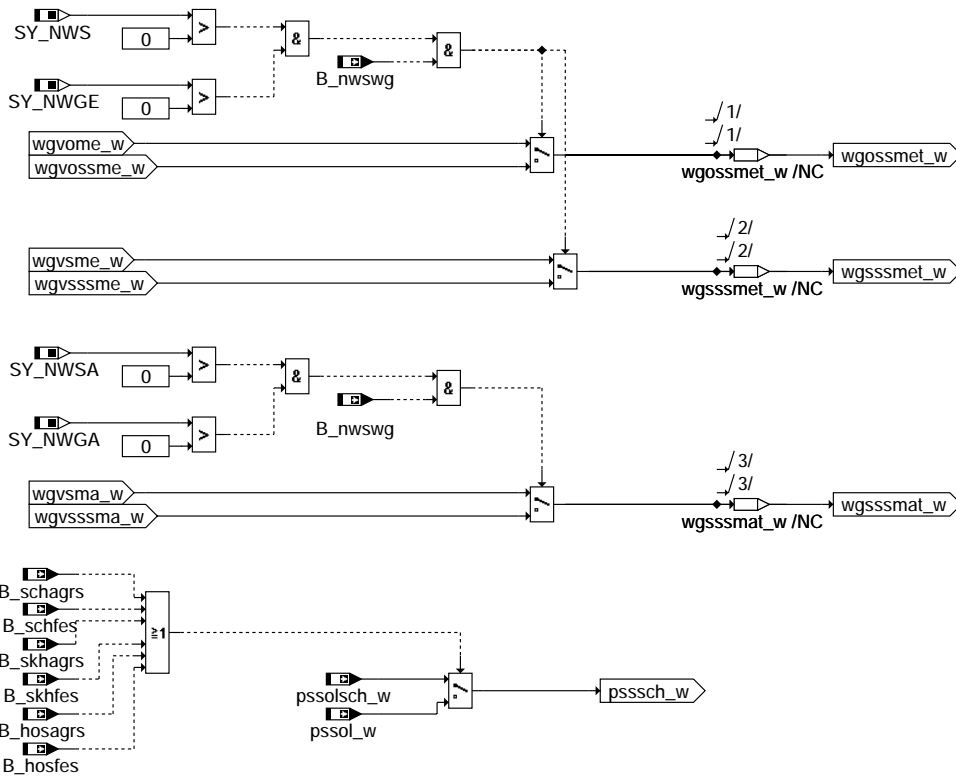
SCH: Übersicht für Schichtbetrieb  
=====



bgprgs-sch

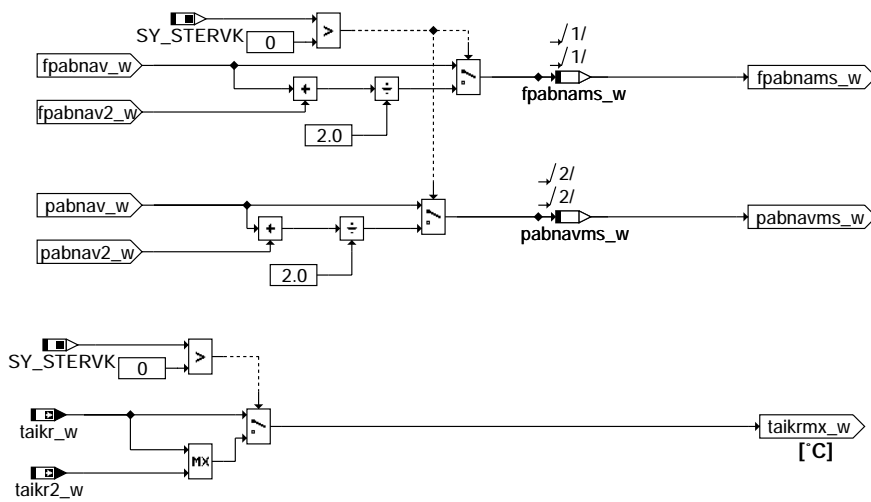
bgprgs-sch

SWITCH\_SCH: Umschaltung zwischen Soll- und Ist-Nockenwellenwinkel (Schichtbetrieb)



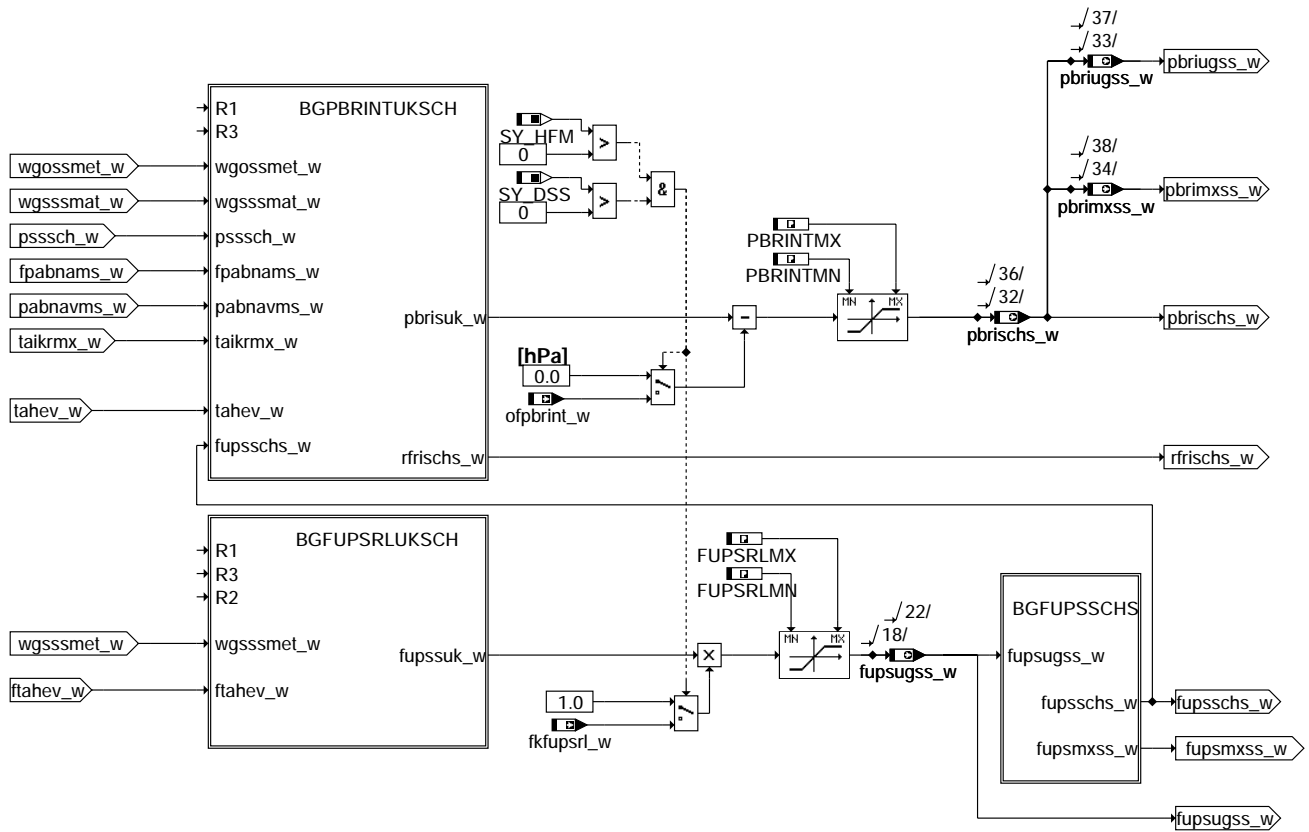
### bgprgs-switch-sch

BGFPABNAVMSCH: Berechnung Mittelwert des Abgasgedrucks bei Zweibanksystemen (Schichtbetrieb)



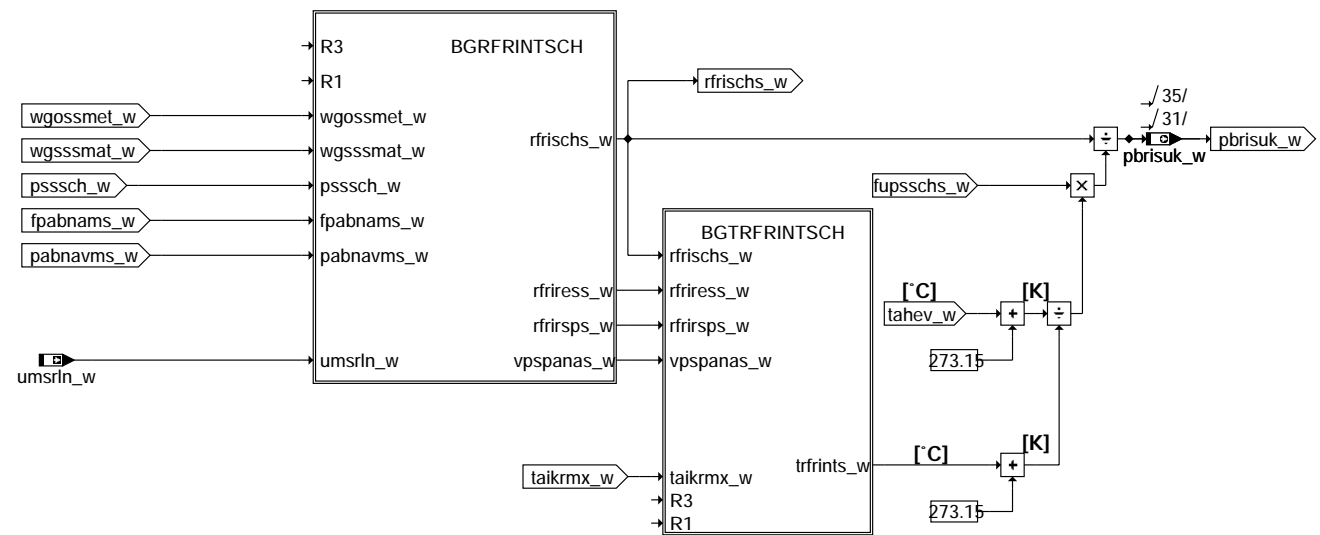
### bgprgs-bgfpabnavmsch

BGPBRINTFUPSRLSCH: Berechnung von Partialdruck durch interne AGR pbrischs und fupsschs (Schichtbetrieb)



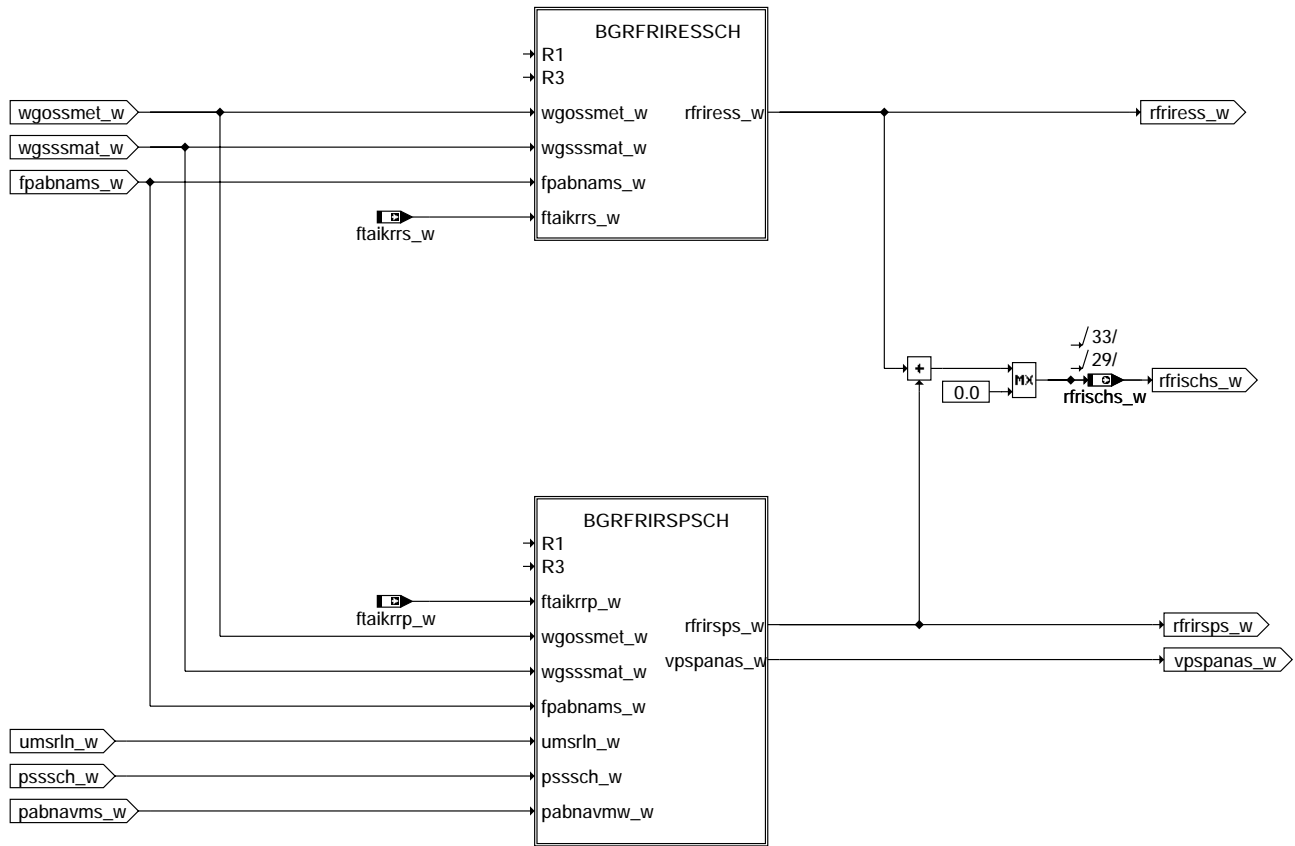
### bgprgs-bgpbrintfupsrslsch

BGPBRINTUKSCH: Berechnung von Partialdruck durch interne AGR pbrisuk (Schichtbetrieb)



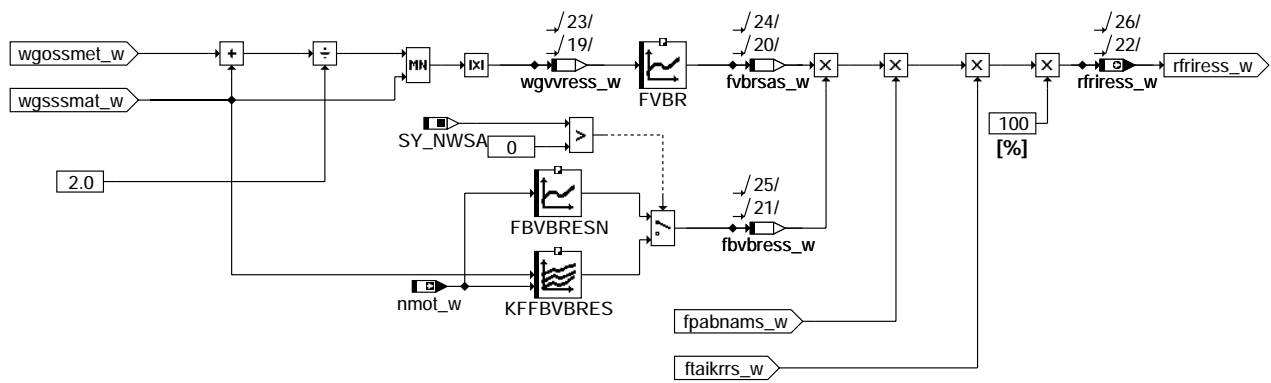
### bgprgs-bgpbrintuksch

BGRFRINTSCH: Berechnung der internen Restgasfüllung rfrischs (Schichtbetrieb)



**bgprgs-bgrfrintsch**

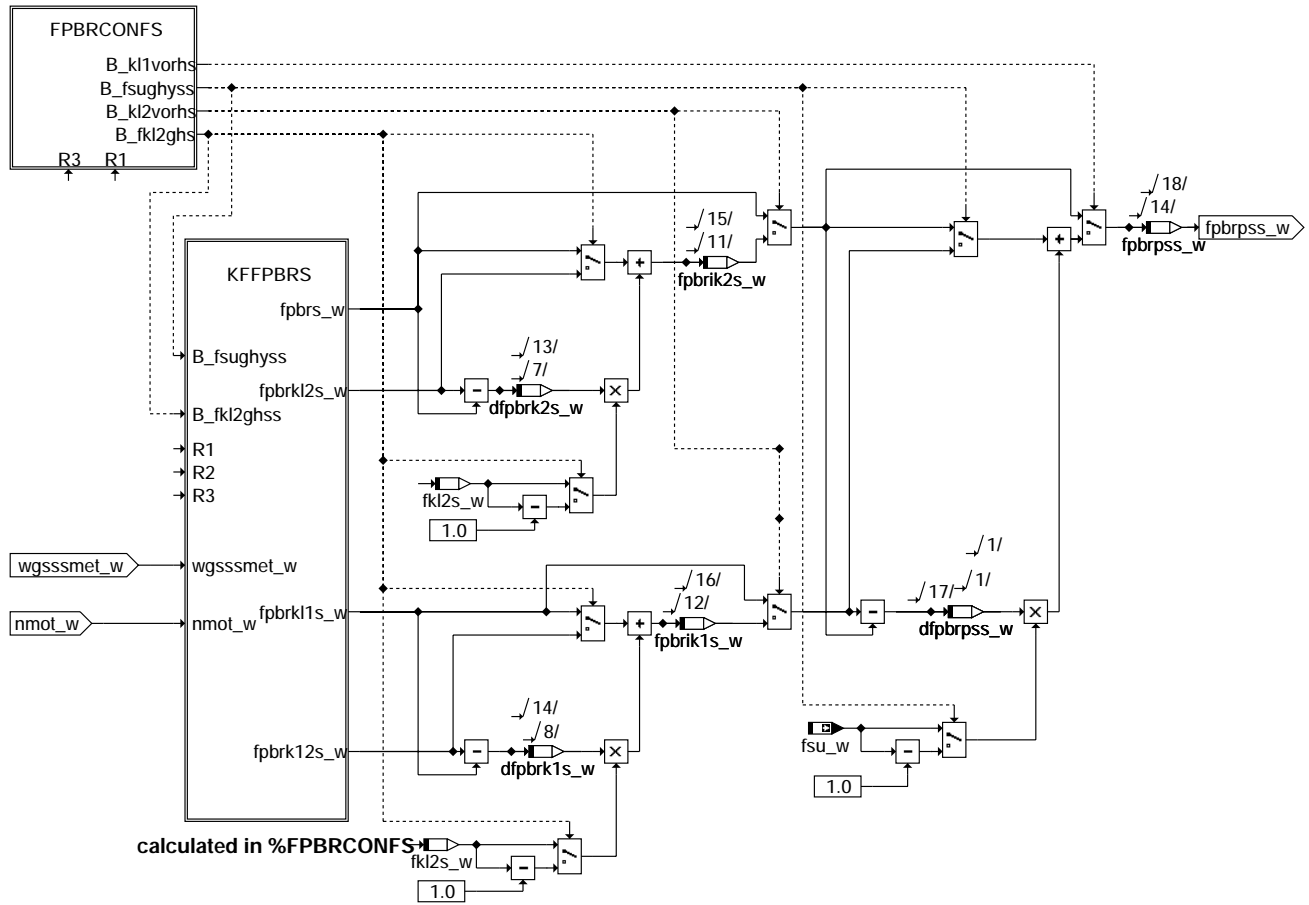
BGRFRIRESSCH: Berechnung der residualen Restgasfüllung rfriress (Schichtbetrieb)



**bgprgs-bgrfriressch**



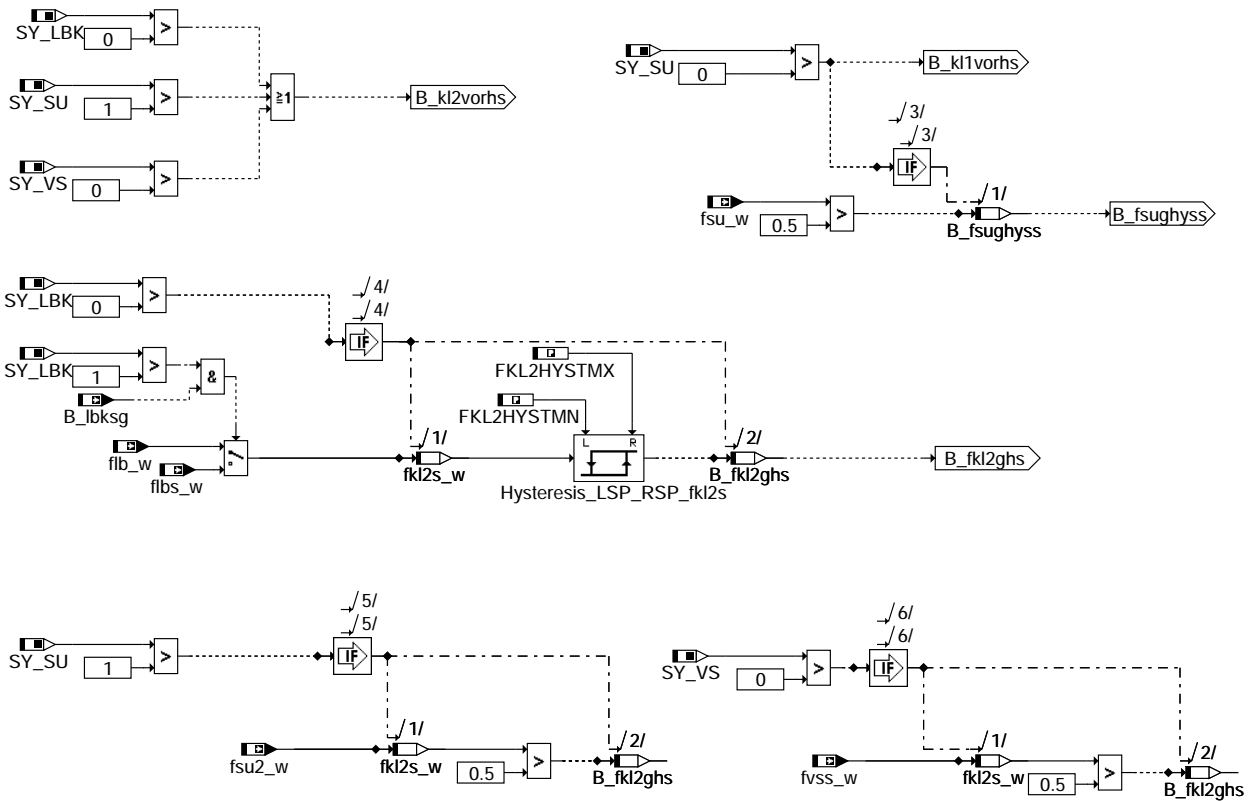
FPBRPSSCH: Faktor zur Anpassung des Saugrohrdrucks an Brennraumdruck fpbrpss (Schichtbetrieb)



bgprgs-fpbrpssch

bgprgs-fpbrpssch

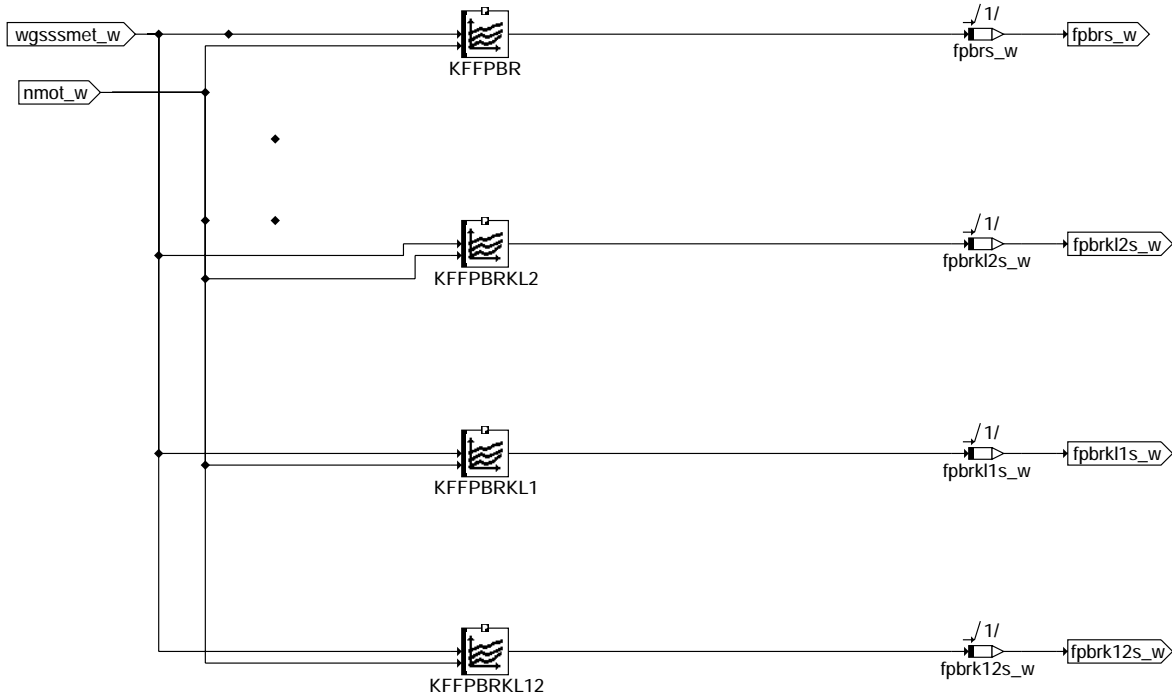
FPBRCONFS: Konfiguration der vorhandenen Klappen im Saugrohr(Saugrohrumschaltung, Ladungsbewegungsklappe, Ventilhub) (Schichtbetrieb)



**bgprgs-fpbrconfs**

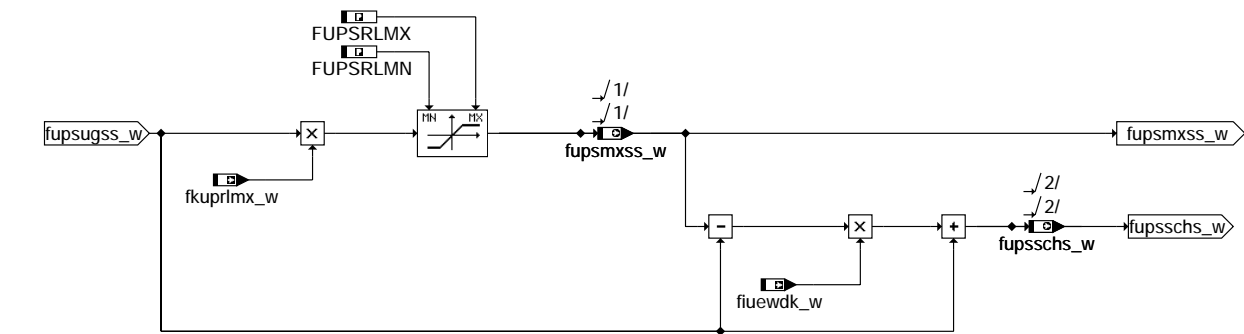
KFPFBRS: Kennfelder zur Anpassung des Saugrohrdrucks an Brennraumdruck in Abhängigkeit von Einlassnockenwelle und Drehzahl (Schichtbetrieb)

bgprgs-fpbrconfs



### bgprgs-kffpbrs

BGFUPSSCHS: Berechnung des Umrechnungsfaktors von Druck in Füllung mit Korrekturfaktor für maximale Füllung(Schichtbetrieb)

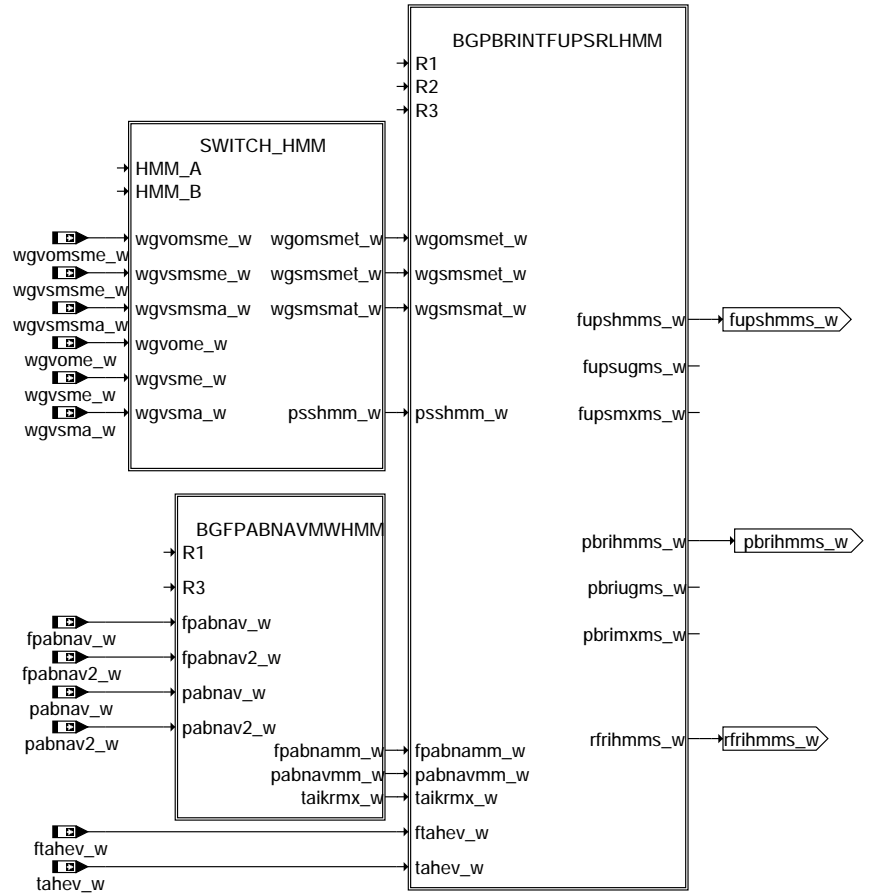


### bgprgs-bgfupsschs



## HMM: Übersicht für Homogenmagerbetrieb

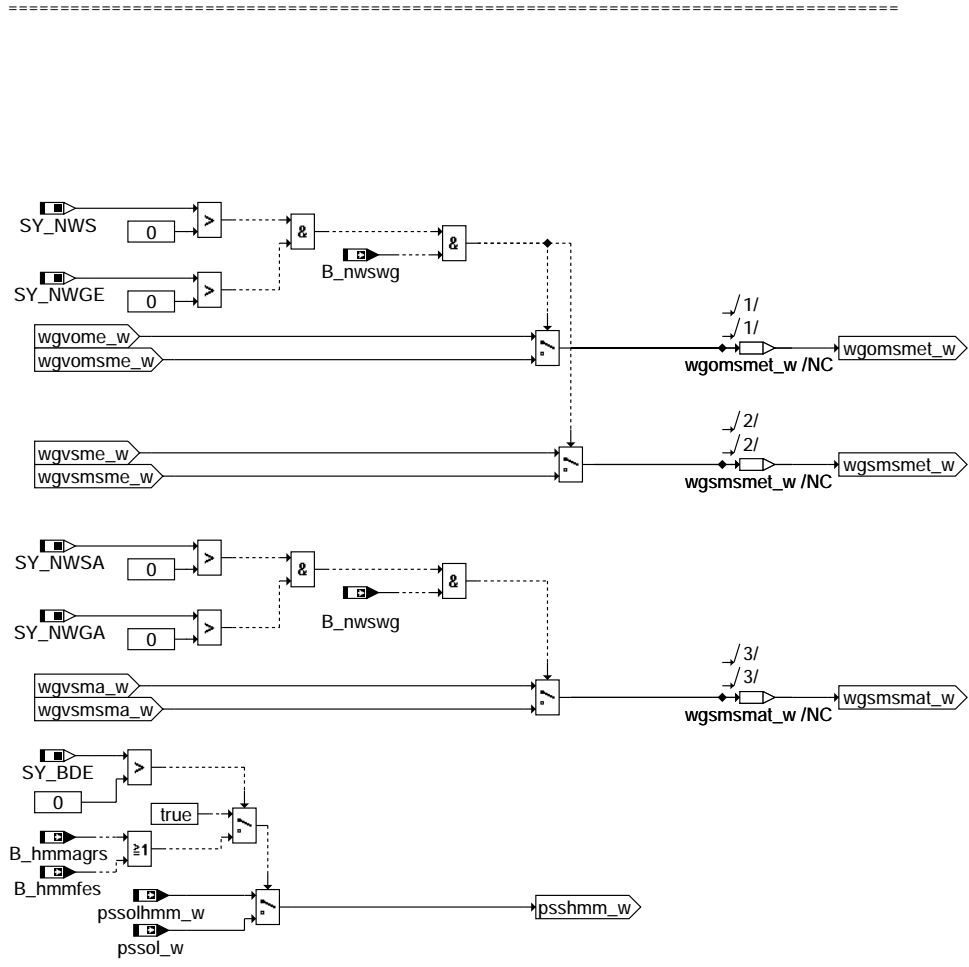
=====



bgprgs-hmm

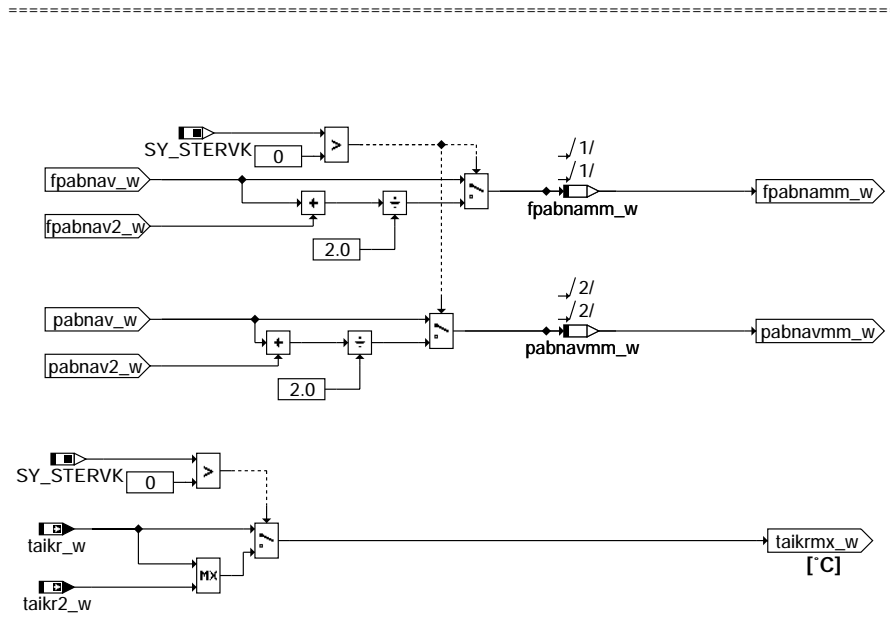
bgprgs-hmm

### SWITCH\_HMM: Umschaltung zwischen Soll- und Ist-Nockenwellenwinkel (Homogenmagerbetrieb)



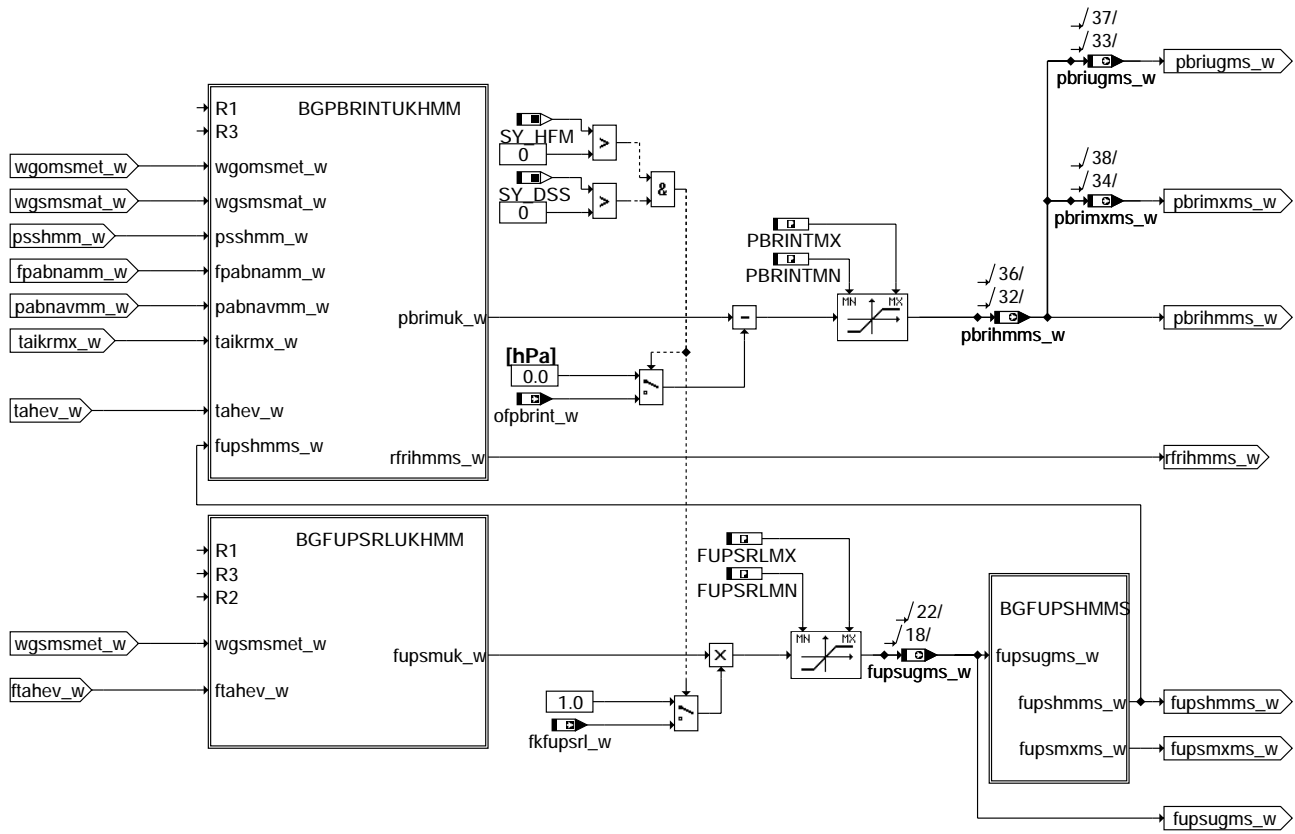
#### bgprgs-switch-hmm

### BGFPABNAVWVHMM: Berechnung Mittelwert des Abgasgedrucks bei Zweibanksystemen (Homogenmagerbetrieb)



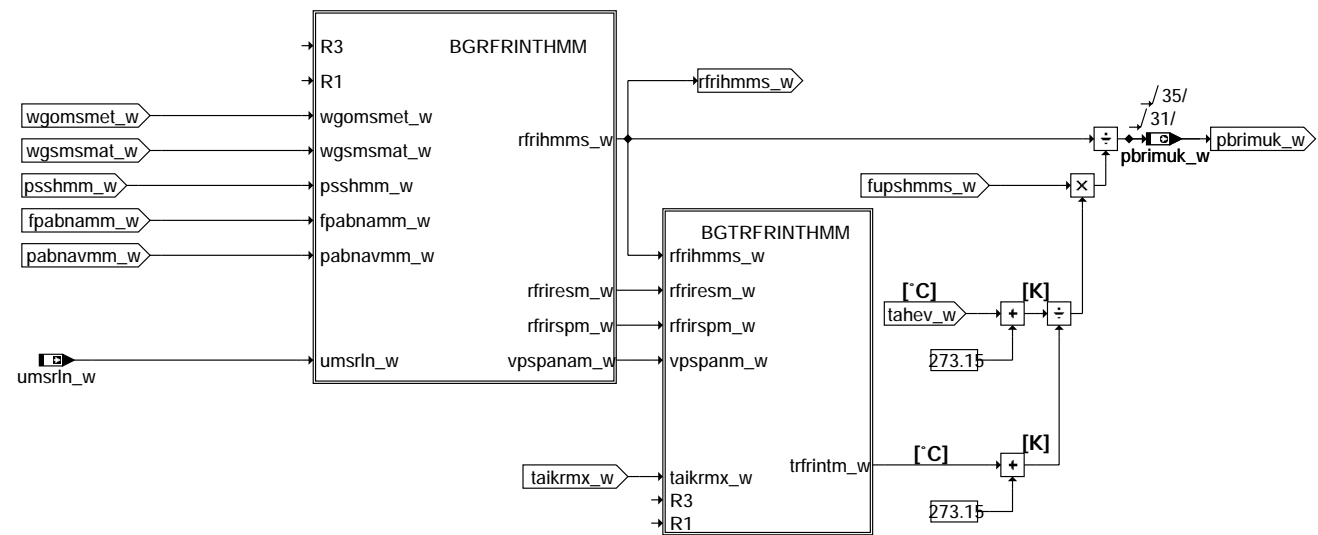
#### bgprgs-bgfpabnavwvmm

BGPBRINTFUPSRHMM: Berechnung von Partialdruck durch interne AGR pbrihms und fupshms (Homogenmagerbetrieb)



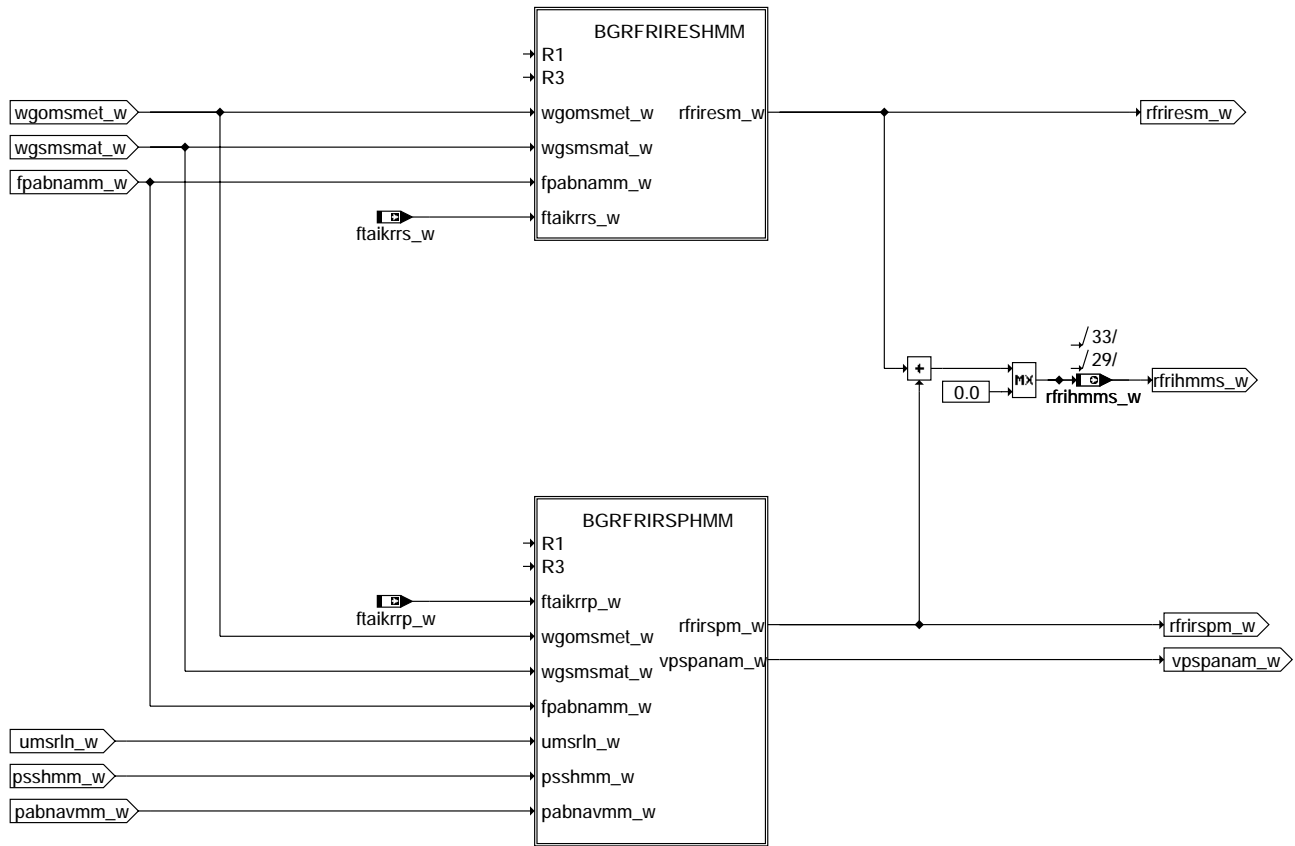
### bgprgs-bgpbrintfupsrhmm

BGPBRINTUKHMM: Berechnung von Partialdruck durch interne AGR pbrimuk (Homogenmagerbetrieb)



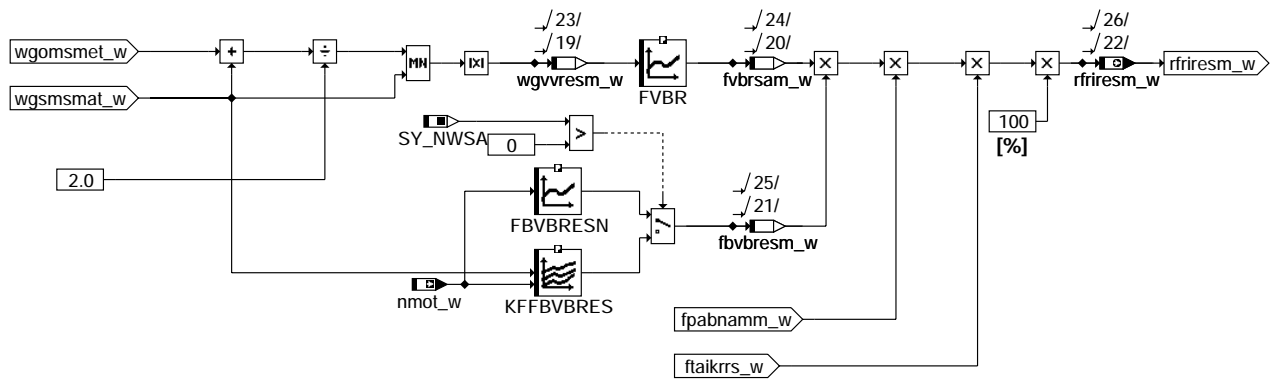
### bgprgs-bgpbrintukhmm

BGRFRINTHMM: Berechnung der internen Restgasfüllung rfrihmms (Homogenmagerbetrieb)



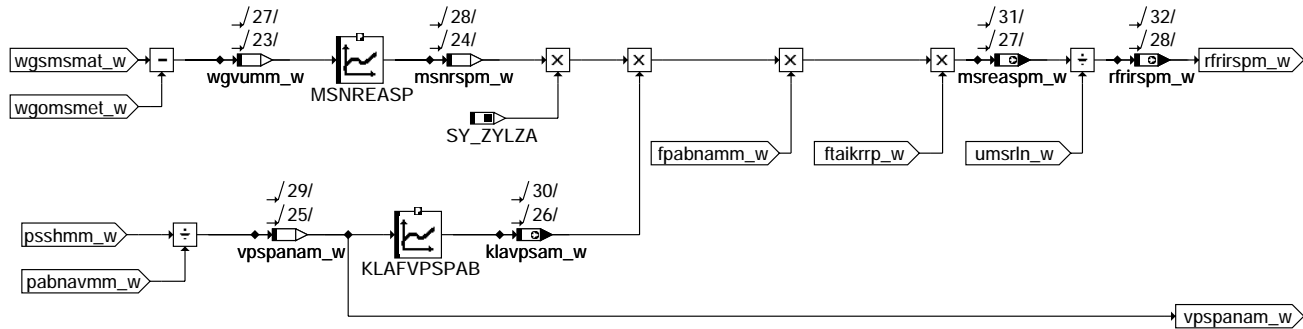
### bgprgs-bgrfrinthmm

BGRFRIRESHMM: Berechnung der residualen Restgasfüllung rfiresm (Homogenmagerbetrieb)



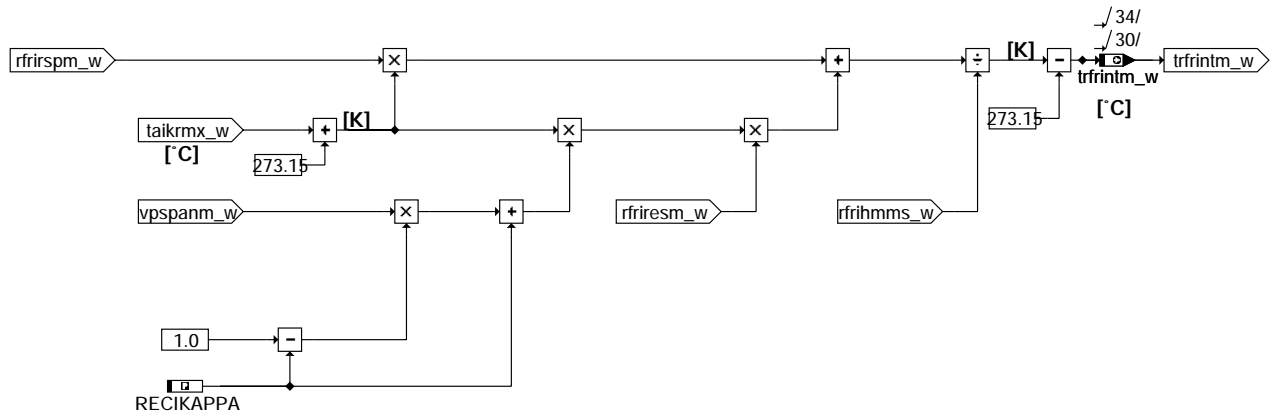
### bgprgs-bgrfrireshmm

BGRFRIRSPHMM: Berechnung der reaspirativen Restgasfüllung rfrirspm (Homogenmagerbetrieb)



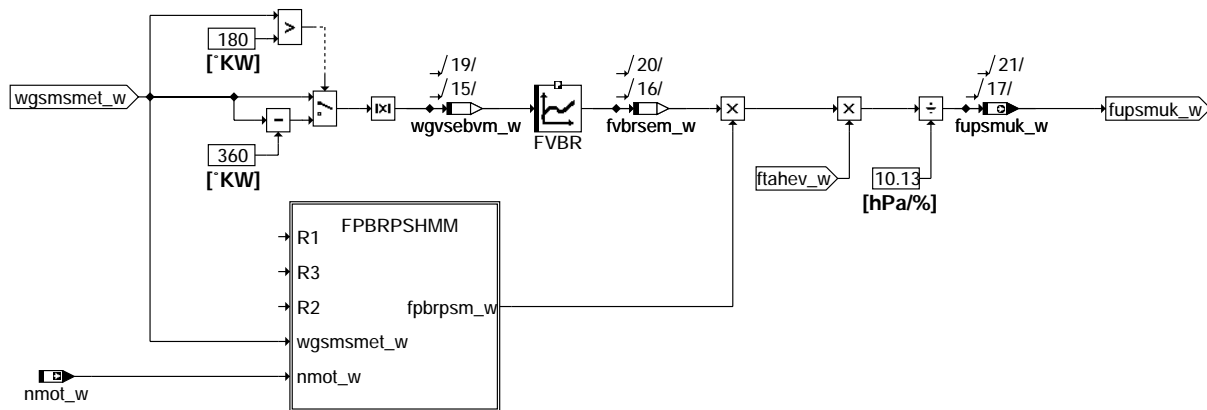
**bgprgs-bgrfrirspmm**

BGTRFRINTHMM: Berechnung der Temperatur der internen Restgasfüllung auf Saugrohrdruckniveau trfrintm (Homogenmagerbetrieb)



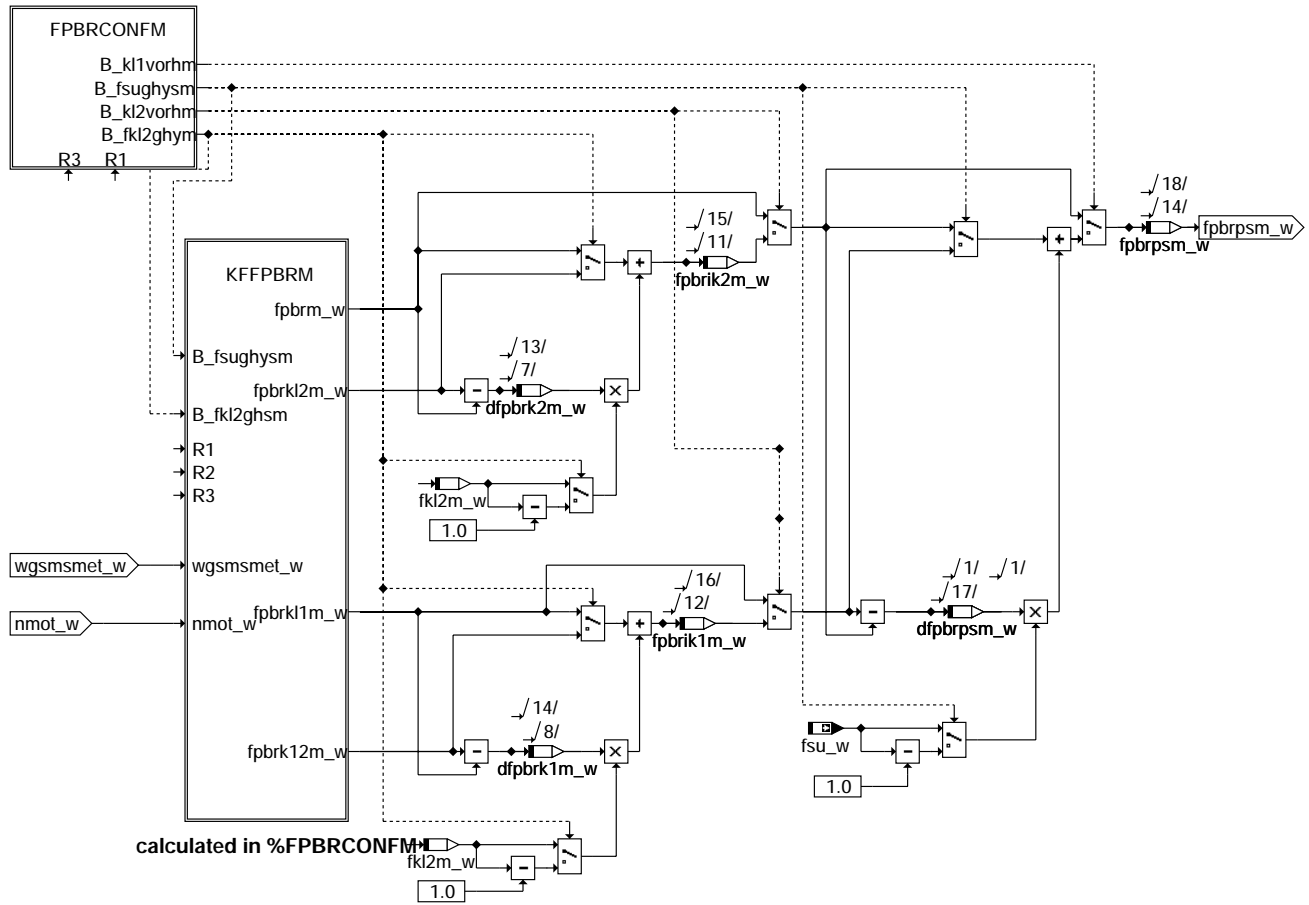
**bgprgs-bgtrfrinthmm**

BGFUPSRUKHMM: Berechnung von fupsmuk (Homogenmagerbetrieb)



**bgprgs-bgfupsrulkhmm**

FPBRPSHMM: Faktor zur Anpassung des Saugrohrdrucks an Brennraumdruck fpbrpsm (Homogenmagerbetrieb)

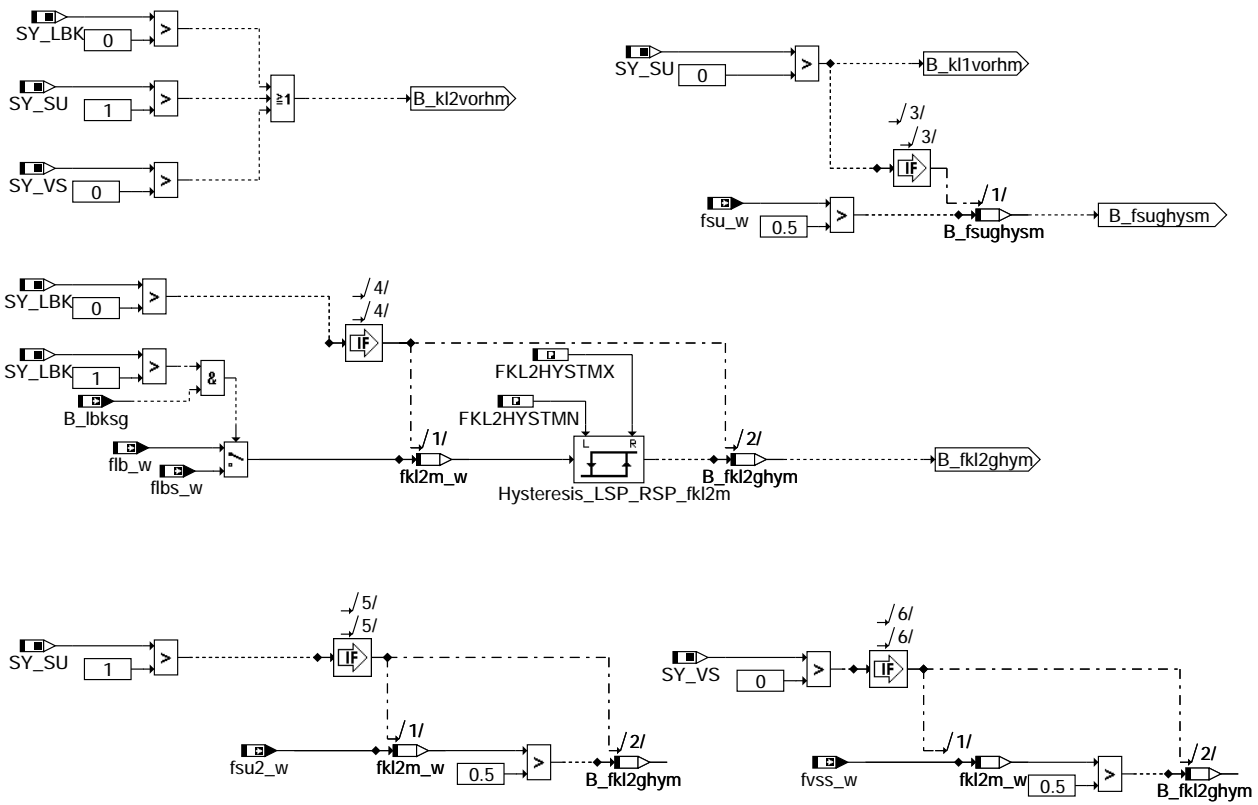


calculated in %FPBRCONFM

### bgprgs-fpbrpsm

FPBRCONFM: Konfiguration der vorhanden Klappen im Saugrohr (Saugrohrumschaltung, Ladungsbewegungsklappe, Ventilhub) (Homogenmagerbetrieb)

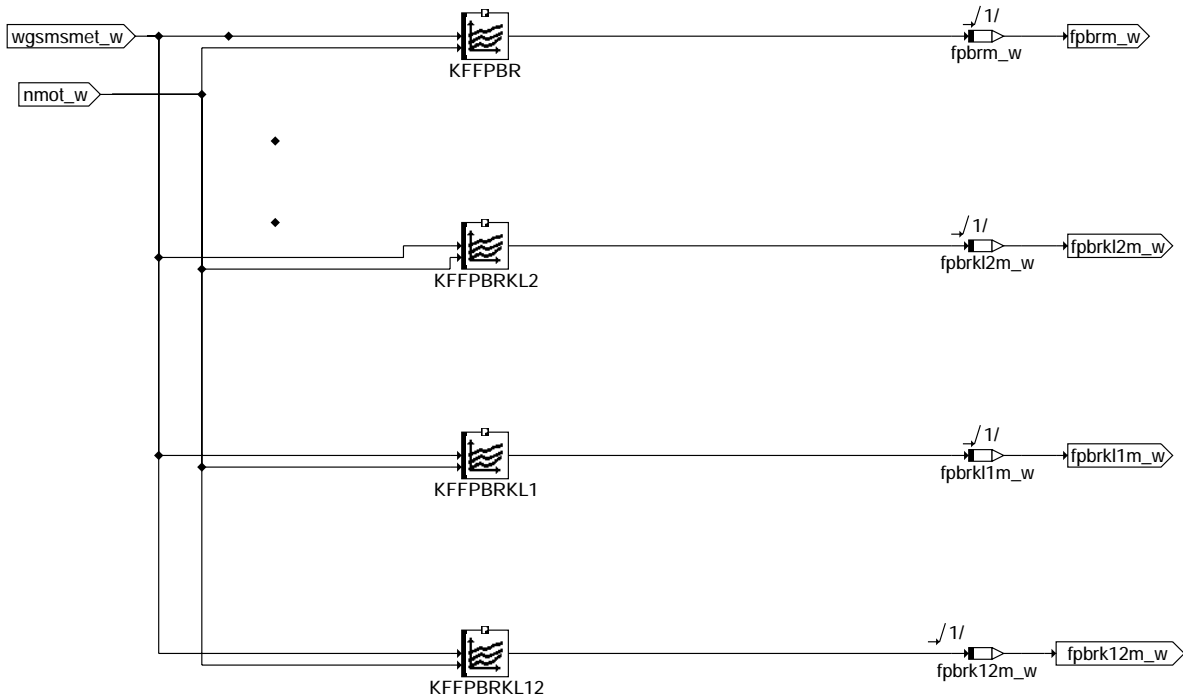
bgprgs-fpbrpsm



**bgprgs-fpbrconfm**

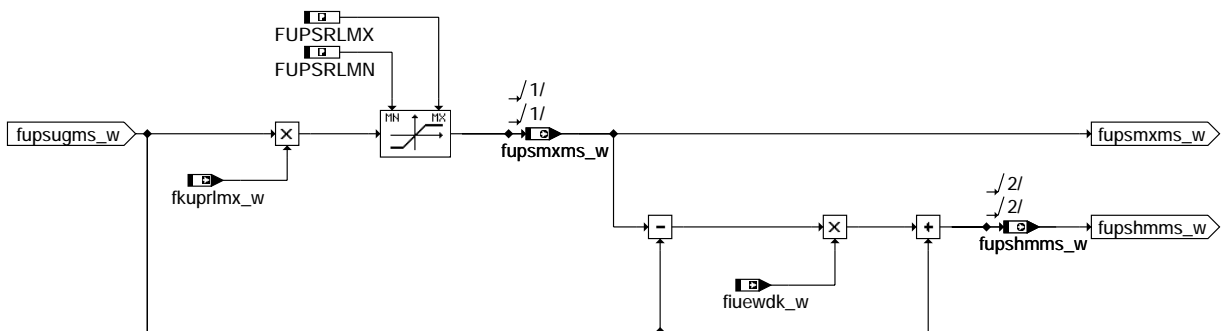
KFFPBRM: Kennfelder zur Anpassung des Saugrohrdrucks an Brennraumdruck in Abhängigkeit von Einlassnockenwelle und Drehzahl (Homogenmagerbetrieb)

bgprgs-fpbrconfm



### bgprgs-kffpbrm

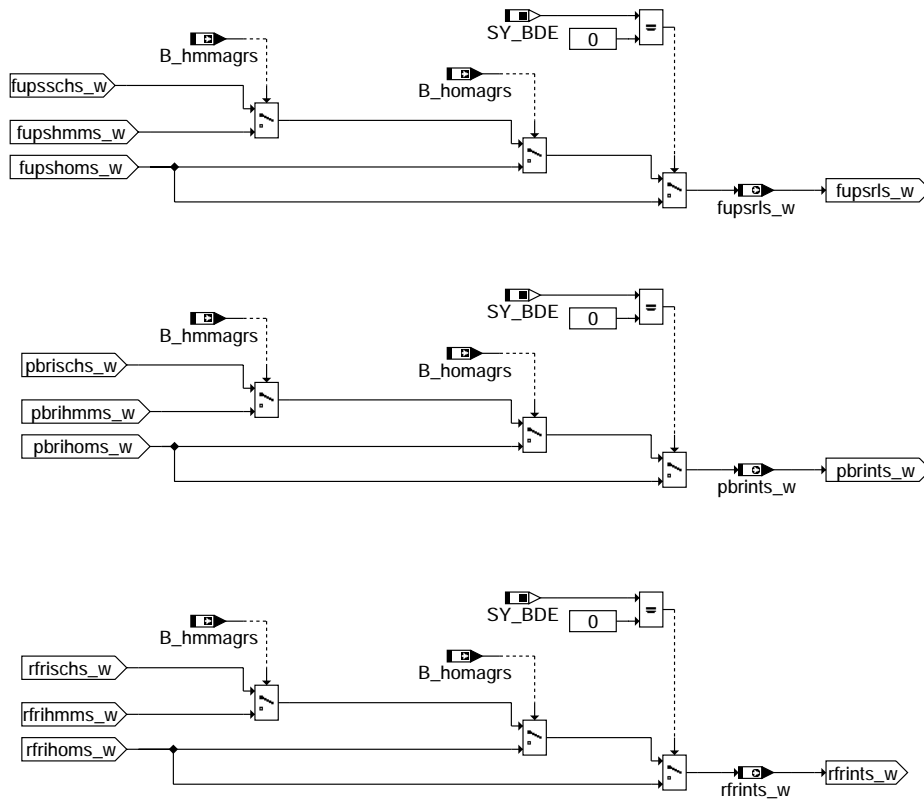
BGFUPSHMMS: Berechnung des Umrechnungsfaktors von Druck in Füllung mit Korrekturfaktor für maximale Füllung (Homogenmagerbetrieb)



### bgprgs-bgfupshmms



BGRFRINTS: Bestimmung der internen Soll-Restgasfüllung



bgprgs-bgrfrints

ABK BGPRGS 3.40.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X    | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|------------|-------------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| FBVBRESN   | nmot_w      |          | KL (REF) | Bewertungsfaktor des Brennraumvolumens für residuales Restgas                    |
| FKL2HYSTMN |             |          | FW (REF) | untere Hystereseschwelle für fkl2_w                                              |
| FKL2HYSTMX |             |          | FW (REF) | obere Hystereseschwelle für fkl2_w                                               |
| FUPSRLLMN  |             |          | FW (REF) | Umrechnungsfaktor Druck auf Füllung Minimum                                      |
| FUPSRLLMX  |             |          | FW (REF) | Umrechnungsfaktor Druck auf Füllung Maximum                                      |
| FVBR       | wgvsebh_w   |          | KL (REF) | Faktor Volumen bei Eingangswinkel zu Hubvolumen eines Zylinders                  |
| FVBR       | wgvvresh_w  |          | KL (REF) | Faktor Volumen bei Eingangswinkel zu Hubvolumen eines Zylinders                  |
| FVBR       | wgvvresm_w  |          | KL (REF) | Faktor Volumen bei Eingangswinkel zu Hubvolumen eines Zylinders                  |
| FVBR       | wgvvress_w  |          | KL (REF) | Faktor Volumen bei Eingangswinkel zu Hubvolumen eines Zylinders                  |
| FVBR       | wgvsebv_m_w |          | KL (REF) | Faktor Volumen bei Eingangswinkel zu Hubvolumen eines Zylinders                  |
| FVBR       | wgvsebv_s_w |          | KL (REF) | Faktor Volumen bei Eingangswinkel zu Hubvolumen eines Zylinders                  |
| KFFBVBRES  | wgshsmat_w  | nmot_w   | KF (REF) | Bewertungsfaktor des Brennraumvolumens für residuales Restgas                    |
| KFFBVBRES  | wgsssmat_w  | nmot_w   | KF (REF) | Bewertungsfaktor des Brennraumvolumens für residuales Restgas                    |
| KFFBVBRES  | wgsmmat_w   | nmot_w   | KF (REF) | Bewertungsfaktor des Brennraumvolumens für residuales Restgas                    |
| KFFPBR     | wgshsmet_w  | nmot_w   | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Grundstellung d. Klappen) |
| KFFPBR     | wgsvsmet_w  | nmotps_w | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Grundstellung d. Klappen) |
| KFFPBR     | wgsvsmetm_w | nmotpm_w | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Grundstellung d. Klappen) |
| KFFPBR     | wgsvsmet_w  | nmot_w   | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Grundstellung d. Klappen) |
| KFFPBR     | wgsssmet_w  | nmot_w   | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Grundstellung d. Klappen) |
| KFFPBR     | wgsvsmeth_w | nmotph_w | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Grundstellung d. Klappen) |
| KFFPBRKL1  | wgshsmet_w  | nmot_w   | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 aktiv)           |
| KFFPBRKL1  | wgsvsmeth_w | nmotph_w | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 aktiv)           |
| KFFPBRKL1  | wgsvsmets_w | nmotps_w | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 aktiv)           |
| KFFPBRKL1  | wgsvsmetm_w | nmotpm_w | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 aktiv)           |
| KFFPBRKL1  | wgsssmet_w  | nmot_w   | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 aktiv)           |
| KFFPBRKL1  | wgsvsmet_w  | nmot_w   | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 aktiv)           |
| KFFPBRKL12 | wgshsmet_w  | nmot_w   | KF (REF) | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 und 2 aktiv)         |
| KFFPBRKL12 | wgsvsmet_w  | nmot_w   | KF (REF) | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 und 2 aktiv)         |
| KFFPBRKL12 | wgsvsmeth_w | nmotph_w | KF (REF) | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 und 2 aktiv)         |
| KFFPBRKL12 | wgsvsmets_w | nmotps_w | KF (REF) | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 und 2 aktiv)         |
| KFFPBRKL12 | wgsvsmetm_w | nmotpm_w | KF (REF) | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 und 2 aktiv)         |
| KFFPBRKL12 | wgsssmet_w  | nmot_w   | KF (REF) | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 und 2 aktiv)         |
| KFFPBRKL2  | wgshsmet_w  | nmot_w   | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 2 aktiv)           |
| KFFPBRKL2  | wgsvsmet_w  | nmot_w   | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 2 aktiv)           |
| KFFPBRKL2  | wgsssmet_w  | nmot_w   | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 2 aktiv)           |
| KFFPBRKL2  | wgsvsmeth_w | nmotph_w | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 2 aktiv)           |
| KFFPBRKL2  | wgsvsmets_w | nmotps_w | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 2 aktiv)           |
| KFFPBRKL2  | wgsvsmetm_w | nmotpm_w | KF (REF) | KF: Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 2 aktiv)           |



| Parameter              | Source-X      | Source-Y                                              | Art        | Bezeichnung                                                                |
|------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------|
| KLAFVPSPAB             | vpspanah_w    |                                                       | KL (REF)   | Ausflusskennlinie adressiert mit ps/pabnav für reaspiratives Restgas       |
| KLAFVPSPAB             | vpspanam_w    |                                                       | KL (REF)   | Ausflusskennlinie adressiert mit ps/pabnav für reaspiratives Restgas       |
| KLAFVPSPAB             | vpspanas_w    |                                                       | KL (REF)   | Ausflusskennlinie adressiert mit ps/pabnav für reaspiratives Restgas       |
| MSNREASP               | wgvumh_w      |                                                       | KL (REF)   | Kennlinie normierter Massenstrom des reaspirativen Restgases               |
| MSNREASP               | wgvums_w      |                                                       | KL (REF)   | Kennlinie normierter Massenstrom des reaspirativen Restgases               |
| MSNREASP               | wgvumm_w      |                                                       | KL (REF)   | Kennlinie normierter Massenstrom des reaspirativen Restgases               |
| PBRINTMN               |               |                                                       | FW (REF)   | Partialdruck internes Restgas im Brennraum Minimum                         |
| PBRINTMX               |               |                                                       | FW (REF)   | Partialdruck internes Restgas im Brennraum Maximum                         |
| RECIKAPPA              |               |                                                       | FW (REF)   | Kehrwert des Isentropenexponenten                                          |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                                                       |            |                                                                            |
|                        |               |                                                       | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                         |
| SY_BDE                 |               |                                                       | SYS (REF)  | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                  |
| SY_DSS                 |               |                                                       | SYS (REF)  | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden                              |
| SY_HFM                 |               |                                                       | SYS (REF)  | Systemkonstante HFM                                                        |
| SY_LBK                 |               |                                                       | SYS (REF)  | Systemkonstante für die LBK                                                |
| SY_NWGA                |               |                                                       | SYS (REF)  | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass                            |
| SY_NWGE                |               |                                                       | SYS (REF)  | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                            |
| SY_NWS                 |               |                                                       | SYS (REF)  | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig           |
| SY_NWSA                |               |                                                       | SYS (REF)  | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine, 2-Pkt., kont.    |
| SY_STERVK              |               |                                                       | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                 |
| SY_SU                  |               |                                                       | SYS (REF)  | Systemkonstante Variante Saugrohrumschaltung                               |
| SY_VS                  |               |                                                       | SYS (REF)  | Systemkonstante Ventilhubsteuerung: keine, 2-Pkt.                          |
| SY_ZYLZA               |               |                                                       | SYS (REF)  | Zylinderanzahl                                                             |
| <b>Variable</b>        |               |                                                       |            |                                                                            |
|                        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                               | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                         |
| B_fkl2ghs              | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Faktor Klappe 2(fkl2s_w) größer als Umschalthysterese(0.5+/- FKL2HYST) sch |
| B_fkl2ghyh             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Faktor Klappe 2(fkl2s_w) größer als Umschalthysterese(0.5+/- FKL2HYST) hom |
| B_fkl2ghym             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Faktor Klappe 2(fkl2s_w) größer als Umschalthysterese(0.5+/- FKL2HYST) hmm |
| B_fsughysh             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Faktor SU(fsu_w) größer als Umschalthysterese(0.5+/- FSUHYST) hom          |
| B_fsughysm             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Faktor SU(fsu_w) größer als Umschalthysterese(0.5+/- FSUHYST) hmm          |
| B_fsughyss             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Faktor SU(fsu_w) größer als Umschalthysterese(0.5+/- FSUHYST) sch          |
| B_hmmagrs              | BDEMUM        | BGPRGS, BGRFIS,-<br>BGWGWV, NWWFV, NW-<br>SOLLE       | EIN        | Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für AGR                        |
| B_hmmfes               | BDEMUM        | BDEMEN, BGBVG,-<br>BGMSUGD, BGPRGS,<br>BGRFIS, ...    | EIN        | Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung          |
| B_homagrs              | BDEMUM        | BGPRGS, BGRFIS,-<br>BGWGWV, NWSOLLE,<br>NWWUE         | EIN        | Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für AGR                              |
| B_homfes               | BDEMUM        | BGMSUGD, BGPRGS,<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN        | Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung                |
| B_hosagrs              | BDEMUM        | BGPRGS, BGRFIS,-<br>BGWGWV                            | EIN        | Bedingung Homogen-Schicht als Sollbetriebsart für AGR                      |
| B_hosfes               | BDEMUM        | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN        | Bedingung Homogen-Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung        |
| B_lbksg                | DLBK          | BGPRGS                                                | EIN        | Bedingung: LBK Sollwert gültig                                             |
| B_nwswg                | NWWUE         | BGPRGS                                                | EIN        | Bedingung: Sollwinkel Nockenwelle(n) gültig                                |
| B_schagrs              | BDEMUM        | BGPRGS, BGRFIS,-<br>BGWGWV, NWSOLLE,<br>NWWUE         | EIN        | Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für AGR                              |
| B_schfes               | BDEMUM        | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN        | Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung                |
| B_skhagrs              | BDEMUM        | BGPRGS, BGRFIS,-<br>BGWGWV                            | EIN        | Bedingung Schicht-Katheizen als Sollbetriebsart für AGR                    |
| B_skhfes               | BDEMUM        | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN        | Bedingung Schicht-Katheizen als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung      |
| dfpbrk1h_w             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Delta zwischen fpbrk1h_w und fpbrk12h_w (Hom-Betrieb)                      |
| dfpbrk1m_w             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Delta zwischen fpbrk1m_w und fpbrk12m_w (HMM-Betrieb)                      |
| dfpbrk1s_w             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Delta zwischen fpbrk1s_w und fpbrk12s_w (Sch-Betrieb)                      |
| dfpbrk2h_w             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Delta zwischen fpbrh_w und fpbrk12h_w (HOM-Betrieb)                        |
| dfpbrk2m_w             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Delta zwischen fpbrm_w und fpbrk12m_w (HMM-Betrieb)                        |
| dfpbrk2s_w             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Delta zwischen fpbrs_w und fpbrk12s_w (SCH-Betrieb)                        |
| dfpbrpsh_w             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Delta zwischen fpbrk1h_w und fpbrk12h_w(HOM-Betrieb)                       |
| dfpbrpsm_w             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Delta zwischen fpbrk1m_w und fpbrk12m_w(HMM-Betrieb)                       |
| dfpbrpss_w             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Delta zwischen fpbrk1s_w und fpbrk12s_w(SCH-Betrieb)                       |
| fbvbresh_w             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Bewertungsfaktor des Brennraumvolumens für residuales Restgas(HOM-Betrieb) |
| fbvbresm_w             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Bewertungsfaktor des Brennraumvolumens für residuales Restgas(HMM-Betrieb) |
| fbvbress_w             | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Bewertungsfaktor des Brennraumvolumens für residuales Restgas(SCH-Betrieb) |
| fiuewdk_w              | BGMSSDK       | BGPIRG, BGPRGS                                        | EIN        | Interpolationsfaktor im DK-Überweg                                         |
| fkfupsrl_w             |               | BGPIRG, BGPRGS,-<br>TKMWL                             | EIN        | Multiplikative Korrektur von fupsrl                                        |
| fkl2h_w                | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Faktor Klappe 2(Ladungsbewegung oder Saugrohrumschaltung 2)(HOM-Betrieb)   |
| fkl2m_w                | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Faktor Klappe 2(Ladungsbewegung oder Saugrohrumschaltung 2)(HMM-Betrieb)   |
| fkl2s_w                | BGPRGS        |                                                       | LOK        | Faktor Klappe 2(Ladungsbewegung oder Saugrohrumschaltung 2)(SCH-Betrieb)   |
| fkuprlmx_w             | BGPIRG        | BGPRGS                                                | EIN        | Korrektur von fupsrl in der Volllast                                       |



| Variable    | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-------------|--------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| fib_w       | LBKFGS | BGPIRG, BGPRGS,-<br>LAMBTS, MDIST,-<br>MDZW, ... | EIN | Faktor Ladungsbewegung                                                           |
| flbs_w      | LBKSOL | BGPRGS                                           | EIN | Faktor Sollladungsbewegung                                                       |
| fpabnamh_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Mittelwert aus Faktor Abgasgegendruck bei 2 Bank Systemen(HOM-Betrieb)           |
| fpabnamm_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Mittelwert aus Faktor Abgasgegendruck bei 2 Bank Systemen(HMM-Betrieb)           |
| fpabnams_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Mittelwert aus Faktor Abgasgegendruck bei 2 Bank Systemen(SCH-Betrieb)           |
| fpabnav2_w  | BGPABG | BGPIRG, BGPRGS                                   | EIN | Korrekturfaktor Abgasdruck (word) Bank2                                          |
| fpabnav_w   | BGPABG | BGPIRG, BGPRGS                                   | EIN | Korrekturfaktor Abgasdruck (word)                                                |
| fpbrh_w     | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Grundstellung)HOM-Betrieb     |
| fpbrik1h_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Interpolation zwischen fpbrk1h_w und fpbrk12h_w(HOM-Betrieb)                     |
| fpbrik1m_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Interpolation zwischen fpbrk1m_w und fpbrk12m_w(HMM-Betrieb)                     |
| fpbrik1s_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Interpolation zwischen fpbrk1s_w und fpbrk12s_w(SCH-Betrieb)                     |
| fpbrik2h_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Interpolation zwischen fpbrh_w und fpbrk12h_w (HOM-Betrieb)                      |
| fpbrik2m_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Interpolation zwischen fpbrm_w und fpbrk12m_w (HMM-Betrieb)                      |
| fpbrik2s_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Interpolation zwischen fpbrs_w und fpbrk12s_w (SCH-Betrieb)                      |
| fpbrk12h_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 + 2 aktiv) (HOM-Bet) |
| fpbrk12m_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 + 2 aktiv) (HMM-Bet) |
| fpbrk12s_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 + 2 aktiv) (SCH-Bet) |
| fpbrk1h_w   | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 aktiv)(HOM-Betrieb)  |
| fpbrk1m_w   | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 aktiv)(HMM-Betrieb)  |
| fpbrk1s_w   | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 1 aktiv)(SCH-Betrieb)  |
| fpbrk12h_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 2 aktiv)(HOM-Betrieb)  |
| fpbrk12m_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 2 aktiv)(HMM-Betrieb)  |
| fpbrk12s_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Klappe 2 aktiv)(SCH-Betrieb)  |
| fpbrm_w     | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Grundstellung)HMM-Betrieb     |
| fpbrpsh_w   | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdr.(akt. Klappenstellung)(HOM-Betr) |
| fpbrpsm_w   | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdr.(akt. Klappenstellung)(HMM-Betr) |
| fpbrpss_w   | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdr.(akt. Klappenstellung)(SCH-Betr) |
| fpbrs_w     | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor zur Anpassung von SRdruck an Brennraumdruck(Grundstellung)SCH-Betrieb     |
| fsu2_w      |        | BGPIRG, BGPRGS, G-<br>GHFM                       | EIN | Faktor Saugrohrrumschaltung 2                                                    |
| fsu_w       |        | BGPIRG, BGPRGS, G-<br>GHFM                       | EIN | Faktor Saugrohrrumschaltung                                                      |
| ftahev_w    | BGTPMK | BGPIRG, BGPRGS                                   | EIN | Faktor Ansauglufttemperatur hinter Einlassventil                                 |
| ftaikrrp_w  | BGPIRG | BGPRGS                                           | EIN | Faktor Temperatur im Krümmer für respiratives Restgas                            |
| ftaikrrs_w  | BGPIRG | BGPRGS                                           | EIN | Faktor Temperatur im Krümmer für residuales Restgas                              |
| fupshmms_w  | BGPRGS | BGRLSOL                                          | AUS | Faktor Umrechnung Solldruck Intergas in Sollfüllung Intergas von NW in HMM       |
| fupshoms_w  | BGPRGS | BGRLP, BGRLSOL                                   | AUS | Faktor Umrechnung Solldruck Intergas in Sollfüllung Intergas von NW in HOM       |
| fupshoss_w  | BGPRGS | BGRLSOL                                          | AUS | Faktor Umrechnung Solldruck Intergas in Sollfüllung Intergas von NW in HOS       |
| fupshuk_w   | BGPRGS |                                                  | AUS | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung unkorrigiert(HOM-Betrieb)     |
| fupsmuk_w   | BGPRGS |                                                  | AUS | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung unkorrigiert(HMM-Betrieb)     |
| fupsmxhs_w  | BGPRGS |                                                  | AUS | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit) Sollwert HOM bei MAX |
| fupsmxms_w  | BGPRGS |                                                  | AUS | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit) Sollwert HMM bei MAX |
| fupsmxss_w  | BGPRGS |                                                  | AUS | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit) Sollwert SCH bei MAX |
| fupsrls_w   | BGPRGS | BGMSDKS                                          | AUS | Soll Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit)                 |
| fupsschs_w  | BGPRGS | BGRLSOL                                          | AUS | Faktor Umrechnung Solldruck Intergas in Sollfüllung Intergas von NW in SCH       |
| fupsskhs_w  | BGPRGS | BGRLSOL                                          | AUS | Faktor Umrechnung Solldruck Intergas in Sollfüllung Intergas von NW in SKH       |
| fupssuk_w   | BGPRGS |                                                  | AUS | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung unkorrigiert(SCH-Betrieb)     |
| fupsughs_w  | BGPRGS |                                                  | AUS | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit) Sollwert HOM bei UGD |
| fupsugms_w  | BGPRGS |                                                  | AUS | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit) Sollwert HMM bei UGD |
| fupsugss_w  | BGPRGS |                                                  | AUS | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit) Sollwert SCH bei UGD |
| fvbrsah_w   | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor Volumen Auslass schliesst zu Hubvolumen eines Zylinders(HOM-Betrieb)      |
| fvbrsam_w   | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor Volumen Auslass schliesst zu Hubvolumen eines Zylinders(HMM-Betrieb)      |
| fvbrsas_w   | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor Volumen Auslass schliesst zu Hubvolumen eines Zylinders(SCH-Betrieb)      |
| fvbrseh_w   | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor Volumen Einlass schliesst zu Hubvolumen eines Zylinders(HOM-Betrieb)      |
| fvbrsem_w   | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor Volumen Einlass schliesst zu Hubvolumen eines Zylinders(HMM-Betrieb)      |
| fvbrses_w   | BGPRGS |                                                  | LOK | Faktor Volumen Einlass schliesst zu Hubvolumen eines Zylinders(SCH-Betrieb)      |
| fvss_w      |        | BGPRGS                                           | EIN | Faktor Ventilhubsteuerung Sollwert                                               |
| klavpsah_w  | BGPRGS |                                                  | AUS | Ausflusskennlinie adr. mit pssol/pabnav für respiratives Restgas(HOM-Betrieb)    |
| klavpsam_w  | BGPRGS |                                                  | AUS | Ausflusskennlinie adr. mit pssol/pabnav für respiratives Restgas(HMM-Betrieb)    |
| klavpsas_w  | BGPRGS |                                                  | AUS | Ausflusskennlinie adr. mit pssol/pabnav für respiratives Restgas(SCH-Betrieb)    |
| msnrsp_h    | BGPRGS |                                                  | LOK | normierter Massenstrom des respirativen Restgases(HOM-Betrieb)                   |
| msnrspm_w   | BGPRGS |                                                  | LOK | normierter Massenstrom des respirativen Restgases(HMM-Betrieb)                   |
| msnrsp_s_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | normierter Massenstrom des respirativen Restgases(SCH-Betrieb)                   |
| msreasph_w  | BGPRGS |                                                  | AUS | Massenstrom des respirativen Restgases(HOM-Betrieb)                              |
| msreasp_m_w | BGPRGS |                                                  | AUS | Massenstrom des respirativen Restgases(HMM-Betrieb)                              |
| msreasp_s_w | BGPRGS |                                                  | AUS | Massenstrom des respirativen Restgases(SCH-Betrieb)                              |
| nmot_w      | BGNMOT | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...               | EIN | Motorzahl                                                                        |
| ofpbrint_w  |        | BGPIRG, BGPRGS,-<br>TKMWW                        | EIN | Offsetkorrektur von pbrintuk_w HFM/DSS Adaption                                  |
| pabnav2_w   | BGPABG | BGLASO, BGPIRG,-<br>BGPRGS, GGO2LSU              | EIN | Abgasdruck nach Auslaßentil (Bank2)                                              |
| pabnav_w    | BGPABG | BGLASO, BGPIRG,-<br>BGPRGS, GGO2LSU              | EIN | Abgasdruck nach Auslaßventil                                                     |
| pabnavmh_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Mittelwert Abgasgegendruck bei 2 Bank-Sytsystemen(HOM-Betrieb)                   |
| pabnavmm_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Mittelwert Abgasgegendruck bei 2 Bank-Sytsystemen(HMM-Betrieb)                   |
| pabnavms_w  | BGPRGS |                                                  | LOK | Mittelwert Abgasgegendruck bei 2 Bank-Sytsystemen(SCH-Betrieb)                   |
| pbrihmms_w  | BGPRGS | BGRLSOL                                          | AUS | Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in HMM           |
| pbrihoms_w  | BGPRGS | BGRLSOL                                          | AUS | Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in Homogen       |
| pbrihoss_w  | BGPRGS | BGRLSOL                                          | AUS | Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in HOS           |



| Variable     | Quelle   | Referenziert von                                         | Art | Bezeichnung                                                                      |
|--------------|----------|----------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| pbrihuk_w    | BGPRGS   |                                                          | AUS | Partialdruck (Inertgas+Luft) im BR durch internes AGR unkorrigiert(HOM-Betrieb)  |
| pbrimuk_w    | BGPRGS   |                                                          | AUS | Partialdruck (Inertgas+Luft) im BR durch internes AGR unkorrigiert(HMM-Betrieb)  |
| pbrimxhs_w   | BGPRGS   |                                                          | AUS | max. Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in HOM      |
| pbrimxms_w   | BGPRGS   |                                                          | AUS | max. Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in HMM      |
| pbrimxss_w   | BGPRGS   |                                                          | AUS | max. Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in SCH      |
| pprints_w    | BGPRGS   | BGMSDKS                                                  | AUS | Soll Partialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch internes AGR                |
| pbrischs_w   | BGPRGS   | BGRLSOL                                                  | AUS | Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in Schicht       |
| pbriskhs_w   | BGPRGS   | BGRLSOL                                                  | AUS | Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in SKH           |
| pbrisuk_w    | BGPRGS   |                                                          | AUS | Partialdruck (Inertgas+Luft) im BR durch internes AGR unkorrigiert(SCH-Betrieb)  |
| pbrighs_w    | BGPRGS   |                                                          | AUS | Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in HOM im UGD    |
| pbrigms_w    | BGPRGS   |                                                          | AUS | Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in HMM im UGD    |
| pbrigss_w    | BGPRGS   |                                                          | AUS | Sollpartialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch interne AGR in SCH im UGD    |
| pssol_w      | BGMSDKS  | BGPLGU, BGPRGS,-<br>BGRLFGZS, FUEDK,-<br>LDRPLS, ...     | EIN | Sollsaugrohrdruck                                                                |
| pssolhmm_w   | BGRLSOL  | BGPRGS                                                   | EIN | Sollsaugrohrdruck für Homogen-Mager-Betrieb                                      |
| pssolhom_w   | BGRLSOL  | BGPRGS, MDVER                                            | EIN | Sollsaugrohrdruck für Homogenbetrieb                                             |
| pssolsch_w   | BGRLSOL  | BGPRGS                                                   | EIN | Soll-Saugrohrdruck im Schichtbetrieb                                             |
| rfrihms_w    | BGPRGS   | BGRFIS, BGRLSOL,-<br>KODOH                               | AUS | rel.Füllung (Inertgas+Luft) über internes AGR im Mode Homogen Mager              |
| rfrihoms_w   | BGPRGS   | BGRFIS, BGRLSOL                                          | AUS | rel.Füllung(Inertgas+Luft) über internes AGR                                     |
| rfrihos_w    | BGPRGS   | BGRFIS, BGRLSOL                                          | AUS | rel.Sollfüllung (Inertgas+Luft) über int.AGR im Homogen-Schicht                  |
| rfrints_w    | BGPRGS   | BGRFIS                                                   | AUS | rel.Sollfüllung (Inertgas+Luft) über internes AGR                                |
| rfriresh_w   | BGPRGS   |                                                          | AUS | residualer Anteil der relativen Füllung (Inertgas+Luft) über int. AGR(HOM-Betr.) |
| rfriresm_w   | BGPRGS   |                                                          | AUS | residualer Anteil der relativen Füllung (Inertgas+Luft) über int. AGR(HMM-Betr.) |
| rfriress_w   | BGPRGS   |                                                          | AUS | residualer Anteil der relativen Füllung (Inertgas+Luft) über int. AGR(SCH-Betr.) |
| rfriresp_w   | BGPRGS   |                                                          | AUS | reinspirativer Anteil der relativen Füllung (Inertgas+Luft) über int. AGR(HOM)   |
| rfriresp_m_w | BGPRGS   |                                                          | AUS | reinspirativer Anteil der relativen Füllung (Inertgas+Luft) über int. AGR(HMM)   |
| rfriresp_s_w | BGPRGS   |                                                          | AUS | reinspirativer Anteil der relativen Füllung (Inertgas+Luft) über int. AGR(SCH)   |
| rfrischs_w   | BGPRGS   | BGRFIS, BGRLSOL                                          | AUS | rel.Füllung (Inertgas+Luft) über internes AGR im Mode Schicht                    |
| rfriskhs_w   | BGPRGS   | BGRFIS, BGRLSOL                                          | AUS | rel.Füllung (Inertgas+Luft) über internes AGR im Mode Schicht Katheizen          |
| tahev_w      | BGTMPK   | BGPIRG, BGPRGS                                           | EIN | Ansauglufttemperatur hinter Einlassventil                                        |
| taikr2_w     | ATM      | ATMHEX, ATR,-<br>BGLASO, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...         | EIN | Abgastemperatur im Krümmer (Bank 2)                                              |
| taikr_w      | ATM      | ATMHEX, ATR, AWEA,<br>BGLASO, BGPABG, ...                | EIN | Abgastemperatur im Krümmer                                                       |
| trfrinth_w   | BGPRGS   |                                                          | AUS | Temperatur des internen Restgases auf Saugrohrdruckniveau(HOM-Betrieb)           |
| trfrintm_w   | BGPRGS   |                                                          | AUS | Temperatur des internen Restgases auf Saugrohrdruckniveau(HMM-Betrieb)           |
| trfrints_w   | BGPRGS   |                                                          | AUS | Temperatur des internen Restgases auf Saugrohrdruckniveau(SCH-Betrieb)           |
| umsrln_w     | BGRLFGZS | BGMSABG,<br>BGMSDKS,<br>BGMSUGD, BGPIRG,-<br>BGPRGS, ... | EIN | Umrechnungsfaktor Füllung in Massenstrom                                         |
| vpspanah_w   | BGPRGS   |                                                          | LOK | Verhältnis Saugrohrdruck pssol_w zu Abgasdruck nach Auslaßventil pabnav_w(HOM)   |
| vpspanam_w   | BGPRGS   |                                                          | LOK | Verhältnis Saugrohrdruck pssol_w zu Abgasdruck nach Auslaßventil pabnav_w(HMM)   |
| vpspanas_w   | BGPRGS   |                                                          | LOK | Verhältnis Saugrohrdruck pssol_w zu Abgasdruck nach Auslaßventil pabnav_w(SCH)   |
| wgvohsme_w   | BGWGWV   | BGPRGS                                                   | EIN | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil öffnet Einlass homogen Mode               |
| wgvome_w     | BGWGWV   | BGPIRG, BGPRGS                                           | EIN | Mittelwert Winkel Gaswechselventil öffnet Einlass                                |
| wgvomsme_w   | BGWGWV   | BGPRGS                                                   | EIN | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil öffnet Einlass homogen mager Mode         |
| wgvossme_w   | BGWGWV   | BGPRGS                                                   | EIN | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil öffnet Einlass Schicht Mode               |
| wgvsebh_w    | BGPRGS   |                                                          | LOK | Mittelwert Winkel GWV bei Einlass schliesst zur Ber. des Brennraumvolumens(HOM)  |
| wgvsebv_m_w  | BGPRGS   |                                                          | LOK | Mittelwert Winkel GWV bei Einlass schliesst zur Ber. des Brennraumvolumens(HMM)  |
| wgvsebv_s_w  | BGPRGS   |                                                          | LOK | Mittelwert Winkel GWV bei Einlass schliesst zur Ber. des Brennraumvolumens(SCH)  |
| wgvshsma_w   | BGWGWV   | BGPRGS                                                   | EIN | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil schliesst Auslass homogen Mode            |
| wgvshsme_w   | BGWGWV   | BGPRGS                                                   | EIN | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil schliesst Einlass homogen Mode            |
| wgvsma_w     | BGWGWV   | BGPIRG, BGPRGS                                           | EIN | Mittelwert Winkel Gaswechselventil schliesst Auslass                             |
| wgvsme_w     | BGWGWV   | BGPIRG, BGPRGS                                           | EIN | Mittelwert Winkel Gaswechselventil schliesst Einlass                             |
| wgvsmsma_w   | BGWGWV   | BGPRGS                                                   | EIN | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil schliesst Auslass homogen mager Mode      |
| wgvsmsme_w   | BGWGWV   | BGPRGS                                                   | EIN | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil schliesst Einlass homogen mager Mode      |
| wgvssma_w    | BGWGWV   | BGPRGS                                                   | EIN | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil schliesst Auslass Schicht Mode            |
| wgvssme_w    | BGWGWV   | BGPRGS                                                   | EIN | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil schliesst Einlass Schicht Mode            |
| wgvumh_w     | BGPRGS   |                                                          | LOK | Mittelwert Überschneidungswinkel GWV für reinspiratives Restgas(HOM-Betrieb)     |
| wgvumm_w     | BGPRGS   |                                                          | LOK | Mittelwert Überschneidungswinkel GWV für reinspiratives Restgas(HMM-Betrieb)     |
| wgvums_w     | BGPRGS   |                                                          | LOK | Mittelwert Überschneidungswinkel GWV für reinspiratives Restgas(SCH-Betrieb)     |
| wgvvresh_w   | BGPRGS   |                                                          | LOK | Mittelwert Winkel GWV zur Berechnung des residualen Restgases(HOM-Betrieb)       |
| wgvvresm_w   | BGPRGS   |                                                          | LOK | Mittelwert Winkel GWV zur Berechnung des residualen Restgases(HMM-Betrieb)       |
| wgvvress_w   | BGPRGS   |                                                          | LOK | Mittelwert Winkel GWV zur Berechnung des residualen Restgases(SCH-Betrieb)       |

## FB BGPRGS 3.40.0 Funktionsbeschreibung

Einleitung:  
=====

Die wesentliche Aufgabe der Funktion %BGPRGS ist es, den internen Restgasanteil pbr\$s\_w sowie den Steigungsfaktor für die Umrechnung von Druck in Füllung (fups\$s\_w) zur Verfügung zu stellen.

Zusammen mit der %BGTMPK (oder evtl. auch %BGTEMPK) bildet die BGPRGS das sogenannte "Ladungswechselmodell". Als Ladungswechselmodell kann man den Teil des Saugrohrmodells bezeichnen, der die "Pumpgleichung" des Kolbenmotors darstellt. Bei gegebenem Saugrohrdruck, Abgasgedruck, bei gegebener Temperatur des Frischgases im Brennraum bei Einlass Schließt, und gegebener Abgastemperatur wird die Restgasmasse sowie die abgesaugte erstmals angesaugte Gasmasse berechnet.

Einsatzbereich:  
=====

Die BGPRGS wird unabhängig von dem jeweiligen Lasterfassungssensor (P-Sensor, HFM, Alfa-N) eingesetzt. Sie ist konzipiert für Systeme mit doppelt kontinuierlich verstellbaren Nockenwellen, und max. zwei Klappen im Saugrohr. Dies kann eine SU-Klappe und eine LBK sein, oder aber zwei SU-Klappen. Alternativ zu einer Klappe ist auch eine Zwei-Punkt Ventilhubverstellung möglich. Jedoch nur dann, wenn weitgehend weiterhin von Druckausgleich zu den Schließpunkten der ventile ausgegangen werden kann. Bei hohen Drehzahlen muss deshalb auf jeden Fall der große Hub aktiviert sein.

Die volle Tauglichkeit wurde bisher nur für eine variable Einlass-Nockenwelle überprüft. Insbesondere bei einem großen Verstellbereich der Auslass-Nockenwelle und frühen Schließwinkeln des Auslassventils (1 mm Ventil-Hub mehr als 10° vor OT) ist die Tauglichkeit noch nachzuweisen und es sind ggf. noch Erweiterungen vorzunehmen.  
Grund: Druckausgleich bei Auslass Schließt nicht mehr sicher gewährleistet.

Die Auswirkungen des Durchspülens von Frischluft wurden noch nicht gesondert untersucht. Vermutlich verlangt dies auch Anpassungen in anderen Funktionen (Abgas-Lambda...).

Prinzip:  
=====

Diese %BGPRGS berücksichtigt das Rückströmen von Restgas während der Ventilüberschneidung. Im Gegensatz zu dem im oberen Totraum verbleibenden "residualem" Restgas, ist das rückströmende Restgas abhängig vom Quotienten  $ps/pabnav$ . Es wird als "reinspiratives" Restgas bezeichnet.

Diese %BGPRGS geht immernoch von weitgehendem Druckausgleich zu den Schließzeiten der Einlass- und Auslassventile aus.

Die im Brennraum zu den Schließzeitpunkten der Ventile vorhandene Gasmasse läßt sich beschreiben mit:

$$p * V = m * R * T \Rightarrow m = (P * V) / (R * T)$$

Diese Gleichung wird zweimalig angewandt:

- 1) Zum Zeitpunkt Einlass Schließt zur Berechnung des Faktors  $fups\$\$$
- 2) Zum Zeitpunkt Auslass Schließt zur Berechnung des im Brennraum verbleibenden (residualen) Restgases

Das Brennraumvolumen wird in Abhängigkeit vom Kurbelwinkel in einer Kennlinie abgelegt. Dabei wird aus den Funktionen der Nockenwellensteuerung ein auf 0.5 mm Ventilhub bezogener Schließwinkel des Gaswechselventils geliefert (wgxxxx).

Als Drücke werden:

- 1) Der Saugrohrdruck, korrigiert um eine  $nmot$ - und  $wnwe$ - abhängige Korrektur eingesetzt
- 2) Der Abgasgegendruck, korrigiert um eine  $nmot$ - und  $wnwa$ - abhängige Korrektur eingesetzt

Als Temperatur werden

- 1) Die Mischtemperatur aus Frischgas und Restgas verwendet. Zur Berechnung der "wirksamen" Restgastemperatur wird Restgas mit Abgastemperatur zuvor von Abgasgegendruckniveau auf Saugrohrdruck expandiert und dabei berücksichtigt, dass über das Einlassventil in das Saugrohr rückströmende Restgas sich beim Ausströmen nicht abkühlt, das sich noch im Brennraum befindliche Restgas sich aber sehr wohl gemäß der isentropen Formel bei der Expansion abkühlt. Für das Frischgas wird die Temperatur aus der %BGTMPK (bzw. BGTEMPK) genommen. Hier ist auch eine Erwärmung des Frischgases an den Motorteilen beim Einströmen berücksichtigt.
- 2) Die Abgastemperatur zur Bestimmung der residualen Restgasmasse verwendet.

Der %BGPRGS ( $pbri\$\$$  und  $fups\$\$$ ) zu Grunde liegende Gleichungen (Istwerte, "\_w" wurden bei den Variablen weggelassen):  
=====

Füllung Zeitpunkt Einlass Schließt

$$rfrint + rl + rfrext = fpbrps * fvbrse * To/T_{brse} * 100\%/1013 \text{ mbar}$$

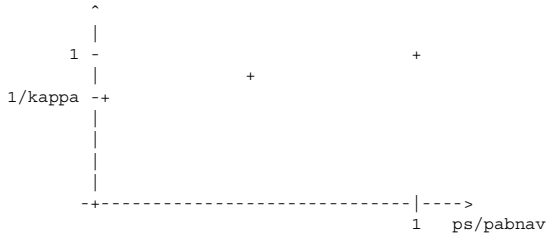
$T_{brse}$  ist die Mischtemperatur (Restgas + Frischgas) im Brennraum zum Zeitpunkt Einlass Schließt

$$T_{brse} = (rfrint * trfrint + tahev * (rl+rfrext)) / (rl + rfrint + rfrext) \quad (\text{wobei gilt: } tahev = ftahev * To)$$

Die Restgastemperatur selber ist wieder eine Mischung aus reaspirativem Restgas ( $rfrirsp_w$ ) mit der Temperatur "taikrmx" und residualem Restgas ( $rfrires_w$ ) mit der durch auf Saugrohrdruckniveau expandiertem Restgas etwas gefallenen Temperatur "trgresps".

$$trgresps = [ ps/pabnav * (1-1/kappa) + 1/kappa ] * (taikrmx + 273.15^\circ\text{C}) \quad (\text{taikrmx} = \text{max. Wert beider Bänke})$$

Diagramm für Abkühlungsfaktor residuales Restgas:



Botschaft: Residuales Restgas kühlt sich linear mit fallendem ps auf "(1/kappa) \* Abgastemperatur" in °K ab.

Die reaspirative Restgasfüllung (rfrirsp) berechnet sich zu:

$$rfrirsp\_w = MSNREASP(1 \text{ Zylinder}) * SY\_ZYLZA * klafvpsa * fpabnavmw * ftaikrrp / umsrln \quad [ftaikrrp = T_o / \text{Wurzel}(taikrmx)]$$

Die residuale Restgasfüllung (rfrires) berechnet sich zu:

$$rfrires = fvbrsa * fbvbres * fpabnavmw * ftaikrrs$$

Beide internen Restgasfüllungen addieren sich zur gesamten inneren Restgasfüllung (rfrint)

Aus den obigen Gleichungen kann die gesamte Füllungsgleichung  $rl = f(ps)$  hergeleitet werden:

$$rl = [fvbrse * fpbrps * ftahev * 100\% / 1013\text{mbar}] * ps - rfrint * trfrint/tahev$$

oder mit:

```

+-----+
| fups$s = [fvbrse * fpbrps * ftahev * 100% / 1013mbar] |
+-----+
| rl = fups$s * [ps - rfrint * trfrint] / [fups$s * tahev] |
+-----+

```

Systemkonfigurationen: Mögliche Konfigurationen der SY-Schalter:

- SY\_STERVK: Stereo-LR (2 Sonden, doppelflutige Abgasanlage vor KAT). Mittelwerte oder Max-Werte von Abgasdruck bzw. Temperatur werden gebildet.
- SY\_BDE: Aktiviert relamprg-Berechnung
- SY\_AGR: Einrechnung externe Restgasraten
- SY\_ZYLZA: Anzahl der Zylinder: Berechnung gesamter reaspirativer Massenstrom
- SY\_NWSA: Auslass-NW-Verstellung vorhanden: Schaltet von Kennlinie f(nmot) auf Kennfelder = f(wnwa, nmot)

Vielfalt der Kennfelder durch Klappen- / Hub- Variationen:

- SY\_LBK: > 0: LBK vorhanden. Damit wird B\_kl2vorh gesetzt (jetzt darf SY\_SU nicht mehr größer 1 sein und SY\_VS nicht mehr größer 0)
- SY\_SU: - Abfrage > 0: B\_suvorh (Eine Einfach- oder zweifach SU ist vorhanden)
- Abfrage > 1: Das Bit B\_kl2vorh wird gesetzt (jetzt darf SY\_LBK und SY\_VS nicht mehr größer Null sein)
- SY\_VS: > 0: 2 Punkt Ventilhub vorhanden. B\_kl2vorh wird gesetzt (jetzt darf SY\_SU nicht mehr größer 1 sein und SY\_LBK nicht > 0)

SY\_HFM & SY\_DSS:

Sind zwei Füllungsensoren verbaut (HFM und DSS), ist es möglich beide Sensoren im unteren Lastbereich durch Korrektur des internen Restgasanteils pbri\$s\_w (add. Anteil) mit dem Offsetwert ofpbri\$s\_w und im oberen Lastbereich durch den Steigungsfaktor fups\$s\_w (mult. Anteil) mit dem Faktor fkfups\$s\_w aufeinander abzugleichen. Die Beschreibung des Abgleichs erfolgt in der Funktion %BGADAP. Durch diesen Abgleich können die Vorteile beider Sensoren miteinander verbunden werden.

Ansonsten kann füllungsseitig nur der Abgleich der Drosselklappe laufen:

Dieser gleicht sowohl beim P-System als auch beim HFM-System die Klappe auf den jeweiligen Lastsensor ab.

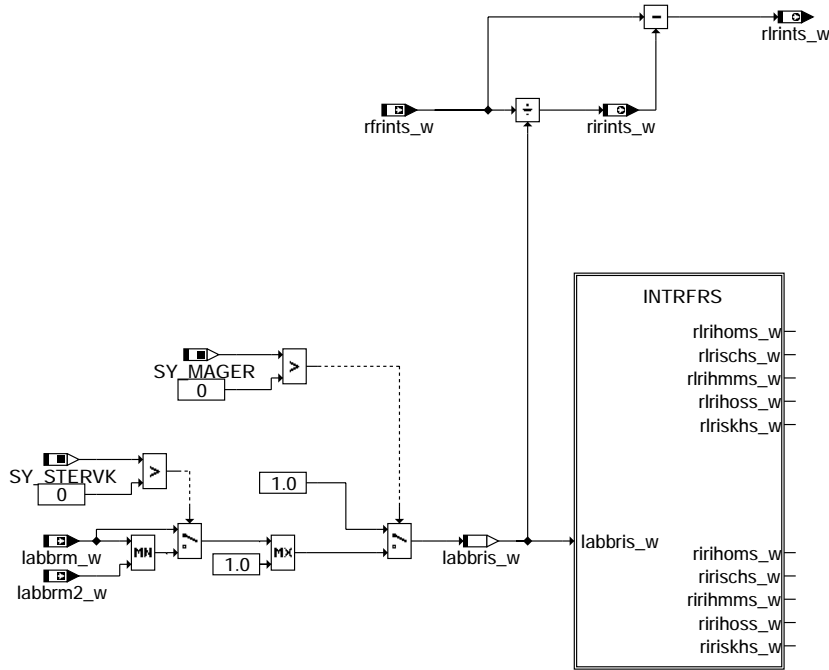
## APP BGPRGS 3.40.0 Applikationshinweise

alle Labels aus BGPIRG

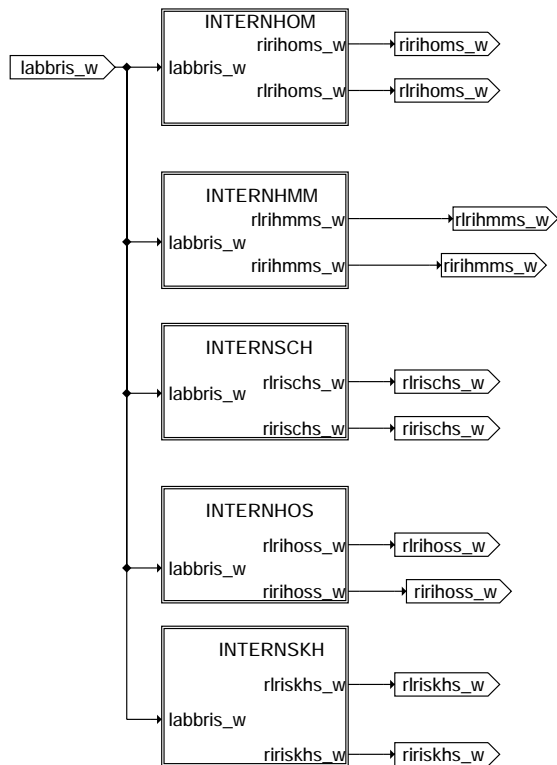
## FU BGRFIS 4.10.1 Berechnung relative Sollfüllung intern

### FDEF BGRFIS 4.10.1 Funktionsdefinition

#### BGRFIS 4.10



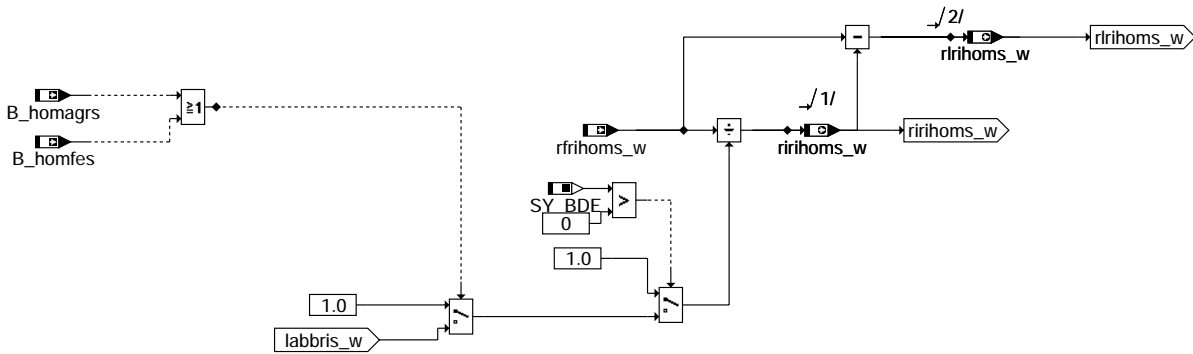
#### MAIN: Übersicht



#### INTRFRS: Berechnung Sollgröße interne

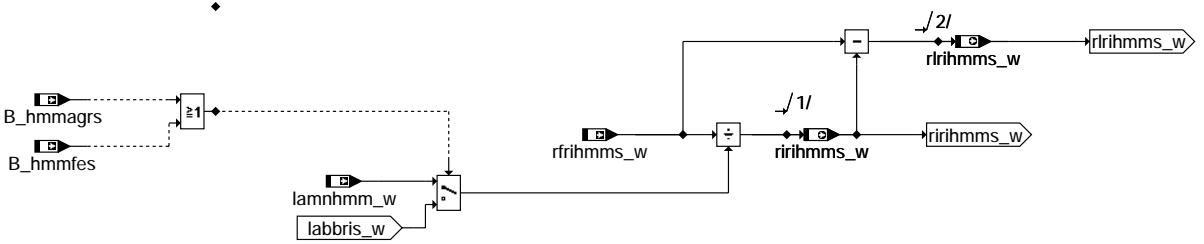
bgfif-main

bgfif-intrfrs



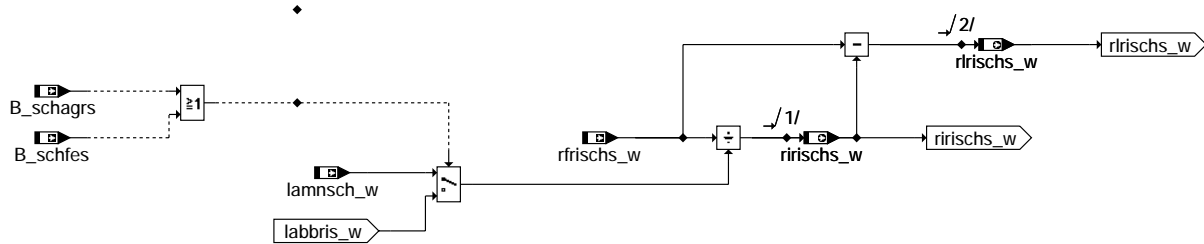
**INTERNHOM: Berechnung Sollgröße internes Restgas Homogenbetriebsart**

SY\_BDE



**INTERNHMM: Berechnung Sollgröße internes Restgas Homogen-Magerbetriebsart**

SY\_BDE



**INTERNSCH: Berechnung Sollgröße internes Restgas Schichtbetriebsart**

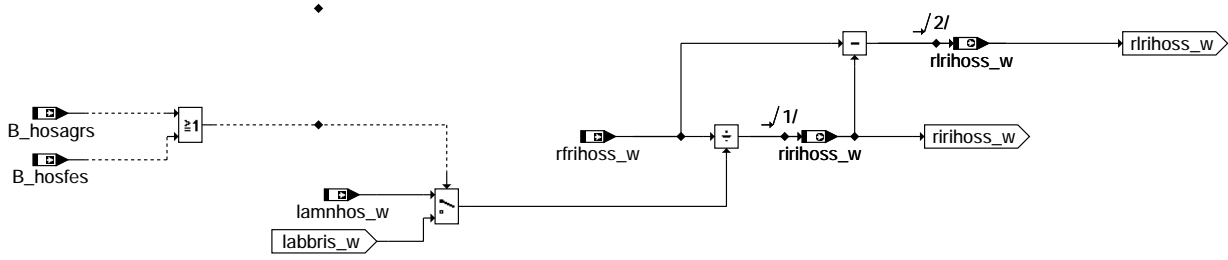
bgrfis-internhom

bgrfis-internhmm

bgrfis-internsch

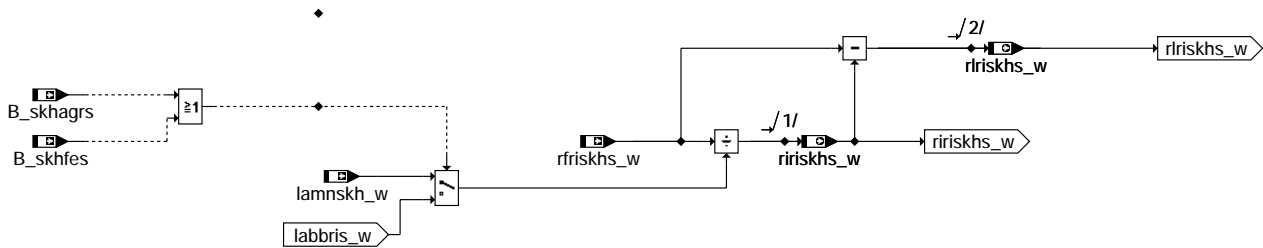


SY\_BDE



**INTERNHOS: Berechnung Sollgröße internes Restgas Homogen-Schichtbetriebsart**

SY\_BDE



**INTERNSKH: Berechnung Sollgröße internes Restgas Schicht-Katheizbetriebsart**

### ABK BGRFIS 4.10.1 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung  |
| SY_MAGER        | SYS (REF) | Systemkonstante Magerbetrieb               |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat |

| Variable  | Quelle | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                            |
|-----------|--------|-------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| B_hmmagrs | BDEMUM | BGPRGS, BGRFIS,-<br>BGWGWV, NWWFW, NW-<br>SOLLE       | EIN | Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für AGR                    |
| B_hmmfes  | BDEMUM | BDEMEN, BGBVG,-<br>BGMSUGD, BGPRGS,<br>BGRFIS, ...    | EIN | Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung      |
| B_homagrs | BDEMUM | BGPRGS, BGRFIS,-<br>BGWGWV, NWSOLLE,<br>NWWUE         | EIN | Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für AGR                          |
| B_homfes  | BDEMUM | BGMSUGD, BGPRGS,<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung            |
| B_hosagrs | BDEMUM | BGPRGS, BGRFIS,-<br>BGWGWV                            | EIN | Bedingung Homogen-Schicht als Sollbetriebsart für AGR                  |
| B_hosfes  | BDEMUM | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Homogen-Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung    |
| B_schagrs | BDEMUM | BGPRGS, BGRFIS,-<br>BGWGWV, NWSOLLE,<br>NWWUE         | EIN | Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für AGR                          |
| B_schfes  | BDEMUM | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung            |
| B_skhagrs | BDEMUM | BGPRGS, BGRFIS,-<br>BGWGWV                            | EIN | Bedingung Schicht-Katheizern als Sollbetriebsart für AGR               |
| B_skhfes  | BDEMUM | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Schicht-Katheizern als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung |
| labbris_w | BGRFIS |                                                       | LOK | Lambda der brennenden Zylinder für Sollwertberechnung internes Restgas |
| labbrm2_w | BGLASO | BGPIRG, BGRFIS                                        | EIN | Soll-Lambda des Gesamtgases in befeuerten Zylindern, Bank 2            |
| labbrm_w  | BGLASO | BGPIRG, BGRFIS                                        | EIN | Soll-Lambda des Gesamtgases in befeuerten Zylindern                    |
| lamnhmm_w | BGBVG  | BGRFIS                                                | EIN | Untere stationäre Lambdagrenze für HMM                                 |
| lamnhos_w | BGBVG  | BGRFIS                                                | EIN | Untere stationäre Lambdagrenze für HOS                                 |



| Variable   | Quelle | Referenziert von              | Art | Bezeichnung                                                             |
|------------|--------|-------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| lamnsch_w  | BGBVG  | BDEMEN, BGRFIS, MD-EIN<br>BAS |     | Untere stationäre Lambdagrenze für SCH                                  |
| lamnsk_h_w | BGBVG  | BGRFIS                        | EIN | Untere stationäre Lambdagrenze für SKH                                  |
| rfrihmms_w | BGPRGS | BGRFIS, BGRLSOL,-<br>KODOH    | EIN | rel.Füllung (Inertgas+Luft) über internes AGR im Mode Homogen Mager     |
| rfrihoms_w | BGPRGS | BGRFIS, BGRLSOL               | EIN | rel.Füllung(Inertgas+Luft) über internes AGR                            |
| rfrihoss_w | BGPRGS | BGRFIS, BGRLSOL               | EIN | rel.Sollfüllung (Inertgas+Luft) über int.AGR im Homogen-Schicht         |
| rfrints_w  | BGPRGS | BGRFIS                        | EIN | rel.Sollfüllung (Inertgas+Luft) über internes AGR                       |
| rfrischs_w | BGPRGS | BGRFIS, BGRLSOL               | EIN | rel.Füllung (Inertgas+Luft) über internes AGR im Mode Schicht           |
| rfriskhs_w | BGPRGS | BGRFIS, BGRLSOL               | EIN | rel.Füllung (Inertgas+Luft) über internes AGR im Mode Schicht Katheizen |
| ririhmms_w | BGRFIS |                               | AUS | rel.Inertgasfüllung über int.AGR im Mode Homogen Mager                  |
| ririhoms_w | BGRFIS |                               | AUS | rel.Inertgasfüllung über int.AGR im Mode Homogen                        |
| ririhoss_w | BGRFIS |                               | AUS | rel.Sollinertgasfüllung über int.AGR im Mode Homogen-Schicht            |
| rirints_w  | BGRFIS |                               | AUS | rel.Sollinertgasfüllung über internes AGR                               |
| ririschs_w | BGRFIS |                               | AUS | rel.Inertgasfüllung über int.AGR im Mode Schicht                        |
| ririskhs_w | BGRFIS | KODOH                         | AUS | rel.Sollinertgasfüllung über int.AGR im Mode Schicht Katheizen          |
| rlrihmms_w | BGRFIS | BGRLSOL                       | AUS | relative Luftfüllung über internes AGR für Homogen-Mager Betrieb        |
| rlrihoms_w | BGRFIS | BGRLSOL                       | AUS | relative Luftfüllung über internes AGR für Homogenbetrieb               |
| rlrihoss_w | BGRFIS | BGRLSOL                       | AUS | relative Luftfüllung über internes AGR für Homogen-Schicht Betrieb      |
| rlrints_w  | BGRFIS | BGMSDKS, BGRLMIN              | AUS | relative Sollluftfüllung über internes AGR                              |
| rlrischs_w | BGRFIS | BGRLSOL                       | AUS | relative Luftfüllung über internes AGR für Schichtbetrieb               |
| rlriskhs_w | BGRFIS | BGRLSOL                       | AUS | relative Luftfüllung über internes AGR für Schicht/Katheizen Betrieb    |

## FB BGRFIS 4.10.1 Funktionsbeschreibung

### Aufgabe:

Berechnung der Sollfüllung (Luft und Inertgas) des internen Restgases.

Die Soll-Inertgas-Füllung und Soll-Luft-Füllung des internen Restgases mit wird Hilfe von Lambda (bei Motoren mit Magerbetriebsarten mit labbris\_w und bei Motoren ohne Magerbetriebsarten mit labmda=1) berechnet.

Außerdem werden bei BDE noch die Füllungen für die einzelnen Betriebsarten zur Verfügung gestellt.

### Definition von Lambda:

$\text{Lambda} = \text{rfrints}_w / \text{rirints}_w \rightarrow \text{rirints}_w = \text{rfrints}_w / \text{Lambda} \rightarrow \text{rlrints}_w = \text{rfrints}_w - \text{rirints}_w$

Lambda = labbris bei Motoren mit Magerbetriebsarten und 1 bei ohne Magerbetriebsarten.

Die gleiche Berechnung für auch für die einzelnen Betriebsarten durchgeführt. Dabei wird in der aktuellen Betriebsart labbris bzw. 1 verwendet und bei der restlichen Berechnung das min. zugelassene Lambda (lamn\$\$)

\$\$=hom, sch, skh, hos, hmm

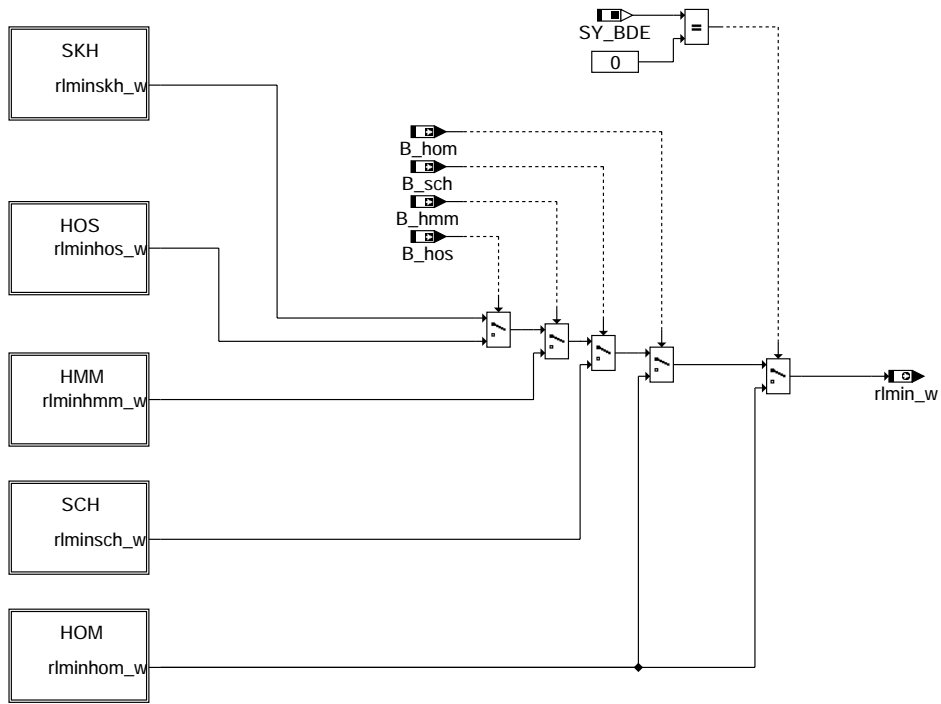
## APP BGRFIS 4.10.1 Applikationshinweise

Keine Applikationsdaten

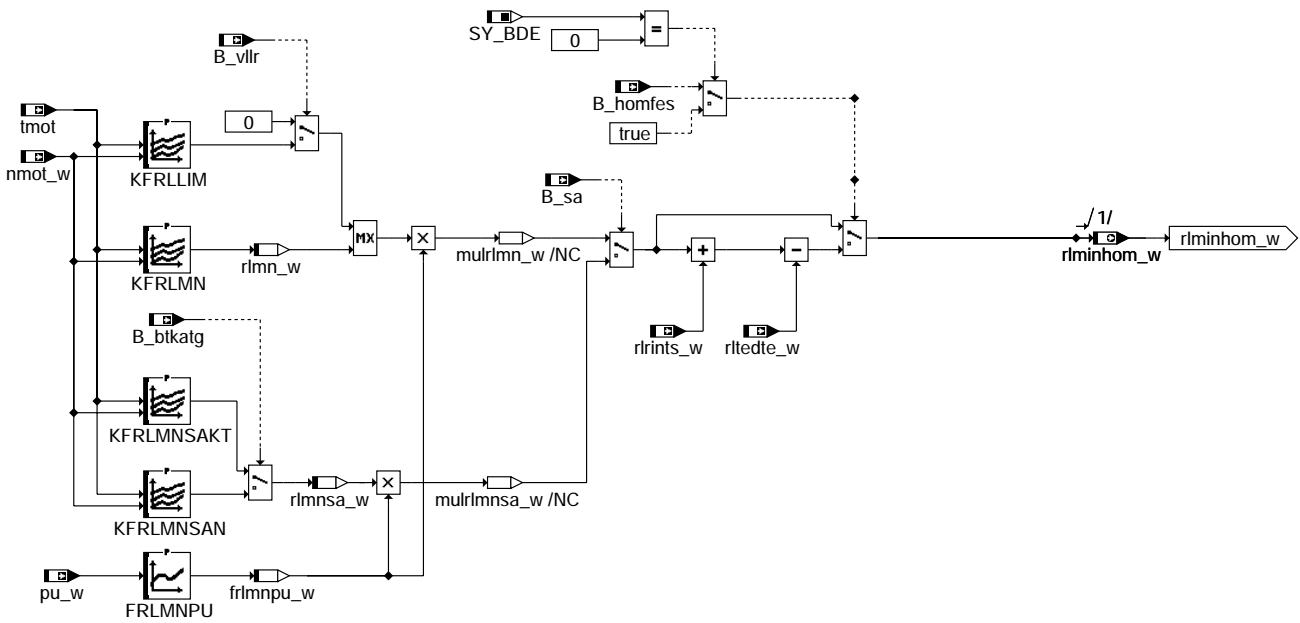
## FU BGRLMIN 4.10.1 Berechnung der Mindestluft r<sub>lmin</sub>

### FDEF BGRLMIN 4.10.1 Funktionsdefinition

#### BGRLMIN 1.30



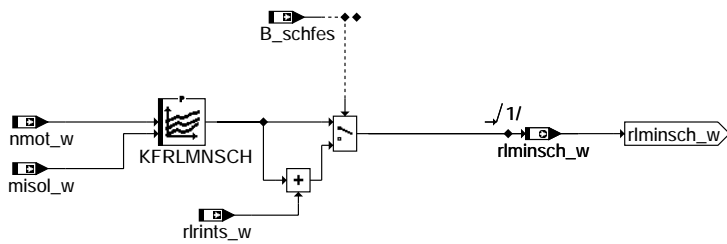
main



hom

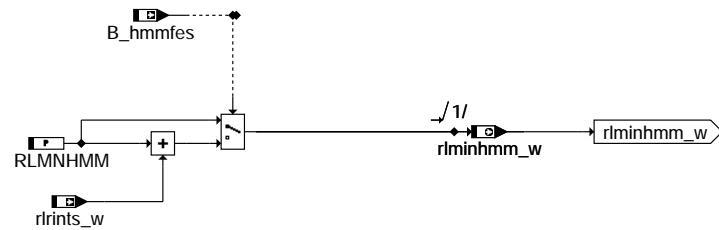
bgrlmin-main

bgrlmin-hom



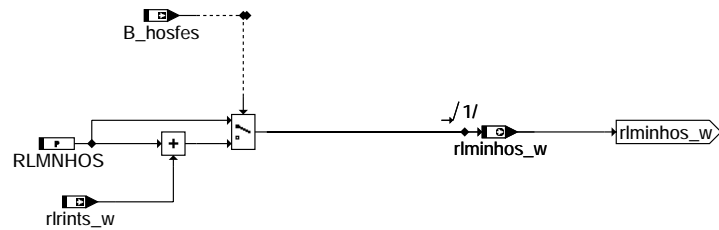
sch

bgrlmin-sch



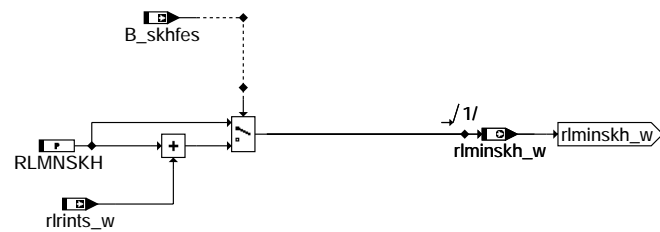
hmm

bgrlmin-hmm



hos

bgrlmin-hos



skh

bgrlmin-skh

### ABK BGRLMIN 4.10.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                 |
|------------|----------|----------|-----|---------------------------------------------|
| FRLMNP     | pu_w     |          | KL  | Korrekturfaktor rlmin über Höhe             |
| KFRLM      | tmot     | nmot_w   | KF  | Map for RL limit                            |
| KFRLMN     | tmot     | nmot_w   | KF  | minimale Füllung im befeuerten Betrieb      |
| KFRLMNSAKT | tmot     | nmot_w   | KF  |                                             |
| KFRLMNSAN  | tmot     | nmot_w   | KF  | Kennfeld minimale Füllung im Schub          |
| KFRLMNSCH  | nmot_w   | misol_w  | KF  | minimale Luft für Schichtbetrieb            |
| RLMNHMM    |          |          | FW  | minimale Luft für Homogen-Mager-Betrieb     |
| RLMNHOS    |          |          | FW  | minimale Luft für Homogen-Schicht-Betrieb   |
| RLMNSKH    |          |          | FW  | minimale Luft für Schichtbetrieb-Katheizten |

#### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                               |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung |

#### Variable

| Variable  | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                    |
|-----------|--------|----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_btakatg | BTKAT  | BGRLMIN                                            | EIN | Bedingung Temperaturen für alle Katalysatoren innerhalb ihres Betriebsfensters |
| B_hmm     | BDEMUM | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                            |
| B_hmmfes  | BDEMUM | BDEMEN, BGBVG,-<br>BGMSUGD, BGPRGS,<br>BGRFIS, ... | EIN | Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung              |
| B_hom     | BDEMUM | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                                  |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                            |
|------------|---------|-------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| B_homfes   | BDEMUM  | BGMSUGD, BGPRGS,<br>BGRFIS, BGRMLIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung            |
| B_hos      | BDEMUM  | ATM, BBKR, BDEMEN,<br>BGPEXT, BGRMLIN, ...            | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht                                  |
| B_hosfes   | BDEMUM  | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRMLIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Homogen-Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung    |
| B_sa       | MDRED   | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...                | EIN | Bedingung Schubabschalten                                              |
| B_sch      | BDEMUM  | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...      | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                          |
| B_schfes   | BDEMUM  | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRMLIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung            |
| B_skhfes   | BDEMUM  | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRMLIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Schicht-Katheizten als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung |
| B_vlir     | LLRBB   | BBSAWE, BGRLKIH,-<br>BGRMLIN, LLRNSTAT,<br>LLRRM, ... | EIN | Bedingung Fahrzeug rollt mit eingelegetem Gang                         |
| rlminpu_w  | BGRMLIN |                                                       | LOK | Korrekturfaktor rlmin über Höhe                                        |
| misol_w    | MDKOG   | BGBVG, BGRMLIN,-<br>GGCANECU, MDRED,<br>MDZW, ...     | EIN | Indiziertes resultierendes Sollmoment                                  |
| nmot_w     | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                    | EIN | Motordrehzahl                                                          |
| pu_w       | BGPU    | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...      | EIN | Umgebungsdruck                                                         |
| rlmin_w    | BGRMLIN | BDEMUS, BGRLSOL,-<br>MDFAFI, MDKOG                    | AUS | minimal zulässiges rl                                                  |
| rlminhmm_w | BGRMLIN | BDEMEN, BDEMUS, B-<br>GRLSOL                          | AUS | minimale Luft für Homogen-Mager-Betrieb                                |
| rlminhom_w | BGRMLIN | BDEMEN, BGRLSOL,-<br>MDKOG                            | AUS | minimale Luft für Homogenbetrieb                                       |
| rlminhos_w | BGRMLIN | BDEMEN, BDEMUS, B-<br>GRLSOL                          | AUS | minimale Luft für Homogen-Schicht-Betrieb                              |
| rlminsch_w | BGRMLIN | BDEMEN, BDEMUS, B-<br>GRLSOL                          | AUS | minimale Luft für Schichtbetrieb                                       |
| rlminskh_w | BGRMLIN | BDEMEN, BGRLSOL                                       | AUS | minimale Luft für Schichtbetrieb-Katheizten                            |
| rlmn_w     | BGRMLIN |                                                       | LOK | minimal zulässiges rl                                                  |
| rlmnsa_w   | BGRMLIN |                                                       | LOK | minimal zulässiges rl bei Schubabschalten                              |
| rlrints_w  | BGRFIS  | BGMSDKS, BGRMLIN                                      | EIN | relative Sollluftfüllung über internes AGR                             |
| rltedte_w  | DTEV    | BGRMLIN                                               | EIN | Aus DTEV ermittelte relative Füllung über das Tankentlüftungsventil    |
| tmot       | GGTFM   | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                  | EIN | Motor-Temperatur                                                       |

## FB BGRMLIN 4.10.1 Funktionsbeschreibung

Die Sollfüllung wird auf den minimal zulässigen Wert rlmin\_w begrenzt. Diese Mindestluft wird in dieser Funktion appliziert und berechnet.

Diese Mindestluft sollte ein Kompromiss aus Mindestluft für Brennbarkeit (z.B. auch ein kleinst mögliche Einspritzmenge), Mindestsaugrohrdruck (damit kein Blaurauch – durch Öl aus dem Kurbelgehäuse– entsteht) und eine nicht zu große Mindestluft, damit man ruckfrei Wiedereinsetzen kann und im Leerlauf die Drehzahl nicht zu groß wird (Überwachung).

Die minimale Füllung wird im Homogenbetrieb aus einer Kennlinie als Funktion der Drehzahl berechnet. Es gibt fürs Schubabschalten (B\_sa=true) eine extra Kennlinie und wenn die Temperatur im Schubabschalten zu heiß wird (B\_btkatg und B\_sa=true) eine dritte Kennlinie.

Die Mindestluft im Homogenbetrieb kann über die Höhe (Umgebungsdruck pu\_w) gewichtet werden. Das ist notwendig, da in der Höhe das Verlustmoment, durch die kleinere Differenz zwischen Saugrohrdruck und Abgasgedruck (bei gleichem rlmin ungefähr gleicher Saugrohrdruck), kleiner wird. Wenn rlmin unabhängig von der Höhe bedatet ist, kann es in der Höhe einen Drehzahlüberschwingern geben. Die Brennbarkeit ist in der Höhe bei kleinerem rlmin noch gewährleistet. Begründung: In der Höhe hat man mit kleinerem rlmin die gleiche Inertgasrate des internen Restgases wie auf Meereshöhe. (Grund: bei gleichem rlmin ist der Saugrohrdruck ungefähr gleich, aber der Partialdruck durch internes Restgas ist kleiner, da dieser vom Abgasgedruck abhängt.) Die Mindestluft im Homogenbetrieb kann außerdem über die Motortemperatur gewichtet werden.

Im Schichtkatheizten, Homogen/Schichtbetrieb und homogenen Magerbetrieb ist die Mindestluft ein Festwert. Im Schichtbetrieb wird die minimale Füllung aus einem Kennfeld als Funktion der Drehzahl und Moment berechnet.

Zu diesen minimalen Füllungen wird dann noch die im Zylinder verbleibende interne Füllung (rlrints\_w) addiert, damit sich beim Wiedereinsetzen kein Sprung in der Drosselklappe ergibt und nach dem Wiedereinsetzen noch genügend Luft vorhanden ist, wenn die interne Luftfüllung wieder verbrannt wird. Im Homogenbetrieb wird die Luft, die über das Tankentlüftungsventil (rltedte\_w) gefördert wird von der applizieren Mindestfüllung subtrahiert, da dann über die Drosselklappe weniger Luft bzw. Füllung geliefert werden muss.

## APP BGRLMIN 4.10.1 Applikationshinweise

Erstbedatung:

FRLMNPV

|      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|
| pu_w | 400  | 600  | 750  | 900  | 1000 |
| Wert | 0,75 | 0,82 | 0,84 | 0,88 | 1,0  |

RLMNHMM = 15  
RLMNHOS = 15  
RLMNSKH = 25

|            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| nmot_w     | 200  | 760  | 1000 | 1240 | 1520 | 1760 | 2000 | 2520 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 |
| KFRLMN     | 15.1 | 15.1 | 15.0 | 15.0 | 14.5 | 13.9 | 13.9 | 13.5 | 13.5 | 14.9 | 16.4 | 17.3 |
| KFRLMNSAKT | 15.1 | 15.1 | 15.0 | 15.0 | 14.5 | 13.9 | 13.9 | 13.5 | 13.5 | 14.9 | 16.4 | 17.3 |
| KFRLMNSAN  | 15.1 | 15.1 | 15.0 | 15.0 | 14.5 | 13.9 | 13.9 | 13.5 | 13.5 | 14.9 | 16.4 | 17.3 |
| KFRLMLIM   | 15.1 | 15.1 | 15.0 | 15.0 | 14.5 | 13.9 | 13.9 | 13.5 | 13.5 | 14.9 | 16.4 | 17.3 |

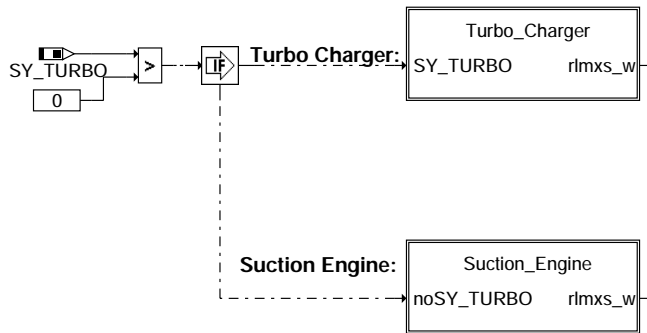
fuer jedes tmot = | -30 | -20 | -10 | 0 | 20 |

KFRLMNSCH alle mit 25 %

## FU BGRLMXS 7.10.0 Berechnung der Maximalen Sollfüllung

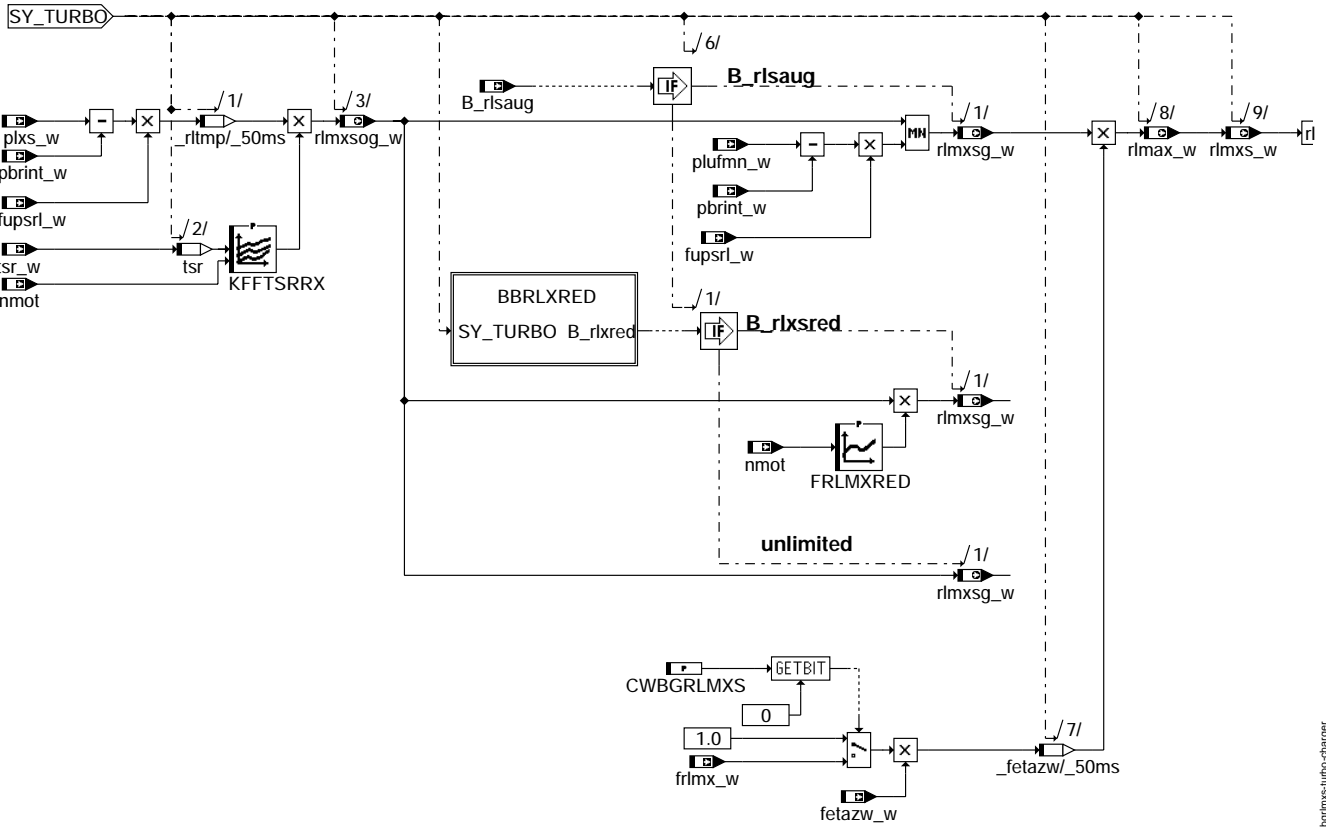
### FDEF BGRLMXS 7.10.0 Funktionsdefinition

#### BGRLMXS 1.70



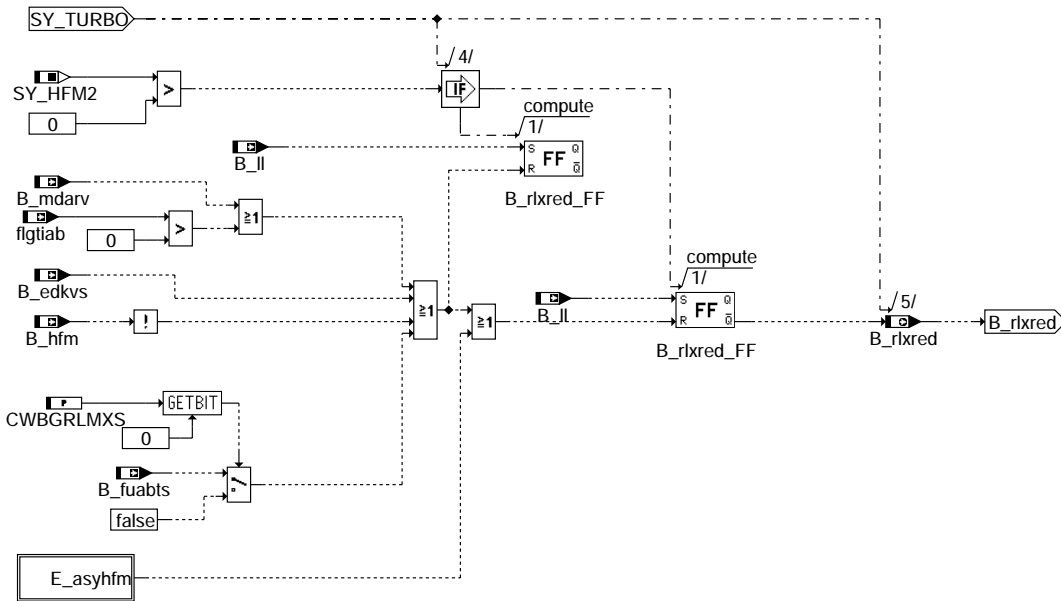
bgrlms-main

bgrlms-main



bgrlms-turbo-charger

### bgrlms-turbo-charger

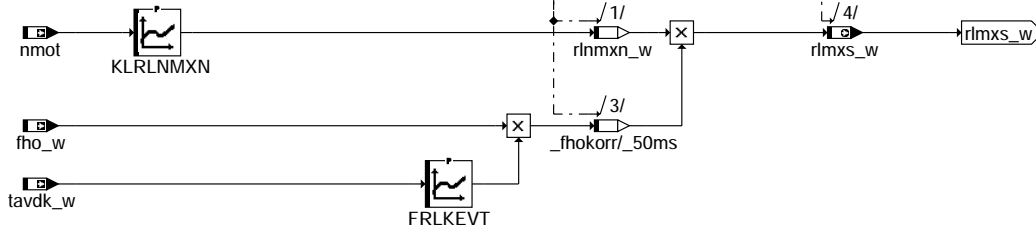


### bgrlms-bbrlxred

bgrlms-bbrlxred

noSY\_TURBO

### Suction Engine:



### bgrlmxs-suction-engine

### ABK BGRLMXS 7.10.0 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                                  | Art       | Bezeichnung                                                            |
|-----------------|----------|-----------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------|
| CWBGRLMXS       |          |                                                           | FW        | Codewort für %BGRLMXS                                                  |
| FRLKEVT         | tavdk_w  |                                                           | KL        | Korrektur max. rl in Abhängigkeit der Ventiltemperatur                 |
| FRLMXRED        | nmot     |                                                           | KL        | Faktor zur Reduzierung der maximalen Sollfüllung                       |
| KFFTSRRX        | tsr      | nmot                                                      | KF        | Kennfeld für Reduzierung der max. Füllung abh. v. tsr und nmot         |
| KLRLNMXN        | nmot     |                                                           | KL        | Maximale normierte Frischluftfüllung bei offener Drosselklappe         |
| Systemkonstante |          |                                                           | Art       | Bezeichnung                                                            |
| SY_HFM2         |          |                                                           | SYS (REF) | Systemkonstante zweiter HFM vorhanden                                  |
| SY_TURBO        |          |                                                           | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                                             |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                          | Art       | Bezeichnung                                                            |
| B_edkvs         | DKVS     | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DKATSPEB,<br>DKVSCOMB, DLSAHK,<br>... | EIN       | Bedingung Adaptionsschwellen aktuell überschritten                     |
| B_fuabts        | LAMBTS   | BGRLMXS                                                   | EIN       | Bedingung für Füllungsabsenkung wegen Bauteileschutz                   |
| B_hfm           | DHFMPL   | BGPU, BGRLFGZS,-<br>BGRLMXS, BGWDKHF,<br>DLDR, ...        | EIN       | Bedingung HFM messbereit                                               |
| B_ll            | MDFAFI   | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...                     | EIN       | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                     |
| B_mdarv         | DMDMIL   | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DATS, DDYLSU,-<br>DFRST, ...          | EIN       | kritische Aussetzerrate vorhanden                                      |
| B_rlsaug        | BBLDR    | BGRLMXS                                                   | EIN       | Begrenzung maximale Füllung wie Saugmotor notwendig                    |
| B_rlxred        | BGRLMXS  |                                                           | AUS       | Begrenzung maximale Füllung                                            |
| DFP_ASYHFM      | BGRLMXS  |                                                           | DOK       | SG. int. Fehlerpfadnr.: Asymmetrie Zwischen HFM1 und HFM2              |
| E_asyhfm        | DHFMPL   | BBLDR, BGRLMXS                                            | EIN       | Error HFM's verhalten sich asymmetrisch zueinander                     |
| fetazw_w        |          | BGRLMXS                                                   | EIN       | Faktor zur Korrektur des max Ladedrucks in abh. des Zündwirkungsgrades |
| fho_w           | BGPU     | BBKH, BBNWS,-<br>BGNLLKH, BGPLGU,-<br>BGRLMXS, ...        | EIN       | Korrekturfaktor Höhe (word)                                            |
| flgtiab         | DMDMIL   | AEVAB, BBLDR,-<br>BGRLMXS, EVABUE                         | EIN       | Statusflag ti-Abschaltung bei kat.schädigenden Aussetzerraten          |
| frlmx_w         |          | BGRLMXS                                                   | EIN       | Faktor aus dem ATR zur Begrenzung der max. Sollfüllung                 |
| fupsr_l_w       | BGPIRG   | BGRLMXS, BGRLP,-<br>LDOB, LDRLMX, SRM-<br>HFM             | EIN       | Faktor systembezogene Umrechnung Druck auf Füllung (16-Bit)            |
| nmot            | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...                | EIN       | Motordrehzahl                                                          |
| pbrint_w        | BGPIRG   | BGRLMXS, LDRLMX,-<br>SRMHFM                               | EIN       | Partialdruck (Inertgas+Luft) im Brennraum durch internes AGR           |
| plufmn_w        | LDRPLS   | BGRLMXS                                                   | EIN       | Minimaler Druck nach Luftfilter                                        |
| plxs_w          | LDRLMX   | BGRLMXS, LDRPLS                                           | EIN       | Maximaler Soll-Ladedruck                                               |
| rlmax_w         | BGRLMXS  | BGRLSOL, LDRPID,-<br>TKMWW                                | AUS       | maximal erreichbare Füllung bei Turbo                                  |
| rlmxs_w         | BGRLMXS  | BGRL2SV, MDMAX,-<br>TKMWW                                 | AUS       | maximal erreichbare Füllung                                            |
| rlmxsg_w        | BGRLMXS  |                                                           | AUS       | maximale Sollfüllung mit Begrenzung                                    |
| rlmxsog_w       | BGRLMXS  |                                                           | AUS       | maximale Füllung ohne Begrenzung                                       |
| rlnmxn_w        | BGRLMXS  |                                                           | LOK       | maximale Füllung unter Normbedingungen                                 |
| tavdk_w         | BGTMPK   | BGRLMXS                                                   | EIN       | Ansauglufttemperatur vor Drosselklappe                                 |
| tsr             | BGRLMXS  |                                                           | LOK       | Temperatur Luft im Saugrohr                                            |
| tsr_w           | BGRLMXS  | BGRLMXS                                                   | EIN       | Temperatur Luft im Saugrohr                                            |

bgrlmxs-suction-engine



**FB BGRLMXS 7.10.0 Funktionsbeschreibung****Saugmotor:**

Die maximale Volumenfüllung  $rl_{mxn\_w}$  bei ungedrosseltem Motorbetrieb wird der Kennlinie KLRLVMX entnommen. Anschließend erfolgt durch Höhen- und Temperaturkorrektur die Umrechnung in die Füllung  $rl_{mxs\_w}$ .

**Turbolader(SY\_TURBO=1):**

Der maximale Ladedruck  $pl_{xs\_w}$  wird in eine maximale Füllung ohne Einschränkung  $rl_{mxog\_w}$  umgerechnet.

Bei verschiedenen Fehlerfällen ist eine Absenkung dieser maximal zulässigen Frischluftfüllung notwendig. Für die Bedingung  $B_{rls}$  (→aus der %BBLDR) muß die Füllung soweit begrenzt werden, dass für die Einstellung der Füllung keine Aufladung notwendig ist.

Wird durch diese Bedingung die Füllung nicht begrenzt, dann kann die Füllung noch für  $B_{rlxred}=true$  abgesenkt werden. Diese Füllungsabsenkung sollte aus sicherheitskritischen Gründen maximal um 15% reduzierend wirken.

Darüber hinaus wirkt die Einrechnung von  $fetazw\_w$  in jedem Fall für den Turbo füllungsreduzierend, wenn z.B. bei zu starkem Klopfen der Zündwinkelwirkungsgrad zu weit unter dem Grenzzündwinkelwirkungsgrad liegt.

**CWBGRLMXS:**

Bit0 = true => kontinuierliche Absenkung der Maximalfüllung durch ATR aktiviert.

**APP BGRLMXS 7.10.0 Applikationshinweise**

SY\_TURBO = 0

Bestimmung der Kennlinien KLRLVMX: Messung von  $rl$  bei Drehzahlstützstelle und offener DK. Umrechnung in eine entsprechende Füllung unter Normbedingungen. Eintrag in die entsprechende Kennlinie.

Abhängig vom Füllungspaket werden die Kennlinienwerte berechnet mit WURZEL( $273/tavk[K]$ ) bzw. mit ( $273/tavdk[K]$ ).

| FRLKEVT:          | -40° | -20° | 0°  | 20°  | 30°  | 40°  | 50°  | 80°  |
|-------------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| $V(273/tavdk[K])$ | 1.08 | 1.04 | 1.0 | 0.96 | 0.95 | 0.94 | 0.92 | 0.88 |
| $(273/tavdk[K])$  | 1.17 | 1.08 | 1.0 | 0.93 | 0.90 | 0.87 | 0.84 | 0.77 |

Annahme, in RLVMXN und KRRLNXN waren Erhöhung von 10% hineinappliziert.

| FRLKEVT:          | -40° | -20° | 0°  | 20°  | 30°  | 40°  | 50°  | 80°  |
|-------------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| $V(273/tavdk[K])$ | 1.18 | 1.14 | 1.1 | 1.06 | 1.05 | 1.04 | 1.02 | 0.98 |

**Plausibilisierung:**

Bei Vollast sollte  $rl_{mxs\_w} = rl\_w$  sein (plus Toleranz für Systemstreuung).

\*\*\*\*\*  
SY\_TURBO = 1

RLMXLDO: maximal zulässige Füllung, so daß durch eine entsprechend stark drosselnde Drosselklappe der ATL ausreichend geschützt ist. (Schlauch an der Wastegate-Druckdose zur Applikation abziehen)

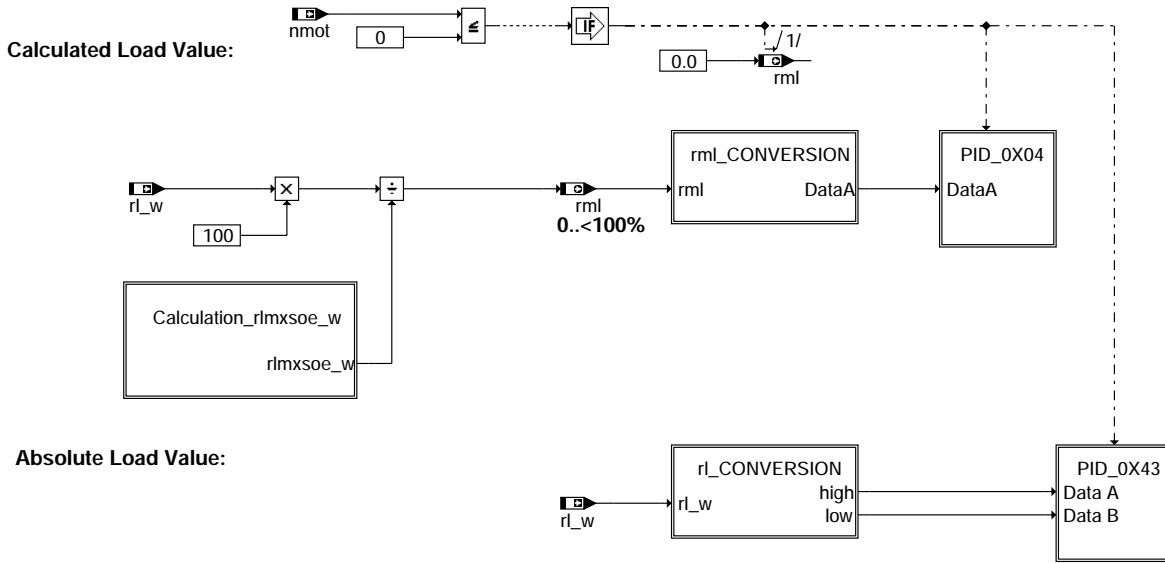
Stützstellen: 1000.0 3000.0 6000.0 [Upm]  
Erstbedatung: 100.0 100.0 100.0 [%]

FRLMXRED: 0.85 (Eine Absenkung von 15% gegenüber dem i.O.-Fall darf aus Fahrsicherheitsgründen nicht überschritten werden.)

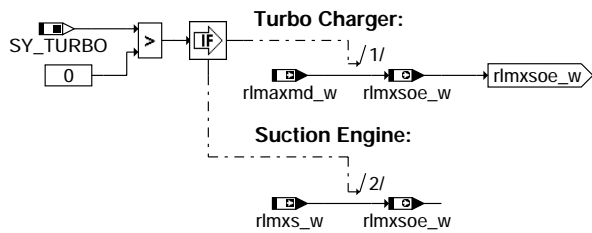
KFFTSRRX: Absenkung der maximalen Füllung in Abhängigkeit von  $tsr$  so gross, dass für Normalkraftstoff auch bei erhöhten Temperaturen kein Klopfen auftritt.

## FU BGRL2SV 1.30.1 Berechnung RI-Bezugswerte für Testerausgabe

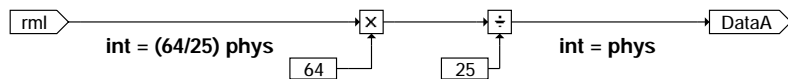
### FDEF BGRL2SV 1.30.1 Funktionsdefinition BGRL2SV 1.30



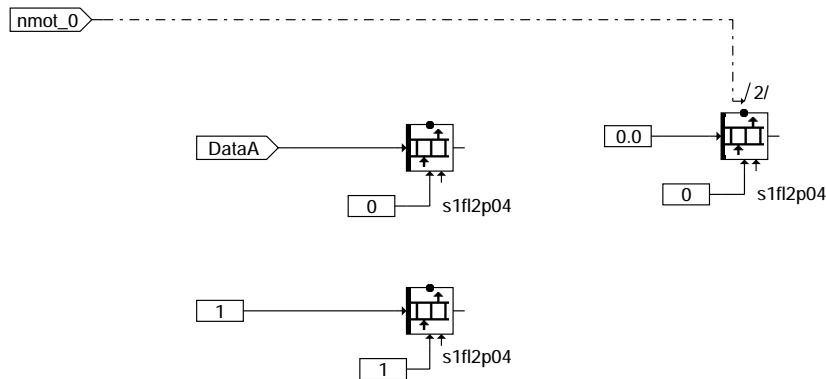
#### bgrl2sv-main



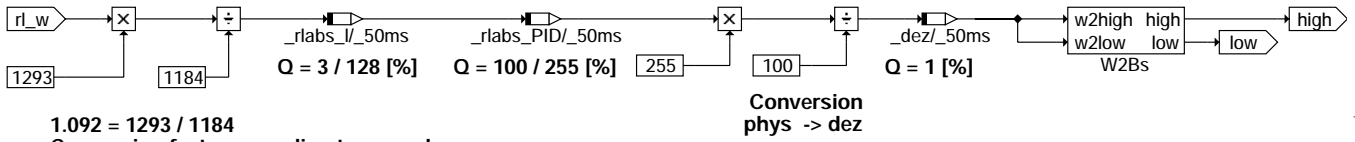
#### bgrl2sv-calculation-rLmxsoe-w



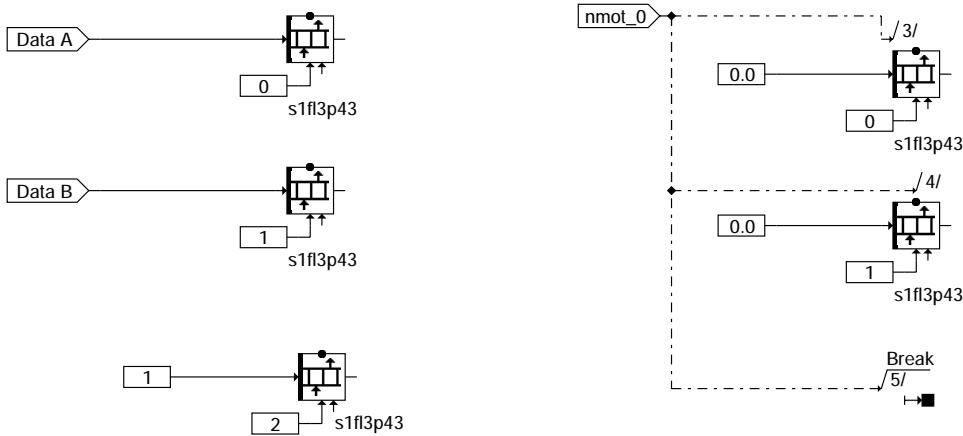
#### bgrl2sv-rml-conversion



#### bgrl2sv-pid-0x04



### bgrl2sv-rl-conversion

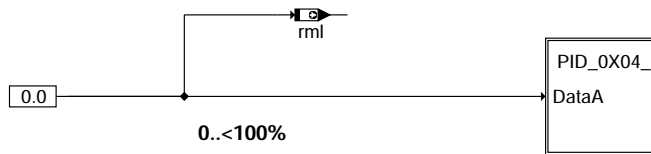


### bgrl2sv-pid-0x43

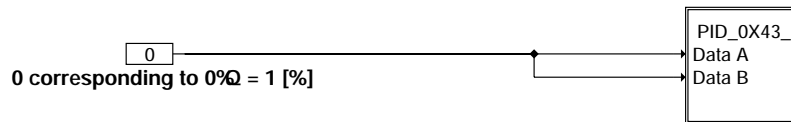
Initialisierungen:

**BGRL2SV 1.30**

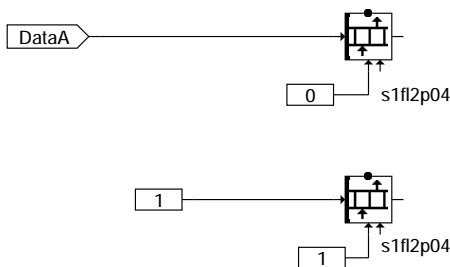
Calculated Load Value [ini]:



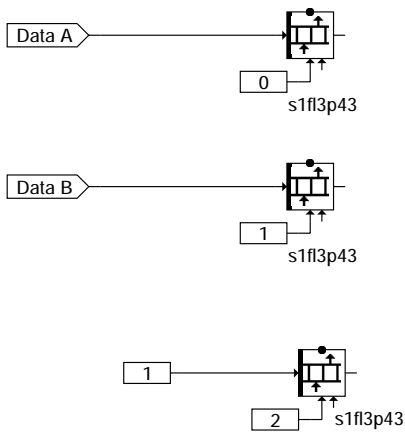
Absolute Load Value [ini]:



### bgrl2sv-initialization



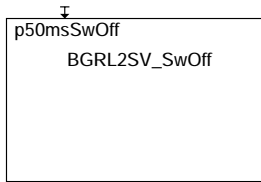
### bgrl2sv-pid-0x04-1



### bgrl2sv-pid-0x43-1

Nachlauf:  
Das Modul BGRL2SV\_SwOff ruft in der Nachlauf task die Ini-Routine auf.

### BGRL2SV 1.30



### bgrl2sv-switchoff

### ABK BGRL2SV 1.30.1 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                   |     |                                                        |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------|
| SY_TURBO        | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                    |     |                                                        |
| Variable        | Quelle    | Referenziert von                              | Art | Bezeichnung                                            |
| nmot            | BGNMOT    | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...    | EIN | Motordrehzahl                                          |
| rl_w            | SRMSEL    | BAKH, BBKR, BBNWS, EIN<br>BDEMUM, BDEMUS, ... | EIN | Relative Luftfüllung (Word)                            |
| rlmaxmd_w       | LDRLMX    | BGRL2SV, LDRUE                                | EIN | maximale Füllung aus applizierten maximalen Moment     |
| rlmxs_w         | LDRUE     | BGRL2SV, MDMAX,-<br>TKMWL                     | EIN | maximal erreichbare Füllung                            |
| rlmxsoe_w       | BGRL2SV   |                                               | AUS | maximale Sollfüllung ohne weitere Eingriffe            |
| rml             | BGRL2SV   | DFPMENV, DDMIL                                | AUS | relative Luftmasse (calc. load value) nach SAE J1979   |
| s1fl2p04        | BGRL2SV   | CANEJU, DFPMFRZ,-<br>DKVSSC, DDMIL            | AUS | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 rml Wert für PID \$04 |
| s1fl3p43        | BGRL2SV   | CANEJU                                        | AUS | Berechnung von "Absolute Load Value"                   |

**FB BGRL2SV 1.30.1 Funktionsbeschreibung**

Berechnung der Größe rml (Calculated LOAD Value):

Anwendungen, wie z.B. die Scan Tool - Übertragung nach ISO Norm (ISO 15031-5) erfordern die Größe 'Relative Luftmasse' (rml), in der ISO Norm (ISO 15031-5) auch "Calculated Load Value" (CLV) genannt. Entsprechend ISO 15031-5 lautet die Formel:

$$\text{LOAD\_PCT} = \frac{\text{Current airflow}}{\text{(Peak airflow at WOT@STP as a function of rpm)} * \frac{\text{BARO}}{29.92} * \text{SQRT}\left(\frac{298}{\text{AAT} + 273}\right)}$$

mit:

STP entspricht Standard Temperatur und Druck = 25°C, 29.92 in Hg BARO

AAT entspricht Umgebungstemperatur in °C

WOT entspricht "wide open throttle"

Daraus abgeleitet ergibt sich

$$\text{rml} = \frac{\text{rl\_w}}{\text{rlmxs\_w}} * 100\%$$

Die Berechnung von rml erfolgt mit der Quantisierung 0 ... 255 dez entspr. 0 ... 100 %.  
Die Berechnung wird alle 50 ms durchgeführt werden.

Berechnung der Größe rlabs\_w (Absolute Load Value):

Anwendungen, wie z.B. die Scan Tool - Übertragung nach ISO Norm (ISO 15031-5) erfordern die Größe 'Absoluten Luftmasse' (rl\_w), in der ISO Norm (ISO 15031-5) auch "Absolute Load Value" (LOAD\_ABS) genannt. Entsprechend ISO 15031-5 lautet die Formel:

$$\text{LOAD\_ABS} = \frac{\text{air mass} \left[ \frac{\text{g}}{\text{intake stroke}} \right]}{1,184 \left[ \frac{\text{g}}{\text{litre}} \right] * \text{cylinder displacement} \left[ \frac{\text{litres}}{\text{intake stroke}} \right]}$$

Daraus abgeleitet ergibt sich:

$$\text{rlabs\_w} = \text{rl\_w} * \frac{1,293}{1,184}$$

Zur Berechnung von rlabs\_w muß rl\_w mit dem Korrekturfaktor 1,092 umgerechnet werden, da die Normdichte laut ISO 15031-5 den Wert 1,184 [g/l] hat, für den rl\_w-Wert aber mit dem Normdichtewert 1,293 [g/l] gerechnet wird.

Die Berechnung von rlabs\_w erfolgt mit der Quantisierung 0 ... 65535 dez entspr. 0 ... 25700%.  
Die Berechnung wird alle 50 ms durchgeführt werden.

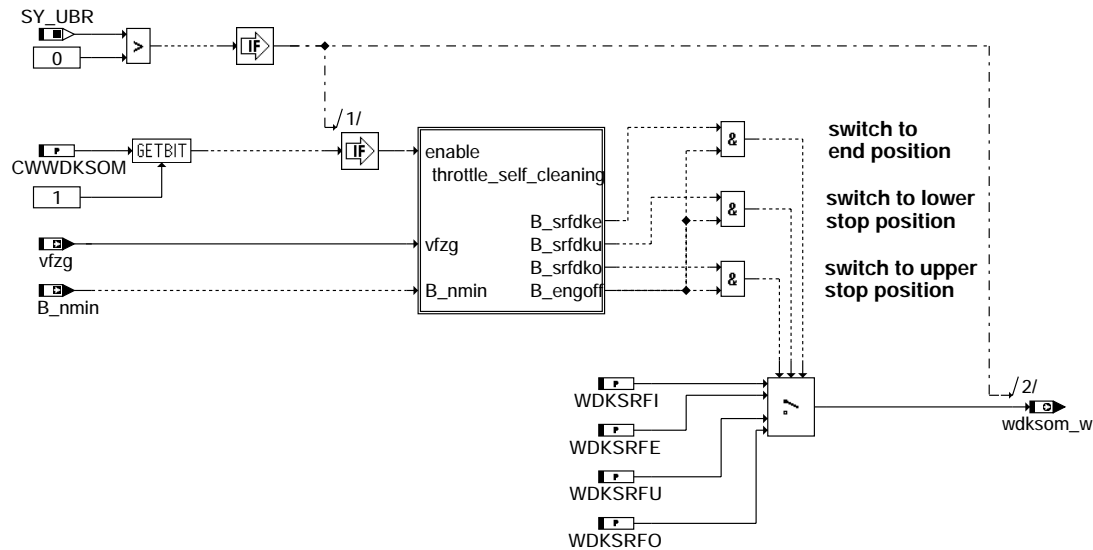
**APP BGRL2SV 1.30.1 Applikationshinweise**

## FU WDKSOM 4.20.2 Berechnung Drosselklappensollwinkel ohne Momentenstruktur

### FDEF WDKSOM 4.20.2 Funktionsdefinition

WDKSOM: Sollwert Drosselklappe im Nachlauf

engine operation after ignition off (SK115 = off)

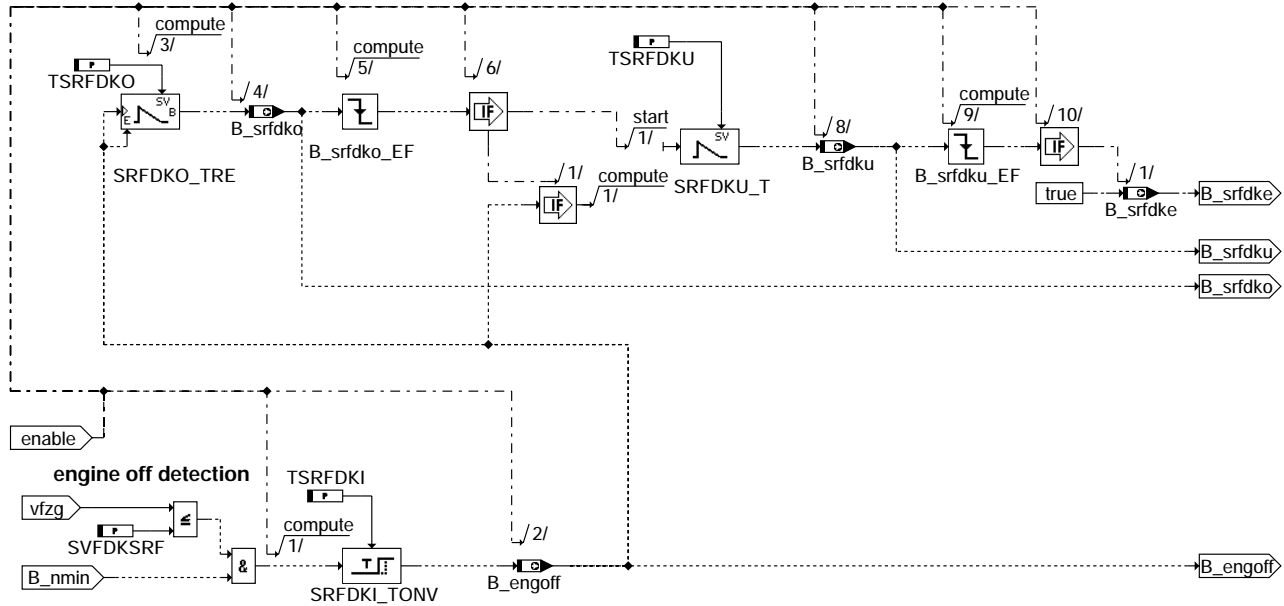


wksom-main

self cleaning function  
for throttle device

Timer for upper stop position

Timer for lower stop position



wksom-throttle-self-cleaning

### ABK WDKSOM 4.20.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                            |
|-----------|----------|----------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| CWWDKSOM  |          |          | FW  | Codewort WDKSOM (Winkel DK ohne Momentenstruktur)                      |
| SVFDKSRF  |          |          | FW  | Schwelle Erkennung Fahrzeugstillstand für DK-Selbst-Reinigungsfunktion |
| TSRFDKI   |          |          | FW  | Zeitdauer für Initialisierung (DK-Selbst-Reinigungsfunktion)           |
| TSRFDKO   |          |          | FW  | Zeitdauer für obere Stopposition (DK-Selbst-Reinigungsfunktion)        |
| TSRFDKU   |          |          | FW  | Zeitdauer für untere Stopposition (DK-Selbst-Reinigungsfunktion)       |
| WDKSRFE   |          |          | FW  | Winkel Drosselklappe Endposition (Selbst-Reinigungsfunktion)           |
| WDKSRFI   |          |          | FW  | Winkel Drosselklappe änfangliche Position (Selbst-Reinigungsfunktion)  |



| Parameter       | Source-X | Source-Y                                           | Art       | Bezeichnung                                                               |
|-----------------|----------|----------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------|
| WDKSRFO         |          |                                                    | FW        | Winkel Drosselklappe obere Stopposition (Selbst-Reinigungsfunktion)       |
| WDKSRFU         |          |                                                    | FW        | Winkel Drosselklappe untere Stopposition (Selbst-Reinigungsfunktion)      |
| Systemkonstante |          |                                                    | Art       | Bezeichnung                                                               |
| SY_UBR          |          |                                                    | SYS (REF) | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert                |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                   | Art       | Bezeichnung                                                               |
| B_engoff        | WDKSOM   |                                                    | AUS       | Bedingung Fahrzeugstillstang und Motor aus (DK-Selbst-Reinigungsfunktion) |
| B_nmin          | BGWNE    | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN       | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                         |
| B_srdke         | WDKSOM   |                                                    | AUS       | Bedingung DK in Endposition (Selbst-Reinigungsfunktion)                   |
| B_srdko         | WDKSOM   |                                                    | AUS       | Bedingung DK in oberer Stopposition (Selbst-Reinigungsfunktion)           |
| B_srdku         | WDKSOM   |                                                    | AUS       | Bedingung DK in unterer Stopposition (Selbst-Reinigungsfunktion)          |
| vfzg            | GGVFZG   | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...     | EIN       | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                   |
| wdksom_w        | WDKSOM   | FUEDK                                              | AUS       | Drosselklappensollwinkel ohne Momentenstruktur                            |

## FB WDKSOM 4.20.2 Funktionsbeschreibung

Die Funktion WDKSOM berechnet einen Sollwinkel wdksom\_w für die Drosselklappenstellung des DVE-Stellers im Nachlauf.

Nachlauf (Block Main):

-----  
Im Nachlauf (bei Motorauslauf, wenn SK115 aus) und sobald Drehzahl 0 ist ( B\_nmin = 0) wird die Drosselklappen-Selbstreinigungsfunktion durchgeführt werden.

Um unerwünschte Geräusche nach Abschalten des Motors durch die DK Reinigungsfunktion zu vermeiden, wird nach Motor aus eine Verzögerungszeit TSRFDKI abgewartet bevor die DK geöffnet wird. Damit findet der Druckausgleich zwischen Saugrohr und Ansaugung langsam und leise statt.

Drosselklappen-Selbstreinigungsfunktion (Block self cleaning function):

Durch hohe externe AGR-Raten können an der Drosselklappe Ablagerungen entstehen, die deren einwandfreien Betrieb mit der Zeit stören. Aus diesem Grund besteht die Möglichkeit die Drosselklappe bei stillstehendem Motor "durch-zuwischen". Hierzu wird, bei Erreichen von nmot=0 und vfzg<= SVFDKSRF, die Drosselklappe für die Zeit TSRFDKO (in sek.) in eine obere Position (WDKSRFO in %) und anschließend für die Zeit TSRFDKU (in sek.) in eine untere Position (WDKSRFU in %) gefahren, bevor die Stopposition (WDKSRFE in %) gestellt wird.

Die Selbstreinigungsfunktion ist über das Codewort CWWDKSOM (Bit 1) ein- bzw. ausschaltbar.

Falls die Funktion ausgeschaltet ist, bleibt die Drosselklappe an die anfängliche Position(WDKSRFI in %) .

## APP WDKSOM 4.20.2 Applikationshinweise

Drosselklappen-Selbstreinigungsfunktion:

-----  
Empfohlene Bedatung:

TSRFDKI = 3 s  
WDKSRFI = 0.5%  
TSRFDKO = 0.1 s  
WDKSRFO = 50%  
TSRFDKU = 0.3 s  
WDKSRFU = 0%  
WDKSRFE = 20%

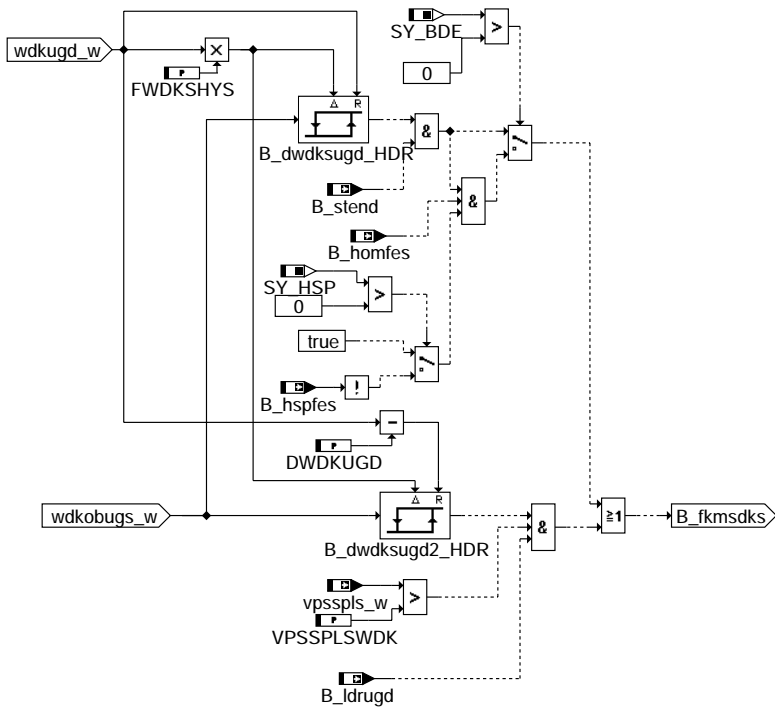
Ausschalten der Funktion über CWWDKSOM Bit1=0

Neutrale Bedatung: alle Labels = 0



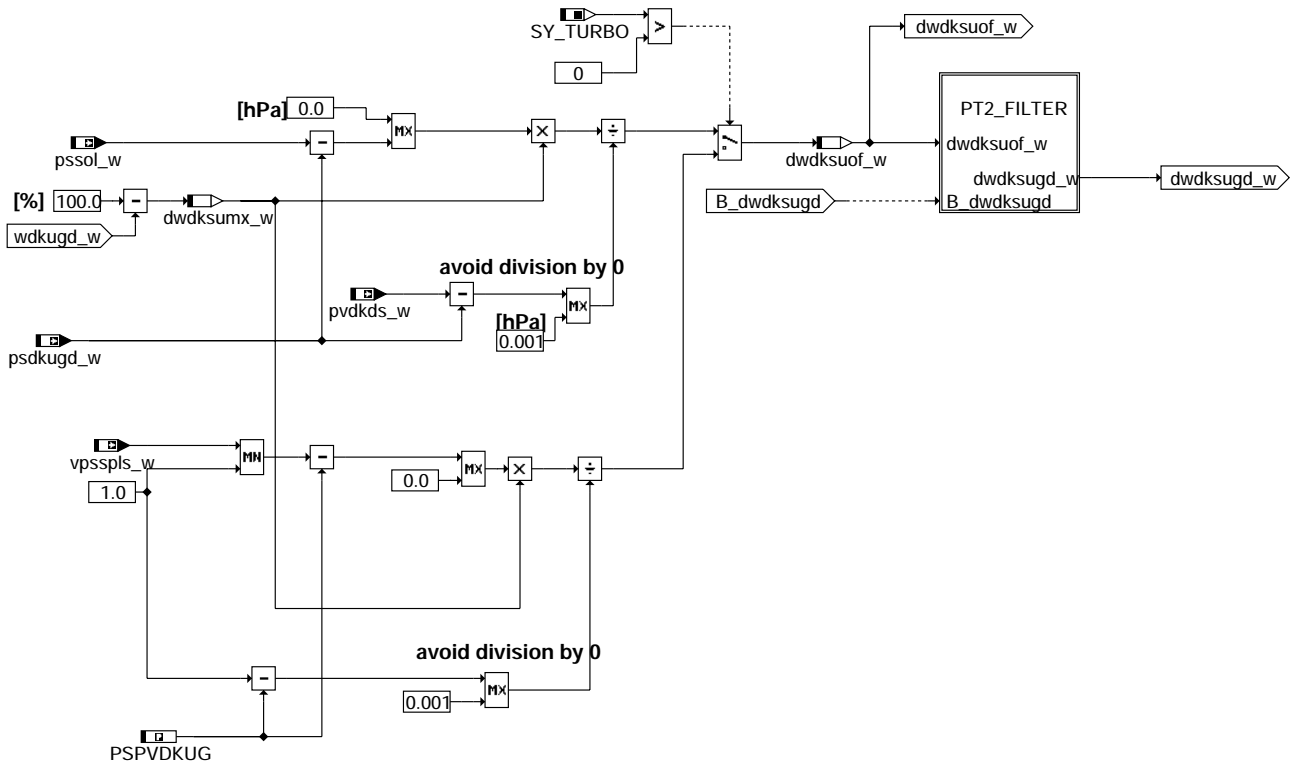






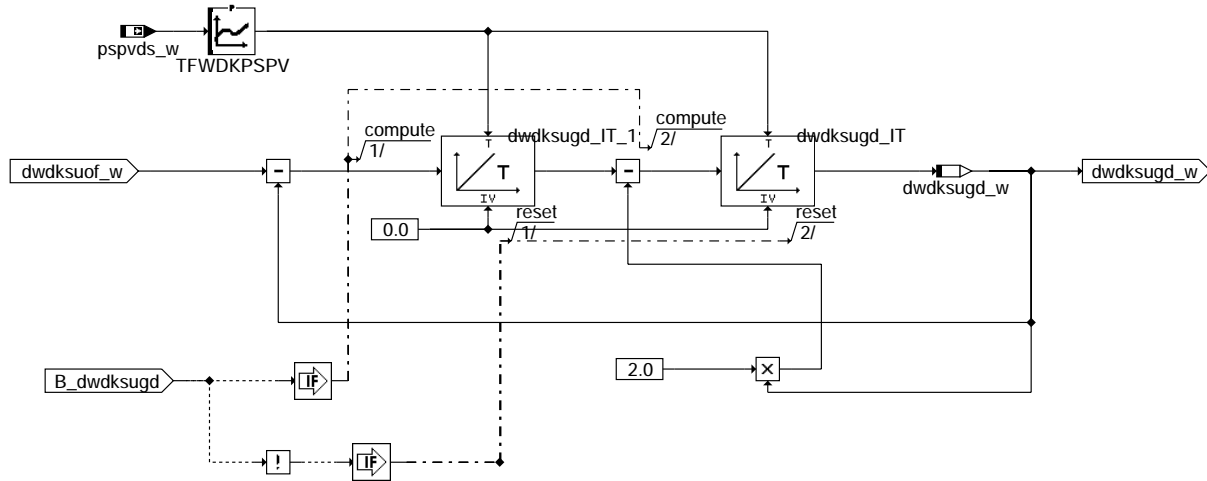
fuedk-turbo

fuedk-turbo



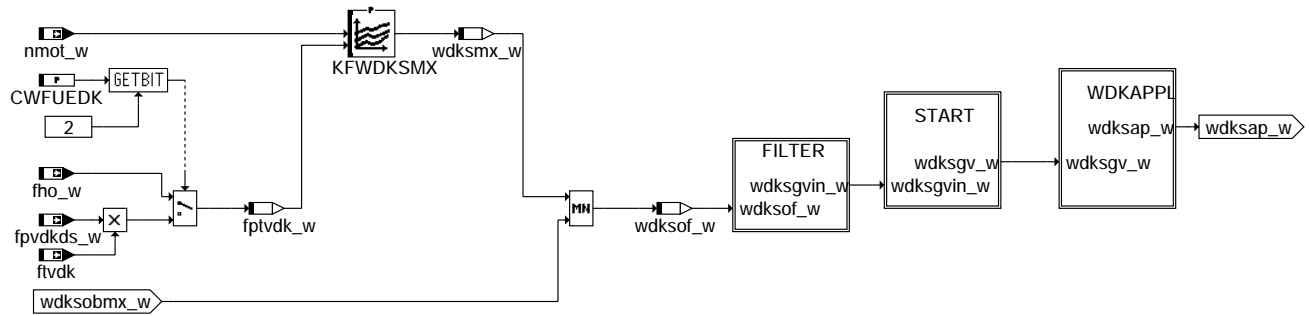
fuedk-wot

fuedk-wot



fuedk-pt2-filter

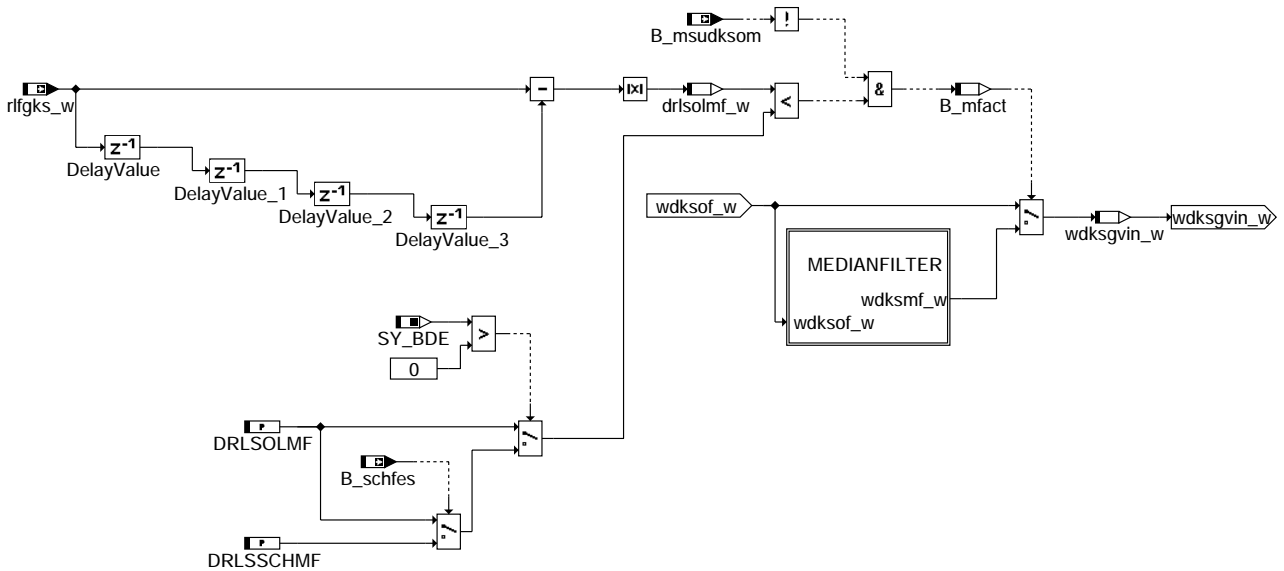
fuedk-pt2-filter



fuedk-wdksap

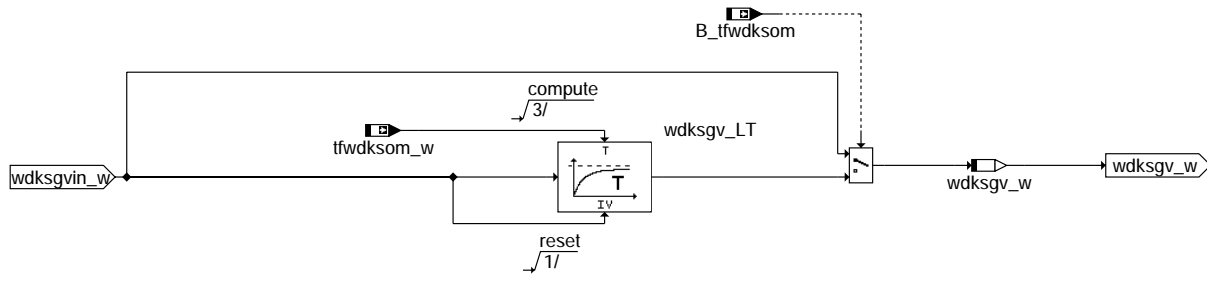
fuedk-wdksap

### FILTER: Median-Filter



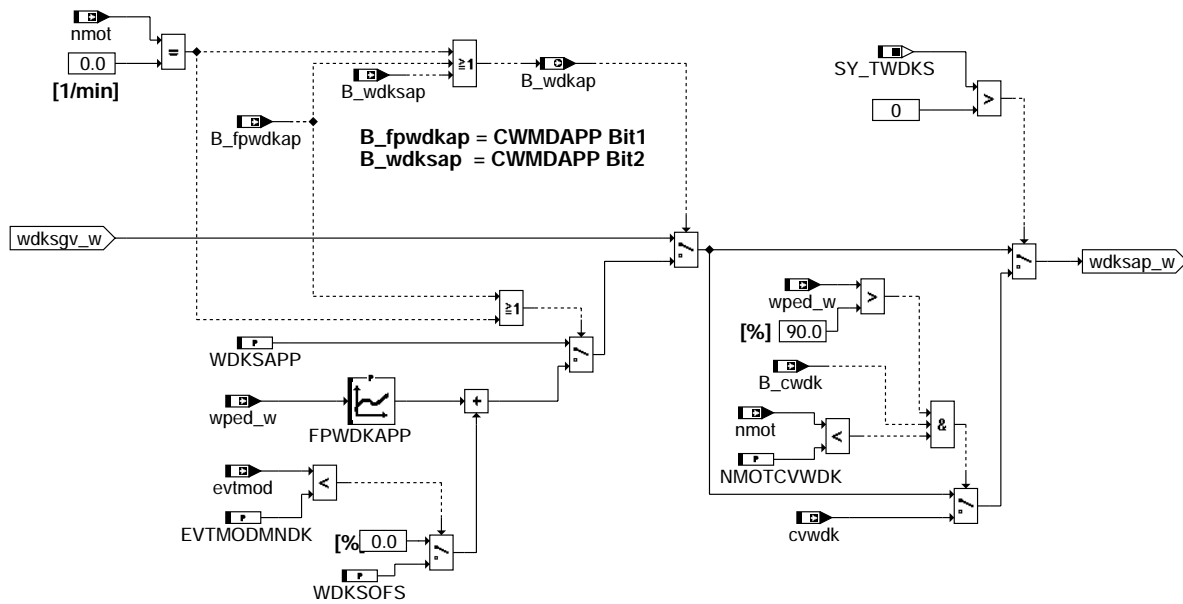
fuedk-filter

fuedk-filter



**fuedk-start**

**WDKAPPL: Calibration interface**



**fuedk-wdkappl**

**ABK FUEDK 41.20.1 Abkürzungen**

| Parameter  | Source-X   | Source-Y   | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|------------|------------|------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| CWFUEDK    |            |            | FW       | Codewort FUEDK                                                                   |
| DRLSOLMF   |            |            | FW       | Schwelle delta rlsol für Medianfilter                                            |
| DRLSSCHMF  |            |            | FW       | Schwelle delta rlsol für Medianfilter im Schichtbetrieb                          |
| DWDKUGD    |            |            | FW       | Delta zum DK-Winkel ungedrosselt (Toleranz)                                      |
| EVTMODMNDK |            |            | FW       | min. Temperatur bei der Offset nicht zu DK-Kennlinie bei nmot=0 addiert wird     |
| FPWDKAPP   | wped_w     |            | KL       | Drosselklappenkennlinie abh. von Fahrpedal nur f. Applik.                        |
| FWDKSHYS   |            |            | FW       | Hystereseschwelle für Abschalten des Überwegs aus Faktor*wdkugd_w                |
| KFWDKMSNVP | msndkoos_w | pspvdb_kge | KF (REF) | Drosselklappen-Sollwinkel                                                        |
| KFWDKSMX   | nmot_w     | fptvdk_w   | KF       | maximaler Soll-Drosselklappenwinkel                                              |
| KLAF       | pspvdkb_w  |            | KL (REF) | Ausflußkennlinie                                                                 |
| MRFADWDKUG |            |            | FW       | Momentenschwelle, ab dieser Überweg der DK freigegeben ist                       |
| NMOTCVWDK  |            |            | FW       | max. Drehzahl, bei der Drosselklappenwinkelvorgabe durch Tester noch erlaubt ist |
| PSPVDKDKUG |            |            | FW       | Druckverhältnis an DK, ab dem Überweg freigegeben wird                           |
| PSPVDKUG   |            |            | FW (REF) | Verhältnis pspvdk ungedrosselt                                                   |
| TFWDKPSPV  | pspvds_w   |            | KL       | Zeit für Soll-Drosselklappenfilterung (abhängig von Druckverhältnis an DK)       |
| VPSSPLSWDK |            |            | FW       | Druckverhältnis zur Freigabe der DK-Überwegs bei DK-Winkel > DK-Winkel ung.-Schw |
| WDKSAPP    |            |            | FW       | Drosselklappensollwert für Applikationszwecke                                    |
| WDKSOFS    |            |            | FW       | Offset zu appl. DK-Sollwinkel bei niedrigen Temperaturen                         |
| ZKPSFIL    |            |            | FW       | Zeitkonstante für Filterung von Saugrohrdruck für KLAFF-Berechnung in FUEDK      |

**Systemkonstante**

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                      |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------------|
| SY_AGR          | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                    |
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                        |
| SY_HSP          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)              |
| SY_KONWDK       | SYS (REF) | Koordination Nockenwelle und Drosselklappe vorhanden             |
| SY_NWS          | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig |
| SY_TURBO        | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                                       |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                 |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------|
| SY_TWDKS        | SYS (REF) | Systemkonstante: Vorgabe Sollwinkel DVE über Tester möglich |
| SY_UBR          | SYS (REF) | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert  |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                                         |
|------------|----------|------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| B_agrudm   | BGMSUGD  | FUEDK                                          | EIN | Bedingung: AGR-Minimum erreicht damit DK-Überweg freigegeben wird                   |
| B_cwdk     |          | ADVE, FUEDK                                    | EIN | Stellgliedtest DCPIDCM                                                              |
| B_dwdknws  |          | FUEDK                                          | EIN | Freigabe DK-Restwegsteuerung wenn Nockenwelle Position für max. Füllung erreicht    |
| B_dwksugd  | FUEDK    |                                                | LOK | Delta Sollwinkel Drosselklappe ab Beginn ungedrosselt aktiv                         |
| B_fkmsdks  | FUEDK    | BGFKMS, BGRLFZGS                               | AUS | Integratorstop fkmsdk                                                               |
| B_fpwdkap  | KONCW    | FUEDK                                          | EIN | DK-Steuerung direkt über Fahrpedal                                                  |
| B_homfes   | BDEMUM   | BGMSUGD, BGPRGS, BGRFIS, BGRLMIN, BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung                         |
| B_hspfes   | BDEMUM   | BDEMEN, BGRLSOL, FUEDK, KOMRH, MDFUE, ...      | EIN | Bedingung Homogen-Split als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung                   |
| B_ldrugd   | LDRPLS   | FUEDK                                          | EIN | Bedingung ungedrosselt, Freigabe durch LDR                                          |
| B_mfact    | FUEDK    |                                                | LOK | Bedingung Medianfilter aktiv                                                        |
| B_msudksom | MSUDKSOM | BGFKMS, FUEDK                                  | EIN | Normierter Soll-Luftmassenstrom ohne Momentenstruktur aktiv                         |
| B_nmin     | BGWNE    | ADVE, BBNWS, BBSTHDR, BBSTT, BBSYSREQ, ...     | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                                   |
| B_schfes   | BDEMUM   | BDEMEN, BGPRGS, BGRFIS, BGRLMIN, BGRLSOL, ...  | EIN | Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung                         |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE, AMSV, ARMD, ...               | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                        |
| B_tfwdksom | MSUDKSOM | FUEDK                                          | EIN | Zeitkonstante für Filterung Drosselklappenwinkel ohne Momentenstruktur aktiv        |
| B_ugdwns   | FUEDK    |                                                | AUS | Bedingung: NWS in appl. UGD-Position fahren                                         |
| B_wdkap    | FUEDK    |                                                | AUS | Bedingung: DK-Sollwert aus appl. Kennlinie bzw. im Start aus Startwinkel            |
| B_wdksap   | KONCW    | FUEDK                                          | EIN | DK-Steuerung über Festwert, Bit 1 hat Priorität                                     |
| cvwdk      |          | FUEDK                                          | EIN | Stellgliedtest Ansteuerwert DCPIDCM                                                 |
| drisolmf_w | FUEDK    |                                                | LOK | delta Sollfüllung für medianfilter                                                  |
| dwdksugd_w | FUEDK    |                                                | LOK | Delta Sollwinkel Drosselklappe ab Beginn ungedrosselt (ps/pvdk=0.95)                |
| dwdksuof_w | FUEDK    |                                                | LOK | Delta Sollwinkel Drosselklappe Beginn ungedrosselt bis Maximum                      |
| evtmod     | BGTMPK   | FUEDK, KRDY, ZWWL                              | EIN | Delta Sollwinkel Drosselklappe ab Beginn ungedrosselt ohne Filterung                |
| fho_w      | BGPU     | BBKH, BBNWS, BGNLLKH, BGPLGU, BGRLMXS, ...     | EIN | Einlaßventiltemperatur modelliert (Temperaturmodell)<br>Korrekturfaktor Höhe (word) |
| fklafls_w  | FUEDK    |                                                | LOK | Faktor Ausfluß (KLAFL) für wdks Bestimmung                                          |
| fpvdk_w    | FUEDK    |                                                | LOK | Faktor für Dichtekorrekturen vor Drosselklappe (Temperatur und Druck vor DK)        |
| fpvdkds_w  | BGPVD    | BGMSDK, BGWDKHF, FUEDK                         | EIN | Faktor Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                               |
| frhovdk_w  | BGMSDK   | BGMSUGD, BGRLP, FUEDK                          | EIN | Faktor Luftdichtekorrekturen für DK-Durchfluß f(Ansauglufttemp., Höhe) 16 Bit       |
| ftvdk      | BGTMPK   | BGTEV, BGWDKHF, FUEDK                          | EIN | Korrekturfaktor Temperatur vor Drosselklappe                                        |
| mrfaw_w    | MDFAFI   | BGFAWU, DVFZ, ESWE, FUEDK, TKMWL               | EIN | Relatives Fahrerwunschloment aus FGR und Pedal                                      |
| msdks_w    | BGMSDKS  | FUEDK                                          | EIN | Soll-Luftmassenstrom durch Drosselvorrichtung                                       |
| msdkugds_w | BGMSUGD  | FUEDK                                          | EIN | Soll-Massenstrom über DK bei ps/pvdk=0.95 (ungedrosselt)                            |
| msndkoos_w | FUEDK    |                                                | LOK | Normierter Luftmassenstrom für Sollwinkelbestimmung Drosselklappe                   |
| msndks_w   | FUEDK    |                                                | AUS | Normierter Soll-Luftmassenstrom durch Drosselvorrichtung                            |
| msudksom_w | MSUDKSOM | FUEDK                                          | EIN | Normierter Soll-Luftmassenstrom überkritisch ohne Momentenstruktur                  |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...            | EIN | Motordrehzahl                                                                       |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV, ARMD, ATM, ...                 | EIN | Motordrehzahl                                                                       |
| ofmsndk_w  | BGFKMS   | BGMSDK, BGMSUGD, BGRLP, DCV, DDKV, ...         | EIN | Offset normierter Massenstrom über Drosselklappe (word)                             |
| ps_w       | SRMSEL   | AES, AWEA, BBBO, BGFKMS, BGMSDK, ...           | EIN | Saugrohr-Absolutdruck (Word)                                                        |
| psdkugd_w  | BGMSUGD  | FUEDK                                          | EIN | Saugrohrdruck bei ungedrosseltem Punkt (Druckverhältnis an DK von PSPVDKUG)         |
| psfil_w    | FUEDK    |                                                | LOK | gefilterter Saugrohrdruck für KLAFL-Berechnung in FUEDK                             |
| pspvdb_kge | FUEDK    |                                                | LOK | Quotient Saugrohrdruck/Druck vor DK begrenzt für Kennfeldeingang                    |
| pspvdb_w   | BGMSDK   | BGWDKHF, FUEDK                                 | EIN | Quotient Saugrohrdruck/Druck vor DK begrenzt (word)                                 |
| pspvds_w   | BGFKMS   | ATM, BGWPR, DEGFE, DLDR, FUEDK, ...            | EIN | Quotient Saugrohrdruck/Druck vor DK                                                 |
| pspsol_w   | BGMSDKS  | BGPLGU, BGPRGS, BGRLFZGS, FUEDK, LDRPLS, ...   | EIN | Sollsaugrohrdruck                                                                   |
| pspsvdk_w  | FUEDK    |                                                | LOK | Verhältnis Soll-Saugrohrdruck zu Druck vor Drosselklappe                            |
| pspsvdkb_w | FUEDK    |                                                | LOK | Verhältnis Soll-Saugrohrdruck zu Druck vor Drosselklappe begrenzt                   |
| pvdks_w    | BGPVD    | BGFKMS, BGMSDK, BGMSUGD, BGPIRG, BGRLFZGS, ... | EIN | Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                                      |
| rifgks_w   | BGMSDKS  | BGMSUGD, FUEDK                                 | EIN | Korrigierte relative Sollfrischluft (Luft, die über DK und TEV fließt)              |
| tfwdksom_w | MSUDKSOM | FUEDK                                          | EIN | Zeitkonstante für Filterung Drosselklappenwinkel ohne Momentenstruktur              |
| umsnms_w   | BGMSDK   | FUEDK                                          | EIN | Umrechnung von normiertem Massenstrom in Massenstrom an DK                          |
| vpsspls_w  | LDRUE    | FUEDK                                          | EIN | Verhältnis Soll-Saugrohrdruck zu Druck Sollalldruck                                 |
| wdkobugs_w | FUEDK    |                                                | LOK | Soll-DK-Winkel aus Momentenstruktur ohne Begrenzung auf ungedrosselten Winkel       |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                         |
|------------|--------|---------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| wdksap_w   | FUEDK  | FUEDKSA                                           | AUS | DK-Sollwinkel aus Applikationsblock                                 |
| wdksgv_w   | FUEDK  |                                                   | LOK | Drosselklappen-Sollwinkel vor Applikationsschnittstelle (gefiltert) |
| wdksgvin_w | FUEDK  |                                                   | LOK | Solldrosselklappenwinkel-Eingang in Tiefpassfilter                  |
| wdksmx_w   | FUEDK  |                                                   | LOK | max. Sollwert Drosselklappenwinkel                                  |
| wdksobmx_w | FUEDK  |                                                   | LOK | Soll-Drosselklappenwinkel ohne MAX-Begrenzung                       |
| wdksof_w   | FUEDK  |                                                   | LOK | Solldrosselklappenwinkel ohne Medianfilter                          |
| wdksom_w   | WDKSOM | FUEDK                                             | EIN | Drosselklappensollwinkel ohne Momentenstruktur                      |
| wdkugd_w   | LDRUE  | BGMSDK, BGPU,-<br>BGRLP, BGWDKHF,-<br>BGWPR, ...  | EIN | Drosselklappenwinkel, bei dem 95% Füllung erreicht wird             |
| wped_w     | GGPED  | ARMD, BBKD,-<br>BGFAWU, BGRLSOL,-<br>BGWPFGR, ... | EIN | normierter Fahrpedalwinkel                                          |

## FB FUEDK 41.20.1 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion ist die Berechnung des Drosselklappen-Sollwinkels.

Haupteingangsgrößen sind der Sollmassenstrom über Drosselklappe und verschiedene andere Signale, wie Korrekturfaktoren für Druck und Temperatur, die aus dem Saugrohrmodell der Füllungserfassung bzw. Sollwertvorgabe für AGR übernommen werden. Aus diesem Grund besteht eine enge Verbindung zwischen der Berechnung des Drosselklappen-Sollwerts und der Füllungserfassung.

Die Berechnung vom Sollmassenstrom über DK zum Solldrosselklappenwinkel ist genau invers zum Drosselklappenmodell auf der Istseite (%BGMSDK). Bei diesem Drosselklappenmodell wird aus dem Drosselklappenwinkel der Istmassenstrom über DK berechnet.

### Übersichtsbild

#### WDKSBUGD

Der Sollmassenstrom msdks\_w wird über eine Division mit umsnms\_w (Umrechnung Massestrom in Normmassenstrom) in einen Sollnormmassenstrom umgerechnet. Von diesem Luftmassenstrom wird noch die über eine Adaption in der Funktion %BGFKMS gelernten Leckluft des Drosselklappenstellers ofmsndk\_w subtrahiert und man erhält den normierten Luftmassenstrom msndkooos\_w, der über die Drosselklappe fließen soll. Mit dem Kennfeld KFWDKMSNVP (inverses Kennfeld zu KFMSNWDKVP in %BGMSDK) wird der Sollnormmassenstrom in einen Solldrosselklappenwinkel wdksbugd\_w umgerechnet.

Bei Turbo-Systemen kann über das Codewort CWFUEDK (Bit 1) die Umrechnung von Massestrom in Normmassenstrom mit einem gefilterten Saugrohrdruck (Zeitkonstante: ZKPSFIL) berechnet. Mit diesem gefilterten Saugrohrdruck wird die Durchflusskennlinie KLAF berechnet und mit frhovdk (Temperatur und Druck vor Drosselklappen-Faktor) der Sollmassenstrom in einen Sollnormmassenstrom msndks\_w umgerechnet.

Durch die Umrechnung des Sollmassenstrom msdks\_w in den Soll-Normmassenstrom msndks\_w mit umsnms\_w (abhängig von Istsaugrohrdruck) wird ein Massenstrom mit der Drosselklappe gestellt. Wenn die Änderung bei Lastsprüngen nicht ausreichend ist, dann kann die Drosselklappe über den P-Anteil im Füllungsregler (FUEREG) schneller geöffnet werden.

Für Sonderfälle, wie zum Beispiel Start und Nachlauf ist es erforderlich einen von der Momentenberechnung unabhängigen Winkel zu berechnen. Dazu dient der Eingang msudksom\_w, wenn B\_msudksom aktiv ist.

#### ENABLE

In der Betriebsart Homogen ist die Drosselklappensteuerung "dominant" und das AGR stellt nur max. den "Rest bis zum Ungedrosselten". Im sogenannten "Überweg" (letzten 5% Füllung) bei B\_dwksugd=true wird mit dwksugd\_w die Drosselklappe bis auf 100 % geöffnet. Dieses Delta dwksugd\_w wird auch im Bild WOT berechnet. Der "Überweg" ist aktiv (B\_dwksugd=true) wenn der Winkel aus der Momentberechnung wdksbugd\_w > als wdkugd\_w ist und dieses Bit wird zurückgesetzt, wenn wdksbugd\_w < wdkugd\_w + FWDKSHYS\*wdkugd\_w ist.

In den Betriebsarten außer Homogen wird der Sollmassenstrom auf den Massenstrom ungedrosselt (bei Saugrohrdruck=PSPVDKUG\*Druck vor Drosselklappe) begrenzt. In diesen Betriebsarten ist das AGR "dominant" und die Drosselklappe stellt "nur den Rest bis zum Ungedrosselten"

Wenn der Soll-Drosselklappenwinkel wdksap\_w größer als wdkugd\_w ist, dann wird der Abgleich zwischen gemessener Füllung und modellierter Istfüllung (fkmsdk\_w) nicht mehr gerechnet.

In diesem Teilbild wird die Freigabe des Überwegs der Drosselklappe berechnet. Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein:

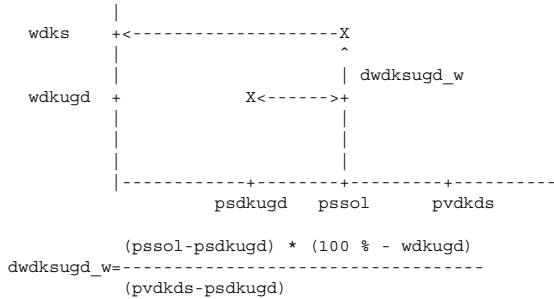
- 1.) Startende (B\_stend=true) muss erfüllt sein
- 2.) der Solldrosselklappenwinkel (wdkugd\_w) muss größer als Winkel ungedrosselt (wdkugd\_w) sein
- 3.) nur bei BDE: nur im Homogenbetrieb (B\_homfes=true) und nicht im homogen Klopferschutz/homogen Split Einspritzung (!B\_hspfes)
- 4.) nur bei Turbo: B\_ldrugd=true
- 5.) nur bei Turbo: Solldruckverhältnis vpsspls\_w muss größer als appl. Schwelle VPSSPLSWDK sein
- 6.) nur bei Turbo: der Überweg kann schon bei einem Solldrosselklappenwinkel größer wdkugd\_w minus appl. Schwelle WDKSHYS freigegeben werden
- 7.) nur bei Sauger: mrfa\_w>MRFADWDKUG
- 8.) nur bei Sauger: wenn pspvdkds\_w>Schwelle PSPVDKDKUG und dwksugd\_w>0, dann wird der Überweg freigegeben unabhängig von 1,2,3,7

#### WOT - Ueberweg

Ist das Solldruckverhältnis > 0.95, so kann aus numerischen Stabilitätsgründen der normierte Luftmassenstrom und damit auch der Sollwinkel für die Drosselklappe nicht mehr über die Ausflusskennlinie KLAF bestimmt werden. Für den restlichen Sollwinkel der Drosselklappe von wdkugd\_w bis 100% wird ein Delta Drosselklappenwinkel (dwksugd\_w) zum Winkel ungedrosselt (wdkugd\_w) addiert. Bei Sauger:

Zwischen dem "ungedrosselten DK" (psdkugd\_w) und max. Saugrohrdruck (pvdks\_w) wird linearisiert. Das Delta Drosselklappenwinkel, das zum Winkel ungedrosselt addiert wird, hängt von dem Sollsaugrohrdruck pssol\_w ab.

$$100\% + \quad \quad \quad X$$



Bei Turbo:

Beim Turbo wird zwischen dem Soll-Druckverhältnis an der Drosselklappe  $vpsspls\_w$  (statt  $pssol$ ) von  $PSPVDKUG$  (statt  $psdkugd$ ) und 1 (statt  $pvdkds$ ) linear aufgespannt.

#### PT2-FILTER

Im "Überweg" bei  $B\_dkdsugd=true$  wird der Überweg gefiltert mit der Zeitkonstante  $TFWDKPSPV$ . Da in diesem Bereich eine Änderung des DK-Winkels nur sehr kleine Füllungsänderungen (max 5 %) bedeuten, kann in diesem Bereich der Drosselklappenwinkel gefiltert werden.

#### WDKSAP

Der Winkel  $wdksap\_w$  ist Eingangsgröße in die  $\%FUEDKSA$ , in der der Soll-Drosselklappenwinkel  $wdks\_w$  berechnet wird, der dann gestellt wird. Über den maximal zulässigen Soll-Drosselklappenwinkel  $KFWDKSMX$  wird gegebenenfalls der Sollwinkel begrenzt und als  $wdksgv\_w$  zur Verfügung gestellt. Dies kann zur Dämpfung von Ansaugeräuschen benutzt werden.

Der Winkel, der aus dem Sollmassenstrom berechnet wird, kann noch über das Kennfeld  $KFWDKSMX$  begrenzt werden. Dieses Kennfeld kann zur Geräuschreduzierung benutzt werden. Es sollte allerdings beachtet werden, dass bei Begrenzung der DK-Winkels mit diesem Kennfeld die Momentstruktur "ausgeschaltet" wird. Zur Momentenreduktion sollte das Moment entsprechend begrenzt werden und nicht erst der DK-Winkel. Das Soll- und Istmoment passen bei der Begrenzung durch das Kennfeld nicht mehr zusammen.

Dieser Soll-Normmassenstrom wird in dem Bild "Filter" bei kleinen Änderungen "geglättet" um die Zyklenzahlen des Drosselklappensollwinkels zu reduzieren.

#### Filter / Medianfilter

Um die Lebensdauer des DVE-Stellers zu erhöhen, wird der Soll-Drosselklappenwinkel  $wdksof\_w$  über ein Medianfilter bei kleinen  $rlfgks\_w$ -Änderungen "geglättet".

Bei kleinen Sollfüllungsänderungen (Sollfüllungsänderung  $drlsolmf = \text{abs}(rlfgks\_w - rlfkgs(t-40ms))$  kleiner als  $DRLSOLMF$ ) ist der Filter aktiv ( $B\_mfact=true$ ).

Der aktuelle Wert von  $wdksof\_w$  wird in dem 5 Werte großen Eingangsfilterbuffer zwischengespeichert. Die Werte werden in einem 5 Werte großen Ausgangsfilterbuffer in abfallenden Werten gespeichert. Ist der neue Filterwert  $wdksof\_w$  nicht innerhalb des max. und min-Wertes dieses Ausgangsfilterbuffers, so wird auf den mittleren Wert diese Buffers zentriert. Sonst wird  $wdksgvin\_w$  nicht geändert. Ist die Schwelle  $drlsolmf\_w > DRLSOLMF$  so wird der Filterausgangswert  $wdksgvin\_w$  direkt auf den Filtereingangswert  $wdksof\_w$  gesetzt. Zusätzlich wird der Filtereingangswert in den Filtereingangsbuffer übernommen.

#### START

Bei dem Überweg vom "Startwinkel" in den "momentenbasierten Winkel" wird mit einem Tiefpassfilter umgeschaltet, damit es keinen DK-Sprung gibt. Die Zeitkonstante des Winkels wird in der "Startfunktion" berechnet. Solange der Startwinkel ( $B\_msudksom$ ) aktiv ist wird dieser Winkel direkt durchgegeben ohne Tiefpassfilterung

#### Teilfunktion WDKAPPL: Applikationsschnittstelle

Die Applikations-Schnittstelle ermöglicht es, die normale Berechnung des DK-Sollwinkels, welche die Funktionalität der Momentenschnittstelle erfordert, zu deaktivieren (Festwert  $CWMDAPP$ ). Statt dessen hängt der DK-Sollwinkel nur noch vom Pedalwert ab oder wird sogar auf einen Festwert gesetzt. Bei Drehzahl = 0 1/min hängt der Drosselklappensollwinkel direkt vom Fahrpedal  $wped$  ab. Damit kann z.B. in der Werkstatt eine Bewegung des Drosselklappenstellers über das Fahrpedal erreicht werden. Über die Systemkonstante  $SY\_TWDKS$  kann ein Programmteil integriert werden, der über Tester ein Ansteuern der Drosselklappe durch eine Sollwinkelvorgabe  $cvwdk$  ermöglicht. Dabei muss der Tester den Sollwinkel in  $cvwdk$  übergeben und das Bit  $B\_cwk$  setzen.

!!!! Beim Einsatz dieses Feature muss sichergestellt sein, dass keine Beschleunigung des Fahrzeugs stattfindet. !!!!

!!!! Dies ist z.B. durch Überprüfung von z.B. Bremsshalter, Kupplungshalter, Drehzahl = 0, Fahrzeuggeschwindigkeit = 0 !!!!

!!!! sicherzustellen !!!!

Wenn auf das Kennfeld  $FPWDKAPP$  umgeschaltet wird, dann wird bei  $evtmod<EVTMODKMNDC$  ein Offset  $WDKSOFs$  zu der Kennlinie addiert. Dadurch wird verhindert, dass die Drosselklappe falsch lernt z.B. durch Vereisung.

#### Teilfunktion NACHLAUF: Berechnung des Drosselklappensollwinkels im Nachlauf

Im Nachlauf wird ein Winkel unabhängig von der Drehmomentenstruktur vorgegeben. Dieser Winkel  $wdksof\_w$  wird in der Funktion  $WDKSOM$  definiert. Bei Systemen mit eingebautem Hauptrelais wird damit DK-Steller auch im SG-Nachlauf mit Strom versorgt und somit wird dieser Winkel durch den DK-Steller eingestellt. Damit wird ein ruhiger Motorauslauf gewährleistet.



## APP FUEDK 41.20.1 Applikationshinweise

Erstbedatung:

CWFUEDK=2

CWFUEDK:

Bit0=false: wie FUEDK 26.x

Bit0=true: Koordination NWS/DK im Bereich UGD aktiv (nur bei SY\_NWS=2 möglich)

Bit1=false: wie FUEDK 26.x

Bit1=true: Saugrohrdruck bei Einreichung in KLAF wird gefiltert (wie FUEDK 23.x wenn DK über Istsaugrohrdruck berechnet wird)

Bit2=false: wie bisher

Bit2=true: MAX-DK-Winkel abhängig von ftvdk\*fpvdkds\_w

CWUGD = 0

DRLSOLMF = 2%

DRLSSCHMF = 3%

Bestimmung der Einschaltsschwelle für Median-Filter:

Fahrzeug im Leerlauf rollen lassen, das dabei auftretende maximale drlsolmf\_w als Wert1 bestimmen.

aus Leerlauf heraus langsam Gas geben (geringe Dynamik), das dabei auftretende drlsolmf\_w als Wert2 bestimmen.

im Leerlauf Servolenkung bis Anschlag drehen, das dabei auftretende drlsolmf\_w als Wert3 bestimmen.

Fahrzeug beschleunigen (Gasgeben unter Last mit größerer Dynamik), das dabei auftretende drlsolmf\_w als Wert4 bestimmen.

aus dem Maximalwert von Wert1 und Wert2 und dem Minimalwert von Wert3 und Wert4 wird der Schwellwert DRLSOLMF bestimmt.

Er wird größtenteils bei Wert 4 liegen

DWDKUGD = 2% (nur bei Turbo)

EVTMODMNDK = 5 °C

FKLAFUGD = 0.452576 (KLAF-Wert bei PSPVDKUG)

FPWDKAPP wped\_w [%] 1.5 6.25 11.0 15.63 23.43 31.25 39.0 46.87 54.69 62.5 70.3 78.13 82.86 85.94 89.84 93.75

wdksv\_w [%] 1.7 7.1 11.16 15.25 20.0 31.0 39.0 47.0 55.0 62.0 70.0 78.0 82.0 86.0 90.0 99.9

!!!!Der Wert von FPWDKAPP darf nicht kleiner als 1.7% appliziert sein, da es sonst einen Poti-Fehler DK geben kann!!!!!!

FWDKSHYS = 0.1

KFWDKMSNVP: invers zu KFMSNWDKVP (siehe Funktion %BGMSDK)

!!!! nach der Startapplikation sollte das Kennfeld KFWDKMSNVP nicht mehr verändert werden, da sonst die Startapplikation noch einmal überprüft werden muss!!!!!!

KFWDKSMX = 100% -> Winkelbegrenzung nicht aktiv.

nmot\_w: 240, 760, 1000, 1520, 2000, 2520, 3000, 3520, 4000, 5000, 5500, 6000 1/min

fptvdk\_w: 0.7, 0.75, 0.8, 0.85, 0.9, 0.95, 1.0, 1.05

KFWDKSMX: Um Ressourcen zu sparen kann im Kennfeld bei allen Werten der gleiche Wert gesetzt werden. Damit kann in der Software (bei Integration) mit Hilfe eines Tools das Kennfeld zu einem Festwert reduziert werden.

Zur Geräuschminimierung können in das Kennfeld Werte kleiner als 100 % geschrieben werden. Allerdings muss darauf geachtet werden, dass das Kennfeld den Drosselklappenwinkel begrenzt und damit ist die Momentenstruktur abgeschaltet. Vorallem Winkel kleiner als "UGD" dürfen nicht in das Kennfeld geschrieben werden, da sonst bei abgeschalteter Momentenstruktur die Überwachung zuschlagen kann.

KLAF aus %BGMSDK (darf nicht appliziert werden)

MRFADWDKUG = 0%

NMOTCVWDK=2000 1/min

PSPVDKUG aus %BGMSDK (darf nicht appliziert werden)

PSPVDKDKUG = 0.9

TFWDKPSPV =

pspvds\_w | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 0.95 |

Werte | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |

VPSSPLSWDK = 0.95 (nur bei Turbo)

WDKSAPP = 2 %

WDKSOFS = 5 % (Notluftpunkt minus 1.Wert aus KL FPWDKAPP) damit DK-Sollwert bei Zündung ein und nmot=0 dem Notluftpunkt entspricht

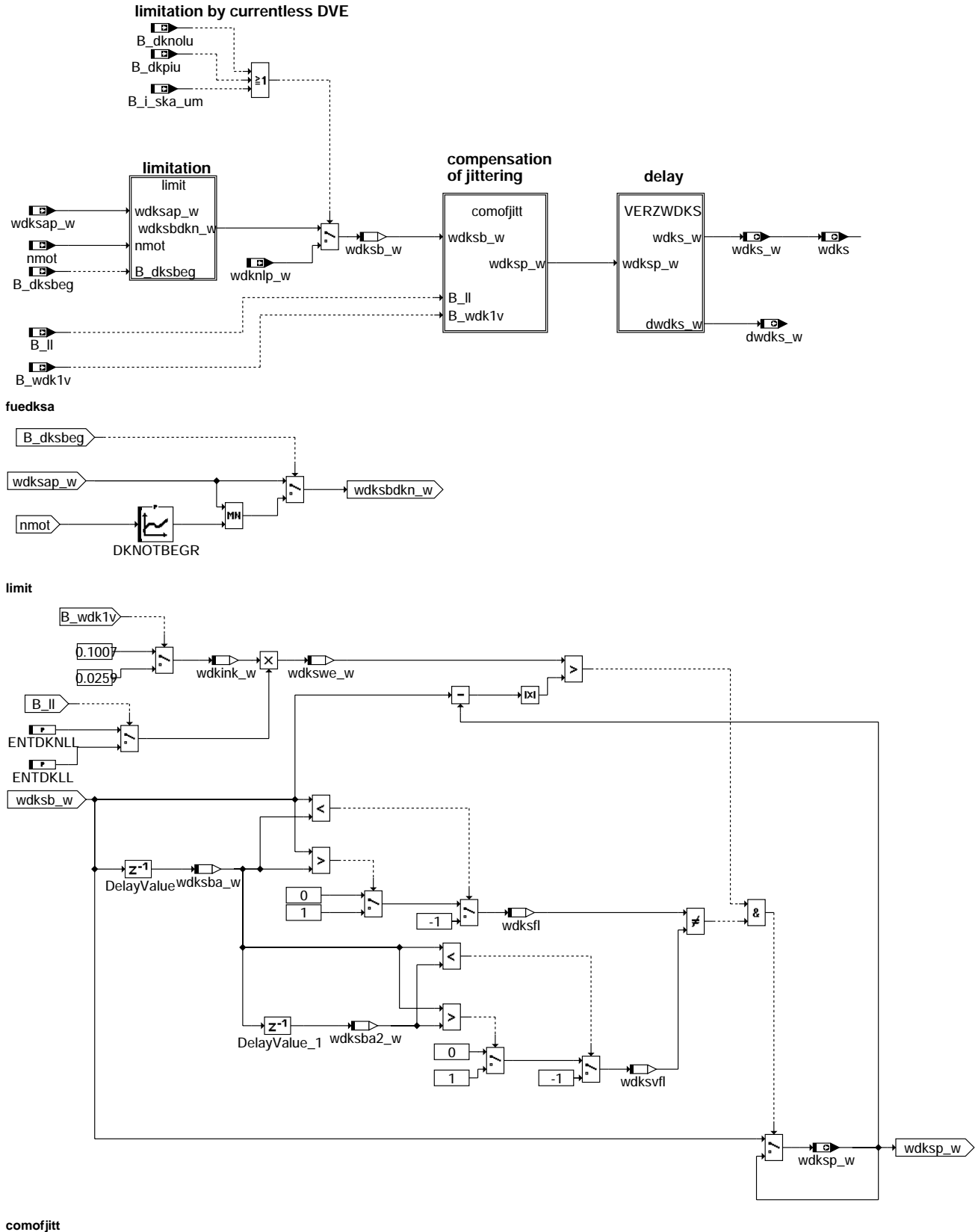
ZKPSFIL = 0.02 s



## FU FUEDKSA 3.40.0 Füllungsbeeinflussung über DK, Sollwertaufbereitung

### FDEF FUEDKSA 3.40.0 Funktionsdefinition

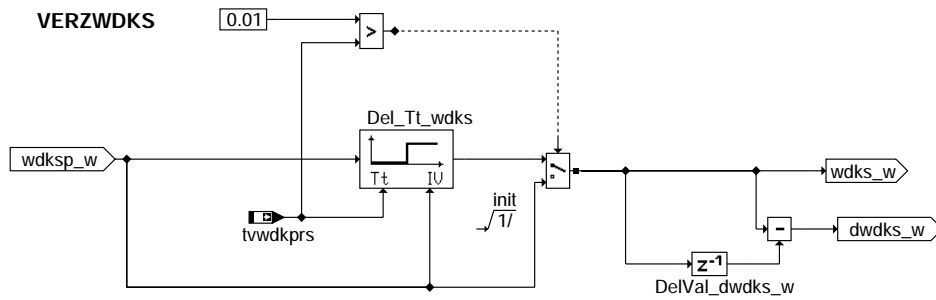
#### FUEDKSA 3.40



fuedksa-limit

fuedksa-limit

fuedksa-comofjitt



**verzwdks**

**ABK FUEDKSA 3.40.0 Abkürzungen**

| Parameter  | Source-X | Source-Y                                         | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| DKNOTBEGR  | nmot     |                                                  | KL  | Sollwertbegrenzung bei DK-Potinotfahren als f(nmot)                              |
| ENTDKLL    |          |                                                  | FW  | Entjitterschwelle (Ink) für DK-Sollwert im Leerlauf (B_II)                       |
| ENTDKNLL   |          |                                                  | FW  | Entjitterschwelle (Ink) für DK-Sollwert außerhalb Leerlauf (!B_II)               |
| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                      |
| B_dknolu   | SREAKT   | ADVE, AEVABU,-<br>AEVABZK, BBLDR,-<br>BBNWS, ... | EIN | Bedingung: Notluftfahren aktiv                                                   |
| B_dkpiu    | SREAKT   | ADVE, BGDVE, FUEDK-EIN<br>SA                     |     | Bedingung: irreversible SKA                                                      |
| B_dksbeg   | GGDVE    | BGDVE, DMDSTP,-<br>FGRABED, FUEDKSA,<br>GGPED    | EIN | Bedingung DK-Sollwertbegrenzung                                                  |
| B_i_ska_um | UFSPSC   | ADVE, BGDVE, DUF,-<br>FUEDKSA, SREAKT            | EIN | Fehlerreaktion irrev. SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung) aus Fkt-Überwachung |
| B_II       | MDFAFI   | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...            | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                               |
| B_wdk1v    | GGDVE    | ADVE, FUEDKSA                                    | EIN | Bedingung Berechnung des DK-Winkels aus verstärktem Signal von Poti 1            |
| dwdsks_w   | FUEDKSA  |                                                  | AUS | Änderung des Drosselklappen-Sollwinkels                                          |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...           | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| twwdkprs   | BGWPR    | FUEDKSA                                          | EIN | Verzögerungszeit DK-Winkel auf Grund der Prädiktion                              |
| wdkink_w   | FUEDKSA  |                                                  | LOK | aktuelles Inkrement des DK-Sollwinkels                                           |
| wdknlp_w   | BGDVE    | ADVE, FUEDKSA                                    | EIN | DK-Winkel der Notluftposition                                                    |
| wdks       | FUEDKSA  | DFPMENV, DVE2SV,-<br>TKMWL                       | AUS | Sollwert DK-Winkel, bezogen auf unteren Anschlag                                 |
| wdks_w     | FUEDKSA  | ADVE, BGWDKHF                                    | AUS | Sollwert Drosselklappenwinkel, bezogen auf (unteren) Anschlag                    |
| wdksap_w   | LDRUE    | FUEDKSA                                          | EIN | DK-Sollwinkel aus Applikationsblock                                              |
| wdksb_w    | FUEDKSA  |                                                  | LOK | DK-Sollwinkel nach der Begrenzung                                                |
| wdksba2_w  | FUEDKSA  |                                                  | LOK | DK-Sollwinkel nach der Begrenzung, Wert aus Rechenraster n-2                     |
| wdksba_w   | FUEDKSA  |                                                  | LOK | DK-Sollwinkel nach der Begrenzung, Wert aus Rechenraster n-1                     |
| wdksfl     | FUEDKSA  |                                                  | LOK | Flankenwechselanzeige für DK-Sollwert wdksp_w                                    |
| wdksp_w    | FUEDKSA  | BGWDKM                                           | AUS | Prädizierter Drosselklappen-Sollwinkel                                           |
| wdksvfl    | FUEDKSA  |                                                  | LOK | Flankenwechselanzeige für DK-Sollwert wdksp_w                                    |
| wdkswe_w   | FUEDKSA  |                                                  | LOK | DK-Sollwertschwelle für präz. Entjitterung                                       |

**FB FUEDKSA 3.40.0 Funktionsbeschreibung**

**1 Sollwertbegrenzung bei DK-Potinotfahren (Teilfunktion limitation)**

Bei stromlosem DVE-Stellerbetrieb ( B\_dknolu oder B\_dkpiu oder B\_i\_ska\_um = true) wird als Sollwinkel der Winkel für die Notluftposition (wdknlp\_w) ausgegeben. Dadurch ist sichergestellt, daß z.B. die Lastprädiktion mit konstantem Sollwinkel wdksp\_w keine Dynamik der Drosselklappe präzisiert.

**2 Sollwinkel-Entjitterung (Teilfunktion comofjitt)**

Die Sollwinkel-Entjitterung wird zur Beruhigung des DK-Sollwertes verwendet. Die Betätigungszyklen für die Drosselklappen werden damit gesenkt. Die Sollwinkel-Entjitterung greift nur in dem Maße, in welchem noch keine physikalische Auswirkung auf das Gesamtsystem auftritt.

Die Entjitterung wirkt nur dann, wenn die Änderung von aktuellen DK-Winkel (wdksb\_w) zum zu letzt ausgegebenen Sollwert (wdksp\_w) sich nur um applizierbare Inkremente (siehe unten) ändert. Außerdem muss sich die Änderungsrichtung vom jetzigen Sollwert (wdksb\_w) zum letzten (wdksba\_w) und von letzten (wdksba\_w) zum vorletzten Sollwert (wdksba2\_w) ändern.

Die Entjitter-Schwellen (wdkswe\_w) werden in Abhängigkeit von B\_II und B\_wdk1v gebildet. Es ergeben sich damit je nach Bedatung von ENTDKLL und ENTDKNLL 4 verschiedene Entjitterschwellen.

Matrix zu resultierenden Entjitter-Schwellen wdksw\_w:

|      |   | B_wdk1v  |          |
|------|---|----------|----------|
|      |   | 0        | 1        |
| 0    |   | 0,1007   | 0,0259   |
|      | * | *        | *        |
| B_II |   | ENTDKNLL | ENTDKNLL |
|      | * | *        | *        |
| 1    |   | 0,1007   | 0,0259   |
|      | * | *        | *        |
|      |   | ENTDKLL  | ENTDKLL  |
|      | * | *        | *        |

### 3 Teilfunktion VERZWDKS: DK-Soll Totzeit

Der DK-Sollwert (wdksp\_w) geht in die Lastprädiktion ein. Für den DK-Lagereger wird in der Teilfunktion VERZWDKS ein verzögerter Wert (wdks\_w) berechnet. Die Totzeit twdkprs wird eingestellt. Mit dem unverzögerten DK-Sollwert wird der Saugrohrdruck und die relative Füllung in der Funktion BGRLP präzidiert. Zu dieser Füllung wird eine relative Kraftstoffmenge berechnet. Durch die Verzögerung des Drosselklappenwinkels ist sichergestellt, daß zum Zündzeitpunkt die vorgelagerte Kraftstoffmenge zu der relative Füllung im Zylinder paßt.

### APP FUEDKSA 3.40.0 Applikationshinweise

#### 1 Ausschalten von Funktionsteilen

Label Passiswert deaktiviert ...

DKNOTBEGR 100 %DK Sollwinkel-Begrenzung im DK-Potinotfahren

#### 2 Vorschlagswerte

ENTDKLL = 4

ENTDKNLL = 6

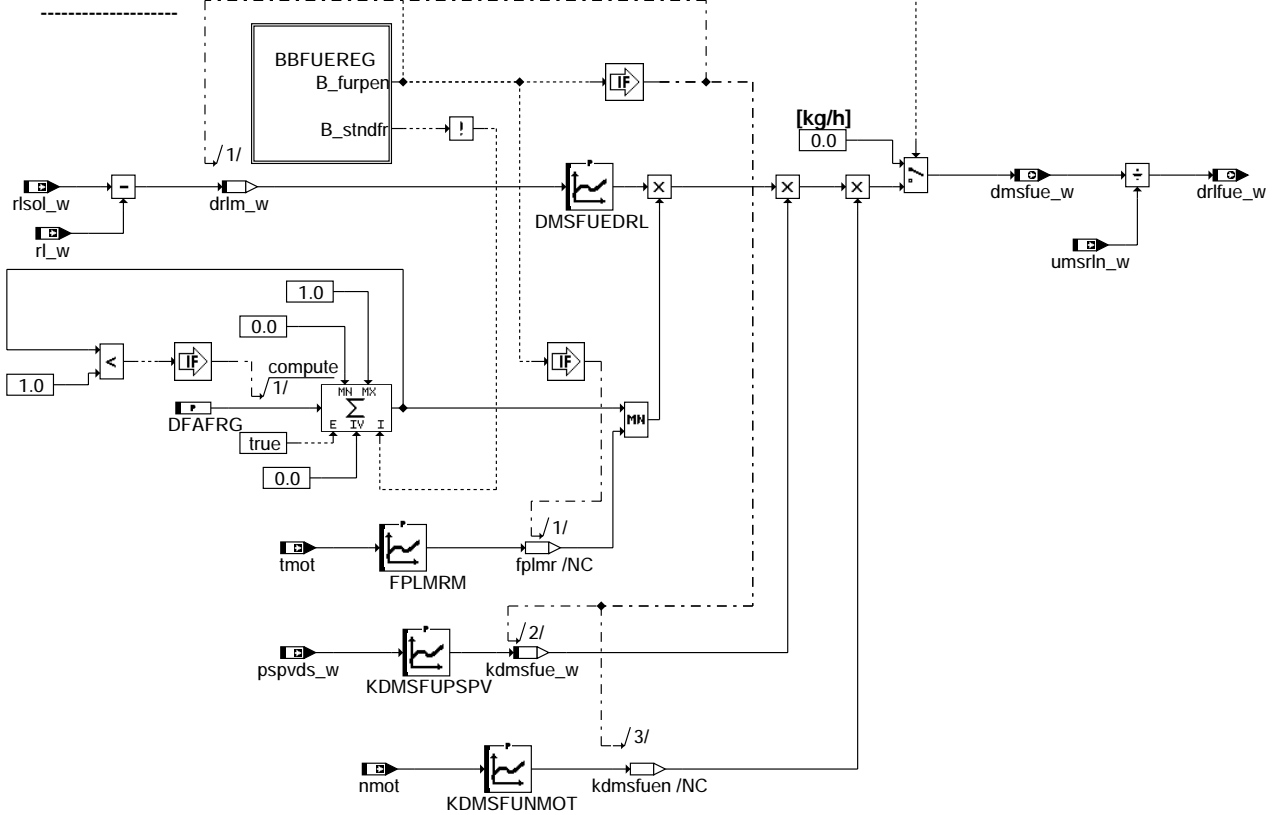
TVWDKS\_W

DKNOTBEGR = 100% bei Stützstellen nmot: 0, 500, 1000, 2000, 2500, 3000, 4000 1/min

## FU FUEREK 6.60.4 Füllungsregelung

### FDEF FUEREK 6.60.4 Funktionsdefinition

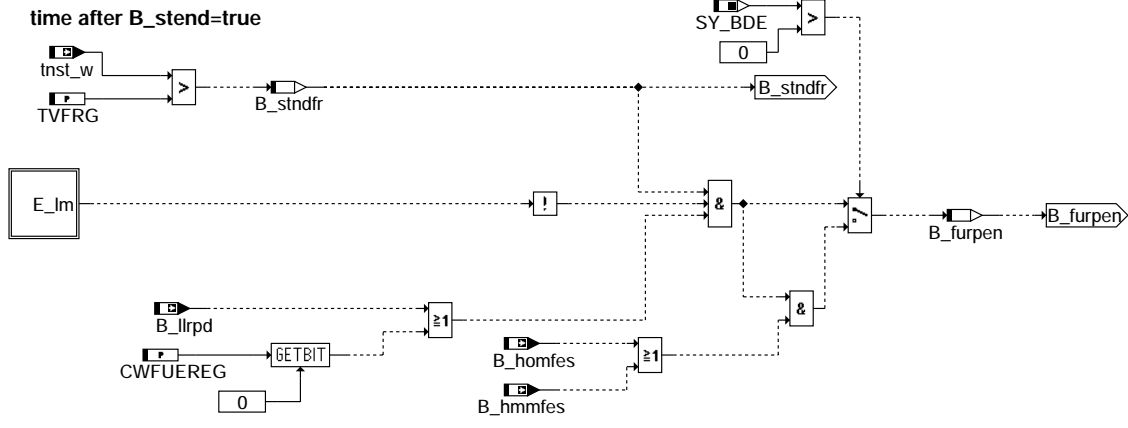
%FUEREK 6.50



fuereg-main

fuereg-main

Betriebsbereich Fuellungsregler



fuereg-bbfuereg

ABK FUEREG 6.60.4 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X  | Source-Y                                                 | Art       | Bezeichnung                                                                      |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| CWFUEREG        |           |                                                          | FW        | Codewort Füllungsregler außerhalb Leerlauf aktiv                                 |
| DFAFRG          |           |                                                          | FW        | Aufreglungsfaktor nach Einschalten des Füllungsreglers                           |
| DMSFUEDRL       | drlm_w    |                                                          | KL        | P-Anteil von Luftmassenregler                                                    |
| FPLMRM          | tmot      |                                                          | KL        | Wichtungsfaktor für P-Anteil Luftmassenregler                                    |
| KDMSFUNMOT      | nmot      |                                                          | KL        | Korrektur des P-Anteils des Füllungsreglers über Drehzahl nmot                   |
| KDMSFUPSPV      | pspvsds_w |                                                          | KL        | Korrektur des P-Anteils des Füllungsreglers über Druckverhältnis ps/pvdkds_w     |
| TVFRG           |           |                                                          | FW        | Verzögerungszeit nach Satrtende bis zur Freigabe des Füllungsreglers             |
| Systemkonstante |           |                                                          | Art       | Bezeichnung                                                                      |
| SY_BDE          |           |                                                          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                        |
| Variable        | Quelle    | Referenziert von                                         | Art       | Bezeichnung                                                                      |
| B_furpen        | FUEREG    |                                                          | LOK       | Bedingung Füllungsregler P-Anteil aktiv                                          |
| B_hmmfes        | BDEMUM    | BDEMEM, BGBVG,-<br>BGMSUGD, BGPRGS,<br>BGRFIS, ...       | EIN       | Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung                |
| B_homfes        | BDEMUM    | BGMSUGD, BGPRGS,<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ...    | EIN       | Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung                      |
| B_llrpd         | LLRBB     | FUEREG, LLRRM                                            | EIN       | Bedingung PD-Anteil der LLR aktiv                                                |
| B_stndfr        | FUEREG    |                                                          | LOK       | Freigabe Füllungsregler nach Start                                               |
| D FP_LM         | FUEREG    |                                                          | DOK       | SG int. Fehlerpfadnr.: Hauptlastsensor                                           |
| dmsfue_w        | FUEREG    |                                                          | AUS       | Massenstromkorrektur des Füllungsreglers                                         |
| drifue_w        | FUEREG    | BGMSDKS, TKMWL                                           | AUS       | Lastkorrektur des Füllungsreglers                                                |
| drlm_w          | FUEREG    |                                                          | LOK       | Soll- Istwertdifferenz des Luftmassenreglers                                     |
| E_lm            | DSELHFS   | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...                   | EIN       | Errorflag: Hauptlastsensor                                                       |
| k dmsfue_w      | FUEREG    |                                                          | LOK       | Korrektur des P-Anteils des Füllungsreglers abhängig vom Druckverhältnis ps/pvdk |
| nmot            | BGNMOT    | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...               | EIN       | Motordrehzahl                                                                    |
| pspvsds_w       | BGFKMS    | ATM, BGWPR, DEGFE, EIN<br>DLDR, FUEDK, ...               | EIN       | Quotient Saugrohrdruck/Druck vor DK                                              |
| rl_w            | SRMSEL    | BAKH, BBKR, BBNWS, EIN<br>BDEMUM, BDEMUS, ...            | EIN       | Relative Luftfüllung (Word)                                                      |
| rlsol_w         | BGRLSOL   | BBNWS, BDEMUM,-<br>BGMSDKS, FUEREG,<br>GGCEGS, ...       | EIN       | Soll-Füllung                                                                     |
| tmot            | GGTFM     | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                     | EIN       | Motor-Temperatur                                                                 |
| tinst_w         | BBSTT     | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ...         | EIN       | Zeit nach Startende                                                              |
| umsrln_w        | BGRLFGZS  | BGMSABG,<br>BGMSDKS,<br>BGMSUGD, BGPIRG,-<br>BGPRGS, ... | EIN       | Umrechnungsfaktor Füllung in Massenstrom                                         |

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen, Jede Veröffentlichungsbeifügung, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

fuereg-obluereg



## FB FUEREG 6.60.4 Funktionsbeschreibung

Mit dem Füllungsregler kann der Saugrohrdruckaufbau bei Lastsprüngen appliziert werden. Es ist ein P-Anteil, der abhängig von der Differenz zwischen Soll- und Istfüllung appliziert wird. Freigegeben ist der Füllungsregler, wenn die Zeit TVFRG nach Startende abgelaufen ist, kein Fehler E\_lm (Hauptfüllungssensor) vorliegt, abhängig von CWFUEREG Bit0 wenn man im Leerlauf ist und bei BDE wenn die Betriebsart Homogenbetrieb oder Homogenmagerbetrieb aktiv ist.

Der P-Anteil des Füllungsreglers kann nach Startende noch zusätzlich durch DFAFRG gewichtet. Durch die Kennlinie FPLMRM (abhängig von Motortemperatur) kann diese Wichtung begrenzt werden.

Außerdem wird der P-Anteil des Füllungsreglers über die Kennlinie KDMSFUPSPV abhängig vom Istdruckverhältnis Saugrohrdruck/Druck vor Drosselklappe gewichtet.

Eine weitere Korrektur (siehe KL: KDMSFUNMOT) wird über einen Faktor, der Drehzahlabhängig ist, durchgeführt. Die KL soll zu Beginn der Applikation neutral (mit 1) bedatet werden.

## APP FUEREG 6.60.4 Applikationshinweise

CWFUEREG = 1 wenn die Drosselklappe abhängig von Istsaugrohrdruck angesteuert wird muss der Füllungsregler immer aktiv sein.

CWFUEREG = 0 wenn die Drosselklappe abhängig von Sollsaugrohrdruck angesteuert wird

DFAFRG = 0.2

FPLMRM

|                  |     |       |     |   |      |    |
|------------------|-----|-------|-----|---|------|----|
| t <sub>mot</sub> | -30 | -19.5 | -12 | 0 | 27   | 90 |
| Werte            | 0   | 0     | 0   | 0 | 0.18 | 1  |

DMSFUEDRL

|        |      |      |      |      |     |     |      |    |        |
|--------|------|------|------|------|-----|-----|------|----|--------|
| drlm_w | -7   | -4   | -2   | -1,9 | 1,9 | 2   | 3    | 50 | [%]    |
| Werte  | -1.5 | -1.2 | -0.5 | 0    | 0   | 1.1 | 2.88 | 50 | [kg/h] |

KDMSFUPSPV

|          |     |      |     |      |
|----------|-----|------|-----|------|
| pspvds_w | 0.8 | 0.85 | 0.9 | 0.98 |
| Werte    | 1   | 0.8  | 0.5 | 0    |

KDMSFUNMOT:

|       |     |      |      |      |      |
|-------|-----|------|------|------|------|
| nmot  | 800 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 |
| Werte | 1   | 1    | 1    | 1    | 1    |

TVFRG = 0.5 s

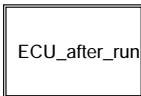
## FU MSUDKSOM 1.10.3 Soll Massenstrom überkritisch ohne Momentenstruktur

### DFEF MSUDKSOM 1.10.3 Funktionsdefinition

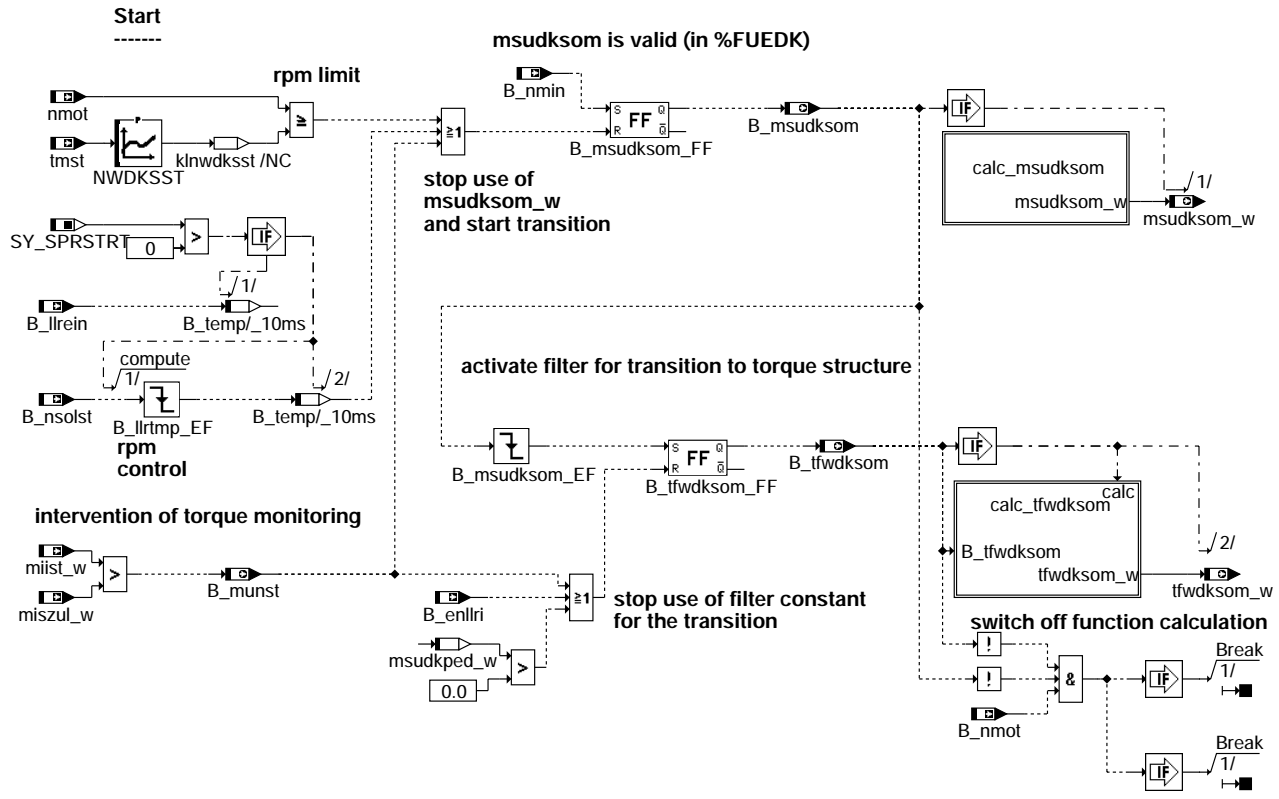
normal engine operation (S\_KI15 = on)



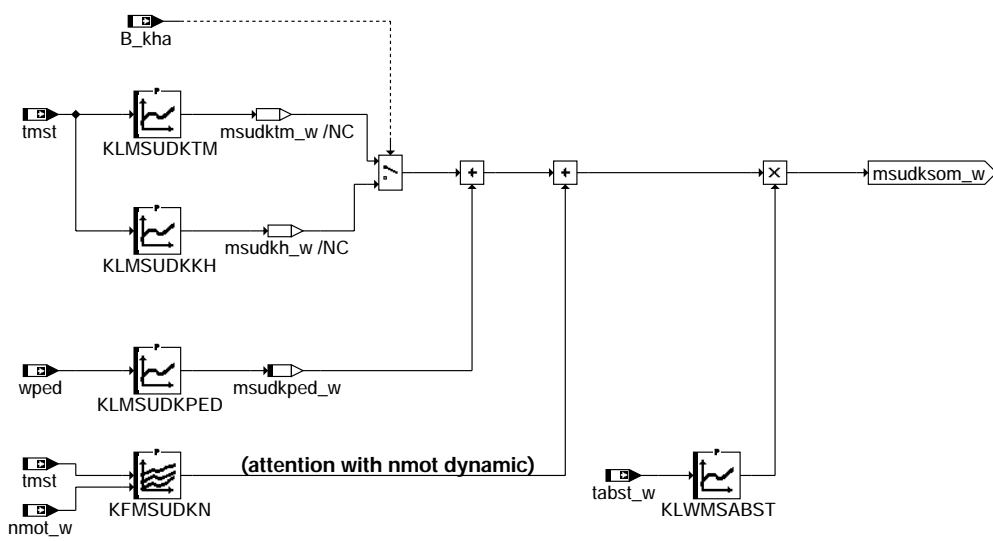
engine operation after ignition off (S\_KI15 = off)



msudksom-main



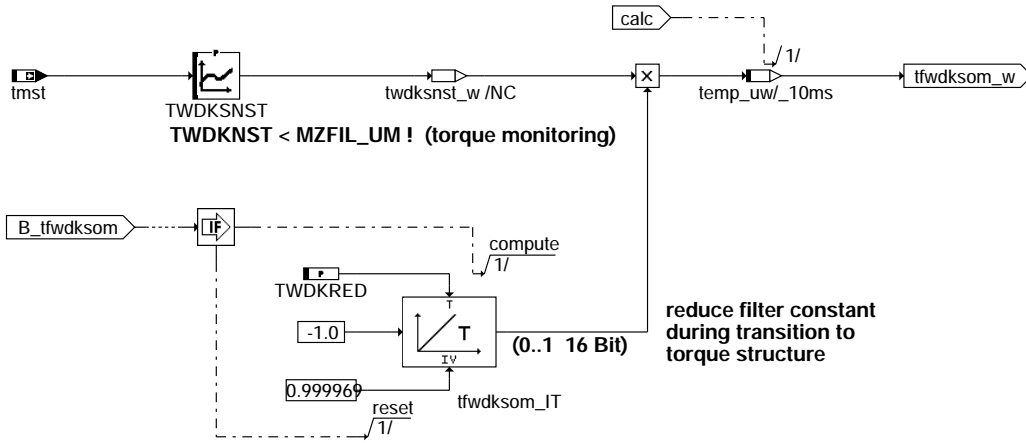
### msudksom-start



### msudksom-calc-msudksom

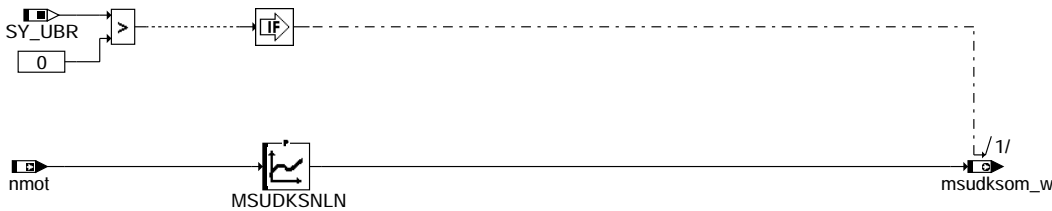
## Calc\_tfwdksom

Calculation of filter constant tfwdksom\_w to use for transition to torque structure



## msudksom-calc-tfwdksom

### ECU\_after\_run



## msudksom-ecu-after-run

### ABK MSUDKSOM 1.10.3 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|----------|----------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| KFMSUDKN   | tmst     | nmot_w   | KF  | Normierter Soll-Luftmassenstrom überkritisch Drehzahlkorrektur               |
| KLMSUDKXH  | tmst     |          | KL  | Normierter Soll-Luftmassenstrom überkritisch im Start bei Katheizen          |
| KLMSUDKPED | wped     |          | KL  | Normierter Soll-Luftmassenstrom überkritisch Offset Pedalwert                |
| KLMSUDKTM  | tmst     |          | KL  | Normierter Soll-Luftmassenstrom überkritisch im Start                        |
| KLWMSABST  | tabst_w  |          | KL  | Korrektur Normierter Soll-Luftmassenstrom über Abstellzeit                   |
| MSUDKSNLN  | nmot     |          | KL  | Normierter Soll-Luftmassenstrom überkritisch bei KL15 aus                    |
| NWDKSSST   | tmst     |          | KL  | Drehzahlschwelle Abschaltung Soll-Drosselklappenwinkel ohne Momentenstruktur |
| TWDKRED    |          |          | FW  | Wichtung Zeitkonstante für Drosselklappen-sollwinkelfilterung im Start       |
| TWDKSNST   | tmst     |          | KL  | Zeitkonstante für Drosselklappen-sollwinkelfilterung im Start                |

### Systemkonstante

| Variable   | Quelle | Referenziert von | Art       | Bezeichnung                                                |
|------------|--------|------------------|-----------|------------------------------------------------------------|
| SY_SPRSTRT |        |                  | SYS (REF) | Start mit Drehzahlregelung im Hochlauf                     |
| SY_UBR     |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                             | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|----------|----------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_enlri    | LLRBB    | MSUDKSOM                                     | EIN | Freigabe Leerlaufregelung: I-Anteil                                          |
| B_kha      | BAKH     | LLRRM, MSUDKSOM                              | EIN | Anforderung Katheizen                                                        |
| B_llrein   | LLRBB    | BGNLLKH, EAKO, GK, LLRNSNF, LLRNSTAT, ...    | EIN | Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start                                      |
| B_msudksom | MSUDKSOM | BGFKMS, FUEDK                                | AUS | Normierter Soll-Luftmassenstrom ohne Momentenstruktur aktiv                  |
| B_munst    | MSUDKSOM | ZWMIN                                        | AUS | Bedingung Eingriff Momentenüberwachung zulassen                              |
| B_nmin     | BGWNE    | ADVE, BBNWS,- BBSTHDR, BBSTT,- BBSYSREQ, ... | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                            |
| B_nmot     | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,- ALSU, AMSV, ...            | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                            |
| B_nsolst   |          | LLRRM, MSUDKSOM                              | EIN | Solldrehzahlvorgabe im Start aktiv                                           |
| B_tfwdksom | MSUDKSOM | FUEDK                                        | AUS | Zeitkonstante für Filterung Drosselklappenwinkel ohne Momentenstruktur aktiv |
| miist_w    | MDIST    | GGCEGS, MDASGPH, MSUDKSOM, SSTDM, TKMWL      | EIN | indiziertes Motormoment Hochdruckphase Istwert                               |
| miszul_w   | MDZUL    | MDAUTG, MDKOG,- MDKOL, MSUDKSOM, TKMWL       | EIN | Maximal zulässiges indiziertes Moment                                        |
| msudkped_w | MSUDKSOM |                                              | LOK | Korrektur Normierter Soll-Luftmassenstrom überkritisch Pedalwert             |



| Variable           | Quelle             | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                                    |
|--------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| msudksom_w<br>nmot | MSUDKSOM<br>BGNMOT | FUEDK<br>ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ... | AUS | Normierter Soll-Luftmassenstrom überkritisch ohne Momentenstruktur<br>Motordrehzahl            |
| nmot_w             | BGNMOT             | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                  | EIN | Motordrehzahl                                                                                  |
| tabst_w            | BGTABST            | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTAPAB,<br>...       | EIN | Abstellzeit                                                                                    |
| tfwksom_w<br>tmst  | MSUDKSOM<br>GGTFM  | FUEDK<br>AWEA, BAKH, BBBO, EIN<br>BBDNWS, BBKH, ... | AUS | Zeitkonstante für Filterung Drosselklappenwinkel ohne Momentenstruktur<br>Motorstarttemperatur |
| wped               | GGPED              | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>BGDVE, DFPMENV, ...      | EIN | Normierter Fahrpedalwinkel                                                                     |

## FB MSUDKSOM 1.10.3 Funktionsbeschreibung

Die Funktion MSDKSOM berechnet einen normierten Soll- Luftmassenstrom msdksom\_w für die Drosselklappenstellung des DVE-Stellers im Start und im Nachlauf.

Der Übergang der Drosselklappensteuerung von der Vorsteuerung (msdksom\_w) zur Momentenstruktur (%FUEDK) erfolgt gefiltert. Verwendung und Wert der Filterzeitkonstanten in dem Übergangsbereich werden in dieser Funktion definiert.

Der Umstieg der Vorgabe der DK Position im Start von einem absoluten Winkel hin zu einer Masenstromvorgabe begründet sich in einer geänderten Lernstrategie der UMA Werte. Bei Projekten, in denen es zu einer starken Verschmutzung der Drosselklappe kommen kann, wird der UMA Wert nur bei sauberer Drosselklappe, also im Urzustand gelernt. Damit ergeben sich im Normalbetrieb mit verschmutzter Drosselklappe Vorteile gegenüber der Adaption der UMA Werte einer verschmutzten Drosselklappe. Da die Anschläge nun weiterhin auf eine saubere Drosselklappe bezogen sind, wird sich die Verschmutzung in geringeren Werten der Leckluftadaption niederschlagen. Um diese Effekte im Start berücksichtigen zu können, muß die Startvorgabe auf Basis eines Sollmassenstromes erfolgen, damit in %FUEDK der aktuelle Wert der Leckluft berücksichtigt werden kann.

```
+-----+
|Start|
+-----+
```

Betriebsbedingungen:

```

```

Im Start bzw. bei Erreichen von Unterdrehzahl wird msdksom\_w aktiviert.  
Die Drosselklappensteuerung durch %MSUDKSOM endet bei:

- Erreichen einer Drehzahlgrenze NWDKSST oder
- Einsetzen der Leerlaufregelung (B\_llrein) bzw. bei drehzahlgeordnetem Start mit Erreichen der Startsolldrehzahl (B\_nsolst fällt)
- oder bei Überschreiten des zulässigen Momentes miszul\_w, um einen Eingriff der Überwachung zu ermöglichen (B\_munst an %ZWMIN).

Während der Drosselklappenvorsteuerung über %MSUDKSOM wird der Sollmassenstrom ohne Filterung ausgegeben.

Bei Beendigung der Drosselklappensteuerung über %MSUDKSOM wird auf den Drosselklappenwert der Momentenstruktur (in %FUEDK) aus dem normierten Sollmassenstrom msndkms\_w umgeschaltet. Der Übergang kann gefiltert mit einer applizierbaren Zeitkonstanten TWDKSNST tfwksom\_w erfolgen. Die Berechnung und Verwendung der Filterkonstante beginnt bei fallendem B\_msdksom und endet mit:

- Aktivierung des Integratoranteils der Leerlaufregelung (B\_enllri)
- oder bei einer Forderung nach einem höheren Massenstrom durch das Gaspedal (wdkped)
- oder bei Überschreiten des zulässigen Momentes miszul\_w (Grenze der Momentenüberwachung => Info B\_munst an %ZWMIN)

Die Filterkonstante ist von der Motorstarttemperatur abhängig und kann während der Übergangsphase verkleinert werden (TWDKRED), damit bei der Umschaltung auf die Momentenstruktur kein Sprung in wdks\_w erzeugt wird.

msdksom\_w Berechnung (Block calc\_twdksom):

```

```

Im Start ist der Sollmassenstrom hauptsächlich von der Motortemperatur abhängig. Da bei kaltem Motor das Schleppmoment des Motors deutlich höher ist, als bei warmen Bedingungen, wird der Motor durch einen höheren Sollmassenstrom (stärkere Öffnung der Drosselklappe) während des Starts später angedrosselt. Der Einfluß einer geringeren Luftdichte in der Höhe sowie der Ansauglufttemperatur wird hierbei in %FUEDK über die Normierung berücksichtigt.  
In Abhängigkeit von der Kat-Heiz-Strategie kann die am Ende der Drosselklappenvorsteuerung benötigte Füllung verschieden groß sein (höhere Leerlaufdrehzahlen beim Katheizen benötigen mehr Moment und Füllung). Deshalb kann der Basissollmassenstrom für angefordertes Katheizen gesondert berücksichtigt werden.  
Ein zusätzlicher Gaspedal-Eingriff des Fahrers kann über die Kennlinie KLMSUDKPED berücksichtigt werden.  
Drehzahleinflüsse können über KFMSUDKN berücksichtigt werden. Eine starke Abhängigkeit des Sollmassenstromes und damit der Drosselklappenposition von der Motordrehzahl kann aber auch zu Problemen führen. Drehzahleinbrüche (Aussetzer, etc.) und große Drehzahldynamik können eine unruhige Drosselklappenstellung und eine ungleichmäßige Füllung verursachen.  
Der bis dahin additiv berechnete Drosselklappenwinkel kann zusätzlich multiplikativ über die Abstellzeit und die Ansauglufttemperatur gewichtet werden. Bei kurzen Abstellzeiten kann aufgrund des geringeren Schleppmoments des Motors eine Verringerung des Sollmassenstromes definiert werden (KLWMSABST).

```
+-----+
|Nachlauf|
+-----+ (Block ECU after-run)
```

Im Nachlauf (bei Motorauslauf, wenn SK115 aus) wird durch eine geeignete Sollmassenstromvorgabe und damit Schließen der Drosselklappe eine Androsselung erzeugt. Dadurch ist ein schnellerer Motorstillstand möglich. Durch die Androsselung wird ebenso ein Schütteln des Motors durch die ohne Androsselung höheren Verdichtungsdrücke verhindert.



**APP MSUDKSOM 1.10.3 Applikationshinweise**

Erstbedatung:

-----

Betriebsbedingungen:

-----

NWDKSST: Stützstellen tmst: -30 -20 -10 0 20 90 Grad C  
 Werte: 1100 1000 900 800 700 650 1/min

Die Drehzahlumschaltswelle sollte zwischen Startende (B\_stend, s. KLNSTNM in %BBSTT) und dem Einschalten der Leerlaufregelung ( B\_llrein, s. LLRBB) liegen.

Auf keinen Fall sollten die Werte in NWDKSST größer als 1200 1/min. gewählt werden, da sonst die Momentenstruktur zu spät aktiviert wird und es u.U. zu einem Eingriff der Momentenüberwachung kommt.

Berechnung msdksom\_w:

-----

KLMSUDKTM (Basiswert):

Stützstellen tmst : -30 -25 -20 -15 -10 -5 0 20 40 60 90 110 Grad C  
 Werte: 230 170 130 80 40 25 17 8 8 8 8 8 kg/h

KLMSUDKH (Basiswert bei Kat-Heizen):

Stützstellen tmst : -30 -25 -20 -15 -10 -5 0 20 40 60 90 110 Grad C  
 Werte: 230 170 130 80 40 25 17 8 8 8 8 8 kg/h

KLMSUDKPED:

Stützstellen: wped\_w: 0 20 99 %

Werte: 0 0 1000 kg/h

Da der Fahrer im Start die Drosselklappe an sich nicht bewegen soll, wird bis zu einem bestimmten Pedalwert z.B. 20 % nicht auf den Fahrerwunsch reagiert und der Start läuft rein vorgesteuert ab.

Oberhalb dieses Wertes wird der Sollmassenstrom linear erhöht, damit z.B. nach "Absaufen" eine Einflußnahme durch den Fahrer ermöglicht wird. Sobald diese KL wirksam wird, wird gleichzeitig auf die schnelle Zeitkonstante zur Filterung des Drosselklappensollwertes umgeschaltet (Normalbetrieb).

KFMSUDKN: Stützstellen tmst : -30 -25 -20 -15 -10 -5 0 20 40 60 90 110 Grad C  
 nmot\_w : 100 500 750 1000 1/min  
 alle Werte : 0 kg/h

Über der Drehzahl wird von RB eine konstante Vorgabe empfohlen, da sonst bei Drehzahldynamik (z.B. durch Aussetzer) die Drosselklappe bewegt wird.

KLWMSABST: Stützstellen tabst\_w: 0 300 3600 18000 s  
 Werte : 0.9 .95 1.0 1.0

Berechnung der Filterkonstanten:

-----

TWDKSNST: Stützstellen: tmst: -30 -20 -10 0 20 90 Grad C  
 Werte : 0.4 0.4 0.3 0.3 0.2 0.2 sec.

Die Zeitkonstante für die Filterung des Drossenklappensollwertes wird um so langsamer, je niedriger die Umgebungstemperatur ist. Bei langsamer Bewegung der Drosselklappe ist jedoch zu beachten, daß i.a. mehr Dynamik beim ZW notwendig ist, um einen guten Drehzahlverlauf zu erhalten.

!!! WICHTIG: TWDKNST muß kleinere Werte als MZFIL\_UM (ca. 405 msec) enthalten !!!

----- Dies wird seitens der Momentenüberwachung vorgeschrieben.

TWDKRED: Wert: 5 sec.

Der Wert gibt an, nach wievielen Sekunden keine Filterung mehr wirksam ist.

Nachlauf:

-----

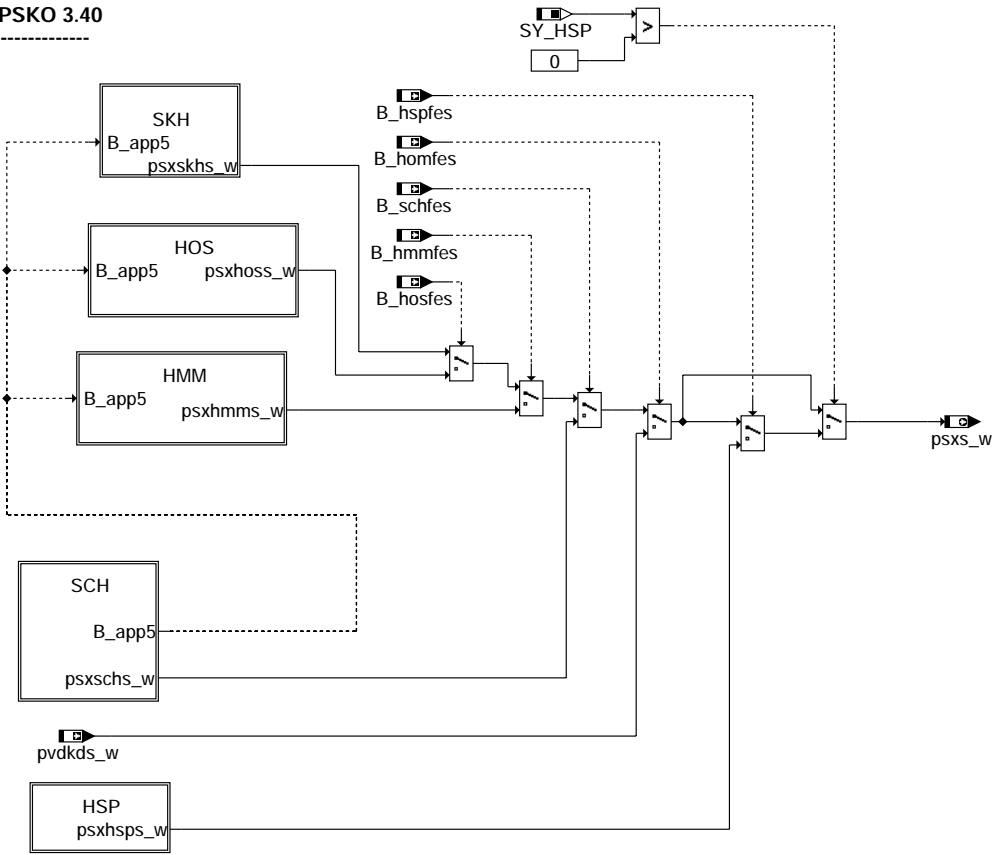
MSUDKSNLN:

Stützstellen nmot\_w: 200, 400, 600, 800, 1000, 2000, 3000, 4000 1/min  
 Werte: 8, 8, 8, 8, 8, 40, 90, 130 kg/h

## FU VPSKO 3.40.1 Koordination der Androsselanforderungen

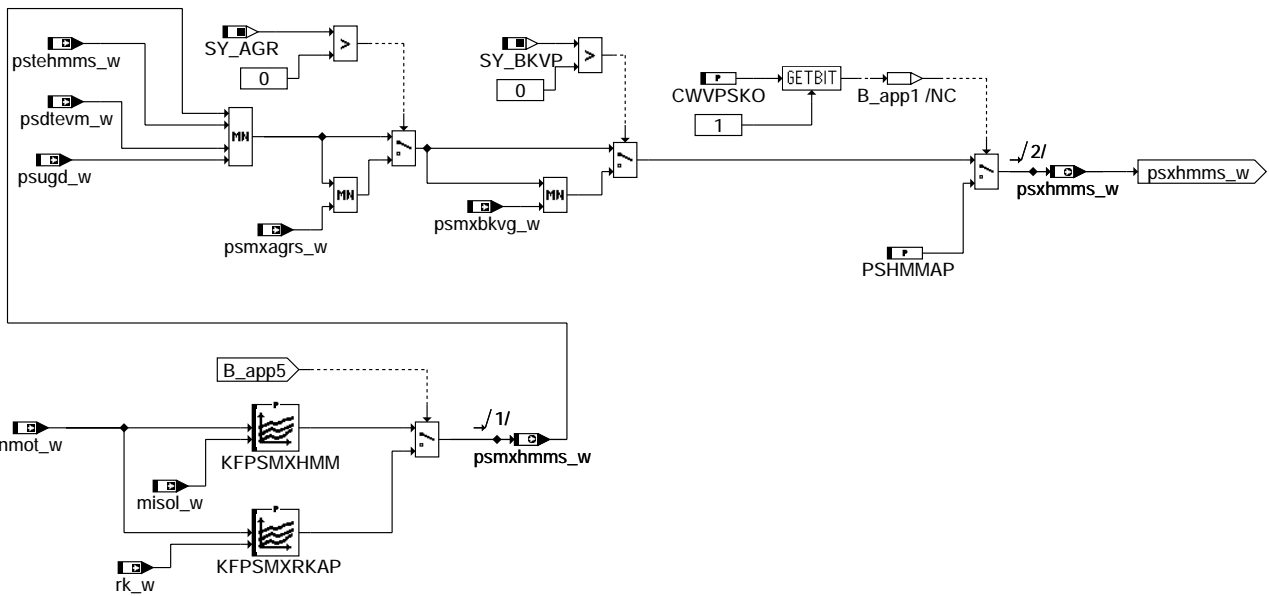
### FDEF VPSKO 3.40.1 Funktionsdefinition

%VPSKO 3.40



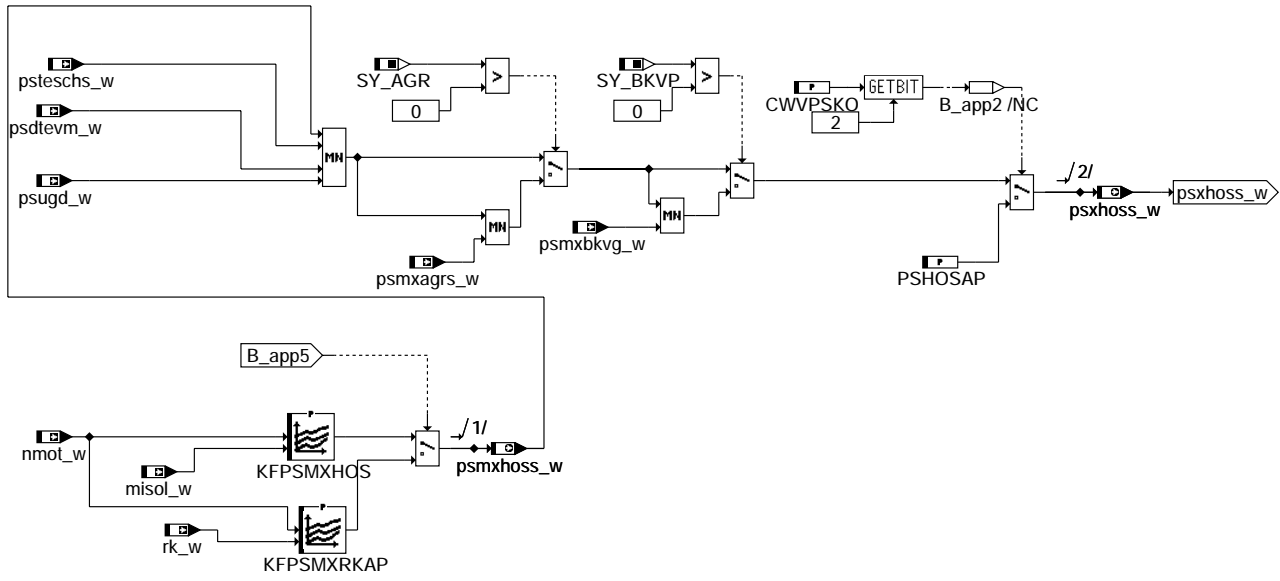
vpsko-main

### GDI mode homogeneous lean



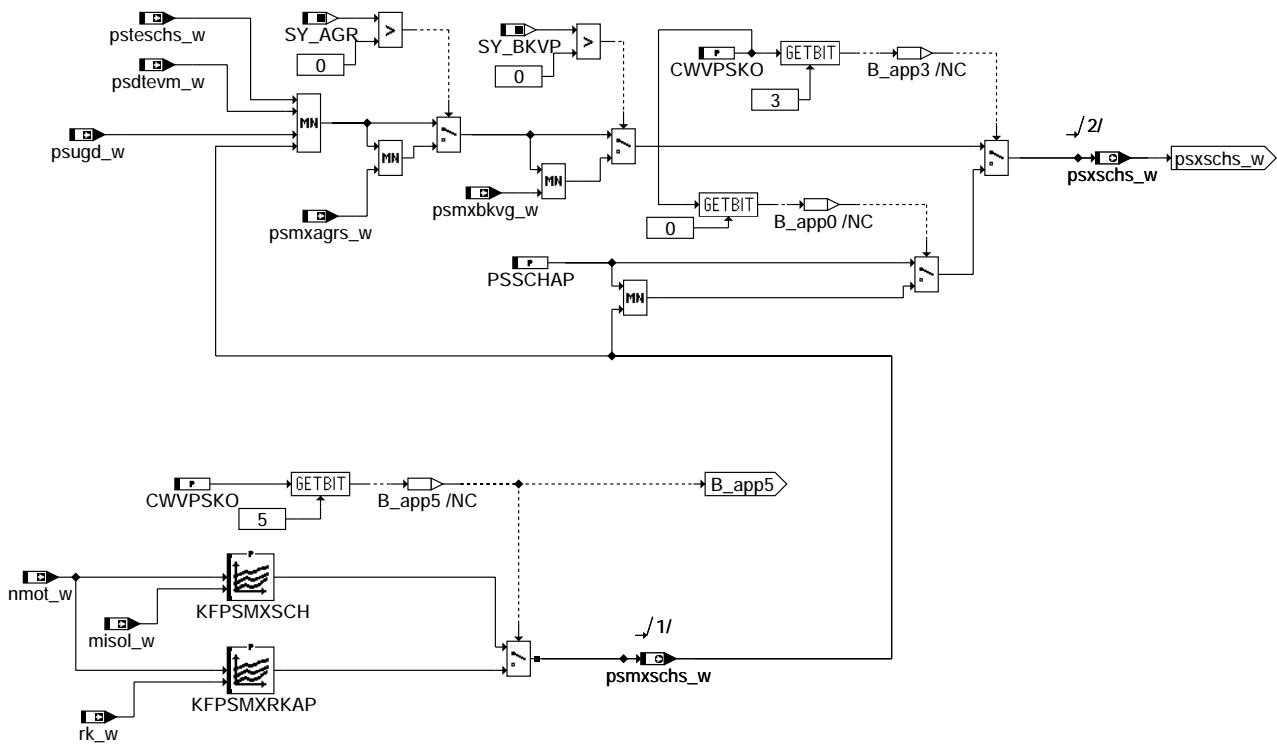
vpsko-hmm

### GDI mode homogeneous/stratified



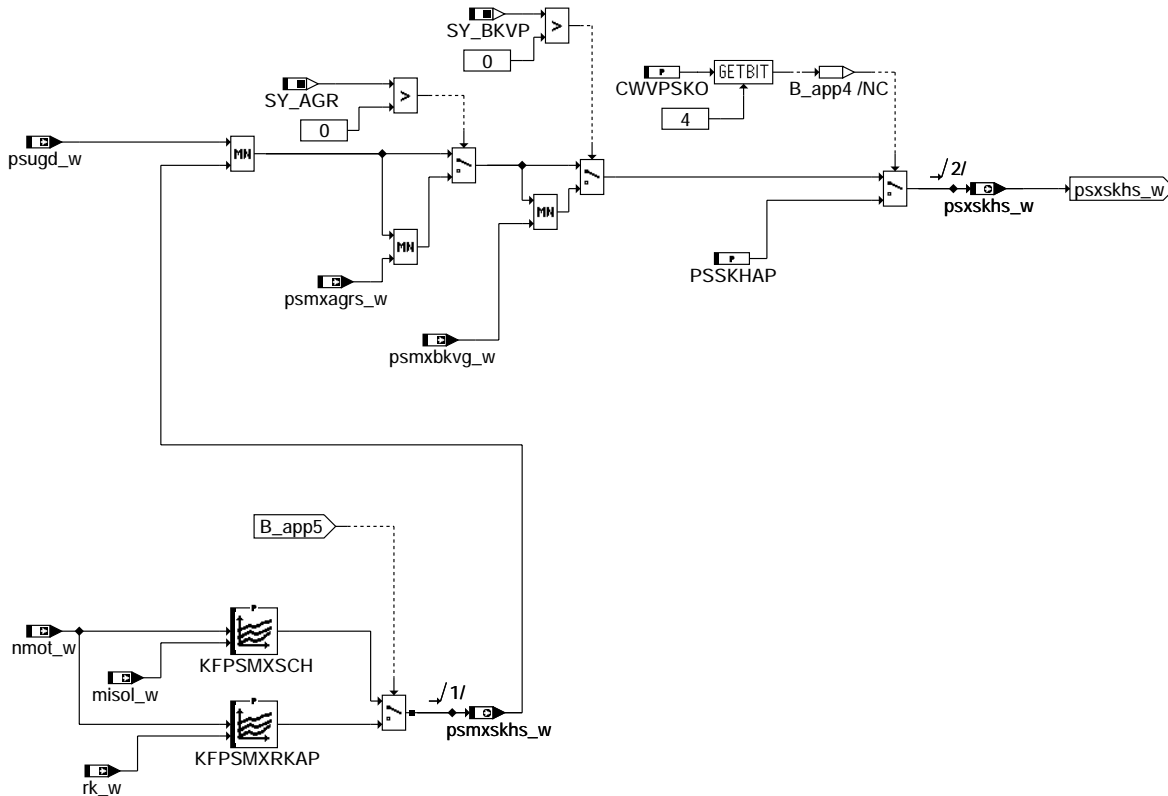
### vpsko-hos

#### GDI mode stratified



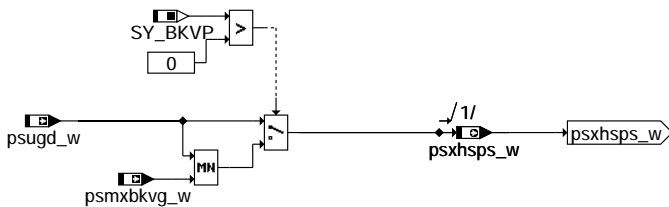
### vpsko-sch

## GDI mode stratified/catalyst heating



vpsko-skh

## GDI mode homogenous split



vpsko-hsp

## ABK VPSKO 3.40.1 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y | Art        | Bezeichnung                                                       |
|------------------------|----------|----------|------------|-------------------------------------------------------------------|
| CWVPSKO                |          |          | FW         | Codeword für Applikation zur Vorgabe eines Androsselverhältnisses |
| KFPSMXHMM              | nmot_w   | misol_w  | KF         | Maximal zulässiger Saugrohrdruck für Betriebsart homogen mager    |
| KFPSMXHOS              | nmot_w   | misol_w  | KF         | Maximal zulässiger Saugrohrdruck für Betriebsart homogen schicht  |
| KFPSMXRKAP             | nmot_w   | rk_w     | KF         | Androsselungskennfeld für Applikation                             |
| KFPSMXSCH              | nmot_w   | misol_w  | KF         | Maximal zulässiger Saugrohrdruck für Betriebsart schicht          |
| PSHMMAP                |          |          | FW         | Applikationswert Sollsaugrohrdruck im homogenen Magerbetrieb      |
| PSHOSAP                |          |          | FW         | Applikationswert Sollsaugrohrdruck im Homogen/Schichtbetrieb      |
| PSSCHAP                |          |          | FW         | Applikationswert Sollsaugrohrdruck im Schichtbetrieb              |
| PSSKHAP                |          |          | FW         | Applikationswert Sollsaugrohrdruck im Betrieb Schicht/Katheizen   |
| <b>Systemkonstante</b> |          |          | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                |
| SY_AGR                 |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante AGR vorhanden                                     |
| SY_BKVP                |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Bremskraftverstärker-Paket                       |
| SY_HSP                 |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)               |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                           |
|------------|---------|-------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| B_hmmfes   | BDEMUM  | BDEMEN, BGBVG,-<br>BGMSUGD, BGPRGS,<br>BGRFIS, ...    | EIN | Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung     |
| B_homfes   | BDEMUM  | BGMSUGD, BGPRGS,<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung           |
| B_hosfes   | BDEMUM  | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Homogen-Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung   |
| B_hspfes   | BDEMUM  | BDEMEN, BGRLSOL,<br>FUEDK, KOMRH,-<br>MDFUE, ...      | EIN | Bedingung Homogen-Split als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung     |
| B_schfes   | BDEMUM  | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung           |
| B_skhfes   | BDEMUM  | BDEMEN, BGPRGS,-<br>BGRFIS, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Schicht-Katheizen als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung |
| misol_w    | MDKOG   | BGBVG, BGRLMIN,-<br>GGCANECU, MDRED,<br>MDZW, ...     | EIN | Indiziertes resultierendes Sollmoment                                 |
| nmot_w     | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                    | EIN | Motordrehzahl                                                         |
| psdtevm_w  | DTEV    | VPSKO                                                 | EIN | Geforderter Saugrohrdruck für DTEV in Magerbetriebsarten              |
| psmxagrs_w |         | BGMSUGD, VPSKO                                        | EIN | maximal zulässiger Saugrohrdruck wegen Abgasrückführung               |
| psmxbkvg_w |         | VPSKO                                                 | EIN | geforderter max. Saugrohrdruck für Bremsunterdruckspeicher            |
| psmxhmm_w  | VPSKO   |                                                       | AUS | Sollsaugrohrdruck im homogenen Magerbetrieb                           |
| psmxhoss_w | VPSKO   |                                                       | AUS | Sollsaugrohrdruck im Homogen/Schichtbetrieb                           |
| psmxschs_w | VPSKO   | ZUESCH                                                | AUS | Sollsaugrohrdruck im Schichtbetrieb                                   |
| psmxskhs_w | VPSKO   |                                                       | AUS | Sollsaugrohrdruck im Betrieb Schicht/Katheizen                        |
| pstehmms_w | TEB     | VPSKO                                                 | EIN | Geforderter Saugrohrdruck für TE im Homogen-Mager-Betrieb             |
| psteschs_w | TEB     | VPSKO                                                 | EIN | Geforderter Saugrohrdruck für TE in Schichtbetriebsarten              |
| psugd_w    | BGMSUGD | VPSKO                                                 | EIN | Saugrohrdruck bei ungedrosseltem Punkt                                |
| psxhmm_w   | VPSKO   | BGRLSOL                                               | AUS | max. Soll-Saugrohrdruck im homogenen Magerbetrieb                     |
| psxhoss_w  | VPSKO   | BGRLSOL                                               | AUS | max. Sollsaugrohrdruck im Homogen-/Schichtbetrieb                     |
| psxhsp_w   | VPSKO   | BGRLSOL                                               | AUS | max. Soll-Saugrohrdruck in Betriebsart Homogenen-Split                |
| psxs_w     | VPSKO   |                                                       | AUS | max. Sollsaugrohrdruck                                                |
| psxschs_w  | VPSKO   | BGRLSOL                                               | AUS | max. Sollsaugrohrdruck im Schichtbetrieb                              |
| psxskhs_w  | VPSKO   | BGRLSOL                                               | AUS | max. Sollsaugrohrdruck im Schichtbetrieb/Katheizen                    |
| pvdks_w    | BGPVD   | BGFKMS, BGMSDK,-<br>BGMSUGD, BGPIRG,<br>BGRLFGZS, ... | EIN | Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)                        |
| rk_w       | GK      | AES, BGKV, BGLASO,<br>DKVBDE, DLLR, ...               | EIN | Relative Kraftstoffmasse                                              |

## FB VPSKO 3.40.1 Funktionsbeschreibung

Im Schichtbetrieb, homogen Magerbetrieb, Schichtbetrieb/Katheizen und Homogen/Schichtbetrieb ist die Motorleistung nicht von der Luft sondern vom eingespritzten Kraftstoff abhängig. Es muß eine Mindestluft vorhanden sein und die Drosselverluste müssen bei der Kraftstoffberechnung berücksichtigt werden. Zur Verringerung der Drosselverluste sollte der Motor so weit wie möglich entdrosselt betrieben werden. Für die Tankentlüftung (TE), Bremskraftverstärker (BKV) und zur Geräuschminderung bzw. Brennbarkeit (Applikationskennfelder) ist aber eine Androsselung notwendig, die mit dieser Funktion berücksichtigt wird. Außerdem kann der Streckenverbrauch BE über den Saugrohrdruck optimiert werden.

In dieser Funktion wird der max. zulässige Sollsaugrohrdruck berechnet. Im Schichtbetrieb, homogen Magerbetrieb, Homogen/Schichtbetrieb und Schichtbetrieb/Katheizen wird dazu der kleinste Saugrohrdruck aus den verschiedenen Funktionen über eine MIN-Auswahl bestimmt. Der max. zulässige Sollsaugrohrdruck ist psxs\_w.

Der Saugrohrdruck ungedrosselt (bei Druckverhältnis PSPVDKUG) gibt das max. zulässige Androsselverhältnis in allen Betriebsarten (außer Homogenbetrieb) an (wird in der Funktion %BGMSDK appliziert).

Im Homogenbetrieb hängt die Androsselung und damit der Saugrohrdruck vom geforderten Moment ab und somit darf der Saugrohrdruck nicht durch die Funktion beschränkt werden (da sonst der Fahrer evt. nicht das geforderte Moment erreicht). Daher wird im Homogenbetrieb als max. zulässiger Saugrohrdruck der max. mögliche Saugrohrdruck = Druck vor Drosselklappe vorgegeben.

Der max. zulässige Saugrohrdruck im Homogensplitbetrieb wird aus einer MIN-Auswahl vom max. zulässigem Saugrohrdruck aus BKV und vom Saugrohrdruck ungedrosselt (bei Druckverhältnis PSPVDKUG) berechnet.

## APP VPSKO 3.40.1 Applikationshinweise

Basiswerte für Erstapplikation:

CWVPSKO = 0

CWVPSKO: Bit 0=true: zur Applikation, solange Momentenstruktur nicht appliziert kann MIN (PSSCHAP und psmxschs\_w) vorgegeben werden  
 Bit 0=false: Normalbetrieb  
 Bit 1=true: zur Applikation: im HMM Betrieb psxhms\_w direkt über PSHMMSP vorgeben  
 Bit 1=false: Normalbetrieb  
 Bit 2=true: zur Applikation: im HOS Betrieb psxhoss\_w direkt über PSHOSSP vorgeben  
 Bit 2=false: Normalbetrieb  
 Bit 3=true: zur Applikation: im SCH Betrieb psxschs\_w direkt über PSSCHSP vorgeben  
 Bit 3=false: Normalbetrieb  
 Bit 4=true: zur Applikation: im SKH Betrieb psxskhs\_w direkt über PSSKHSP vorgeben  
 Bit 4=false: Normalbetrieb  
 Bit 5=true: zur Applikation, solange Momentenstruktur nicht appliziert ist wird Kennfeld über rk adressiert  
 Bit 5=false: Normalbetrieb

KFPPSMXRKAP für Applikation solange die Momentenstruktur noch nicht bedatet ist. Allerdings sollte darauf geachtet werden, dass nicht alle Kennfeld 10 x 10 Stützstellen haben sondern teilweise weniger Stützstellen

KFPPSMXHMM die Bedatung der 3 Kennfelder von der Optimierung aus z.B. Brennbarkeit, Verbrauch,... ab  
 KFPPSMXHOS  
 KFPPSMXSCH

Hinweis:

Eine für das Projekt zu grosse Anzahl an Stützstellen (z.B. beim Kennfeld KFPPSMXSCH) lässt sich durch Gleichbedatung benachbarter Stützstellen (und des dazugehörigen Kennfeldwerte) bei der Integration reduzieren.

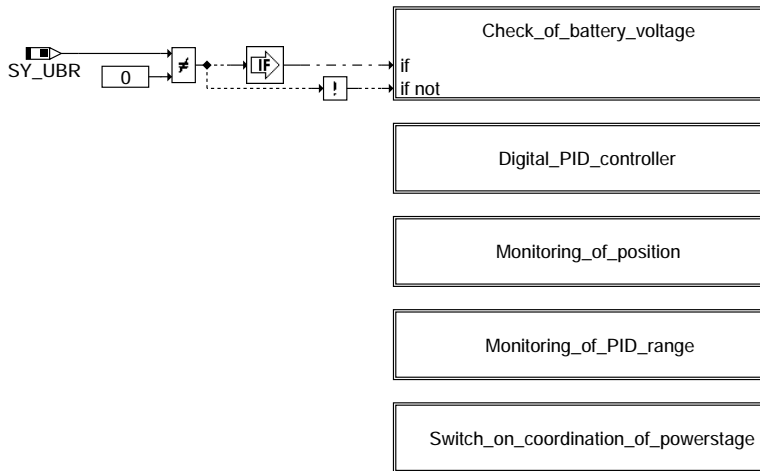
PSSKHAP = 900 hPa  
 PSHMMAP = 900 hPa  
 PSHOSAP = 900 hPa  
 PSSCHAP = 900 hPa

## FU ADVE 10.20.0 Ansteuerung der DV-E mit dem DLR

### FDEF ADVE 10.20.0 Funktionsdefinition

Main:

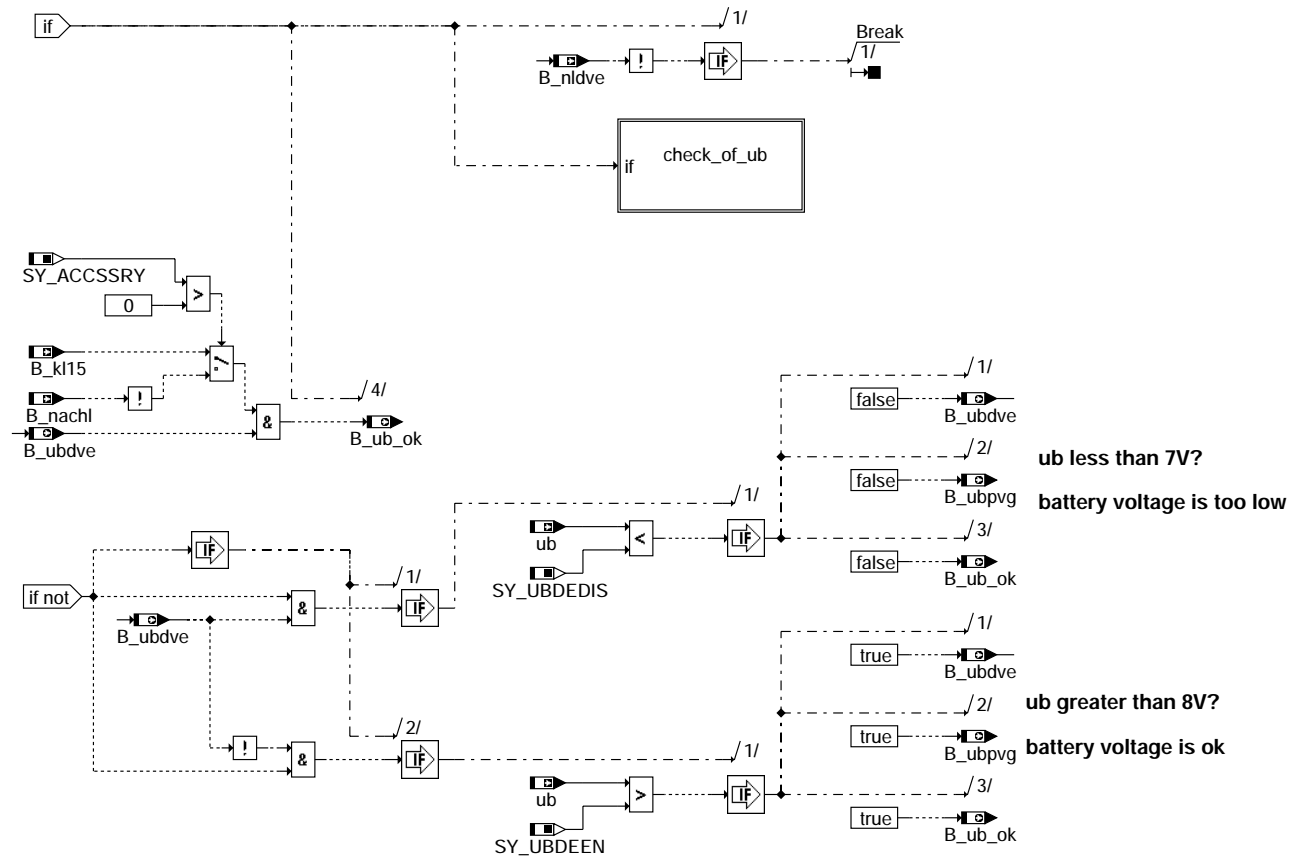
-----



adve-main

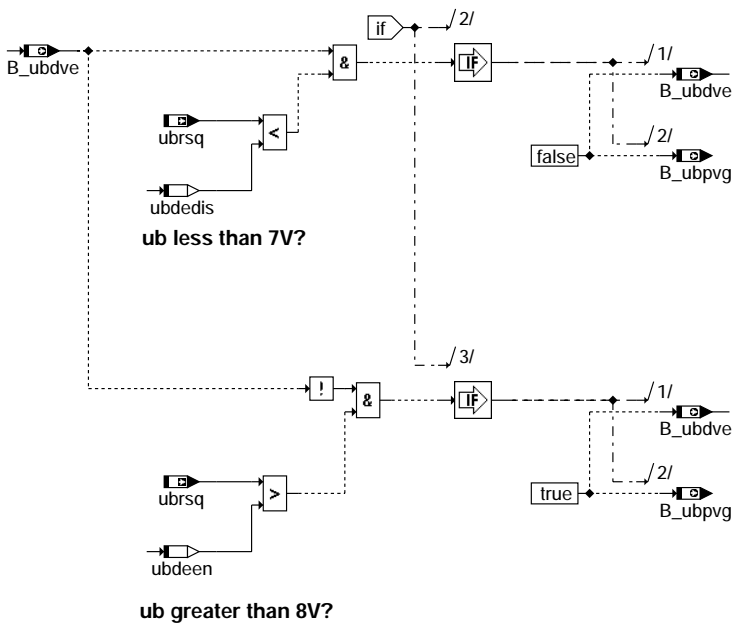
adve-main

## Check of battery voltage:



## adve-check-of-battery-voltage

### check of ub:



## adve-check-of-ub

adve-check-of-battery-voltage

adve-check-of-ub



## Digital PID-controller for DV-E5:

-----

preparation\_of\_actual\_and\_set\_value

manipulation\_of\_I\_quota

reduction\_of\_I\_quota\_static\_friction

compensation\_battery\_voltage

PID\_controller

### adve-digital-pid-controller

## preparation of actual and set value:

-----

Registration\_actual\_value

Registration\_set\_value

Power\_save\_function

Application\_of\_limhome\_position

### adve-preparation-of-actual-and-set-value

## Registration of actual value

-----

Task rate : 1 ms

The Registration of actual value is in the function %GGDVE.

### adve-registration-actual-value

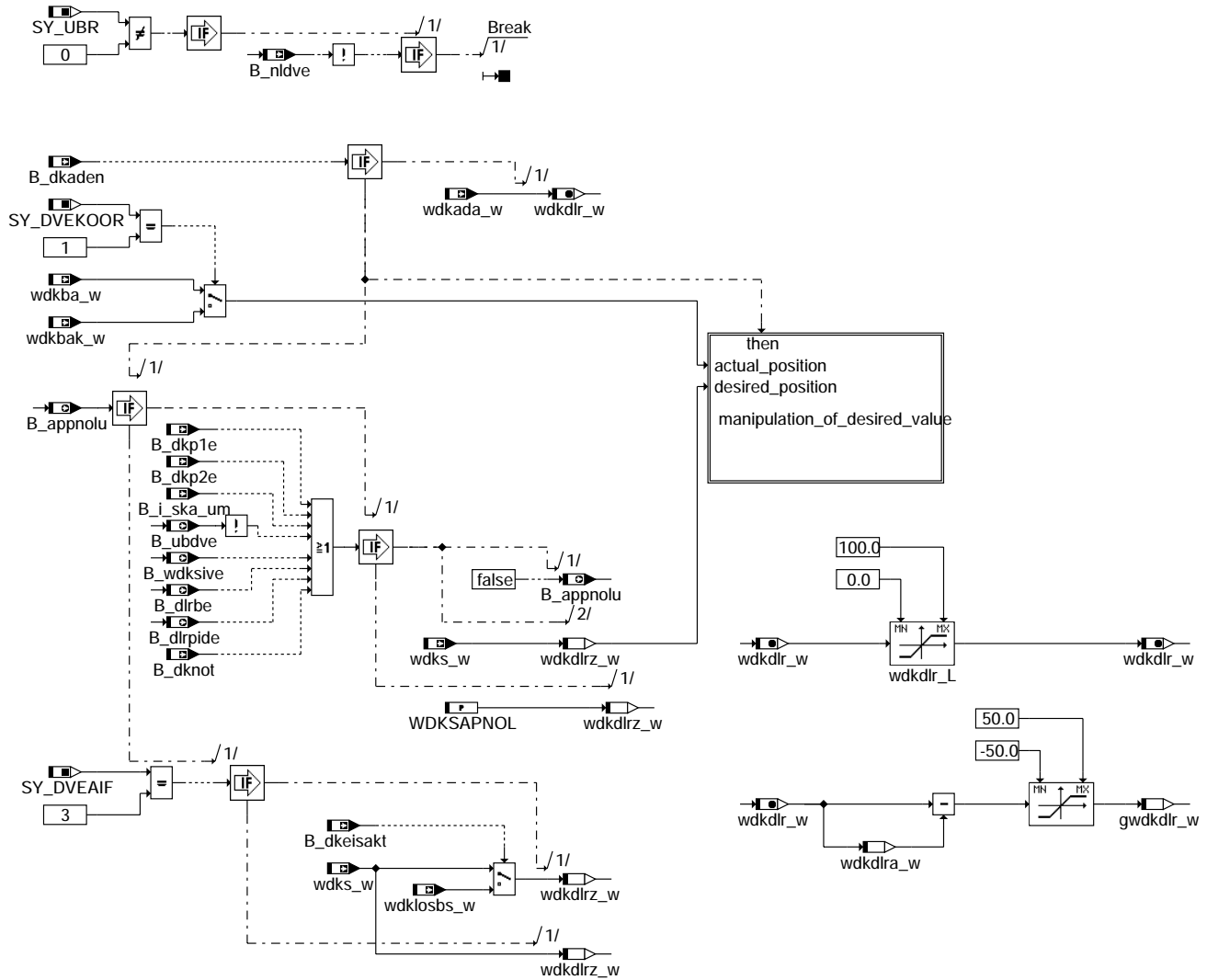
adve-digital-pid-controller

adve-preparation-of-actual-and-set-value

adve-registration-actual-value



## Registration of set value

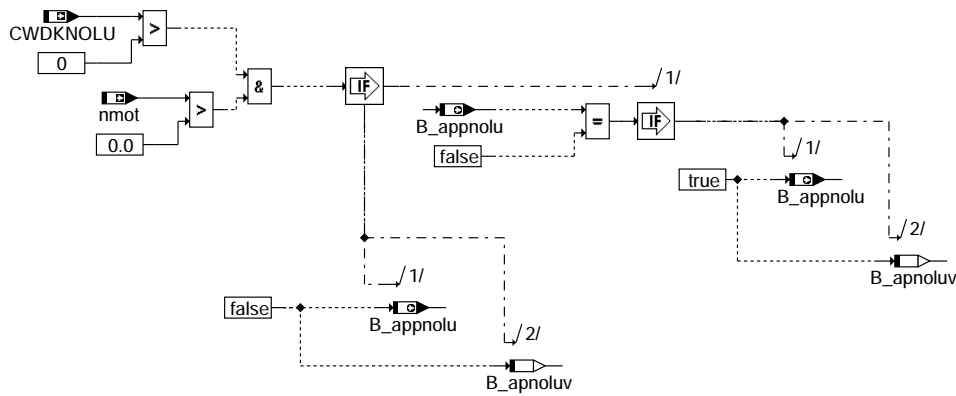


adve-registration-set-value

adve-registration-set-value

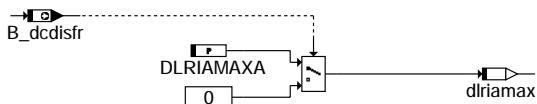
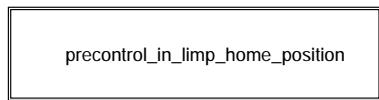
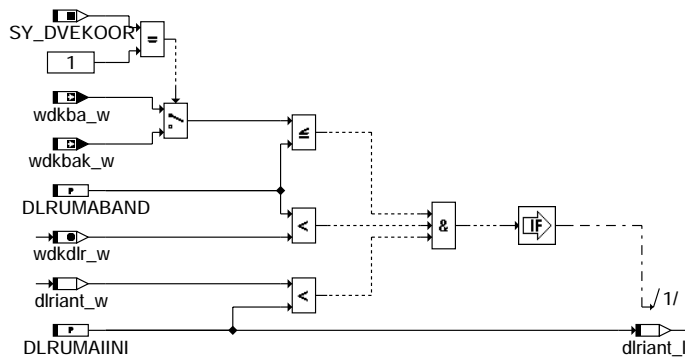
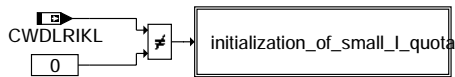


### Applikationshilfe DK-Notluftfahren:



adve-application-of-limhome-position

### manipulation of I-quota:

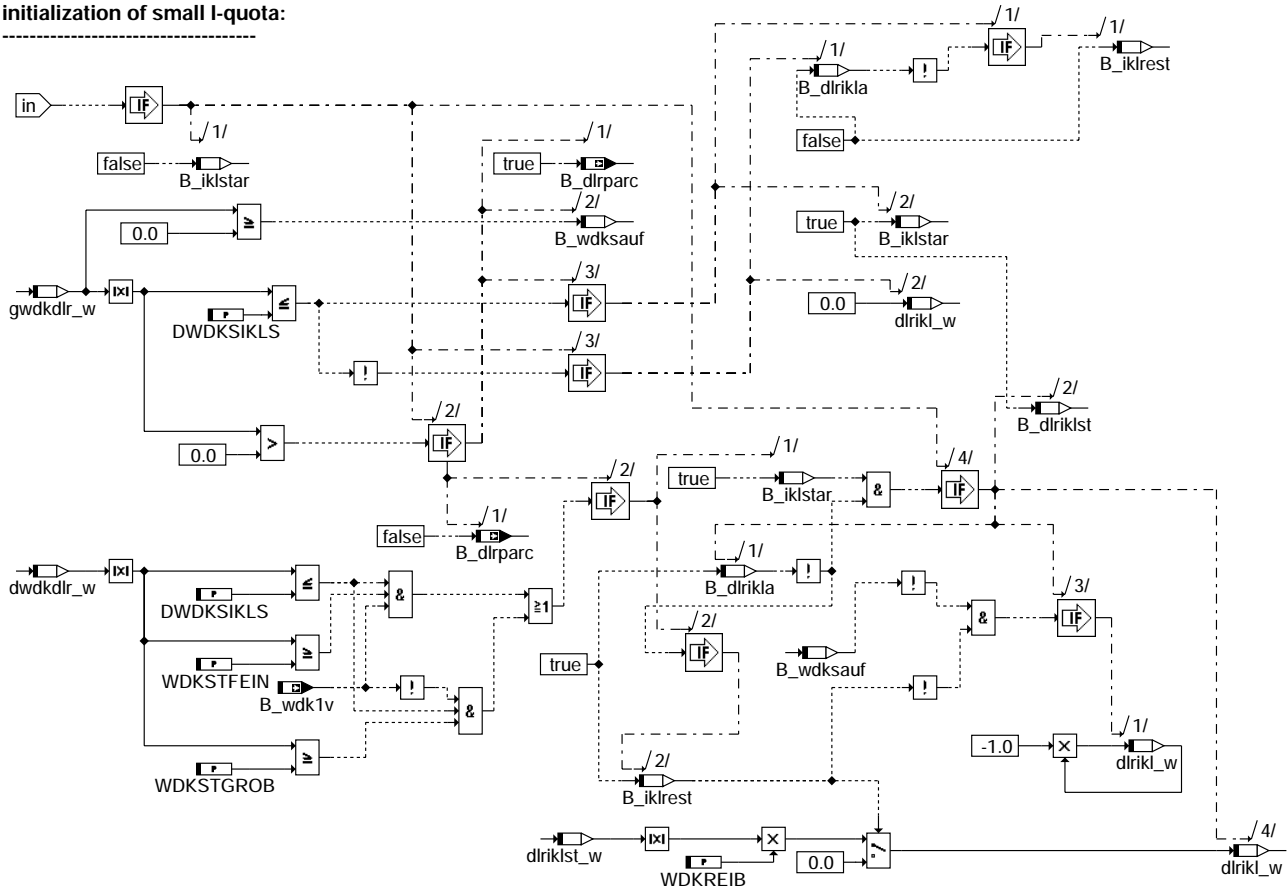


adve-manipulation-of-i-quota

adve-application-of-limhome-position

adve-manipulation-of-i-quota

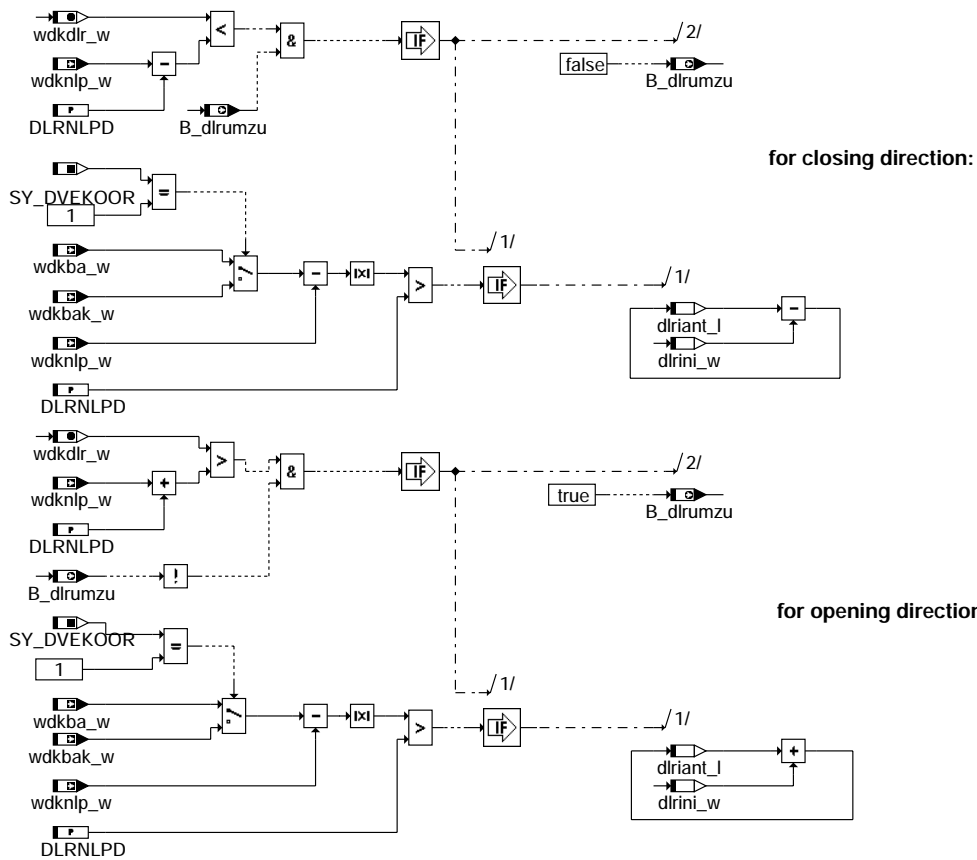
### initialization of small i-quota:



### adve-initialization-of-small-i-quota

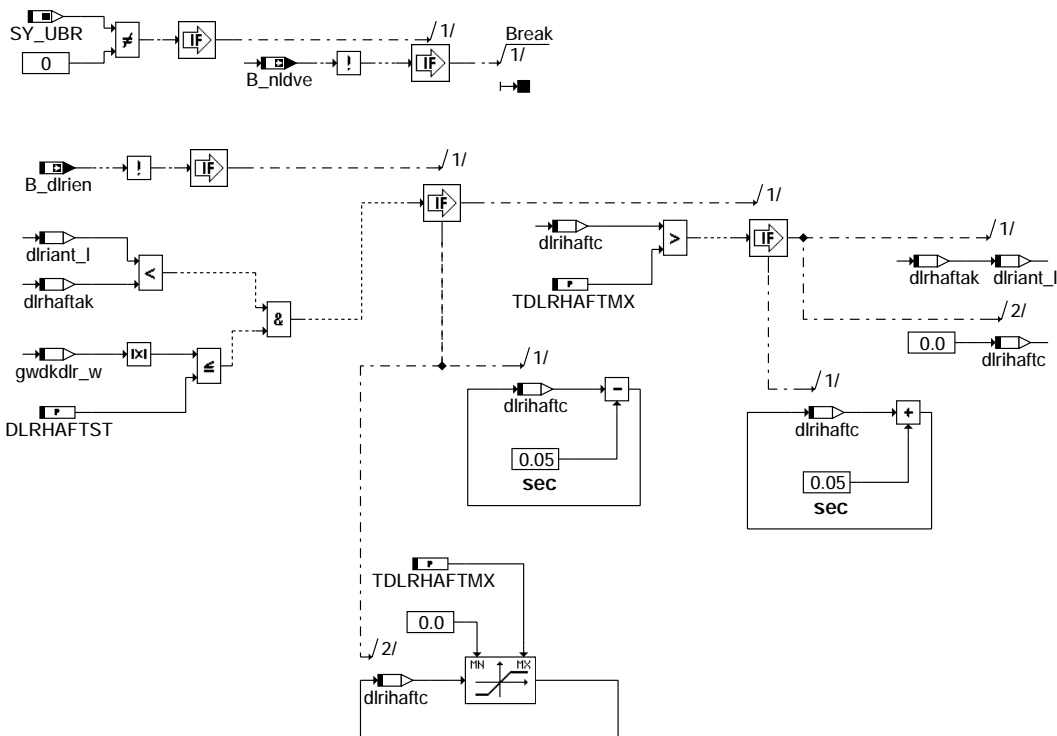
adve-initialization-of-small-i-quota

### precontrol of I-quota in default idle position:



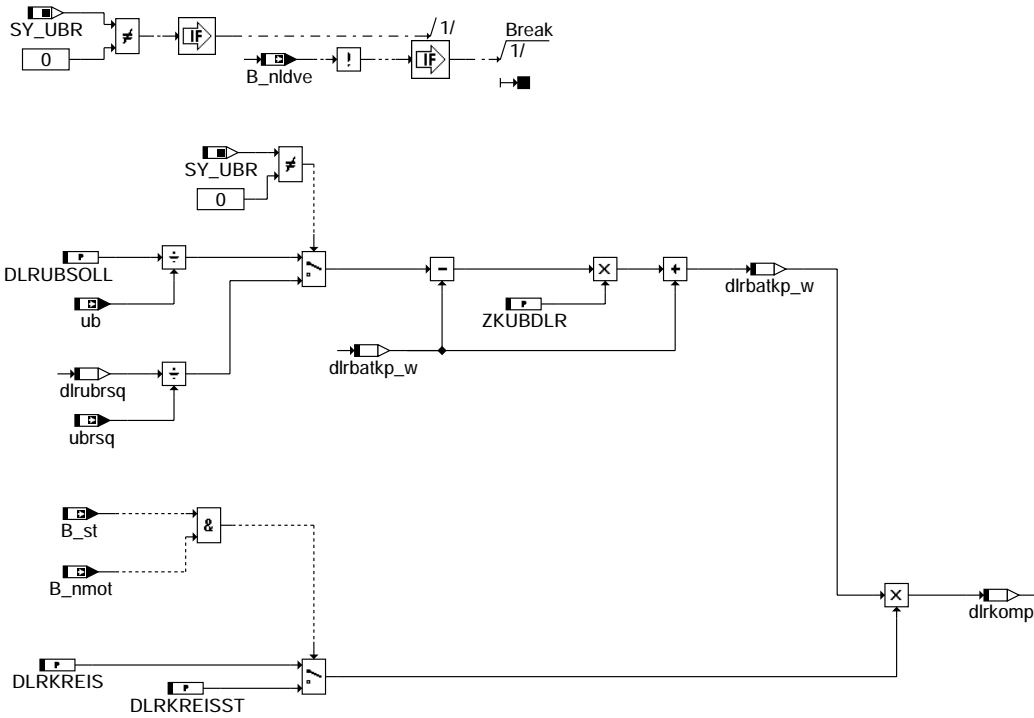
### adve-precontrol-in-limp-home-position

#### reduction of I-quota in case of static friction:



### adve-reduction-of-i-quota-static-friction

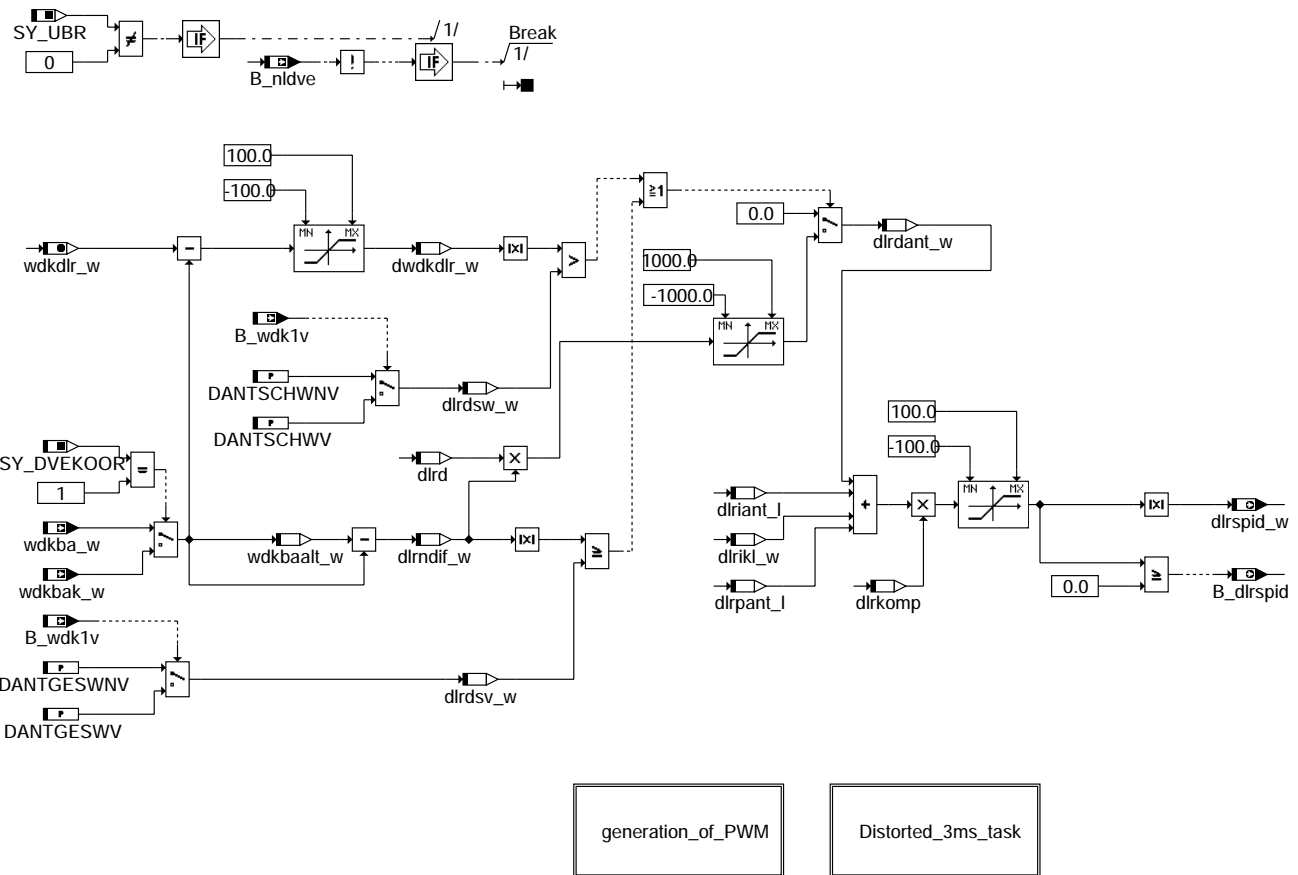
### compensation of battery voltage fluctuation:



adve-compensation-battery-voltage

### adve-compensation-battery-voltage

### digital PID controller:



adve-pid-controller

### adve-pid-controller

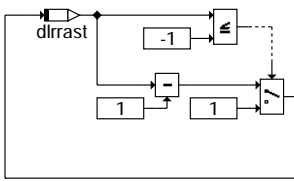
**generation of PWM:**

Ansteuerung der DV-E Endstufe mit USteuer entweder über 2 PWM-Signale oder über 1 PWM-Signal und 1 Vorzeichen. Die PWM-Frequenz beträgt 2000Hz. PWM-Tastverhältnis >0...<100% mit einer Auflösung von >= 10Bit

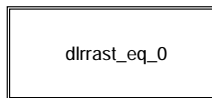
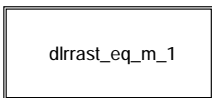
In der ME7 erfolgt die Ansteuerung mit dem PWM-Tastverhältnis in `dlrspid_w` (0...100% PWM) und dem Vorzeichen-Bit `B_dlrspid`.

adve-generation-of-pwm

**Distorted 3 ms task:**

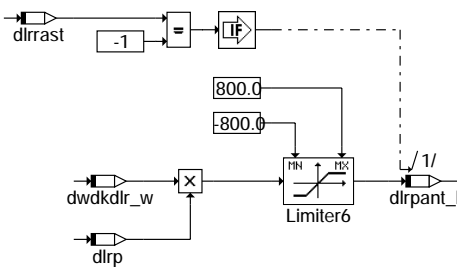


Zur Reduzierung der Rechnerbelastung werden folgende Teile in verschränkten 1 ms Rastern abgearbeitet. Die Reihenfolge des Rasterzählers ist 1 0 -1 1 0 ...



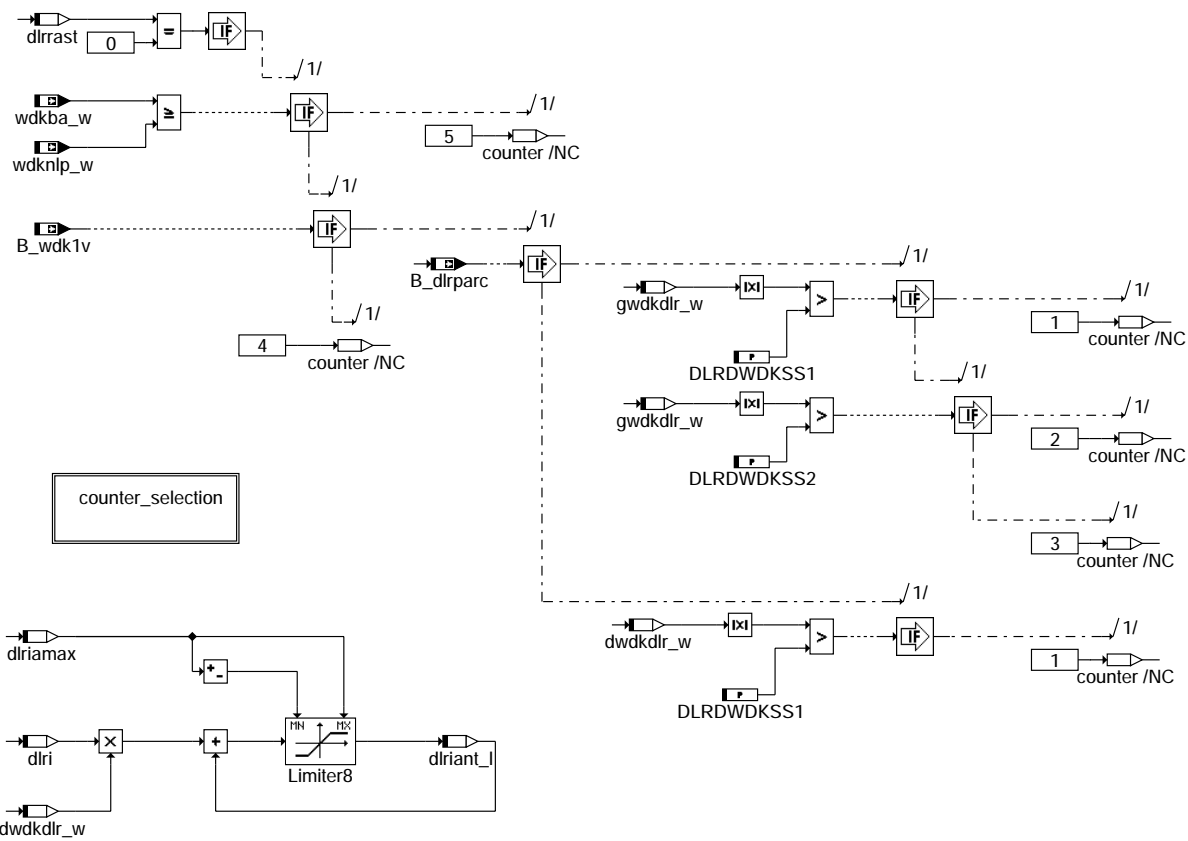
adve-distorted-3ms-task

**dlrrast = -1:**



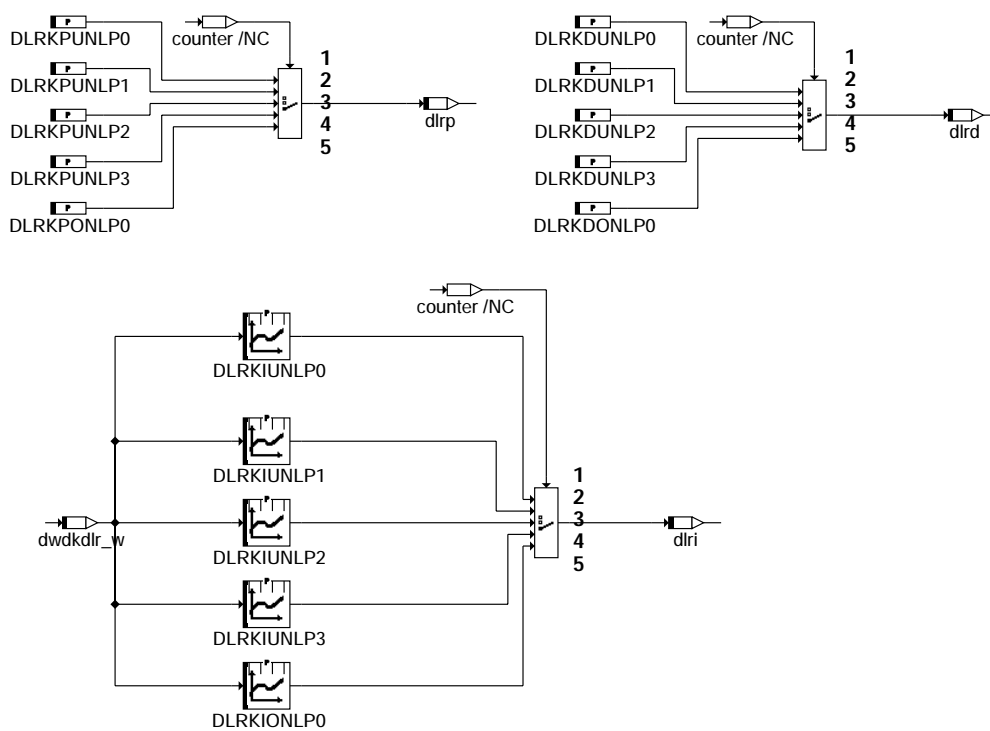
adve-dlrrast-eq-m-1

### dlrrast = 0:



### adve-dlrrast-eq-0

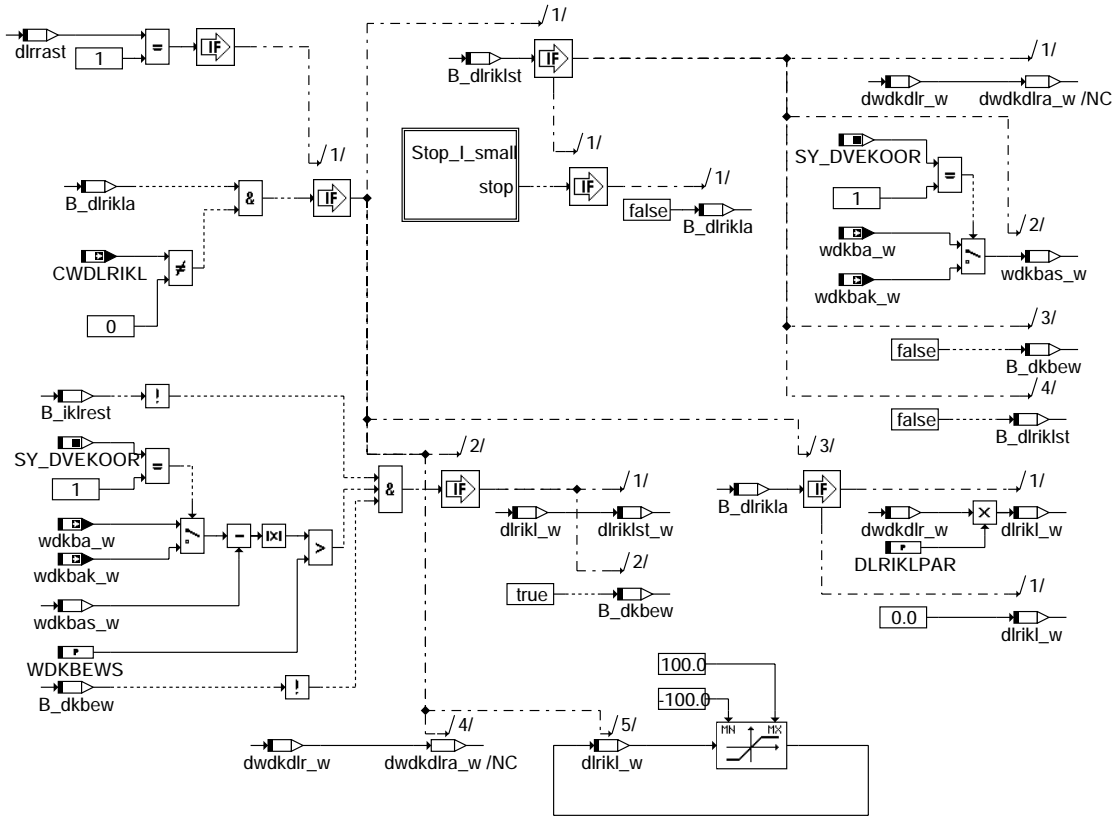
### counter selection:



### adve-counter-selection

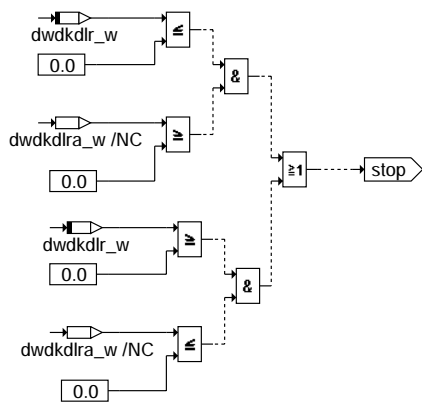


**dlrrast = 1:**



**adve-dlrrast-eq-1**

**Stop I-klein:**

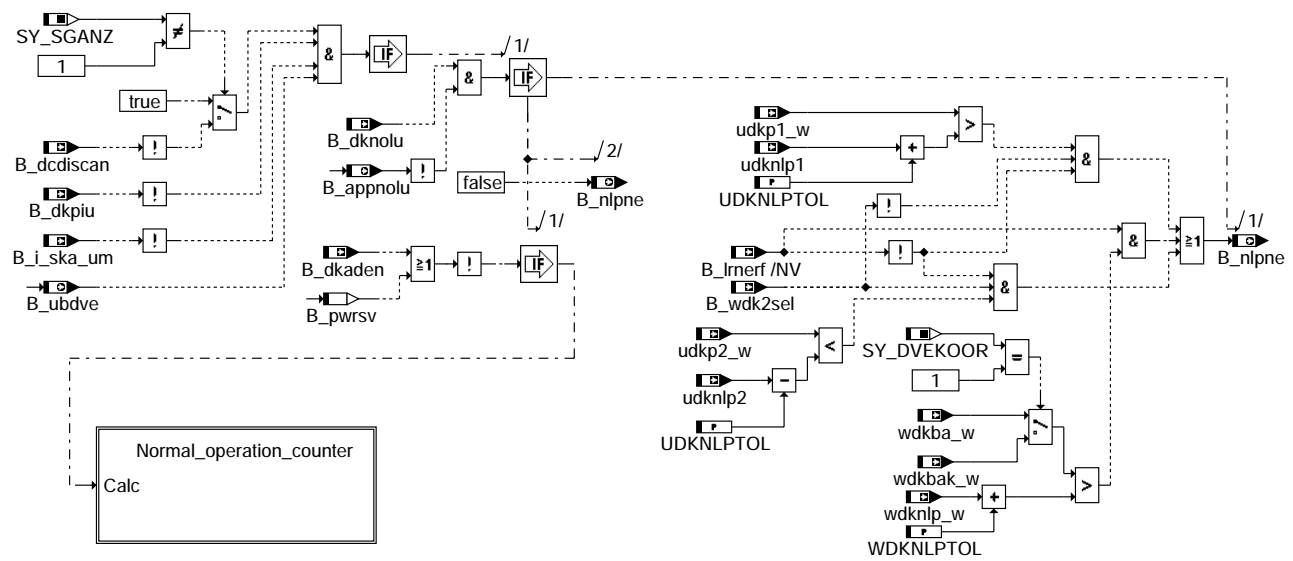


**adve-stop-i-small**

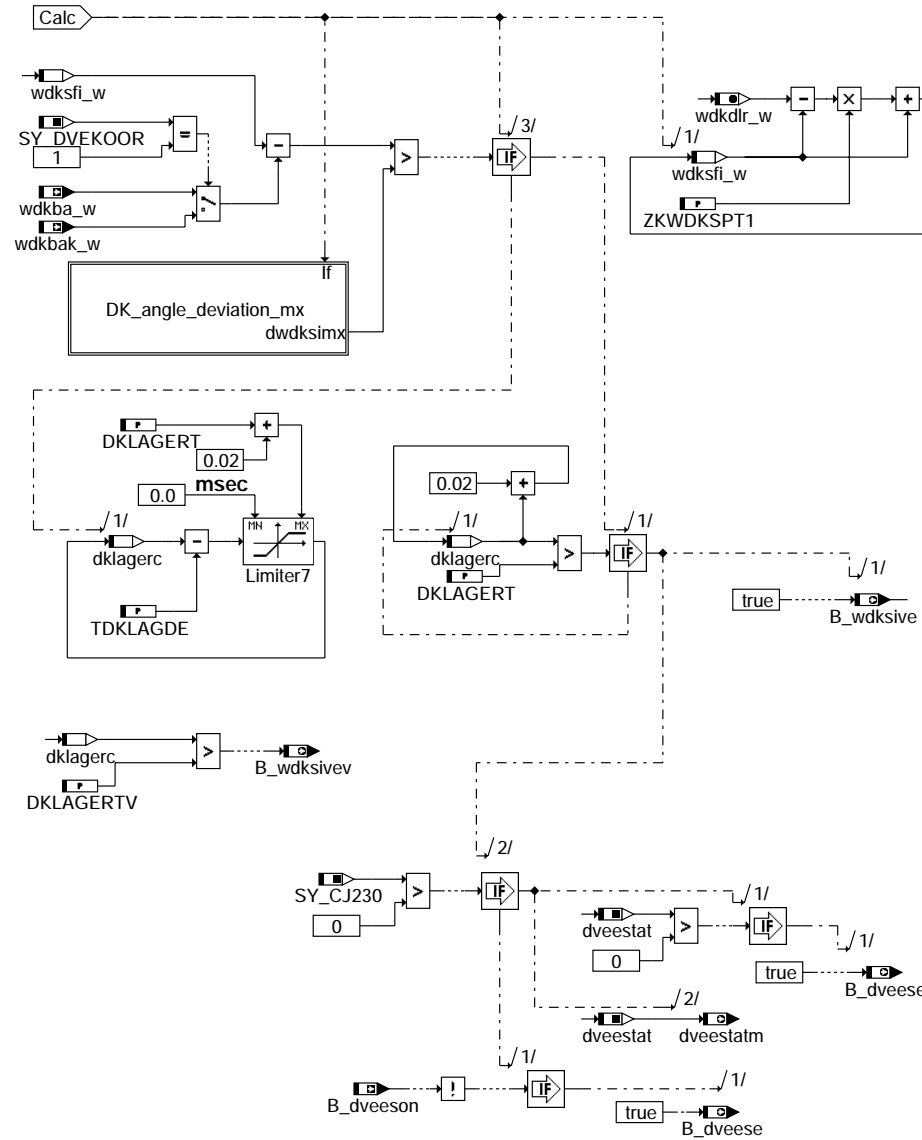
adve-dlrrast-eq-1

adve-stop-i-small

### Monitoring of position from throttle blade:

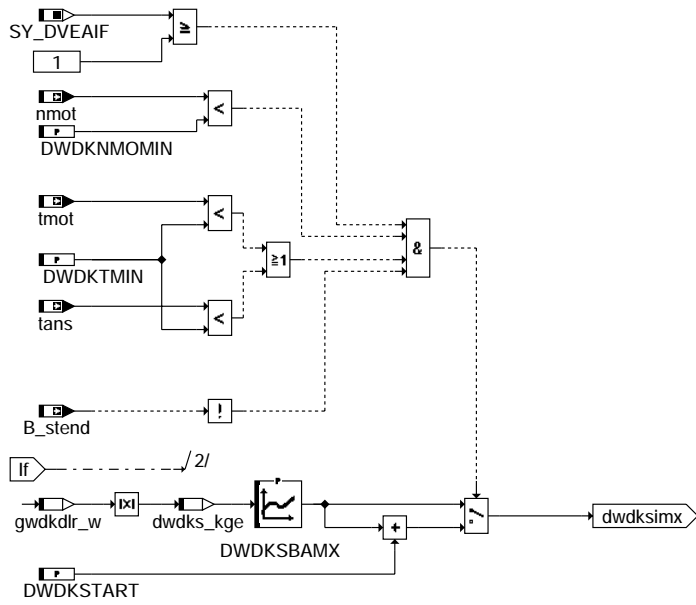


### adve-monitoring-of-position



### adve-normal-operation-counter

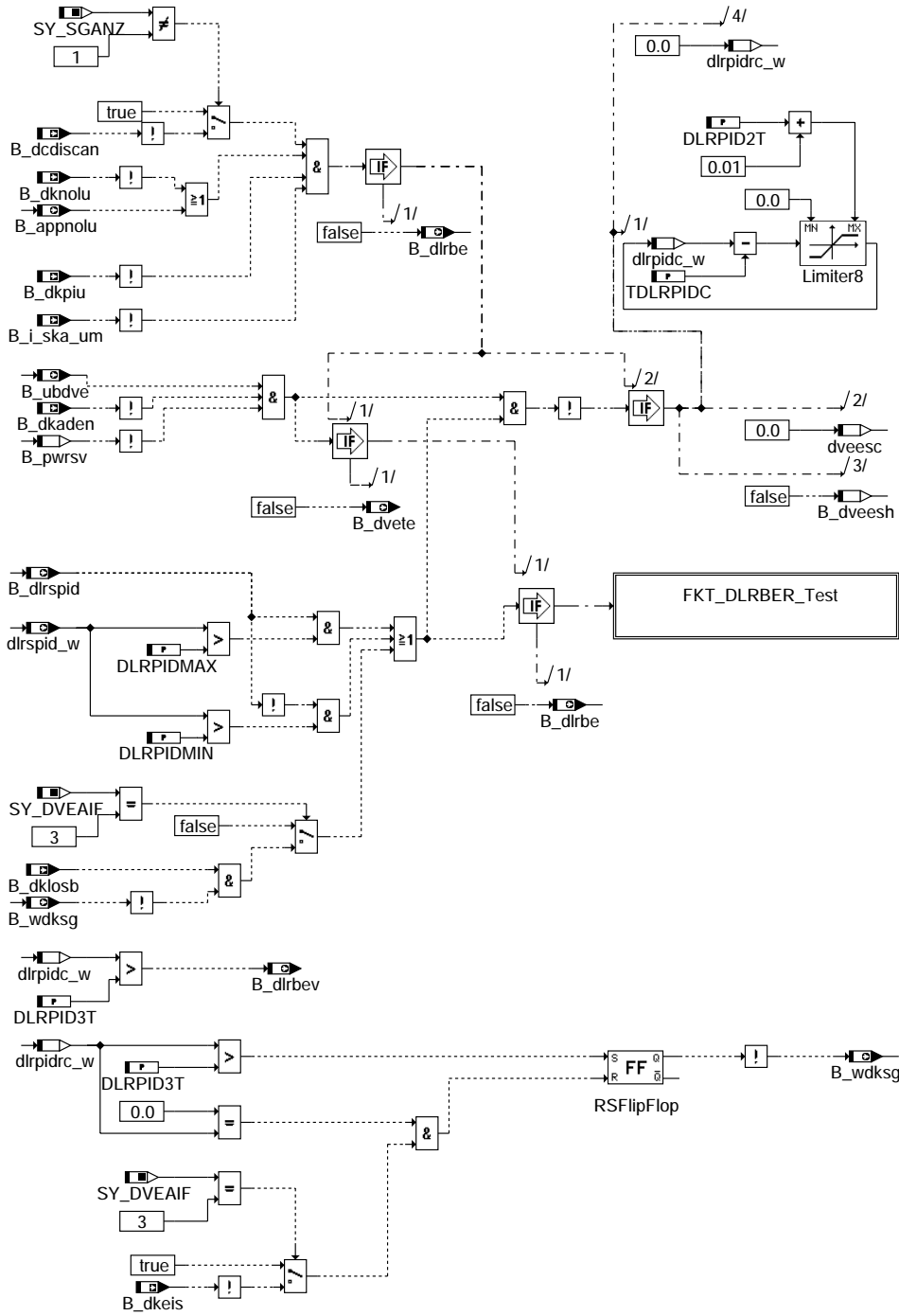
## DK angle deviation max



adve-dk-angle-deviation-mx

adve-dk-angle-deviation-mx

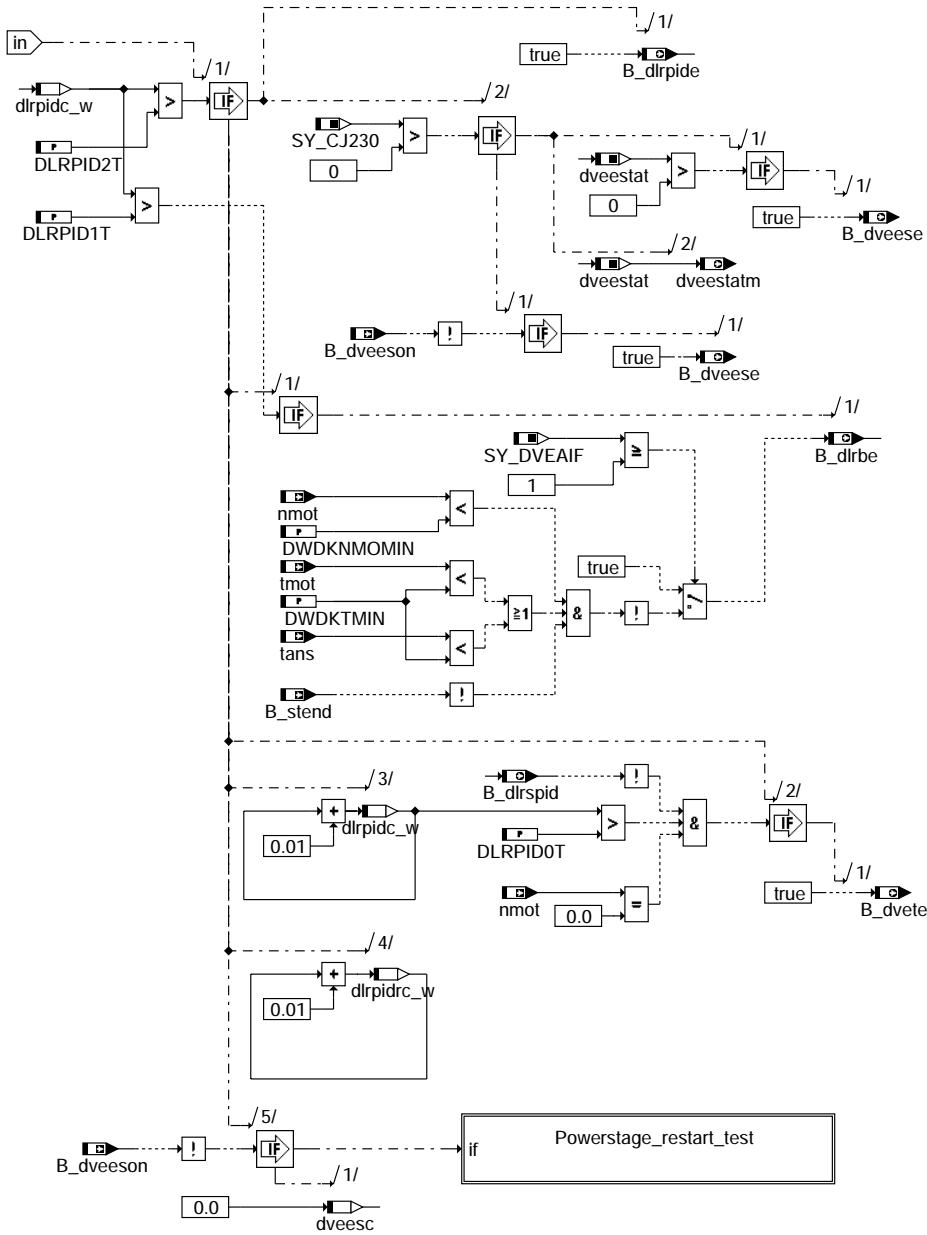
## Monitoring of PID-setting range



adve-monitoring-of-pid-range

adve-monitoring-of-pid-range

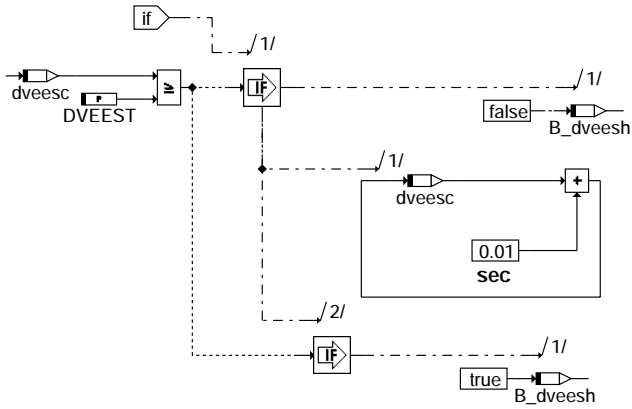
## FKT\_DLRBER-Test



adve-fkt-dlrber-test

adve-fkt-dlrber-test

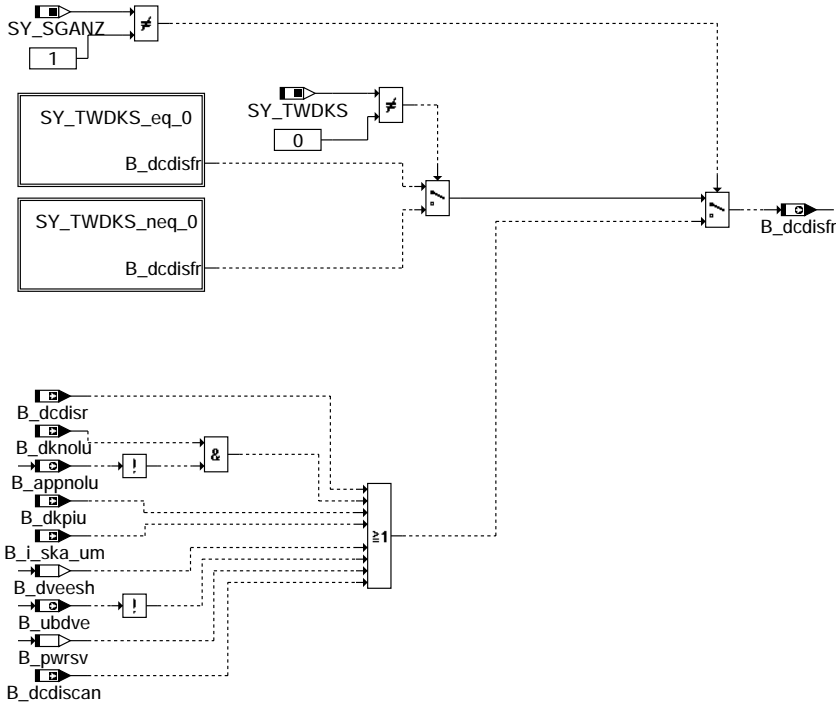
### DV-E-Power stage restart test:



### adve-powerstage-restart-test

### Switch on coordination of DV-E-power-stage:

Die Abschaltanforderung B\_dcdisfr bedient z.B. bei der ME7.1 den P2.11 des FR.  
Dieser Port ist mit dem Enable 2 der DV-E-ES verbunden und low active.

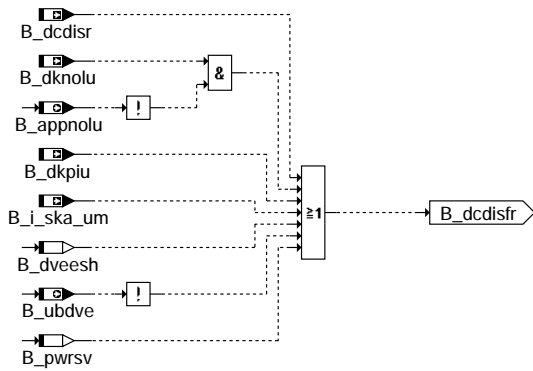


### adve-switch-on-coordination-of-powerstage

adve-powerstage-restart-test

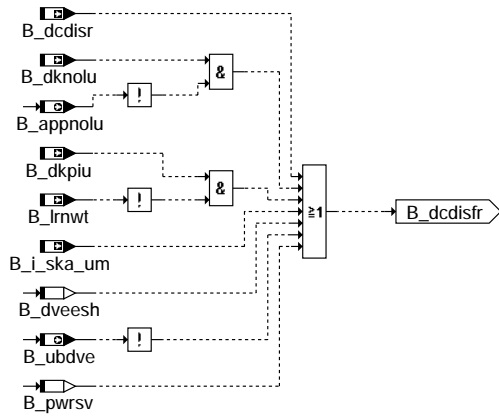
adve-switch-on-coordination-of-powerstage

### SY\_TWDKS = 0 :



adve-sy-twdks-eq-0

### SY\_TWDKS !=0 :



adve-sy-twdks-neq-0

### SwitchOff\_process:

Run\_after\_project\_with\_main\_relais

Run\_after\_project\_without\_main\_relais

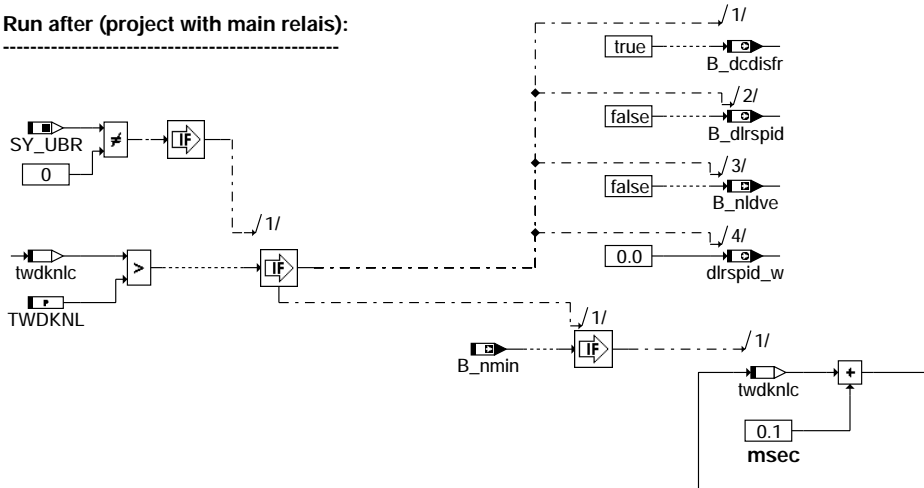
adve-swoff

adve-sy-twdks-eq-0

adve-sy-twdks-neq-0

adve-swoff

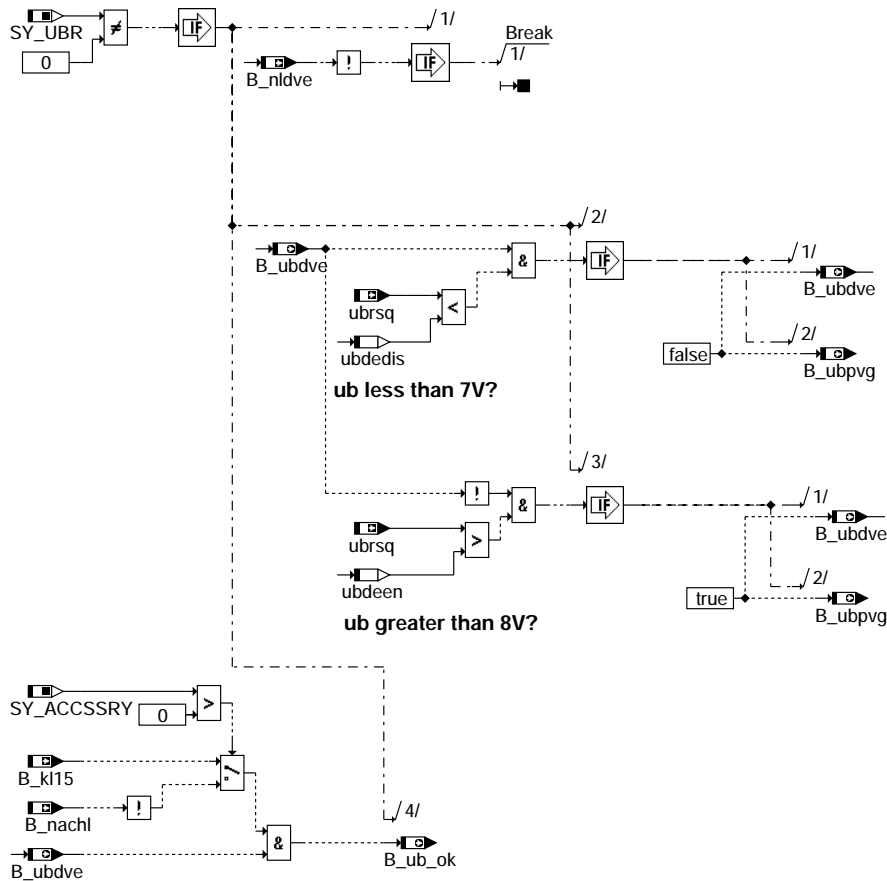
Run after (project with main relais):



- Check\_of\_ub\_SWOFF
- Digital\_PID\_controller\_SWOFF
- Monitoring\_of\_position\_SWOFF
- Monitoring\_of\_PID\_range\_SWOFF
- Switch\_on\_coordination\_of\_powerstage\_SWOFF

adve-run-after-project-with-main-relais

Check of ub (\_20msSwOff):



adve-check-of-ub-swoff



**Digital PID-controller for DV-E5 (SwOff)**  
-----

preparation\_of\_actual\_and\_set\_value\_SWOFF

manipulation\_of\_I\_quota\_SWOFF

reduction\_of\_I\_quota\_static\_friction\_SWOFF

compensation\_battery\_voltage\_SWOFF

PID\_controller\_SWOFF

**adve-digital-pid-controller-swoff****preparation of actual and set value:**  
-----

Registration\_of\_actual\_value\_SWOFF

Registration\_of\_set\_value\_SWOFF

Power\_save\_function\_SWOFF

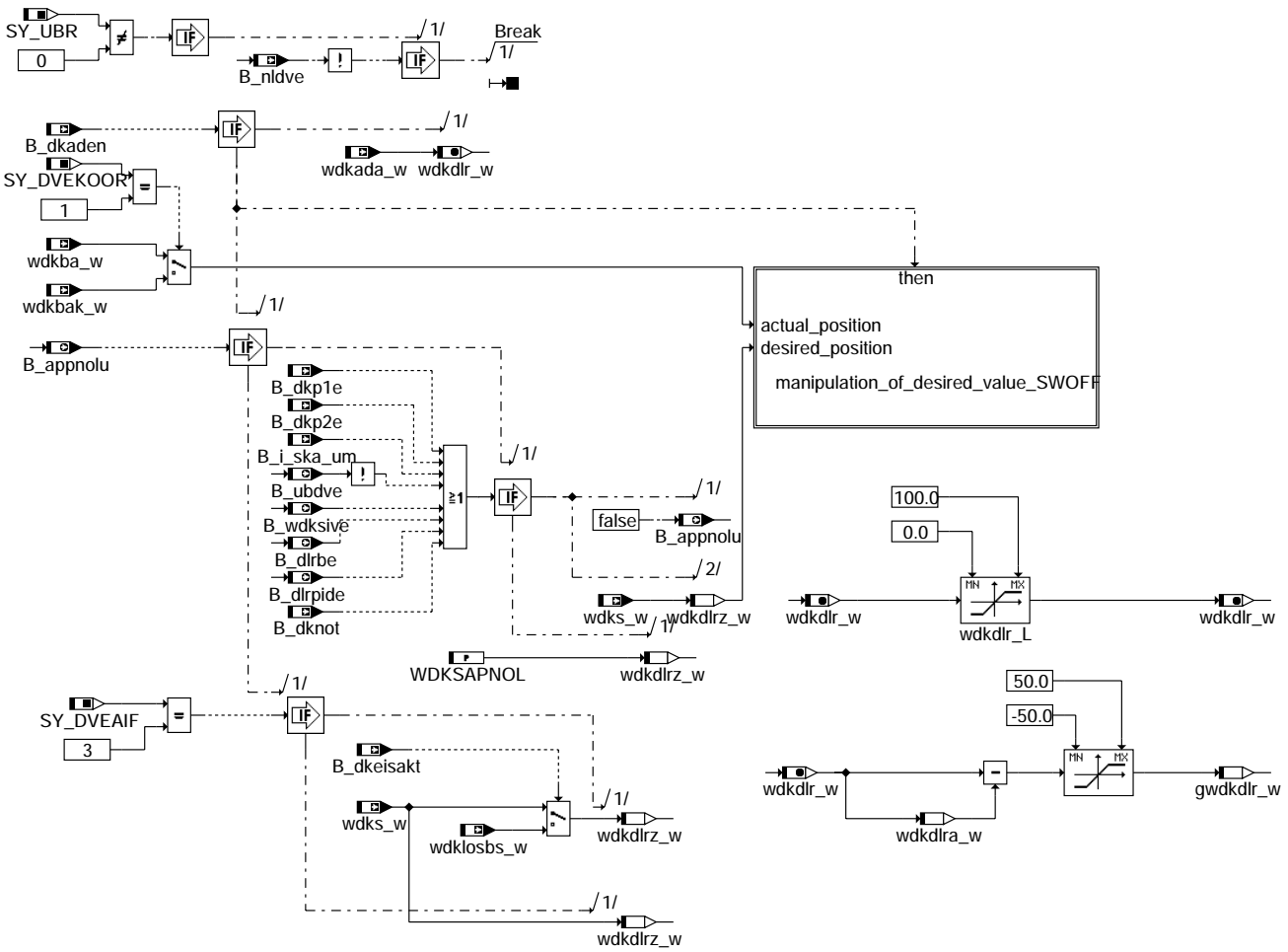
**adve-preparation-of-actual-and-set-value-swoff****Registration of actual value (SwOff)**  
-----**Task rate : 1 ms****The registration of the actual value is in the function %GGDVE.****adve-registration-of-actual-value-swoff**

adve-digital-pid-controller-swoff

adve-preparation-of-actual-and-set-value-swoff

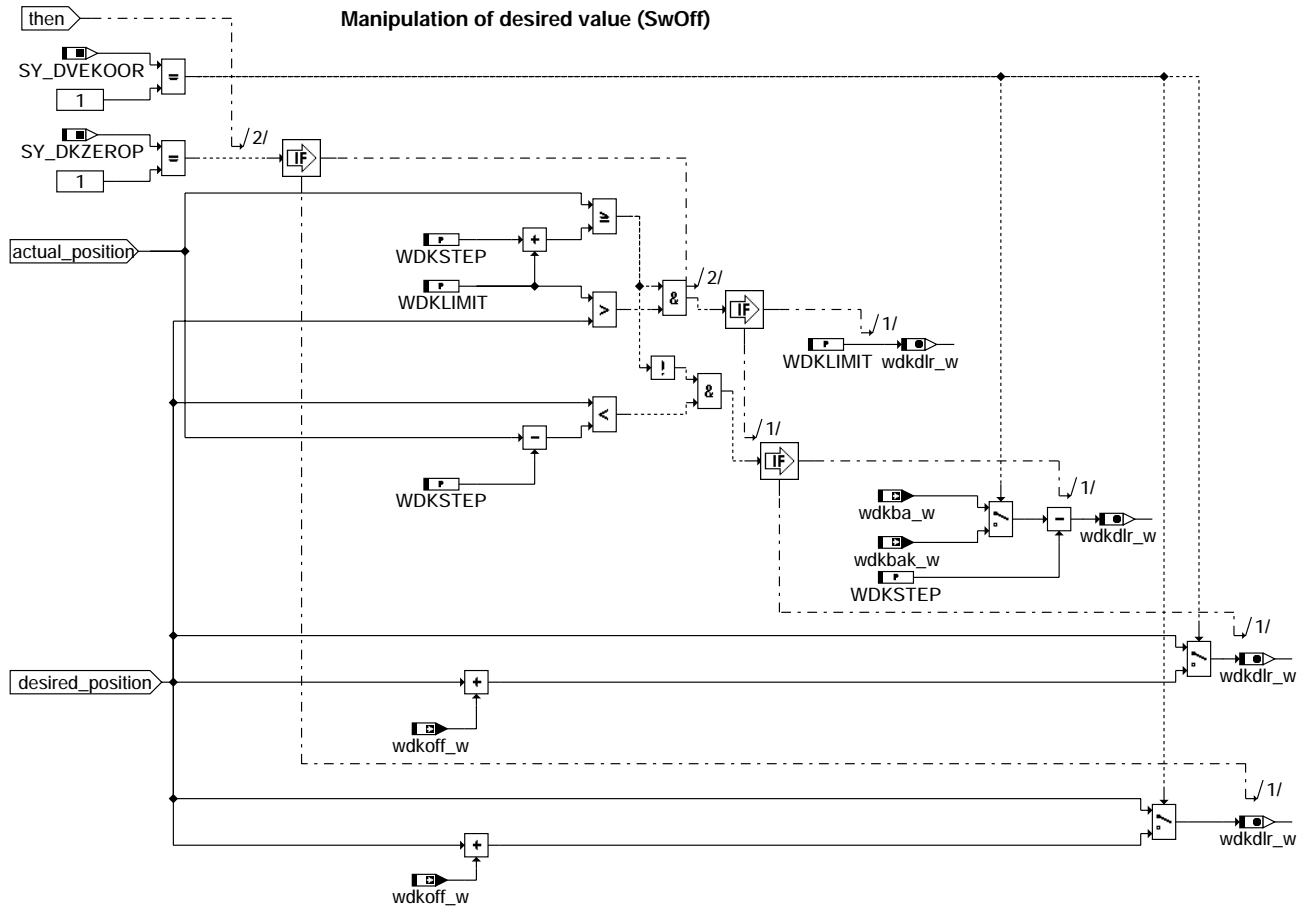
adve-registration-of-actual-value-swoff

## Registration of set value (SwOff)

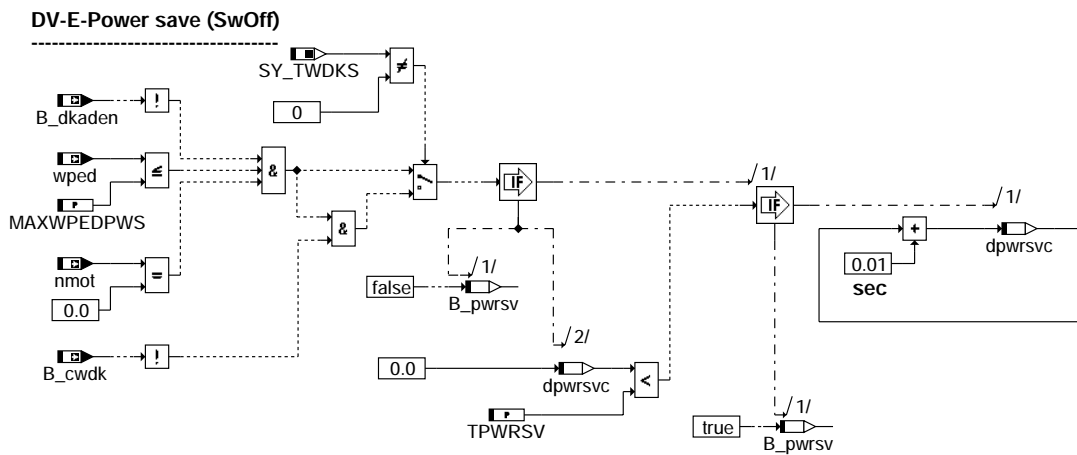


adve-registration-of-set-value-swoff

adve-registration-of-set-value-swoff

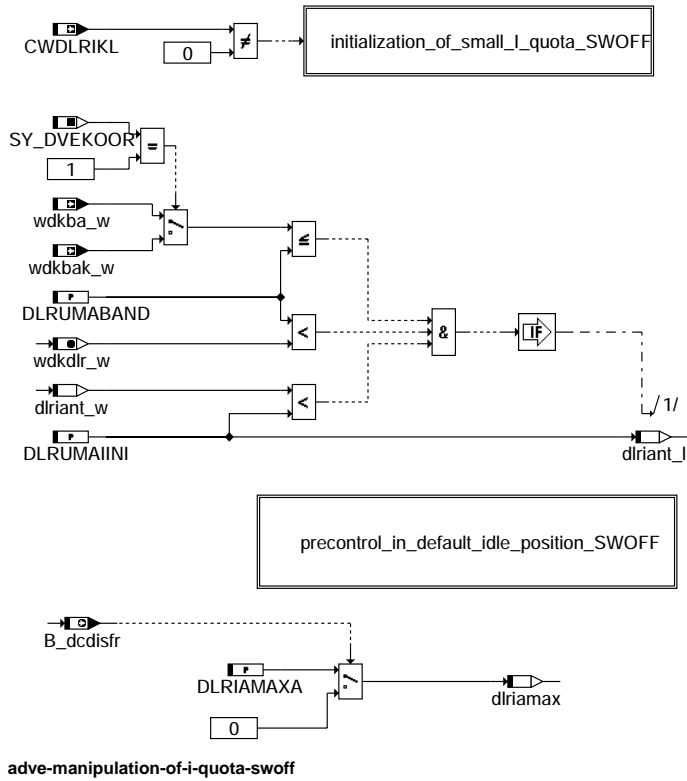


adve-manipulation-of-desired-value-swoff



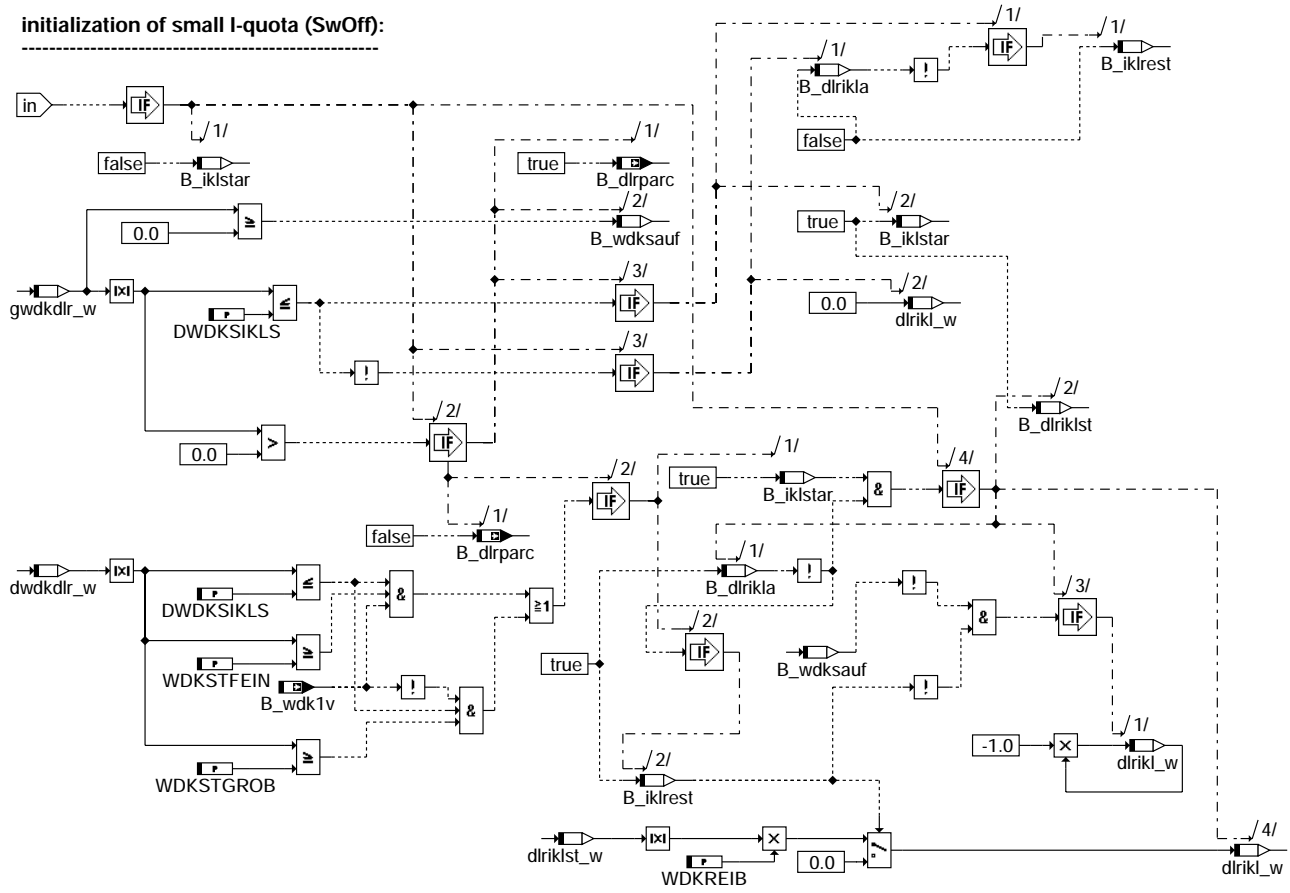
adve-power-save-function-swoff

### manipulation of I-quota (SwOff):



adve-manipulation-of-i-quota-swoff

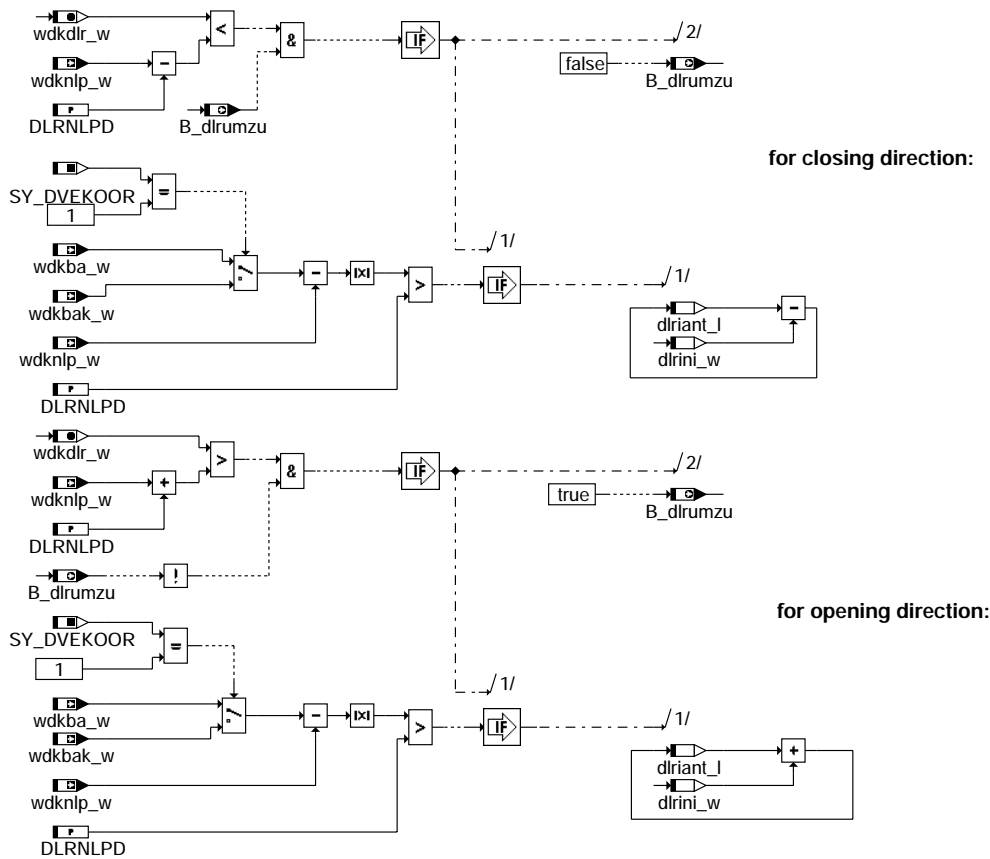
### initialization of small I-quota (SwOff):



### adve-initialization-of-small-i-quota-swoff

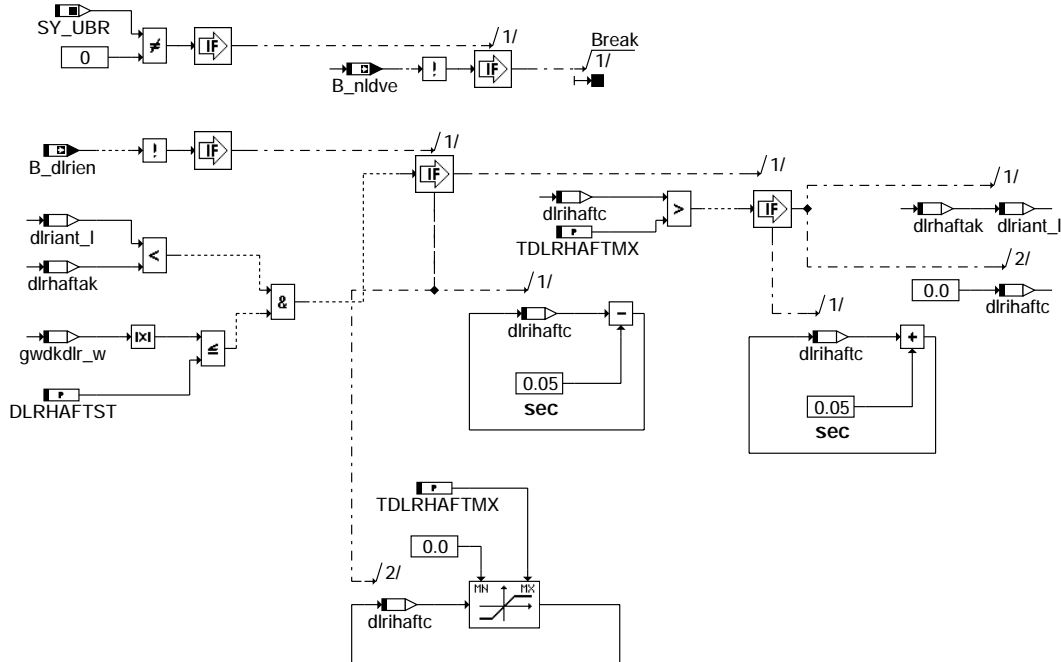
adve-initialization-of-small-i-quota-swoff

### precontrol of I-quota in default idle position (SwOff):



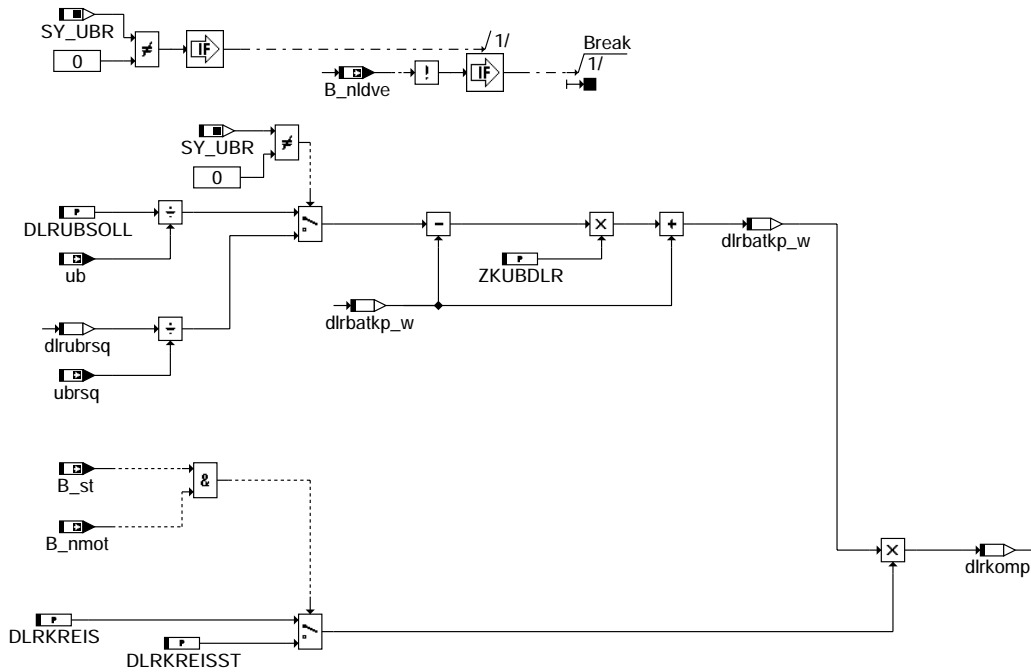
### adve-precontrol-in-default-idle-position-swoff

### reduction of I-quota in case of static friction (SwOff):



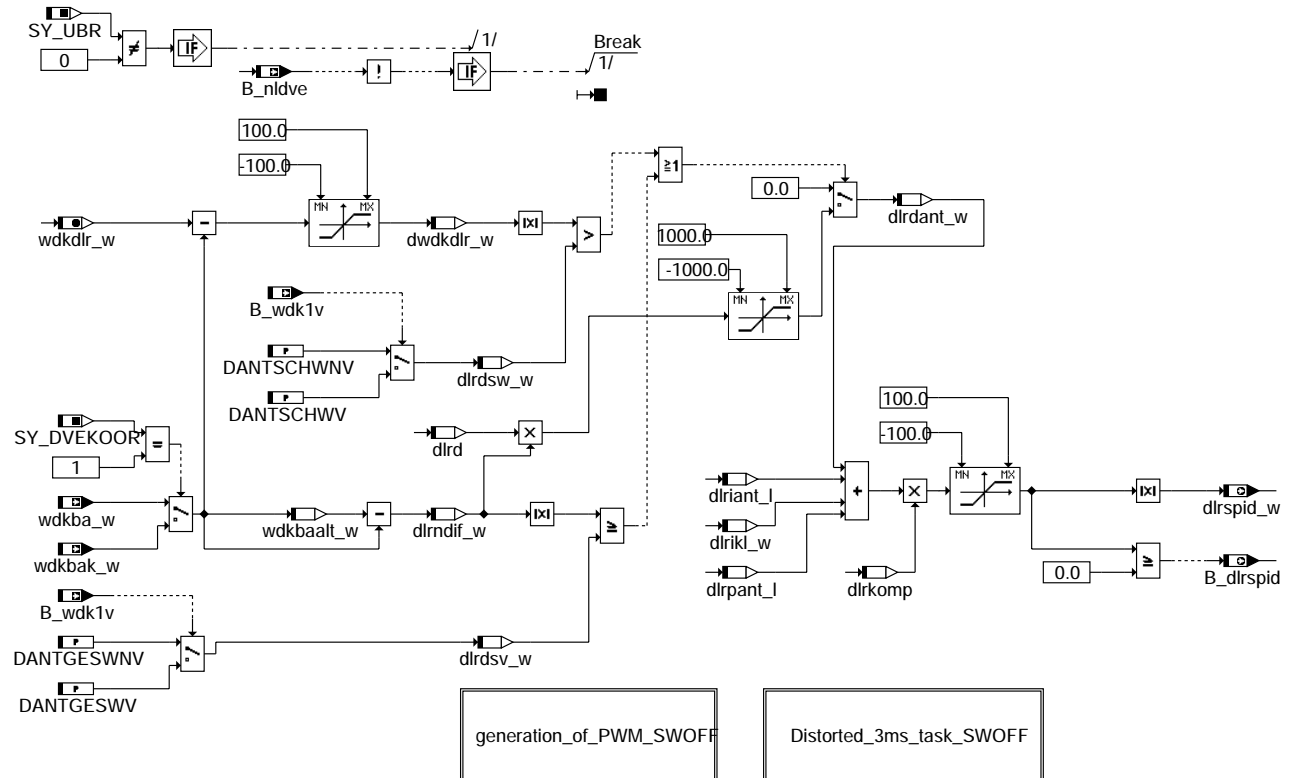
### adve-reduction-of-i-quota-static-friction-swoff

### compensation of battery voltage fluctuation (SwOff):



adve-compensation-battery-voltage-swoff

### digital PID controller (SwOff):



adve-pid-controller-swoff

adve-compensation-battery-voltage-swoff

adve-pid-controller-swoff

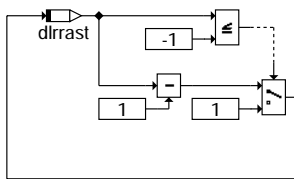
## generation of PWM (SwOff):

Ansteuerung der DV-E Endstufe mit USteuer entweder über 2 PWM-Signale oder über 1 PWM-Signal und 1 Vorzeichen. Die PWM-Frequenz beträgt 2000Hz. PWM-Tastverhältnis >0...<100% mit einer Auflösung von >= 10Bit

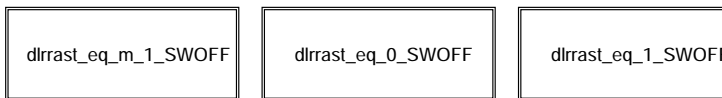
In der ME7 erfolgt die Ansteuerung mit dem PWM-Tastverhältnis in dlrspid\_w (0...100% PWM) und dem Vorzeichen-Bit B\_dlrspid.

adve-generation-of-pwm-swoff

## Distorted 3 ms task (SwOff):

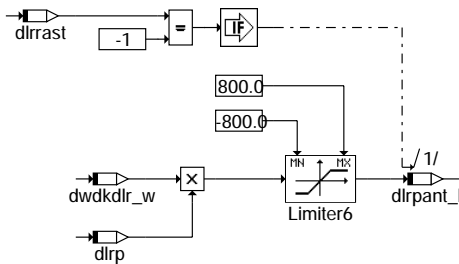


Zur Reduzierung der Rechnerbelastung werden folgende Teile in verschränkten 1 ms Rastern abgearbeitet.  
Die Reihenfolge des Rasterzählers ist  
1 0 -1 1 0 ...



adve-distorted-3ms-task-swoff

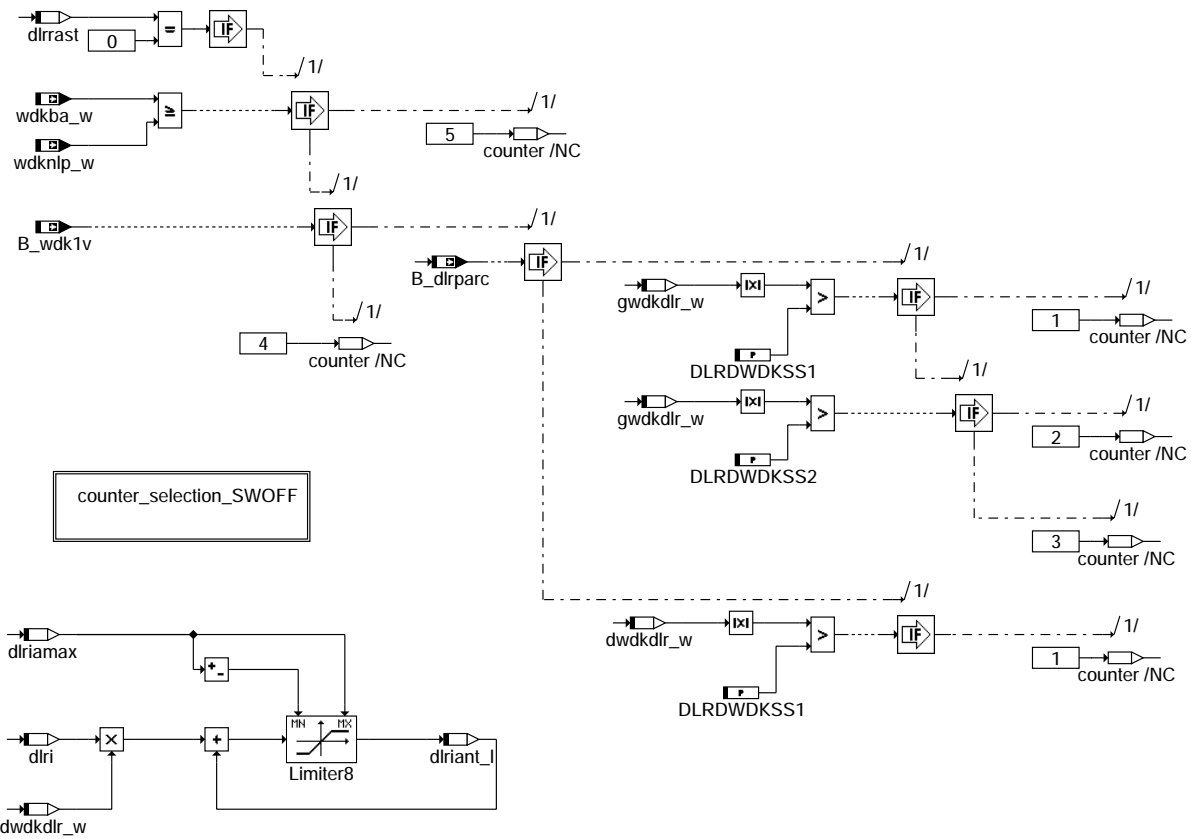
## dlrrast = -1 (SwOff):



adve-dlrrast-eq-m-1-swoff

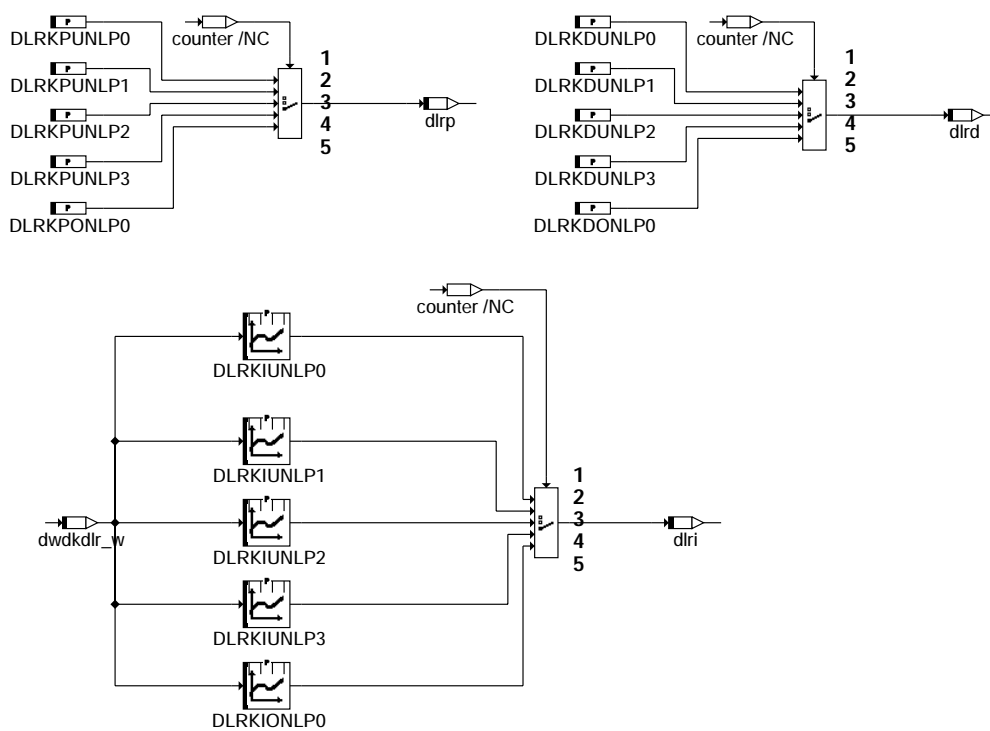


**dlrrast = 0 (SwOff):**



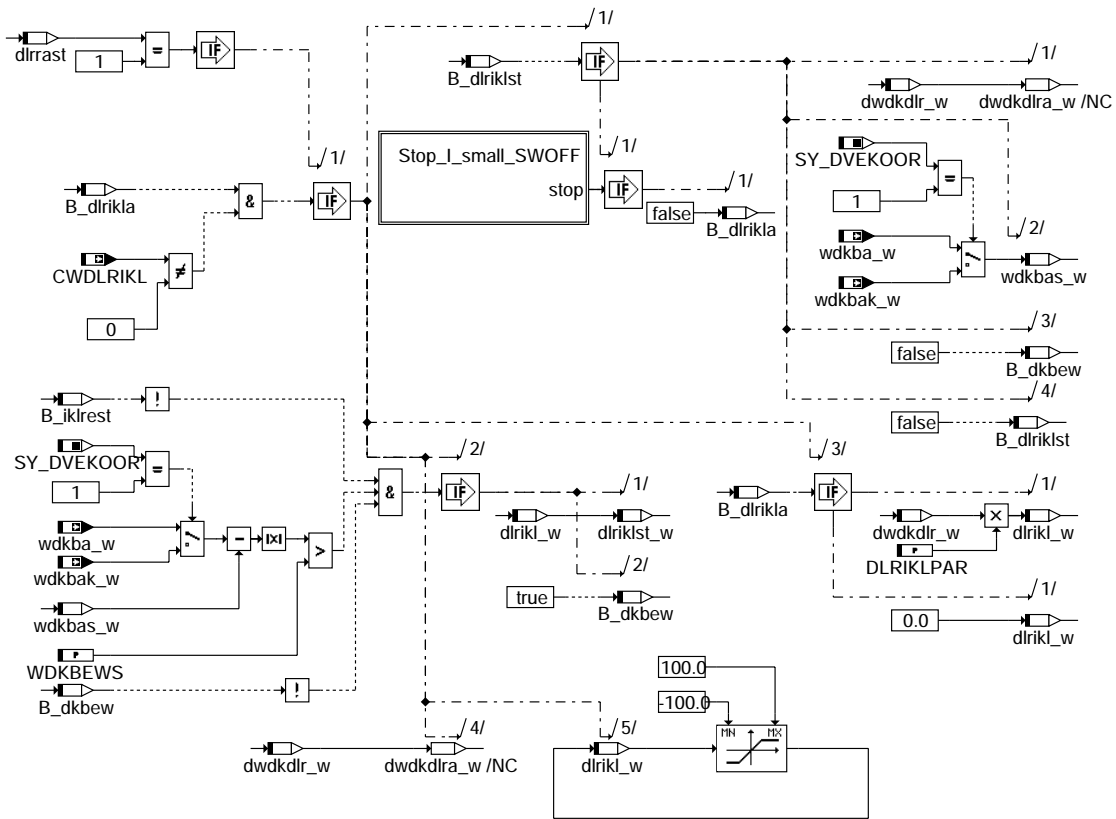
**adve-dlrrast-eq-0-swoff**

**counter selection:**



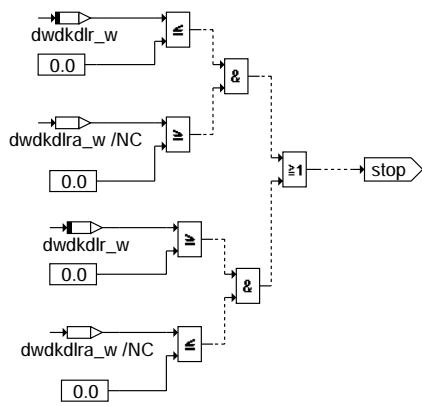
**adve-counter-selection-swoff**

**dlrrast = 1:**



**adve-dlrrast-eq-1-swoff**

**Stop I-Small (SwOff) :**

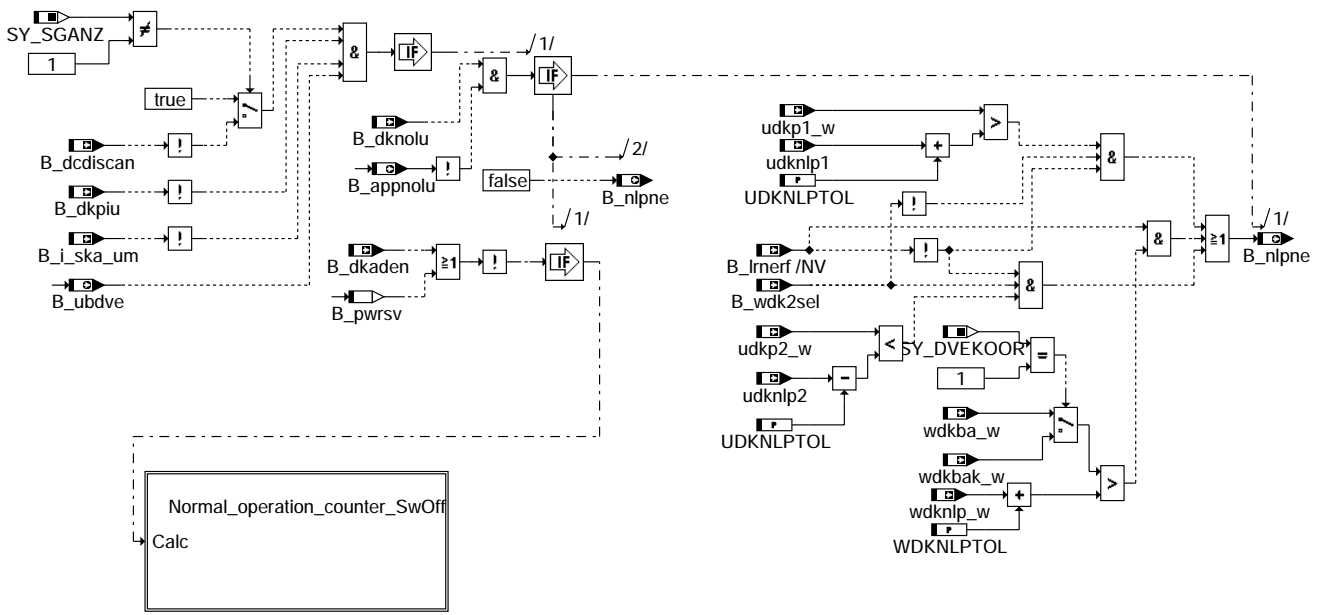


**adve-stop-i-small-swoff**

adve-dlrrast-eq-1-swoff

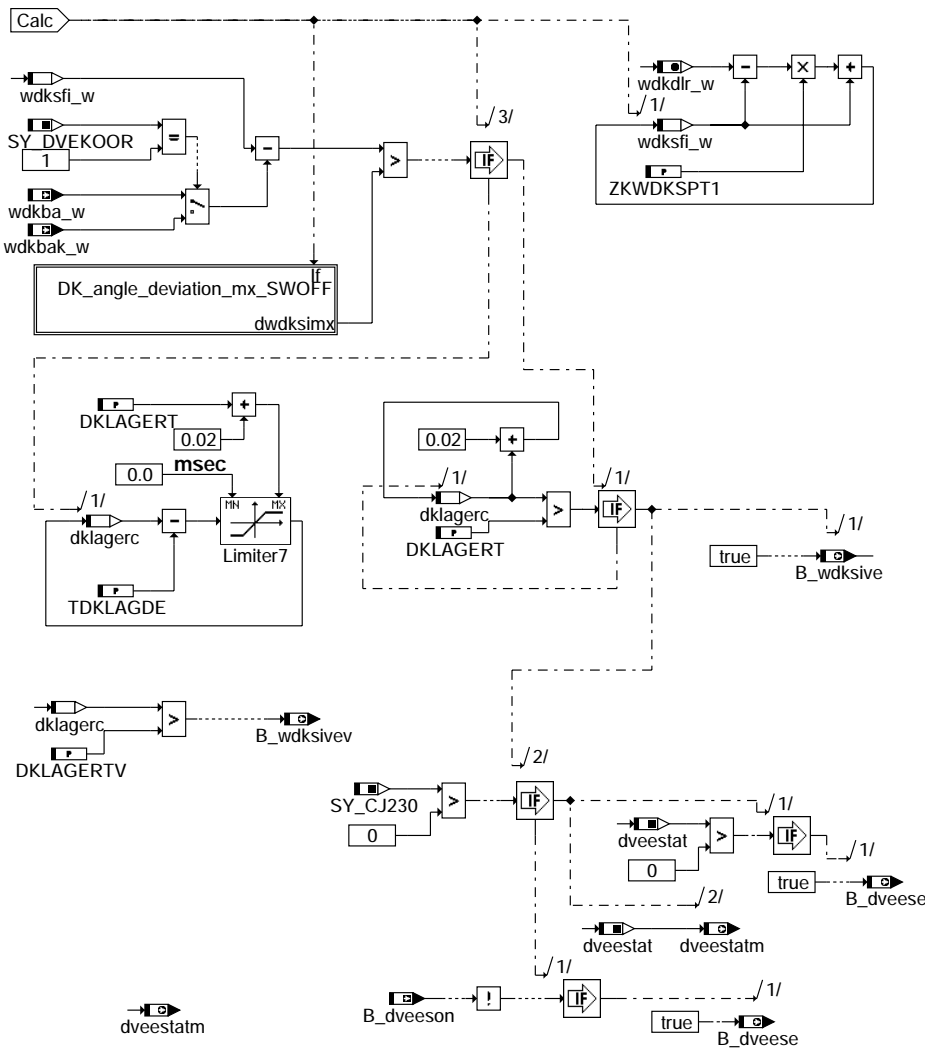
adve-stop-i-small-swoff

### Monitoring of position from throttle blade:



adve-monitoring-of-position-swoff

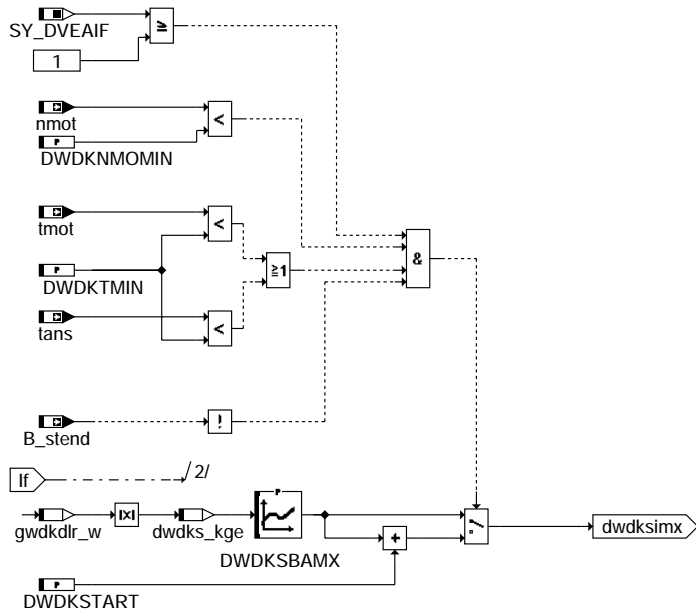
### adve-monitoring-of-position-swoff



adve-normal-operation-counter-swoff

### adve-normal-operation-counter-swoff

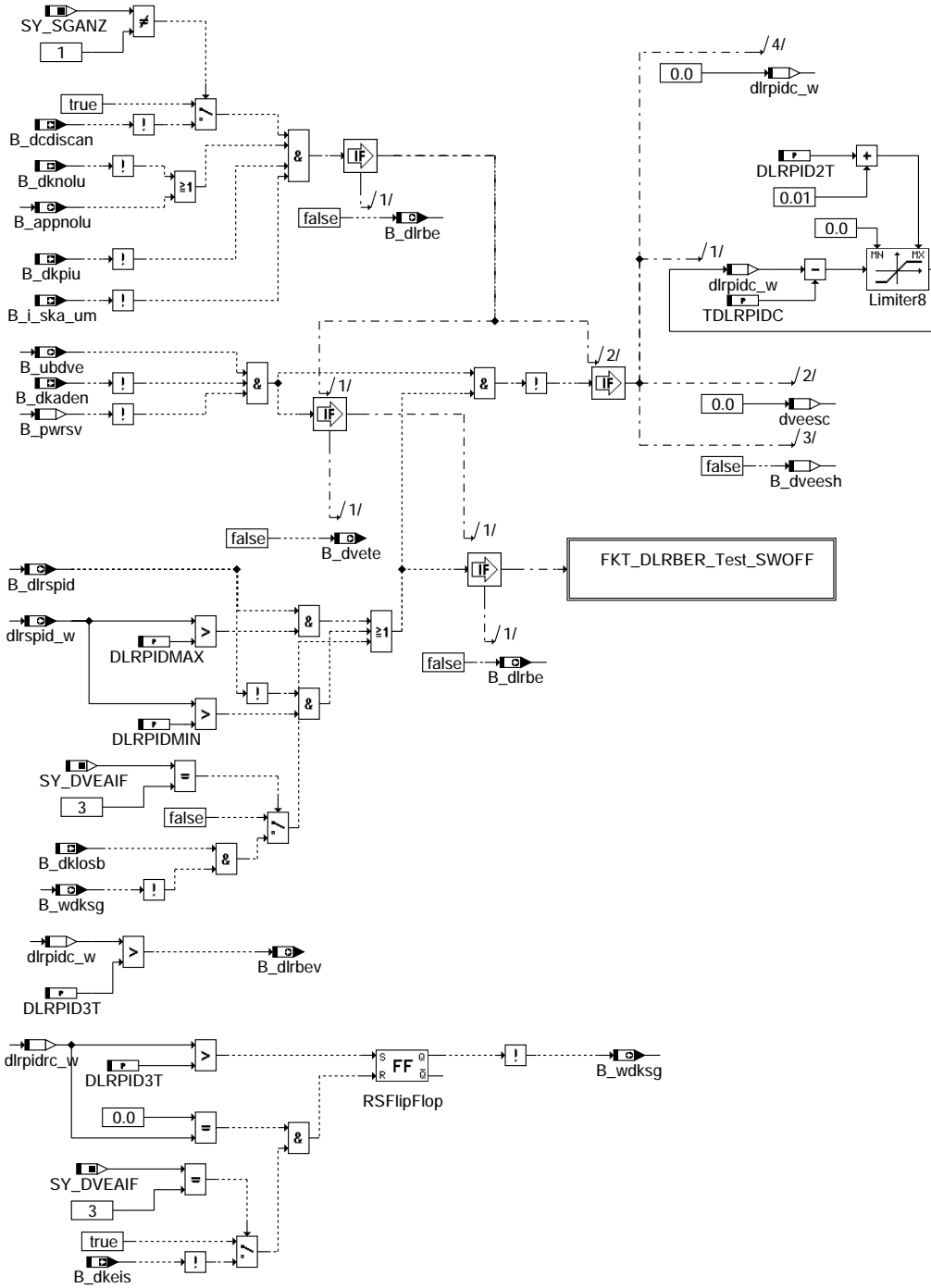
## DK angle deviation max (SwOff)



adve-dk-angle-deviation-mx-swoff

adve-dk-angle-deviation-mx-swoff

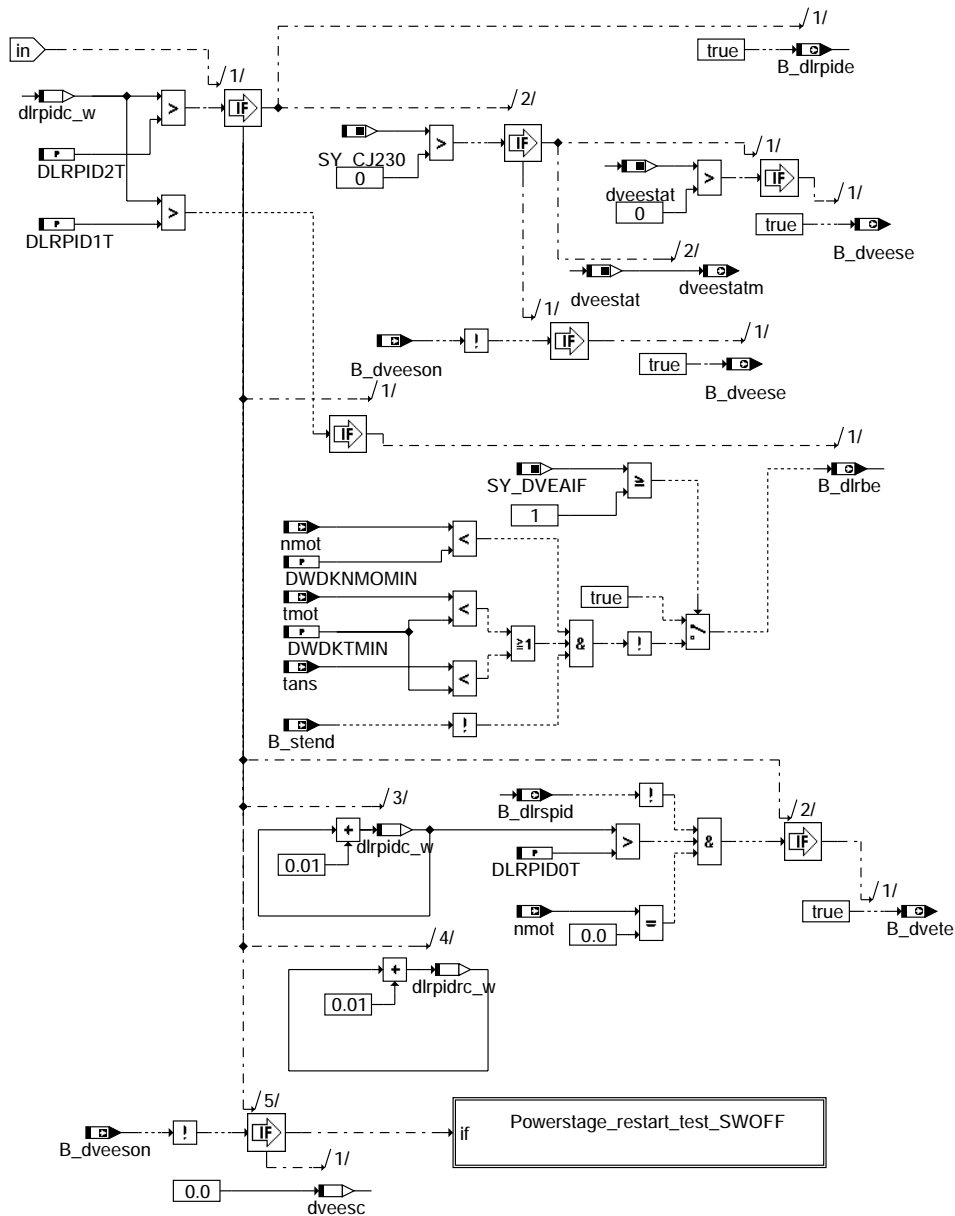
## Monitoring of PID-setting range (SwOff)



adve-monitoring-of-pid-range-swoff

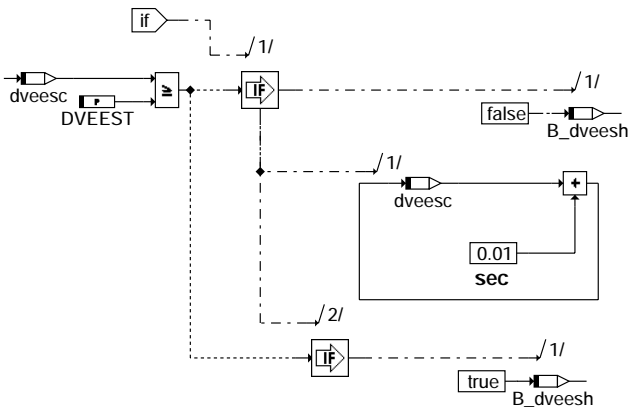
adve-monitoring-of-pid-range-swoff

## FKT\_DLRBER-Test (SwOff)



adve-fkt-dlrber-test-swoff

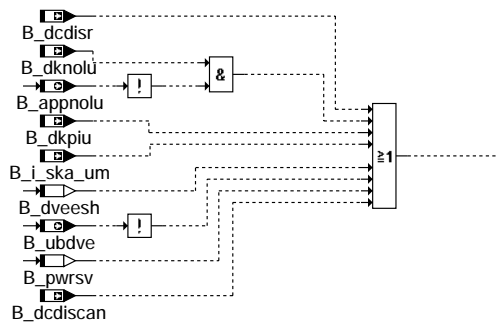
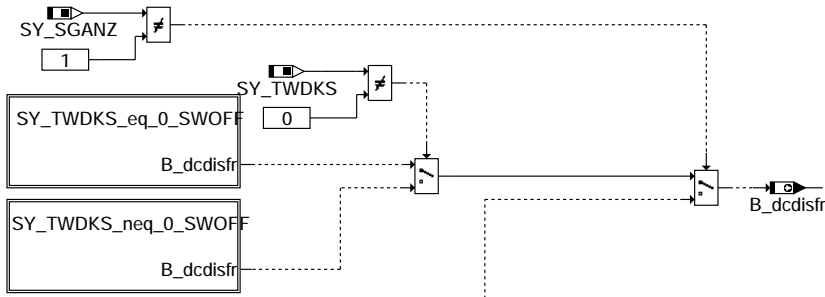
## DV-E-Power stage restart test:



adve-powerstage-restart-test-swoff

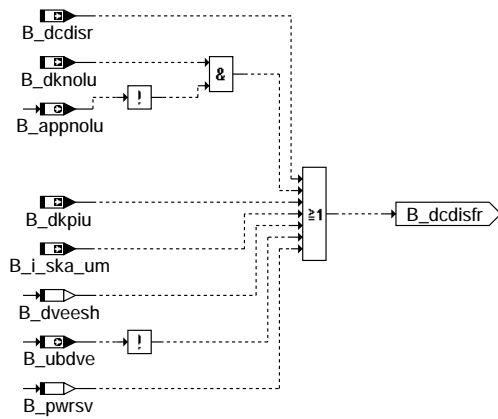
## Switch on coordination of DV-E-power-stage (SwOff)

Die Abschaltanforderung B\_dcdisfr bedient z.B. bei der ME7.1 den P2.11 des FR.  
Dieser Port ist mit dem Enable 2 der DV-E-ES verbunden und low active.



adve-switch-on-coordination-of-powerstage-swoff

## SY\_TWDKS=0 (SwOff)

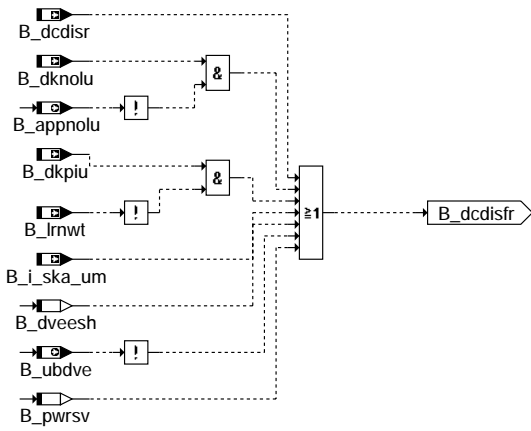


adve-sy-twdks-eq-0-swoff

adve-switch-on-coordination-of-powerstage-swoff

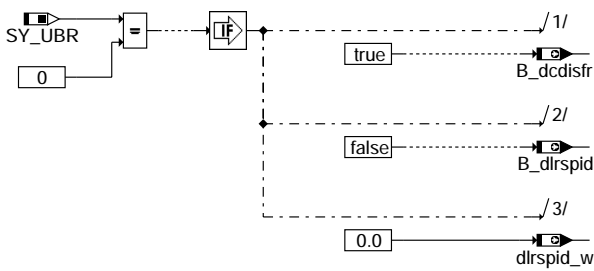
adve-sy-twdks-eq-0-swoff

## SY\_TWDKS!=0 (SwOff)



### adve-sy-twdks-neq-0-swoff

#### Run after (project without main relais):



### adve-run-after-project-without-main-relais

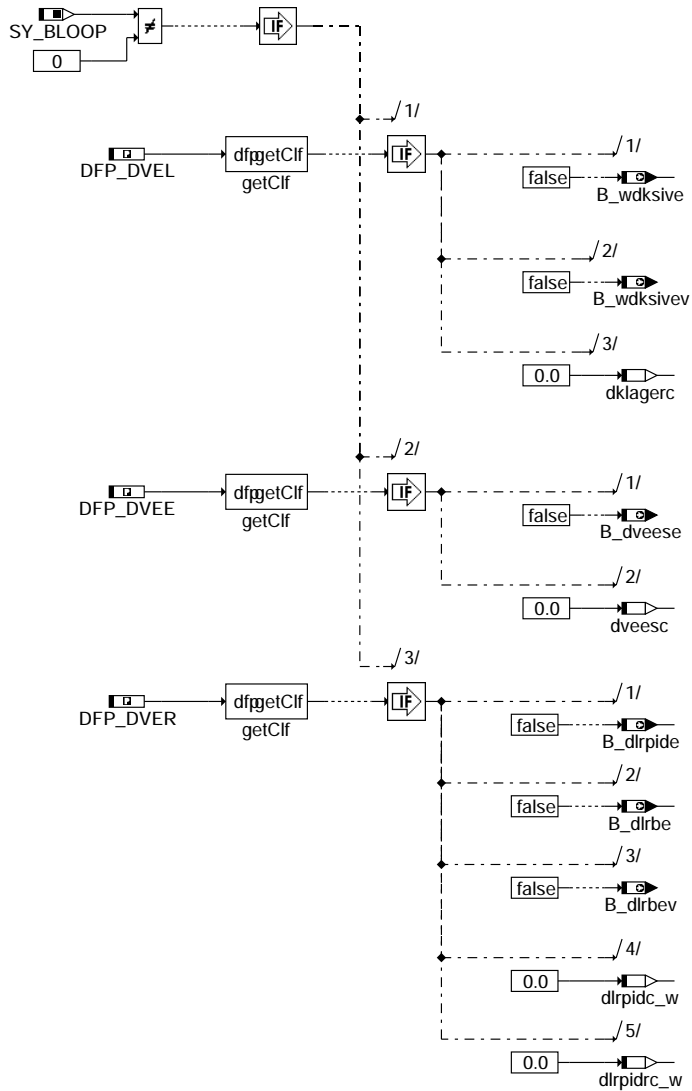
adve-sy-twdks-neq-0-swoff

adve-run-after-project-without-main-relais



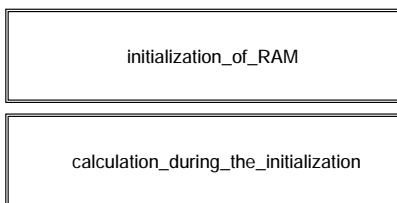
## fcmlcr

This task is pushed if about the tester a deleting demand lies close.



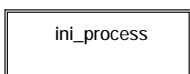
## adve-fcmlcr

### initialization:



## adve-init

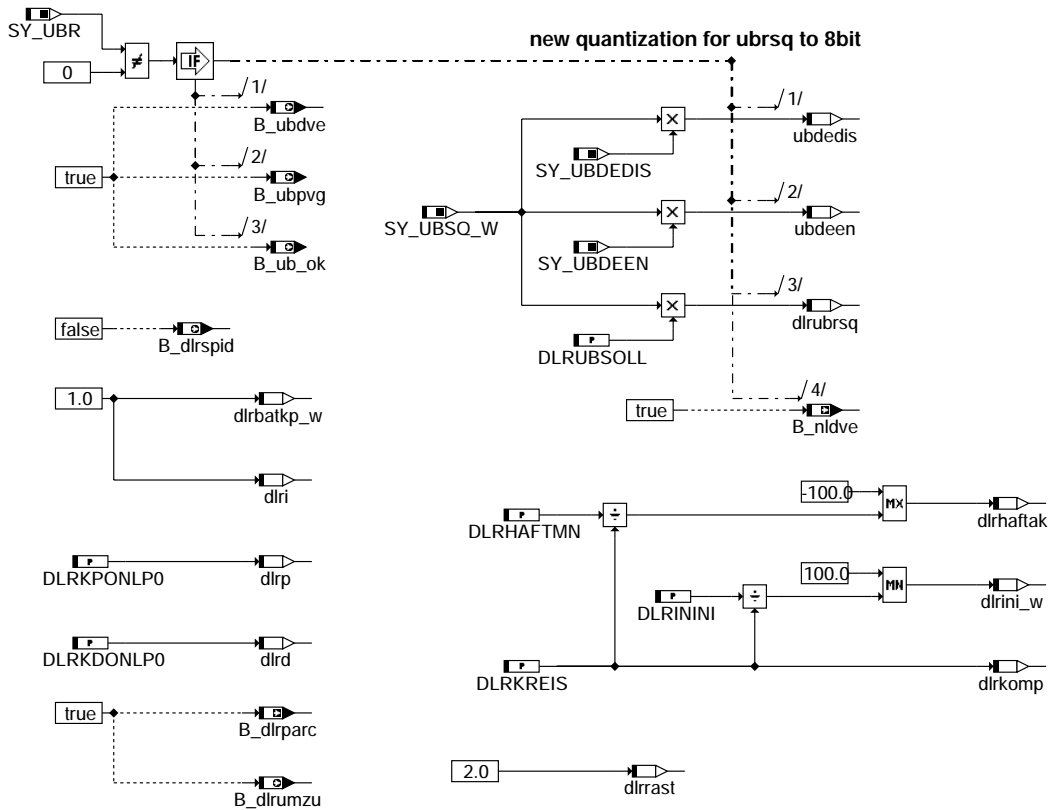
### initialization of RAM and battery-buffered RAM:



### First part of initialization

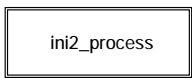
## adve-initialization-of-ram

**ini\_process:**



**adve-ini-process**

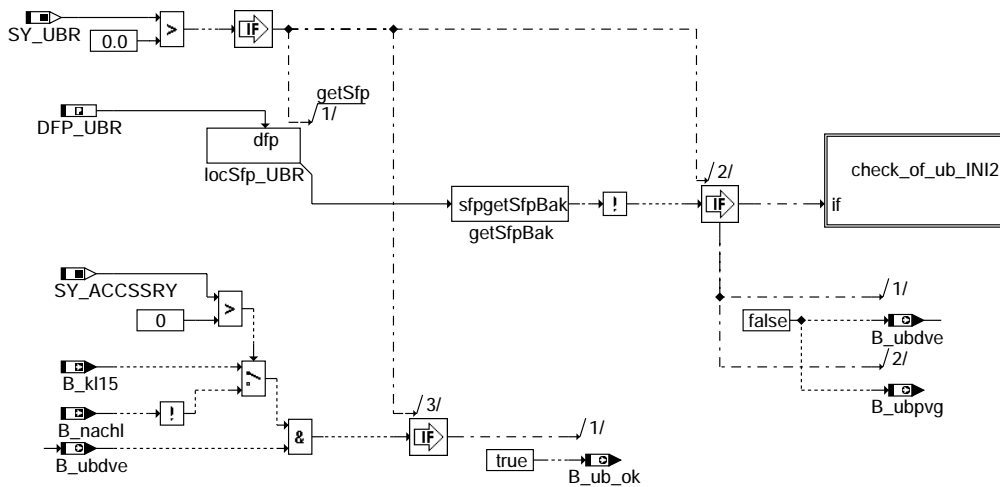
**calculation during the initialization:**



**Second part of initialization**

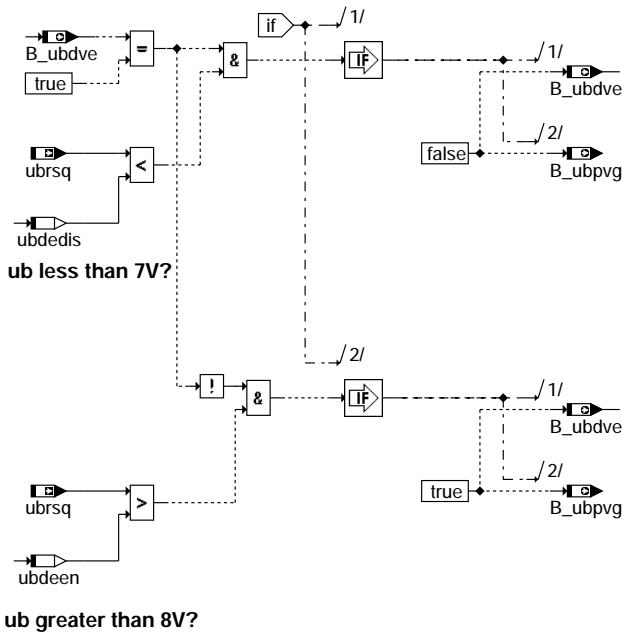
**adve-calculation-during-the-initialization**

**ini2\_process:**



**adve-ini2-process**

check of ub (\_ini2):



adve-check-of-ub-ini2

ABK ADVE 10.20.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X  | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                        |
|------------|-----------|----------|-----|------------------------------------------------------------------------------------|
| DANTGESWNV |           |          | FW  | Schwelle Aktivierung D-Anteil (Geschwindigkeit) im unverstärkten Bereich           |
| DANTGESWV  |           |          | FW  | Schwelle Aktivierung D-Anteil (Geschwindigkeit) im verstärkten Bereich             |
| DANTSCHWNV |           |          | FW  | Schwelle Aktivierung D-Anteil (Abweichung) im unverstärkten Bereich                |
| DANTSCHWV  |           |          | FW  | Schwelle Aktivierung D-Anteil (Abweichung) im verstärkten Bereich                  |
| DKLAGERTV  |           |          | FW  | zulässige Fehlerzeit für DK-Soll-/Istvergleich                                     |
| DKLAGERTV  |           |          | FW  | Zulässige Fehlerzeit für DK-soll-ist-Vergleichsverdacht                            |
| DLRDWDKSS1 |           |          | FW  | DLR, obere Grenze zur Parameterumschaltung                                         |
| DLRDWDKSS2 |           |          | FW  | DLR, untere Grenze zur Parameterumschaltung                                        |
| DLRHAFTMN  |           |          | FW  | min. notwendiger I-Anteil im Haftreibunsfall                                       |
| DLRHAFTST  |           |          | FW  | max. Sollwertgradient zur Aktivierung der Haftreibunsroutine                       |
| DLRIAMAXA  |           |          | FW  | maximal zulässiger I-Anteil                                                        |
| DLRIKLPAR  |           |          | FW  | DLR, I-Klein Parameter                                                             |
| DLRININI   |           |          | FW  | I-Anteil bei Initialisierung der NLP-Funktion                                      |
| DLRKDONLP0 |           |          | FW  | DLR, D-Parameter über NLP                                                          |
| DLRKDUNLP0 |           |          | FW  | DLR, D-Parameter unter NLP (schwach)                                               |
| DLRKDUNLP1 |           |          | FW  | DLR, D-Parameter unter NLP (mittel)                                                |
| DLRKDUNLP2 |           |          | FW  | DLR, D-Parameter unter NLP (stark)                                                 |
| DLRKDUNLP3 |           |          | FW  | DLR, D-Parameter unter NLP (unverstärktes Poti)                                    |
| DLRKIONLP0 | dwdkdlr_w |          | KL  | I-Anteil als f(abs(dwdkdlr_w)), über NLP                                           |
| DLRKIUNLP0 | dwdkdlr_w |          | KL  | I-Anteil als f(abs(dwdkdlr_w)), unter NLP (schwach)                                |
| DLRKIUNLP1 | dwdkdlr_w |          | KL  | I-Anteil als f(abs(dwdkdlr_w)), unter NLP (mittel)                                 |
| DLRKIUNLP2 | dwdkdlr_w |          | KL  | I-Anteil als f(abs(dwdkdlr_w)), unter NLP (stark)                                  |
| DLRKIUNLP3 | dwdkdlr_w |          | KL  | I-Anteil als f(abs(dwdkdlr_w)), unter NLP (stark)                                  |
| DLRKPONLP0 |           |          | FW  | DLR, P-Parameter über NLP                                                          |
| DLRKUNLP0  |           |          | FW  | DLR, P-Parameter unter NLP (schwach)                                               |
| DLRKUNLP1  |           |          | FW  | DLR, P-Parameter unter NLP (mittel)                                                |
| DLRKUNLP2  |           |          | FW  | DLR, P-Parameter unter NLP (stark)                                                 |
| DLRKUNLP3  |           |          | FW  | DLR, P-Parameter unter NLP (unverstärktes Poti)                                    |
| DLRKREIS   |           |          | FW  | DLR, Faktor Kreisverstärkung                                                       |
| DLRKREISST |           |          | FW  | DLR, Faktor Kreisverstärkung zur Zeit des Motorstarts                              |
| DLRNLDP    |           |          | FW  | Unschärfbereich für DK-Notluftposition                                             |
| DLRPID0T   |           |          | FW  | Fehlerzeit für DLR-Stellbereich im Anschlag zur erweiterten Stellertauscherkennung |
| DLRPID1T   |           |          | FW  | zulässige Fehlerzeit 1 für DLR-Stellbereich am Anschlag                            |
| DLRPID2T   |           |          | FW  | zulässige Fehlerzeit 2 für DLR-Stellbereich am Anschlag                            |
| DLRPID3T   |           |          | FW  | Zulässige Fehlerzeit 3 für DLR-Stellbereich am Anschlag                            |
| DLRPIDMAX  |           |          | FW  | max. zulässiges PWM-Tastverhältnis für DLR                                         |
| DLRPIDMIN  |           |          | FW  | min. zulässiges PWM-Tastverhältnis für DLR                                         |
| DLRUBSOLL  |           |          | FW  | DLR, Batterie Normalspannung                                                       |
| DLRUMABAND |           |          | FW  | Unsicherheitsband bei Sprung aus UMA-Bereich                                       |
| DLRUMAIINI |           |          | FW  | Vorladewert I-Anteil bei Sprung aus UMA-Bereich                                    |
| DVEEST     |           |          | FW  | Zeit für Heilungsversuch der DV-E-Endstufe                                         |
| DWDKNMOMIN |           |          | FW  | Schwelle Drehzahl für Lageüberwachung DK während Start                             |
| DWDKSBAMX  | dwdks_kge |          | KL  | max. Soll-/Ist-DK-Winkel-Abweichung als f(dwdks)                                   |
| DWDKSIKLS  |           |          | FW  | Schwelle zur Aktivierung des I-Kleinanteils                                        |
| DWDKSTART  |           |          | FW  | Änderung Schwelle Lageüberwachung während Start bei kalten Temperaturen            |



| Parameter              | Source-X      | Source-Y                                 | Art        | Bezeichnung                                                                      |
|------------------------|---------------|------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| DWDKTMIN               |               |                                          | FW         | Schwelle Temperatur für Lageüberwachung DK während Start                         |
| MAXWPEDPWS             |               |                                          | FW         | Maximal Fahrpedalwinkel für DV-E-Powersave-Funktion                              |
| TDKLAGDE               |               |                                          | FW         | Zeitdelta für Fehlerzählerlöschung bei DK-Soll-/Istvergleich                     |
| TDLRHAFTMX             |               |                                          | FW         | Verweildauer für Aktivierung der Haftreibungsroutine                             |
| TDLRPIDC               |               |                                          | FW         | Zeitdelta zur Fehlerzeitdecrementierung bei DLR-Stellbereichsüberwachung         |
| TPWRSV                 |               |                                          | FW         | Wartezeit bis DV-E Powersave aktiv wird                                          |
| TWDKNL                 |               |                                          | FW         | Zeit nach nmot = 0 und Kl.15 AUS bis Nachlauf gestartet wird                     |
| UDKNLPTOL              |               |                                          | FW         | zulässige Potispannungs-Toleranz des NLP                                         |
| WDKBEWS                |               |                                          | FW         | Schwelle zur DK-Bewegungserkennung (I-Klein)                                     |
| WDKLIMIT               |               |                                          | FW         | untere Schwelle zum Abbremsen der DK nahe UMA                                    |
| WDKNLPTOL              |               |                                          | FW         | zulässige DK-Winkel-Toleranz des NLP                                             |
| WDKREIB                |               |                                          | FW         | Haftreibungsanteil der DK für I-Klein                                            |
| WDKSAPNOL              |               |                                          | FW         | DK-Sollwert bei Applikationshilfe DK-Notluftfahren                               |
| WDKSTEP                |               |                                          | FW         | maximal erlaubte Bewegung der DK pro Zeitraster unter WDKLIMIT                   |
| WDKSTFEIN              |               |                                          | FW         | Schwelle zur Stationaritätserkennung (verstärkter Bereich)                       |
| WDKSTGROB              |               |                                          | FW         | Schwelle zur Stationaritätserkennung (unverstärkter Bereich)                     |
| ZKUBDLR                |               |                                          | FW         | DLR, Zeitkonstante für Filterung von Ubatt                                       |
| ZKWDKSPT1              |               |                                          | FW         | Zeitkonstante für Prädiktion DK-Winkel aus Sollwert                              |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                                          | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                               |
| SY_ACCSSRY             |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Zuendschloss mit ACCESSORY verbaut                              |
| SY_BLOOP               |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante Rücksetzen irreversibler EGAS-Fehler beim FSP-Löschen möglich    |
| SY_CJ230               |               |                                          | SYS (REF)  | Anzahl CJ230 Bausteine                                                           |
| SY_DKZEROP             |               |                                          | SYS (REF)  | Anfahren des UMA im Betrieb möglich                                              |
| SY_DVEAIF              |               |                                          | SYS (REF)  | DV-E Anti Icing-Funktionalität                                                   |
| SY_DVEKOOR             |               |                                          | SYS (REF)  | Eigenes Koordinatensystem für DV-E-Ansteuerung und Füllung vorhanden             |
| SY_SGANZ               |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                              |
| SY_TWDKS               |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Vorgabe Sollwinkel DVE über Tester möglich                      |
| SY_UBDEDIS             |               |                                          | SYS (REF)  | Ubatt-Schwelle für Sperren der DV-E-Endstufe                                     |
| SY_UBDEEN              |               |                                          | SYS (REF)  | Ubatt-Schwelle für Freigeben der DV-E-Endstufe                                   |
| SY_UBR                 |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert                       |
| SY_UBSQ_W              |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante Umrechnungsfaktor ub-Erfassung auf Standard-Quantisierung ubsq   |
| <b>Variable</b>        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                  | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                               |
| B_apnoluv              | ADVE          |                                          | LOK        | Verriegelungsbit: Applikationshilfe DK-Notluftfahren                             |
| B_appnolu              | ADVE          | SREAKT                                   | AUS        | Bedingung: DK-Notluftfahren durch Applikation angefordert                        |
| B_bkubr                | GGUBR         | ADVE                                     | EIN        | Bedingung Ersatzwert für Batteriespannung (Bordnetz)                             |
| B_cldvee               |               | ADVE                                     | EIN        | Flag für Löschmaßnahmen: DV-E Endstufe                                           |
| B_cldvel               |               | ADVE                                     | EIN        | Flag für Löschmaßnahmen: DV-E Lageabweichung                                     |
| B_cldver               |               | ADVE                                     | EIN        | Flag für Löschmaßnahmen: DV-E Regelabweichung                                    |
| B_cwdk                 |               | ADVE, FUEDK                              | EIN        | Stellgliedtest DCPIDCM                                                           |
| B_dcdiscan             | SREAKT        | ADVE                                     | EIN        | Bedingung: Abschaltanforderung DV-E wegen CAN-Fehler                             |
| B_dcdisfr              | ADVE          | BGDVE, DDVE, HT2KTDVE                    | AUS        | Bedingung: Disable DV-E-Endstufe durch den Funktionsrechner                      |
| B_dcdisr               | BGDVE         | ADVE                                     | EIN        | Bedingung: DV-E-Endstufenabschaltung wird angefordert                            |
| B_dkaden               | BGDVE         | ADVE, DDVE                               | EIN        | Bedingung: DK-Sollwert aus DK-Adaption und -Prüfung verwenden                    |
| B_dkbew                | ADVE          |                                          | LOK        | Bedingung: DK hat sich bewegt                                                    |
| B_dkeis                |               | ADVE                                     | EIN        | Funktion DK-Vereisung aktiv                                                      |
| B_dkeisakt             |               | ADVE                                     | EIN        | Sollwert der DK-Losbrechfunktion aktiv                                           |
| B_dklosb               |               | ADVE                                     | EIN        | DK-Losbrechfunktion aktiv                                                        |
| B_dknolu               | SREAKT        | ADVE, AEVABU, AEVABZK, BBLDR, BBNWS, ... | EIN        | Bedingung: Notluftfahren aktiv                                                   |
| B_dknot                | SREAKT        | ADVE, BGDVE                              | EIN        | Bedingung DK-Poti-Notfahren aktiv                                                |
| B_dkp1e                | GGDVE         | ADVE, BGDVE, DDVE, DLDR, SREAKT          | EIN        | Bedingung Fehler DK-Poti 1                                                       |
| B_dkp2e                | GGDVE         | ADVE, BGDVE, DDVE, DLDR, SREAKT, ...     | EIN        | Bedingung Fehler DK-Poti 2                                                       |
| B_dkpiu                | SREAKT        | ADVE, BGDVE, FUEDK-EIN SA                | EIN        | Bedingung: irreversible SKA                                                      |
| B_dirbe                | ADVE          | DDVE, SREAKT                             | AUS        | Bedingung: DLR-Stellbereich wurde überschritten                                  |
| B_dirbev               | ADVE          |                                          | AUS        | Bedingung: DLR-Stellbereich wurde überschritten, vorläufig                       |
| B_dirien               | BGDVE         | ADVE                                     | EIN        | Bedingung: keine temp. Begrenzung des I-Anteils im DLR durchführen               |
| B_dirikla              | ADVE          |                                          | LOK        | Bedingung: DLR, I-Klein aktiv                                                    |
| B_diriklst             | ADVE          |                                          | LOK        | Bedingung: Erster Durchlauf I-Klein nach Start                                   |
| B_dirparc              | ADVE          |                                          | AUS        | Bedingung: Sollgrößensprung steht an                                             |
| B_dirpide              | ADVE          | DDVE, SREAKT                             | AUS        | Bedingung: Fehler, DLR-Stellbereich am Anschlag                                  |
| B_dirspid              | ADVE          | BGDVE, HT2KTDVE                          | AUS        | Bedingung: DLR, Vorzeichen der Summe der PID-Anteile, =1: positiv, =0: negativ   |
| B_dlrumzu              | ADVE          |                                          | AUS        | Bedingung: NLP-Umladen zugelassen                                                |
| B_dveese               | ADVE          | DDVE                                     | AUS        | Bedingung: DV-E-Endstufen-Fehler                                                 |
| B_dveesh               | ADVE          |                                          | LOK        | Bedingung: DV-E-Endstufen-Heilung                                                |
| B_dveeson              | HT2KTDVEJ     | ADVE                                     | EIN        | Bedingung: DV-E-Endstufe ist eingeschaltet = P_dveeson                           |
| B_dvete                | ADVE          | BGDVE                                    | AUS        | Bedingung: Erweiterte Stellertauscherkennung                                     |
| B_i_ska_um             | UFSPSC        | ADVE, BGDVE, DUF, FUEDKSA, SREAKT        | EIN        | Fehlerreaktion irrev. SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung) aus Fkt-Überwachung |
| B_iklrest              | ADVE          |                                          | LOK        | Bedingung: Retriggierung I-Klein                                                 |
| B_iklstar              | ADVE          |                                          | LOK        | Bedingung: I-Klein soll starten                                                  |
| B_kl15                 | SYSCON        | ADVE, BBSYSCON, BGCVN, BGLBK, BKS, ...   | EIN        | Bedingung Klemme 15                                                              |
| B_lrnerf               | BGDVE         | ADVE, DDVE, TKMWL                        | EIN        | Lernerfolg Bit                                                                   |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                           |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| B_Irnwt    |          | ADVE                                               | EIN | Bedingung: DV-E-Adaption per Tester (Ende Saugmodul-Fertigung)        |
| B_nachl    | BBSYSREQ | ADVE, BBSYSREQ,-<br>BGTPABG, ESSTT,-<br>GGTFA, ... | EIN | Steuerung SG-Nachlauf                                                 |
| B_nldve    | ADVE     | BBSYSREQ, GGUBR                                    | AUS | Anforderung Steuergerätenachlauf von DVE                              |
| B_nlpne    | ADVE     | SREAKT                                             | AUS | Bedingung: Bei gefordertem DK-Notluftfahren wurde NLP nicht erreicht  |
| B_nmin     | BGWNE    | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                     |
| B_nmot     | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...               | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                     |
| B_pwrsv    | ADVE     |                                                    | LOK | Bedingung: DV-E-powersave ist aktiv                                   |
| B_st       | BBSTT    | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>...     | EIN | Bedingung Start                                                       |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...               | EIN | Bedingung Startende erreicht                                          |
| B_ub_ok    | ADVE     | DUF, SREAKT, UFEING                                | AUS | Batteriespannung o.k.                                                 |
| B_ubdve    | ADVE     | BGDVE, SREAKT                                      | AUS | Bedingung: Batteriespannung für DV-E-Ansteuerung i.O.                 |
| B_ubpvg    | ADVE     | GGDVE, GGPED                                       | AUS | Bedingung Batteriespannung ausreichend für 5V-Potiversorgung          |
| B_wdk1v    | GGDVE    | ADVE, FUEDKSA                                      | EIN | Bedingung Berechnung des DK-Winkels aus verstärktem Signal von Poti 1 |
| B_wdk2sel  | GGDVE    | ADVE, BGDVE, DUF                                   | EIN | Bedingung DK-Winkel-Berechnung für Lageregler aus Poti 2              |
| B_wdksauf  | ADVE     |                                                    | LOK | Bedingung: DLR, Sollsprung in Richtung AUF                            |
| B_wdksg    | ADVE     | NWSOLLE                                            | AUS | Bedingung: Sollwert Winkel Drosselklappe gültig                       |
| B_wdkshiv  | ADVE     | DDVE, SREAKT                                       | AUS | Bedingung: Fehler im Vergleich DK-Winkel-Sollwert/-Istwert            |
| B_wdkshiv  | ADVE     |                                                    | AUS | Bedingung: Verdacht Fehler im Vergleich DK-Winkel-Sollwert/-Istwert   |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGEHSV,<br>BGTUMG, BGVMAX, ...         | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                          |
| cwdknolu   |          | ADVE                                               | EIN | Codewort:Applikationshilfe DK-Notluftfahren                           |
| cwdlrikl   |          | ADVE                                               | EIN | Codewort: DLR-I-Klein-Anteil aktiv                                    |
| DFP_DVEE   | ADVE     |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr.: DV-E Endstufe                                   |
| DFP_DVEL   | ADVE     |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr.: DV-E Lageabweichung                             |
| DFP_DVER   | ADVE     |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr.: DV-E Regelbereich                               |
| DFP_UBR    | ADVE     |                                                    | DOK | Interne Fehlerfadnr.: Umweltbedingungen                               |
| dklagerc   | ADVE     |                                                    | LOK | Fehlerzähler DK-Lageüberwachung                                       |
| dlrbatkp_w | ADVE     |                                                    | LOK | Kompensationsfaktor Schwankung UBatt                                  |
| dlrd       | ADVE     |                                                    | LOK | DLR, D-Parameter                                                      |
| dlrdant_w  | ADVE     |                                                    | LOK | D-Anteil                                                              |
| dlrdsv_w   | ADVE     |                                                    | LOK | Schwelle Aktivierung D-Anteil (Geschwindigkeit)                       |
| dlrdsw_w   | ADVE     |                                                    | LOK | Schwelle Aktivierung D-Anteil (Abweichung)                            |
| dlrhaftak  | ADVE     |                                                    | LOK | Zeitähler Haftreibungsroutine                                         |
| dlri       | ADVE     |                                                    | LOK | DLR, I-Parameter                                                      |
| dlriamax   | ADVE     |                                                    | LOK | DLR, maximal möglicher I-Anteil                                       |
| dlriant_l  | ADVE     |                                                    | LOK | DLR, I-Anteil                                                         |
| dlriant_w  | ADVE     |                                                    | LOK | DLR, I-Anteil, highword von dlriant_l                                 |
| dlrihaftc  | ADVE     |                                                    | LOK | DLR, Zähler für DV-E in Haftreibung                                   |
| dlrik_w    | ADVE     |                                                    | LOK | DLR, I-Kleinanteil                                                    |
| dlrikst_w  | ADVE     |                                                    | LOK | Vorladewert I-Kleinanteil                                             |
| dlrini_w   | ADVE     |                                                    | LOK | I-Anteil bei Initialisierung der NLP-Funktion                         |
| dlrkomp    | ADVE     |                                                    | LOK | DLR, Faktor Kreisverstärkung                                          |
| dlrndif_w  | ADVE     |                                                    | LOK | Istwert aktuell - Istwert letzter für D-Anteil des DLR                |
| dlrp       | ADVE     |                                                    | LOK | DLR, P-Parameter                                                      |
| dlrpant_l  | ADVE     |                                                    | LOK | DLR, P-Anteil                                                         |
| dlrpidc_w  | ADVE     |                                                    | LOK | Fehlerzähler DLR-Stellbereichsüberwachung                             |
| dlrpidr_w  | ADVE     |                                                    | LOK | Fehlerzähler DLR-Stellbereichsüberwachung, resetierbar                |
| dlrrast    | ADVE     |                                                    | LOK | DLR-Rasterzähler                                                      |
| dlrspid_w  | ADVE     | BGDVE, HT2KTDVE                                    | AUS | DLR für DV-E: Summe der PID-Anteile                                   |
| dlrbrsq    | ADVE     |                                                    | LOK | Batterie-Normalspannung in Quantisierung von ubrsq                    |
| dpwsv      | ADVE     |                                                    | LOK | Zeitähler DV-E-Powersave                                              |
| dveesc     | ADVE     |                                                    | LOK | Entprellzähler für DV-E-Endstufe                                      |
| dveestat   | HT2KTDVE | ADVE, DDVE                                         | EIN | Status von DVE Endstufe ( C.J230)                                     |
| dveestattm | ADVE     | DDVE                                               | AUS | Status von DVE Endstufe ( C.J230), abgespeicherte Wert                |
| dwdkdlr_w  | ADVE     |                                                    | LOK | Differenz-DK-Winkel Sollwert - Istwert (wdkdlr_w - wdkba_w)           |
| dwdks_kge  | ADVE     |                                                    | LOK | Änderung des Drosselklappen-Sollwinkels, Betrag für Kennlinieneingang |
| gwdkdlr_w  | ADVE     |                                                    | LOK | Änderung des Drosselklappen-Sollwinkels, Betrag für Kennlinieneingang |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...             | EIN | Motordrehzahl                                                         |
| sfpubr     | GGUBR    | ADVE                                               | EIN | Status Fehlerfadnr.: Bordnetzspannung über Hauptrelais UBR            |
| tans       | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...              | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                 |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...               | EIN | Motor-Temperatur                                                      |
| twdkncl    | ADVE     |                                                    | LOK | Zähler Motorstillstand nach KL.15 aus                                 |
| ub         | GGUB     | ADVE, ATEV, BGDVE,<br>BGLBZ, CANECUR, ...          | EIN | Batteriespannung                                                      |
| ubdedis    | ADVE     |                                                    | LOK | Untere Hystereseschwelle zur DV-E Unterspannungserkennung 8Bit-Quant. |
| ubdeen     | ADVE     |                                                    | LOK | Obere Hystereseschwelle zur DV-E Unterspannungserkennung 8 Bit        |
| ubrsq      | GGUBR    | ADVE, ALBK, ALSU,-<br>BBSYSREQ, BGDVE, ...         | EIN | Bordnetzspannung über Hauptrelais, Standard-Quantisierung             |
| udknlp1    | BGDVE    | ADVE                                               | EIN | Spannung DK-Poti 1 im NLP                                             |
| udknlp2    | BGDVE    | ADVE                                               | EIN | Spannung DK-Poti 2 im NLP                                             |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                    |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| udkp1_w    |         | ADVE, BGDVE,-<br>DFPMENV, DVE2SV,-<br>GGDVE, ... | EIN | Spannung DK-Poti 1                                             |
| udkp2_w    |         | ADVE, BGDVE,-<br>DFPMENV, DVE2SV,-<br>GGDVE, ... | EIN | Spannung DK-Poti 2                                             |
| wdkada_w   | BGDVE   | ADVE                                             | EIN | Sollwert DK-Winkel, aus DV-E Adaption- und Prüffunktion        |
| wdkba_w    | GGDVE   | ADVE, BGDVE,-<br>BGMSDK, BGPU,-<br>DHFMP, ...    | EIN | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag              |
| wdkbaalt_w | ADVE    |                                                  | LOK | alter DK-Istwert zur Bestimmung des D-Anteils                  |
| wdkbak_w   | GGDVE   | ADVE, BGDVE                                      | EIN | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag (Komponente) |
| wdkbas_w   | ADVE    |                                                  | LOK | DK-Istwert zur Bewegungserkennung für I-Klein                  |
| wdkdlr_w   | ADVE    | BGDVE                                            | AUS | Sollwert DK-Winkel in 12 Bit-Auflösung                         |
| wdkdlra_w  | ADVE    |                                                  | LOK | Alter Sollwert DK-Winkel in 12 Bit-Auflösung                   |
| wdkdlrz_w  | ADVE    |                                                  | LOK | Sollwert DK-Winkel in 12 Bit-Auflösung (Komponente)            |
| wdklosbs_w |         | ADVE                                             | EIN | Sollwert Drosselklappenwinkel aus Losbrechfunktion             |
| wdknlp_w   | BGDVE   | ADVE, FUEDKSA                                    | EIN | DK-Winkel der Notluftposition                                  |
| wdkoff_w   | GGDVE   | ADVE                                             | EIN | Differenz zwischen DK-Koordinatensystem System - Komponente    |
| wdks_w     | FUEDKSA | ADVE, BGWDKHF                                    | EIN | Sollwert Drosselklappenwinkel, bezogen auf (unteren) Anschlag  |
| wdksfi_w   | ADVE    |                                                  | LOK | aus wdks_w präzidiertes DK-Winkel                              |
| wped       | GGPED   | ADVE, AEVABU, ALBK, ...                          | EIN | Normierter Fahrpedalwinkel                                     |

## FB ADVE 10.20.0 Funktionsbeschreibung

0. Überblick  
=====

1. Einführung
2. Initialisierung
3. DK-Lageregelung
  - 3.1 DK-Sollwert und DK-Istwert
  - 3.2 DV-E-power-save
  - 3.3 Applikationshilfe DK-Notluftfahren
  - 3.4 Reset des I-Anteils im Haftreibungsfall
  - 3.5 Vorsteuerung des I-Anteils
  - 3.6 Kompensation der Batteriespannungsschwankung
  - 3.7 digitaler PID-Regler
  - 3.8 Zusätzliche Schnittstelle für Eisbrechfunktionalität
4. DV-E-Endstufenansteuerung
5. Koordination der DV-E-Endstufenfreigabe
6. Batteriespannungsüberwachung
7. DK-Lageüberwachung
  - 7.1 Überwachung der DK-Notluftposition
  - 7.2 Überwachung von DK-Soll-/Istwert
8. Überwachung des DLR-Stellbereichs
9. Überwachung Endstufe CJ230
10. Schutz der DV-E-Endstufe vor Überhitzung im Heiss-LL
11. Diagnose
12. Funktion zur Unterdrückung von Abstellrasseln

Wichtiger Hinweis:  
=====

Sowohl eine ausführliche Variablen- und Parameter-Liste liegt auf:

\\si8256\k3\_me\_d\_ueko\ME\_D\_Ueberwachung\_Funktionen\ME\_D\_Ueberwachungsfunktionen\Ebene\_1\ADVE

1. Einführung  
=====

Aufgabe der Funktion ist es, die Drosselverstell-Einrichtung (DV-E) anzusteuern und Fehler im Ansteuerkreis zu diagnostizieren. Die Position der Drosselklappe (DK) wird mit einem digitalen Lageregler (DLR), der an die DV-E-Endstufe (DV-E-ES) ein PWM-Tastverhältnis und ein Richtungsbit ausgibt geregelt. Die DV-E-ES ist als integrierte H-Brücke mit interner Strombegrenzung ausgeführt. Die Eingangsgrößen sind zum einen der DK-Sollwert (wdks\_w), der in der Funktion FUEDK generiert wird und zum anderen der DK-Istwert (wdkba\_w), der in der Funktion GGDVE gebildet wird.

Außerdem wird der Lageregelkreis auf unzulässige Soll-/Ist-Abweichung (wdks\_w zu wdkba\_w), auf Bereichsüberschreitung des Stellsignals (dlrspid\_w mit B\_dlrspid) und auf den Betriebszustand der DV-E-ES (B\_dveeson) überwacht.

2. Initialisierung  
=====

In der Initialisierung werden folgende RAM-Zellen mit Festwerten beschrieben:

```
B_dlrparc := true
B_dlrpmzu := true
B_ubdve := true
B_ubpvg := true
```

```
B_ub_ok := true
dlrbatkp_w := 1.0
dlrkompl := DLRKREIS
dlrd := DLRKDONLY0
dlri := 1.0
dlrp := DLRKPONLY0
dlrhaftak := DLRHAFTMN/DLRKREIS
dlrini_w := DLRININI/DLRKREIS
```

Zusätzlich bei Systemen mit zweitem Meßpfad für Spannung hinterm Hauptrelais bzw. Ansteuerung der DK im Nachlauf über Hauptrelais (bedingte Compilierung, SY\_UBR = true): Anpassung der Quantisierung für Spannungsschwellen:

```
ubdedis := SY_UBDEDIS * SY_UBSQ_W
ubdeen := SY_UBDEEN * SY_UBSQ_W
dlrbrsq := DLRUBSOLL * SY_UBSQ_W
```

### 3. DK-Lageregelung

#### 3.1 DK-Sollwert und DK-Istwert

Der Sollwert für die DK-Lageregelung wird von der FUEDK als 16 Bit Wert (wdks\_w) geliefert und im 10 ms Raster erfaßt. Da der DK-Istwert (wdkba\_w) mit einer maximalen Auflösung von 0,0244 %DK (100 %DK / (2e12 - 1)) im verstärkten und von 0,0978 %DK (100 %DK / (2e10 - 1)) im übrigen (unverstärkten) Bereich vorliegt, muß der Sollwert an den Istwert angepaßt werden. Zunächst wird der Sollwert um 4 Bitstellen nach rechts geschoben, das entspricht einer Auflösung von 12 Bit. Für den unverstärkten Bereich (B\_wdklv = false) wird der Sollwert zusätzlich mit der Bitmaske 0x0FFCh über ein AND verknüpft, damit die Auflösung 10 Bit beträgt.

Im Adaptions- und Lernvorgang für die DK wird der Sollwert von der Funktion BGDVE vorgegeben (B\_dkaden = true). Bei aktiver Applikationshilfe Notluftfahren (B\_appnolu = true) kann der Sollwert über das Label WDKSAPNOL vorgegeben werden.

Der DK-Istwert wdkba\_w muß von der Funktion GGDVE für das 1 ms - Raster des DLR vor Aufruf des DLR aktualisiert worden sein. Die max. Totzeit zwischen AD-Wandlung und Ausgabe des DLR-Tastverhältnisses darf 0,2 ms nicht überschreiten. Je kürzer diese Totzeit, desto besser für das Regelverhalten.

Bei SY\_DVEKOOOR = 1 gibt es zwei getrennte Koordinatensysteme für die Luftsteuerung (wdkba\_w, wdks\_w) und für den DK Lageregler (wdkbak\_w, wdkdlr\_w). Dies ermöglicht es, den Drosselklappensteller für den Lageregler neu anzulernen ohne die Luftsteuerung zu beeinflussen. Damit kann einerseits sichergestellt werden, dass die mechanischen Anschläge des Drosselklappenstellers über Lebensdauer nachadaptiert werden und andererseits die Füllungssteuerung immer den gleichen Verlauf Luftmassenstrom über Drosselklappenwinkel hat.

Bei SY\_DKZEROP = 1 wird der Drosselklappensteller bei Schließvorgängen nahe dem UMA abgebremst um ein dynamisches Anfahren des UMA zu vermeiden. Dieses Verhalten wird über die Label WDKLIMIT (ab dieser Stellung wird nur noch gebremst gefahren) und WDKSTEP (maximale erlaubte Schrittweite in "Zu"-Richtung pro Zeitraster) gesteuert.

Eine zu langsame Bedatung ist applikationsrelevant. Auswirkungen auf den Leerlauf können nicht ausgeschlossen werden.

#### 3.2 DV-E-powersave

Um die KFZ-Batterie nicht unnötig zu belasten, wird bei nicht drehendem Motor (nmot = 0) und keinem Fahrersollwert (wped < MAXWPEDPWS) nach einer vorgebbaren Wartezeit TPWRSV über das Bit B\_pwrsv eine DV-E-Endstufenabschaltung angefordert. So kann bei längeren Standpausen mit Zündung EIN eine Dauerbestromung der DV-E vermieden werden. Startet der Fahrer (nmot != 0) oder betätigt er das Gaspedal (wped > MAXWPEDPWS), so kann die DV-E sofort wieder bestromt werden (B\_pwrsv = false).

Beim Stellgliedtest wird die Power-Save-Funktion ebenfalls sofort beendet, sobald B\_cwdk = true ist (gilt nur wenn Systemkonstante SY\_TWDKS =1).

(Siehe auch: BLOCK FDEF 'power\_save\_function').

#### 3.3 Applikationshilfe DK-Notluftfahren

Als Unterstützung für die Applikation kann durch Setzen des Codewortes CWDKNOLU Notluftfahren eingeleitet werden. CWDKNOLU triggert das B\_appnolu := true mit dem in SREAKT Notluftfahren angefordert wird (SREAKT setzt B\_dknolu). Bei gesetztem B\_appnolu wird in der Sollwerterfassung auf den Sollwert WDKSAPNOL umgeschaltet und die DV-E wird nicht wie beim richtigen Notluftfahren stromlos geschaltet. Die Überwachung der DK-NLP ist nicht in Betrieb. Bei Auftreten einer Fehlerbedingung (B\_dkple OR B\_dkp2e OR B\_i\_ska\_um OR !B\_ubdve OR B\_wdksive OR B\_dlrpide OR B\_dlrbe) wird B\_appnolu zurückgesetzt (\*). Damit ist sichergestellt, daß ein 'echter' Fehler Priorität vor einem künstlich eingeleiteten Notluftfahren hat. Erst bei Übergang von

CWDBNOLU true -- > false -- > true kann B\_apnolu erneut gesetzt werden.  
(Siehe auch: BLOCK FDEF 'application\_of\_limphome\_position').  
\*: im Block Sollwerterfassung realisiert

### 3.4 Reset des I-Anteils im Hafttreibungsfall =====

Tritt bei einer DV-E bei höheren Temperaturen unterhalb des NLP zusätzlich zum Moment der öffnenden Feder ein untypisch hoher Hafttreibungsanteil auf, so wird sich beim Ausregeln der Soll-Ist-Abweichung der I-Anteil unnötig weit aufziehen. Er zieht sich dann so stark auf, daß der max. zulässige Dauerstrom der DV-E überschritten wird. Zur Abhilfe wird mit nachfolgend aufgeführten Kriterien der aktuelle I-Anteil auf den min. notwendigen I-Anteil zurückgesetzt.

### 3.5 Vorsteuerung des I-Anteils =====

Aufgrund der stark nichtlinearen Regelstrecke wird bei einer DK-Bewegung durch den Notluftpunkt (NLP) und aus dem Bereich des UMA heraus, der I-Anteil über eine Vorsteuerung manipuliert.

Befindet sich die DK in der Nähe des UMA, so zieht sich der I-Anteil aufgrund der dort stark erhöhten Reibung auf große negative Werte auf. Daher wird, wenn der DK-Sollwert über die Schwelle DLRUMABAND steigt und sich der I-Anteil auf über DLRUMAIINI aufgezogen hat, der I-Anteil auf den kleineren Vorladewert DLRUMAIINI gesetzt.

Bei einer Bewegung der DK durch den NLP findet dort ein Momentensprung mit Richtungsumkehr statt. Dieser Sprung wird mit einem Delta-I-Anteil DLRININI kompensiert. Der Ablauf dieser Vorsteuerung ist nachfolgend beschrieben:

Das highword von dlriant\_1 ist für Messungen mit dem VS100 in dlriant\_w verfügbar.

### 3.6 Kompensation der Batteriespannungsschwankung =====

Da eine Schwankung der Batteriespannung proportional in die Kreisverstärkung des DLR direkt eingeht, wurde dieser Effekt über eine Funktion kompensiert. Die Batteriespannung ub wird über ein PT1 Filter mit der Konstanten ZKUBDLR gefiltert. Die Kompensation hat allerdings im Startfall ihre Grenzen. Der Anlasser kann bei schwacher Batterie die Spannung so weit nach unten ziehen, daß trotz Kompensation die DK zum Schwingen angeregt werden kann. Um diesen Fall zu entschärfen, wird im Startfall ((B\_st = true) AND (B\_nmot = true)) auf eine eigene Kreisverstärkung DLRKREISST umgeschaltet. Die dadurch etwas langsamere DK-Bewegung hat auf das Startverhalten keinen Einfluß.

### 3.7 digitaler PID-Regler =====

Die Reglerstruktur besteht aus einem PID-Regler, wobei der D-Anteil nur mit dem Istwert gebildet wird. Die Nichtlinearitäten der Strecke werden sowohl in den Kennlinien für den I-Anteil, als auch in bereichsabhängigen Parametern berücksichtigt. Eine Bewegung der DK durch den NLP der DV-E wird durch Umladen des I-Anteils unterstützt, siehe Kapitel 3.2.

Der Regler wird in einem 1 ms - Grundraster und einem 3-fach verschränktem 1 ms - Raster (entspricht einem 3 ms - Raster) abgearbeitet.

Im 1 ms - Raster werden die Regelabweichung dwdkdlr\_w, der D-Anteil, die Summe aller Regleranteile (dlriant\_1, dlrikl\_w, dlrpant\_1 und dlrdant\_w) und das PWM-Signal (Betrag dlrspid\_w und Vorzeichen B\_dlrspid) berechnet (siehe Bild "pid\_controller" im Block FDEF). Der D-Anteil wird auf +/- 1000 %PWM begrenzt. Zusätzlich wird vor der Bereitstellung des PWM-Signals der resultierende Wert (dlrkomp) aus der Kompensation und der veränderten Kreisverstärkung eingerechnet. Das PWM-Signal ist auf +/- 100 %PWM begrenzt.

Im 3 ms - Raster werden die einzelnen Raster in der Zählweise 1 0 -1 1 0 ... abgearbeitet. Im Raster 1 wird der I-Kleinanteil dlrikl\_w berechnet. Dieser I-Kleinanteil wird zum Losreißen der DK aus der Haftreibung verwendet. Der I-Kleinanteil wird auf +/- 100 %PWM begrenzt. Im Raster 0 werden die Reglerparameter in Abhängigkeit von der DK-Position (über/unter NLP mit wdka\_w) und unter dem NLP (wdka\_w < wdknlp\_w) in Abhängigkeit von der Sprunghöhe des DK-Sollwertes (gwdkdlr\_w) bestimmt. Weiterhin wird hier der I-Anteil dlriant\_1 berechnet und auf +/- dlriamax begrenzt. Im Raster -1 wird der P-Anteil berechnet und auf +/- 1000 %PWM begrenzt.

Der I-Klein-Anteil ist über das Codewort CWDLRIKL = false abschaltbar.

Für den Betrieb des DV-E5 mit unverstärktem Potentiometer (B\_wdklv = false) unterm NLP steht ein eigener Parametersatz zu Verfügung.

### 3.8 Zusätzliche Schnittstelle für Eisbrechfunktionalität =====

Ausgabe B\_wdksg so lange Lageregler problemlos funktioniert (Gültigbit). Umschaltung Sollwert mit B\_dkeisakt durch Eisbrechfunktion. Eisbrechfunktionalität geklammert über Systemkonstante SY\_DVEAIF.



SY\_DVEAIF = 0 Keine besondere Anti Icing-Funktionalität  
= 1 Höhere Toleranzen beim Start  
= 2 und höher: Kundenspezifische Lösungen

#### 4. DV-E-Endstufenansteuerung =====

Das vom DLR ausgegebene Stellsignal wird in ein PWM-Signal mit Betrag (dlrspid\_w) und Richtungssignal (B\_dlrspid) gewandelt und vom Funktionsrechner (FR) an die DV-E-Endstufe (DV-E-ES) ausgegeben. Die PWM-Frequenz beträgt 2000 Hz.

#### 5. Koordination der DV-E-Endstufenfreigabe =====

Hier werden die aus den verschiedenen Funktionen kommenden Abschaltanforderungen in einem resultierenden Bit B\_dcdisfr zusammengefasst. Dieses Bit bedient den Port des FR's, der die Disable-Leitung der DV-E-ES bedient. Darstellung im Block FDEF im Übersichtsbild Teil 'switch\_on\_coordination\_of\_powerstage'

#### 6. Batteriespannungsüberwachung =====

Für einen einwandfreien Betrieb der DV-E mit der DV-E-ES wird eine Mindestversorgungsspannung vorausgesetzt. Um bei Unterspannung kein laufendes AUS-/EIN-Schalten der DV-E-ES zu erhalten, wird deshalb mit einer Hysterese (SY\_UBDEEN und SY\_UBDEDIS) über das Bit B\_ubdve die ES geschaltet. Des weiteren wird auch mit dieser Unterspannungserkennung ein Bit B\_ubpvg bedient, das die Plausibilisierung der Potentiometer-Istwerte von PWG und DV-E sperrt bzw. freigibt. Siehe Bild 'check\_of\_battery\_voltage' im Block FDEF.

Bei Systemen mit zusätzlichem Messpfad für die Versorgungsspannung des DV-E5 ubrsq hinterm Hauptrelais wird bei der Batteriespannungsüberwachung unterschieden (nur bei bedingter Compilierung, SY\_UBR = true):  
Plausibilisierung der DV-E5 Spannung ubrsq durch Vergleich mit den Hystereseschwellen ubdedis und ubdeen. (Siehe dazu auch: 2.Initialisierung).  
Plausibilisierung der HFM und DV-E-Potiversorgungsspannung Spannung an KL.15 wub mit den Hystereseschwellen SY\_UBDEDIS und SY\_UBDEEN.

#### 7. DK-Lageüberwachung =====

Darstellung im Block FDEF im Bild 'monitoring\_of\_position'

##### 7.1 Überwachung der DK-Notluftposition =====

Im Falle der DK-Antriebersatzfunktion (B\_dknolu = 1) wird geprüft, ob sich die DK nicht weiter als in einem zulässigen Band oberhalb der DK-NLP (wdkba\_w <= (wdknlp\_w + WDKNLPOL)) befindet. Ist der UMA noch nicht bekannt, wird diese Überprüfung mit Hilfe der Poti-Spannungen durchgeführt. (siehe Darstellung im Block FDEF im Bild 'monitoring\_of\_position'). Solange die DK beim Übergang vom regulären Betrieb in die DK-Antriebersatzfunktion die DK-NLP nicht erreicht hat, wird reversibles Sicherheitskraftstoffabschalten (rev. SKA) angefordert.

Im Betriebsfall 'Applikationshilfe DK-Notluftfahren' ist die Überwachung der Notluftposition nicht aktiv.

##### 7.2 Überwachung von DK-Soll-/Istwert =====

Im regulären Betrieb wird die Abweichung zwischen DK-Soll- und Istwert mit einer zulässigen Abweichung verglichen und bei Überschreitung die DK-Antriebersatzfunktion angefordert. Die Abweichung wird aus der Differenz des mit einem PT1 gefilterten und um ein Rechenraster verzögerten DK-Sollwertes (wdksfi\_w, grobe Prädiktion) und dem DK-Istwert errechnet. Die zulässige Abweichung liegt in einer Kennlinie (DWDKSBAMX) als Funktion des DK-Sollwertgradienten (gwdk\_kge) vor.

Bei einer Verletzung der zulässigen Abweichung wird ein Fehlerzähler (dklagerc) inkrementiert, welcher bei einer Heilung wieder um TDKLAGDE zurückgezählt werden kann.

#### 8. Überwachung des DLR-Stellbereichs =====

Zur Vermeidung einer Überhitzung der DV-E oder DV-E-ES infolge einer schwergängigen DK wird der DLR-Stellbereich überwacht. Zusätzlich wird versucht, falls die DV-E-ES aus Hardwaregründen selbst abgeschaltet hat, die ES wieder einzuschalten. Dieser Einschaltversuch wird nur über 2 Zyklen (2 x 10 ms) durchgeführt.

Im Fehlerfall wird rev. SKA bzw. die DK-Antriebersatzfunktion angefordert.

Darstellung im Block FDEF im Bild 'monitoring\_of\_pid\_range' and 'powerstage\_restart\_test'.

#### 9. Überwachung Endstufe CJ230 =====



Falls ein Fehler der Typs Soll/Ist-Abweichung oder Stellbereichüberwachung auftritt wird der Endstufenzustand diagnostiziert und bei ein CJ230-Endstufe die Fehlerart in dveestam zwischengespeichert.

10. Schutz der DV-E-Endstufe vor Überhitzung im Heiss-Leerlauf (nur bei SY\_ESTZ = 1)  
=====

Um bei extremen Umweltbedingungen eine Überhitzung der DV-E-Endstufe im Heiss-LL zu verhindern, wird unter bestimmten Voraussetzungen das Ansteuertastverhältnis für die Endstufe kurzzeitig begrenzt um so die Möglichkeit zur Abkühlung zu schaffen.

Die Bedingungen sind: stehendes Fahrzeug (vfzg < VFZERH) und hohe Umgebungstemperatur (tans > TANERH). Überschreitet dann das Tastverhältnis dlrspid\_w eine Schwelle DLRPIDERH für eine Zeit terhc >= TERHMX, so wird bei negativem Tastverhältnis am Reglerausgang auf dlrspid\_w = PIDERHBEG und negatives Vorzeichen (B\_dlrspid = false) begrenzt. Diese Begrenzung bleibt für die Zeit terholc = TERHOL bestehen, so daß die Endstufe abkühlen kann. Nach dieser Zeit liegt wieder das Reglerausgangstastverhältnis an der Endstufe an.

Gibt der Fahrer während der Schutzmaßnahme Gas (B\_ll = false), setzt sich das Fahrzeug in Bewegung, driftet der Klappen-Istwert, schwankt die Leerlaufdrehzahl um mehr als DNMOTERH, übersteigt die Motordrehzahl nmot die Schwelle NMOTERH oder steigt die Soll-Ist-Abweichung dwkdldr\_w > DWDKERH, so wird die Tastverhältnisbegrenzung ebenfalls sofort abgebrochen und das Reglerausgangsverhältnis liegt wieder an der Endstufe an.

Kriterien für die Verwendung der Systemkonstante SY\_ESTZ siehe Funktion DVEUE.

11. Diagnose  
=====

Zur Werkstatt- und CARB-Diagnose sind 3 Fehlerpfade definiert worden.

- Pfad 'DVEL': zeigt an, daß die DK der DV-E die Sollage nicht mehr erreicht
- Pfad 'DVEE': zeigt an, daß die DV-E-Endstufe z.B. wegen Übertemperatur, Überstrom oder Unterspannung abgeschaltet hat
- Pfad 'DVER': zeigt an, daß der DLR außerhalb des gültigen Regelbereiches liegt

12. Funktion zur Unterdrückung von Abstellrasseln  
=====

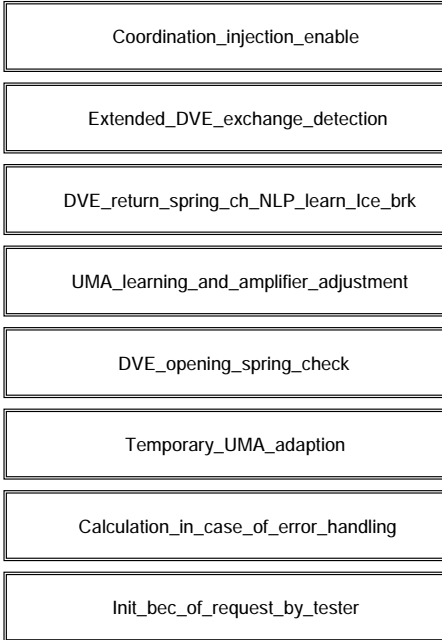
Bei Projekten mit der Möglichkeit den DV-E5 auch im Nachlauf nach KL.15 aus über ein Hauptrelais zu versorgen, bleibt über bedingte Compilierung (SY\_UBR = true) der Lageregler auch im Nachlauf aktiv. Über einen Drehzahlabhängigen DK-Sollwert aus der Funktion FUEDK wird die Klappe nach KL.15 AUS bis auf wdka = 0 zugefahren. Wenn der Motor aufgehört hat zu drehen (B\_nmin = true) wird der DV-E5 nach Ablauf einer Wartezeit TWDKNL stromlos geschaltet. Die Funktion ADVE teilt dann durch B\_nldve = 0 mit, daß sie Ihren Nachlauf beendet hat. (Das B\_nldve existiert nur bei bedingter Compilierung für Systeme mit Hauptrelais). Im Nachlauf laufen diesselben Prozesse wie im Normalbetrieb bis auf das 1000ms Raster + zusätzlich der 100ms\_swoff task.



## FU BGDVE 8.50.3 Größen für DV-E-Ansteuerung aus Lern- und Prüfroutinen

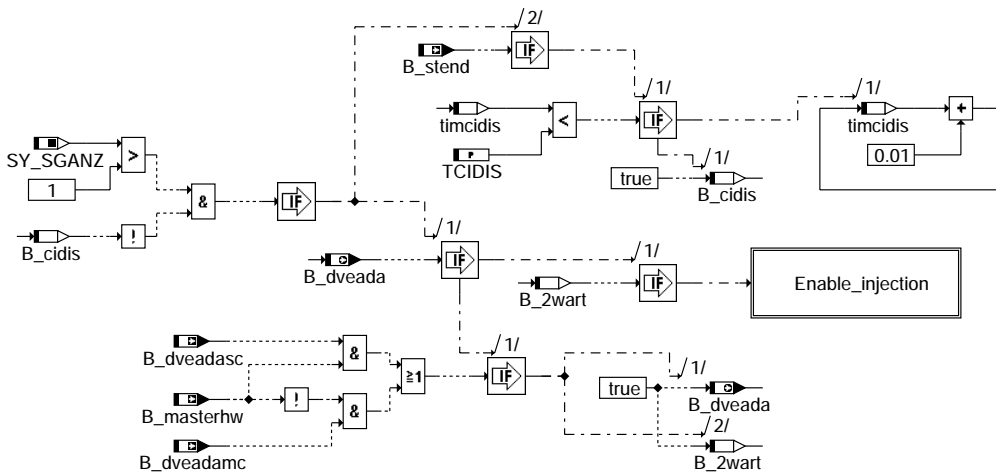
### FDEF BGDVE 8.50.3 Funktionsdefinition

#### Main



#### bgdve-main

#### Coordination injection enable



#### bgdve-coordination-injection-enable

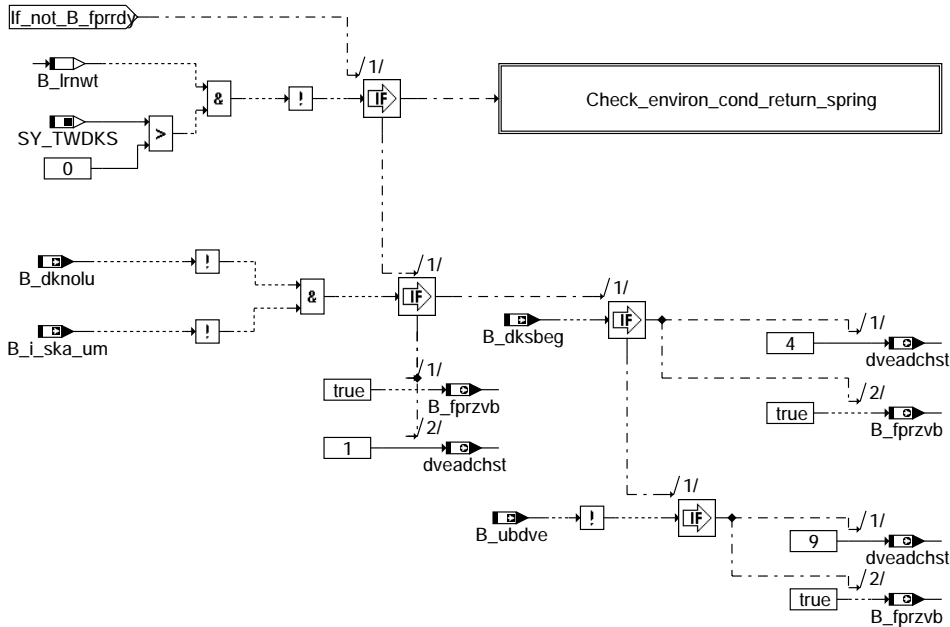
bgdve-main

bgdve-coordination-injection-enable



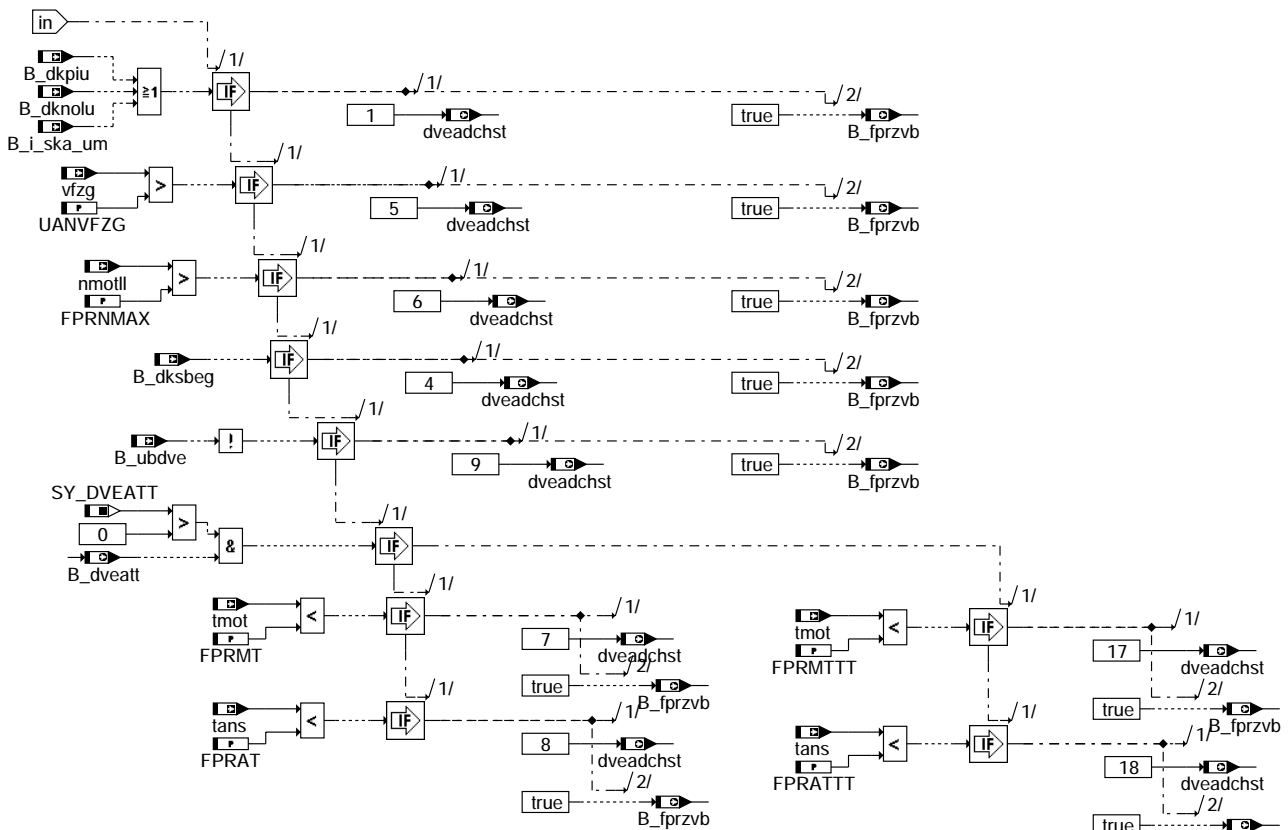


## Check of conditions for return spring



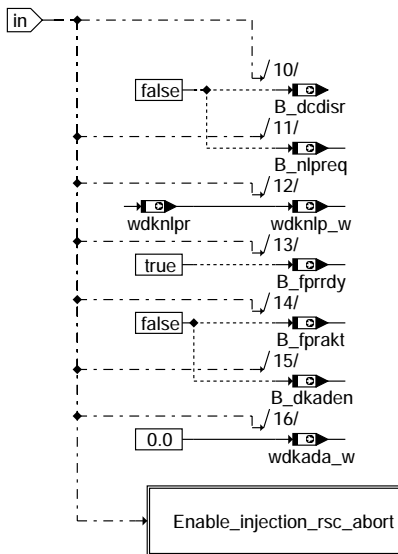
## bgdve-check-of-cond-for-return-spring

### Check of environmental conditions for return spring



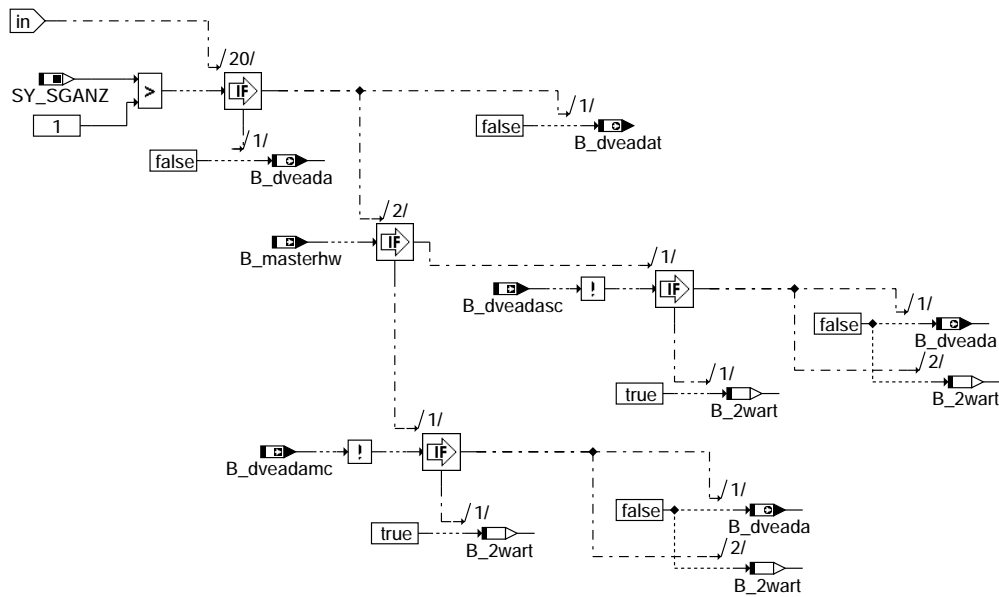
## bgdve-check-environ-cond-return-spring

## Return spring check abort



### bgdve-return-spring-check-abort

## Enable injection (rsc abort)



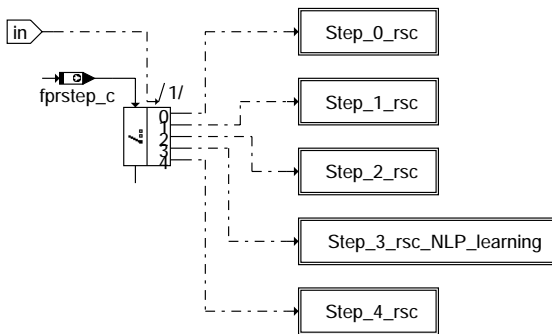
### bgdve-enable-injection-rsc-abort

bgdve-return-spring-check-abort

bgdve-enable-injection-rsc-abort

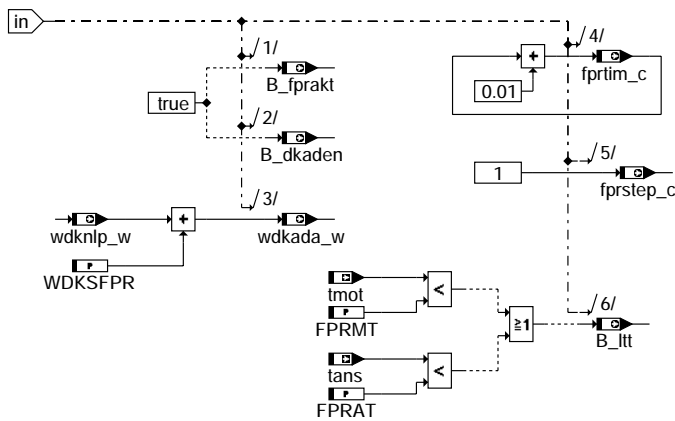


## Return spring check process



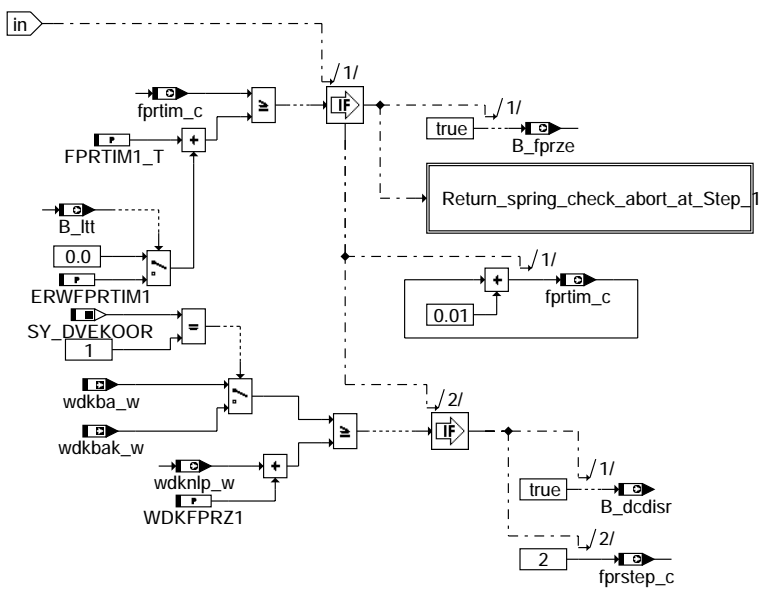
### bgdve-return-spring-check-process

#### Step 0 (rsc)



### bgdve-step-0-rsc

#### Step 1 (rsc)



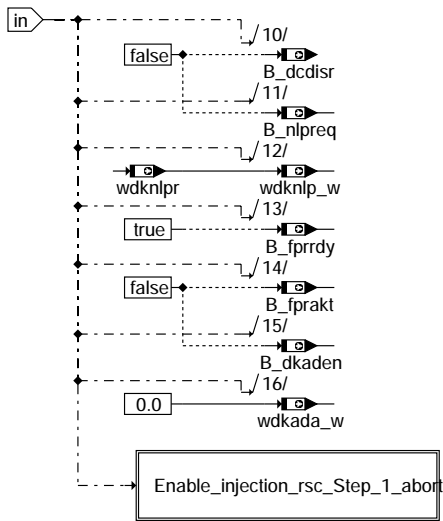
### bgdve-step-1-rsc

bgdve-return-spring-check-process

bgdve-step-0-rsc

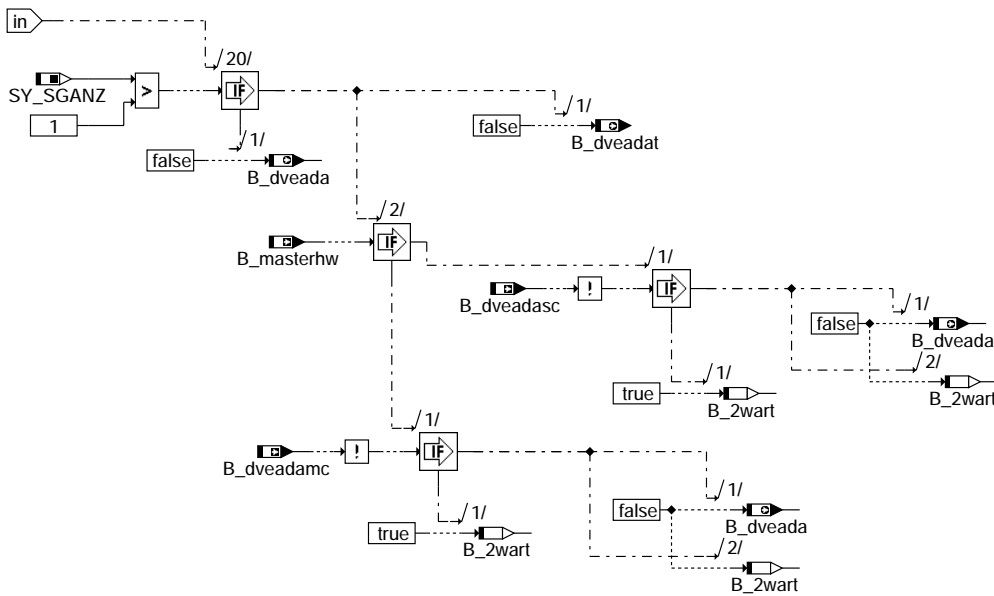
bgdve-step-1-rsc

## Return spring check abort (Step 1)



bgdve-return-spring-check-abort-at-step-1

## Enable injection (rsc Step 1 - abort)

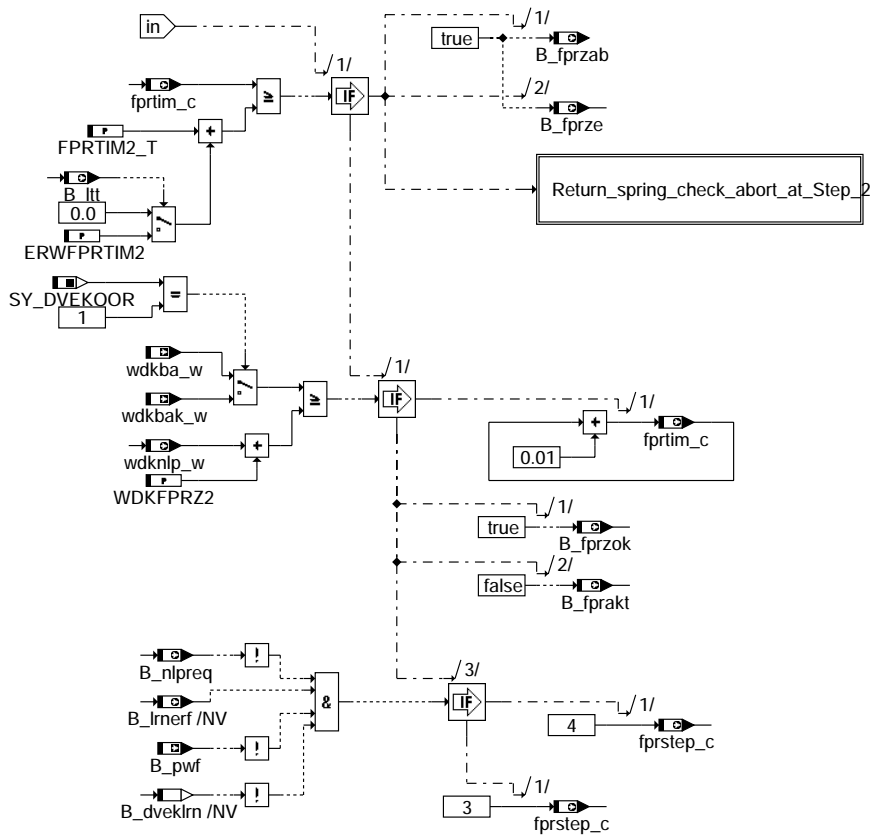


bgdve-enable-injection-rsc-step-1-abort

bgdve-return-spring-check-abort-at-step-1

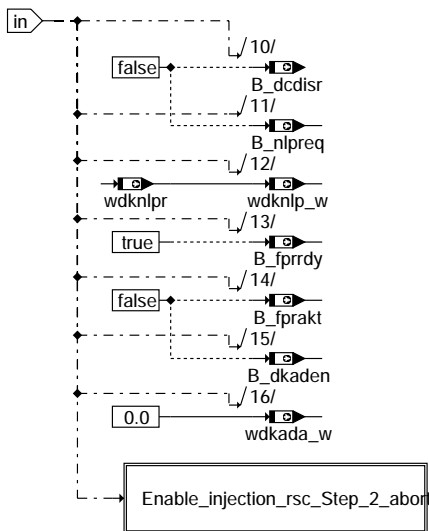
bgdve-enable-injection-rsc-step-1-abort

## Step 2 (rsc)



bgdve-step-2-rsc

## Return spring check abort (Step 2)



bgdve-return-spring-check-abort-at-step-2

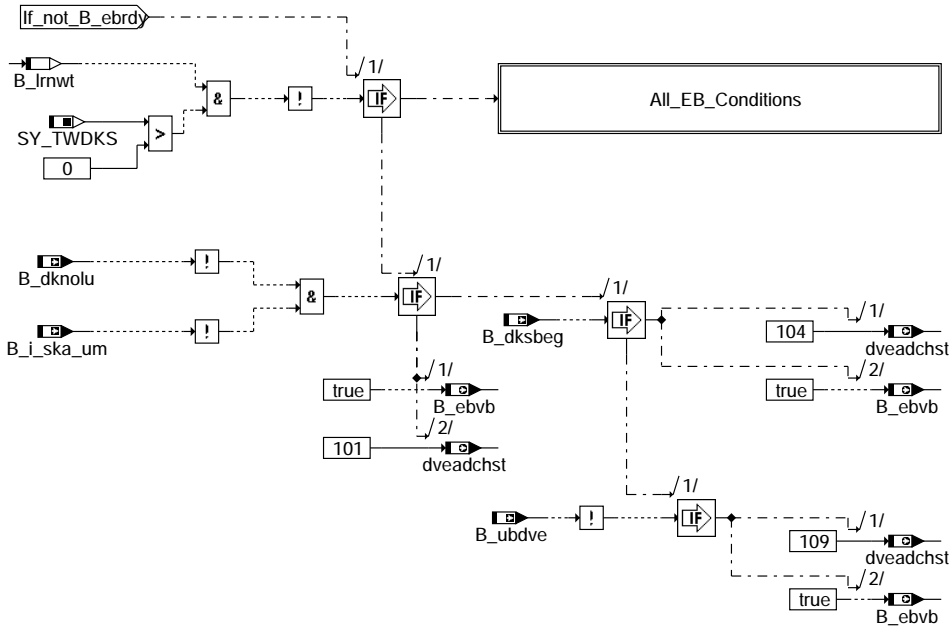
bgdve-step-2-rsc

bgdve-return-spring-check-abort-at-step-2



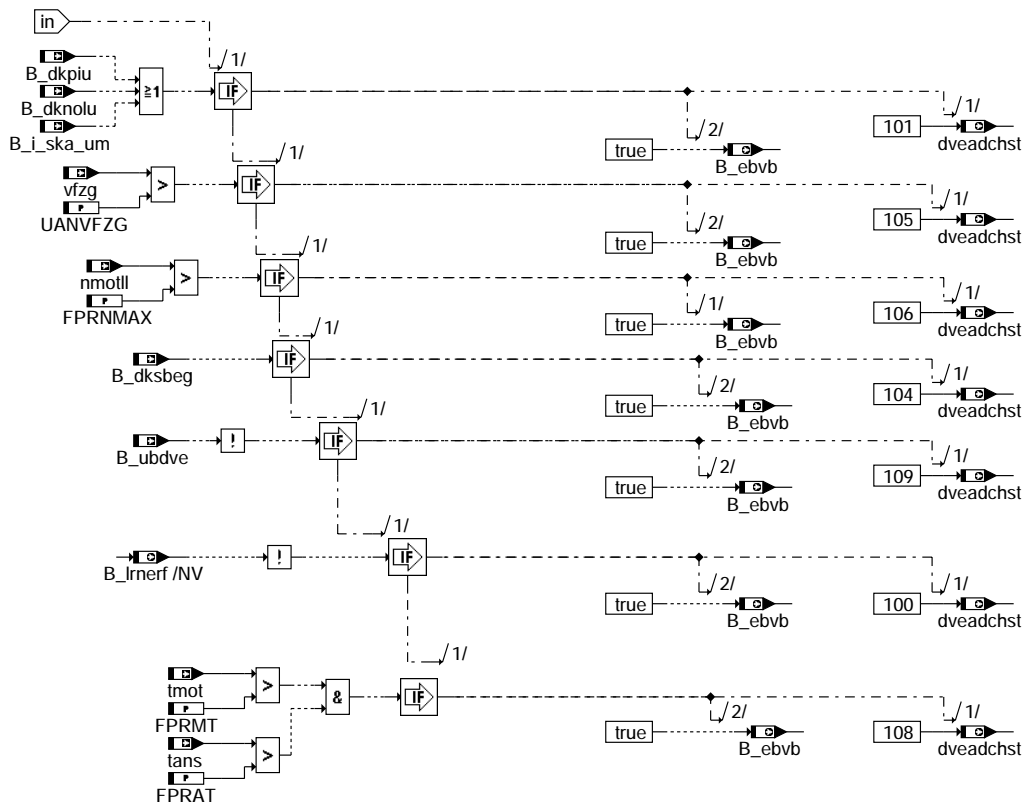


## Check of conditions for Ice-Breaking

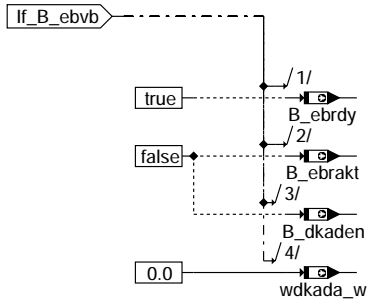


### bgdve-eb-conditions

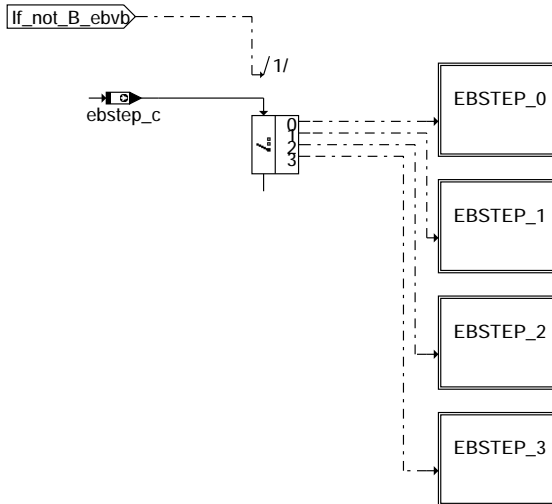
## Check of environmental conditions for Ice-Breaking



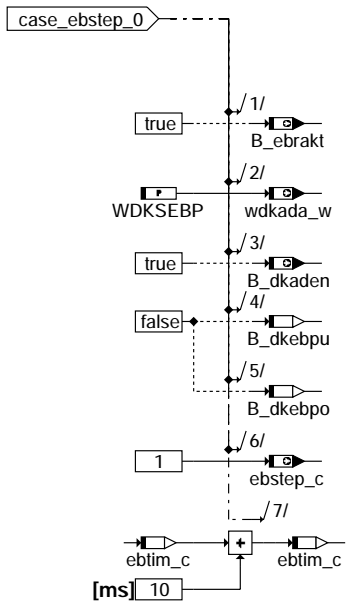
### bgdve-all-eb-conditions



**bgdve-eb-abort**



**bgdve-ice-breaking**

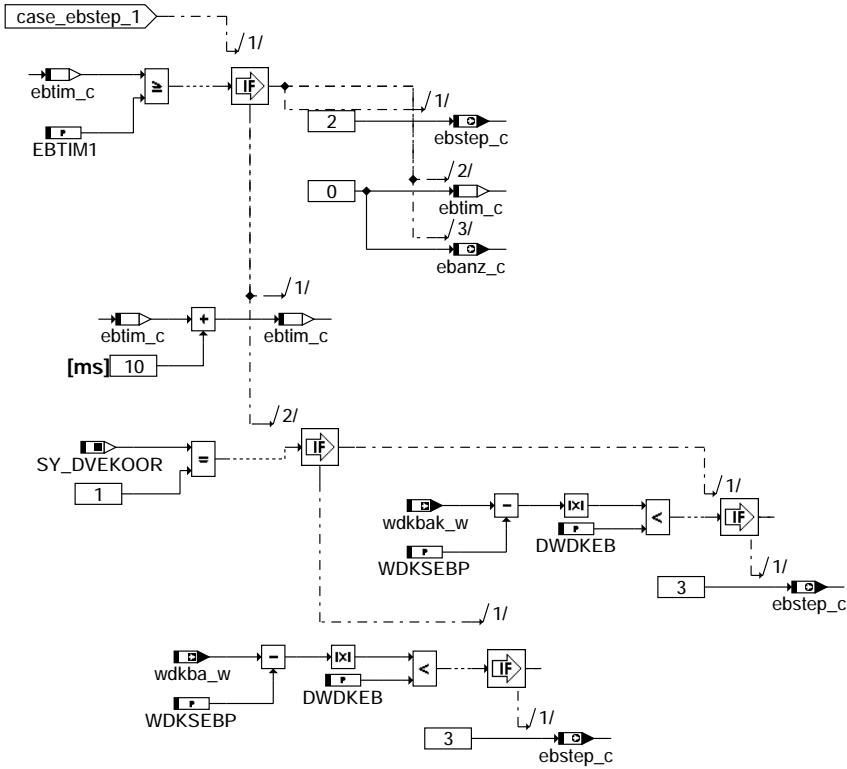


**bgdve-ebstep-0**

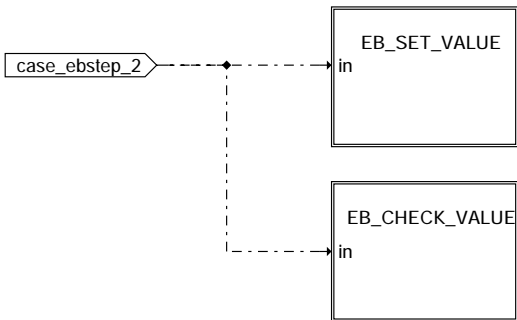
bgdve-eb-abort

bgdve-ice-breaking

bgdve-ebstep-0



**bgdve-ebstep-1**

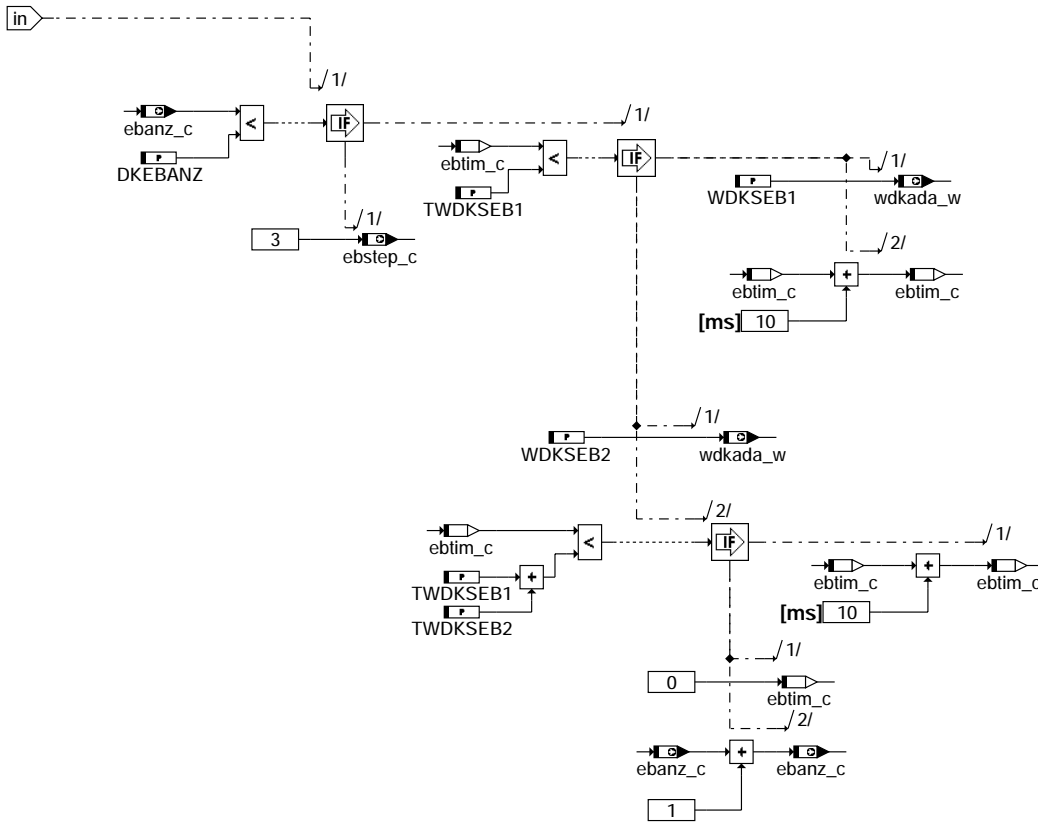


**bgdve-ebstep-2**

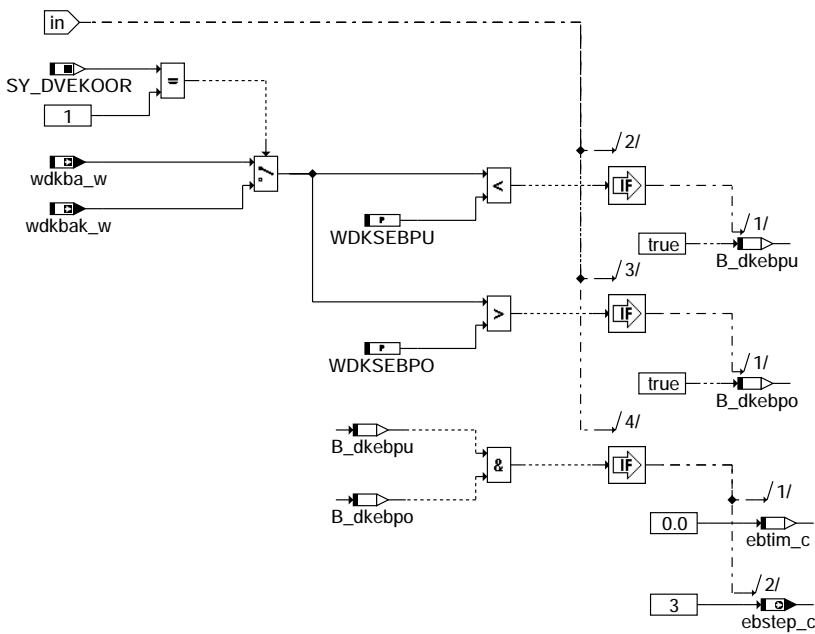
bgdve-ebstep-1

bgdve-ebstep-2





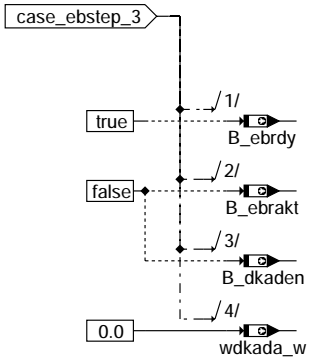
**bgdve-eb-set-value**



**bgdve-eb-check-value**

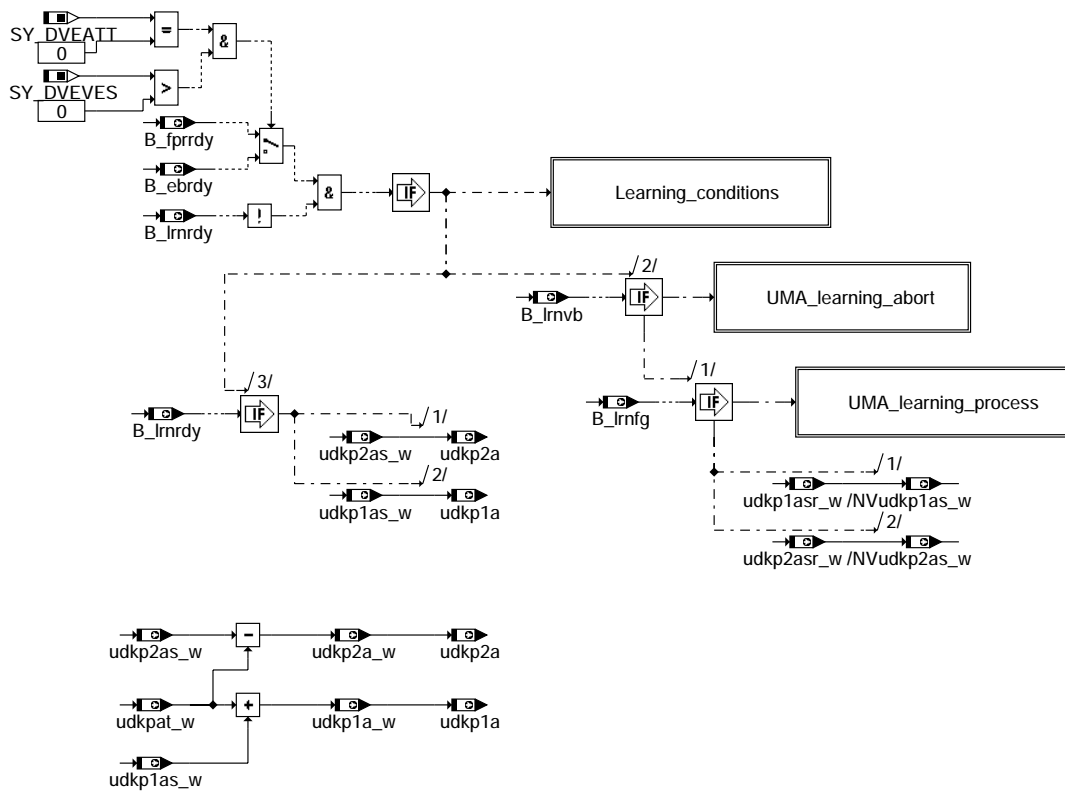
bgdve-eb-set-value

bgdve-eb-check-value



bgdve-ebstep-3

## UMA learning and amplifier adjustment

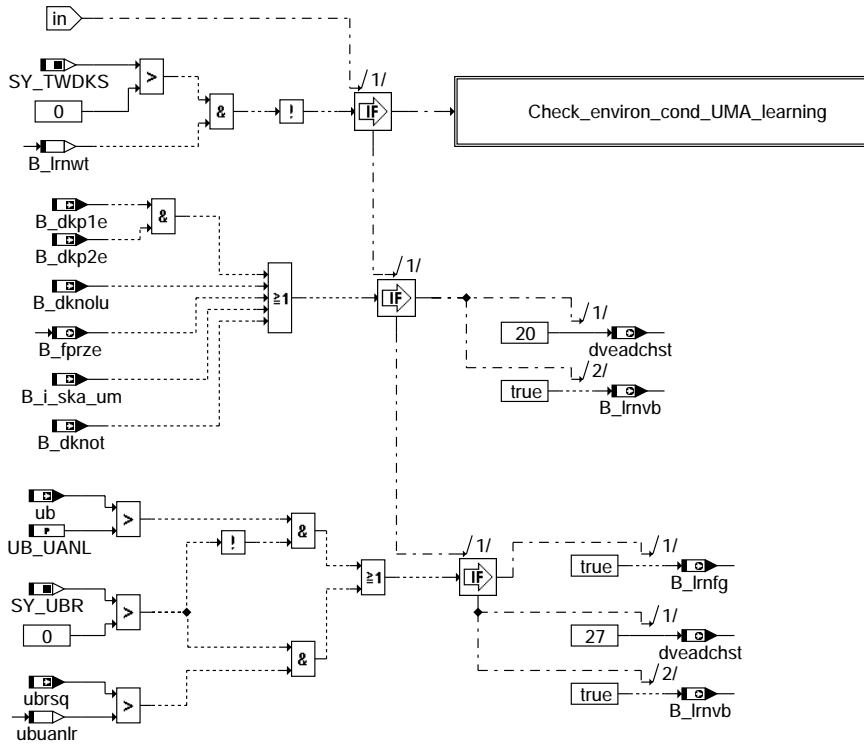


bgdve-uma-learning-and-amplifier-adjustment

bgdve-ebstep-3

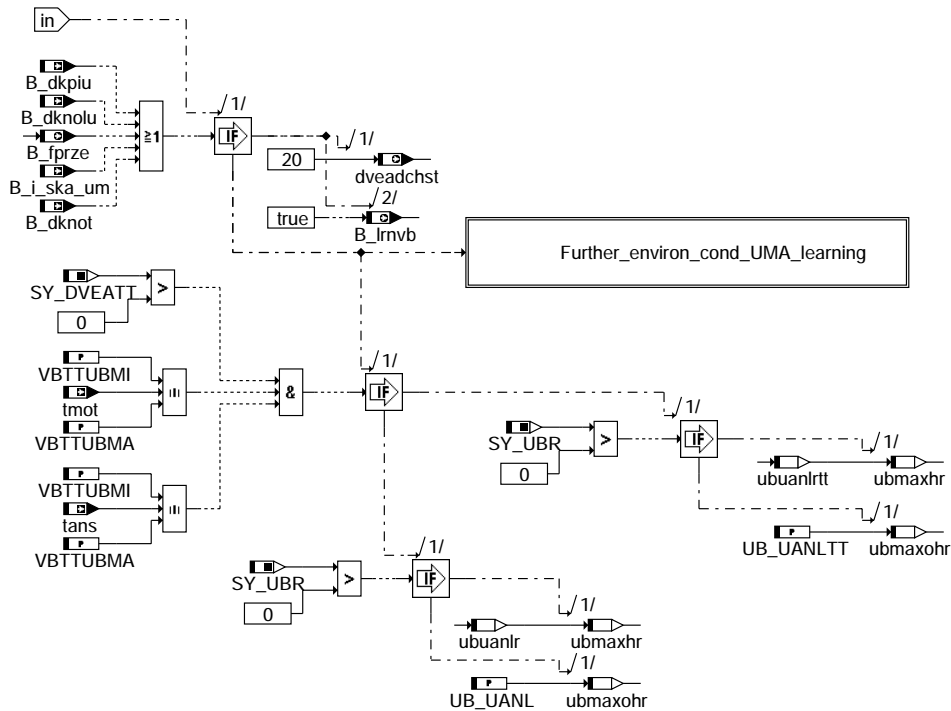
bgdve-uma-learning-and-amplifier-adjustment

### Learning conditions



### bgdve-learning-conditions

#### Check of environmental conditions for UMA learning



### bgdve-check-environ-cond-uma-learning

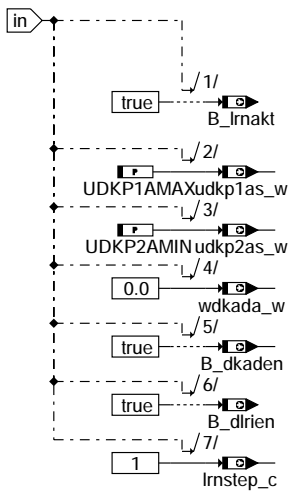
bgdve-learning-conditions

bgdve-check-environ-cond-uma-learning



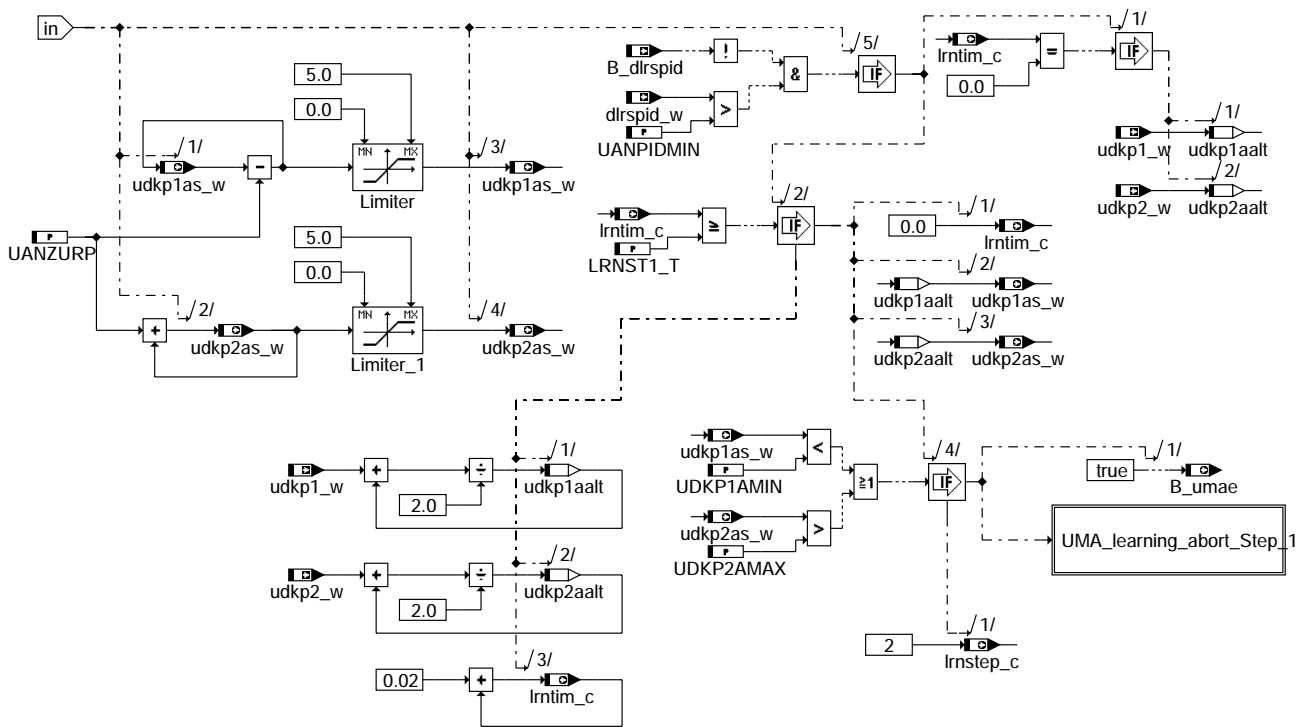


## Step 0 (uma)



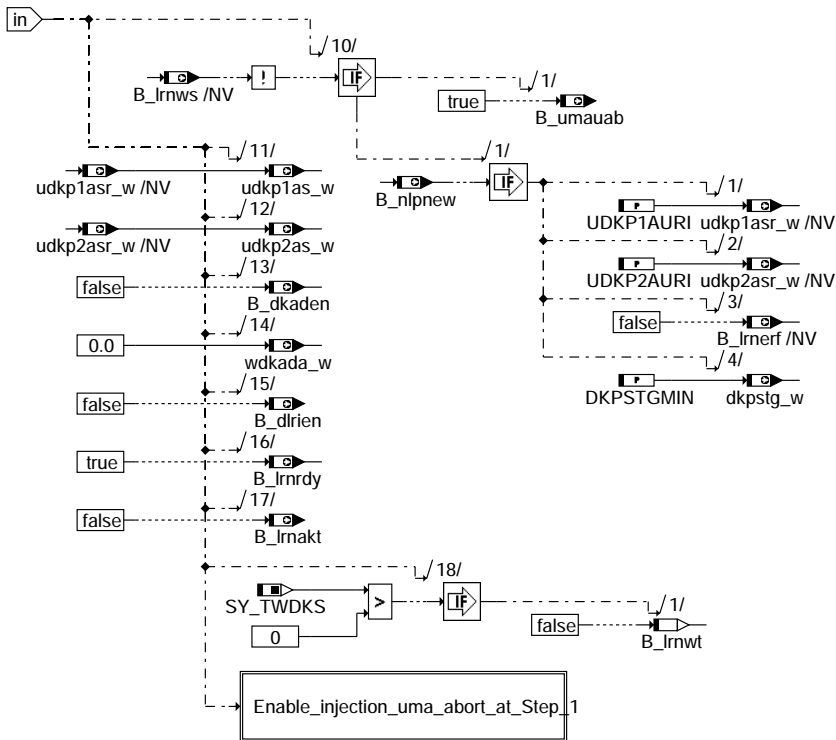
### bgdve-step-0-uma

## Step 1 (uma)



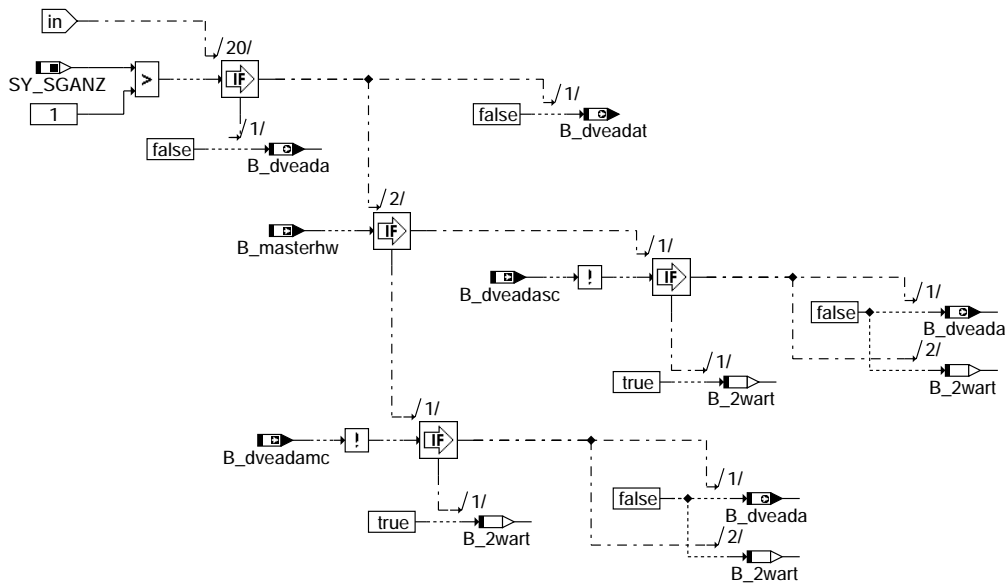
### bgdve-step-1-uma

## UMA learning abort (Step 1)



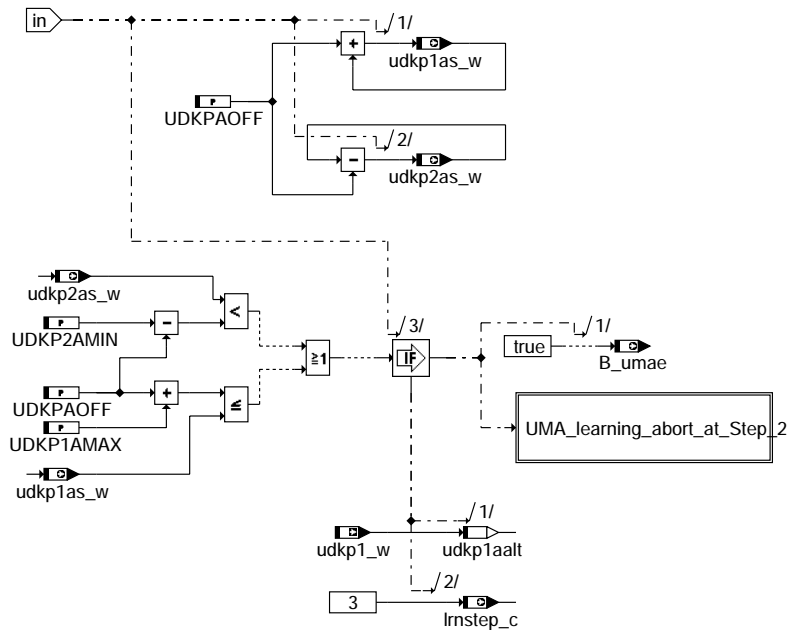
bgdve-uma-learning-abort-step-1

## Enable injection (uma abort, Step 1)



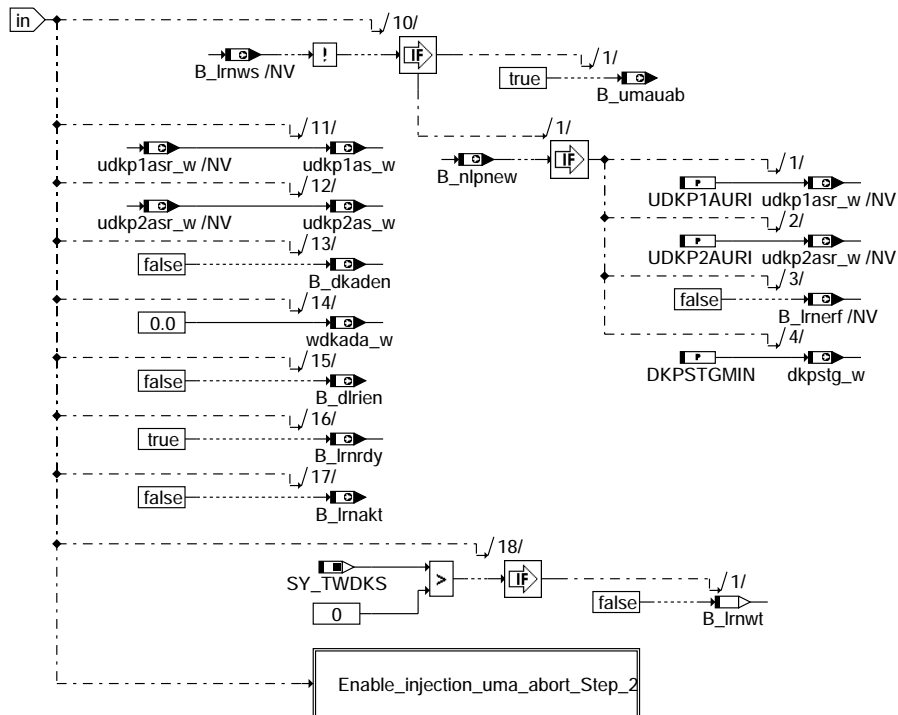
bgdve-enable-injection-uma-abort-at-step-1

## Step 2 (uma)



bgdve-step-2-uma

## UMA learning abort (Step 2)



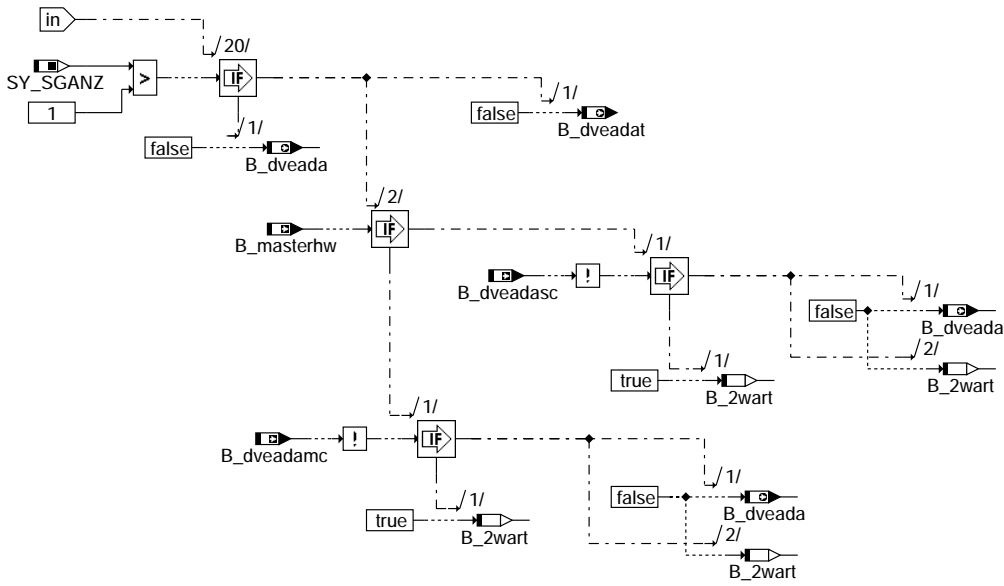
bgdve-uma-learning-abort-at-step-2

bgdve-step-2-uma

bgdve-uma-learning-abort-at-step-2

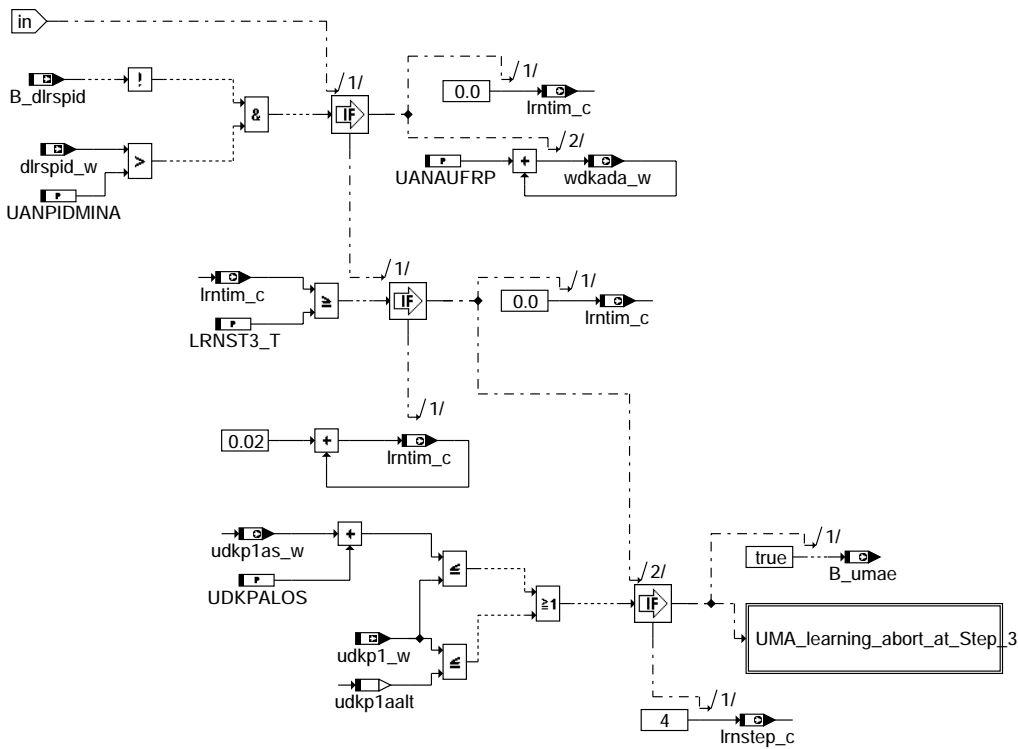


## Enable injection (uma abort, Step 2)



bgdve-enable-injection-uma-abort-step-2

## Step 3 (uma)

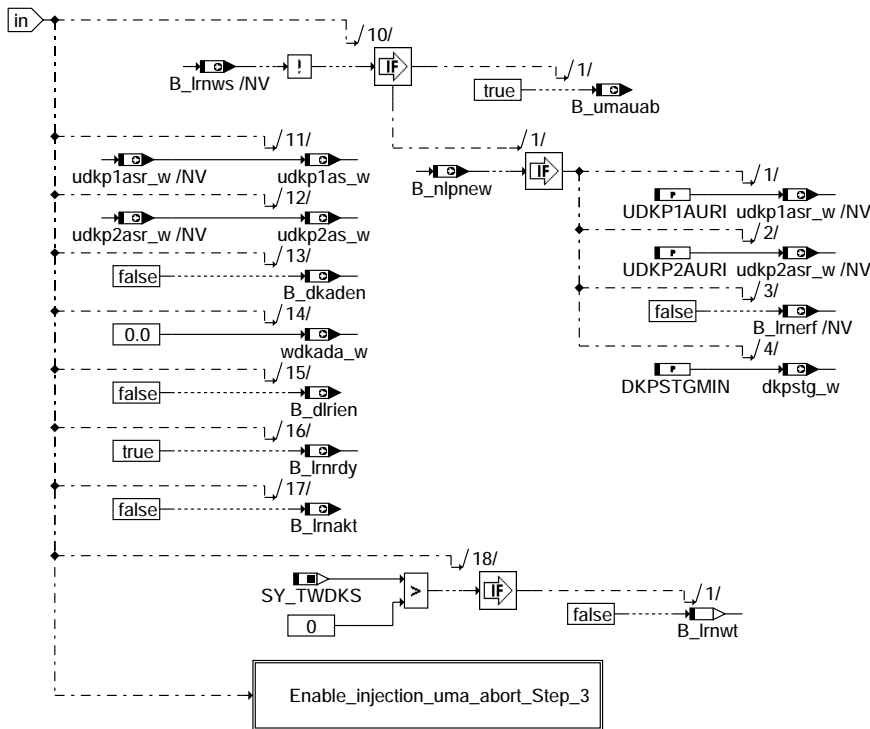


bgdve-step-3-uma

bgdve-enable-injection-uma-abort-step-2

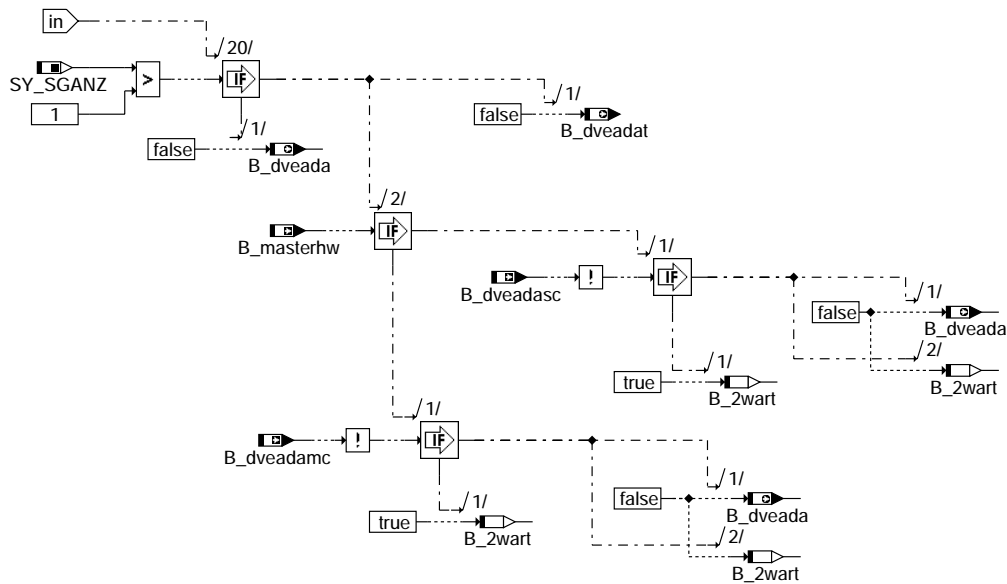
bgdve-step-3-uma

### UMA learning abort (Step 3)



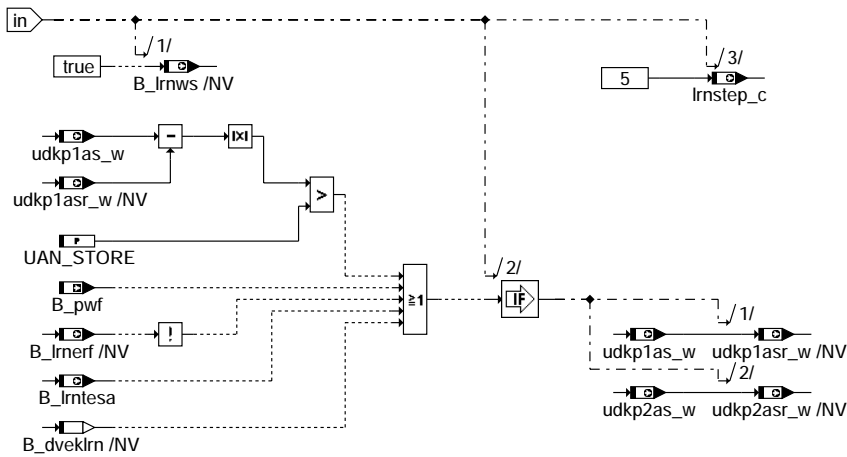
bgdve-uma-learning-abort-at-step-3

### Enable injection (uma abort, Step 3)



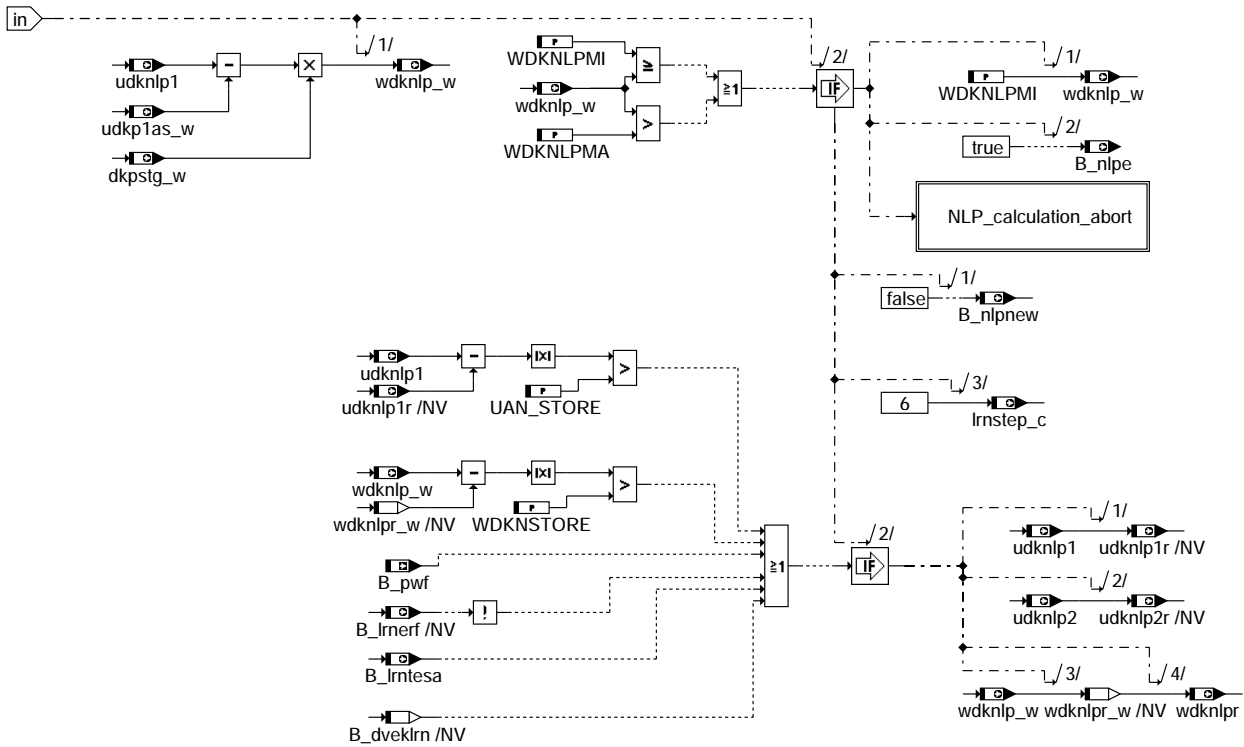
bgdve-enable-injection-uma-abort-step-3

### Step 4 (uma)



bgdve-step-4-uma

### Step 5 (uma): NLP calculation



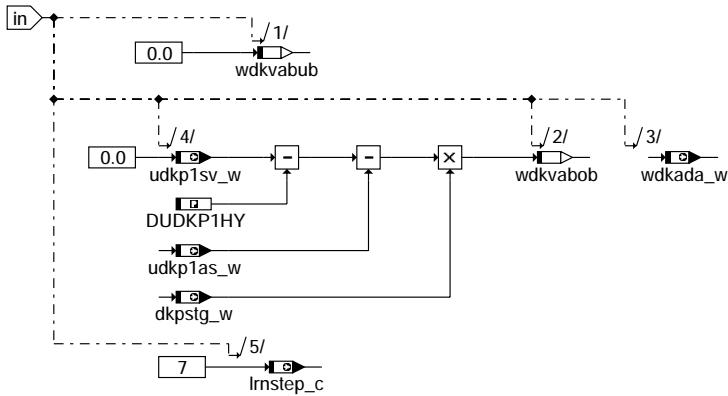
bgdve-step-5-uma-nlp-calc

bgdve-step-4-uma

bgdve-step-5-uma-nlp-calc



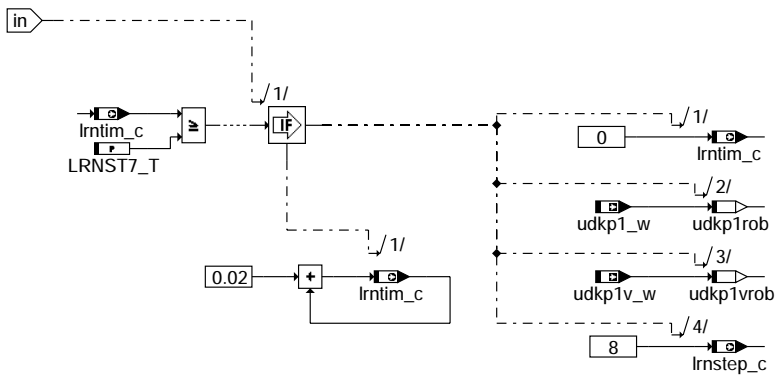
### Step 6 (uma)



bgdve-step-6-uma

bgdve-step-6-uma

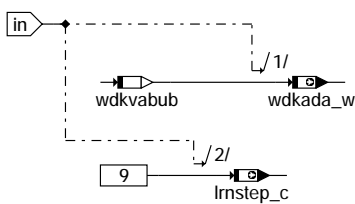
### Step 7 (uma)



bgdve-step-7-uma

bgdve-step-7-uma

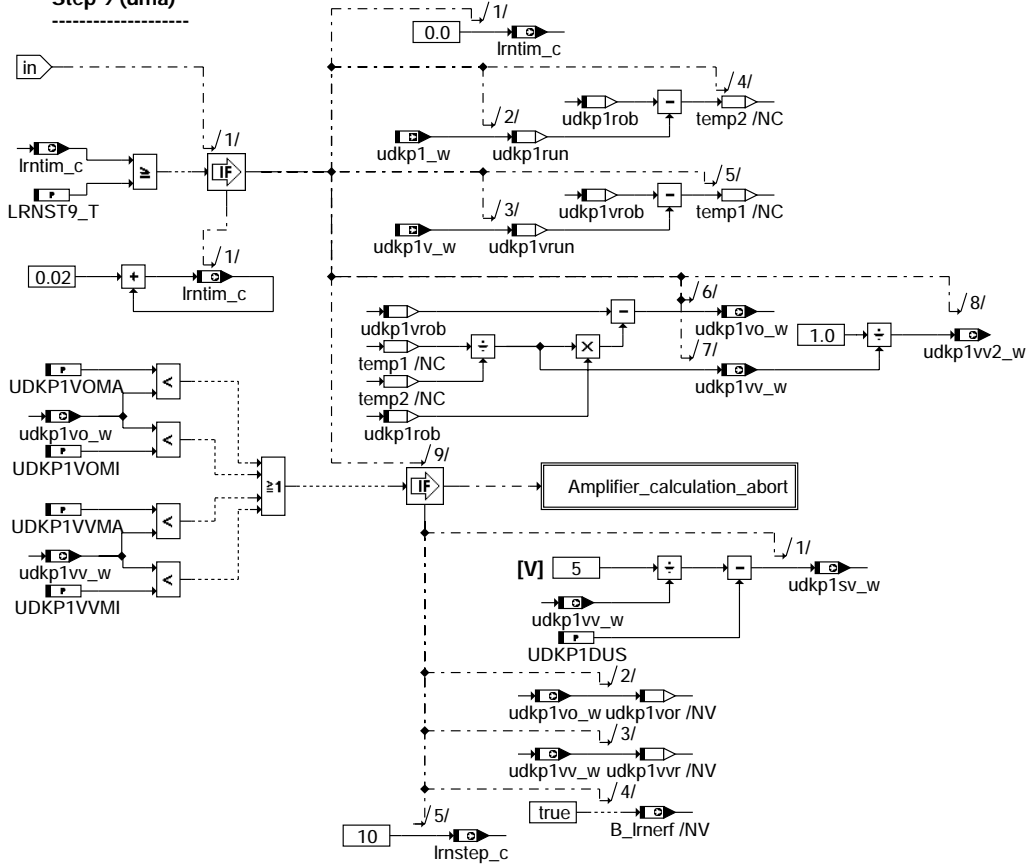
### Step 8 (uma)



bgdve-step-8-uma

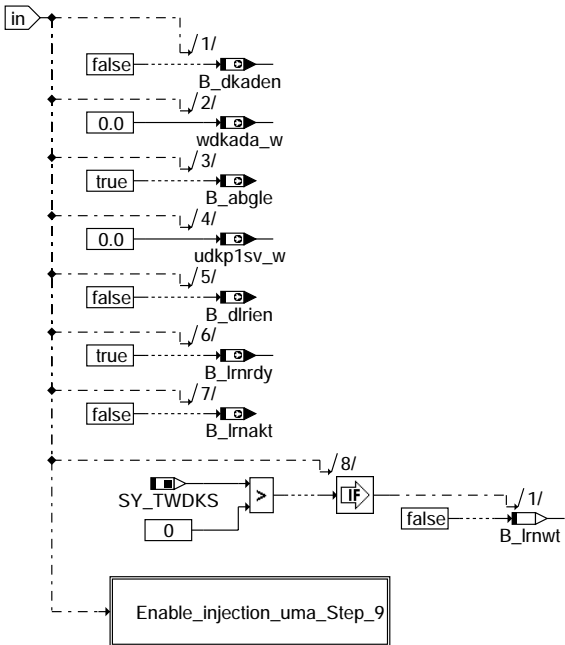
bgdve-step-8-uma

### Step 9 (uma)



bgdve-step-9-uma

### Amplifier calculation abort

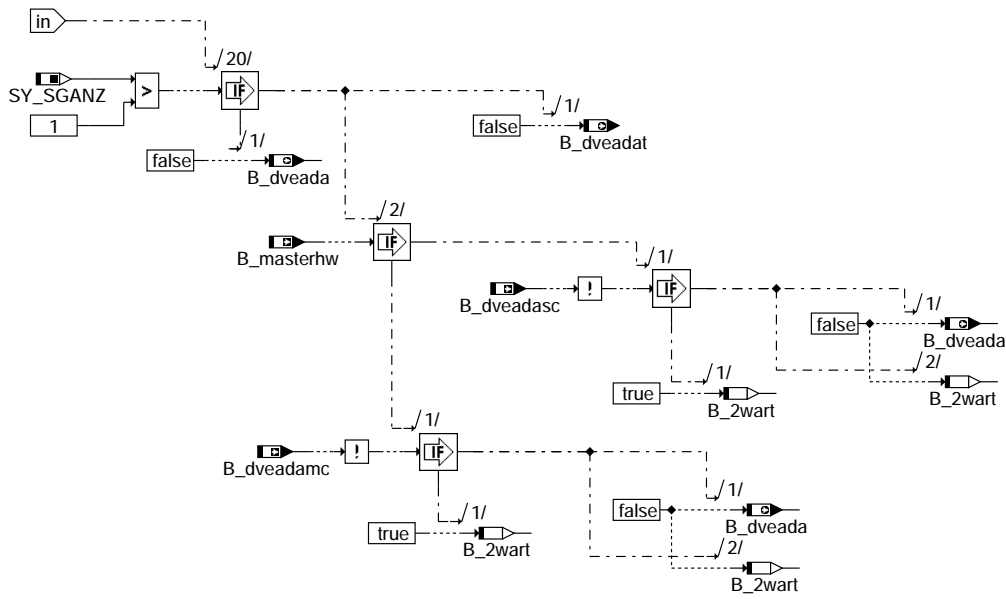


bgdve-amplifier-calculation-abort

bgdve-step-9-uma

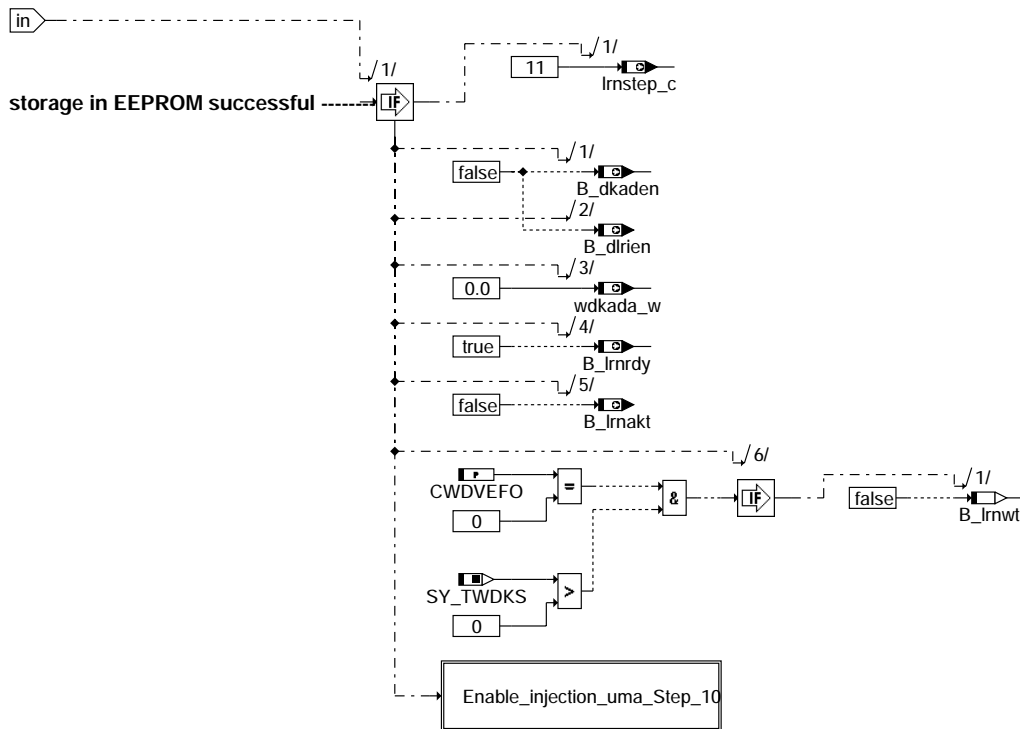
bgdve-amplifier-calculation-abort

## Enable injection (uma Step 9)



## bgdve-enable-injection-uma-step-9

### Step 10 (uma)



## bgdve-step-10-uma

bgdve-enable-injection-uma-step-9

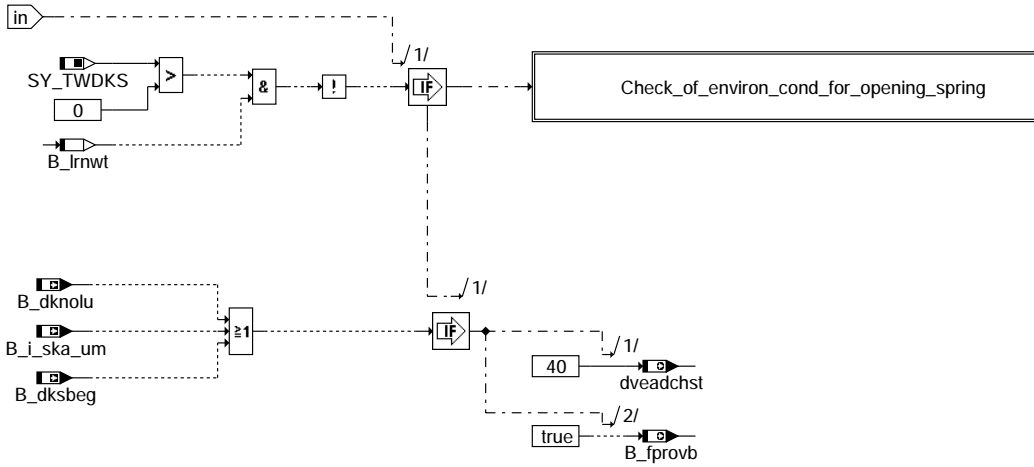
bgdve-step-10-uma





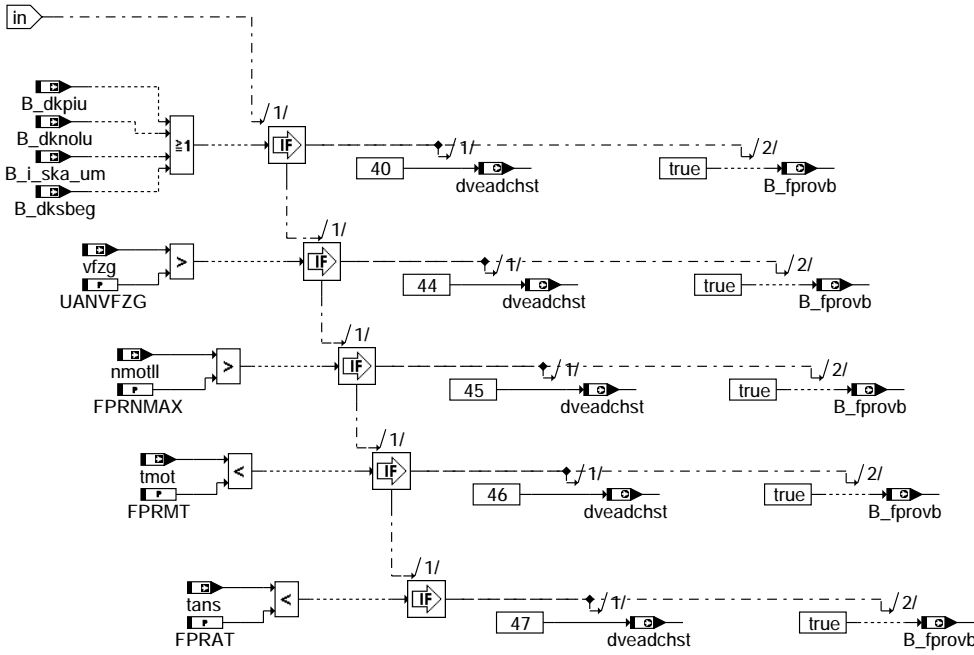


## Check of conditions for opening spring



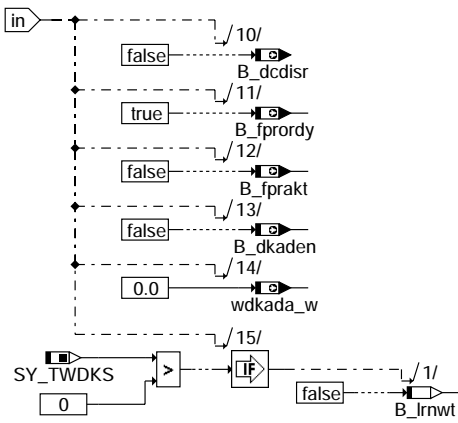
### bgdve-check-of-cond-opening-spring

## Check of environmental conditions for opening spring



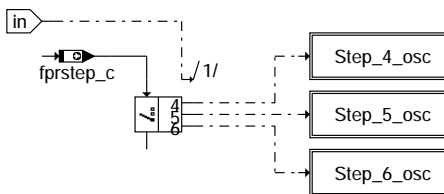
### bgdve-check-of-enviro-n-cond-for-opening-spring

## Opening spring check abort



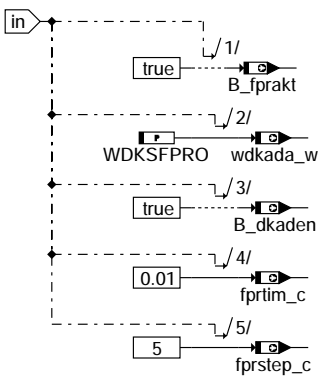
bgdve-opening-spring-check-abort

## Check process for opening spring



bgdve-opening-spring-check-process

## Step 4 (osc)



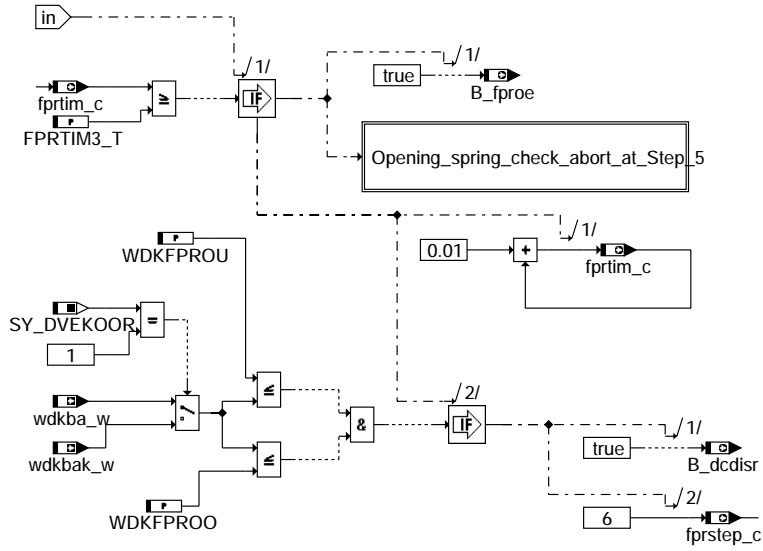
bgdve-step-4-osc

bgdve-opening-spring-check-abort

bgdve-opening-spring-check-process

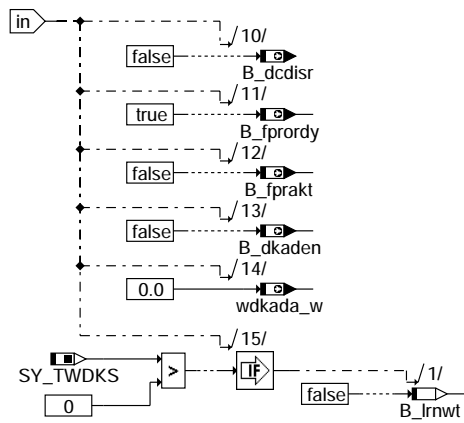
bgdve-step-4-osc

### Step 5 (osc)



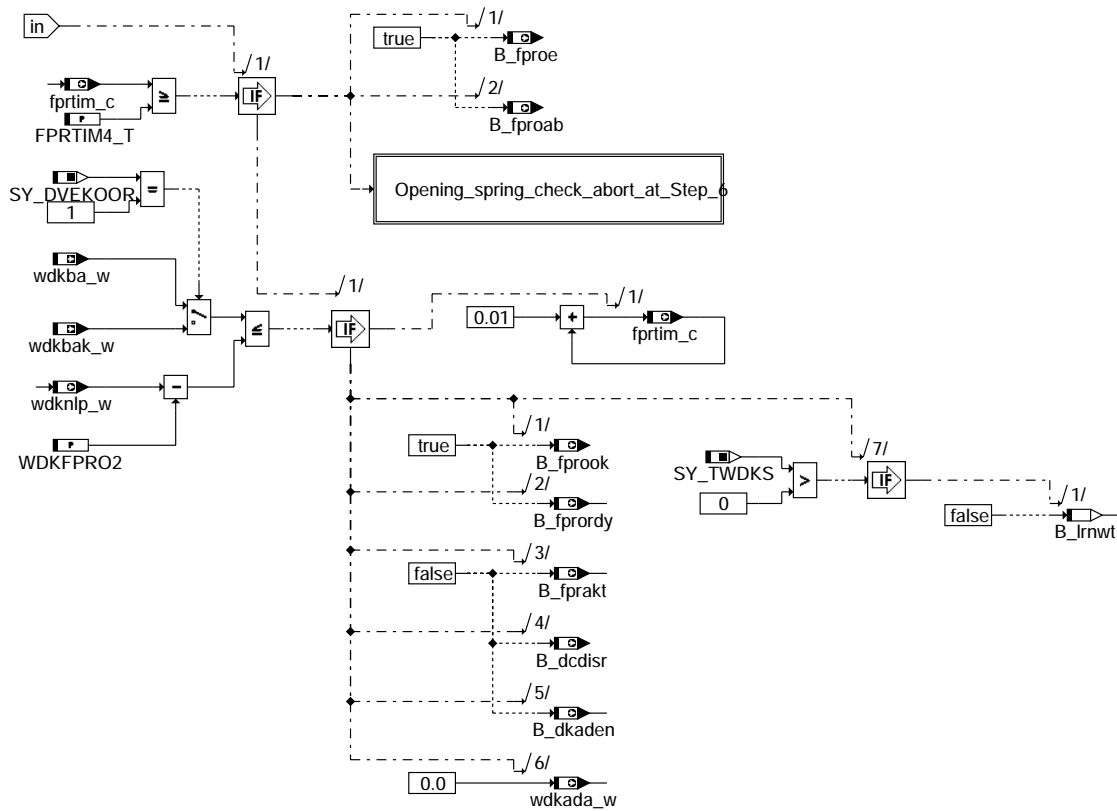
bgdve-step-5-osc

### Opening spring check abort (Step 5)



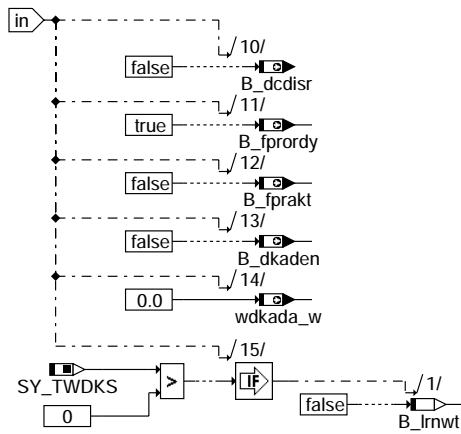
bgdve-opening-spring-check-abort-at-step-5

## Step 6 (osc)



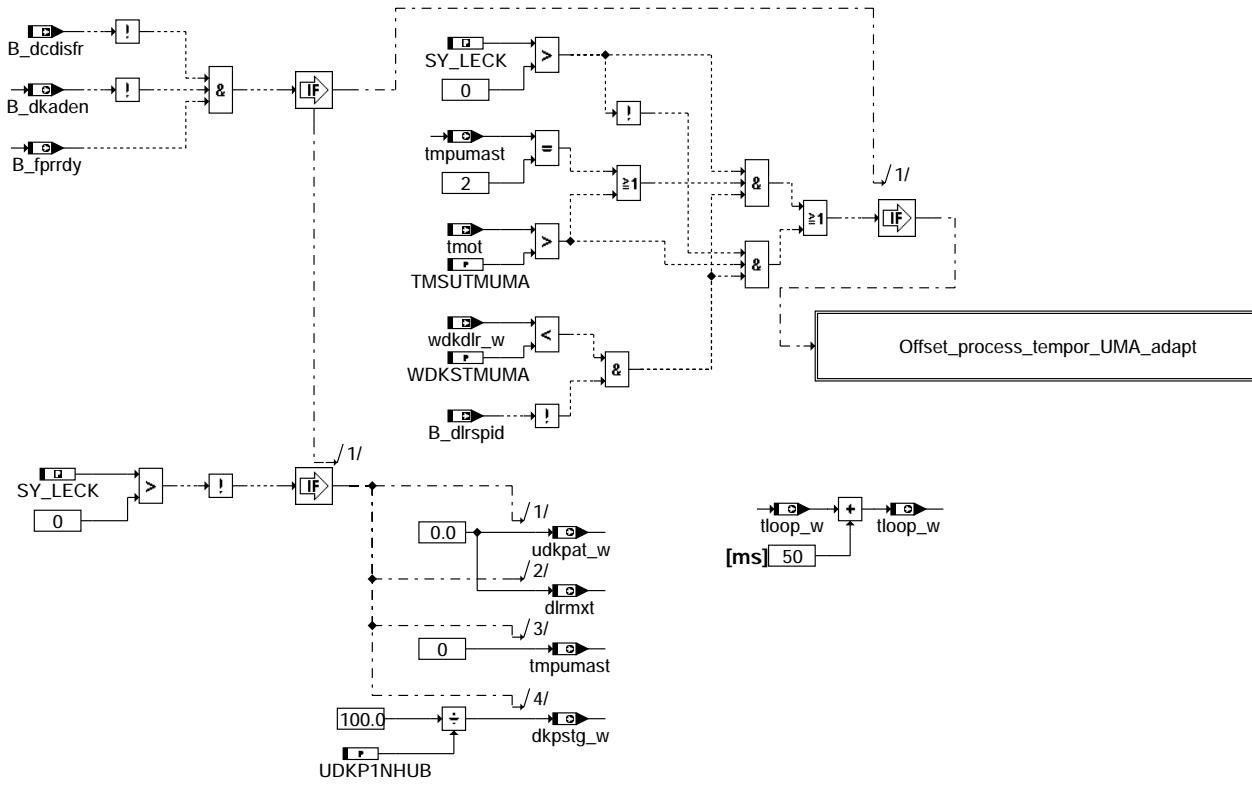
bgdve-step-6-osc

## Opening spring check abort (Step 6)



bgdve-opening-spring-check-abort-at-step-6

## Temporary UMA adaption



bgdve-temporary-uma-adaption

bgdve-temporary-uma-adaption



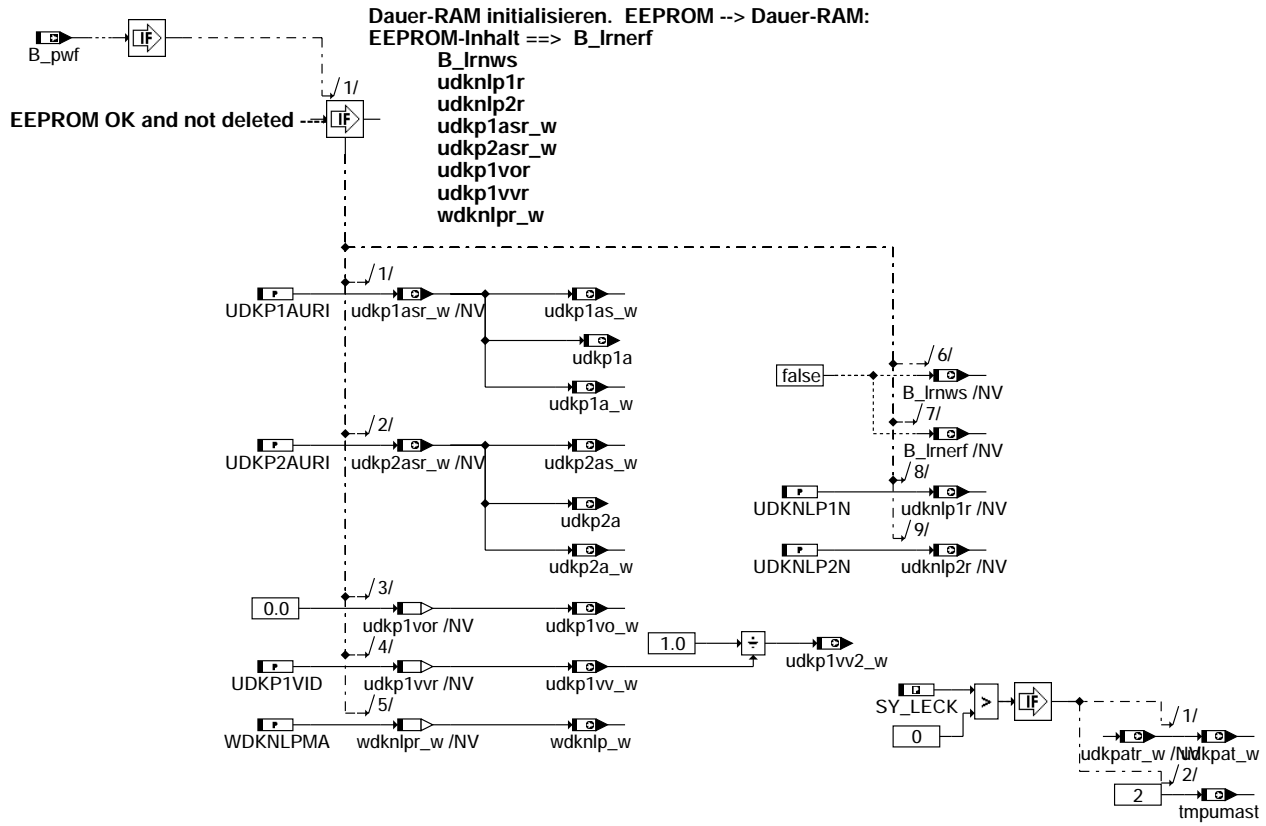
## Initialization:

Init\_of\_RAM\_and\_battery\_buffered\_RAM

Calculation\_during\_initialization

bgdve-init

### Initialization of RAM and battery buffered RAM

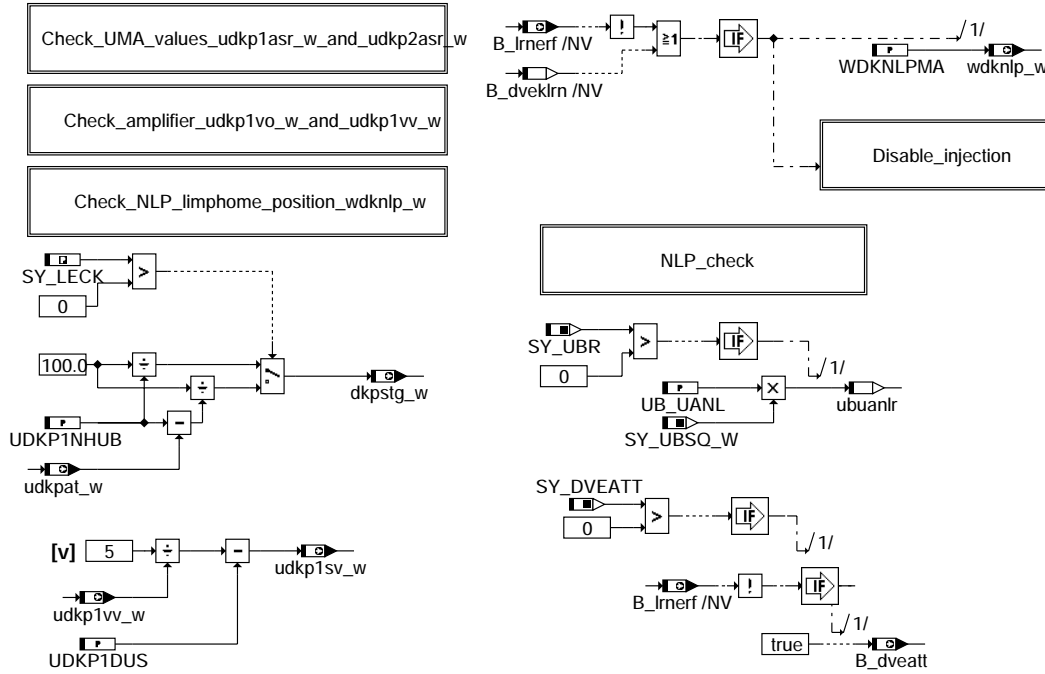


bgdve-init-of-ram-and-battery-buffered-ram



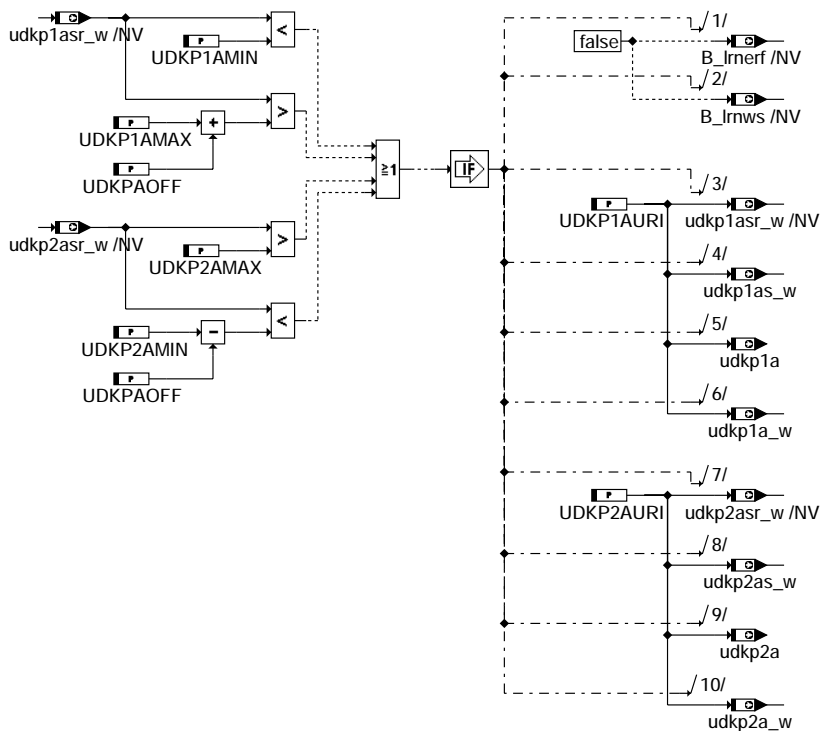
## Calculation during the initialization

Hier erfolgt die Plausibilisierung der zur sicheren DV-E-Ansteuerung notwendigen Grundwerte. Falls die Werte falsch sind, wird mit den eingeleiteten Maßnahmen nochmals ein Urlernen eingeleitet.



### bgdve-calculation-during-initialization

#### Check of UMA values (udkp1asr\_w & udkp2asr\_w)

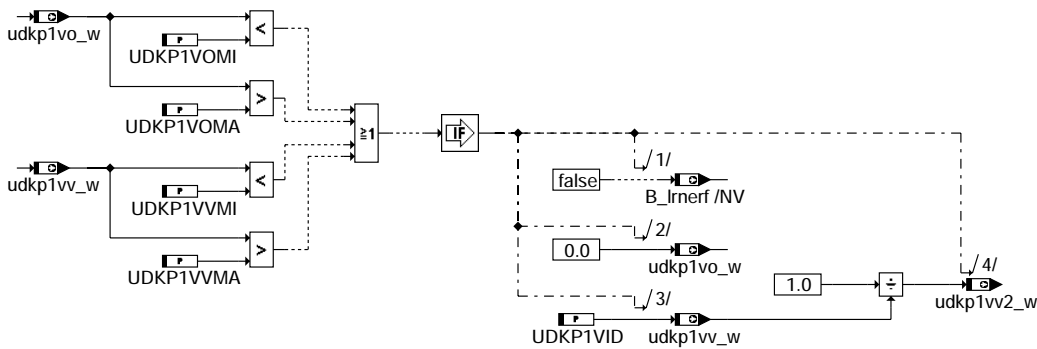


### bgdve-check-uma-values-udkp1asr-w-and-udkp2asr-w

bgdve-calculation-during-initialization

bgdve-check-uma-values-udkp1asr-w-and-udkp2asr-w

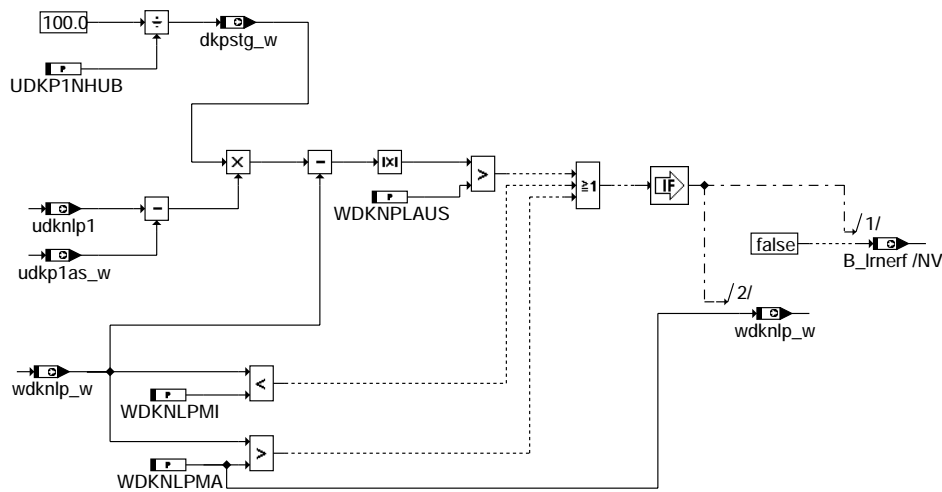
## Check of booster (udkp1vo\_w & udkp1vv\_w)



bgdve-check-amplifier-udkp1vo-w-and-udkp1vv-w

bgdve-check-amplifier-udkp1vo-w-and-udkp1vv-w

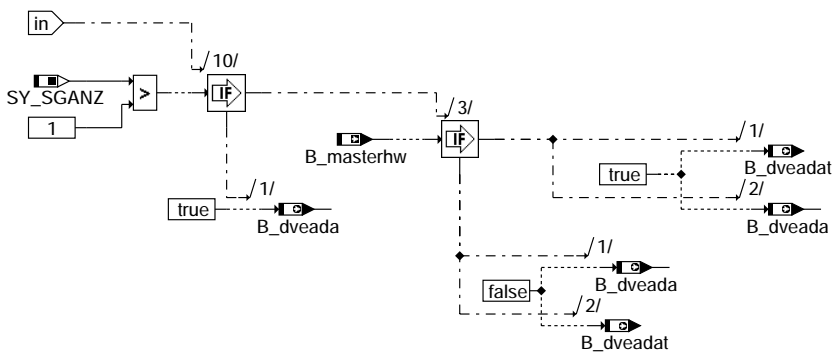
## Check of NLP (limphome position; wdknlp\_w)



bgdve-check-nlp-limphome-position-wdknlp-w

bgdve-check-nlp-limphome-position-wdknlp-w

## Disable injection

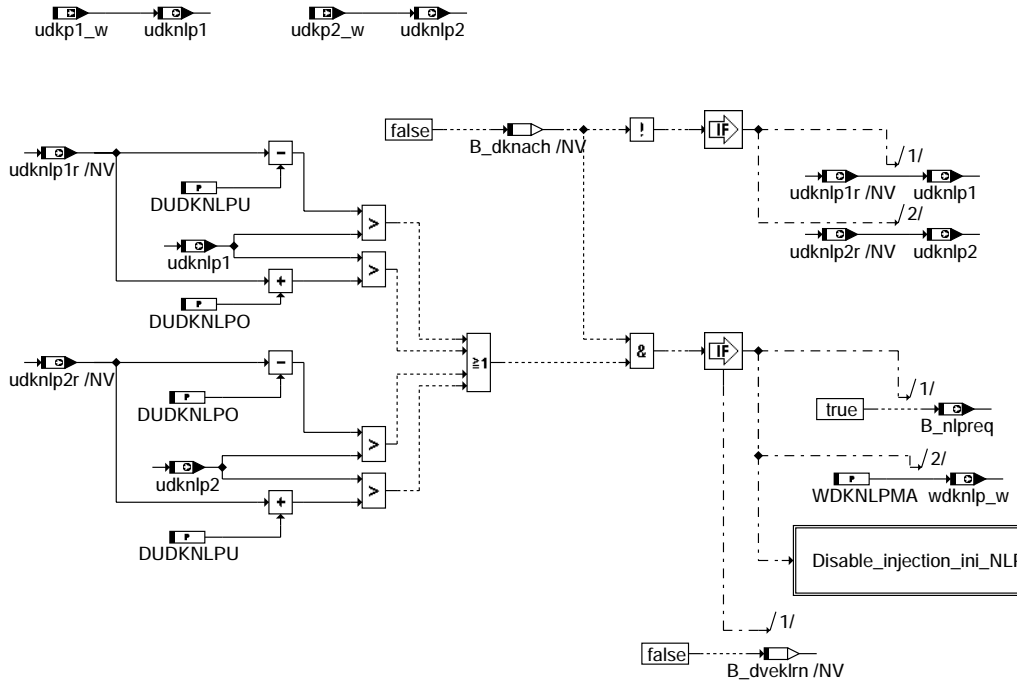


bgdve-disable-injection

bgdve-disable-injection

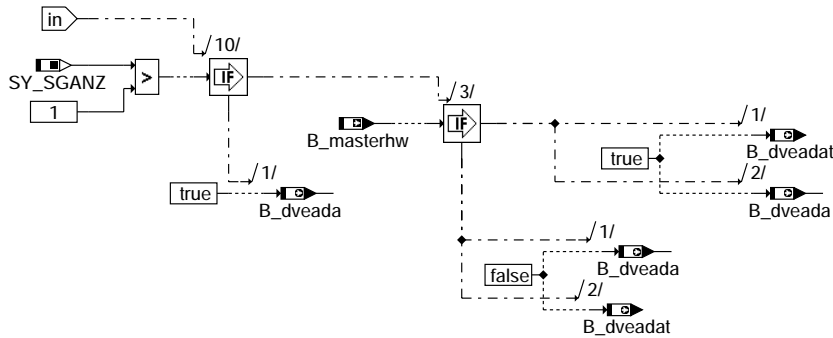
## NLP Check

Das Einlesen der absoluten NLP-Position muß vor dem Einschalten der DV-E-Endstufe erfolgen.  
Die DV-E-Endstufe darf noch nicht bestromt worden sein! (Siehe auch FDEF ADVE)



## bgdve-nlp-check

### Disable injection (ini: NLP)



## bgdve-disable-injection-ini-nlp

bgdve-nlp-check

bgdve-disable-injection-ini-nlp





## ABK BGDVE 8.50.3 Abkürzungen

| Parameter   | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                          |
|-------------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| CWBGDVE     |          |          | FW       | Codewort BGDVE                                                                       |
| CWDVEFO     |          |          | FW       | Codewort öffnende Federprüfung                                                       |
| DKEBANZ     |          |          | FW       | Anzahl der DV-E Sollwert-Spünge beim Eisbrechen                                      |
| DKPSTGMIN   |          |          | FW       | min. Steigung des DK-Poti zur Umr. abs. auf rel. Winkel im worst case                |
| DLRPIDSTMIN |          |          | FW       | min. Schwelle für PWM-Tastverhältnis des DLR bei temp. UMA-Adapt.                    |
| DUDKNLPO    |          |          | FW       | Toleranzband für NLP nach oben (inkl. Rü)                                            |
| DUDKNLPU    |          |          | FW       | Toleranzband für NLP nach unten                                                      |
| DUDKP1HY    |          |          | FW (REF) | Offset für Hysterese bei Umschaltung auf verstärktes Signal von DK-Poti 1            |
| DUDKPTMP    |          |          | FW       | Delta eines Rampenschrittes bei der temp. UMA-Adaption                               |
| DWDKEB      |          |          | FW       | DV-E Soll-Istwinkeldifferenz für Eisprüfung                                          |
| EBTIM1      |          |          | FW       | Maximale Einregelzeit für Eisprüfung bei der DV-E                                    |
| ERWFPRTIM1  |          |          | FW       | Erweiterungszeit für Federprüfungsschritt 1 bei tiefen Temperaturen                  |
| ERWFPRTIM2  |          |          | FW       | Erweiterungszeit für Federprüfungsschritt 2 bei tiefen Temperaturen                  |
| FPRAT       |          |          | FW       | Ansauglufttemperaturschwelle für DV-E-Federprüfung                                   |
| FPRATTT     |          |          | FW       | Ansauglufttemperaturschwelle für Federprüfung bei tiefen Temperaturen                |
| FPRMT       |          |          | FW       | Motortemperaturschwelle für DV-E-Federprüfung                                        |
| FPRMTTT     |          |          | FW       | Motortemperaturschwelle für Federprüfung bei tiefen Temperaturen                     |
| FPRNMAX     |          |          | FW       | Motordrehzahlschwelle für DV-E-Federprüfung                                          |
| FPRTIM1_T   |          |          | FW       | DV-E-Federprüfung, Wartezeit in Prüfschritt 1                                        |
| FPRTIM2_T   |          |          | FW       | DV-E-Federprüfung, Wartezeit in Prüfschritt 2                                        |
| FPRTIM3_T   |          |          | FW       | DV-E-Federprüfung: Wartezeit in Prüfschritt 5                                        |
| FPRTIM4_T   |          |          | FW       | DV-E-Federprüfung: Wartezeit in Prüfschritt 6                                        |
| LRNST1_T    |          |          | FW       | Wartezeit in Lernschritt 1                                                           |
| LRNST3_T    |          |          | FW       | Wartezeit in Lernschritt 3                                                           |
| LRNST7_T    |          |          | FW       | Wartezeit in Lernschritt 7                                                           |
| LRNST9_T    |          |          | FW       | Wartezeit in Lernschritt 9                                                           |
| LRNVB_T     |          |          | FW       | Lernverbotszeit für 'normales Lernen'                                                |
| NLPST1T     |          |          | FW       | Wartezeit 1 im NLP-Lernen                                                            |
| NLPST2T     |          |          | FW       | Wartezeit 2 im NLP-Lernen                                                            |
| SY_LECK     |          |          | FW (REF) | Systemkonstante: Bedingte Compilierung für Projekte mit erhöhter Leckluft im Steller |
| TCIDIS      |          |          | FW       | max. Zeit bis nach Startende die CAN-Kommunikation gestoppt wird                     |
| TDKNACH     |          |          | FW       | Zeit im Nachlauf bis stromlose DK im NLP einschwingt                                 |
| TDLRPIDMX   |          |          | FW       | max. Zeit für PWM-Tastverhältnis des DLR bei temp. UMA-Adapt.                        |
| TMSUTMUMA   |          |          | FW       | untere Tmot-Schwelle für temporäre UMA-Adaption                                      |
| TTMUMASTA   |          |          | FW       | Zeitdauer für Stationärzustand bei temp. UMA-Adaption                                |
| TWDKSEB1    |          |          | FW       | Zeitdauer Sollwert 1 bei Eisbrechen DV-E aktiv                                       |
| TWDKSEB2    |          |          | FW       | Zeitdauer Sollwert 2 bei Eisbrechen DV-E aktiv                                       |
| UAN_O_MT    |          |          | FW       | obere Motortemperaturschwelle für Anschlag                                           |
| UAN_STORE   |          |          | FW       | Schwelle für Abspeicherung neuer Lernwerte                                           |
| UAN_U_MT    |          |          | FW       | untere Motortemperaturschwelle für Lernfreigabe                                      |
| UAN_U_MTTT  |          |          | FW       | Untere Motortemperaturschwelle für Lernfreigabe bei tiefen Temperaturen              |
| UANAUFRP    |          |          | FW       | Schrittweite für AUF-Rampe                                                           |
| UANLATS     |          |          | FW       | obere Ansauglufttemperaturschwelle für Lernfreigabe                                  |
| UANNMAX     |          |          | FW       | Motordrehzahlschwelle für Freigabe UMA-Lernen und Verstärkerabgleich                 |
| UANPEDMAX   |          |          | FW       | Pedalschwelle für UMA-Lernen erlaubt                                                 |
| UANPIDMIN   |          |          | FW       | Abbruchschwelle PID-Summe für ZU-Rampe                                               |
| UANPIDMINA  |          |          | FW       | Abbruchschwelle PID-Summe für AUF-Rampe                                              |
| UANUATS     |          |          | FW       | untere Ansauglufttemperaturschwelle für Lernfreigabe                                 |
| UANUATSTT   |          |          | FW       | Untere Ansauglufttemperaturschwelle für Lernfreigabe bei tiefen Temperaturen         |
| UANVFZG     |          |          | FW       | Geschwindigkeitsschwelle für DV-E-Prüfung/Lernroutine                                |
| UANZURP     |          |          | FW       | Schrittweite für ZU-Rampe                                                            |
| UB_UANL     |          |          | FW       | Batteriespannungsschwelle für Lernfreigabe                                           |
| UB_UANLTT   |          |          | FW       | Batteriespannungsschwelle für Lernfreigabe bei tiefen Temperaturen                   |
| UDKNLP1N    |          |          | FW       | Nennwert-Spannung DK-Poti 1 in NLP-Stellung                                          |
| UDKNLP2N    |          |          | FW       | Nennwert-Spannung DK-Poti 2 in NLP-Stellung                                          |
| UDKP1AMAX   |          |          | FW       | max. Spannung DK-Poti 1 am unteren DK-Anschlag                                       |
| UDKP1AMIN   |          |          | FW       | min. Spannung DK-Poti 1 am unteren DK-Anschlag                                       |
| UDKP1AURI   |          |          | FW       | Spannung DK-Poti 1 am unt. DK-Anschlag, Initial. Wert                                |
| UDKP1DUS    |          |          | FW       | Nennumschaltsschwelle zur DK-Poti-1-Umschaltung                                      |
| UDKP1NHUB   |          |          | FW       | Nennhub der Drosselklappe im DV-E, (Poti 1)                                          |
| UDKP1VID    |          |          | FW       | Nennverstärkung für DK-Poti 1                                                        |
| UDKP1VOMA   |          |          | FW       | max. Offsetfehler für DK-Poti-1-Verstärker                                           |
| UDKP1VOMI   |          |          | FW       | min. Offsetfehler für DK-Poti-1-Verstärker                                           |
| UDKP1VVMA   |          |          | FW       | ob. Wert Verstärkungsfehler für Verstärker                                           |
| UDKP1VVMi   |          |          | FW       | unt. Wert Verstärkungsfehler für Verstärker                                          |
| UDKP2AMAX   |          |          | FW       | max. Spannung DK-Poti 2 am unteren DK-Anschlag                                       |
| UDKP2AMIN   |          |          | FW       | min. Spannung DK-Poti 2 am unteren DK-Anschlag                                       |
| UDKP2AURI   |          |          | FW       | Spannung DK-Poti 2 am unt. DK-Anschlag, Initial. Wert                                |
| UDKPALOS    |          |          | FW       | Spannungsoffset zur Erkennung des Loslösens                                          |
| UDKPAOFF    |          |          | FW       | Spannungsoffset am unteren Anschlag                                                  |
| UDKPATMX    |          |          | FW       | max. möglicher Offset der temp. UMA-Adaption                                         |
| VBTTUBMA    |          |          | FW       | Max. Temp. für Zulassung tiefer Spannungen für Lernfreigabe bei tiefen Temp.         |
| VBTTUBMI    |          |          | FW       | Min. Temp. für Zulassung tiefer Spannungen für Lernfreigabe bei tiefen Temp.         |
| WDKFPRO2    |          |          | FW       | Prüfchwelle DK-Istwert für öffnende DV-E-Federprüfung                                |
| WDKFPROO    |          |          | FW       | Obere Abschaltsschwelle DK-Istwert für öffnende DV-E-Federprüfung                    |
| WDKFPROU    |          |          | FW       | Untere Abschaltsschwelle DK-Istwert für öffnende DV-E-Federprüfung                   |
| WDKFPRZ1    |          |          | FW       | Abschaltsschwelle DK-Istwert für DV-E-Rückstellfederprüfung                          |
| WDKFPRZ2    |          |          | FW       | Prüfchwelle DK-Istwert für DV-E-Rückstellfederprüfung                                |
| WDKNLPMa    |          |          | FW       | oberer erlaubter Istwert für NLP-Stellung                                            |
| WDKNLPMI    |          |          | FW       | unterer erlaubter Istwert für NLP-Stellung                                           |
| WDKNPLAUS   |          |          | FW       | Schwelle rechnerische Plausibilisierung NLP wdknlp_w in Ini2                         |



| Parameter              | Source-X      | Source-Y                                         | Art        | Bezeichnung                                                                      |
|------------------------|---------------|--------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| WDKNSTORE              |               |                                                  | FW         | Schwelle Abspeichern neuer Lernwerte relativer NLP                               |
| WDKSEB1                |               |                                                  | FW         | Sollwert 1 bei Eisbrechen DV-E                                                   |
| WDKSEB2                |               |                                                  | FW         | Sollwert 2 bei Eisbrechen DV-E                                                   |
| WDKSEBP                |               |                                                  | FW         | Sollwert für DV-E Eisprüfung                                                     |
| WDKSEBPO               |               |                                                  | FW         | Obere Toleranz für Eisbrechfunktion                                              |
| WDKSEBPU               |               |                                                  | FW         | Untere Toleranz für Eisbrechfunktion                                             |
| WDKSFPR                |               |                                                  | FW         | DK-Sollwert für DV-E-Rückstellfederprüfung                                       |
| WDKSFPRO               |               |                                                  | FW         | DK-Sollwert für öffnende DV-E-Federprüfung                                       |
| WDKSTMUMA              |               |                                                  | FW         | DK-Winkel-Schwelle für temporäre UMA-Adaption                                    |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                                                  | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                               |
| SY_DVEATT              |               |                                                  | SYS (REF)  | DV-E-Adaption bei tiefen Temperaturen möglich                                    |
| SY_DVEKOOR             |               |                                                  | SYS (REF)  | Eigenes Koordinatensystem für DV-E-Ansteuerung und Füllung vorhanden             |
| SY_DVEVES              |               |                                                  | SYS (REF)  | DV-E Vereinigungsschutz implementiert                                            |
| SY_SGANZ               |               |                                                  | SYS (REF)  | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                              |
| SY_TWDK5               |               |                                                  | SYS (REF)  | Systemkonstante: Vorgabe Sollwinkel DVE über Tester möglich                      |
| SY_UBR                 |               |                                                  | SYS (REF)  | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert                       |
| SY_UBSQ_W              |               |                                                  | SYS (REF)  | Systemkonstante Umrechnungsfaktor ub-Erfassung auf Standard-Quantisierung ubsq   |
| <b>Variable</b>        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                          | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                               |
| B_2wart                | BGDVE         |                                                  | LOK        | Bedingung: Auf Einspritzfreigabe vom 2.SG warten                                 |
| B_abgle                | BGDVE         | DDVE                                             | AUS        | Bedingung: Fehler beim Verstärkerabgleich                                        |
| B_cidis                | BGDVE         |                                                  | LOK        | Bedingung: Verriegelung CAN-Kommunikation nach Startende                         |
| B_dcdisfr              | ADVE          | BGDVE, DDVE,-<br>HT2KTDVE                        | EIN        | Bedingung: Disable DV-E-Endstufe durch den Funktionsrechner                      |
| B_dcdisr               | BGDVE         | ADVE                                             | AUS        | Bedingung: DV-E-Endstufenabschaltung wird angefordert                            |
| B_dkaden               | BGDVE         | ADVE, DDVE                                       | AUS        | Bedingung: DK-Sollwert aus DK-Adaption und -Prüfung verwenden                    |
| B_dkebp0               | BGDVE         |                                                  | LOK        | Bedingung Obere Toleranz für Eisbrechfunktion überschritten                      |
| B_dkebp1               | BGDVE         |                                                  | LOK        | Bedingung Untere Toleranz für Eisbrechfunktion unterschritten                    |
| B_dknach               | BGDVE         |                                                  | LOK        | Dauer-RAM, Bedingung: DK im Nachlauf stromlos und in NLP                         |
| B_dknolu               | SREAKT        | ADVE, AEVABU,-<br>AEVABZK, BBLDR,-<br>BBNWS, ... | EIN        | Bedingung: Notluftfahren aktiv                                                   |
| B_dknot                | SREAKT        | ADVE, BGDVE                                      | EIN        | Bedingung DK-Poti-Notfahren aktiv                                                |
| B_dkp1e                | GGDVE         | ADVE, BGDVE, DDVE, EIN<br>DLDR, SREAKT           | EIN        | Bedingung Fehler DK-Poti 1                                                       |
| B_dkp2e                | GGDVE         | ADVE, BGDVE, DDVE, EIN<br>DLDR, SREAKT, ...      | EIN        | Bedingung Fehler DK-Poti 2                                                       |
| B_dkpiu                | SREAKT        | ADVE, BGDVE, FUEDK-EIN<br>SA                     | EIN        | Bedingung: irreversible SKA                                                      |
| B_dksbeg               | GGDVE         | BGDVE, DMDSTP,-<br>FGRABED, FUEDKSA,<br>GGPED    | EIN        | Bedingung DK-Sollwertbegrenzung                                                  |
| B_dlrien               | BGDVE         | ADVE                                             | AUS        | Bedingung: keine temp. Begrenzung des I-Anteils im DLR durchführen               |
| B_dlrspid              | ADVE          | BGDVE, HT2KTDVE                                  | EIN        | Bedingung: DLR, Vorzeichen der Summe der PID-Anteile, =1: positiv, =0: negativ   |
| B_dveada               | BGDVE         | AEVABZK                                          | AUS        | Bedingung: DV-E-Adaption sperrt Einspritzung                                     |
| B_dveadamc             |               | BGDVE                                            | EIN        | CAN-Receive-Message: Master hat Einspritzverbot erteilt                          |
| B_dveadasc             |               | BGDVE                                            | EIN        | CAN-Receive-Message: Slave hat Einspritzverbot erteilt                           |
| B_dveadat              | BGDVE         |                                                  | AUS        | CAN-Send-Message: Master oder Slave erteilt Einspritzverbot                      |
| B_dveatt               | BGDVE         |                                                  | AUS        | Drosselklappenadaption auch bei tiefen Temperaturen erlaubt                      |
| B_dveklrn              | BGDVE         |                                                  | LOK        | Drosselklappen "kann"-Lernen ermöglicht                                          |
| B_dvetv                | ADVE          | BGDVE                                            | EIN        | Bedingung: Erweiterte Stellertauscherkennung                                     |
| B_dvetv                | BGDVE         |                                                  | AUS        | Bedingung: Verriegelungsbit erweiterte Stellertauscherkennung                    |
| B_ebrakt               | BGDVE         |                                                  | AUS        | DV-E Eisbrechfunktion aktiv                                                      |
| B_ebrdy                | BGDVE         |                                                  | AUS        | DV-E Eisbrechfunktion beendet                                                    |
| B_ebvb                 | BGDVE         |                                                  | AUS        | DV-E Eisbrechfunktion verboten                                                   |
| B_fprakt               | BGDVE         |                                                  | AUS        | DK-Rückstellfeder-Prüfung aktiv                                                  |
| B_fproab               | BGDVE         | DDVE, SREAKT                                     | AUS        | Bedingung: DV-E-Prüfung öffnende Feder Abbruch, Feder öffnet nicht               |
| B_fproe                | BGDVE         | DDVE                                             | AUS        | Bedingung: Öffnende Federprüfung Fehler                                          |
| B_fprook               | BGDVE         | DDVE                                             | AUS        | Bedingung: öffnende Federprüfung i.O.                                            |
| B_fprordy              | BGDVE         | DDVE                                             | AUS        | Bedingung: Öffnende Federprüfung fertig                                          |
| B_fprovb               | BGDVE         |                                                  | AUS        | Bedingung: Öffnende Federprüfung verboten                                        |
| B_fprrdy               | BGDVE         | DDVE, TKMWL                                      | AUS        | DK-Rückstellfeder-Prüfung beendet                                                |
| B_fprzab               | BGDVE         | DDVE, SREAKT, TKMWL-AUS<br>L                     | AUS        | Bedingung: DV-E-Rückstellfederprüfung Abbruch, Feder schließt nicht              |
| B_fprze                | BGDVE         | DDVE                                             | AUS        | Bedingung: Fehler in der DV-E-Rückstellfederprüfung                              |
| B_fprzok               | BGDVE         | TKMWL                                            | AUS        | Bedingung: DV-E-Rückstellfederprüfung i.O.                                       |
| B_fprzvb               | BGDVE         |                                                  | AUS        | Bedingung: DV-E-Rückstellfederprüfung verboten                                   |
| B_i_ska_um             | UFSPSC        | ADVE, BGDVE, DUF,-<br>FUEDKSA, SREAKT            | EIN        | Fehlerreaktion irrev. SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung) aus Fkt-Überwachung |
| B_lrnakt               | BGDVE         | DDVE                                             | AUS        | Lernaktiv Bit                                                                    |
| B_lrnadia              | TKDFA         | BGDVE, BGWDKBA                                   | EIN        | Bedingung: DV-E-Adaption und Prüfungen per Diagnose-Tester aktivieren            |
| B_lrneif               | BGDVE         | ADVE, DDVE, TKMWL                                | AUS        | Lernerfolg Bit                                                                   |
| B_lrnfg                | BGDVE         |                                                  | AUS        | Lernfreigabe Bit                                                                 |
| B_lrnrdy               | BGDVE         | DDVE                                             | AUS        | Lernen ist beendet                                                               |
| B_lrnresa              | BGDVE         |                                                  | AUS        | Bedingung: UMA-Lernen u. Verst.abgl wegen Tester-Anford. aktiviert               |
| B_lrnvb                | BGDVE         | DDVE                                             | AUS        | Lernverbot Bit                                                                   |
| B_lrnws                | BGDVE         | BGWDKBA, DDVE,-<br>TKMWL                         | AUS        | Lernwertspeicherung Bit                                                          |
| B_lrnwt                | BGDVE         | ADVE                                             | LOK        | Bedingung: DV-E-Adaption per Tester (Ende Saugmodul-Fertigung)                   |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_ltt      | BGDVE    |                                                    | AUS | Bedingung: Tiefen Temperaturen bei Federprüfung                              |
| B_masterhw |          | BGDVE, BGLAMOD,-<br>BGMIL, DMDFOF,-<br>DMDFON, ... | EIN | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                       |
| B_nlpe     | BGDVE    | DDVE                                               | AUS | Bedingung: Fehler in NLP-Prüfung u. -Lernen                                  |
| B_nlpnew   | BGDVE    | DDVE                                               | AUS | Bedingung: NLP-Position ist noch nicht bekannt                               |
| B_nlpreq   | BGDVE    |                                                    | AUS | Bedingung: NLP-Lernen anfordern                                              |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...    | EIN | Bedingung Powerfail                                                          |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...               | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                 |
| B_ubdve    | ADVE     | BGDVE, SREAKT                                      | EIN | Bedingung: Batteriespannung für DV-E-Ansteuerung i.O.                        |
| B_umae     | BGDVE    | DDVE                                               | AUS | Bedingung: Fehler beim UMA-Lernen                                            |
| B_umaub    | BGDVE    | DDVE, SREAKT                                       | AUS | Bedingung: UMA-Lernen während Ur-Initialisierung abgebrochen (SKA)           |
| B_wdk2sel  | GGDVE    | ADVE, BGDVE, DUF                                   | EIN | Bedingung DK-Winkel-Berechnung für Lageregler aus Poti 2                     |
| dkpstg_w   | BGDVE    | GGDVE                                              | AUS | Steigung DK-Poti (% DK / V)                                                  |
| dlrmt      | BGDVE    |                                                    | AUS | timer für DLR im UMA in der Begrenzung                                       |
| dlrspid_w  | ADVE     | BGDVE, HT2KTDVE                                    | EIN | DLR für DV-E: Summe der PID-Anteile                                          |
| dveadchst  | BGDVE    | DDVE, TKMWL                                        | AUS | DV-E-Adaption: Status Prüfbedingungen                                        |
| E_dvef     | DDVE     | BGDVE                                              | EIN | Errorflag: DV-E Fehler bei Federprüfung                                      |
| E_dvefo    | DDVE     | BGDVE                                              | EIN | Errorflag: DV-E-Fehler bei Federprüfung "Öffnen"                             |
| E_dven     | DDVE     | BGDVE                                              | EIN | Errorflag: DV-E Fehler bei Prüfung Notluftposition                           |
| E_dvev     | DDVE     | BGDVE                                              | EIN | Errorflag: DV-E Fehler bei Verstärkerabgleich                                |
| ebanz_c    | BGDVE    |                                                    | AUS | DV-E Eisbrechfunktion Zykluszähler                                           |
| ebstep_c   | BGDVE    |                                                    | AUS | DV-E Eisbrechfunktion Schrittzähler                                          |
| ebtim_c    | BGDVE    |                                                    | LOK | DV-E Eisbrechfunktion temporärer Zeitzähler                                  |
| fprstep_c  | BGDVE    | DDVE, TKMWL                                        | AUS | Schrittzähler DK-Rückstellfeder-Prüfung                                      |
| fprtim_c   | BGDVE    |                                                    | AUS | Zeitgeber DK-Rückstellfeder-Prüfung                                          |
| lrnstep_c  | BGDVE    | BGWDKBA, DDVE,-<br>TKMWL                           | AUS | Zähler für Lerndauer eines Lernsteps                                         |
| lrntim_c   | BGDVE    |                                                    | AUS | Zeitgeber für Wartezeit in den Lernschritten                                 |
| lrnvb_c    | BGDVE    |                                                    | AUS | Lernverbotszähler (Wartezeit)                                                |
| nlp1tim    | BGDVE    |                                                    | AUS | Zeitgeber für Wartezeit 1 im NLP-Lernen                                      |
| nmotll     | BGNMOT   | BBSTT, BGDVE,-<br>BGLBZ, LLRBB,-<br>LLRNSNF, ...   | EIN | Motordrehzahl im Leerlaufbereich                                             |
| tans       | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...              | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                        |
| tdknach_w  | BGDVE    |                                                    | LOK | Zeitgeber im Nachlauf bis stromlose DK in NLP einschwingt                    |
| timcidis   | BGDVE    |                                                    | LOK | Zeitgeber zum Sperren der CAN-Kommunikation nach Startende                   |
| tloop_w    | BGDVE    |                                                    | AUS | Ringgeber für Zeitdifferenzmessungen                                         |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...               | EIN | Motor-Temperatur                                                             |
| tmpumast   | BGDVE    |                                                    | AUS | Status für temporäre UMA-Adaption                                            |
| ttmumad_w  | BGDVE    |                                                    | AUS | Zeitdifferenz für temporäre UMA-Adaption                                     |
| ub         | GGUB     | ADVE, ATEV, BGDVE,<br>BGLBZ, CANECUR, ...          | EIN | Batteriespannung                                                             |
| ubmaxhr    | BGDVE    |                                                    | LOK | Spannungsschwelle für Lernfreigabe bei Projekten mit Hauptrelais             |
| ubmaxohr   | BGDVE    |                                                    | LOK | Spannungsschwelle für Lernfreigabe bei Projekten mit Hauptrelais             |
| ubrsq      | GGUBR    | ADVE, ALBK, ALSU,-<br>BBSYSREQ, BGDVE, ...         | EIN | Bordnetzspannung über Hauptrelais, Standard-Quantisierung                    |
| ubuanlr    | BGDVE    |                                                    | LOK | Spannungsschwelle für UMA-Learning in Quantisierung von ubrsq                |
| ubuanlrtr  | BGDVE    |                                                    | LOK | Spannungsschwelle für UMA-Lernen in Quantisierung von ubrsq bei tiefen Temp. |
| udknlp1    | BGDVE    | ADVE                                               | AUS | Spannung DK-Poti 1 im NLP                                                    |
| udknlp1r   | BGDVE    | TKMWL                                              | AUS | Dauer-RAM: Spannung DK-Poti 1 im NLP                                         |
| udknlp2    | BGDVE    | ADVE                                               | AUS | Spannung DK-Poti 2 im NLP                                                    |
| udknlp2r   | BGDVE    | TKMWL                                              | AUS | Dauer-RAM: Spannung DK-Poti 2 im NLP                                         |
| udkp1_w    | BGDVE    | ADVE, BGDVE,-<br>DFPMENV, DVE2SV,-<br>GGDVE, ...   | EIN | Spannung DK-Poti 1                                                           |
| udkp1a     | BGDVE    | UFRLC                                              | AUS | Spannung Drosselklappen-Poti 1 am (unteren) Anschlag                         |
| udkp1a_w   | BGDVE    | BGWDKBA, DVE2SV,-<br>GGDVE                         | AUS | Spannung DK-Poti 1 am unteren Anschlag                                       |
| udkp1aalt  | BGDVE    |                                                    | LOK | temp. Spannung DK-Poti 1 am unteren DK-Anschlag                              |
| udkp1as_w  | BGDVE    |                                                    | AUS | Spannung DK-Poti 1 am unteren Anschlag, stationärer Anteil                   |
| udkp1asr_w | BGDVE    | BGWDKBA, TKMWL                                     | AUS | Dauer-RAM: Spannung DK-Poti 1 am unteren DK-Anschlag, stationärer Anteil     |
| udkp1rob   | BGDVE    |                                                    | LOK | realer DK-Poti-1-Wert am ob. Abgleichpkt.                                    |
| udkp1run   | BGDVE    |                                                    | LOK | realer DK-Poti-1-Wert am unt. Abgleichpkt.                                   |
| udkp1sv_w  | BGDVE    | GGDVE                                              | AUS | Maximalwert DK-Poti 1 für Verwendung des verstärkten Signals                 |
| udkp1v_w   | BGDVE    | BGDVE, GGDVE                                       | EIN | Verstärkte Spannung DK-Poti 1                                                |
| udkp1vo_w  | BGDVE    | GGDVE                                              | AUS | Spannungsoffset Verstärker DK-Poti 1                                         |
| udkp1vor   | BGDVE    |                                                    | LOK | Dauer-RAM: Spannungsoffset bei DK-Poti-1-Verstärkung                         |
| udkp1vou   | BGDVE    |                                                    | AUS | Diagnose: 8 Bit Kopie von udkp1vo_w als Umweltgröße                          |
| udkp1vrob  | BGDVE    |                                                    | LOK | realer verstärkter DK-Poti-1-Wert am ob. Abgleichpkt.                        |
| udkp1vrub  | BGDVE    |                                                    | LOK | realer verstärkter DK-Poti-1-Wert am unt. Abgleichpkt.                       |
| udkp1vv    | BGDVE    |                                                    | AUS | Diagnose: 8 Bit Kopie von udkp1vv_w als Umweltgröße                          |
| udkp1vv2_w | BGDVE    | GGDVE                                              | AUS | 1 / Verstärkung DK-Poti 1                                                    |
| udkp1vv_w  | BGDVE    |                                                    | AUS | Verstärkung DK-Poti 1                                                        |
| udkp1vvr   | BGDVE    |                                                    | LOK | Dauer-RAM: Verstärkung bei DK-Poti-1-Verstärkung                             |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                              |
|------------|--------|--------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| udkp2_w    |        | ADVE, BGDVE,-<br>DFPMENV, DVE2SV,-<br>GGDVE, ... | EIN | Spannung DK-Poti 2                                                       |
| udkp2a     | BGDVE  | UFRLC                                            | AUS | Spannung Drosselklappen-Poti 2 am (unteren) Anschlag                     |
| udkp2a_w   | BGDVE  | BGWDKBA, GGDVE                                   | AUS | Spannung DK-Poti 2 am unteren Anschlag                                   |
| udkp2aalt  | BGDVE  |                                                  | LOK | temp. Spannung DK-Poti 2 am unteren DK-Anschlag                          |
| udkp2as_w  | BGDVE  |                                                  | AUS | Spannung DK-Poti 2 am unteren Anschlag, stationärer Anteil               |
| udkp2asr_w | BGDVE  | BGWDKBA, TKMWL                                   | AUS | Dauer-RAM: Spannung DK-Poti 2 am unteren DK-Anschlag, stationärer Anteil |
| udkpat_w   | BGDVE  |                                                  | AUS | temporärer UEA-Offset des DK-Poti                                        |
| udkpatr_w  | BGDVE  |                                                  | AUS | Dauer-RAM: temporärer UEA-Offset des DK-Poti                             |
| vfzg       | GGVFZG | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...   | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                  |
| wdkada_w   | BGDVE  | ADVE                                             | AUS | Sollwert DK-Winkel, aus DV-E Adaption- und Prüffunktion                  |
| wdkba_w    | GGDVE  | ADVE, BGDVE,-<br>BGMSDK, BGPU,-<br>DHFMP, ...    | EIN | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag                        |
| wdkbak_w   | GGDVE  | ADVE, BGDVE                                      | EIN | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag (Komponente)           |
| wdkdlr_w   | ADVE   | BGDVE                                            | EIN | Sollwert DK-Winkel in 12 Bit-Auflösung                                   |
| wdknlp     | BGDVE  |                                                  | AUS | Diagnose: 8 Bit Kopie von wdknlp_w als Umweltgröße                       |
| wdknlp_w   | BGDVE  | ADVE, FUEDKSA                                    | AUS | DK-Winkel der Notluftposition                                            |
| wdknlpr    | BGDVE  |                                                  | AUS | Diagnose: 8 Bit Kopie von wdknlpr_w als Umweltgröße                      |
| wdknlpr_w  | BGDVE  |                                                  | LOK | Dauer-RAM: Sollwert DK-Winkel in NLP-Stellung, bez. auf UMA              |
| wdkvabob   | BGDVE  |                                                  | LOK | DK-Sollwert für oberen Abgleichpunkt                                     |
| wdkvabub   | BGDVE  |                                                  | LOK | DK-Sollwert für unteren Abgleichpunkt                                    |
| wped       | GGPED  | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>BGDVE, DFPMENV, ...       | EIN | Normierter Fahrpedalwinkel                                               |

## FB BGDVE 8.50.3 Funktionsbeschreibung

### 0. Überblick

=====

1. Einführung
2. Initialisierung
3. NLP-Lernen (DV-E-Tauscherkennung)
4. DV-E-Federprüfung
  - 4.1 Rückstellfederprüfung incl. Eisbrechfunktion
    - 4.1.1 Überblick
    - 4.1.2 detaillierter Ablauf Rückstellfederprüfung
    - 4.1.3 detaillierter Ablauf Eisbrechfunktion
  - 4.2 Prüfung öffnende Feder
    - 4.2.1 Überblick
    - 4.2.2 detaillierter Ablauf
5. DV-E-Adaption
  - 5.1 stationärer Anteil
    - 5.1.1 Überblick
    - 5.1.2 detaillierter Ablauf
  - 5.2 temporärer Anteil
  - 5.3 resultierender Anteil
6. Sperren der Einspritzung
7. DV-E-Adaption per Testeranforderung
8. Dauer-RAM- und EEPROM-Ablage

### 1. Einführung

=====

Da für die Drosselverstelleinrichtung DV-E5 kein Abgleich zwischen der Istwerterfassung mit dem Potentiometer und der mechanischen Drosselklappen-Stellung (DK) vorhanden ist, muß in der ME eine Adaption durchgeführt werden. Während der Adaption wird der untere mechanische DK-Anschlag (UMA) und die Notluftposition (NLP) des DV-E5 gelernt und ein Abgleich des Istwertpotentiometer-Verstärkers durchgeführt. Die gelernten Werte werden im Dauer-RAM bzw. im EEPROM abgespeichert. Zusätzlich werden die Federn des DV-E5 überprüft. Diese Adaption kann unter bestimmten Eingangsvoraussetzungen bei Zündung EIN erneut ablaufen.

Es sind deshalb folgende Teilfunktionen in der BGDVE realisiert:

- Lernen und Prüfen der DV-E-Notluftposition (NLP-Lernen) mit DV-E-Tauscherkennung
- DV-E-Federprüfung (Rückstellfeder und öffnende Feder)
- Lernen des unteren mechanischen DK-Anschlags (UMA-Lernen)
- Verstärkerabgleich, Offset und Steigung

Nur wenn alle genannten Teilfunktionen bei einem Urstart erfolgreich durchlaufen werden, wurde eine 'Urinitialisierung' durchgeführt. Die Variablen müssen dann wie folgt belegt sein:

B\_lrns = 1, B\_lrnerf = 1, B\_fprzok = 1, (B\_fprook = 1 nur bei CWDVEFO = 1)  
und lrnstep\_c = 11.

(B\_nlperf wird ab BGDVE3.110 zur Ablaufsteuerung nicht mehr benötigt und hat nun lediglich Dummy - Funktion. B\_nlperf = 1 wird zyklisch refreshet und hat keine Bedeutung mehr.)





Für Systeme mit erhöhter Belagsbildung (Schmutz) an der DK wird zwischen einem Koordinatensystem für die DK und einem für die Füllung unterschieden. D.h. bei diesen Systemen hat das DK-Komponentenpaket eine eigenes Koordinatensystem. Dieses basiert dann auf wdkbak\_w anstelle wdkba\_w. Umgeschaltet wird dies über die Systemkonstante SY\_DVEKOOR.

```
SY_DVEKOOR = 0 --> wdkba_w
SY_DVEKOOR = 1 --> wdkbak_w
```

## 2. Initialisierung

=====

Die Initialisierungsphase besteht aus 3 Teilen:

```
"- Teil 1: EEPROM-Werte ins Dauer-RAM kopieren"
 B_lrnerf, B_lrnws, udknlp1r, udknlp2r, udkplasr_w,
 udkp2asr_w, udkp1vor, udkp1vvr, wdknlpr_w
"- Teil 2: Dauer-RAM-Werte ins RAM kopieren"
 udkplasr -> udkplas_w, udkplasr_w -> udkp1a
 udkp2asr -> udkp2as_w, udkp2asr_w -> udkp2a
 udkpatr_w -> udkpat_w
 udkp1vor -> udkp1vo_w, udkp1vvr -> udkp1vv_w
 wdknlpr_w -> wdknlp_w
"- Teil 3: Ini-Werte berechnen und ins RAM schreiben"
 Potisteigung dkpstg_w := 100.0 %DK / UDKP1NHUB
 Umschaltsschwelle udkp1sv_w := UPVGNENN / udkp1vv_w - UDKP1DUS
 invertierte Verstärkung udkp1vv2_w := 1/udkp1vv_w
```

Falls das EEPROM gelöscht oder defekt ist, werden im Teil 1 Festwerte ins Dauer-RAM geschrieben. Die Zuordnung lautet wie folgt:

```
udkplasr_w := UDKP1AURI
udkp2asr_w := UDIP2AURI
udkp1vor := 0.0
udkp1vvr := UDKP1VID
B_lrnws := false
B_lrnerf := false
udknlp1r := UDKNLP1N
udknlp2r := UDKNLP2N
wdknlpr_w := WDKNLPMA
udkp1vv2_w := 1 / UDKP1VID
```

Weiterhin werden im Teil 3 folgende Plausibilisierungen durchlaufen:

```
if (udkplasr_w < UDKP1AMIN) OR (udkplasr_w > UDKP1AMAX + UDKPAOFF)
 OR (udkp2asr_w < UDKP2AMIN - UDKPAOFF) OR (udkp2asr_w > UDKP2AMAX)
then
 B_lrnws := false
 B_lrnerf := false
 udkplasr_w := UDKP1AURI
 udkp2asr_w := UDKP2AURI
 udkplas_w := UDKP1AURI
 udkp1a := UDKP1AURI
 udkp2as_w := UDKP2AURI
 udkp2a := UDKP2AURI
endif

if (udkp1vo_w < UDKP1VOMI) OR (udkp1vo_w > UDKP1VOMA) OR
 (udkp1vv_w < UDKP1VMI) OR (udkp1vv_w > UDKP1VMA)
then
 B_lrnerf := false
 udkp1vo_w := 0.0
 udkp1vv_w := UDKP1VID
endif

dkpstg_w := 100.0 %DK / UDKP1NHUB;
templ := (udknlp1 - udkplas_w) * dkpstg_w;
if ((wdknlp_w < WDKNLPMI) OR (wdknlp_w > WDKNLPMA) OR (|wdknlp_w - templ| > WDKNPLAUS))
then
 B_lrnerf := false
endif

if (B_lrnerf = false)
then
 wdknlp_w := WDKNLPMA
endif
```

wdknlp\_w wird zusätzlich mit udknlp1, udkplas\_w rechnerisch plausibilisiert.  
Bei Projekten mit zusätzlichem Meßpfad für die Spannung ubrsq hinterm Hauptrelais (bedingte Compilierung, SY\_UBR = true) ist eine Umquantisierung der Spannungsschwelle UB\_UANL in die Auflösung von ubrsq erforderlich. In diesem Fall ersetzt dann ubuanlr die Umweltbedingung UB\_UANL. (Siehe dazu 5.1.2 Startbedingungen DV-E Adaption).

```
if (SY_UBR)
then
 ubuanlr := UB_UANL * SY_UBSQ_W
```



endif

### 3. NLP-Lernen (DV-E-Tauscherkennung)

=====

Die NLP wird zum einen für den digitalen Lageregler (DLR) und zur Erkennung eines DV-E-Adaptionsbedarfs, z.B. bei Stellertausch benötigt. Bei Zündung EIN wird die NLP, solange der DV-E noch stromlos ist über die Istwertpotentiometer eingelesen (Ergebnis in udknlp1 und udknlp2) und mit dem im Speicher abgelegten Werten (udknlp1r und udknlp2r) plausibilisiert. Falls sich die Werte unterscheiden wird auf Adaptionsbedarf erkannt und nach der Prüfung der Rückstellfeder im Prüfschritt 3 (fprstep\_c = 3) die NLP gelernt. Die NLP wird als wdknlp\_w dem DLR in der ADVE zur Verfügung gestellt.

Zur Vermeidung einer fehlerhaften DV-E-Tauscherkennung bei einem schnellen Wechsel von Zündung EIN -> AUS -> EIN wird in der SG-Initialisierung die DV-E-Tauscherkennung erst zugelassen, wenn im vorangegangenen SG-Nachlauf die DK mindestens für eine Zeit tdknach\_w >= TDKNACH stromlos war (dann ist B\_dknach = true). Damit wird sichergestellt, daß die DK im stromlosen Zustand sicher in die NLP einschwingen kann.

Falls der DV-E getauscht und eine Adaption durch Tester in der Werkstatt versäumt wurde, udknlp1 und udknlp2 aber noch innerhalb der Plausibilisierungstoleranzen für den Vergleich mit den gespeicherten Werten liegen, dann spricht die Tauscherkennung zunächst nicht an und es wird nicht adaptiert. Im Betriebsfall Zündung EIN ohne Bewegung des Gaspedals kann nun, falls der UMA des neuen DV-E über dem des Alten liegt die Strombegrenzung der ADVE aktiv werden. In diesem Fall löst die 'erweiterte DV-E-Tauscherkennung' Einspritzverbot und eine DV-E-Adaption aus. Die 'erweiterte DV-E-Tauscherkennung' ist nur bei mmot = 0, wdkdlr\_w < (UDKPLAURI - udkplas\_w) \* dkpstg\_w und B\_stend = false aktiv. Nach erfolgtem Start ist die 'erweiterte Stellertauscherkennung' über B\_dvetv = true verriegelt. Sie kann erst nach Zündung AUS -> EIN wieder aktiv werden.

Bei Stellertauscherkennung, wenn SY\_DVEATT = 1, wird das Lernen bei Tieftemperaturen (tmot >= UAN\_U\_MTTT & tans >= UANUATSTT) erlaubt.

Siehe auch Kapitel 6., Sperren der Einspritzung.

### 4. DV-E-Federprüfung

=====

#### 4.1 Rückstellfederprüfung

=====

##### 4.1.1 Überblick

=====

Durch Öffnen der DK aus der NLP in Richtung DK AUF und anschließendem Abschalten der DV-E-Endstufe (DV-E-ES) wird der durch die Rückstellfeder erzwungene Rücklauf kontrolliert. Im Fehlerfall wird über B\_fprzab = 1 die DK-Antriebersatzfunktion (ehemals DK-Notluftfahren) angefordert. Der Ablauf kann anhand des Prüfschrittzählers fprstep\_c verfolgt werden. Die Prüfung erfolgt nur einmalig indem diese über das Prüfreedy-Bit B\_fprdy verriegelt ist.

Die Prüfung wird nur durchgeführt, wenn keine der folgenden Voraussetzungen verletzt ist, sonst wird Prüfverbot (B\_fprzvb = true) gesetzt. Bei Verletzung einer Voraussetzung wird der Statuszähler dveadchst gesetzt, mit dem festgestellt werden kann, wieso ein Abbruch der Rückstellfederprüfung erfolgt ist.

Statuszähler dveadchst:  
=====

|                     |     |   |                    |
|---------------------|-----|---|--------------------|
| (B_dkpiu = 0)       | AND | I |                    |
| (B_dknolu = 0)      | AND | I |                    |
| (B_i_ska_um = 0)    | AND | I | 1                  |
|                     |     | I |                    |
| (vfzg < UANVFZG)    | AND | I | 5                  |
| (nmotll <= FPRNMAX) | AND | I | 6                  |
| (B_dksbeg = false)  | AND | I | 4                  |
| (B_ubdve = true)    | AND | I | 9                  |
| (tmot >= FPRMT)     | AND | I | 7                  |
| (tans >= FPRAT)     | AND | I | 8                  |
| (tmot >= FPRMTT)    | AND | I | 17 (SY_DVEATT = 1) |
| (tans >= FPRATTT)   | AND | I | 18 (SY_DVEATT = 1) |

Bei bedingter Compilierung mit SY\_TWDKS = 1 werden beim Saugmodultest am Bandende auf Testeranforderung B\_lrnwt = 1 die Umweltbedingungen 5,6,7,8 übersprungen, in Umweltbedingung 1 wird B\_dkpiu = 0 durch B\_dkunb = 0 ersetzt. (B\_lrnwt = 1 existiert nur bei SY\_TWDKS = 1).

Bei SY\_DVEATT = 1 wird die Federprüfung bei Urlernen oder Stellertauscherkennung bei Tieftemperaturen erlaubt (tmot > FPRMTT, tans > FPRATTT). Die Zeiten werden dann um jeweils ERWFPRTIM1 in fprstep\_c = 1 und ERWFPRTIM2 in fprstep\_c = 2 verlängert.

Eisbrechen:

Die Funktionalität ist nur aktiv, wenn lernen bei tiefen Temperaturen nicht aktiv ist und Eisbrechen aktiviert. (SY\_DVEVES = 1 und SY\_DVEATT = 0)



Ist die Federprüfung fertig, dabei ist es unerheblich ob die Federprüfung vollständig durchlaufen wurde (B\_fprdy = true), wird die Eisbrechfunktion gestartet. Dabei wird die Klappe zunächst auf einen applizierbaren Winkel gefahren. Wird dieser erreicht, ist die Funktion zu ende und ein eventuelles Uma lernen kann gestartet werden. Erreicht die Klappe nicht den geforderten Winkel, werden abwechselnd zwei Sollwerte ausgegeben die dafür sorgen, dass die Klappe gegen das Eis fährt und dieses damit entfernt.

Die Prüfung wird nur durchgeführt, wenn keine der folgenden Voraussetzungen verletzt ist, sonst wird Prüfverbot (B\_ebvb = true) gesetzt. Bei Verletzung einer Voraussetzung wird der Statuszähler dveadchst gesetzt, mit dem festgestellt werden kann, wieso ein Abbruch der Eisbrechfunktion erfolgt ist. Dabei wird die Eisbrechfunktion nur dann durchgeführt, wenn nur die Temperaturbedingungen für die Federprüfung verletzt wurden. D.h. Wenn alle anderen Umweltbedingungen in Ordnung sind wird entweder die schließende Federprüfung durchgeführt oder die Eisbrechfunktion, jedoch nie beides.

Statuszähler dveadchst:  
=====

|                                     |     |   |     |
|-------------------------------------|-----|---|-----|
| (B_dkpiu = 0)                       | AND | I |     |
| (B_dknolu = 0)                      | AND | I |     |
| (B_i_ska_um = 0)                    | AND | I | 101 |
|                                     |     | I |     |
| (vfzg < UANVFZG)                    | AND | I | 105 |
| (nmotll <= FPRNMAX)                 | AND | I | 106 |
| (B_dksbeg = false)                  | AND | I | 104 |
| (B_ubdve = true)                    | AND | I | 109 |
| (tmot <= FPRMT) AND (tans <= FPRAT) |     | I | 108 |
| (B_lrnerf = true) |  | \| | 100 |

Bei bedingter Compilierung mit SY\_TWDKS = 1 werden beim Saugmodultest am Bandende auf Testieranforderung B\_lrnwt = 1 die Umweltbedingungen 105,106,107,108 übersprungen, in Umweltbedingung 1 wird B\_dkpiu = 0 durch B\_dkunb = 0 ersetzt. (B\_lrnwt = 1 existiert nur bei SY\_TWDKS = 1).

4.1.2 detaillierter Ablauf  
=====

Federprüfschritt 0 (B\_fprakt = 0 -> 1 AND fprstep\_c = 0):

Vorgabe des Sollwinkels WDKSFPR für Ausgangsposition, Start des Federprüftimers fprtim\_c und Umschalten der DV-E-Ansteuerung auf 'Sollwertvorgabe durch Adaption' (B\_dkaden = 1).

Federprüfschritt 1 (fprstep\_c = 1):

Erreicht der DK-Istwinkel in einer max. Zeit (fprtim\_c <= FPRTIM1\_T) die Schwelle der Ausgangsposition ( wdkba\_w >= (wdknlp\_w + WDKFPRZ1)) wird mit B\_dcdisr = 1 eine DV-E-Endstufenabschaltung angefordert. Wird die max. Zeit überschritten oder die Prüfschwelle nicht erreicht, wird der interne Prüffehler B\_fprze = 1 gesetzt und die DV-E-Rückstellfederprüfung abgebrochen.

Federprüfschritt 2 (fprstep\_c = 2):

Infolge der DV-E-Endstufenabschaltung läuft die DK durch die Rückstellfeder in Richtung NLP zurück. Erreicht der DK-Istwinkel in einer max. Zeit (fprtim\_c <= FPRTIM2\_T) die Schwelle der Ausgangsposition ( wdkba\_w < (wdknlp\_w + WDKFPRZ2)) wird die Prüfung als i.O. erkannt, das Prüfbit B\_fprzok = 1 gesetzt und 'Federprüfung aktiv' zurückgesetzt B\_fprakt = 0.

Wird die max. Zeit überschritten oder die untere Prüfschwelle nicht erreicht, heißt das, daß die Rückstellfeder die DK nicht in der erforderlichen Zeit zurückgestellt hat oder daß die Rückstellfeder keine Rückstellung mehr durchführen kann. In diesem Fehlerfall wird die DK-Antriebersatzfunktion (ehemals DK-Notluftfahren) über B\_fprzab = 1 angefordert.

Weiterhin wird geprüft, ob ein Lernen des NLP angefordert wurde (B\_nlpreq = 1). Gilt B\_nlpreq = 0 und B\_lrnerf = 1 und liegt kein Powerfail (B\_pwf = false bzw. B\_eepwf = false bei bedingter Compilierung SY\_NVRAMBK = true (nur ME9)) vor, so wird der Prüfstepzähler auf 4 gesetzt, anderenfalls wird der Prüfstepzähler auf 3 gesetzt.

Federprüfschritt 3 (fprstep\_c = 3):

Lernen der DK-NLP im Zustand der stromlosen DK. Nach einer Wartezeit (nlpitim > NLPST1T), in der die DK in die NLP eingeschungen ist, werden beide DK-Istwertpotentiometer udkp1\_w und udkp2\_w solange eingelesen, bis eine bestimmte Zeitdauer nlpitim >= (NLPST1T + NLPST2T) abgelaufen ist. Während dieser Meßzeit wird über eine gleitende Mittelwertbildung die absolute NLP der DK (udknlp1 und udknlp2) bestimmt.

Federprüfschritt 4 (fprstep\_c = 4):

Prüfung ist beendet; Anforderung der DV-E-Endstufenabschaltung wird zurückgenommen (B\_dcdisr = 0), Prüfung beendet wird gesetzt (B\_fprdy = 1) und DV-E-Ansteuerung wird für den regulären Betrieb freigegeben (B\_dkaden = 0).



#### 4.1.3 detaillierter Eisbrechfunktion

=====

Die Funktion wird gestartet sobald B\_fprrdy = true ist

Eisbrechschritt 0 (B\_ebrakt = 0 -> 1 AND ebstep\_c = 0):

Vorgabe des Sollwinkels WDKSEBP für Ausgangsposition, Start des Eisprüfprüftimers ebtim\_c und Umschalten der DV-E-Ansteuerung auf 'Sollwertvorgabe durch Adaption' (B\_dkaden = 1).

Eisbrechschritt 1 (ebstep\_c = 1):

Erreicht der Betrag DK-Istwinkel (wdkba\_w bei SY\_DVEKOOR = 0, sonst wdkbak\_w) - Sollwinkel (WDKSEBP) in einer max. Zeit (ebtim\_c <= EBTIM1\_T) die Schwelle DWDKEB wird in Eisbrechschritt 3 gewechselt. Erreicht die DK diesen Winkel nicht, wird das Eisbrechen gestartet, also in Eisbrechschritt 2 gewechselt.

Eisbrechschritt 2 (ebstep\_c = 2):

Im Eisbrechschritt 2 wird abwechselnd Sollwert 1 (WDKSEB1) und Sollwert 2 (WDKSEB2) ausgegeben. Diese stehen jeweils für die Zeiten TWDKSEB1 bzw. TWDKSEB2 an. Dieser Vorgang wird zyklisch durchgeführt, bis der Zykluszähler ebanc\_c die maximale Anzahl (DKEBANZ) erreicht hat. Das Eisbrechen wird auch beendet, wenn der Istwert die Prüfschwellen WDKSEBPU unter- und(!) WDKSEBPO überschritten hat.

Eisbrechschritt 3 (ebstep\_c = 3):

Prüfung beendet wird gesetzt (B\_ebrdy = 1; B\_ebrakt = false) und DV-E-Ansteuerung wird für den regulären Betrieb freigegeben (B\_dkaden = 0).

#### 4.2 Prüfung öffnende Feder

=====

##### 4.2.1 Überblick

=====

Durch Schließen der DK aus der NLP in Richtung ZU und anschließendem Abschalten der DV-E-Endstufe (DV-E-ES) wird der durch die öffnende Feder erzwungene Rücklauf in den NLP kontrolliert. Im Fehlerfall wird über B\_fproab = 1 die DK-Antriebersatzfunktion (ehemals DK-Notluftfahren) angefordert. Der Ablauf kann anhand des Prüfschrittzählers fprstep\_c verfolgt werden. Die Prüfung erfolgt nur einmalig indem diese über das Prüfready-Bit B\_fprordy verriegelt ist.

Die Prüfung der öffnenden Feder erfolgt nur im Urlernen bzw. bei Lernen auf Testieranforderung. War die Prüfung der öffnenden Feder erfolgreich, so wird dies durch das B\_fprook angezeigt.

Die Prüfung wird nur durchgeführt, wenn keine der folgenden Voraussetzungen verletzt ist, sonst wird Prüfverbot (B\_fprovb := true) gesetzt. Bei Verletzung einer Voraussetzung wird der Statuszähler dveadchst gesetzt, mit dem festgestellt werden kann, wieso ein Abbruch der öffnenden Federprüfung erfolgt ist.

Die öffnende Federprüfung ist über Codewort CWDVEFO = 0 abschaltbar.

Statuszähler dveadchst:  
=====

|                     |     |   |    |
|---------------------|-----|---|----|
| (B_dkpiu = 0)       | AND | I |    |
| (B_dknolu = 0)      | AND | I |    |
| (B_i_ska_um = 0)    | AND | I |    |
| (B_dksbeg = 0)      | AND | I | 40 |
|                     |     | I |    |
| (vfzg < UANVFZG)    | AND | I | 44 |
| (nmotll <= FPRNMAX) | AND | I | 45 |
| (tmot >= FPRMT)     | AND | I | 46 |
| (tans >= FPRAT)     |     | I | 47 |

Bei bedingter Compilierung mit SY\_TWDKS = 1 werden beim Saugmodultest am Bandende auf Testieranforderung B\_lrnwt = 1 die Umweltbedingungen 44-47 übersprungen, in Umweltbedingung 40 wird B\_dkpiu = 0 durch B\_dkunb = 0 ersetzt. (B\_lrnwt = 1 existiert nur bei SY\_TWDKS = 1).

Bei SY\_DVEATT = 1 & Tiefentemperaturen (tmot < FPRMT oder tans < FPRAT) findet die öffnende Federprüfung NICHT statt.

#### 4.1.2 detaillierter Ablauf

=====

Federprüfschritt 4 (B\_fprakt = 0 -> 1 AND fprstep\_c = 4):

Vorgabe des Sollwinkels WDKSFFRO für Ausgangsposition, Start des Federprüftimers fprtim\_c und Umschalten der DV-E-Ansteuerung auf 'Sollwertvorgabe durch Adaption' (B\_dkaden = 1).



Federprüfschritt 5 (fprstep\_c = 5):

Erreicht der DK-Istwinkel in einer max. Zeit (fprtim\_c <= FPRTIM3\_T) das Zielband zwischen WDKFPROU und WDKFPROO (WDKFPROU <= wdka\_w <= WDKFPROO) wird mit B\_dcdisr = 1 eine DV-E-Endstufenabschaltung angefordert. Wird die max. Zeit überschritten oder die Prüfschwelle nicht erreicht, wird der interne Prüffehler B\_fproe = 1 gesetzt und die DV-E-Rückstellfederprüfung abgebrochen.

Federprüfschritt 6 (fprstep\_c = 6):

Infolge der DV-E-Endstufenabschaltung wird die DK durch die Öffnende Feder in Richtung NLP zurück gestellt. Erreicht der DK-Istwinkel in einer max. Zeit (fprtim\_c <= FPRTIM4\_T) die Schwelle der Ausgangsposition ( wdka\_w >= (wdknlp\_w - WDKFPRO2)), wird die Prüfung als i.O. erkannt, das Prüfbit (B\_fprook = 1) gesetzt und 'Federprüfung aktiv' zurückgesetzt (B\_fprakt = 0), die Anforderung der DV-E-Endstufenabschaltung wird zurückgenommen (B\_dcdisr = 0), Prüfung beendet wird gesetzt ((B\_fprordy = 1).

Wird die max. Zeit überschritten oder die obere Prüfschwelle nicht erreicht, heißt das, daß die öffnende Feder die DK nicht in der erforderlichen Zeit geöffnet hat oder daß die Feder keine Öffnung mehr durchführen kann. In diesem Fehlerfall wird die DK-Antriebersatzfunktion (ehemals DK-Notluftfahren) über B\_fproab = 1 angefordert und Prüffehler (B\_fproe = 1) gesetzt.

## 5. DV-E-Adaption

### 5.1 stationärer Anteil

#### 5.1.1 Überblick

Der stationäre Anteil der DV-E-Adaption umfaßt das UMA-Lernen und den Abgleich des Istwertpotentiometer-Verstärkers. Der stationäre Anteil muß prinzipiell nur einmal während der Inbetriebnahme eines neuen Steuergerätes bzw. bei Tausch einer DV-E durchgeführt werden. Die Möglichkeit einer erneuten Adaption bei Zündung EIN kann über die Lernverbotszeit LRNVB\_T gesteuert werden. Je kürzer diese Zeit ist, desto wahrscheinlicher wird die Durchführung einer erneuten Adaption.

Beim Lernen des UMA wird die DK vom max. möglichen UMA in Schritten an den UMA gefahren. Durch die Beobachtung des Istwertpotentiometers wird erkannt, daß sich die DK nicht mehr bewegt. Der zugehörige Wert wird eingelesen und um einen Offset UDKPAOFF erhöht als unterer elektrischer DK-Anschlag (UEA) plausibilisiert und im Dauer-RAM bzw. EEPROM gespeichert. Die UEA udkplas\_w und udkp2as\_w werden der Funktion GGDVE zur Verfügung gestellt. Beim Abgleich des Verstärkers werden durch Anfahren zweier Meßpunkte mit der DK der Offset und die Verstärkung der OP-Schaltung bestimmt. Die berechneten Werte udkplvo\_w und udkplvv\_w werden der Funktion GGDVE zur Verfügung gestellt. Der Abgleich wird im Anschluß an das UMA-Lernen durchgeführt.

Tritt während der Urinitialisierung bzw. bei nicht gesetztem Lernwertspeicher-Bit (B\_lrnws = 0) ein Fehler auf, wird über B\_umaub = 1 irreversibles Sicherheitskraftstoffabschalten (SKA) angefordert. Der Adaptionsablauf kann anhand des Lernschrittzählers lrnstep\_c verfolgt werden.

Die Adaption kann auch über einen Tester angestoßen werden. Siehe Kapitel 7.

Im Adaptionsschritt 0 ... 4 wird der UMA gelernt  
5 wird die rel. NLP berechnet  
6 ... 9 wird der Verstärker abgeglichen

Bei SY\_DVEATT = 1 wird bei Urlernen oder Stellertauscherkennung bei Tieftemperaturen das Lernen erlaubt (tmot >= UAN\_U\_MTTT & tans >= UANUATSTT).  
Bei SY\_DVEATT = 1 & Tieftemperaturen (VBTTUBMI > tmot > VBTTUBMA & VBTTUBMI > tans > VBTTUBMA) wird das Lernen bei niedriger Batteriespannung ub > UB\_UANLTT erlaubt. Bei SY\_DVEATT = 0 bleibt die Abfrage wie bisher (ub > UB\_UANL).

#### 5.1.2 detaillierter Ablauf

Startbedingungen:

Die Adaption läuft nur ab, wenn die Rückstellfederprüfung beendet ist (B\_fprrdy = 1) und wenn keine der folgenden Eingangsvoraussetzungen verletzt ist, sonst wird Lernverbot (B\_lrnvb = true) gesetzt. Bei Verletzung einer Voraussetzung wird der Statuszähler dveadchst gesetzt, mit dem festgestellt werden kann, wieso ein Abbruch der DV-E-Adaption erfolgt ist.

Ist die Eisbrechfunktion aktiviert (SY\_DVEVES = 1 und SY\_DVEATT = 0), wird die Funktion erst gestartet wenn die Eisprüfung beendet wurde (B\_ebrdy = true).

Statuszähler dveadchst:  
=====

((B\_dkpiu = 0) AND I



```

(B_i_ska_um = 0) AND I
(B_dknolu = 0) AND I
(B_fprze = 0) AND I
(B_dknot = 0)) AND I 20
(nmotll <= UANNMAX) AND I 24
*)
(vfzgz <= UANVFZG) AND I 25
(wped < UANPEDMAX) AND I 26
(ub > UB_UANL) AND I 27
((tmot >= UAN_U_MT) AND I
(tmot <= UAN_O_MT)) AND I 28
((tans >= UANUATS) AND
(tans <= UANLATS)) AND I 30
((tmot >= UAN_U_MTTT) AND
(tmot <= UAN_O_MT)) AND I 58 (SY_DVEATT = 1)
((tans >= UANUATSTT) AND
(tans <= UANLATS)) AND I 60 (SY_DVEATT = 1)

```

\*) : Die nachfolgenden Bedingungen werden erst getestet, wenn

```

(lrnvb_c > LRNVB_T) OR
B_pwf = 1 OR
(B_lrnws = 0) OR
(B_lrnerf = 0)

```

(Bei ME9-Systemen mit SY\_NVRAMBK = true wird B\_pwf = 1 durch B\_eeppwf = 1 ersetzt.)

Wenn der Motor dreht, wird der Lernverbotszähler lrnvb\_c gestoppt.

Bei bedingter Compilierung mit SY\_TWDKS = 1 werden beim Saugmodultest am Bandende auf Testeranforderung B\_lrnwt = 1 die Umweltbedingungen 24-26,28,30 übersprungen, in Umweltbedingung 20 wird B\_dkpiu = 0 durch B\_dkunb = 0 ersetzt. (B\_lrnwt = 1 existiert nur bei SY\_TWDKS = 1).

Bei Projekten mit zusätzlichem Meßpfad für die Spannung ubrsq hinterm Hauptrelais (Bedingte Compilierung, SY\_UBR = true) ist eine Umquantisierung der Spannungsschwelle UB\_UANL in die Auflösung von ubrsq erforderlich. In diesem Fall ersetzt dann ubuanlr die Umweltbedingung UB\_UANL.

Im Falle alle Eingangsvoraussetzungen erfüllt, wird Adaptionsschritt erteilt (B\_lrng = 1), im Falle der Verletzung einer Bedingung wird Adaptionsverbot gesetzt (B\_lrnvb = 1).

Adaptionsschritt 0 (B\_lrng = 0 -> 1 AND lrnstep\_c = 0):

Initialisierung der DV-E-Adaption. Umschalten der DV-E-Ansteuerung auf 'Sollwert von der BGDVE' (B\_dkaden = 1) und Laden der UMA-Werte mit den worst case Werten (udkplas\_w = UDKP1AMAX und udkp2as\_w = UDKP2AMIN).

Adaptionsschritt 1 (lrnstep\_c = 1):

Die DK wird durch die Reduzierung von udkplas\_w über eine Rampe an den UMA gefahren (Schrittweite UANZURP). Sobald der Lagereglerausgang eine Min-Schwelle unterschreitet (Bedingung: B\_dlrspid = 0 AND dlrspid\_w > UANPIDMIN) wird ein Wartezeitgeber (lrntim\_c) gestartet. In dieser Zeit wird der Lernwert über eine gleitende Mittelwertbildung in udkplaalt und udkp2aalt gebildet. Nach der Wartezeit (lrntim\_c >= LRNST1\_T) werden die ermittelten Werte udkplas\_w und udkp2as\_w auf den zulässigen Wertebereich (UDKP1AMIN und UDKP2AMAX) überprüft. Im Fehlerfall wird der Lernfehler gesetzt (B\_umae = 1) und die UMA-Abbruch-Funktion durchlaufen.

Adaptionsschritt 2 (lrnstep\_c = 2):

Der gelernte UMA, im vorigen Schritt in udkplas\_w und udkp2as\_w abgelegt wird um den Offset (UDKPAOFF) erhöht und somit zum UEA. Anschließend werden die UEA-Werte auf den zulässigen Wertebereich (UDKP1AMAX und UDKP2AMIN) überprüft. Im Fehlerfall wird der Lernfehler gesetzt (B\_umae = 1) und die UMA-Abbruch-Funktion durchlaufen.

Adaptionsschritt 3 (lrnstep\_c = 3):

In diesem Schritt wird über den Sollwert wkdada\_w solange eine Rampe mit der Schrittweite UANAUFPR an die DK vorgegeben, bis der Lagereglerausgang die Min-Schwelle wieder überschreitet (Bedingung: B\_dlrspid = 0 AND dlrspid\_w <= UANPIDMIN). Sobald die Schwelle überschritten wurde, wird nach einer Wartezeit (lrntim\_c >= LRNST3\_T) geprüft, ob sich die DK vom UMA gelöst hat (udkp1\_w > udkplaalt) bzw. nicht weiter als ein Delta vom UEA entfernt ist (udkp1\_w <= udkplas\_w + UDKPALOS). Im Fehlerfall wird der Lernfehler gesetzt (B\_umae = 1) und die UMA-Abbruch-Funktion durchlaufen.

Adaptionsschritt 4 (lrnstep\_c = 4):

Teil 1 der Adaption, das UMA-Lernen ist erfolgreich abgeschlossen; Bit Lernwert-Speicherung wird gesetzt (B\_lrnws = 1). Falls nachfolgende Bedingungen erfüllt sind, werden die aktuellen gelernten UEA ins Dauer-RAM übernommen (udkplasr\_w und



udkp2asr\_w).  
Bedingungen: (|udkplas\_w - udkplsr\_w| > UAN\_STORE) OR  
(B\_pwf = 1) OR  
(B\_lrnerf = 0) OR  
(B\_lrntesa = 1)

(Bei ME9-Systemen mit SY\_NVRAMBK = true wird B\_pwf = 1 durch B\_eepwf = 1 ersetzt.)

Adaptionsschritt 5 (lrnstep\_c = 5):

Der während der Federprüfung ermittelte Wert für die absolute NLP wird in einen relativen Wert (wdknlp\_w) umgerechnet. Der berechnete Wert wird mit dem für die DV-E zulässigen NLP-Toleranzband (WDKNLPMI und WDKNLPMA) plausibilisiert. Wird das Toleranzband eingehalten, wird NLP-Neu zurückgesetzt (B\_nlpnew = 0). Liegt der Wert nicht im Toleranzband, wird die NLP-Abbruch-Funktion durchlaufen und NLP-Fehler gesetzt (B\_nlpe = 1). Die korrekten NLP-Werte werden ebenfalls ins Dauer-RAM übernommen (udknlp1r, udknlp2r und wdknlpr\_w), falls nachfolgende Bedingungen erfüllt sind:

(|udknlp1 - udknlp1r| > UANSTORE) OR  
(|wdknlp\_w - wdknlpr\_w| > WDKN\_STORE) OR  
B\_pwf = 1 OR  
(B\_lrnerf = false) OR  
B\_lrntesa

(Bei ME9-Systemen mit SY\_NVRAMBK = true wird B\_pwf = 1 durch B\_eepwf = 1 ersetzt.)

Adaptionsschritt 6 (lrnstep\_c = 6):

Initialisierung für den Verstärkerabgleich (Verst.abgl.). Berechnen der Abgleichpunkte (wdkvabub und wdkvabob), Regelung auf unverstärktes Poti umstellen (udkplsv\_w = 0) und Sollwert für oberen Abgleichpunkt vorgeben (wdkada\_w = wdkvabob).

Adaptionsschritt 7 (lrnstep\_c = 7):

Nach einer Wartezeit (lrntim\_c >= LRNST7\_T) werden die Istwerte im oberen Abgleichpunkt eingelesen (udkplrob und udkplvrob).

Adaptionsschritt 8 (lrnstep\_c = 8):

Sollwert für unteren Abgleichpunkt vorgeben (wdkada\_w = wdkvabub).

Adaptionsschritt 9 (lrnstep\_c = 9):

Nach einer Wartezeit (lrntim\_c >= LRNST9\_T) werden die Istwerte im unteren Abgleichpunkt eingelesen (udkplrun und udkplvrn). Anschließend wird die Verstärkung und der Offset berechnet (udkplvo\_w und udkplvv\_w) und plausibilisiert (UDKP1VOMI, UDKP1VOMA, UDKP1VMMI und UDKP1VVMA). Abschließend wird die Umschaltsschwelle aktualisiert (udkplsv\_w), Verstärkung und Offset ins Dauer-RAM geschrieben (udkplvor und udkplvvr), Lernerfolg gesetzt (B\_lrnerf = 1), Zusätzlich wird aus der Verstärkung der Reziprogwert (udkplvv2\_w) gebildet, damit in der Gebergrößenfunktion die Division durch eine Multiplikation ersetzt werden kann. Da diese Multiplikation jede ms erfolgt, ergibt sich eine Laufzeitersparnis gegenüber der Division. In allen Fehlerfällen wird die Verst.abgl.-Abbruch-Funktion durchlaufen.

Adaptionsschritt 10 (lrnstep\_c = 10):

In lrnstep\_c = 10 werden die adaptierten Werte ins EEPROM gespeichert. War das Abspeichern erfolgreich, so wird lrnstep\_c = 11 gesetzt. War das Abspeichern nicht erfolgreich, so wird die DV-E-Adaption mit lrnstep\_c = 10 beendet und die adaptierten Werte werden dann im SG-Nachlauf ins EEPROM geschrieben. Die DV-E-Ansteuerung wird für den regulären Betrieb wieder freigegeben (B\_dkaden = 0), die Einspritzung ist wieder freigegeben (B\_dveada = 0) und Lernende wird gesetzt (B\_lrnrdrdy = 1 und B\_lrnakt = 0).

Adaptionsschritt 11 (lrnstep\_c = 11):

Das Abspeichern der adaptierten Werte ins EEPROM war erfolgreich. Die DV-E-Ansteuerung wird für den regulären Betrieb wieder freigegeben (B\_dkaden = 0), die Einspritzung ist wieder freigegeben (B\_dveada = 0) und Lernende wird gesetzt (B\_lrnrdrdy = 1 und B\_lrnakt = 0).

UMA-Abbruch-Funktion:

Falls noch keine 'Uradaption' durchgeführt worden ist (B\_lrnws = 0), wird irreversibles SKA ausgegeben (B\_umaub = 1). War eine Uradaption durchgeführt, wird bei erkanntem Stellertausch (B\_nlpnew = 1) eine Grundinitialisierung durchgeführt (udkplsr\_w = UDKP1AURI, udkp2asr\_w = UDKP2AURI und dkpstg\_w = DKPSTGMIN) und B\_lrnerf = false gesetzt, um im nächsten Fahrzyklus ein erneutes Lernen zu starten. Weiterhin werden die Dauer-RAM-Werte ins RAM umgeladen (udkplsr\_w und udkp2ar\_w) und die Einstellungen für die Adaption zurückgesetzt (B\_dkaden = 0, B\_dveada = 0, B\_lrnrdrdy = 1 und B\_lrnakt = 0).

NLP-Abbruch-Funktion:

Setzen des NLP-Fehlers (B\_nlpe = 1) und Einstellungen für die Adaption zurücksetzen (B\_dkaden = 0, B\_dveada = 0, B\_lrnrdrdy = 1 und B\_lrnakt = 0).

Verst.abgl.-Abbruch-Funktion:

Setzen des Abgleichfehlers (B\_abgle = 1), Betrieb mit verstärktem Potisignal verbieten



(udkplsv\_w = 0) und Einstellungen für die Adaption zurücksetzen (B\_dkaden = 0, B\_dveada = 0, B\_lrnrdy = 1 und B\_lrlnakt = 0).

## 5.2 temporärer Anteil =====

Bei den DV-E mit in der Bohrung anlaufenden DK wandert der UMA unter Temperatureinfluß. D.h., daß bei einer Sollwertvorgabe  $<< 1 \%DK$  die DK am UMA anlaufen kann und deshalb über die DLR-Bereichsüberwachung der DV-E stromlos geschaltet werden kann bzw. die Leerlaufregelung (LLR) die Leerlaufdrehzahl nicht mehr einregeln kann. Aus diesem Grund wird der UEA schrittweise angehoben bzw. wieder auf den gelernten Wert gesenkt.

Die Offsetbildung wird nur erlaubt, wenn die Motortemperatur  $t_{mot}$  eine Schwelle TMSUTMUMA überschritten und die Sollwertvorgabe  $w_{dkdlr\_w}$  eine Schwelle WDKSTMUMA unterschritten hat.

Ein temp. Offset wird aufgebaut, wenn der DLR-Ausgang ( $dlrspid\_w$  mit  $B\_dlrspid$ ) über eine Zeit ( $dlrmxt \geq TDLRPIDMX$ ) den Wert DLRPIDSTMN überschreitet. Der Offset ( $udkpat\_w$ ) wird in jedem Rechenraster (50 ms) um ein Delta (DUDKPTMP) erhöht. Der Offset wird im Dauer-RAM gespeichert ( $udkpatr\_w$ ) und steht so für den nächsten Fahrzyklus zu Verfügung. Maximal ist ein Offset von UDKPATMX möglich. Sobald der Offset so groß ist, daß der DLR nicht mehr am Anschlag (DLRPIDSTMN) ist, wird eine Zeitdifferenzmessung gestartet ( $ttmumad$ ).

Wird für mindestens eine Zeit (TTMUMASTA) der Offset nicht mehr aufgebaut, wird der temporäre Offset wieder abgebaut. Das Delta pro Rechenraster beträgt  $DUDKPTMP/4$ .

Sobald der temp. Offset  $> 0$  ist, wird die Steigung des Istwertpotentiometer ( $dkpstg\_w$ ) korrigiert, um bei einer Sollwertvorgabe von  $100 \%DK$  ein Anlaufen der DK im oberen mechanischen Anschlag (OMA) zu verhindern. Die DK steht maximal im oberen elektrischen DK-Anschlag (OEA).

Der Zustand der temp. Offsetbildung wird in  $tmpumast$  angezeigt.

```
tmpumast = 0: keine Offset Bildung, bzw. Offset (udkpat_w) = 0
 1: Offset für UEA wird erhöht, bzw. ist > 0
 2: Offset für UEA wird abgebaut
```

## 5.2 temporärer Anteil =====

Der resultierende UEA wird aus dem stationären UEA und dem temporären UEA-Offset gebildet. Es gilt:

```
udkp1a_w := ukdpl1a_w + udkpat_w
udkp2a_w := udkp2as_w - udkpat_w
udkp1a := udkp1a_w
udkp2a := udkp2a_w
```

## 6. Sperren der Einspritzung =====

Über die Systemkonstante SY\_DVEADA kann eingestellt werden, ob die Einspritzung bei Adaptionsbedarf durch die BGDVE gesperrt werden kann oder nicht. Bei Sperrwunsch ist  $B\_dveada = 1$ . Über den Sperrwunsch ( $B\_dveada = 1$ ) kann sichergestellt werden, daß ein über die DV-E-Tauscherkennung angeforderte DV-Adaption vom System trotz Startversuch sicher durchgeführt werden kann.

## 7. DV-E-Adaption per Testieranforderung =====

Zusätzlich kann das Lernen des NLP, UMA und des Verstärkerabgleichs über eine Testieranforderung angestoßen werden. Das  $B\_lrndia$  muß hierzu auf 1 gesetzt werden. Die Adaptionsroutine kann vom Tester erst wieder aktiviert werden, wenn ein Übergang  $B\_lrndia = true \rightarrow false \rightarrow true$  erfolgt ist. Während eines SG-Zyklus EIN kann die Adaptionsroutine wiederholt angestoßen werden. Um sichergehen zu können, daß bei einem Anstossen der Adaptionsroutine durch den Tester auch für den Fall, daß die Adaptionsroutine gerade läuft wieder vollständig adaptiert wird, wird bei Testieranforderung  $udkplsv\_w = UPVGNENN / UDKPVID - UDKP1DUS$  initialisiert.

Bei bedingter Compilierung ( $SY\_TWDKS = 1$ ) für Adaption am Bandende Saugmodulfertigung werden die Umweltbedingungen für die Adaption per Testieranforderung übersprungen, wenn  $B\_lrnwt = 1$  ist. ( $B\_lrnwt = 1$  existiert nur bei  $SY\_TWDKS = 1$ ).

Siehe auch Kapitel 6. 'Sperren der Einspritzung'.

## 8. Dauer-RAM- und EEPROM-Ablage =====

Folgende RAM-Zellen sind im Dauer-RAM und EEPROM abgelegt:

| RAM      | Dauer-RAM | EEPROM |
|----------|-----------|--------|
| B_lrnerf | B_lrnerf  | ja     |
| B_lrnws  | B_lrnws   | ja     |



|           |             |    |
|-----------|-------------|----|
| tnachl_w  | tnachl_w    | -- |
| udknlpl   | udknlplr    | ja |
| udknlp2   | udknlp2r    | ja |
| udkpat_w  | udkpatr_w   | -- |
| udkplas_w | udkplastr_w | ja |
| udkp1vo_w | udkplvor    | ja |
| udkp1vv_w | udkplvvr    | ja |
| udkp2as_w | udkp2asr_w  | ja |
| wdknlp_w  | wdknlpr_w   | ja |

**APP BGDVE 8.50.3 Applikationshinweise****1. Ausschalten von Funktionsteilen**  
=====

Beim Abschalten folgender Funktionsteile ist zu beachten, daß dann eine Uradaption nicht korrekt ausgeführt werden kann.

| Label     | Passivwert        | deaktiviert ...                                  |
|-----------|-------------------|--------------------------------------------------|
| CWDVEFO   | 0                 | Öffnende Federprüfung                            |
| DUDKNLPO  | 5 V               | NLP-Prüfen und -Lernen (DV-E-Tauscherkennung)    |
| DUDKNLPU  | 5 V               | dto.                                             |
| FPRAT     | 143,25 °C         | DV-E-Federprüfung (Öffnen/Rückstellen)           |
| LRNVB_T   | FFFF (=1310,72 s) | selbstätiges UMA-Wiederlernen in DV-E-Adaption   |
| UAN_U_MT  | 143,25 °C         | UMA-Lernen und Verstärkerabgleich                |
| TMSÜTMUMA | 143,25 °C         | temp. UEA-Adaption                               |
| WDKSTMUMA | 0 %DK             | dto.                                             |
| WDKNPLAUS | 100 %DK           | Rechnerische NLP-Plausibilisierung wdknlp_w Ini2 |

**2. Prüfung der DV-E-Rückstellfeder/öffnende Feder und Eisbrechfunktion**  
=====

Die Drehzahlschwelle FPRNMAX sollte so eingestellt werden, daß beim Drehen des Anlaser die Schwelle ohne Einspritzung nicht überschritten wird. Es wird damit sichergestellt, daß bei DV-E-Tauscherkennung und gleichzeitigem Verbot der Einspritzung, siehe Kapitel 6 der Funktionsbeschreibung, die DV-E-Adaption ordnungsgemäß durchgeführt wird.

Der Winkel zur Eisprüfung WDKSEBP sollte so gewählt werden, dass er sich an der für das Eis wahrscheinlichsten Stelle befindet. Dementsprechend sollte dann der Sollwert WDKSEB1 ein Wegfahren vom Eis bewirken. Der 2. Sollwert WDKSEB2 sollte in der Nähe des Eises liegen und ein leichtes Anfahren des Eises bewirken. Die Zeitkonstanten TWDKSEB1 und 2 sollten zwischen 140ms und 240ms liegen. DKEBANZ, der die Anzahl der auf/zu-Bewegungen definiert, sollte 3-5 betragen. WDKSEBPU sollte ca. 0.5%DK größer als das Minimum von WDKSEB1 und WDKSEB2 gewählt werden. WDKSEBPO sollte ca. 0.5%DK kleiner als das Maximum von WDKSEB1 und WDKSEB2 gewählt werden.

Beispiel:

WDKSEB1 = 20%DK --> WDKSEBPO = 19,5%DK  
WDKSEB2 = 2%DK --> WDKSEBPU = 2,5%DK

**3. Lernen des UMA und Verst.abgl.**  
=====

Die Drehzahlschwelle UANNMAX sollte so eingestellt werden, daß beim Drehen des Anlaser die Schwelle ohne Einspritzung nicht überschritten wird. Es wird damit sichergestellt, daß bei DV-E-Tauscherkennung und gleichzeitigem Verbot der Einspritzung, siehe Kapitel 6 der Funktionsbeschreibung, die DV-E-Adaption ordnungsgemäß durchgeführt wird.

**4. temporäre UEA-Adaption**  
=====

Eine Erhöhung des Offset muß so schnell erfolgen, daß die DV-E-ES nicht in die Temperaturabschaltung gelangt. Der Abbau des Offset erfolgt um den Faktor 4 langsamer. Dieser Wert ist nicht applizierbar. D.h., daß der Rampenschritt nicht kleiner als 4 Inkremente, entspricht 4,884 mV sein darf. Der max. zulässige Offset wird über das Parameterberechnungsprogramm (siehe Block ANM) bestimmt. Die Zeit, nach der ein Abbau des Offsets zugelassen wird (TTMUMASTA), sollte grob an das Abkühlverhalten der DV-E angepaßt sein. Der Wert ist auf 2 Minuten voreingestellt.

**5. DV-E-Tauscherkennung**  
=====

Die Zeit TDKNACH zur Vermeidung einer fehlerhaften DV-E-Tauscherkennung bei einem schnellen Wechsel von Zündung EIN -> AUS -> EIN, sollte so eingestellt sein, daß in dieser Zeit die Drosselklappe sicher in die NLP einschwingen kann. Beim Einsatz eines DV-E5 sollte diese Zeit nicht kleiner als 4 s sein. Es ist sicherzustellen, daß die min. SG-Nachlaufzeit TNLSGMN in der Funktion MOTAAUS größer als TDKNACH ist.

Damit die erweiterte Stellertauscherkennung greifen kann, sollte im Kennfeld FWDKAPP für wped = 0 ein DK-Sollwert wdks\_w < 4.7%DK vorgegeben werden.

**Entschärfte Stellertauscherkennung:**

Die Stellertauscherkennung im Federprüfschritt 3 kann über Codewort CWBGDVE = 1 entschärft werden. D.h. sollte die Spannung am Notluftpunkt um mehr als DUDKNLPO/U vom gespeicherten Wert abweichen wird nicht B\_nlpnew = true und B\_lernerf = false gesetzt, sondern B\_dveklrn = true. Damit wird ein "Kann-Lernen" ausgelöst. Bei Abbruch dieses Lernen wird mit den "alten" Werten gefahren. B\_dveklrn bleibt so lange true, bis im ini2 oder im Federprüfschritt 3 die Spannung am Notluftpunkt wieder innerhalb der DUDKNLPO/U-Schwellen liegt.

**6. Notluftposition (NLP) des DV-E**

=====

Die mit dem DCM-File zur Verfügung gestellten Daten gehen von einem DV-E mit einer Standard NLP von 5 DK über UMA aus. Falls der Notluftquerschnitt geändert wird, müssen die Parameter DUDKNLPU, DUDKNLPO, WDKPFPRZ1, WDKPFPRZ2, WDKNLPMI und WDKNLPMA angepasst werden. Zur Anpassung sollte die Toleranzrechnung bei K3/ESI1 verwendet werden.

**7. Sperren der Einspritzung**

=====

Damit beim Erkennen auf DV-E-Tausch bei Zündung EIN eine komplette DV-E-Adaption durchgeführt wird, sollte die Systemkonstante SY\_DVEADA generell = 1 gesetzt werden. Falls die Einspritzung bei erkanntem DV-E-Tausch nicht verboten wird, erfolgt bei einem Motorstart keine DV-E-Grundadaption und es werden deshalb Initialisierungswerte für die weitere Fahrt geladen. --> Leerlaufsaßen ist möglich.

**8. Wahl des DK-Durchmessers für gutes Leerlaufverhalten/**

=====

Berücksichtigung zusätzlicher Leckluft im System

=====

Generell gilt: je größer der DK-Durchmesser, desto kleiner werden die DK-Sollwinkel bei der Leerlaufregelung. Auch eventuell zusätzliche Leckluftquellen im System sind zu berücksichtigen. Deshalb sollte der DK-Durchmesser im Verhältnis zum Hubraum nicht zu groß gewählt werden.

Damit läßt sich vermeiden, daß im Leerlauf dann z.B.: zwischen 0 %DK und 1 %DK geregelt werden muß. (Dies ist zwar aus Sicht der DV-E-Regelung zulässig, wird aber von manchen Kunden nicht akzeptiert.)

Ein Verringern des Offset UDKPAOFF zwischen UMA und UEA als Mittel zur Leckluftreduktion ist nicht zulässig !

**9. Sonstiges**

=====

Bei Änderungen an der DV-E-Dynamik, wie z.B. verkürzte Stellzeiten, müssen die Funktionen DV-E-Federprüfung, UMA-Lernen und der Verstärkerabgleich überprüft werden. Bitte auch den Block ANM beachten!

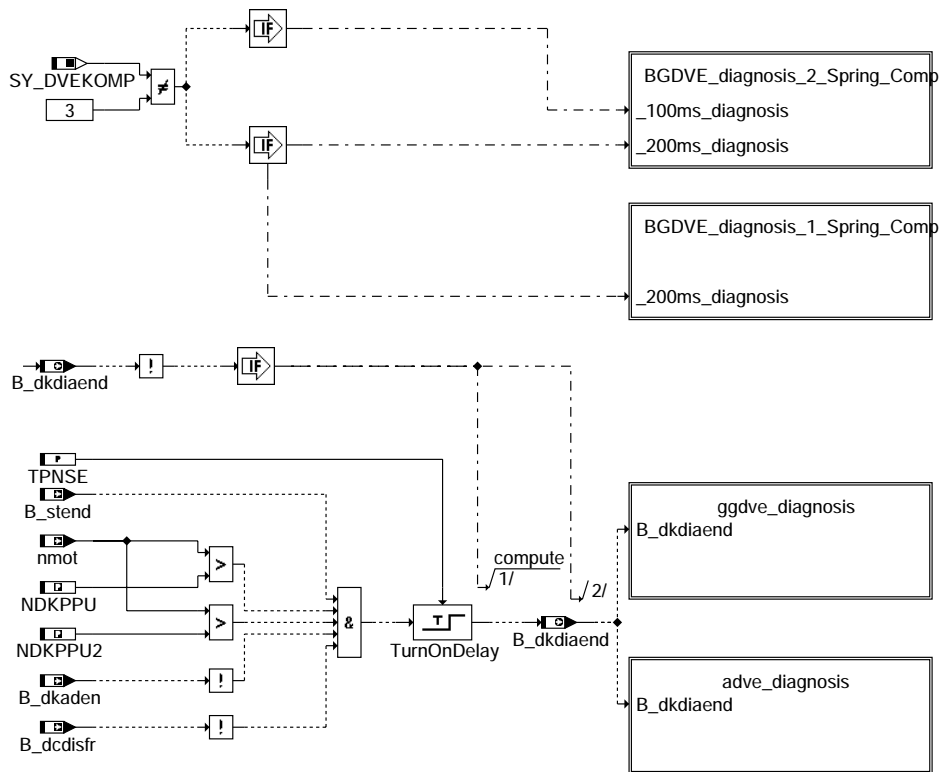
**FU DDVE 11.30.0 Diagnose: EGAS-Steller DV-E****FDEF DDVE 11.30.0 Funktionsdefinition****1. Einführung**

=====

In Blockdiagrammen werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner Bits, sondern durch Zurückschreiben des gesamten Statusworts sfpxyz des Fehlerpfades XYZ in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM. Die Bits E\_xyz, Z\_xyz, B\_mxyz usw. sind Inhalt dieses Statusworts. Für Error- und Zyklusflag fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status einlesen.

**2. Fehlerpfade**

=====



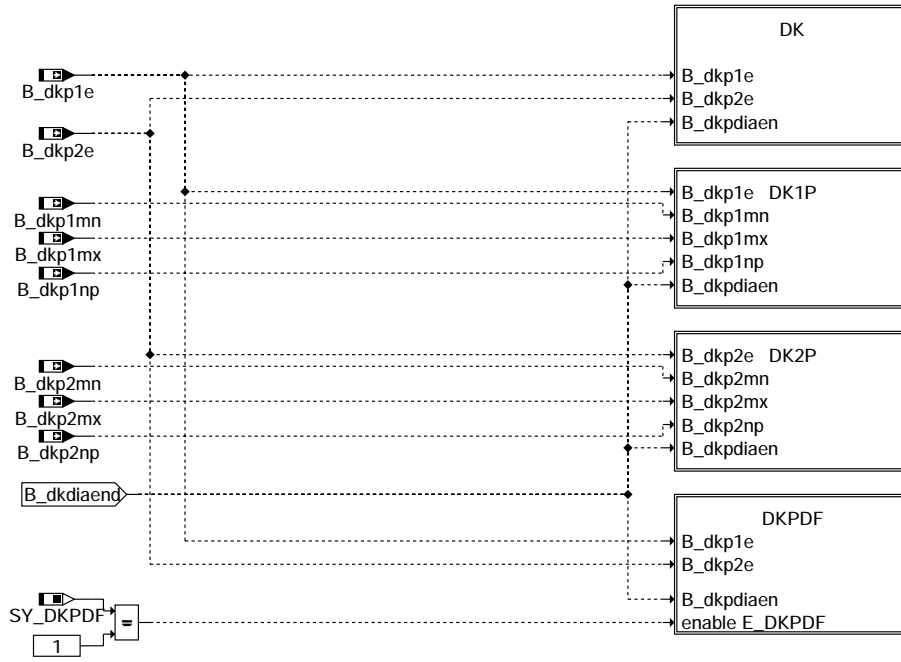
## ddve-main

### 2.1 Funktion GGDVE =====

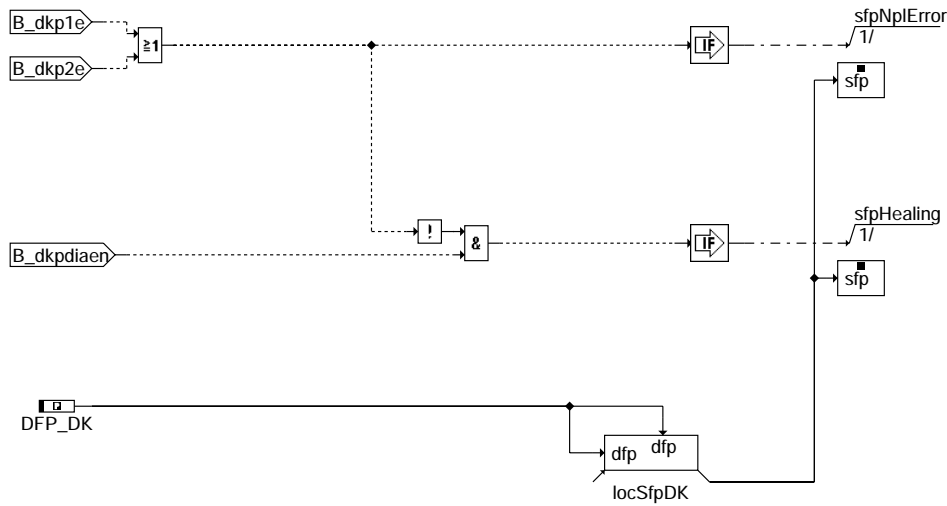
Für jeden Fehlerpfad x = DK, DK1P, DK2P (oder DKPDF) dieser Diagnosefunktion sind folgende Größen definiert:

|                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| Status Fehlerpfad x: | sfpx                                |
| Fehlerflag x:        | E_x                                 |
| Zyklusflag x:        | Z_x                                 |
| Fehlertyp x:         | TYP_x: (B_mxx, B_mnx, B_six, B_npx) |
| Löschen Fehlerpfad:  | B_clx                               |

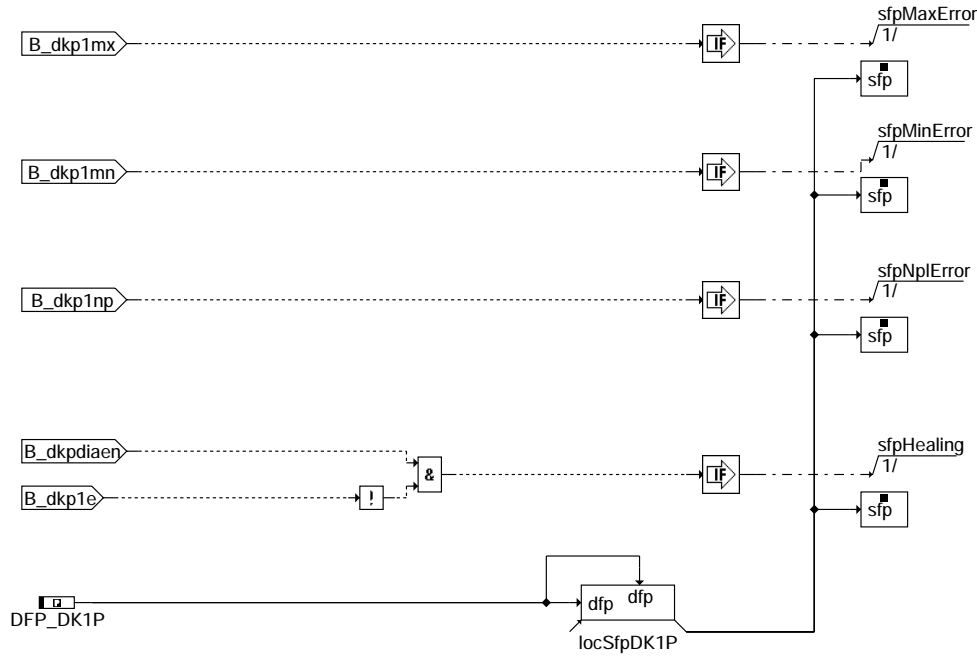
|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Fehlerpfadcode x:         | CDTX  |
| Fehlerklasse x:           | CLAX  |
| Fehlerschwere x:          | TSTFX |
| CARB Code x:              | CDCX  |
| Tabelle der Umweltbed. x: | FPTX  |



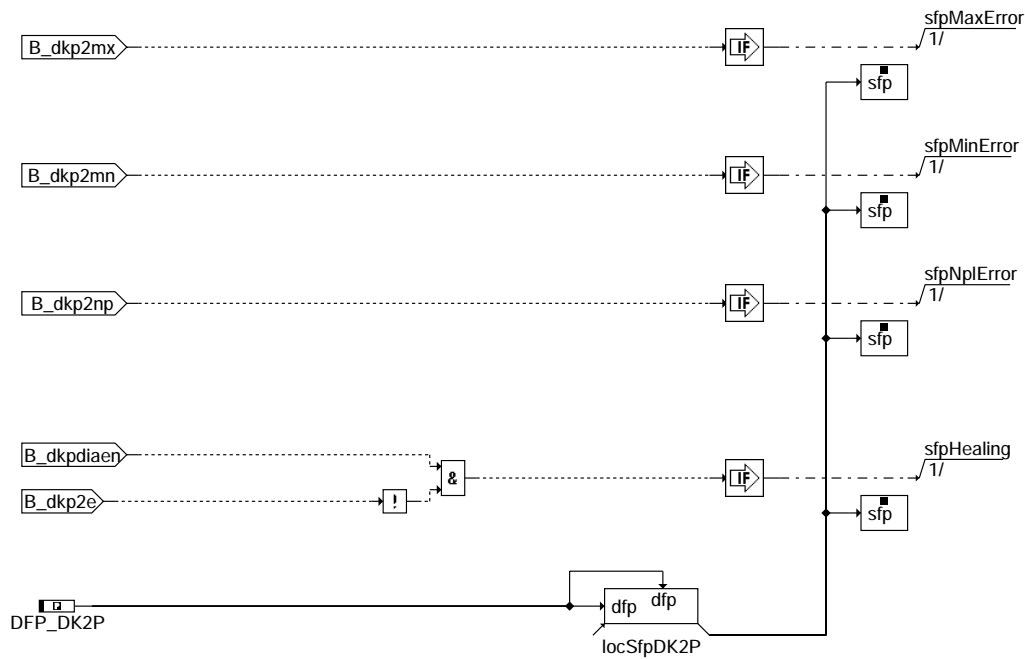
**ddve-gg dve-diagnosis**



**ddve-dk**



### ddve-dk1p



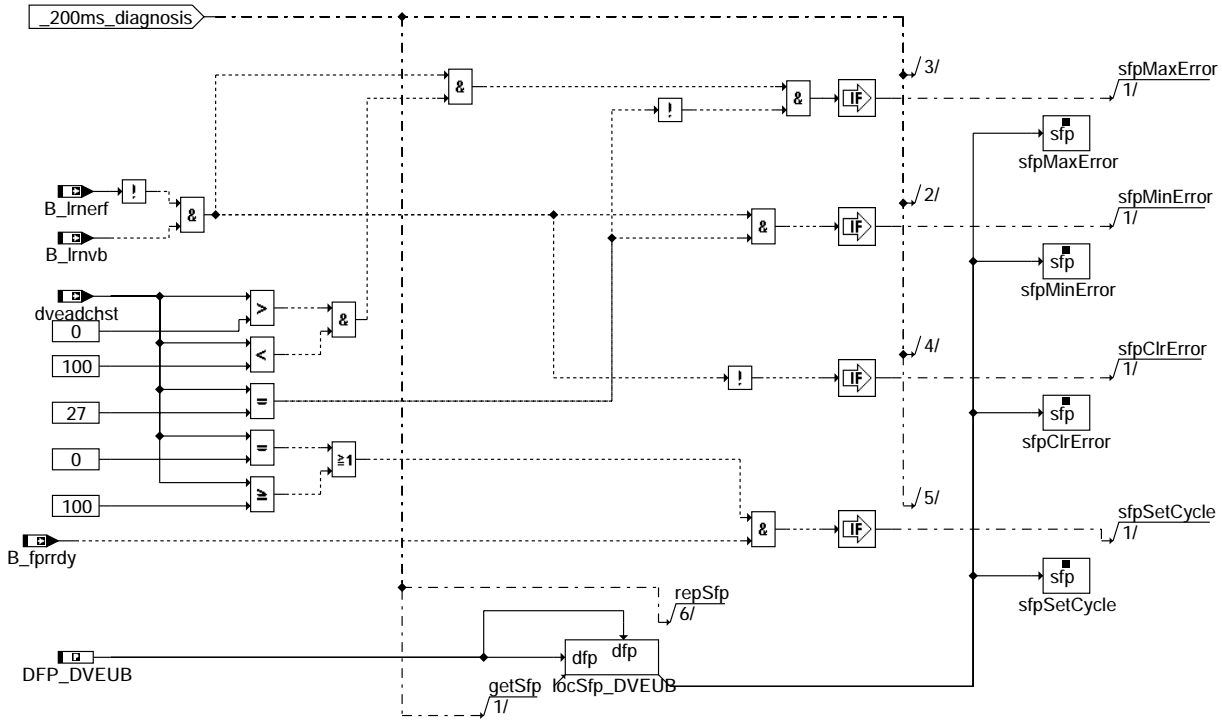
### ddve-dk2p

ddve-dk1p

ddve-dk2p



Für durchtauchende Drosselklappe (DV-E8.1)

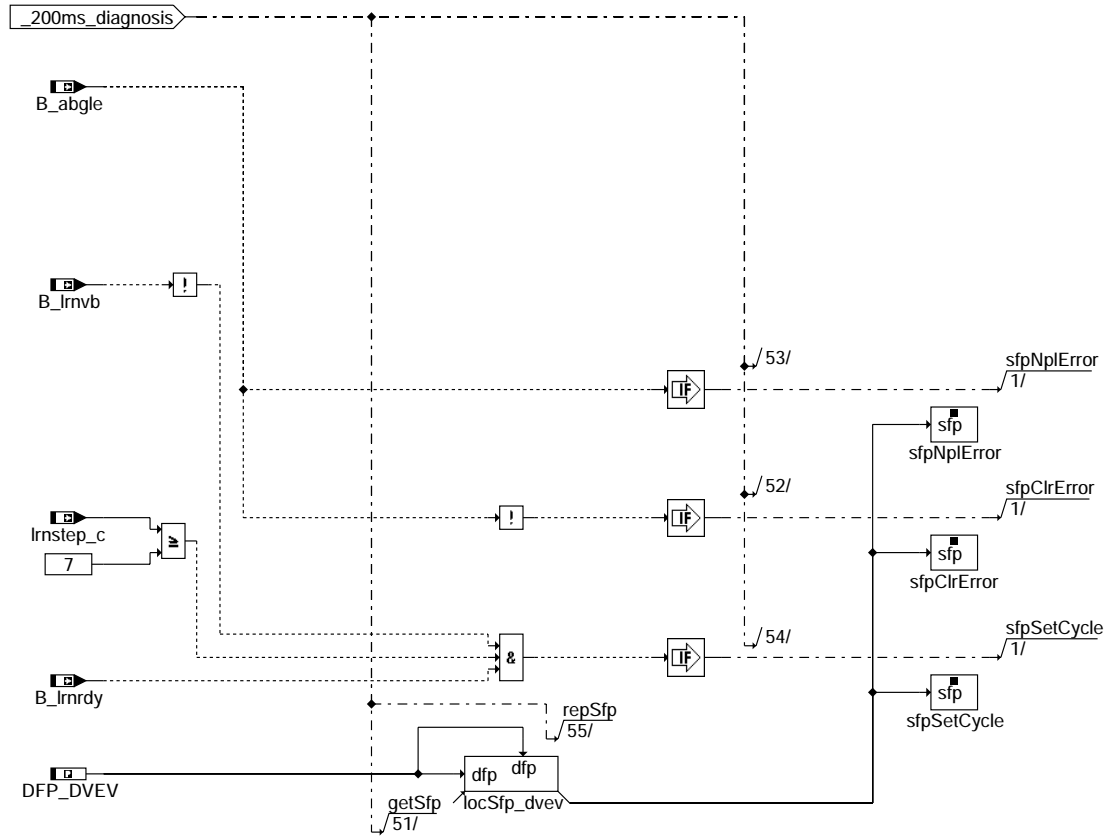


**bad check  
ambient**

ddve-bad-check-ambient-1

ddve-bad-check-ambient-1

Für durchtauchende Drosselklappe (DV-E8.1)



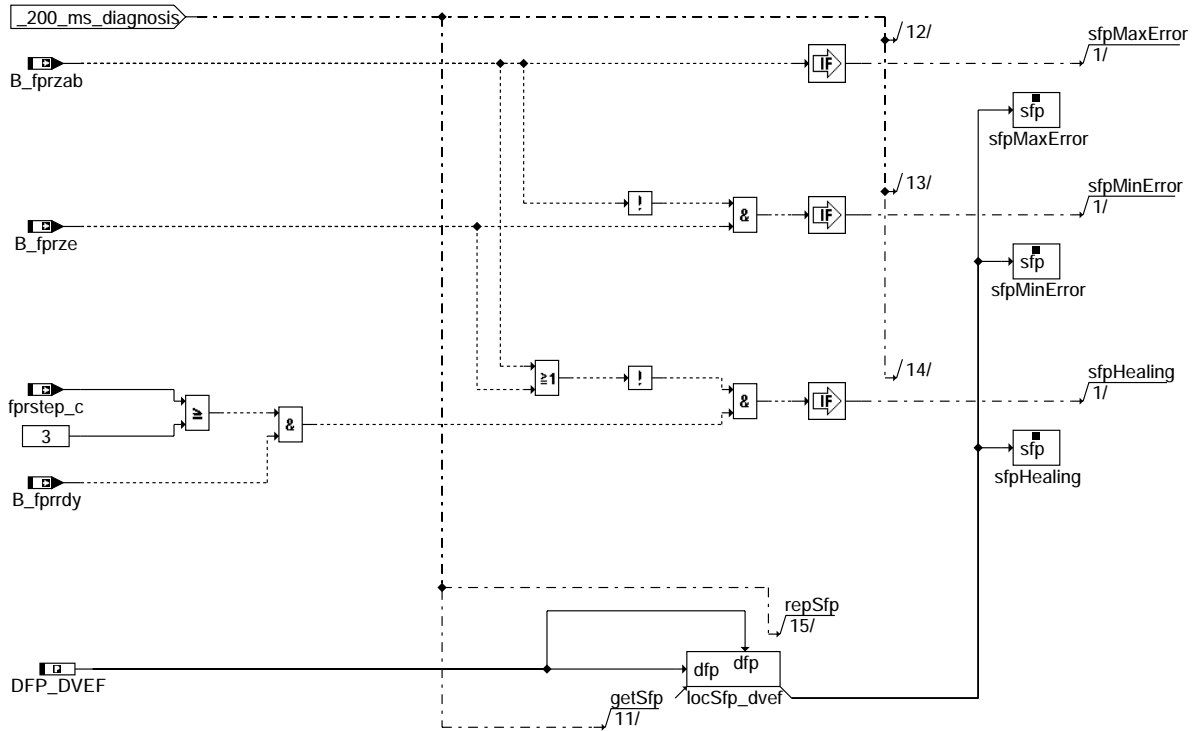
### amplifier adjustment

ddve-amplifier-adjustment-1

ddve-amplifier-adjustment-1



Für durchtauchende Drosselklappe (DV-E8.1)

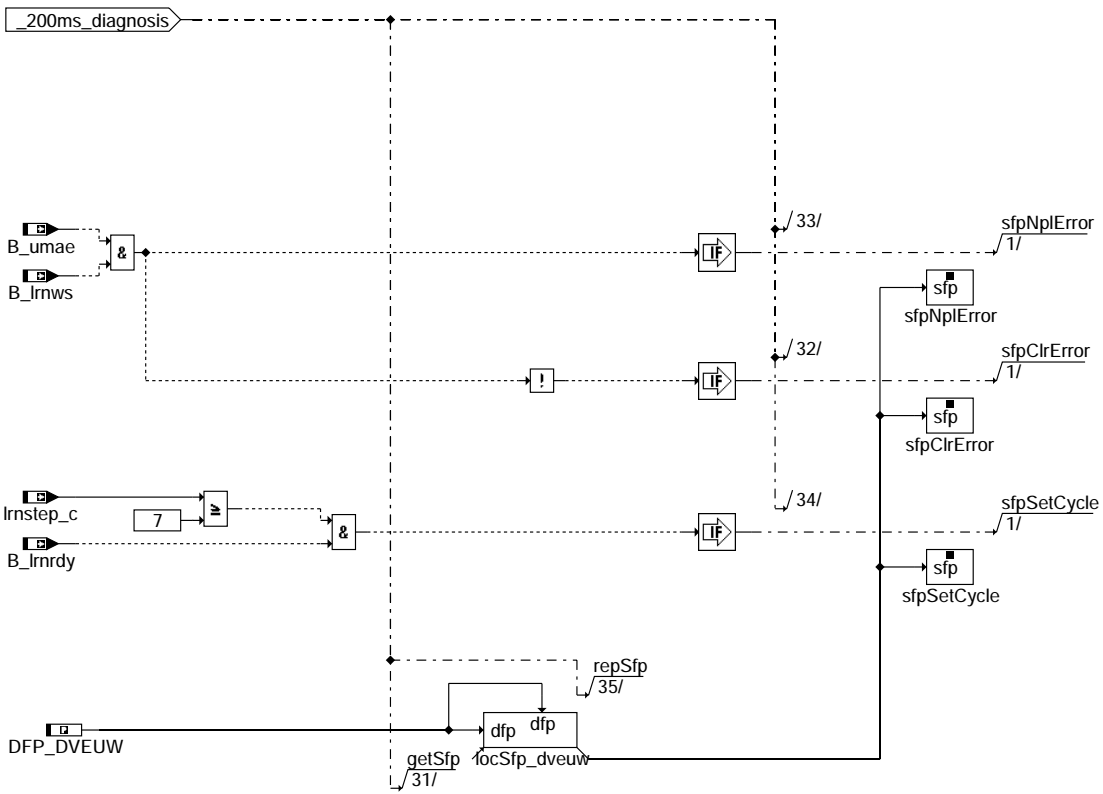


return spring check

ddve-return-spring-check-1

ddve-return-spring-check-1

Für durchtauchende Drosselklappe (DV-E8.1)

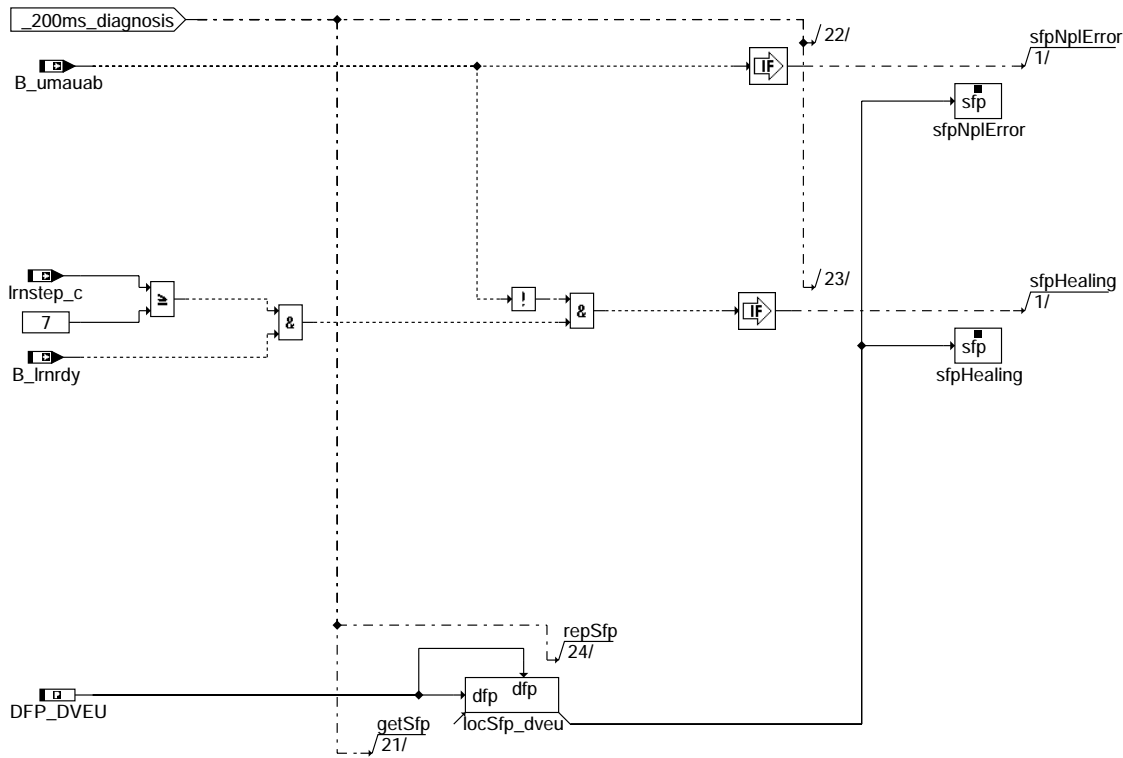


### repetition UMA learning

ddve-repetition-uma-learning-1

ddve-repetition-uma-learning-1

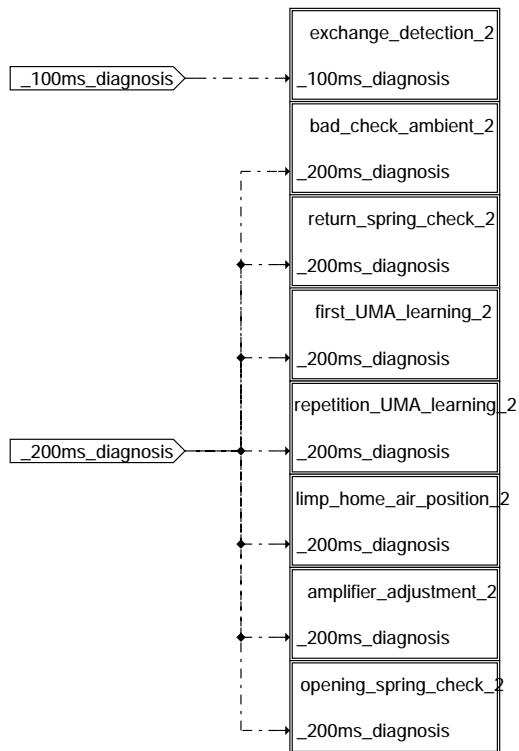
Für durchtauchende Drosselklappe (DV-E8.1)



### first UMA learning

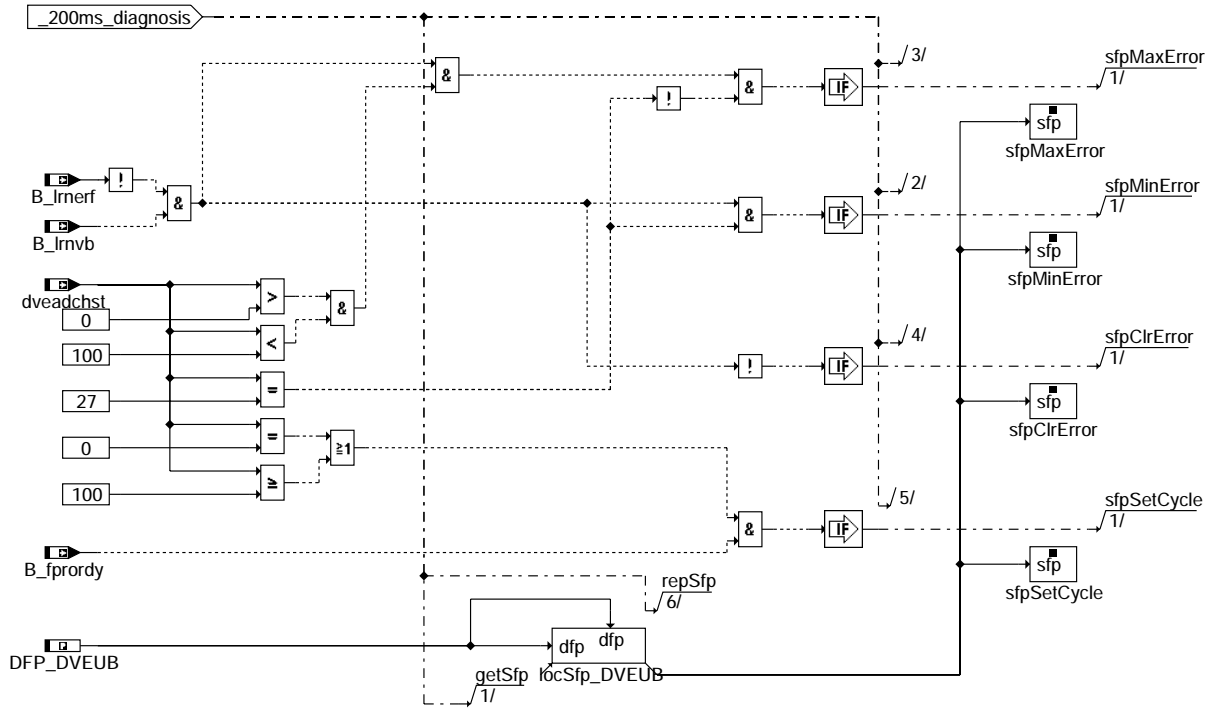
#### ddve-first-uma-learning-1

Diagnose für Komponente mit 2 Rückstellfedern (anlaufendes Design)



#### ddve-bgdve-diagnosis-2-spring-comp

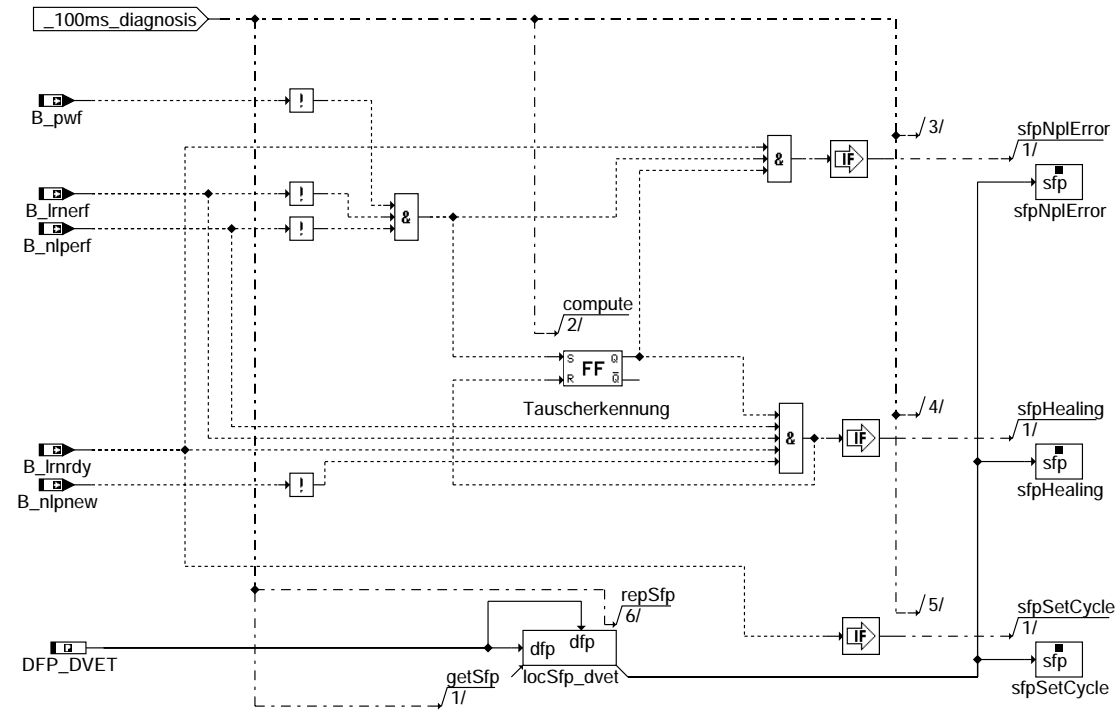
Für anlaufende Drosselklappe (DV-E5)



### bad check ambient

#### ddve-bad-check-ambient-2

Für anlaufende Drosselklappe (DV-E5)

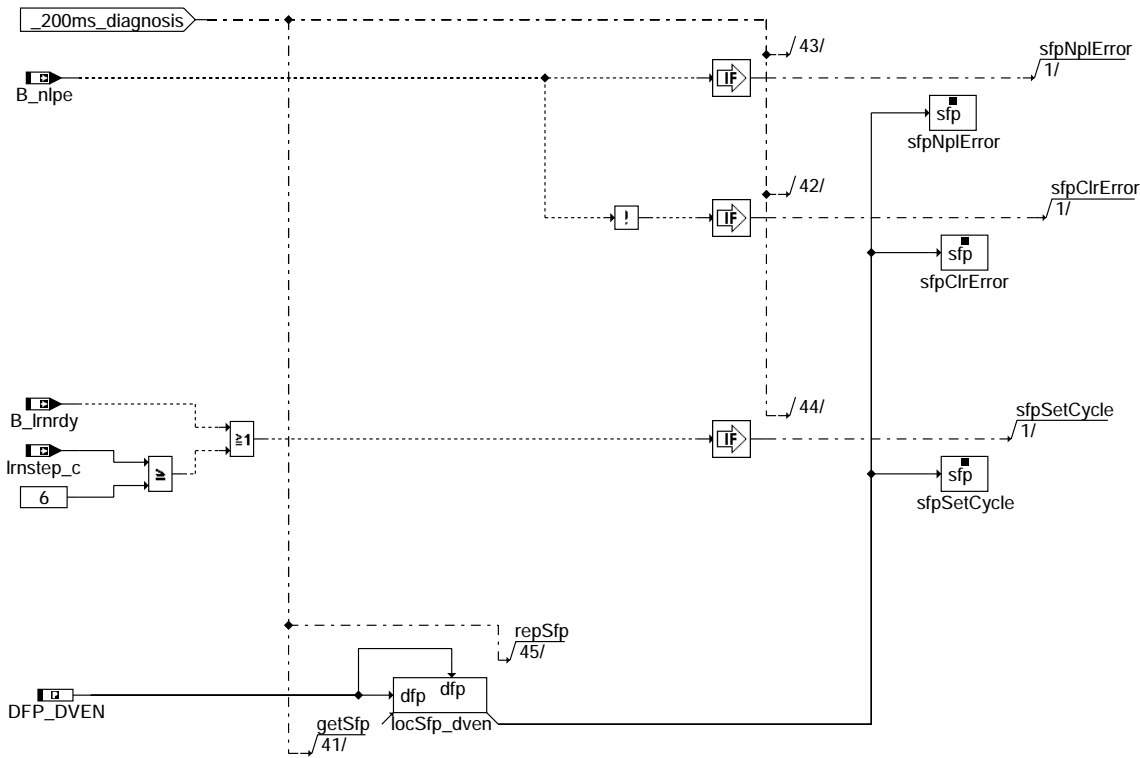


### exchange detection

#### ddve-exchange-detection-2



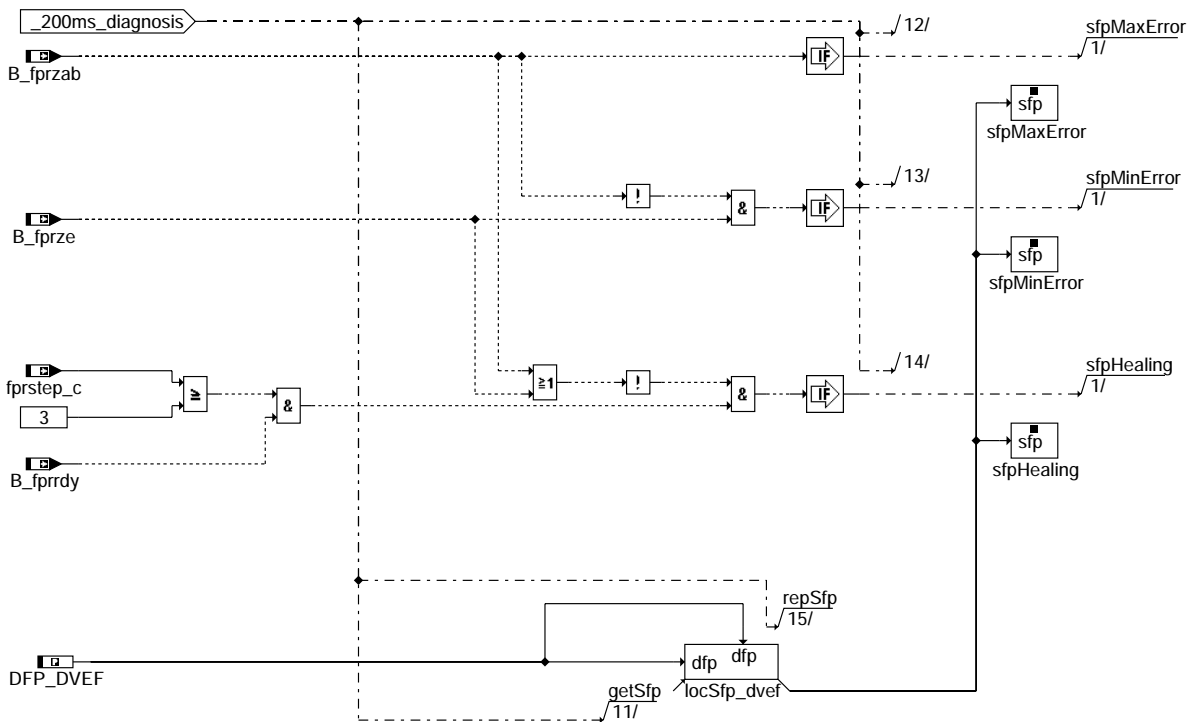
Für anlaufende Drosselklappe (DV-E5)



**limp home air position**

ddve-limp-home-air-position-2

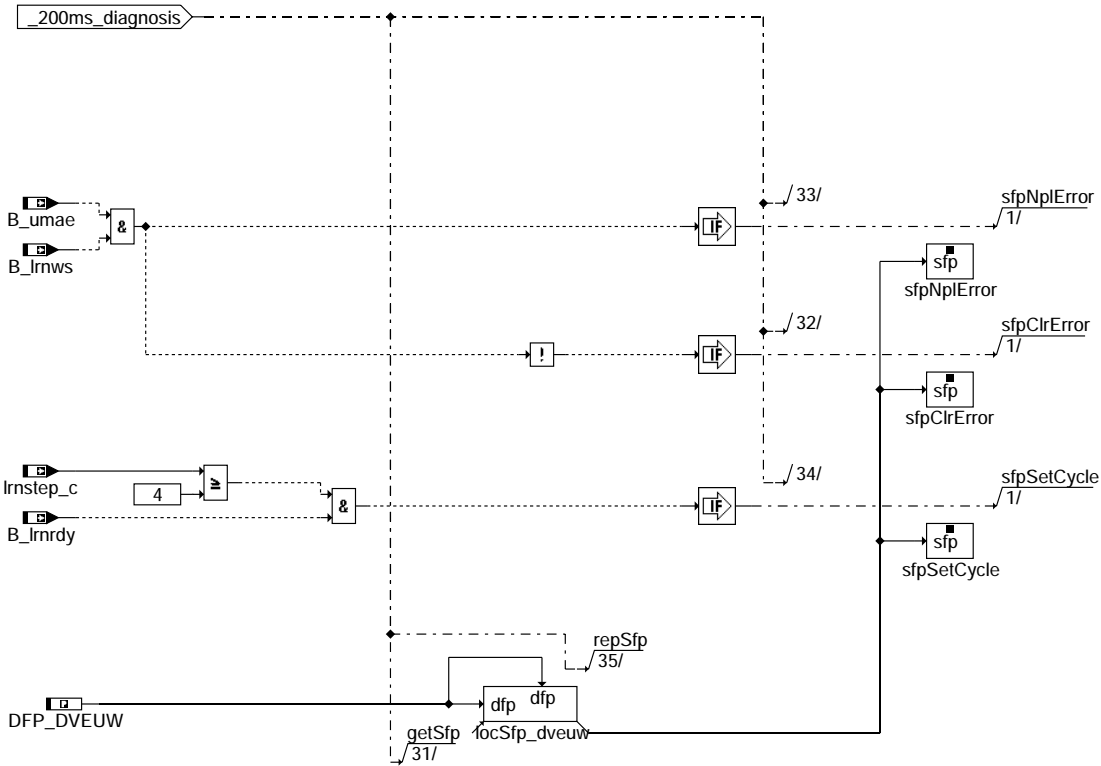
Für anlaufende Drosselklappe (DV-E5)



**return spring check**

ddve-return-spring-check-2

Für anlaufende Drosselklappe (DV-E5)

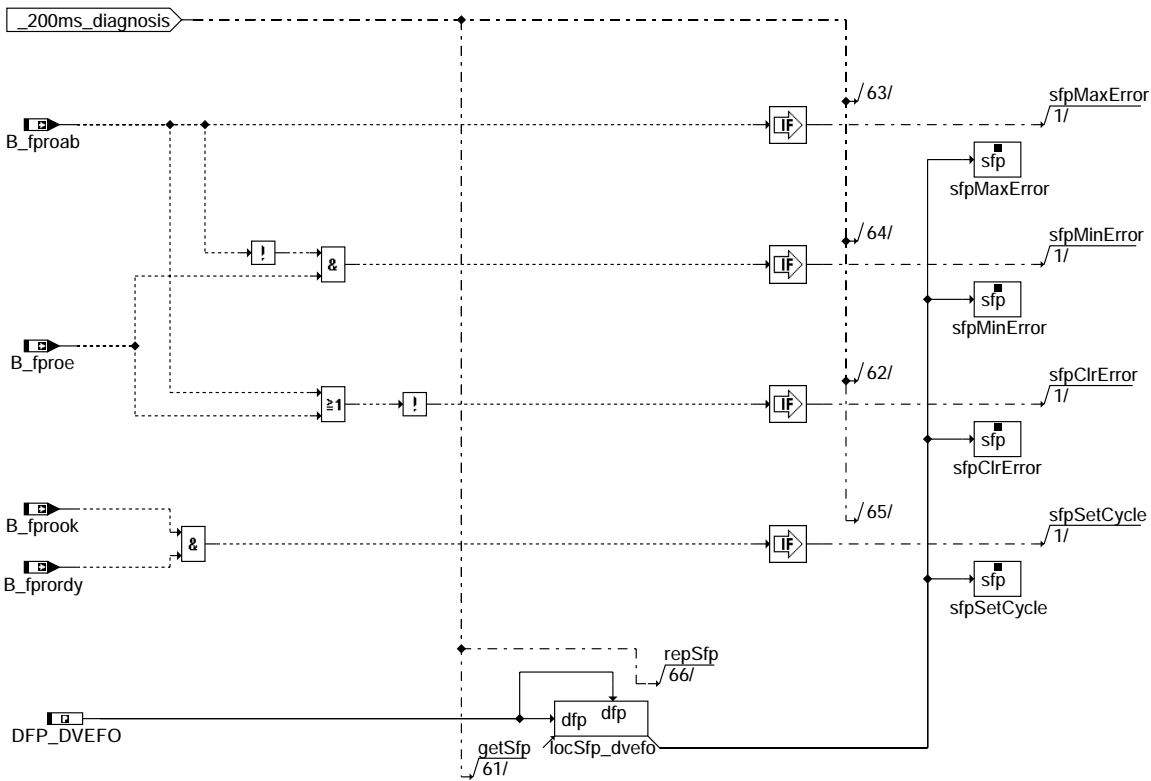


### repetition UMA learning

ddve-repetition-uma-learning-2

ddve-repetition-uma-learning-2

Für anlaufende Drosselklappe (DV-E5)



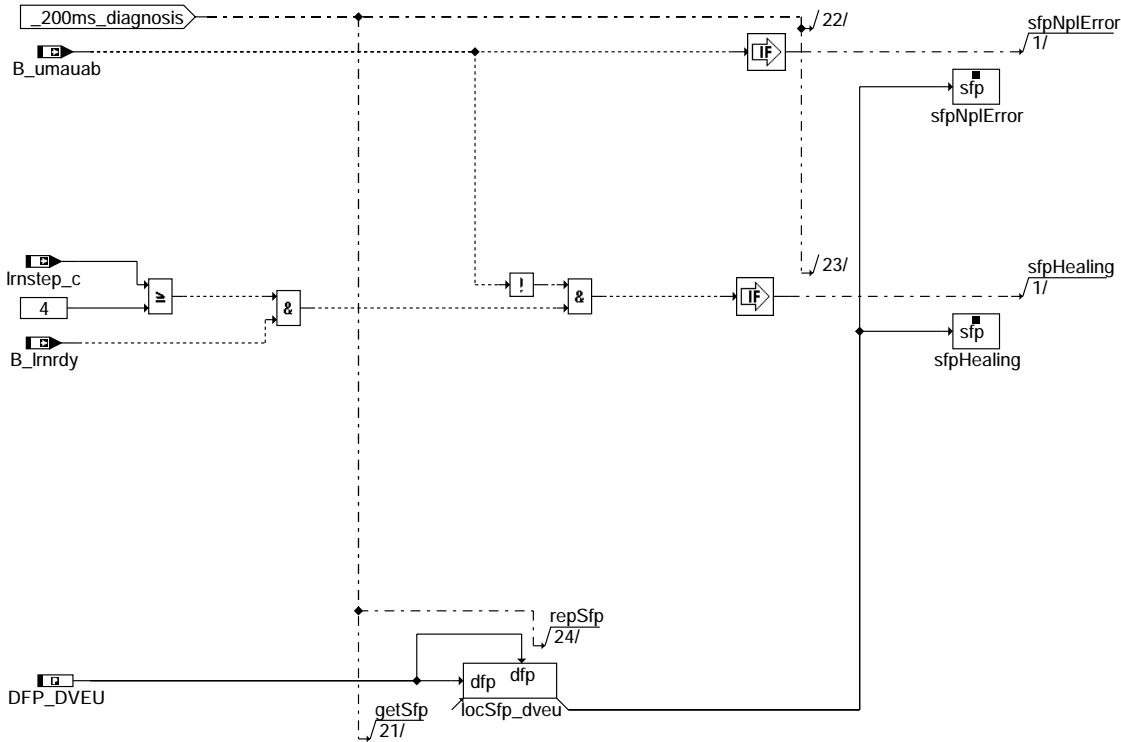
### opening spring check

ddve-opening-spring-check-2

ddve-opening-spring-check-2



Für anlaufende Drosselklappe (DV-E5)



### first UMA learning

#### ddve-first-uma-learning-2

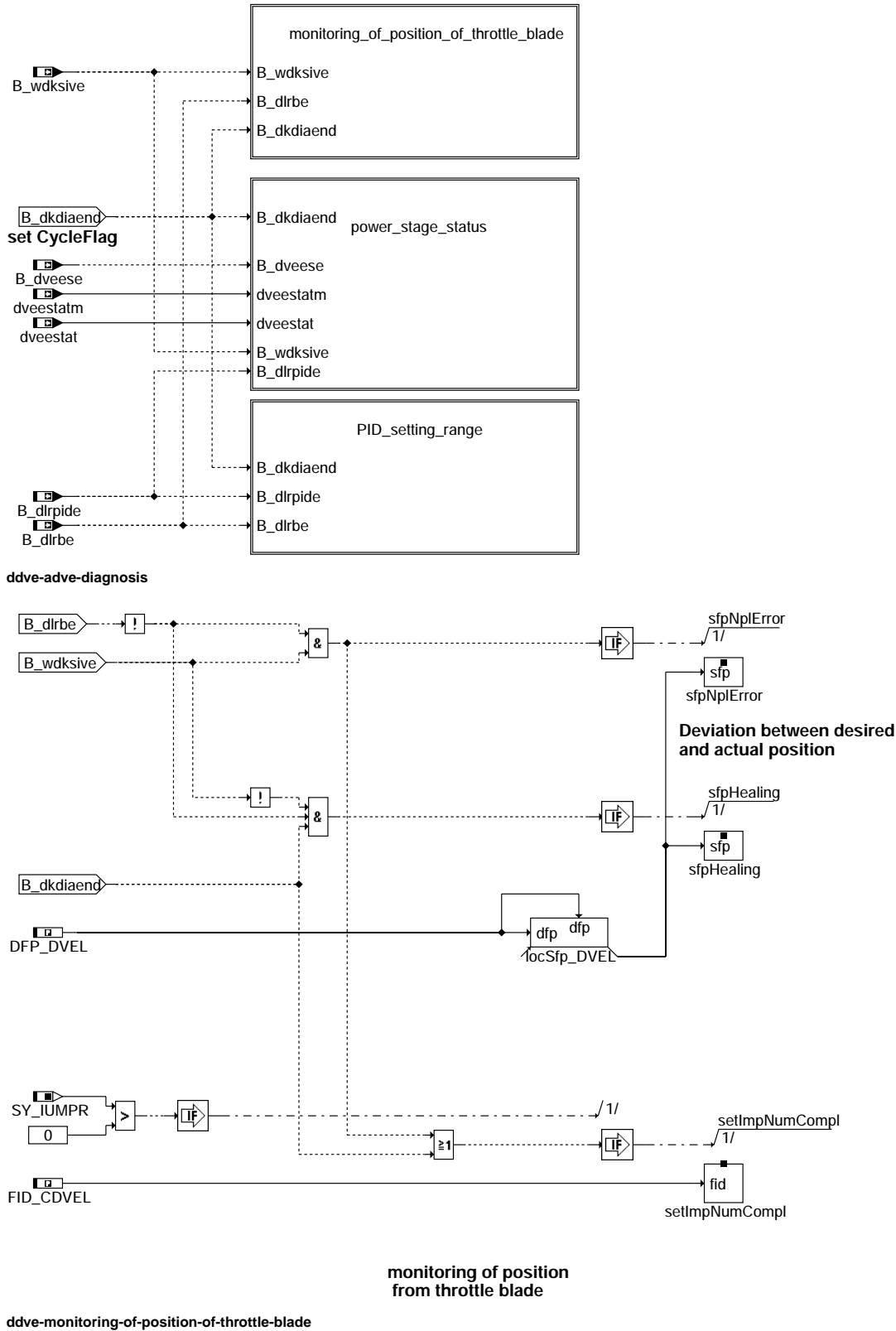
##### 2.3 Funktion ADVE

=====

Für jeden Fehlerpfad x = DVEL, DVBE oder DVER dieser Diagnosefunktion sind folgende Größen definiert:

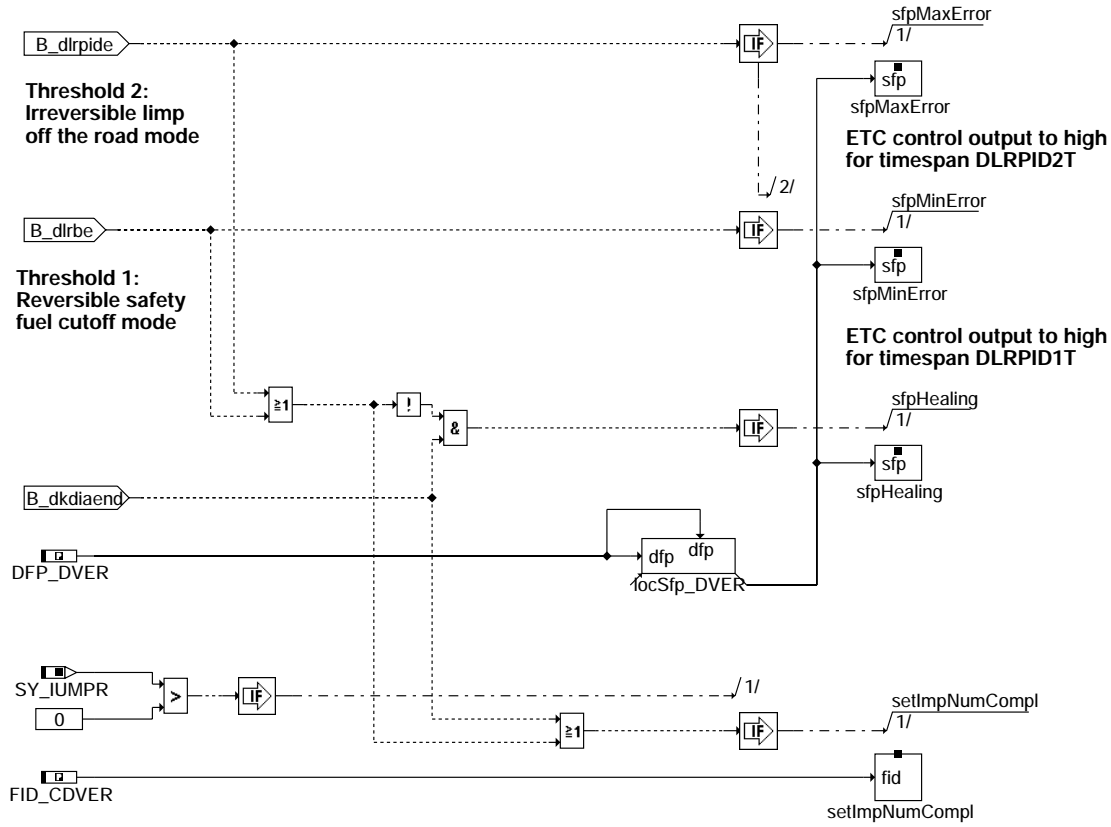
|                      |                                                                                                           |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Status Fehlerpfad x: | sfp <sub>x</sub>                                                                                          |
| Fehlerflag x:        | E <sub>x</sub>                                                                                            |
| Zyklusflag x:        | Z <sub>x</sub>                                                                                            |
| Fehlertyp x:         | TYP <sub>x</sub> : (B <sub>mx</sub> , B <sub>mnx</sub> , B <sub>six</sub> , B <sub>np<sub>x</sub></sub> ) |
| Löschen Fehlerpfad:  | B <sub>cl<sub>x</sub></sub>                                                                               |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Fehlerpfadcode x:         | CDTX  |
| Fehlerklasse x:           | CLAX  |
| Fehlerschwere x:          | TSEFX |
| CARB Code x:              | CDCX  |
| Tabelle der Umweltbed. x: | FFTX  |



ddve-adve-diagnosis

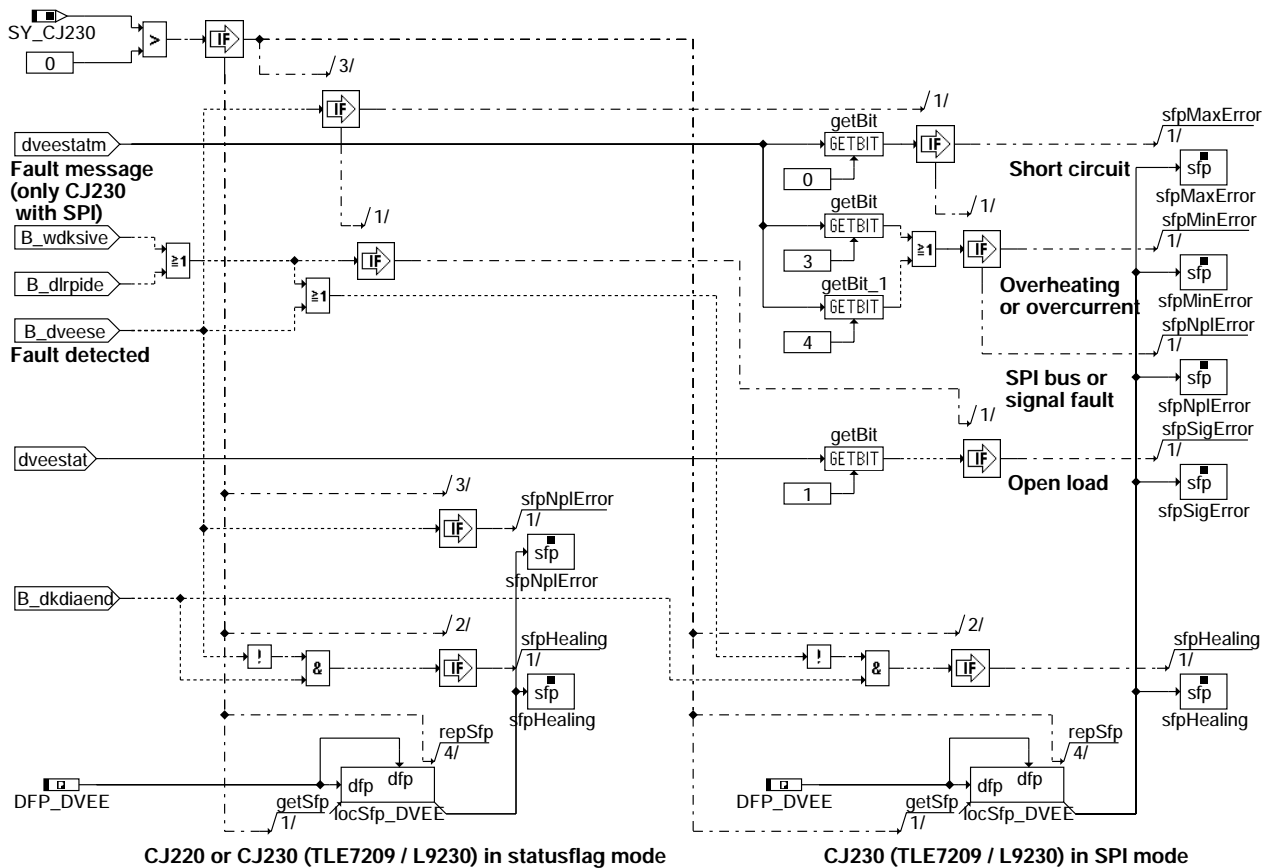
ddve-monitoring-of-position-of-throttle-blade



ddve-pid-setting-range

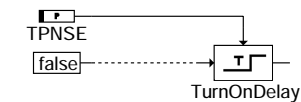
ddve-pid-setting-range

### Power stage status



#### ddve-power-stage-status

3. Initialisierung  
=====



IMG\_CDVEL

IMG\_CDVER

#### ddve-init

#### ABK DDVE 11.30.0 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y | Art       | Bezeichnung                                                                 |
|------------------------|----------|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|
| IMG_CDVEL              |          |          | FW        | IUMPR für Lagefehler DK                                                     |
| IMG_CDVER              |          |          | FW        | IUMPR für Stellbereichsüberschreitung DK                                    |
| NDKPPU                 |          |          | FW (REF)  | Minimaldrehzahl für Plausibilisierung DK-Poti 2 nach unten im Normalbetrieb |
| NDKPPU2                |          |          | FW (REF)  | Minimaldrehzahl für Plausibilisierung DK-Poti 2 Signal Range Check low      |
| TPNSE                  |          |          | FW        | Prüfzeit nach Startende für DVE-Diagnose                                    |
| <b>Systemkonstante</b> |          |          |           | <b>Art</b>                                                                  |
| SY_CJ230               |          |          | SYS (REF) | Anzahl CJ230 Bausteine                                                      |
| SY_DKPDF               |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante: Zusätzlicher Fehlerpfad DK Fehler an beiden Potentiometern |
| SY_DVEKOMP             |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante DV-E TYP                                                    |
| SY_IUMPR               |          |          | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                           |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                     | Art | Bezeichnung                                                         |
|------------|--------|--------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| B_abgle    | BGDVE  | DDVE                                 | EIN | Bedingung: Fehler beim Verstärkerabgleich                           |
| B_bedk     | DDVE   |                                      | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Drosselklappe               |
| B_bedk1p   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bedk2p   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bedkpdf  | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bedvee   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bedvef   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bedvefo  | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bedvel   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bedven   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bedver   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bedvet   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bedveu   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bedveub  | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bedveuw  | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bedvev   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bkdk     | DDVE   |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Fehler Drosselklappenpoti löschen       |
| B_bkdk1p   | DDVE   |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Drosselklappe 1.Poti                    |
| B_bkdk2p   | DDVE   |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Drosselklappe 2.Poti                    |
| B_bkdkpdf  | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bkdvee   | DDVE   |                                      | AUS | Bedingung: DV-E Endstufe                                            |
| B_bkdvef   | DDVE   |                                      | AUS | Bedingung: DV-E Fehler bei Federprüfung                             |
| B_bkdvefo  | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bkdvel   | DDVE   |                                      | AUS | Bedingung: DV-E Lageabweichung                                      |
| B_bkdven   | DDVE   |                                      | AUS | Ersatzwert aktiv: DV-E Notluftposition                              |
| B_bkdver   | DDVE   |                                      | AUS | Bedingung: DV-E Regelbereich                                        |
| B_bkdvet   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bkdveu   | DDVE   |                                      | AUS | Ersatzwert aktiv: DV-E UMA-Lernen                                   |
| B_bkdveub  | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_bkdveuw  | DDVE   |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Fehler bei UMA-Wiederlernen             |
| B_bkdvev   | DDVE   |                                      | AUS | Ersatzwert aktiv: DV-E Verstärkerabgleich                           |
| B_dcdisfr  | ADVE   | BGDVE, DDVE, -<br>HT2KTDVE           | EIN | Bedingung: Disable DV-E-Endstufe durch den Funktionsrechner         |
| B_dkaden   | BGDVE  | ADVE, DDVE                           | EIN | Bedingung: DK-Sollwert aus DK-Adaption und -Prüfung verwenden       |
| B_dkdiaend | DDVE   |                                      | AUS | Drosseldiagnose durchgeführt                                        |
| B_dkp1e    | GGDVE  | ADVE, BGDVE, DDVE, DADR, SREAKT      | EIN | Bedingung Fehler DK-Poti 1                                          |
| B_dkp1mn   | GGDVE  | DDVE                                 | EIN | Bedingung Bereichsverletzung DK-Poti 1 nach unten                   |
| B_dkp1mx   | GGDVE  | DDVE                                 | EIN | Bedingung Bereichsverletzung DK-Poti 1 nach oben                    |
| B_dkp1np   | GGDVE  | DDVE                                 | EIN | Bedingung DK-Poti 1 unplausibel zu Ersatzwert aus Füllung           |
| B_dkp2e    | GGDVE  | ADVE, BGDVE, DDVE, DADR, SREAKT, ... | EIN | Bedingung Fehler DK-Poti 2                                          |
| B_dkp2mn   | GGDVE  | DDVE                                 | EIN | Bedingung Bereichsverletzung DK-Poti 2 nach unten                   |
| B_dkp2mx   | GGDVE  | DDVE                                 | EIN | Bedingung Bereichsverletzung DK-Poti 2 nach oben                    |
| B_dkp2np   | GGDVE  | DDVE                                 | EIN | Bedingung DK-Poti 2 unplausibel zu Ersatzwert aus Füllung           |
| B_dlrbe    | ADVE   | DDVE, SREAKT                         | EIN | Bedingung: DLR-Stellbereich wurde überschritten                     |
| B_dlrpide  | ADVE   | DDVE, SREAKT                         | EIN | Bedingung: Fehler, DLR-Stellbereich am Anschlag                     |
| B_dveese   | ADVE   | DDVE                                 | EIN | Bedingung: DV-E-Endstufen-Fehler                                    |
| B_fproab   | BGDVE  | DDVE, SREAKT                         | EIN | Bedingung: DV-E-Prüfung öffnende Feder Abbruch, Feder öffnet nicht  |
| B_fproe    | BGDVE  | DDVE                                 | EIN | Bedingung: Öffnende Federprüfung Fehler                             |
| B_fprook   | BGDVE  | DDVE                                 | EIN | Bedingung: öffnende Federprüfung i.O.                               |
| B_fprordy  | BGDVE  | DDVE                                 | EIN | Bedingung: Öffnende Federprüfung fertig                             |
| B_fprrdy   | BGDVE  | DDVE, TKMWL                          | EIN | DK-Rückstellfeder-Prüfung beendet                                   |
| B_fprzab   | BGDVE  | DDVE, SREAKT, TKMWL-EIN              | EIN | Bedingung: DV-E-Rückstellfederprüfung Abbruch, Feder schließt nicht |
| B_fprze    | BGDVE  | DDVE                                 | EIN | Bedingung: Fehler in der DV-E-Rückstellfederprüfung                 |
| B_ftdk     | DDVE   |                                      | AUS | Condition fault entry by tester for DK                              |
| B_ftdk1p   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_ftdk2p   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_ftdkpdf  | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_ftdvee   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_ftdvef   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_ftdvefo  | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_ftdvel   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_ftdven   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_ftdver   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_ftdvet   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_ftdveu   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_ftdveub  | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_ftdveuw  | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_ftdvev   | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_lrnakt   | BGDVE  | DDVE                                 | EIN | Lernaktiv Bit                                                       |
| B_lrneif   | BGDVE  | ADVE, DDVE, TKMWL                    | EIN | Lernerfolg Bit                                                      |
| B_lrnrdy   | BGDVE  | DDVE                                 | EIN | Lernen ist beendet                                                  |
| B_lrnvb    | BGDVE  | DDVE                                 | EIN | Lernverbot Bit                                                      |
| B_lrnws    | BGDVE  | BGWDKBA, DDVE, -TKMWL                | EIN | Lernwertspeicherung Bit                                             |
| B_mndk     | DDVE   |                                      | AUS | Fehlertyp: Kurzschluss nach Masse Drosselklappenpoti                |
| B_mndk1p   | DDVE   |                                      | AUS | Fehlertyp min.: Drosselklappe 1. Poti                               |
| B_mndk2p   | DDVE   |                                      | AUS | Fehlertyp min.: Drosselklappe 2. Poti                               |
| B_mndkpdf  | DDVE   |                                      | AUS | Nicht benutzt                                                       |
| B_mndvee   | DDVE   |                                      | AUS | Fehlertyp min.: DV-E Endstufe                                       |



| Variable  | Quelle   | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                        |
|-----------|----------|-------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| B_mndvef  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp min.: DV-E Fehler bei Prüfung der öffnenden Feder        |
| B_mndvefo | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp min.: Fehler bei Federprüfung "Öffnen"                   |
| B_mndvel  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp min.: DV-E Lageabweichung                                |
| B_mndven  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp min.: DV-E Fehler bei Prüfung Notluftposition            |
| B_mndver  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp min.: DV-E Regelbereich, kurzfristig überschritten       |
| B_mndvet  | DDVE     |                                                 | AUS | Nicht benutzt                                                      |
| B_mndveu  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp min.: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                        |
| B_mndveub | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp min.: DV-E-Adaption Abbruch wg. Umweltbed/Untersprng     |
| B_mndveuw | DDVE     |                                                 | AUS | Nicht benutzt                                                      |
| B_mndvev  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp min.: DV-E Fehler bei Verstärkerabgleich                 |
| B_mxdk    | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp: Kurzschluss nach Ubat Drosselklappenpoti                |
| B_mxdk1p  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp max.: Drosselklappe 1. Poti                              |
| B_mxdk2p  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp max.: Drosselklappe 2. Poti                              |
| B_mxdkpdf | DDVE     |                                                 | AUS | Nicht benutzt                                                      |
| B_mxdvee  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp max.: DV-E Endstufe                                      |
| B_mxdvef  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp max.: DV-E Fehler bei Prüfung der Rückstellfeder         |
| B_mxdvefo | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp max.: Fehler bei Federprüfung "Öffnen"                   |
| B_mxdvel  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp max.: DV-E Lageabweichung                                |
| B_mxdven  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp max.: DV-E Fehler bei Prüfung Notluftposition            |
| B_mxdver  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp max.: DV-E Regelbereich, langfristig verletzt            |
| B_mxdvet  | DDVE     |                                                 | AUS | Nicht benutzt                                                      |
| B_mxdveu  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp max.: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                        |
| B_mxdveub | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp max.: DV-E-Adaption Abbruch wg. Umweltbedingung          |
| B_mxdveuw | DDVE     |                                                 | AUS | Nicht benutzt                                                      |
| B_mxdvev  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp max.: DV-E Fehler bei Verstärkerabgleich                 |
| B_nlpe    | BGDVE    | DDVE                                            | EIN | Bedingung: Fehler in NLP-Prüfung u. -Lernen                        |
| B_nlperf  |          | DDVE, TKMWL                                     | EIN | Dauer-RAM, Bedingung: NLP-Erfassung erfolgreich                    |
| B_nlpnew  | BGDVE    | DDVE                                            | EIN | Bedingung: NLP-Position ist noch nicht bekannt                     |
| B_npdk    | DDVE     |                                                 | AUS | Bedingung unplausible Potisignale von der Drosselklappe            |
| B_npdk1p  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp unplaus.: Drosselklappe 1. Poti                          |
| B_npdk2p  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp unplaus.: Drosselklappe 2. Poti                          |
| B_npdkpdf | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp unplaus.: Drosselklappe beide Potis                      |
| B_npdvee  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp unplaus.: DV-E Endstufe                                  |
| B_npdvef  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp unplaus.: DV-E Fehler bei Federprüfung                   |
| B_npdvefo | DDVE     |                                                 | AUS | Nicht benutzt                                                      |
| B_npdvel  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp unplaus.: DV-E Lageabweichung                            |
| B_npdven  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp unplaus.: DV-E Fehler bei Prüfung Notluftposition        |
| B_npdver  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp unplaus.: DV-E Regelbereich                              |
| B_npdvet  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp "unplausibel": DV-E-Tauschererkennung ohne Adaption      |
| B_npdveu  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp unplaus.: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                    |
| B_npdveub | DDVE     |                                                 | AUS | Nicht benutzt                                                      |
| B_npdveuw | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp "unplausibel" bei UMA-Wiederlernen                       |
| B_npdvev  | DDVE     | GGDVE                                           | AUS | Fehlertyp unplaus.: DV-E Fehler bei Verstärkerabgleich             |
| B_pwf     | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ... | EIN | Bedingung Powerfail                                                |
| B_sidk    | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp sig: Drosselklappenpoti                                  |
| B_sidk1p  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlendes Signal: Drosselklappe 1. Poti                            |
| B_sidk2p  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlendes Signal: Drosselklappe 2. Poti                            |
| B_sidkpdf | DDVE     |                                                 | AUS | Nicht benutzt                                                      |
| B_sidvee  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp sig.: DV-E Endstufe                                      |
| B_sidvef  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp sig.: DV-E Fehler bei Federprüfung                       |
| B_sidvefo | DDVE     |                                                 | AUS | Nicht benutzt                                                      |
| B_sidvel  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp sig.: DV-E Lageabweichung                                |
| B_sidven  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp sig.: DV-E Fehler bei Prüfung Notluftposition            |
| B_sidver  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp sig.: DV-E Regelbereich                                  |
| B_sidvet  | DDVE     |                                                 | AUS | Nicht benutzt                                                      |
| B_sidveu  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp sig.: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                        |
| B_sidveub | DDVE     |                                                 | AUS | Nicht benutzt                                                      |
| B_sidveuw | DDVE     |                                                 | AUS | Nicht benutzt                                                      |
| B_sidvev  | DDVE     |                                                 | AUS | Fehlertyp sig.: DV-E Fehler bei Verstärkerabgleich                 |
| B_stend   | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...            | EIN | Bedingung Startende erreicht                                       |
| B_umae    | BGDVE    | DDVE                                            | EIN | Bedingung: Fehler beim UMA-Lernen                                  |
| B_umaub   | BGDVE    | DDVE, SREAKT                                    | EIN | Bedingung: UMA-Lernen während Ur-Initialisierung abgebrochen (SKA) |
| B_wdksive | ADVE     | DDVE, SREAKT                                    | EIN | Bedingung: Fehler im Vergleich DK-Winkel-Soilwert/-Istwert         |
| bloknr    |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...  | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                       |
| DFP_DK    | DDVE     |                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fehler Drosselklappenpoti löschen           |
| DFP_DK1P  | DDVE     |                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Drosselklappe 1.Poti                        |
| DFP_DK2P  | DDVE     |                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Drosselklappe 2.Poti                        |
| DFP_DKPDF | DDVE     |                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Drosselklappe beide Potis                   |
| DFP_DVEE  | DDVE     |                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: DV-E Endstufe                               |
| DFP_DVEF  | DDVE     |                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: DV-E Fehler bei Federprüfung                |
| DFP_DVEFO | DDVE     |                                                 | DOK | Fehlerpfad: DV-E-Fehler bei Federprüfung "Öffnen"                  |
| DFP_DVEL  | DDVE     |                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: DV-E Lageabweichung                         |
| DFP_DVEN  | DDVE     |                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: DV-E Fehler bei Prüfung Notluftposition     |
| DFP_DVER  | DDVE     |                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: DV-E Regelbereich                           |
| DFP_DVET  | DDVE     |                                                 | DOK | Fehlerpfad: DV-E-Tauschererkennung ohne Adaption                   |
| DFP_DVEU  | DDVE     |                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                 |
| DFP_DVEUB | DDVE     |                                                 | DOK | Fehlerpfad: DV-E-Adaption Abbruch wg. Umweltbedingung              |
| DFP_DVEUW | DDVE     |                                                 | DOK | Fehlerpfad: UMA-Wiederlernen                                       |



| Variable   | Quelle    | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                               |
|------------|-----------|---------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------|
| DFP_DVEV   | DDVE      |                                                   | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: DV-E Fehler bei Verstärkerabgleich |
| dveadchst  | BGDVE     | DDVE, TKMWL                                       | EIN | DV-E-Adaption: Status Prüfbedingungen                     |
| dveestat   | HT2KTDVEJ | ADVE, DDVE                                        | EIN | Status von DVE Endstufe ( CJ230)                          |
| dveestattm | ADVE      | DDVE                                              | EIN | Status von DVE Endstufe ( CJ230), abgespeicherte Wert     |
| E_dk       | DDVE      | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, BGWPR,<br>CANECU, ... | AUS | Errorflag: DK - Potentiometer                             |
| E_dk1p     | DDVE      | CANECU                                            | AUS | Errorflag: Drosselklappe 1. Poti                          |
| E_dk2p     | DDVE      | CANECU                                            | AUS | Errorflag: Drosselklappe 2. Poti                          |
| E_dkpdf    | DDVE      |                                                   | AUS | Errorflag: Drosselklappe beide Potis                      |
| E_dvee     | DDVE      |                                                   | AUS | Errorflag: DV-E Endstufe                                  |
| E_dvef     | DDVE      | BGDVE                                             | AUS | Errorflag: DV-E Fehler bei Federprüfung                   |
| E_dvefo    | DDVE      | BGDVE                                             | AUS | Errorflag: DV-E-Fehler bei Federprüfung "Öffnen"          |
| E_dvel     | DDVE      |                                                   | AUS | Errorflag: DV-E Lageabweichung                            |
| E_dven     | DDVE      | BGDVE                                             | AUS | Errorflag: DV-E Fehler bei Prüfung Notluftposition        |
| E_dver     | DDVE      |                                                   | AUS | Errorflag: DV-E Regelbereich                              |
| E_dvet     | DDVE      |                                                   | AUS | Errorflag: DV-E-Tauscherkennung ohne Adaption             |
| E_dveu     | DDVE      | DEGFE, DHFMPL,-<br>DPLPU, DPLPVD, DTE-<br>VEB     | AUS | Errorflag: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                    |
| E_dveub    | DDVE      |                                                   | AUS | Errorflag: DV-E-Adaption Abbruch wg. Umweltbedingung      |
| E_dveuw    | DDVE      |                                                   | AUS | Errorflag: Fehler bei UMA-Wiederlernen                    |
| E_dvev     | DDVE      | BGDVE                                             | AUS | Errorflag: DV-E Fehler bei Verstärkerabgleich             |
| FID_CDVEL  | DDVE      |                                                   | DOK | FID for E_dvel                                            |
| FID_CDVER  | DDVE      |                                                   | DOK | FID for E_dver                                            |
| fprstep_c  | BGDVE     | DDVE, TKMWL                                       | EIN | Schrittzähler DK-Rückstellfeder-Prüfung                   |
| lrnstep_c  | BGDVE     | BGWKBA, DDVE,-<br>TKMWL                           | EIN | Zähler für Lerndauer eines Lernsteps                      |
| nmot       | BGNMOT    | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...        | EIN | Motordrehzahl                                             |
| sfpdk      | DDVE      |                                                   | AUS | Status Fehlerpfad DK: Drosselklappe                       |
| sfpdk1p    | DDVE      |                                                   | AUS | Status Fehlerpfad DK1P: Drosselklappe 1. Poti             |
| sfpdk2p    | DDVE      |                                                   | AUS | Status Fehlerpfad DK2P: Drosselklappe 2. Poti             |
| sfpdkpdf   | DDVE      |                                                   | AUS | Status Fehlerpfad DK1P: Drosselklappe beide Potis         |
| sfpdvee    | DDVE      |                                                   | AUS | Statuswort: DV-E Endstufe                                 |
| sfpdvef    | DDVE      |                                                   | AUS | Statuswort: DV-E Fehler bei Federprüfung                  |
| sfpdvefo   | DDVE      |                                                   | AUS | Statuswort: DV-E-Fehler bei Federprüfung "Öffnen"         |
| sfpdvel    | DDVE      |                                                   | AUS | Statuswort: DV-E Lageabweichung                           |
| sfpdven    | DDVE      |                                                   | AUS | Statuswort: DV-E Fehler bei Prüfung Notluftposition       |
| sfpdver    | DDVE      |                                                   | AUS | Statuswort: DV-E Regelbereich                             |
| sfpdvet    | DDVE      |                                                   | AUS | Statuswort: DV-E-Tauscherkennung ohne Adaption            |
| sfpdveu    | DDVE      |                                                   | AUS | Statuswort: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                   |
| sfpdveub   | DDVE      |                                                   | AUS | Statuswort: DV-E-Adaption Abbruch wg. Umweltbedingung     |
| sfpdveuw   | DDVE      |                                                   | AUS | Statuswort: UMA-Wiederlernen                              |
| sfpdvev    | DDVE      | GGDVE                                             | AUS | Statuswort: DV-E Fehler bei Verstärkerabgleich            |
| Z_dk       | DDVE      |                                                   | AUS | Zyklusflag: DK - Potentiometer                            |
| Z_dk1p     | DDVE      |                                                   | AUS | Zyklusflag: Drosselklappe 1. Poti                         |
| Z_dk2p     | DDVE      |                                                   | AUS | Zyklusflag: Drosselklappe 2. Poti                         |
| Z_dkpdf    | DDVE      |                                                   | AUS | Zyklusflag: Drosselklappe beide Potis                     |
| Z_dvee     | DDVE      |                                                   | AUS | Zyklusflag: DV-E Endstufe                                 |
| Z_dvef     | DDVE      |                                                   | AUS | Zyklusflag: DV-E Fehler bei Federprüfung                  |
| Z_dvefo    | DDVE      |                                                   | AUS | Zyklusflag: DV-E-Fehler bei Federprüfung "Öffnen"         |
| Z_dvel     | DDVE      |                                                   | AUS | Zyklusflag: DV-E Lageabweichung                           |
| Z_dven     | DDVE      |                                                   | AUS | Zyklusflag: DV-E Fehler bei Prüfung Notluftposition       |
| Z_dver     | DDVE      |                                                   | AUS | Zyklusflag: DV-E Regelbereich                             |
| Z_dvet     | DDVE      |                                                   | AUS | Zyklusflag: DV-E-Tauscherkennung ohne Adaption            |
| Z_dveu     | DDVE      |                                                   | AUS | Zyklusflag: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                   |
| Z_dveub    | DDVE      |                                                   | AUS | Zyklusflag: DV-E-Adaption Abbruch wg. Umweltbedingung     |
| Z_dveuw    | DDVE      |                                                   | AUS | Zyklusflag: Fehler bei UMA-Wiederlernen                   |
| Z_dvev     | DDVE      |                                                   | AUS | Zyklusflag: DV-E Fehler bei Verstärkerabgleich            |

## FB DDVE 11.30.0 Funktionsbeschreibung

### 1. Diagnose

=====

#### 1.1 Funktion GGDVE

=====

Zur Werkstatt- und CARB-Diagnose sind 3 Fehlerpfade definiert worden.

- Pfad 'DK' : zeigt an, daß ein Poti fehlerhaft und das andere Poti plausibel zum Er-satzsignal aus Last und Drehzahl ist, oder daß beide Poti unplausibel sind.
- Pfad 'DK1P' : zeigt an, daß Poti 1 fehlerhaft ist.
- Pfad 'DK2P' : zeigt an, daß Poti 2 fehlerhaft ist.
- Pfad 'DKDFP' : zeigt an, daß beide Potis fehlerhaft sind.

#### 1.2 Funktion BGDVE

=====

Zur Werkstatt- und CARB-Diagnose sind 8 Fehlerpfade definiert worden.

- Pfad 'DVEF' : zeigt an, daß die DV-E-Rückstellfederprüfung fehlerhaft ablief.
- Pfad 'DVEFO' : zeigt an, daß die Prüfung der öffnenden DV-E-Feder fehlerhaft ablief.
- Pfad 'DVEN' : zeigt an, daß die erkannte Notluftposition falsch ist.
- Pfad 'DVET' : zeigt an, daß bei erkanntem DV-E-Tausch keine Neudaption durchgeführt wurde.
- Pfad 'DVEV' : zeigt an, daß der Verstärkerabgleich fehlerhaft ablief.
- Pfad 'DVEU' : zeigt an, daß das UMA-Lernen während der Urinitialisierung fehlerhaft durchgeführt wurde.
- Pfad 'DVEUW' : zeigt an, daß das UMA-Lernen im Wiederholfall fehlerhaft durchgeführt wurde.
- Pfad 'DVEUB' : zeigt an, daß das UMA-Lernen wegen verletzter Eingangsbedingungen abgebrochen worde.

#### 1.3 Funktion ADVE

=====

Zur Werkstatt- und CARB-Diagnose sind 3 Fehlerpfade definiert worden.

- Pfad 'DVEL' : zeigt an, daß die DK des DV-E die Sollage nicht mehr erreicht
- Pfad 'DVEE' : zeigt an, daß die DV-E-Endstufe z.B. wegen Übertemperatur, Überstrom oder Unterspannung abgeschaltet hat
- Pfad 'DVER' : zeigt an, daß der DLR außerhalb des gültigen Regelbereiches liegt.

## APP DDVE 11.30.0 Applikationshinweise

Systemkonstante:

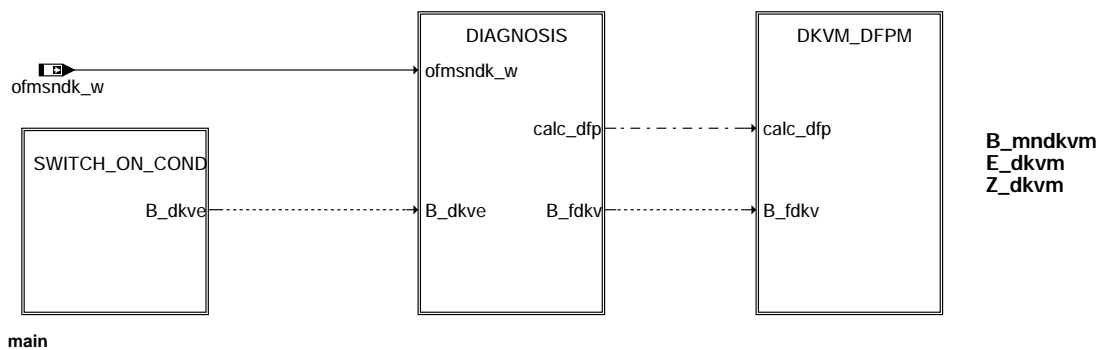
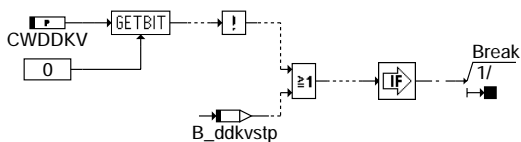
SY\_DKPDF = 0: kein Fehlerpfad für Poti-Doppelfehler (MIL)

SY\_DKPDF = 1: Fehlerpfad für Poti-Doppelfehler (MIL)

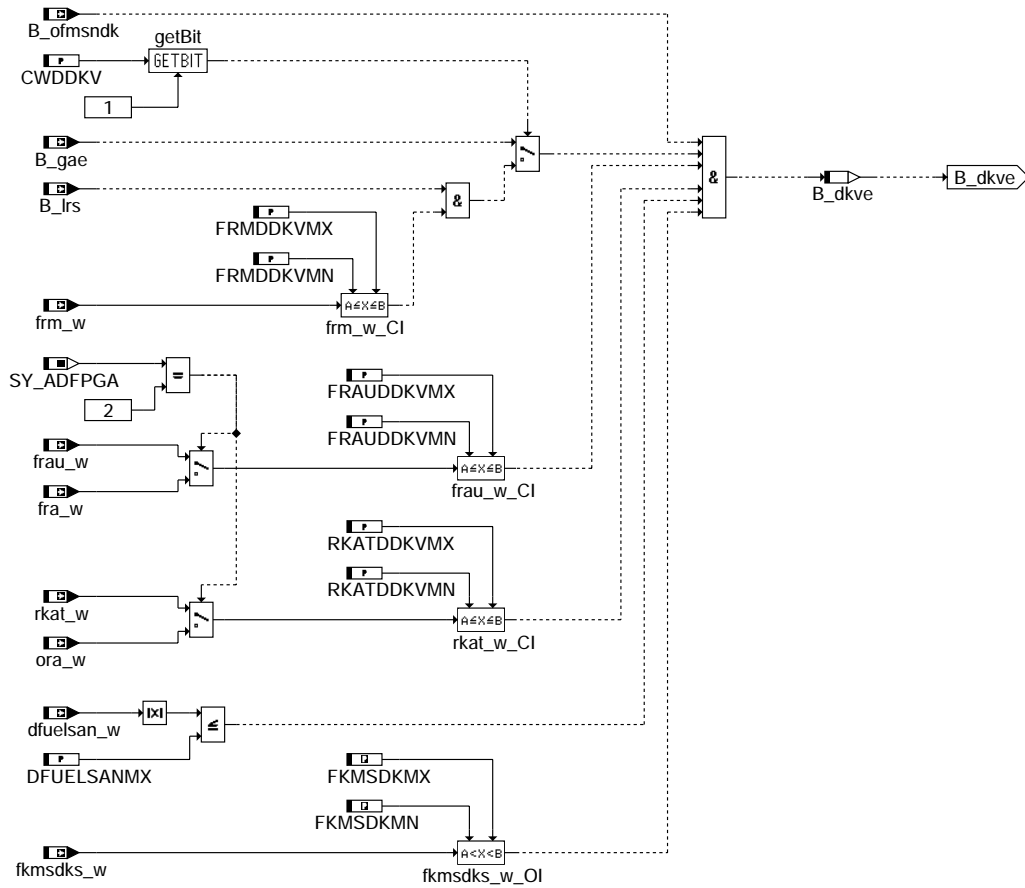
Zeitkonstante TPNSE = 2s

## FU DDKV 1.50.1 Diagnose Drosselklappenverschmutzung

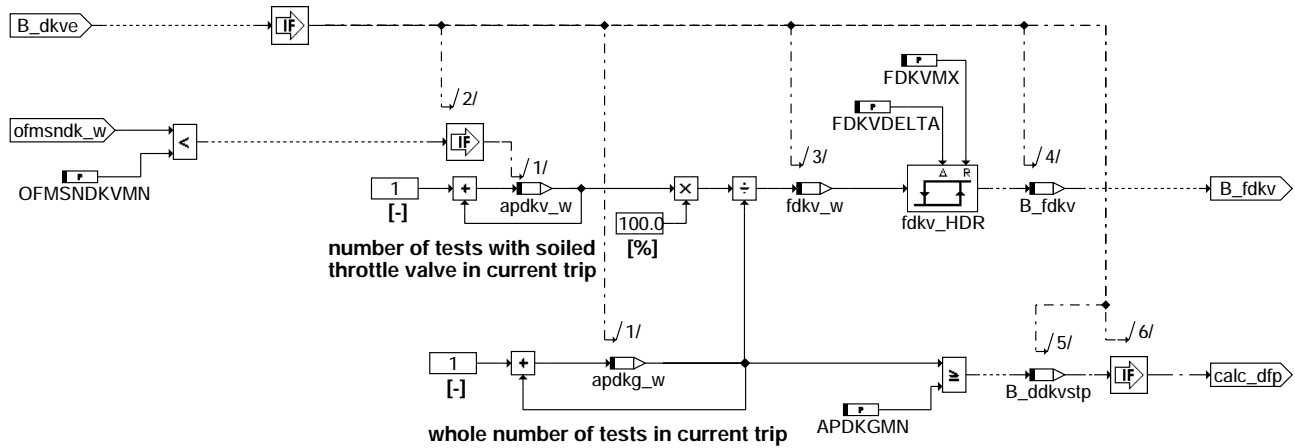
### FDEF DDKV 1.50.1 Funktionsdefinition



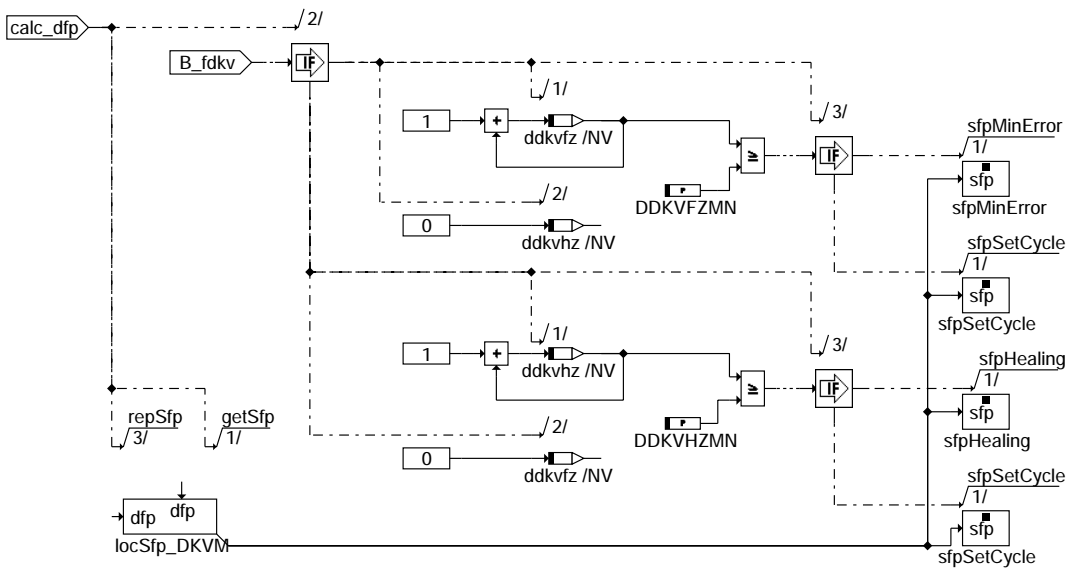




### SWITCH\_ON\_COND



### DIAGNOSIS

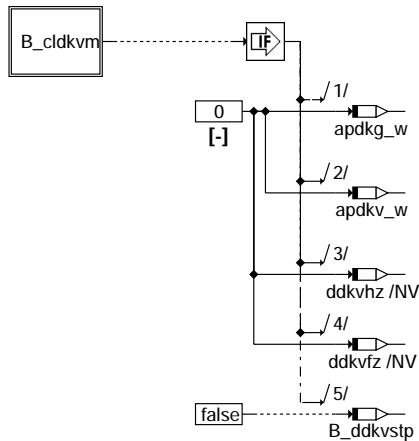


Action Table for fault path \* in DFPM:

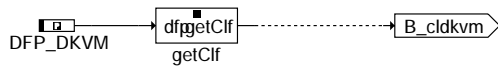
|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

### dkvm\_dfpm



### fmclr



### b\_cldkvm

### ABK DDKV 1.50.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                             |
|------------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| APDKGMN    |          |          | FW       | Anzahl Schritte zur Berechnung Minimalwert apdkg_w                      |
| CWDDKV     |          |          | FW       | Codewort DDKV                                                           |
| DDKVFZMN   |          |          | FW       | Anzahl verschmutzte DK erkannt, Minimalwert                             |
| DDKVHZMN   |          |          | FW       | Anzahl DK ohne erkannte Verschmutzung, Minimalwert                      |
| DFUELSANMX |          |          | FW       | Delta Füllungsensoren zu Alpha/n-System Betragsmaximalwert              |
| FDKVDelta  |          |          | FW       | Faktor Drosselklappenverschmutzung Delta Hysterese                      |
| FDKVMX     |          |          | FW       | Faktor Drosselklappenverschmutzung Maximalwert                          |
| FKMSDKMN   |          |          | FW (REF) | min.Korrekturfaktor schneller Massenstromabgleich                       |
| FKMSDKMX   |          |          | FW (REF) | max.Korrekturfaktor schneller Massenstromabgleich                       |
| FRAUDDKVMN |          |          | FW       | multiplikativer Gemischadaptionfaktor unterer mult. Bereich Minimalwert |



| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                             |
|------------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| FRAUDDKVMX |          |          | FW  | multiplikativer Gemischadaptionfaktor unterer mult. Bereich Maximalwert |
| FRMDDKVMN  |          |          | FW  | min. Mittelwert des Lambdaregelfaktors für Diagnosefreigabe             |
| FRMDDKVMX  |          |          | FW  | max. Mittelwert des Lambdaregelfaktors für Diagnosefreigabe             |
| OFMSNDKVMN |          |          | FW  | Offset normierter Massenstrom über Drosselklappe Minimalwert            |
| RKATDDKVMN |          |          | FW  | additive Gemischkorrektur (pro Zeit) der Gemischdaption Minimalwert     |
| RKATDDKVMX |          |          | FW  | additive Gemischkorrektur (pro Zeit) der Gemischdaption Maximalwert     |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                     |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| SY_ADFPGA       | SYS (REF) | Systemkonstante: Anzahl Fehlerpfade für Gemischadaption (%DKVS) |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                              | Art | Bezeichnung                                                           |
|------------|--------|-----------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| apdkg_w    | DDKV   |                                               | LOK | Anzahl Prüfungen Drosselklappe gesamt                                 |
| apdkv_w    | DDKV   |                                               | LOK | Anzahl Prüfungen Drosselklappe verschmutzt                            |
| B_bedkvm   | DDKV   |                                               | AUS | Bedingung Bandendeanforderung für Drosselklappenverschmutzung         |
| B_bdkvkm   | DDKV   |                                               | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Drosselklappenverschmutzung               |
| B_cldkvm   |        | DDKV                                          | EIN | Bedingung Fehlerpfad Drosselklappenverschmutzung löschen              |
| B_ddkvstp  | DDKV   |                                               | LOK | Verriegelung der Funktion DDKV nach dem Fehlereintrag                 |
| B_dkve     | DDKV   |                                               | LOK | Prüfung Drosselklappenverschmutzung eingeschaltet                     |
| B_fdkv     | DDKV   |                                               | LOK | Fehler DK-Verschmutzung                                               |
| B_ftdkvm   | DDKV   |                                               | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Drosselklappenverschmutzung |
| B_gae      | DKVS   | DDKV, DTEVEB                                  | EIN | Bedingung Grundadaption eingeschungen                                 |
| B_lrs      | LRSEB  | DDKV, DICLSU,-<br>DPLLSU, LRS                 | EIN | LRSEB: Bedingung Lambdaregelung intern (vor Kat), Bank 1              |
| B_mndkvm   | DDKV   |                                               | AUS | Fehlertyp min.: Drosselklappenverschmutzung                           |
| B_mxdkvm   | DDKV   |                                               | AUS | Fehlertyp max.: Drosselklappenverschmutzung                           |
| B_npdkvm   | DDKV   |                                               | AUS | Fehlertyp nicht plausibel: Drosselklappenverschmutzung                |
| B_ofmsndk  | BGFKMS | DCV, DDKV                                     | EIN | Freigabebedingung für langsamen additiven Massenstromabgleich         |
| B_sidkvm   | DDKV   |                                               | AUS | Fehlertyp signal: Drosselklappenverschmutzung                         |
| bloknr     |        | ADVE, AMSV, BGELS, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                          |
| ddkvfz     | DDKV   |                                               | LOK | Anzahl verschmutzte DK erkannt                                        |
| ddkvhz     | DDKV   |                                               | LOK | Anzahl DK ohne erkannte Verschmutzung                                 |
| DFP_DKVM   | DDKV   |                                               | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drosselklappenverschmutzung                    |
| dfuelsan_w | BGFKMS | BGRLFGZS, DDKV,-<br>DLDUV, DTEV               | EIN | Delta Füllungssensor zu Alpha/n-System                                |
| E_dkvm     | DDKV   |                                               | AUS | Errorflag: Drosselklappenverschmutzung                                |
| fdkv_w     | DDKV   |                                               | LOK | Faktor Drosselklappenverschmutzung                                    |
| fkmsdks_w  | BGFKMS | DDKV, TKMWL                                   | EIN | Korrekturfaktor schneller Massenstromabgleich                         |
| fra_w      | LRA    | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFPMENV, GK, ...        | EIN | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)            |
| frau_w     |        | DCV, DDKV                                     | EIN | multiplikativer Gemischadaptionfaktor unterer mult. Bereich (Word)    |
| frm_w      | LRS    | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFRST, DICLSU, ...      | EIN | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors (Word)                    |
| ofmsndk_w  | BGFKMS | BGMSDK, BGMSUGD, EIN<br>BGRLP, DCV, DDKV, ... |     | Offset normierter Massenstrom über Drosselklappe (word)               |
| ora_w      | LRA    | DCV, DDKV, TKMWL                              | EIN | additive Gemischkorrektur der Gemischdaption                          |
| rkat_w     |        | DCV, DDKV, TKMWL                              | EIN | additive Gemischkorrektur (pro Zeit) der Gemischdaption (Word)        |
| sfpdkvm    | DDKV   |                                               | AUS | Status Fehlerpfad: Drosselklappenverschmutzung                        |
| Z_dkvm     | DDKV   |                                               | AUS | Zyklusflag: Drosselklappenverschmutzung                               |

### FB DDKV 1.50.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion diagnostiziert eine Verschmutzung der Drosselklappe. Dazu wird der Offset normierter Massenstrom ofmsndk\_w über Drosselklappe betrachtet und ein Unterschreiten der Grenze OFMSNDKVMN als Fehlerfall gewertet. Die Diagnose wird mittels B\_dkve freigegeben. Bis zum Setzen von B\_ddkvstp wird ein Verhältniss der Schlecht-Prüfungen zu den Gesamtprüfungen gebildet (fdkv\_w). Überschreiten einer Schwelle führt zum Ergebnis Schlecht-Prüfung. Der erste mögliche Fehlereintrag, bzw. das Setzen des Zyklusflags erfolgt jedoch erst dann, wenn APDKGMN Prüfungen stattgefunden haben.

Die Funktion ist über DDKVFZMN bzw. DDKVHZMN zwischen den Trips entprellt. D.h. es sind DDKVFZMN Prüfungen mit Ergebnis Fehler nacheinander nötig, um den Fehler zu setzen, bzw. DDKVHZMN Prüfungen mit Ergebnis gut, um ihn zu heilen.

Die Funktion ist durch CWDDKV.Bit0 abschaltbar.

### APP DDKV 1.50.1 Applikationshinweise

#### Codewort CWDDKV

|        |           |                                            |
|--------|-----------|--------------------------------------------|
| CWDDKV | Bit 0 = 0 | Diagnose ausgeschaltet                     |
|        | = 1       | Diagnose aktiv                             |
|        | Bit 1 = 0 | Einschaltbedingung B_gae wirksam           |
|        | = 1       | Einschaltbedingung B_lrs und frm_w wirksam |

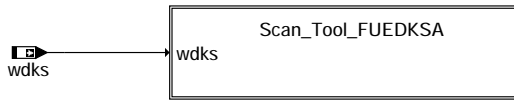
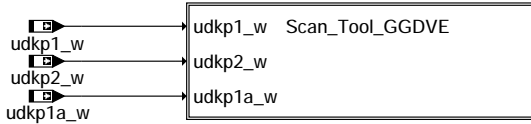
#### Erstbedeutungswerte

| Label      | Wert | Einheit |
|------------|------|---------|
| APDKGMN    | 20.0 | —       |
| CWDDKV     | 0    | —       |
| DDKVFZMN   | 5    | —       |
| DDKVFZMN   | 5    | —       |
| DFUELSANMX | 0.1  | —       |
| FDKVDELTA  | 10.0 | %       |
| FDKVMX     | 50.0 | %       |

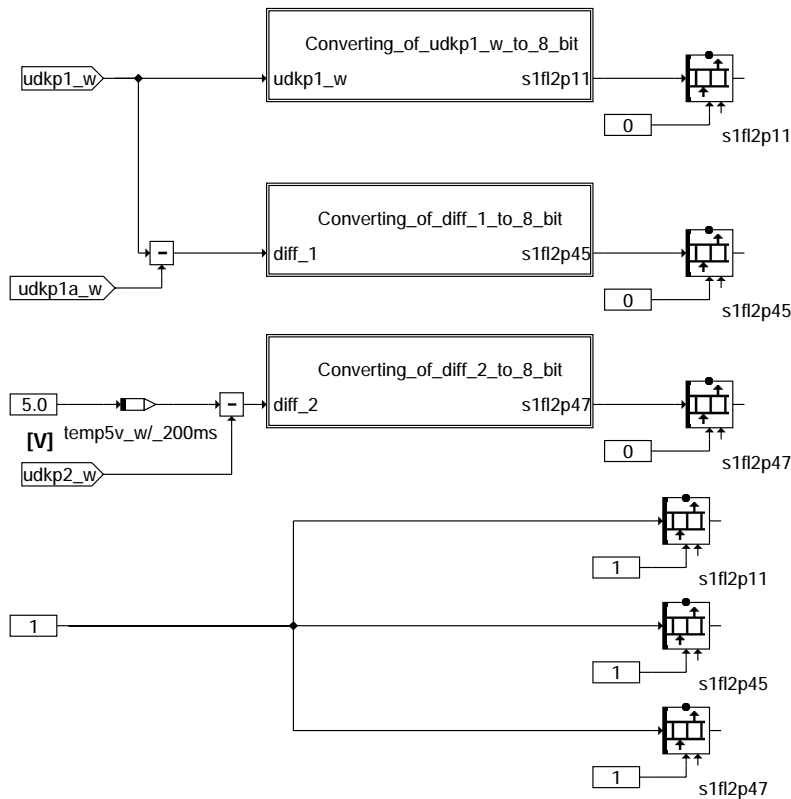
| Label      | Wert | Einheit |
|------------|------|---------|
| FRAUDDKVMN | 0.8  | -       |
| FRAUDDKVMX | 1.2  | -       |
| FRMDDKVMN  | 0.95 | -       |
| FRMDDKVMX  | 1.05 | -       |
| OFMSNDKVMN | -5.0 | kg/h    |
| RKATDDKVMN | -5.0 | %       |
| RKATDDKVMX | 5.0  | %       |

## FU DVE2SV 1.30.0 Schnittstelle für OBD II Service Mode \$01+\$02

### FDEF DVE2SV 1.30.0 Funktionsdefinition



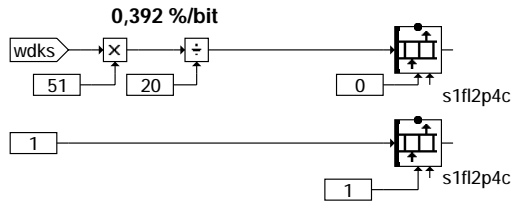
#### dve2sv-main



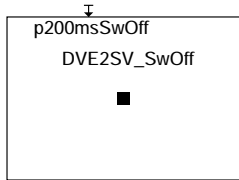
#### Scan Tool GGDVE:

- PID 11:** Absolute throttle position in 0-100% of supply voltage
- PID 45:** Relative throttle position in %of supply voltage above learned lower mech. stop
- PID 47:** Absolute throttle position sensor 2 in 0-100% supply voltage with reversed characteristics

dve2sv-scan-tool-ggdve



dve2sv-scan-tool-fuedksa



DVE2SV\_SwOff

dve2sv-swoff

### ABK DVE2SV 1.30.0 Abkürzungen

| Variable | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                                                         |
|----------|---------|--------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| s1fl2p11 | DVE2SV  | CANECU                                           | AUS | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Drosselklappenposition absolut in % Versorgungsspannung                            |
| s1fl2p45 | DVE2SV  |                                                  | AUS | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Drosselklappenposition relativ in % Versorgungsspannung über gelerntem Anschlag    |
| s1fl2p47 | DVE2SV  |                                                  | AUS | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Drosselklappenposition absolut in % Versorgungsspannung invertiert Potentiometer 2 |
| s1fl2p4c | DVE2SV  |                                                  | AUS | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Soll-Drosselklappenposition                                                        |
| udkp1_w  |         | ADVE, BGDVE,-<br>DFPMENV, DVE2SV,-<br>GGDVE, ... | EIN | Spannung DK-Poti 1                                                                                                  |
| udkp1a_w | BGDVE   | BGWDKBA, DVE2SV,-<br>GGDVE                       | EIN | Spannung DK-Poti 1 am unteren Anschlag                                                                              |
| udkp2_w  |         | ADVE, BGDVE,-<br>DFPMENV, DVE2SV,-<br>GGDVE, ... | EIN | Spannung DK-Poti 2                                                                                                  |
| wdks     | FUEDKSA | DFPMENV, DVE2SV,-<br>TKMWWL                      | EIN | Sollwert DK-Winkel, bezogen auf unteren Anschlag                                                                    |

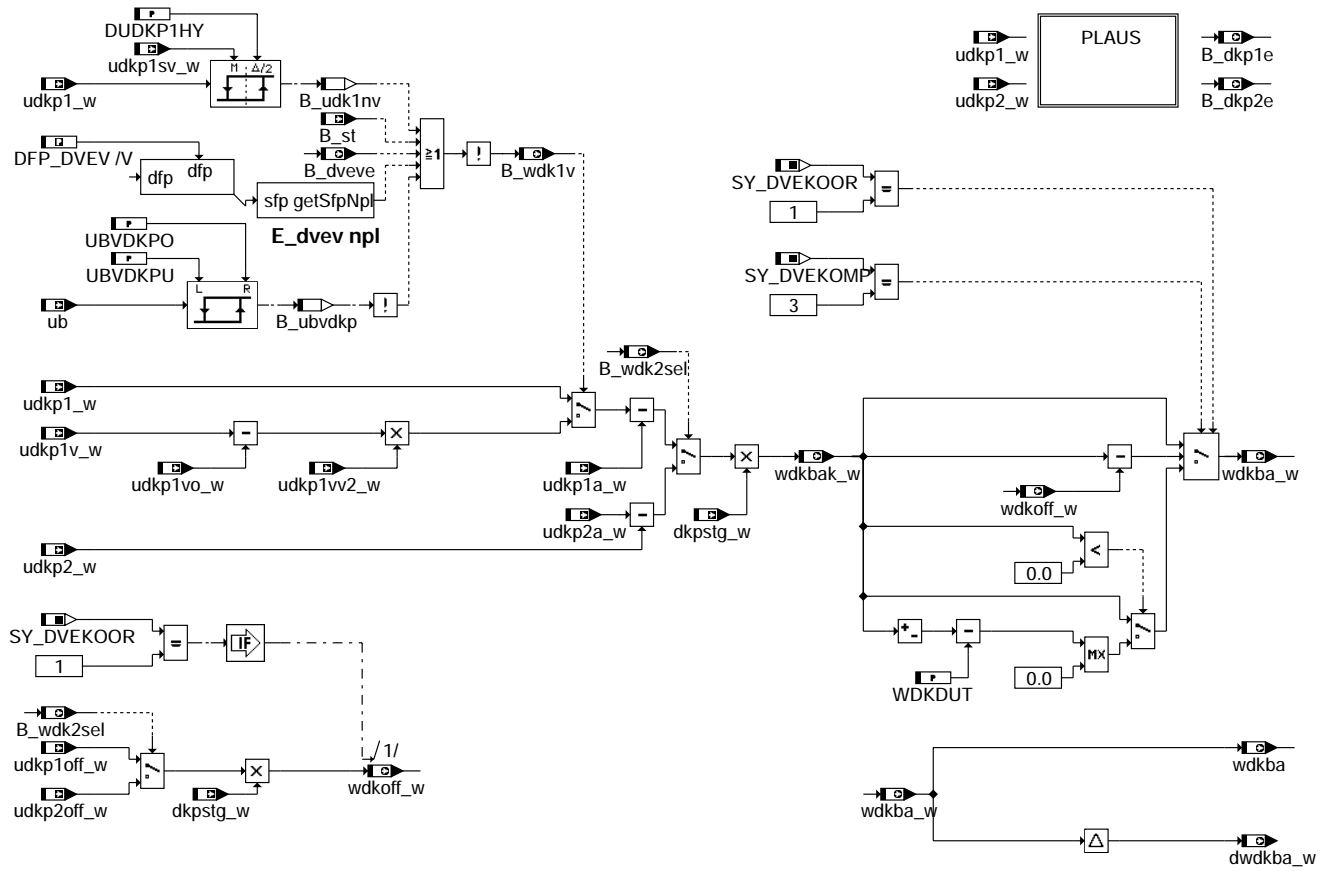
### FB DVE2SV 1.30.0 Funktionsbeschreibung

DV-E-Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Scan Tool.

### APP DVE2SV 1.30.0 Applikationshinweise

## FU GGDVE 10.50.2 Gebergrößen Drosselklappensteller

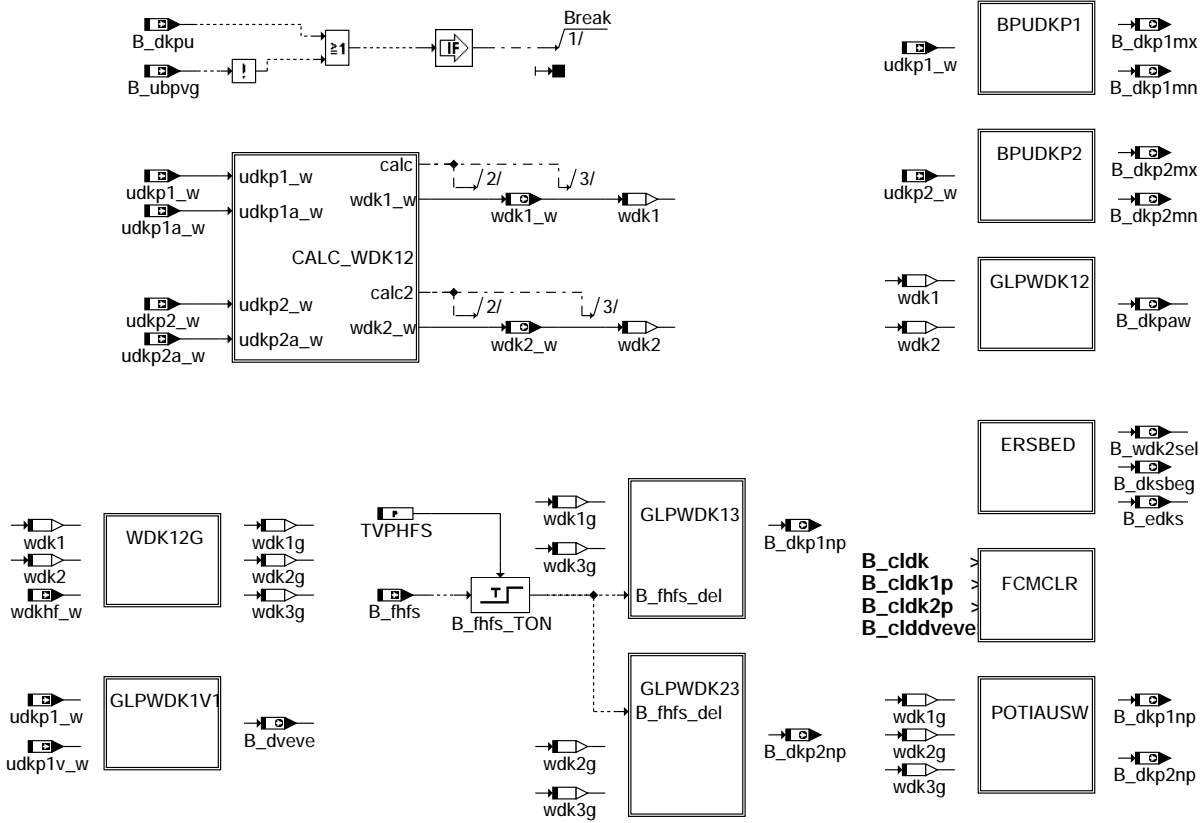
### FDEF GGDVE 10.50.2 Funktionsdefinition



ggdve-main

ggdve-main

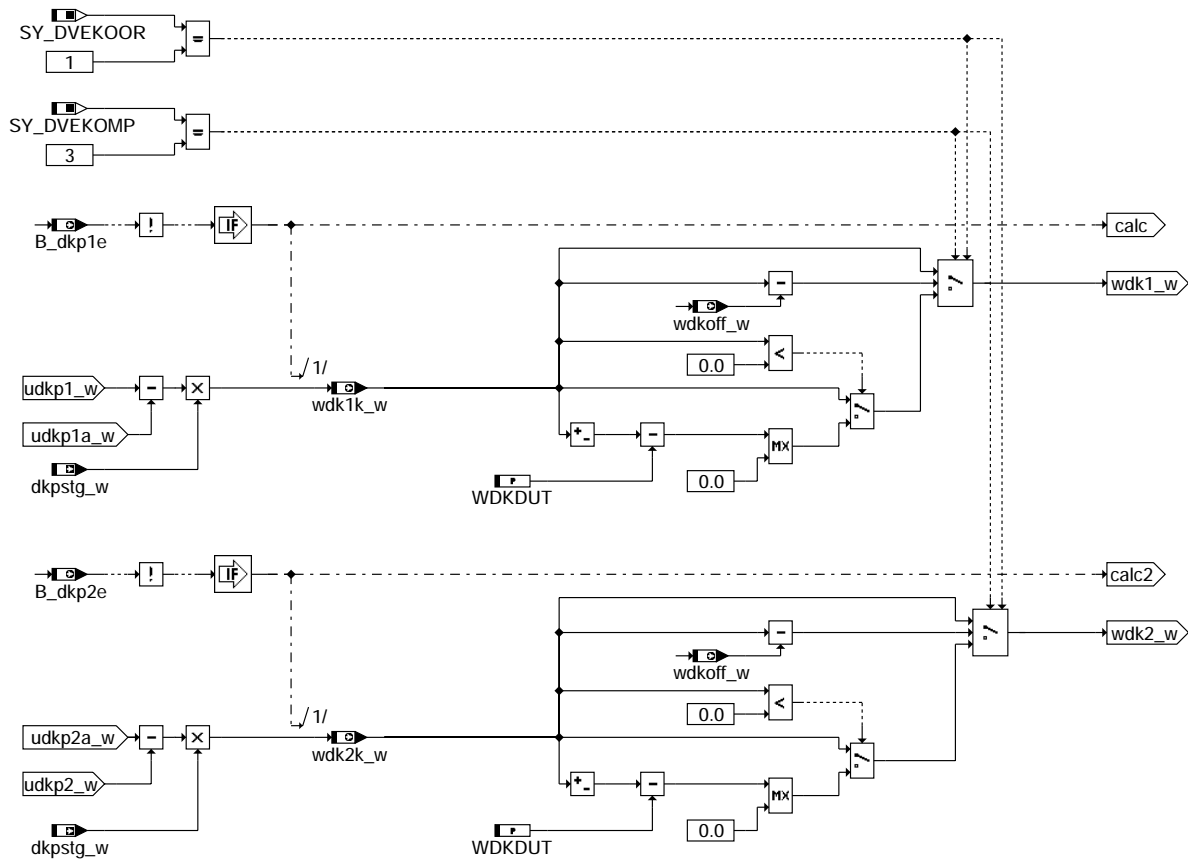
GGDVE: Berechnung des Drosselklappenwinkels



ggdve-plaus

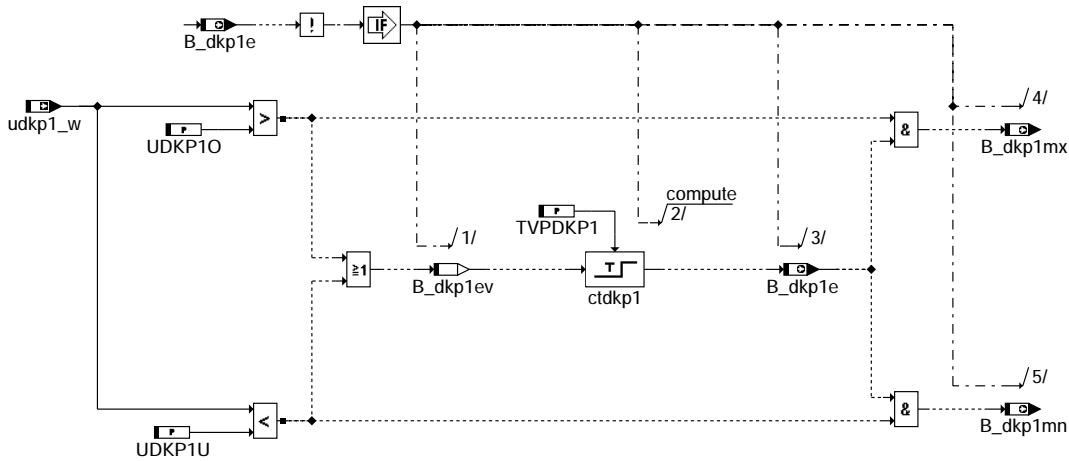
ggdve-plaus

Teilfunktion PLAUS: Übersicht der Plausibilitätsprüfungen



ggdve-calc-wdk12

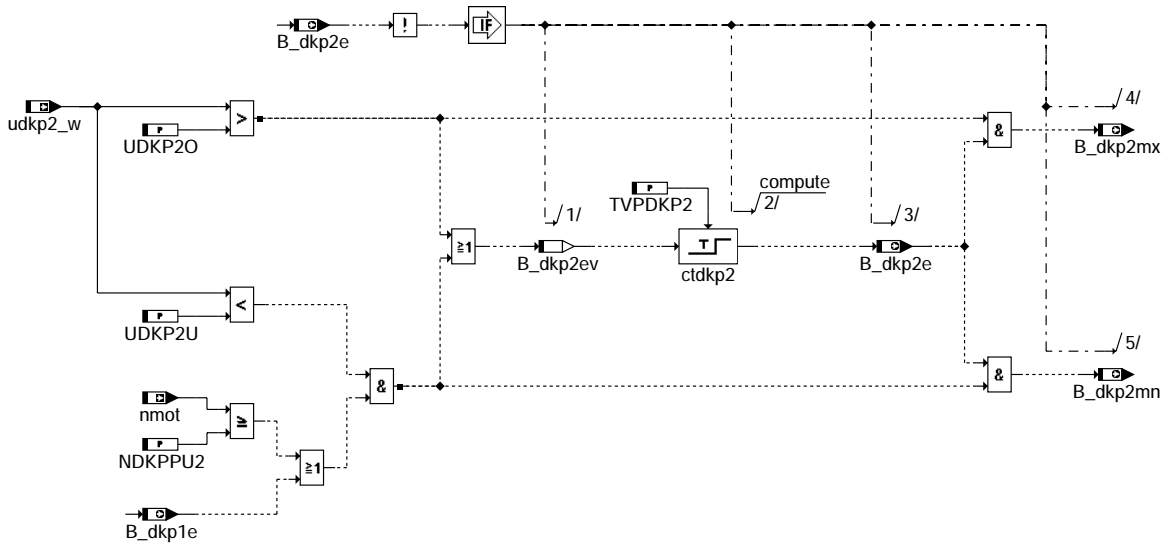
Teilfunktion CALC\_WDK12: Berechnung von wdk1 und wdk2



ggdve-bpudkp1

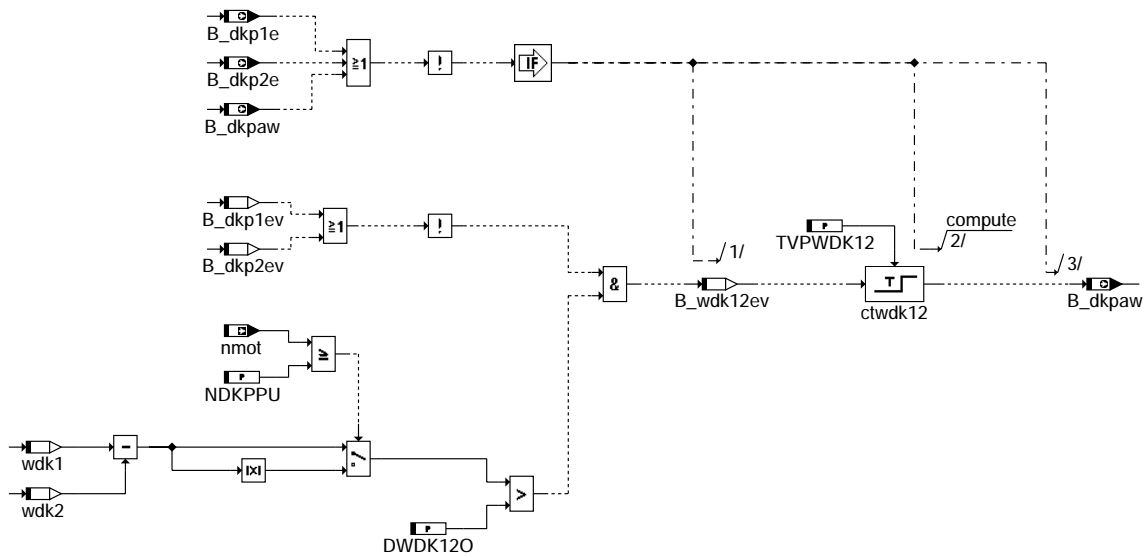


### Teilfunktion BPUDKP1: Bereichsprüfung für DK-Poti 1



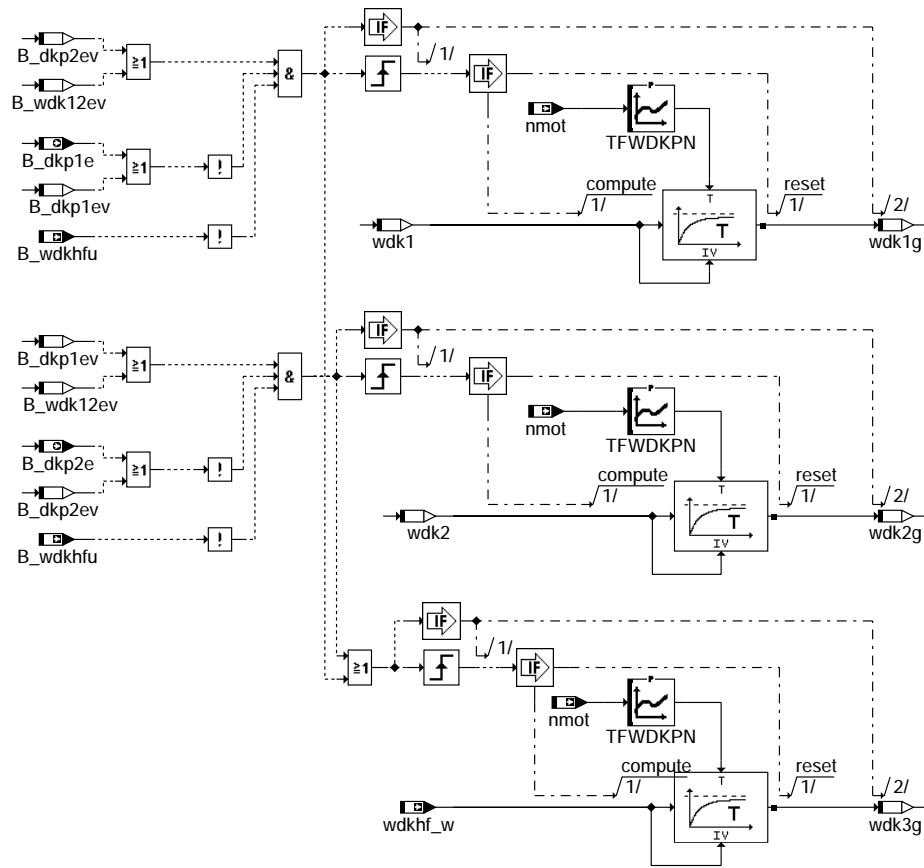
### ggdve-bpudkp2

### Teilfunktion BPUDKP2: Bereichsprüfung für DK-Poti 2



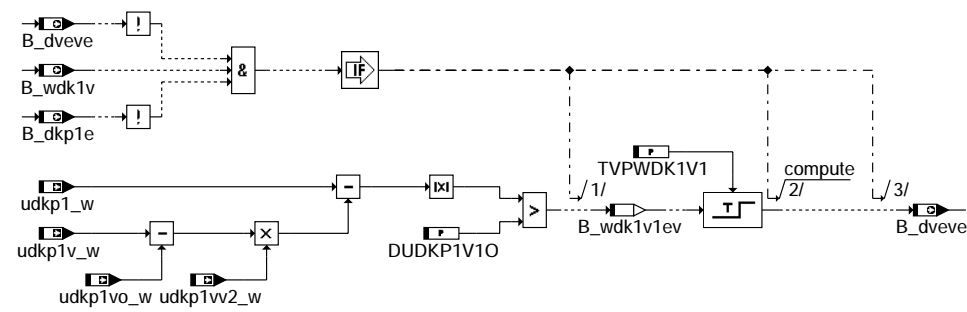
### ggdve-glpwdk12

Teilfunktion GLPWDK12: Gleichlaufprüfung zwischen DK-Poti 1 und 2



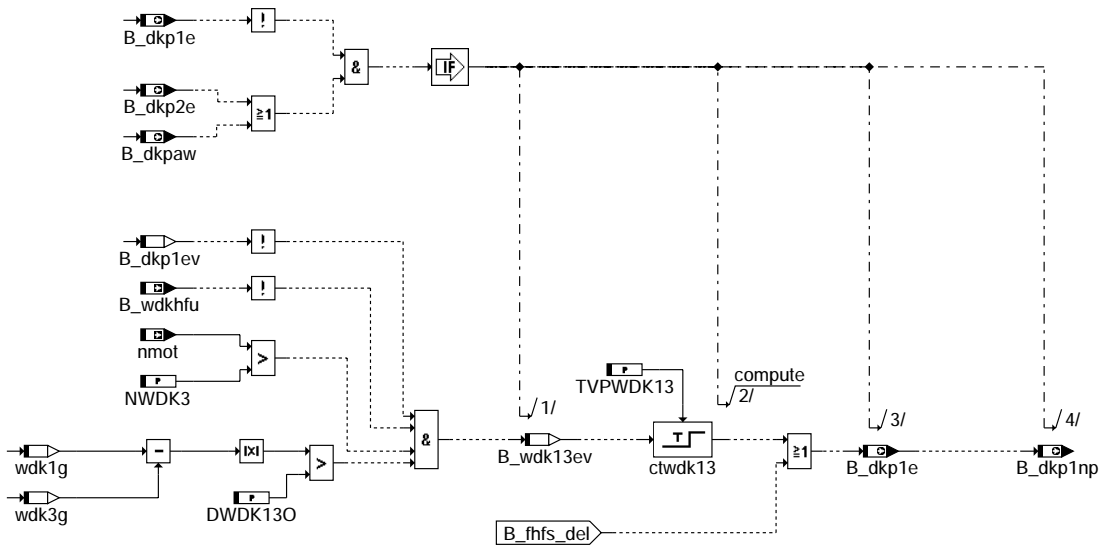
### ggdve-wdk12g

Teilfunktion GLPWDK1V1: Gleichlaufprüfung zwischen DK-Poti 1 und DK-Poti 1 verstärkt



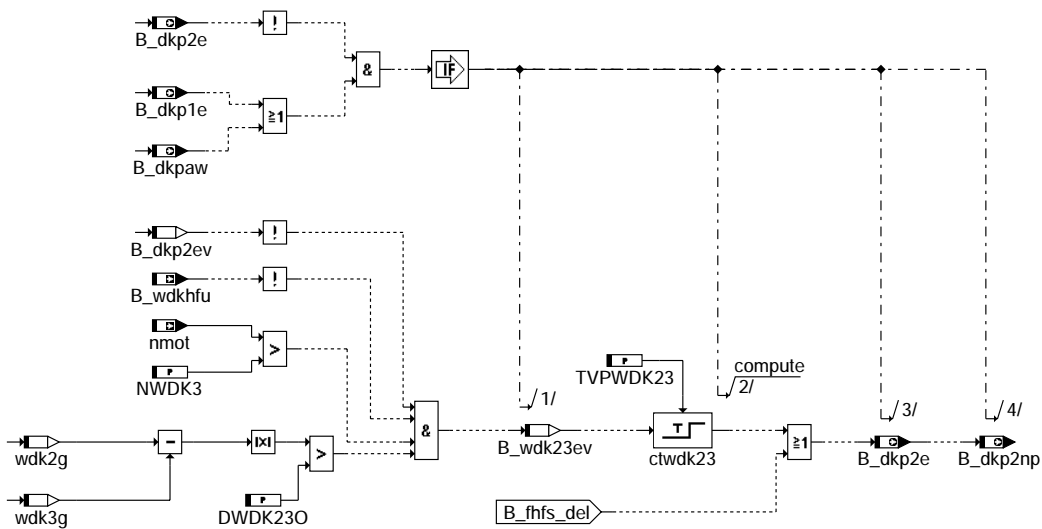
### ggdve-glpwdk1v1

Teilfunktion WDK12G: Begrenzung und Filterung der DK-Winkel für Vergleich mit Ersatzwert aus Füllung



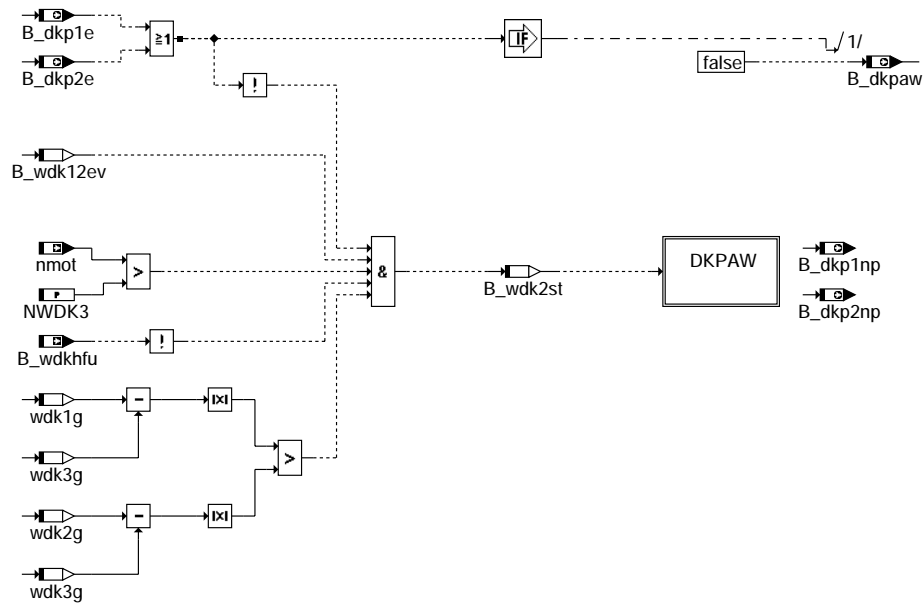
### ggdve-glpwdk13

Teilfunktion GLPWDK13: Gleichlaufprüfung zwischen DK-Poti 1 und Ersatzwert aus Füllung



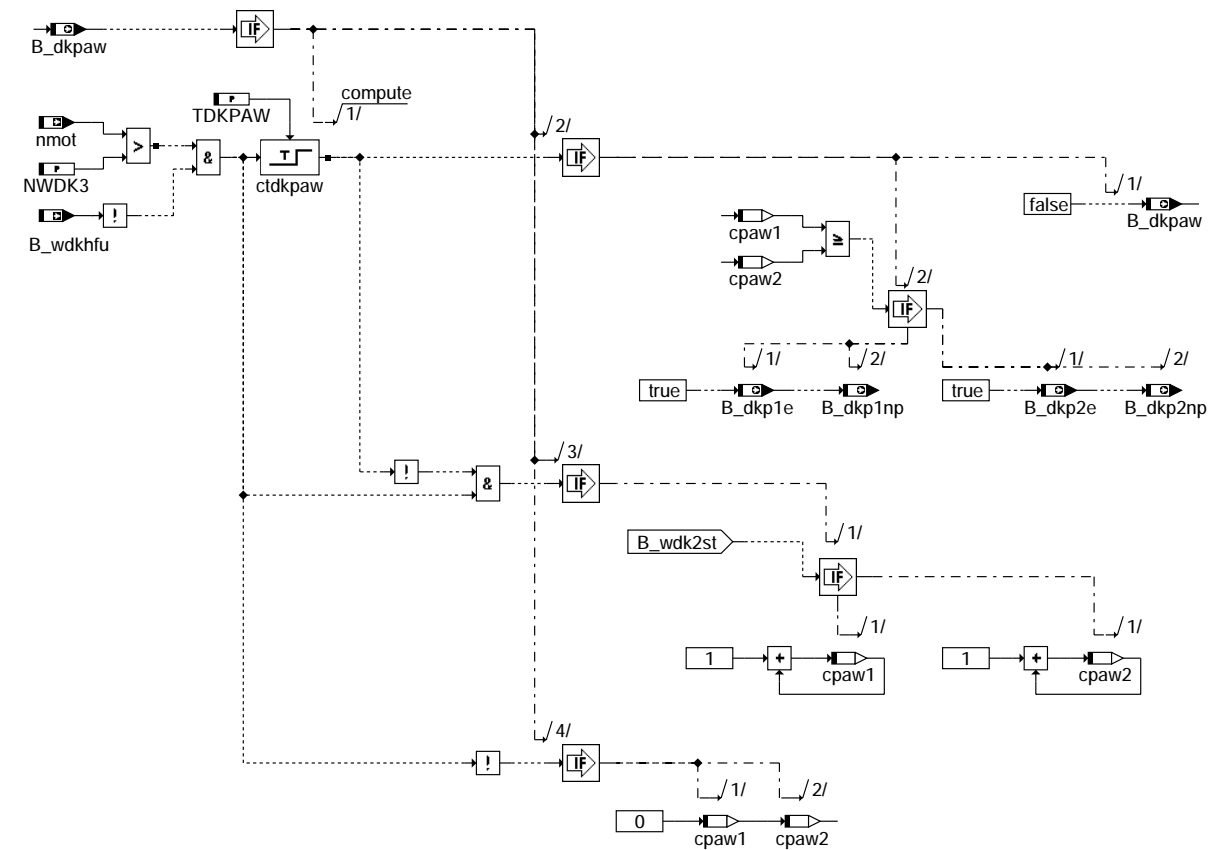
### ggdve-glpwdk23

Teilfunktion GLPWDK23: Gleichlaufprüfung zwischen DK-Poti 2 und Ersatzwert aus Füllung



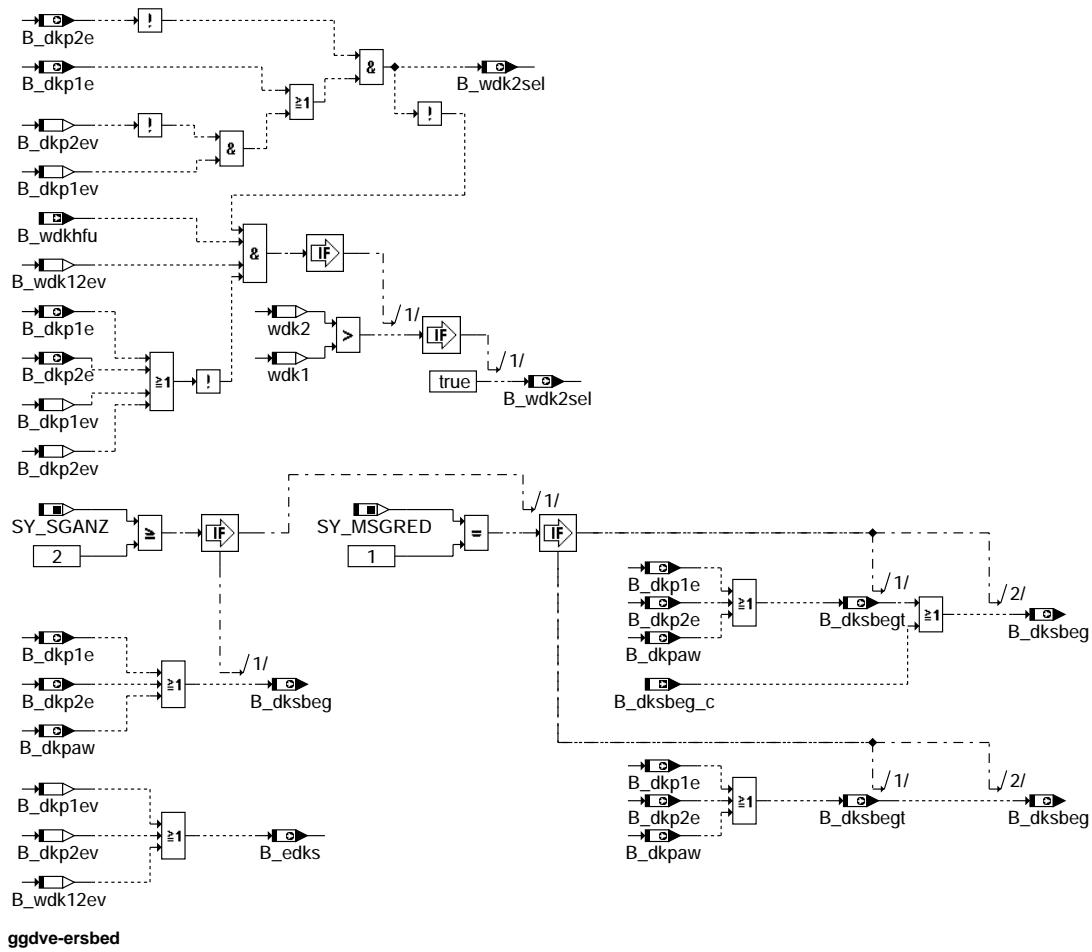
### ggdve-potiausw

Teilfunktion POTIAUSW: Auswahl des intakten DK-Potis für DK-Sensor-Ersatzbetrieb

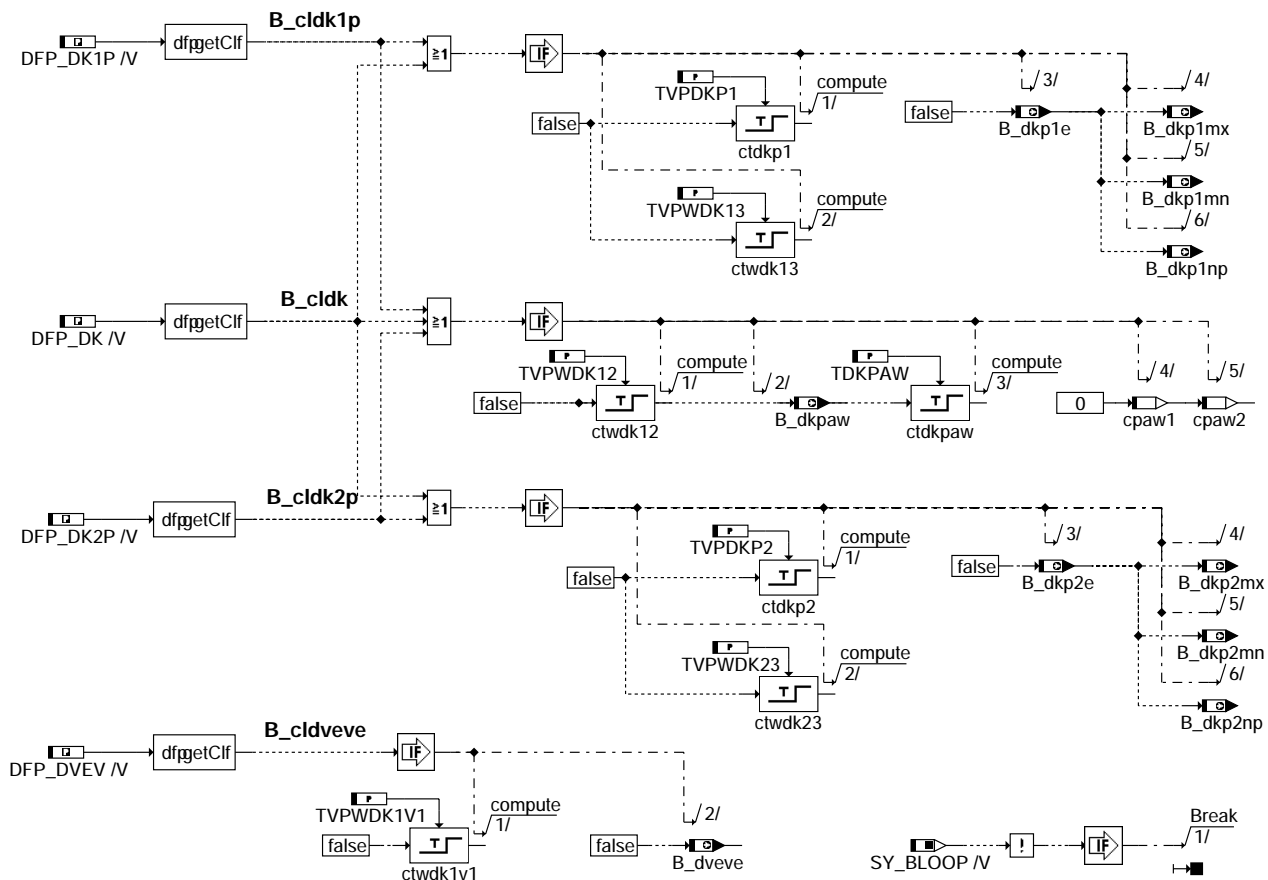


### ggdve-dkpaw

Teilfunktion DKPAW: Berechnung und Auswertung der Zähler für DK-Poti-Auswahl



Teilfunktion ERSBED: Berechnung der Bedingungen für DK-Sensor-Ersatzbetrieb



**ggdve-fcmclr**

Teilfunktion FCMCLR: Maßnahmen beim Löschen des Fehlerspeichers

**ABK GGDVE 10.50.2 Abkürzungen**

| Parameter              | Source-X | Source-Y | Art       | Bezeichnung                                                                      |
|------------------------|----------|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| DUDKP1HY               |          |          | FW        | Offset für Hysterese bei Umschaltung auf verstärktes Signal von DK-Poti 1        |
| DUDKP1V1O              |          |          | FW        | Maximal zulässige Differenz zwischen DK-Poti 1 und DK-Poti 1 verstärkt.          |
| DWDK12O                |          |          | FW        | Maximal zulässige Abweichung zwischen den DK-Winkeln aus Poti 1 und 2            |
| DWDK13O                |          |          | FW        | Maximal zulässige Abweichung zwischen DK-Winkel aus Poti 1 und Ersatzwert        |
| DWDK23O                |          |          | FW        | Maximal zulässige Abweichung zwischen DK-Winkel aus Poti 2 und Ersatzwert        |
| NDKPPU                 |          |          | FW        | Minimaldrehzahl für Plausibilisierung DK-Poti 2 nach unten im Normalbetrieb      |
| NDKPPU2                |          |          | FW        | Minimaldrehzahl für Plausibilisierung DK-Poti 2 Signal Range Check low           |
| NWDK3                  |          |          | FW        | Minimaldrehzahl für Berechnung DK-Winkel-Ersatzwert aus Füllungssignal           |
| TDKPAW                 |          |          | FW        | Zeit für DK-Poti-Auswahl                                                         |
| TFWDKPN                | nmot     |          | KL        | Zeitkonstante für Filterung der DK-Winkel vor Vergl. mit Ersatzwert aus Füllung  |
| TVPDKP1                |          |          | FW        | Fehlertoleranzzeit bei Bereichsprüfung DK-Poti 1                                 |
| TVPDKP2                |          |          | FW        | Fehlertoleranzzeit bei Bereichsprüfung DK-Poti 2                                 |
| TVPHFS                 |          |          | FW        | Entprellzeit für Hauptfüllungssensorefehler in GGDVE                             |
| TVPWDK12               |          |          | FW        | Fehlertoleranzzeit bei Gleichlaufprüfung der DK-Potis                            |
| TVPWDK13               |          |          | FW        | Fehlertoleranzzeit bei Gleichlaufprüfung DK-Poti 1 und Ersatzwert aus Füllung    |
| TVPWDK1V1              |          |          | FW        | Fehlertoleranzzeit bei Prüfung Verstärker DK-Poti 1 im Fahrbetrieb.              |
| TVPWDK23               |          |          | FW        | Fehlertoleranzzeit bei Gleichlaufprüfung DK-Poti 2 und Ersatzwert aus Füllung    |
| UBVDKPO                |          |          | FW        | Batteriespannungsschwelle für Umschaltung auf verstärktes Signal von DK-Poti 1   |
| UBVDKPU                |          |          | FW        | Batteriespannungsschwelle für Umschaltung auf unverstärktes Signal von DK-Poti 1 |
| UDKP1O                 |          |          | FW        | Maximale zulässige Spannung von DK-Poti 1                                        |
| UDKP1U                 |          |          | FW        | Minimale zulässige Spannung von DK-Poti 1                                        |
| UDKP2O                 |          |          | FW        | Maximale zulässige Spannung von DK-Poti 2                                        |
| UDKP2U                 |          |          | FW        | Minimale zulässige Spannung von DK-Poti 2                                        |
| WDKDOT                 |          |          | FW        | Breite Minimum Luftkennlinie der                                                 |
| <b>Systemkonstante</b> |          |          |           |                                                                                  |
| SY_BLOOP               |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Rücksetzen irreversibler EGAS-Fehler beim FSP-Löschen möglich    |
| SY_DVEKOMP             |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante DV-E TYP                                                         |
| SY_DVEKOOR             |          |          | SYS (REF) | Eigenes Koordinatensystem für DV-E-Ansteuerung und Füllung vorhanden             |
| SY_MSGRED              |          |          | SYS (REF) | Alle Steuergeräte Momenten-Reduzierung aktiv bei Poti-Notfahren                  |
| SY_SGANZ               |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                              |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|---------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_cldk     |         | BGFKMS, GGDVE                                     | EIN | Bedingung Fehlerpfad DK (Drosselklappen-Poti) löschen                            |
| B_cldk1p   |         | GGDVE                                             | EIN | Bedingung Fehlerpfad DK1P (Drosselklappen-Poti 1) löschen                        |
| B_cldk2p   |         | GGDVE                                             | EIN | Bedingung Fehlerpfad DK2P (Drosselklappen-Poti 2) löschen                        |
| B_cldvev   |         | GGDVE                                             | EIN | Flag für Löschung: DV-E Fehler bei Verstärkerabgleich                            |
| B_dkp1e    | GGDVE   | ADVE, BGDVE, DDVE, AUS<br>DLDR, SREAKT            | AUS | Bedingung Fehler DK-Poti 1                                                       |
| B_dkp1ev   | GGDVE   |                                                   | LOK | Bedingung Vorläufige Bereichsverletzung DK-Poti 1                                |
| B_dkp1mn   | GGDVE   | DDVE                                              | AUS | Bedingung Bereichsverletzung DK-Poti 1 nach unten                                |
| B_dkp1mx   | GGDVE   | DDVE                                              | AUS | Bedingung Bereichsverletzung DK-Poti 1 nach oben                                 |
| B_dkp1np   | GGDVE   | DDVE                                              | AUS | Bedingung DK-Poti 1 unplausibel zu Ersatzwert aus Füllung                        |
| B_dkp2e    | GGDVE   | ADVE, BGDVE, DDVE, AUS<br>DLDR, SREAKT, ...       | AUS | Bedingung Fehler DK-Poti 2                                                       |
| B_dkp2ev   | GGDVE   |                                                   | LOK | Bedingung Vorläufige Bereichsverletzung DK-Poti 2                                |
| B_dkp2mn   | GGDVE   | DDVE                                              | AUS | Bedingung Bereichsverletzung DK-Poti 2 nach unten                                |
| B_dkp2mx   | GGDVE   | DDVE                                              | AUS | Bedingung Bereichsverletzung DK-Poti 2 nach oben                                 |
| B_dkp2np   | GGDVE   | DDVE                                              | AUS | Bedingung DK-Poti 2 unplausibel zu Ersatzwert aus Füllung                        |
| B_dkpaw    | GGDVE   | SREAKT                                            | AUS | Bedingung DK-Poti-Auswahl für DK-Sensor-Ersatzbetrieb                            |
| B_dkpu     | SREAKT  | AEVABU, AEVABZK,-<br>BBLDR, BBNWS,-<br>DHFMP, ... | EIN | Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA)                                 |
| B_dksbeg   | GGDVE   | BGDVE, DMDSTP,-<br>FGRABED, FUEDKSA,<br>GGPED     | AUS | Bedingung DK-Sollwertbegrenzung                                                  |
| B_dksbeg_c |         | AEVABU, FGRABED,-<br>GGDVE                        | EIN | Bedingung DK-Sollwertbegrenzung vom anderen SG über CAN                          |
| B_dksbegt  | GGDVE   |                                                   | AUS | Bedingung DK-Sollwert-Begrenzung (für CAN bei 2-SG-Anwendung)                    |
| B_dveve    | GGDVE   |                                                   | AUS | Bedingung: Fehler DV-E Verstärker im Fahrbetrieb                                 |
| B_edks     | GGDVE   | BGFKMS, DHFMP,-<br>DPLPVD, NLKO                   | AUS | Bedingung Fehler Drosselklappen-Sensor                                           |
| B_fhfs     | DSELHFS | GGDVE                                             | EIN | Bedingung: Fehler Hauptfüllungssensor                                            |
| B_npdvev   | DDVE    | GGDVE                                             | EIN | Fehlertyp unplaus.: DV-E Fehler bei Verstärkerabgleich                           |
| B_st       | BBSTT   | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>...    | EIN | Bedingung Start                                                                  |
| B_ubpvg    | ADVE    | GGDVE, GGPED                                      | EIN | Bedingung Batteriespannung ausreichend für 5V-Potivversorgung                    |
| B_ubvdkp   | GGDVE   |                                                   | LOK | Bedingung Batteriespannung ausreichend für Verstärkung von DK-Poti 1             |
| B_udk1nv   | GGDVE   |                                                   | LOK | Bedingung Spannung DK-Poti 1 oberhalb des Verstärkungsbereichs                   |
| B_wdk12ev  | GGDVE   |                                                   | LOK | Bedingung Vorläufiger Gleichlauffehler der DK-Potis                              |
| B_wdk13ev  | GGDVE   |                                                   | LOK | Bedingung Vorläufige Unplausibilität zw. DK-Poti 1 und Ersatzwert aus Füllung    |
| B_wdk1v    | GGDVE   | ADVE, FUEDKSA                                     | AUS | Bedingung Berechnung des DK-Winkels aus verstärktem Signal von Poti 1            |
| B_wdk1v1ev | GGDVE   |                                                   | LOK | Vorläufiger Verstärkerfehler DK-Potentiometer 1                                  |
| B_wdk23ev  | GGDVE   |                                                   | LOK | Bedingung Vorläufige Unplausibilität zw. DK-Poti 2 und Ersatzwert aus Füllung    |
| B_wdk2sel  | GGDVE   | ADVE, BGDVE, DUF                                  | AUS | Bedingung DK-Winkel-Berechnung für Lageregler aus Poti 2                         |
| B_wdk2st   | GGDVE   |                                                   | LOK | Bedingung DK-Winkel-Berechnung für Lageregler temporär aus Poti 2                |
| B_wdkhfu   | BGWDKHF | GGDVE                                             | EIN | Bdg: Berechnung Winkels DK aus Signal des HF-Sensors ungedrosselt                |
| bloknr     |         | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...    | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                     |
| cpaw1      | GGDVE   |                                                   | LOK | Zähler für Poti 1 bei DK-Poti-Auswahl                                            |
| cpaw2      | GGDVE   |                                                   | LOK | Zähler für Poti 2 bei DK-Poti-Auswahl                                            |
| DFF_DK     | GGDVE   |                                                   | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fehler Drosselklappenpoti löschen                         |
| DFF_DK1P   | GGDVE   |                                                   | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Drosselklappe 1.Poti                                      |
| DFF_DK2P   | GGDVE   |                                                   | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Drosselklappe 2.Poti                                      |
| DFF_DVEV   | GGDVE   |                                                   | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: DV-E Fehler bei Verstärkerabgleich                        |
| dkpstg_w   | BGDVE   | GGDVE                                             | EIN | Steigung DK-Poti (% DK / V)                                                      |
| dwdkba_w   | GGDVE   |                                                   | AUS | Gradient DK-Winkel                                                               |
| nmot       | BGNMOT  | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...        | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| sfpdvev    | DDVE    | GGDVE                                             | EIN | Statuswort: DV-E Fehler bei Verstärkerabgleich                                   |
| ub         | GGUB    | ADVE, ATEV, BGDVE, EIN<br>BGLBZ, CANECUR, ...     | EIN | Batteriespannung                                                                 |
| udkp1_w    |         | ADVE, BGDVE,-<br>DFPMENV, DVE2SV,-<br>GGDVE, ...  | EIN | Spannung DK-Poti 1                                                               |
| udkp1a_w   | BGDVE   | BGWDKBA, DVE2SV,-<br>GGDVE                        | EIN | Spannung DK-Poti 1 am unteren Anschlag                                           |
| udkp1off_w | BGWDKBA | GGDVE                                             | EIN | Spannungsoffset zwischen Urlernwert und aktuellem Lernwert DV-E Poti 1           |
| udkp1sv_w  | BGDVE   | GGDVE                                             | EIN | Maximalwert DK-Poti 1 für Verwendung des verstärkten Signals                     |
| udkp1v_w   |         | BGDVE, GGDVE                                      | EIN | Verstärkte Spannung DK-Poti 1                                                    |
| udkp1vo_w  | BGDVE   | GGDVE                                             | EIN | Spannungsoffset Verstärker DK-Poti 1                                             |
| udkp1vv_w  | BGDVE   | GGDVE                                             | EIN | 1 / Verstärkung DK-Poti 1                                                        |
| udkp2_w    |         | ADVE, BGDVE,-<br>DFPMENV, DVE2SV,-<br>GGDVE, ...  | EIN | Spannung DK-Poti 2                                                               |
| udkp2a_w   | BGDVE   | BGWDKBA, GGDVE                                    | EIN | Spannung DK-Poti 2 am unteren Anschlag                                           |
| udkp2off_w | BGWDKBA | GGDVE                                             | EIN | Spannungsoffset zwischen Urlernwert und aktuellem Lernwert DV-E Poti 2           |
| wdk1       | GGDVE   |                                                   | LOK | Drosselklappenwinkel aus Poti 1                                                  |
| wdk1_w     | GGDVE   |                                                   | AUS | DK-Winkel aus Poti 1                                                             |
| wdk1g      | GGDVE   |                                                   | LOK | DK-Winkel aus Poti 1 begrenzt u. gefiltert für Vergl. mit Ersatzwert aus Füllung |
| wdk1k_w    | GGDVE   |                                                   | AUS | Drosselklappenwinkel 1 für Verwendung in Komponentenpaket                        |
| wdk2       | GGDVE   |                                                   | LOK | Drosselklappenwinkel aus Poti 2                                                  |
| wdk2_w     | GGDVE   |                                                   | AUS | DK-Winkel aus Poti 2                                                             |
| wdk2g      | GGDVE   |                                                   | LOK | DK-Winkel aus Poti 2 begrenzt u. gefiltert für Vergl. mit Ersatzwert aus Füllung |



| Variable | Quelle  | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                        |
|----------|---------|------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| wdk2k_w  | GGDVE   |                                                | AUS | Drosselklappenwinkel 2 für Verwendung in Komponentenpaket          |
| wdk3g    | GGDVE   |                                                | LOK | Gefilterter Drosselklappenwinkel berechnet aus Hauptfüllungssignal |
| wdkba    | GGDVE   | BGPU, CANECU,-<br>DAAV, DFPMENV,-<br>DLDP, ... | AUS | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag                  |
| wdkba_w  | GGDVE   | ADVE, BGDVE,-<br>BGMSPDK, BGPU,-<br>DHFMP, ... | AUS | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag                  |
| wdkbak_w | GGDVE   | ADVE, BGDVE                                    | AUS | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag (Komponente)     |
| wdkhf_w  | BGWDKHF | GGDVE                                          | EIN | Berechneter Winkel der Drosselklappe aus dem Hauptfüllungssignal   |
| wdkoff_w | GGDVE   | ADVE                                           | AUS | Differenz zwischen DK-Koordinatensystem System - Komponente        |

## FB GGDVE 10.50.2 Funktionsbeschreibung

Der Drosselklappenwinkel wird mit zwei Potentiometern (Poti 1 und Poti 2) erfaßt, die aus dem Steuergerät gemeinsam mit 5V versorgt werden. Durch geeigneten Anschluß besitzt Poti 1 eine steigende Kennlinie (d.h. größere Poti-Spannung bedeutet größerer Drosselklappenwinkel) und Poti 2 eine fallende (d.h. größere Poti-Spannung bedeutet kleinerer Drosselklappenwinkel). Man spricht auch von gekreuzten Kennlinien. Die unterschiedlichen Kennlinien sind notwendig, um ggf. einen Kurzschluß der Poti-Signalleitungen erkennen zu können. Im Falle eines Leitungsabrisses einer der beiden Signalleitungen wird das entsprechende Poti-Signal durch den Eingangswiderstand im Steuergerät auf einen Wert gebracht, der eine voll geöffnete Drosselklappe signalisiert. Poti 1 wird also gegen 5V gezogen, Poti 2 gegen 0. Die Größe der Eingangswiderstände stellt einen Kompromiß dar zwischen Unempfindlichkeit gegen Übergangswiderstände am Poti und der Möglichkeit zur Erkennung eines Abrisses der Signalleitung.

Um die geforderte Leerlaufdrehzahl möglichst exakt über die Füllung einstellen zu können, ist im Bereich kleiner Drosselklappenwinkel eine höhere Auflösung des Istwerts notwendig. Zu diesem Zweck wird das Spannungssignal von Poti 1 durch eine Analogschaltung im Steuergerät um ca. Faktor 4 verstärkt, wodurch die durch den A/D-Wandler vorgegebene Auflösung von 10 bit um 2 bit gesteigert werden kann. Bei Berechnung des Drosselklappenwinkels aus dem verstärkten Signal ergibt sich damit eine Auflösung von ca. 0,025 Grad, bei Verwendung des unverstärkten Signals im Bereich größerer Drosselklappenwinkel beträgt die Auflösung nur noch ca. 0,1 Grad. Im Normalbetrieb dient immer Poti 1 zur Berechnung des Drosselklappenwinkels und Poti 2 zur Überwachung von Poti 1.

Um bei einem Einfachfehler eine ungewollte Leistungserhöhung durch eine zu weit geöffnete Drosselklappe oder ein Ausgehen des Motors durch eine fälschlicherweise zu weit geschlossene Drosselklappe zu vermeiden, werden die beiden Poti-Signale einer Plausibilitätsprüfung unterzogen. Bei der Bereichsprüfung werden die mechanisch nicht zugänglichen Spannungsbereiche zur Erkennung von Kurzschlüssen und Leitungsabrissen genutzt. Beim Führungspoti (Poti, aus dem der Drosselklappenwinkel berechnet wird; im Normalbetrieb Poti 1) ist die Bereichsprüfung nach oben und unten ständig aktiv. Signalverfälschungen durch Übergangswiderstände sind hier nicht dauerhaft wirksam, da sie aufgrund des geschlossenen Lageregelkreises zu einer Bewegung der Drosselklappe führen. Bei Poti 2 ist die Bereichsprüfung im Normalbetrieb nach oben (und nach auch nach unten bei NDKPPU2 = 0 1/min) ständig aktiv, während der wesentlich empfindlichere Vergleich mit Poti 1 nach unten aufgrund möglicher Übergangswiderstände zur Robustheitserhöhung nur oberhalb des Leerlaufbereichs aktiviert wird. durch Übergangswiderstände nur außerhalb des Leerlaufbereichs aktiviert wird. Als Kriterium für die Erkennung des Leerlaufbereichs dient die Drehzahl. Bei endgültig erkannten Fehlern an einem Poti wird die entsprechende Bereichsprüfung nicht mehr ausgeführt. Wird bei der Bereichsprüfung an einem Poti ein Fehler erkannt, erfolgt ein Übergang in den DK-Sensor-Ersatzbetrieb, wobei das verbliebene intakte Poti mit dem Füllungssignal überwacht wird. Ist an beiden Potis eine Bereichsverletzung aufgetreten, wird wegen des unbekanntes Drosselklappenwinkels SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung) ausgelöst.

Für die Gleichlaufprüfung wird aus Poti 1 und Poti 2 unter Berücksichtigung der Lernwerte am unteren mechanischen Anschlag jeweils der Drosselklappenwinkel berechnet. Aufgrund der mechanischen Kopplung beider Potis müssen die beiden berechneten Drosselklappenwinkel innerhalb einer gewissen Toleranz liegen. Auch die Gleichlaufprüfung ist wegen möglicher Signalverfälschungen durch Übergangswiderstände an Poti 2 einseitig nur außerhalb des Leerlaufbereichs aktiv. Die Gleichlaufprüfung wird nur solange ausgeführt, wie kein Fehler an einem der beiden Potis erkannt ist. Bei einem Gleichlauffehler wird das defekte Poti durch Vergleich der aus den beiden Poti-Signalen errechneten Drosselklappenwinkel mit dem Füllungssignal ermittelt. Anschließend erfolgt DK-Sensor-Ersatzbetrieb mit dem intakten Poti, überwacht mit dem Füllungssignal.

Für die Auswahl des intakten Potis im Falle eines Gleichlauffehlers und für die Überwachung im DK-Sensor-Ersatzbetrieb wird in der Funktion BGWDKHF aus dem Füllungssignal ein Ersatzwert für den Drosselklappenwinkel ermittelt. Da ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Füllung und Drosselklappenwinkel im ungedrosselten Bereich nicht mehr gegeben ist, wird im ungedrosselten Bereich dieser Vergleich abgeschaltet. Für den Vergleich mit dem so ermittelten Ersatzwert werden nicht direkt die aus den Poti-Signalen berechneten Drosselklappenwinkel verwendet. Vielmehr wird das dynamische Verhalten des Saugrohrs durch Filterung der aus den Poti-Signalen berechneten Drosselklappenwinkel mit drehzahlabhängiger Zeitkonstante angenähert. Auf diese Weise können die erforderlichen Toleranzen und Fehler-toleranzzeiten verringert werden. Bei einem Fehler des Hauptlastsensors ist eine Überwachung des Drosselklappenwinkels mit dem Füllungssignal nicht mehr möglich. In diesem Fall wird SKA ausgelöst, sobald ein endgültiger Bereichs- oder Gleichlauffehler an den Drosselklappen-Potis auftritt. Ein Fehler des HFS wird mit TVPHFM entprellt, um eine zuverlässige Notluftfahren zu ermöglichen.

## APP GGDVE 10.50.2 Applikationshinweise

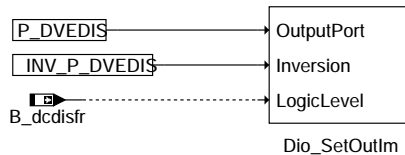
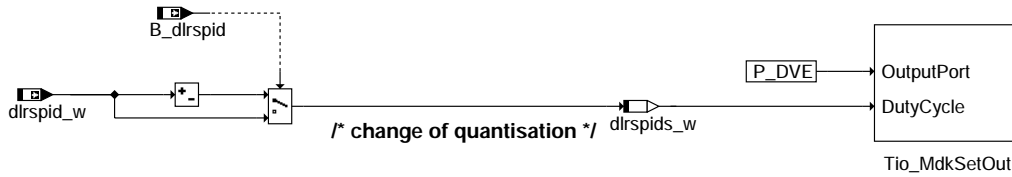
Eine Grundbedatung für TFWDKPN ist in der Datei TFWDKPN.DCM auf K3SGMOD enthalten. Die Werte müssen durch Multiplikation mit einem Faktor gemeinsam so verändert werden, daß der Verlauf der gefilterten DK-Winkel (wdklg bzw. wdk2g) und des Ersatzwerts aus dem Füllungssignal (wdk3g) bei instationären Zuständen annähernd übereinstimmen.

Die übrigen Daten sind in der Datei GGDVE.DCM auf K3SGMOD enthalten. Sie ergeben sich entweder aus der DV-E-spezifischen Toleranzrechnung oder beruhen auf Erfahrungswerten.



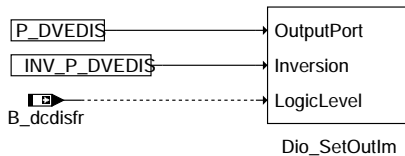
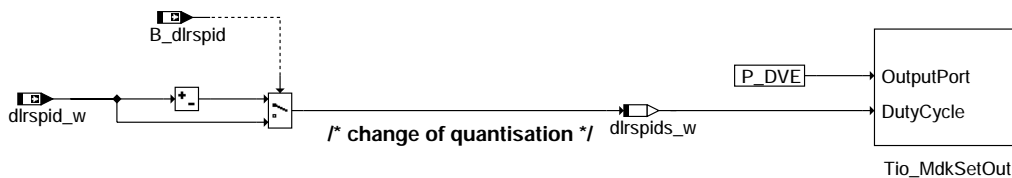
## FU HT2KTDVE 1.10.0 Schnittstelle Hardwaretreiber - Komponententreiber DVE

### FDEF HT2KTDVE 1.10.0 Funktionsdefinition



*/\* selection of component by positive logic \*/*

#### ht2ktdve-main



*/\* selection of component by positive logic \*/*

#### ht2ktdve-swoff

### ABK HT2KTDVE 1.10.0 Abkürzungen

| Variable   | Quelle   | Referenziert von          | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|---------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_dcdisfr  | ADVE     | BGDVE, DDVE,-<br>HT2KTDVE | EIN | Bedingung: Disable DV-E-Endstufe durch den Funktionsrechner                    |
| B_dlrspid  | ADVE     | BGDVE, HT2KTDVE           | EIN | Bedingung: DLR, Vorzeichen der Summe der PID-Anteile, =1: positiv, =0: negativ |
| dlrspid_w  | ADVE     | BGDVE, HT2KTDVE           | EIN | DLR für DV-E: Summe der PID-Anteile                                            |
| dlrspids_w | HT2KTDVE |                           | LOK | DLR für DV-E: Summe der PID-Anteile (mit Vorzeichen)                           |

### FB HT2KTDVE 1.10.0 Funktionsbeschreibung

Dieser Komponententreiber definiert die Hardwareanbindung einer elektrisch verstellbaren Drosselklappe (DV-E).

Bei der elektrisch verstellbaren Drosselklappe wird über die Ansteuerungsfunktionalität %ADVE ein PWM-Signal für die Komponente ausgegeben, welche über eine H-Brückenschaltung mit dem Rechner verbunden ist. Das Tastverhältnis setzt sich zusammen aus einem Richtungsbit B\_dlrspid und dem Betrag der Ansteuerungsgröße dlrspid\_w. Für die Umsetzung in der Biosroutine zu einem elektrischen Signal müssen diese beiden Werte zu einem vorzeichenbehafteten Tastverhältnis dlrspids\_w verknüpft werden. Dieser Schritt ist nötig, da in der ME(D)7-Welt die Ansteuerung der Komponenten nach einem anderen Verfahren erfolgt.

Über die für ME(D)9 gültige Biosroutine Tio\_MdkSetOut ist eine simultane Ausgabe von Richtungsbit und Betrag möglich, die somit nicht durch einen eventuell auftretenden Interrupt unterbrochen werden kann.

Eine separate De- bzw. Aktivierung der Endstufe erfolgt über das Bit B\_dcdisfr. Der Zustand dieser Variablen wird über die Biosroutine Dio\_SetOutIm in ein elektrisches Signal auf dem HW-Port umgesetzt.

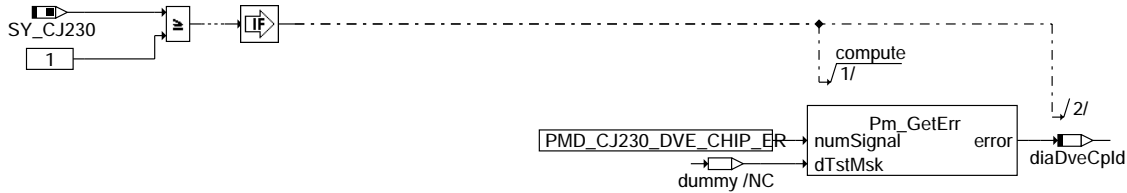
### APP HT2KTDVE 1.10.0 Applikationshinweise

## FU HT2KTDVECJ 1.50.0 Komponententreiber CJ230 Spi Bus

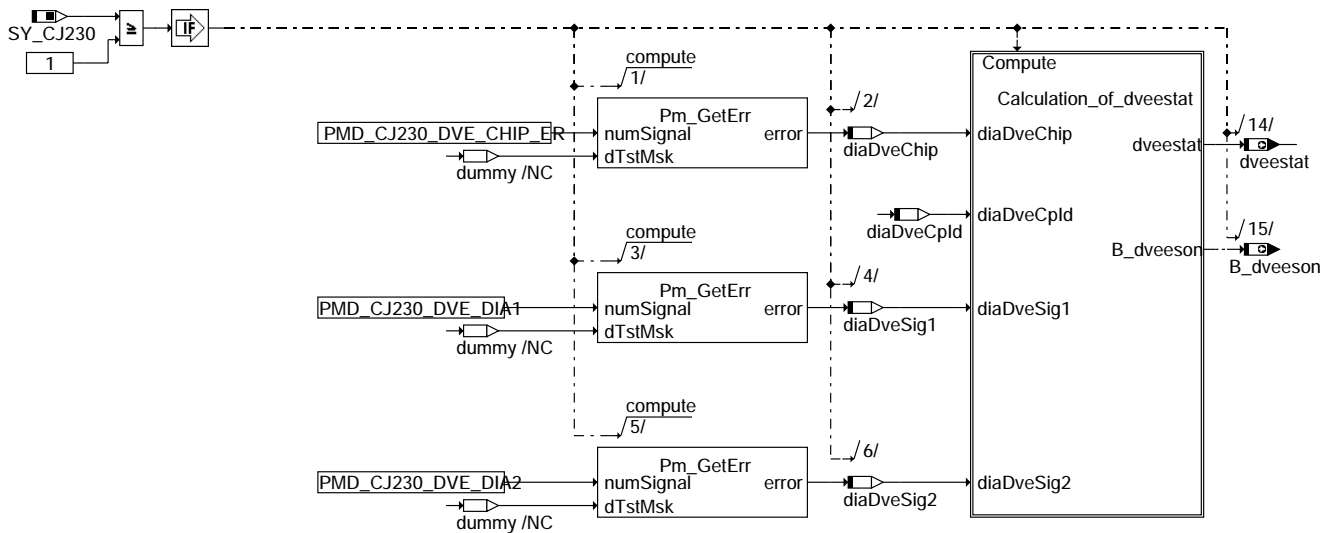
### FDEF HT2KTDVECJ 1.50.0 Funktionsdefinition

HT2KTDVECJ ist die Verbindung zwischen dem Treiber von dem CJ230 Baustein und der Funktion DDVE, die die Komponente diagnostiziert.

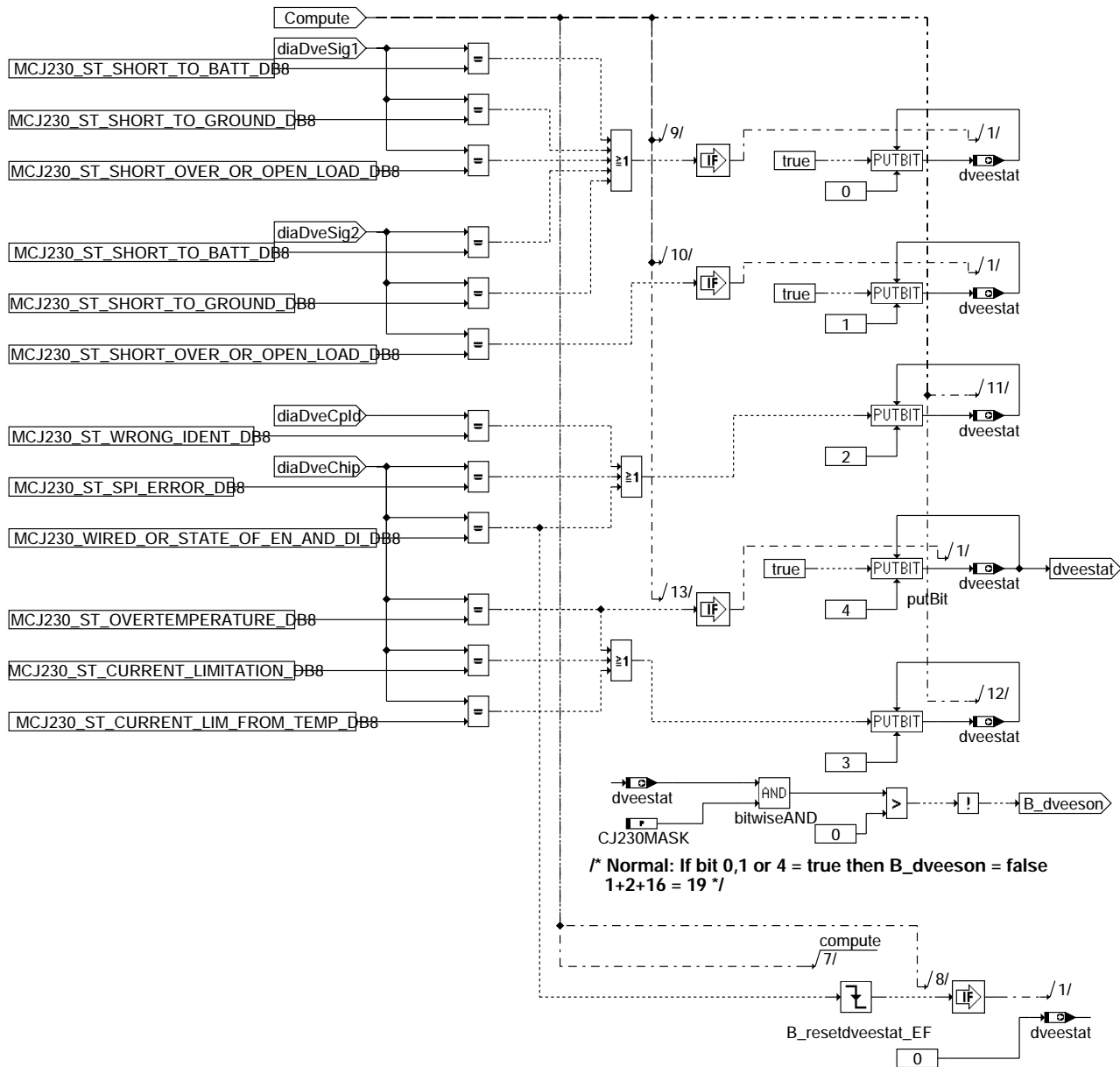
Diese Funktion ist nur in ME9 Projekte in Verbindung mit CJ230 (ST L9230 oder Infineon TLE7209) Enstufe mit Fehlerdiagnose über SPI Bus einzubinden.



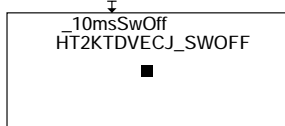
#### ht2ktdvecj-initialization



#### ht2ktdvecj-main



ht2ktdvecj-calculation-of-dveestat



HT2KTDVECJ\_SWOFF

ht2ktdvecj-swoff

ABK HT2KTDVECJ 1.50.0 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X   | Source-Y         | Art       | Bezeichnung                                            |
|------------------------|------------|------------------|-----------|--------------------------------------------------------|
| CJ230MASK              |            |                  | FW        | Maskierung für Fehlerbits, CJ230 Endstufe              |
| <b>Systemkonstante</b> |            |                  |           |                                                        |
|                        |            |                  | Art       | Bezeichnung                                            |
| SY_CJ230               |            |                  | SYS (REF) | Anzahl CJ230 Bausteine                                 |
| <b>Variable</b>        |            |                  |           |                                                        |
|                        | Quelle     | Referenziert von | Art       | Bezeichnung                                            |
| B_dveeson              | HT2KTDVECJ | ADVE             | AUS       | Bedingung: DV-E-Endstufe ist eingeschaltet = P_dveeson |
| diadvchip              | HT2KTDVECJ |                  | LOK       | Fehlerregisterinhalt von DVE-Endstufe                  |

| Variable   | Quelle     | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                             |
|------------|------------|------------------|-----|---------------------------------------------------------|
| diadvecpid | HT2KTDVECJ |                  | LOK | Identifikationsfehlerregisterinhalt von DVE-Endstufe    |
| diadvesig1 | HT2KTDVECJ |                  | LOK | Fehlerregisterinhalt fuer Ausgang OUT1 von DVE-Endstufe |
| diadvesig2 | HT2KTDVECJ |                  | LOK | Fehlerregisterinhalt fuer Ausgang OUT2 von DVE-Endstufe |
| dveestat   | HT2KTDVECJ | ADVE, DDVE       | AUS | Status von DVE Endstufe ( CJ230)                        |

### FB HT2KTDVECJ 1.50.0 Funktionsbeschreibung

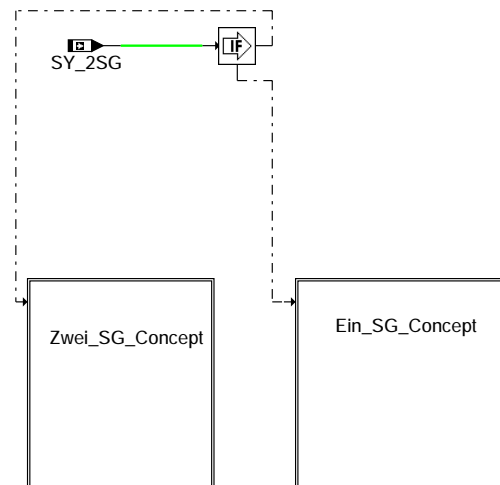
### APP HT2KTDVECJ 1.50.0 Applikationshinweise

## FU SREAKT 7.80.2 EGAS: Sicherheitskonzept, Fehlerreaktionen

### FDEF SREAKT 7.80.2 Funktionsdefinition

#### 1. Fehlerkoordination der DV-E-Ansteuerung

##### 1.1 Im Betrieb

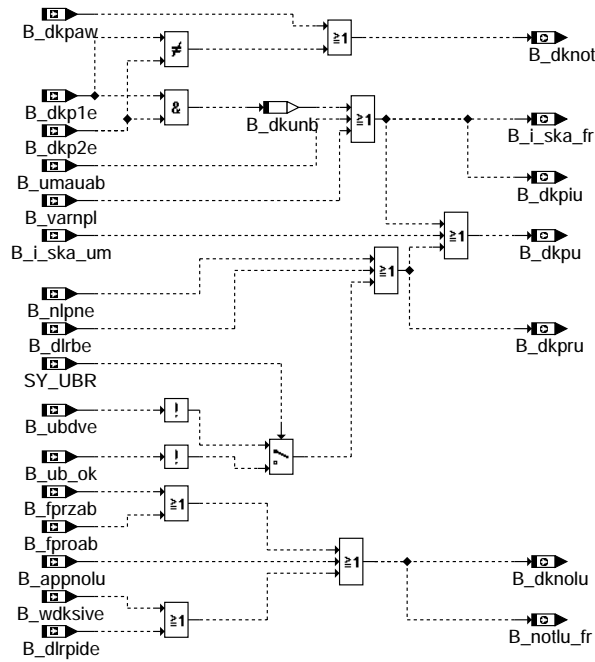


### Fehlerreaktion

sreakt-sreakt

sreakt-sreakt

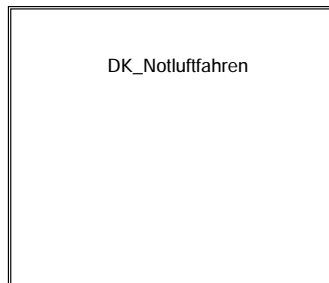
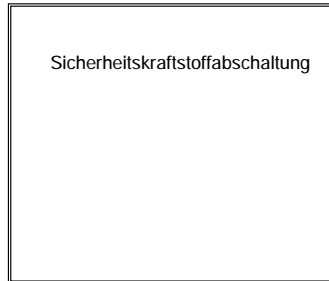
if (SY\_2SG = false) then



Fehlerreaktion 1\_SG\_Concept

sreakt-ein-sg-concept

if (SY\_2SG) then

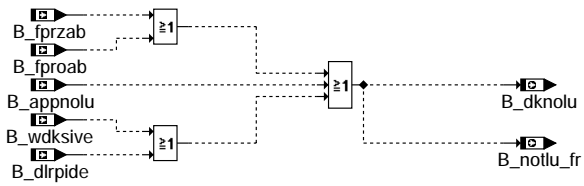


Fehlerreaktion 2\_SG\_Concept

sreakt-zwei-sg-concept

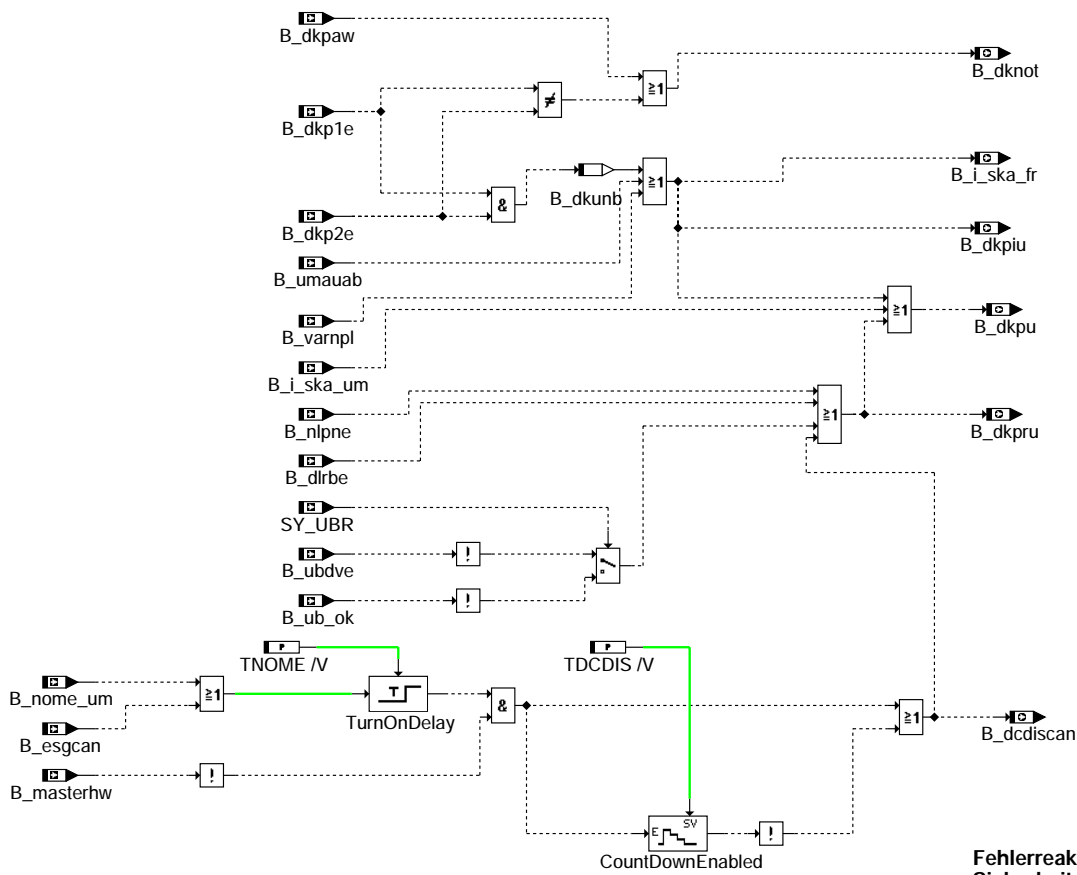
sreakt-ein-sg-concept

sreakt-zwei-sg-concept



### Fehlerreaktion 2\_SG\_Concept DK-Notluftfahren

#### sreakt-dk-notluftfahren

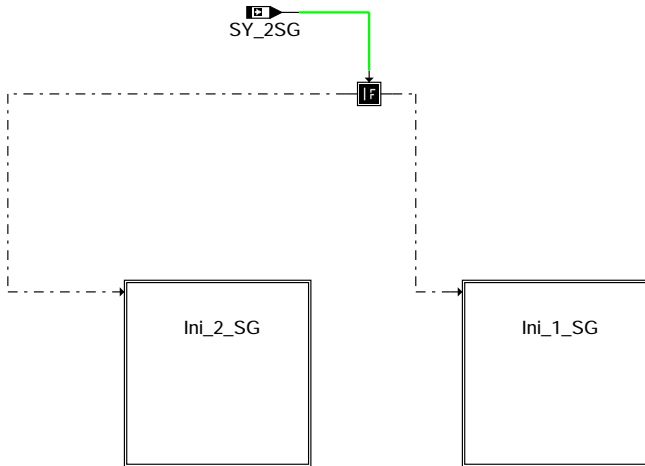


#### sreakt-sicherheitskraftstoffabschaltun

### Fehlerreaktion 2\_SG\_Concept Sicherheitskraftstoffabschaltung

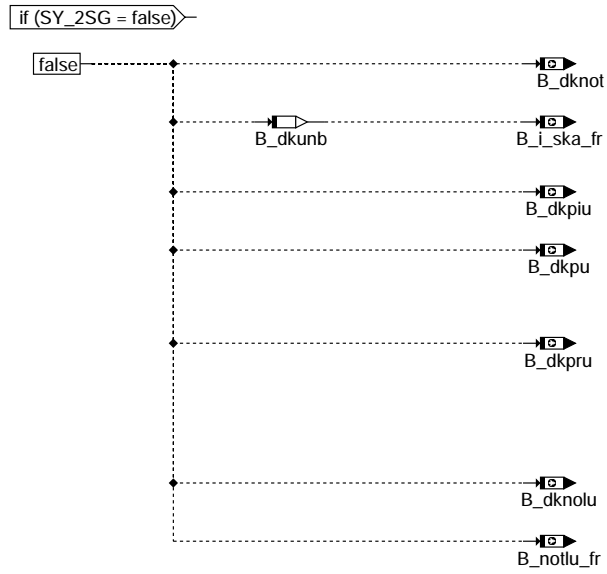
## 1.1 Initialisierung

=====



### Initialisierung

sreakt-init

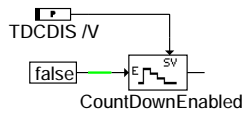
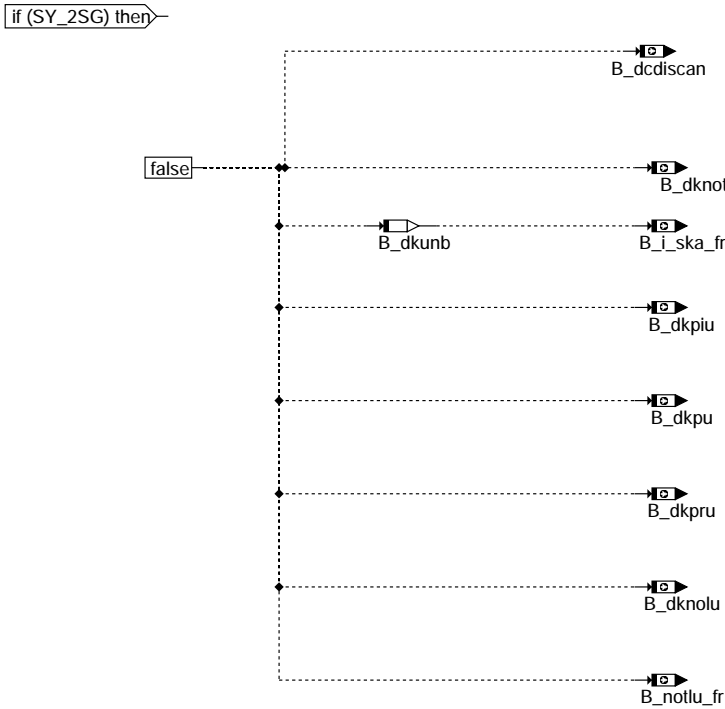


### Initialisierung für 1\_SG

sreakt-ini-1-sg

sreakt-init

sreakt-ini-1-sg



### Initialisierung für 2\_SG

#### sreakt-ini-2-sg

2. Fehler des Pedalwertgebers

-----  
siehe GGPEdX.y

#### ABK SREAKT 7.80.2 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                          | Art       | Bezeichnung                                                        |
|-----------------|----------|---------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| TDCDIS          |          |                                                   | FW        | Entprellzeit für irreversible SKA bei CAN-Fehler                   |
| TNOME           |          |                                                   | FW        | Entprellzeit für Leerlaufvorgabe bei CAN-Fehler                    |
| Systemkonstante |          |                                                   | Art       | Bezeichnung                                                        |
| SY_2SG          |          |                                                   | SYS (REF) | Systemkonstante 2 Steuergeräte vorhanden                           |
| SY_UBR          |          |                                                   | SYS (REF) | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert         |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                  | Art       | Bezeichnung                                                        |
| B_appnolu       | ADVE     | SREAKT                                            | EIN       | Bedingung: DK-Notluftfahren durch Applikation angefordert          |
| B_dcdiscan      | SREAKT   | ADVE                                              | AUS       | Bedingung: Abschaltanforderung DV-E wegen CAN-Fehler               |
| B_dknolu        | SREAKT   | ADVE, AEVABU,-<br>AEVABZK, BBLDR,-<br>BBNWS, ...  | AUS       | Bedingung: Notluftfahren aktiv                                     |
| B_dknot         | SREAKT   | ADVE, BGDVE                                       | AUS       | Bedingung DK-Poti-Notfahren aktiv                                  |
| B_dkp1e         | GGDVE    | ADVE, BGDVE, DDVE, DLDR, SREAKT                   | EIN       | Bedingung Fehler DK-Poti 1                                         |
| B_dkp2e         | GGDVE    | ADVE, BGDVE, DDVE, DLDR, SREAKT, ...              | EIN       | Bedingung Fehler DK-Poti 2                                         |
| B_dkpaw         | GGDVE    | SREAKT                                            | EIN       | Bedingung DK-Poti-Auswahl für DK-Sensor-Ersatzbetrieb              |
| B_dkpui         | SREAKT   | ADVE, BGDVE, FUEDK-AUS SA                         | AUS       | Bedingung: irreversible SKA                                        |
| B_dkpru         | SREAKT   |                                                   | AUS       | Bedingung: reversible SKA                                          |
| B_dkpu          | SREAKT   | AEVABU, AEVABZK,-<br>BBLDR, BBNWS,-<br>DHFMP, ... | AUS       | Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA)                   |
| B_dkunb         | SREAKT   |                                                   | LOK       | Bedingung: Drosselklappenposition unbekannt                        |
| B_dlrbe         | ADVE     | DDVE, SREAKT                                      | EIN       | Bedingung: DLR-Stellbereich wurde überschritten                    |
| B_dlrpide       | ADVE     | DDVE, SREAKT                                      | EIN       | Bedingung: Fehler, DLR-Stellbereich am Anschlag                    |
| B_esgcan        |          | DMDSTP, DUF,-<br>MDBGRFZG, SREAKT,<br>TKMWL       | EIN       | Bedingung Fehler SG-CAN bei 2 ME-Steuergeräten                     |
| B_fproab        | BGDVE    | DDVE, SREAKT                                      | EIN       | Bedingung: DV-E-Prüfung öffnende Feder Abbruch, Feder öffnet nicht |





| Variable   | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|--------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_fprzab   | BGDVE  | DDVE, SREAKT, TKMW-EIN<br>L                        |     | Bedingung: DV-E-Rückstellfederprüfung Abbruch, Feder schließt nicht              |
| B_i_ska_fr | SREAKT | DSELHFS, UFEING                                    | AUS | FR-Fehlerreaktion irreversible SKA (Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung)          |
| B_i_ska_um | UFSPSC | ADVE, BGDVE, DUF,-<br>FUEDKSA, SREAKT              | EIN | Fehlerreaktion irrev. SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung) aus Fkt-Überwachung |
| B_masterhw |        | BGDVE, BGLAMOD,-<br>BGMIL, DMDFOF,-<br>DMDFON, ... | EIN | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                           |
| B_nlpne    | ADVE   | SREAKT                                             | EIN | Bedingung: Bei gefordertem DK-Notluftfahren wurde NLP nicht erreicht             |
| B_nome_um  |        | DUF, SREAKT                                        | EIN | Bedingung Ersatzwerte in Funktionsüberwachung wegen Fehler in Empfangsbotschaft  |
| B_notlu_fr | SREAKT | DUF, UFEING                                        | AUS | Anforderung Notluftfahren vom Funktionsrechner                                   |
| B_ub_ok    | ADVE   | DUF, SREAKT, UFEING                                | EIN | Batteriespannung o.k.                                                            |
| B_ubdve    | ADVE   | BGDVE, SREAKT                                      | EIN | Bedingung: Batteriespannung für DV-E-Ansteuerung i.O.                            |
| B_umaub    | BGDVE  | DDVE, SREAKT                                       | EIN | Bedingung: UMA-Lernen während Ur-Initialisierung abgebrochen (SKA)               |
| B_varnpl   | DVARLC | SREAKT                                             | EIN | Variantencodierung nicht plausibel                                               |
| B_wdksive  | ADVE   | DDVE, SREAKT                                       | EIN | Bedingung: Fehler im Vergleich DK-Winkel-Sollwert/-Istwert                       |

### FB SREAKT 7.80.2 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion ist die Auswertung der Fehlerzustände, die in den Modulen der DV-E-Ansteuerung (siehe DVEUE2.x) generiert werden. Diese resultierenden Fehler leiten abhängig vom erkannten Fehler geeignete Ersatzfunktionen (DK-Potnotfahren, DK-Notluftfahren oder Sicherheitskraftstoffabschaltung) ein.

Zur Applikation des DK-Notluftfahrens kann in der Funktion ADVE3.x über ein Codewort das DK-Notluftfahren ausgelöst werden. Das Bit B\_appnolu wird dann gesetzt.

Fehler und Fehlerreaktionen des Pedalwertgebers werden in der Funktion GGPED behandelt.

### APP SREAKT 7.80.2 Applikationshinweise

1-SG-Concept:  
=====

Es ist keine Applikation nötig.

2-SG-Concept:  
=====

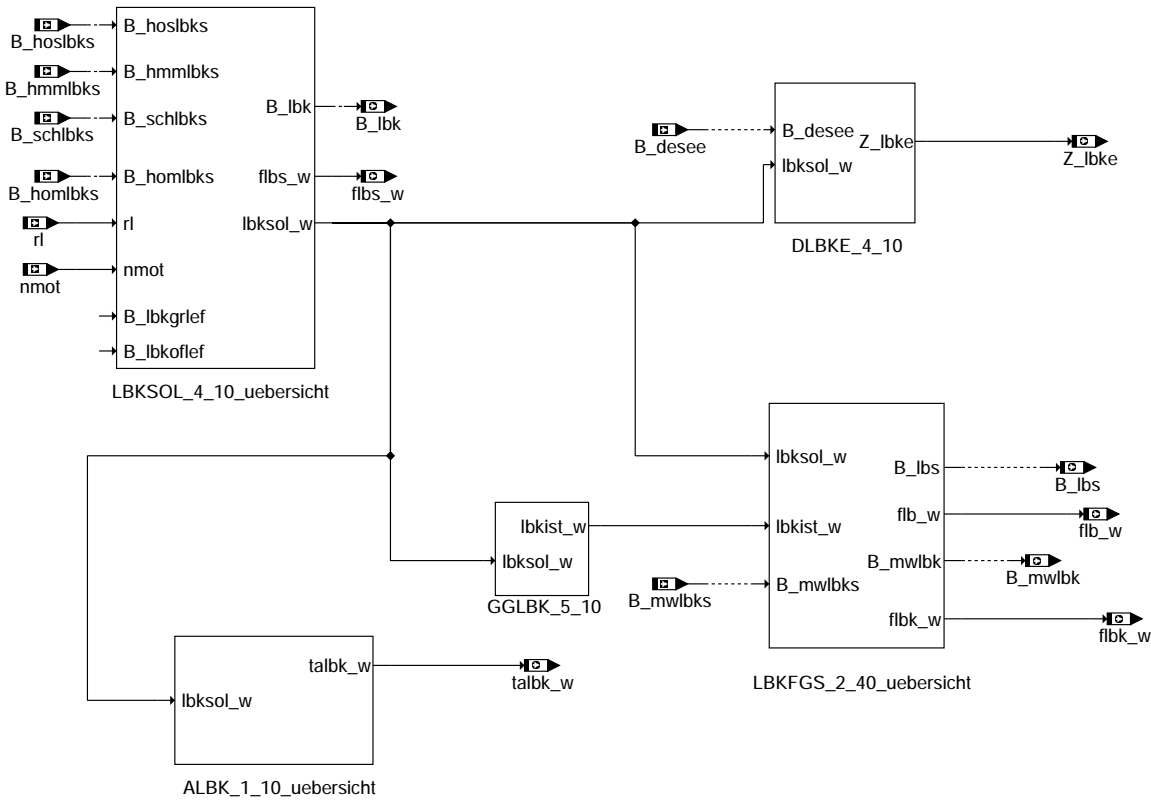
Die Zeit TNOME muss deutlich kleiner als MVER\_T\_UM aus der Momentenüberwachung gewählt werden. Z.B.: TNOME = 200 ms. Bei Verwendung fürs 2-SG-Concept muß die Systemkonstante SY\_2SG = true gesetzt werden.

Systeme mit Hauptrelais zur getrennten Spannungsversorgung des DV-E nach Kl.15 AUS:  
=====

Bei Systemen mit Hauptrelais zur Spannungsversorgung des DV-E5 mit zusätzlichem Meßpfad für die Spannung nach dem Hauptrelais muß zur Realisierung der Abstellrasselfunktion die Systemkonstante SY\_UBR = true für bedingte Compilierung gesetzt werden.

## FU LBKUE 5.10.0 Übersicht Ladungsbewegungsklappe (LBK)

### FDEF LBKUE 5.10.0 Funktionsdefinition



lbkue-main

### ABK LBKUE 5.10.0 Abkürzungen

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                              |
|------------|--------|--------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| B_desee    | LBKUE  | AEKP, DAAVE, DBKSE, DOK<br>DEKPE, DHLSHKE, ...   | DOK | Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt                           |
| B_hmmlbks  | LBKUE  | LBKSOL                                           | DOK | Bedingung Homogenmager als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe    |
| B_homblbks | LBKUE  | LBKSOL                                           | DOK | Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe         |
| B_hoslbks  | LBKUE  | LBKSOL                                           | DOK | Bedingung Homogen-Schicht als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe |
| B_lbk      | LBKUE  | LBKSOL, TKMWL                                    | DOK | Bedingung: Ladungsbewegungsklappe ansteuern                              |
| B_lbkgrlef | LBKUE  | LBKSOL, TKMWL                                    | DOK | Bedingung: Steigungs-Adaption abgeschlossen (Ladungsbewegungsklappe)     |
| B_lbkoflef | LBKUE  | LBKSOL, TKMWL                                    | DOK | Bedingung: Offset-Adaption abgeschlossen (LBK)                           |
| B_lbs      | LBKUE  |                                                  | DOK | Bedingung LBK in Stellung Schicht fahren                                 |
| B_mwlbk    | LBKUE  | BDEMUM                                           | DOK | Bedingung Modewechsel Ladungsbewegungsklappe (Quittung)                  |
| B_mwlbks   | LBKUE  | LBKFGS                                           | DOK | Bedingung Modewechsel Ladungsbewegungsklappe (Trigger)                   |
| B_schlbks  | LBKUE  | LBKSOL                                           | DOK | Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe         |
| fib_w      | LBKUE  | BGPIRG, BGPRGS,-<br>LAMBTS, MDIST,-<br>MDZW, ... | DOK | Faktor Ladungsbewegung                                                   |
| flbk_w     | LBKUE  |                                                  | DOK | Faktor Ladungsbewegungsklappe                                            |
| flbs_w     | LBKUE  | BGPRGS                                           | DOK | Faktor Sollladungsbewegung                                               |
| lbkist_w   | LBKUE  | LBKFGS, TKMWL                                    | DOK | Iststellung der Ladungsbewegungsklappenposition (word)                   |
| lbksol_w   | LBKUE  | ALBK, DLBK,-<br>ESNSWLA, LBKFGS,-<br>TKMWL       | DOK | Sollwert für die Ladungsbewegungsklappenposition                         |
| nmot       | LBKUE  | ADVE, AEVABU, ALBK, DOK<br>ARMD, ATEV, ...       | DOK | Motordrehzahl                                                            |
| ri         | LBKUE  | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ... | DOK | relative Luftfüllung                                                     |
| talbk_w    | LBKUE  | BGLBK, HT2KTLBK,-<br>TKMWL                       | DOK | Tastverhältnis LBK                                                       |
| Z_lbke     | LBKUE  |                                                  | DOK | Zyklusflag: Endstufe Ladungsbewegungsklappe                              |

## FB LBKUE 5.10.0 Funktionsbeschreibung

kontinuierlich verstellbare Ladungsbewegungsklappe ohne Lagerückmeldung (SY\_LBK=3)

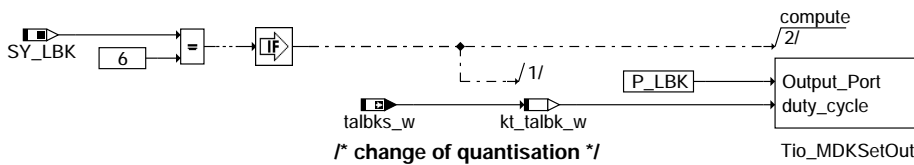
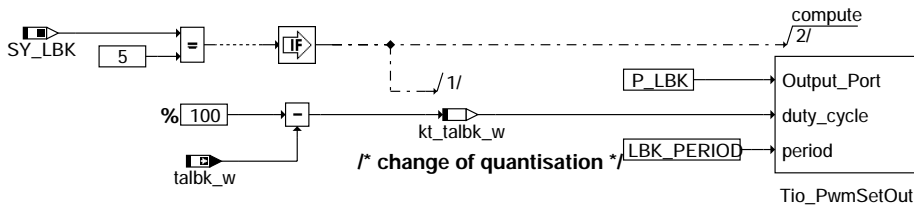
ab den FDEF-Versionen:

- %LBKSOL 4.10
- %LBKFGS 2.40
- %GGLBK 5.10
- %DLBKE 4.10

## APP LBKUE 5.10.0 Applikationshinweise

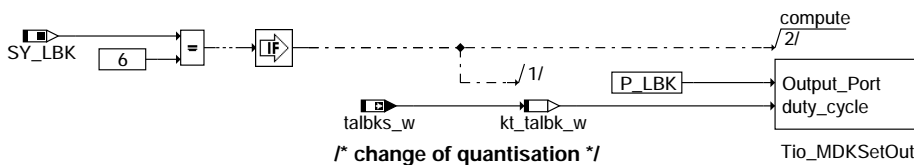
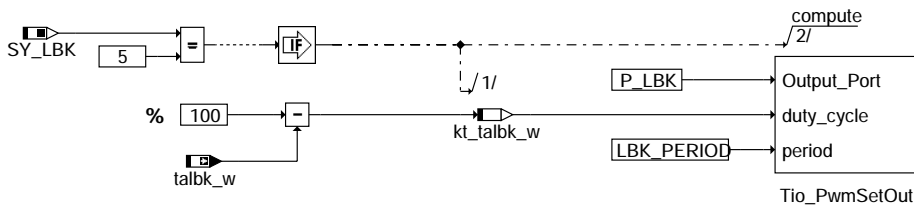
## FU HT2KTLBK 1.30.0 Schnittstelle Hardwaretreiber - Komponententreiber LBK

### FDEF HT2KTLBK 1.30.0 Funktionsdefinition



*/\* Desired polarity for P\_LBKDIR  
in picture PWM \*/*

### ht2ktlbc-main



*/\* Desired polarity for P\_LBKDIR  
in picture PWM \*/*

### ht2ktlbc-swoff

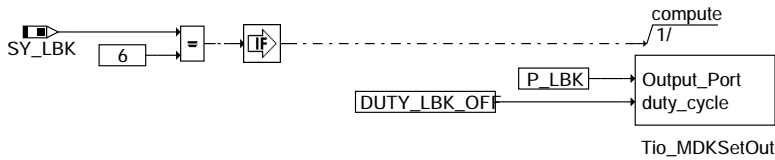
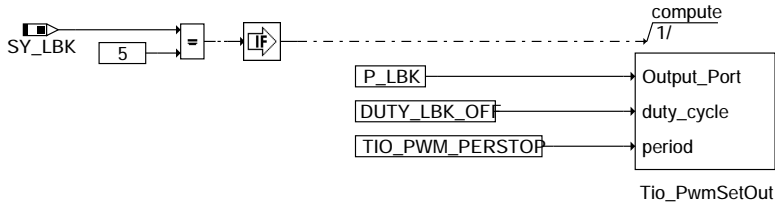
```

* !!! Wichtig !!!
*
* Die Initialisierung der Ausgangsports von der Endstufe müssen in der Init-Phase des Steuergerätes *
* so angepasst werden, dass die Komponente stromlos ist!!!

```

ht2ktlbc-main

ht2ktlbc-swoff



*/\* Desired polarity for P\_LBKDIR  
in picture PWM \*/*

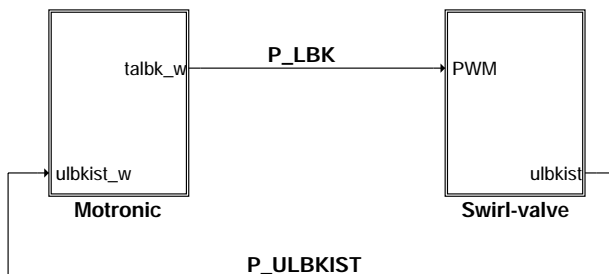
**ht2ktlbc-init**

**ABK HT2KTLBK 1.30.0 Abkürzungen**

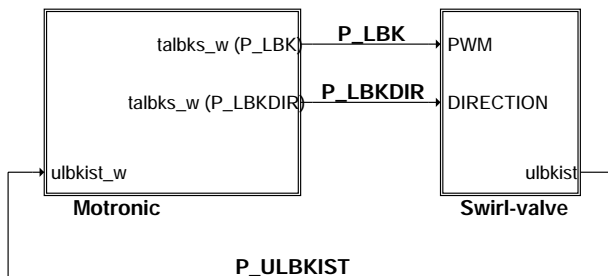
| Parameter              | Source-X | Source-Y                   | Art       | Bezeichnung                                                         |
|------------------------|----------|----------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------|
| TDLBKEN                |          |                            | FW        | Zeitverzögerung bis LBK freigegeben wird                            |
| <b>Systemkonstante</b> |          |                            |           | <b>Art</b> <b>Bezeichnung</b>                                       |
| SY_LBK                 |          |                            | SYS (REF) | Systemkonstante für die LBK                                         |
| <b>Variable</b>        |          |                            |           | <b>Quelle</b> <b>Referenziert von</b> <b>Art</b> <b>Bezeichnung</b> |
| talbk_w                | ALBK     | BGLBK, HT2KTLBK,-<br>TKMWL | EIN       | Tastverhältnis LBK                                                  |
| talbks_w               | ALBK     | HT2KTLBK, TKMWL            | EIN       | Vorzeichenbehaftetes Tastverhältnis LBK                             |

**FB HT2KTLBK 1.30.0 Funktionsbeschreibung**

Schematically pattern in case of SY\_LBK = 5:



Schematically pattern in case of SY\_LBK = 6:



**ht2ktlbc-overview**

Dieser Komponententreiber definiert die Hardwareanbindung einer kontinuierlich verstellbaren Ladungsbewegungsklappe (LBK).

Bedeutung der Systemkonstanten SY\_LBK:

| SY_LBK | Beschreibung                                                                        |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | kontinuierliche LBK mit Intelligenz vor Ort, Lagerrückmeldung und normaler Endstufe |
| 6      | kontinuierliche LBK mit DC-Motor und Lageregelung im SG und H-Brücken               |

Bei der kontinuierlichen LBK wird über die Funktion %ALBK ein PWM-Signal auf die Komponente ausgegeben.  
Die kontinuierlich verstellbare LBK mit DC-Motor ist über die H-Brücke CJ220/230 mit dem Rechner verbunden.  
Im Fall SY\_LBK = 5 wird das Tastverhältnis über eine nicht-invertierende CJ940/5 Endstufe auf die LBK-Komponente gegeben.

Die aktuelle Ist-Position der kontinuierlichen LBK wird (falls vorhanden) aus dem Spannungssignal der Lagerrückmeldung in der Funktion %GGLBK generiert.

Die Portbezeichnungen besitzen folgende Bedeutung:

SY\_LBK = 5:

|       |   |                             |
|-------|---|-----------------------------|
| P_LBK | : | Port für Tastverhältnis PWM |
|-------|---|-----------------------------|

SY\_LBK = 6:

|          |   |                                           |
|----------|---|-------------------------------------------|
| P_LBK    | : | Port für Tastverhältnis PWM               |
| P_LBKDIR | : | Port Vorzeichen-Bit für Bewegungsrichtung |

## APP HT2KTLBK 1.30.0 Applikationshinweise

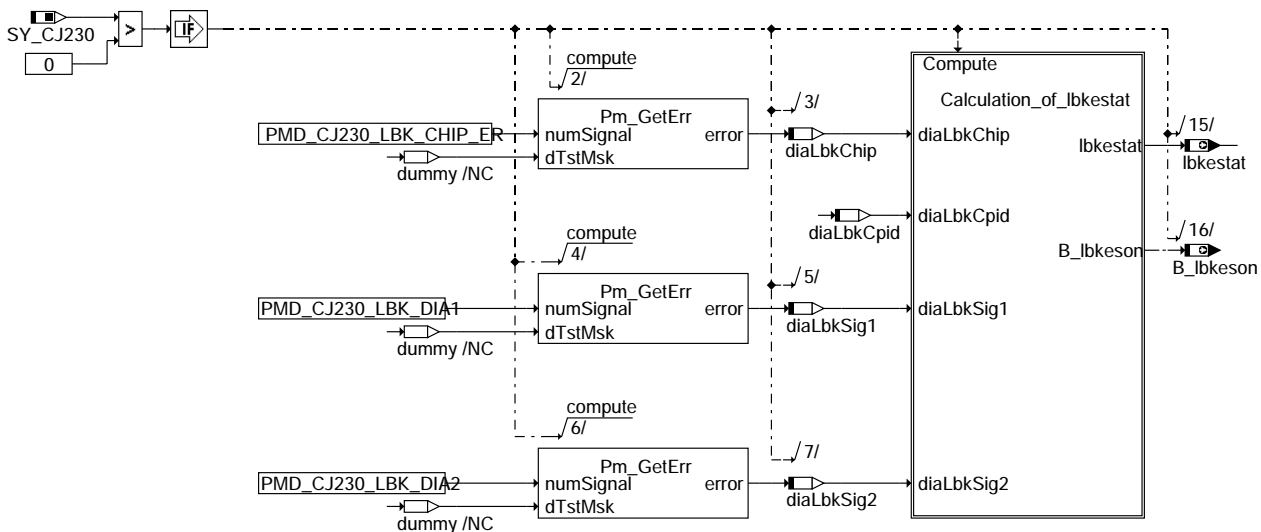
## FU HT2KTLBKJ 1.10.1 Aufbereitung der Fehlerflags der LBK-H-Brücke (CJ230)

### FB HT2KTLBKJ 1.10.1 Funktionsbeschreibung

HT2KTLBKJ ist bei der ME(D) 9 die Verbindung zwischen dem Treiber des CJ230 Bausteins und der Funktion DLBK, die die Endstufe CJ230 diagnostiziert.

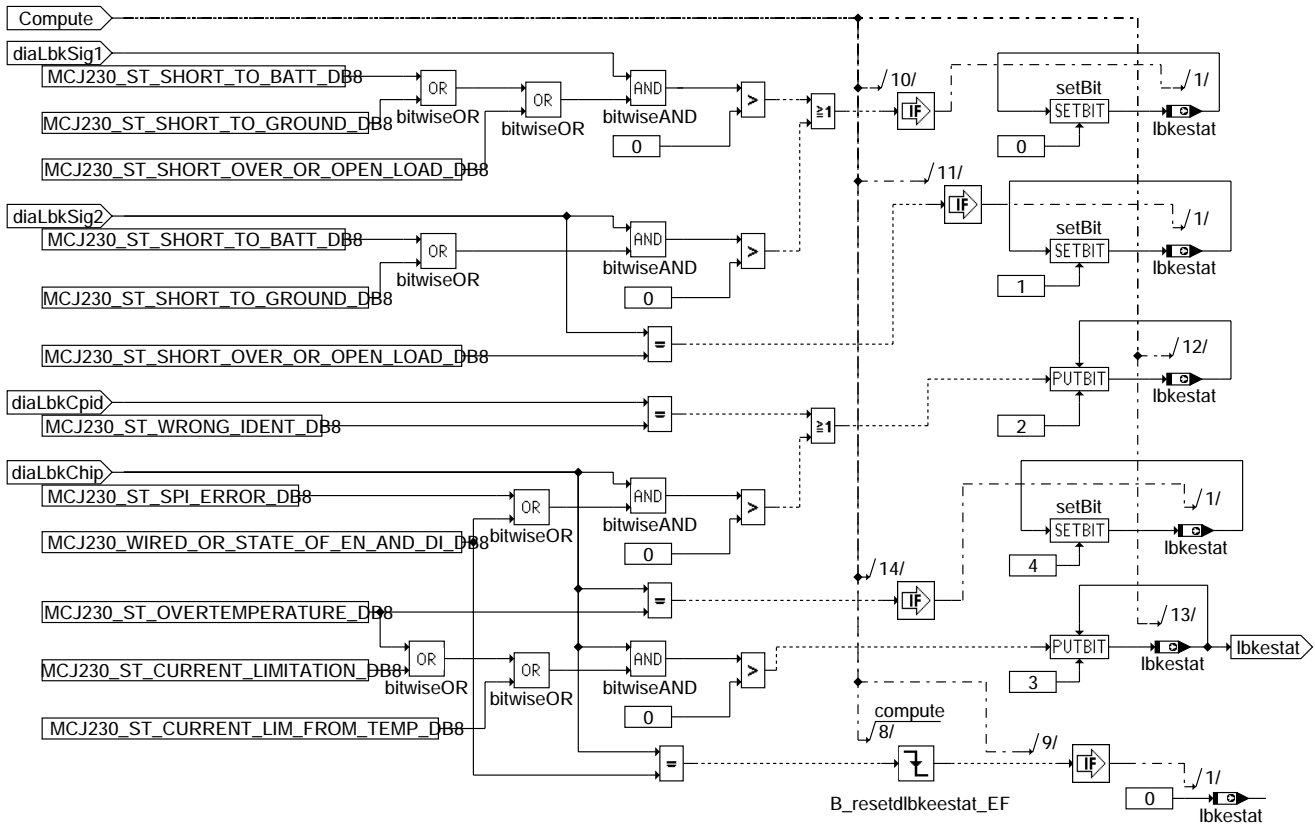
### FDEF HT2KTLBKJ 1.10.1 Funktionsdefinition

Die genauen Befehls- und Signalsequenzen können aus dem IC-Datenblatt des TLE7209 entnommen werden.

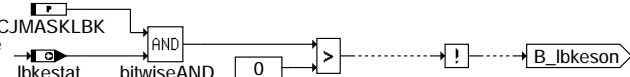


ht2ktlbcj-main

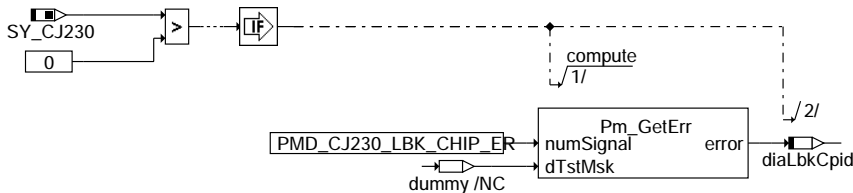
ht2ktlbcj-main



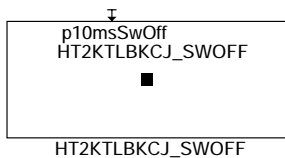
normal:  
if bit 0,1 or 4 = true then B\_lbkeson = false  
(1+2+16 = 19)



### ht2ktlbcj-calculation-of-lbkesat



### ht2ktlbcj-initialization



### ht2ktlbcj-swoff

### ABK HT2KTLBKJ 1.10.1 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y | Art       | Bezeichnung                                       |
|-----------------|----------|----------|-----------|---------------------------------------------------|
| CJMASKLBK       |          |          | FW        | Maskierung für Fehlerbits, CJ230 Endstufe für LBK |
| Systemkonstante |          |          | Art       | Bezeichnung                                       |
| SY_CJ230        |          |          | SYS (REF) | Anzahl CJ230 Bausteine                            |

| Variable   | Quelle    | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                             |
|------------|-----------|------------------|-----|---------------------------------------------------------|
| B_lbkesson | HT2KTLBKJ | ALBK             | AUS | Bedingung LBK Endstufe an                               |
| diaLbkChip | HT2KTLBKJ |                  | LOK | Fehlerregisterinhalt von LBK-Endstufe                   |
| diaLbkCpid | HT2KTLBKJ |                  | LOK | Identifikationsfehlerregisterinhalt von LBK-Endstufe    |
| diaLbkSig1 | HT2KTLBKJ |                  | LOK | Fehlerregisterinhalt fuer Ausgang OUT1 von LBK-Endstufe |
| diaLbkSig2 | HT2KTLBKJ |                  | LOK | Fehlerregisterinhalt fuer Ausgang OUT2 von LBK-Endstufe |
| lbkestat   | HT2KTLBKJ | ALBK, DLBK       | AUS | Status von AGR Endstufe ( CJ230) für LBK                |

## APP HT2KTLBKJ 1.10.1 Applikationshinweise

CJMASKLBK: 19

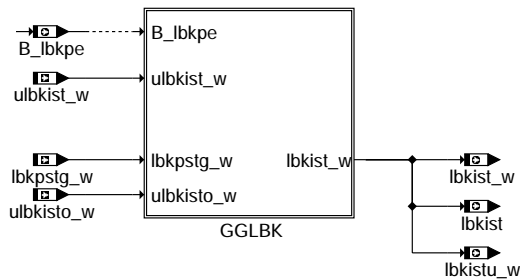
## FU GGLBK 6.30.0 Gebergröße der Ladungsbewegungsklappe

### FDEF GGLBK 6.30.0 Funktionsdefinition

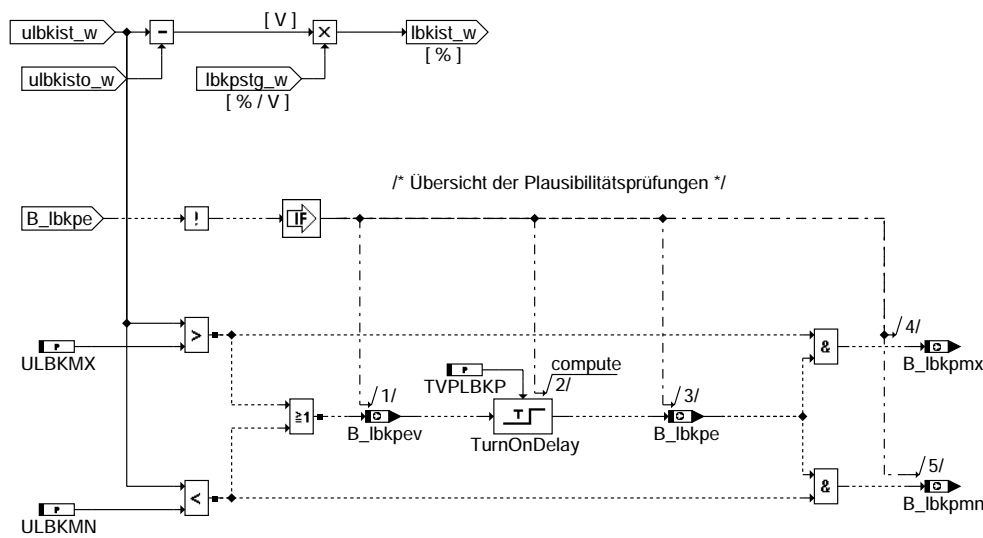
Übersicht

=====

Die Funktion berechnet aus den gelieferten Spannungs-, Offset- und Steigungswerten des Potentiometers die Position der LBK (0...100%)  
Außerdem wird noch überprüft ob die Spannung noch im gültigen Bereich ist.



#### gglbk-main

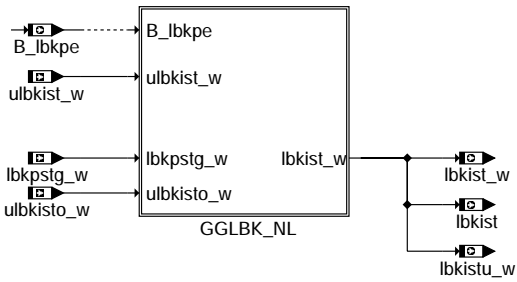


#### gglbk-gglbk

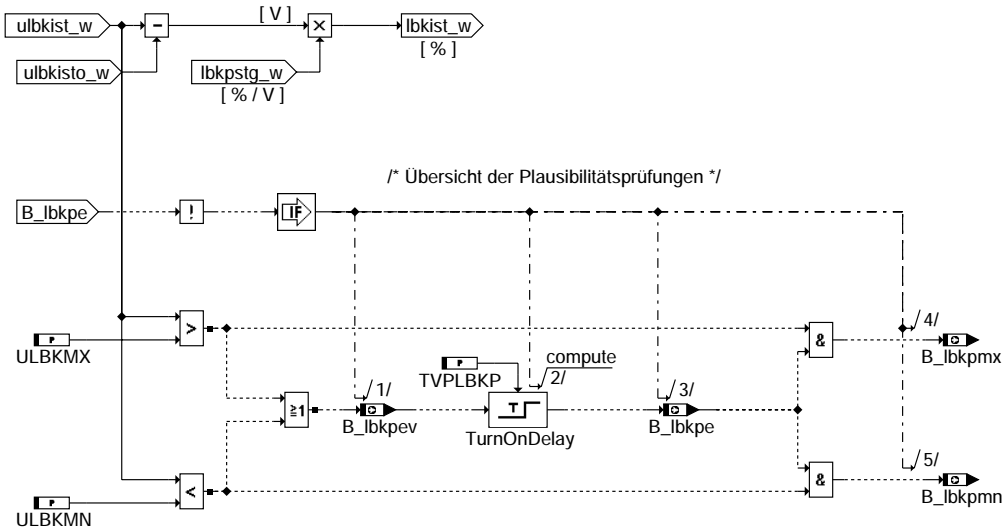
Nachlauf

=====

Um ein Lernen der Offsetspannung und Steigung des Potentiometers zu ermöglichen, läuft die Funktion auch im NL

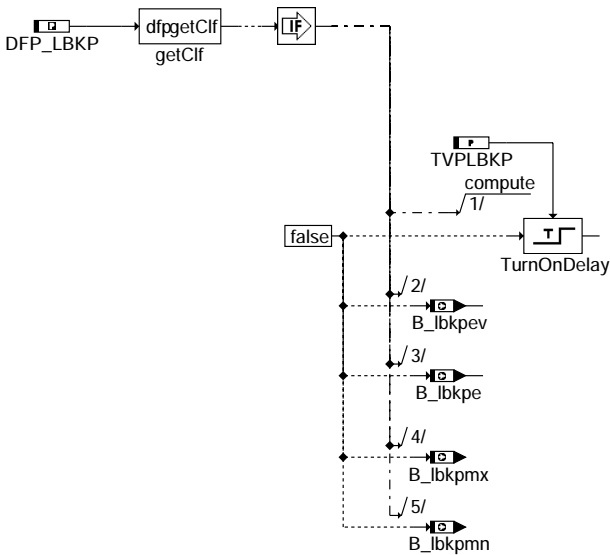


### gglbk-nachlauf



### gglbk-gglbk-nl

Fehlerspeicher löschen  
=====



### gglbk-fcmclr

## ABK GGLBK 6.30.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                            |
|-----------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------|
| TVPLBKP   |          |          | FW  | Fehlertoleranzzeit bei Bereichsüberschreitung LBK-Poti |
| ULBKMN    |          |          | FW  | min. Schwelle der LBK-Lagerrückmeldung                 |
| ULBKMX    |          |          | FW  | max. Schwelle der LBK-Lagerrückmeldung                 |





| Variable   | Quelle | Referenziert von                           | Art | Bezeichnung                                                              |
|------------|--------|--------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| B_clbcp    |        | DLBK, GGLBK                                | EIN | Bedingung: Fehlerpfad "LBK-Fehler Potentiometer" löschen                 |
| B_lbke     | GGLBK  | ALBK, BGLBK, DLBK, TKMWL                   | AUS | Bedingung Fehler LBK Potentiometer                                       |
| B_lbkepv   | GGLBK  |                                            | AUS | Bedingung vorläufiger Fehler LBK Potentiometer                           |
| B_lbpmn    | GGLBK  | DLBK                                       | AUS | Bedingung Bereichsverletzung LBK Potentiometer am unteren Spannungslimit |
| B_lbpmx    | GGLBK  | DLBK                                       | AUS | Bedingung Bereichsverletzung LBK Potentiometer am oberen Spannungslimit  |
| DFF_LBKP   | GGLBK  |                                            | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Ladungsbewegungsklappe (LBK) Potentiometer        |
| lbkist     | GGLBK  | DFPMENV                                    | AUS | Iststellung der Ladungsbewegungsklappenposition                          |
| lbkist_w   | GGLBK  | LBKFGS, TKMWL                              | AUS | Iststellung der Ladungsbewegungsklappenposition (word)                   |
| lbkistu_w  | GGLBK  | ALBK, BGLBK, DLBK                          | AUS | LBK Ist-Position ohne Beschränkung auf Bereich 0-100%                    |
| lbkpstg_w  | BGLBK  | GGLBK                                      | EIN | LBK Steigung Postion in % gegen Potipannung                              |
| ulbkist_w  |        | ALBK, BGLBK,-<br>DFPMENV, GGLBK,-<br>TKMWL | EIN | Spannung der LBK-Lagerückmeldung                                         |
| ulbkisto_w | BGLBK  | GGLBK, TKMWL                               | EIN | Spannungsoffset der LBK-Lagerückmeldung                                  |

## FB GGLBK 6.30.0 Funktionsbeschreibung

### APP GGLBK 6.30.0 Applikationshinweise

Quantisierungen

-----

Taskreihenfolge: %GGLBK, %LBKSOL, %ALBK

#### \*\*\*Eingangsgrößen\*\*\*

| RAM-Zelle  | phy.Bereich   | Quantisierungen          | Anmerkungen                             | aus Funktion |
|------------|---------------|--------------------------|-----------------------------------------|--------------|
| lbkpstg_w  | 0 ... <160%/V | 16 bit 160/65536 %/V/ink |                                         | BGLBK        |
| ulbkist_w  | 0 ... <320 V  | 16 bit 320/65536 V/ink   | aus A/D-Wandler 10 Bit Wert von 0 - 5 V |              |
| ulbkisto_w | 0 ... <320 V  | 16 bit 320/65536 V/ink   |                                         | BGLBK        |

#### \*\*\*Ausgangsgrößen und lokale Variablen\*\*\*

| RAM-Zelle | phy.Bereich     | Quantisierungen    | Anmerkungen |
|-----------|-----------------|--------------------|-------------|
| B_lbke    | 0/1             |                    |             |
| B_lbkepv  | 0/1             |                    |             |
| B_lbpmn   | 0/1             |                    |             |
| B_lbpmx   | 0/1             |                    |             |
| lbkist    | 0 ... <100%     | 8 bit 100/256      |             |
| lbkist_w  | 0 ... <100%     | 16 bit 100%/65536  |             |
| lbkistu_w | -800% ... <800% | 16 bit 1600%/65536 |             |

#### \*\*\*Parameter\*\*\*

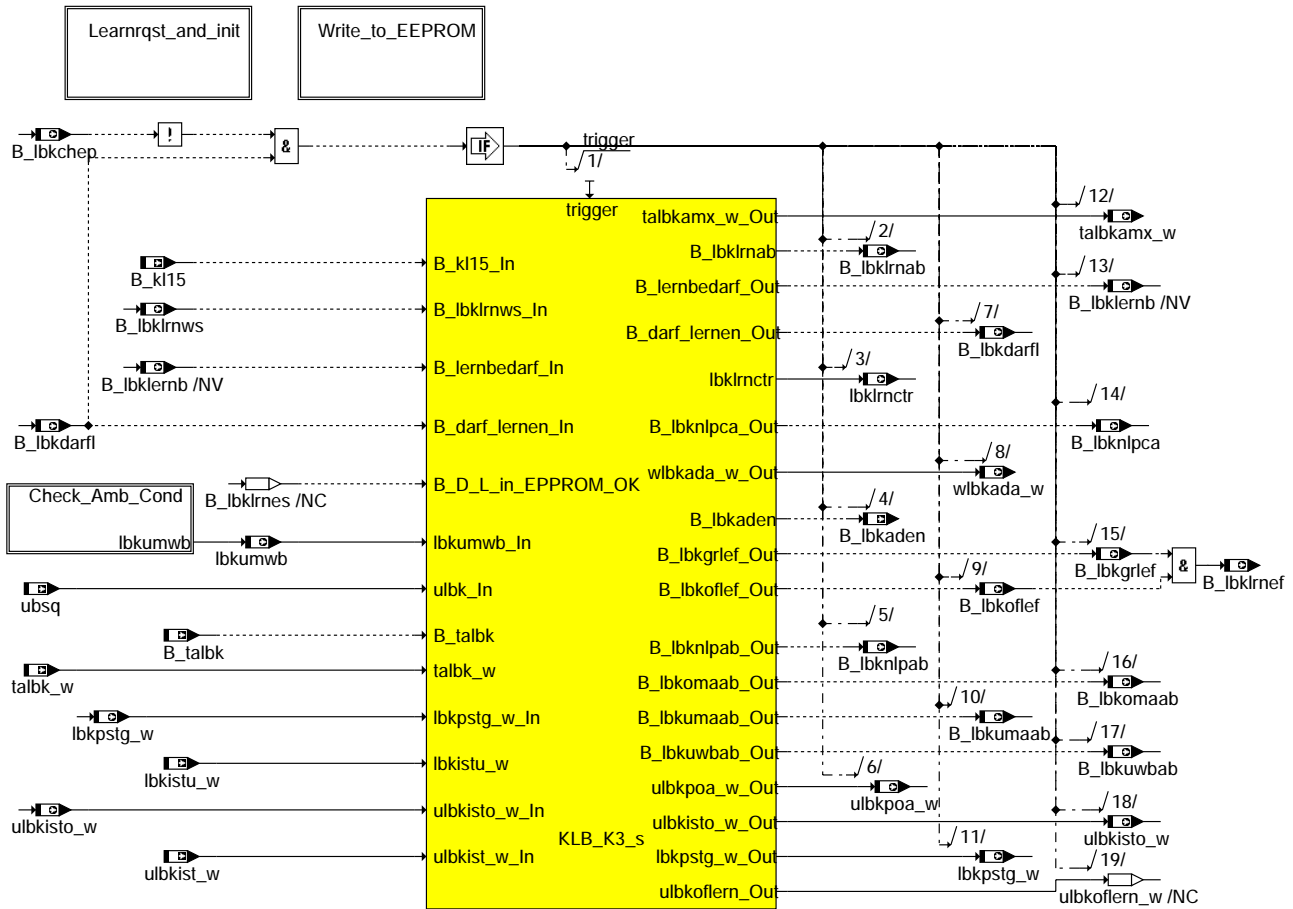
| Label  | phy.Bereich  | Quantisierungen | SST | SST-Art | Interpol | Abmerkungen |
|--------|--------------|-----------------|-----|---------|----------|-------------|
| TVLBKO | 0 ... <2.55s | 8 bit 0.01      |     |         |          |             |
| ULBKMN | 0 ... <320V  | 16 bit 0.00488  |     |         |          |             |
| ULBKMX | 0 ... <320V  | 16 bit 0.00488  |     |         |          |             |

## FU BGLBK 2.100.0 Berechnete Größen Ladungsbewegungsklappe

### FDEF BGLBK 2.100.0 Funktionsdefinition

Übersicht

=====



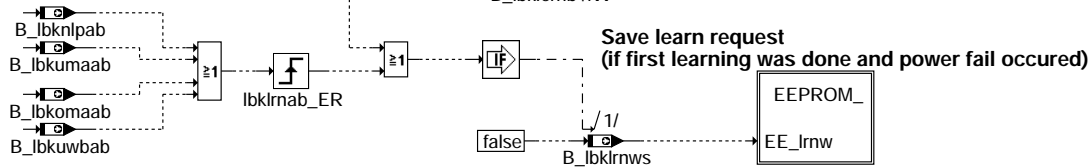
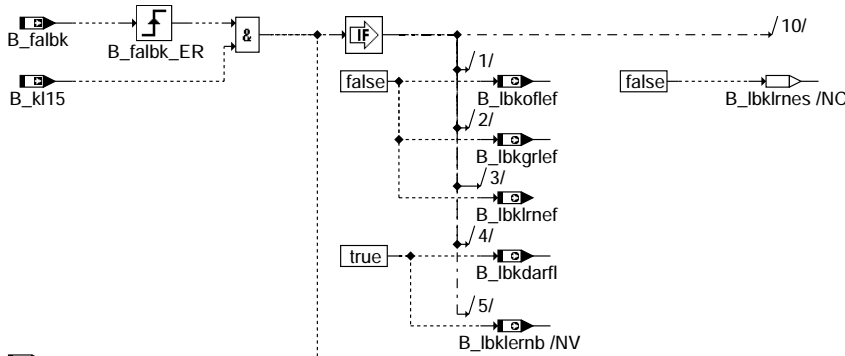
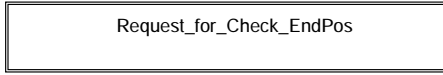
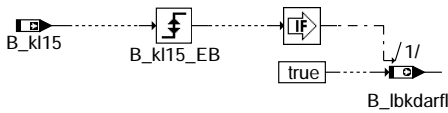
### bglbk-main

Initialisierung und Auswertung der Lernanforderung

=====

Der Zustandsautomat der Lernroutine wird bei folgenden Bedingungen gerechnet:

1. Bei Kl 15 ein oder aus. Hier wird der Zustandsautomat "nur" eingeschaltet: B\_lbkdarfl = true.  
Dies bewirkt zunächst nur eine Überprüfung der Notlaufposition. Diese wird im Nachlauf (Kl 15 aus) immer durchgeführt. Bei Kl 15 ein jedoch nur wenn die Prüfung im Nachlauf ausgeführt (bei einem Reset im Fahrzyklus nicht) wurde.
2. Durch Testieranforderung (B\_falbk). Nur möglich bei B\_kl15 = true. Hier wird ein vollständiges Lernen durchgeführt (B\_lbklnrnb = true)
3. Wenn die Lernroutine im letzten Zyklus abgebrochen wurde. (Diese Info wird ins EEPROM geschrieben um den Lernbedarf auch über ein Powerfall hinweg zu retten)
4. Wenn im EEPROM noch keine gültigen Werte enthalten sind -> vollständiges Lernen (B\_lbklnrnb = true)

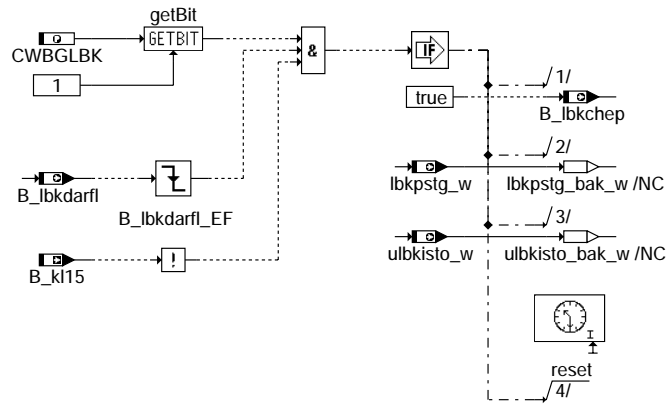


**bglbk-learnrst-and-init**

Anforderung zur Überprüfung der mechanischen Endpositionen im Nachlauf  
=====

Wenn Bit 1 des Codeworts CWBGLBK gesetzt ist, wird eine Überprüfung der mechanischen Endpositionen im Nachlauf durchgeführt. Dies dient dazu, eine defekte Verbindung zwischen Getriebe und Klappe zu detektieren.

**Request for checking end positions**

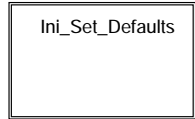
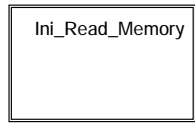


**bglbk-request-for-check-endpos**

bglbk-learnrst-and-init

bglbk-request-for-check-endpos

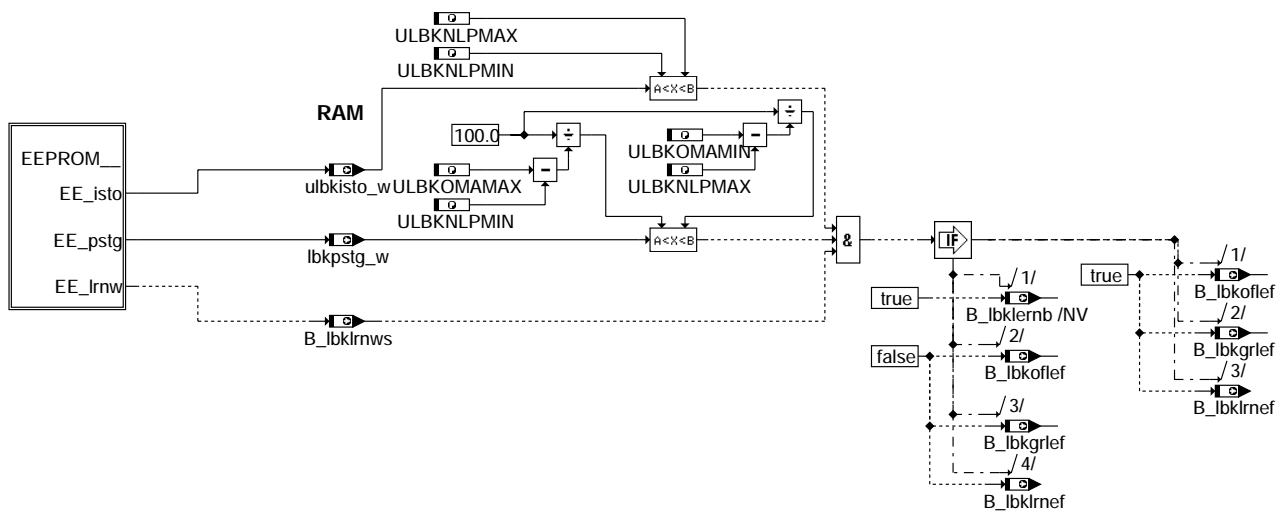
## Übersicht Initialisierung



### bglbk-init

Speicher lesen bei Ini

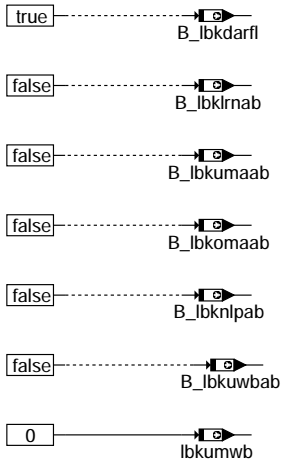
Im Ini-Prozeß wird eine EEPROM-Statusprüfung durchgeführt. Wird dieses i.O. geprüft werden die Lernwerte aus dem EEPROM ins RAM geschoben und anschließend plausibilisiert. Bei nicht plausiblen Werten wird Lernbedarf gesetzt. Dieser wird auch gesetzt, wenn die EEPROM-Prüfung ein n.i.O.-Ergebnis zurück liefert.



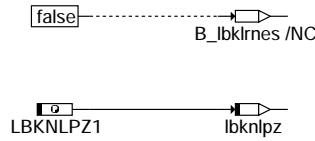
### bglbk-ini-read-memory

Setzen von Default Werten  
=====

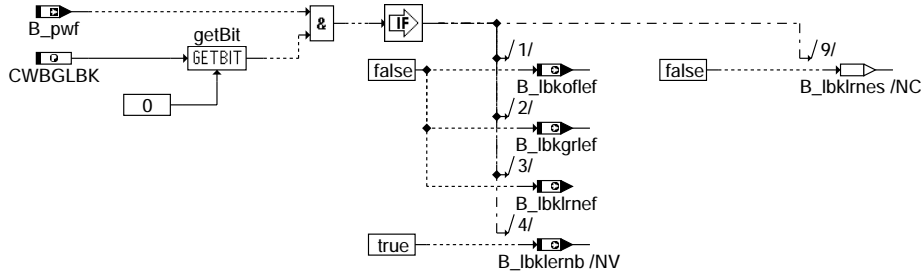
**Set Defaults to Start  
Statemachine**



**Defaults for EEPROM  
Saving**



**Possibility to trigger complete learning after each  
power fail**

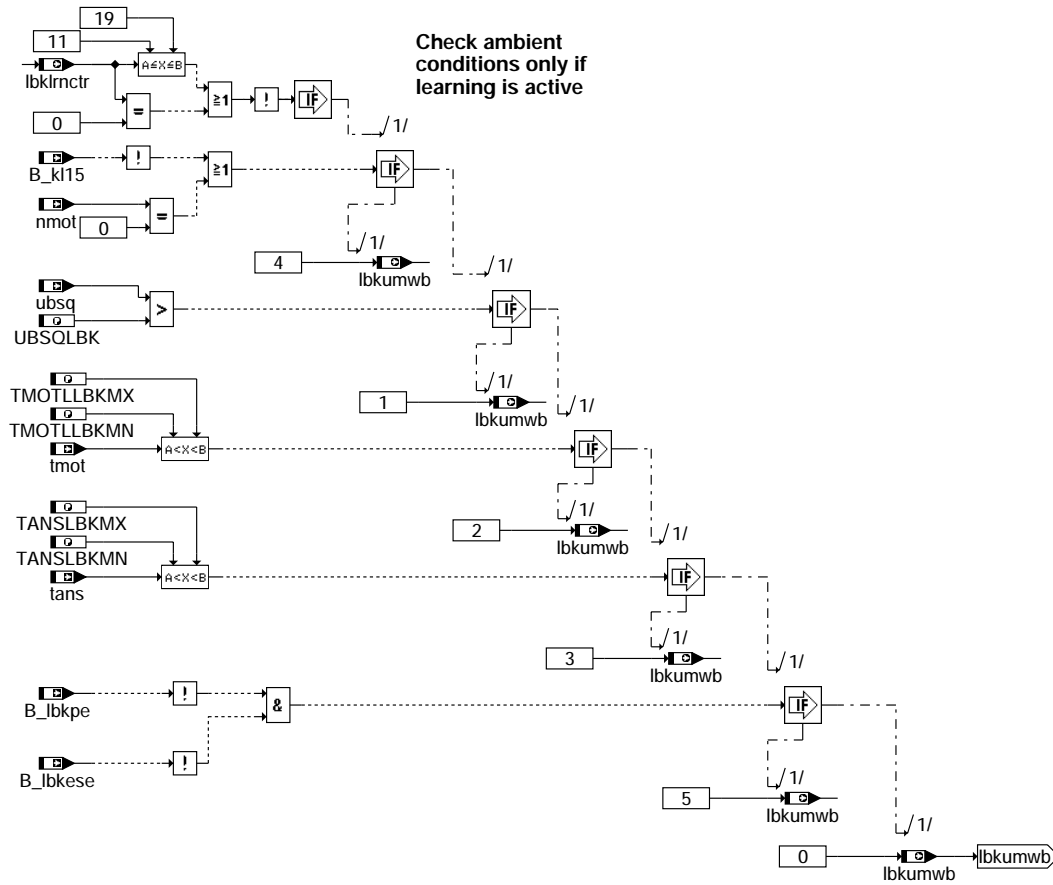


**bglibk-ini-set-defaults**

**Abspeicherung der Lernwerte**

Im Lernschritt 60 wird das Abspeichern der Lernwerte angestoßen. Bei Erfolg wird der Zustandsautomat korrekt beendet, der Zähler lbkadanz um 1 inkrementiert und der Zähler lbklrnctr auf 0 zurückgesetzt. Um bei einem angeforderten Lernen über Tester oder bei einem fehlgeschlagenen NLP-Check eine erneute EEPROM-Speicherung zu erzwingen, wird bei Lernschritt 20 das Speicher-Erfolgsbit zurück gesetzt.

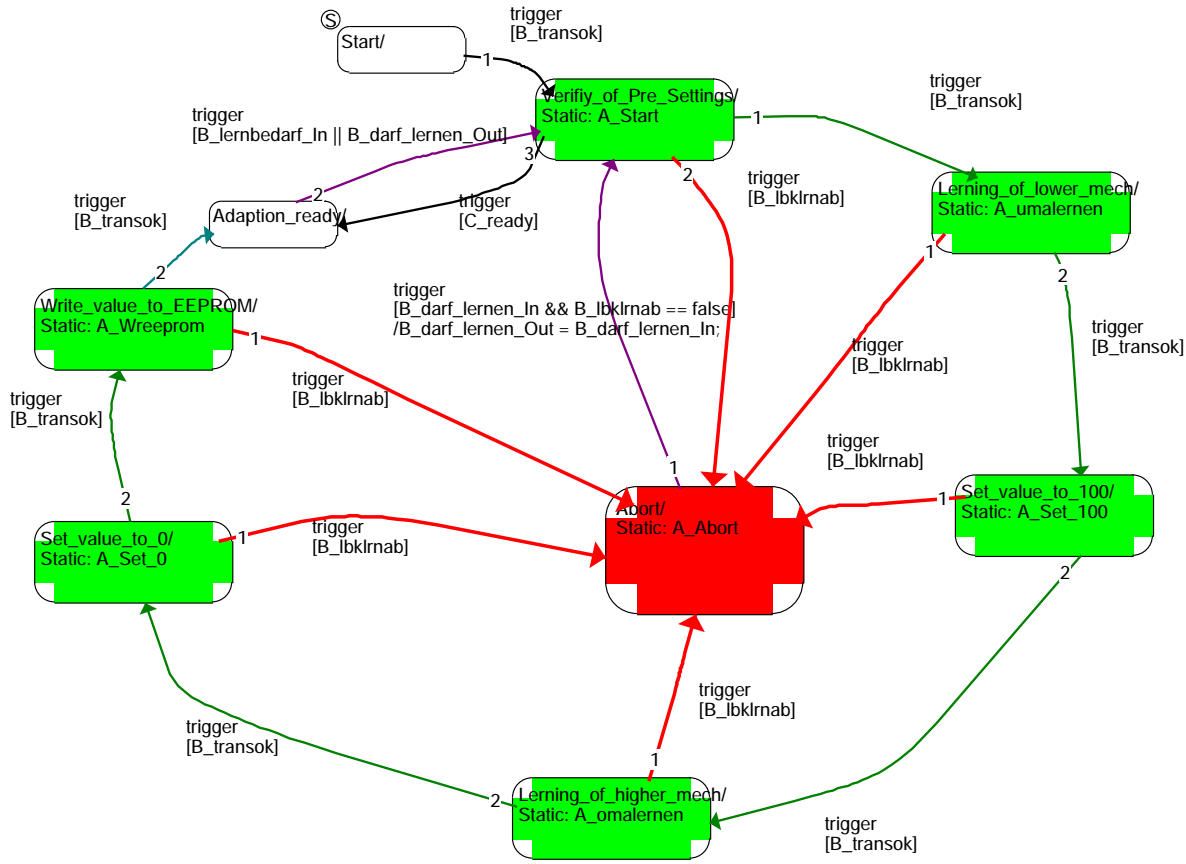




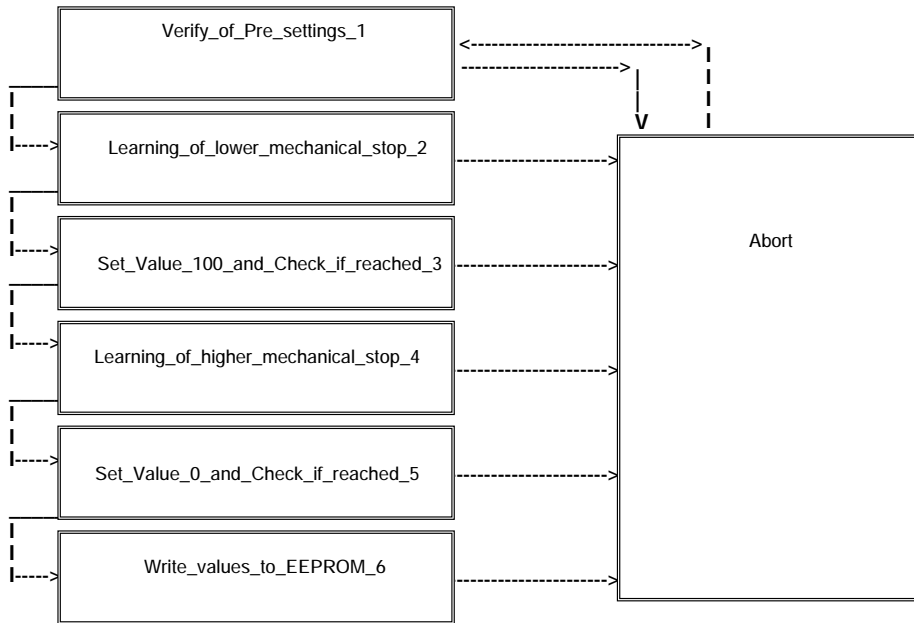
**bglbk-check-amb-cond**

bglbk-check-amb-cond

Beschreibung Zustandsautomat  
=====



**bglbk-main-za**



**bglbk-actioncondition**

ESD-Anteile des Zustandsautomaten  
=====

```

Start (Start)
 Static: B_lernbedarf_Out=B_lernbedarf_In;
 B_darf_lernen_Out=B_darf_lernen_In;
 B_transok=true;
 B_lbklnpca_Out=false;
 talbkamx_w_Out=99.9;

```



```
 ulbkisto_w_Out=ulbkisto_w_In;
 lbpkstg_w_Out=lbpkstg_w_In;
Trans1: B_transok
```

#### Verifiy\_of\_Pre\_Settings

```
Entry: B_lernbedarf_Out=B_lernbedarf_In;
 B_darf_lernen_Out=B_darf_lernen_In;
 B_lbklnab=false;
 B_transok=false;
 talbkamx_w_Out=99.9;
 C_ready=false;
 Counter=0;
 u_nlp_mw_w_LOK=0;
 if (B_kl15_In)
 {
 lbknlpz=LBKNLPZ1;
 }
 else
 {
 lbknlpz=LBKNLPZ2;
 }
Static: A_Start
Exit: B_transok= false;
 Counter=0;
 Stopwatch.reset();
Trans1: B_transok
Trans2: B_lbklnab
Trans3: C_ready
```

#### Lerning\_of\_lower\_mech

```
Entry: Accumulator.reset(ulbkoflern);
 B_lbknlpca_Out=false;
 Counter=0;
 lbklrnrct=0;
 lbpkstg_w_Out=(100 / (ULBKHUB-DULBKOFFST));
 u_nlp_mw_w_LOK=0;
 B_lbkaden=true;
 // Wenn in DRAM bereits gueltige Werte sind
 // aber über NLP-Check lernen angefordert wurde
 B_lbkgrlef_Out=false;
 B_lbkoflef_Out=false;
Static: A_umalernen
Exit: Counter=0;
 lbklrnrct=0;
 B_transok= false;
 Stopwatch.reset();
 u_nlp_mw_w_LOK=0;
Trans1: B_lbklnab
Trans2: B_transok
```

#### Set\_value\_to\_100

```
Static: A_Set_100
Exit: B_transok= false;
 Stopwatch.reset();
Trans1: B_lbklnab
Trans2: B_transok
```

#### Lerning\_of\_higher\_mech

```
Entry: ulbkpoa_w_LOK = ulbkisto_w_In + (ULBKHUB-DULBKOFFST);
 ulbkpoa_w_Out = ulbkpoa_w_LOK ;
 Accumulator.reset(ulbkpoa_w_LOK);
 B_talbkklis=false;
 ulbkomb_w=0;
 ulbkomb_w=0;
 lbkomacyc=0;
Static: A_omalernen
Exit: Counter =0;
 lbklrnrct=0;
 B_transok= false;
 Stopwatch.reset();
 talbkamx_w_Out=99.9;
Trans1: B_lbklnab
Trans2: B_transok
```

#### Set\_value\_to\_0

```
Static: A_Set_0
Exit: B_transok= false;
 Stopwatch.reset();
Trans1: B_lbklnab
Trans2: B_transok
```

### Write\_value\_to\_EEPROM

```

Static: A_Wreeprom
Exit: B_transok= false;
 B_lernbedarf_Out = false;
 Stopwatch.reset();
Trans1: B_lbklrnab
Trans2: B_transok

```

### Adaption\_ready

```

Entry: B_transok= false;
 C_ready=false;
 B_lbklnpca_Out=false;
 B_darf_lernen_Out=false;
 lbklrnctr = 0;
 u_nlp_mw_w_LOK=0;
 B_lbkaden=false;
Static: B_darf_lernen_Out=B_darf_lernen_In;
Trans2: B_lernbedarf_In || B_darf_lernen_Out

```

### Abort

```

Static: A_Abort
Exit: u_nlp_mw_w_LOK=0;
Trans1: B_darf_lernen_In && B_lbklrnab == false
Act1: B_darf_lernen_Out = B_darf_lernen_In;

```

### Start

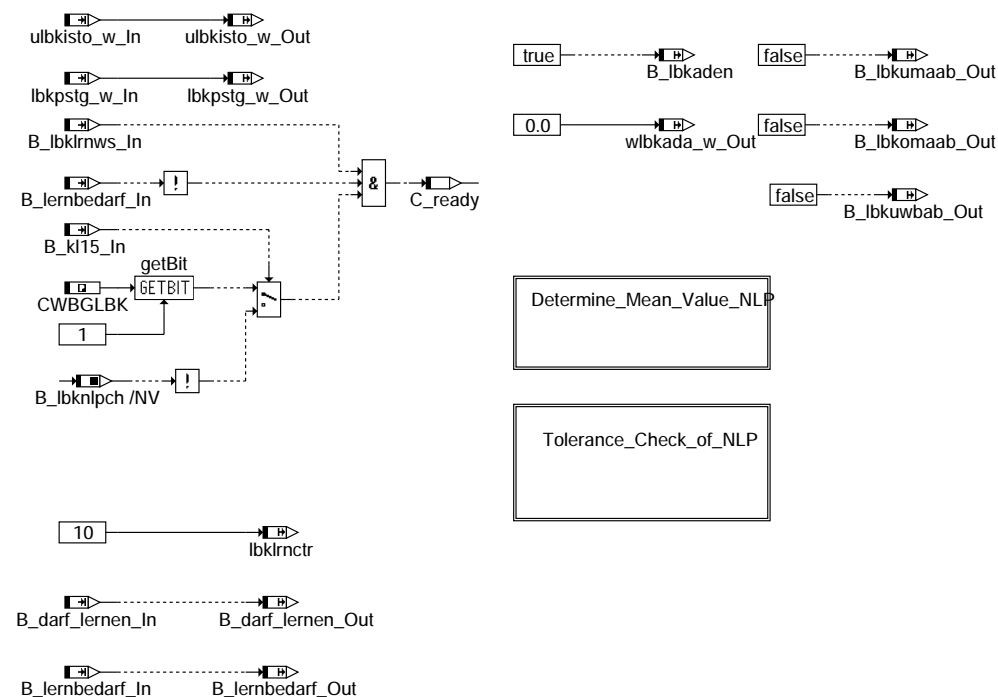
=====  
Sorgt dafür dass Entry-Code von VERIFY\_OF\_PRE\_SETTINGS durchgeführt wird.  
Nur ESDL

### Lernschritt 10 NLP-Check =====

Der NLP-Check wird nur dann nicht durchgeführt, wenn gültige Werte im EEPROM stehen und kein Lernbedarf besteht und kein NLP-Check im Nachlauf durchgeführt wurde und Kl 15 ein ist. Das bedeutet, dass kein Reset während des Fahrzyklus aufgetreten ist. Im Resetfall während eines Fahrzyklus kann kein NLP-Check im Nachlauf erfolgen, da dieser nicht ordnungsgemäß abgeschlossen wurde.

Für den NLP-Check wird hier in Abhängigkeit von Kl15 "ein" oder "aus" die Zeit bestimmt wie lange der NLP-Check dauert. Dabei ist die ausgewählte Zeit die Gesamtzeit. Der eigentliche Check dauert immer 160ms. Bei Kl15 "ein" gestaltet sich der NLP-Check folgendermaßen: Die LBK wird mit  $-20\%TV \text{ LBK NLPZ1} * \text{Zeitraster}$  (20ms) gegen den mechanisch offenen Anschlag (UMA) gedrückt. Bei Kl15 "aus" wird die LBK zunächst ( $TLBK NLPZ2 * \text{Zeitraster}$ )-160ms geregelt in die 0% Stellung gefahren ( $wlbkada_w=0\%$ ). Anschließend wird der NLP-Check mit  $-20\% TV$  ( $B\_lbklnpca=true$ ) durchgeführt.

### Verify of Pre-Settings and check of ambient conditions

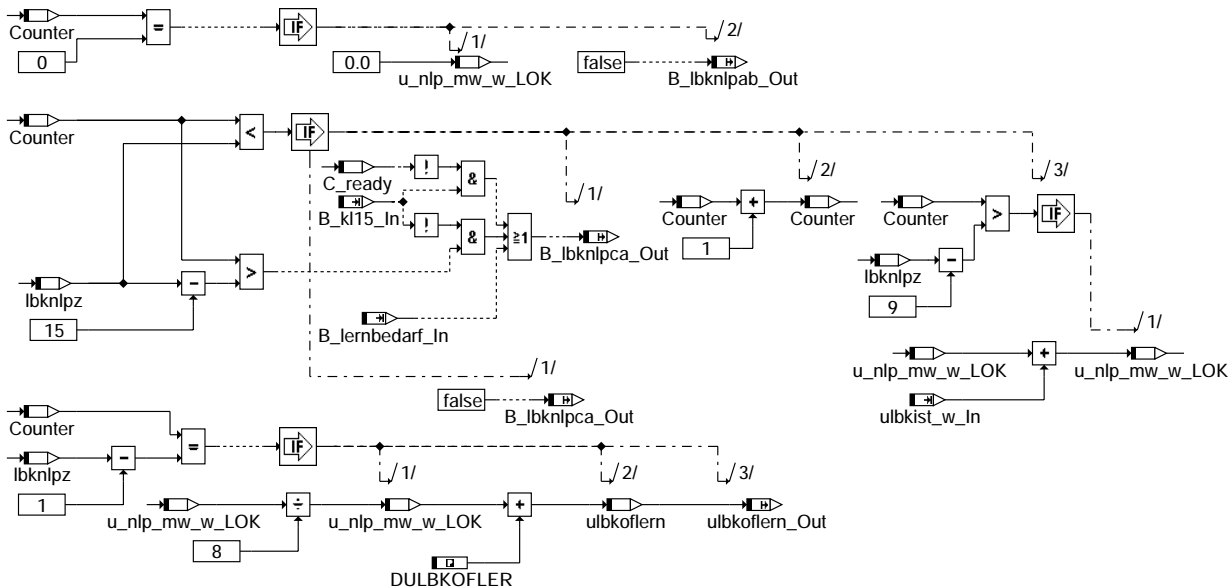


**bglbk-verify-of-pre-settings-1**

## Mittelwertbildung für NLP-Check

Für den NLP-Check wird der Steller mit -20% Tastverhältnis bei Kl15 "ein" LBKKNLPZ1 \* Zeitraster gegen den unteren mechanischen Anschlag gedrückt. Die letzten 160ms werden dazu genutzt einen Mittelwert über 8 Messwerte zu bilden. Bei Kl15 "aus" und B\_lbklearnb == false wird die Klappe (TLBKKNLPZ2 \* Zeitraster)-300ms geregelt gegen die 0% Position gefahren. Anschließend wird für 300ms mit -20%TV gegen den Anschlag gedrückt wobei die letzten 160ms für die Mittelwertbildung verwendet werden. Bei Kl15 "aus" und B\_lbklearnb == true wird (TLBKKNLPZ2 \* Zeitraster) mit -20% TV gegen den Anschlag gedrückt und die letzten 160ms für die Mittelwertbildung benutzt.

## Calculation of Mean Value for NLP-Check

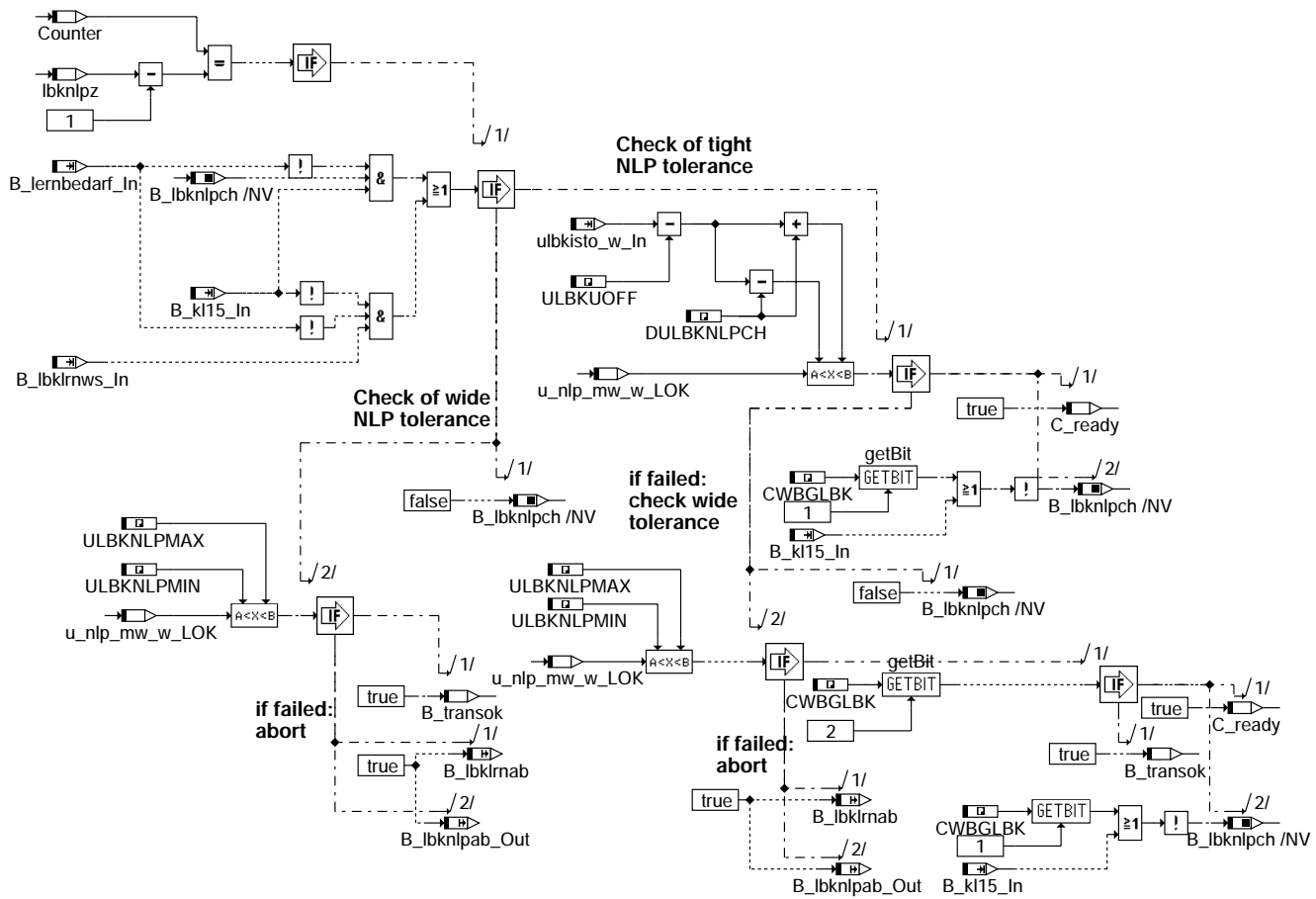


### bglbk-determine-mean-value-nlp

NLP-Check  
=====

Der NLP-Check unterscheidet sich in zwei Toleranzbetrachtungen:

1. Wurde im Nachlauf schon einmal ein Toleranzcheck durchgeführt und dieser i.o. geprüft? (Dazu gehört auch ein erfolgreiches Lernen)
  - > Prüfe NLP mit engen Toleranzen
    - wenn i.o. Dann beendet ZA
    - wenn n.i.o. Dann prüfe mit weiten Toleranzen
      - wenn i.o. Dann starte komplettes Lernen --> Ermittelter NLP-Wert ist Startwert für Offsetlernen
      - wenn Bit2 des Codewords CWBGLBK gesetzt ist, wird aber der ZA auch in diesem Fall beendet
      - wenn n.i.o. Dann breche ab mit NLP-Fehler
2. Besteht Lernbedarf
  - > Prüfe NLP mit weiten Toleranzen
    - wenn i.o. Dann starte komplettes Lernen --> Ermittelter NLP-Wert ist Startwert für Offsetlernen
    - wenn n.i.o. Dann breche ab mit NLP-Fehler



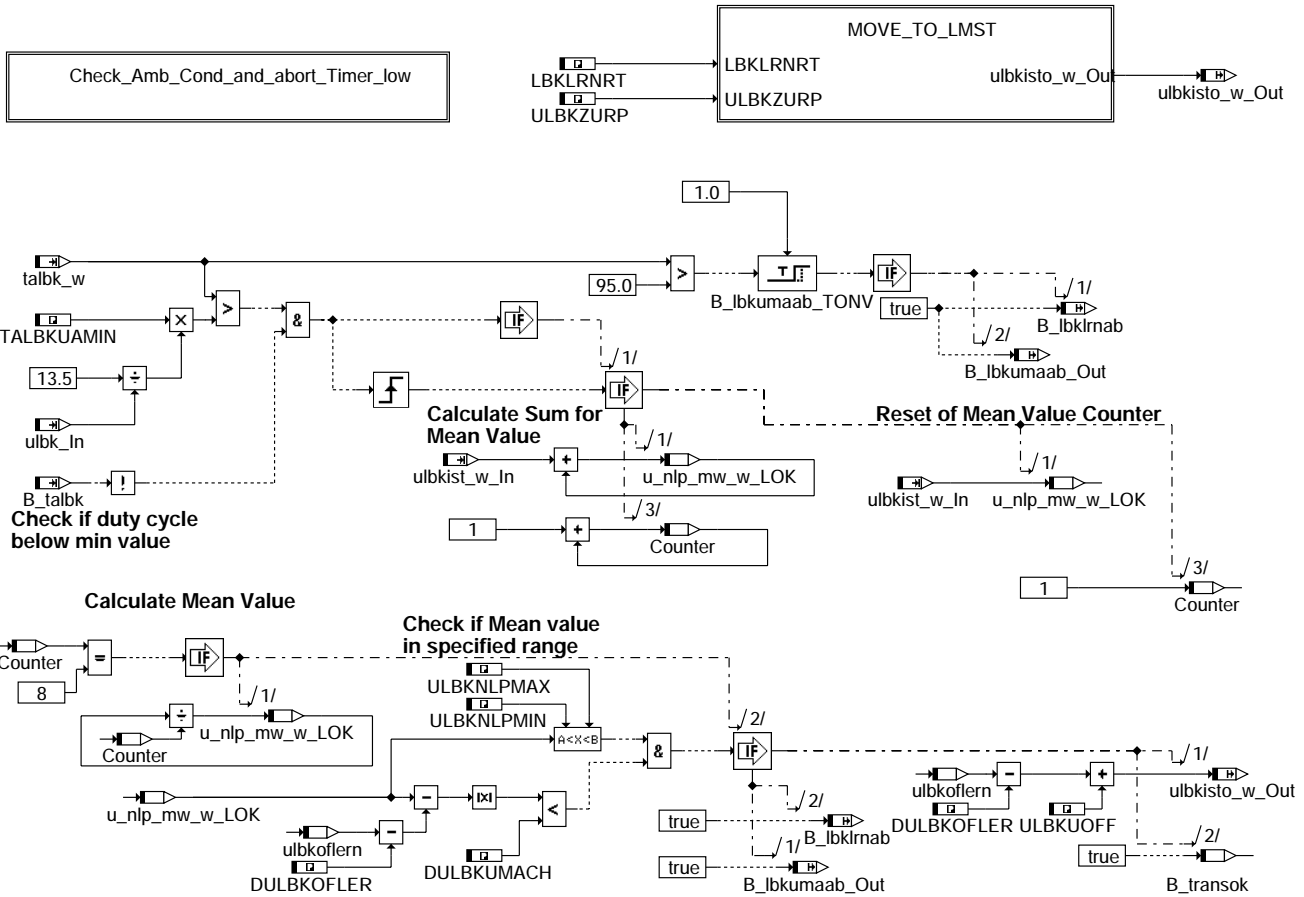
### bglbk-tolerance-check-of-nlp

Lernen des unteren mechanischen Anschlags  
=====

Die LBK besitzt elastische Anschläge. Um einerseits einen reproduzierbaren Anschlag zu definieren und andererseits ein Klemmen zu erkennen wird folgendermaßen vorgegangen:  
Der Wert der beim NLP-Check ermittelt wird stellt den eigentlichen Referenzanschlag dar, da die aufgebrachte Kraft hoch genug ist um die Klappe vollständig zu öffnen, aber andererseits niedrig genug um eine Deformation zu verhindern. Da jedoch nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Klappe gerade in Anschlagsnähe schwergängig ist oder klemmt, muß dies überprüft werden. Da zu wird in diesem Lernschritt der untere Anschlag geregelt angefahren. Dazu wird der Offset der Potentiometerkennlinie nach unten weggezogen. Wird der untere mechanische Anschlag erreicht, so versucht der Regler mit Erhöhung des Tastverhältnisses den Offsetwert zu erreichen. Dies ist jedoch nicht möglich. Erreicht das Tastverhältnis den Wert TALBKUAMIN wird eine Mittelwertbildung mit den tatsächlichen Spannungswerten der Rücklese durchgeführt. Anschließend wird der so ermittelte Wert mit dem NLP-Wert verglichen. Unterscheiden sich die beiden Werte nicht mehr als DULBKUMACH voneinander wird auf i.o. entschieden und der Lernvorgang fortgesetzt.

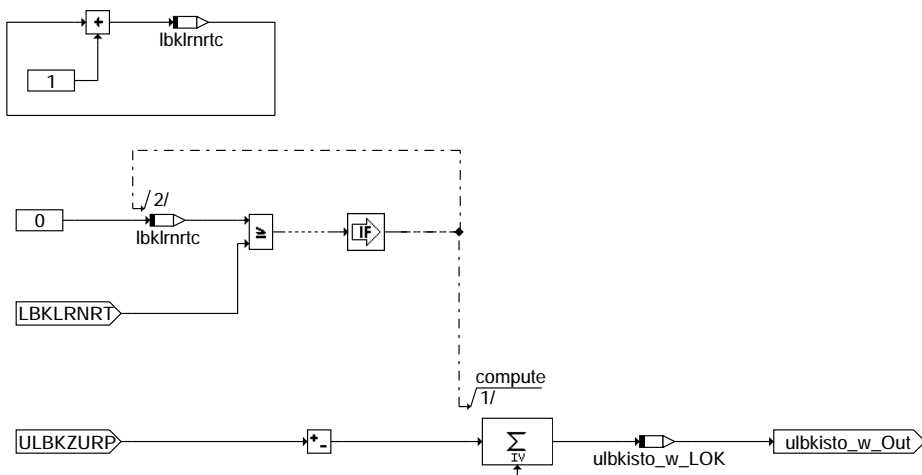
Wird während des UMA-Lernen eine Umweltbedingung verletzt, oder dauert das UMA-Lernen länger als über TLBKLRN2MX vorgegeben, so wird ebenfalls abgebrochen.

bglbk-tolerance-check-of-nlp



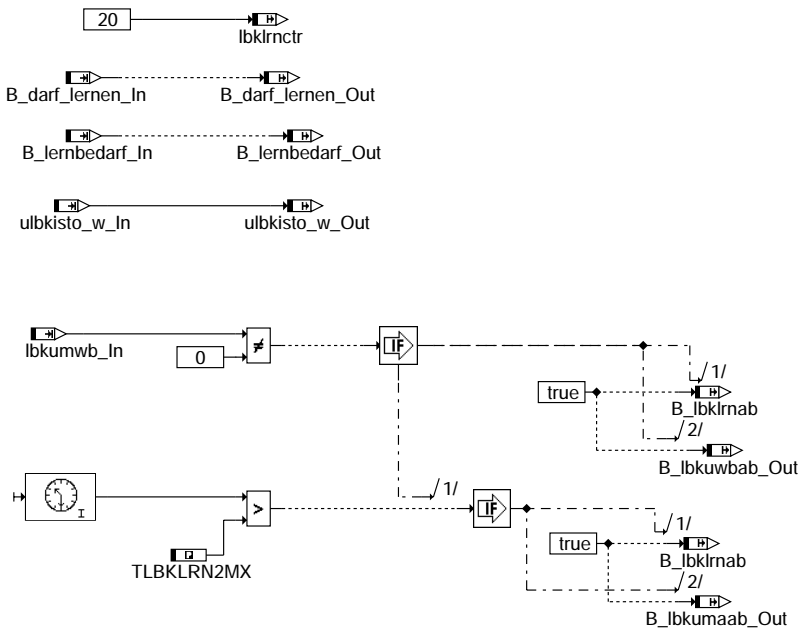
**bglbk-learning-of-lower-mechanical-stop-2**

**Moving to lower mechanical stop**



**bglbk-move-to-lmst**

## Verify of Pre-Settings and check of ambient conditions [learn lower stop]



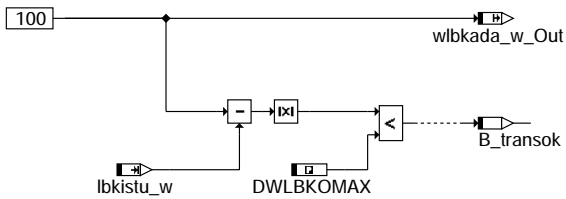
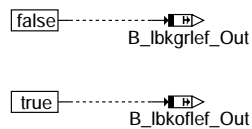
### bglbk-check-amb-cond-and-abort-timer-low

Klappe auf Default Zu-Stellung fahren  
=====

Die Klappe wird in 100% Stellung gefahren. Dabei wird als Hub der Nominelle Hub verwendet, der um DULBKOPFST reduziert wird. Dabei wird angenommen, dass das Toleranzgebilde der Klappe sich immer gesamtheitlich verschiebt, und der Hub im wesentlichen konstant bleibt.

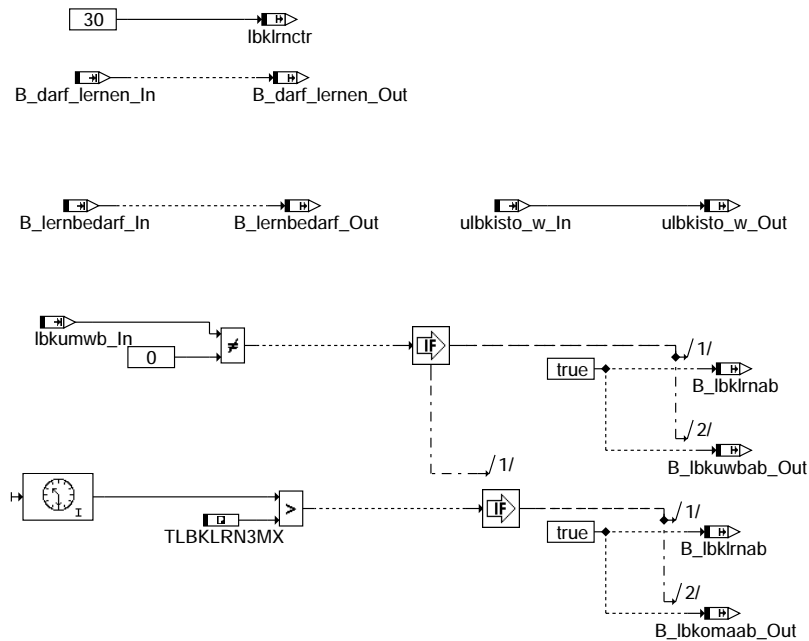
Wird während des 100%-Anfahrens eine Umweltbedingung verletzt, oder dauert das 100%-Anfahren länger als über TLBKLRN3MX vorgegeben (z.B. Klappe klemmt offen), so wird mit OMA-Fehler abgebrochen.

Check\_Amb\_Cond\_and\_abort\_Timer\_set\_100



### bglbk-set-value-100-and-check-if-reached-3

## Verify of Pre-Settings and check of ambient conditions [Set to 100%]



### bglbk-check-amb-cond-and-abort-timer-set-100

Lernen des oberen mechanischen Anschlags  
=====

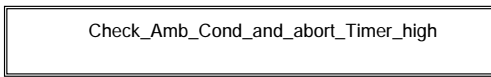
Der obere Anschlag wird geregelt angefahren. Dazu wird die Steigung der Potentiometerkennlinie nach und nach erniedrigt (Hub -> vergrößern, Hierarchie MOV\_TO\_HMST). Wird der obere mechanische Anschlag erreicht, so versucht der Regler mit Erhöhung des Tastverhältnisses die geforderten 100% zu erreichen. Dies ist jedoch nicht möglich. Erreicht das Tastverhältnis den Wert TALBKOAMIN wird eine Mittelwertbildung mit den tatsächlichen Spannungswerten der Rücklese durchgeführt (Hierarchie CALC\_SUM und HIERARCHIE CALC\_MEAN). Da bei wird das maximale Regler-TV (talbk\_w) auf TALBKOAMIN + 1% begrenzt (Hierarchie LIM\_TV).

Damit wird erreicht, dass die Kraft konstant ist. Ist das Regler-TV größer als TALBKOAMIN wird über 8 gemessene Spannungswerte (ulbkist\_w) gemittelt. Das Ergebnis wird in ulbkomb\_w (OMA-begrenztes TV) zwischengespeichert. Anschließend wird die Steigung resettet (Hierarchie PREP\_CH\_OMA2) und das Verfahren nochmals durchgeführt, jedoch in der Art, dass die Mittelwertbildung bei TALBKOAMAX beginnt (Hierarchie LIM\_TV), und während der Hub-Vergrößerung das Reglerausgangs-TV nicht begrenzt wird. Das bedeutet, dass das Reglerausgangs-TV während der Mittelwertbildung noch weiter ansteigt. Der errechnete Mittelwert wird in ulbkomb\_w zwischengespeichert. Anschließend wird geprüft, wie weit ulbkomb\_w und ulbkomb\_w voneinander abweichen. Ist die Abweichung kleiner als DULBKOMACH, so wird, wenn auch die Hubprüfung (hier kann ein Wellenbruch erkannt werden) i.O. war, mit ulbkomb\_w und entsprechendem Offset die Potentiometersteigung festgelegt. Zusätzlich wird bei jedem der beiden Durchläufe geprüft ob die Mittelwerte zwischen ULBKOMAMAX und ULBKOMAMIN liegen.

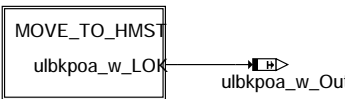
Wird während des OMA-Lernen eine Umweltbedingung verletzt, oder dauert das OMA-Lernen länger als über TLBKLRN4MX vorgegeben, so wird ebenfalls abgebrochen.

bglbk-check-amb-cond-and-abort-timer-set-100

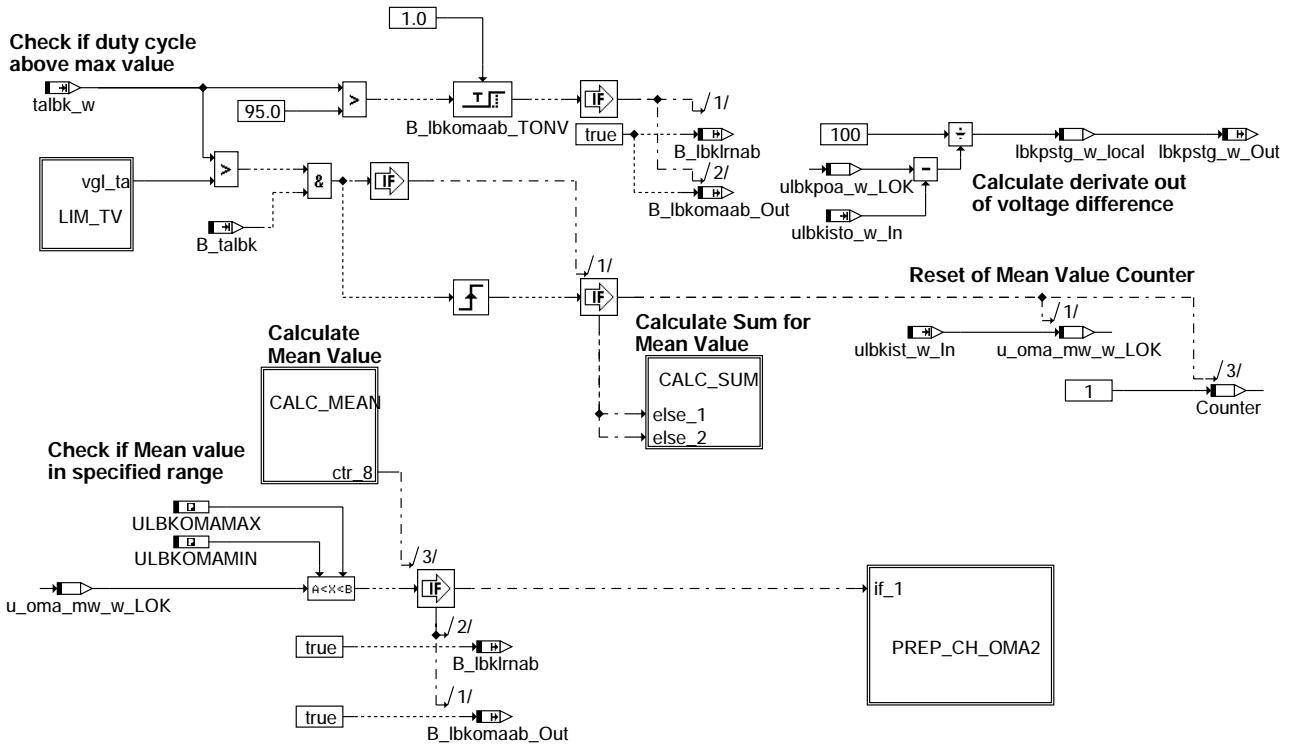
### Learning of higher mechanical stop



### Moving to higher mechanical stop

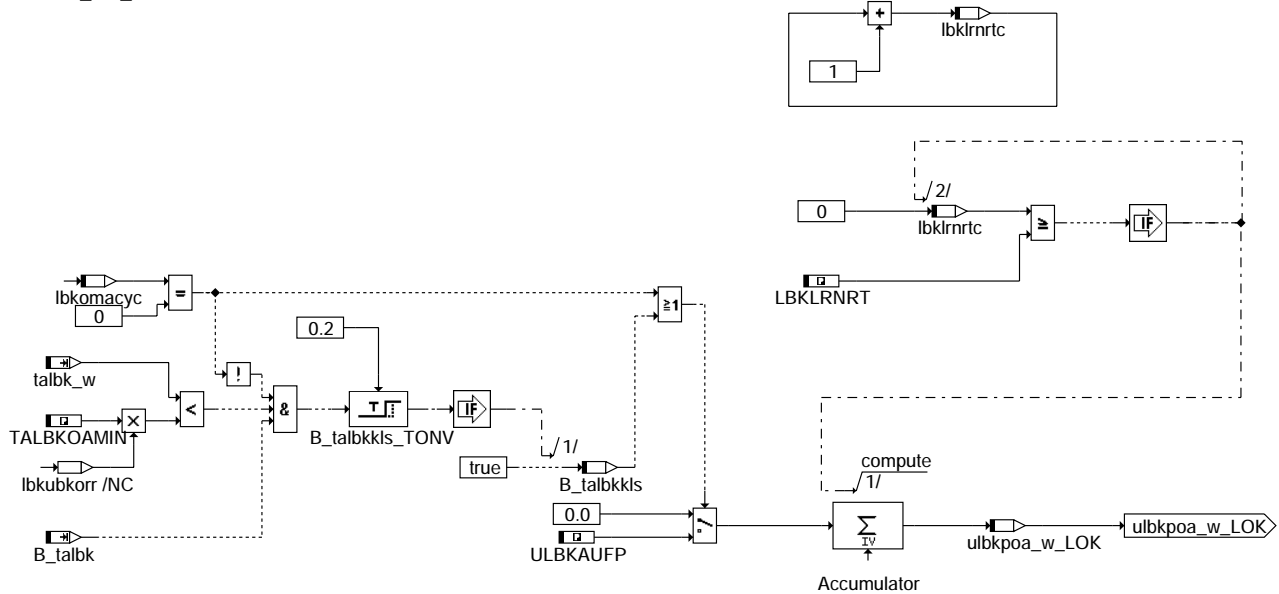


#### Check if duty cycle above max value



bglbk-learning-of-higher-mechanical-stop-4

### MOVE\_TO\_HMST



bglbk-move-to-hmst

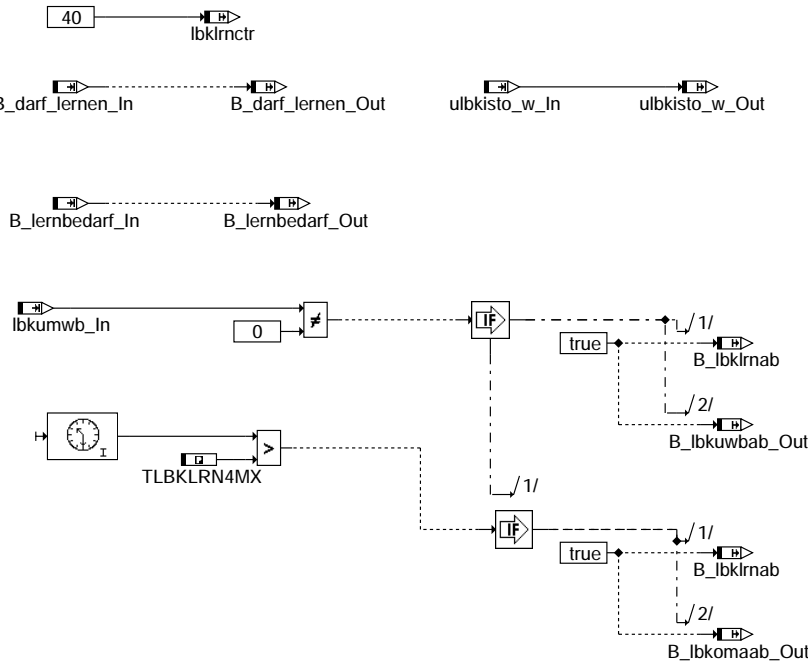
bglbk-learning-of-higher-mechanical-stop-4

bglbk-move-to-hmst





## Check of Ambient Cond. and abort throughTimer [higher mech. stop]



### bglbk-check-amb-cond-and-abort-timer-high

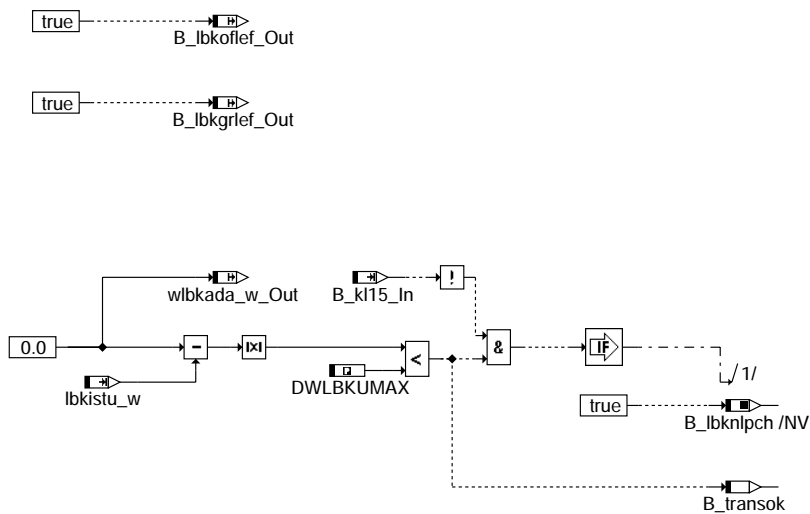
Klappe auf gelernte 0% Position fahren  
=====

Die Klappe wird in 0% Stellung gefahren. Dabei werden die gelernten Werte verwendet.

Wird während des 0%-Anfahrens eine Umweltbedingung verletzt, oder dauert das 0%-Anfahren länger als über TLBKLRN5MX vorgegeben (z.B. Klappe klemmt zu), so wird mit OMA-Fehler abgebrochen.

Wird der Lernvorgang im Nachlauf durchgeführt, so wird mit Erreichen der 0% Position die Anforderung für den NLP-Check bei Kl 15 "ein" gesetzt.

Check\_Amb\_Cond\_and\_abort\_Timer\_set\_0

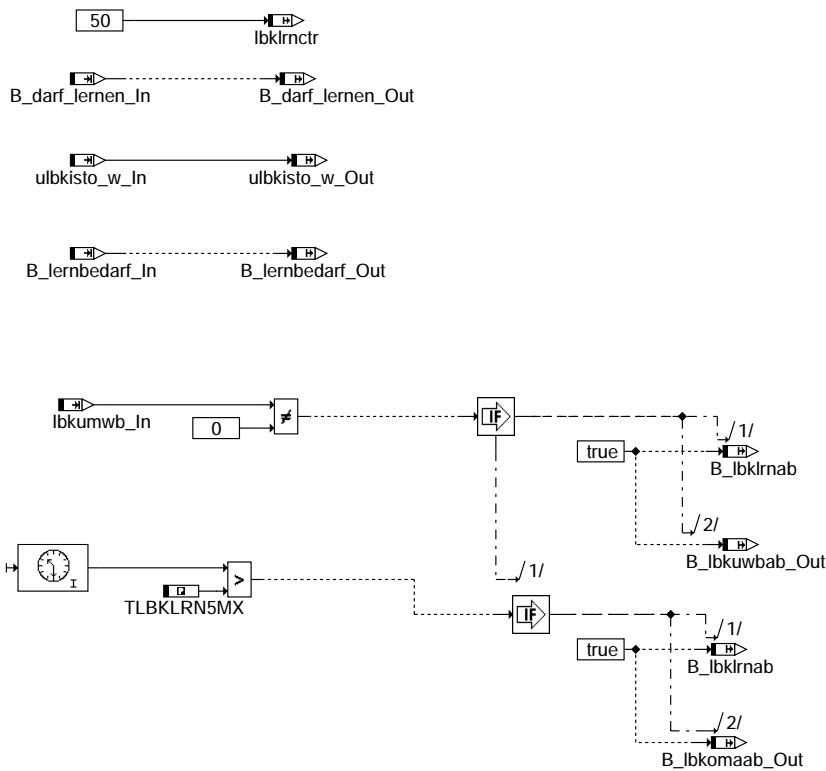


### bglbk-set-value-0-and-check-if-reached-5

bglbk-check-amb-cond-and-abort-timer-high

bglbk-set-value-0-and-check-if-reached-5

### Check of Ambient Cond. and abort throughTimer [set to 0%]

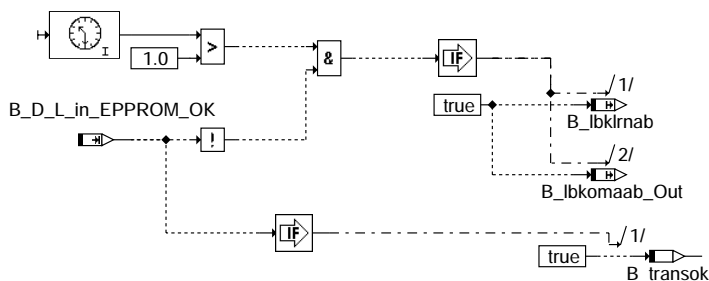
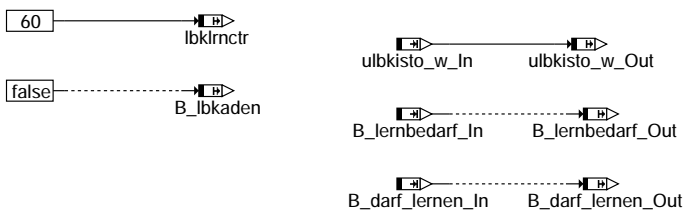


### bglbk-check-amb-cond-and-abort-timer-set-0

Abspeichern der gelernten Werte  
=====

In diesem Lernschritt wird der Regler wieder frei gegeben. Weiterhin wird hier solange verharrt, bis die EEPROM-Schreibroutine ein positives Ergebnis zurück liefert. Ist dies nicht der Fall, oder dauert das Speichern länger als 1s, so wird mit OMA-Fehler abgebrochen.

### Die Adaptionswerte werden ins EEPROM geschrieben



### bglbk-write-values-to-eprom-6

Lernen beendet  
=====

Dies ist der Verharrungszustand nach erfolgreichem Lernen oder erfolgreichem NLP-Check. Der Zustand wird mit eingehendem Lernbedarf (Testeranforderung) oder neuer Einschaltbedingung in Richtung NLP-Check verlassen.

Siehe ESDL-Code

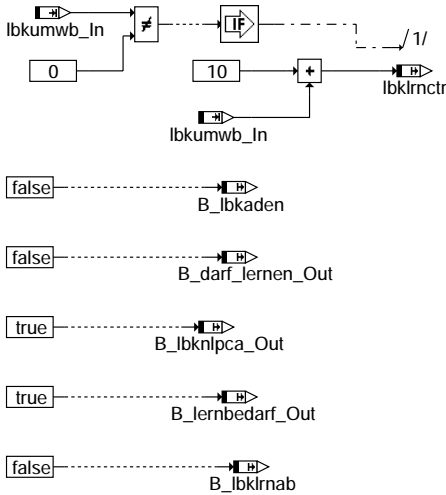
bglbk-check-amb-cond-and-abort-timer-set-0

bglbk-write-values-to-eprom-6

**Abbruch**  
=====

Dieser Zustand wird bei sämtlichen Abbrucharten angefahren. Bei Umweltbedingungsfehlern wird die Zählervariable entsprechend geändert. Außerdem wird eine Anforderung nach -20% TV an den Regler ausgegeben, und anschließend die Berechnung des ZA eingestellt.

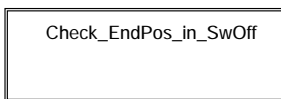
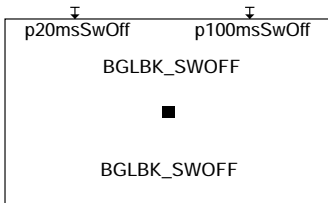
**Abort of Learning**



**bglbk-abort**

**Nachlauf**  
=====

Im Nachlauf werden erst die normalen \_20ms- und \_100ms-Tasks aufgerufen und danach kommt zusätzlich die Überprüfung der mechanischen Anschläge.



**bglbk-swoff**

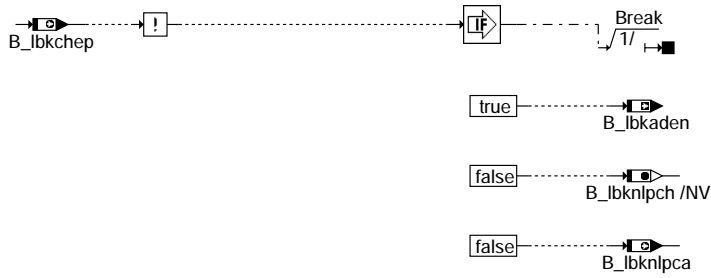
**Überprüfung der mechanischen Endpositionen im Nachlauf**  
=====

Die CARB fordert, dass neben dem offenen Anschlag auch beim geschlossenen Anschlag des LBK-Systems geprüft wird, ob sich die Anschläge noch innerhalb des zulässigen Toleranzbandes befinden. Diese Funktionalität ist aber nur dann aktiv, wenn Bit 1 des Codeworts CWBGLBK gesetzt ist.

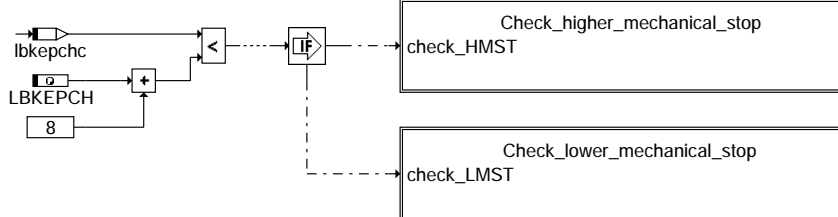
bglbk-abort

bglbk-swoff

## Check mechanical endpositions in the Switch Off process



Check\_Amb\_Cond\_and\_abort\_Check\_EndPos



Check\_higher\_mechanical\_stop

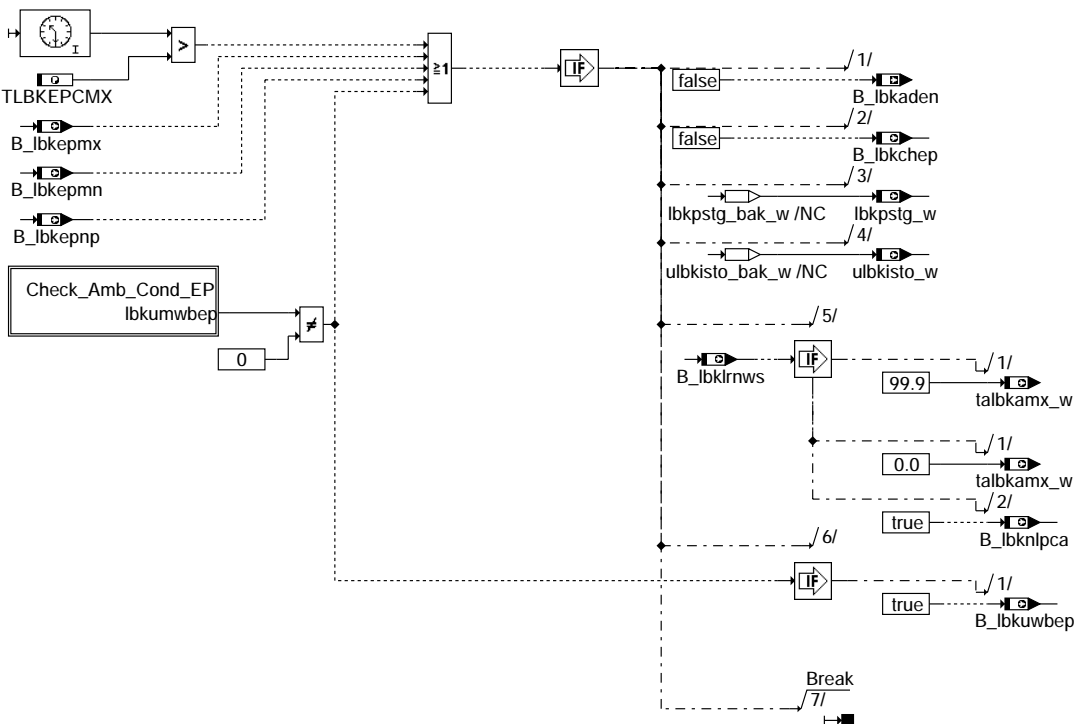
Check\_lower\_mechanical\_stop

### bglbk-check-endpos-in-swoff

Abbruch

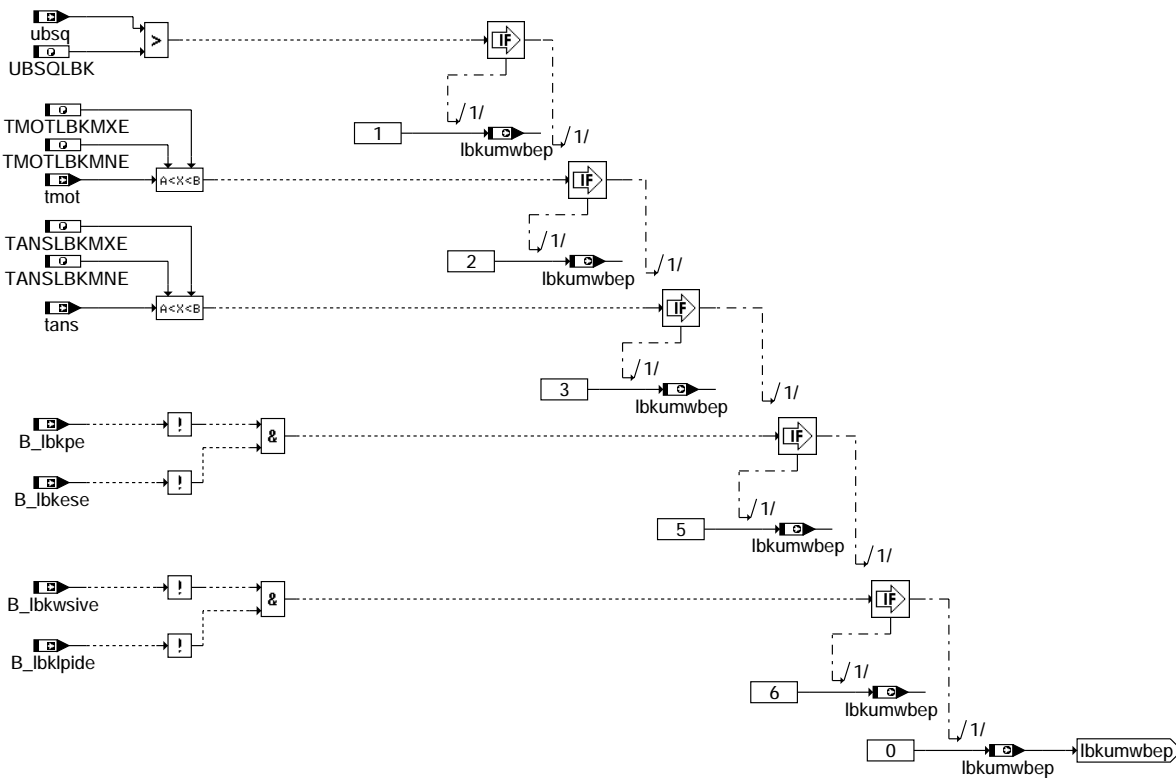
Die Abbruchbedingungen inklusive Umweltbedingungen werden kontinuierlich überprüft. Wenn eine der Bedingungen verletzt ist, wird abgebrochen.

### Check ambient conditions and abort Check End Positions



### bglbk-check-amb-cond-and-abort-check-endpos

## Check ambient conditions during check of end positions



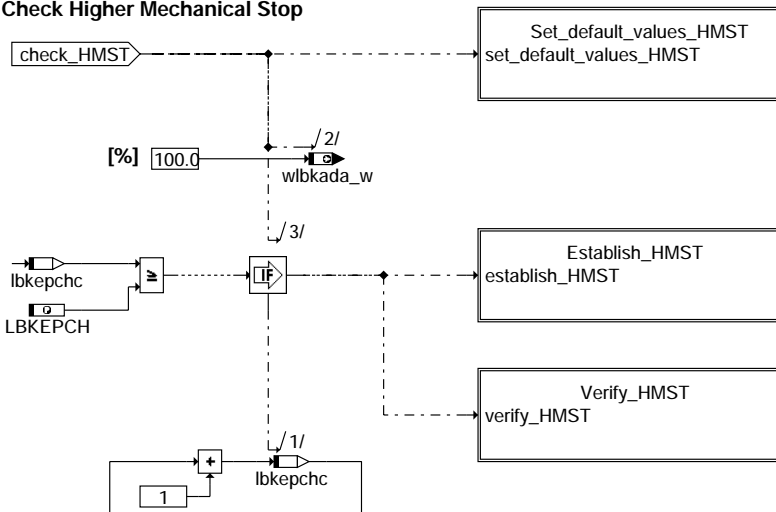
### bglbk-check-amb-cond-ep

Obere Endposition prüfen  
=====

Zuerst wird die obere Endposition (Higher Mechanical STop) geprüft.

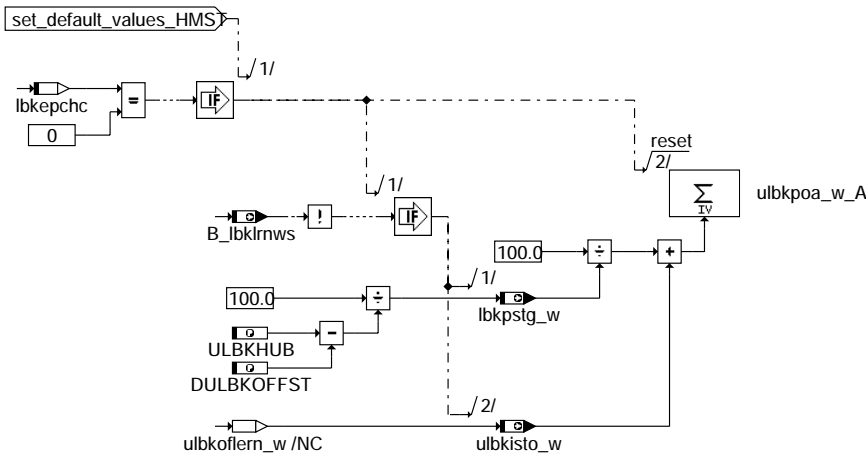
Der obere elektrische Anschlag (Sollwert = 100%) wird angefahren. Danach wird nach LBKEPCH\*20 ms (bsp. 20\*20 = 400 ms) der Referenzwert ulbkpoa\_w langsam inkrementiert bis das Tastverhältnis 160ms über der Schwelle TALBKOAMIN ist. Ein Mittelwert wird in dieser Zeit von der Sensorspannung gebildet und gegen die Schwellen ULBKOEPMX(N) plausibilisiert. Falls der Wert grösser als ULBKOEPMX oder kleiner als ULBKOEPMN ist, wird der entsprechende Fehler gesetzt und die Abbruchroutine durchgeführt. Falls der Wert plausibel ist, wird die untere Endposition (Lower Mechanical STop) geprüft.

### Check Higher Mechanical Stop



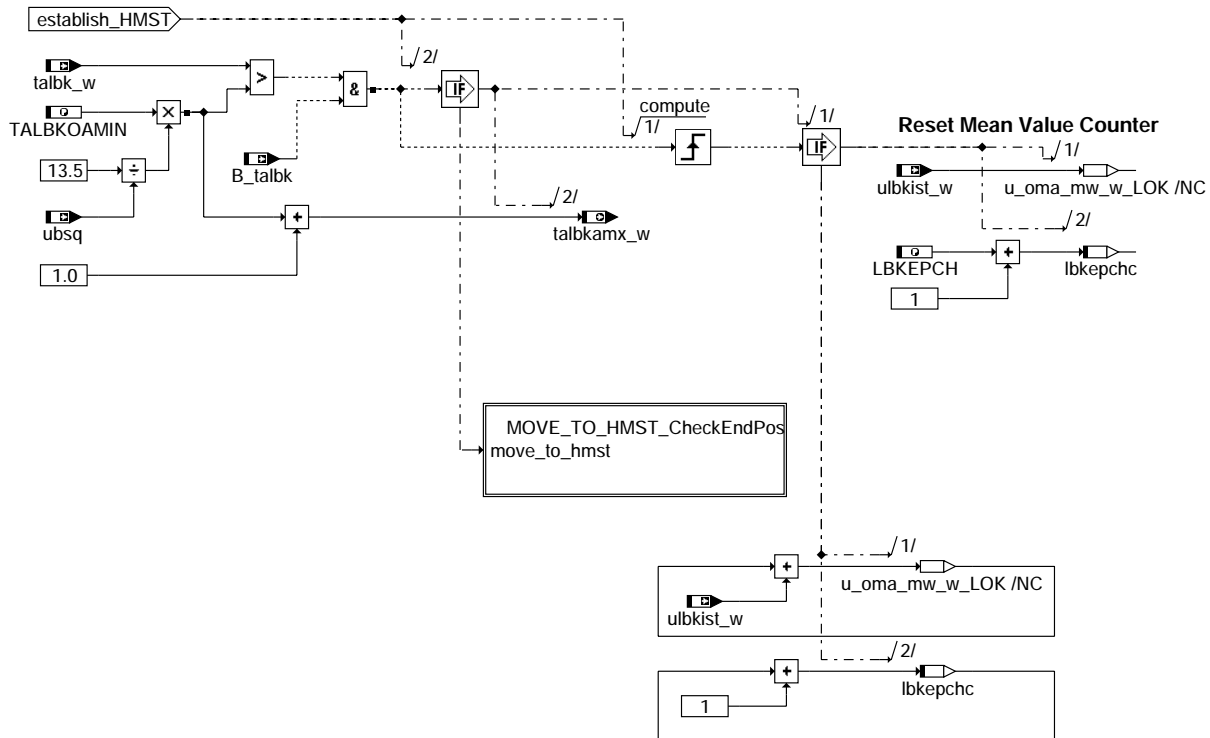
### bglbk-check-higher-mechanical-stop

### Set default values for higher mechanical stop



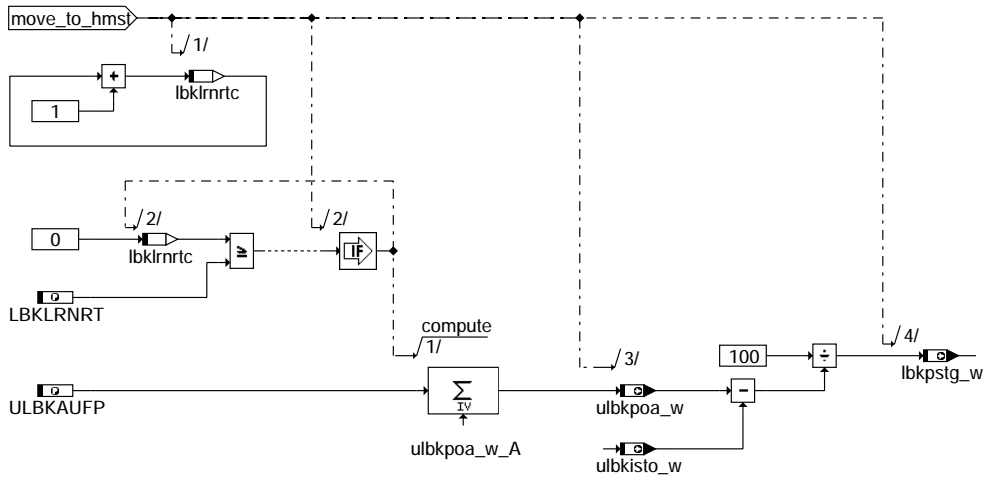
bglbk-set-default-values-hmst

### Establish higher mechanical stop



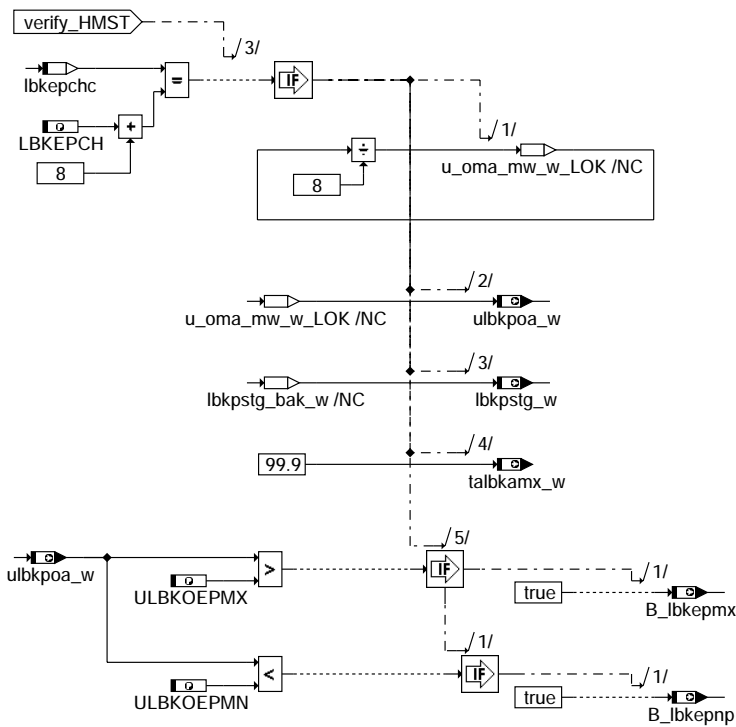
bglbk-establish-hmst

### Move to higher mechanical stop



### bglbk-move-to-hmst-checkendpos

### Verify Higher Mechanical Stop



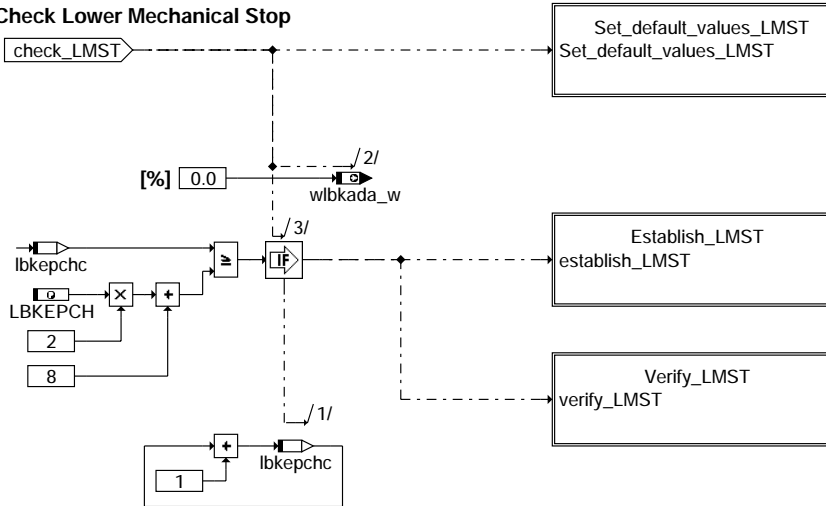
### bglbk-verify-hmst

Untere Endposition prüfen  
=====

Die Prüfung von der unteren Endposition (LMST) erfolgt analog zu der Prüfung von der oberen Endposition (HMST). Falls diese Prüfung auch erfolgreich ist, wird das Zyklus-Flag in der Diagnosefunktion gesetzt (B\_lbkepch = true) und B\_lbklpnc = true gesetzt um eine NLP-Prüfung im nächsten Fahrzyklus zu ermöglichen. Danach wird abgebrochen (B\_lbkechep = false und B\_lbkadn = false) und mit 20% Tastverhältnis gegen den Anschlag gedrückt bis zum Powersave nach TLBKPWSV + 1 Sekunden.

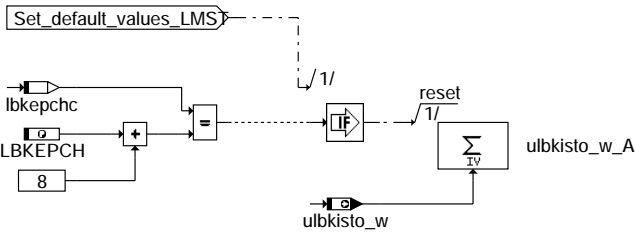


### Check Lower Mechanical Stop



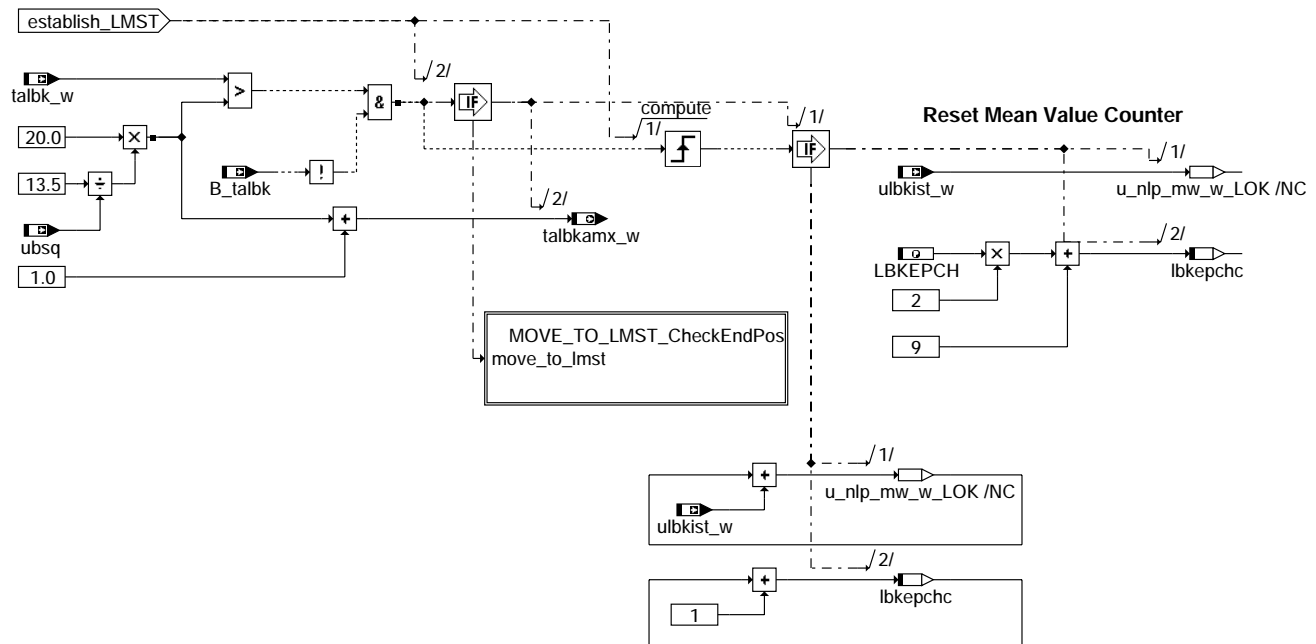
### bglbk-check-lower-mechanical-stop

### Set default values for lower mechanical stop



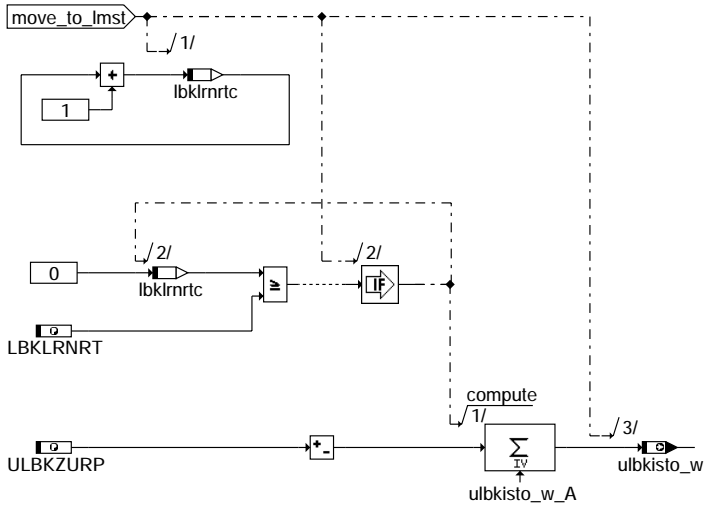
### bglbk-set-default-values-lmst

### Establish Lower Mechanical Stop



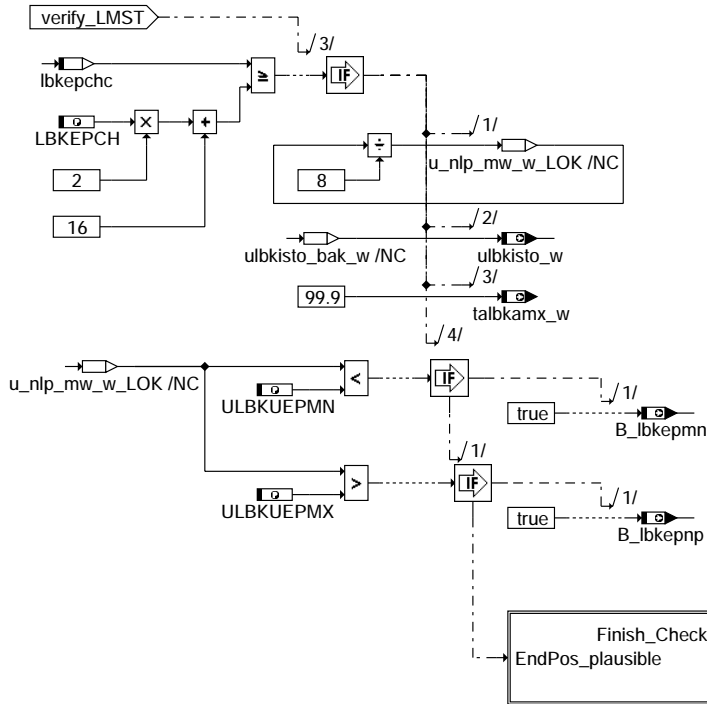
### bglbk-establish-lmst

### Moving to lower mechanical stop



### bglbk-move-to-lmst-checkendpos

### Verify Lower Mechanical Stop

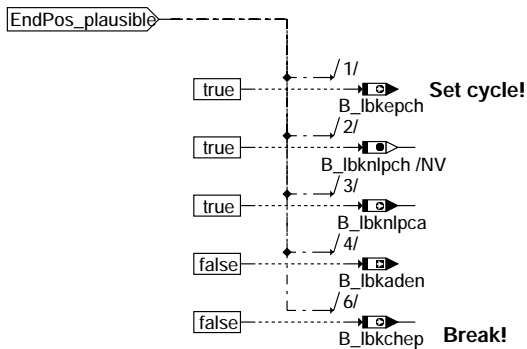


### bglbk-verify-lmst

bglbk-move-to-lmst-checkendpos

bglbk-verify-lmst

## Finish checking mechanical end position



bglbk-finish-check-endpos

## ABK BGLBK 2.100.0 Abkürzungen

| Parameter   | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                                      |
|-------------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CWBGLBK     |          |          | FW  | Codewort BGLBK                                                                                   |
| DULBKHUBCH  |          |          | FW  | Maximal zulässige Spg.-Diff. zw. Nominalhub und gemessenem Hub (LBK)                             |
| DULBKNLPCH  |          |          | FW  | Spg.-Delta auf NLP-Check-Wert um Uma-Lernen zu starten (LBK)                                     |
| DULBKOFFST  |          |          | FW  | Spannungsdelta um Defaulthub zu reduzieren bei OMA-Lernen (LBK)                                  |
| DULBKOFFLER |          |          | FW  | Spg.-Offset auf NLP-Wert um UMA-Lernen zu starten (LBK)                                          |
| DULBKOMACH  |          |          | FW  | Spg.-Differenz zwischen OMA mit begrenztem und unbegrenztem TV (LBK)                             |
| DULBKUMACH  |          |          | FW  | Spg.-Differenz zwischen UMA bei NLP-Check und unbegrenztem TV (LBK)                              |
| DWLBKOMAX   |          |          | FW  | Toleranzband LBK-Position ab der oberer Anschlag als gültig akzept. wird                         |
| DWLBKUMAX   |          |          | FW  | Toleranzband LBK-Position ab der unterer Anschlag als gültig akzept. wird                        |
| LBKEPCH     |          |          | FW  | Anzahl Rechenraster zum anfahren bei der Überprüfung der mechanischen Endpositionen der LBK      |
| LBKLRNRT    |          |          | FW  | Anzahl der Waitstates zur Reduktion der Anfahrgeschwindigkeit beim Lernen der LBK-Anschlagswerte |
| LBKNLPZ1    |          |          | FW  | Anzahl der Recheraster die für NLP-Check bei K115 ein verwendet werden                           |
| LBKNLPZ2    |          |          | FW  | Anzahl der Recheraster die für NLP-Check bei K115 aus verwendet werden                           |
| TALBKOAMAX  |          |          | FW  | TV-Wert ab der OMA-Lernen ohne Begrenzung beginnt (LBK)                                          |
| TALBKOAMIN  |          |          | FW  | Mindestastverhältnis LBK ab dem oberer mech. Anschlag erkannt wird.                              |
| TALBKUAMIN  |          |          | FW  | Mindestastverhältnis LBK ab dem unterer mech. Anschlag erkannt wird.                             |
| TANSLBKMN   |          |          | FW  | Minimale Ansauglufttemperatur für LBK-Lernen                                                     |
| TANSLBKMNNE |          |          | FW  | Minimale Ansauglufttemperatur bei check Endpositionen LBK                                        |
| TANSLBKMX   |          |          | FW  | Maximale Ansauglufttemperatur für LBK-Lernen                                                     |
| TANSLBKMXE  |          |          | FW  | Maximale Ansauglufttemperatur bei check Endpositionen LBK                                        |
| TLBKEPCMX   |          |          | FW  | Maximale Verweilzeit beim Überprüfen der mechanischen Endpositionen der LBK                      |
| TLBKLRN2MX  |          |          | FW  | Maximale Verweilzeit im Lernschritt 2 LBK-Adaption                                               |
| TLBKLRN3MX  |          |          | FW  | Maximale Verweilzeit im Lernschritt 3 LBK-Adaption                                               |
| TLBKLRN4MX  |          |          | FW  | Maximale Verweilzeit im Lernschritt 4 LBK-Adaption                                               |
| TLBKLRN5MX  |          |          | FW  | Maximale Verweilzeit im Lernschritt 5 LBK-Adaption                                               |
| TMOTLBKMNE  |          |          | FW  | Minimale Motortemperatur bei check Endpositionen LBK                                             |
| TMOTLBKMXE  |          |          | FW  | Maximale Motortemperatur bei check Endpositionen LBK                                             |
| TMOTLLBKMN  |          |          | FW  | Minimale Motortemperatur für LBK-Lernen                                                          |
| TMOTLLBKMX  |          |          | FW  | Maximale Motortemperatur für LBK-Lernen                                                          |
| UBSQLBK     |          |          | FW  | Spannungsschwelle für Freigabe Offset-Adaption der LBK                                           |
| ULBKAUFP    |          |          | FW  | LBK Spannungsinkrement pro Rechenraster beim OMA-Lernen                                          |
| ULBKHUB     |          |          | FW  | Default Spannungshub der LBK-Lagerrückmeldung                                                    |
| ULBKNLPMAX  |          |          | FW  | Maximal zulässiger Spg.-Wert der LBK-Rücklese am UMA                                             |
| ULBKNLPMIN  |          |          | FW  | Minimal zulässiger Spg.-Wert der LBK-Rücklese am UMA                                             |
| ULBKOEPMN   |          |          | FW  | Minimal zulässiger Spg.-Wert an oberer Endposition bei check Endpositionen LBK                   |
| ULBKOEPMX   |          |          | FW  | Maximal zulässiger Spg.-Wert an oberer Endposition bei check Endpositionen LBK                   |
| ULBKOMAMAX  |          |          | FW  | Maximal zulässiger Spannungswert der LBK-Rücklese am OMA                                         |
| ULBKOMAMIN  |          |          | FW  | Minimal zulässiger Spannungswert der LBK-Rücklese am OMA                                         |
| ULBKOOFF    |          |          | FW  | Spg.-Offset zwischen OMA und OEA der LBK                                                         |
| ULBKUEPMN   |          |          | FW  | Minimal zulässiger Spg.-Wert an unterer Endposition bei check Endpositionen LBK                  |
| ULBKUEPMX   |          |          | FW  | Maximal zulässiger Spg.-Wert an unterer Endposition bei check Endpositionen LBK                  |
| ULBKUOFF    |          |          | FW  | Spg.-Offset zwischen UMA und UEA der LBK                                                         |
| ULBKZURP    |          |          | FW  | LBK Spannungsdekrement pro Rechenraster beim UMA-Lernen                                          |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                       | Art | Bezeichnung                                                                                                   |
|------------|--------|----------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_falbk    | TKDFA  | BGLBK                                  | EIN | Funktionsaufforderung Offsetlernen der LBK                                                                    |
| B_ki15     | SYSCON | ADVE, BBSYSCON, BGCVN, BGLBK, BKS, ... | EIN | Bedingung Klemme 15                                                                                           |
| B_lbkaden  | BGLBK  | ALBK, TKMWL                            | AUS | LBK Adaption enabled                                                                                          |
| B_lbkepch  | BGLBK  |                                        | AUS | Bedingung: Anforderung Überprüfen der mechanischen Endpositionen der LBK                                      |
| B_lbkdarfl | BGLBK  | DLBK, TKMWL                            | AUS | Bedingung LBK darf lernen                                                                                     |
| B_lbkepch  | BGLBK  | DLBK                                   | AUS | Bedingung: Überprüfen der mechanischen Endpositionen der LBK erfolgreich                                      |
| B_lbkepmn  | BGLBK  | DLBK                                   | AUS | Bedingung: Spg.-Wert an unterer Endposition zu niedrig beim Überprüfen der mechanischen Endpositionen der LBK |

bglbk-finish-check-endpos



| Variable    | Quelle   | Referenziert von                          | Art | Bezeichnung                                                                                               |
|-------------|----------|-------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_lbkepmx   | BGLBK    | DLBK                                      | AUS | Bedingung: Spg.-Wert an oberer Endposition zu hoch beim Überprüfen der mechanischen Endpositionen der LBK |
| B_lbkepnp   | BGLBK    | DLBK                                      | AUS | Bedingung: Anschlag konnte nicht angefahren werden beim Überprüfen der mechanischen Endpositionen der LBK |
| B_lbcese    | ALBK     | BGLBK, DLBK                               | EIN | Bedingung LBK Endstufenabschaltung                                                                        |
| B_lbkgrief  | BGLBK    | LBKSOL, TKMWL                             | AUS | Bedingung: Steigungs-Adaption abgeschlossen (Ladungsbewegungsklappe)                                      |
| B_lbklernb  | BGLBK    | TKMWL                                     | AUS | Bedingung LBK Lernbedarf                                                                                  |
| B_lbklpide  | ALBK     | BGLBK, DLBK                               | EIN | Bedingung LBK Tastverhältnis dauerhaft zu hoch                                                            |
| B_lbklrnab  | BGLBK    |                                           | AUS | Bedingung Abbruch beim Lernen der LBK                                                                     |
| B_lbklrnef  | BGLBK    | TKMWL                                     | AUS | Bedingung: Offset und Steigungs-Adaption abgeschlossen                                                    |
| B_lbklrnws  | BGLBK    | ALBK, TKMWL                               | AUS | Bedingung LBK hat mindestens einmal richtig gelernt (EEPROM-Werte ok)                                     |
| B_lbknlpab  | BGLBK    | DLBK, TKMWL                               | AUS | Bedingung Abbruch bei NLP-Check (LBK)                                                                     |
| B_lbknlpca  | BGLBK    | ALBK                                      | AUS | Ausgabeanforderung festes TV für NLP-Check oder Notlauf (LBK)                                             |
| B_lbknlpch  | BGLBK    |                                           | AUS | Bedingung LBK-Notlaufpos.-Check wurde im Nachlauf i.O. geprüft                                            |
| B_lbkoffler | BGLBK    | LBKSOL, TKMWL                             | AUS | Bedingung: Offset-Adaption abgeschlossen (LBK)                                                            |
| B_lbkomaab  | BGLBK    | DLBK, TKMWL                               | AUS | Bedingung Abbruch bei Lernen des OMA (LBK)                                                                |
| B_lbkpe     | GGLBK    | ALBK, BGLBK, DLBK, TKMWL                  | EIN | Bedingung Fehler LBK Potentiometer                                                                        |
| B_lbkumaab  | BGLBK    | DLBK, TKMWL                               | AUS | Bedingung Abbruch bei Lernen des UMA (LBK)                                                                |
| B_lbkuwbab  | BGLBK    | DLBK, TKMWL                               | AUS | Adaptionsabbruch LBK wegen Umweltbedingungsverletzung                                                     |
| B_lbkuwbeb  | BGLBK    |                                           | AUS | Adaptionsabbruch LBK wegen Umweltbedingungsverletzung beim Überprüfen von Endpositionen                   |
| B_lbkwsive  | ALBK     | BGLBK, DLBK                               | EIN | Bedingung LBK Lageüberwachung Fehler                                                                      |
| B_pwf       | BBHWONOF | BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ... | EIN | Bedingung Powerfail                                                                                       |
| B_talbk     | ALBK     | BGLBK                                     | EIN | Bedingung LBK Vorzeichen PWM                                                                              |
| lbkadan     | BGLBK    |                                           | AUS | Anzahl erfolgreich durchgeführten LBK-Adaptionen                                                          |
| lbkepchc    | BGLBK    |                                           | LOK | Schritt-Zähler beim Überprüfen der LBK-Endpositionen                                                      |
| lbkistu_w   | GGLBK    | ALBK, BGLBK, DLBK                         | EIN | LBK Ist-Position ohne Beschränkung auf Bereich 0-100%                                                     |
| lbklrnctr   | BGLBK    | DFPMENV, TKMWL                            | AUS | Lernschritt-Zähler Ladungsbewegungsklappe                                                                 |
| lbklrnrtc   | BGLBK    |                                           | LOK | Waitstate-Zähler zur Reduktion der Anfahrgeschwindigkeit beim Lernen der LBK-Anschlagswerte               |
| lbknlpz     | BGLBK    |                                           | LOK | Aktuelle Rechenrasternummer beim NLP-Check (LBK)                                                          |
| lbkpstg_w   | BGLBK    | GGLBK                                     | AUS | LBK Steigung Position in % gegen Potipannung                                                              |
| lbkumwb     | BGLBK    |                                           | AUS | Statusbyte für Umweltbedingungen LBK-Lernen                                                               |
| lbkumwbep   | BGLBK    |                                           | AUS | Statusbyte für Umweltbedingungen während check Endpositionen LBK                                          |
| nmot        | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...       | EIN | Motordrehzahl                                                                                             |
| talbk_w     | ALBK     | BGLBK, HT2KTLBK,- TKMWL                   | EIN | Tastverhältnis LBK                                                                                        |
| talbkamx_w  | BGLBK    | ALBK                                      | AUS | maximales TV beim begrenzten OMA-lernen (LBK)                                                             |
| tans        | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,- BBKH, BBNWS, ...        | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                                                     |
| tmot        | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...         | EIN | Motor-Temperatur                                                                                          |
| ubsq        | GGUB     | AEKP, ALBK, ALSU,- BGKSTDTA, BGLBK, ...   | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                                                   |
| ulbkist_w   |          | ALBK, BGLBK,- DFPMENV, GGLBK,- TKMWL      | EIN | Spannung der LBK-Lagerrückmeldung                                                                         |
| ulbkisto_w  | BGLBK    | GGLBK, TKMWL                              | AUS | Spannungsoffset der LBK-Lagerrückmeldung                                                                  |
| ulbkpoa_w   | BGLBK    | TKMWL                                     | AUS | LBK Potispannung am oberen mechanischen Anschlag während Adapt.                                           |
| wlbkada_w   | BGLBK    | ALBK                                      | AUS | LBK Sollposition während Adaption                                                                         |

**FB BGLBK 2.100.0 Funktionsbeschreibung**

Die Funktion wird zum Lernen der mechanischen Anschläge einer Ladungsbewegungsklappe verwendet. Zusätzlich wird jeweils bei Kl 15 ein/aus eine Prüfung der Notlaufposition durchgeführt.

Die Lernfunktion gliedert sich in insgesamt 6 Lernschritte. Der Zähler lbklrnctr zeigt die Lernschritte an.

Dabei gilt:

|                                |               |                   |
|--------------------------------|---------------|-------------------|
| - NLP-Check                    | Lernschritt 1 | -- lbklrnctr = 10 |
| - Lernen des unteren Anschlags | Lernschritt 2 | -- lbklrnctr = 20 |
| - Stelle Klappe auf 100%       | Lernschritt 3 | -- lbklrnctr = 30 |
| - Lernen des oberen Anschlags  | Lernschritt 4 | -- lbklrnctr = 40 |
| - Stelle Klappe auf 0%         | Lernschritt 5 | -- lbklrnctr = 50 |
| - Speichern ins EEPROM         | Lernschritt 6 | -- lbklrnctr = 60 |

Wird die Lernroutine vollständig durchlaufen, wird der Zähler lbklrnctr auf 0 zurückgesetzt.

Tritt ein Fehler beim Lernen auf, so bleibt der Lernschrittzähler dort stehen, wo der Fehler aufgetreten ist. Zusätzlich werden bei lbklrnctr=10 und Abbruch B\_lbklpab gesetzt. Bei lbklrnctr=20 und Abbruch wird B\_nlpumaab gesetzt. Bei lbklrnctr > 20 und Abbruch wird B\_lbkomaab gesetzt. B\_lbkumaab und B\_lbkomaab werden nur gesetzt, wenn der Abbruch nicht durch Verletzen von Umweltbedingungen entstanden ist. Wird während eines Lernvorgangs eine Umweltbedingung verletzt, so wird B\_lbkwabab gesetzt.

Wird das lernen aufgrund von Umweltbedingung abgebrochen, werden folgende Werte in lbklrnctr abgelegt.

lbklrnctr:

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| Batteriespannung zu niedrig:                   | 11 |
| Motortemperatur außerhalb zulässigem Bereich:  | 12 |
| Ansaugtemperatur außerhalb zulässigem Bereich: | 13 |
| Drehzahl verletzt:                             | 14 |
| Potentiometer oder Einstufenfehler:            | 15 |

Bei Bit1 = true im Codewort CWBGLBK wird im Nachlauf eine Prüfung beider mechanische Anschläge (check end positions) der LBK durchgeführt.

Wird die Überprüfung aufgrund von Umweltbedingung abgebrochen, werden folgende Werte in lbkumwbep abgelegt.

lbkumwbep:

|                                                |   |
|------------------------------------------------|---|
| Batteriespannung zu niedrig:                   | 1 |
| Motortemperatur außerhalb zulässigem Bereich:  | 2 |
| Ansaugtemperatur außerhalb zulässigem Bereich: | 3 |
| Potentiometer oder Einstufenfehler:            | 5 |
| Positions- oder Tastverhältnisfehler:          | 6 |



## APP BGLBK 2.100.0 Applikationshinweise

Grundbedatung:

|             | mit integriertem Antrieb: | mit GPA:                                  |
|-------------|---------------------------|-------------------------------------------|
| CWBGLBK     | = 0                       | 6                                         |
| DWLBKOMAX   | = 2%                      | 2%                                        |
| DWLBKUMAX   | = 2%                      | 2%                                        |
| DULBKHUBCH  | = 0.6V                    | 1.82V                                     |
| DULBKNLPCH  | = 0.15V                   | 0.15V                                     |
| DULBKOFFST  | = 0.2V                    | 0.08V                                     |
| DULBKOFPLER | = 0.2V                    | 0.08V                                     |
| DULBKOMACH  | = 0.25V                   | 0.2V                                      |
| DULBKUMACH  | = 0.25V                   | 0.2V                                      |
| LBKEPCH     | = 20                      | 20 (max 100)                              |
| LBKLRNRT    | = 1                       | 2                                         |
| LBKNLPZ1    | = 20                      | 20 (immer >= 10)                          |
| LBKNLPZ2    | = 65                      | 65 (immer >= 20)                          |
| TALBKOAMAX  | = 60%                     | 60%                                       |
| TALBKOAMIN  | = 50%                     | 60%                                       |
| TALBKUAMIN  | = 60%                     | 60%                                       |
| TANSLBKMN   | = 5°C                     | 5°C                                       |
| TANSLBKMNE  | = -48°C                   | -48°C                                     |
| TANSLBKMXX  | = 100°C                   | 100°C                                     |
| TANSLBKMXXE | = 143°C                   | 143°C                                     |
| TLBKEPCMX   | = 10sec                   | 10sec                                     |
| TLBKLRN2MX  | = 10sec                   | 10sec                                     |
| TLBKLRN3MX  | = 10sec                   | 10sec                                     |
| TLBKLRN4MX  | = 10sec                   | 10sec                                     |
| TLBKLRN5MX  | = 10sec                   | 10sec                                     |
| TMOTLBKMNE  | = -48°C                   | -48°C                                     |
| TMOTLBKMXXE | = 143°C                   | 143°C                                     |
| TMOTLLBKMN  | = 5°C                     | 5.3°C                                     |
| TMOTLLBKMXX | = 100°C                   | 100°C                                     |
| UBSQLBK     | = 10V                     | 10V (UBSQLBK >= 13.5 * TALBKOAMIN / 99.0) |
| ULBKAUFP    | = 0.015V                  | 0.005V                                    |
| ULBKHUB     | = 2.9V                    | 0.9521V                                   |
| ULBKNLPMAX  | = 1.76V                   | 2.432V                                    |
| ULBKNLPMIN  | = 0.26V                   | 1.34V                                     |
| ULBKUEPMX   | = 1.76V                   | 2.432V (ungefär so groß wie ULBKNLPMAX)   |
| ULBKUEPMN   | = 0.26V                   | 1.34V (ungefär so groß wie ULBKNLPMIN)    |
| ULBKOOF     | = 0.1V                    | 0.186V                                    |
| ULBKOMAMAX  | = 4.74V                   | 3.66V                                     |
| ULBKOMAMIN  | = 3.07V                   | 2.59                                      |
| ULBKOEPMX   | = 4.74V                   | 3.66 (ungefär so groß wie ULBKOMAMAX)     |
| ULBKOEPMN   | = 3.07V                   | 2.59 (ungefär so groß wie ULBKOMAMIN)     |
| ULBKUOPF    | = 0.1V                    | 0.186                                     |
| ULBKZURP    | = 0.015V                  | 0.005                                     |

### CWBGLBK

Bit0 = true : Klappe lernt immer bei Powerfail  
 Bit1 = true : Mechanische Endpositionen werden im Nachlauf überprüft.  
 Bit2 = true : NLP-Check ist bestanden auch wenn nur die weite Toleranzen eingehalten werden

### LBKLRNRT =

0 oder 1 : ULBKZURP wird in JEDEM 20ms-Raster (A\_umlernen) von ulbkisto\_w subtrahiert bzw. ULBKAUFP wird in JEDEM 20ms-Raster (A\_umlernen) zu ulbkpoa\_w addiert

2 : ULBKZURP wird in jedem ZWEITEN 20ms-Raster (A\_umlernen) von ulbkisto\_w subtrahiert bzw. ULBKAUFP wird in jedem ZWEITEN 20ms-Raster (A\_umlernen) zu ulbkpoa\_w addiert

3 : ULBKZURP wird in jedem DRITTEN 20ms-Raster (A\_umlernen) von ulbkisto\_w subtrahiert bzw. ULBKAUFP wird in jedem DRITTEN 20ms-Raster (A\_umlernen) zu ulbkpoa\_w addiert

usw.

Die Maximal zulässige Geschwindigkeit beim Anfahren der Anschläge beträgt 1,5 V/sec. Die Default-Bedatung entspricht 0,75 V/sec (ULBKZURP = ULBKAUFP = 0.015 V und LBKLRNRT = 1).

Um die Anfahrsgeschwindigkeit weiter als 0,25 V/sec (0.005 V / 20 ms) zu reduzieren, kann das Label LBKLRNRT auf 2 oder noch grössere Werte gesetzt werden.

Beispiele: ULBKZURP = ULBKAUFP = 0.005 V und LBKLRNRT = 2 entspricht eine Anfahrsgeschwindigkeit von 0,125 V/sec (0,005 V / 40 ms)  
 ULBKZURP = ULBKAUFP = 0.005 V und LBKLRNRT = 3 entspricht eine Anfahrsgeschwindigkeit von 0,083 V/sec (0,005 V / 60 ms)

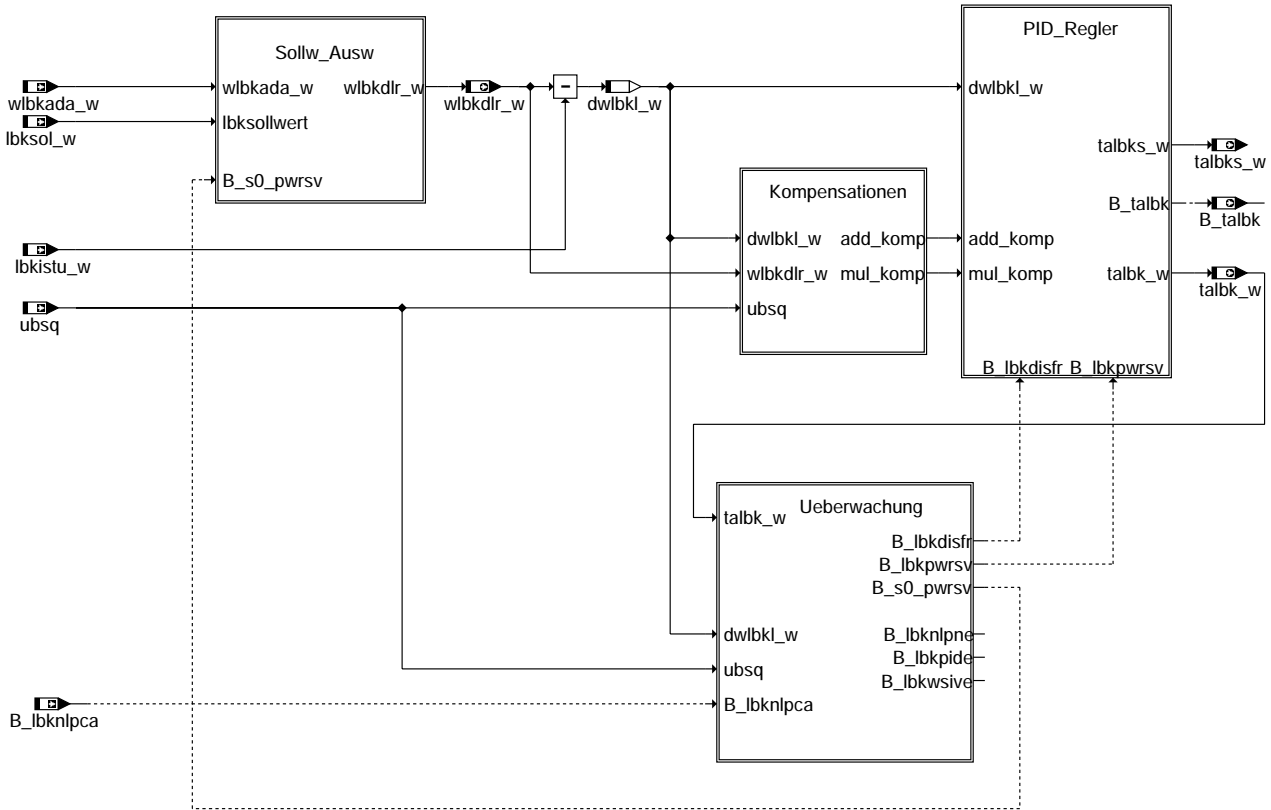
## FU ALBK 2.120.1 Ansteuerung Ladungsbewegungsklappe

### FDEF ALBK 2.120.1 Funktionsdefinition

Übersicht  
-----

Die Lagereglerfunktion für die LBK gliedert sich in 4 Teilfunktionen.

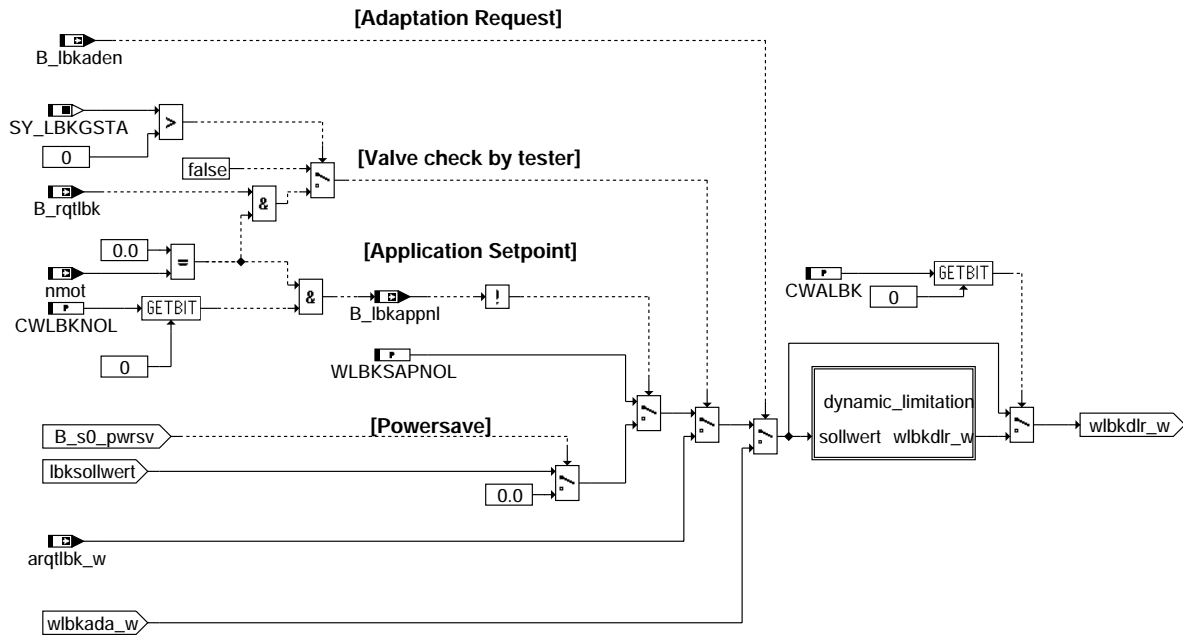
1. Sollwertaufbereitung
2. Kompensationen (Reibung, Feder, Spannung)
3. Überwachung (Lage, Tastverhältnis)
4. Reglerkern



#### albk-main

Sollwertaufbereitung  
-----

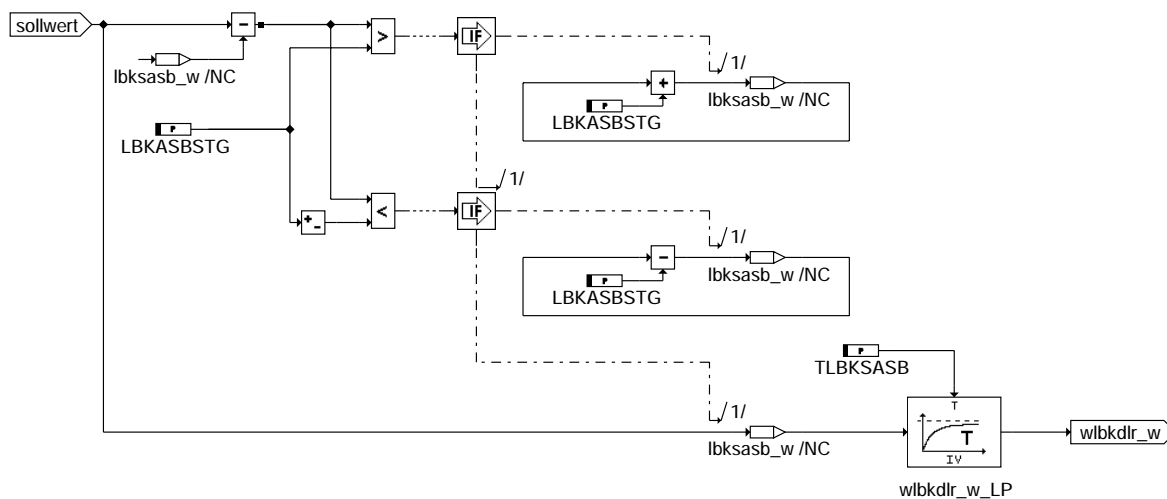
Hauptaufgabe der Sollwertaufbereitung ist die Änderungsgeschwindigkeit des Sollwerts zu begrenzen. Damit lassen sich Überschwinger der Reglers bei gleichzeitigen hoher Verstärkung vermeiden. Die Begrenzung der Sollwertänderungsgeschwindigkeit wird im Block DYNAMIC\_LIMITATION gerechnet. Zusätzlich kann bei entsprechendem Setzen von Bit 0 von CWLBKNOL über das LABEL WLBKSAPNOL ein Applikations-sollwert vorgegeben werden. Weiterhin wird beim Lernen der mechanischen Anschläge der Klappe, auf den Adaptionssollwert wlbkada\_w umgeschaltet. Für den Funktionstest der LBK in der Werkstatt, kann über den Ansteuerwert arqtlbk\_w und die Freigabebedingung B\_rqtlbk die Klappe bewegt werden. Die Integration dieses Stellgliedertest erfolgt in der Ansteuerfunktion, weil nur so gewährleistet ist, dass die Klappe nicht zerstört wird (eine andere Vorgehensweise ist bei DC-Motor betriebenen Klappen bzw. Ventilen nicht zulässig).



### albk-sollw-ausw

Begrenzung der Sollwertänderungsgeschwindigkeit  
=====

Diese Funktionsblock besteht aus den zwei Teilfunktionen: Lineare Begrenzung und Filterung  
Die lineare Begrenzung sorgt dafür, dass der ausgegebene Sollwert  $wlbkdlr\_w$  höchstens mit der Geschwindigkeit  $LBKASBSTG$  [%/(sec/Rechenraster)] zunimmt. Der nachgestellte Filter dient der "Kantenglättung".

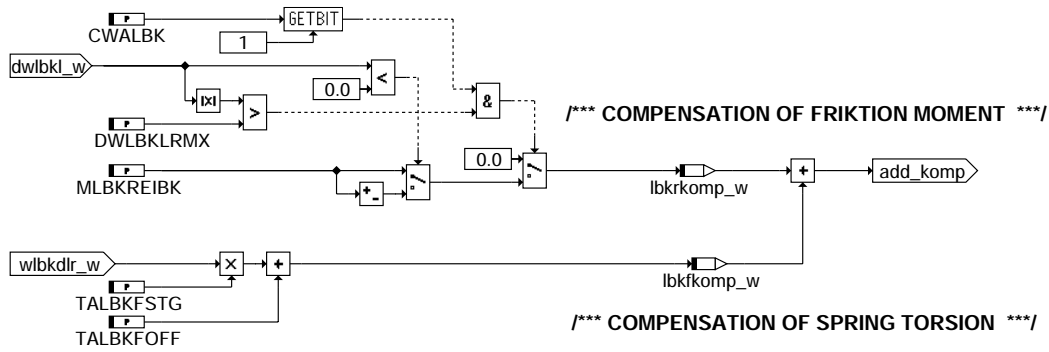


### albk-dynamic-limitation

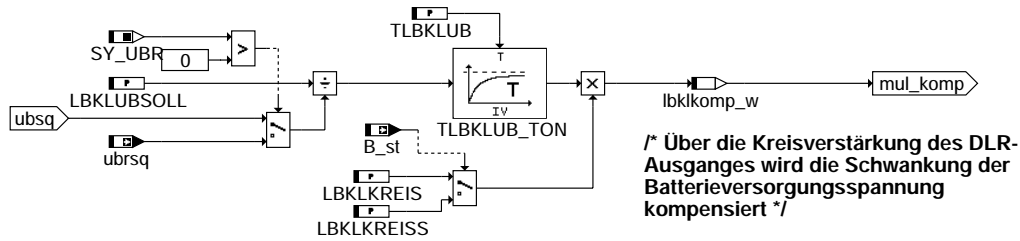
Kompensation  
=====

Die Kompensation besteht aus Reibungs-, Feder- und Spannungskompensation. Die Reibungskompensation sorgt dafür, dass bei Soll-Ist-Differenzen, die größer als  $DWLBKLRMX$  sind kurzzeitig ein Tastverhältnis-anhebung durchgeführt wird. Dies ist im wesentlichen bei kleinen Sollwertsprüngen hilfreich. Die Federkompensation gleicht die Federkennlinie aus und trägt damit zur Symmetrierung des Systems bei. Die Spannungskompensation enthält noch eine Kreisverstärkungskorrektur für den Startfall.





**\*\*\* COMPENSATION OF BATTERY-VOLTAGE FLUCTUATION \*\*\***



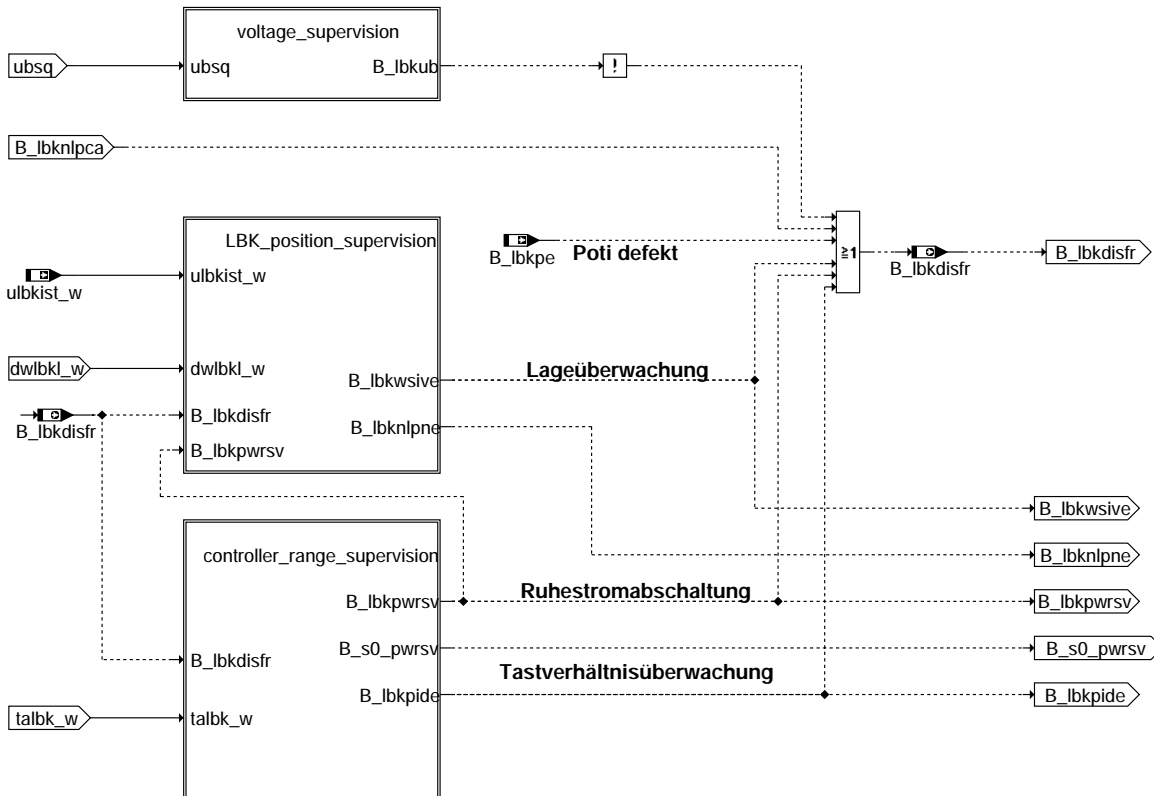
**/\* Im Start kann durch den Anlasser die Batteriespannung sehr stark absinken. Die Kompensation kann von Fall zu Fall ein LBK-Schwingen nicht verhindern. Deshalb wird eine eigene Kreisverstärkung im Startfall verwendet. \*/**

**albk-kompensationen**

Überwachung  
=====

Die Überwachung gliedert sich in drei Teilfunktionen:

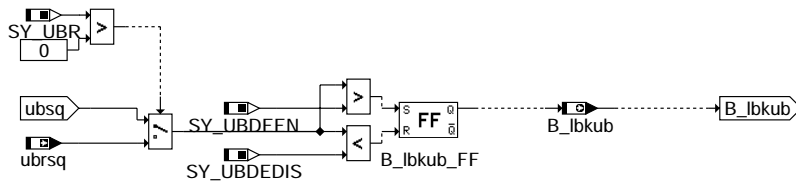
- 1.) Spannungsüberwachung
- 2.) Lageüberwachung
- 3.) Tastverhältnisüberwachung



### albk-ueberwachung

Spannungsüberwachung  
=====

Hier wird geprüft, ob der Spannungswert aus der Batteriespannungserfassung noch gültig ist.



### albk-voltage-supervision

Lageüberwachung  
=====

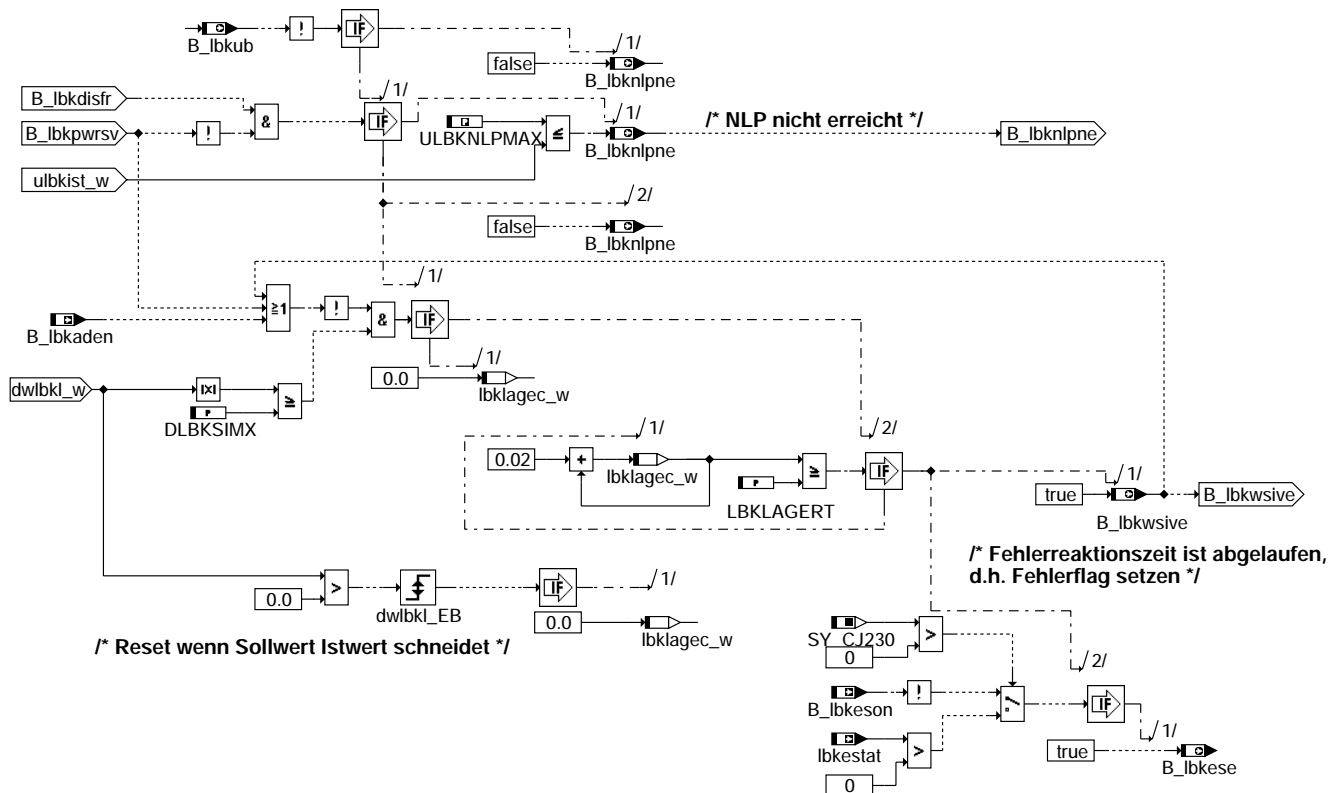
Eine Funktionalität der Lageüberwachung besteht darin, zu überprüfen, ob die LBK im Fehlerfall die Notlaufposition erreicht hat. Dazu wird der Spannungswert der Lagerückmeldung mit dem maximalen Wert der Toleranzrechnung ULBKNLPMAX verglichen (im Fehlerfall steht unter Umständen noch keine Position in % zur Verfügung).

Die zweite Aufgabe besteht darin, zu überwachen ob die Klappe den Sollwert erreicht. D.h. ist die Soll-Ist-Differenz für die Zeit LBKLAGERT größer als DLBKSIMX so wird B\_lbkwsive=true und damit der Notbetrieb (talbk\_w = -20%TV) eingeleitet. Der Notbetrieb bleibt bis zum Ende des Fahrzyklus erhalten.

Die Lageüberwachung ist während des Lernens und der Überprüfung (check end positions) der mechanischen Anschläge deaktiviert.

Wenn der Fehler (B\_lbkwsive) kommt wird auch geprüft ob ein Endstufenfehler vorliegt. Bei SY\_CJ230 wird die Endstufen-Status-Variable, lbkestat, abgefragt und ansonsten wird der Fehler (B\_lbkese) gesetzt wenn die Endstufe abgeschaltet ist (B\_lbkesson=false).

/\*\* MONITORING OF LBK POSITION \*\*/



**albk-lbk-position-supervision**

Tastverhältnisüberwachung  
=====

Die Tastverhältnisüberwachung dient dazu einen Steller, der nahe an der Sollposition klemmt zu erkennen. In diesem Fall spricht die Lageüberwachung nicht an. Der Integrator des Reglers zieht sich in diesem Fall auf. Erreicht das Tastverhältnis die Schwelle LBKPIDMAX wird wiederum ein Zähler incrementiert. Nach Erreichen der Schwelle LBKPIDT wird B\_lbkpide=true damit der Notbetrieb (talbk\_w = -20%TV) eingeleitet. Das Decrementieren bei Unterschreiten der TV-Schwelle wird doppelt so schnell durchgeführt, um die Robustheit gegenüber Fehlauflösungen zu erhöhen.

Der Notbetrieb bleibt bis zum Ende des Fahrzyklus erhalten.

Um die Batterie nicht dauerhaft unnötig zu belasten wird die Klappe bei Motor "aus" und Fahrpedalwert=0 abgeschaltet (Powersave). Um den Klappenmechanismus zu schonen wird 1sec bevor der Powersave eintritt die Klappe geregelt gegen die 0%-Stellung gefahren)

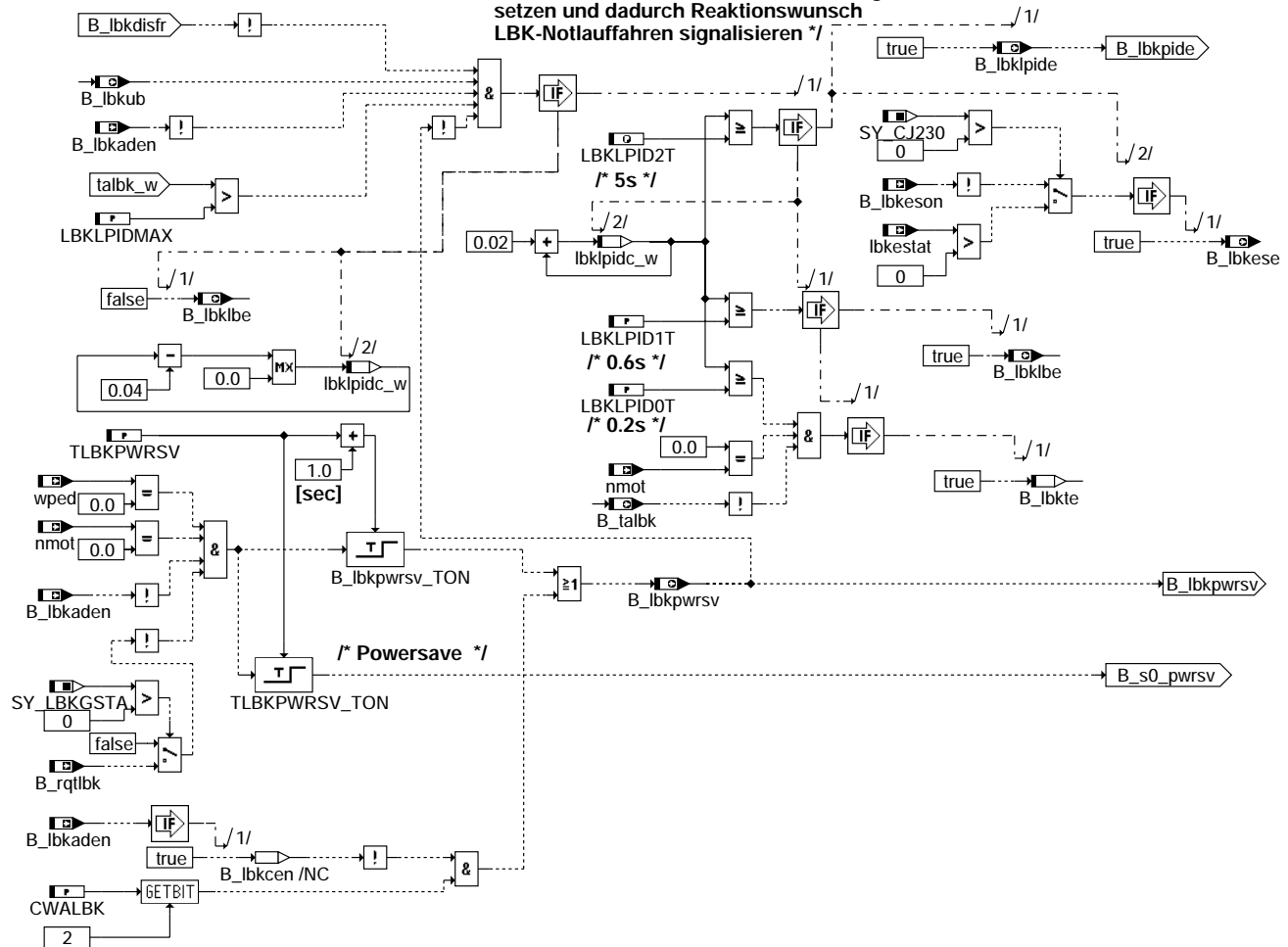
Die Tastverhältnisüberwachung und Powersave-Funktion ist während des Lernens der mechanischen Anschläge deaktiviert.

Wenn der Fehler (B\_lbkpide) kommt wird auch geprüft ob ein Endstufenfehler vorliegt. Bei SY\_CJ230 wird die Endstufen-Status-Variable, lbkestat, abgefragt und ansonsten wird der Fehler (B\_lbkese) gesetzt wenn die Endstufe abgeschaltet ist(B\_lbkesson=false).

Wenn Bit 2 des Codeworts CWALBK gesetzt ist, wird Powersave beim Start solange gesetzt bis in der Funktion BGLBK entschieden wird, ob gelernt oder normal gefahren werden soll.

albk-lbk-position-supervision

**! Fehler "DLR-Stellbereich am Anschlag" setzen und dadurch Reaktionswunsch LBK-Notlauffahren signalisieren !**



**albk-controller-range-supervision**

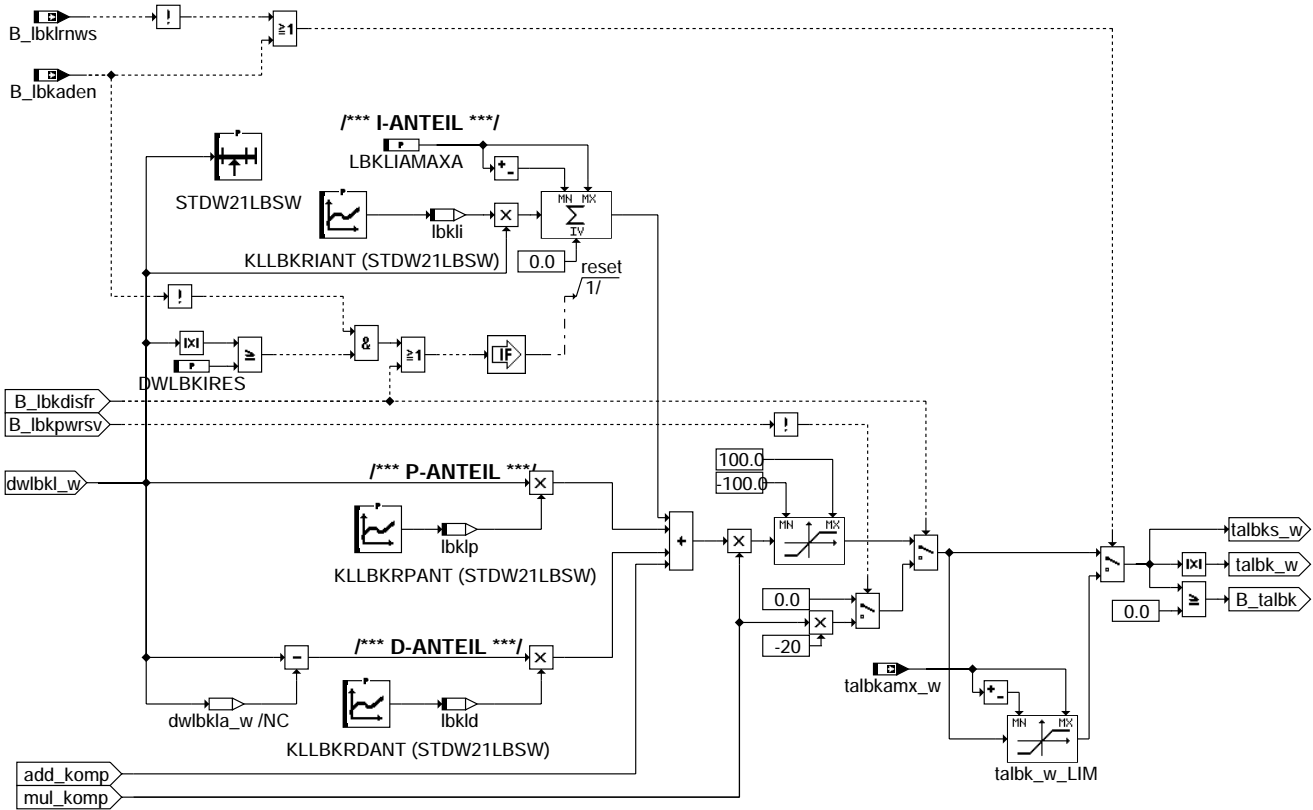
Regler  
=====

Der eigentliche Digitale Lageregler besteht aus einem PID-Regler mit regeldifferenzabhängigen Parametern. Die Stützstellen der Parameter sind in einer Gruppenstützstelle zusammengefasst.

Als Besonderheit besitzt der Regler eine Resetierung des I-Anteils bei Sollwertsprüngen, die verhindert, dass bereits aufintegrierte Regeldifferenzen zum nächsten Sollwert "transferiert" werden und entweder zu Überschwingern oder zu langsamem Annähern an den Sollwert führen.

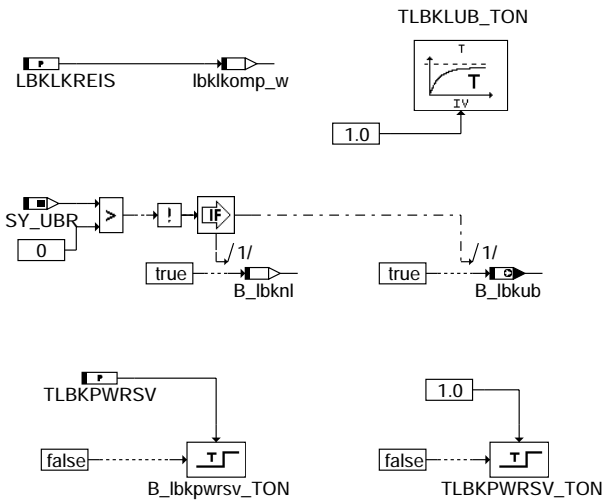
Die Resetierung des I-Anteils wird während des Lernens der Klappe nicht durchgeführt, da hier ein großer I-Anteil gebraucht wird.

Beim Lernen des oberen mechanischen Anschlags und auch beim Überprüfen der mechanischen Endpositionen im Nachlauf, wird zunächst mit einem begrenzten Tastverhältnis gefahren. Dazu wird das Ausgabe-TV talbk(s)\_w auf den Eingangswert talbkamx\_w begrenzt. (Im "normalen" Lernbetrieb steht talbkamx\_w auf 99.9%). Falls kein gültiger Wert gelernt wurde (B\_lbklnrws=false), kann (auch wenn die Adaption beendet ist) das Tastverhältnis begrenzt werden, um die Komponente zu schützen (z.B. wenn die Überprüfung der mechanischen Endpositionen abgebrochen wird).



**albk-pid-regler**

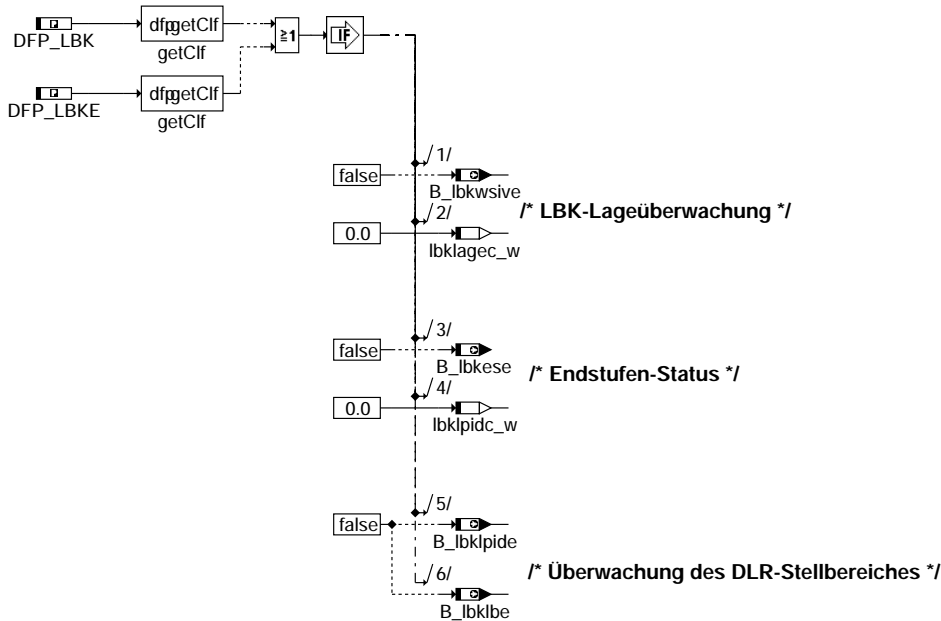
Initialisierung  
=====



albk-pid-regler

albk-init

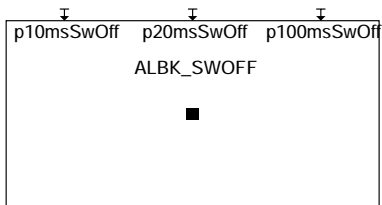
**/\* Diese Task wird angestoßen, wenn über den Tester eine Löschanforderung anliegt \*/**



**albk-fcmclr**

Nachlauf  
=====

Die gesamte Funktion wird bis auf den ls-Task im SG-Nachlauf gerechnet



**albk-swoff**

**ABK ALBK 2.120.1 Abkürzungen**

| Parameter   | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                              |
|-------------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------|
| CWALBK      |          |          | FW  | Codewort für die Ladungsbewegungsklappe in %ALBK         |
| CWLBKNOL    |          |          | FW  | Codewort für LBK Notlaufapplikation                      |
| DLBKSIMX    |          |          | FW  | max. Delta zwischen Ist- und Sollwinkel der LBK          |
| DWLBKIRES   |          |          | FW  | Resetierung I-Anteil bei Soll-/Ist-Differenz LBK         |
| DWLBKLRMX   |          |          | FW  | Maximale LBK Soll/Ist Differenz für Reibungskompensation |
| KLLBKRDPANT | dwlbkl_w |          | KL  | LBK Lageregler Kennlinie P-Anteil                        |
| KLLBKRIANT  | dwlbkl_w |          | KL  | LBK Lageregler Kennlinie I-Anteil                        |
| KLLBKRDPANT | dwlbkl_w |          | KL  | LBK Lageregler Kennlinie P-Anteil                        |
| LBKASBSTG   |          |          | FW  | Steigung Anstiegsbegrenzung LBK                          |
| LBKLAGERT   |          |          | FW  | LBK Maximale Zeit für Lageüberwachungsfehler             |
| LBKLIAMAXA  |          |          | FW  | LBK maximaler I-Anteil                                   |
| LBKCLKREIS  |          |          | FW  | LBK Kreisverstärkung                                     |
| LBKCLKREISS |          |          | FW  | LBK Kreisverstärkung Start                               |
| LBKLPID0T   |          |          | FW  | LBK PWM Überwachung Zeit 0                               |
| LBKLPID1T   |          |          | FW  | LBK PWM Überwachung Zeit 1                               |
| LBKLPID2T   |          |          | FW  | LBK PWM Überwachung Zeit 2                               |
| LBKLPIDMAX  |          |          | FW  | LBK Lageregler maximales PWM                             |
| LBKLUBSOLL  |          |          | FW  | LBK Batteriespannung Soll                                |
| MLBKREIBK   |          |          | FW  | LBK spezifisches Reibungsmoment                          |
| STDW21LBSW  | dwlbkl_w |          | SV  | Stützstellenverteilung Regeldifferenz LBK-Lageregelung   |
| TALBKFOFF   |          |          | FW  | Feder-Offset Tastverhältnis LBK                          |
| TALBKFASTG  |          |          | FW  | Feder-Steigung für Tastverhältnisaufschaltung LBK        |
| TLBKLU      |          |          | FW  | LBK Zeitkonstante Batteriespannungsanpassung             |
| TLBKPWRSV   |          |          | FW  | LBK Powersave Verzögerung                                |



| Parameter              | Source-X    | Source-Y                                 | Art        | Bezeichnung                                                           |
|------------------------|-------------|------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------|
| TLBKSASB               |             |                                          | FW         | Tiefpass-Zeikonstante Sollwert/Anstiegsbegrenzung                     |
| ULBKNLPMAX             |             |                                          | FW (REF)   | Maximal zulässiger Spg.-Wert der LBK-Rücklese am UMA                  |
| WLBKSAPNOL             |             |                                          | FW         | LBK Sollwinkel im Applikationsmodus                                   |
| <b>Systemkonstante</b> |             |                                          | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                    |
| SY_CJ230               |             |                                          | SYS (REF)  | Anzahl CJ230 Bausteine                                                |
| SY_LBKGSTA             |             |                                          | SYS (REF)  | Geregelter Stellgliedtest für Ladungsbewegungsklappen                 |
| SY_UBDEDIS             |             |                                          | SYS (REF)  | Ubatt-Schwelle für Sperrern der DV-E-Endstufe                         |
| SY_UBDEEN              |             |                                          | SYS (REF)  | Ubatt-Schwelle für Freigeben der DV-E-Endstufe                        |
| SY_UBR                 |             |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert            |
| <b>Variable</b>        |             |                                          | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                    |
| arqtlbk_w              | TKSTA       | ALBK                                     | EIN        | Ansteuerwert Ladungsbewegungsklappe über Tester                       |
| B_clbk                 |             | ALBK, DLBK                               | EIN        | Bedingung: Fehlerpfad "LBK-Fehler" löschen                            |
| B_clbke                |             | ALBK                                     | EIN        | Bedingung: Fehlerpfad "LBK-Fehler-Endstufe" löschen                   |
| B_lbkaden              | BGLBK       | ALBK, TKMWL                              | EIN        | LBK Adaption enabled                                                  |
| B_lbkappnl             | ALBK        |                                          | AUS        | LBK Notlaufmode Applikation enabled                                   |
| B_lbkdisfr             | ALBK        |                                          | AUS        | Bedingung LBK Endstufenfreigabe Funktionsrechner                      |
| B_lbkese               | ALBK        | BGLBK, DLBK                              | AUS        | Bedingung LBK Endstufenabschaltung                                    |
| B_lbkeson              | HT2KTLBK CJ | ALBK                                     | EIN        | Bedingung LBK Einstufe an                                             |
| B_lbkibe               | ALBK        |                                          | AUS        | Bedingung LBK Tastverhältnis zu hoch                                  |
| B_lbkipide             | ALBK        | BGLBK, DLBK                              | AUS        | Bedingung LBK Tastverhältnis dauerhaft zu hoch                        |
| B_lbklnrws             | BGLBK       | ALBK, TKMWL                              | EIN        | Bedingung LBK hat mindestens einmal richtig gelernt (EEPROM-Werte ok) |
| B_lbknl                | ALBK        |                                          | LOK        | Bedingung LBK wird im Nachlauf bestromt                               |
| B_lbknlpca             | BGLBK       | ALBK                                     | EIN        | Ausgabeanforderung festes TV für NLP-Check oder Notlauf (LBK)         |
| B_lbknlpne             | ALBK        |                                          | AUS        | Bedingung LBK Notlaufposition nicht erreicht                          |
| B_lbkpe                | GGLBK       | ALBK, BGLBK, DLBK, TKMWL                 | EIN        | Bedingung Fehler LBK Potentiometer                                    |
| B_lbkpwrsv             | ALBK        |                                          | AUS        | Bedingung LBK in Powersave                                            |
| B_lbkte                | ALBK        |                                          | LOK        | Bedingung LBK hoher Strom schliessend bei Motor aus -> Neulernen      |
| B_lbkub                | ALBK        |                                          | AUS        | Bedingung LBK Batteriespannung ausreichend                            |
| B_lbkwsive             | ALBK        | BGLBK, DLBK                              | AUS        | Bedingung LBK Lageüberwachung Fehler                                  |
| B_rqtlbk               | TKSTA       | ALBK                                     | EIN        | Bedingung Freigabe Ansteuerwert Ladungsbewegungsklappe über Tester    |
| B_st                   | BBSTT       | ADVE, ALBK, AMSV,- BGKSTDTA, BGPIRG, ... | EIN        | Bedingung Start                                                       |
| B_talbk                | ALBK        | BGLBK                                    | AUS        | Bedingung LBK Vorzeichen PWM                                          |
| DFP_LBK                | ALBK        |                                          | DOK        | SG int. Fehlerpfadr.: Ladungsbewegungsklappe (LBK)                    |
| DFP_LBKE               | ALBK        |                                          | DOK        | SG int. Fehlerpfadr.: Endstufe Ladungsbewegungsklappe                 |
| dwlbk_l_w              | ALBK        |                                          | LOK        | LBK Soll/Ist Differenz                                                |
| lbkestat               | HT2KTLBK CJ | ALBK, DLBK                               | EIN        | Status von AGR Endstufe ( CJ230) für LBK                              |
| lbkfkomp_w             | ALBK        |                                          | LOK        | Anteil Federkompensation LBK                                          |
| lbkistu_w              | GGLBK       | ALBK, BGLBK, DLBK                        | EIN        | LBK Ist-Position ohne Beschränkung auf Bereich 0-100%                 |
| lbklagec_w             | ALBK        |                                          | LOK        | LBK Zeitähler Lagefehler                                              |
| lbkld                  | ALBK        |                                          | LOK        | LBK Regler D-Anteil                                                   |
| lbkli                  | ALBK        |                                          | LOK        | LBK I-Anteil                                                          |
| lbklkomp_w             | ALBK        |                                          | LOK        | LBK Kreisverstärkung (word)                                           |
| lbklp                  | ALBK        |                                          | LOK        | LBK P-Anteil                                                          |
| lbklpidc_w             | ALBK        |                                          | LOK        | LBK hohes PWM-Verhältnis Zeitähler                                    |
| lbkrkomp_w             | ALBK        |                                          | LOK        | Anteil Reibungskompensation LBK                                       |
| lbksol_w               | LBKSOL      | ALBK, DLBK,- ESNSWLA, LBKFGS,- TKMWL     | EIN        | Sollwert für die Ladungsbewegungsklappenposition                      |
| nmot                   | BGNMOT      | ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...      | EIN        | Motordrehzahl                                                         |
| talbk_w                | ALBK        | BGLBK, HT2KTLBK,- TKMWL                  | AUS        | Tastverhältnis LBK                                                    |
| talbkamx_w             | BGLBK       | ALBK                                     | EIN        | maximales TV beim begrenzten OMA-lernen (LBK)                         |
| talbks_w               | ALBK        | HT2KTLBK, TKMWL                          | AUS        | Vorzeichenbehaftetes Tastverhältnis LBK                               |
| ubrsq                  | GGUBR       | ADVE, ALBK, ALSU,- BBSYSREQ, BGDVE, ...  | EIN        | Bordnetzspannung über Hauptrelais, Standard-Quantisierung             |
| ubsq                   | GGUB        | AEKP, ALBK, ALSU,- BGKSTDTA, BGLBK, ...  | EIN        | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung               |
| ulbkist_w              |             | ALBK, BGLBK,- DPFMENV, GGLBK,- TKMWL     | EIN        | Spannung der LBK-Lagerrückmeldung                                     |
| wlbkada_w              | BGLBK       | ALBK                                     | EIN        | LBK Sollposition während Adaption                                     |
| wlbkdir_w              | ALBK        |                                          | AUS        | LBK Sollposition                                                      |
| wped                   | GGPED       | ADVE, AEVABU, ALBK, BGDVE, DPFMENV, ...  | EIN        | Normierter Fahrpedalwinkel                                            |

## FB ALBK 2.120.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktionsbeschreibung befindet sich bei den Bildern

## APP ALBK 2.120.1 Applikationshinweise

Bitinformation Codewort CWALBK:

Bit0 von CWALBK=FALSE: Sollwert wlbkdlr\_w ohne Anstiegsbegrenzung  
 Bit0 von CWALBK=TRUE : Sollwert wlbkdlr\_w mit Anstiegsbegrenzung  
 Bit1 von CWALBK=FALSE: ALBK ohne Reibungskompensation  
 Bit1 von CWALBK=TRUE : ALBK mit Reibungskompensation  
 Bit2 von CWALBK=FALSE: Powersave nicht gesetzt beim Start  
 Bit2 von CWALBK=TRUE : Powersave gesetzt beim Start

Bitinformation Codewort CWLBKNOL:

Bit0 von CWLBKNOL=FALSE: Sollwert wlbkdlr\_w = lbksol  
 Bit0 von CWLBKNOL=TRUE : Sollwert wlbkdlr\_w = WLBKSAPNOL

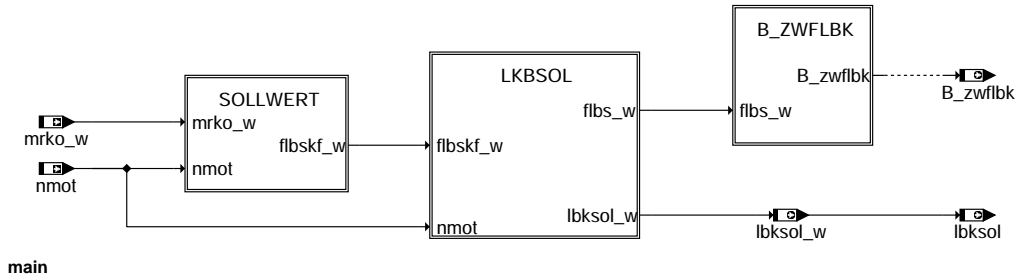
Systemkonstanten:

SY\_LBKGSTA = 0: kein Stellgliedtest -> Schnittstelle B\_rqtlbk und arqtlbk\_w nicht vorhanden  
 SY\_LBKGSTA = 1: Stellgliedtest -> Schnittstelle B\_rqtlbk und arqtlbk\_w vorhanden

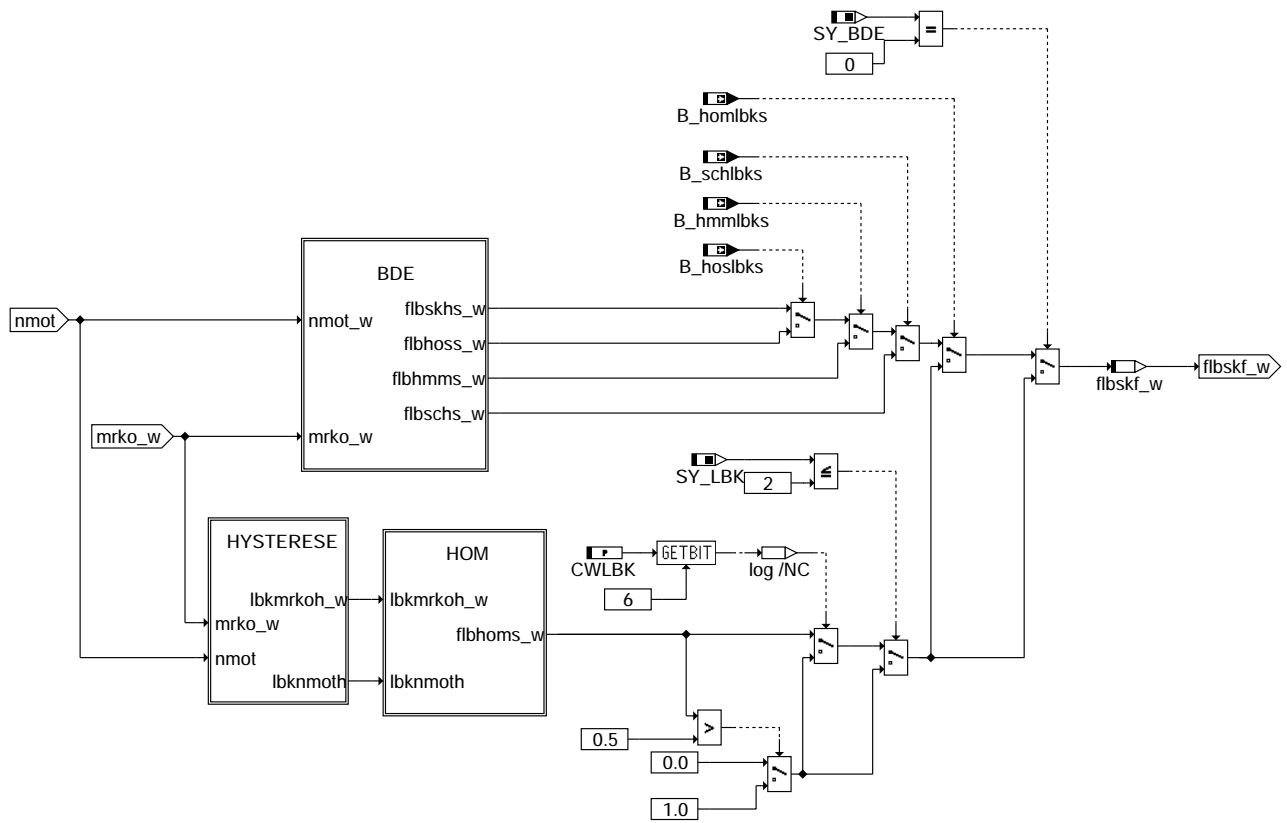
Die Gesamtreglerbedatung darf nur durch die Funktionsentwicklung durchgeführt werden.

## FU LBKSOL 17.10.0 Sollwertvorgabe für die Ladungsbewegungsklappe

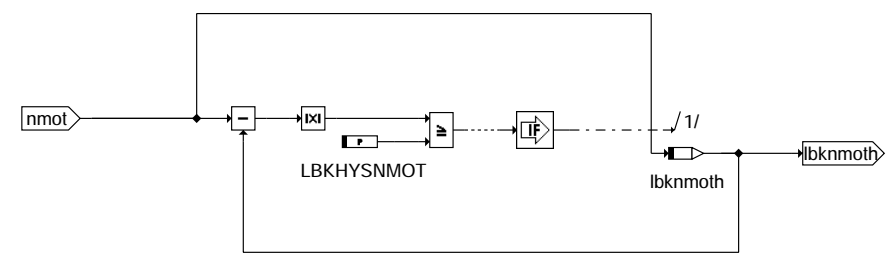
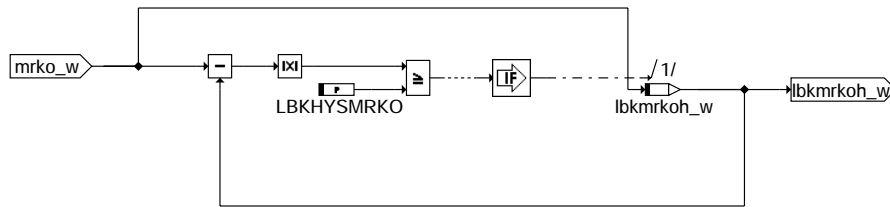
### FDEF LBKSOL 17.10.0 Funktionsdefinition







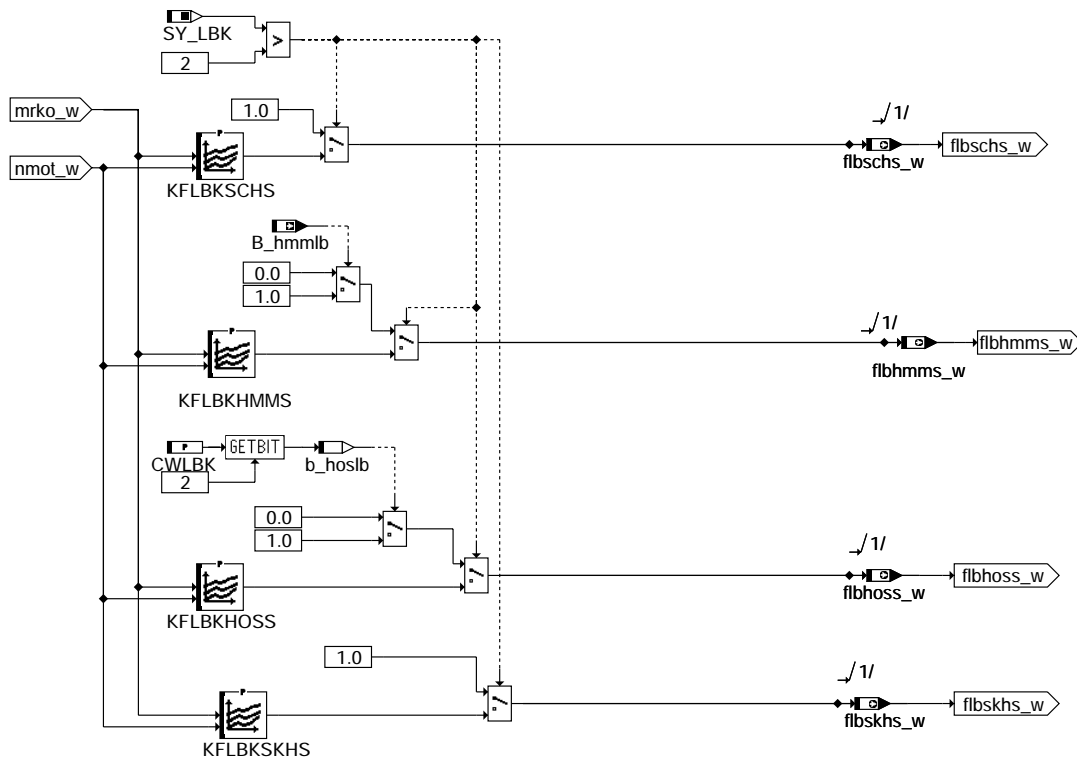
### sollwert



### hysteresis

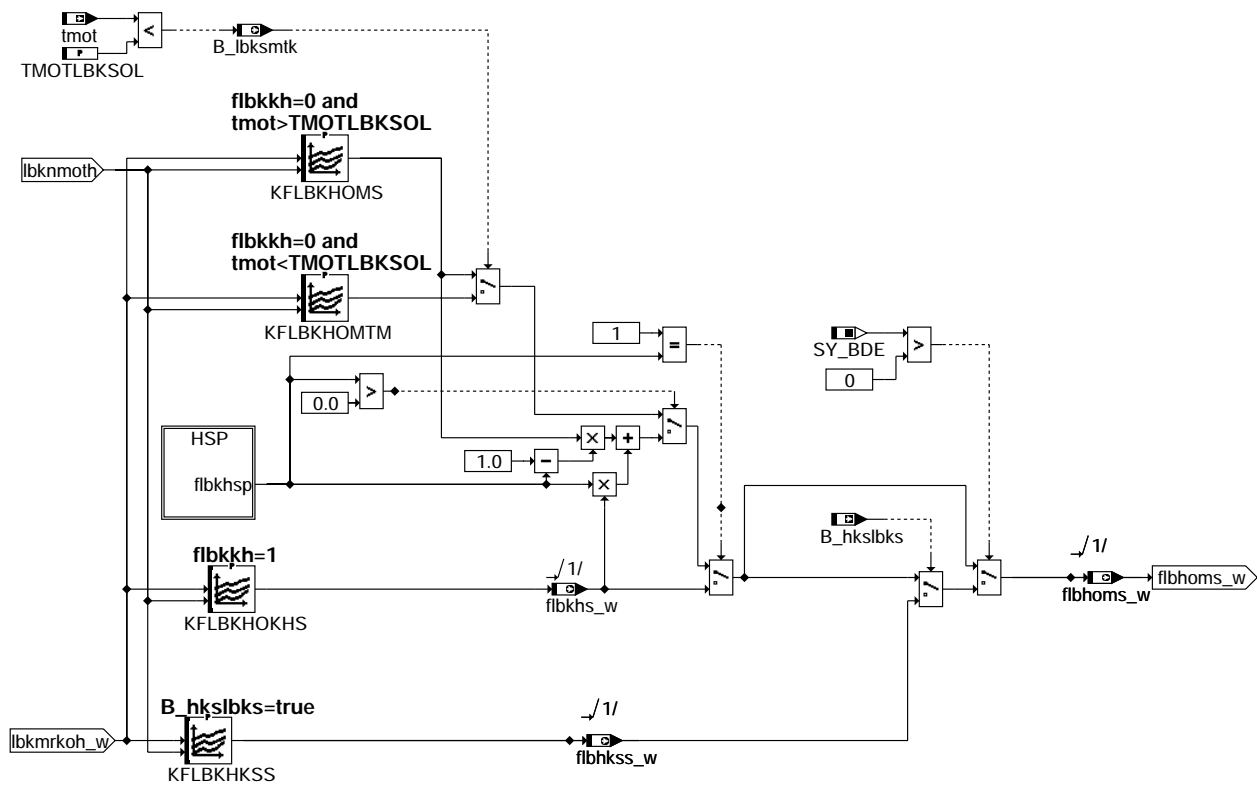
lbksol-sollwert

lbksol-hysteresis



bde

HOM

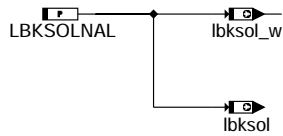


hom

fbksol-bde

fbksol-hom





nachlauf

## ABK LBKSOL 17.10.0 Abkürzungen

| Parameter   | Source-X   | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                |
|-------------|------------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| CWLBK       |            |          | FW  | Codewort für die Ladungsbewegungsklappe                                    |
| DFLBKHSP    |            |          | FW  | Verminderungswert im flbhksp für Rampe                                     |
| DZFLBK      |            |          | FW  | Delta Faktor für Zündwinkelfreigabe bei Stellen Ladungsbewegungsklappe     |
| FLBSAP      |            |          | FW  | Applikationsvorgabe für Faktor Ladungswegeung                              |
| FLBSWSTART  |            |          | FW  | Faktor Ladungsbewegung im Start                                            |
| KFLBKAPP    | rk_w       | nmot     | KF  | Kennfeld LBK-Sollwert zur Applikation                                      |
| KFLBKHKSS   | lbkmrkoh_w | lbkmoth  | KF  | Kennfeld LBK-Sollwert im Homogenbetrieb Klopfschutz                        |
| KFLBKHMMS   | mrko_w     | nmot     | KF  | Kennfeld LBK-Sollwert im Homogen-Magerbetrieb                              |
| KFLBKHKOKHS | lbkmrkoh_w | lbkmoth  | KF  | Kennfeld LBK-Sollwert im Homogenbetrieb während Katheizen                  |
| KFLBKHOMS   | lbkmrkoh_w | lbkmoth  | KF  | Kennfeld LBK-Sollwert im Homogenbetrieb                                    |
| KFLBKHOMTM  | lbkmrkoh_w | lbkmoth  | KF  | Kennfeld LBK-Sollwert im Homogenbetrieb-Warmlauf                           |
| KFLBKHOSS   | mrko_w     | nmot     | KF  | Kennfeld LBK-Sollwert im Homogen-Schicht-Betrieb                           |
| KFLBKSCHS   | mrko_w     | nmot     | KF  | Kennfeld LBK-Sollwert im Schichtbetrieb                                    |
| KFLBKSKHS   | mrko_w     | nmot     | KF  | Kennfeld LBK-Sollwert im Betrieb Schicht-Katheizen                         |
| LBKHYSMRKO  |            |          | FW  | Hysteresewert für LBK für mrko                                             |
| LBKHYSNMOT  |            |          | FW  | Hysteresewert für LBK für nmot                                             |
| LBKSOLNAL   |            |          | FW  | Soll-Ladungsbewegungsklappenposition im Nachlauf                           |
| NMOTZFBLBK  |            |          | FW  | Drehzahlschwelle für Zündwinkelfreigabe bei Stellen Ladungsbewegungsklappe |
| TDSTFLBS    |            |          | FW  | Zeit nach Startende solange LBK-Startwert ausgegeben wird                  |
| TMAXZFBLBK  |            |          | FW  | maximale Zeit für Zündwinkelfreigabe durch Ladungsbewegungsklappe          |
| TMOTLBKSOL  |            |          | FW  | tmot-Schwelle bis zu der das Katheizkennfeld verwendet wird (für Warmlauf) |
| WLBSOLFBLB  | flbs_w     |          | KL  | Umrechnung Faktor Sollladungsbewegung in Soll-LB-Klappenposition           |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                         |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------|
| SY_BDE    | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung           |
| SY_HSP    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP) |
| SY_LBK    | SYS (REF) | Systemkonstante für die LBK                         |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                           | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|--------|--------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_denox    |        | BBSAWE, DFRST, DTEVEB, DTEVPAS, LAMKO, ... | EIN | Anforderung NOx-Speicherkatregenerierung                                         |
| B_hkslks   | BDEMUM | LBKSOL                                     | EIN | Bedingung Homogen-Klopfschutz als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe     |
| B_hmmlb    | KONCW  | LBKSOL                                     | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager nur mit hoher Ladungsbewegung                |
| B_hmmlbks  | BDEMUM | LBKSOL                                     | EIN | Bedingung Homogenmager als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe            |
| B_homilbks | BDEMUM | LBKSOL                                     | EIN | Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe                 |
| B_hoslb    | LBKSOL |                                            | LOK | Bedingung: Homogen/Schichtbetrieb nur mit hoher Ladungsbewegung                  |
| B_hoslbks  | BDEMUM | LBKSOL                                     | EIN | Bedingung Homogen-Schicht als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe         |
| B_hsplbks  | BDEMUM | LBKSOL                                     | EIN | Bedingung Homogen-Split als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe           |
| B_lbkdenox | LBKSOL |                                            | LOK | Bedingung: Sollwert wird bei B_denox=true nicht geändert                         |
| B_lbkgrlef | BGLBK  | LBKSOL, TKMWWL                             | EIN | Bedingung: Steigungs-Adaption abgeschlossen (Ladungsbewegungsklappe)             |
| B_lbkoflef | BGLBK  | LBKSOL, TKMWWL                             | EIN | Bedingung: Offset-Adaption abgeschlossen (LBK)                                   |
| B_lbkpsio  | DLBK   | LBKSOL                                     | EIN | Bedingung: Saugrohrunterdruck ausreichend für LBK-Verstellung (nur bei SY_LBK=2) |
| B_lbksp    | LBKSOL |                                            | LOK | Bedingung für LBK-Sollwertvorgabe durch Applikationswert                         |
| B_lbkspkf  | LBKSOL |                                            | LOK | Bedingung: Applikation von flbs_w aus Kennfeld (rk und nmot)                     |
| B_lbksmtk  | LBKSOL |                                            | AUS | Bedingung: Ladungsbewegungsklappe- Sollwert ansteuern bei kaltem Motor           |
| B_schlks   | BDEMUM | LBKSOL                                     | EIN | Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe                 |
| B_skhilbks | BDEMUM | LBKSOL                                     | EIN | Bedingung Schicht-Katheizen als Sollbetriebsart für Ladungsbewegungsklappe       |
| B_zwflbk   | LBKSOL | MDKOG                                      | AUS | Bedingung: Freigabe Zündwinkel wegen Ladungsbewegungsklappe                      |
| bdemodbv   | BGBVG  | LBKSOL                                     | EIN | Maske zulässige Betriebsarten aus Brennverfahrensgrenzen                         |
| flbhkss_w  | LBKSOL |                                            | AUS | Faktor Ladungsbewegung für Betriebsart Homogen-Klopfschutz                       |
| flbhms_w   | LBKSOL |                                            | AUS | Faktor Ladungsbewegung für Homogen-Magerbetrieb                                  |
| flbhoss_w  | LBKSOL |                                            | AUS | Faktor Ladungsbewegung für Homogenbetrieb/Schichtbetrieb                         |
| flbhks_w   | LBKSOL |                                            | AUS | Faktor Ladungsbewegung bei Katheizen                                             |
| flbhksp    | LBKSOL |                                            | AUS | Faktor LBK-Ansteuerung bei HSP                                                   |
| flbkkh     | BAKH   | LBKSOL                                     | EIN | Faktor LBK-Ansteuerung bei Katheizen                                             |
| flbs_w     | LBKSOL | BGPRGS                                     | AUS | Faktor Sollladungsbewegung                                                       |
| flbschs_w  | LBKSOL |                                            | AUS | Faktor Ladungsbewegung für Schichtbetrieb                                        |
| flbskf_w   | LBKSOL |                                            | LOK | Faktor Ladungsbewegung aus Kennfeld für aktuelle Betriebsart                     |
| flbskhs_w  | LBKSOL |                                            | AUS | Faktor Ladungsbewegung für Schichtbetrieb/Katheizen                              |
| lbkmrkoh_w | LBKSOL |                                            | LOK | Relatives Wunschmoment aus koordiniertem Moment mit Hysterese für LBK            |
| lbkmoth    | LBKSOL |                                            | LOK | Motordrehzahl mit Hysterese für LBK                                              |
| lbksol     | LBKSOL | DFPMENV                                    | AUS | Sollwert für die Ladungsbewegungsklappenposition                                 |
| lbksol_w   | LBKSOL | ALBK, DLBK, ESNSWLA, LBKFGS, TKMWWL        | AUS | Sollwert für die Ladungsbewegungsklappenposition                                 |
| mrko_w     | MRKOMD | LBKSOL                                     | EIN | Relatives Wunschmoment aus koordiniertem Moment                                  |



| Variable | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung              |
|----------|--------|--------------------------------------------------|-----|--------------------------|
| nmot     | BGNMOT | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...       |     | Motordrehzahl            |
| rk_w     | GK     | AES, BGKV, BGLASO, EIN<br>DKVBDE, DLLR, ...      |     | Relative Kraftstoffmasse |
| tmot     | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...             | EIN | Motor-Temperatur         |
| tnst_w   | BBSTT  | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ... | EIN | Zeit nach Startende      |

## FB LBKSOL 17.10.0 Funktionsbeschreibung

### Systemkonstante :

| SY_LBK | Beschreibung                                                                                                                        |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0      | keine LBK vorhanden                                                                                                                 |
| 1      | 2-Punkt LBK ohne Lagerrückmeldung (es gibt dann keine Diagnose - nur für erste Versuche, solange kein Lagerrückmeldung verbaut ist) |
| 2      | 2-Punkt LBK mit Lagerrückmeldung                                                                                                    |
| 3      | kontinuierliche LBK                                                                                                                 |
| 4      | kontinuierliche LBK mit Stepperantrieb                                                                                              |
| 5      | kontinuierliche LBK mit Lageregelung in LBK-Hardware                                                                                |
| 6      | kontinuierliche LBK mit DC-Ansteuerung                                                                                              |

### Definition :

|                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| lbksol=100 % -> LBK angesteuert      | flbs_w=1 -> mit viel Ladungsbewegung |
| lbksol= 0 % -> LBK nicht angesteuert | flbs_w=0 -> ohne Ladungsbewegung     |

In dieser Funktion wird der Sollwert für den Faktor Ladungsbewegung flbs\_w berechnet. Daraus wird dann eine Soll-Ladungsbewegungsklappenposition berechnet (Umrechnung erfolgt mit WLBSOLFBLB) und anhand von dieser wird bestimmt, ob die Klappe angesteuert werden muß oder nicht.

### 1 SOLLWERT

Es wird der Faktor Ladungsbewegung berechnet abhängig von der Betriebsart bzw. beim Saugrohreinjection nur der Sollwert des Homogenbetriebs ausgegeben.

### 2 HYSTERESE

Damit bei kleinen Änderung der Drehzahl oder des relativen Wunschloms die LBK-Position nicht immer geändert wird, kann eine Hystereseschwelle für die Drehzahl LBKHY-SNMOT und für das relative Wunschloms die Hystereseschwelle LBKHYSMRKO appliziert werden. Man muss diese Schwellen vor allem dann bedaten, wenn man steile Gradienten im Sollkennfeld der LBK bedatet (z.B. bei einer 2-Punkt-LBK).

### 3 BDE (nur bei SY\_BDE>0)

#### 3.1 Bei einer 2-Punkt LBK (SY\_LBK=1 oder 2):

Bei einer 2-Punkt LBK wird im Schichtbetrieb (B\_schlbks) und Schichtbetrieb Katheizen (B\_skhbks) der Sollwert Faktor Ladungsbewegung auf 1 gesetzt, da man für die Schichtbetriebsarten mit Ladungsbewegung fahren muss. Im Homogen/Schichtbetrieb (B\_hoslbks) wird bei CWLBK Bit 2=true der Faktor für diese Betriebsart auf 1 gesetzt und sonst auf 0.

Die Applikation hängt davon ab, ob der Motor für die Betriebsart Ladungsbewegung benötigt oder nicht. Im Homogenmagerbetrieb (B\_hmmlbks) wird bei B\_hmmlb der Sollwert auf 1 gesetzt und sonst auf 0. Das Bit wird in der Betriebsartenumschaltung appliziert.

#### 3.2 Bei einer kont. LBK (SY\_LBK>2):

Bei einer kont. LBK gibt es für jede Betriebsart ein Kennfeld, in dem Werte zwischen 0 und 1 eingetragen werden können.

### 4 HOM

Der Sollwert für den Homogenbetrieb wird in einem Kennfeld appliziert. Es gibt ein extra Kennfeld(KFLBKHKSS) für den Homogen/Klopfschutz-Betrieb (B\_hkslbks) (nur bei BDE). Wenn der Motor kalt ist (tmot<Schwelle) (damit kann bei kaltem Motor die LBK-Position für die optimale Verbrennung anders applizieren wie bei warmen Motor) wird auf ein getrenntes Kennfeld (KFLBKHOMTM) umgeschaltet. Bei der Betriebsart HSP (B\_hsplbks) (nur bei BDE wenn HSP aktiviert) oder während Katheizen wird auch auf ein getrenntes Kennfeld (KFLBKHOKHS) umgeschaltet. Beim Abschalten von HOSP wird die LBK über eine Rampe geöffnet. (Hierarchy HSP)

Während Katheizen wird zwischen dem Kennfeld KFLBKHOMS und dem Kennfeld KFLBKHOKHS mit flbkkh interpoliert.

Bei einer 2-Punkt LBK oder bei CWLBK Bit 6=true wird nur der Wert 1 oder 0 ausgegeben abhängig davon, ob der Sollwert größer 0.5 ist oder kleiner.

### 4.1 HSP

Beim Abschalten von HOSP wird die LBK über eine Rampe (DFLBKHSP) geöffnet.

### 5 LBKSOL

Der Faktor Ladungsbewegung flbs\_w wird in die Klappenstellung lbksol\_w umgerechnet (WLBSOLFBLB).

Zur Applikation kann der Sollwert über den Parameter FLBSAP (abhängig vom Codewort CWLBK Bit 1 -> B\_lbksap) und über das Kennfeld KFLBKAPP (solange die Momentenstruktur noch nicht bedatet ist - abhängig vom Codewort CWLBK mit 3 -> B\_lbksapf) vorgegeben werden.

Wenn die Ladungsbewegungsklappe den unteren Offset nach Powerfail oder B\_falbk (Funktionsanforderung LBK durch Tester) noch nicht adaptiert hat (siehe %GGLBK), dann ist das Bit B\_lbksap auf false und die Sollposition der Klappe muß der unbestromten Klappenposition lbksol\_w=0 entsprechen. Danach muß die Klappe angesteuert werden lbksol\_w=100%, wenn Bit2 von CWGGLBK=true ist, damit die Steigung adaptiert werden kann (B\_lbksapf=false). Diese Funktionalität gibt es nur, wenn eine Lagerückmeldung verbaut ist.

Über das Codewort CWLBK Bit 0 kann eine Änderung der Ladungsbewegungsklappenposition verhindert werden, solange der DENOX-Kat geräumt wird (B\_denox=true für 1-2 Sekunden).

### 6 B\_ZWFLBK

Ergibt sich beim Stellen der LBK (Delta flbs\_w > DZFLBK) ab einer bestimmten Drehzahl ein merklicher Sprung in der Füllung rl und folglich im Istmoment, so kann ab dieser Drehzahl (NMOTZFLBK) der Zündwinkel für einen bestimmte Zeit TMAXZFLBK freigegeben werden (B\_zwflbk=true).



## APP LBKSOL 17.10.0 Applikationshinweise

|                                             |                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0 von CWLBK: nur bei BDE                 | false: der Sollwert wird immer berechnet (unabhängig von B_denox)<br>true: wenn B_denox=true wird bei SY_LBK<3 der Sollwert nicht geändert |
| Bit1 von CWLBK: für Applikationswert        | false: Sollwert wird berechnet<br>true: bei Applikation (Sollwert = Applikationswert)                                                      |
| Bit2 von CWLBK: nur bei BDE und 2-Punkt LBK | true: B_hoslbks=true-> lbksol =100%<br>false: lbksol über Hysterese (abhängig von nmot und mrko_w)                                         |
| Bit3 von CWLBK: für Applikationswert        | false: Sollwert wird berechnet<br>true: bei Applikation (aus Kennfeld abhängig von rk)                                                     |
| Bit4 von CWLBK                              | nicht verwendet                                                                                                                            |
| Bit5 von CWLBK                              | nicht verwendet                                                                                                                            |
| Bit6 von CWLBK: nur bei kont. LBK           | false: im HOM-Betrieb wird kont. Wert ausgegeben (nur bei kont. LBK)<br>true: es werde im HOM-Betrieb nur der Wert 0 und 1 vorgegeben      |

- DZFLBK = 0.5
- DFLBKHSP = 0.1
- FLBSAP = 1
- FLBSWSTART = 0
- KFLBKAPP = (zur Applikation, wenn Momentenstruktur noch nicht appliziert ist)
- KFLBKHKSS = in allen Kennfeldern bedeuten: 1= viel Ladungsbewegung (flbs\_w=1)
- KFLBKHMMS = und 0 = ohne Ladungsbewegung (flbs\_w=0)
- KFLBKHKOKHS
- KFLBKHOMTM
- KFLBKHOMS
- KFLBKHOSS
- KFLBKSCHS
- KFLBKSKHS
- LBKHYSMRKO = 2 %
- LBKHYSNMOT = 200 1/min
- LBKSOLNAL = 0
- NMOTZFLBK = 10000
- TDSTFLBS = 0
- TMAXZFLBK = 0.3 s
- TMOTLBKSOL = 0

WLBKSOLFLB : Umrechnung Soll-LB-Klappenwinkel in Faktor Sollladungsbewegung

z.B.

### WLBKSOLFLB

|          |   |     |     |     |     |      |
|----------|---|-----|-----|-----|-----|------|
| flbs_w   | 0 | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1    |
| lbksol_w | 0 | 20% | 40% | 60% | 80% | 100% |

## FU DLBK 4.70.1 Diagnose Ladungsbewegungsklappe

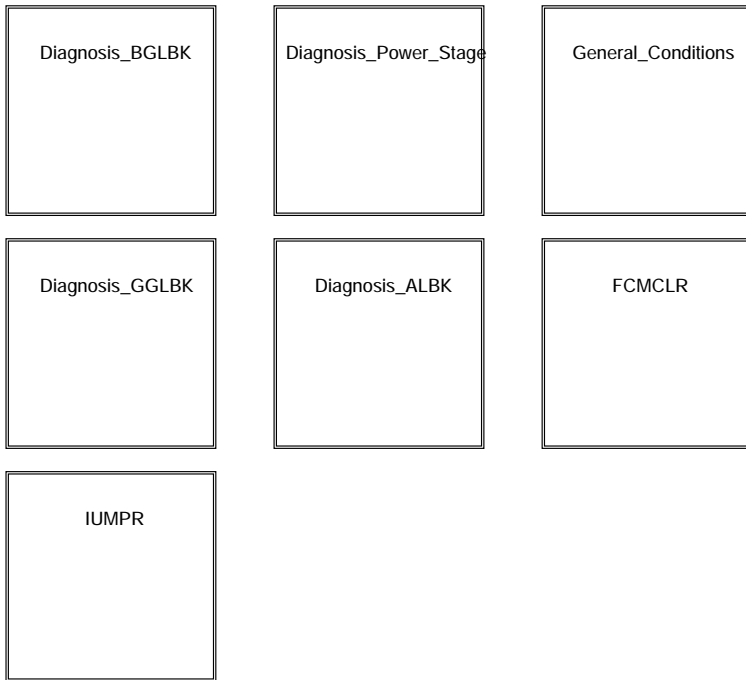
### FDEF DLBK 4.70.1 Funktionsdefinition

#### 1 Übersicht

Die DLBK gliedert sich in 7 Teilmodule:

- Diagnose Adaptionroutine (BGLBK)
- Diagnose Sensorerfassung (GGLBK)
- Diagnose Endstufe (Power\_Stage)
- Diagnose Lageregelung (ALBK)
- Allgemeine Bedingungen (General\_Conditions)
- Fehlerspeicher löschen (FCMCLR)
- IUMPR-Zähler (IUMPR)

Dazu kommt im Nachlauf noch einmal die Allgemeine Bedingungen und die Diagnose für die Überprüfung der mechanischen Endpositionen (Diagnosis\_check\_EP).



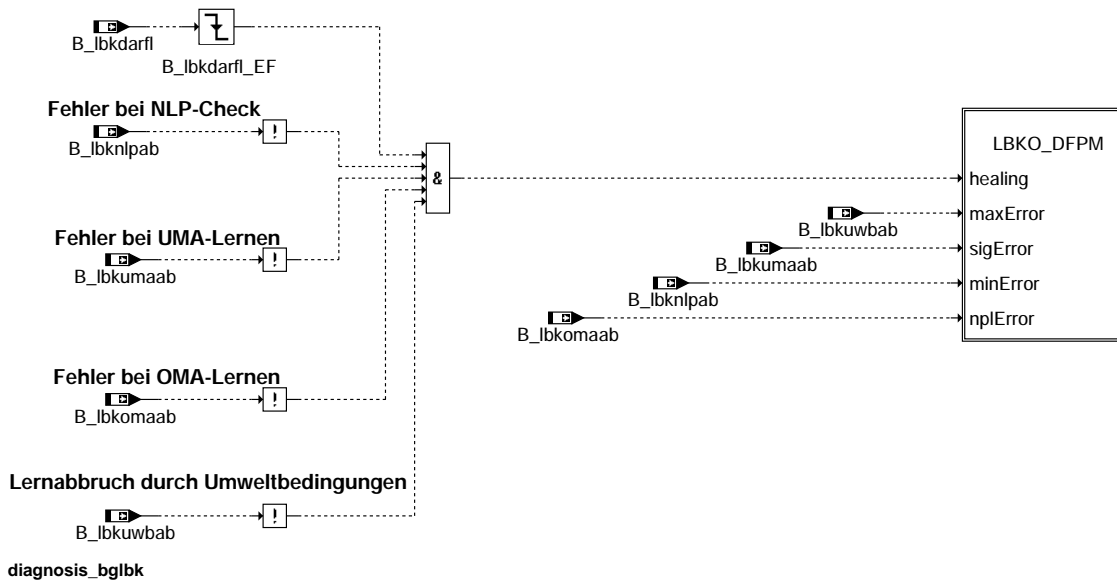
main

## 2 Fehlereinträge verursacht durch Lernfunktion

### BGLBK

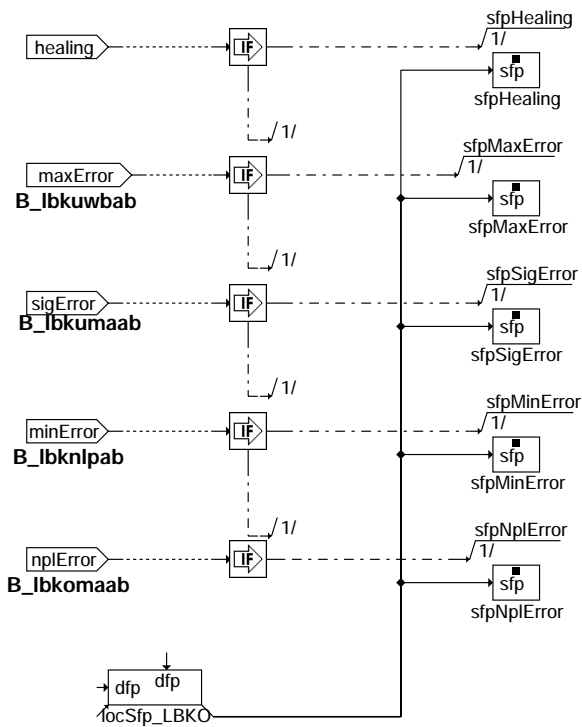
=====

**B\_lbkdarfl** zeigt an ob ein Lernvorgang oder NLP-Check stattfindet.  
Fällt dieses Bit ab und keines der Fehlerbits ist gesetzt so kann geheilt werden.



dlbk-main

dlbk-diagnosis-bglbk



Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

### lbko\_dfpm

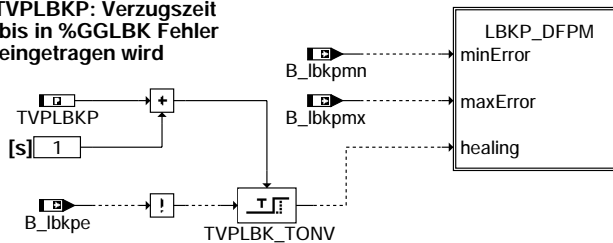
#### 3 Fehlereinträge verursacht durch Lagerückmeldung

In der Gebergrößenfunktion wird die Spannung auf Abriß der Potileitungen oder Kurzschlüsse nach Masse oder 5V bzw Ub diagnostiziert. Wird bei Kl 15 "ein" kein Fehler festgestellt wird geheilt. Die Heilungsverzugszeit ist dabei größer als die Fehlereintragszeit. Damit wird verhindert, daß ein vorhandener Fehler fälschlicherweise zuerst geheilt wird und erst dann gesetzt wird.

### GGLBK

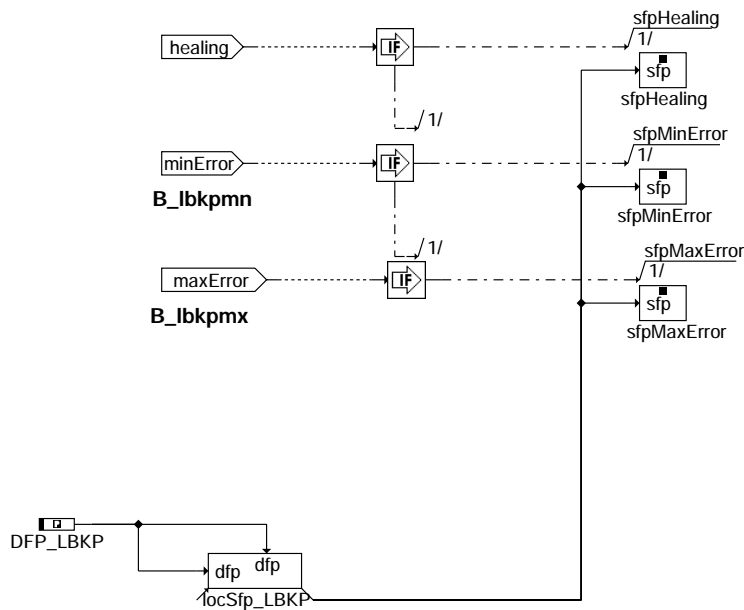
=====

#### TVPLBKP: Verzugszeit bis in %GGLBK Fehler eingetragen wird



### diagnosis\_gglbk





**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

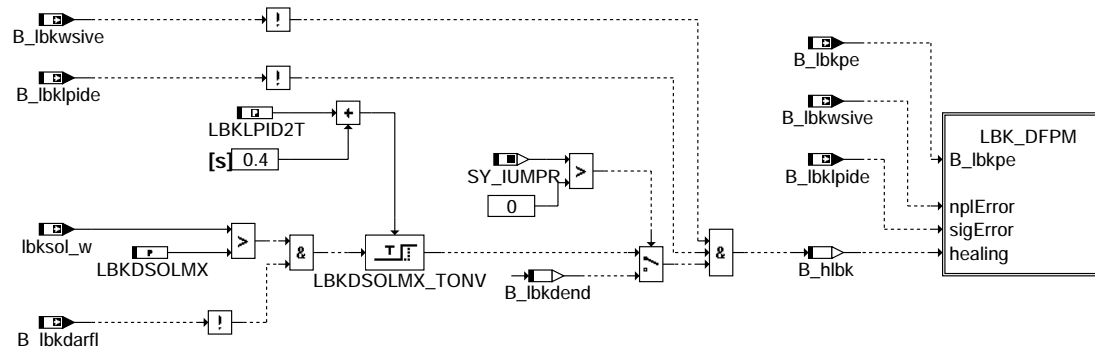
### lbkp\_dfpm

#### 4 Fehlereinträge verursacht durch Lageregelung

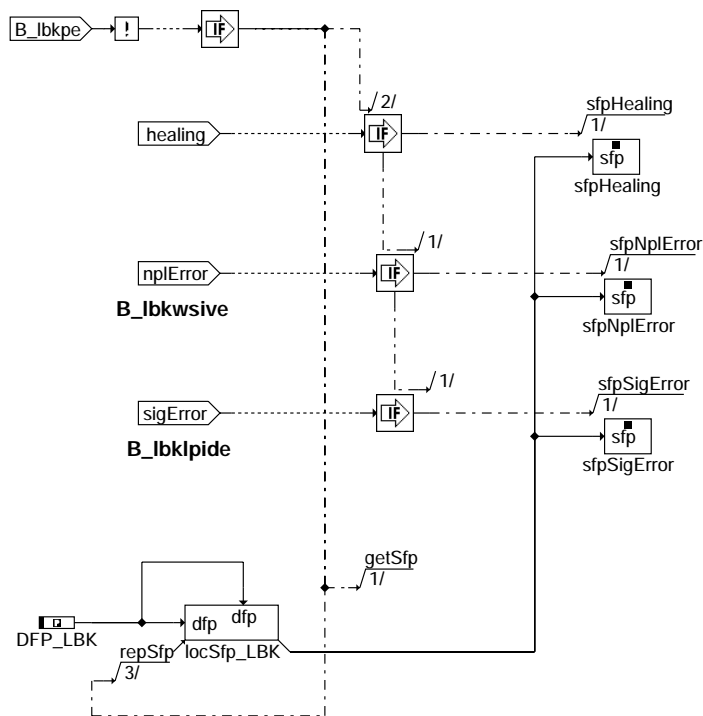
B\_lbkswive zeigt einen Soll-Ist-Vergleichs-Fehler an. B\_lbkspide zeigt an, ob die Tastverhältnisüberwachung angesprochen hat. Um die Lagereglerfehler zu heilen, muß die Lernroutine beendet sein (während des Lernens wird die Positions- und Tastverhältnis-Überwachung ausgeblendet) und ein Sollwert größer als LBKSOLMX muß eine bestimmte Zeit anliegen (Klappe müßte sich bewegt haben und im Fehlerfall wird dieser zuerst eingetragen) und gleichzeitig darf kein Fehler anliegen. Wenn ein IUMPR-Zähler vorhanden ist (SY\_IUMPR > 0) erfolgt die Heilung durch eine Abfrage vom Bit B\_lbkndend (LBK-Diagnose durchgeführt). Wenn das Bit gesetzt ist und kein Fehler anliegt wird geheilt. Sämtliche Lageregelungsfehler werden nicht mehr beachtet (und nicht eingetragen) wenn ein Potentiometerfehler (B\_lbkpe) vorliegt. Bestehende Fehler bleiben erhalten.

### ALBK

=====



### diagnosis\_albk



Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

### lbk\_dfpm

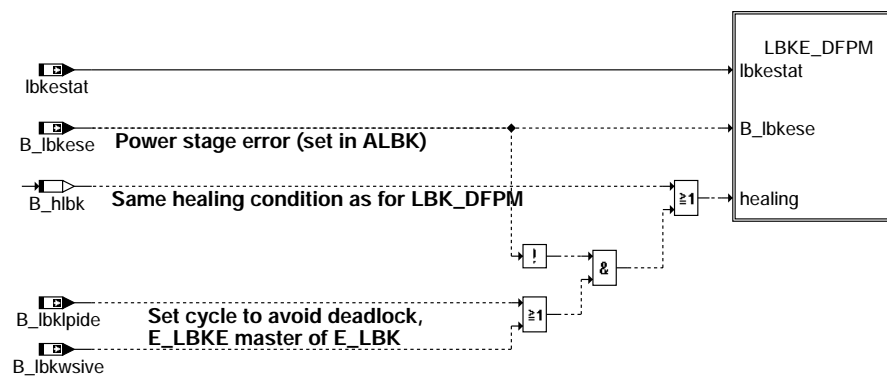
#### 5 Fehlereinträge verursacht durch die Endstufe

Der Endstufenfehler wird gesetzt, wenn der Regler in der Tastverhältnis- oder Lageüberwachung einen Fehler (B\_lbkpide bzw. B\_lbkswise) erkennt und dabei die Endstufen-Status-Variable lbkestat (gebildet in HT2KTLBKJ 1.x) grösser als null ist (bei SY\_CJ230 > 0) bzw. der Endstufenport abgeschaltet ist (B\_lbkeson=false). Geheilt wird wenn die Bedingungen zum heilen eines Lageregelungsfehlers (LBK\_DFPM) erfüllt sind (B\_hlbc=true), da der Endstufenfehler nur dann gesetzt werden kann, wenn einer der beiden Fehler B\_lbkpide oder B\_lbkswise gesetzt ist. Da der Endstufenfehler ein Masterfehler von dem E\_LBK-Fehler ist, wird das Zyklus-Flag (Heilung) auch dann gesetzt, wenn einer der beiden E\_LBK-Fehler kommt und die Endstufe noch i.O. meldet. Dies ermöglicht, dass der E\_LBK-Fehler auf die MIL geht ohne dass vorher eine Gutprüfung gemacht wurde.

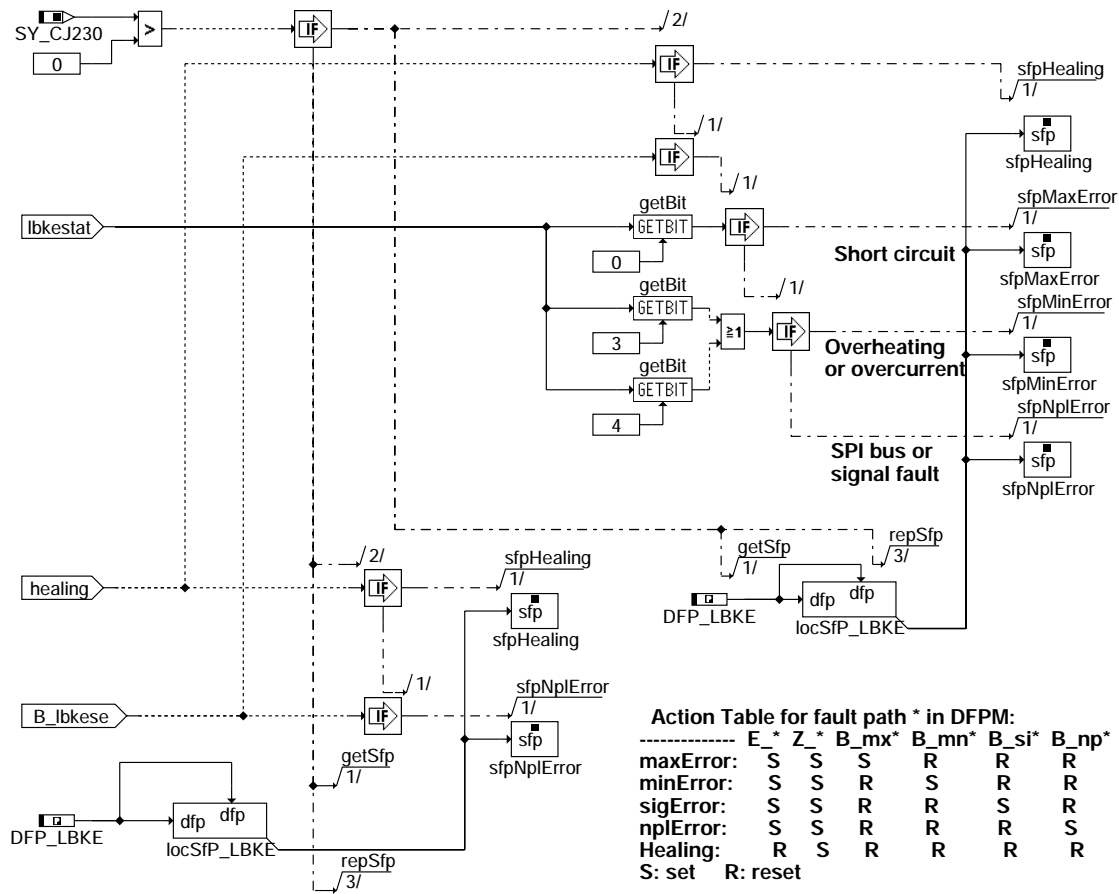
Bei einer CJ230-Endstufe wird unterschieden zwischen den drei Fehlertypen: short circuit, overheating or overcurrent und SPI bus or signal fault. Der Fehlertyp wird durch die Endstufen-Status-Variable lbkestat bestimmt.

#### Power Stage

=====



### diagnosis\_power\_stage



Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

## lbke\_dfpm

### 6 Allgemeine Bedingungen

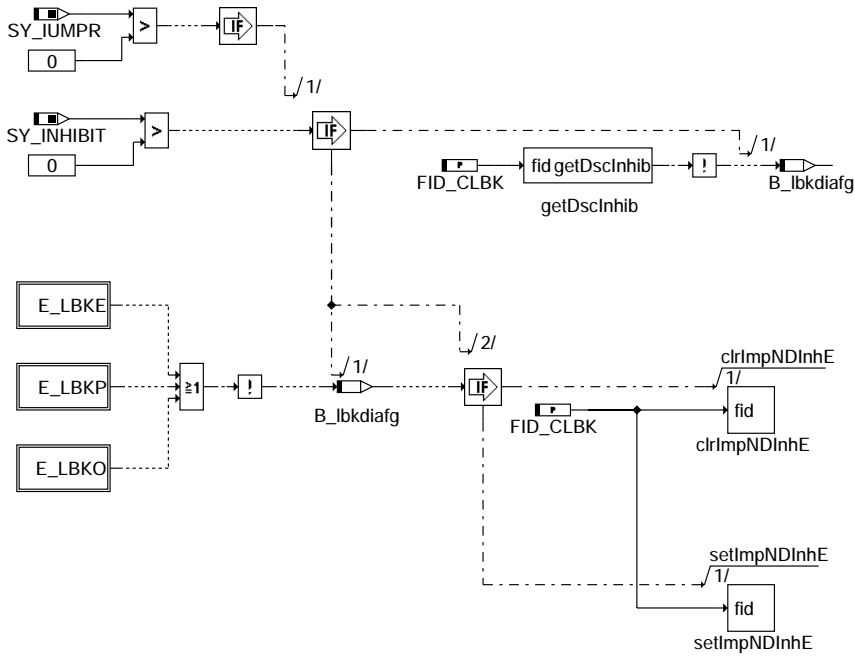
Hier werden die allgemeinen Bedingungen für die Sollwertvorgabe gebildet. Dabei ist im wesentlichen folgende Unterscheidung zu machen:

B\_lbkg = true bedeutet, dass die Lagerrückmeldung noch i.O. ist auch wenn die Klappe einen Defekt aufweist.

B\_lbkg = true zeigt an, dass die Klappe insgesamt i.O. und damit auch der gewünschte Sollwert gestellt werden kann.

B\_lbkb = true zeigt an dass die Klappe betriebsbereit ist (kein Fehler im aktuellen Fahrzyklus vorliegt)





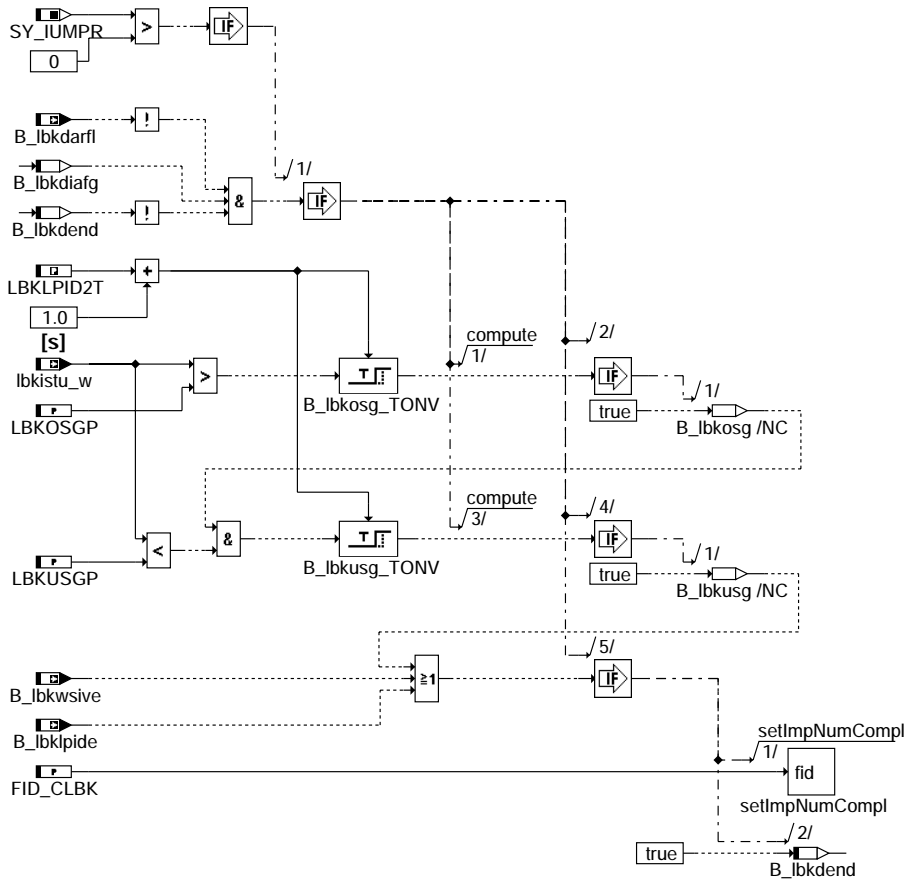
dbk-denominator

## denominator

### 8 Inkrementieren des Numerators

Der Numerator darf inkrementiert werden, wenn ein Fehler gesetzt ist oder nachdem eine i.O.-Prüfung gemacht wurde. Die i.O.-Prüfung muss aber so lange dauern, dass ein Fehler während der Prüfung erkannt werden kann. Deshalb muss sichergestellt werden, dass LBKLPID2T(Entprellzeit für Fehler durch Tastverhältnisüberwachung) immer grösser als LBKLAGERT(Entprellzeit für Fehler durch Soll-/Istwert-Überwachung) ist. Da die Positions- und Tastverhältnis-Überwachung bei der Adaption ausgeblendet ist, darf die i.O.- Prüfung nur dann gemacht werden, wenn das Bit B\_lbkdarfl false ist.

Die Schwellen für die i.O.-Prüfung soll so bedatet werden, dass diese im Normalbetrieb erreicht werden. Das Ventil muss deshalb nicht auf 0% gefahren werden um eine i.O.-Prüfung zu machen, da solch niedrige Sollwerte unter Umständen nur bei hoher Last auftreten.



**numerator**

IMG\_CLBK



DSMDEF\_H\_inhibit\_iump

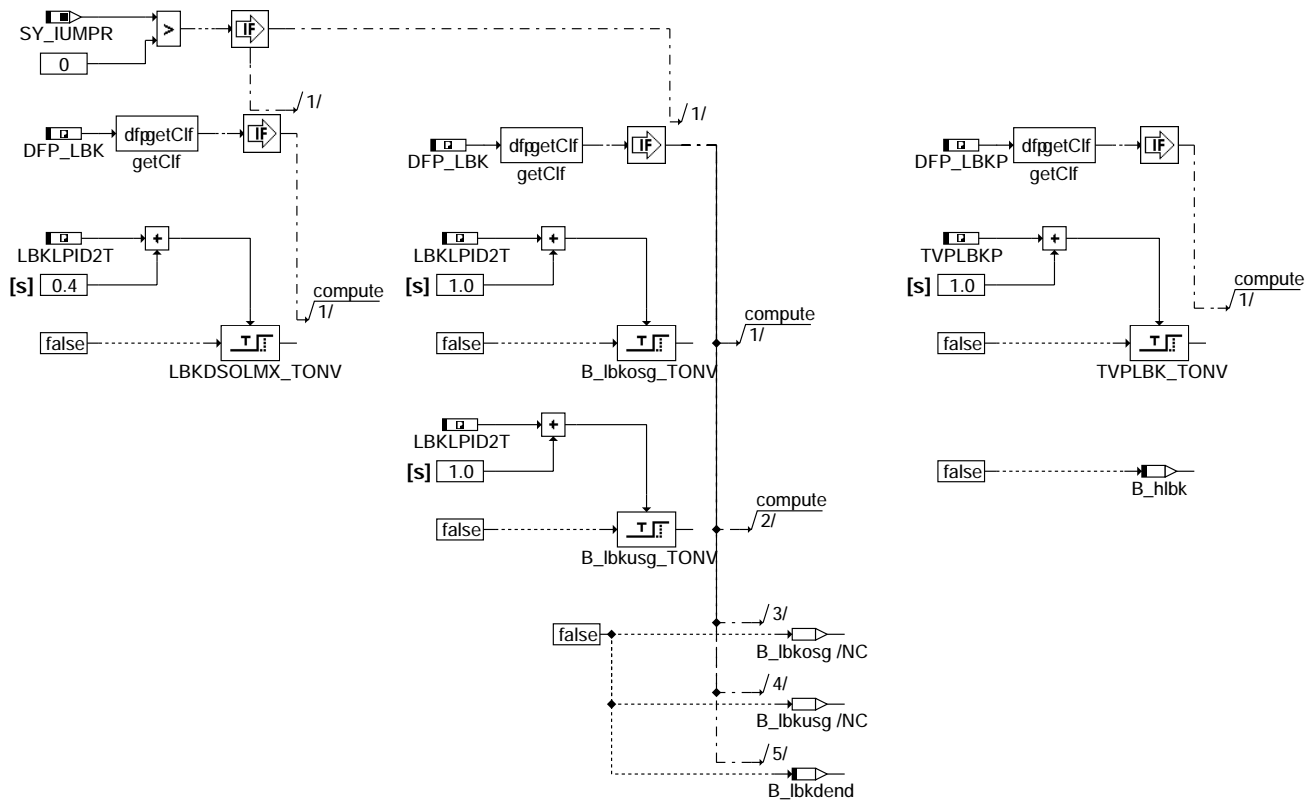
**initialization**

**9 Fehlerspeicher löschen**

Bei Fehlerspeicher löschen werden alle Zähler und Bits zurückgesetzt

dbk-numerator

dbk-initialization



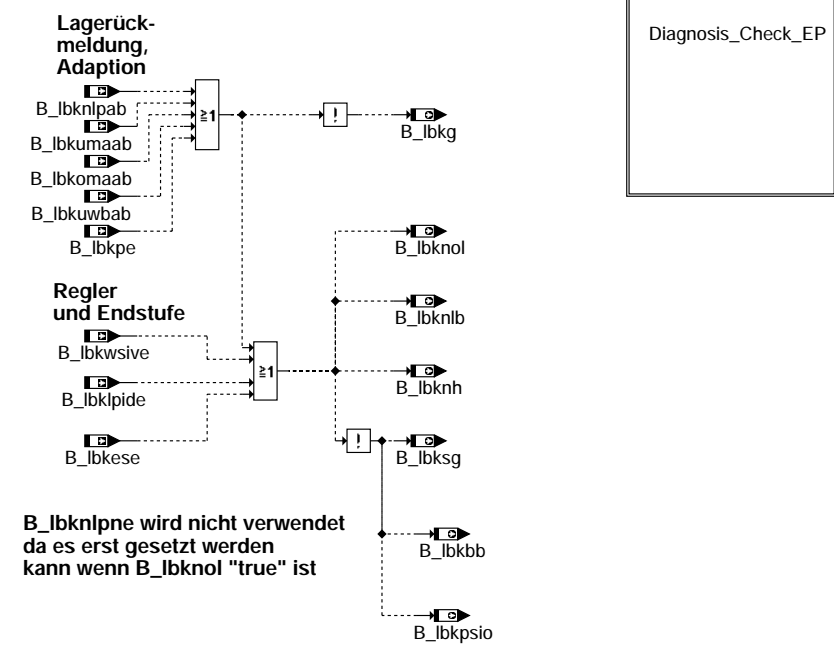
fcmclr

### 10 Nachlauf

Im Nachlauf werden nur ein eventueller Fehler beim Überprüfen der mechanischen Endpositionen im Fehlerspeicher eingetragen. Alle anderen Fehlereinträge können nur im Fahrzyklus erfolgen.

### Allgemein

=====



swoff

dlbk-fcmclr

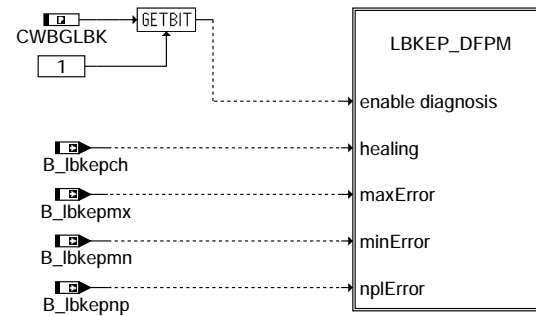
dlbk-swoff

## 11 Fehlereinträge verursacht durch Überprüfung der mechanischen Endpositionen

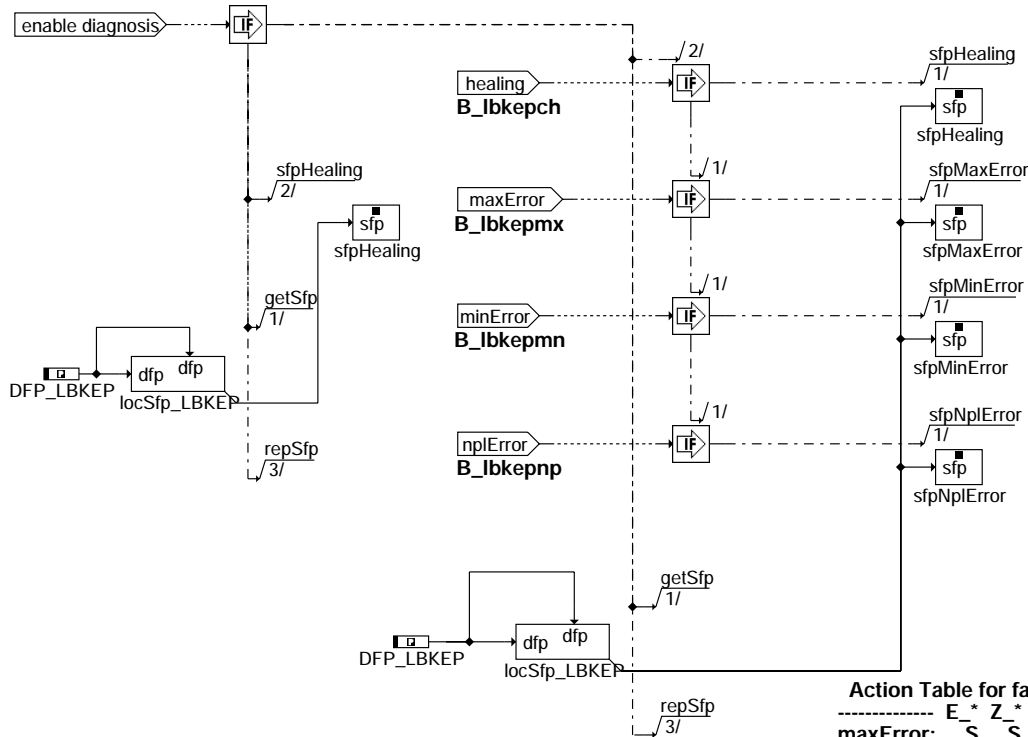
B\_lbkepmx zeigt einen Defekt am oberen Anschlag an. Der Spannungswert ist zu hoch, mögliche Ursache ist eine gebrochene Verbindung zwischen dem Getriebe und der Klappe.  
B\_lbkepmn zeigt einen Defekt am unteren Anschlag an. Der Spannungswert ist zu niedrig, mögliche Ursache ist eine gebrochene Verbindung zwischen dem Getriebe und der Klappe.

B\_lbkepnp zeigt einen Defekt beim Überprüfen der mechanischen Endpositionen an. Der Spannungswert ist entweder zu niedrig für den oberen Anschlag oder zu hoch für den unteren Anschlag. Mögliche Ursache ist eine klemmende Klappe.

### Check End Positions



### diagnosis\_check\_ep



**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | R     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | R     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

### lbkep\_dfpm

### ABK DLBK 4.70.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| CWBGLBK   |          |          | FW (REF) | Codewort BGLBK                                                                  |
| IMG_CLBK  |          |          | FW       | IUMPR-Gruppe für diagnose LBK                                                   |
| LBKDSOLMX |          |          | FW       | Wert den LBK-Sollwert überschreiten muß, damit Lageregler fehlerheilung möglich |
| LBKLPID2T |          |          | FW (REF) | LBK PWM Überwachung Zeit 2                                                      |
| LBKOSGP   |          |          | FW       | Obere Schwelle für Gültigprüfung LBK                                            |
| LBKUSGP   |          |          | FW       | Untere Schwelle für Gültigprüfung LBK                                           |
| TVPLBKP   |          |          | FW (REF) | Fehlertoleranzzeit bei Bereichsüberschreitung LBK-Poti                          |





### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                       |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------|
| SY_CJ230        | SYS (REF) | Anzahl CJ230 Bausteine                            |
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                         |
| SY_IUMPR        | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR) |

| Variable    | Quelle | Referenziert von                            | Art | Bezeichnung                                                                                                   |
|-------------|--------|---------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_belbk     | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung LBK                                                                   |
| B_belbke    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung LBK Endstufe                                                          |
| B_belbkep   | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung LBK Endpositionen prüfen                                              |
| B_belbko    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung LBK Offset-Adaption                                                   |
| B_belbkp    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung LBK Potentiometer                                                     |
| B_bklbk     | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LBK                                                                               |
| B_bklbke    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LBK Endstufe                                                                      |
| B_bklbkep   | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LBK Endpositionen prüfen                                                          |
| B_bklbko    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LBK Offset-Adaption                                                               |
| B_bklbkp    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LBK Potentiometer                                                                 |
| B_cllbk     |        | ALBK, DLBK                                  | EIN | Bedingung: Fehlerpfad "LBK-Fehler" löschen                                                                    |
| B_cllbkp    |        | DLBK, GGLBK                                 | EIN | Bedingung: Fehlerpfad "LBK-Fehler Potentiometer" löschen                                                      |
| B_ftlbk     | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für LBK                                                                 |
| B_ftlbke    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für LBK Endstufe                                                        |
| B_ftlbkep   | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für LBK Endpositionen prüfen                                            |
| B_ftlbko    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für LBK Offset-Adaption                                                 |
| B_ftlbkp    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für LBK Potentiometer                                                   |
| B_hlbk      | DLBK   |                                             | LOK | Bedingung: Heilung Fehler E_lbk, Ladungsbewegungsklappe                                                       |
| B_lbkbb     | DLBK   | TKMWWL                                      | AUS | LBK betriebsbereit                                                                                            |
| B_lbkdarfl  | BGLBK  | DLBK, TKMWWL                                | EIN | Bedingung LBK darf lernen                                                                                     |
| B_lbkdend   | DLBK   |                                             | LOK | LBK-Diagnose durchgeführt                                                                                     |
| B_lbkdiagf  | DLBK   |                                             | LOK | LBK-Diagnose freigegeben                                                                                      |
| B_lbkkepch  | BGLBK  | DLBK                                        | EIN | Bedingung: Überprüfen der mechanischen Endpositionen der LBK erfolgreich                                      |
| B_lbkpepmn  | BGLBK  | DLBK                                        | EIN | Bedingung: Spg.-Wert an unterer Endposition zu niedrig beim Überprüfen der mechanischen Endpositionen der LBK |
| B_lbkpepmx  | BGLBK  | DLBK                                        | EIN | Bedingung: Spg.-Wert an oberer Endposition zu hoch beim Überprüfen der mechanischen Endpositionen der LBK     |
| B_lbkpepnp  | BGLBK  | DLBK                                        | EIN | Bedingung: Anschlag konnte nicht angefahren werden beim Überprüfen der mechanischen Endpositionen der LBK     |
| B_lbkese    | ALBK   | BGLBK, DLBK                                 | EIN | Bedingung LBK Endstufenabschaltung                                                                            |
| B_lbkfg     | DLBK   | LBKFGS                                      | AUS | Istwert von LBK gültig                                                                                        |
| B_lbkfpide  | ALBK   | BGLBK, DLBK                                 | EIN | Bedingung LBK Tastverhältnis dauerhaft zu hoch                                                                |
| B_lbkfnh    | DLBK   | NLKO                                        | AUS | Bedingung: Noftlaufforderung, da LBK ohne Drall klemmt                                                        |
| B_lbkfnlb   | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Noftlaufforderung, da LBK mit Drall klemmt                                                         |
| B_lbkfnlpab | BGLBK  | DLBK, TKMWWL                                | EIN | Bedingung Abbruch bei NLP-Check (LBK)                                                                         |
| B_lbkfnol   | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung LBK Notlauffahren                                                                                   |
| B_lbkfomaab | BGLBK  | DLBK, TKMWWL                                | EIN | Bedingung Abbruch bei Lernen des OMA (LBK)                                                                    |
| B_lbkfpe    | GGLBK  | ALBK, BGLBK, DLBK, TKMWWL                   | EIN | Bedingung Fehler LBK Potentiometer                                                                            |
| B_lbkpmn    | GGLBK  | DLBK                                        | EIN | Bedingung Bereichsverletzung LBK Potentiometer am unteren Spannungslimit                                      |
| B_lbkpmx    | GGLBK  | DLBK                                        | EIN | Bedingung Bereichsverletzung LBK Potentiometer am oberen Spannungslimit                                       |
| B_lbkpsio   | DLBK   | LBKSOL                                      | AUS | Bedingung: Saugrohrunterdruck ausreichend für LBK-Verstellung (nur bei SY_LBK=2)                              |
| B_lbksg     | DLBK   | BGPRGS                                      | AUS | Bedingung: LBK Sollwert gültig                                                                                |
| B_lbkumaab  | BGLBK  | DLBK, TKMWWL                                | EIN | Bedingung Abbruch bei Lernen des UMA (LBK)                                                                    |
| B_lbkuwbab  | BGLBK  | DLBK, TKMWWL                                | EIN | Adaptionsabbruch LBK wegen Umweltbedingungsverletzung                                                         |
| B_lbkwsive  | ALBK   | BGLBK, DLBK                                 | EIN | Bedingung LBK Lageüberwachung Fehler                                                                          |
| B_mnlbk     | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: min-Fehler Ladungsbewegungsklappe                                                                  |
| B_mnlbke    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: min-Fehler Ladungsbewegungsklappe Endstufe                                                         |
| B_mnlbkep   | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: min-Fehler Ladungsbewegungsklappe Endpositionen prüfen                                             |
| B_mnlbko    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: min-Fehler Ladungsbewegungsklappe Offset-Adaption                                                  |
| B_mnlbkp    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: min-Fehler LBK Potentiometer                                                                       |
| B_mxlbk     | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: max-Fehler Ladungsbewegungsklappe                                                                  |
| B_mxlbke    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: max-Fehler Ladungsbewegungsklappe Endstufe                                                         |
| B_mxlbkep   | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: max-Fehler Ladungsbewegungsklappe Endpositionen prüfen                                             |
| B_mxlbko    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: max-Fehler Ladungsbewegungsklappe Offset-Adaption                                                  |
| B_mxlbkp    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: max-Fehler LBK Potentiometer                                                                       |
| B_nplbk     | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Ladungsbewegungsklappe nicht plausibel                                                             |
| B_nplbke    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Ladungsbewegungsklappe nicht plausibel Endstufe                                                    |
| B_nplbkep   | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Ladungsbewegungsklappe nicht plausibel Endpositionen prüfen                                        |
| B_nplbko    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Ladungsbewegungsklappe Offset-Adaption nicht plausibel                                             |
| B_nplbkp    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Ladungsbewegungsklappe Potiwert nicht plausibel                                                    |
| B_silbk     | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Signalfehler Ladungsbewegungsklappe                                                                |
| B_silbke    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Signalfehler Ladungsbewegungsklappe Endstufe                                                       |
| B_silbkep   | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Signalfehler Ladungsbewegungsklappe Endpositionen prüfen                                           |
| B_silbko    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Signalfehler Ladungsbewegungsklappe Offset-Adaption                                                |
| B_silbkp    | DLBK   |                                             | AUS | Bedingung: Signalfehler Ladungsbewegungsklappe Potentiometer                                                  |
| bloknr      |        | ADVE, AMSV, BGELS, EIN, BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                                                  |
| DFP_LBK     | DLBK   |                                             | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Ladungsbewegungsklappe (LBK)                                                           |
| DFP_LBKE    | DLBK   |                                             | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Endstufe Ladungsbewegungsklappe                                                        |
| DFP_LBKEP   | DLBK   |                                             | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Ladungsbewegungsklappe Endpositionen prüfen                                            |
| DFP_LBKCO   | DLBK   |                                             | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Ladungsbewegungsklappe (LBK) Offset-Adaption                                           |
| DFP_LBKCP   | DLBK   |                                             | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Ladungsbewegungsklappe (LBK) Potentiometer                                             |
| E_lbk       | DLBK   |                                             | AUS | Errorflag: Ladungsbewegungsklappe                                                                             |
| E_lbke      | DLBK   |                                             | AUS | Errorflag: Endstufenfehler der Ladungsbewegungsklappe                                                         |
| E_lbkkep    | DLBK   |                                             | AUS | Errorflag: Ladungsbewegungsklappe Endpositionen prüfen                                                        |



| Variable  | Quelle      | Referenziert von                            | Art | Bezeichnung                                                            |
|-----------|-------------|---------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| E_lbko    | DLBK        |                                             | AUS | Errorflag: Ladungsbewegungsklappe Offset-Adaption                      |
| E_lbkp    | DLBK        |                                             | AUS | Errorflag: Ladungsbewegungsklappe Sensor                               |
| FID_CLBK  | DLBK        |                                             | DOK | FID für E_LBK                                                          |
| lbkestat  | HT2KTLBK CJ | ALBK, DLBK                                  | EIN | Status von AGR Endstufe ( CJ230) für LBK                               |
| lbkistu_w | GGLBK       | ALBK, BGLBK, DLBK                           | EIN | LBK Ist-Position ohne Beschränkung auf Bereich 0-100%                  |
| lbksol_w  | LBKSOL      | ALBK, DLBK,-<br>ESNSWLA, LBKFGS,-<br>TKMWWL | EIN | Sollwert für die Ladungsbewegungsklappenposition                       |
| sfplbk    | DLBK        |                                             | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Ladungsbewegungsklappe                     |
| sfplbke   | DLBK        |                                             | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Ladungsbewegungsklappe Endstufe            |
| sfplbkp   | DLBK        |                                             | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Ladungsbewegungsklappe Enpositionen prüfen |
| sfplbko   | DLBK        |                                             | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Ladungsbewegungsklappe Offset-Adaption     |
| sfplbkp   | DLBK        |                                             | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose LBK Potentiometer                          |
| Z_lbke    | DLBK        |                                             | AUS | Zyklusflag: Ladungsbewegungsklappe                                     |
| Z_lbke    | DLBK        |                                             | AUS | Zyklusflag: Endstufe Ladungsbewegungsklappe                            |
| Z_lbkp    | DLBK        |                                             | AUS | Zyklusflag: Ladungsbewegungsklappe Enpositionen prüfen                 |
| Z_lbko    | DLBK        |                                             | AUS | Zyklusflag: Endstufe Ladungsbewegungsklappe Offset-Adaption            |
| Z_lbkp    | DLBK        |                                             | AUS | Zyklusflag: Endstufe LBK Potentiometer                                 |

## FB DLBK 4.70.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion dient dazu alle Fehler die der LBK-Komponenten zuschreiben sind zu sammeln (Fehler werden aus den einzelnen Funktionen an die DLBK geliefert) zu sammeln und in den Fehlerspeicher einzutragen und ggf. die Einträge zu heilen.

### 1 Diagnose:

#### 1.1 Funktion BGLBK

Zur Werkstatt und CARB-Diagnose sind folgende Fehlerpfade definiert worden:

Pfad: LBKO: Zeigt an, dass beim Lernen der mechanischen Anschläge Fehler aufgetreten sind.

Pfad: LBKEP: Zeigt an, dass beim Überprüfen der mechanischen Anschläge im Nachlauf Fehler aufgetreten sind.

#### 1.2 Funktion GGLBK

Zur Werkstatt und CARB-Diagnose ist folgender Fehlerpfad definiert worden:

Pfad: LBKP: Zeigt an, dass das Potentiometer der Lagerückmeldung fehlerhaft ist.

#### 1.3 Funktion ALBK

Zur Werkstatt und CARB-Diagnose ist folgender Fehlerpfad definiert worden:

Pfad: LBK: Zeigt an, dass die Klappe mechanisch defekt ist (z.B. schwergängig).

#### 1.4 Funktion GGLBK

Zur Werkstatt und CARB-Diagnose ist folgender Fehlerpfad definiert worden:

Pfad: LBKE: Zeigt an, die Endstufe.

## APP DLBK 4.70.1 Applikationshinweise

### 1 Erstbedatungsempfehlung:

LBKDSOLMX = 20%

LBKOSGP = 95%

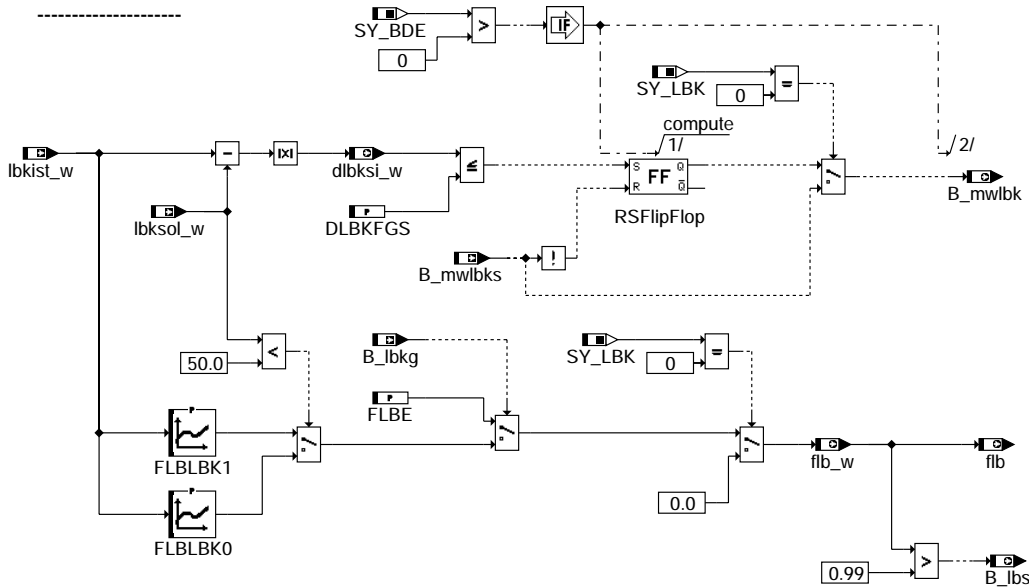
LBKUSGP = 75%

IMG\_CLBK = NONE

## FU LBKFGS 4.10.0 Freigabe des Schichtbetriebs durch die LBK

### FDEF LBKFGS 4.10.0 Funktionsdefinition

%LBKFGS 4.10



lbkfgs-lbkfgs

### ABK LBKFGS 4.10.0 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                                                         | Art       | Bezeichnung                                                                |
|-----------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|
| DLBKFGS         |          |                                                                                  | FW        | Delta LBK für Freigabe des Schichtbetriebs durch LBK                       |
| FLBE            |          |                                                                                  | FW        | Ersatzwert für den Ist-LBK-Faktor                                          |
| FLBLBK0         | lbkist_w |                                                                                  | KL        | Umrechnung LBK-Klappenposition in Faktor Ladungsbewegung für lbksol_w=0%   |
| FLBLBK1         | lbkist_w |                                                                                  | KL        | Umrechnung LBK-Klappenposition in Faktor Ladungsbewegung für lbksol_w=100% |
| Systemkonstante |          |                                                                                  | Art       | Bezeichnung                                                                |
| SY_BDE          |          |                                                                                  | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                  |
| SY_LBK          |          |                                                                                  | SYS (REF) | Systemkonstante für die LBK                                                |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                                                 | Art       | Bezeichnung                                                                |
| B_ibkg          | DLBK     | LBKFGS                                                                           | EIN       | Istwert von LBK gültig                                                     |
| B_lbs           | LBKFGS   |                                                                                  | AUS       | Bedingung LBK in Stellung Schicht fahren                                   |
| B_mwlbk         | LBKFGS   | BDEMUM                                                                           | AUS       | Bedingung Modewechsel Ladungsbewegungsklappe (Quittung)                    |
| B_mwlbks        | BDEMUM   | LBKFGS                                                                           | EIN       | Bedingung Modewechsel Ladungsbewegungsklappe (Trigger)                     |
| dlbksi_w        | LBKFGS   |                                                                                  | AUS       | Differenzbetrag zwischen Soll- und Istwert der LBK                         |
| flb             | LBKFGS   | AWEA, GGHF,-<br>MDBAS, ZWGRU<br>BGPIRG, BGPRGS,-<br>LAMBTs, MDIST,-<br>MDZW, ... | AUS       | Faktor Ladungsbewegung (8 bit)                                             |
| flb_w           | LBKFGS   |                                                                                  | AUS       | Faktor Ladungsbewegung                                                     |
| lbkist_w        | GGLBK    | LBKFGS, TKMWL                                                                    | EIN       | Iststellung der Ladungsbewegungsklappenposition (word)                     |
| lbksol_w        | LBKSOL   | ALBK, DLBK,-<br>ESNSWLA, LBKFGS,-<br>TKMWL                                       | EIN       | Sollwert für die Ladungsbewegungsklappenposition                           |

## FB LBKFGS 4.10.0 Funktionsbeschreibung

Bedeutung der Systemkonstanten SY\_LBK:

| SY_LBK | Beschreibung                                                                       |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 0      | keine LBK vorhanden (BDE-Projekte die nur für Homogenbetrieb ausgelegt sind)       |
| 1      | 2-Punkt LBK ohne Lagerückmeldung                                                   |
| 2      | 2-Punkt LBK mit Lagerückmeldung                                                    |
| 3      | kontinuierliche LBK mit DC-Motor                                                   |
| 4      | kontinuierliche LBK mit Stepperantrieb                                             |
| 5      | kontinuierliche LBK mit Intelligenz vor Ort, Lagerückmeldung und normaler Endstufe |

Das Bit B\_mwlbk gibt an, ob die Ist- und Sollposition der Ladungsbewegungsklappe übereinstimmen und bei B\_mwlbk=true kann ein Umschaltvorgang in eine andere Betriebsart durchgeführt werden. Das Bit wird auf false gesetzt, wenn B\_mwlbks=false ist.

Abhängig vom LB-Klappenwert lbkist\_w wird auf den Faktor Ladungsbewegung flb\_w umgerechnet. Dieser Faktor gibt an, ob die LB-Klappe mit viel Ladungsbewegung (flb\_w=1) oder ohne Ladungsbewegung (flb\_w=0) steht. Außerdem wird das B\_lbs auf true gesetzt, wenn flb\_w=1 ist.

Wenn ein Fehler der LBK vorliegt, dann wird das Bit B\_lbk=false gesetzt (LBK nicht mehr gültig) und damit auf einen Ersatzwert FLBE umgeschaltet. Dieser Ersatzwert sollte so bedatet sein, dass egal wo die Klappe steht die Klopfregelung den Zündwinkel entsprechen verdrehen kann und die Abgastemperaturregelung das Lambda so verändern kann, dass die Abgastemperatur nicht zu heiß wird.

## APP LBKFGS 4.10.0 Applikationshinweise

DLBKFGS= 80 %

FLBE = 0.5

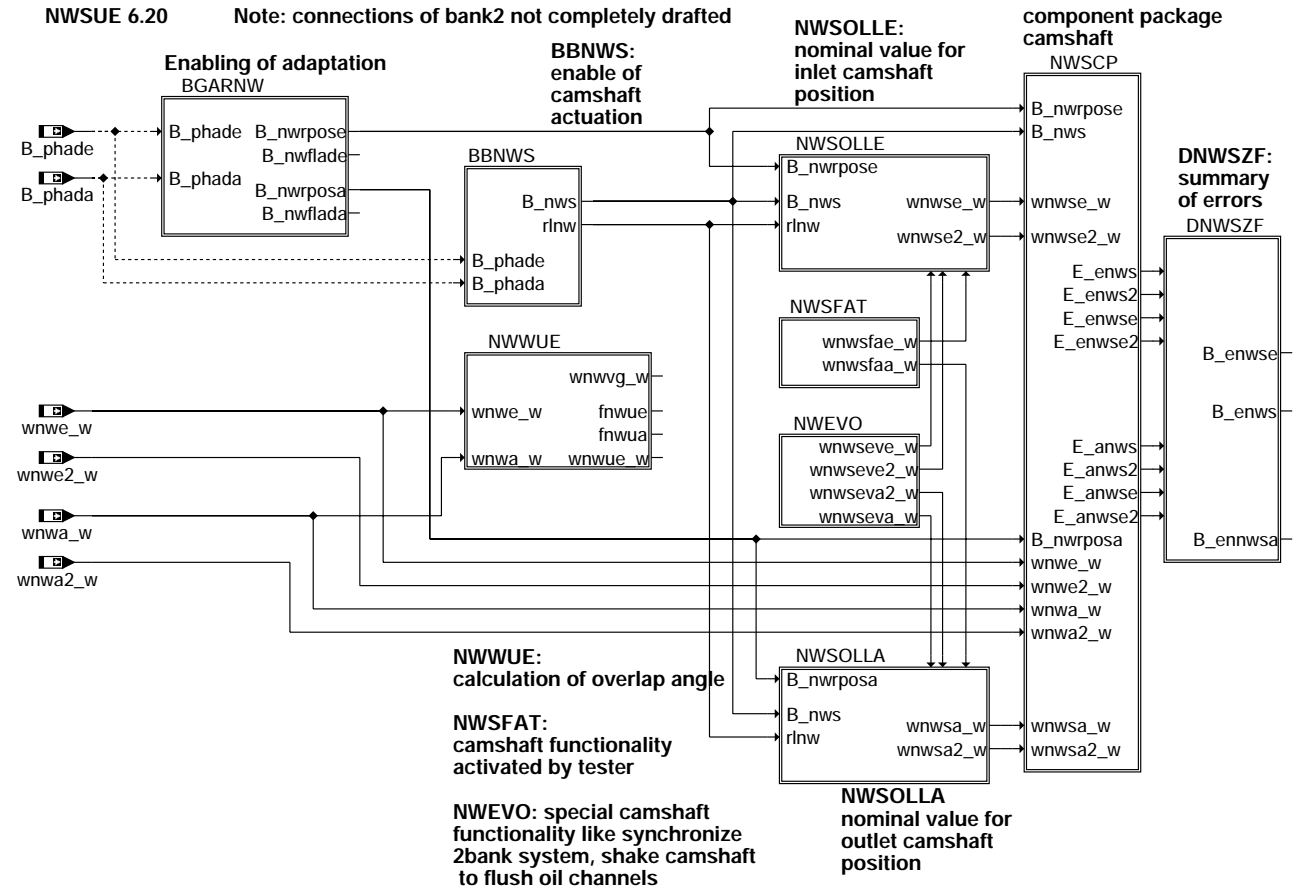
FLBLBK invers zur Kennlinie LBKSOLFLBS in %LBKSOL. Mit dieser Kennlinie wird die Klappenposition in den Faktor Ladungsbewegung umgerechnet. Diese Kennlinie hängt daher vom Einbau der LBK-Klappe ab.

## FU NWSUE 6.20.0 Übersicht für Nockenwellensteuerung

### FDEF NWSUE 6.20.0 Funktionsdefinition

NWSUE 6.20

Note: connections of bank2 not completely drafted



nwsue-nwsue

nwsue-nwsue



## ABK NWSUE 6.20.0 Abkürzungen

| Variable   | Quelle | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|--------|------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_enws     | NWSUE  | DFRST, DKATSP, DMDSTP, DTEVEB, LRAEB, ...      | AUS | Bedingung Fehler Nockenwellenansteuerung liegt vor                               |
| B_enwsa    | NWSUE  | DNWKW, NWF                                     | AUS | Bedingung Error Nockenwelle (Auslaßseitig)                                       |
| B_enwse    | NWSUE  | DNWKW, NWF                                     | AUS | Bedingung Error Nockenwelle (Einlaßseitig)                                       |
| B_nwrposa  | NWSUE  | NWEVO, TKMWL                                   | AUS | Bedingung: Ansteuerung der Nockenwellen-Referenzposition durch Steller (Auslass) |
| B_nwrpose  | NWSUE  | NWEVO, NWSOLLE, TKMWL, WNWRE                   | AUS | Bedingung: Ansteuerung der Nockenwellen-Referenzposition durch Steller (Einlass) |
| B_nws      | NWSUE  | NWEVO, NWF, TKMWL                              | AUS | Bedingung Nockenwellensteuerung                                                  |
| B_nwsrefa  | NWSUE  |                                                | AUS | Bedingung Nockenwelle in Referenzposition (Auslaßseite)                          |
| B_nwsrefe  | NWSUE  |                                                | AUS | Bedingung Nockenwelle in Referenzposition (Einlaßseite)                          |
| B_phada    | WANWKW | BBDNWS, BBNWS, BGARNW, NWSUE, TKMWL            | EIN | Adaption Kurbel/Auslaßnockenwelle erfolgt                                        |
| B_phade    | WANWKW | BBDNWS, BBLDR, BBNWS, BGARNW, NWSUE, ...       | EIN | Adaption Kurbel/Einlaßnockenwelle erfolgt                                        |
| E_anws     | NWSUE  | DNWSZF                                         | AUS | Errorflag: Nockenwellensteuerung (Auslaß, Bank1)                                 |
| E_anws2    | NWSUE  | DNWSZF                                         | AUS | Errorflag: Nockenwellensteuerung (Auslaß, Bank2)                                 |
| E_anwse    | NWSUE  | BBDNWS, BGARNW, BGWGWV, DNWIR, DNWSZF, ...     | AUS | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank1, Auslaß)                 |
| E_anwse2   | NWSUE  | BBDNWS, BGARNW, BGWGWV, DNWIR, DNWSZF, ...     | AUS | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2, Auslaß)                 |
| E_enws     | NWSUE  | DNWSZF                                         | AUS | Errorflag: Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank1)                                 |
| E_enws2    | NWSUE  | DNWSZF                                         | AUS | Errorflag: Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank2)                                 |
| E_enwse    | NWSUE  | BBDNWS, BGARNW, BGWGWV, DNWIR, DNWSEIN, ...    | AUS | Errorflag: Endstufe Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank1)                        |
| E_enwse2   | NWSUE  | BBDNWS, BGARNW, BGWGWV, DNWIR, DNWSEIN, ...    | AUS | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2, Einlaß)                 |
| fnwua      | NWSUE  | GGHFM                                          | AUS | Gewichtungsfaktor Nockenwellenüberschneidung (Auslaß)                            |
| fnwue      | NWSUE  | GGHFM                                          | AUS | Gewichtungsfaktor Nockenwellenüberschneidung (Einlaß)                            |
| rlnw       | NWSUE  |                                                | AUS | Auswahl zwischen rl und rlnw                                                     |
| wnwa2_w    | WANWKW | BGWGWV, NWEVO, NWSUE, TKMWL                    | EIN | Winkel Auslassventil schließt bezogen auf LWOT                                   |
| wnwa_w     | WANWKW | BGWGWV, NWEVO, NWSUE, TKMWL                    | EIN | Winkel Auslassventil schließt bezogen auf LWOT                                   |
| wnwe2_w    | WANWKW | BGWGWV, BGWNWVFE, DNWSEIN, NWEVO, NWSOLLE, ... | EIN | Winkel Einlassventil öffnet bezogen auf LWOT Einlass 2                           |
| wnwe_w     | WANWKW | BGWGWV, BGWNWVFE, DNWSEIN, NWEVO, NWSOLLE, ... | EIN | Winkel Einlassventil öffnet bezogen auf LWOT                                     |
| wnwse2_w   | NWSUE  | BGWGWV, DNWIR, DNWSEIN, NWEVO, TKMWL, ...      | AUS | Sollwinkel Nockenwelle Einlass 2 öffnet                                          |
| wnwse_w    | NWSUE  | BBDNWS, BGWGWV, DNWIR, DNWSEIN, NWEVO, ...     | AUS | Sollwinkel Nockenwelle Einlass öffnet                                            |
| wnwseva2_w | NWSUE  |                                                | AUS | Sollwinkel für eingeschränkte Nockenwellenverstellung Auslass 2                  |
| wnwseva_w  | NWSUE  |                                                | AUS | Sollwinkel für eingeschränkte Nockenwellenverstellung Auslass                    |
| wnwseve2_w | NWSUE  | NWSOLLE                                        | AUS | Sollwinkel für eingeschränkte Nockenwellenverstellung Einlass 2                  |
| wnwseve_w  | NWSUE  | NWSOLLE                                        | AUS | Sollwinkel für eingeschränkte Nockenwellenverstellung Einlass                    |
| wnwfaa_w   | NWSUE  | NWEVO, TKMWL                                   | AUS | Sollwinkel bei Testeingriff Auslassnockenwelle                                   |
| wnwfae_w   | NWSUE  | NWEVO, NWSOLLE, TKMWL                          | AUS | Sollwinkel bei Testeingriff Einlassnockenwelle                                   |
| wnwue_w    | NWSUE  | ESNSWL                                         | AUS | Winkel Nockenwellenüberschneidung                                                |
| wnwvg_w    | NWSUE  |                                                | AUS | Gesamtverstellwinkel der Nockenwelle                                             |

**FB NWSUE 6.20.0 Funktionsbeschreibung**

Mit der Funktion NWSUE soll eine Übersicht über die Funktionen der Nockenwellensteuerung gegeben werden und der Signalfluß der wichtigsten Größen aufgezeigt werden.

Alle Winkel bezüglich Nockenwellenverstellung wurden auf den Bezug zum oberen Totpunkt bei Ladungswechsel (LWOT) umgestellt. Winkelwerte die vor LWOT liegen sind negativ, Winkelwerte nach LWOT sind positiv.

Die Bezugskanten der Ventile sind bei Einlaßventil der Punkt Einlaßventil öffnet und bei Auslaßventil der Punkt Auslaßventil schließt.

Bei %NWSUE6.XX handelt es sich um ein Funktionspaket mit dem eine Verstellung durch Verdrehung der Einlass- und Auslassnockenwelle(n) möglich ist. Die Verstellung kann dabei geschaltet oder kontinuierlich erfolgen.

Es ist auch ein System darstellbar, bei dem eine Nockenwelle z.B. Auslass überhaupt nicht verstellt wird.

Im folgenden soll eine kurze Beschreibung des Funktionspaketes vorgenommen werden.

Eine ausführliche Erklärung der Funktionen erfolgt in den Funktionsbeschreibungen selbst.

**1. BGARNW (Funktion ist zwingend notwendig)**

Die Position der Nockenwelle wird bestimmt, indem die Kurbelwellenposition an den negativen Flanken des Nockenwellengeberrades bestimmt wird. Die Flanken des Nockenwellengeberrades stehen dabei in einem projektspezifischen Bezug zur Kurbelwelle.

Damit kann eine Nockenwellenposition `wnwe_w` bezogen auf den oberen Totpunkt des Ladungswechsels berechnet werden. Um die Meßtoleranzen zu minimieren, gibt es eine Adaption dieser negativen Flanken.

In der Funktion BGARNW wird festgelegt unter welchen Betriebsbedingungen des Motors ( Füllung, Drehzahl, Motortemperatur) diese Adaption aktiv ist. Die Nockenwelle wird zu Beginn der Adaption über die Bedingung `B_nwrpose` in die Referenzposition `WNWREO` gestellt.

Nach Ablauf einer Verzugszeit in der die Nockenwelle die Referenzposition sicher erreicht wird über die Bedingung `B_nwflade` die eigentliche Adaption angefordert.

Das Ende einer erfolgreichen Adaption wird über die Bedingung `B_phade` gemeldet.

**2. %BBNWS (Funktion ist zwingend notwendig)**

Diese Funktion stellt in Abhängigkeit von verschiedenen Bedingungen wie z.B. Drehzahl und Temperatur das Bit `B_nws` zur Verfügung in dessen Abhängigkeit die Nockenwellenverstellung sowohl für Einlaß- als auch Auslaß-Nockenwelle überhaupt erst freigegeben wird.

Desweiteren werden hier Ram-Zellen und Bits zur Verfügung gestellt, die sowohl für Funktionen der Einlaß- als auch der Auslaßseite benötigt werden. In dieser Funktion werden die zentralen Codewörter `CWNWSG` und `CWNWSE` (Einlaß) und `CWNWSA` (Auslaß) bereitgestellt.

**3. %NWSOLLE (Funktion wird nur bei Verstellung der Einlaßseite eingebunden)**

Die Funktion gibt in Abhängigkeit von der relativen Luftfüllung `rlnw` und der Drehzahl einen Sollwinkel (`wnwse_w`) für die Verstellung der Einlaß-Nockenwelle vor.

**4. %NWSOLLA (Funktion wird nur bei Verstellung der Auslaßseite eingebunden)**

Die Funktion gibt in Abhängigkeit von der relativen Luftfüllung `rlnw` und der Drehzahl einen Sollwinkel (`wnwsa_w`) für die Verstellung der Auslaß-Nockenwelle vor.

**5. %NWSOCP (Funktion ist zwingend notwendig)**

Diese Funktion beschreibt das Komponentepaket für eine geschaltete oder kontinuierliche Nockenwellenverstellung.

Dort werden die Sollpositionen `wnwse_w` in die zugehörigen Istpositionen `wnwe_w` umgesetzt. Falls dies nicht möglich ist, wird durch eine Stellerdiagnose ein entsprechender Fehler in den Fehlerspeicher eingetragen.

Die Sollposition kann dabei je nach Projekt kontinuierlich oder geschaltet umgesetzt werden.

**6. DNWSZF (Funktion ist zwingend notwendig)**

Systemabhängige Zusammenfassung der einzelnen Fehlerarten (Steller und Endstufenfehler) zu den Bits `B_enwse` (Fehler auf der Einlassseite), `B_enwsa` Fehler auf der Auslassseite) und `B_enws` (Sammelfehler Einlass- oder Auslassseite)

**7. %NWWUE (Funktion ist zwingend notwendig)**

Diese Funktion stellt die Schnittstelle zu den Funktionen der Motronic dar. Hier wird zum einem der Überschneidungswinkel `wnwue`, der Verstellwinkel `wnwvg` sowie der Überschneidungsfaktor `fnwue` gebildet.

**8. %NWEVO (Funktion ist zwingend erforderlich)**

Diese Funktion realisiert spezielle Nockenwellenfunktionalitäten, die aufgrund z.B. Öldruckproblemen aufgrund von großem Ölbedarf bei gleichzeitiger Verstellung von mehreren Nockenwellen erforderlich sind.

Mögliche Spezialfälle sind: Sicherstellung des Gleichlaufs bei 2Bank Systemen, stoppen der Winkelverstellung, wenn von kleinem auf großen Nockenhub umgeschaltet wird, schütteln der Nockenwelle, wenn Position in der Nähe der Anschläge für das Durchspülen der Ölkanäle zur Beseitigung von Verschmutzungen, Priorisierung der Verstellung Einlaßnockenwelle, wenn Ein- und Auslassnockenwelle gleichzeitig verstellt wird, lösen des Verriegelungsstiftes, wenn die Nockenwelle die Referenzposition verlässt.

**9. %NWSFAT (Funktion zwingend erforderlich)**

Diese Funktionalität realisiert einen Testereingriff, der z.B. am Bandende oder in der Werkstatt benutzt wird. Dieser Testereingriff gibt über einen Eingriff in den Funktionen (`NWSOLLE`, `NWSOLLA`) für die Sollwertvorgabe einen Sollwertzyklus vor. Dadurch wird die Nockenwelle in die Referenzposition gefahren, von dort über eine Rampe auf die maximale Aktivposition. Dort wird für eine einstellbare Zeit gewartet. Anschließend wird über eine Rampe wieder in die Referenzposition zurückverstellt. Nach einer weiteren Wartezeit ist der Eingriff beendet.

**APP NWSUE 6.20.0 Applikationshinweise**

Systemkonstanten:

alt:

Definition Verstellort:

`SY_NWVAR = 1:` 1 verstellbare Einlaßnockenwelle, NWE (Reihen-Motor)  
`SY_NWVAR = 2:` 2 verstellbare Einlaßnockenwellen, NWE, NWE2 (V-Motor)  
`SY_NWVAR = 3:` 1 verstellbare Einlaßnockenwelle, 1 verstellbare Auslaßnockenwelle, NWE, NWA (Reihen-Motor)  
`SY_NWVAR = 4:` 2 verstellbare Einlaßnockenwellen, 2 verstellbare Auslaßnockenwellen, NWE, NWE2, NWA, NWA2 (V-Motor)  
`SY_NWVAR = 5:` 1 verstellbare Auslaßnockenwelle, NWA (Reihen-Motor)  
`SY_NWVAR = 6:` 2 verstellbare Auslaßnockenwellen, NWA, NWA2 (V-Motor)



Definition Verstellart:

Einlassnockenwelle

SY\_NWS = 0: keine Verstellung bei Einlaßnockenwelle(n)  
SY\_NWS = 1: 2-Punkt Verstellung bei Einlaßnockenwelle(n)  
SY\_NWS = 2: kontinuierliche Verstellung bei Einlaßnockenwelle(n)

Auslassnockenwelle

SY\_NWSA = 0: keine Verstellung bei Auslaßnockenwelle(n)  
SY\_NWSA = 1: 2-Punkt Verstellung bei Auslaßnockenwelle(n)  
SY\_NWSA = 2: kontinuierliche Verstellung bei Auslaßnockenwelle(n)

neu: für alles was auf LWOT-Bezugssystem umgestellt wurde:

Einlassnockenwelle

SY\_NWGE > 0 Phasensensor für Einlassnockenwelle vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE gibt die Nummer des Phasengebers an.  
SY\_NWGE2 > 0 Phasensensor für Einlassnockenwelle 2 vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE2 gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWS: 0: keine Verstellung der Einlassnockenwelle (n)  
1: geschaltete Verstellung der Einlassnockenwelle(n)  
2: kontinuierliche Verstellung der Einlassnockenwelle(n)  
SY\_NWRE: 0: Referenzposition der Einlassnockenwelle(n) in Frühposition  
1: Referenzposition der Einlassnockenwelle(n) in Spätposition

Auslassnockenwelle

SY\_NWGA > 0 Phasensensor für Auslassnockenwelle vorhanden. Der Wert von SY\_NWGA gibt die Nummer des Phasengebers an.  
SY\_NWGA2 > 0 Phasensensor für Auslassnockenwelle 2 vorhanden. Der Wert von SY\_NWGA2 gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWSA: 0: keine Verstellung der Auslassnockenwelle (n)  
1: geschaltete Verstellung der Auslassnockenwelle(n)  
2: kontinuierliche Verstellung der Auslassnockenwelle(n)  
SY\_NWRA: 0: Referenzposition der Auslassnockenwelle(n) in Frühposition  
1: Referenzposition der Auslassnockenwelle(n) in Spätposition

Das früher vorhandene Codewort CWNWS entfällt !!!

CWNWSG: Codewort übergeordnete Fuktionalität

| Bit   | Ram-Zelle  | Bedeutung                                                                                                                                                                                 |
|-------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsrl    | bei E-Gas Systemen kann bei der Adressierung der Sollwertkennfelder zwischen rlsol_w und und rlshk (höhenkorrigierte Sollwertfüllung) gewählt werden                                      |
| Bit1: | B_nwkaosw  | 0: Anforderung für Phasenflankenadaption ist unabhängig von den Sollwertvorgaben.<br>1: Referenzposition muß durch Sollwerte angefahren werden --> Phasenflankenadaption                  |
| Bit2: | B_nwstvakt | 0: Nockenwellenverstellung im Start verboten<br>1: Nockenwellenverstellung im Start erlaubt                                                                                               |
| Bit3: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit4: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit5: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit6: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit7: | B_nwsoda   | 0: Freigabe der Nockenwellenverstellung erst nach erfolgter Flankenadaption des Phasensensors<br>1: Freigabe der Nockenwellenverstellung ohne vorherige Flankenadaption des Phasensensors |

CWNWSE: Codewort für Einlassseite

| Bit   | Ram-Zelle   | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsappe   | Umschalten des Sollwinkel wnweos in %NWSOLLE auf den Applikationswinkel wnwsave                                                                                                                                                                                                    |
| Bit1: | B_nwsapkfe  | Umschalten des Applikationswinkels wnwsave von Festwert WNWSEAPP auf Kennfeld KFWNWSAPE                                                                                                                                                                                            |
| Bit2: | B_nwsinve   | in der Funktion %NWSYVAR werden die aktuellen Istwerte der NW_Verstellung in Bezug zur KW für die Einlaßseite (wnwi_ad_w...) vor Ihrer Umspeicherung mit mal (-1) multipliziert. Dies ist dann erforderlich wenn die Referenzposition der Einlass Nockenwelle in Früh-Stellung ist |
| Bit3: | B_nwskhe    | in der Funktion %NWSOLLE kann bei Bedingung Katheizen B_kh der Sollwert aus einem separaten Sollwertkennfeld vorgegeben werden                                                                                                                                                     |
| Bit4: | B_nwsmxfe   | Maximaler Sollwinkel nur durch WNWEMAX bestimmt, sonst WNWEMAX + wnwadmne                                                                                                                                                                                                          |
| Bit5: | B_nwskfllle | 0: keine unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf<br>1: unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf                                                                                                                                                             |
| Bit6: | B_nwssprge  | 0: keine Sollwertsprünge wenn B_nwsappe = true<br>1: Sollwertsprünge zu Applikationszwecken zwischen 2 in %NWSOLLE einstellbaren Winkeln, wenn B_nwsappe = true                                                                                                                    |
| Bit7: | B_dnwfozee  | 0: Stellerdiagnosefreigabe erst nachdem Zyklusflag der Endstufenprüfung gesetzt ist.<br>1: Stellerdiagnosefreigabe ohne Berücksichtigung des Zyklusflag der Endstufenprüfung                                                                                                       |

CWNWSA: Codewort für Auslassseite

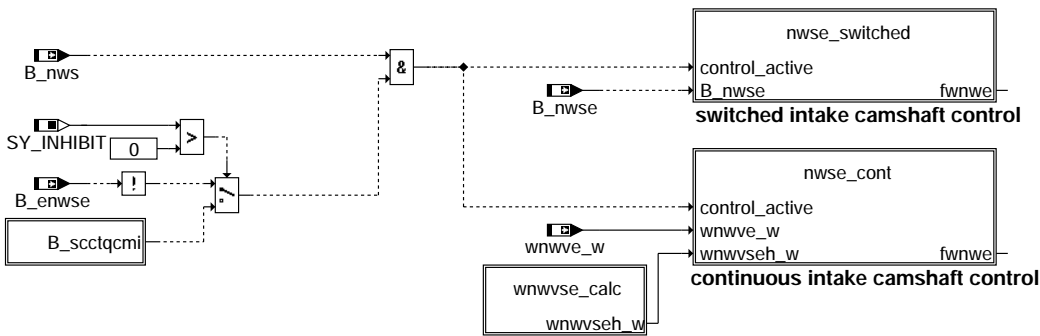
| Bit   | Ram-Zelle | Bedeutung |
|-------|-----------|-----------|
| ----- |           |           |

|       |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsappa  | in der Funktion %NWSOLLA kann der Sollwinkel wnwass über den Applikationswert WNWSAAPP oder das Applikationskennfeld KFWNWSAPA vorgegeben werden                                                                                                                                   |
| Bit1: | B_nwsapkfa | Umschalten des Applikationswinkels nwsapa von Festwert WNWSAAPP auf Kennfeld KFWNWSAPA                                                                                                                                                                                             |
| Bit2: | B_nwsinva  | in der Funktion %NWSYVAR werden die aktuellen Istwerte der NW_Verstellung in Bezug zur KW für die Auslaßseite (wnwi_ad_w,..) vor Ihrer Umspeicherung mit mal (-1) multipliziert. Dies ist dann erforderlich wenn die Referenzposition der Auslass Nockenwelle in Spät-Stellung ist |
| Bit3: | B_nwskha   | in der Funktion %NWSOLLA kann bei Bedingung Katheizen B_kh der Sollwert aus einem separaten Sollwertkennfeld vorgegeben werden                                                                                                                                                     |
| Bit4: | B_wnwsmxfa | Maximaler Sollwinkel nur durch WNWAMAX bestimmt, sonst WNWAMAX + wnwadmna                                                                                                                                                                                                          |
| Bit5: | B_nwskflfa | 0: keine unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf<br>1: unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf                                                                                                                                                             |
| Bit6: | B_nwssprga | 0: keine Sollwertsprünge wenn B_nwsappa = true<br>1: Sollwertsprünge zu Applikationszwecken zwischen 2 in %NWSOLLA einstellbaren Winkeln, wenn B_nwsappa = true                                                                                                                    |
| Bit7: | B_dnwfozee | 0: Stellerdiagnosefreigabe erst nachdem Zyklusflag der Endstufenprüfung gesetzt ist.<br>1: Stellerdiagnosefreigabe ohne Berücksichtigung des Zyklusflag der Endstufenprüfung                                                                                                       |

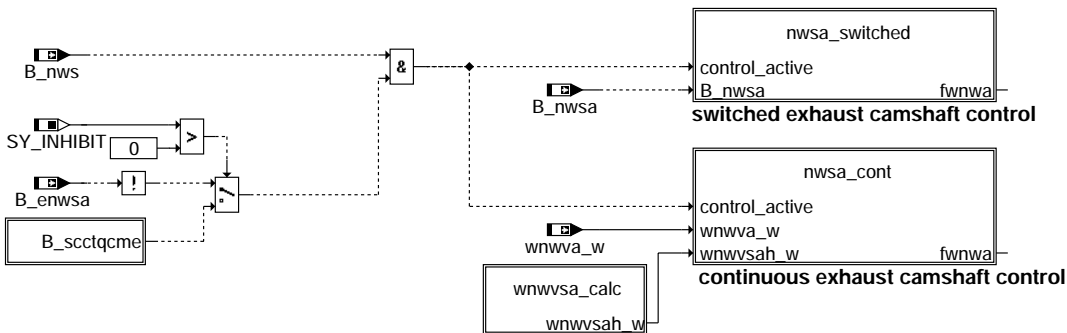
## FU NWFW 6.20.0 Berechnung Faktor Winkel Nockenwelle

### FDEF NWFW 6.20.0 Funktionsdefinition

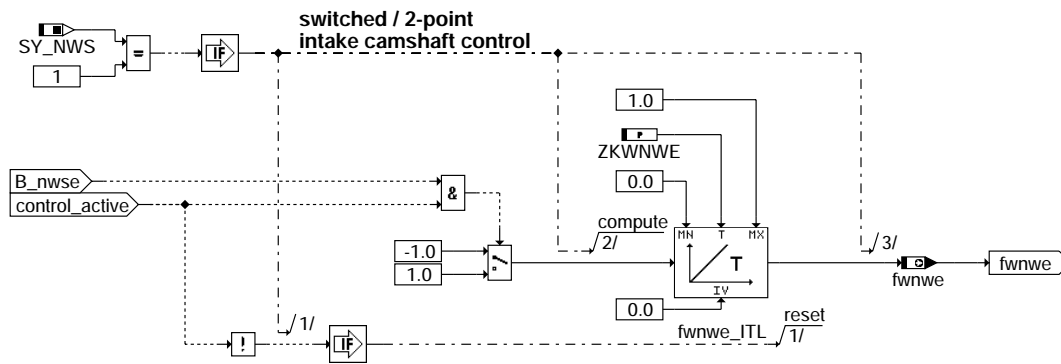
interpolation factor for ignition angle calculation with intake camshaft phasing (only if SY\_NWS>0)



interpolation factor for ignition angle calculation with exhaust camshaft phasing (only if SY\_NWSA>0)



main

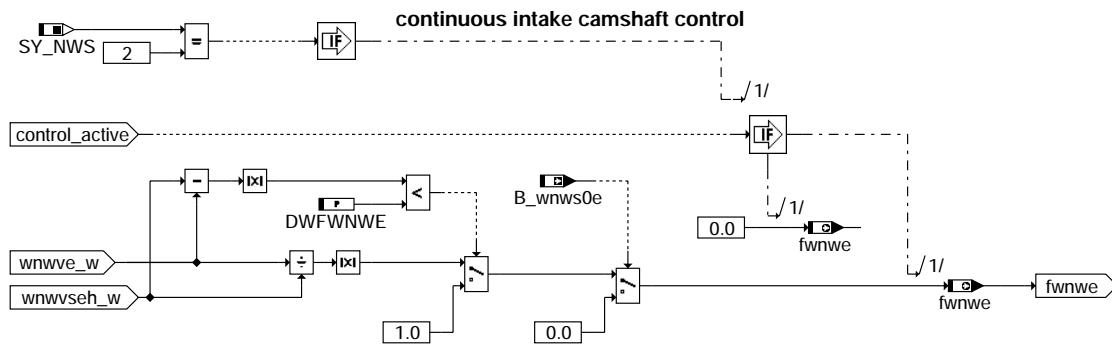


nwse\_switched

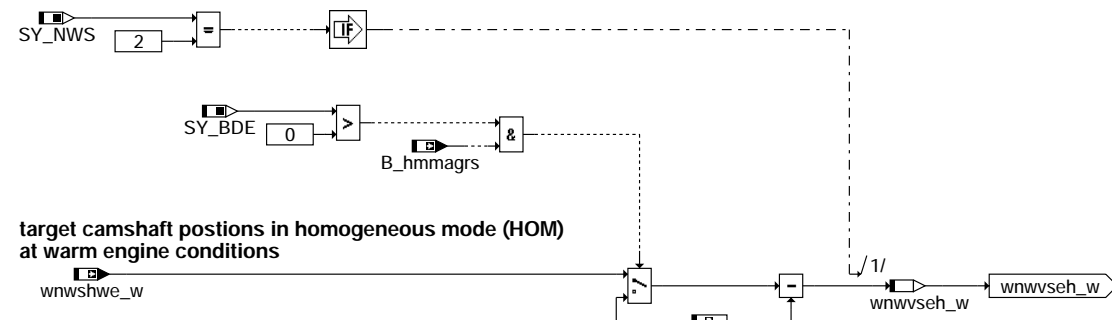
nwfw-main

nwfw-nwse-switched





nwse\_cont

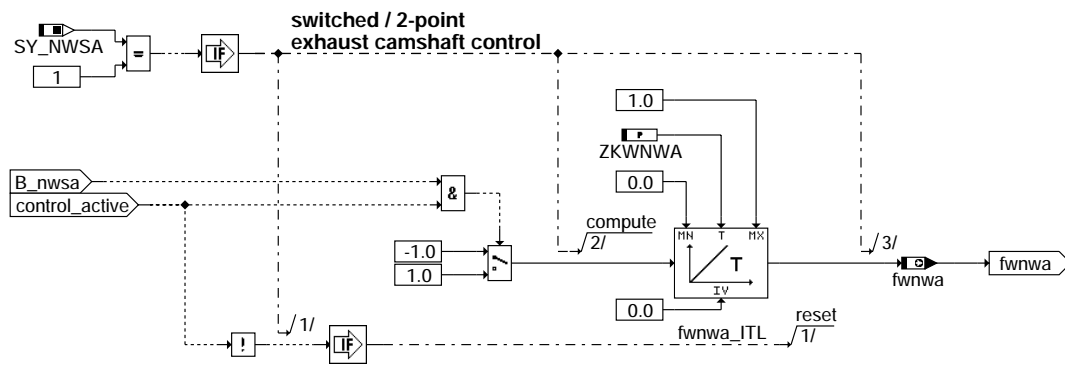


### target camshaft positions in homogeneous lean mode (HMM) at warm engine conditions

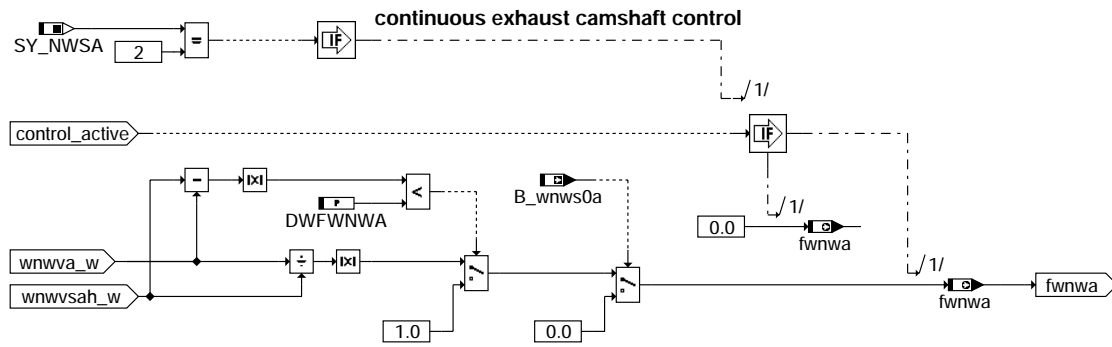
wnwshwe\_w

### target camshaft positions in stratified mode for ignition angle calculations not needed, use camshaft positions in homogeneous mode for background calculations instead

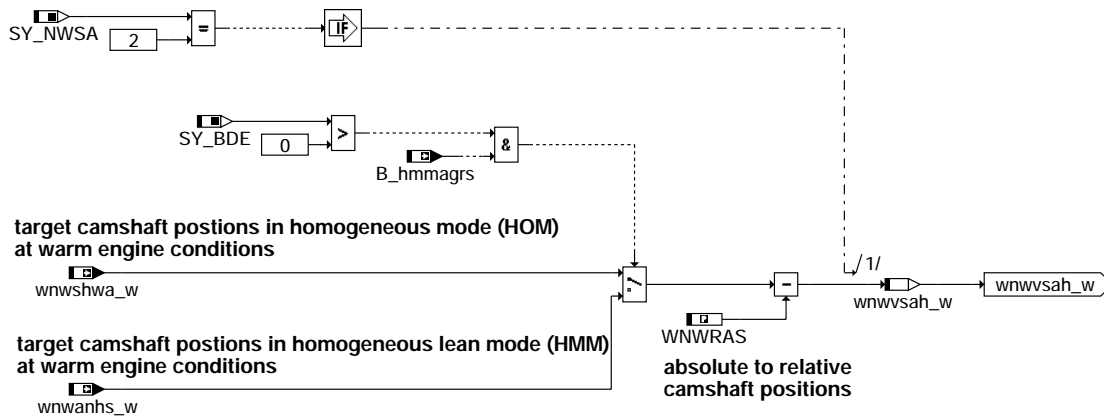
wnwenhs\_w



nwsa\_switched



nwsa\_cont



target camshaft positions in homogeneous mode (HOM)  
at warm engine conditions

target camshaft positions in homogeneous lean mode (HMM)  
at warm engine conditions

target camshaft positions in stratified mode for ignition angle calculations not needed,  
use camshaft positions in homogeneous mode for background calculations instead

wnwvsah\_w

### ABK NWFW 6.20.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| DWFWNWA   |          |          | FW       | Delta-Winkel für Band um Sollposition Auslassnockenwelle                         |
| DWFWNWE   |          |          | FW       | Delta-Winkel für Band um Sollposition Einlassnockenwelle                         |
| WNWRAS    |          |          | FW (REF) | Winkel Auslassventil schlie in Referenzposition bezogen auf Ladungswechsel(LWOT) |
| WNWREO    |          |          | FW (REF) | Winkel Einlassventil öffnet in Referenzposition bezogen auf Ladungswechsel(LWOT) |
| ZKWNWA    |          |          | FW       | Zeitkonstante für Umschaltvorgang Nockenwelle Auslass                            |
| ZKWNWE    |          |          | FW       | Zeitkonstante für Umschaltvorgang Nockenwelle Einlass                            |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                            |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                              |
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                              |
| SY_NWS          | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig       |
| SY_NWSA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine, 2.Pkt.,kont. |

### Variable

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_enswa    | NWSUE   | DNWKW, NWFW                                    | EIN | Bedingung Error Nockenwelle (Auslaßseitig)                                       |
| B_enswe    | DNWSZF  | DNWKW, NWFW                                    | EIN | Bedingung Error Nockenwelle (Einlaßseitig)                                       |
| B_hmmagrs  | BDEMUM  | BGPRGS, BGRFIS,-<br>BGWGWV, NWFW, NW-<br>SOLLE | EIN | Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für AGR                              |
| B_nws      | BBNWS   | NWEVO, NWFW,-<br>TKMWL                         | EIN | Bedingung Nockenwellensteuerung                                                  |
| B_nwsa     |         | DMDSTP, NWEVO,-<br>NWFW, TKMWL                 | EIN | Bedingung Nockenwellensteuerung aktiv (Auslaß, Bank1)                            |
| B_nwse     |         | DMDSTP, DNWSEEIN,<br>DNWSEIN, NWFW,-<br>TKMWL  | EIN | Bedingung Nockenwellensteuerung (Einlaßseitig)                                   |
| B_SCCTQCME |         | NWFW                                           | EIN | Laufbereitschaft der Funktion NWFW (FID) - Auslassnockenwellensteuerung          |
| B_SCCTQCMI |         | NWFW                                           | EIN | Laufbereitschaft der Funktion NWFW (FID) - Einlassnockenwellensteuerung          |
| B_wnws0a   |         | BGARNW, DNWKW,-<br>NWFW, TKMWL                 | EIN | Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0                                               |
| B_wnws0e   | NWSOLLE | BGARNW, DNWKW,-<br>NWFW, TKMWL, WN-<br>WRE     | EIN | Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0                                               |
| FID_CTQCME | NWFW    |                                                | DOK | Index der Funktion NWFW - Auslassnockenwellensteuerung                           |
| FID_CTQCMI | NWFW    |                                                | DOK | Index der Funktion NWFW - Einlassnockenwellensteuerung                           |
| fwnwa      | NWFW    | MDBAS, ZWGRU                                   | AUS | Faktor Winkel Nockenwelle Auslass                                                |
| fwnwe      | NWFW    | MDBAS, ZWGRU                                   | AUS | Faktor Winkel Nockenwelle Einlass                                                |
| SFGCTQCME  |         | NWFW                                           | EIN | Statusflags der Funktion NWFW - Auslassnockenwellensteuerung                     |
| SFGCTQCMI  |         | NWFW                                           | EIN | Statusflags der Funktion NWFW - Einlassnockenwellensteuerung                     |
| wnwanhs_w  |         | BGWGWV, NWFW, NW-<br>EIN<br>WUE                | EIN | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel(wenn nicht Homogen- oder Schichtbetrieb) Auslass |
| wnwenhs_w  |         | BGWGWV, NWFW, NW-<br>EIN<br>WUE                | EIN | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel(wenn nicht Homogen- oder Schichtbetrieb) Einlass |
| wnwshwa_w  |         | NWFW                                           | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Auslass öffnet Betriebsart homogen, warmer Motor          |
| wnwshwe_w  | NWSOLLE | NWFW                                           | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Einlass öffnet Betriebsart homogen, warmer Motor          |
| wnwva_w    | NWWWUE  | NWFW, TKMWL                                    | EIN | Verstellwinkel Auslass Nockenwelle                                               |
| wnwve_w    | NWWWUE  | NWFW, TKMWL                                    | EIN | Verstellwinkel Einlass Nockenwelle                                               |
| wnwvsah_w  | NWFW    |                                                | LOK | Sollverstellwinkel Auslass Nockenwelle zur Zündwinkelberechnung                  |
| wnwvseh_w  | NWFW    |                                                | LOK | Sollverstellwinkel Einlass Nockenwelle zur Zündwinkelberechnung                  |

nwfw-wnwvsah\_calc



## FB NWFW 6.20.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %NWFW berechnet einen Faktor, der jeweils die Position der Einlass- und Auslassnockenwelle für die Gewichtung der Zündwinkelkennfelder in den Funktionen %ZWGRU und %MDBAS beinhaltet.

Ist keine Nockenwellensteuerung im Fahrzeug verbaut, sollte die Funktion nicht eingebunden werden.

### Belegung der Systemkonstanten zur Nockenwellensteuerung

| SY_NWS(A) | Beschreibung                                          |
|-----------|-------------------------------------------------------|
| 0         | keine Nockenwellensteuerung                           |
| 1         | geschaltete Nockenwellensteuerung (2-Punkt-Steuerung) |
| 2         | kontinuierliche Nockenwellensteuerung                 |

### 1 Geschaltete Nockenwellensteuerung

Ist die Nockenwelle in Referenzposition, so ist der Faktor = 0. Wird die Nockenwelle geschaltet, so läuft der Faktor während der Verstellzeit linear von 0 nach 1. Beim Rückschalten der Nockenwelle verändert sich der Faktor entsprechend von 1 nach 0.

### 2 Kontinuierliche Nockenwellensteuerung

Der Interpolationsfaktor für die Einlassnockenwelle  $f_{wnwe}$  wird berechnet durch die Division von Ist-Verstellwinkel der Nockenwelle und Soll-Verstellwinkel, wobei die Verstellwinkel die Position der Nockenwelle relativ zur Referenzposition beschreiben.

$$f_{wnwe} = \left| \frac{wnwve\_w}{wnwvse\_w} \right|$$

Ist der Ist-Verstellwinkel der Nockenwelle kleiner als der Sollverstellwinkel, wird mit dem Faktor zwischen dem Zündwinkelkennfeld für die Nockenwellensollposition und dem Zündwinkelkennfeld für die Nockenwellenreferenzposition interpoliert. Die Sollposition ist dabei abhängig vom Arbeitspunkt ( $n_{mot}$ ,  $r_f$ ) des Motors, die Referenzposition ist fest durch den Steller vorgegeben (WNWREO bzw. WNWRAS). Liegt der Ist-Verstellwinkel der Nockenwelle in einem Band der Breite DWFVNWE bzw. DWFVNWA um die Sollposition der Nockenwelle, so wird der Faktor auf 1.0 fixiert ("Hysterese"). Dadurch wirken sich kleine Schwankungen der Nockenwellenposition im Bereich der Sollposition nicht auf den Interpolationsfaktor aus, der das Zündwinkelkennfeld zu der applizierten Nockenwellenstellung adressiert. Ist der Istwinkel > Sollwinkel, so wird der Faktor auf 1.0 begrenzt.

Befindet sich die Nockenwelle in der Referenzposition (d.h. im Spätanschlag,  $B_{wnws0e} = true$ ), so wird der Faktor mit Null beschrieben.

Liegt ein Fehler der Nockenwellensteuerung vor (Sammelfehler  $B_{wnwse} = true$ , %DNWSZF), wird der Interpolationsfaktor hart auf Null gesetzt und die Berechnung der Zündwinkel erfolgt auf Basis der Kennfelder in Referenzposition. Bei einer zentralen Diagnosesteuerung mit Inhibitor ( $SY\_INHIBIT > 0$ ) findet die Umschaltung der Zündwinkelberechnung dagegen über die Freigabebedingung der Fehler aus der Nockenwellensteuerung statt (Anbindung über FID).

Für die Auslassnockenwelle wird der Interpolationsfaktor  $f_{wnwa}$  aus den entsprechenden Nockenwellenverstellwinkeln  $wnwva\_a$  und  $wnwvsa\_w$  bestimmt.

### Soll-Verstellwinkel zur Berechnung des Interpolationsfaktors

Die Nockenwellensteuerung gibt einen koordinierten Soll-Verstellwinkel  $wnwvse\_w$  bzw.  $wnwvsa\_w$  für die Aktuatoren aus, der z.B. die geänderten Sollpositionen für Warmlauf und Heizen des Katalysator beinhaltet (siehe %NWSOLLE, bzw. %NWSOLLA). Da das Momentenmodell auf dem Motorprüfstand für einem betriebswarmen Motor bedatet wurde, ist dieser Verstellwinkel der Nockenwelle zur Berechnung des Interpolationsfaktors nicht geeignet und muss daher lokal aus den Kennfeldern für den warmen Motor bestimmt werden (Hierarchie  $[wnwvse\_calc]$  bzw.  $[wnwvsa\_calc]$ ).

Hierbei werden immer die Nockenwellensollpositionen für den homogenen Betriebszustand benutzt, nur bei der BDE-Betriebsart homogen-mager (HMM) wird auf das Kennfeld KFWNWHNS bzw. KFWNWANHNS geschaltet. Da im Schicht-Betrieb (SCH) keine aktive Berechnung der Zündwinkel stattfindet, werden die Sollpositionen für den homogenen Betrieb für die Hintergrundberechnung benutzt.

## APP NWFW 6.20.0 Applikationshinweise

Die Bedeutung der Zündwinkelkennfelder für den optimalen Zündwinkel  $zwopt$  in der %MDBAS und den Grundzündwinkel  $zwgru$  in der %ZWGRU erfolgt bei der Grundbedatung am Motorprüfstand, nachdem die Sollpositionen der Nockenwellen festgelegt und die Füllungserfassung bedatet worden sind. Dabei werden am Motorprüfstand die Nockenwellen jeweils in ihrer Soll- und Referenzposition gefahren und aus der Momentenoptimierung die Zündwinkelkennfelder beschrieben.

Werden die Sollpositionen der Nockenwellen nach Durchführung der Grundbedatung geändert, so ist bei dieser Bedatungsstrategie eine nachträgliche Bedatung des Momentenmodells mit den Zündwinkelkennfeldern erforderlich.

### 1 Geschaltete Nockenwellensteuerung

Die Zeitkonstanten ZKWNWE und ZKWNWA entsprechen den Verstellzeiten des Nockenwellenstellers von Anschlag zu Anschlag.

ZKWNWE = 0.3s

ZKWNWA = 0.3s

### 2 Kontinuierliche Nockenwellensteuerung

Ist der Ist-Verstellwinkel  $wnwve\_w$  im stationären Zustand instabil, kann dies durch eine entsprechende Wahl der Bandbreite DWFVNWE (bzw. DWFVNWA für die Auslassnockenwelle) um den Soll-Verstellwinkel kompensiert werden. Der Faktor wird ebenfalls auf 1.0 fixiert, wenn beim Übergang der Nockenwelle in die Sollposition der Ist-Verstellwinkel innerhalb des Bandes um den Soll-Verstellwinkel liegt.

#### Neutralbedatung:

DWFVNWE = 0.0 °KW

DWFVNWA = 0.0 °KW

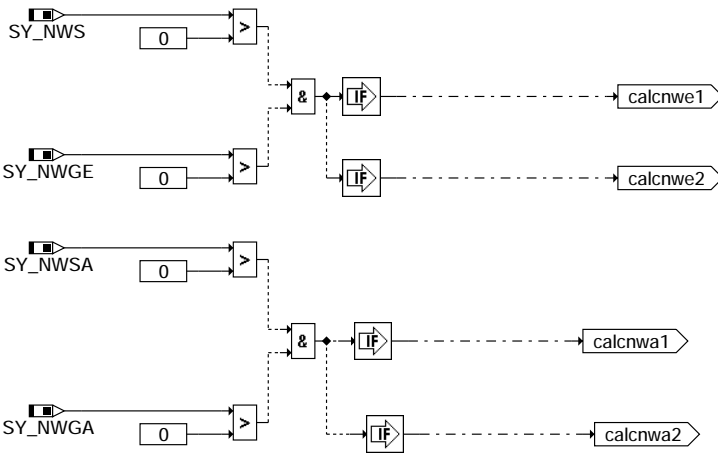
#### Erstbedatungsvorschlag:

DWFVNWE = 0.5 °KW

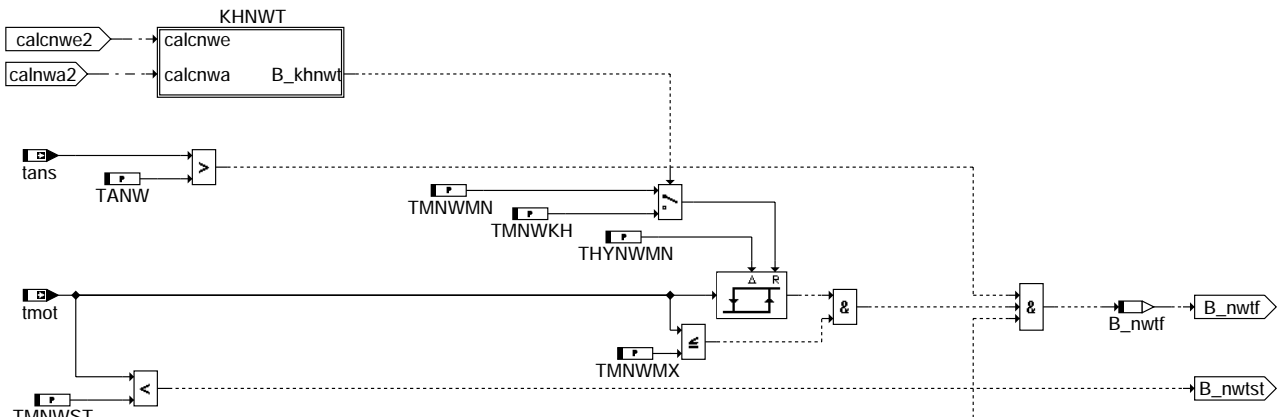
DWFVNWA = 0.5 °KW

Die Kennfelder für die Sollwinkel der Einlassnockenwelle KFNWSE, KFWNWHNS und der Auslassnockenwelle KFNWSA, KFWNWANHNS werden hier nur referenziert und sind in der %NWSOLLE bzw. %NWSOLLA definiert. Die Referenzpositionen für die Einlassnockenwelle WNWREO bzw. die der Auslassnockenwelle WNWRAS sind in der %NWWUE definiert und ebenfalls hier nur referenziert. Ein Bedatung dieser Label erfolgt nicht in der %NWFW.

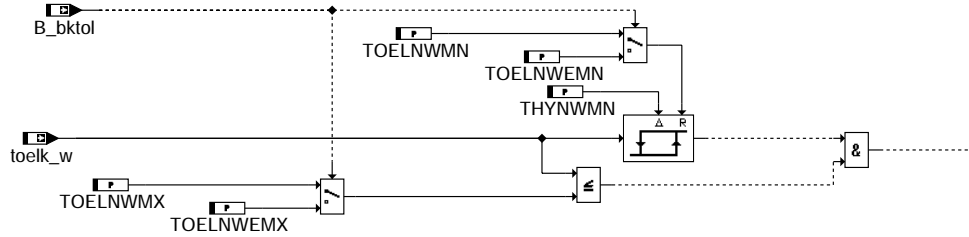




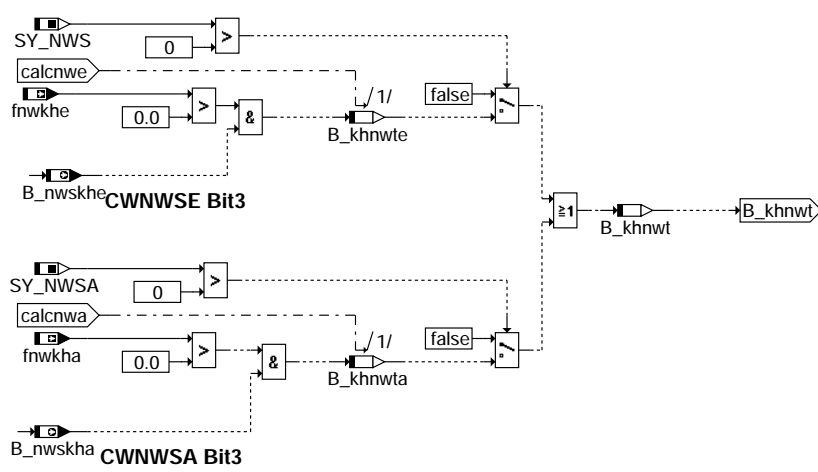
### bbnws-sy-config



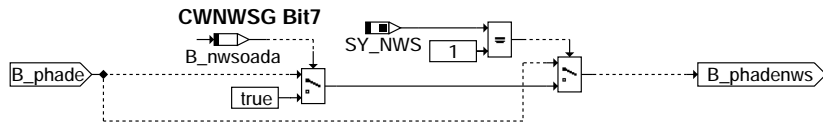
### error of oil temperature from sensor or CAN



### bbnws-temp-enable

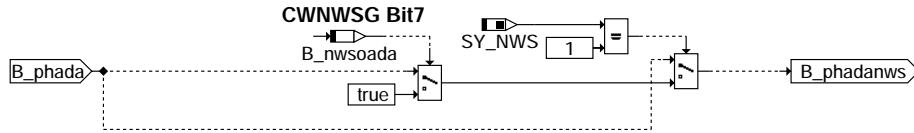


### bbnws-khnwt



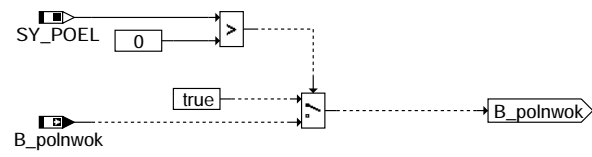
bbnws-phadenws

bbnws-phadenws



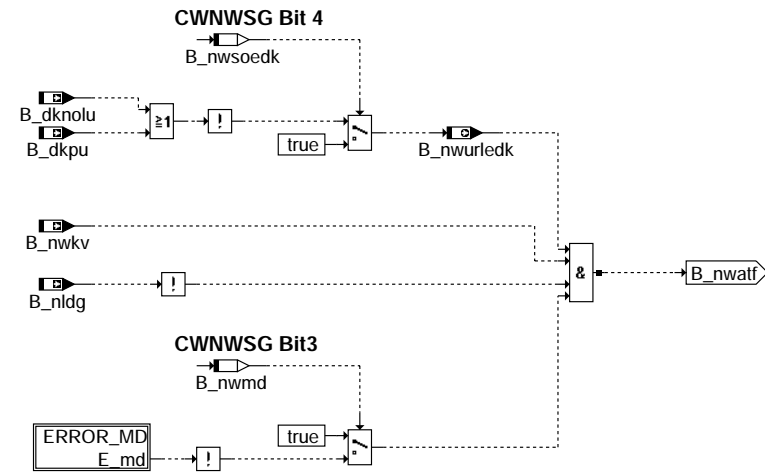
bbnws-phadanws

bbnws-phadanws



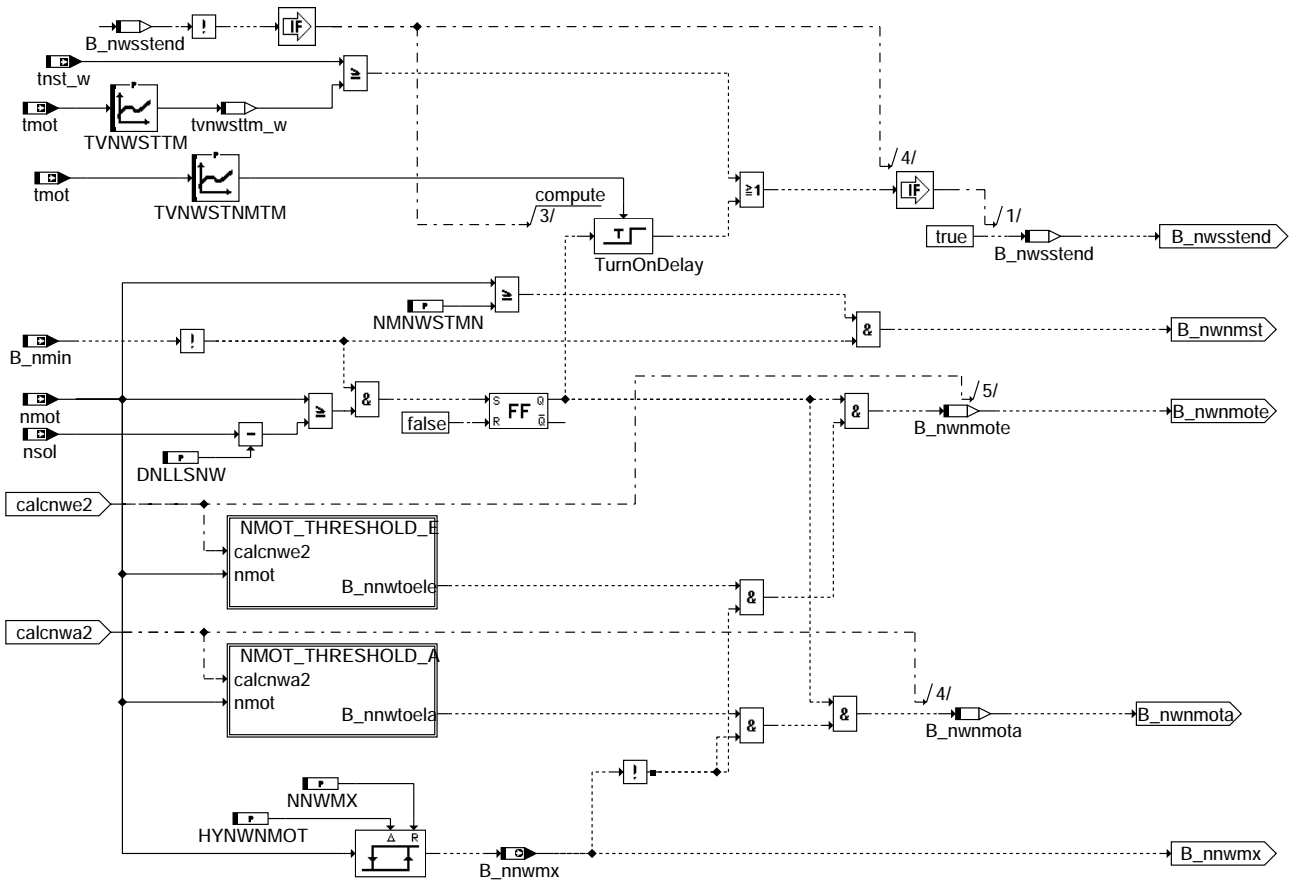
bbnws-oil-pressure-enable

bbnws-oil-pressure-enable

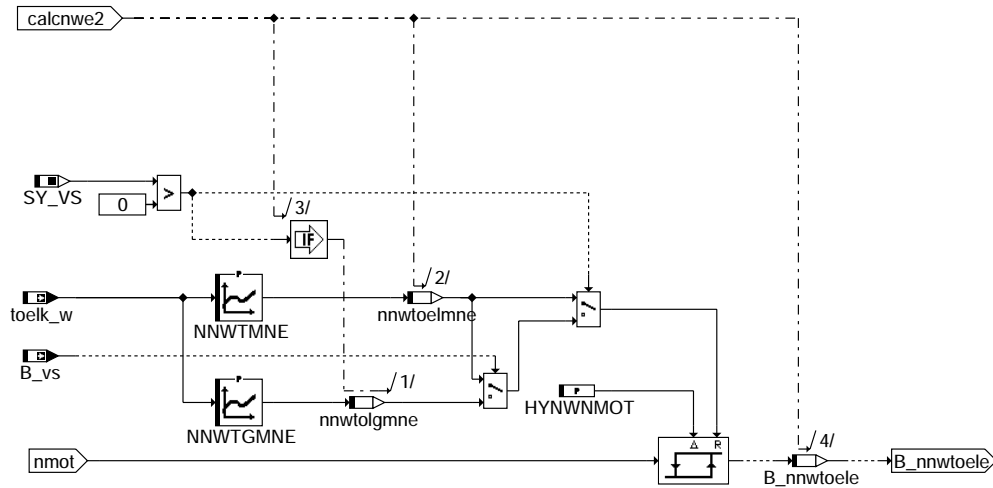


bbnws-nwatf

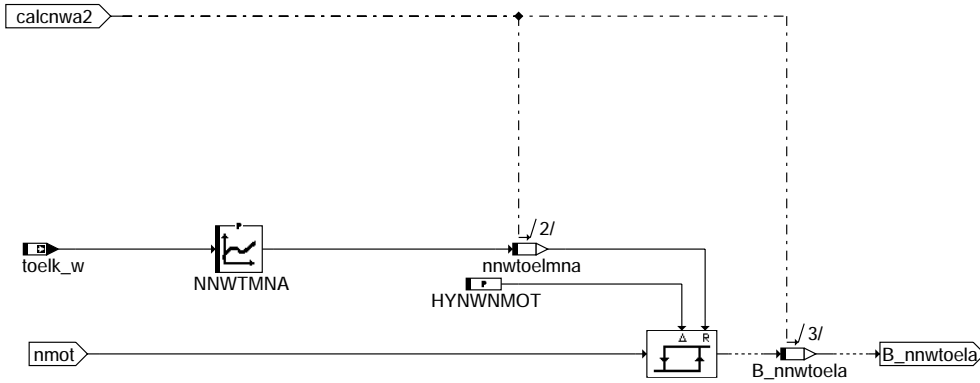
bbnws-nwatf



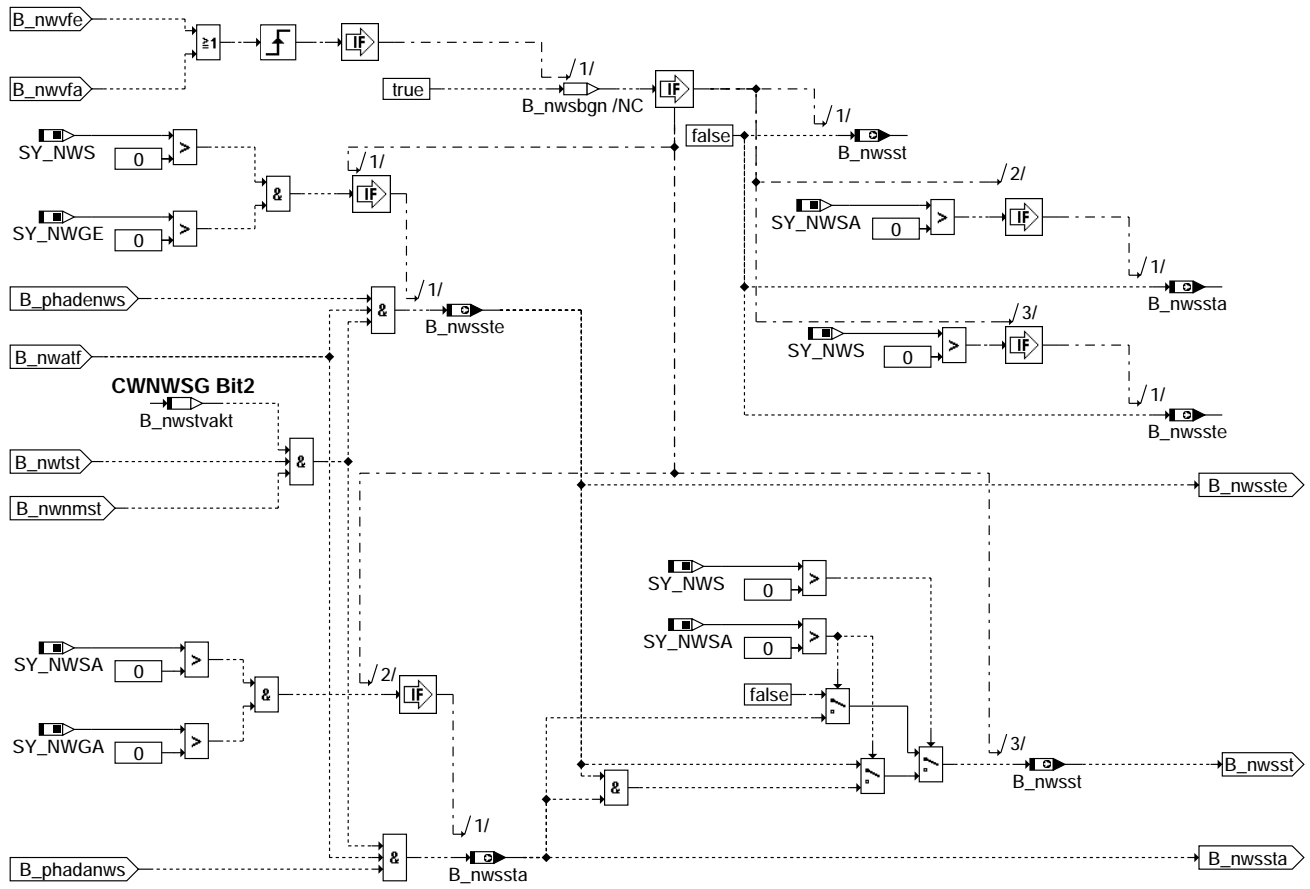
**bbnws-nmot-enable**



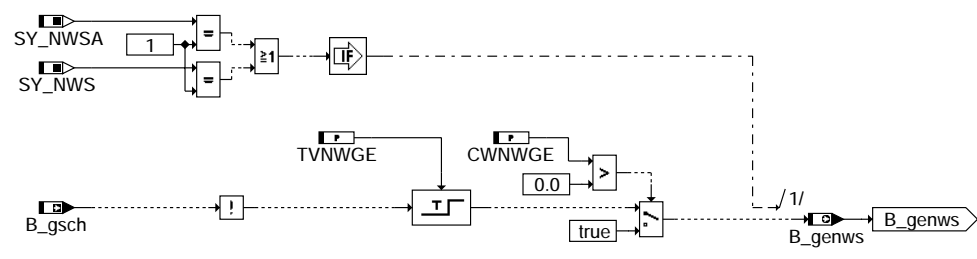
**bbnws-nmot-threshold-e**



### bbnws-nmot-threshold-a



### bbnws-start-enable



### bbnws-nwsvgetr

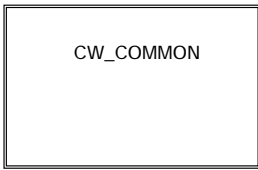
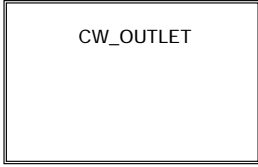
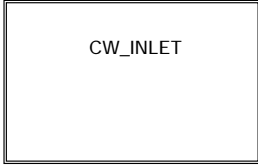
© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

bbnws-nmot-threshold-a

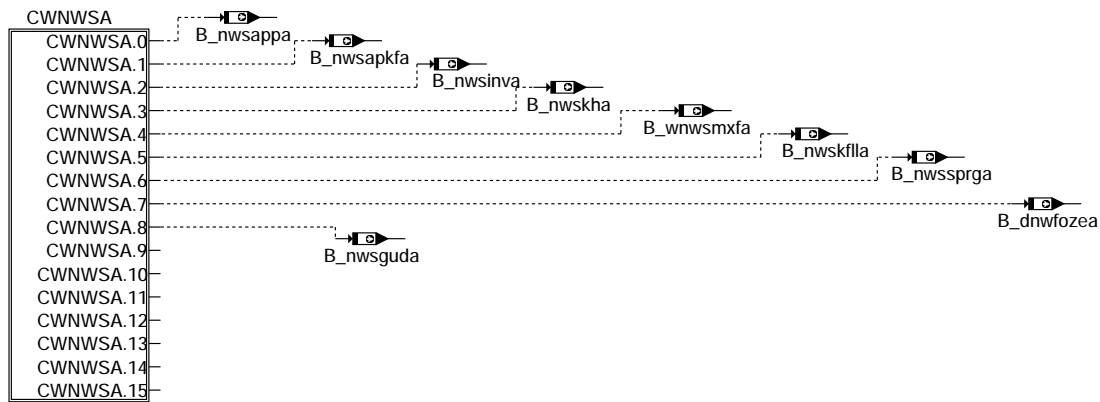
bbnws-start-enable

bbnws-nwsvgetr





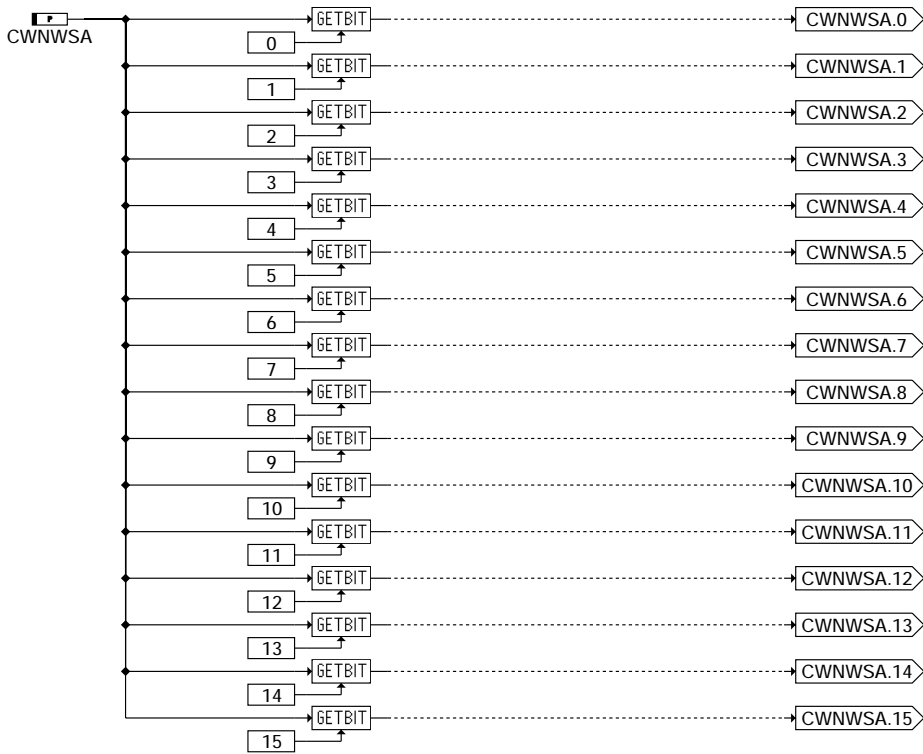
### bbnws-codewords



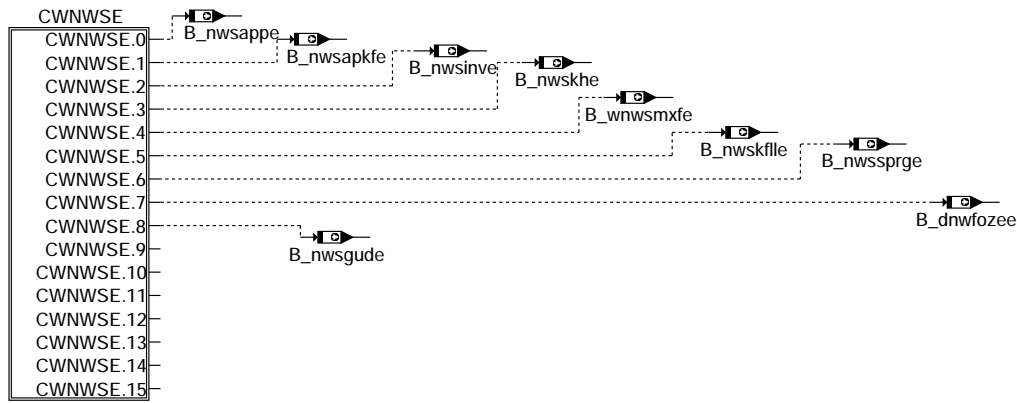
### bbnws-cw-outlet

bbnws-codewords

bbnws-cw-outlet



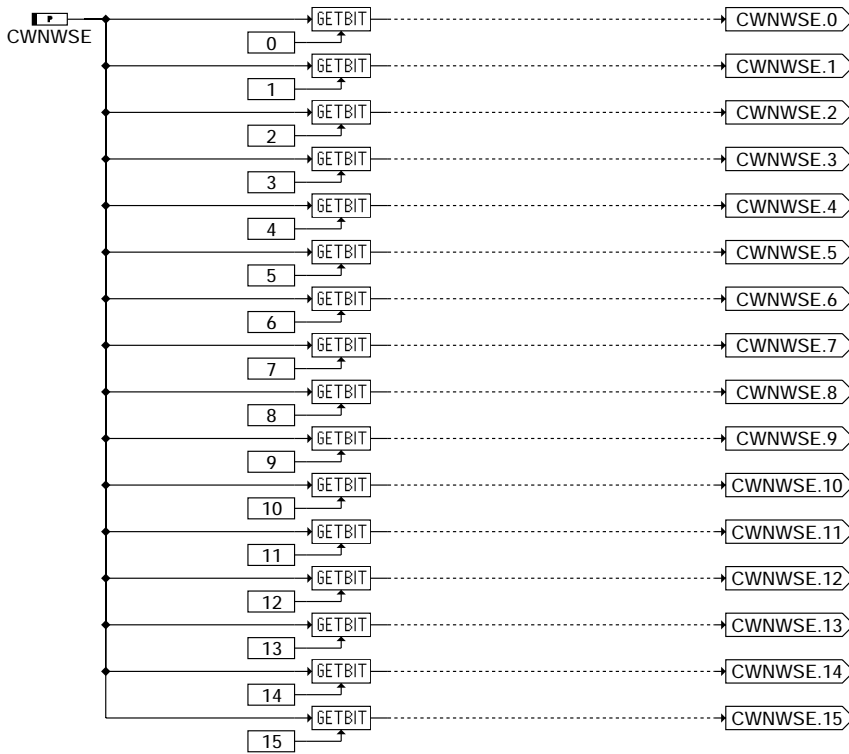
### bbnws-cwnwsa



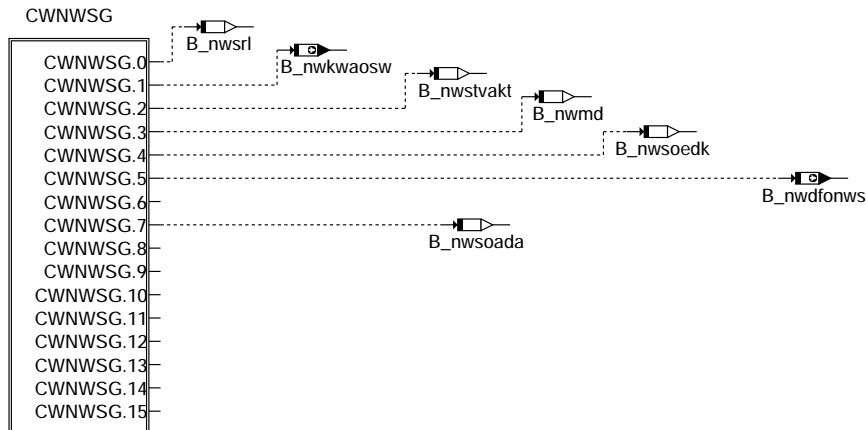
### bbnws-cw-inlet

bbnws-cwnwsa

bbnws-cw-inlet



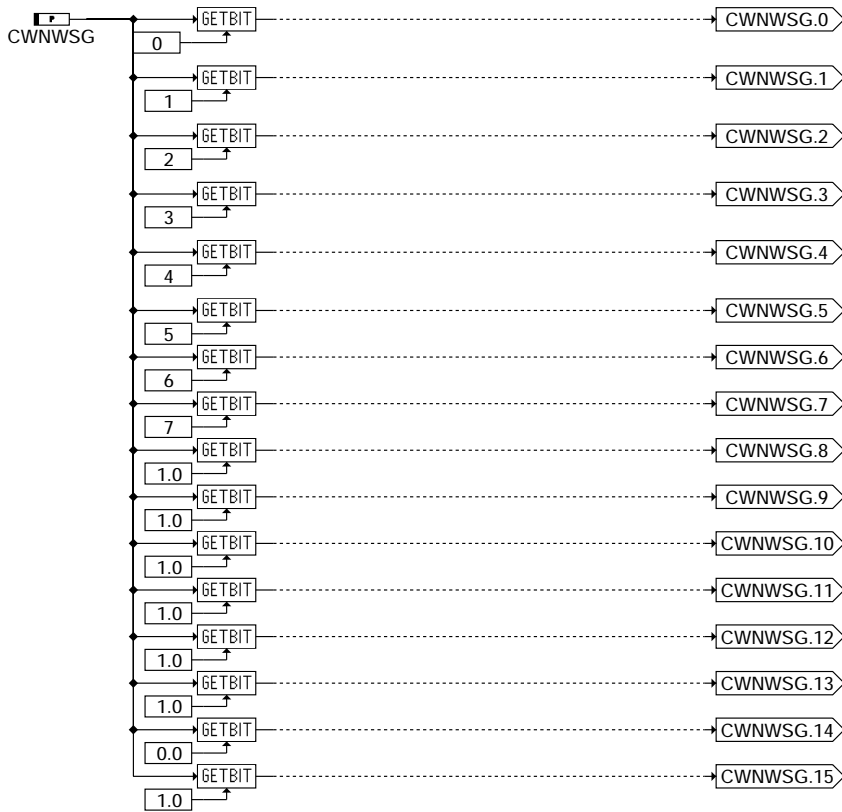
**bbnws-cwnwse**



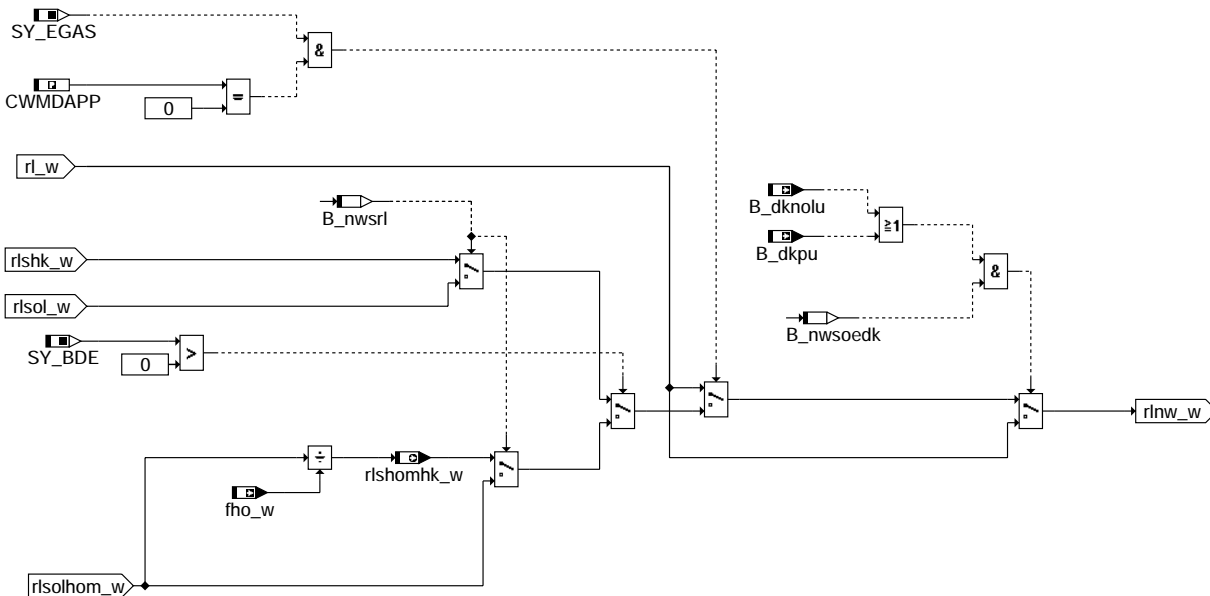
**bbnws-cw-common**

bbnws-cwnwse

bbnws-cw-common



**bbnws-cwnwsg**



**bbnws-kf-adress.**

**ABK BBNWS 4.110.2 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                              |
|-----------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| CWMDAPP   |          |          | FW (REF) | Codewort Applikation ohne Drehmomentfunktionen                           |
| CWNWGE    |          |          | FW       | Codewort Nockenwellensteuerung bei Getriebeeingriff                      |
| CWNWSA    |          |          | FW       | Codewort Nockenwellensteuerung Auslass                                   |
| CWNWSE    |          |          | FW       | Codewort Nockenwellensteuerung Einlass                                   |
| CWNWSG    |          |          | FW       | Codewort Nockenwellensteuerung global                                    |
| DNLLSNW   |          |          | FW       | Delta Leerlaufsoldrehzahl zur Aktivierung der Nockenwellenfunktionalität |
| HYNWNMOT  |          |          | FW       | Nockenwellen Drehzahlhysterese zur Vermeidung von nmot Schwankungen      |
| NMNWSTMN  |          |          | FW       | Minimale Drehzahl für Freigabe der Nockenwellenverstellung im Start      |



| Parameter              | Source-X      | Source-Y                                           | Art        | Bezeichnung                                                                       |
|------------------------|---------------|----------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| NNWMX                  |               |                                                    | FW         | maximale Drehzahlschwelle für Abschaltung der NW-Verstellung                      |
| NNWTGMNE               | toelk_w       |                                                    | KL         | Min. Drehzahlschwelle Freigabe Einlass-Nockenwellenverstellung bei großem Nocken  |
| NNWTMNA                | toelk_w       |                                                    | KL         | Minimaldrehzahlschwelle für Freigabe der Auslass-Nockenwellenverstellung          |
| NNWTMNE                | toelk_w       |                                                    | KL         | Minimaldrehzahlschwelle für Freigabe der Einlass-Nockenwellenverstellung          |
| TANW                   |               |                                                    | FW         | Ansauglufttemperaturschwelle für Nockenwellenverstellung                          |
| THYNWMN                |               |                                                    | FW         | Temperaturhysterese zur Vermeidung von tmot und toelk-Schwankungen                |
| TMNWKH                 |               |                                                    | FW         | Temperaturschwelle für Freigabe Nockenwellenkathheizfunktionalität                |
| TMNWMN                 |               |                                                    | FW         | Minimal Motortemperaturschwelle für Freigabe Nockenwellenverstellung              |
| TMNWMX                 |               |                                                    | FW         | Maximal Motortemperaturschwelle für Freigabe Nockenwellenverstellung              |
| TMNWST                 |               |                                                    | FW         | Motortemeroaturschwelle für Nockenwellenfreigabe im Start                         |
| TOELNWEMN              |               |                                                    | FW         | Minimal Öltemperaturschwelle zur Freigabe Nockenwellenverstellung (Sensorfehler)  |
| TOELNWE MX             |               |                                                    | FW         | Maximal Öltemperaturschwelle zur Freigabe Nockenwellenverstellung (Sensorfehler)  |
| TOELNWMN               |               |                                                    | FW         | Minimal Öltemperaturschwelle zur Freigabe der Nockenwellenverstellung             |
| TOELNWMX               |               |                                                    | FW         | Maximal Öltemperaturschwelle zur Freigabe der Nockenwellenverstellung             |
| TVNWGE                 |               |                                                    | FW         | Verzugszeit zur NW-Umschaltfreigabe nach Getriebeeingriff                         |
| TVNWSTNMTM             | tmot          |                                                    | KL         | Zeitverzögerung für Nockenwellenverstellung nach Überschreitung der Soll Drehzahl |
| TVNWSTTM               | tmot          |                                                    | KL         | Zeitverzögerung im Start ab der die Nockenwelle angesteuert werden kann           |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                                                    | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                                |
| SY_BDE                 |               |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                         |
| SY_EGAS                |               |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante E-GAS vorhanden                                                   |
| SY_NWGA                |               |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass                                   |
| SY_NWGE                |               |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                                   |
| SY_NWS                 |               |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig                  |
| SY_NWSA                |               |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine,2.Pkt.,kont.             |
| SY_POEL                |               |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Öldruckerfassung vorhanden                                        |
| SY_VS                  |               |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Ventilhubsteuerung: keine, 2-Pkt.                                 |
| <b>Variable</b>        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                            | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                                |
| B_bktol                |               | BBNWS                                              | EIN        | Bedingung Ersatzwert für (Motor-)Oel-Temperatur                                   |
| B_dknolu               | SREAKT        | ADVE, AEVABU,-<br>AEVABZK, BBLDR,-<br>BBNWS, ...   | EIN        | Bedingung: Notluftfahren aktiv                                                    |
| B_dkpu                 | SREAKT        | AEVABU, AEVABZK,-<br>BBLDR, BBNWS,-<br>DHFMP, ...  | EIN        | Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA)                                  |
| B_dnwfozea             | BBNWS         |                                                    | AUS        | Bedingung Freigabe Nockenwellendiagnose ohne Zyklusflag Endstufenprüfung Auslass  |
| B_dnwfozee             | BBNWS         |                                                    | AUS        | Bedingung Freigabe Nockenwellendiagnose ohne Zyklusflag Endstufenprüfung Einlass  |
| B_fanwsa               | TKDFA         | BBDNWS, BBNWS,-<br>LLRNFA, NWSFAT                  | EIN        | Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Nockenwellensteuerung (Auslaß)            |
| B_fanwse               | TKDFA         | BBDNWS, BBNWS,-<br>LLRNFA, NWSFAT                  | EIN        | Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Nockenwellensteuerung (Einlaßseitig)      |
| B_genws                | BBNWS         |                                                    | AUS        | Verstellung der NW bei Getriebeeingriff untersagt                                 |
| B_gsch                 | GGCEGSPL      | ARMD, BBNWS,-<br>BBSAWE, BGWPFGR,<br>KOS, ...      | EIN        | Bedingung Getriebebeschaltung aktiv                                               |
| B_khnwt                | BBNWS         |                                                    | LOK        | Bedingung: Umschaltung Motortemperaturschwelle für KAT-Heizen                     |
| B_khnwta               | BBNWS         |                                                    | LOK        | Bedingung: Umschaltung Motortemperaturschwelle für KAT-Heizen Auslass             |
| B_khnwte               | BBNWS         |                                                    | LOK        | Bedingung: Umschaltung Motortemperaturschwelle für KAT-Heizen Einlass             |
| B_nldg                 | DDG           | ALE, BBKR, BBNWS,-<br>BGARNW, DLLR, ...            | EIN        | Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv                                         |
| B_nmin                 | BGWNE         | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN        | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                                 |
| B_nnwmx                | BBNWS         |                                                    | AUS        | Drehzahlschwelle für NW-Regelung überschritten                                    |
| B_nnwtoela             | BBNWS         |                                                    | LOK        | Drehzahlschwelle = f(Oeltemperatur) Freigabe der Ausass-Nockenwellensteuerung     |
| B_nnwtoele             | BBNWS         |                                                    | LOK        | Drehzahlschwelle = f(Oeltemperatur) Freigabe der Einlass-Nockenwellensteuerung    |
| B_nwdfonws             | BBNWS         | BBDNWS                                             | AUS        | Bed.: Nockenwellen-Diagnosefreigabe ohne freigegebene Nockenwellenverstellung     |
| B_nwkv                 | DNWKKW        | BBNWS, TKMWL                                       | EIN        | Bedingung NW korrekt verbaut                                                      |
| B_nwkwaosw             | BBNWS         | BGARNW                                             | AUS        | Bedingung: Phasenadaption ohne Vorgabe von Sollwinkeln                            |
| B_nwmd                 | BBNWS         |                                                    | LOK        | Nokenwellensteuerung mit Berücksichtigung von Zündaussetzer                       |
| B_nwnmota              | BBNWS         |                                                    | LOK        | Bedingung: Auslass-Nockenwellenverstellung über Drehzahlschwelle freigegeben      |
| B_nwnmote              | BBNWS         |                                                    | LOK        | Bedingung: Einlass-Nockenwellenverstellung über Drehzahlschwelle freigegeben      |
| B_nws                  | BBNWS         | NWEVO, NWFV,-<br>TKMWL                             | AUS        | Bedingung Nockenwellensteuerung                                                   |
| B_nwsapkfa             | BBNWS         |                                                    | AUS        | Bedingung: Applikationswinkel für Nockenwellenverstellung aus Kennfeld (Auslass)  |
| B_nwsapkfe             | BBNWS         | NWSOLLE                                            | AUS        | Bedingung: Applikationswinkel für Nockenwellenverstellung aus Kennfeld (Einlass)  |
| B_nwsappa              | BBNWS         |                                                    | AUS        | Bed. zur Sollwertvorgabe (Auslaß) über Applikationscodewort WNWSAAPP              |
| B_nwsappe              | BBNWS         | NWSOLLE                                            | AUS        | Bed. zur Sollwertvorgabe (Einlaß) über Applikationscodewort WNWSAAPP              |
| B_nwsguda              | BBNWS         |                                                    | AUS        | Bed. Sollwinkelvorgabe für geringe Überschneidung Diagnose im Abgasstrang Auslaß  |
| B_nwsgude              | BBNWS         | NWSOLLE                                            | AUS        | Bed. Sollwinkelvorgabe für geringe Überschneidung Diagnose im Abgasstrang Einlaß  |
| B_nwsinva              | BBNWS         |                                                    | AUS        | Bed.zur Multiplik. von gemessen NW-Istwert mit (-1) vor Umspeich. in %NWSYVAR     |
| B_nwsinve              | BBNWS         |                                                    | AUS        | Bed.zur Multiplik. von gemessen NW-Istwert mit (-1) vor Umspeich. in %NWSYVAR     |
| B_nwskfla              | BBNWS         |                                                    | AUS        | Bedingung: B_II -> unterschiedliche Sollwinkelkennfelder bei Nockenwelle Auslass  |
| B_nwskfle              | BBNWS         | NWSOLLE                                            | AUS        | Bedingung: B_II -> unterschiedliche Sollwinkelkennfelder bei Nockenwelle Einlass  |
| B_nwskha               | BBNWS         |                                                    | AUS        | Bed. das bei B_kh auf seperates KF zur Sollwertvorgabe(Auslaß) umgesch. wird      |
| B_nwskhe               | BBNWS         |                                                    | AUS        | Bed. das bei B_kh auf seperates KF zur Sollwertvorgabe(Einlaß) umgesch. wird      |
| B_nwsoada              | BBNWS         |                                                    | LOK        | Freigabe Nockenwellenverstellung ohne Phasenflankenadaption                       |
| B_nwsoedk              | BBNWS         |                                                    | LOK        | Nockenwellenfreigabe ohne Berücksichtigung von Drosselklappenfehler               |
| B_nwsrl                | BBNWS         |                                                    | LOK        | Bed. in NW-Steuerung zur Auswahl zwischen rlsol u. rishk zur KF-Adressierung      |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von        | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|-------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_nwssprga | BBNWS   |                         | AUS | Bed. Freigabe Sollwertsprünge zu Applikationszwecken Auslaßnockenwelle           |
| B_nwssprge | BBNWS   | NWSOLLE                 | AUS | Bed. Freigabe Sollwertsprünge zu Applikationszwecken Einlaßnockenwelle           |
| B_nwsst    | BBNWS   | NWEVO, NWSOLLE          | AUS | Bedingung Freigabe der Nockenwellensteuerung während Start                       |
| B_nwssta   | BBNWS   |                         | AUS | Bedingung Freigabe der Auslass Nockenwellensteuerung während Start               |
| B_nwsste   | BBNWS   | WNWRE                   | AUS | Bedingung Freigabe der Einlass Nockenwellensteuerung während Start               |
| B_nwsstend | BBNWS   |                         | LOK | Bedingung: Ende Sperrzeit für Nockenwellensteuerung nach Startende               |
| B_nwstvakt | BBNWS   |                         | LOK | Bedingung: Nockenwellenverstellung im Start aktiv                                |
| B_nwta     | BBNWS   |                         | LOK | Bedingung: Auslass Nockenwellensteuerung über Temperatur freigegeben             |
| B_nwte     | BBNWS   |                         | LOK | Bedingung: Einlass Nockenwellensteuerung über Temperatur freigegeben             |
| B_nwtf     | BBNWS   |                         | LOK | Bedingung: Nockenwellensteuerung über Temperatur freigegeben                     |
| B_nwurledk | BBNWS   |                         | AUS | Nockenwellen Umschaltung relative Luftfüllung bei Drosselklappenfehler           |
| B_nwvfa    | BBNWS   | BBDNWS, DNWIR, NW-AUS   |     | Bedingung Auslass Nockenwellensteuerung freigegeben                              |
|            |         | WUE                     |     |                                                                                  |
| B_nwvfe    | BBNWS   | BBDNWS, DNWIR,-         | AUS | Bedingung Einlass Nockenwellensteuerung freigegeben                              |
|            |         | NWSOLLE, NWWUE          |     |                                                                                  |
| B_nwvfg    | BBNWS   |                         | AUS | Bedingung Nockenwellensteuerung gemeinsamer Teil freigegeben                     |
| B_phada    | WANWKW  | BBDNWS, BBNWS,-         | EIN | Adaption Kurbel/Auslaßnockenwelle erfolgt                                        |
|            |         | BGARNW, NWSUE,-         |     |                                                                                  |
|            |         | TKMWL                   |     |                                                                                  |
| B_phade    | WANWKW  | BBDNWS, BBLDR,-         | EIN | Adaption Kurbel/Einlaßnockenwelle erfolgt                                        |
|            |         | BBNWS, BGARNW,-         |     |                                                                                  |
|            |         | NWSUE, ...              |     |                                                                                  |
| B_polnwok  | BBNWS   |                         | EIN | Bedingung Öldruck für Nockenwellenverstellung ok                                 |
| B_pwofnwa  | BBNWS   |                         | EIN | Ansteuerverbot der Auslaß-Nockenwelle auf Grund eines Hauptrelaisleitungsabfalls |
| B_pwofnwe  | BBNWS   |                         | EIN | Ansteuerverbot der Einlassnockenwelle auf Grund eines Hauptrelaisleitungsabfalls |
| B_vs       | BBNWS   | BBNWS, BGWGWV,-         | EIN | Bedingung Ventilhub gross                                                        |
|            |         | DMDDLÜ, DMDLU,-         |     |                                                                                  |
|            |         | DMDLUA, ...             |     |                                                                                  |
| B_wnwsmxfa | BBNWS   |                         | AUS | Maximaler Sollwinkel durch feste Grenze WNWEMAX definiert (Auslass)              |
| B_wnwsmxfe | BBNWS   | NWSOLLE                 | AUS | Maximaler Sollwinkel durch feste Grenze WNWEMAX definiert (Einlass)              |
| DFP_MD     | BBNWS   |                         | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer, Summenfehler (multiple)                         |
| E_md       | DMDMIL  | BBNWS, DKATSPEB,-       | EIN | Errorflag: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                                    |
|            |         | DMDMON, DMDSTP,-        |     |                                                                                  |
|            |         | DTANKL, ...             |     |                                                                                  |
| fho_w      | BGPU    | BBKH, BBNWS,-           | EIN | Korrekturfaktor Höhe (word)                                                      |
|            |         | BGNLLKH, BGPLGU,-       |     |                                                                                  |
|            |         | BGRLMXS, ...            |     |                                                                                  |
| fnwkha     | BBKH    | BBNWS                   | EIN | Wichtungsfaktor für Nockenwellensollwinkel bei Katheizen (Auslaß)                |
| fnwkhe     | BBKH    | BBNWS, NWSOLLE          | EIN | Wichtungsfaktor für Nockenwellensollwinkel bei Katheizen (Einlaß)                |
| nmot       | BGNMOT  | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN |     | Motordrehzahl                                                                    |
|            |         | ARMD, ATEV, ...         |     |                                                                                  |
| nnwtoelmna | BBNWS   |                         | LOK | minimale Drehzahlschwelle zur Freigabe der Auslass Nockenwellenverstellung       |
| nnwtoelmne | BBNWS   |                         | LOK | minimale Drehzahlschwelle zur Freigabe der Einlass Nockenwellenverstellung       |
| nnwtolgmne | BBNWS   |                         | LOK | min. Drehzahlschwelle zur Freigabe Einlass-Nockenwellenverstellung großer Nocken |
| nsol       | LLRNSNF | BBNWS, CANECU,-         | EIN | Leerlaufsoldrehzahl                                                              |
|            |         | LBUESYN, LLRBB,-        |     |                                                                                  |
|            |         | NLPH, ...               |     |                                                                                  |
| rl_w       | SRMSEL  | BAKH, BBKR, BBNWS, EIN  |     | Relative Luftfüllung (Word)                                                      |
|            |         | BDEMUM, BDEMUS, ...     |     |                                                                                  |
| rlnw_w     | BBNWS   | BGARNW, SSTNW           | AUS | Auswahl zwischen rl und rlsnw                                                    |
| rlshk_w    | BGRLSOL | BBNWS                   | EIN | Soll-Füllung höhenkorrigiert                                                     |
| rlshomhk_w | BBNWS   |                         | AUS | Soll-Füllung im Homogenbetrieb höhenkorrigiert                                   |
| rlsol_w    | BGRLSOL | BBNWS, BDEMUM,-         | EIN | Soll-Füllung                                                                     |
|            |         | BGMSDKS, FUEREG,        |     |                                                                                  |
|            |         | GGCEGS, ...             |     |                                                                                  |
| rlsolhom_w | BGRLSOL | BBNWS, DDYLSU, L-       | EIN | Soll-Füllung im Homogenbetrieb                                                   |
|            |         | RAEB                    |     |                                                                                  |
| tans       | GGTFA   | ADVE, ATEV, ATR,-       | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                            |
|            |         | BBKH, BBNWS, ...        |     |                                                                                  |
| tmot       | GGTFM   | ADVE, ALE, AMSV,-       | EIN | Motor-Temperatur                                                                 |
|            |         | ARMD, AWEA, ...         |     |                                                                                  |
| tnst_w     | BBSTT   | BBDNWS, BBKH,-          | EIN | Zeit nach Startende                                                              |
|            |         | BBNWS, BBSAWE,-         |     |                                                                                  |
|            |         | BDEMST, ...             |     |                                                                                  |
| toelk_w    |         | BBDNWS, BBNWS,-         | EIN | (Motor-) Öltemperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin                       |
|            |         | BGARNW, BGVMAX,-        |     |                                                                                  |
|            |         | DNWSEIN, ...            |     |                                                                                  |
| tvnwsttm_w | BBNWS   |                         | LOK | Zeitverzögerung im Start ab der die Nockenwelle angesteuert werden kann          |

## FB BBNWS 4.110.2 Funktionsbeschreibung

Die Funktion BBNWS stellt eine übergeordnete Funktion der Nockenwellensteuerung dar, die unabhängig von der Konfiguration (kontinuierlich, schwarz/weiß, Einlaß, Auslaß) zentrale Größen zur Verfügung stellt.

Teilbild BEDNWS:

Hier wird festgelegt wann die Nockenwellensteuerung aktiv ist. Dies sind insbesondere ein Drehzahlbereich und Motor- bzw. Öltemperaturbereich, in dem Ölviskosität und Öldruck eine sichere Verstellung der Nockenwelle gewährleisten. Diese Freigabe der Nockenwellenverstellung wird für die Ein- (B\_nwvfe) und Auslassnockenwelle (B\_nwvfa) getrennt bestimmt, da aufgrund eines Phasensensorfehlers die jeweilige Nockenwelle nicht verstellt werden darf. Es kann auch sein, dass bei Öldruckproblemen (heisses Öl und niedere Drehzahl) die Nockenwellen mit Referenzposition in Frühstellung abgeschaltet wird, bevor es zu Öldruckproblemen kommt. Die Nockenwelle kann dann in der Referenzposition verriegeln. Können alle Nockenwellen verstellt werden ist B\_nws = true.



Über B\_nwte(a) wird die Nockenwellensteuerung über die Temperatur und Öldruck freigegeben

Bildung des Freigabebits B\_nwte(a):

- Motortemperatur im Bereich  $TMNWMN \leq t_{mot} \leq TMNWMX$ ,  
Bei Katheizten wird von TMNWMN auf TMNWKH umgeschaltet.
- Ansauglufttemperatur  $t_{ans} >$  Temperaturschwelle TANW
- Öltemperatur im Bereich  $TOELNWMN \leq toelk_w \leq TOELNWMX$
- Öldruck genügend groß ( $B_{polnwk} = true$ ) Diese Bedingung wird nur berücksichtigt, wenn eine Öldruckerfassung  $SY_{POEL} > 0$  vorhanden ist.
- Oder durch Testereingriff eine Verstellung gefordert wird. In diesem Fall werden die Temperaturschwellen ignoriert.

Wenn die nachfolgenden Bedingungen alle erfüllt sind wird das Bit B\_nwvfe(a) gesetzt, welches eine grundsätzliche Voraussetzung für die Verstellung der Einlassnockenwelle bzw. Auslassnockenwelle ist.

Bildung des Freigabebits B\_nwvfe(a):

- a) Wenn B\_nwte(a) = True
- b) Wenn die Bedingung B\_dkpu oder B\_dknolu nicht gesetzt sind.  
Diese Bedingung kann über Codewort CWNWSG(Bit4) B\_nwsoedk abgeschaltet werden. Damit kann verhindert werden, dass es bei vorhandener Ein- und Auslassnockenwellenverstellung mit großer Ventilüberschneidung in Referenzposition zu Laufunruhe des Motors bei kleinen Drehzahlen kommt.
- c) Wenn das Bit B\_nldg nicht gesetzt ist
- d) Wenn Nockenwelle richtig verbaut ist B\_nwkv.
- e) Wenn die Zeit nach Startende grösser als eine programmierbare Zeit tvnwsttm\_w ist, oder wenn die Motordrehzahl die Schwelle nsol - DNLLSNW überschritten hat und die Zeit TVNWSTNMTM abgelaufen ist.
- f) Wenn durch Codewort CWNWSE(A) Bit B\_nwshke(a) die Katheizfunktionalität durch Ein(Aus)lassnockenwellenverstellung freigegeben ist und fnwkhe(a) > 0 ist.
- g) Wenn sich die Drehzahl innerhalb der applizierbaren Schwellen NNWTMNE(A) (NNWTGMN) und NNWMXE(A) befindet.
- h) Wenn das Bit B\_phadenws bzw. B\_phadanws gesetzt ist.
- i) Wenn kein Ansteuerverbot der Ein/Auslassnockenwelle B\_pwofnwe(a) auf Grund eines Hauptrelaisleitungsabfalls vorliegt.

Bei Kaltstartproblemen des Motors kann eine Verstellung der Nockenwelle während des Startvorgangs evtl. eine Verbesserung des Startverhaltens ergeben. Dazu wurde eine spezielle Freigabebedingung für den Startfall B\_nwsste(a) eingeführt. Diese bleibt dann solange aktiv bis die normale Freigabe der Nockenwellenverstellung B\_nwvfe = true oder B\_nwvfa = true wird.

Für B\_nwsste(a) = true, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Motordrehzahl  $nmot > NMNWSTMN$
- Motortemperatur  $t_{mot} < TMNWST$
- Freigabe dieser Funktionalität über Codewort B\_nwstvakt = CWNWSG Bit2
- Nockenwelle richtig verbaut B\_nwkv = true
- Phasenadaption Nockenwelle zu Kurbelwelle ok B\_phadenws = true bzw. B\_phadanws = true
- kein E-Gas-Stellerfehler B\_dkpu = false, B\_dknolu = false
- Kein Notlauf wegen Drehzahlgeberfehler B\_nldg = false

Teilbild Codewords:

In diesem Teilbild erfolgt die Auswertung der Codewörter CWNWSG, CWNWSE und CWNWSA. Diese sind hier zentral für die gesamte Nockenwellenfunktionalität definiert.

Teilbild KF-Adress.:

Hier wird festgelegt mit welcher physikalischen Größe die Sollwertkennfelder in den Funktionen %NWSOLLE und %NWSOLLA adressiert werden.

Bei EGAS Systemen mit Saugrohreinjection kann durch entsprechende Bedatung des Bits 0 (B\_nwsrl) des Codewortes CWNWSG zwischen rlsol\_w und rlshk (höhenkorrigierte Sollwertfüllung). Dabei sollte rlshk\_w bevorzugt werden, da hierdurch eine höhenunabhängige Ansteuerung der Nockenwelle erfolgt

Bei BDE-Systemen kann zwischen rlsolhom\_w und rlshomh\_w gewählt werden.

Bei Systemen ohne EGAS und in der Applikationsphase bei E-Gas Systemen (CWMDAPP > 0) erfolgt die Adressierung der Kennfelder mit der Ist-Füllung rl. Es wird auch auf die Ist-Füllung rl umgeschaltet wenn ein Drosselklappenfehler vorliegt.

Teilbild NWSVGETR:

Das Bit B\_genws wird nur bei Systemen mit geschalteter Nockenwelle bei aktivem Getriebeeingriff (Automat) und CWNWS = 0 auf FALSE gesetzt. Das bedeutet, daß bei geschalteter Nockenwellenverstellung kein Schaltvorgang der Nockenwelle bei Getriebeeingriff stattfindet.

## APP BBNWS 4.110.2 Applikationshinweise

Einlassnockenwelle

- SY\_NWGE > 0 Phasensensor für Einlassnockenwelle vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE gibt die Nummer des Phasengebers an.
- SY\_NWGE2 > 0 Phasensensor für Einlassnockenwelle 2 vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE2 gibt die Nummer des Phasengebers an.

- SY\_NWS: 0: keine Verstellung der Einlassnockenwelle(n)
- 1: geschaltete Verstellung der Einlassnockenwelle(n)
- 2: kontinuierliche Verstellung der Einlassnockenwelle(n)
- SY\_NWRE: 0: Referenzposition der Einlassnockenwelle(n) in Frühposition
- 1: Referenzposition der Einlassnockenwelle(n) in Spätposition

Auslassnockenwelle



SY\_NWGA > 0 Phasensensor für Auslassnockenwelle vorhanden. Der Wert von SY\_NWGA gibt die Nummer des Phasengebers an.  
SY\_NWGA2 > 0 Phasensensor für Auslassnockenwelle 2 vorhanden. Der Wert von SY\_NWGA2 gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWSA: 0: keine Verstellung der Auslassnockenwelle(n)  
1: geschaltete Verstellung der Auslassnockenwelle(n)  
2: kontinuierliche Verstellung der Auslassnockenwelle(n)

SY\_NWRA: 0: Referenzposition der Auslassnockenwelle(n) in Frühposition  
1: Referenzposition der Auslassnockenwelle(n) in Spätposition

Das früher vorhandene Codewort CWNWS entfällt !!!

CWNWSG: Codewort übergeordnete Fuktionalität

| Bit   | Ram-Zelle  | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsrl    | bei E-Gas Systemen kann bei der Adressierung der Sollwertkennfelder zwischen rlsol_w und und rlshk (höhenkorrigierte Sollwertfüllung) gewählt werden                                                                                                                                                                |
| Bit1: | B_nwkwaosw | 0: Anforderung für Phasenflankenadaption ist unabhängig von den Sollwertvorgaben.<br>1: Referenzposition muß durch Sollwerte angefahren werden --> Phasenflankenadaption                                                                                                                                            |
| Bit2: | B_nwstvak  | 0: Nockenwellenverstellung im Start verboten<br>1: Nockenwellenverstellung im Start erlaubt                                                                                                                                                                                                                         |
| Bit3: | B_nwmd     | 0: Keine Auswertung der Zündaussetzer<br>1: Freigabe der Nockenwellenverstellung wenn kein Zündaussetzer vorhanden sind                                                                                                                                                                                             |
| Bit4: | B_nwsaedk  | 1: Nockenwellenverstellung freigegeben ohne Berücksichtigung, dass Drosselklappe Stromlos ist oder die Sicherheitskraftstoffabschaltung aktiv ist.<br>0: Nockenwellenverstellung freigegeben mit Berücksichtigung, dass Drosselklappe nicht Stromlos ist oder die Sicherheitskraftstoffabschaltung nicht aktiv ist. |
| Bit5: | B_nwdfonws | 0: Nockenwellen-Diagnosefreigabe mit freigegebene Nockenwellenverstellung<br>1: Nockenwellen-Diagnosefreigabe ohne freigegebene Nockenwellenverstellung                                                                                                                                                             |
| Bit6: |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Bit7: | B_nwsoda   | 0: Freigabe der Nockenwellenverstellung erst nach erfolgter Flankenadaption des Phasensensors<br>1: Freigabe der Nockenwellenverstellung ohne vorherige Flankenadaption des Phasensensors                                                                                                                           |

CWNWSE: Codewort für Einlassseite

| Bit   | Ram-Zelle  | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsappe  | Umschalten des Sollwinkel wnweos in %NWSOLLE auf den Applikationswinkel wnwsape                                                                                                                                                                                                    |
| Bit1: | B_nwsapkfe | Umschalten des Applikationswinkels wnwsape von Festwert WNWSEAPP auf Kennfeld KFWNWSAPE                                                                                                                                                                                            |
| Bit2: | B_nwsinve  | in der Funktion %NWSYVAR werden die aktuellen Istwerte der NW_Verstellung in Bezug zur KW für die Einlaßseite (wnwi_ad_w,..) vor Ihrer Umspeicherung mit mal (-1) multipliziert. Dies ist dann erforderlich wenn die Referenzposition der Einlass Nockenwelle in Früh-Stellung ist |
| Bit3: | B_nwskhe   | in der Funktion %NWSOLLE kann bei Bedingung Katheizen B_kh der Sollwert aus einem separaten Sollwertkennfeld vorgegeben werden                                                                                                                                                     |
| Bit4: | B_nwsmxf   | Maximaler Sollwinkel nur durch WNWEMAX bestimmt, sonst WNWEMAX + wnwadmne                                                                                                                                                                                                          |
| Bit5: | B_nwskfll  | 0: keine unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf<br>1: unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf                                                                                                                                                             |
| Bit6: | B_nwssprge | 0: keine Sollwertsprünge wenn B_nwsappe = true<br>1: Sollwertsprünge zu Applikationszwecken zwischen 2 in %NWSOLLE einstellbaren Winkeln, wenn B_nwsappe = true                                                                                                                    |
| Bit7: | B_dnwofoze | 0: Stellerdiagnosefreigabe erst nachdem Zyklusflag der Endstufenprüfung gesetzt ist.<br>1: Stellerdiagnosefreigabe ohne Berücksichtigung des Zyklusflag der Endstufenprüfung                                                                                                       |
| Bit8: | B_nwsgude  | Umschalten des Sollwinkels auf den Sollwinkel für geringe Überschneidung bei der Abgasstrangdiagnose Einlaß                                                                                                                                                                        |

CWNWSA: Codewort für Auslassseite

| Bit   | Ram-Zelle  | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsappa  | in der Funktion %NWSOLLA kann der Sollwinkel wnwass über den Applikationswert WNWSAAPP oder das Applikationskennfeld KFWNWSAPA vorgegeben werden                                                                                                                                   |
| Bit1: | B_nwsapkfa | Umschalten des Applikationswinkels wnwsapa von Festwert WNWSAAPP auf Kennfeld KFWNWSAPA                                                                                                                                                                                            |
| Bit2: | B_nwsinva  | in der Funktion %NWSYVAR werden die aktuellen Istwerte der NW_Verstellung in Bezug zur KW für die Auslaßseite (wnwi_ad_w,..) vor Ihrer Umspeicherung mit mal (-1) multipliziert. Dies ist dann erforderlich wenn die Referenzposition der Auslass Nockenwelle in Spät-Stellung ist |
| Bit3: | B_nwskha   | in der Funktion %NWSOLLA kann bei Bedingung Katheizen B_kh der Sollwert aus einem separaten Sollwertkennfeld vorgegeben werden                                                                                                                                                     |
| Bit4: | B_nwsmxafa | Maximaler Sollwinkel nur durch WNWAMAX bestimmt, sonst WNWAMAX + wnwadmna                                                                                                                                                                                                          |
| Bit5: | B_nwskflla | 0: keine unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf<br>1: unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf                                                                                                                                                             |
| Bit6: | B_nwssprga | 0: keine Sollwertsprünge wenn B_nwsappa = true<br>1: Sollwertsprünge zu Applikationszwecken zwischen 2 in %NWSOLLA einstellbaren Winkeln, wenn B_nwsappa = true                                                                                                                    |
| Bit7: | B_dnwofoza | 0: Stellerdiagnosefreigabe erst nachdem Zyklusflag der Endstufenprüfung gesetzt ist.                                                                                                                                                                                               |





1: Stellerdiagnosefreigabe ohne Berücksichtigung des Zyklusflag der Endstufenprüfung

Bit8: B\_nwsguda Umschalten des Sollwinkels auf den Sollwinkel für geringe Überschneidung bei der Abgasstrangdiagnose Auslaß

Grundbedatungswerte:  
-----

CWNWGE = 0: kein schalten der Nockenwelle während Getriebeingriff erlaubt  
1: schalten der Nockenwelle bei Getriebeingriff erlaubt

CWNWSG = abhängig von der Konfiguration und den Anforderungen siehe oben

CWNWSE = abhängig von der Konfiguration und den Anforderungen siehe oben

CWNWSA = abhängig von der Konfiguration und den Anforderungen siehe oben

HYNWNMOT = 80 1/min Nockenwellen Drehzahlhysterese zur Vermeidung von nmot Schwankungen.

NNWTMNE (A) = Drehzahl, bei der sichergestellt ist, daß genügend Öldruck zur Verstellung vorhanden ist  
Verstellprobleme gibt es bei hoher Öltemperatur und niedriger Drehzahl aufgrund geringem Öldruck und hoher Ölviskosität.  
Stützstellen: toelk\_w: -20, 0, 120, 140 °C  
Werte: nmot: 600 1/min --> NW Verstellung ist ab 600 1/min freigegeben

NNWTGMNE = NNWTMN (ist nur vorhanden bei System mit Umschaltung der Nockenhöhe SY\_VS > 0)  
Stützstellen: toelk\_w: -20, 0, 120, 140 °C  
Werte: nmot: 600 1/min --> NW Verstellung ist ab 600 1/min freigegeben

NNWMX = 10200 1/min

NMNWSTMN = 150 1/min Mindestdrehzahl damit Verstellung der Nockenwelle im Start berechnet werden kann.

DNLLSNW = Drehzahlabstand zu nsoll zur Freigabe der Nockenwellensteuerung  
zur Deaktivierung DNLLSNW = 2550 1/min

TANW = Dieser Eingriff sollte nicht benutzt werden  
Deaktivieren mit TANW = -48°C

THYNWMN = 3°C Hysterese zur Vermeidung von tmot oder toelk-Schwankungen

TMNWMN = 0°C Motortemperaturschwelle bei der Nockenwellen verstellung möglich ist

TMNWMX = 143.25°C Nur aktivieren, wenn es Probleme mit dem Nockenwellensteller bei hohen Motortemperaturen gibt  
Als Schwelle ist die maximale Motortemperatur, bei der der NW-Steller noch funktioniert, einzutragen.  
Wenn ein Öltemperatursensor vorhanden ist, so ist diese Schwelle zu deaktivieren und stattdessen die Schwelle TOELNWMX zu bedaten.

TMNWKH = 0°C Motortemperatur für Freigabe der Nockenwellenverstellung zum Katheizen

TMNWSTR = -48°C Ausschalten der Freigabe der Nockenwellenverstellung im Start

TOELNWMN = 0°C Öltemperatur für Freigabe der Nockenwellenverstellung

TOELNWMX = 120°C maximale Öltemperatur für Freigabe der Nockenwellenverstellung  
Als Schwelle ist die maximale Öltemperatur, bei der der NW-Steller noch funktioniert, einzutragen.

TOELNWEMN = 0°C Öltemperatur für Freigabe der Nockenwellenverstellung bei Fehler Temperatursensor oder CAN-Öltemperatur  
-48 °C --> Schwelle ist inaktiv

TOELNWMX = 95°C maximale Öltemperatur für Freigabe der Nockenwellenverstellung bei Fehler Temperatursensor oder CAN-Öltemperatur  
Als Schwelle ist die maximale Öltemperatur, bei der der NW-Steller noch funktioniert, einzutragen.  
Diese Öltemperatur wird in der Funktion BGTOL bei Sensorfehler aus der Motortemperatur modelliert.  
150°C --> Schwelle ist inaktiv

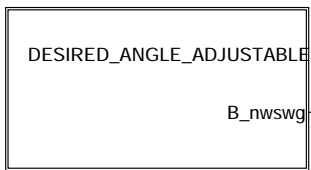
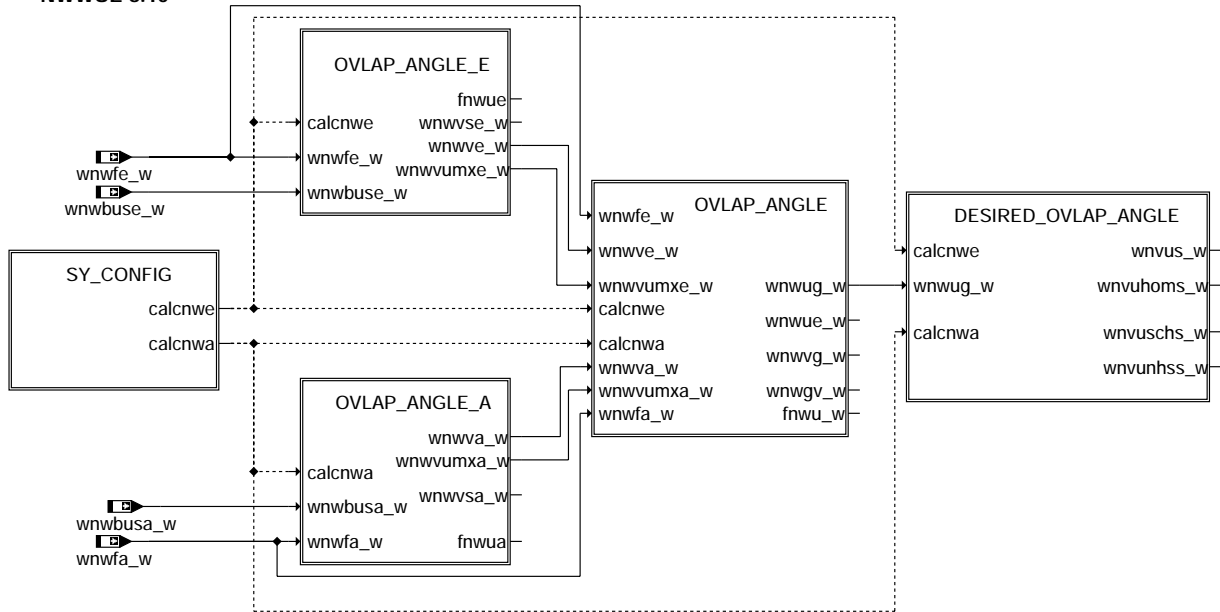
TVNWGE = 0.6 s Sperrzeit für das Schalten der Nockenwelle nach Getriebeingriff

TVNWNSTTM = 0 s Sperrzeit für Freigabe der Nockenwellenverstellung nach Startende  
STÜTZSTELLEN TMOT: -20, 0, 20, 60

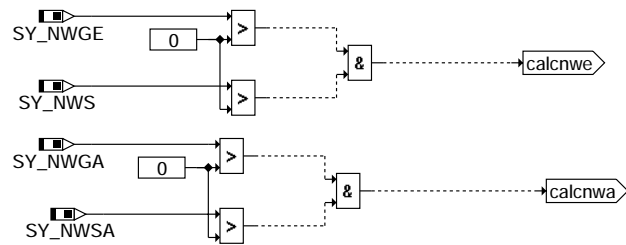
TVNWNSTMTM = 1 s Sperrzeit für Freigabe der Nockenwellenverstellung nachdem die Motordrehzahl die Schwelle nsol - DNLLSNW überschritten hat  
STÜTZSTELLEN TMOT: -20, 0, 20, 60

## FU NWWUE 8.10.0 Berechnung der Nockenwellenüberschneidung

### FDEF NWWUE 8.10.0 Funktionsdefinition NWWUE 8.10



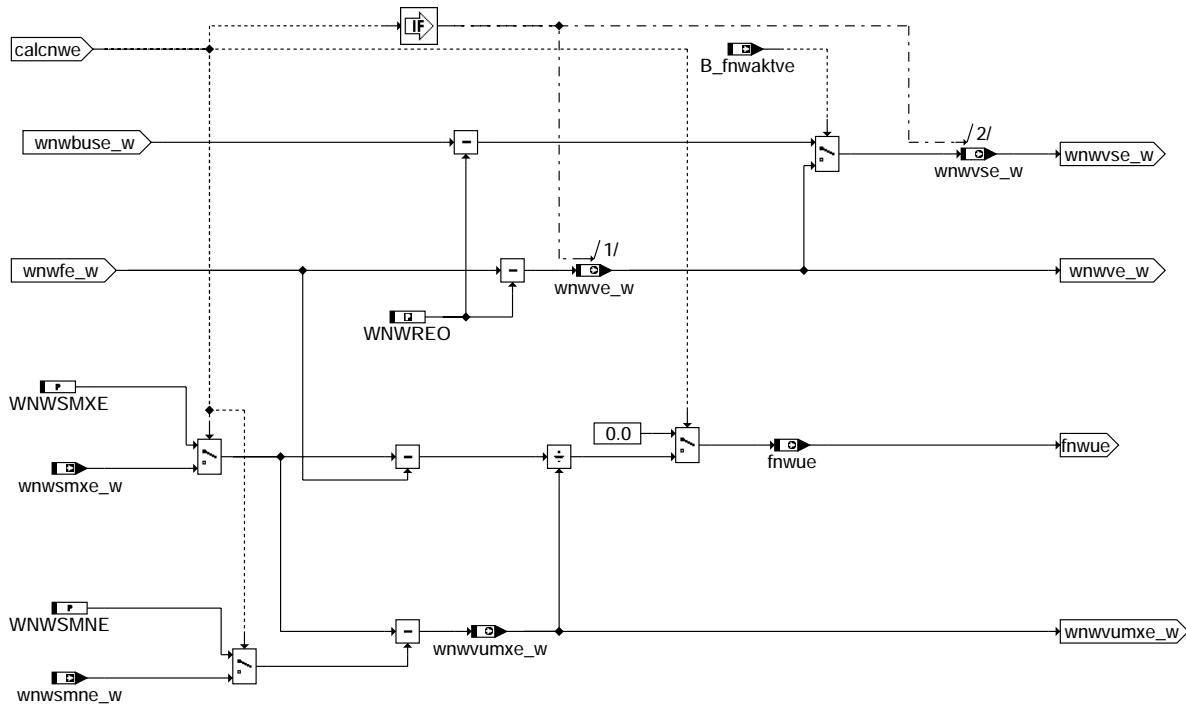
#### nwwue-nwwue



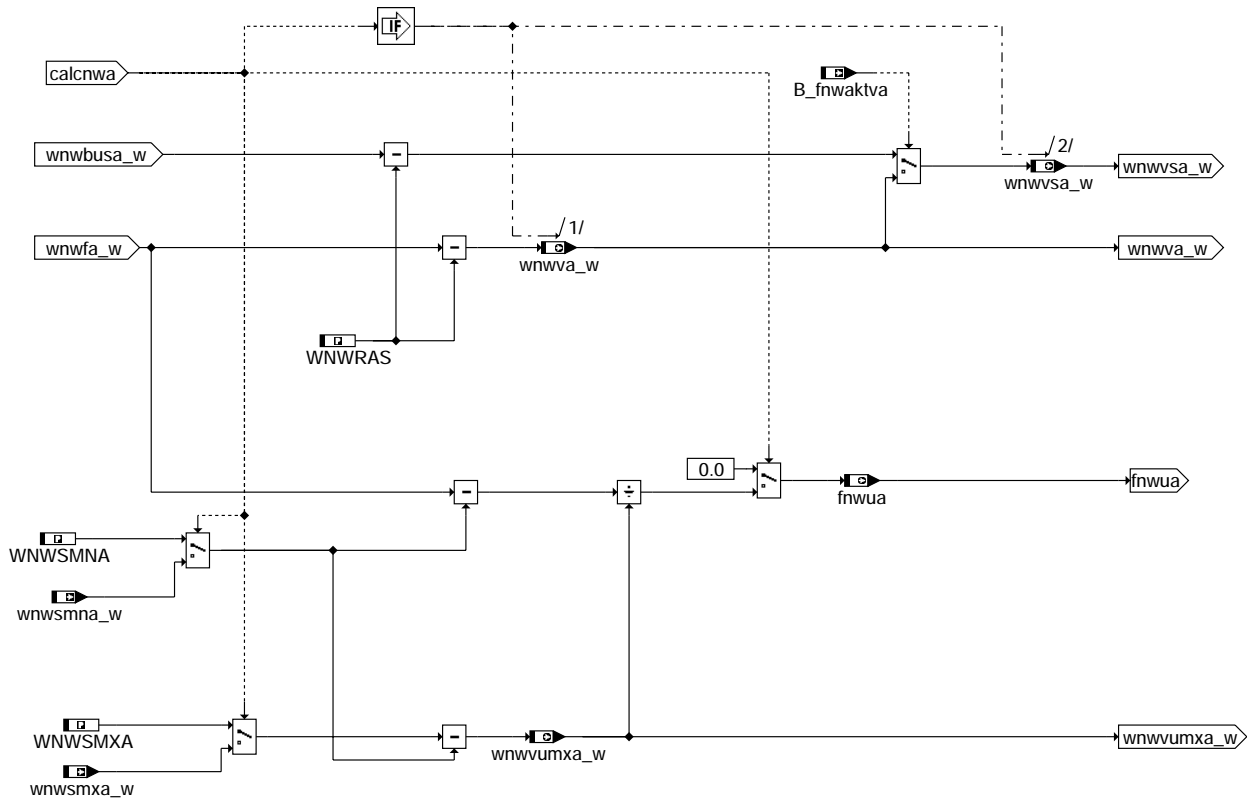
#### nwwue-sy-config

nwwue-nwwue

nwwue-sy-config

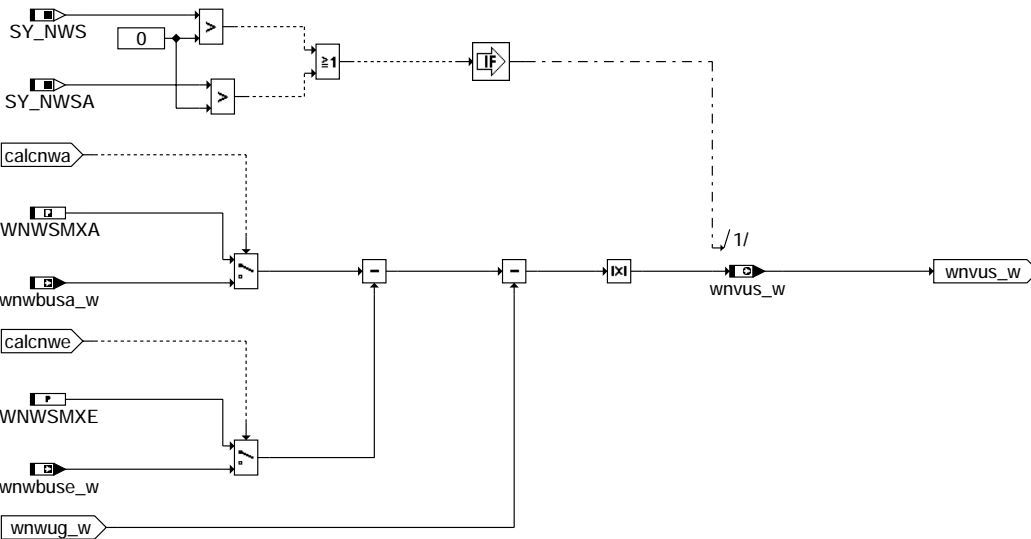


**nwwue-ovlap-angle-e**

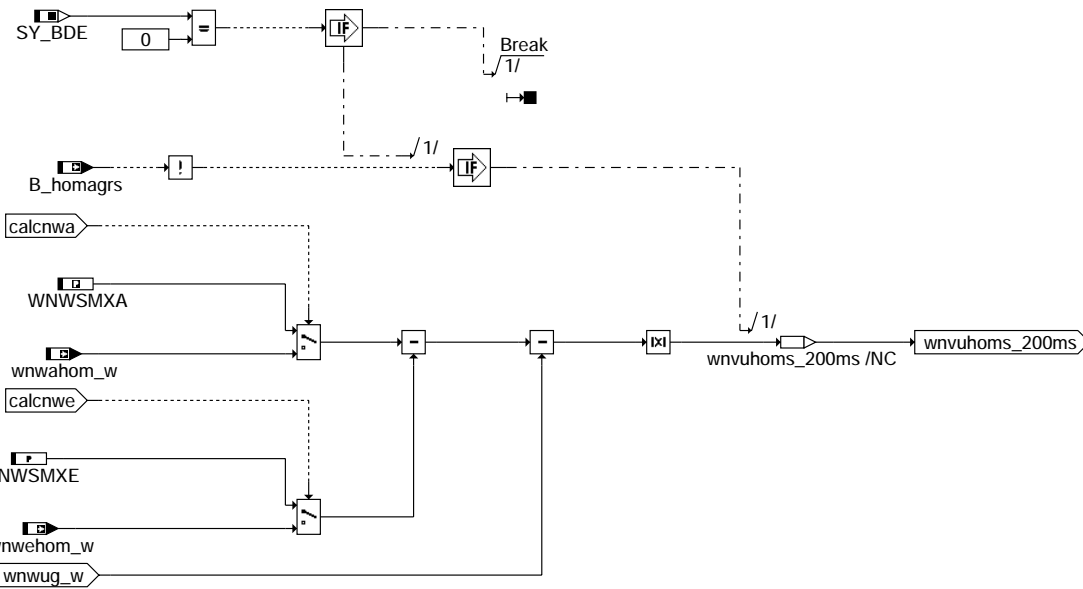


**nwwue-ovlap-angle-a**





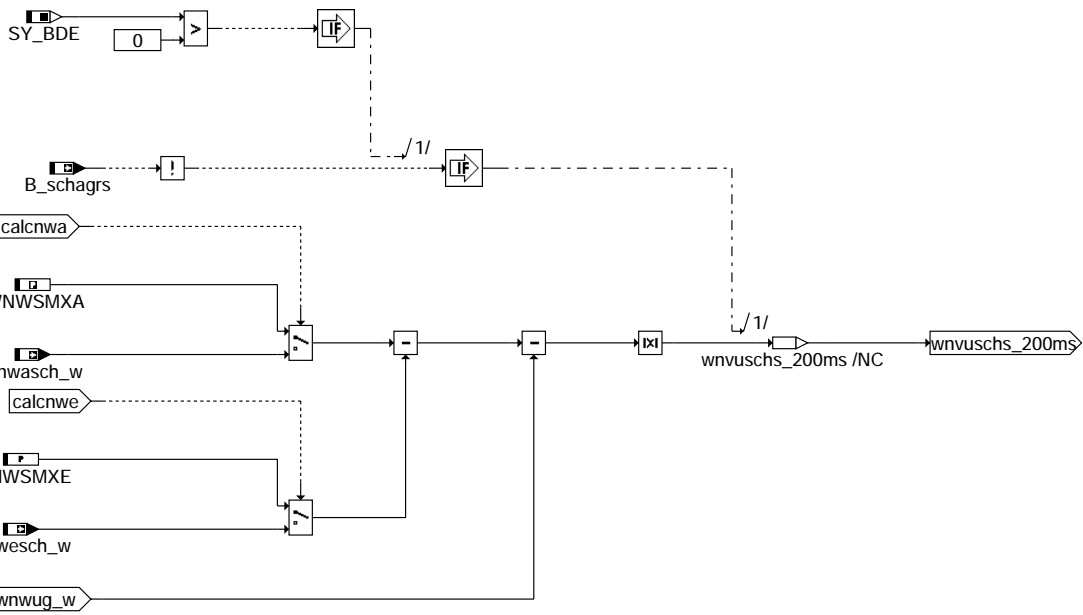
### nwwue-intake-manifold



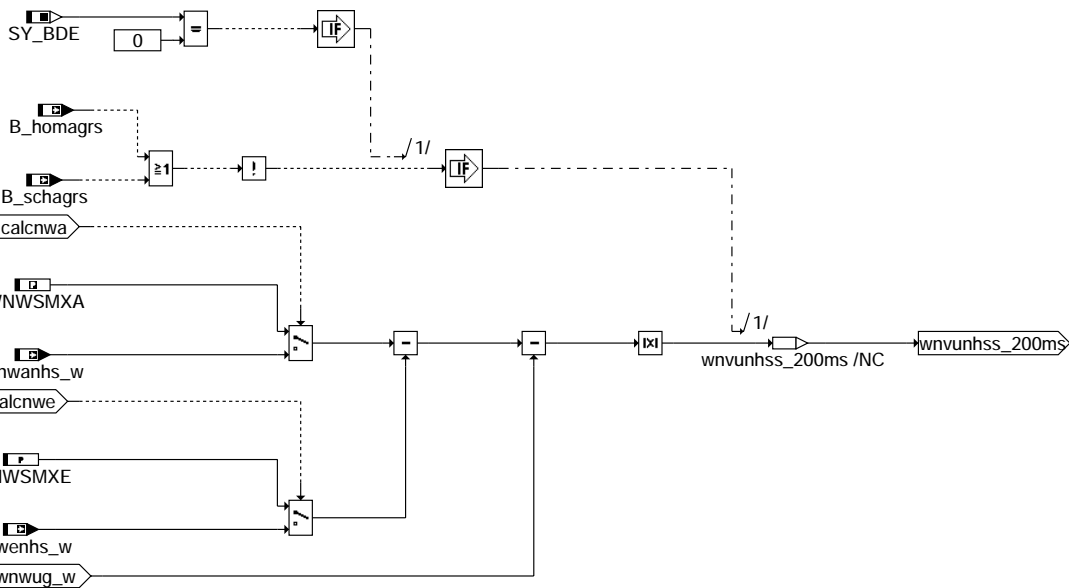
### nwwue-ovlap-angle-hom

nwwue-intake-manifold

nwwue-ovlap-angle-hom



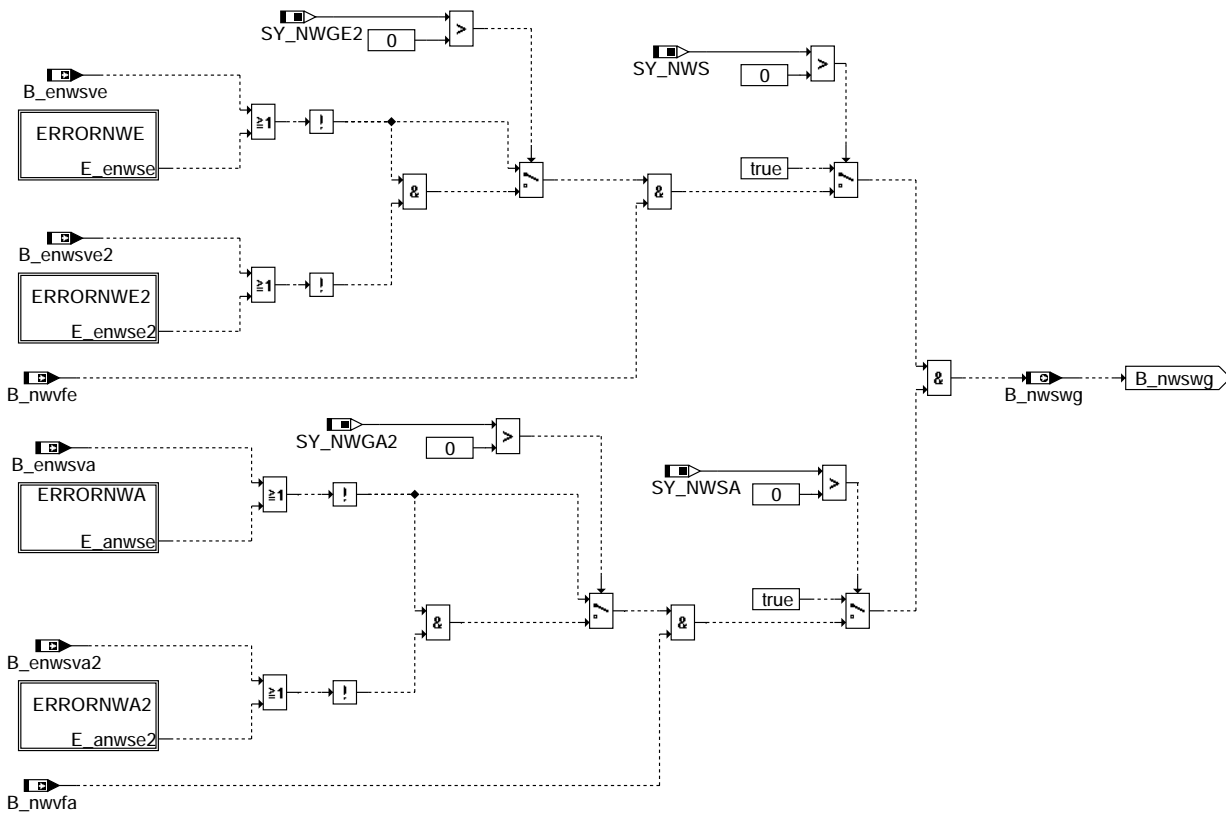
**nwwue-ovlap-angle-sch**



**nwwue-ovlap-angle-nhs**

nwwue-ovlap-angle-sch

nwwue-ovlap-angle-nhs



nwwue-desired-angle-adjustable

### ABK NWWUE 8.10.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| WNWRAS    |          |          | FW (REF) | Winkel Auslassventil schlie in Referenzposition bezogen auf Ladungswechsel(LWOT) |
| WNWREO    |          |          | FW (REF) | Winkel Einlassventil öffnet in Referenzposition bezogen auf Ladungswechsel(LWOT) |
| WNWSMNA   |          |          | FW (REF) | Minimal zulässiger Sollwert für Nockenwellenverstellung Auslass schliesst (LWOT) |
| WNWSMNE   |          |          | FW       | Minimal zulässiger Sollwert für Nockenwellenverstellung Einlass öffnet (LWOT)    |
| WNWSMXA   |          |          | FW (REF) | Maximal zulässiger Sollwert für Nockenwellenverstellung Auslass schliesst (LWOT) |
| WNWSMXE   |          |          | FW       | Maximal zulässiger Sollwert für Nockenwellenverstellung Einlass öffnet (LWOT)    |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                             |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                               |
| SY_NWGA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass                         |
| SY_NWGA2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)                |
| SY_NWGE         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                         |
| SY_NWGE2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                       |
| SY_NWS          | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig        |
| SY_NWSA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine, 2-Pkt., kont. |

### Variable

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                           | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|---------|--------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_ensvsa   |         | BGARNW, BGWGWV, DNWIR, NWEVO, NWWUE        | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Auslass                         |
| B_ensvsa2  |         | BGARNW, BGWGWV, NWEVO, NWWUE               | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Auslass2                        |
| B_ensvsve  | DNWSEIN | BGARNW, BGWGWV, DNWIR, NWEVO, NWSOLLE, ... | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Einlass                         |
| B_ensvsve2 | DNWSEIN | BGARNW, BGWGWV, NWEVO, NWSOLLE, NWWUE      | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Einlass2                        |
| B_fnwaktva | DNWSZF  | BGWGWV, NWWUE                              | EIN | Fehler bei Nockenwellenverstellung Auslaß gerade vorhanden (nicht entprellt) |
| B_fnwaktve | DNWSZF  | BGWGWV, NWWUE                              | EIN | Fehler bei Nockenwellenverstellung Einlaß gerade vorhanden (nicht entprellt) |
| B_homagrs  | BDEMUM  | BGPRGS, BGRFIS, BGWGWV, NWSOLLE, NWWUE     | EIN | Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für AGR                                |
| B_nwswg    | NWWUE   | BGPRGS                                     | AUS | Bedingung: Sollwinkel Nockenwelle(n) gültig                                  |
| B_nwvfa    | BBNWS   | BBDNWS, DNWIR, NW-EIN, WUE                 | EIN | Bedingung Auslass Nockenwellensteuerung freigegeben                          |
| B_nwvfe    | BBNWS   | BBDNWS, DNWIR, NWSOLLE, NWWUE              | EIN | Bedingung Einlass Nockenwellensteuerung freigegeben                          |

nwwue-desired-angle-adjustable



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_schagrs  | BDEMUM   | BGPRGS, BGRFIS,-<br>BGWGWV, NWSOLLE,<br>NWWUE       | EIN | Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für AGR                                    |
| DFP_ANWSE  | NWWUE    |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Auslaß)                     |
| DFP_ANWSE2 | NWWUE    |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Auslaß)                     |
| DFP_ENWSE  | NWWUE    |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Einlaß)                     |
| DFP_ENWSE2 | NWWUE    |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Einlaß)                     |
| E_anwse    | NWSUE    | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSZF, ...  | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank1,Auslaß)                  |
| E_anwse2   | NWSUE    | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSZF, ...  | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2,Auslaß)                  |
| E_enwse    | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, ... | EIN | Errorflag: Endstufe Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank1)                        |
| E_enwse2   | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, ... | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2,Einlaß)                  |
| fnwu_w     | NWWUE    |                                                     | AUS | Faktor Nockenwellen Gesamtüberschneidung                                         |
| fnwua      | NWWUE    | GGHFM                                               | AUS | Gewichtungsfaktor Nockenwellenüberschneidung (Auslaß)                            |
| fnwue      | NWWUE    | GGHFM                                               | AUS | Gewichtungsfaktor Nockenwellenüberschneidung (Einlaß)                            |
| wnvuhoms_w | NWWUE    |                                                     | AUS | Sollüberschneidungswinkel Nockenw. nur durch Verstellung homogen Mode            |
| wnvunhss_w | NWWUE    |                                                     | AUS | Sollüberschneidungswinkel NW nur durch Verstellung nicht hom und schicht Mode    |
| wnvus_w    | NWWUE    |                                                     | AUS | Sollüberschneidungswinkel Nockenw. für aktive Betriebsart                        |
| wnvuschs_w | NWWUE    |                                                     | AUS | Sollüberschneidungswinkel Nockenw. nur durch Verstellung Schicht Mode            |
| wnwahom_w  |          | BGWGWV, NWWUE                                       | EIN | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel im Homogenbetrieb Auslaß                         |
| wnwanhs_w  |          | BGWGWV, NWFV, NW-<br>WUE                            | EIN | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel(wenn nicht Homogen- oder Schichtbetrieb) Auslass |
| wnwasch_w  |          | BGWGWV, NWWUE                                       | EIN | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel im Schichtbetrieb Auslaß                         |
| wnwbusa_w  | BGWGWV   | NWWUE                                               | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Auslass Bank unabhängig                                   |
| wnwbuse_w  | BGWGWV   | NWWUE                                               | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Einlass Bank unabhängig                                   |
| wnwehom_w  | NWSOLLE  | BGWGWV, NWWUE                                       | EIN | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel im Homogenbetrieb Einlaß                         |
| wnwenhs_w  |          | BGWGWV, NWFV, NW-<br>WUE                            | EIN | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel(wenn nicht Homogen- oder Schichtbetrieb) Einlass |
| wnwesch_w  | NWSOLLE  | BGWGWV, NWWUE                                       | EIN | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel im Schichtbetrieb Einlaß                         |
| wnwfa_w    | BGWGWV   | NWWUE                                               | EIN | gefilterter Istwinkel für Auslaßnockenwelle                                      |
| wnwfe_w    | BGWGWV   | NWWUE                                               | EIN | gefilterter Istwinkel für Einlaßnockenwelle                                      |
| wnwgv_w    | NWWUE    |                                                     | AUS | Gesamtverstellwinkel Ein- und Auslass Nockenwelle                                |
| wnwsmna_w  |          | NWEVO, NWSFAT, NW-<br>WUE                           | EIN | minimaler Sollwinkel Nockenwelle Auslaß schließt                                 |
| wnwsmne_w  | NWSOLLE  | DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSFAT, NWWUE                   | EIN | minimaler Sollwinkel Nockenwelle Einlaß öffnet                                   |
| wnwsmxa_w  |          | NWEVO, NWSFAT, NW-<br>WUE                           | EIN | maximaler Sollwinkel Nockenwelle Auslaß schliesst                                |
| wnwsmxe_w  | NWSOLLE  | DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSFAT, NWWUE                   | EIN | maximaler Sollwinkel Nockenwelle Einlaß öffnet                                   |
| wnwu_w     | NWWUE    |                                                     | LOK | Gesamtüberschneidungswinkel Ein- und Auslass Nockenw. incl. Grundüberschneidung  |
| wnwue      | NWWUE    | ESNSWL                                              | AUS | Winkel Nockenwellenueberschneidung                                               |
| wnwue_w    | NWWUE    | ESNSWL                                              | AUS | Winkel Nockenwellenueberschneidung                                               |
| wnwug_w    | NWWUE    |                                                     | LOK | Grundüberschneidungswinkel Ein- und Auslass Nockenwelle                          |
| wnwva_w    | NWWUE    | NWFV, TKMWL                                         | AUS | Verstellwinkel Auslass Nockenwelle                                               |
| wnwve_w    | NWWUE    | NWFV, TKMWL                                         | AUS | Verstellwinkel Einlass Nockenwelle                                               |
| wnwvg_w    | NWWUE    |                                                     | AUS | Gesamtverstellwinkel der Nockenwelle                                             |
| wnwvsa_w   | NWWUE    | TKMWL                                               | AUS | Sollverstellwinkel Auslass Nockenwelle                                           |
| wnwvse_w   | NWWUE    | TKMWL                                               | AUS | Sollverstellwinkel Einlass Nockenwelle                                           |
| wnwvu_w    | NWWUE    |                                                     | AUS | Überschneidungswinkel Ein- und Auslass Nockenw. nur durch Verstellung            |
| wnwvumx_w  | NWWUE    |                                                     | AUS | Max. möglicher Überschneidungswinkel durch Verstellung der Nockenwelle(n)        |
| wnwvumxa_w | NWWUE    |                                                     | AUS | Max. möglicher Überschneidungswinkel durch Verstellung der Auslass-Nockenwelle   |
| wnwvumxe_w | NWWUE    |                                                     | AUS | Max. möglicher Überschneidungswinkel durch Verstellung der Einlass-Nockenwelle   |



**FB NWWUE 8.10.0 Funktionsbeschreibung**

Die Funktion %NWWUE stellt die Schnittstelle zwischen der NW-Verstellung und den restlichen Funktionen der Motronic, die eine Information über die Stellung der Nockenwelle benötigen, dar. Dazu werden folgende Größen berechnet:

**wnwu\_w:** Gesamtüberschneidungswinkel inklusive der Grundüberschneidung, er wird aus den Istwinkeln berechnet.  
Dieser Wert ist vorzeichenbehaftet (siehe wnwug\_w).

**wnwug\_w:** Definiert die Grundüberschneidung durch den Winkel zwischen Auslaßventil schließt und Einlaßventil öffnet.  
Die Auslaßnockenwelle befindet sich dabei in frühestmöglicher Stellung, die Einlassnockenwelle in spätest möglicher Stellung. Die Größe wnwug\_w ist vorzeichenbehaftet, d.h. negatives Vorzeichen bedeutet, daß das Auslaßventil schließt, bevor das Einlaßventil öffnet. In diesem Fall müssen die Nockenwellen verstellt werden, bis dann ab wnwug\_w >= 0 tatsächlich eine Ventilüberschneidung auftritt.

**wnwv\_w:** Der durch die Verstellung erzielte Gesamtüberschneidungswinkel ohne die Grundüberschneidung.

**fnwu\_w:** Normierter Faktor für Gesamtüberschneidung. Die Berechnung ergibt sich aus dem dem aktuellen Überschneidungswinkel dividiert durch den maximal möglichen verstellbaren Überschneidungswinkel. Der Faktor ist 1.0, wenn die Nockenwellen bis zum maximal möglichen Bereich verstellt wurden. Faktor = 0 gilt für minimale Überschneidung von Einlaß- und Auslaßnockenwelle.

**fnwue:** Normierter Faktor für Überschneidung Einlaßnockenwelle. 1.0 = maximale mögliche Überschneidung durch Einlaßnockenwelle.

**fnwua:** Normierter Faktor für Überschneidung Auslaßnockenwelle. 1.0 = maximale mögliche Überschneidung durch Auslaßnockenwelle.

Der Überschneidungswinkel wnwue entspricht der Größe wnwu\_w und entfällt zukünftig, ebenso wnwua.

Der Verstellweg der jeweiligen Nockenwelle von der Referenzposition weg wird durch die RAM-Zellen wnwve\_w (Einlaß) und wnwva\_w (Auslaß) angezeigt. Diese beiden Größen sind vorzeichenbehaftet. Ein negatives Vorzeichen bedeutet eine Verstellung in Richtung früh.

In den Teilfunktionen DESIRED\_OVERLAP\_ANGLE werden Überschneidungswinkel aus den Nockenwellensollwinkeln der einzelnen Betriebsarten zur Berechnung von Restgasanteilen in der Funktion BGPRGS zur Verfügung gestellt.

Homogenbetrieb: Sollüberschneidungswinkel wnvuhoms\_w

Schichtbetrieb: Sollüberschneidungswinkel wnvuschs\_w

Restliche Betriebsarten: Sollüberschneidungswinkel wnvunhss\_w

Außerdem wird in die neue Hierarchie( DESIRED\_ANGLE\_ADJUSTABLE) ein Bit B\_nwswg Bedingung: Sollwinkel Nockenwelle(n) gültig für weitere Funktionen bereitgestellt.

**APP NWWUE 8.10.0 Applikationshinweise**

Die Größen für die Einlaßnockenwelle WNWREO, WNWSMXE, WNWSMNE wnwsmxe\_w, wnwsmne\_w werden normalerweise in der Funktion NWSOLLA definiert und in dieser Funktion nur referenziert. Gibt es jedoch keine verstellbare Einlaßnockenwelle, so werden die Größen WNWREO, WNWSMXE, WNWSMNE in dieser Funktion definiert. Sie müssen dann auch hier bedatet werden.  
Die RAM-Zellen wnwsmxe\_w, wnwsmne\_w werden in diesem Fall nicht benötigt.

Werte:

WNWREO = Winkel für Position Einlaßventil öffnet, bezogen auf Ladungswechsel OT (LWOT). Negative Werte: Einlaßventil schließt vor LWOT.

WNWSMXE = Winkel für Position Einlaßventil öffnet, bezogen auf Ladungswechsel OT (LWOT), wenn Nockenwelle in spätest möglicher Stellung steht.

WNWSMNE: Winkel für Position Einlaßventil öffnet, bezogen auf Ladungswechsel OT (LWOT), wenn Nockenwelle in frühest möglicher Stellung steht.

Die Größen für die Auslaßnockenwelle WNWWRAS, WNWSMXA, WNWSMNA wnwsmxa\_w, wnwsmna\_w werden normalerweise in der Funktion NWSOLLA definiert und in dieser Funktion nur referenziert. Gibt es jedoch keine verstellbare Auslaßnockenwelle, so werden die Größen WNWWRAS, WNWSMXA, WNWSMNA in dieser Funktion definiert. Sie müssen dann auch hier bedatet werden.

Die RAM-Zellen wnwsmxa\_w, wnwsmna\_w werden in diesem Fall nicht benötigt.

Werte:

WNWWRAS = Winkel für Position Auslaßventil schließt, bezogen auf Ladungswechsel OT (LWOT). Negative Werte: Einlaßventil schließt vor LWOT.

WNWSMXA = Winkel für Position Auslaßventil schließt, bezogen auf Ladungswechsel OT (LWOT), wenn Nockenwelle in spätest möglicher Stellung steht.

WNWSMNA: Winkel für Position Auslaßventil schließt, bezogen auf Ladungswechsel OT (LWOT), wenn Nockenwelle in frühest möglicher Stellung steht.

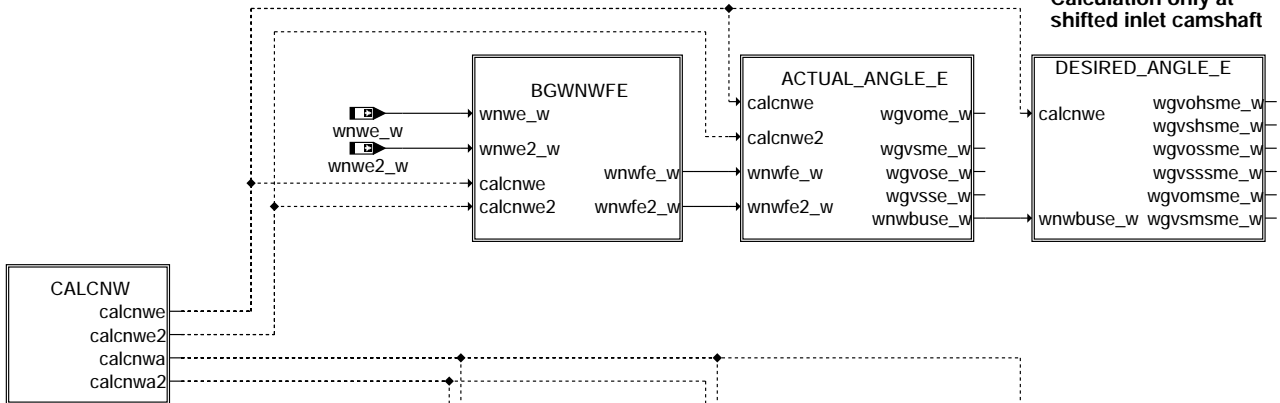
## FU BGWGWV 1.30.2 Berechnete Größe Winkel Gaswechselventil

### FDEF BGWGWV 1.30.2 Funktionsdefinition BGWGWV 1.30

Calculation of actual angles:

- wgvome\_w inlet gas exchange valve opens
- wgvsm\_e\_w inlet gas exchange valve closes

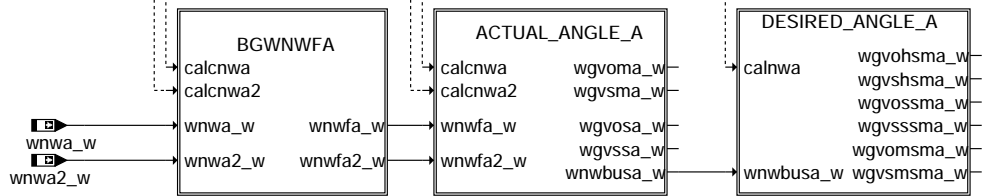
Calculation only at shifted inlet camshaft



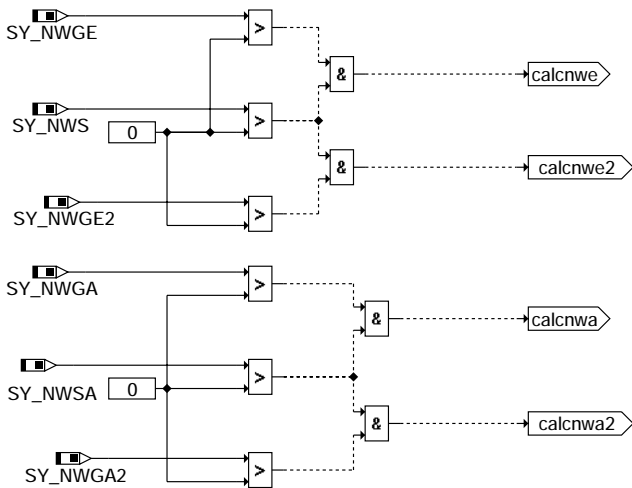
Calculation of actual angles:

- wgvoma\_w exhaust gas exchange valve opens
- wgvsm\_a\_w exhaust gas exchange valve closes

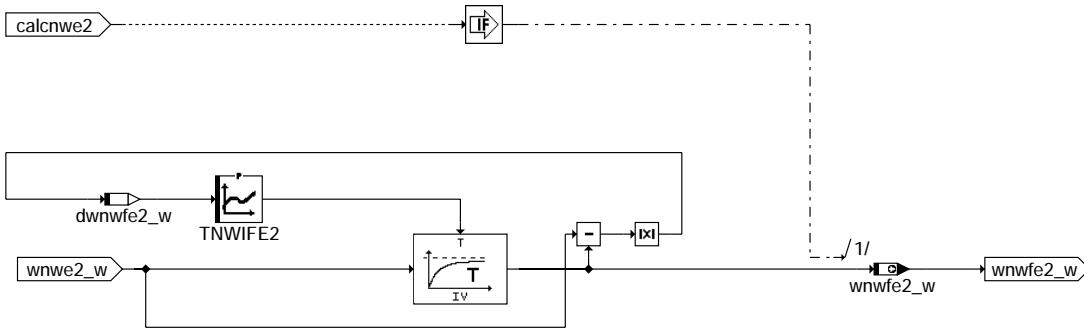
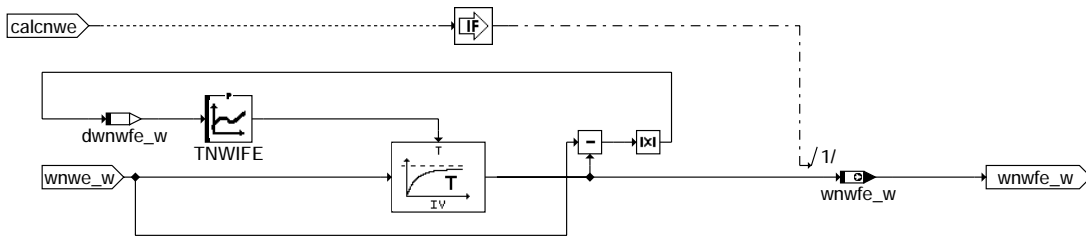
Calculation only at shifted exhaust camshaft



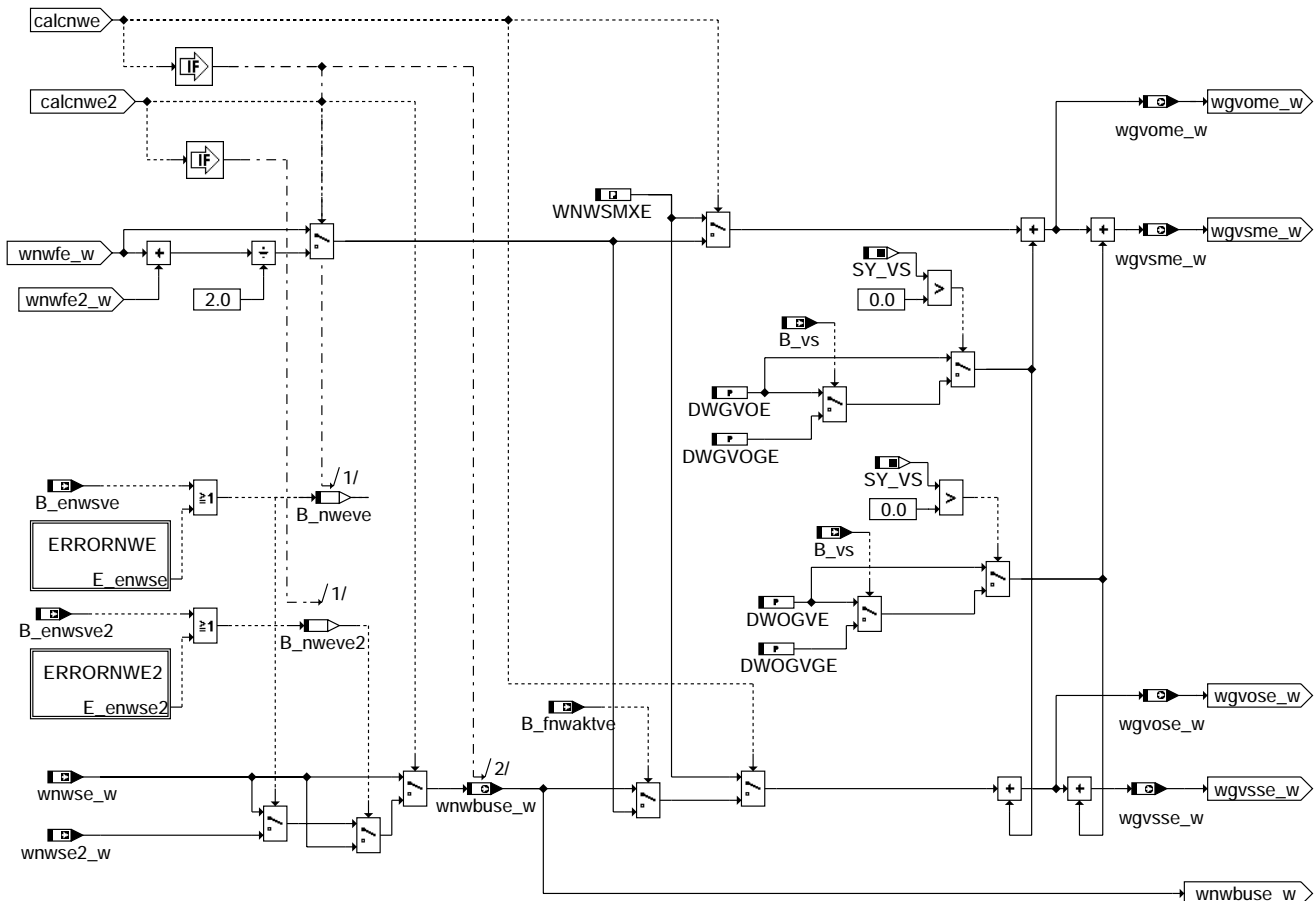
#### bgwgvv-main



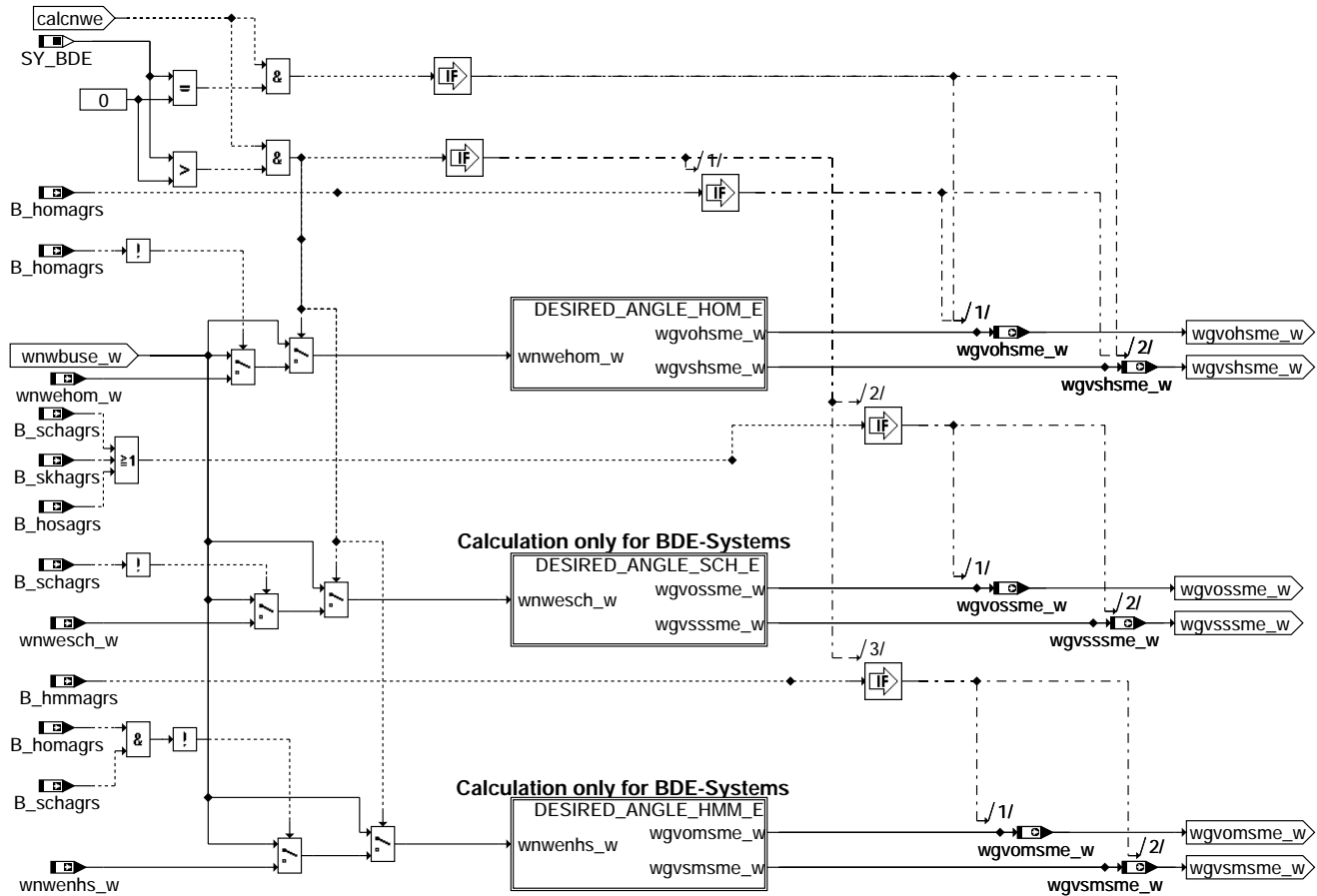
#### bgwgvv-calcnw



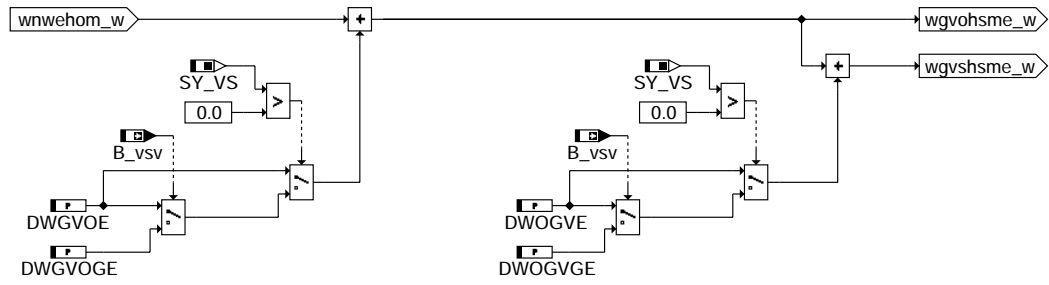
### bgwgwv-bgwnwfe



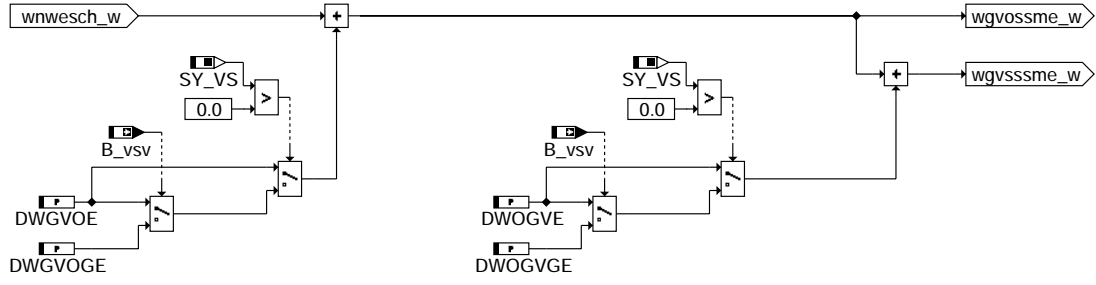
### bgwgwv-actual-angle-e



### bgwgwv-desired-angle-e



### bgwgwv-desired-angle-hom-e



### bgwgwv-desired-angle-sch-e

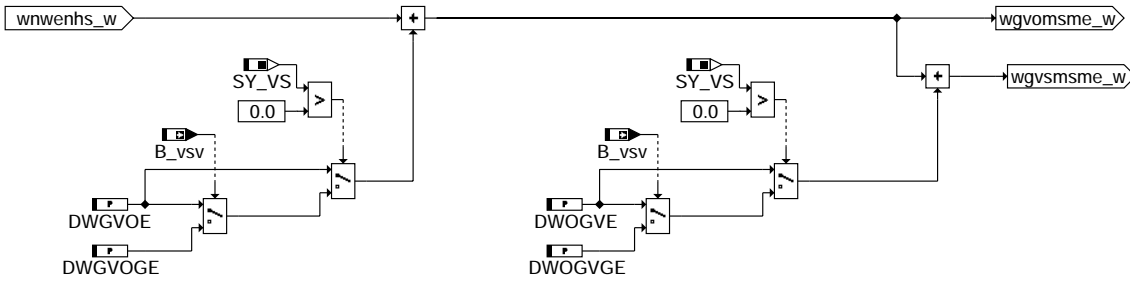


© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

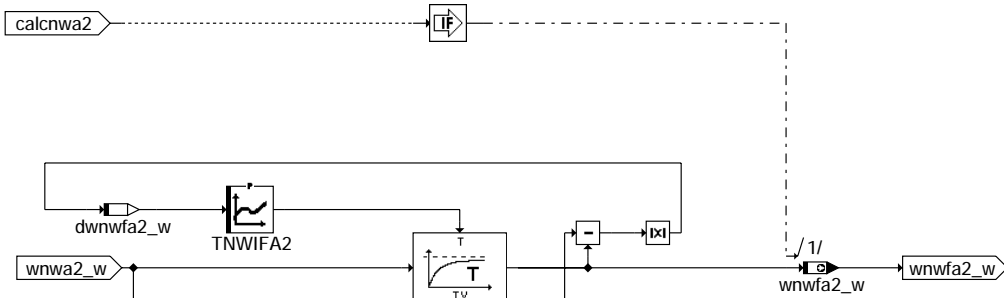
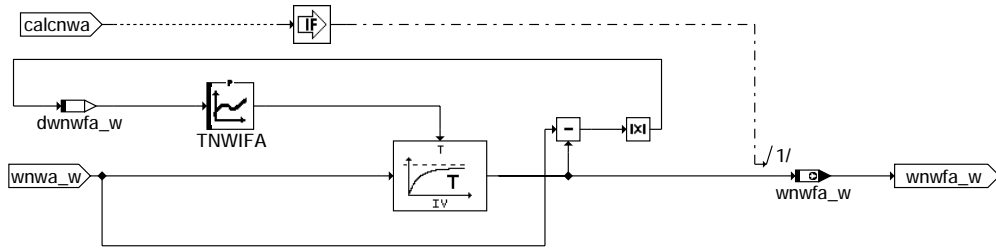
bgwgwv-desired-angle-e

bgwgwv-desired-angle-hom-e

bgwgwv-desired-angle-sch-e



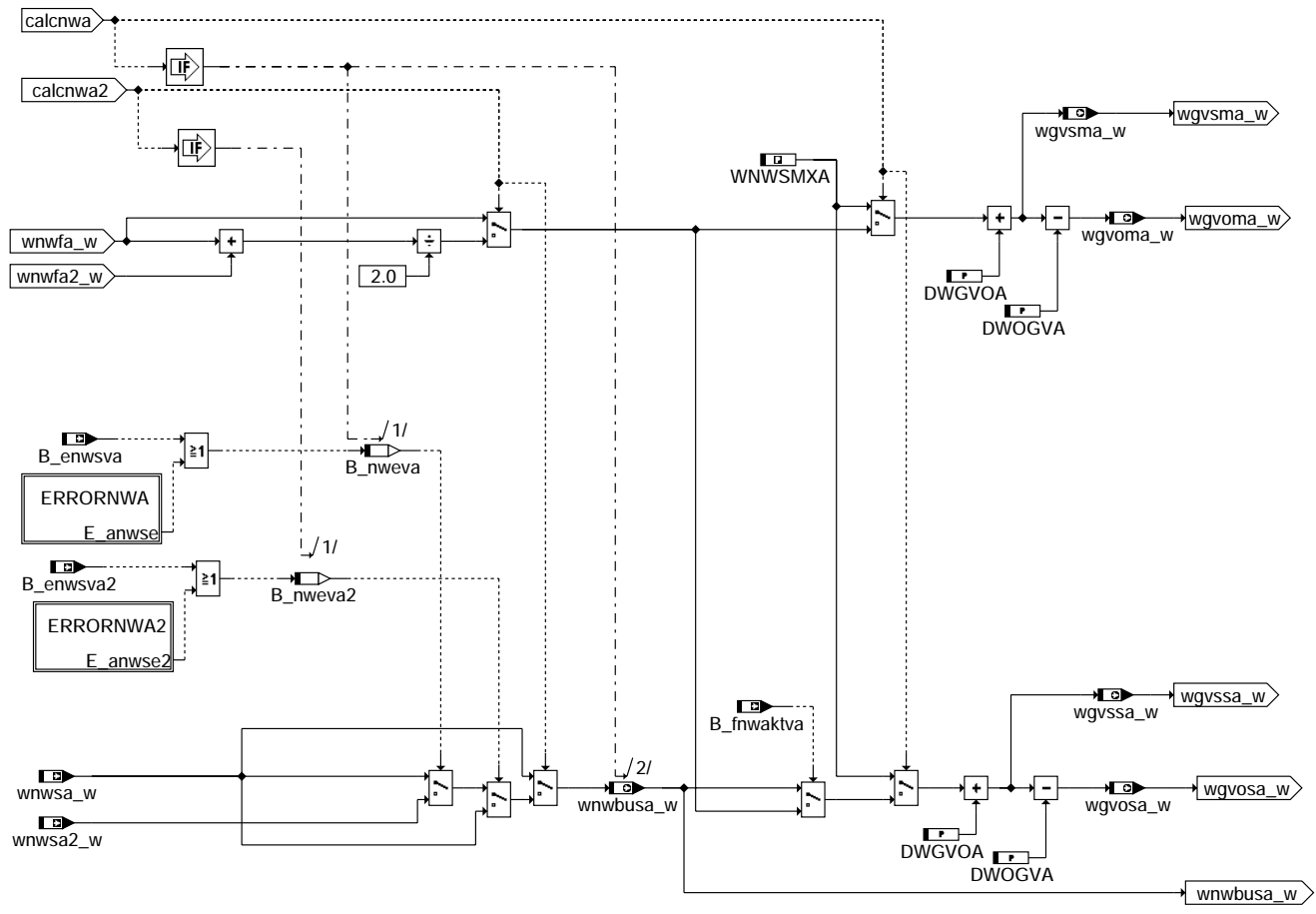
### bgwgwv-desired-angle-hmm-e



### bgwgwv-bgwnwfa

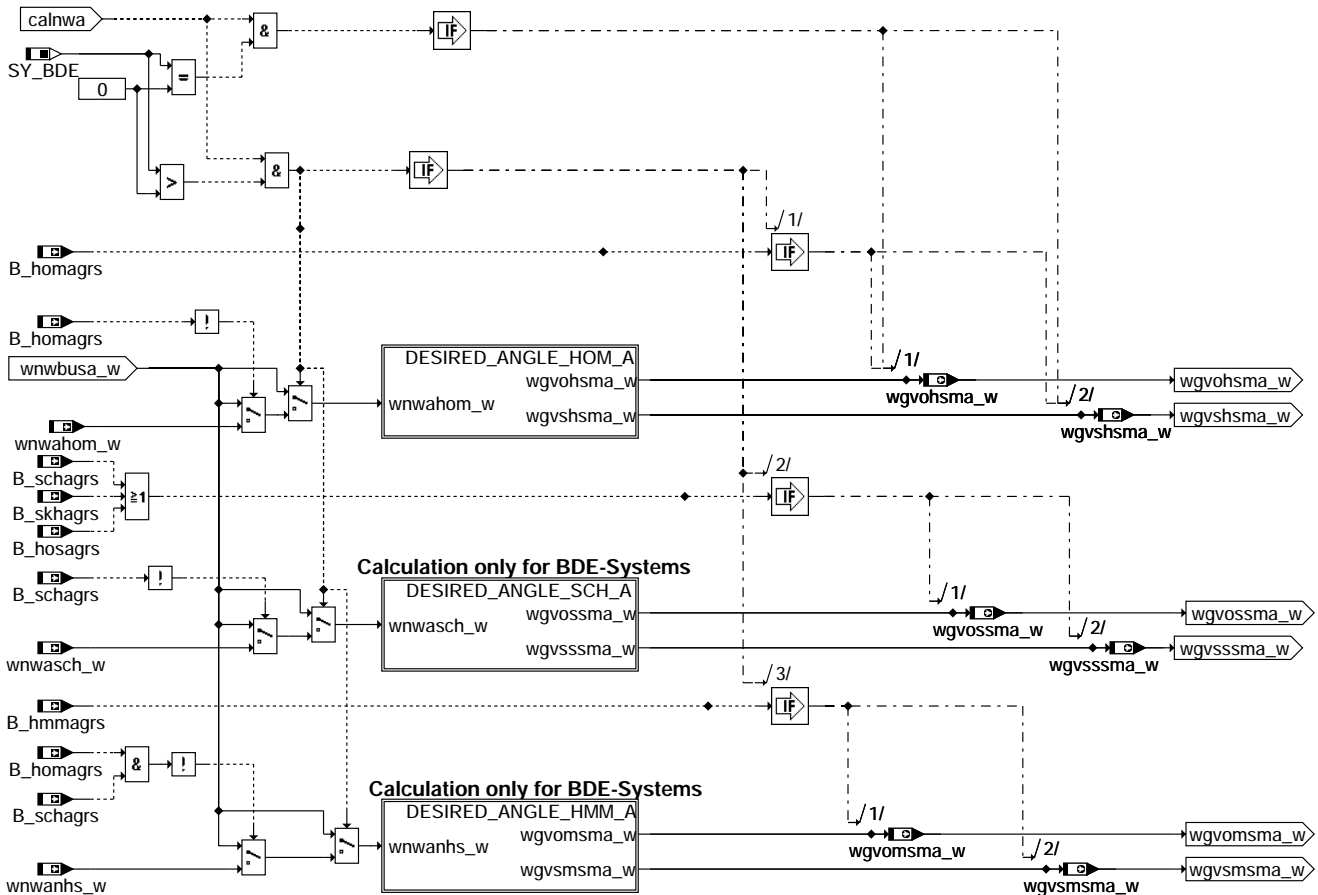
bgwgwv-desired-angle-hmm-e

bgwgwv-bgwnwfa

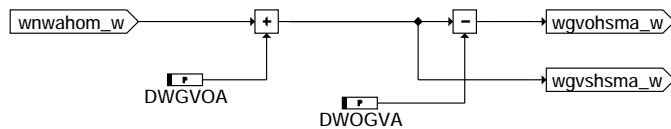


bgwgwv-actual-angle-a

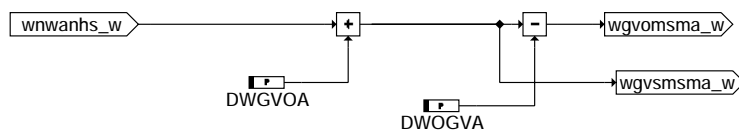
bgwgwv-actual-angle-a



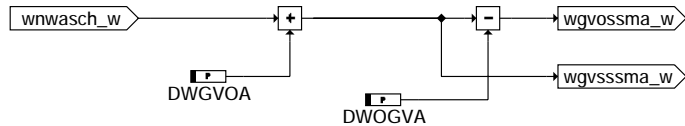
**bgwgwv-desired-angle-a**



**bgwgwv-desired-angle-hom-a**



**bgwgwv-desired-angle-hmm-a**



**bgwgwv-desired-angle-sch-a**

### ABK BGWGWV 1.30.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X  | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|-----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| DWGVOA    |           |          | FW  | Offset Gaswechselventil Auslass öffnet 1mm -> 0.5mm Hub                          |
| DWGVOE    |           |          | FW  | Offset Gaswechselventil Einlass öffnet 1mm -> 0.5mm Hub                          |
| DWGVOGE   |           |          | FW  | Offset Gaswechselventil Einlass öffnet 1mm -> 0.5mm für grossen Nockenhub        |
| DWOGVA    |           |          | FW  | Offenwinkel Gaswechselventil Auslass schliesst bis Auslass öffnet                |
| DWOGVE    |           |          | FW  | Offenwinkel Gaswechselventil Einlass schliesst bis Einlass öffnet                |
| DWOGVGE   |           |          | FW  | Offenwinkel Gaswechselventil Einlass schliesst bis Einlass öffnet/ gr. Nockenhub |
| TNWIFA    | dwnwfa_w  |          | KL  | Zeitkonstante für Istwertfilterung Auslassnockenwelle                            |
| TNWIFA2   | dwnwfa2_w |          | KL  | Zeitkonstante für Istwertfilterung Auslassnockenwelle Bank 2                     |
| TNWIFE    | dwnwfe_w  |          | KL  | Zeitkonstante für Istwertfilterung Einlassnockenwelle                            |



| Parameter | Source-X  | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|-----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| TNWIFE2   | dwnwfe2_w |          | KL       | Zeitkonstante für Istwertfilterung Einlassnockenwelle Bank 2                     |
| WNWSMXA   |           |          | FW (REF) | Maximal zulässiger Sollwert für Nockenwellenverstellung Auslass schliesst (LWOT) |
| WNWSMXE   |           |          | FW (REF) | Maximal zulässiger Sollwert für Nockenwellenverstellung Einlass öffnet (LWOT)    |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                           |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                             |
| SY_NWGA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass                       |
| SY_NWGA2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)              |
| SY_NWGE         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                       |
| SY_NWGE2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                     |
| SY_NWS          | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig      |
| SY_NWSA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine,2.Pkt.,kont. |
| SY_VS           | SYS (REF) | Systemkonstante Ventilhubsteuerung: keine, 2-Pkt.                     |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                              | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|----------|-----------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_ensvsa   |          | BGARNW, BGWGWV, DNWIR, NWEVO, NWWUE           | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Auslass                            |
| B_ensvsa2  |          | BGARNW, BGWGWV, NWEVO, NWWUE                  | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Auslass2                           |
| B_ensvse   | DNWSEIN  | BGARNW, BGWGWV, DNWIR, NWEVO,- NWSOLLE, ...   | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Einlass                            |
| B_ensvse2  | DNWSEIN  | BGARNW, BGWGWV, NWEVO, NWSOLLE,- NWWUE        | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Einlass2                           |
| B_fnwaktva | DNWSZF   | BGWGWV, NWWUE                                 | EIN | Fehler bei Nockenwellenverstellung Auslaß gerade vorhanden (nicht entprellt)    |
| B_fnwaktve | DNWSZF   | BGWGWV, NWWUE                                 | EIN | Fehler bei Nockenwellenverstellung Einlaß gerade vorhanden (nicht entprellt)    |
| B_hmماغrs  | BDEMUM   | BGPRGS, BGRFIS,- BGWGWV, NWWUE                | EIN | Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für AGR                             |
| B_homಾಗrs  | BDEMUM   | BGPRGS, BGRFIS,- BGWGWV, NWSOLLE, NWWUE       | EIN | Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für AGR                                   |
| B_hosಾಗrs  | BDEMUM   | BGPRGS, BGRFIS,- BGWGWV                       | EIN | Bedingung Homogen-Schicht als Sollbetriebsart für AGR                           |
| B_nweva    | BGWGWV   |                                               | LOK | Bedingung Nockenwellen- oder Endstufenfehler (Auslaß, Bank1)                    |
| B_nweva2   | BGWGWV   |                                               | LOK | Bedingung Nockenwellen- oder Endstufenfehler (Auslaß, Bank2)                    |
| B_nweve    | BGWGWV   |                                               | LOK | Bedingung Nockenwellen- oder Endstufenfehler (Einlaß, Bank1)                    |
| B_nweve2   | BGWGWV   |                                               | LOK | Bedingung Nockenwellen- oder Endstufenfehler (Einlaß, Bank2)                    |
| B_schಾಗrs  | BDEMUM   | BGPRGS, BGRFIS,- BGWGWV, NWSOLLE, NWWUE       | EIN | Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für AGR                                   |
| B_skhಾಗrs  | BDEMUM   | BGPRGS, BGRFIS,- BGWGWV                       | EIN | Bedingung Schicht-Katheizten als Sollbetriebsart für AGR                        |
| B_vs       |          | BBNWS, BGWGWV,- DMDDL, DMDLU,- DMDLUA, ...    | EIN | Bedingung Ventilhub gross                                                       |
| B_vsv      |          | BGWGWV, WNWRE                                 | EIN | Bestromung Schaltventile                                                        |
| DFP_ANWSE  | BGWGWV   |                                               | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Auslaß)                    |
| DFP_ANWSE2 | BGWGWV   |                                               | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Auslaß)                    |
| DFP_ENWSE  | BGWGWV   |                                               | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Einlaß)                    |
| DFP_ENWSE2 | BGWGWV   |                                               | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Einlaß)                    |
| dwnwfa2_w  | BGWGWV   |                                               | LOK | Winkeldifferenz zwischen Ist- und gefilterten Ist-Winkel Auslass NW Bank2       |
| dwnwfa_w   | BGWGWV   |                                               | LOK | Winkeldifferenz zwischen dem Ist- und gefilterten Ist-Winkel Auslassnockenwelle |
| dwnwfe2_w  | BGWGWV   |                                               | LOK | Winkeldifferenz zwischen Ist- und gefilterten Ist-Winkel Einlass NW Bank2       |
| dwnwfe_w   | BGWGWV   |                                               | LOK | Winkeldifferenz zwischen dem Ist- und gefilterten Ist-Winkel Einlassnockenwelle |
| E_anwse    | NWSUE    | BBDNWS, BGARNW,- BGWGWV, DNWIR,- DNWSZF, ...  | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank1,Auslaß)                 |
| E_anwse2   | NWSUE    | BBDNWS, BGARNW,- BGWGWV, DNWIR,- DNWSZF, ...  | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2,Auslaß)                 |
| E_enwse    | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW,- BGWGWV, DNWIR,- DNWSEIN, ... | EIN | Errorflag: Endstufe Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank1)                       |
| E_enwse2   | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW,- BGWGWV, DNWIR,- DNWSEIN, ... | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2, Einlaß)                |
| wgvohsma_w | BGWGWV   |                                               | AUS | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil öffnet Auslass homogen Mode              |
| wgvohsme_w | BGWGWV   | BGPRGS                                        | AUS | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil öffnet Einlass homogen Mode              |
| wgvoma_w   | BGWGWV   |                                               | AUS | Mittelwert Winkel Gaswechselventil öffnet Auslass                               |
| wgvome_w   | BGWGWV   | BGPIRG, BGPRGS                                | AUS | Mittelwert Winkel Gaswechselventil öffnet Einlass                               |
| wgvomsma_w | BGWGWV   |                                               | AUS | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil öffnet Auslass homogen mager Mode        |
| wgvomsme_w | BGWGWV   | BGPRGS                                        | AUS | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil öffnet Einlass homogen mager Mode        |
| wgvosa_w   | BGWGWV   |                                               | AUS | Sollwinkel Gaswechselventil öffnet Auslass                                      |
| wgvose_w   | BGWGWV   |                                               | AUS | Sollwinkel Gaswechselventil öffnet Einlass                                      |
| wgvossma_w | BGWGWV   |                                               | AUS | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil öffnet Auslass Schicht Mode              |
| wgvossme_w | BGWGWV   | BGPRGS                                        | AUS | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil öffnet Einlass Schicht Mode              |
| wgvshsma_w | BGWGWV   | BGPRGS                                        | AUS | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil schliesst Auslass homogen Mode           |
| wgvshsme_w | BGWGWV   | BGPRGS                                        | AUS | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil schliesst Einlass homogen Mode           |





| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                          | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|-----------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| wgvsma_w   | BGWGWV  | BGPIRG, BGPRGS                                            | AUS | Mittelwert Winkel Gaswechselventil schliesst Auslass                             |
| wgvsme_w   | BGWGWV  | BGPIRG, BGPRGS                                            | AUS | Mittelwert Winkel Gaswechselventil schliesst Einlass                             |
| wgvsmsma_w | BGWGWV  | BGPRGS                                                    | AUS | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil schliesst Auslass homogen mager Mode      |
| wgvsmsme_w | BGWGWV  | BGPRGS                                                    | AUS | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil schliesst Einlass homogen mager Mode      |
| wgvssa_w   | BGWGWV  |                                                           | AUS | Sollwinkel Gaswechselventil schliesst Auslass                                    |
| wgvsse_w   | BGWGWV  |                                                           | AUS | Sollwinkel Gaswechselventil schliesst Einlass                                    |
| wgvssma_w  | BGWGWV  | BGPRGS                                                    | AUS | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil schliesst Auslass Schicht Mode            |
| wgvssme_w  | BGWGWV  | BGPRGS                                                    | AUS | Mittelwert Sollwinkel Gaswechselventil schliesst Einlass Schicht Mode            |
| wnwa2_w    | WANWKW  | BGWGWV, NWEVO,-<br>NWSUE, TKMWL                           | EIN | Winkel Auslassventil schließt bezogen auf LWOT                                   |
| wnwa_w     | WANWKW  | BGWGWV, NWEVO,-<br>NWSUE, TKMWL                           | EIN | Winkel Auslassventil schließt bezogen auf LWOT                                   |
| wnwahom_w  |         | BGWGWV, NWWUE                                             | EIN | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel im Homogenbetrieb Auslaß                         |
| wnwanhs_w  |         | BGWGWV, NWWUE, NW-EIN<br>WUE                              | EIN | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel(wenn nicht Homogen- oder Schichtbetrieb) Auslass |
| wnwasch_w  |         | BGWGWV, NWWUE                                             | EIN | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel im Schichtbetrieb Auslaß                         |
| wnwbusa_w  | BGWGWV  | NWWUE                                                     | AUS | Sollwinkel Nockenwelle Auslass Bank unabhängig                                   |
| wnwbuse_w  | BGWGWV  | NWWUE                                                     | AUS | Sollwinkel Nockenwelle Einlass Bank unabhängig                                   |
| wnwe2_w    | WANWKW  | BGWGWV,<br>BGWNWVFE,-<br>DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSOLLE, ... | EIN | Winkel Einlassventil oeffnet bezogen auf LWOT Einlass 2                          |
| wnwe_w     | WANWKW  | BGWGWV,<br>BGWNWVFE,-<br>DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSOLLE, ... | EIN | Winkel Einlassventil oeffnet bezogen auf LWOT                                    |
| wnwehom_w  | NWSOLLE | BGWGWV, NWWUE                                             | EIN | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel im Homogenbetrieb Einlaß                         |
| wnwenhs_w  |         | BGWGWV, NWWUE, NW-EIN<br>WUE                              | EIN | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel(wenn nicht Homogen- oder Schichtbetrieb) Einlass |
| wnwesch_w  | NWSOLLE | BGWGWV, NWWUE                                             | EIN | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel im Schichtbetrieb Einlaß                         |
| wnwfa2_w   | BGWGWV  |                                                           | AUS | gefilterter Istwinkel für Auslaßnockenwelle Bank 2                               |
| wnwfa_w    | BGWGWV  | NWWUE                                                     | AUS | gefilterter Istwinkel für Auslaßnockenwelle                                      |
| wnwfe2_w   | BGWGWV  |                                                           | AUS | gefilterter Istwinkel für Einlaßnockenwelle Bank 2                               |
| wnwfe_w    | BGWGWV  | NWWUE                                                     | AUS | gefilterter Istwinkel für Einlaßnockenwelle                                      |
| wnwsa2_w   |         | BGWGWV, DNWIR,-<br>TKMWL                                  | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Auslass 2 schließt                                        |
| wnwsa_w    |         | BBDNWS, BGWGWV,<br>DNWIR, NWEVO,-<br>TKMWL                | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Auslass schließt                                          |
| wnwse2_w   | NWSUE   | BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, NWEVO,-<br>TKMWL, ...         | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Einlass 2 öffnet                                          |
| wnwse_w    | NWSUE   | BBDNWS, BGWGWV,<br>DNWIR, DNWSEIN,-<br>NWEVO, ...         | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Einlass öffnet                                            |

## FB BGWGWV 1.30.2 Funktionsbeschreibung

Die Funktion BGWGWV berechnet Winkel für die Steuerzeiten der Gaswechselventile am Ein- und Auslaß des Zylinders. Der Begriff Gaswechselventil für Ein- und Auslaßventile des Zylinders wurde gewählt, um Winkeldefinitionen für die Nockenwellenverstellung durch Verdrehung und Winkeldefinitionen, die den Einfluß der Ventilöffnung auf die Füllungsänderung des Zylinders beschreiben, zu unterscheiden.

Alle Winkel, die für die Beschreibung des Füllungseinflusses dienen, benutzen den Begriff des Gaswechselventils.

Ihr Bezugspunkt ist wie bisher der obere Totpunkt bei Ladungswechsel (LWOT).

Öffnet das jeweilige Ventil vor LWOT, so ist der Winkel negativ und liegt zeitlich und winkelmässig früher.

Die Unterscheidung gegenüber den Winkeln für die Nockenwellenverstellung ist der Ventilhub:

Winkel zur Beschreibung des Füllungseinflusses sind bei 0.5mm Hub des Gaswechselventils definiert.  
Winkel zur Beschreibung der Nockenwellenverstellung sind bei 1mm Hub des Gaswechselventils definiert.

Die Winkel der beiden Bezugssysteme können durch einen Offset ineinander umgerechnet werden.

Offset für die Einlaßnockenwelle:

DWGVOE, bei der Nockenwelle ohne Nockenumschaltung bzw. Nockenumschaltung auf den kleineren Nocken

DWGVOG, bei Nockenumschaltung auf den größeren Nocken

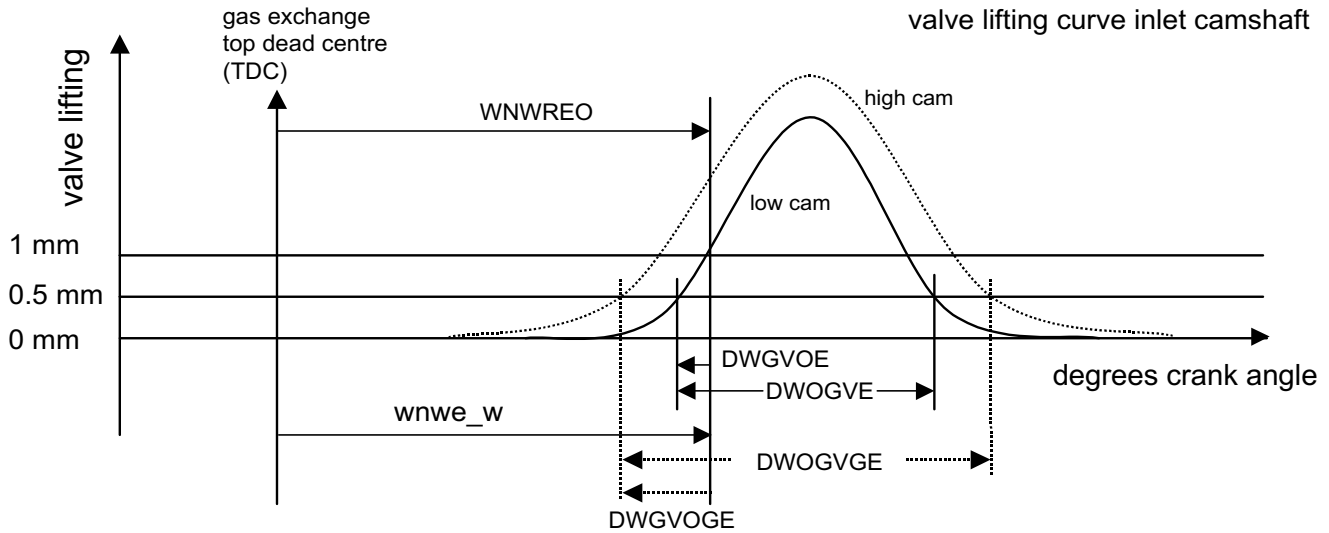
Offset für die Auslaßnockenwelle:

DWGVOA, hier ist keine Nockenumschaltung möglich

---> siehe dazu auch die Bilder:

- valve lifting curve inlet camshaft (= Ventilhubkurve Einlaßnockenwelle)
- valve lifting curve outlet camshaft (= Ventilhubkurve Auslaßnockenwelle)

Bild: Ventilhubkurve Einlaßnockenwelle



WNWREO: Angle inlet valve opens in reference position relative to TDC

DWGVOE: Offset: gas exchange inlet valve opens from 1mm lift to 0.5mm lift (**negative value!**)

DWOGVE: Open angle: gas exchange inlet valve opens to inlet closes at 0.5mm lift

DWGVOGE: Same as DWGVOE however for high cam lift (**negative value!**)

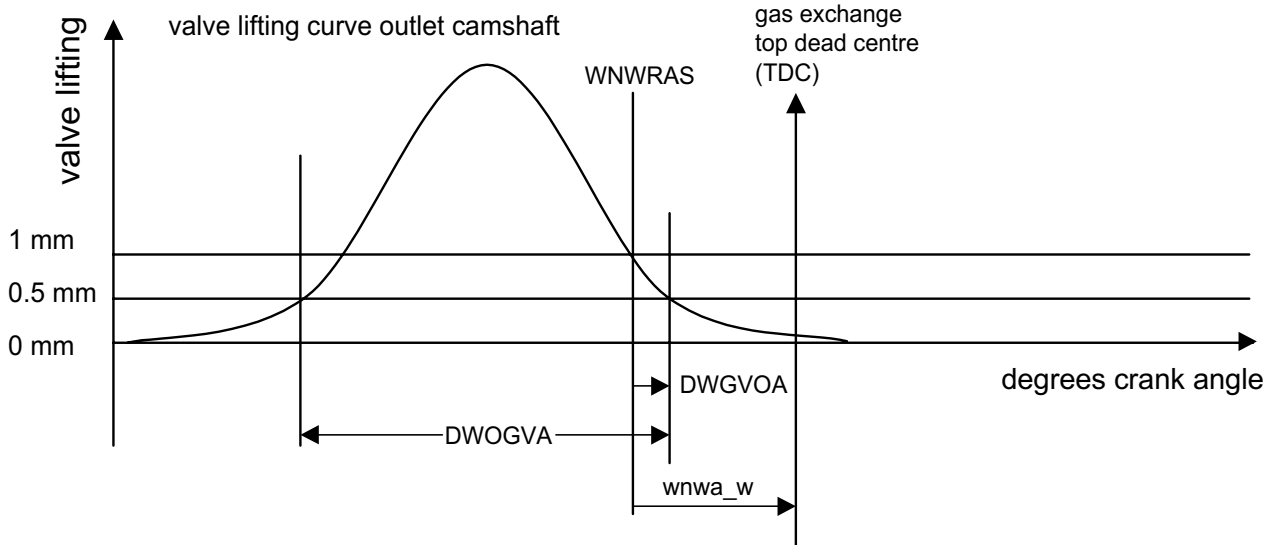
DWOGVGE: Same as DWOGVE, however for high cam lift

wnwe\_w: Measured angle: intake valve opens relative to TDC

bgwgwv-valve-lifting-curve-inlet-camshaft

bgwgwv-valve-lifting-curve-inlet-camshaft

Bild: Ventilhubkurve Auslaßnockenwelle



**WNWRS:** Angle outlet valve closes in reference position relative to TDC

**DWGVOA:** Offset: gas exchange outlet valve closes from 1mm lift to 0.5mm lift (**positiv value!**)

**DWOGVA:** Open angle: gas exchange outlet valve opens to inlet closes at 0.5mm lift

**wnwa\_w:** Measured angle: outlet valve closes relative to TDC

**bgwgwv-valve-lifting-curve-outlet-camshaft**

In dieser Funktion werden die Soll- und Istwinkel für das Bezugssystem mit 0.5mm Hub berechnet für die Punkte

|                      |                                  |               |
|----------------------|----------------------------------|---------------|
| wgvose_w, wgvome_w:  | Gaswechselventil Einlaß öffnet   | bei 0.5mm Hub |
| wgvsse_w, wgvsmw_w:  | Gaswechselventil Einlaß schließt | bei 0.5mm Hub |
| wgvosa_w, wgvoma_w:  | Gaswechselventil Auslaß öffnet   | bei 0.5mm Hub |
| wgvssa_w, wgvsmaw_w: | Gaswechselventil Auslaß schließt | bei 0.5mm Hub |

Bei Systemen mit Benzindirekteinspritzung werden die Sollwerte für 3 Betriebsarten berechnet:

|                               |                                                                                |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| wgvohsme(a)_w, wgvshsme(a)_w: | homogen                                                                        |
| wgvossme(a)_w, wgvssme(a)_w:  | schicht --> Zusammenfassung von schicht, schicht katheizen und homogen schicht |
| wgvomsme(a)_w, wgvmsme(a)_w:  | homogen mager:                                                                 |

Bei Systemen mit Saugrohreinspritzung werden die Sollwerte nur für die homogen Betriebsart berechnet.

bgwgwv-valve-lifting-curve-outlet-camshaft

**APP BGWGWW 1.30.2 Applikationshinweise**

Für die Einlaßgaswechselventile gilt:

=====

Bei Systemen ohne umschaltbaren Nockenhub gelten folgende Größen für den normalen Nocken. Bei Systemen mit umschaltbarem Nockenhub (SY\_VS &gt; 0) gelten die gleichen Größen für den kleinen Nocken.

**DWGVOE**

DWGVOE legt den Winkelabstand zwischen dem Punkt Gaswechselventil Einlaß öffnet bei 0.5mm Hub und Gaswechselventil Einlaß öffnet bei 1mm Hub fest. Der Wert ist negativ, da der Zeitpunkt Gaswechselventil Einlaß öffnet bei 0.5mm Hub zeitlich und winkelmäßig früher liegt - bezogen auf LWOT.

Default Bedatung = 0 --&gt; Anpassung Projektspezifisch erforderlich.

**DWOGVE**

Die eigentliche Offenzeit des Einlaßgaswechselventils wird durch diese Größe festgelegt. Dies entspricht dem Winkel, den die Kurbelwelle zurücklegt von Gaswechselventil Einlass öffnet bei 0.5mm Hub bis zum Zeitpunkt Gaswechselventil Einlaß schliesst bei 0.5mm Hub. Der Wert ist immer positiv.

Default Bedatung = 0 --&gt; Anpassung Projektspezifisch erforderlich.

Bei Systemen mit umschaltbarem Nockenhub (SY\_VS &gt; 0) gelten für den großen Nocken die nachfolgenden Größen. Bei SY\_VS &gt;0 handelt es sich um ein System, das zwischen zwei Ventilerhebungskurven umschaltet. Das bedeutet, daß die Parameter DWGVOGE und DWOGVGE zusätzlich bedatet werden müssen.

**DWGVOGE**

DWGVOGE legt den Winkelabstand zwischen dem Punkt Gaswechselventil Einlaß öffnet bei 1mm Hub (kleiner Nocken) und Gaswechselventil Einlaß öffnet bei 0.5mm Hub (großer Nocken) fest. Der Wert ist negativ, da der Zeitpunkt Gaswechselventil Einlaß öffnet bei 0.5mm Hub zeitlich und winkelmäßig früher liegt - bezogen auf LWOT.

Achtung:

-----

1mm Hub bezieht sich hier auf den Einlaß öffnet vom kleinen Nocken und  
0.5mm Hub bezieht sich hier auf den Einlaß öffnet vom großen Nocken !!!

Siehe dazu auch das Bild: valve lifting curve inlet camshaft.

Default Bedatung = 0 --&gt; Anpassung Projektspezifisch erforderlich.

**DWOGVGE**

Äquivalent zu DWOGVE, nur daß hier die Offenzeit des Einlaßgaswechselventils für den großen Nocken festgelegt ist.

Dies entspricht dem Winkel, den die Kurbelwelle zurücklegt von Gaswechselventil Einlaß öffnet bei 0.5mm Hub bis zum Zeitpunkt Gaswechselventil Einlaß schließt bei 0.5mm Hub. Der Wert ist immer positiv.

Default Bedatung = 0 --&gt; Anpassung Projektspezifisch erforderlich

**TNWIFE****TNWIFE2**Stützstellen dwnwfe(2):           0,       2,       4 °KW  
                                  0.01   0.01   0 s

Für die Auslaßgaswechselventile gilt:

=====

DWGVOA: äquivalent zu Einlaß, !!! Wert ist hier positiv, da 0.5 mm Hub später !!!

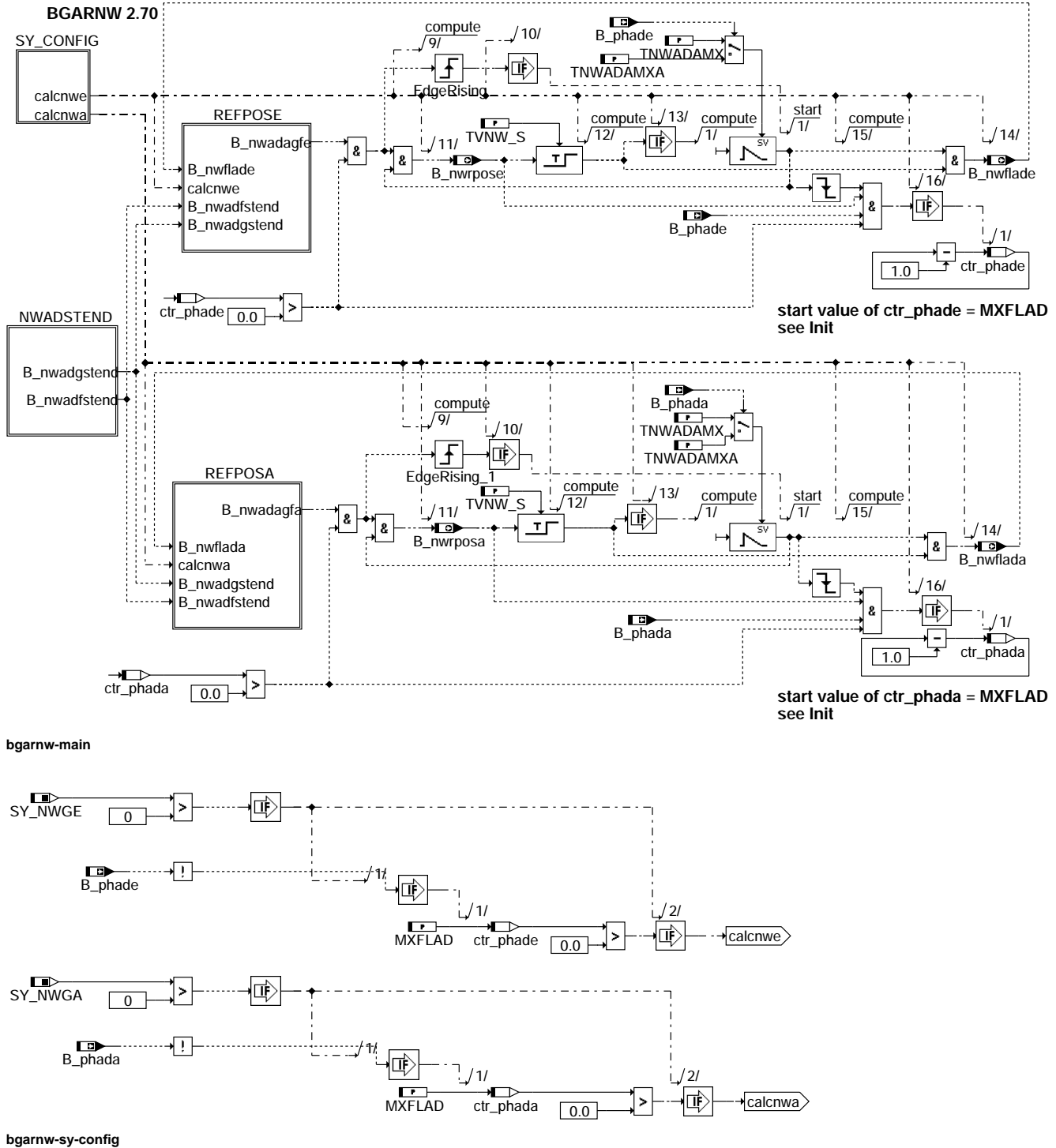
**DWOGVA:**

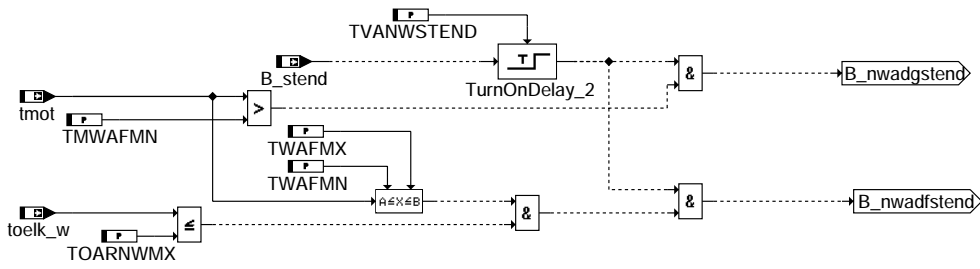
Default Bedatung = 0 --&gt; Anpassung Projektspezifisch erforderlich

**TNWIFA****TNWIFA2**Stützstellen dwnwfa(2):           0,       2,       4 °KW  
                                  0.01   0.01   0 s

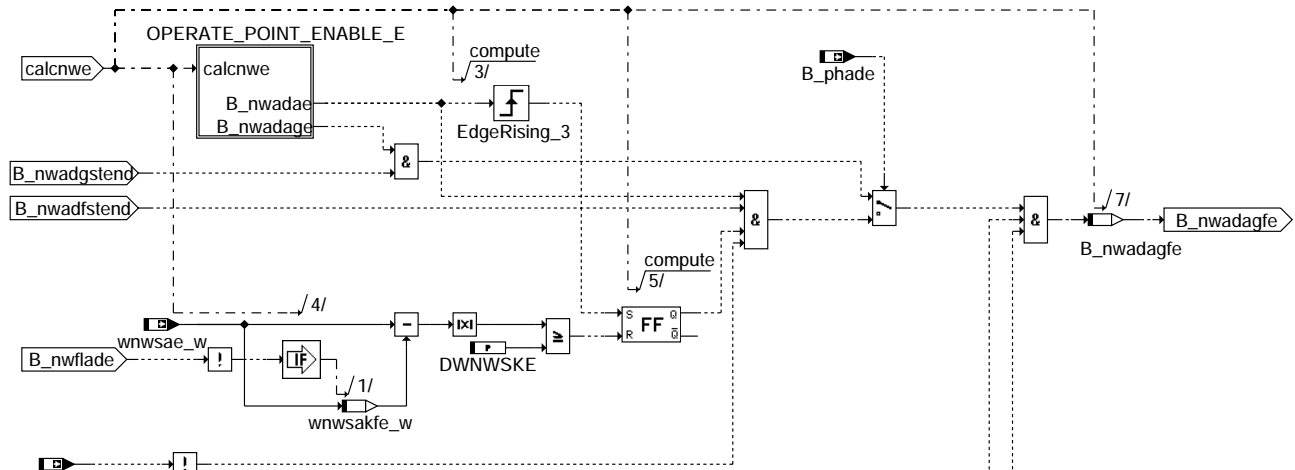
## FU BGARNW 2.70.0 Berechnete Größe Anforderung Nockenwellenadaptation

### FDEF BGARNW 2.70.0 Funktionsdefinition

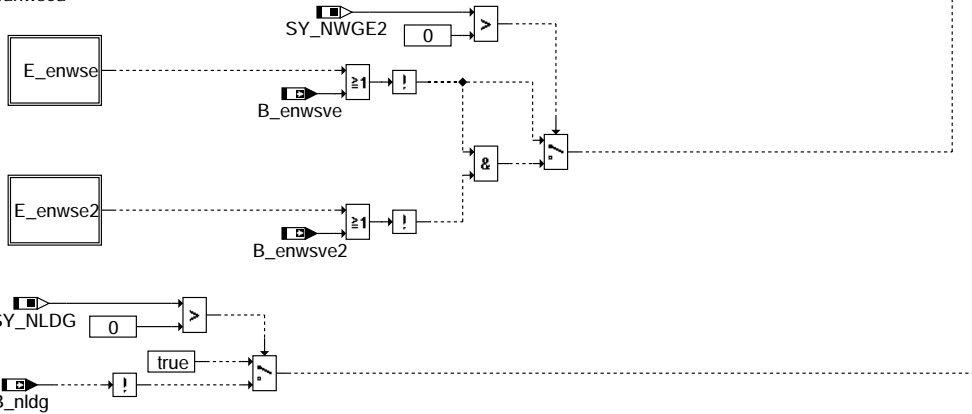




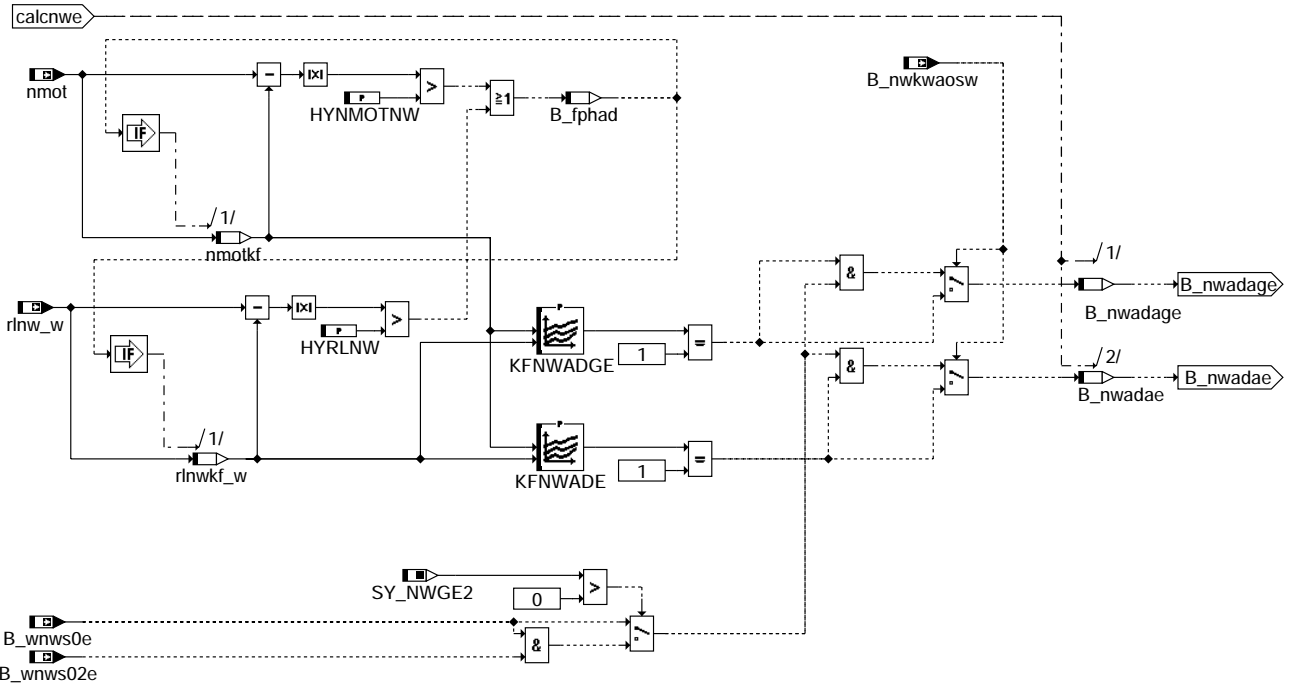
### bgarnw-nwadstend



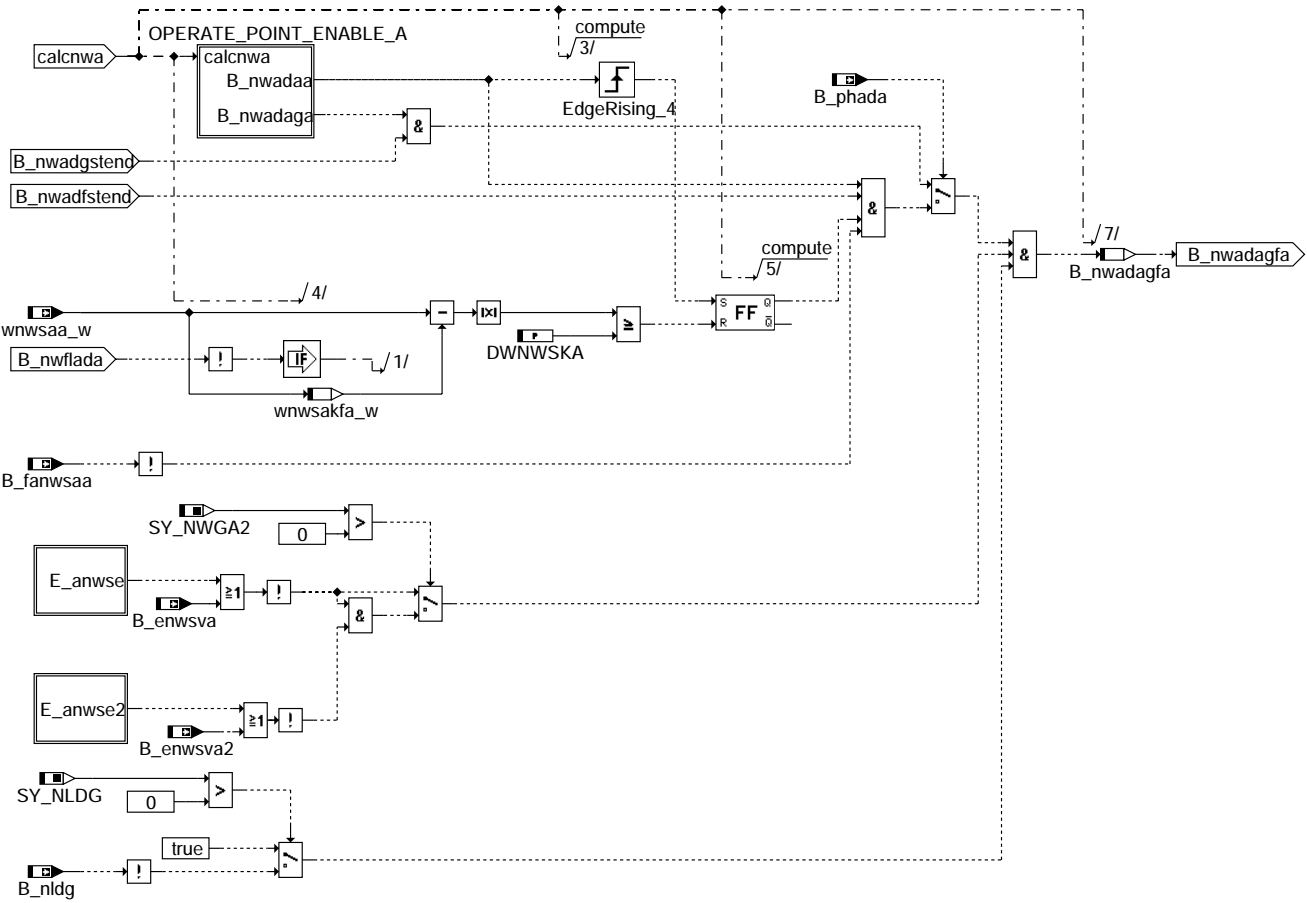
### B\_fanwsea



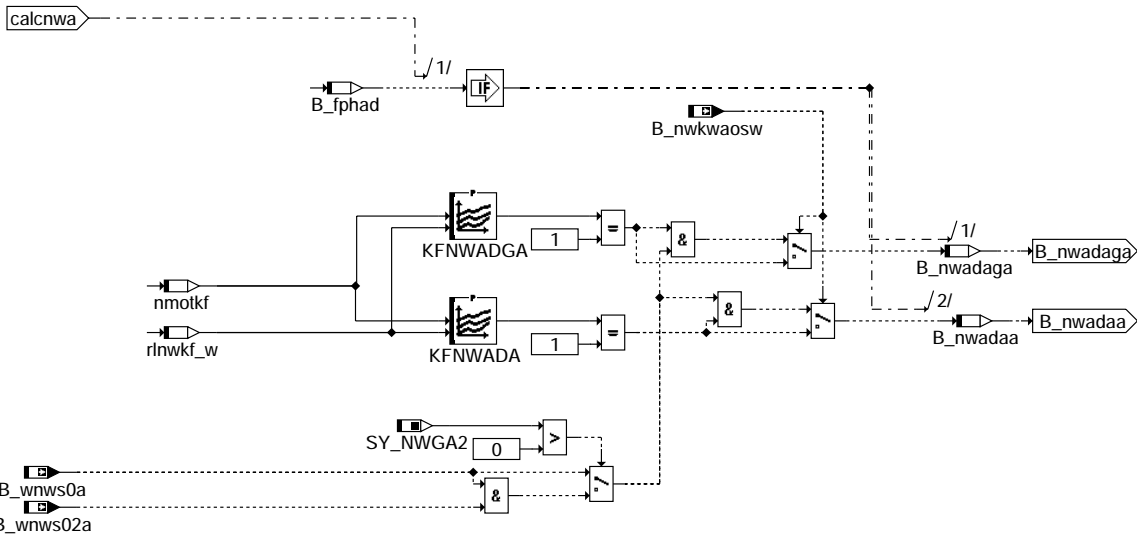
### bgarnw-refpose



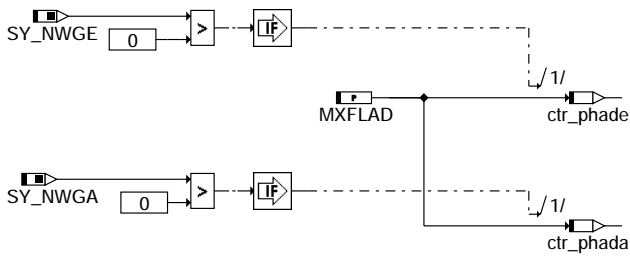
### bgarnw-operate-point-enable-e



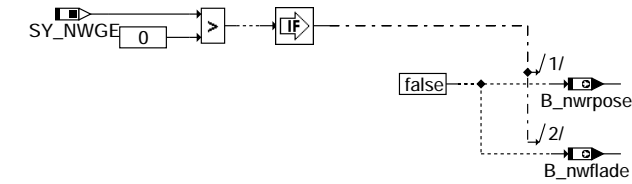
### bgarnw-refposa



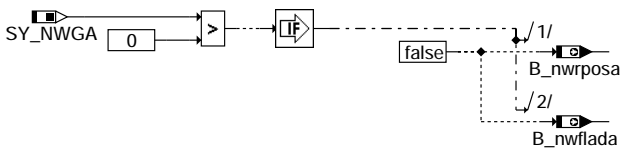
### bgarnw-operate-point-enable-a



### bgarnw-init



### bgarnw-swoff

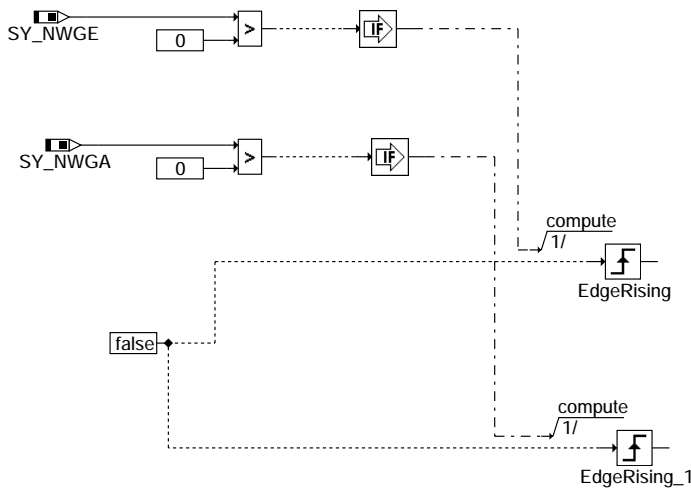


bgarnw-operate-point-enable-a

bgarnw-init

bgarnw-swoff





bgarnw-fcmclr

## ABK BGARNW 2.70.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| DWNWSKA    |          |          | FW  | Sollwinkelabweichung für Abbruch Phasenflankenadaption Auslaßnockenwelle        |
| DWNWSKE    |          |          | FW  | Sollwinkelabweichung für Abbruch Phasenflankenadaption Einlaßnockenwelle        |
| HYNMOTNW   |          |          | FW  | Hysterese für nmot_w zur Adressierung von Kennfeld                              |
| HYRLNW     |          |          | FW  | Hysterese für rlnw zur Adressierung Kennfeld                                    |
| KFNWADA    | nmotkf   | rlnwkw_w | KF  | Festlegung des Adaptionbereichs für Flankenadaption Phasensensor Auslass        |
| KFNWADE    | nmotkf   | rlnwkw_w | KF  | Festlegung des Adaptionbereichs für Flankenadaption Phasensensor Einlass        |
| KFNWADGA   | nmotkf   | rlnwkw_w | KF  | Festlegung des Adaptionbereichs für Erste Flankenadaption Phasensensor Auslass  |
| KFNWADGE   | nmotkf   | rlnwkw_w | KF  | Festlegung des Adaptionbereichs für Erste Flankenadaption Phasensensor Einlass  |
| MXFLAD     |          |          | FW  | Max. Anzahl Flankenadaptionen Nockenwellen Phasensensor                         |
| TMWAFMN    |          |          | FW  | Minimale Motortemperatur für Winkeladaption Nockenwelle                         |
| TNWADAMX   |          |          | FW  | maximale Zeit für eine Flankenadaption des Nockenwellen Phasensensors           |
| TNWADAMXA  |          |          | FW  | maximale Zeit für Flankenadaption des Nockenwellen Phasensensors (Feinadaption) |
| TOARNWMX   |          |          | FW  | Öltemperaturschwelle zur Freigabe der Adaption für Nockenwellenreferenzposition |
| TVANWSTEND |          |          | FW  | Applizierbare Verzögerungszeit nach der Startende erreicht ist                  |
| TVNW_S     |          |          | FW  | Verzögerungszeit nach der das Einlaßventil sicher in Spätstellung ist           |
| TWAFMN     |          |          | FW  | Untere Schwelle des Temperaturfensters bei Feinadaption                         |
| TWAFMX     |          |          | FW  | Obere Schwelle des Temperaturfensters bei Feinadaption                          |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                                   |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| SY_NLDG   | SYS (REF) | Systemkonstante: Drehzahlgeber-Notlauf vorhanden (1) oder nicht vorhanden (0) |
| SY_NWGA   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass                               |
| SY_NWGA2  | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)                      |
| SY_NWGE   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                               |
| SY_NWGE2  | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                             |
| SY_NWS    | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig              |
| SY_NWSA   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine,2.Pkt.,kont.         |

### Variable

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                           | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|---------|--------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_ensvsa   |         | BGARNW, BGWGWV, DNWIR, NWEVO, NWWUE        | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Auslass                           |
| B_ensvsa2  |         | BGARNW, BGWGWV, NWEVO, NWWUE               | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Auslass2                          |
| B_ensvse   | DNWSEIN | BGARNW, BGWGWV, DNWIR, NWEVO, NWSOLLE, ... | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Einlass                           |
| B_ensvse2  | DNWSEIN | BGARNW, BGWGWV, NWEVO, NWSOLLE, NWWUE      | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Einlass2                          |
| B_fanwsaa  | NWSFAT  | BGARNW, NWEVO                              | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Diagnose NWS aktiv (Auslaß)                     |
| B_fanwsaa  | NWSFAT  | BGARNW, NWEVO                              | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Diagnose NWS aktiv (Einlaß)                     |
| B_fphad    | BGARNW  |                                            | LOK | Berechnung Freigabebedingung für Flankenadaption Phasensensor                  |
| B_nldg     | DDG     | ALE, BBKR, BBNWS, BGARNW, DLLR, ...        | EIN | Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv                                      |
| B_nwadaa   | BGARNW  |                                            | LOK | Anforderung Flankenadaption NW-Phasensensor durch Betriebsbereich Auslass      |
| B_nwadae   | BGARNW  |                                            | LOK | Anforderung Flankenadaption NW-Phasensensor durch Betriebsbereich Einlass      |
| B_nwadaga  | BGARNW  |                                            | LOK | Anforderung Erst-Flankenadaption NW-Phasensensor durch Betriebsbereich Auslass |
| B_nwadage  | BGARNW  |                                            | LOK | Anforderung Erst-Flankenadaption NW-Phasensensor durch Betriebsbereich Einlass |
| B_nwadagfa | BGARNW  |                                            | LOK | Anforderung Flankenadaption NW-Phasensensor durch Betriebsbereich Auslass      |
| B_nwadagfe | BGARNW  |                                            | LOK | Anforderung Flankenadaption NW-Phasensensor durch Betriebsbereich Einlass      |
| B_nwflada  | BGARNW  | TKMWL, WANWKW                              | AUS | Bedingung Flankenadaption Nockenwelle Auslaß angefordert                       |
| B_nwflade  | BGARNW  | TKMWL, WANWKW                              | AUS | Bedingung Flankenadaption Nockenwelle Einlaß angefordert                       |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_nwkwaosw | BBNWS    | BGARNW                                              | EIN | Bedingung: Phasenadaption ohne Vorgabe von Sollwinkeln                           |
| B_nwrposa  | BGARNW   | NWEVO, TKMWL                                        | AUS | Bedingung: Ansteuerung der Nockenwellen-Referenzposition durch Steller (Auslass) |
| B_nwrpose  | BGARNW   | NWEVO, NWSOLLE,-<br>TKMWL, WNWRE                    | AUS | Bedingung: Ansteuerung der Nockenwellen-Referenzposition durch Steller (Einlass) |
| B_phada    | WANWKW   | BBDNWS, BBNWS,-<br>BGARNW, NWSUE,-<br>TKMWL         | EIN | Adaption Kurbel/Auslaßnockenwelle erfolgt                                        |
| B_phade    | WANWKW   | BBDNWS, BBLDR,-<br>BBNWS, BGARNW,-<br>NWSUE, ...    | EIN | Adaption Kurbel/Einlaßnockenwelle erfolgt                                        |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                     |
| B_wnws02a  |          | BGARNW, TKMWL                                       | EIN | Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0 (Bank2)                                       |
| B_wnws02e  | NWSOLLE  | BGARNW, TKMWL                                       | EIN | Bedingung NW-Sollwertvorgabe für Bank2 ist 0                                     |
| B_wnws0a   |          | BGARNW, DNWKW,-<br>NWFV, TKMWL                      | EIN | Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0                                               |
| B_wnws0e   | NWSOLLE  | BGARNW, DNWKW,-<br>NWFV, TKMWL, WN-<br>WRE          | EIN | Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0                                               |
| ctr_phada  | BGARNW   | TKMWL                                               | LOK | Zähler Adaptionen Nockenwellenposition zu Kurbelwellenposition Auslass-NW        |
| ctr_phade  | BGARNW   | TKMWL                                               | LOK | Zähler Adaptionen Nockenwellenposition zu Kurbelwellenposition Einlass-NW        |
| DFP_ANWSE  | BGARNW   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Auslaß)                     |
| DFP_ANWSE2 | BGARNW   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Auslaß)                     |
| DFP_ENWSE  | BGARNW   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Einlaß)                     |
| DFP_ENWSE2 | BGARNW   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Einlaß)                     |
| E_anwse    | NWSUE    | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSZF, ...  | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank1,Auslaß)                  |
| E_anwse2   | NWSUE    | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSZF, ...  | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2,Auslaß)                  |
| E_enwse    | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, ... | EIN | Errorflag: Endstufe Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank1)                        |
| E_enwse2   | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, ... | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2,Einlaß)                  |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...              | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| nmotkf     | BGARNW   |                                                     | LOK | nmot mit Hysterese zur Kennfeldadressierung                                      |
| rlnw_w     | BBNWS    | BGARNW, SSTNW                                       | EIN | Auswahl zwischen rl und rlsnw                                                    |
| rlnwkf_w   | BGARNW   |                                                     | LOK | rlnw_w mit Hysterese für Kennfeldadressierung                                    |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                | EIN | Motor-Temperatur                                                                 |
| toelk_w    |          | BBDNWS, BBNWS,-<br>BGARNW, BGVMAX,-<br>DNWSEIN, ... | EIN | (Motor-) Öltemperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin                       |
| wnwsaa_w   |          | BGARNW, NWEVO                                       | EIN | aktiver Sollwinkel, der aus den verschiedenen Kennfeldern selektiert wurde Ausla |
| wnwsae_w   | NWSOLLE  | BGARNW, NWEVO                                       | EIN | aktiver Sollwinkel, der aus den verschiedenen Kennfeldern selektiert wurde Einla |
| wnwsakfa_w | BGARNW   |                                                     | LOK | Sollwinkel Nockenwelle aus Kennfeldern zu Beginn Phasenflankenadaption Auslaß    |
| wnwsakfe_w | BGARNW   |                                                     | LOK | Sollwinkel Nockenwelle aus Kennfeldern zu Beginn Phasenflankenadaption Einlaß    |

**FB BGARNW 2.70.0 Funktionsbeschreibung**

Die Funktion realisiert eine Anforderung B\_nwflade, B\_nwflada für die Adaption der Nockenwellenstellung zur Kurbelwellenstellung. Dazu muß die Nockenwelle in der zugehörigen Referenzposition stehen. Die Referenzposition ist definiert bei elektrisch nicht angesteuertem Nockenwellensteller.

Bei der Einlassnockenwelle ist dies die Ventilkante Einlassventil öffnet und wird über das LABEL WNWREO definiert.

Die Referenzposition der Auslassnockenwelle wird durch die Ventilkante Auslassventil schliesst und durch das LABEL WNWWRAS definiert.

Es gibt 2 Möglichkeiten der Vorgaben zur Adaptionseingabe:

- 1) In den Kennfeldern der Sollwertvorgabe (Funktionen NWSOLLE für Einlassnockenwelle und Funktion NWSOLLA für Auslassnockenwelle) sind auch Werte enthalten, die der Referenzposition entsprechen. Befindet sich der Motor in einem Betriebspunkt, in dem die Nockenwellenreferenzposition angefahren wird, so werden die Bits B\_wnws0e, 2e, 0a, 2a gesetzt. Über B\_nwkwaosw = false wird eine Flankenadaption des Phasensensors durch diese Bedingungen freigegeben, wenn die zusätzlich in dieser Funktion definierten Bedingungen bzgl. Drehzahlbereich (KFNWAD(G)E, KFNWAD(G)A) und Motortemperatur erfüllt sind.
- 2) Die Nockenwelle wird im Normalbetrieb nie in die Referenzposition verstellt. Über das Bit B\_nwkwaosw = true wird auf eine Freigabe über ein Betriebsbereichskennfeld umgeschaltet. Die Eingangsgrößen des Kennfelds KFNWAD(G)E für Einlassnockenwelle bzw. KFNWAD(G)A für Auslassnockenwelle sind rlnwkw und nmotkf, wobei der Zugriff auf das Kennfeld mit einer Hysterese behaftet ist. Dadurch wird sichergestellt, daß eine angeforderte Flankenadaption nicht durch kleine Änderungen der Kennfeldeingangsgrößen wieder abgebrochen wird. Die Wahl des Motorbetriebsbereich muß so erfolgen, daß keine Beeinträchtigung des Motorlaufs durch die Nockenwellenverstellung stattfindet.

Da es bei einigen Motoren Probleme mit der Laufruhe gibt, wenn sich die Nockenwelle bei niederen Drehzahlen in der Referenzposition befindet, gibt es 2 Bereiche für die Adaption.

Nach Powerfall wird die sogenannte Grobadaption durchgeführt. Der dazugehörige Betriebsbereich wird in KFNWADGE bzw. KFNWADGA definiert. Die zugehörige Motortemperschwelle ist TWAFPMN.

Nach erfolgreicher Grobadaption werden nur noch sogenannte Feinadaptionen durchgeführt.

Der zugehörige Adaptionsbereich ist durch KFNWADE, KFNWADA und die Motortemperschwelken TWAFMN und TWAFMN bzw. durch die Öltemperschwelle TOARNWMX definiert.

Die erfolgreiche Adaption wird über das Bit B\_phade = true (Einlass) bzw. B\_phada von der Adaption, die in der Funktion %GGNW realisiert ist zurückgemeldet.

Die Anzahl der in einem Fahrzyklus zugelassenen Adaptionen wird über MXFLAD vorgegeben. Die Zähler ctr\_phade (Einlass) und ctr\_phada (Auslass) geben den Stand der Adaptionen wieder. Zählerstand = 0 --> MXFLAD Adaptionen erfolgt.

Erst nach einer aplizierbaren Verzögerungszeit TVANWSTEND wird die Adaption nach Startende feigegeben.

Ablauf der Adaption:

Über B\_nwrpose, a wird in den jeweiligen Ansteuerfunktionen (bei kontinuierlicher Verstellung WNWRE, WNWRA, bei geschalteter Verstellung ANWE, ANWA) unabhängig von der Sollwertvorgabe die Referenzposition angesteuert.

Der Sollwinkel der durch die Kennfelder in den Funktionen NWSOLLE bzw. NWSOLLA vorgegeben wird, wird zu Beginn der Adaption abgespeichert. Ändert sich die Sollwertvorgabe um mehr als DWNWSKE bzw. DWNWSKA, so wird die Adaption abgebrochen, da in diesem Fall die Änderung der Nockenwellenposition über Fahrerwunsch dominant ist.

Nach Ablauf der Zeit TVNW\_S befindet sich die Nockenwelle sicher in der Referenzposition.

Über das Bit B\_flade, a wird die eigentliche Flankenadaption in der Funktion GGNW für die Zeit TNWADAMX angefordert.

Läuft die Zeit TNWADAMX ohne vorherige Unterbrechung ab, so wird der Zähler für die Adaptionsversuche ctr\_phade (Einlass) bzw. ctr\_phada dekrementiert. Für die Grobadaption gilt die Zeit TNWADAMX, für die normalerweise stattfindende Feinadaption die kürzere Zeit TNWADAMXA

Wenn der jeweilige Zähler auf 0 steht, wird im aktuellen Fahrzyklus keine Adaption mehr angefordert.

**APP BGARNW 2.70.0 Applikationshinweise**

Systemkonstanten:

alt:

Definition Verstellort:

SY\_NWVAR = 1: 1 verstellbare Einlaßnockenwelle, NWE (Reihen-Motor)  
SY\_NWVAR = 2: 2 verstellbare Einlaßnockenwellen, NWE, NWE2 (V-Motor)  
SY\_NWVAR = 3: 1 verstellbare Einlaßnockenwelle, 1 verstellbare Auslaßnockenwelle, NWE, NWA (Reihen-Motor)  
SY\_NWVAR = 4: 2 verstellbare Einlaßnockenwellen, 2 verstellbare Auslaßnockenwellen, NWE, NWE2, NWA, NWA2 (V-Motor)  
SY\_NWVAR = 5: 1 verstellbare Auslaßnockenwelle, NWA (Reihen-Motor)  
SY\_NWVAR = 6: 2 verstellbare Auslaßnockenwellen, NWA, NWA2 (V-Motor)

Definition Verstellart:

Einlassnockenwelle

SY\_NWS = 0: keine Verstellung bei Einlaßnockenwelle(n)  
SY\_NWS = 1: 2-Punkt Verstellung bei Einlaßnockenwelle(n)  
SY\_NWS = 2: kontinuierliche Verstellung bei Einlaßnockenwelle(n)

Auslassnockenwelle

SY\_NWSA = 0: keine Verstellung bei Auslaßnockenwelle(n)  
SY\_NWSA = 1: 2-Punkt Verstellung bei Auslaßnockenwelle(n)  
SY\_NWSA = 2: kontinuierliche Verstellung bei Auslaßnockenwelle(n)

neu: für alles was auf LWOT-Bezugssystem umgestellt wurde:

Einlassnockenwelle

SY\_NWGE > 0 Phasensensor für Einlassnockenwelle vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE gibt die Nummer des Phasengebers an.  
SY\_NWGE2 > 0 Phasensensor für Einlassnockenwelle 2 vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE2 gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWS: 0: keine Verstellung der Einlassnockenwelle(n)  
1: geschaltete Verstellung der Einlassnockenwelle(n)  
2: kontinuierliche Verstellung der Einlassnockenwelle(n)  
SY\_NWRE: 0: Referenzposition der Einlassnockenwelle(n) in Frühposition



1: Referenzposition der Einlassnockenwelle(n) in Spätposition

**Auslassnockenwelle**

SY\_NWGA > 0 Phasensensor für Auslassnockenwelle vorhanden. Der Wert von SY\_NWGA gibt die Nummer des Phasengebers an.  
SY\_NWGA2 > 0 Phasensensor für Auslassnockenwelle 2 vorhanden. Der Wert von SY\_NWGA2 gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWSA: 0: keine Verstellung der Auslassnockenwelle (n)  
1: geschaltete Verstellung der Auslassnockenwelle(n)  
2: kontinuierliche Verstellung der Auslassnockenwelle(n)  
SY\_NWRA: 0: Referenzposition der Auslassnockenwelle(n) in Frühposition  
1: Referenzposition der Auslassnockenwelle(n) in Spätposition

Das früher vorhandene Codewort CWNWS entfällt !!!

**CWNWSG: Codewort übergeordnete Fuktionalität**

| Bit   | Ram-Zelle  | Bedeutung                                                                                                                                                                                 |
|-------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsrl    | bei E-Gas Systemen kann bei der Adressierung der Sollwertkennfelder zwischen rlsol_w und und rlshk (höhenkorrigierte Sollwertfüllung) gewählt werden                                      |
| Bit1: | B_nwkwaosw | 1: Anforderung für Phasenflankenadaption ist unabhängig von den Sollwertvorgaben.<br>0: Referenzposition muß durch Sollwerte angefahren werden --> Phasenflankenadaption                  |
| Bit2: | B_nwstvakt | 0: Nockenwellenverstellung im Start verboten<br>1: Nockenwellenverstellung im Start erlaubt                                                                                               |
| Bit3: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit4: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit5: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit6: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit7: | B_nwsoda   | 0: Freigabe der Nockenwellenverstellung erst nach erfolgter Flankenadaption des Phasensensors<br>1: Freigabe der Nockenwellenverstellung ohne vorherige Flankenadaption des Phasensensors |

**CWNWSE: Codewort für Einlassseite**

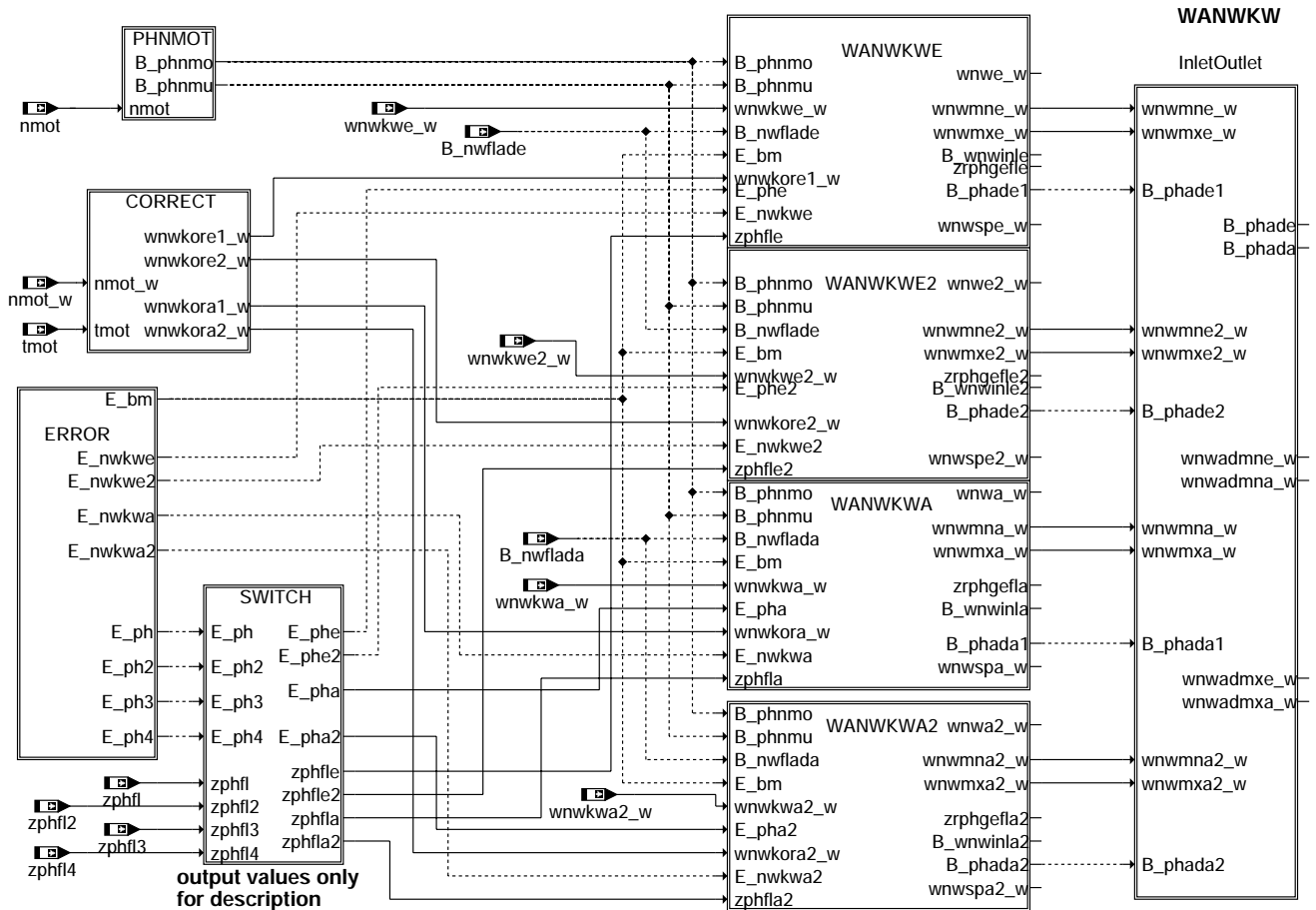
| Bit   | Ram-Zelle   | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsappe   | Umschalten des Sollwinkel wnweos in %NWSOLLE auf den Applikationswinkel nwsape                                                                                                                                                                                                     |
| Bit1: | B_nwsapkfe  | Umschalten des Applikationswinkels nwsape von Festwert WNWSEAPP auf Kennfeld KFWNWSAPE                                                                                                                                                                                             |
| Bit2: | B_nwsinve   | in der Funktion %NWSYVAR werden die aktuellen Istwerte der NW_Verstellung in Bezug zur KW für die Einlaßseite (wnwi_ad_w,..) vor Ihrer Umspeicherung mit mal (-1) multipliziert. Dies ist dann erforderlich wenn die Referenzposition der Einlass Nockenwelle in Früh-Stellung ist |
| Bit3: | B_nwskhe    | in der Funktion %NWSOLLE kann bei Bedingung Katheizen B_kh der Sollwert aus einem separaten Sollwertkennfeld vorgegeben werden                                                                                                                                                     |
| Bit4: | B_nwsmxf    | Maximaler Sollwinkel nur durch WNWEMAX bestimmt, sonst WNWEMAX + wnwadmne                                                                                                                                                                                                          |
| Bit5: | B_nwskflle  | 0: keine unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf<br>1: unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf                                                                                                                                                             |
| Bit6: | B_nwssprge  | 0: keine Sollwertsprünge wenn B_nwsappe = true<br>1: Sollwertsprünge zu Applikationszwecken zwischen 2 in %NWSOLLE einstellbaren Winkeln, wenn B_nwsappe = true                                                                                                                    |
| Bit7: | B_dnwofozee | 0: Stellerdiagnosefreigabe erst nachdem Zyklusflag der Endstufenprüfung gesetzt ist.<br>1: Stellerdiagnosefreigabe ohne Berücksichtigung des Zyklusflag der Endstufenprüfung                                                                                                       |

**CWNWSA: Codewort für Auslassseite**

| Bit   | Ram-Zelle   | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsappa   | in der Funktion %NWSOLLA kann der Sollwinkel wnwass über den Applikationswert WNWSAAPP oder das Applikationskennfeld KFWNWSAPA vorgegeben werden                                                                                                                                   |
| Bit1: | B_nwsapkfa  | Umschalten des Applikationswinkels nwsapa von Festwert WNWSAAPP auf Kennfeld KFWNWSAPA                                                                                                                                                                                             |
| Bit2: | B_nwsinva   | in der Funktion %NWSYVAR werden die aktuellen Istwerte der NW_Verstellung in Bezug zur KW für die Auslaßseite (wnwi_ad_w,..) vor Ihrer Umspeicherung mit mal (-1) multipliziert. Dies ist dann erforderlich wenn die Referenzposition der Auslass Nockenwelle in Spät-Stellung ist |
| Bit3: | B_nwskha    | in der Funktion %NWSOLLA kann bei Bedingung Katheizen B_kh der Sollwert aus einem separaten Sollwertkennfeld vorgegeben werden                                                                                                                                                     |
| Bit4: | B_nwsmxf    | Maximaler Sollwinkel nur durch WNWAMAX bestimmt, sonst WNWAMAX + wnwadmna                                                                                                                                                                                                          |
| Bit5: | B_nwskflfa  | 0: keine unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf<br>1: unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf                                                                                                                                                             |
| Bit6: | B_nwssprga  | 0: keine Sollwertsprünge wenn B_nwsappa = true<br>1: Sollwertsprünge zu Applikationszwecken zwischen 2 in %NWSOLLA einstellbaren Winkeln, wenn B_nwsappa = true                                                                                                                    |
| Bit7: | B_dnwofozee | 0: Stellerdiagnosefreigabe erst nachdem Zyklusflag der Endstufenprüfung gesetzt ist.<br>1: Stellerdiagnosefreigabe ohne Berücksichtigung des Zyklusflag der Endstufenprüfung                                                                                                       |

Werte für Erstbedatung sowohl für Einlaß, als auch Auslaß Nockenwelle:





output values only for description

**wanwk-wanwk**

Übersicht über die Winkeladaption:

- Darstellung der Winkeladaption für Systeme mit bis zu 4 Nockenwellensensoren:

WANWKWE: Winkeladaption des Sensors auf der Einlass-Nockenwelle Bank 1  
 WANWKWE2: Winkeladaption des Sensors auf der Einlass-Nockenwelle Bank 2  
 WANWKWA: Winkeladaption des Sensors auf der Auslass-Nockenwelle Bank 1  
 WANWKWA2: Winkeladaption des Sensors auf der Auslass-Nockenwelle Bank 2

Die Winkeladaption wird für jeden Sensor getrennt gerechnet. Die Teilfunktionen sind bis auf die Ausgangsgrößen gleich.

- Wegschalten eines Sensors über die jeweilige auf die Nockenwelle bezogene Systemkonstante (SY\_NWGE, SY\_NWGE2, SY\_NWGA, SY\_NWGA2).
- Bei höheren Drehzahlen werden beim Schnellstartgeberrad nicht mehr alle äquidistanten Flanken ausgewertet (außer bei Adaption).
- Auslesen der entsprechenden Fehlereinträge aus dem Fehlerspeicher in der Hierarchie: ERROR
- Umschaltung der Eingangsbedingungen für Phasenflankenzähler im Arbeitsspiel (z.B. zphfl2 -> zphfla) und der Fehlermeldungen E\_ph\* sowie E\_nwk\* in Hierarchie SWITCH für jeweiligen Sensor.
- Bildung eines Korrekturwertes über Temperatur und Drehzahl für jeden Nockenwellensensor in der Hierarchie CORRECT
- Verknüpfung der Bankinformationen für Bank1 und Bank2 in der Hierarchie: INLETOUTLET

In der Hierarchie SWITCH wird der jeweilige Eingangswert, welcher auf die Sensornummer (PG, PG2, PG3, PG4) bezogen ist, dem Einbauort zugeordnet. Dies erfolgt über die Systemkonstanten SY\_NWG\*. Die jeweilige Größe (z.B. zphfle, E\_phe) bezogen zum Einbauort können daher nicht direkt gemessen werden.

Beispiel für folgende Konfiguration: SY\_NWGE=1, SY\_NWGE2=2, SY\_NWGA=3, SY\_NWGA2=4:

zphfl -> zphfle                      zphfl2 -> zphfle2                      zphfl3 -> zphfla                      zphfl4 -> zphfla2  
 E\_ph -> E\_phe                      E\_ph2 -> E\_phe2                      E\_ph3 -> E\_pha                      E\_ph4 -> E\_pha2

Abhängig vom jeweiligen Projekt können die Nockenwellensensoren an der Ein- oder Auslaßnockenwelle angebracht sein. Die Systemkonfiguration bzgl. Geber zu Nockenwellen Zuordnung wird über die Systemkonstanten SY\_NWGE, SY\_NWGE2, SY\_NWGA und SY\_NWGA2 festgelegt.

Systemkonstante "Nockenwellengeber" am Beispiel von SY\_NWGE = Nockenwelle Einlass:

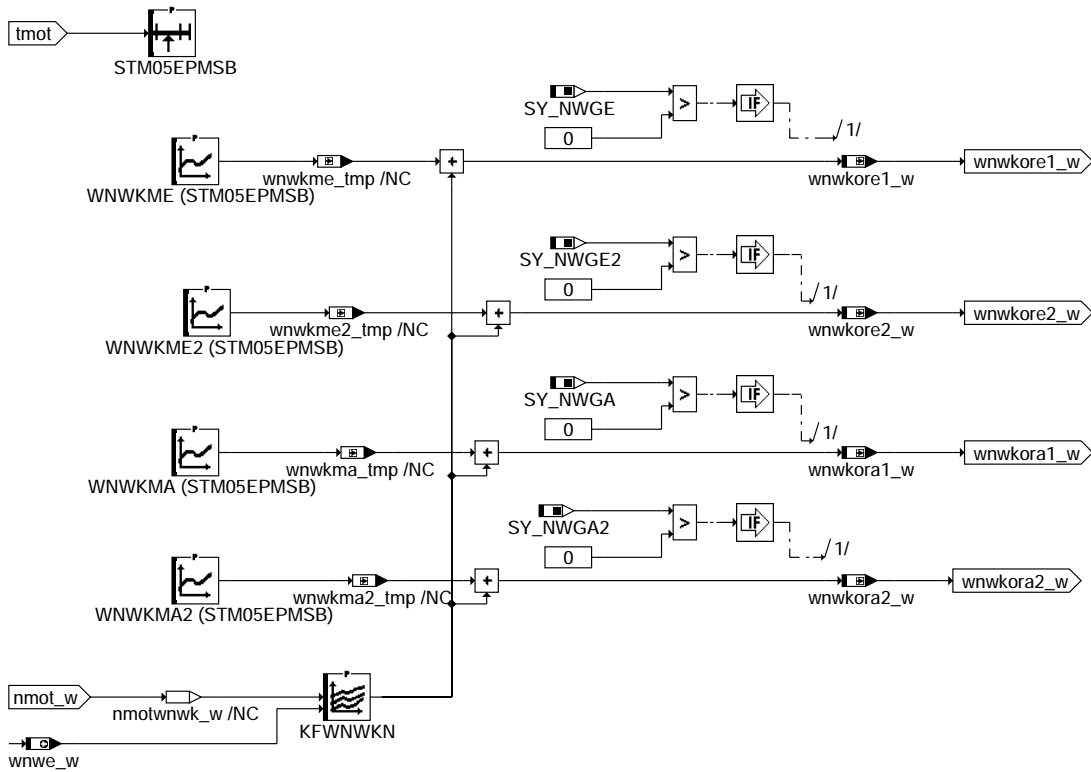
- SY\_NWGE == 0: kein Phasengeber auf Nockenwelle verbaut -> Keine Winkeladaption /-berechnung für diese Nockenwelle.
- == 1: Auf Nockenwelle Einlass ist der Phasengeber Nr. 1 verbaut (PG).
- == 2: Auf Nockenwelle Einlass ist der Phasengeber Nr. 2 verbaut (PG2).
- == 3: Auf Nockenwelle Einlass ist der Phasengeber Nr. 3 verbaut (PG3).
- == 4: Auf Nockenwelle Einlass ist der Phasengeber Nr. 4 verbaut (PG4).

Dasselbe System gilt für die weiteren möglichen Nockenwellen Einlass2, Auslass, Auslass2 (SY\_NWGE2, SY\_NWGA, SY\_NWGA2).

**CORRECT: Korrektur der Winkel der Nockenwellenflanken über Drehzahl und Temperatur**

Der Phasen- und Temperaturgang des Sensors wird jeweils über eine Kennlinie korrigiert. Der Korrekturwert über die Temperatur kann dabei für jeden Sensor getrennt abgelegt werden. Somit hat jeder Nockenwellensensor einen eigenen Korrekturwert. Die Größen wnwkm\*\_tmp existieren nur, wenn die entsprechende Größe wnwkor\*\_w berechnet wird.

**CORRECT**

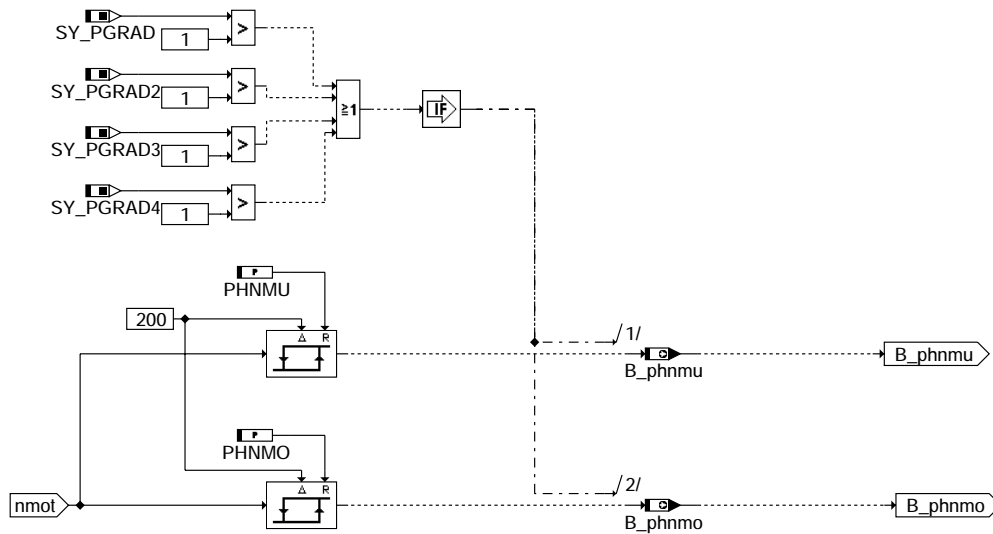


**wanwkw-correct**

PHNMOT: Berechnung der Teilabschaltung über Drehzahl

Aus Laufzeitgründen wird die Anzahl der auszuwertenden Flanken bei hohen Drehzahlen reduziert. Während der Adaption der Phasengeberflanken werden aber zwingend alle Flanken ausgewertet. Dies sollte bei der Applikation der Anforderung für die Adaption berücksichtigt werden (s. %BGARNW). Die auf die jeweiligen Geber bezogene Freigabe erfolgt in der Teilfunktion ZPHFL\*.

## PHNMOT

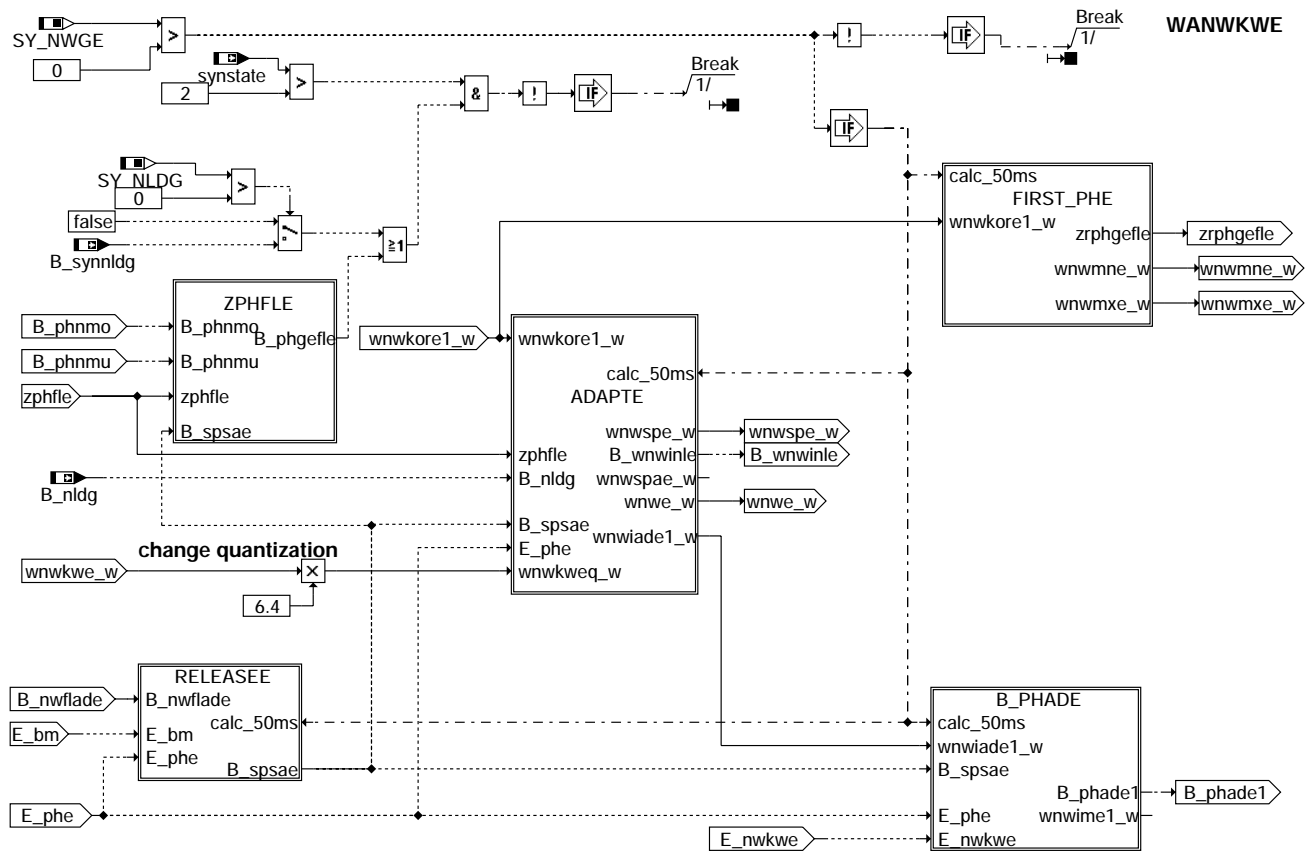


wanwkw-phnmot

wanwkw-phnmot

WANWKWE: Teilfunktion für Nockenwellensensor auf Einlassnockenwelle (stellvertretend für alle Nockenwellensensoren)

Wie oben schon dargestellt wird die Winkeladaptation für jeden der bis zu 4 möglichen Sensoren getrennt gerechnet. Die Teilfunktionen sind bis auf die Ausgangsgrößen gleich. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird nur die Funktionalität für den Geber auf der Einlassnockenwelle stellvertretend für alle weiteren Sensoren dargestellt.



wanwkw-wanwkwe

wanwkw-wanwkwe





## Übersicht über die Teilfunktionen der Winkeladaption WANWKW\*:

(Teilfunktionen werden für alle Sensoren getrennt berechnet, \*: Wildcard für jeweiligen Einbauort des Nockenwellengebers

|     |                           |
|-----|---------------------------|
| e:  | Einlassnockenwelle Bank 1 |
| e2: | Einlassnockenwelle Bank 2 |
| a:  | Auslassnockenwelle Bank 1 |
| a2: | Auslassnockenwelle Bank 2 |

- ZPHFL\*: Bildung einer Bedingung, ob Phasenflanke ausgewertet wird: B\_phgefl\*
- ADAPT\*: Adaption der Referenzlage der Flanken, wenn die Adaptionseingabe über B\_spsa\* vorliegt:  
wnwspa\*\_w bzw. wnwsp\*\_w(zphfl\*);  
Berechnung des Verstellwinkels der Nockenwelle bzw. der Abweichung des Istwinkels vom adaptierten Referenzwinkel: wnw\_iad\*\_w  
Berechnung des Verstellwinkels Einlaß Öffnet bzw. Auslaß schließt der Nockenwelle bezogen auf LWOT: wnw\*\_w  
Plausibilisierung der Winkelbasis bei Notlauf-Drehzahlgeber: B\_wnwinl\*
- RELEASE\*: Freigabe der Adaption bei Anforderung: B\_spsa\*
- B\_PHAD\*: Bestimmung "Winkeladaption erfolgreich": B\_phad\*
- FIRST\_PH\*: Bestimmung für Größen nur für Systeme mit Nockenwellenverstellung

Die Erfassung der Nockenwellenposition läuft im Normalbetrieb sowie im SG-Nachlauf, sofern hier noch Winkelinformationen vom Geber bereitstehen.

ZPHFL\*: Bestimmung des Zählers Phasenflanken

-----

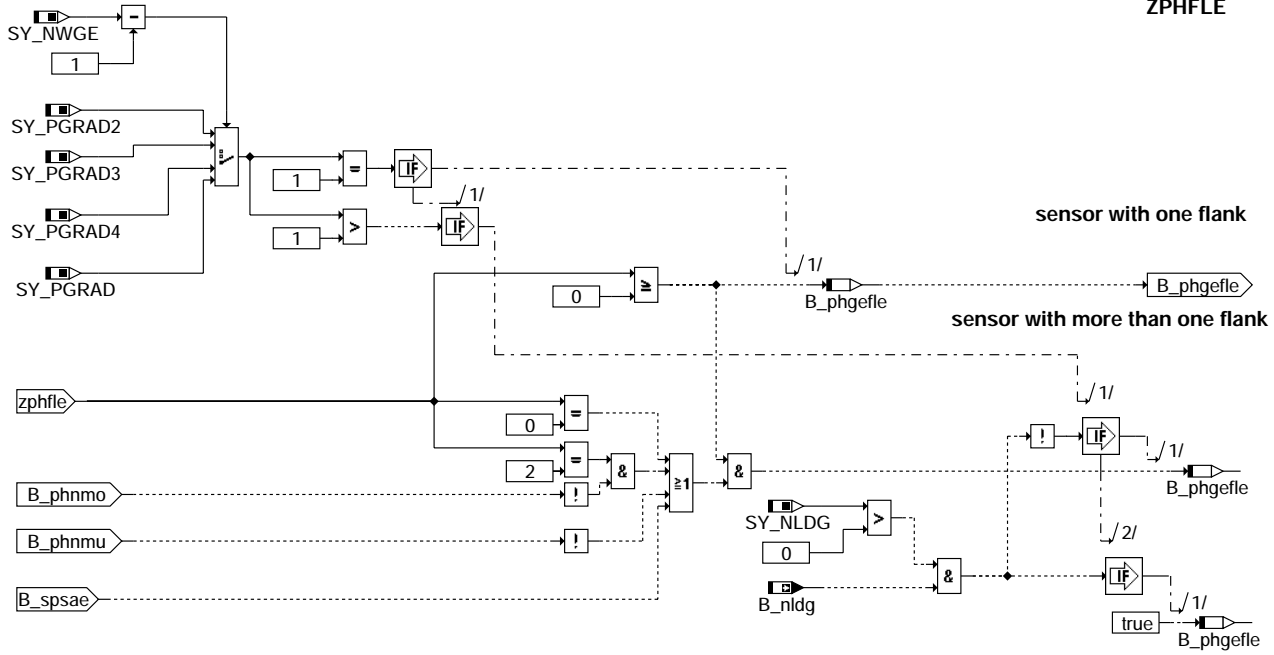
B\_phgefl\*: Beim Schnellstartgeberrad können alle 4 äquidistante Flanken zur Bestimmung der Nockenwellenposition genutzt werden. Bei höheren Drehzahlen ist dies jedoch nicht mehr notwendig, da hier die Abtastung ausreichend hoch ist. B\_phgefl\* gibt an ob die Flanke ausgewertet wird.

|                                     |                                                     |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Adaption angefordert ( B_spsa* ) -> | alle Flanken werden berechnet: B_phnmu=0, B_phnmo=0 |
| niedrige Drehzahl ->                | alle Flanken werden berechnet: " " , " "            |
| mittlere Drehzahl ->                | Flanke 0 und 2 wird berechnet: B_phnmu=1, B_phnmo=0 |
| hohe Drehzahl ->                    | Flanke 0 wird berechnet: B_phnmu=1, B_phnmo=1       |

Beim Drehzahlgeber-Notlauf werden grundsätzlich alle 4 Flanken ausgewertet.  
Während der Adaption der Phasenflanken werden grundsätzlich alle 4 Flanken ausgewertet.

Bei zphfl<0 erfolgt keine Berechnung (B\_phgefl\* = FALSE).

## ZPHFLE

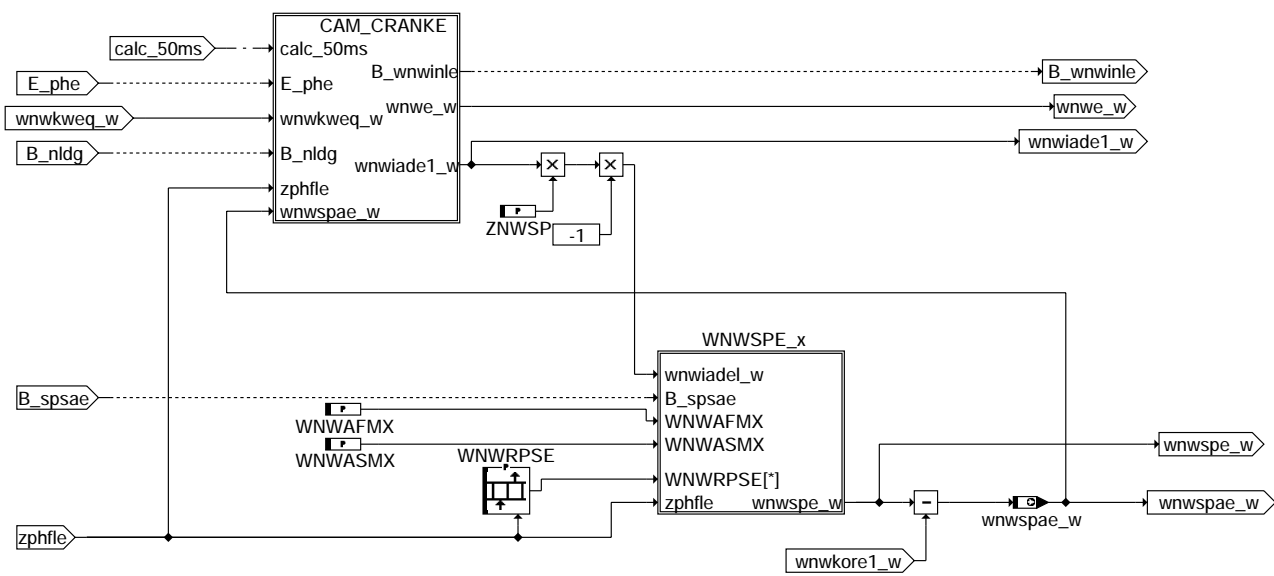


wanwk-w-zphfle

ADAPT\*: Adaption der flankenspezifischen Referenzlage im Arbeitsspiel

wnwsp\*\_w(i): Adaptionswert an Flanke i. Wertebereich: 0...720°KW, Nullpunkt bei der Software Bezugsmarke (Bild 1).  
 WNWSPS\*(i): Initialisierungswert bei Powerfail (C\_pwf) bzw. Löschen der Adaptionswerte wnwsp\*\_w(i) (C\_fmclr).  
 wnwspa\*\_w: Adaptionwert der aktuellen Phasenflanke über Drehzahl und Temperatur korrigiert.

## ADAPTE



wanwk-w-adapte

Die Winkelabweichungen  $wnwiad*_w$ , gewichtet mit  $ZNWSP$ , werden während der Adaption ( $B\_spsa* = 1$ ) bei der jeweiligen Phasenflanke  $zphfl*$  in den Akkumulatoren  $wnwsp*_w(i)$  mit  $i = zphfl*$  integriert. Mit abnehmender Winkelabweichung schwingen die flankenspezifischen Adaptionswerte  $wnwsp*_w(i)$  ein. Der letzte Adaptionswert, also derjenige, der ein Arbeitsspiel zuvor abgelegt wurde, wird über die Größe  $wnwspa*_w$  für die Berechnung des neuen  $wnwiad*_w$  in der Teilfunktion  $CAM\_CRANK$  zur Verfügung gestellt.

Alle Teilfunktionen  $WNWSP*_x$  sind identisch und daher nur einmal dargestellt.

Fehlerspeicher löschen:

Bei Fehlerspeicher löschen werden für alle Phasengeber die gelernten Adaptionswerte  $wnwsp*_w(i)$  resetiert. Damit wird anschließend eine neue Adaption erforderlich.

**CAM\_CRANK\*:** Bestimmung der Winkelabweichung der aktuellen Winkelposition der NW-Flanke zum adaptierten Referenzwert

**wnwiad\*\_w:** Differenz zwischen adaptiertem Wert der aktuellen Flanke  $wnwspa*_w$  (über Drehzahl und Temperatur korrigiert) und der Ist-Position  $wnwkw*_w$  (von  $\%HT2KTPH$ ).

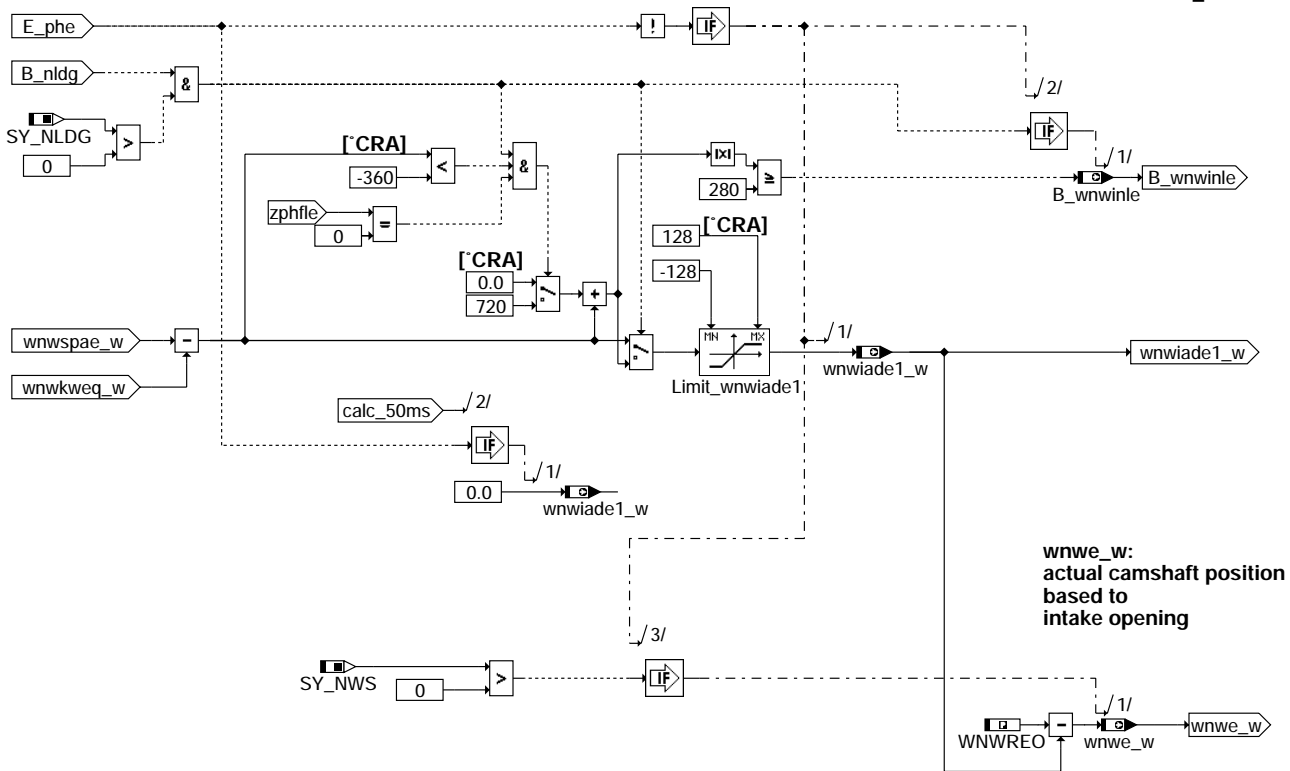
Im Notlauf DG kann in  $wnwiad*_w$  ein Überlauf um ein ganzes Arbeitsspiel ( $720^\circ$  KW) auftreten, der dann korrigiert werden muß. Tritt nach der Korrektur eine zu große Abweichung in  $wnwiad*_w$  auf, so wird dies mit der Bedingung  $B\_wnwinl*$  angezeigt.

Wertebereich:  $-128 \dots 127^\circ$  KW

**wnw\*\_w:** Winkel Nockenwelle Einlass schließt /Auslass öffnet (1mm Hub) bezogen auf LWOT.

Bei den Auslaßnockenwellen wird das Label  $WNWRAS$  anstatt  $WNWREO$  für die Berechnung von  $wnwa*_w$  verwendet.

## CAM\_CRANKE

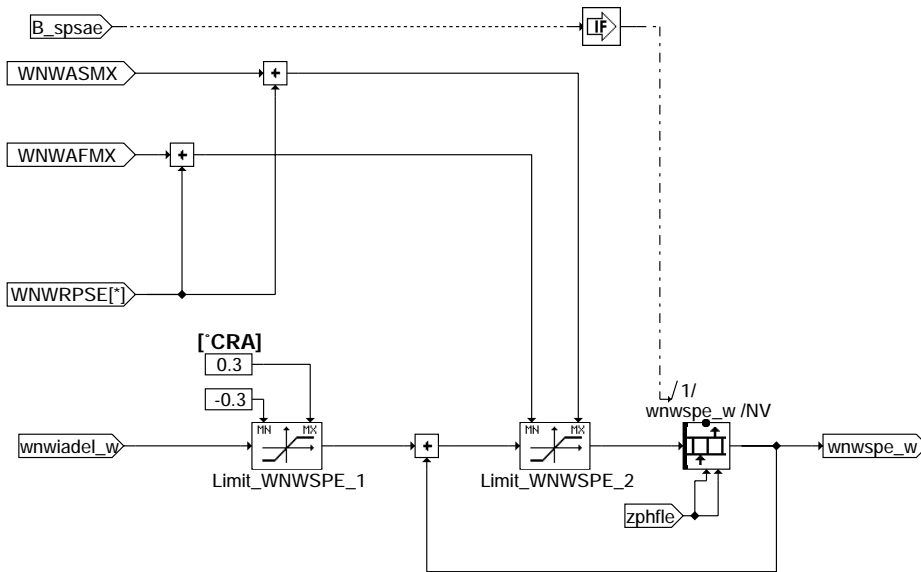


## wanwkw-cam-cranke

**WNWSP\*\_x:** Akkumulator zum Integrieren der Winkelabweichung  $wnwiad*_w$

Die Teilfunktionen  $WNWSP*_x$  sind identische Unterfunktionen für jede Phasenflanke und werden deshalb nachfolgend nur einmal dargestellt:

## WNWSPE\_x



### wanwk-wnwspe-x

Die Adaption wird an der jeweils richtigen Phasenflanke (zphfl\* = i) freigegeben. Die Winkelabweichung wnwiad\*\_w wird dann bis an die Adaptionsgrenzen WNWRPS\* + MIN, WNWRPS\* + MAX aufaddiert. Die Variable wnwspe\*\_w stellt somit ein Integrator der Winkelabweichung an der Phasenflanke i dar.

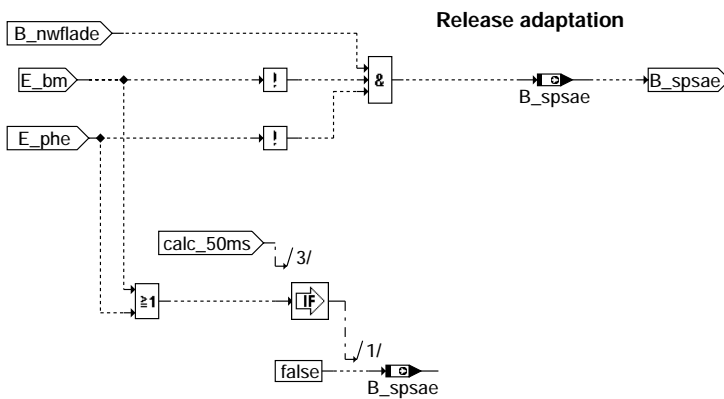
Ein Löschen des Adaptionswertes und damit ein Setzen auf den Sollwinkel WNWRPS\* erfolgt bei Powerfail (C\_pwf) und bei Fehler-speicher löschen (C\_fmclr).

RELEASE\*: Freigabe der Adaption für den jeweiligen Phasengeber

Es erfolgt zunächst eine Grobadaption der Phasenflanken, bis das Bit B\_phad\* erstmalig gesetzt ist. Danach erfolgt eine Feinadaption in einem eng eingeschränkten Betriebsbereich. Jede Adaption wird von extern über die Bedingung B\_nwflad\* angefordert.

Das Error Bit E\_phe wird in der Hierarchie SWITCH aus E\_ph..4 gebildet, je nachdem auf welcher Nockenwelle sich der Sensor befindet.

## RELEASEE

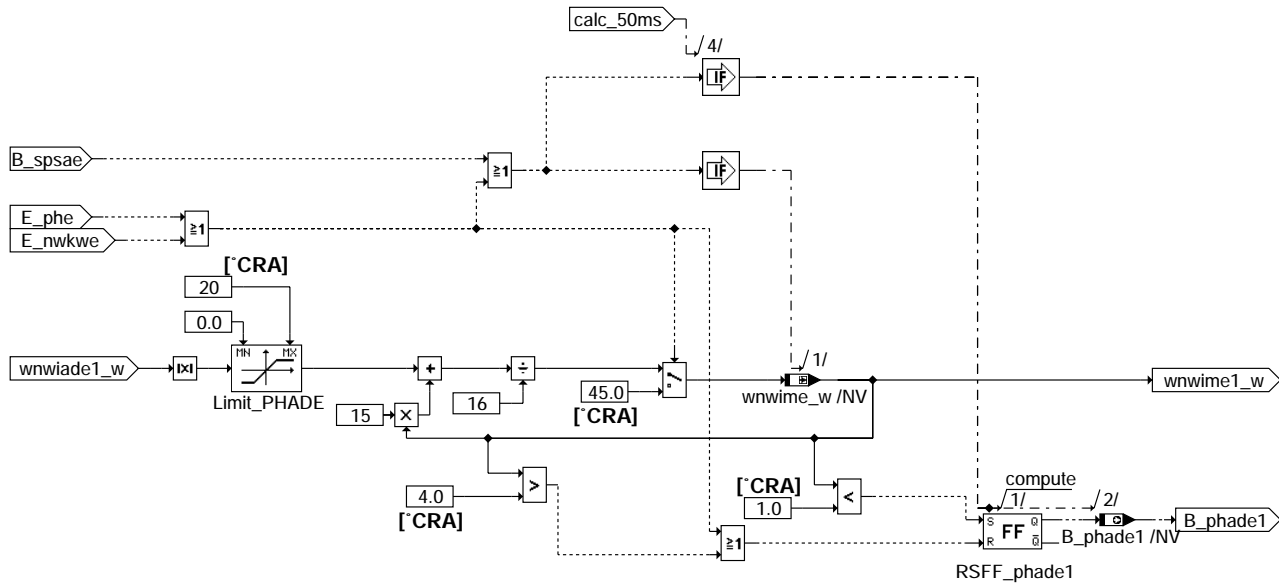


### wankw-releasee

**B\_PHAD\*:** Bedingung "Adaption erfolgreich"

Die Adaption wird als erfolgreich bewertet ( $B\_phad^* = true$ ), wenn der Betrag der gefilterten Winkelabweichung von  $wnwiad^*_w$  in  $wnwime^*_w$  einen unteren Schwellwert ( $1^\circ$ ) unterschreitet. Wird ein oberer Schwellwert ( $4^\circ$ ) überschritten, dann wird die Bedingung  $B\_phad^*$  wieder zurückgesetzt. Ein Fehler auf dem Phasensignal ( $E\_ph^*$  oder  $E\_nwkw^*$ ) sowie ein Löschen der Adaptionswerte ( $C\_pwf$  or  $C\_fcmclr$ ) führen ebenfalls zum Zurücksetzen der Bedingung  $B\_phad^*$ .

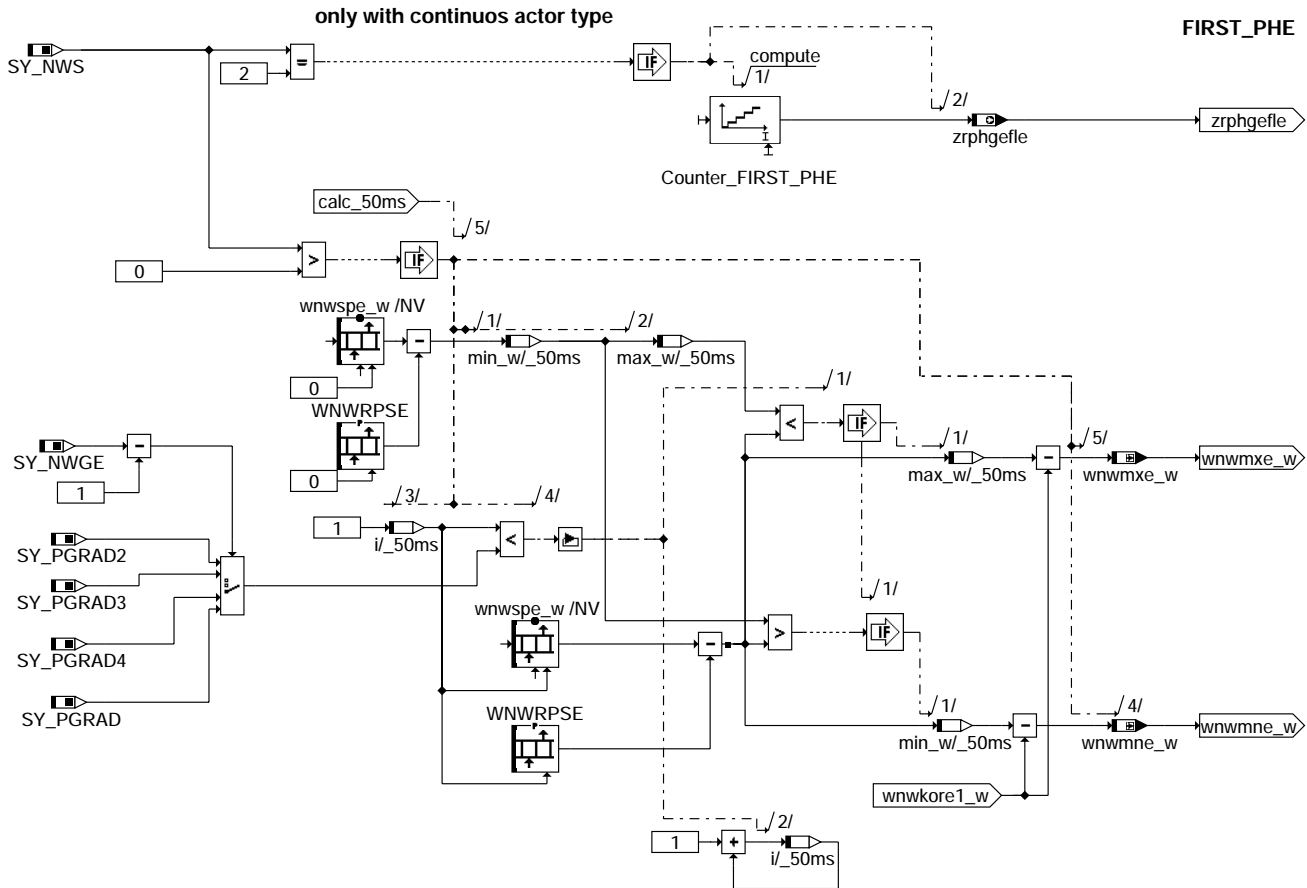
**B\_PHADE**



**wanwkw-b-phade**

**FIRST\_PH\*:** Früheste adaptierte Phasenflanke für Nockenwellenregelung

Die Größen des Blocks **FIRST\_PH\*** werden nur für Nockenwellen mit Nockenwellenregelung, -verstellung benötigt und gebildet. Der Winkel  $wnwmn^*_w$  gibt an welcher adaptierte Wert  $wnwsp^*_w$  am frühesten - bezogen auf den Wert  $WNWRPS^*$  - liegt. Der Winkel  $wnwmx^*_w$  gibt an welcher adaptierte Wert  $wnwsp^*_w$  am spätesten - bezogen auf den Wert  $WNWRPS^*$  - liegt. Der Wert  $zrphgef1^*$  wird bei jeder genutzten (berechneten) Phasenflanke um eins inkrementiert. Dieser freilaufende Zähler wird bei Erreichen des Endwertes wieder zurückgesetzt.



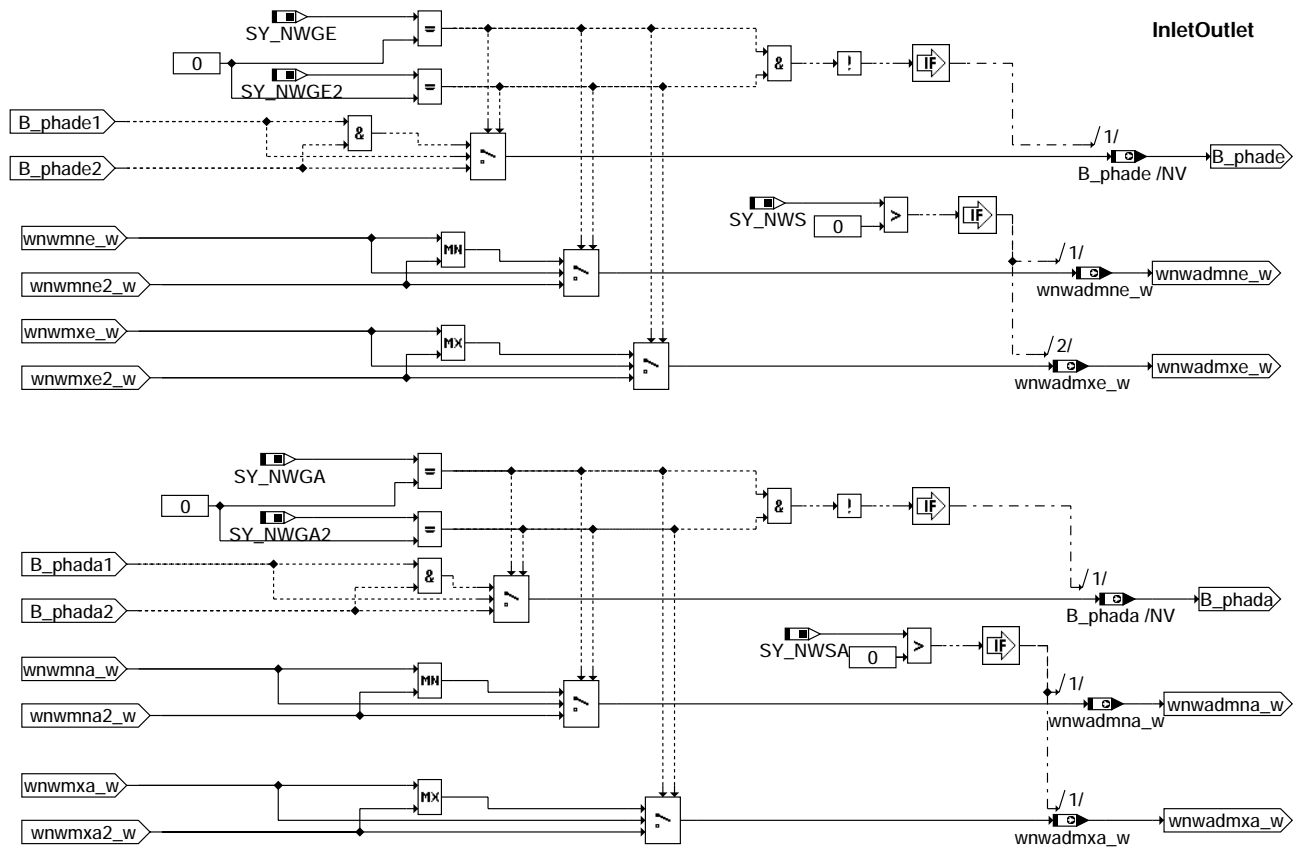
**wanwkw-first-phe**

INLETOULET: Zusammenfassung der Informationen von Bank 1 und Bank 2 für 2 Bank Systeme

Die Größen für "Nockenwellenadaption erfolgreich" werden für Ein- und Auslass zur Verfügung gestellt (B\_phade und B\_phada). Bei Systemen mit nur einer Ein- bzw. Auslassnockenwelle wird die Bedingung B\_phadel bzw. B\_phadal entsprechend umgespeichert. Bei Systemen mit jeweils zwei Ein- bzw. Auslassnockenwellen (mit Sensor) müssen beide Adaptionsbits (z.B. B\_phadel und B\_phade2) gesetzt sein, damit das Bit für die Gesamtadaption gesetzt wird.

Bei 2 Bank Systemen wird jeweils auch noch der Maximal- bzw. Minimalwert beider Bänke für die Abweichung des Adaptionswertes zum Sollwert (WNWRPS\*) gebildet.

wanwkw-first-phe



wanwkw-inletoutlet

### ABK WANWKW 21.10.0 Abkürzungen

|      |                                                                                                        |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BM   | Bezugsmarke                                                                                            |
| BM 0 | Softwarebezugsmarke bei Zylinder 1 (zzyl = 0)                                                          |
| *    | Wildcard für Einlass (* = 'e'), Einlass Bank2 (* = 'e2'), Auslass (* = 'a'), Auslass Bank 2 (* = 'a2') |
| DG   | Drehzahlgeber                                                                                          |
| PG*  | Phasengeber bzw. Phasengeber 2, 3, 4                                                                   |
| KW   | Kurbelwelle                                                                                            |
| NW   | Nockenwelle                                                                                            |
| LWOT | Ladungswechsel oberer Totpunkt                                                                         |

| Parameter  | Source-X   | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|------------|------------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| KFWNWKN    | nmotwnwk_w | wnwe_w   | KF       | Korrekturwinkel Nockenwelle über nmot und wnwe                                   |
| PHNMO      |            |          | FW       | Drehzahlschwelle für Umschaltung auf 1 Phasenflanke                              |
| PHNMU      |            |          | FW       | Drehzahlschwelle für Umschaltung auf 2 Phasenflanken                             |
| STM05EPMSB | tmot       |          | SV       | Stützstellenverteilung für WNWKM* / NW Korrektur über tmot                       |
| WNWAFMX    |            |          | FW       | Begrenzung Adaption Spätanschlag nach 'früh'                                     |
| WNWASMX    |            |          | FW       | Obere Begrenzung Adaption NW-Spätanschlag (Richtung spät)                        |
| WNWKMA     | tmot       |          | KL       | Korrekturwinkel Nockenwelle über Motortemperatur für Auslass Bank 1              |
| WNWKMA2    | tmot       |          | KL       | Korrekturwinkel Nockenwelle über Motortemperatur für Auslass Bank 2              |
| WNWKME     | tmot       |          | KL       | Korrekturwinkel Nockenwelle über Motortemperatur für Einlass Bank 1              |
| WNWKME2    | tmot       |          | KL       | Korrekturwinkel Nockenwelle über Motortemperatur für Einlass Bank 2              |
| WNWRAS     |            |          | FW (REF) | Winkel Auslassventil schlie in Referenzposition bezogen auf Ladungswechsel(LWOT) |
| WNWREO     |            |          | FW (REF) | Winkel Einlassventil öffnet in Referenzposition bezogen auf Ladungswechsel(LWOT) |
| WNWRPSA    |            |          | KWB      | Sollwinkel der NW-Flanken in Referenzposition, Auslassnockenwelle Bank 1         |
| WNWRPSA2   |            |          | KWB      | Sollwinkel der NW-Flanken in Referenzposition, Auslassnockenwelle Bank 2         |
| WNWRPSE    |            |          | KWB      | Sollwinkel der NW-Flanken in Referenzposition, Einlassnockenwelle Bank 1         |
| WNWRPSE2   |            |          | KWB      | Sollwinkel der NW-Flanken in Referenzposition, Einlassnockenwelle Bank 2         |
| ZNWSP      |            |          | FW       | Zeitkonstante für Adaption-Spätanschlagposition                                  |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                                   |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| SY_NLDG   | SYS (REF) | Systemkonstante: Drehzahlgeber-Notlauf vorhanden (1) oder nicht vorhanden (0) |
| SY_NWGA   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass                               |
| SY_NWGA2  | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)                      |
| SY_NWGE   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                               |
| SY_NWGE2  | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                             |
| SY_NWS    | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig              |
| SY_NWSA   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine, 2-Pkt., kont.       |
| SY_PGRAD  | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des Phasengebersignals                                   |
| SY_PGRAD2 | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 2. Phasengebersignals                                |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                    |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------|
| SY_PGRAD3       | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 3. Phasengebersignals |
| SY_PGRAD4       | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 4. Phasengebersignals |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|----------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| B_nldg     | DDG      | ALE, BBKR, BBNWS,-<br>BGARNW, DLLR, ...          | EIN | Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv                                  |
| B_nwflada  | BGARNW   | TKMWL, WANWKW                                    | EIN | Bedingung Flankenadaption Nockenwelle Auslaß angefordert                   |
| B_nwflade  | BGARNW   | TKMWL, WANWKW                                    | EIN | Bedingung Flankenadaption Nockenwelle Einlaß angefordert                   |
| B_phada    | WANWKW   | BBDNWS, BBNWS,-<br>BGARNW, NWSUE,-<br>TKMWL      | AUS | Adaption Kurbel/Auslaßnockenwelle erfolgt                                  |
| B_phada1   | WANWKW   | DDG, DNWKW, TKMWLAUS                             | AUS | Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Auslass Bank 1 erfolgt                 |
| B_phada2   | WANWKW   | DDG, DNWKW, TKMWLAUS                             | AUS | Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Auslass Bank 2 erfolgt                 |
| B_phade    | WANWKW   | BBDNWS, BBLDR,-<br>BBNWS, BGARNW,-<br>NWSUE, ... | AUS | Adaption Kurbel/Einlaßnockenwelle erfolgt                                  |
| B_phade1   | WANWKW   | DDG, DNWKW, TKMWLAUS                             | AUS | Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Einlass Bank 1 erfolgt                 |
| B_phade2   | WANWKW   | DDG, DNWKW, TKMWLAUS                             | AUS | Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Einlass Bank 2 erfolgt                 |
| B_phgefla  | WANWKW   |                                                  | LOK | Bedingung, dass Phasenflanke von Auslass Bank 1 ausgewertet wird           |
| B_phgefla2 | WANWKW   |                                                  | LOK | Bedingung, dass Phasenflanke von Auslass Bank 2 ausgewertet wird           |
| B_phgefle  | WANWKW   |                                                  | LOK | Bedingung, dass Phasenflanke von Einlass Bank 1 ausgewertet wird           |
| B_phgefle2 | WANWKW   |                                                  | LOK | Bedingung, dass Phasenflanke von Einlass Bank 2 ausgewertet wird           |
| B_phnmo    | WANWKW   |                                                  | AUS | Bedingung für Umschaltung auf Auswertung von einer Phasenflanke            |
| B_phnmu    | WANWKW   |                                                  | AUS | Bedingung für Umschaltung auf Auswertung von 2 Phasenflanken               |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...  | EIN | Bedingung Powerfall                                                        |
| B_spsaa    | WANWKW   | DNWKW, TKMWL                                     | AUS | Bedingung Winkeladaption Auslassnockenwelle Bank 1 zu Kurbelwelle zulässig |
| B_spsaa2   | WANWKW   | DNWKW, TKMWL                                     | AUS | Bedingung Winkeladaption Auslassnockenwelle Bank 2 zu Kurbelwelle zulässig |
| B_spsae    | WANWKW   | DNWKW, TKMWL                                     | AUS | Bedingung Winkeladaption Einlassnockenwelle Bank 1 zu Kurbelwelle zulässig |
| B_spsae2   | WANWKW   | DNWKW, TKMWL                                     | AUS | Bedingung Winkeladaption Einlassnockenwelle Bank 2 zu Kurbelwelle zulässig |
| B_synldg   | HT2KTWNE | HT2KTPH, NLDG,-<br>TKMWL, WANWKW                 | EIN | Bedingung: Motorposition im Notlauf DG aus PG-Signal erkannt               |
| B_wnwinla  | WANWKW   | NLDG                                             | AUS | Bedingung: Winkeldifferenz wnwia1_w nicht plausibel                        |
| B_wnwinla2 | WANWKW   | NLDG                                             | AUS | Bedingung: Winkeldifferenz wnwia2_w nicht plausibel                        |
| B_wnwinle  | WANWKW   | NLDG, TKMWL                                      | AUS | Bedingung: Winkeldifferenz wnwie1_w nicht plausibel                        |
| B_wnwinle2 | WANWKW   | NLDG                                             | AUS | Bedingung: Winkeldifferenz wnwie2_w nicht plausibel                        |
| DFP_BM     | WANWKW   |                                                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Bezugsmarke                                         |
| DFP_NWKWA  | WANWKW   |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle        |
| DFP_NWKWA2 | WANWKW   |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle |
| DFP_NWKWE  | WANWKW   |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle        |
| DFP_NWKWE2 | WANWKW   |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle |
| DFP_PH     | WANWKW   |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber                                          |
| DFP_PH2    | WANWKW   |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber Bank 2                                   |
| DFP_PH3    | WANWKW   |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber 3                                        |
| DFP_PH4    | WANWKW   |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber 4                                        |
| E_bm       | DDG      | DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, DTEVEB,-<br>DVfZ, ... | EIN | Errorflag: Bezugsmarkengeber                                               |
| E_nwkwa    | DNWKW    | DMDSTP, DNWSZF,-<br>WANWKW                       | EIN | Fehler der Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle                    |
| E_nwkwa2   | DNWKW    | DMDSTP, DNWSZF,-<br>WANWKW                       | EIN | Fehlerflag der Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle         |
| E_nwkwe    | DNWKW    | BBKR, BBLDR,-<br>DMDSTP, DNWSZF,-<br>WANWKW      | EIN | Fehler der Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle                    |
| E_nwkwe2   | DNWKW    | DMDSTP, DNWSZF,-<br>WANWKW                       | EIN | Fehler der Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle             |
| E_ph       | DPH      | DDG, DDYLSU,-<br>DNWKW, HT2KTWNE,<br>STADAP, ... | EIN | Errorflag: Phasensensor                                                    |
| E_ph2      | DPH      | DDG, DNWKW,-<br>HT2KTWNE, WANWKW                 | EIN | Errorflag: Phasensensor 2                                                  |
| E_ph3      | DPH      | DDG, DNWKW,-<br>HT2KTWNE, WANWKW                 | EIN | Errorflag: Phasensensor 3                                                  |
| E_ph4      | DPH      | DDG, DNWKW,-<br>HT2KTWNE, WANWKW                 | EIN | Errorflag: Phasensensor 4                                                  |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...       | EIN | Motordrehzahl                                                              |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...               | EIN | Motordrehzahl                                                              |
| synstate   | BGWNE    | BGNMOT,<br>BGWNWVFE, BISYNC,<br>DPH, EAKO, ...   | EIN | Aktueller Synchronisierzustand                                             |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...             | EIN | Motor-Temperatur                                                           |
| wnwa2_w    | WANWKW   | BGWGWV, NWEVO,-<br>NWSUE, TKMWL                  | AUS | Winkel Auslassventil schließt bezogen auf LWOT                             |
| wnwa_w     | WANWKW   | BGWGWV, NWEVO,-<br>NWSUE, TKMWL                  | AUS | Winkel Auslassventil schließt bezogen auf LWOT                             |
| wnwadmna_w | WANWKW   | TKMWL                                            | AUS | Minimalwertauswahl von adaptierten Werten (Auslaß)                         |
| wnwadmne_w | WANWKW   | NWSOLLE, TKMWL                                   | AUS | Minimalwertauswahl von adaptierten Werten (Einlaß)                         |





| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                          | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|---------|-----------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| wnwadmxa_w | WANWKW  |                                                           | AUS | Maximalwertauswahl von adaptierten Werten (Auslaß)                            |
| wnwadmxe_w | WANWKW  | NWSOLLE, TKMWWL                                           | AUS | Maximalwertauswahl von adaptierten Werten (Einlaß)                            |
| wnwe2_w    | WANWKW  | BGWGWV,<br>BGWNWVFE,-<br>DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSOLLE, ... | AUS | Winkel Einlassventil oeffnet bezogen auf LWOT Einlass 2                       |
| wnwe_w     | WANWKW  | BGWGWV,<br>BGWNWVFE,-<br>DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSOLLE, ... | AUS | Winkel Einlassventil oeffnet bezogen auf LWOT                                 |
| wnwiada1_w | WANWKW  | NLDG                                                      | AUS | Winkeldifferenz zwischen adaptierter und aktueller NW-Flanke Auslass Bank1    |
| wnwiada2_w | WANWKW  | NLDG                                                      | AUS | Winkeldifferenz zwischen adaptierter und aktueller NW-Flanke Auslass Bank2    |
| wnwiade1_w | WANWKW  | NLDG                                                      | AUS | Winkeldifferenz zwischen adaptierter und aktueller NW-Flanke Einlass Bank1    |
| wnwiade2_w | WANWKW  | NLDG                                                      | AUS | Winkeldifferenz zwischen adaptierter und aktueller NW-Flanke Einlass Bank2    |
| wnwima2_w  | WANWKW  |                                                           | LOK | Mittelwert Abweichung Adaption Nocken-/Kurbelwelle von Auslass Bank 2         |
| wnwima_w   | WANWKW  |                                                           | LOK | Mittelwert Abweichung Adaption Nocken-/Kurbelwelle von Auslass Bank 1         |
| wnwime2_w  | WANWKW  |                                                           | LOK | Mittelwert Abweichung Adaption Nocken-/Kurbelwelle von Einlass Bank 2         |
| wnwime_w   | WANWKW  |                                                           | LOK | Mittelwert Abweichung Adaption Nocken-/Kurbelwelle von Einlass Bank 1         |
| wnwkora1_w | WANWKW  |                                                           | LOK | Aktueller Korrekturwert für NW-Winkel von Auslass Bank 1                      |
| wnwkora2_w | WANWKW  |                                                           | LOK | Aktueller Korrekturwert für NW-Winkel von Auslass Bank 2                      |
| wnwkore1_w | WANWKW  |                                                           | LOK | Aktueller Korrekturwert für NW-Winkel von Einlass Bank 1                      |
| wnwkore2_w | WANWKW  |                                                           | LOK | Aktueller Korrekturwert für NW-Winkel von Einlass Bank 2                      |
| wnwkwa2_w  | HT2KTPH | DNWKW, WANWKW                                             | EIN | Winkel der Auslaß-NW-Flanken von Bank 2 relativ zur Kurbelwelle               |
| wnwkwa_w   | HT2KTPH | DNWKW, WANWKW                                             | EIN | Winkel der Auslaß-NW-Flanken relativ zur Kurbelwelle                          |
| wnwkwe2_w  | HT2KTPH | DNWKW, WANWKW                                             | EIN | Winkel der Einlaß-NW-Flanken von Bank 2 relativ zur Kurbelwelle               |
| wnwkwe_w   | HT2KTPH | DNWKW, WANWKW                                             | EIN | Winkel der Einlaß-NW-Flanken relativ zur Kurbelwelle                          |
| wnwmna2_w  | WANWKW  |                                                           | LOK | Minimalwertauswahl der adaptierten Phasenflanken von Auslass Bank 2           |
| wnwmna_w   | WANWKW  |                                                           | LOK | Minimalwertauswahl der adaptierten Phasenflanken von Auslass Bank 1           |
| wnwmne2_w  | WANWKW  |                                                           | LOK | Minimalwertauswahl der adaptierten Phasenflanken von Einlass Bank 2           |
| wnwmne_w   | WANWKW  |                                                           | LOK | Minimalwertauswahl der adaptierten Phasenflanken von Einlass Bank 1           |
| wnwmxa2_w  | WANWKW  |                                                           | LOK | Maximalwertauswahl von adaptierten Winkelwerten bei Auslass Bank2             |
| wnwmxa_w   | WANWKW  |                                                           | LOK | Maximalwertauswahl von adaptierten Winkelwerten bei Auslass Bank1             |
| wnwmxe2_w  | WANWKW  |                                                           | LOK | Maximalwertauswahl von adaptierten Winkelwerten bei Einlass Bank 2            |
| wnwmxe_w   | WANWKW  |                                                           | LOK | Maximalwertauswahl von adaptierten Winkelwerten bei Einlass Bank1             |
| wnwspa2_w  | WANWKW  | DNWKW, NLDG                                               | AUS | Adaptionswinkel der Nockenwellenflanken von Auslass Bank 2 (Referenzposition) |
| wnwspa_w   | WANWKW  | DNWKW, NLDG                                               | AUS | Adaptionswinkel der Nockenwellenflanken von Auslass Bank 1 (Referenzposition) |
| wnwspaa2_w | WANWKW  | TKMWWL                                                    | AUS | Adaptionswinkel der NW-Flanken (Referenzposition) für Auslass Bank2           |
| wnwspaa_w  | WANWKW  | TKMWWL                                                    | AUS | Adaptionswinkel der NW-Flanken (Referenzposition) für Auslass Bank1           |
| wnwspae2_w | WANWKW  | TKMWWL                                                    | AUS | Adaptionswinkel der NW-Flanken (Referenzposition) für Einlass Bank2           |
| wnwspae_w  | WANWKW  | TKMWWL                                                    | AUS | Adaptionswinkel der NW-Flanken (Referenzposition) für Einlass Bank1           |
| wnwspe2_w  | WANWKW  | DNWKW, NLDG                                               | AUS | Adaptionswinkel der Nockenwellenflanken von Einlass Bank 2 (Referenzposition) |
| wnwspe_w   | WANWKW  | DNWKW, NLDG,-<br>TKMWWL                                   | AUS | Adaptionswinkel der Nockenwellenflanken von Einlass Bank 1 (Referenzposition) |
| zphf1      | HT2KTPH | DNWKW, WANWKW                                             | EIN | Zähler äquidistante Phasenflanken                                             |
| zphf2      | HT2KTPH | DNWKW, WANWKW                                             | EIN | Zähler äquidistante Phasenflanken 2                                           |
| zphf3      | HT2KTPH | DNWKW, WANWKW                                             | EIN | Zähler äquidistante Phasenflanken 3                                           |
| zphf4      | HT2KTPH | DNWKW, WANWKW                                             | EIN | Zähler äquidistante Phasenflanken 4                                           |
| zrphgefla  | WANWKW  |                                                           | AUS | fortlauf.Phasenflankenanzähler der genutzten(berechn.)Phasenflanke(Auslaß)    |
| zrphgefla2 | WANWKW  |                                                           | AUS | fortlauf.Phasenflankenanzähler der genutzten Phasenflanke(Auslass, Bank2)     |
| zrphgefle  | WANWKW  |                                                           | AUS | fortlauf.Phasenflankenanzähler der genutzten (berechn.)Phasenflanke(Einlaß)   |
| zrphgefle2 | WANWKW  |                                                           | AUS | fortlauf.Phasenflankenanzähler der genutzten Phasenflanke(Einlaß, Bank2)      |

## FB WANWKW 21.10.0 Funktionsbeschreibung

Freigabe der Adaption

Die Adaption wird von extern angefordert (%BGARNW). Bei B\_nwflad\* = TRUE wird dann die Position der Nockenwellenflanken adaptiert. Endgültig freigegeben wird die Adaption jedoch nur, wenn die Drehzahl- und Phasensignale fehlerfrei sind und sich das System nicht im Drehzahlgeber-Notlauf befindet.

Die Adaption der NW-Lage zur Softwarebezugsmarke wnwsp\*\_w(i) erfolgt jeweils im NW-Interrupt (R\_ph\*), sofern die Bedingung B\_spsa\* erfüllt ist: Die Differenz zum aktuellen Adaptionswert liefert die Abweichung wnwiad\*\_w. Bei z.B. positivem wnwiad\*\_w ist der Istwert wnwkwa\*\_w größer als der Adaptionswert wnwsp\*\_w(i) (siehe Bild 2). Die Adaption führt dann wnwsp\*\_w(i) nach.

Der Adaptionswinkel wnwsp\*\_w(i) wird über einen Tiefpaß mit der Zeitkonstante ZNWSP nachgeführt und über die Grenzwerte WNWASMX bzw. WNWAFMX bezogen auf den Sollwert WNWRRPS\*(i) begrenzt. Der Adaptionswert wnwsp\*\_w(i) wird im Dauer-Ram gespeichert. Bei Powerfail werden die Ramzellen wnwsp\*\_w(i) mit den Festwerten WNWRRPS\*(i) geladen.

Mit dem gleitenden Mittelwert wnwm\*\_w des Winkels wnwiad\*\_w wird bestimmt, ob die Adaptionsbedingung gesetzt werden kann. Der Adaptionsstatus wird in der Bedingung B\_phad\* im Dauer-Ram abgelegt:

B\_phad\* = 1: Adaption der Phasenflanke erfolgt und gültig  
B\_phad\* = 0: Adaption der Phasenflanke nicht gültig

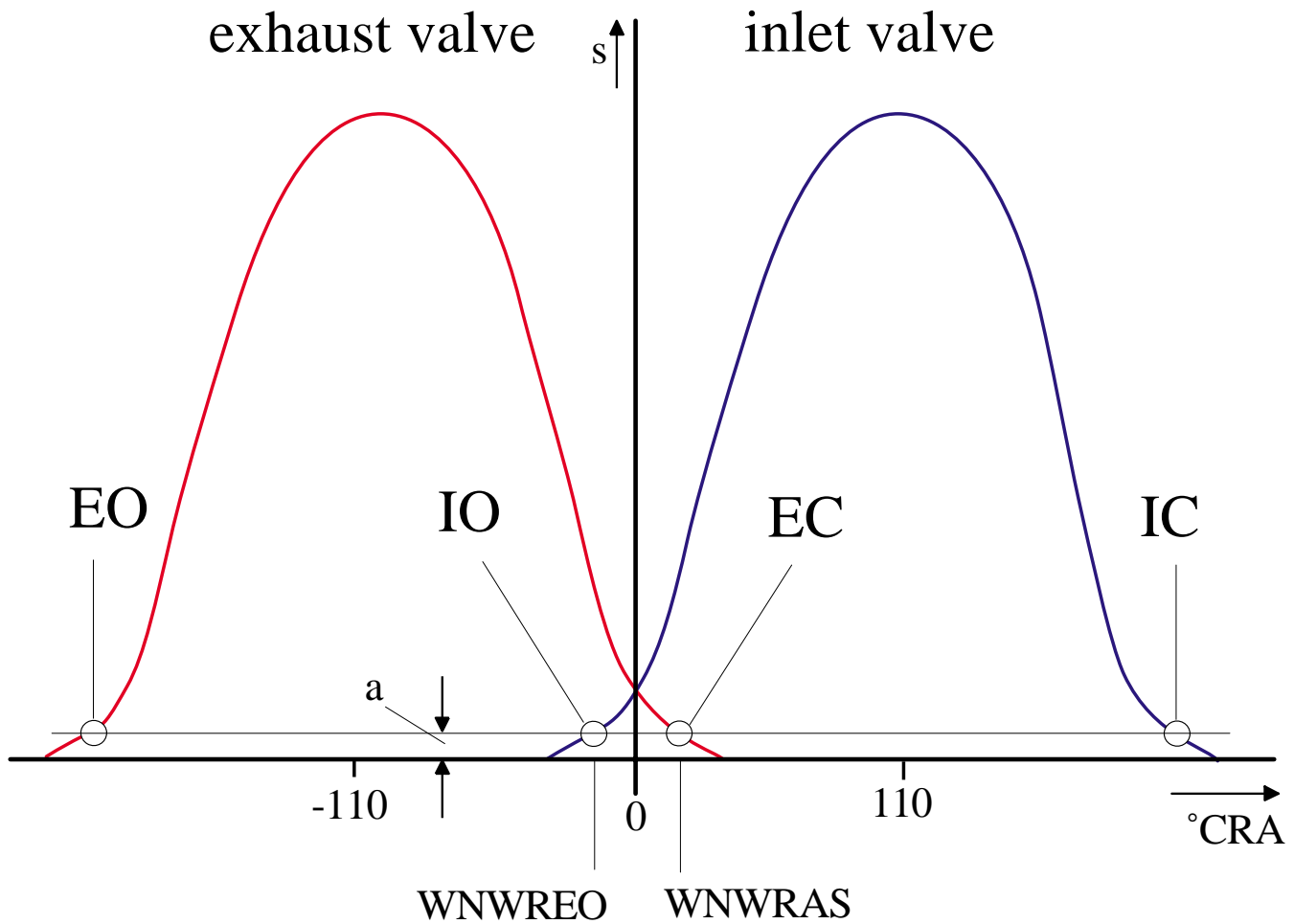
Die Adaption für die anderen Nockenwellen erfolgt in gleicher Weise wie bei der Einlass Nockenwelle. Alle Nockenwellen werden getrennt adaptiert, d.h. es existieren bis zu vier Adaptionswinkel wnwspe\_w(i), wnwspe2\_w(i), wnwspsa\_w(i) und wnwspsa2\_w(i), vier Abweichungen wnwiad1\_w, wnwiad2\_w, wnwiada1\_w und wnwiada2\_w von diesen Adaptionswinkeln, vier Tiefpaß gefilterte Winkelabweichungen des Adaptionswertes wnwime\_w, wnwime2\_w, wnwima\_w und wnwima2\_w, sowie daraus resultierend vier Bedingungen B\_phad1, B\_phad2, B\_phad1 und B\_phad2. Die Größen wnwspsae\_w, wnwspsae2\_w, wnwspsaa\_w und wnwspsaa2\_w liegen dann ebenfalls für vier Geber vor. Gleiches gilt auch für die Festwertarrays WNWRRPSE, WNWRRPSE2, WNWRRPSA, WNWRRPSA2, welche die Flankenwinkel in der Referenzposition enthalten.



Vorgehen Funktionsprüfung:

1. Lage der Phasensignale im Arbeitsspiel ermitteln, z.B. mit INKA-VADI oder Oszilloskop
2. Parameter auf plausible Werte überprüfen, WNRPS\* an Lage der Phasensignale anpassen
3. Ramzellen auf Plausibilität im Leerlauf prüfen (VS100-VSO):  
 B\_spsa (Adaptionsfreigabe, Wechsel true/false durch Änderung Drehzahl oder Leerlauf/Teillast),  
 wnwspsa\*\_w (wnwspsas\_w = wnwsps\_w(zphfl), beachten, daß Werte nicht an Anschlag laufen: WNRPS+WNWASMX  
 bzw. WNRPS+WNWAFMX),  
 wnwiad\*\_w (Abweichung wnwsps\*\_w - wnwk\*\_w, --> Null, wenn Adaption erfolgreich),  
 B\_phad\* (Vergleich mit wnwi\*\_w, = true, wenn wnwi\*\_w < 1°)
4. Prüfung Adaptionsverhalten im Leerlauf (VS100-VSO):  
 WNWASMX/WNWAFMX auf große Werte setzen, z.B. +/- 100°; WNRPS\* auf Werte setzen, daß wnwsps\* auf Anschlag läuft;  
 WNRPS\* wieder zurücksetzen auf korrekten Wert und dabei Adaptionsverhalten beachten; Einschwingen der  
 Adaptionswerte nach ca. 10 sec.
5. Prüfung außerhalb Adaptionsbereich und NWS-Verstellung:  
 B\_spsa\* = false, Nockenwelle in Referenzstellung: wnwiad\*\_w = 0, im Verstellbereich wnwiad\*\_w = Verstellwinkel  
 (Überprüfung mittels Analogsignale des Drehzahlgebers und Phasengebers über z.B. INKA-VADI, Oszi)

## charge-TDC



wanwkw-nlwot

Abkürzungen: TDC: Top Dead Center (oberer Totpunkt OT)  
 IO: Inlet opens (Einlass öffnet)  
 IC: Inlet closes (Einlass schließt)  
 EO: Exhaust opens (Auslass öffnet)  
 EC: Exhaust closes (Auslass schließt)  
 a: valve a 1 mm lift (Ventil bei 1 mm Hub)

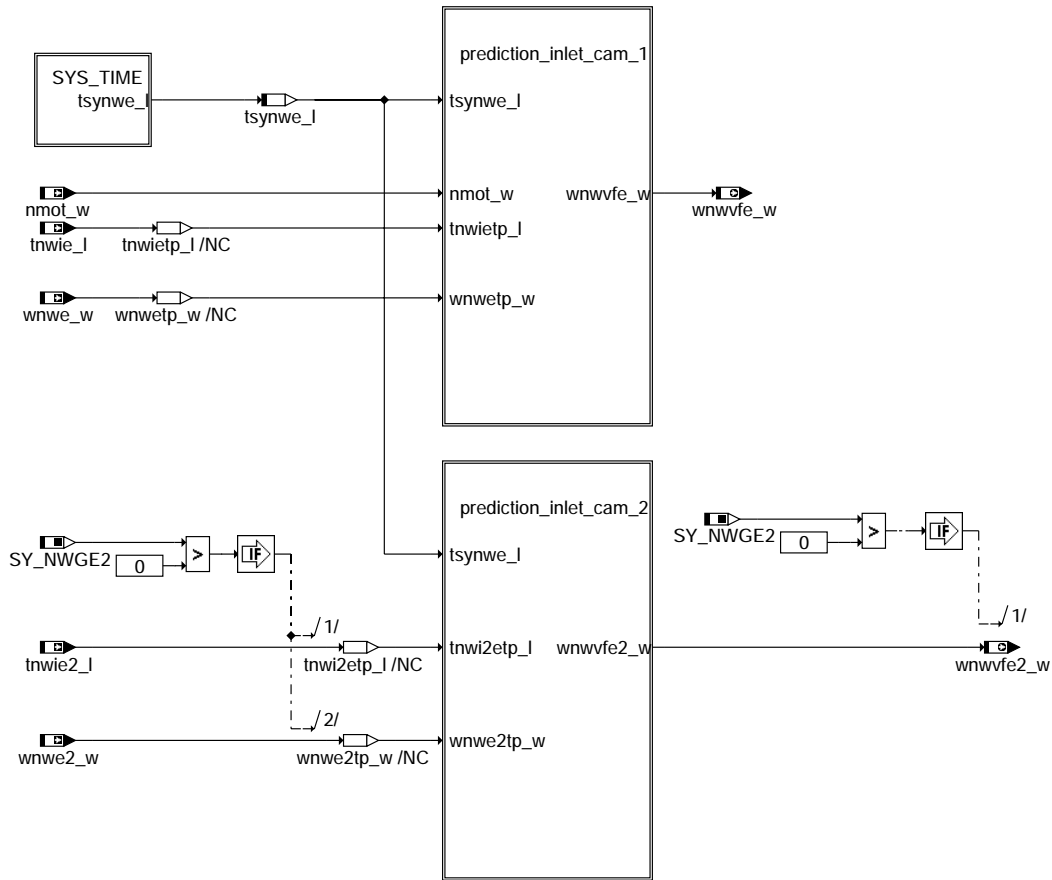
Die Labels WNWREO und WNRAS sind in den Funktionen %NWSOLLE bzw. %NWSOLLA definiert (Applikationshinweis entsprechend in diesen Funktionen).

## FU BGWNWVFE 3.20.0 Istwertfassung Nockenwellenposition Einlaßnockenwelle(n)

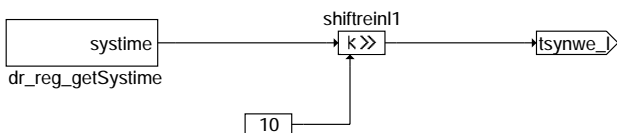
### FDEF BGWNWVFE 3.20.0 Funktionsdefinition

Übersicht

-----



#### bgwnwvfe-main



#### bgwnwvfe-sys-time

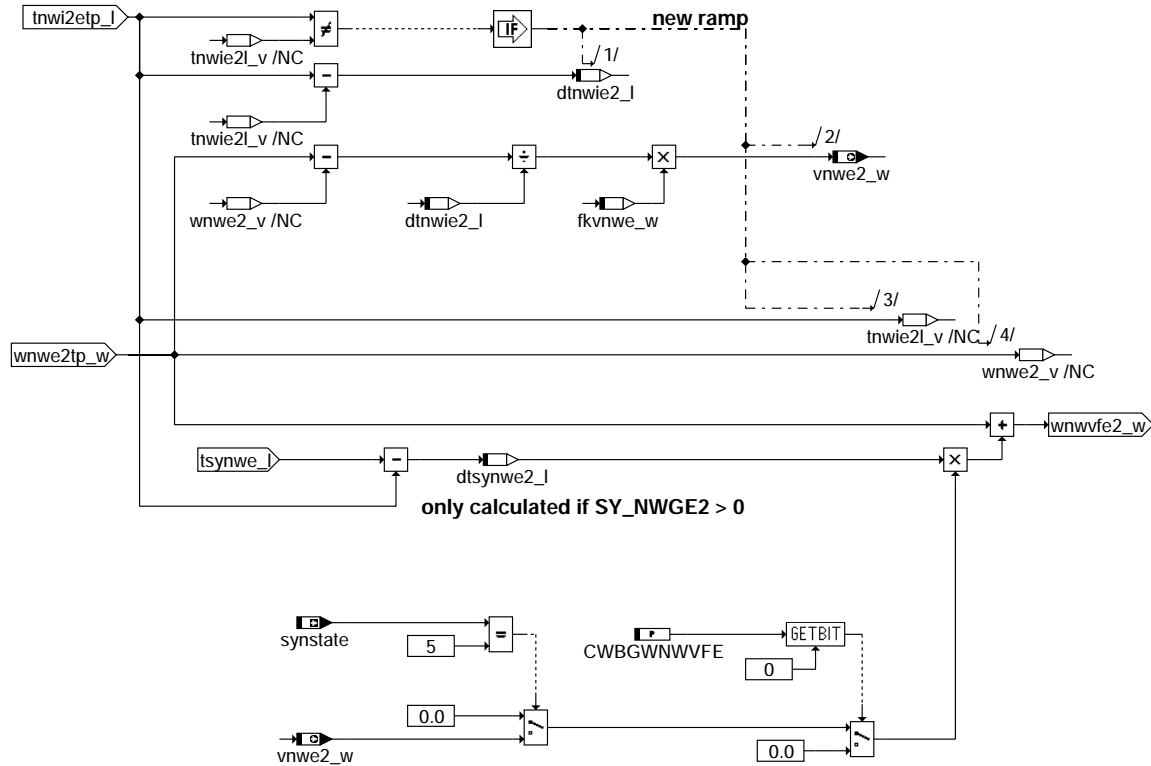
Istwertverfeinerung NW-Winkel Einlass Bank 1 und Adaption des Haltetastverhältnisses

In diesem Teil der Funktion wird die Verfeinerung gerechnet. Sie basiert auf einer linearen Extrapolation nach folgender Gleichung:

$$\begin{aligned} \text{geschätzter Winkel} &= \text{Istwinkel} + \text{Verstellgeschwindigkeit} * (\text{aktuelle Zeit} - \text{Zeitpunkt der letzten NW-Flanke}) \\ \text{wnwvfe}_w &= \text{wnwe}_w + \text{vnwe}_w * (\text{tsynwe}_l - \text{tnwie}_l) \end{aligned}$$



**determine in advance of actual value**



**prediction of the active value wnwe2\_w only at valid phase flanks**

**bgwnwvfe-prediction-inlet-cam-2**

**ABK BGWNWVFE 3.20.0 Abkürzungen**

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                                  | Art       | Bezeichnung                                                                      |
|-----------------|----------|-----------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| CWBGWNWVFE      |          |                                                           | FW        | Codewort Nockenwellen-Istwertverfeinerung (%BGWNWVFE)                            |
| KLFKVNWENM      | nmot_w   |                                                           | KL        | Korrekturfaktor für berechnete Verstellgeschwindigkeit der NW Einlaß             |
| SNM06NWUW       | nmot_w   |                                                           | SV        | Drehzahl Stützstellenverteilung für NW-Regler Einlaß                             |
| Systemkonstante |          |                                                           | Art       | Bezeichnung                                                                      |
| SY_NWGE2        |          |                                                           | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                                |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                          | Art       | Bezeichnung                                                                      |
| dtnwie2_l       | BGWNWVFE |                                                           | LOK       | Zeitdelta zwischen Eintreffen zweier genutzter Phasenflanken (Bank2)             |
| dtnwie_l        | BGWNWVFE |                                                           | LOK       | Zeitdelta zwischen Eintreffen zweier genutzter Phasenflanken                     |
| dtsynwe2_l      | BGWNWVFE |                                                           | LOK       | Zeitdelta zwischen tsynwe2_l und twnie2_l                                        |
| dtsynwe_l       | BGWNWVFE |                                                           | LOK       | Zeitdelta zwischen tsynwe_l und twnie_l                                          |
| fkvnwe_w        | BGWNWVFE |                                                           | LOK       | Korrekturfaktor für berechnete Verstellgeschwindigkeit der NW Einlaß             |
| nmot_w          | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                        | EIN       | Motordrehzahl                                                                    |
| synstate        | BGWNE    | BGNMOT,<br>BGWNWVFE, BISYNC,<br>DPH, EAKO, ...            | EIN       | Aktueller Synchronisierzustand                                                   |
| twnie2_l        | HT2KTPH  | BGWNWVFE                                                  | EIN       | Zeit eines Systemtimers bei Eintreffen einer genutzten Ph.-flanke (Einlaß,Bank2) |
| twnie_l         | HT2KTPH  | BGWNWVFE                                                  | EIN       | Zeit eines Systemtimers bei Eintreffen einer genutzten Phasenflanke              |
| tsynwe_l        | BGWNWVFE |                                                           | LOK       | Systemzeit zur Berechnung der verfeinerten Istposition NW_Verstellung Einlaß 1   |
| vnwe2_w         | BGWNWVFE |                                                           | AUS       | berechnete Verstellgeschwindigkeit der NW Einlaß 2                               |
| vnwe_w          | BGWNWVFE |                                                           | AUS       | berechnete Verstellgeschwindigkeit der NW Einlaß                                 |
| wnwe2_w         | WANWKW   | BGWGWV,<br>BGWNWVFE,-<br>DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSOLLE, ... | EIN       | Winkel Einlassventil öffnet bezogen auf LWOT Einlass 2                           |
| wnwe_w          | WANWKW   | BGWGWV,<br>BGWNWVFE,-<br>DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSOLLE, ... | EIN       | Winkel Einlassventil öffnet bezogen auf LWOT                                     |
| wnwvfe2_w       | BGWNWVFE | HT2KTMSV, WNWRE                                           | AUS       | Verfeinerter NW-Winkel Einlaß-NW2                                                |
| wnwvfe_w        | BGWNWVFE | HT2KTMSV, WNWRE                                           | AUS       | Verfeinerter NW-Winkel Einlaß-NW1                                                |

bgwnwvfe-prediction-inlet-cam-2

## FB BGWNWVFE 3.20.0 Funktionsbeschreibung

Aufgrund der drehzahlabhängigen NW-Positionserfassung liegen im ungünstigsten Fall, bei einer Drehzahl von 600 min<sup>-1</sup>, nur etwa alle 50 ms aktuelle NW-Positionen für den Regler vor. Diese relativ große Totzeit in der Istpositionserfassung wirkt sich negativ auf die Regelbarkeit des Systems aus. Um nun auch bei diesen geringen Drehzahlen die Position gut regeln zu können, wird für die Ermittlung von Zwischenpositionen ein einfaches Modell von dem System gerechnet. Bei diesem Modell wird davon ausgegangen, daß sich die NW-Einheiten mit der gleichen Verstellgeschwindigkeit, die zuvor zwischen den letzten beiden Flanken gemessen wurde, weiter bewegt.

Die Istwertverfeinerung kann über das Codewort CWBGWNWVFE komplett abgeschaltet werden

| CWBGWNWVFE = | Beschreibung                                          |
|--------------|-------------------------------------------------------|
| 1 (BIT0)     | = true: Istwertverfeinerung aus --> wnwvfe_w = wnwe_w |
| 2 (BIT1)     | FREI                                                  |
| 4 (BIT2)     | FREI                                                  |
| 8 (BIT3)     | FREI                                                  |
| 16 (BIT4)    | FREI                                                  |
| 32 (BIT5)    | FREI                                                  |
| 64 (BIT6)    | FREI                                                  |
| 128 (BIT7)   | FREI                                                  |

## APP BGWNWVFE 3.20.0 Applikationshinweise

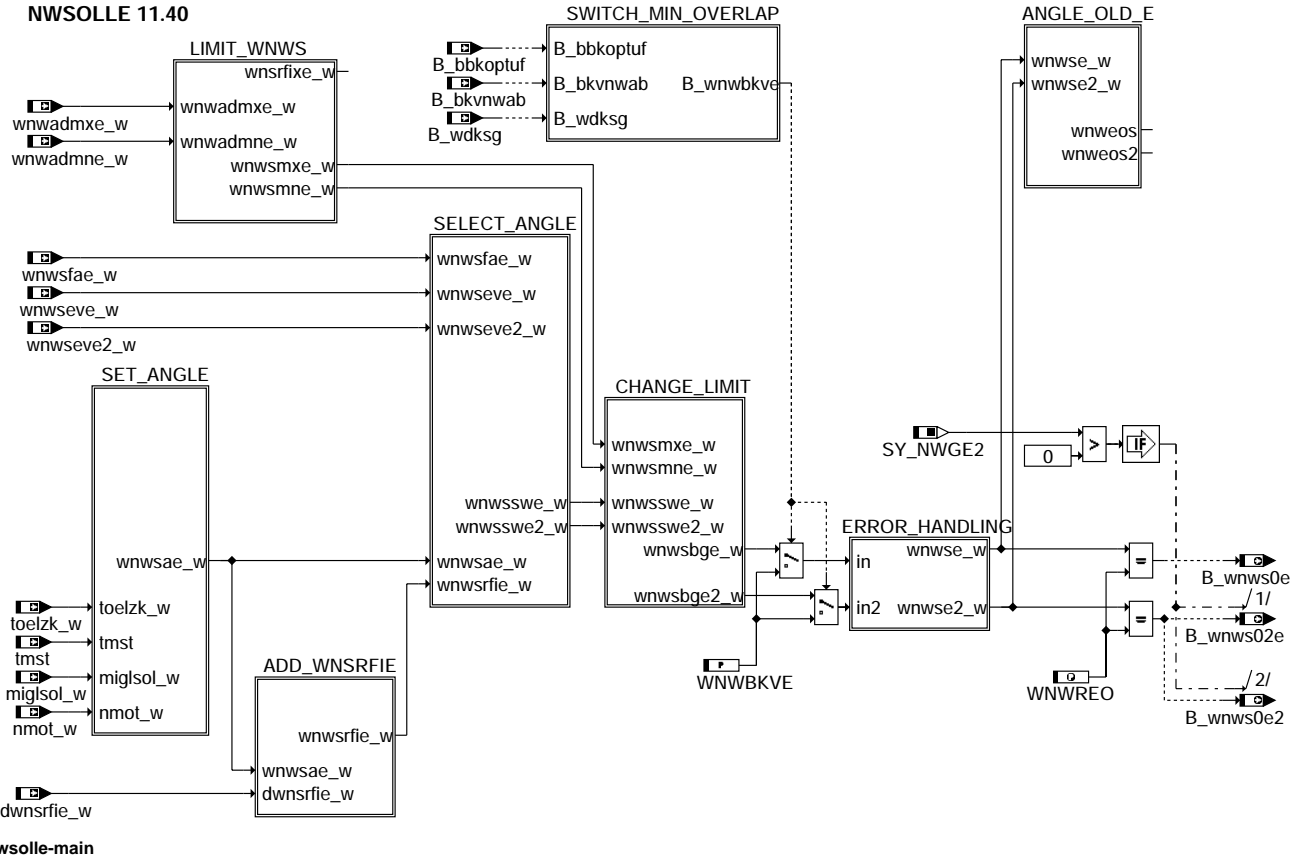
Anhaltswerte für Erst-Bedatung:

KLFKVNWENM komplett 0.7

## FU NWSOLLE 11.40.2 Sollwertvorgabe NWS (Einlaßseitig)

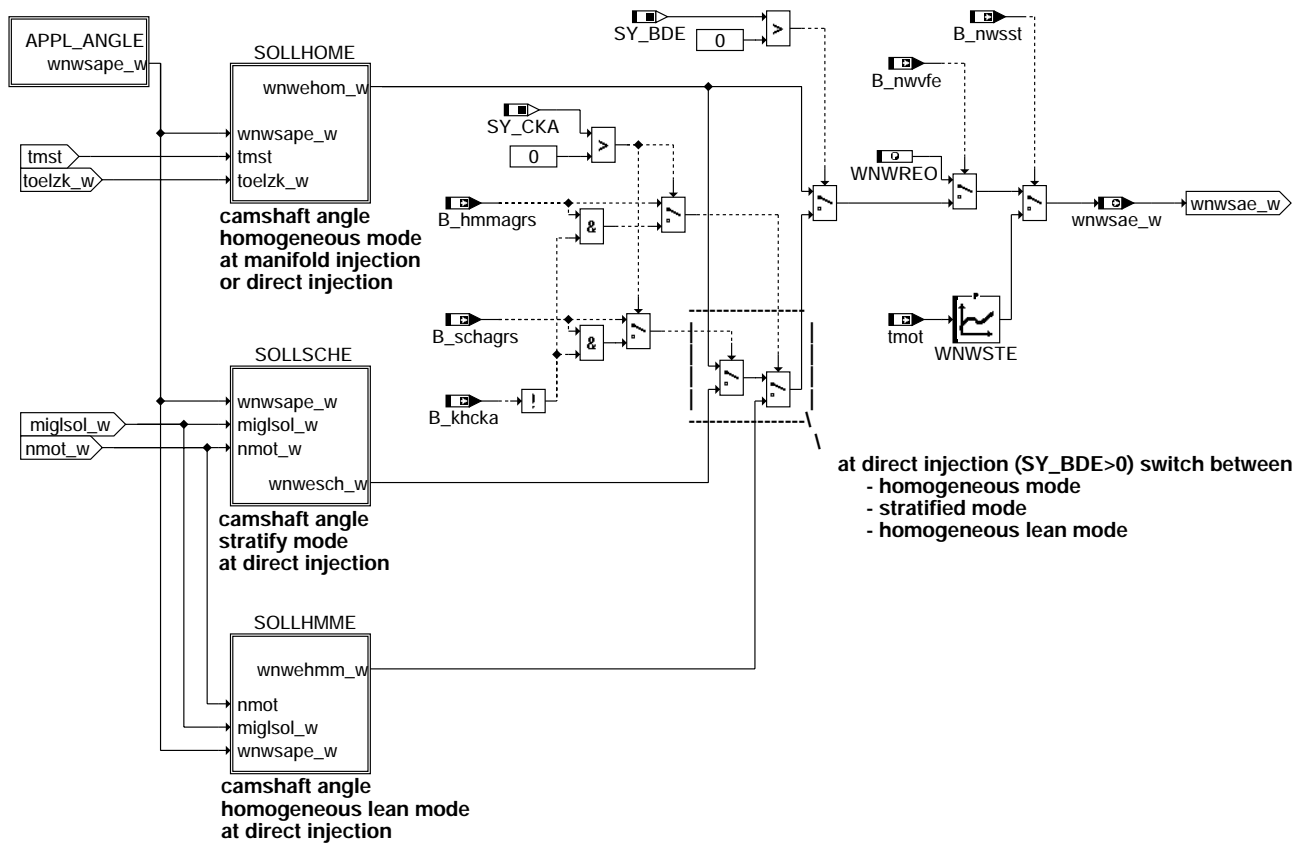
### FDEF NWSOLLE 11.40.2 Funktionsdefinition

#### NWSOLLE 11.40

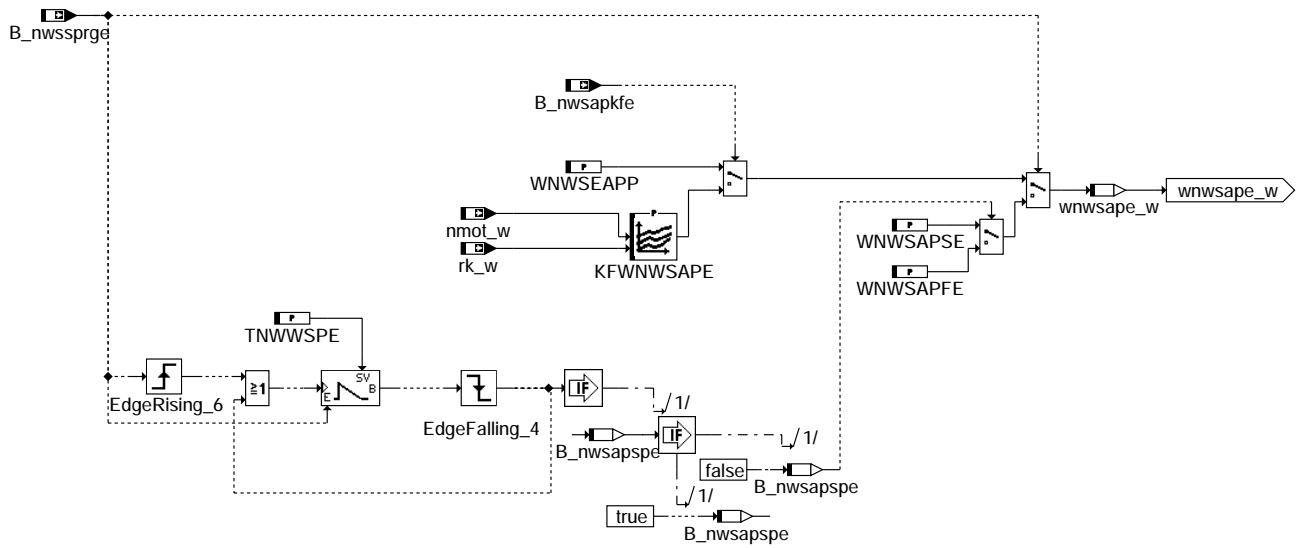


nwsolle-main

nwsolle-main

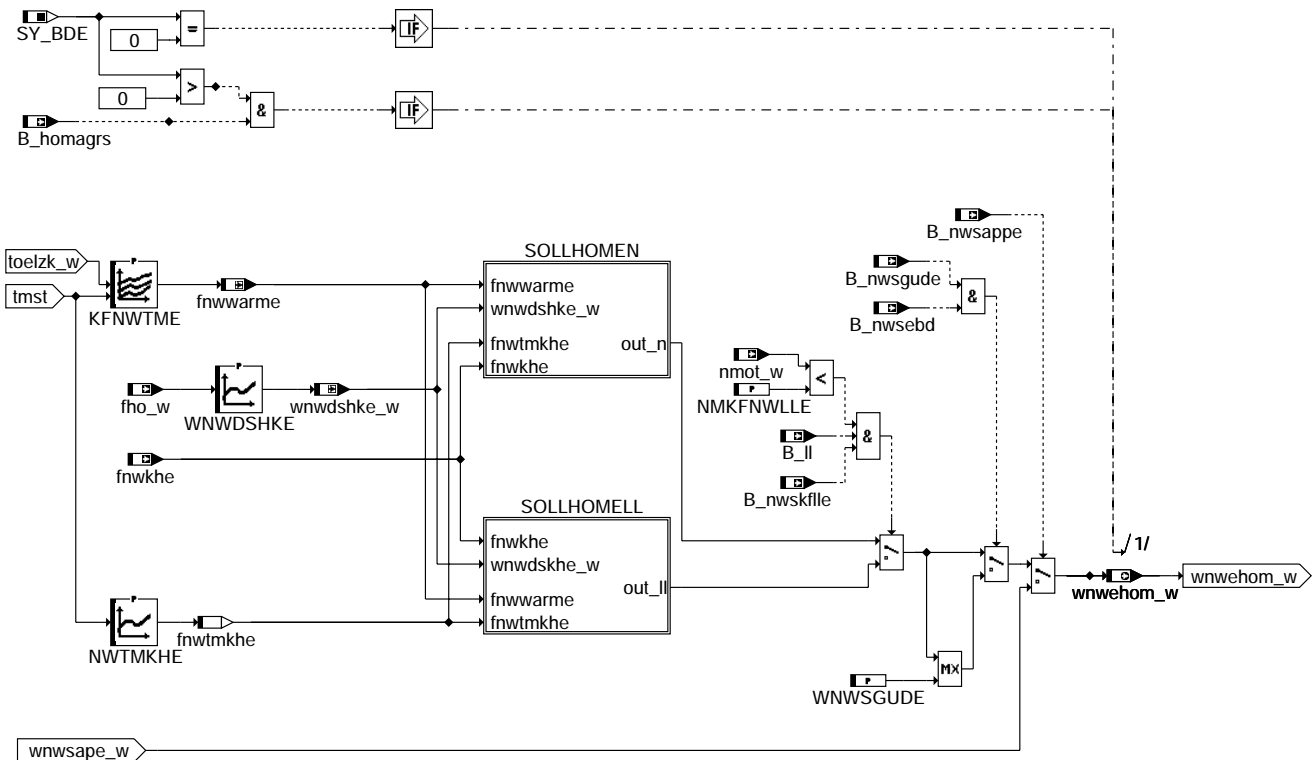


nwsolle-set-angle

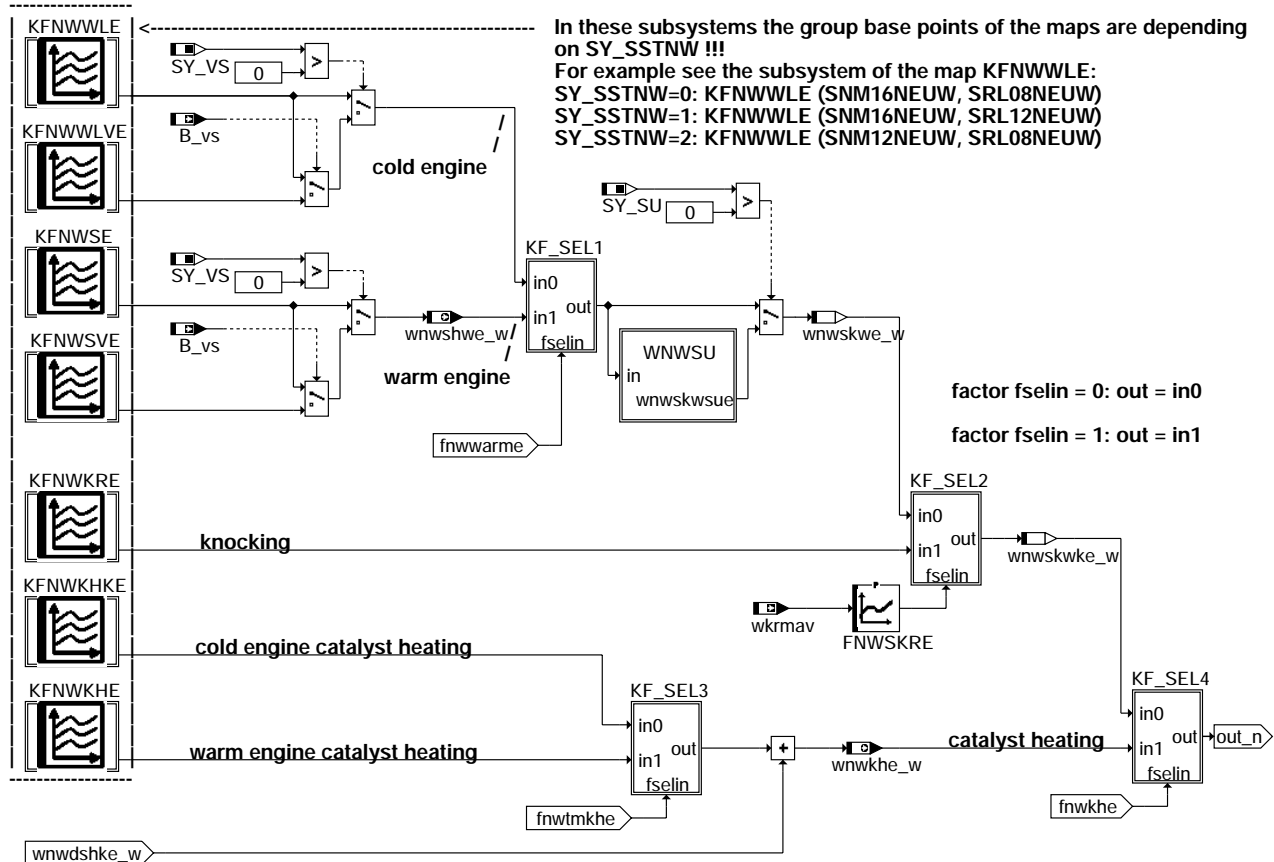


nwsolle-appl-angle

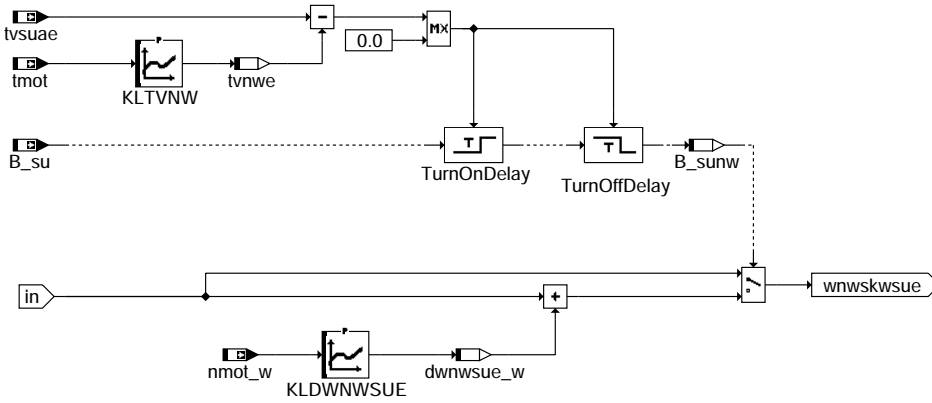




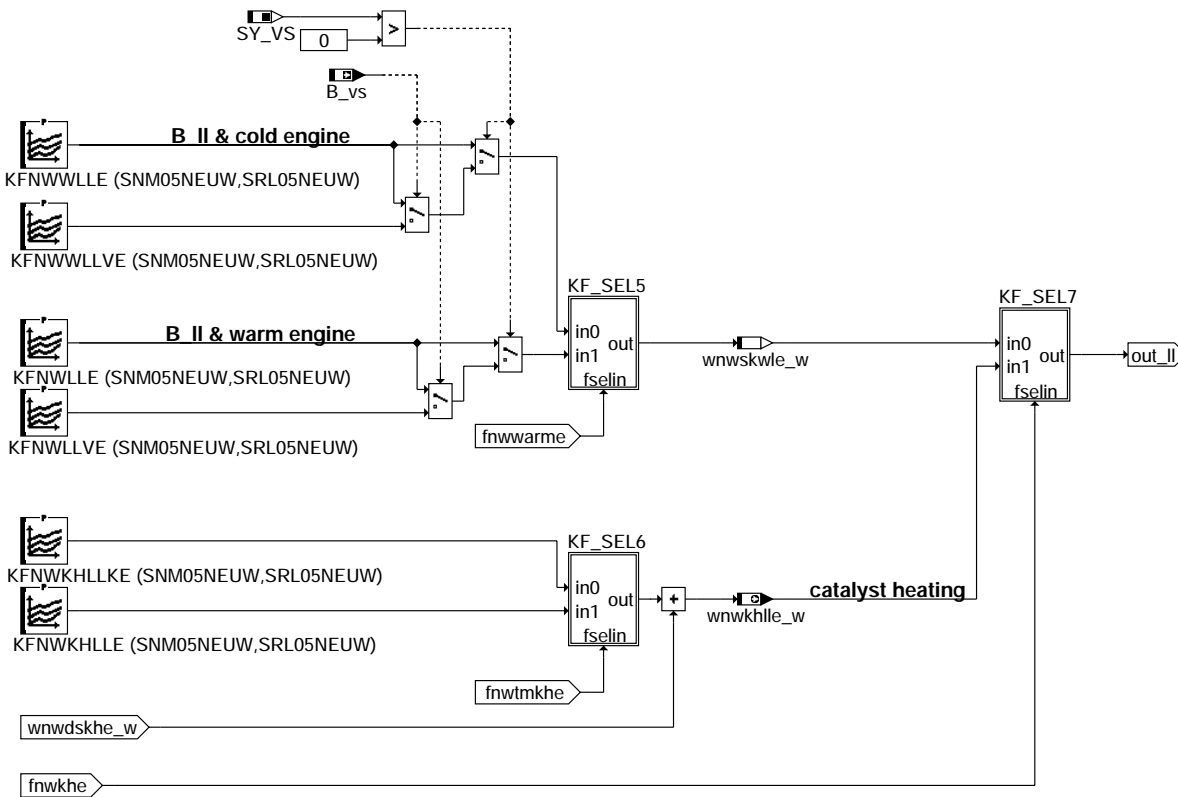
nwsolle-sollhome



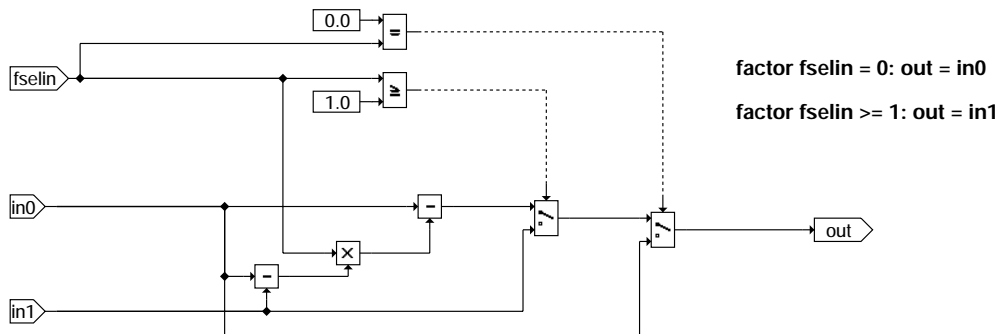
nwsolle-sollhomen



**nwsolle-wnwsu**

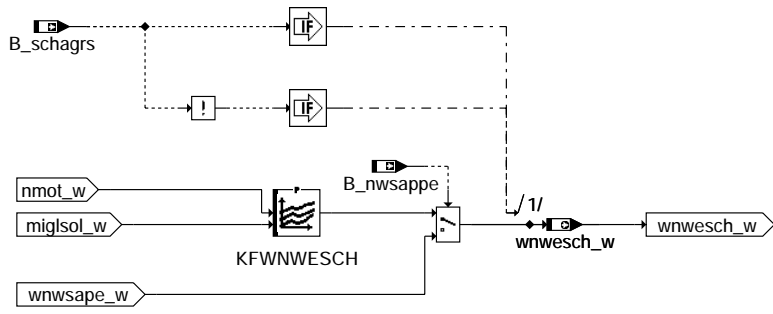


**nwsolle-sollhomell**



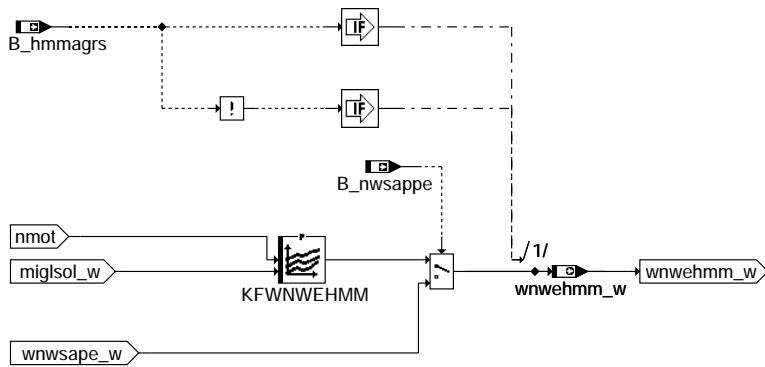
This Hierarchy applies for KF\_sel1 to KF\_sel7

**nwsolle-kf-sel1**



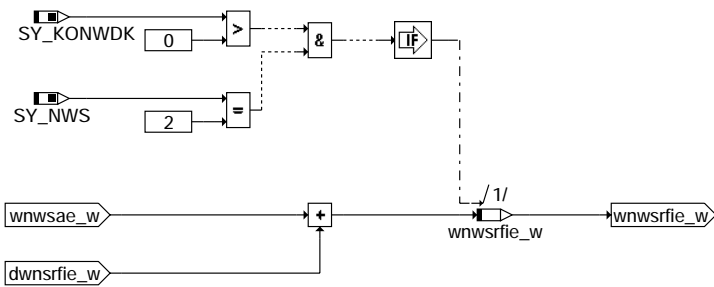
**nwsolle-sollsche**

nwsolle-sollsche



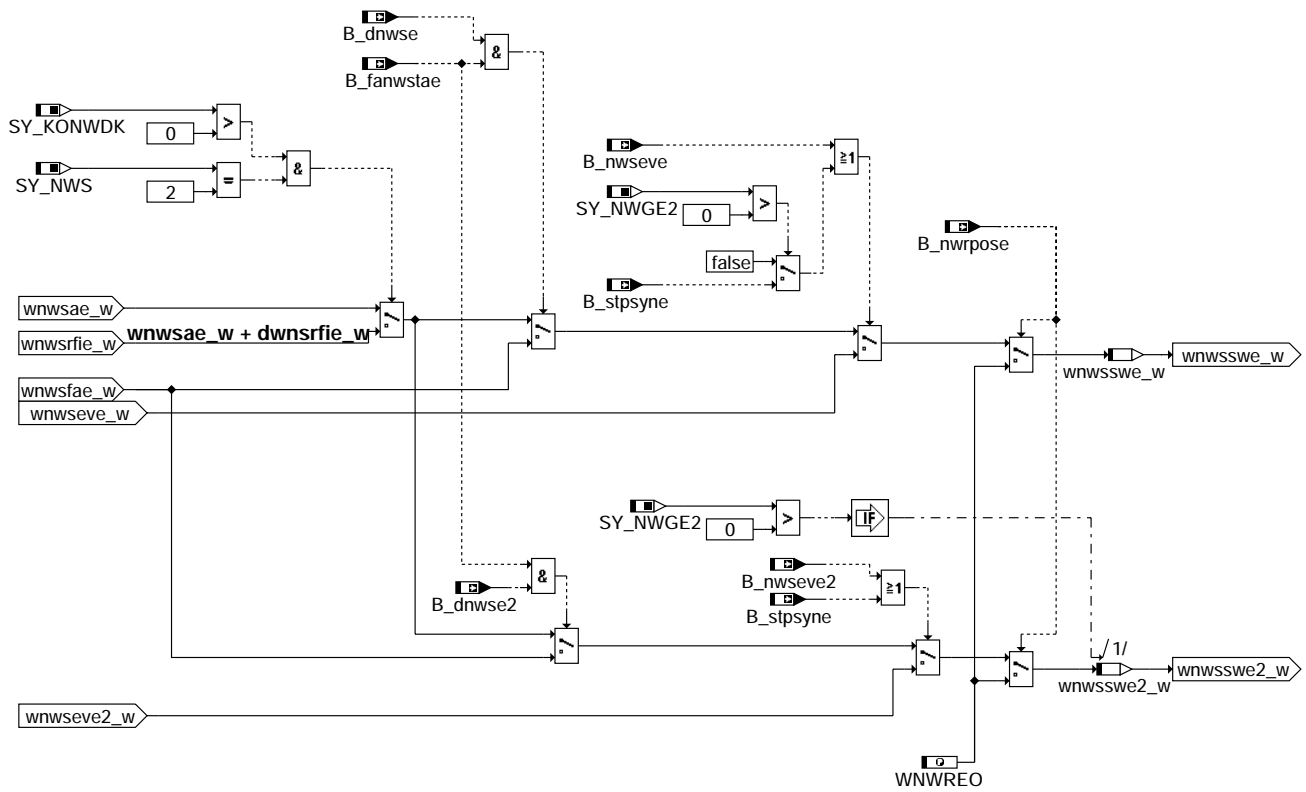
**nwsolle-sollhmm**

nwsolle-sollhmm

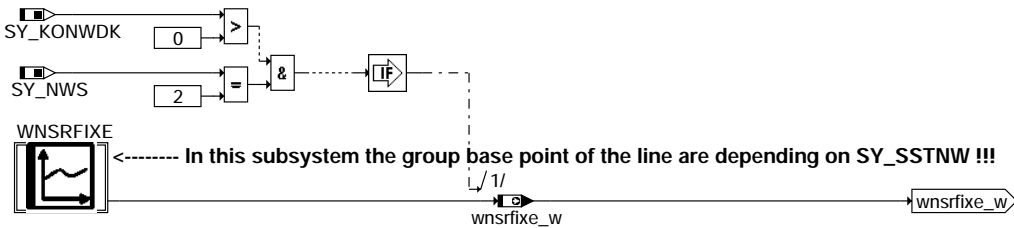
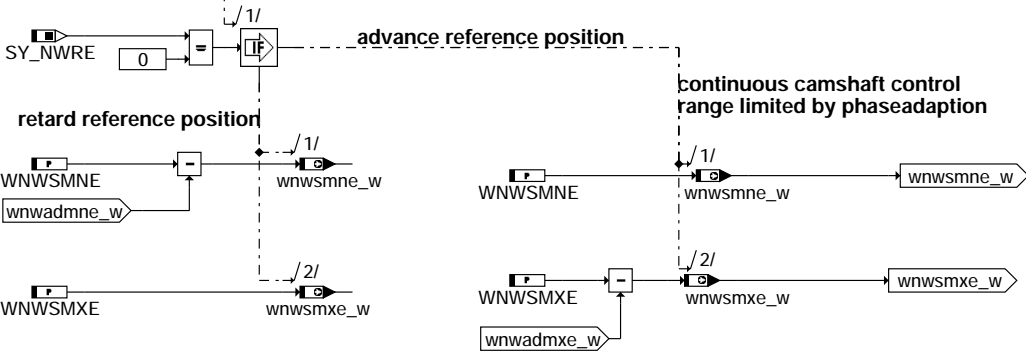
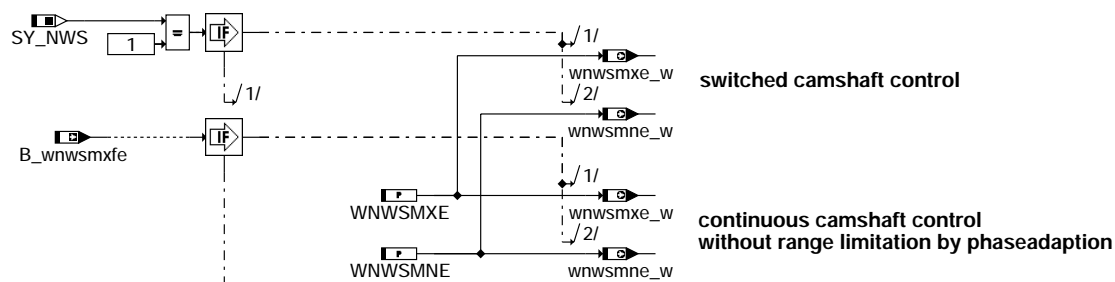


**nwsolle-add-wnsrfie**

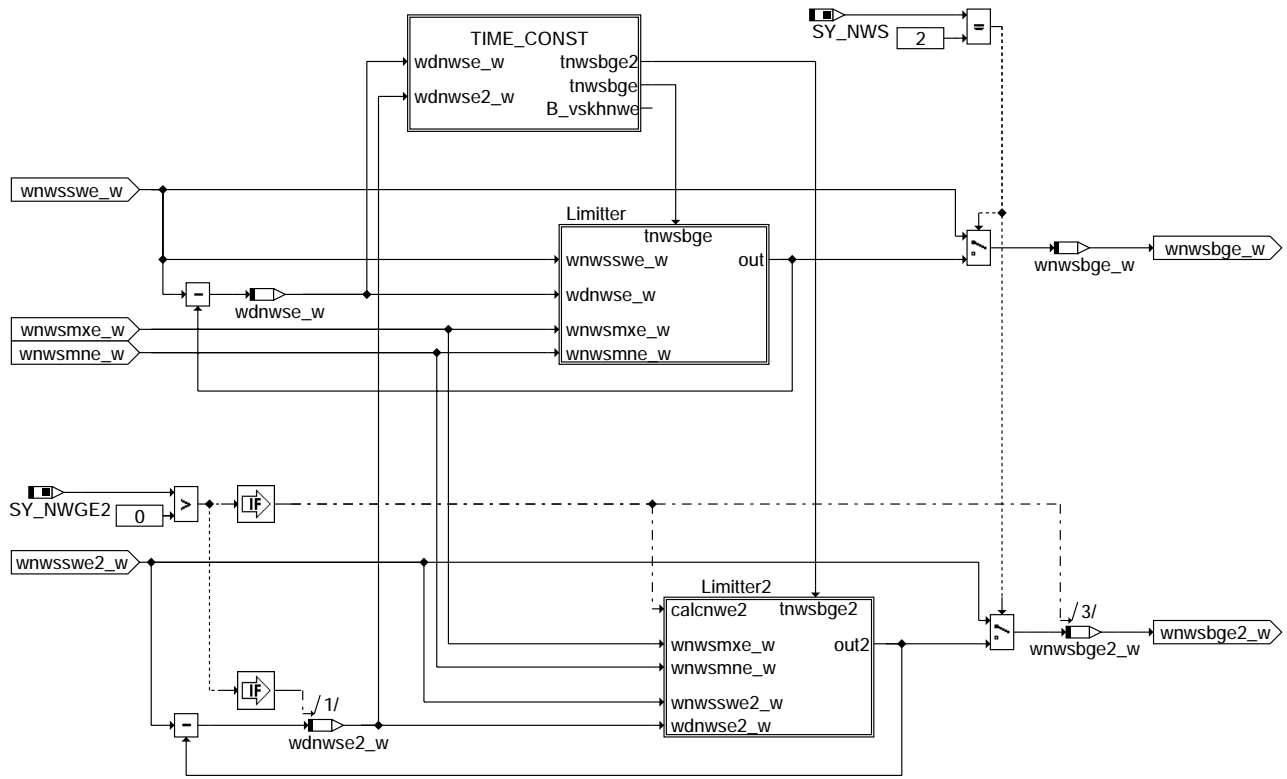
nwsolle-add-wnsrfie



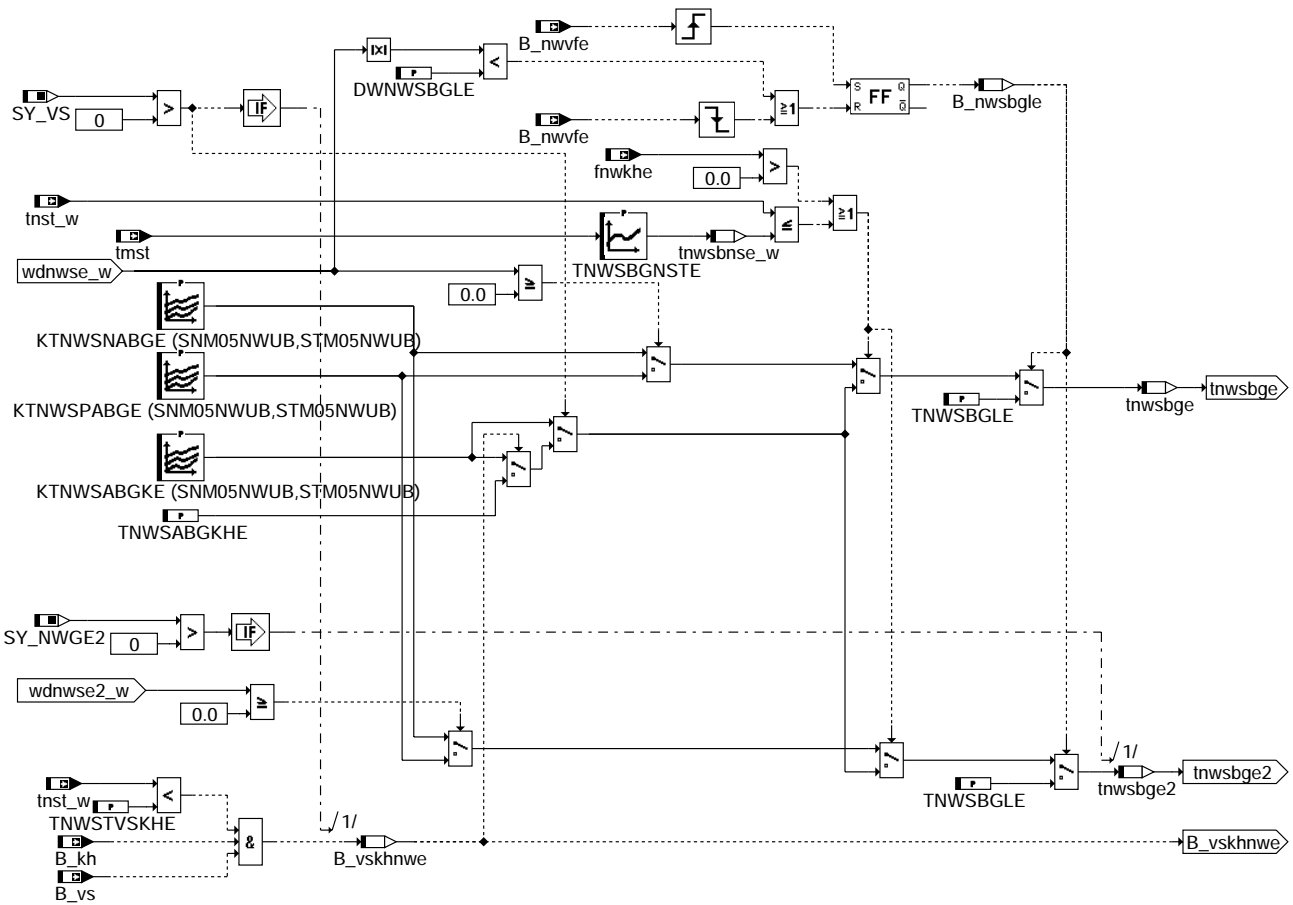
### nwsolle-select-angle



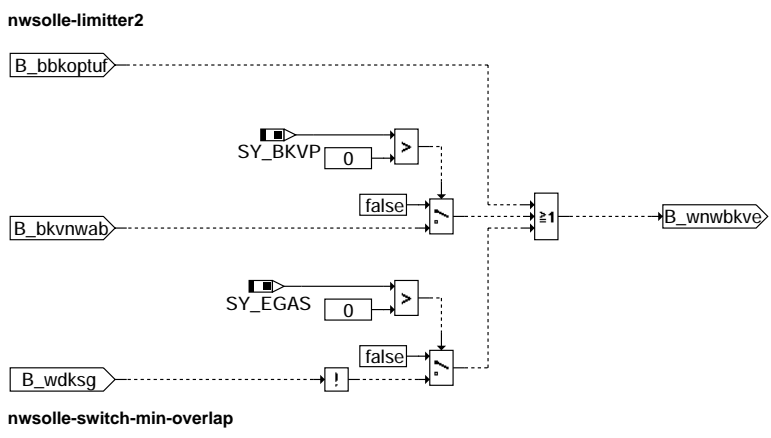
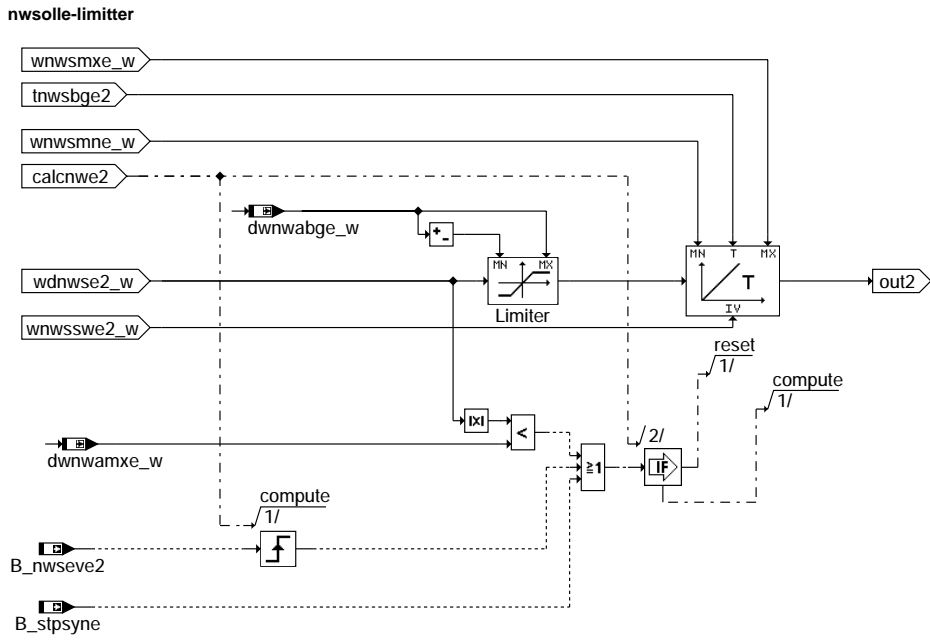
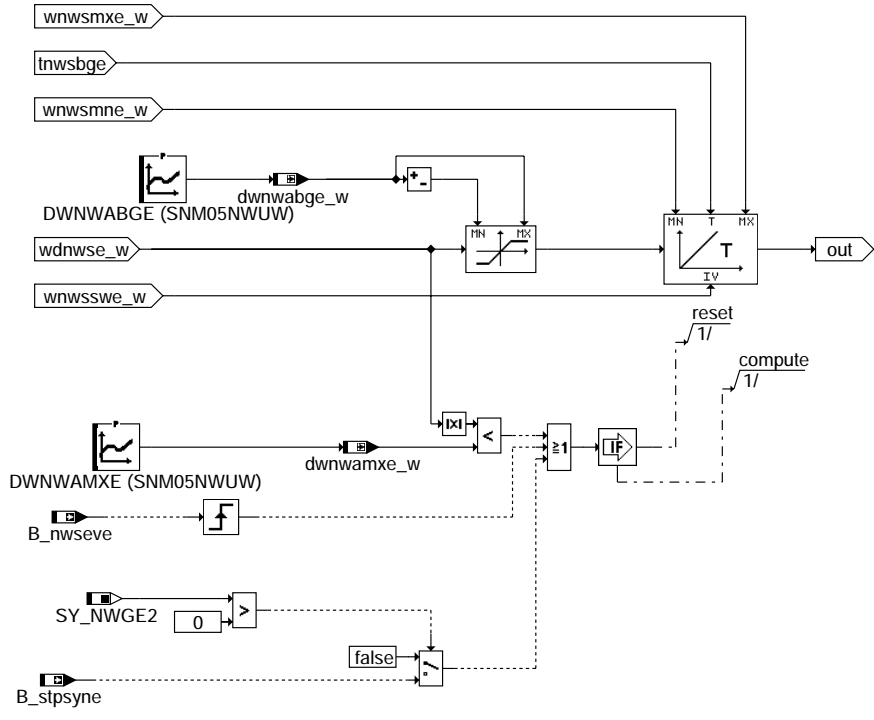
### nwsolle-limit-wnws



nwsolle-change-limit



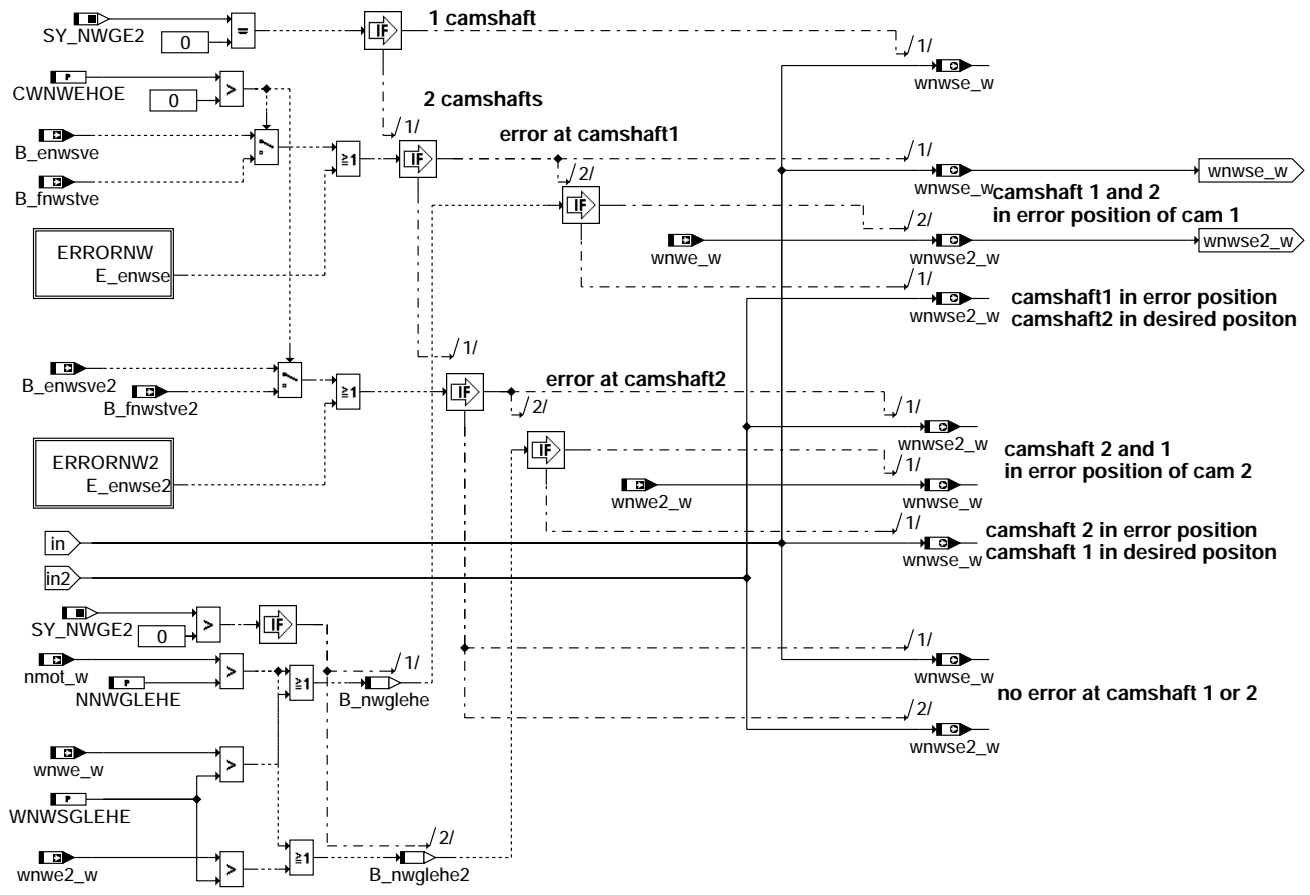
nwsolle-time-const



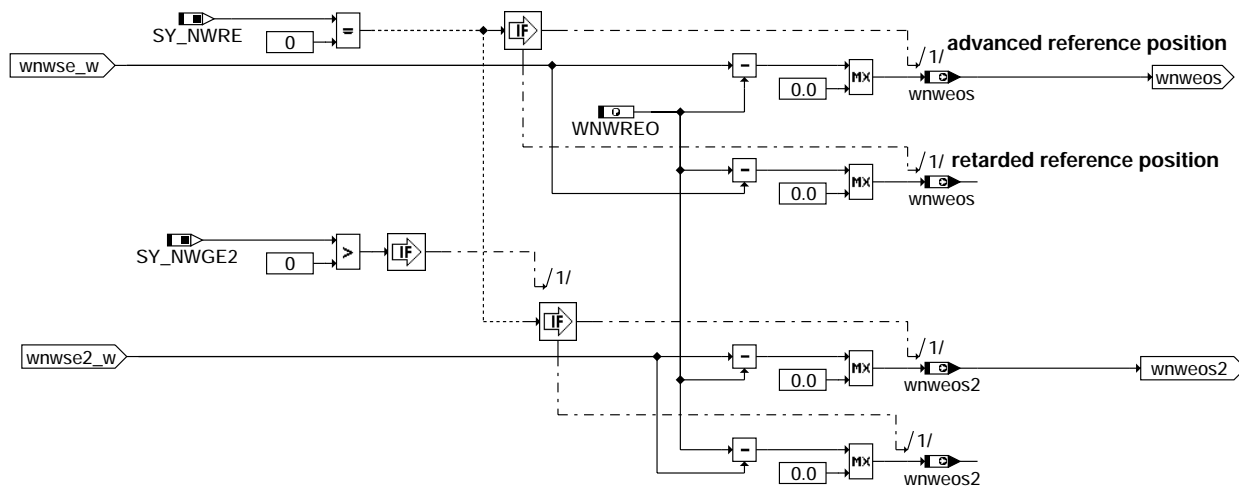
nwsolle-limiter

nwsolle-limiter2

nwsolle-switch-min-overlap



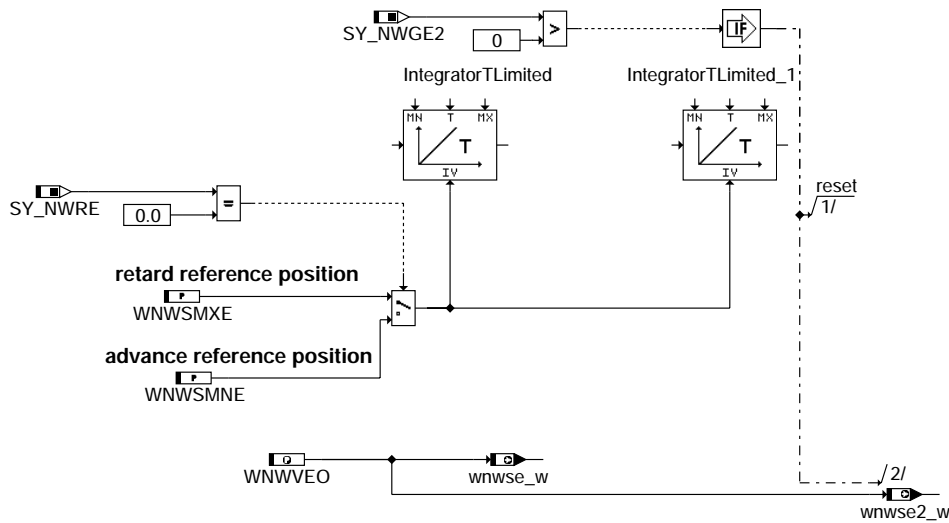
nwsolle-error-handling



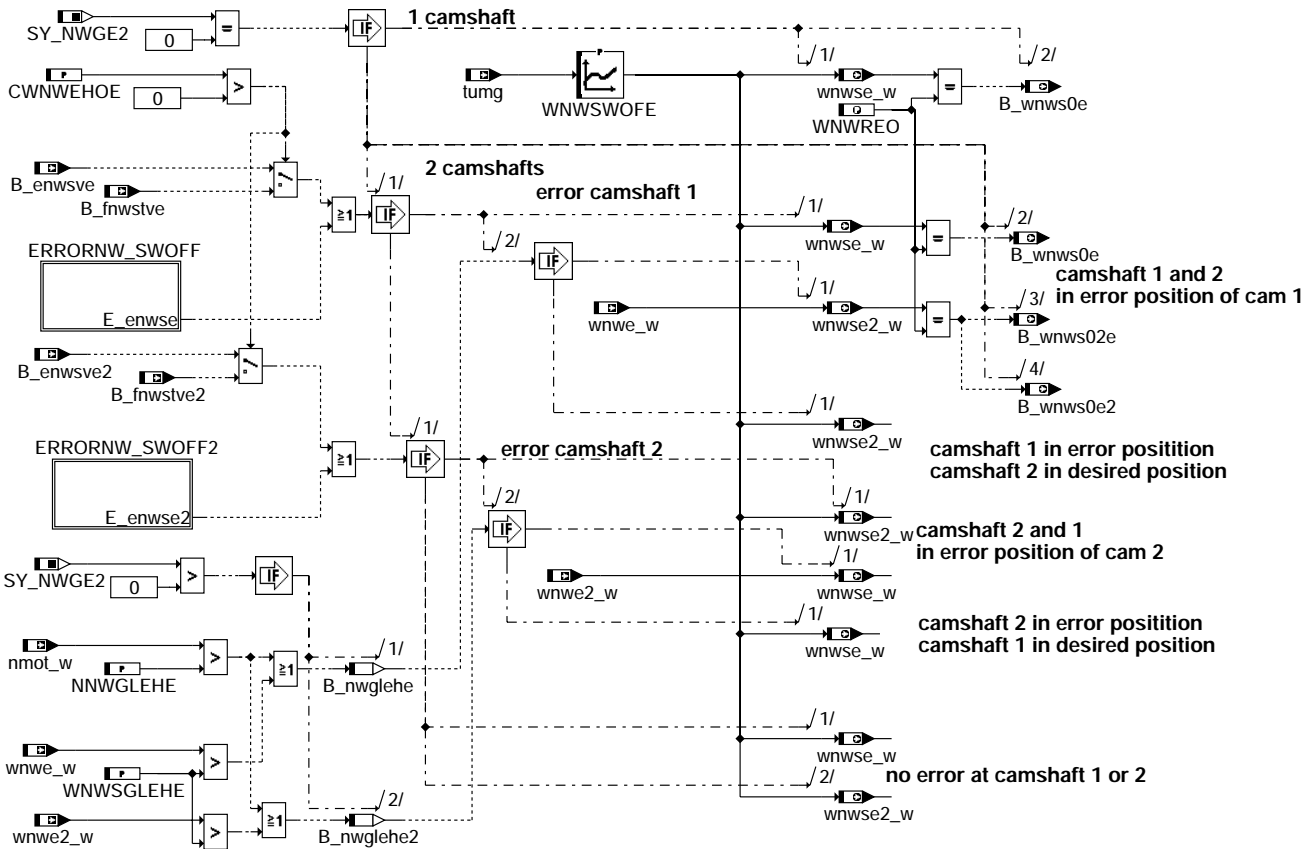
nwsolle-angle-old-e

nwsolle-error-handling

nwsolle-angle-old-e



**nwsolle-init**



**nwsolle-swoff**

**ABK NWSOLLE 11.40.2 Abkürzungen**

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| CWNWEHOE   |          |          | FW  | CW Umschaltung für Sollwertvorgabe bei Fehler Einlassnockenwelle                |
| DWNWABGE   | nmot_w   |          | KL  | Max-Winkel zur Berechnung der Sollwertänderungsbegrenzung Einlass Nockenwelle   |
| DWNWAMXE   | nmot_w   |          | KL  | Max-Winkel zur Abschaltung der Sollwertänderungsbegrenzung Einlass Nockenwelle  |
| DWNWSBGL   |          |          | FW  | Schwelle Umschalten auf Zeitkonstante für Sollwertänderungsbegr. Einlaß         |
| FNWSKRE    | wkrnav   |          | KL  | Faktor Nockenwellen-Sollwinkelkorrektur durch klopfende Verbrennungen Einlaß    |
| KFNWKHE    | nmot_w   | rlnw_w   | KF  | Kennfeld für Nockenwellenspreizung bei Katheizen (Einlaß)                       |
| KFNWKHKE   | nmot_w   | rlnw_w   | KF  | Kennfeld für Nockenwellenspreizung bei Katheizen kalter Motor (Einlaß)          |
| KFNWKHLE   | nmot_w   | rlnw_w   | KF  | Kennfeld für Nockenwellenspreizung bei Katheizen und B_II (Einlaß)              |
| KFNWKHLLKE | nmot_w   | rlnw_w   | KF  | Kennfeld für Nockenwellenspreizung bei Katheizen und B_II kalter Motor (Einlaß) |
| KFNWKRE    | nmot_w   | rlnw_w   | KF  | Sollwinkel Nockenwelle bei klopfender Verbrennung Einlaß                        |
| KFNWLLE    | nmot_w   | rlnw_w   | KF  | Kennfeld für Nockenwellenspreizung im Leerlauf (Einlaß)                         |





| Parameter  | Source-X | Source-Y  | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|-----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| KFNWLLVE   | nmot_w   | rlnw_w    | KF       | Kennfeld für Nockenwellenspreizung im Leerlauf und VS (Einlaß)                   |
| KFNWSE     | nmot_w   | rlnw_w    | KF       | Kennfeld für Nockenwellenspreizung (Einlaß)                                      |
| KFNWSVE    | nmot_w   | rlnw_w    | KF       | Kennfeld für Nockenwellenspreizung bei VS (Einlaß)                               |
| KFNWTIME   | toelzk_w | tmst      | KF       | Faktor Übergang von Kalt- auf Warm-Kennfelder bei Nockenwellensollwinkeln Einlaß |
| KFNWWLE    | nmot_w   | rlnw_w    | KF       | Kennfeld für Nockenwellenspreizung im Warmlauf (Einlaß)                          |
| KFNWWLLE   | nmot_w   | rlnw_w    | KF       | Kennfeld für Nockenwellenspreizung im Warmlauf bei B_II (Einlaß)                 |
| KFNWWLLVE  | nmot_w   | rlnw_w    | KF       | Kennfeld für Nockenwellenspreizung im Warmlauf bei B_II (Einlaß)                 |
| KFNWWLVE   | nmot_w   | rlnw_w    | KF       | Kennfeld für Nockenwellenspreizung im Warmlauf und bei VS (Einlaß)               |
| KFWNWEHMM  | nmot_w   | miglsol_w | KF       | Sollwinkel für Nockenwelle (wenn Homogen-Mager-Mode) Einlaß                      |
| KFWNWESCH  | nmot_w   | miglsol_w | KF       | Sollwinkel für Nockenwelle im Schichtbetrieb Einlass                             |
| KFWNWSAPE  | nmot_w   | rk_w      | KF       | Kennfeld für Nockenwellenspreizung während Applikationsphase Einlass             |
| KLDWNWSUE  | nmot_w   |           | KL       | Sollwinkeländerung Einlaßnockenwelle bei aktiver Saugrohrrumschaltung            |
| KLTVNW     | tmot     |           | KL       | Verstellzeit Nockenwelle                                                         |
| KTNWSABGKE | nmot     | tmot      | KF       | Zeitkonstante für Sollwertänderungsbegrenzung Einlaßnockenwelle kalt             |
| KTNWSNABGE | nmot     | tmot      | KF       | Zeitkonstante für negative Sollwertänderungsbegrenzung Einlaßnockenwelle         |
| KTNWSPABGE | nmot     | tmot      | KF       | Zeitkonstante für positive Sollwertänderungsbegrenzung Einlaßnockenwelle         |
| NMKFNWLLLE |          |           | FW       | Drehzahlschwelle zur Aktivierung LL-Sollwinkelkennfelder bei Einlaßnockenwelle   |
| NNWGLEHE   |          |           | FW       | Drehzahlschwelle Nockenwellengleichstellung bei Fehler in 2Bank-System Einlaß    |
| NWTMKHE    | tmst     |           | KL       | Faktor Nockenwellensollwinkel Katheizen Kalt -> Warm KF Einlassnockenwelle       |
| SNM05NEUW  | nmot_w   |           | SV (REF) | Drehzahlstützstellen Nockenwellensollwinkel Einlaß                               |
| SNM05NWUB  | nmot     |           | SV (REF) | Drehzahlstützstellen Nockenwellensollwinkel                                      |
| SNM05NWUW  | nmot_w   |           | SV (REF) | Drehzahlstützstellen Nockenwellensollwinkel                                      |
| SNM12NEUW  | nmot_w   |           | SV (REF) | Drehzahlstützstellen nmot_w des Nockenwellensollwinkels Einlaß (size=12)         |
| SNM16NEUW  | nmot_w   |           | SV (REF) | Drehzahlstützstellen Nockenwellensollwinkel Einlaß                               |
| SRL05NEUW  | rlnw_w   |           | SV (REF) | Laststützstellen Nockenwellensollwinkel Einlaß                                   |
| SRL08NEUW  | rlnw_w   |           | SV (REF) | Laststützstellen Nockenwellensollwinkel Einlaß                                   |
| SRL12NEUW  | rlnw_w   |           | SV (REF) | Laststützstellen rlnw_w des Nockenwellensollwinkels Einlaß (size=12)             |
| STM05NWUB  | tmot     |           | SV (REF) | Temperaturstützstellen Nockenwellensollwinkel                                    |
| TNWSABGKHE |          |           | FW       | Zeitkonstante Änderungsbegrenzung Sollwinkel Katheizen mit großer Ventilhöhe     |
| TNWSBGLE   |          |           | FW       | Langsame Zeitkonstante für Sollwertänderungsbegrenzung Einlassnockenwelle        |
| TNWSBGNSTE | tmst     |           | KL       | Zeit Umschaltung Sollwertänderungsbegrenzung nach Startende Einlassnockenwelle   |
| TNWSVTSKHE |          |           | FW       | Zeit nach Start für Umschaltung Katheiz ZK auf ZK für großen Ventilhub Einlass   |
| TNWSWPE    |          |           | FW       | Verweildauer in einer Position bei Sollwinkelsprüngen Einlaßnockenwelle          |
| WNSRFXE    | nmot_w   |           | KL       | KL. max. Sollwinkel für interne Restgassteuerung über Einlaßnockenwelle          |
| WNWBKVE    |          |           | FW       | Winkel NW-Position mit min. Überschneidung Einlaßnockenwelle bei BKV leer        |
| WNWDSHKE   | fho_w    |           | KL       | Deltasollwinkel Nockenwelle Korrektur Katheizen über Höhe Einlaß                 |
| WNWREO     |          |           | FW       | Winkel Einlassventil öffnet in Referenzposition bezogen auf Ladungswechsel(LWOT) |
| WNWSAPFE   |          |           | FW       | Applikationswert Sollwinkel für Frühposition bei Sprüngen Einlaßnockenwelle      |
| WNWSAPSE   |          |           | FW       | Applikationswert Sollwinkel für Spätposition bei Sprüngen Einlaßnockenwelle      |
| WNWSEAPP   |          |           | FW       | Applikationswert für den Einlaß-Nockenwellensollwinkel                           |
| WNWSGLEHE  |          |           | FW       | Sollwinkelschwelle Nockenwellengleichstellung bei Fehler in 2Bank-System Einlaß  |
| WNWSGUDE   |          |           | FW       | Sollwinkel für geringe Überschneidung Diagnose im Abgasstrang Einlaß             |
| WNWSMNE    |          |           | FW       | Minimal zulässiger Sollwert für Nockenwellenverstellung Einlass öffnet (LWOT)    |
| WNWSMXE    |          |           | FW       | Maximal zulässiger Sollwert für Nockenwellenverstellung Einlass öffnet (LWOT)    |
| WNWSTE     | tmot     |           | KL       | Sollwinkel für Einlaßnockenwellenposition während Start                          |
| WNWSWOFE   | tumg     |           | KL       | Sollwinkel für Einlaßnockenwellenposition bei S_KL15 = aus                       |
| WNWVEO     |          |           | FW       | Winkel Einlassventil öffnet in Verriegelungsposition bezogen auf LWOT            |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                         |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                           |
| SY_BKVP         | SYS (REF) | Systemkonstante: Bremskraftverstärker-Paket                         |
| SY_CKA          | SYS (REF) | Systemkonstante Chemisches Katalysatoraufheizen möglich             |
| SY_EGAS         | SYS (REF) | Systemkonstante E-GAS vorhanden                                     |
| SY_KONWDK       | SYS (REF) | Koordination Nockenwelle und Drosselklappe vorhanden                |
| SY_NWGE2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                   |
| SY_NWRE         | SYS (REF) | Systemkonstante für Referenzposition Einlassnockenwelle (früh/spät) |
| SY_NWS          | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig    |
| SY_SSTNW        | SYS (REF) | Systemkonstante - Konfiguration der Gruppenstützstellen             |
| SY_SU           | SYS (REF) | Systemkonstante Variante Saugrohrrumschaltung                       |
| SY_VS           | SYS (REF) | Systemkonstante Ventilhubsteuerung: keine, 2-Pkt.                   |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                               |
|------------|---------|---------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| B_bbkoptuf | MDZUL   | NWSOLLE                                           | EIN | Anforderung Brennbarkeit optimieren aus Funktionsüberwachung              |
| B_bkvnwab  |         | NWSOLLE                                           | EIN | Bedingung Nockenwelle in Position mit min- Überschneidung wenn BKV leerer |
| B_dnwse    | BBDNWS  | DNWSEIN, NWSFAT,-<br>NWSOLLE, TKMWL               | EIN | Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Einlaß                             |
| B_dnwse2   | BBDNWS  | DNWSEIN, NWSFAT,-<br>NWSOLLE, TKMWL               | EIN | Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Einlaß 2                           |
| B_enswse   | DNWSEIN | BGARNW, BGWGWV,<br>DNWIR, NWEVO,-<br>NWSOLLE, ... | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Einlass                      |
| B_enswse2  | DNWSEIN | BGARNW, BGWGWV,<br>NWEVO, NWSOLLE,-<br>NWWUE      | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Einlass2                     |
| B_fanwstae | NWSFAT  | DNWSEIN, NWSOLLE                                  | EIN | Umschaltung auf Sollwertvorgabe durch Tester bei Einlassnockenwelle       |
| B_fnwstve  | DNWSEIN | DNWIR, DNWSZF, NW-<br>SOLLE                       | EIN | Fehler Einlaßnockenwellensteller gerade vorhanden (nicht entprellt)       |
| B_fnwstve2 | DNWSEIN | DNWSZF, NWSOLLE                                   | EIN | Fehler Einlaßnockenwellensteller 2 gerade vorhanden (nicht entprellt)     |



| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_hmmagrs   | BDEMUM   | BGPRGS, BGRFIS,-<br>BGWGWV, NWWFW, NW-<br>SOLLE     | EIN | Bedingung Homogen-Mager als Sollbetriebsart für AGR                              |
| B_homagrs   | BDEMUM   | BGPRGS, BGRFIS,-<br>BGWGWV, NWSOLLE,<br>NWWUE       | EIN | Bedingung Homogen als Sollbetriebsart für AGR                                    |
| B_kh        | BAKH     | BBKH, BBSAWE,-<br>BDEMAB, BGF AWU,-<br>BGNLLKH, ... | EIN | Bedingung Kat-Heizung                                                            |
| B_khcka     | BAKH     | KTMHK, LAKH,-<br>MDBAS, NWSOLLE,-<br>ZWMIN          | EIN | Bedingung Katheizen durch CKA                                                    |
| B_II        | MDFAFI   | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...               | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                               |
| B_nwglehe   | NWSOLLE  |                                                     | LOK | Nockenwellengleichstellung Einlaß-NW bei 2Bank-System erlaubt bei Fehler Bank1   |
| B_nwglehe2  | NWSOLLE  |                                                     | LOK | Nockenwellengleichstellung Einlaß-NW bei 2Bank-System erlaubt bei Fehler Bank2   |
| B_nwrpose   | BGARNW   | NWEVO, NWSOLLE,-<br>TKMWL, WNWRE                    | EIN | Bedingung: Ansteuerung der Nockenwellen-Referenzposition durch Steller (Einlass) |
| B_nwsapkfe  | BBNWS    | NWSOLLE                                             | EIN | Bedingung: Applikationswinkel für Nockenwellenverstellung aus Kennfeld (Einlass) |
| B_nwsappe   | BBNWS    | NWSOLLE                                             | EIN | Bed. zur Sollwertvorgabe (Einlaß) über Applikationscodewort WNWSEAPP             |
| B_nwsapspe  | NWSOLLE  |                                                     | LOK | Bedingung: Sollwertumschaltung bei Sollwinkelsprüngen Einlaßnockenwelle          |
| B_nwsbgld   | NWSOLLE  |                                                     | LOK | Bedingung NW-Sollwertänderungsbegrenzung Langsame Zeitkonstante Einlaß           |
| B_nwsebd    | NWEVDA   | NWSOLLE                                             | EIN | Bed. Nockenwelle mit eingeschränktem Verstellbereich durch Diagnose Abgasstrang  |
| B_nwseve    | NWEVO    | NWSOLLE                                             | EIN | Eingeschränkte Nockenwellenverstellung aktiv Einlassnockenwelle                  |
| B_nwseve2   | NWEVO    | NWSOLLE                                             | EIN | Eingeschränkte Nockenwellenverstellung aktiv Einlassnockenwelle 2                |
| B_nwsgude   | BBNWS    | NWSOLLE                                             | EIN | Bed. Sollwinkelvorgabe für geringe Überschneidung Diagnose im Abgasstrang Einlaß |
| B_nwskfille | BBNWS    | NWSOLLE                                             | EIN | Bedingung: B_II -> unterschiedliche Sollwinkelkennfelder bei Nockenwelle Einlass |
| B_nwssprge  | BBNWS    | NWSOLLE                                             | EIN | Bed. Freigabe Sollwertsprünge zu Applikationszwecken Einlaßnockenwelle           |
| B_nwsst     | BBNWS    | NWEVO, NWSOLLE                                      | EIN | Bedingung Freigabe der Nockenwellensteuerung während Start                       |
| B_nwwfe     | BBNWS    | BBDNWS, DNWIR,-<br>NWSOLLE, NWWUE                   | EIN | Bedingung Einlass Nockenwellensteuerung freigegeben                              |
| B_schagrs   | BDEMUM   | BGPRGS, BGRFIS,-<br>BGWGWV, NWSOLLE,<br>NWWUE       | EIN | Bedingung Schicht als Sollbetriebsart für AGR                                    |
| B_stpsyne   |          | NWSOLLE                                             | EIN | Ende der Gleichlaufsynchronisation bei 2Bank Nockenwellenverstellung Einlaß      |
| B_su        |          | BGPIRG, DMDSTP,-<br>NWSOLLE, TKMWL                  | EIN | Bedingung Saugrohrrumschaltung                                                   |
| B_sunw      | NWSOLLE  |                                                     | LOK | Sollwinkeländerung Einlaßnockenwelle bei Saugrohrrumschaltung aktiv              |
| B_vs        |          | BBNWS, BGWGWV,-<br>DMDDL, DMDLU,-<br>DMDLUA, ...    | EIN | Bedingung Ventilhub gross                                                        |
| B_vskhnwe   | NWSOLLE  |                                                     | LOK | ZK Sollwinkeländerungsbegrenzung Einlaß-NW Katheizen bei großem Nocken aktiv     |
| B_wdksq     | ADVE     | NWSOLLE                                             | EIN | Bedingung: Sollwert Winkel Drosselklappe gültig                                  |
| B_wnws02e   | NWSOLLE  | BGARNW, TKMWL                                       | AUS | Bedingung NW-Sollwertvorgabe für Bank2 ist 0                                     |
| B_wnws0e    | NWSOLLE  | BGARNW, DNWKW,-<br>NWWFW, TKMWL, WN-<br>WRE         | AUS | Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0                                               |
| B_wnws0e2   | NWSOLLE  | DNWKW, WNWRE                                        | AUS | Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0 (Bank2, Einlaß)                               |
| B_wnwsmxfe  | BBNWS    | NWSOLLE                                             | EIN | Maximaler Sollwinkel durch feste Grenze WNWEMAX definiert (Einlass)              |
| DFF_ENWSE   | NWSOLLE  |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Einlaß)                     |
| DFF_ENWSE2  | NWSOLLE  |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Einlaß)                     |
| dwnsrfe_w   |          | NWSOLLE                                             | EIN | Änderung Sollwinkel für interne Restgassteuerung über Einlaßnockenwelle          |
| dwnwabge_w  | NWSOLLE  |                                                     | LOK | Max-Winkel zur Berechnung der Sollwertänderungsbegrenzung Einlass Nockenwelle    |
| dwnwamxe_w  | NWSOLLE  |                                                     | LOK | Max-Winkel zur Abschaltung der Sollwertänderungsbegrenzung Einlass Nockenwelle   |
| dwnwsue_w   | NWSOLLE  |                                                     | LOK | Änderung Sollwinkel Einlaßnockenwelle bei aktiver Saugrohrrumschaltung           |
| E_enwse     | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, ... | EIN | Errorflag: Endstufe Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank1)                        |
| E_enwse2    | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, ... | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2, Einlaß)                 |
| fho_w       | BGPU     | BBKH, BBNWS,-<br>BGNLLKH, BGPLGU,-<br>BGRLMXS, ...  | EIN | Korrekturfaktor Höhe (word)                                                      |
| fnwkhe      | BBKH     | BBNWS, NWSOLLE                                      | EIN | Wichtungsfaktor für Nockenwellensollwinkel bei Katheizen (Einlaß)                |
| fnwtmkhe    | NWSOLLE  |                                                     | LOK | Faktor Nockenwellensollwinkel Katheizen Kalt -> Warm KF Einlassnockenwelle       |
| fnwwarme    | NWSOLLE  |                                                     | LOK | Faktor Nockenwellensollwinkel Übergang kalt -> Warmkennfelder Einlaß             |
| miglsol_w   | MDKOL    | BDEMUS, MDFUE,-<br>MRKOMD, NWSOLLE,<br>ZUESCH       | EIN | koordiniertes, unskaliertes Moment für Füllung                                   |
| nmot_w      | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                  | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| rk_w        | GK       | AES, BGKV, BGLASO,<br>DKVBDE, DLLR, ...             | EIN | Relative Kraftstoffmasse                                                         |
| tmot        | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                | EIN | Motor-Temperatur                                                                 |
| tmst        | GGTFM    | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...              | EIN | Motorstarttemperatur                                                             |
| tnst_w      | BBSTT    | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ...    | EIN | Zeit nach Startende                                                              |
| tnwsbge     | NWSOLLE  |                                                     | LOK | Zeitkonstante für Sollwertänderungsbegrenzung Einlassnockenwelle                 |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                          | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|-----------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| tnwsbge2   | NWSOLLE |                                                           | LOK | Zeitkonstante für Sollwertänderungsbegrenzung Einlassnockenwelle 2               |
| tnwsbnse_w | NWSOLLE |                                                           | LOK | Zeit Umschaltung Sollwertänderungsbegrenzung nach Startende Einlassnockenwelle   |
| toelzk_w   |         | NWSOLLE                                                   | EIN | Öltemperatur Zylinderkopf                                                        |
| turng      | BGTUMG  | BDEMHA, BGTABST,-<br>BGTOSPM, BKS,-<br>DFPMENV, ...       | EIN | Umgebungstemperatur                                                              |
| tvnwe      | NWSOLLE |                                                           | LOK | Verstellzeit Einlaßnockenwelle                                                   |
| tvsuae     |         | NWSOLLE                                                   | EIN | Verzögerungszeit für Saugrohrumschaltung bei Anschlag erreicht                   |
| wdnwse2_w  | NWSOLLE |                                                           | LOK | Sollwinkeldifferenz am Eingang Änderungsbegrenzung Einlaßnockenwelle 2           |
| wdnwse_w   | NWSOLLE |                                                           | LOK | Sollwinkeldifferenz am Eingang Änderungsbegrenzung Einlaßnockenwelle             |
| wkrmav     | KRREG   | AWEA, BBKR,-<br>NWSOLLE, TKMWL,-<br>ZWGRU                 | EIN | Mittelwert der ZW-Spätverstellungen der KR, allg. (im Notlauf mit Sicherheit)    |
| wnsrfixe_w | NWSOLLE |                                                           | AUS | max. Sollwinkel für interne Restgassteuerung über Einlaßnockenwelle              |
| wnwadmne_w | WANWKW  | NWSOLLE, TKMWL                                            | EIN | Minimalwertauswahl von adaptierten Werten (Einlaß)                               |
| wnwadmxe_w | WANWKW  | NWSOLLE, TKMWL                                            | EIN | Maximalwertauswahl von adaptierten Werten (Einlaß)                               |
| wnwdshke_w | NWSOLLE |                                                           | LOK | Deltasollwinkel Nockenwelle Einlaß Höhenkorrektur bei Katheizen                  |
| wnwe2_w    | WANWKW  | BGWGWV,<br>BGWNWVFE,-<br>DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSOLLE, ... | EIN | Winkel Einlassventil öffnet bezogen auf LWOT Einlass 2                           |
| wnwe_w     | WANWKW  | BGWGWV,<br>BGWNWVFE,-<br>DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSOLLE, ... | EIN | Winkel Einlassventil öffnet bezogen auf LWOT                                     |
| wnwehmm_w  | NWSOLLE |                                                           | AUS | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel bei homogen mager Betrieb Einlaß                 |
| wnwehom_w  | NWSOLLE | BGWGWV, NWWUE                                             | AUS | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel im Homogenbetrieb Einlaß                         |
| wnweos     | NWSOLLE |                                                           | AUS | Sollwinkel für Nockenwelle Einlaß öffnet                                         |
| wnweos2    | NWSOLLE |                                                           | AUS | Sollwinkel für Nockenwelle Einlaß öffnet (Bank2)                                 |
| wnwesch_w  | NWSOLLE | BGWGWV, NWWUE                                             | AUS | Vorsteuerwert für NW-Sollwinkel im Schichtbetrieb Einlaß                         |
| wnwkhe_w   | NWSOLLE |                                                           | AUS | Sollwinkel Nockenwelle Einlaß bei Katheizen                                      |
| wnwkhlle_w | NWSOLLE |                                                           | AUS | Sollwinkel Nockenwelle Einlaß bei Katheizen und B_II                             |
| wnwsae_w   | NWSOLLE | BGARNW, NWEVO                                             | AUS | aktiver Sollwinkel, der aus den verschiedenen Kennfeldern selektiert wurde Einla |
| wnwsape_w  | NWSOLLE |                                                           | LOK | Sollwinkel Einlassnockenwelle aus Kennfeld oder Festwert für Applikationszwecke  |
| wnwsbge2_w | NWSOLLE |                                                           | LOK | Sollwert Nockenwellenverstellung nach Änderungsbegrenzung Einlassnockenwelle 2   |
| wnwsbge_w  | NWSOLLE |                                                           | LOK | Sollwert Nockenwellenverstellung nach Änderungsbegrenzung Einlassnockenwelle     |
| wnwse2_w   | NWSOLLE | BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, NWEVO,-<br>TKMWL, ...         | AUS | Sollwinkel Nockenwelle Einlass 2 öffnet                                          |
| wnwse_w    | NWSOLLE | BBDNWS, BGWGWV,<br>DNWIR, DNWSEIN,-<br>NWEVO, ...         | AUS | Sollwinkel Nockenwelle Einlass öffnet                                            |
| wnwseve2_w | NWSUE   | NWSOLLE                                                   | EIN | Sollwinkel für eingeschränkte Nockenwellenverstellung Einlass 2                  |
| wnwseve_w  | NWEVO   | NWSOLLE                                                   | EIN | Sollwinkel für eingeschränkte Nockenwellenverstellung Einlass                    |
| wnwsfae_w  | NWSFAT  | NWEVO, NWSOLLE,-<br>TKMWL                                 | EIN | Sollwinkel bei Testereingriff Einlassnockenwelle                                 |
| wnwshwe_w  | NWSOLLE | NWFW                                                      | AUS | Sollwinkel Nockenwelle Einlass öffnet Betriebsart homogen, warmer Motor          |
| wnwskwe_w  | NWSOLLE |                                                           | LOK | Sollwinkel Nockenwelle Einlaß aus Kalt oder Warmkennfeld                         |
| wnwskwke_w | NWSOLLE |                                                           | LOK | Sollwinkel Nockenwelle Einlaß aus Kalt oder Warmkennfeld mit Klopfeingriff       |
| wnwskwle_w | NWSOLLE |                                                           | LOK | Sollwinkel Nockenwelle Einlaß aus Kalt oder Warmkennfeld bei B_II                |
| wnwsmne_w  | NWSOLLE | DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSFAT, NWWUE                         | AUS | minimaler Sollwinkel Nockenwelle Einlaß öffnet                                   |
| wnwsmxe_w  | NWSOLLE | DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSFAT, NWWUE                         | AUS | maximaler Sollwinkel Nockenwelle Einlaß öffnet                                   |
| wnwsrfie_w | NWSOLLE |                                                           | LOK | Sollwinkel für interne Restgassteuerung über Einlaßnockenwelle                   |
| wnwsse2_w  | NWSOLLE |                                                           | LOK | gespeicherter Nockenwellensollwinkel Einlaß 2                                    |
| wnwsse_w   | NWSOLLE |                                                           | LOK | gespeicherter Nockenwellensollwinkel Einlaß                                      |

## FB NWSOLLE 11.40.2 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %NWSOLLE dient zur Vorgabe des Nockenwellenpositionen bei Verstellung der Einlassnockenwelle.

### 1 Hierarchie SET-ANGLE

Hier wird im Normalfall in Abhängigkeit von der Betriebsart (Saugrohrinspritzung, Benzin-Direkteinspritzung) und den Betriebsbedingungen (Homogen-Betrieb, Schicht-Betrieb und Homogen-Mager-Betrieb) der Sollwinkel wnwse\_w für die Nockenwellenverstellung vorgegeben. Die einzigen Ausnahmefälle, wo die Sollwertvorgabe nicht durch die Kennfelder aus den Unterhierarchien SOLLHOME, SOLLSCHE bzw. SOLLHME erfolgt, ergeben sich wie folgt:

- (-) Freigabe der Nockenwellenverstellung  
Falls die Nockenwellenverstellung durch die Bedingung B\_nwvfe=true noch nicht freigegeben ist, wird für den Sollwinkel wnwse\_w, die Referenzposition (WNWREO) vorgegeben.
- (-) Sollwertvorgabe während der Startphase  
Während der Startphase (B\_nwsst=true), wird für den Sollwinkel wnwse\_w, der Startwinkel WNWSTE vorgegeben. Der Startwinkel WNWSTE ist eine über die Motortemperatur tmot vorgegebene Kennlinie. Dieses Feature kann nur genutzt werden, wenn beim Start schon Öldruck vorhanden ist.
- (-) Vorgabe eines Sollwinkels für Applikationszwecke  
Unterhierarchie APPL\_ANGLE: Während der Applikationsphase (B\_nwsappe=true), kann der Sollwert durch den Festwert WNWSEAPP oder über Applikationskennfeld KFWNWSAPE vorgegeben werden. Es können auch für die Reglerapplikation Sollwertsprünge zwischen den

Winkeln WNWSAPSE ( spät ) und WNWSAPFE ( früh ) mit einer Verweildauer von TNWWSPE aktiviert werden.

- (-) Sollwertvorgabe durch Tester  
Über die Eingangsgröße wnwsfae\_w kann auf die Sollwertvorgabe durch den Tester - Vorgabe eines Sollwertzykluses - umgeschaltet werden. Die Sollwertvorgabe durch den Tester erfolgt in der Funktion %NWSFAT.
- (-) Sollwertvorgabe für eingeschränkte NW-Verstellung  
Über die Eingangsgröße wnwsve\_w und wnwsve2 (2-Bank-System) können die Sollwerte durch die Funktion %NWEVO vorgegeben werden. Die Funktion %NWEVO übernimmt dann die Sollwertvorgabe für eine eingeschränkte NW-Verstellung.
- (-) Vorgabe eines Sollwinkels für minimale Überschneidung bei sinkendem Bremskraftunterdruck  
Hierarchie SWITCH\_MIN\_OVERLAP: Bei sinkendem Bremskraftunterdruck wird durch die Bedingung B\_bkvnwab=true auf einen Sollwert und damit auf eine Nockenwellenposition WNWVKVE für die geringste Ventilüberschneidung umgeschaltet.

### 1.1 Betriebsarten

#### 1.1.1 Saugrohreinspritzung

Für die Saugrohreinspritzung (SY\_BDE=0) gilt nur die Betriebsart Homogen-Betrieb. Dem zur Folge, gelten nur die Kennfelder aus der Unterhierarchie SOLLHOME.

#### 1.1.2 Benzin-Direkteinspritzung

Bei Benzin-Direkteinspritzung (SY\_BDE>0) kann zwischen den drei Betriebsarten: Homogen-Betrieb, Schicht-Betrieb und Homogen-Mager-Betrieb umgeschaltet werden. Die Umschaltung zwischen den einzelnen Betriebsarten kann durch die Forderung nach chemischem Kathalysatorheizen im Katheizmodus verhindert werden.

### 1.2 Besonderheiten

#### 1.2.1 Konfigurierbare Gruppenstützstellen

In der Unterhierarchie SOLLHOME gibt es einen Kennfeldsatz für Leerlauf und nicht Leerlaufbedingungen. Speziell außerhalb des Leerlaufs - in der Unterhierarchie SOLLHOMEN - können die dortigen Kennfelder mit einer unterschiedlichen Anzahl von Gruppenstützstellen konfiguriert werden. Die Konfiguration der Gruppenstützstellen erfolgt über die Systemkonstante SY\_SSTNW. Die Gruppenstützstellen selbst, sind in der Funktion %SSTNW (>=1.60) definiert.

#### 1.2.2 Nockenwellenposition mit geringerer Überschneidung bei Diagnose Abgasstrang

In der Unterhierarchie SOLLHOME kann die Sollwertvorgabe auf den applizierbaren Wert WNWSGUDE umgeschaltet werden, falls aufgrund von Diagnose Abgasstrang, eine geringe Überschneidung gefordert wird. Bei Diagnosefunktionen für den Abgasstrang, die sich auf das Lambdasondensignal stützen, kann es bei großer Nockenwellenüberschneidung durch das verrauschte Sondersignal zu Fehldiagnosen kommen. Ist eine dieser Funktionen aktiv (B\_nwsebd = true), so wird auf eine Nockenwellenposition mit geringerer Überschneidung WNWSGUDE verstellt, solange die Diagnose aktiv ist. Durch die Maximalauswahl aus WNWSGUDE und den Kennfeldwerten wird WNWSGUDE nur umgesetzt, wenn die Sollwerte der Kennfelder eine größere Überschneidung vorgeben.

#### 1.2.3 Forderung nach chemischem Kathalysatorheizen im Katheizmodus bei Benzin-Direkteinspritzung

Unterhierarchie SOLLHOME: Bei SY\_BDE>0 && SY\_CKA>0, wird bei gesetztem Bit B\_khcka=true, nicht mehr zwischen den unterschiedlichen Betriebsarten umgeschaltet, sondern einzig und allein, auf den Nockenwellen-Kennfeldern der Homogen-Betriebsart gefahren. Erst dann, wenn das Bit B\_khcka=false ist, kann über B\_schagrs bzw. B\_hmmagrs auf eine andere Betriebsart umgeschaltet werden.

### 2 Hierarchie ADD\_WNSRFIE

Bei Systemen bei denen die Ein- und Auslaßnockenwelle über eine gemeinsame Verstelleinheit verstellt werden und damit über den Zeitpunkt Einlaßventil schließt maßgeblich die Füllung beeinflusst wird, kann es durch Pulsationen im Saugrohr bei voll geöffneter Drosselklappe zu Problemen bei der Füllungserfassung kommen.

Im Zusammenspiel mit der Funktion %BGRFNW kann dies verhindert werden wenn die Drosselklappe zunächst nur bis zum Druckverhältnis 0.95 (Druck hinter Drosselklappe)/(Druck vor Drosselklappe) geöffnet wird. Wird durch den Fahrer eine weitere Füllungserhöhung gewünscht, so wird über B\_ugdnws = true von der Nockenwellensteuerung eine Verstellung Richtung früh gefordert. Die noch fehlende Füllung wird dann durch die Nockenwelle erreicht.

Die Nockenwelle wird dazu solange über den Eingriff dwnsrfie\_w nach früh verstellt, bis die Position für maximale Füllung erreicht ist. Diese Position ist durch den Winkel wnsrfixe\_w aus der Kennlinie WNSRFIXE festgelegt. Über das Bit B\_dwdknws = true wird an die Drosselklappensteuerung gemeldet, daß eine weitere Füllungserhöhung ab sofort nur durch weiteres Öffnen der Drosselklappe bis zur maximalen Drosselklappenposition erfolgen kann.

Die Funktionalität wird durch einen sogenannten Füllungsregler für die Nockenwelle realisiert (siehe BGRFNW). Der Eingriff in die Sollwerte erfolgt in der Hierarchie ADD\_WNSRFIE, indem der Winkel wnsrfixe\_w des Nockenwellenfüllungsreglers zum aktuellen Sollwert aus Kennfeld vorzeichenrichtig addiert wird. Die vorzeichenrichtige Addition von dwnsrfie\_w erfolgt in der Hierarchie ADD\_WNSRFIE, wenn SY\_KONWDK>0 und SY\_NWS=2. Mit anderen Worten, nur bei Systemen bei denen die Ein- und Auslaßnockenwelle über eine gemeinsame Verstelleinheit verstellt wird (SY\_KONWDK>0) und nur bei Systemen mit kontinuierlicher Nockenwellenverstellung (SY\_NWS=2).

In der Hierarchie SELECT\_ANGLE kann dann für SY\_KONWDK>0 und SY\_NWS=2, zwischen wnwsae\_w und wnsrfixe\_w = wnwsae\_w + dwnsrfie\_w umgeschaltet werden.

### 3 Hierarchie SELECT\_ANGLE

In der Hierarchie SELECT\_ANGLE wird der für den jeweiligen Nockenwellensteller gültige Sollwert ausgewählt. Der durch die Kennfelder, den Applikationswert, Sollwertvorgabe durch Testereingriff oder Sollwertvorgabe durch die Funktion eingeschränkte Nockenwellenverstellung (%NWEVO) vorgegebene Sollwert darf nur dann ausgegeben werden, wenn das Freigabebit B\_nwvfe gesetzt ist. Das Bit B\_nwvfe wird in der Funktion %BBNWS berechnet. Der Sollwert wird an dieser Stelle bei einer Verstellung von zwei Einlassnockenwellen auf zwei Sollwinkel aufgesplittet. Diese beiden Sollwinkel können sich nur im Fall eingeschränkte Nockenwellenverstellung unterscheiden. In diesem Fall wird darüber z.B. ein Gleichlauf der beiden Nockenwellen vorgegeben.

### 4 Hierarchie LIMIT\_WNWS

Der Sollwert wird durch den applizierbaren MIN-Wert wnwsme\_w und durch den MAX-Wert wnwsme\_w begrenzt. Diese Grenzen sind



üblicherweise der mechanische Früh- und Spätanschlag des Stellers.  
Bei kontinuierlicher Nockenwellenverstellung können der Max bzw. Min Wert abhängig von B\_wnwsmxfe (CWNWE Bit4) und der Referenzposition eingeschränkt sein:

Der Wert wnwadmne, wnwadmx ist die Differenz aus der Sollphasenflanke und dem kleinsten, grössten aktuellen Adaptionwert aller Phasenflanken des Nockenwellengeberrades. Ist z.B. die kleinste adaptierte Phasenflanke in Richtung früh gegenüber dem Sollwert verschoben, so ist wnwadmne\_w negativ. Der maximale Verstellbereich der Nockenwelle in Richtung früh wird dann um diesen Betrag geringer. Dadurch wird verhindert, daß die Phasenflanke durch zu große Frühverstellung in den Bereich der Bezugsmarke fällt und dadurch in der Lücke ein Pegelwechsel des Phasensensors stattfindet. In diesem Fall wäre keine eindeutige Zylinderzuordnung mehr möglich.

#### 5 Hierarchie CHANGE\_LIMIT

In der Hierarchie CHANGE\_LIMIT kann der Sollwert bei kontinuierlicher Nockenwellenverstellung über eine Änderungsbegrenzung begrenzt werden. Beim schalten in den eingeschränkten Nockenwellenverstellbereich, der durch die Funktion %NWEVO vorgegeben wird, wird der Integrator für die Sollwertbegrenzung mit dem Sollwinkel für diesen eingeschränkten Bereich initialisiert. Bei einem zwei Banksystem wird am Ende des Verstellstopps einer Bank ein Synchronisationszyklus für die Änderungsbegrenzung auf beiden Banken durchgeführt. Dazu werden in der Funktion %NWEVO die beiden Winkel wnwsyne\_w und wnwsyne2\_w für ein Rechenraster gleichgesetzt. Das Bit B\_stpsyne zeigt diesen Synchronisationszyklus an. Die Zeitkonstanten für die Änderungsbegrenzungen können für positiven und negativen Sollwinkelsprung unterschiedlich gewählt werden. Um einen Ruck im Fahrverhalten zu vermeiden, besteht die Möglichkeit beim Ein- bzw. Ausschalten der Nockenwellenfunktionalität über B\_nwvfe auf eine langsame Zeitkonstante TNWSBGLLE umzuschalten.

Bei Systemen mit Umschaltung der Nockenhöhe gelten während der Katheizphase unterschiedlichen Zeitkonstanten bei großer Nockenhöhe.

Die üblicherweise langsame Änderungsbegrenzung bei Katheizten, wird für eine Zeit TNWSBGNSTE nach Startende beibehalten, bis eine entsprechende Ölviskosität ein Umschalten auf eine schnellere Änderungsbegrenzung ohne Fahrbarkeitsprobleme ermöglicht.

#### 6 Hierarchie SWITCH\_MIN\_OVERLAP

In der Höhe kann es durch den erhöhten Restgasanteil aufgrund der Nockenwellenverstellung zu Problemen mit dem erforderlichen Bremskraftunterdruck für den Bremskraftverstärker kommen. Wird dies erkannt, wird über das Bit B\_bkvnab eine Nockenwellenposition WNWVKVE für die geringste Ventilüberschneidung angefordert. Dadurch sinkt der interne Restgasanteil im Brennraum, was zu einer Androsselung über die Drosselklappe führt. Dadurch sinkt der Saugrohrdruck, was zu einer größeren Druckdifferenz gegenüber Umgebung führt. Mit dem größeren Differenzdruck wird die Verfügbarkeit des Bremskraftverstärkers verbessert.

#### 7 Hierarchie ERROR\_HANDLING

Bei Motoren mit zwei Einlassnockenwellen wird bei defekter NW-Verstellung einer Bank, der Istwert der defekten Bank als Sollwert für die noch funktionierende NW-Verstelleinheit verwendet, wenn es keine Probleme mit dem Motorweiterlauf gibt. Damit ist sichergestellt, daß beide Nockenwellen in gleicher Position stehen. Der Sollwert der defekten Nockenwelle ändert sich weiterhin entsprechend den Kennfeldvorgaben und die jeweilige Ausgabefunktion (%WNWRE oder %ANWSE) steuern den defekten Steller an, um eine mögliche Fehlerheilung zu erreichen. Gibt es aufgrund von großen Verstellbereichen bei Fehler NW klemmt in Frühstellung Probleme mit der Laufruhe oder kommt es gar zum Motorstillstand, so kann eine Drehzahlschwelle NNWGLEHE definiert werden, unterhalb derer keine Gleichstellung der beiden Bänke stattfindet, es sei denn die fehlerhafte Nockenwelle befindet sich in einer Spätstellung (Iswinkel > WNWVSGLEHE). Die Fehlergleichstellung ist über das Codewort CWNWEHOE umschaltbar.

#### 8 Hierarchie ANGLE\_OLD\_E

Das bisherige Bezugssystem für die Sollwertvorgabe (siehe Unterhierarchie ANGLE\_OLD\_E) wurde umgestellt: Die Sollwerte werden jetzt auf Ladungswechsel oberer Totpunkt (LWOT) bezogen und vorzeichenbehaftet dargestellt. Negative Werte bedeuten, daß die entsprechende Ventilkante vor dem LWOT liegt. Entsprechend positive Winkelwerte bedeuten, daß die entsprechende Ventilkante nach dem LWOT liegt.

Das bisherige Bezugssystem bezieht sich auf den Anschlag der Referenzposition. Das neue Bezugssystem bezieht sich auf den Ladungswechsel oberer Totpunkt.

Sollwert = Winkel der Referenzposition

=====

Ist der Sollwert gleich dem Winkel der Referenzposition, so wird das Bit B\_wnws0e gesetzt. Damit wird zum Beispiel der Nockenwellenlageregrer abgeschaltet, oder in der Funktion %BGARNW wird diese Information zur Freigabe der Adaption Kurbelwelle/Nockenwelle benutzt. Bei Zündung ein wird der Sollwert mit der Verriegelungsposition initialisiert.

Interpolation zwischen zwei Kennfeldern in den Blöcken FK\_SEL1 - KF\_SEL7

=====

In dem Block KF\_SEL wird zwischen den Eingängen in0 und in1 linear interpoliert, wenn der Eingangsfaktor fselin zwischen Null und Eins ist. Für die Ausgangsgröße out folgt in Abhängigkeit von fselin:

```
fselin =0 d.h. ist der Faktor fselin = 0, so wird der Wert am Eingang in0 am Ausgang out direkt ausgegeben.
out:= in0;
=====
```

```
fselin =1 d.h. ist der Faktor fselin = 1, so wird der Wert am Eingang in1 am Ausgang out direkt ausgegeben.
out:= in1;
=====
```

```
0 < fselin < 1 d.h. liegt der Faktor fselin zwischen Null und Eins, dann wird zwischen den Eingängen linear interpoliert!
out:= in0 - (in0-in1)*fselin
=====
```



## APP NWSOLLE 11.40.2 Applikationshinweise

Systemkonstanten:

Definition Verstellart:

neu: für alles was auf LWOT-Bezugssystem umgestellt wurde:

Einlassnockenwelle

SY\_NWGE > 0 Phasensensor für Einlassnockenwelle vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWGE2 > 0 Phasensensor für Einlassnockenwelle 2 vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE2 gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWS: 0: keine Verstellung der Einlassnockenwelle(n)  
1: geschaltete Verstellung der Einlassnockenwelle(n)  
2: kontinuierliche Verstellung der Einlassnockenwelle(n)  
SY\_NWRE: 0: Referenzposition der Einlassnockenwelle(n) in Frühposition  
1: Referenzposition der Einlassnockenwelle(n) in Spätposition

Auslassnockenwelle

SY\_NWGA > 0 Phasensensor für Auslassnockenwelle vorhanden. Der Wert von SY\_NWGA gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWGA2 > 0 Phasensensor für Auslassnockenwelle 2 vorhanden. Der Wert von SY\_NWGA2 gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWSA: 0: keine Verstellung der Auslassnockenwelle(n)  
1: geschaltete Verstellung der Auslassnockenwelle(n)  
2: kontinuierliche Verstellung der Auslassnockenwelle(n)  
SY\_NWRA: 0: Referenzposition der Auslassnockenwelle(n) in Frühposition  
1: Referenzposition der Auslassnockenwelle(n) in Spätposition

Das früher vorhandene Codewort CWNWS entfällt !!!

CWNWSG: Codewort übergeordnete Fuktionalität

| Bit   | Ram-Zelle  | Bedeutung                                                                                                                                                                                 |
|-------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsrl    | bei E-Gas Systemen kann bei der Adressierung der Sollwertkennfelder zwischen rlsol_w und und rlshk (höhenkorrigierte Sollwertfüllung) gewählt werden                                      |
| Bit1: | B_nwkaosw  | 0: Referenzposition muß durch Sollwerte angefahren werden --> Phasenflankenadaption<br>1: Anforderung für Phasenflankenadaption ist unabhängig von den Sollwertvorgaben.                  |
| Bit2: | B_nwstvakt | 0: Nockenwellenverstellung im Start verboten<br>1: Nockenwellenverstellung im Start erlaubt                                                                                               |
| Bit3: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit4: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit5: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit6: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit7: | B_nwsoda   | 0: Freigabe der Nockenwellenverstellung erst nach erfolgter Flankenadaption des Phasensensors<br>1: Freigabe der Nockenwellenverstellung ohne vorherige Flankenadaption des Phasensensors |

CWNWSE: Codewort für Einlassseite

| Bit   | Ram-Zelle   | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsappe   | Umschalten des Sollwinkel wnweos in %NWSOLLE auf den Applikationswinkel wnwsape                                                                                                                                                                                                      |
| Bit1: | B_nwsapkfe  | Umschalten des Applikationswinkels wnwsape von Festwert WNWSEAPP auf Kennfeld KFWNWSAPE                                                                                                                                                                                              |
| Bit2: | B_nwsinve   | in der Funktion %NWSYVAR werden die aktuellen Istwerte der NW_Verstellung in Bezug zur KW für die Einlaßseite (wnwi_ad_w,..) vor Ihrer Umspeicherung mit mal (-1) multipliziert<br>Dies ist dann erforderlich wenn die Referenzposition der Einlass Nockenwelle in Früh-Stellung ist |
| Bit3: | B_nwskhe    | in der Funktion %NWSOLLE kann bei Bedingung Katheizen B_kh der Sollwert aus einem separaten Sollwertkennfeld vorgegeben werden                                                                                                                                                       |
| Bit4: | B_wnwsmxfe  | Maximaler Sollwinkel nur durch WNWEMAX bestimmt, sonst WNWEMAX + wnwadmne                                                                                                                                                                                                            |
| Bit5: | B_nwskfille | 0: keine unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf<br>1: unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf                                                                                                                                                               |
| Bit6: | B_nwssprge  | 0: keine Sollwertsprünge wenn B_nwsappe = true<br>1: Sollwertsprünge zu Applikationszwecken zwischen 2 in %NWSOLLE einstellbaren Winkeln, wenn B_nwsappe = true                                                                                                                      |
| Bit7: | B_dnwfozee  | 0: Stellerdiagnosefreigabe erst nachdem Zyklusflag der Endstufenprüfung gesetzt ist.<br>1: Stellerdiagnosefreigabe ohne Berücksichtigung des Zyklusflag der Endstufenprüfung                                                                                                         |
| Bit8: | B_nwsgude   | Umschalten des Sollwinkels auf den Sollwinkel für geringe Überschneidung bei der Abgasstrangdiagnose Einlaß                                                                                                                                                                          |

CWNWSA: Codewort für Auslassseite

| Bit   | Ram-Zelle | Bedeutung |
|-------|-----------|-----------|
| ----- |           |           |

|       |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsappa  | in der Funktion %NWSOLLA kann der Sollwinkel wnwass über den Applikationswert WNWSAAPP oder das Applikationskennfeld KFWNWSAPA vorgegeben werden                                                                                                                                     |
| Bit1: | B_nwsapkfa | Umschalten des Applikationswinkels wnwsapa von Festwert WNWSAAPP auf Kennfeld KFWNWSAPA                                                                                                                                                                                              |
| Bit2: | B_nwsinva  | in der Funktion %NWSYVAR werden die aktuellen Istwerte der NW_Verstellung in Bezug zur KW für die Auslaßseite (wnwi_ad_w,..) vor Ihrer Umspeicherung mit mal (-1) multipliziert<br>Dies ist dann erforderlich wenn die Referenzposition der Auslass Nockenwelle in Spät-Stellung ist |
| Bit3: | B_nwskha   | in der Funktion %NWSOLLA kann bei Bedingung Katheizen B_kh der Sollwert aus einem separaten Sollwertkennfeld vorgegeben werden                                                                                                                                                       |
| Bit4: | B_nwsmxfa  | Maximaler Sollwinkel nur durch WNWAMAX bestimmt, sonst WNWAMAX + wnwadmna                                                                                                                                                                                                            |
| Bit5: | B_nwskfll  | 0: keine unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf<br>1: unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf                                                                                                                                                               |
| Bit6: | B_nwssprga | 0: keine Sollwertsprünge wenn B_nwsappa = true<br>1: Sollwertsprünge zu Applikationszwecken zwischen 2 in %NWSOLLA einstellbaren Winkeln, wenn B_nwsappa = true                                                                                                                      |
| Bit7: | B_dnwfozea | 0: Stellerdiagnosefreigabe erst nachdem Zyklusflag der Endstufenprüfung gesetzt ist.<br>1: Stellerdiagnosefreigabe ohne Berücksichtigung des Zyklusflag der Endstufenprüfung                                                                                                         |
| Bit8: | B_nwsguda  | Umschalten des Sollwinkels auf den Sollwinkel für geringe Überschneidung bei der Abgasstrangdiagnose Auslaß                                                                                                                                                                          |

Vorgabe eines Winkels für Applikationszwecke

über Festwert WNWSEAPP --> CWNWSE: B\_nwsappe = true, B\_nwsapkfe = false  
über Kennfeld KFWNWSAPE --> CWNWSE: B\_nwsappe = true, B\_nwsapkfe = true

Wenn im Leerlauf ein eigener Kennfeldsatz benutzt werden soll, so muß in CWNWSE das Bit B\_nwskfll = true sein

#### KATHEIZEN:

Die Katheiz-Kennfelder KFNWKHE bzw. KFNWKHLE werden aktiv, wenn der Faktor fnwkhe = 1 ist. Dieser Faktor wird in der Funktion %BBKHZ berechnet und ist abhängig vom Luftmassendurchsatz des Motors (imlatm). Am Ende des Katheizen wird dieser von 1 nach 0 abgesteuert. Damit ist ein sprunghafter Übergang zwischen Sollwerten für Katheizen und Sollwerten für Normalbetrieb möglich. Diese Art der Umschaltung zwischen Kennfeldern ist in der Teilfunktion KF\_SEL beschrieben.

Dieselbe Funktionalität wird benutzt um von den Sollwinkeln für Katheizen bei kaltem Motor KFNWKHKE bzw. KFNWKHLLKE über den Faktor fnwtmkhe auf Sollwinkeln für Katheizen bei warmem Motor KFNWKHE bzw. KFNWKHLLLE überzugehen.

Dadurch ist es leichter eine Applikation bezüglich Fahrbarkeit und Abgas durchzuführen. Der Faktor fnwtmkhe kommt aus der motortemperaturabhängigen Kennlinie NWTMKHE.

Über die höhenabhängige Korrektur der Sollwinkel WNWDSHKE, können die Sollwinkel bei Katheizen korrigiert werden. Dabei ist zu beachten, daß über den sich dabei ändernden Saugrohrdruck noch genügend Unterdruck für z.B. Bremskraftverstärker zur Verfügung steht.

Durch die Schwelle TMNWKHLE kann bei niederen Motorstarttemperaturen die Katheizfunktionalität im Leerlauf wegen Laufrohrproblemen des Motors verboten werden.

#### KF\_SEL:

Ist der Faktor fselin = 0, so wird der Wert am Eingang in0 am Ausgang out direkt ausgegeben. Faktor fselin = 1 -> out = in1. Wenn der Faktor zwischen Null und 1 ist, wird zwischen in0 und in1 linear interpoliert.

Die Funktionalität KF\_SEL wird ebenfalls für den Übergang von den Sollwerten bei kaltem Motor auf die Sollwerte bei warmem Motor. Dieser Übergang wird über den Faktor fnwarme\_w realisiert.

Bei klopfender Verbrennung können über die Kennlinie FNWSKRE die Sollwerte des Kennfelds KFNWKRE aktiviert werden. Dabei ist zu beachten, dass hier evtl. eine Mitkopplung zur Klopfregelung besteht: Mehr Restgas durch NW -> kein Klopfen --> NW-Kennfeldwerte mit weniger Restgas -> wieder klopfende Verbrennung ....

Bei Systemen mit Saugrohrumschaltung kann der Zeitpunkt für Einlaßventil schließt über die Kennlinie KLDNWSUB so verschoben werden, daß das Einlaßventil zum Zeitpunkt des durch die unterschiedliche Saugrohrlänge verschobenen Druckmaximums schließt.

Über das Freigabebit B\_nwsst aus der Funktion %BBNWS kann während des Starts der Startwinkel WNWSTE vorgegeben werden. Damit soll ein besseres Kaltstartverhalten erreicht werden.

Diese Funktionalität soll durch eine Sollwinkelvorgabe bei Kl15 aus unterstützt werden, indem dort die Position für den Start beim Motorauslauf durch WNWSOFE vorgegeben wird.

Daten für die Erstapplikation:

-----

#### Hinweis:

Alle Winkel der Nockenwelle sind bei bereits applizierten Projekten auf eine Ventilhub von 1mm definiert. Bei Neuprojekten beziehen sich alle Winkel der Nockenwelle auf einen Ventilhub von 0.5mm !!!

WNWREO            Referenzposition (Nockenwellensteller unbestromt):  
Winkel Einlassventil öffnet bezogen auf LWOT (negativ -> vor LWOT)  
Init = 0° KW

WNWVEO            Verriegelungsposition der Einlassnockenwelle bezogen auf LWOT  
-> in dieser position rastet der Verriegelungsstift ein und hält die Nockenwelle dort fest,  
bis eine Verstellung mit Hilfe eines genügend großen Öldrucks möglich ist.  
Die Verriegelungsposition ist in den meisten Fälle identisch mit der Referenzposition, d.h. einem der beiden mechanischen Anschlüsse.



Im anderen Fall befindet sich die Verriegelungsposition an einer beliebigen Stelle zwischen den beiden mechanischen Anschlägen.

Init = 0°KW

**WNWSMNE** minimal zulässiger Verstellwinkel bei Einlassnockenwelle bezogen auf LWOT bei geschalteter Nockenwellenverstellung (SY\_NWS = 1):  
SY\_NWRE = 0 (Referenzposition früh):  
WNWSMNE = WNWREO  
SY\_NWRE = 1 (Referenzposition spät):  
WNWSMNE = WNWREO - Verstellhub  
bei kontinuierlicher Nockenwellenverstellung (SY\_NWS = 2):  
SY\_NWRE = 0 (Referenzposition früh):  
WNWSMNE = WNWREO  
SY\_NWRE = 1 (Referenzposition spät):  
Überprüfung ob bei Nockenwellenverstellung nach früh die Phasenflanke in die Lücke des Kurbelwellengeberrades fällt, wenn ja muß der Winkel WNWSMNE so begrenzt werden, daß dies nicht stattfindet. Es wäre sonst keine eindeutige Zylinderzuordnung möglich.  
Normal: WNWSMNE = WNWREO - Verstellhub

Init = 0°KW

**WNWSMXE** maximal zulässiger Verstellwinkel bei Einlassnockenwelle bezogen auf LWOT bei geschalteter Nockenwellenverstellung (SY\_NWS = 1):  
SY\_NWRE = 0 (Referenzposition früh):  
WNWSMXE = WNWREO + Verstellhub  
SY\_NWRE = 1 (Referenzposition spät):  
WNWSMXE = WNWREO  
bei kontinuierlicher Nockenwellenverstellung (SY\_NWS = 2):  
SY\_NWRE = 0 (Referenzposition früh):  
Überprüfung ob bei Nockenwellenverstellung nach spät die Phasenflanke in die Lücke des Kurbelwellengeberrades fällt, wenn ja muß der Winkel WNWSMXE so begrenzt werden, daß dies nicht stattfindet. Es wäre sonst keine eindeutige Zylinderzuordnung möglich.  
Normal: WNWSMXE = WNWREO + Verstellhub  
SY\_NWRE = 1 (Referenzposition spät):  
WNWSMXE = WNWREO

Init = 0°KW

**WNWSGUDE** Winkel für die Position mit maximal zulässiger Nockenwellenüberschneidung zur Reduzierung des internen Restgasanteils im Zylinder bei aktiven Diagnosen im Abgasstrang (B\_nwsebd = true). Die Funktionalität muß über CWNWSE.8 = B\_nwsgude = true aktiviert werden. Bei ebenfalls verstellter Auslassnockenwelle muss dabei auch die Verstellung der Auslassnockenwelle auf eine feste Position nbrücksichtigt werden.

Init: WNWSGUDE = WNWSMXE

**Konfigurierbare Gruppenstützstellen:**

=====

Bei den Kennfeldern KFNWVLE, KFNWVLE, KFNWSE, KFNWSVE, KFNWKRE, KFNWKHKE, KFNWKHE aus der Unterhierarchie SOLLHOMEN, sind die Gruppenstützstellen über SY\_SSTNW konfigurierbar. Die Konfiguration der Gruppenstützstellen ist in der Funktion %SSTNW >=1.60 definiert.

```
SY_SSTNW:
{
 SY_SSTNW=0: default, wie bisher (Standard)
 SNM16NEUW, SRL08NEUW

 SY_SSTNW=1: Erweiterung der Gruppenstützstellen für die relative Luftfüllung (Turboprojekte)
 SNM16NEUW, SRL12NEUW

 SY_SSTNW=2: Reduktion der Gruppenstützstellen für die Drehzahl (Projekte mit Minimalumfang)
 SNM12NEUW, SRL08NEUW
}
```

**Sollwertvorgabe:**

=====

alle Kennfeldwerte für NW-Position sind Motorspezifisch und sind bezüglich, Abgas, Drehmoment, Leistung, Laufruhe zu bedaten.  
Init = 0°KW für alle Kennfelder

**KFNWVLE** warmer Motor & B\_ll

**KFNWKHE** Katheizen warmer Motor (Hinweis: Gruppenstützstellen sind über SY\_SSTNW konfigurierbar!!!)  
SY\_SSTNW=0: KFNWKHE (SNM16NEUW, SRL08NEUW)  
SY\_SSTNW=1: KFNWKHE (SNM16NEUW, SRL12NEUW)  
SY\_SSTNW=2: KFNWKHE (SNM12NEUW, SRL08NEUW)

**KFNWKHKE** Katheizen kalter Motor (Hinweis: Gruppenstützstellen sind über SY\_SSTNW konfigurierbar!!!)  
SY\_SSTNW=0: KFNWKHKE (SNM16NEUW, SRL08NEUW)  
SY\_SSTNW=1: KFNWKHKE (SNM16NEUW, SRL12NEUW)  
SY\_SSTNW=2: KFNWKHKE (SNM12NEUW, SRL08NEUW)

**KFNWKHLE** Katheizen warmer Motor & B\_ll





KFNWKHLLKE Katheizen kalter Motor & B\_ll

KFNWKRE Hier sind die Winkel einzutragen, die bei klopfender Verbrennung durch Restgaserhöhung dieser entgegenwirken. Achtung: dies kann auch Mittkopplungseffekte mit Klopfregelung auslösen. (Hinweis: Gruppenstützstellen sind über SY\_SSTNW konfigurierbar!!!)  
SY\_SSTNW=0: KFNWKRE (SNM16NEUW, SRL08NEUW)  
SY\_SSTNW=1: KFNWKRE (SNM16NEUW, SRL12NEUW)  
SY\_SSTNW=2: KFNWKRE (SNM12NEUW, SRL08NEUW)

KFNWSE warmer Motor (Hinweis: Gruppenstützstellen sind über SY\_SSTNW konfigurierbar!!!)  
SY\_SSTNW=0: KFNWSE (SNM16NEUW, SRL08NEUW)  
SY\_SSTNW=1: KFNWSE (SNM16NEUW, SRL12NEUW)  
SY\_SSTNW=2: KFNWSE (SNM12NEUW, SRL08NEUW)

KFNWWLE kalter Motor (Hinweis: Gruppenstützstellen sind über SY\_SSTNW konfigurierbar!!!)  
SY\_SSTNW=0: KFNWWLE (SNM16NEUW, SRL08NEUW)  
SY\_SSTNW=1: KFNWWLE (SNM16NEUW, SRL12NEUW)  
SY\_SSTNW=2: KFNWWLE (SNM12NEUW, SRL08NEUW)

KFNWWLLE kalter Motor & B\_ll

Die Stützstellen sind in der Funktion %SSTNW <=1.60 definiert und werden hier nur referenziert. Zu beachten ist weiter, daß nicht alle Stützstellen gleichzeitig vorhanden sind. Das existieren der Stützstellen ist abhängig von der Systemkonstante SY\_SSTNW. Die Stützstellen im einzelnen sind:

Stützstellen nmot\_w:

SNM05NEUW, Stützstellenanzahl=5 (immer vorhanden)  
760, 1000, 1200, 1400, 1600 [1/min]

SNM12NEUW, Stützstellenanzahl=12 (nur vorhanden bei SY\_SSTNW=2)  
760, 1000, 1200, 1500, 1800, 2200, 2600, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000 [1/min]

SNM16NEUW, Stützstellenanzahl=16 (nur vorhanden bei SY\_SSTNW=0 oder SY\_SSTNW=1)  
760, 1000, 1400, 1800, 2200, 2600, 3000, 3400, 3800, 4200, 4600, 5000, 5400, 5800, 6200, 6500 1/min

Stützstellen rlnw\_w:

SRL05NEUW, Stützstellenanzahl=5 (immer vorhanden)  
15, 30, 45, 60, 75 [%]

SRL08NEUW, Stützstellenanzahl=8 (nur vorhanden bei SY\_SSTNW=0 oder SY\_SSTNW=2)  
15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85 [%]

SRL12NEUW, Stützstellenanzahl=12 (nur vorhanden bei SY\_SSTNW=1)  
15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135, 150, 165, 180 [%]

Init = 0°KW für alle Kennfelder !

SY\_BDE > 0  
{  
KFWNWESCH Schicht-Betrieb  
KFWNWEHMM Homogen-Mager-Betrieb  
  
Stützstellen nmot\_w: 760, 1000, 1400, 1800, 2200, 2600, 3000, 3400, 3800, 4200, 4600, 5000, 5400, 5800, 6200, 6500 1/min  
Stützstellen miglsol\_w: 10, 15, 20, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85, 90, 95 %  
Init = 0°KW für alle Kennfelder  
}

SY\_CKA > 0, chemisches Kathalysatoraufheizen)  
&& SY\_BDE >0, Benzin-Direkteinspritzung  
{  
Bei Benzin-Direkteinspritzung und beim chemischen Kathalysatoraufheizen (SY\_CKA>0) und der Bedingung B\_khcka=true, wird immer auf den Nockenwellenkennfeldern des Homogen-Betriebs gefahren. Erst dann, wenn das Bit B\_khcka=false ist, kann über B\_schagrs bzw. B\_hmmagrs, auf eine andere Betriebsart umgeschaltet werden.  
}

SY\_KONWDK > 0, Koordination der Nockenwelle und der Drosselklappe zur Vermeidung von pulsationen im Saugrohr

&& SY\_NWS = 2, kontinuierliche Nockenwellenverstellung  
{  
SY\_KONWDK =0, Keine Koordination zwischen DK (FUEDK) und NWS

SY\_KONWDK >0, Koordination zwischen DK (FUEDK) und NWS  
Bei Systemen mit kontinuierlicher Nockenwellenverstellung (SY\_NWS=2) und bei Systemen bei denen die Ein- und Auslaßnockenwelle über eine gemeinsame Verstelleinheit verstellt werden, und damit über den Zeitpunkt Einlaßventil schließt maßgeblich die Luft-Füllung beeinflusst wird, kann es durch Pulsationen im Saugrohr bei voll geöffneter Drosselklappe (DK) zu Problemen bei der Luft-Füllungserfassung kommen.  
Um die Pulsationen im Saugrohr zu vermeiden, wird zum Sollwinkel der Nockenwelle, die Eingangsgröße dwnsrfie\_w, vorzeichenrichtig hinzuaddiert (Hierarchie ADD\_WNSRFIE). Dieser Eingriff in der Sollwertvorgabe bewirkt, daß sich die Nockenwelle in Richtung früh verstellt, solange, bis über eine Frühverstellung der Nockenwelle, keine weitere Erhöhung der Füllung erreicht werden kann - maximale Luftfüllung durch Nockenwelle erreicht. Ab diesem Zeitpunkt, übernimmt die Drosselklappe, die weiter Koodination bezüglich Erhöhung der Luft-Füllung.  
Für SY\_KONWDK>0 ist zusätzlich die Kennlinie WNSRFIE zu bedaten. Die Gruppenstützstelle der Kennlinie ist über SY\_SSTNW



konfigurierbar!!!

```

WNSRFIXE Kennlinie für den maximalen Sollwinkel
SY_SSTNW=0 || SY_SSTNW=1: WNSRFIXE (SNM16NEUW)
SY_SSTNW=2: WNSRFIXE (SNM12NEUW)
Werte: üblicherweise wird in der Kennlinie WNSRFIXE die Nockenwellenposition für maximale Luft-Füllung
vorgegeben. Dies entspricht normalerweise einer frühen bzw. der frühestmöglichen Nockenwellenposition.
Init = 0°KW

```

Systeme mit Saugrohrumschaltung (SY\_SU > 0):

```

{
KLDWNWSUB 0°KW Keine Verschiebung des Zeitpunkts Einlaßventil öffnet bei aktiver Saugrohrumschaltung
sonst: negative Werte --> Einlaßventil öffnet früher.
KLTVNW Verstellzeit der Nockenwelle
tmot: -10, 10, 40, 70, 90, 95 °C
Werte 0.40, 0.35, 0.35, 0.30, 0.25, 0.20 s
}

```

SY\_VS >0, Systeme mit Umschaltung der Nockenhöhe

```

{
Die nachfolgenden Sollwinkelkennfelder sind dann ebenfalls zu bedaten.
Die Kennfelder gelten für die Stellung großer Nockenhub
KFNWLLVE warmer Motor
KFNWLLVE kalter Motor
KFNWLLVE kalter Motor (Hinweis: Gruppenstützstellen sind über SY_SSTNW konfigurierbar!!!)
KFNWSVE warmer Motor (Hinweis: Gruppenstützstellen sind über SY_SSTNW konfigurierbar!!!)
Init = 0°KW für alle Kennfelder
}

```

Sollpositionskorrektur bei klopfender Verbrennung:

```

=====
FNWSKRE wkrmv Stützstellen 0, -5, -10 °KW
Werte 0 --> KFNWKRE ohne Einfluß

```

Sollwertkorrektur bei Katheizen in der Höhe:

```

=====
WNWDSHKE fho_w Stützstellen 0.7, 0.8, 0.9, 1.0
Werte 0 °KW --> kein Höhengeneinfluß für Katheizen

```

Steuerung Übergang Kalt -> warm, katheizen -> Normalbetrieb:

```

=====
KFNWTME Faktor für Übergang von Kennfeldern (KF) für kalten auf KF für warmen Motor
Faktor 1.0 --> warmer Motor
toelzk_w Stützstellen -10, 20, 40, 60, 90, 120°C
tmst Stützstellen -10, 20, 40, 60 °C wie TNWBNSTE
Werte 0, 1.0, 1.0, 1.0

NWTMKHE Faktor für Übergang von Katheiz-Kennfeldern (KF) für kalten auf KF für warmen Motor
tmst Stützstellen -10, -7, 0, 10, 20, 40°C
Werte 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0 Damit wird immer KFNWKHE bzw. KFNWKHLE (warmer Motor)
verwendet.

```

Umschaltung auf Leerlaufkennfelder:

```

=====
NMKFNWLE 2500 1/min Hier ist der Wert der größten Drehzahlstützstelle der Sollwinkelkennfelder für den Leerlauf
einzutragen, da sonst bei größeren Drehzahlen und B_11 Sollwertsprünge durch Kennfeldumschaltung
auftreten können.

```

Sollwertänderungsbegrenzung:

```

=====
Zeitkonstanten für Änderungsbegrenzung Sollwinkel:

```

```

KTNWSNABGE 1s --> Begrenzung auf 5 °KW/S
KTNWSPABGE 1s --> Begrenzung auf 5 °KW/S
KTNWSABGKE 1s --> Begrenzung auf 5 °KW/S
TNWSBGLE 500ms
Bei Systemen mit Umschaltung der Nockenhöhe (SY_VS >0)
TNWSABGKHE 1s --> Begrenzung auf 5 °KW/S
TNWSTVSKHE 0.5 s Verzögerungszeit nach Startende zur Umschaltung auf Änderungsbegrenzung für Katheizen

TNWSBGNSTE Zeit für die Umschaltung von langsamer Änderungsbegrenzung bei katheizen oder kaltem Motor
auf schnellere Änderungsbegrenzung für Normalbetrieb.
Diese Zeit ist abhängig wie lange es nach Motorstart dauert bis aufgrund der besseren Öl-
viskosität eine schnellere Sollwertänderung keine Fahrbarkeitsprobleme verursacht.
tmst Stützstellen -10, 20, 40, 60 °C wie KFNWTME
Werte Default Bedatung = 0 s --> Funktionalität abgeschaltet

```

sonst applizieren

Winkel für Änderungsbegrenzung:

-----  
DWNWABGE +5 °KW legt die Steigung der Sollwinkeländerungsbegrenzung fest

DWNWAMXE +2 °KW wenn die Abweichung des begrenzten Sollwinkels vom Sollwinkel der Kennfelder kleiner ist, als dieser Wert, findet ein Sprung auf den Sollwinkel statt. Dadurch wird das Tiefpaßförmige Einschwingen auf den Sollwert abgebrochen wird.

DWNWSBGLE +5 °KW

Sollwinkelvorgabe während Applikation:

=====

Feste Sollwerte:

WNWSEAPP = WNWREO °KW Dieser Winkel kann während der Applikation über B\_awsappe (CWNWSE.0) aktiviert werden  
Init = 0°KW

KFWNSAPE Init = 0°KW Kennfeld für Applikationswinkel in Abhängigkeit von nmot\_w und rk\_w über B\_awsappe (CWNWSE.0), B\_awsapkfe (CWNWSE.1) zu aktivieren

Sollwertsprünge:

WNWSAPSE = WNWREO Hier wird bei Sollwertsprüngen die Spätposition eingetragen  
= 0°KW

WNWSAPFE = WNWREO Hier wird bei Sollwertsprüngen die Frühposition eingetragen  
TNWWSPE = 5 s Verweildauer in den Positionen WNWSAPSE, WNWSAPFE wenn Sollwertsprünge durchgeführt werden. Sollwertsprünge werden aktiviert, indem im Codewort CWNWSE die Bits B\_awsappe (CWNWSE.0) und B\_awsprge (CWNWSE.6) gesetzt sind. Kleinster Wert ist 0.2s

Winkel für Nockenwellenstellung beim Motorauslauf nach S-KL15 = False.

-----

WNWSWOFE tung Stützstellen -20, -10, 0, 20  
Werte: üblicherweise wird dort die Referenzposition WNWREO eingetragen  
Die durch diesen Winkel vorgegebene Sollposition wird bei Klemme 15 aus an den Steller weitergegeben. Ob die Position dann tatsächlich bei Motorauslauf gestellt werden kann, hängt von Stellertyp, Öldruckverlauf und Istwinkel erfassung ab.

Winkel für Nockenwellenstellung während Start.

-----

WNWSTE Init = 0°KW  
Stützstellen tmot -20, -10, 0, 20 °C  
Werte: üblicherweise wird dort die Referenzposition WNWREO vorgegeben.  
Durch eine Verstellung während des Starts weg von der Referenzposition soll ein besseres Startverhalten bei tiefen Motortemperaturen erreichbar sein.

Init = 0°KW

Unterstützung des Unterdruckaufbaus für den Bremskraftverstärker:

-----

Umschalten auf WNBKVE mit B\_bkvnwab:  
Diese Funktionalität ist nur vorhanden, wenn SY\_BKV > 0 ist  
Der Winkel WNBKVE wird auch benutzt um über B\_bbkoptuf bzw. !B\_wäksq auf geringste Überschneidung umzuschalten.

WNBKVE: späteste Einlassnockenwellenposition für geringste Überschneidung -> geringster Restgasanteil --> Drosselklappe schließt

Anforderung zur Optimierung der Brennbarkeit aus Funktionsüberwachung:

-----

Hier wird auf den gleichen Festwert WNBKVE (späteste Nockenwellenposition für geringste Überschneidung -> geringster Restgasanteil) wie beim Bremskraftverstärkereingriff umgeschaltet wenn das Bit B\_bbkoptuf = true ist.

angefordert

Einschränkung der Gleichstellung der Nockenwellen bei Fehler und 2 Banksystem:  
NNWGLEHE Diese Drehzahlschwelle legt fest ab welcher Motordrehzahl beide Nockenwellen auf die Position der defekten Nockenwelle positioniert werden  
0 1/min drehzahlunabhängige Gleichstellung der Nockenwellen  
WNWSGLEHE Dieser Winkel gibt die Spätposition an, ab welcher beide Nockenwellen auf die Position der defekten Nockenwelle positioniert werden.  
Winkel ist motorspezifisch.  
Init = 0°KW

Korrektur der Nockenwellenstellung bei Umschaltung der Saugrohrklappe:

-----

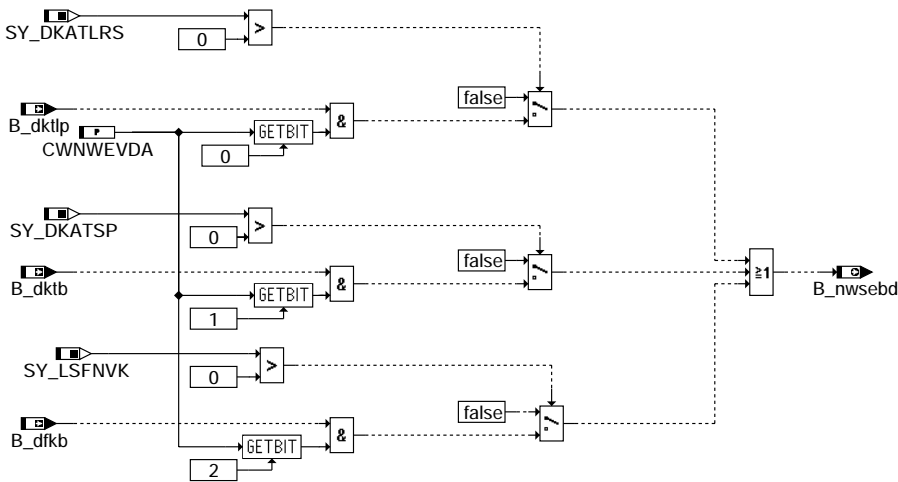
KLTVNW Korrekturzeit zur Synchronisierung der Saugrohrumschaltung und der zugehörigen Nockenwellenstellung zum Zeitpunkt in dem die Saugrohrklappe ihre jeweilige Endstellung erreicht hat.

Stützstellen tmot: -10, 0, 20, 40, 70, 90 °C  
Werte alle Werte 0.2 s

**KLDWNWSUE** Winkeldifferenz zur Verstellung der Nockenwelle, damit ein Momentenneutrales Umschalten der Saugrohrklappe erfolgen kann.  
Stützstellen nmot\_w: 1000, 2000, 3000, 4000, 5000 1/min  
Werte alle Werte = 0 --> neutral Bedatung

## FU NWEVDA 2.10.2 Nockenwelle eingeschränkter Verstellbereich weg Diagnose Abgasstrang

### FDEF NWEVDA 2.10.2 Funktionsdefinition NWEVDA 2.10



nwevda-main

### ABK NWEVDA 2.10.2 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X      | Source-Y                | Art        | Bezeichnung                                                                      |
|------------------------|---------------|-------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| CWNWEVDA               |               |                         | FW         | Codewort Eingeschränkte Nockenwellenverstellung bei aktiven Abgasstrangdiagnosen |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                         |            |                                                                                  |
|                        |               |                         | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                               |
| SY_DKATLRS             |               |                         | SYS (REF)  | Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene passive Katalysator diagnose  |
| SY_DKATSP              |               |                         | SYS (REF)  | Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene aktive Katalysator diagnose   |
| SY_LSFNVK              |               |                         | SYS (REF)  | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden               |
| <b>Variable</b>        |               |                         |            |                                                                                  |
|                        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b> | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                               |
| B_dfkb                 |               | NWEVDA, TKMWL           | EIN        | Bedingung: Beginn der Frontkat diagnose                                          |
| B_dktb                 | DKATSPEB      | DKATSP, NWEVDA, TKMWL   | EIN        | Bedingung: Beginn der Kat diagnose                                               |
| B_dktlp                |               | BGLAMOD, NWEVDA         | EIN        | Umschaltung der Lambdaregelungsparameter angefordert                             |
| B_nwsebd               | NWEVDA        | NWSOLLE                 | AUS        | Bed. Nockenwelle mit eingeschränktem Verstellbereich durch Diagnose Abgasstrang  |

### FB NWEVDA 2.10.2 Funktionsbeschreibung

Bei Systemen mit variabler Nockenwellenverstellung mit großem Verstellbereich kann es aufgrund des hohen Restgasanteils bei großen Ventilüberschneidungen zu einem verrauschten Lambdasondensignal kommen. Dies wiederum kann zu Fehldiagnosen bei verschiedenen Diagnosen des Abgasstrangs führen. Aufgabe dieser Funktion ist es, die einzelnen Aktivbits der Diagnosen zu bündeln und von der Nockenwellenverstellung eine geringere Überschneidung zu fordern. Dazu werden die Aktivbits durch eine ODER-Verknüpfung in dem Bit B\_nwsebd vereint. Das Bit B\_nwsebd fordert in der Sollwertvorgabe bei Ein- bzw. Auslassnockenwellenverstellung jeweils eine Sollposition mit geringerer Überschneidung an, um damit die Qualität des Lambdasondensignals während der Diagnose zu verbessern.

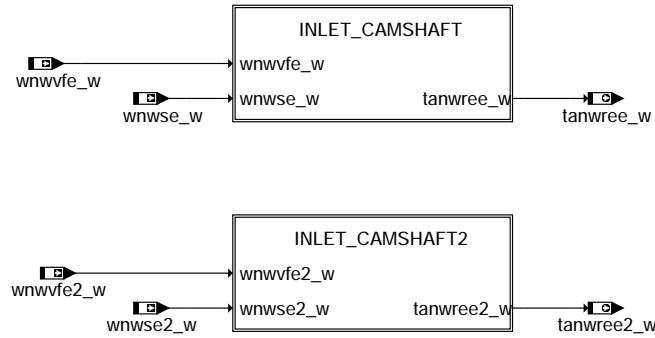
### APP NWEVDA 2.10.2 Applikationshinweise

Die Funktionalität ist normalerweise über das Codewort CWNWEVDA = 0 ausgeschaltet.

CWNWEVDA Bit 0 = true --> geringere Überschneidung bei aktiver Diagnose DKATLRS (B\_dktst = true)  
CWNWEVDA Bit 1 = true --> geringere Überschneidung bei aktiver Diagnose DKATSP (B\_dktb = true)  
CWNWEVDA Bit 2 = true --> geringere Überschneidung bei aktiver Diagnose Frontkatalysator (B\_dfkb = true)

## FU WNWRE 9.140.0 Einlaßnockenwellen-Lageregelung

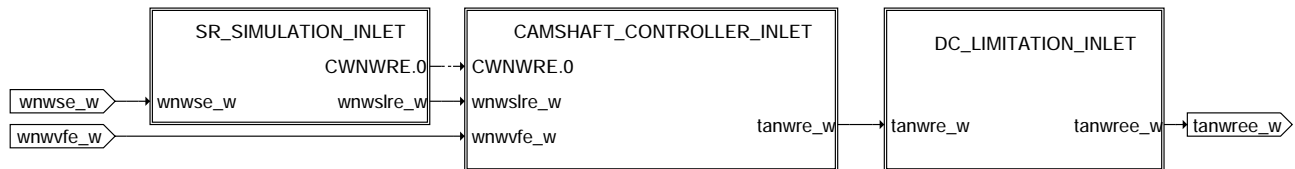
### FDEF WNWRE 9.140.0 Funktionsdefinition



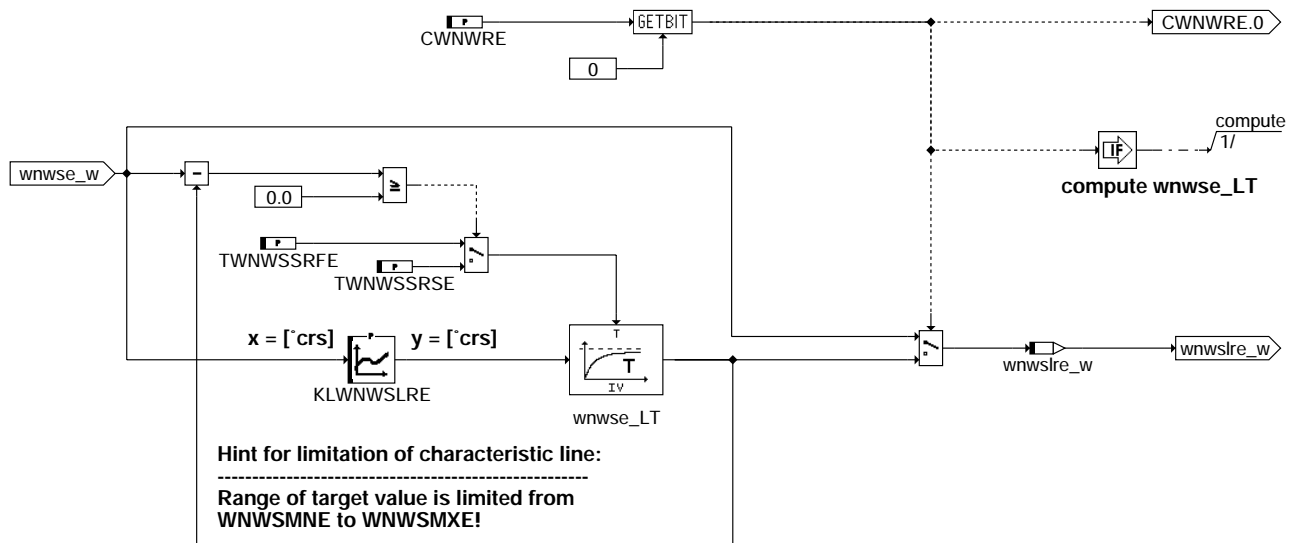
### %WNWRE 9.140

#### wnwre-main

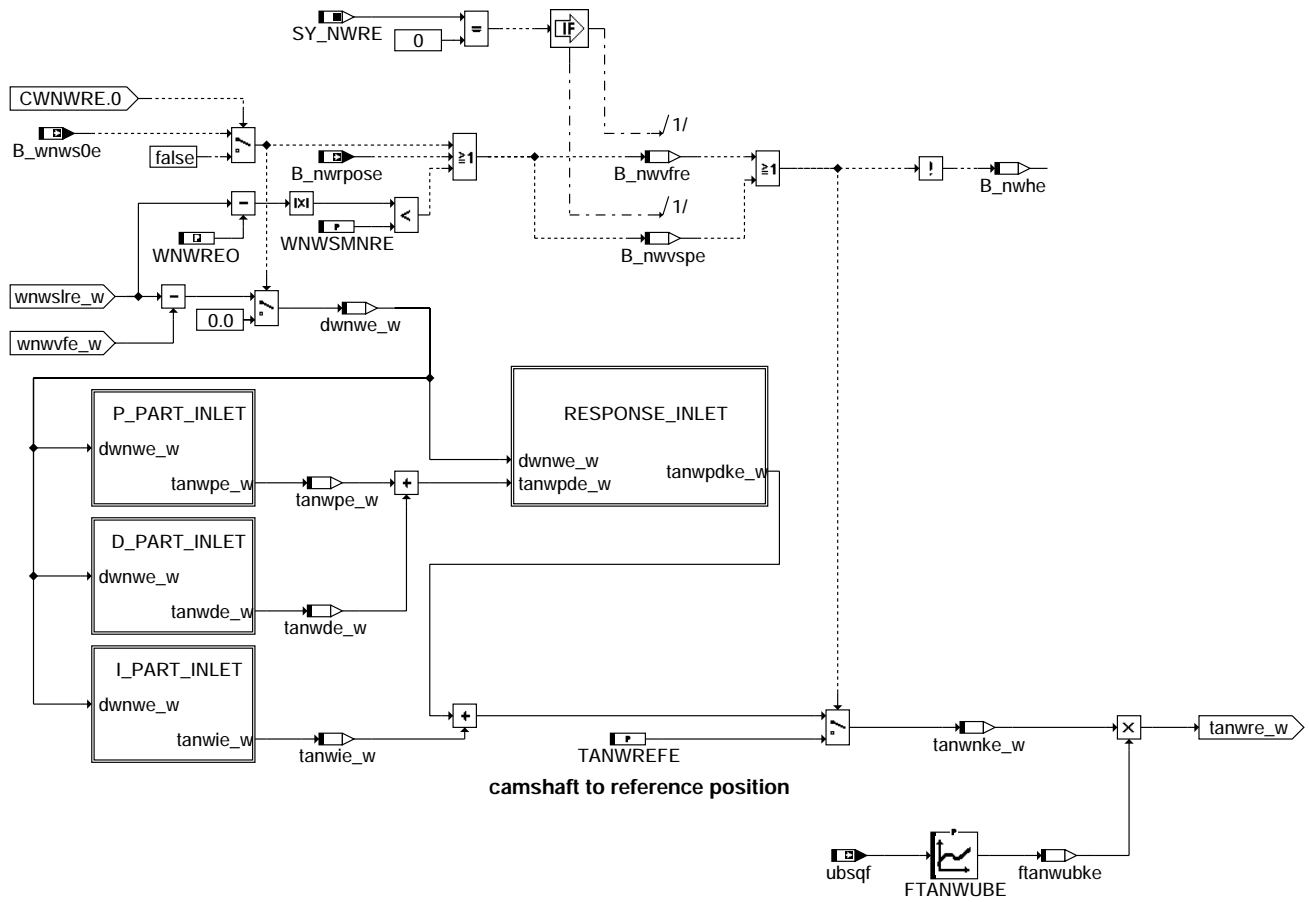
Einlassnockenwelle BANK 1  
-----



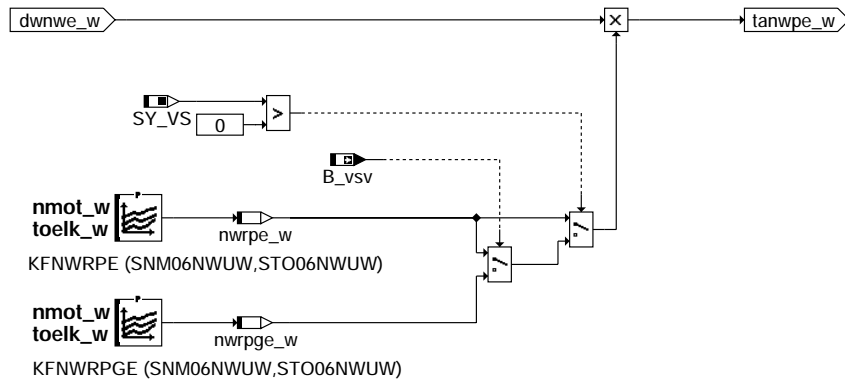
#### wnwre-inlet-camshaft



#### wnwre-sr-simulation-inlet

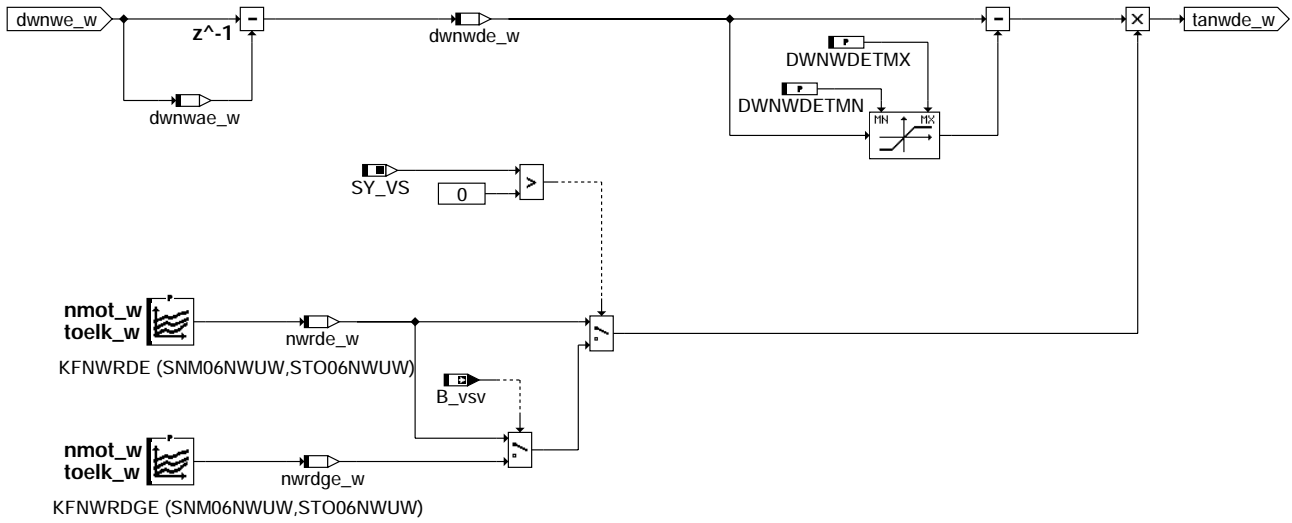


### wnwre-camshaft-controller-inlet

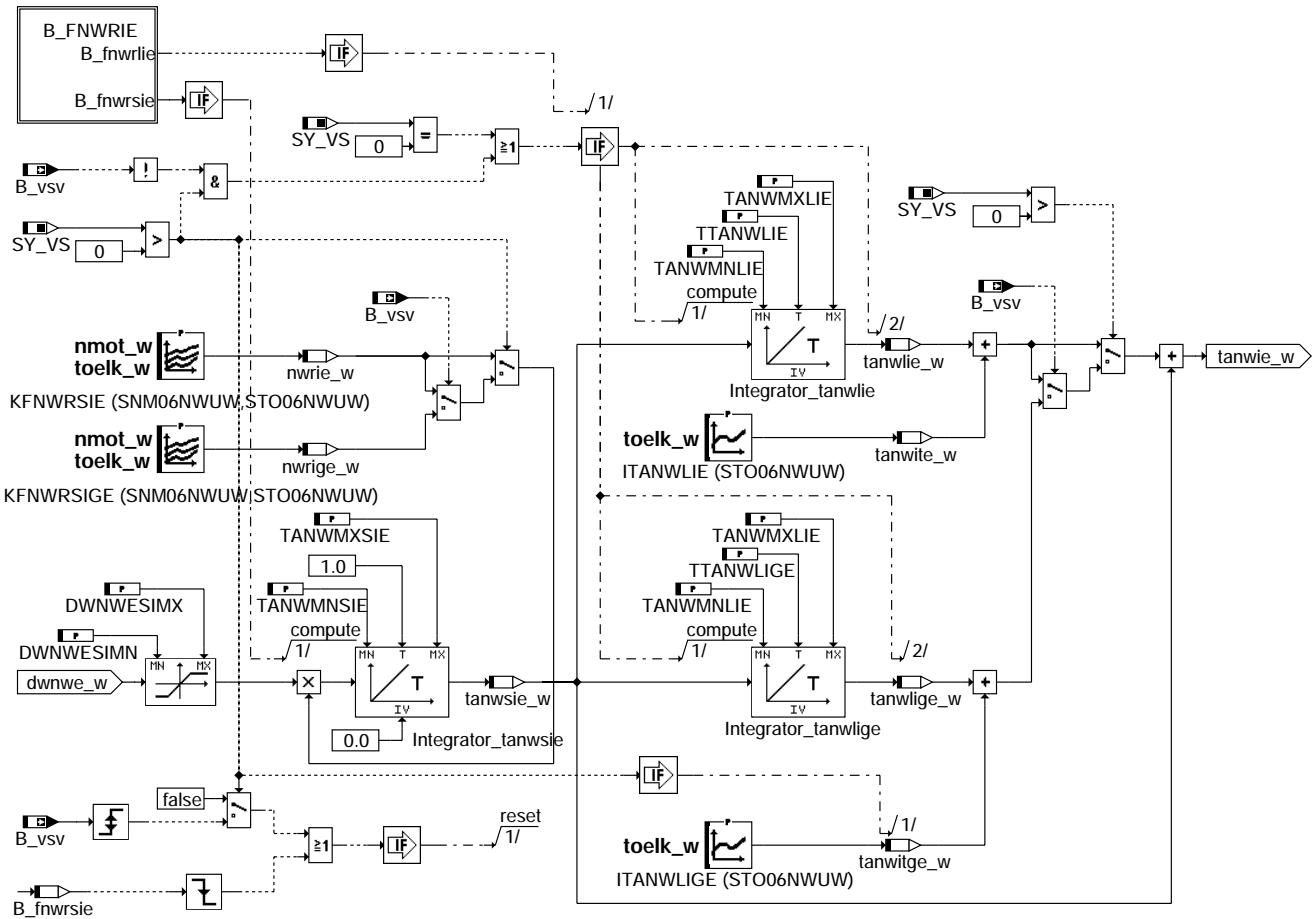


wnwre-camshaft-controller-inlet

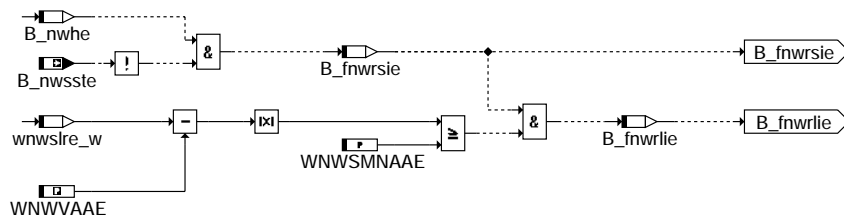
wnwre-p-part-inlet



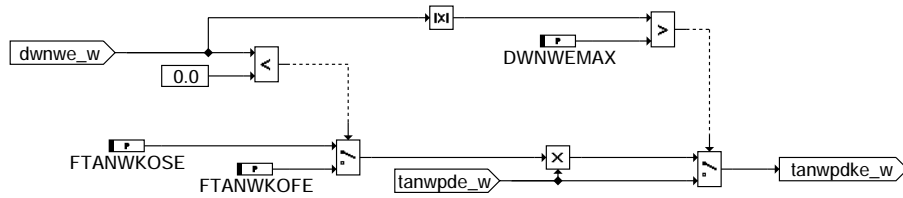
### wnwre-d-part-inlet



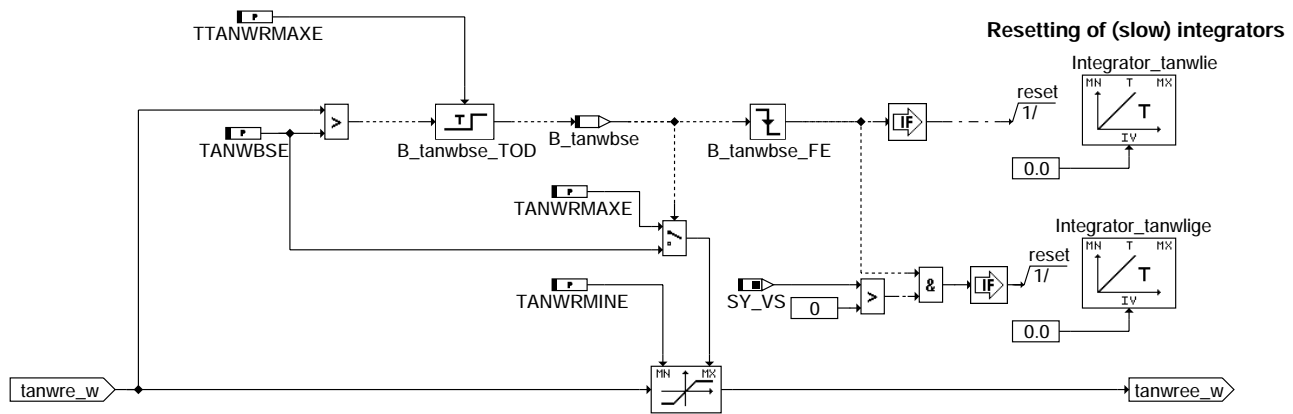
### wnwre-i-part-inlet



**wnwre-b-fnwrie**

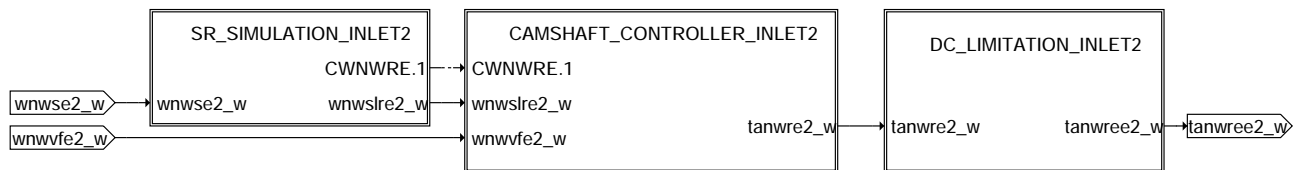


**wnwre-response-inlet**



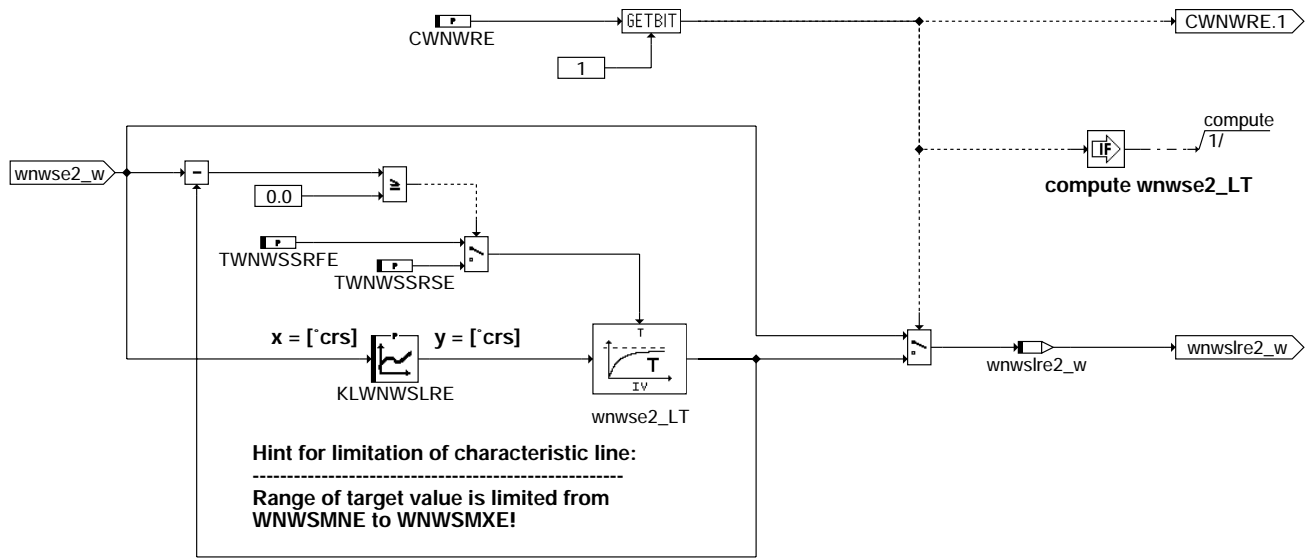
**wnwre-dc-limitation-inlet**

Einlassnockenwelle BANK 2  
=====

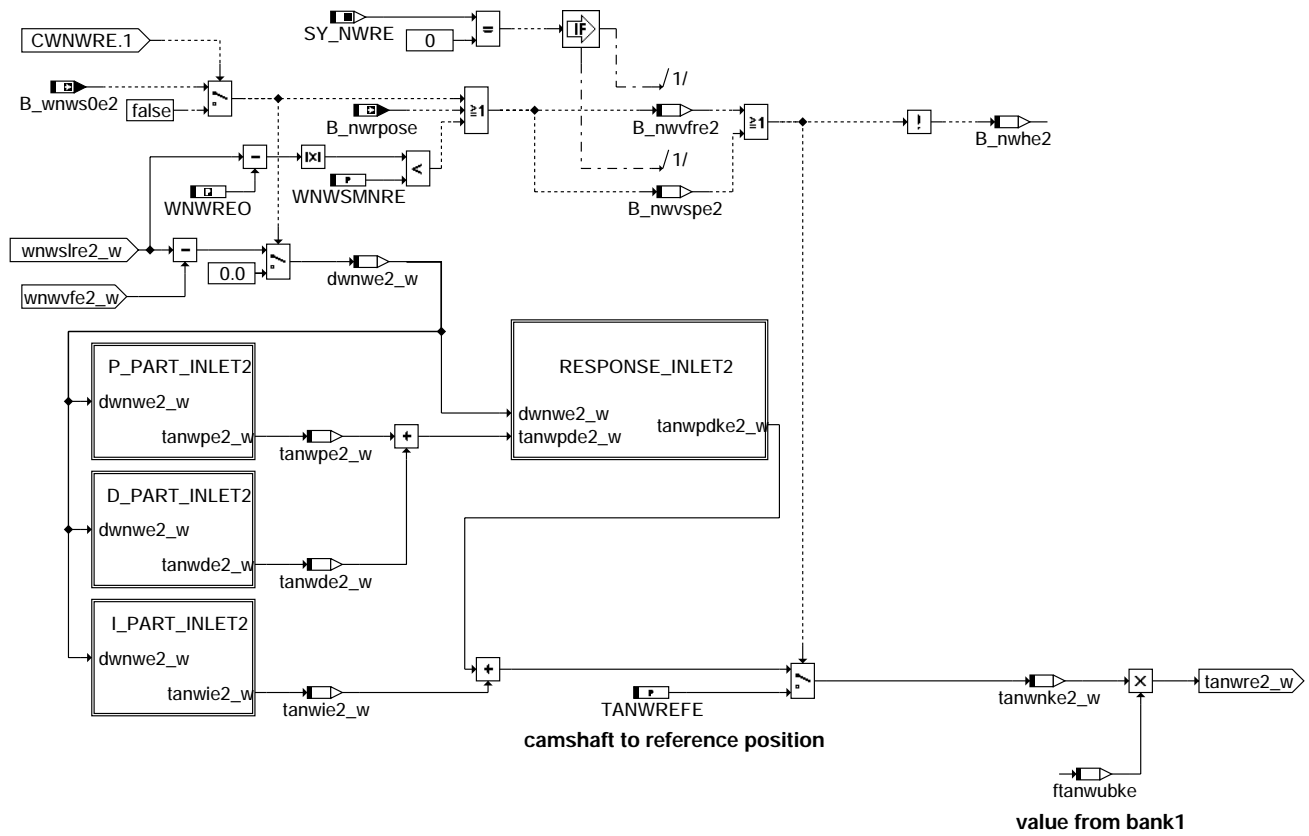


**wnwre-inlet-camshaft2**

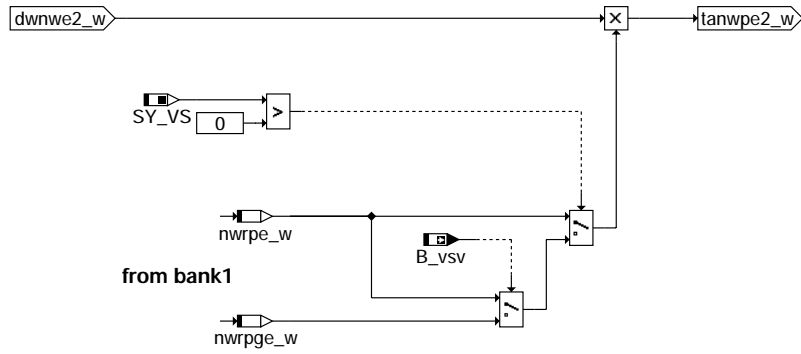




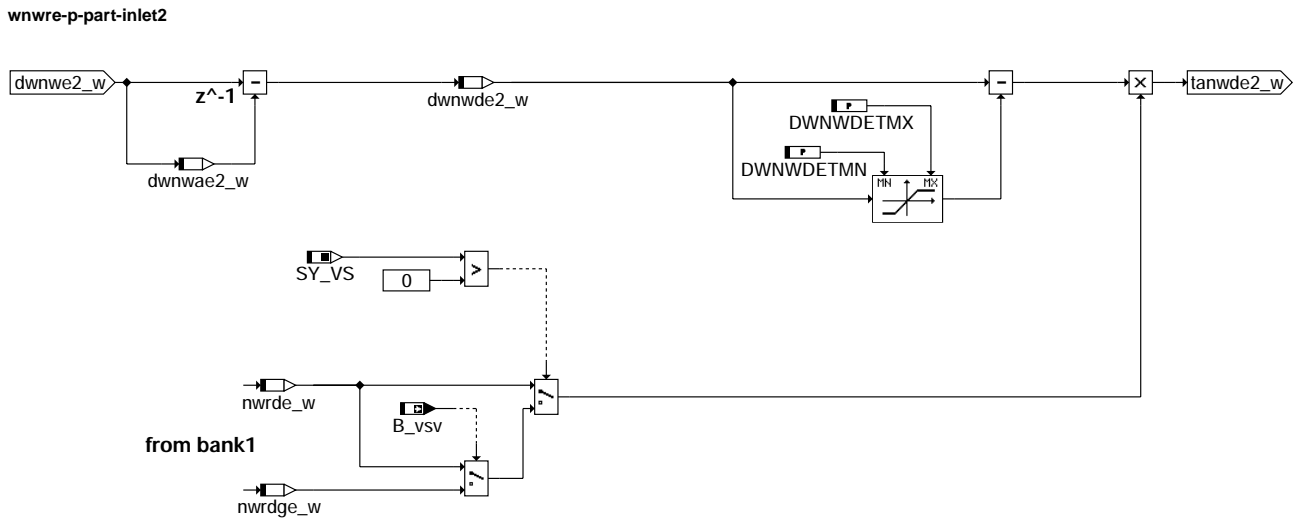
wnwsre-sr-simulation-inlet2



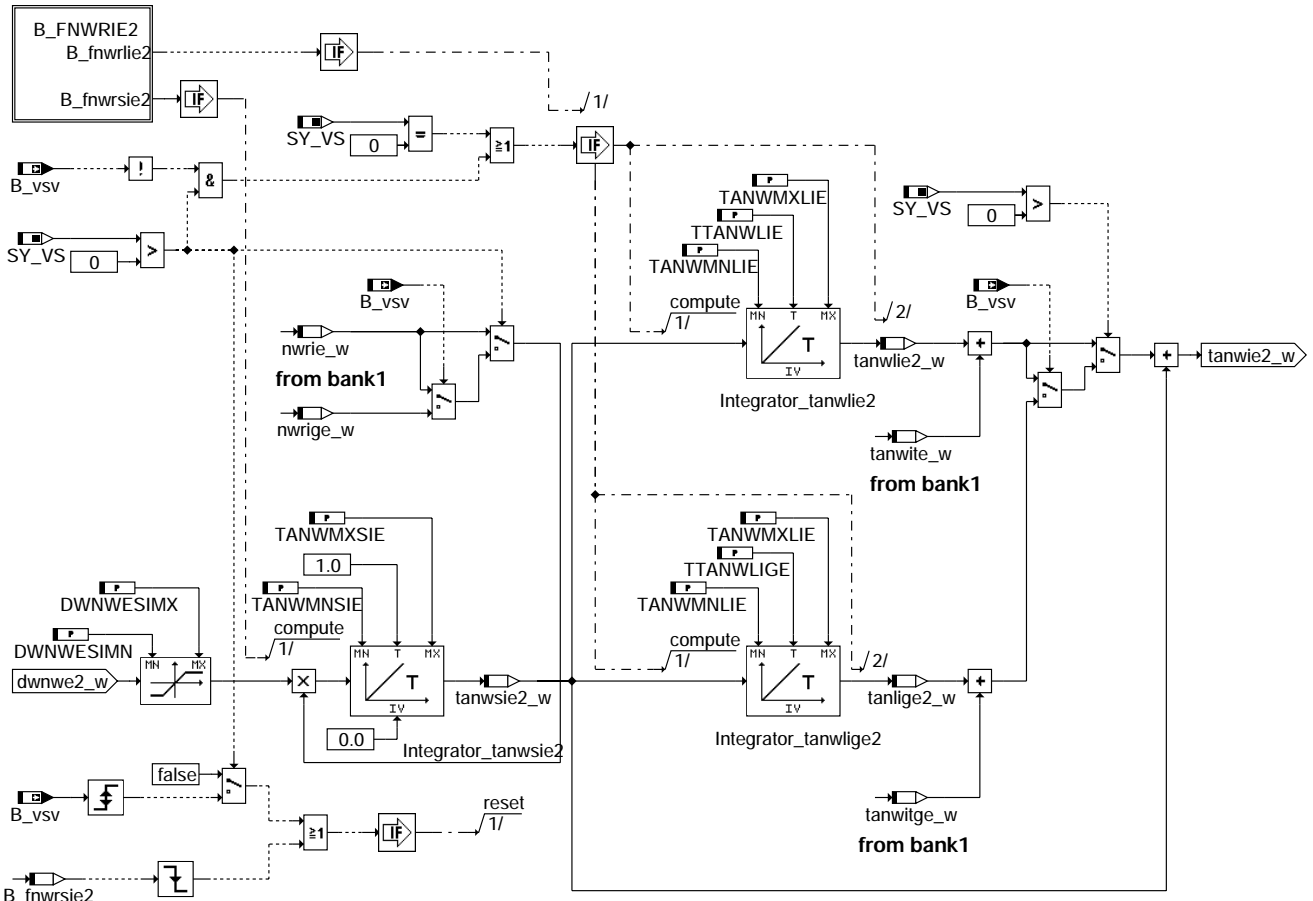
wnwsre-camshaft-controller-inlet2



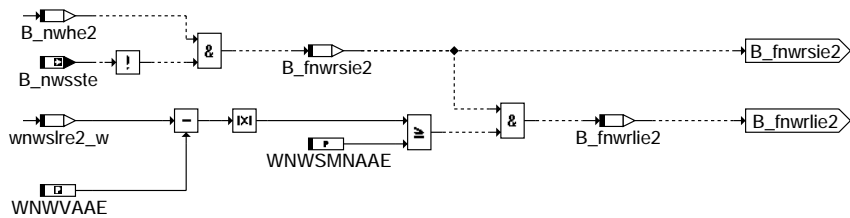
wnwre-p-part-inlet2



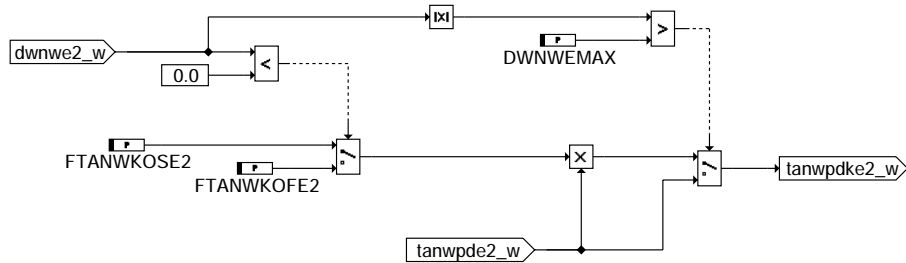
wnwre-d-part-inlet2



### wnwre-i-part-inlet2



### wnwre-b-fnwrie2

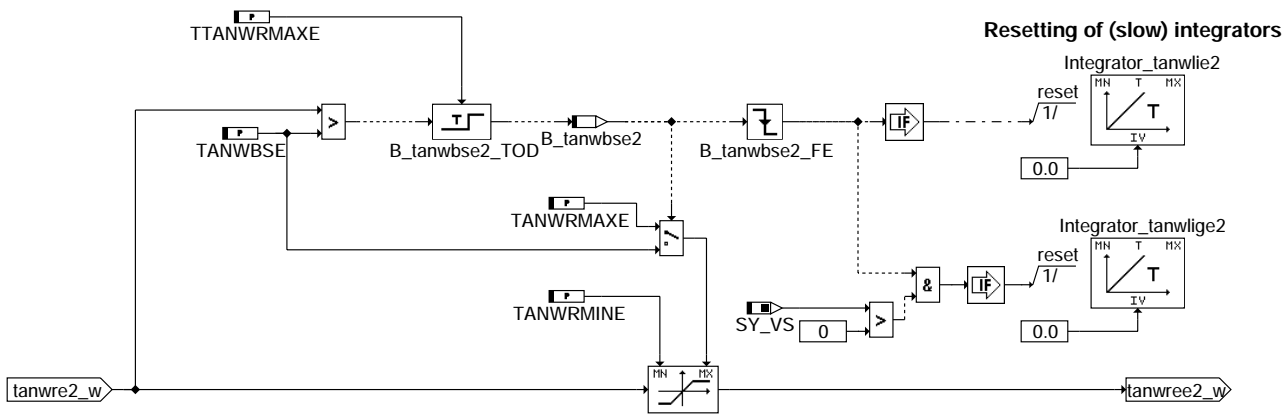


### wnwre-response-inlet2

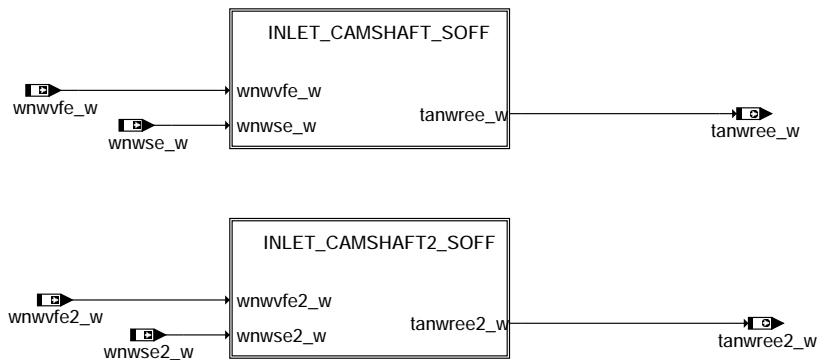
wnwre-i-part-inlet2

wnwre-b-fnwrie2

wnwre-response-inlet2

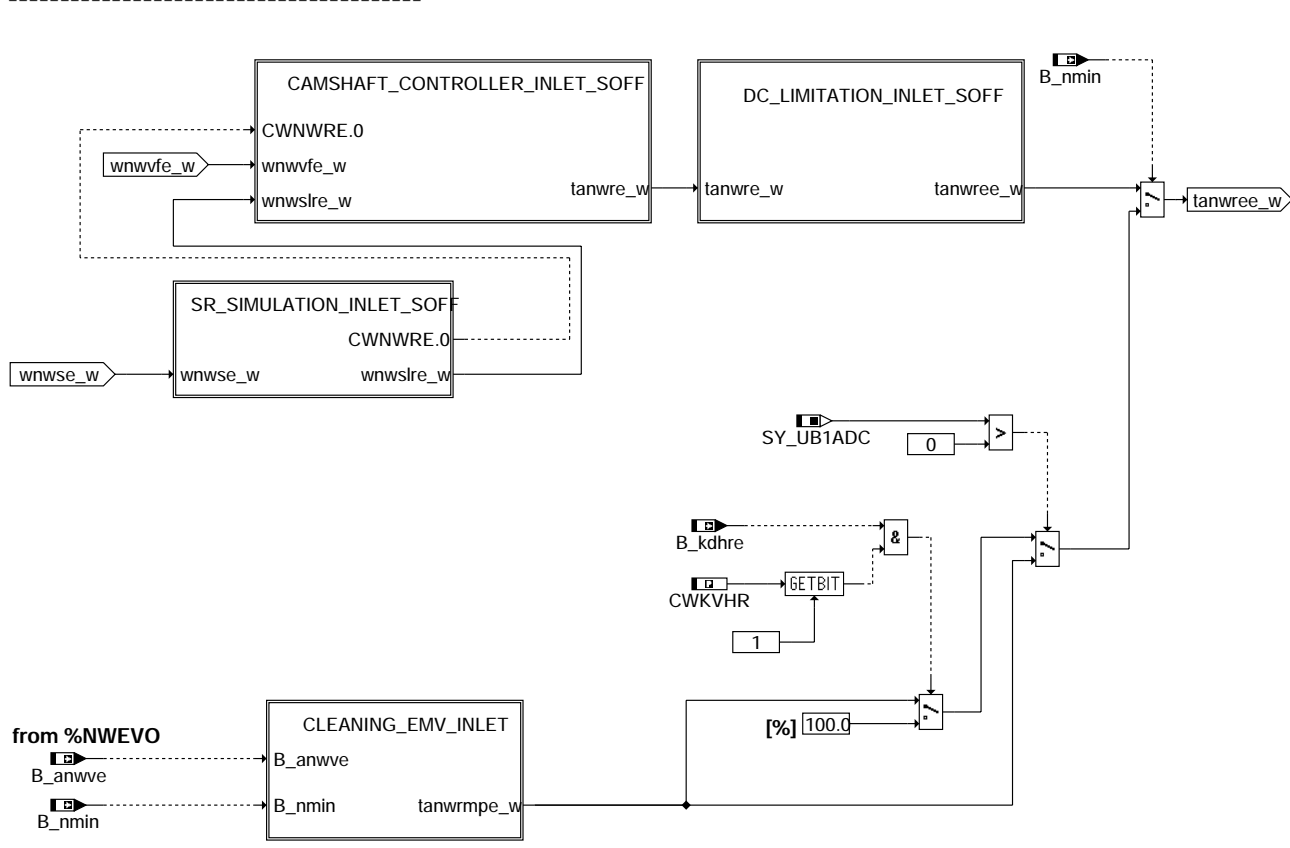


### wnwre-dc-limitation-inlet2

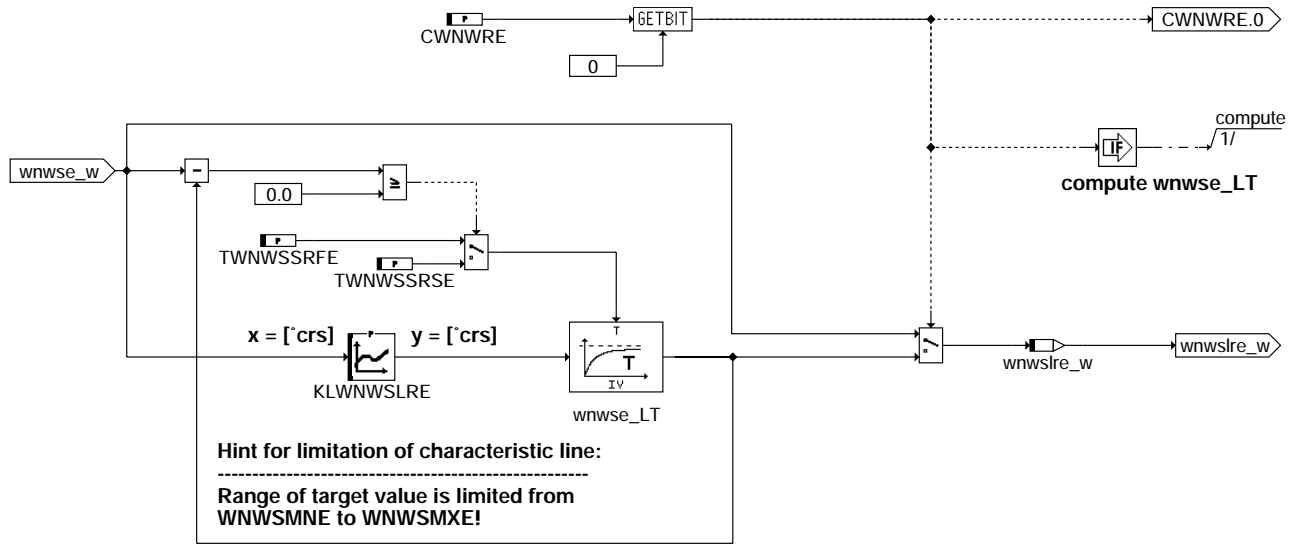


### wnwre-swoff

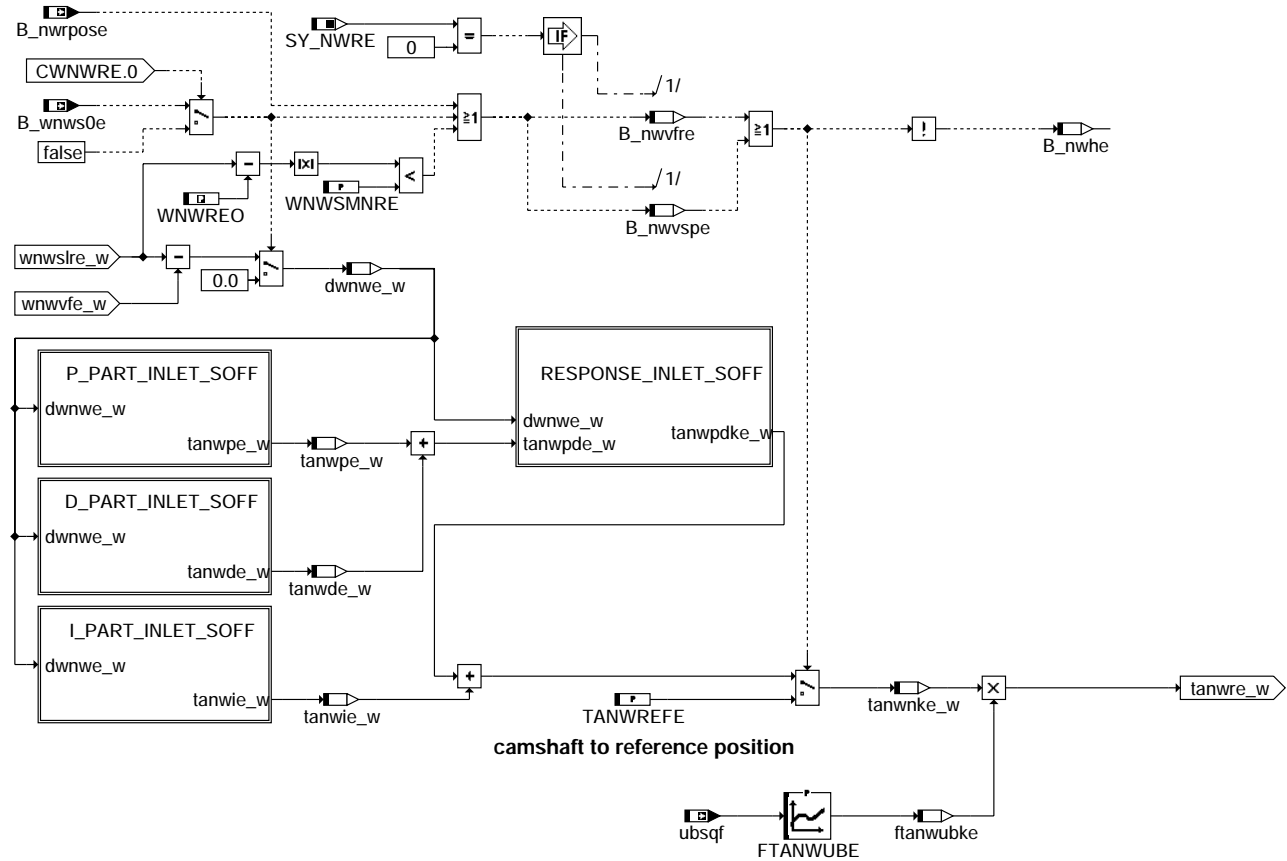
Einlassnockenwelle BANK 1 - (SwOff-Task)



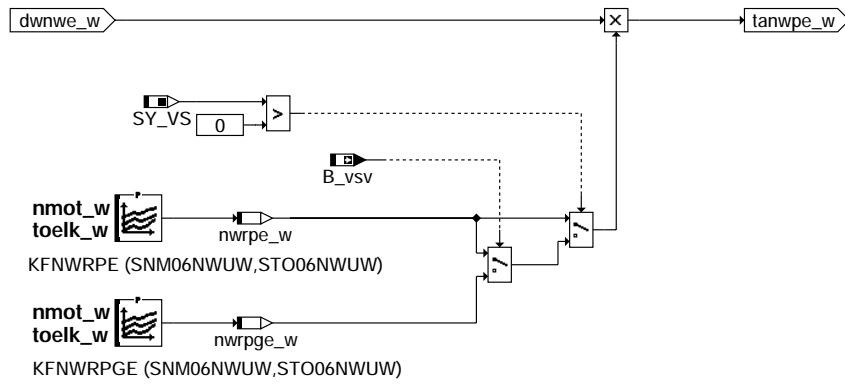
### wnwre-inlet-camshaft-soff



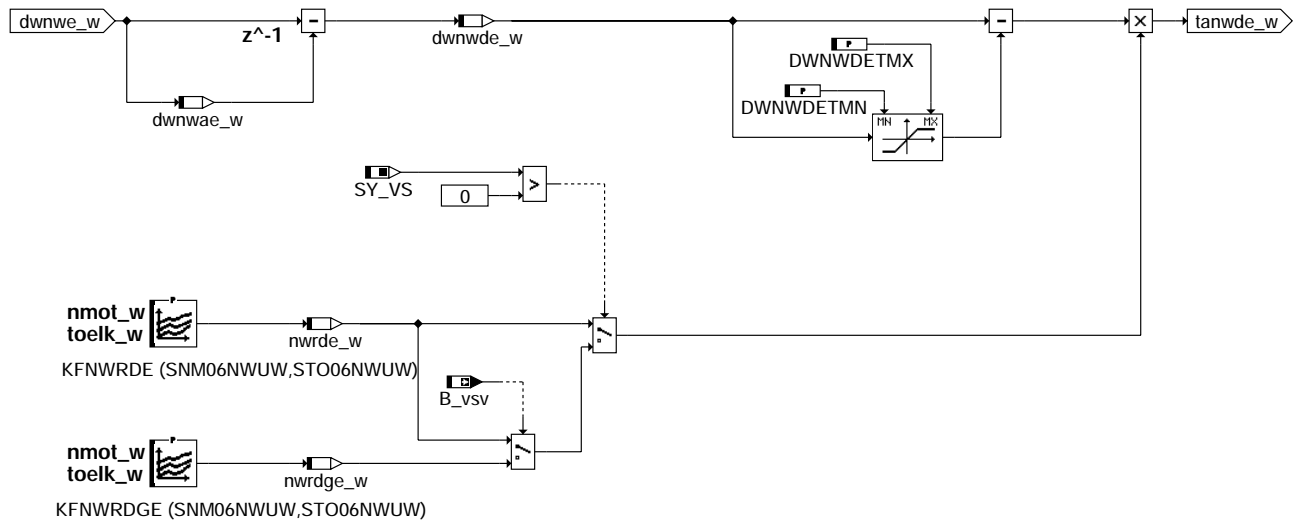
wnwre-sr-simulation-inlet-soff



wnwre-camshaft-controller-inlet-soff



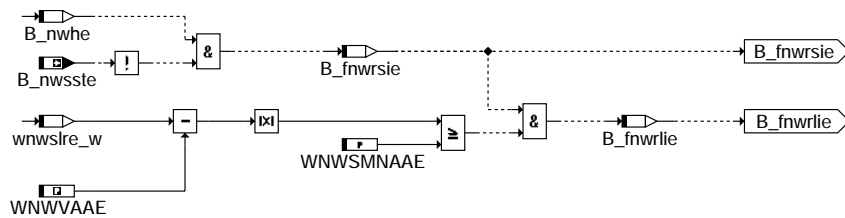
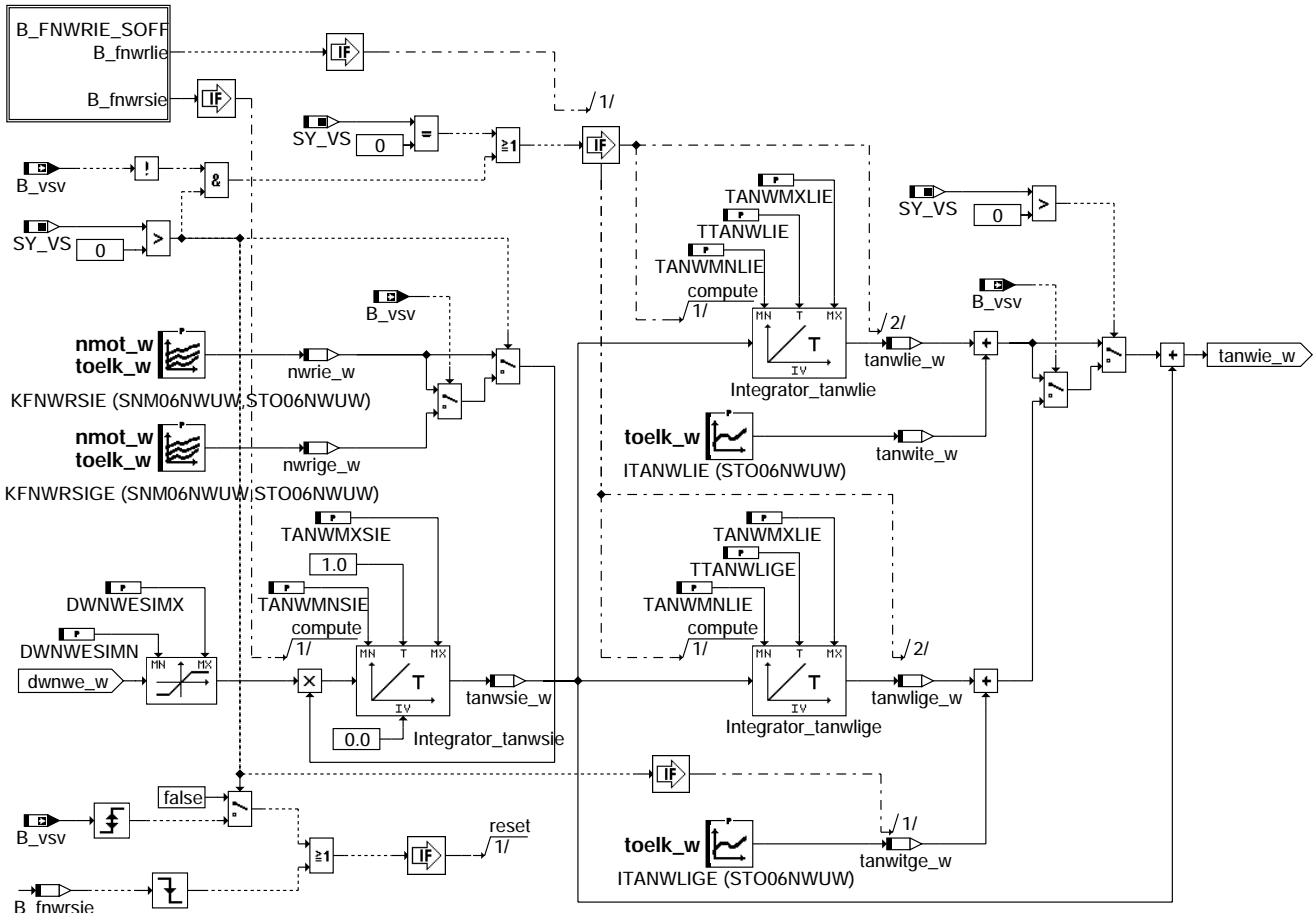
**wnwre-p-part-inlet-soff**



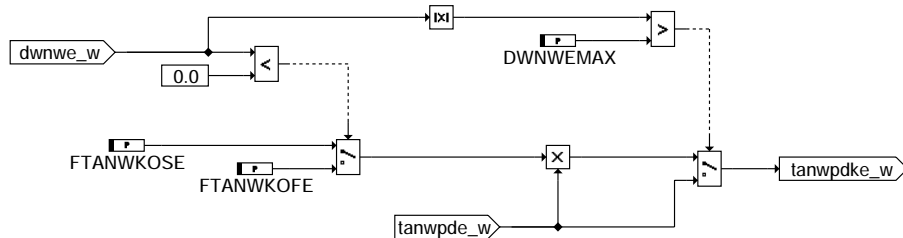
**wnwre-d-part-inlet-soff**

wnwre-p-part-inlet-soff

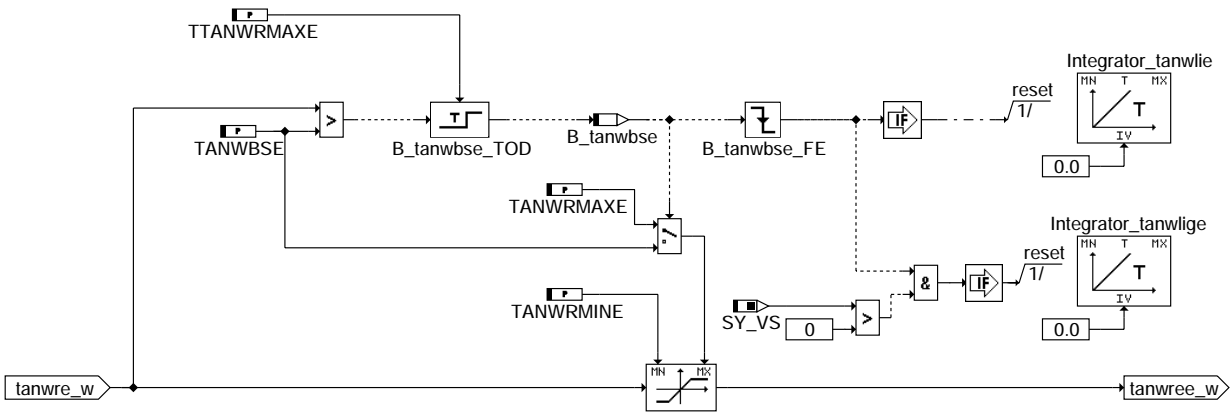
wnwre-d-part-inlet-soff



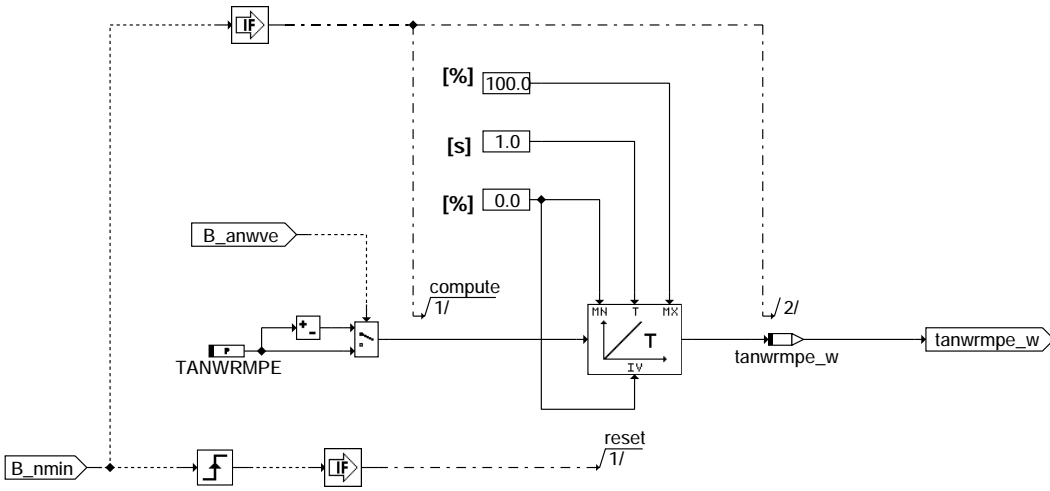
### wnwre-b-fnwrie-soff



### wnwre-response-inlet-soff



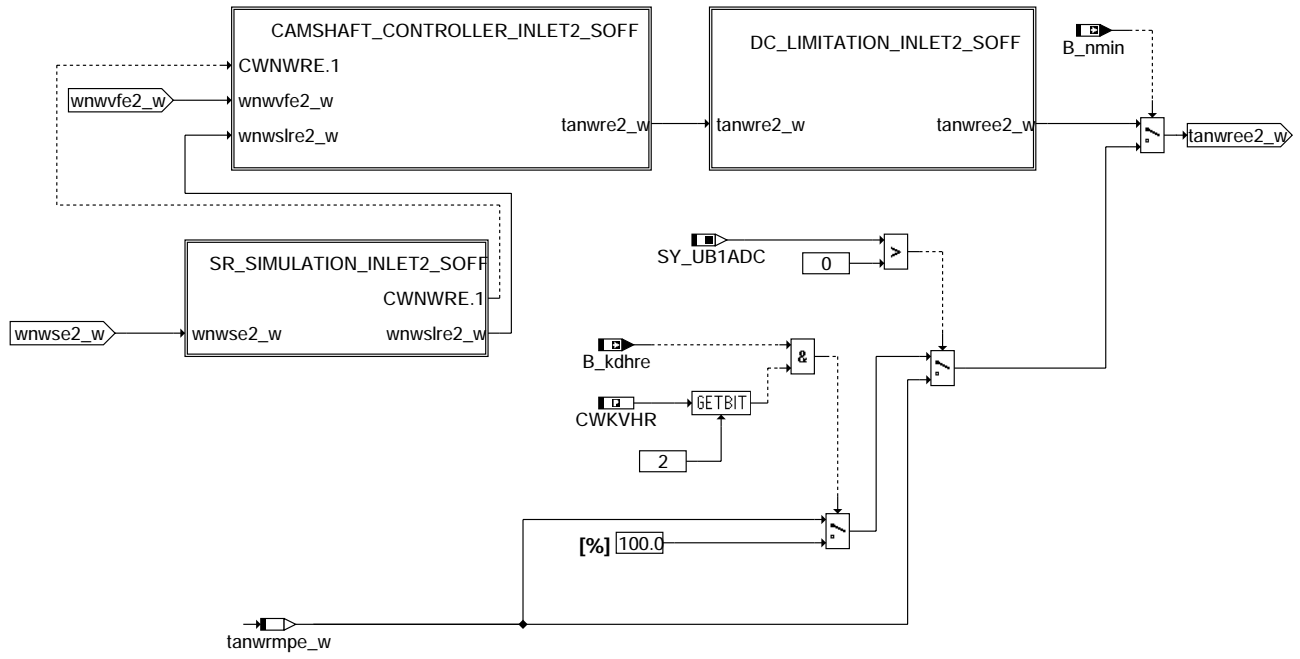
**wnwre-dc-limitation-inlet-soff**



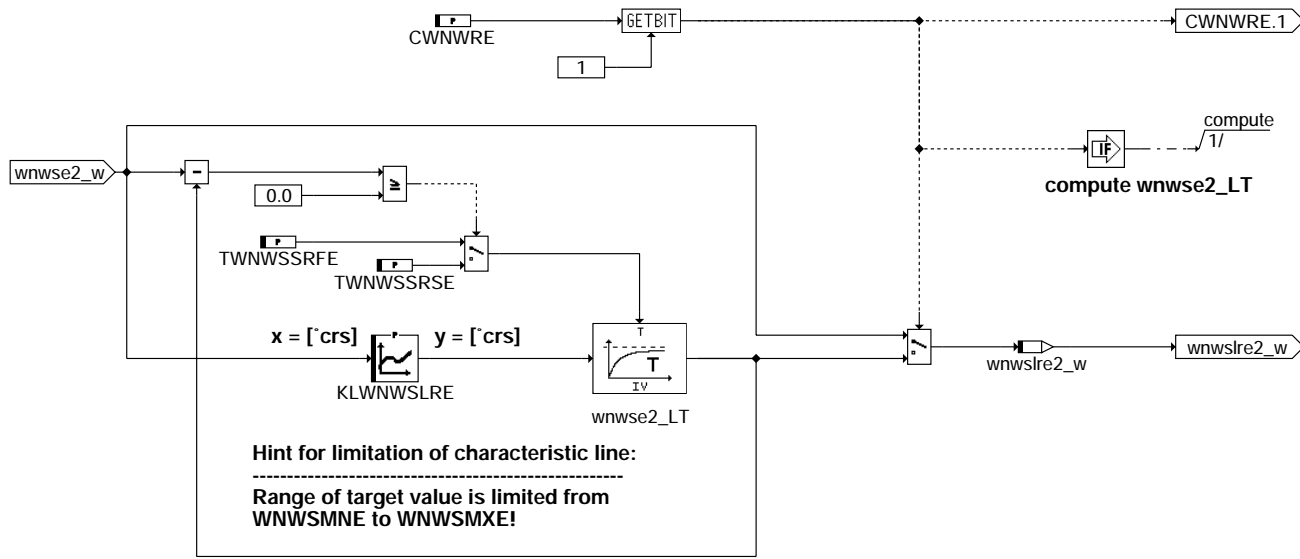
**wnwre-cleaning-emv-inlet**



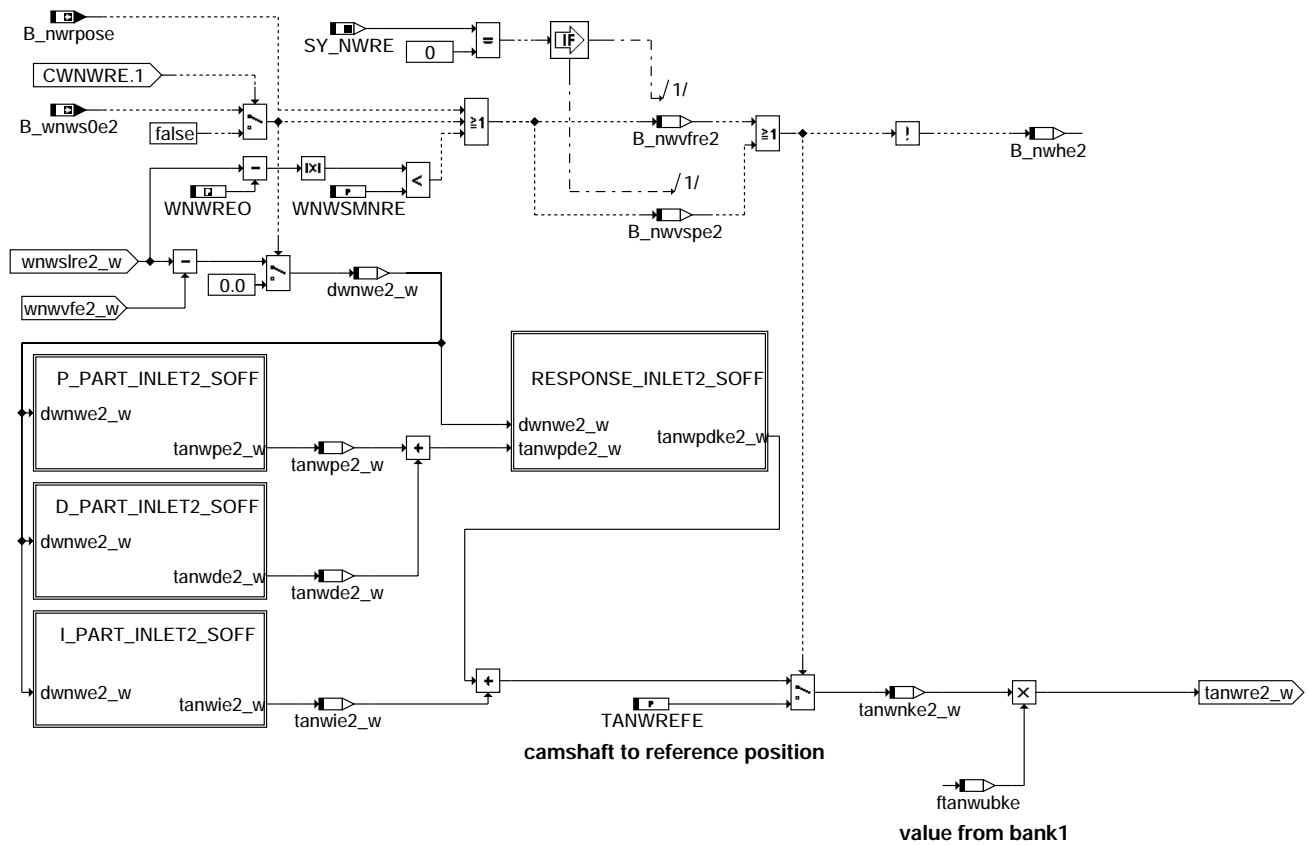
Einlassnockenwelle BANK 2 - (SwOff-task)



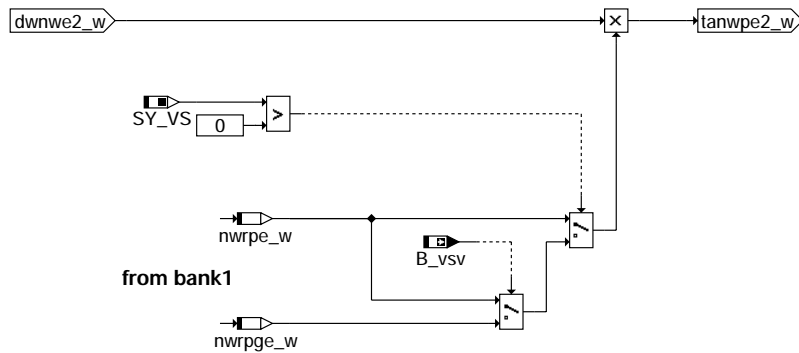
wnwre-inlet-camshaft2-soff



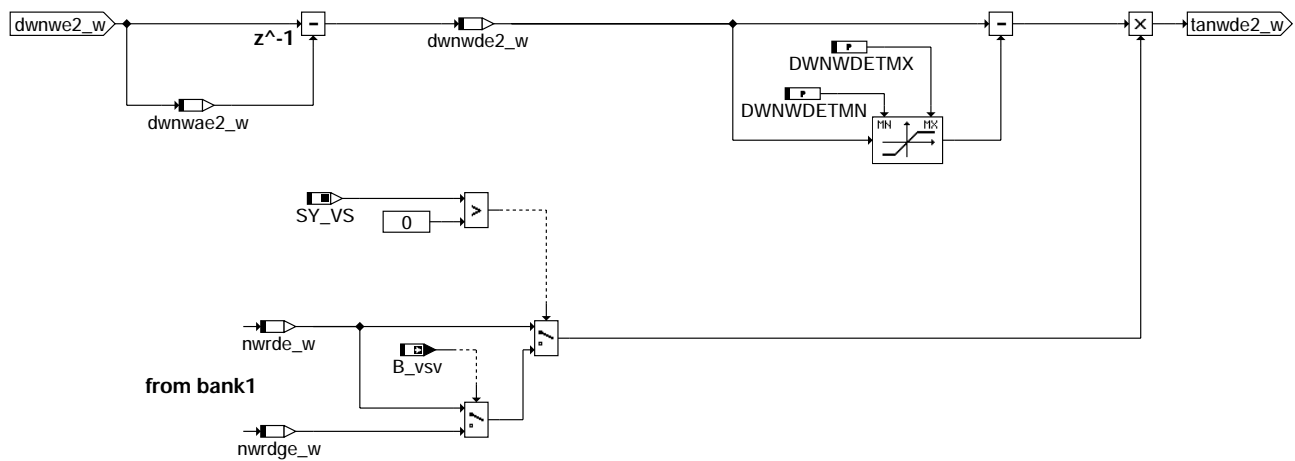
wnwre-sr-simulation-inlet2-soff



wnwre-camshaft-controller-inlet2-soff



wnwre-p-part-inlet2-soff



wnwre-d-part-inlet2-soff







| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-------------|----------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_anwve     | NWEVO    | WNWRE                                              | EIN | Ansteuerung NW-Ventil Einlaß                                                     |
| B_fnwrlie   | WNWRE    |                                                    | LOK | Freigabe langsamer I-Anteil Nockenwellenregler (Einlaß)                          |
| B_fnwrlie2  | WNWRE    |                                                    | LOK | Freigabe langsamer I-Anteil Nockenwellenregler (Einlaß 2)                        |
| B_fnwrsie   | WNWRE    |                                                    | LOK | Freigabe schneller I-Anteil Nockenwellenregler (Einlaß)                          |
| B_fnwrsie2  | WNWRE    |                                                    | LOK | Freigabe schneller I-Anteil Nockenwellenregler (Einlaß 2)                        |
| B_kdhre     | GGUBR    | DLDP, KMTR, WNWRE                                  | EIN | Bedingung Komponenten an Hauptrelais zur Diagnose UBR einschalten                |
| B_nmin      | BGWNE    | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                                |
| B_nwhe      | WNWRE    |                                                    | LOK | Halte-Tastverhältnis Einlaß NW-Lageregelung                                      |
| B_nwhe2     | WNWRE    |                                                    | LOK | Halte-Tastverhältnis NW-Lageregelung aktiv Einlass 2                             |
| B_nwrpose   | BGARNW   | NWEVO, NWSOLLE,-<br>TKMWL, WNWRE                   | EIN | Bedingung: Ansteuerung der Nockenwellen-Referenzposition durch Steller (Einlass) |
| B_nwsste    | BBNWS    | WNWRE                                              | EIN | Bedingung Freigabe der Einlass Nockenwellensteuerung während Start               |
| B_nwvfre    | WNWRE    |                                                    | LOK | Nockenwellenverstellung in Früh-Richtung Einlaß                                  |
| B_nwvfre2   | WNWRE    |                                                    | LOK | Nockenwellenverstellung in Früh-Richtung Einlaß 2                                |
| B_nwvspe    | WNWRE    |                                                    | LOK | Nockenwellenverstellung in Spät-Richtung Einlaß                                  |
| B_nwvspe2   | WNWRE    |                                                    | LOK | Nockenwellenverstellung in Spät-Richtung Einlaß 2                                |
| B_tanwbse   | WNWRE    |                                                    | LOK | Bedingung Tv-Begrenzung für Bauteilschutz Bank1 (Einlass) aktiv                  |
| B_tanwbse2  | WNWRE    |                                                    | LOK | Bedingung Tv-Begrenzung für Bauteilschutz Bank2 (Einlass) aktiv                  |
| B_vsv       |          | BGWGWV, WNWRE                                      | EIN | Bestromung Schaltventile                                                         |
| B_wnws0e    | NWSOLLE  | BGARNW, DNWKW,-<br>NWFV, TKMWL, WN-<br>WRE         | EIN | Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0                                               |
| B_wnws0e2   | NWSOLLE  | DNWKW, WNWRE                                       | EIN | Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0 (Bank2, Einlaß)                               |
| dwnwae2_w   | WNWRE    |                                                    | LOK | delta Winkel Nockenwelle(Sollwinkel - Istwinkel) Einlaß 2 alter Wert             |
| dwnwae_w    | WNWRE    |                                                    | LOK | delta Winkel Einlaß-NW (Sollwinkel - Istwinkel) alter Wert                       |
| dwnwde2_w   | WNWRE    |                                                    | LOK | delta Winkel D-Anteil Nockenwelle für D-Regelanteil Einlaß 2                     |
| dwnwde_w    | WNWRE    |                                                    | LOK | delta Winkel D-Anteil Nockenwelle für D-Regelanteil                              |
| dwnwe2_w    | WNWRE    |                                                    | LOK | delta Winkel Nockenwelle(Sollwinkel - Istwinkel) Einlaß 2                        |
| dwnwe_w     | WNWRE    |                                                    | LOK | delta Winkel Einlaß-NW (Sollwinkel - Istwinkel)                                  |
| ftanwubke   | WNWRE    |                                                    | LOK | Faktor Korrektur Tasverhältnis Nockenwelle (ub) Einlass                          |
| nwrde_w     | WNWRE    |                                                    | LOK | Nockenwellenregler D-Anteil Einlaß                                               |
| nwrdege_w   | WNWRE    |                                                    | LOK | Nockenwellenregler D-Anteil Einlaß großer Nocken                                 |
| nwrde_w     | WNWRE    |                                                    | LOK | Nockenwellenregler I-Anteil Einlaß                                               |
| nwrige_w    | WNWRE    |                                                    | LOK | Nockenwellenregler I-Anteil Einlaß(großer Nocken)                                |
| nwrpe_w     | WNWRE    |                                                    | LOK | Nockenwellenregler P-Anteil Einlaß                                               |
| nwrpege_w   | WNWRE    |                                                    | LOK | Nockenwellenregler P-Anteil Einlaß großer Nocken                                 |
| tanlige2_w  | WNWRE    |                                                    | LOK | langsamer I-Anteil des Tastverhältnisses NW-Regler Einlass(großer Nocken,Bank2)  |
| tanwde2_w   | WNWRE    |                                                    | LOK | Tastverhältnis D-Anteil NW- Lageregler Einlaß 2                                  |
| tanwde_w    | WNWRE    |                                                    | LOK | Tastverhältnis D-Anteil NW- Lageregler Einlaß                                    |
| tanwie2_w   | WNWRE    |                                                    | LOK | I-Anteil des Tastverhältnisses NW-Regler Einlass Bank2 (Word)                    |
| tanwie_w    | WNWRE    |                                                    | LOK | I-Anteil des Tastverhältnisses NW-Regler Einlass (Word)                          |
| tanwite_w   | WNWRE    |                                                    | LOK | Halteastverhältnis Vorsteuerwert Nockenwellenregler Einlaß                       |
| tanwitge_w  | WNWRE    |                                                    | LOK | Halteastverhältnis Vorsteuerwert Nockenwellenregler Einlaß für große Nockenhöhe  |
| tanwlie2_w  | WNWRE    |                                                    | LOK | langsamer I-Anteil des Tastverhältnisses NW-Regler Einlass Bank2 (Word)          |
| tanwlie_w   | WNWRE    |                                                    | LOK | langsamer I-Anteil des Tastverhältnisses NW-Regler Einlass (Word)                |
| tanwlige_w  | WNWRE    |                                                    | LOK | langsamer I-Anteil des Tastverhältnisses NW-Regler Einlass (Word) großer Nocken  |
| tanwnke2_w  | WNWRE    |                                                    | LOK | unkorrigiertes Tastverhältnis Nockenwellenregelung Einlaß(Bank 2)                |
| tanwnke_w   | WNWRE    |                                                    | LOK | unkorrigiertes Tastverhältnis Nockenwellenregelung Einlaß                        |
| tanwpe2_w   | WNWRE    |                                                    | LOK | Tastverhältnis für NW-Verstellung P-Anteil Einlaß 2(word)                        |
| tanwpe_w    | WNWRE    |                                                    | LOK | Tastverhältnis für Einlaß-NW-Verstellung P-Anteil (word)                         |
| tanwree2_w  | WNWRE    | DNWSEEIN,<br>HT2KTNWS, TKMWL                       | AUS | Tastverhältnis Einlaßnockenwellenregelung 2 Ansteuerung Endstufe(word)           |
| tanwree_w   | WNWRE    | DNWSEEIN,<br>HT2KTNWS, TKMWL                       | AUS | Tastverhältnis Einlaßnockenwellenregelung Ansteuerung Endstufe(word)             |
| tanwrmppe_w | WNWRE    |                                                    | LOK | Tastverhältnis Ansteuerung Einlassnockenwelle über Rampe im SG-Nachlauf          |
| tanwsie2_w  | WNWRE    |                                                    | LOK | schneller I-Anteil des Tastverhältnisses NW-Regler Einlass (Bank 2)              |
| tanwsie_w   | WNWRE    |                                                    | LOK | schneller I-Anteil des Tastverhältnisses NW-Regler Einlass (Word)                |
| ubsqf       | GGUB     | MDGEN, WNWRE                                       | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung und gefiltert            |
| wnwse2_w    | NWSUE    | BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, NWEVO,-<br>TKMWL, ...  | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Einlass 2 öffnet                                          |
| wnwse_w     | NWSUE    | BBDNWS, BGWGWV,<br>DNWIR, DNWSEIN,-<br>NWEVO, ...  | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Einlass öffnet                                            |
| wnwslre2_w  | WNWRE    |                                                    | LOK | Sollwinkel Nockenwelle Einlass2 öffnet für Lageregler                            |
| wnwslre_w   | WNWRE    |                                                    | LOK | Sollwinkel Nockenwelle Einlass öffnet für Lageregler                             |
| wnwvfe2_w   | BGWNWVFE | HT2KTMSV, WNWRE                                    | EIN | Verfeinerter NW-Winkel Einlaß-NW2                                                |
| wnwvfe_w    | BGWNWVFE | HT2KTMSV, WNWRE                                    | EIN | Verfeinerter NW-Winkel Einlaß-NW1                                                |

## FB WNWRE 9.140.0 Funktionsbeschreibung

### 1. Systemübersicht: Variable Nockenwellenverstellung

Mit Hilfe einer variablen Einlassnockenwellenverstellung werden folgende Ziele angestrebt:

- Emissionsverbesserung
- Kraftstoffverbrauchseinsparung
- verbesserte Laufruhe im Leerlauf

Für die Winkelangaben gilt der Bezugspunkt oberer Totpunkt bei Ladungswechsel LWOT:



Winkel die vor dem LWOT liegen sind negativ, während die nach LWOT positiv sind.  
Demzufolge bedeutet eine Nockenwellenverstellung "in Richtung früh" eine Verstellung nach kleiner werdenden Winkeln.

Die variablen Ventilüberschneidungen werden erreicht durch eine kontinuierliche Verstellung der Nockenwelle(n) mit anschließender Positionsregelung.

Die Verstellung erfolgt durch Veränderung der relativen Winkellage der Nockenwelle zur Kurbelwelle. Die Verstellrichtung und -geschwindigkeit der Einlassnockenwelle wird durch ein Elektromagnetventil bestimmt, dessen Durchfluss durch Ansteuerung mit unterschiedlichen Tastverhältnissen gesteuert wird. Erfolgt keine Ansteuerung dieses Proportionalventils (stromloser Zustand), befindet sich die Nockenwelle (bei gelöstem Verriegelungsstift) in der Referenzposition.

Das Ventil wird in zwei Arbeitspunkten betrieben:

- 1) Verstellung in Richtung früh, d.h. von größeren zu kleineren Winkeln bzw.  
Verstellung in Richtung spät, d.h. von kleineren zu größeren Winkeln:

--> Tastverhältnis wird durch P-, I- D-Anteil des Reglers bestimmt

- 2) Nockenwelle in/nach Referenzposition (unabhängig ob sich diese Position am mechanischen Früh- oder Spätanschlag befindet):

--> Tastverhältnis wird durch TANWREFE für eine minimale Bestromung des Hydraulikventils bestimmt

## 2. Lageregelung Einlassnockenwelle

Die Lageregelung der Einlassnockenwelle unterteilt sich in einen P- I- und D-Anteil.

Um die unterschiedlichen Streckeneigenschaften bei Umschaltung zwischen 2 unterschiedlichen Nockenhöhen zu berücksichtigen, wird zwischen "großem" Nockenhub (Kennzeichen "G" vor Endbuchstabe) und kleinem Nockenhub oder auch Normalsystem ohne separate Kennzeichnung unterschieden.

Für die Regelung wird die Regelabweichung zwischen dem verfeinerten Istwinkel (wnwvfe\_w) aus der Funktion

- %BGNWVE bei ME(D)7

- %BGWNWVFE bei ME(D)9

und dem Sollwinkel wnwse\_w verwendet.

Die Vorzeichen der PID-Regelparameter richten sich nach der Lage der Referenzposition - je nach dem, ob sich diese im Spät- oder Frühanschlag befindet. Bei einer Festlegung am mechanischen Spätanschlag sind die Vorzeichen der Parameter negativ zu wählen, während sie bei einer Festlegung am mechanischen Frühanschlag positiv appliziert werden müssen.  
Dies Vorgehensweise gilt auch für die Auslassnockenwelle.

Zur Kompensation der sich abhängig vom Betriebspunkt ergebenden verschiedenen Stellkräfte werden der P- I- und D-Anteil mit Kennfeldern abhängig von Drehzahl und Motoröltemperatur gebildet.  
Ist der Sollwert in der Nähe der Referenzposition WNWREO, so wird der Regler deaktiviert und auf ein appliziertes, minimales Testverhältnis TANWREFE umgeschaltet.  
Weisen Nockenwellen beim Verstellen in Richtung früh ein langsames/schnelleres Ansprechverhalten als in Richtung spät auf, kann mit den Parametern innerhalb der Hierarchie RESPONSE\_INLET1(2) eine kompensierende Anpassung der Verstellcharakteristik erfolgen.

## 3. Realisierung für 2 verstellbare Einlassnockenwellen

Bei 2-Bank Systemen wird die 2.Bank unabhängig von der 1.Bank geregelt.

Die notwendigen Ram-Zellen sind zusätzlich durch eine 2 in der Namensvergabe gekennzeichnet.

Die Parameter sind für beide Einlassnockenwellen gleich, da hier eine gleiche Verstellhardware vorausgesetzt wird.

## 4. Tastverhältnisbegrenzung als Bauteilschutz

Um eine elektrische Überlastung (Überhitzung) des Elektromagnetventils für die Nockenwellenverstellung verhindern zu können, kann durch eine Tastverhältnisbegrenzung (Hierarchie: "DC\_LIMITATION\_INLETx") dafür gesorgt werden, dass das maximale Tastverhältnis TANWRMAXE nicht länger als eine applizierbare Zeit TTANWRMAXE an der Komponente ansteht.  
Bedatet man TANWBSE (Tastverhältnisbegrenzung für Bauteilschutz) kleiner als TANWRMAXE, so wird bei einer dauerhaft anstehenden Soll-/Istabweichung (Nockenwelle kann nicht weiter in Richtung Aktivanschlag verstellt werden) das Tastverhältnis nach TTANWRMAXE Sekunden auf TANWBSE begrenzt, bis Soll- und Istwert wieder übereinstimmen.  
Das begrenzen Tastverhältnis TANWBSE sollte nicht kleiner als das Haltetastverhältnis bedatet werden, damit lediglich die Verstellgeschwindigkeit nicht aber das Erreichen der Sollposition beeinflusst wird!

## 5. Ansteuerung der NW-Endstufen im Nachlauf

In einigen Systemen ist es erforderlich, dass im SG Nachlauf (S\_kl15 = false) eine Diagnose des Hauptrelais durchgeführt wird. Hierfür ist es notwendig, dass alle Endstufen deren Stellglieder, die vom Hauptrelais versorgt sind, durchgeschaltet werden. Diese Funktionalität ist der Hierarchie INLET\_CAMSHAPT1(2) zu entnehmen. Aktiviert wird diese Funktionalität über die Systemkonstante SY\_UBR.

## 6. Ansteuerung der Elektromagnetventile im Nachlauf zum Reinigen der Ölkanäle

Ausgehend von der Funktion %NWEVO >= 1.20 kann eine Reinigungsfunktion der Elektromagnetventile im Nachlauf bei B\_nmin = true aktiviert werden, solange keine Diagnose UBR aktiv ist. Das Ansprechen des Proportionalventils erfolgt in Abhängigkeit vom Bit B\_anwve über das Tastverhältnis tanwrmp\_e\_w.

## 7. VVT-Simulations-Software



Über das Codewort CWNWRE kann eine VVT-Simulations-Software zugeschaltet werden.

Durch mechanische Fehler im VVT-System sind folgende Auswirkungen wahrscheinlich:

- 1) Späne im VVT-Steller können zu einem verkleinerten Verstellbereich führen. Eine sinnvolle Simulation ist ein Software-Anschlag auf der Frühverstellseite und Spätverstellseite.
- 2) Mangelhafte Oberflächengüte im VVT-Steller kann zum Verkleben an einer festen Position führen
- 3) Bauteiltoleranzen im PWM-Ventil können zu einem konstanten oder linearen Winkelfehler führen.
- 4) Querschnittsverengungen in den Ansteuerleitungen können zu einem Druckverlust und damit zu einer verzögerten Ansteuerung führen.

Die Kombination aus Kennlinie und Tiefpassfilter mit richtungsabhängigen Zeitkonstanten erlaubt die Möglichkeit oben beschriebene Stellerverhalten zu simulieren!

## APP WNWRE 9.140.0 Applikationshinweise

Systemkonstanten:

Definition Verstellart:

### Einlassnockenwelle

SY\_NWGE > 0 Phasensensor für Einlassnockenwelle vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE gibt die Nummer des Phasengebers an.  
 SY\_NWGE2 > 0 Phasensensor für Einlassnockenwelle 2 vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE2 gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWS: 0: keine Verstellung der Einlassnockenwelle (n)  
 1: 2-Punkt Verstellung der Einlassnockenwelle (n)  
 2: kontinuierliche Verstellung der Einlassnockenwelle (n)

SY\_NWRE: 0: Referenzposition der Einlassnockenwelle (n) in Frühposition  
 1: Referenzposition der Einlassnockenwelle (n) in Spätposition

### Auslassnockenwelle

SY\_NWGA > 0 Phasensensor für Auslassnockenwelle vorhanden. Der Wert von SY\_NWGA gibt die Nummer des Phasengebers an.  
 SY\_NWGA2 > 0 Phasensensor für Auslassnockenwelle 2 vorhanden. Der Wert von SY\_NWGA2 gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWSA: 0: keine Verstellung der Auslassnockenwelle (n)  
 1: 2-Punkt Verstellung der Auslassnockenwelle (n)  
 2: kontinuierliche Verstellung der Auslassnockenwelle (n)

SY\_NWRA: 0: Referenzposition der Auslassnockenwelle (n) in Frühposition  
 1: Referenzposition der Auslassnockenwelle (n) in Spätposition

### CWNWSG: Codewort übergeordnete Funktionalität

| Bit   | Ram-Zelle  | Bedeutung                                                                                                                                                                                 |
|-------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsrl    | bei E-Gas Systemen kann bei der Adressierung der Sollwertkennfelder zwischen rlsol_w und rlshk (höhenkorrigierte Sollwertfüllung) gewählt werden                                          |
| Bit1: | B_nwkaosw  | 0: Referenzposition muß durch Sollwerte angefahren werden --> Phasenflankenadaption<br>1: Anforderung für Phasenflankenadaption ist unabhängig von den Sollwertvorgaben.                  |
| Bit2: | B_nwstvakt | 0: Nockenwellenverstellung im Start verboten<br>1: Nockenwellenverstellung im Start erlaubt                                                                                               |
| Bit3: | B_nwmd     | 0: Keine Auswertung der Zündaussetzer<br>1: Freigabe der Nockenwellenverstellung wenn kein Zündaussetzer vorhanden sind                                                                   |
| Bit4: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit5: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit6: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit7: | B_nwsoda   | 0: Freigabe der Nockenwellenverstellung erst nach erfolgter Flankenadaption des Phasensensors<br>1: Freigabe der Nockenwellenverstellung ohne vorherige Flankenadaption des Phasensensors |

### CWNWRE: Codewort für Einlassseite Nockenwellenlageregelung

| Bit   | Ram-Zelle | Bedeutung                                                                                                                                        |
|-------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: |           | 0: Eingelesener Sollwert (Bank1) wnwe_w ohne Fehlersimulation<br>1: Eingelesener Sollwert (Bank1) wnwe_w mit Fehlersimulation (--> wnwsre_w)     |
| Bit1: |           | 0: Eingelesener Sollwert (Bank2) wnwe2_w ohne Fehlersimulation<br>1: Eingelesener Sollwert (Bank2) wnwe2_w mit Fehlersimulation (---> wnwsre2_w) |
| Bit2: |           |                                                                                                                                                  |
| Bit3: |           |                                                                                                                                                  |

### CWNWSE: Codewort für Einlassseite

| Bit | Ram-Zelle | Bedeutung |
|-----|-----------|-----------|
|-----|-----------|-----------|



|       |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsappe   | in der Funktion %NWSOLLE kann der Sollwinkel wnws über den Applikationswert WNWSEAPP oder das Applikationskennfeld KFWNWSAPE vorgegeben werden                                                                                                                                                                    |
| Bit1: | B_nwsapkfe  | Umschalten des Applikationswinkels wnwsape von Festwert WNWSEAPP auf Kennfeld KFWNWSAPE                                                                                                                                                                                                                           |
| Bit2: | B_nwsinve   | in der Funktion %NWSYVAR werden die aktuellen Istwerte der NW_Verstellung in Bezug zur KW für die Einlaßseite (wnwi_ad_w,..) vor Ihrer Umspeicherung mit mal (-1) multipliziert. Dies ist dann erforderlich wenn die Referenzposition der Einlass Nockenwelle in Früh-Stellung ist --> aktuell nicht mehr benutzt |
| Bit3: | B_nwskhe    | in der Funktion %NWSOLLE kann bei Bedingung Katheizen B_kh der Sollwert aus einem separaten Sollwertkennfeld vorgegeben werden                                                                                                                                                                                    |
| Bit4: | B_wnwsmxfe  | Maximaler Sollwinkel nur durch WNWEMAX bestimmt, sonst WNWEMAX + wnwadmne                                                                                                                                                                                                                                         |
| Bit5: | B_nwskfllle | 0: keine unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf<br>1: unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf                                                                                                                                                                                            |
| Bit6: | B_nwssprge  | 0: keine Sollwertsprünge wenn B_nwsappe = true<br>1: Sollwertsprünge zu Applikationszwecken zwischen 2 in %NWSOLLE einstellbaren Winkeln, wenn B_nwsappe = true                                                                                                                                                   |
| Bit7: | B_dnwfozee  | 0: Stellerdiagnosefreigabe erst nachdem Zyklusflag der Endstufenprüfung gesetzt ist.<br>1: Stellerdiagnosefreigabe ohne Berücksichtigung des Zyklusflag der Endstufenprüfung                                                                                                                                      |
| Bit8: | B_nwsgude   | Umschalten des Sollwinkels auf den Sollwinkel für geringe Überschneidung bei der Abgasstrangdiagnose Einlaß                                                                                                                                                                                                       |

CWNWSA: Codewort für Auslassseite

| Bit   | Ram-Zelle   | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsappa   | in der Funktion %NWSOLLA kann der Sollwinkel wnwsa über den Applikationswert WNWSAAPP oder das Applikationskennfeld KFWNWSAPA vorgegeben werden                                                                                                                                                                   |
| Bit1: | B_nwsapkfa  | Umschalten des Applikationswinkels wnwsapa von Festwert WNWSAAPP auf Kennfeld KFWNWSAPA                                                                                                                                                                                                                           |
| Bit2: | B_nwsinva   | in der Funktion %NWSYVAR werden die aktuellen Istwerte der NW_Verstellung in Bezug zur KW für die Auslaßseite (wnwi_ad_w,..) vor Ihrer Umspeicherung mit mal (-1) multipliziert. Dies ist dann erforderlich wenn die Referenzposition der Auslass Nockenwelle in Spät-Stellung ist --> aktuell nicht mehr benutzt |
| Bit3: | B_nwskha    | in der Funktion %NWSOLLA kann bei Bedingung Katheizen B_kh der Sollwert aus einem separaten Sollwertkennfeld vorgegeben werden                                                                                                                                                                                    |
| Bit4: | B_wnwsmxfa  | Maximaler Sollwinkel nur durch WNWAMAX bestimmt, sonst WNWAMAX + wnwadmna                                                                                                                                                                                                                                         |
| Bit5: | B_nwskfllla | 0: keine unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf<br>1: unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf                                                                                                                                                                                            |
| Bit6: | B_nwssprga  | 0: keine Sollwertsprünge wenn B_nwsappa = true<br>1: Sollwertsprünge zu Applikationszwecken zwischen 2 in %NWSOLLA einstellbaren Winkeln, wenn B_nwsappa = true                                                                                                                                                   |
| Bit7: | B_dnwfozea  | 0: Stellerdiagnosefreigabe erst nachdem Zyklusflag der Endstufenprüfung gesetzt ist.<br>1: Stellerdiagnosefreigabe ohne Berücksichtigung des Zyklusflag der Endstufenprüfung                                                                                                                                      |
| Bit8: | B_nwsguda   | Umschalten des Sollwinkels auf den Sollwinkel für geringe Überschneidung bei der Abgasstrangdiagnose Einlaß                                                                                                                                                                                                       |

Anhaltswerte für die Erstapplikation:

Physikalische Daten für Erstbedatung:

|            |   |        |
|------------|---|--------|
| CWNWRE     | = | 0      |
| DWNWEMAX   | = | 100.00 |
| DWNWDETMN  | = | -1.00  |
| DWNWDETMX  | = | 1.00   |
| DWNWESIMN  | = | -4.00  |
| DWNWESIMX  | = | 4.00   |
| FTANWKOFE  | = | 1.00   |
| FTANWKOFE2 | = | 1.00   |
| FTANWKOSE  | = | 1.00   |
| FTANWKOSE2 | = | 1.00   |
| TANWREFE   | = | 6.25   |
| TANWMNLIE  | = | -20.00 |
| TANWMNSIE  | = | -10.00 |
| TANWMXLIE  | = | 20.00  |
| TANWMXSIE  | = | 10.00  |
| TANWBESE   | = | 93.75  |
| TANWRMAXE  | = | 93.75  |
| TANWRMINE  | = | 6.25   |
| TANWRMPE   | = | 50.00  |
| TTANWLVIE  | = | 93.63  |
| TTANWLVIGE | = | 93.63  |
| TTANWRMAXE | = | 255.00 |
| TWNWSSRFE  | = | 2.00   |
| TWNWSSRSE  | = | 2.00   |
| WNWSMNRE   | = | 1.00   |
| WNWREO     | = | 0.00   |
| WNWSMNAAE  | = | 1.00   |

Motorspezifisch: Referenzposition bezogen auf oberer Totpunkt Ladungswechsel (LWOT)





WNWVAEE = -255.00 Motorspezifisch: Winkel außerhalb des Aktivanschlags --> Regelung am Aktivanschlag aktiv  
z.B für Aktivanschlag in Frühposition

| KENNLINIE |        | KLWNWSLRE 6 |        |        |        |        |
|-----------|--------|-------------|--------|--------|--------|--------|
| ST/X      | 0.0000 | 0.0000      | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| VALUE     | 0.0000 | 0.0000      | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

--> Die Erstbedatung dieser Kennlinie beträgt 0.000. Für eine reine Slow Response Simulation muss die Kennlinie mit einer Winkelhalbierenden bedatet werden. Die Eckpunkte sollten dabei WNWSMNE und WNWSMXE sein.

| KENNLINIE |        | FTANWUBE |        |        |        |        |
|-----------|--------|----------|--------|--------|--------|--------|
| ST/X      | 0.0000 | 0.9880   | 1.9760 | 2.9640 | 4.0280 | 5.0160 |
| WERT      | 1.0000 | 1.0000   | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 |

GRUPPENKENNLINIE ITANWLVIE  
konstant 50%

GRUPPENKENNLINIE ITANWLVIGE  
konstant 50%

| GRUPPENKENNFELD |         | KFNWRDE |         |         |         |         |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ST/Y            | -30.0   |         |         |         |         |         |
| WERT            | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 |
| ST/Y            | 0.0     |         |         |         |         |         |
| WERT            | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 |
| ST/Y            | 30.0    |         |         |         |         |         |
| WERT            | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 |
| ST/Y            | 60.0    |         |         |         |         |         |
| WERT            | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 |
| ST/Y            | 90.0    |         |         |         |         |         |
| WERT            | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 |
| ST/Y            | 120.0   |         |         |         |         |         |
| WERT            | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 | -8.0078 |

| GRUPPENKENNFELD |         | KFNWRDGE |         |         |         |         |
|-----------------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| ST/Y            | -30.0   |          |         |         |         |         |
| WERT            | -1.6113 | -1.6113  | -1.6113 | -1.6113 | -1.6113 | -1.6113 |
| ST/Y            | 0.0     |          |         |         |         |         |
| WERT            | -1.6113 | -1.6113  | -1.6113 | -1.6113 | -1.6113 | -1.6113 |
| ST/Y            | 30.0    |          |         |         |         |         |
| WERT            | -1.6113 | -1.6113  | -1.6113 | -1.6113 | -1.6113 | -1.6113 |
| ST/Y            | 60.0    |          |         |         |         |         |
| WERT            | -1.6113 | -1.6113  | -1.6113 | -1.6113 | -1.6113 | -1.6113 |
| ST/Y            | 90.0    |          |         |         |         |         |
| WERT            | -1.6113 | -1.6113  | -1.6113 | -1.6113 | -1.6113 | -1.6113 |
| ST/Y            | 120.0   |          |         |         |         |         |
| WERT            | -1.6113 | -1.6113  | -1.6113 | -1.6113 | -1.6113 | -1.6113 |

| GRUPPENKENNFELD |         | KFNWRPPE |         |         |         |         |
|-----------------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| ST/Y            | -30.0   |          |         |         |         |         |
| WERT            | -3.9993 | -2.0004  | -2.0004 | -2.0004 | -2.0004 | -2.0004 |
| ST/Y            | 0.0     |          |         |         |         |         |
| WERT            | -3.9993 | -2.0004  | -2.0004 | -2.0004 | -2.0004 | -2.0004 |
| ST/Y            | 30.0    |          |         |         |         |         |
| WERT            | -3.9993 | -2.0004  | -2.0004 | -2.0004 | -2.0004 | -2.0004 |
| ST/Y            | 60.0    |          |         |         |         |         |
| WERT            | -3.9993 | -2.0004  | -2.0004 | -2.0004 | -2.0004 | -2.0004 |
| ST/Y            | 90.0    |          |         |         |         |         |
| WERT            | -3.9993 | -2.0004  | -2.0004 | -2.0004 | -2.0004 | -2.0004 |
| ST/Y            | 120.0   |          |         |         |         |         |
| WERT            | -3.9993 | -2.0004  | -2.0004 | -2.0004 | -2.0004 | -2.0004 |

| GRUPPENKENNFELD |         | KFNWRPGE |         |         |         |         |
|-----------------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| ST/Y            | -30.0   |          |         |         |         |         |
| WERT            | -2.4994 | -2.0004  | -1.4999 | -1.4999 | -1.4999 | -1.4999 |
| ST/Y            | 0.0     |          |         |         |         |         |
| WERT            | -2.4994 | -2.0004  | -1.4999 | -1.4999 | -1.4999 | -1.4999 |
| ST/Y            | 30.0    |          |         |         |         |         |
| WERT            | -2.4994 | -2.0004  | -1.4999 | -1.4999 | -1.4999 | -1.4999 |
| ST/Y            | 60.0    |          |         |         |         |         |
| WERT            | -2.4994 | -2.0004  | -1.4999 | -1.4999 | -1.4999 | -1.4999 |
| ST/Y            | 90.0    |          |         |         |         |         |
| WERT            | -2.4994 | -2.0004  | -1.4999 | -1.4999 | -1.4999 | -1.4999 |
| ST/Y            | 120.0   |          |         |         |         |         |
| WERT            | -2.4994 | -2.0004  | -1.4999 | -1.4999 | -1.4999 | -1.4999 |

GRUPPENKENNLINIE KFNWRSIE  
komplett -0.8 %/° KW

GRUPPENKENNLINIE KFNWRSIGE  
komplett -0.8 %/° KW

| STUETZSTELLENVERTEILUNG |          | SNM06NWUW 6 |          |          |          |          |
|-------------------------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|
| ST/X                    | 1000.000 | 2000.000    | 3000.000 | 4000.000 | 5000.000 | 6000.000 |

| STUETZSTELLENVERTEILUNG |          | STO06NWUW 6 |          |          |          |          |
|-------------------------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|
| ST/X                    | 1000.000 | 2000.000    | 3000.000 | 4000.000 | 5000.000 | 6000.000 |

ST/X    -30.0        0.0        30.0        60.0        90.0        120.0

Applikations-Anleitung  
-----

1. Festlegung der Winkelwerte für die Ventilsteuerzeiten Einlassventil öffnet bzw. Auslassventil schließt erfolgt in %NWSOLLE(A) und %NWWUE

2. Festlegung der Tastverhältnisse

TANWREFE    Tastverhältnis zur Ansteuerung der Referenzposition:  
Referenzposition = spät/früh: Tastverhältnis 6.25% für minimale Bestromung des Hydraulikventils

Wird durch das vorgegebene Tastverhältnis von z.B. 93.75% durch die SG-Hardware keine maximale Bestromung des Hydraulikventils erreicht so muss bei korrekter HW-Funktion in der BIOS-Routine eine Invertierung des Ausgabetastverhältnis erfolgen.

3. Anpassung der Regelparameter

- Zur Anpassung der folgenden Parameter werden zumeist Sprünge des Sollwertes wnwse\_w bei konstanter Drehzahl und konstanter Temperatur gefahren. Hierfür werden die Daten der Funktion %NWSOLLE wie folgt angepasst:

CWNWSE Bit(0) B\_nwsappe = true  
Bit(6) B\_nwssprge = true --> Winkelsprünge zwischen den Werten WNWSAPSE, WNWSAPFE mit der Dauer TNWWSPE aktiv

- Der D-Anteil ist zunächst zu deaktivieren (KFWRDE, KFNWRDGE = 0.0);

- Der I-Anteil sollte eingeschungen sein.

- Applikation P-Anteil:

typische Sprünge z.B. 5°KW Abstand von Referenzposition mit einem Deltawinkel von 30°KW. Dabei ist zu beachten, daß der Abstand zum Aktivanschlag mindestens 5°KW beträgt.

- Mit P-Anteil beginnen bei -2.0 in -1.0er Schritten und Sprungverlauf auswerten. Typischer Weise wird der P-Anteil solange erhöht bis deutlich zu erkennende Schwingungen im System vorhanden sind und dann für eine erste Grobbedatung halbiert. Die Auswertung sollte bei verschiedenen Drehzahlen und Motoröltemperaturen wiederholt werden.

- Die Bedatung des D-Anteils richtet sich nach den erwünschten "Überschwingern" bei Sollwertsprüngen. Größere D-Anteile haben geringere Überschwinger zur Folge, vergrößern dafür jedoch die T90-Zeiten.

- Zu beachten ist in jedem Fall, dass das System in allen Betriebsbereichen stabil ist.

- Im nächsten Schritt den I-Anteil erhöhen

- Der gesamte I-Anteil tanwie\_w, der sich bei den jeweiligen Temperaturen bei konstanten Sollpositionen einstellt, wird als Vorsteuerwert in die Kennlinie ITANWLIE bzw. ITANWLIGE übernommen.

- Nach Anpassung der Regelparameter kann innerhalb der Hierarchie RESPONSE\_INLET1(2) ein "Feintuning" der PD-Regelparameter erfolgen.

Eine Applikation der Festwerte FTANWKOSE(2) und FTANWKOFE(2) ist vor allem dann sinnvoll, wenn die entsprechende Nockenwelle ein langsames/schnelleres Ansprechverhalten bei einer Verstellung in Richtung spät als in Richtung früh aufweist.

Bei einseitig auftretenden Überschwingern ist der von der Bewegungsrichtung abhängige Parameter solange in feinen Schritten kleiner 1 zu wählen, bis der Istwert das gewünschte Verhalten zeigt.

(Parameterverhältnis beachten!

Durch eine Bedatung von kleiner 1 wird das Tastverhältnis, welches die PD-Anteile beinhaltet, in seiner Wirkungsweise abgeschwächt.)

Analog dazu kann bei einer zu träge ansprechenden Nockenwelle verfahren werden.

Ein Kompensationsparameter sollte nicht kleiner als 0,5 (bzw. größer als 1,5) bedatet werden, da eine solche Dimensionierung bei einem zuvor schwach bedateten P- oder D- Anteil die Wirkung dieser Anteile aufheben kann.

In einem solchen Fall wird das Proportionalventil der jeweiligen Nockenwelle in erster Näherung nur noch mit dem I-Anteil angesteuert, was für eine (ausreichend schnelle) Verstellung nicht ausreichend ist.

## Fehlersimulation:

Die in der Funktionsbeschreibung unter Punkt 7 beschriebenen Fehlerbilder können wie folgt simuliert werden:

CWNWRE.0 / CWNWRE.1 auf true setze:

1) Späne im VVT-Steller können zu einem verkleinerten Verstellbereich führen. Eine sinnvolle Simulation ist ein Software-Anschlag auf der Frühverstellseite und Spätverstellseite.

--> obere oder untere Grenze der Kennlinie KLWNWSLRE auf Werte, die vor dem mechanischen Endanschlag liegen bedaten

2) Mangelhafte Oberflächengüte im VVT-Steller kann zum Verklemmen an einer festen Position führen

--> Kennlinie KLWNWSLRE konstant auf gewünscht Klemmposition bedaten

3) Bauteiltoleranzen im PWM-Ventil können zu einem konstanten oder linearen Winkelfehler führen.

--> konstanter Winkelfehler: Offset auf Winkelhalbierende legen

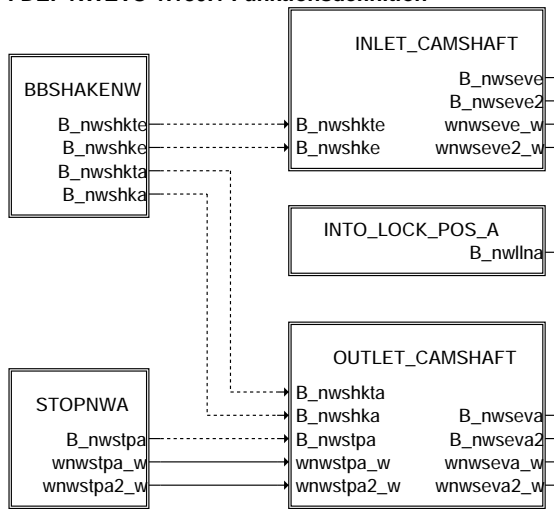
--> linearer Winkelfehler: Steigung der Kennlinie verändern

4) Querschnittsverengungen in den Ansteuerleitungen können zu einem Druckverlust und damit zu einer verzögerten Ansteuerung führen.

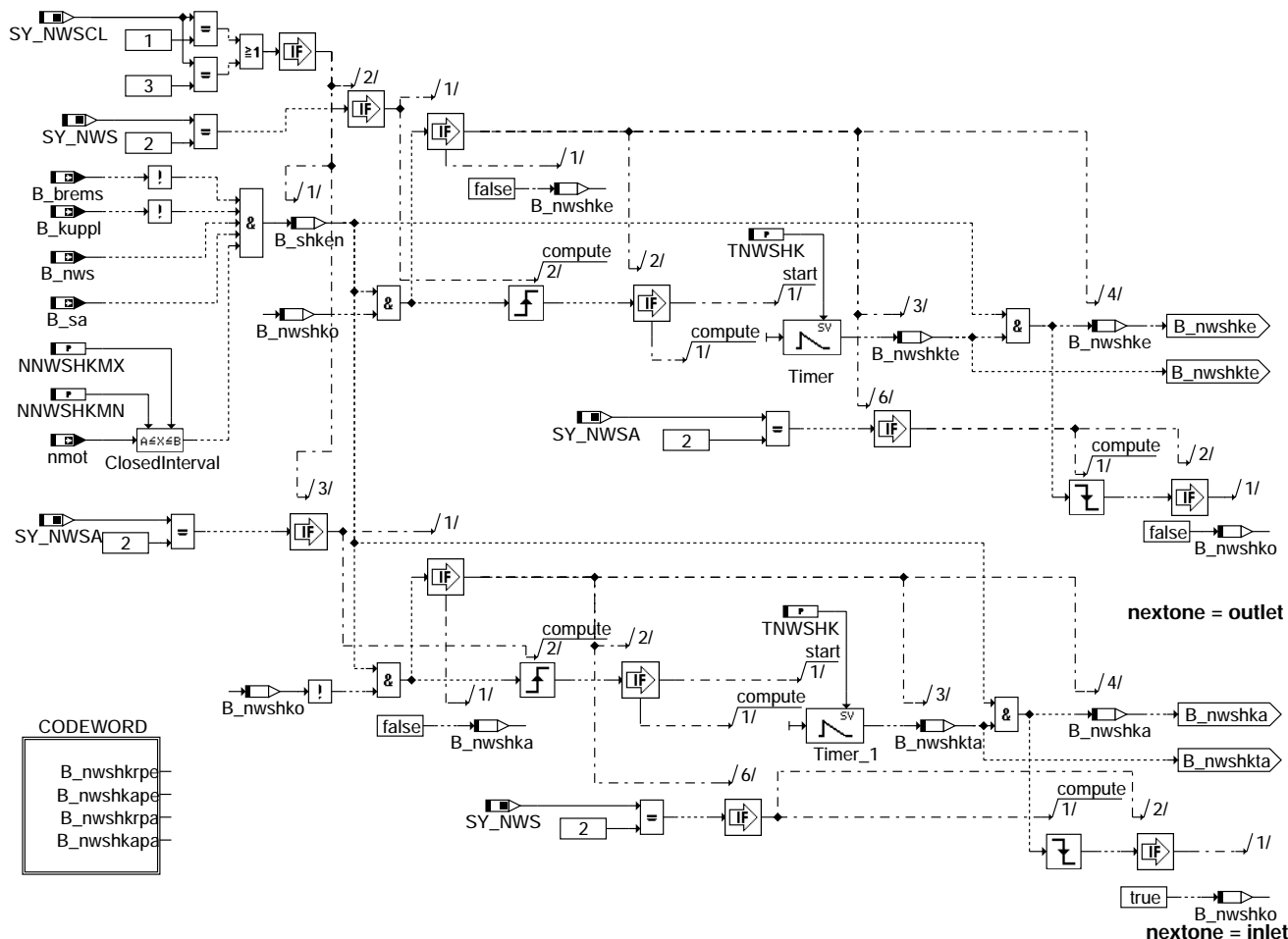
--> Zeitkonstanten des Tiefpassfilters bedaten

## FU NWEVO 1.180.1 Nockenwelle: eingeschränkte Verstellmöglichkeiten wegen Öldruck

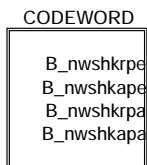
### FDEF NWEVO 1.180.1 Funktionsdefinition

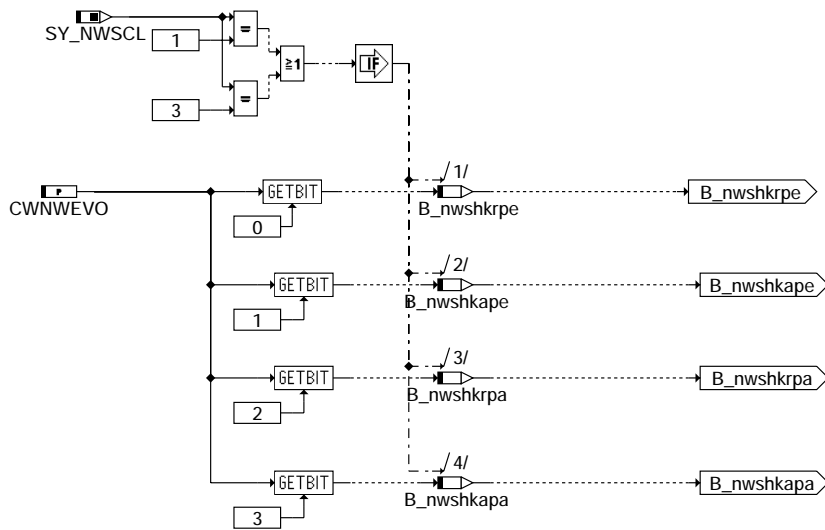


#### nwevo-main

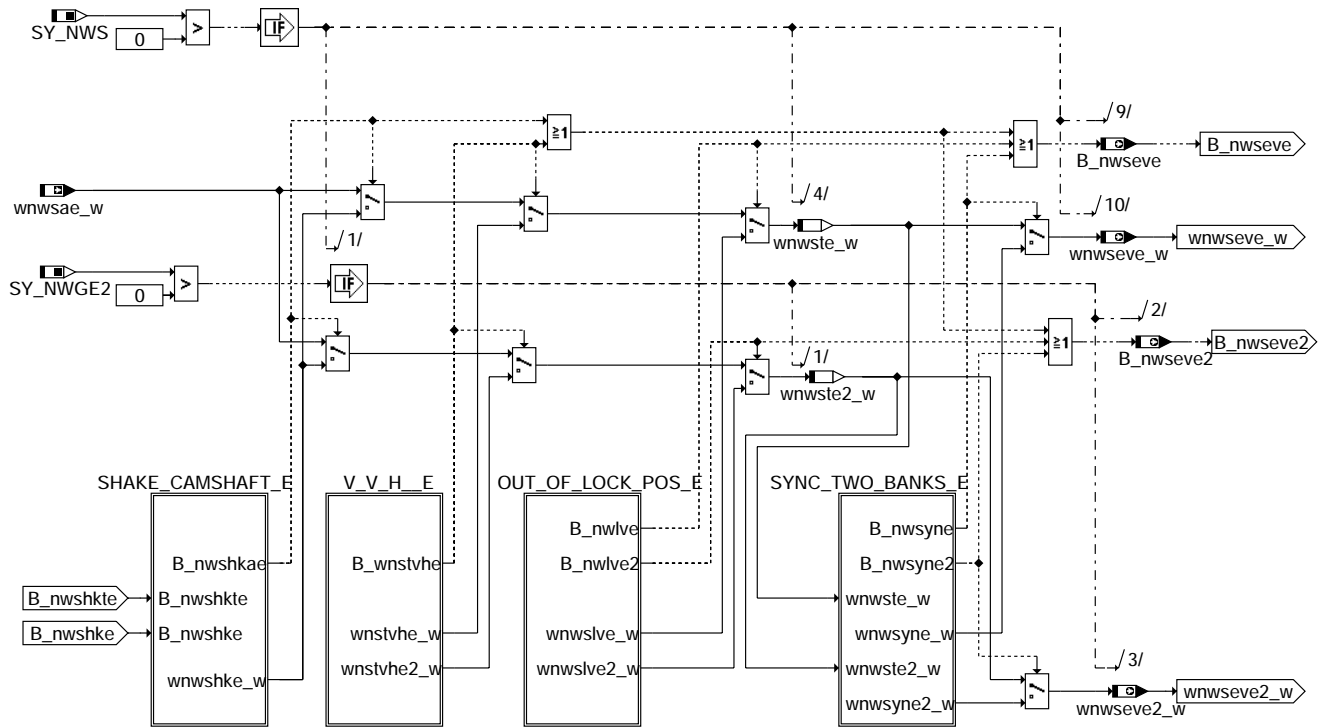


#### nwevo-bbshakenw

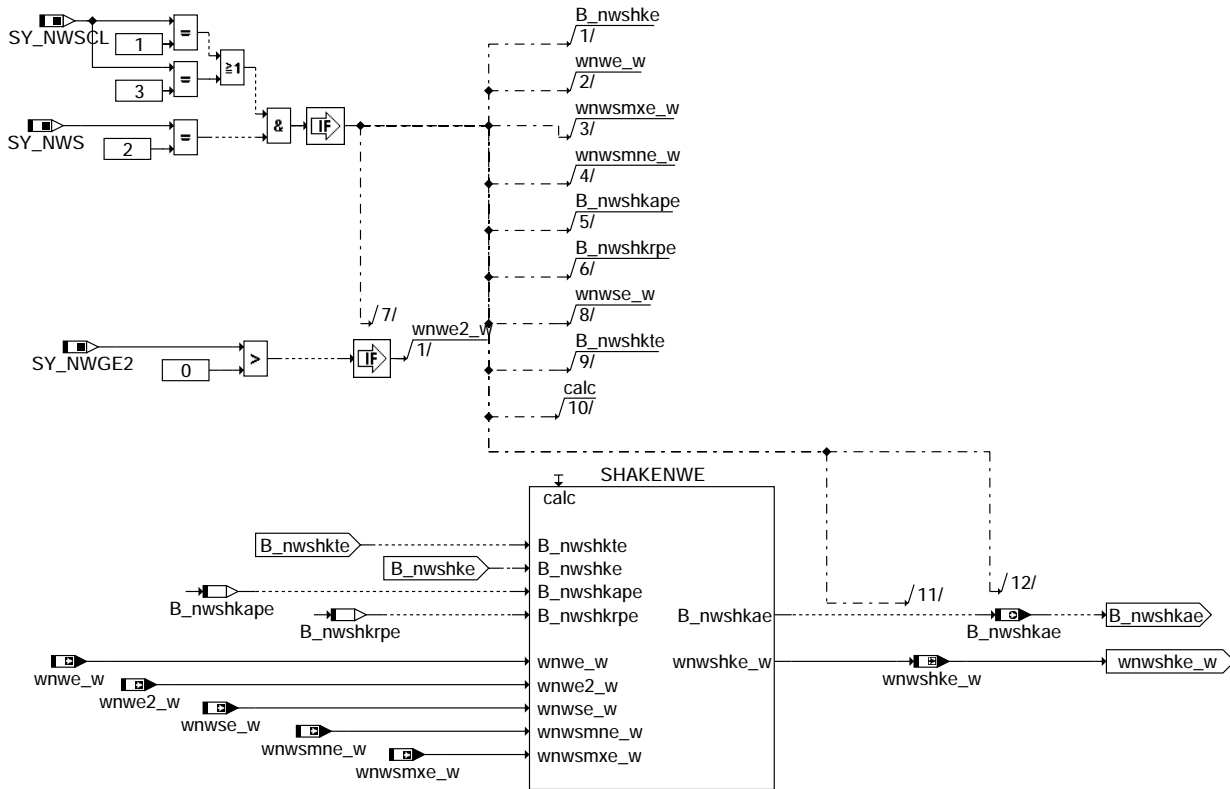




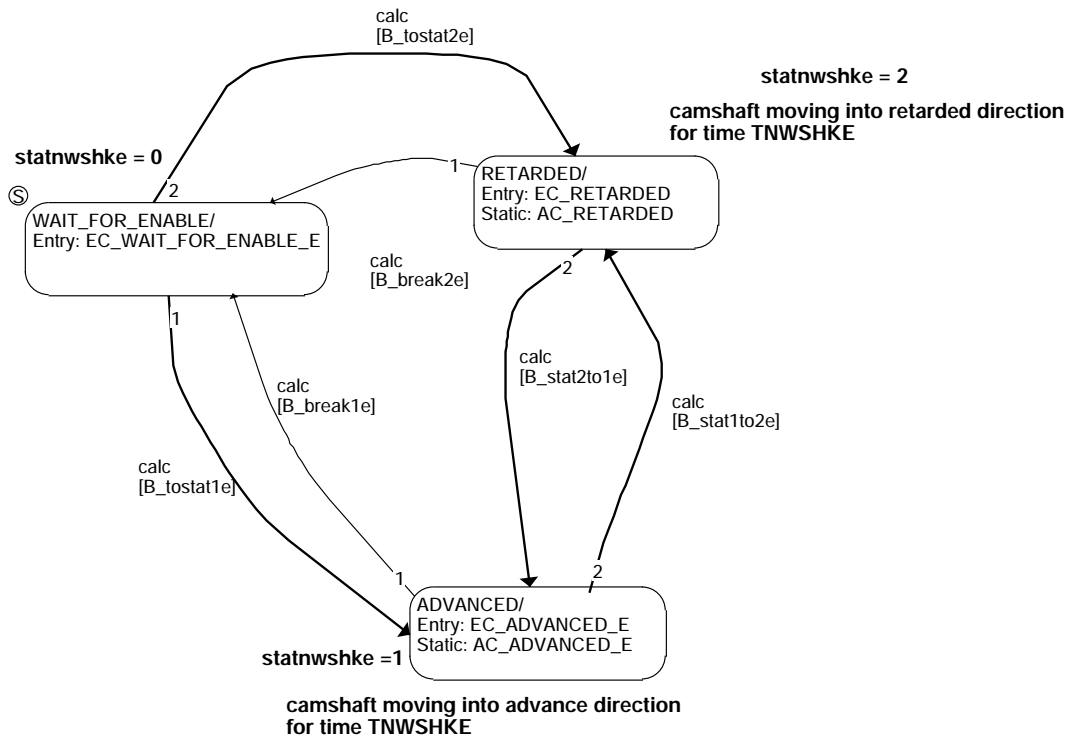
**nwevo-codeword**



**nwevo-inlet-camshaft**



**nwevo-shake-camshaft-e**

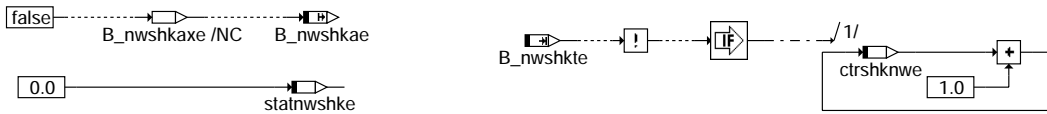


**nwevo-statemachine-shake-camshaft-e**

nwevo-shake-camshaft-e

nwevo-statemachine-shake-camshaft-e

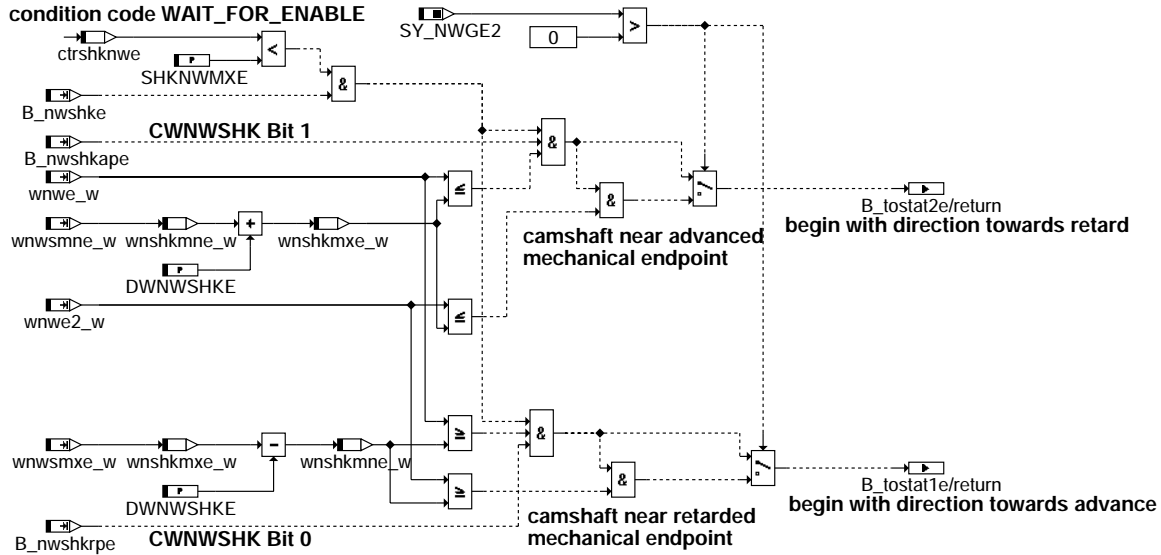
**entry code WAIT\_FOR\_ENABLE**



**action code WAIT\_FOR\_ENABLE**

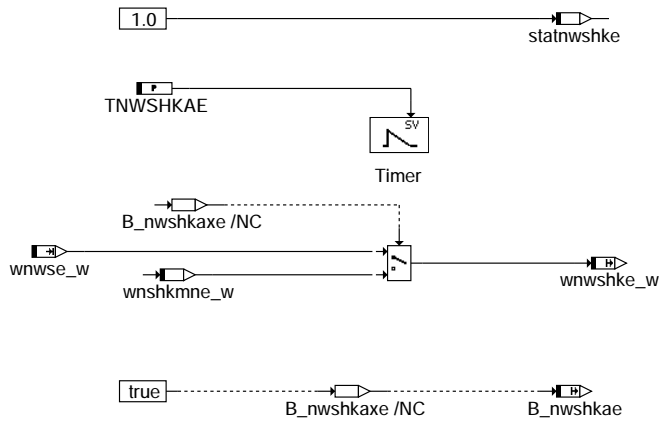
nothing to do

**condition code WAIT\_FOR\_ENABLE**

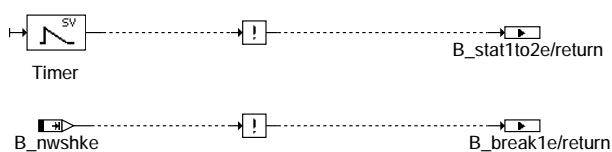


nwevo-wait-for-enable-e

**entry code for State ADVANCED**

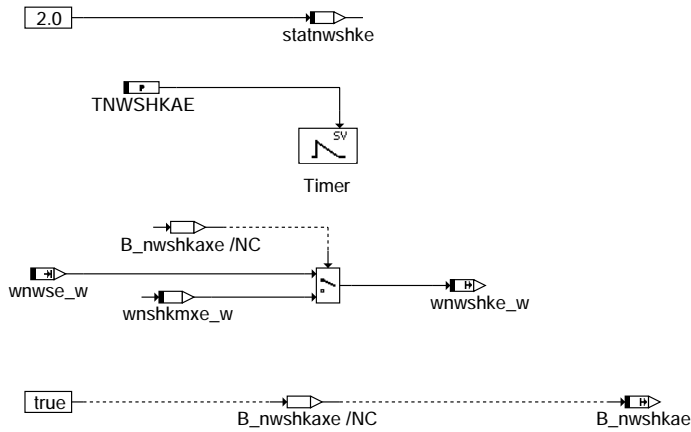


**action and condition code in state ADVANCED**

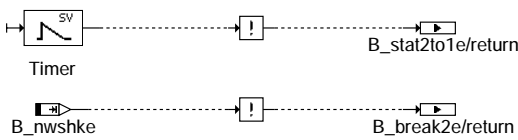


nwevo-advanced-e

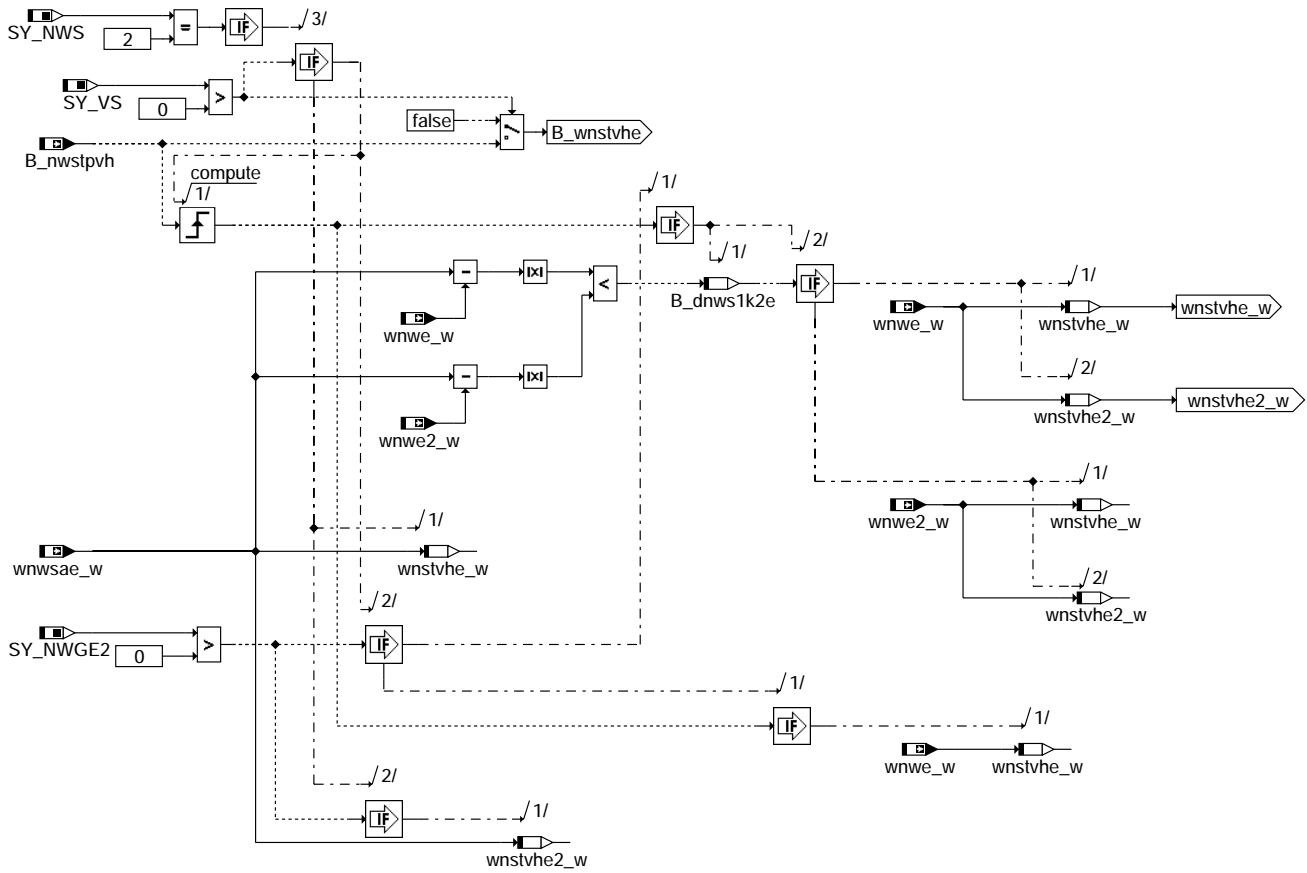
=====  
entry code into state RETARDED



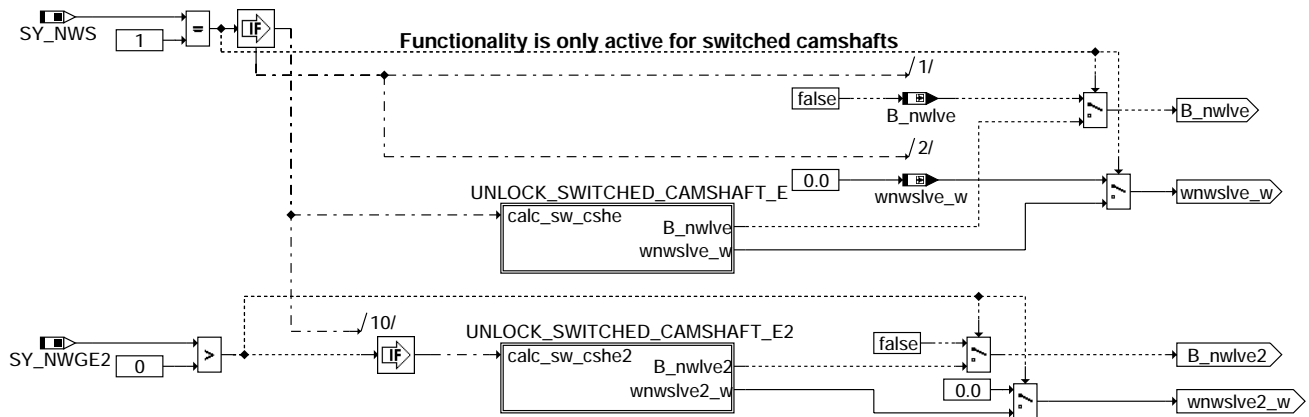
=====  
action and condition code in state RETARDED



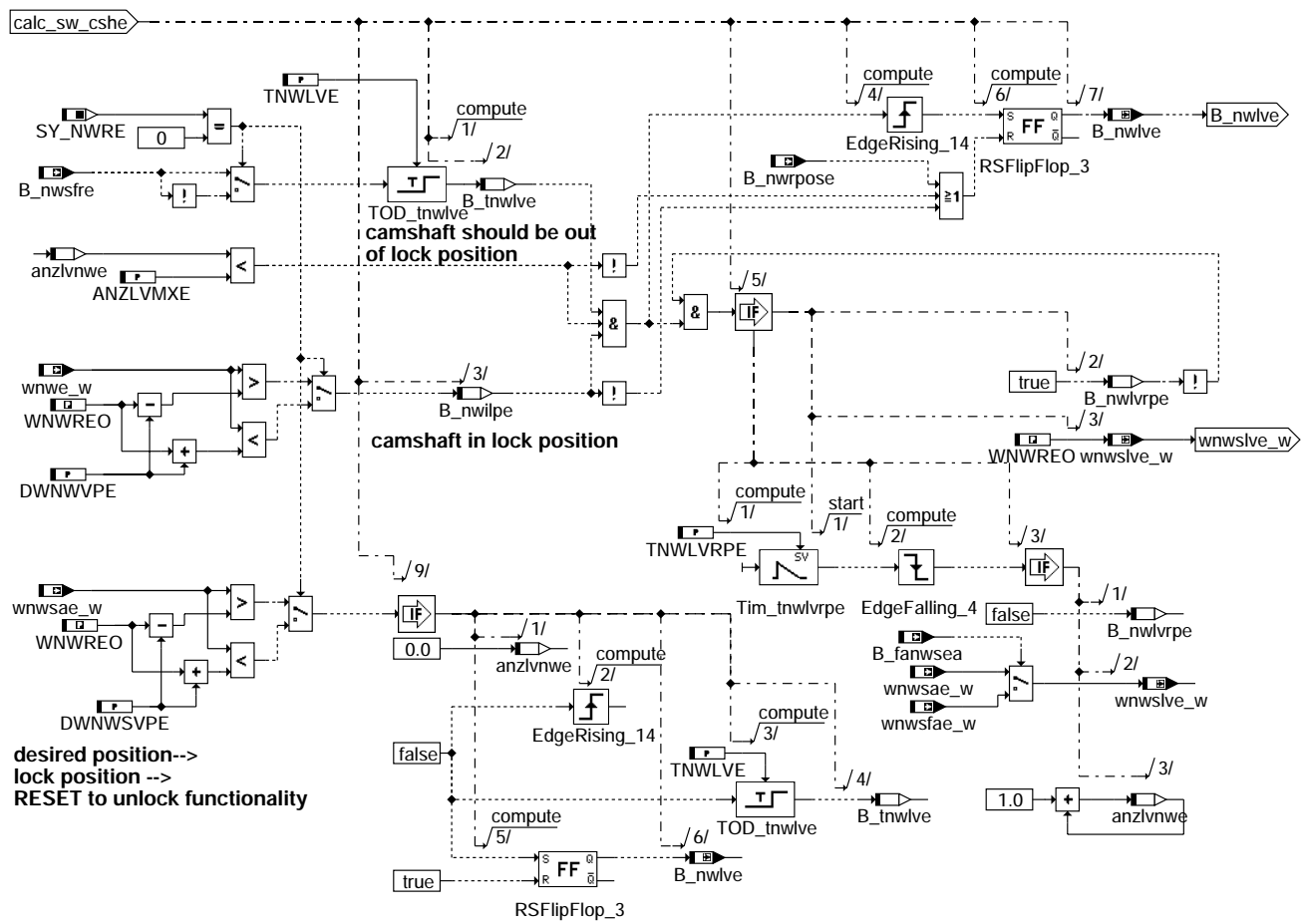
nwevo-retarded-e



nwevo-v-v-h-e

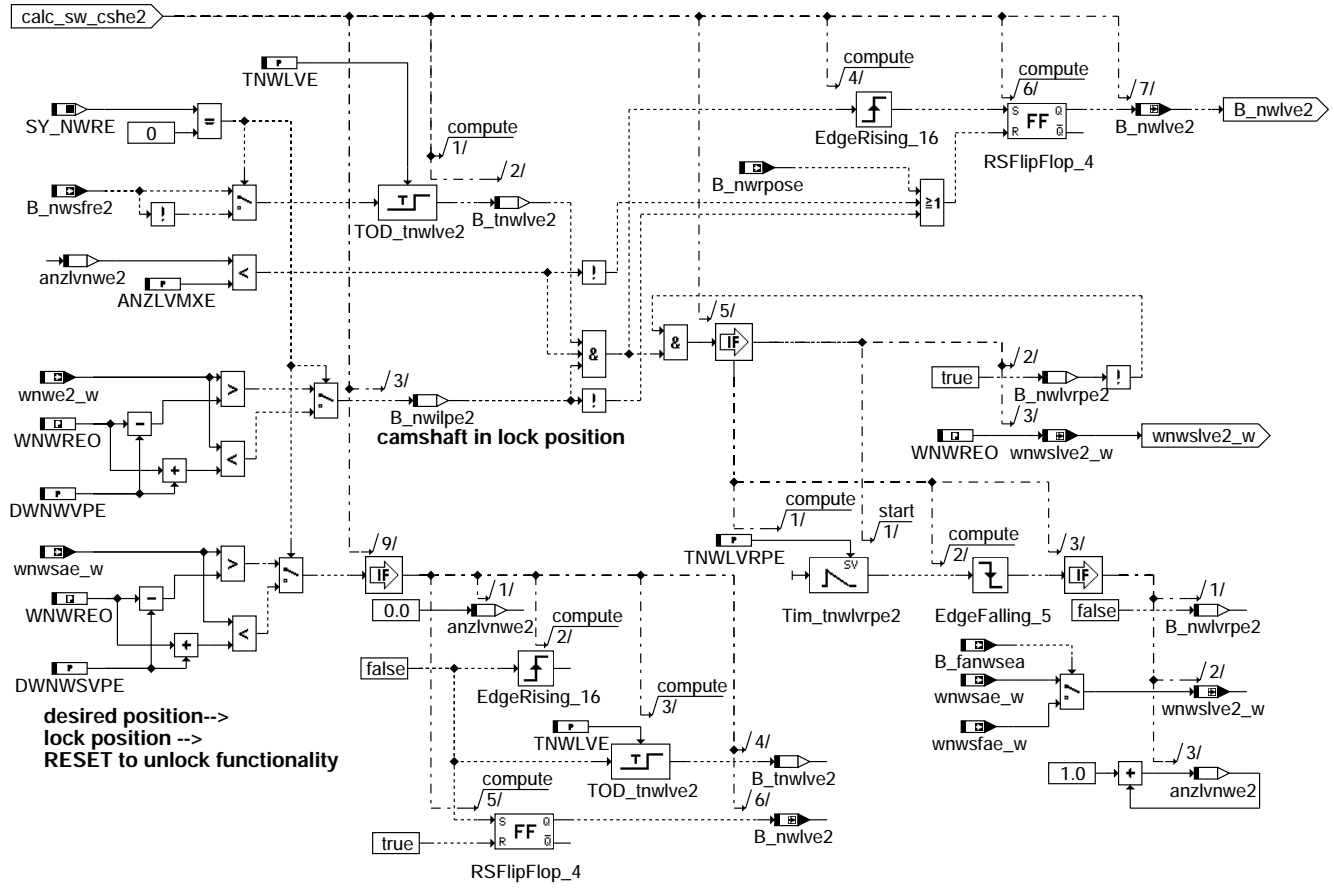


nwevo-out-of-lock-pos-e



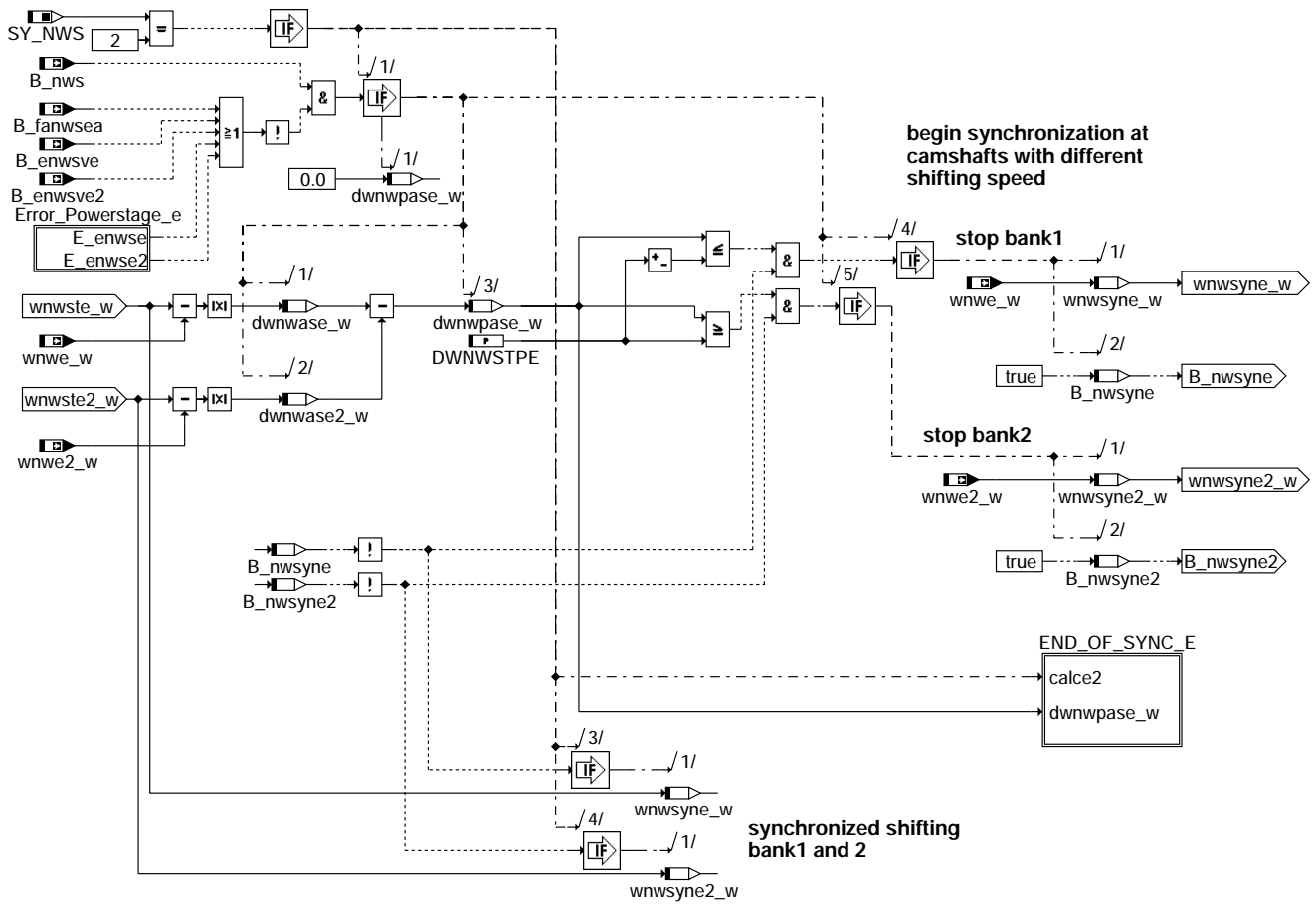
nwevo-unlock-switched-camshaft-e



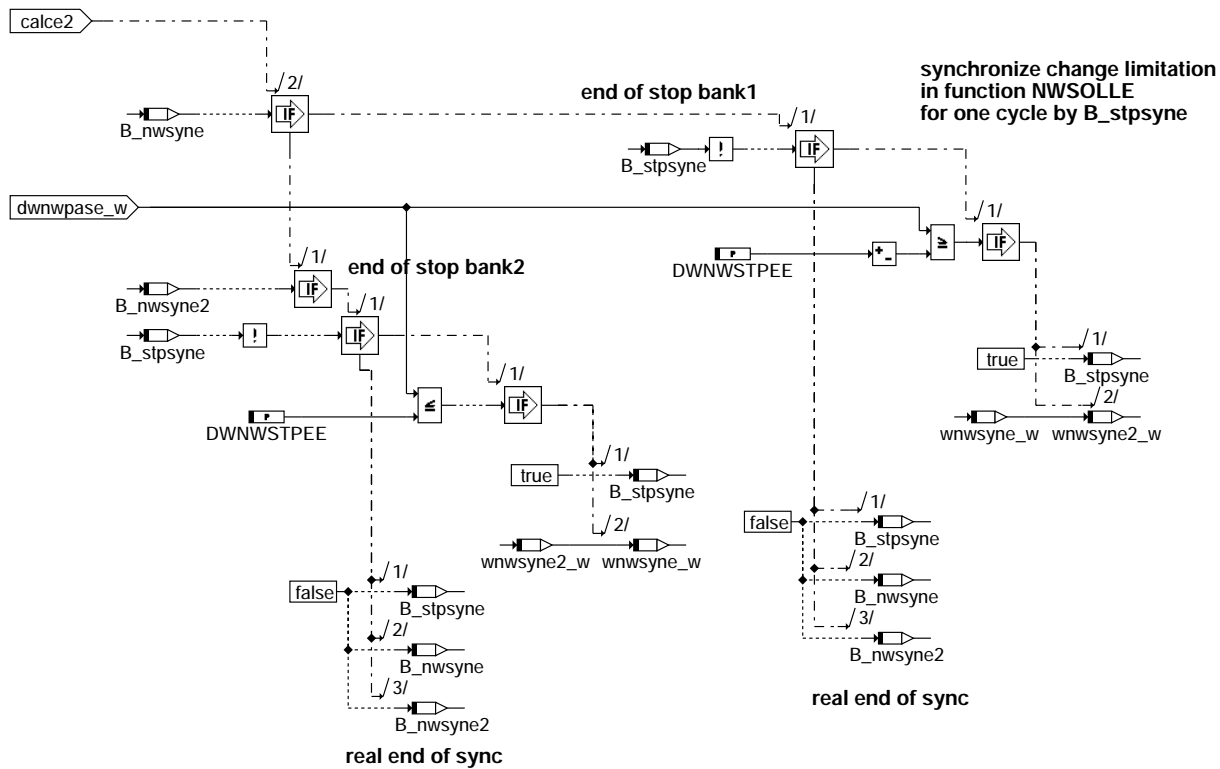


nwevo-unlock-switched-camshaft-e2

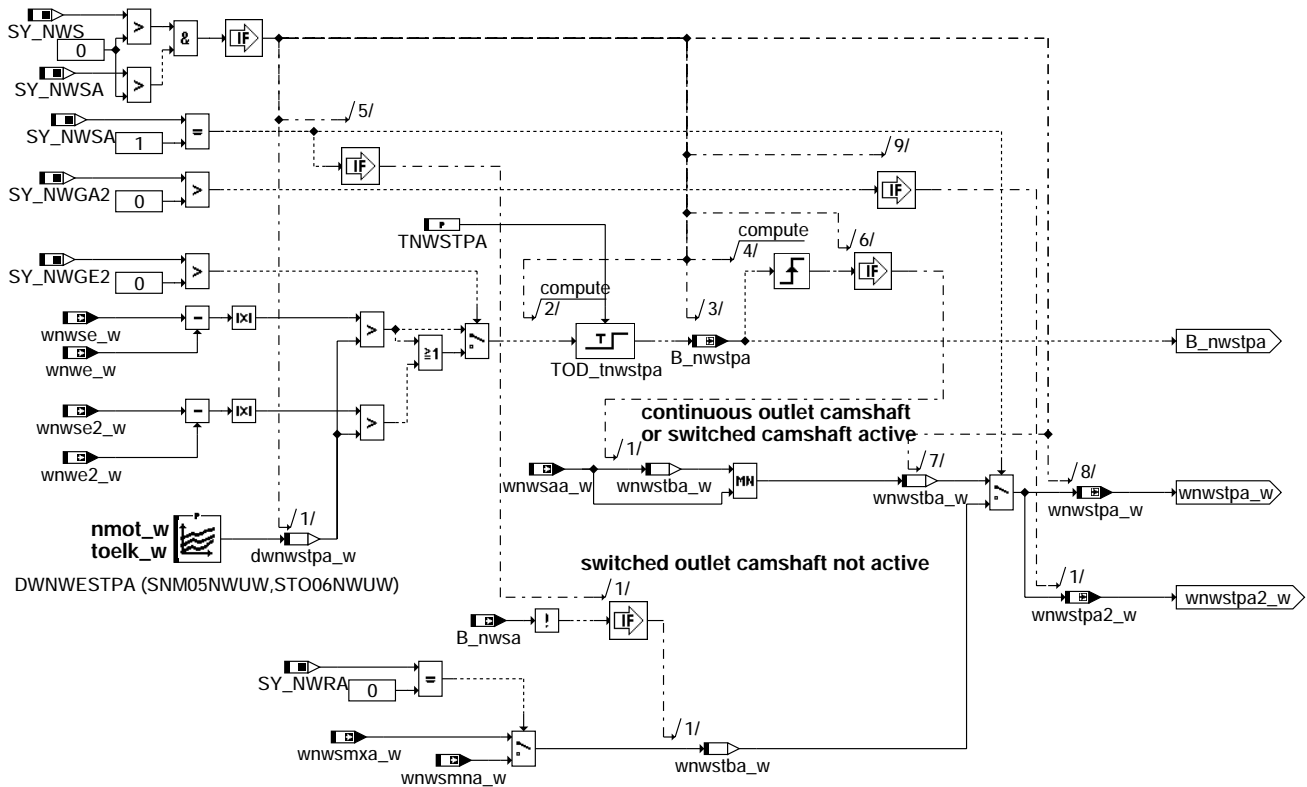
nwevo-unlock-switched-camshaft-e2



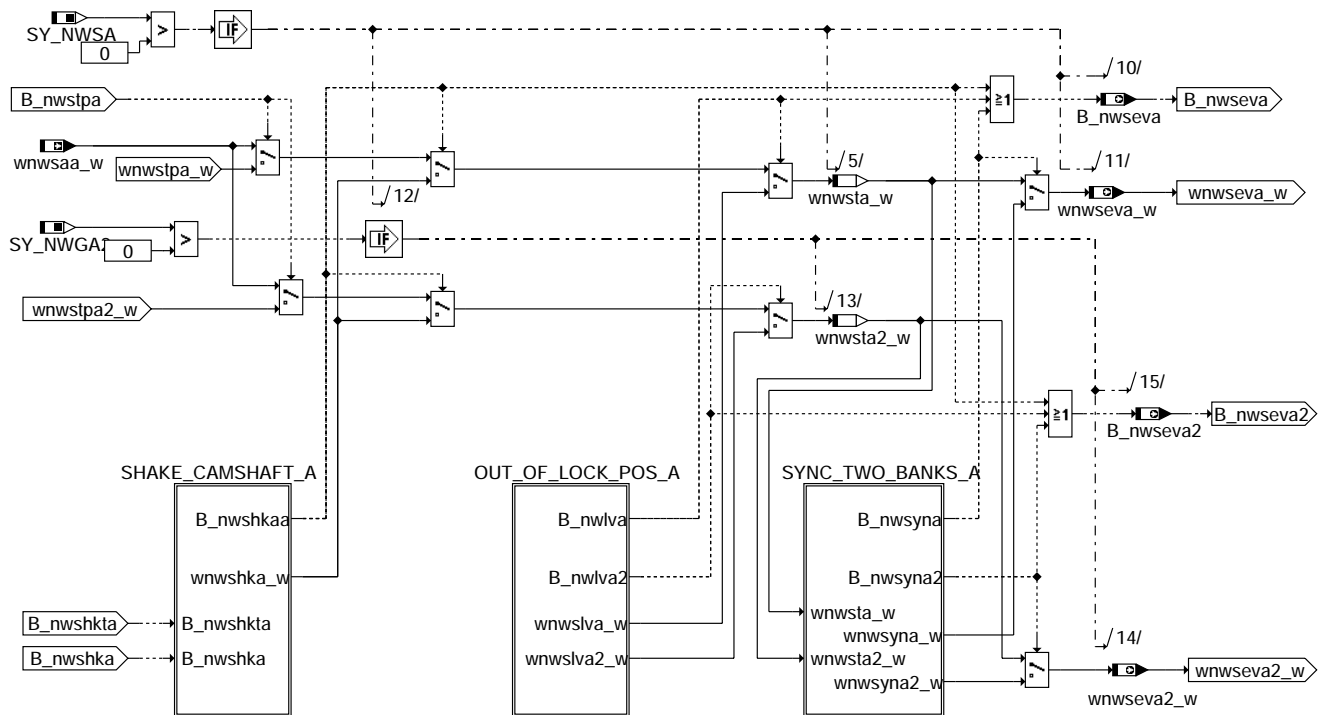
nwevo-sync-two-banks-e



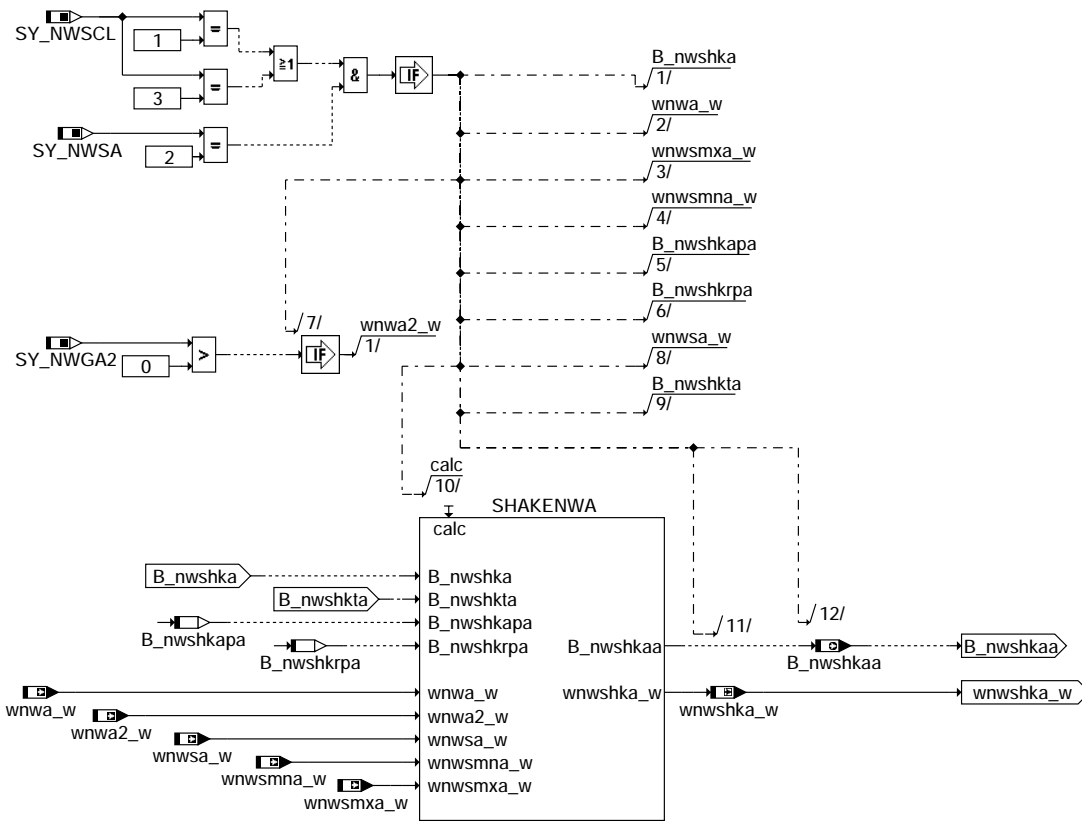
nwevo-end-of-sync-e



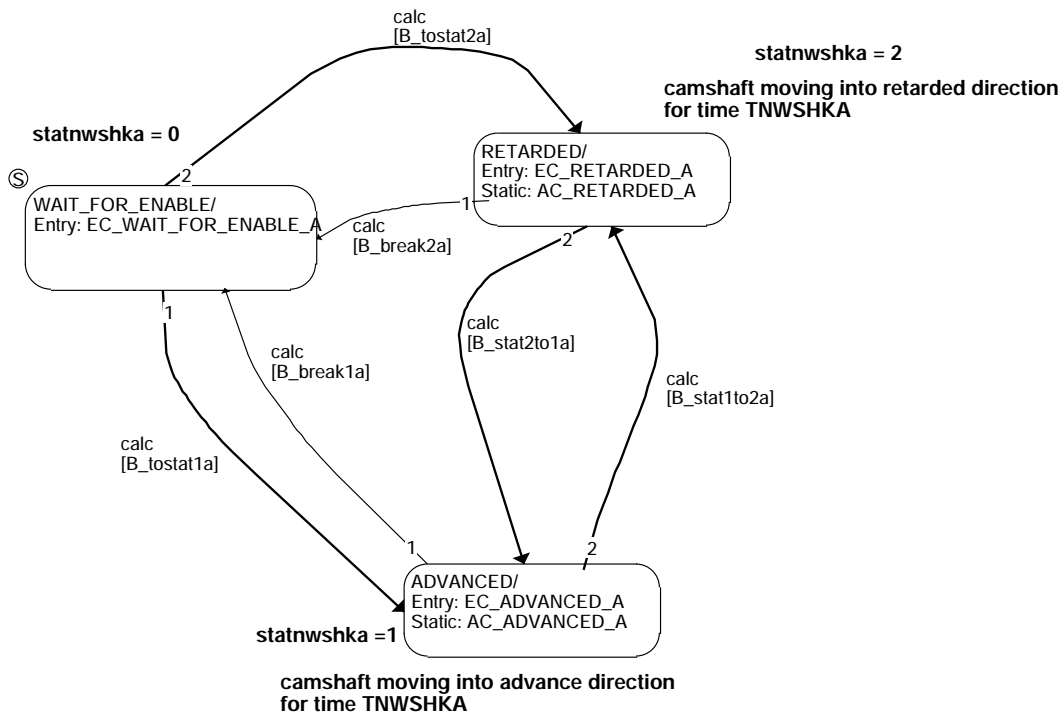
nwevo-stopnwa



nwevo-outlet-camshaft

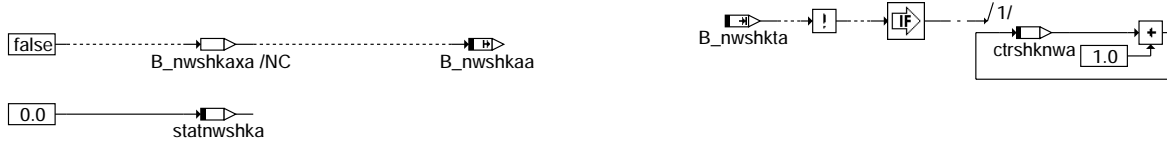


nwevo-shake-camshaft-a



nwevo-statemachine-shake-camshaft-a

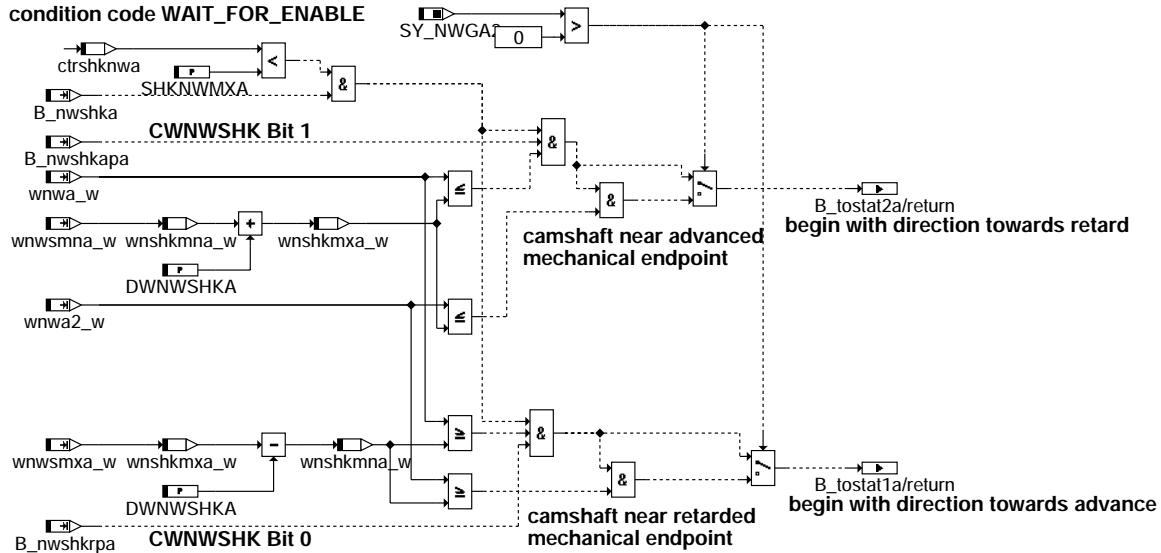
**entry code WAIT\_FOR\_ENABLE**



**action code WAIT\_FOR\_ENABLE**

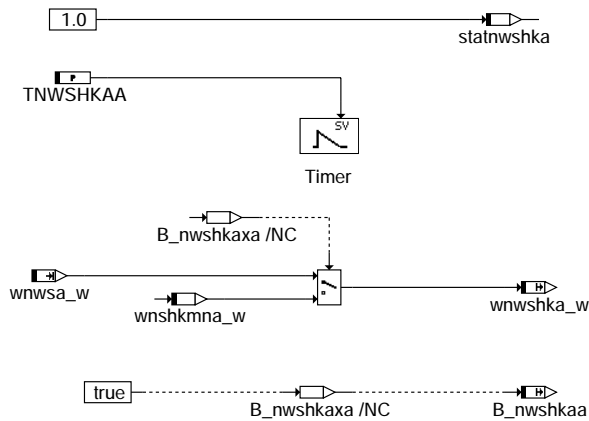
nothing to do

**condition code WAIT\_FOR\_ENABLE**

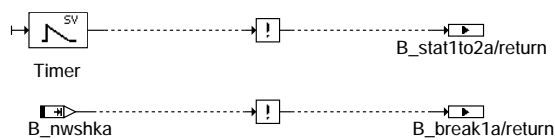


nwevo-wait-for-enable-a

**entry code for State ADVANCED**

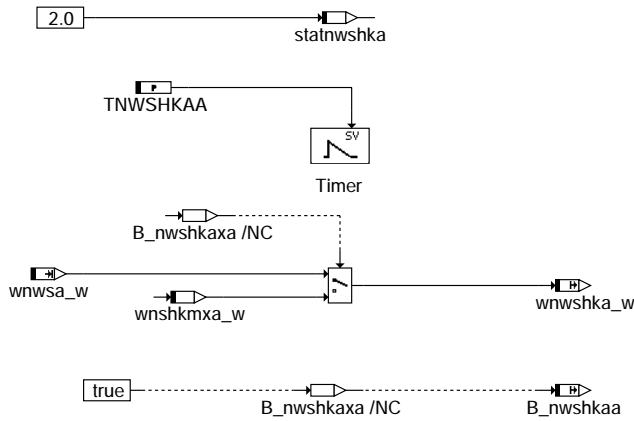


**action and condition code in state ADVANCED**

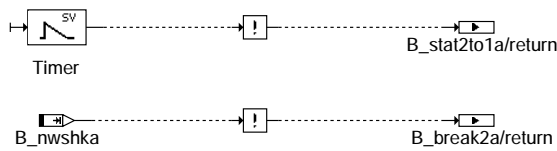


nwevo-advanced-a

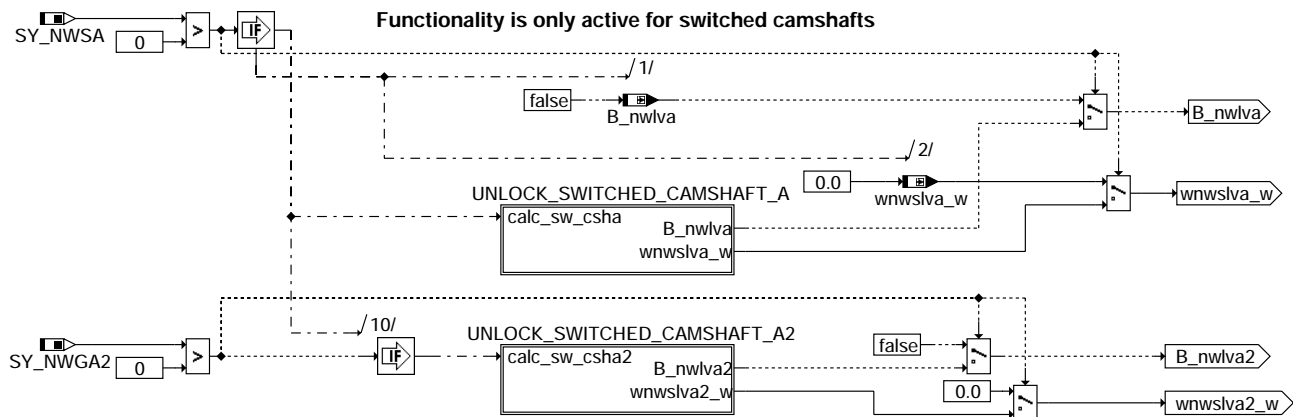
=====  
entry code into state RETARDED



=====  
action and condition code in state RETARDED

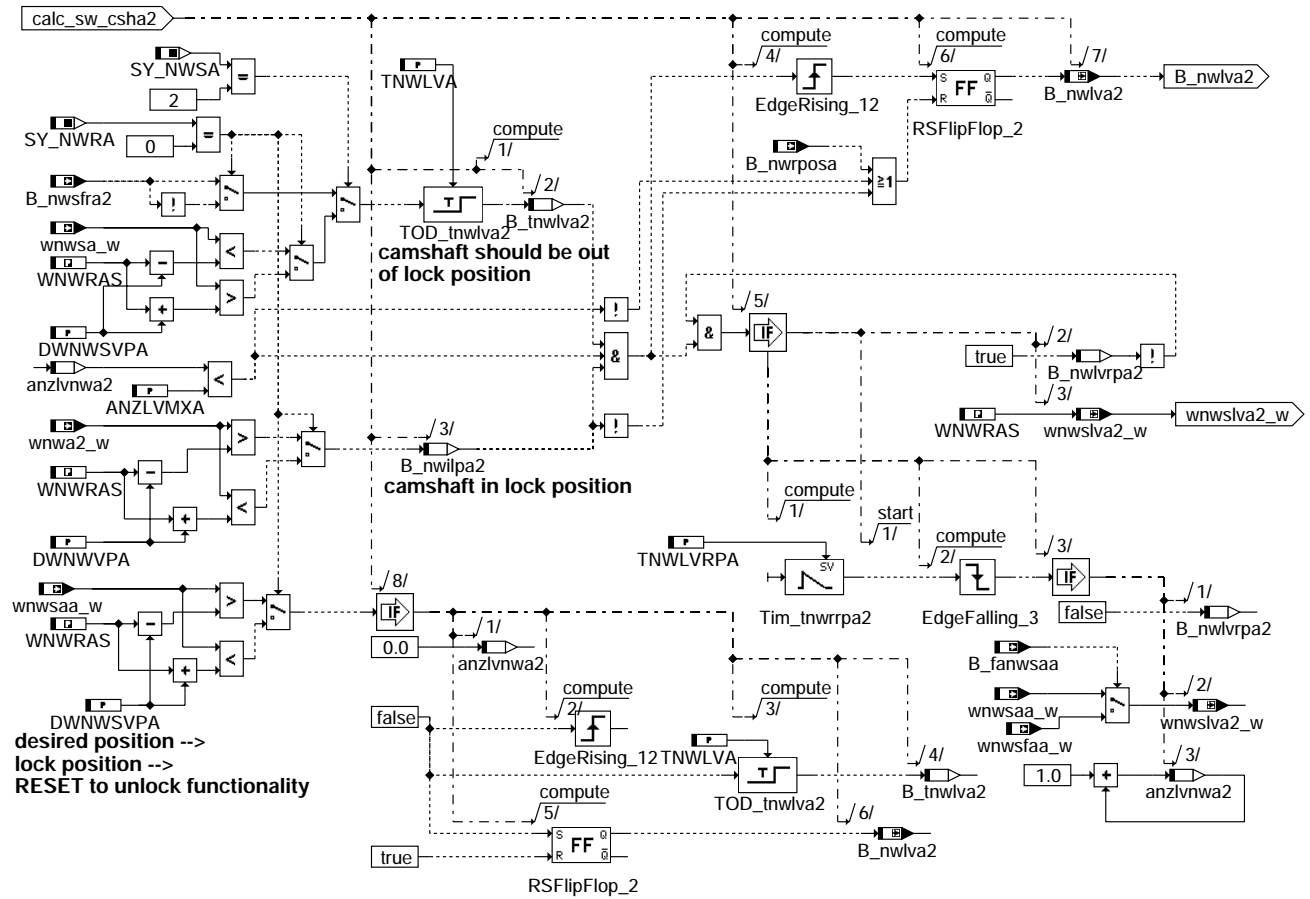


nwevo-retarded-a



nwevo-out-of-lock-pos-a





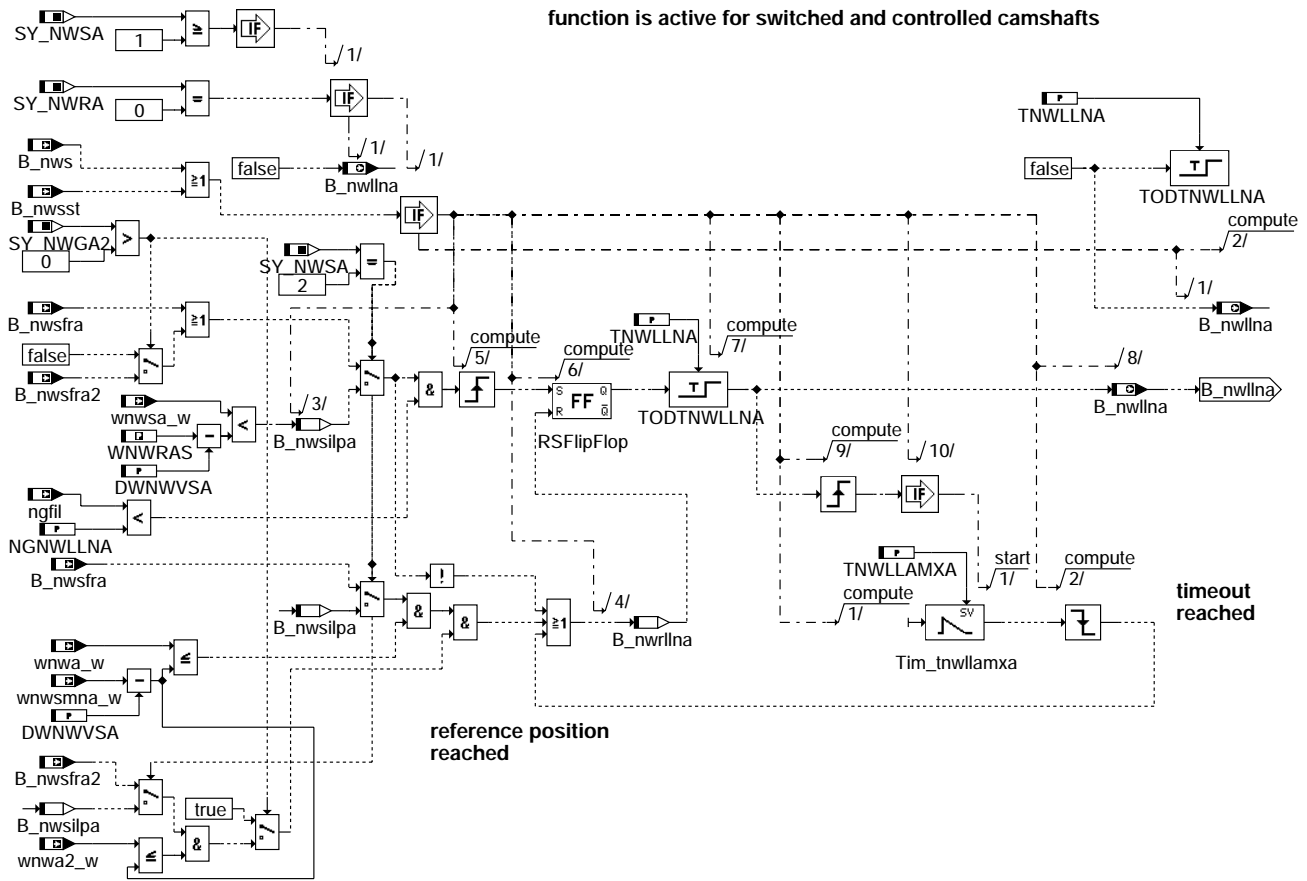
nwevo-unlock-switched-camshaft-a2

nwevo-unlock-switched-camshaft-a2

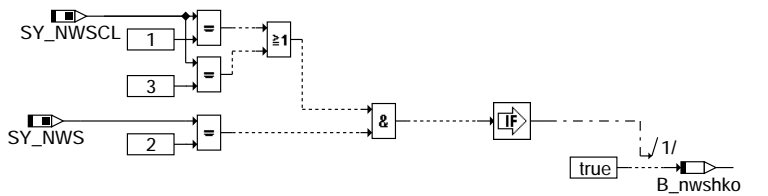




function is active for switched and controlled camshafts



nwevo-init



if inlet camshaft, then first shake there

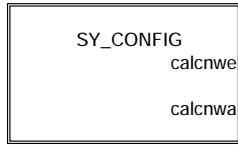
nwevo-init

nwevo-init-lock-pos-a

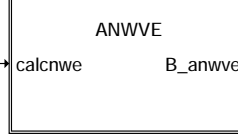
nwevo-init

**Cleaning functionality for  
electromagnetic valve of camshaft actuator  
after ignition off**

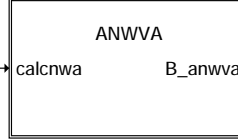
functionality integrated if SY\_NWSCL = 2 or 3



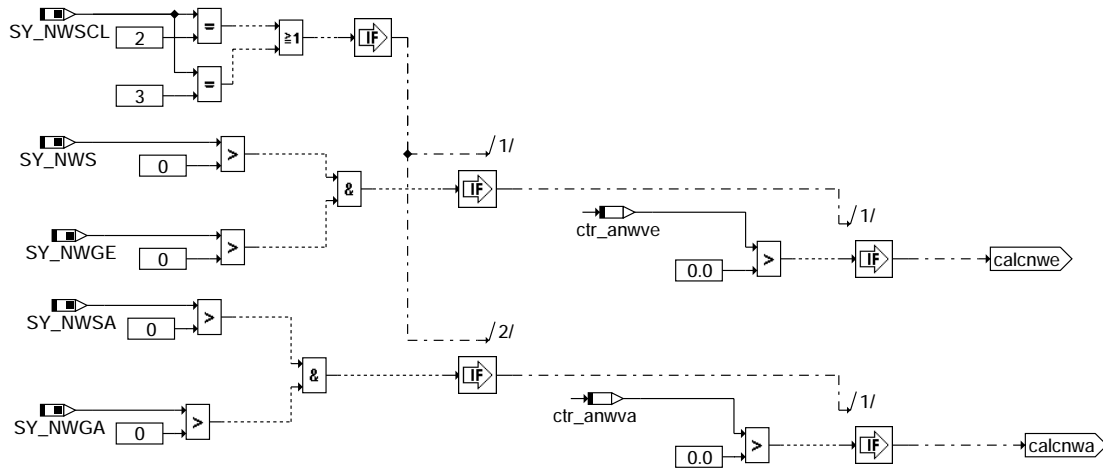
**SY\_NWS = 2  
(continuous camshaft shifting inlet)**



**SY\_NWSA = 2  
(continuous camshaft shifting exhaust)**



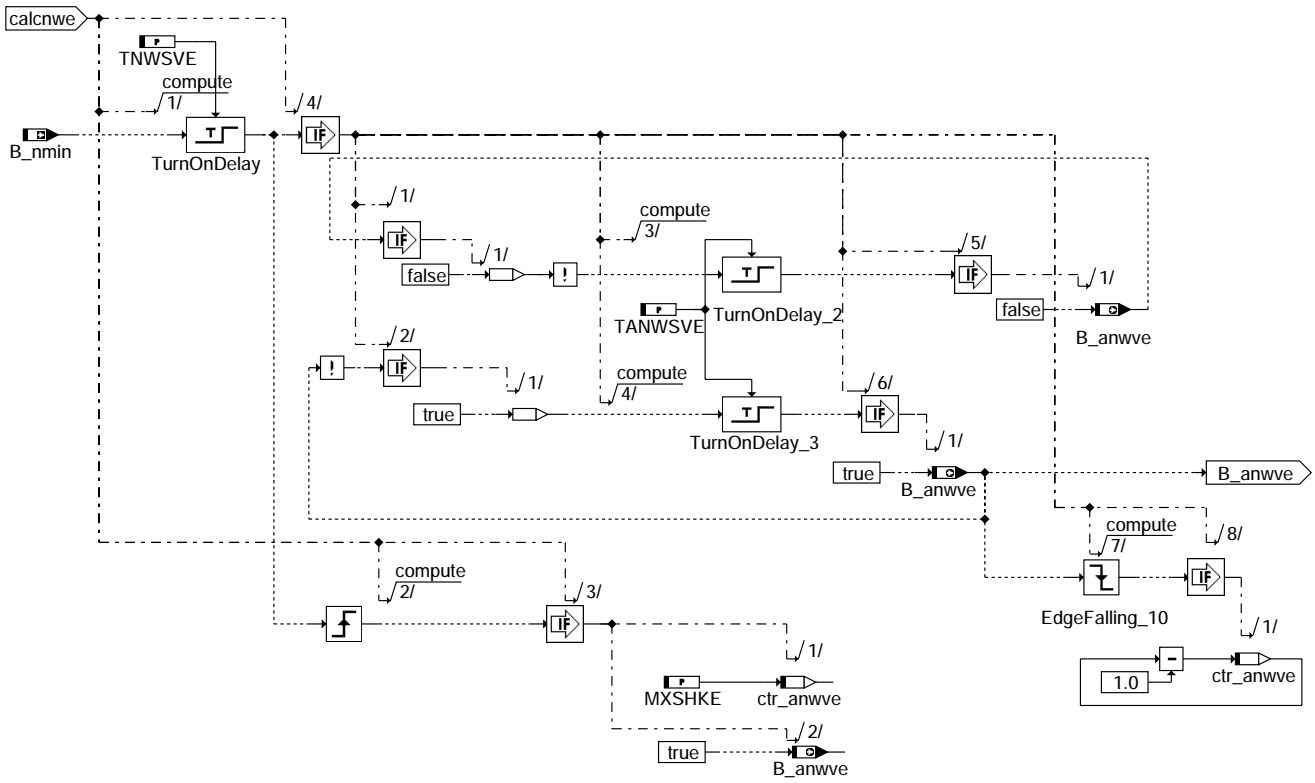
**nwevo-swoff**



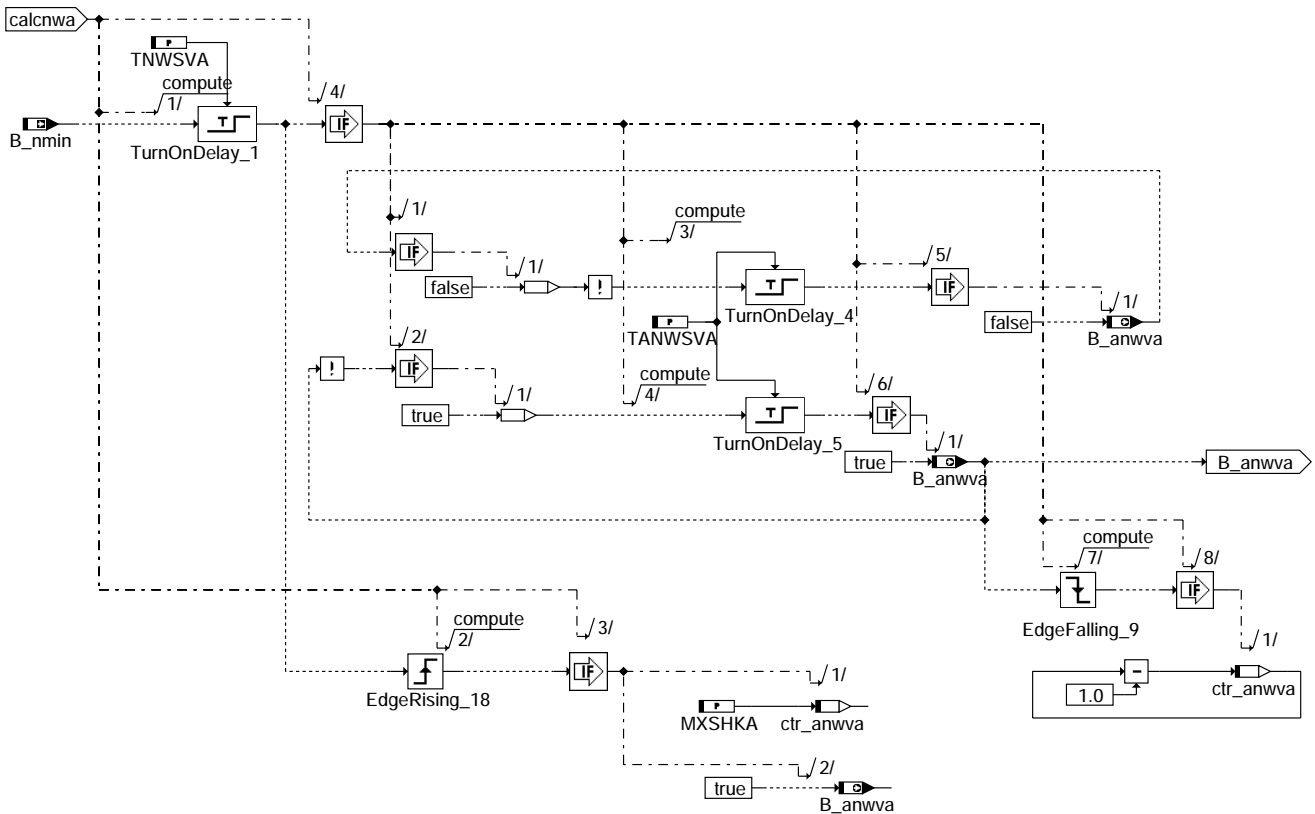
**nwevo-sy-config**

nwevo-swoff

nwevo-sy-config



nwevo-anwve



nwevo-anwva



## ABK NWEVO 1.180.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ANZLVMXA  |          |          | FW       | Maximale Anzahl Löseversuche bei verriegelter Nockenwelle Auslaß                 |
| ANZLVMXE  |          |          | FW       | Maximale Anzahl Löseversuche bei verriegelter Nockenwelle Einlaß                 |
| CWNWEVO   |          |          | FW       | Codewort: Eingeschränkte Verstellung der Nockenwelle                             |
| DWNWESTPA | nmot_w   | toelk_w  | KF       | Winkelabweichung Einlaßnockenwelle für Verstellstopp Auslaß NW                   |
| DWNWSHKA  |          |          | FW       | Maximaler Winkel für Schüttelhub Auslaßnockenwelle                               |
| DWNWSHKE  |          |          | FW       | Maximaler Winkel für Schüttelhub Einlaßnockenwelle                               |
| DWNWSTPA  |          |          | FW       | max Positionsabweichung für Beginn Gleichlauf 2 Bank NW-Verstellung Auslaß       |
| DWNWSTPE  |          |          | FW       | max Positionsabweichung für Beginn Gleichlauf 2 Bank NW-Verstellung Einlaß       |
| DWNWSTPEA |          |          | FW       | max Positionsabweichung für Ende Gleichlauf 2 Bank NW-Verstellung Auslaß         |
| DWNWSTPEE |          |          | FW       | max Positionsabweichung für Ende Gleichlauf 2 Bank NW-Verstellung Einlaß         |
| DWNWSVPA  |          |          | FW       | Sollwinkelbereich bei dem Verriegelungsposition sicher verlassen ist Auslaß-NW   |
| DWNWSVPE  |          |          | FW       | Sollwinkelbereich bei dem Verriegelungsposition sicher verlassen ist Einlaß-NW   |
| DWNWVPA   |          |          | FW       | Winkelbereich Langloch der Verriegelungsposition Auslaßnockenwelle               |
| DWNWVPE   |          |          | FW       | Winkelbereich Langloch der Verriegelungsposition Einlaßnockenwelle               |
| DWNWVSA   |          |          | FW       | Winkelbereich für sichere Verriegelung der Nockenwelle Auslaß                    |
| MXSHKA    |          |          | FW       | Max. Anzahl der Schüttelversuche Auslaß                                          |
| MXSHKE    |          |          | FW       | Max. Anzahl der Schüttelversuche Einlaß                                          |
| NGNWLNA   |          |          | FW       | nmot-gradientschwelle: Anhebung der LL-Solldrehzahl zur Öldruckstabilisierung NW |
| NNWSHKMN  |          |          | FW       | min Motordrehzahl zur Freigabe Schüttelfunktionalität Nockenwelle                |
| NNWSHKMX  |          |          | FW       | max Motordrehzahl zur Freigabe Schüttelfunktionalität Nockenwelle                |
| SHKNWMA   |          |          | FW       | Maximale Anzahl Reinigungsversuche Auslaßnockenwelle im Fahrzyklus               |
| SHKNWME   |          |          | FW       | Maximale Anzahl Reinigungsversuche Einlaßnockenwelle im Fahrzyklus               |
| SNM05NWUW | nmot_w   |          | SV (REF) | Drehzahlstützstellen Nockenwellensollwinkel                                      |
| STO06NWUW | toelk_w  |          | SV (REF) | Gruppenstützstellen                                                              |
| TANWSVA   |          |          | FW       | Steuerzeit für Auslaßnockenwellenstellerventil                                   |
| TANWSVE   |          |          | FW       | Steuerzeit für Einlaßnockenwellenstellerventil                                   |
| TNWLAMXA  |          |          | FW       | Max. Dauer LL-Solldrehzahlanhebung zur Öldruckstabilisierung NW                  |
| TNWLNA    |          |          | FW       | Verzögerungszeit bis LL-Drehzahlanhebung für Nockenwellenreferenzposition aktiv  |
| TNWLVA    |          |          | FW       | Ansteuerzeit bis Verriegelungsposition sicher verlassen ist Auslaßnockenwelle    |
| TNWLVE    |          |          | FW       | Ansteuerzeit bis Verriegelungsposition sicher verlassen ist Einlaßnockenwelle    |
| TNWLVRPA  |          |          | FW       | Ansteuerzeit Richtung Referenzpos. zum lösen der Verriegelung Auslaßnockenwelle  |
| TNWLVRPE  |          |          | FW       | Ansteuerzeit Richtung Referenzpos. zum lösen der Verriegelung Einlaßnockenwelle  |
| TNWSHK    |          |          | FW       | Zeit für Schütteln Ein- oder Auslaßnockenwelle                                   |
| TNWSHKA   |          |          | FW       | Zeit für Positionswechsel beim Schütteln der Auslaßnockenwelle                   |
| TNWSHKA   |          |          | FW       | Zeit für Positionswechsel beim Schütteln der Einlaßnockenwelle                   |
| TNWSTPA   |          |          | FW       | max Zeit Positionsabweichung Einlaßnockenwelle bis Verstellstopp Auslaß aktiv    |
| TNWSVA    |          |          | FW       | Zeit Motorstillstand bis Ansteuerung (Auslaß)                                    |
| TNWSVE    |          |          | FW       | Zeit Motorstillstand bis Ansteuerung (Einlaß)                                    |
| WNWRAS    |          |          | FW (REF) | Winkel Auslassventil schlie in Referenzposition bezogen auf Ladungswechsel(LWOT) |
| WNWREO    |          |          | FW (REF) | Winkel Einlassventil öffnet in Referenzposition bezogen auf Ladungswechsel(LWOT) |

## Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                             |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| SY_NWGA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass                         |
| SY_NWGA2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)                |
| SY_NWGE         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                         |
| SY_NWGE2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                       |
| SY_NWRA         | SYS (REF) | Systemkonstante für Referenzposition Auslassnockenwelle ( früh/spät)    |
| SY_NWRE         | SYS (REF) | Systemkonstante für Referenzposition Einlassnockenwelle ( früh/spät)    |
| SY_NWS          | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig        |
| SY_NWSA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine, 2-Pkt., kont. |
| SY_NWSCL        | SYS (REF) | Art der Reinigungsfunktionalität bei Nockenwellensteller                |
| SY_VS           | SYS (REF) | Systemkonstante Ventilhubsteuerung: keine, 2-Pkt.                       |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|---------|---------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| anzlvnwa   | NWEVO   |                                                   | LOK | Anzahl der Löseversuche bei verriegelter Nockenwelle Auslaß                     |
| anzlvnwa2  | NWEVO   |                                                   | LOK | Anzahl der Löseversuche bei verriegelter Nockenwelle Auslaß 2                   |
| anzlvnwe   | NWEVO   |                                                   | LOK | Anzahl der Löseversuche bei verriegelter Nockenwelle Einlaß                     |
| anzlvnwe2  | NWEVO   |                                                   | LOK | Anzahl der Löseversuche bei verriegelter Nockenwelle Einlaß 2                   |
| B_anwva    | NWEVO   |                                                   | AUS | Ansteuerung NW-Ventil Auslaß                                                    |
| B_anwve    | NWEVO   | WNWRE                                             | AUS | Ansteuerung NW-Ventil Einlaß                                                    |
| B_brems    | EGEG    | ARMD, DKUPPL,-<br>DMDSTP, FGRABED,-<br>GGPED, ... | EIN | Bedingung Bremse betätigt                                                       |
| B_dnws1k2e | NWEVO   |                                                   | LOK | Bedingung: Delta Sollwert-Istwert Bank1 kleiner als Bank 2 bei VS aktiv(Einlaß) |
| B_ensva    |         | BGARNW, BGWGWV,<br>DNWIR, NWEVO, NW-<br>WUE       | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Auslass                            |
| B_ensva2   |         | BGARNW, BGWGWV,<br>NWEVO, NWWWUE                  | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Auslass2                           |
| B_ensve    | DNWSEIN | BGARNW, BGWGWV,<br>DNWIR, NWEVO,-<br>NWSOLLE, ... | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Einlass                            |
| B_ensve2   | DNWSEIN | BGARNW, BGWGWV,<br>NWEVO, NWSOLLE,-<br>NWWWUE     | EIN | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Einlass2                           |
| B_fanwsaa  | NWSFAT  | BGARNW, NWEVO                                     | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Diagnose NWS aktiv (Auslaß)                      |
| B_fanwsaa  | NWSFAT  | BGARNW, NWEVO                                     | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Diagnose NWS aktiv (Einlaß)                      |
| B_kuppl    | EGEG    | ARMD, BBKR,-<br>BBSAW, BDEMAB,-<br>BDEMKO, ...    | EIN | Bedingung Kupplungspedal betätigt                                               |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_nmin     | BGWNE    | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ...  | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                                |
| B_nwilpa   | NWEVO    |                                                     | LOK | Nockenwelle innerhalb Verriegelungsposition Auslaß                               |
| B_nwilpa2  | NWEVO    |                                                     | LOK | Nockenwelle innerhalb Verriegelungsposition Auslaß 2                             |
| B_nwilpe   | NWEVO    |                                                     | LOK | Nockenwelle innerhalb Verriegelungsposition Einlaß                               |
| B_nwilpe2  | NWEVO    |                                                     | LOK | Nockenwelle innerhalb Verriegelungsposition Einlaß 2                             |
| B_nwilna   | NWEVO    |                                                     | AUS | Anford. für LL-Drehzahlanheb. zur sicheren Verriegelung Nockenwelle              |
| B_nwlva    | NWEVO    |                                                     | LOK | Bedingung: Lösen der Nockenwellenverriegelung aktiv Auslaß                       |
| B_nwlva2   | NWEVO    |                                                     | LOK | Bedingung: Lösen der Nockenwellenverriegelung aktiv Auslaß 2                     |
| B_nwlve    | NWEVO    |                                                     | LOK | Bedingung: Lösen der Nockenwellenverriegelung aktiv Einlaß                       |
| B_nwlve2   | NWEVO    |                                                     | LOK | Bedingung: Lösen der Nockenwellenverriegelung aktiv Einlaß 2                     |
| B_nwlvrpa  | NWEVO    |                                                     | LOK | Nockenwelle lösen Verriegelung durch Ansteuerung nach Referenzposition Auslaß    |
| B_nwlvrpa2 | NWEVO    |                                                     | LOK | Nockenwelle lösen Verriegelung durch Ansteuerung nach Referenzposition Auslaß 2  |
| B_nwlvrpe  | NWEVO    |                                                     | LOK | Nockenwelle lösen Verriegelung durch Ansteuerung nach Referenzposition Einlaß    |
| B_nwlvrpe2 | NWEVO    |                                                     | LOK | Nockenwelle lösen Verriegelung durch Ansteuerung nach Referenzposition Einlaß 2  |
| B_nwrlna   | NWEVO    |                                                     | LOK | RESET für LL-Drehzahlanheb. zur sicheren Verriegelung Nockenwelle                |
| B_nwrposa  | BGARNW   | NWEVO, TKMWL                                        | EIN | Bedingung: Ansteuerung der Nockenwellen-Referenzposition durch Steller (Auslass) |
| B_nwrpose  | BGARNW   | NWEVO, NWSOLLE,-<br>TKMWL, WNWRE                    | EIN | Bedingung: Ansteuerung der Nockenwellen-Referenzposition durch Steller (Einlass) |
| B_nws      | BBNWS    | NWEVO, NWFV,-<br>TKMWL                              | EIN | Bedingung Nockenwellensteuerung                                                  |
| B_nwsa     |          | DMDSTP, NWEVO,-<br>NWFV, TKMWL                      | EIN | Bedingung Nockenwellensteuerung aktiv (Auslaß, Bank1)                            |
| B_nwseva   | NWEVO    |                                                     | AUS | Eingeschränkte Nockenwellenverstellung aktiv Auslassnockenwelle                  |
| B_nwseva2  | NWEVO    |                                                     | AUS | Eingeschränkte Nockenwellenverstellung aktiv Auslassnockenwelle 2                |
| B_nwseve   | NWEVO    | NWSOLLE                                             | AUS | Eingeschränkte Nockenwellenverstellung aktiv Einlassnockenwelle                  |
| B_nwseve2  | NWEVO    | NWSOLLE                                             | AUS | Eingeschränkte Nockenwellenverstellung aktiv Einlassnockenwelle 2                |
| B_nwsfra   |          | NWEVO                                               | EIN | Schalten der Auslaßnockenwelle in Früh-Richtung                                  |
| B_nwsfra2  |          | NWEVO                                               | EIN | Schalten der Auslaßnockenwelle 2 in Früh-Richtung                                |
| B_nwsfre   |          | NWEVO                                               | EIN | Schalten der Einlassnockenwelle in Früh-Richtung                                 |
| B_nwsfre2  |          | NWEVO                                               | EIN | Schalten der Einlassnockenwelle 2 in Früh-Richtung                               |
| B_nwshka   | NWEVO    |                                                     | LOK | Schütteln Auslaßnockenwelle angefordert                                          |
| B_nwshkaa  | NWEVO    |                                                     | AUS | Schütteln Auslaßnockenwelle aktiv                                                |
| B_nwshkae  | NWEVO    |                                                     | AUS | Schütteln Einlaßnockenwelle aktiv                                                |
| B_nwshkapa | NWEVO    |                                                     | LOK | Schütteln der Auslaßnockenwelle am Frühanschlag erlaubt                          |
| B_nwshkape | NWEVO    |                                                     | LOK | Schütteln der Einlaßnockenwelle am Frühanschlag erlaubt                          |
| B_nwshke   | NWEVO    |                                                     | LOK | Schütteln Einlaßnockenwelle angefordert                                          |
| B_nwshko   | NWEVO    |                                                     | LOK | Umschaltbit für Schütteln Einlaß- Auslaßnockenwelle 1: Einlaß, 0: Auslaß         |
| B_nwshkrpa | NWEVO    |                                                     | LOK | Schütteln der Auslaßnockenwelle am Spätanschlag erlaubt                          |
| B_nwshkrpe | NWEVO    |                                                     | LOK | Schütteln der Einlaßnockenwelle am Spätanschlag erlaubt                          |
| B_nwshkta  | NWEVO    |                                                     | LOK | Schütteln Auslaßnockenwelle Überwachungszeit läuft                               |
| B_nwshkte  | NWEVO    |                                                     | LOK | Schütteln Einlaßnockenwelle Überwachungszeit läuft                               |
| B_nwsilpa  | NWEVO    |                                                     | LOK | Schalten der Auslaßnockenwelle in Locked-Richtung                                |
| B_nwsst    | BBNWS    | NWEVO, NWSOLLE                                      | EIN | Bedingung Freigabe der Nockenwellensteuerung während Start                       |
| B_nwsstpa  | NWEVO    |                                                     | LOK | Vestellverbot für Auslaßnockenwelle durch Verstellprobleme bei Einlaß aktiv      |
| B_nwsstpvh |          | NWEVO                                               | EIN | Stop der Nockenwellenverstellung (Winkel) durch Ventilhubsteuerung               |
| B_nwsyna   | NWEVO    |                                                     | LOK | Verstellstop wegen Synchronisation 2Bank-Nockenwelle Auslaß 1                    |
| B_nwsyna2  | NWEVO    |                                                     | LOK | Verstellstop wegen Synchronisation 2Bank-Nockenwelle Auslaß 2                    |
| B_nwsyne   | NWEVO    |                                                     | LOK | Verstellstop wegen Synchronisation 2Bank-Nockenwelle Einlaß 1                    |
| B_nwsyne2  | NWEVO    |                                                     | LOK | Verstellstop wegen Synchronisation 2Bank-Nockenwelle Einlaß 2                    |
| B_sa       | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...              | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                        |
| B_shken    | NWEVO    |                                                     | LOK | Schütteln der Nockenwellen freigegeben                                           |
| B_stpsyna  | NWEVO    |                                                     | LOK | Ende der Gleichlaufsynchronisation bei 2Bank Nockenwellenverstellung Auslaß      |
| B_stpsyne  | NWEVO    | NWSOLLE                                             | LOK | Ende der Gleichlaufsynchronisation bei 2Bank Nockenwellenverstellung Einlaß      |
| B_tnwiva   | NWEVO    |                                                     | LOK | Timeout für das Verlassen der Nockenwellenverriegelungsposition Auslaß           |
| B_tnwiva2  | NWEVO    |                                                     | LOK | Timeout für das Verlassen der Nockenwellenverriegelungsposition Auslaß 2         |
| B_tnwive   | NWEVO    |                                                     | LOK | Timeout für das Verlassen der Nockenwellenverriegelungsposition Einlaß           |
| B_tnwive2  | NWEVO    |                                                     | LOK | Timeout für das Verlassen der Nockenwellenverriegelungsposition Einlaß 2         |
| ctr_anwva  | NWEVO    |                                                     | LOK | Anzahl Schüttelvorgänge bei Auslaßnockenwellenstellerventil                      |
| ctr_anwve  | NWEVO    |                                                     | LOK | Anzahl Schüttelvorgänge bei Einlaßnockenwellenstellerventil                      |
| DFP_ANWSE  | NWEVO    |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Auslaß)                     |
| DFP_ANWSE2 | NWEVO    |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Auslaß)                     |
| DFP_ENWSE  | NWEVO    |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Einlaß)                     |
| DFP_ENWSE2 | NWEVO    |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Einlaß)                     |
| dwnwasa2_w | NWEVO    |                                                     | LOK | Abstand Auslaßnockenwelle 2 zur Sollposition                                     |
| dwnwasa_w  | NWEVO    |                                                     | LOK | Abstand Auslaßnockenwelle zur Sollposition                                       |
| dwnwase2_w | NWEVO    |                                                     | LOK | Abstand Einlaßnockenwelle 2 zur Sollposition                                     |
| dwnwase_w  | NWEVO    |                                                     | LOK | Abstand Einlaßnockenwelle zur Sollposition                                       |
| dwnwpasa_w | NWEVO    |                                                     | LOK | Positionsabweichung bei 2Bank Nockenwelle für Gleichlaufaktivierung Auslaß       |
| dwnwpase_w | NWEVO    |                                                     | LOK | Positionsabweichung bei 2Bank Nockenwelle für Gleichlaufaktivierung Einlaß       |
| dwnwstpa_w | NWEVO    |                                                     | LOK | Winkelabweichung Einlaßnockenwelle für Verstellstopp Auslaß NW                   |
| E_anwse    | NWSUE    | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSZF, ...  | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank1, Auslaß)                 |
| E_anwse2   | NWSUE    | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSZF, ...  | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2, Auslaß)                 |
| E_enwse    | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, ... | EIN | Errorflag: Endstufe Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank1)                        |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                          | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|-----------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| E_enwse2   | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, ...       | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2, Einlaß)                 |
| ngfil      | BGNG     | BBSAWE, LDRPID,-<br>LLRMD, LLRMR,-<br>LLRNSNF, ...        | EIN | gefilterter Drehzahlgradient                                                     |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...                    | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| wnstvh2_w  | NWEVO    |                                                           | LOK | Sollwinkel bei Verstellstop durch umschalten der Nockenhöhe Einlassnockenwelle 2 |
| wnstvhe_w  | NWEVO    |                                                           | LOK | Sollwinkel bei Verstellstop durch umschalten der Nockenhöhe Einlassnockenwelle   |
| wnwa2_w    | WANWKW   | BGWGWV, NWEVO,-<br>NWSUE, TKMWL                           | EIN | Winkel Auslassventil schließt bezogen auf LWOT                                   |
| wnwa_w     | WANWKW   | BGWGWV, NWEVO,-<br>NWSUE, TKMWL                           | EIN | Winkel Auslassventil schließt bezogen auf LWOT                                   |
| wnwe2_w    | WANWKW   | BGWGWV,<br>BGWNWVFE,-<br>DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSOLLE, ... | EIN | Winkel Einlassventil öffnet bezogen auf LWOT Einlass 2                           |
| wnwe_w     | WANWKW   | BGWGWV,<br>BGWNWVFE,-<br>DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSOLLE, ... | EIN | Winkel Einlassventil öffnet bezogen auf LWOT                                     |
| wnwsa_w    |          | BBDNWS, BGWGWV,<br>DNWIR, NWEVO,-<br>TKMWL                | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Auslass schließt                                          |
| wnwsaa_w   |          | BGARNW, NWEVO                                             | EIN | aktiver Sollwinkel, der aus den verschiedenen Kennfeldern selektiert wurde Ausla |
| wnwsae_w   | NWSOLLE  | BGARNW, NWEVO                                             | EIN | aktiver Sollwinkel, der aus den verschiedenen Kennfeldern selektiert wurde Einla |
| wnwse2_w   | NWSUE    | BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, NWEVO,-<br>TKMWL, ...         | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Einlass 2 öffnet                                          |
| wnwse_w    | NWSUE    | BBDNWS, BGWGWV,<br>DNWIR, DNWSEIN,-<br>NWEVO, ...         | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Einlass öffnet                                            |
| wnwseva2_w | NWEVO    |                                                           | AUS | Sollwinkel für eingeschränkte Nockenwellenverstellung Auslass 2                  |
| wnwseva_w  | NWEVO    |                                                           | AUS | Sollwinkel für eingeschränkte Nockenwellenverstellung Auslass                    |
| wnwseve2_w | NWEVO    | NWSOLLE                                                   | AUS | Sollwinkel für eingeschränkte Nockenwellenverstellung Einlass 2                  |
| wnwseve_w  | NWEVO    | NWSOLLE                                                   | AUS | Sollwinkel für eingeschränkte Nockenwellenverstellung Einlass                    |
| wnwsfaa_w  | NWSFAT   | NWEVO, TKMWL                                              | EIN | Sollwinkel bei Testereingriff Auslassnockenwelle                                 |
| wnwsfae_w  | NWSFAT   | NWEVO, NWSOLLE,-<br>TKMWL                                 | EIN | Sollwinkel bei Testereingriff Einlassnockenwelle                                 |
| wnwshka_w  | NWEVO    |                                                           | LOK | Sollwinkel für Schütteln Auslaßnockenwelle                                       |
| wnwshke_w  | NWEVO    |                                                           | LOK | Sollwinkel für Schütteln Einlaßnockenwelle                                       |
| wnwslva2_w | NWEVO    |                                                           | LOK | Sollwinkel für lösen der Nockenwellenverriegelung Auslaß 2                       |
| wnwslva_w  | NWEVO    |                                                           | LOK | Sollwinkel für lösen der Nockenwellenverriegelung Auslaß                         |
| wnwslve2_w | NWEVO    |                                                           | LOK | Sollwinkel für lösen der Nockenwellenverriegelung Einlaß 2                       |
| wnwslve_w  | NWEVO    |                                                           | LOK | Sollwinkel für lösen der Nockenwellenverriegelung Einlaß                         |
| wnwsmna_w  |          | NWEVO, NWSFAT, NW-<br>WUE                                 | EIN | minimaler Sollwinkel Nockenwelle Auslaß schließt                                 |
| wnwsmne_w  | NWSOLLE  | DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSFAT, NWWUE                         | EIN | minimaler Sollwinkel Nockenwelle Einlaß öffnet                                   |
| wnwsmxa_w  |          | NWEVO, NWSFAT, NW-<br>WUE                                 | EIN | maximaler Sollwinkel Nockenwelle Auslaß schliesst                                |
| wnwsmxe_w  | NWSOLLE  | DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSFAT, NWWUE                         | EIN | maximaler Sollwinkel Nockenwelle Einlaß öffnet                                   |
| wnwsta2_w  | NWEVO    |                                                           | LOK | Sollwinkel bei aktivem Verstellstopp der Auslaßnockenwelle 2                     |
| wnwsta_w   | NWEVO    |                                                           | LOK | Sollwinkel bei aktivem Verstellstopp der Auslaßnockenwelle                       |
| wnwstba_w  | NWEVO    |                                                           | LOK | Sollwinkel Auslaßnockenwelle zu Beginn Verstellstopp Bank1                       |
| wnwste2_w  | NWEVO    |                                                           | LOK | Sollwinkel bei aktivem Verstellstopp der Einlaßnockenwelle 2                     |
| wnwste_w   | NWEVO    |                                                           | LOK | Sollwinkel bei aktivem Verstellstopp der Einlaßnockenwelle                       |
| wnwstpa2_w | NWEVO    |                                                           | LOK | Sollwinkel bei aktivem Verstellstopp durch die Funktionalität STOPNWA Bank2      |
| wnwstpa_w  | NWEVO    |                                                           | LOK | Sollwinkel bei aktivem Verstellstopp durch die Funktionalität STOPNWA Bank1      |
| wnwsyna2_w | NWEVO    |                                                           | LOK | Stopwinkel für Synchronisation 2Bank-Nockenwelle Auslaß 2                        |
| wnwsyna_w  | NWEVO    |                                                           | LOK | Stopwinkel für Synchronisation 2Bank-Nockenwelle Auslaß 1                        |
| wnwsyne2_w | NWEVO    |                                                           | LOK | Stopwinkel für Synchronisation 2Bank-Nockenwelle Einlaß 2                        |
| wnwsyne_w  | NWEVO    |                                                           | LOK | Stopwinkel für Synchronisation 2Bank-Nockenwelle Einlaß 1                        |

## FB NWEVO 1.180.1 Funktionsbeschreibung

Werden mehrere Nockenwellen gleichzeitig vertstellt, kann es aufgrund des Mehrverbrauchs von Öl für die Verstellung zu Öldruckschwankungen kommen. Dadurch kann es zu Gleichlaufproblemen bei 2 Banksystemen oder zu extrem langen Verstellzeiten sowohl bei Verstellung der Nockenwelle durch Verdrehung als auch durch Änderung der Nockenhöhe kommen.

Die Funktion %NWEVO schränkt unter bestimmten Bedingungen die jeweils durch die Sollwertvorgabe mögliche Verstellung kurzzeitig ein, indem der jeweiligen Verstelleinheit ein Verstellverbot B\_nwseve für die Einlaßseite und B\_nwseva für die Auslaßseite erteilt wird. Dieses Verstellverbot wird durch die Vorgabe eines Sollwinkels für die Nockenwellenposition realisiert. Der Winkel für die Einlaßseite ist wnwseve\_w, für die Auslaßseite wnwseva\_w.

Die Schnittstelle für eine eingeschränkte Verstellung wird auch genutzt um an den jeweiligen Anschlüssen des Nockenwellenstellers durch kleine Sollwertsprünge und damit verbundener Maximal und Minimal-Ansteuerung des elektromagnetischen Hydraulikventils eine möglicherweise vorhandene Verschmutzung der Ölkanaäle wegzuspülen.

Die in der Funktion gezeigten Teilfunktionalitäten sind nicht bei allen Systemen vorhanden.

Beschreibung der Schüttelfunktionalität (bestehend aus BBSHAKENW und SHAKE\_CAMSHAFT\_E)

-----  
Diese Funktionalität ist nur eingebunden wenn SY\_NWSCL = 1 oder 3 ist



Die Hierarchien INLET\_CAMSHAFT für die Einlaßnocke und OUTLET\_CAMSHAFT für die Auslaßnockenwelle sind funktional gleich, deshalb wird nachfolgend nur die Einlaßseite beschrieben. Die RAM-Zellen und Parameter für Ein-Auslaß unterscheiden sich jeweils durch die Endung e/a.

BBSHAKENW:  
=====

Diese Funktion berechnet die Freigabebedingungen für das Schütteln der Nockenwelle an den jeweiligen Anschlägen, sowohl für die Einlaßnockenwelle als auch für die Auslaßnockenwelle. Geschüttelt wird nur bei Nockenwellen mit kontinuierlicher Winkelverstellung. Ist sowohl eine kontinuierliche Nockenwellenverstellung auf der Einlaß- und Auslaßseite vorhanden, so wird wechselweise beginnend mit der Einlaßseite geschüttelt  $B\_nwshek = true$ . Ein Schüttelvorgang dauert die Zeit TNWSHK, wenn die Freigabebedingung  $B\_shken$  während dieser Zeit = true ist. Die eigentliche Schüttelbewegung wird durch die Zustandsautomaten SHAKE\_CAMSHAFT\_E (Einlaß) bzw. SHAKE\_CAMSHAFT\_A (Auslaß) realisiert.

Die Schüttelfreigabe erfolgt bei folgenden Bedingungen:

$B\_sa = true$  (Schubabschalten aktiv)  
 $B\_brems = false$  (kein Bremsengriff)  
 $B\_kuppl = false$  (keine Kupplungsbetätigung)  
 $B\_nws = true$  (Nockenwellenverstellung freigegeben)  
 $NNWSHKMN \leq nmot \leq NNWSHKMX$  (Motordrehzahlbereich bei dem auch genügend Öldruck zur Verfügung steht)

Über das CODEWORD CWNWEVO wird festgelegt, an welchem Anschlag geschüttelt werden darf.  
CWNWEVO Bit0 =  $B\_nwschrpe$  Schütteln am Spätanschlag der Einlaßnockenwelle erlaubt  
CWNWEVO Bit1 =  $B\_nwschkape$  Schütteln am Frühanschlag der Einlaßnockenwelle erlaubt  
CWNWEVO Bit2 =  $B\_nwschrpa$  Schütteln am Spätanschlag der Auslaßnockenwelle erlaubt  
CWNWEVO Bit3 =  $B\_nwschkapa$  Schütteln am Frühanschlag der Auslaßnockenwelle erlaubt

SHAKE\_CAMSHAFT\_E:  
=====

Eine Schüttelanforderung der Einlaßnockenwelle wird durch  $B\_nwshek$  aus der Teilfunktion BBSHAKENW angefordert. Die Funktion befindet sich im Zustand WAIT\_FOR\_ENABLE ( $statnwshek = 0$ ). Durch den Vergleich  $wnwe\_w$  mit  $wnwschkme\_w$  bzw.  $wnwschkme\_w$  wird geprüft ob sich die Einlaßnockenwelle am Spät oder Frühanschlag befindet (Abstand maximal DWNWSHKE). Ist dies der Fall und ist über  $B\_nwschkape$  bzw.  $B\_nwschrpe$  ein Schütteln am jeweiligen Anschlag erlaubt, so wird als Sollwinkel folgender Winkel vorgegeben:

- 1) Nockenwelle am Spätanschlag:  $wnwshek\_w = wnwschkme\_e = (wnwschkme\_w - DWNWSHKE) = (\text{Spätanschlag} - DWNWSHKE)$   
--> Sollwinkelsprung um DWNWSHKE nach früh
- 2) Nockenwelle am Frühanschlag:  $wnwshek\_w = wnwschkme\_e = (wnwschkme\_w + DWNWSHKE) = (\text{Frühanschlag} + DWNWSHKE)$   
--> Sollwinkelsprung um DWNWSHKE nach spät

Danach wird bei 1) in den Zustand ADVANCED gewechselt. Dort wird für die Zeit TNWSHKE durch  $wnwshek\_w$  vorgegeben Frühposition angesteuert. Danach erfolgt ein Wechsel in den Zustand RETARDED, wo für dieselbe Zeit der Spätanschlag angefahren wird. Dadurch ergibt sich eine Schüttelfrequenz von  $1/(2*TNWSHKE)$ . Es wird solange zwischen den beiden Zuständen ADVANCED und RETARDED gewechselt, bis die Bedingung  $B\_nwshek = false$  wird. Ist beim Übergang die durch die Teilfunktion BBSHAKENW vorgegebene Schüttelzeit TNWSHK abgelaufen ( $B\_nwshek = false$ ), wird der Zähler  $ctrshkne$  incremented zur Dokumentation einer kompletten Schüttelsequenz. Erreicht der Zähler  $ctrshkne$  den Wert SHKNWME so wird während des Fahrzyklus kein Schütteln mehr durchgeführt.

Bei 2) beginnt die Schüttelfunktionalität mit dem Zustand RETARDED, die restliche Funktionalität wie bei 1).

Beim erstmaligen Zuschalten der "Schüttelfunktionalität", wird  $wnwshek\_w$  mit dem zuletzt ausgegebenen Sollwert von Bank1 initialisiert und von dieser Winkelposition aus abwechselnd zwischen der Position [(Mech.Endposition +/- DWNWSHKE) und (Mech.Endposition)] hin und her gesprungen.

STOP\_NWA:  
=====

Diese Funktion ist nur vorhanden, wenn Ein- und Auslaßnockenwelle verstellt werden

Bei gleichzeitiger Verstellung der Ein- und Auslaßnockenwelle kommt es insbesondere bei Mehrbanksystemen zu Problemen mit dem für eine Verstellung erforderlichen Öldruck. Tritt nun nach der für die "normale Verstellung" benötigten Zeit TNWSTPA bei der Einlaßnockenwelle eine größere Positionsabweichung als DWNWESTPA auf, so wird eine Verstellung der Auslaßnockenwelle in Richtung spät (zu größeren Überschneidung hin) verboten. Eine Verstellung in Richtung früh der Auslaßnockenwelle muß jedoch aus Fahrbarkeitsgründen erlaubt werden. Diese Funktionalität wird erreicht, indem der Sollwinkel der Auslaßnockenwelle zum Zeitpunkt Einlaßpositionsabweichung nach Ablauf der Zeit TNWSTPA immer noch größer als DWNWESTPA abgespeichert wird. Als Sollwinkel wird dann immer das Minimum des abgespeicherten Sollwinkels und des Sollwinkels aus den Kennfeldern der Funktion NWSOLLA ausgegeben. Bei einer geschalteten Auslaßnockenwelle wird bei nicht geschalteter Nockenwelle sofort die Referenzposition vorgegeben.

INTO\_LOCK\_POS\_A: nur vorhanden bei geschalteter Auslaßnockenwelle ( $SY\_NWSA = 1$ )  
=====

Bei schnell abfallender Drehzahl bricht der Öldruck sehr schnell ein. Dadurch kann es bei einer Verstellung der Nockenwelle in eine Referenzposition, die in früh liegt, dazu kommen, daß diese Position nicht erreicht wird und deshalb auch die Verriegelung durch den Haltestift nicht zustande kommt. Durch Reibung an den Nocken dreht die Nockenwelle an den Spätanschlag. Dies wiederum führt zu Problemen bei der Motorlaufruhe bei niederen Drehzahlen. Die Funktion fordert deshalb eine Anhebung der Leerlaufdrehzahl bis entweder die Istposition der Nockenwelle die Verriegelungsposition erreicht hat oder bis die maximale Zeit TNWALLMXA erreicht ist. Dadurch wird ein höherer Öldruck erreicht und somit eine sichere Verstellung in die Verriegelungsposition gewährleistet ist.

V\_V\_H\_E: nur bei  $SY\_VS > 0$  vorhanden



=====

Die Hierarchie V\_V\_H\_E erteilt ein Verbot der Nockenwellenwinkelverstellung bei Umschaltung der Nockenhöhe von klein auf groß. Zu Beginn des Schaltvorgangs B\_vs false -> true wird der jeweilige Istwinkel der Nockenwellenposition abgespeichert. Dieser Winkel wird als Sollwinkel an die Sollwertvorgabe (%NWSOLLE für Einlaß, %NWSOLLA für Auslaß) übergeben und während B\_vs = true als gültiger Sollwert an die Ausgabefunktionen (%ANWSE/A bei geschalteter und %WNWRE/A bei kontinuierlicher Nockenwellenverstellung) übergeben. Dadurch ist sichergestellt, daß sich die Nockenwellen nicht weiter bewegen und dadurch Ölverbrauch durch weitere Stellglieder minimiert wird.  
--> Funktionalität nur einlassseitig vorhanden

OUT\_OF\_LOCK\_POS\_E: nur bei SY\_VS > 0 vorhanden

=====

Bei Nockenwellenstellern (speziell Flügelradsteller) wird der Steller in der Referenzposition durch einen Haltestift verriegelt. Dieser Stift rastet in einer Bohrung ein, wenn der Öldruck in der Stellerkammer unter eine bestimmte Schwelle sinkt. Beim aktivieren der Verstellung kann es vorkommen, daß der Steller verdreht, bevor der Haltestift aus der Haltebohrung geschoben wird. Dadurch kommt es zu einem Klemmen des Nockenwellenstellers. Diese Funktion überwacht nun die Nockenwellenbewegung. Ist nach der Zeit TNWLVB die Nockenwelle nicht weiter als DWNWVPE verstellt, wird noch einmal die Nockenwelle in Richtung Referenzpositionsanschlag für die Zeit TNWLVRPE verstellt. Danach beginnt wieder die normale Verstellung. Die Versuche, die Verriegelung zu lösen werden ANZLVMXE mal durchgeführt.

SYNC\_TWO\_BANKS\_E: Nur bei SY\_NWS = 2 (2 Banksystem) vorhanden

=====

Diese Funktionalität dient dazu, unterschiedliche Verstellgeschwindigkeiten der Nockenwellenversteller bei 2 Bank Systemen auszugleichen. Dazu wird der schnellere Nockenwellensteller bei einer Abweichung >= DWNWSTPE auf der aktuellen Position angehalten ( wsynw\_w = wnwe\_w: Sollwinkel = Istwinkel), bis der langsamere Versteller diese Halteposition beinahe erreicht hat. Beim Abstand DWNWSTPEE von der Halteposition wird der Sollwert des schnelleren Stellers wieder auf den eigentlichen Kennfeldwert aus der Funktion %NWSOLLE umgeschaltet. Da die Sollwertänderungsbegrenzungen in den Funktionen %NWSOLLE(A) beim anhalten einer Bank unterschiedliche Werte annehmen können, muß vor Freigabe der gebremsten Nockenwelle eine Gleichstellung der Änderungsbegrenzung erfolgen, da sonst auf beiden Banken unterschiedliche Sollwinkel ausgegeben werden. Dazu wird für einen Rechenzyklus auf beiden Banken der eingefrorene Istwinkel als Sollwinkel ausgegeben.

Reinigungsfunktionalität im Steuergeräte Nachlauf SWOFF (Zündung aus)

=====

Diese Funktionalität ist nur vorhanden, wenn SY\_NWSCL = 2 oder 3 ist

Diese Funktionalität dient dazu, Verschmutzungen des elektromagnetischen Hydraulikventils zu lösen. Dabei wird im Nachlauf das Stellerventil der Nockenwelle periodisch angesteuert. Die Funktionalität wird erst im Nachlauf und bei minimaler Drehzahl aktiviert. Die Frequenz des Ein. bzw. des Ausschaltens vom Stellerventil der Nockenwelle wird über die Zeit TANWSVE(A) bestimmt. Über die Zeit TNWSVE(A) kann der Beginn der Funktionsaktivierung verschoben werden. Damit ist es möglich die Stellerventile der Nockenwellen(Einlaß/Auslaß) gleichzeitig oder nach einander zu aktivieren.

## APP NWEVO 1.180.1 Applikationshinweise

Funktionalität SHAKE\_CAMSHAFT\_E(A) gibt die Funktionalität SHAKE\_CAMSHAFT\_E(A) frei

=====

Diese Funktionalität ist nur vorhanden, wenn SY\_NWSCL = 1 oder 3 ist

CWNWEVO      Bit0 = false: Schütteln der Einlaßnockenwelle am Spätanschlag verboten  
                  Bit1 = true: Schütteln der Einlaßnockenwelle am Spätanschlag erlaubt  
                  Bit2 = false: Schütteln der Einlaßnockenwelle am Frühanschlag verboten  
                  Bit3 = true: Schütteln der Einlaßnockenwelle am Frühanschlag erlaubt

NNWSHKMN      minimale Drehzahl ab der die Schüttelfunktionalität aktiviert wird, dabei ist zu beachten, daß Schütteln nur bei Schubabschalten erlaubt ist  
                  2000 1/min

NNWSHKMX      maximale Drehzahl ab der die Schüttelfunktionalität abgeschaltet wird. Dabei sollte genügend Öldruck vorhanden sein.  
                  6500 1/min

TNWSHK          Dauer des Schüttelvorgangs.  
                  Hier ist ein ganzzahliges vielfaches einer Schüttelperiode (2\*TNWSHKAE/A) einzutragen. Dabei ist zu beachten daß während des Schüttelvorgangs B\_sa = true sein muß, d.h. TNWSHK ist kleiner als die typische Schubabschaltezeit zu wählen  
                  3 s --> es werden 3/(2\*TNWSHKAE/A) Schüttelbewegungen durchgeführt

Erstbedatung für inaktive Schüttelfunktion

CWNWEVO = 0  
 NNWSHKMN = 10200 1/min

Funktionalität SHAKE\_CAMSHAFT\_E(A)

=====

DWNWSHKE(A)    5 °KW = Schüttelhub der Einlaßnockenwelle am Anschlag

SHKNWVXE(A)    Maximale Anzahl der Schüttelversuche während eines Fahrzyklus  
                  20

TNWSHKAE(A)    hier ist die Dauer eines Schüttelhub für DWNWSHKE °KW bei kleiner Verstellgeschwindigkeit einzutragen  
                  0.2 s --> ein Schüttelvorgang dauert 400ms (200ms weg von Anschlag, 200ms hin zum Anschlag)

Funktionalität V\_V\_H\_E

=====

Keine applikationsrelevanten Daten

## Funktionalität OUT\_OF\_LOCK\_POS\_E(A)

=====

ANZLVMXE(A) Maximale Anzahl der Ansteuerung der Nockenwelle Richtung Referenzpositionsanschlag zum lösen der Verriegelung  
5

DWNWSVPE(A) Sollwinkelabstand bei kontinuierlicher Nockenwellenverstellung, bei dem sicher die Verriegelungsposition verlassen wurde. Dabei muß die zulässige Regelabweichung beachtet werden.  
8°KW

DWNWVPE(A) Sollwinkelabstand bei geschalteter Nockenwellenverstellung, bei dem sicher die Verriegelungsposition verlassen wurde.  
7°KW

TNWLVE(A) Zeit in der bei langsamster Verstellgeschwindigkeit die Nockenwelle die Verriegelungsposition verlassen hat  
0.3 s

TNWLVRPE(A) Zeit in der bei noch verriegelter Nockenwelle die der Referenzpositionsanschlag angesteuert wird, damit ein lösen der Verriegelung bei anschließender Ansteuerung der Nockenwelle möglich wird.  
0.3 s

Erstbedatung Funktionalität inaktiv:  
DWNWSVPE(A) 0 °KW  
DWNWVPE(A) - 256 °KW

## Funktionalität SYNC\_TWO\_BANKS\_E(A):

=====

DWNWSTPE(A) Positionsabweichung der beiden Nockenwellen einer Bank, bei der die schnellere angehalten wird  
8°KW

DWNWSTPEE(A) Positionsabweichung der beiden Nockenwellen einer Bank, bei der der Stop der schnelleren Nockenwelle wieder aufgehoben wird.  
6°KW  
Gruppenstützstellen SNM05NWUW, STOL06NWUW aus Funktion SSTNW

Erstbedatung Funktionalität inaktiv:  
DWNWSTPE(A) 255 °KW  
DWNWSTPEE(A) 255 °KW

## Funktionalität STOP\_NWA:

=====

DWNWESTPA Schwelle für Abweichung einer oder beider Einlaßnockenwellen zur Sollposition, bei der die Auslaßnockenwelle(n)-verstellung Richtung spät aufgrund Öldruckproblemen angehalten wird.  
10 °KW  
Gruppenstützstellen SNM05NWUW, STOL06NWUW aus Funktion SSTNW

TNWSTPA Zeit bis Verstellstopp der Auslaßseite aufgrund zu langsamer Verstellung auf der Einlaßseite aktiv wird  
1.0 s

Erstbedatung Funktionalität inaktiv:  
DWNWESTPA 255° KW  
TNWSTPA 12.75 s

## Teilfunktion INTO\_LOCK\_POS\_A:

=====

Beim Schnellen Abfall der Drehzahl ( negative Werte von ngfil) bricht der Öldruck ein. Damit die Auslaßnockenwelle trotzdem sicher verriegelt wird die Leerlaufsolldrehzahl und damit der Öldruck angehoben.

TNWLAMXA Maximale Zeit nach der die Leerlaufsolldrehzalanhebung durch die Nockenwelle aufgehoben wird, wenn die Nockenwelle nicht die Verriegelungsposition erreicht.  
0.5 s

TNWLNA Verzögerungszeit von schalten in Richtung Referenzposition, bis zum setzen des Bit B\_nwllna zur Anhebung der Leerlaufanhebung.  
0.2 s

DWNWVSA Abstand der Nockenwellenposition von der Referenzposition zur Aufhebung der Leerlaufsolldrehzalanhebung durch die Nockenwelle.  
4 °KW

NGNWLLNA Beim Schnellen Abfall der Drehzahl ( negative Werte von ngfil) bricht der Öldruck ein. Damit die Auslaßnockenwelle trotzdem sicher verriegelt wird die Leerlaufsolldrehzahl und damit der Öldruck angehoben.  
-1000 (1/min)/s

Erstbedatung Funktionalität inaktiv:  
NGNWLLNA -12800 (1/min)/s

## Funktionalität im Steuergeräte Nachlauf SWOFF :

=====

Diese Funktionalität ist nur vorhanden, wenn SY\_NWSCL = 2 oder 3 ist

Reinigungsfunktionalität für das Lösen von Verschmutzungen durch Ansteuerung des Stellerventils der Nockenwelle.

Für die Funktionalität darf der Steuergeräte Nachlauf eine bestimmte Zeit nicht unterscheiden.

Diese Zeit berechnet sich aus der Summe von:

Zeitdauer von Zündung aus bis B\_nmin = true

Zeitdauer bis zum letzten Ansteuerbeginn =  $\max(TVNWSE, TVNWSA)$

Zeitdauer Ansteuerung =  $\max(MXSHKE*2*TANWVSE, MXSHKE*2*TANWVSE)$

Damit ist sichergestellt, dass der gesamte Ansteuerzyklus auch komplett durchgeführt wird.

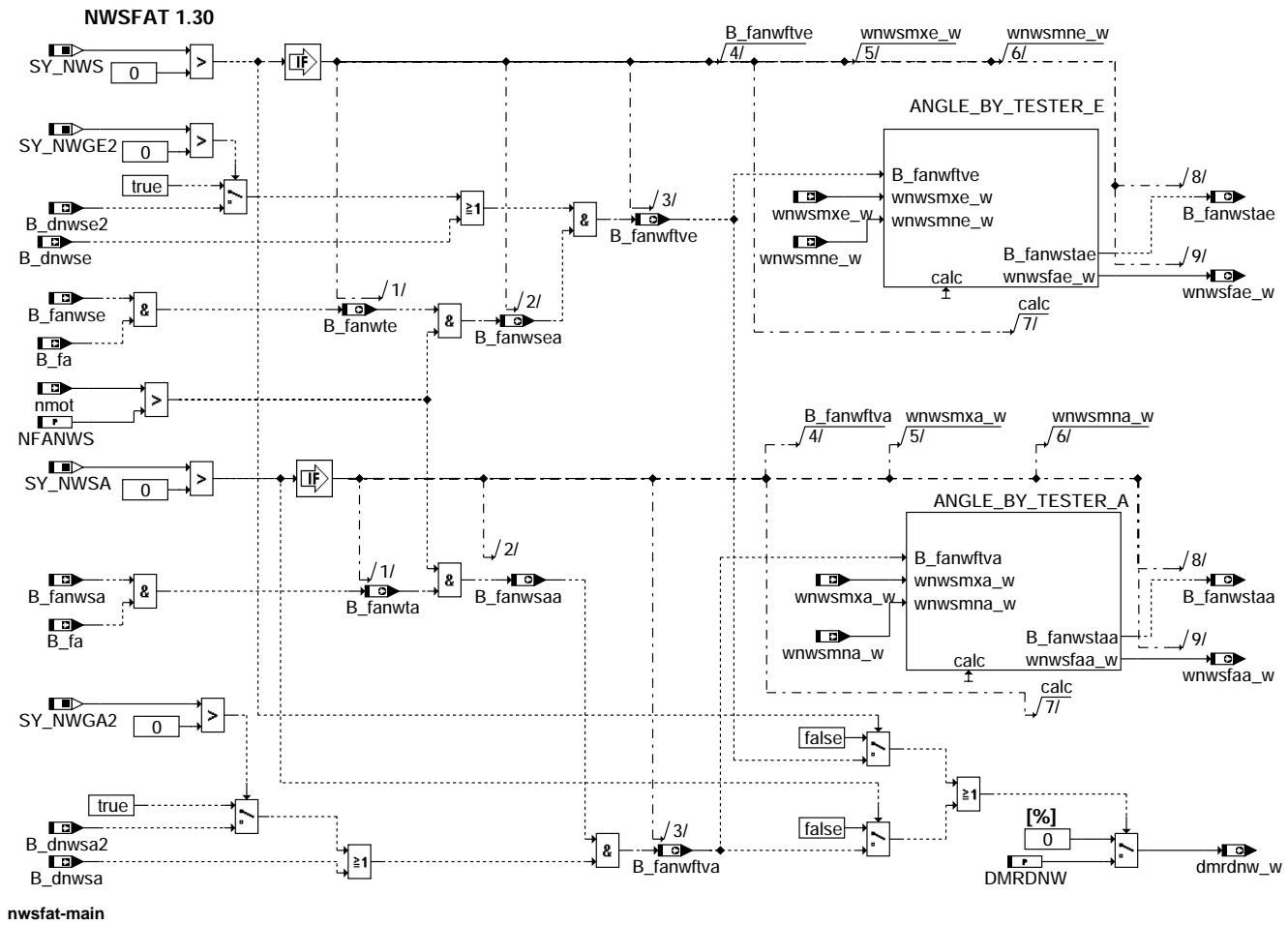
- TNWSVE(A) Verzögerungszeit nach der das Einlaß(Auslaß) Stellerventil angesteuert wird  
0.5 s
- TANWSVE(A) Steuerzeit für Einlaß bzw. Auslaßnockenwellstellerventil  
0.1 s
- MXSHKE(A) Max. Anzahl der Schüttelversuche Einlaß  
10

## FU NWSFAT 1.30.2 Nockenwellensteuerung, Sollwertvorgabe durch Tester

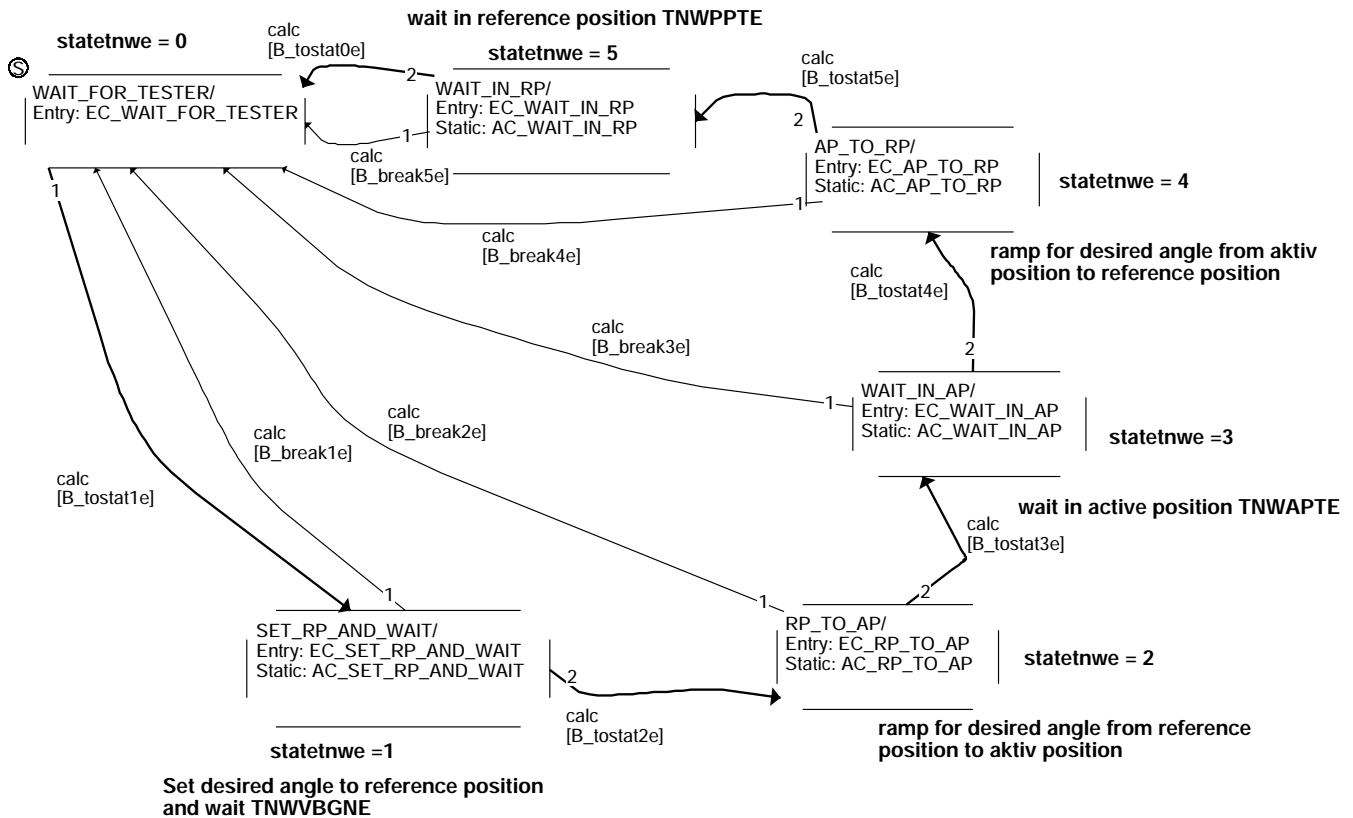
### FDEF NWSFAT 1.30.2 Funktionsdefinition

MAIN:

=====



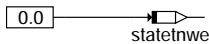
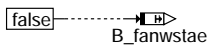
ANGLE\_BY\_TESTER:  
=====



nwsfat-angle-by-tester

WAIT\_FOR\_TESTER:  
=====

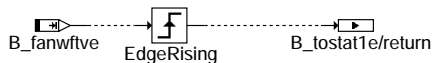
entry code WAIT\_FOR\_TESTER



action code WAIT\_FOR\_TESTER

nothing to do

condition code WAIT\_FOR\_TESTER



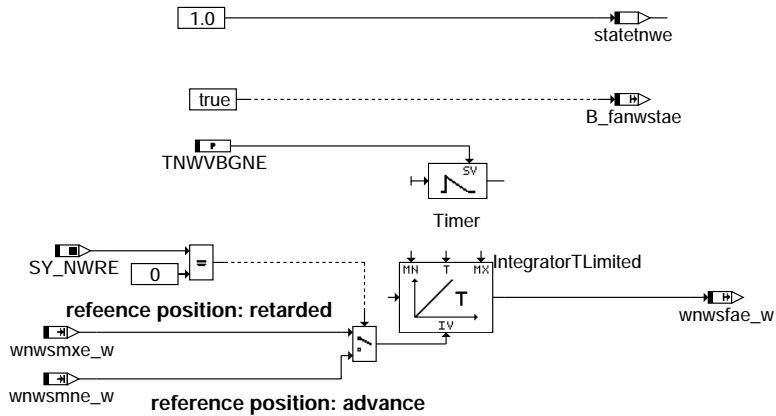
nwsfat-wait-for-tester

nwsfat-angle-by-tester

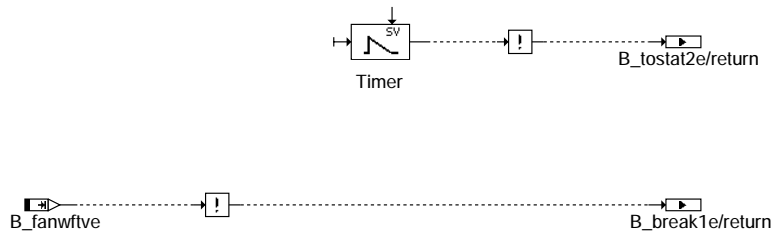
nwsfat-wait-for-tester

SET\_RP\_AND\_WAIT:  
=====

### entry code for State SET\_RP\_AND\_WAIT



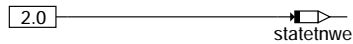
### action and condition code in state SET\_RP\_AND\_WAIT



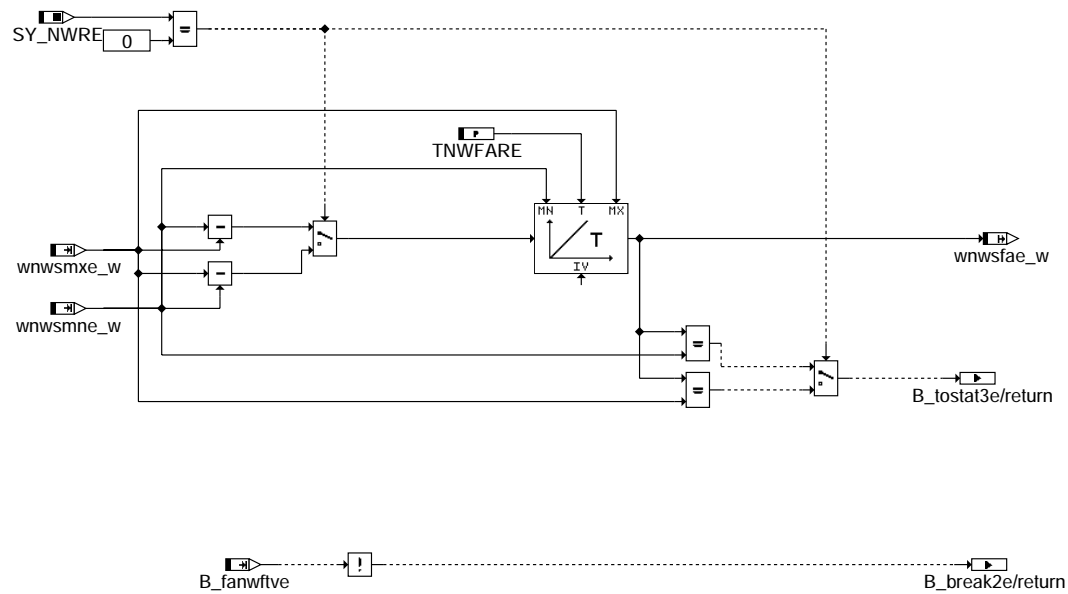
### nwsfat-set-rp-and-wait

RP\_TO\_AP:  
=====

### entry code RP\_TO\_AP



### action and condition code RP\_TO\_AP



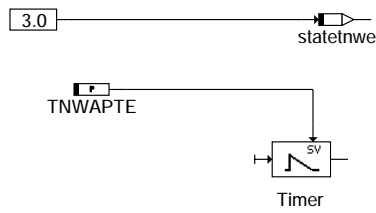
### nwsfat-rp-to-ap

nwsfat-set-rp-and-wait

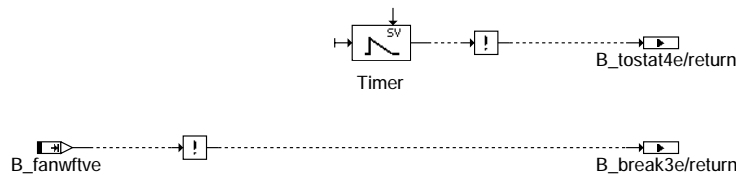
nwsfat-rp-to-ap

WAIT\_IN\_AP:  
=====

### entry code in WAIT\_IN\_AP



### action and condition code in WAIT\_IN\_AP



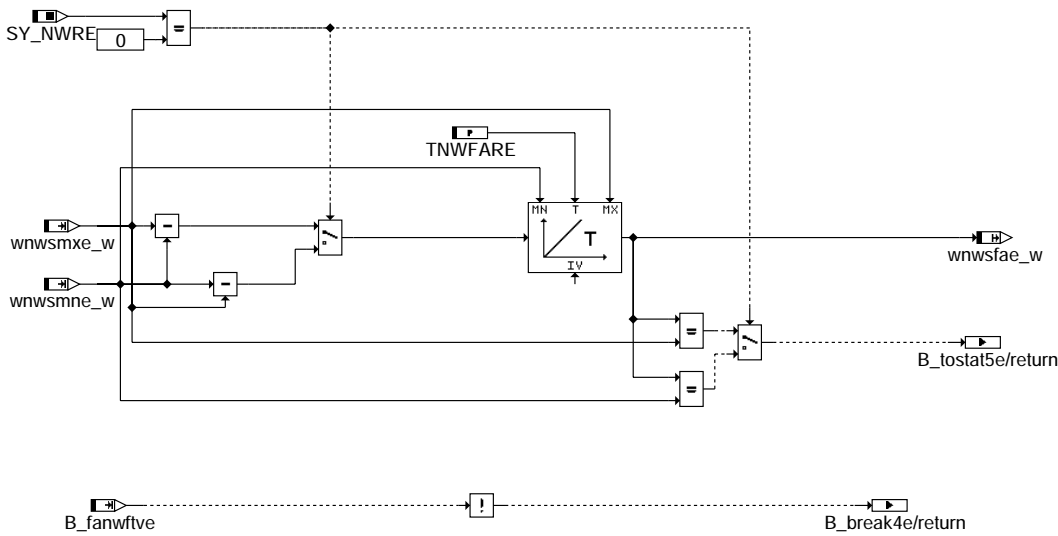
### nwsfat-wait-in-ap

AP\_TO\_RP:  
=====

### entry code AP\_TO\_RP



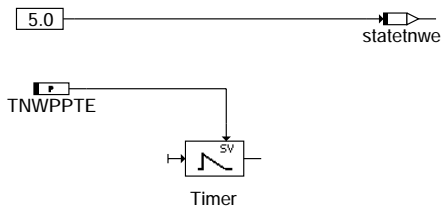
### action and condition code AP\_TO\_RP



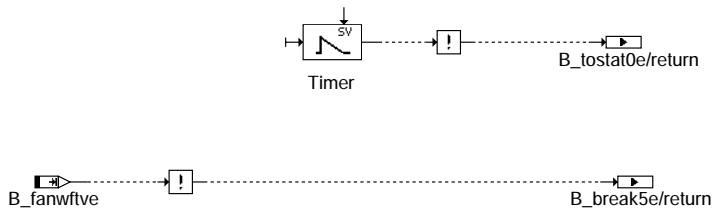
### nwsfat-ap-to-rp

WAIT\_IN\_RP:  
=====

entry code WAIT\_IN\_RP

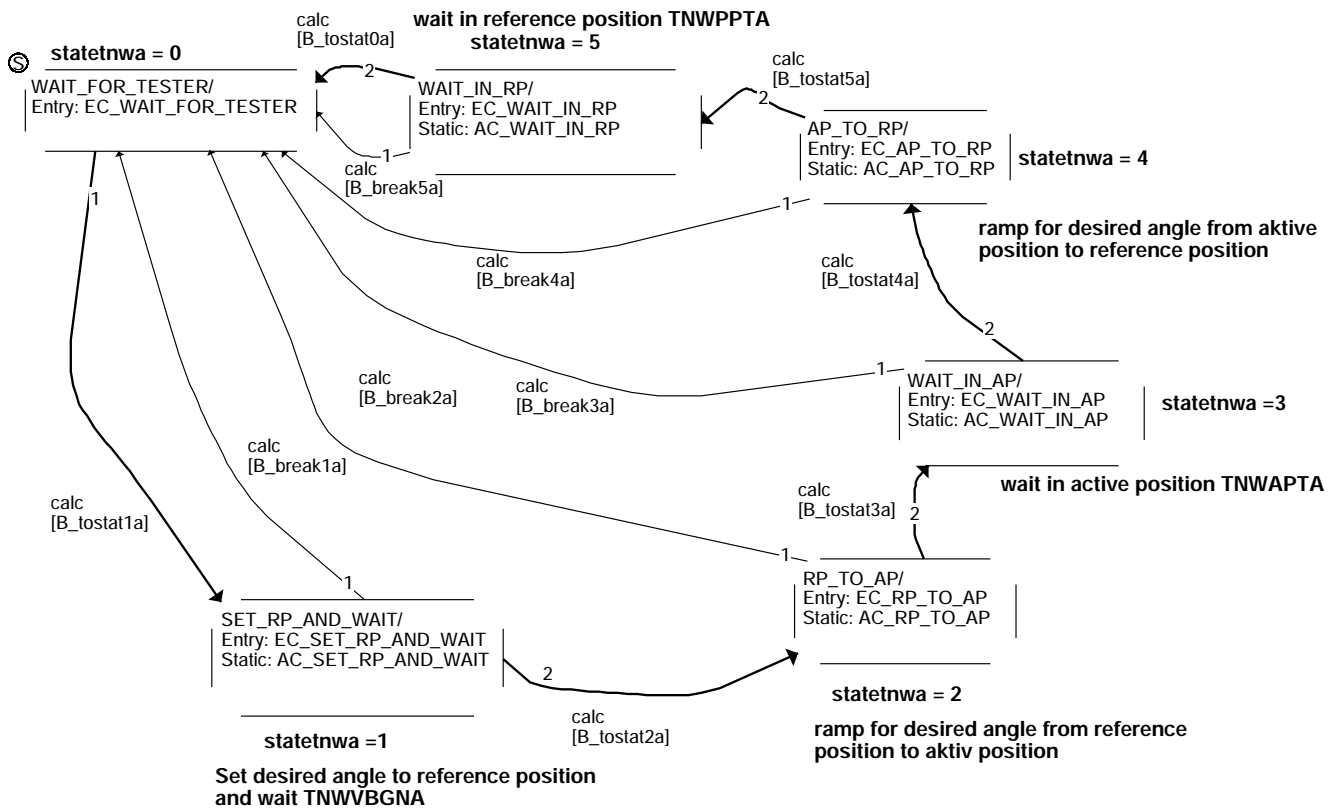


action and condition code in WAIT\_IN\_RP



nwsfat-wait-in-rp

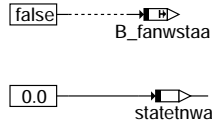
ANGLE\_BY\_TESTER\_A:  
=====



nwsfat-angle-by-tester-a

WAIT\_FOR\_TESTER\_A:  
=====

entry code WAIT\_FOR\_TESTER



action code WAIT\_FOR\_TESTER

nothing to do

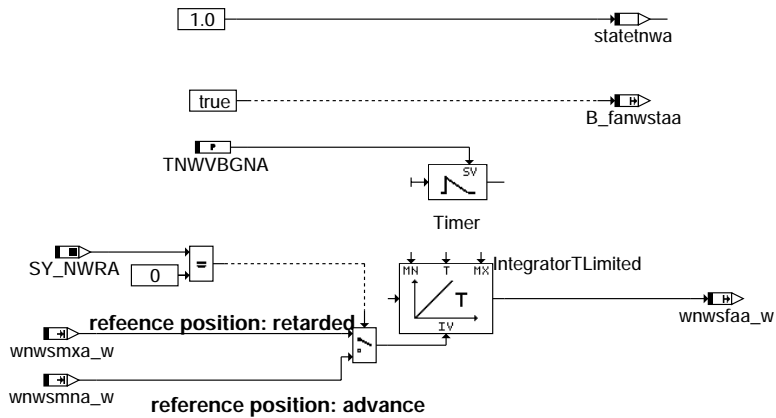
condition code WAIT\_FOR\_TESTER



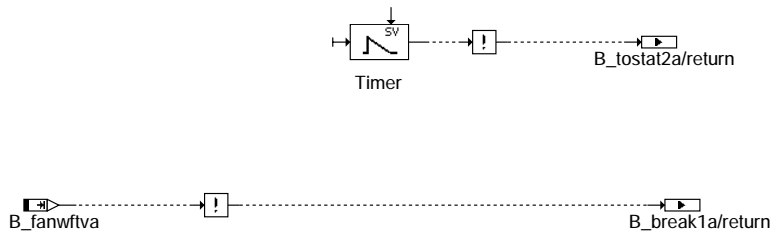
nwsfat-wait-for-tester-a

SET\_RP\_AND\_WAIT\_A:  
=====

entry code for State SET\_RP\_AND\_WAIT



action and condition code in state SET\_RP\_AND\_WAIT

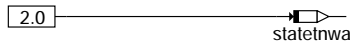


nwsfat-set-rp-and-wait-a

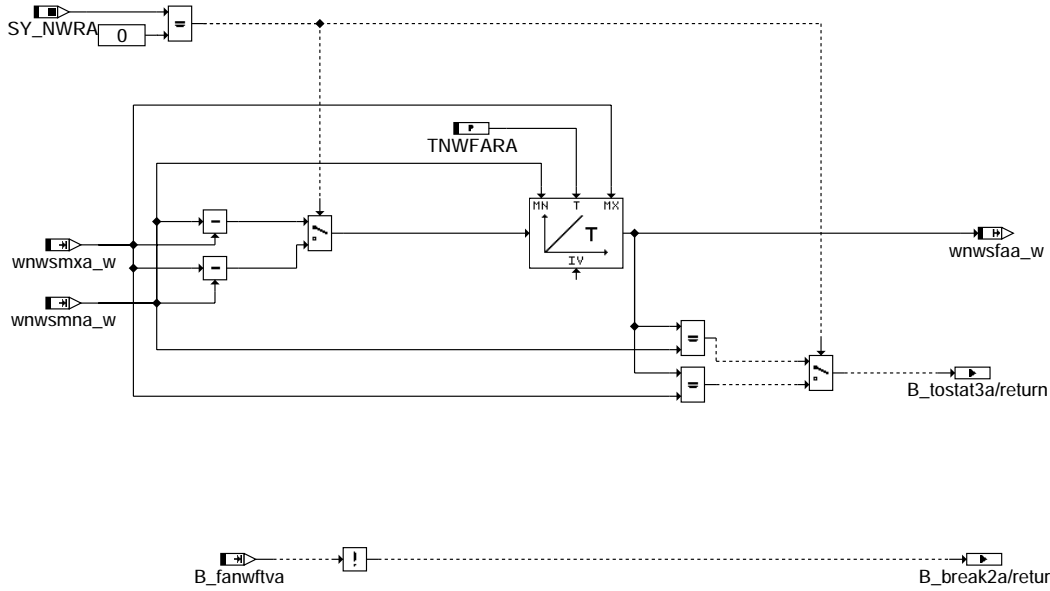


RP\_TO\_AP\_A:  
=====

### entry code RP\_TO\_AP



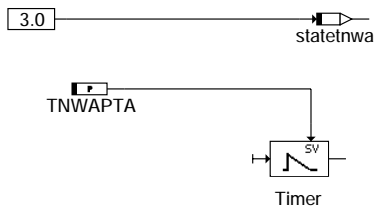
### action and condition code RP\_TO\_AP



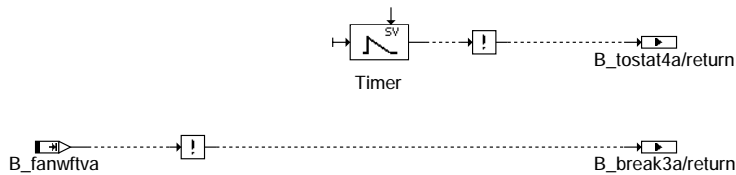
### nwsfat-rp-to-ap-a

WAIT\_IN\_AP\_A:  
=====

### entry code in WAIT\_IN\_AP



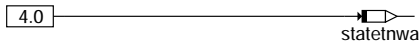
### action and condition code in WAIT\_IN\_AP



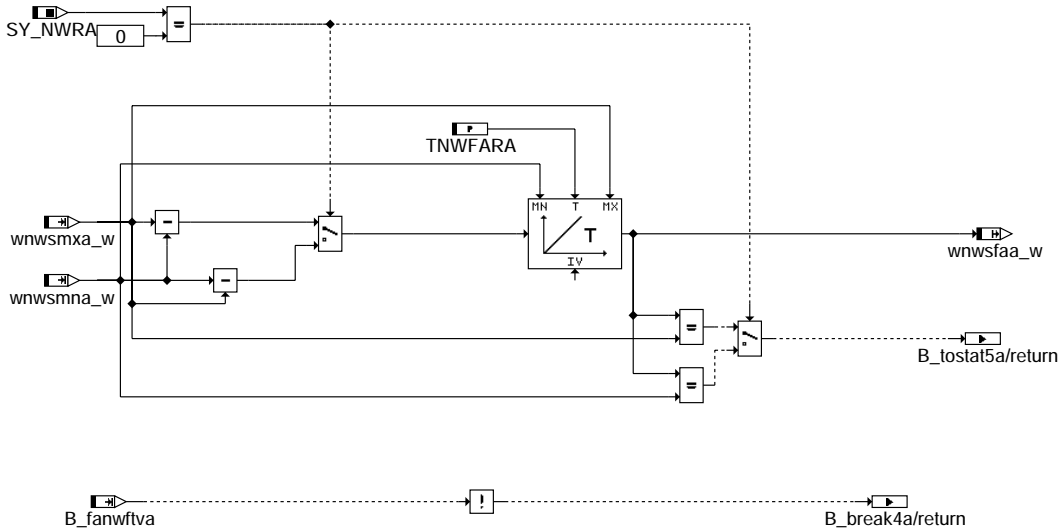
### nwsfat-wait-in-ap-a

AP\_TO\_RP\_A:  
=====

### entry code AP\_TO\_RP



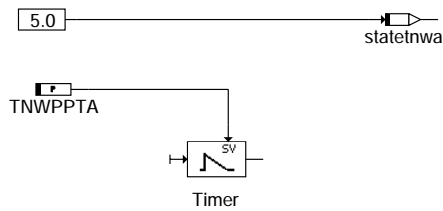
### action and condition code AP\_TO\_RP



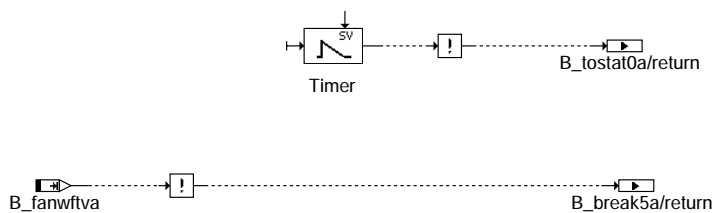
nwsfat-ap-to-rp-a

WAIT\_IN\_RP\_A:  
=====

### entry code WAIT\_IN\_RP



### action and condition code in WAIT\_IN\_RP



nwsfat-wait-in-rp-a



## ABK NWSFAT 1.30.2 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X      | Source-Y                                  | Art        | Bezeichnung                                                                  |
|------------------------|---------------|-------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|
| DMRDNW                 |               |                                           | FW         | Momentenreserve für Diagnose Nockenwelle über Tester                         |
| NFANWS                 |               |                                           | FW         | Drehzahlschwelle für Funktionsanforderung NWS                                |
| TNWAPTA                |               |                                           | FW         | Zeit Auslassnockenwelle in Aktivposition bei Testereingriff                  |
| TNWAPE                 |               |                                           | FW         | Zeit Einlassnockenwelle in Aktivposition bei Testereingriff                  |
| TNWFARA                |               |                                           | FW         | Zeitkonstante für Sollwinkelaufsteuerung der Auslassnockenwelle durch Tester |
| TNWFARE                |               |                                           | FW         | Zeitkonstante für Sollwinkelaufsteuerung der Einlassnockenwelle durch Tester |
| TNWPPTA                |               |                                           | FW         | Zeit Auslassnockenwelle in Passivposition bei Testereingriff                 |
| TNWPPE                 |               |                                           | FW         | Zeit Einlassnockenwelle in Passivposition bei Testereingriff                 |
| TNWVBGNA               |               |                                           | FW         | Zeit bis Verstellung der Auslassnockenwelle durch Tester beginnt             |
| TNWVBGNE               |               |                                           | FW         | Zeit bis Verstellung der Einlassnockenwelle durch Tester beginnt             |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                                           | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                           |
| SY_NWGA2               |               |                                           | SYS (REF)  | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)                     |
| SY_NWGE2               |               |                                           | SYS (REF)  | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                            |
| SY_NWRA                |               |                                           | SYS (REF)  | Systemkonstante für Referenzposition Auslassnockenwelle ( früh/spät)         |
| SY_NWRE                |               |                                           | SYS (REF)  | Systemkonstante für Referenzposition Einlassnockenwelle ( früh/spät)         |
| SY_NWS                 |               |                                           | SYS (REF)  | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig             |
| SY_NWSA                |               |                                           | SYS (REF)  | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine, 2-Pkt., kont.      |
| <b>Variable</b>        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                   | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                           |
| B_dnwsa                | BBDNWS        | NWSFAT, TKMWL                             | EIN        | Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Auslaß                                |
| B_dnwsa2               | BBDNWS        | NWSFAT, TKMWL                             | EIN        | Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Auslaß 2                              |
| B_dnwse                | BBDNWS        | DNWSEIN, NWSFAT,-<br>NWSOLLE, TKMWL       | EIN        | Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Einlaß                                |
| B_dnwse2               | BBDNWS        | DNWSEIN, NWSFAT,-<br>NWSOLLE, TKMWL       | EIN        | Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Einlaß 2                              |
| B_fa                   | TKDFA         | BBHTRIP, BBSAWA,-<br>BKS, DAAV, DATS, ... | EIN        | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                     |
| B_fanwftva             | NWSFAT        |                                           | AUS        | Bedingung Testerverstellzyklus Diagnose NWS aktiv (Auslass)                  |
| B_fanwftve             | NWSFAT        | DNWSEIN, TKMWL                            | AUS        | Bedingung Testerverstellzyklus Diagnose NWS aktiv (Einlass)                  |
| B_fanwsa               | TKDFA         | BBDNWS, BBNWS,-<br>LLRNFA, NWSFAT         | EIN        | Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Nockenwellensteuerung (Auslaß)       |
| B_fanwsaa              | NWSFAT        | BGARNW, NWEVO                             | AUS        | Bedingung Funktionsanforderung Diagnose NWS aktiv (Auslaß)                   |
| B_fanwse               | TKDFA         | BBDNWS, BBNWS,-<br>LLRNFA, NWSFAT         | EIN        | Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Nockenwellensteuerung (Einlaßseitig) |
| B_fanwsea              | NWSFAT        | BGARNW, NWEVO                             | AUS        | Bedingung Funktionsanforderung Diagnose NWS aktiv (Einlaß)                   |
| B_fanwstaa             | NWSFAT        |                                           | AUS        | Umschaltung auf Sollwertvorgabe durch Tester bei Auslassnockenwelle          |
| B_fanwstae             | NWSFAT        | DNWSEIN, NWSOLLE                          | AUS        | Umschaltung auf Sollwertvorgabe durch Tester bei Einlassnockenwelle          |
| B_fanwta               | NWSFAT        |                                           | AUS        | Funktionsanforderung Diagnose Nockenwellensteuerung durch Tester (Auslass)   |
| B_fanwte               | NWSFAT        | DNWSEIN                                   | AUS        | Funktionsanforderung Diagnose Nockenwellensteuerung durch Tester (Einlass)   |
| dmrdnw_w               | NWSFAT        | MDTRIP                                    | AUS        | Momentenreserve für Diagnose über Tester                                     |
| nmot                   | BGNMOT        | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...    | EIN        | Motordrehzahl                                                                |
| wnwsfaa_w              | NWSFAT        | NWEVO, TKMWL                              | AUS        | Sollwinkel bei Testereingriff Auslassnockenwelle                             |
| wnwsfae_w              | NWSFAT        | NWEVO, NWSOLLE,-<br>TKMWL                 | AUS        | Sollwinkel bei Testereingriff Einlassnockenwelle                             |
| wnwsmna_w              |               | NWEVO, NWSFAT, NW-<br>WUE                 | EIN        | minimaler Sollwinkel Nockenwelle Auslaß schließt                             |
| wnwsmne_w              | NWSOLLE       | DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSFAT, NWWUE         | EIN        | minimaler Sollwinkel Nockenwelle Einlaß öffnet                               |
| wnwsmxa_w              |               | NWEVO, NWSFAT, NW-<br>WUE                 | EIN        | maximaler Sollwinkel Nockenwelle Auslaß schliesst                            |
| wnwsmxe_w              | NWSOLLE       | DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSFAT, NWWUE         | EIN        | maximaler Sollwinkel Nockenwelle Einlaß öffnet                               |



## FB NWSFAT 1.30.2 Funktionsbeschreibung

### Teilfunktionen ANGLE\_BY\_TESTER\_E

Die Testeranforderung B\_fa und B\_fanwse wird in der Funktion durch das Bit B\_fanwftve freigegeben, wenn die Drehzahlschwelle NFANWS überschritten ist und das Bit B\_dnwse(2) true ist. Vor Beginn und nach Ende des Testereingriffs befindet sich das System im Zustand WAIT\_FOR\_TESTER.

Wird die positive Flanke von B\_fanwftve erkannt, so findet ein Übergang vom Zustand WAIT\_FOR\_TESTER in den Zustand SET\_RP\_AND\_WAIT statt. Der Winkel wnwsfae\_w wird auf den Wert der Referenzposition gesetzt und über B\_fanwstae als Sollwert zur Ansteuerung der Nockenwelle vorgegeben. Im Zustand SET\_RP\_AND\_WAIT wird für die Zeit TNWVBGNE gewartet, bis die Nockenwelle die Referenzposition erreicht hat. Nach Ablauf der Zeit wird im Zustand RP\_TO\_AP der Sollwert rampenförmig von der Referenzposition in den Aktivanschlag vorgegeben. Die Zeitdauer der Rampe ist TNWAFRE. Nach Erreichen des Aktivanschlags wird im Zustand WAIT\_IN\_AP für die Zeit TNWAPTE gewartet. Nach Ablauf der Zeit wird der Zustand AP\_TO\_AP erreicht. Dort wird mit derselben Rampe wie Zustand RP\_TO\_AP vom Aktivanschlag in die Referenzposition gesteuert. Ist die Referenzposition erreicht, so wird im Zustand WAIT\_IN\_AP für die Zeit TNWPPTA bis zum Ende des Testereingriffs gewartet. Dieser ganze Vorgang läuft einmal pro Testerreizung ab. Wird die Testerreizung während des Funktionsablaufs zurückgenommen, so wird direkt in den Zustand WAIT\_FOR\_TESTER übergangen.

### Teilfunktionen ANGLE\_BY\_TESTER\_A

Die Testeranforderung B\_fa und B\_fanwsa wird in der Funktion durch das Bit B\_fanwftva freigegeben, wenn die Drehzahlschwelle NFANWS überschritten ist und das Bit B\_dnwse(2) true ist. Vor Beginn und nach Ende des Testereingriffs befindet sich das System im Zustand WAIT\_FOR\_TESTER.

Wird die positive Flanke von B\_fanwftva(2) erkannt, so findet ein Übergang vom Zustand WAIT\_FOR\_TESTER in den Zustand SET\_RP\_AND\_WAIT statt. Der Winkel wnwsfaa\_w wird auf den Wert der Referenzposition gesetzt und über B\_fanwstaa als Sollwert zur Ansteuerung der Nockenwelle vorgegeben. Im Zustand SET\_RP\_AND\_WAIT wird für die Zeit TNWVBGNA gewartet, bis die Nockenwelle die Referenzposition erreicht hat. Nach Ablauf der Zeit wird im Zustand RP\_TO\_AP der Sollwert rampenförmig von der Referenzposition in den Aktivanschlag vorgegeben. Die Zeitdauer der Rampe ist TNWAFRA. Nach Erreichen des Aktivanschlags wird im Zustand WAIT\_IN\_AP für die Zeit TNWAPTA gewartet. Nach Ablauf der Zeit wird der Zustand AP\_TO\_AP erreicht. Dort wird mit derselben Rampe wie Zustand RP\_TO\_AP vom Aktivanschlag in die Referenzposition gesteuert. Ist die Referenzposition erreicht, so wird im Zustand WAIT\_IN\_AP für die Zeit TNWPPTA bis zum Ende des Testereingriffs gewartet. Dieser ganze Vorgang läuft einmal pro Testerreizung ab. Wird die Testerreizung während des Funktionsablaufs zurückgenommen, so wird direkt in den Zustand WAIT\_FOR\_TESTER übergangen.

## APP NWSFAT 1.30.2 Applikationshinweise

### Systemkonstanten:

#### Einlassnockenwelle

SY\_NWGE > 0 Phasensensor für Einlassnockenwelle vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE gibt die Nummer des Phasengebers an.  
SY\_NWGE2 > 0 Phasensensor für Einlassnockenwelle 2 vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE2 gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWS: 0: keine Verstellung der Einlassnockenwelle(n)  
1: geschaltete Verstellung der Einlassnockenwelle(n)  
2: kontinuierliche Verstellung der Einlassnockenwelle(n)

SY\_NWRE: 0: Referenzposition der Einlassnockenwelle(n) in Frühposition  
1: Referenzposition der Einlassnockenwelle(n) in Spätposition

#### Auslassnockenwelle

SY\_NWGA > 0 Phasensensor für Auslassnockenwelle vorhanden. Der Wert von SY\_NWGA gibt die Nummer des Phasengebers an.  
SY\_NWGA2 > 0 Phasensensor für Auslassnockenwelle 2 vorhanden. Der Wert von SY\_NWGA2 gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWSA: 0: keine Verstellung der Auslassnockenwelle(n)  
1: geschaltete Verstellung der Auslassnockenwelle(n)  
2: kontinuierliche Verstellung der Auslassnockenwelle(n)

SY\_NWRA: 0: Referenzposition der Auslassnockenwelle(n) in Frühposition  
1: Referenzposition der Auslassnockenwelle(n) in Spätposition

CWNWSG: Codewort übergeordnete Funktionalität

| Bit   | Ram-Zelle  | Bedeutung                                                                                                                                                                                 |
|-------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsrl    | bei E-Gas Systemen kann bei der Adressierung der Sollwertkennfelder zwischen rlsol_w und und rlshk (höhenkorrigierte Sollwertfüllung) gewählt werden                                      |
| Bit1: | B_nwkwaosw | 0: Anforderung für Phasenflankenadaption ist unabhängig von den Sollwertvorgaben.<br>1: Referenzposition muß durch Sollwerte angefahren werden --> Phasenflankenadaption                  |
| Bit2: | B_nwstvak  | 0: Nockenwellenverstellung im Start verboten<br>1: Nockenwellenverstellung im Start erlaubt                                                                                               |
| Bit3: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit4: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit5: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit6: |            |                                                                                                                                                                                           |
| Bit7: | B_nwsoda   | 0: Freigabe der Nockenwellenverstellung erst nach erfolgter Flankenadaption des Phasensensors<br>1: Freigabe der Nockenwellenverstellung ohne vorherige Flankenadaption des Phasensensors |

CWNWSE: Codewort für Einlassseite



| Bit   | Ram-Zelle  | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsapke  | Umschalten des Sollwinkel wnweos in %NWSOLLE auf den Applikationswinkel wnwsape                                                                                                                                                                                                   |
| Bit1: | B_nwsapkfe | Umschalten des Applikationswinkels wnwsape von Festwert WNWEAPP auf Kennfeld KFWNWSAPE                                                                                                                                                                                            |
| Bit2: | B_nwsinve  | in der Funktion %NWSYVAR werden die aktuellen Istwerte der NW_Verstellung in Bezug zur KW für die Einlaßseite (wnwi_ad_w,..) vor Ihrer Umspeicherung mit mal (-1) multipliziert Dies ist dann erforderlich wenn die Referenzposition der Einlass Nockenwelle in Früh-Stellung ist |
| Bit3: | B_nwskhe   | in der Funktion %NWSOLLE kann bei Bedingung Katheizen B_kh der Sollwert aus einem separaten Sollwertkennfeld vorgegeben werden                                                                                                                                                    |
| Bit4: | B_nwsmxfe  | Maximaler Sollwinkel nur durch WNWEMAX bestimmt, sonst WNWEMAX + wnwadmne                                                                                                                                                                                                         |
| Bit5: | B_nwskfle  | 0: keine unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf<br>1: unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf                                                                                                                                                            |
| Bit6: |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Bit7: |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

CWNWSA: Codewort für Auslasseite

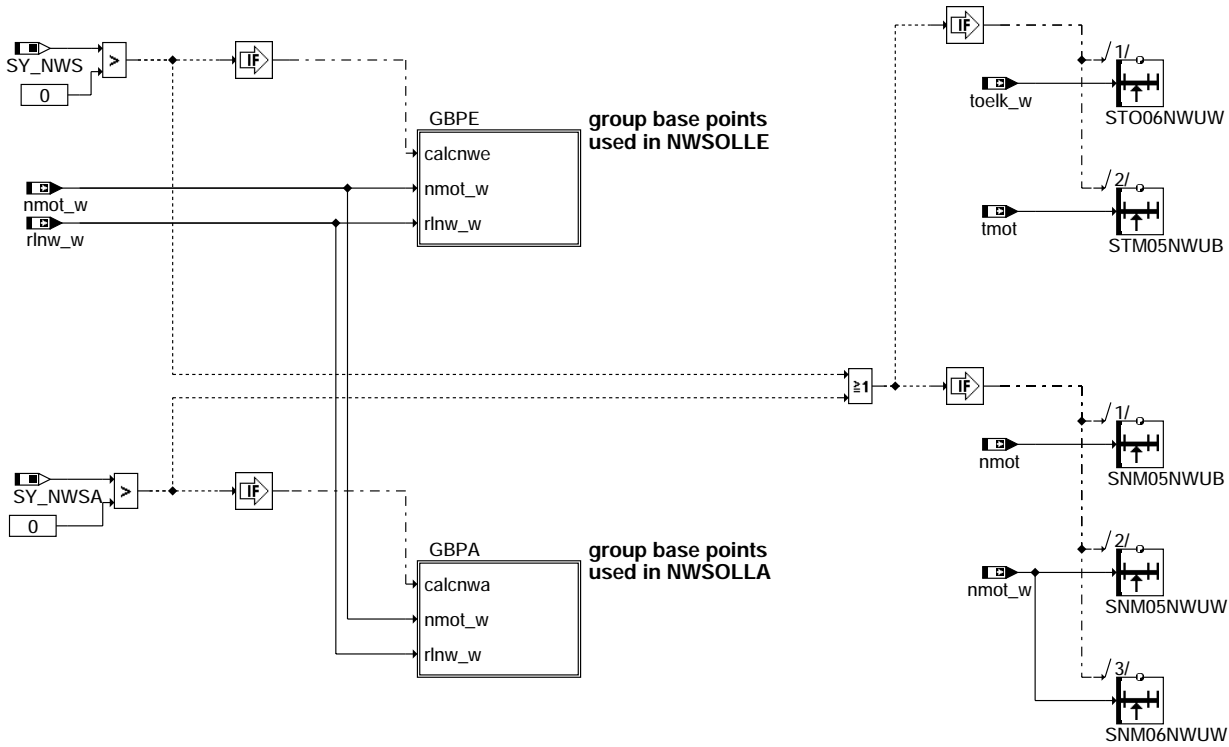
| Bit   | Ram-Zelle  | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsappa  | in der Funktion %NWSOLLA kann der Sollwinkel wnwass über den Applikationswert WNWSAAPP oder das Applikationskennfeld KFWNWSAPA vorgegeben werden                                                                                                                                  |
| Bit1: | B_nwsapkfa | Umschalten des Applikationswinkels wnwsapa von Festwert WNWSAAPP auf Kennfeld KFWNWSAPA                                                                                                                                                                                           |
| Bit2: | B_nwsinva  | in der Funktion %NWSYVAR werden die aktuellen Istwerte der NW_Verstellung in Bezug zur KW für die Auslaßseite (wnwi_ad_w,..) vor Ihrer Umspeicherung mit mal (-1) multipliziert Dies ist dann erforderlich wenn die Referenzposition der Auslass Nockenwelle in Spät-Stellung ist |
| Bit3: | B_nwskha   | in der Funktion %NWSOLLA kann bei Bedingung Katheizen B_kh der Sollwert aus einem separaten Sollwertkennfeld vorgegeben werden                                                                                                                                                    |
| Bit4: | B_nwsmxfa  | Maximaler Sollwinkel nur durch WNWAMAX bestimmt, sonst WNWAMAX + wnwadmna                                                                                                                                                                                                         |
| Bit5: | B_nwskfle  | 0: keine unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf<br>1: unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf                                                                                                                                                            |
| Bit6: |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Bit7: |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Daten für die Erstapplikation:

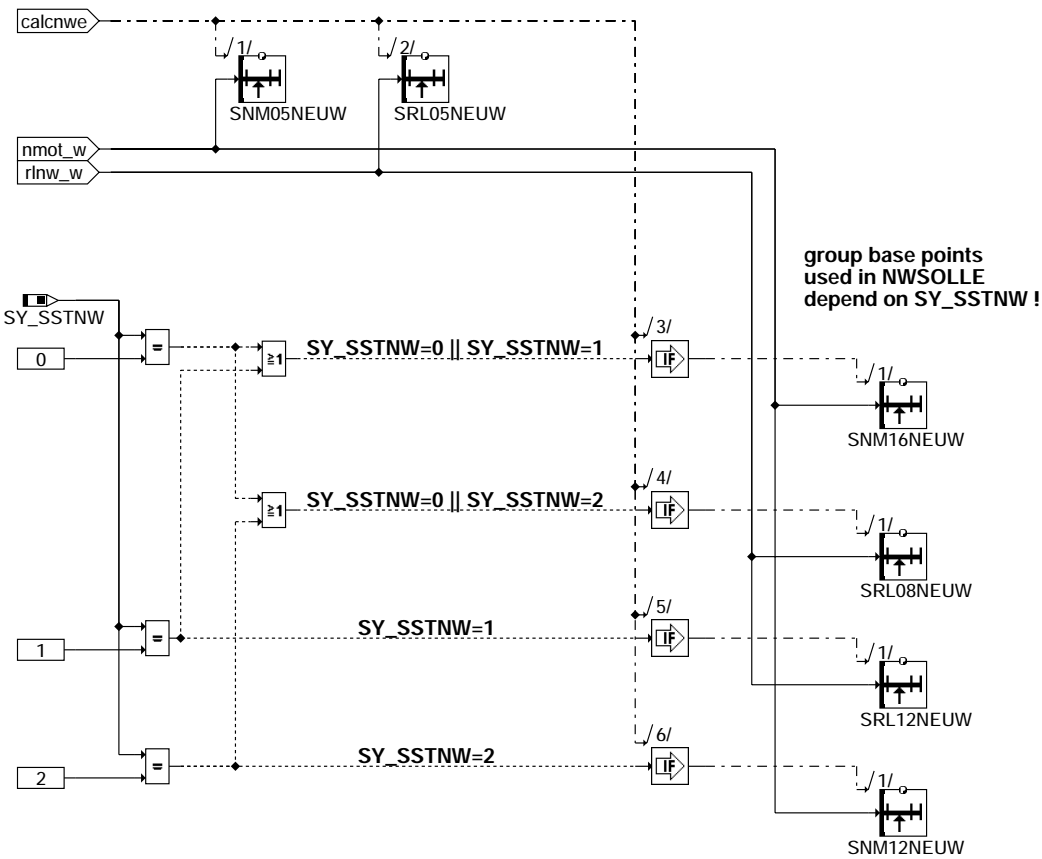
| Sollwinkelvorgabe durch Tester: |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NFANWS                          | 1500 l/min | diese Schwelle ist so zu wählen, daß genügend Öldruck zur Verstellung der Nockenwelle vorhanden ist.                                                                                                                                                                                                     |
| TNWVBGNA                        | 1 s        | Wartezeit nach Sollwertvorgabe bis Referenzposition erreicht ist. Wird eine Einlaßnockenwelle verstellt, so kann die Beginnzeit unterschiedlich gewählt werden. Damit verstellen die Ein- bzw. Auslaßnockenwelle zu unterschiedlichen Zeiten --> Öldruck hat nicht so große Schwankungen bzw. Einbrüche. |
| TNWVBGNA                        | 1 s        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| TNWFARA                         | 3 s        | Zeit in der die Nockenwelle rampenförmig von Anschlag zu Anschlag verstellt wird.                                                                                                                                                                                                                        |
| TNWFARE                         | 3 s        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| TNWFAPTA                        | 5 s        | Wartezeit in Aktivposition                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| TNWFAPTE                        | 5 s        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| TNWPPTA                         | 2 s        | Wartezeit in Referenzposition vor Ende Testeransteuerung                                                                                                                                                                                                                                                 |
| TNWPPTTE                        | 2 s        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## FU SSTNW 1.60.1 Stützstellenberechnung für Nockenwellenverstellung

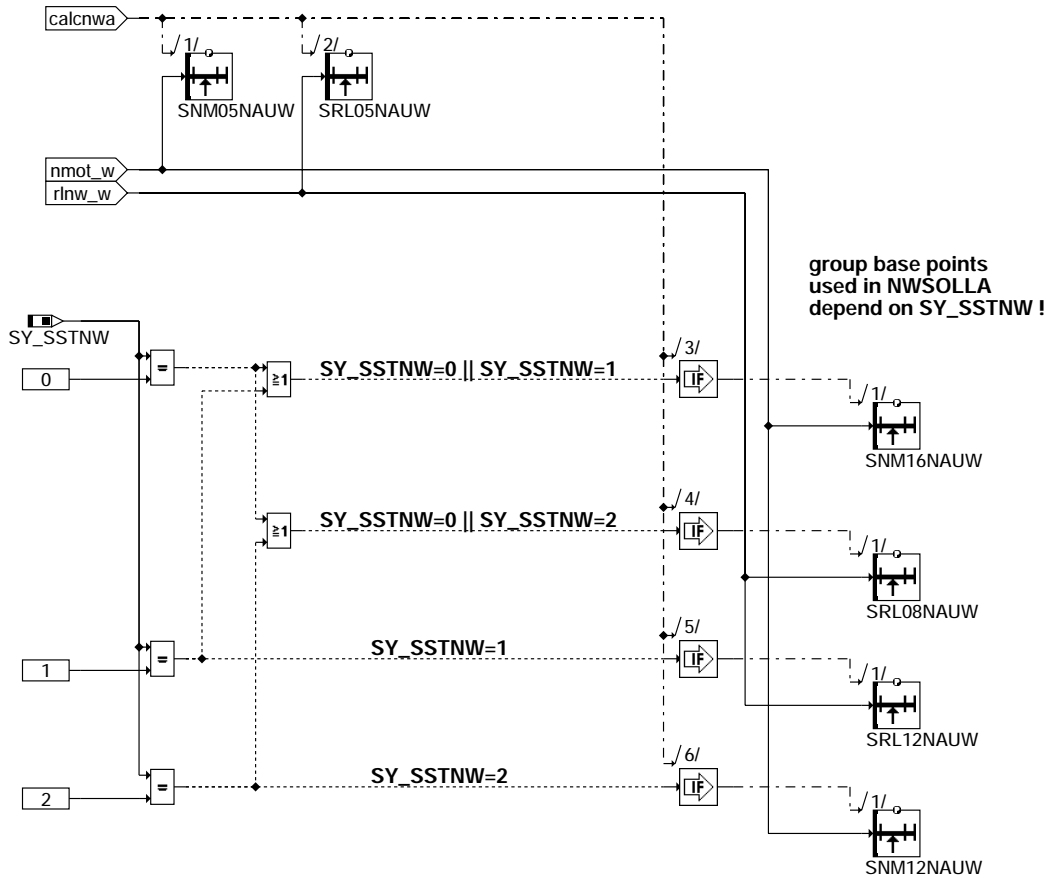
### FDEF SSTNW 1.60.1 Funktionsdefinition SSTNW 1.60



#### sstnw-main



#### sstnw-gbpe



sstnw-gbpa

### ABK SSTNW 1.60.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                              |
|-----------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| SNM05NAUW | nmot_w   |          | SV  | Drehzahlstützstellen Nockenwellensollwinkel Auslaß                       |
| SNM05NEUW | nmot_w   |          | SV  | Drehzahlstützstellen Nockenwellensollwinkel Einlaß                       |
| SNM05NWUB | nmot     |          | SV  | Drehzahlstützstellen Nockenwellensollwinkel                              |
| SNM05NWUW | nmot_w   |          | SV  | Drehzahlstützstellen Nockenwellensollwinkel                              |
| SNM06NWUW | nmot_w   |          | SV  | Drehzahl Stützstellenverteilung für NW-Regler Einlaß                     |
| SNM12NAUW | nmot_w   |          | SV  | Drehzahlstützstellen nmot_w des Nockenwellensollwinkels Auslaß (size=12) |
| SNM12NEUW | nmot_w   |          | SV  | Drehzahlstützstellen nmot_w des Nockenwellensollwinkels Einlaß (size=12) |
| SNM16NAUW | nmot_w   |          | SV  | Drehzahlstützstellen Nockenwellensollwinkel Auslaß                       |
| SNM16NEUW | nmot_w   |          | SV  | Drehzahlstützstellen Nockenwellensollwinkel Einlaß                       |
| SRL05NAUW | rinw_w   |          | SV  | Laststützstellen Nockenwellensollwinkel Auslaß                           |
| SRL05NEUW | rinw_w   |          | SV  | Laststützstellen Nockenwellensollwinkel Einlaß                           |
| SRL08NAUW | rinw_w   |          | SV  | Laststützstellen Nockenwellensollwinkel Auslaß                           |
| SRL08NEUW | rinw_w   |          | SV  | Laststützstellen Nockenwellensollwinkel Einlaß                           |
| SRL12NAUW | rinw_w   |          | SV  | Laststützstellen rinw_w des Nockenwellensollwinkels Auslaß (size=12)     |
| SRL12NEUW | rinw_w   |          | SV  | Laststützstellen rinw_w des Nockenwellensollwinkels Einlaß (size=12)     |
| STM05NWUB | tmot     |          | SV  | Temperaturstützstellen Nockenwellensollwinkel                            |
| STO06NWUW | toelk_w  |          | SV  | Gruppenstützstellen                                                      |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                             |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| SY_NWS          | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig        |
| SY_NWSA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine, 2-Pkt., kont. |
| SY_SSTNW        | SYS (REF) | Systemkonstante - Konfiguration der Gruppenstützstellen                 |

### Variable

| Variable | Quelle | Referenziert von                            | Art | Bezeichnung                                                |
|----------|--------|---------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------|
| nmot     | BGNMOT | ADVE, AEVABU, ALBK, ...                     | EIN | Motordrehzahl                                              |
| nmot_w   | BGNMOT | AES, ALE, AMSV, ARMD, ATM, ...              | EIN | Motordrehzahl                                              |
| rinw_w   | BBNWS  | BGARNW, SSTNW                               | EIN | Auswahl zwischen rl und rlsnw                              |
| tmot     | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV, ARMD, AWEA, ...            | EIN | Motor-Temperatur                                           |
| toelk_w  |        | BBDNWS, BBNWS, BGARNW, BGVMAX, DNWSEIN, ... | EIN | (Motor-) Öltemperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin |

**FB SSTNW 1.60.1 Funktionsbeschreibung**

Diese Funktion berechnet die Gruppenstützstellen für Kennlinien und Kennfeldinterpolation innerhalb der Nockenwellenverstellung.

**APP SSTNW 1.60.1 Applikationshinweise**

Hier in der Funktion %SSTNW, kann ab der Version >= 1.60, über die Systemkonstante SY\_SSTNW, eine Auswahl der Gruppenstützstellen getroffen werden. Zur Auswahl stehen die folgenden Sätze:

-----  
Auswahl der Gruppenstützstellen über SY\_SSTNW:  
-----

SY\_SSTNW=0 (wie bisher - keine Änderung der Gruppenstützstellen, entspricht der gleichen Bedatung, wie in den Funktionen %SSTNW <= 1.50)  
--> SNM16NEUW, SRL08NEUW (Einlaßnockenwelle) und  
--> SNM16NAUW, SRL08NAUW (Auslaßnockenwelle)

SY\_SSTNW=1 (Erweiterung der Gruppenstützstellen der relativen Soll-Luftfüllung auf max. Size = 12 - verglichen mit SY\_SSTNW=0 )  
--> SNM16NEUW, SRL12NEUW (Einlaßnockenwelle) und  
--> SNM16NAUW, SRL12NAUW (Auslaßnockenwelle)

SY\_SSTNW=2 (Reduktion der Gruppenstützstellen der Drehzahl auf max. Size = 12 - verglichen mit SY\_SSTNW=0 )  
--> SNM12NEUW, SRL08NEUW (Einlaßnockenwelle) und  
--> SNM12NAUW, SRL08NAUW (Auslaßnockenwelle)

-----  
Werte für Erstbedatung:  
-----

SNM05NEUW, SNM05NAUW 760, 1000, 1200, 1400, 1600 [1/min]

SNM12NEUW, SNM12NAUW 760, 1000, 1200, 1500, 1800, 2200, 2600, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000 [1/min]

SNM16NEUW, SNM16NAUW 760, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000, 6500 [1/min]

SRL05NEUW, SRL05NAUW 15, 30, 45, 60, 75 [%]

SRL08NEUW, SRL08NAUW 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85 [%]

SRL12NEUW, SRL12NAUW 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135, 150, 165, 180 [%]

STO06NWUW -10, 0, 20, 60, 100, 120 [°C]

STM05NWUB -30, 20, 95, 110, 120 [°C]

SNM05NWUB 0, 400, 800, 2000, 5000 [1/min]

SNM05NWUW 1000, 2000, 3000, 4000, 5000 [1/min]

SNM06NWUW 1000 2000 3000 4000 5000 6000 [1/min]

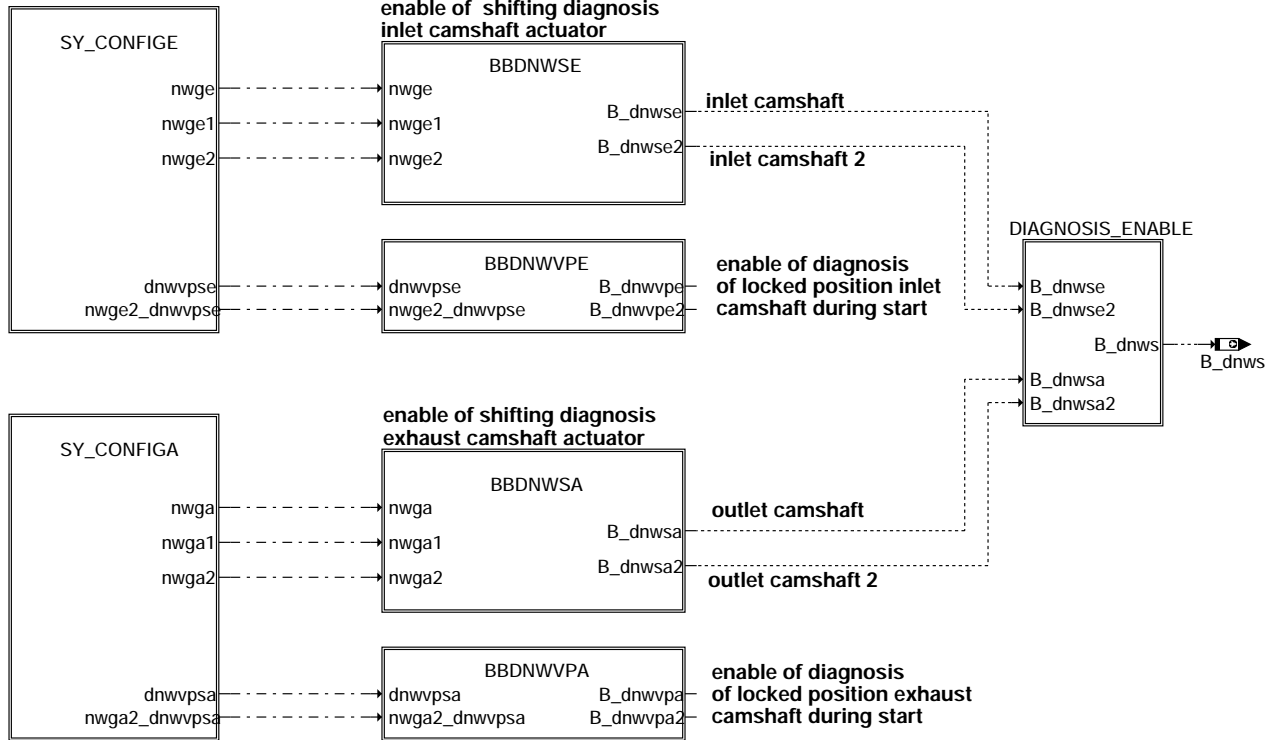


## FU BBDNWS 4.70.1 Betriebsbereitschaft Diagnose Nockenwelle

### FDEF BBDNWS 4.70.1 Funktionsdefinition

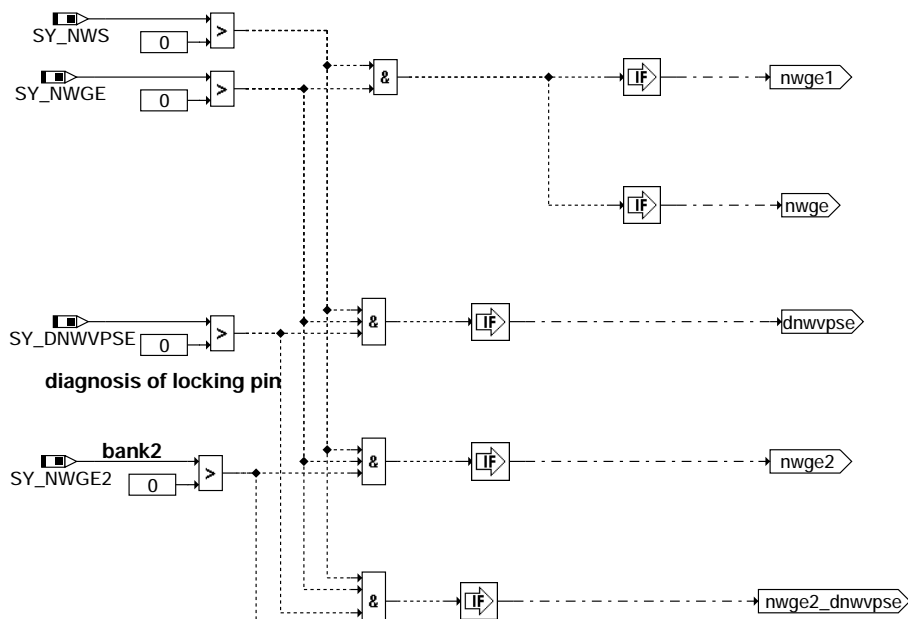
BBDNWS 4.70

DSMDEF\_H\_inhibit



bbdnws-main

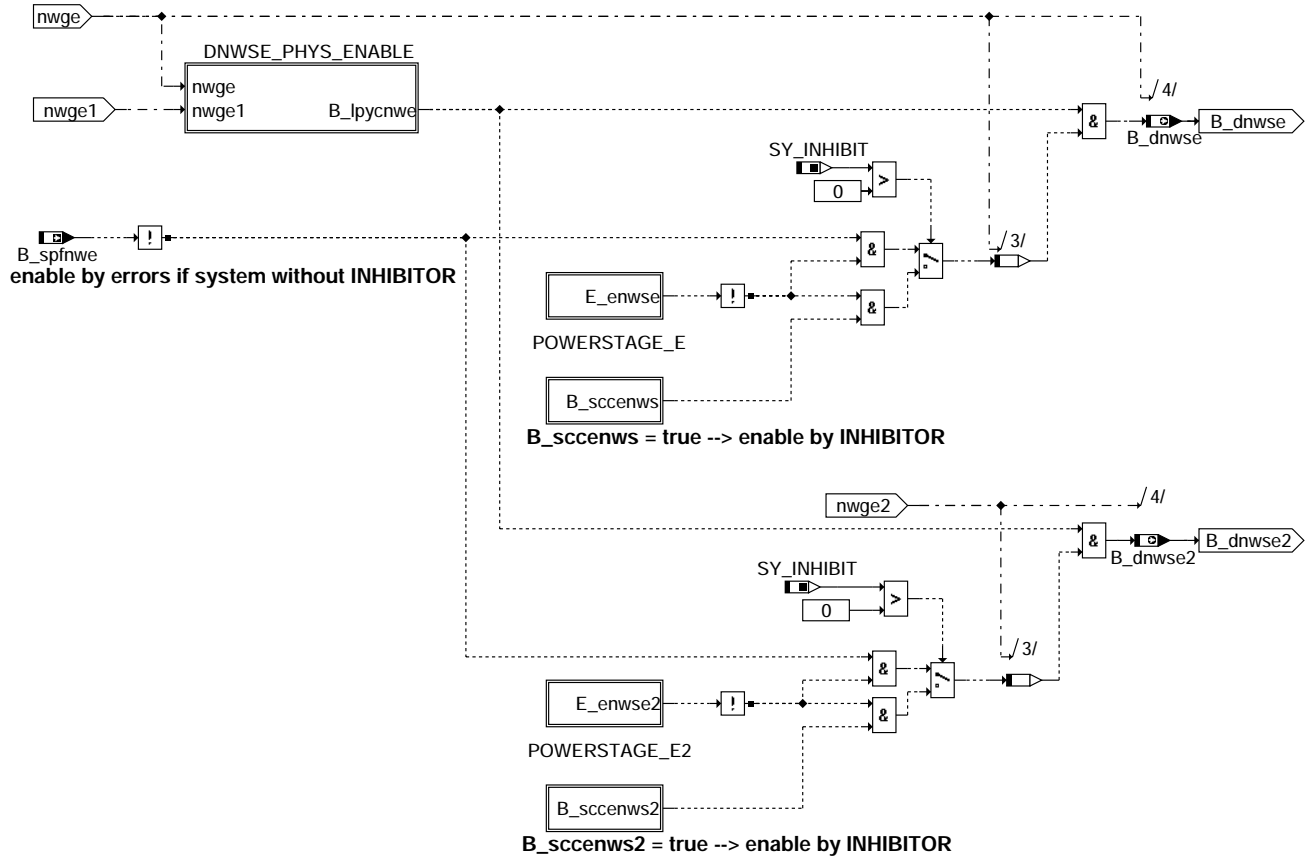
Intake camshaft:



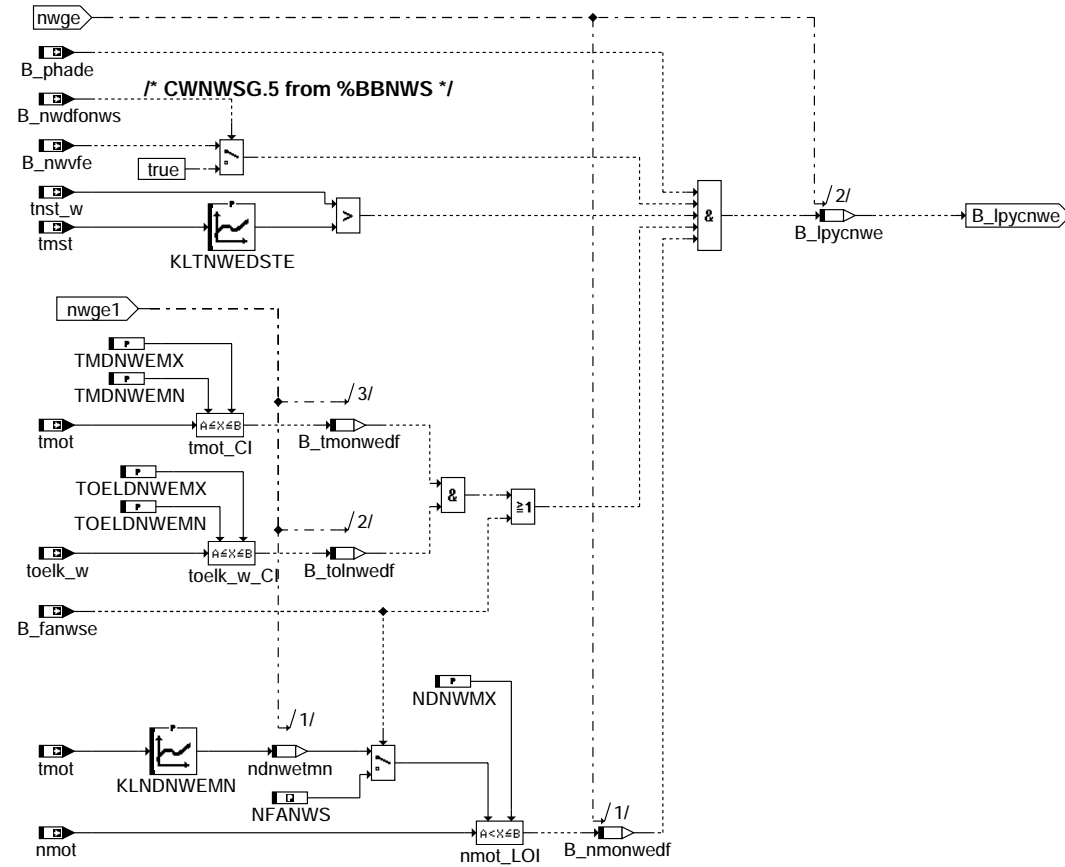
bbdnws-sy-confige

bbdnws-main

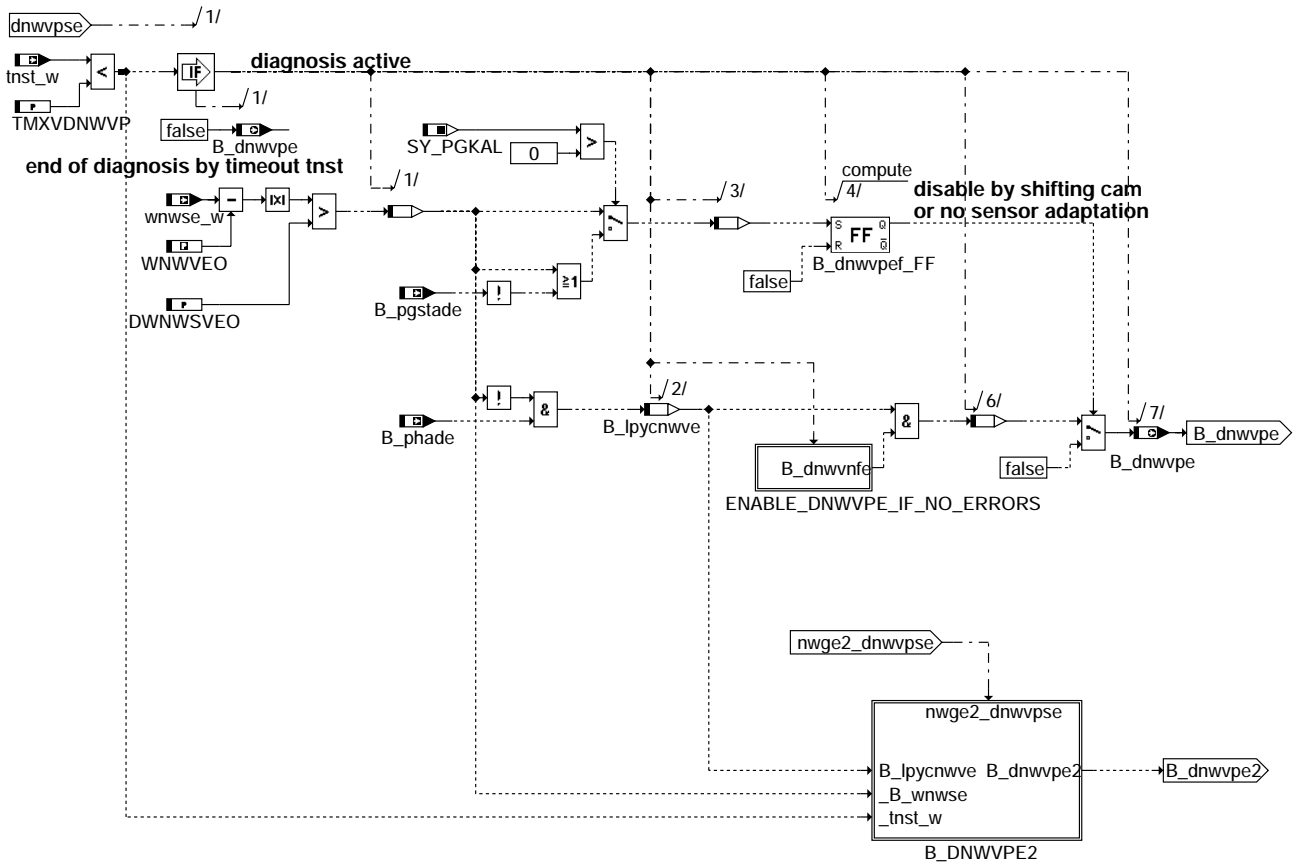
bbdnws-sy-confige



### bbdnws-bbdnwse

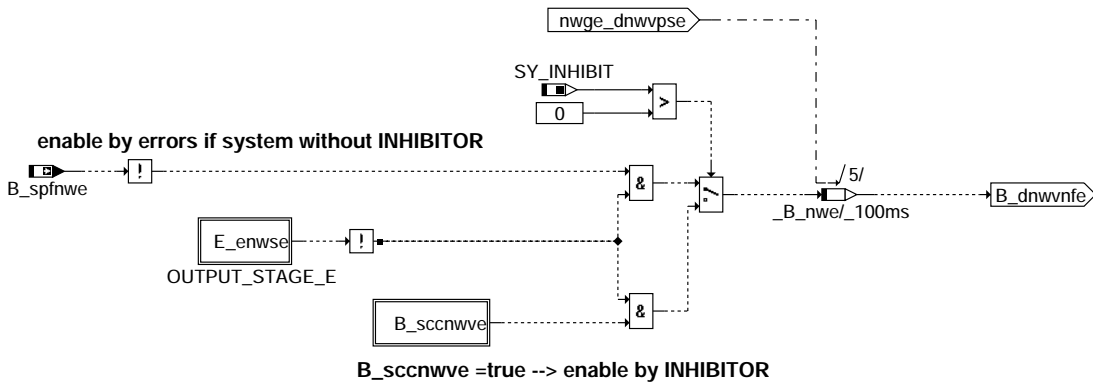


### bbdnws-dnwse-phys-enable



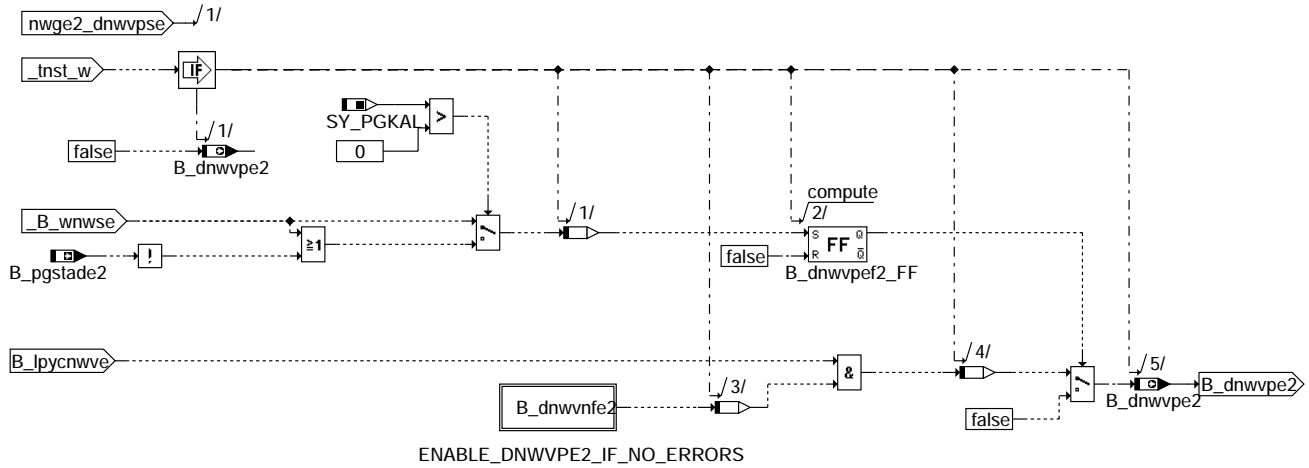
bbdnws-bbdnwvpe

bbdnws-bbdnwvpe



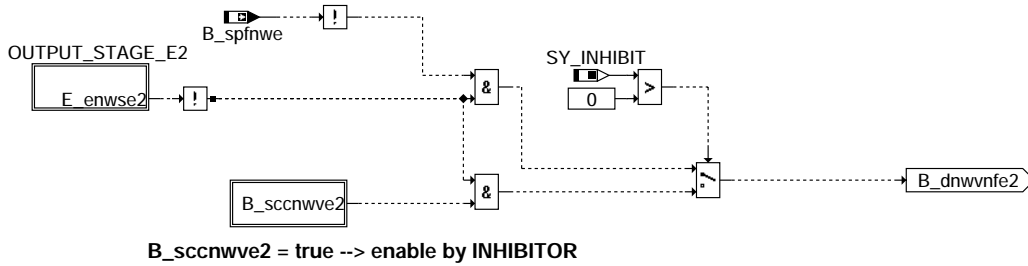
bbdnws-enable-dnwvpe-if-no-errors

bbdnws-enable-dnwvpe-if-no-errors



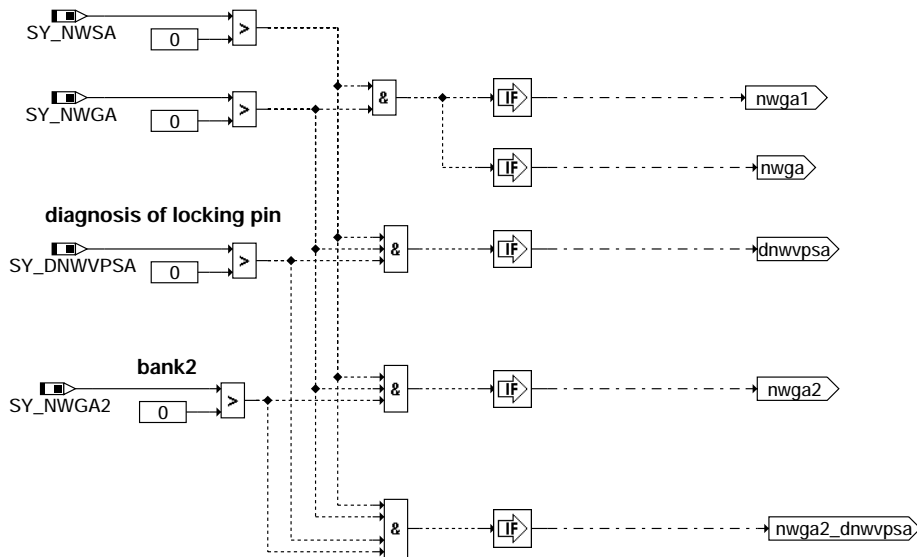
### bbdnws-b-dnwpvpe2

enable by errors if system without INHIBITOR

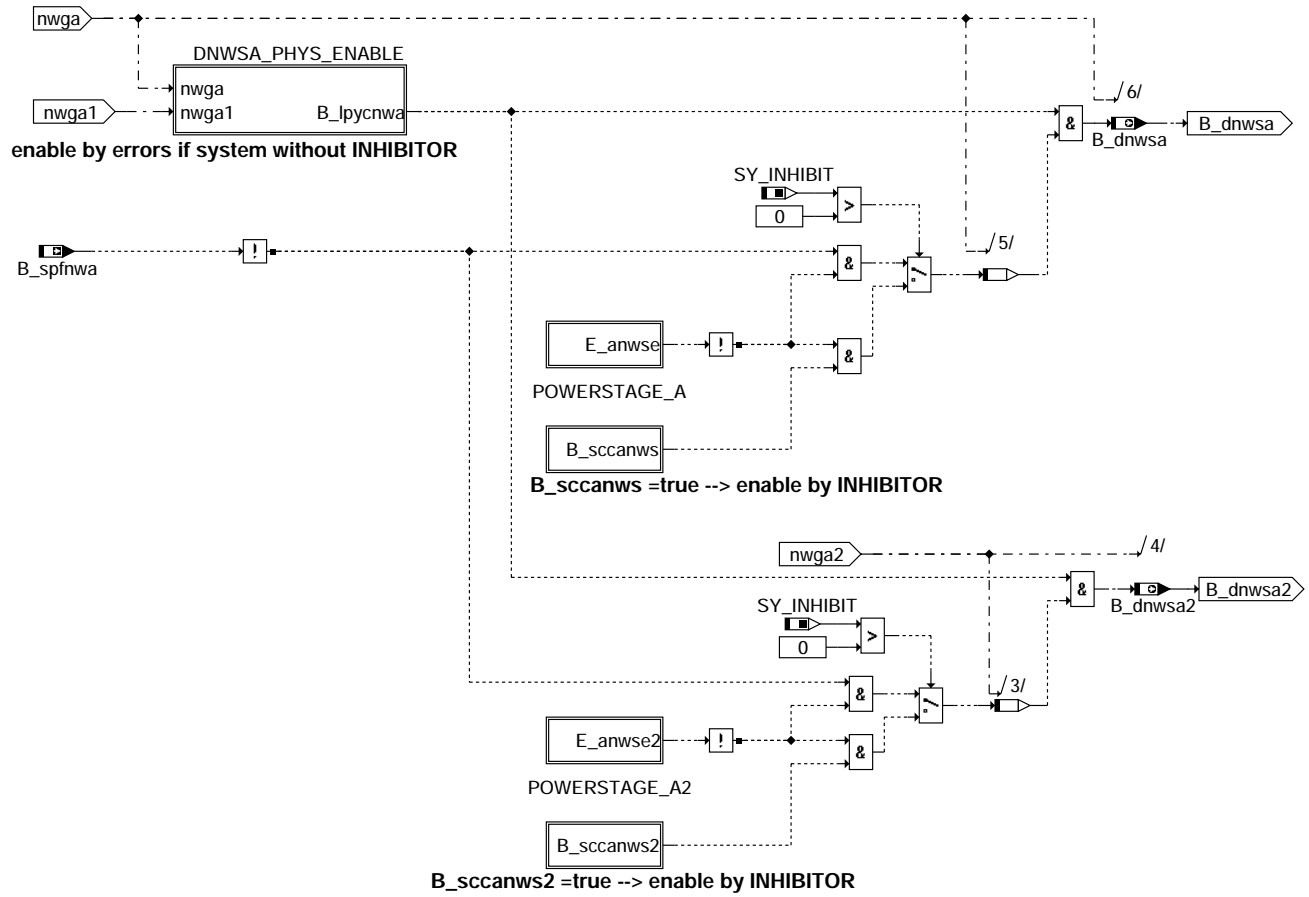


### bbdnws-enable-dnwpvpe2-if-no-errors

Exhaust camshaft:



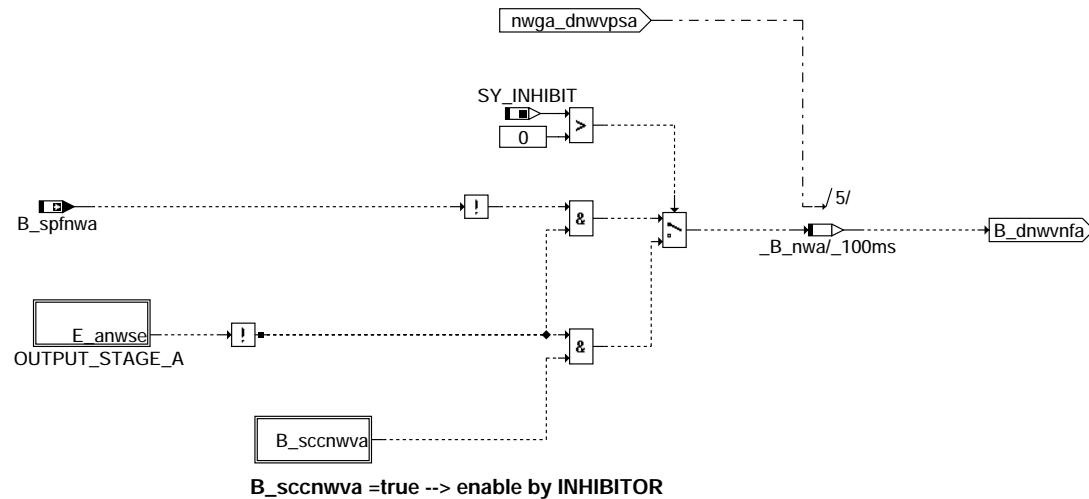
### bbdnws-sy-configa



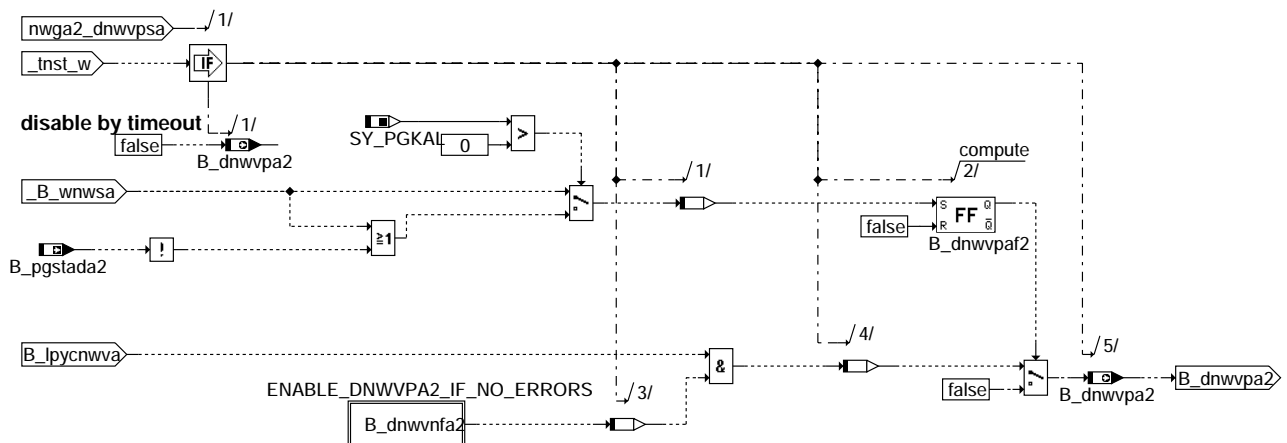
bbdnws-bbdnwsa

bbdnws-bbdnwsa

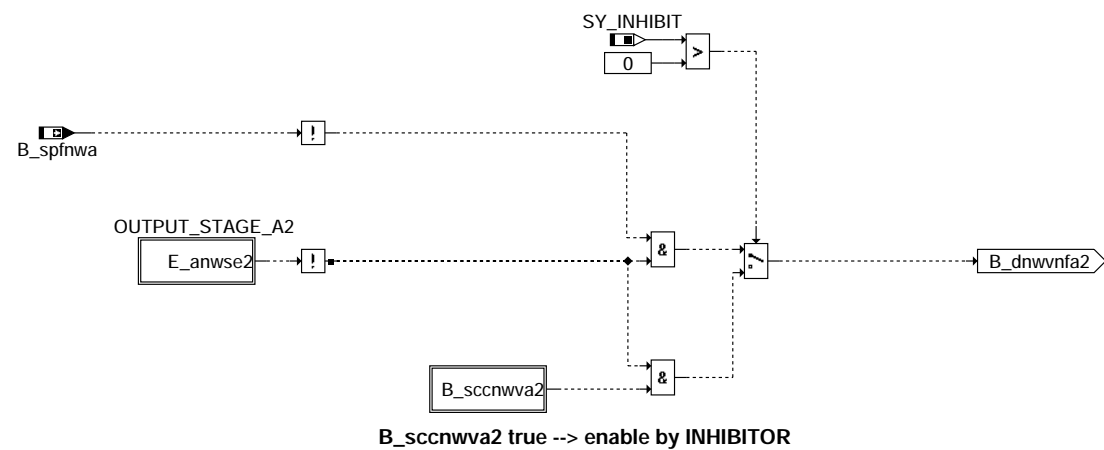




**bbdnws-enable-dnwvpa-if-no-errors**

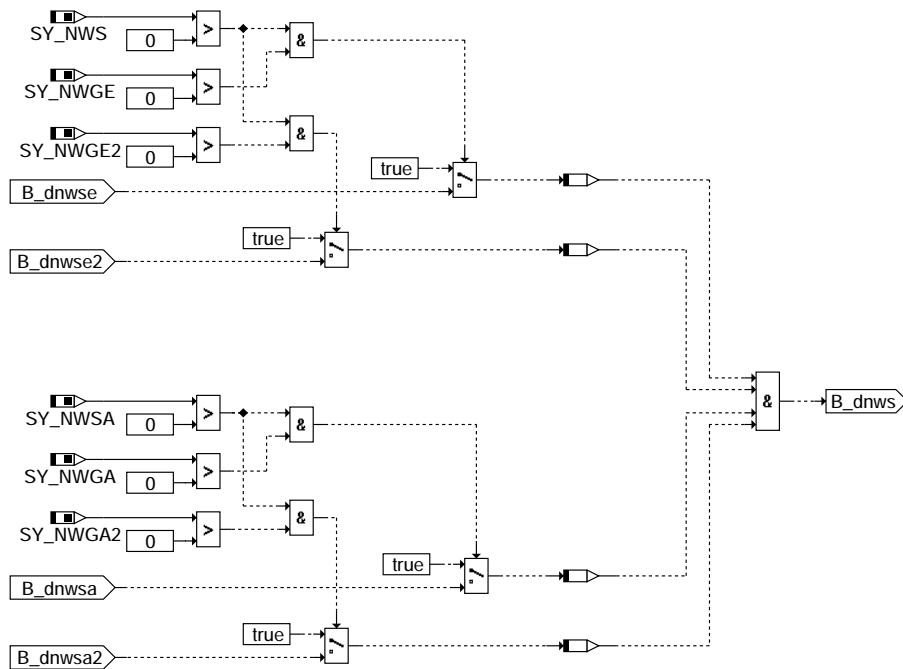


**bbdnws-b-dnwvpa2**



**bbdnws-enable-dnwvpa2-if-no-errors**

Summary of enable conditions of implemented camshaft diagnosis:



bbdnws-diagnosis-enable

### ABK BBDNWS 4.70.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| DWNWSVAS   |          |          | FW       | Delta-Sollwinkel Auslaßventil schließt in Verriegelungsposition bezogen auf LWOT |
| DWNWSVEO   |          |          | FW       | Delta-Sollwinkel Einlassventil öffnet in Verriegelungsposition bezogen auf LWOT  |
| KLNDNWAMN  | tmot     |          | KL       | Kennlinie Minimaldrehzahl für Diagnose Auslassnockenwellensteuerung              |
| KLNDNWEMN  | tmot     |          | KL       | Kennlinie Minimaldrehzahl für Diagnose Einlassnockenwellensteuerung              |
| KLTNWADSTE | tmst     |          | KL       | Kennlinie Verzögerungszeit nach Startende bis zur Freigabe der Auslass NW-Diagn. |
| KLTNWEDSTE | tmst     |          | KL       | Kennlinie Verzögerungszeit nach Startende bis zur Freigabe der Einlass NW-Diagn. |
| NDNWMX     |          |          | FW       | Maximaldrehzahl für Diagnose Nockenwellensteuerung                               |
| NFANWS     |          |          | FW (REF) | Drehzahlschwelle für Funktionsanforderung NWS                                    |
| TMDNWAMN   |          |          | FW       | Minimale Motortemperatur zur Freigabe der Auslassnockenwellendiagnose            |
| TMDNWAMX   |          |          | FW       | Maximale Motortemperatur zur Freigabe der Auslassnockenwellendiagnose            |
| TMDNWEMN   |          |          | FW       | Minimale Motortemperatur zur Freigabe der Einlassnockenwellendiagnose            |
| TMDNWEMX   |          |          | FW       | Maximale Motortemperatur zur Freigabe der Einlassnockenwellendiagnose            |
| TMXVDNWVP  |          |          | FW       | Verzögerungszeit nach Startende bis zum Abbruch der Nockenwellendiagnose DNWVPx  |
| TOELDNWAMN |          |          | FW       | Minimale Öltemperatur zur Freigabe der Auslassnockenwellendiagnose               |
| TOELDNWAMX |          |          | FW       | Maximale Öltemperatur zur Freigabe der Auslassnockenwellendiagnose               |
| TOELDNWEMN |          |          | FW       | Minimale Öltemperatur zur Freigabe der Einlassnockenwellendiagnose               |
| TOELDNWEMX |          |          | FW       | Maximale Öltemperatur zur Freigabe der Einlassnockenwellendiagnose               |
| WNWVAS     |          |          | FW (REF) | Winkel Auslassventil schließt in Verriegelungsposition bezogen auf LWOT          |
| WNWVEO     |          |          | FW (REF) | Winkel Einlassventil öffnet in Verriegelungsposition bezogen auf LWOT            |

### Systemkonstante

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                                                            |
|------------|-----------|------------------------------------------------------------------------|
| SY_DNWVPSA | SYS (REF) | Diagnose Verriegelungsposition Auslassnockenwelle im Start vorhanden   |
| SY_DNWVPSE | SYS (REF) | Diagnose Verriegelungsposition Einlassnockenwelle im Start vorhanden   |
| SY_INHIBIT | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                              |
| SY_NWGA    | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass                        |
| SY_NWGA2   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)               |
| SY_NWGE    | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                        |
| SY_NWGE2   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                      |
| SY_NWS     | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig       |
| SY_NWSA    | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine, 2.Pkt.,kont. |
| SY_PGKAL   | SYS (REF) | Systemkonstante: Selbstkalibrierender Phasengeber vorhanden            |

| Variable  | Quelle | Referenziert von                | Art | Bezeichnung                                                                  |
|-----------|--------|---------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_dnws    | BBDNWS | TKMWL                           | AUS | Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung                                       |
| B_dnwsa   | BBDNWS | NWSFAT, TKMWL                   | AUS | Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Auslaß                                |
| B_dnwsa2  | BBDNWS | NWSFAT, TKMWL                   | AUS | Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Auslaß 2                              |
| B_dnwse   | BBDNWS | DNWSEIN, NWSFAT, NWSOLLE, TKMWL | AUS | Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Einlaß                                |
| B_dnwse2  | BBDNWS | DNWSEIN, NWSFAT, NWSOLLE, TKMWL | AUS | Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Einlaß 2                              |
| B_dnwvpa  | BBDNWS |                                 | AUS | Aktive Diagnose: Auslassnockenwelle in Verriegelungsposition bei Start       |
| B_dnwvpa2 | BBDNWS |                                 | AUS | Aktive Diagnose: Auslassnockenwelle in Verriegelungsposition bei Start Bank2 |
| B_dnwvpe  | BBDNWS | DNWSEIN                         | AUS | Aktive Diagnose: Einlassnockenwelle in Verriegelungsposition bei Start       |
| B_dnwvpe2 | BBDNWS | DNWSEIN                         | AUS | Aktive Diagnose: Einlassnockenwelle in Verriegelungsposition bei Start Bank2 |

bbdnws-diagnosis-enable





| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| B_fanwsa   | TKDFA    | BBDNWS, BBNWS,-<br>LLRNFA, NWSFAT                   | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Nockenwellensteuerung (Auslaß)        |
| B_fanwse   | TKDFA    | BBDNWS, BBNWS,-<br>LLRNFA, NWSFAT                   | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Nockenwellensteuerung (Einlaßseitig)  |
| B_ipycnwa  | BBDNWS   |                                                     | LOK | Fkt phys. betriebsbereit (Nockenwellenstellerdiagnose Auslass)                |
| B_ipycnwe  | BBDNWS   |                                                     | LOK | Fkt phys. betriebsbereit (Nockenwellenstellerdiagnose Einlass)                |
| B_ipycnwa  | BBDNWS   |                                                     | LOK | Fkt phys. betriebsbereit (Nockenwellenverriegelungsdiagnose Auslass)          |
| B_ipycnwve | BBDNWS   |                                                     | LOK | Fkt phys. betriebsbereit (Nockenwellenverriegelungsdiagnose Einlass)          |
| B_nmonwadf | BBDNWS   |                                                     | LOK | Freigabe Auslassnockenwellendiagnose über Drehzahlschwellen                   |
| B_nmonwedf | BBDNWS   |                                                     | LOK | Freigabe Einlassnockenwellendiagnose über Drehzahlschwellen                   |
| B_nwdfonws | BBNWS    | BBDNWS                                              | EIN | Bed.: Nockenwellen-Diagnosefreigabe ohne freigegebene Nockenwellenverstellung |
| B_nwvfa    | BBNWS    | BBDNWS, DNWIR, NW-<br>WUE                           | EIN | Bedingung Auslass Nockenwellensteuerung freigegeben                           |
| B_nwvfe    | BBNWS    | BBDNWS, DNWIR,-<br>NWSOLLE, NWWWUE                  | EIN | Bedingung Einlass Nockenwellensteuerung freigegeben                           |
| B_pgstada  |          | BBDNWS, HT2KTPH                                     | EIN | Adaption Selbstkalibrierung Phasengeber Auslass Bank 1 erfolgt                |
| B_pgstada2 |          | BBDNWS, HT2KTPH                                     | EIN | Adaption Selbstkalibrierung Phasengeber Auslass Bank 2 erfolgt                |
| B_pgstade  |          | BBDNWS, HT2KTPH                                     | EIN | Adaption Selbstkalibrierung Phasengeber Einlass Bank 1 erfolgt                |
| B_pgstade2 |          | BBDNWS, HT2KTPH                                     | EIN | Adaption Selbstkalibrierung Phasengeber Einlass Bank 2 erfolgt                |
| B_phada    | WANWKW   | BBDNWS, BBNWS,-<br>BGARNW, NWSUE,-<br>TKMWWL        | EIN | Adaption Kurbel/Auslaßnockenwelle erfolgt                                     |
| B_phade    | WANWKW   | BBDNWS, BBLDR,-<br>BBNWS, BGARNW,-<br>NWSUE, ...    | EIN | Adaption Kurbel/Einlaßnockenwelle erfolgt                                     |
| B_spfnwa   | DNWSZF   | BBDNWS, DNWIR                                       | EIN | Bedingung Sperrende Fehler für Auslass Nockenwellenverstellung vorhanden      |
| B_spfnwe   | DNWSZF   | BBDNWS, DNWIR                                       | EIN | Bedingung Sperrende Fehler für Einlass Nockenwellenverstellung vorhanden      |
| B_tmonwadf | BBDNWS   |                                                     | LOK | Freigabe Auslassnockenwellendiagnose über Motortemperaturschwellen            |
| B_tmonwedf | BBDNWS   |                                                     | LOK | Freigabe Einlassnockenwellendiagnose über Motortemperaturschwellen            |
| B_tolnwadf | BBDNWS   |                                                     | LOK | Freigabe Auslassnockenwellendiagnose über Öltemperaturschwellen               |
| B_tolnwedf | BBDNWS   |                                                     | LOK | Freigabe Einlassnockenwellendiagnose über Öltemperaturschwellen               |
| DFP_ANWSE  | BBDNWS   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Auslaß)                  |
| DFP_ANWSE2 | BBDNWS   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Auslaß)                  |
| DFP_ENWSE  | BBDNWS   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Einlaß)                  |
| DFP_ENWSE2 | BBDNWS   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Einlaß)                  |
| E_anwse    | NWSUE    | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSZF, ...  | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank1,Auslaß)               |
| E_anwse2   | NWSUE    | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSZF, ...  | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2,Auslaß)               |
| E_enwse    | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, ... | EIN | Errorflag: Endstufe Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank1)                     |
| E_enwse2   | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, ... | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2,Einlaß)               |
| FID_CANWS  | BBDNWS   |                                                     | DOK | Index Funktion Nockenwellenstellerdiagnose Auslass (FID)                      |
| FID_CANWS2 | BBDNWS   |                                                     | DOK | Index Funktion Nockenwellenstellerdiagnose Auslass 2 (FID)                    |
| FID_CENWS  | BBDNWS   |                                                     | DOK | Index Funktion Nockenwellenstellerdiagnose Einlass (FID)                      |
| FID_CENWS2 | BBDNWS   |                                                     | DOK | Index Funktion Nockenwellenstellerdiagnose Einlass 2 (FID)                    |
| FID_CNWVA  | BBDNWS   |                                                     | DOK | Index Funktion Nockenwellenverriegelungsdiagnose Auslass (FID)                |
| FID_CNWVA2 | BBDNWS   |                                                     | DOK | Index Funktion Nockenwellenverriegelungsdiagnose Auslass 2 (FID)              |
| FID_CNWVE  | BBDNWS   |                                                     | DOK | Index Funktion Nockenwellenverriegelungsdiagnose Einlass (FID)                |
| FID_CNWVE2 | BBDNWS   |                                                     | DOK | Index Funktion Nockenwellenverriegelungsdiagnose Einlass 2 (FID)              |
| ndnwatmn   | BBDNWS   |                                                     | LOK | Temperaturabhängige Minimaldrehzahl für Auslassnockenwellendiagnose           |
| ndnwetmn   | BBDNWS   |                                                     | LOK | Temperaturabhängige Minimaldrehzahl für Einlassnockenwellendiagnose           |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...              | EIN | Motordrehzahl                                                                 |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                | EIN | Motor-Temperatur                                                              |
| tmst       | GGTFM    | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...              | EIN | Motorstarttemperatur                                                          |
| tnst_w     | BBSTT    | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ...    | EIN | Zeit nach Startende                                                           |
| toelk_w    |          | BBDNWS, BBNWS,-<br>BGARNW, BGVMAX,-<br>DNWSEIN, ... | EIN | (Motor-) Öltemperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin                    |
| wnwsa_w    |          | BBDNWS, BGWGWV,<br>DNWIR, NWEVO,-<br>TKMWWL         | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Auslass schließt                                       |
| wnwse_w    | NWSUE    | BBDNWS, BGWGWV,<br>DNWIR, DNWSEIN,-<br>NWEVO, ...   | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Einlass öffnet                                         |



## FB BBDNWS 4.70.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %BBDNWS beinhaltet die Einschaltbedingungen für die Diagnose der Nockenwellenverstellung.

Die Diagnose teilt sich in 2 Teilbereiche auf:

### 1) Stellerdiagnose zur Überprüfung, ob der Nockenwellensteller die vorgegebene Position erreicht

Die funktionale Freigabe dieser Diagnose des Nockenwellenstellers B\_dnwse(2) für die Einlassnockenwelle bzw. B\_dnwsa(2) für die Auslassnockenwelle wird separat in den Hierarchien BBDNWSE und BBDNWSA gebildet.

Die Diagnosefreigabe B\_dnwse(2), B\_dnwsa(2) setzt sich aus 2 Teilen zusammen:

- Freigabe aufgrund physikalischer Randbedingungen B\_lpycnwe(a) und Freigabe, wenn keine sperrenden Fehler vorhanden sind.
- Freigabe wenn keine sperrenden Fehler vorhanden sind (solche Fehler die zu einer Fehldiagnose der Nockenwelle führen können)

Die physikalischen Freigabebedingungen sind:

Ein-/Auslassnockenwellenverstellung durch B\_nwvfe(a) freigegeben

Auf Wunsch kann manuell eine Nockenwellendiagnose-Freigabe ohne freigegebene Nockenwellenverstellung über das Bit B\_nwdfonws (CWNWSG.5 = true) erfolgen.

Phasenflankenadaption muss erfolgt sein und es darf keine Adaptionanforderung aktiv sein (B\_phade(a) = true)

Motortemperatur größer Min-Schwelle TMDNWE(A)MN und kleiner Max.-Schwelle TMDNWE(A)MX  
damit kann z.B. bei kaltem bzw. heißem Motor die Diagnose abgeschaltet werden

Motordrehzahl größer Min-Schwelle KLNDNWE(A)MN und kleiner Max.-Schwelle NDNWMX

Die min-Drehzahlschwelle kann z.B. bei sehr kleiner Leerlaufdrehzahl und damit evtl. schwankendem Öldruck dazu benutzt werden, die Diagnose in diesem Bereich zu deaktivieren.

Anstelle der Motortemperschwelien ist es möglich bei Vorhandensein eines Öltemperatursensors auch die min und max-Schwellen für die Öltemperatur toelk\_w zu bedaten -->

Öltemperatur größer Min-Schwelle TOELMDNWE(A)MN und kleiner Max.-Schwelle TOELMDNWE(A)MX

Zeit nach Startende größer KLTNWE(A)DSTE

Da nach Startende nicht immer ein genügend großer Öldruck vorhanden ist kann für eine bestimmte Zeit nach Start, abhängig von der Motorstarttemperatur die Diagnose abgeschaltet werden.

Freigabe durch sperrende Fehler:

Eine Freigabe der Nockenwellenstellerdiagnose wird dann erteilt, wenn kein sperrender Fehler vorhanden ist

Dies wird in der Funktion direkt geprüft, wenn in dem System kein Diagnosescheduler mit dem Minimalumfang INHIBITOR vorhanden ist (SY\_INHIBIT = 0).

Hier muss B\_spfnwe(2) = false bzw. B\_spfnwa(2) = false sein. Die Bedingung B\_spfnwx wird in der Funktion %DNWSZF berechnet. B\_spfnwx = false bedeutet, dass keine sperrenden Fehler für die Nockenwellendiagnose wie Phasensensorfehler E\_phx, E\_n, E\_bm oder eine falsche Zuordnung Nockenwelle Kurbelwelle E\_nwkwx vorhanden sind.

Bei vorhandener INHIBITOR-Funktionalität wird die Freigabe der Diagnose über das Bit B\_sccnwe(2) = false bzw. B\_sccnwa(2) = false erteilt. Die sperrenden Fehler wie Phasensensorfehler E\_phx oder falsche Zuordnung Nockenwelle Kurbelwelle E\_nwkwx wird durch die Bedatung des Inhibitors berücksichtigt.

Zusätzlich muss die zugehörige elektrische Endstufenprüfung ohne Fehlereintrag sein!

### 2) Überprüfung, ob die Nockenwelle während des Starts in der Verriegelungsposition ist

Diese Überprüfung wird über die Freigabebedingung B\_dnwvpe(a) freigegeben und läuft dann ab, wenn...

- kein Endstufenfehler des jeweiligen Stellers vorliegt  
Hier gilt dasselbe Verhalten wie bei Teil 1) vor: Auswerten des Fehlers in der Funktion oder Freigabe durch Inhibitor.
- die Phasenflankenadaption erfolgt ist
- über die Sollwertvorgabe die Verriegelungsposition vorgegeben wird (wnwse\_w = WNWVEO bzw. wnwsa\_w = WNWVAS)  
d.h. es liegt noch keine Verstellenanforderung vor
- Wenn bei selbstkalibrierenden Phasensensoren die Adaption vorhanden ist (B\_pgstade(2) = true bzw. B\_pgstada(2) = true.  
Diese Funktionalität muß über SY\_PGKAL aktiviert sein.

Die Diagnosefreigabe wird zurückgenommen, sobald der Sollwert eine Position außerhalb der Verriegelungsposition anfordert oder wenn der Zeitzähler tnst\_w (beginnend mit Startende) den Schwellwert TMXDWNVP überschritten hat, oder wenn zum Startbeginn keine Adaption für die selbstkalibrierenden Sensoren vorliegt.

## APP BBDNWS 4.70.1 Applikationshinweise

Systemkonstanten:

Definition Verstellart:

Einlassnockenwelle:

SY\_NWGE > 0 Phasensensor für Einlassnockenwelle vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE gibt die Nummer des Phasengebers an.  
SY\_NWGE2 > 0 Phasensensor für Einlassnockenwelle 2 vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE2 gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWS: 0: keine Verstellung der Einlassnockenwelle(n)  
1: geschaltete Verstellung der Einlassnockenwelle(n)  
2: kontinuierliche Verstellung der Einlassnockenwelle(n)



SY\_NWRE: 0: Referenzposition der Einlassnockenwelle(n) in Frühposition  
1: Referenzposition der Einlassnockenwelle(n) in Spätposition

Auslassnockenwelle:

SY\_NWGA > 0 Phasensensor für Auslassnockenwelle vorhanden. Der Wert von SY\_NWGA gibt die Nummer des Phasengebers an.  
SY\_NWGA2 > 0 Phasensensor für Auslassnockenwelle 2 vorhanden. Der Wert von SY\_NWGA2 gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWSA: 0: keine Verstellung der Auslassnockenwelle(n)  
1: geschaltete Verstellung der Auslassnockenwelle(n)  
2: kontinuierliche Verstellung der Auslassnockenwelle(n)

SY\_NWRA: 0: Referenzposition der Auslassnockenwelle(n) in Frühposition  
1: Referenzposition der Auslassnockenwelle(n) in Spätposition

Das früher vorhandene Codewort CWNWS entfällt !!!

CWNWSG: Codewort übergeordnete Funktionalität

| Bit   | Ram-Zelle  | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsrl    | bei E-Gas Systemen kann bei der Adressierung der Sollwertkennfelder zwischen rlsol_w und rlshk (höhenkorrigierte Sollwertfüllung) gewählt werden                                                                                                                                                                    |
| Bit1: | B_nwkwaosw | 0: Referenzposition muß durch Sollwerte angefahren werden --> Phasenflankenadaption<br>1: Anforderung für Phasenflankenadaption ist unabhängig von den Sollwertvorgaben.                                                                                                                                            |
| Bit2: | B_nwstvakt | 0: Nockenwellenverstellung im Start verboten<br>1: Nockenwellenverstellung im Start erlaubt                                                                                                                                                                                                                         |
| Bit3: | B_nwmd     | 0: Keine Auswertung der Zündaussetzer<br>1: Freigabe der Nockenwellenverstellung wenn kein Zündaussetzer vorhanden sind                                                                                                                                                                                             |
| Bit4: | B_nwsoedk  | 1: Nockenwellenverstellung freigegeben ohne Berücksichtigung, dass Drosselklappe Stromlos ist oder die Sicherheitskraftstoffabschaltung aktiv ist.<br>0: Nockenwellenverstellung freigegeben mit Berücksichtigung, dass Drosselklappe nicht Stromlos ist oder die Sicherheitskraftstoffabschaltung nicht aktiv ist. |
| Bit5: | B_nwdfonws | 0: Nockenwellen-Diagnosefreigabe mit freigegebene Nockenwellenverstellung<br>1: Nockenwellen-Diagnosefreigabe ohne freigegebene Nockenwellenverstellung                                                                                                                                                             |
| Bit6: |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Bit7: | B_nwsoada  | 0: Freigabe der Nockenwellenverstellung erst nach erfolgter Flankenadaption des Phasensensors<br>1: Freigabe der Nockenwellenverstellung ohne vorherige Flankenadaption des Phasensensors                                                                                                                           |

CWNWSE: Codewort für Einlassseite

| Bit   | Ram-Zelle  | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsappe  | Umschalten des Sollwinkel wnweos in %NWSOLLE auf den Applikationswinkel wnwsape                                                                                                                                                                                                      |
| Bit1: | B_nwsapkfe | Umschalten des Applikationswinkels wnwsape von Festwert WNWSEAPP auf Kennfeld KFWNWSAPE                                                                                                                                                                                              |
| Bit2: | B_nwsinve  | in der Funktion %NWSYVAR werden die aktuellen Istwerte der NW_Verstellung in Bezug zur KW für die Einlaßseite (wnwi_ad_w,..) vor Ihrer Umspeicherung mit mal (-1) multipliziert<br>Dies ist dann erforderlich wenn die Referenzposition der Einlass Nockenwelle in Früh-Stellung ist |
| Bit3: | B_nwskhe   | in der Funktion %NWSOLLE kann bei Bedingung Katheizen B_kh der Sollwert aus einem separaten Sollwertkennfeld vorgegeben werden                                                                                                                                                       |
| Bit4: | B_nwsmxufe | Maximaler Sollwinkel nur durch WNWEMAX bestimmt, sonst WNWEMAX + wnwadmne                                                                                                                                                                                                            |
| Bit5: | B_nwskflle | 0: keine unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf<br>1: unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf                                                                                                                                                               |
| Bit6: | B_nwssprge | 0: keine Sollwertsprünge wenn B_nwsappe = true<br>1: Sollwertsprünge zu Applikationszwecken zwischen 2 in %NWSOLLE einstellbaren Winkeln, wenn B_nwsappe = true                                                                                                                      |
| Bit7: | B_dnwfozee | Keine Funktion mehr. (Freigabe Stellerdiagnose erfolgt unabhängig vom Zyklusflag der Endstufe)                                                                                                                                                                                       |
| Bit8: | B_nwsgude  | Umschalten des Sollwinkels auf den Sollwinkel für geringe Überschneidung bei der Abgasstrangdiagnose Einlaß                                                                                                                                                                          |

CWNWSA: Codewort für Auslassseite

| Bit   | Ram-Zelle  | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0: | B_nwsappa  | in der Funktion %NWSOLLA kann der Sollwinkel wnwass über den Applikationswert WNWSAAPP oder das Applikationskennfeld KFWNWSAPA vorgegeben werden                                                                                                                                     |
| Bit1: | B_nwsapkfa | Umschalten des Applikationswinkels wnwsapa von Festwert WNWSAAPP auf Kennfeld KFWNWSAPA                                                                                                                                                                                              |
| Bit2: | B_nwsinva  | in der Funktion %NWSYVAR werden die aktuellen Istwerte der NW_Verstellung in Bezug zur KW für die Auslaßseite (wnwi_ad_w,..) vor Ihrer Umspeicherung mit mal (-1) multipliziert<br>Dies ist dann erforderlich wenn die Referenzposition der Auslass Nockenwelle in Spät-Stellung ist |



|       |             |                                                                                                                                                                 |
|-------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit3: | B_nwskha    | in der Funktion %NWSOLLA kann bei Bedingung Katheizen B_kh der Sollwert aus einem separaten Sollwertkennfeld vorgegeben werden                                  |
| Bit4: | B_wnwsmxfa  | Maximaler Sollwinkel nur durch WNWAMAX bestimmt, sonst WNWAMAX + wnwadmna                                                                                       |
| Bit5: | B_nwskfille | 0: keine unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf<br>1: unterschiedliche Sollwinkel-Kennfelder bei Leerlauf                                          |
| Bit6: | B_nwssprga  | 0: keine Sollwertsprünge wenn B_nwsappa = true<br>1: Sollwertsprünge zu Applikationszwecken zwischen 2 in %NWSOLLA einstellbaren Winkeln, wenn B_nwsappa = true |
| Bit7: | B_dnwfozea  | Keine Funktion mehr. (Freigabe Stellerdiagnose erfolgt unabhängig vom Zyklusflag der Endstufe)                                                                  |
| Bit8: | B_nwsguda   | Umschalten des Sollwinkels auf den Sollwinkel für geringe Überschneidung bei der Abgasstrangdiagnose Auslaß                                                     |

-----  
Daten für Erstapplikation der Stellerdiagnose:  
-----

NFANWS wird in Funktion NWSFAT definiert.

-----  
Minimale Motordrehzahlschwelle ab der die Diagnose beim Kurztrip (Testereingriff) erlaubt ist.  
(2000 U/min bedeutet z.B., dass die Diagnose erst ab dieser Motordrehzahl beim Kruztrip erlaubt ist)

NDNWMX

-----  
Maximale Motordrehzahlschwelle bis zu der die Diagnose erlaubt ist  
(10200 1/min bedeutet z.B., dass die Diagnosefreigabe seitens der Motordrehzahl nach oben hin nicht begrenzt ist)

Einlassnockenwelle:

KLNDNWEMN

-----  
Kennlinie für minimale Motordrehzahlschwelle ab der die Diagnose einlassseitig erlaubt ist

|                    |      |      |      |      |      |      |       |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|-------|
| tmot Stutzstellen: | -10  | 15   | 25   | 50   | 70   | 90   | °C    |
| nmot-Werte:        | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | U/min |

(1000 U/min bedeutet z.B., dass die Diagnose erst ab dieser Motordrehzahl aktiv ist)

TMDNWEMX

-----  
Maximale Motortemperaturschwelle bis zu welcher die Diagnose für die Einlassseite erlaubt ist  
Applikation erforderlich, wenn über dieser Temperaturschwelle die Diagnose verboten werden soll  
(143°C --> Diagnose ist unabhängig von der oberen Temperaturgrenze aktiv)

TMDNWEMN

-----  
Minimale Motortemperaturschwelle ab der die Diagnose für die Einlassseite erlaubt ist  
Applikation erforderlich, wenn unter dieser Temperaturschwelle die Diagnose verboten werden soll  
(-48 °C --> Diagnose ist unabhängig von der unteren Temperaturgrenze aktiv)

TOELDNWEMX

-----  
Maximale Motoröltemperaturschwelle bis zu der die Diagnose einlassseitig erlaubt ist  
Applikation, wenn über dieser Temperaturschwelle die Diagnose verboten werden soll  
(180°C --> Diagnose ist unabhängig von der oberen Temperaturgrenze aktiv)

TOELDNWEMN

-----  
Minimale Motoröltemperaturschwelle ab der die Diagnose einlassseitig erlaubt ist  
Applikation erforderlich, wenn unter dieser Temperaturschwelle die Diagnose verboten werden soll  
(-48 °C --> Diagnose ist unabhängig von der unteren Temperaturgrenze aktiv)

KLTNWEDSTE

-----  
Kennlinie für Verzögerungszeit nach Startende (einlassseitig) bis die Diagnose freigegeben wird in  
Abhängigkeit von der Motorstarttemperatur

|                    |     |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|-----|----|----|----|----|----|----|
| tmst Stutzstellen: | -10 | 15 | 25 | 50 | 70 | 90 | °C |
| Zeitdauer-Werte:   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | s  |

Applikation erforderlich, wenn Probleme mit Öldruckaufbau nach Start vorliegen  
(0 s --> Diagnose ist unabhängig von Startende aktiv)

Hinweis:

Bei der Applikation der Drehzahlschwellen sollte mit der Byte-Größe nmot gearbeitet werden!



## Auslassnockenwelle:

KLNDNWAMN  
-----

Kennlinie für minimale Motordrehzahlschwelle ab der die Diagnose auslasseitig erlaubt ist

|                    |      |      |      |      |      |      |       |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|-------|
| tmot Stützstellen: | -10  | 15   | 25   | 50   | 70   | 90   | °C    |
| nmot-Werte:        | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | U/min |

(1000 U/min bedeutet z.B., dass die Diagnose erst ab dieser Motordrehzahl aktiv ist)

TMDNWAMX  
-----Maximale Motortemperaturschwelle bis zu welcher die Diagnose für die Auslasseite erlaubt ist  
Applikation erforderlich, wenn über dieser Temperaturschwelle die Diagnose verboten werden soll  
(143°C --> Diagnose ist unabhängig von der oberen Temperaturgrenze aktiv)TMDNWAMN  
-----Minimale Motortemperaturschwelle ab der die Diagnose für die Auslasseite erlaubt ist  
Applikation erforderlich, wenn unter dieser Temperaturschwelle die Diagnose verboten werden soll  
(-48 °C --> Diagnose ist unabhängig von der unteren Temperaturgrenze aktiv)TOELDNWAMX  
-----Maximale Motoröltemperaturschwelle bis zu der die Diagnose auslasseitig erlaubt ist  
Applikation, wenn über dieser Temperaturschwelle die Diagnose verboten werden soll  
(180°C --> Diagnose ist unabhängig von der oberen Temperaturgrenze aktiv)TOELDNWAMN  
-----Minimale Motoröltemperaturschwelle ab der die Diagnose auslasseitig erlaubt ist  
Applikation erforderlich, wenn unter dieser Temperaturschwelle die Diagnose verboten werden soll  
(-48 °C --> Diagnose ist unabhängig von der unteren Temperaturgrenze aktiv)KLTNWADSTE  
-----Kennlinie für Verzögerungszeit nach Startende (auslasseitig) bis die Diagnose frei gegeben wird in  
Abhängigkeit von der Motorstarttemperatur

|                    |     |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|-----|----|----|----|----|----|----|
| tmst Stützstellen: | -10 | 15 | 25 | 50 | 70 | 90 | °C |
| Zeitdauer-Werte:   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | s  |

Applikation erforderlich, wenn Probleme mit Öldruckaufbau nach Start vorliegen  
(0 s --> Diagnose ist unabhängig von Startende aktiv)

## Hinweis:

Bei der Applikation der Drehzahlschwellen sollte mit der Byte-Größe nmot gearbeitet werden!

-----  
Daten für Erstapplikation der Verriegelungsdiagnose:  
-----TMXVDNWVP  
-----Verzögerungszeit nach Bedingung Startende bis zum Abbruch der Nockenwellendiagnose DNWVPx, falls bis dato noch  
keine Abbruchbedingung durch eine Sollwertänderung erfolgt ist.  
(1s bedeutet z.B., dass 1 Sekunde nach B\_stend = true die Abbruchbedingung erfolgt.)

## Einlassnockenwelle:

DWNWSVEO  
-----Delta-Sollwinkel Einlassventil öffnet in Verriegelungsposition bezogen auf LWOT  
(Testwert für Erstbedatung 1°KW)WNWVEO wird in Funktion NWSOLLE definiert  
-----

Verriegelungsposition Einlassnockenwelle

## Auslassnockenwelle:

DWNWSVAS  
-----Delta-Sollwinkel Auslassventil schließt in Verriegelungsposition bezogen auf LWOT  
(Testwert für Erstbedatung 1°KW)

WNWVAS wird in Funktion NWSOLLA definiert

-----  
Verriegelungsposition Auslassnockenwelle**FU DNWSZF 4.10.4 Diagnose Nockenwellensteuerung Fehlerzusammenfassung****FDEF DNWSZF 4.10.4 Funktionsdefinition****DNWSZF 4.10**

SUMMARY\_OF\_CAM\_ERRORS



error set in fault memory:

error at any camshaft:

B\_enws = B\_enwse or B\_enwsa

error at inlet camshaft:

B\_enwse = E\_enwse or E\_enws or E\_enwse2 or E\_enws2

error at exhaust camshaft:

B\_enwsa = E\_anwse or E\_anws or E\_anwse2 or E\_anws2

actual existing error (debouncing active):

at any camshaft:

B\_fnwaktv = B\_fnwaktve or B\_fnwaktva

inlet camshaft:

B\_fnwaktve = E\_enwse or E\_enwse2 or B\_fnwstve or B\_fnwstve2

exhaust camshaft:

B\_fnwaktva = E\_anwse or E\_anwse2 or B\_fnwstva or B\_fnwstva2

CAM\_LOCKING\_ERRORS



B\_spfnwe

B\_spfnwa

B\_spfnwe =

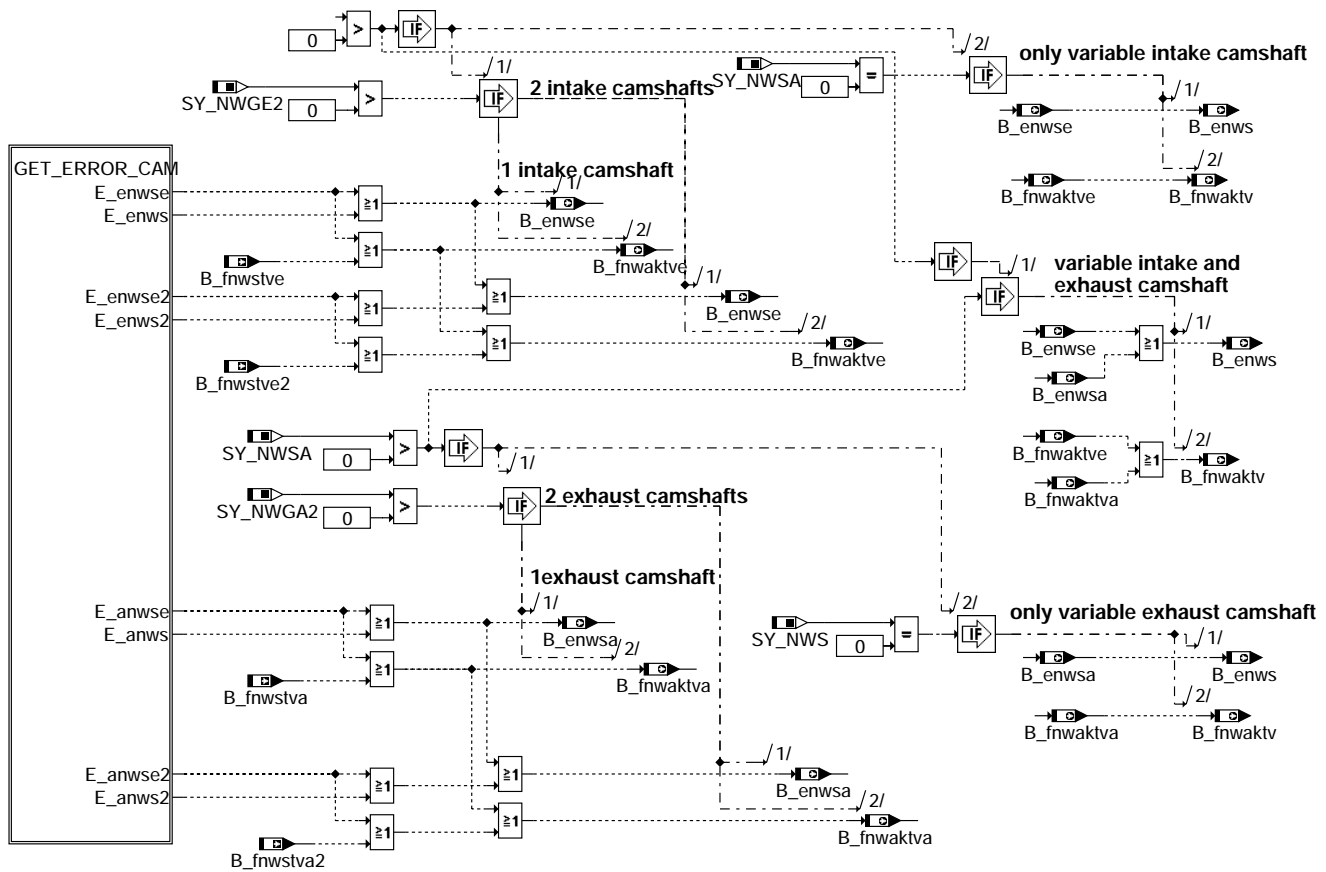
E\_n  
|| E\_bm  
|| E\_phe  
|| E\_phe2  
|| E\_nwkwe  
|| E\_nwkwe2  
|| E\_nwkwa  
|| E\_nwkwa2

B\_spfnwa =

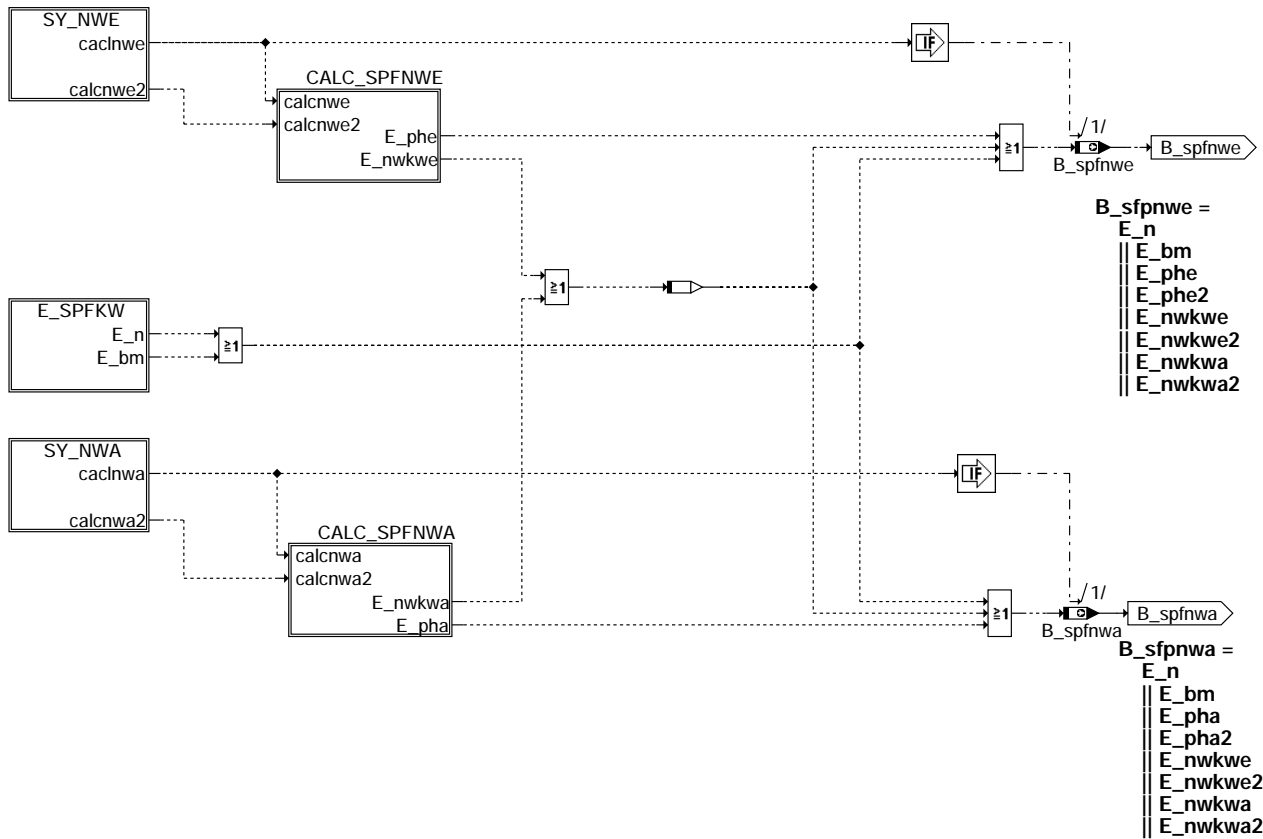
E\_n  
|| E\_bm  
|| E\_pha  
|| E\_pha2  
|| E\_nwkwe  
|| E\_nwkwe2  
|| E\_nwkwa  
|| E\_nwkwa2

dnwszf-main

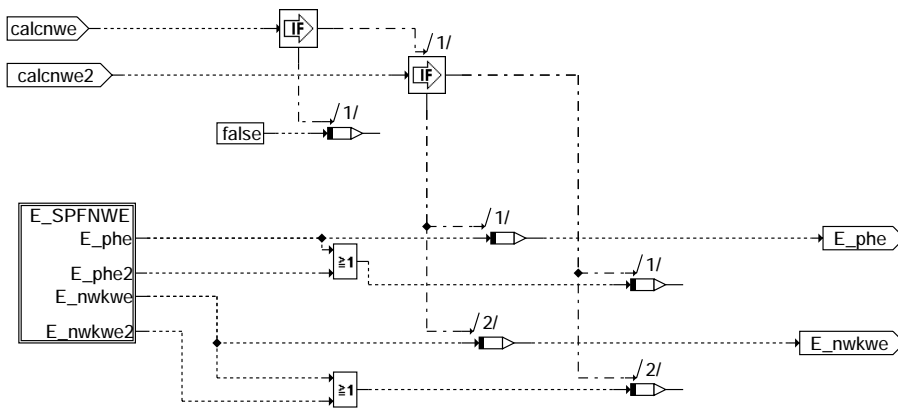
dnwszf-main



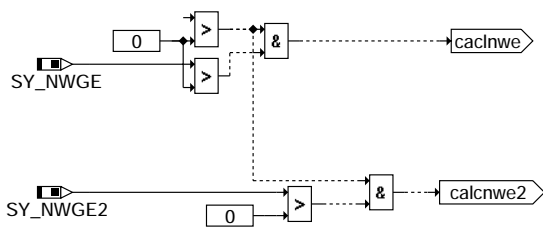
**dnwszf-summary-of-cam-errors**



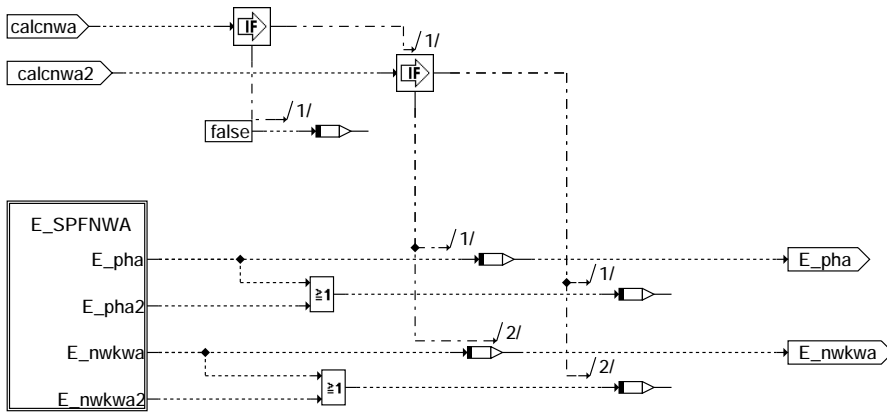
**dnwszf-cam-locking-errors**



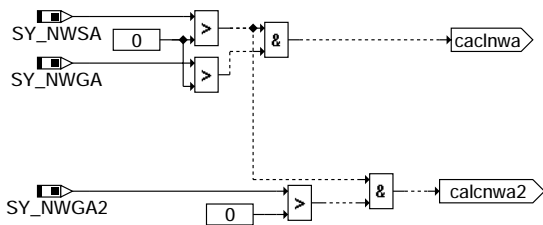
dnwszf-calc-spfnwe



dnwszf-sy-nwe



dnwszf-calc-spfnwa



dnwszf-sy-nwa

## ABK DNWSZF 4.10.4 Abkürzungen

### Systemkonstante

SY\_NWGA  
SY\_NWGA2  
SY\_NWGE  
SY\_NWGE2  
SY\_NWS  
SY\_NWSA

### Art

### Bezeichnung

SYS (REF) Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass  
SYS (REF) Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)  
SYS (REF) Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass  
SYS (REF) Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2  
SYS (REF) Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig  
SYS (REF) Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine,2.Pkt.,kont.





| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|---------|-----------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_enws     | DNWSZF  | DFRST, DKATSPEB,-<br>DMDSTP, DTEVEB,-<br>LRAEB, ... | AUS | Bedingung Fehler Nockenwellenansteuerung liegt vor                           |
| B_enwsa    | DNWSZF  | DNWKW, NWF                                          | AUS | Bedingung Error Nockenwelle (Auslaßseitig)                                   |
| B_enwse    | DNWSZF  | DNWKW, NWF                                          | AUS | Bedingung Error Nockenwelle (Einlaßseitig)                                   |
| B_fwaktv   | DNWSZF  | LRHKEB                                              | AUS | Fehler bei Nockenwellenverstellung Ein- oder Auslaß gerade vorhanden         |
| B_fwaktva  | DNWSZF  | BGWGWV, NWWUE                                       | AUS | Fehler bei Nockenwellenverstellung Auslaß gerade vorhanden (nicht entprellt) |
| B_fwaktve  | DNWSZF  | BGWGWV, NWWUE                                       | AUS | Fehler bei Nockenwellenverstellung Einlaß gerade vorhanden (nicht entprellt) |
| B_fwstva   |         | DNWIR, DNWSZF                                       | EIN | Fehler Auslaßnockenwellensteller gerade vorhanden (nicht entprellt)          |
| B_fwstva2  |         | DNWSZF                                              | EIN | Fehler Auslaßnockenwellensteller 2 gerade vorhanden (nicht entprellt)        |
| B_fwstve   | DNWSEIN | DNWIR, DNWSZF, NW-<br>SOLLE                         | EIN | Fehler Einlaßnockenwellensteller gerade vorhanden (nicht entprellt)          |
| B_fwstve2  | DNWSEIN | DNWSZF, NWSOLLE                                     | EIN | Fehler Einlaßnockenwellensteller 2 gerade vorhanden (nicht entprellt)        |
| B_sfnwa    | DNWSZF  | BBDNWS, DNWIR                                       | AUS | Bedingung Sperrende Fehler für Auslass Nockenwellenverstellung vorhanden     |
| B_sfnwe    | DNWSZF  | BBDNWS, DNWIR                                       | AUS | Bedingung Sperrende Fehler für Einlass Nockenwellenverstellung vorhanden     |
| DFP_ANWS   | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen (Bank1, Auslaß)                          |
| DFP_ANWS2  | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen (Bank2, Auslaß)                          |
| DFP_ANWSE  | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Auslaß)                 |
| DFP_ANWSE2 | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Auslaß)                 |
| DFP_BM     | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Bezugsmarke                                           |
| DFP_ENWS   | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen (Bank1, Einlaß)                          |
| DFP_ENWS2  | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen (Bank2, Einlaß)                          |
| DFP_ENWSE  | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Einlaß)                 |
| DFP_ENWSE2 | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Einlaß)                 |
| DFP_N      | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drehzahlsignalgeber                                   |
| DFP_NWKWA  | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle          |
| DFP_NWKWA2 | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle   |
| DFP_NWKWE  | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle          |
| DFP_NWKWE2 | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle   |
| DFP_PHA    | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Phasengeber Auslass Bank 1                            |
| DFP_PHA2   | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Phasengeber Auslass Bank 2                            |
| DFP_PHE    | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Phasengeber Einlass Bank 1                            |
| DFP_PHE2   | DNWSZF  |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Phasengeber Einlass Bank 2                            |
| E_anws     | NWSUE   | DNWSZF                                              | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerung (Auslaß,Bank1)                              |
| E_anws2    | NWSUE   | DNWSZF                                              | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerung (Auslaß,Bank2)                              |
| E_anwse    | NWSUE   | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSZF, ...  | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank1,Auslaß)              |
| E_anwse2   | NWSUE   | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSZF, ...  | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2,Auslaß)              |
| E_bm       | DDG     | DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, DTEVEB,-<br>DVfZ, ...    | EIN | Errorflag: Bezugsmarkengeber                                                 |
| E_enws     | NWSUE   | DNWSZF                                              | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerung (Einlaß,Bank1)                              |
| E_enws2    | DNWSEIN | DNWSZF                                              | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerung (Einlaß,Bank2)                              |
| E_enwse    | DNWSEIN | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, ... | EIN | Errorflag: Endstufe Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank1)                    |
| E_enwse2   | DNWSEIN | BBDNWS, BGARNW,-<br>BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, ... | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2, Einlaß)             |
| E_n        | DDG     | BGTOSPM, BGTUMG,<br>DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, ...  | EIN | Errorflag: Drehzahlsignalgeber                                               |
| E_nwkwa    | DNWKW   | DMDSTP, DNWSZF,-<br>WANWKW                          | EIN | Fehler der Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle                      |
| E_nwkwa2   | DNWKW   | DMDSTP, DNWSZF,-<br>WANWKW                          | EIN | Fehlerflag der Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle           |
| E_nwkwe    | DNWKW   | BBKR, BBLDR,-<br>DMDSTP, DNWSZF,-<br>WANWKW         | EIN | Fehler der Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle                      |
| E_nwkwe2   | DNWKW   | DMDSTP, DNWSZF,-<br>WANWKW                          | EIN | Fehler der Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle               |
| E_pha      | EPH2LC  | DNWSZF                                              | EIN | Errorflag: Phasengeber Auslass Bank 1                                        |
| E_pha2     | EPH2LC  | DNWSZF                                              | EIN | Errorflag: Phasengeber Auslass Bank 2                                        |
| E_phe      | EPH2LC  | DNWSZF                                              | EIN | Errorflag: Phasengeber Einlass Bank 1                                        |
| E_phe2     | EPH2LC  | DNWSZF                                              | EIN | Errorflag: Phasengeber Einlass Bank 2                                        |

### FB DNWSZF 4.10.4 Funktionsbeschreibung

Die Funktion DNWSZF faßt in der Hierarchy SUMMARY\_OF\_CAM\_ERRORS die Fehler des Nockenwellensystems zusammen zu B\_enwse = Fehler der Einlaßnockenwelle(n), B\_enwsa = Fehler der Auslaßnockenwelle(n) und B\_enws = Fehler an Einlaß- oder Auslaßnockenwelle(n).

Da der Fehlereintrag eines Stellerfehlers entprellt werden kann, gibt es auch eine nicht entprellte Anzeige des Fehlers, damit Sofortmaßnahmen bezgl. z.B. Anhebung der Soll-Leerlaufdrehzahl zur Verhinderung von Motorstillstand im Leerlaufnahen Bereich.

Durch die Systemvariable SY\_NWS wird festgelegt, ob Einlaßnockenwellen im System verstellt werden. Dabei ist es egal, ob eine 2-Punkt oder eine kontinuierliche Verstellung erfolgt. Die Variable SY\_NWSA gilt analog für die Auslaßseite. Es werden bei der Bildung von B\_enwse, Benwsa, B\_enws nur die tatsächlich vorhandenen Stelleinrichtungen berücksichtigt.

1 Einlaßnockenwelle

B\_enwse = E\_enwse or E\_enws  
B\_enws = B\_enwse  
B\_fnwaktve = E\_enwse or B\_fnwstve  
B\_fnwaktv = B\_fnwaktve

## 2 Einlaßnockenwellen

B\_enwse = E\_enwse or E\_enws or E\_enwse2 or E\_enws2  
B\_enws = B\_enwse

B\_fnwaktve = E\_enwse or E\_enwse2 or B\_fnwstve or B\_fnwstve2  
B\_fnwaktv = B\_fnwaktve

## 1 Einlaßnockenwelle, 1 Auslaßnockenwelle

B\_enwse = E\_enwse or E\_enws  
B\_enwsa = E\_anwse or E\_anws  
B\_enws = B\_enwse or B\_enwsa

B\_fnwaktve = E\_enwse or B\_fnwstve  
B\_fnwaktva = E\_anwse or B\_fnwstva  
B\_fnwaktv = B\_fnwaktve or B\_fnwaktva

## 2 Einlaßnockenwellen, 2 Auslaßnockenwellen

B\_enwse = E\_enwse or E\_enws or E\_enwse2 or E\_enws2  
B\_enwsa = E\_anwse or E\_anws or E\_anwse2 or E\_anws2  
B\_enws = B\_enwse or B\_enwsa

B\_fnwaktve = E\_enwse or E\_enwse2 or B\_fnwstve or B\_fnwstve2  
B\_fnwaktva = E\_anwse or E\_anwse2 or B\_fnwstva or B\_fnwstva2  
B\_fnwaktv = B\_fnwaktve or B\_fnwaktva

## 1 Auslaßnockenwelle

B\_enwsa = E\_anwse or E\_anws  
B\_enws = B\_enwsa  
B\_fnwaktva = E\_anwse or B\_fnwstva  
B\_fnwaktv = B\_fnwaktve

## 2 Auslaßnockenwellen

B\_enwsa = E\_anwse or E\_anws or E\_anwse2 or E\_anws2  
B\_enws = B\_enwsa

B\_fnwaktva = E\_anwse or E\_anwse2 or B\_fnwstva or B\_fnwstva2  
B\_fnwaktv = B\_fnwaktva

In der Hierarchy CAM\_LOCKING\_ERRORS werden Fehler zusammengefasst (sogenannte sperrende Fehler), die verhindern, dass die Nockenwelle verstellt werden kann, bzw. die bei Nichtbeachtung zu einem Eintrag eines Nockenwellenfehlers in den Fehlerspeicher führen können. Dabei wird unterschieden zwischen Einlass- und Auslassnockenwelle(n).

Mit dieser Information wird die Nockenwellendiagnose und für OBDII-Update die Aktualisierung der Ratioberechnung für die Nockenwellen ortsbezogen gesperrt.

Sperrende Fehler für eine beliebige verstellbare Nockenwelle sind:

Fehler Drehzahlerfassung E\_n  
Fehler Bezugsmarke E\_bm

beliebiger Fehler E\_nkw\* für die Zuordnung Kurbelwelle zu Nockenwelle, da z.B. ein Zahnriemenspringer bei einem gemeinsamen Antrieb aller verstellbaren Nockenwellen nicht zwangsläufig einer einzelnen verstellbaren Nockenwelle zugeordnet werden kann.

Sperrende Fehler die ortsbezogen verstellbaren Nockenwellen zugeordnet sind:

Einlassnockenwelle:  
Phasensensorfehler E\_phe, E\_phe2

Auslassnockenwelle:  
Phasensensorfehler E\_pha, E\_pha2

Analog zu obigen Nockenwellenkombinationen ergibt sich

## 1 Einlaßnockenwelle

B\_spfnwe = E\_n or E\_bm or E\_nwkwe or E\_phe

## 2 Einlaßnockenwellen

B\_spfnwe = E\_n or E\_bm or E\_nwkwe or E\_nwkwe2 or E\_phe or E\_phe2

## 1 Einlaßnockenwelle, 1 Auslaßnockenwelle

B\_spfnwe = E\_n or E\_bm or E\_nwkwe or E\_phe  
B\_spfnwa = E\_n or E\_bm or E\_nkwa or E\_pha

## 2 Einlaßnockenwellen, 2 Auslaßnockenwellen

B\_spfnwe = E\_n or E\_bm or E\_nwkwe or E\_nwkwe2 or E\_phe or E\_phe2  
B\_spfnwa = E\_n or E\_bm or E\_nkwa or E\_nkwa2 or E\_pha or E\_pha2

## 1 Auslaßnockenwelle

B\_spfnwa = E\_n or E\_bm or E\_nkwa or E\_pha

## 2 Auslaßnockenwellen

B\_spfnwa = E\_n or E\_bm or E\_nwkwa or E\_nwkwa2 or E\_pha or E\_pha2

## APP DNWSZF 4.10.4 Applikationshinweise

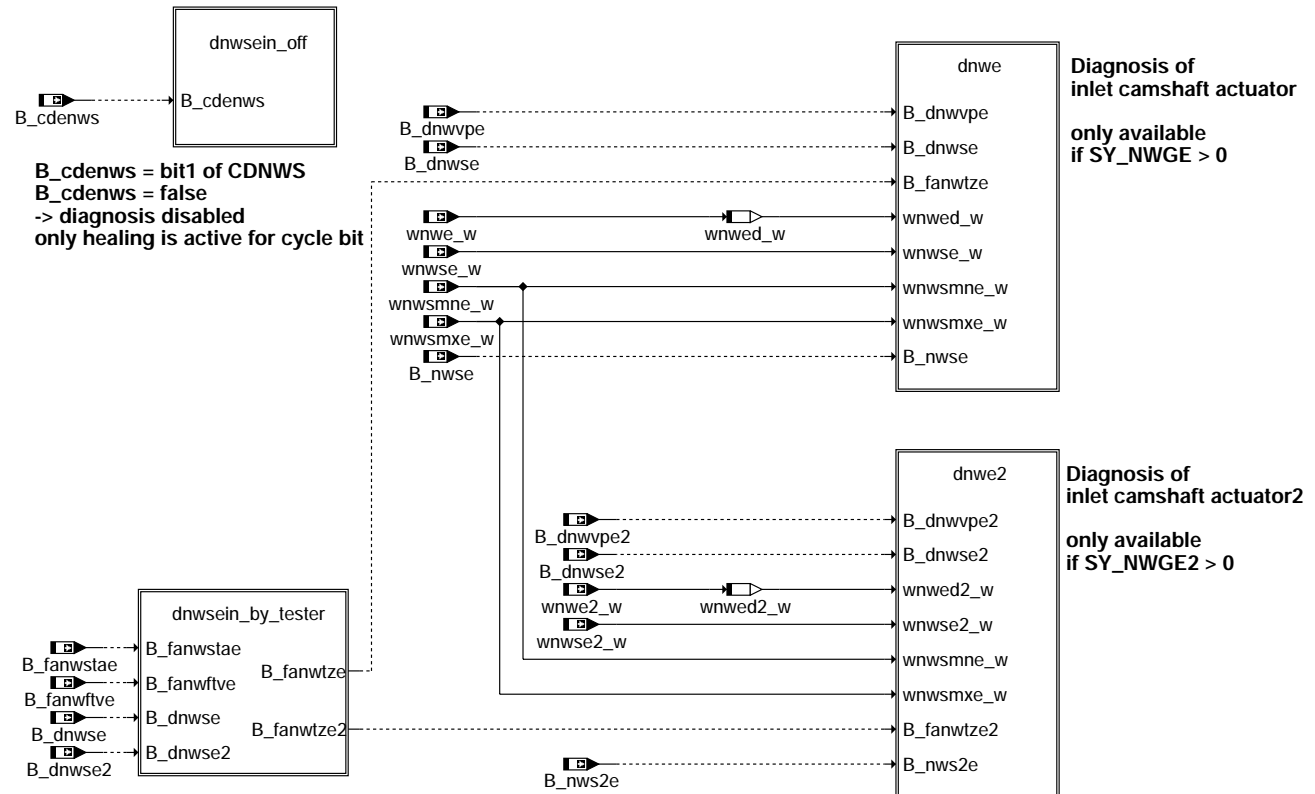
Die Funktion fasst nur Fehler zusammen deshalb ist hier nichts zu applizieren.

## FU DNWSEIN 6.120.1 Diagnose Nockenwellensteuerung (Einlaßseitig)

### FDEF DNWSEIN 6.120.1 Funktionsdefinition

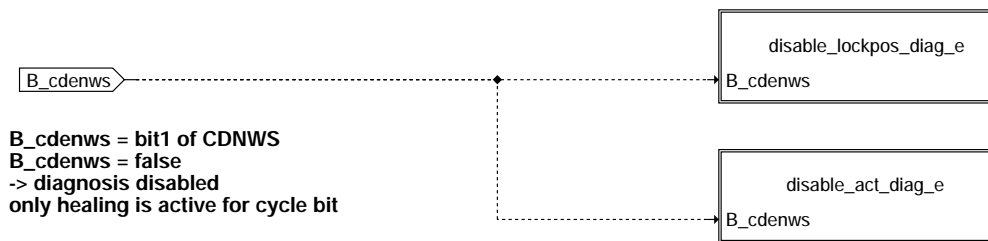
Main  
====

#### %DNWSEIN 6.120



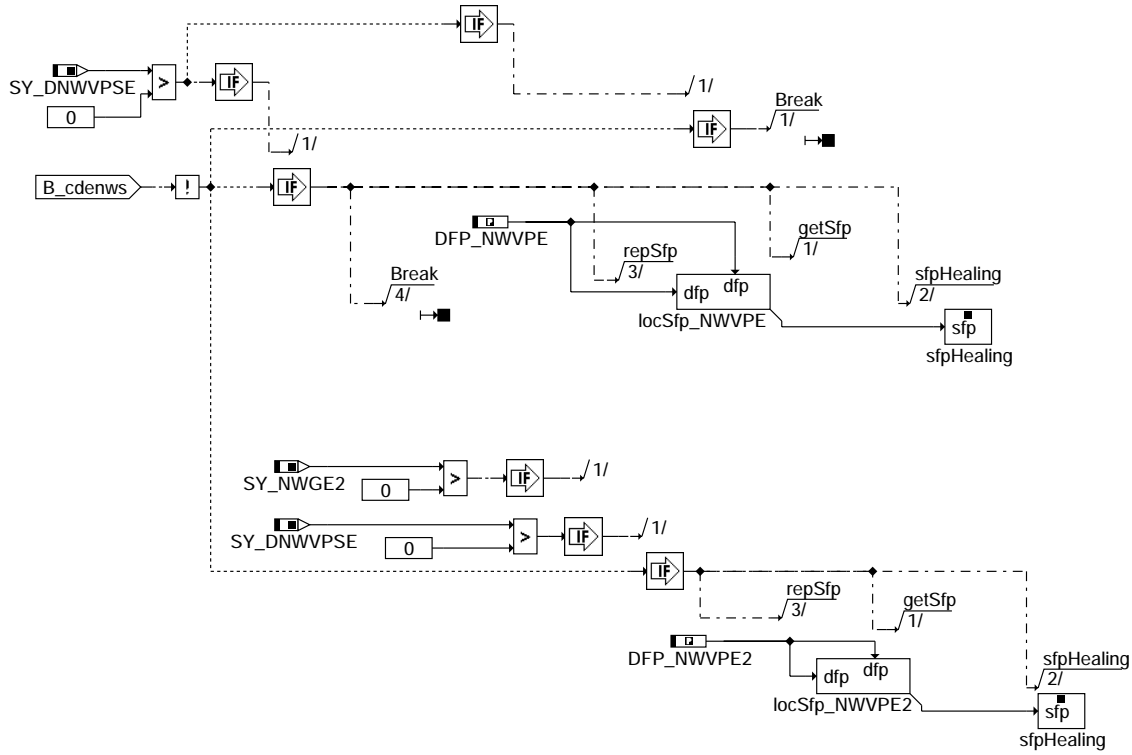
#### dnwsein-main

dnwsein\_off  
=====



#### dnwsein-dnwsein-off

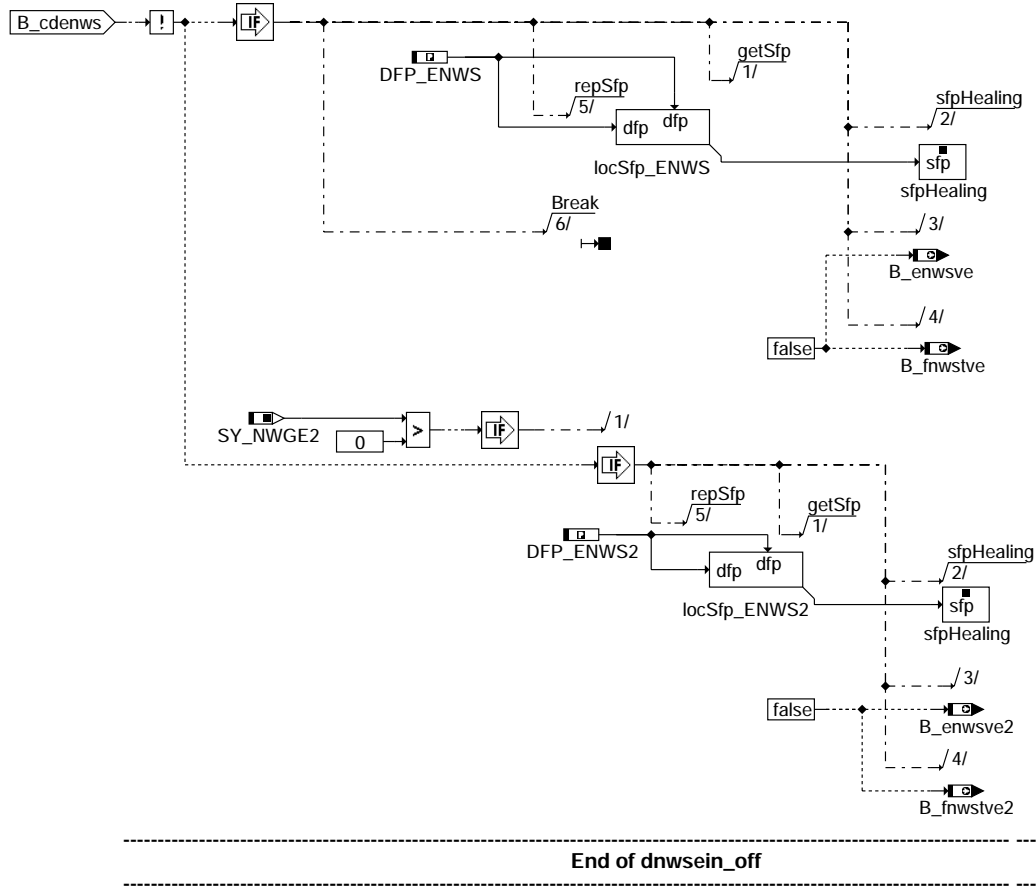
disable\_lockpos\_diag\_e  
=====



dnwsein-disable-lockpos-diag-e

dnwsein-disable-lockpos-diag-e

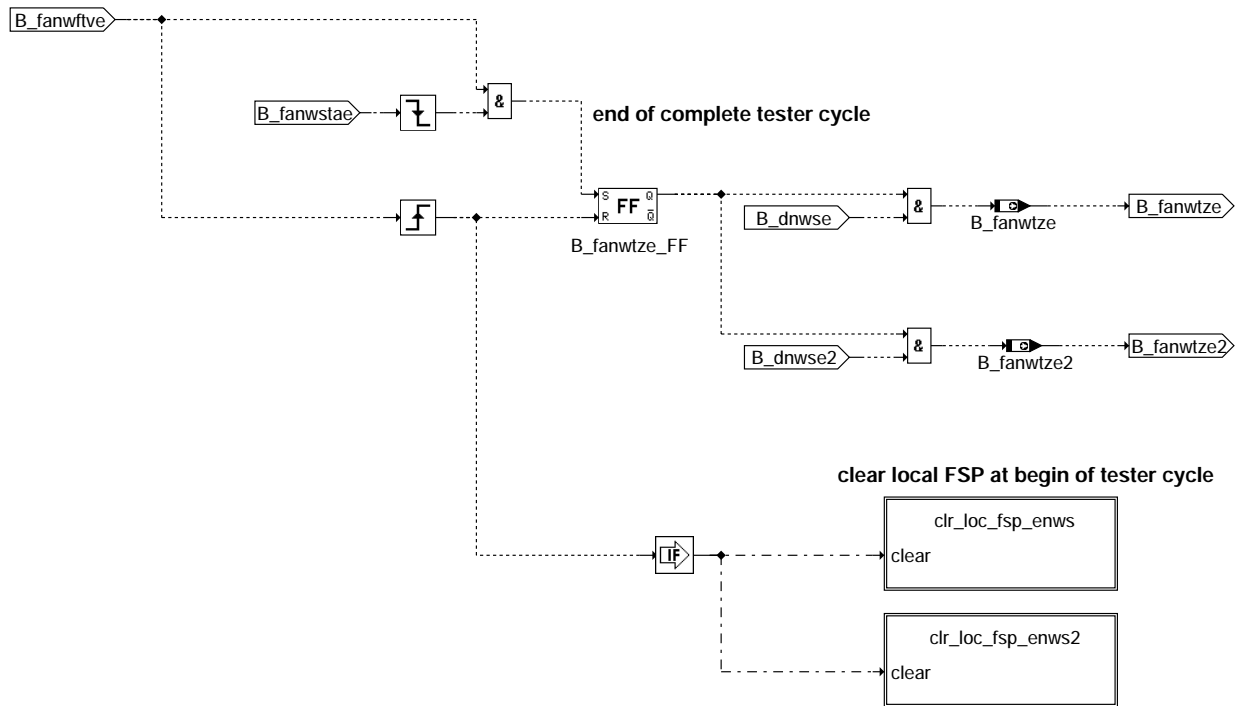
disable\_act\_diag\_e  
=====



End of dnwsein\_off

dnwsein-disable-act-diag-e

dnwsein\_by\_tester  
=====

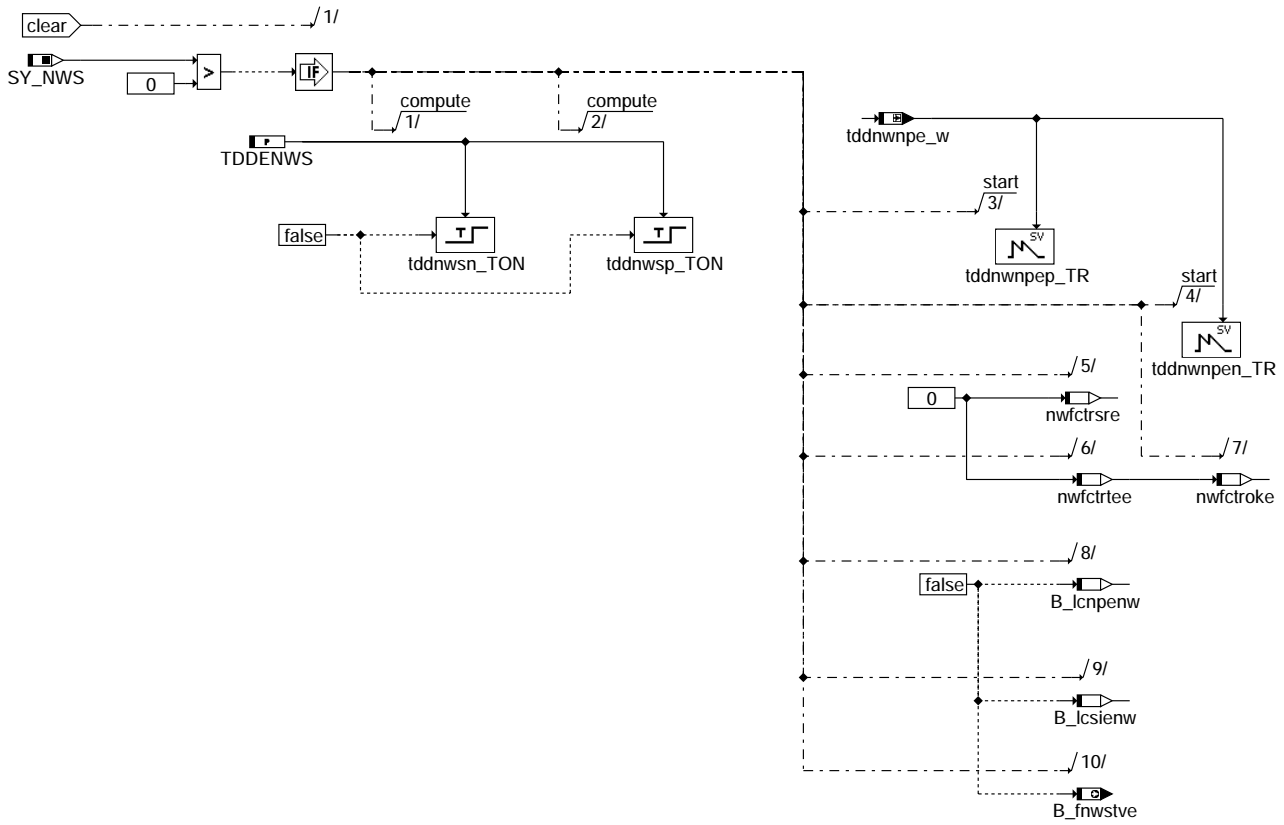


dnwsein-dnwsein-by-tester

dnwsein-disable-act-diag-e

dnwsein-dnwsein-by-tester

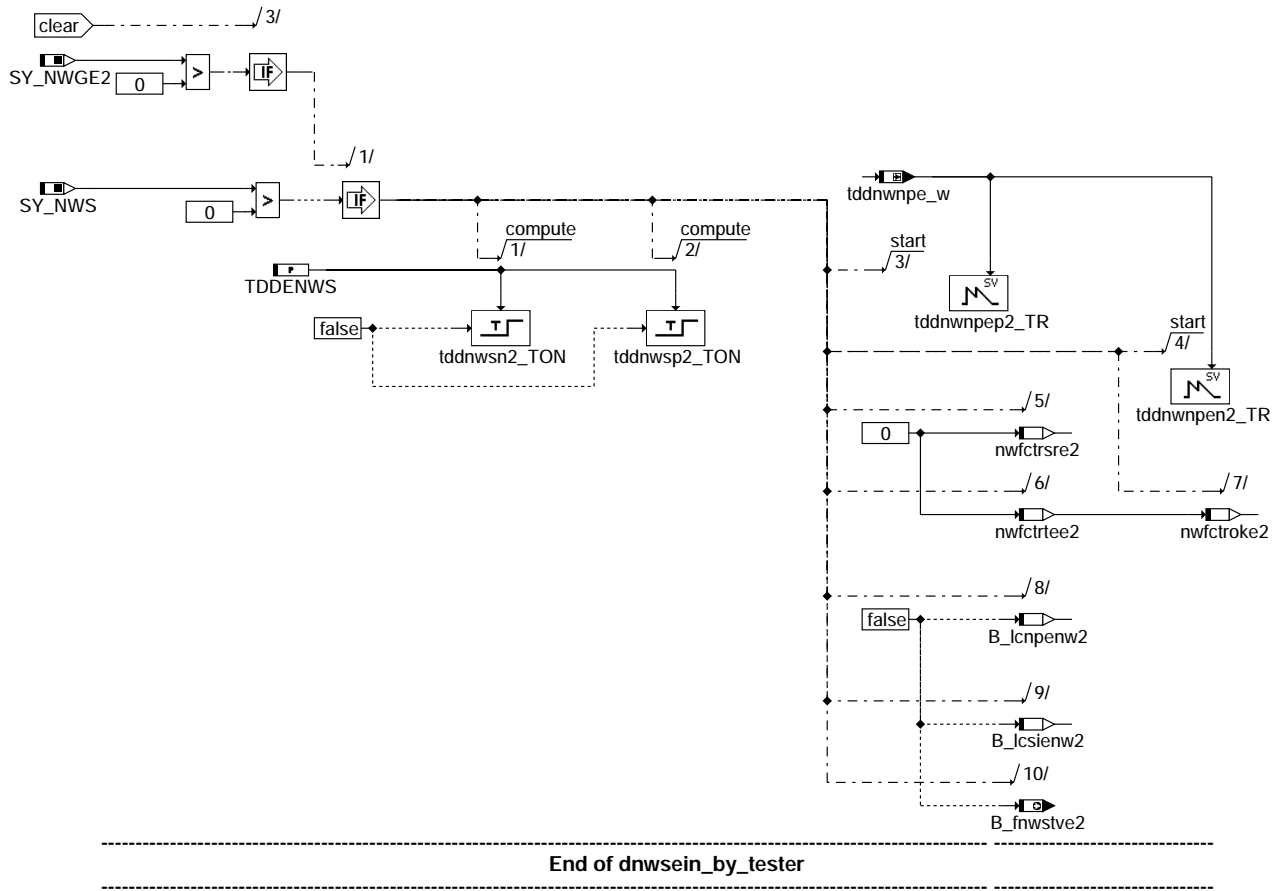
clr\_loc\_fsp\_enws  
=====



dnwsein-clr-loc-fsp-enws

dnwsein-clr-loc-fsp-enws

clr\_loc\_fsp\_enws2  
=====



dnwsein-clr-loc-fsp-enws2

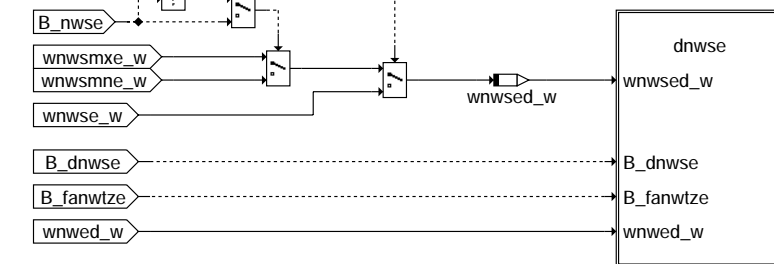
dnwsein-clr-loc-fsp-enws2

dnwe  
=====

### Diagnosis of camshaft locking position at start



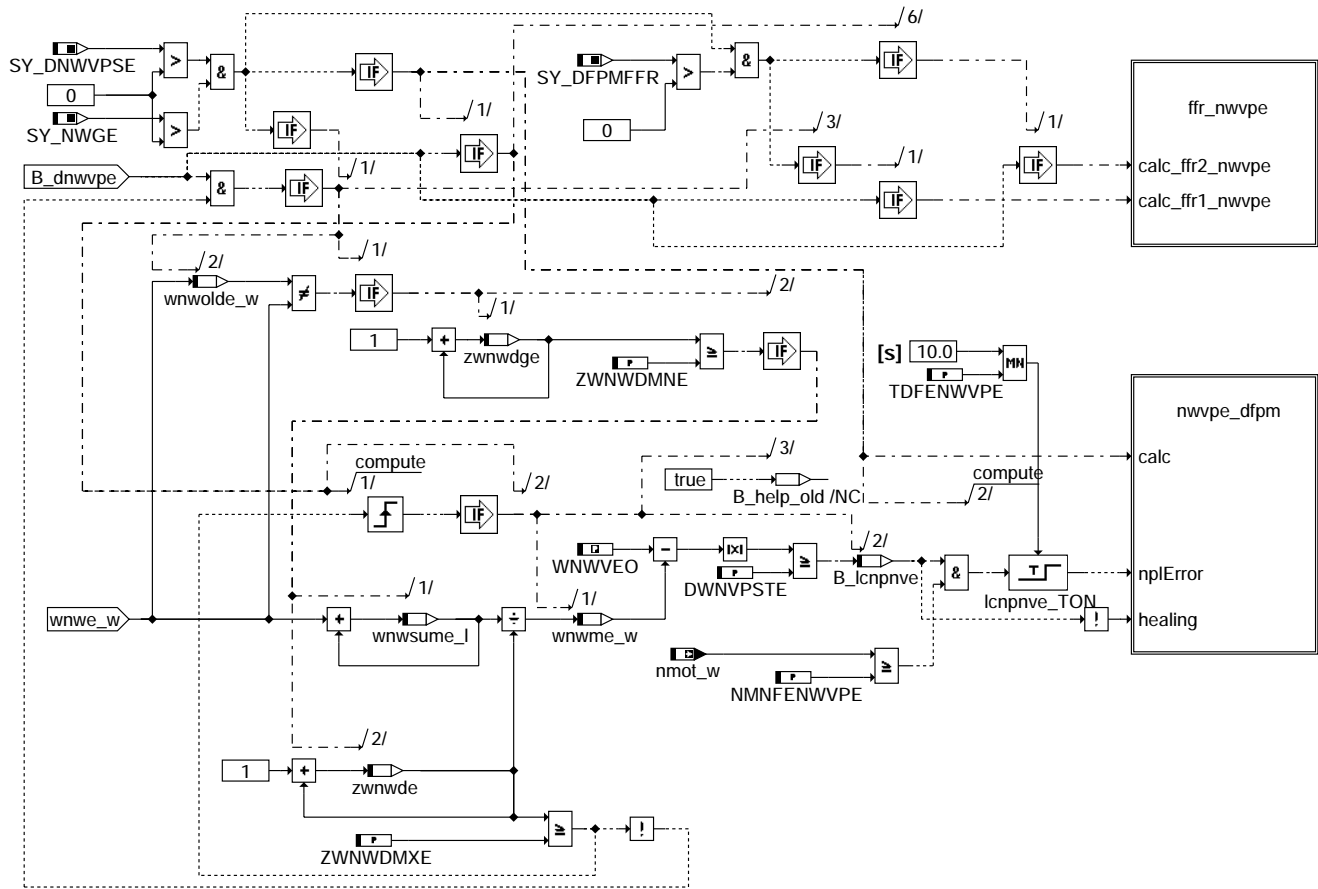
### Diagnosis of inlet camshaft actuator only available if SY\_NWS > 0



dnwsein-dnwe

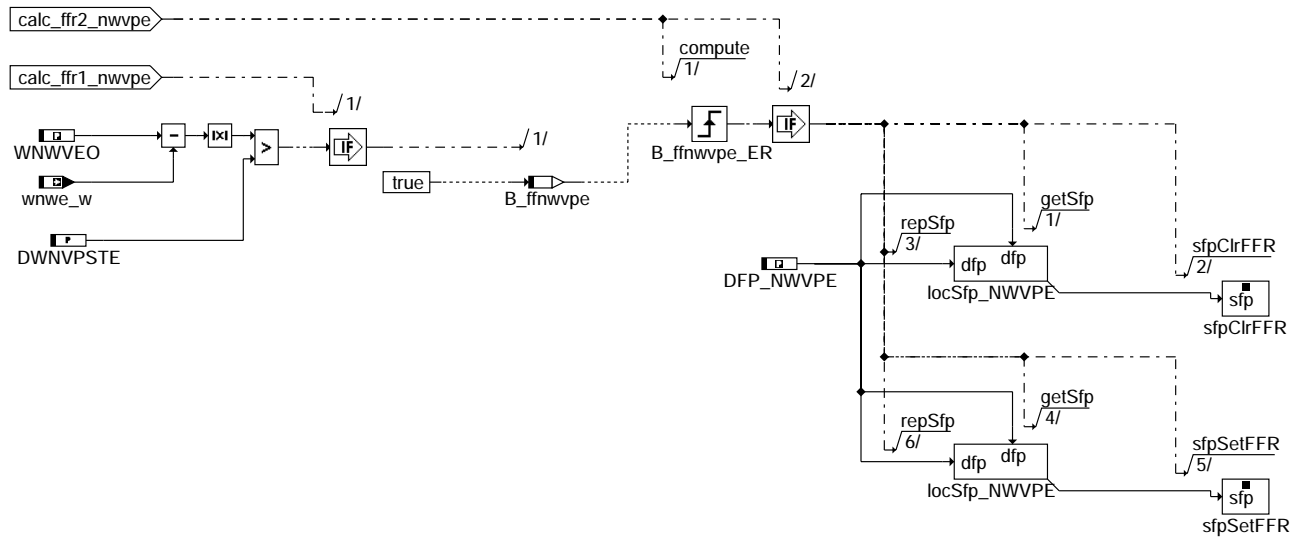
dnwsein-dnwe

dnwvpe  
=====



### dnwsein-dnwvpe

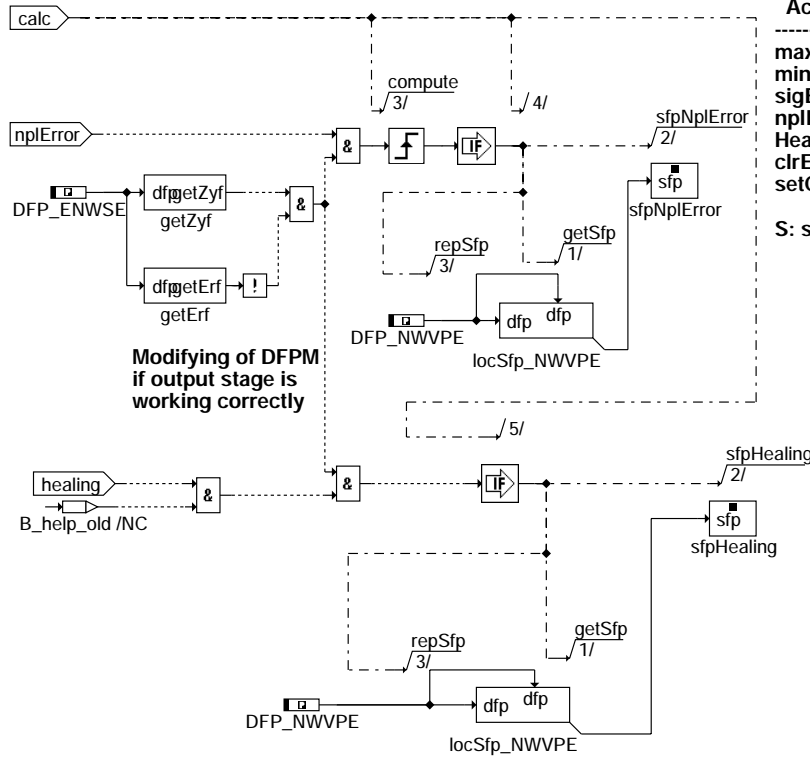
ffr\_nwvpe  
=====



### dnwsein-ffr-nwvpe



nwvpe\_dfpm  
=====



**Modifying of DFPM:  
if output stage is  
working correctly**

Action Table for fault path \* in DFPM:

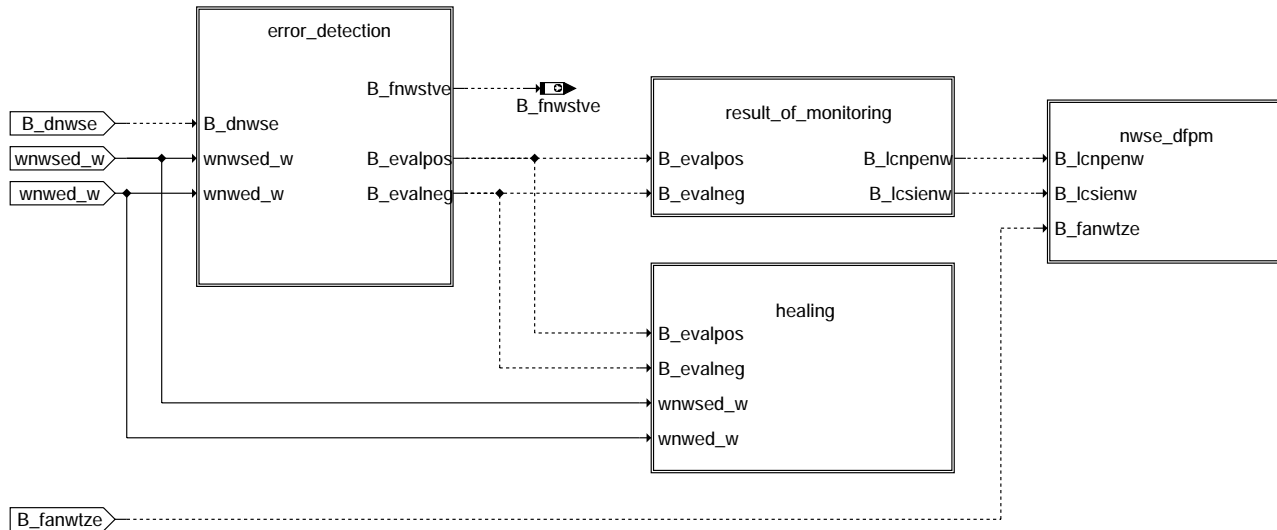
|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

-----  
**End of dnwvpe (locking-pin diagnosis)**  
-----

**dnwsein-nwvpe-dfpm**

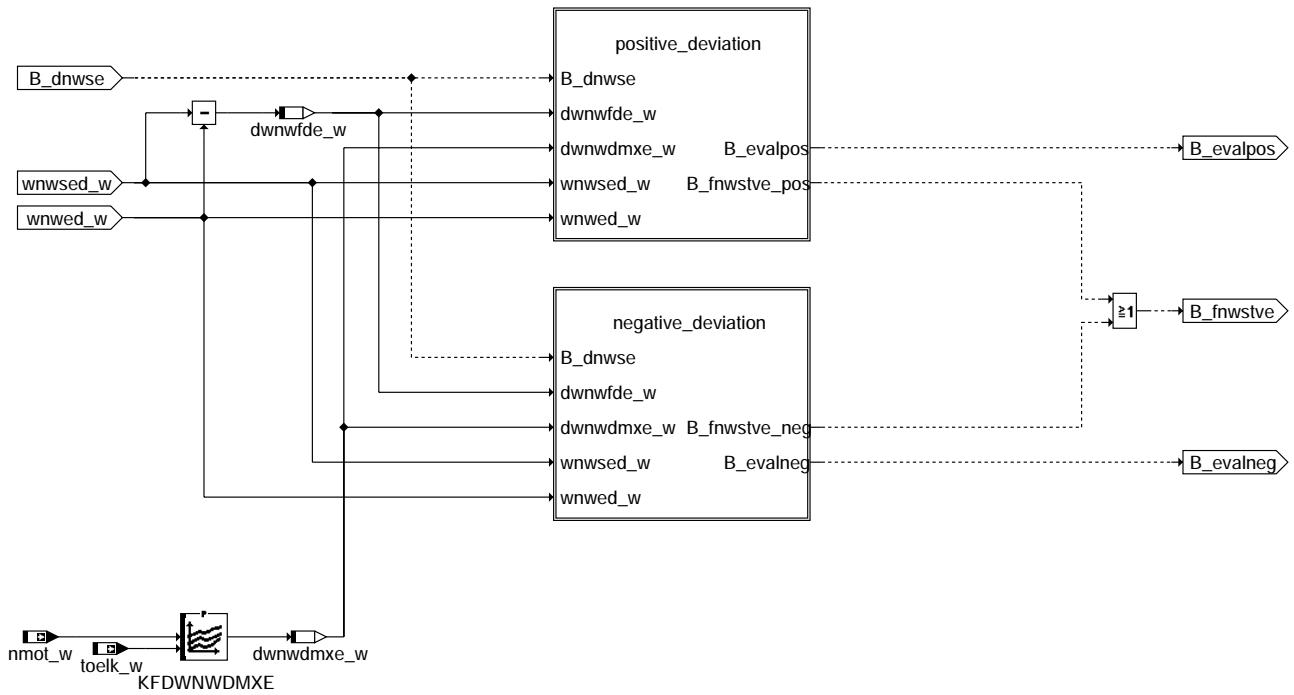
dnwse  
=====



**dnwsein-dnwse**

### error\_detection

=====

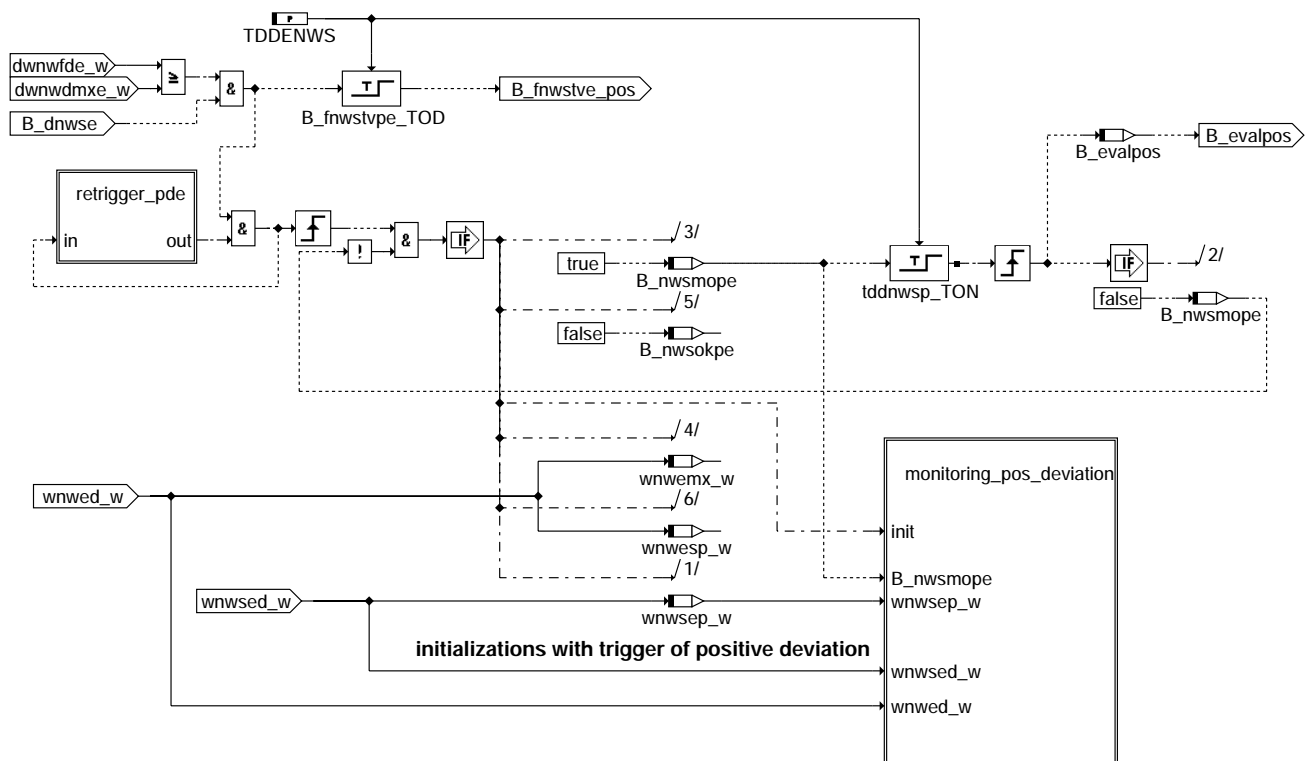


dnwsein-error-detection

### dnwsein-error-detection

#### positive\_deviation

=====



dnwsein-positive-deviation

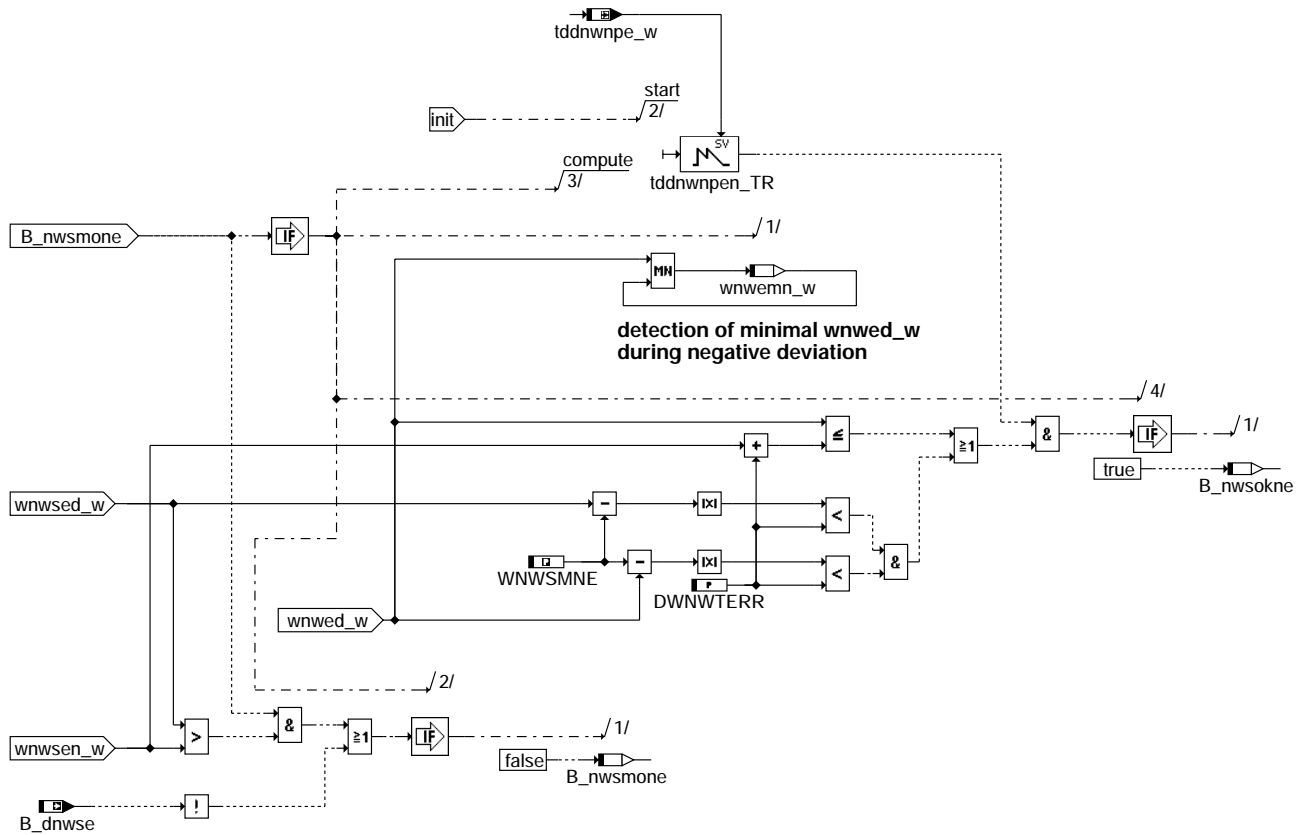
### dnwsein-positive-deviation





monitoring\_neg\_deviation  
=====

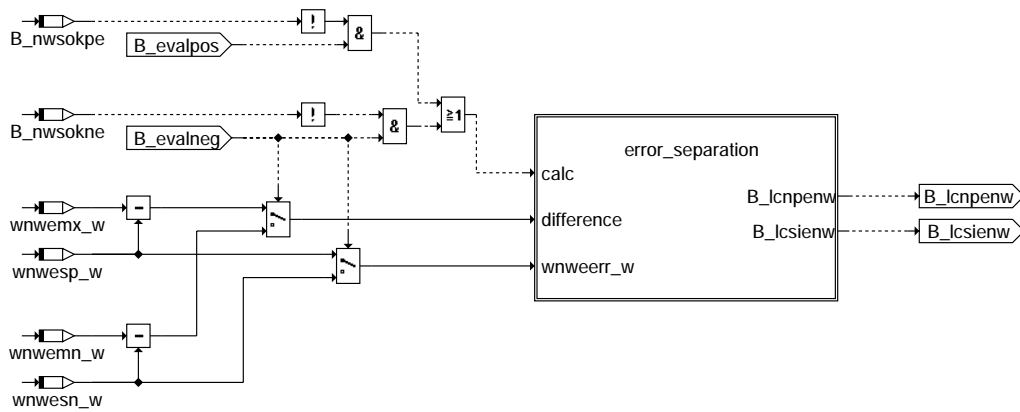
### adjusting time of correct working camphaser system for dwnwdmxe\_w



### aborting monitoring of negative deviation bank1

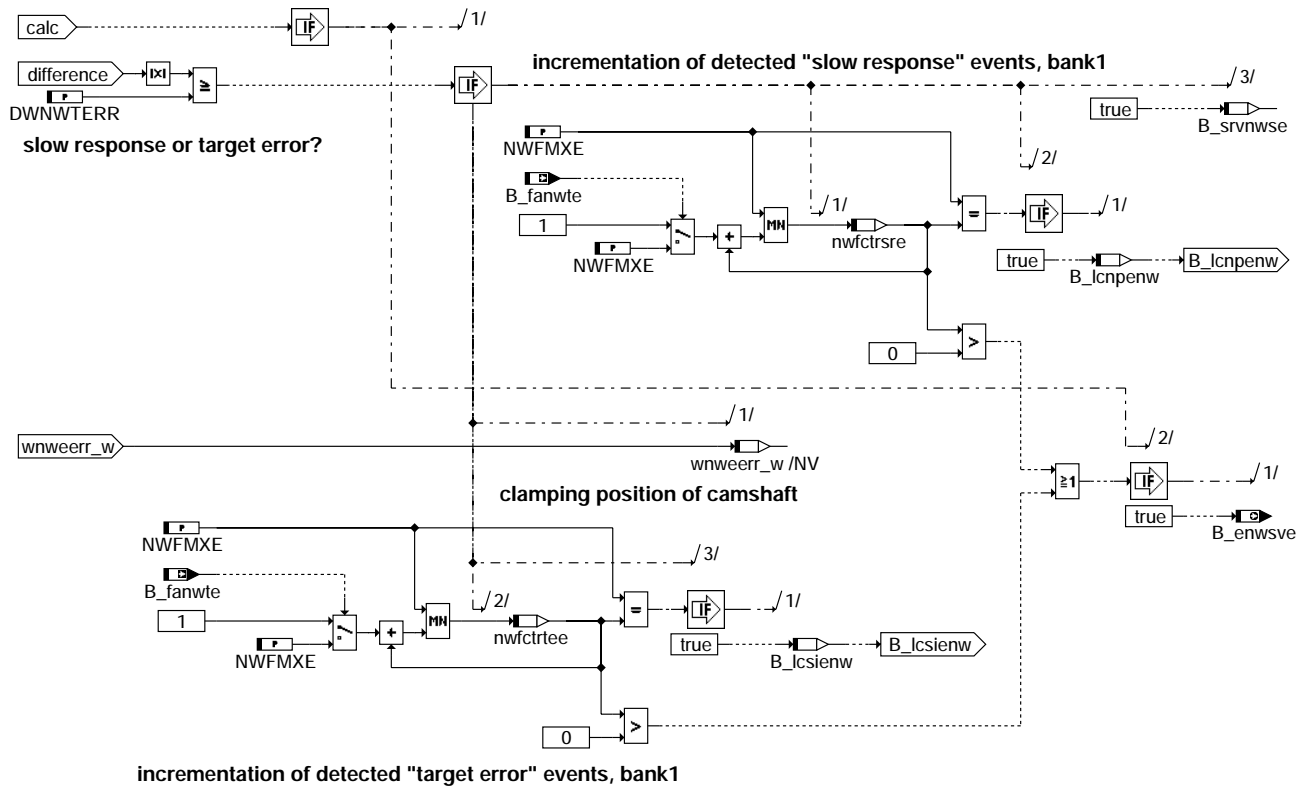
#### dnwsein-monitoring-neg-deviation

result\_of\_monitoring  
=====



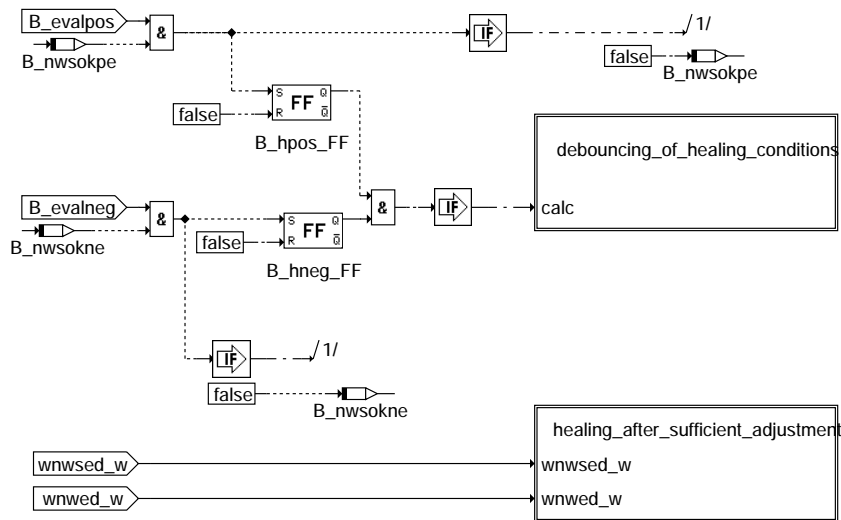
#### dnwsein-result-of-monitoring

error\_separation  
=====



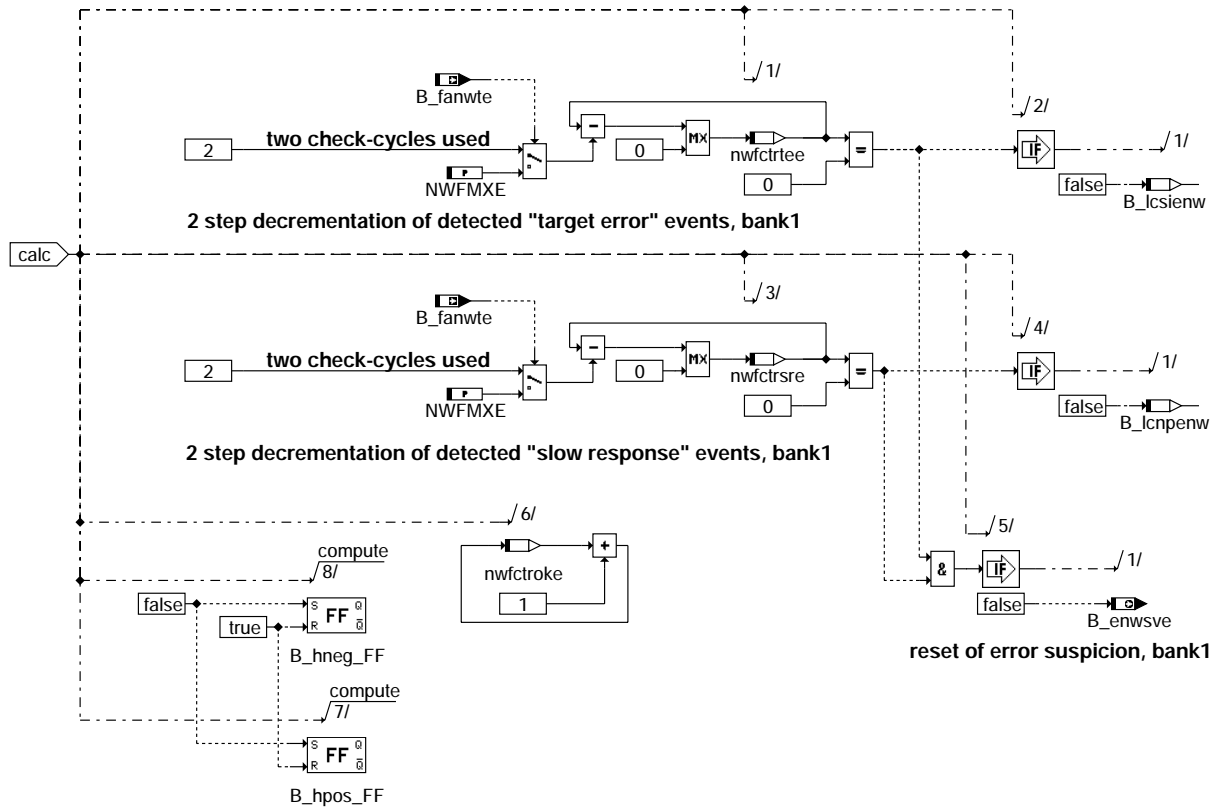
dnwsein-error-separation

healing  
=====



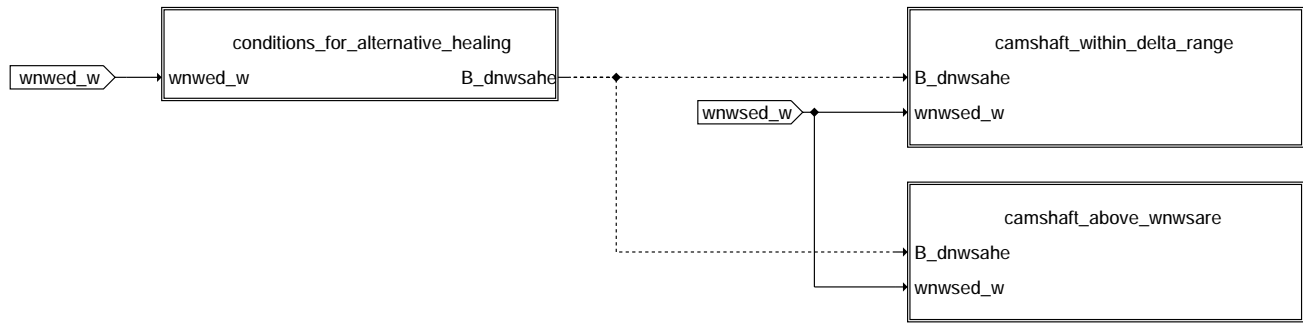
dnwsein-healing

debouncing\_of\_healing\_conditions  
=====



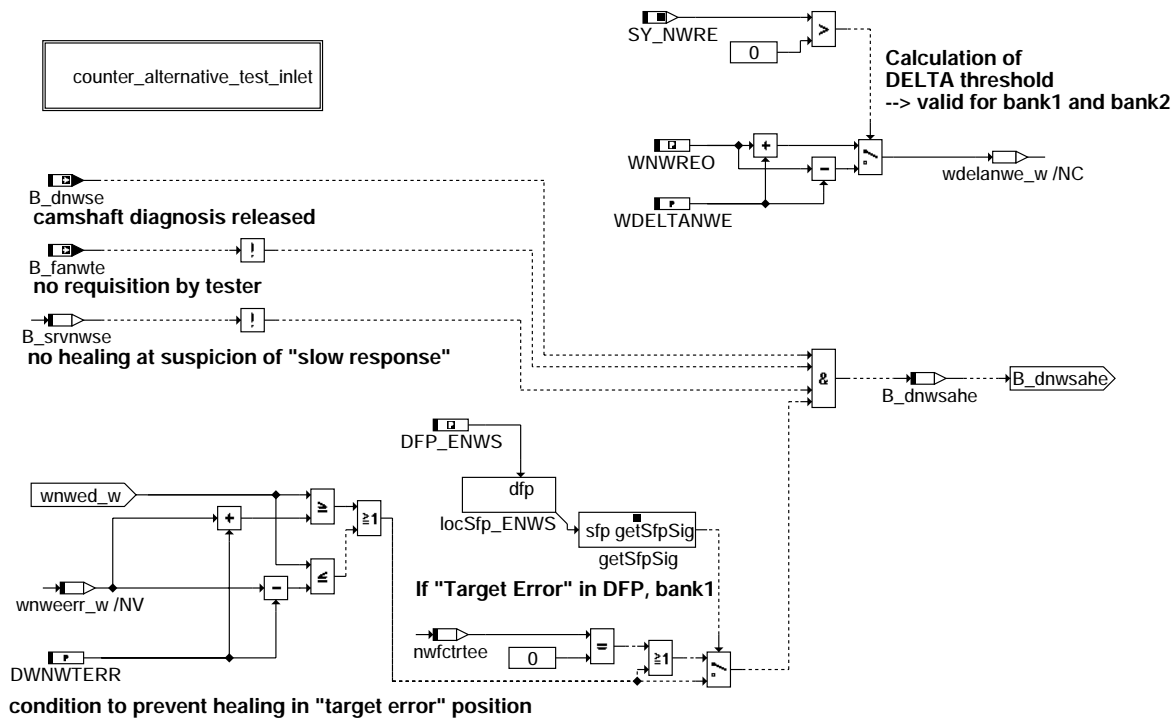
**dnwsein-debouncing-of-healing-conditions**

healing\_after\_sufficient\_adjustment  
=====



**dnwsein-healing-after-sufficient-adjustment**

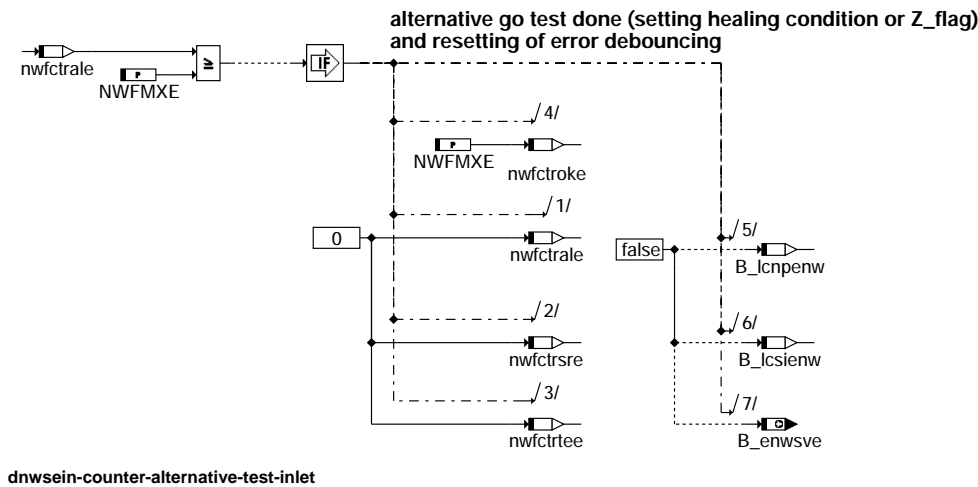
conditions\_for\_alternative\_healing  
=====



dnwsein-conditions-for-alternative-healing

dnwsein-conditions-for-alternative-healing

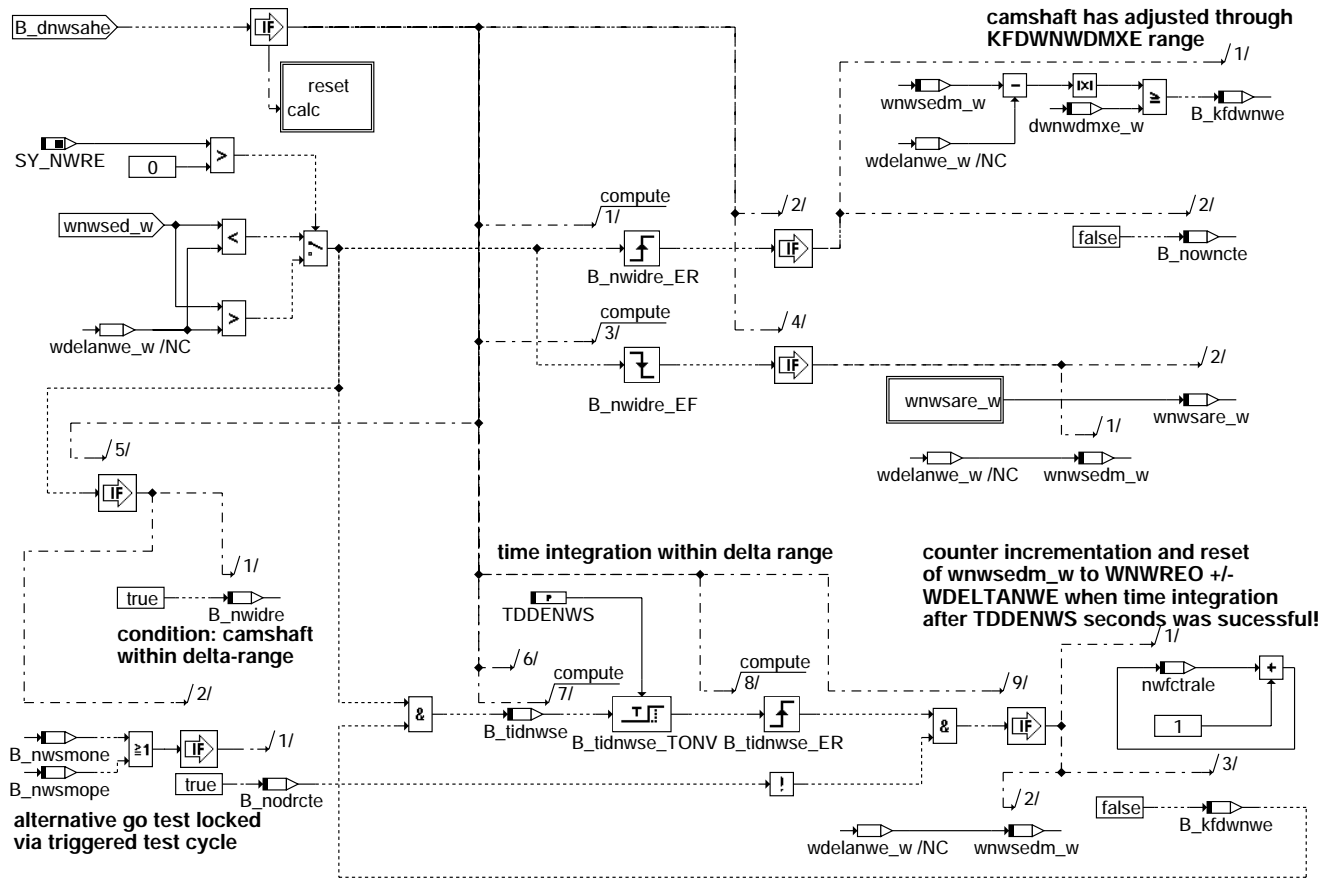
counter\_alternative\_test\_inlet  
=====



dnwsein-counter-alternative-test-inlet

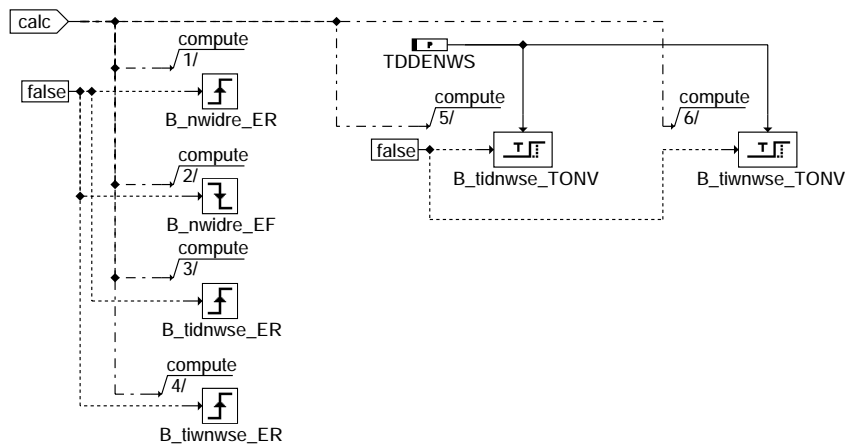


camshaft\_within\_delta\_range



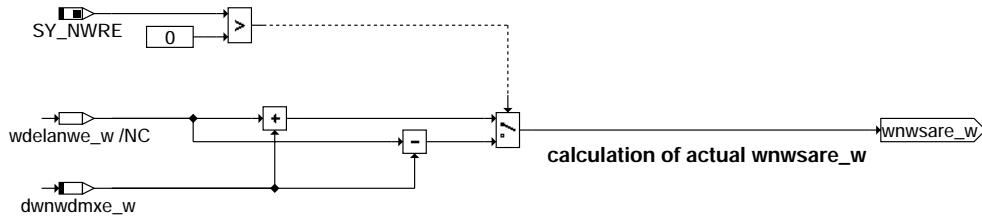
dnwsein-camshaft-within-delta-range

reset  
=====

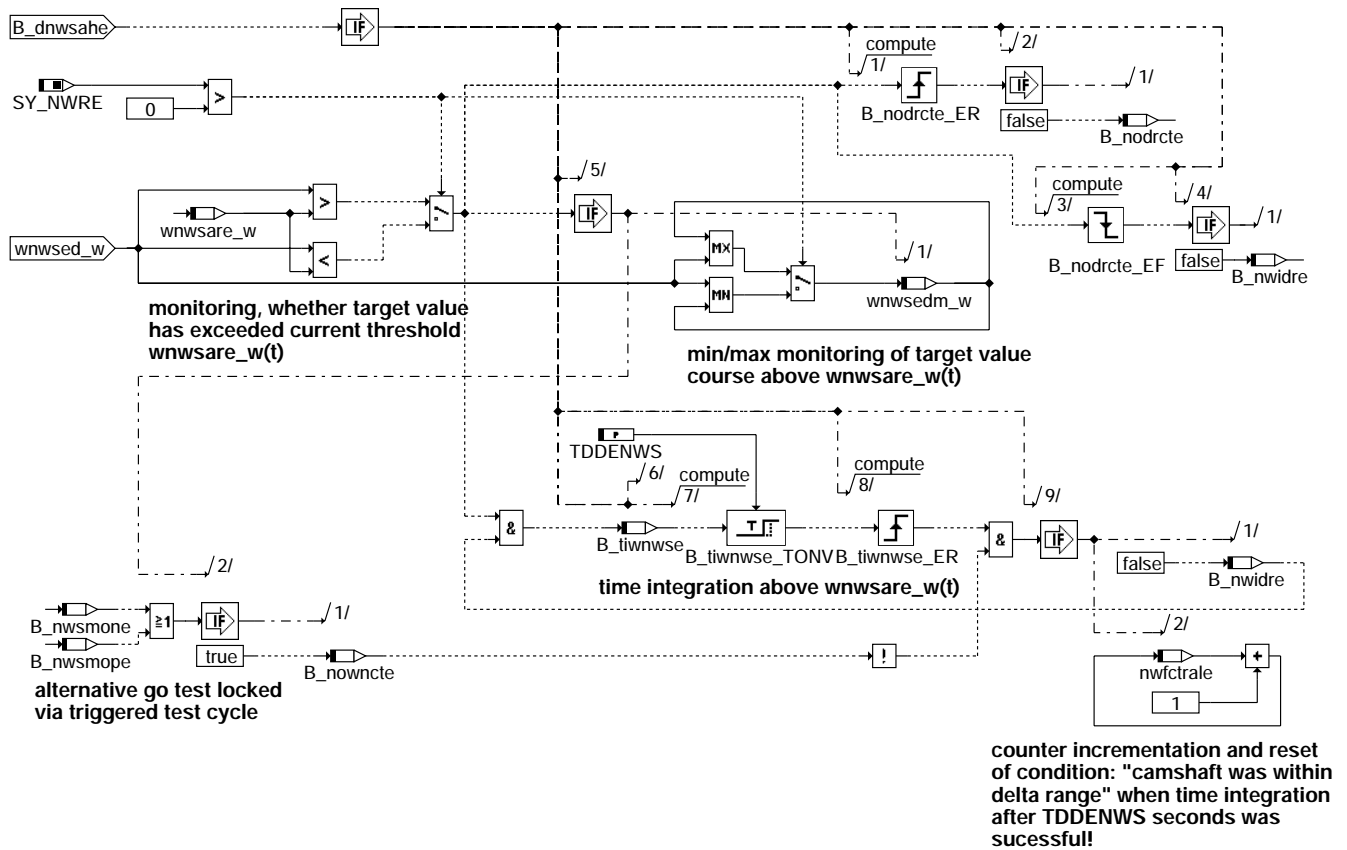


dnwsein-reset

wnwsare\_w  
=====

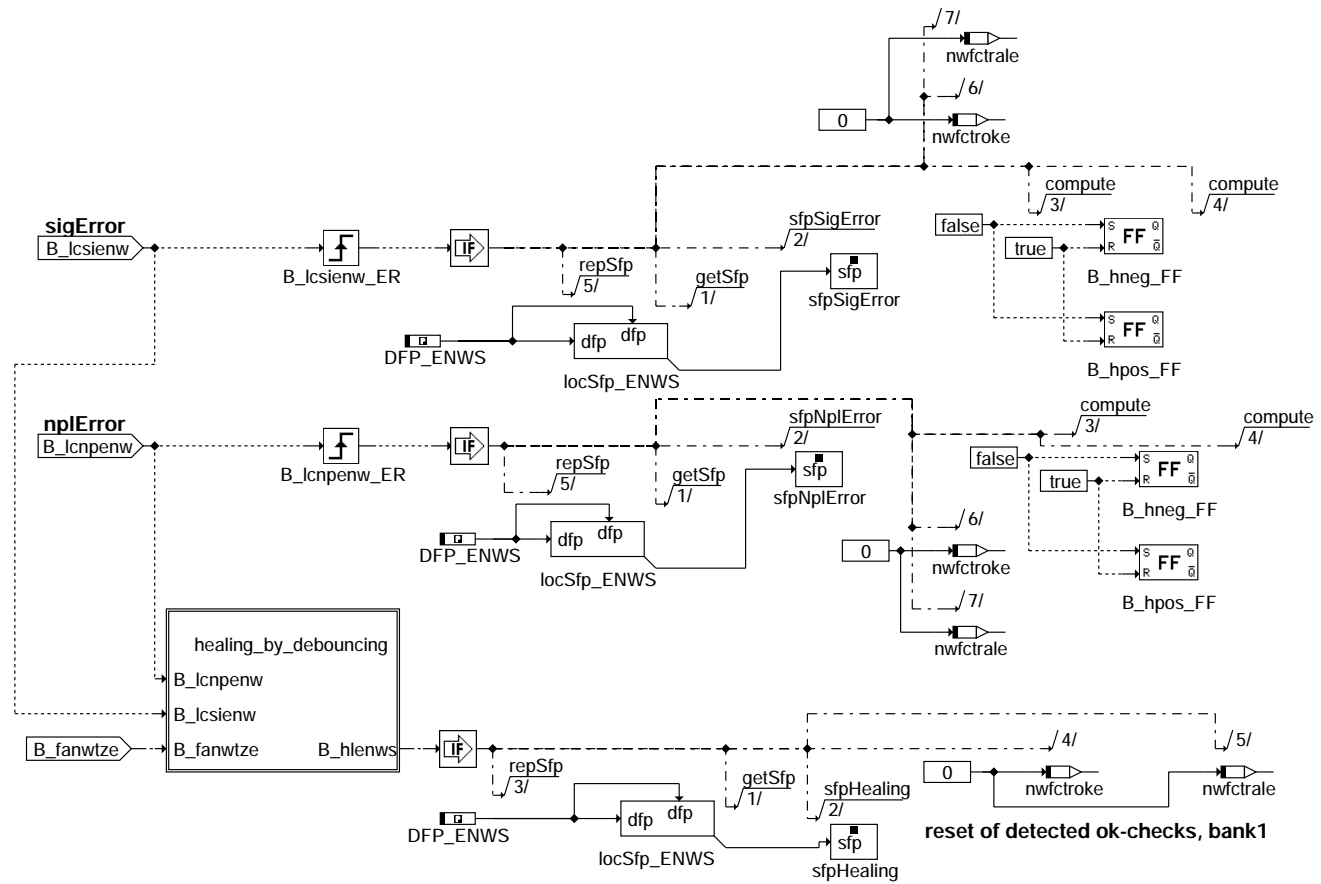


**dnwsein-wnwsare-w**  
camshaft\_above\_wnwsare  
=====



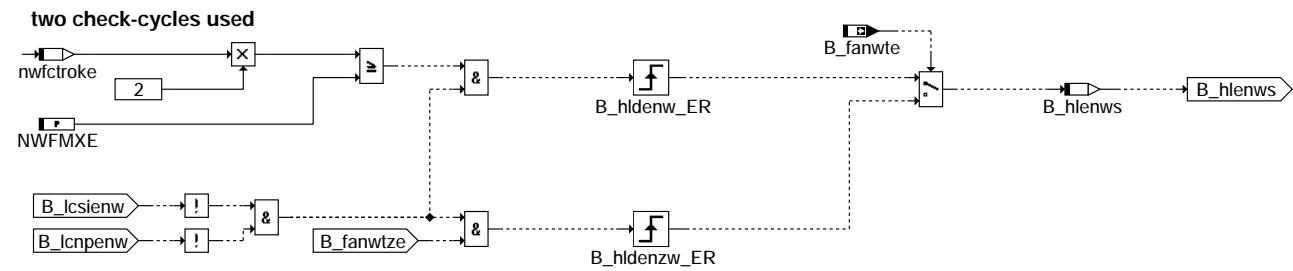
**dnwsein-camshaft-above-wnwsare**

nwse\_dfpm  
=====



**dnwsein-nwse-dfpm**

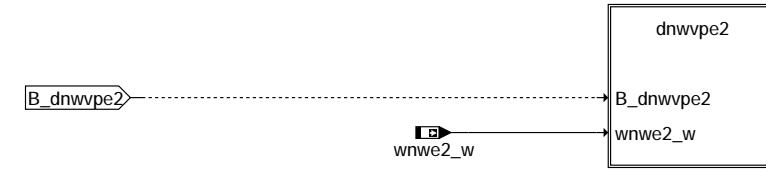
healing\_by\_debouncing  
=====



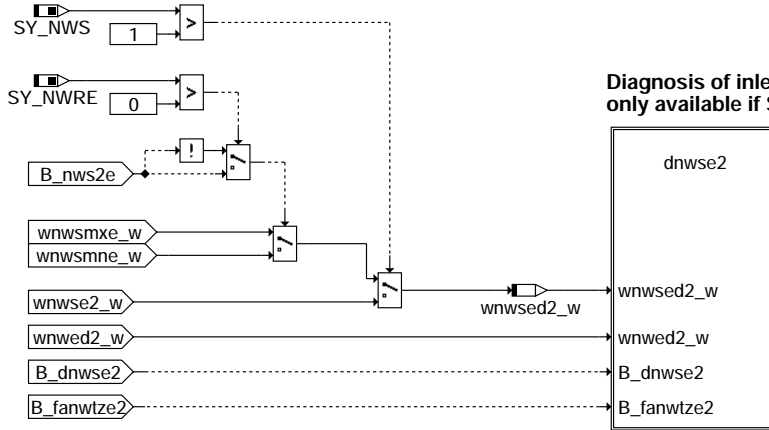
**dnwsein-healing-by-debouncing**

dnwe2  
=====

### Diagnosis of camshaft locking position at start

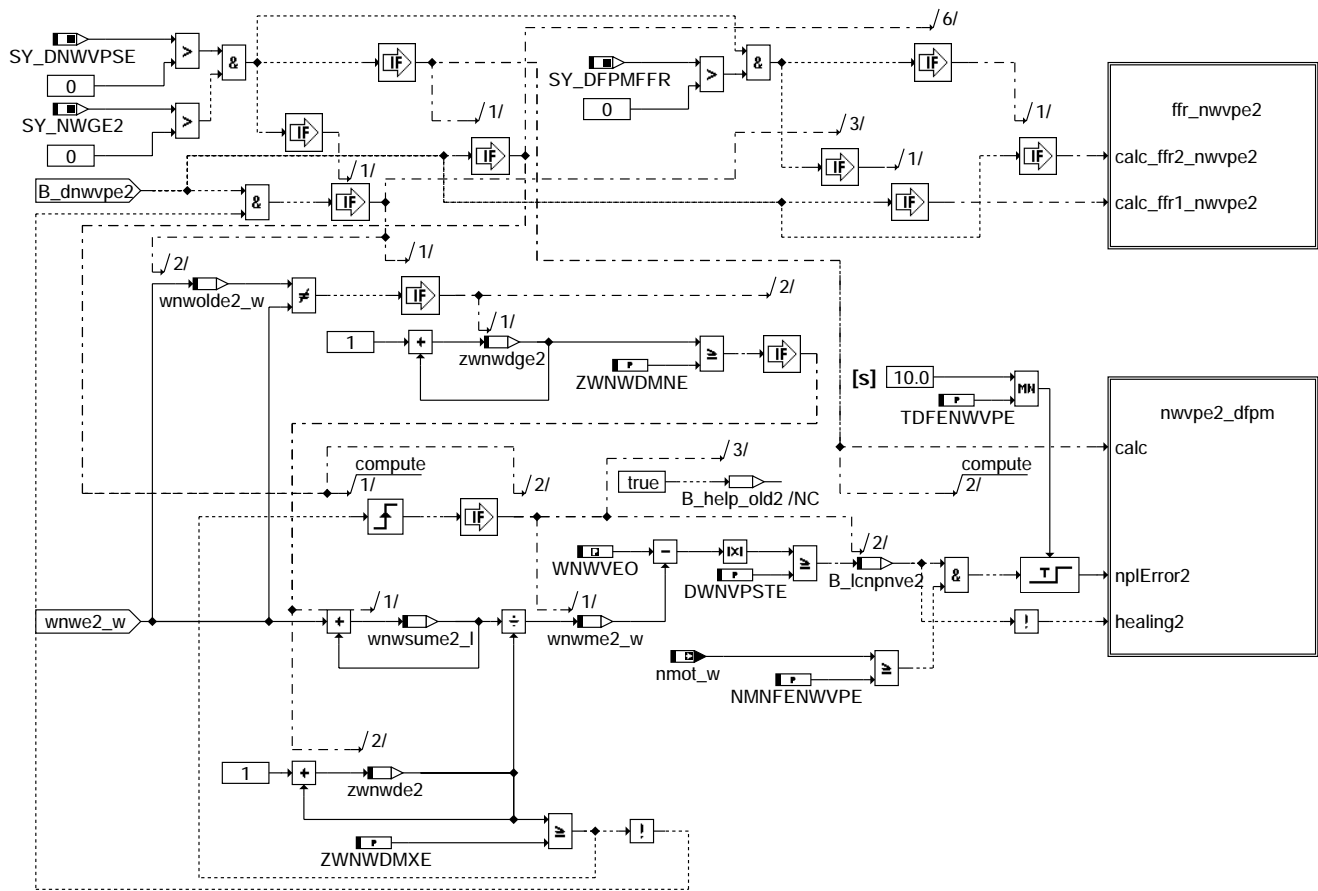


### Diagnosis of inlet camshaft actuator only available if SY\_NWS > 0



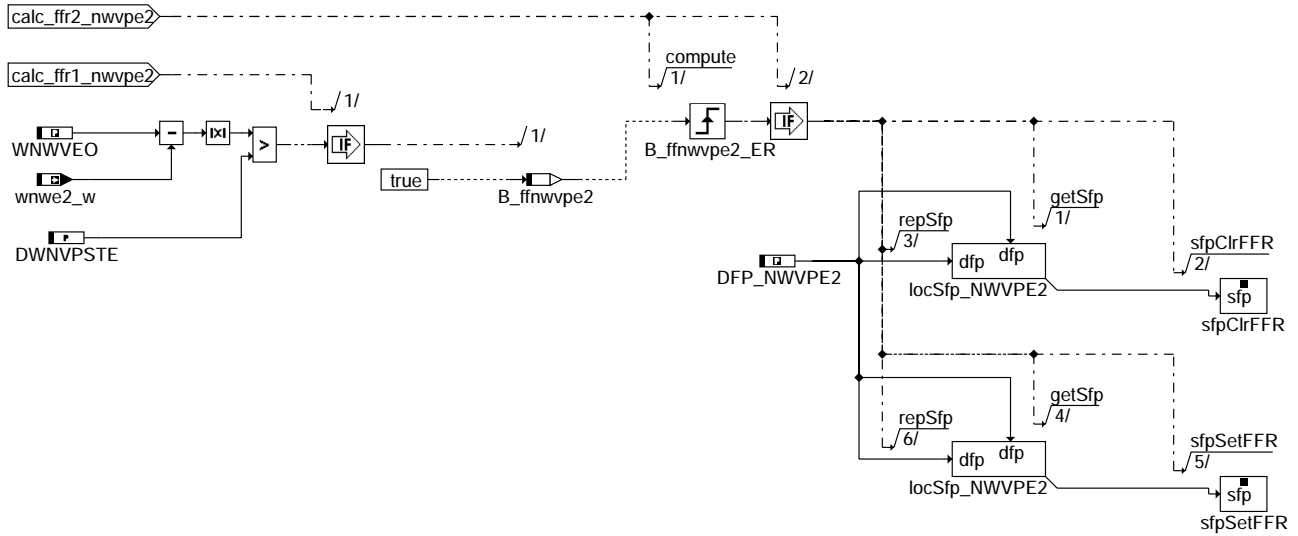
### dnwsein-dnwe2

dnwvpe2  
=====



### dnwsein-dnwvpe2

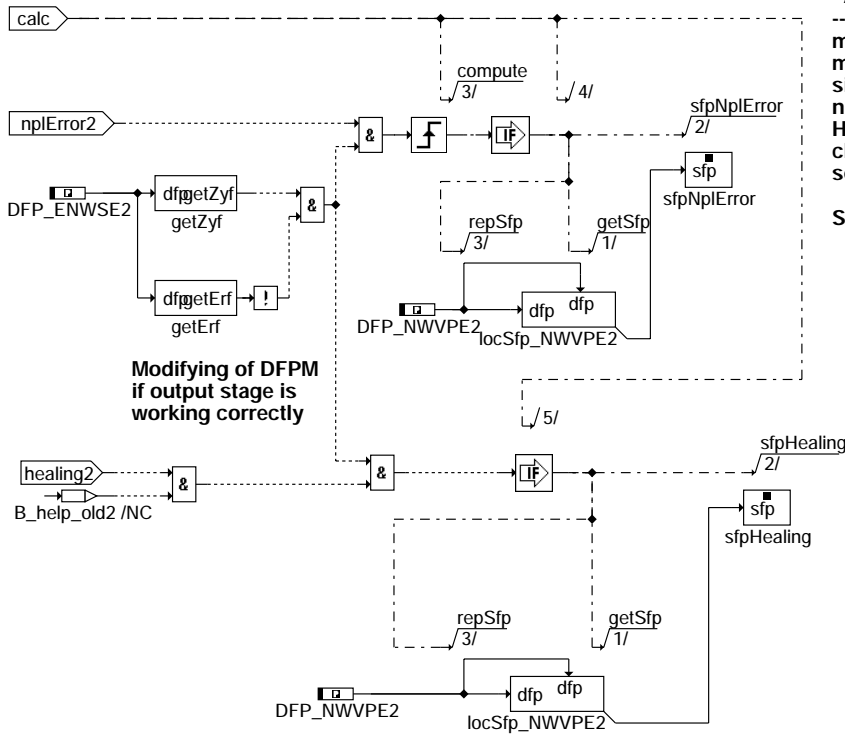
fpr\_nwvpe2  
=====



dnwsein-ffr-nwvpe2

dnwsein-ffr-nwvpe2

nwvpe2\_dfpm  
=====



**Modifying of DFPM  
if output stage is  
working correctly**

**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

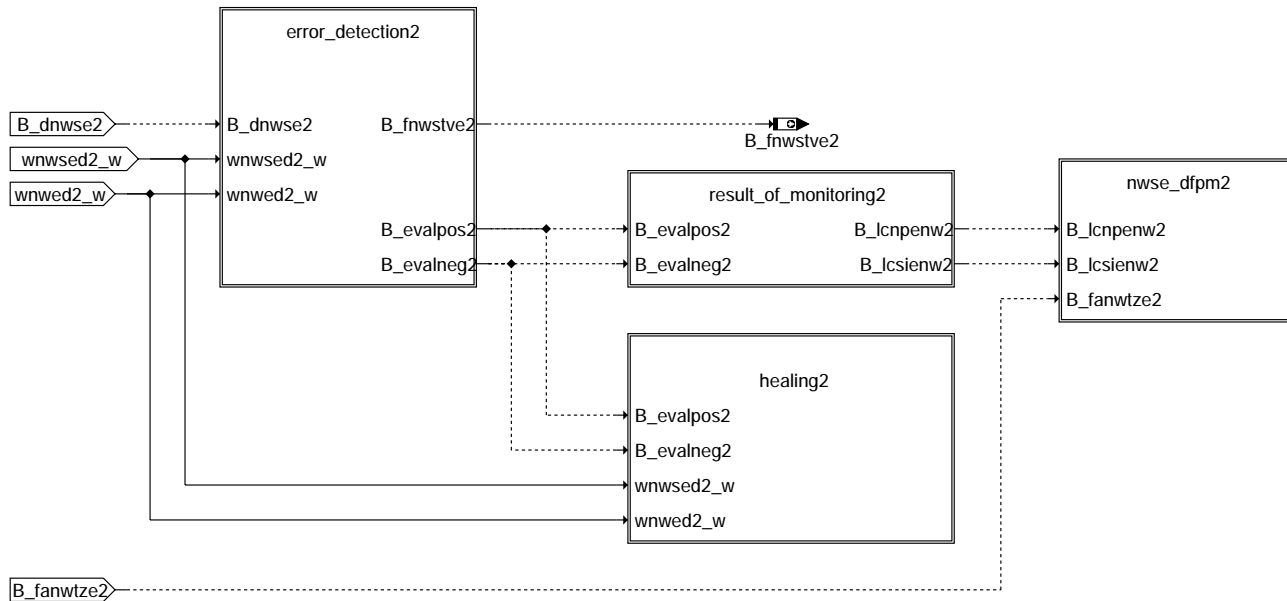
S: set R: reset

-----  
**End of dnwvpe2 (locking-pin diagnosis bank2)**  
-----

dnwsein-nwvpe2-dfpm

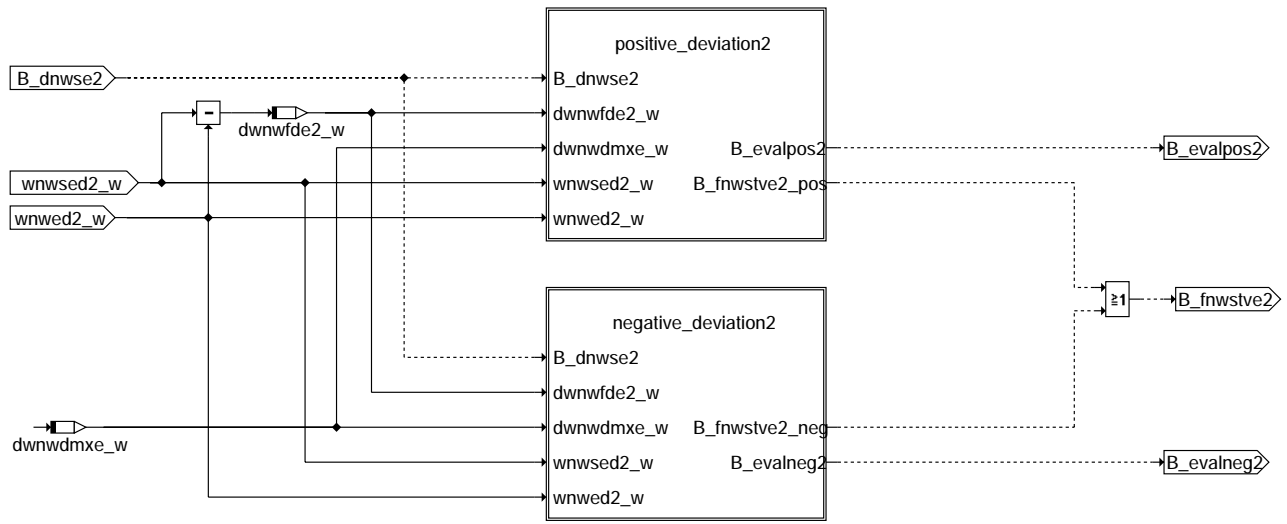
dnwsein-nwvpe2-dfpm

dnwse2  
=====



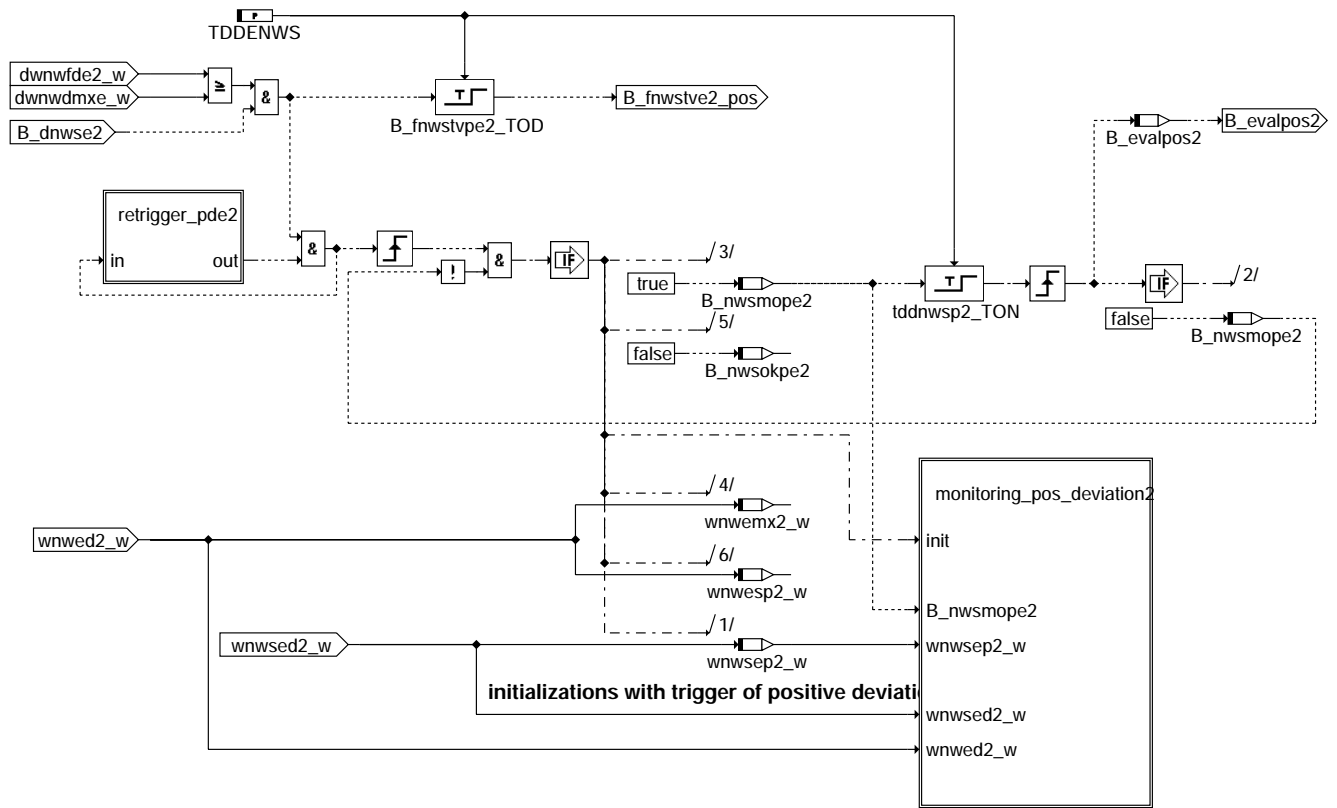
B\_fanwtze2

**dnwsein-dnwse2**  
error\_detection2  
=====



**dnwsein-error-detection2**

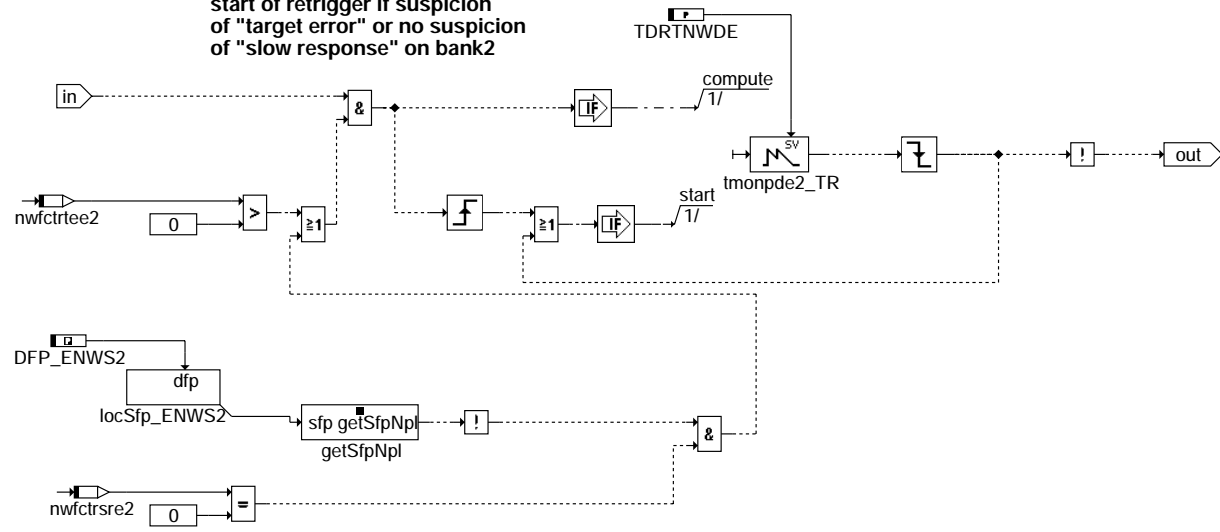
positive\_deviation2  
=====



dnwsein-positive-deviation2

retrigger\_pde2  
=====

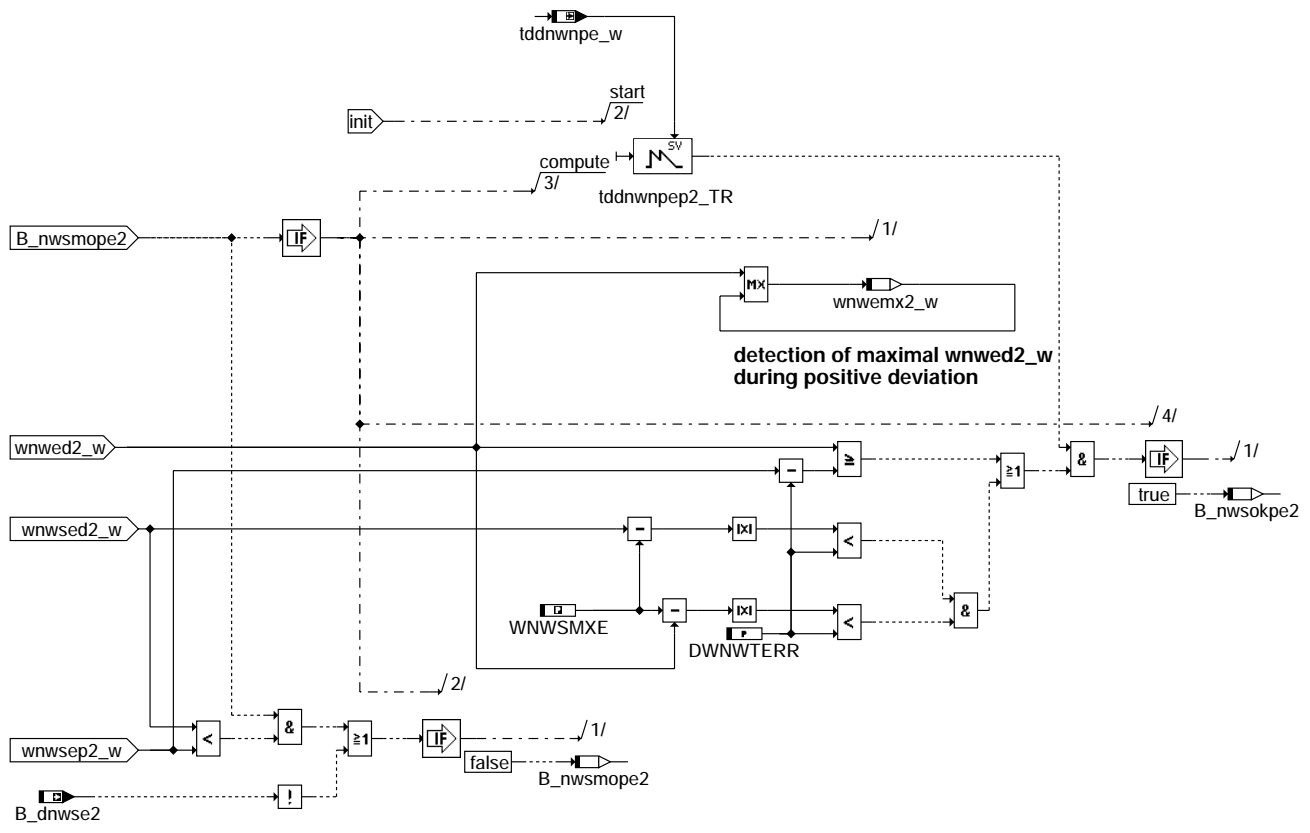
start of retrigger if suspicion  
of "target error" or no suspicion  
of "slow response" on bank2



dnwsein-retrigger-pde2

monitoring\_pos\_deviation2  
=====

### adjusting time of correct working camphaser system for dwnwdmx\_e\_w



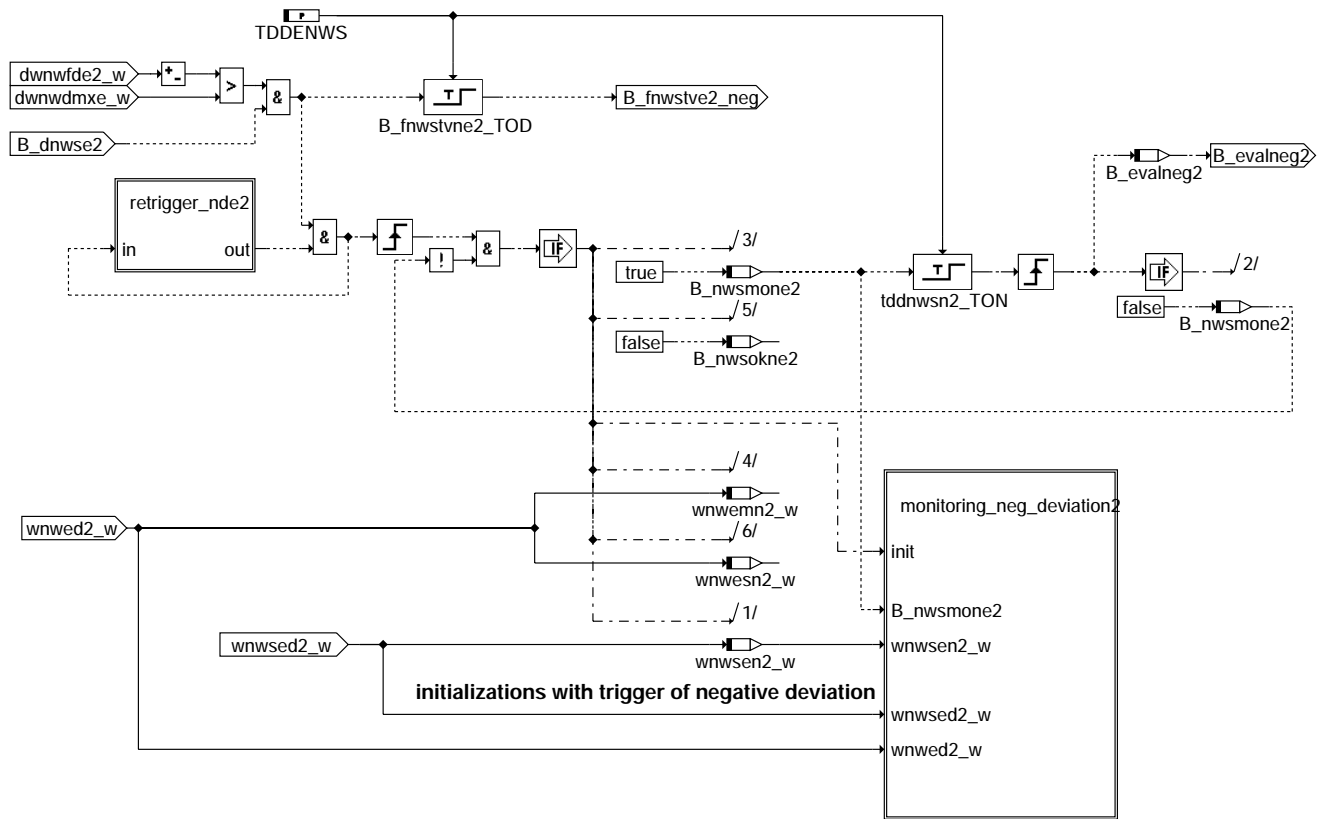
### aborting monitoring of positive deviation bank2

dnwsein-monitoring-pos-deviation2

dnwsein-monitoring-pos-deviation2



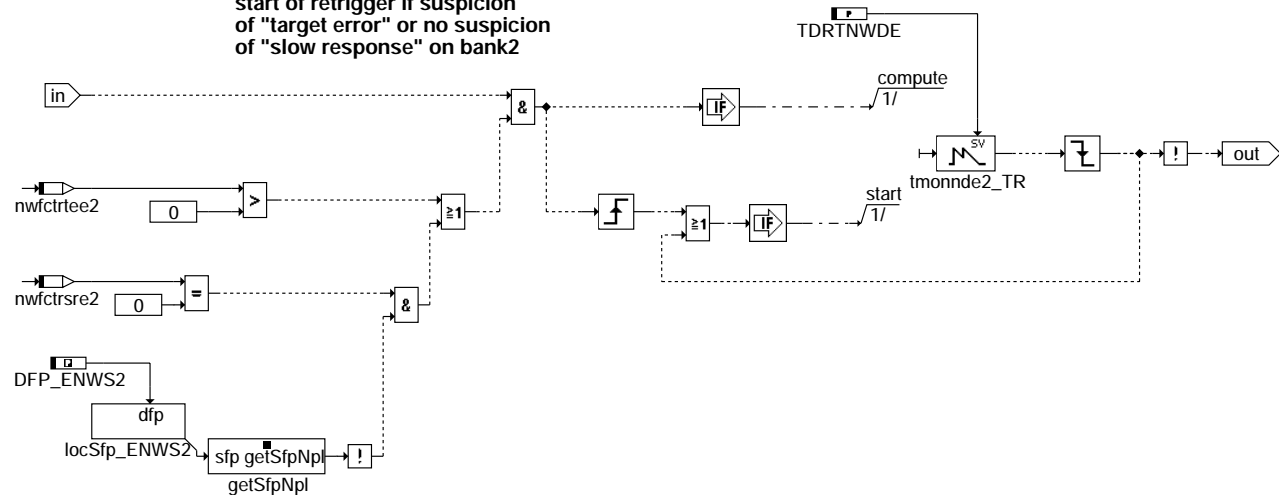
negative\_deviation2  
=====



dnwsein-negative-deviation2

retrigger\_nde2  
=====

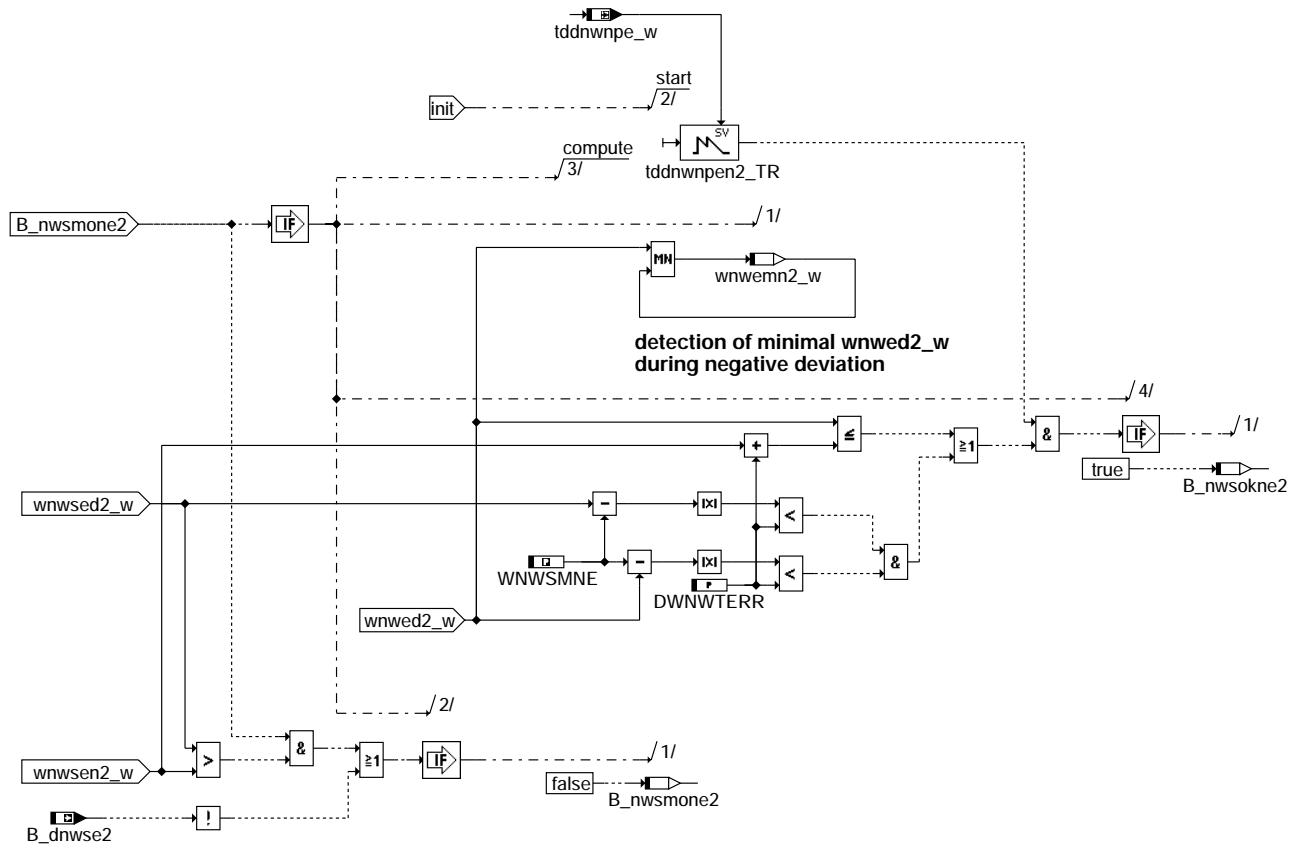
start of retrigger if suspicion  
of "target error" or no suspicion  
of "slow response" on bank2



dnwsein-retrigger-nde2

monitoring\_neg\_deviation2  
=====

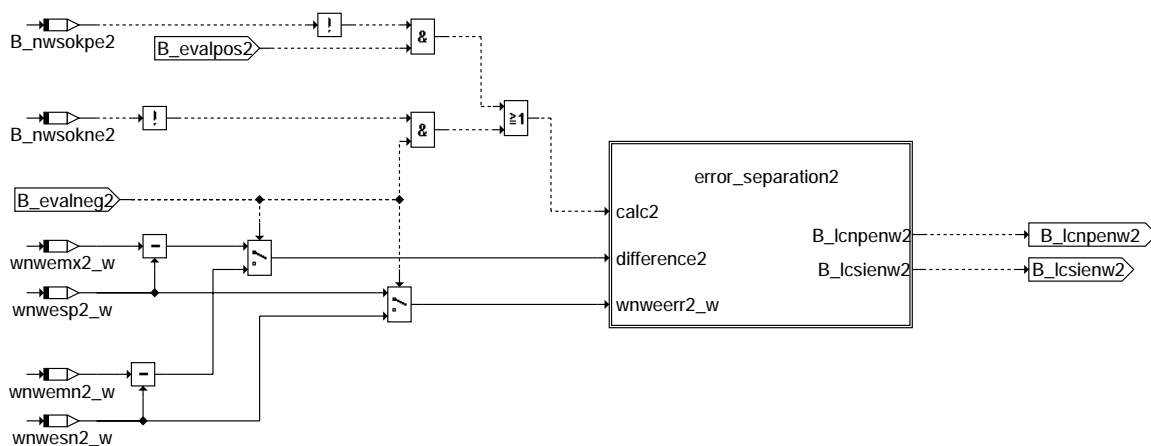
### adjusting time of correct working camphaser system for dwnwdmxe\_w



### aborting monitoring of negative deviation bank2

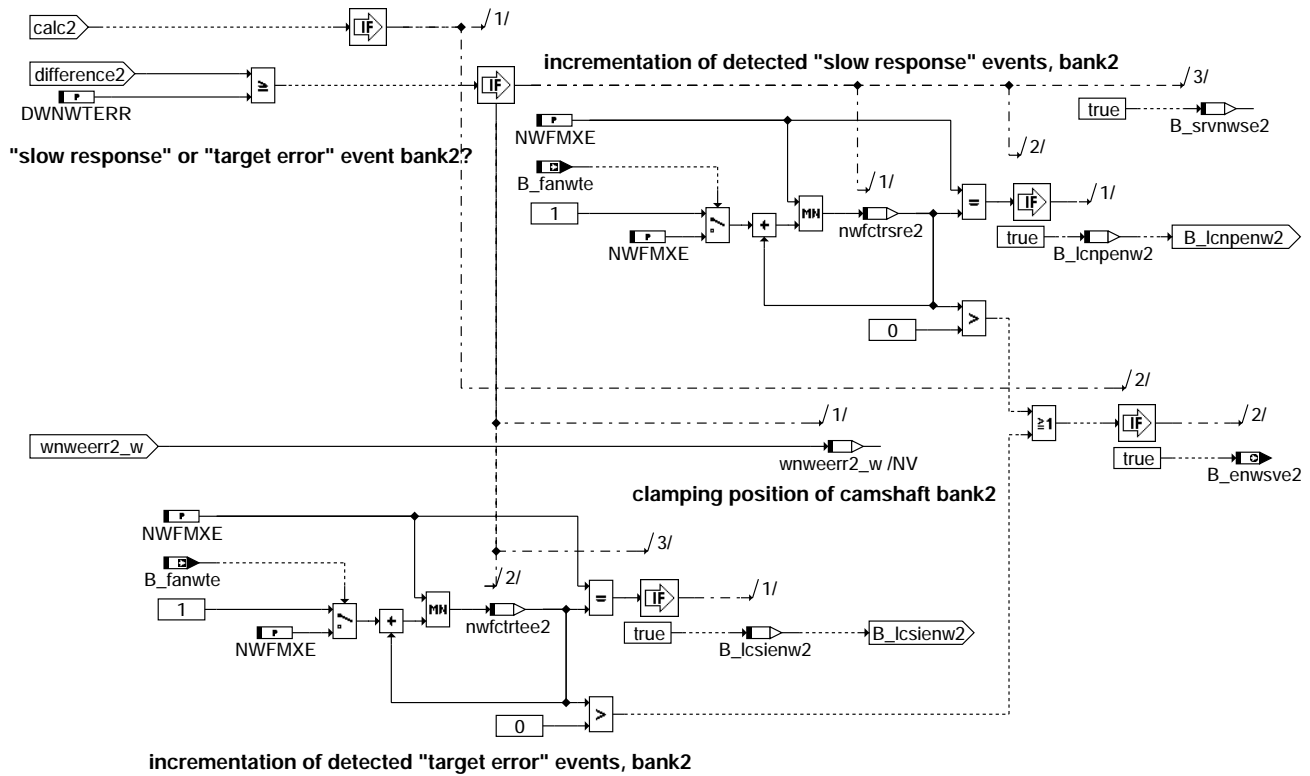
#### dnwsein-monitoring-neg-deviation2

result\_of\_monitoring2  
=====



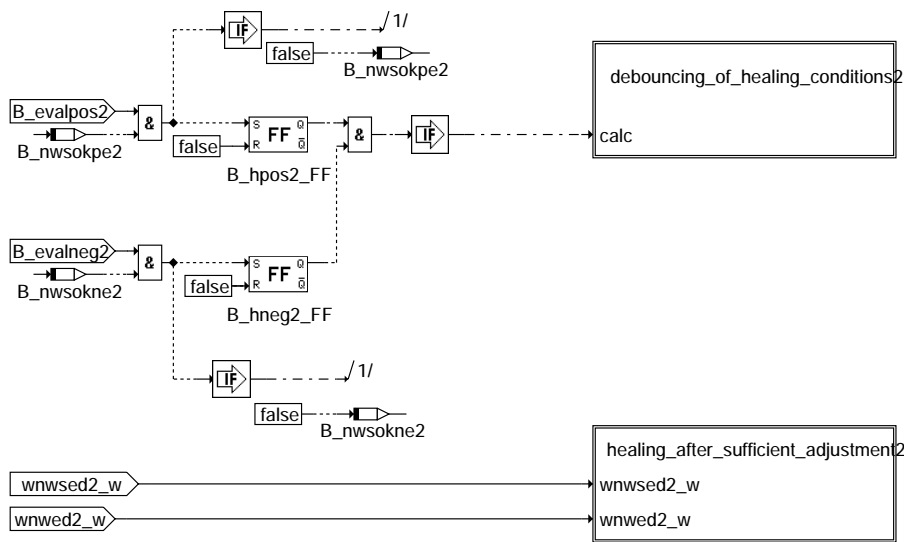
#### dnwsein-result-of-monitoring2

error\_separation2  
=====



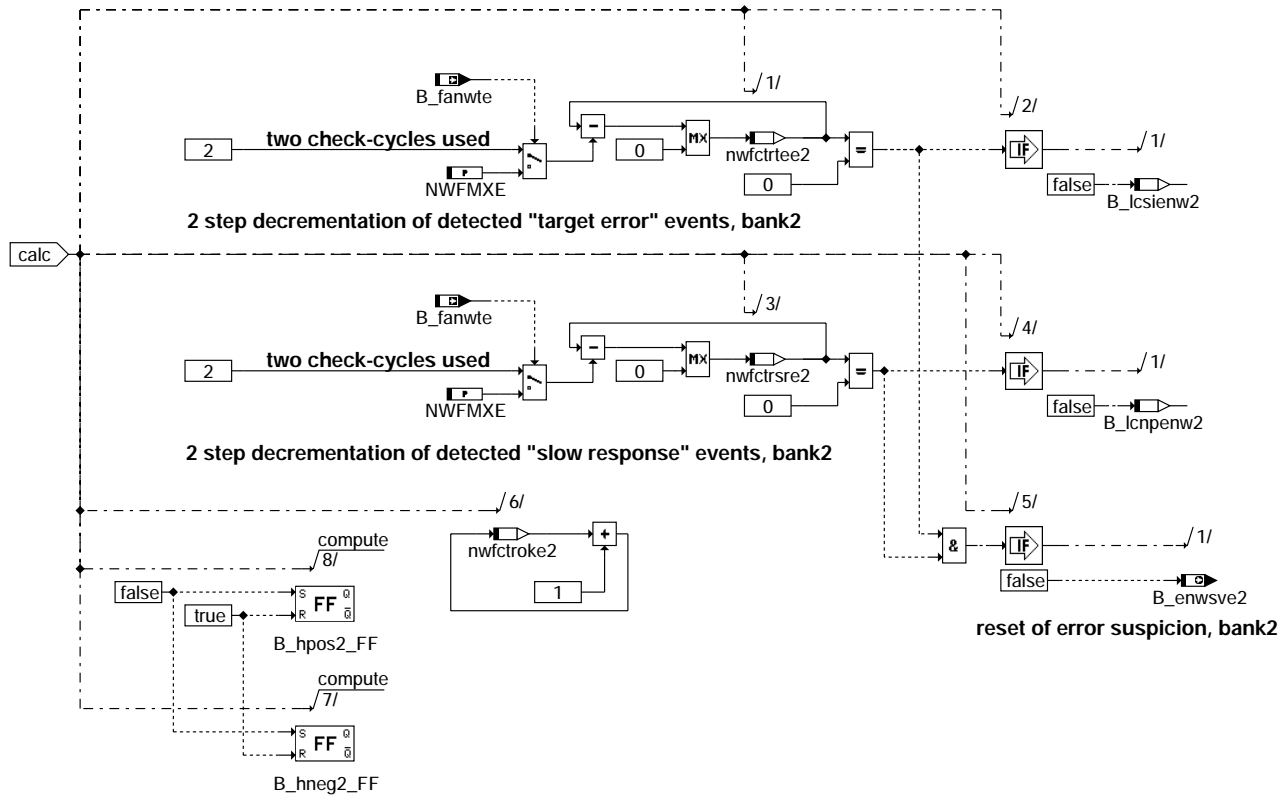
dnwsein-error-separation2

healing2  
=====



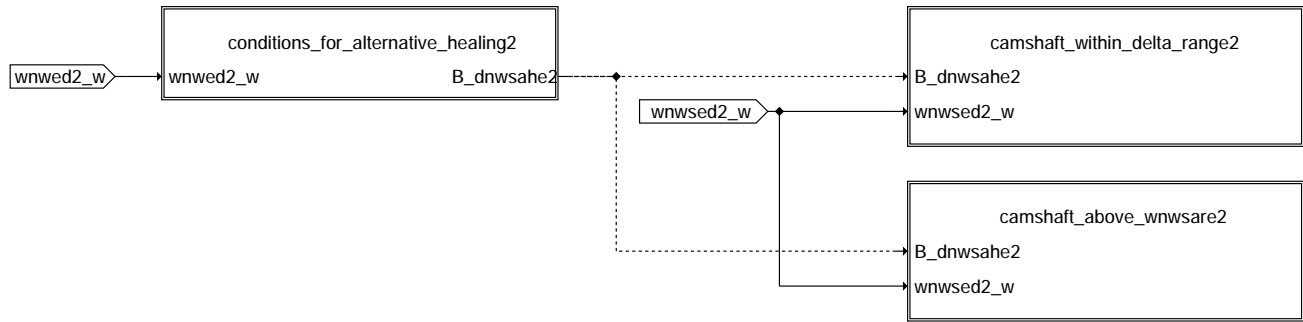
dnwsein-healing2

debouncing\_of\_healing\_conditions2  
=====



dnwsein-debouncing-of-healing-conditions2

healing\_after\_sufficient\_adjustment2  
=====



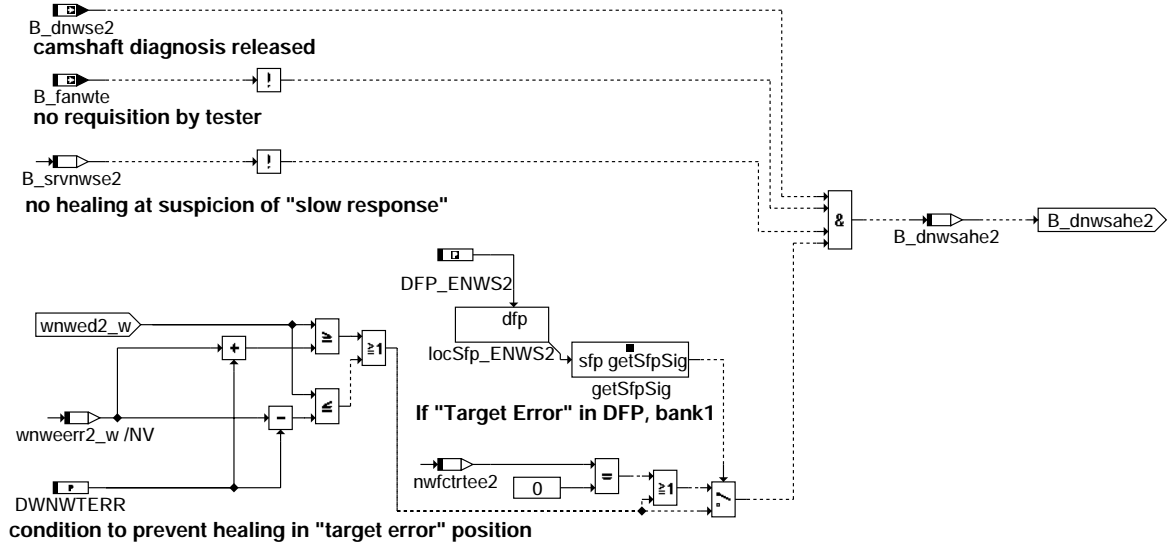
dnwsein-healing-after-sufficient-adjustment2

dnwsein-debouncing-of-healing-conditions2

dnwsein-healing-after-sufficient-adjustment2

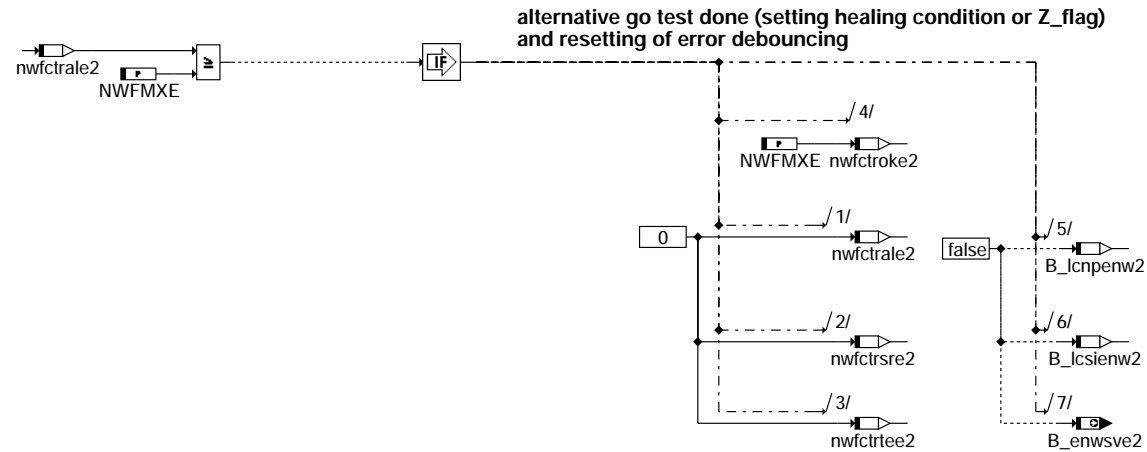
conditions\_for\_alternative\_healing2  
=====

counter\_alternative\_test\_inlet2



dnwsein-conditions-for-alternative-healing2

counter\_alternative\_test\_inlet2  
=====

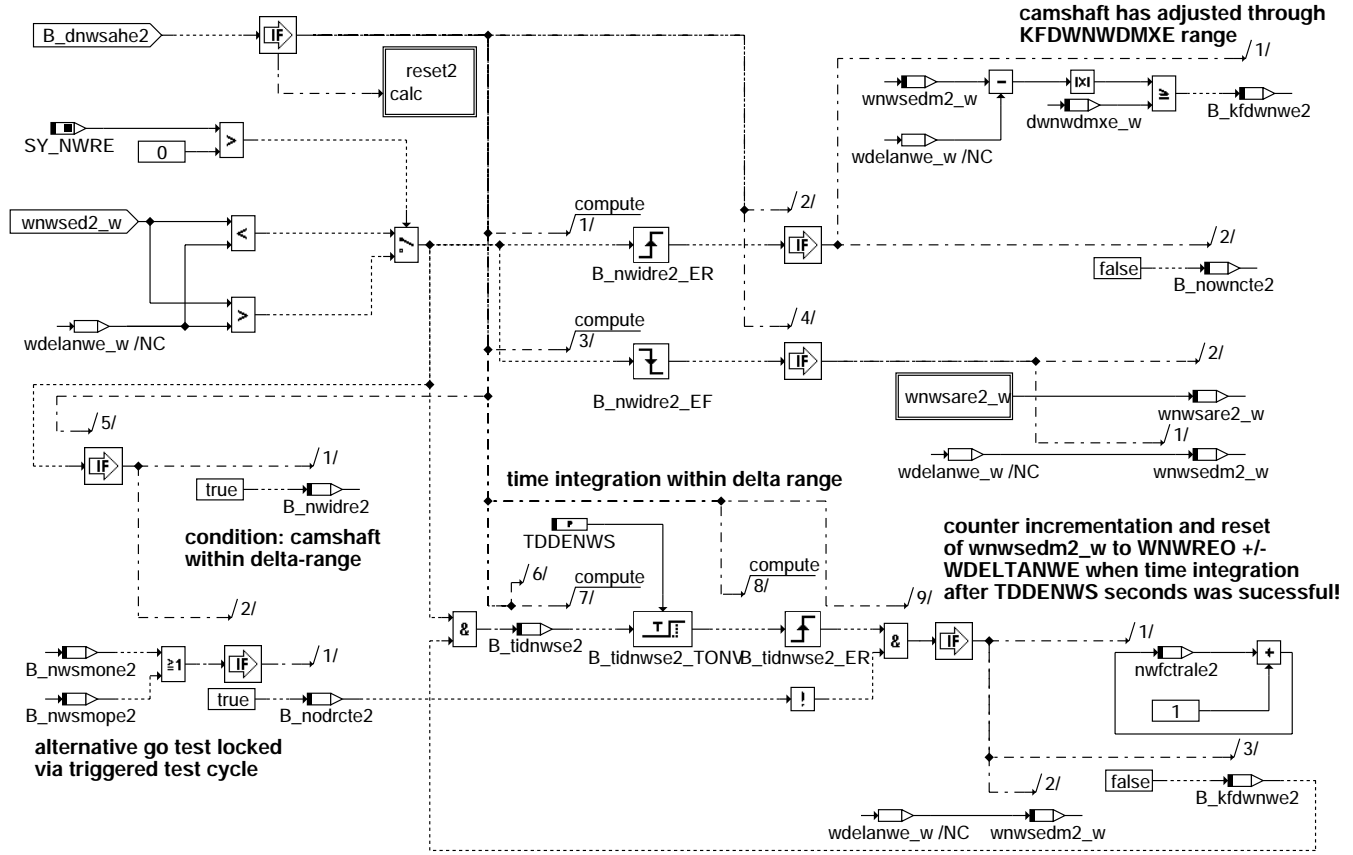


dnwsein-counter-alternative-test-inlet2

dnwsein-conditions-for-alternative-healing2

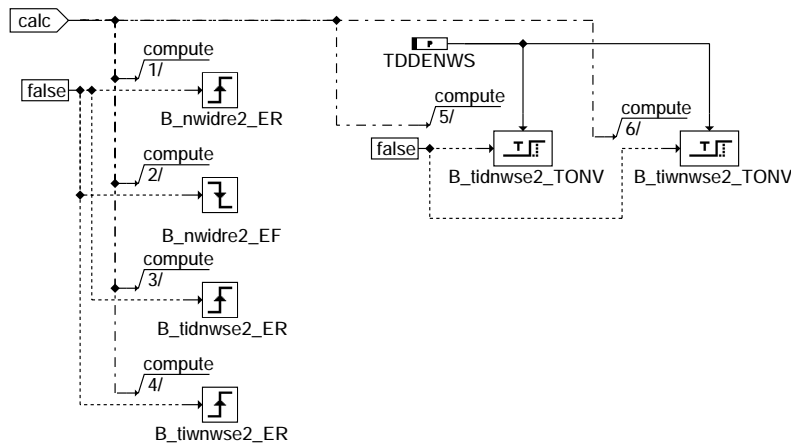
dnwsein-counter-alternative-test-inlet2

camshaft\_within\_delta\_range



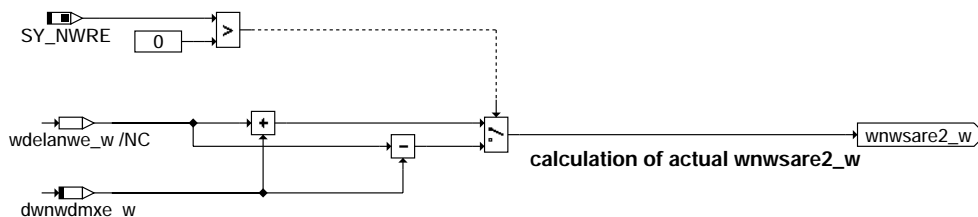
dnwsein-camshaft-within-delta-range2

reset2



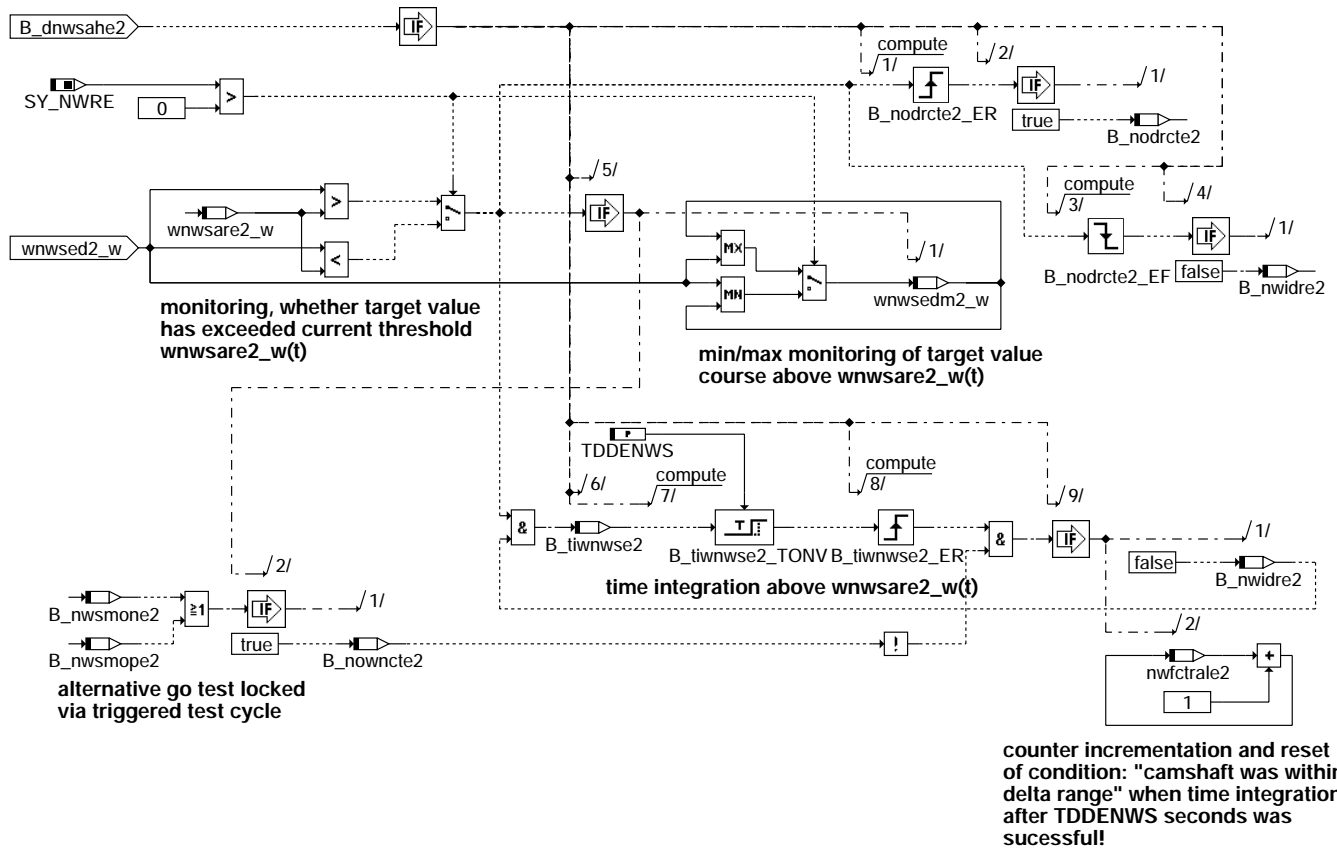
dnwsein-reset2

wnwsare2\_w



dnwsein-wnwsare2-w

camshaft\_above\_wnwsare2  
=====



dnwsein-camshaft-above-wnwsare2

dnwsein-camshaft-above-wnwsare2







```

*
* Bildung der Fehlerbedingung E_nwvpe(2) für die Fehlerart Nockenwelle während Start nicht verriegelt
*
*

```

Der Fehler wird gesetzt, wenn der Steller beim Start nicht in der Verriegelungsposition gehalten werden kann.

-----  
Fehlereintrag über Bedingung B\_lcnpnve(2):  
-----

Nockenwelle ist während des Starts nicht in der Verriegelungsposition

Setzen des Zyklusflags im Gutfall (E\_nwvpe = false & Z\_nwvpe = true):  
-----

Nockenwelle befand sich während des Starts in der Verriegelungsposition

Die Fehlerbedingung E\_nwvpe(2) gibt nur einen Stellerfehler wieder. Liegt ein Endstufenfehler vor, so führt dies nicht zu einem Fehlereintrag bei E\_nwvpe(2), da in diesem Fall der Fehlereintrag gesperrt wird.

Fehlerspeicherverwaltung:  
-----

|                   |        |           |                   |         |            |
|-------------------|--------|-----------|-------------------|---------|------------|
| Status Fehlerpfad | NWVPE: | SFPNWNVPE | Status Fehlerpfad | NWVPE2: | SFPNWNVPE2 |
| Errorflag         | NWVPE: | E_nwvpe   | Errorflag         | NWVPE2: | E_nwvpe2   |
| Zyklusflag        | NWVPE: | Z_nwvpe   | Zyklusflag        | NWVPE2: | Z_nwvpe2   |
| Fehlerart         | NWVPE: | B_npnwvpe | Fehlerart         | NWVPE2: | B_npnwvpe2 |



|                                |                    |                                |                     |
|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|---------------------|
| Löschen Fehlerpfad:            | C_fmclr & B_clnvpe | Löschen Fehlerpfad:            | C_fmclr & B_clnvpe2 |
| Fehlerpfad                     | NWVPE: CDTNWVPE    | Fehlerpfad                     | NWVPE2: CDTNWVPE2   |
| Fehlerklasse                   | NWVPE: CLANWVPE    | Fehlerklasse                   | NWVPE2: CLANWVPE2   |
| Fehlerschwere                  | NWVPE: TSFNWVPE    | Fehlerschwere                  | NWVPE2: TSFNWVPE2   |
| Carb-Code                      | NWVPE: CDCNWVPE    | Carb-Code                      | NWVPE2: CDCNWVPE2   |
| Umweltbedingungen              | NWVPE: FFTNWVPE    | Umweltbedingungen              | NWVPE2: FFTNWVPE2   |
| Kundenspezifischer Fehlercode: | CDKNWVPE           | Kundenspezifischer Fehlercode: | CDKNWVPE2           |

```

*
* Bildung der Fehlerbedingung E_ews(2) und der Fehlertypen für die Stellerdiagnose während NW Verstellung
*

```

Der Fehler E\_ews(2) wird gesetzt, wenn der Nockenwellensteller dem vorgegebenen Sollwert nicht ausreichend schnell oder aufgrund eines Festklemmens überhaupt nicht folgen kann.

-----  
Fehlereintrag über Bedingung B\_lcnpenw(2):  
-----

Die Bedingung B\_lcnpenw(2) wird je nach Dimensionierung der Fehlerentprellung gesetzt und liefert die Information:

"Slow Response" - Nockenwelle hat sich verstellt, aber (dauerhaft oder zum wiederholten Male) nicht in einzuhaltender Verstellzeit

-----  
Fehlereintrag über Bedingung B\_lcsienw(2):  
-----

Die Bedingung B\_lcsienw(2) wird je nach Dimensionierung der Fehlerentprellung gesetzt und liefert die Information:

"Target Error" - Nockenwelle hängt (dauerhaft oder zum wiederholten Male)

-----  
Setzen des Zyklusflags im Gutfall (E\_ews = false & Z\_ews = true):  
-----

- 1) Nockenwellensollwert hat mehrmals den Bereich KFDWNWDMXE (zzgl.DELTA-Bereich WDELTA) durchfahren und sich für TDDENWS Sekunden lang oder länger oberhalb oder unterhalb des Bereichs KFDWNWDMXE aufgehalten. (Bedingung für: in dieser Zeit hätte im Fehlerfall ein Fehler gefunden werden können). Nach (NWFPMXE\*TDDENWS) Sekunden ist die alternative Gutprüfung erfolgreich abgeschlossen.
- 2) Ein Diagnoseprüfzyklus ist aufgrund einer ausreichend großen Sollwertänderung angestoßen worden und die Nockenwellendiagnose konnte dabei eine Gut-Prüfung in Richtung früh und spät (NWFPMXE/2) mal erkennen.
- 3) Bei Testereingriff wurde ein kompletter Zyklus Referenzposition --> Aktivposition --> Referenzposition durchfahren und dabei eine Gut-Prüfung in Richtung früh und spät erkannt.

Die Fehlerbedingung E\_ews(2) gibt nur einen Stellerfehler wieder. Wird aufgrund eines Endstufenfehlers nicht verstellt, so führt dies nicht zu einem Fehlereintrag bei E\_ews(2), da in diesem Fall die Diagnose gesperrt ist. (siehe hierzu auch Funktion %BBDNWS).

-----  
Fehlerspeicherverwaltung:  
-----

|                         |                      |                          |                        |
|-------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|
| Status Fehlerpfad ENWS: | SFPENWS              | Status Fehlerpfad ENWS2: | SFPENWS2               |
| Errorflag ENWS:         | E_ews                | Errorflag ENWS2:         | E_ews2                 |
| Zyklusflag ENWS:        | Z_ews                | Zyklusflag ENWS2:        | Z_ews2                 |
| Fehlerart ENWS:         | B_sienws<br>B_npenws | Fehlerart ENWS2:         | B_sienws2<br>B_npenws2 |

|                                |                    |                                |                     |
|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|---------------------|
| Löschen Fehlerpfad:            | C_fmclr & B_clenws | Löschen Fehlerpfad:            | C_fmclr & B_clenws2 |
| Fehlerpfad                     | ENWS: CDTENWS      | Fehlerpfad                     | ENWS2: CDTENWS2     |
| Fehlerklasse                   | ENWS: CLANWS       | Fehlerklasse                   | ENWS2: CLANWS2      |
| Fehlerschwere                  | ENWS: TSFENWS      | Fehlerschwere                  | ENWS2: TSFENWS2     |
| Carb-Code                      | ENWS: CDCENWS      | Carb-Code                      | ENWS2: CDCENWS2     |
| Umweltbedingungen              | ENWS: FFTENWS      | Umweltbedingungen              | ENWS2: FFTENWS2     |
| Kundenspezifischer Fehlercode: | CDKENWS            | Kundenspezifischer Fehlercode: | CDKENWS2            |

### ABK DNWSEIN 6.120.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| DWNVPSTE   |          |          | FW       | Abweichung Verriegelungsposition Einlassnockenwelle für Fehlereintrag            |
| DWNWTRR    |          |          | FW       | Deltawinkel für Bereichsdefinition Zuordnung "TargetError"                       |
| KFDWNWDMXE | nmot_w   | toelk_w  | KF       | Maximale Abweichung Nockenwellenposition für Fehlereintrag Einlass               |
| KFTDDNWNPE | nmot_w   | toelk_w  | KF       | Entprellzeit für Setzen des Fehlers für unplausible Stellung Einlaßnockenwelle   |
| NMNFENWVPE |          |          | FW       | Minimale Drehzahlschwelle für Fehlereintrag in DFP_NWVPE(2)                      |
| NWFMXE     |          |          | FW       | Maximalwert des Fehlerentprellzählers Nockenwellensteller Einlaß für Fehlereintr |
| TDDENWS    |          |          | FW       | Verzugszeit für Freigabe Diagnose Nockenwellenverstellung in Endpositionen       |
| TDFENWVPE  |          |          | FW       | Time-Delay für Fehlereintrag in DFP_NWVPE(2)                                     |
| TDRTNWE    |          |          | FW       | Timer für Retripping bei anstehender Soll-/Istdifferenz                          |
| WDELTA     |          |          | FW       | Winkel DELTA-Bereich Einlassnockenwelle                                          |
| WNWREO     |          |          | FW (REF) | Winkel Einlassventil öffnet in Referenzposition bezogen auf Ladungswechsel(LWOT) |
| WNWSMNE    |          |          | FW (REF) | Minimal zulässiger Sollwert für Nockenwellenverstellung Einlass öffnet (LWOT)    |
| WNWSMXE    |          |          | FW (REF) | Maximal zulässiger Sollwert für Nockenwellenverstellung Einlass öffnet (LWOT)    |



| Parameter       | Source-X | Source-Y                                          | Art       | Bezeichnung                                                                     |
|-----------------|----------|---------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| WNWVEO          |          |                                                   | FW (REF)  | Winkel Einlassventil öffnet in Verriegelungsposition bezogen auf LWOT           |
| ZWNWDMNE        |          |                                                   | FW        | Min Zahl Winkelerfassungen Einlaßnockenwelle bis Mittelwertbildung beginnt      |
| ZWNWDMXE        |          |                                                   | FW        | Max Zahl Winkelerfassungen Einlaßnockenwelle für Mittelwertbildung              |
| Systemkonstante |          |                                                   | Art       | Bezeichnung                                                                     |
| SY_DFPMPFR      |          |                                                   | SYS (REF) | Unterstützung Freeze Frame Anforderung einer Diagnosefnkt. durch Fehlerspeicher |
| SY_DNWWPSE      |          |                                                   | SYS (REF) | Diagnose Verriegelungsposition Einlassnockenwelle im Start vorhanden            |
| SY_NWGE         |          |                                                   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                                 |
| SY_NWGE2        |          |                                                   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                               |
| SY_NWRE         |          |                                                   | SYS (REF) | Systemkonstante für Referenzposition Einlassnockenwelle ( früh/spät)            |
| SY_NWS          |          |                                                   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig                |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                  | Art       | Bezeichnung                                                                     |
| B_beenws        | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung NWS (Einlass,Bank1)                     |
| B_beenws2       | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung NWS2 (Einlass,Bank2)                    |
| B_benwvpe       | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung NWVPE (Einlass,Bank1)                   |
| B_benwvpe2      | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung NWVPE2 (Einlass,Bank2)                  |
| B_bkenws        | DNWSEIN  | TKMWL                                             | AUS       | Bedingung Ersatzwert aktiv: NWS (Einlass,Bank1)                                 |
| B_bkenws2       | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Bedingung Ersatzwert aktiv: NWS2 (Einlass,Bank2)                                |
| B_bknwvpe       | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Bedingung Ersatzwert aktiv: NWVPE (Einlass,Bank1)                               |
| B_bknwvpe2      | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Bedingung Ersatzwert aktiv: NWVPE2 (Einlass,Bank2)                              |
| B_cdenws        | KONCW    | DNWIR, DNWSEIN                                    | EIN       | Funktion über Codewort CDNWS freigegeben (Einlaß)                               |
| B_cdenws        |          | DNWSEIN                                           | EIN       | Bedingung Fehlerpfad Nockenwellensteuerung (Einlaß,Bank1) löschen               |
| B_cdenws2       |          | DNWSEIN                                           | EIN       | Bedingung Fehlerpfad Nockenwellensteuerung (Einlaß,Bank2) löschen               |
| B_cdnwvpe       |          | DNWSEIN                                           | EIN       | Bed. Fehlerpfad Einlaßnockenwelle Verriegelungspositionsdiagnose löschen        |
| B_cdnwvpe2      |          | DNWSEIN                                           | EIN       | Bed. Fehlerpfad Einlaßnockenwelle Verriegelungspositionsdiagnose löschen Bank2  |
| B_dnwsahe       | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Freigabebedingung für alternative Gutprüfung Einlass                            |
| B_dnwsahe2      | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Freigabebedingung für alternative Gutprüfung Einlass2                           |
| B_dnwse         | BBDNWS   | DNWSEIN, NWSFAT,-<br>NWSOLLE, TKMWL               | EIN       | Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Einlaß                                   |
| B_dnwse2        | BBDNWS   | DNWSEIN, NWSFAT,-<br>NWSOLLE, TKMWL               | EIN       | Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Einlaß 2                                 |
| B_dnwvpe        | BBDNWS   | DNWSEIN                                           | EIN       | Aktive Diagnose: Einlassnockenwelle in Verriegelungsposition bei Start          |
| B_dnwvpe2       | BBDNWS   | DNWSEIN                                           | EIN       | Aktive Diagnose: Einlassnockenwelle in Verriegelungsposition bei Start Bank2    |
| B_enswse        | DNWSEIN  | BGARNW, BGWGWV,<br>DNWIR, NWEVO,-<br>NWSOLLE, ... | AUS       | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Einlass                            |
| B_enswse2       | DNWSEIN  | BGARNW, BGWGWV,<br>NWEVO, NWSOLLE,-<br>NWWWUE     | AUS       | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Einlass2                           |
| B_evalneg       | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Bed. Auswertung bei negativer Differenz Sollwert minus Istwert (Bank1)          |
| B_evalneg2      | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Bed. Auswertung bei negativer Differenz Sollwert minus Istwert (Bank2)          |
| B_evalpos       | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Bed. Auswertung bei positiver Differenz Sollwert minus Istwert (Bank1)          |
| B_evalpos2      | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Bed. Auswertung bei positiver Differenz Sollwert minus Istwert (Bank2)          |
| B_fanwftve      | NWSFAT   | DNWSEIN, TKMWL                                    | EIN       | Bedingung Testerverstellzyklus Diagnose NWS aktiv (Einlass)                     |
| B_fanwstae      | NWSFAT   | DNWSEIN, NWSOLLE                                  | EIN       | Umschaltung auf Sollwertvorgabe durch Tester bei Einlassnockenwelle             |
| B_fanwte        | NWSFAT   | DNWSEIN                                           | EIN       | Funktionsanforderung Diagnose Nockenwellensteuerung durch Tester (Einlass)      |
| B_fanwtze       | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Testerverstellzyklus für Einlassnockenwellendiagnose beendet                    |
| B_fanwtze2      | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Testerverstellzyklus für Einlassnockenwellendiagnose Bank2 beendet              |
| B_ffnwvpe       | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Bed. Freeze Frame für Fehlerpfad NWVPE                                          |
| B_ffnwvpe2      | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Bed. Freeze Frame für Fehlerpfad NWVPE2                                         |
| B_fnwstve       | DNWSEIN  | DNWIR, DNWSZF, NW-<br>SOLLE                       | AUS       | Fehler Einlaßnockenwellensteller gerade vorhanden (nicht entprellt)             |
| B_fnwstve2      | DNWSEIN  | DNWSZF, NWSOLLE                                   | AUS       | Fehler Einlaßnockenwellensteller 2 gerade vorhanden (nicht entprellt)           |
| B_ftenws        | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für NWS (Einlaß, Bank1)                   |
| B_ftenws2       | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für NWS2 (Einlass, Bank2)                 |
| B_ftnwvpe       | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für NWVPE (Einlass, Bank1)                |
| B_ftnwvpe2      | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für NWVPE2 (Einlass, Bank2)               |
| B_hlenws        | DNWSEIN  | TKMWL                                             | LOK       | Bedingung Heilung des Fehlers der Einlassnockenwellensteuerung                  |
| B_hlenws2       | DNWSEIN  | TKMWL                                             | LOK       | Bedingung Heilung des Fehlers der Einlassnockenwellensteuerung Bank2            |
| B_kfdwnwe       | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Kennfeld für Fehlerschwelle durchfahren Einlass                                 |
| B_kfdwnwe2      | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Kennfeld für Fehlerschwelle durchfahren Einlass2                                |
| B_lcnpenw       | DNWSEIN  | TKMWL                                             | LOK       | Lokales Bit für NP-Fehler der NWS (Einlaß, Bank1)                               |
| B_lcnpenw2      | DNWSEIN  | TKMWL                                             | LOK       | lokales Bit für NP-Fehler der NWS (Einlaß, Bank2)                               |
| B_lcnpnve       | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Lokales Bit für NP-Fehler der Verriegelungsposition Einlaßnockenwelle im Start  |
| B_lcnpnve2      | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Lokales Bit für NP-Fehler der Verriegelungsposition Einlass-NW im Start Bank 2  |
| B_lcsienw       | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Lokales Bit für SI-Fehler der NWS (Einlaß, Bank1)                               |
| B_lcsienw2      | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Lokales Bit für SI-Fehler der NWS (Einlaß, Bank2)                               |
| B_mnenws        | DNWSEIN  | TKMWL                                             | AUS       | Bed. Nockenwellenverstellung hat Frühposition nicht erreicht (Einlaß,Bank1)     |
| B_mnenws2       | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Bed. Nockenwellenverstellung hat Frühposition nicht erreicht (Einlaß,Bank2)     |
| B_mnnwvpe       | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Fehlertyp 'Minimalwert' NWVPE erkannt (Bank1, Einlass)                          |
| B_mnnwvpe2      | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Fehlertyp 'Minimalwert' NWVPE2 erkannt (Bank2, Einlass)                         |
| B_mxenws        | DNWSEIN  | TKMWL                                             | AUS       | Bed. Nockenwellenverstellung hat Spätposition nicht erreicht (Einlaß,Bank1)     |
| B_mxenws2       | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Bed. Nockenwellenverstellung hat Spätposition nicht erreicht (Einlaß,Bank2)     |
| B_mxnwvpe       | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Fehlertyp 'Maximalwert' NWVPE erkannt (Einlass,Bank1)                           |
| B_mxnwvpe2      | DNWSEIN  |                                                   | AUS       | Fehlertyp 'Maximalwert' NWVPE2 erkannt (Einlass,Bank2)                          |
| B_nodrcte       | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Bed.: Keine Zeitintegration im DELTA-Bereich Einlass erlaubt                    |
| B_nodrcte2      | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Bed.: Keine Zeitintegration im DELTA-Bereich Einlass2 erlaubt                   |
| B_nowncte       | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Bed.: Keine Zeitintegration nach Schwelle wnwsare_w                             |
| B_nowncte2      | DNWSEIN  |                                                   | LOK       | Bed.: Keine Zeitintegration nach Schwelle wnwsare2_w                            |
| B_npenws        | DNWSEIN  | TKMWL                                             | AUS       | Bed. Nockenwellenverstellung hat unplausible Position (Einlaß,Bank1)            |



| Variable    | Quelle   | Referenziert von    | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-------------|----------|---------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_npnws2    | DNWSEIN  |                     | AUS | Bed. Nockenwellenverstellung hat unplausible Position (Einlaß,Bank2)             |
| B_npnwvpe   | DNWSEIN  |                     | AUS | Bed. Verriegelungsposition Einlassnockenwelle im Start unplausibel Bank1         |
| B_npnwvpe2  | DNWSEIN  |                     | AUS | Bed. Verriegelungsposition Einlassnockenwelle im Start unplausibel Bank 2        |
| B_nwidre    | DNWSEIN  |                     | LOK | Einlassnockenwelle ist/war in DELTA-Bereich                                      |
| B_nwidre2   | DNWSEIN  |                     | LOK | Einlassnockenwelle Bank2 ist/war in DELTA-Bereich                                |
| B_nws2e     |          | DMDSTP, DNWSEEIN,   | EIN | Bedingung Nockenwellensteuerung (Einlaßseitig,Bank2)                             |
|             |          | DNWSEIN             |     |                                                                                  |
| B_nwse      |          | DMDSTP, DNWSEEIN,   | EIN | Bedingung Nockenwellensteuerung (Einlaßseitig)                                   |
|             |          | DNWSEIN, NWFVW,-    |     |                                                                                  |
|             |          | TKMWWL              |     |                                                                                  |
| B_nwsmone   | DNWSEIN  |                     | LOK | Bed. Überwachung Einlassnockenwelle Bank1 bei negativer Soll-Istdifferenz        |
| B_nwsmone2  | DNWSEIN  |                     | LOK | Bed. Überwachung Einlassnockenwelle Bank2 bei negativer Soll-Istdifferenz        |
| B_nwsmope   | DNWSEIN  |                     | LOK | Bed. Überwachung Einlassnockenwelle Bank1 bei positiver Soll-Istdifferenz        |
| B_nwsmope2  | DNWSEIN  |                     | LOK | Bed. Überwachung Einlassnockenwelle Bank2 bei positiver Soll-Istdifferenz        |
| B_nwsokne   | DNWSEIN  |                     | LOK | Bed. Einlassnockenwelle Bank1 bei negativer Soll-Istdifferenz i.O. geprüft       |
| B_nwsokne2  | DNWSEIN  |                     | LOK | Bed. Einlassnockenwelle Bank2 bei negativer Soll-Istdifferenz i.O. geprüft       |
| B_nwsokpe   | DNWSEIN  |                     | LOK | Bed. Einlassnockenwelle Bank1 bei positiver Soll-Istdifferenz i.O. geprüft       |
| B_nwsokpe2  | DNWSEIN  |                     | LOK | Bed. Einlassnockenwelle Bank2 bei positiver Soll-Istdifferenz i.O. geprüft       |
| B_sienws    | DNWSEIN  | TKMWWL              | AUS | Fehlerart: Leitungsabfall Nockenwellensteuerungsventil (Bank1, Einlaß)           |
| B_sienws2   | DNWSEIN  |                     | AUS | Fehlerart: Leitungsabfall Nockenwellensteuerungsventil (Bank2, Einlaß)           |
| B_sinwvpe   | DNWSEIN  |                     | AUS | Fehlerart: Signalleitung für NWVPE (Bank1, Einlass)                              |
| B_sinwvpe2  | DNWSEIN  |                     | AUS | Fehlerart: Signalleitung für NWVPE2 (Bank2, Einlass)                             |
| B_srvnwse   | DNWSEIN  |                     | LOK | Bed.: "Slow Response"-Verdacht Einlass1                                          |
| B_srvnwse2  | DNWSEIN  |                     | LOK | Bed.: "Slow Response"-Verdacht Einlass2                                          |
| B_tidnwse   | DNWSEIN  |                     | LOK | Zeitintegration wenn Einlassnockenwelle in DELTA-Bereich                         |
| B_tidnwse2  | DNWSEIN  |                     | LOK | Zeitintegration wenn Einlassnockenwelle Bank2 in DELTA-Bereich                   |
| B_tiwnwse   | DNWSEIN  |                     | LOK | Zeitintegration wenn Einlassnockenwelle über wnwsware_w                          |
| B_tiwnwse2  | DNWSEIN  |                     | LOK | Zeitintegration wenn Einlassnockenwelle Bank2 über wnwsware2_w                   |
| bloknr      |          | ADVE, AMSV, BGELSV, | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                     |
|             |          | BGTUMG, BGVMAX, ... |     |                                                                                  |
| DFP_ENWS    | DNWSEIN  |                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen (Bank1, Einlaß)                              |
| DFP_ENWS2   | DNWSEIN  |                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen (Bank2, Einlaß)                              |
| DFP_ENWSE   | DNWSEIN  |                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Einlaß)                     |
| DFP_ENWSE2  | DNWSEIN  |                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Einlaß)                     |
| DFP_NWVPE   | DNWSEIN  |                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellensteuerung Verriegelungsposition Einlass       |
| DFP_NWVPE2  | DNWSEIN  |                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellensteuerung Verriegelungsposition Einlass Bank2 |
| dwnwdmxe_w  | DNWSEIN  |                     | LOK | Maximale Abweichung Nockenwellenposition für Fehlerertrag Einlaß                 |
| dwnwfd2_w   | DNWSEIN  |                     | LOK | Differenz Ist - Sollwinkel Nockenwelle gefiltert für Diagnose Einlass 2          |
| dwnwfd2_w   | DNWSEIN  | TKMWWL              | LOK | Differenz Ist - Sollwinkel Nockenwelle gefiltert für Diagnose Einlass            |
| E_enws      | DNWSEIN  | DNWSZF              | AUS | Errorflag: Nockenwellensteuerung (Einlaß,Bank1)                                  |
| E_enws2     | DNWSEIN  | DNWSZF              | AUS | Errorflag: Nockenwellensteuerung (Einlaß,Bank2)                                  |
| E_enwse     | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW,-    | EIN | Errorflag: Endstufe Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank1)                        |
|             |          | BGWGWV, DNWIR,-     |     |                                                                                  |
|             |          | DNWSEIN, ...        |     |                                                                                  |
| E_enwse2    | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW,-    | EIN | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2, Einlaß)                 |
|             |          | BGWGWV, DNWIR,-     |     |                                                                                  |
|             |          | DNWSEIN, ...        |     |                                                                                  |
| E_nwvpe     | DNWSEIN  |                     | AUS | Errorflag: Einlassnockenwelle nicht in Verriegelungsposition während Start       |
| E_nwvpe2    | DNWSEIN  |                     | AUS | Errorflag: Einlassnockenwelle nicht in Verriegelungsposition während Start Bank2 |
| nmot_w      | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-    | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
|             |          | ARMD, ATM, ...      |     |                                                                                  |
| nwfctrale   | DNWSEIN  |                     | LOK | Zähler für Anzahl "alternativer Gutprüfungen" Einlass                            |
| nwfctrale2  | DNWSEIN  |                     | LOK | Zähler für Anzahl "alternativer Gutprüfungen" Einlass2                           |
| nwfctroke   | DNWSEIN  |                     | LOK | Zähler für Anzahl "Gutprüfungen" Einlassnockenwelle Bank1                        |
| nwfctroke2  | DNWSEIN  |                     | LOK | Zähler für Anzahl "Gutprüfungen" Einlassnockenwelle Bank2                        |
| nwfctrsre   | DNWSEIN  |                     | LOK | Zähler für Anzahl "Detektierung SlowResponse" Einlassnockenwelle Bank1           |
| nwfctrsre2  | DNWSEIN  |                     | LOK | Zähler für Anzahl "Detektierung SlowResponse" Einlassnockenwelle Bank2           |
| nwfctrttee  | DNWSEIN  |                     | LOK | Zähler für Anzahl "Detektierung TargetError" Einlassnockenwelle Bank1            |
| nwfctrttee2 | DNWSEIN  |                     | LOK | Zähler für Anzahl "Detektierung TargetError" Einlassnockenwelle Bank2            |
| sfpenws     | DNWSEIN  |                     | AUS | Status Fehlerpfad: Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank1)                         |
| sfpenws2    | DNWSEIN  |                     | AUS | Status Fehlerpfad: Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank2)                         |
| sfpnwvpe    | DNWSEIN  |                     | AUS | Status Fehlerpfad: Einlass-NWS Verriegelungspositionsprüfung                     |
| sfpnwvpe2   | DNWSEIN  |                     | AUS | Status Fehlerpfad: Einlass-NWS Verriegelungspositionsprüfung (Bank2)             |
| tddnwnpe_w  | DNWSEIN  |                     | LOK | Entprellzeit für Setzen des Fehler für unplausible Stellung Einlaßnockenwelle    |
| toelk_w     |          | BBDNWS, BBNWS,-     | EIN | (Motor-) Öltemperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin                       |
|             |          | BGARNW, BGVMAX,-    |     |                                                                                  |
|             |          | DNWSEIN, ...        |     |                                                                                  |
| wnwe2_w     | WANWKW   | BGWGWV,             | EIN | Winkel Einlassventil öffnet bezogen auf LWOT Einlass 2                           |
|             |          | BGWNWVFE,-          |     |                                                                                  |
|             |          | DNWSEIN, NWEVO,-    |     |                                                                                  |
|             |          | NWSOLLE, ...        |     |                                                                                  |
| wnwe_w      | WANWKW   | BGWGWV,             | EIN | Winkel Einlassventil öffnet bezogen auf LWOT                                     |
|             |          | BGWNWVFE,-          |     |                                                                                  |
|             |          | DNWSEIN, NWEVO,-    |     |                                                                                  |
|             |          | NWSOLLE, ...        |     |                                                                                  |
| wnwed2_w    | DNWSEIN  |                     | LOK | Diagnosewinkel Einlassventil öffnet bezogen auf LWOT Einlass 2                   |
| wnwed_w     | DNWSEIN  |                     | LOK | Diagnosewinkel Einlassventil öffnet bezogen auf LWOT                             |
| wnweerr2_w  | DNWSEIN  |                     | LOK | Klemmposition Einlassnockenwelle Bank2 bei Fehlererkennung                       |
| wnweerr_w   | DNWSEIN  |                     | LOK | Klemmposition Einlassnockenwelle Bank1 bei Fehlererkennung                       |
| wnwemn2_w   | DNWSEIN  |                     | LOK | Minimaler Winkel Einlassnockenwelle Bank2 während Stellerdiagnose                |
| wnwemn_w    | DNWSEIN  |                     | LOK | Minimaler Winkel Einlassnockenwelle Bank1 während Stellerdiagnose                |
| wnwemx2_w   | DNWSEIN  |                     | LOK | Maximaler Winkel Einlassnockenwelle Bank2 während Stellerdiagnose                |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|---------|---------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| wnwemx_w   | DNWSEIN |                                                   | LOK | Maximaler Winkel Einlassnockenwelle Bank1 während Stellerdiagnose               |
| wnwesn2_w  | DNWSEIN |                                                   | LOK | Start-Istwinkel Einlassnockenwelle Bank2 bei negativer Soll-Istdifferenz        |
| wnwesn_w   | DNWSEIN |                                                   | LOK | Start-Istwinkel Einlassnockenwelle Bank1 bei negativer Soll-Istdifferenz        |
| wnwesp2_w  | DNWSEIN |                                                   | LOK | Start-Istwinkel Einlassnockenwelle Bank2 bei positiver Soll-Istdifferenz        |
| wnwesp_w   | DNWSEIN |                                                   | LOK | Start-Istwinkel Einlassnockenwelle Bank1 bei positiver Soll-Istdifferenz        |
| wnwme2_w   | DNWSEIN |                                                   | LOK | Istwinkel gemittelt über mehrere Phasenflanken Einlaßnockenwelle 2              |
| wnwme_w    | DNWSEIN |                                                   | LOK | Istwinkel gemittelt über mehrere Phasenflanken Einlaßnockenwelle                |
| wnwolde2_w | DNWSEIN |                                                   | LOK | Zwischenspeicher Istwinkel Einlaßnockenwelle der letzten Erfassung Bank 2       |
| wnwolde_w  | DNWSEIN |                                                   | LOK | Zwischenspeicher Istwinkel Einlaßnockenwelle der letzten Erfassung              |
| wnwsare2_w | DNWSEIN |                                                   | LOK | Sollwertschwelle für alternative Gutprüfung Einlass2                            |
| wnwsare_w  | DNWSEIN |                                                   | LOK | Sollwertschwelle für alternative Gutprüfung Einlass                             |
| wnwse2_w   | NWSUE   | BGWGWV, DNWIR,-<br>DNWSEIN, NWEVO,-<br>TKMWL, ... | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Einlass 2 öffnet                                         |
| wnwse_w    | NWSUE   | BBDNWS, BGWGWV,<br>DNWIR, DNWSEIN,-<br>NWEVO, ... | EIN | Sollwinkel Nockenwelle Einlass öffnet                                           |
| wnwsed2_w  | DNWSEIN |                                                   | LOK | Diagnose-Sollwinkel Nockenwelle Einlass 2 öffnet                                |
| wnwsed_w   | DNWSEIN |                                                   | LOK | Diagnose-Sollwinkel Nockenwelle Einlass öffnet                                  |
| wnwsedm2_w | DNWSEIN |                                                   | LOK | Min/max Sollwert unter/oberhalb wnwsare2_w                                      |
| wnwsedm_w  | DNWSEIN |                                                   | LOK | Min/max Sollwert unter/oberhalb wnwsare_w                                       |
| wnwsen2_w  | DNWSEIN |                                                   | LOK | Start-Sollwinkel Einlassnockenwelle Bank2 bei negativer Soll-Istdifferenz       |
| wnwsen_w   | DNWSEIN |                                                   | LOK | Start-Sollwinkel Einlassnockenwelle Bank1 bei negativer Soll-Istdifferenz       |
| wnwsep2_w  | DNWSEIN |                                                   | LOK | Start-Sollwinkel Einlassnockenwelle Bank2 bei positiver Soll-Istdifferenz       |
| wnwsep_w   | DNWSEIN |                                                   | LOK | Start-Sollwinkel Einlassnockenwelle Bank1 bei positiver Soll-Istdifferenz       |
| wnwsmne_w  | NWSOLLE | DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSFAT, NWWWUE                | EIN | minimaler Sollwinkel Nockenwelle Einlaß öffnet                                  |
| wnwsmxe_w  | NWSOLLE | DNWSEIN, NWEVO,-<br>NWSFAT, NWWWUE                | EIN | maximaler Sollwinkel Nockenwelle Einlaß öffnet                                  |
| wnwsme2_l  | DNWSEIN |                                                   | LOK | Summe der erfassten Nockenwellenwinkel Einlass Bank2                            |
| wnwsme_l   | DNWSEIN |                                                   | LOK | Summe der erfassten Nockenwellenwinkel Einlass                                  |
| Z_enws     | DNWSEIN | DNWIR                                             | AUS | Zyklusflag: Nockenwellensteuerung (Einlaß,Bank1)                                |
| Z_enws2    | DNWSEIN | DNWIR                                             | AUS | Zyklusflag: Nockenwellensteuerung (Einlaß,Bank2)                                |
| Z_enwse    | DNWSEIN | DNWSEIN                                           | EIN | Zyklusflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank1, Einlaß)               |
| Z_enwse2   | DNWSEIN | DNWSEIN                                           | EIN | Zyklusflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2, Einlaß)               |
| Z_nwvpe    | DNWSEIN | DNWIR                                             | AUS | Zyklusflag: Diagnose Einlassnockenwelle in Verriegelungsposition während Start  |
| Z_nwvpe2   | DNWSEIN | DNWIR                                             | AUS | Zyklusflag: Einlassnockenwelle in Verriegelungsposition während Start Bank2     |
| zwnwde     | DNWSEIN |                                                   | LOK | Anzahl erfasste Istwinkel zur Mittelung Winkel Einlassnockenwelle               |
| zwnwde2    | DNWSEIN |                                                   | LOK | Anzahl erfasste Istwinkel zur Mittelung Winkel Einlassnockenwelle Bank 2        |
| zwnwdge    | DNWSEIN |                                                   | LOK | Anzahl erfasster Istwinkel bis Mittelung Winkel Einlassnockenwelle durchgeführt |
| zwnwdge2   | DNWSEIN |                                                   | LOK | Anzahl erfasster Istwinkel bis Mittelung Winkel Einlassnockenw. 2 durchgeführt  |

## FB DNWSEIN 6.120.1 Funktionsbeschreibung

Die Diagnose %DNWSEIN überprüft den Einlassnockenwellensteller und teilt sich in 3 Bereiche auf:

- 1) Überprüfung, ob der Steller während des Starts in der Verriegelungsposition gehalten werden kann
- 2) Überprüfung, ob sich der Steller ausreichend schnell und genau entsprechend den Sollwertvorgaben bewegt
- 3) Bandendetest über Tester

1) Diagnose Steller während Start in Verriegelungsposition NWVPE(2):

Vor allem bei Nockenwellenverstellern mit einer Verriegelungsposition in Frühstellung oder zwischen den mechanischen Endanschlägen kann es beim Starthochlauf infolge des noch nicht vorhandenen Öldrucks dazu kommen, dass die Nockenwelle durch mechanische Reibung nach späten Winkelpositionen verstellt wird.  
Um dies zu verhindern ist normalerweise ein Verriegelungsstift vorhanden, der die Nockenwelle in der Verriegelungsposition solange fixiert, bis ein ausreichend großer Öldruck vorhanden ist und die Nockenwelle durch diesen Öldruck in der Referenzposition gehalten oder an einer beliebigen Position geregelt werden kann.  
Für diese Prüfung wird eine applizierbare Anzahl von Nockenwellenistpositionen während des Starts eingelesen und aufsummiert. Nach ZWNWDMXE erfassten Nockenwellenpositionen wird einmalig ein Mittelwert wnwme(2)\_w gebildet und die Diagnose verriegelt. Diese gemittelte Nockenwellenposition muss sich im Gutfall innerhalb des Bereichs der Verriegelungsposition befinden. Dabei muss die Toleranz des Verriegelungsstiftes und des Langlochs ebenso beachtet werden, wie die Toleranzen des eingesetzten Phasensensors. Da es Phasensensoren gibt, die erst ab der x-ten Flanke des Phasengeberrades einen gültigen Winkel zur Verfügung stellen, gibt es die Größe ZWNWDMNE zur Unterdrückung der nicht gültigen Positionserfassungen. Da bei einem Start nur 3 - 5 Positionserfassungen der Nockenwelle erfolgen, bedeutet dies, dass ein Phasensensor spätestens nach der dritten Positionserfassung einen gültigen Wert liefern muss.  
Liegt der gemittelte Winkelwert nicht im Bereich der Verriegelungsposition, dann wird davon ausgegangen, dass der Verriegelungsstift die Nockenwelle nicht fixiert hat und somit ein Fehler detektiert.

Der Eintrag in den Fehlerpfad kann um TDFENWVPE Sekunden (maximal 10sec) verzögert werden. Mit der Bedatung dieser Zeitkonstanten wird verhindert, dass der durch einen nicht vollständig abgeschlossenen Motorhochlauf (wie z.B. beim Motorabwürgen) hervorgerufene Fehler in den entsprechenden Fehlerpfad eingetragen wird. Diese Bedatung darf nur bei Systemem durchgeführt werden, bei denen der Motor mit einer nicht verriegelten Nockenwelle starten kann!  
Für den Fall, dass der Motor aufgrund einer nicht verriegelten Nockenwelle nicht starten kann, muss der detektierte Fehler sofort eingetragen werden.

Zusätzlich kann bei eingebetteter Teilfunktionalität im Fall eines Fehlerverdachts |Istwinkel - Verriegelungsposition| > DNWVPSTE (siehe Hierarchie "FFR\_NWVPE(2)") einmalig ein Freeze Frame angestoßen werden.

Bemerkung:

-----



DIE BEDATUNG DER ZU ERFASSENDE ANZAHL VON ISTWINKELPOSITIONEN MUSS SO AUSGELEGT SEIN, DASS EIN DURCHLAUF DER DIAGNOSE GARANTIERT WERDEN KANN!!!

## 2) Diagnose Stellerbewegung ENWS(2): =====

Die Funktionalität ist nur dann lauffähig, wenn sie über das Codewort CDNWS.1 (entspricht B\_cdenws = true) und durch die Bedingung B\_dnwse(2) freigegeben wird.

Die Überwachung der Nockenwellensteuerung erfolgt durch eine Überprüfung der Nockenwellenverstellwinkel. Dazu wird die vorzeichenabhängige Differenz zwischen Soll- und Istwert mit einem Öltemperatur- und drehzahlabhängigen Schwellwert verglichen. (dwnwdmxe\_w aus Kennfeld KFDWNWDMXE)

Das vorliegende Diagnosekonzept vereint die beiden möglichen Verstellarten der geschalteten (nur 2 mögliche Stellpositionen) und der kontinuierlichen Nockenwellenverstellung. Der sofortige Fehlerertrag kann durch eine Fehlerentprellung verzögert werden. Für Funktionen die sofort auf einen auftretenden Fehler reagieren müssen, wird das Bit B\_fnwstve(2) gebildet. Dieses Bit wird immer dann gesetzt, wenn nach Ablauf eines Überwachungszyklus die Soll-/Istdifferenz größer als dwnwdmxe\_w ist.

Wenn die Nockenwelle innerhalb einer einzuhaltenden Verstellzeit es nicht schafft, den aufgrund einer ausreichend großen Sollwertänderung entstandenen Winkelbereich auszugleichen, erfolgt ein Setzen des Fehlers der NW-Verstelleinheit bzw. eine Inkrementierung der Fehlerentprellung.

Der Diagnosealgorithmus bestimmt, ob es sich bei diesem Fehlverhalten um einen "Target Error" oder ein "Slow Response" Verhalten gehandelt hat. Die entsprechende Fehlerart wird in den Fehlerpfad eingetragen.

Fehlerbild "Slow Response": Nockenwellen-Verstellsystem reagiert langsamer als "worst case"-System (Schleppfehler über Zeit)  
Fehlerbild "Target Error": Nockenwellen-Verstellsystem reagiert nicht auf Sollwertänderung (Nockenwelle "klemmt")

## =====

### Geschaltete Nockenwellenverstellung: =====

#### Erkennung der Fehlertypen "Target Error" und "Slow Response"

-----

##### Setzen:

Wenn durch die Funktion %ANWSE die Vorgabe nicht angesteuerter Nockenwellensteller (B\_nwse = false) vorliegt, wird in der Diagnose immer vom zugehörigen Winkel für die Referenzposition ausgegangen. Dieser entspricht bei einer Referenzposition am Spätanschlag (SY\_NWRE >0) dem Wert wnwsme\_w und bei Frühanschlag dem Wert wnwsme\_w.

Ist die vorzeichenabhängige Abweichung beim Schaltbefehl B\_nwse zwischen Soll- und Istwert größer als die Schwelle dwnwdmxe\_w, so wird ein Prüfzyklus gestartet. Nach Ablauf der einzuhaltenden Verstellzeit tddnwnpe\_w, wird überprüft ob der Nockenwellensteller in dieser Zeit in der Lage war, die zu Beginn des Prüfzyklusses anstehende Soll-/Istdifferenz auszugleichen. Die Gesamtdauer des Prüfzyklus beträgt TDDENWS Sekunden und ist solange aktiv, solange der zuletzt vorgegebene Sollwert lange genug ansteht.

War es dem Verstellsystem nicht möglich innerhalb der Zeit tddnwnpe\_w den gegenüber liegenden Endanschlag anzufahren, erfolgt eine Deltaistwertberechnung.

Beträgt die Nockenwellenistwinkeldifferenz zwischen dem zu Beginn der Überwachung abgespeicherten Istwinkel und dem Extremwert während der Diagnosedauer TDDENWS weniger als DWNWTERR °KW, so handelt es sich bei dem diagnostizierten Fehlverhalten um einen "Target Error". Wäre die Differenz größer als DWNWTERR °KW, wird davon ausgegangen, dass sich die Nockenwelle noch verstellt hat und ein "Slow Response" Verhalten als Fehler eingetragen, wenn der Entprellzähler nwfctrsre(2) bereits den Wert NWFPMXE erreicht hat.

##### Rücksetzen:

Je nach dem ob der Steller bestromt wird oder nicht, wird immer in Abhängigkeit von der Lage der Referenzposition von dem Sollwert wnwsme\_w bzw. wnwsme\_w ausgegangen. Jeder Umschaltvorgang erzeugt eine ausreichend große Sollwertänderung, die einen Prüfzyklus auslöst. Wird die neue Nockenwellenposition ausreichend lang angesteuert und ist der Nockenwellensteller in der Lage die entstandene Soll-/Istdifferenz in der Zeit tddnwnpe\_w auszugleichen, dann werden die Entprellcounter nwfctrsre(2) bzw. nwfctrte(2) jeweils um zwei Zähler erniedrigt. Ist der Zählerstand der Entprellzähler null, dann wird B\_lcnpenw(2) bzw. B\_lcsienw(2) = false gesetzt und es kann ein Healeingetrag (Zyklusflag setzen und Fehleraustrag) in den Fehlerpfad erfolgen.

## =====

### Kontinuierliche Nockenwellenverstellung: =====

#### Erkennung der Fehlertypen "Target Error" bzw. "Slow Response"

-----

##### Setzen:

Bei der kontinuierlichen Nockenwellenverstellung wird durch die Funktion %WNWRE die Winkelpositionierung über den Lageregler vorgenommen. Bei einer nicht angesteuerter Nockenwelle wird immer vom zugehörigen Winkel für die Referenzposition ausgegangen.

Ist die vorzeichenabhängige Abweichung bei einer neuen Sollwertvorgabe zwischen Soll- und Istwert größer als die Schwelle dwnwdmxe\_w, so wird ein Prüfzyklus gestartet. Nach Ablauf der einzuhaltenden Verstellzeit tddnwnpe\_w, wird überprüft ob der Nockenwellensteller in dieser Zeit in der Lage war die zu Beginn des Prüfzyklusses anstehende Soll-/Istdifferenz auszugleichen. Dies ist dann der Fall, wenn der zu Beginn des Prüfzyklusses abgespeicherte Sollwert wnwsn(2)\_w bzw. wnwsen(2)\_w um DWNWTERR °KW genau angefahren wurde.

Die Gesamtdauer eines Prüfzyklusses beträgt TDDENWS Sekunden und ist solange aktiv, solange der während dieser Zeit weiter generierte Sollwert nicht den zu Beginn des Prüfzyklusses abgespeicherten Sollwert wnwsen(2)\_w aufgrund einer Richtungsumkehr kreuzt.

War es dem Verstellsystem nicht möglich innerhalb der Zeit tddnwnpe\_w die Soll-/Istdifferenz auszugleichen, erfolgt eine Deltaistwertberechnung.

Beträgt die Nockenwellenistwinkeldifferenz zwischen dem zu Beginn der Überwachung abgespeicherten Istwinkel und dem Extremwert wnwsn(2)\_w bzw. wnwsen(2)\_w während der Diagnosedauer TDDENWS weniger als DWNWTERR °KW, so handelt es sich bei dem diagnostizierten Fehlverhalten um einen "Target Error". (Fehlerertrag, wenn nwfctrtee(2) = NWFPMXE)



Wäre die Differenz größer als DWNWERR, wird davon ausgegangen, dass sich die Nockenwelle noch verstellt hat (aber zu langsam) und ein "Slow Response" Verhalten als Fehlertyp in den Fehlerpfad eingetragen, wenn der Entprellzähler nwfctrsre(2) den Wert NWFPMXE erreicht hat.

**Rücksetzen:**

Mit jeder ausreichend großen Sollwertänderung, wird ein Prüfzyklus ausgelöst. Ist der Nockenwellensteller in der Lage die entstandene Soll-/Istdifferenz in der Zeit tddnwnpe\_w auszugleichen, dann werden der Entprellcounter nwfctrsre(2) und nwfctrtree(2) nach der Diagnosezeit TDDENWS jeweils um zwei Inkremente erniedrigt, wenn zuvor in entgegengesetzter Verstellrichtung eine Gutprüfung erkannt worden ist.

**Grund:**

Für eine Gutprüfung sind 2 Prüfzyklen erforderlich, während bei einer Schlechtprüfung bereits ein Prüfzyklus ausreichend ist um die Fehlerentprellung zu inkrementieren!

Ist der Zählerstand des Entprellzählers nwfctrsre(2) bzw. nwfctrtree(2) gleich null, wird B\_lcnpenw(2) bzw. B\_lcsienw(2) auf false gesetzt und es kann ein Healingeintrag (Zyklusflag setzen und Fehleraustrag) in den Fehlerpfad erfolgen.

Konnte z.B. aufgrund einer stark zugezogenen Sollwertänderungsbegrenzung kein Prüfzyklus (ausbleibende Soll-/Istwinkel-differenz) gestartet werden, gibt es eine weitere funktionale Möglichkeit das Zyklusflag bei einem nicht "Slow Response" Verhalten (B\_srvnwse(2) = false) zu setzen bzw. einen Heilungsprozess zu aktivieren:

Parameter WDELTAWE definiert einen DELTA-Bereich ausgehend von der Referenzposition (WNWREO). Sobald der Sollwert diesen Bereich durchfahren hat, wird zu diesem Zeitpunkt der aktuelle Schwellwert aus dem Kennfeld KFDWNWDMXE ermittelt und als weiterer Offset addiert. Dadurch ergibt sich eine absolute Winkelposition von:

$$\text{wnwsare}_w(t) = \text{WNWREO} \pm \text{WDELTAWE} \pm \text{KFDWNWDMXE}(t)$$

Das Vorzeichen ergibt sich aus SY\_NWRE:

SY\_NWRE > 0: negative Vorzeichen  
SY\_NWRE = 0: positives Vorzeichen

Immer wenn der Sollwert den Bereich KFDWNWDMXE durchfahren hat und sich danach für TDDENWS Sekunden oder länger auf einer Seite aufhält, ist die alternative Gutprüfung nach (NWFPMXE \* TDDENWS) Sekunden erfolgreich abgeschlossen. Der genaue Ablauf kann der Hierarchie "healing after sufficient adjustment" entnommen werden.

**Allgemein:**

Bevor die Fehlerbedingung in den Fehlerspeicher eingetragen wird, kann eine Entprellung für den Fehlereintrag aktiviert werden. Jede positive Flanke eines Fehlers führt zu einer Erhöhung der Entprellzähler nwfctrtree(2) bzw. nwfctrsre(2) bis zum Maximum NWFPMXE. Wird das Maximum erreicht, erfolgt ein Fehlereintrag im Fehlerspeicher gemäß dem detektierten Fehlertyp. Gutprüfungen (nwfctroke(2)) führen zu einer Erniedrigung des Entprellzählers. Ein Fehleraustrag aus dem Fehlerspeicher erfolgt, wenn die Entprellzähler wieder den Wert null angenommen haben.

Bei bedateter Fehlerentprellung kann es im Falle einer dauerhaften Abweichung zwischen Soll- und Istwert zu einem "stationären" Zustand kommen, weil die erneut erforderliche Triggerbedingung "Differenz größer Schwellwert" ausbleibt. Aus diesem Grund wird zyklisch nach TDRTNWDE Sekunden ein erneuter Überwachungsprozess gestartet, um im dauerhaften Fehlerfall der Fehlerentprellung einen Hochlauf zu ermöglichen. (siehe Hierarchie "RETRIGGER\_xDe(2)")  
Diese Retriegerfunktionalität wird erst bei einem "Target Error" Verdacht oder kein "Slow Response" Verdacht aktiv!

**3) Kurztrip bzw. Bandendetest:**

=====

Via Testereingriff kann für die Überprüfung der Nockenwellenverstellung am Bandende oder in der Werkstatt durch Setzen der beiden Bits B\_fa bzw. B\_fanwte und entsprechender Drehzahlhebung ein kompletter Verstellzyklus Referenzposition --> Aktivposition --> Referenzposition angestoßen werden.

Die daraus abgeleiteten Bits B\_fanwstae und B\_fanwftve werden in der Hierarchie DNWSEIN\_BY\_TESTER ausgewertet.

Zu Beginn des Verstellzyklus werden die lokalen Fehlerbits und Entprellcounter in CLR\_LOC\_FSP\_ENWS(2) resettiert.

Tritt während dieser Verstellung ein Fehler auf, so wird dieser sofort in den Fehlerspeicher eingetragen und das Zyklusflag gesetzt. Bei einer fehlerfreien Nockenwelle wird das Zyklusflag am Ende des kompletten Verstellzyklusses gesetzt, wenn das Ende des Trips über Bit B\_fanwtze(2) signalisiert wird.

Es ist zu berücksichtigen, dass in der Funktion %NWSFAT die Flanken des Verstellprofils so bedatet werden, dass sie mit denen der Sollwertänderungsbegrenzung übereinstimmen.

Die Verweildauern an den Endanschlägen müssen etwas größer als TDDENWS Sekunden sein!

Während des Testereingriffs ist die Fehlerentprellung nicht aktiv!

**APP DNWSEIN 6.120.1 Applikationshinweise**

Bedeutung der Systemkonstanten:

Einlassnockenwelle:

SY\_NWGE > 0 : Phasensensor für Einlassnockenwelle vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE gibt die Nummer des Phasengebers an.  
SY\_NWGE2 > 0 : Phasensensor für Einlassnockenwelle2 vorhanden. Der Wert von SY\_NWGE2 gibt die Nummer des Phasengebers an.

SY\_NWRE = 0 : Referenzposition der Einlassnockenwelle(n) in Frühposition

SY\_NWRE = 1 : Referenzposition der Einlassnockenwelle(n) in Spätposition

SY\_DNWPSE = 0 : Verriegelungsdiagnose bei Motorstart nicht integriert

SY\_DNWPSE = 1 : Verriegelungsdiagnose bei Motorstart integriert

B\_cdenws: Die Diagnose %DNWSEIN kann über das Bit1 vom Codewort CDNWS (Applikation in %PROKON oder %KONCW) deaktiviert werden. Bei B\_cdenws = false wird das Zyklusflag bereits bei Zündung ein gesetzt.

Info:

CDNWS.0=true --> B\_cdnws =true (Funktion %DNWS über Codewort CDNWS freigegeben -> nur bei Systemen <= M(ED)7)  
CDNWS.1=true --> B\_cdenws=true (Funktion %DNWSEIN über Codewort CDNWS freigegeben)  
CDNWS.2=true --> B\_cdanws=true (Funktion %DNWSAUS über Codewort CDNWS freigegeben)

WNWVEO: Befindet sich bei Projekten die Verriegelungsposition der Einlassnockenwelle in der Referenzposition,



===== dann muss der referenzierte Parameter WNWVEO = WNWREO bedatet werden!

1) Anhaltswerte für Erstapplikation Überwachung Verriegelungsposition im Start DNWVPE:

-----  
TDFENWVPE = 0 s Verzögerungszeit, nach welcher bei einem detektierten Fehler der Eintrag in den Fehlerspeicher erfolgt. Der Fehlereintrag bei der Verriegelungsdiagnose darf maximal 10s verzögert werden. Damit soll verhindert werden, dass ein durch den Fahrer verursachter, unvollständiger Motorstart (Abwürgen) zu einem Fehlereintrag führt.

-----  
NMNFENWVPE = 0 U/min Drehzahlschwelle über der nmot\_w für TDFENWVPE Sekunden liegen muss, damit ein Eintrag in den Fehlerspeicher erfolgen kann. Bei der Bedatung ist darauf zu achten, dass NMNFENWVPE nicht größer als die Leerlaufdrehzahl definiert wird.

-----  
ZWNWDMNE = 0 Minimale Anzahl von Istwinkelerfassungen bis ein Istwinkel zur Mittelwertsbildung abgespeichert wird. Dadurch kann verhindert werden, dass bei einer Phasensensorinitialisierung ungültige Istwinkel in die Verriegelungspositionsüberwachung eingerechnet werden.  
z.B. ZWNWDMNE = 3  
--> die ersten beiden erfassten Istwinkel werden bei der Mittelwertsbildung von wnwme(2)\_w nicht berücksichtigt.

-----  
ZWNWDMXE = 5 Maximale Anzahl für das Ende der Istwinkelerfassungen für die Mittelwertsbildung zur Verriegelungspositionsüberwachung.  
Gemittelt wird über (ZWNWDMXE - ZWNWDMNE +1) erfasste Nockenwellenpositionen, wenn vorher nicht eine zu applizierende Zeit nach Startende verstrichen ist oder der Sollwert nicht mehr die Verriegelungsposition vorgibt.  
!! Der maximal zulässige Wert ist 254 wegen Software Code und Laufzeitoptimum !!

-----  
DWNVPSTE = 255 °KW Damit lässt sich die Funktionalität ausschalten  
(Default)

-----  
= 10 °KW Maximale Abweichung des gemittelten Istwertes der Nockenwellenposition für Fehlereintrag. Dabei muss das real existierende Langloch der Verriegelungsstiftlage berücksichtigt werden, sowie die Temperaturabhängigkeit des Phasengebers.

2) Anhaltswerte für Erstapplikation Überwachung Stellerbewegung:

-----  
KFDWDMXE Stützstellen: nmot\_w 800, 1600, 2500, 3500, 4500, 6000 1/min  
toelk\_w -30, 20, 95, 110, 120 °C  
Kennfeldwerte komplett 6°KW --> Abgasrelevant  
(noch keine Applikationserfahrung vorhanden)

Treten bei bestimmten Drehzahlen Resonanzen im Antriebsstrang Kurbelwelle-Nockenwelle auf, kann durch vergrößern einer zu kleinen Schwelle in diesem Drehzahlbereich ein Fehlereintrag verhindert werden.

-----  
KFTDDWNPE Stützstellen: nmot\_w 800, 2000, 4000, 6000 1/min  
toelk\_w -30, 20, 95, 110, 120 °C  
Werte komplett 1s --> Abgasrelevant  
(noch keine Applikationserfahrung vorhanden)

-----  
TDDENWS Diagnosedauer Vorschlag: 2s  
(noch keine Applikationserfahrung vorhanden)  
Die Diagnosedauer TDDENWS muss IMMER größer sein als die größte, verwendete Zeitkonstante im Kennfeld KFTDDWNPE !!!

-----  
WDELTANWE Bedatungsvorschlag: 6 °KW (nur positive Werte möglich)  
DELTA-Winkelbereich der direkt an der Referenzposition angesetzt wird.  
Zusammen mit dem Kennfeld KFDWDMXE ergibt sich ein Gesamtwinkelwert von wnwsare\_w (t) der für die alternative Gutprüfung durchfahren werden muss. wnwsare\_w(t) = WNWREO +/- WDELTANWE +/- KFDWDMXE (t)

-----  
TDRTNWDE = 15s Zeitkonstante, nach der bei einem "Target Error" Verdacht zeitlich ein Überwachungszyklus angetriggert werden kann, wenn eine Soll-Istabweichung von mehr als KFDWDMXE °KW vorliegt.

-----  
DWNWTERR Istwinkel-Bereich für Zuordnung "Target Error"  
Entspricht "Rauschen" des Istwinkelsignals zzgl. Toleranz  
Vorschlag: 3°KW  
(noch keine Applikationserfahrung vorhanden)

Fehlerentprellung: Die Dimensionierung der Fehlerentprellung sollte als Kompromiss zwischen Fahrbarkeit und Abgasrelevanz ausgelegt werden.  
Kurze Hängenbleiber der Nockenwelle können zwar direkt die Fahrbarkeit beeinflussen, müssen aber nicht sofort als Fehler eingetragen werden, da der Gesetzgeber "nur" eine abgasrelevante Auslegung der Dimensionierung vorschreibt.

Beispiel: Daten für sofortigen Fehlereintrag und Fehleraustrag nach i.O.Prüfung ohne Entprellung:  
NWFMXE = 1

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.



Festlegung der Daten zur Enprellung eines Fehlereintrags:

Beispiel: NWFPMXE = 20  
--> Fehlereintrag, wenn der Entprellzähler nwfcrtree(2) oder nwfcrtree(2) den Wert NWFPMXE erreicht

Beschreibung Fehlerentprellung:

Nach Ablauf der Zeit tddnwpe\_w muss der Istwinkel den zu Beginn des Prüfzyklusses abgespeicherten Sollwert erreicht haben. Ist dies nicht der Fall, wird der Fehlerzähler nwfcrtree(2) oder nwfcrtree(2) um ein Inkrement erhöht, wenn der Überwachungszyklus nach TDDENWS Sekunden abgelaufen ist.  
Erreicht einer der Fehlerzähler den Wert NWFPMXE, so wird über das Bit B\_lcnpenw(2) bzw. B\_lcsienw(2)=true der Fehler in den Fehlerspeicher übernommen.

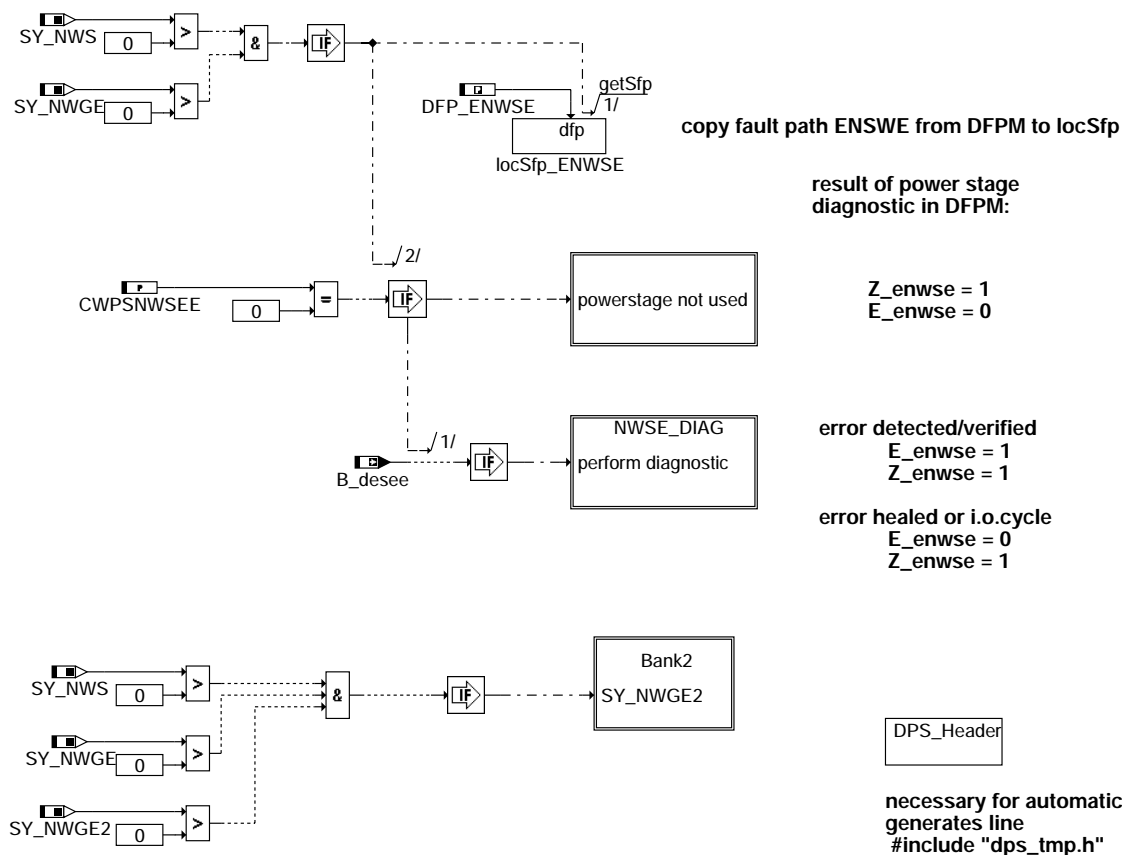
Bei einer Gutprüfung (i.O.-Verstellung in Richtung spät und früh erkannt), werden die Fehlerzähler um zwei Inkremente erniedrigt und bei einem Stand von null der Fehler aus dem DFPM ausgetragen, wenn das Errorflag gesetzt war. Zusätzlich kann ein Healing bzw. Fehlerrückgang erfolgen, wenn in der Hierarchie "healing\_after\_sufficient\_adjustment" festgestellt wurde, dass der Sollwert den abgasrelevanten Winkelbereich KFDWNWDMXE durchfahren hat und sich danach für die Dauer von mindestens TDDENWS Sekunden auf einer Seite aufgehhalten hat.  
Dabei muss die Winkelposition wnwsware\_w(t) erreicht worden sein.  
Nach (TDDENWS \* NWFPMXE) Sekunden ist die alternative Gutprüfung erfolgreich beendet.

Der fehlerartypabhängige Entprellzähler ist nicht im Dauer-RAM abgelegt. Er wird in der Initialisierungsphase des Steuergeräts in Abhängigkeit von einem eventuellen Fehlereintrag vorbelegt.

Bei Fehlereintrag: Zähler = NWFPMXE  
Bei nicht Fehlereintrag: Zähler = 0

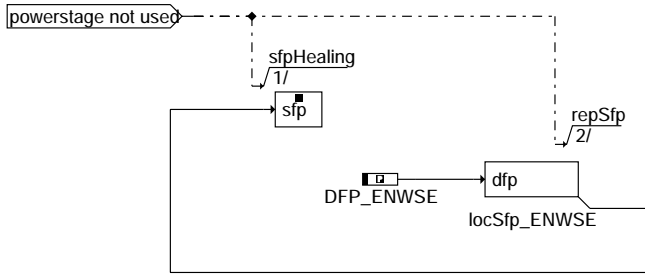
## FU DNWSEEIN 4.20.1 Diagnose der Nockenwellenendstufe (einlaßseitig)

### FDEF DNWSEEIN 4.20.1 Funktionsdefinition



dnwseein-main

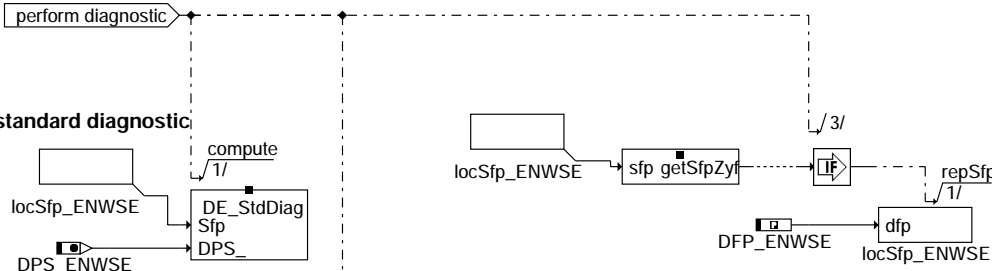
dnwseein-main



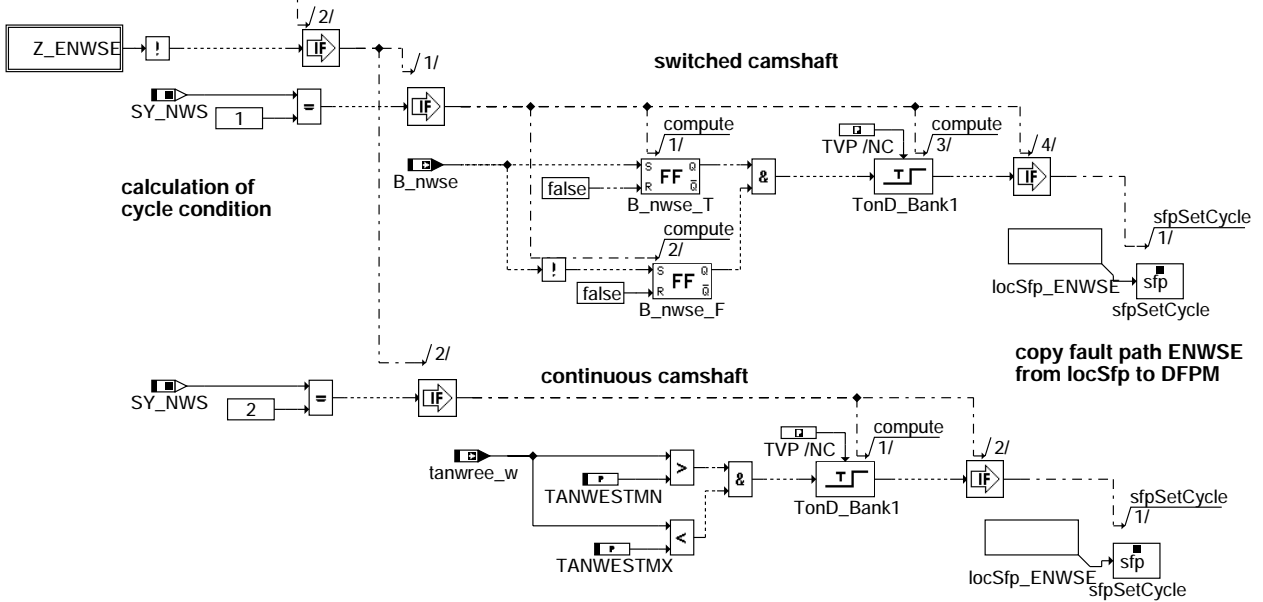
action table for fault path \*=enwse DFPM:

| E_*      | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|----------|-----|-------|-------|-------|-------|
| healing: | 0   | 1     | 0     | 0     | 0     |

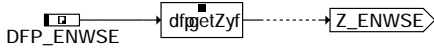
dnwseein-powerstage-not-used



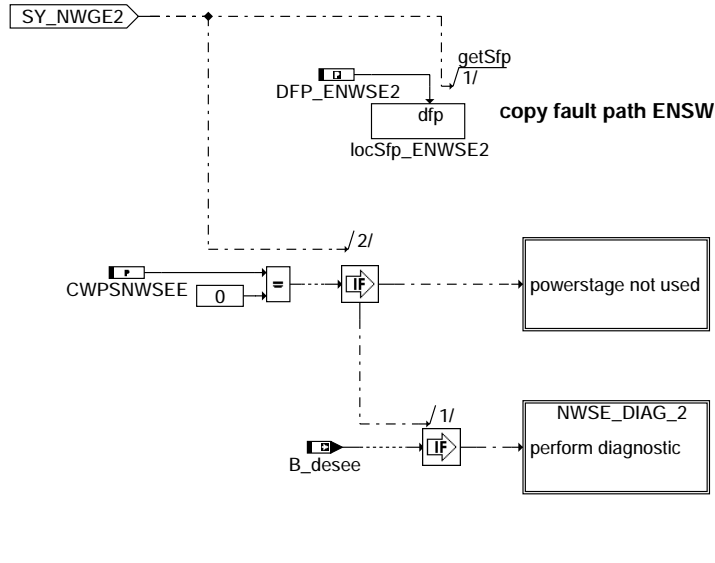
calculation of cycle condition



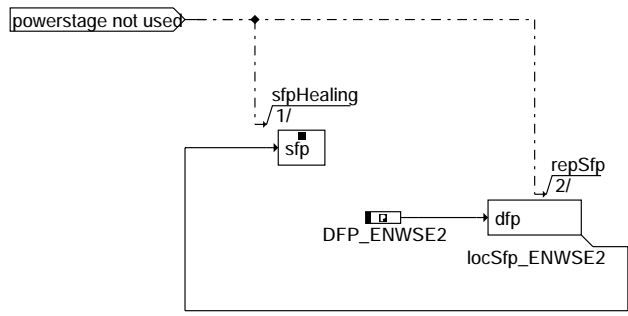
dnwseein-nwse-diag



dnwseein-z-enwse



**dnwseein-bank2**



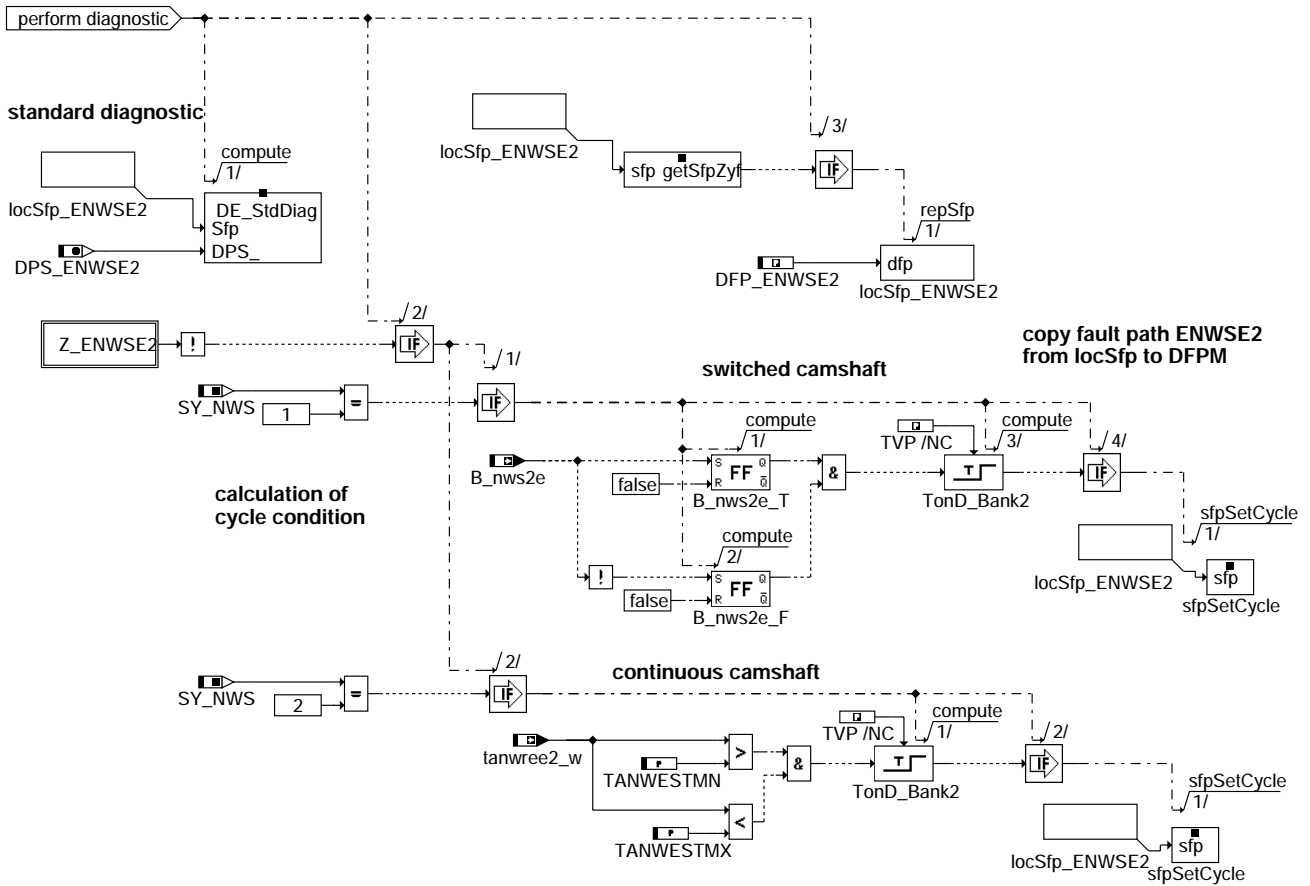
**action table for fault \*=enwse2 DFPM:**

|          | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| healing: | 0   | 1   | 0     | 0     | 0     | 0     |

**dnwseein-powerstage-not-used-2**

dnwseein-bank2

dnwseein-powerstage-not-used-2



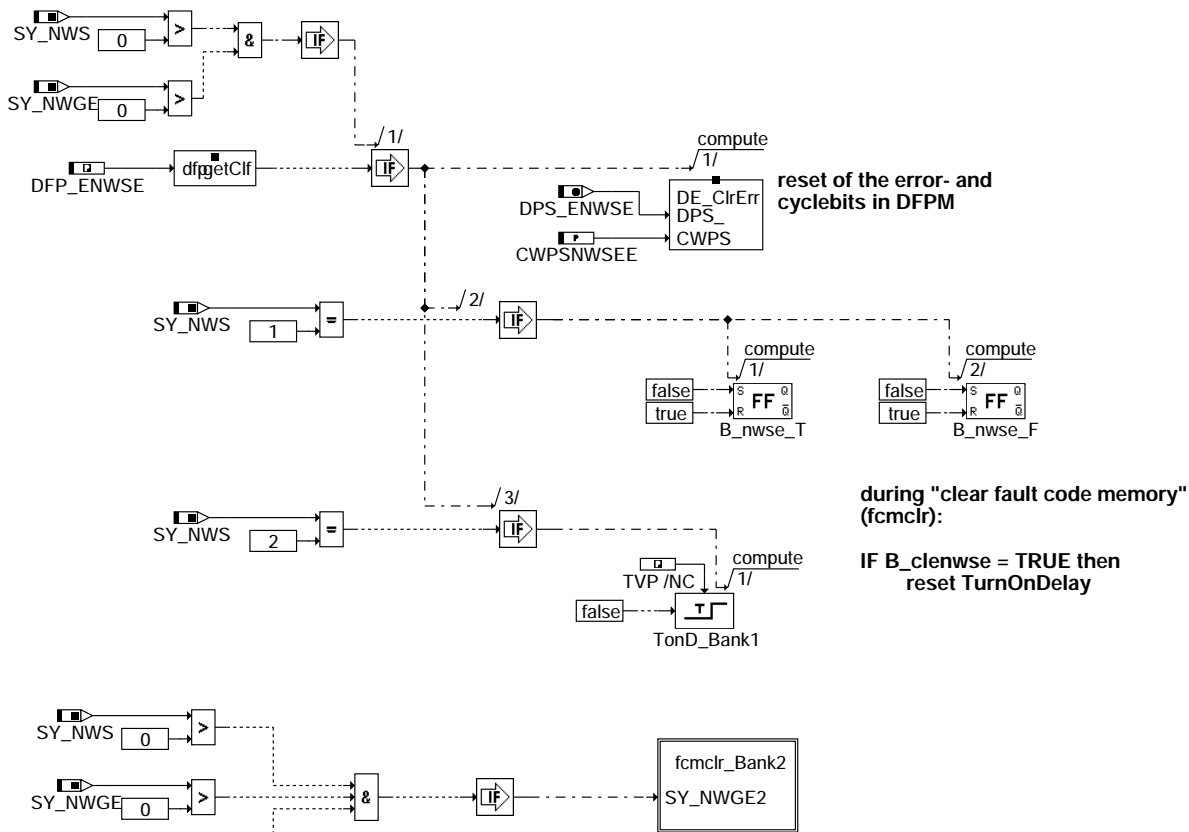
dnwseein-nwse-diag-2



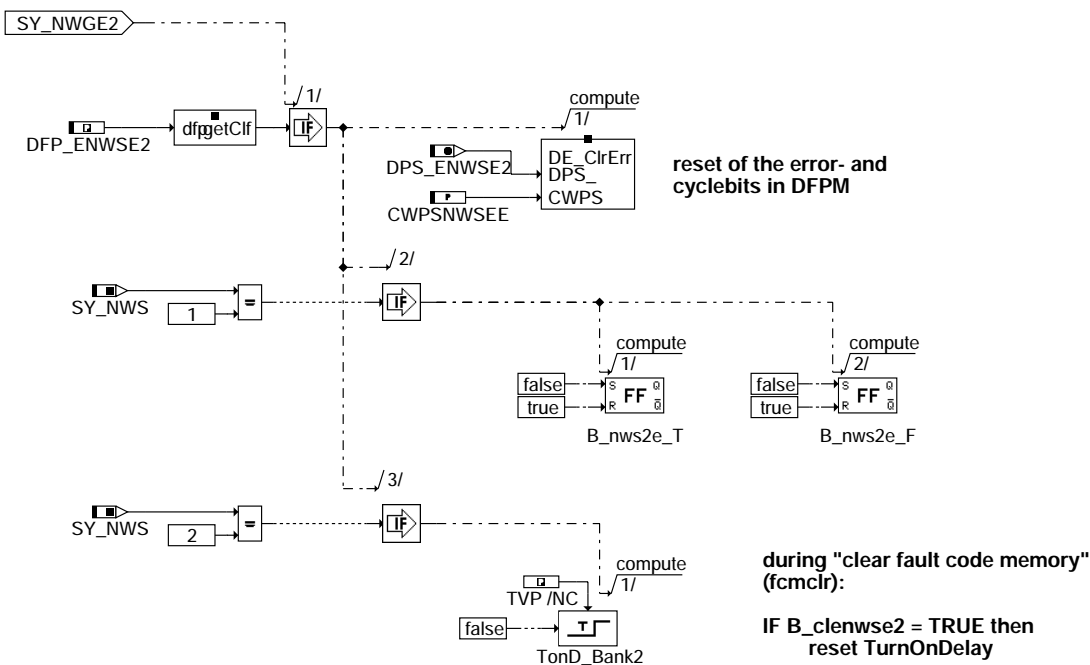
dnwseein-z-enwse-2

dnwseein-nwse-diag-2

dnwseein-z-enwse-2

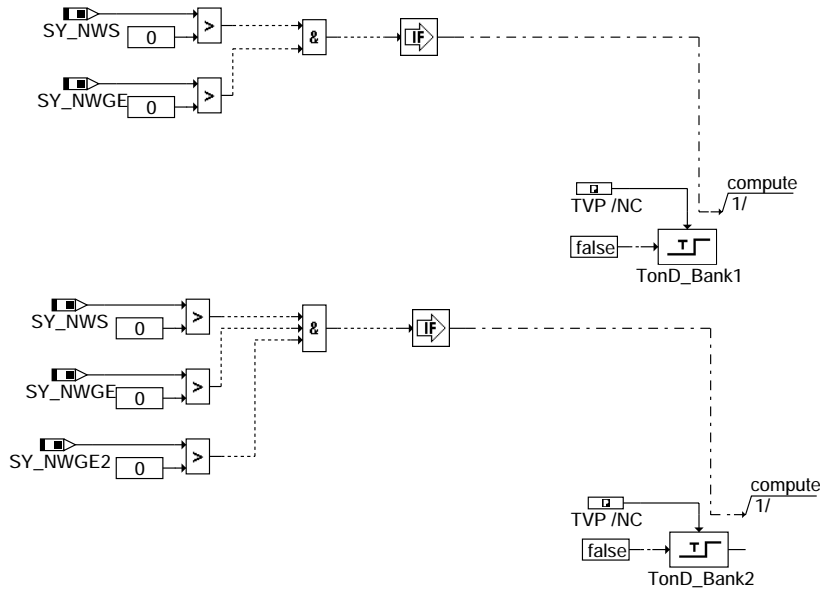


**dnwseein-fcmclr**



**dnwseein-fcmclr-bank2**

## continuous camshaft initialization of TurnOnDelay



dnwseein-ini

### ABK DNWSEEIN 4.20.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                  |
|-----------|----------|----------|----------|------------------------------------------------------------------------------|
| CWPSNWSEE |          |          | FW       | Kodewort zum Abschalten der Endstufendiagnose NWS Einlass                    |
| TANWESTMN |          |          | FW       | minimales Tastverhältnis für setzen Zyklusflag Endstufendiagnose Nockenwelle |
| TANWESTMX |          |          | FW       | maximales Tastverhältnis für setzen Zyklusflag Endstufendiagnose Nockenwelle |
| TVP       |          |          | FW (REF) | Verzögerungszeit Fehlerverifizierung Endstufendiagnose ME(D) 7/9             |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                      |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------------|
| SY_NWGE         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                  |
| SY_NWGE2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                |
| SY_NWS          | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig |

### Variable

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                            | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|----------|---------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_beenwse  | DNWSEEIN |                                             | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung NWS Endstufe (Bank1, Einlaß)            |
| B_beenwse2 | DNWSEEIN |                                             | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung NWS Endstufe (Bank2, Einlaß)            |
| B_bkenwse  | DNWSEEIN |                                             | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: NWS Endstufe (Bank1, Einlaß)                        |
| B_bkenwse2 | DNWSEEIN |                                             | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: NWS Endstufe (Bank2, Einlaß)                        |
| B_clenwse  |          | DNWSEEIN                                    | EIN | Bedingung Fehlerpfad Nockenwellensteuerung Endstufe löschen (Bank1, Einlaß)     |
| B_clenwse2 |          | DNWSEEIN                                    | EIN | Bedingung Fehlerpfad Nockenwellensteuerung Endstufe löschen (Bank2, Einlaß)     |
| B_desee    | DECJ     | AEKP, DAAVE, DBKSE, DEKPE, DHLSHKE, ...     | EIN | Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt                                  |
| B_ftenwse  | DNWSEEIN |                                             | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für NWS Endstufe (Einlaß, Bank1)          |
| B_ftenwse2 | DNWSEEIN |                                             | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für NWS Endstufe (Einlaß, Bank2)          |
| B_mnenwse  | DNWSEEIN |                                             | AUS | Fehlerart: Kurzschluß Masse Nockenwellensteuerungsventil Endstufe               |
| B_mnenwse2 | DNWSEEIN |                                             | AUS | Bedingung: min. Fehler Nockenwellensteuerung Endstufe (Bank2, Einlaß)           |
| B_mxenwse  | DNWSEEIN |                                             | AUS | Fehlerart: Kurzschluß Ubat Nockenwellensteuerungsventil Endstufe                |
| B_mxenwse2 | DNWSEEIN |                                             | AUS | Bedingung: max. Fehler Nockenwellensteuerung Endstufe (Bank2, Einlaß)           |
| B_npenwse  | DNWSEEIN |                                             | AUS | Fehlertyp unplaus.: Nockenwellensteuerung Endstufe (Einlaß, Bank1)              |
| B_npenwse2 | DNWSEEIN |                                             | AUS | Fehlertyp unplaus.: Nockenwellensteuerung Endstufe (Einlaß, Bank2)              |
| B_nws2e    |          | DMDSTP, DNWSEEIN, DNWSEEIN                  | EIN | Bedingung Nockenwellensteuerung (Einlaßseitig, Bank2)                           |
| B_nwse     |          | DMDSTP, DNWSEEIN, DNWSEEIN, NWFV, TKMWL     | EIN | Bedingung Nockenwellensteuerung (Einlaßseitig)                                  |
| B_sienwse  | DNWSEEIN |                                             | AUS | Fehlerart: Leitungsabfall Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank1, Einlaß) |
| B_sienwse2 | DNWSEEIN |                                             | AUS | Fehlerart: Nockenwellensteuerung Endstufe (Einlaß, Bank2)                       |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, BGTUMG, BGVMAX, ...     | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                    |
| DFP_ENWSE  | DNWSEEIN |                                             | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Einlaß)                    |
| DFP_ENWSE2 | DNWSEEIN |                                             | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Einlaß)                    |
| E_ewse     | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW, BGGWGW, DNWIR, DNWSEIN, ... | AUS | Errorflag: Endstufe Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank1)                       |
| E_ewse2    | DNWSEEIN | BBDNWS, BGARNW, BGGWGW, DNWIR, DNWSEIN, ... | AUS | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2, Einlaß)                |
| sfpenwse   | DNWSEEIN |                                             | AUS | Status Fehlerpfad: Nockenwellensteuerung Endstufe (Einlaß, Bank1)               |
| sfpenwse2  | DNWSEEIN |                                             | AUS | Status Fehlerpfad: Nockenwellensteuerung Endstufe (Einlaß, Bank2)               |

dnwseein-ini



| Variable   | Quelle   | Referenziert von             | Art | Bezeichnung                                                            |
|------------|----------|------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| tanwree2_w | WNWRE    | DNWSEEIN,<br>HT2KTNWS, TKMWL | EIN | Tastverhältnis Einlaßnockenwellenregelung 2 Ansteuerung Endstufe(word) |
| tanwree_w  | WNWRE    | DNWSEEIN,<br>HT2KTNWS, TKMWL | EIN | Tastverhältnis Einlaßnockenwellenregelung Ansteuerung Endstufe(word)   |
| Z_ewse     | DNWSEEIN | DNWSEIN                      | AUS | Zyklusflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank1, Einlaß)      |
| Z_ewse2    | DNWSEEIN | DNWSEIN                      | AUS | Zyklusflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2, Einlaß)      |

## FB DNWSEEIN 4.20.1 Funktionsbeschreibung

In Blockdiagrammen werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner Bits, sondern durch Zurückschreiben des gesamten Statuswortes sfpxyz des Fehlerpfades xyz in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM. Die Bits E\_xyz, Z\_xyz, B\_mnxyz usw. sind Inhalt dieses Statuswortes. Für Error- und Zyklusflags fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem im DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status auslesen.

Für den Fehlerpfad dieser Diagnosefunktion sind folgende Größen definiert :

Fehlerspeicherverwaltung:

|                         | Zylinder-Bank 1:                    | Zylinder-Bank 2:                       |
|-------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|
| Status Fehlerpfad :     | SPFENWSE                            | SPFENWSE2                              |
| Errorflag :             | E_ewse                              | E_ewse2                                |
| Zyklusflag :            | Z_ewse                              | Z_ewse2                                |
| Fehlerart :             | B_mxenwse<br>B_mnenwse<br>B_sienwse | B_mxenwse2<br>B_mnenwse2<br>B_sienwse2 |
| Löschen Fehlerpfad :    | C_fcmclr & B_clenwse                | C_fcmclr & B_clenwse2                  |
| Fehlerpfad :            | CDTENWSE                            | CDTENWSE2                              |
| Fehlerklasse :          | CLAENWSE                            | CLAENWSE2                              |
| Fehlerschwere :         | TSPENWSE                            | TSPENWSE2                              |
| Carb-Code :             | CDCENWSE                            | CDCENWSE2                              |
| Umweltbedingungen :     | FFTENWSE                            | FFTENWSE2                              |
| kundenspez.Fehlercode : | CDKENWSE                            | CDKENWSE2                              |

Die Diagnosefunktion DNWSEEIN dient zum setzen des Zyklusflag der Endstufendiagnose für die Einlaßnockenwellen. Sie berücksichtigt auch V-Motoren mit 2 verstellbaren Einlaßnockenwellen.

Die Konfiguration wird über die Systemkonstante SY\_NWGE, SY\_NWGE2 in der Funktion PROKON vorgegeben.

Die Fehlerarten aus der Endstufen-Diagnose werden für die Weiterverarbeitung in anderen SG-Funktionen entsprechend der Auswirkung auf die NWS zusammengefaßt. Kurzschluß nach UBat oder Kabelabfall führen dazu, daß die Nockenwelle in der Referenzposition ist. Bei einem Kurzschluß nach Masse (B\_mnenwse bzw. B\_mnenwse2) dagegen ist die Nockenwelle dauernd in der Anschlagposition die der maximalen Aktivposition entspricht.

Fehlerfreier Betrieb (i.o.cycle completed):

Die funktionspezifische Zyklus-Bedingung (sicher geprüfter und nicht anstehender Fehler) wird erreicht, wenn die NWS-Endstufe bei kontinuierlicher Nockenwellenverstellung über das Tastverhältnis tanwree\_w mindestens 500 ms größer TANWESTMN und kleiner TANWESTMX anliegt.

Die Diagnose Funktion kann über das Codewort CWPSNWSEE abgeschaltet bzw. aktiviert werden. (CWPSNWSEE = 0 -> Funktion gesperrt).

Fehlerbehandlung und Heilung (new error detected or error verified / error healed)

Funktionsbeschreibung: %DECJ.

**APP DNWSEEIN 4.20.1 Applikationshinweise**

Bedatung:

Kontinuierliche Nockenwellenverstellung:  
=====

TANWESTMN = 6.25% --> entspricht einer Mindestansteuerung (LO und High-Pegel) von 250 us bei PWM-Dauer 4ms oder 250Hz  
Die Schwelle errechnet sich aus  $TANWESTMN = 100\% * 250 \text{ us} / (\text{Dauer einer PWM-Periode in us})$   
250 us sind die Filterzeitkonstante des Endstufenbausteins

TANWESTMX = 93.75% = 100% - TANWESTMN

TVP nicht applizierbar 300ms

**FU DNWIR 1.50.0 Diagnose Nockenwellen IUMPR Anbindung****FDEF DNWIR 1.50.0 Funktionsdefinition**

%DNWIR 1.50 - IUMPR part of camshaft diagnosis

header\_and\_systemconstants

**Inlet camshaft****Inhibit of calculation VVT-Ratio by errors  
if no DINH-Functionality available (SY\_INHIBIT = 0)  
for inlet camshaft**

INH\_VVT\_RATIO\_BY\_ERRORS\_INLET\_CAM

**Set numerator complete for inlet camshaft**

NUMERATOR\_COMPLETE\_INLET\_CAM

**Set denominator complete for inlet camshaft**

DENOMINATOR\_COMPLETE\_INLET\_CAM

**Exhaust camshaft****Inhibit of calculation VVT-Ratio by errors  
if no DINH-Functionality available (SY\_INHIBIT = 0)  
for exhaust camshaft**

INH\_VVT\_RATIO\_BY\_ERRORS\_EXHAUST\_CAM

**Set numerator complete for exhaust camshaft**

NUMERATOR\_COMPLETE\_EXHAUST\_CAM

**Set denominator complete for exhaust camshaft**

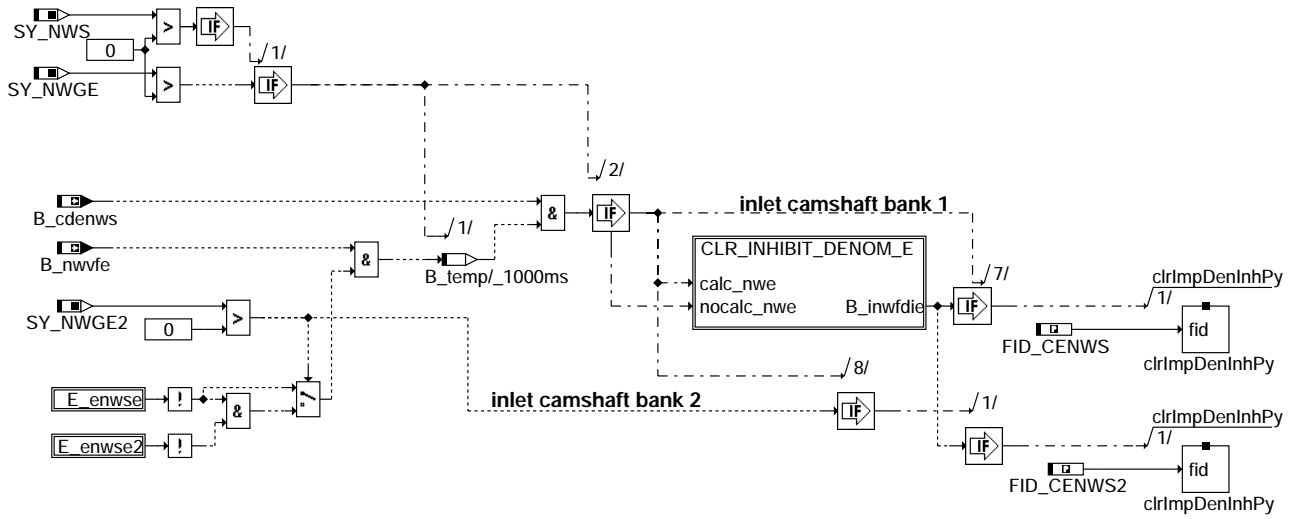
DENOMINATOR\_COMPLETE\_EXHAUST\_CAM

dnwir-main

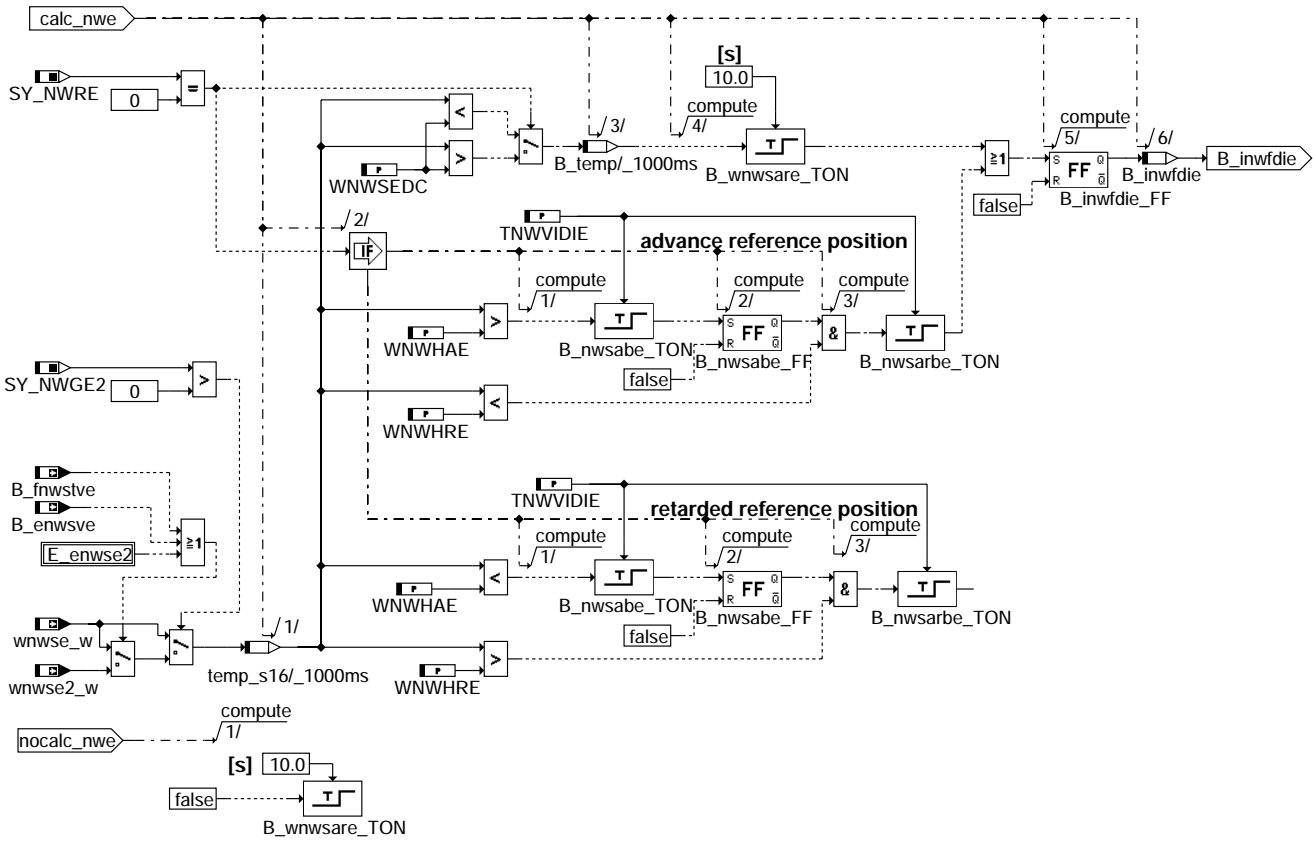
dnwir-main



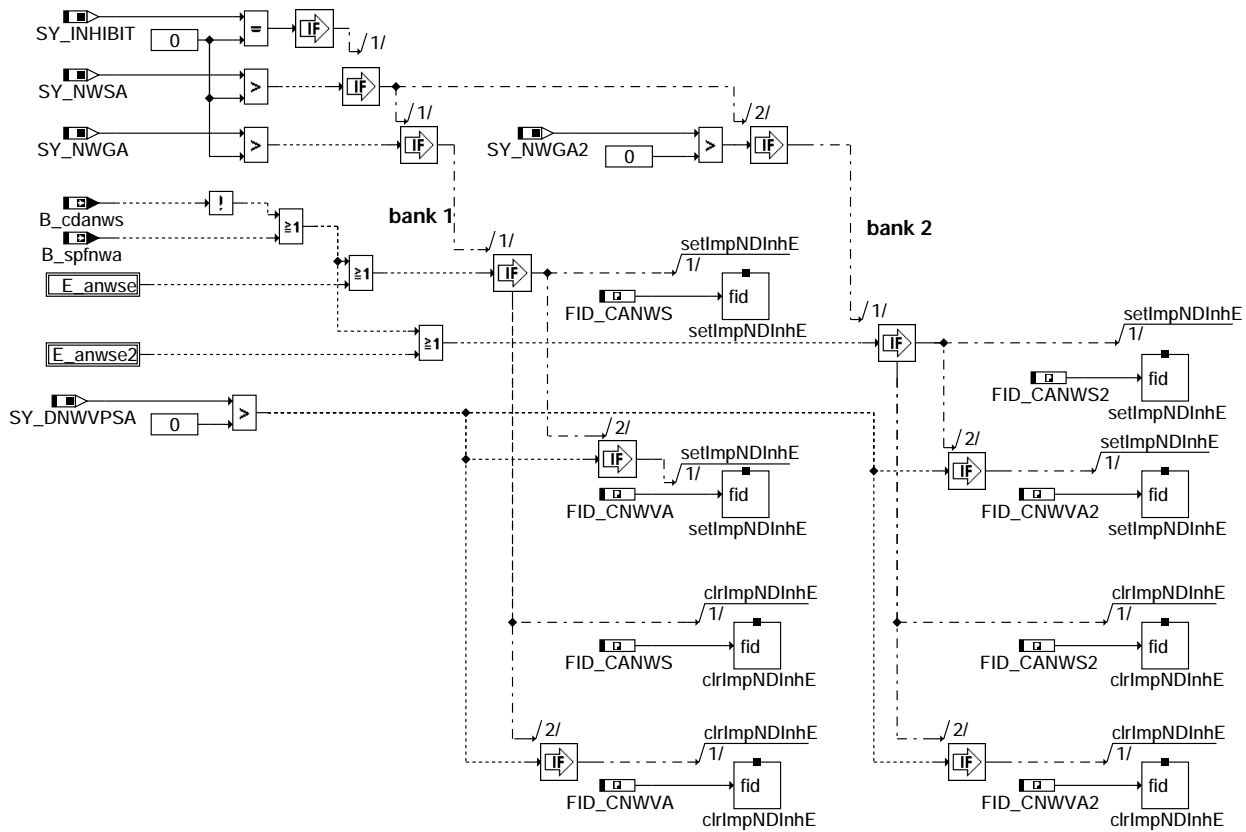




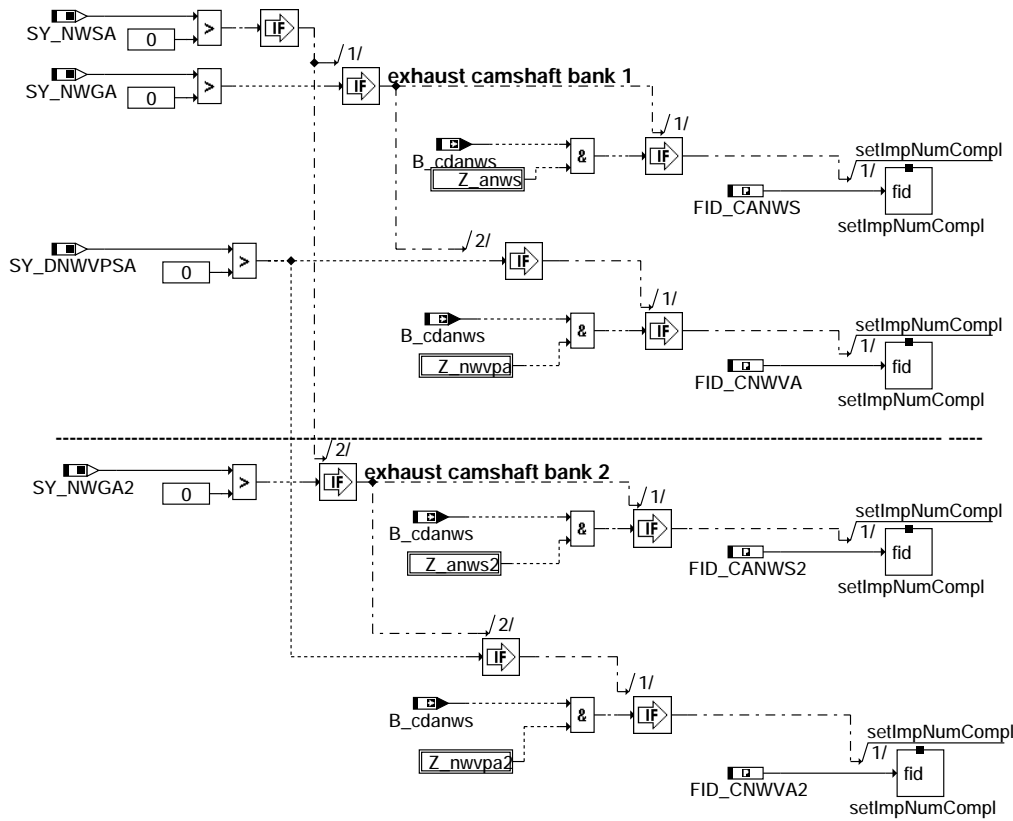
### dnwir-denominator-complete-inlet-cam



### dnwir-clr-inhibit-denom-e



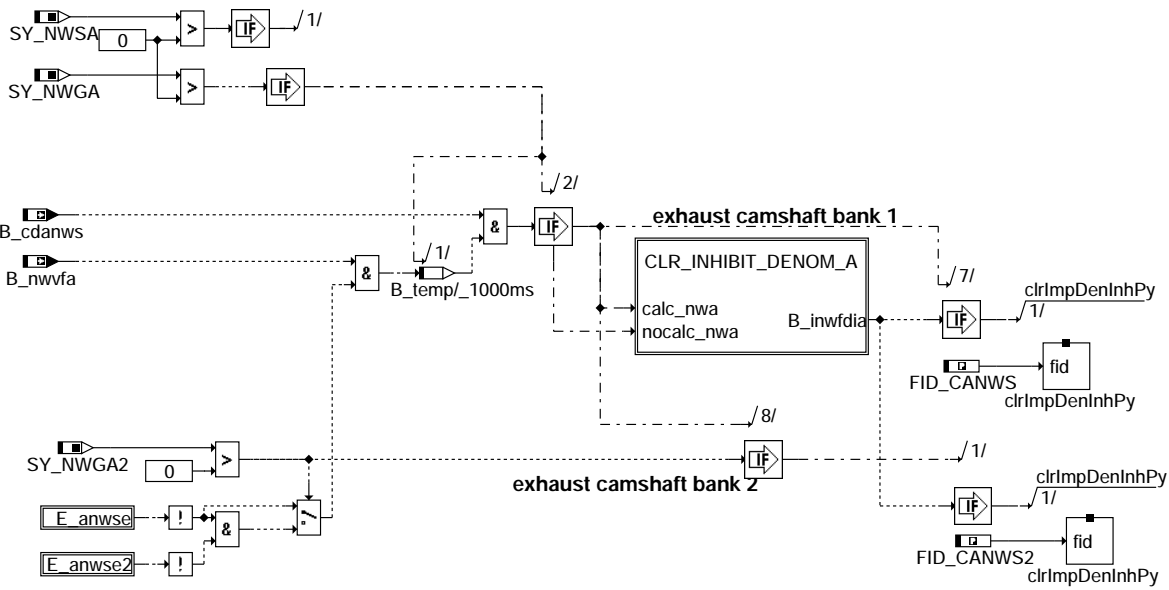
dnwir-inh-vvt-ratio-by-errors-exhaust-cam



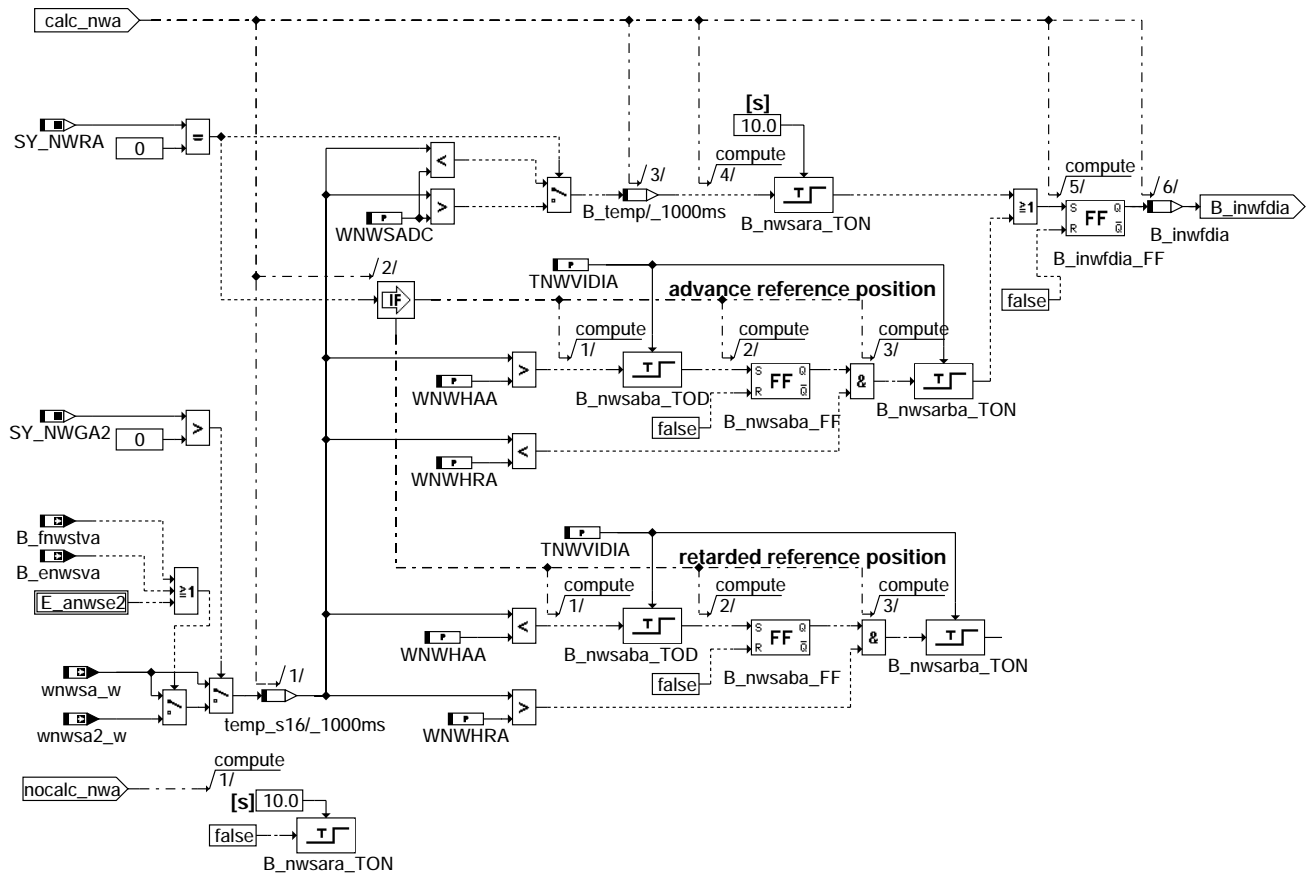
dnwir-numerator-complete-exhaust-cam

dnwir-inh-vvt-ratio-by-errors-exhaust-cam

dnwir-numerator-complete-exhaust-cam

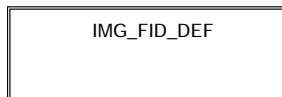
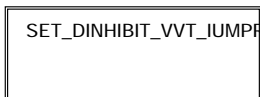


**dnwir-denominator-complete-exhaust-cam**



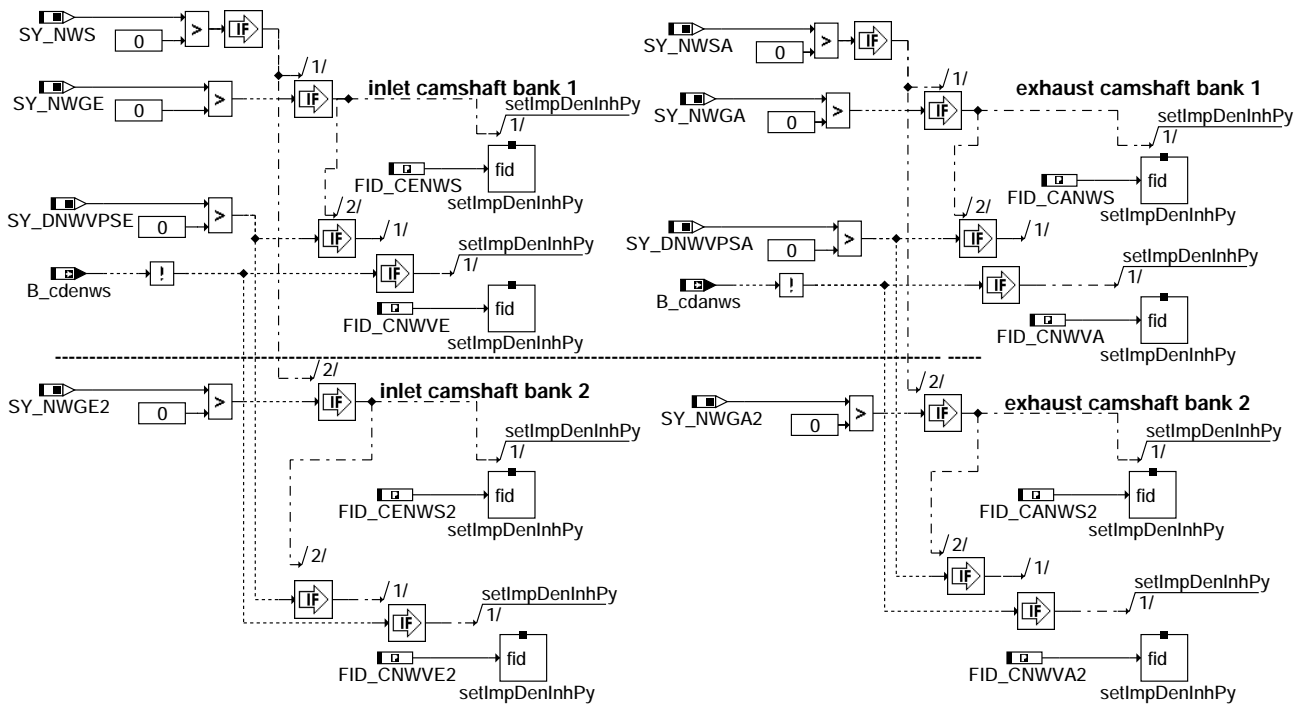
**dnwir-clr-inhibit-denom-a**

**Inhibit of denominator camshaft functionality for IUMPR functionality**



**dnwir-initialize**

This FIDs specifies the camshaft part of monitoring group for residual gas control



dnwir-set-dinhibit-vvt-iupr

### ABK DNWIR 1.50.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                       |
|------------|----------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| IMG_CANWS  |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Restgassteuerung Auslassnockenwelle                              |
| IMG_CANWS2 |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Restgassteuerung Auslassnockenwelle 2                            |
| IMG_CENWS  |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Restgassteuerung Einlassnockenwelle                              |
| IMG_CENWS2 |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Restgassteuerung Einlassnockenwelle 2                            |
| IMG_CNWVA  |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Restgassteuerung Auslassnockenwelle                              |
| IMG_CNWVA2 |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Restgassteuerung Auslassnockenwelle 2                            |
| IMG_CNWVE  |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Restgassteuerung Einlassnockenwelle                              |
| IMG_CNWVE2 |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Restgassteuerung Einlassnockenwelle 2                            |
| TNWVIDIA   |          |          | FW  | Min. Zeit Verstellenanforderung Auslassnockenwelle für IUMPR Freigabe Denominator |
| TNWVIDIE   |          |          | FW  | Min. Zeit Verstellenanforderung Einlassnockenwelle für IUMPR Freigabe Denominator |
| WNWHAA     |          |          | FW  | Schwelle für Auslassnockenwelle hat "Richtung Aktivanschlag" verstellt            |
| WNWHAE     |          |          | FW  | Schwelle für Einlassnockenwelle hat "Richtung Aktivanschlag" verstellt            |
| WNWHRA     |          |          | FW  | Schwelle für Auslassnockenwelle hat "Richtung Referenzposition" verstellt         |
| WNWHRE     |          |          | FW  | Schwelle für Einlassnockenwelle hat "Richtung Referenzposition" verstellt         |
| WNWSADC    |          |          | FW  | Sollwertschwelle (Auslass) für Denominator complete nach 10sec                    |
| WNWSEDC    |          |          | FW  | Sollwertschwelle (Einlass) für Denominator complete nach 10sec                    |

### Systemkonstante

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                                                            |
|------------|-----------|------------------------------------------------------------------------|
| SY_DNWWPSA | SYS (REF) | Diagnose Verriegelungsposition Auslassnockenwelle im Start vorhanden   |
| SY_DNWWPSE | SYS (REF) | Diagnose Verriegelungsposition Einlassnockenwelle im Start vorhanden   |
| SY_INHIBIT | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                              |
| SY_IUMPR   | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                      |
| SY_NWGA    | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass                        |
| SY_NWGA2   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)               |
| SY_NWGE    | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                        |
| SY_NWGE2   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                      |
| SY_NWRA    | SYS (REF) | Systemkonstante für Referenzposition Auslassnockenwelle (früh/spät)    |
| SY_NWRE    | SYS (REF) | Systemkonstante für Referenzposition Einlassnockenwelle (früh/spät)    |
| SY_NWS     | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig       |
| SY_NWSA    | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine, 2.Pkt.,kont. |

| Variable | Quelle | Referenziert von                     | Art | Bezeichnung                                        |
|----------|--------|--------------------------------------|-----|----------------------------------------------------|
| B_cdanws | KONCW  | DNWIR                                | EIN | Funktion über Codewort CDNWS freigegeben (Auslaß)  |
| B_cdenws | KONCW  | DNWIR, DNWSEIN                       | EIN | Funktion über Codewort CDNWS freigegeben (Einlaß)  |
| B_enswa  |        | BGARNW, BGWGWV, DNWIR, NWEVO, NW-WUE | EIN | Bedingung Fehlverdacht Nockenwellensteller Auslass |



| Variable                                                                                                                                                   | Quelle                                                                                                   | Referenziert von                                                                           | Art                                                                              | Bezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_ensvsve                                                                                                                                                  | DNWSEIN                                                                                                  | BGARNW, BGWGWV, DNWIR, NWEVO,- NWSOLLE, ...                                                | EIN                                                                              | Bedingung Fehlerverdacht Nockenwellensteller Einlass                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| B_fnwstva<br>B_fnwstve                                                                                                                                     | DNWSEIN                                                                                                  | DNWIR, DNWSZF, DNWIR, DNWSZF, NW-SOLLE                                                     | EIN                                                                              | Fehler Auslaßnockenwellensteller gerade vorhanden (nicht entprellt)<br>Fehler Einlaßnockenwellensteller gerade vorhanden (nicht entprellt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B_inwfdia<br>B_inwfdie<br>B_nwvfa                                                                                                                          | DNWIR<br>DNWIR<br>BBNWS                                                                                  |                                                                                            | LOK<br>LOK                                                                       | IUMPR: Freigabe Denominator Inkrementierung Auslassnockenwelle<br>IUMPR: Freigabe Denominator Inkrementierung Einlassnockenwelle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B_nwvfe                                                                                                                                                    | BBNWS                                                                                                    | BBDNWS, DNWIR, NW-WUE                                                                      | EIN                                                                              | Bedingung Einlass Nockenwellensteuerung freigegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B_spfnwa<br>B_spfnwe                                                                                                                                       | DNWSZF<br>DNWSZF                                                                                         | BBDNWS, DNWIR, NWSOLLE, NWWWUE                                                             | EIN<br>EIN                                                                       | Bedingung Sperrende Fehler für Auslass Nockenwellenverstellung vorhanden<br>Bedingung Sperrende Fehler für Einlass Nockenwellenverstellung vorhanden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| DFP_ANWS<br>DFP_ANWS2<br>DFP_ANWSE<br>DFP_ANWSE2<br>DFP_ENWS<br>DFP_ENWS2<br>DFP_ENWSE<br>DFP_ENWSE2<br>DFP_NWVPA<br>DFP_NWVPA2<br>DFP_NWVPE<br>DFP_NWVPE2 | DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR |                                                                                            | DOK<br>DOK<br>DOK<br>DOK<br>DOK<br>DOK<br>DOK<br>DOK<br>DOK<br>DOK<br>DOK<br>DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen (Bank1, Auslaß)<br>SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen (Bank2, Auslaß)<br>SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Auslaß)<br>SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Auslaß)<br>SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen (Bank1, Einlaß)<br>SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen (Bank2, Einlaß)<br>SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank1, Einlaß)<br>SG-int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellen Endstufe (Bank2, Einlaß)<br>SG int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellensteuerung Verriegelungsposition Auslass<br>SG int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellensteuerung Verriegelungsposition Auslass Bank2<br>SG int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellensteuerung Verriegelungsposition Einlass<br>SG int. Fehlerpfadnr.: Nockenwellensteuerung Verriegelungsposition Einlass Bank2 |
| E_anwse                                                                                                                                                    | NWSUE                                                                                                    | BBDNWS, BGARNW,- BGWGWV, DNWIR,- DNWSZF, ...                                               | EIN                                                                              | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank1,Auslaß)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| E_anwse2                                                                                                                                                   | NWSUE                                                                                                    | BBDNWS, BGARNW,- BGWGWV, DNWIR,- DNWSZF, ...                                               | EIN                                                                              | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2,Auslaß)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| E_enwse                                                                                                                                                    | DNWSEEIN                                                                                                 | BBDNWS, BGARNW,- BGWGWV, DNWIR,- DNWSEIN, ...                                              | EIN                                                                              | Errorflag: Endstufe Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| E_enwse2                                                                                                                                                   | DNWSEEIN                                                                                                 | BBDNWS, BGARNW,- BGWGWV, DNWIR,- DNWSEIN, ...                                              | EIN                                                                              | Errorflag: Nockenwellensteuerungsventil Endstufe (Bank2, Einlaß)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| FID_CANWS<br>FID_CANWS2<br>FID_CENWS<br>FID_CENWS2<br>FID_CNWVA<br>FID_CNWVA2<br>FID_CNWVE<br>FID_CNWVE2                                                   | DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR<br>DNWIR                                     |                                                                                            | DOK<br>DOK<br>DOK<br>DOK<br>DOK<br>DOK<br>DOK<br>DOK                             | Index Funktion Nockenwellenstellerdiagnose Auslass (FID)<br>Index Funktion Nockenwellenstellerdiagnose Auslass 2 (FID)<br>Index Funktion Nockenwellenstellerdiagnose Einlass (FID)<br>Index Funktion Nockenwellenstellerdiagnose Einlass 2 (FID)<br>Index Funktion Nockenwellenverriegelungsdiagnose Auslass (FID)<br>Index Funktion Nockenwellenverriegelungsdiagnose Auslass 2 (FID)<br>Index Funktion Nockenwellenverriegelungsdiagnose Einlass (FID)<br>Index Funktion Nockenwellenverriegelungsdiagnose Einlass 2 (FID)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| wnwsa2_w<br>wnwsa_w                                                                                                                                        |                                                                                                          | BGWGWV, DNWIR,- TKMWL<br>BBDNWS, BGWGWV, DNWIR, NWEVO,- TKMWL                              | EIN<br>EIN                                                                       | Sollwinkel Nockenwelle Auslass 2 schließt<br>Sollwinkel Nockenwelle Auslass schließt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| wnwse2_w<br>wnwse_w                                                                                                                                        | NWSUE<br>NWSUE                                                                                           | BGWGWV, DNWIR,- DNWSEIN, NWEVO,- TKMWL, ...<br>BBDNWS, BGWGWV, DNWIR, DNWSEIN,- NWEVO, ... | EIN<br>EIN                                                                       | Sollwinkel Nockenwelle Einlass 2 öffnet<br>Sollwinkel Nockenwelle Einlass öffnet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Z_anws<br>Z_anws2<br>Z_enws<br>Z_enws2<br>Z_nwvpa<br>Z_nwvpa2<br>Z_nwvpe<br>Z_nwvpe2                                                                       | DNWIR<br>DNWIR<br>DNWSEIN<br>DNWSEIN<br>DNWIR<br>DNWIR<br>DNWSEIN<br>DNWSEIN                             |                                                                                            | EIN<br>EIN<br>EIN<br>EIN<br>EIN<br>EIN<br>EIN<br>EIN                             | Zyklusflag: Nockenwellensteuerung (Auslaß, Bank1)<br>Zyklusflag: Nockenwellensteuerung (Auslaß, Bank2)<br>Zyklusflag: Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank1)<br>Zyklusflag: Nockenwellensteuerung (Einlaß, Bank2)<br>Zyklusflag: Diagnose Auslassnockenwelle in Verriegelungsposition während Start<br>Zyklusflag: Auslassnockenwelle in Verriegelungsposition während Start Bank2<br>Zyklusflag: Diagnose Einlassnockenwelle in Verriegelungsposition während Start<br>Zyklusflag: Einlassnockenwelle in Verriegelungsposition während Start Bank2                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## FB DNWIR 1.50.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion DNWIR ist nur vorhanden, wenn im System die In Use Monitoring Performance Ratio (IUMPR) Funktionalität über SY\_IUMPR > 0 vorhanden ist.

Mit Hilfe dieser Funktionalität wird im Feld eine statistische Auswertung (Ratio) über den Aktivstatus der On Board Diagnosen des Motorsteuergeräts ermittelt.

Der Gesetzgeber definiert dazu einen allgemeinen Fahrzyklus. Dieser wird im Motorsteuergerät durch die Größen Ignition Cycle Counter und General Denominator beschrieben (siehe Funktion IUMPKRF). Wenn diese beiden Bedingungen erfüllt sind, sollte die jeweilige Diagnose einen Fehler gefunden haben, sonst verkleinert sich ihr Ratio. Die beiden Zähler werden bei jedem "Behördenfahrzyklus" erhöht. Das Ratio für die jeweiligen Diagnosen berechnet sich durch die Division von Numerator durch Denominator. Der Denominator ist im Normalfall gleich dem General Denominator. Der Numerator wird erhöht wenn die Diagnosefunktion einen Fehler gefunden hat, oder einen Fehler hätte finden können. Wird der Numerator nicht erhöht, bevor der General Denominator erhöht wird, verschlechtert sich das Ratio der entsprechenden Diagnosefunktion.

Für verschiedene Stellglieder schreibt der Gesetzgeber CARB eine separate Überwachung (Monitor) mit einem zu erfüllenden Ratio vor. Die Nockenwellensteller gehören dabei zur Gruppe "EGR/VVT-system".



Das zu erfüllende Ratio für die Nockenwellendiagnosen ist für das Modelljahr 2006 größer 0.336.

Für die Nockenwellendiagnose gilt dabei für die Erhöhung des Denominators eine Sonderbedingung:

Der Denominator eines Nockenwellen Fehlerpfades muß erst erhöht werden, wenn die Bedingungen für die Erhöhung des General Denominator erfüllt und bis zum Zeitpunkt "Erhöhung general Denominator"

die Nockenwelle mindestens 10 s lang ununterbrochen über die abgasrelevante Position WNWSE(A)DC verstellt hat,

ODER  
{ die Nockenwelle mindestens von der Referenzposition bis zur Position WNWHA(E) für die Zeit TNWVIDIE(A)  
und  
die Nockenwelle wieder bis zur Position WNWHE(A) für die Zeit TNWVIDIE(A) in die Nähe der Referenzposition  
verstellt wurde.  
}

Damit ist sichergestellt, daß sich ein Ratio erst ändern kann, wenn auch eine Nockenwellenverstellung erfolgt ist.  
(Die "Denominator complete" Bedingungen werden bei vorhandener Verstellfreigabe und !Endstufenfehler abgefragt.)

Der Numerator wird erhöht, wenn die Diagnose einen Fehler im Fahrzyklus hätte finden können, oder einen Fehler gefunden hat, wenn der vom Gesetzgeber geforderte Mindestfahrzyklus erfüllt ist.  
Dies wird im Falle der Nockenwellendiagnose durch das setzen des Zyklusflags der jeweiligen Stellerdiagnose angezeigt.  
Es gibt für jeden einzelnen Fehlerpfad der Nockenwellendiagnosen einen separaten Numerator und eine separate Ratio Berechnung.

Als Ratio der Gruppe "EGR/VVT-system" wird das kleinste Ratio aller Nockenwellen Fehlerpfade ausgegeben und falls vorhanden, des externen Abgasrückführungs Systems.

Die Funktion DNWIR steuert die Erhöhung des Denominators und Numerators für die Ratio Berechnung Nockenwellendiagnosen.

Die Funktionalität ist über Systemkonstanten konfigurierbar und symmetrisch für Ein- und Auslassnockenwelle vorhanden. An der Ratio Berechnung der Nockenwelle sind damit nur die Fehlerpfade von tatsächlich vorhandenen und zu diagnostizierenden verstellbaren Nockenwellen beteiligt.

Die komplette IUMPR Anbindung ist verteilt auf die Funktionen:

|                     |                   |                                                                          |
|---------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Funktion            | BBDNWS:           | Mode C Anbindung bei vorhandenen INHIBITOR-Funktionalität SY_INHIBIT > 0 |
| Einlassnockenwelle: | Funktion DNWSEIN: | Slow-Response und Target Error Erkennung                                 |
| Auslassnockenwelle: | Funktion DNWSAUS: | Slow-Response und Target Error Erkennung                                 |
| Funktion            | DNWIR:            | Freigabe Denominator und Numeratorerhöhung zur Ratio Berechnung          |

Beschreibung der Funktionalität DNWIR:

INITIALIZE\_DINHIBIT\_VVT\_IUMPR:

In der Initialisierung wird die Erhöhung des Denominators für die Stellerdiagnose immer gesperrt, die Erhöhung des Denominators für die Verriegelungsdiagnose nur, wenn die Diagnose über Codewort CDNWS Bits B\_cdenws (B\_cdanws) = false gesperrt ist.

INH\_VVT\_RATIO\_BY\_ERRORS\_INLET(EXHAUST)\_CAM:

Diese Funktionalität ist nur aktiv bei Systemen, bei denen keine Inhibitor Funktionalität vorhanden ist (SY\_INHIBIT = 0)

Kommt es bei der Berechnung der Nockenwellenpositionen zu unplausiblen Werten aufgrund von Fehlern bei den beteiligten Sensoren, wie Phasensensor, Drehzahlsensor und elektrischen Fehlern im Kabelbaum der Nockenwellensteller, darf die Ratio Berechnung gesperrt werden, damit in diesem Fall nicht eine Verschlechterung des Nockenwellen Ratios eintritt. Dazu wird die Erhöhung des Denominators verboten.

Sperrung der Ratioberechnung für den entsprechenden Fehlerpfad in dieser Funktion, wenn

Phasensensorfehler  
Bezugsmarkenverlust bei Drehzahlgeber  
Fehler Drehzahlsensor  
Fehler Nockenwelle zu Kurbelwelle falsch verbaut  
Endstufenfehler Nockenwellensteller  
Die ersten 4 Fehler werden in der Funktion DNWSZF in den Bits B\_spfwe(a) für die Einlass- bzw. Auslassnockenwellen zusammengefasst.

Systeme mit integriertem Inhibitor DINH (SY\_INHIBIT > 0):

Bei diesen Systemen findet die Sperrung der Ratio Berechnung direkt in der Funktion IUMPKRF statt.  
In der Funktion %BBDNWS wird die Diagnosefreigabe über B\_sccnwe(2), B\_sccnwa(2) durch den Inhibitor gesperrt.

NUMERATOR\_COMPLETE\_INLET(EXHAUST)\_CAM:

Numerator complete für den einzelnen Fehlerpfad wird gesetzt, wenn die Nockenwellen Diagnosefunktionen DNWSEIN(AUS) durch setzen des Zyklusflags anzeigen, daß sie einen Fehler hätten finden können, oder gefunden haben.

DENOMINATOR\_COMPLETE\_INLET(EXHAUST)\_CAM:

In der Initialisierung wird die Inkrementierung des Denominators verboten durch setzen der physikalischen Freigabe auf Inhibit.  
Der Denominator eines Nockenwellen Fehlerpfades darf erhöht werden, wenn die Bedingungen für die Erhöhung des General Denominator erfüllt sind und bis zum Zeitpunkt "Erhöhung General Denominator"

```

[
 die Nockenwelle mindestens 10 s lang ununterbrochen über die abgasrelevante Position WNWSE(A)DC verstellt hat,
ODER
 { die Nockenwelle mindestens von der Referenzposition bis zur Position WNWHAE(A) für die Zeit TNWVIDIE(A)
 UND
 die Nockenwelle wieder bis zur Position WNWHRE(A) für die Zeit TNWVIDIE(A) in die Nähe der Referenzposition
 verstellt wurde.
 }
]

```

Die Freigabe zur Erhöhung des Numerators für die Berechnung der Nockenwellenratios erfolgt mit dem jeweiligen Zyklusflag.

### APP DNWIR 1.50.0 Applikationshinweise

Einlassnockenwelle:

=====

Festlegung der Abgasrelevanten Fehlposition:

**WNWSEDC** Dieser Wert ist unbedingt zu applizieren  
Dort ist eine Position für klemmende Nockenwelle einzutragen, die zu einer Verschlechterung des Abgasgrenzwertes auf das 1.5 fache des Grenzwertes im FTP 75 Fahrzyklus führt.  
Default Wert = WNWREO --> spätestens nach 10 s ununterbrochener Verstellung der Einlassnockenwelle mit aktiver Diagnose wird der Denominator für das Ratio erhöht.

**WNWHAE, WNWHRHRE** Diese beiden Größen legen den Bereich fest, den die Nockenwelle verstellen muß, damit ein Fehler gefunden werden kann. WNWHAE ist dabei eine Position nahe daes Aktivanschlags die im Testbereich angefahren wird. WNWHRHRE legt eine Position in der Nähe der Referenzposition fest die wieder erreicht werden muss, bei der Rückkehr aus der Position WNWHAE Richtung Referenzposition.  
Mit diesen beiden Grenzen wird eine kompletter Verstellwegsanforderung (Sollwerte) der Nockenwelle nachgebildet.

**TNWVIDIE** Verweildauer der Nockenwelle in den Positionen WNWHAE, WNWHRHRE, während der die Nockenwellendiagnose einen Fehler entdecken kann.  
Default 1s

Auslassnockenwelle:

=====

**WNWSADC** Dieser Wert ist unbedingt zu applizieren  
Dort ist eine Position für klemmende Nockenwelle einzutragen, die zu einer Verschlechterung des Abgasgrenzwertes auf das 1.5 fache des Grenzwertes im FTP 75 Fahrzyklus führt.  
Default Wert = WNWRRAS --> spätestens nach 10 s ununterbrochener Verstellung der Einlassnockenwelle mit aktiver Diagnose wird der Denominator für das Ratio erhöht.

**WNWHAA, WNWHRHRA** Diese beiden Größen legen den Bereich fest, den die Nockenwelle verstellen muß, damit ein Fehler gefunden werden kann. WNWHAE ist dabei eine Position nahe daes Aktivanschlags die im Testbereich angefahren wird. WNWHRHRE legt eine Position in der Nähe der Referenzposition fest die wieder erreicht werden muss, bei der Rückkehr aus der Position WNWHAE Richtung Referenzposition.  
Mit diesen beiden Grenzen wird eine kompletter Verstellwegsanforderung (Sollwerte) der Nockenwelle nachgebildet.

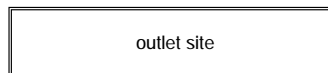
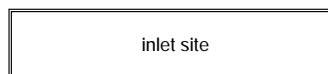
**TNWVIDIA** Verweildauer der Nockenwelle in den Positionen WNWHAE, WNWHRHRE, in der die Nockenwellendiagnose einen Fehler entdecken kann.  
Default 1s

## FU HT2KTNWS 2.30.3 Schnittstelle Hardwaretreiber - Komponententreiber NWS

### FDEF HT2KTNWS 2.30.3 Funktionsdefinition

Main:

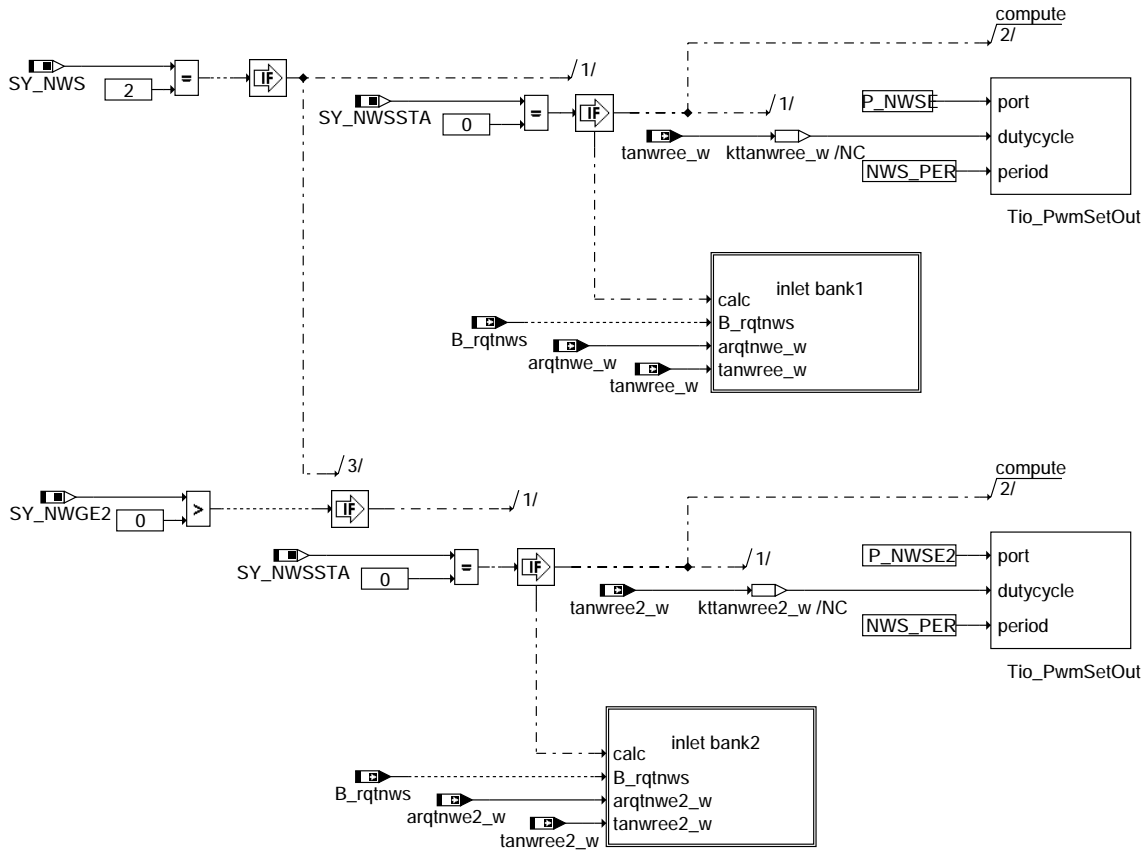
=====



ht2ktnws-main

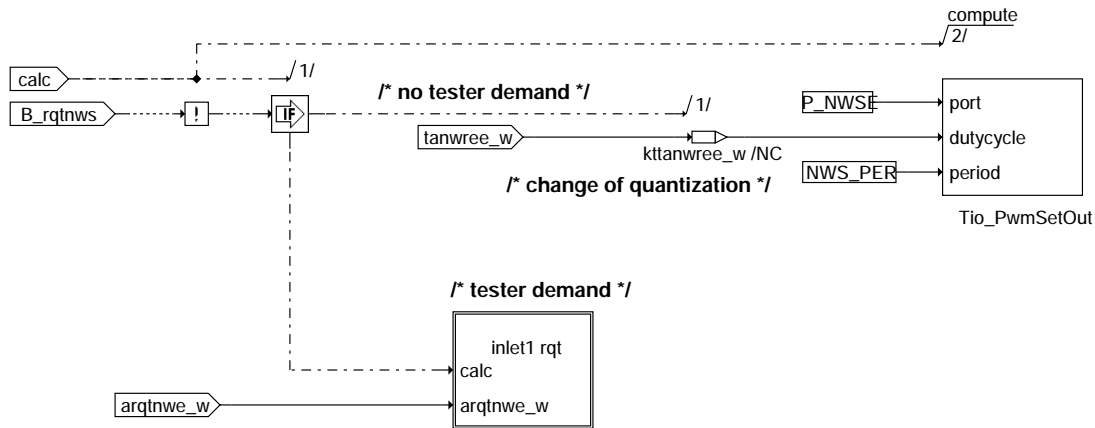


inlet site:  
=====



ht2ktnws-inlet-site

inlet bank1:  
=====

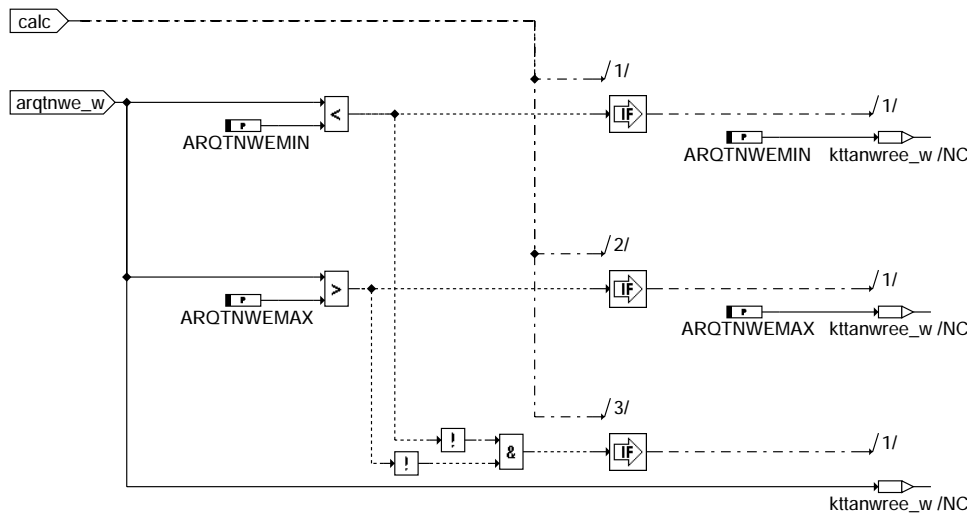


ht2ktnws-inlet-bank1

ht2ktnws-inlet-site

ht2ktnws-inlet-bank1

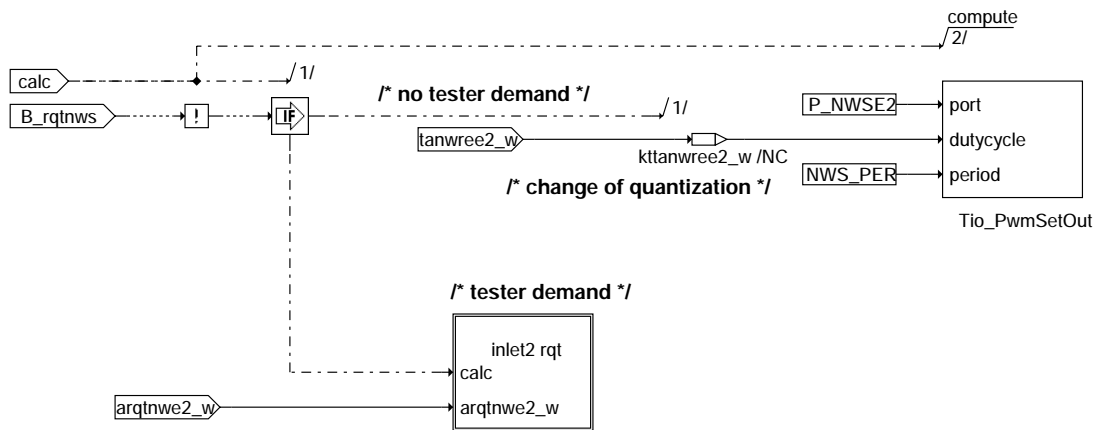
inlet1 rqt:  
=====



ht2ktnws-inlet1-rqt

ht2ktnws-inlet1-rqt

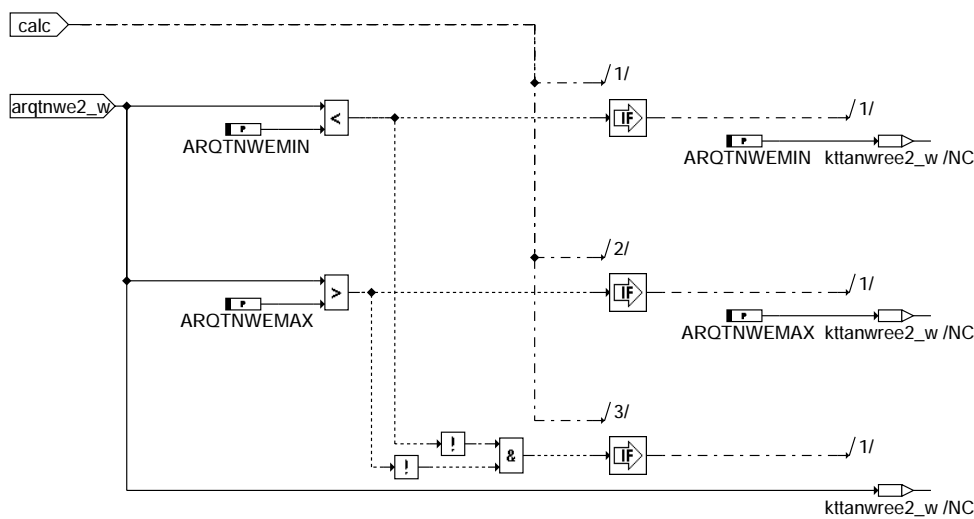
inlet bank2:  
=====



ht2ktnws-inlet1-bank2

ht2ktnws-inlet-bank2

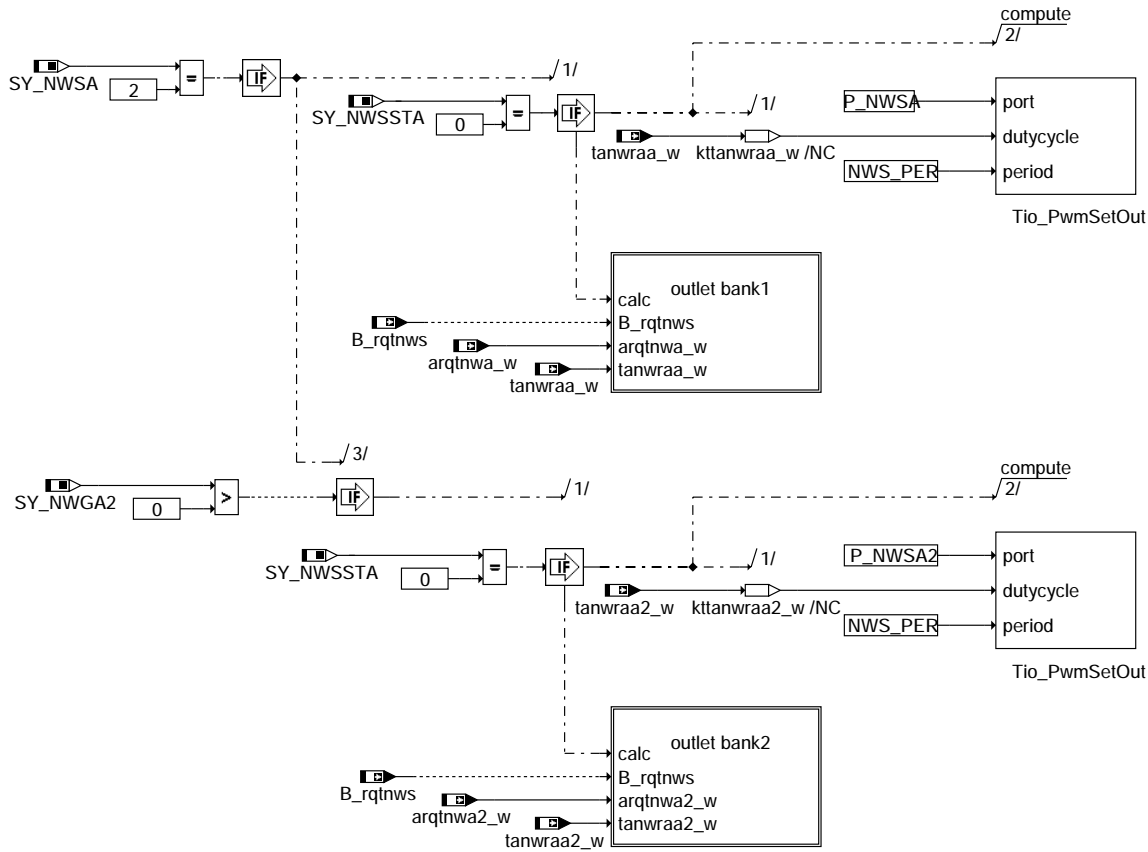
inlet2 rqt:  
=====



ht2ktnws-inlet2-rqt

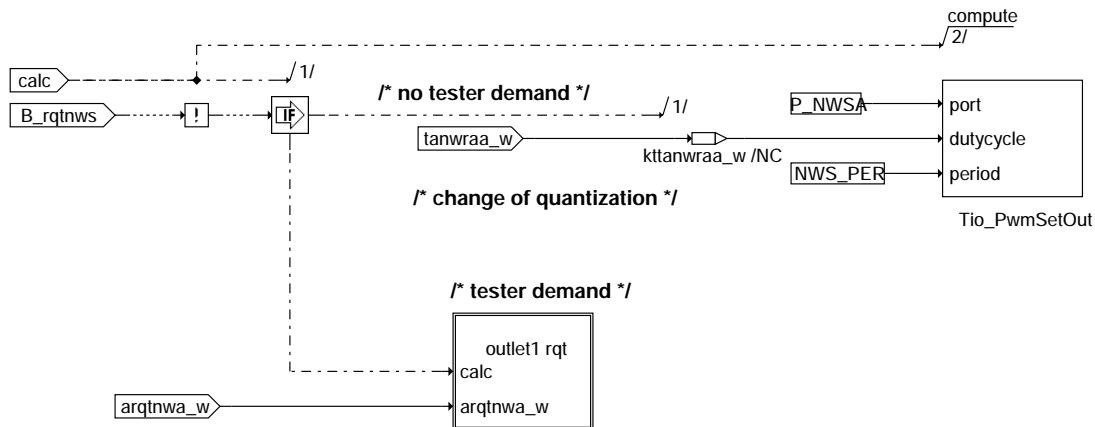
ht2ktnws-inlet2-rqt

outlet site:  
=====



### ht2ktnws-outlet-site

outlet bank1:  
=====

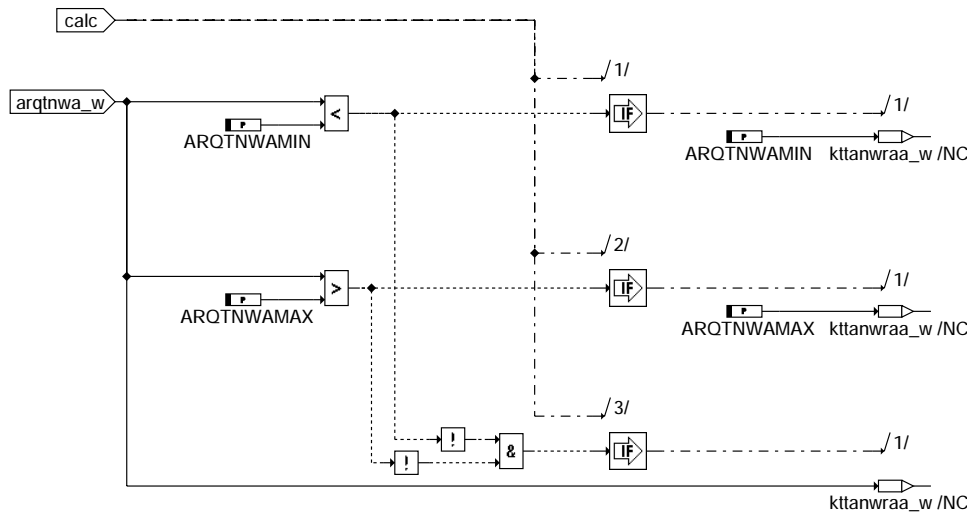


### ht2ktnws-outlet-bank1

ht2ktnws-outlet-site

ht2ktnws-outlet-bank1

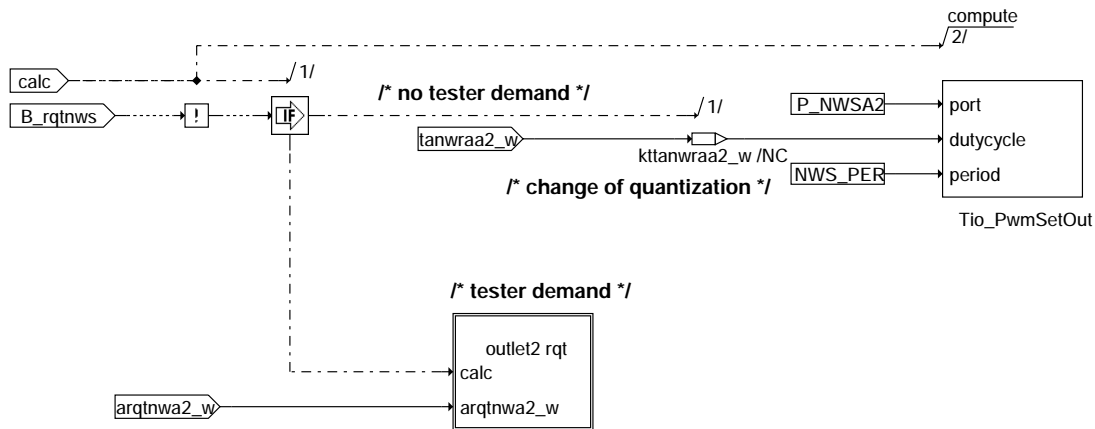
outlet1 rqt:  
=====



ht2ktnws-outlet1-rqt

ht2ktnws-outlet1-rqt

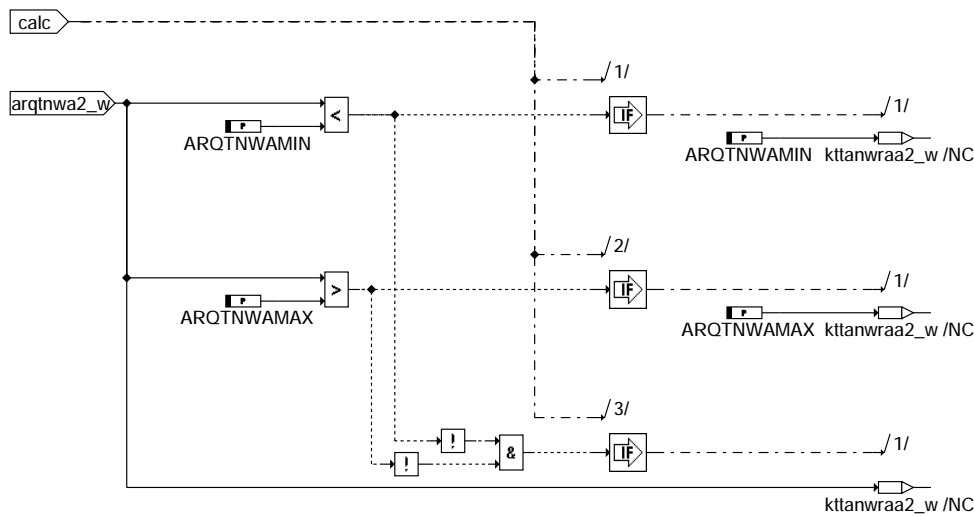
outlet bank2:  
=====



ht2ktnws-outlet-bank2

ht2ktnws-outlet-bank2

outlet2 rqt:  
=====

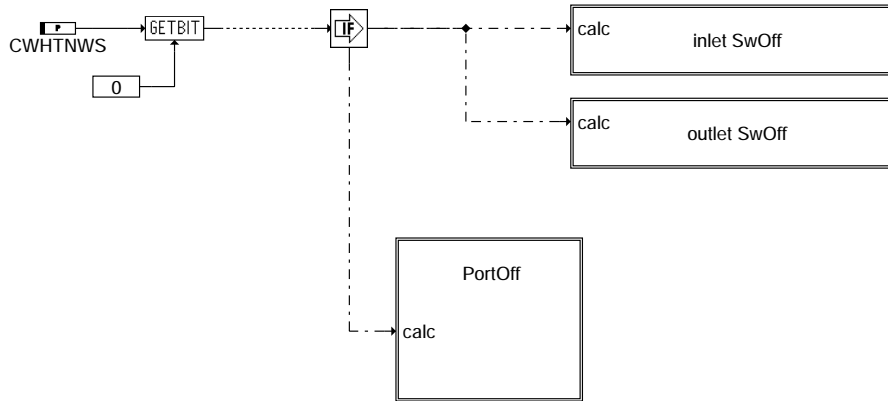


ht2ktnws-outlet2-rqt

ht2ktnws-outlet2-rqt

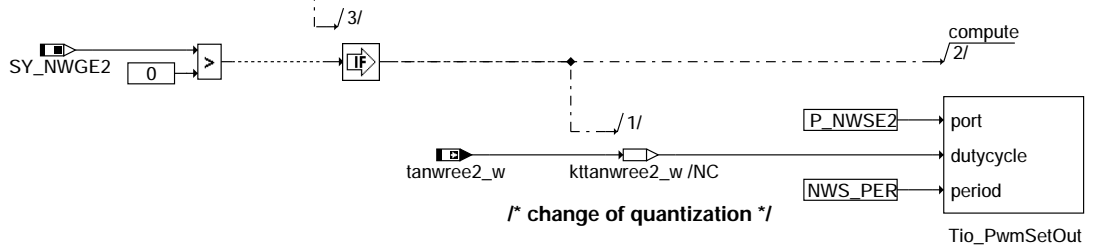
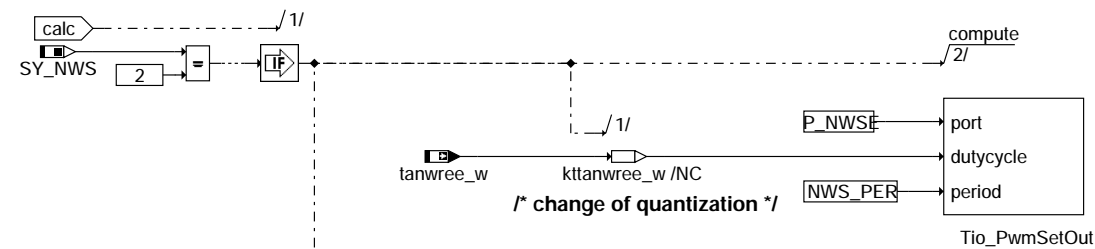
10ms\_SwOff-Prozess:

In Abhängigkeit vom Codeword CWHTNWS wird im 10ms\_SwOff weiterhin geregelt oder die PortOff-Funktion aufgerufen, welche die Endstufen abschaltet.



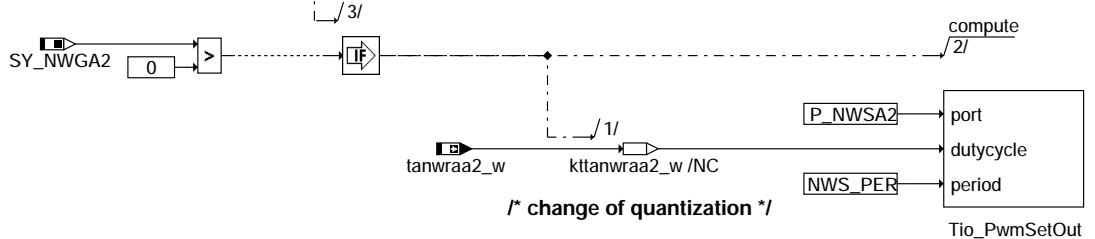
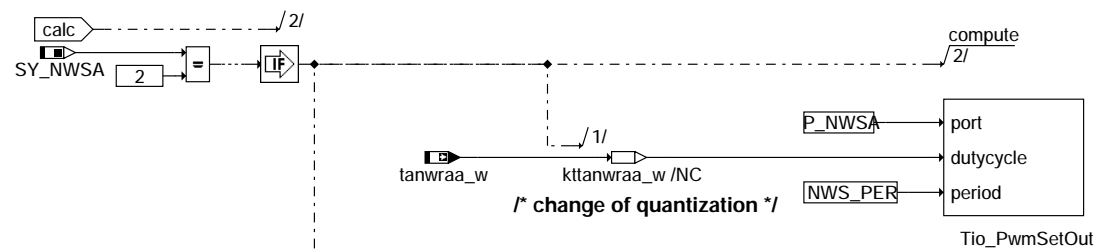
**ht2ktnws-swoff**

inlet SwOff:  
=====



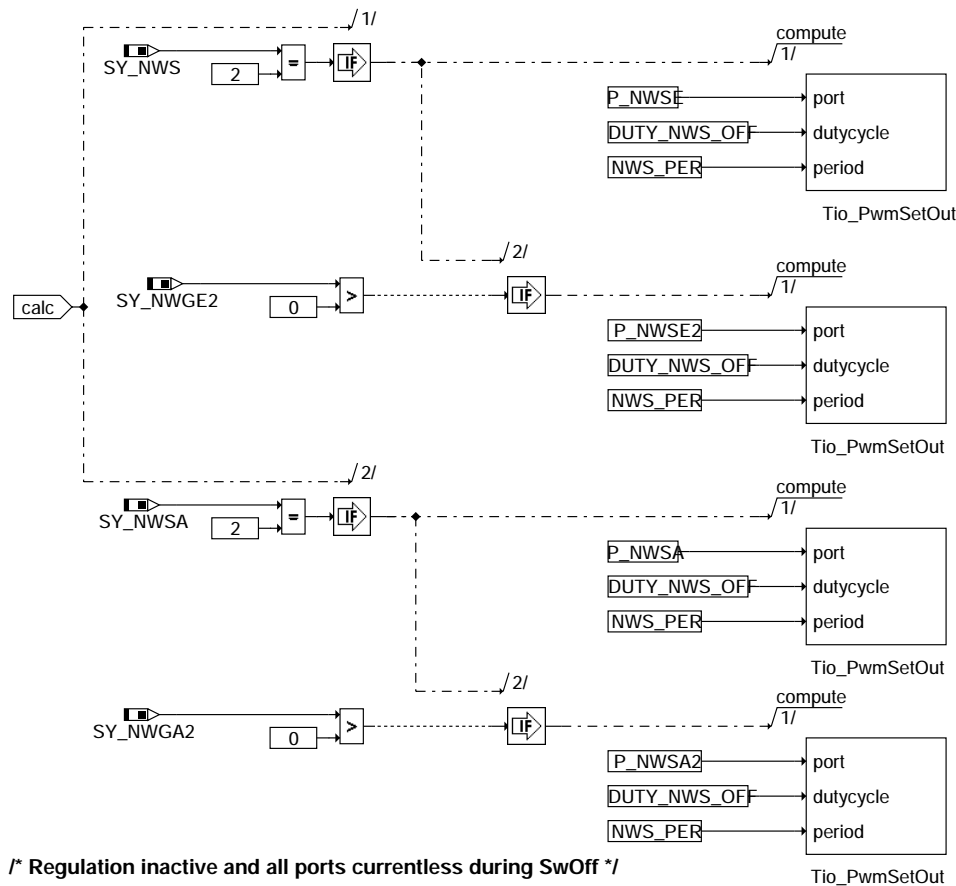
**ht2ktnws-inlet-swoff**

outlet SwOff:  
=====



**ht2ktnws-outlet-swoff**

PortOff:  
=====



*/\* Regulation inactive and all ports currentless during SwOff \*/*

**ht2ktnws-portoff**

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| ARQTNWAMAX |          |          | FW  | Max. Ansteuerungswert für Nockenwellensteuerung (Auslass) bei Testeranforderung |
| ARQTNWAMIN |          |          | FW  | Min. Ansteuerungswert für Nockenwellensteuerung (Auslass) bei Testeranforderung |
| ARQTNWEMAX |          |          | FW  | Max. Ansteuerungswert für Nockenwellensteuerung (Einlass) bei Testeranforderung |
| ARQTNWEMIN |          |          | FW  | Min. Ansteuerungswert für Nockenwellensteuerung (Einlass) bei Testeranforderung |
| CWHTNWS    |          |          | FW  | Codewort HT2KTNWS                                                               |

**Systemkonstante**

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                             |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| SY_NWGA2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)                |
| SY_NWGE2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                       |
| SY_NWS          | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig        |
| SY_NWSA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine, 2.Pkt., kont. |
| SY_NWSSTA       | SYS (REF) | Stellgliedtest Nockenwelle(n) aktiv                                     |

**Variable**

| Variable   | Quelle | Referenziert von           | Art | Bezeichnung                                                                 |
|------------|--------|----------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| arqtnwa2_w | TKSTA  | HT2KTNWS                   | EIN | Ansteuerungswert für Nockenwellensteuerung (Auslass2) bei Testeranforderung |
| arqtnwa_w  | TKSTA  | HT2KTNWS                   | EIN | Ansteuerungswert für Nockenwellensteuerung (Auslass) bei Testeranforderung  |
| arqtnwe2_w | TKSTA  | HT2KTNWS                   | EIN | Ansteuerungswert für Nockenwellensteuerung (Einlass2) bei Testeranforderung |
| arqtnwe_w  | TKSTA  | HT2KTNWS                   | EIN | Ansteuerungswert für Nockenwellensteuerung (Einlass) bei Testeranforderung  |
| B_rqtnws   | TKSTA  | HT2KTNWS                   | EIN | Bedingung Nockenwellensteuerung über Testeranforderung                      |
| tanwraa2_w |        | HT2KTNWS, TKMWL            | EIN | Tastverhältnis Auslaßnockenwellenregelung 2 Ansteuerung Endstufe(word)      |
| tanwraa_w  |        | HT2KTNWS, TKMWL            | EIN | Tastverhältnis Auslaßnockenwellenregelung Ansteuerung Endstufe(word)        |
| tanwree2_w | WNWRE  | DNWSEEIN,                  | EIN | Tastverhältnis Einlaßnockenwellenregelung 2 Ansteuerung Endstufe(word)      |
| tanwree_w  | WNWRE  | HT2KTNWS, TKMWL, DNWSEEIN, | EIN | Tastverhältnis Einlaßnockenwellenregelung Ansteuerung Endstufe(word)        |

ht2ktnws-portoff

### FB HT2KTNWS 2.30.3 Funktionsbeschreibung

Dieser Komponententreiber definiert die Hardwareanbindung für die variable Nockenwellenverstellung und die Anbindung zur %TKSTA (Testerkommunikation/Stellgliedtest).  
Besitzt die Systemkonstante SY\_NWSSTA den Zustand false, so kann damit die für die %TKSTA-Anbindung erforderliche Funktionalität dauerhaft ausgeklammert werden.  
(Im Falle einer Anbindung zur Testerkommunikation ist die genaue Funktionsdefinition der FDEF %TKSTA zu entnehmen.)

Die Nockenwellenverstellung steuert über ein PWM-Signal jeweils für die Ein- bzw. Auslasseite ein Magnetventil an, das über eine CJ940/945 Endstufe mit dem Funktionsrechner verbunden ist.  
Der Hardwaretreiber enthält zusätzlich eine Umrechnung/Umquantisierung des Tastverhältnisses.  
Diese ist notwendig, da die PWM-Aufrufe für ME(D)7 und ME(D)9 unterschiedliche Quantisierungen erwarten.  
Der hier dargestellte Hardwaretreiber bedient eine portierte ME7 Funktion (WNWRE/A 9.XX).

Das umgerechnete Tastverhältnis wird in die Ramzellen kttanwree\_w, kttanwree2\_w, kttanwraa\_w, kttanwraa2\_w geschrieben, welche dirket auf die PWM-Ports geschrieben werden.

Ob im Nachlauf geregelt wird, wird in der Funktion %WNWRE(A) definiert. Ist dort die 10ms\_SwOff-Funktion leer oder nicht vorhanden, so ist CWHTNWS Bit0 = false zu setzen. Ist der Nachlaufprozess vorhanden, so ist CWHTNWS Bit0 = true zu setzen.

### APP HT2KTNWS 2.30.3 Applikationshinweise

Erstbedatung:

=====

ARQTNWEMIN = 10%

ARQTNWEMAX = 90% Aus Bauteilschutzgründen wird in Abhängigkeit vom zulässigen Strom für die Endstufe

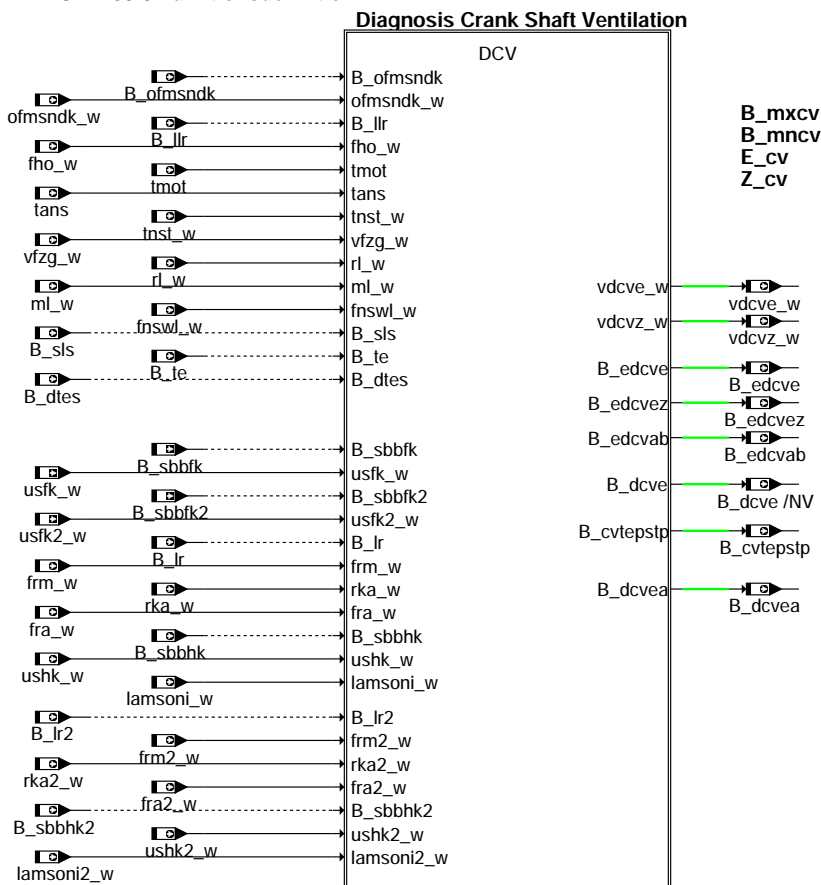
ARQTNWAMIN = 10% das ausgegebene Tastverhältnis bei Testeransteuerung nach unten und oben begrenzt.

ARQTNWAMAX = 90%

CWHTNWS = 1

## FU DCV 2.50.0 Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung

### FDEF DCV 2.50.0 Funktionsdefinition

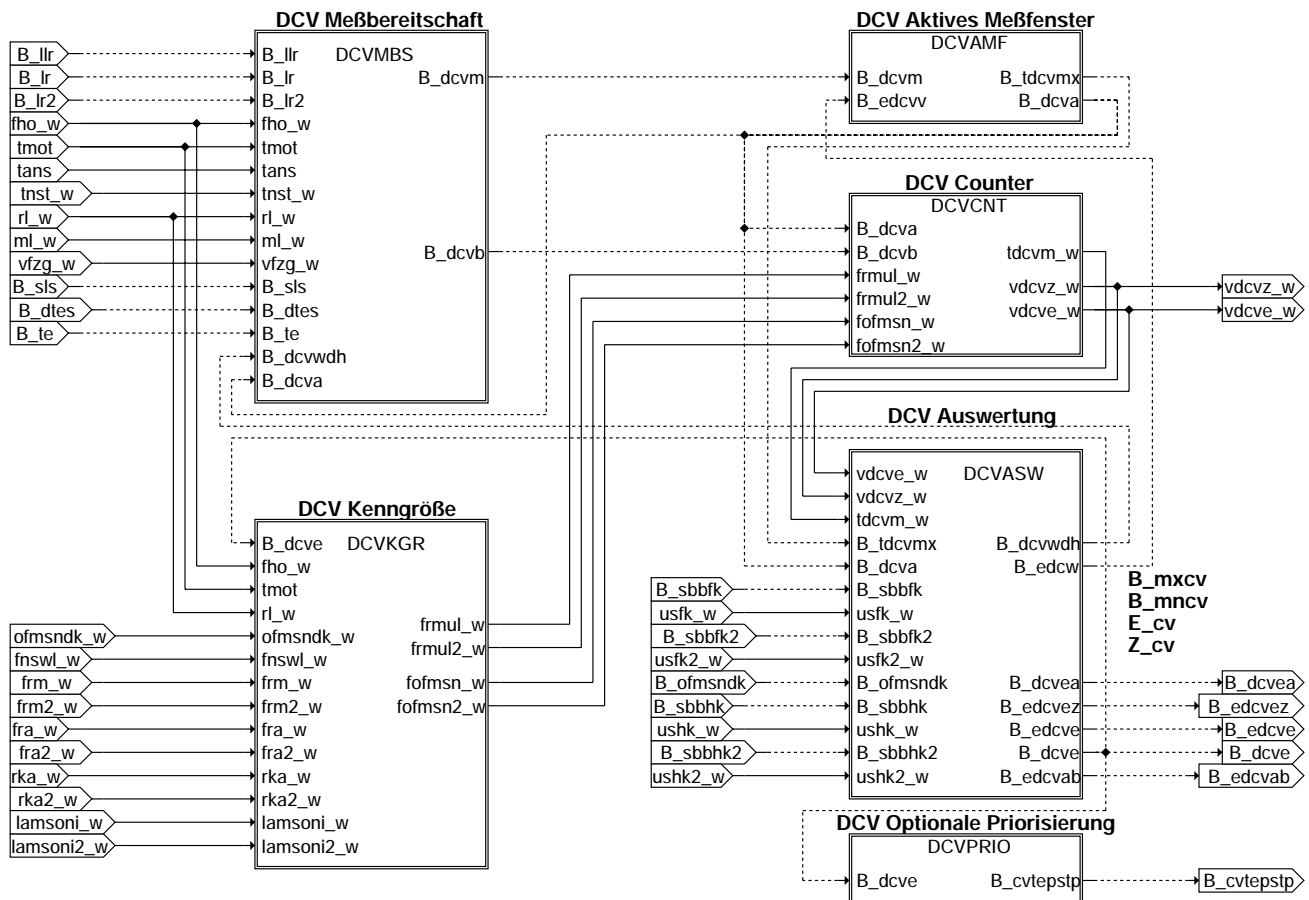


(c) Alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen.

dcv-main

dcv-main

DCV: Diagnosefunktion

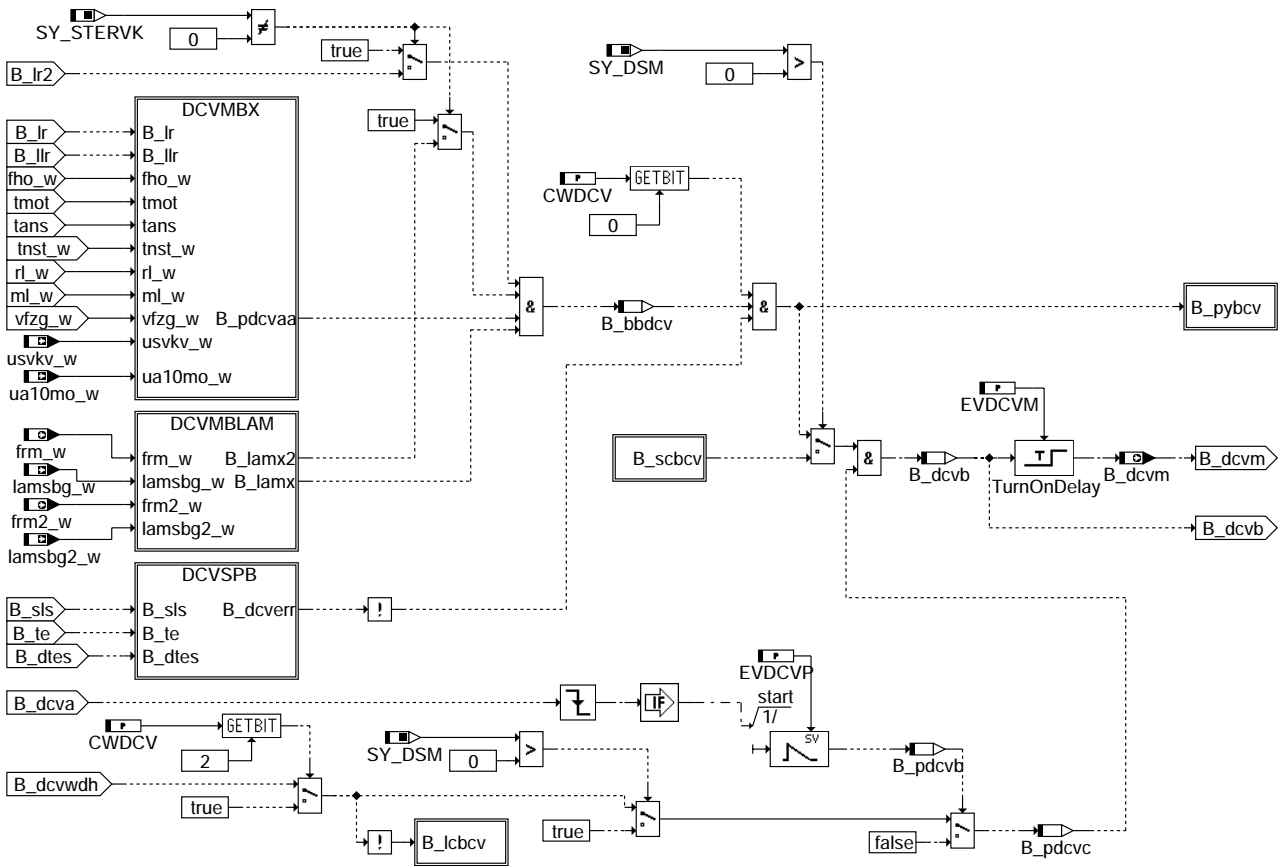


(c) Alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen.

dcv-dcv



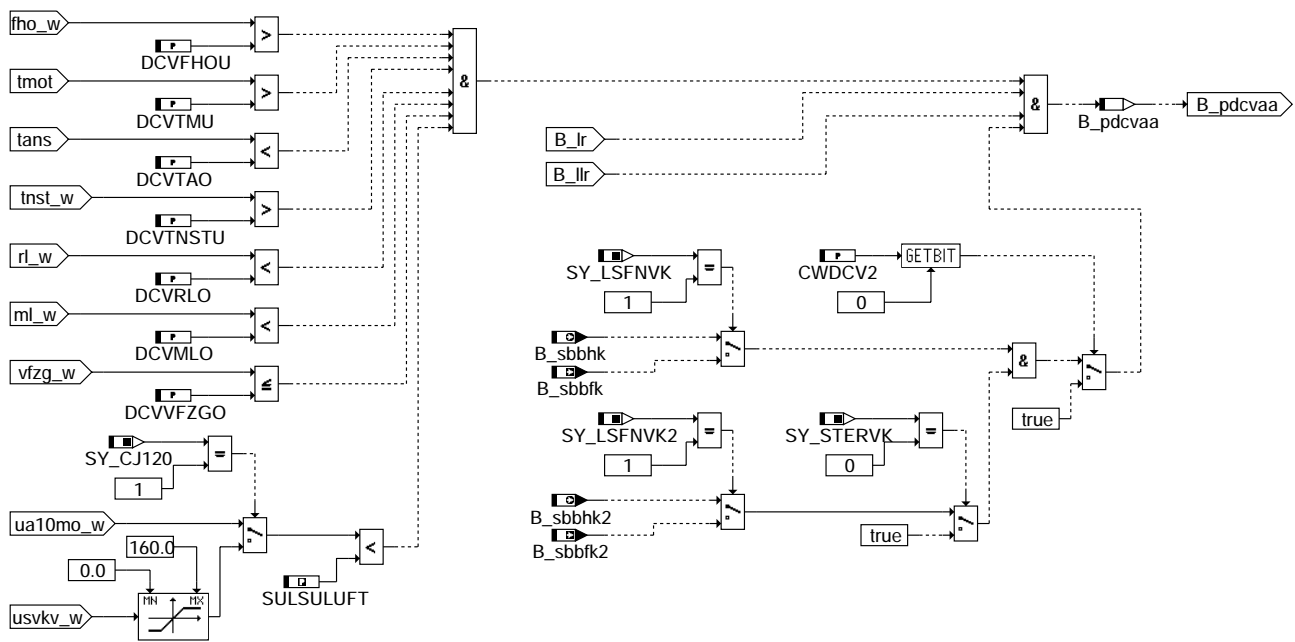
### DCVMSB: Messbereitschaft



(c) Alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen

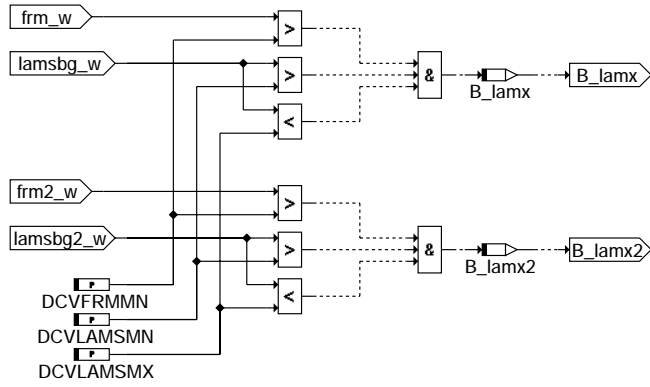
### dcv-dcvmsb

#### DCVMBX: Freigabebedingungen 1



### dcv-dcvmbx

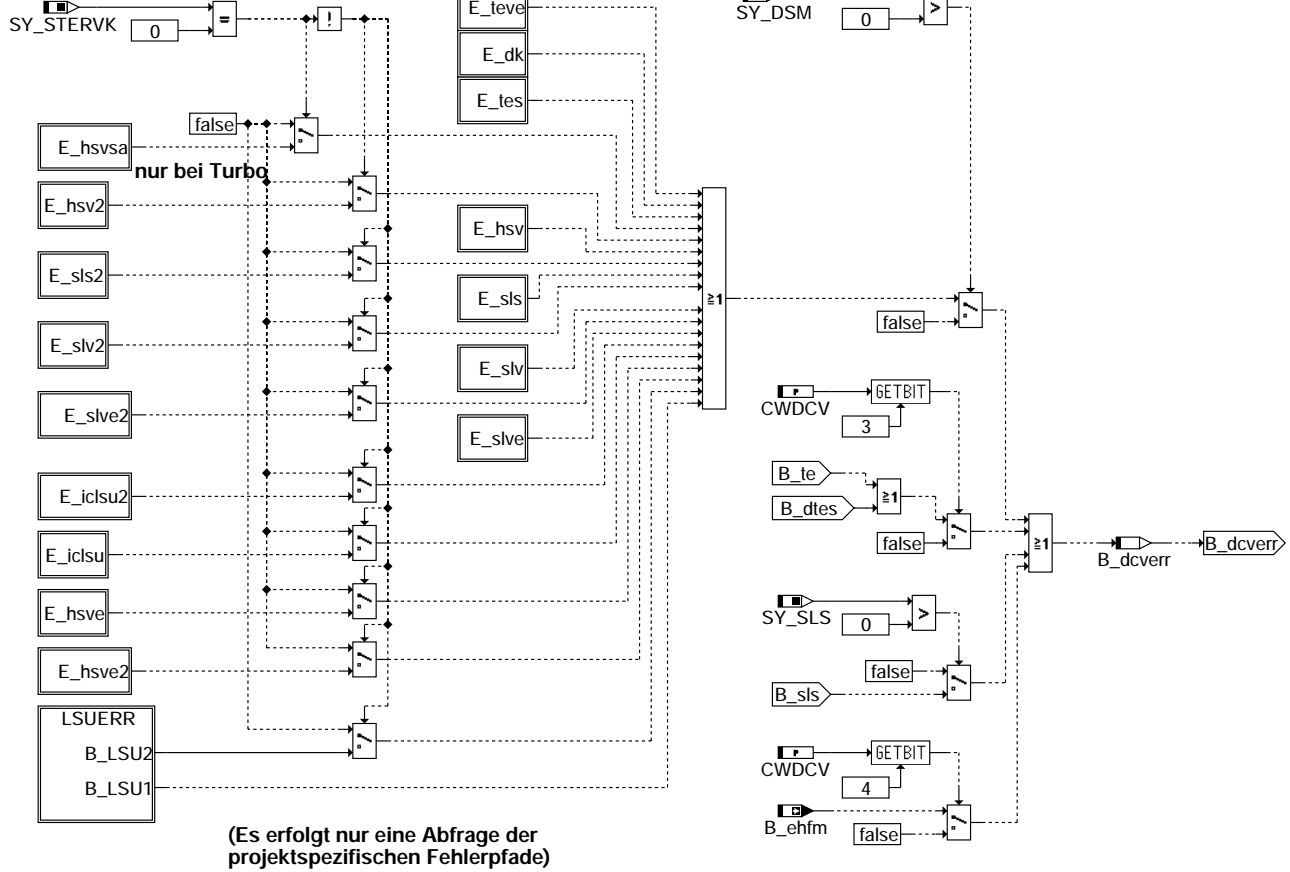
### DCVMBLAM: Freigabebedingungen 2



### dcv-dcvblam

DCVSPB: Sperrbedingungen

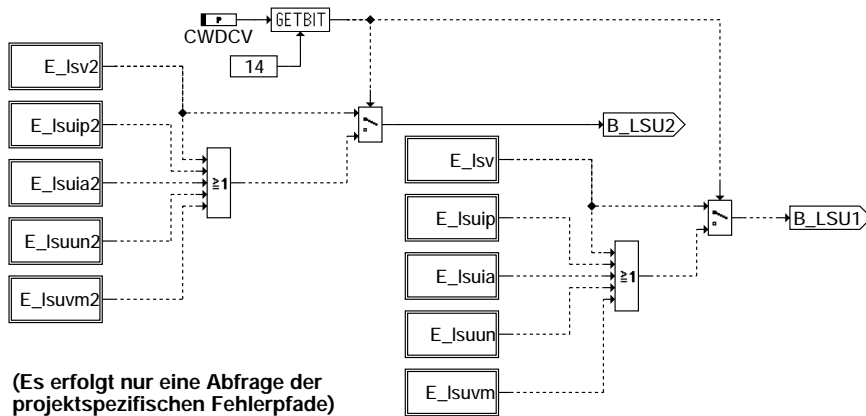
0 => Turbo, 1 => W-Motor



(Es erfolgt nur eine Abfrage der projektspezifischen Fehlerpfade)

### dcv-dcvspb

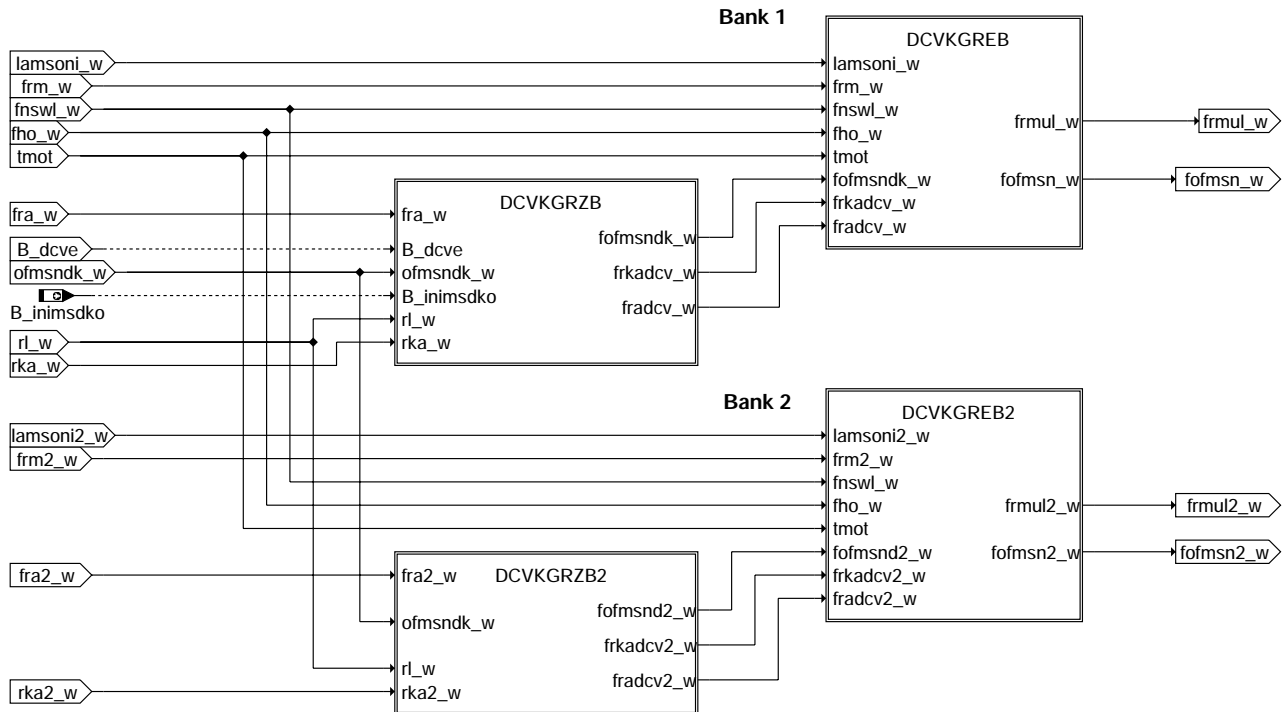
LSUERR: Sperrbedingungen LSU



(Es erfolgt nur eine Abfrage der projektspezifischen Fehlerpfade)

**dcv-lsuerr**

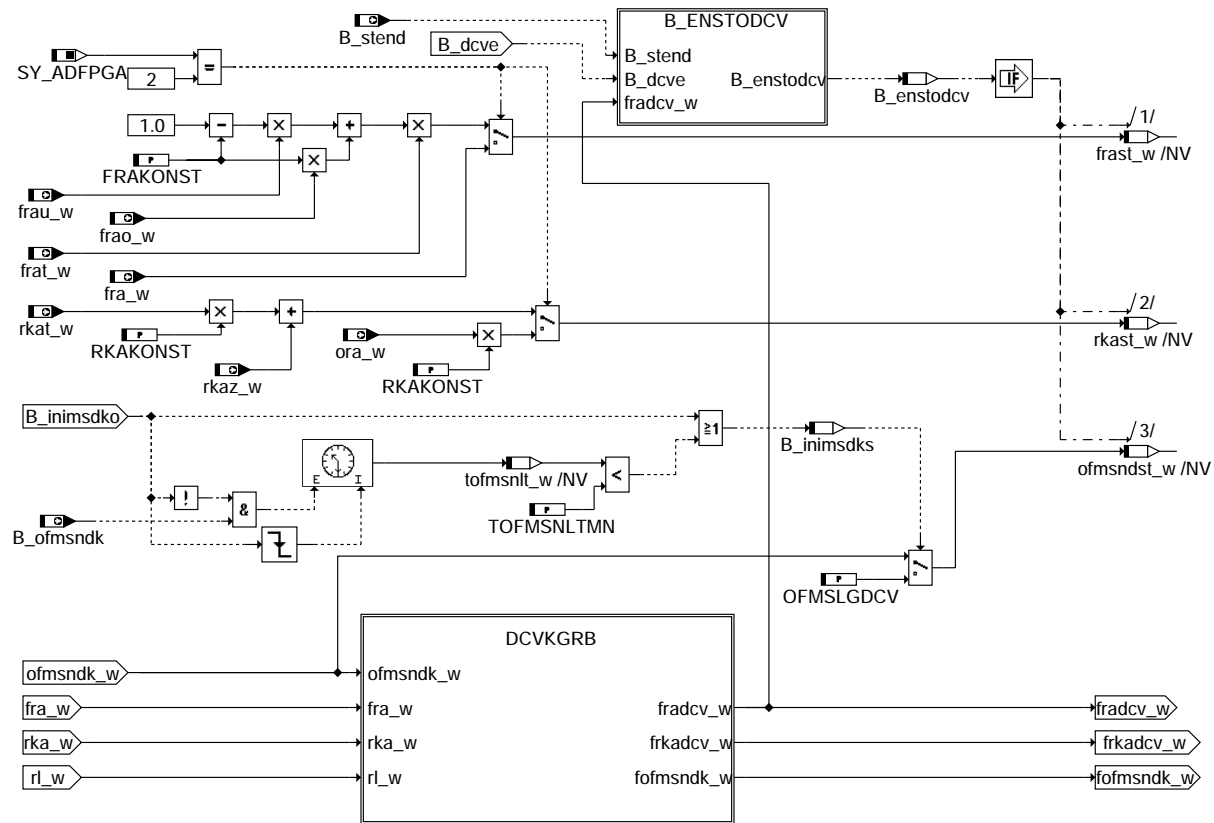
DCVKGR: Kenngrößen



(c) Alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen

**dcv-dcvkgr**

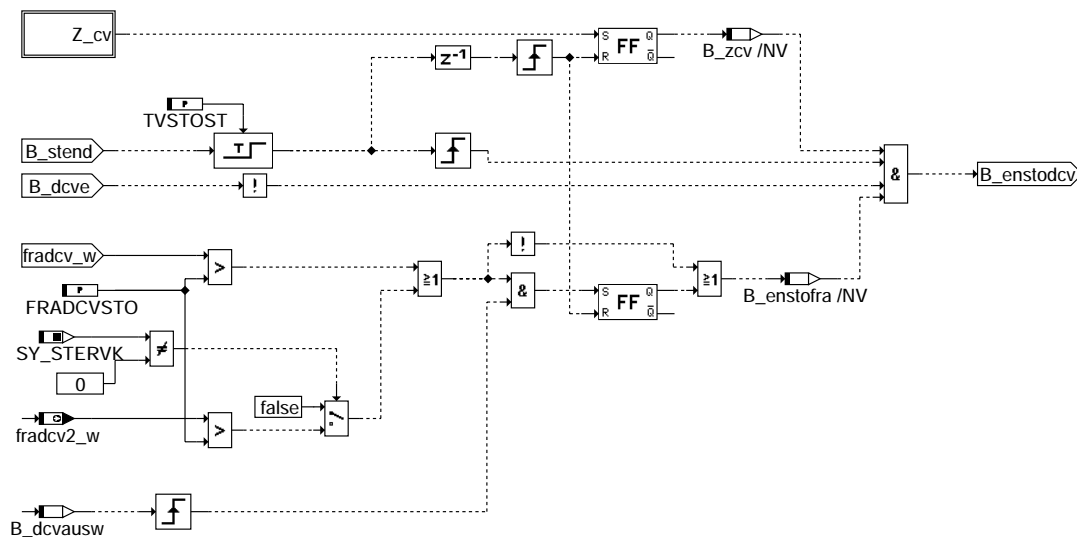
DCVKGRZB: Bank 1, Teil 1



(c) Alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen

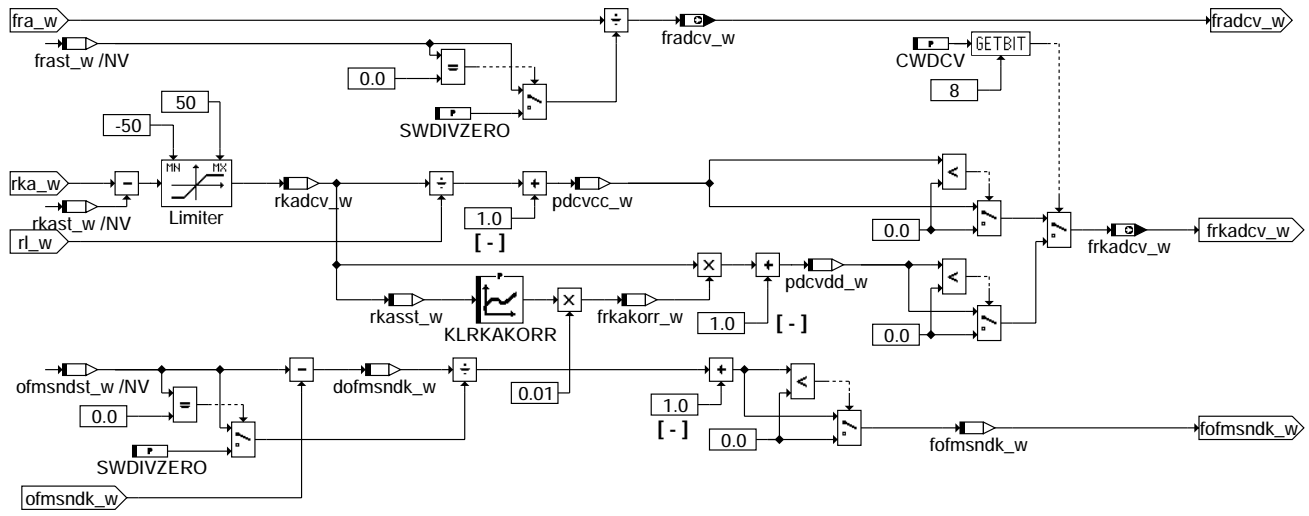
dcv-dcvkgrzb

B\_ENSTODCV: Übernahme Adaptionswerte im Start



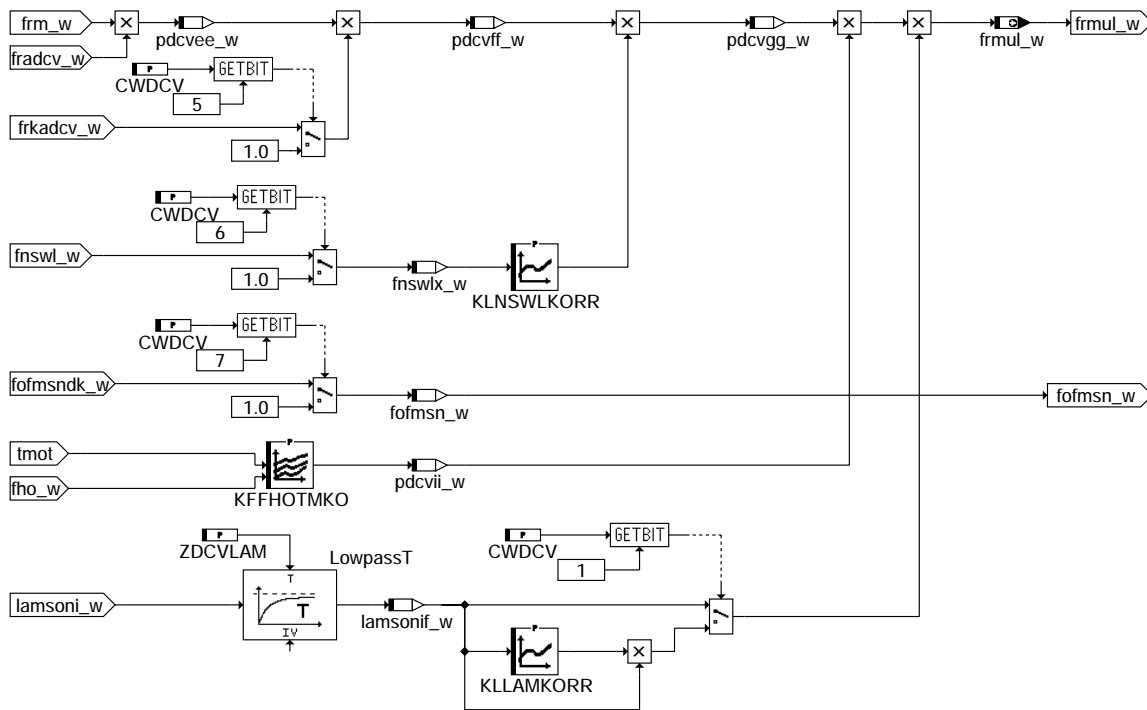
dcv-b-enstodcv

### DCVKGRB: Berechnungsgrößen Bank 1



### dcv-dcvkgrb

#### DCVKGREB: Bank 1, Teil 2

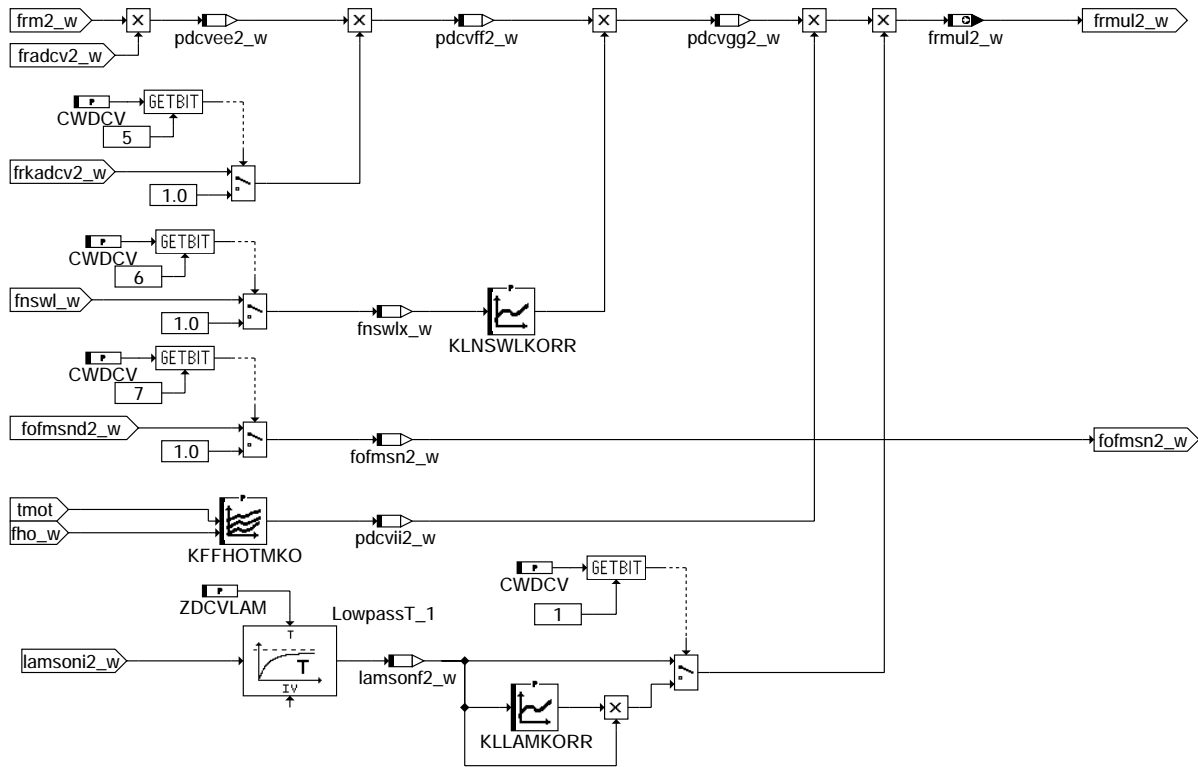


(c) Alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen

### dcv-dcvkgreb

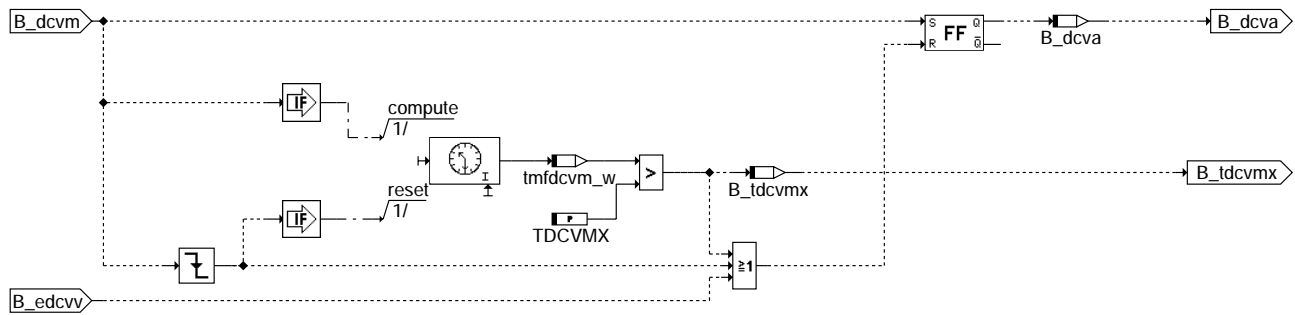


DCVKGREB2: Bank 2, Teil 2



**dcv-dcvkgreb2**

DCVAMF: Aktives Meßfenster

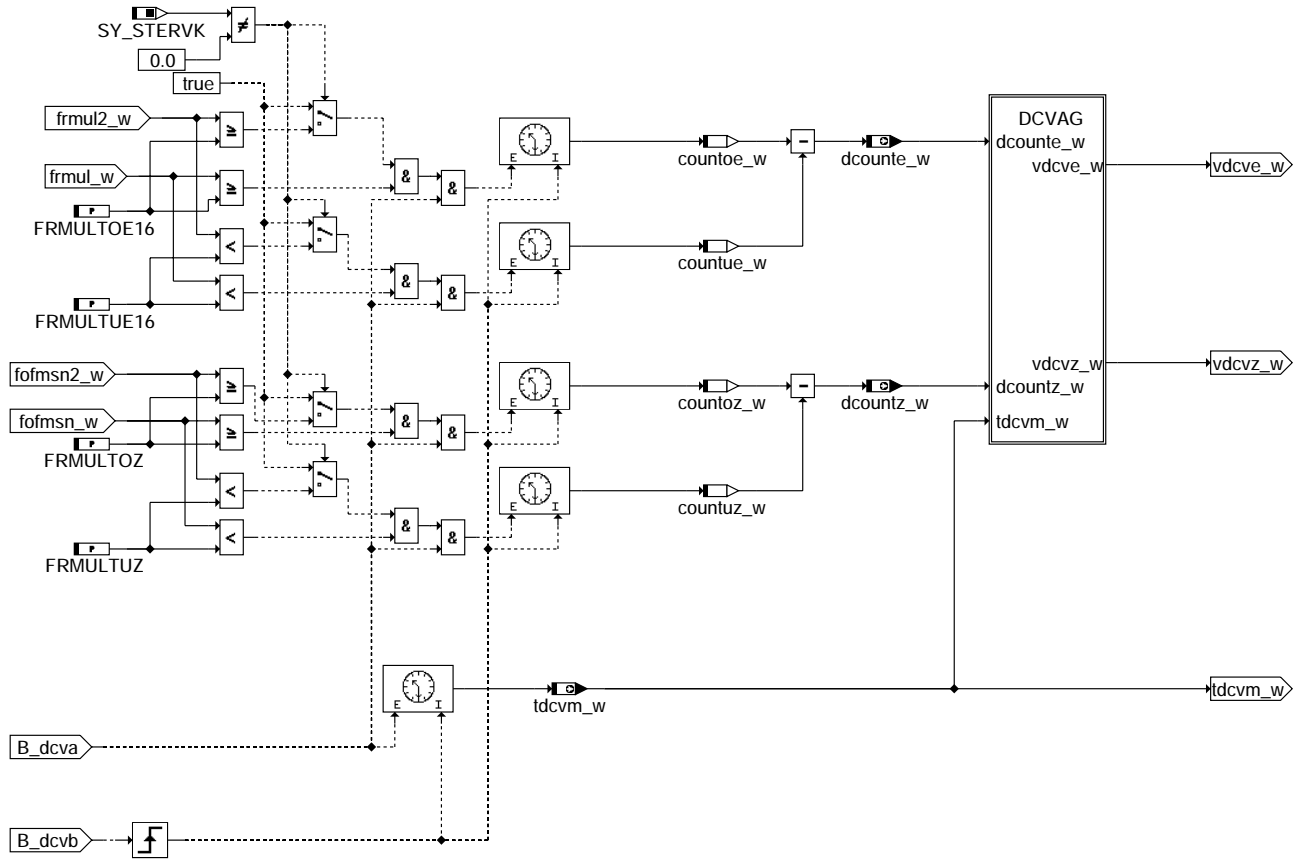


**dcv-dcvamf**

dcv-dcvkgreb2

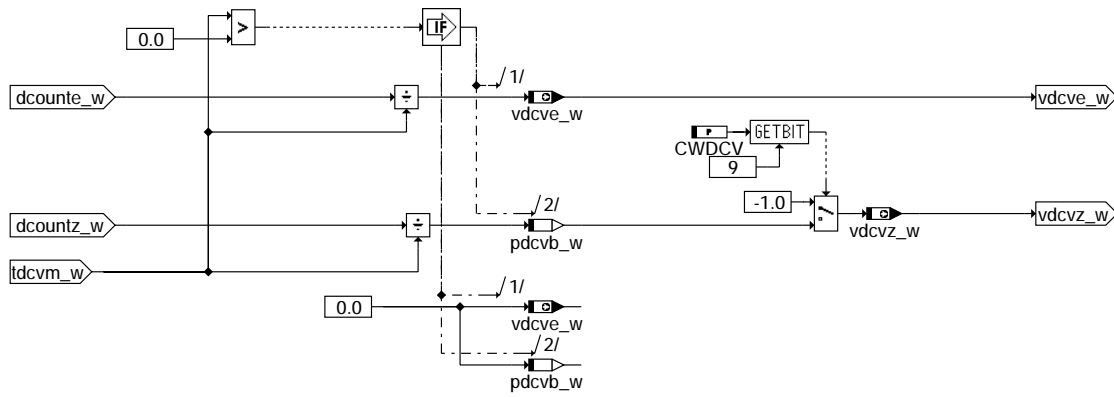
dcv-dcvamf

DCVCNT: Counter



dcv-dcvcnt

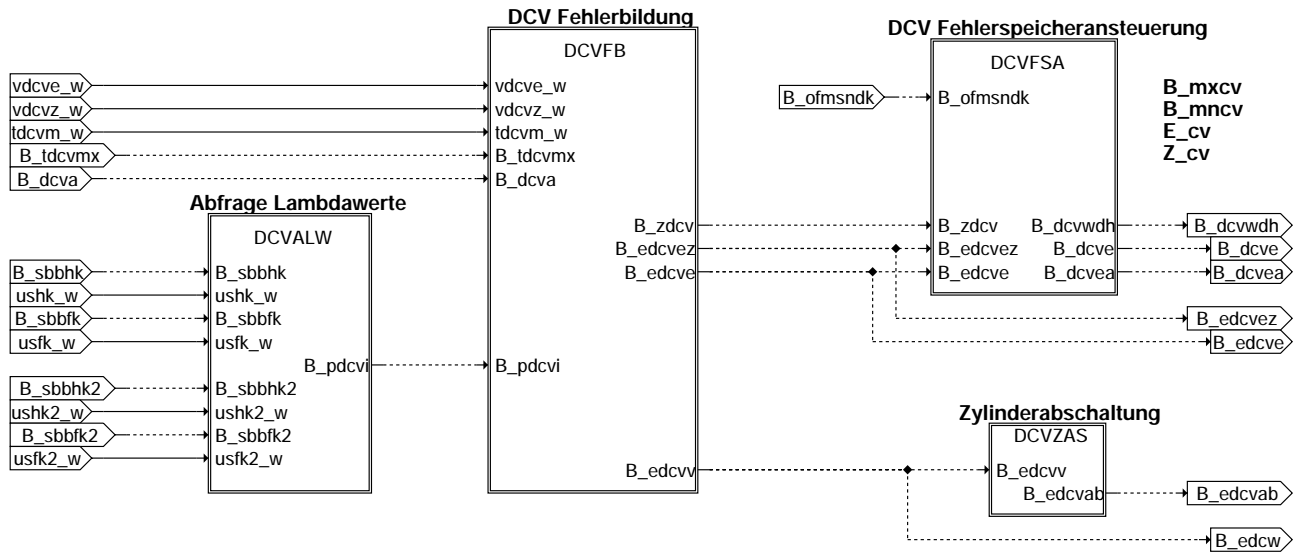
DCVAG: Auswertegrösse



dcv-dcvag

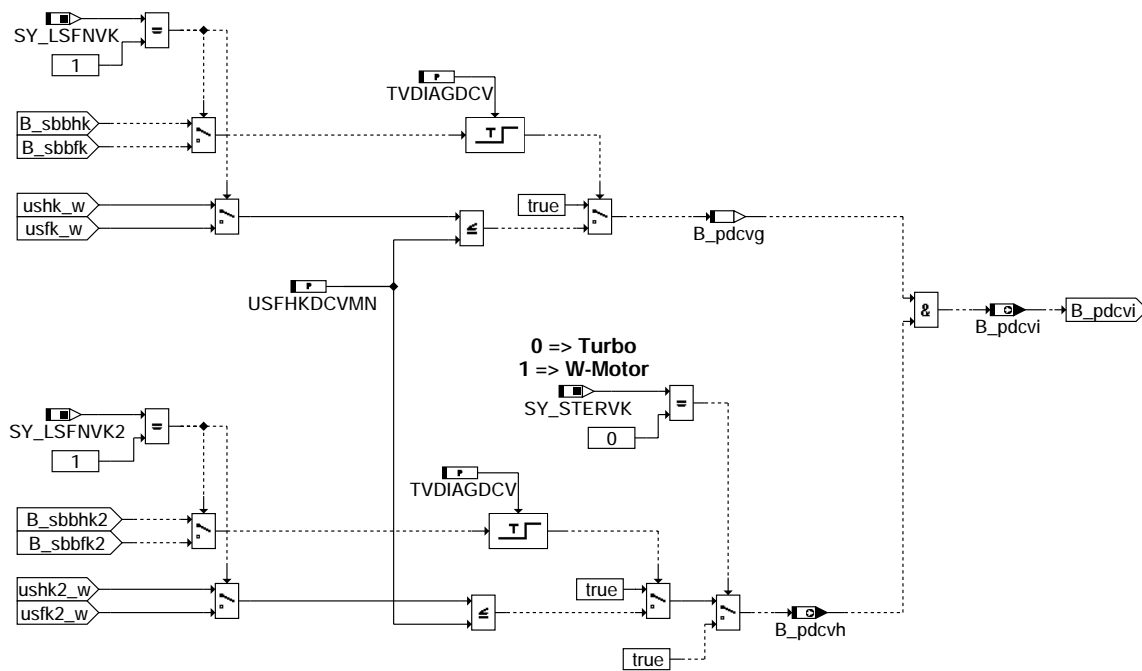


DCVASW: Auswertung



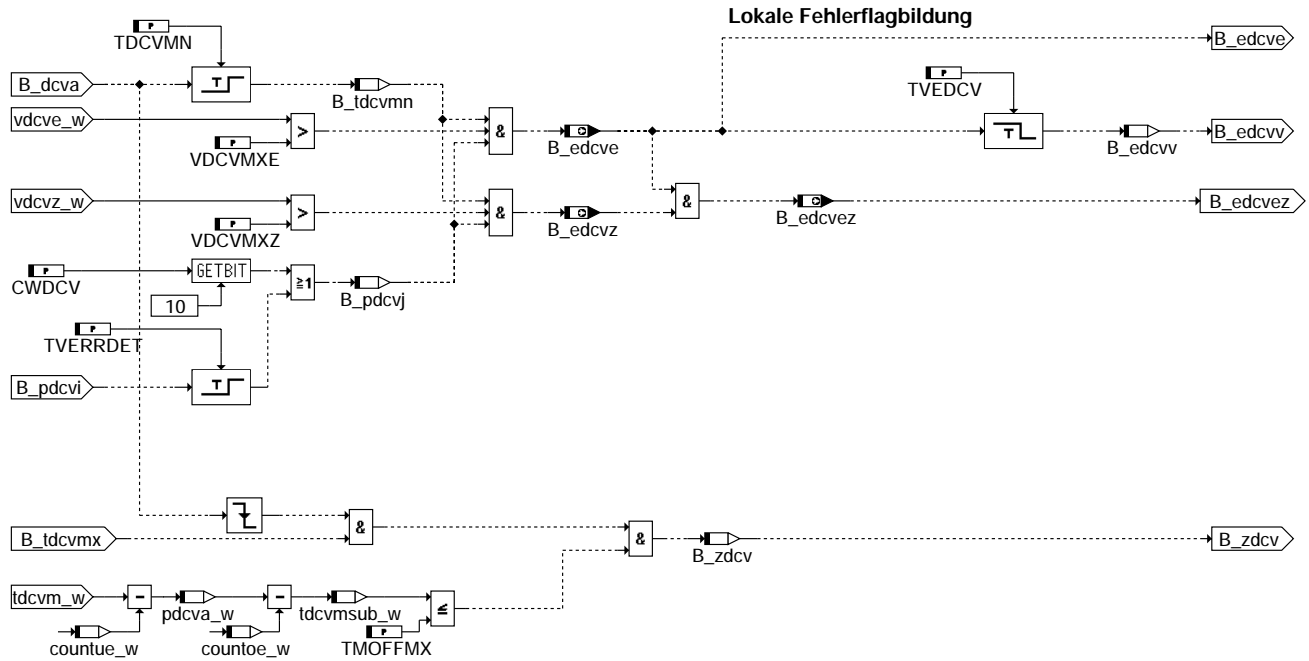
dcv-dcvasw

DCVALW: Abfrage Lambdawerte



dcv-dcvaw

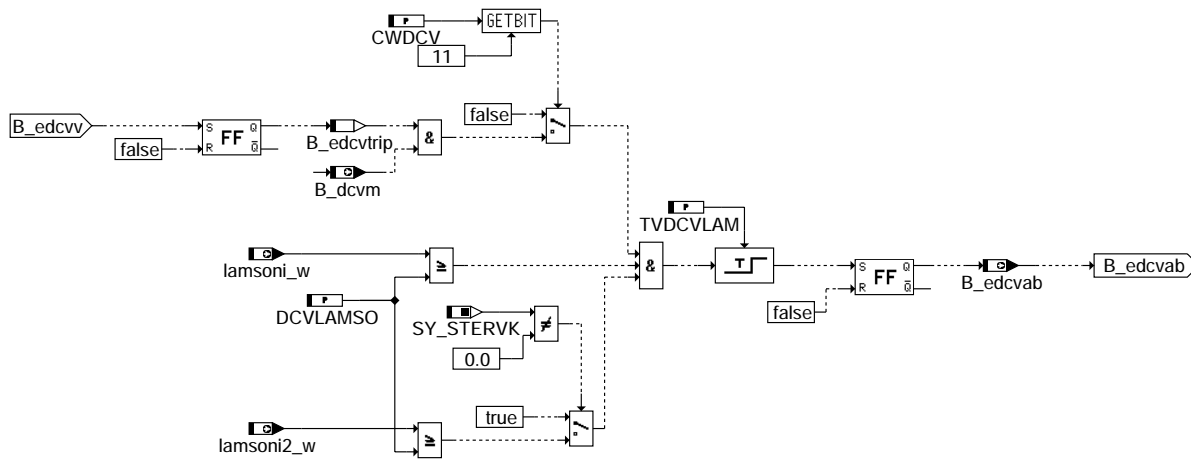
### DCVFB: Bildung Fehlerflag



(c) Alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen

### dcv-dcvfb

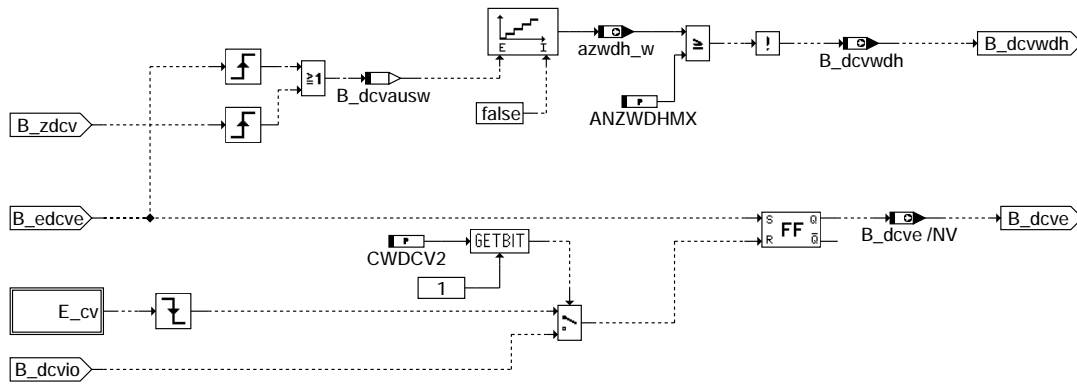
#### DCVZAS: Zylinderabschaltung



### dcv-dcvzas

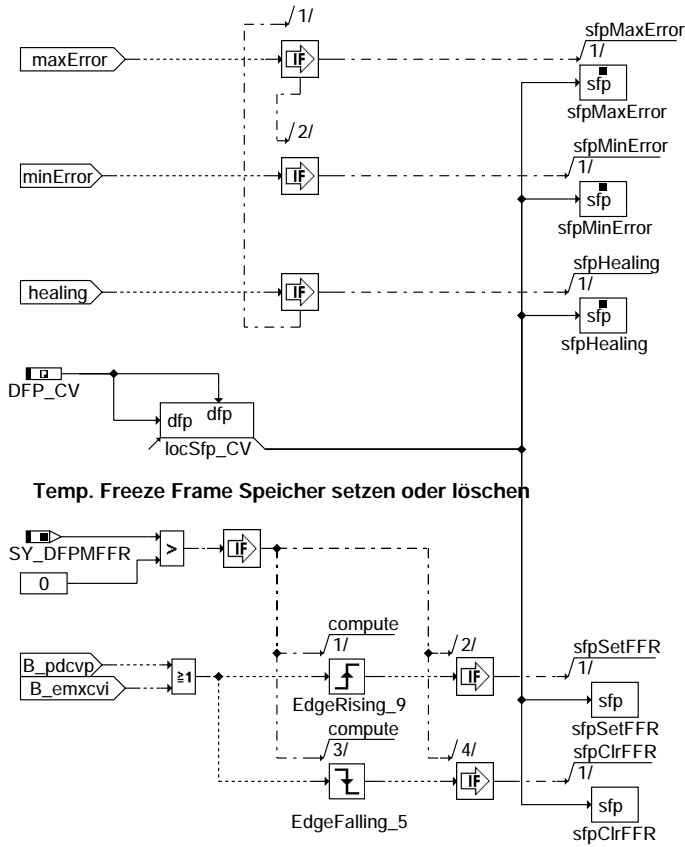


DCVWDH: Wiederholzähler



**dcv-dcvwdh**

CV\_DFPM: Fehlerspeicher



Action Table for fault path \* in DFPM:

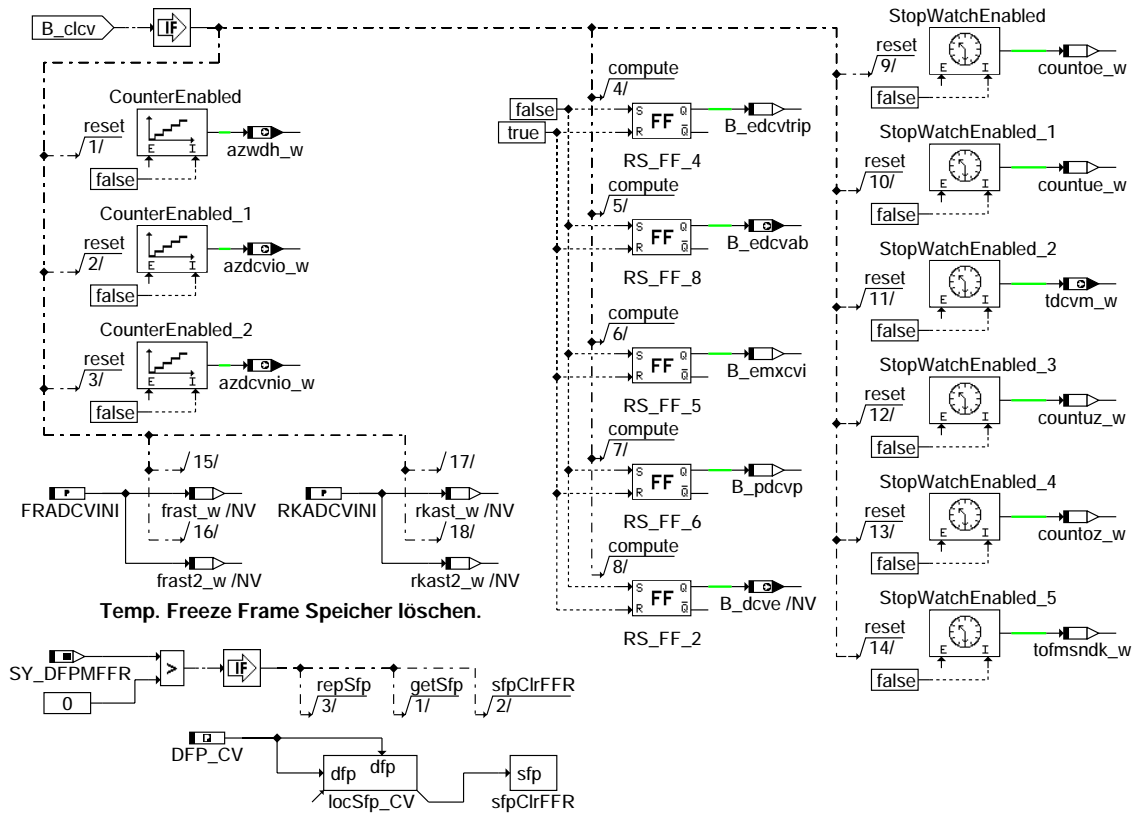
|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

Temp. Freeze Frame Speicher setzen oder löschen

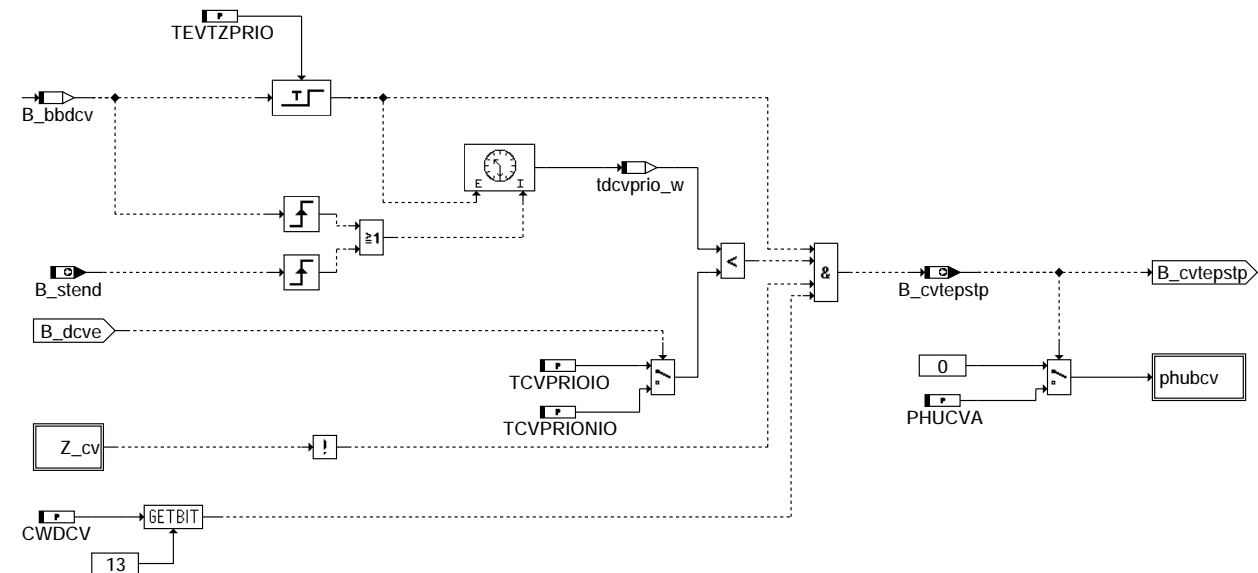
**dcv-dfpm-cv**

### DFP\_FCMCLR: Fehlerspeicher löschen



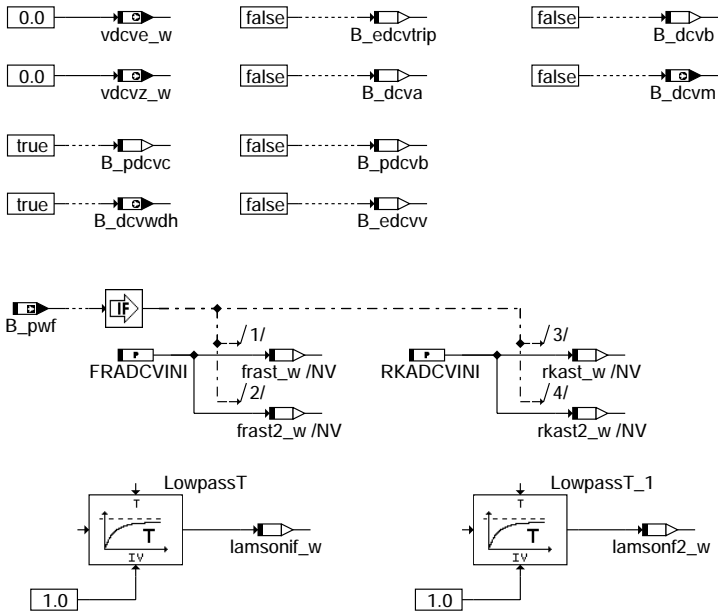
### dcv-dfp-fcmclr

DCVASW: Optionale Priorisierung

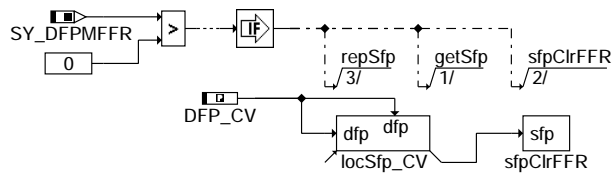


### dcv-dcvprio

INIT: Initialisierung



Temp. Freeze Frame Speicher löschen.



dcv-init

### ABK DCV 2.50.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X   | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                     |
|------------|------------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ANZDCVIO   |            |          | FW       | Mindestanzahl i.O.-Prüfungen für Aussage 'System iO'                            |
| ANZDCVNIO  |            |          | FW       | Mindestanzahl n.i.O.-Prüfungen für Aussage 'System niO'                         |
| ANZWDHMX   |            |          | FW       | Maximale Anzahl von Diagnosewiederholungen innerhalb eines DCY                  |
| CWDCV      |            |          | FW       | Codewort für KGE-Diagnose zur Einstellung der Diagnosevarianten                 |
| CWDCV2     |            |          | FW       | Codewort2 für KGE-Diagnose zur Einstellung der Diagnosevarianten                |
| DCVFOU     |            |          | FW       | Mindesthöhenfaktor zur Diagnosebereitschaft                                     |
| DCVFRMMN   |            |          | FW       | frm-Schwellwert für Freigabe der Diagnosebereitschaft                           |
| DCVLAMSMN  |            |          | FW       | Min-Schwelle für lamsbg zur Freigabe der Diagnosebereitschaft                   |
| DCVLAMSMX  |            |          | FW       | Max-Schwelle für lamsbg zur Freigabe der Diagnosebereitschaft                   |
| DCVLAMSO   |            |          | FW       | Obere Schwelle für Zylinderabschaltung                                          |
| DCVMLO     |            |          | FW       | Maximaler Motorluftmassenstrom zur Diagnosebereitschaft                         |
| DCVRLO     |            |          | FW       | Maximale Motorlast zur Diagnosebereitschaft                                     |
| DCVTAO     |            |          | FW       | Maximale Ansauglufttemperatur zur Diagnosebereitschaft                          |
| DCVTMU     |            |          | FW       | Mindestmotortemperatur zur Diagnosebereitschaft                                 |
| DCVTNSTU   |            |          | FW       | Mindestzeit nach Start bis Diagnosebereitschaft                                 |
| DCVVFZGO   |            |          | FW       | Maximale Fahrzeuggeschwindigkeit zur Diagnosebereitschaft                       |
| EVDCVM     |            |          | FW       | Einschaltverzögerung Bereitschaft zu Meßbeginn                                  |
| EVDCVP     |            |          | FW       | Mindestpause zwischen zwei folgenden Diagnosedurchl. im selben DCY              |
| FRADCVINI  |            |          | FW       | fra Initialisierungswert für DCV                                                |
| FRADCVSTO  |            |          | FW       | Minimaler Wert des Gemischkorrekturfaktors zur Übernahme Adaptionwerte im Start |
| FRAKONST   |            |          | FW       | Verhältnis stationärer Warm-LL-Luftmassenstrom MLO2 / (MLU4 - MLO2)             |
| FRMULTOE16 |            |          | FW       | Schwelle Kenngröße frmul im nio Bereich f. Leckageerkennung nach Drosselklappe  |
| FRMULTOZ   |            |          | FW       | Schwelle Kenngröße frmulti im nio Bereich f. Leckageerkennung vor Drosselklappe |
| FRMULTUE16 |            |          | FW       | Schwelle Kenngröße frmul im io Bereich f. Leckageerkennung nach Drosselklappe   |
| FRMULTUZ   |            |          | FW       | Schwelle Kenngröße frmulti im io Bereich f. Leckageerkennung vor Drosselklappe  |
| KFFHOTMKO  | tmot       | fho_w    | KF       | Höhen- und Temperaturkorrektur der Kenngröße frmulti                            |
| KLLAMKORR  | lamsonf2_w |          | KL       | Korrekturkennlinie des gefilterten lamsoni Wertes                               |
| KLLAMKORR  | lamsonif_w |          | KL       | Korrekturkennlinie des gefilterten lamsoni Wertes                               |
| KLNSWLKORR | fswlx_w    |          | KL       | Korrekturkennlinie für Faktor Nachstart und Warmlauf                            |
| KLRKAKORR  | rkasst_w   |          | KL       | Korrekturkennlinie zur Berechnung von frkadcv                                   |
| OFMSLGDVCV |            |          | FW       | ofmsndk-Initialisierungswert für DCV                                            |
| PHUCVA     |            |          | FW       | physikalische Dringlichkeit für CV- Anforderung                                 |
| RKADCVINI  |            |          | FW       | rka-Initialisierungswert für DCV                                                |
| RKAKONST   |            |          | FW       | Verhältnis NO / stationäre Warm-LL-Drehzahl                                     |
| SULSULUFT  |            |          | FW (REF) | Schwellwert für Plausibilitätsfehler LSU an Luft                                |



| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| SWDIVZERO  |          |          | FW  | Wert zur Vermeidung einer Nulldivision                                           |
| TCVPRIOIO  |          |          | FW  | Zeitfenster für DCV Priorisierung im i.O.-Fall                                   |
| TCVPRIONIO |          |          | FW  | Zeitfenster für DCV Priorisierung im n.i.O.-Fall                                 |
| TDCVMN     |          |          | FW  | Mindestmeßfensterlänge für die Bildung eines Ergebnisses                         |
| TDCVMX     |          |          | FW  | Maximale Meßfensterlänge                                                         |
| TEVTZPRIO  |          |          | FW  | Verzögerungszeit der DCV Priorisierung                                           |
| TMOFFMX    |          |          | FW  | Max. Zeit im Graubereich (außerhalb iO/niO-Bereich) zur Bildung des Zyklus-Flags |
| TOFMSNDMN  |          |          | FW  | Mindestadaptionzeit Leckluftmassenstrom                                          |
| TOFMSNLTMN |          |          | FW  | Schwellwert für den Vergleich mit der aufsummierten Freigabezeit tofmsnlt_w      |
| TVDCVLAM   |          |          | FW  | Verzögerungszeit für Zylinderabschaltung                                         |
| TVDIAGDCV  |          |          | FW  | Verzögerungszeit Diagnosebereitschaft                                            |
| TVEDCV     |          |          | FW  | Haltezeit für Bedingung B_edcv                                                   |
| TVERRDET   |          |          | FW  | Verzögerungszeit für Fehlererkennung                                             |
| TVERREN    |          |          | FW  | Wartezeit bis Fehlereintrag möglich                                              |
| TVSTOST    |          |          | FW  | Verzögerungszeit Übernahme Adaptionwerte im Start                                |
| USFHKDCVMN |          |          | FW  | Fehlerschwelle für Sondenspannung                                                |
| VDCVMXE    |          |          | FW  | Fehlerschwelle für Leckageerkennung nach Drosselklappe                           |
| VDCVMXZ    |          |          | FW  | Fehlerschwelle für Leckageerkennung vor Drosselklappe                            |
| ZDCVLAM    |          |          | FW  | Zeitkonstante zur Filterung von lamsoni_w                                        |

### Systemkonstante

|            | Art       | Bezeichnung                                                                     |
|------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| SY_ADFPGA  | SYS (REF) | Systemkonstante: Anzahl Fehlerpfade für Gemischadaption (%DKVS)                 |
| SY_CJ120   | SYS (REF) | Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ120 vorhanden                         |
| SY_DFPMFRR | SYS (REF) | Unterstützung Freeze Frame Anforderung einer Diagnosefnkt. durch Fehlerspeicher |
| SY_DSM     | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                                          |
| SY_LSFNVK  | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden              |
| SY_LSFNVK2 | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2      |
| SY_SLS     | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden                                     |
| SY_STERVK  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                      |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|---------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| azdcvio_w  | DCV     |                                                    | AUS | Anzahl i.O.-Prüfungen                                                      |
| azdcvnio_w | DCV     |                                                    | AUS | Anzahl n.i.O.-Prüfungen                                                    |
| azwdh_w    | DCV     | TKMWL                                              | AUS | Anzahl Diagnosewiederholungen                                              |
| B_bbdcv    | DCV     |                                                    | LOK | Prüfbit für Betriebsbereitschaft der DCV                                   |
| B_becv     | DCV     |                                                    | AUS | Bedingung Bandendetest Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung                    |
| B_bkcv     | DCV     |                                                    | AUS | Backup-Bit Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung                                |
| B_clcv     |         | DCV                                                | EIN | Bedingung Fehlerpfad E_cv löschen                                          |
| B_cvtepstp | DCV     |                                                    | AUS | Bedingung Tankentlüftung stoppen durch DCV                                 |
| B_dcva     | DCV     |                                                    | LOK | Bedingung KGE-Diagnose aktiv                                               |
| B_dcvausw  | DCV     |                                                    | LOK | Bedingung KGE-Diagnose-Bildung eines Ergebnisses möglich                   |
| B_dcvb     | DCV     |                                                    | LOK | Bedingung KGE-Diagnose-Bereitschaft                                        |
| B_dcve     | DCV     | DULSU                                              | AUS | Bedingung Leckage erkannt                                                  |
| B_dcvea    | DCV     |                                                    | AUS | Bedingung Leckage vor oder nach DK erkannt                                 |
| B_dcvrr    | DCV     |                                                    | LOK | Bedingung KGE-Diagnose-Sperrung durch externe E-Flags                      |
| B_dcvio    | DCV     |                                                    | LOK | Bedingung KGE-Diagnose-Diagnoseergebnis ist iO                             |
| B_dcvnm    | DCV     | TKMWL                                              | AUS | Bedingung KGE-Diagnose-Meßbeginn                                           |
| B_dcvnio   | DCV     |                                                    | LOK | Bedingung KGE-Diagnose-Diagnoseergebnis ist niO                            |
| B_dcvwdh   | DCV     | TKMWL                                              | AUS | Bedingung Wiederholungsprüfung (im selben DCY) zugelassen                  |
| B_dtes     | COMDTES | ATEV, DAAV, DCV,-<br>DKATSPEB, DLDP, ...           | EIN | Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem                                     |
| B_edcvab   | DCV     | TKMWL                                              | AUS | Einspritzventile wegen defekter Kurbelgehäuseentl. ausblenden              |
| B_edcve    | DCV     |                                                    | AUS | Bedingung Leckage erkannt (lokales Fehlerflag für eine Leckage nach DK)    |
| B_edcvez   | DCV     |                                                    | AUS | Bedingung Leckage erkannt (lokales Fehlerflag für Leckage vor und nach DK) |
| B_edcvtrip | DCV     |                                                    | LOK | Leckage während des Trips's erkannt                                        |
| B_edcvv    | DCV     |                                                    | LOK | Bedingung Leckage erkannt (lokales,allgemeines Fehlerflag), verzögert      |
| B_edcvz    | DCV     |                                                    | AUS | Bedingung Leckage erkannt (lokales Fehlerflag für eine Leckage vor DK)     |
| B_ehfm     | DHFMPL  | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, DCV,-<br>DSELHFS, ...  | EIN | Bedingung Fehler HFM (ohne Entprellung)                                    |
| B_emncv    | DCV     |                                                    | LOK | Bedingung: MIN-Fehler DCV                                                  |
| B_emxcv    | DCV     |                                                    | LOK | Bedingung: MAX-Fehler DCV                                                  |
| B_emxcvi   | DCV     |                                                    | LOK | Bedingung: Interner MAX-Fehler DCV                                         |
| B_enstodcv | DCV     |                                                    | LOK | Bedingung Übernahme Adaptionwerte im Start                                 |
| B_enstofra | DCV     |                                                    | LOK | Teilbedingung Übernahme Adaptionwerte im Start                             |
| B_ftcv     | DCV     |                                                    | AUS | Bedingung Testanforderung                                                  |
| B_inimsdko |         | DCV                                                | EIN | Bedingung Initialisierung langsamer additiver Massenstromabgleich          |
| B_inimsdks | DCV     |                                                    | LOK | Bedingung Umschaltung auf MSLGDCV als Startwert                            |
| B_lamx     | DCV     |                                                    | LOK | Bedingung: frm_w und lamsbg_w im Diagnosebereich                           |
| B_lamx2    | DCV     |                                                    | LOK | Bedingung: frm2_w und lamsbg2_w im Diagnosebereich                         |
| B_lcbcv    | DCV     |                                                    | AUS | Rücknahme Laufwunsch von Funktion DCV (Locked)                             |
| B_llr      | LLRBB   | BDEMEN, DATS, DCV,<br>DTEIR, DTEVEB, ...           | EIN | Bedingung Leerlaufregelung                                                 |
| B_lr       | LRSEB   | BGLAMOD, DCFLLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ... | EIN | LREB: Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); (Bank 1)                         |
| B_lr2      | LRSEB   | BGLAMOD, DCFLLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ... | EIN | Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); Bank 2                                 |
| B_mncv     | DCV     |                                                    | AUS | Fehlerart: Leckage nach Drosselklappe                                      |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                              |
|------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_mxcv     | DCV      |                                                     | AUS | Fehlerart: Leckage vor Drosselklappe                                                     |
| B_npcv     | DCV      |                                                     | AUS | Fehlerart: NN                                                                            |
| B_ofmsndk  | BGFKMS   | DCV, DDKV                                           | EIN | Freigabebedingung für langsamen additiven Massenstromabgleich                            |
| B_pdcvaa   | DCV      |                                                     | LOK | Bedingung: Teilfunktion DCVMBX erfüllt                                                   |
| B_pdcvb    | DCV      |                                                     | LOK | Prüfbit                                                                                  |
| B_pdcvc    | DCV      |                                                     | LOK | Prüfbit                                                                                  |
| B_pdcvg    | DCV      |                                                     | LOK | Prüfbit                                                                                  |
| B_pdcvh    | DCV      | TKMWL                                               | AUS | Prüfbit                                                                                  |
| B_pdcvi    | DCV      | TKMWL                                               | AUS | Prüfbit                                                                                  |
| B_pdcvj    | DCV      |                                                     | LOK | Prüfbit                                                                                  |
| B_pdcvo    | DCV      |                                                     | LOK | Prüfbit                                                                                  |
| B_pdcvp    | DCV      |                                                     | LOK | Prüfbit                                                                                  |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...     | EIN | Bedingung Powerfail                                                                      |
| B_pybcv    | DCV      |                                                     | AUS | physikalische Laufbereitschaft: Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung                         |
| B_sbbfk    |          | BGLAMABM, DCV,-<br>DPLLSU, TKMWL                    | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Front-Kat                                          |
| B_sbbfk2   |          | BGLAMABM, DCV,-<br>DPLLSU, TKMWL                    | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Front-Kat, Bank 2                                  |
| B_sbbhk    | DLSH     | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ... | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat                                                |
| B_sbbhk2   | DLSH     | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ... | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat Bank2                                          |
| B_sbcv     |          | DCV                                                 | EIN | Scheduler Freigabe für Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung                                  |
| B_sicv     | DCV      |                                                     | AUS | Fehlerart: NN                                                                            |
| B_sls      |          | ATM, BBKH,-<br>BGLAMBDA, DCV,-<br>DLSH, ...         | EIN | Bedingung Sekundärluft aktiv                                                             |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                             |
| B_tdcvnm   | DCV      |                                                     | LOK | Bedingung KGE-Diagnose-Mindestmeßfensterl. f. die Bildung eines Erg. erreicht            |
| B_tdcvmx   | DCV      |                                                     | LOK | Bedingung KGE-Diagnose-Maximale Meßfensterlänge erreicht                                 |
| B_te       | TEBEB    | BBSAWE, DCV,-<br>DDYLSU, DFRST, TEB,<br>...         | EIN | Bedingung Tankentlüftung                                                                 |
| B_zcv      | DCV      |                                                     | LOK | Bedingung internes Zyklusflag aus Z_cv gesetzt                                           |
| B_zdcv     | DCV      |                                                     | LOK | Zyklusflag setzen                                                                        |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...      | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                             |
| countoe_w  | DCV      |                                                     | LOK | Kenngroße frmulti im niO Bereich f. Leckageerkennung nach DK                             |
| countoz_w  | DCV      |                                                     | LOK | Kenngroße frmulti im niO Bereich f. Leckageerkennung vor DK                              |
| countue_w  | DCV      |                                                     | LOK | Kenngroße frmulti im iO Bereich f. Leckageerkennung nach DK                              |
| countuz_w  | DCV      |                                                     | LOK | Kenngroße frmulti im iO Bereich f. Leckageerkennung vor DK                               |
| dcounte_w  | DCV      | TKMWL                                               | AUS | Zeitdifferenz f. Leckageerkennung nach DK                                                |
| dcountz_w  | DCV      | TKMWL                                               | AUS | Zeitdifferenz f. Leckageerkennung vor DK                                                 |
| DFP_CV     | DCV      |                                                     | DOK | Fehlerpfad Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung                                              |
| DFP_DK     | DCV      |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fehler Drosselklappenpoti löschen                                 |
| DFP_FRA    | DCV      |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: multiplikative Gemischadaptionfaktor                              |
| DFP_FRA2   | DCV      |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: multiplikative Gemischadaptionfaktor (Bank 2)                     |
| DFP_FRAU   | DCV      |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: untere multiplikative Gemischadaptionfaktor                       |
| DFP_FRAU2  | DCV      |                                                     | DOK | Interne Fehlerpathnummer Gemischadaption FRAU Bank 2                                     |
| DFP_HSV    | DCV      | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat.                                      |
| DFP_HSV2   | DCV      | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat., Bank2                               |
| DFP_HSVE   | DCV      | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU                                             |
| DFP_HSVE2  | DCV      | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU, Bank 2                                     |
| DFP_HSVSA  | DCV      | NLKO                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Heizung Sonde vor Kat Schub                                       |
| DFP_ICLSU  | DCV      | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU                                     |
| DFP_ICLSU2 | DCV      | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU, Bank 2                             |
| DFP_LM     | DCV      |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Hauptlastsensor                                                   |
| DFP_LSUIA  | DCV      | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU                        |
| DFP_LSUIA2 | DCV      | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU, Bank 2                |
| DFP_LSUIP  | DCV      |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU                        |
| DFP_LSUIP2 | DCV      |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU, Bank 2                |
| DFP_LSUUN  | DCV      | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU                        |
| DFP_LSUUN2 | DCV      | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU, Bank 2                |
| DFP_LSUVM  | DCV      | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU                        |
| DFP_LSUVM2 | DCV      | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU, Bank 2                |
| DFP_LSV    | DCV      | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat.                         |
| DFP_LSV2   | DCV      | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat. (Bank 2)                |
| DFP_SLS    | DCV      |                                                     | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Sekundärluft-System                                            |
| DFP_SLS2   | DCV      |                                                     | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Sekundärluft-System Bank 2                                     |
| DFP_SLV    | DCV      |                                                     | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Sekundärluftventil                                             |
| DFP_SLV2   | DCV      |                                                     | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Sekundärluftventil Bank 2                                      |
| DFP_SLVE   | DCV      |                                                     | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Sekundärluftventil Endstufe                                    |
| DFP_SLVE2  | DCV      |                                                     | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: 2.Sekundärluftventil Endstufe                                  |
| DFP_TES    | DCV      | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: TEV-diagnose, TEV offen                                        |
| DFP_TEVE   | DCV      | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Tanklüftungsventil Endstufe                                    |
| dofmsnd2_w | DCV      |                                                     | LOK | Änderung von ofmsndk (Offset normierter Leckluftmassenstrom über DK) seit Start (Bank 2) |
| dofmsndk_w | DCV      |                                                     | LOK | Änderung von ofmsndk (Offset normierter Leckluftmassenstrom über DK) seit Start          |





| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| E_cv       | DCV     | TKMWL                                               | AUS | Errorflag: Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung                                      |
| E_dk       | DDVE    | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLEFGZS, BGWPR,<br>CANECU, ...  | EIN | Errorflag: DK - Potentiometer                                                    |
| E_fra      | DKVS    | BBKR, BBLDR, DCV,-<br>DTANKL, STADAP                | EIN | Errorflag: LR-Adaption multiplikativ                                             |
| E_fra2     | DKVS    | DCV, DTANKL, STADAP                                 | EIN | Errorflag: LR-Adaption multiplikativ (Bank 2)                                    |
| E_frau     |         | DCV                                                 | EIN | Errorflag: LR-Adaption unterer multiplikativer Bereich                           |
| E_frau2    |         | DCV                                                 | EIN | Errorflag: LR-Adaption unterer multiplikativer Bereich (Bank 2)                  |
| E_hsv      | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                                  |
| E_hsv2     | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2                           |
| E_hsve     | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)                       |
| E_hsve2    | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2 (Endstufe)                |
| E_hsvsa    |         | DCFFLR, DCV,-<br>DIMCHLS, NLKO                      | EIN | Errorflag: reduzierte LSU-Heizung oder LSU-Kennlinie abgeflacht                  |
| E_icsu     | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU (Spg.-Versorgung, Kommunikation)       |
| E_icsu2    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                                |
| E_lm       | DSELHFS | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...              | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                                       |
| E_lsruia   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung)       |
| E_lsruia2  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung)       |
| E_lsruip   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP                                    |
| E_lsruip2  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP, Bank 2                            |
| E_lsruun   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN                               |
| E_lsruun2  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2                       |
| E_lsruvm   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM                               |
| E_lsruvm2  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2                       |
| E_lsru     | BGELSV  | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...           | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde vor Kat                                                  |
| E_lsru2    | BGELSV  | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...           | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                                |
| E_sls      |         | DCV, DKATSPEB, DTE-<br>VEB                          | EIN | Errorflag: Sekundärluft-System                                                   |
| E_sls2     |         | DCV, DKATSPEB, DTE-<br>VEB                          | EIN | Errorflag: Sekundärluft-System Bank 2                                            |
| E_slv      |         | DCV, DTEVEB, LRHKEBEIN                              | EIN | Errorflag: Sekundärluftventil                                                    |
| E_slv2     |         | DCV, DTEVEB, LRHKEBEIN                              | EIN | Errorflag: Sekundärluftventil Bank 2                                             |
| E_slve     |         | DCV, DTEVEB                                         | EIN | Errorflag: Sekundärluftventil (Endstufe)                                         |
| E_slve2    |         | DCV                                                 | EIN | Errorflag: Sekundärluftventil2 (Endstufe)                                        |
| E_tes      | COMDTES | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DICLSU, DIMCTES, ...          | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                                 |
| E_teve     | DTEVE   | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DKATSPEB, DLDP, ...           | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem Endstufe                                        |
| fho_w      | BGPU    | BBKH, BBNWS,-<br>BGRLMKH, BGPLGU,-<br>BGRMLMXS, ... | EIN | Korrekturfaktor Höhe (word)                                                      |
| FID_BCV    | DCV     |                                                     | DOK | Index der Funktion DCV, Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung (FID)                   |
| fnswl_w    | ESNSWL  | BDEMST, DCV, GK,-<br>MDBGRMOT, UFRKC                | EIN | Faktor Nachstart und Warmlauf                                                    |
| fnswlx_w   | DCV     |                                                     | LOK | Faktor Nachstart und Warmlauf für Kennlinie                                      |
| fofmsn2_w  | DCV     |                                                     | LOK | Umrechnung der ofmsndk-Änderung in eine multiplikative Größe (Bank 2)            |
| fofmsn_w   | DCV     |                                                     | LOK | Umrechnung der ofmsndk-Änderung in eine multiplikative Größe                     |
| fofmsnd2_w | DCV     |                                                     | LOK | Umrechnung der ofmsndk-Änderung seit Start in eine multiplikative Größe (Bank 2) |
| fofmsndk_w | DCV     |                                                     | LOK | Umrechnung der ofmsndk-Änderung seit Start in eine multiplikative Größe          |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                               |
|------------|----------|---------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| fra2_w     | LRA      | DCV, DEGFE,-<br>DFPMENV, GK,-<br>LRA2SV, ...      | EIN | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)                |
| fra_w      | LRA      | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFPMENV, GK, ...            | EIN | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)                |
| fradcv2_w  | DCV      |                                                   | AUS | Berücksichtigung von fra in frmulti (Bank 2)                              |
| fradcv_w   | DCV      |                                                   | AUS | Berücksichtigung von fra in frmulti                                       |
| frao2_w    |          | DCV                                               | EIN | multipl. Gemischadaptionsfaktor oberer Lastbereich Bank 2 (Word)          |
| frao_w     |          | DCV                                               | EIN | multiplikativer Gemischadaptionsfaktor oberer Lastbereich (Word)          |
| frast2_w   | DCV      |                                                   | LOK | fra im Start (Bank 2)                                                     |
| frast_w    | DCV      |                                                   | LOK | fra im Start                                                              |
| frat2_w    |          | DCV                                               | EIN | temperaturabhängige Gemischadaptionsfaktor (2. Bank)                      |
| frat_w     |          | DCV                                               | EIN | temperaturabhängige Gemischadaptionsfaktor                                |
| frau2_w    |          | DCV                                               | EIN | multipl. Gemischadaptionsfaktor unterer mult. Bereich der Bank 2 (Word)   |
| frau_w     |          | DCV, DDKV                                         | EIN | multiplikativer Gemischadaptionsfaktor unterer mult. Bereich (Word)       |
| frkadc2_w  | DCV      |                                                   | AUS | Berücksichtigung von rka in frmulti (Bank 2)                              |
| frkadc_w   | DCV      |                                                   | AUS | Berücksichtigung von rka in frmulti                                       |
| frkakor2_w | DCV      |                                                   | LOK | Korrekturwert 2 (Bank 2)                                                  |
| frkakor_w  | DCV      |                                                   | LOK | Korrekturwert 2                                                           |
| frm2_w     | LRS      | DCV, DEGFE, DFRST,<br>DICLSU, LR2SV, ...          | EIN | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors Bank 2(Word)                  |
| frm_w      | LRS      | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFRST, DICLSU, ...          | EIN | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors (Word)                        |
| frmul2_w   | DCV      |                                                   | AUS | Kenngroße zur Erkennung einer Leckage (bank 2)                            |
| frmul_w    | DCV      | TKMWL                                             | AUS | Kenngroße zur Erkennung einer Leckage                                     |
| lamsbg2_w  | LAMKO    | ATM, BGLAMOD,-<br>BGLASO, DCV,-<br>DKATSPEB, ...  | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2                                        |
| lamsbg_w   | LAMKO    | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...     | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                              |
| lamsonf2_w | DCV      |                                                   | LOK | Lambda-Istwert gefiltert, Bank 2                                          |
| lamsoni2_w | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Lambda-Istwert Bank2                                                      |
| lamsoni_w  | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Lambda-Istwert                                                            |
| lamsonif_w | DCV      |                                                   | LOK | Lambda-Istwert gefiltert                                                  |
| ml_w       | SRMSEL   | BBBO, BGTPABG,-<br>BGTUMG, DCV,-<br>DLSAHK, ...   | EIN | Luftmassenfluss gefiltert (Word)                                          |
| ofmsndk_w  | BGFKMS   | BGMSDK, BGMSUGD,<br>BGRLP, DCV, DDKV, ...         | EIN | Offset normierter Massenstrom über Drosselklappe (word)                   |
| ofmsnds2_w | DCV      |                                                   | LOK | ofmsndk (Offset normierter Leckluftmassenstrom über DK) im Start (Bank 2) |
| ofmsndst_w | DCV      |                                                   | LOK | ofmsndk (Offset normierter Leckluftmassenstrom über DK) im Start          |
| ora2_w     | LRA      | DCV, TKMWL                                        | EIN | additive Gemischkorrektur der Gemischdaption 2. Bank                      |
| ora_w      | LRA      | DCV, DDKV, TKMWL                                  | EIN | additive Gemischkorrektur der Gemischdaption                              |
| pdcv_a_w   | DCV      |                                                   | LOK | Prüfgröße                                                                 |
| pdcv_b_w   | DCV      |                                                   | LOK | Prüfgröße                                                                 |
| pdcvcc2_w  | DCV      |                                                   | LOK | Prüfgröße, Bank 2                                                         |
| pdcvcc_w   | DCV      |                                                   | LOK | Prüfgröße                                                                 |
| pdcvdd2_w  | DCV      |                                                   | LOK | Prüfgröße, Bank 2                                                         |
| pdcvdd_w   | DCV      |                                                   | LOK | Prüfgröße                                                                 |
| pdcv_ee2_w | DCV      |                                                   | LOK | Prüfgröße, Bank 2                                                         |
| pdcv_ee_w  | DCV      |                                                   | LOK | Prüfgröße                                                                 |
| pdcvff2_w  | DCV      |                                                   | LOK | Prüfgröße, Bank 2                                                         |
| pdcvff_w   | DCV      |                                                   | LOK | Prüfgröße                                                                 |
| pdcvvgg2_w | DCV      |                                                   | LOK | Prüfgröße, Bank 2                                                         |
| pdcvvgg_w  | DCV      |                                                   | LOK | Prüfgröße                                                                 |
| pdcvii2_w  | DCV      |                                                   | LOK | Prüfgröße, Bank 2                                                         |
| pdcvii_w   | DCV      |                                                   | LOK | Prüfgröße                                                                 |
| phubcv     | DCV      |                                                   | AUS | phys. Dringlichkeit: Mode B, Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung             |
| rka2_w     | LRA      | DCV, DTEVPAS, GK,-<br>UFGKC                       | EIN | Additive adaptive Korrektur der relativen Kraftstoffmasse                 |
| rka_w      | LRA      | DCV, DTEVPAS, GK,-<br>UFGKC                       | EIN | Additive adaptive Korrektur der relativen Kraftstoffmasse                 |
| rkadc2_w   | DCV      |                                                   | LOK | Änderung von rka seit Start (Bank 2)                                      |
| rkadc_w    | DCV      |                                                   | LOK | Änderung von rka seit Start                                               |
| rkast_w    | DCV      |                                                   | LOK | Änderung von rka seit Start                                               |
| rkast2_w   | DCV      |                                                   | LOK | rka im Start (Bank 2)                                                     |
| rkast_w    | DCV      |                                                   | LOK | rka im Start                                                              |
| rkast2_w   |          | DCV, TKMWL                                        | EIN | additive Gemischkorrektur (pro Zeit) der Gemischadaption Bank 2 (Word)    |
| rkast_w    |          | DCV, DDKV, TKMWL                                  | EIN | additive Gemischkorrektur (pro Zeit) der Gemischdaption (Word)            |
| rkaz2_w    |          | DCV, TKMWL                                        | EIN | additive Gemischkorrektur (pro Zündung) der Gemischadaption Bank2 (Word)  |
| rkaz_w     |          | DCV, TKMWL                                        | EIN | additive Gemischkorrektur (pro Zündung) der Gemischadaption               |
| rl_w       | SRMSEL   | BAKH, BBKR, BBNWS,<br>BDEMUM, BDEMUS, ...         | EIN | Relative Luftfüllung (Word)                                               |
| sfgbcv     |          | DCV                                               | EIN | Scheduler Statusflag: Mode B, Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung            |
| sfpcv      | DCV      |                                                   | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung                       |
| tans       | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...             | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                     |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                            |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| tdcvm_w    | DCV     | TKMWL                                            | AUS | Aktuelle Meßzeit                                                       |
| tdcvmsub_w | DCV     |                                                  | LOK | Signalverweilzeit im Graubereich                                       |
| tdcvprio_w | DCV     |                                                  | LOK | aktuelle Zeit für Prüfung der DCV Priorisierung                        |
| tmfdevm_w  | DCV     |                                                  | LOK | Aktuelle Meßfensterzeit                                                |
| tmot       | GGTFM   | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...             | EIN | Motor-Temperatur                                                       |
| tnst_w     | BBSTT   | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ... | EIN | Zeit nach Startende                                                    |
| tofmsndk_w | DCV     |                                                  | LOK | Adaptionszeit Leckluftmassenstrom                                      |
| tofmsnlt_w | DCV     |                                                  | LOK | Aufsummierte Freigabezeit des langsamen additiven Massenstromabgleichs |
| ua10mo_w   | GGO2LSU | DCV, DICLSU, DULSU,<br>TKMWL                     | EIN | Offset korrigierte Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde   |
| usfk2_w    |         | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSSA, DPLLSU                 | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Front-Katalysator, Bank 2     |
| usfk_w     |         | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSSA, DPLLSU                 | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Front-Katalysator             |
| ushk2_w    | GGLSH   | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSSA, DPLLSU, ...            | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator 2                 |
| ushk_w     | GGLSH   | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSSA, DPLLSU, ...            | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator                   |
| usvkv_w    |         | DCV                                              | EIN | LSU-Spannung vor Kat, verbessert                                       |
| vdcve_w    | DCV     | TKMWL                                            | AUS | dimensionslose Auswertgröße (-1...+1) für Leckageerkennung nach DK     |
| vdcvz_w    | DCV     | TKMWL                                            | AUS | dimensionslose Auswertgröße (-1...+1) für Leckageerkennung vor DK      |
| vfzg_w     | GGVFZG  | ATM, ATMHEX, BAKH,<br>BBGANG, BDEMAB, ...        | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                |
| Z_cv       | DCV     | TKMWL                                            | AUS | Zyklusflag: Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung                           |
| Z_fra      | DKVS    | DCV, DTANKL                                      | EIN | Zyklusflag:LR-Adaption multiplikativ                                   |
| Z_fra2     | DKVS    | DCV, DTANKL                                      | EIN | Zyklusflag: LR-Adaption multiplikativ (Bank 2)                         |
| Z_frau     |         | DCV                                              | EIN | Zyklusflag:LR-Adaption unterer multiplikativer Bereich                 |
| Z_frau2    |         | DCV                                              | EIN | Zyklusflag:LR-Adaption unterer multiplikativer Bereich Bank 2          |
| Z_lm       | DSELHFS | DCV                                              | EIN | Zyklusflag: LMM/HLM/HFM                                                |

## FB DCV 2.50.0 Funktionsbeschreibung

Eine Funktionsbeschreibung liegt derzeit vom Kunden noch nicht vor.

## APP DCV 2.50.0 Applikationshinweise

Ein Applikationshinweis liegt derzeit vom Kunden noch nicht vor.

Internes Codewort CWDCV

| Codewort | Bit   | Funktion                                                  |
|----------|-------|-----------------------------------------------------------|
| CWDCV    | Bit 0 | 0 DCV-Funktion nicht aktiv                                |
|          |       | 1 DCV-Funktion aktiv                                      |
|          | Bit 1 | 0 Korrektur von frmulti_w über lamsoni_w                  |
|          |       | 1 Korrektur von frmulti_w über lamsoni_w und KLLAMKORR    |
|          | Bit 2 | 0 nur eine begrenzte Anzahl von Prüfungen pro DCV möglich |
|          |       | 1 DCV kontinuierlich                                      |
|          | Bit 3 | 0 DCV gesperrt bei TE bzw. DTEV                           |
|          |       | 1 DCV unabhängig von TE bzw. DTEV                         |
|          | Bit 4 | 0 DCV gesperrt bei Fehler des Hauptlastsensors            |
|          |       | 1 DCV unabhängig vom Fehler des Hauptlastsensors          |
|          | Bit 5 | 0 Berücksichtigung der additiven Gemischkorrektur         |
|          |       | 1 Keine Berücksichtigung der additiven Gemischkorrektur   |
|          | Bit 6 | 0 Berücksichtigung des Kaltstart-/Warmlaufaktors          |



|        |       |                                        |                                                                                                               |
|--------|-------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |       | 1                                      | Keine Berücksichtigung des Kaltstart-/Warmlauffaktors                                                         |
| Bit 7  |       | 0                                      | Berücksichtigung der DK-Leckluftmassenstrom-Adaption                                                          |
|        |       | 1                                      | Keine Berücksichtigung der DK-Leckluftmassenstrom-Adaption                                                    |
| Bit 8  |       | 0                                      | Bildung von frkadcv über halbempirischen Ansatz                                                               |
|        |       | 1                                      | Bildung von frkadcv über Kennlinie                                                                            |
| Bit 9  |       | 0                                      | Pfad zur genaueren Lokalisierung des Fehlerortes gesperrt                                                     |
|        |       | 1                                      | Pfad zur genaueren Lokalisierung des Fehlerortes freigeschaltet                                               |
| Bit 10 |       | 0                                      | Weiterer Fehlererkennungspfad freigeschaltet                                                                  |
|        |       | 1                                      | Weiterer Fehlererkennungspfad gesperrt                                                                        |
| Bit 11 |       | 0                                      | Zylinderabschaltung nicht möglich                                                                             |
|        |       | 1                                      | Zylinderabschaltung möglich                                                                                   |
| Bit 12 |       | 0                                      | Sperrung des DCM-Fehlers bei erkanntem HFM-Fehler                                                             |
|        |       | 1                                      | Sperrung des DCM-Fehlers bei erkanntem HFM-Fehler unwirksam                                                   |
| Bit 13 |       | 0                                      | Sperrung des Funktionalität "Priorisierung"                                                                   |
|        |       | 1                                      | Freigabe des Funktionalität "Priorisierung"                                                                   |
| Bit 14 |       | 0                                      | Anpassung an Fehlerpfade (DLSU): nur Fehlerpfad E_lsv(2)                                                      |
|        |       | 1                                      | Anpassung an Fehlerpfade (DLSU): Aufsplittung der Fehlerpfade                                                 |
| Bit 15 |       | 0                                      | Sperrung des DCM-Fehlers bei Errorflag (DKVS) "LR-Adaption unterer multiplikativer Bereich Bank1/2"           |
|        |       | 1                                      | Sperrung des DCM-Fehlers bei Errorflag (DKVS) "LR-Adaption unterer multiplikativer Bereich Bank1/2" unwirksam |
| CWDCV2 | Bit 0 | 0                                      | Freigabebedingung mit B_lshkpmr                                                                               |
|        |       | 1                                      | Freigabebedingung ohne B_lshkpmr                                                                              |
| Bit 1  | 0     | Reset-Bedingung für B_dcve mit E_cv    |                                                                                                               |
|        | 1     | Reset-Bedingung für B_dcve mit B_dcvio |                                                                                                               |

Typische Werte

=====

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| ANZDCVIO   | 3                       |
| ANZDCVNIO  | 3                       |
| ANZWDHMX   | 10                      |
| CWDCV      | 0                       |
| CWDCV2     | 0                       |
| DCVPHOU    | 0.6                     |
| DCVFRMMN   |                         |
| DCVLAMSMN  |                         |
| DCVLAMSMX  |                         |
| DCVLAMSO   | 2.5                     |
| DCVMLO     | 655.35 kg/h             |
| DCVRLO     | 191.25 %                |
| DCVTAO     | 143.25 °C               |
| DCVTMU     | -48.0 °C                |
| DCVTNSTU   | 0 s                     |
| DCVVFZGO   | 318.75 km/h             |
| EVDCVM     | 1.0 s                   |
| EVDCVP     | 2.0 s                   |
| FRADCVINI  | 1.0                     |
| FRADCVSTO  |                         |
| FRAKONST   | 0.0                     |
| FRMULTOE16 | 1.21                    |
| FRMULTOZ   | 1.3                     |
| FRMULTUE16 | 1.15                    |
| FRMULTUZ   | 1.15                    |
| OFMSLGDCV  | 6.0 kg/h                |
| RKADCVINI  | 0.0 %                   |
| RKAKONST   | 1.10526                 |
| SULSULUFT  | referenziert aus %DULSU |
| SWDIVZERO  |                         |
| SY_STERVK  | 0                       |
| TCVPRIOIO  | 0 s                     |
| TCVPRIONIO | 0 s                     |
| TDCVMN     | 4.0 s                   |
| TDCVMX     | 7.0 s                   |
| TEVTZPRIO  | 0s                      |
| TMOFFMX    | 2.0 s                   |
| TOFMSNDMN  | 45.0                    |
| TOFMSNLTMN |                         |
| TVDCVLAM   | 5.0 s                   |
| TVEDCV     | 0.2 s                   |

TVDIAGDCV  
TVERRDET  
TVERRREN  
TVSTOST  
USPHKDCVMN 0.060 V  
VDCVMXE 0.8  
VDCVMXZ 0.8  
ZDCVLAM

KFFHOTMKO

| tmot [°C] | -7,00 | 10,00 | 25,00 | 80,00 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| fho_w [-] | 0,69  | 1,00  | 1,00  | 1,00  |
|           | 0,76  | 1,00  | 1,00  | 1,00  |
|           | 0,83  | 1,00  | 1,00  | 1,00  |
|           | 0,95  | 1,00  | 1,00  | 1,00  |

KLRKAKORR 8 Sst.

| rkasst_w [%] | -10,00 | -5,00 | -2,00 | 0,00 | 2,00 | 4,00 | 7,00 | 10,00 |
|--------------|--------|-------|-------|------|------|------|------|-------|
| WERT [-]     | 1,00   | 1,00  | 1,00  | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  |

KLNSWLKORR 5 Sst.

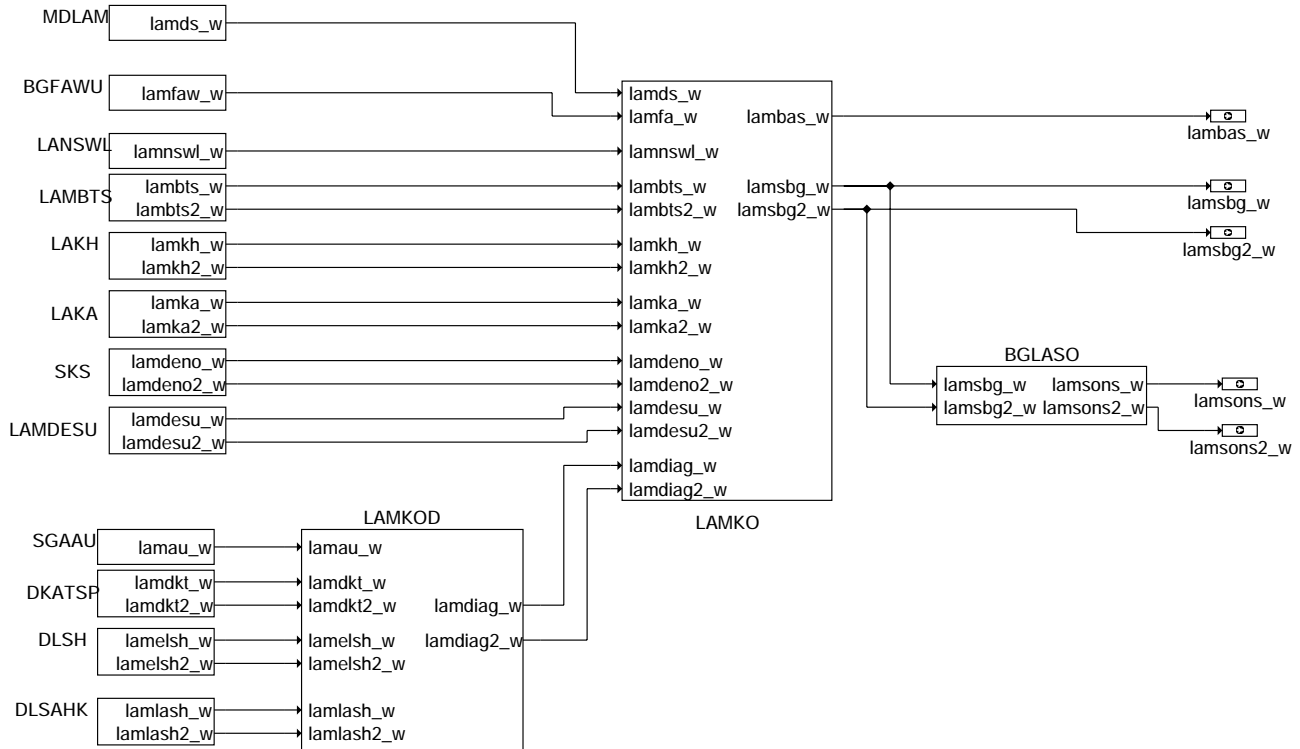
| fnswlx_w [-] | 0 | 4,0 | 8,0 | 12,0 | 15,99 |
|--------------|---|-----|-----|------|-------|
| WERT [-]     | 1 | 4,0 | 8,0 | 12,0 | 15,99 |

KLAMKORR 8 Sst.

| lamsonif_w [-] | 0,4  | 0,6  | 0,8  | 1,0  | 1,2  | 1,4  | 1,6  | 1,8  |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| lamsonf2_w [-] | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

## FU LAMSOLL 4.10.0 Lambdasoll Vorgabe

### FDEF LAMSOLL 4.10.0 Funktionsdefinition LAMSOLL 4.10



lamsoll-main

lamsoll-main



## ABK LAMSOLL 4.10.0 Abkürzungen

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                             |
|------------|---------|------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| lamau_w    | LAMSOLL | LAMKOD                                               | DOK | Lambda für Abgasuntersuchung                                            |
| lambas_w   | LAMSOLL | MDBAS, ZWGRU                                         | DOK | Lambda Basiswert (word)                                                 |
| lambts2_w  | LAMSOLL | KOMRH, LAMKO,-<br>TKMWL                              | DOK | Lambda für Bauteileschutz Bank2                                         |
| lambts_w   | LAMSOLL | BGRLFGZS, KOMRH,<br>LAMKO, TKMWL                     | DOK | Lambda für Bauteileschutz                                               |
| lamdeno2_w | LAMSOLL | LAMKO                                                | DOK | Lambda-Motor-Soll bei NOx-Speicherkatregenerierung, Bank 2              |
| lamdeno_w  | LAMSOLL | LAMKO                                                | DOK | Lambda-Motor-Soll bei NOx-Speicherkatregenerierung                      |
| lamdesu2_w | LAMSOLL |                                                      | DOK | Lambda-Motor-Soll bei Schwefelregenerierung NOx-Kat, Bank 2             |
| lamdesu_w  | LAMSOLL |                                                      | DOK | Lambda-Motor-Soll bei Schwefelregenerierung NOx-Katalysator             |
| lamdiag2_w | LAMSOLL | LAMKO                                                | DOK | Lambdasoll von Dignosefunktionen Bank2                                  |
| lamdiag_w  | LAMSOLL | LAMKO                                                | DOK | Lambdasoll von Diagnosefunktionen                                       |
| lamdkt2_w  | LAMSOLL | DKATSPEB, LAMKOD                                     | DOK | Lambdasoll für Katdiagnose                                              |
| lamdkt_w   | LAMSOLL | DKATSPEB, LAMKOD,<br>TKMWL                           | DOK | Lambdasoll für Katdiagnose                                              |
| lamds_w    | LAMSOLL | LAMKO                                                | DOK | Sollwert Lambda aus Momentenanforderung                                 |
| lamelsh2_w | LAMSOLL | LAMKOD, TKMWL                                        | DOK | Lambdasoll für elektrische Sondendiagnose hinter KAT (Kurztrip), Bank 2 |
| lamelsh_w  | LAMSOLL | LAMKOD, TKMWL                                        | DOK | Lambdasoll für elektrische Sondendiagnose hinter KAT (Kurztrip)         |
| lamfa_w    | LAMSOLL | LAMKO, TKMWL                                         | DOK | Lambdasoll Fahrwunsch (word)                                            |
| lamfaw_w   | LAMSOLL |                                                      | DOK | Lambdasoll Fahrwunsch Anteil aus Kennfeld LAMFA                         |
| lamka2_w   | LAMSOLL | LAMKO                                                | DOK | Lambdasollwert Katausräumen, Bank2                                      |
| lamka_w    | LAMSOLL | LAMKO                                                | DOK | Lambdasollwert Katausräumen                                             |
| lamkh2_w   | LAMSOLL | LAMKO                                                | DOK | Lambda-Motor-Soll bei Katheizen, Bank 2 (word)                          |
| lamkh_w    | LAMSOLL | LAMKO                                                | DOK | Lambda-Motor-Soll bei Katheizen (word)                                  |
| lamlash2_w | LAMSOLL | LAMKOD, TKMWL                                        | DOK | Lambdasoll für Test Schwingungsprüfung hinter KAT Bank2                 |
| lamlash_w  | LAMSOLL | LAMKOD, TKMWL                                        | DOK | Lambdasoll für Test Schwingungsprüfung hinter KAT                       |
| lamnswl_w  | LAMSOLL | LAMKO                                                | DOK | Lambda-Motor-Soll für Nachstart und Warmlauf                            |
| lamnswl2_w | LAMSOLL | ATM, BGLAMOD,-<br>BGLASO, DCV,-<br>DKATSPEB, ...     | DOK | Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2                                      |
| lamnswl_w  | LAMSOLL | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...        | DOK | Lambdasoll Begrenzung (word)                                            |
| lamsons2_w | LAMSOLL | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | DOK | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor Bank2               |
| lamsons_w  | LAMSOLL | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | DOK | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor                     |

## FB LAMSOLL 4.10.0 Funktionsbeschreibung

Dies ist nur eine Übersichtsfunktion  
=====

Die Funktion LAMSOLL zeigt die Bildung der Sollwerte für Lambda im Brennraum lamsg\_w, lamsg2\_w, bzw. Lamda an der Sonde lamsons\_w, lamsons2\_w. Aus den verschiedenen absoluten Lambdasoll Anforderungen über Fahrerwunsch lamfa\_w, Nachstart/Warmlauf lamnswl\_w, Motor/Bauteileschutz lambts\_w, Katheizen lamkh\_w, Diagnose Lamdasonde hinter Kat lamlash\_w, elektrische Diagnose Lambdasonde hinter Kat lamelsh\_w, Katalysaträumen lamka, Speicherkatregenerierung lamdesu, lamdenox wird in der Funktion LAMKO ein Lambda ausgewählt und über die "Fett-" und "Mager-" Laufgrenzen des Motors begrenzt als lamsg\_w für die Vorsteuerung eines Soll Brennraum Lambdas ausgegeben. Diese vorgennanten Lambdavorsteuerwerte sind im Homogenbetrieb aktiv. In allen anderen Betriebsarten des Motors mit Benzindirekteinspritzung wird das Lambda über die Momentensteuerung MDLAM als lamds vorgegeben. Die Einrechnung des Lambdasollwertes lamsg für die Bestimmung der relativen Kraftstoffmasse rk ist in der Funktion Gemischkontrolle GK dargestellt.

Alle Eingriffe für Lambda ungleich 1.0 müssen über die Funktion LAMKO realisiert werden, da bei einem Einsatz der stetigen Lambdaregelung auf dieses vorgegebene Lambdasoll = lamsg\_w geregelt wird, d.h. Lambdaverschiebungen durch multiplikative Eingriffe in der Funktion Gemischkontrolle werden über die Lambdaregelung wieder eliminiert.

Bei Start in der Betriebsart homogen und während Motorwarmlauf ist Lambda Nachstart-Warmlauf lamnswl wirksam. Dies ist am Ende des Warmlaufs bei betriebswarmem Motor 1.0, d. h. der Motor wird mit Lambda-Brennraum 1.0 betrieben. Die Sollvorgabe für die Lambdaregelung ist lamsons = lamsg (siehe BGLASO). Wenn eine stetige Lambdaregelung vorhanden ist, wird auf dieses Lambdasoll geregelt, auch bei Lambda ungleich 1.0.

Bei großer Füllung und hohen Drehzahlen muß aus thermischen Gründen der Motor mit Lambda < 1.0 betrieben werden. Der dafür vorgesehene Eingriff ist lambts\_w und wird in der Funktion LAMBTS ( Lambda Bauteileschutz ) generiert. lambts\_w ist ein absolutes Lambda d.h Lambda < 1.0 führt zum anfetten.

Um bei schlechter Spritqualität und daraus resultierender klopfender Verbrennung keine thermischen Schäden durch zu große Abgastemperaturen zu bekommen, wird über dlambs\_w (Funktion LAMBTS) in Abhängigkeit der Zündwinkelwirkungsgradänderung eine additive Anfettung realisiert. Diese additive Lamdasollverschiebung wird vorzeichenrichtig eingerechnet, d.h. negative Werte führen zu fetterem Gemisch.

Über die Funktion BGFAPU kann eine zusätzliche Momentenanforderung durch den Fahrer über ein Lambda < 1.0 realisiert werden.

Bei Ev-Abschaltungen über die Funktion AEVAB wird auf der entsprechenden Bank unabhängig von den Lambdasoll Vorgaben auf den Festwert LASOAB umgeschaltet. Mit diesem Festwert wird ein Lambdasoll > 1.0 vorgegeben, damit sicher keine Katüberhitzung auftritt.

Der Eingang laka dient zum Katalysaträumen, um den Sauerstoffüberschuß im Kat schneller abzubauen.

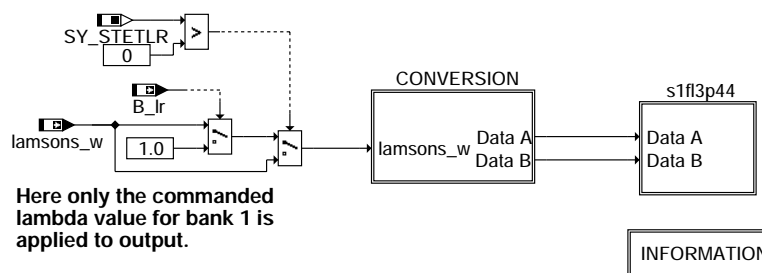
Über die Eingänge lamlash\_w, lamelsh\_w wird eine Lambdaverschiebung zur Diagnose der Lambdasonde hinter Kat realisiert. Die Eingänge lamdeno bzw. lamdesu dienen zur Regenerierung des Speicherkat. lamdeno zur Reduktion von NOx, lamdesu zur Entschwefelung. Der Eingang lamdkt wird aktiviert zur Speicherkatdiagnose DKATSP.

In der Funktion BGLASO wird ein Betriebsartenabhängiges Sondensollsignal und ein reciprokes Brennraumlambda als Dienstleistung für andere Funktionen berechnet.

## APP LAMSOLL 4.10.0 Applikationshinweise

## FU LASO2SV 1.20.0 Schnittstelle Lambda-Sollwert für (to) OBD Service

### FDEF LASO2SV 1.20.0 Funktionsdefinition

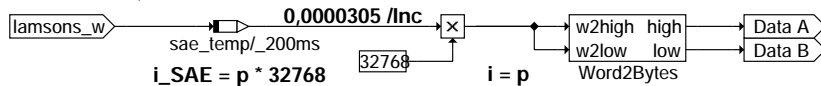


Here only the commanded lambda value for bank 1 is applied to output.

```
s1x13pyy is an RAM Array with 3 Bytes
| | |
| | | +----- yy = PID - Nr (2-digit figure in hex)
| | | +----- length = 3: Data A, Data B - Bytes and Support
| | | +----- x = f: Freeze Frame and current values (both Mode
| | | $01 and $02 are relevant)
| | | x = a: only current values (Mode $01 is relevant)
```

laso2sv-main

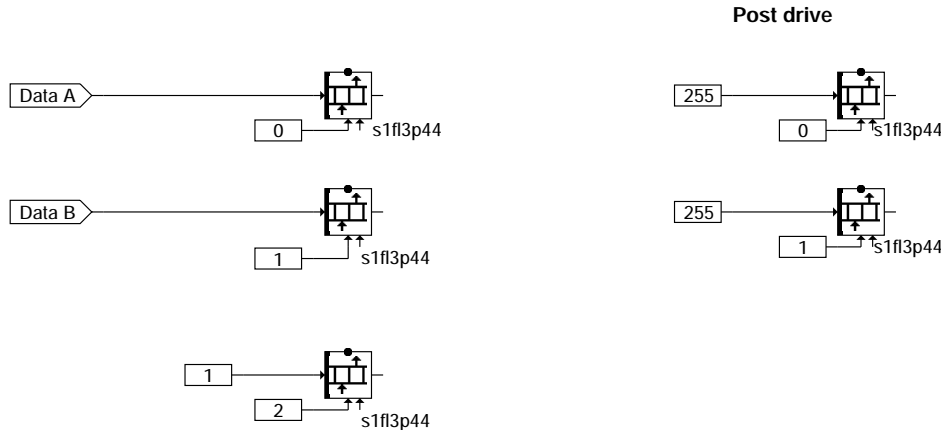
lamsons\_w: 0 ... 15.999  
~ \$0000 ... \$FFFF;



The physical variable "p" should be converted to SAE decimal value "i" in this application.  
Here lamsons\_w should be represented according to the SAE regulation as follows.

p: 0 ... 1.999  
i: \$0000 ... \$FFFF (Data A and Data B)  
--> i = 32768 \* p, where the conversion factor = 0.0000305.

### laso2sv-conversion



### laso2sv-s1fl3p44

### ABK LASO2SV 1.20.0 Abkürzungen

ISO: International Organisation for Standardization  
SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.  
PID: Parameter Identification

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                 |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------|
| SY_STETLR       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden |

| Variable  | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                         |
|-----------|---------|------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| B_lr      | LRSEB   | BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...   | EIN | LREB: Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); (Bank 1)                  |
| lamsons_w | BGLASO  | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauart Lambda-Sensor                 |
| s1fl3p44  | LASO2SV |                                                      | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01/\$02 Lambda-Sollwert PID \$44 |

### FB LASO2SV 1.20.0 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion stellt die Schnittstelle für die Übertragung des Lambda-Sollwerts an das OBD Scan Tool bereit.  
Die Schnittstelle besteht aus dem Array s1fl3p44.  
Das Array besteht aus 3 Bytes, zwei Bytes für den Wert und ein Byte für die Supportinformation.

Byte - Reihenfolge von s1fl3p44:  
s1fl3p44.0 (DATA A) = high-Byte Lambda-Sollwert;  
s1fl3p44.1 (DATA B) = low-Byte Lambda-Sollwert;  
s1fl3p44.2 = Support (Bit 0: 1 = supported, 0 = nicht supported)

#### SAE-Bemerkungen:

Fuel systems that utilise conventional oxygen sensor shall display the commanded open loop equivalence ratio while the fuel control system is in open loop. EQ\_RAT shall indicate 1.000 while in closed loop fuel.  
Fuel systems that utilise wide-range/linear oxygen sensors shall display the commanded equivalence ratio in both open loop and closed loop operation. To obtain the actual A/F ratio being commanded, multiply the stoichiometric A/F ratio by the equivalence ratio. For example, for gasoline, stoichiometric is 14.64:1 ratio. If the fuel control system was commanding an 0.95 EQ\_RAT, the commanded A/F ratio to the engine would be 14.64 \* 0.95 = 13.9 A/F.

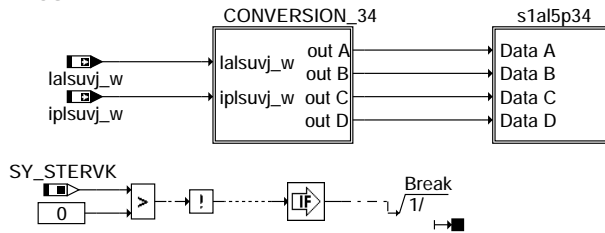
### APP LASO2SV 1.20.0 Applikationshinweise



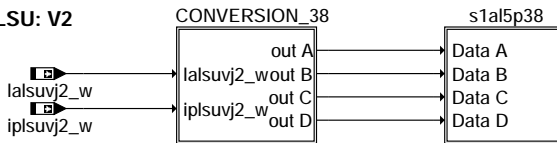
## FU LSU2SV 1.10.3 Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 Lambda-Istwert & Pumpstrom

### FDEF LSU2SV 1.10.3 Funktionsdefinition

LSU: V1

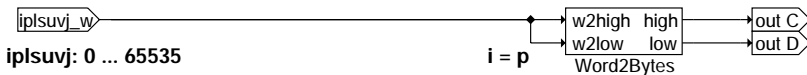
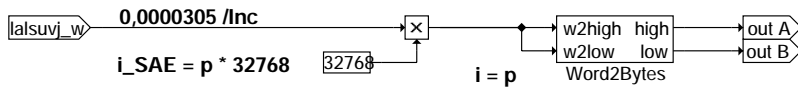


LSU: V2

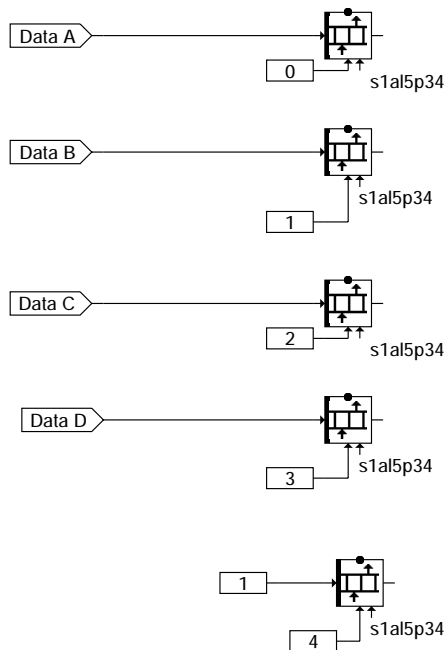


function

lambda: 0 ... 1,999 = \$0000 ... \$FFFF;



conversion\_34



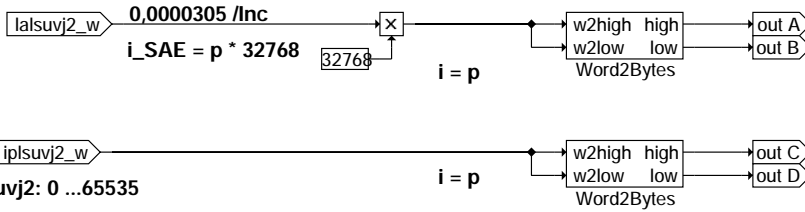
s1al5p34

lsu2sv-funktion

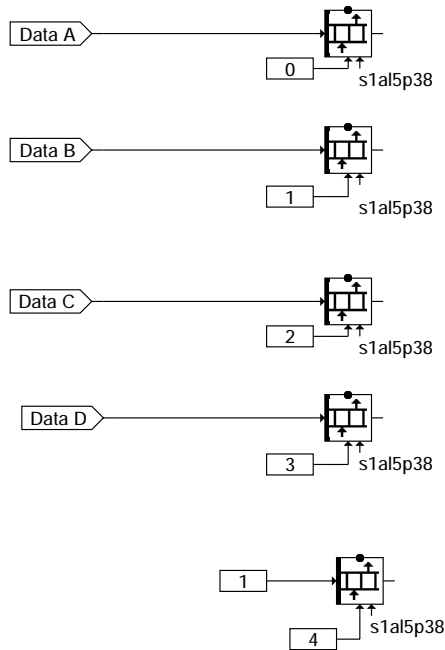
lsu2sv-conversion-34

lsu2sv-s1al5p34

lambda2: 0 ... 1,999 = \$0000 ... \$FFFF;



### conversion\_38



s1al5p38

### ABK LSU2SV 1.10.3 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------|
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                                       |
|------------|----------|------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| iplsuvj2_w | GGO2LSU  | LSU2SV           | EIN | Pumpstrom IP LSU2                                                                 |
| iplsuvj_w  | GGO2LSU  | LSU2SV           | EIN | Pumpstrom IP LSU                                                                  |
| lalsuvj2_w | BGLAMBDA | LSU2SV           | EIN | Lambda-Istwert Bank2 für Scan Tool                                                |
| lalsuvj_w  | BGLAMBDA | LSU2SV           | EIN | Lambda-Istwert für Scan TOOL                                                      |
| s1al5p34   | LSU2SV   |                  | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 Lambda-Istwert & Pumpstrom (B1-S1) PID \$34 |
| s1al5p38   | LSU2SV   |                  | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 Lambda-Istwert & Pumpstrom (B2-S1) PID \$38 |

### FB LSU2SV 1.10.3 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion stellt die Schnittstellen für die Übertragung des Lambda-Istwertes und des Pumpstroms an das OBD Scan Tool bereit.

Die Schnittstelle besteht aus den Arrays s1al5p34 für Bank 1 Sensor 1 und s1al5p38 für Bank 2 Sensor 1.

Jedes der genannten Arrays besteht aus 5 Bytes, 4 Bytes für die Werte und ein Byte für die Supportinformation.

Byte - Reihenfolge (high-Byte, low-Byte) von s1al5p34/s1al5p38 nach Norm, d.h.:

s1al5pyy.0 (DATA A) = high-Byte des Lambda-Istwertes;

s1al5pyy.1 (DATA B) = low-byte des Lambda-Istwertes;

s1al5pyy.2 (DATA C) = high-Byte des Pumpstroms;

s1al5pyy.3 (DATA D) = low-Byte des Pumpstroms;

s1al5pyy.4 = Support (Bit 0: 1 = supported, 0 = nicht supported)

SAE-Quantisierung: (\$0000 = 0, \$FFFF = 1,999, Quant = 0,0000305 per bit bzw. \$0000 = -128 mA, \$8000 = 0 mA, \$FFFF = 127,996 mA; Quant = 0,00390625 mA per bit)

## APP LSU2SV 1.10.3 Applikationshinweise

ISO: International Organisation for Standardization

SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.

PID: Parameter Identification /END ABK\_AUSLISTEN

## FU PID41LS 1.10.0 Definition der PID41-Gruppe für Lambdasonden

### FDEF PID41LS 1.10.0 Funktionsdefinition



KLLS2P41\_1 /NC

main

### ABK PID41LS 1.10.0 Abkürzungen

#### FB PID41LS 1.10.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %PID41LS dient der Definition der Gruppe für PID\$41 für die Lambdasonden.

Im Array KLLS2P41 sind alle Fehlerpfade enthalten, die zur PID\$41-Gruppe der Lambdasonden gehören. Das Array enthält die Maximalauswahl aller in Frage kommender Fehlerpfade. Die Felder mit Fehlerpfaden, die im Programmstand nicht vorhanden sind, werden bei der Integration Automatisch mit dem Wert 0 befüllt. Die relevanten Fehlerpfade sind von der Systemkonfiguration abhängig:

- DFP\_DYLSU(2)
- DFP\_EZLA(2)
- DFP\_HELSU(2)
- DFP\_ICLSU(2)
- DFP\_LASFK(2)
- DFP\_LASH(2)
- DFP\_LATP(2)
- DFP\_LATV(2)
- DFP\_LSF(2)
- DFP\_LSFHV
- DFP\_LSFV
- DFP\_LSH(2)
- DFP\_LSHV
- DFP\_LSUIA(2)
- DFP\_LSUIP(2)
- DFP\_LSUKS(2)
- DFP\_LSUUN(2)
- DFP\_LSUVM(2)
- DFP\_LSV(2)
- DFP\_LSVV
- DFP\_PLLSU(2)
- DFP\_SALSU(2)
- DFP\_ULSU(2)

Das Label KWLS2P41 dient zur Festlegung der maximalen Anzahl der Felder des Arrays. Diese entspricht der Anzahl der Maximalauswahl aller möglichen Fehlerpfade. Für Monosysteme ergibt sich deshalb der Wert 21, für Stereosysteme 42.

### APP PID41LS 1.10.0 Applikationshinweise

Alle enthaltenen Parameter dürfen nicht geändert werden.

## FU PID41HLS 1.10.1 Definition PID41-Gruppe für die Lambdasondenheizung

### FDEF PID41HLS 1.10.1 Funktionsdefinition



KLHLS2P41 /NC

main

### ABK PID41HLS 1.10.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                |
|-----------|----------|----------|-----|------------------------------------------------------------|
| KWHL2P41  |          |          | FW  | Kennwert Anzahl möglicher zu HLS gehörten DFPs für PID\$41 |

#### FB PID41HLS 1.10.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %PID41HLS dient der Definition der Gruppe für PID\$41 für die Heizung der Lambdasonden.

Im Array KLHLS2P41 sind alle Fehlerpfade enthalten, die zur PID\$41-Gruppe der Lambdasondenheizung gehören. Das Array enthält die Maximalauswahl aller in Frage kommender Fehlerpfade. Die Felder mit Fehlerpfaden, die im Programmstand nicht vorhanden sind, werden bei der Integration Automatisch mit dem Wert 0 befüllt. Die relevanten Fehlerpfade sind von der Systemkonfiguration abhängig:

- DFP\_HSV(2)
- DFP\_HSVSA(2)

- DFP\_HSVE(2)
- DFP\_HSF(2)
- DFP\_HSFE(2)
- DFP\_HSH(2)
- DFP\_HSHE(2)
- DFP\_HNOHK(2)

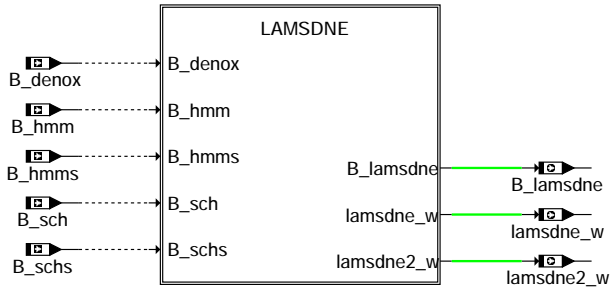
Das Label KWHLSP41 dient zur Festlegung der maximalen Anzahl der Felder des Arrays. Diese entspricht der Anzahl der Maximalauswahl aller möglichen Fehlerpfade. Für Monosysteme ergibt sich deshalb der Wert 8, für Stereosysteme 16.

## APP PID41HLS 1.10.1 Applikationshinweise

Alle enthaltenen Parameter dürfen nicht geändert werden.

## FU LAMSDNE 1.10.0 Lambda-Sollvorgabe nach DeNOx-Ende

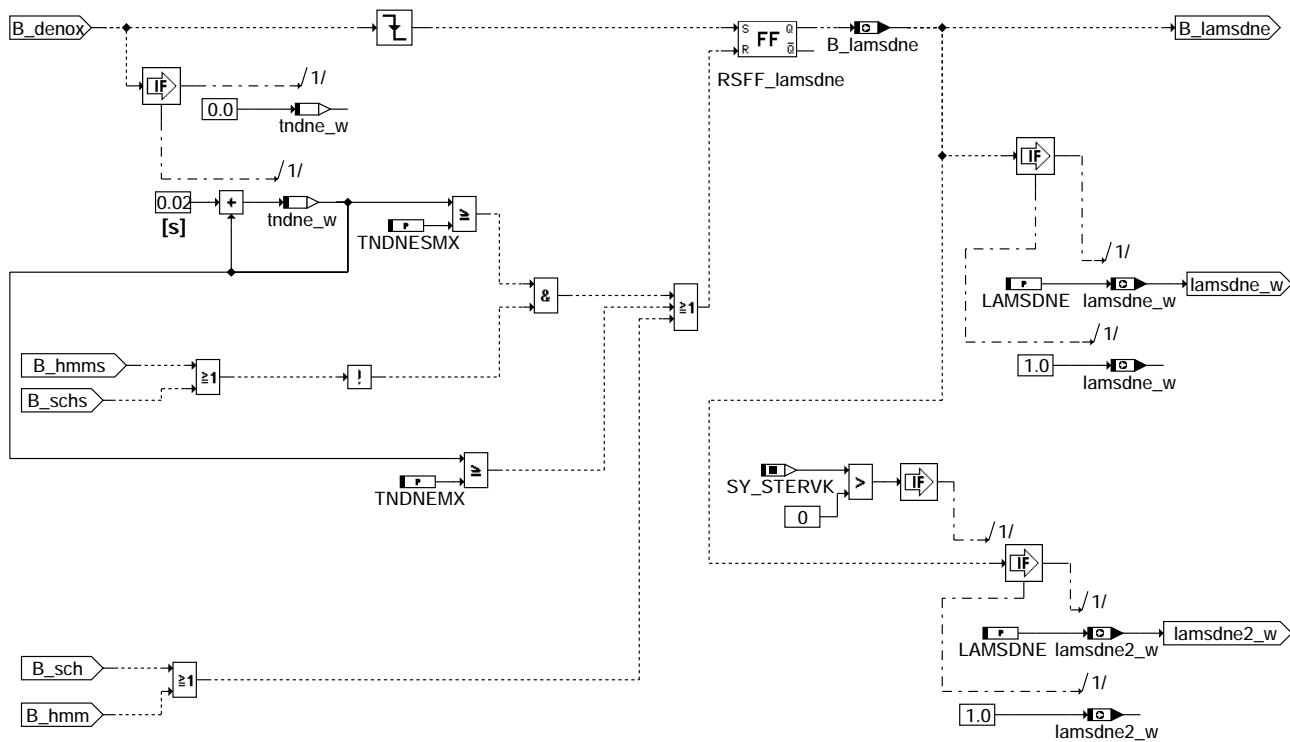
### FDEF LAMSDNE 1.10.0 Funktionsdefinition



### lamsdne-main

LAMSDNE: Lambda-Sollvorgabe nach DeNOx-Ende

=====



### lamsdne-lamsdne

### ABK LAMSDNE 1.10.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                 |
|-----------|----------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| LAMSDNE   |          |          | FW  | Lambda-Sollvorgabe nach DeNOx-Ende                                          |
| TNDNEMX   |          |          | FW  | Maximale Zeit nach DeNOx-Ende für das Setzen einer mageren Betriebsart      |
| TNDNESMX  |          |          | FW  | Maximale Zeit nach DeNOx-Ende für das Setzen einer mageren Soll-Betriebsart |



| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------|
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                  |
|------------|---------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------|
| B_denox    |         | BBSAWE, DFRST,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LAMKO, ... | EIN | Anforderung NOx-Speicherkatregenerierung     |
| B_hmm      | BDEMUM  | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager          |
| B_hmms     | BDEMKO  | BDEMUM, BDEMUS,-<br>BGBVG, LAMSDNE,-<br>ZWGRU, ... | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Mager      |
| B_lamsdne  | LAMSDNE | LAMKO                                              | AUS | Bedingung Lambda-Sollvorgabe nach Denox-Ende |
| B_sch      | BDEMUM  | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                |
| B_schs     | BDEMKO  | BBKR, BDEMEN,-<br>BDEMUM, EAKO,-<br>LAMSDNE, ...   | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Schicht            |
| lamsdne2_w | LAMSDNE | LAMKO                                              | AUS | Lambda-Sollvorgabe nach Denox-Ende Bank 2    |
| lamsdne_w  | LAMSDNE | LAMKO                                              | AUS | Lambda-Sollvorgabe nach Denox-Ende           |
| tndne_w    | LAMSDNE | LAMKO                                              | LOK | Zeit nach Denox-Ende                         |

### FB LAMSDNE 1.10.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %LAMSDNE hat die Aufgabe, nach einer NOx-Speicherkatalysatorregenerierung (DeNOx-Phase) eine applizierbare Lambda-Sollvorgabe zu stellen.  
Beim Übergang vom fetten Homogenbetrieb (DeNOx-Phase) in eine magere Betriebsart kann damit ein definierter Lambdasprung von fett nach mager appliziert werden, ohne einen Haltepunkt bei Lambda=1.0 zu haben. Der Haltepunkt bei Lambda=1.0 stört die Dynamikprüfung der Sonde hinter Katalysator.

### APP LAMSDNE 1.10.0 Applikationshinweise

Vorgehensweise:  
=====

#### 1. Voraussetzungen

- Der Motor läßt sich in den Betriebsarten Homogenbetrieb und Schichtbetrieb betreiben.
- Die Speicherkatalysatorsteuerung oder -regelung ist aktiv und fordert zyklisch eine Regenerierung (B\_denox=true) an.

#### 2. VS100-Standardmenü

Für eine erste Applikation ist es hilfreich, folgende Variablen zu messen (10ms-Raster):

- B\_denox
- bdemod, bdemods
- B\_hmm, B\_sch
- B\_hmms, B\_schs
- tndne\_w
- B\_lamsdne
- lamsdne\_w, lamsbg\_w, lamfa\_w, lamsons\_w
- lamsoni\_w, ushk\_w

#### 3. Erstinbetriebnahme der Funktion / Test des Funktionsablaufes

- Betriebspunkt mit magere Betriebsart wählen, z.B. Schichtbetrieb
- Die NOx-Speicherkatalysatorsteuerung oder -regelung regeneriert den Speicherkatalysator zyklisch
- TNDNESMX=TNDNEMX=5.0s eintragen
- LAMSDNE=0.97=lamsdne\_w => lamsbg\_w in der Zeit zwischen Ende NOx-Regenerierung und magerer Betriebsart.
- TNDNESMX=TNDNEMX=0.0s eintragen, die Funktion hat keinen Eingriff auf das resultierende Soll-Lambda lamsbg\_w

#### 4. Applikationsgrößen

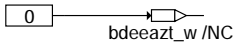
**TNDNESMX: 0.1s**  
Überschreitet die Zeit nach der letzten NOx-Regenerierung (DeNOx-Ende) die Schwelle TNDNESMX, ohne daß eine magere Betriebsart angefordert wurde, wird die Lambda-Sollvorgabe zurückgenommen. Es muß davon ausgegangen werden, daß Homogenbetrieb gefordert wird, eine weitere Anfettung macht damit keinen Sinn.

**TNDNEMX: 2.0s**  
Überschreitet die Zeit nach der letzten NOx-Regenerierung (DeNOx-Ende) die Schwelle TNDNEMX, ohne daß eine magere Betriebsart eingestellt wurde, wird die Lambda-Sollvorgabe zurückgenommen.  
Diese Schwelle bestimmt die maximale Zeit, mit der eine Lambda-Sollvorgabe nach DeNOx-Ende gefordert wird.

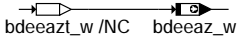
**LAMSDNE: 0.97**  
Die Lambda-Sollvorgabe dient dazu, daß nach einer NOx-Regenerierung für den Übergang in eine magere Betriebsart weiter fettes Abgas gefordert wird, um beim Betriebsartenwechsel einen definierten Lambdasprung von fett nach mager zu produzieren. Ein Haltepunkt bei Lambda=1.0 würde dazu führen, daß die Dynamikprüfung der Sonde hinter Katalysator (Zweipunktsonde) auf langsame Sonde schließt.

## FU EAKO 2.30.1 Einspritzarten-Koordinator

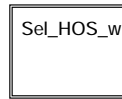
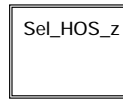
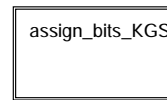
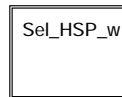
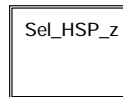
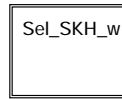
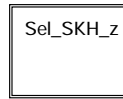
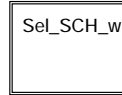
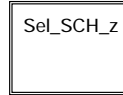
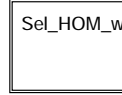
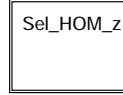
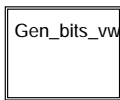
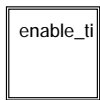
### FDEF EAKO 2.30.1 Funktionsdefinition



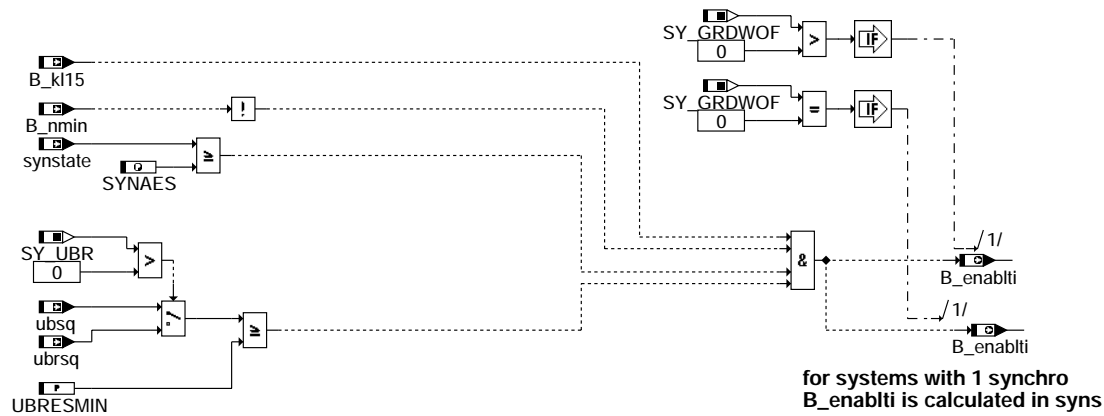
reset of temporary bits of injection mode



timesynchronous bits of injection mode are set



main

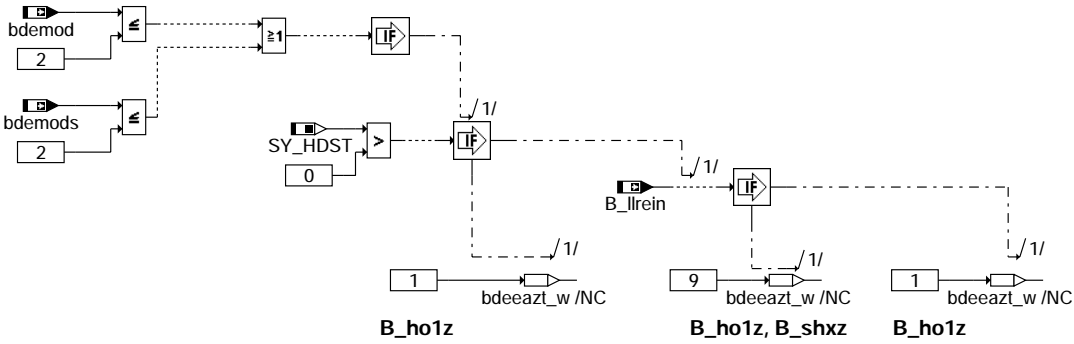


enable\_ti

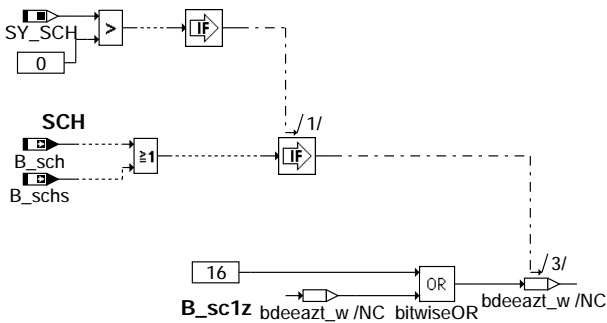
eako-main

eako-enable-ti

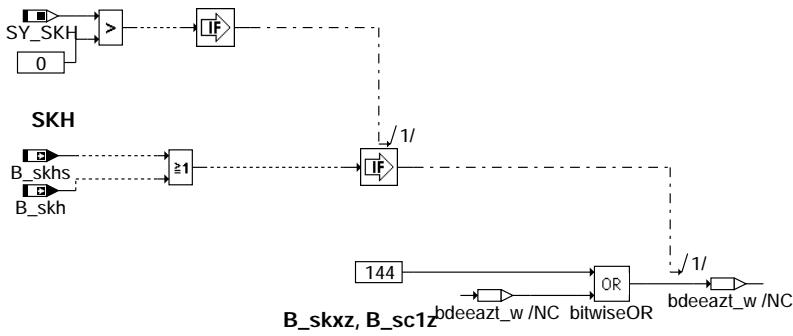
### HOM or HMM activ or requested



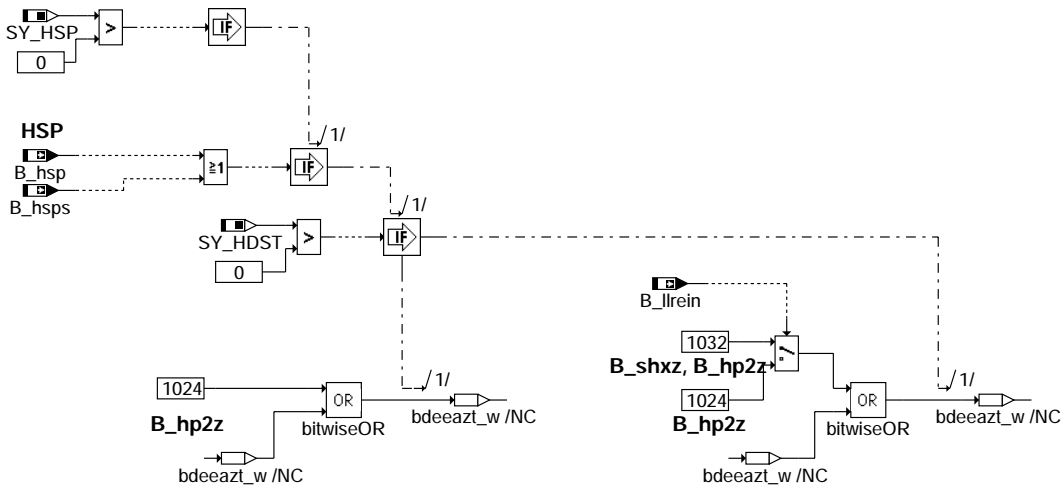
### sel\_hom\_z



### sel\_sch\_z

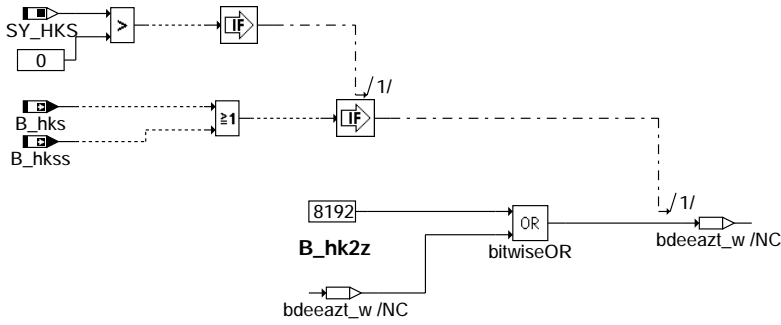


### sel\_skh\_z



### sel\_hsp\_z

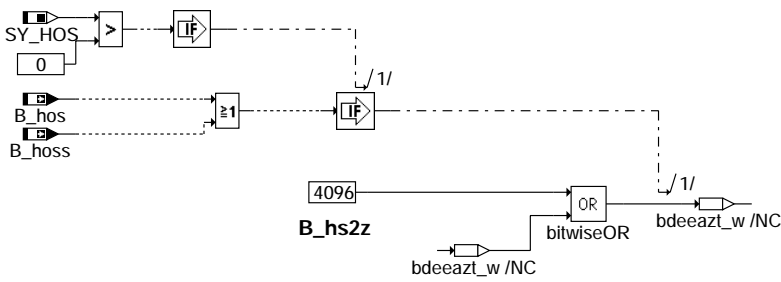
### HKS



eako-sel-hks-z

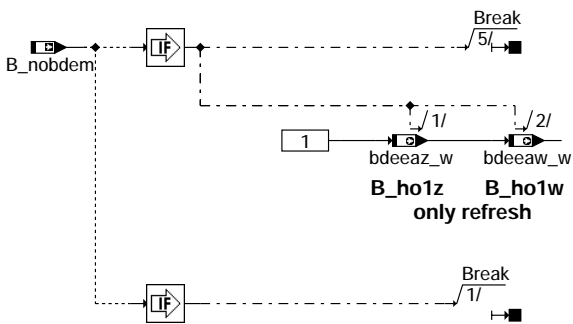
### sel\_hks\_z

### HOS



eako-sel-hos-z

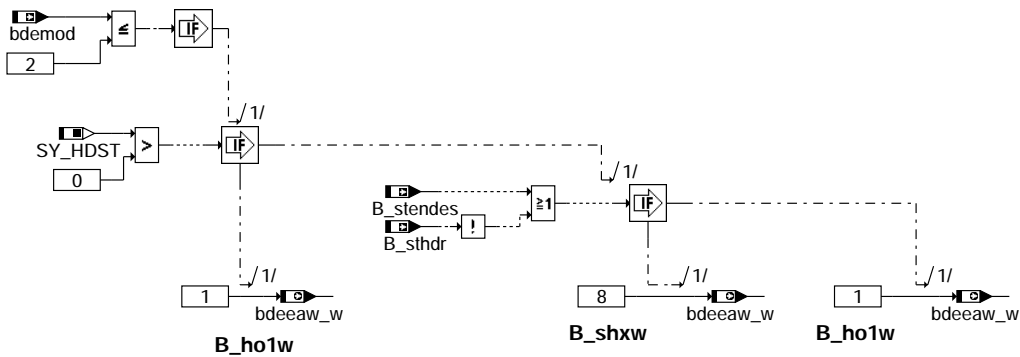
### sel\_hos\_z



eako-nobdem

### nobdem

### HOM or HMM activ

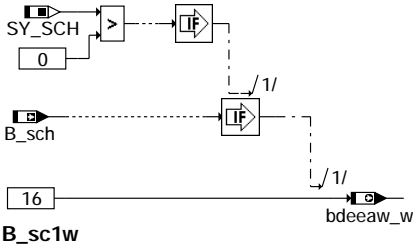


eako-sel-hom-w

### sel\_hom\_w

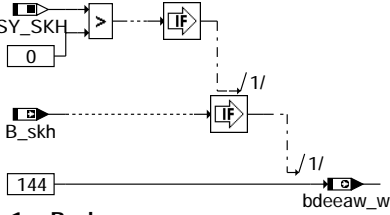


### SCH



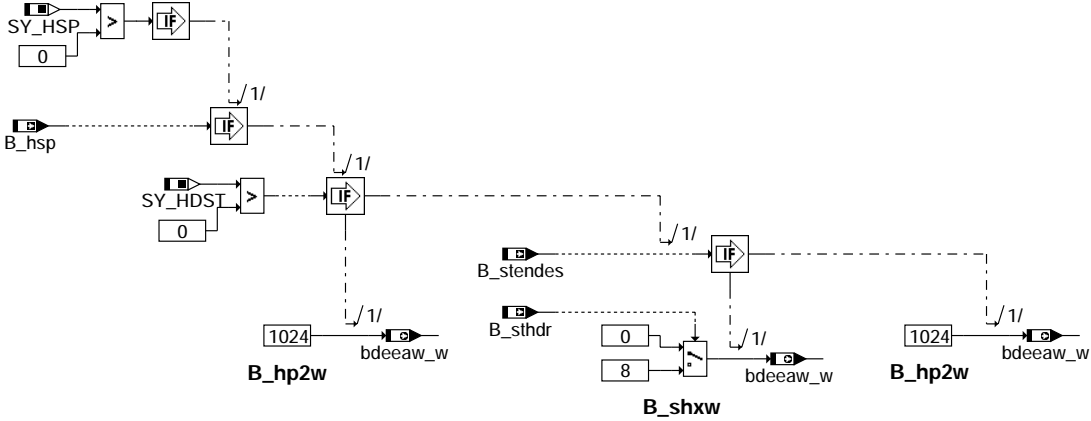
**B\_sc1w**  
**sel\_sch\_w**

### SKH



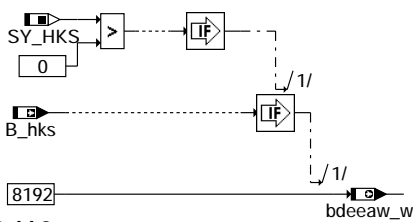
**B\_sc1w, B\_skxw**  
**sel\_skh\_w**

### HSP



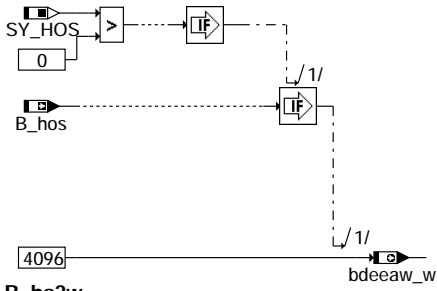
**sel\_hsp\_w**

### HKS



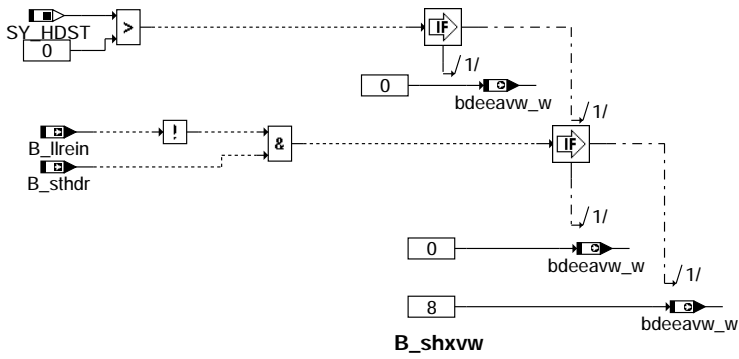
**B\_hk2w**  
**sel\_hks\_w**

### HOS

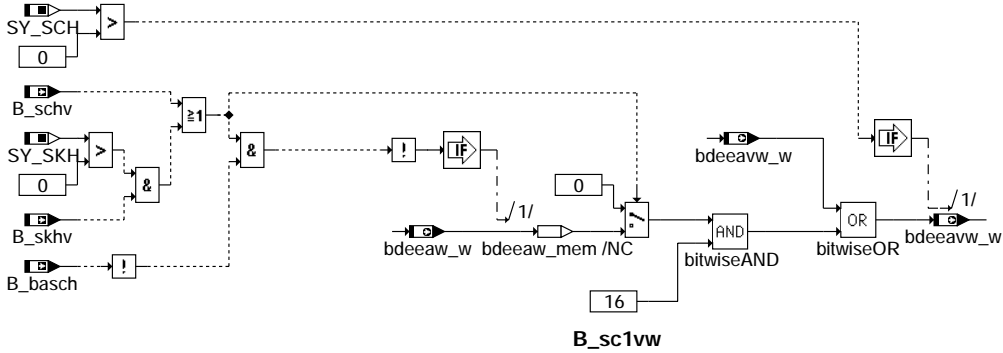


### B\_hs2w

#### sel\_hos\_w



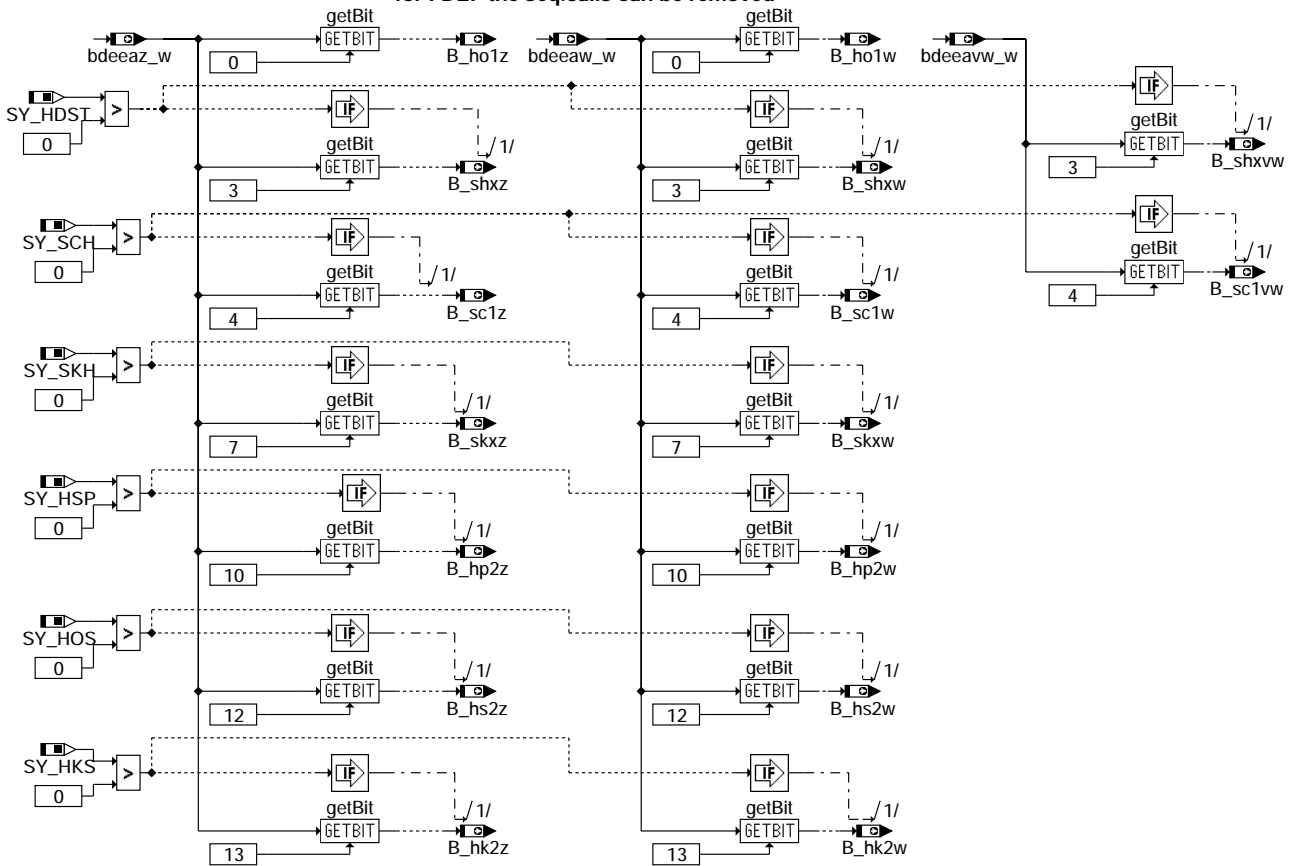
### B\_shxvw



### B\_sc1vw

#### gen\_bits\_vw

for FDEF the seq.calls can be removed



assign\_bits\_kgs

### ABK EAKO 2.30.1 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y | Art       | Bezeichnung                                                                   |
|-----------------|----------|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| SYNAES          |          |          | FW        | Synchronisierzustand zur Einspritzfreigabe                                    |
| TMSHEARLCA      |          |          | FW        | Obere Temperaturschwelle für frühe ti-Berechnung bei Hochdruckstart           |
| UBRESMIN        |          |          | FW        | untere Grenze Bordnetzspannung über Hauptrelais für Freigabe der Einspritzung |
| Systemkonstante |          |          | Art       | Bezeichnung                                                                   |
| SY_GRDWOF       |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Grundwertoffset, Abstand 1. zu 2. SW-Bezugsmarke in ° KW      |
| SY_HDST         |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Hochdruckstart                                                |
| SY_HKS          |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)                     |
| SY_HOS          |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Schicht (HOS)                         |
| SY_HSP          |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)                           |
| SY_SCH          |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)                                 |
| SY_SKH          |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht-Kattheizen (SKH)                      |
| SY_UBR          |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert                    |

| Variable  | Quelle | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                                    |
|-----------|--------|-------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_basch   | BDEMUM | AEVABZK, BBKR,-<br>EAKO, GK, RKTl, ...          | EIN | Bedingung Schicht-Betriebsart (Schicht, Schicht-Kattheizen) aktiv              |
| B_enablti | EAKO   | ESAUsg                                          | AUS | Allgemeine Bedingungen OK für Einspritzung                                     |
| B_hk2w    | EAKO   | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPliT, RKTl                 | AUS | Bedingung Einspritzart HK2 2-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)              |
| B_hk2z    | EAKO   | AWEA, RKSPliT, RKTl                             | AUS | Bedingung Einspritzart HK2 2-fach Einspritzung aktiv (zeitsyn)                 |
| B_hks     | BDEMUM | BBKR, BDEMko,-<br>BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Klopfschutz                                      |
| B_hkss    | BDEMko | BDEMUM, BDEMUS,-<br>EAKO, ZWGRU                 | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Klopfschutz                                  |
| B_ho1w    | EAKO   | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPliT, RKTl                 | AUS | Bedingung Einspritzart HOM 1-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)              |
| B_ho1z    | EAKO   | AWEA, RKSPliT, RKTl                             | AUS | Bedingung Einspritzart HOM 1-facheinspritzung aktiv (zeitsynchrone Berechnung) |
| B_hos     | BDEMUM | ATM, BBKR, BDEMEN,<br>BGPEXT, BGRLMIN, ...      | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht                                          |
| B_hoss    | BDEMko | BDEMUM, BDEMUS,-<br>EAKO, TEb                   | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Schicht                                      |
| B_hp2w    | EAKO   | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPliT, RKTl                 | AUS | Bedingung Einspritzart HSP 2-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)              |



| Variable  | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                 |
|-----------|---------|----------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| B_hp2z    | EAKO    | AWEA, RKSPLIT, RKTI                                | AUS | Bedingung Einspritzart HSP 2-fach Einspritzung aktiv (zeitsyn.)             |
| B_hs2w    | EAKO    |                                                    | AUS | Bedingung Einspritzart HOS 2-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)           |
| B_hs2z    | EAKO    |                                                    | AUS | Bedingung Einspritzart HOS 2-fach Einspritzung aktiv (zeitsyn.)             |
| B_hsp     | BDEMUM  | BBKH, BDEMKO,-<br>BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, ...    | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Split                                         |
| B_hspS    | BDEMKO  | BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, KOMRH,-<br>LAKH, ...     | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Split                                     |
| B_kl15    | SYSCON  | ADVE, BBSYSCON,-<br>BGCVN, BGLBK, BKS,<br>...      | EIN | Bedingung Klemme 15                                                         |
| B_llrein  | LLRBB   | BGNLLKH, EAKO, GK,<br>LLRNSNF, LLRNSTAT,<br>...    | EIN | Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start                                     |
| B_nmin    | BGWNE   | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                           |
| B_nobdem  | BDEMUM  | AWEA, BDEMAB,-<br>BDEMEN, BDEMKO,-<br>BDEMST, ...  | EIN | Bedingung Abschaltung BDE-Betriebsartenkoordination bei hohen Drehzahlen    |
| B_sc1vw   | EAKO    | AWEA, ESAUSG                                       | AUS | Bedingung Einspritzart SCH 1-fach ES aktiv (nächste Verbr.)                 |
| B_sc1w    | EAKO    | RKSPLIT, RKTI                                      | AUS | Bedingung Einspritzart SCH 1-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)           |
| B_sc1z    | EAKO    | AWEA, RKSPLIT, RKTI                                | AUS | Bedingung Einspritzart SCH 1-fach Einspritzung aktiv (zeitsyn.)             |
| B_sch     | BDEMUM  | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                               |
| B_schs    | BDEMKO  | BBKR, BDEMEN,-<br>BDEMUM, EAKO,-<br>LAMSDNE, ...   | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Schicht                                           |
| B_schv    | BDEMUM  | EAKO, GK, LLRRM, MD-EIN<br>BAS                     |     | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Schicht                      |
| B_shearca | EAKO    | AWEA, ESAUSG, GK, AUS<br>RKSPLIT, RKTI             |     | Bedingung Hochdruckstart mit früher Berechnung des Kraftstoffpades          |
| B_shxvw   | EAKO    | AWEA, ESAUSG, GK, AUS<br>RKSPLIT, RKTI             |     | Bedingung Einspritzart SHX ES aktiv (nächste Verbr.)                        |
| B_shxw    | EAKO    | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPLIT, RKTI                    | AUS | Bedingung Einspritzart SHX Einspritzung aktiv (winkelsyn.)                  |
| B_shxz    | EAKO    | AWEA, RKTI                                         | AUS | Bedingung Einspritzart SHX Einspritzung aktiv (zeitsyn.)                    |
| B_skh     | BDEMUM  | ATM, AWEA, BAKH,-<br>BDEMEN, BDEMKO, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht-Katheizen                                     |
| B_skhv    | BDEMKO  | BDEMUM, EAKO                                       | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Schicht-Katheizen                                 |
| B_skhv    | BDEMUM  | EAKO                                               | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Schicht-Katheizen            |
| B_skw     | EAKO    | ESAUSG, RKTI                                       | AUS | Bedingung Einspritzart SKH Einspritzung aktiv (winkelsyn.)                  |
| B_skxz    | EAKO    | AWEA, RKTI                                         | AUS | Bedingung Einspritzart SKH Einspritzung aktiv (zeitsyn.)                    |
| B_stendes | BBSTT   | AEVABZK, AWEA,-<br>BGLASO, DSTHDR,-<br>EAKO, ...   | EIN | Bedingung Startende Einspritzung erreicht                                   |
| B_sthdr   | BBSTHDR | AEVABZK, BDEMST,-<br>DSTHDR, EAKO,-<br>ESSTT, ...  | EIN | Bedingung Start mit Kraftstoffhochdruck                                     |
| bdeavw_w  | EAKO    |                                                    | AUS | BDE Einspritzart verzögert während Vorlagerungssprung                       |
| bdeavw_w  | EAKO    |                                                    | AUS | BDE Einspritzart für Aufruf von winkelsynchronen Berechnungen               |
| bdeaz_w   | EAKO    |                                                    | AUS | BDE Einspritzarten(Ist und Soll) für Aufruf von zeitsynchronen Berechnungen |
| bdemod    | BDEMUM  | BDEMAB, BDEMKO,-<br>DSCHED, DTEV,-<br>EAKO, ...    | EIN | BDE-Betriebsart                                                             |
| bdemods   | BDEMKO  | BDEMUM, DTEV,-<br>EAKO, LBUESYN, LRA,<br>...       | EIN | BDE-Sollbetriebsart                                                         |
| synstate  | BGWNE   | BGNMOT,<br>BGWNWVFE, BISYNC,<br>DPH, EAKO, ...     | EIN | Aktueller Synchronisierzustand                                              |
| tmst      | GGTFM   | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...             | EIN | Motorstarttemperatur                                                        |
| ubrsq     | GGUBR   | ADVE, ALBK, ALSU,-<br>BBSYSREQ, BGDVE, ...         | EIN | Bordnetzspannung über Hauptrelais, Standard-Quantisierung                   |
| ubsq      | GGUB    | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDTA, BGLBK, ...         | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                     |

## FB EAKO 2.30.1 Funktionsbeschreibung

### 1 Allgemeine Beschreibung zur "Einspritzartenbasierten Struktur"

Die bisher feste Kopplung zwischen Dauer, Lage und Anzahl der Einspritzungen und der Betriebsart(BA) wird aufgelöst.

Die Einspritzarten(EA) werden eingeführt. Sie sind als Unterzustände zu den Betriebsarten(Zustände) zu verstehen. Zu einer Betriebsart gehören eine oder mehrere EA.

#### Liste der Einspritzarten

| Name                  | Anzahl d. ES | Kurzname | übergeordnete Betriebsarten                |
|-----------------------|--------------|----------|--------------------------------------------|
| Homogen einfach       | 1            | HO1      | Homogen (HOM)                              |
| Start Hockdruck       | 1            | SHX      | Homogen (HOM) / Homogensplit (HSP)         |
| Schicht einfach       | 1            | SC1      | Schicht (SCH) und Schichtkathodeizen (SKH) |
| Schichtkath. zweifach | 2            | SKX      | Schichtkathodeizen(SKH)                    |



|                         |   |     |                           |
|-------------------------|---|-----|---------------------------|
| Homogensplit zweifach   | 2 | HP2 | Homogensplit (HSP)        |
| Homogen-Klopfsch. zweif | 2 | HK2 | Homogen-Klopfschutz (HKS) |
| Homogen-Schicht zweif   | 2 | HS2 | Homogen-Schicht (HOS)     |

### 1.1 Sonderfälle:

In der Betriebsart Schichtkatheizen, wird die EA SC-1 und SKX gemeinsam aufgerufen.

Mit der Einführung der EA als Unterzustände entsteht eine strenge Kapselung der Einspritzfunktionen gegenüber den Betriebsarten. Gleichzeitig werden die Einspritzfunktionen entsprechend der EA in Blöcke gegliedert. Der Aufruf der Blöcke erfolgt über einen übergeordneten Einspritzarten-Koordinator (Funktion %EAKO). Die Funktion %EAKO stellt die Kapselung zwischen den Einspritzfunktionen und der Betriebsartensteuerung her. Sie generiert zeit- und winkelsynchrone Steuergrößen zum Aufruf der EA-Blöcke in den einzelnen Funktionen.

Die zeitsynchronen Berechnungen sind sogen. Seitenberechnungen, die i.a. im 20ms-Raster durchgeführt werden. Hierzu gehören z.B. Interpolationen von Kennfeldern.

Diese Seitenberechnungen werden für die EA angestoßen, bevor die EA aktiv wird. Die winkelsynchronen Steuerbits werden z.B. im syns gebildet.

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Struktur:

Die Einspritzarten verfügen über eine funktionsübergreifende systematische Nomenklatur für die RAM-Zellen.

Jeder RAM-Zellen-Name enthält die Zuordnung

- zur Einspritzart (ho1, hk2, sc1, ...)
- zum Takt in dem die Einspritzung liegt (s...Saugtakt, k...Kompressionstakt, a...Arbeitstakt)
- die Nummer der Einspritzung im Takt (1...3)

Falls mehrere Einspritzarten eine RAM-Zelle nutzen wird im Namen ein "x" verwendet. Dies signalisiert die Mehrfachzuordnung. In der folgenden Tabelle 2 werden die wichtigsten RAM-Zellen mit ihrer Zuordnung gezeigt:

| EA  | zeitsyn. Bit<br>Bitbasis:<br>bdeeaz_w.(b) | winkelsyn. Bit<br>Bitbasis<br>bdeeaz_w.(b) | winkelsyn. Bit verzögert<br>Bitbasis<br>bdeeaz_vw.(b) | rel. Kraftst.massen | Einspritzzeiten | Einspritzwinkel |
|-----|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| HO1 | B_ho1z(0)                                 | B_ho1w(0)                                  | ---                                                   | rkho1s1_w           | tihxxs1_l       | wbhxxs1_w       |
| SHX | B_shxz(3)                                 | B_shxw(3)                                  | B_shxvw(3)                                            | rkshxk1_w           | tishxk1_l       | wbshxk1_w       |
| SC1 | B_sc1z(4)                                 | B_sc1w(4)                                  | B_sc1vw(4)                                            | rksc1k1_w           | tisc1k1_w       | wbscxk1_w       |
| SKX | B_skxz(7)                                 | B_skxw(7)                                  | ---                                                   | rksc1k1_w           | tisc1k1_w       | wbscxk1_w       |
|     | B_sc1z(4)                                 | B_sc1w(4)                                  | ---                                                   | tiskxa1_w           | tiskxa1_w       | wbskxa1_w       |
| HP2 | B_hp2z(10)                                | B_hp2w(10)                                 | ---                                                   | rkhp2s1_w           | tihxxs1_l       | wbhxxs1_w       |
|     |                                           |                                            |                                                       | rkhp2k1_w           | tihp2k1_w       | wbhp2k1_w       |
| HS2 | B_hs2z(12)                                | B_hs2w(12)                                 | ---                                                   | rkhs2s1_w           | tihxxs1_l       | wbhs2s1_w       |
|     |                                           |                                            |                                                       | rkhs2k1_w           | tih2k1_w        | wbhs2k1_w       |
| HK2 | B_hk2z(13)                                | B_hk2w(13)                                 | ---                                                   | rkhk2s1_w           | tihxxs1_l       | wbhk2s1_w       |
|     |                                           |                                            |                                                       | rkhk2k1_w           | tihk2k1_w       | wbhk2k1_w       |

Einen Sonderfall stellen die EA Schichtkatheizen-2 fach dar. Hier wird die EA Schicht-1fach genutzt. D.h. zwei EA sind synchron aktiv. Zusätzlich zu der Kompressionshub-Einspritzung wird die Schichtkatheiz-Einspritzung abgesetzt.

## 2 Der Einspritzarten-Koordinator(%EAKO)

%EAKO übernimmt folgende Aufgaben:

\* Freigabe der Einspritzung über B\_enablti

\* Auswahl der Einspritzarten innerhalb einer Betriebsart

\* Bildung der Steuerbits für die zeit- und winkelsynchronen Berechnungen und Aktionen in den Einspritzfunktionen

**Beschreibung:**

### 2.1 Freigabe:

Im Block enable\_ti wird die Einspritzung mittels B\_enablti freigegeben. Jedoch kann die Einspritzung über die Ausblendmaske evz\_austot verboten werden. Beispielsweise im Hochdruckstart wird bei zu niedrigem Raildruck die Einspritzung über B\_entist=false und evz\_austot=255 verboten.

### 2.2 Bildung der Steuerbits:

Die zeit- und winkelsynchronen Steuerbits verfügen über Plätze in Bitbasen bdeeaz\_w und bdeeeaw\_w gemäß der Tabelle 2. Die Zuordnung wird durch den Block assign\_bits\_KGS dokumentiert.

Die Bits von bdeeaz\_w werden zeitsynchron in den Blöcken gebildet, die mit "\_z" enden. Entsprechendes gilt für die Blöcke, die die Bits in bdeeeaw\_w winkelsynchron erzeugen. Sie enden auf "\_w". Eine Ausnahme stellt die Bildung von bdeeeaw\_w während B\_nobdem=true dar s. Laufzeitoptimierte Teilabschaltung.

Für die Umschaltung zwischen EA, die unterschiedliche Vorlagerungen haben und für den Start mit SHX, werden die Bits in der Basis bdeeeavw\_w im Block Gen\_bits\_vw generiert.

### 2.3 Funktionsablauf

In %EAKO lassen sich an der Gliederung in Blöcke mit der Endung \_z und \_w zwei Pfade erkennen. Die Blöcke mit \_z werden zeitsynchron, die mit \_w werden winkelsynchron berechnet.

### 2.4 Zeitsynchrone Berechnung

In der zeitsynchronen Berechnung wird die temporäre Bitbasis bdeeazt\_w gelöscht. Nacheinander werden dann die erforderlichen Bits in den Blöcken Sel\_\*\*\*\_z für die jeweilige EA per bitweiser Veroderung gesetzt. D.h. in bdeeazt\_w können die Bits für mehrere EA synchron gesetzt sein. Beispielsweise ist die Auswahl einer EA für die Sollbetriebsart Schicht erforderlich, während die Istbetriebsart Homogen noch aktiv ist.

#### 2.4.1 Block Sel\_HOM\_z

Der Block wählt der zwischen den Einspritzarten HO-1 und SHX aus. SHX ist dem Start vorbehalten. HO-1 kann sowohl im Start (Nieder-druckstart) als auch Nachstart gewählt werden.

#### 2.4.2 Block Sel\_HSP\_z

Der Block wählt der zwischen den Einspritzarten HP-2 und SHX aus. SHX ist dem Start vorbehalten. HP-2 kann nur im Nachstart gewählt werden.

### 2.4.3 Blöcke Sel\_SCH\_z, Sel\_SKH\_z, Sel\_HKS\_z und Sel\_HOS\_z.

Zu der jeweiligen Betriebsart gibt es ein Steuerbit, das in bdeeaaz\_w gesetzt wird.

Nach dem Durchlauf aller Blöcke Sel\_\*\*\*\_z wird bdeeaaz\_w in bdeeaaz\_w umkopiert. So steht am Ende der zeitsynchronen Berechnung ein konsistenter Satz von Steuerbits zur Verfügung.

### 2.5 Winkelsynchrone Berechnung

Die Berechnung der winkelsynchronen Steuerbits erfolgt in den Blöcken mit der Endung "\_w". Abhängig von der aktiven BA werden aus der Bitbasis bdeeaaz\_old die Bereiche für die EA-Bits maskiert in Block Sel\_HOM\_w, Sel\_SCH\_w, Sel\_SKH\_w. In den Blöcken Sel\_HSP\_w und Sel\_HOS\_w wird die Bitbasis bdeeaaz\_w direkt beschrieben.

Im Block Gen\_bits\_vw wird für den Start in SHX das B\_shxvw geschrieben. Es signalisiert, dass am aktuellen winkelsynchronen Berechnungsraster die Kompressionstakteinspritzung ausgegeben werden muss.

Außerdem generiert der Block Gen\_bits\_vw die Bits B\_sc1vw, B\_shxvw. Diese Bits bleiben beim Wechsel zu einer Einspritzart mit Vorlagerung während des Aufbaus der Vorlagerung auf true und somit wird weiterhin die Kompressionstakt-ES weiter ausgegeben. Entsprechend werden sie auch mit Verzögerung auf true gesetzt. Die Berechnung von den bdeavw\_w Bits der Berechnung von B\_schv während der Betriebsarten umschaltung ähnlich.

### 2.6 Laufzeitoptimierte Teilabschaltung von %EAKO

Während B\_nobdem=true wird die Betriebsartensteuerung keine Umschaltung durchführen. Die Betriebsart ist Homogen, wobei die Bitbasen für die zeit- und für die winkelsynchrone Berechnung einem zyklischen Refresh unterzogen werden.

### APP EAKO 2.30.1 Applikationshinweise

SYNAES = 2 (Synchronisation mit Schnellstartgeberrad)

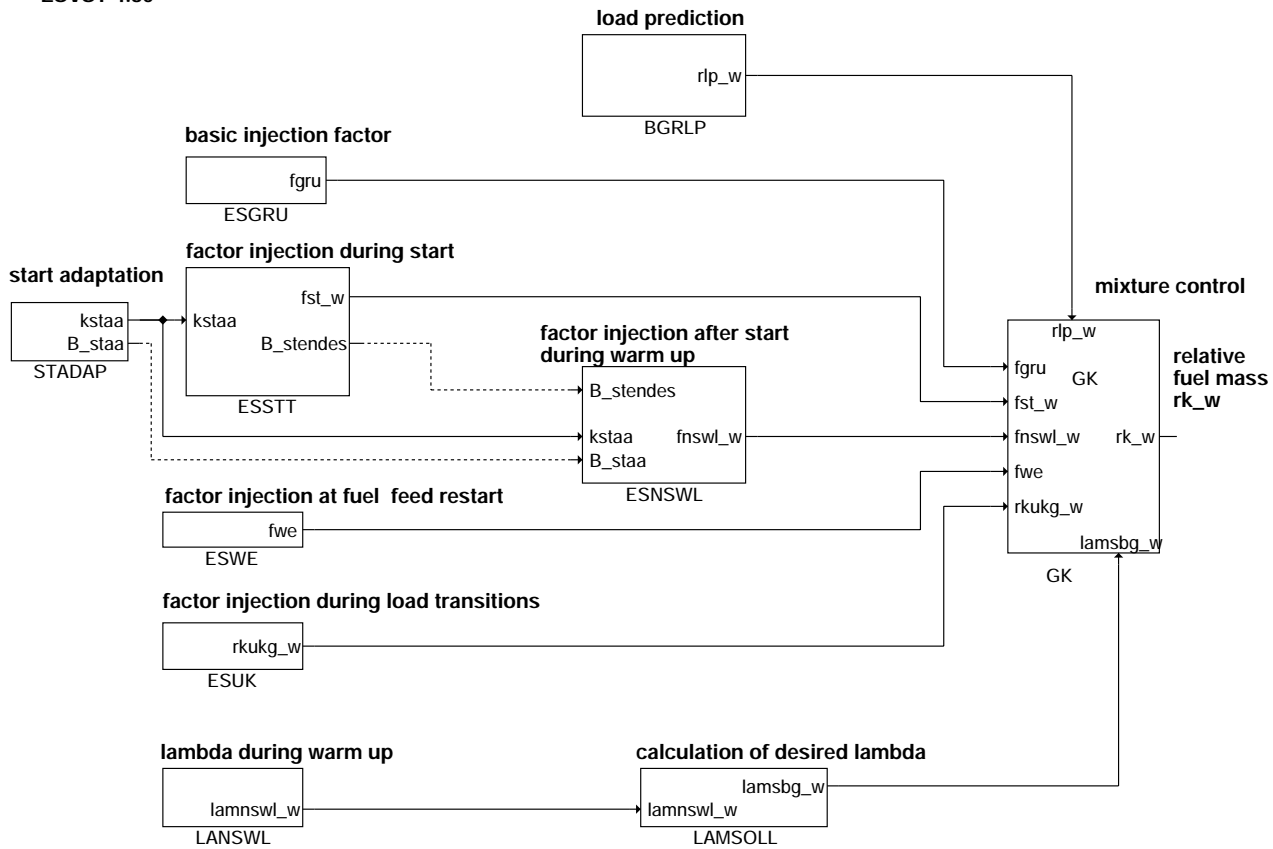
TMSHEARLCA = - 48 ° C

UBRESMIN = 6 V

## FU ESVST 4.30.2 Einspritzung Vorsteuerung

### FDEF ESVST 4.30.2 Funktionsdefinition

#### ESVST 4.30



esvst-main

### ABK ESVST 4.30.2 Abkürzungen

| Variable  | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                |
|-----------|--------|--------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------|
| B_staa    | ESVST  | ESNSWL                                           | DOK | Bedingung Startadaption aktiv im Nachstart |
| B_stendes | ESVST  | AEVABZK, AWEA,-<br>BGLASO, DSTHDR,-<br>EAKO, ... | DOK | Bedingung Startende Einspritzung erreicht  |
| fgru      | ESVST  | GK                                               | DOK | Faktor Grundvorsteuerung                   |
| fnswl_w   | ESVST  | BDEMST, DCV, GK,-<br>MDBGRMOT, UFRKC             | DOK | Faktor Nachstart und Warmlauf              |
| fst_w     | ESVST  | BDEMST, GK                                       | DOK | Faktor Starteinspritzung                   |
| fwe       | ESVST  | GK                                               | DOK | Faktor Wiedereinsetzen                     |

| Variable  | Quelle | Referenziert von                              | Art | Bezeichnung                                                 |
|-----------|--------|-----------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| kstaa     | ESVST  | ESNSWL, ESSTT,-<br>TKMWL                      | DOK | Aktueller Startmengenadaptionsfaktor                        |
| lamnswl_w | ESVST  | LAMKO                                         | DOK | Lambda-Motor-Soll für Nachstart und Warmlauf                |
| lamsbg_w  | ESVST  | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ... | DOK | Lambdasoll Begrenzung (word)                                |
| rk_w      | ESVST  | AES, BGKV, BGLASO,<br>DKVBDE, DLLR, ...       | DOK | Relative Kraftstoffmasse                                    |
| rkug_w    | ESVST  | GK, LRA                                       | DOK | rel. Kraftstoffmasse Übergangskompensation                  |
| rlp_w     | ESVST  | BGPIRG, ESUK, GK,-<br>LRA                     | DOK | rel. Luftfüllung praediziert für Einspritzberechnung (Word) |

### FB ESVST 4.30.2 Funktionsbeschreibung

Die Funktion ESVST stellt eine Übersicht über die Einspritzvorsteuerung und beinhaltet die Funktionen:

**ESGRU** liefert den Grundfaktor fgru für die Einspritzung. Dieser ist im Normalbetrieb = 1.0, und dient während der Applikationsphase zum anfetten bzw. abmagern des Gemisch (eine stetige Lambdaregelung muß in diesem Fall abgeschaltet werden).

**ESSTT** liefert den Startfaktor fst\_w. Dieser dient im Start zur Kompensation von Wandfilmeffekten.

**ESNSWL** liefert den Faktor fnswl\_w der im Nachstart und während des Warmlauf wirkt.

**STADAP** liefert den Faktor kstaa der über die Startmengenadaptation eine Korrektur des Startfaktors bewirkt.

**ESUK** liefert die additive Kraftstoffmehr- oder -mindermenge bei Lastwechsel.

**ESWE** liefert den Faktor fwe für die Wiedereinsetzmehrmenge nach Schubabschaltung für den Wandfilmaufbau.

**LANSWL** liefert das Vorsteuerlambda während des Warmlaufs.

**LAMSOLL** Ist eine Übersichtsfunktion der Lambdasollwünsche die in der Funktion Lambdakoordination LAMKO unter Berücksichtigung von aktueller Betriebsart und Prioritäten von z.B. Bauteileschutz ein Lambdasoll auswählt. Dieses wird in der Funktion Gk als lamsbg\_w eingerechnet. Hier wird nur Beispielhaft der Eingang lamnswl\_w dargestellt.

**GK** Diese Funktion berechnet aus der prädierten Luftfüllung, den Vorsteuerfaktoren der obigen Funktionen, dem Grundadaptionwert fra, dem Regelfaktor des Lambdareglers und den additiven Größen der Übergangskompensation, der Grundadaptation rka und der Tankentlüftung rkte eine relative Kraftstoffmasse die über die Einspritzventile dem Zylinder zur Verbrennung zugeführt wird.

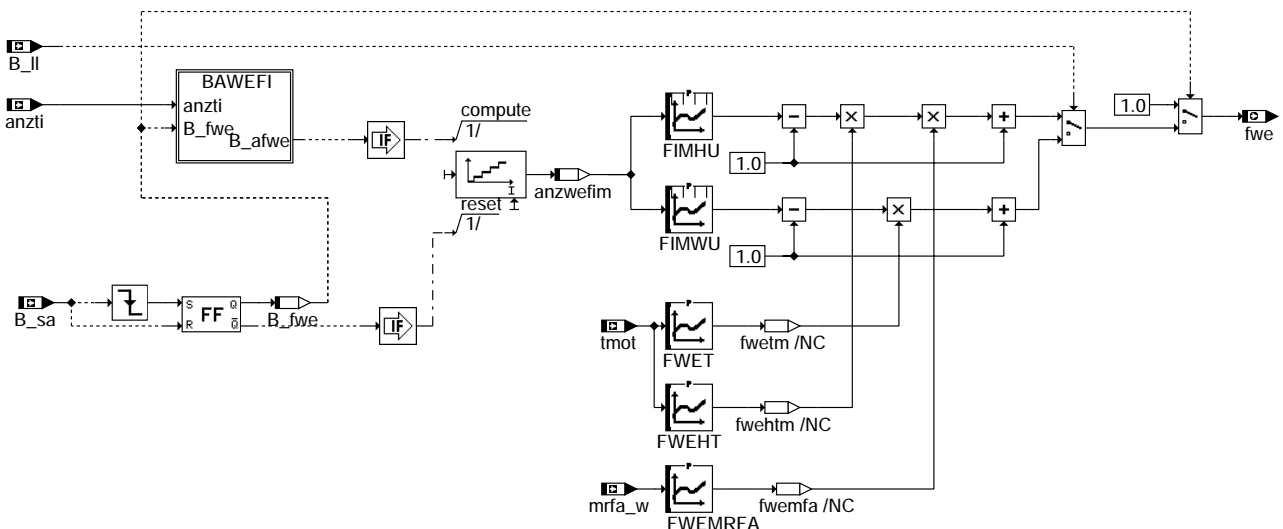
### APP ESVST 4.30.2 Applikationshinweise

### FU ESWE 1.90.1 Einspritzung Schubabschalten Wiedereinsetzen

#### FDEF ESWE 1.90.1 Funktionsdefinition

Funktionsübersicht ESWE

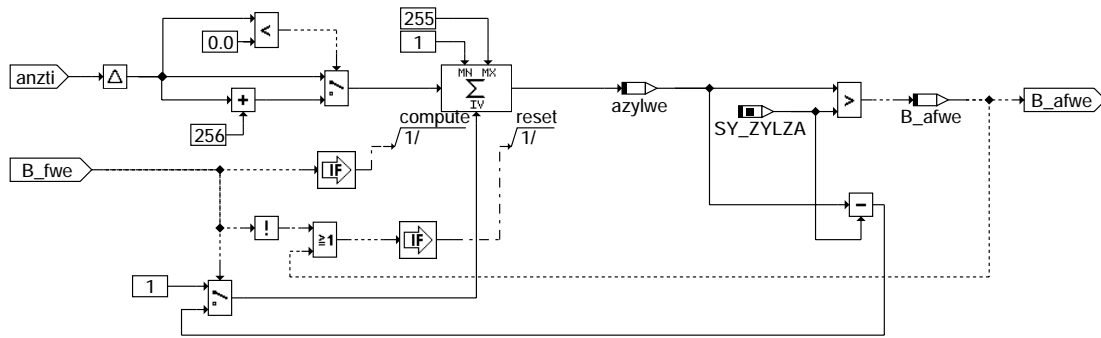
=====



eswe-main

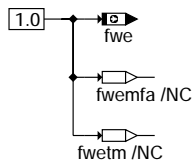
eswe-main

BAWEFI: Bedingung Anzahl Wiedereinsetzfaktoren  
=====



**eswe-bawefi**

Initialisierung  
=====



**eswe-initialize**

**ABK ESWE 1.90.1 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X  | Source-Y | Art | Bezeichnung                                              |
|-----------|-----------|----------|-----|----------------------------------------------------------|
| FIMHU     | anzweifim |          | KL  | Faktor Impuls hart                                       |
| FIMWU     | anzweifim |          | KL  | Faktor Impuls weich                                      |
| FWEHT     | tmot      |          | KL  | Faktor Wiedereinsetzmenge temperaturabhängig (hartes WE) |
| FWEMRFA   | mrfa_w    |          | KL  | Faktor Wiedereinsetzmenge über Fahrerwunschmoment        |
| FWET      | tmot      |          | KL  | Faktor Wiedereinsetzmenge temperaturabhängig             |

**Systemkonstante**

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung    |
|-----------------|-----------|----------------|
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl |

**Variable**

| Variable  | Quelle | Referenziert von                   | Art | Bezeichnung                                     |
|-----------|--------|------------------------------------|-----|-------------------------------------------------|
| anzti     | AES    | ESWE, NLPH                         | EIN | ti-Einspritzzähler                              |
| anzweifim | ESWE   |                                    | LOK | Anzahl der abgearbeiteten Wiedereinsetzfaktoren |
| azylwe    | ESWE   |                                    | LOK | Anzahl wiedereingesetzter Zylinder              |
| B_afwe    | ESWE   |                                    | LOK | Bedingung Anzahl der Wiedereinsetzfaktoren      |
| B_fwe     | ESWE   |                                    | LOK | Bedingung Faktor Wiedereinsetzen                |
| B_il      | MDFAFI | ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ... | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht              |
| B_sa      | MDRED  | AMSV, ARMD, ATM, BBBO, BDEMEN, ... | EIN | Bedingung Schubabschalten                       |
| fwe       | ESWE   | GK                                 | AUS | Faktor Wiedereinsetzen                          |
| mrfa_w    | MDFAFI | BGFAWU, DVFZ, ESWE, FUEDK, TKMWL   | EIN | Relatives Fahrerwunschmoment aus FGR und Pedal  |
| tmot      | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV, ARMD, AWEA, ...   | EIN | Motor-Temperatur                                |



**FB ESWE 1.90.1 Funktionsbeschreibung**

Aufgabe:

=====

Bestimmung des Wiedereinsetzfaktors beim Übergang von Schubabschaltung zum Wiedereinsetzen.

Prinzip:

=====

Bei Schubabschaltung wird der Kraftstoff-Wandfilm im Saugrohr unter Umständen vollständig abgebaut.

Während der Wiedereinsetzphase der Einspritzung wird der Kraftstoff-Wandfilm durch Erhöhung der Einspritzdauer aufgebaut, um einem Abmagern des Kraftstoff-Luft-Gemisches entgegenzuwirken.

ESWE: Übersicht

=====

Beim Wiedereinsetzen (neg. Flanke B\_sa) können die Einspritzimpulse über eine Kennlinien in Abhängigkeit der Anzahl der abgegebenen Einspritzungen seit Wiedereinsetzen angefettet werden. Der Zähler der wiedereingesetzten Zylinder (azylwe) wird nur bei Änderung der Anzahl der Einspritzungen freigegeben und berücksichtigt die Möglichkeit mehrerer Haupteinspritzimpulse in einem Synchro-Raster.

Mit der Bedingung B\_ll wird dabei zwischen 2 Kennlinien gewählt:

- Bei weichem Wiedereinsetzen (B\_ll = 1) wirkt die Kennlinie FIMWU
- Bei hartem Wiedereinsetzen (B\_ll = 0) wirkt die Kennlinie FIMHU

Der Wiedereinsetzfaktor kann über die Kennlinie FWET in Abhängigkeit von der Motortemperatur tmot und bei hartem Wiedereinsetzen zusätzlich über die Kennlinie FWEMRFA in Abhängigkeit vom Fahrerwunschmoment gewählt werden.

**APP ESWE 1.90.1 Applikationshinweise**

Voraussetzungen:

=====

Vorbelegung der Parameter:

=====

FIMHU: Festkennlinie mit 16 Stützstellen, erste Stützstelle ca. 1.6, exponentielles Abklingen

FIMWU: Festkennlinie mit 16 Stützstellen, erste Stützstelle ca. 1.2, exponentielles Abklingen

FWET: 1.0 alle Stützstellen

FWEMRFA: 1.0 alle Stützstellen

Vorgehensweise:

=====

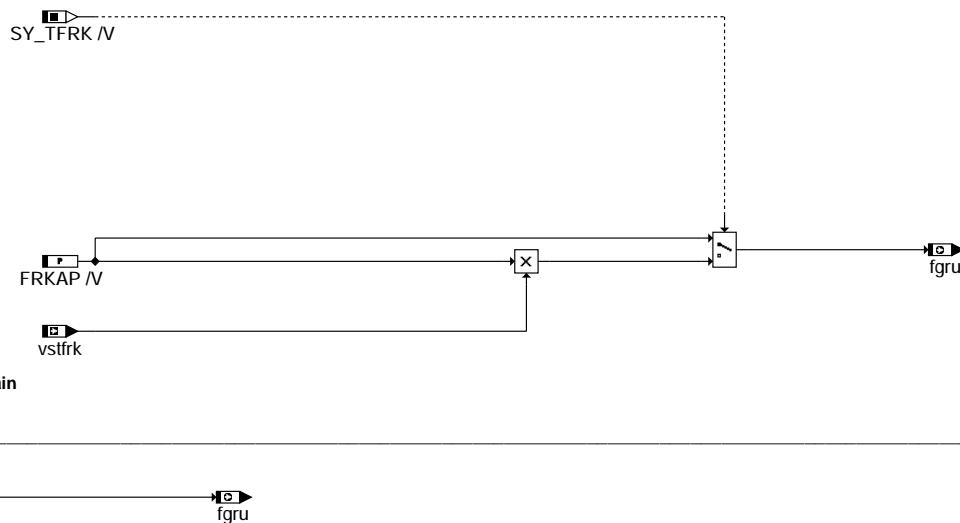
Beeinflusste Funktionen:

=====

%GK : (fwe)

**FU ESGRU 23.50.0 Grundeinspritzungen****FDEF ESGRU 23.50.0 Funktionsdefinition**

Source: ESGRU 23.50



esgru-main

esgru-init

## ABK ESGRU 23.50.0 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y         | Art        | Bezeichnung                                                                |
|------------------------|----------|------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------|
| FRKAP                  |          |                  | FW         | Faktor relative Kraftstoffmasse für Applikation                            |
| <b>Systemkonstante</b> |          |                  | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                         |
| SY_TFRK                |          |                  | SYS (REF)  | Systemkonstante Testereingriff Korrekturfaktor relative Kraftstoffmasse rk |
| Variable               | Quelle   | Referenziert von | Art        | Bezeichnung                                                                |
| fgru                   | ESGRU    | GK               | AUS        | Faktor Grundvorsteuerung                                                   |
| vstfrk                 | TKAP     | ESGRU            | EIN        | Korrektur der relativen Kraftstoffmasse über Tester                        |

## FB ESGRU 23.50.0 Funktionsbeschreibung

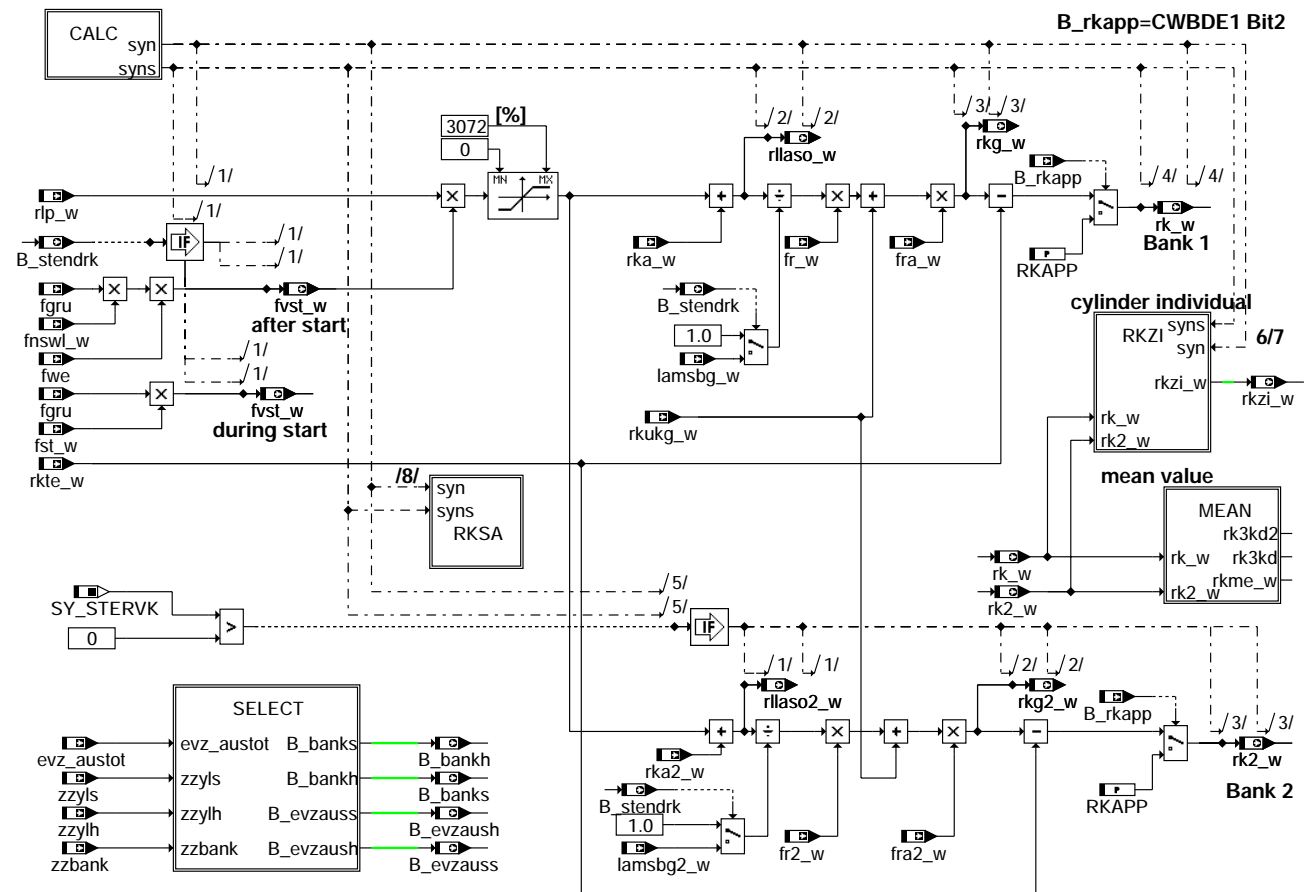
FRKAP kann über über VS100-Verstellung verändert werden. Dieser Eingriff muss bei der Festlegung von Seriidaten auf neutral stehen. Ist die Systemkonstante SY\_TFRK = true, so wird der Faktor vstfrk auf die normale Vorsteuerung eingerechnet. Dieser Faktor ist im EEPROM abgelegt und kann durch den Werkstatttester geändert werden.

## APP ESGRU 23.50.0 Applikationshinweise

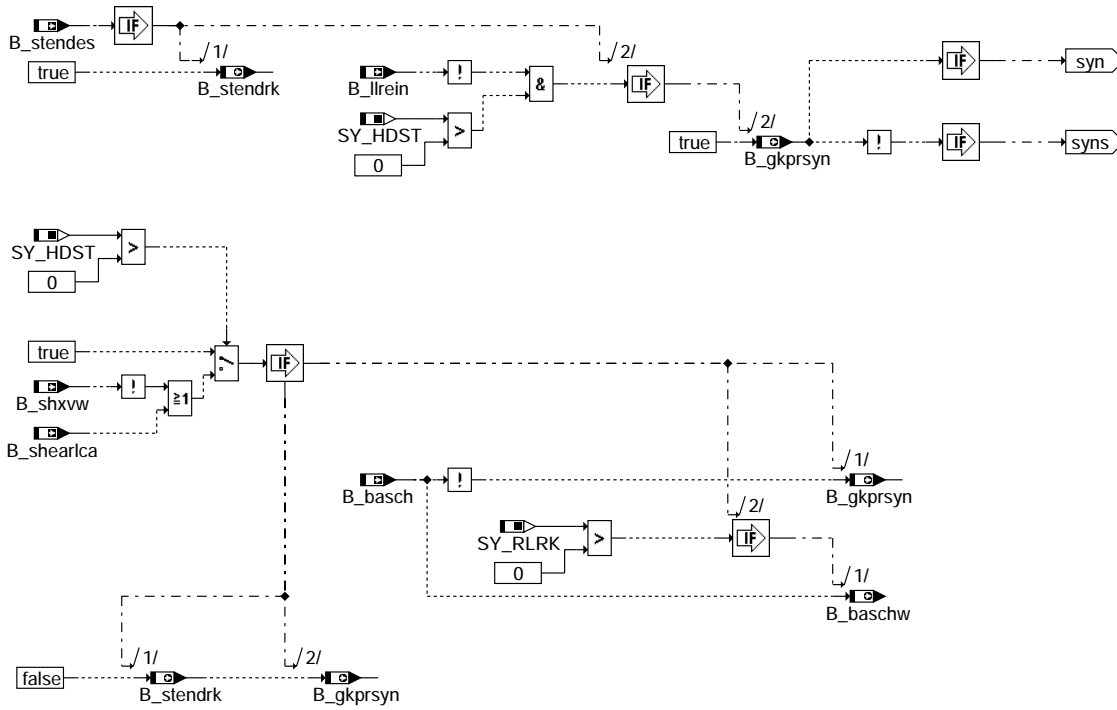
Neutralwert für FRKAP: FRKAP = 1.0

## FU GK 21.100.1 Gemischkontrolle

### FDEF GK 21.100.1 Funktionsdefinition

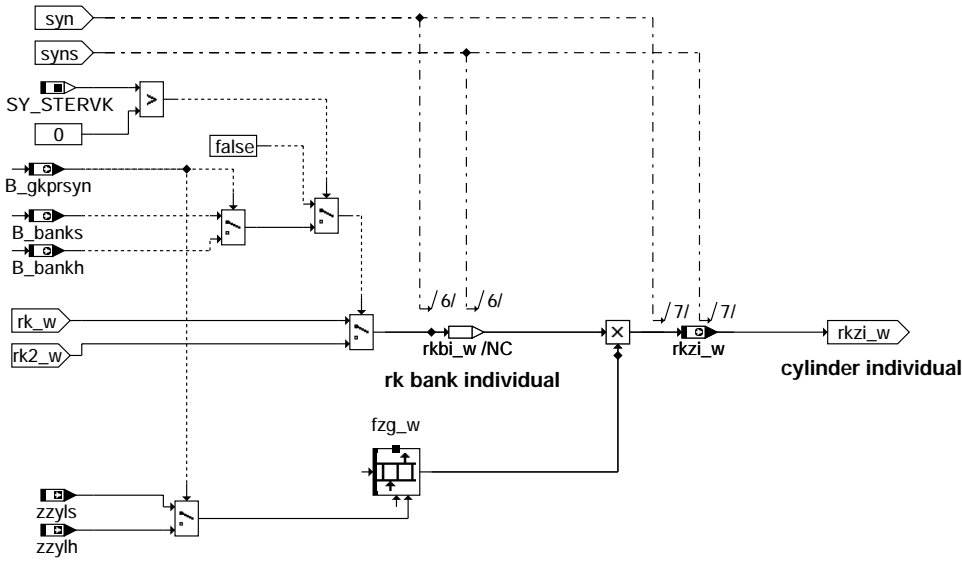


main: Gemischkontrolle



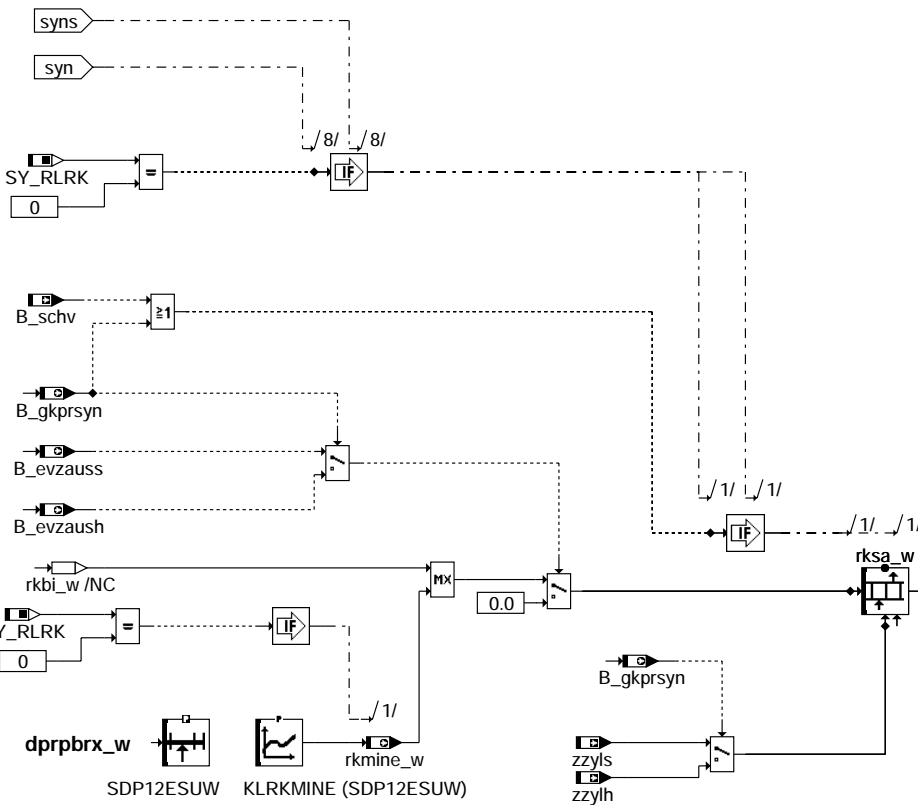
**while high pressure start with late calculation**

**calc**



**rkzi: zylinder individuel rk**





rksa

### ABK GK 21.100.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X  | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                              |
|-----------|-----------|----------|----------|----------------------------------------------------------|
| KLRKMINE  | dprprbx_w |          | KL       | Kennlinie minimal einspritzbare relative Kraftstoffmasse |
| RKAPP     |           |          | FW       | Applikationswert für rk                                  |
| SDP12ESUW | dprprbx_w |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung                                   |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                                        |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| SY_HDST   | SYS (REF) | Systemkonstante Hochdruckstart                                                     |
| SY_RLRK   | SYS (REF) | Funktionsüberwachung mit Plausibilisierung Luftmasse gegen Kraftstoffmasse (rl/rk) |
| SY_STERVK | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                         |
| SY_ZYLZA  | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                                     |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                        |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| B_bankh    | GK      | RKTI                                             | AUS | Zylinderzuordnung zu Einspritzbänken Homogen                       |
| B_banks    | GK      | AWEA                                             | AUS | Zylinderzuordnung zu Einspritzbänken Schicht                       |
| B_basch    | BDEMUM  | AEVABZK, BBKR,-<br>EAKO, GK, RKTI, ...           | EIN | Bedingung Schicht-Betriebsart (Schicht, Schicht-Katheizen) aktiv   |
| B_baschw   | GK      | BGKV, ESAUSG, RKTI                               | AUS | Bedingung Schicht-Betriebsart aktiv (winkelsyn.)                   |
| B_evzaush  | GK      | BGKV, ESAUSG, RKTI                               | AUS | Aktuelle Einspritzung Homogen wird ausgeblendet                    |
| B_evzauss  | GK      | BGKV, ESAUSG, RKTI                               | AUS | Aktuelle Einspritzung Schicht wird ausgeblendet                    |
| B_gkprsyn  | GK      |                                                  | AUS | Bedingung Prozess syn in GK berechnen                              |
| B_llrein   | LLRBB   | BGNLLKH, EAKO, GK,<br>LLRNSNF, LLRNSTAT,<br>...  | EIN | Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start                            |
| B_rkapp    | KONCW   | BGLASO, BGRLSOL,-<br>GK                          | EIN | Applikationsschalter für rk                                        |
| B_schv     | BDEMUM  | EAKO, GK, LLRRM, MD-EIN<br>BAS                   | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Schicht             |
| B_shearlca | EAKO    | AWEA, ESAUSG, GK,<br>RKSPILT, RKTI               | EIN | Bedingung Hochdruckstart mit früher Berechnung des Kraftstoffpades |
| B_shxvw    | EAKO    | AWEA, ESAUSG, GK,<br>RKSPILT, RKTI               | EIN | Bedingung Einspritzart SHX ES aktiv (nächste Verbr.)               |
| B_stendes  | BBSTT   | AEVABZK, AWEA,-<br>BGLASO, DSTHDR,-<br>EAKO, ... | EIN | Bedingung Startende Einspritzung erreicht                          |
| B_stendrk  | GK      |                                                  | AUS | Bedingung Umschaltung Start / Nachstart-Warmlauf für rk            |
| evz_austot | AEVABZK | AES, BGEVAB,-<br>DHDEVE, EVABUE,-<br>GK, ...     | EIN | Einspritzausblendmuster total                                      |
| fgru       | ESGRU   | GK                                               | EIN | Faktor Grundvorsteuerung                                           |
| fnswl_w    | ESNSWL  | BDEMST, DCV, GK,-<br>MDBGRMOT, UFRKC             | EIN | Faktor Nachstart und Warmlauf                                      |



| Variable  | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                        |
|-----------|---------|--------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------|
| fr2_w     | LRS     | DDYLSU, DFPMENV,-<br>GK, LR2SV, TKMWL            | EIN | Lambda-Regler-Ausgang; Bank2 (Word)                                                |
| fr_w      | LRS     | DDYLSU, DFPMENV,-<br>GK, LR2SV, TKMWL            | EIN | Lambda-Regler-Ausgang (Word)                                                       |
| fra2_w    | LRA     | DCV, DEGFE,-<br>DFPMENV, GK,-<br>LRA2SV, ...     | EIN | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)                         |
| fra_w     | LRA     | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFPMENV, GK, ...           | EIN | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)                         |
| fst_w     | ESSTT   | BDEMST, GK                                       | EIN | Faktor Starteinspritzung                                                           |
| fvst_w    | GK      | LRA, UFGKC                                       | AUS | Faktor Vorsteuerung                                                                |
| fwe       | ESWE    | GK                                               | EIN | Faktor Wiedereinsetzen                                                             |
| fzg_w     | ZGST    | AES, GK, TKMWL,-<br>UFRKTI                       | EIN | Eingriffsfaktor Zylindergleichstellung, Array über alle Zylinder                   |
| lamsbg2_w | LAMKO   | ATM, BGLAMOD,-<br>BGLASO, DCV,-<br>DKATSPEB, ... | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2                                                 |
| lamsbg_w  | LAMKO   | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...    | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                                       |
| redist    | BGEVAB  | EVABUE, GK, MDIST,<br>MDRED, ZUE, ...            | EIN | Ist-Reduzierstufe                                                                  |
| rk2_w     | GK      | AES, BGKV, BGLASO,<br>TEB, TKMWL                 | AUS | relative Kraftstoffmasse Bank2                                                     |
| rk3kd     | GK      |                                                  | AUS | relative Kraftstoffmasse zur Speicherung für KD-Anwendung                          |
| rk3kd2    | GK      |                                                  | AUS | relative Kraftstoffmasse zur Speicherung für KD Anwendung                          |
| rk_w      | GK      | AES, BGKV, BGLASO,<br>DKVBDE, DLLR, ...          | AUS | Relative Kraftstoffmasse                                                           |
| rka2_w    | LRA     | DCV, DTEVPAS, GK,-<br>UFGKC                      | EIN | Additive adaptive Korrektur der relativen Kraftstoffmasse                          |
| rka_w     | LRA     | DCV, DTEVPAS, GK,-<br>UFGKC                      | EIN | Additive adaptive Korrektur der relativen Kraftstoffmasse                          |
| rkq2_w    | GK      | ATM, ATR, BGMSABG,<br>BGTPABG, TEB               | AUS | relative Kraftstoffmasse gesamt, Bank2                                             |
| rkq_w     | GK      | ATM, ATR, BGMSABG,<br>BGTPABG, TEB               | AUS | relative Kraftstoffmasse gesamt                                                    |
| rkm_w     | GK      | BBKR, GGO2LSU,-<br>ZUESCH                        | AUS | mittlere relative Kraftstoffmasse über zwei Bänke                                  |
| rkme_w    | GK      | RKSPLIT, RKTI                                    | AUS | Bank mittel eingespritzte relative Kraftstoffmasse                                 |
| rkmeeff_w | GK      |                                                  | AUS | Bank mittel eingespritzte effektive relative Kraftstoffmasse (inkl. Reduzierstufe) |
| rkmine_w  | GK      |                                                  | AUS | minimal einsspritzbare relative Kraftstoffmenge                                    |
| rksa_w    | GK      | UFRKTI                                           | AUS | Array der relativen zylinderindividuellen Kraftstoffmasse                          |
| rkte_w    | TEB     | BGKV, GK, TKMWL,-<br>UFGKC                       | EIN | Relativer Gemischanteil Tankentlüftung                                             |
| rkukg_w   | ESUK    | GK, LRA                                          | EIN | rel. Kraftstoffmasse Übergangskompensation                                         |
| rkzi_w    | GK      | RKSPLIT                                          | AUS | relative Kraftstoffmasse zylinderindividuell                                       |
| rllaso2_w | GK      | BGLASO, LRA                                      | AUS | Relative Füllung für Lambdasollberechnung, Bank 2                                  |
| rllaso_w  | GK      | BGLASO, LRA                                      | AUS | Relative Füllung für Lambdasollberechnung                                          |
| rlp_w     | BGRLP   | BGPIRG, ESUK, GK,-<br>LRA                        | EIN | rel. Luftfüllung praediziert für Einspritzberechnung (Word)                        |
| zzbank    | KONCW   | AES, AEVAB, BGEVAB,<br>GK                        | EIN | Zylinderzuordnung zu Abgasbänken                                                   |
| zzylh     | SYNTIZW | AES, ESAUSG, GK,-<br>KT_ES, MDZW, ...            | EIN | Zylinderzähler für Homogeneinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFH zu zzyl)             |
| zzyls     | SYNTIZW | AES, ESAUSG, GK,-<br>KT_ES, RKTI, ...            | EIN | Zylinderzähler für Schichteinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFS zu zzyl)             |

## FB GK 21.100.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion Gemischkontrolle GK berechnet die für die prädierte relative Luftfüllung rlp\_w eines Zylinders notwendige relative Kraftstoffmasse rk\_w, rk2\_w. Die Normierung von relativer Luftfüllung und relativer Kraftstoffmasse wurde so gewählt, daß bei 100% Luftfüllung auch 100% Kraftstoff für eine Verbrennung bei betriebswarmem Motor und Lambda = 1.0 erforderlich ist. Neben der relativen Kraftstoffmassen rk\_w/rk2\_w für die Einspritzausgabe, wird die gesamte Kraftstoffmasse rkg\_w unter Berücksichtigung der Tankentlüftung und die relative Füllung rlaso\_w als Vorgabe für die Lambdasollberechnung ausgegeben.

### 1 MAIN: Berechnung der relativen Kraftstoffmasse rk\_w:

Die Faktoren fgru, fst\_w bzw. fgru, fwe, fnswl\_w im Nachstart werden miteinander multipliziert und führen zum Vorsteuerfaktor (fvst\_w) für Lambda-Brennraum = ca. 1.

Der additive Anteil rka\_w aus der Gemischadaption soll luftseitige Modellfehler mit additiver Wirkung z.B. eventuell vorhandene Leckluft korrigieren, damit auch in diesem Fall ein Lambda-Brennraum = 1.0 vorgesteuert wird.

Diese Vorsteuerwerte werden nun bankselektiv auf das von der Lambdakoordination LAMKO vorgegebene Lambda (lamsbg\_w, lamsbg2\_w) korrigiert, indem die jeweilige Bank durch das zugehörige begrenzte Lambdasoll = lamsbg\_w dividiert wird. Die stetige Lambdaeinstellung regelt auf dieses vorgegebene Lambda und korrigiert eventuelle Abweichung durch den Faktor Regler fr\_w, fr2\_w bankselektiv.

Die bei Lastdynamik erforderliche Mehr- bzw. Mindermenge an Kraftstoff wird über den additiven Eingriff rkukg\_w aus der Übergangskompensation berücksichtigt

Langzeitabweichungen (Fehler im Kraftstoffpfad dominant) von Lambdasoll werden in dem Faktor Regler Adaption fra\_w, fra2\_w ebenfalls bankselektiv adaptiert und multiplikativ eingerechnet.

Von diesem relativen Kraftstoffbedarf der für Lambdasoll (lamsbg\_w) berechnet wurde, wird zum Schluß noch der durch die Tankentlüftung ins Saugrohr geleitete Kraftstoffanteil subtrahiert und als rk\_w, rk2\_w für die Ausgabe zur Verfügung gestellt.

Abschließend wird ein zylinderindividuelles rkzi\_w unter Berücksichtigung von fzg\_w gebildet.

Damit bei der Applikation des Startfaktors keine Querkopplung zum Vorsteuerlambda lamsbg\_w besteht, wird dieses erst ab B\_stendes = true eingerechnet. Damit ist sichergestellt daß die Kraftstoffmasse für die ersten Einspritzungen immer durch den Startfaktor fst\_w bestimmt werden.

**2 CALC: Steuerung der Berechnung**

Wird die RLRK-Überwachung verwendet(SY\_RLRK>0), wird B\_baschw als Timing-Größe zur Synchronisation benötigt.

Für den Hochdruckstart mit später Berechnung wird die relative Kraftstoffmasse rk(2)\_w im Überlappungsbereich bei B\_stendes=true und B\_llrein=false sowohl für die spät gerechneten(am zzyls) Starteinspritzungen als auch für die früh gerechneten(am zzylh) HOM/HSP-Einspritzungen berechnet. Zur Umschaltung zwischen Start und Nachstart dient B\_stendrk, für die Umschaltung zwischen den Prozessen syn und syns dient B\_gkprsyn. B\_gkprsyn wird gesetzt, wenn die rk-Berechnung im Prozess syn an zzylh berechnet wird.

**3 MEAN: Berechnung des Bankmittels und der relativen Kraftstoffmasse für Freeze-Frame Anwendung**

Der Bankmittelwert der eingespritzten Kraftstoffmasse rkme\_w wird hier bestimmt. Aus rkme\_w wird anschließend über den Anteil der aktuell aktiven Einspritzventile die effektiv eingespritzte Kraftstoffmasse rkmeeff\_w berechnet. Daneben wird rkm\_w als Bankmittelwert der gesamten Kraftstoffmasse (mit rkte\_w) bestimmt. Für den Freeze-Frame werden die Größen rk3kd und rk3kd2 zur Verfügung gestellt.

**4 RKZI: Zylinderindividuelles rkzi wird berechnet**

Im ersten Schritt wird eine bankindividuelle Zwischengröße gebildet, die für das Beschreiben des Array rksa\_w in Block RKSA verwendet wird. Im nächsten Schritt wird rkzi\_w für den aktuellen Zylinderzähler berechnet.

**5 SELECT**

Die Bedingung B\_bankh und B\_banks werden für den Fall, dass eine Stereo-Vorkatregelung vorhanden ist, aus den Zylinderzählern zzylh/s und der Bankzuordnung zzbank gebildet.

**5.1 B\_bankh:**

zzylh enthält die Zylinder Nummer des Zylinders für den an der aktuellen Winkelbezugsmarke eine Saughubeinspritzung angefordert wird. In einigen EA, die zusätzlich zur Saughubeinspritzung noch eine oder mehrere Kompressionshubeinspritzungen enthalten, wird bzw. werden diese gleichzeitig mit der Saughubeinspritzung angefordert.

B\_bankh gibt an, zu welcher Einspritzbank resp. zu welchem Vorkat die Einspritzung(en) des Zylinders zzylh gehören. Die Zuordnung der Zylinder zu den Einspritzbanken ist in zzbank wie folgt definiert: zzbank ist ein Byte und die Zylinder Nummern entsprechen den Bitpositionen. Hat ein Bit den Wert false, so gehört der Zylinder zur Bank 1 und für true entsprechend zur Bank 2. B\_bankh ist genau jenes Bit in zzbank, welches durch zzylh adressiert wird.

**5.2 B\_banks:**

zzyls enthält die Zylinder Nummer des Zylinders für den an der aktuellen Winkelbezugsmarke Kompressionsub- oder/und Arbeitshub- einspritzung(en) angefordert werden.

B\_banks gibt an, zu welcher Einspritzbank resp. zu welchem Vorkat die Einspritzung(en) des Zylinders zzyls gehören. Die Bildung von B\_banks ist analog zur Bildung von B\_bankh.

**5.3 B\_evzaush:**

B\_evzaush gibt an, ob die Einspritzung, die für den Zylinder zzylh an der aktuellen Bezugsmarke angefordert wird, ausgeblendet werden muss. Dazu wird das zentrale Ausblendmuster evz\_austot mit zzylh adressiert und somit das der Zylinder Nummer zzylh entsprechende Bit gelesen. evz\_austot ist wie zzbank als Byte definiert, wobei auch hier die Bitposition der Zylinder Nummer entspricht.

**5.4 B\_evzauss:**

B\_evzauss gibt an, ob die Einspritzung, die für den Zylinder zzyls an der aktuellen Bezugsmarke angefordert wird, ausgeblendet werden muss. Dazu wird das zentrale Ausblendmuster evz\_austot mit zzyls adressiert und somit das der Zylinder Nummer zzyls entsprechende Bit gelesen.

**6 RKSA**

Dieser Block beschreibt das Array rksa\_w für die Überwachungsfunktion %UFRKTI. Die Überwachung bildet aus den Einspritzzeiten der ersten und zweiten Einspritzung ein Vergleichs-rk und prüft dieses gegen die in rksa\_w liegenden Werte. Sitzt die Einspritzzeit auf dem Min-ti auf, so korrelieren rk(2)\_w und die Einspritzzeit nicht mehr miteinander. Deshalb wird in das Array rksa\_w eine Mindest-Kraftstoffmasse rkmine\_w eingetragen. Sollte eine RLRK-Überwachung(SY\_RLRK>0) verwendet werden, ist wird rksa\_w nicht benötigt.

**7 Ergänzende Hinweise:**

Zylinder Nummer:

Die Nummerierung der Zylinder ist hier in steuergerteinterner Zählweise angegeben. Gezählt wird von 0 bis SY\_ZYLZA-1, was der zeitlichen Abfolge entspricht. Hier verwendete Zylinderzähler sind zzylh und zzyls.

Anforderung von Einspritzungen:

Näheres siehe %ESAUSG.

**APP GK 21.100.1 Applikationshinweise****1 KLRKMINE:**

Es soll die zum Differenzdruck dprpbrh\_w gehörende minimal eingespritzte relative Kraftstoffmasse bei minimal möglicher Einspritzzeit ausgegeben werden. Dazu berechnet man in %RKTI mit KLTIMIN (minimale Einpritzzeit) den Pfad zurück bis rk\_w. Neutralwert ist 0.

**2 RKAPP:**

Für Applikationszwecke insbesondere bei automatischer Prüfstandsapplikation kann über B\_rkapp = CWBDE1 Bit2 auf ein festes rk = RKAPP umgeschaltet werden.

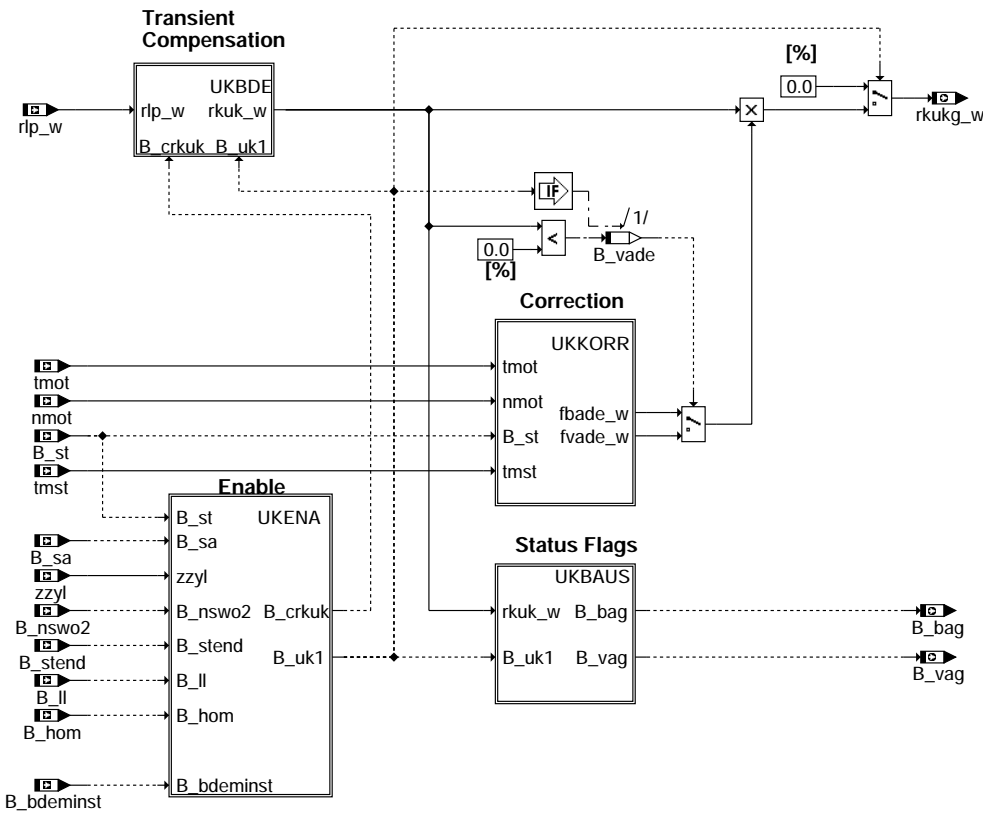
Der Defaultwert ist 20 %.

B\_rkapp = Bit 2 von CWBDE ist in Prokon spezifiziert.

## FU ESUK 8.40.1 Einspritzung Übergangskompensation

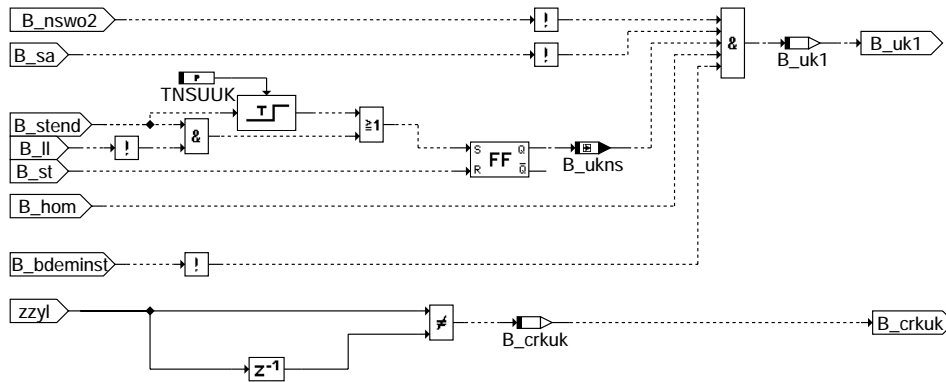
### FDEF ESUK 8.40.1 Funktionsdefinition

MAIN: Übersichtsbild



#### esuk-main

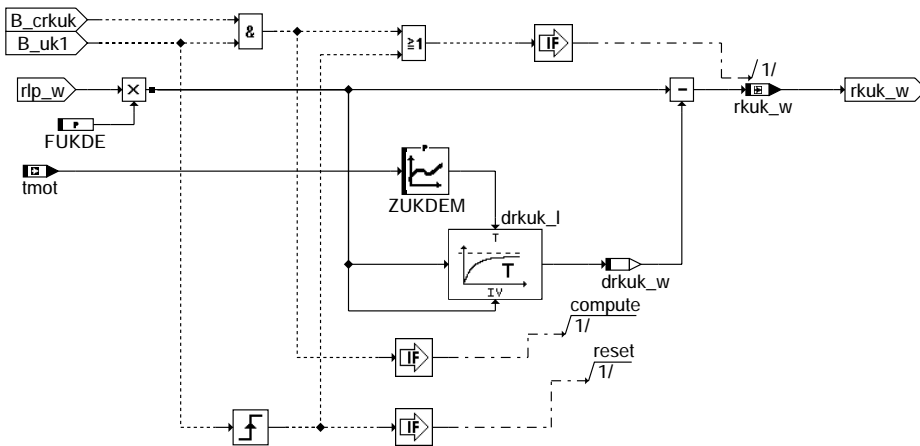
UKENA: Freigabe Übergangskompensation



#### esuk-ukena

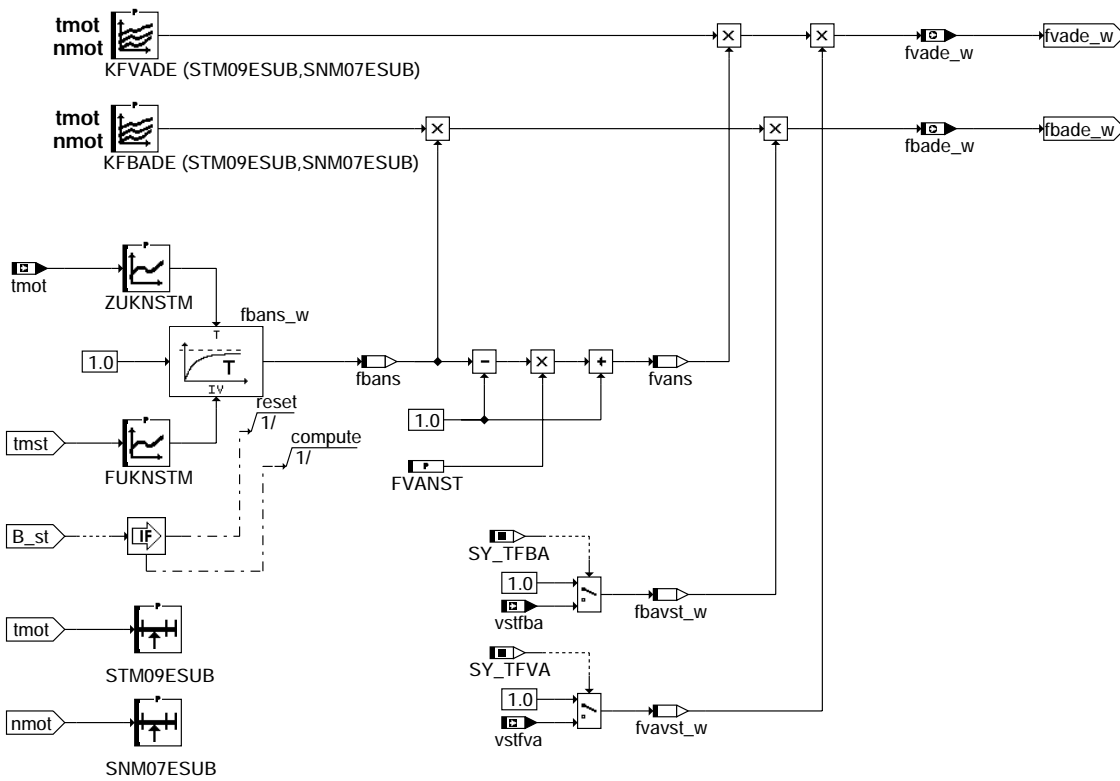


UKBDE: Übergangskompensation



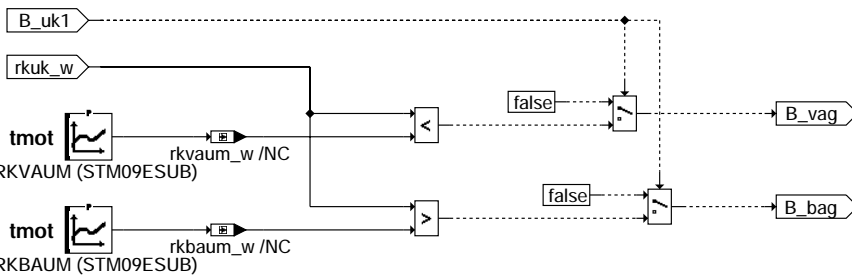
esuk-ukbde

UKKORR: Korrektur Übergangskompensation



esuk-ukkor

UKBAUS: Statusbits



esuk-ukbaus



## ABK ESUK 8.40.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                   |
|-----------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------|
| FUKDE     |          |          | FW  | Faktor ÜK Direkteinspritzung                                  |
| FUKNSTM   | tmst     |          | KL  | Startwert Faktor ÜK im Nachstart                              |
| FVANST    |          |          | FW  | Gewichtungsfaktor VA im Nachstart                             |
| KFBADE    | tmot     | nmot     | KF  | Faktor Beschleunigungsanreicherung Direkteinspritzung         |
| KFVADE    | tmot     | nmot     | KF  | Faktor Verzögerungsabmagerung Direkteinspritzung              |
| RKBAUM    | tmot     |          | KL  | rk-Schwelle für BA-Anzeige                                    |
| RKVAUM    | tmot     |          | KL  | rk-Schwelle für VA-Anzeige                                    |
| SNM07ESUB | nmot     |          | SV  | Stützstellenverteilung Drehzahl, 7 Sst.                       |
| STM09ESUB | tmot     |          | SV  | Stützstellenverteilung Motortemperatur, 9 Sst.                |
| TNSUUK    |          |          | FW  | Zeit UK-Unterdrückung im Nachstart                            |
| ZUKDEM    | tmot     |          | KL  | Zeitkonstante ÜK Direkteinspritzung abhängig von tmot         |
| ZUKNSTM   | tmot     |          | KL  | Abregelzeitkonstante ÜK-Faktor im Nachstart abhängig von tmot |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                       |
|-----------------|-----------|-----------------------------------|
| SY_TFBA         | SYS (REF) | Systemkonstante Testereingriff BA |
| SY_TFVA         | SYS (REF) | Systemkonstante Testereingriff VA |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                       |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|
| B_bag      | ESUK     | LRSEB, TKMWL                                       | AUS | Bedingung starke Beschleunigungsanreicherung                      |
| B_bdeminst | BDEMUM   | BBKR, DMDSTP,-<br>DSCHED, ESUK,-<br>HDRPSOL, ...   | EIN | Bedingung Instationärbetrieb bei Betriebsarten-Umschaltung        |
| B_crkuk    | ESUK     |                                                    | LOK | Bedingung Berechnung rkuk                                         |
| B_hom      | BDEMUM   | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                     |
| B_ll       | MDFAFI   | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...              | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                |
| B_nsw02    | KONCW    | BDEMUM, BGWPR,-<br>DKATSPEB, ESUK                  | EIN | Bedingung Drehzahl > NSWO2                                        |
| B_sa       | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...             | EIN | Bedingung Schubabschalten                                         |
| B_st       | BBSTT    | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>...     | EIN | Bedingung Start                                                   |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...               | EIN | Bedingung Startende erreicht                                      |
| B_uk1      | ESUK     |                                                    | LOK | Einschaltbedingung Übergangskompensation                          |
| B_ukns     | ESUK     |                                                    | LOK | Einschaltbedingung ÜK nach Start                                  |
| B_vade     | ESUK     |                                                    | LOK | Bedingung Verzögerungsabmagerung Direkteinspritzung               |
| B_vag      | ESUK     | LRSEB                                              | AUS | Bedingung starke Verzögerungsabmagerung                           |
| drkuk_w    | ESUK     |                                                    | LOK | Delta relative Kraftstoffmasse UK                                 |
| fbade_w    | ESUK     |                                                    | AUS | Faktor ÜK bei BA Direkteinspritzung                               |
| fbans      | ESUK     |                                                    | LOK | Nachstartfaktor der ÜK bei BA                                     |
| fbavst_w   | ESUK     |                                                    | LOK | Faktor ÜK-Verstellung bei Beschleunigungsanreicherung             |
| fvade_w    | ESUK     |                                                    | AUS | Faktor ÜK bei VA Direkteinspritzung                               |
| fvans      | ESUK     |                                                    | LOK | Nachstartfaktor der ÜK bei VA                                     |
| fvavst_w   | ESUK     |                                                    | LOK | Faktor ÜK-Verstellung bei Verzögerungsabmagerung                  |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...             | EIN | Motordrehzahl                                                     |
| rkuk_w     | ESUK     |                                                    | LOK | rel. Kraftstoffmasse Übergangskompensation ohne Verstelleingriffe |
| rkukg_w    | ESUK     | GK, LRA                                            | AUS | rel. Kraftstoffmasse Übergangskompensation                        |
| rlp_w      | BGRLP    | BGPIRG, ESUK, GK,-<br>LRA                          | EIN | rel. Luftfüllung praediziert für Einspritzberechnung (Word)       |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...               | EIN | Motor-Temperatur                                                  |
| tmst       | GGTFM    | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...             | EIN | Motorstarttemperatur                                              |
| vstfba     | TKAP     | ESUK                                               | EIN | Faktor Beschleunigungsanreicherung (Testerschnittstelle)          |
| vstfva     | TKAP     | ESUK                                               | EIN | Faktor Verzögerungsabmagerung (Testerschnittstelle)               |
| zzyl       | HT2KTWNE | AEVAB, BBFEWNE,-<br>BGWNE, BISYNC,-<br>DMDTSB, ... | EIN | SW-Zylinderzähler                                                 |

**FB ESUK 8.40.1 Funktionsbeschreibung**

## Aufgabe:

=====

Kompensation von Ausmagerungen bzw. Anfettungen bei Lastwechsel aufgrund von Wandfilmeffekten im Brennraum (Kolbenbodenbenetzung, Wandfilm an Zylinderwand).

## Prinzip:

=====

Die prädiizierte Füllung rlp dient als Eingangssignal für ein DT1-Glied. Das Ausgangssignal rkuk\_w des DT1-Gliedes wird für Beschleunigung und Verzögerung mit unterschiedlichen Faktoren korrigiert. Das Ergebnis rkukg\_w wird vorzeichenbehaftet zur Grundkraftstoffmenge addiert.

## UKENA: Freigabe Übergangskompensation

=====

Die Freigabe der Übergangskompensation (ÜK) wird durch das Bit B\_uk1 angezeigt.

Es erfolgt keine Berechnung der Übergangskompensation im Start, bei Drehzahlen über einer Grenzdrehzahl (B\_nswo2 = true) sowie während des Schubabschaltens (B\_sa = true).

Nach dem Übergang von Start in Nachstart kann die ÜK komplett für die Zeit TNSUUK abgeschaltet bleiben, damit der Nachstart unabhängig von der ÜK appliziert werden kann. Diese Timerzeit wird jedoch sofort beendet, wenn der Leerlauf verlassen wird.

Da Wandfilmeffekte nur im Homogen-Betrieb beobachtet werden, wird auch die ÜK nur in diesem Betriebsbereich (B\_hom = true) aktiviert. Jedoch erfolgt keine Aktivierung in den Umschaltphasen zwischen den Betriebsbereichen (B\_bdeminst = true).

Zur Synchronisierung der ÜK auf das Synchraster wird das Bit B\_crkuk gebildet. Es zeigt an, ob zwischen dem momentanen 10ms-Raster und dem vorherigen 10ms-Raster ein Synchraster gerechnet wurde.

## UKBDE: Übergangskompensation

=====

Zur Berechnung der Grundkorrektursignals rkuk wird das prädiizierte Lastsignal rlp auf ein DT1-Glied mit dem Verstärkungsfaktor FUKDE und der Zeitkonstante ZUKDE geschaltet.

Die ÜK wird nur berechnet bei genereller Freigabe (B\_uk1 = true) und gesetztem Triggerbit (B\_crkuk = true). Im Übergang B\_uk1 false --> true wird die ÜK resetiert, d.h. der Tiefpaßwert drkuk wird auf den Eingangswert gesetzt.

## UKKORR: Korrektur Übergangskompensation

=====

Hier werden die Korrekturfaktoren für Beschleunigung fbade und für Verzögerung fvade berechnet. Da der Wandfilm von Temperatur und Drehzahl abhängt, erfolgt zunächst eine Korrektur mit den entsprechenden Kennfeldern KFBADe(tmot,nmot) bzw. KFVADE(tmot,nmot). Wird der Motor bei einer bestimmten Kühlwassertemperatur tmot gestartet, sind die Brennraumwände deutlich kälter, als wenn die gleiche Temperatur tmot während eines Warmlaufs (bei einem Start aus einer deutlich niedrigeren Temperatur) erreicht wird. Daher reicht unmittelbar nach dem Start die Kühlwassertemperatur tmot nicht zur Beschreibung der für den Wandfilmaufbau relevanten Temperatureinflüsse aus. Deshalb wird nach dem Start die Übergangskompensation mit einem Faktor fbans gewichtet. Der Faktor wird beim Start entsprechend der Motortemperatur auf den Anfangswert FUKNSTM gesetzt und dann exponentiell mit der Zeit auf 1.0 abgeregelt. Im Verzögerungsfall wird ein zusätzlicher fester Faktor FVANST eingerechnet. Über die Testerschnittstelle (vstfba, vstfva) besteht die Möglichkeit, die Beschleunigungsanreicherung und die Verzögerungsabmagerung zusätzlich zu verstellen.

## UKBAUS: Statusbits

=====

Die Bits B\_bag/B\_vag, werden für externe Funktionsabschaltungen benutzt. Das Bit B\_bag wird gesetzt, sobald die Größe rkuk die applizierbare, temperaturabhängige Schwelle RKBAUM überschreitet. Entsprechend wird das Bit B\_vag gesetzt, wenn die Größe rkuk die Schwelle RKVAUM unterschreitet.

**APP ESUK 8.40.1 Applikationshinweise**

## Voraussetzungen:

=====

- Stationäranpassung auf Lambda = 1
- Applikation Winkel Einspritzbeginn
- Applikation Füllungserfassung
- Applikation Lastprädiktion

## Vorbelegung der Parameter:

=====

- Für alle drehzahl- bzw. tmot-abhängigen Kennlinien und Kennfelder die g l e i c h e n Stützstellen eintragen !

Vorschlagswerte:        tmot -30, -20, -10, 0, 10, 20, 40, 60, 90 °C

## - Motortemperatur-Faktoren KFBADe

| tmot           | -30  | -20  | -10  | 0    | 10   | 20   | 40   | 60   | 90 °C |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| nmot 720 1/min | 0.65 | 0.60 | 0.55 | 0.50 | 0.45 | 0.40 | 0.35 | 0.30 | 0.00  |
| 1000 1/min     | 0.65 | 0.60 | 0.55 | 0.50 | 0.45 | 0.40 | 0.35 | 0.30 | 0.00  |
| 1520 1/min     | 0.65 | 0.60 | 0.55 | 0.50 | 0.45 | 0.40 | 0.35 | 0.30 | 0.00  |
| 2000 1/min     | 0.65 | 0.60 | 0.55 | 0.50 | 0.45 | 0.40 | 0.35 | 0.30 | 0.00  |
| 3000 1/min     | 0.30 | 0.20 | 0.15 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| 4000 1/min     | 0.30 | 0.20 | 0.15 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| 5000 1/min     | 0.30 | 0.20 | 0.15 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |

## - Motortemperatur-Faktoren KFVADE

| tmot           | -30  | -20  | -10  | 0    | 10   | 20   | 40   | 60   | 90 °C |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| nmot 720 1/min | 0.25 | 0.60 | 0.55 | 0.50 | 0.45 | 0.40 | 0.35 | 0.30 | 0.00  |
| 1000 1/min     | 0.25 | 0.60 | 0.55 | 0.50 | 0.45 | 0.40 | 0.35 | 0.30 | 0.00  |

|            |                                                      |
|------------|------------------------------------------------------|
| 1520 1/min | 0.25, 0.60, 0.55, 0.50, 0.45, 0.40, 0.35, 0.30, 0.00 |
| 2000 1/min | 0.25, 0.60, 0.55, 0.50, 0.45, 0.40, 0.35, 0.30, 0.00 |
| 3000 1/min | 0.10, 0.10, 0.10, 0.05, 0.00, 0.00, 0.00, 0.00, 0.00 |
| 4000 1/min | 0.10, 0.10, 0.10, 0.05, 0.00, 0.00, 0.00, 0.00, 0.00 |
| 5000 1/min | 0.10, 0.10, 0.10, 0.05, 0.00, 0.00, 0.00, 0.00, 0.00 |

- Zeit Nachstartunterdrückung ÜK

TNSUUK = 0.6 s

- Schwelle für Funktionsabschaltungen z.B. stetige Lambdaregelung und anderen Funktionen, die durch Übergangskompensation gestört werden können.

RKBAUM = 300 %, RKVAUM = -300 %

sonst, Festlegung der Schwellen, so daß keine Störungen im Lambda bzgl. Übergangskompensation zu erwarten sind.

- Temperaturabhängige Nachstartfaktor für BA-Anteil FUKNSTM

|                  |      |      |      |       |      |       |      |      |       |
|------------------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|-------|
| t <sub>mot</sub> | -30, | -20, | -10, | 0,    | 10,  | 20,   | 40,  | 60,  | 90 °C |
| Werte            | 2.0, | 1.9, | 1.8, | 1.65, | 1.5, | 1.35, | 1.2, | 1.1, | 1.0   |

- FVANST Korrektur VA-Nachstartfaktor basierend auf BA-Anteil FUKNSTM:

Die Abweichung des Faktors f<sub>ban</sub> von 1.0 wird mit dem Faktor FVANST gewichtet als f<sub>vans</sub> bei der VA eingerechnet

Vorschlagswert FVANST

1.0 --> damit ist BA- und VA-Abregelung im Nachstart gleich

- Zeitkonstante ÜK-Nachstartanhebung: t<sub>mot</sub> [°C] | -30 | -20 | -10 | 0 | 10 | 20 | 40 | 60 | 90 |  
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+  
ZUKNSTM [s] | 99 | 99 | 90 | 75 | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 |

- Faktor ÜK Direkteinspritzung FUKDE = 1.0 mit diesem Faktor kann sowohl die BA als auch die VA verstärkt werden.

- Zeitkonstante ÜK Direkteinspritzung: t<sub>mot</sub> [°C] | -30 | -20 | -10 | 0 | 10 | 20 | 40 | 60 | 90 |  
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+  
ZUKDEM [s] | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.35 | 0.35 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |

- NSWO2 = 10200 1/min Berechnung der Übergangskompensation ist unabhängig von Motordrehzahl aktiv.

Gibt es Programmlaufzeitprobleme im Steuergerät, so kann die Berechnung der Übergangskompensation oberhalb dieser Drehzahlschwelle abgeschaltet werden z.B. NSWO2 = 5000 1/min.

Ausschalten der Funktion:

=====

KFBADE = KFVADE = 0.0

Vorgehensweise:

=====

Zur Applikation der Übergangskompensation ist die Lambda-Regelung abzuschalten;

1) Applikation des Motors bei niedriger Drehzahl:

-----

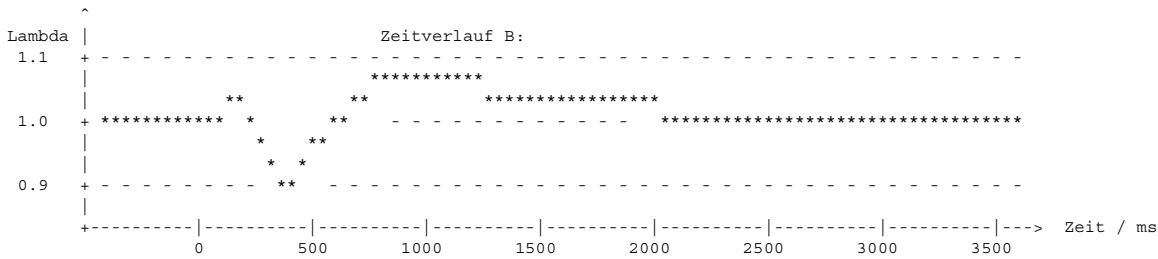
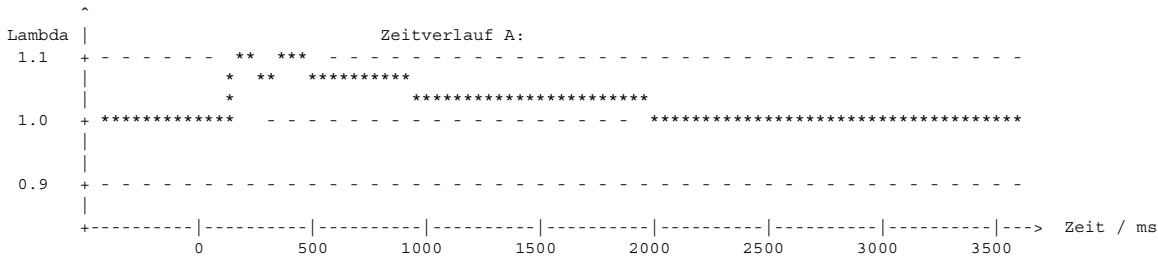
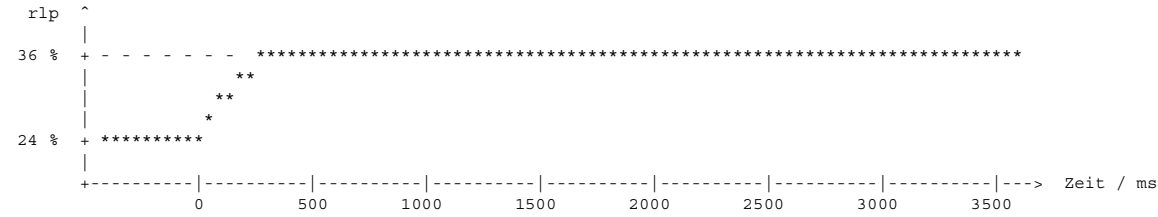
Applikation erfolgt vorzugsweise an einem Rollenprüfstand mit Fremdantrieb oder an einem Motorprüfstand. Bei Applikation im Fahrzeug muß ein Fahrzeug mit Handschaltgetriebe verwendet werden, bzw. bei einem Automatikgetriebe muß die Wandlerkupplung überbrückt werden, damit bei konstanter Drehzahl Laständerungen gefahren werden können. Tankentlüftung bei Applikation im Fahrzeug absaugen. Hinsichtlich Reifenbelastung ist die ÜK-Applikation auf der Rolle vergleichbar mit Kennfeldmessungen, daher für entsprechende Bereifung sorgen.

Zunächst werden bei einer verhältnismäßig niedrigen Drehzahl (ca. 1400 U/min) die Zeitkonstante ZUKDE und der Verstärkungsfaktor FUKDE bestimmt.

Hierzu werden bei konstanter Drehzahl schnelle Laständerungen durchgeführt (Drosselklappenverstellung in ca. 100 - 200 ms).

Zweckmäßigerweise wird der Lastverlauf und der Lambda-Verlauf während der Laständerung parallel online aufgezeichnet und angezeigt. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Lastsprüngen Wartezeit von ca. 10 - 20 sec. einlegen.

Die Vorgehensweise zur Korrektur der ÜK-Parameter wird anhand von einigen Lambda-Verläufen bei Beschleunigung erläutert.

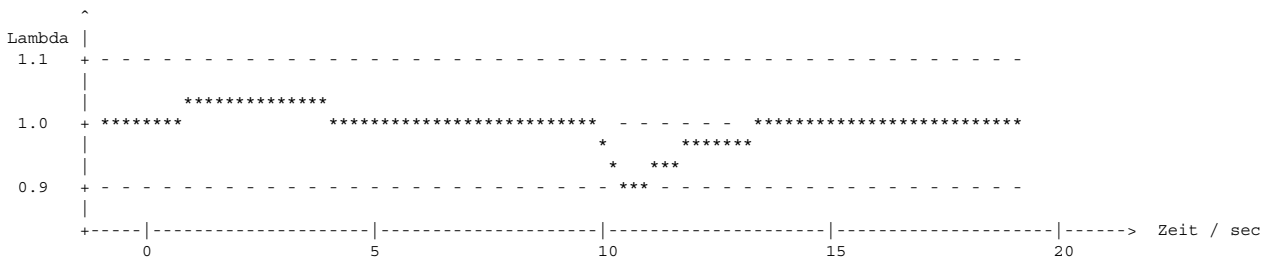
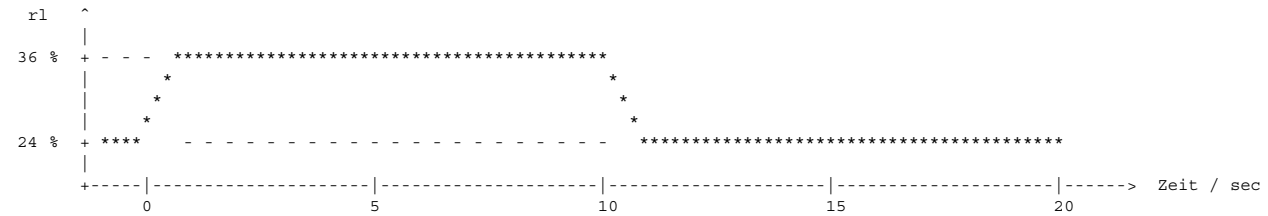


Der Lambda-Verlauf in Bild A ist ein Hinweis auf eine deutlich zu kleine Übergangskompensation. Hier sollte der Verstärkungsfaktor FUKDE erhöht werden.

Zeitverlauf B zeigt im Mittel einen korrekten Lambdaverlauf, allerdings ist hier die Wahl der Zeitkonstante ZUKDE noch ungenügend. Durch Vergrößerung der Zeitkonstante wird die insgesamt eingespritzte Mehrmenge nach hinten verschoben. Dadurch wird sowohl die Gemischabweichung ins Fette bei  $t = 400$  ms als auch die anschließende Ausmagerung verringert.

Entsprechend ist bei fallender Last vorzugehen. Hierbei ist die umgekehrte Wirkungsrichtung der ÜK-Parameter zu beachten: Eine Ausmagerung bei fallender Last bedeutet eine zu starke Verzögerungsabmagerung, d.h. im Gegensatz zu einer Ausmagerung beim Beschleunigungsvorgang muß hier die Übergangskompensation verringert werden.

Da die ÜK für steigende und für fallende Last wirksam ist, müssen immer sowohl die BA- als auch die VA-Parameter für diesen Lastbereich abgeglichen werden. Im nachstehenden Beispiel tritt bei der Verzögerung eine starke Anfettung auf. Dementsprechend muß für den Verzögerungsfall der Verstärkungsfaktor FUKDE deutlich größer werden. Diese Veränderung kann vorgenommen werden, obwohl der Beschleunigungsvorgang keine wesentliche Ausmagerung zeigt. Eine fehlerhafte Wandfilmmenge führt bei steigender Last zu einer wesentlich kleineren Gemischabweichung, da die falsche Mehrmenge auf eine höhere Last bezogen wird als beim entsprechenden Verzögerungsvorgang. Es ist daher zu erwarten, daß durch einen höheren Verstärkungsfaktor zunächst nur die Anfettung bei der Verzögerung bekämpft wird, ohne daß im Gegenzug eine Anfettung bei steigender Last erfolgt.





Kleine Zeitkonstanten ZUKDE werden häufig durch ein zu langsames dynamisches Einschwingen des rl-Signals verursacht. In diesem Fall sollten der rl-Verlauf und der Saugrohrdruckverlauf bei der Laständerung noch einmal miteinander verglichen werden.

Hartnäckige Lambda-Ausflüge bei Lastsprüngen in Vollastnähe können ein Hinweis auf eine schlechte Stationärabstimmung in diesem Bereich sein. In diesem Fall sollten eine evtl. Pulsationskorrektur überprüft werden.

## 2. Applikation des Motors im gesamten Drehzahlbereich:

Ist die Applikation bei einer ersten Drehzahlstützstelle bei ca. 1400 U/min erfolgt, werden die übrigen Drehzahlstützstellen in gleicher Weise appliziert. Hierbei sollten zunächst die Drehzahlen im Leerlaufbereich bearbeitet werden. Nach Möglichkeit sollten die Zeitkonstante ZUKDE und der Verstärkungsfaktor FUKDE nicht mehr verändert werden, da hier kein Freiheitsgrad für unterschiedliche Drehzahlen vorliegt.

Bei starken Fehlern in der gesamten Wandfilm-Menge sollte eine Korrektur über die Drehzahlabhängigkeit in den Kennfeldern KFBADe und KFVADE erfolgen.

## 3. Übertragbarkeit Prüfstandsmotor - Fahrzeug:

Keine Erfahrung.

## 4. Applikation des Warmlaufs:

Die Applikation der ÜK im Warmlauf sollte auf dem Rollenprüfstand erfolgen. Hierzu werden jeweils bei einer konstanten Drehzahl abwechselnd Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgänge durchgeführt (unterer Lastwert entsprechend ca. 400 mbar Saugrohrdruck, oberer Lastwert bei ca. 800 - 900 mbar Saugrohrdruck) und während des Warmlaufs Last, Einspritzzeit, Motortemperatur und Lambda aufgezeichnet (keine on-line-Applikation möglich!). Anschließend werden die Faktoren KFBADe und KFVADE im jeweiligen Drehzahl- und Temperaturbereich je nach Lambda-Verlauf erhöht oder verringert (jeweils 10%-Schritte ausgehend vom alten Wert, also z.B. KFBADe von 5.0 auf 5.5 erhöhen, wenn im entsprechenden Temperaturbereich bei der Beschleunigung eine Ausmagerung vorliegt).

Um den Zeitverlust bis zur Einstellung der gewünschten Drehzahl- und Lastwerte klein zu halten (unnötige Erwärmung des Motors), die Einstellungen für die Rollenbremse und die Drosselklappenverstellung vor dem Versuch ermitteln (bei warmem Motor). Hierbei ist zu beachten, daß bei 20°C Motortemperatur bei gleicher Drosselklappenstellung die Luftfüllung ca. 10% - 15% größer ist als bei warmem Motor (geänderte Soll-Luftmasse für Leerlaufsteller, verbesserte Luftfüllung bei kaltem Motor). Vor Beginn des Versuchs muß die Lambda-Sonde ca. 5 min vorgeheizt werden.

Eine 7- bis 8-stündige Konditionierung (ggf. in der Kältezelle) vor jedem Versuch ist für den Temperaturbereich > 0°C ausreichend, so daß zwei Messungen pro Tag möglich sind. Es ist davon abzuraten, das Fahrzeug zwischen zwei Versuchen nur ca. 2-3 Stunden mit einem Gebläse abzukühlen. In diesem Fall ist zwar das Saugrohr abgekühlt, die Kühlwassertemperatur, die zur Adressierung der ÜK-Kennfelder verwendet wird, steigt jedoch durch den noch warmen Motorblock rasch an. Dies führt dazu, daß eine stark überzogene Übergangskompensation appliziert wird.

Zeitbedarf: Pro Drehzahl-Stützstelle muß mit 3 bis 4 Warmläufen gerechnet werden. Da die Drehzahlabhängigkeit einen glatten Verlauf zeigt, genügt es jedoch, im Bereich 800 U/min - 4000 U/min an 3 bis 4 Drehzahlstützstellen zu applizieren.

Bei fallender Last vor Erhöhung der temperaturabhängigen Faktoren sicherstellen, daß die Einspritzzeit während des Übergangs größer als der te-Minimalwert ist. Bei kaltem Motor ist im Gegensatz zu den Verhältnissen bei warmem Motor in der Regel eine deutliche Abhängigkeit der Wandfilm-Menge von der Drehzahl festzustellen (abnehmende Wandfilm-Menge mit steigender Drehzahl).

## 5. Applikation des Nachstart-Faktors:

Wird mit der unter Punkt 4 beschriebenen Methode z.B. ausgehend von einer Starttemperatur von 0° C die Übergangskompensation bei 20°C appliziert, ist bei einem Kaltstart aus 20°C eine deutliche Unterkompensation festzustellen (Schlechte Beschleunigung unmittelbar nach dem Start, teilweise Aussetzen des Motors bei schnellem Gasgeben). Ursache hierfür sind die kurz nach dem Kaltstart deutlich niedrigeren Temperaturen von Kolben und Zylinderwand im Vergleich zu der Temperatur, die sich bei einem Warmlauf ausgehend von einer weit kleineren Starttemperatur einstellt. Dieser Temperatureffekt kann mit den Nachstartfaktoren FUKNSTM und FVANST kompensiert werden. Hierzu bei Kaltabfahrten bei der entsprechenden Starttemperatur den Nachstartfaktor FUKNSTM ausgehend von 1.0 solange erhöhen, bis eine zufriedenstellende Gasannahme erreicht ist.

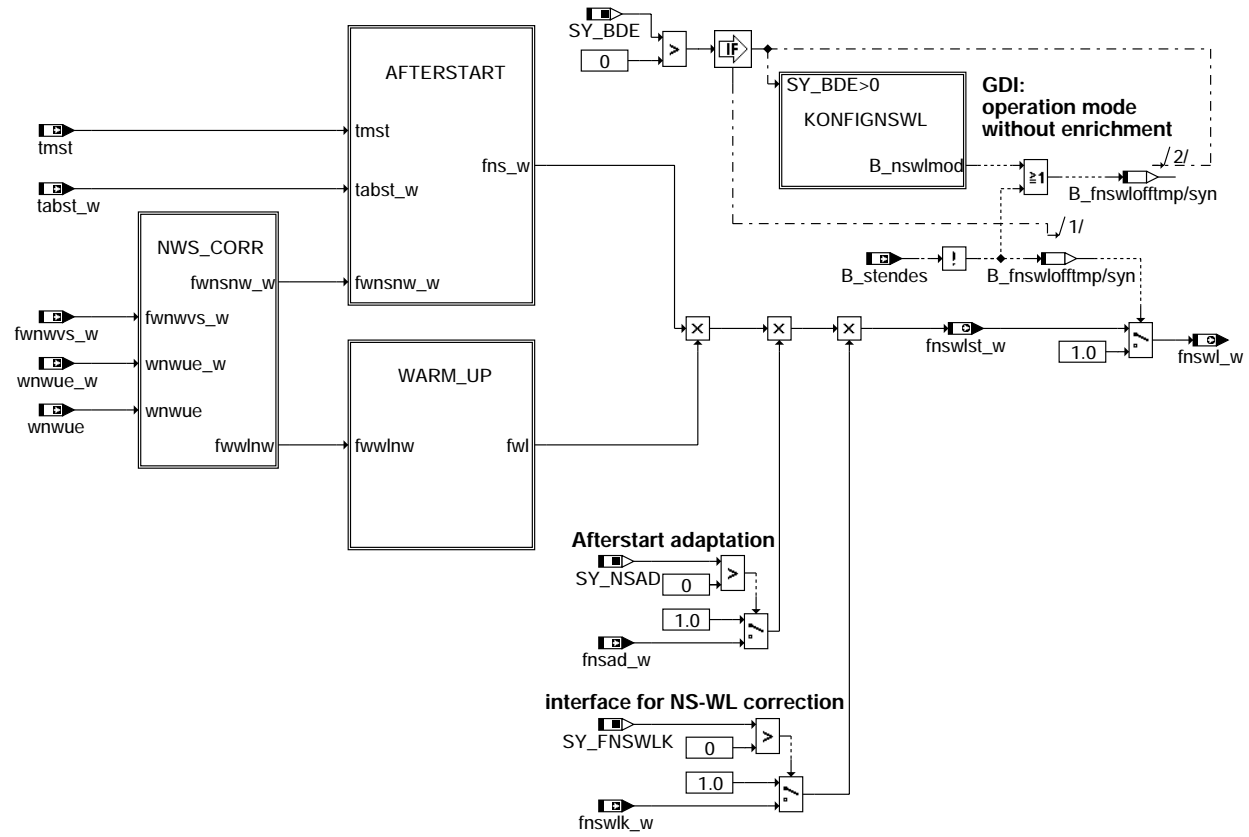
Lambda-Messungen mit einer Sonde sind aufgrund der hohen HC-Konzentrationen kurz nach dem Kaltstart problematisch (Lambda-Messung kann bis zu 10 % zu mager anzeigen!)  
Steht eine schnelle Abgasanalyse zur Verfügung, kann jedoch auch im Nachstart auf Lambda = konstant appliziert werden.

## Beeinflusste Funktionen:

Leerlauf-Drehzahlregelung: Die auch im Leerlauf aktive Wandfilm-Kompensation führt zu einem schnelleren Drehmoment-Aufbau beim Öffnen des Leerlaufstellers. Dies kann zu Leerlaufsägen führen.

## FU ESNSWL 18.10.0 Einspritzung Nachstart und Warmlauf

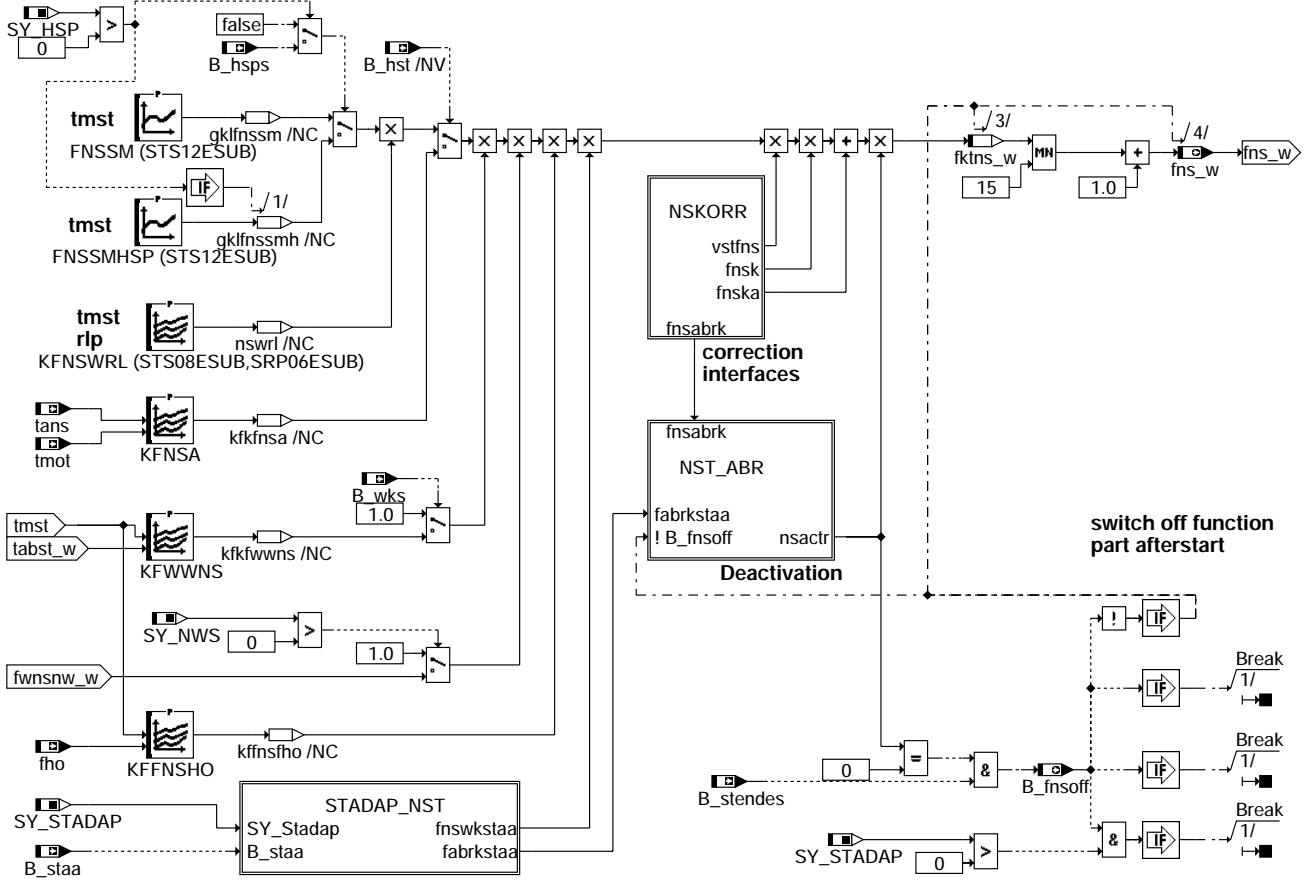
### FDEF ESNSWL 18.10.0 Funktionsdefinition



esnswl-main

esnswl-main

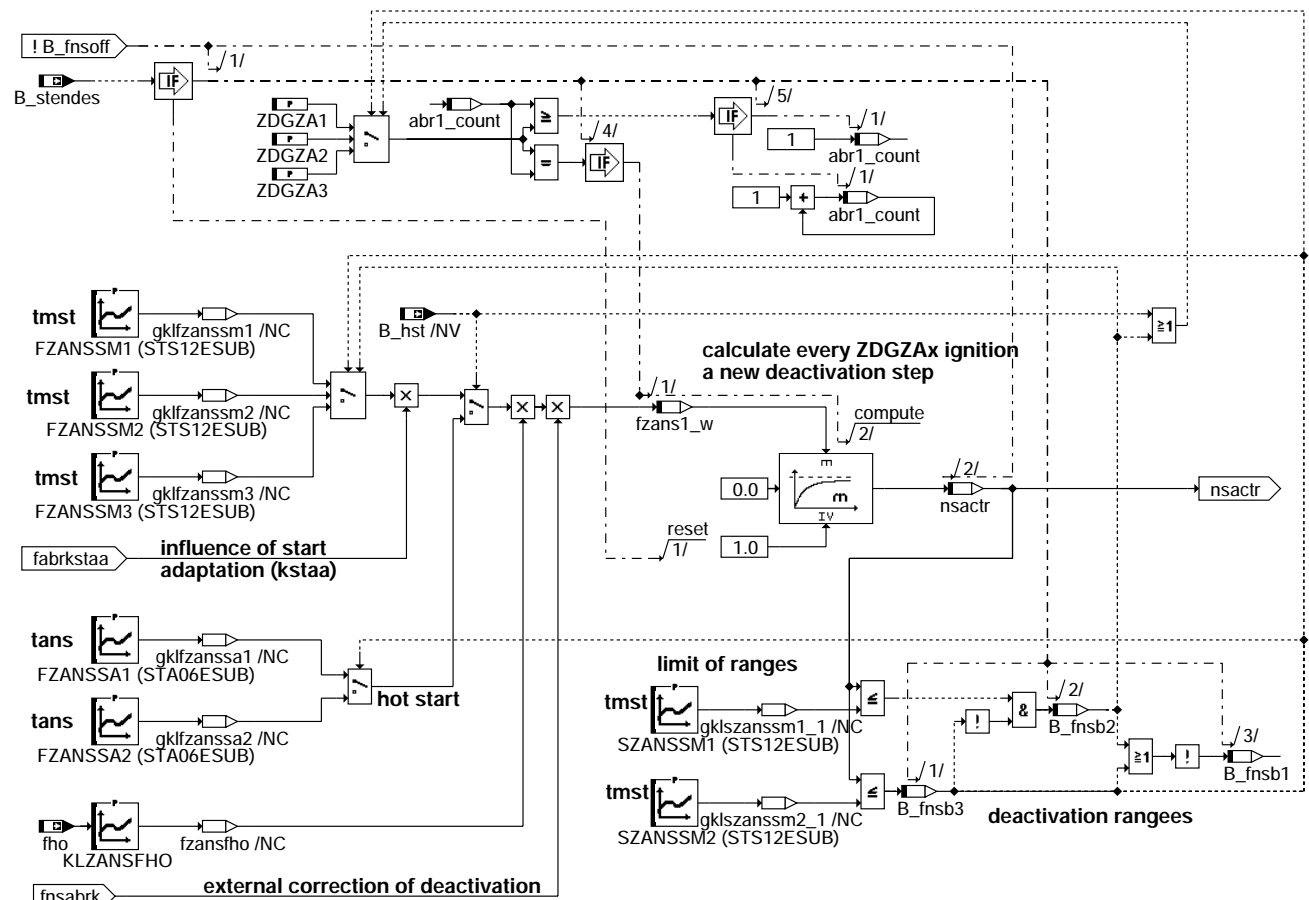
## Unterfunktionsblock 1: Nachstart



esnswl-afterstart

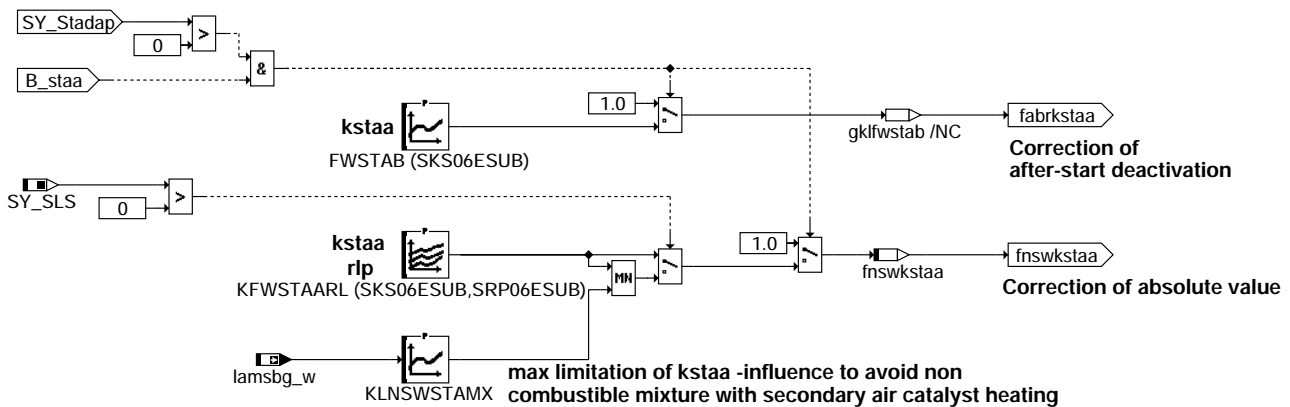


Unterfunktionsblock 2: Nachstartabregelung



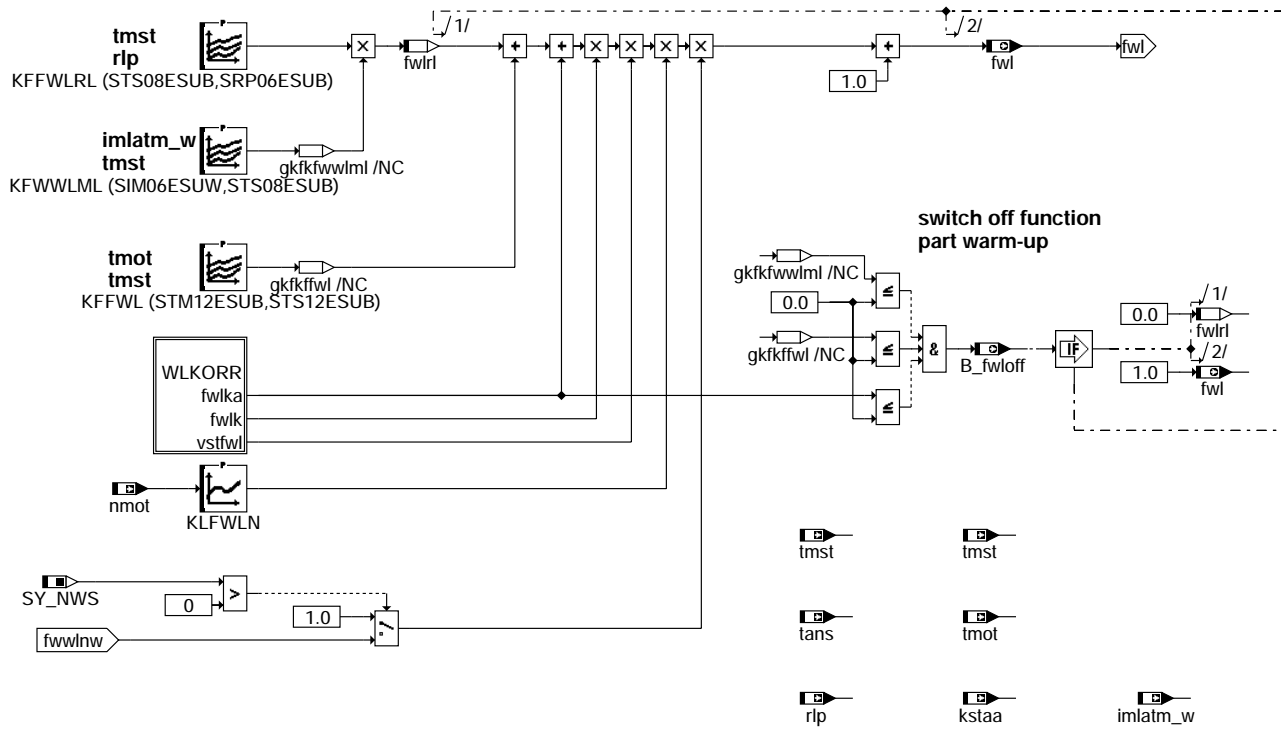
esnswl-nst-abr

Unterfunktionsblock 3: Korrektur Nachstartabregelung durch Startadaption



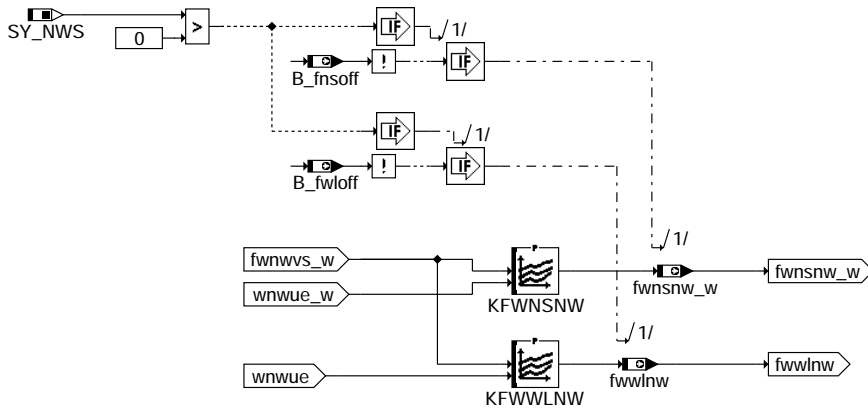
esnswl-stadap-nst

### Unterfunktionsblock 4: Warmlauf



### esnswl-warm-up

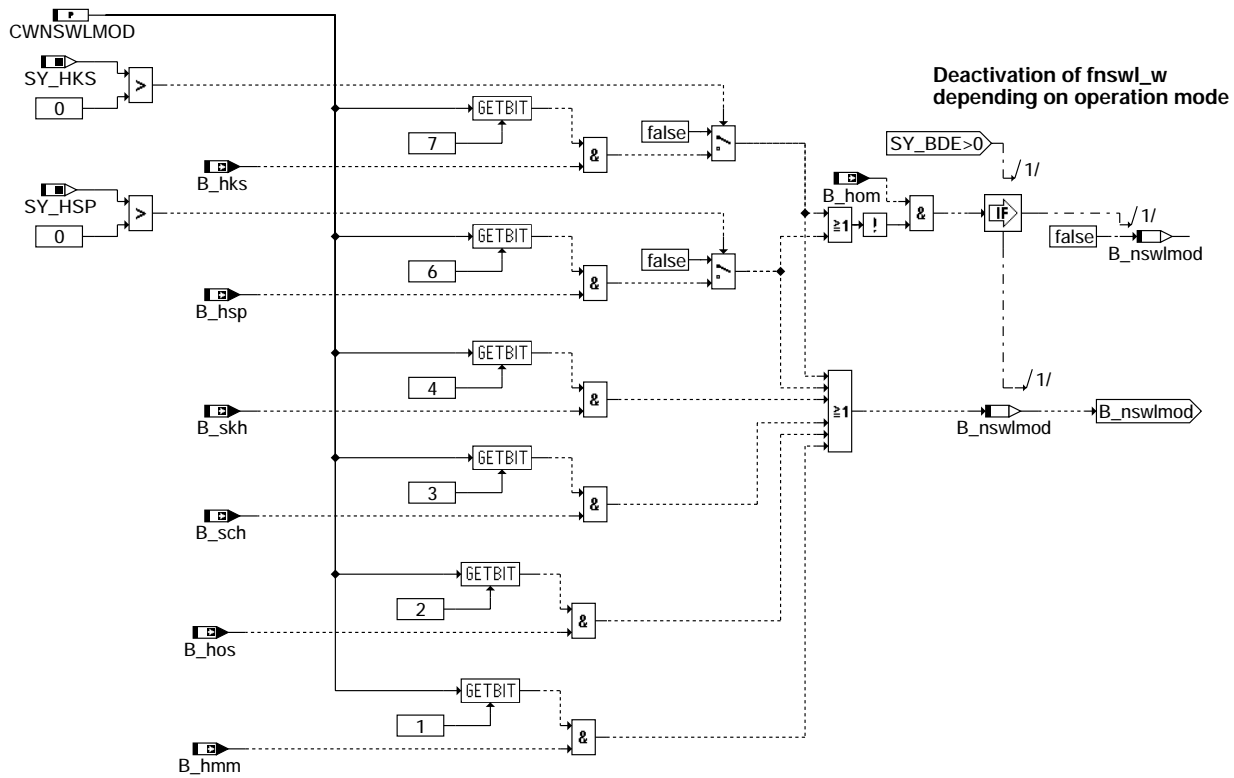
### Unterfunktionsblock 5: Nockenwellen-Korrektur



### esnswl-nws-corr

Unterfunktionsblock 6: Konfiguration von %ESNSWL

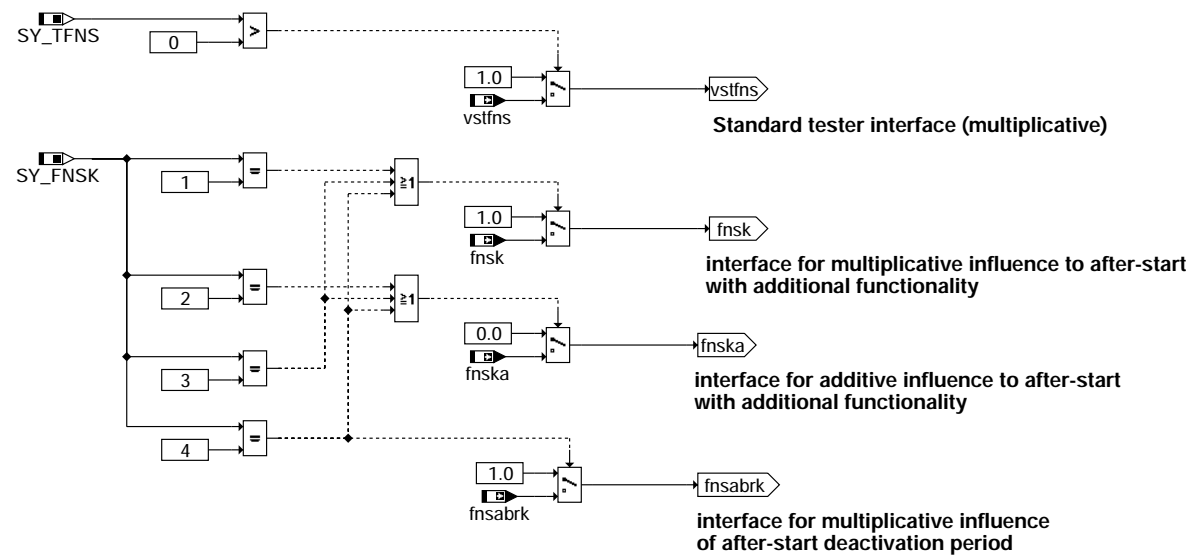
### Subfunction block KONFIGNSWL: configuration of %ESNSWL



esnswl-konfignswl

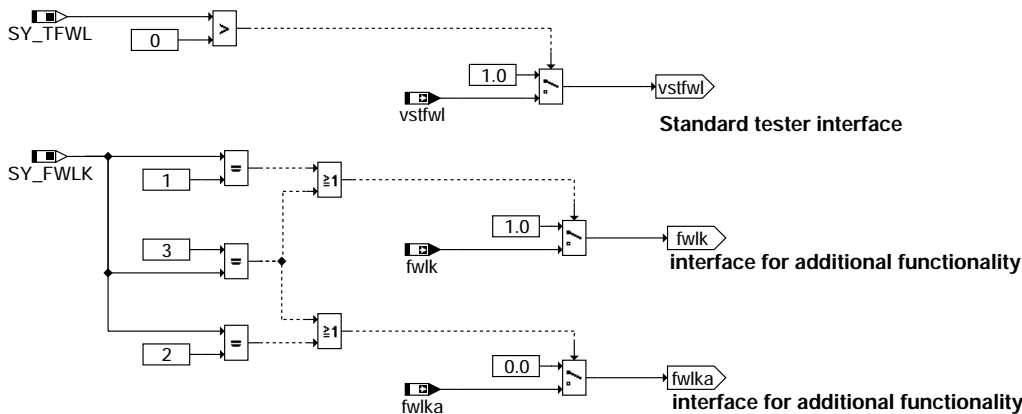
Unterfunktionsblock 7: Korrekturschnittstelle im Nachstart

### subfunction block: NSKORR



esnswl-nskorr

Unterfunktionsblock 8: Korrekturschnittstelle im Warmlauf



esnswl-wlkorr

**ABK ESNSWL 18.10.0 Abkürzungen**

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| CWNSWLMOD  |          |          | FW       | Codewort für Nachstart- und Warmlaufsteuerung abh. von Betriebsart               |
| FNSSM      | tmst     |          | KL       | Nachstartanhebung                                                                |
| FNSSMHSP   | tmst     |          | KL       | Nachstartanhebung bei Homogen-Lambdasplit                                        |
| FWSTAB     | kstaa    |          | KL       | Wichtung Nachstart Abregelung                                                    |
| FZANSSA1   | tans     |          | KL       | Faktor für zündsynchrone Abregelung des Nachstartfaktors bei Heißstart Bereich 1 |
| FZANSSA2   | tans     |          | KL       | Faktor für zündsynchrone Abregelung des Nachstartfaktors bei Heißstart Bereich 2 |
| FZANSSM1   | tmst     |          | KL       | Faktor für zündsynchrone Abregelung des Nachstartfaktors oberhalb Schwelle       |
| FZANSSM2   | tmst     |          | KL       | Faktor für zündsynchrone Abregelung des Nachstartfaktors unterhalb Schwelle      |
| FZANSSM3   | tmst     |          | KL       | Faktor für zündsynchrone Abregelung des Nachstartfaktors im Bereich 3            |
| KFFNSHO    | tmst     | fho      | KF       | Wichtung Nachstartanhebung                                                       |
| KFFWL      | tmot     | tmst     | KF       | Kennfeld Warmlauffaktor                                                          |
| KFFWLR     | tmst     | rip      | KF       | Kennfeld Warmlauffaktor lastabhängiger Anteil                                    |
| KFNFA      | tans     | tmot     | KF       | Nachstartanhebung                                                                |
| KFNFWRL    | tmst     | rip      | KF       | Wichtung Nachstartanhebung                                                       |
| KFWNSNW    | fwnwvs_w | wnwue_w  | KF       | Kennfeld Wichtung Nachstartfaktor in Abhängigkeit von der Nockenwellenstellung   |
| KFWSTAARL  | kstaa    | rip      | KF       | Wichtung Nachstart mit Startadaption und Relativer Luftmasse                     |
| KFWWML     | imlatm_w | tmst     | KF       | Kennfeld Wichtung Warmlauffaktor                                                 |
| KFWWLNW    | fwnwvs_w | wnwue    | KF       | Kennfeld Wichtung Warmlauffaktor in Abhängigkeit von der Nockenwellenstellung    |
| KFWWNS     | tmst     | tabst_w  | KF       | Wiederholstartzeitfaktor                                                         |
| KLFWLN     | nmot     |          | KL       | Kennlinie Wichtung Warmlauffaktor                                                |
| KLNSWSTAMX | lamsbg_w |          | KL       | Maximale Nachstartwichtung über Startmengenadaption                              |
| KLZANSFHO  | fho      |          | KL       | Kennlinie für Höhenkorrektur der Zeitkonstante zur Nachstartabregelung           |
| SIM06ESUW  | imlatm_w |          | SV (REF) | SST-Verteilung für integrierten Luftmassenstrom ab Startende                     |
| SKS06ESUB  | kstaa    |          | SV (REF) | SST-Verteilung für den Startadaptionsfaktor kstaa                                |
| SRP06ESUB  | rip      |          | SV (REF) | SST-Verteilung für rel. Luftfüllung prädr. für Einspritzung                      |
| STA06ESUB  | tans     |          | SV (REF) | SST-Verteilung für die Ansauglufttemperatur                                      |
| STM12ESUB  | tmot     |          | SV (REF) | SST-Verteilung für die Motortemperatur tmot                                      |
| STS08ESUB  | tmst     |          | SV (REF) | SST-Verteilung für Motorstarttemperatur                                          |
| STS12ESUB  | tmst     |          | SV (REF) | SST-Verteilung für Motorstarttemperatur                                          |
| SZANSSM1   | tmst     |          | KL       | Absteuerungsfaktorschaltswelle 1 für Nachstartfaktor                             |
| SZANSSM2   | tmst     |          | KL       | Absteuerungsfaktorschaltswelle 2 für Nachstartfaktor                             |
| ZDGZA1     |          |          | FW       | Zündungszahl Abregelung Bereich 1                                                |
| ZDGZA2     |          |          | FW       | Zündungszahl Abregelung Bereich 2                                                |
| ZDGZA3     |          |          | FW       | Zündungszahl Abregelung Bereich 3                                                |

**Systemkonstante**

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                      |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE    | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                        |
| SY_FNSK   | SYS (REF) | Systemkonstante Nachstartkorrektur                               |
| SY_FNSWLK | SYS (REF) | Systemkonstante Nachstart- und Warmlaufkorrektur                 |
| SY_FWLK   | SYS (REF) | Systemkonstante Warmlaufkorrektur                                |
| SY_HKS    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)        |
| SY_HSP    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)              |
| SY_NSAD   | SYS (REF) | Systemkonstante Nachstartadaption                                |
| SY_NWS    | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig |
| SY_SLS    | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden                      |
| SY_STADAP | SYS (REF) | Systemkonstante Startmengenadaption vorhanden                    |
| SY_TFNS   | SYS (REF) | Systemkonstante Testereingriff Nachstartfaktor                   |
| SY_TFWL   | SYS (REF) | Systemkonstante Testereingriff Warmlauffaktor                    |

| Variable   | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                               |
|------------|--------|------------------|-----|-------------------------------------------|
| abr1_count | ESNSWL |                  | LOK | Nachstart Abregelzähler 1                 |
| B_fnsb1    | ESNSWL |                  | LOK | Bedingung Nachstartabregelung Bereich 1   |
| B_fnsb2    | ESNSWL |                  | LOK | Bedingung Nachstartabregelung Bereich 2   |
| B_fnsb3    | ESNSWL |                  | LOK | Bedingung Nachstartabregelung Bereich 3   |
| B_fnssoff  | ESNSWL | ESNSWLA          | AUS | Bedingung Berechnung Nachstart abschalten |



| Variable  | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|---------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_fwloff  | ESNSWL  | ESNSWLA                                            | AUS | Bedingung Berechnung Warmlauf abschalten                                        |
| B_hks     | BDEMUM  | BBKR, BDEMKO,-<br>BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, ...    | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Klopferschutz                                     |
| B_hmm     | BDEMUM  | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                             |
| B_hom     | BDEMUM  | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                                   |
| B_hos     | BDEMUM  | ATM, BBKR, BDEMEN, EIN<br>BGPEXT, BGRLMIN, ...     | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht                                           |
| B_hsp     | BDEMUM  | BBKH, BDEMKO,-<br>BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, ...    | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Split                                             |
| B_hspS    | BDEMKO  | BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, KOMRH,-<br>LAKH, ...     | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Split                                         |
| B_hst     | ESSTT   | BKS, ESNSWL, GGTFMEIN                              |     | Bedingung Heißstart                                                             |
| B_nswlmod | ESNSWL  |                                                    | LOK | Bedingung Modus Nachstart und Warmlauf                                          |
| B_sch     | BDEMUM  | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                                   |
| B_skh     | BDEMUM  | ATM, AWEA, BAKH,-<br>BDEMEN, BDEMKO, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht-Katzen                                            |
| B_staa    | STADAP  | ESNSWL                                             | EIN | Bedingung Startadaption aktiv im Nachstart                                      |
| B_stendes | BBSTT   | AEVABZK, AWEA,-<br>BGLASO, DSTHDR,-<br>EAKO, ...   | EIN | Bedingung Startende Einspritzung erreicht                                       |
| B_wks     | ESSTT   | AWEA, ESNSWL,-<br>LANSWL, STADAP                   | EIN | Bedingung Wiederholkalstart                                                     |
| fho       | BGPU    | BGFAWU, CANECU,-<br>DLLR, DMDSTP,-<br>ESNSWL, ...  | EIN | Korrekturfaktor Höhe                                                            |
| fktns_w   | ESNSWL  |                                                    | LOK | Nachstartanhebung                                                               |
| fns_w     | ESNSWL  |                                                    | AUS | Faktor Nachstart                                                                |
| fnsabrK   |         | ESNSWL                                             | EIN | Schnittstelle Faktor Nachstartabregelkorrektur                                  |
| fnsad_w   |         | ESNSWL                                             | EIN | Faktor Nachstartadaption                                                        |
| fnsk      | ESNSWLA | ESNSWL                                             | EIN | Schnittstelle Faktor für Nachstartkorrektur                                     |
| fnska     |         | ESNSWL                                             | EIN | Schnittstelle Offset für Nachstartkorrektur                                     |
| fnsksta   | ESNSWL  |                                                    | LOK | Faktor Nachstartwichtung über Kraftstoffstartadaption                           |
| fnswl_w   | ESNSWL  | BDEMST, DCV, GK,-<br>MDBGRMOT, UFRKC               | AUS | Faktor Nachstart und Warmlauf                                                   |
| fnswlk_w  | ESNSWLA | ESNSWL                                             | EIN | Schnittstelle Faktor für Nachstart- und Warmlaufkorrektur                       |
| fnswlst_w | ESNSWL  |                                                    | AUS | Faktor Nachstart und Warmlauf für Max-Auswahl im Start                          |
| fwl       | ESNSWL  |                                                    | AUS | Faktor Warmlauf                                                                 |
| fwlk      | ESNSWLA | ESNSWL                                             | EIN | Schnittstelle Faktor für Warmlaufkorrektur                                      |
| fwlka     |         | ESNSWL                                             | EIN | Schnittstelle Offset für Warmlaufkorrektur                                      |
| fwlrl     | ESNSWL  |                                                    | LOK | Faktor Warmlauf lastabhängiger Anteil                                           |
| fwnsnw_w  | ESNSWL  |                                                    | AUS | Faktor Wichtung Nachstartfaktor in Abhängigkeit von der Nockenwellenverstellung |
| fwnwvs_w  |         | ESNSWL                                             | EIN | Faktor zur Wichtung der Nockenwellenverstellung zwischen Ein- und Auslaßseite   |
| fwwlnw    | ESNSWL  |                                                    | AUS | Faktor Wichtung Warmlauffaktor in Abhängigkeit von der Nockenwellenverstellung  |
| fzans1_w  | ESNSWL  |                                                    | LOK | Konstante für Abregelung des Nachstarts                                         |
| imlatm_w  | BGTPABG | BGKSTDTA, BGTUMG,<br>ESNSWL, TKMWL                 | EIN | integr. Luftmassenfluss ab Startende bis max. Wert, (Word)                      |
| kstaa     | STADAP  | ESNSWL, ESSTT,-<br>TKMWL                           | EIN | Aktueller Startmengenadaptionfaktor                                             |
| lamsbg_w  | LAMKO   | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...      | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                                    |
| nmot      | BGNMOT  | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...         | EIN | Motordrehzahl                                                                   |
| nsactr    | ESNSWL  |                                                    | LOK | Nachstartcounter                                                                |
| rlp       | BGRLP   | ESNSWL, ESNSWLA                                    | EIN | rel. Luftfüllung praediziert für Einspritzberechnung                            |
| tabst_w   | BGTABST | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTPABG,<br>...      | EIN | Abstellzeit                                                                     |
| tans      | GGTFA   | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...              | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                           |
| tmot      | GGTFM   | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...               | EIN | Motor-Temperatur                                                                |
| tmst      | GGTFM   | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...             | EIN | Motorstarttemperatur                                                            |
| vstfns    | TKAP    | ESNSWL                                             | EIN | Anpassung Faktor Nachstart (Testerschnittstelle)                                |
| vstfwl    | TKAP    | ESNSWL                                             | EIN | Anpassung Faktor Warmlauf (Testerschnittstelle)                                 |
| wnwue     | NWWWUE  | ESNSWL                                             | EIN | Winkel Nockenwelleneuberschnidung                                               |
| wnwue_w   | NWWWUE  | ESNSWL                                             | EIN | Winkel Nockenwelleneuberschnidung                                               |

**FB ESNSWL 18.10.0 Funktionsbeschreibung**

## Allgemeine Beschreibung:

Bei einem Kaltstart sind Gemischverluste durch Blowby, Benetzung der Brennraumboberfläche usw. zu berücksichtigen. Dabei verändert sich die zu kompensierende Kraftstoffmenge kurz nach dem Start sehr stark. Diese kurzfristigen Verluste während des Nachstarts, die im wesentlichen von der Brennraumtemperatur abhängig sind, können durch eine starttemperaturabhängige Gemischanreicherung kompensiert werden (Unterfunktion: Nachstart). Langfristige Verluste, die im wesentlichen von der Kühlwassertemperatur abhängen, werden während des Warmlaufs durch eine hauptsächlich von der Motortemperatur abhängigen Kompensation dem Nachstart überlagert (Unterfunktion: Warmlauf). Da die notwendige Kompensation, je nach Brennraumgeometrie und aktuellem Kraftstoffdruck, abhängig vom Timing der Einspritzung sein kann, sollte während oder vor der Kaltabstimmung das Einspritztiming in %ESVW (bzw. AWEA bei BDE) abgestimmt werden. Da der Motor in der Grundabstimmung homogen wie in %LAMKO definiert immer auf Lambda Brennraum = 1 vorzusteuern ist, werden Abweichungen davon über ein Lambda-Soll für den Nachstart und Warmlauf (lamnswl\_w) aus %LANSWL vorgegeben. Über diese Lambda Soll Vorgabe ist eine Anfettung möglich, um bei einem Kaltstart ein brennbares Gemisch vorzusteuern. Demzufolge soll durch die Nachstart- und Warmlauffunktion %ESNSWL nur eine Kompensation der Verluste erfolgen, aber keine Verschiebung von Lambda Motor in Richtung "fett" realisiert werden.

## Funktionsteil Nachstart:

Die starttemperaturabhängige Gemischanreicherung im Nachstart wird über der Zündanzahl abgeregelt. Der Abregelfaktor kann abhängig von der Motorstarttemperatur tmst und dem Startmengenadaptionfaktor gewählt werden. Die Nachstartabregelung kann zusätzlich durch dem Höhenfaktor gewichtet werden. Zur besseren Berücksichtigung des Kraftstoffverhaltens und der Gemischaufbereitung kann die Nachstartanreicherung abhängig von der Last starttemperaturabhängig gewichtet werden. Im Wiederholkaltstart kann das Nachstartgemisch reduziert werden. Die Wiederholstarterkennung B\_wks stammt aus der Startfunktion %ESSTT. Im Heiß-Nachstart können Ausmagerungen durch Dampfblasenbildung ebenfalls bis zu einem bestimmten Grad durch eine Gemischanreicherung kompensiert werden. Die Heißstarterkennung B\_hst stammt aus der Startfunktion %ESSTT. Bei der Betriebsart HSP (nur Benzindirekteinspritzung) kann die Grundanreicherung im Nachstart separat abgelegt werden.

## Funktionsteil "STADAP\_NST":

Kritische Kraftstoffqualitäten erfordern ebenfalls eine geänderte Nachstartanpassung. Es besteht die Möglichkeit, in Abhängigkeit von im Start gelernten Adaptionswerten (kstaa) der Startmengenadaption (%STADAP) die Nachstartmenge zu modifizieren. Dies betrifft sowohl die Höhe der Anreicherung als auch die Abregelgeschwindigkeit. Wenn Katheizen mit Sekundärluft & fettem Lambda betrieben wird (SY\_SLS>0), muß die zusätzliche STADAP-Anfettung begrenzt werden. Damit soll eine Überfettung vermieden werden, die zur Kat-Überhitzung oder einer Unbrennbarkeit des Gemisches führen könnte. Die Überfettungsgefährdung (Sekundärluft) wird über das Solllambda (lamsbg\_w) erkannt und in Abhängigkeit davon erfolgt die Begrenzung. Falls für die Kompensation von schlechten Kraftstoffqualitäten eine Nachstartadaption per Laufunruhe zur Verfügung steht (s.u.), sollte im ersten Ansatz im Nachstart nicht auf die Adaptionwerte reagiert werden. Falls die Startadaption nicht verwendet wird muß SY\_STADAP = 0 sein. Damit wird kstaa in %ESNSWL nicht abgefragt.

## Funktionsteil Warmlauf:

Der Warmlauffaktor besteht im wesentlichen aus zwei Teilen. Abhängig von der Motorstarttemperatur kann über der Motortemperatur der Anreicherungsbedarf für den Betrieb im leerlaufnahen Bereich abgelegt werden. Darüber hinaus kann bei Teillastbetrieb wegen schlechterer Gemischaufbereitung bzw. anderem Benetzungsverhalten der Brennraumwand und des Kolbenbodens eine zusätzliche Mehrmenge bei höheren Lasten notwendig sein. Hier kann für jede Motorstarttemperatur ein Offset als Funktion der relativen Füllung abgelegt werden. Die Absteuerung des Offsets geschieht über dem Integral der Luftmasse, um so der Erwärmung des Brennraumes und der brennraumnahen Bauteile Rechnung zu tragen. Eine drehzahlabhängige Wichtung erlaubt die Reduzierung der Warmlaufanreicherung bei hohen Drehzahlen, da sich die Gemischaufbereitungsverhältnisse über der Drehzahl ändern können.

## Funktionsteil Nockenwellen-Korrektur für Nachstart und Warmlauf:

Bei Systemen mit Nockenwellenverstellung (SY\_NWS>0) haben die Ventilsteuerzeiten einen nicht unerheblichen Einfluß auf die Gemischaufbereitung im Nachstart und Warmlauf. Dies ist hauptsächlich auf den heißen Inertgasanteil zurückzuführen, der ins Saugrohr zurückgeschoben wird und durch die Erwärmung der Ansaugluft für eine bessere Kraftstoffverdampfung sorgt. Mit dem Kennfeld KFWNSW kann der Anteil des im Brennraum befindlichen Inertgases, beschrieben durch die Ventilüberschneidung (wnwue\_w), welcher ins Saugrohr zurückgeschoben wird, in Abhängigkeit von der Schwerpunktslage der Ventilüberschneidung (fwnwvs\_w) beschrieben werden. Der Wichtungsfaktor fwnsw\_w stellt somit die Verbesserung der Gemischaufbereitung im Nachstart durch günstigere Ventilsteuerzeiten dar. Entsprechendes gilt für das Kennfeld KFWLW und den Wichtungsfaktor ffwlnw für den Warmlauf.

Konfiguration der Funktion bei Benzindirekteinspritzung (SY\_BDE>0):  
-----

Da bei BDE und Schichtbetrieb das Drehmoment stark von der Kraftstoffmenge abhängt, kann über CWNSWLMOD definiert werden, bei welchen Betriebsarten Nachstart- und Warmlaufanreicherung ausgegeben werden. Standardmäßig sollte CWNSWLMOD = 254 sein. Dann wird nur bei der Betriebsart homogen (B\_hom) die Nachstart- und Warmlaufanreicherung ausgegeben.

Externe Korrektur von Nachstart und Warmlauf bei kritischen Kraftstoffqualitäten  
-----

Falls eine separate Adaptionfunktion für die Kraftstoffqualität im Nachstart und Warmlauf zur Verfügung steht, kann diese über die Schnittstelle fnsad\_w die Nachstart und Warmlaufanreicherung korrigieren.  
Falls SY\_NSAD >0 wird der Eingang fnsad\_w erwartet.  
Nähere Informationen hierzu s. %ESNSAD.

Testereingriff und Schnittstelle für kundenspezifische Erweiterungen:  
-----

Korrektureingriffe in die Funktionalität von Nachstart und Warmlauf sind über fünf additive und multiplikative Schnittstellen möglich. Zusätzlich stehen zwei Schnittstellen (vstfns und vstfwl) für einen Eingriff über einen Werkstatttester zur Verfügung. Die Schnittstellen werden über Systemkonsten freigeschaltet.

Übersicht über die Systemkonfigurationen bzgl. Tester und kundenspezifische Erweiterungen:

SY\_TFNS > 0: Multiplikative Korrektur "vstfns" wird als Eingang erwartet  
SY\_TFWL > 0: Multiplikative Korrektur "vstfwl" wird als Eingang erwartet  
  
SY\_FNSK = 1: Multiplikative Korrektur "fnsk" wird als Eingang erwartet  
SY\_FNSK = 2: Additive Korrektur "fnska" wird als Eingang erwartet  
SY\_FNSK = 3: "fnsk" & "fnska" werden als Eingänge erwartet  
SY\_FNSK = 4: "fnsk" & "fnska" & ein Faktor "fnsabr" zur Korrektur der Abregelgeschwindigkeit im Nachstart werden erwartet  
  
SY\_FWLK = 1: Multiplikative Korrektur "fwlk" wird als Eingang erwartet  
SY\_FWLK = 2: Additive Korrektur "fwlka" wird als Eingang erwartet  
SY\_FWLK = 3: "fwlk" & "fwlka" werden als Eingänge erwartet

Bei Projekten, in denen kein Eingriff in die Nachstart und Warmlaufanreicherung gefordert wird, ist sicherzustellen, daß die Systembeschreibungskonstanten SY\_TFNS, SY\_TFWL, SY\_FNSK und SY\_FWLK = 0 sind.  
Bei Projekten mit stetiger Lambdaregelung ist ein Testereingriff zu unterbinden, da der Testereingriff nur auf den Vorsteuerfaktor wirkt. Da das Soll-Lambda lamnswl\_w weiterhin auf der ursprünglichen Applikation beruht, kann durch eine Manipulation per Tester, bei Einschalten der Lambdaregelung ein systematischer Offset des Lambdaregelfaktors entstehen.

Abschaltung der Berechnung der Funktion:  
-----

Die Berechnung der Nachstartfunktionalität wird abgeschaltet, wenn die Nachstartabregelung (nsactr) den Wert 0 erreicht hat (B\_fnsoff = true).  
Teile der Berechnung der Warmlauffunktionalität werden abgeschaltet, wenn sichergestellt ist, daß unabhängig von den evtl. vorhandenen externen Korrektuern der Warmlauffaktor =1.0 ist (B\_fwloff=true).

## APP ESNSWL 18.10.0 Applikationshinweise

Voraussetzungen:  
-----

- siehe %ESSTT

Vorbereitende Arbeiten:  
-----

- siehe %ESSTT
- Falls Funktionspaket Kraftstoff Nachstartadaption verbaut ist, diese zunächst abschalten (s. %BBSTNSAD).
- Soll-Lambda Verlauf in %LANSWL definieren.

Hinweise:  
-----

- %ESSTT, %ESNSWL, %LANSWL können nicht unabhängig voneinander appliziert werden. Deshalb zunächst einen eher "fetten" Soll-Lambda Verlauf definieren und sich ebenfalls mit den Anreicherungsfaktoren von der "fetten" Seite an diesen Soll Verlauf annähern.
- Die Beeinflussung der Nachstartabregelung durch die Startadaption kann erst nach bzw. bei der Applikation der Startmengenadaption %STADAP selbst angepaßt werden.

Nachstartanpassung im Kaltstart/Warmstart:  
-----

- KFNSWRL vorläufig auf 1.0 setzen. Das Kennfeld kann später dazu dienen, Laständerungen beim Übergang vom Start in den Nachstart zu kompensieren.  
(Sind für tiefe Temperaturen tmst Nachstartfaktoren größer 4 erforderlich, kann dies durch Werte zwischen 1.0 und 2.0 in KFNSWRL erreicht werden, falls FNSSM bereits mit dem Maximalwert 4 bedatet ist.
- FNSSM anhand des Lambdaverlaufs im Bereich zuverlässiger Meßwerte so wählen, daß Sprünge vermieden werden und eine Annäherung an Soll-Lambda (lanswl\_w = lamsbg\_w) von leicht "fetter" Seite her realisiert wird.
- FNSSMHSP gilt bei BDE und B\_hsp (Sollbetriebsart Homogen Split) = true. Applikation dem Brennverfahren entsprechend magerer als FNSSM.
- Die Abregelung des Nachstartfaktors fns erfolgt durch Multiplikation mit dem Nachstartcounter nsactr. Dieser wird berechnet aus:  
$$nsactr\_neu = nsactr\_alt * (1 - fzans).$$
- Die Abregelung kann in drei Bereichen erfolgen.  
Der erste Abregelbereich dient dazu, den Übergang Start -> Nachstart individuell anzupassen (FZANSSM1). Da dieser Übergang bei BDE wegen der wesentlich schwächeren Wandfilmthematik unkritischer ist, kann hier i.A. davon ausgegangen werden, daß hier der erste Abregelbereich deaktiviert bleiben kann (SZANSSM=0.9961).  
Der zweite Abregelbereich dient dazu, "Kraftstoffverluste" während der Erwärmungsphase der brennraumnahen Bauteile zu kompensieren und somit gegenüber der Erwärmung des Kühlwassers schnellere Effekte zu berücksichtigen (FZANSSM2).  
Der dritte Abregelbereich wird bei der Feinapplikation für einen sauberen Übergang in den reinen Warmlauf benötigt. Sollte der Wertebereich von FZANSSM3 nicht ausreichen, um die gewünschte langsame Abregelung zu erreichen, kann dies durch Korrektur von ZDGZA3 hin zu größeren Werten ausgeglichen werden.  
Generell besteht die Möglichkeit die Zeitkonstante zur Abregelung des Nachstartfaktors mit einem Höhenfaktor zu wichten (KLZANSFHO).
- In der Kennlinie SZANSSM1= f(tmst) wird vorgegeben, bei welchem Niveau der Nachstartabregelung in den zweiten Bereich umgeschaltet wird. SZANSSM1 = 0.7 führt beispielsweise dazu, daß in den zweiten Bereich umgeschaltet wird, sobald der Nachstartcounter unter den Wert nsactr = 0.7 gefallen ist.  
In der Kennlinie SZANSSM2= f(tmst) wird dann vorgegeben, bei welchem Niveau der Nachstartabregelung vom zweiten in den dritten Bereich umgeschaltet wird. SZANSSM2 = 0.3 führt beispielsweise dazu, daß vom zweiten in den dritten Bereich umgeschaltet wird, sobald der Nachstartcounter unter den Wert nsactr = 0.3 gefallen ist.  
Für eine sinnvolle Abregelung sollten die Werte in SZANSSM2 unter den entsprechenden von SZANSSM1 liegen.  
Der jeweils aktive Bereich wird mit den Bits B\_fnsb1, B\_fnsb2 und B\_fnsb3 angezeigt.
- Für jeden Abregelbereich kann individuell festgelegt werden, in welchem Synchronintervall der Nachstartcounter berechnet werden soll. Hierzu sind entsprechende Werte in ZDGZA1, ZDGZA2 und ZDGZA3 einzutragen. Als Ausgangsbasis wird ZDGZA1, ZDGZA2 = Zylinderzahl und ZDGZA3 = 2\*Zylinderzahl vorgeschlagen.
- Durch eine entsprechende Bedatung ist es auch nach wie vor möglich, die Nachstartanreicherung in zwei Bereichen abzuregeln. Dann sollte der erste Abregelbereich deaktiviert werden (SZANSSM1= max. Wert, ZDGZA1 = ZDGZA2).
- Bei Start in der Höhe kann durch das geänderte Kraftstoffverhalten beim Übergang vom Start in den Nachstart eine Korrektur des Nachstartfaktors notwendig sein. Da der Einfluß der Höhe in der relativen Füllung rl berücksichtigt ist, kann hier bei Starts in der Höhe eine Anfettung notwendig sein. Im ersten Ansatz kann dies mit Werten > 1 im Kennfeld KFFNSHO realisiert werden.
- KFWSNW vorläufig auf 1.0 setzen und die Nachstartanpassung bei feststehenden Nockenwellen (Ausgangsstellung) applizieren. Später kann über dieses Kennfeld eine Lambda-Abweichung bei NoWe-Verstellung im Nachstart kompensiert werden.

Empfohlene Stützstellen für KFWSNW:

fwnwvs\_w: 0 / 0.5 / 1  
wnwue\_w: 0 / 10 / 20 / 40 / 62

- Funktionsabschaltung Nachstart:  
Die Berechnung des Nachstartfaktors wird abgebrochen, wenn die Abregelung auf den Wert 0 zurückgelaufen ist (nsactr = 0).

Nachstartanpassung im Wiederholkaltstart:  
-----

- Im Wiederholkaltstart ist durch die gegenüber der Kühlwassertemperatur höheren Brennraumtemperaturen nur eine geringere Kraftstoffmenge erforderlich. Die Nachstartanreicherung kann hierzu über KFWSNW = f(tmst/tabst\_w) reduziert werden.

Nachstartanpassung im Heißstart:  
-----

- Der Nachstartfaktor KFNSA = f(tans,tmot) ist so anzupassen, daß sich wieder möglichst Lambda = 1.0 ergibt.  
Hierzu kann über die tans-abhängigen Kennlinien FZANSSA1 und FZANSSA2 eine andere Abregelung als im normalen Startfall vorgegeben werden. Die Umschaltung zwischen den Bereichen erfolgt dabei mit der Kennlinie SZANSSM2 (SZANSSM1 und ZDGZA1 sind bei Heißstart ohne Funktion).  
Es ist sicherzustellen, daß die Startmengenadaptation im Heißstartfall nicht aktiv ist und damit B\_staa = false.  
Siehe hierzu %STADAP.



Nachstartanpassung für kritische Kraftstoffqualitäten (mit aktiver %STADAP):  
-----

Details:

Es können in Abhängigkeit von den Startadaptionwerten kstaa die Faktoren FWSTAB und KFWSTAARL vorgegeben werden. Im Kennfeld KFWSTAARL wird zusätzlich zum gelernten Adaptionwert die Last in Form von rlp berücksichtigt. Damit können die Fahrzustände berücksichtigt werden, in denen sich die verminderte Kraftstoffqualität besonders auswirkt. Mit KLNWSWSTAMX kann der Faktor fnswkstaa in Abhängigkeit vom Solllambda begrenzt werden. Mit dieser Begrenzung soll eine Gemischüberfettung vermieden werden, wenn bei Sekundärluftkathetzen noch eine zusätzliche Anfertigung durch die Startmengenadaption gefordert wird. Mit den Startadaptionwerten kann der Verlauf des Nachstartfaktors fns\_w beeinflusst werden. B\_staa kommt aus %STADAP. Der Funktionszweig mit Einfluß der Kraftstoffqualität kann dort mit TMLIM gesperrt werden. TMLIM ist die Motortemperaturschwelle, oberhalb der keine Beeinflussung des Nachstartfaktors über den gelernten Adaptionwert kstaa erfolgt.

Bei Projekten ohne Startmengenadaption %STADAP muß die Systemkonstante SY\_STADAP = 0 sein. Falls über fnsad\_w eine externe Korrektur durch eine eigene Adaption im Nachstart verfügbar ist, sollte im ersten Ansatz im Nachstart keine Reaktion auf die Startadaption erfolgen.

- Für die gesamte Kaltanpassung sind Kraftstoffqualitäten zu definieren. Anbei die RB-Empfehlung:

Kraftstoff A, der ungefähr in der Mitte der DIN-Norm liegt:  
Für tiefe Temperaturen (<10°C) Orientierung an der Winterspezifikation, für darüberliegende Temperaturen an der Sommerspezifikation.

Kraftstoff B, der den möglichen "worst case" im Feld darstellt:  
z.B. Reformulated Gasoline (RFG).

Mit Kraftstoff A wird die Anpassung für Start, Nachstart und Warmlauf durchgeführt. Eine optimale Anpassung enthält keine Sicherheitszuschläge. Bei Verwendung von Kraftstoff B muß nun die Startmengenadaption im Start lernen. Abhängig vom Startadaptionfaktor wird nun die Nachstartanreicherung so modifiziert, daß sich auch mit Kraftstoff B wieder Lambda = 1.0 ergibt.

- Zur Applikation ist die Beeinflussung der Nachstartabregelung über TMLIM in %STADAP für den gewünschten Temperaturbereich freizugeben (B\_staa gesetzt).
- Die Grundapplikation kann nun durch die Kennlinien KFWSTAARL, FWSTAB = f(kstaa) beeinflusst werden. Als Ausgangsbasis sollten diese Kennlinien zuerst mit dem Wert 1.0 an allen Stützstellen bedatet werden. Damit ist der Verlauf der Nachstartanreicherung identisch demjenigen ohne Berücksichtigung der Kraftstoffqualität.
- Bei der Festlegung der Stützstellenverteilung der Kennlinien Kennlinien KFWSTAARL und FWSTAB ist zu beachten, daß kstaa nur Werte zwischen KSTAMN und KSTAMX in %STADAP annehmen kann. Eine Stützstelle bei kstaa = 1.0 ist zwingend erforderlich.
- Um bei gegenüber der Basisapplikation unveränderter Kraftstoffqualität wiederum die ursprünglich applizierte Nachstartanreicherung zu erhalten, ist in den Kennlinien Kennlinien KFWSTAARL und FWSTAB bei kstaa = 1.0 unbedingt der Wert 1.0 einzutragen!
- Mit KFWSTAARL kann die Nachstartanreicherung generell, d.h. ohne Einfluß auf die Abregelungsfunktion, verändert werden. Der Einfluß der relativen Luftmasse rlp kann zur Erfassung besonderer Fahrzustände berücksichtigt werden. Für eine Erhöhung der Nachstartanreicherung sind für kstaa > 1.0 auch Werte > 1.0 zu applizieren.
- Mit KLNWSWSTAMX kann der anfettende Einfluß einer der Startmengenadaption begrenzt werden. Abhängig vom Solllambda (lams\_gb\_w) sind hier die erlaubten Maximalwerte für fnswkstaa anzugeben.
- FWSTAB beeinflusst die Abregelgeschwindigkeit aller Abregelbereiche. Eine schnellere Abregelung bei kstaa > 1.0 ist mit Werten > 1.0 möglich, während eine langsamere Abregelung bei kstaa > 1.0 mit Werten < 1.0 erzielt wird.

Vorschlag für tmot/tmst-Stützstellen:  
-----

-30 / -25 / -20 / -15 / -7 / 0 / 15 / 20 / 25 / 40 / 60 / 90 Grad C

Warmlaufanpassung:

- KFFWL für den Leerlaufbereich bei entsprechender Motortemperatur bedaten, damit Soll-Lambda eingehalten wird. Damit ist eine Anreicherung für die "Basislast" definiert, die bei der Applikation des Warmlaufoffsets in der Teillast nicht mehr verändert werden sollte. Somit gibt es keine so starken Querkopplungen mehr zwischen der reinen Kaltstartapplikation (z.B. am Kaltstartbock) und der Anpassung im Teillastbereich.
- Den Offset bei Teillastbetrieb sollte man nach Möglichkeit auf einem schleppfähigen Rollenprüfstand ermitteln. Damit können die Räder und der Antriebsstrang des Applikationsfahrzeugs schon vor dem Motorstart auf die gewünschte Drehzahl gebracht werden, um den Motor nach dem Start möglichst schnell bei der gewünschten Drehzahl (s. KFFWLW) betreiben zu können. Mit einem externen Potentiometer kann sofort nach dem Motorstart eine bestimmte Fahrpedalstellung eingestellt werden, wodurch man am schnellsten auf einen relativ konstanten Lastpunkt kommt. So sind bei einer Temperatur mehrere Warmläufe mit verschiedenen Lastpunkten aufzunehmen. Die notwendige Anreicherung kann dann in KFFWLRL abgelegt werden, wobei auf die Berechnung des Warmlaufkoeffizienten geachtet werden sollte:  

$$fwl = (KFFWL + KFFWLRL * KFFWLML) * KFFWLW$$
 Die Abregelung des Offsets (fwlrl) erfolgt dann über das Kennfeld KFFWLML als Funktion der Motorstarttemperatur und dem Integral der Luftmasse.
- KFFWLNW vorläufig auf 1.0 setzen und die Warmlaufanpassung bei feststehenden Nockenwellen (Ausgangsstellung) applizieren. Später kann über dieses Kennfeld eine Lambda-Abweichung bei NoWe-Verstellung im Warmlauf kompensiert werden.

Empfohlene Stützstellen für KFFWLNW:

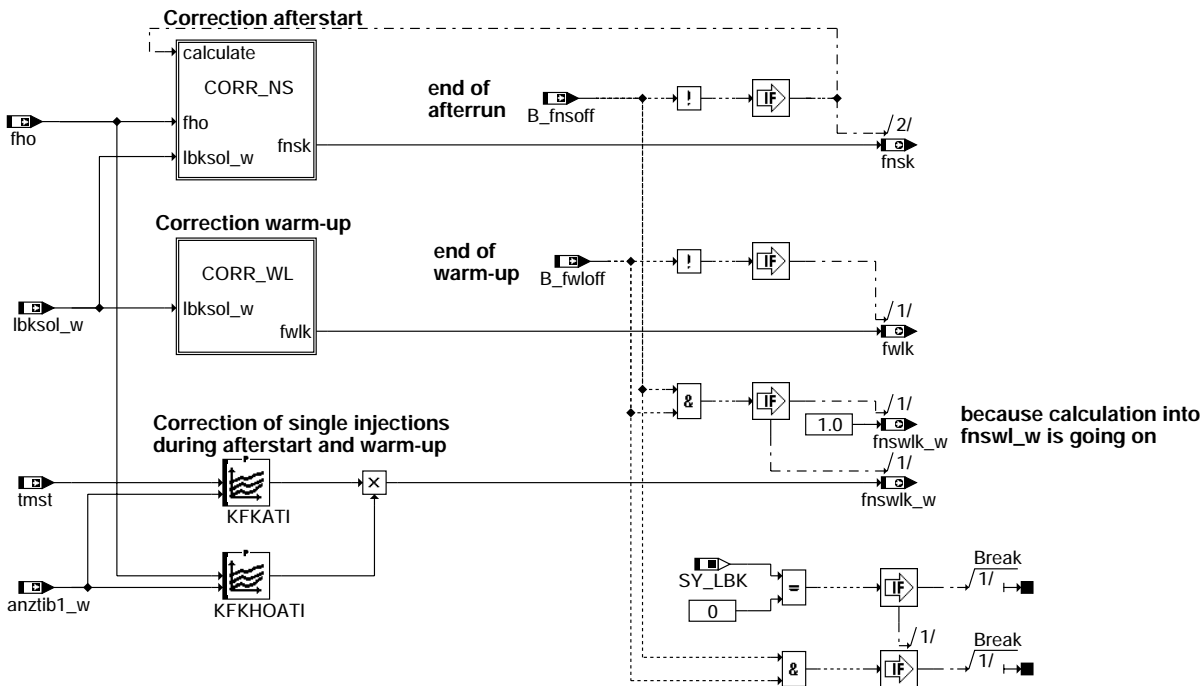
fwnwvs\_w: 0 / 0.5 / 1  
wnwue\_w: 0 / 10 / 20 / 40 / 62

BDE-Betriebsarten

Über das Codeword CWNSWLMOD kann festgelegt werden, in welcher Betriebsart die Anreicherung ausgegeben wird.  
Default-Wert = 254, d.h. Anreicherung nur im Homogenbetrieb.

## FU ESNSWLA 1.10.2 Optionaler Adapter für Nachstart / Warmlauf Einspritzung

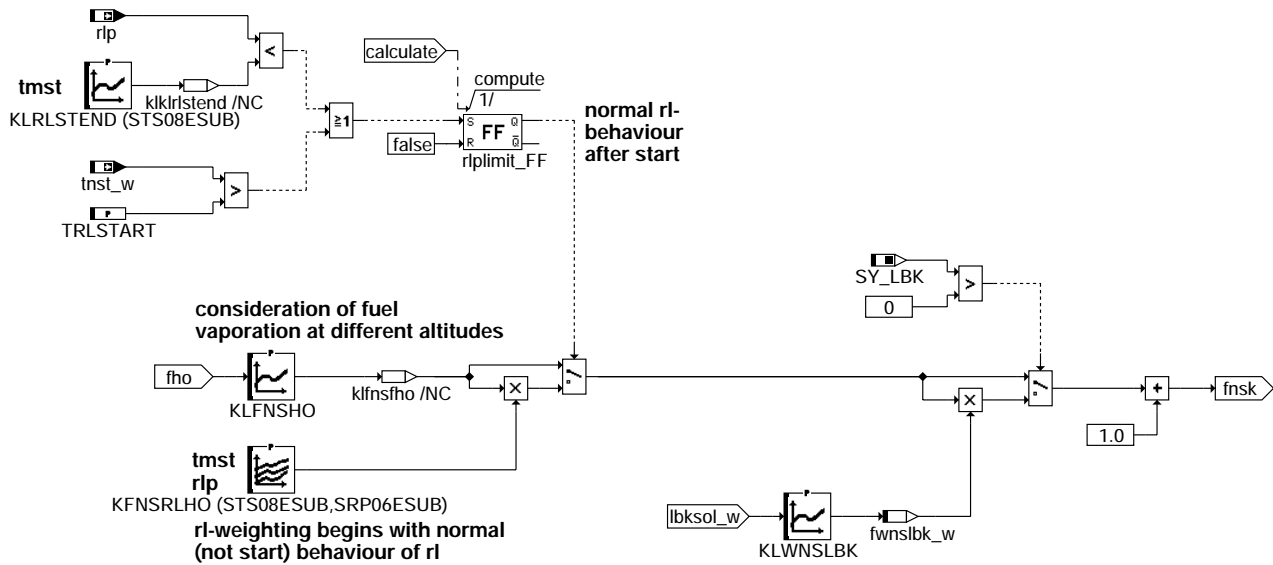
### FDEF ESNSWLA 1.10.2 Funktionsdefinition



esnswla-main

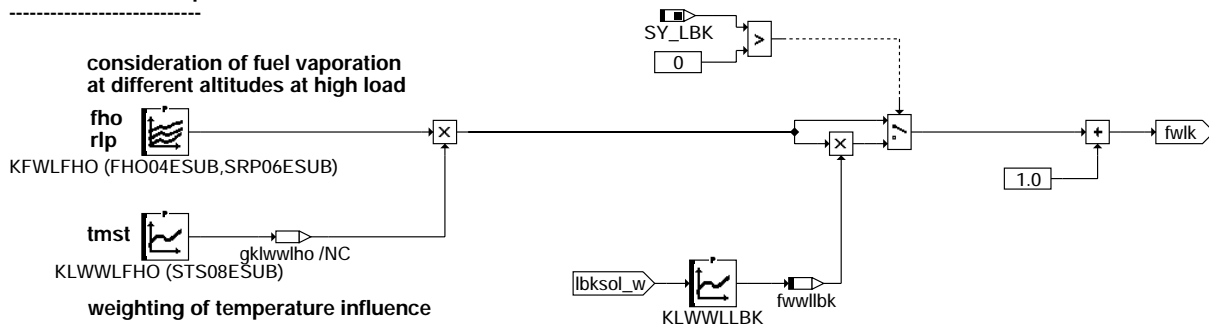
esnswla-main

## Correction afterstart



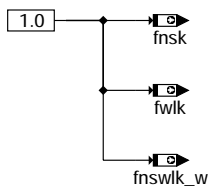
esnswla-corr-ns

## Correction warm-up



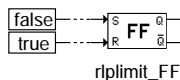
esnswla-corr-wl

## Initialization



esnswla-init

## Engine stall or Start/Stop



## ABK ESNSWLA 1.10.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y  | Art      | Bezeichnung                                                  |
|-----------|----------|-----------|----------|--------------------------------------------------------------|
| FHO04ESUB | fho      |           | SV (REF) | SST-Verteilung für Höhenfaktor                               |
| KFKATI    | tmst     | anztib1_w | KF       | Kennfeld Korrektur Nachstartfaktor über anztib               |
| KFKHOATI  | fho      | anztib1_w | KF       | Kennfeld: Korrektur Nachstartfaktor in der Höhe über anztib1 |
| KFNSSLHO  | tmst     | rlp       | KF       | Wichtung Nachstartanhebung höhenabhängiger Anteil            |
| KFWLFFHO  | fho      | rlp       | KF       | Kennfeld für Höhenabhängigkeit des Warmlauffaktors           |
| KLFNSHO   | fho      |           | KL       | Wichtung Nachstartanhebung Höhenabhängigkeit                 |
| KLRLSTEND | tmst     |           | KL       | ri-Schwelle für Aktivierung ri-Abhängige Korrekturen         |
| KLWNSLBK  | lbksol_w |           | KL       | KL Wichtung Nachstart in Abh. der LBK                        |
| KLWWLFFHO | tmst     |           | KL       | Kennlinie Wichtung Warmlauf Höhenabhängigkeit                |
| KLWWLLBK  | lbksol_w |           | KL       | KL Wichtung Warmlauf in Abh. der LBK                         |
| SRP06ESUB | rlp      |           | SV (REF) | SST-Verteilung für rel. Luftfüllung präd. für Einspritzung   |
| STS08ESUB | tmst     |           | SV (REF) | SST-Verteilung für Motorstarttemperatur                      |
| TRLSTART  |          |           | FW       | Zeit nach Startende für Unterdrückung ri-abhängigkeit        |



## APP ESNSWLA 1.10.2 Applikationshinweise

Vorbereitende Arbeiten: Die ESNSWL muß fertig appliziert werden.

Hinweis: Im Kennfeld KFKATI müssen die Werte bei den oberen Stützstellen (anztib1\_w) gleich 1 sein, da sonst die Anreicherung ständig gültig ist.

Nachstartanpassung:

- Die Aktivierung der rl-Feinanpassung erfolgt vorrangig über die Kennlinie KLRLSTEND, die in etwa die im Leerlauf entstehende relative Füllung enthalten sollte.  
Falls nach dem Start sofort auf Teillast gegangen wird, erfolgt die Umschaltung nach TRLSTART Sekunden nach Start.
- Wird die LBK Stellung im Nachstart variiert, so muß die KL KLWNSLBK bei verschiedenen Stellungen appliziert werden (Vorbedatung 1.0).  
vorgeschlagnene Stützstellen: X : 0 / 0.05 / 0.1 / 0.15 / 0.2

Warmlaufkorrektur:

- Höhenkorrektur
- Wird die LBK Stellung im Warmlauf variiert, so muß die KL KLWLLBK bei verschiedenen Stellungen appliziert werden (Vorbedatung 1.0).  
vorgeschlagnene Stützstellen: X : 0 / 0.05 / 0.1 / 0.15 / 0.2

Korrektur von Einzeleinspritzungen:

- KFKATI vorläufig auf 1.0 setzen. Mit dem Kennfeld können später die Lambdaausflüge, bedingt durch den Abbau des Startwandfilms, kompensiert werden.

Vorschlag für anztib1\_w -Stützstellen eines 4-Zylinder Motors :

3 / 4 / 8 / 9 / 16 / 17 / 32 / 33 / 96 / 97 / 120 / 121

- KFKHOATI vorläufig auf 1.0 setzen. Mit dem Kennfeld können später die Lambdaausflüge in der Höhe, bedingt durch den Abbau des Startwandfilms, kompensiert werden.

Vorschlag für fho-Stützstellen:

0.75 (2500m) / 0.84 (1600m) / 0.95 / 1.0

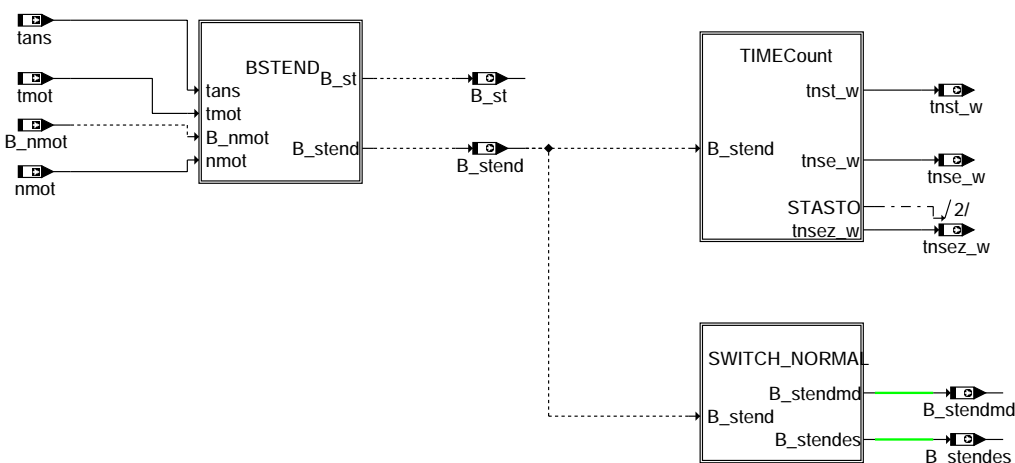
Vorschlag für anztib1\_w - Stützstellen eines 4-Zylinder Motors :

3 / 4 / 8 / 9 / 16 / 17 / 32 / 33 / 96 / 97 / 120 / 121

!! Achtung: wenn B\_fnsoff & B\_fwloff = true sind, wird der Korrekturfaktor fnswlk\_w=1.0 gesetzt. Der Faktor sollte jedoch vorher über die Korrekturkennfelder bereits zu 1.0 werden !

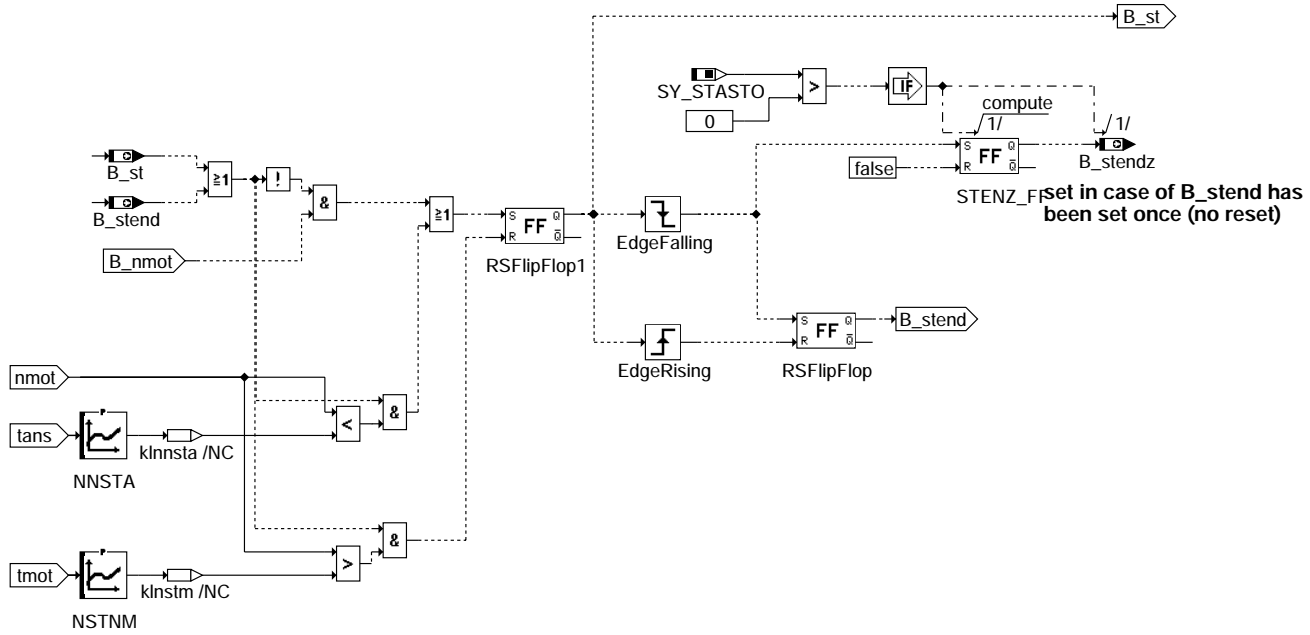
## FU BBSTT 18.10.2 Betriebsbereich: Start

### FDEF BBSTT 18.10.2 Funktionsdefinition



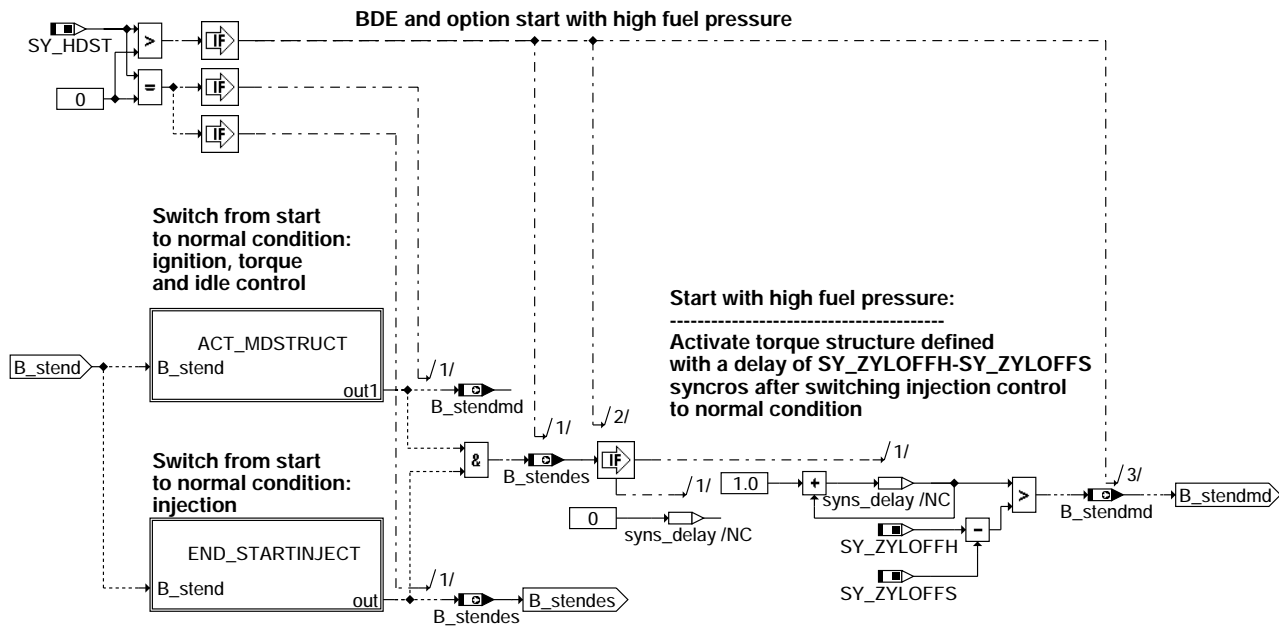
bbstt-main

bbstt-main



### bbst-bstend

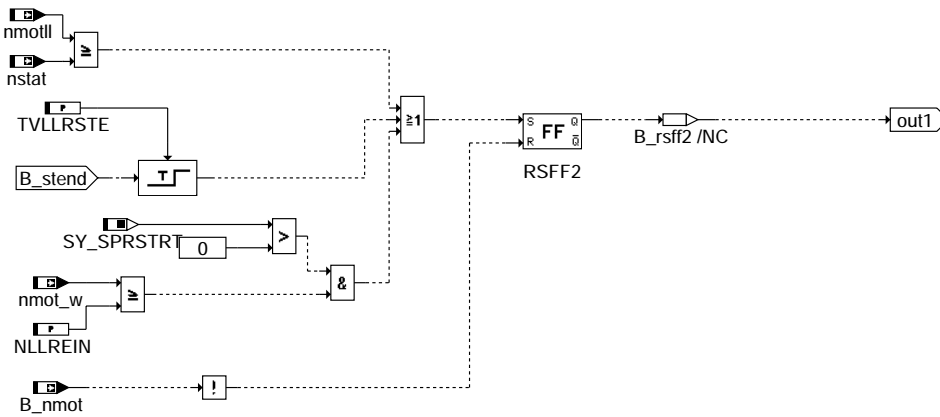
Startbedingung B\_st: - B\_st wird gesetzt, wenn nach KL15 Ein die Starterkennung abgeschlossen ist und der Motor dreht (!B\_nmin).  
- B\_st wird zurückgesetzt, wenn die Startendedrehzahl NSTNM überschritten ist. Die Startbedingung liegt erneut vor, wenn die Drehzahl unter NNSTA abfällt.



### bbst-switch-normal

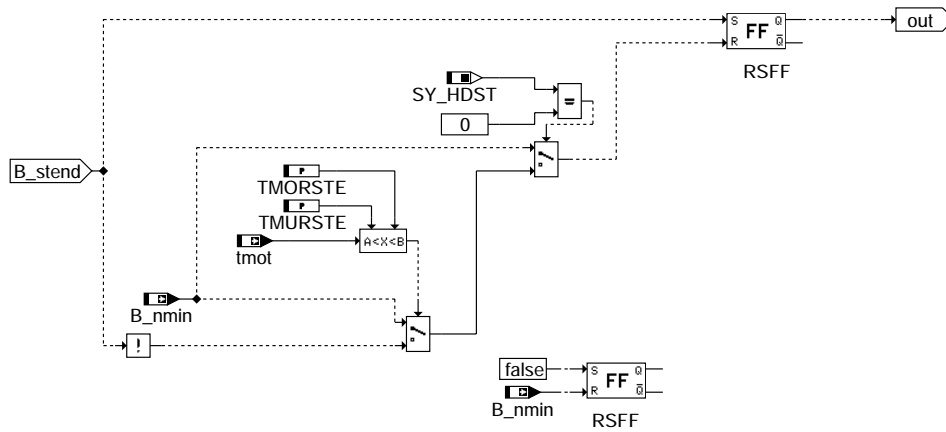
Bei aktiver Option Hochdruckstart (SY\_HDST>0), wird die Einspritzung eine definierte Anzahl Syncros (SY\_ZYLOFFH-SY\_ZYLOFFS) vor der Aktivierung der Momentenstruktur und der Leerlaufregelung umgeschaltet (B\_stendes). In dieser "Vorlaufzeit" wird die Einspritzart von Start auf Normalbetrieb umgeschaltet (B\_stendmd).

Ohne die Option Hochdruckstart (SY\_HDST=0) wird die Umschaltung von Start in den Normalbetrieb wie in bisherigen Funktionalitäten realisiert.



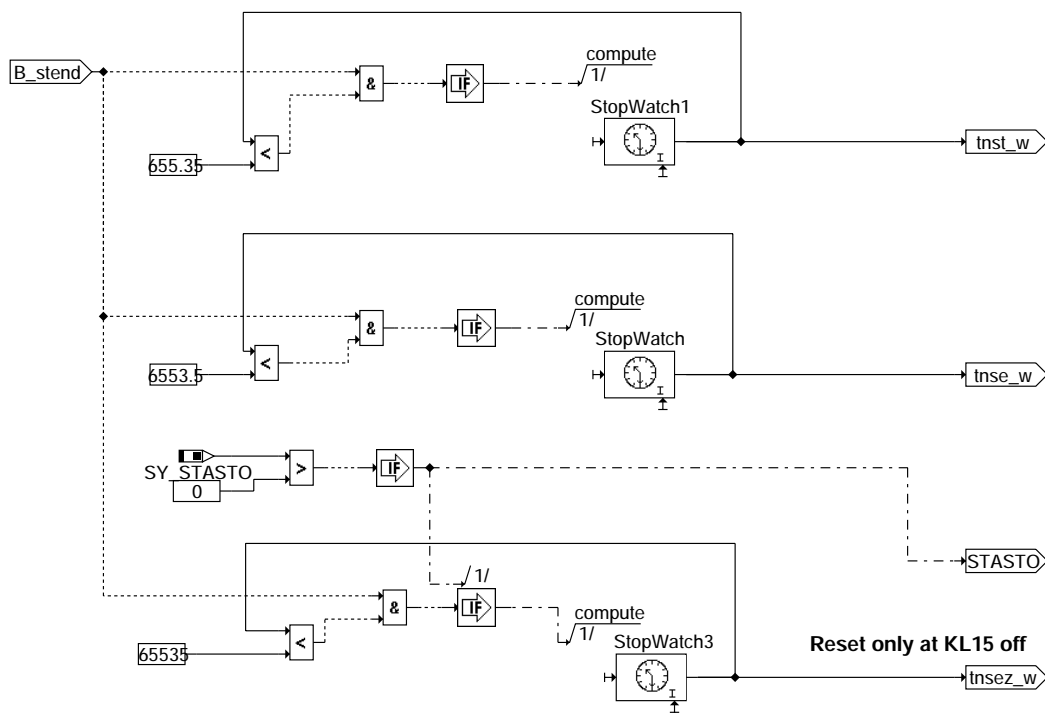
bbst-act-mdstruct

### switch off start-up injection



### Reset RSFF in time slot for engine stall

bbst-end-startinject



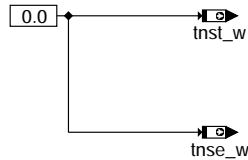
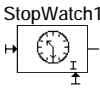
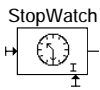
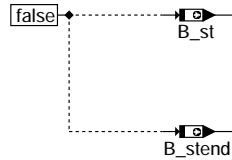
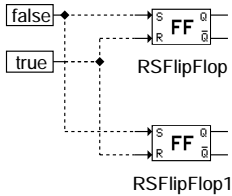
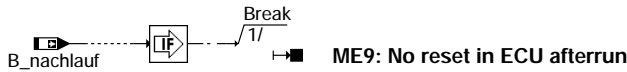
bbst-timecount

bbst-act-mdstruct

bbst-end-startinject

bbst-timecount

Zeit nach Start  $tnst\_w$ : Mit dem Startende wird die Nachstartzeit  $tnst\_w$  gestartet. Ist der Maximalwert von  $tnst\_w$  erreicht, wird  $tnst\_w$  hierauf begrenzt (dito  $tnse\_w$  und  $tnsez\_w$ ).  
Bei verbauter Start/Stop Funktionalität ( $SY\_STASTO > 0$ ) wird zusätzlich eine Nachstartzeit ab erstem Start im Zyklus ( $tnsez\_w$ ) berechnet. Diese wird nur resetiert, wenn das Steuergerät initialisiert wird.



**bbstt-inisyn**

Ist der Nachlauf aktiv werden die Werte nicht initialisiert

**ABK BBSTT 18.10.2 Abkürzungen**

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                   | Art       | Bezeichnung                                                                                                                |
|-----------------|----------|--------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NLLREIN         |          |                                            | FW        | Drehzahleinschaltsschwelle für Leerlaufregelung                                                                            |
| NNSTA           | tans     |                                            | KL        | Drehzahlübergang Normal -> Start                                                                                           |
| NSTNM           | tmot     |                                            | KL        | Übergang Start -> Normal                                                                                                   |
| TMORSTE         |          |                                            | FW        | Obere Temperaturschwelle resetieren B_stendes bei B_stend = false                                                          |
| TMURSTE         |          |                                            | FW        | Untere Temperaturschwelle resetieren B_stendes bei B_stend = false                                                         |
| TVLLRSTE        |          |                                            | FW        | Zwangsbedingung Leerlaufregelung nach B_stend                                                                              |
| Systemkonstante |          |                                            | Art       | Bezeichnung                                                                                                                |
| SY_HDST         |          |                                            | SYS (REF) | Systemkonstante Hochdruckstart                                                                                             |
| SY_SPRSTRT      |          |                                            | SYS (REF) | Start mit Drehzahlregelung im Hochlauf                                                                                     |
| SY_STASTO       |          |                                            | SYS (REF) | Systemkonstant Start-Stopp vorhanden                                                                                       |
| SY_ZYLOFFH      |          |                                            | SYS (REF) | Offset Zylinderzähler für Berechnung Homogeneinspritzung (Anzahl der Segmente zwischen Berechnungs-BM und ZOT-BM)          |
| SY_ZYLOFFS      |          |                                            | SYS (REF) | Offset Zylinderzähler für Einspritzberechnung Schichteinspritzung (Anzahl der Segmente zwischen Berechnungs-BM und ZOT-BM) |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                           | Art       | Bezeichnung                                                                                                                |
| B_nachlauf      | BBSYSCON | BBSTT, BGWNE, HT2KTPH, HT2KTWNE, T2STRL    | EIN       | Steuerung SG-Nachlauf                                                                                                      |
| B_nmin          | BGWNE    | ADVE, BBNWS, BBSTHDR, BBSTT, BBSYSREQ, ... | EIN       | Bedingung Unterdrehzahl: $n < NMIN$                                                                                        |
| B_nmot          | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE, ALSU, AMSV, ...           | EIN       | Bedingung Motordrehzahl: $n > NMIN$                                                                                        |
| B_st            | BBSTT    | ADVE, ALBK, AMSV, BGKSTDTA, BGPIRG, ...    | AUS       | Bedingung Start                                                                                                            |
| B_stend         | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE, AMSV, ARMD, ...           | AUS       | Bedingung Startende erreicht                                                                                               |
| B_stendes       | BBSTT    | AEVABZK, AWEA, BGLASO, DSTHDR, EAKO, ...   | AUS       | Bedingung Startende Einspritzung erreicht                                                                                  |
| B_stendmd       | BBSTT    | BBSTHDR, BDEMEN, ESSTT, LLRBB              | AUS       | Bedingung Startende für Aktivierung MD Struktur erreicht                                                                   |
| B_stendz        | BBSTT    | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN                    | AUS       | Bedingung erstes Startende im Zyklus erreicht                                                                              |
| nmot            | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN, ARMD, ATEV, ...   | AUS       | Motordrehzahl                                                                                                              |

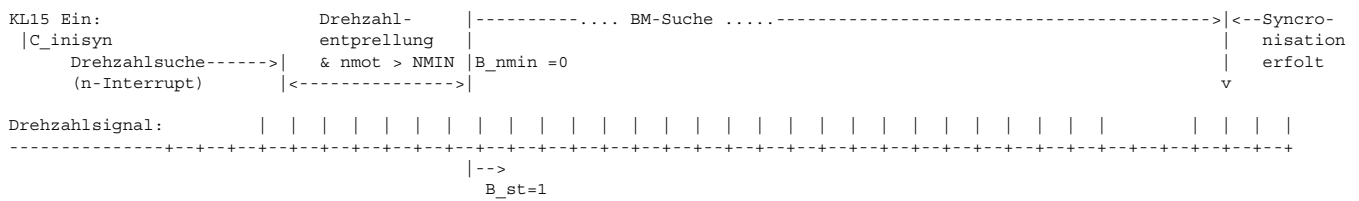




| Variable | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                       |
|----------|----------|--------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------|
| nmot_w   | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...               | EIN | Motordrehzahl                                     |
| nmotll   | BGNMOT   | BBSTT, BGDVE,-<br>BGLBZ, LLRBB,-<br>LLRNSNF, ... | EIN | Motordrehzahl im Leerlaufbereich                  |
| nstat    | LLRNSTAT | BBSAWE, BBSTT,-<br>BGLBZ, CANECU,-<br>DDG, ...   | EIN | Solldrehzahl stationär                            |
| tans     | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...            | EIN | Ansaugluft-Temperatur                             |
| tmot     | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...             | EIN | Motor-Temperatur                                  |
| tnse_w   | BBSTT    | AMSV, BAKH, BBKW,<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...        | AUS | Zeitähler ab Startende (16bit)                    |
| tnsez_w  | BBSTT    |                                                  | AUS | Zeitähler ab erstem Startende pro Zyklus (16 bit) |
| tnst_w   | BBSTT    | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ... | AUS | Zeit nach Startende                               |

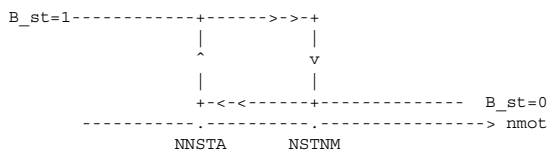
## FB BBSTT 18.10.2 Funktionsbeschreibung

1. Übergang von Initialisierung in Start: Ablauf Startvorgang (Übersicht):

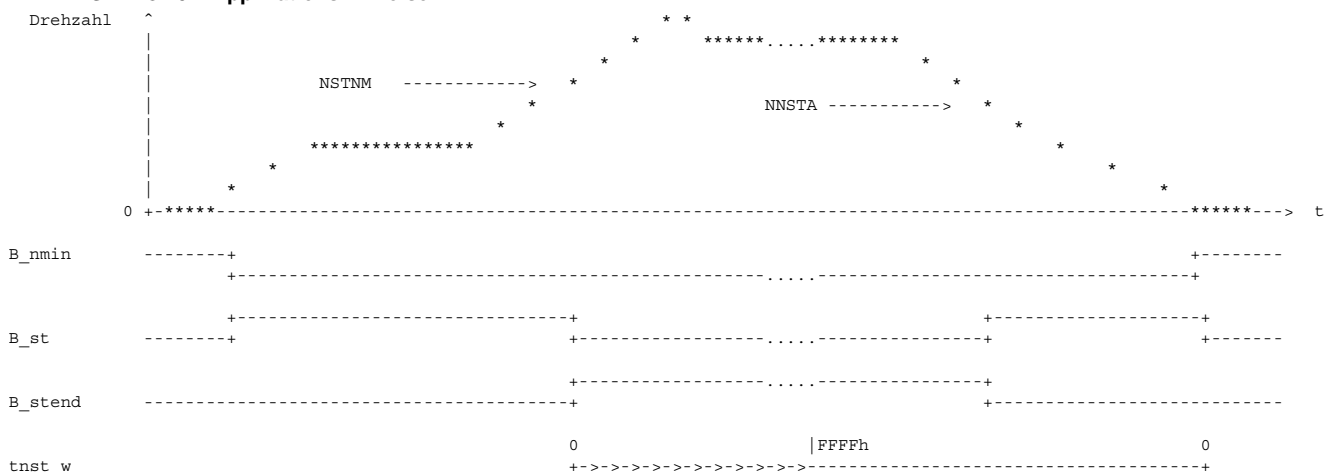


Nach der Initialisierung wird der Zahninterrupt freigegeben und auf das erste Drehzahlssignal gewartet. Mit dem ersten Drehzahlssignal wird die Drehzahlentprellung gestartet. Nach der Drehzahlentprellung und der Überschreitung einer Minimaldrehzahl wird die Bedingung !B\_nmin (Motor dreht) und damit auch B\_st gesetzt.

2. Übergang von Start in Nachstart:



## APP BBSTT 18.10.2 Applikationshinweise



**Aktivierung der Momentenstruktur:**

**B\_stendmd:**

Freigabe der Momentenstruktur und Leerlaufregelung (siehe %LLRBB) nach Start erfolgt, wenn die Motordrehzahl erstmals die stationäre Solldrehzahl nstat erreicht. Falls der Motor läuft, aber nstat nicht erreichen kann, so wird B\_stendmd TVLLRSTE nach Startende gesetzt. Zur Startunterstützung kann die Momentenstruktur und Leerlaufregelung bereits eingeschaltet werden, wenn die Motordrehzahl die Schwelle NLLREIN überschreitet.

B\_stendmd wird resettiert, wenn eine Software-Initialisierung erfolgt oder wenn die Motordrehzahl unter die Schwelle NMIN fällt (Motor abgewürgt oder abgestellt, aber SG-Nachlauf noch nicht beendet)

**Auslösung neues Start-Ti nach Drehzahleinbruch:**

Dadurch, dass das Zusammenspiel der Funktionen %ESSTT und %ESNSWL über B\_stendes kontrolliert wird, besteht die Möglichkeit bei starken Drehzahleinbrüchen (oder Abwürgen) nicht wieder in die Starteinspritzung zurück zu gehen.

Bei tiefen Temperaturen besteht die Gefahr, dass im Abwürgefall die hohe Füllung zusammen mit dem Startfaktor zum Absaufen des Motors führen kann. Deshalb wird die Start- und Nachstarteinspritzung bei Drehzahleinbrüchen (B\_stend resettiert) nur dann erneut ausgelöst (B\_stendes resettiert), wenn die Motortemperatur im Temperaturbereich zwischen TMURSTE und TMORSTE liegt.

**Datenvorschlag:**

TMURSTE = 0°C  
TMORSTE = 120°C

**Besonderheit bei aktivierter Option Hochdruckstart (SY\_HDST>0)**

Bei aktiver Option Hochdruckstart (SY\_HDST>0), wird die Einspritzung eine definierte Anzahl Synchron (SY\_ZYLOPFH-SY\_ZYLOFFS) vor der Aktivierung der Momentenstruktur und der Leerlaufregelung umgeschaltet (B\_stendes).

In dieser "Vorlaufzeit" wird die Einspritzart von Start auf Normalbetrieb umgeschaltet (B\_stendmd).

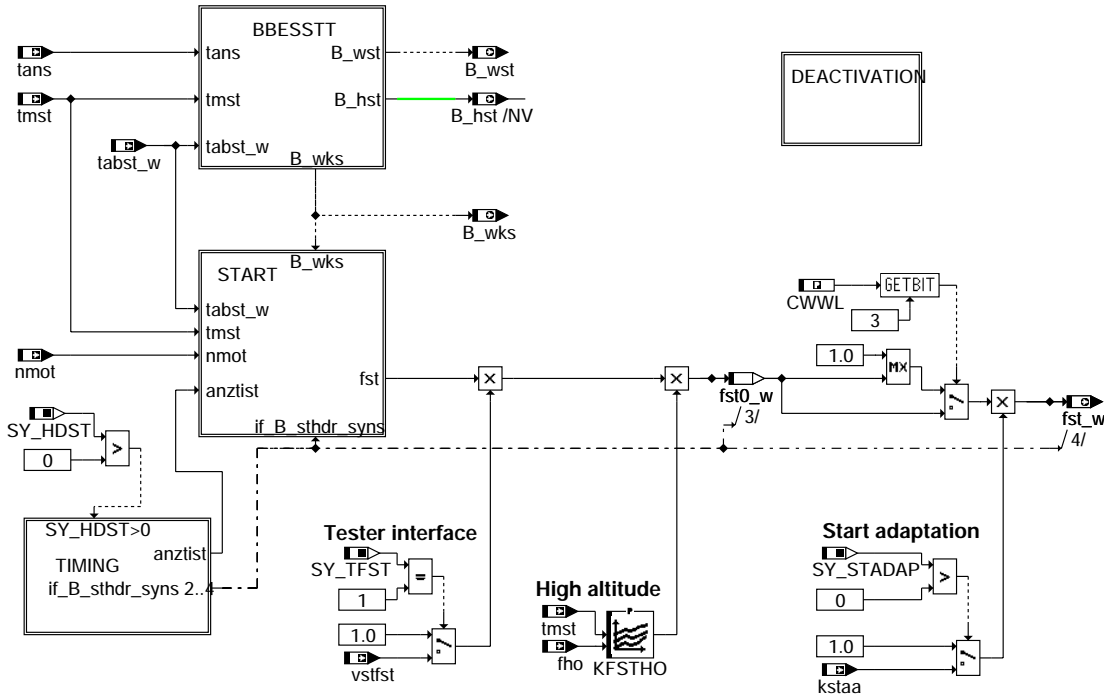
Wegen der Umschaltung der Einspritzart darf bei aktivierter Option Hochdruckstart B\_stendes erst resettiert werden, wenn der Motor tatsächlich stehen bleibt. Die Parameter TMORSTE und TMURSTE sind hier nicht erforderlich.

**Besonderheit bei Start/Stop Funktionalität:**

Bei verbauter Start/Stop Funktionalität (SY\_STASTO>0), werden zusätzlich die Größen "B\_stendz" (erstes Startende im Zyklus erreicht) und "tnsez\_w" (Zeit nach erstem Startende im Zyklus) berechnet. Sie werden erst bei einer Neuinitialisierung zurückgesetzt.

## FU ESSTT 37.40.3 Einspritzzeit Start

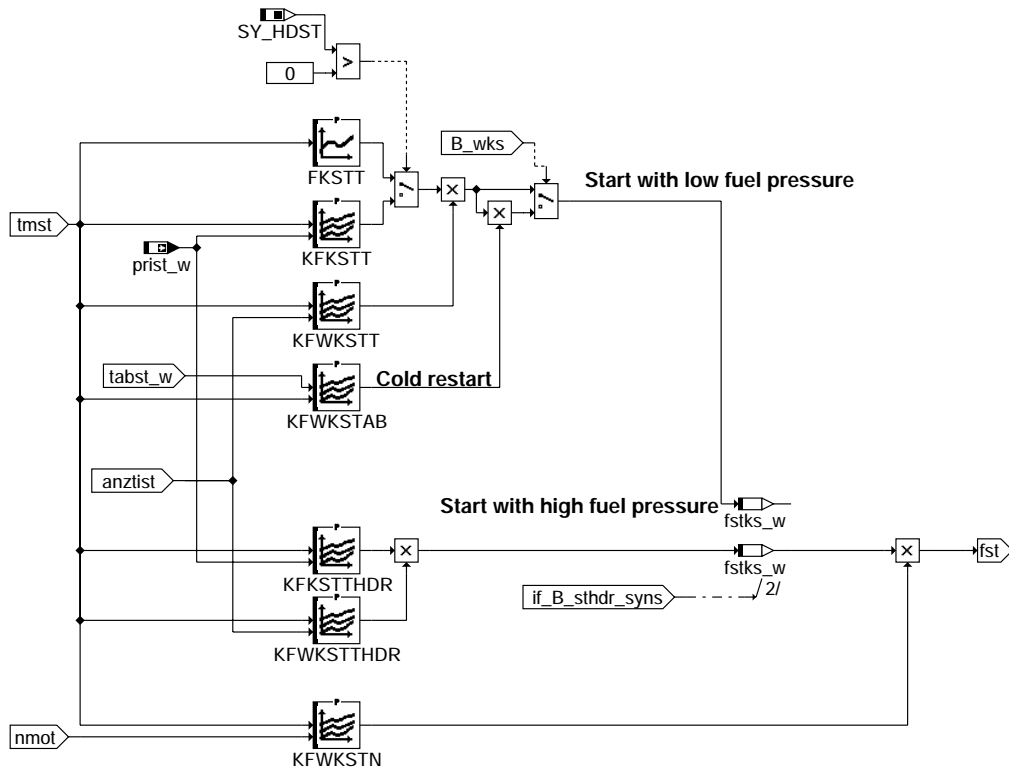
### FDEF ESSTT 37.40.3 Funktionsdefinition



esstt-main

esstt-main

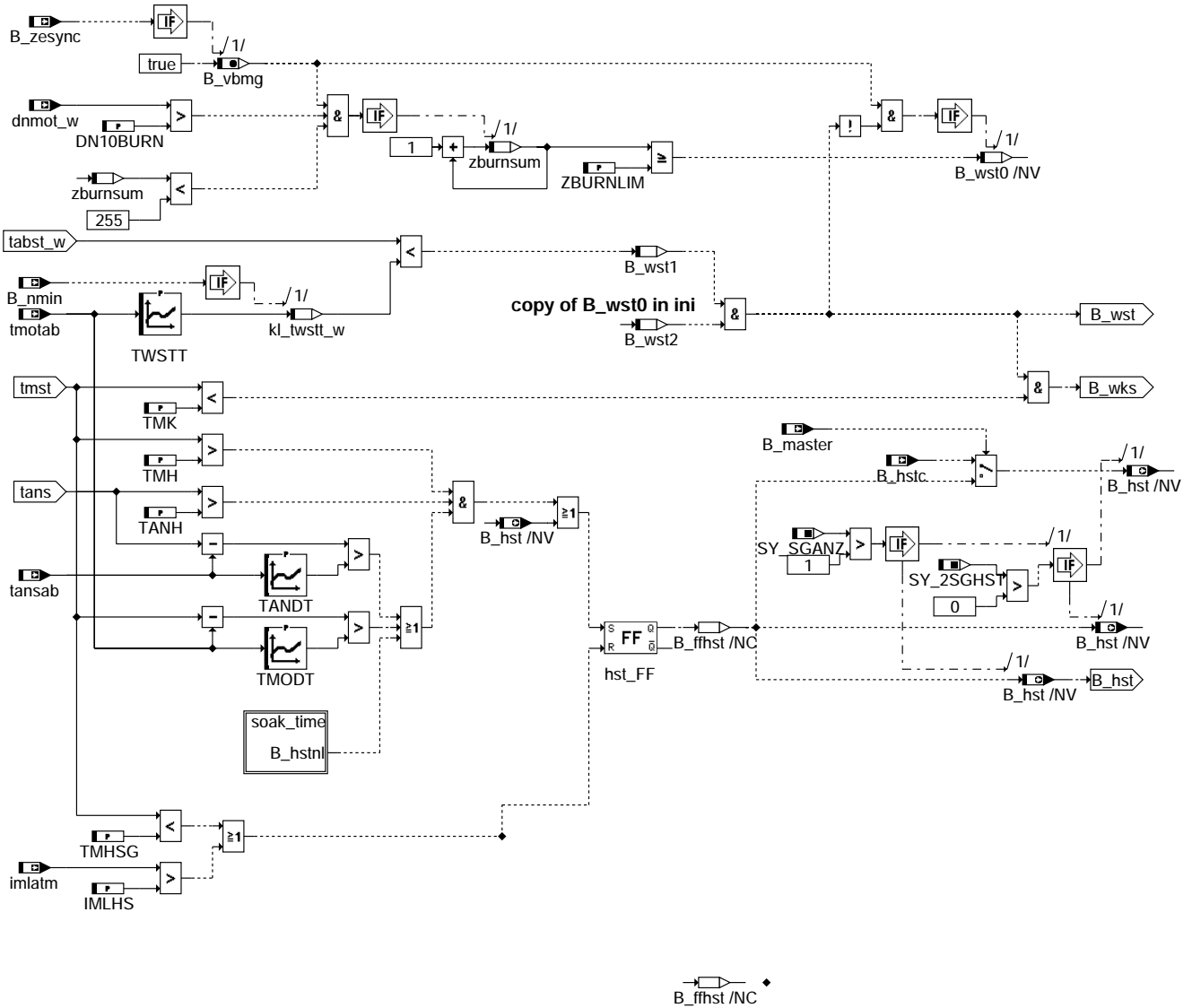
Unterfunktionsblock 1: Start



esstt-start

esstt-start

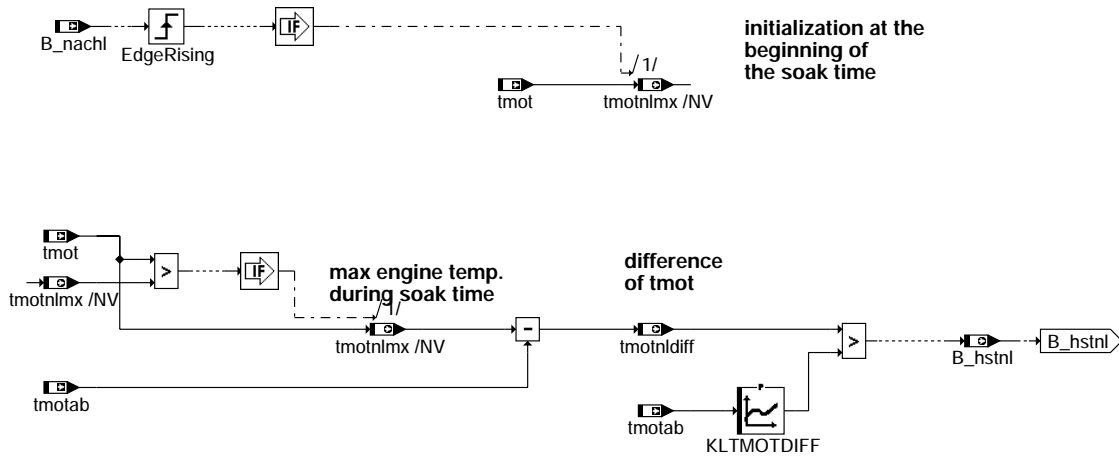
## Unterfunktionsblock 2: Betriebsbedingungen



esstt-bbesst

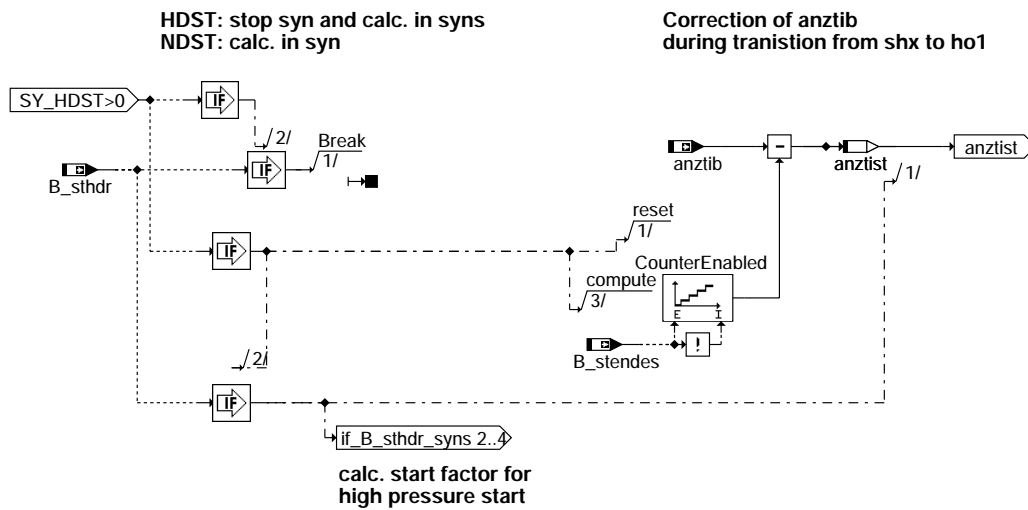
esstt-bbesst

Unterfunktionsblock 3: Heißstart durch tmot-Verlauf im SG-Nachlauf



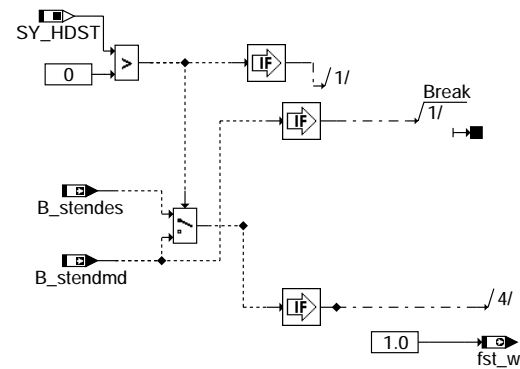
esstt-soak-time

Unterfunktionsblock 4: Timing der Berechnung des Startfaktors



esstt-timing

Unterfunktionsblock 5: Abschaltung der Starteinspritzung



esstt-deactivation



## ABK ESSTT 37.40.3 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X  | Source-Y                                           | Art        | Bezeichnung                                                                     |
|------------------------|-----------|----------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| CWWL                   |           |                                                    | FW (REF)   | Codewort für Warmlaufsteuerung                                                  |
| DN10BURN               |           |                                                    | FW         | Minimaler Drehzahlanstieg für "Verbrennung erfolgt"                             |
| FKSTT                  | tmst      |                                                    | KL         | Faktor Kaltstart                                                                |
| IMLHS                  |           |                                                    | FW         | Luftmassenintegral Heißstart                                                    |
| KFKSTT                 | tmst      | prist_w                                            | KF         | Faktor Kaltstart                                                                |
| KFKSTTHDR              | tmst      | prist_w                                            | KF         | Faktor Kaltstart mit Hochdruckstart                                             |
| KFSTHO                 | tmst      | fho                                                | KF         | Wichtung Startfaktor Höhenabhängigkeit                                          |
| KFWKSTAB               | tabst_w   | tmst                                               | KF         | Faktor Wiederholstart zur Reduzierung der Startmenge                            |
| KFWKSTN                | tmst      | nmot                                               | KF         | Wichtungskennfeld Kaltstart                                                     |
| KFWKSTT                | tmst      | anztist                                            | KF         | Wichtungskennfeld Kaltstart                                                     |
| KFWKSTTHDR             | tmst      | anztist                                            | KF         | Wichtungskennfeld Hochdruckstart                                                |
| KLTMOTDIFF             | tmotab    |                                                    | KL         | Differenz von tmot im SG-Nachlauf für Bed. Heißstart                            |
| TANDT                  | tansab    |                                                    | KL         | Schwelle Temperaturdifferenz Ansaugluft für Heißstart                           |
| TANH                   |           |                                                    | FW         | Ansauglufttemperatur - Schwelle heiß                                            |
| TMH                    |           |                                                    | FW         | Motortemperatur - Schwelle heiß                                                 |
| TMHSG                  |           |                                                    | FW         | Motortemperatur Heißstartgrenze                                                 |
| TMK                    |           |                                                    | FW         | Motortemperatur - Schwelle kalt                                                 |
| TMODT                  | tmotab    |                                                    | KL         | Schwelle Temperaturdifferenz Wassertemperatur für Heißstart                     |
| TWSTT                  | tmotab    |                                                    | KL         | Schwelle Abstellzeit für Wiederholstart                                         |
| ZBURNLIM               |           |                                                    | FW         | Schwelle erkannte Verbrennungen für Wiederholstart                              |
| <b>Systemkonstante</b> |           |                                                    | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                              |
| SY_2SGHST              |           |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante B_hstc vorhanden und Heißstartbedingungen nur im Master rechnen |
| SY_HDST                |           |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Hochdruckstart                                                  |
| SY_SGANZ               |           |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                             |
| SY_STADAP              |           |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Startmengenadaptation vorhanden                                 |
| SY_TFST                |           |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Testereingriff Startfaktor                                      |
| <b>Variable</b>        |           |                                                    | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                              |
| anztib                 | AES       | AWEA, BDEMUM,-<br>ESSTT, NLPH                      | EIN        | Einspritzzähler begrenzt                                                        |
| anztist                | ESSTT     |                                                    | LOK        | ti-Einspritzzähler im Start                                                     |
| B_hst                  | ESSTT     | BKS, ESNSWL, GGTFMAUS                              | EIN        | Bedingung Heißstart                                                             |
| B_hstc                 |           | ESSTT                                              | EIN        | Bedingung Heißstart von CAN                                                     |
| B_hstnl                | ESSTT     |                                                    | AUS        | Bed. Heißstart aus tmot-Verlauf im SG-Nachlauf                                  |
| B_master               |           | DLLR, ESSTT,-<br>LLRNSTAT, LLRRM,-<br>MDVERAD, ... | EIN        | Bedingung MASTER-Steuergerät                                                    |
| B_nachl                | BBSYSREQ  | ADVE, BBSYSCON,-<br>BGTPABG, ESSTT,-<br>GGTFA, ... | EIN        | Steuerung SG-Nachlauf                                                           |
| B_nmin                 | BGWNE     | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN        | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                               |
| B_pwf                  | BBHWONOF  | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...    | EIN        | Bedingung Powerfail                                                             |
| B_stendes              | BBSTT     | AEVABZK, AWEA,-<br>BGLASO, DSTHDR,-<br>EAKO, ...   | EIN        | Bedingung Startende Einspritzung erreicht                                       |
| B_stendmd              | BBSTT     | BBSTHDR, BDEMEN,<br>ESSTT, LLRBB                   | EIN        | Bedingung Startende für Aktivierung MD Struktur erreicht                        |
| B_sthdr                | BBSTHDR   | AEVABZK, BDEMST,-<br>DSTHDR, EAKO,-<br>ESSTT, ...  | EIN        | Bedingung Start mit Kraftstoffhochdruck                                         |
| B_vbmg                 | ESSTT     | STADAP                                             | AUS        | Bedingung Verbrennung möglich                                                   |
| B_wks                  | ESSTT     | AWEA, ESNSWL,-<br>LANSWL, STADAP                   | AUS        | Bedingung Wiederholstart                                                        |
| B_wst                  | ESSTT     | AMSV                                               | AUS        | Bedingung Wiederholstart                                                        |
| B_wst0                 | ESSTT     |                                                    | LOK        | Bedingung Wiederholstart (Anteil 1: erkannte Verbrennungen)                     |
| B_wst1                 | ESSTT     |                                                    | LOK        | Bedingung Wiederholstart (Anteil 2: Abstellzeit)                                |
| B_wst2                 | ESSTT     |                                                    | LOK        | Bedingung Wiederholstart (Anteil1: letzter Zyklus erkannte Verbrennungen)       |
| B_zesync               | HT2KTIGNI | ESSTT                                              | EIN        | Bedingung Zündung synchronisiert                                                |
| dnmot_w                | BGNG      | ESSTT, NLPH, RDE,-<br>STADAP                       | EIN        | Differenzdrehzahl zwischen zwei folgenden Segmenten                             |
| fho                    | BGPU      | BGFAWU, CANECU,-<br>DLLR, DMDSTP,-<br>ESNSWL, ...  | EIN        | Korrekturfaktor Höhe                                                            |
| fst0_w                 | ESSTT     |                                                    | LOK        | Vorgesteuerter Startfaktor 16 Bit                                               |
| fst_w                  | ESSTT     | BDEMST, GK                                         | AUS        | Faktor Starteinspritzung                                                        |
| fstks_w                | ESSTT     |                                                    | LOK        | Vorgesteuerter Kaltstartfaktor                                                  |
| imlatm                 |           | ESSTT, GGTFM,-<br>LDRPID                           | EIN        | integr. Luftmassenfluss ab Motorstart bis Max.wert                              |
| kl_twstt_w             | ESSTT     |                                                    | LOK        | Ausgang Kennlinie TWSTT                                                         |
| kstaa                  | STADAP    | ESNSWL, ESSTT,-<br>TKMWWL                          | EIN        | Aktueller Startmengenadaptionsfaktor                                            |
| nmot                   | BGNMOT    | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...             | EIN        | Motordrehzahl                                                                   |
| prist_w                | HDRPIST   | AEKP, AES, AMSV,-<br>AWEA, BBSTHDR, ...            | EIN        | Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)                                    |



| Variable  | Quelle  | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                  |
|-----------|---------|-------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------|
| tabst_w   | BGTABST | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTPABG,<br>...   | EIN | Abstellzeit                                  |
| tans      | GGTFA   | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...           | EIN | Ansaugluft-Temperatur                        |
| tansab    | GGTFA   | ESSTT, GGTFM                                    | EIN | Ansauglufttemperatur beim Abstellen          |
| tmot      | GGTFM   | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...            | EIN | Motor-Temperatur                             |
| tmotab    | GGTFM   | AEKP, BBKH,-<br>BGKSTDTA, BGTABST,<br>DATS, ... | EIN | Motortemperatur beim Abstellen               |
| tmotldiff | ESSTT   |                                                 | AUS | Differenz der Motortemperatur im SG-Nachlauf |
| tmotlmx   | ESSTT   |                                                 | AUS | Maximale Motortemperatur während SG-Nachlauf |
| tmst      | GGTFM   | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...          | EIN | Motorstarttemperatur                         |
| vstfst    | TKAP    | ESSTT                                           | EIN | Anpassung Faktor Start (Testerschnittstelle) |
| zburnsum  | ESSTT   |                                                 | LOK | Summe erkannter Verbrennungen im Start       |

## FB ESSTT 37.40.3 Funktionsbeschreibung

### Funktions-Kurzbeschreibung

Im Start muss das Kraftstoffgemisch im Vergleich zum Normalbetrieb angereichert werden, d.h. angefettet werden. Dies geschieht über einen Anreicherungsfaktor (= Startfaktor). Die "normale" Menge wird dann mit diesem Faktor multipliziert. D.h. dass z.B. bei einem Startfaktor von 2 doppelt so viel Kraftstoff eingespritzt wird, wie dies beim Normalbetrieb der Fall wäre. Diese Funktion %ESSTT berechnet diesen Anreicherungsfaktor (fst\_w = Faktor Start). Dieser Faktor ist vor allem temperaturabhängig und kann Werte bis ca. 30 annehmen (extremer Kaltstart).

### Einspritzung im Start:

Die Funktion ist aufgeteilt in Kalt-/Warmstart und Heißstart. Die Funktion erlaubt eine starttemperaturindividuelle Anpassung des Startfaktors und der Startmengenabregelung. Durch die anztib-abhängige Wichtung/Abregelung kann gleichmäßiger Wandfilmaufbau und gleichmäßiges Startgemisch für alle Zylinder erzielt werden. Die Zustände Heißstart (B\_hst) und Wiederholkaltstart (B\_wks) werden auch der Nachstart- und Warmlaufsfunktion %ESNSWL übermittelt.

### Hochdruckstart (SY\_HDST>0):

Die Umschaltung zwischen den Startfaktoren für Hoch- oder Niederdruckstart erfolgt über das Bit B\_sthdr. Bei B\_sthdr=false wird das Kennfeld für den Startfaktor bei Niederdruck KFKSTT berücksichtigt, bei B\_sthdr=1 das Kennfeld für den Hochdruckstart KFKSTTHDR.

Bei Projekten, in denen kein Testereingriff in die Startanreicherung gefordert wird, ist sicherzustellen, dass die Systembeschreibungskonstante SY\_TFST = false ist.

### Betriebsbedingung Heißstart:

Ziel ist eine sichere Heißstart-Erkennung.

Heißstart-Bedingungen liegen vor, wenn die Motortemperatur beim Start (tmst) groß ist und das Kraftstoffsystem sich aufheizen konnte.

Für die Erkennung dieser Aufheizung gibt es drei Bedingungen:

1. Hub der Ansauglufttemperatur (tans) zwischen Abstellen und Neustart ist größer als ein Schwellwert.
2. Hub der Motortemperatur (tmot) zwischen Abstellen und Neustart ist größer als ein Schwellwert.
3. Verlauf von tmot während des Steuergerätenachlaufs: Wenn die Differenz aus maximaler Motortemperatur und Abstelltemperatur größer als ein Schwellwert ist, wird ebenfalls auf Heißstart erkannt.

Das Rücksetzen der Heißstartbedingungen ist erst sinnvoll, wenn sich der Motor wieder entsprechend abgekühlt hat oder eine bestimmte Zeit lief (Durchsatz einer bestimmten Luftmasse) und so das Kraftstoffversorgungssystem gespült wurde.

Der Rücksetzpfad muss daher auch außerhalb des Starts gerechnet werden, wenn ein Heißstart vorliegt.

Liegen Heißstartbedingungen auch noch beim Abstellen des Motors vor, wird beim folgenden Start B\_hst auch dann wieder gesetzt, wenn die Motorstarttemperatur tmst größer oder gleich TMHSG ist.

### Systeme mit mehr als einem Steuergerät:

Bei Mehrbanksystemen kann es vorkommen, dass die Temperaturverhältnisse im Ansaugtrakt geringfügig verschieden sind und so u.U. nur bankspezifisch Heißstart erkannt wird. Soll dies vermieden werden, kann durch setzen der Systemkonstante SY\_2SGHST die Bedingung Heißstart B\_hst nur im Master gebildet werden. Dann wird es jedoch notwendig die Information in Form von B\_hstc an den Slave zu senden.

**Betriebsbedingung Wiederholstart:**

Nach Abstellen des Motors sind Brennraumtemperatur und Motortemperatur (Kühlwasser) erst nach einer gewissen Zeit annähernd gleich. Wird innerhalb dieser Zeit neu gestartet (Wiederholstart), so ist das Gemisch abzumagern, um die gegenüber  $t_{mot}$  höheren Temperaturverhältnisse im Brennraum zu berücksichtigen.

Für die Bedingung Wiederholstart spielen zwei unabhängige Kriterien eine Rolle. Für einen Wiederholstart muss sowohl die gespeicherte Abstellzeit  $tabst_w$  unterhalb der Schwelle TWSTT liegen ( $B_{wst1} = 1$ ) als auch die Zahl erkannter Verbrennungen im vorausgegangenen Start/Betrieb oder Startversuch  $zburnsum$  die Schwelle ZBURNLIM überschritten haben, d.h.  $B_{wst2} = 1$  sein (Erwärmung des Brennraums).  $B_{wst2}$  wird in der Initialisierung mit dem letzten Wert von  $B_{wst0}$  beschrieben.  $B_{wst0}$  wird im aktuellen Start bei  $zburnsum > ZBURNLIM$  für den nächsten Zyklus gesetzt. Bei Wiederholstartbedingungen ( $B_{wst1}$  &  $B_{wst2}$ ) wird  $B_{wst0}$  nicht berechnet, damit bei einem Fehlstart erneut ein Wiederholstart vorliegen kann.

Wird die Abstellzeit  $tabst_w$  nur über einen SG-Nachlauf ermittelt, ist auf Konformität der Kennlinien TWSTT und TNLSGM zu achten (s. %BGTABST).  $B_{wst1}$  wird zwischen dem Beginn der Initialisierung und der Starterkennung ( $B_{st} = 1$ ) gebildet, da in diesem Zeitraum die Abstellzeit  $tabst_w$  gebildet wird.  $B_{wst1}$  liegt für einen Motorbetrieb fest, wenn  $B_{st}$  gesetzt wird.

Für die Verbrennungserkennung wird durch Abfrage von  $B_{zesync}$  (Zündung ist auf Einspritzung synchronisiert) die Bedingung Verbrennung möglich  $B_{vbm}$  gebildet. Eine Verbrennungserkennung ist ein Synchro später möglich, was in der Software über die Berechnungsreihenfolge der entsprechenden Module realisiert wird. Eine Verbrennung wird erkannt, wenn einen Drehzahlanstieg  $dnmot_w$  größer DN10BURN vorliegt. Die Bedingung  $B_{vbm}$  wird auch für die Startmengenadaption genutzt.

Sind im Start  $B_{wst} = 1$  und  $tmst < TMK$ , d.h.  $B_{wks} = 1$ , so wird der Startfaktor mit KFWKSTAB gewichtet. KFWKSTAB ist abhängig von der Abstellzeit  $tabst_w$  und der Motortemperatur  $tmst$ .

Bei Hochdruckstart ist die Startanreicherung üblicherweise sehr viel kleiner als bei herkömmlichem Start. Deshalb kann bei Wiederholstart die Startmenge nicht reduziert werden.

Die Bedingungen  $B_{wks}$  und  $B_{hst}$  werden auch für den Wiederhol-Nachstart genutzt.

**APP ESSTT 37.40.3 Applikationshinweise****Voraussetzungen:**

- Drehmomentenkoordination appliziert, insbesondere die Verlustmomente.
- Grundanpassung für warmen Motor appliziert.
- Gesamte Füllungserfassung appliziert.
- LLR bei warmem Motor angepasst.
- Grundzündwinkel, Zündwinkel im Start und Nachstart sowie Momentenreserven definiert.
- Drosselklappenvorgabe (bei nicht aktiver Momentenstruktur, s. %WDKSOM) definiert für warmen Motor.

**Vorbereitende Arbeiten:**

- Festlegung Kraftstoff und Motoröl, für die Applikation durchzuführen ist.
- Bei vorhandener Startmengenadaption %STADAP ausschalten (-->  $kstaa = 1.0$ ).
- Tankentlüftungsventil abklemmen und Tankentlüftungsfunktion ausschalten.
- Lambdaregelung und -adaption ausschalten.
- Katheizfunktion ausschalten.
- Adaption Verlustmoment ausschalten.
- Bei reiner Lambdavorgabe für Nachstart und Warmlauf (CWWL Bit7 = 1) Soll-Lambdaverlauf in %LANSWL definieren, bei Nutzung einer Lambdabeschreibung (CWWL Bit7 = 0)  $lamns_w = 1.0$  setzen.
- Laufgrenzen prüfen ( $lalgm > 1$ ,  $lalgf < 1$ ).
- Powerfail zum Rücksetzen gelernter Werte durchführen.
- Winkel Einspritzbeginn festlegen (%AWEA).
- Raildruckeinfluss: Raildruckkennlinie und Einrechnung des Raildrucks (in %RKTI) bei Niederdruck überprüfen (sehr große Sensor-Toleranz).





## Kalt- / Warmstart:

Der Startfaktor bei Niederdruckstart berechnet sich aus FKSTT. Bei Systemen mit Hochdruckstart ist zusätzlich eine Abhängigkeit vom Kraftstoffdruck gegeben. Das entsprechende KF heißt dann KFKSTT. Bei Hochdruckstart wird die entsprechende Startanreicherung aus KFKSTTHDR gebildet. Auch hier ist eine Abhängigkeit vom Kraftstoffdruck gegeben, da sich bei Hochdruckstart der Raildruck üblicherweise sehr stark ändert. Gegenüber vorigen Varianten liegt nun die Berechnung des Startfaktors bei Hochdruckstart sehr nahe an der Ausgabe der zugehörigen Einspritzung. Man kann nun also auf den aktuellen Raildruck reagieren. Alternativ kann der Druckeinfluß auf die Gemischaufbereitung nach wie vor über KFKSTTHDR vorgesteuert werden, solange der Druckauf- und -abbau einigermaßen reproduzierbar ist (einfachere Applikation). Die Berücksichtigung des gemessenen Druckes für die Gemischaufbereitung bietet eher Vorteile, wenn die Druckverläufe im Start variieren. Die Applikation ist aber aufwendiger (Starts bei verschiedenen Drücken erforderlich).

Die Abregelung der Startanreicherung erfolgt über der Anzahl der Einspritzungen (KFKSTT bzw. KFKSTTHDR) und der Drehzahl (KFKSTN).

Das Kennfeld KFKSTT bzw. KFKSTTHDR wird (trotz Verwendung von anztib) interpoliert, um eine Applikation über tmst zu ermöglichen. Um einen gleichmäßigen Wandfilmaufbau für alle Zylinder zu erzielen, sollten die ersten Einspritzungen je Zylinder eine ähnliche Größenordnung haben (keine Interpolation innerhalb einer Zündfolge : z.B. Sst für 6-Zylinder: 0,5, 6,11, 12,17). Bei magerer Startapplikation sollte die Stützstellenverteilung so gewählt werden, dass die erste Einspritzung jedes Zylinders einzeln beeinflusst werden kann. Dadurch kann man bei der Fein Anpassung die ersten Einspritzungen, die noch bei Anlasserdrehzahl erfolgen etwas kleiner halten, da hier noch mehr Zeit für die Verdampfung zur Verfügung steht. Die Zylinder, die die größte Einspritzmenge benötigen sind in der Regel die, die ihre erste Einspritzung schon bei hoher Drehzahl erhalten.

BSP.: 8-Zylinder --> Sst.: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,15, 16,23 24,31  
6-Zylinder --> Sst.: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6,11, 12, 17, 18,23, 24,29  
4-Zylinder --> Sst.: 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 12,15, 16,19, 20,23,

## Vorschlag für tmst-Stützstellen:

-30 / -25 / -20 / -15 / -7 / 0 / 15 / 20 / 25 / 40 / 60 / 90 Grad C

Anpassung der ersten Einspritzung pro Zylinder: Die Kraftstoffmenge für die ersten Einspritzungen pro Zylinder sollte schon so groß sein, dass nach Zündung eine Verbrennung erfolgt (zu erkennen am Drehzahlanstieg nach der jeweiligen Zündung). Hierzu wird in KFKSTT (bzw. KFKSTTHDR) bei anztib = 0 für alle Temperaturstützstellen der Wert 1.0 eingetragen und der nötige Anreicherungs faktor in FKSTT (bzw. KFKSTT) oder KFKSTTHDR geschrieben.

Nach der ersten, großen Einspritzung pro Zylinder kann die Startmenge (stark) reduziert werden, da schon ein Wandfilm aufgebaut wurde und durch die erste Verbrennung eine Erwärmung des Brennraums stattfand. Es ist ratsam, die Abregelung so steil zu machen, dass nach ca. 3 Einspritzungen pro Zylinder ein "Absaufen" des Motors ausgeschlossen ist. Damit wird sichergestellt, dass der Motor auch im Wiederholstart sicher gestartet werden kann. Hierzu sind entsprechende Werte in KFKSTT (bzw. KFKSTTHDR) temperaturindividuell einzutragen. Eine Bewertung der gewählten Daten kann anhand des Drehzahlverlaufs erfolgen.

Bei Start in der Höhe kann durch das geänderte Wandfilmverhalten beim Übergang vom Start in den Nachstart eine Korrektur des Startfaktors notwendig sein. Dies kann über das Kennfeld KFSTHO realisiert werden.

Zusätzlich zur Abregelung der Startanreicherung über anztib kann mit KFKSTN = f(tmst, nmot) eine Reduzierung des Startfaktors erreicht werden. Dieses Kennfeld kann die Übernahme von Daten aus früheren Projekten mit Drehzahlregelung des Startfaktors erleichtern. Für Neuanwendungen sollte wann immer möglich KFKSTN = 1.0 bedatet werden.

## Wiederholstart:

Die Bedingung Wiederholstart  $B_{wks}$  ist dann erfüllt, wenn die Bedingung  $B_{wst}$  erfüllt ist und die Motortemperatur beim Start tmst kleiner als die Schwelle TMK (z.B. 20°C) ist. Die Bedingung Wiederholstart  $B_{wst}$  setzt sich wiederum aus den Teilbedingungen  $B_{wst2}$  und  $B_{wst1}$  zusammen.  $B_{wst2}$  ist dann erfüllt, wenn im vorangegangenen Start oder Startversuch mehr als eine Mindestzahl Verbrennungen ZBURNLIM (z.B. 2) erkannt wurden und somit von einer Erwärmung des Brennraums gegenüber der Kühlmitteltemperatur ausgegangen werden kann. Diese Bedingung wird nicht flüchtig in  $B_{wst0}$  gespeichert und in der Initialisierung von  $B_{wst2}$  übernommen. Somit liegt die Information immer für den folgenden Start oder Startversuch in  $B_{wst2}$  vor.

$B_{wst1}$  ist dann erfüllt, wenn die Abstellzeit des Motors die Schwelle TWSTT = f(tmstab) noch nicht überschritten hat (siehe dazu auch %BGTABST). In TWSTT ist die Dauer einzutragen, wie lange Wiederholstartbedingungen nach dem Abstellen oder Abwürgen des Motors vorliegen.

Im Falle eines Wiederholstarts kann der Vorsteuerfaktor über das Kennfeld KFKSTAB = f(tabst\_w, tmst) reduziert werden. Hierzu sind in KFKSTAB Werte < 1.0 einzutragen, so dass immer noch ein Drehzahlverlauf wie bei einem Normalstart bei gleicher Starttemperatur tmst erzielt wird.

Bei Hochdruckstart wird im Wiederholstart die Startmenge nicht reduziert, weil hier üblicherweise die Startmenge an sich schon entsprechend kleiner ist.

**Heißstartbedingungen:**  
-----

Bei BDE Systemen wird die Heißstarterkennung als Information für die Kraftstoffversorgung genutzt. Eine Beeinflussung der Startmenge ist hier nicht erforderlich.

Heißstartbedingungen liegen vor, wenn sich das Kraftstoffsystem stark aufgeheizt hat.

Bei BDE sind die kritischen Komponenten vor allem die HDEVs und die HDP.

Für eine klare Erkennung von Heißstartverhältnissen sind Temperaturmessstellen an den entsprechenden Komponenten anzubringen.

Bei BDE müssen die Temperaturmessstellen an HDEV und HDP angebracht werden.

Die Schwelle der Motortemperatur  $t_{mot}$ , ab der Heißstartverhältnisse auftreten können, ist in TMH einzutragen.

Ebenso ist die Ansauglufttemperatur, ab der Heißstartverhältnisse auftreten können, in TANH einzutragen.

Die Aufheizung des Kraftstoffsystems kann über drei Bedingungen detektiert werden:

1. Die Differenz der Ansauglufttemperatur ( $t_{ans}$ ) zwischen Neustart und Abstellen ( $t_{ans} - t_{ansab}$ ). Die Differenz, ab der Heißstartprobleme auftreten können, ist in TANDT einzutragen.
2. Die Differenz der Motortemperatur ( $t_{mot}$ ) zwischen Neustart und Abstellen ( $t_{mot} - t_{motab}$ ). Die Differenz, ab der Heißstartprobleme auftreten können, ist in TMODT einzutragen. Diese Erkennung ist vor allem bei Projekten anzuwenden, bei denen die Wassertemperatur die dominante Größe für die EV-Temperatur ist.
3. Über den Temperaturverlauf im Steuergeräte-Nachlauf. Während des Nachlaufs wird die maximale Motortemperatur gespeichert ( $t_{motnmx}$ ). Ist die Differenz zwischen dieser Temperatur und der Abstelltemperatur größer als eine Schwelle, so können Heißstartbedingungen auftreten. Dieser Schwellwert ist in KLTMODTDIFF einzutragen. Diese Erkennung wurde bei BDE erforderlich.

In manchen Projekten ist die Erkennung von Heißstartbedingungen nur über eine oder zwei dieser drei Bedingungen möglich.

Z.B. ist von manchen Projekten bekannt, dass sich zwischen Abstellen und Neustart fast kein  $t_{ans}$ -Hub mehr ergibt.

Heißstartverhältnisse liegen nicht mehr vor, wenn

- a) der Motor einige Zeit betrieben wurde und somit das Kraftstoffversorgungssystem gespült wurde. Erkannt wird dies durch Bewertung des Luftmassenintegrals  $imlatm$ . In IMLHS ist derjenige Wert der integrierten Luftmasse einzutragen, ab dem eine ausreichende Spülung erfolgt ist.  $B_{hst}$  wird dann noch während des Motorbetriebs zurückgesetzt. Der folgende Start kann wieder ein Heißstart sein, wenn die Setzbedingungen erfüllt sind.
- b) der Motor unter Heißstartbedingungen ( $B_{hst}$  gesetzt) solange abgestellt wurde, dass sich das Kraftstoffsystem wieder abkühlen konnte. Die hierfür zugehörige Motortemperatur ist in TMHSG einzutragen. Beim Start wird  $B_{hst}$  noch vor der ersten  $t_i$ -Ausgabe zurückgesetzt.

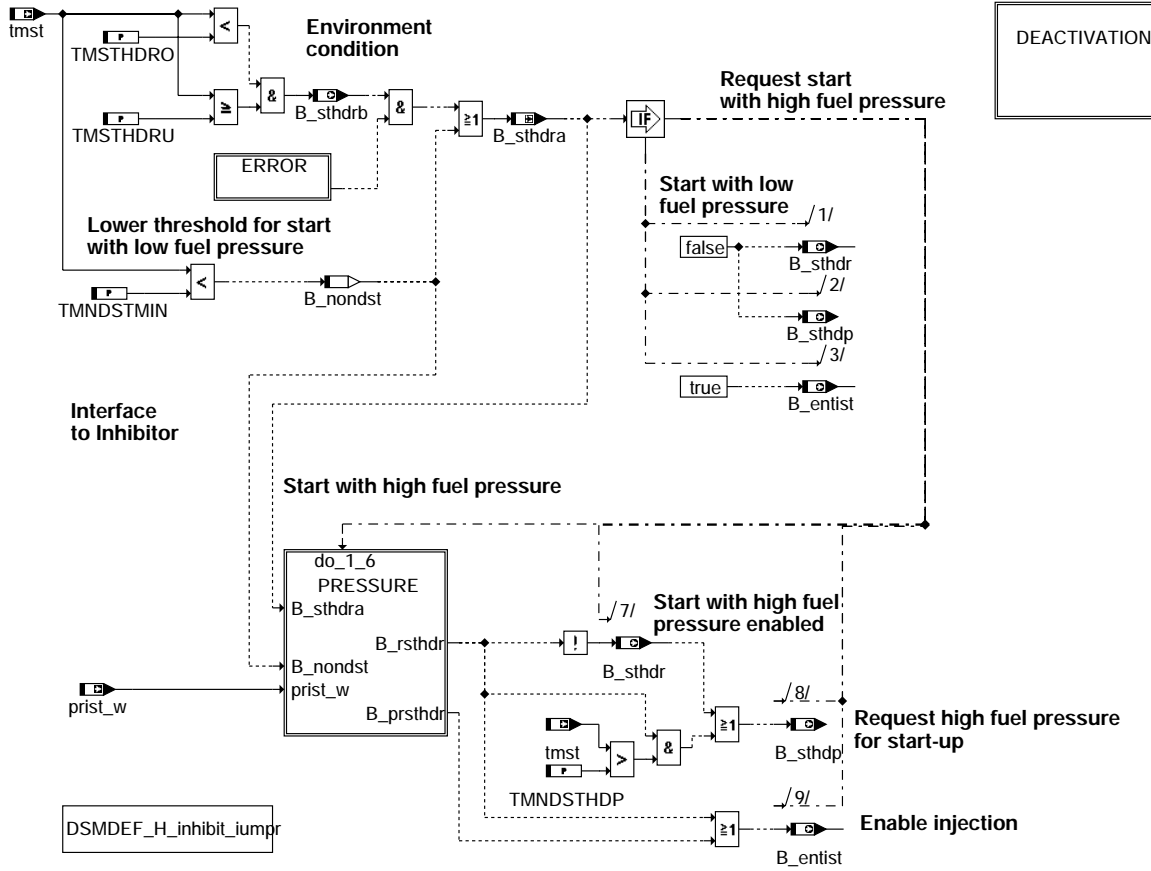
**Deaktivierung Begrenzung Startfaktor auf 1.0:**  
-----

Bei Projekten, bei denen ein Startfaktor von kleiner 1 möglich sein soll, kann dies durch CWWL Bit Nr. 3 = true realisiert werden.

Es ist dann bei der Bedatung (oder Datenübernahme) darauf zu achten, daß dies bei den über Anzahl Einspritzungen und Drehzahl aufgespannten Kennfeldern berücksichtigt wird.

## FU BBSTHDR 1.30.1 Betriebsbedingungen Hochdruckstart

### FDEF BBSTHDR 1.30.1 Funktionsdefinition

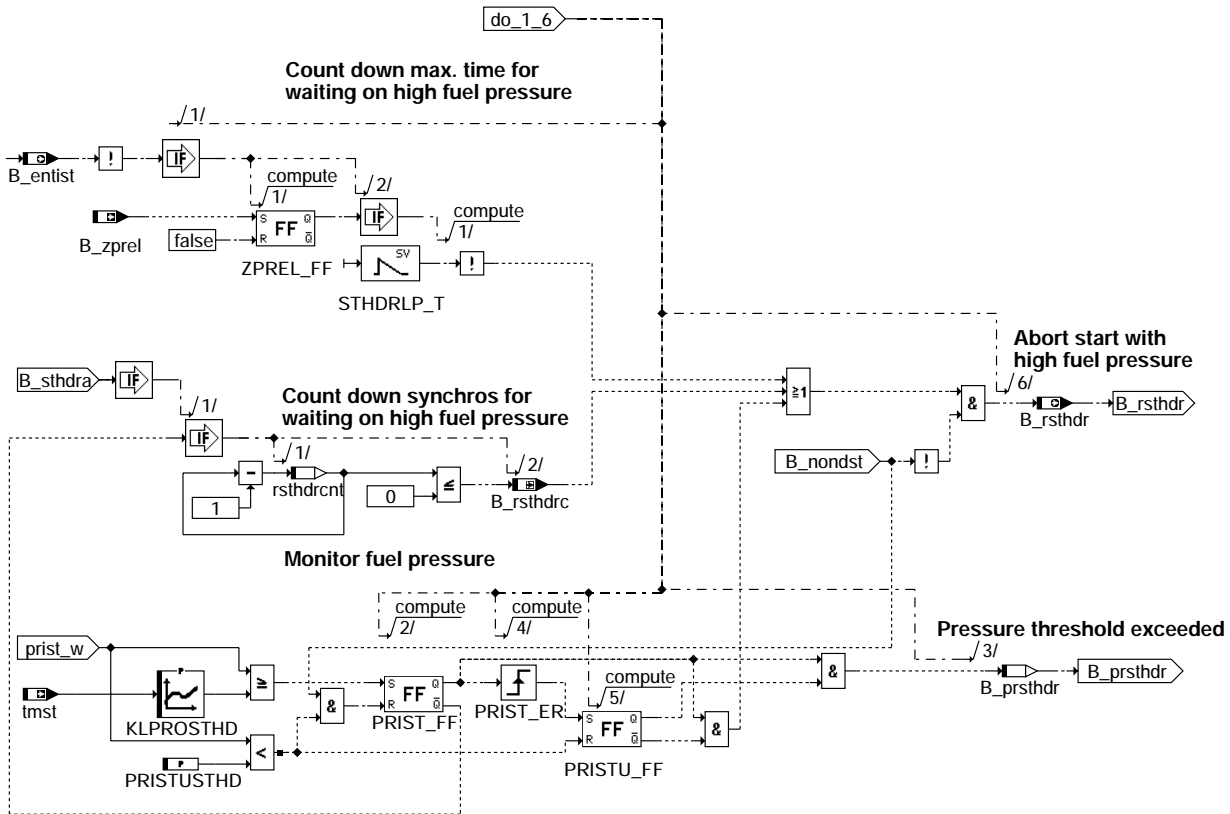


bbsthdr-main

bbsthdr-main

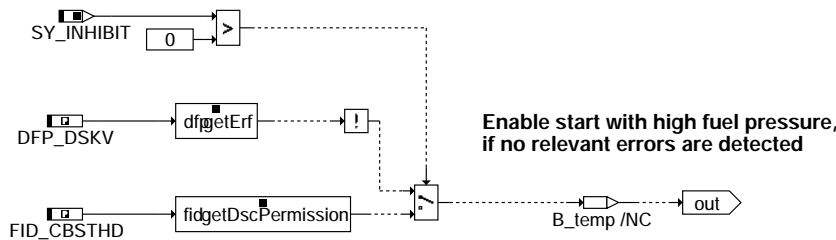
Unterfunktionsblock: Hochdruckstart

### Control start with high fuel pressure



### bbsthdr-pressure

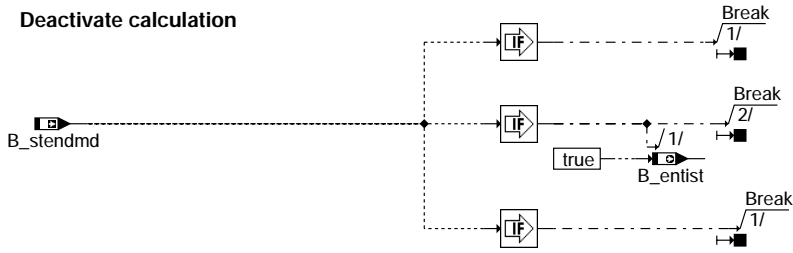
Unterfunktionsblock: Fehler



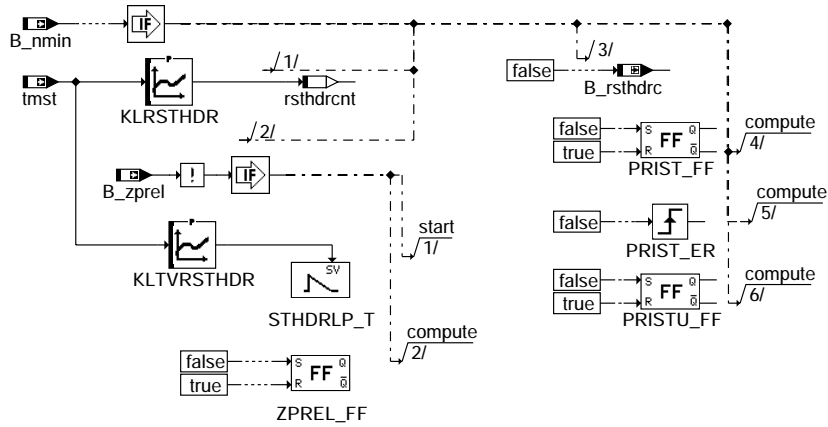
### bbsthdr-error

Abschalten der Funktion

Deactivate calculation

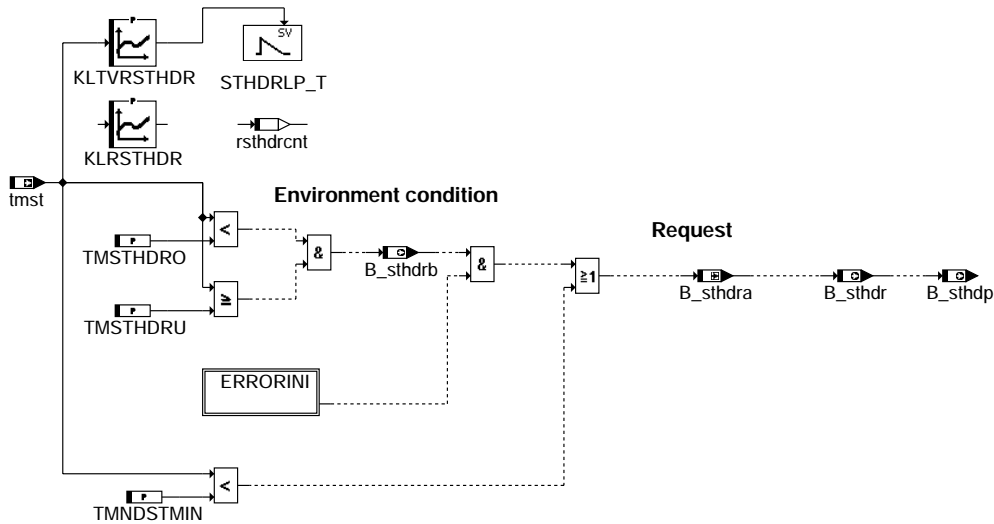


Restart and initialize function at engine stall

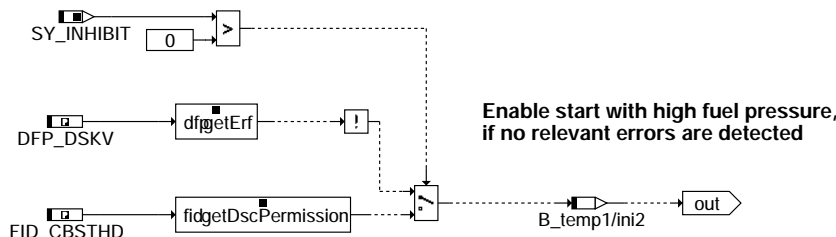


bbsthdr-deactivation

Initialisierung



bbsthdr-init



bbsthdr-errorini

## ABK BBSTHDR 1.30.1 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y                                           | Art           | Bezeichnung                                                         |
|------------------------|----------|----------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------|
| KLPROSTHD              | tmst     |                                                    | KL            | Schwelle Raildruck-Istwert für Hochdruckstart                       |
| KLRSTHDR               | tmst     |                                                    | KL            | Anzahl Synchros für Wartezeit auf Druckaufbau                       |
| KLTVRSTHDR             | tmst     |                                                    | KL            | Maximale Wartezeit für Hochdruckaufbau                              |
| PRISTUSTHD             |          | FW                                                 | FW            | Schwelle Raildruck-Istwert für Abbruch Hochdruckstart               |
| TMNDSTHDP              |          | FW                                                 | FW            | Minimale Temperatur für Niederdruckstart mit aktiver Hochdruckpumpe |
| TMNDSTMIN              |          | FW                                                 | FW            | Minimale Temperatur für Niederdruckstart                            |
| TMSTHDRO               |          | FW                                                 | FW            | Obere Temperaturschwelle für Start mit Hochdruck                    |
| TMSTHDRU               |          | FW                                                 | FW            | Untere Temperaturschwelle für Start mit Hochdruck                   |
| <b>Systemkonstante</b> |          |                                                    | <b>Art</b>    | <b>Bezeichnung</b>                                                  |
| SY_INHIBIT             |          |                                                    | SYS (REF)     | Verwendung des Inhibitors                                           |
| <b>Variable</b>        |          |                                                    | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                                             |
| B_entist               | BBSTHDR  | KOEVAB                                             | AUS           | Bedingung Starteinspritzfreigabe                                    |
| B_nmin                 | BGWNE    | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN           | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                   |
| B_nondst               | BBSTHDR  |                                                    | LOK           | Bedingung Verbot Niederdruckstart                                   |
| B_prsthdr              | BBSTHDR  |                                                    | LOK           | Bedingung Druckschwelle überschritten                               |
| B_rsthdr               | BBSTHDR  |                                                    | AUS           | Bedingung Start mit Kraftstoffhochdruck rücksetzen                  |
| B_rsthdrC              | BBSTHDR  |                                                    | LOK           | Bedingung Zähler für Rücksetzung Hochdruckstart abgelaufen          |
| B_SCCBSTHD             |          | BBSTHDR                                            | EIN           | Laufbereitschaft der Funktion Hochdruckstart                        |
| B_stendmd              | BBSTT    | BBSTHDR, BDEMEN,<br>ESSTT, LLRBB                   | EIN           | Bedingung Startende für Aktivierung MD Struktur erreicht            |
| B_sthdp                | BBSTHDR  | AMSV, VSTMSV                                       | AUS           | Bedingung Start mit aktiver HDP                                     |
| B_sthdr                | BBSTHDR  | AEVABZK, BDEMST,-<br>DSTHDR, EAKO,-<br>ESSTT, ...  | AUS           | Bedingung Start mit Kraftstoffhochdruck                             |
| B_sthdra               | BBSTHDR  |                                                    | LOK           | Bedingung Start mit Kraftstoffhochdruck anfordern                   |
| B_sthdrb               | BBSTHDR  | DSTHDR                                             | AUS           | Umweltbedingen für Start mit Kraftstoffhochdruck                    |
| B_zprel                | HT2KTWNE | ALE, AMSV,<br>BBSTHDR, BGWNE,-<br>DDG              | EIN           | Bedingung Zahnentprellung erfolgt                                   |
| DFP_DSKV               | BBSTHDR  | NLKO                                               | DOK           | Interne Fehlerpfadnummer: Hochdrucksensortest                       |
| E_dskv                 | DDSKV    | BBSTHDR, FSSEXFIT,<br>HDRPIST, NLKO,-<br>VSTMSV    | EIN           | Errorflag: Hochdrucksensor                                          |
| FID_CBSTHD             | BBSTHDR  |                                                    | DOK           | Index der Funktion Hochdruckstart                                   |
| prist_w                | HDRPIST  | AEKP, AES, AMSV,-<br>AWEA, BBSTHDR, ...            | EIN           | Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)                        |
| rsthdrCnt              | BBSTHDR  |                                                    | LOK           | Zähler für Rücksetzung Bedingung Hochdruckstart                     |
| SFGCBSTHD              |          | BBSTHDR                                            | EIN           | Scheduler Statusflag: Mode C, Betriebsbereich Hochdruckstart        |
| tmst                   | GGTFM    | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...             | EIN           | Motorstarttemperatur                                                |

bbsthdr-errorini

**FB BBSTHDR 1.30.1 Funktionsbeschreibung**

Diese Funktion legt fest, ob der Motorstart mit Kraftstoffhochdruck ausgeführt wird.

Hintergrund:

Bei Start mit Kraftstoffhochdruck und geeigneter Lage der Einspritzungen können die Startemissionen reduziert werden. Je nach verwendeten Komponenten ist dies jedoch nicht bei allen Umgebungsbedingungen möglich.

Um Start mit Kraftstoffhochdruck freigegeben zu können, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Die Motortemperatur muß innerhalb eines bestimmten Temperaturbereiches liegen, der einen Motorstart bei Kraftstoffhochdruck erlaubt. Dann wird über B\_sthdr Hochdruck für den Start angefordert (das geschieht bereits während der Initialisierung).
2. Der Kraftstoffhochdruck muß innerhalb einer bestimmten Anzahl Zyklen (Synchros) aufgebaut sein, damit die Starteinspritzung freigegeben wird. Bricht der Kraftstoffhochdruck anschließend nochmals ein, wird der Start bei Hochdruck sofort abgebrochen und es wird im selben Startvorgang mit Einspritzung für Niederdruck fortgefahren.
3. Es dürfen keine den Hochdruckstart sperrenden Fehler erkannt sein:
  - Fehler Kraftstoffdrucksensor

Ist kein Start mit Kraftstoffhochdruck möglich (Umgebungsbedingungen nicht erfüllt, kein Druckaufbau möglich, Druckaufbau zu langsam oder Druckeinbruch) so wird die Starteinspritzung bei Niederdruck freigegeben.

Diese Umschaltung kann unterhalb einer minimalen Temperaturschwelle für Niederdruckstart verboten werden.

Nach erfolgtem Start wird die Berechnung der Funktion %BBSTHDR abgebrochen (Block deactivation).

**APP BBSTHDR 1.30.1 Applikationshinweise**

Umgebungsbedingungen für Aktivierung Hochdruckstart

Befindet man sich bei Umgebungsbedingungen für einen möglichen Start mit Kraftstoffhochdruck, so wird Hochdruckstart angefordert (B\_sthdr). Dazu muß die Motortemperatur zwischen den Schwellen TMSTHDRO und TMSTHDRU liegen und es darf kein Fehler am Hochdrucksensor erkannt sein.

B\_sthdr steuert die Umschaltung der Einspritzart (s. %EAKO) und aktiviert die Wahl der gewünschten Betriebsart (s.BDEMST). Über eine zusätzliche Bedingung (B\_sthdrp) wird gleichzeitig in der Raillardruckregelung die Bildung von Kraftstoffhochdruck angefordert und die Starteinspritzung zunächst noch nicht freigegeben (B\_entist)

Die Applikation der Schwellen muß abhängig davon erfolgen, bei welchen Temperaturen Hochdruck aufgebaut werden kann.

Datenempfehlung:

TMSTHDRO = 143 °C  
TMSTHDRU = -20 °C

Sonderfall für spezielle Projektkonfigurationen:

Bei bestimmten Projektkonfigurationen kann es sinnvoll sein im Tieftemperaturbereich eine Umschaltung auf Niederdruckstart zu verhindern.

Dies kann über TMNDSTMIN realisiert werden (Achtung dieses Feature darf nur in Verbindung mit EAKO >= 2.30) genutzt werden.

Erstbedatung:

TMNDSTMIN= -48°C (Feature deaktiviert)

Befindet man sich außerhalb des Temperaturbereichs für einen möglichen Start mit Kraftstoffhochdruck, so wird ein Niederdruckstart ausgeführt und die Starteinspritzung sofort freigegeben (B\_entist).

Abbruchbedingungen für Hochdruckstart

Wird der Kraftstoffhochdruck nicht innerhalb von KLRSTHDR Synchros erreicht, wird der Hochdruckstart abgebrochen. KLRSTHDR muß also für die ungünstigsten Bedingungen für den Druckaufbau im betreffenden Temperaturbereich angepaßt werden. Die dabei evtl. entstehende Wartezeit für den Fahrer muß berücksichtigt werden.

Datenempfehlung:

|          |  |     |     |   |    |    |    |
|----------|--|-----|-----|---|----|----|----|
| tmst | \| | -30 | -20 | 0 | 20 | 60 | 90 |
| KLRSTHDR | \| | 24  | 12  | 8 | 8  | 8  | 8  |

Um möglichst unabhängig von der Motorabstellposition eine gleichbleibend maximale Wartezeit für den Fahrer zunerzielen

gibt es neben der Anzahl "Wartesyndros" noch eine zusätzliche Wartezeitbedingung:

Wird der Kraftstoffhochdruck nicht innerhalb der Zeit KLTVRSTHDR nach losdrehen des Motors erreicht (B\_zprel), wird der Hochdruckstart abgebrochen.

Datenempfehlung:

|            |  |     |     |   |    |    |       |
|------------|--|-----|-----|---|----|----|-------|
| tmst | \| | -30 | -20 | 0 | 20 | 60 | 90    |
| KLTVRSTHDR | \| | 3   | 2   | 1 | 1  | 1  | 1 sec |



Wird der Hochdruckstart abgebrochen, wird auf Niederdruckstart umgeschaltet. Dann kann über die Temperaturschwelle TMNDSTHDP entschieden werden, ob der Niederdruckstart mit Unterstützung der Hochdruckpumpe ausgeführt werden soll.

Vorteil bei aktiver Hochdruckpumpe:

Im Bereich kleiner Einspritzmengen kann eine Druckerhöhung zu verbesserter Gemischaufbereitung und damit zu einem reduzierten Kraftstoffbedarf führen.

Vorteil bei deaktivierter HDP:

Bei Niederdruckstart liegt die Berechnung der Einspritzzeit bei hohen Kraftstoffdrücken bis zu ca. 300 °KW vor der tatsächlichen Einspritzung. Entsprechend der Ausführung des Hochdrucksystems kommen bei aktivierter Hochdruckpumpe in dieser Zeit ein bis mehrere Hübe der Hochdruckpumpe. Dies führt zu einer nachträglichen Veränderung der Druckverhältnisse und damit zu einer unerwünschten Variation der eingespritzten Kraftstoffmasse.

D.h. bei deaktivierter Hochdruckpumpe und damit definiertem Niederdruck ist der tatsächliche Kraftstoffbedarf für den Start tendenziell geringfügig höher, die Zumessung ist dabei aber genauer.

Bei tiefen Temperaturen und damit hohem Kraftstoffbedarf ist zudem eine deutliche Druckerhöhung über aktivierte Hochdruckpumpe fraglich. Lediglich der höhere Druck bei Beginn der Einspritzung kann dann die Gemischaufbereitung günstig beeinflussen.

Datenempfehlung:

TMNDSTHDP: 143°C

Freigabe der Einspritzung bei Hochdruckstart

Überschreitet der Kraftstoffdruck die Schwelle KLPROSTHD, wird die Starteinspritzung freigegeben. Anschließend erfolgt eine Prüfung, ob der Kraftstoffdruck die Abbruchschwelle PRISTUSTHD unterschreitet. Ist dies der Fall, wird der Hochdruckstart abgebrochen und mit Niederdruck fortgefahren. Bei der Applikation müssen somit durch lange Einspritzzeiten beim Start hervorgerufene zulässige Druckabfälle in PRISTUSTHD berücksichtigt werden.

Datenempfehlung:

tmst | -30 -20 0 20 60 90

KLPROSTHD | 2,5 MPa über alle Stützstellen

PRISTUSTHD = 2 MPa

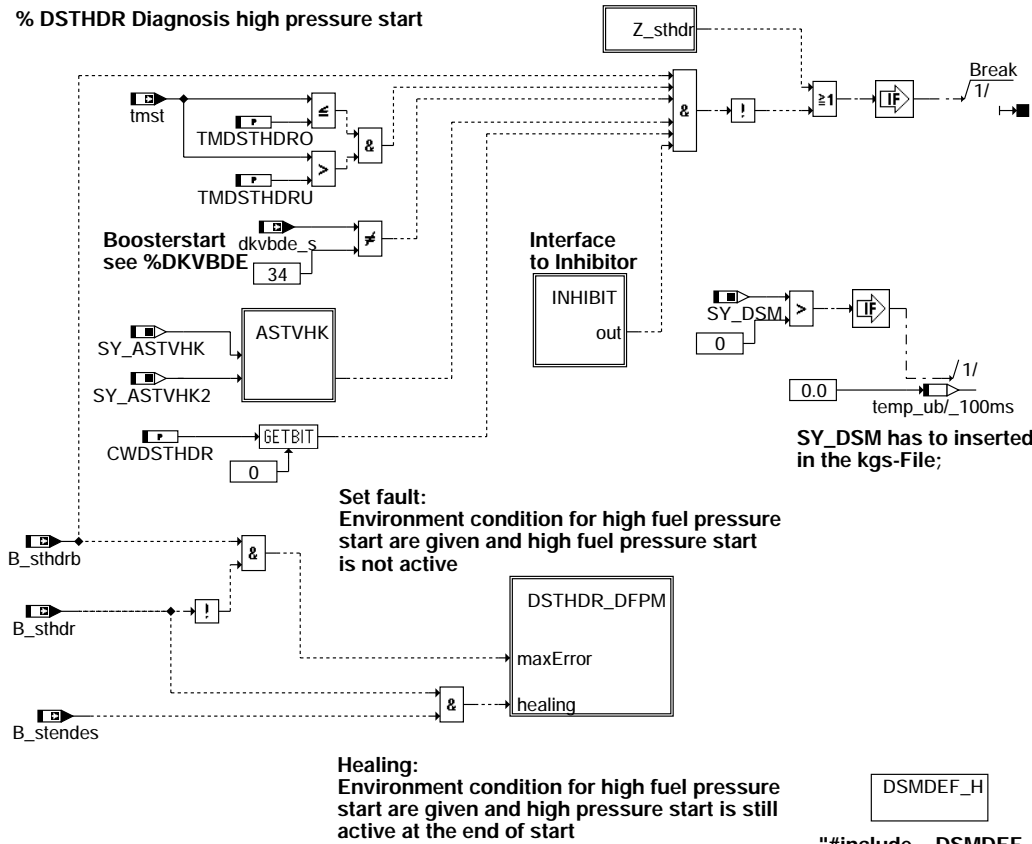
Funktionsabschaltung und Neuinitialisierung:

Nach dem Start (B\_stendmd) wird die Berechnung der Funktion abgeschaltet.  
Bei Motorstillstand (B\_nmin=true) wird die Funktion neu initialisiert.

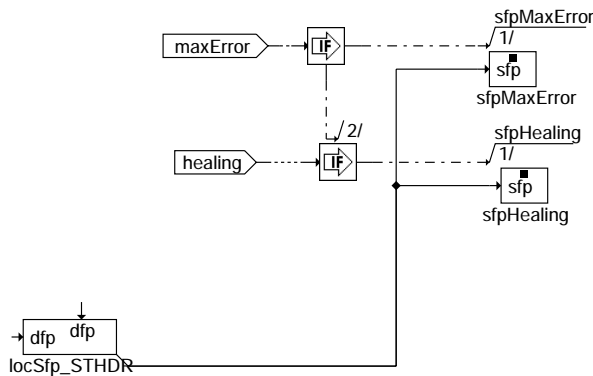


## FU DSTHDR 1.20.3 Diagnose Hochdruckstart

### FDEF DSTHDR 1.20.3 Funktionsdefinition % DSTHDR Diagnosis high pressure start



#### dsthdr-main

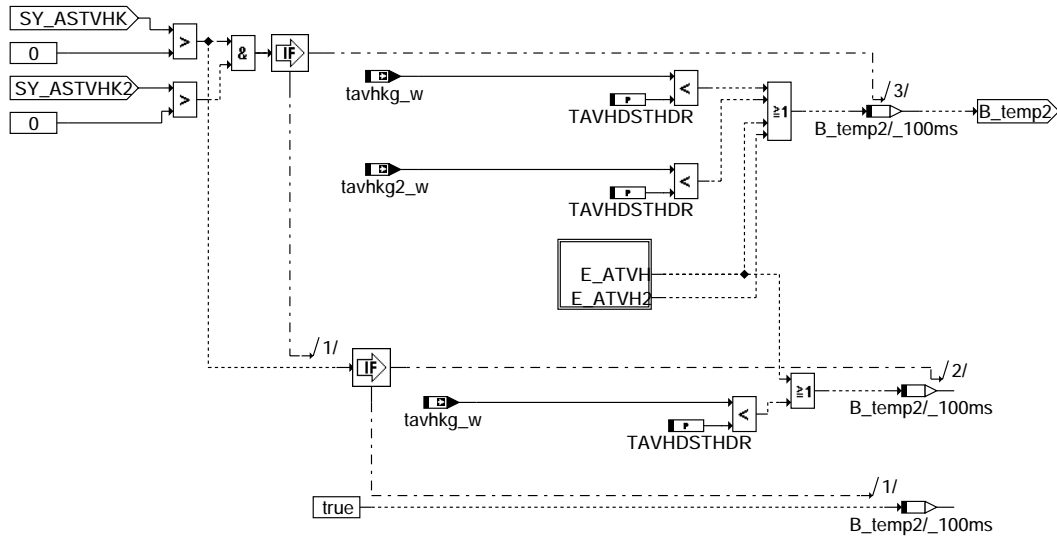


Action Table for fault path \* in DFPM:

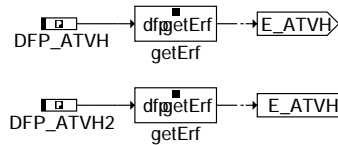
|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

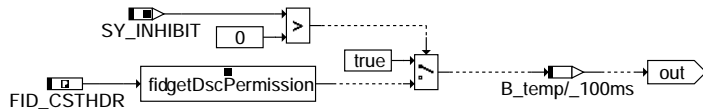
#### dsthdr-dsthdr-dfpm



### dsthdr-astvhk



### dsthdr-atvh-errorbit



### dsthdr-inhibit



### dsthdr-z-flag

## ABK DSTHDR 1.20.3 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                   |
|------------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------|
| CWDSTHDR   |          |          | FW  | Codewort für Diagnose Hochdruckstart                          |
| TAVHDSTHDR |          |          | FW  | max. Abgastemperatur vor Hauptkat für Diagnose Hochdruckstart |
| TMDSTHDRO  |          |          | FW  | Obere Temperaturschwelle für Diagnose Start mit Hochdruck     |
| TMDSTHDRU  |          |          | FW  | Untere Temperaturschwelle für Diagnose Start mit Hochdruck    |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                     |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| SY_ASTVHK       | SYS (REF) | Systemkonstante: Temperatursensor vor Hauptkat verbaut          |
| SY_ASTVHK2      | SYS (REF) | Systemkonstante: Temperatursensor vor Hauptkat in Bank2 verbaut |
| SY_DSM          | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                          |
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                       |

### Variable

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                           |
|------------|--------|--------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------|
| B_besthdr  | DSTHDR |                                                  | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung für DSTHDR    |
| B_bksthdr  | DSTHDR |                                                  | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: DSTHDR                    |
| B_ftsthdr  | DSTHDR |                                                  | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für STHDR       |
| B_mnsthdr  | DSTHDR |                                                  | AUS | Bedingung: min-Fehler STHDR                           |
| B_mxsthdr  | DSTHDR |                                                  | AUS | Bedingung: max-Fehler STHDR Hochdruckstart            |
| B_npsthdr  | DSTHDR |                                                  | AUS | Bedingung: nicht plausibel-Fehler STHDR               |
| B_sccsthdr |        | DSTHDR                                           | EIN | Laufbereitschaft der Funktion Diagnose Hochdruckstart |
| B_sisthdr  | DSTHDR |                                                  | AUS | Bedingung: Signal-Fehler STHDR                        |
| B_stendes  | BBSTT  | AEVABZK, AWEA,-<br>BGLASO, DSTHDR,-<br>EAKO, ... | EIN | Bedingung Startende Einspritzung erreicht             |



| Variable           | Quelle  | Referenziert von                                         | Art | Bezeichnung                                                                      |
|--------------------|---------|----------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_sthdr            | BBSTHDR | AEVABZK, BDEMST,-<br>DSTHDR, EAKO,-<br>ESSTT, ...        | EIN | Bedingung Start mit Kraftstoffhochdruck                                          |
| B_sthdrb<br>bloknr | BBSTHDR | DSTHDR<br>ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... | EIN | Umweltbedingen für Start mit Kraftstoffhochdruck<br>DAMOS-Source für Blocknummer |
| DFP_ATVH           | DSTHDR  | NLKO                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerfadnr.: Diagnose Temp.-Sensor vor dem Hauptkatalysator            |
| DFP_ATVH2          | DSTHDR  | NLKO                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerfadnr.: Diagnose Temp.-Sensor hinter dem Vorkatalysator, Bank 2   |
| DFP_STHDR          | DSTHDR  |                                                          | DOK | Interne Fehlerfadnummer: Hochdruckstart                                          |
| dkvbde_s           | DKVBDE  | DSTHDR, TKMWL                                            | EIN | Status statemachine DKVBDE                                                       |
| E_atvh             |         | DSTHDR, EASTKO,-<br>NLKO                                 | EIN | Errorflag: Abgastemperatur vor dem Hauptkatalysator                              |
| E_atvh2            |         | DSTHDR, EASTKO,-<br>NLKO                                 | EIN | Errorflag: Abgastemperatur vor dem Hauptkatalysator (Bank 2)                     |
| E_sthdr            | DSTHDR  |                                                          | AUS | Errorflag: STHDR Start mit Hochdruck                                             |
| FID_CSTHDR         | DSTHDR  |                                                          | DOK | Index der Funktion Diagnose Hochdruckstart                                       |
| sfgcsthdr          |         | DSTHDR                                                   | EIN | Scheduler Statusflag: Mode C, Hochdruckstart                                     |
| sfpsthdr           | DSTHDR  |                                                          | AUS | Status Fehlerfad: Diagnose Hochdruckstart                                        |
| tavhkg2_w          |         | ATM, BGTPABG, DSTH-<br>DR                                | EIN | Abgastemperatur vor dem Hauptkatalysator gemessen, Bank 2                        |
| tavhkg_w           |         | ATM, BGTPABG,-<br>DSTHDR, TKMWL                          | EIN | Abgastemperatur vor Hauptkat gemessen                                            |
| tmst               | GGTFM   | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...                   | EIN | Motorstarttemperatur                                                             |
| Z_sthdr            | DSTHDR  |                                                          | AUS | Zyklusflag: STHDR Hochdruckstart                                                 |

### FB DSTHDR 1.20.3 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %DSTHDR prüft, ob ein angeforderter Hochdruckstart auch ausgeführt wird. Wird ein Hochdruckstart angefordert (B\_sthdrb=true), so wird im Startvorgang so schnell wie möglich Hochdruck im Kraftstoffsystem aufgebaut. Kann dies nicht innerhalb einer vorgegebenen Anzahl Pumpenhübe erreicht werden, oder der Druck bricht während des Starts unter eine definierte Schwelle ein (s.%BBSTHDR), so wird der Hochdruckstart abgebrochen (B\_sthdr 0 > false). Dann wird der "Fehler Hochdruckstart" gesetzt.

#### Sperrbedingungen für die Diagnose Hochdruckstart

1. Für Applikationszwecke kann die Diagnose über Codewort abgeschaltet werden (CWDSTHDR=0).

2. Abbruch eines Hochdruckstarts ohne Verschlechterung der Emissionswerte:

Bei manchen Motoren ist ein Hochdruckstartabbruch ohne Verschlechterung der Emissionswerte möglich. Für diesen Fall kann die Diagnose Hochdruckstart abgeschaltet werden. Das kann über die Motortemperaturschwelle TMDSTHDRO oder falls vorhanden, über die Katalysatortemperaturschwelle TAVHDSTHDR realisiert werden.

3. Abschaltung der Diagnose bei tiefen Temperaturen:

Bei tiefen Temperaturen kann es bei manchen Projekten auf Grund ungünstiger Startbedingungen (Verschleppter Hochlauf) und der dann benötigten erhöhten Gesamtstarteinspritzmenge dazu kommen, daß der Hochdruckstart wegen eines zu geringen Raildrucks abgebrochen werden muß. Wann dieser Punkt erreicht wird, hängt maßgeblich von der Förderleistung der HDP und der einzuspritzenden Kraftstoffmenge ab. Wird der Raildruck zu niedrig, ist eine Einspritzung in den Kompressionshub nicht mehr möglich. Dann muß der Einspritzwinkel nach "früh" verschoben werden. Das entspricht einem Abbruch des Hochdruckstarts mit Kompressionshubeinspritzung. Die Beibehaltung der Startstrategie Hochdruckstart würde in diesem Fall dazu führen, daß ein teilweiser Aussetzerbetrieb aufgrund zu kleiner Einspritzmengen nicht zu verhindern wäre. Deshalb stellt in diesem Fall die Umschaltung auf eine herkömmliche Startstrategie mit frühen Einspritzwinkeln die beste Lösung dar. Eine Deaktivierung der Diagnose für diese Extremtemperaturen kann über TMDSTHDRU erfolgen.

4. Sperrung der Diagnose bei Boosterstart:

Bei Boosterstart (24V Starthilfe) darf das Mengensteuerventil nicht angesteuert werden. In der Diagnose Kraftstoffsystem (%DKVBDE) springt der Zustandsautomat in diesem Fall in den Zustand 34 "high battery voltage".

## APP DSTHDR 1.20.3 Applikationshinweise

Die Auslöseschwellen für einen Abbruch des Hochdruckstarts können in %BBSTHDR angepaßt werden.

Abschalten der Diagnose: CWDSTHDR=0

Abschalten der Diagnose oberen Temperaturbereich:

Die Diagnose darf im höheren Temperaturbereich nur abgeschaltet werden, wenn sichergestellt ist, daß auch bei Umschaltung auf Start mit früher Einspritzlage (Hochdruckstart homogen oder Niederdruckstart) die Emissionswerte eingehalten werden. Dies ist im einzelnen Projekt zu prüfen.  
Temperaturschwellen:

Erstbedatung:

TMDSTHDRO = max. Wert=143°C  
TAVHDSTHDR = max.Wert = 1263°C

3. Abschaltung der Diagnose bei tiefen Temperaturen:

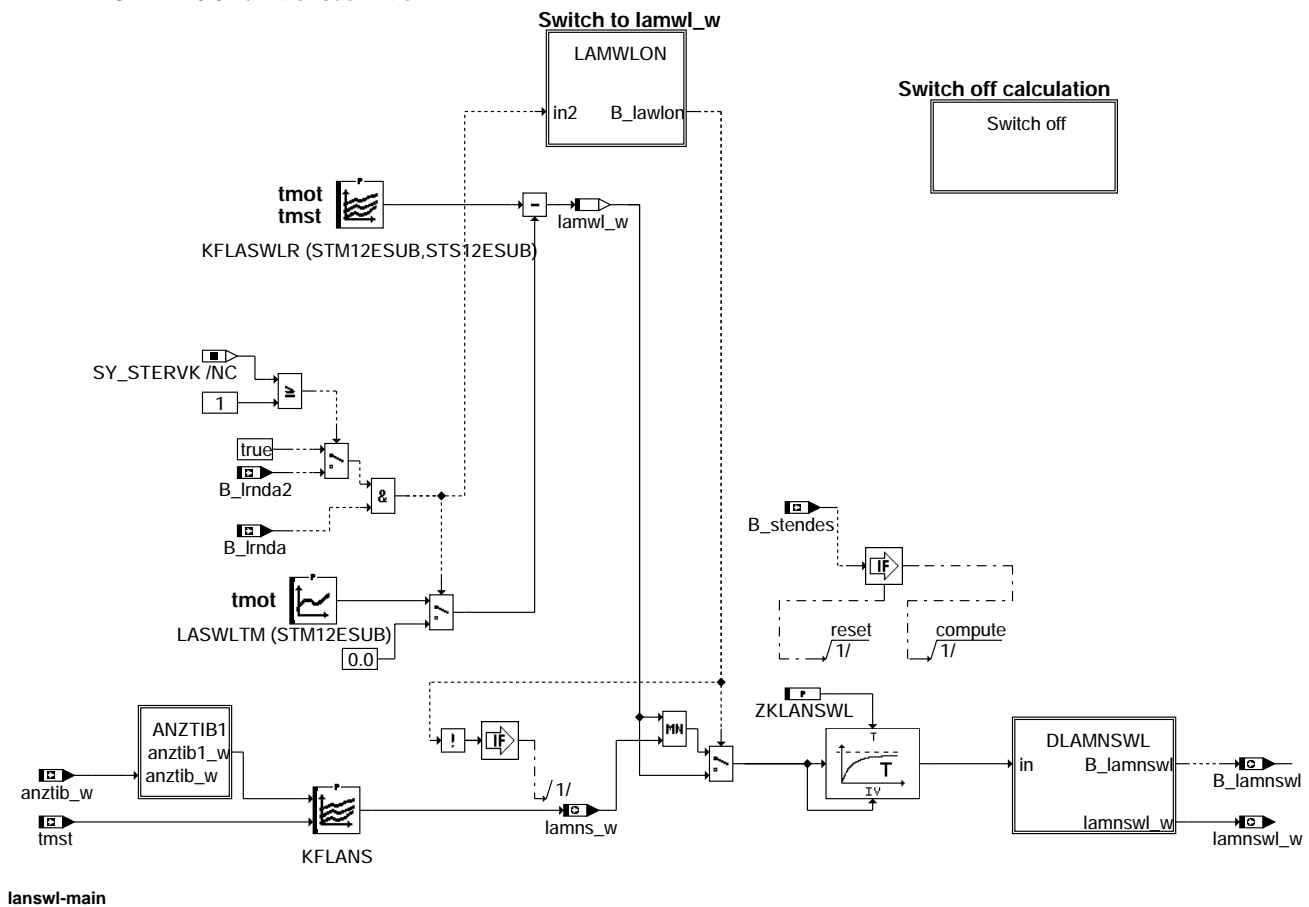
Bei tiefen Temperaturen kann es bei manchen Projekten auf Grund ungünstiger Startbedingungen (Verschleppter Hochlauf) und der dann benötigten erhöhten Gesamtstarteinspritzmenge dazu kommen, daß der Hochdruckstart wegen eines zu geringen Raildrucks abgebrochen werden muß. Wann dieser Punkt erreicht wird, hängt maßgeblich von der Förderleistung der HDP und der einzuspritzenden Kraftstoffmenge ab. Wird der Raildruck zu niedrig, ist eine Einspritzung in den Kompressionshub nicht mehr möglich. Dann muß der Einspritzwinkel nach "früh" verschoben werden. Das entspricht einem Abbruch des Hochdruckstarts mit Kompressionshubeinspritzung. Die Beibehaltung der Startstrategie Hochdruckstart würde in diesem Fall dazu führen, daß ein teilweiser Aussetzerbetrieb aufgrund zu kleiner Einspritzmengen nicht zu verhindern wäre. Deshalb stellt in diesem Fall die Umschaltung auf eine herkömmliche Startstrategie mit frühen Einspritzwinkeln die beste Lösung dar. Eine Deaktivierung der Diagnose für diese Extremtemperaturen kann über TMDSTHDRU erfolgen.

Erstbedatung:

TMDSTHDRU = -48 °C

## FU LANSWL 1.40.0 Lambda Nachstart / Warmlauf

### DDEF LANSWL 1.40.0 Funktionsdefinition



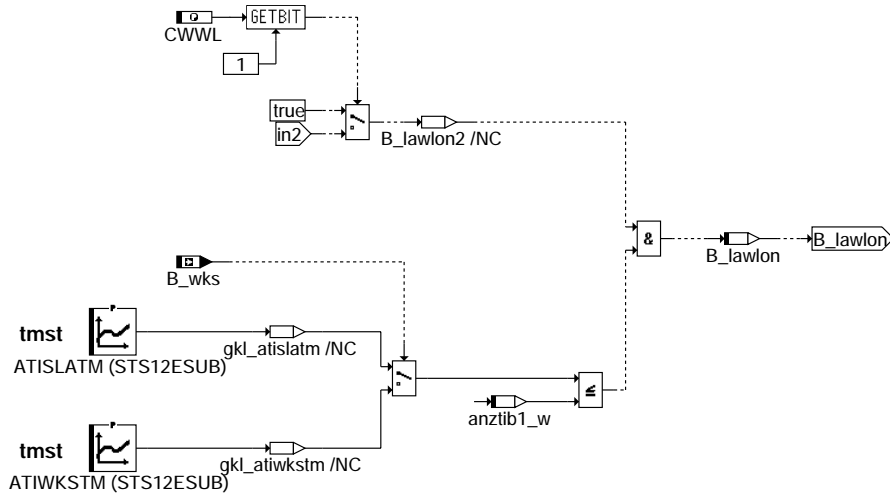
lanswl-main

lanswl-main

Unterfunktionsblock 1: Einschaltbedingungen für Lambda Warmlauf

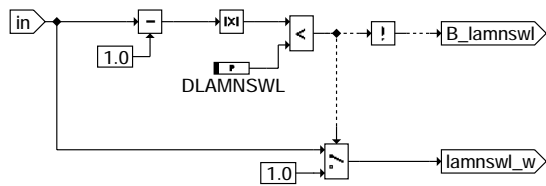
**Subfunction block: LAMWLN**  
Switch to lamwl\_w...

...if lambda control is ready



**lanswl-lamwlon**

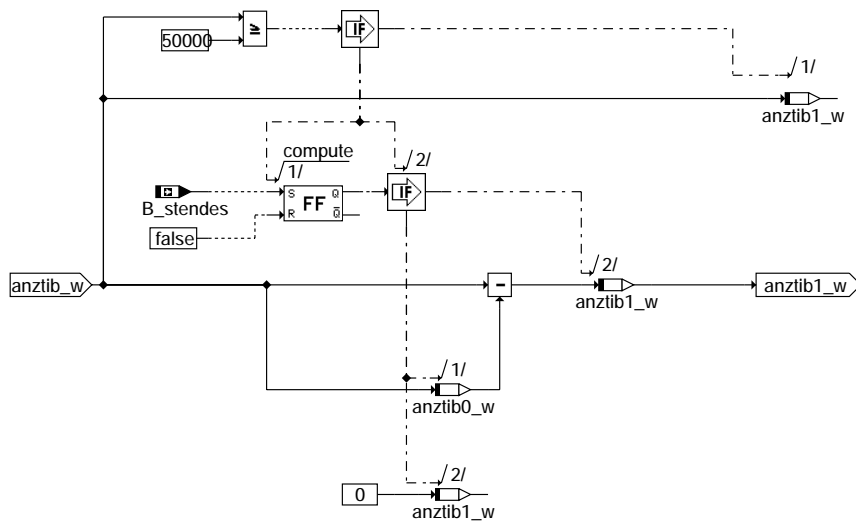
Unterfunktionsblock 2: Max. Abweichung für Lambda Warmlaufvorgabe = 1 setzen



**lanswl-dlamnswl**

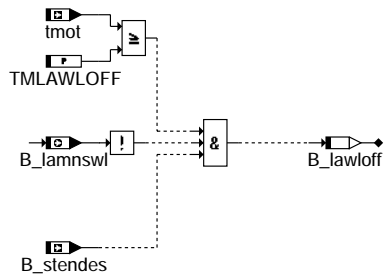
Unterfunktionsblock 3: Einspritzzähler bis B\_stendes bzw. ab B\_stendes berechnen

count anztib at end of start injection



**lanswl-anztib1**

Unterfunktionsblock 4: Abschaltung der Berechnung



**lanswl-switch-off**

**ABK LANSWL 1.40.0 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X  | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                   |
|-----------|-----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| ATISLATM  | tmst      |          | KL       | Anzi-Schwelle zur Umschaltung von lamns_w auf lamwl_w                         |
| ATIWKSTM  | tmst      |          | KL       | Anzi-Schwelle zur Umschaltung von lamns_w auf lamwl_w bei Wiederhol Kaltstart |
| CWWL      |           |          | FW       | Codewort für Warmlaufsteuerung                                                |
| DLAMNSWL  |           |          | FW       | max. Abweichung für lamnswl_w=1.0                                             |
| KFLANS    | anztib1_w | tmst     | KF       | Kennfeld Lambda-Motor-Beschreibung im Nachstart                               |
| KFLASWLR  | tmot      | tmst     | KF       | Kennfeld Lambda-Motor-Soll im Warmlauf bei aktiver LR                         |
| LASWLTM   | tmot      |          | KL       | Offset Lambda-Motor-Soll bei inaktiver Lambdaregelung                         |
| STM12ESUB | tmot      |          | SV (REF) | SST-Verteilung für die Motortemperatur tmot                                   |
| STS12ESUB | tmst      |          | SV (REF) | SST-Verteilung für Motorstarttemperatur                                       |
| TMLAWLOFF |           |          | FW       | Temperaturschwelle zum Abschalten der Warmlauf-Lambda-Vorgabe                 |
| ZKLANSWL  |           |          | FW       | Zeitkonstante Filterung lamnswl_w                                             |

**Systemkonstante**

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------|
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat |

**Variable**

| Variable  | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                  |
|-----------|--------|--------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------|
| anztib0_w | LANSWL |                                                  | LOK | ti-Einspritzzähler bis Startende Einspritzung                |
| anztib1_w | LANSWL | ESNSWLA                                          | LOK | ti-Einspritzzähler ab Startende Einspritzung                 |
| anztib_w  | AES    | BDEMST, LAKH,-<br>LANSWL, NLPH,-<br>RKSPPLIT     | EIN | ti-Einspritzzähler mit Begrenzung                            |
| B_lamnswl | LANSWL | LAMKO, TKMWL                                     | AUS | Lambda-Motor-Soll für Nachstart und Warmlauf aktiv           |
| B_lawloff | LANSWL |                                                  | LOK | Bedingung Berechnung des Lambdasollwerts Warmlauf abschalten |
| B_lawlon  | LANSWL |                                                  | LOK | lamwl_w ist aktiv                                            |
| B_lrnda   | LRS    | LANSWL                                           | EIN | LR Bank1 aktiv, eventuell eingeschränkt                      |
| B_lrnda2  | LRS    | LANSWL                                           | EIN | LR Bank2 aktiv, eventuell eingeschränkt                      |
| B_stendes | BBSTT  | AEVABZK, AWEA,-<br>BGLASO, DSTHDR,-<br>EAKO, ... | EIN | Bedingung Startende Einspritzung erreicht                    |
| B_wks     | ESSTT  | AWEA, ESNSWL,-<br>LANSWL, STADAP                 | EIN | Bedingung Wiederhol Kaltstart                                |
| lamns_w   | LANSWL |                                                  | AUS | Lambda-Motor-Soll für Nachstart                              |
| lamnswl_w | LANSWL | LAMKO                                            | AUS | Lambda-Motor-Soll für Nachstart und Warmlauf                 |
| lamwl_w   | LANSWL |                                                  | LOK | Lambda-Motor-Soll für Warmlauf                               |
| tmot      | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...             | EIN | Motor-Temperatur                                             |
| tmst      | GGTFM  | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...           | EIN | Motorstarttemperatur                                         |

**FB LANSWL 1.40.0 Funktionsbeschreibung**

Da der Motor in der Grundabstimmung homogen wie in %LAMKO definiert immer auf Lambda Brennraum = 1 vorzusteuern ist, werden Abweichungen davon über ein Lambda-Soll für den Nachstart und Warmlauf (lamnswl\_w) vorgegeben. Über diese Lambda-Soll-Vorgabe ist eine Anfettung möglich, um bei einem Kaltstart ein brennbares Gemisch vorzusteuern. Da das erforderliche Lambda sich normalerweise kurz nach dem Start schnell in Richtung geringerer Anfettung verändert, kann in diesem Bereich das Soll-Lambda über der Motorstarttemperatur und der Anzahl Einspritzungen seit Startende-Einspritzung (B\_stendes) abgelegt werden. Der längerfristige Verlauf beim Warmlaufen des Motors kann über der Motortemperatur vorgegeben werden. Die Umschaltung zwischen kurzfristiger und langfristiger Vorgabe erfolgt ebenfalls über der Anzahl Einspritzungen, so daß der Umschaltzeitpunkt definiert festgelegt werden kann. Der Übergang von der kurzfristigen Vorgabe (lamns\_w) zur langfristigen (lamwl\_w) wird bei der Umschaltung gefiltert. Die Umschaltkriterien können projektindividuell über CWWL eingestellt werden. Vor der Umschaltung wird von den beiden Werten lamns\_w und lamwl\_w der kleinere verwendet. Nach der Umschaltung wird der längerfristige Verlauf lamwl\_w verwendet. Über die Kennlinie ATIWSKTM kann im Wiederhol Kaltstart (B\_wks) schneller in den längerfristigen Verlauf lamwl\_w umgeschaltet werden, um so schneller in Richtung Lambda = 1 zu kommen.

Beschreibung einzelner Unterfunktionsblöcke  
=====

## dlamnswl

-----

Die Werte des Tiefpasses nähern sich asymptotisch dem vorgegebenen Sollwert 1. D.h. zu Beginn wird sich der Ausgang des Tiefpasses relativ schnell an 1 annähern, danach immer langsamer. Bis der Ausgang dann tatsächlich den Wert 1 annimmt, kann es ziemlich lange dauern, da der Ausgangswert am letzten Inkrement vor dem Sollwert 1 "hängen bleibt". Um dies zu vermeiden, kann im Unterblock dlamnswl ein applizierbares Delta (DLAMNSWL) eingegeben werden. Wenn die Differenz zwischen 1 und dem Ausgangswert des Tiefpasses innerhalb diesem Delta liegt, wird dann lamnswl hart auf 1 gesetzt.

## anztib1

-----

In diesem Block werden die anztib-Zähler anztib0\_w und anztib1\_w gebildet. anztib0\_w beschreibt die Anzahl der Einspritzungen, die während des Starts (bis B\_stendes gesetzt) ausgegeben wurden. anztib1\_w beschreibt die Anzahl der Einspritzungen, die seit Startende (B\_stendes) ausgegeben wurden.

Sonderfall: Wenn der Motor fast abgewürgt wird, dann aber doch weiterläuft: B\_st wird wieder gesetzt, d.h. B\_stendes wird resetiert. Der anztib-Zähler anztib\_w wird dabei jedoch nicht resetiert. Um zu vermeiden, daß in diesem Fall sehr große (unrealistische) Werte in anztib0\_w geschrieben werden, wird beim Einmaligen Erreichen von B\_stendes das FlipFlop gesetzt, das nur in der Initialisierung resetiert werden kann.

**APP LANSWL 1.40.0 Applikationshinweise**

## Vorgehensweise:

Grundsätzlich sollte vor der Applikation der angestrebte Lambdaverlauf in %LANSWL definiert werden. Liegen Daten bzw. Erfahrungen aus ähnlichen Projekten vor, sollten diese übernommen werden. Ansonsten kann für die erste Messung in KFLASWLR über der Motortemperatur direkt ein "fetter" Verlauf vorgegeben werden, bei dem man annimmt, daß der Motor damit läuft. Dazu muß KFLASWLR die entsprechenden Werte enthalten und über ATISLATM = 0 und CWWL (Bit 1)=false sofort auf die langfristige Vorgabe für den Warmlauf (lamwl\_w) übergegangen werden. Abweichungen des tatsächlich entstandenen Lambdas von der Vorgabe sollen in %ESNSWL korrigiert werden. Sind die Abweichungen vom Lambda Sollwert gering, aber es soll ein anderes Lambda bzw. Lambdaverlauf vorgesteuert werden, so ist dieser in KFLANS, KFLASWLR und der Umschaltung entsprechend anders vorzugeben.

1. Die tmot/tmst-Stützstellen sind z.T. Gruppenstützstellen und gelten auch in den Anreicherungsfunktionen %ESSTT, %ESNSWL, da diese Funktionen zusammen appliziert werden müssen. Deshalb sollte die Stützstellenwahl vor Beginn der Applikation erfolgen.  
Vorschlag:  
-30 / -25 / -20 / -15 / -7 / 0 / 15 / 20 / 25 / 40 / 60 / 90 Grad C

2. Lambda Vorgabe für den Warmlauf:  
Mit der Kennlinie ATISLATM wird abhängig von der Motortemperatur bei Start tmst der Übergang von "lamns\_w" auf "lamwl\_w" mit der Zeitkonstante ZKLANSWL festgelegt.

Die Kennlinie LASWLTM wird mit den Neutralwerten "0" vorbedatet. Mit dieser Kennlinie ist bei nicht aktiver Lambdaregelung eine Verschiebung der Warmlauf-Lambda-Vorgabe in Richtung Anfettung möglich, um so mehr Sicherheit bzgl. Serienstreuungen zu erhalten. In das Kennfeld KFLASWLR wird für jede Stützstelle der Motortemperatur bei Start tmst der gewünschte Lambdaverlauf über der aktuellen Motortemperatur tmot eingetragen. Der Übergang der Lambda-Soll Vorgabe mit und ohne Lambdareglerebereitschaft wird ebenfalls mit der Zeitkonstante ZKLANSWL realisiert.

Über das Codewort CWWL können unterschiedliche Kriterien für den Übergang von lamns\_w auf lamwl\_w aktiviert werden.  
CWWL(Bit1)=0:  
Übergang bei anztib\_w > ATISLATM.  
Zusätzlich kann bei Wiederholkaltstart (B\_wks) über ATIWKSTM ein schnellerer Übergang auf lamwl\_w realisiert werden.

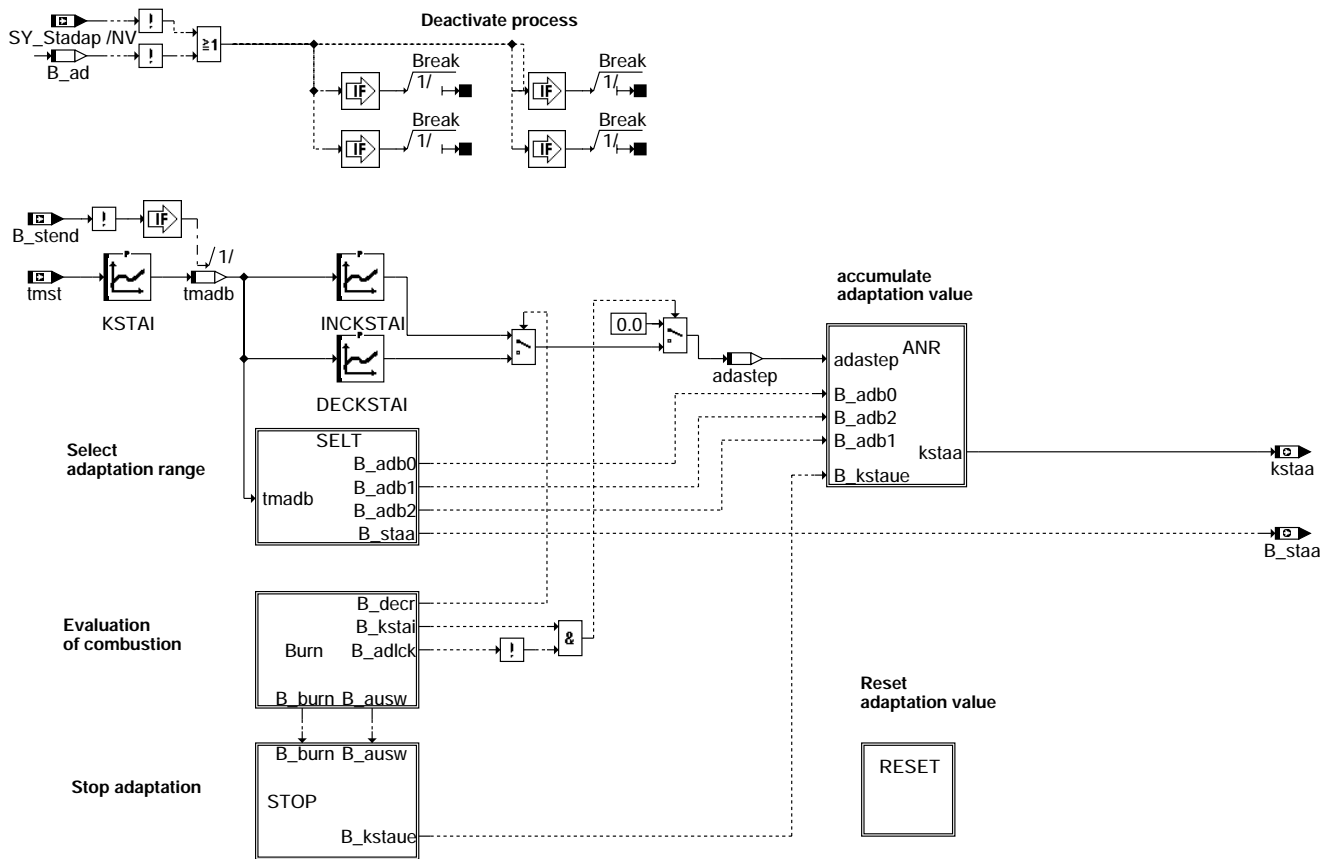
CWWL(Bit1)=1:  
Übergang auf lamwl\_w bei anztib\_w > ATISLATM und B\_lrnda1 + B\_lrnda2.  
Damit wird der Übergang auf lamwl\_w erst gemacht, wenn die LR Regelbereitschaft signalisiert.

3. Wichtige Änderung zu früherem Vorgehen in %ESNST, %ESWL:  
Die frühere Beschreibung lamns\_w wird zu einer voll gültigen Vorgabe. In der Gemischkontrolle wird lamns\_w nicht mehr eingerechnet, so daß über eine Änderung von lamns\_w (und damit lamnswl\_w) tatsächlich auch das "ti" verändert wird. Dann muß vor Beginn der Applikation ein Soll-Lambda Verlauf definiert werden, auf den %ESNSWL auch abgestimmt wird (s.o.).

## FU STADAP 7.30.0 Startmengen-Adaption

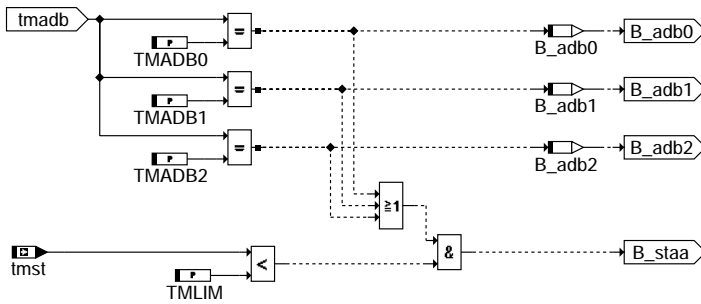
### FDEF STADAP 7.30.0 Funktionsdefinition

STADAP\_6.90



stadap-main

Subfunction block: SELT  
Select adaptation range



stadap-selt

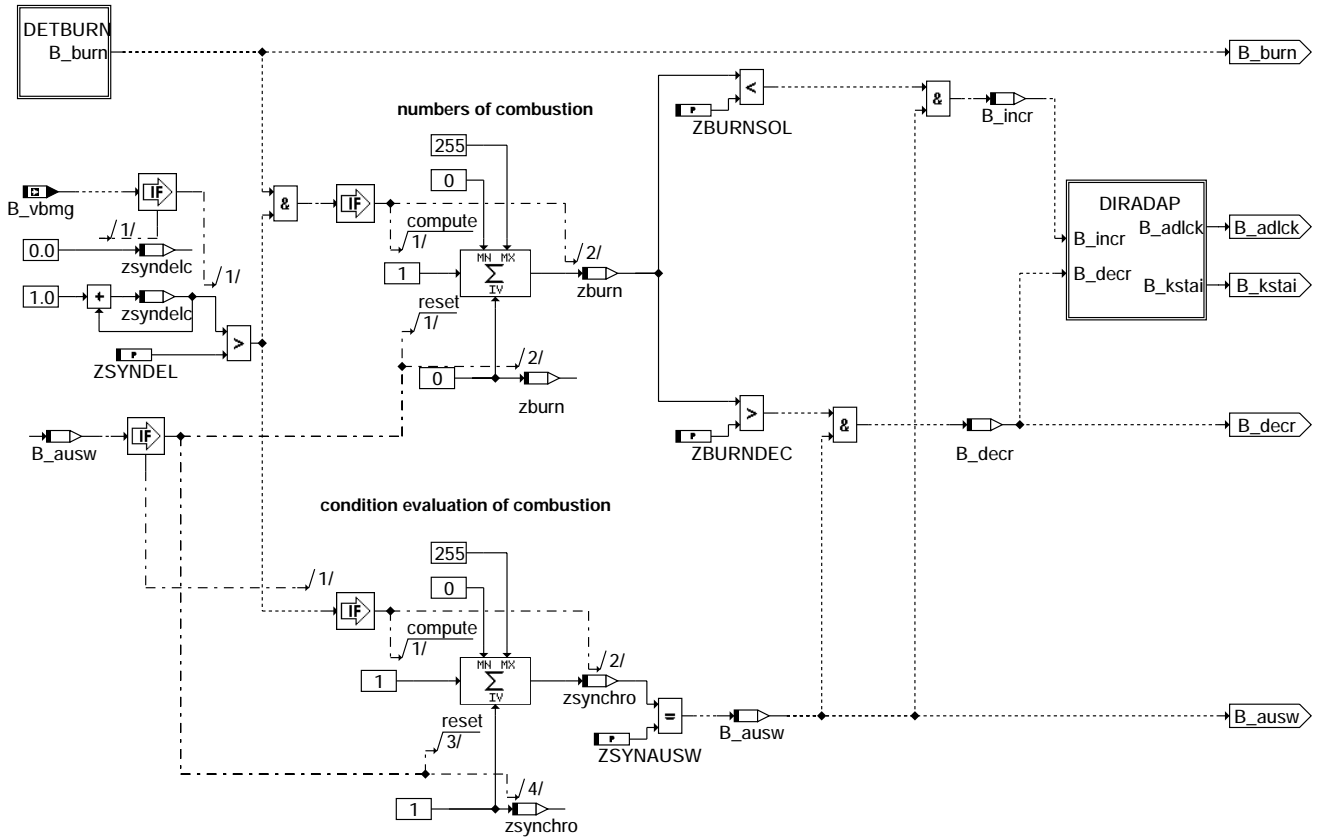
stadap-main

stadap-selt



Teilfunktion SELT(T): Temperaturbereichswahl

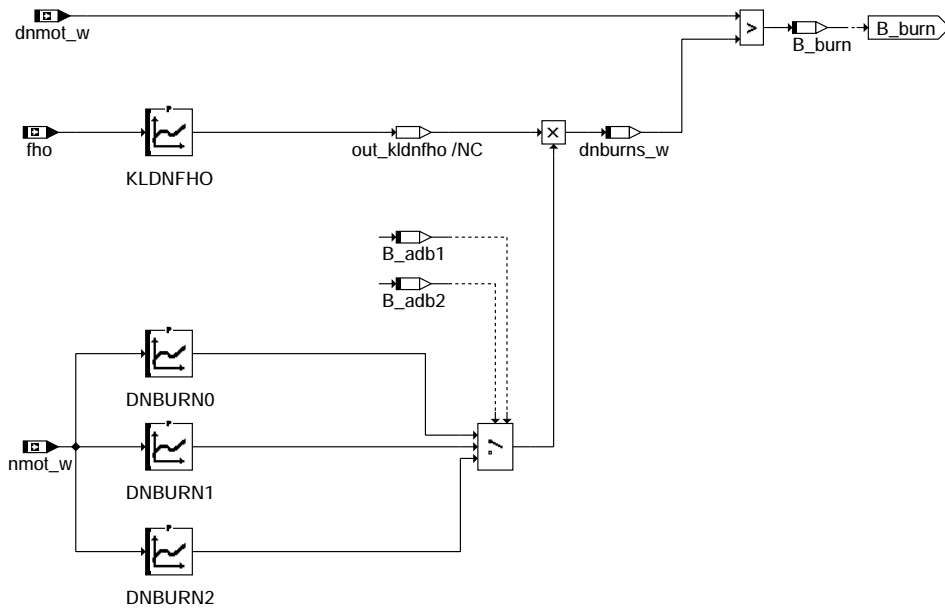
**Subfunction block: BURN**  
Evaluation of combustion



**stadap-burn**

Teilfunktion BURN(T): Auswertung nach erkannten Verbrennungen

**Subfunction block: DETBURN**  
Detection of combustion

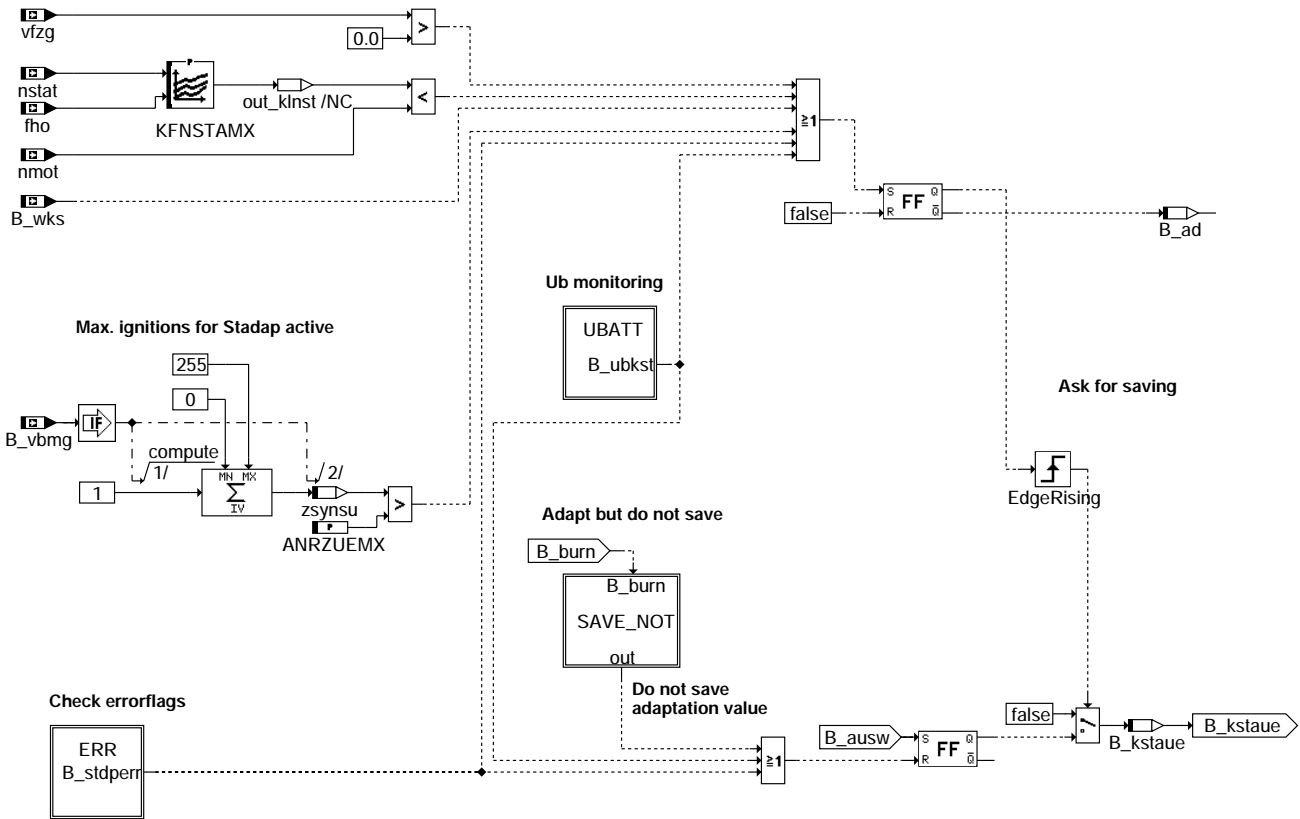


**stadap-detburn**



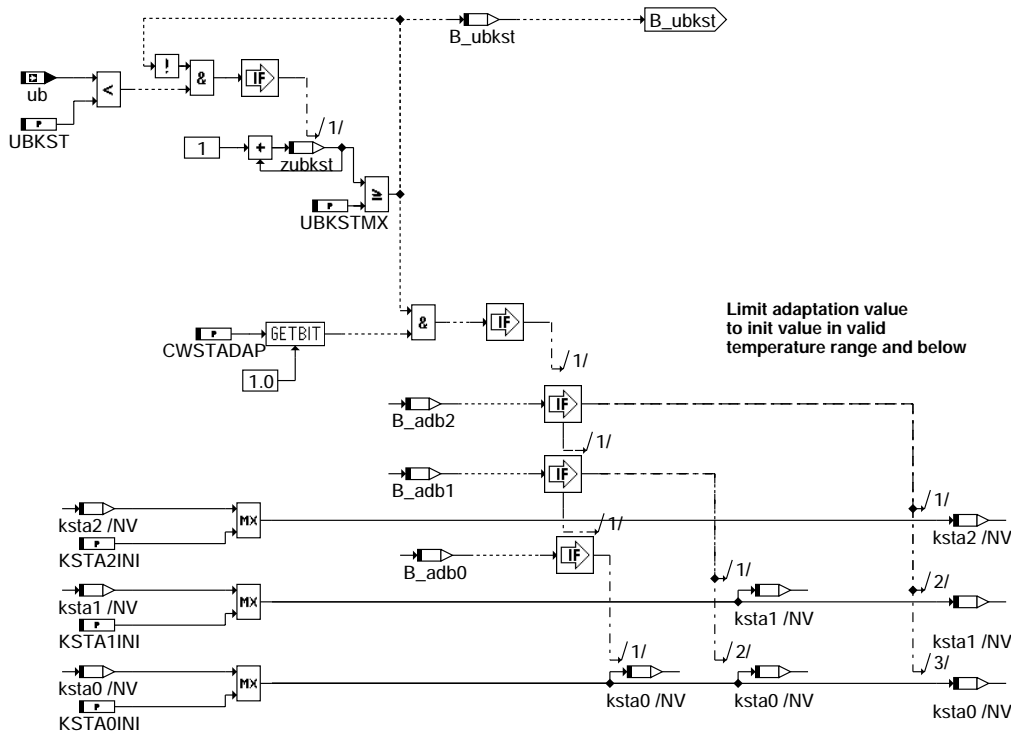
Teilfunktion ANR(T): Berechnung des Anreicherungsfaktors kstaa

### Subfunction block: Stop Stop adaptation



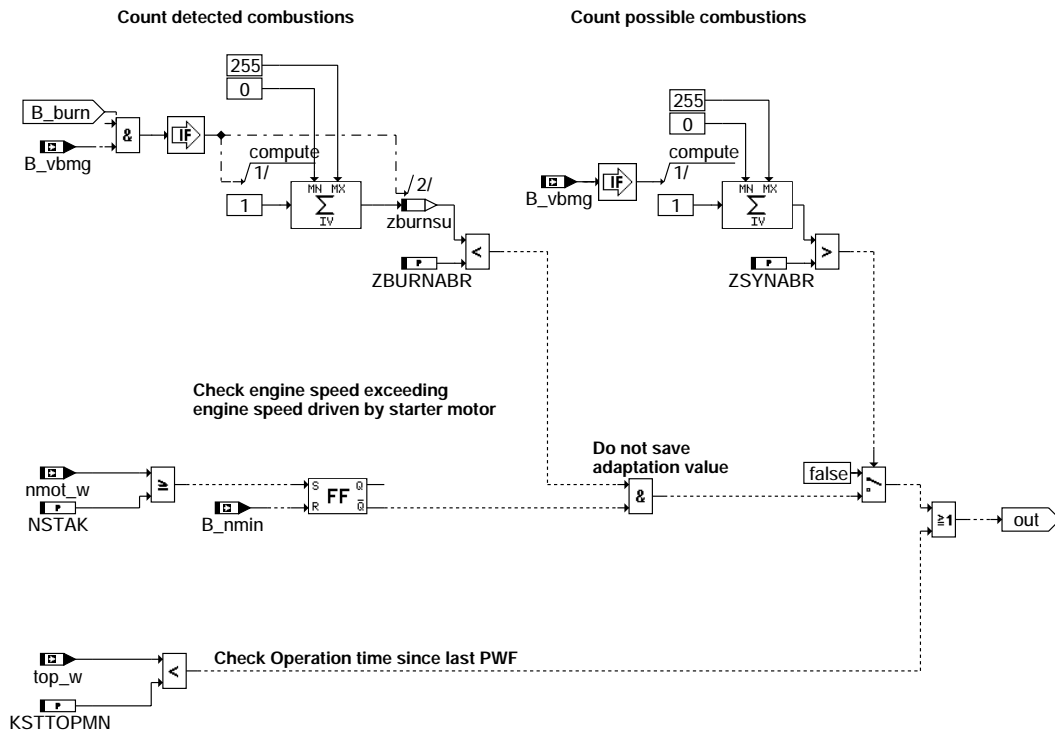
### stadap-stop

Teilfunktion STOP(T): Bestimmung des Adaptionendes bzw. -abbruchs



### stadap-ubatt

Teilfunktion UBATT(T): Überwachung der Batteriespannung

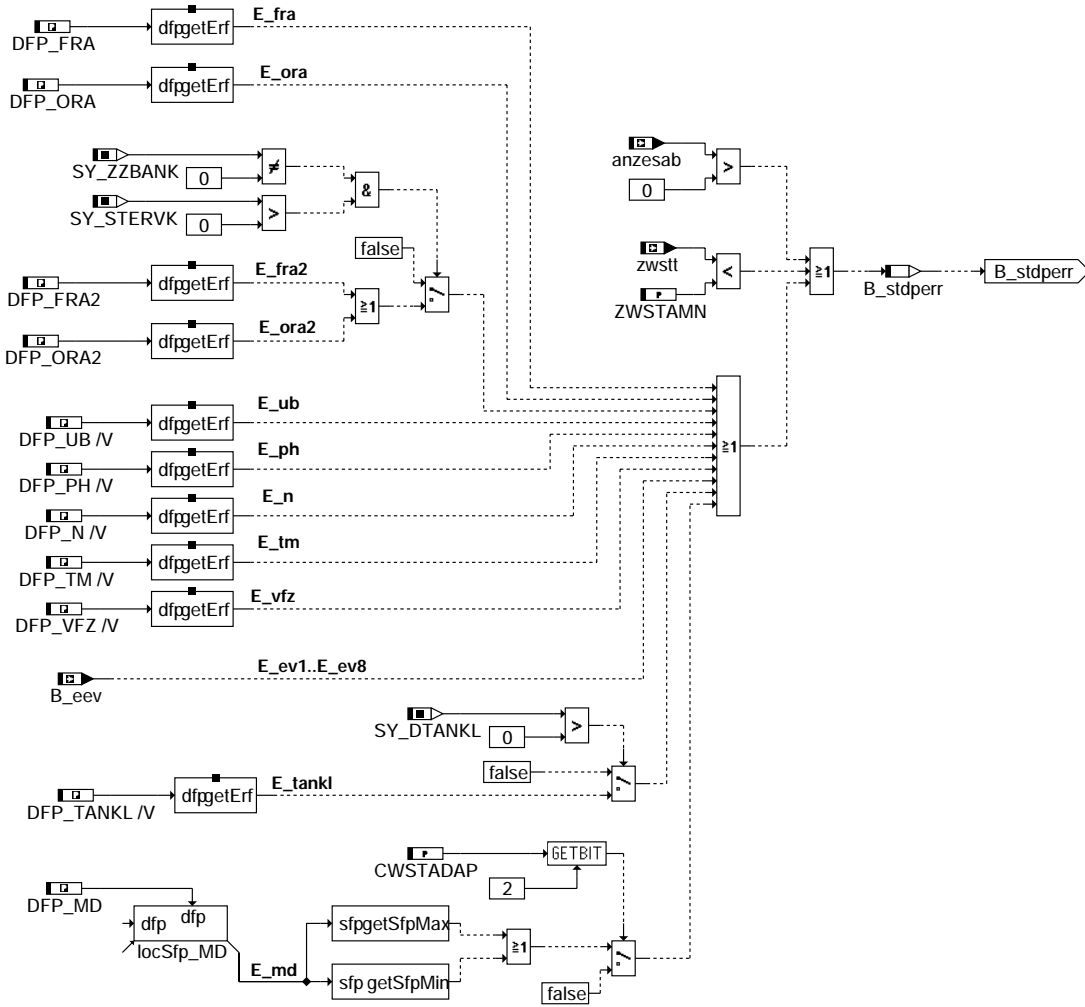


stadap-save-not

stadap-save-not

Teilfunktion SAVE\_NOT(T): Kriterien die Speichern der Adaptionswerte verhindern

### Subfunction block: ERR

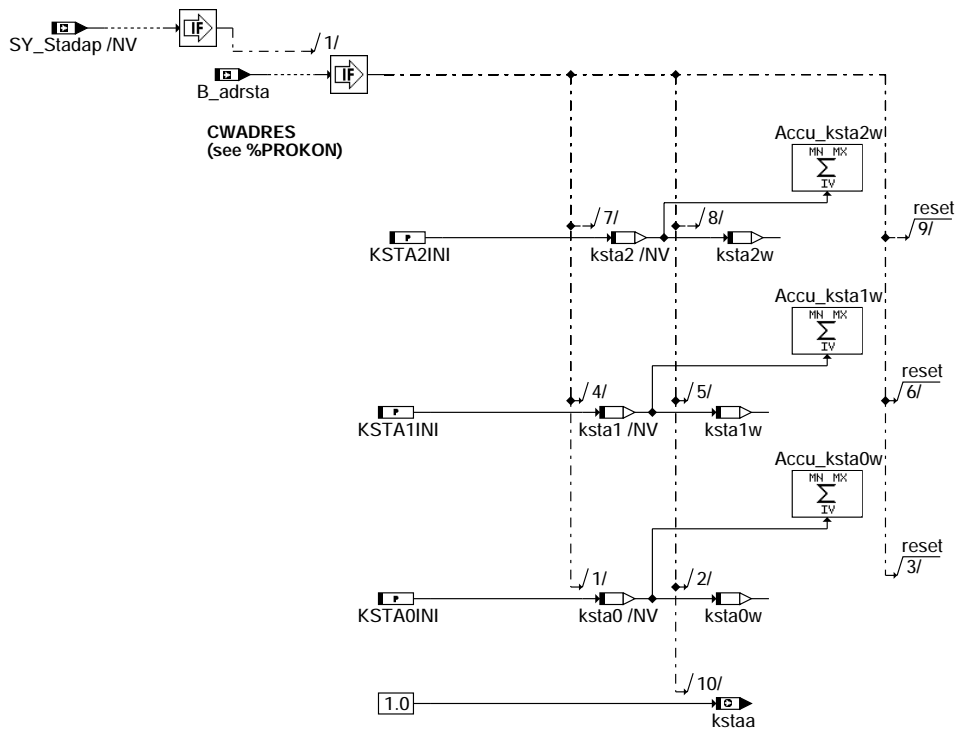


stadap-err

stadap-err

Teilfunktion ERR(T): Errorflags für Adaptionsabbruch

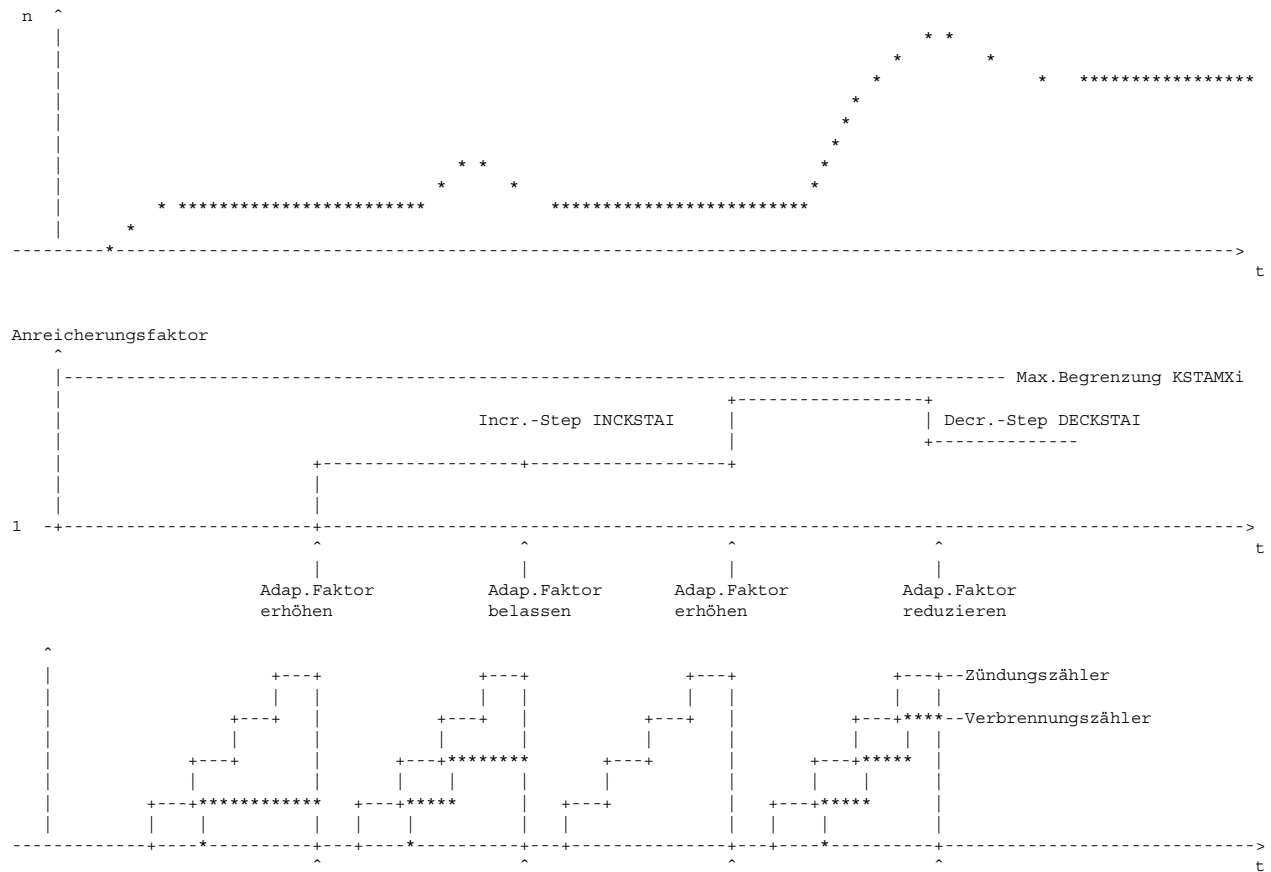
### Subfunction block: RESET Reset adaptation value



### stadap-reset

Teilfunktion RESET(T): Resetieren der Adaptionswerte

stadap-reset



Nach der Anzahl ZSYNAUSW Zündungen wird die Verbrennungsanzahl mit den Schwellen ZBURNSOL und ZBURNDEC verglichen. Je nach Ergebnis wird der Adaptionsfaktor erhöht, gleich belassen oder reduziert.

**Allgemeines:**

Die Spannweite der Kraftstoffqualitäten im Feld ist groß. Schlechte Kraftstoffqualitäten führen z.T zu erheblichen Startproblemen, die nur durch eine fetttere Anpassung korrigiert werden können. Durch die Startmengenadaption (STADAP) wird es möglich, einen abgasoptimierten Start frei von irgendwelchen Sicherheitszuschlägen zu applizieren. Wird ein "schlechter" Kraftstoff getankt, erfolgt eine erforderliche Korrektur in Richtung fett durch die STADAP. Nach erneuter Betankung mit "gutem" Kraftstoff erfolgt ein Rücklernen auf Neutralwert.

**ABK STADAP 7.30.0 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                     |
|-----------|----------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------|
| ANRZUEMX  |          |          | FW  | Zündungszähler-Schwelle bis zu der STADAP aktiv                 |
| CWSTADAP  |          |          | FW  | Codewort Startadaption                                          |
| DECKSTAI  | tmadb    |          | KL  | Decrement-Step für STADAP-Faktor                                |
| DNBURN0   | nmot_w   |          | KL  | Minimaler Drehzahlanstieg für erkannte Verbrennung im Bereich 0 |
| DNBURN1   | nmot_w   |          | KL  | Minimaler Drehzahlanstieg für erkannte Verbrennung im Bereich 1 |
| DNBURN2   | nmot_w   |          | KL  | Minimaler Drehzahlanstieg für erkannte Verbrennung im Bereich 2 |
| INCKSTAI  | tmadb    |          | KL  | Inkrement-Step für STADAP-Faktor                                |
| KFNSTAMX  | nstat    | fho      | KF  | Drehzahlschwelle für STADAP aktiv                               |
| KLDNFHO   | fho      |          | KL  | Wichtung Minimaler Drehzahlanstieg für erkannte Verbrennung     |
| KSTA0INI  |          |          | FW  | Initialisierungswert STADAP-Faktor in Bereich 0                 |
| KSTA1INI  |          |          | FW  | Initialisierungswert STADAP-Faktor in Bereich 1                 |
| KSTA2INI  |          |          | FW  | Initialisierungswert STADAP-Faktor in Bereich 2                 |
| KSTAI     | tmst     |          | KL  | Arbeitsbereiche für STADAP-Faktoren                             |
| KSTAMN0   |          |          | FW  | Min-Begrenzung des STADAP-Faktors in Bereich 0                  |
| KSTAMN1   |          |          | FW  | Min-Begrenzung des STADAP-Faktors in Bereich 1                  |
| KSTAMN2   |          |          | FW  | Min-Begrenzung des STADAP-Faktors in Bereich 2                  |
| KSTAMX0   |          |          | FW  | Max-Begrenzung des STADAP-Faktors in Bereich 0                  |
| KSTAMX1   |          |          | FW  | Max-Begrenzung des STADAP-Faktors in Bereich 1                  |
| KSTAMX2   |          |          | FW  | Max-Begrenzung des STADAP-Faktors in Bereich 2                  |
| KSTTOPMN  |          |          | FW  | Minimale Betriebsdauer seit PWF für Startmengenadaption         |
| NSTAK     |          |          | FW  | Anlassdrehzahlschwelle für Hochlauferkennung                    |
| TMADB0    |          |          | FW  | Motortemperaturbereich 0 für Berechnung Kaltstartanreicherung   |
| TMADB1    |          |          | FW  | Motortemperaturbereich 1 für Berechnung Kaltstartanreicherung   |
| TMADB2    |          |          | FW  | Motortemperaturbereich 2 für Berechnung Kaltstartanreicherung   |
| TMLIM     |          |          | FW  | TMOT Schwelle für KSTAA aktiv im Nachstart                      |
| UBKST     |          |          | FW  | Ubat-Schwelle für ZUBKSTMX                                      |



| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                  |
|-----------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------|
| UBKSTMX   |          |          | FW  | Anzahlschwelle Ubat unter UBKST für Adaptionssperrung        |
| WAD0T1    |          |          | FW  | Wichtungsfaktor Adaptionsbereich 0 zu 1                      |
| WAD0T2    |          |          | FW  | Wichtungsfaktor Adaptionsbereich 0 zu 2                      |
| WAD1T0    |          |          | FW  | Wichtungsfaktor Adaptionsbereich 1 zu 0                      |
| WAD1T2    |          |          | FW  | Wichtungsfaktor Adaptionsbereich 1 zu 2                      |
| WAD2T0    |          |          | FW  | Wichtungsfaktor Adaptionsbereich 2 zu 0                      |
| WAD2T1    |          |          | FW  | Wichtungsfaktor Adaptionsbereich 2 zu 1                      |
| ZBURNABR  |          |          | FW  | Verbrennungsanzahl für Entscheidung Adaptionsabbruch         |
| ZBURNDEC  |          |          | FW  | Zu überschreitende Verbrennungsanzahl für "Abmagern"         |
| ZBURNSOL  |          |          | FW  | Erforderliche Verbrennungsanzahl für "keine Anreicherung"    |
| ZSYNABR   |          |          | FW  | Zündungsanzahl für Entscheidung Adaptionsabbruch             |
| ZSYNAUSW  |          |          | FW  | Anzahl Zündungen (Synchros) bis Auswerten                    |
| ZSYNDEL   |          |          | FW  | Anzahl ausgeblendete Verbrennungen für Verbrennungserkennung |
| ZWSTAMN   |          |          | FW  | Minimaler Startzündwinkel für %STADAP aktiv                  |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                     |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| SY_DTANKL       | SYS (REF) | Systemkonstante "Tank leer"-Diagnose aktiv                                      |
| SY_STADAP       | SYS (REF) | Systemkonstante Startmengenadaption vorhanden                                   |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                      |
| SY_ZZBANK       | SYS (REF) | Systemkonst. Zyl.-Zuordnung Abgasbank 1 u. B.2, 0 B.1, 1 für B.2, als Binärzahl |

| Variable  | Quelle   | Referenziert von                                       | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|----------|--------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| adastep   | STADAP   |                                                        | LOK | Adaptionsschritt für STADAP-Faktor                                              |
| anazesab  | AES      | STADAP                                                 | EIN | Zähler für Einspritzabbrüche                                                    |
| B_ad      | STADAP   |                                                        | LOK | Bedingung Adaption erlaubt                                                      |
| B_adb0    | STADAP   |                                                        | LOK | Bedingung Adaptionsbereich 0                                                    |
| B_adb1    | STADAP   |                                                        | LOK | Bedingung Adaptionsbereich 1                                                    |
| B_adb2    | STADAP   |                                                        | LOK | Bedingung Adaptionsbereich 2                                                    |
| B_adlck   | STADAP   |                                                        | LOK | Richtungsabhängige Startadaptionssperre                                         |
| B_adrsta  | KONCW    | STADAP                                                 | EIN | Bedingung Adaptionswerte von STADAP resetieren bei Fehlerspeicher löschen       |
| B_ausw    | STADAP   |                                                        | LOK | Bedingung Auswerten nach Verbrennungen                                          |
| B_burn    | STADAP   |                                                        | LOK | letzte Verbrennung als erfolgreich erkannt (dnmot_w > dnburnsol)                |
| B_decr    | STADAP   |                                                        | LOK | Bedingung Dekrementierung Startadaptionsfaktor                                  |
| B_eev     | EVEKO    | DMDSTP, KODOH,-<br>LRSEB, NLKO, SALSU,<br>...          | EIN | Bedingung Endstufenfehler EV                                                    |
| B_incr    | STADAP   |                                                        | LOK | Bedingung Inkrementierung Startadaptionsfaktor                                  |
| B_kstai   | STADAP   |                                                        | LOK | Bedingung Inkrementierung/Dekrementierung Startadaptionsfaktor                  |
| B_kstau   | STADAP   |                                                        | LOK | Startmengenadaptionswerte beim nächsten Start gültig                            |
| B_mnmd    | DMDMIL   | STADAP                                                 | EIN | Fehlertyp min.: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                              |
| B_mxmd    | DMDMIL   | STADAP                                                 | EIN | Fehlertyp max.: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                              |
| B_nmin    | BGWNE    | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ...     | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                               |
| B_noddec  | STADAP   |                                                        | LOK | Bedingung kein Dekrementieren des Startadaptionsfactors innerhalb dieses Starts |
| B_noinc   | STADAP   |                                                        | LOK | Bedingung kein Inkrementieren des Startadaptionsfactors innerhalb dieses Starts |
| B_pwf     | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...        | EIN | Bedingung Powerfail                                                             |
| B_staa    | STADAP   | ESNSWL                                                 | AUS | Bedingung Startadaption aktiv im Nachstart                                      |
| B_stdperr | STADAP   |                                                        | LOK | Bedingung Adaptionseende aufgrund erkanntem Fehler                              |
| B_stend   | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                   | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                    |
| B_ubkst   | STADAP   |                                                        | LOK | Ubat-Schwelle ZUBKSTMX mal unterschritten                                       |
| B_vbmg    | ESSTT    | STADAP                                                 | EIN | Bedingung Verbrennung möglich                                                   |
| B_wks     | ESSTT    | AWEA, ESNSWL,-<br>LANSWL, STADAP                       | EIN | Bedingung Wiederholstart                                                        |
| bloknr    |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...         | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                    |
| DFP_FRA   | STADAP   |                                                        | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: multiplikative Gemischadaptionsfaktor                    |
| DFP_FRA2  | STADAP   |                                                        | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: multiplikative Gemischadaptionsfaktor (Bank 2)           |
| DFP_MD    | STADAP   |                                                        | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer, Summenfehler (multiple)                        |
| DFP_N     | STADAP   |                                                        | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drehzahlsignalgeber                                      |
| DFP_ORA   | STADAP   |                                                        | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: additive Gemischadaptionsfaktor                          |
| DFP_ORA2  | STADAP   |                                                        | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: additive Gemischadaptionsfaktor (Bank 2)                 |
| DFP_PH    | STADAP   |                                                        | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Phasengeber                                              |
| DFP_TANKL | STADAP   |                                                        | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Tank leer                                             |
| DFP_TM    | STADAP   |                                                        | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                                       |
| DFP_UB    | STADAP   |                                                        | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Umweltbedingungen                                     |
| DFP_VFZ   | STADAP   | LLRNFA                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal                           |
| dnburns_w | STADAP   |                                                        | LOK | Minimaler Drehzahlanstieg für Erkennung einer Verbrennung                       |
| dnmot_w   | BGNG     | ESSTT, NLPH, RDE,-<br>STADAP                           | EIN | Differenzdrehzahl zwischen zwei folgenden Segmenten                             |
| E_fra     | DKVS     | BBKR, BBLDR, DCV,-<br>DTANKL, STADAP                   | EIN | Errorflag: LR-Adaption multiplikativ                                            |
| E_fra2    | DKVS     | DCV, DTANKL, STADAP                                    | EIN | Errorflag: LR-Adaption multiplikativ (Bank 2)                                   |
| E_n       | DDG      | BGTOSPM, BGTUMG, EIN<br>DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, ... | EIN | Errorflag: Drehzahlsignalgeber                                                  |
| E_ora     | DKVS     | DTANKL, STADAP                                         | EIN | Errorflag DKVS: additive Korrektur                                              |
| E_ora2    | DKVS     | DTANKL, STADAP                                         | EIN | Errorflag DKVS: additive Korrektur Bank 2                                       |





| Variable | Quelle   | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                           |
|----------|----------|---------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------|
| E_ph     | DPH      | DDG, DDYLSU,-<br>DNWKW, HT2KTWNE,<br>STADAP, ...  | EIN | Errorflag: Phasensensor                               |
| E_tankl  | DTANKL   | STADAP                                            | EIN | Errorflag: OBdII-Fehler auf Grund eines leeren Tanks  |
| E_tm     | GGTFM    | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...            | EIN | Errorflag: TMOT                                       |
| E_ub     | EGAG     | DAAV, DLDP, DLSAHK, EIN<br>DTEVEB, STADAP         | EIN | Errorflag: UB                                         |
| E_vfz    | DVFZ     | ARMD, ATM, BDEMHA, EIN<br>BGPU, BGTOSPM, ...      | EIN | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                   |
| fho      | BGPU     | BGFAWU, CANECU,-<br>DLLR, DMDSTP,-<br>ESNSWL, ... | EIN | Korrekturfaktor Höhe                                  |
| ksta0    | STADAP   | TKMWL                                             | LOK | Kaltstartanreicherung Bereich 0, gepuffert            |
| ksta0w   | STADAP   |                                                   | LOK | Kaltstartanreicherung Bereich 0, aktuell eingerechnet |
| ksta1    | STADAP   | TKMWL                                             | LOK | Kaltstartanreicherung Bereich 1, gepuffert            |
| ksta1w   | STADAP   |                                                   | LOK | Kaltstartanreicherung Bereich 1, aktuell eingerechnet |
| ksta2    | STADAP   | TKMWL                                             | LOK | Kaltstartanreicherung Bereich 2, gepuffert            |
| ksta2w   | STADAP   |                                                   | LOK | Kaltstartanreicherung Bereich 2, aktuell eingerechnet |
| kstaa    | STADAP   | ESNSWL, ESSTT,-<br>TKMWL                          | AUS | Aktueller Startmengenadaptionsfaktor                  |
| nmot     | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...        | EIN | Motordrehzahl                                         |
| nmot_w   | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                | EIN | Motordrehzahl                                         |
| nstat    | LLRNSTAT | BBSAWE, BBSTT,-<br>BGLBZ, CANECU,-<br>DDG, ...    | EIN | Solldrehzahl stationär                                |
| sfpmd    | DMDMIL   | STADAP                                            | EIN | Statuswort: Aussetzer, Summenfehler (multiple)        |
| stactr   | STADAP   |                                                   | LOK | Startadaptioncounter                                  |
| tmadb    | STADAP   | TKMWL                                             | LOK | Bereich Motorer Temperatur für Startmengenadaption    |
| tmst     | GGTFM    | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...            | EIN | Motorstarttemperatur                                  |
| top_w    | DTOP     | DFFMENV, STADAP,-<br>TKMWL                        | EIN | Operating time seit powerfail                         |
| ub       | GGUB     | ADVE, ATEV, BGDVE,<br>BGLBZ, CANECUR, ...         | EIN | Batteriespannung                                      |
| vfzg     | GGVFZG   | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...    | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                               |
| zburn    | STADAP   |                                                   | LOK | Anzahl erkannter Verbrennungen                        |
| zburnsu  | STADAP   |                                                   | LOK | Summe aller erkannten Verbrennungen während ZSYNABR   |
| zsynchro | STADAP   |                                                   | LOK | Anzahl Zündungen bis Auswertung der Verbrennungen     |
| zsyndelc | STADAP   |                                                   | LOK | Zähler Verzögerung Verbrennungserkennung              |
| zsynsu   | STADAP   |                                                   | LOK | Zündungszähler für Begrenzung Startmengenadaption     |
| zubkst   | STADAP   |                                                   | LOK | Zähler: UBatt < UBKST                                 |
| zwstt    | ZWSTT    | STADAP, ZWBAS,-<br>ZWMIN                          | EIN | Zündwinkel im Start                                   |

**FB STADAP 7.30.0 Funktionsbeschreibung**

Funktionsbeschreibung:

Kern der Funktion ist die Auswertung auf Verbrennungen. Eine Verbrennung lag vor, wenn die Drehzahl vom einen Segment zum andern um die Differenz  $dn_{burns\_w} (=DNBURNi * KLDNFHO)$  anstieg. Nachdem  $B_{vbm}$  gesetzt wurde, wird ein Zündungszähler (Synchrozähler) und ein Verbrennungszähler gestartet. Ist die Anzahl Zündungen gleich  $ZSYNAUSW$  erfolgt eine Prüfung, ob die Verbrennungsanzahl kleiner als  $ZBURNSOL$  oder größer als  $ZBURNDEC$  war. Lag die Verbrennungsanzahl unter  $ZBURNSOL$ , war das Gemisch zu mager und der Start-Adaptionsfaktor wird um den Betrag  $INCKSTAI$  inkrementiert. Die Anreicherung kann auf einen max. Wert  $KSTAMXi$  begrenzt werden. Zusätzlich kann der minimale Anreicherungsfaktor auf einen min. Wert  $KSTAMNi$  begrenzt werden. Dieser liegt normalerweise bei 1. Lag die Verbrennungsanzahl zwischen  $ZBURNSOL$  und  $ZBURNDEC$  bleibt der Start-Adaptionsfaktor unverändert. Bei Überschreiten von  $ZBURNDEC$  kann von ausreichender Kraftstoffzumessung ausgegangen werden und ein evtl. gelernter Startadaptionsfaktor wird um den Betrag  $DECKSTAI$  dekrementiert. Nach dieser Prüfung wird der Zündungs- und Verbrennungszähler zurückgesetzt und erneut gestartet.

Durch Setzen von  $CWSTADAP$  (Bit0) kann festgelegt werden, daß innerhalb eines Starts nur in eine Richtung gelernt werden kann. Ist  $CWSTADAP$  (Bit0) = 1, so legt der erste Lernvorgang fest, in welche Richtung gelernt werden kann. Ist der erste Lernvorgang eine Inkrementierung des Adaptionsfaktors, so wird  $B_{nodedc}$  gesetzt. Tritt innerhalb dieses Starts der Fall auf, daß  $z_{burn} > ZBURNDEC$ , also eine Dekrementierung möglich wäre und  $B_{decr}$  gesetzt wird, so verhindert die gesetzte Bedingung  $B_{nodedc}$  eine Dekrementierung indem  $B_{adlck}$  die Adaption blockiert. Ist der erste Lernvorgang hingegen eine Dekrementierung des Adaptionsfaktors, so wird analog  $B_{noinc}$  gesetzt und im Falle einer möglichen Inkrementierung diese durch  $B_{adlck}$  blockiert. Ist  $CWSTADAP$  (BIT0) = 0, so kann innerhalb eines Starts in beide Richtungen gelernt werden.

Eingerechnet wird der Start-Adaptionsfaktor  $kstaa$  nur innerhalb des Starts ( $B_{st} = 1$ ). Die Kraftstoffqualität kann jedoch auch im Nachstart berücksichtigt werden. Da im Drehzahlhochlauf nach Start Anteile des Gemisches vom Wandfilm stammen, der durch die ersten Start-ti gebildet wurde, ist es notwendig die Adaption bis zur Drehzahl  $KFNSTAMX$  laufen zulassen. Damit bei einer Anpassung mit steiler Startabregelung und langer Startzeit der Adaptionsfaktor nicht beim ersten Startversuch an seine Begrenzung  $KSTAMXi$  läuft, kann die Adaption nach der Anzahl  $ANRZUEMX$  Zündungen gestoppt werden (Achtung: Zu Testzwecken kann die Funktion bei  $ANRZUEMX = 255$  durch overflow umgangen werden. Im Serienstand darf  $ANRZUEMX$  nicht größer als 254 sein).

Um geänderten Kraftstoffeigenschaften besser gerecht zu werden, kann für drei wählbare Temperaturbereiche je ein Start-Adaptionsfaktor gelernt werden. Außerhalb den Bereichen besteht eine Sperrmöglichkeit.  $INCKSTAI$ ,  $DECKSTAI$ ,  $KSTAMNi$  und die  $KSTAMXi$  können ebenfalls für jeden Temperaturbereich individuell angepaßt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit beim Urstart den Adaptionswert für jeden Temperaturbereich über  $KSTA0INI$ ,  $KSTA1INI$  und  $KSTA2INI$  vorzubelegen.

Durch Vorgabe von Wichtungsfaktoren  $WADxTy$  ist es möglich, die innerhalb eines Adaptionsbereichs  $x$  gelernten Adaptionswerte auch gewichtet in den anderen Adaptionsbereichen  $y$  zu berücksichtigen.  
Beispiel: Wird in Adaptionsbereich 1 eine Zunahme des Adaptionsfaktors um 0.1 während eines Starts berechnet, führt  $WADIT0 = 0.5$  zu einer Zunahme des Adaptionsfaktors in Adaptionsbereich 0 um 0.05.  
Eine strikte Trennung der Adaptionsbereiche ist möglich, indem alle  $WADxTy = 0$  gewählt werden.

## Verbot der Adaption

Liegt die Spannung im Start  $UBKSTMX$ -mal unterhalb der Schwelle  $UBKST$  ist ein erfolgreicher Start fraglich. Die Startadaption wird gesperrt und die innerhalb dieses Startversuchs gelernte Änderung des Adaptionsfaktors nicht in  $kstai$  abgespeichert. Bei  $CWSTADAP$  Bit1 = 1 wird in diesem Fall zusätzlich der Adaptionswert des aktuellen und der darunter liegenden Temperaturbereiche nach unten auf den jeweiligen Initialisierungswert  $KSTAxINI$  begrenzt.

Im Fall eines erkannten Wiederholkalstarts ( $B_{wks} = 1$ ) wird keine Adaption durchgeführt.  
Bei Bewegung des Fahrzeugs ( $v_{fz} > 0$ ) wird nicht adaptiert.

Wird während des Startes mindestens eine Einspritzung abgebrochen ( $anzesab > 0$ ), erfolgt keine Adaption. Zum einen kann der schlechte Hochlauf durch den Einspritzabbruch und nicht durch die Kraftstoffqualität verursacht worden sein und zum anderen kann die durch die Adaption zusätzlich ausgegebene Kraftstoffmenge dann u.U. nicht mehr eingespritzt werden. Werden im Start sehr späte Zündwinkel ausgegeben ( $zwstt < ZWSTANM$ ), so wird der Hochlauf dadurch bewußt verschlechtert. In diesem Fall kann der Hochlauf nicht mehr als Kriterium für die Kraftstoffqualität herangezogen werden. Deshalb wird auch hier die Adaption verboten.

Erkennt im Start die Diagnose einen oder mehrere Fehler (Error-Flags gesetzt), so wird keine Adaption durchgeführt. Die innerhalb dieses Starts oder Startversuchs gelernten Adaptionswerte werden nicht in  $kstai$  gespeichert. Beim nächsten Start werden wieder die zuletzt (fehlerfrei) gelernten Adaptionswerte verwendet. Die Error-Flags der Einspritzendstufen werden in  $B_{eev}$  berücksichtigt. Im Normalfall wird die Startadaption bei erkannten Aussetzern ( $E_{MD}$ ) abgebrochen, es sei den die Aussetzer sind nur in den ersten 1000 KWU aufgetreten ( $B_{npmd}$ ). Optional kann die Abfrage auf erkannte Aussetzer per Codewort  $CWSTADAP$  (Bit2)=true deaktiviert werden. Dann ist jedoch darauf zu achten, daß die maximale Anreicherung durch  $STADAP$  bei  $E_{MD}$  abgesichert werden muß.

Ist ein Motorstart nicht möglich oder gewünscht (Ursachen: Kompressionstest, leerer Tank, defekte Benzinpumpe, Kabelbaumdefekt etc.), wird eine Fehlanpassung des Gemischs folgendermaßen verhindert:  
Wenn nach einer Anzahl Zündungen  $ZSYNABR$  erkannt wird, daß die Anzahl der Verbrennungen  $z_{burns}$  kleiner als die Schwelle  $ZBURNABR$  war und die Drehzahlschwelle  $NSTAK$  nicht überschritten wurde, so werden die innerhalb dieses Startversuchs gelernten Werte  $kstaiw$  nicht in  $kstai$  gespeichert, da  $B_{kstaue}$  zu keiner Zeit innerhalb dieses Startversuchs gesetzt wird.



## APP STADAP 7.30.0 Applikationshinweise

### Datenvorschlag -----

Software-Erstbedatung für 4-Zyl.

Blockieren der STADAP  
durch Daten:

ANRZUEMX : 4 \* Zylinderzahl  
KLDNFHO : Ebene 1.0/ Höhe kleiner  
CWSTADAP : 1 (dezimal)  
UBKST : 7.5 V  
UBKSTMX : 50  
ZSYNABR : 4 \* Zylinderzahl  
ZBURNABR : 2  
NSTAK : 300 1/min maximale Motordrehzahl bei Anlasserbetrieb + 50 1/min.

Alle Werte der Kennlinie  
KSTAI müssen auf 255 gesetzt werden

ZSYNDEL : 1  
Durch ZSYNDEL kann eine bestimmte Anzahl Verbrennungen für die Adaption ausgeblendet werden.  
ZWSTAMN : 5°KW nach OT (-5°KW)

KSTTOPMN : 6 min  
KFNSTAMX : Diese Drehzahlschwelle darf nur so hoch gewählt werden, daß sie im Hochlauf bzw. Überschwinger sicher erreicht wird (z.B. für Meereshöhe KFNSTAMX= 900 U/min). In der Höhe ist durch Versuche das erreichbare Drehzahlniveau abhängig von der Motortemperatur und der entsprechenden stationären Solldrehzahl nstat zu ermitteln.  
Für eine bestimmte Höhe ist dann eine Minimalauswahl zu treffen. Meist ist die niederste Motortemperatur in der die STADAP aktiv ist, bestimmend für die Drehzahlwahl.

|          |              |   |   |   |   |   |    |    |
|----------|--------------|---|---|---|---|---|----|----|
| ZSYNAUSW | Zylinderzahl | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 12 | 16 |
| ZSYNAUSW |              | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4  | 4  |

|          |              |   |   |   |   |   |    |    |
|----------|--------------|---|---|---|---|---|----|----|
| ZBURNDEC | Zylinderzahl | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 12 | 16 |
| ZBURNDEC |              | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3  | 3  |

|          |              |   |     |     |   |     |     |     |
|----------|--------------|---|-----|-----|---|-----|-----|-----|
| ZBURNSOL | Zylinderzahl | 3 | 4   | 5   | 6 | 8   | 12  | 16  |
| ZBURNSOL |              | 3 | 4/3 | 5/4 | 3 | 4/3 | 4/3 | 4/3 |

Durch die Wahl der Daten kann die Adaption variabel gesteuert werden.  
Beispiele: Große Werte bei DNBURNi führen zu schnellem Anfetten im Adaptionsbereich, kleine Werte verursachen eine langsamere Aufwärtsadaption und zusätzlich eine schnellere Abwärtsadaption der Startmenge.

|         |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |
|---------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| DNBURN0 | nmot_w | 120 | 200 | 280 | 360 | 440 | 520 | 600 | 720 | 800 | 920 | 1000 | 1120 |
| DNBURN0 |        | 50  | 100 | 140 | 138 | 120 | 96  | 75  | 51  | 38  | 22  | 15   | 5    |

|         |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |
|---------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| DNBURN1 | nmot_w | 120 | 200 | 280 | 360 | 440 | 520 | 600 | 720 | 800 | 920 | 1000 | 1120 |
| DNBURN0 |        | 60  | 110 | 150 | 145 | 137 | 123 | 107 | 81  | 60  | 29  | 15   | 5    |

|         |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |
|---------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| DNBURN2 | nmot_w | 120 | 200 | 280 | 360 | 440 | 520 | 600 | 720 | 800 | 920 | 1000 | 1120 |
| DNBURN0 |        | 70  | 120 | 170 | 169 | 160 | 140 | 120 | 86  | 62  | 29  | 15   | 5    |

Im Wiederholkaltstart ist die Funktion nicht aktiv.  
Bei Fahrzeuggeschwindigkeit vfz > 0 ist die Funktion nicht aktiv.

Vorschlag zur Abgrenzung der Adaptionbereiche:

Adaptionbereich 0: -15 ... -10 °C  
Adaptionbereich 1: -10 ... 10 °C  
Adaptionbereich 2: 10 ... 20 °C

KSTAI = 0 innerhalb der Temperaturgrenzen für Adaptionbereich 0  
KSTAI = 1 innerhalb der Temperaturgrenzen für Adaptionbereich 1  
KSTAI = 2 innerhalb der Temperaturgrenzen für Adaptionbereich 2

TMADB0 = 0 für Adaptionbereich 0  
TMADB1 = 1 für Adaptionbereich 1  
TMADB2 = 2 für Adaptionbereich 2

DECKSTAI-Sst. = 0 für Adaptionbereich 0 , Wert -0,0391  
DECKSTAI-Sst. = 1 für Adaptionbereich 1 , Wert -0,0391  
DECKSTAI-Sst. = 2 für Adaptionbereich 2 , Wert -0,0391

INCKSTAI-Sst. = 0 für Adaptionbereich 0 , Wert 0,0469  
INCKSTAI-Sst. = 1 für Adaptionbereich 1 , Wert 0,0469  
INCKSTAI-Sst. = 2 für Adaptionbereich 2 , Wert 0,0469

Durch Wahl von TMLIM = - 48 kann die Berücksichtigung des Adaptionfaktors für den Nachstart gesperrt werden.

Empfohlene Bedatung von TMLIM = 50 , daß der Adaptionfaktor generell auch im Nachstart berücksichtigt wird.

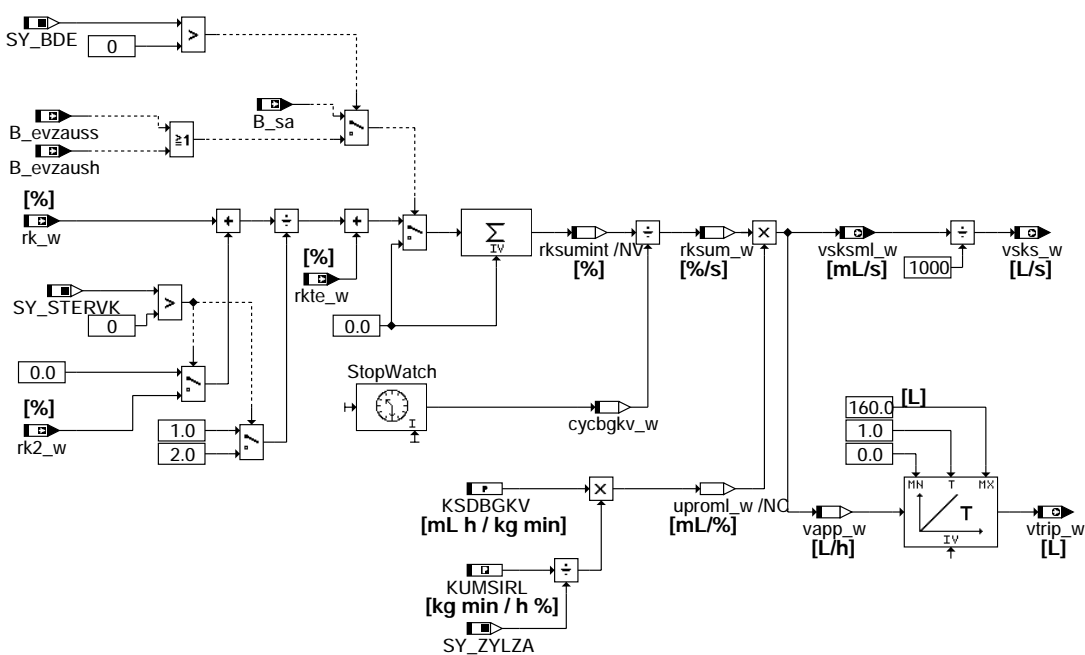
Bei entsprechender Bedatung von CWADRES (s. PROKON) können bei löschen des Fehlerspeichers die Lernwerte der STADAP auf die Initialisierungswerte KSTA0INI..KSTA2INI zurückgesetzt werden. Zu Applikationszwecken können aber auch die gepufferten RAM-Zellen kstai gezielt gesetzt werden, indem für einen Start die Maximalgrenzen KSTAMXI = KSTAMNI = Sollwert gesetzt werden.

Die Adaptiongeschwindigkeit kann über die Kennlinien INCKSTAI und DECKSTAI sowie mit den Parametern WADxTy festgelegt werden. Ziel der Bedatung ist eine schnelle Adaption, um auf veränderte Kraftstoffeigenschaften zügig zu reagieren. Dabei soll jedoch ein Schwingen des Startmengenadaptionfaktors vermieden werden. Dieser Zielkonflikt wird besonders deutlich im Hinblick auf die in den USA durchgeführten Abgastests. Der Standardtest "Inspection maintenance test" wird noch ohne Kraftstoffwechsel und als Warmtest durchgeführt. Sollte aber ein Fahrzeugtyp häufiger negativ auffallen, wird die EPA aktiv. Dann werden FTP 75 Kaltstarttests mit Referenzkraftstoff durchgeführt. ("in use tests") Jetzt ist es wichtig, das sich die Adaption schnellstmöglich auf den neuen Kraftstoff einstellt, da die Anzahl der Adaptionsschritte beschränkt ist und veraltete Adaptionfaktoren zu erhöhten Emissionen beitragen könnten. Deshalb wird eine STADAP-Bedatung empfohlen, bei der sich die Adaption auf einen neuen Kraftstoff nach ca. 4 Starts eingeschwunden hat.

## FU BGKV 14.10.1 Berechnungsgroesse verbrauchter Kraftstoff

### FDEF BGKV 14.10.1 Funktionsdefinition

Funktionsübersicht: BGKV



bgkv-main

bgkv-main



## ABK BGKV 14.10.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                  |
|-----------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------|
| KSDBGKV   |          |          | FW       | inverse Kraftstoffdichte zur Berechnung des Verbrauchs       |
| KUMSIRL   |          |          | FW (REF) | Umrechnungskonstante von Massenstrom in relative Luftfüllung |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung  |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                             |

| Variable  | Quelle | Referenziert von                        | Art | Bezeichnung                                     |
|-----------|--------|-----------------------------------------|-----|-------------------------------------------------|
| B_evzaush | GK     | BGKV, ESAUSG, RKT                       | EIN | Aktuelle Einspritzung Homogen wird ausgeblendet |
| B_evzauss | GK     | BGKV, ESAUSG, RKT                       | EIN | Aktuelle Einspritzung Schicht wird ausgeblendet |
| B_sa      | MDRED  | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...  | EIN | Bedingung Schubabschalten                       |
| cycbgkv_w | BGKV   |                                         | LOK | Zykluszeit BGKV                                 |
| rk2_w     | GK     | AES, BGKV, BGLASO,<br>TEB, TKMWL        | EIN | relative Kraftstoffmasse Bank2                  |
| rk_w      | GK     | AES, BGKV, BGLASO,<br>DKVBDE, DLLR, ... | EIN | Relative Kraftstoffmasse                        |
| rksum_w   | BGKV   |                                         | LOK | aufsummiertes rk_w                              |
| rksumint  | BGKV   |                                         | LOK | interner Summenwert rk über ein 100ms-Raster    |
| rkte_w    | TEB    | BGKV, GK, TKMWL,-<br>UFGKC              | EIN | Relativer Gemischanteil Tankentlüftung          |
| vapp_w    | BGKV   |                                         | LOK | Volumenstrom Kraftstoff in L/h                  |
| vks_w     | BGKV   |                                         | AUS | Volumenstrom Kraftstoff in L/s                  |
| vksml_w   | BGKV   | KMTR, KVA                               | AUS | Volumenstrom Kraftstoff in ml/s                 |
| vtrip_w   | BGKV   |                                         | AUS | Verbrauch über den Trip in L                    |

## FB BGKV 14.10.1 Funktionsbeschreibung

Motivation:

=====

Die Menge des verbrauchten Kraftstoffes ist für eine verbrauchsbezogene Diagnose des Tankfüllstandsgebers nötig. Ebenso kann der Wert des verbrauchten Kraftstoffes für eine Verbrauchsinformation für den Fahrer verwendet werden.

Prinzip:

=====

Die relative Kraftstoff-Einspritzmenge  $rk_w$  wird zusammen mit der durch die Tankentlüftung entstehende Kraftstoffmenge  $rkte_w$  nach einer Volumen-Umrechnung aufsummiert.  
Die Summation der berechneten Kraftstoffmassen  $rk_w$  und  $rk2_w$  wird im Synchro-Raster durchgeführt. Bei einem Zweibanksystem wird der verbrauchte Kraftstoff aus dem Mittelwert der beiden rel. Kraftstoffmassen  $rk_w$  und  $rk2_w$  berechnet.  
Der Wert des Integrators  $rksum_w$  wird im 100ms-Raster unter Berücksichtigung der wirklichen Rasterzeit ausgelesen und in einen Verbrauchswert  $vapp_w$  in L/h bzw.  $vksml_w$  in ml/s umgerechnet. Dazu wird der Umrechnungsfaktor  $uproml_w$  benutzt.  
Der Momentanverbrauch  $vapp_w$  wird nochmals integriert, so daß der verbrauchte Kraftstoff pro Fahrzyklus gebildet wird.

Physikalischer Zusammenhang des Umrechnungsfaktors:

=====

Zunächst gilt:

$$KUMSIRL = VH [dm^3] / 2578 = \text{Motorhubvolumen} / 2578$$

dann ergibt sich aus der Definition von  $rk_w$  für den Umrechnungsfaktor:

$$kvb_w / rk_w = \text{verbrauchter Kraftstoff} / \text{rel. Kraftstoffmasse} = \frac{\text{Luftdichte} * \text{Zylinderhubvolumen}}{\text{Kraftstoffdichte} * \text{Luftzahl} * \text{Lambda} * 1.0 * 100\%}$$

$$\rho_{0Luft} [g/dm^3] * KUMSIRL [dm^3] / \text{Zylinderzahl} * 2578$$

$$\rho_{0KS} [g/dm^3] * LST * 100 [\%]$$

mit den Werten:

$$\rho_{0Luft} = 1.293 [g/dm^3]$$

$$\rho_{0KS} = 755.0 [g/dm^3]$$

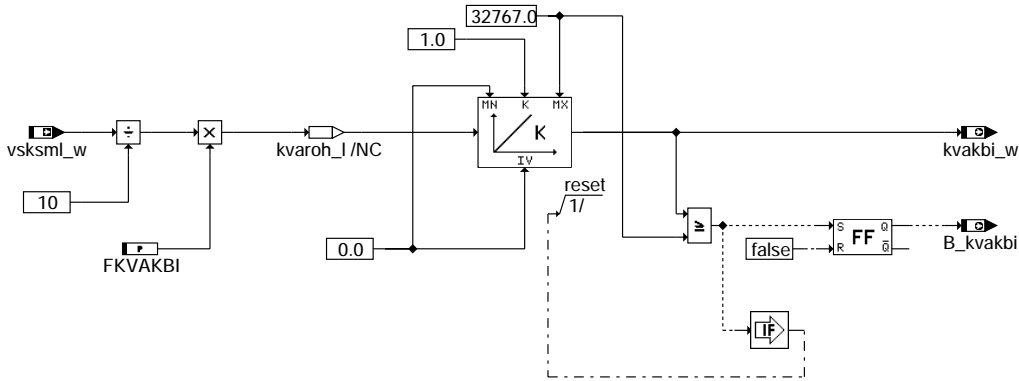
$$LST = 14.7$$

ergibt sich:  $rk_w[\%] * 0.00300342 [1/\%] * KUMSIRL [L] / ZYLZA = kvb_w [L]$

## APP BGKV 14.10.1 Applikationshinweise

## FU KVA 52.30.1 Ausgangssignal: Kraftstoff-Verbrauchs-Anzeige

### FDEF KVA 52.30.1 Funktionsdefinition



kva-kva

### ABK KVA 52.30.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y             | Art | Bezeichnung                                                  |
|-----------|----------|----------------------|-----|--------------------------------------------------------------|
| FKVAKBI   |          |                      | FW  | Konstanter Korrekturfaktor für Verbrauchsanzeige             |
| Variable  | Quelle   | Referenziert von     | Art | Bezeichnung                                                  |
| B_ini     |          | KVA                  | EIN | Bedingung Initialisierung                                    |
| B_kvakbi  | KVA      | CANECU               | AUS | Bedingung aufsummierter Kraftstoffverbrauch ist übergelaufen |
| kvakbi_w  | KVA      | CANECU, COWIV,-TKMWL | AUS | aufsummierter Kraftstoffverbrauch für Kombiausgabe           |
| vsksm_l_w | BGKV     | KMTR, KVA            | EIN | Volumenstrom Kraftstoff in ml/s                              |

### FB KVA 52.30.1 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion berechnet aus einer Momentanverbrauchsgröße vsksm\_w aus der %BGKV das Signal kvakbi\_w zur Weitergabe an das Kombiinstrument über CAN.

vsksm\_l\_w wird alle 100ms berechnet und ist der verbrauchte Kraftstoff im letzten 100ms-Raster.

Dieser Verbrauch wird durch 10 dividiert, so daß man den Verbrauch pro 10 ms erhält (kvaroh\_l).

Um Abweichungen ausgleichen zu können, wurde der Faktor FKVAKBI eingeführt.

Dieser Verbrauch wird im 10ms-Raster bis zum Wert 32767 ul integriert und dann resetiert.

Der Ausgangswert dieses Integrators stellt also den Verlauf eines Sägezahn zwischen 0 ul und 32767 ul dar.

Beim ersten Überlauf des Integrators wird das Bit B\_kvakbi gesetzt und erst im nächsten Fahrzyklus rückgesetzt.

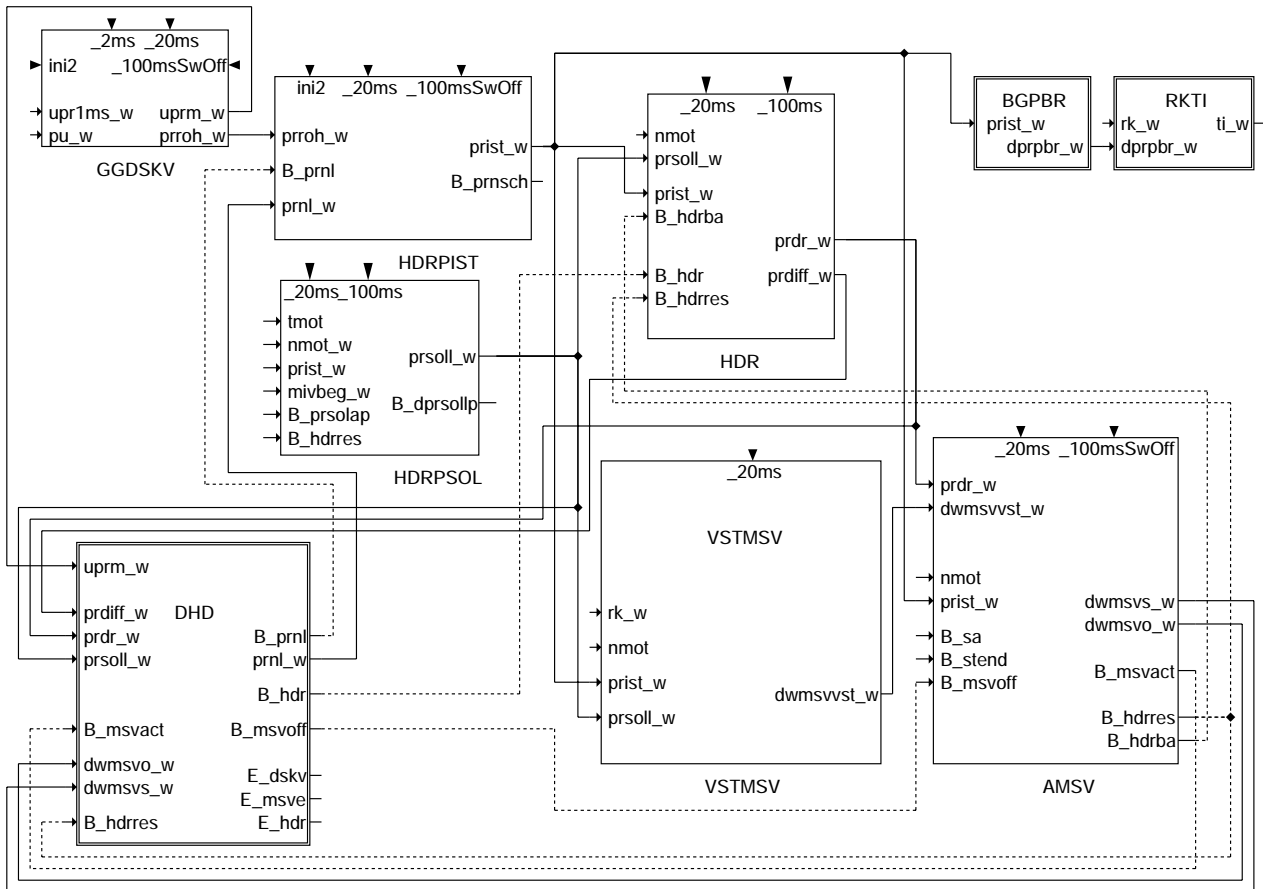
Beide Größen kvakbi\_w und B\_kvakbi werden über den CAN im 10ms-Raster an das Kombiinstrument übertragen.

### APP KVA 52.30.1 Applikationshinweise

FKVAKBI = 1 (neutral)

## FU HD 2.21.0 Hochdruckregelung, Übersicht

### FDEF HD 2.21.0 Funktionsdefinition



hd-main

#### hd-main

Das Übersichtsbild zeigt das Zusammenspiel der Funktionsgruppe HD - Hochdruckregelung.

Sie besteht aus folgenden Teilfunktionen:

GGDSKV Raildruckmessung

Auslesen des AD-Wandlers  
Umsetzung in ein Drucksignal

HDRPIST Raildruckfilterung

Filterung zum Abkoppeln der Regelung von hochfrequenten Schwingungen  
Ausgabe des Raildrucks prist\_w

HDRPSOL Raildruck - Sollwert

Bestimmung des Solldrucks in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Motors

HDR Hochdruckregler

PI-Regler zur Regelung des Raildrucks auf den Sollwert

VSTMSV Vorsteuerung MSV

Errechnung eines Vorsteuerwerts für den Ansteuerwinkel des Mengensteuerventils in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Motors und vom Raildruck

AMSV Ansteuerung MSV

Ausgabe des Ansteuerwinkels aus Regelung und Vorsteuerung für das MSV

## ABK HD 2.21.0 Abkürzungen

## FB HD 2.21.0 Funktionsbeschreibung

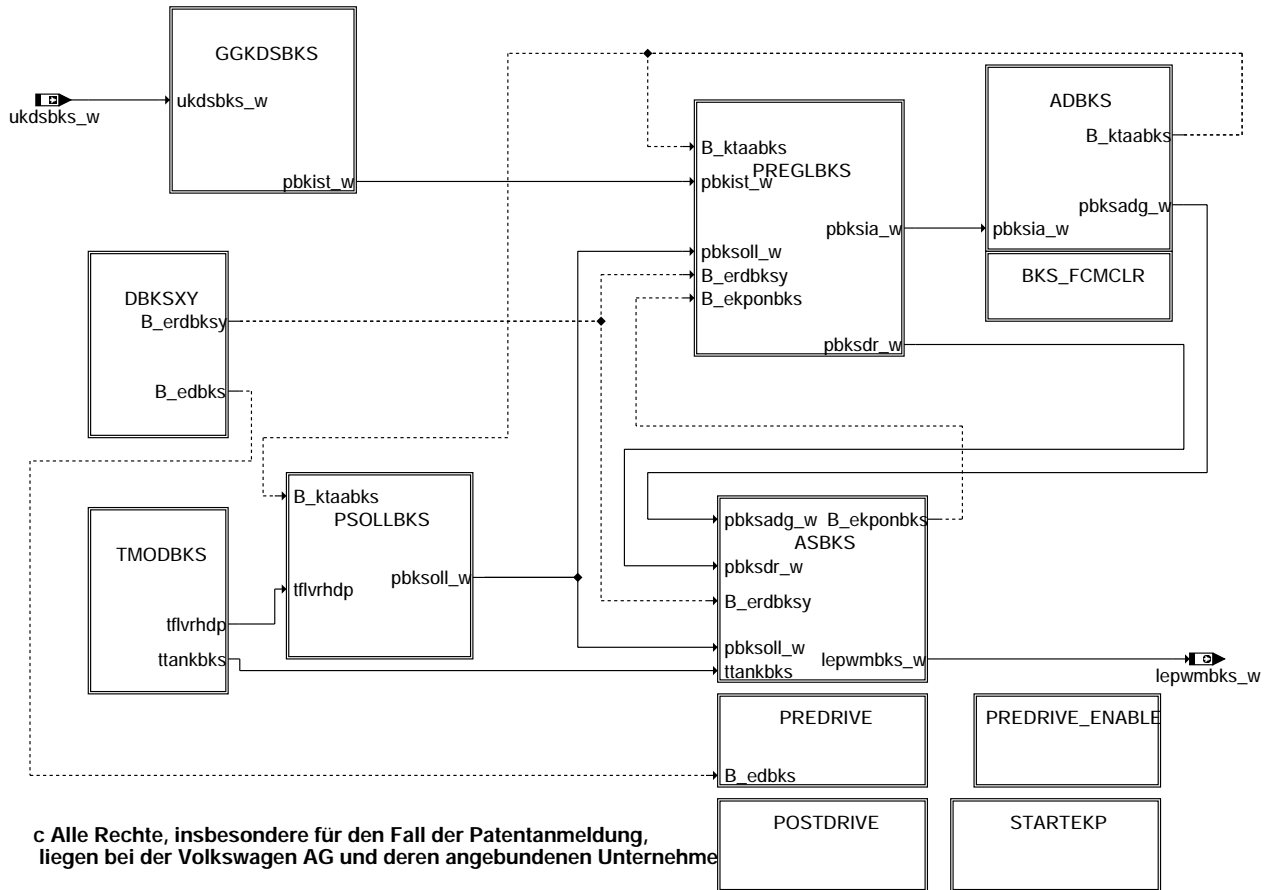
## APP HD 2.21.0 Applikationshinweise

# FU BKS 2.50.1 Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem

## FDEF BKS 2.50.1 Funktionsdefinition

DIAGRAM: Gesamtübersicht

-----

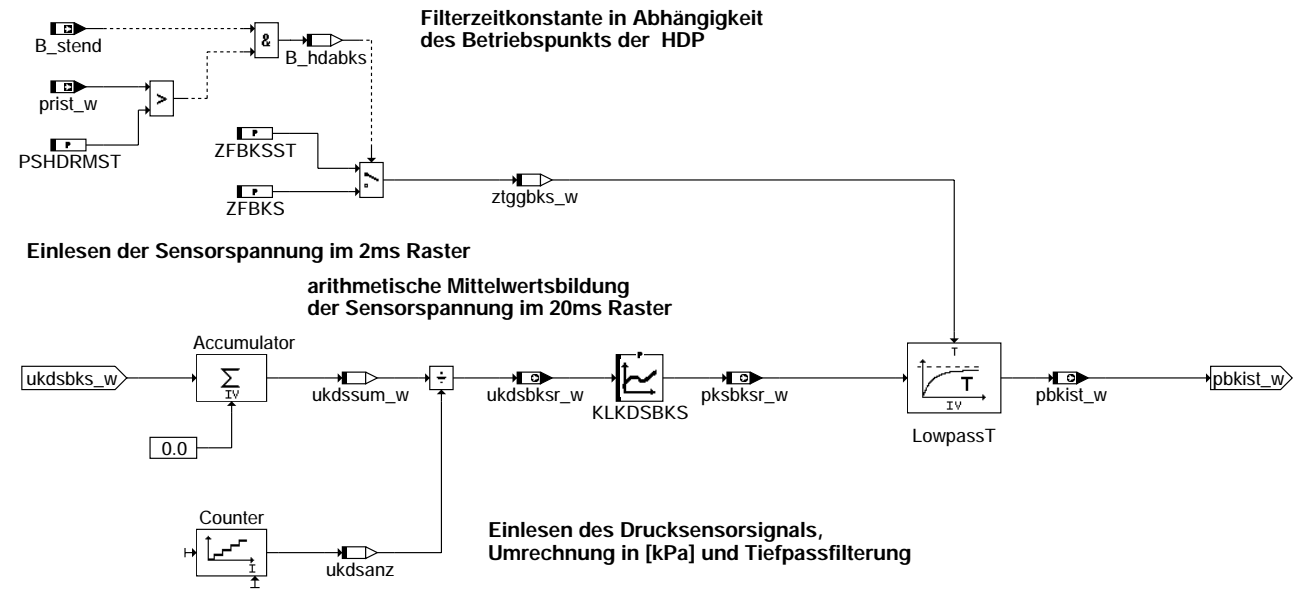


bks-diagram

bks-diagram



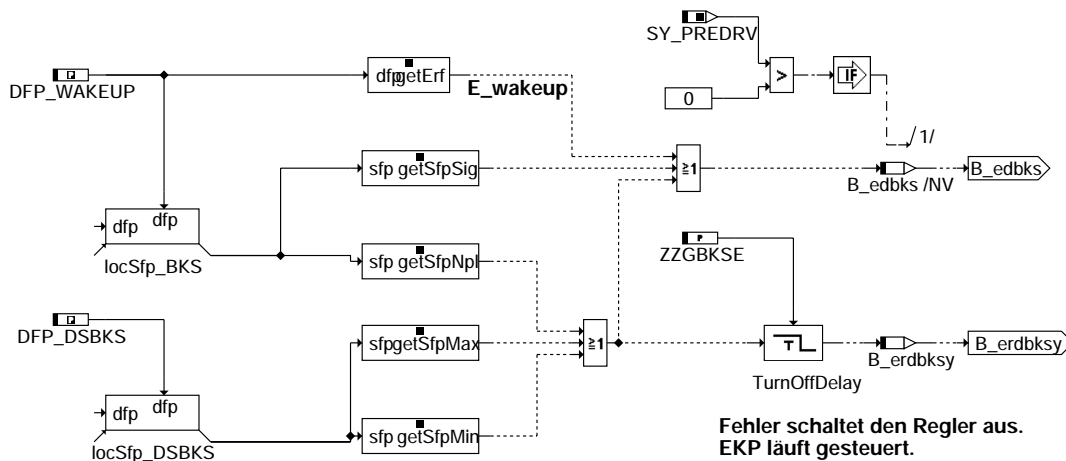
GGKDSBKS: Einlesen des Drucksensorsignals, Tiefpaßfilterung und Umrechnung in [kPa]



c alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen

bks-ggkdsbks

DBKSXY: Abfragen der Diagnose sowie auslösen von Maßnahmen im Fehlerfall

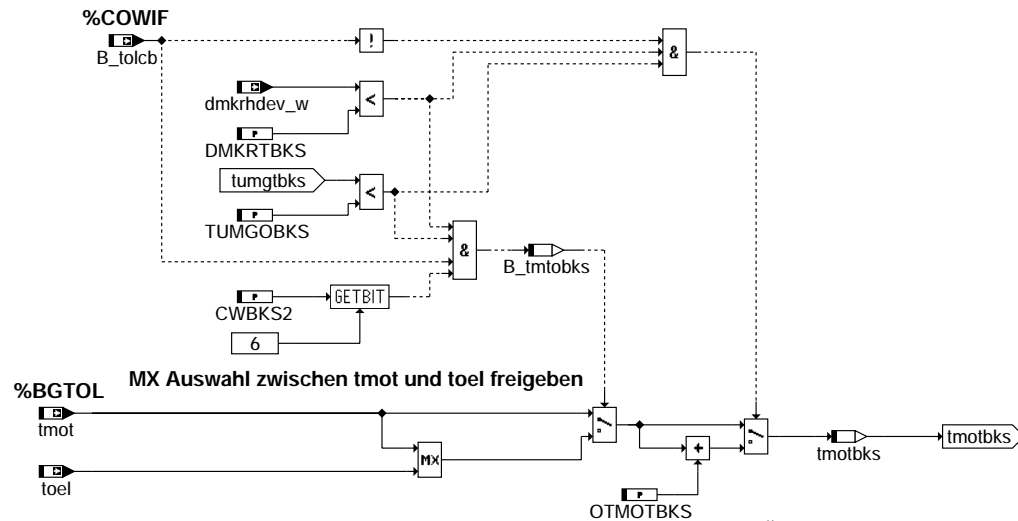


bks-dbksxy



TWOELBKS: Auswahl tmot oder toel

=====



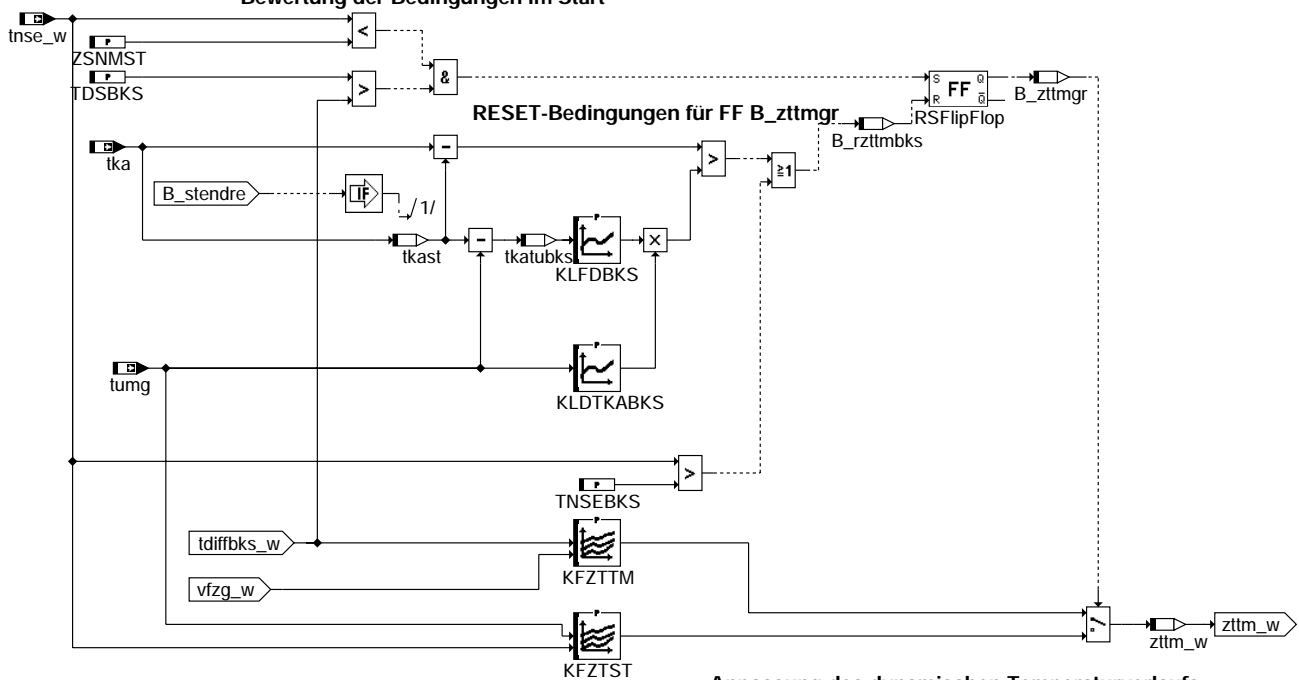
**Im leerlaufnahen Bereich und bei kalten Außentemperaturen wenn kein Öltemperatursensor vorhanden wird auf eine Max-Auswahl zwischen tmot und toel geschaltet. oder dieser noch nicht betriebsbereit ist, Die Innenraumheizung bewirkt eine Abkühlung des Wassers. wird auf tmot ein Offset addiert Dann sollte toel als Eingangsgröße für tmtobks verwendet werden.**

bks-twoelbks

ZTTMBKS: Anpassung des dynamischen Temperaturverlaufs

=====

### Bewertung der Bedingungen im Start

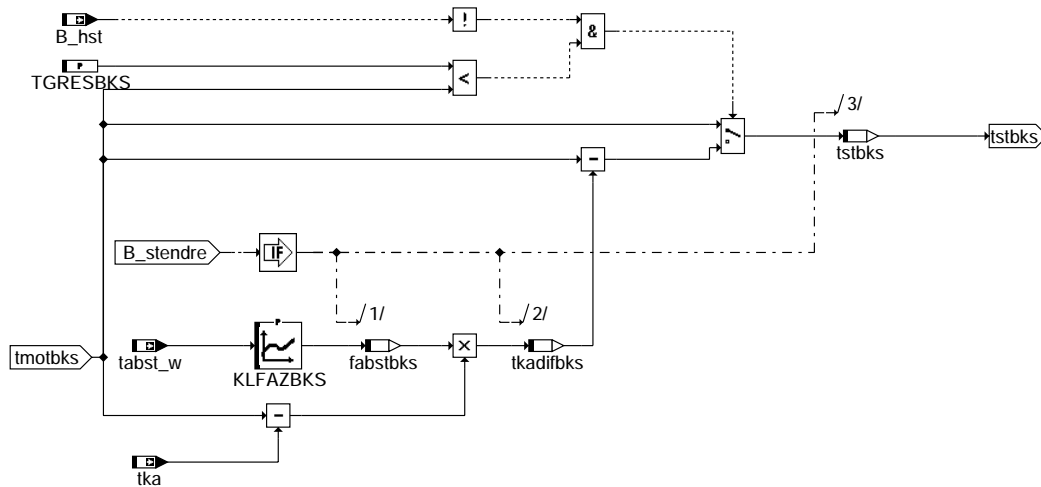


**Anpassung des dynamischen Temperaturverlaufs in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz zwischen Motor und Umgebung und der Fahrzeuggeschwindigkeit**

c Alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen

bks-zttmbks

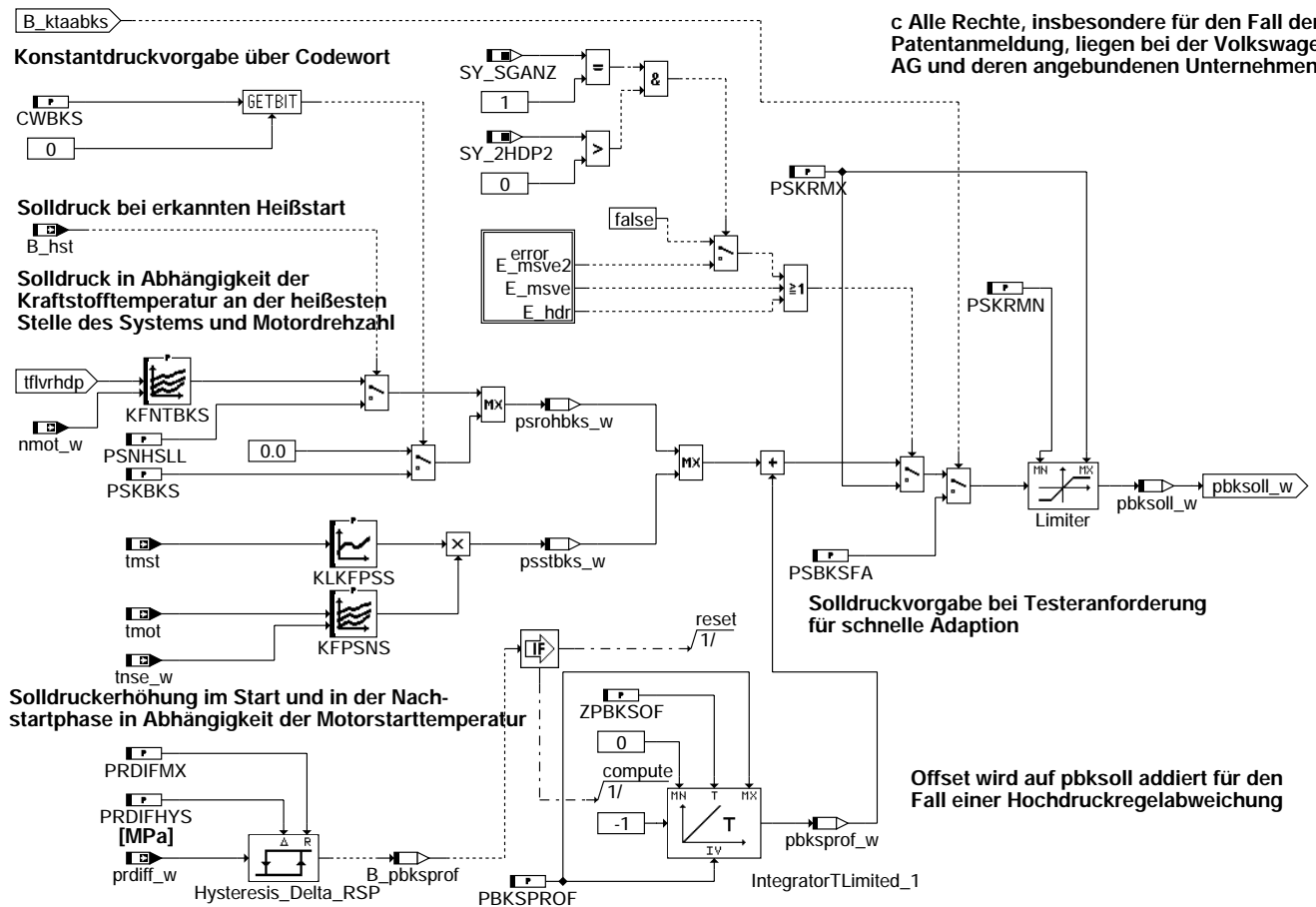
RESBBKS: Berechnung der Temperatur des Kraftstoffsystems im Start



c Alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen

bks-resbbks

PSOLLBKS: Druckanhebung nach langer LL-Phase, Solldruck in Abhäng. der Modelltemp. und Druckanh. in Nachstartphase



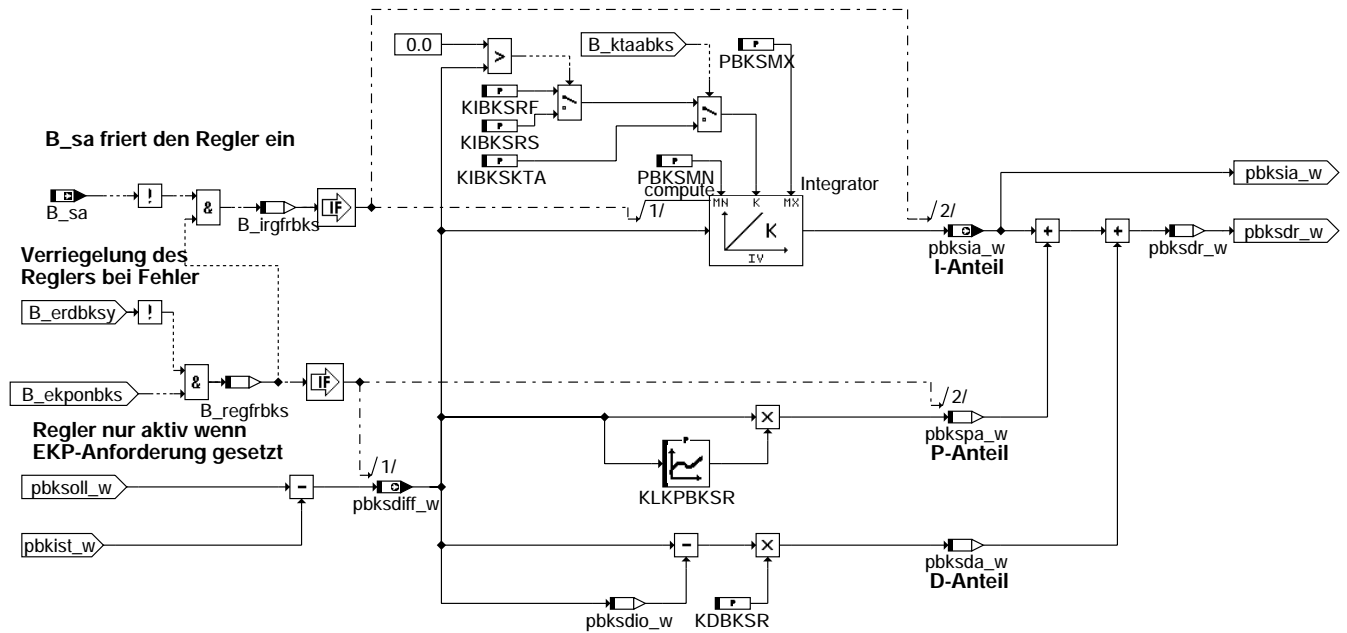
c Alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen

Solldruckvorgabe bei Testeranforderung für schnelle Adaption

Offset wird auf pbksoll addiert für den Fall einer Hochdruckregelabweichung

bks-psollbks

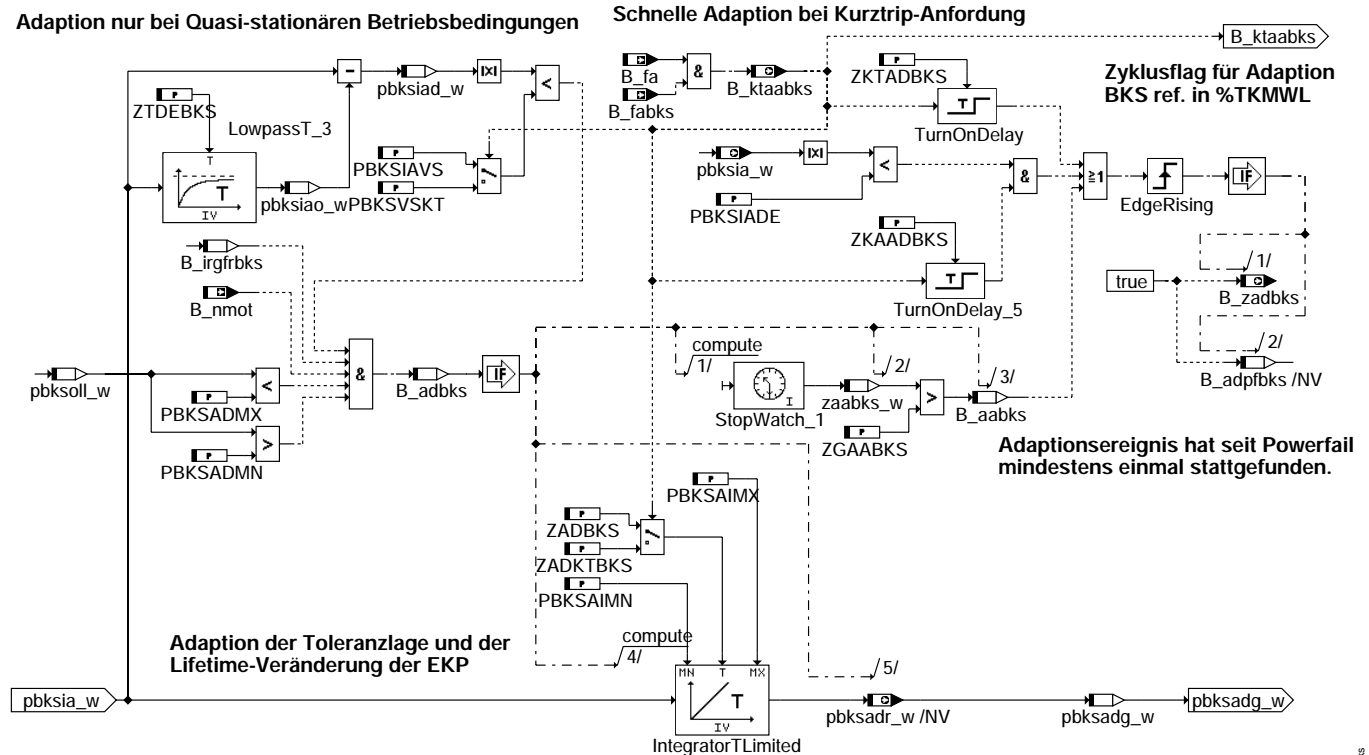
PREGLBKS: PID-Regler  
=====



c Alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen

bks-preglbks

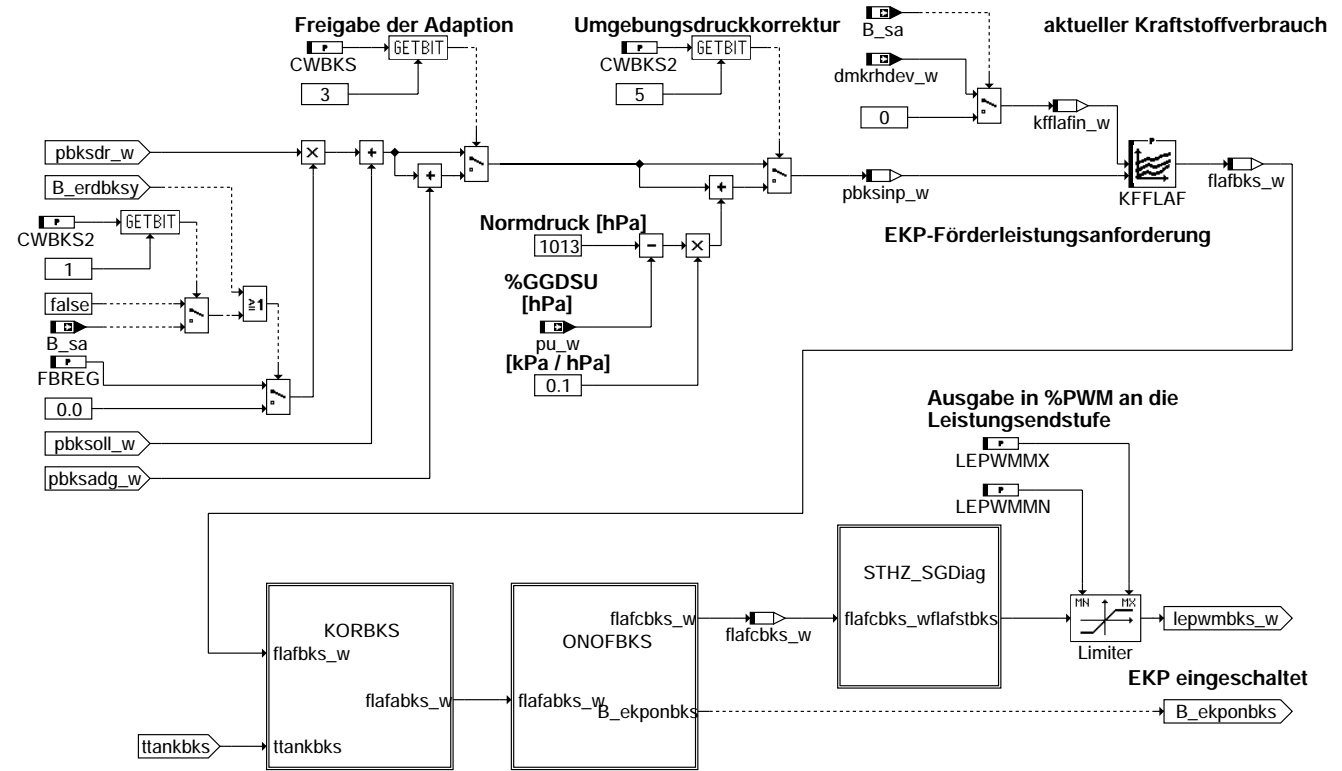
ADBKS: Bestimmung Adaptionwert für EKP roh  
=====



c Alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen

bks-adbks

ASBKS: Berücksichtigung von Korrekturgrößen und Berechnung Tastverhältnis

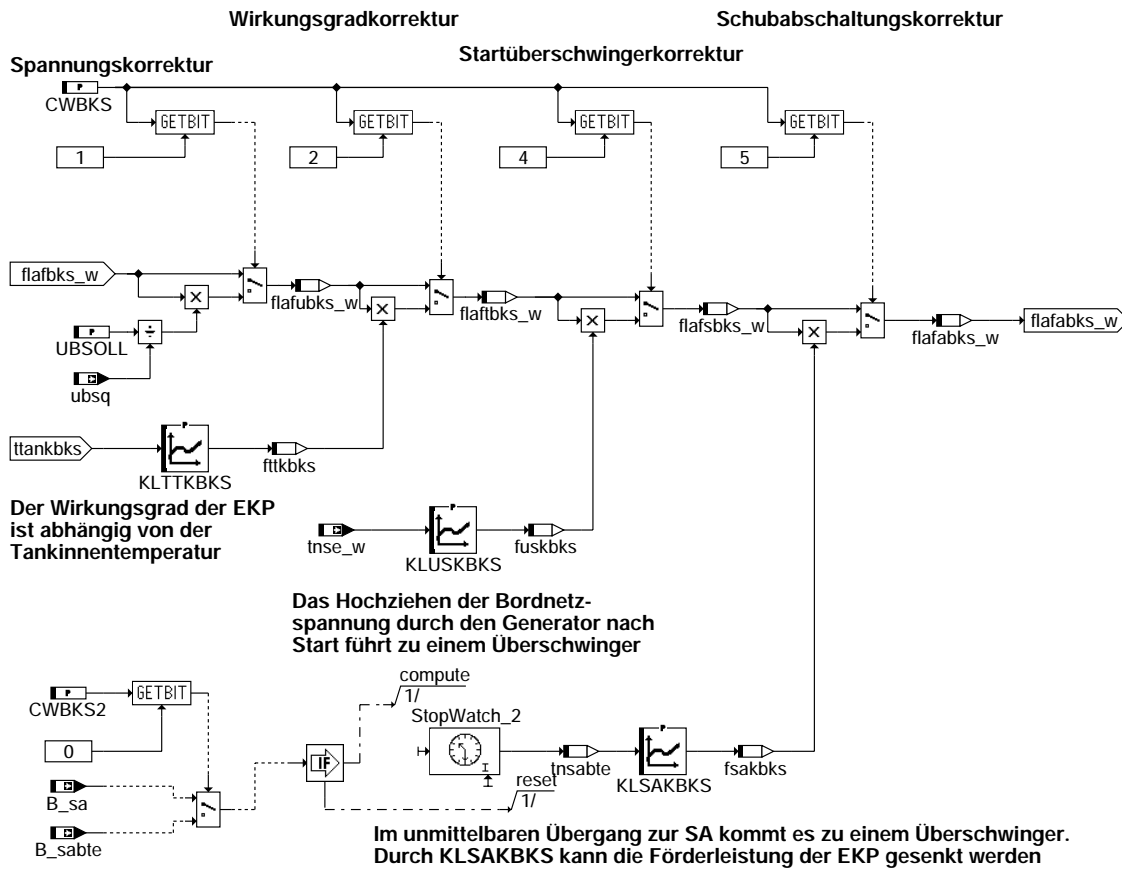


c Alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen

bks-asbks

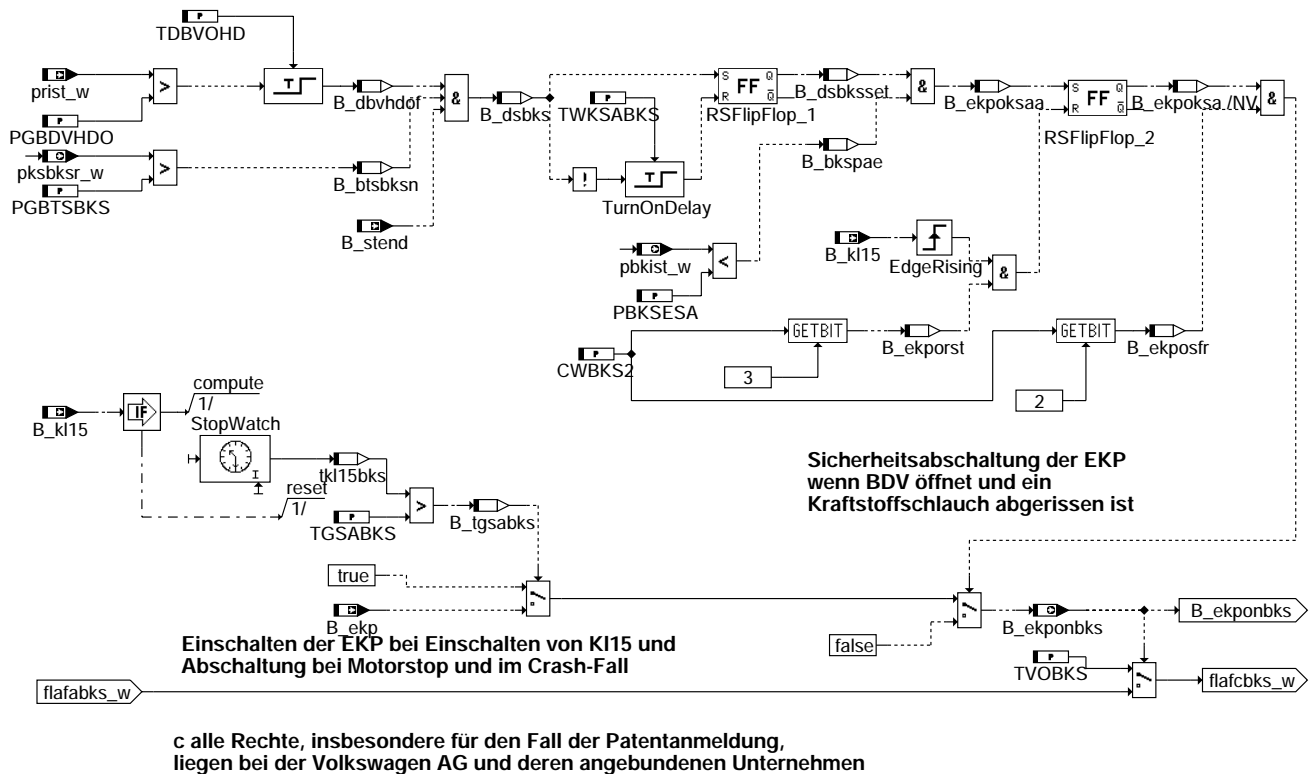
bks-asbks

KORBKS: Spannungs-, Wirkungsgrad-, Startüberschwinger- und Schubabschaltungskorrektur



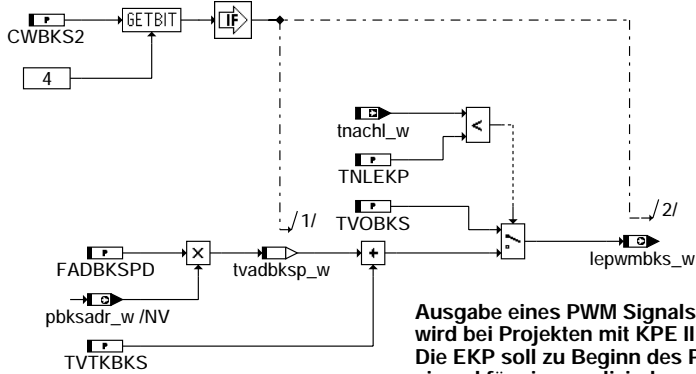
### bks-korbks

ONOPBKS: Einschalten der EKP bei 'Kl15 on' und Abschalten bei Motorstop/Crashfall



### bks-onofbks

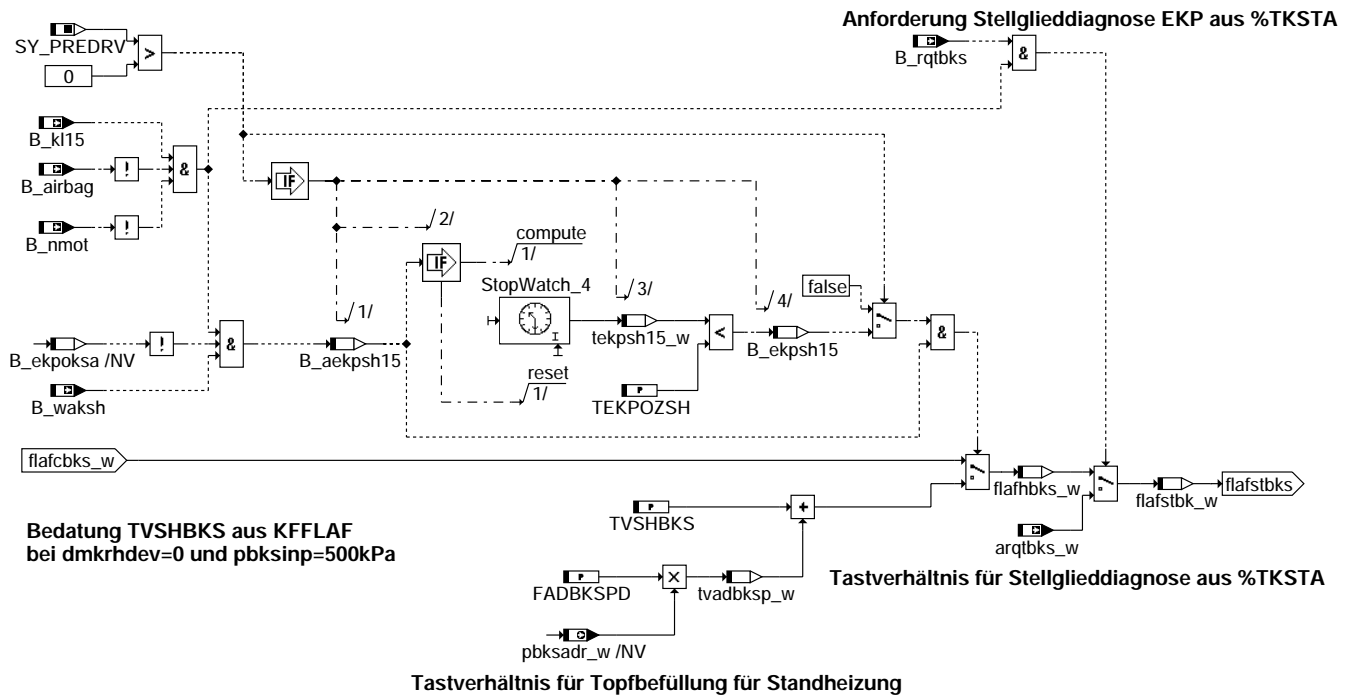
Postdrive: Ausgabe PWM-Signals im Postdrive, benötigt bei Projekten mit KPEII



**Ausgabe eines PWM Signals im Postdrive wird bei Projekten mit KPE II benötigt. Die EKP soll zu Beginn des Postdrives einmal für eine applizierbare Zeit anlaufen. Projekte mit KPE I benötigen keine Ausgabe.**

**bks-postdrive**

STHZ\_SGDiag: zeitlich begrenzte EKP-Ansteuerung bei Anforderung über die Standheizung oder Tester



**Bedatung TVSHBKS aus KFFLAF bei dmkrrhdev=0 und pbksinp=500kPa**

**Anforderung Stellglieddiagnose EKP aus %TKSTA**

**Tastverhältnis für Stellglieddiagnose aus %TKSTA**

**Tastverhältnis für Topfbefüllung für Standheizung**

**bks-sthz-sgdiag**

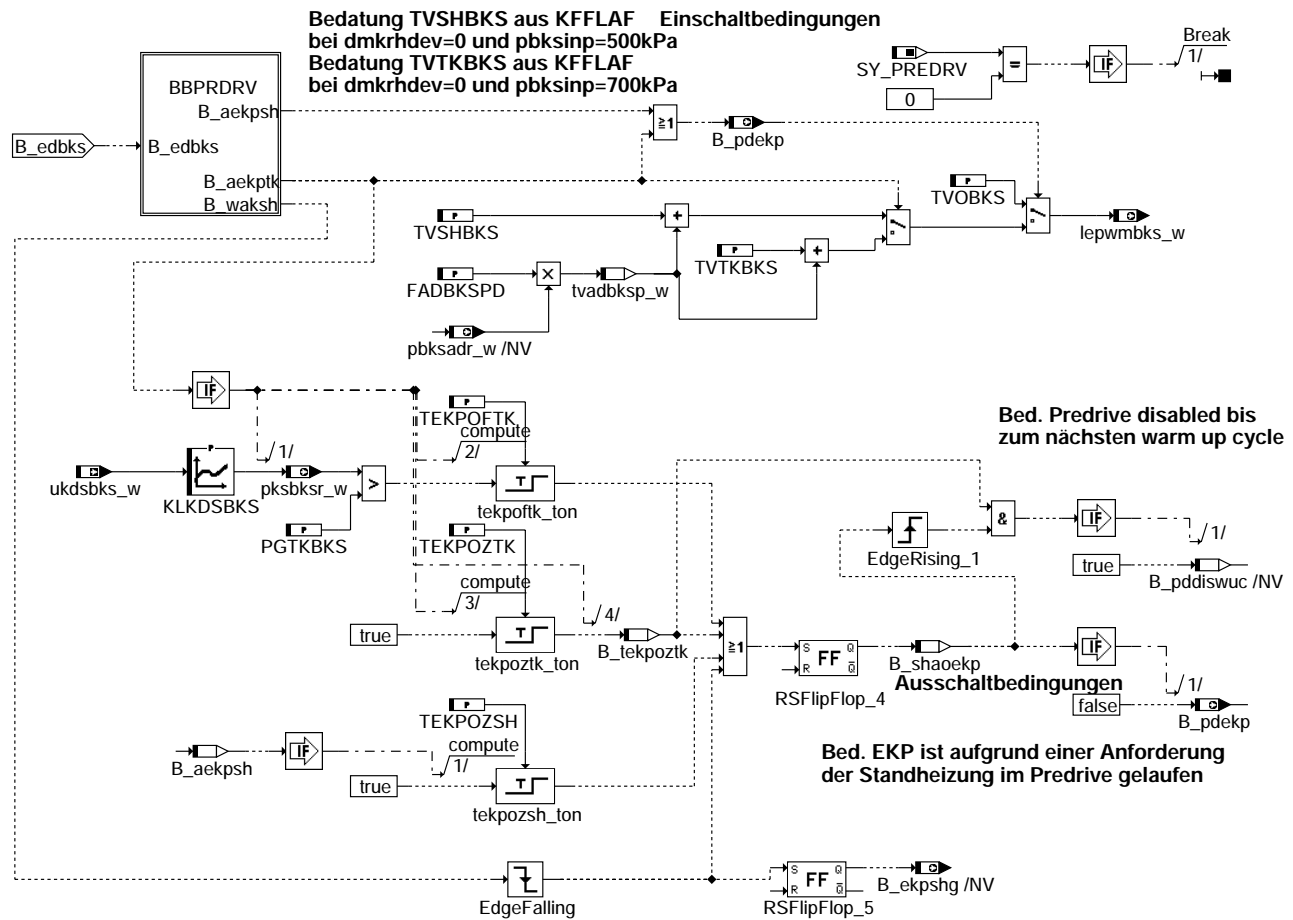
© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

bks-postdrive

bks-sthz-sgdiag

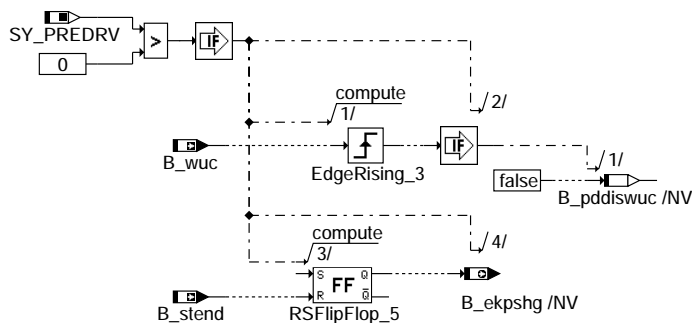


PREDRIVE: Anforderung für EKP-Ansteuerung zum vorzeitigen Druckaufbau



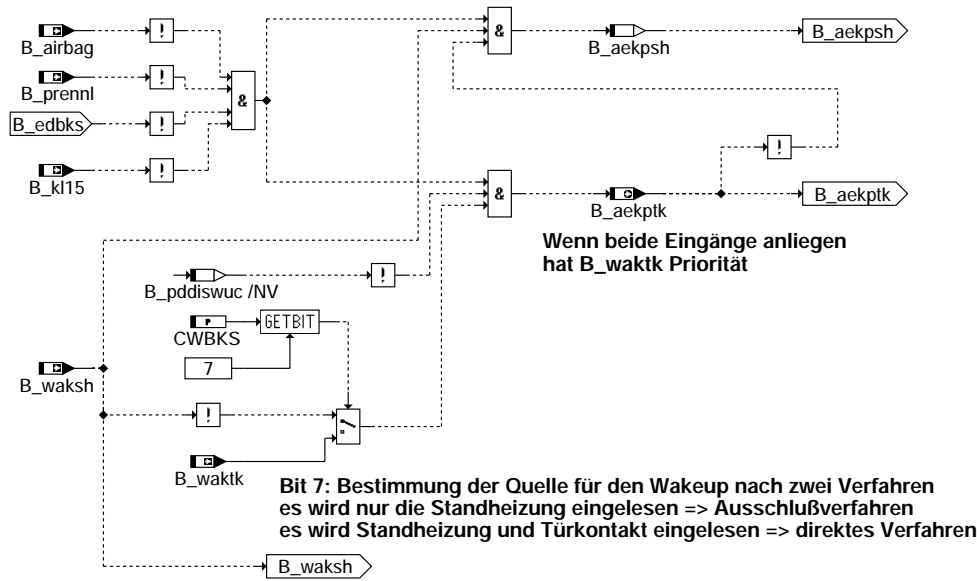
**bks-predrive**

PREDRIVE\_ENABLE: Predrive-fkt. einschalten



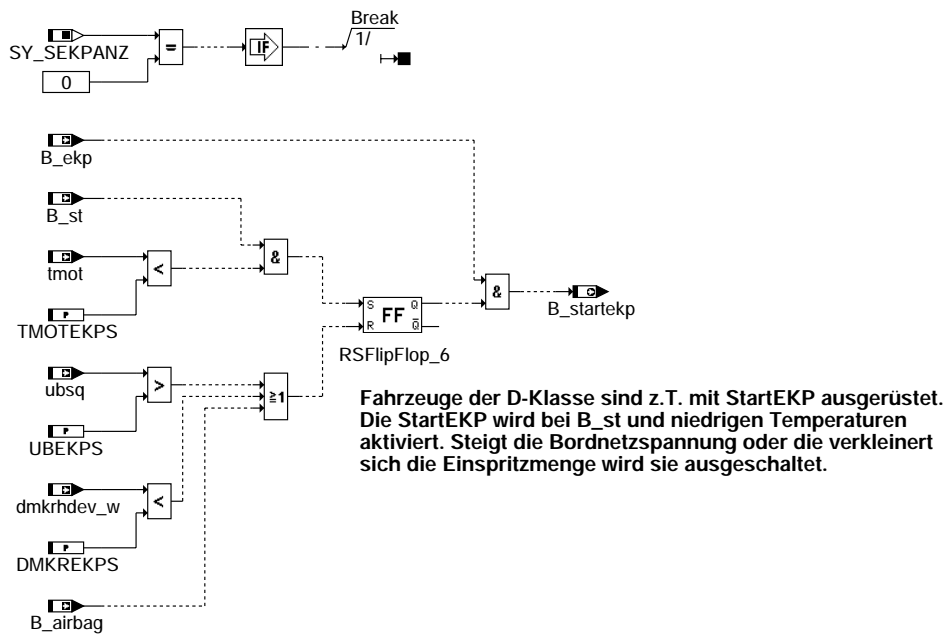
**bks-predrive-enable**

BBPRDRV: Berechnung der Bits B\_aekpsh und B\_aekptk



**bks-bbprdrv**

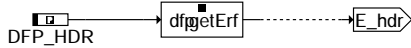
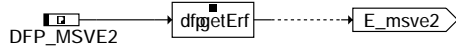
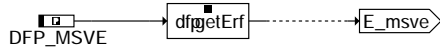
StartEKP: B\_startekp



Abfrage der Diagnose muß noch ergänzt werden

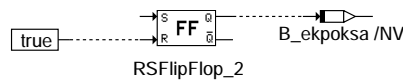
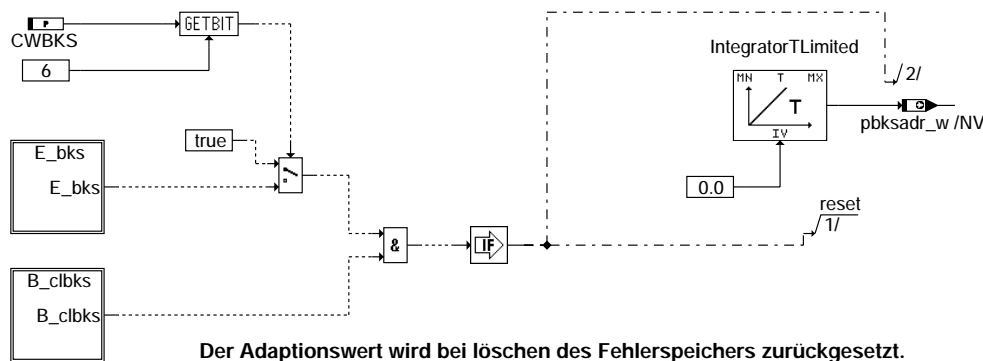
**bks-startekp**

error: Abfrage mehrerer Fehlerpfade  
=====



### bks-error

BKS\_FCMLR: Löschen von Adaptionwert pbksadr\_w bei Fehlerspeicherlöschen  
=====



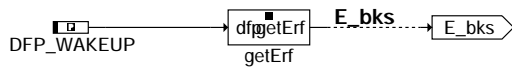
### bks-bks-fcmclr

B\_CLBKS: Clearflag BKS  
=====



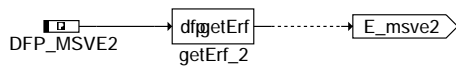
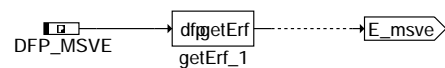
### bks-b-clbks

E\_BKS: Errorflag BKS  
=====



### bks-e-bks

E\_MSVE: Errorflag MSVE(2)  
=====



### bks-e-msve



## ABK BKS 2.50.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X   | Source-Y  | Art | Bezeichnung                                                                                 |
|-----------|------------|-----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| CWBKS     |            |           | FW  | Codewort für BKS                                                                            |
| CWBKS2    |            |           | FW  | Codewort2 für BKS                                                                           |
| DMKREKPS  |            |           | FW  | Kraftstofffördermengengrenze für Abschalten der StartEKP                                    |
| DMKRTBKS  |            |           | FW  | Kraftstofffördermenge Grenzwert für Umschaltung von tmot tolc                               |
| FADBKSPD  |            |           | FW  | Bewertungsfaktor für Adaptionwert bei EKP Ansteuerung im Predrive                           |
| FBREG     |            |           | FW  | Bewertungsfaktor für Reglergröße                                                            |
| KDBKSR    |            |           | FW  | Bewertungsfaktor D-Anteil                                                                   |
| KFFLAF    | kfflafin_w | pbksinp_w | KF  | Kennfeld relative Förderleistungsanforderung                                                |
| KFKNKS    | ttankbks   | dmrhdev_w | KF  | Kennfeld Bewertungsfaktor Kühlung durch nachfließenden Kraftstoff                           |
| KFNTBKS   | tfvrhdp    | nmot_w    | KF  | Solldruck in Abhängigkeit der HDP-Temperatur                                                |
| KFPSNS    | tmot       | tnse_w    | KF  | Kennfeld für Solldruck im Start und in der Nachstartphase                                   |
| KFETK     | vfzg_w     | tanhkm_w  | KF  | Kennfeld Temperatureintrag in den Tank                                                      |
| KFZTST    | tumg       | tnse_w    | KF  | Zeitkonstante in der Nachstartphase                                                         |
| KFZTTM    | tdiffbks_w | vfzg_w    | KF  | Kennfeld Zeitkonstante für Tiefpassfilter Temperaturmodell                                  |
| KIBKSKTA  |            |           | FW  | K-Faktor des Integrators bei Kurztripanforderung                                            |
| KIBKSRF   |            |           | FW  | K-Faktor I-Anteil des Reglers bei fallende Druckflanke                                      |
| KIBKSRS   |            |           | FW  | K-Faktor des I-Anteils bei steigender Druckflanke                                           |
| KLDTKABKS | tumg       |           | KL  | Kennlinie delta tka in Abh. der Umgebungstemperatur                                         |
| KLFAZBKS  | tabst_w    |           | KL  | Kennlinie Faktor Wichtung der Abstellzeit                                                   |
| KLFDDBKS  | tkatubks   |           | KL  | Kennlinie Faktor für delta tka in Abh. von tka bei Start minus tumg                         |
| KLKDSBKS  | ukdsbksr_w |           | KL  | Kalibrierungskennlinie des Kraftstoffdrucksensors                                           |
| KLKDSBKS  | ukdsbks_w  |           | KL  | Kalibrierungskennlinie des Kraftstoffdrucksensors                                           |
| KLKFPSS   | tmst       |           | KL  | Kennlinie Korrekturfaktor für Solldruck im Start                                            |
| KLKPBKSR  | pbksdiff_w |           | KL  | Kennlinie Wichtung P-Anteil in Abhängigkeit von pbksdiff_w                                  |
| KLSAKBKS  | tnsabte    |           | KL  | Kennlinie Schubabschaltungskorrektur BKS                                                    |
| KLTTKBKS  | ttankbks   |           | KL  | Kennlinie Tankinnentemperaturkorrektur                                                      |
| KLUSKBKS  | tnse_w     |           | KL  | Kennlinie Startüberschwingerkorrektur BKS                                                   |
| KLVFTBKS  | vfzg_w     |           | KL  | Kennlinie Kühlung durch Fahrtwind                                                           |
| LEPWMMN   |            |           | FW  | minimales Tastverhältnis Eingang Leistungsstufe                                             |
| LEPWMMX   |            |           | FW  | maximales Tastverhältnis Eingang Leistungsstufe                                             |
| OTMOTBKS  |            |           | FW  | Offset auf tmotbks wenn kein Öl-Tempensor verbaut ist                                       |
| PBKSA DMN |            |           | FW  | Min-Grenzwert Solldruck für Freigabe der Adaption                                           |
| PBKSA DMX |            |           | FW  | Max-Grenzwert Solldruck für Freigabe der Adaption                                           |
| PBKSAIMN  |            |           | FW  | Adaption BKS Integrator min-Wert                                                            |
| PBKSAIMX  |            |           | FW  | Adaption BKS Integrator max-Wert                                                            |
| PBKSESA   |            |           | FW  | Druck im Niederdruckkraftstoffsystem für Erkennung Schlauch abgerissen                      |
| PBKSIAD E |            |           | FW  | Grenzwert I-Anteil BKS für Erkennung Adaption vorzeitig i.O. beendet                        |
| PBKSIAS   |            |           | FW  | Schwelle für I-Anteil-Veränderung damit Adaption freigegeben                                |
| PBKSMN    |            |           | FW  | minimaler I-Anteil des Reglers                                                              |
| PBKSMX    |            |           | FW  | maximaler I-Anteil des Reglers                                                              |
| PBKSPROF  |            |           | FW  | Offset für Solldruck BKS aufgrund von Hochdruckregelabweichung                              |
| PBKSVSKT  |            |           | FW  | Schwelle für I-Anteil Veränderung damit Adaption freigegeben bei Kurztrip                   |
| PGBDVHDO  |            |           | FW  | Grenzwert für Druck im Rail für Druckbegrenzungsventil (DBV) offen                          |
| PGBTBKS   |            |           | FW  | Druckgrenze für Aktivierung Bauteilschutz im Niederdruckkraftstoffsystem                    |
| PGTKBKS   |            |           | FW  | Niederdruckgrenzwert für Türkontaktvorbestromung                                            |
| PRDIFHY S |            |           | FW  | Hysterese für prdif für Erkennung Hochdruckregelabweichung zu groß                          |
| PRDIFMX   |            |           | FW  | oberer Grenzwert für prdif für Erkennung Hochdruckregelabweichung zu groß                   |
| PSBKSFA   |            |           | FW  | Solldruckvorgabe BKS bei Anforderung für schnelle Adaption im Kurztrip                      |
| PSHDRAMST |            |           | FW  | Druckschwelle Hochdruckrail für Hochlauf beendet                                            |
| PSKBKS    |            |           | FW  | Kraftstoffsolldruck konstante Vorgabe                                                       |
| PSKRMN    |            |           | FW  | Solldruck Kraftstoff minimal                                                                |
| PSKRMX    |            |           | FW  | Solldruck Kraftstoff maximal                                                                |
| PSNHLL    |            |           | FW  | Solldruck bei Heisstart oder LL-Phase                                                       |
| PWMINBKS  |            |           | FW  | Initialisierungswert für lepwmbks_w                                                         |
| TDBVOHD   |            |           | FW  | Entprellzeit für Druckbegrenzungsventil (DBV) offen                                         |
| TDSBKS    |            |           | FW  | Temperaturdifferenzschwelle für Kaltstarterkennung                                          |
| TEKPOFTK  |            |           | FW  | Zeit für Entprellung EKP ausschalten bei Türkontaktvorbestromung                            |
| TEKPOZSH  |            |           | FW  | Zeit EKP ausschalten maximale Zeitgrenze erreicht bei Anforderung Standheizung              |
| TEKPOZTK  |            |           | FW  | Zeit EKP ausschalten maximale Zeitgrenze erreicht bei Anforderung Standheizung              |
| TGRESBKS  |            |           | FW  | Temperaturgrenze für Resetierung des LowpassT_1 TMO DBKS                                    |
| TGSABKS   |            |           | FW  | Zeitgrenze für Sicherheitsabfrage                                                           |
| TMOTEKPS  |            |           | FW  | Motortemperaturgrenze für Freigabe StartEKP                                                 |
| TNLEKP    |            |           | FW  | Nachlaufzeit EKP nach Zündung aus im SG-Nachlauf                                            |
| TNSEBKS   |            |           | FW  | Zeit seit Startende für zttm reset in TMO DBKS                                              |
| TOFSVHDP  |            |           | KL  | Temperaturoffset durch Verdichtungsarbeit der HDP                                           |
| TUMGOBKS  | dmrkhdev_w |           | FW  | Umgebungstemperatur Grenzwert für Freigabe Offset auf tmot                                  |
| TVOBKS    |            |           | FW  | Tastverhältnis für Anforderung EKP aus                                                      |
| TVSHBKS   |            |           | FW  | Tastverhältnis bei Anforderung EKP durch Standheizung                                       |
| TVTKBKS   |            |           | FW  | Tastverhältnis bei Anforderung EKP durch Türkontakt                                         |
| TWKSABKS  |            |           | FW  | Wartezeit auf abgerissenen Kraftstoffschlauch                                               |
| UBEKPS    |            |           | FW  | Bordnetzspannungsgrenze für Abschalten der StartEKP                                         |
| UBSOLL    |            |           | FW  | Sollwert der Batteriespannungsregelung                                                      |
| ZADBKS    |            |           | FW  | Zeitkonstante Adaption BKS                                                                  |
| ZADKTBKS  |            |           | FW  | Zeitkonstante für Integrator bei Adaption im Kurztrip                                       |
| ZFBKS     |            |           | FW  | Zeitkonstante für Tiefpaßfilterung des Drucksensorsignals                                   |
| ZFBKSST   |            |           | FW  | Filterzeitkonstante für Drucksensorsignalfilterung bei Motorstart                           |
| ZGAABKS   |            |           | FW  | Grenze für Zeitdauer bis Adaption BKS abgeschlossen                                         |
| ZKAADBKS  |            |           | FW  | Zeitdauer für Freigabe für Frühzeitigen Abbruch Adaption bei Testeranforderung              |
| ZKTADBKS  |            |           | FW  | Zeitdauer Kurztrip Adaption BKS                                                             |
| ZPBKSOF   |            |           | FW  | Zeitkonstante für das Runtersteppen von PBKSPROF wenn Hochdruckregelabweichung unter Grenze |



| Parameter              | Source-X      | Source-Y                                 | Art        | Bezeichnung                                                                                          |
|------------------------|---------------|------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ZSNMST                 |               |                                          | FW         | Zeitschwelle nach Motorstart für zttm-Kostante                                                       |
| ZTABKS                 |               |                                          | FW         | Filterzeitkonstante Tanktemperaturmodell                                                             |
| ZTDEBKS                |               |                                          | FW         | Zeitkonstante Tiefpassfilter für Dynamikerkenennung Adaption                                         |
| ZZGBKSE                |               |                                          | FW         | Zeitkonstante für Zurücknahme Gegenmaßnahme im Fehlerfall                                            |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                                          | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                                                   |
| SY_2HDP2               |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante 2 HDP im Regelkreis vorhanden                                                        |
| SY_PREDRV              |               |                                          | SYS (REF)  | Predrive-Funktionalität möglich                                                                      |
| SY_SEKPANZ             |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Anzahl der zusätzlichen Kraftstoffpumpen (EKP), welche im Start zugeschaltet werden |
| SY_SGANZ               |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                                                  |
| <b>Variable</b>        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                  | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                                                   |
| arqtbks_w              | TKSTA         | BKS                                      | EIN        | Ansteuerwert BKS über Tester                                                                         |
| B_aabks                | BKS           | TKMWL                                    | LOK        | Bedingung Adaption abgeschlossen BKS                                                                 |
| B_adbks                | BKS           | TKMWL                                    | LOK        | Bedingung - Adaption freigegeben                                                                     |
| B_adpfbks              | BKS           |                                          | LOK        | Bed. Adaption hat seit letztem Powerfail mindestens einmal stattgefunden                             |
| B_aekpsh               | BKS           |                                          | LOK        | Bed. Anforderung EKP für Topfbefüllung                                                               |
| B_aekpsh15             | BKS           |                                          | LOK        | Bed. Anforderung EKP für Standheizung bei KL15 ein                                                   |
| B_aekptk               | BKS           | DBKS                                     | AUS        | Bed. Anforderung EKP durch Türkontakt für Druckaufbau                                                |
| B_airbag               | GGCS          | AEKP, BGBN, BKS, DKVBDE, FGRABED, ...    | EIN        | Bedingung Airbag ausgelöst                                                                           |
| B_bkspae               | BKS           |                                          | LOK        | Bed. Niederdruckkraftstoffsysteem Druckabfall erkannt                                                |
| B_btsbksn              | BKS           |                                          | LOK        | Bed. Bauteilschutz für Niederdruckkraftstoffsysteem notwendig                                        |
| B_cwakeup              |               | BKS                                      | EIN        | Bedingung Fehlerpfad E_wakeup löschen                                                                |
| B_dbvhdf               | BKS           |                                          | LOK        | Bed. Druckbegrenzungsventil (DBV) im HD-Rail ist geöffnet                                            |
| B_dsbks                | BKS           |                                          | LOK        | Bed. unzulässig hohe Druckspitze im Niederdruckkraftstoffsysteem                                     |
| B_dsbksset             | BKS           |                                          | LOK        | Bed. unzulässig hohe Druckspitze gesetzt                                                             |
| B_edbks                | BKS           |                                          | LOK        | Fehler aus DBKS für Verbot Predrive                                                                  |
| B_ekp                  | AEKP          | BKS, DMSVE, TKMWL                        | EIN        | Freigabe der EKP-Versorgung                                                                          |
| B_ekpksa               | BKS           |                                          | LOK        | Bed. EKP aus Sicherheitsgründen abstellen weil Kraftstoffschlauch abgerissen                         |
| B_ekpksaa              | BKS           |                                          | LOK        | Bed. EKP aus Sicherh.gründen abstellen, da Kraftstoffschlauch abgerissen,Anford.                     |
| B_ekponbks             | BKS           | DBKS, DDSBKS, TKMWL                      | AUS        | Bedingung EKP ein                                                                                    |
| B_ekporst              | BKS           |                                          | LOK        | Bed. EKP Abschaltung kann resetiert werden über Bed. Startende                                       |
| B_ekposfr              | BKS           |                                          | LOK        | Bed. EKP off aus Sicherheitsgründen prinzipiell freigegeben                                          |
| B_ekpsh15              | BKS           |                                          | LOK        | Bed. EKP aktiv ausgelöst durch Standheizung bei KL15 ein                                             |
| B_ekpshg               | BKS           |                                          | AUS        | Bed. EKP ist aufgrund einer Anforderung der Standheizung im Predrive gelaufen                        |
| B_erdbksy              | BKS           | TKMWL                                    | LOK        | Bed. Fehler aus DBKS Maßnahme y                                                                      |
| B_fa                   | TKDFA         | BBHTRIP, BBSAWE,- BKS, DAAV, DATS, ...   | EIN        | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                                             |
| B_fabks                | TKDFA         | BKS, TKMWL                               | EIN        | aus %TKMWL: Bedingung Funktionsanforderung BKS                                                       |
| B_hdabks               | BKS           |                                          | LOK        | Bedingung Hochdruckaufbau begonnen                                                                   |
| B_hst                  | ESSTT         | BKS, ESNSWL, GGTMEIN                     |            | Bedingung Heißstart                                                                                  |
| B_irgfrbks             | BKS           |                                          | LOK        | Compute-Bedingung Integrator für I-Anteil BKS                                                        |
| B_kl15                 | SYSCON        | ADVE, BBSYSCON,- BGCVN, BGLBK, BKS, ...  | EIN        | Bedingung Klemme 15                                                                                  |
| B_ktaabks              | BKS           | DBKS, TKMWL                              | AUS        | Bedingung Anforderung schnelle Adaption BKS über Tester                                              |
| B_mndsabks             | DDSBKS        | BKS                                      | EIN        | Fehlerpfad DSBKS: Fehlertyp min                                                                      |
| B_mxdsabks             | DDSBKS        | BKS                                      | EIN        | Fehlerpfad DSBKS: Fehlertyp max                                                                      |
| B_nmot                 | BGWNE         | ADVE, AEKP, ALE,- ALSU, AMSV, ...        | EIN        | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                                                    |
| B_npbks                | DBKS          | BKS                                      | EIN        | Fehlertyp unplaus.: Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsysteem                                              |
| B_pbkspof              | BKS           |                                          | LOK        | Bed. Offset für Solldruck BKS aufgrund von Hochdruckregelabweichung freigeben                        |
| B_pddiswuc             | BKS           |                                          | LOK        | Bed. Predrive disabled bis zum nächsten warm up cycle                                                |
| B_pdekp                | BKS           | BBSYSREQ                                 | AUS        | Anforderung von EKP-Ansteuerung zur Beibehaltung Steuergeräte-Predrive                               |
| B_prennl               | BBSYSREQ      | BKS                                      | EIN        | Bed. Predrive nach Nachlauf für Hauptrelaisdiagnose                                                  |
| B_regfrbks             | BKS           |                                          | LOK        | Bedingung Regler BKS freigeben                                                                       |
| B_rqtbks               | TKSTA         | BKS                                      | EIN        | Bedingung Ansteuerung BKS über Testieranforderung                                                    |
| B_rzttmbks             | BKS           |                                          | LOK        | Bed. Reset des FF der Filterzeitkonstanten zttm_w                                                    |
| B_sa                   | MDRED         | AMSV, ARMD, ATM,- BBBO, BDEMEN, ...      | EIN        | Bedingung Schubabschalten                                                                            |
| B_sabte                | BBSAWE        | AMSV, BKS, HDRPSOL, LAMBTB,- TEB, ...    | EIN        | Bedingung Schubabschaltbereitschaft für Tankentlüftungsventil schließen                              |
| B_shaoekp              | BKS           |                                          | LOK        | Bed. Standheizungsanforderung für die EKP zurückgenommen                                             |
| B_sibks                | DBKS          | BKS                                      | EIN        | Fehlertyp: Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsysteem                                                       |
| B_st                   | BBSTT         | ADVE, ALBK, AMSV,- BGKSTDTA, BGPIRG, ... | EIN        | Bedingung Start                                                                                      |
| B_startekp             | BKS           |                                          | AUS        | Bed. StartEKP                                                                                        |
| B_stend                | BBSTT         | ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...        | EIN        | Bedingung Startende erreicht                                                                         |
| B_stendre              | BKS           |                                          | LOK        | Bed. Startende rising edge                                                                           |
| B_tekpoztk             | BKS           |                                          | LOK        | Bed. Zeit EKP ausschalten maximale Zeitgrenze erreicht bei Anforderung Türkontakt                    |
| B_tgsabks              | BKS           |                                          | LOK        | Bedingung Zeit tk15bks größer TGSABKS                                                                |
| B_tmtobks              | BKS           |                                          | LOK        | Bed. Umschaltung tmot oder max-Auswahl zwischen tmot und tolc                                        |
| B_tolcb                | COWIV         | BKS, CANECU,- GGCTOL, LDRLMX, NS-HTI     | EIN        | Bed. Fehlerstatus Öltemperatur aus Kombibotschaft od. aus COWIV abhängig von LH                      |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                            |
|------------|----------|--------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| B_waksh    |          | BKS                                              | EIN | Bed. Wakeup durch Anforderung Standheizung                             |
| B_waktk    |          | BKS                                              | EIN | ?????                                                                  |
| B_wuc      | DFPMTRG  | BKS, CANECU,-<br>D2CTR, DFPM,-<br>DFPMCLA, ...   | EIN | Bedingung 'warm up cycle' erkannt                                      |
| B_zadbks   | BKS      | TKMWL                                            | AUS | Zyklusflag Adaption BKS referenziert in %TKMWL                         |
| B_zttmgr   | BKS      | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN                          | LOK | Bedingung Zeitkonstante groß für Nachstartphase                        |
| bloknr     |          | BGTUMG, BGVMAX, ...                              | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                           |
| DFP_DSBKS  | BKS      |                                                  | DOK | Fehlerpfad DSBKS:: Drucksensor Niederdruckkraftstoffsysteem            |
| DFP_HDR    | BKS      | NLKO                                             | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Raildruckregelung                            |
| DFP_MSVE   | BKS      | NLKO                                             | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Endstufe MSV                        |
| DFP_MSVE2  | BKS      |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Endstufe MSV, Ventil 2              |
| DFP_WAKEUP | BKS      |                                                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: WAKEUP                                          |
| dmkrhdev_w | VSTMSV   | BKS                                              | EIN | Berechneter Kraftstoffmassenstrom durch HDEV                           |
| E_hdr      | DKVBDEPL | BKS, DTANKL,-<br>FSSEXFIT, LDRLMX,-<br>NLKO      | EIN | Errorflag: Raildruckregelung                                           |
| E_msve     | DMSVE    | AMSV, BKS, FSSEXFIT, EIN<br>NLKO                 |     | Errorflag: Diagnose Endstufe MSV                                       |
| E_msve2    | DMSVE    | AMSV, BKS                                        | EIN | Errorflag: Diagnose Endstufe MSV, Ventil 2                             |
| E_wakeup   |          | BKS                                              | EIN | Error-Flag von dfp-wakeup                                              |
| fabstbks   | BKS      |                                                  | LOK | Wichtungsfaktor für die Abstellzeit BKS                                |
| ffwkbks    | BKS      |                                                  | LOK | Bewertungsfaktor Kühlung durch Fahrtwind                               |
| flafabks_w | BKS      |                                                  | LOK | Förderleistungsanforderung schubabschaltungskorrigiert                 |
| flafbks_w  | BKS      |                                                  | LOK | Förderleistungsanforderung                                             |
| flafcbks_w | BKS      |                                                  | LOK | Crashfall korrigierte Förderleistungsanforderung                       |
| flafhbks_w | BKS      |                                                  | LOK | Förderleistungsanforderung vor Heizungskorrektur                       |
| flafsbks_w | BKS      |                                                  | LOK | Förderleistungsanforderung Startüberschwinger korrigiert               |
| flafstbk_w | BKS      |                                                  | LOK | Förderleistungsanforderung nach Abfrage Anforderung Stellglieddiagnose |
| flaftbks_w | BKS      |                                                  | LOK | Förderleistungsanforderung temperaturkorrigiert                        |
| flafubks_w | BKS      |                                                  | LOK | Förderleistungsanforderung spannungskorrigiert                         |
| fsakbks    | BKS      |                                                  | LOK | Faktor Schubabschaltungskorrektur in %BKS                              |
| fttkbks    | BKS      |                                                  | LOK | Faktor zur Wirkungsgradkorrektur der EKP über Tankinnentemperatur      |
| fuskbks    | BKS      |                                                  | LOK | Faktor Startüberschwingerkorrektur in %BKS                             |
| kfflafin_w | BKS      |                                                  | LOK | variable Eingangsgrosse des Kennfelds KFFLAF                           |
| lepwbks_w  | BKS      | DBKSE, HT2KTBKS,-<br>TKMWL                       | AUS | Tastverhaeltnis Leistungsendstufe EKP                                  |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...               | EIN | Motordrehzahl                                                          |
| pbkist_w   | BKS      | DBKS, LDRLMX,-<br>TKMWL                          | AUS | ist-Druck Kraftstoffsysteem gefiltert                                  |
| pbksadg_w  | BKS      | TKMWL                                            | LOK | Adaptionswert für BKS gewichtet mit pbksoll_w                          |
| pbksadr_w  | BKS      | DBKS, TKMWL                                      | AUS | Adaptionswert für EKP roh                                              |
| pbksda_w   | BKS      |                                                  | LOK | D-Anteil des Reglers                                                   |
| pbksdiff_w | BKS      |                                                  | AUS | Druckveraenderung EKP                                                  |
| pbksdio_w  | BKS      |                                                  | LOK | Druckveraenderung alter Wert                                           |
| pbksdrf_w  | BKS      |                                                  | LOK | Reglerantwort                                                          |
| pbksia_w   | BKS      | DBKS, TKMWL                                      | AUS | I-Anteil Reglers                                                       |
| pbksiad_w  | BKS      |                                                  | LOK | I-Anteil Veränderung                                                   |
| pbksiao_w  | BKS      |                                                  | LOK | I-Anteil Regler alter Wert                                             |
| pbksinp_w  | BKS      |                                                  | LOK | Druckanforderung momentan                                              |
| pbksoll_w  | BKS      | DBKS, TKMWL                                      | LOK | Solldruck Kraftstoff EKP                                               |
| pbkspa_w   | BKS      |                                                  | LOK | P-Anteil des Reglers                                                   |
| pbksprof_w | BKS      |                                                  | LOK | Offset für pbksoll_w für Erkennung Hochdruckregelabweichung zu groß    |
| pkbsksr_w  | BKS      | TKMWL                                            | AUS | Kraftstoffdruck EKP roh                                                |
| prdiff_w   | HDR      | AMSV, BKS,<br>DKVBDEPL, TKMWL                    | EIN | Regelabweichung der Raildruckregelung                                  |
| prist_w    | HDRPIST  | AEKP, AES, AMSV,-<br>AWEA, BBSTHDR, ...          | EIN | Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)                           |
| psrohbksw  | BKS      |                                                  | LOK | Kraftstoffsolldruck roh                                                |
| psstbks_w  | BKS      |                                                  | LOK | Solldruck im Start und in der Nachstartphase                           |
| pu_w       | BGPU     | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ... | EIN | Umgebungsdruck                                                         |
| sfpdsbks   | DDSBKS   | BKS                                              | EIN | Status Fehlerpfad DSBKS                                                |
| sfpwakeup  |          | BKS                                              | EIN | Status Fehlerpfad: WAKEUP                                              |
| tabst_w    | BGTABST  | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTAPABG,<br>...   | EIN | Abstellzeit                                                            |
| tanhkm_w   | ATM      | BGPABG, BKS,-<br>LAMBTS                          | EIN | Abgastemperatur hinter Hauptkat aus Modell                             |
| tdiffbks_w | BKS      |                                                  | LOK | Temperaturdifferenz Motor zu Umgebung                                  |
| teitaa     | BKS      |                                                  | LOK | Temperatureintrag in den Tankl durch Abgasanlage                       |
| teitaar    | BKS      |                                                  | LOK | Temperatureintrag in den Tank durch Abgasanlage roh                    |
| tekpsh15_w | BKS      |                                                  | LOK | Zeitähler für EKP on für Standheizung während KL15 ein                 |
| tfivrhd    | BKS      | HDR, TKMWL, VSTMSV                               | LOK | Temperatur Kraftstoff vor HDP                                          |
| tka        | GGTKA    | BKS, GGTFM, KMTR                                 | EIN | Temperatur Motorkühlerausgang (Kühlmittel)                             |
| tkadifbks  | BKS      |                                                  | LOK | gewichtete Temperaturdifferenz zwischen tmot und tka                   |
| tkast      | BKS      |                                                  | LOK | Temperatur Kühlerwasserauslass im Start                                |
| tkatubks   | BKS      |                                                  | LOK | Temperaturdifferenz zwischen Kühleraustritt und Umgebung               |
| tkl15bks   | BKS      |                                                  | LOK | Zeit seit KL15 high                                                    |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                         |
|------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                | EIN | Motor-Temperatur                                                    |
| tmotbks    | BKS      |                                                     | LOK | Motortemperatur für Tempmodell BKS                                  |
| tmst       | GGTFM    | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...              | EIN | Motorstarttemperatur                                                |
| tnachl_w   | BBSYSREQ | BKS, GGTFM                                          | EIN | SG-Nachlaufzeit                                                     |
| tnsabte    | BKS      |                                                     | LOK | Zeit seit der Schubabschaltungsbereitschaft gesetzt ist             |
| tnse_w     | BBSTT    | AMSV, BAKH, BBKW,<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...           | EIN | Zeitähler ab Startende (16bit)                                      |
| toel       |          | BKS, GGTFM, KMTR,<br>LDRLMX                         | EIN | Öltemperatur                                                        |
| trohvhdp   | BKS      |                                                     | LOK | Temperatur vor HDP ungefiltert                                      |
| tstbks     | BKS      |                                                     | LOK | Temperatur des Kraftstoffsystems im Start                           |
| ttankbks   | BKS      |                                                     | LOK | Tanktemperatur modelliert                                           |
| tumg       | BGTUMG   | BDEMHA, BGTABST,-<br>BGTOSPM, BKS,-<br>DFPMENV, ... | EIN | Umgebungstemperatur                                                 |
| tumgkmtr   |          | BKS                                                 | EIN | Umgebungstemperatur in KMTR                                         |
| tumgtbks   | BKS      |                                                     | LOK | Umgebungstemperatur für T-Modell BKS                                |
| tvadbksp_w | BKS      |                                                     | LOK | Tastverhältnis Korrekturwert für Adaptionwert im Predrive Betrieb   |
| ubsq       | GGUB     | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDTA, BGLBK, ...          | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung             |
| ukdsanz    | BKS      |                                                     | LOK | Anzahl aufsummierter Spannungswerte ukdsbks_w in %BKS               |
| ukdsbks_w  |          | BKS, TKMWL                                          | EIN | Spannungssignal des Kraftstoffdrucksensors                          |
| ukdsbksr_w | BKS      | DBKS, DDSBKS                                        | AUS | Spannung des Kraftstoffdrucksensors arithmetisch gemittelt, Rohwert |
| ukdssum_w  | BKS      |                                                     | LOK | aufsummierte Spannung von ukdsbks_w über ukdsanz Ereignisse         |
| vfzg_w     | GGVFZG   | ATM, ATMHEX, BAKH,<br>BBGANG, BDEMAB, ...           | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                             |
| zaabks_w   | BKS      |                                                     | LOK | Zeit Anforderung Adaption BKS                                       |
| ztggbks_w  | BKS      |                                                     | LOK | Filterzeitkonstante Niederdruckerfassung                            |
| zttm_w     | BKS      |                                                     | LOK | Filterzeitkonstante HDP-Temperaturmodell                            |

## FB BKS 2.50.1 Funktionsbeschreibung

FB %BKS 2.50 Funktionsbeschreibung

Stand: %BKS2.50 (02.04.2004)

Die Funktion %BKS dient der Regelung der elektrischen Kraftstoffpumpe in einem rücklauffreien Kraftstoffsystem. Mit einer bedarfsgerechten Regelung der EKP in Verbindung mit einem rücklauffreien Kraftstoffsystem soll die Förderleistung und damit die Leistungsaufnahme der EKP gesenkt werden. Durch den Wegfall des mechanischen Druckreglers ergibt sich die Notwendigkeit, die Förderleistung der EKP der momentanen Kraftstoffeinspritzmenge anzupassen. Ansonsten könnte die überschüssige Kraftstoffmenge auf der Niederdruckseite nicht abfließen und würde zu einem Druckanstieg über den maximal zulässigen Grenzdruck der Kraftstoffleitungen führen.

Der Sollruck wird in Abhängigkeit der Temperatur des Kraftstoffs an der wärmsten Stelle des Kraftstoffsystems vorgegeben. Es muß sichergestellt werden, daß in der Kraftstoffleitung sowie auf der Versorgungsseite der HDP der Kraftstoff nicht in die gasförmige Phase übergeht. Dies erfolgt über die Einstellung des Nenndrucks. Je nach Konstruktion des Druckschwingungsdämpfers kann es erforderlich sein einen Druckdämpfer spezifisches Druckbereich einzustellen. Im Kalt- sowie im Heißstart sind die Größtmöglichen Sollrücke notwendig.

Die EKP besteht aus einem Gleichstrommotor als Antrieb und einer Strömungspumpe als Fördereinheit. Sie ist im Tank montiert und taucht in den Kraftstoff ein. Die EKP wird von der Leistungsendstufe (LE) mit Spannung versorgt. Das Spannungssignal ist Puls-Weiten-

Modelliert (PWM-Signal). Mit der Pulsweite kann die an der EKP anliegende effektive Spannung eingestellt werden. Somit ermöglicht die Leistungsendstufe eine kontinuierlich variable Einstellung der Förderleistung der EKP.

Die Leistungsendstufe erhält als Eingangssignal ein PWM-Signal vom Motorsteuergerät (ECU). Dieses Signal ist das Bezugsmaß für die momentan von der %BKS berechnete notwendige Förderleistung der EKP. Die LE stellt daraufhin das Puls-Pausenverhältnis für die Ansteuerung der EKP entsprechend einer definierten Zuordnung ein.

Die Funktion %BKS beinhaltet den Regelalgorithmus, der die Berechnung der erforderlichen Förderleistung mit Hilfe des Drucksensorsignals durchführt. Dieses Signal wird über einen Analog/Digitalwandler in das Motorsteuergerät eingelesen. Der Drucksensor mißt den Druck des Kraftstoffs auf der Niederdruckseite zwischen dem Kraftstofffilter und der Hochdruckpumpe.

Das rücklauffreie Kraftstoffsystem muß im motornahen Bereich ohne einen nennenswerten Spüleffekt von warmen mit kalten Kraftstoff auf der Niederdruckseite auskommen. Dies führt zu einem relativ hohen Temperaturniveau in der Kraftstoffleitung im motornahen Bereich. Der eingestellte Kraftstoffdruck muß diesen Effekt berücksichtigen. Insbesondere während und nach einem Heißstartvorgang muß für einen Zeitraum ein entsprechendes Druckniveau gehalten werden damit sichergestellt ist, daß keine Dampfblasen entstehen.

Die %BKS beinhaltet folgende Hierarchien:

|          |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GGKDSBKS | Kraftstoffdruckmessung in Versorgungsleitung vor der HDP<br>Auslesen des AD-Wandlers; Umsetzung in ein Drucksignal<br>Filterung zum Abkoppeln der hochfrequenten Schwingungen; Ausgabe des Raildrucks in pbkist_w                                            |
| DBKSXY   | Abfragen der Diagnosen sowie auslösen von Maßnahmen im Fehlerfall<br>Im Fehlerfall y wird der Regler deaktiviert und die EKP wird rein gesteuert weiter betrieben.                                                                                           |
| PSOLLBKS | Kraftstoffsolldruck<br>Berechnung des Kraftstoffsolldrucks auf Basis der modellierten Kraftstofftemperatur<br>in der Leitung unter Berücksichtigung von kritischen Betriebszuständen.<br>Erhöhung des Sollrucks bei erhöhter Regelabweichung des HD Reglers. |

|                   |                                                                                                                                                                          |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TMODBKS           | Temperaturmodell<br>Modellierung der Temperatur an der momentan heißesten Stelle des Kraftstoffsystems<br>Modellierung der Tankinnentemperatur                           |
| TMODBKS/ZTTMBKS   | Dynamisches Temperaturverhalten<br>Die Hierarchie berechnet das dynamische Verhalten der Kraftstoffsystemtemperatur, indem die Tiefpassfilterzeit zttm_w berechnet wird. |
| TMODBKS/RESBBKS   | Temperatur des Kraftstoffsystem bei Start<br>Die Hierarchie berechnet die Starttemperatur des Kraftstoffsystems reslbks.                                                 |
| TMODBKS/TUMGBKS   | Festlegung aus welcher Quelle die Umgebungstemperatur für das Temp-Modell der BKS eingelesen werden soll                                                                 |
| TMODBKS/TWOELBKS  | Umschaltung zwischen tmot und twoel als Basis Eingangsgröße für das Temp-Modell der BKS                                                                                  |
| PREGLBKS          | Regler<br>PID-Regler zur Regelung des Kraftstoffs auf Druck                                                                                                              |
| ADBKS             | Adaption<br>Adaption der Toleranzlage und der Lifetime-Veränderung der EKP                                                                                               |
| BKS_FCMLR         | Zurücksetzen des Adaptionwertes bei Fehlerspeicher löschen                                                                                                               |
| ASBKS             | Ausgabe<br>Ausgabe des ausgeregelten Tastverhältnisses an die Leistungsendstufe der EKP in lepwbks_w.                                                                    |
| ASBKS/ONOFBKS     | Ein- und Ausschalten der EKP<br>Organisiert das Ein- und Ausschalten der EKP                                                                                             |
| ASBKS/KORBKS      | Korrekturen<br>Wirkungsgradkorrektur über Tankinnentemperatur, Bordnetzspannung, Startüberschwinger- und Schubabschaltungskorrektur                                      |
| ASBKS/STHZ_SGDIAG | Aktivierung der EKP bei Anforderung über die Standheizung bei KL15 ein und Motor aus<br>Bereitstellung eines Tastverhältnis für die Stellglieddiagnose                   |
| PREDRIVE          | Ansteuerung der EKP im PREDRIVE für Druckaufbau vor KL15 ein über Türkontakt und Standheizung                                                                            |
| PREDRIVE_ENABLE   | Pre-drive-fkt. einschalten                                                                                                                                               |
| POSTDRIVE         | Bereitstellung eines Tastverhältnisses im Postdrive für Diagnosezwecke; EKP bleibt jedoch aus                                                                            |

**APP BKS 2.50.1 Applikationshinweise**

APP BKS 2.50 Applikationshinweise

Stand: %BKS2.50 (02.04.2004)

Die Regelung der EKP basiert auf den Signalen des Drucksensors. In der Hierarchie GGKDBKS wird der Spannungswert des Drucksensors ukdsbks\_w eingelesen, arithmetisch gemittelt und tiefpaßgefiltert, um hochfrequente Störungen zu korrigieren. Die hochfrequenten Störungen liegen nur an, wenn die HDP aktiv ist und Hochdruck aufbaut. Im Kaltstart und für eine Zeit danach ist zunächst die HDP über das Mengensteuerventil ausgeschaltet. Im Start ist eine kleine Filterzeitkonstante von Vorteil. Im Start soll der pbkist\_w dem Regler ohne nennenswerte Zeitverzögerung vorliegen. Aus diesem Grund wird die Tiefpassfilterzeit-Konstante ztggbks\_w angepaßt. ZFBKS legt die Filterzeitkonstante für den normal Betrieb also mit aktiver HDP fest. ZFBKSST ist die Filterzeitkonstante für den Fall HDP-passiv. Die Filterzeitkonstanten sollen so appliziert werden, daß hochfrequente Anteile gefiltert aber im Fall eines schnellen Druckaufbaus z.B. im Kaltstart, der gefilterte Istdruck mit einer akzeptablen Verzögerung folgt. Mit der Kalibrierungskennlinie KLKDSBKS des Sensors ist eine Umrechnung des Spannungswertes in kPa möglich. Diese Kennlinie muß vom Sensorhersteller spezifiziert werden.

In der Hierarchie DBKSXY werden die Fehler aus der Diagnosefunktionen %DBKS und %DDSBKS bewertet. Wenn der Drucksensor einen elektrischen Fehler hat (E\_DSBKS=true) oder wenn die Regelparameter außerhalb der spezifizierten Diagnosegrenzen sind (nplErrorI der %DBKS =true) wird der Regler ausgeschaltet. In diesem Fall wird auf eine rein gesteuertes System unter Berücksichtigung des letzten Adationswertes zurückgegriffen. Wird der Fehler seitens der Diagnose wieder geheilt erfolgt das Zurücksetzen der Ersatzmaßnahmen mit ZZGBKSE-Sekunden später.

In der Hierarchie TMOBKS wird eine Modelltemperatur tflvrhdp gebildet, die den realen Temperaturverhältnisse des Kraftstoffs an der heißesten Stelle im Leitungssystem entspricht. Das Gehäuse der HDP ist an den Zylinderkopf angeflanscht. Die Modelltemperatur setzt daher auf der Motortemperatur tmot auf. Bei einer großen Temperaturdifferenz zwischen tmot und tumkmtr kann man davon ausgehen, daß die Kühlwirkung durch nachfließenden Kraftstoff relativ groß ist. Die Kraftstoffmenge durch die EVs legt fest, wie groß der Kraftstoffaustausch und somit die Kühlwirkung ausfällt. Von der für das BKS Temp-Modell ausgewählte Motortemperatur tmotbks wird die mit ffwkbks multiplizierte Temperaturdifferenz zwischen Umgebungstemperatur und Motortemperatur tdiffbks abgezogen. ffwkbks wird in dem Kennfeld KFKNKS gebildet. In KFKNKS gehen tankbks und dmrhdev\_w als Eingangsgrößen ein. Bei hohen Kraftstoffdurchsätzen und niedrigen Außentemperaturen ist ffwkbks groß zu wählen. In der HDP wird Kraftstoff komprimiert und eine vom Bedarf abhängige Menge in das HD-Rail geleitet. Die nicht benötigte Menge wird vom Mengensteuerventil zurückgeleitet und auf der Versorgungsseite entspannt. Die entspannte Kraftstoffmenge hat in diesem Prozeß einen Temperatureintrag erfahren. Ist der Kraftstoffbedarf des Motors relativ gering, kommt es zu einer Temperaturerhöhung auf der Niederdruckseite. Die Kennlinie TOPSVHDP, in die der Kraftstoffbedarf des Motors dmrhdev\_w eingeht, gibt einen Temperaturoffset heraus, der diesen physikalischen Zusammenhang wiedergibt. Die so ermittelte Kraftstofftemperatur vor der HDP ist noch als roh Wert zu betrachten trohvdp. Damit das entsprechende dynamische Verhalten berücksichtigt werden kann, wird trohvdp mit der Zeitkonstanten zttm\_w tiefpassgefiltert. Als Ergebnis der Tiefpassfilterung erhält man die Modelltemperatur tflvrhdp.





Zttm\_w wird in der Hierarchie ZTTMBKS gebildet. Die Kennfelder KFZTMM und KFZTST legen die Zeitkonstante zttm\_w des Tiefpassfilters fest. Bei der Erfassung der Betriebszustände wird zwischen betriebswarmem oder kaltem Motor unterschieden (B\_zttmgr). Das dynamische Verhalten bei Kaltstart wird durch KFZTST beschrieben, bei betriebswarmen Motor durch KFZTMM. B\_zttmgr wird in Abhängigkeit der Zeit nach Motorstart tnst, der Temperaturdifferenz zwischen Umgebung und Motor tdiffbks, der Temperatur des Kühlwassers am Austritt des Kühlers tka und der Umgebungstemperatur festgelegt.

Der Reset des Tiefpassfilters wird bei Startende B\_stend durchgeführt. Der Initialisierungswert tstbks des LowpassT\_1 muß der im Start anliegenden Temperatur an der heißesten Stelle des Kraftstoffsystems entsprechen. Tstbks wird in der Hierarchie RESBBKS gebildet. Im Normalfall entspricht tstbks gleich tmot. In Abhängigkeit der Abstellzeit tabst\_w und der Kühleraustrittstemperatur tka muß aber von tmot die Temperaturwert tkadifbks abgezogen oder addiert werden.

In der Hierarchie TUMGBKS wird projektspezifisch die richtige Umgebungstemperatur ausgewählt. Die Umschaltung ist notwendig, weil in einigen Projekten für Diagnosezwecke tumg=tans gesetzt wird. In diesem Fall ist tumg zu ungenau. Es sollte tumgkmtr verwendet werden.

In der Hierarchie TWOELBKS wird die Motortemperatur für das Tempmodell der BKS ausgewählt. Als Basis dient tmot. Im mitteleuropäischen Winter (tumgtbks<5°C) in Verbindung mit kleinen Einspritzmengen, wie sie im Leerlauf vorkommen, kann es notwendig sein, daß auf eine max-Auswahl aus tmot und toel geschaltet werden muß, weil die Innenraumheizung dem tmot deutlich Temperatur entzieht. In diesem Fall ist toel deutlich größer tmot und tel sollte als Basis Eingangsgröße für das BKS Temp-Modell herangezogen werden. .

Darüber hinaus wird die Tankinnentemperatur ttankbks modelliert. Prinzipiell wird davon ausgegangen, daß der Kraftstoff im Tank die gleiche Temperatur wie die Umgebung tumkmtr hat. Es findet ein Temperatureintrag in den Tank durch die Abgasanlage statt. Die Temperatur des Abgas nach Hauptkat ist durch tanhkm\_w gegeben. Die Größe des daraus resultierenden Offsets beträgt teitaar.

Die modellierte Kraftstofftemperatur wird in der Hierarchie PSOLLBKS dazu verwendet, den aktuell erforderlichen Kraftstoffdruck im System festzulegen. Die Zuordnung erfolgt über das Kennfeld KFNTBKS. Darin ist die Dampfdruckkurve des im schlechtesten Fall anzunehmenden Kraftstoffs abgelegt. Zusätzlich erfolgt die Festlegung des Solldrucks nmot-abhängig. Bei hohen Drehzahlen und mittleren Kraftstofftemperaturen ist es notwendig den Solldruck auf der Niederdruckseite zu erhöhen, weil sonst der Liefergrad der HDP unzulässig klein werden kann. Im Heißstartfall wird auf den in PSNHSLL festgelegten Solldruck geschaltet. Mit CWBKS kann die variable Solldruckberechnung ausgeschaltet und ein konstanter Solldruck vorgegeben werden. Dies ist nur möglich solange der Min- Fehler B\_mmerbks aus der %DBKS nicht vorliegt. Die Konstantensolldruckvorgabe wird über eine max-Auswahl mit der Solldruckanforderung aus dem Kennfeld KFNTBKS weitergegeben. Insbesondere im Heißleerlauf können Fahrzustände auftreten, in denen die Temperatur einen größeren Solldruck notwendig macht, wie die Konstantvorgabe vorgibt. Liegt die Anforderung Kurztrip für %BKS aus dem Diagnosetester vor (angezeigt durch B\_ktaabks), wird PSBKSPA als Solldruck eingestellt. Der daraus hervorgehende Solldruck psrohbs\_w wird mit psstbks\_w Max-gefiltert. Im Motorstart ist es erforderlich, einen definierten Solldruck vorzugeben, damit die Gemischbildung ordnungsgemäß arbeiten kann. Dieser Solldruck wird Multipliziert mit einem Korrekturfaktor aus KFPSNS. In Abhängigkeit der Zeit nach Motorstart tnst\_w und der aktuellen Motortemperatur tmot wird somit der aus KLKFPSS gegebene Solldruck verringert. Der Max-Filter schaltet im Start sowie in der Warmlaufphase auf psstbks\_w. Der so ermittelte Solldruck wird durch die beiden Grenzwerte PSKRMX und PSKRMN aufgespanntes Druckfenster begrenzt. Als Ergebnis der Berechnung gibt dieses Modul den Solldruck pbksoll\_w heraus.

Sollte sich Fahrzustände einstellen bei denen das Temp-Modul einen Fehler aufweist und in dessen Folge ein zu geringer Solldruck angefordert wird, können ggfs. Dampfblasen vor der HDP entstehen. In diesem Fall wird der Hochdruckregler ausschlagen. Daher wird dieser Überwacht. Nimmt prdr\_w signifikante große Werte an, wird ein Offset auf pbksoll addiert. Mit dieser Maßnahmen soll ausgeschlossen werden, daß die Dampfblasen aufgrund eines Modellfehlers in der BKS entstanden sind. Fällt prdr\_w in der Folge wieder unterhalb der applizierten Grenze, wird der Offset schrittweise zurück auf null gelernt.

In der Hierarchie PREGBKS findet ein Vergleich zwischen Soll- und Istdruck (pbksoll\_w und pbkist\_w) statt. Der Vergleich wird von einem PID-Regler durchgeführt. Seine einzelnen Anteile sind durch pbksia\_w (I-Anteil), pbkspa\_w (P-Anteil) und pbksda\_w (D-Anteil) gegeben. Die Gewichtung des P-Anteils erfolgt über KLKPBKSR in Abhängigkeit von der Regelabweichung. Liegt eine große Regelabweichung vor kann der P-Anteil höher gewichtet werden. Die Wichtung des D-Anteils erfolgt über den Faktor KDBKSR. In aktuellen Applikationen ist der Wert auf null bedatet. Ein D-Anteil im Regler ist bei aktuellen FSI-Konzepten nicht notwendig. Für die Bedatung der Parameter für den I- und P-Anteil gilt der Grundsatz den I-Anteil langsam und den P-Anteil schnell zu machen.

In Ihrer Addition ergeben sie die Größe pbksdr\_w, die als Reglerantwort ausgegeben wird. Der Regler detektiert den Betriebszustand Schubabschaltung B\_sa und friert unter der Voraussetzung, daß B\_erbksy, B\_sa und B\_ekponbks gesetzt sind den Regler ein. Dies verhindert ein zu schnelles und zu ausgeprägtes Abfallen des I-Anteils und damit der Regler-Antwort pbksdr\_w. Bei einer Kraftstoffanforderung im Anschluß an die Schubabschaltung kommt es mit dieser Maßnahme nicht zu einem Druckabfall. Darüber hinaus wird der K-Faktor des Integrators bei Kurztrip-Anforderung (angezeigt durch B\_ktaabks) auf den Wert KIBKSKTA umgeschaltet. Es ist stets darauf zu achten, daß die Integratoren in PREGLEBKS in in ADBKS von ihren Zeitkonstanten weit genug auseinander liegen. Dies gilt sowohl für den Normalbetrieb als auch für den Kurztrip.

Der I-Anteil des Reglers pbksia\_w wird in ADBKS dazu genutzt, eine Adaption durchzuführen. Ziel der Adaption ist es, die Toleranzlage und die Lifetime-Veränderung der EKP auszugleichen. Damit kann der I-Anteil des Reglers weiterhin um die Nulllage pendeln. Als Integratorausgangswert erhält man pbksadr\_w/NV. Dieser Wert wird als Adaptionwert in den nicht-flüchtigen Speicher geschrieben. Die Integration ist nur freigegeben wenn sich der I-Anteil des Reglers eingeschwungen hat, B\_nmot gesetzt ist, der Solldruck pbksoll\_w in den Grenzen PBKSADMN und PBKSADMX liegt, der Regler freigegeben ist (B\_irgfrbks) und kein Fehler vorliegt. Als Ergebnis wird pbksadr\_w an die Ausgabe-Hierarchie abgegeben. Über die Zeitkonstante des Integrators kann die Geschwindigkeit der Adaption eingestellt werden. Für den Kundenbetrieb ist die Zeitkonstante des Integrators ZADBKS groß zu wählen. Darüber hinaus kann über den Diagnosetester die Anforderung für eine schnelle Adaption gesetzt werden (angezeigt über B\_fa und B\_fabks). Für diesem Fall ist ZADKTBKS relativ klein zu wählen. Die Adaption wird als ausreichend angesehen, wenn im Normalbetrieb die Zeitdauer ZGAABKS bzw. im Kurztrip ZKTADBKS vergangen ist. Die Anzeigengruppe im Tester, die in %TKMML verwaltet wird, benötigt das "Zyklusbit" B\_zadbks. Der zulässige Betriebsdruck des Druckschwingungsdämpfers kann bei entsprechender Lage der Toleranzen der EKP überschritten werden, wenn bei einem nicht adaptierten System mit einem Fehler im Drucksensor das System gestartet wird. In der Adaption wird daher im nicht flüchtigen Speicher die Bedingung B\_adpfbks/NV abgelegt. Sie zeigt an, ob seit dem letzten Powerfail mindestens einmal die Adaption stattgefunden hat.

In der Hierarchie BKS\_FCMLR wird der Adaptionwert pbksadr\_w bei E\_bks=true und dem Befehl Fehlerspeicherlöschen auf null gesetzt. Über das 6. Bit von CWBKS wird die Abfrage von E\_BKS berücksichtigt.



In ASBKS wird die aktuell erforderliche Förderleistung der EKP berechnet. Dazu werden der Solldruck pbksoll\_w, die Reglerantwort pbksdr\_w zunächst gewichtet. Der gewichtete Adaptionwert wird mit der Summe aus pbksoll\_w und pbksdr\_w addiert. Während der Schubabschaltung soll es möglich sein den Regleranteil auf null zu setzen. Dafür wird das 9. Bit in CWBKS eingeführt. Ist das 8. Bit gesetzt und wird B\_sa auf true gesetzt, wird der Regleranteil pbksdr\_w mit null multipliziert. Die Summe ergibt die Gesamtdruckanforderung pbksinp\_w. Die aktuell eingespritzte Kraftstoffmenge dmkrhdev\_w und pbksinp\_w werden in das Pumpenkennfeld KFFLAF eingelesen. Es gibt die Beziehung zwischen Druck und Fördermenge in Form der relativen Förderleistungsanforderung der EKP wieder. Der Ausgabewert ist ein Relativwert, der sich auf 100% Förderleistung bezieht. Der Ausgabewert wird nach oben durch die Grenze FLAFMX begrenzt. Die untere Leistungsgrenze der EKP ist von der Tankinnentemperatur ttankbks\_w abhängig. Die Beziehung zwischen der Tankinnentemperatur und der minimal zulässigen Leistungsgrenze ist in der Kennlinie KLFLKMN gegeben.

Die Unterhierarchie KORBKS beinhaltet die Korrekturen, die nötig sind, um kritische Betriebszustände, die nur unzureichend über den Regler erfaßt werden können, zu kompensieren. Die Korrekturen sind über CWBKS zuschaltbar. In der Hierarchie sind die Bordnetzspannungskorrektur, die Wirkungsgradkorrektur der EKP in Abhängigkeit der Tankinnentemperatur, die Startüberschwinger- und die Schubabschaltungskorrektur berücksichtigt. Die Korrekturen gehen über Wichtungsfaktoren multiplikativ auf die Förderleistungsanforderung flaf ein. Als Ergebnis dieser Korrekturen erhält man die relative Förderleistungsanforderung flafabks\_w.

In ASBKS/ONOFBKS wird die EKP ein- und ausgeschaltet. Dies erfolgt über die Förderleistungsanforderung. Wenn B\_kl15 auf high steht, beginnt eine Stopwatch loszulaufen. Solange wie die Zeitschwelle TGSABKS noch nicht überschritten ist, wird B\_ekponbks auf true gesetzt. Dies führt zu einer aktiven EKP. Nach der Zeit TGSABKS wird B\_ekp für die Aktivierung der EKP herangezogen. In B\_ekp ist eine Sicherheitsabfrage sowie Drehzahlabfrage enthalten. Nur wenn B\_ekp auf true steht, kann die EKP entsprechend der Förderleistungsanforderung flafabks\_w laufen. Sollte B\_ekp auf false stehen, wird TVOBKS an die LE abgegeben. TVOBKS bewirkt in der LE ein Ausschalten der EKP. Zusätzlich wird in dieser Hierarchie das Spannungssignal des Drucksensors abgefragt. Liegt ein Fehler in diesem Signal vor und ist das System noch nicht adaptiert wird B\_fnabks auf true gesetzt. Daraufhin wird die EKP über TVOBKS ausgeschaltet und in %MDRED die Einspritzung unterbrochen. Der Ausgabewert lepwbks\_w wird durch LEPWMMN und LEPWMMX min und max begrenzt und an den Ausgang des Motorsteuergerätes gegeben, der mit dem Eingang der Leistungsendstufe verbunden ist.

Das Code-Wort CWBKS ist wie folgt definiert:

- CWBKS.Bit0=1 : Konstante Solldruckvorgabe
- CWBKS.Bit1=1 : Bordnetzspannungskorrektur aktiv
- CWBKS.Bit2=1 : EKP-Wirkungsgradkorrektur aktiv
- CWBKS.Bit3=1 : Freigabe der Adaption
- CWBKS.Bit4=1 : Startüberschwingerkorrektur aktiv
- CWBKS.Bit5=1 : Schubabschaltungskorrektur aktiv
- CWBKS.Bit6=1 : Adaptionwert über "Fehlerspeicher löschen" und in Abhängigkeit von E\_bks zu null setzen
- CWBKS.Bit7=1 : Auslöser für Predrive Aktivierung nach Ausschlußverfahren oder direkt über B\_waksh und B\_waktk

- CWBKS2.Bit0=1 : Schubabschaltkorrektur wird ausgelöst durch B\_sabte anstelle von B\_sa
- CWBKS2.Bit1=1 : Regleranteil wird bei Schubabschaltung auf null gezogen aktiv
- CWBKS2.Bit2=1 : Sicherheitsabschaltung der EKP wenn BDV öffnet und ein Kraftstoffschlauch abgerissen ist aktiv
- CWBKS2.Bit3=1 : Sicherheitsabschaltung über KL15 steigende Flanke anstelle von Fehlerspeicher löschen resetierbar
- CWBKS2.Bit4=1 : Ausgabe eines PWM Signals im Postdrive für KPE II freigegeben.
- CWBKS2.Bit5=1 : Umgebungsdruckkorrektur aktiv
- CWBKS2.Bit6=1 : MX Auswahl zwischen tmot und toel freigegeben für Temp-Modell BKS
- CWBKS2.Bit7=1 : Umschaltung von tumg auf tumkmtr für Temp-Modell BKS

#### Typische Werte

```

TUMGOBKS = 5°C
CWBKS 1
CWBKS2 0
DMKRTBKS 11.0 g/min
DMKREKPS 120.0 g/min
FADBKSPD 0.1 %/kPa
FBREG 1.0
FLAFMX <100.0 %
KDBKSR 0.0

```

| KFFLAF  | y ---> |        |       |       |       |        |                       |
|---------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|-----------------------|
|         | 100.0  | 200.0  | 250.0 | 300.0 | 400.0 | 500.0  | 580.0 pbksinp_w [kPa] |
| 0.0     | 0.0    | 20.0   | 30.0  | 55.0  | 70.0  | 80.0   | 90.0                  |
| 10.0    | 10.0   | 23.705 | 37.05 | 58.0  | 71.0  | 89.0   | <100.0                |
| 20.0    | 15.0   | 24.14  | 50.0  | 59.0  | 73.5  | 90.0   | <100.0                |
| 30.0    | 18.0   | 24.57  | 53.0  | 61.0  | 74.5  | 95.0   | <100.0                |
| x 50.0  | 20.0   | 25.87  | 54.0  | 62.0  | 75.5  | 90.0   | <100.0                |
| \| 100.0   | 22.0   | 27.62  | 56.0  | 63.5  | 76.5  | 90.0   | <100.0                |
| \| 200.0   | 25.0   | 31.96  | 58.0  | 65.0  | 79.0  | 95.0   | <100.0                |
| v 500.0 | 30.0   | 45.0   | 59.0  | 73.0  | 83.0  | <100.0 | <100.0 [%]            |

dmkrhdev\_w  
[g/min]

| KFKNKS  | x ----> |      |      |      |                    |
|---------|---------|------|------|------|--------------------|
|         | -15.0   | 0.0  | 15.0 | 30.0 | 45.0 ttankbks [°C] |
| 0.0     | 0.0     | 0.08 | 0.1  | 0.38 | 0.38               |
| y 100.0 | 0.08    | 0.09 | 0.13 | 0.2  | 0.24               |



|   |       |      |      |      |      |      |
|---|-------|------|------|------|------|------|
|   | 200.0 | 0.09 | 0.1  | 0.19 | 0.25 | 0.3  |
|   | 300.0 | 0.1  | 0.11 | 0.38 | 0.39 | 0.4  |
| v | 400.0 | 0.11 | 0.12 | 0.38 | 0.4  | 0.42 |

dmkrhdev  
[g/min]

KFNTBKS

|   | 0.0   | 1000.0 | 2000.0 | 3000.0 | 4000.0 | 5000.0 | 6000.0 | 7000.0 | nmot_w [1/min] |
|---|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|
|   | 30.0  | 70.0   | 70.0   | 70.0   | 70.0   | 70.0   | 70.0   | 70.0   | 70.0           |
|   | 40.0  | 95.3   | 95.3   | 95.3   | 95.3   | 95.3   | 95.3   | 95.3   | 95.3           |
|   | 50.0  | 125.0  | 125.0  | 125.0  | 125.0  | 125.0  | 125.0  | 125.0  | 125.0          |
|   | 60.0  | 162.7  | 162.7  | 162.7  | 162.7  | 162.7  | 162.7  | 162.7  | 162.7          |
|   | 70.0  | 207.5  | 207.5  | 207.5  | 207.5  | 207.5  | 207.5  | 207.5  | 207.5          |
|   | 80.0  | 255.2  | 255.2  | 255.2  | 255.2  | 255.2  | 255.2  | 255.2  | 255.2          |
| x | 90.0  | 300.0  | 300.0  | 300.0  | 300.0  | 300.0  | 300.0  | 300.0  | 300.0          |
|   | 100.0 | 370.0  | 370.0  | 370.0  | 370.0  | 370.0  | 370.0  | 370.0  | 370.0          |
|   | 110.0 | 460.0  | 460.0  | 460.0  | 460.0  | 460.0  | 460.0  | 460.0  | 460.0          |
| v | 120.0 | 5.4    | 5.4    | 5.4    | 5.4    | 5.4    | 5.4    | 5.4    | [kPa]          |

tflvrhdp  
[°C]

KFPSNS

|   | 0.0   | 30.0 | 50.0 | 150.0 | 300.0 | tnst_w [s] |
|---|-------|------|------|-------|-------|------------|
|   | -10.0 | 1.0  | 1.0  | 1.0   | 0.8   | 0.0        |
| x | 10.0  | 1.0  | 1.0  | 0.9   | 0.5   | 0.0        |
|   | 50.0  | 1.0  | 1.0  | 0.9   | 0.5   | 0.0        |
|   | 80.0  | 1.0  | 1.0  | 0.8   | 0.5   | 0.0        |
| v | 100.0 | 1.0  | 0.7  | 0.5   | 0.2   | 0.0 [-]    |

tmot  
[°C]

KFTETK

|   | 200.0 | 500.0 | 600.0 | 700.0 | 800.0 | tanhkm_w [°C] |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|
|   | 0.0   | 5.0   | 6.0   | 7.0   | 8.0   | 9.0           |
| x | 40.0  | 4.5   | 5.0   | 6.0   | 7.0   | 8.0           |
|   | 80.0  | 4.0   | 4.5   | 5.0   | 6.0   | 7.0           |
|   | 120.0 | 3.5   | 4.0   | 4.5   | 5.0   | 6.0           |
| v | 150.0 | 3.0   | 3.5   | 4.0   | 4.5   | 5.0 [°C]      |

vfzgw  
[km/h]

KFZTST

|   | 0.0   | 100.0 | 200.0 | 300.0 | 400.0 | tnst_w [s] |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
|   | -10.0 | 600.0 | 500.0 | 400.0 | 300.0 | 250.0      |
| x | 0.0   | 500.0 | 400.0 | 350.0 | 280.0 | 200.0      |
|   | 15.0  | 400.0 | 350.0 | 300.0 | 250.0 | 180.0      |
|   | 30.0  | 300.0 | 260.0 | 220.0 | 190.0 | 160.0      |
| v | 45.0  | 200.0 | 180.0 | 150.0 | 140.0 | 130.0 [s]  |

tumg  
[°C]

KFZTTM

|   | 0.0  | 40.0  | 80.0  | 120.0 | 150.0 | vfzgw [km/h] |
|---|------|-------|-------|-------|-------|--------------|
|   | 0.0  | 250.0 | 200.0 | 160.0 | 140.0 | 120.0        |
| x | 20.0 | 200.0 | 160.0 | 120.0 | 100.0 | 80.0         |
|   | 40.0 | 160.0 | 140.0 | 100.0 | 80.0  | 60.0         |
|   | 60.0 | 145.0 | 125.0 | 85.0  | 60.0  | 45.0         |
| v | 80.0 | 130.0 | 110.0 | 70.0  | 45.0  | 30.0 [s]     |

tdiffbks\_w  
[°C]

KIBKSKTA 0.001 /s

KIBKSRF 0.06 /s  
KIBKSRS 0.05 /s

KLDTKABKS  
tumg [°C] -30.0 -20.0 -10.0 0.0 10.0 20.0 30.0 40.0  
KLDTKABKS [°C] 50.0 45.0 40.0 35.0 32.0 30.0 20.0 15.0

KLFAZBKS



|              |     |       |       |       |        |        |         |
|--------------|-----|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| tabst_w [°C] | 0.0 | 100.0 | 300.0 | 600.0 | 1200.0 | 2400.0 | 20000.0 |
| KLFAZBKS [-] | 0.5 | 0.3   | 0.2   | 0.1   | 0.01   | 0.001  | 0.0     |

KLFDDBKS

|               |     |      |      |      |      |
|---------------|-----|------|------|------|------|
| tkatubks [°C] | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 |
| KLFDDBKS [-]  | 1.0 | 0.8  | 0.6  | 0.4  | 0.2  |

KLKDSBKS

|                  |     |       |       |        |
|------------------|-----|-------|-------|--------|
| ukdsbks(x)_w [V] | 0.0 | 1.0   | 3.0   | 5.0    |
| KLKDSBKS [kPa]   | 0.0 | 300.0 | 600.0 | 1000.0 |

KLKFPSS

|               |       |       |       |       |       |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| tmst [°C]     | -10.0 | 10.0  | 30.0  | 70.0  | 100.0 |
| KLKFPSS [kPa] | 300.0 | 300.0 | 300.0 | 400.0 | 500.0 |

KLKPBKSR

|                  |        |        |       |      |       |       |
|------------------|--------|--------|-------|------|-------|-------|
| pbksdiff_w [kPa] | -200.0 | -100.0 | -50.0 | 50.0 | 100.0 | 200.0 |
| KLKPBKSR [-]     | 1.2    | 1.1    | 1.0   | 1.0  | 1.1   | 1.2   |

KLKSAKBKS

|               |     |     |      |     |     |      |      |      |
|---------------|-----|-----|------|-----|-----|------|------|------|
| tnsabte [s]   | 0.0 | 1.0 | 2.0  | 5.0 | 8.0 | 10.0 | 12.0 | 15.0 |
| KLKSAKBKS [-] | 1.0 | 0.8 | 0.85 | 0.9 | 0.9 | 0.9  | 0.9  | 1.0  |

KLTTKBKS

|               |       |      |      |      |      |
|---------------|-------|------|------|------|------|
| ttankbks [°C] | -20.0 | 0.0  | 20.0 | 40.0 | 60.0 |
| KLTTKBKS [-]  | 0.95  | 0.98 | 1.0  | 1.05 | 1.1  |

KLUSKBKS

|              |     |      |     |     |      |      |      |     |
|--------------|-----|------|-----|-----|------|------|------|-----|
| tnse_w [s]   | 0.0 | 0.5  | 1.0 | 1.3 | 1.6  | 2.0  | 3.0  | 4.0 |
| KLUSKBKS [-] | 1.0 | 0.95 | 0.9 | 0.9 | 0.95 | 0.95 | 0.97 | 1.0 |

KLVFTBKS

|               |     |      |      |       |       |       |
|---------------|-----|------|------|-------|-------|-------|
| vfzg_w [km/h] | 0.0 | 50.0 | 75.0 | 100.0 | 125.0 | 150.0 |
| KLVFTBKS [°C] | 0.0 | 5.0  | 7.0  | 8.0   | 9.0   | 10.0  |

LEPWMMN 5.0 %  
 LEPWMMX 95.0 %  
 OTMOTBKS 15.0 °C  
 PBKSADMN 300.0 kPa  
 PBKSADMX 600.0 kPa  
 PBKSAIMN -300.0 kPa  
 PBKSAIMX 300.0 kPa  
 PBKSESA 200.0 kPa  
 PBKSIADDE 20.0 kPa  
 PBKSIAYS 50.0 kPa  
 PBKSMN -300.0 kPa  
 PBKSMX 400.0 kPa  
 PBKSPROF 50.0 kPa  
 PBKSVSKT 50.0 kPa  
 PGBDVHDO 11.8 MPa  
 PGBTBKS 800.0 kPa  
 PGTKBKS 400 kPa  
 PRDIFMX 0.5 MPa  
 PRDIFHYS 0.1 MPa  
 PSBKSFA 500.0 kPa  
 PSHDRMST 0.5 MPa  
 PSKBKS 300.0 kPa  
 PSKRERMX 500.0 kPa  
 PSKRMN 200.0 kPa  
 PSKRMX 580.0 kPa  
 PSNHSL 400.0 kPa  
 PWMINBKS 75.0 %  
 TDSBKS 30.0 °C  
 TDBVOHD 0.2 s  
 TEKPOFTK 0.5s  
 TEKPOZTK 3.0s  
 TEKPOZSH 10.0s  
 TGEKPONSH 15.0s  
 TGRESBKS 80.0 °C  
 TGSABKS 2.0 s  
 TNSEBKS 60.0 s  
 TNLEKP 1.0s  
 TMOTEKPS -10.0°C  
 TOFSVHDP

|                    |      |      |      |      |       |
|--------------------|------|------|------|------|-------|
| dmkrhdev_w [g/min] | 0.0  | 10.0 | 30.0 | 50.0 | 100.0 |
| TOFSVHDP [°C]      | 10.0 | 7.0  | 5.0  | 1.0  | 0.0   |

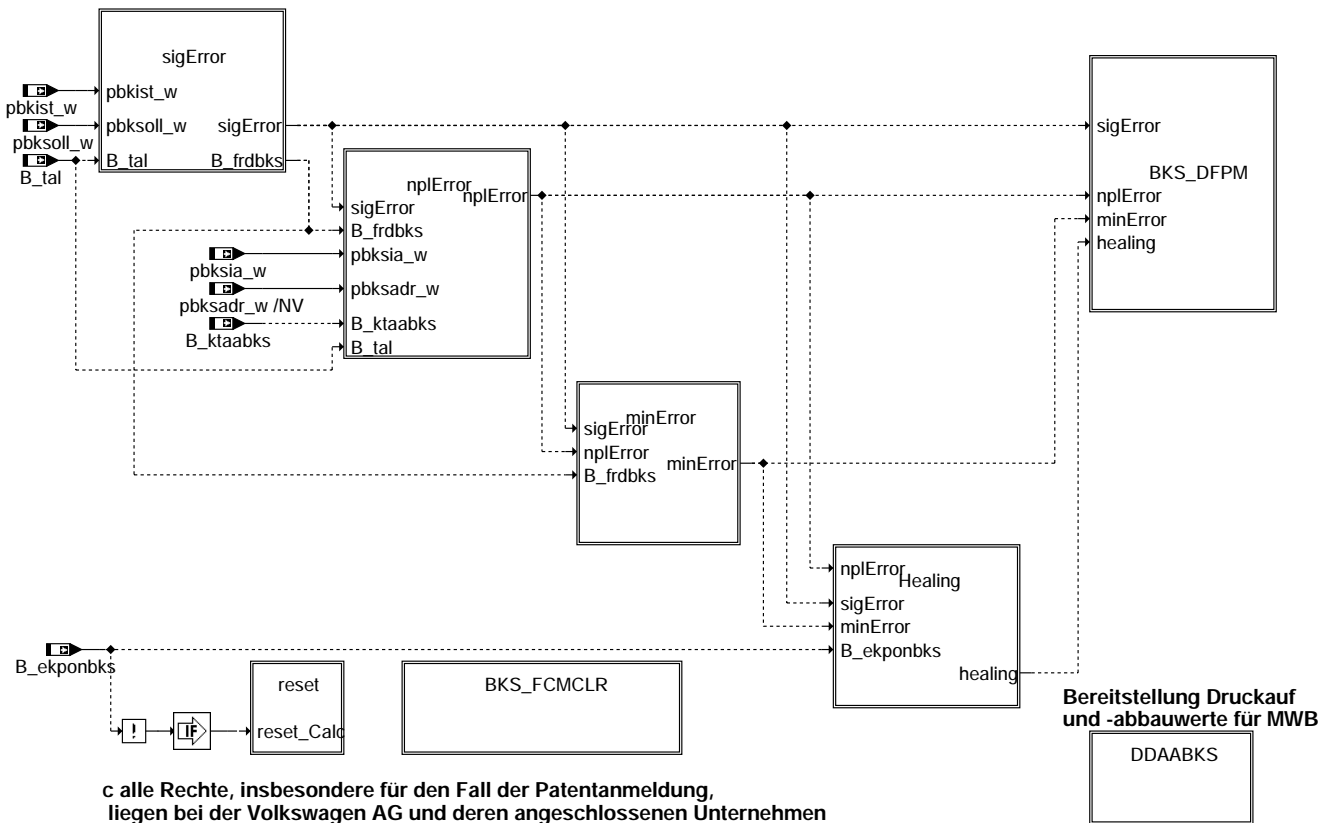
|          |          |
|----------|----------|
| TUMGOBKS | 10.0 %   |
| TVOBKS   | 10.0 %   |
| TVSHBKS  | 50.0s    |
| TVTKBKS  | 0.0%     |
| TWKSABKS | 1.0 s    |
| UBSOLL   | 13.2 V   |
| UBEKPS   | 12.0 V   |
| UKDSEMN  | 0.5 V    |
| UKDSEMX  | 4.5 V    |
| ZADBKS   | 1000.0 s |
| ZADKTBKS | 25.0 s   |
| ZPBKSOF  | 2.0 s    |
| ZFBKS    | 0.4 s    |
| ZFBKSST  | 0.11 s   |
| ZKAADBKS | 5.0s     |
| ZGAABKS  | 60.0 s   |
| ZKTADBKS | 15.0 s   |
| ZSNMST   | 250.0 s  |
| ZTABKS   | 100.0 s  |
| ZTDEBKS  | 1.0 s    |
| ZZGBKSE  | 5.0 s    |

## FU DBKS 3.10.4 Diagnose -Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem

### FDEF DBKS 3.10.4 Funktionsdefinition

MAIN: Gesamtübersicht

=====

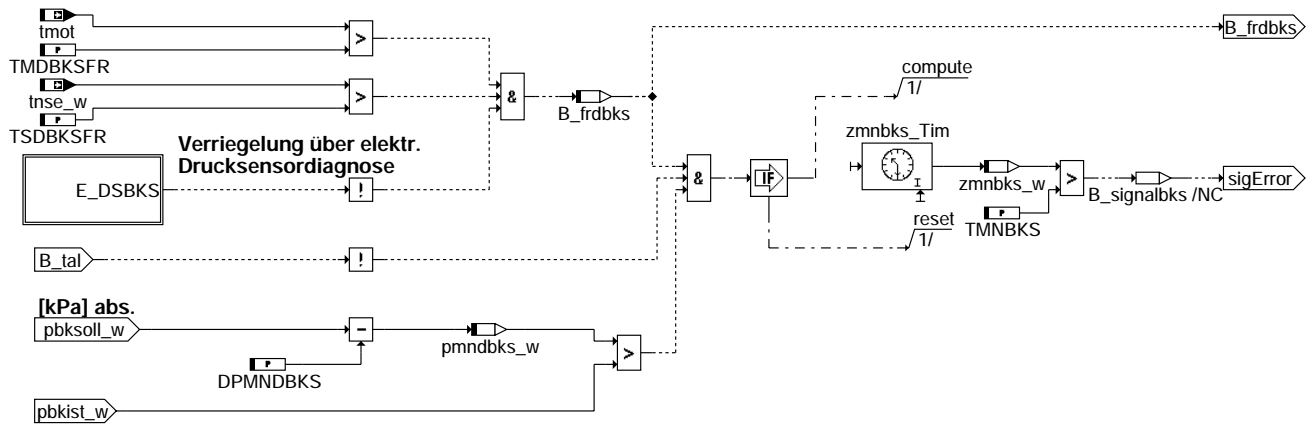


c alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angeschlossenen Unternehmen

#### dbks-main

SIGERROR: Überwachung des Druckrohrsignals auf min. zulässigen Grenzen. Druckschwingungsdämpfer legt den min. zulässigen Relativdruck fest.

=====

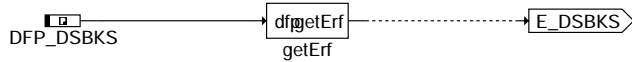


c alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angeschlossenen Unternehmen

### dbks-sigerror

E\_DSBKS: Errorflag des Fehlerpfades DSBKS

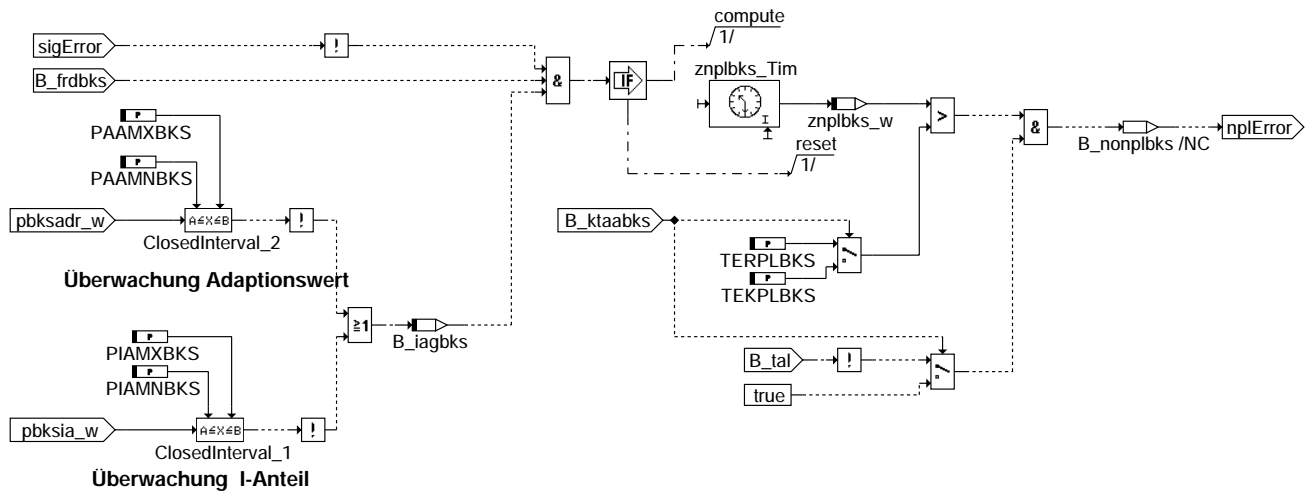
=====



### dbks-e-dsbks

NPLERROR: Überwachung des Adaptionwertes (Plausibilität)

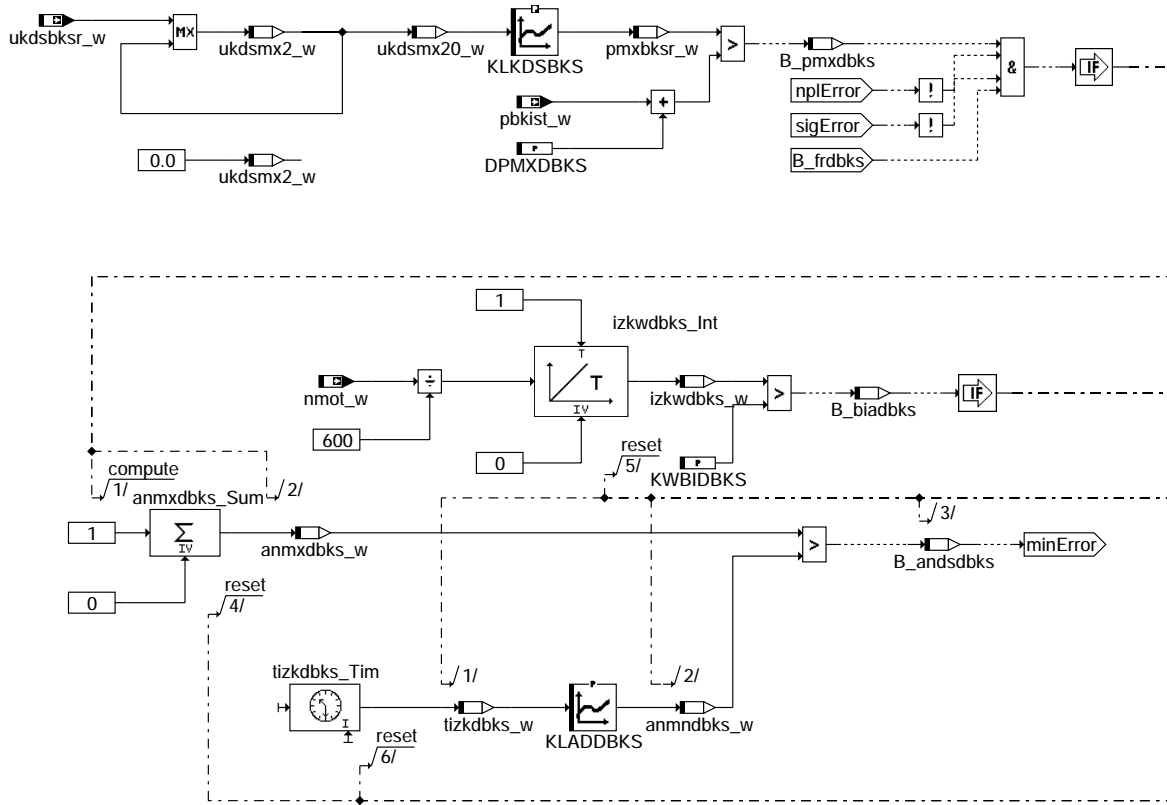
=====



c alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung, liegen bei der Volkswagen AG und deren angeschlossenen Unternehmen

### dbks-nplerror

minError: Druckschwingungscharakteristik auf der Niederdruckseite des Kraftstoffsystems



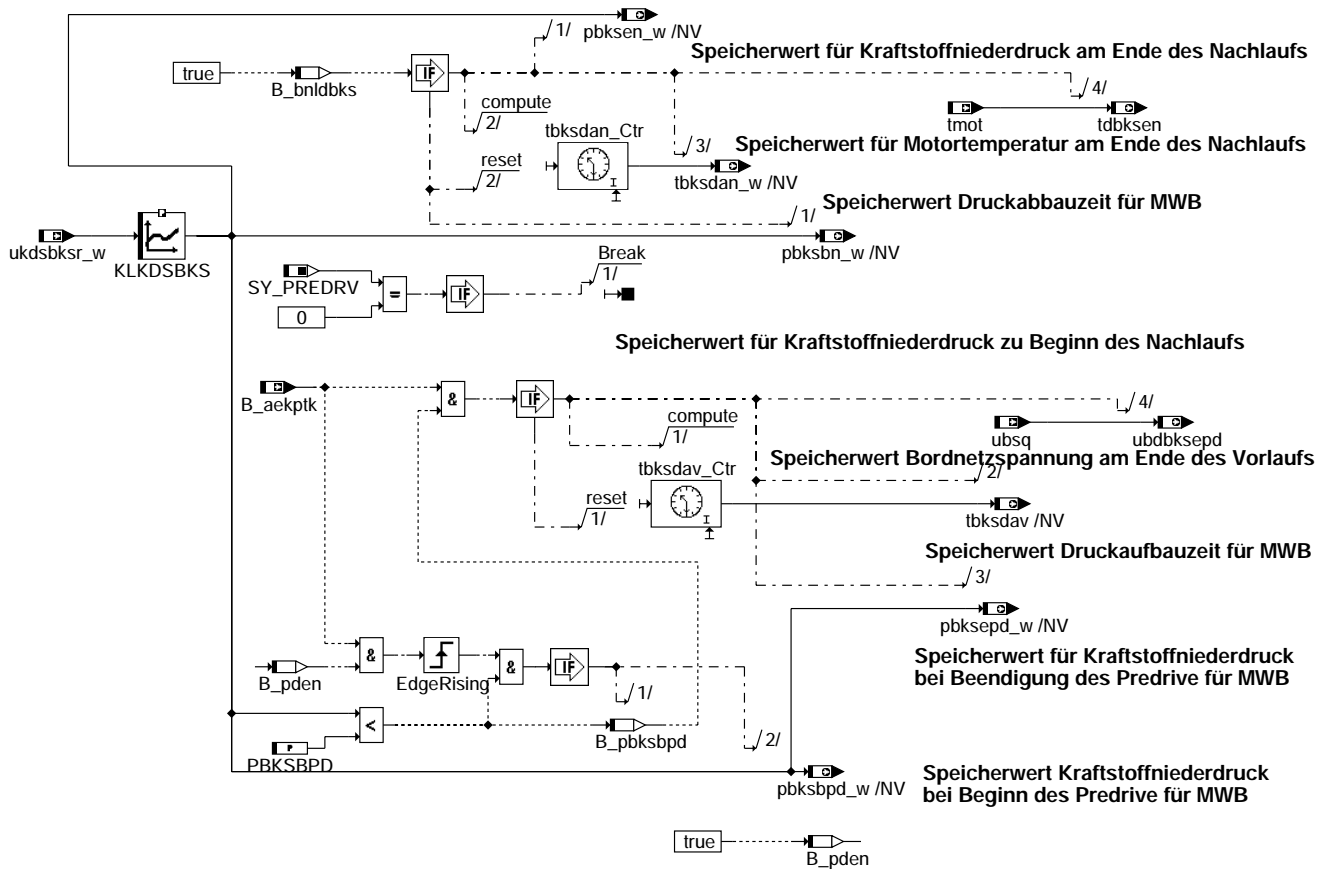
c alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung,  
liegen bei der Volkswagen AG und deren angeschlossenen Unternehmen

dbks-minerror

dbks-minerror

DDAABKS: Bereitstellung Druckauf und -abbauwerte für MWB

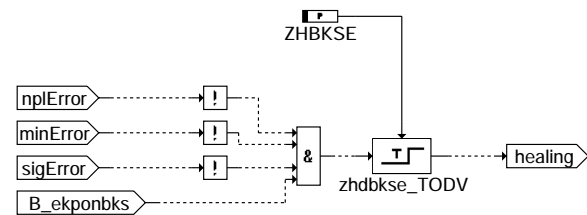
### Bereitstellung Druckauf und -abbauwerte für MWB



#### dbks-ddaabks

HEALING: Kein Fehler vorhanden

=====



c alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung,  
liegen bei der Volkswagen AG und deren angeschlossenen Unternehmen

#### dbks-healing

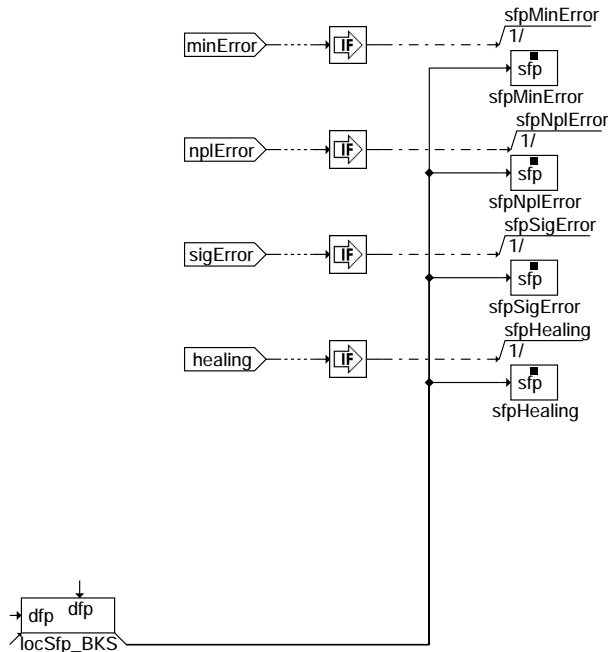
dbks-ddaabks

dbks-healing



BKS\_DFPM: Anbindung an den Fehlerspeicher

=====



Action Table for fault path \* in DFPM:

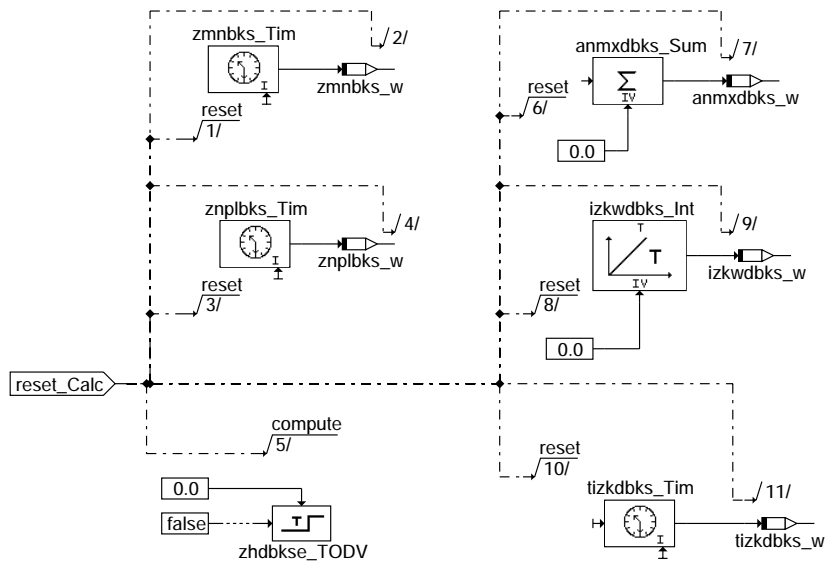
|           | E_* | Z_* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|
| minError: | S   | S   | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     |

S: set R: reset

dbks-bks-dfpm

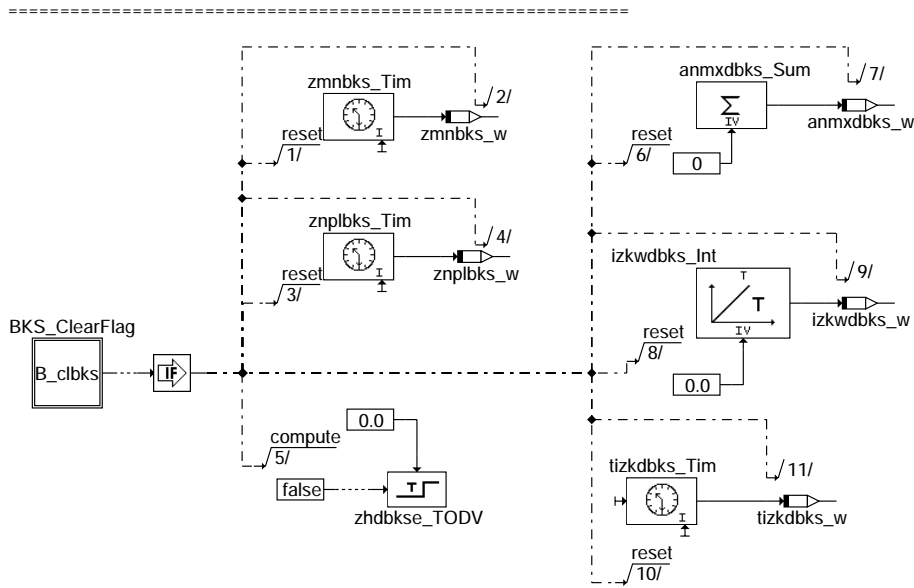
RESET: Initialisierung über B\_ekponbks

=====



dbks-reset

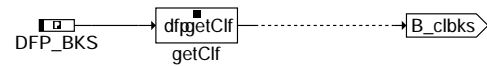
BKS\_FCMCLR: Initialisierung beim Löschen des Fehlerspeichers



**c alle Rechte, insbesondere für den Fall der Schutzrechtsanmeldung, liegen bei Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen**

**dbks-bks-fcmclr**

BKS\_CLEARFLAG: Bedingung Fehlerpfad wird gelöscht



**dbks-bks-clearflag**

Error memory management:

```

Status error path bks: SFPBKS
Error flag : E_bks
Cycle flag : Z_bks
Error type : B_mnbks
 B_mxbks
 B_sibks
Delete error path: C_fcmclr & B_clbks
Error path : CDTBKS
Error class : CLABKS
Error intensity : TSFBKS
Carb code : CDCBKS
Environmental conditions : FFTBKS
Customer specifiv error path : CDKBKS

```

**ABK DBKS 3.10.4 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X   | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                                     |
|-----------|------------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DPMNDBKS  |            |          | FW       | zulässige Druckabweichung vom relativen Solldruck DBKS                                          |
| DPMXDBKS  |            |          | FW       | zulässige positive Druckabweichung vom relativen Solldruck DBKS                                 |
| KLADDBKS  | tizkdbks_w |          | KL       | Kennlinie maximal zulässige Anzahl Druckspitzen, die über max. Grenze liegen                    |
| KLKDSBKS  | ukdsbksr_w |          | KL (REF) | Kalibrierungskennlinie des Kraftstoffdrucksensors                                               |
| KLKDSBKS  | ukdsxm20_w |          | KL (REF) | Kalibrierungskennlinie des Kraftstoffdrucksensors                                               |
| KWBIDBKS  |            |          | FW       | Anzahl Kurbelwellenumdrehungen in einem Bewertungsintervall                                     |
| PAAMNBKS  |            |          | FW       | Adaptionswert BKS min-Grenze für Fehlererkennung                                                |
| PAAMXBKS  |            |          | FW       | Adaptionswert BKS max-Grenze für Fehlererkennung                                                |
| PBKSBPD   |            |          | FW       | Grenzwert Kraftstoffniederdruck bei Beginn des Predrive damit Speicher für MWB beschrieben wird |



| Parameter              | Source-X | Source-Y                                   | Art                     | Bezeichnung                                                                   |                                                                                                                     |
|------------------------|----------|--------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PIAMNBKS               |          |                                            | FW                      | Min-Druckgrenze I-Anteil Niederdruckregler                                    |                                                                                                                     |
| PIAMXBKS               |          |                                            | FW                      | Max-Druckgrenze für I-Anteil Niederdruckregler                                |                                                                                                                     |
| TEKPLBKS               |          |                                            | FW                      | Zeitgrenze Fehler Plausibilisierung Regler Parameter während Kurztrip zu groß |                                                                                                                     |
| TERPLBKS               |          |                                            | FW                      | Zeitgrenze Fehler Plausibilisierung Reglerparameter zu groß                   |                                                                                                                     |
| TMDBKSFR               |          |                                            | FW                      | Motortemperaturschwelle für Freigabe DBKS                                     |                                                                                                                     |
| TMNBKS                 |          |                                            | FW                      | Zeitgrenze Min-Fehler BKS                                                     |                                                                                                                     |
| TSDBKSF                |          |                                            | FW                      | Zeit nach Startende Schwelle für Freigabe DBKS                                |                                                                                                                     |
| ZHBKSE                 |          |                                            | FW                      | Zeitkonstante für Heilung nach Fehler in BKS                                  |                                                                                                                     |
| <b>Systemkonstante</b> |          |                                            | <b>Art</b>              | <b>Bezeichnung</b>                                                            |                                                                                                                     |
| SY_PREDRV              |          |                                            | SYS (REF)               | Predrive-Funktionalität möglich                                               |                                                                                                                     |
| <b>Variable</b>        |          | <b>Quelle</b>                              | <b>Referenziert von</b> | <b>Art</b>                                                                    | <b>Bezeichnung</b>                                                                                                  |
| anmndbks_w             | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | maximal zulässige Anzahl Druckspitzen über max Grenze                                                               |
| anmxdbks_w             | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | Anzahl Druckspitzen über der max-Grenze in DBKS                                                                     |
| B_aekptk               | BKS      | DBKS                                       |                         | EIN                                                                           | Bed. Anforderung EKP durch Türkontakt für Druckaufbau                                                               |
| B_andbdbks             | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | Bedingung Anzahl der Druckspitzen bez. auf NMOT-Umdrehungen der Kurbelw. zu groß                                    |
| B_bebks                | DBKS     |                                            |                         | AUS                                                                           | Bedingung Prüfung am Bandende                                                                                       |
| B_biadbks              | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | Bedingung Bewertungsintervall abgeschlossen in DBKS                                                                 |
| B_bkbks                | DBKS     |                                            |                         | AUS                                                                           | Bedingung Ersatzwert -Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem                                                            |
| B_bndbks               | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | Bed. Beginn Nachlauf BKS für Beobachtung Druckabfall                                                                |
| B_cibks                |          | DBKS                                       |                         | EIN                                                                           | Bedingung Fehlerpfad : Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem                                                           |
| B_ekponbks             | BKS      | DBKS, DDSBKs,-<br>TKMWL                    |                         | EIN                                                                           | Bedingung EKP ein                                                                                                   |
| B_frdbks               | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | Bedingung Freigabe DBKS tmot und tnse Schwellen erreicht                                                            |
| B_ftbks                | DBKS     |                                            |                         | AUS                                                                           | Bedingung Fehlereintrag durch Tester: Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem                                            |
| B_iagbks               | DBKS     | TKMWL                                      |                         | LOK                                                                           | Bed. I-Anteil oder Adaptionwerte der BKS außerhalb der Grenzen                                                      |
| B_ktaabks              | BKS      | DBKS, TKMWL                                |                         | EIN                                                                           | Bedingung Anforderung schnelle Adaption BKS über Tester                                                             |
| B_mnbks                | DBKS     |                                            |                         | AUS                                                                           | Fehlertyp min.: Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem                                                                  |
| B_mxbks                | DBKS     |                                            |                         | AUS                                                                           | Fehlertyp max.: Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem                                                                  |
| B_npbks                | DBKS     | BKS                                        |                         | AUS                                                                           | Fehlertyp unplaus.: Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem                                                              |
| B_pbksbpd              | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | Bed. Grenzwert Kraftstoffniederdruck unterschritten bei Beginn des Predrive damit Speicher für MWB beschrieben wird |
| B_pden                 | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | Bed. Predrive enabled für MWBs                                                                                      |
| B_pmxdbks              | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | Bed. Schwingung im letzten 20ms Intervall größer als max. zulässig für DBKS                                         |
| B_sibks                | DBKS     | BKS                                        |                         | AUS                                                                           | Fehlertyp: Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem                                                                       |
| B_tal                  | GGFST    | DBKS, DICLSU, DKVS, DLSAHK, DLSH, ...      |                         | EIN                                                                           | Bedingung Tank leer bzw. Reserve                                                                                    |
| bloknr                 |          | ADVE, AMSV, BGELSV, BGTUMG, BGVMAX, ...    |                         | EIN                                                                           | DAMOS-Source für Blocknummer                                                                                        |
| DFP_BKS                | DBKS     |                                            |                         | DOK                                                                           | SG-int. Fehlerpfadnr.: Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem                                                           |
| DFP_DSBKS              | DBKS     |                                            |                         | DOK                                                                           | Fehlerpfad DSBKS:: Drucksensor Niederdruckkraftstoffsystem                                                          |
| E_bks                  | DBKS     | DTANKL                                     |                         | AUS                                                                           | Errorflag: Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem                                                                       |
| E_dsbks                | DBKS     | DBKS                                       |                         | EIN                                                                           | Fehlerpfad DSBKS: Errorflag                                                                                         |
| izkwdbks_w             | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | Integralzähler KW-Umdrehungen DBKS                                                                                  |
| nmot_w                 | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...         |                         | EIN                                                                           | Motordrehzahl                                                                                                       |
| pbkist_w               | BKS      | DBKS, LDRLMX,-<br>TKMWL                    |                         | EIN                                                                           | ist-Druck Kraftstoffsystem gefiltert                                                                                |
| pbksadr_w              | BKS      | DBKS, TKMWL                                |                         | EIN                                                                           | Adaptionswert für EKP roh                                                                                           |
| pbksbn_w               | DBKS     | TKMWL                                      |                         | AUS                                                                           | Kraftstoffniederdruck zu Beginn des Nachlaufs für MWB                                                               |
| pbksbpd_w              | DBKS     | TKMWL                                      |                         | AUS                                                                           | Kraftstoffniederdruck bei Beginn des Predrive                                                                       |
| pbksen_w               | DBKS     | TKMWL                                      |                         | AUS                                                                           | Kraftstoffniederdruck am Ende des Nachlaufs für MWB                                                                 |
| pbksepd_w              | DBKS     | TKMWL                                      |                         | AUS                                                                           | Kraftstoffniederdruck bei Beendigung des Predrive                                                                   |
| pbksia_w               | BKS      | DBKS, TKMWL                                |                         | EIN                                                                           | I-Anteil Reglers                                                                                                    |
| pbksoll_w              |          | DBKS, TKMWL                                |                         | EIN                                                                           | Solldruck Kraftstoff EKP                                                                                            |
| pmndbks_w              | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | minimal zulässiger Kraftstoffdruck Niederdruckseite                                                                 |
| pmxbksr_w              | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | Kraftstoffdruck Niederdruckseite max-gefiltert 20ms                                                                 |
| sfpbks                 | DBKS     |                                            |                         | AUS                                                                           | Status Fehlerpfad:                                                                                                  |
| tbksdan_w              | DBKS     | TKMWL                                      |                         | AUS                                                                           | Zeit für Druckabbau Kraftstoffniederdruck im Nachlauf für MWB                                                       |
| tbksdav                | DBKS     | TKMWL                                      |                         | AUS                                                                           | Zeit für Druckaufbau Kraftstoffniederdruck im Nachlauf für MWB                                                      |
| tdbksen                | DBKS     | TKMWL                                      |                         | AUS                                                                           | Motortemperatur am Ende des Nachlaufs                                                                               |
| tizkdbks_w             | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | Zeitdauer Integral für KWBIDBKS-Kurbelwellenumdrehungen                                                             |
| tmot                   | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...       |                         | EIN                                                                           | Motor-Temperatur                                                                                                    |
| tnse_w                 | BBSTT    | AMSV, BAKH, BBKW, BDEMKO, BGNLLKH, ...     |                         | EIN                                                                           | Zeitähler ab Startende (16bit)                                                                                      |
| ubdbksepd              | DBKS     | TKMWL                                      |                         | AUS                                                                           | Bordnetzspannung am Ende des Vorlaufs                                                                               |
| ubsq                   | GGUB     | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDTA, BGLBK, ... |                         | EIN                                                                           | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                                                             |
| ukdsbksr_w             | BKS      | DBKS, DDSBKs                               |                         | EIN                                                                           | Spannung des Kraftstoffdrucksensors arithmetisch gemittelt, Rohwert                                                 |
| ukdsmx20_w             | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | Spannung Drucksensor Maximum der letzten 20ms                                                                       |
| ukdsmx2_w              | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | Spannungswert Kraftstoffdrucksensor Niederdrucksystem max. im 2ms-Raster                                            |
| Z_bks                  | DBKS     | DTANKL                                     |                         | AUS                                                                           | Zyklusflag: Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem                                                                      |
| zmnbks_w               | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | Zeitgrenze Min-Fehler BKS                                                                                           |
| znplbks_w              | DBKS     |                                            |                         | LOK                                                                           | Bedingung I-Anteil oder Adaptionwerte der BKS außerhalb der Grenzen                                                 |

**FB DBKS 3.10.4 Funktionsbeschreibung**

FB DBKS 3.10 Funktionsbeschreibung

Stand: %DBKS3.10 (02.04.2004)

Die Funktion dient der Überwachung des bedarfsgeregelten Kraftstoffsystems. Das System besteht aus einem Kraftstoffdrucksensor, dessen Spannung `ukdsbks_w` über einen AD-Kanal in das MSG eingelesen wird. In der %BKS ist die Regelung des Systems, die Adaption der Toleranzlage sowie die Ausgabe an die Leistungsendstufe der EKP realisiert.

Die %DBKS überwacht alle Plausibilitätsfehler. Dazu gehört als wichtigster Überwachungsparameter die Regleranteile sowie die Adaptionwerte, die in der %BKS gerechnet werden. Darüber hinaus werden Druckeinbrüche überwacht. Zusätzlich ist es Aufgabe der %DBKS den Zustand des Druckschwingungsdämpfers der HDP zu überwachen. Ein defekter Druckschwingungsdämpfer führt unter Umständen zu einer nicht mehr ausreichenden Füllung des Kompressionsraums der HDP. Das Schwingungsverhalten des Kraftstoffdrucks auf der Niederdruckseite ist charakteristisch für den Zustand des Schwingungsdämpfers der HDP. Die %DBKS analysiert das Schwingungsverhalten und überwacht somit den Dämpfer der HDP.

Die Diagnosen sind so gegliedert, daß zuerst Druckeinbrüche, danach die Reglerparameter und als letztes die Schwingungscharakteristik abgeprüft wird. Ist ein Fehlertyp gesetzt, verriegelt er Fehlertypen, die in der Gliederung darunter liegen.

Zunächst wird eine Freigabebedingung `B_frbks` für alle Diagnosepfade erzeugt. Die Freigabe wird gesetzt, wenn die `tmot > Grenze` und die `Zeit nach Startende > Grenze` und die elektrische Diagnose des Drucksensors fehlerfrei ist.

Die Hierarchie `sigError` vergleicht den Istdruck `pbkist_w` mit `pbksoll`. Wenn gilt  $(pbksoll - Druckschwelle) > pbkist_w$  läuft der Zeitzähler los. Ist eine Zeitgrenze überschritten, wird der Fehler gesetzt. Alle weiteren Fehlerpfade werden verriegelt. In diesem Fall kann davon ausgegangen werden, daß das Kraftstoffversorgungssystem den notwendigen Druck nicht bereitstellen kann. In der Regel geschieht dies durch Dampfblasenbildung in der Hauptstufe der EKP. Dann kommt es zu rel. kurzzeitigen ca. 2s andauernden Druckeinbrüchen. Die Hierarchie `nplError` fragt den I-Anteil sowie die Adaptionwerte aus der %BKS ab. Liegt einer dieser Werte für eine applizeerbare Zeit außerhalb von applizierten Grenzen wird der Fehler gesetzt. In der Regel liegt in diesem Fall eine langzeit Verschlechterung der EKP vor. Verschleiß kann durch Reibung zwischen Hauptstufenschaukelrad und Pumpengehäuse entstehen. Aber auch ein zugesetzter Kraftstoffdruckfilter führt zu dem Fehlerbild. Die Hierarchie `minError` beinhaltet die Schwingungsanalyse des Drucksignals.

Darin enthalten ist eine Überwachung der Schwingungsamplituden auf max. Werte. Die Anzahl der Schwingungsspitzen über einer applizierbaren Schwelle werden gezählt und drehzahlabhängig gewichtet.



## APP DBKS 3.10.4 Applikationshinweise

APP DBKS 3.10 Applikationshinweise

Stand: %DBKS2.10 (11.12.2002)

In der Hierarchie sigError werden Druckeinbrüche überwacht. Erst wenn der gefilterte Istdruck signifikant und für eine applizierte Zeitschwelle unter dem Solldruck liegt sollte der Fehler gesetzt werden.

In der Hierarchie nplError werden der Adaptionwert sowie der I-Anteil aus der %BKS auf minimale und maximale Grenzen überprüft. Verliert eine EKP über Lifetime langsam an Förderleistung, ist davon auszugehen, daß der Adaptionwert die Überwachungsgrenzen nach oben verletzt. Verliert eine EKP schnell an Förderleistung, wird der I-Anteil des Reglers seine Grenzen überschreiten. Liegt einer dieser beiden Fehler länger als TERPLBKS an, kommt es ebenfalls zu einem Fehlereintrag nplError. Es ist zu beachten das diese Zeitgrenze bei gesetzter Kurztripanforderung in dem Wert TEKPLBKS kleiner zu wählen ist. Die Applikationswert für die Grenzen müssen auf Basis der Erfahrungen mit Grenzmuster EKP plus einen Diagnosesicherheitsaufschlag ermittelt werden. Die hier applizierten Grenzwerte für den Adaptionwert (PAAMXBKS, PAAMNBKS) als auch für den I-Anteil (PIAMXBKS, PIAMNBKS) müssen in jedem Fall enger gefasst werden gegenüber den Systemgrenzen aus der %BKS (PBKSMN, PBKSMX, PBKSAIMN, PBKSAIMX). Der Fehlereintrag nplError führt zu einer Verriegelung des Fehlertyps minError.

In der Hierarchie minError wird die Druckschwingungscharakteristik auf der Niederdruckseite des Kraftstoffsystems analysiert. Sie ist charakteristisch für den Zustand des Druckschwingungsdämpfers der HDP 2. Die Diagnose ist nur dann freigegeben, wenn der Tankfüllstand größer als 7l ist. Kommt es zu einem Defekt dieses Dämpfers, erreicht die Amplitude höhere Extremwerte und die Oberwelligkeit des Drucksensors ist stärker ausgeprägt. Beides wird in dieser Hierarchie überwacht. Alle 2ms wird ein Spannungswert von dem Drucksensor eingelesen. Von Zehn aufeinander folgenden Werten wird der höchste in ukdsmx20\_w geschrieben. Der max. gefilterte Spannungswert wird über die Kalibrierungskennlinie in einen max. gefilterten Druckwert umgerechnet. Ist der Abstand dieses max. gefilterten Istdrucks vom gefilterten Istdruck größer wie die applizierbare Schwelle DPMXDBKS, lag in diesem Rechenraaster eine unzulässig hohe Druckspitze an. Die Anzahl der Druckspitzen, die über einer definierten Abweichung DPMXDBKS liegen, werden über einem Drehzahlintervall, das von KWBIDBKS begrenzt ist, gezählt. Liegt die Anzahl der Druckspitzen über dem Wert aus anmndbks\_w kommt es zum Fehlerspeichereintrag minError. anmndbks\_w wird in Abhängigkeit der Zeitdauer berechnet, die nötig war bis das Drehzahlintervall KWBIDBKS durchgelaufen ist. Wichtig: Die Anzahl KW-Umdrehungen für ein Bewertungsintervall KWBIDBKS sollte so appliziert werden, daß bei max. Drehzahl mehr Zeit als TERPLBKS vergeht. Für die Zeitgrenze TMNBKS gilt das gleiche. Dies ist zwingend erforderlich, damit ein Signalfehler nicht als Maxfehler interpretiert wird.

Typische Werte (verbesserte Erstbedatungswerte)

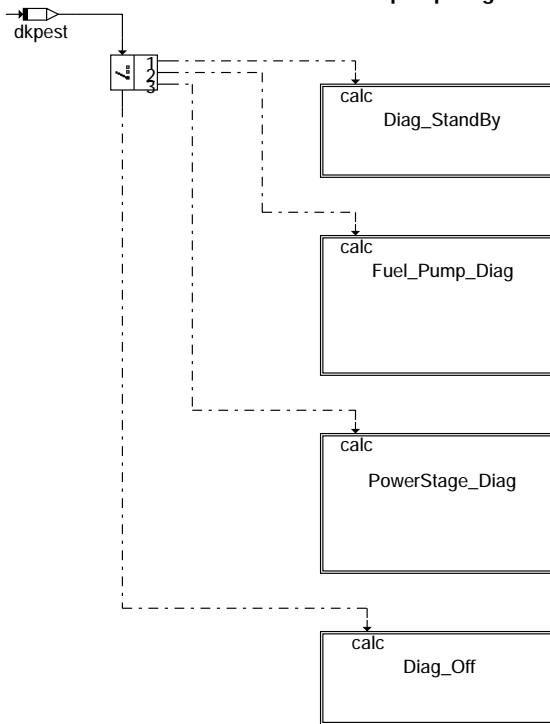
-----

|           |               |       |        |        |        |        |     |
|-----------|---------------|-------|--------|--------|--------|--------|-----|
| DFMNBKS   | 200 [kPa]     |       |        |        |        |        |     |
| DPMXDBKS  | 150 [kPa]     |       |        |        |        |        |     |
| KLADDBKS  | 6             | 24    | 25.5   | 36     | 40     | 60     | [s] |
|           | 210.0         | 840.0 | 1170.0 | 1620.0 | 1400.0 | 2100.0 | [ ] |
| KWBIDBKS  | 600 [Umdreh.] |       |        |        |        |        |     |
| PAAMNBKS  | -200 [kPa]    |       |        |        |        |        |     |
| PAAMXDBKS | 200 [kPa]     |       |        |        |        |        |     |
| PIAMNBKS  | -200 [kPa]    |       |        |        |        |        |     |
| PIAMXDBKS | 200 [kPa]     |       |        |        |        |        |     |
| TEKPLBKS  | 15 [s]        |       |        |        |        |        |     |
| TERPLBKS  | 180 [s]       |       |        |        |        |        |     |
| TMDBKDFR  | 69.8 [°C]     |       |        |        |        |        |     |
| TMNBKS    | 4 [s]         |       |        |        |        |        |     |
| TSDBKSFR  | 30 [s]        |       |        |        |        |        |     |
| ZHBKSE    | 25 [s]        |       |        |        |        |        |     |

## FU DBKSE 3.50.2 Diagnose Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem Endstufe

### FDEF DBKSE 3.50.2 Funktionsdefinition

#### State machine for fuel pump diagnosis

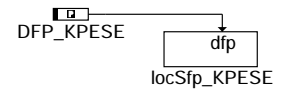


**State: dkpest=1**  
Diagnosis is temporary inactive. This is the initial state if the powerstage is used.

**State: dkpest=2**  
Diagnosis of the fuel pump module and observation of the power stage is done.

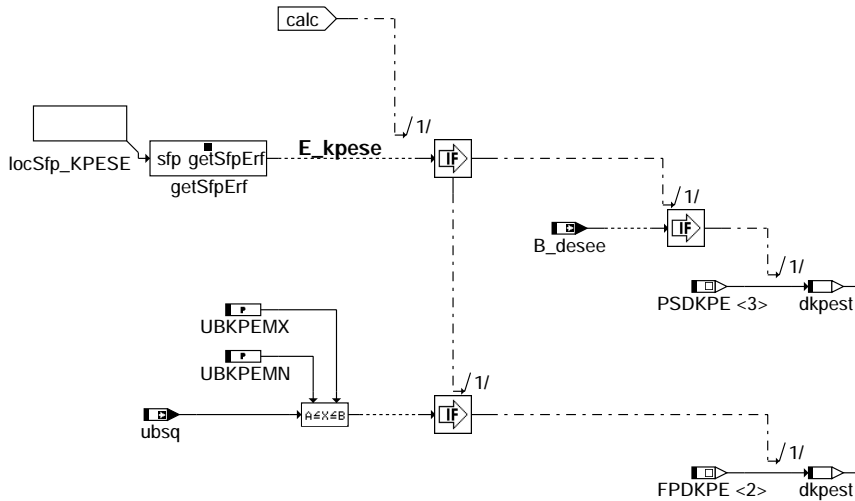
**State: dkpest=3**  
The standard power stage diagnosis is active.

**State: dkpest=0**  
The diagnosis is permanently inactive.



DPS\_Header

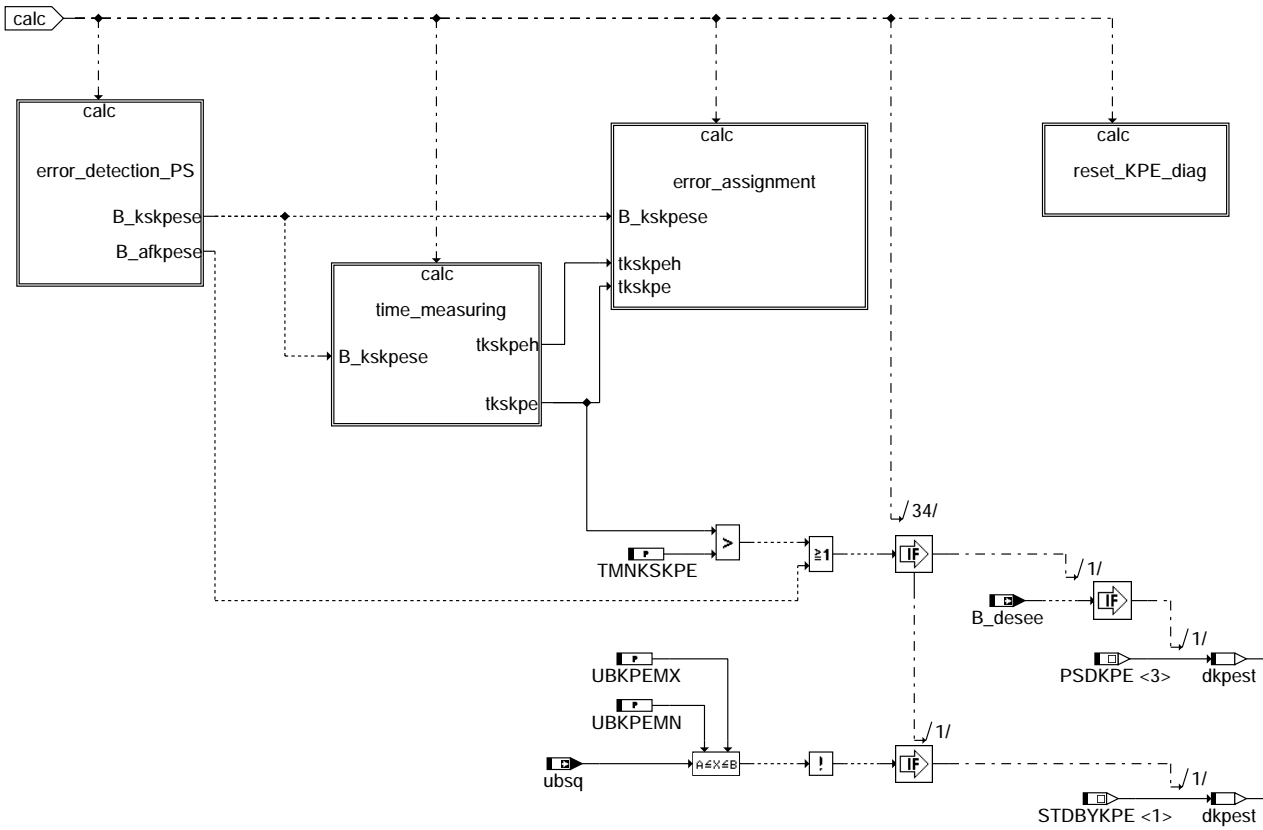
#### dbkse-main



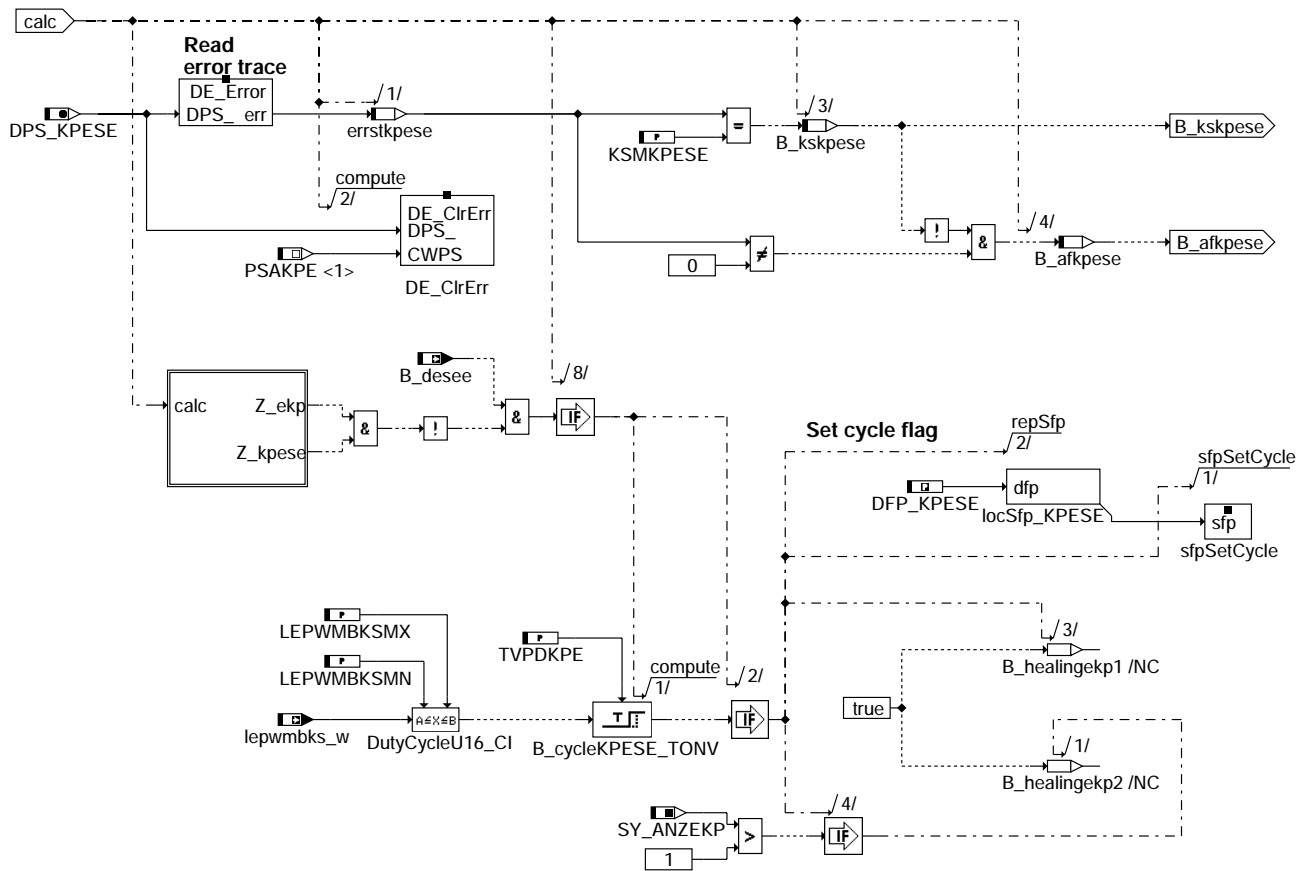
#### dbkse-diag-standby

dbkse-main

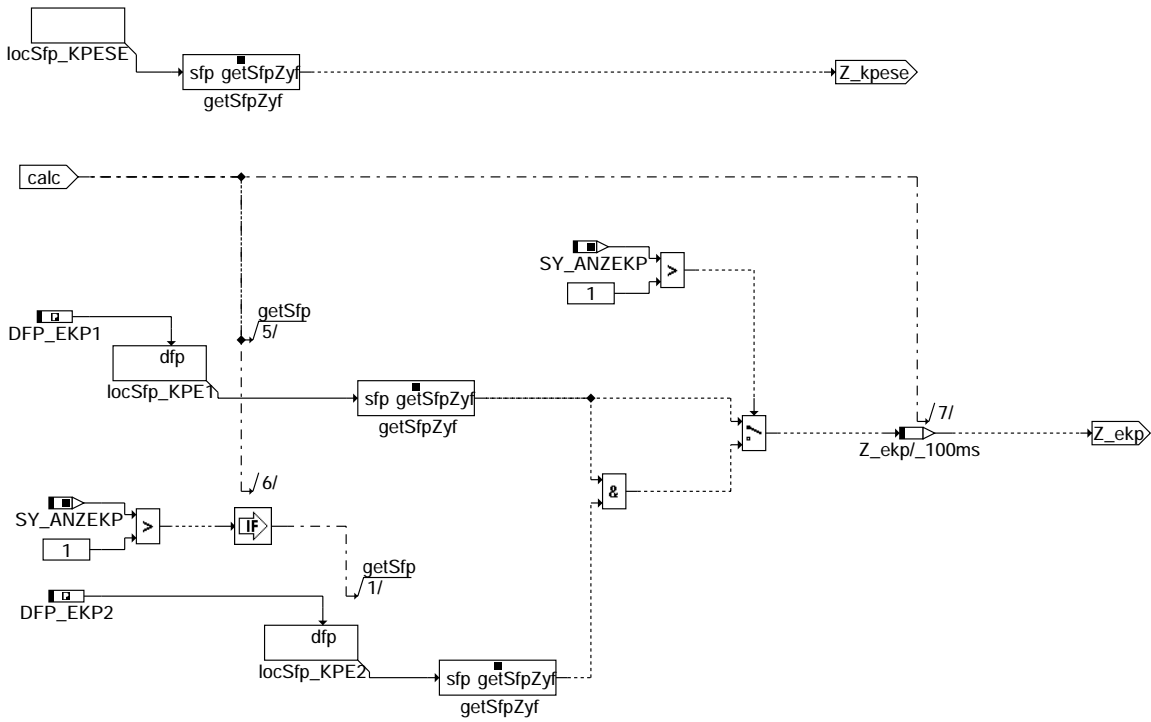
dbkse-diag-standby



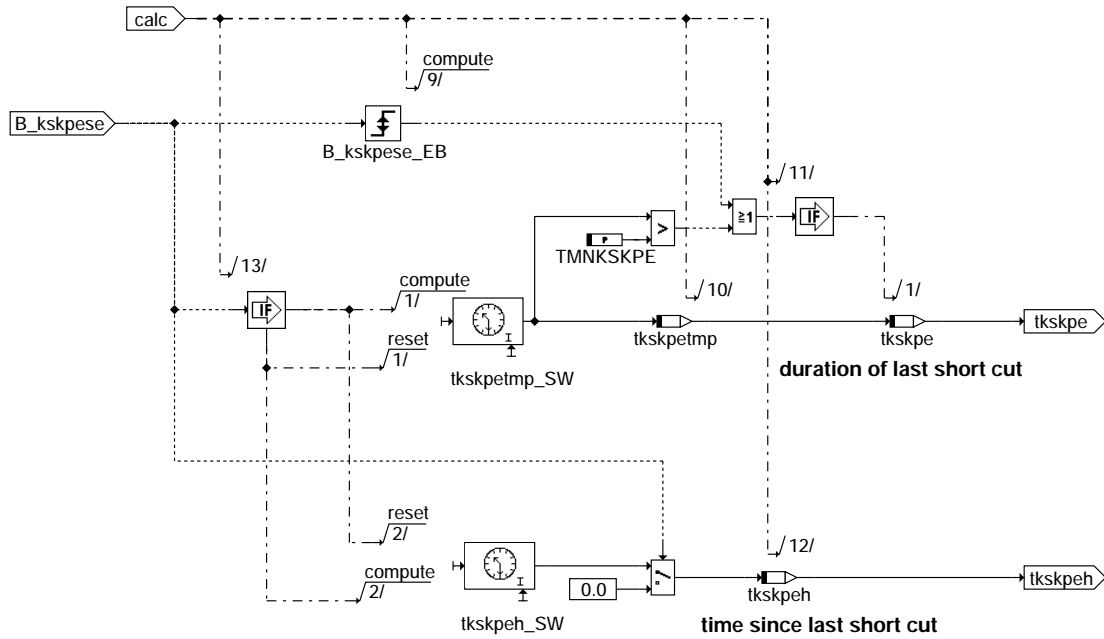
dbkse-fuel-pump-diag



dbkse-error-detection-ps



### dbkse-z-flags

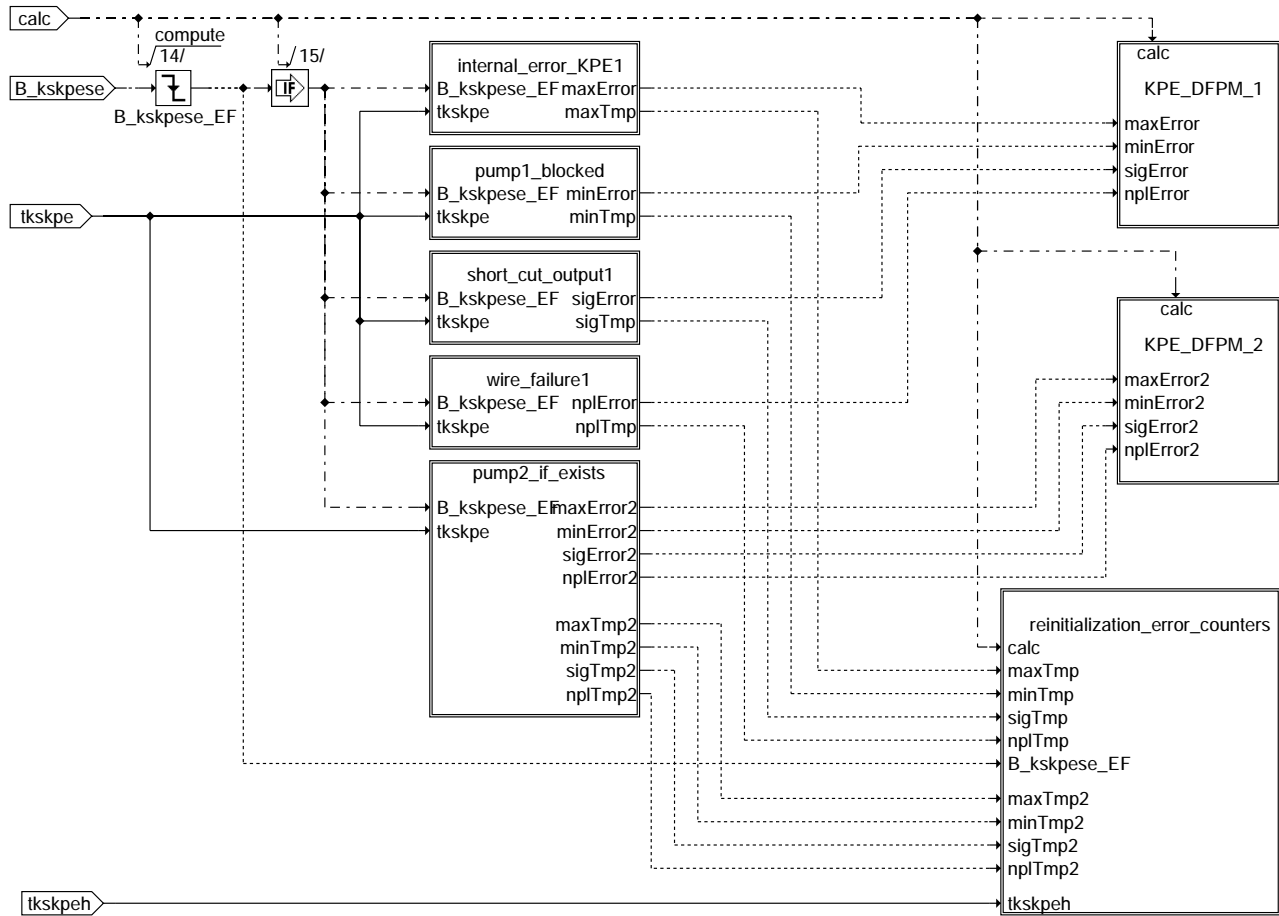


### dbkse-time-measuring

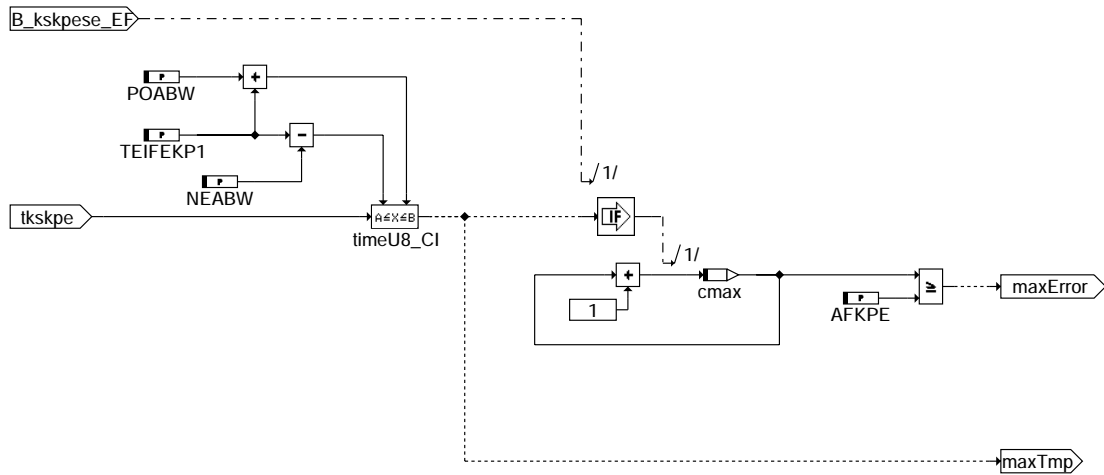
dbkse-z-flags

dbkse-time-measuring





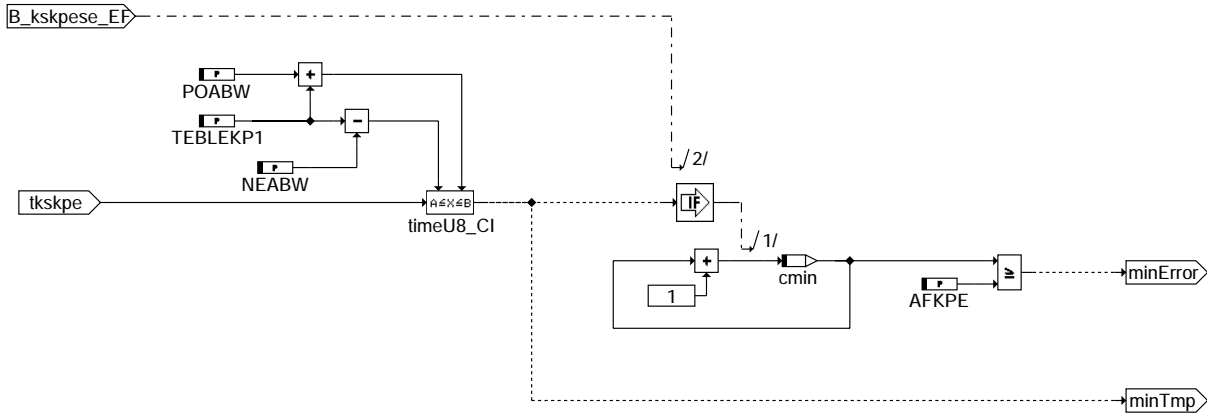
**dbkse-error-assignment**



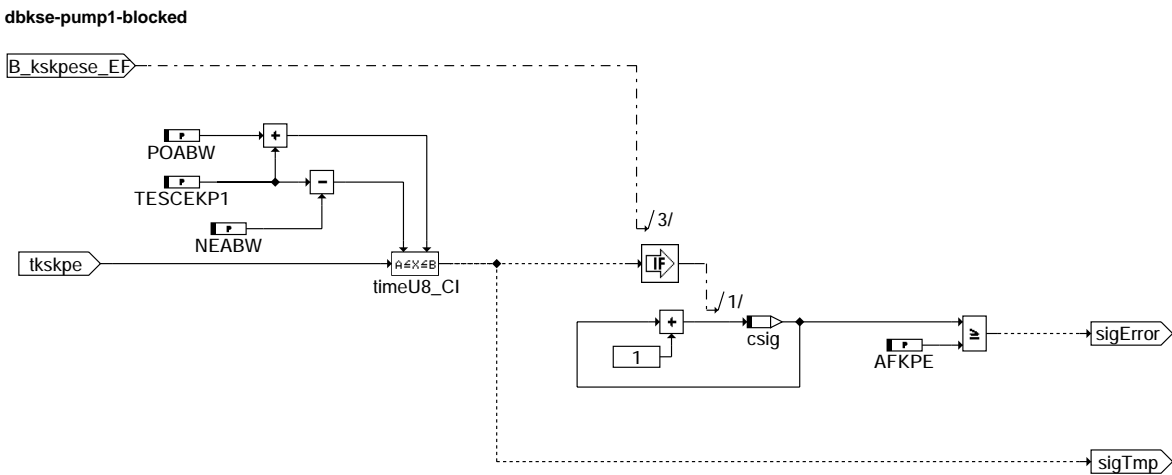
**dbkse-internal-error-kpe1**

dbkse-error-assignment

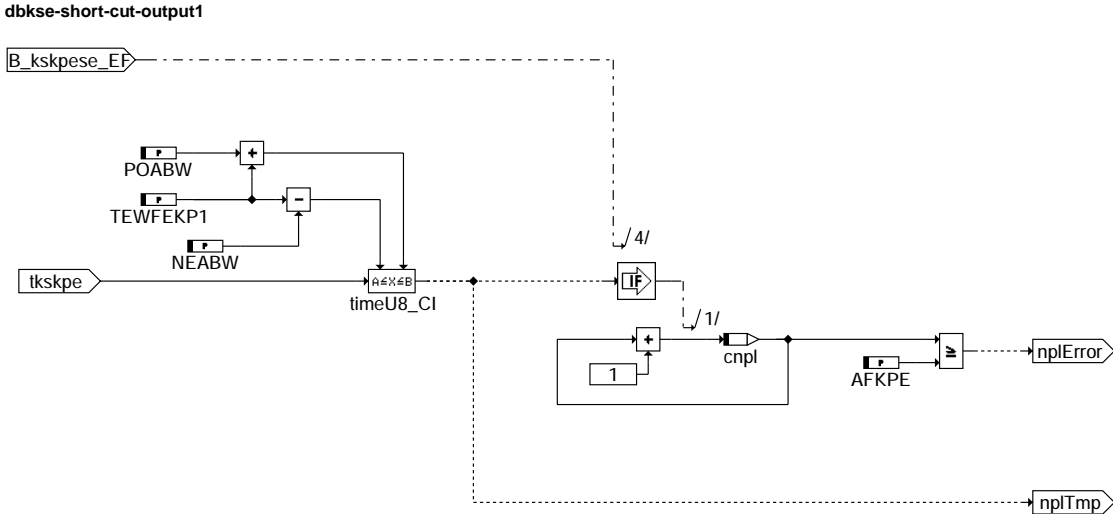
dbkse-internal-error-kpe1



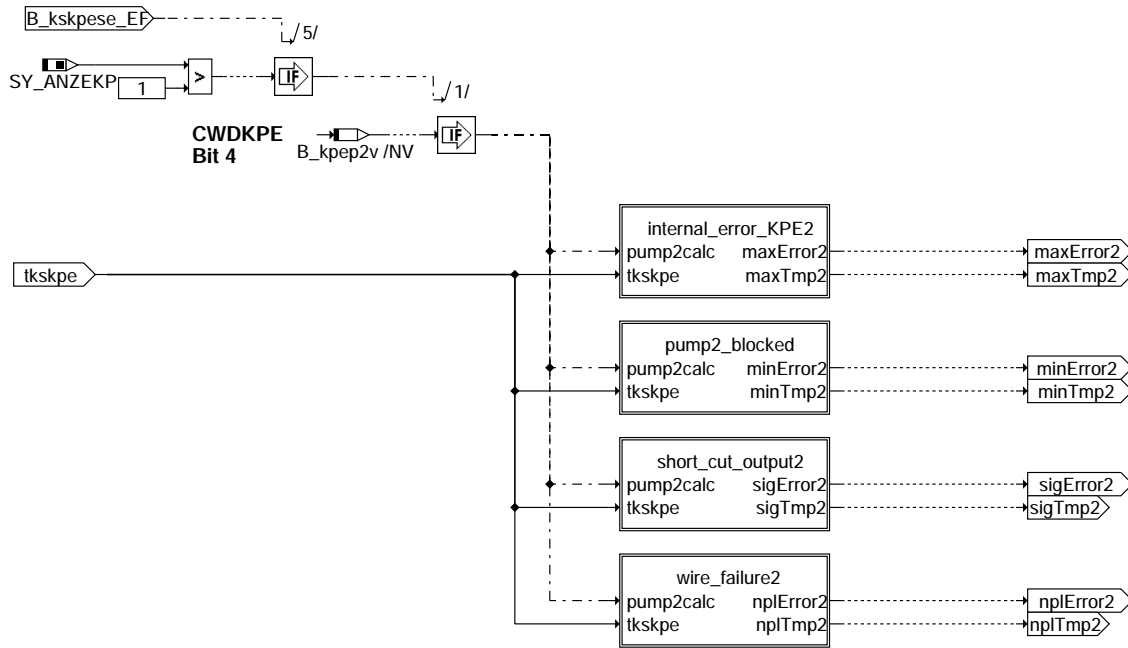
dbkse-pump1-blocked



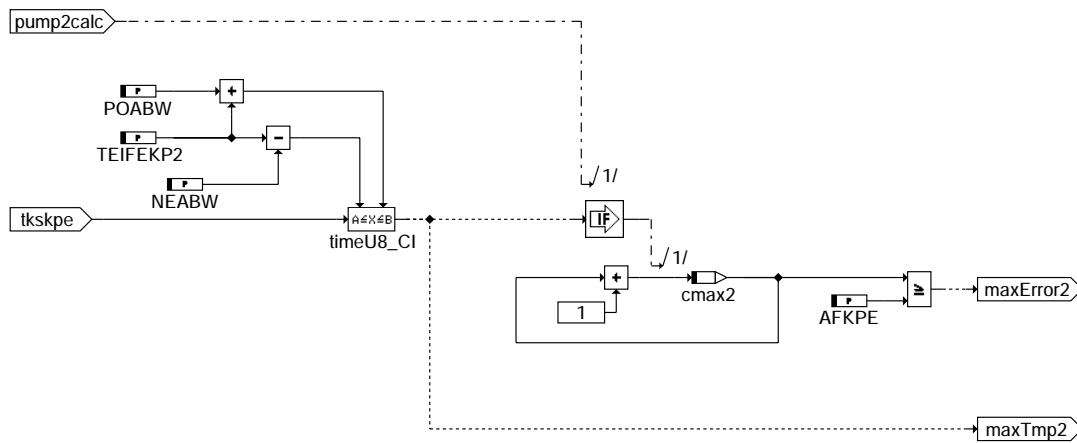
dbkse-short-cut-output1



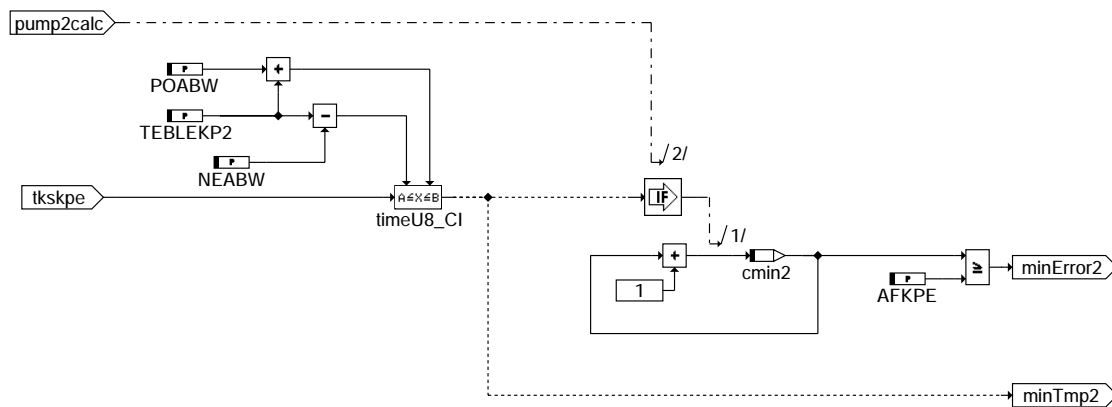
dbkse-wire-failure1



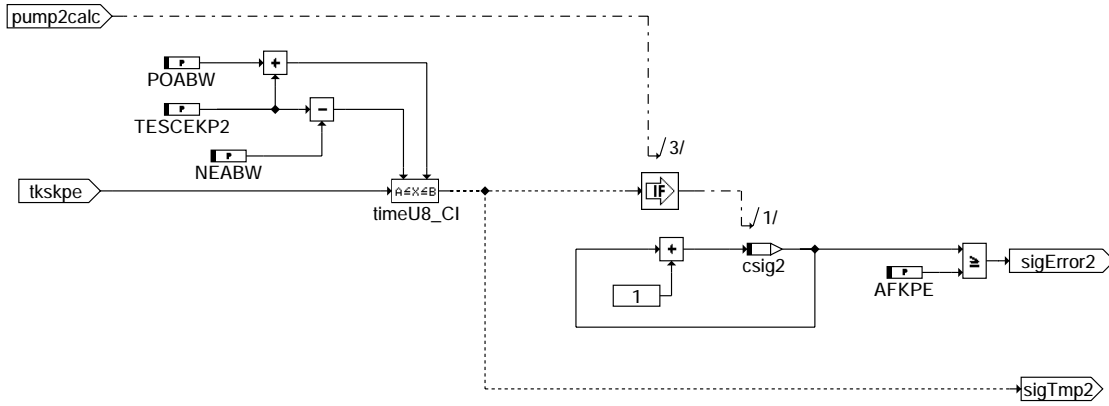
**dbkse-pump2-if-exists**



**dbkse-internal-error-kpe2**

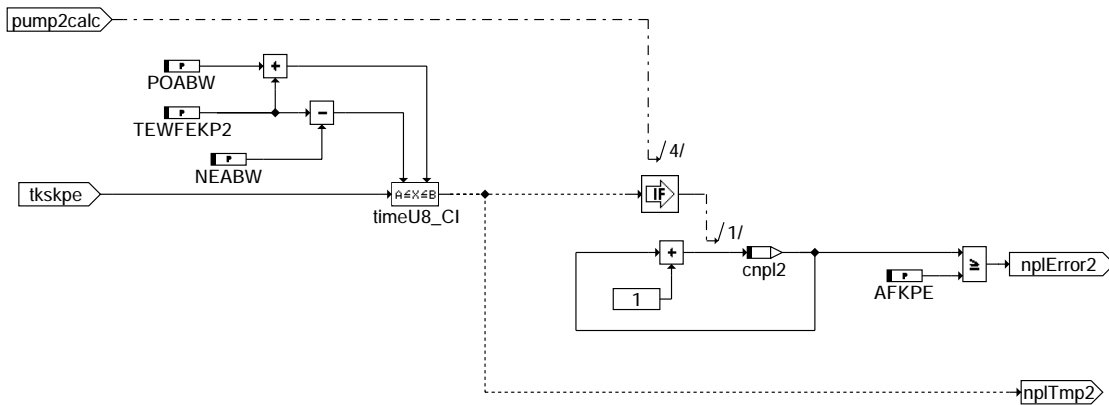


**dbkse-pump2-blocked**



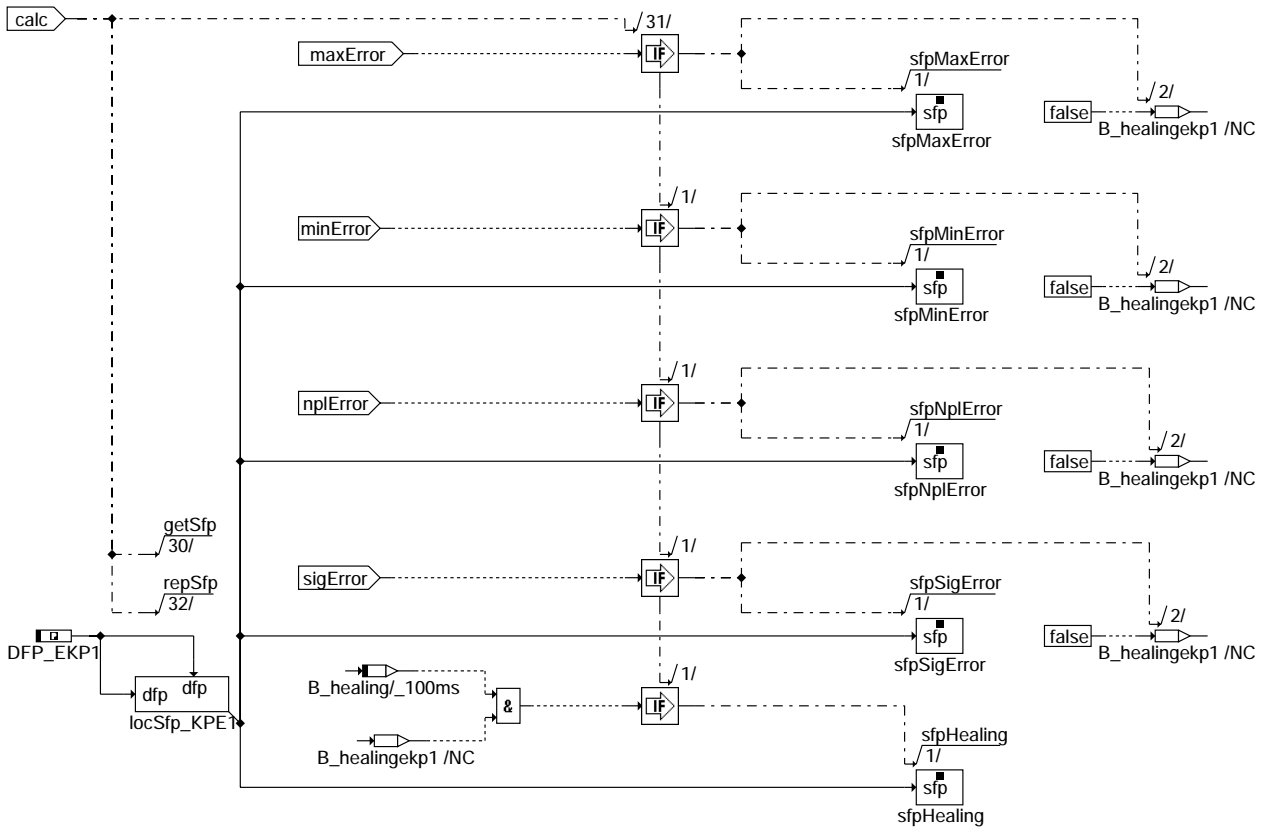
dbkse-short-cut-output2

### dbkse-short-cut-output2



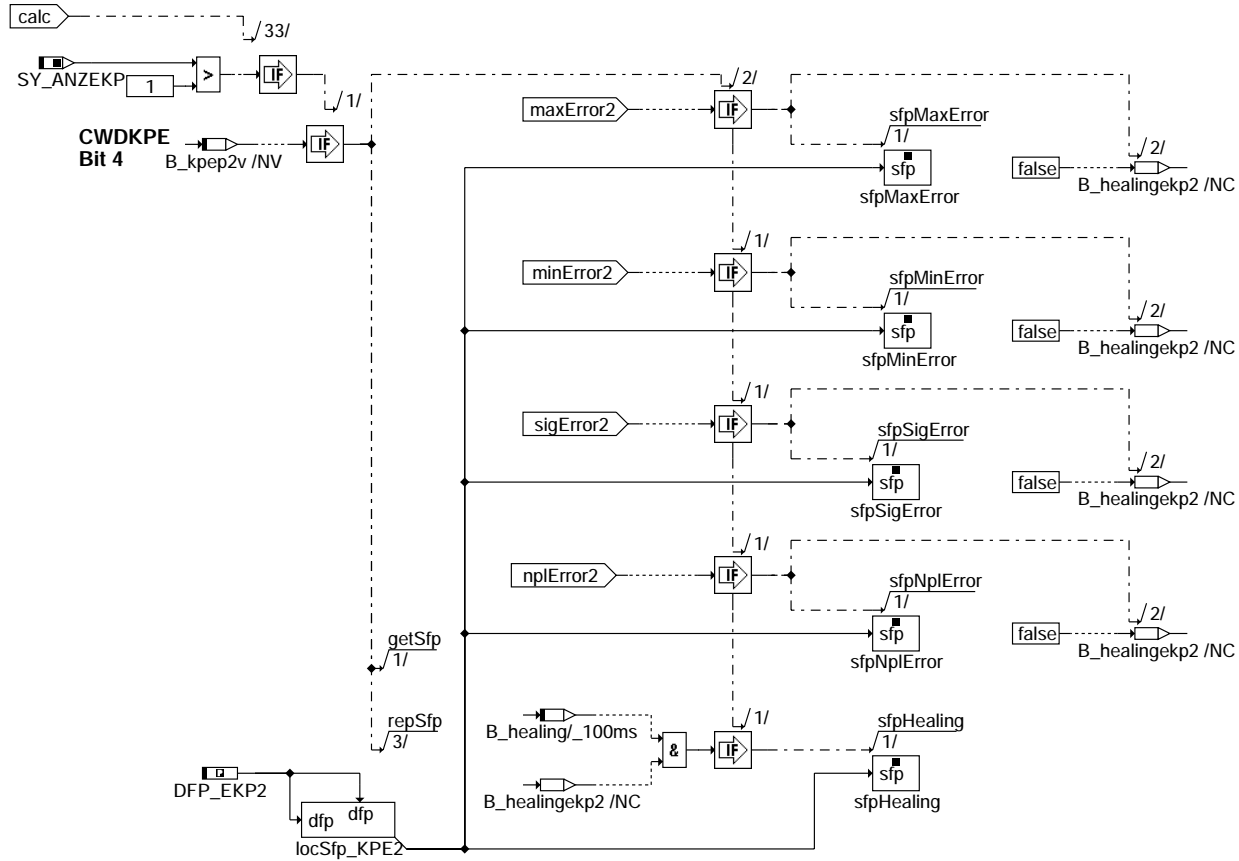
dbkse-wire-failure2

### dbkse-wire-failure2

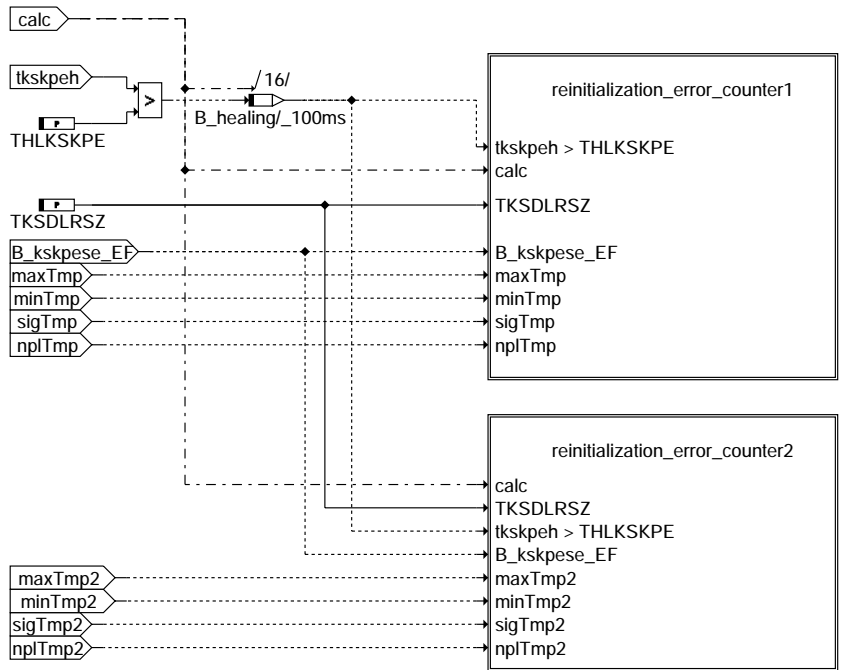


dbkse-kpe-dfpm-1

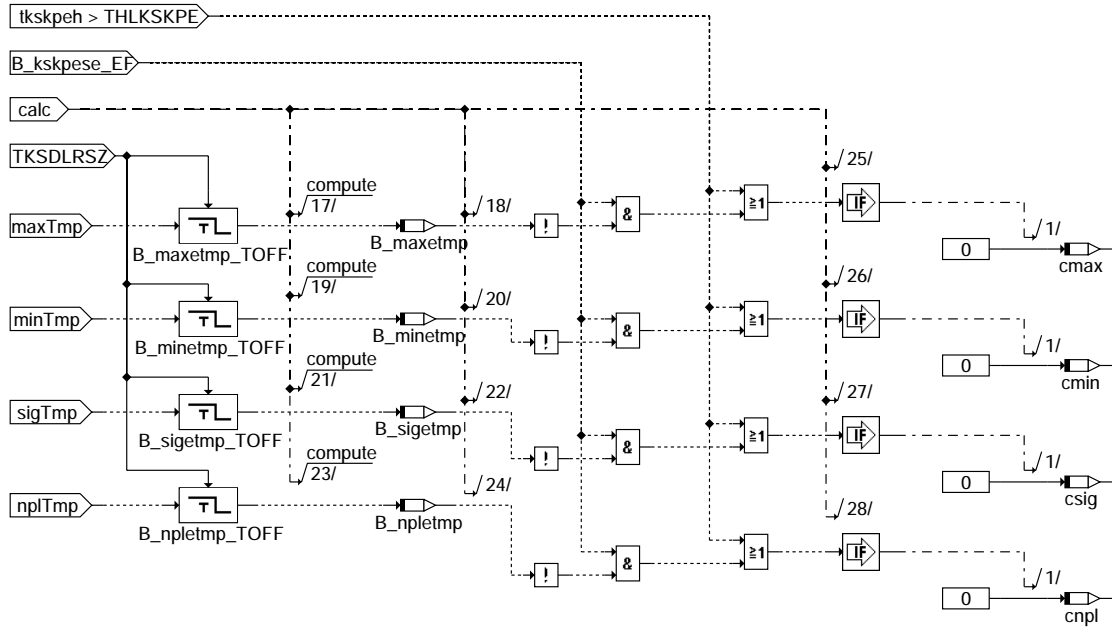
### dbkse-kpe-dfpm-1



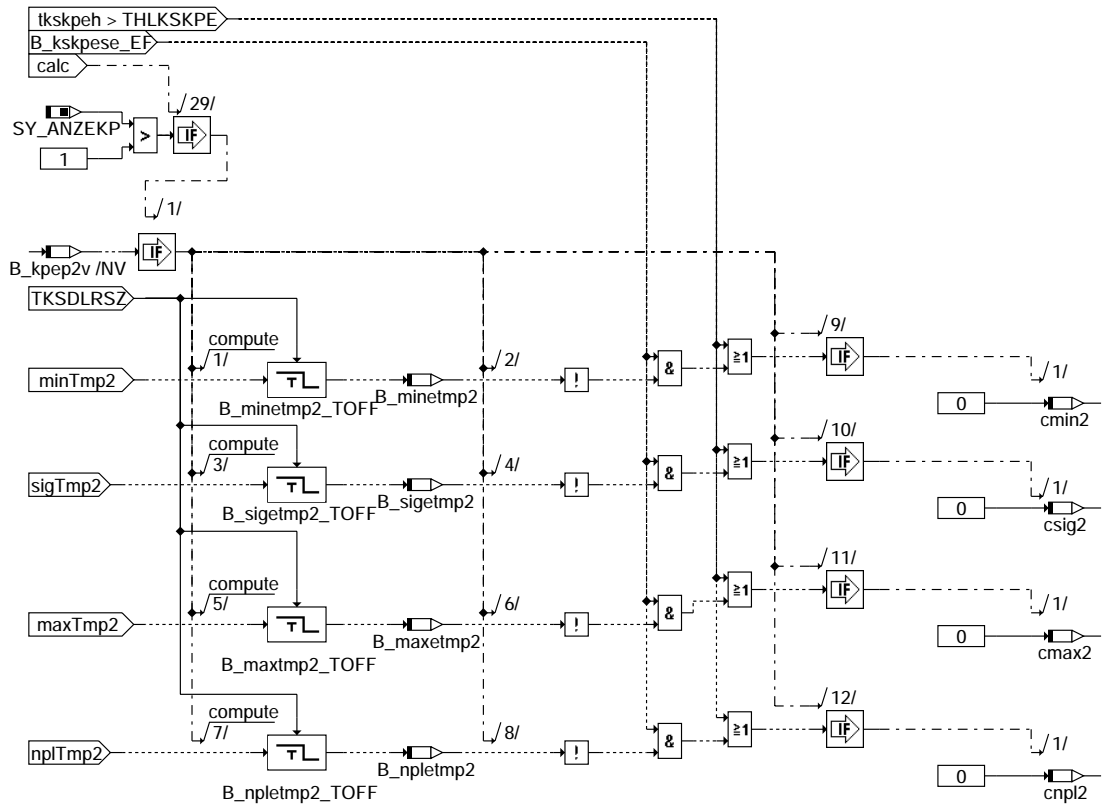
**dbkse-kpe-dfpm-2**



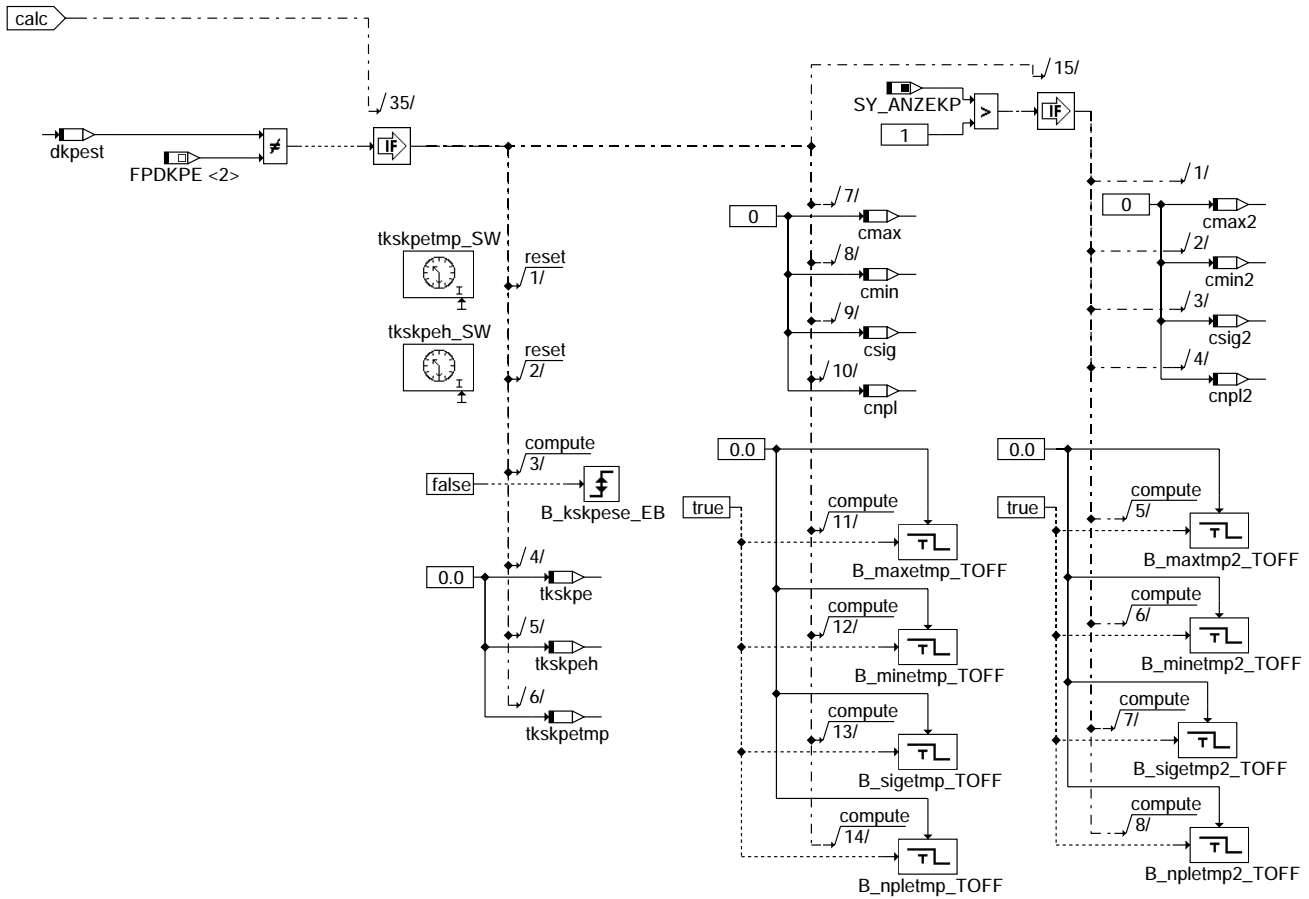
**dbkse-reinitialization-error-counters**



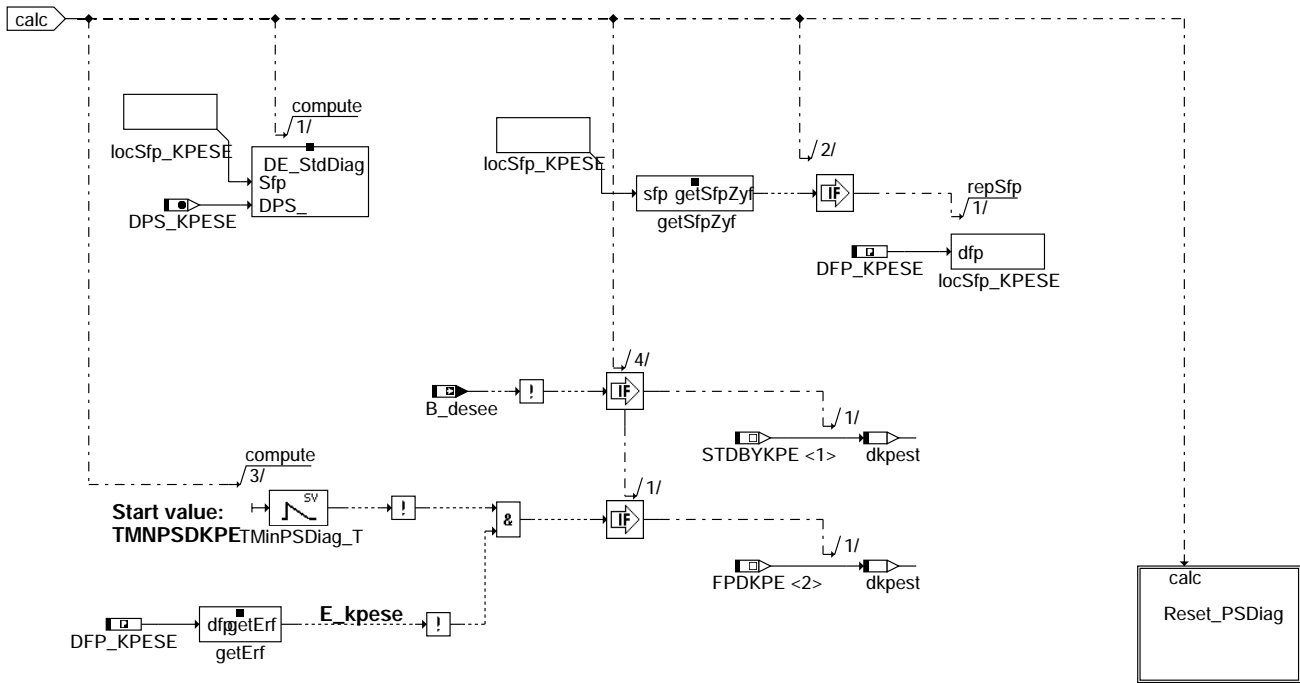
dbkse-reinitialization-error-counter1



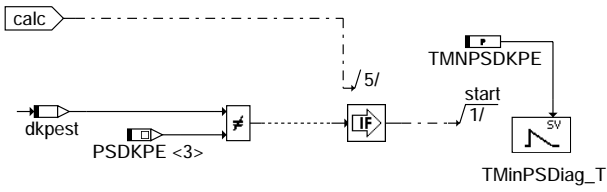
dbkse-reinitialization-error-counter2



dbkse-reset-kpe-diag

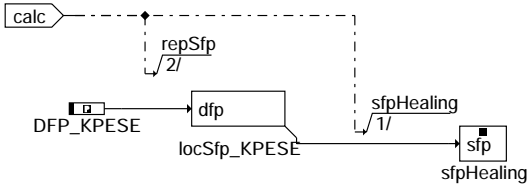


dbkse-powerstage-diag



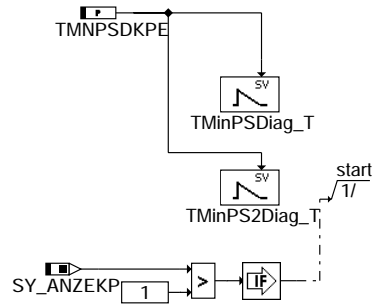
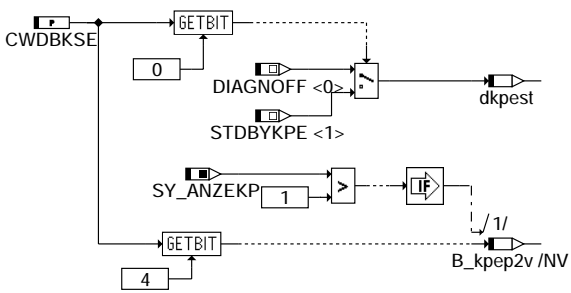
dbkse-reset-psdiag

### dbkse-reset-psdiag



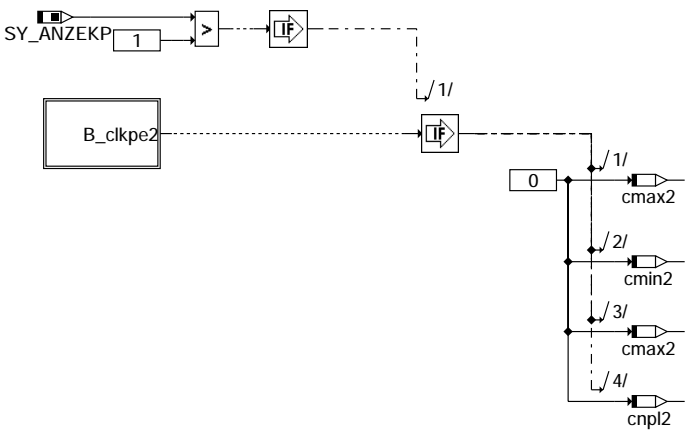
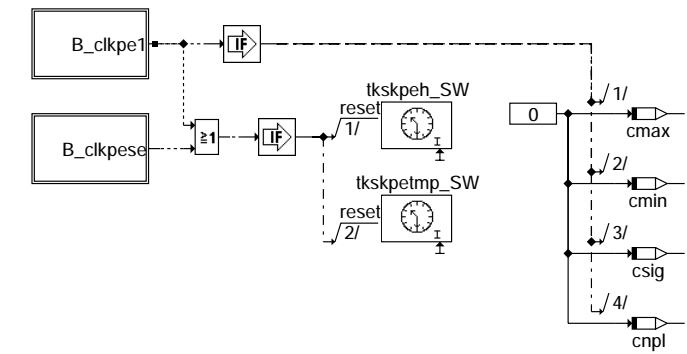
dbkse-diag-off

### dbkse-diag-off



dbkse-init

### dbkse-init



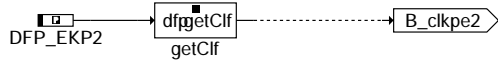
### dbkse-fmclr

dbkse-fmclr





dbkse-kpe1-clearbit



dbkse-kpe2-clearbit



dbkse-kpese-clearbit

## ABK DBKSE 3.50.2 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                              |
|------------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------|
| AFKPE      |          |          | FW  | Anzahl der Fehler, bis Eintrag in Fehlerspeicher erfolgt |
| CWDBKSE    |          |          | FW  | Codewort DBKSE-Diagnose                                  |
| KSMKPESE   |          |          | FW  | Fehlerstatusmaske: Kurzschluss nach Masse                |
| LEPWMBKSMN |          |          | FW  | Min.-Schwelle Tastverhaeltnis Leistungsendstufe EKP      |
| LEPWMBKSMX |          |          | FW  | Max.-Schwelle Tastverhaeltnis Leistungsendstufe EKP      |
| NEABW      |          |          | FW  | neg zeitliche Abweichung zur Fehlererkennung             |
| POABW      |          |          | FW  | pos zeitliche Abweichung zur Fehlererkennung             |
| TEBLEKP1   |          |          | FW  | Fehlerzeit für EKP1 blockiert                            |
| TEBLEKP2   |          |          | FW  | Fehlerzeit für EKP2 blockiert                            |
| TEIFEKP1   |          |          | FW  | Fehlerzeit für EKP1 interner Fehler                      |
| TEIFEKP2   |          |          | FW  | Fehlerzeit für EKP2 interner Fehler                      |
| TESCEKP1   |          |          | FW  | Fehlerzeit für EKP1 Kurzschluss                          |
| TESCEKP2   |          |          | FW  | Fehlerzeit für EKP2 Kurzschluss                          |
| TEWFEKP1   |          |          | FW  | Fehlerzeit für EKP1 Leitungsfehler                       |
| TEWFEKP2   |          |          | FW  | Fehlerzeit für EKP2 Leitungsfehler                       |
| THLSKPE    |          |          | FW  | Zeit zum Rücksetzen der Fehlerzähler, wenn KS=0          |
| TKSDLRSZ   |          |          | FW  | Entprellzeit Rücksetzen des Fehlerzählers                |
| TMNKSPE    |          |          | FW  | Fehlererkennungszeit für echten KS                       |
| TMNPSDKPE  |          |          | FW  | Min. Zeit im Zustand "Endstufendiagnose aktiv"           |
| TVPDKPE    |          |          | FW  | Entprellzeit Zyklusflag setzen                           |
| UBKPEMN    |          |          | FW  | Minimale Batteriespannung                                |
| UBKPEMX    |          |          | FW  | Maximale Batteriespannung                                |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                          |
|-----------|-----------|--------------------------------------|
| SY_ANZEKP | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl getaktete EKP |

### Variable

| Variable   | Quelle | Referenziert von                        | Art | Bezeichnung                                                 |
|------------|--------|-----------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| B_afkpese  | DBKSE  |                                         | LOK | Andere Endstufenfehler vorhanden (kein Kurzschluss)         |
| B_beekp1   | DBKSE  |                                         | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung allgemein           |
| B_beekp2   | DBKSE  |                                         | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung allgemein           |
| B_bekpese  | DBKSE  |                                         | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung allgemein           |
| B_bkekp1   | DBKSE  |                                         | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: EKP 1                           |
| B_bkekp2   | DBKSE  |                                         | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: EKP 2                           |
| B_bkkpese  | DBKSE  |                                         | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: KPE-Steuerung                   |
| B_clekp1   |        | DBKSE                                   | EIN | Bedingung: Fehlerpfad EKP 1 löschen                         |
| B_clekp2   |        | DBKSE                                   | EIN | Bedingung: Fehlerpfad EKP 2 löschen                         |
| B_clkpese  |        | DBKSE                                   | EIN | Bedingung: Fehlerpfad KPE-Steuerung löschen                 |
| B_desee    | DECJ   | AEKP, DAAVE, DBKSE, DEKPE, DHLSHKE, ... | EIN | Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt              |
| B_ftekp1   | DBKSE  |                                         | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester                       |
| B_ftekp2   | DBKSE  |                                         | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester                       |
| B_ftkpese  | DBKSE  |                                         | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester                       |
| B_kpep2v   | DBKSE  |                                         | LOK | Ansteuerung von Doppelkraftstoffpumpe mit einer PWM-Leitung |
| B_kskpese  | DBKSE  |                                         | LOK | Kurzschluss nach Masse in KPE                               |
| B_maxetmp  | DBKSE  |                                         | LOK | Temporärer Max-Fehler erkannt an der Pumpe 1                |
| B_maxetmp2 | DBKSE  |                                         | LOK | Temporärer Max-Fehler erkannt an der Pumpe 2                |
| B_minetmp  | DBKSE  |                                         | LOK | Temporärer Min-Fehler erkannt an der Pumpe 1                |
| B_minetmp2 | DBKSE  |                                         | LOK | Temporärer Min-Fehler erkannt an der Pumpe 2                |
| B_mnekp1   | DBKSE  |                                         | AUS | Fehlertyp: EKP 1 blockiert                                  |
| B_mnekp2   | DBKSE  |                                         | AUS | Fehlertyp: EKP 2 blockiert                                  |
| B_mnkpese  | DBKSE  |                                         | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach Masse Endstufe KPE-Steuerung     |
| B_mxekp1   | DBKSE  |                                         | AUS | Fehlertyp: EKP 1 interner Fehler                            |
| B_mxekp2   | DBKSE  |                                         | AUS | Fehlertyp: EKP 2 interner Fehler                            |
| B_mxkpese  | DBKSE  |                                         | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach Ubatt Endstufe KPE-Steuerung     |
| B_npekp1   | DBKSE  |                                         | AUS | Temporärer NP-Fehler erkannt an der Pumpe 1                 |
| B_npekp2   | DBKSE  |                                         | AUS | Temporärer NP-Fehler erkannt an der Pumpe 2                 |
| B_npkpese  | DBKSE  |                                         | AUS | Bedingung Ansteuerungssignal KPE-Steuerung nicht plausibel  |
| B_npletmp  | DBKSE  |                                         | LOK | Fehlertyp: EKP 1 Leitungsfehler                             |



| Variable    | Quelle | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                |
|-------------|--------|------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------|
| B_npletmp2  | DBKSE  |                                                | LOK | Fehlertyp: EKP 2 Leitungsfehler                            |
| B_siekp1    | DBKSE  |                                                | AUS | Temporärer Signal-Fehler erkannt an der Pumpe 1            |
| B_siekp2    | DBKSE  |                                                | AUS | Temporärer Signal-Fehler erkannt an der Pumpe 2            |
| B_sigetmp   | DBKSE  |                                                | LOK | Fehlertyp: EKP 1 Kurzschluss                               |
| B_sigetmp2  | DBKSE  |                                                | LOK | Fehlertyp: EKP 2 Kurzschluss                               |
| B_sikpese   | DBKSE  |                                                | AUS | Fehlertyp: Leitungsabfall Endstufe KPE-Steuerung           |
| bloknr      |        | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                               |
| cmax        | DBKSE  |                                                | LOK | Zähler zur Fehlerentprellung Max-Fehler Pumpe 1            |
| cmax2       | DBKSE  |                                                | LOK | Zähler zur Fehlerentprellung Max-Fehler Pumpe 2            |
| cmin        | DBKSE  |                                                | LOK | Zähler zur Fehlerentprellung Min-Fehler Pumpe 1            |
| cmin2       | DBKSE  |                                                | LOK | Zähler zur Fehlerentprellung Min-Fehler Pumpe 2            |
| cnpl        | DBKSE  |                                                | LOK | Zähler zur Fehlerentprellung Npl-Fehler Pumpe 1            |
| cnpl2       | DBKSE  |                                                | LOK | Zähler zur Fehlerentprellung Npl-Fehler Pumpe 2            |
| csig        | DBKSE  |                                                | LOK | Zähler zur Fehlerentprellung Sig-Fehler Pumpe 1            |
| csig2       | DBKSE  |                                                | LOK | Zähler zur Fehlerentprellung Sig-Fehler Pumpe 2            |
| DFP_EKP1    | DBKSE  |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnummer EKP1                              |
| DFP_EKP2    | DBKSE  |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnummer EKP2                              |
| DFP_KPESE   | DBKSE  |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnummer KPE-Steuerung                     |
| dkpest      | DBKSE  |                                                | LOK | Zustand der KPE-Diagnose                                   |
| DPS_KPESE   | DBKSE  |                                                | DOK | Endstufindex KPE-Steuerung                                 |
| E_ekp1      | DBKSE  |                                                | AUS | Fehler: el. Kraftstoffpumpe 1                              |
| E_ekp2      | DBKSE  |                                                | AUS | Fehler: el. Kraftstoffpumpe 2                              |
| E_kpese     | DBKSE  |                                                | AUS | Fehler: KPE-Steuerung                                      |
| errstkpese  | DBKSE  |                                                | LOK | Unentprellter Endstufenstatus                              |
| lepwmbsks_w | BKS    | DBKSE, HT2KTBKS,-<br>TKMWL                     | EIN | Tastverhaeltnis Leistungsendstufe EKP                      |
| sfpekp1     | DBKSE  |                                                | AUS | Status Fehlerpfad EKP 1                                    |
| sfpekp2     | DBKSE  |                                                | AUS | Status Fehlerpfad EKP 2                                    |
| sfpkpese    | DBKSE  |                                                | AUS | Status Fehlerpfad KPE-Steuerung                            |
| tskpe       | DBKSE  |                                                | LOK | Dauer des letzten KS bzw. Dauer aktueller KS bei echtem KS |
| tskpeh      | DBKSE  |                                                | LOK | Zeit seit Ende des letzten KS nach Masse                   |
| tskpetmp    | DBKSE  |                                                | LOK | temporäre Messgrösse                                       |
| ubsq        | GGUB   | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BKGSTDTA, BGLBK, ...     | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung    |
| Z_ekp1      | DBKSE  |                                                | AUS | Zyklusflag EKP1                                            |
| Z_ekp2      | DBKSE  |                                                | AUS | Zyklusflag: EKP2 (Endstufe)                                |
| Z_kpese     | DBKSE  |                                                | AUS | Zyklusflag KPE-Steuerung                                   |

**FB DBKSE 3.50.2 Funktionsbeschreibung**

Bei Fehlern an der Pumpe steht keine separate Diagnoseleitung zur Verfügung. Im Fehlerfall wird deshalb die PWM-Leitung periodisch nach Masse geschaltet. Die Endstufe erkennt in diesem Fall automatisch einen Kurzschluß nach Masse und sendet diese Information zum Steuergerät. Damit die entsprechende Standardendstufendiagnose in diesem Fall keinen Kurzschluss nach Masse erkennt und ein Fehlereintrag in DFPM erfolgt, wird sie nur aktiviert wenn einen echten Fehler an der Endstufe vermutet wird.

Die Diagnose hat vier mögliche Zustände:

**Diag\_StandBy**

=====

Der Zustand "Diagnosis Stand By" ist der Startzustand. Hier werden Bedingungen für Pumpendiagnose und Endstufendiagnose geprüft. Wenn ein Endstufenfehler seit früheren Fahrzyklen im DFPM eingetragen ist, wird die Endstufendiagnose aktiviert, sonst die Pumpendiagnose, vorausgesetzt die Batteriespannung ist im erlaubten Bereich.

**Fuel\_Pump\_Diag**

=====

Im Zustand "pump diagnosis active" wird die Endstufe beobachtet und die Pumpe selber diagnostiziert. Liegt an der Pumpe ein Fehler vor, wird von der Pumpe die PWM-Leitung für eine vorgegebene Zeit nach Masse gezogen. Entscheidend für den Fehlereintrag ist die Dauer des Kurzschlusses, siehe unten. Nachdem der Kurzschluss nicht mehr vorhanden ist, wird seine Dauer tkskpe abgeprüft, ob sie in den zeitlichen Rahmen eines Pumpenfehlers passt. In diesem Fall wird der entsprechende Fehler gezählt. Erst wenn der Fehler mehrere Male (AFKPE) aufgetreten ist, erfolgt ein Eintrag in den DFPM. Sollte über einen längeren Zeitraum (THLKSKE) kein Kurzschluss auftreten, so werden die Fehlerzähler wieder zurückgesetzt. Davon ausgehend, dass mit diesen Zählern ein Fehler ausreichend entprellt ist, wird während der normalen Berechnung keine Fehlerheilung versucht. Lediglich beim Neustart (Klemme 15) wird der Fehlereintrag zurückgesetzt.

Ansteuerung von einer Pumpe pro Elektronik/PWM-Leitung:

tlow Ursache

|      |                                     |
|------|-------------------------------------|
| 0,5s | Interner Fehler der KPE             |
| 1,0s | Pumpe 1 blockiert                   |
| 1,5s | Kurzschluss am Ausgang 1            |
| 2,0s | Leitungsunterbrechnung am Ausgang 1 |

Ansteuerung von zwei Pumpen pro Elektronik/PWM-Leitung:

tlow Ursache

|      |                                     |
|------|-------------------------------------|
| 0,5s | Interner Fehler der KPE             |
| 1,0s | Pumpe 1 blockiert                   |
| 1,5s | Kurzschluss am Ausgang 1            |
| 2,0s | Leitungsunterbrechnung am Ausgang 1 |
| 2,5s | Pumpe 2 blockiert                   |
| 3,0s | Kurzschluss am Ausgang 2            |
| 3,5s | Leitungsunterbrechnung am Ausgang 1 |

**PowerStage\_Diag**

=====

Ist über einen längeren Zeitraum (TMNKSKE) ein Kurzschluss im internen Fehlerspeicher der Endstufe eingetragen, geht man davon aus, dass es sich nicht um einen Pumpenfehler, sondern um einen wirklichen Kurzschluß an der Endstufe handelt und führt die Standard-Endstufendiagnose aus. Auch einen kurzen Eintrag von Lastabfall oder Kurzschluss nach Ubatt führt zu einer Aktivierung der Endstufendiagnose. Wird der Fehler wieder geheilt, wird die Endstufendiagnose verlassen und die Pumpendiagnose wieder aktiv. Damit die Endstufendiagnose genug Zeit hat um einen Fehler zu entdecken, wird der Zustand frühestens nach Ablauf einer Zeit TMNPSDKPE verlassen.

**Diag\_Off**

=====

Wenn die Diagnose manuell deaktiviert ist (über CWDKMTR), werden die Zyklusflags der Endstufe gesetzt.

**APP DBKSE 3.50.2 Applikationshinweise**

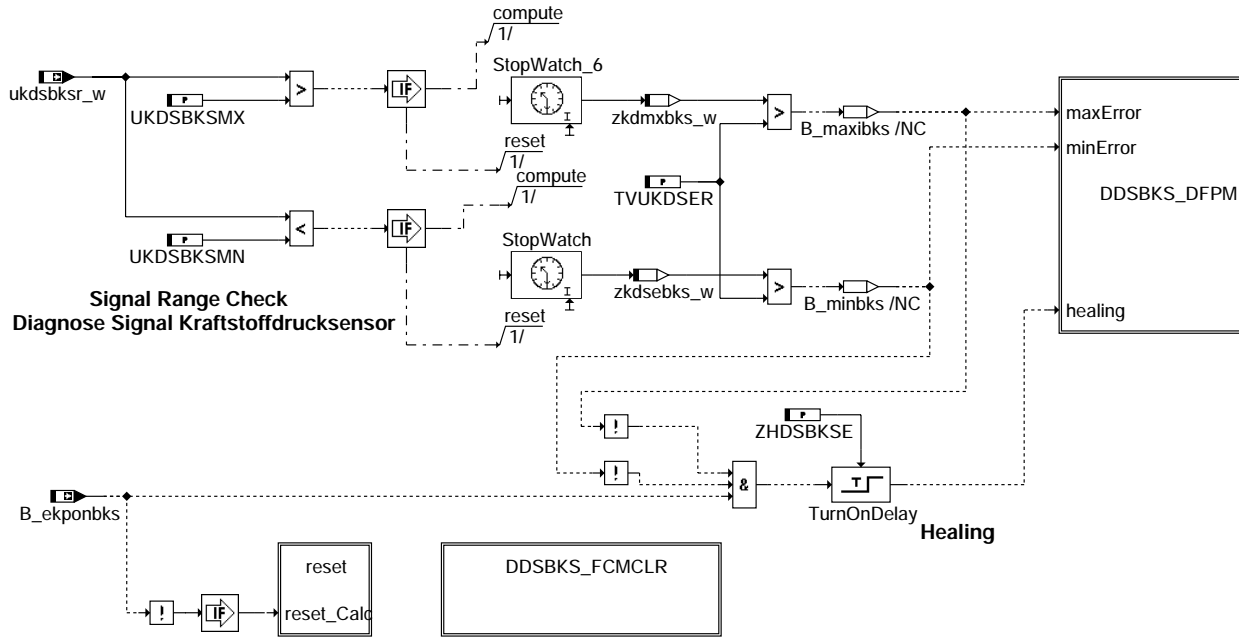
E R S T B E D A T U N G S W E R T E

=====

TVDPKPE = 43s

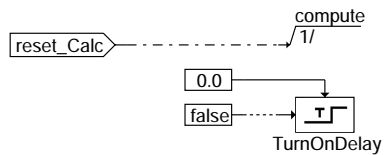
## FU DDSBKS 1.10.1 elektrische Fehler der Diagnose des Bedarfsgeregelten Kraftstoffsystems

### FDEF DDSBKS 1.10.1 Funktionsdefinition



c alle Rechte, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung,  
liegen bei der Volkswagen AG und deren angeschlossenen Unternehmen

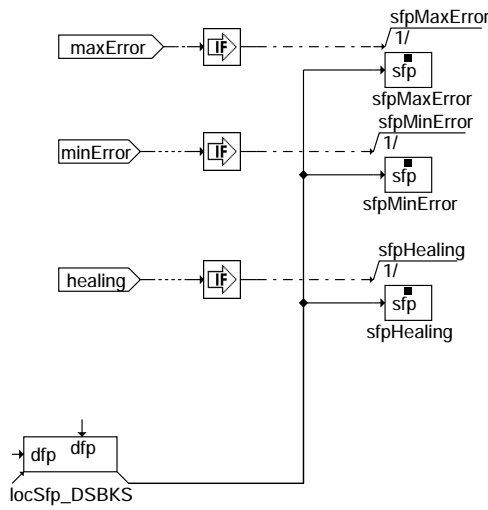
main



reset

dsbks-main

dsbks-reset

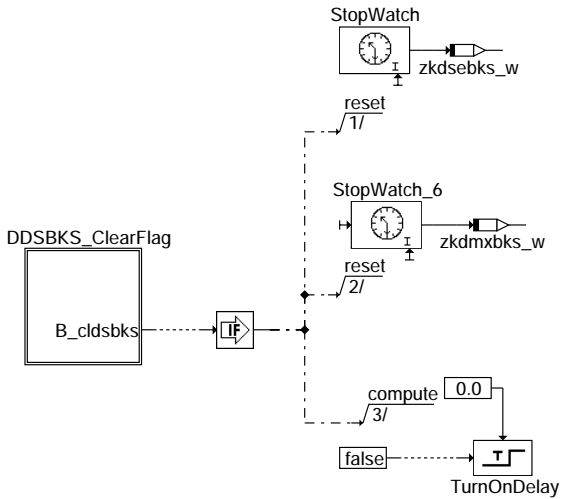


Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     |

S: set R: reset

**ddsbks\_dfp**



c alle Rechte, insbesondere für den Fall der Schutzrechtsanmeldung, liegen bei Volkswagen AG und deren angebotenen Unternehmen

**ddsbks\_fmclr**



**ddsbks\_clearflag**



## ABK DDSBKS 1.10.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y                                    | Art | Bezeichnung                                                         |
|------------|----------|---------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| TVUKDSER   |          |                                             | FW  | Zeitverzögerung bis Fehler unplausibles Spannungssignal erkannt     |
| UKDSBKSMN  |          |                                             | FW  | minimale Spannung des Kraftstoffdrucksensors                        |
| UKDSBKSMX  |          |                                             | FW  | maximale Spannung des Kraftstoffdrucksensors                        |
| ZHDSBKSE   |          |                                             | FW  | Zeitkonstante für Healing nach Fehler im Drucksensor BKS            |
| Variable   | Quelle   | Referenziert von                            | Art | Bezeichnung                                                         |
| B_bedsbks  | DDSBKS   |                                             | AUS | Fehlerpfad DSBKS: Bedingung Prüfung am Bandende                     |
| B_bkdsbks  | DDSBKS   |                                             | AUS | Fehlerpfad DSBKS: Bedingung Ersatzwert                              |
| B_cldsbsks |          | DDSBKS                                      | EIN | Fehlerpfad DSBKS: Clearflag                                         |
| B_ekponbks | BKS      | DBKS, DDSBKS,-TKMWL                         | EIN | Bedingung EKP ein                                                   |
| B_ftdsbks  | DDSBKS   |                                             | AUS | Fehlerpfad DSBKS: Bedingung Fehlereintrag durch Tester              |
| B_mndsbsks | DDSBKS   | BKS                                         | AUS | Fehlerpfad DSBKS: Fehlertyp min                                     |
| B_mxdsbsks | DDSBKS   | BKS                                         | AUS | Fehlerpfad DSBKS: Fehlertyp max                                     |
| B_npdsbsks | DDSBKS   |                                             | AUS | Fehlerpfad DSBKS: Fehlertyp unplaus.                                |
| B_sidsbsks | DDSBKS   |                                             | AUS | Fehlerpfad DSBKS: Fehlertyp sigError                                |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                        |
| DFP_DSBKS  | DDSBKS   |                                             | DOK | Fehlerpfad DSBKS:: Drucksensor Niederdruckkraftstoffsysteem         |
| E_dsbks    | DDSBKS   | DBKS                                        | AUS | Fehlerpfad DSBKS: Errorflag                                         |
| sfpdsbks   | DDSBKS   | BKS                                         | AUS | Status Fehlerpfad DSBKS                                             |
| ukdsbksr_w | BKS      | DBKS, DDSBKS                                | EIN | Spannung des Kraftstoffdrucksensors arithmetisch gemittelt, Rohwert |
| Z_dsbks    | DDSBKS   |                                             | AUS | Fehlerpfad DSBKS: Zyklusflag                                        |
| zkdmxbks_w | DDSBKS   |                                             | LOK | Zeit statischer max Fehler Kraftstoffdrucksensor                    |
| zkdsbks_w  | DDSBKS   |                                             | LOK | Zeit statischer Fehlerzustand Kraftstoffdrucksensor                 |

## FB DDSBKS 1.10.1 Funktionsbeschreibung

Die Aufspaltung der Funktion DBKS erfolgte in zwei Einzelfunktionen, damit elektrische Fehler von nicht plausiblen unterschieden werden können. Die elektrischen Fehler werden in der %DDSBKS überwacht. Die Funktion dient der Überwachung des elektrischen Signals des Drucksensors für das bedarfsgeregelte Kraftstoffsystem (Niederdruck). Die Spannung des Sensors ukdsbks\_w wird über einen AD-Kanal in das MSG eingelesen.

Der Spannungswert wird auf min- und max-Grenzen überwacht. Liegt der Spannungswert außerhalb dieser Grenzen, liegt ein Fehler im Drucksensor vor. Alle Fehlertypen in der %DBKS werden in diesem Fall verriegelt. In der %BKS wird der Regler abgeschaltet und der Reglerausgang auf Null gesetzt. Die EKP wird in diesem Fall gesteuert betrieben.

### Quantisierungstabelle:

#### Eingangsgrößen:

| Ram-Zelle  | Größe | Einheit | Bereich    | Quantisierung | Ber. Häufigkeits | Anmerkungen |
|------------|-------|---------|------------|---------------|------------------|-------------|
| B_ekponbks | bit   | -       | 0 / 1      | 1             | 100ms            |             |
| ukdsbksr_w | word  | V       | 0 ... <320 | 0.00488       | 100ms            |             |

#### lokale Größen:

| Ram-Zelle  | Größe | Einheit | Bereich      | Quantisierung | Ber. Häufigkeits | Anmerkungen |
|------------|-------|---------|--------------|---------------|------------------|-------------|
| B_maxibks  | bit   | -       | 0 / 1        | 1             | 100ms            | /nc         |
| B_minibks  | bit   | -       | 0 / 1        | 1             | 100ms            | /nc         |
| zkdmxbks_w | word  | s       | 0 ... 6553.5 | 0.1           | 100ms            |             |
| zkdsbks_w  | word  | s       | 0 ... 6553.5 | 0.1           | 100ms            |             |

#### Kennwerte

| Ram-Zelle | Größe | Einheit | Bereich      | Quantisierung | Ber. Häufigkeits | Iniwert | Anmerkungen             |
|-----------|-------|---------|--------------|---------------|------------------|---------|-------------------------|
| TVUKDSER  | word  | s       | 0 ... 6553.5 | 0.1           | 100ms            |         | s. Applikationshinweise |
| UKDSBKSMX | word  | V       | 0 ... <320   | 0.00488       | 100ms            |         | - / -                   |
| UKDSBKSMN | word  | V       | 0 ... <320   | 0.00488       | 100ms            |         | - / -                   |
| ZHDSBKSE  | word  | s       | 0 ... 6553.5 | 0.1           | 100ms            |         | - / -                   |

## APP DDSBKS 1.10.1 Applikationshinweise

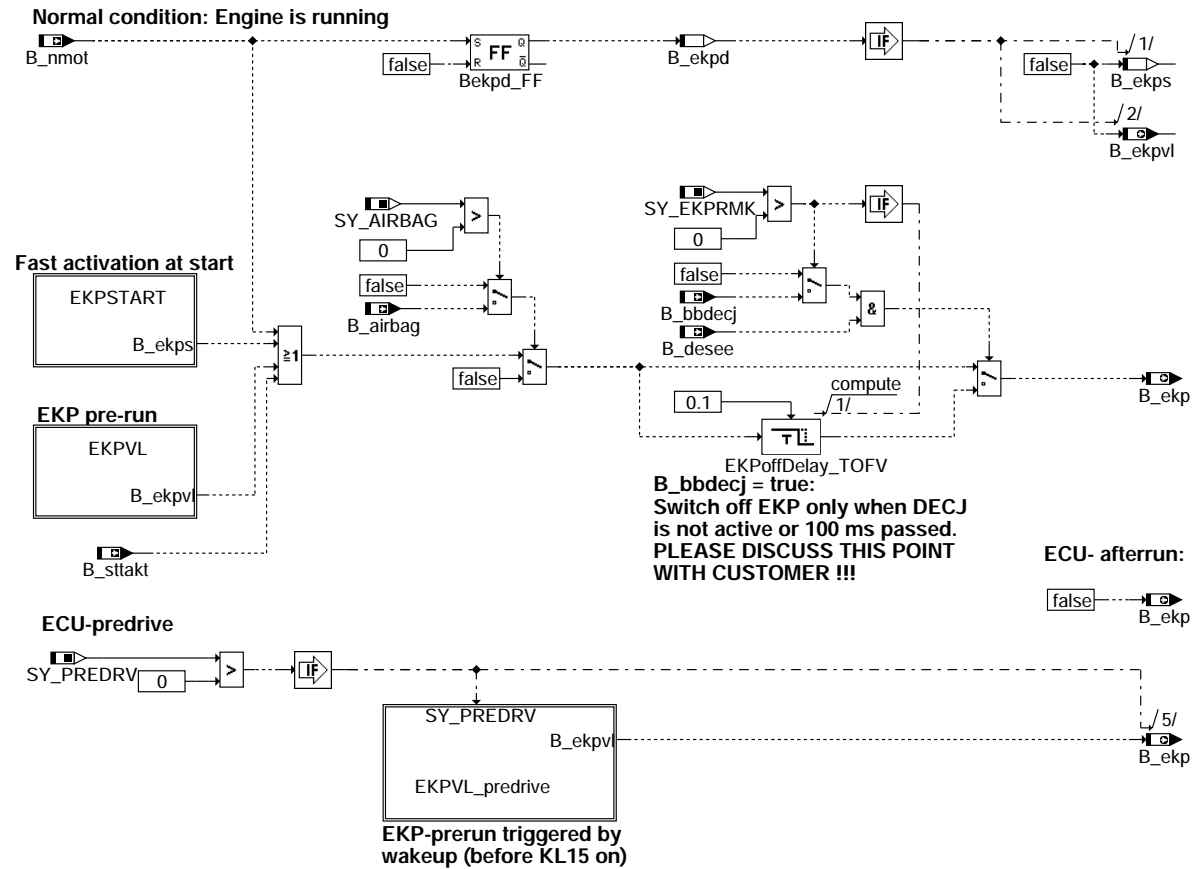
Der Sensor wird mit einer definierten Spannung (typ. 5V) versorgt. Wird ein Spannungssignal von ca. 0V bzw. ca. 5V eingelesen, liegt entweder ein Kurzschluß nach Plus, nach Masse oder ein Kabelbruch vor. Bei der Applikation der Spannungsgrenzen ist ein Sicherheitsabstand einzuplanen. Der Fehler muß durchgehend die in dem Parameterwert TVUKDSER applizierte Zeit angelegen haben (Entprellung). Eine Heilung findet nach ZHDSBKSE Sekunden statt.

### Typische Werte

TVUKDSER = 5 s  
UKDSBKSMX = 4.7 V  
UKDSBKSMN = 0.3 V  
ZHDSBKSE = 5 s

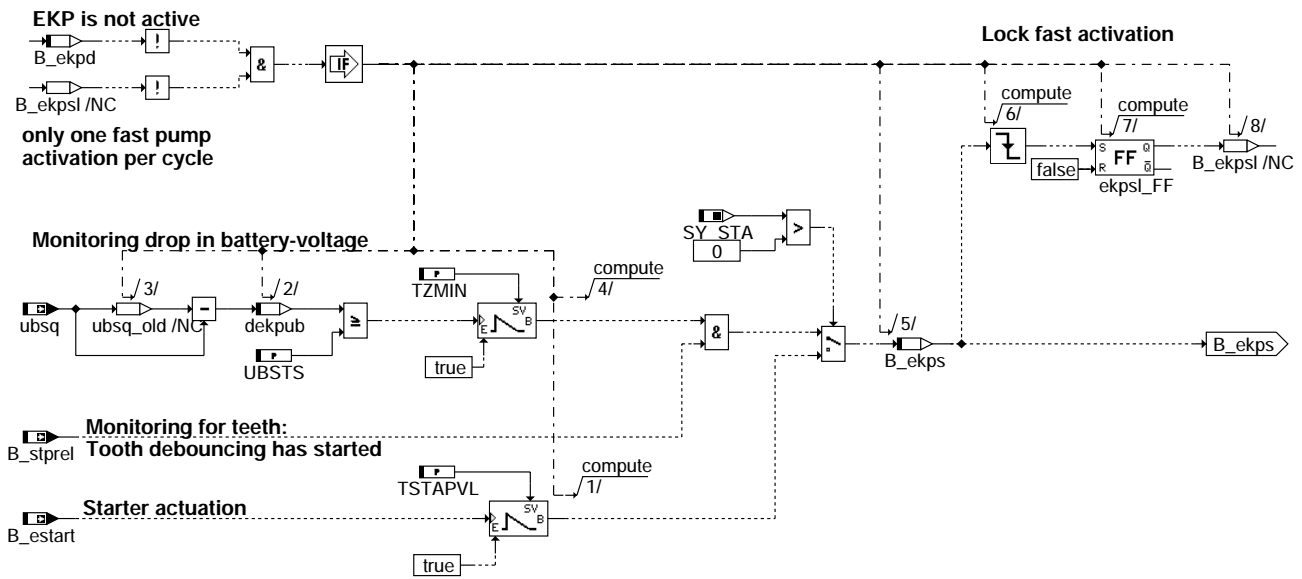
## FU AEKP 27.20.0 Ausgabe EKP-Ansteuerung

### FDEF AEKP 27.20.0 Funktionsdefinition



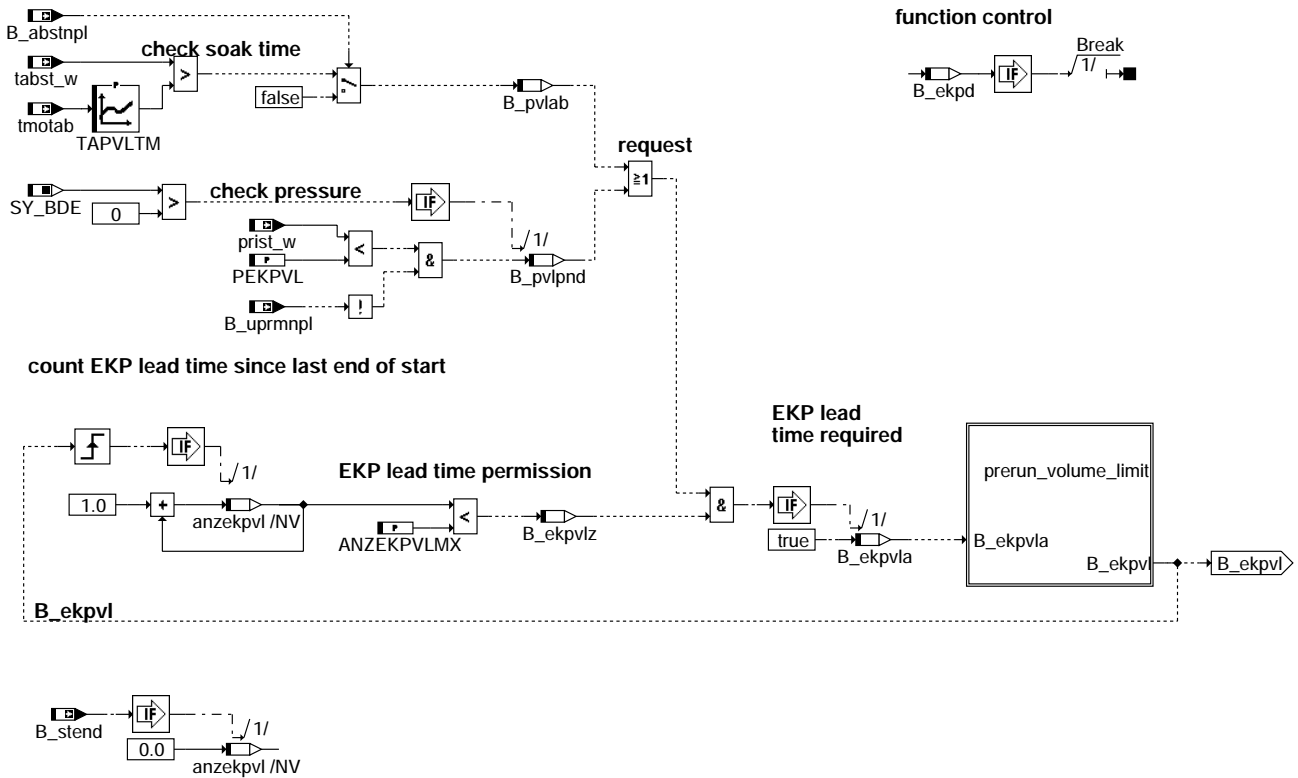
#### aekp-main

##### ekpstart: fast activation at start



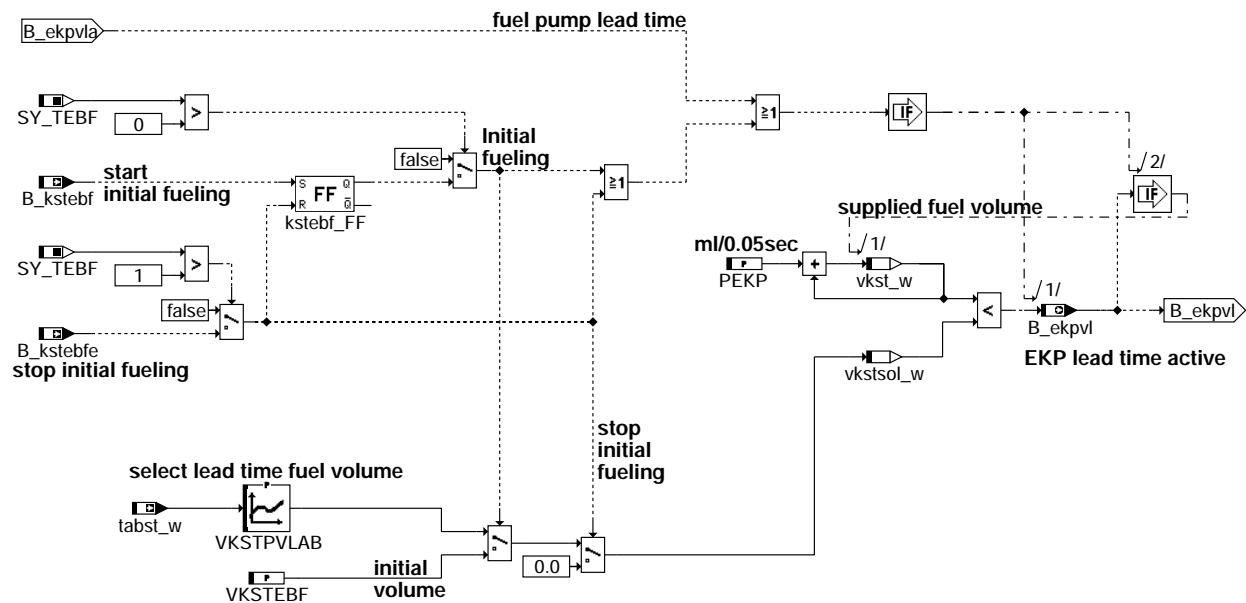
#### aekp-ekpstart

## EKPVL: temporary fuel pump activation (lead time + first fueling)



aekp-ekpvl

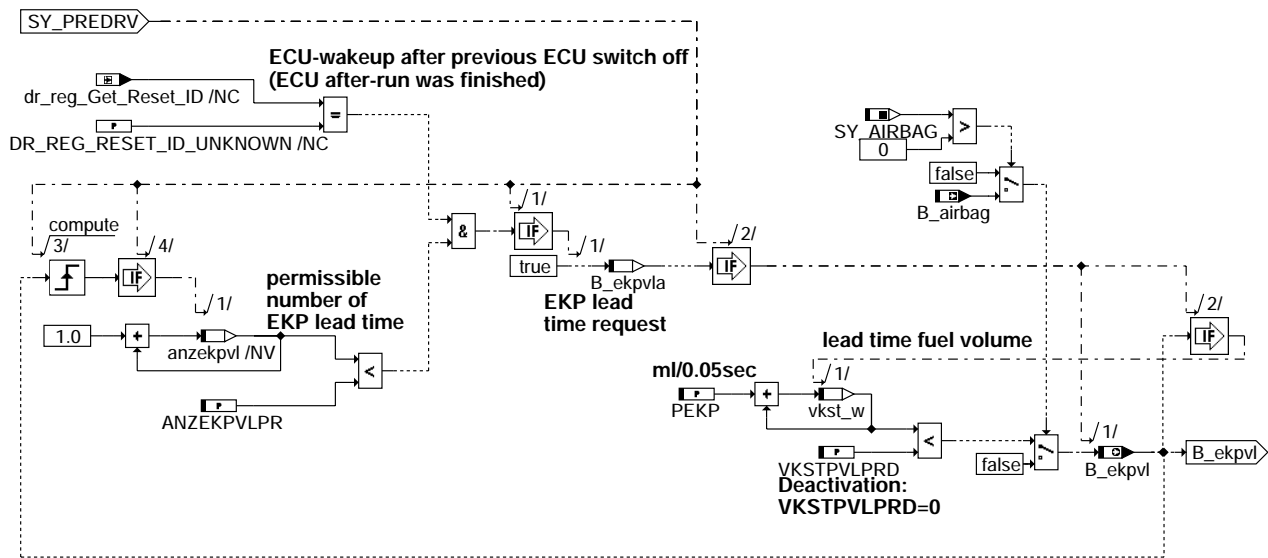
## prerun\_volume\_limit: calculate fuel volume for EKP lead time and initial fueling



aekp-prerun-volume-limit



## EKPVL\_predrive: EKP lead time triggered by external wakeup



### aeqp-ekpvl-predrive

### ABK AEKP 27.20.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                           |
|------------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------------|
| ANZEKPVLMX |          |          | FW  | Max. Anzahl EKP Vorläufe ohne Erreichen von Startende |
| ANZEKPVLPR |          |          | FW  | Max. Anzahl EKP-Vorläufe im "predrive"                |
| PEKPV      |          |          | FW  | Förderleistung EKP                                    |
| PEKPVLM    |          |          | FW  | Grenzwert Kraftstoffdruck für EKP-Vorlauf             |
| TAPVLT     | tmotab   |          | KL  | Schwelle Abstellzeit für EKP-Vorlauf                  |
| TSTAPVL    |          |          | FW  | Zeit für EKP Aktivierung bei Startautomatik           |
| TZMIN      |          |          | FW  | Zeitfenster für Zahnerkennung nach UBatt-Einbruch     |
| UBSTS      |          |          | FW  | Schwelle zur Erkennung UBatt-Einbruch im Start        |
| VKSTBEF    |          |          | FW  | Fördervolumen bei Erstbefüllung                       |
| VKSTPVLAB  | tabst_w  |          | KL  | Fördervolumen EKP Vorlauf aus Abstellzeit             |
| VKSTPVLPDR |          |          | FW  | Fördervolumen EKP-Vorlauf im predrive                 |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                          |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------|
| SY_AIRBAG       | SYS (REF) | Airbagsignal vorhanden                                               |
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                            |
| SY_EKPRMK       | SYS (REF) | Systemkonstante EKP Relais andere mitversorgte Komponenten (nur ME7) |
| SY_PREDRV       | SYS (REF) | Predrive-Funktionalität möglich                                      |
| SY_STA          | SYS (REF) | Systemkonstante Automatikstart                                       |
| SY_TEBF         | SYS (REF) | Systemkonstante Kraftstoffbefüllung Anforderung über Tester          |

### Variable

| Variable  | Quelle   | Referenziert von                        | Art | Bezeichnung                                                                 |
|-----------|----------|-----------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| anzekpv   | AEKP     |                                         | LOK | Anzahl EKP Vorläufe ohne Erreichen von Startende                            |
| B_abstnpl | BGTABST  | AEKP                                    | EIN | Bedingung Abstellzeitermittlung nicht plausibel                             |
| B_airbag  | GGCS     | AEKP, BGBN, BKS, DKVBDE, FGRABED, ...   | EIN | Bedingung Airbag ausgelöst                                                  |
| B_bbdecj  |          | AEKP                                    | EIN | Bedingung Abwürgeschutz DECJ                                                |
| B_dese    | DECJ     | AEKP, DAAVE, DBKSE, DEKPE, DHLSHKE, ... | EIN | Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt                              |
| B_ekp     | AEKP     | BKS, DMSVE, TKMWL                       | AUS | Freigabe der EKP-Versorgung                                                 |
| B_ekpd    | AEKP     |                                         | LOK | Bedingung EKP Dauerbetrieb                                                  |
| B_ekps    | AEKP     |                                         | LOK | Bedingung schnelle Aktivierung der EKP beim Start                           |
| B_ekpvl   | AEKP     | T2STRL                                  | AUS | Bedingung EKP-Vorlauf                                                       |
| B_ekpvla  | AEKP     |                                         | LOK | Bedingung EKP Vorlauf angefordert                                           |
| B_ekpviz  | AEKP     |                                         | LOK | Bedingung EKP Vorlauf zulässig                                              |
| B_estart  |          | AEKP                                    | EIN | Bedingung KL 50 ein                                                         |
| B_kstebf  | T2STRL   | AEKP, DKVBDE, T2SPRL                    | EIN | Bedingung Kraftstoffbefüllung                                               |
| B_kstebfe |          | AEKP                                    | EIN | Bedingung Kraftstoffbefüllung beenden                                       |
| B_nmot    | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE, ALSU, AMSV, ...        | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                           |
| B_pvlab   | AEKP     |                                         | LOK | Bedingung EKP Vorlauf aus Abstellzeitüberschreitung                         |
| B_pvlpnd  | AEKP     |                                         | LOK | EKP- Vorlauf wegen Unterschreitung Niederdruckschwelle                      |
| B_stend   | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE, AMSV, ARMD, ...        | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                |
| B_stprel  | HT2KTWNE | AEKP, SYSYNC                            | EIN | Bedingung Entprellung von Drehzahlgebersignal gestartet                     |
| B_stakt   | TKSTA    | AEKP                                    | EIN | Bedingung Stellgliedtest aktiv                                              |
| B_uprmpnl | DDSKV    | AEKP, DKVBDE                            | EIN | Spannung Raildrucksensor nicht plausibel                                    |
| dekpub    | AEKP     |                                         | LOK | Differenz der Batteriespannung zwischen zwei Messungen bis EKP-Dauerbetrieb |



| Variable  | Quelle  | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                             |
|-----------|---------|-------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------|
| prist_w   | HDRPIST | AEKP, AES, AMSV,-<br>AWEA, BBSTHDR, ...         | EIN | Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)            |
| tabst_w   | BGTABST | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTAPABG,<br>...  | EIN | Abstellzeit                                             |
| tmotab    | GGTFM   | AEKP, BBKH,-<br>BGKSTDTA, BGTABST,<br>DATS, ... | EIN | Motortemperatur beim Abstellen                          |
| ubsq      | GGUB    | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDTA, BGLBK, ...      | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung |
| vkst_w    | AEKP    |                                                 | LOK | Gefördertes Kraftstoffvolumen                           |
| vkstsol_w | AEKP    |                                                 | LOK | Soll-Kraftstoffvolumen fuer EKP-Vorlauf                 |

## FB AEKP 27.20.0 Funktionsbeschreibung

Die EKP-Ansteuerung soll immer, wenn Kraftstoff eingespritzt wird dafür sorgen, daß der gewünschte Systemdruck durch die Kraftstoffversorgung bereitgestellt ist.

Die EKP-Versorgung (EKP-Relais) darf nur eingeschaltet werden, wenn B\_ekp gesetzt ist.

Die Funktion in vier Bereiche unterteilt:

1. EKP-Vorlauf im "predrive" (ab ME9: SY\_PREDRV>0)
2. EKP-Vorlauf, incl. Kraftstofferbefüllung
3. Schnelle Aktivierung beim Start
4. Normalbetrieb

1. EKP-Vorlauf im Steuergeräte "Predrive": EKPVL\_predrive (SY\_PREDRV>0)  
\*\*\*\*\*

Über einen "wake-up"- Eingang oder über CAN können ME9- Steuergeräte vor "Zündung an" aktiviert werden (nur bei SY\_PREDRV>0). In den dann ablaufenden predrive-tasks kann ein EKP-Vorlauf berechnet werden. Vor dem predrive wird nur "ini" und "inipre" gerechnet, bei "Kl15 an" folgen "ini2" und dann die normalen Raster (siehe %BBSYSCON 8.max). Im predrive steht deshalb noch keine aktuelle Abstellzeitinformation zur Verfügung (siehe %BGTABST).

Der EKP-Vorlauf wird deshalb immer ausgelöst, wenn der Steuergerätenachlauf beendet wurde, das Steuergerät also definitiv deaktiviert war. Dabei ist dann bekannt, dass die Motorabstellzeit tabst\_w mindestens größer als (tpostdrv\_w + tpredrv\_w) ist. Diese Information über den Abschaltzustand des Steuergerätes kann aus dem Register der Systemsteuerung (dr\_reg\_get\_reset\_id) gewonnen werden. Steht in dem Register keine Information (ID\_UNKNOWN, entspricht 0), dann ist das Steuergerät gerade aktiviert worden. Der Steuergerätenachlauf war also auch regulär beendet.

Die Anzahl der EKP-Vorläufe im "predrive" wird durch den Parameter ANZEKPVLPRD begrenzt. Der Vorlauf im predrive kann durch ANZEKPVLPRD=0 deaktiviert werden. Die EKP-Vorlaufzeit im predrive wird über die Sollfördermenge VKSTPVLPRD definiert.

Wird der EKP-Vorlauf im predrive durch KL15-Aktivierung beendet, erfolgt eine Fortsetzung des EKP-Vorlaufes im normalen Rechenraster (drive). Die hier über die Motorabstellzeit abgelegte andere Sollfördermenge kann u.U. zu einer sofortigen Beendigung oder einer weiteren Verlängerung des EKP-Vorlaufes führen. Die Vorlaufanforderung B\_ekpvla bleibt in jedem Fall aktiv.

Zur Verhinderung eines EKP-Vorlaufes nach einem Crash wird B\_airbag abgefragt. Das Airbag-Signal muß also im predrive aktuell berechnet und in der %GGCS zur Verfügung gestellt werden (aus EEPROM oder ggf. vom CAN).

2. EKP-Vorlauf: EKPVL  
\*\*\*\*\*

Grundsätzlich besteht der Funktionsteil EKP-Vorlauf aus folgenden Teilaufgaben:

- Anforderung eines Vorlaufes
- Prüfung auf Zulässigkeit
- nur bei SY\_PREDRV>0: Fortsetzung eines im predrive begonnen EKP-Vorlaufes
- Berechnung der EKP-Vorlaufzeit aus dem zu fördernden Kraftstoffvolumen
- Erkennung einer Kraftstofferbefüllung und Berechnung des dazu zu fördernden Kraftstoffvolumens

Kriterien zur Anforderung eines EKP-Vorlaufes:  
-----

Motorabstellzeit:

Bei Verfügbarkeit einer verwendbaren Information über die Abstellzeit (B\_abstnpl = false, siehe %BGTABST) findet ein EKP-Vorlauf statt, wenn die Abstellzeit tabst\_w die Schwelle TAPVLTM überschritten hat (B\_pvlab). Die Kennlinie TAPVLTM enthält die zur jeweiligen Motorabstelltemperatur gehörige Abstellzeitschwelle in Sekunden, bei deren Überschreitung ein Pumpenvorlauf für einen schnellen Start erforderlich wird.

nur bei SY\_BDE>0: Raildruck prist\_w

Bei BDE-Systemen kann u.U. vom Raildruck auch auf den Kraftstoffdruck im Niederdruckkreis geschlossen werden. Wenn der Raildruck auf sehr kleine Werte abgesunken ist (lange Abstellzeit, System nicht sehr dicht), dann öffnet das Rückschlagventil und im Hoch- / Niederdruckkreislauf herrscht der gleiche Druck. Aufgrund dieser Information kann ein EKP-Vorlauf ausgelöst werden. (Dabei muß jedoch die Ungenauigkeit des Hochdrucksensors im Niederdruckbereich berücksichtigt werden- siehe Applikationshinweise)

Prüfung auf Zulässigkeit:  
-----

Um nicht jedesmal beim Einschalten von KL15 einen EKP-Vorlauf auszulösen, muß die maximale Anzahl möglicher Anforderungen eines EKP-Vorlaufes zwischen zwei Motorstarts in ANZEKPVLPMX abgelegt werden. Die Anforderung eines Vorlaufes wird nur durchgeschaltet (B\_ekpvla), wenn die Anzahl der EKP-Vorläufe seit dem letzten Erreichen von Startende kleiner als ANZEKPVLPMX ist.

Auswahl des zu fördernden Kraftstoffvolumens: prerun\_volume\_limit  
-----

Wird der EKP-Vorlauf durch das Abstellzeitkriterium ausgelöst, kann das zu fördernde Volumen als Funktion der Abstellzeit vorgegeben werden. Somit kann der EKP-Vorlauf kürzer sein, falls aus Versuchen bekannt ist, daß der Druck im System bei der entsprechenden Abstellzeit noch höher als Umgebungsdruck ist.

Berechnung des zu fördernden Kraftstoffvolumens und Vergleich mit dem Sollwert:  
Das geförderte Volumen  $vkst\_w$  berechnet sich im einfachsten Ansatz aus einer als konstant angenommenen Förderleistung  $PEKP [ml/Rasterzeit] * Rasterzeit$ . Wird der Sollwert erreicht ( $vkst\_w = vkstsol\_w$ ), wird der EKP-Vorlauf angehalten.

nur bei  $SY\_PREDRV > 0$ : Fortsetzug eines im "predrive" begonnenen EKP-Vorlaufes

Wenn im predrive die Forderung nach einem EKP-Vorlauf ( $B\_ekpvla$ ) ermittelt wurde, kann dieser Vorlauf inzwischen beendet sein oder noch aktiv sein.

- Wenn der Vorlauf stattfand und jetzt beendet ist ( $B\_ekpvl=false$ ), dann entspricht das bereits geförderte Kraftstoffvolumen der Sollfördermenge im predrive ( $vkst\_w = VKSTPVLPRD$ ). Wird nun im "drive" aufgrund der Abstellzeit aus dem Kennfeld  $VKSTPVLAB$  eine größere Vorlaufmenge gefordert, dann wird ein weiterer Vorlauf gestartet (bis  $vkst\_w = VKSTPVLAB$ ). Voraussetzung dazu ist, dass die Anzahl der zulässigen Pumpenvorläufe noch nicht überschritten wurde (siehe Applikationshinweis zu  $ANZEKPVLMX$  &  $ANZEKPLVPR$ ).
- Wenn der Vorlauf im predrive gestartet wurde und noch aktiv ist ( $B\_ekpvl=true$ ), dann wird die bereits geförderte Menge  $vkst\_w$  mit der nun neu berechneten Sollmenge  $VKSTPVLAB$  verglichen. Als Resultat daraus kann der Pumpenvorlauf dann sofort abgebrochen werden, oder bei Bedarf auch verlängert werden.

nur bei  $SY\_TEBF > 0$ : Sonderfall Kraftstofferbefüllung ( $B\_kstebf$ ):  $prerun\_volume\_limit$

Zusätzlich zu den o.g. Möglichkeiten kann zur ersten Befüllung des Systems am Bandende über einen sog. Kundendiensttester eine Kraftstofferbefüllung ausgelöst werden.

Bei  $SY\_TEBF > 0$  kann die EKP vor dem Start (zusätzlich zum normalen Pumpenvorlauf) für eine applizierbare Mehrmenge  $VKSTEBF$  zur Kraftstofferbefüllung aktiviert werden. Diese Kraftstoffmehrmenge ergibt sich theoretisch aus dem Volumen des Kraftstoffsystems bei Systemdruck und der Kompressibilität des Kraftstoffes abzüglich des Volumens, das schon durch den normalen EKP-Vorlauf (bei Einschalten von  $KL15$ ) gefördert wird.

Sollte bei der Erstbefüllung ein undichtes Kraftstoffsystem festgestellt werden, kann über den Bandendetester die Bedingung Kraftstofferbefüllung beenden ( $B\_kstebfe$ ) gesetzt werden. Diese Möglichkeit ist allerdings nur gegeben, wenn  $SY\_TEBF > 1$  gesetzt ist. Nähere Informationen hierzu können in den Projekten, in denen eine derartige Ansteuerung realisiert ist, der Tester-PDEF entnommen werden. In den übrigen Projekten ist sicherzustellen, daß  $SY\_TEBF = 0$  gesetzt ist.

### 3. Schnelle Aktivierung beim Start: EKPSTART

\*\*\*\*\*

Selbst wenn schon ein EKP-Vorlauf stattgefunden hat, kann es sein, daß der Fahrer nicht sofort startet. Dann sinkt der Druck im Kraftstoffsystem u.U. wieder auf Umgebungsdruck ab. Deshalb ist eine schnelle Aktivierung der EKP beim tatsächlichen Motorstart erforderlich. Hier gibt es zwei Möglichkeiten zur Aktivierung:

Starterkennung über Batteriespannungseinbruch und Motor dreht sich:

Wird der Anlasser aktiviert, erzeugt dessen Anlaufstrom i.A. einen deutlichen Einbruch der Batteriespannung.

Ist dieser Einbruch größer als  $UBSTS [V]$ , wird für die Zeit  $TZMIN [s]$  ein Timer getriggert. Wenn gleichzeitig eine Flanke am Zahnzähler erkannt wird ( $B\_stprel$ ), d.h. der Motor sich dreht, wird für die verbleibende Zeit die EKP angesteuert.

Starterkennung über Anforderung zur Ansteuerung des Anlassers ( $SY\_STA > 0$ ):

Bei Projekten mit Automatikstartfunktion im Motorsteuergerät ( $\%STA$ ) ist bekannt, wenn der Fahrer starten möchte ( $B\_estart$ ).

Dann wird die EKP sofort für die Zeit  $TSTAPVL$  aktiviert, wenn die Startanforderung ( $B\_estart$ ) kommt.

In der Automatikstartfunktion ( $\%STA$ ) gibt es meist eine applizierbare Verzögerungszeit zwischen der Anforderung zu starten ( $B\_estart$ ) und der tatsächlichen Ansteuerung des Anlassers. Diese Verzögerungszeit kann genutzt werden, um sicher vor der ersten Einspritzung den Systemdruck aufgebaut zu haben.

Bei Projekten ohne Startautomatikfunktion ( $\%STA$ ) ist sicherzustellen, daß  $SY\_STA = 0$  ist.

Die schnelle Aktivierung der EKP für eine kurze Zeit findet nur einmal pro Fahrzyklus statt.

### 4. Normalbetrieb: main

\*\*\*\*\*

Sobald der Motor die Mindestdrehzahl überschritten hat ( $B\_nmot = true$ ), befindet sich die EKP im Dauerbetrieb ( $B\_ekpd$ ).

In diesem Fall wird ein noch aktiver Pumpenvorlauf angehalten und die schnelle Aktivierung der EKP beim Start wird abgebrochen.

Die EKP bleibt jetzt genau so lange aktiv ( $B\_ekp$ ), bis Unterdrehzahl erkannt wird und so  $B\_nmot = B\_ekp = false$  ist

( $B\_ekpd$  bleibt gesetzt, weil der Dauerbetrieb in diesem Zyklus einmal erreicht wurde).

Im SG-Nachlauf wird die EKP abgeschaltet ( $B\_ekp = false$ ).

### Sicherheitskraftstoffabschaltung

Zusätzliche Sicherheit kann durch hardwareseitige Sperrung der EKP-Versorgung über einen Crash-Schalter oder softwareseitige Abschaltung der EKP über ein Signal aus dem Airbag-SG ( $B\_airbag$ ) erzielt werden.  $B\_airbag$  wird nur bei  $SY\_AIRBAG > 0$  abgefragt.

Versorgung anderer Komponenten über das EKP Relais ( $SY\_EKPRMK > 0$ , nur ME7):

Ist kein externes Hauptrelais vorhanden, werden unter Umständen zusätzliche Komponenten über das EKP Relais stromversorgt. Bei einer schnellen Abschaltung des Relais werden also auch die mitversorgten Komponenten abgeschaltet. Bei der ME7 Standardendstufen-diagnose kann dies zu Problemen führen: die Endstufen werden u.U. noch per SW angesteuert obwohl die Stromversorgung mit  $B\_ekp=false$  bereits unterbrochen ist, was zur irrtümlichen Erkennung von Lastabfall führen kann. Um dies zu verhindern, kann die Abschaltung bei  $SY\_EKPRMK > 0$  ("EKP Relais mit anderen mitversorgten Komponenten") durch  $B\_bbdecj=true$  (s. DECJ) verzögert werden, bis die DECJ ihre Diagnose beendet hat. Die Abschaltung der EKP wird um maximal 100ms verzögert. Ist die Diagnose schon deaktiviert ( $B\_desee = false$ ), wird die Verzögerung sofort umgangen und die EKP wird sofort (im 10ms Prozess) abgeschaltet. Die Abschaltverzögerung greift bei Beendigung der Normalansteuerung ( $B\_ekp$  wegen  $B\_nmot$ ), aber auch bei Beendigung eines EKP-Vorlaufes, der Kraftstofferbefüllung oder dem EKP-Schnellstart. Das ist notwendig, da die Endstufendiagnose unter Sonderkonfigurationen auch vor dem Motorstart (keine Drehzahl- oder Batteriespannungsschwelle) aktiv sein kann.

Bei ME9-Systemen findet die Endstufendiagnose in der HW-Schale statt und die plötzliche Unterbrechung der Stromversorgung mitversorgter Komponenten wird auf anderem Weg berücksichtigt. Eine Abschaltverzögerung ist nicht mehr notwendig ( $B\_bbdecj$  existiert nicht) und deshalb kann  $SY\_EKPRMK=0$  bleiben.

**ACHTUNG:**

-----  
Die Verzögerung der Abschaltung der EKP gilt auch für die Sicherheitskraftstoffabschaltung. Das kann sicherheitsrelevant sein und muß deshalb vom Kunden freigegeben werden!  
Nach RB Empfehlung sollten andere Komponenten als die EKP nicht über das EKP Relais versorgt werden !

**APP AEKP 27.20.0 Applikationshinweise****EKP-Vorlauf:**

-----  
Um kurze Startzeiten zu erreichen, ist ein EKP-Vorlauf bei langen Abstellzeiten unbedingt erforderlich (Schnellstart).

**Vorlauf anfordern:**

- Die Applikation von TAPVLTM (temperaturabhängige Abstellzeitschwelle für Pumpenvorlauf) erfolgt unter Beobachtung des Kraftstoffdruckes bei verschiedenen Abstelltemperaturen. Die konstant angenommene Pumpleistung PEKP [ml / 50ms] ergibt sich aus:  
PEKP [ml/50ms] = Förderleistung EKP [l/h] / 3.6 \* 0.05
- Bis zur %AEKP 8.40 gab es eine EKP-Vorlaufanforderung, die durch Beendigung des SG-Nachlaufes ausgelöst wurde (B\_pvlnl). Da die SG-Nachlaufzeit auch in die Berechnung der Motorabstellzeit einfließt, wird auf diese Option ab AEKP 8.50 verzichtet. Rückwärtsbedatung für Nutzer von TNLEKPV: Wenn die Kennlinie TAPVLTM zuvor nicht verwendet wurde, dann kann der Parameter TNLEKPV nach hier übertragen werden.
- nur für SY\_BDE>0:  
Da der Hochdrucksensor im Niederdruckbereich sehr ungenau ist (siehe Drucksensor-TKU; ca. +/- 1.7bar) kann aus prist\_w nur die Information "drucklos" oder "Restdruck vorhanden" gewonnen werden. Als drucklos wird deshalb ein KVS mit prist\_w (Absolutdruck) kleiner 1bar + Drucksensortoleranz (z.B. 2.7bar) angenommen. Wenn eine Drucksensoradaption (siehe %DDSKV) aktiv ist, verbessert sich die Qualität der Information entsprechend.

**Vorlauf erlauben:**

Die Maximale Anzahl möglicher Pumpenvorläufe zwischen zwei Starts sollte aus Sicherheitsgründen niedrig gehalten werden. Dabei muß zwischen Systemen mit /ohne predrive unterschieden werden, weil ANZEKPVLMX die Summe der EKP-Vorläufe in predrive und bei KL15an vorgiebt.

- a) Systeme ohne predrive: es wird empfohlen ANZEKPVLMX = 1 (die Kraftstofferbefüllung per Tester wird hier nicht mitgezählt)
- b) Systeme mit predrive : es wird empfohlen im predrive (wakeup z.B. durch Türkontakt) einen Vorlauf zu erlauben und für den Fall, dass bei späterem "KL15an" der Druck schon wieder weg ist einen weiteren Vorlauf im "drive" zuzulassen  
=> ANZEKPVLP = 1 & ANZEKPVLMX = 2  
(Bei einer größeren Anzahl zulässiger EKP-Vorläufe sollte ANZEKPVLMX mind. ANZEKPVLP + 1 sein, damit bei KL15an und einer größeren Sollfördermenge VKSTPVLAB noch ein weiterer Vorlauf stattfinden kann)

**Vorlauf ausführen:**

- Das zu fördernde Kraftstoffvolumen VKSTPVLAB (Sollwert) wird als Funktion der Abstellzeit vorgegeben. Somit kann der EKP-Vorlauf kürzer sein, falls aus Versuchen bekannt ist, daß der Druck im System bei der entsprechenden Abstellzeit noch höher als Umgebungsdruck ist. Als Näherungswert kann angenommen werden: VKSTPVLAB = 50 ml (Sollen bisherige Zeitvorgaben beibehalten werden, können die Sollvolumina aus dem Zusammenhang VKST...[ml] = PEKP[ml/50ms] / 0.05 \* Pumpenlaufzeit[s] berechnet werden.)
- Das geförderte Volumen vkst\_w berechnet sich aus einer als konstant angenommenen EKP-Förderleistung:  
PEKP [ml/Rasterzeit] \* Rasterzeit. Wird der Sollwert erreicht (vkst\_w = vkstsol\_w), wird der EKP-Vorlauf angehalten.

**Teilabschaltung:**

TAPVLTM = 65535 --> Deaktivierung Anforderung EKP-Vorlauf aus Abstellzeit  
PEKPV = 0 --> Deaktivierung Anforderung EKP-Vorlauf aus Raildruck  
ANZEKPVLMX = 0 --> Komplette Abschaltung des EKP-Vorlaufs

**EKP-Vorlauf im predrive (nur bei SY\_PREDRV>0):**

-----  
Das im predrive zu fördernde Kraftstoffvolumen VKSTPVLPRD sollte sich an der Kennlinie VKSTPVLAB orientieren. Beim Pumpenvorlauf im predrive ist von einer Mindestabstellzeit auszugehen, die der Länge des SG-Nachlaufes entspricht. Die Fördermenge aus VKSTPVLPRD bei dieser Abstellzeit wird also eine eher kleine Menge sein. Bei längerer tatsächlicher Abstellzeit kann der Pumpenvorlauf dann nach KL15an verlängert bzw. fortgesetzt werden.  
Abschaltung des EKP-Vorlaufes im predrive: ANZEKPVLP = 0

**Kraftstofferbefüllung:**

-----  
VKSTEBF = Volumen des Kraftstoffsystems (Leitung, Rail, ggf. HDP).  
Applikative Abschaltung der Erstbefüllung, falls diese implementiert ist (SY\_TEBF > 0): VKSTEBF = 0

**Schnelle Aktivierung beim Start:**

-----  
Grundsätzlich sollte die schnelle Aktivierung immer nur so lange aktiv sein, bis über die Drehzahlerkennung (B\_nmot) Dauerbetrieb realisiert werden kann.  
Die Zeit zwischen Batteriespannungseinbruch (Einrücken des Anlassers) und Setzen von B\_nmot bewegt sich Erfahrungsgemäß im Bereich von 0.05 bis 0.3 sec. Für TZMIN wird deshalb als Näherungswert 0.3 Sekunden empfohlen.  
Die Schwelle UBSTS für die Erkennung des Batteriespannungseinbruches sollte bei optimalen Bordnetzbedingungen ermittelt werden. D.h. warme Umgebung (Öl, Wasser), geladene Batterie etc. Als Erstbedatungswert wird 2 Volt empfohlen.

Die EKP-Vorlaufzeit bei Startautomatik TSTAPVL ist abhängig davon, wie stark in der Funktion %STA die Anforderung zu starten (B\_estart) bis zur Ansteuerung des Anlassers (B\_sta) verzögert wird. Als Richtwert gilt:  
Verzugszeit zwischen B\_estart und B\_sta + 0.3 (TZMIN).

**Teilabschaltung:**

TZMIN = 0 --> Keine schnelle Aktivierung aus Spannungseinbruch und erkannter Drehzahl.  
TSTPAVL = 0 --> Keine schnelle Aktivierung bei Startanforderung (B\_estart) falls SY\_STA > 0.

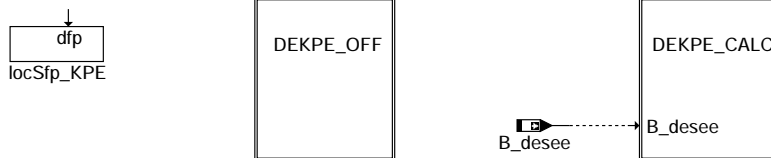
**Tankentleerung:**

Während der Applikationsphase kann zur Entleerung des Tanks (z.B. bei Kraftstoffwechsel) das zu fördernde Kraftstoffvolumen  $vkstsol\_w$  (VKSTEBF, VKSTPVLAB oder VKSTPVLAB) = max. Wert 6553.5 ml und PEKP = min. Wert 0.1 ml/50ms gesetzt werden. Dann läuft der EKP-Vorlauf für 65535 Schritte je 50 ms, also insgesamt 3276 sec.

DIESE BEDATUNG IST JEDOCH FÜR SERIENDATENSTÄNDE VERBOTEN!

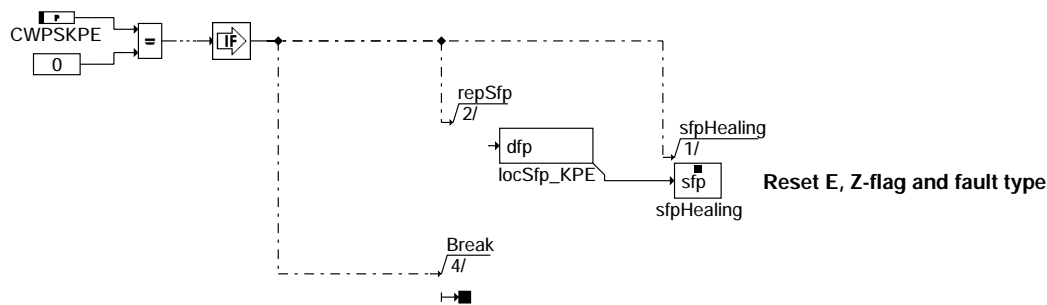
## FU DEKPE 17.10.0 Diagnose; Elektrokraftstoffpumpe Endstufe

### FDEF DEKPE 17.10.0 Funktionsdefinition

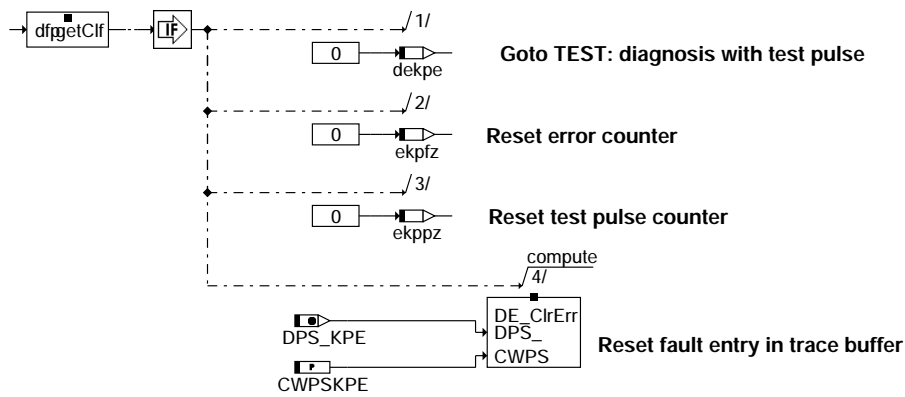


**dekpe-main**

**Switch off function by CWKPE = 0**

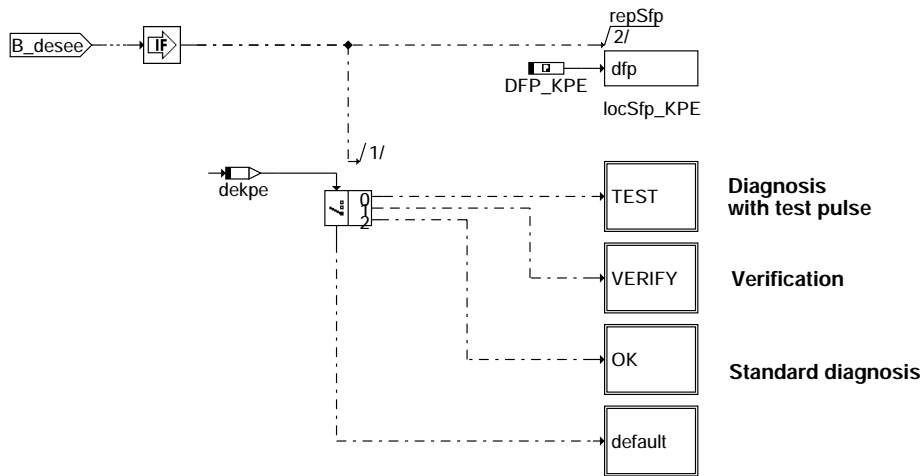


**Reset fault memory**



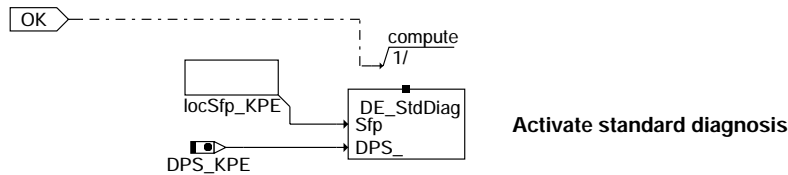
**dekpe-dekpe-off**

Unterfunktionsblock 1: Abschaltung und resetieren der Diagnose



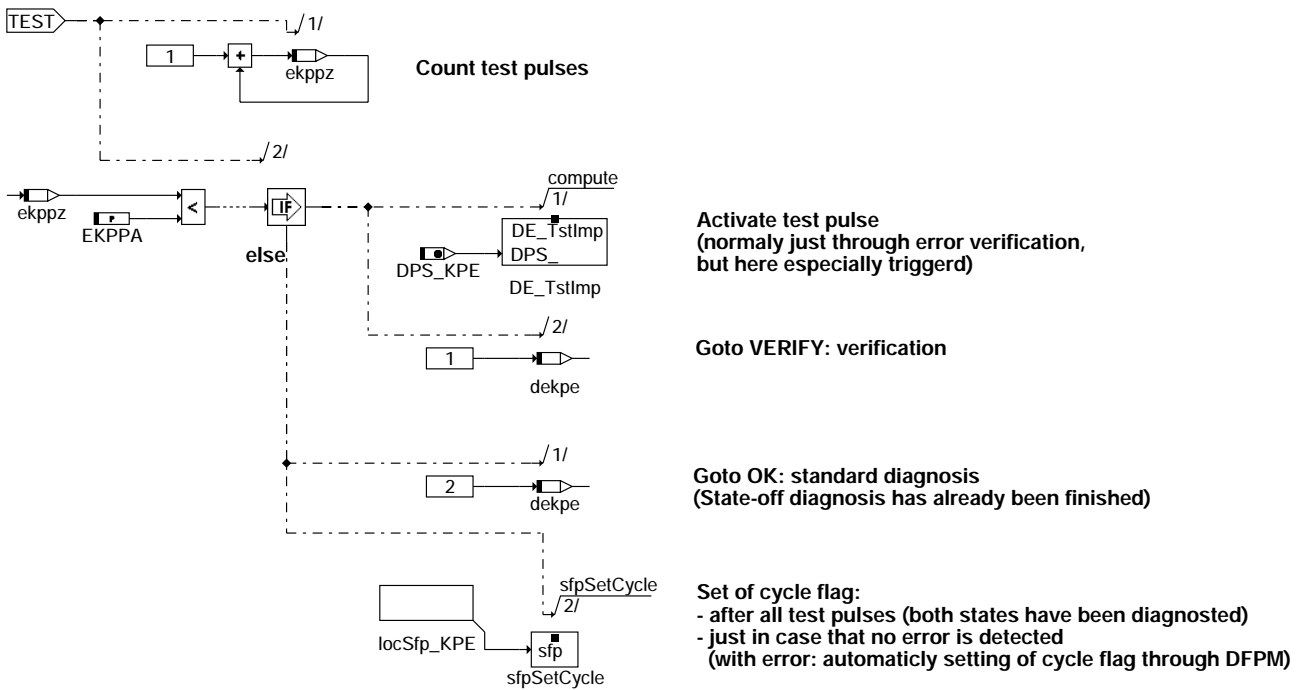
**dekpe-dekpe-calc**

Unterfunktionsblock 2: Berechnung bei aktiver Diagnose



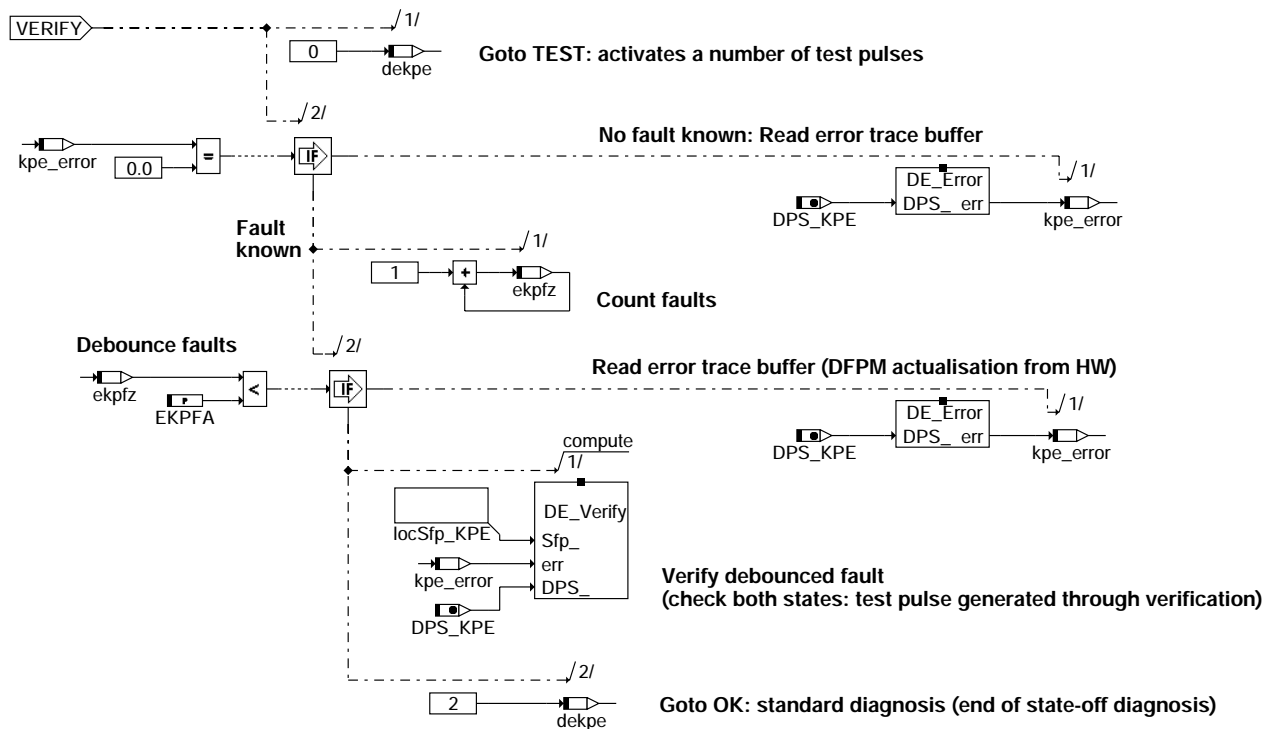
**dekpe-ok**

Unterfunktionsblock 3: Standard Diagnose (passiv)



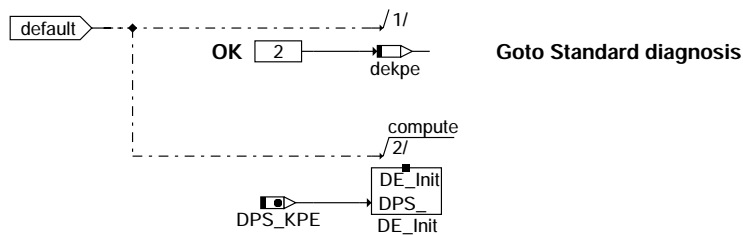
**dekpe-test**

Unterfunktionsblock 4: Aktive Diagnose (mit Prüfpuls)



dekpe-verify

Unterfunktionsblock 5: Verifikation



dekpe-default

Unterfunktionsblock 6: Neues setzen Statusbyte bei dekpe > 2

ABK DEKPE 17.10.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y                                | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|----------|-----------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| CWPSKPE   |          |                                         | FW  | Codewort für Endstufendiagnose EKP                                              |
| EKPFA     |          |                                         | FW  | Anzahl Verifikationen zur Fehlerentprellung in der Endstufendiagnose EKP-Relais |
| EKPPA     |          |                                         | FW  | Anzahl Prüfpulsausgaben in der Endstufendiagnose EKP-Relais                     |
| Variable  | Quelle   | Referenziert von                        | Art | Bezeichnung                                                                     |
| B_bekpe   | DEKPE    |                                         | AUS | Bedingung Bandendeanforderung für Fehler Endstufe EKP                           |
| B_bkkpe   | DEKPE    |                                         | AUS | Bedingung Ersatzwert für EKP-Relais Endstufe                                    |
| B_clkpe   |          | DEKPE                                   | EIN | Bedingung Fehlerpfad EKP-Relais Endstufe löschen                                |
| B_desee   | DECJ     | AEKP, DAAVE, DBKSE, DEKPE, DHLSHKE, ... | EIN | Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt                                  |
| B_ftkpe   | DEKPE    |                                         | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Endstufendiagnose EKP                 |
| B_mnkpe   | DEKPE    |                                         | AUS | Bedingung für Fehlertyp Kurzschluß nach Masse für EKP-Relais Endstufe erkannt   |
| B_mxkpe   | DEKPE    |                                         | AUS | Fehlertyp Kurzschluß nach Ubat für EKP-Relais Endstufe erkannt                  |
| B_npkpe   | DEKPE    |                                         | AUS | Bedingung für Fehlertyp 'Wert unplausibel' für EKP-Relais Endstufe erkannt      |
| B_sikpe   | DEKPE    |                                         | AUS | Bedingung für Fehlertyp Leitungsabfall für EKP-Relais Endstufe erkannt          |
| bloknr    |          | ADVE, AMSV, BGELSV, BGTUMG, BGVMAX, ... | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                    |
| dekpe     | DEKPE    |                                         | LOK | Statusbyte Diagnose EKP Endstufe                                                |
| DFP_KPE   | DEKPE    |                                         | DOK | SG-int. Fehlerpfad-Nr.: EKP-Relais Endstufe                                     |
| dps_kpe   | DEKPE    |                                         | DOK | Endstufenindex EKP                                                              |
| E_kpe     | DEKPE    | MDBGRMOT                                | AUS | Errorflag: EKP-Relais Endstufe                                                  |
| ekpfz     | DEKPE    |                                         | LOK | Endstufendiagnose EKP-Relais: Zähler zur Entprellung der Endstufenfehler        |
| ekppz     | DEKPE    |                                         | LOK | Endstufendiagnose EKP-Relais: Zähler für Prüfpulsausgabe                        |

| Variable  | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                            |
|-----------|--------|------------------|-----|----------------------------------------|
| kpe_error | DEKPE  |                  | LOK | Fehlerstatus aus Error Trace Buffer    |
| sfpkpe    | DEKPE  |                  | AUS | Status Fehlerpfad: EKP-Relais Endstufe |
| Z_kpe     | DEKPE  |                  | AUS | Zyklusflag: EKP-Relais Endstufe        |

**FB DEKPE 17.10.0 Funktionsbeschreibung**

Die EKP-Relais-Endstufe wird eingeschaltet, sobald die Anforderung von der Ansteuerung der EKP aus %AEKP kommt. Mit Abschalten der Zündung über Kl.15 oder bei Motorstillstand wird die Relais-Endstufe ausgeschaltet (s. Beschreibung Betriebsbereiche EKP: AEKP ). Bei dieser Art der Ansteuerung kann ein Kurzschluß nach Masse oder ein Kabelabfall im Normalbetrieb nicht erkannt werden, weil die ES nicht in einem Schaltzustand betrieben wird, der diese Fehlererkennung erlaubt.

Damit die Endstufendiagnose durchgeführt werden kann, wird mit einem kurzen Prüfpuls die Endstufe ausgeschaltet, diese Abschaltung muß jedoch so kurz sein, daß die Relais-Kontakte noch nicht öffnen. Es muß in jedem Fall sichergestellt sein, daß diese kurze Unterbrechung auf keinen Fall zu einem Abfall des EKP-Relais führt. Die Erzeugung des Prüfpuls und die Ansteuerung der EKP-Relais-Endstufe wird im 100 ms-Raster durchgeführt; danach erfolgt die EKP-Relaisansteuerung wie sie in der Sektion %AEKP festgelegt ist.

**Funktionsablauf:**

Sobald eine Fehlerdiagnose am Endstufen-IC möglich ist (B\_dese), geht die Diagnose in den Zustand TEST und gibt den Prüfpuls aus. Solange der Prüfpulszähler ekppz kleiner als die auszulösende Anzahl Prüfpulse EKPPA ist, geht die Funktion nach jedem Prüfpuls in den Zustand VERIFIKATION. Dort wird der Error Trace Buffer aus der HW-Kapsel abgefragt und so ermittelt, ob ein Endstufenfehler vorliegt, oder nicht. Wird von der HW-Kapsel ein Fehler gemeldet, wird der Zähler zur Fehlerentprellung ekpfz incrementiert. Ist die Anzahl erkannter Fehler (ekpfz) größer als die Entprell-Schwelle EKPPA, wird der Fehler nach erneuter Verifikation an den DFPM gemeldet und die Diagnose geht sofort in den Zustand OK und führt die Standard Diagnose durch. Wird während der EKPPA Durchläufe kein Fehler erkannt, so geht die Diagnose anschließend an die letzte Prüfung in den Zustand OK und führt fortlaufend die Standard Diagnose durch.

**Setzen des Zyklusbit Z\_kpe:**

Das Zyklusbit kann gesetzt werden, wenn über die Bedingung B\_dese angezeigt wurde, daß eine Fehlerdiagnose am Endstufen-IC möglich war und Prüfpulse auf die Endstufe gegeben wurden. Nach der Ausgabe der Prüfpulse sind die Schaltmöglichkeiten der Endstufe überprüft. Erreicht der Entprellzähler ekppz den Wert EKPPA wird das Zyklusflag gesetzt und die Diagnose geht in den Zustand OK (Standarddiagnose). Wird mit der Ausgabesequenz der Prüfpulse ein Endstufenfehler erkannt, wird mit dem Setzen des Errorbit auch das Zyklusbit gesetzt.

**Setzen des Errorbit E\_kpe bei Kabelabfall oder Kurzschluß nach Masse:**

Liegen diese Fehler an der Endstufe vor, kann dies während der Ausgabesequenz der Prüfpulse erkannt werden. Zur Fehlerentprellung wird mit dem Setzen des Errorbit gewartet, bis der Zähler ekpfz auf den Wert EKPPA hochgezählt wurde. Die zuletzt erkannte Fehlerart wird dann in den Fehlerspeicher eingetragen.

**Setzen des Errorbit E\_kpe und Heilung bei Kurzschluß nach UBat:**

Ein Kurzschluß nach UBat kann im Normalbetrieb erkannt werden (Standarddiagnose;OK). Ebenso erfolgt die Heilungsprüfung nach erkanntem Fehler im Normalbetrieb, also auch innerhalb des Zyklus wo der Fehler erkannt wurde.

**Fehlerverifikation, Fehler-Heilungsprüfung bei Kabelabfall und Kurzschluß nach Masse :**

Es muß sichergestellt sein, daß in einer Fehlerverifikation oder Heilungsprüfung die Relaiskontakte nicht öffnen. Zur Fehlerverifikation der Endstufenfehler Kurzschluß nach Masse oder Kabelabfall wird die Endstufe mit dem Prüfpuls angesteuert. Kann anschließend über die HW-Diagnose ein Fehler ausgelesen werden, wird diese Fehlererkennung über den Zähler ekpfz entprellt. Erreicht der Zähler den Zählerstand EKPPA wird des Errorbit gesetzt und die erkannte Fehlerart in den Fehlerspeicher eingetragen.

Eine Heilungsprüfung kann dann im nachfolgenden Motorbetrieb nicht mehr durchgeführt werden. Wird nach einem Neustart die Endstufe wieder über die Ausgabe der Prüfpulssequenz angesteuert und es wird kein Endstufenfehler erkannt, gilt dies als Kriterium für eine Fehlerheilung. Das Errorbit E\_kpe wird zurückgesetzt und das Zyklusbit Z\_kpe gesetzt.

Es erfolgt keine Endstufendiagnose im SG-Nachlauf.

**APP DEKPE 17.10.0 Applikationshinweise**

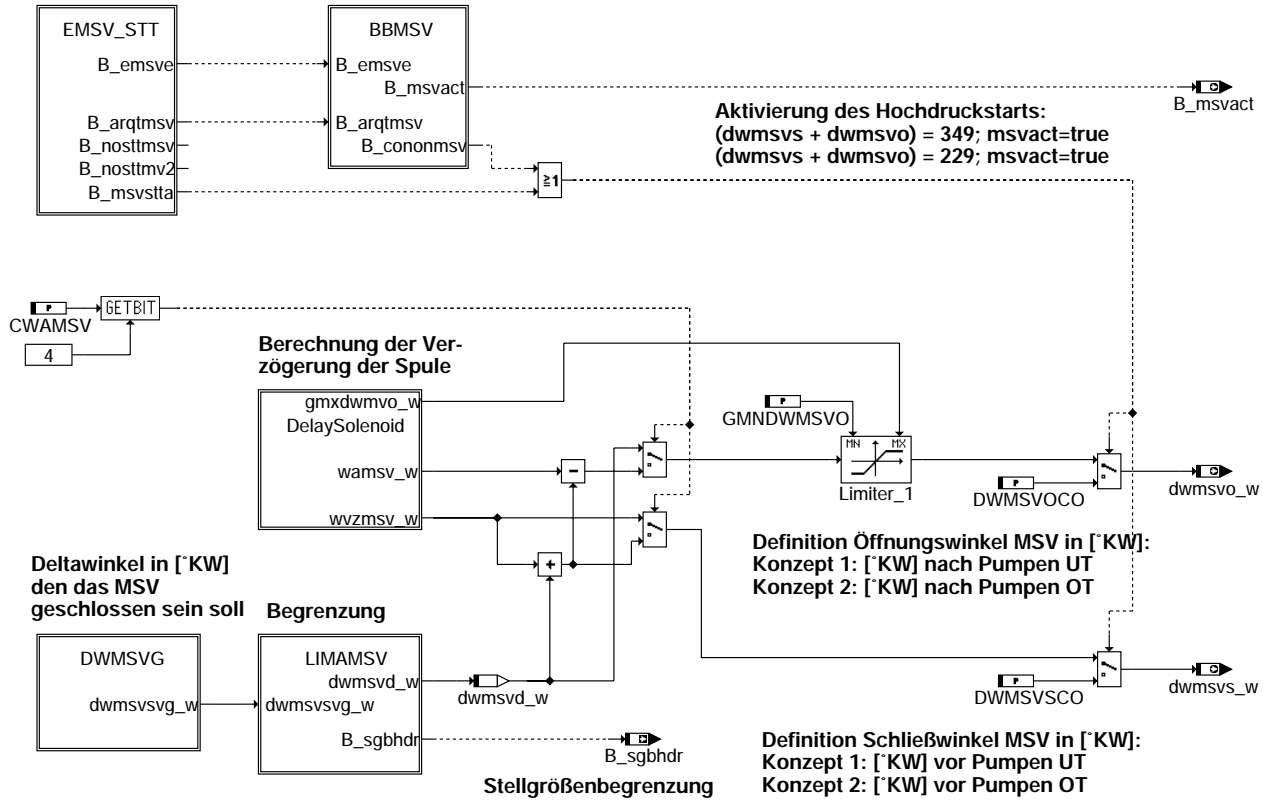
Um eine sichere Erkennung des EKP-Endstufen-Fehlers zu gewährleisten, ist folgende Bedatung zu beachten:

|             |                                                                                 |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| EKPPA >= 3  | Anzahl Verifikationen zur Fehlerentprellung in der Endstufendiagnose EKP-Relais |
| EKPPA >= 10 | Anzahl Prüfpulsausgaben in der Endstufendiagnose EKP-Relais                     |



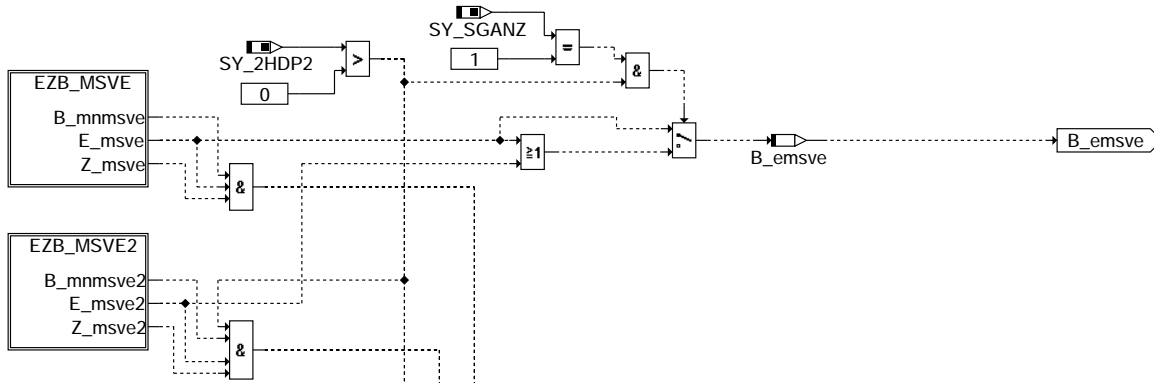
## FU AMSV 8.70.0 Ansteuerung Mengensteuerventil

### FDEF AMSV 8.70.0 Funktionsdefinition

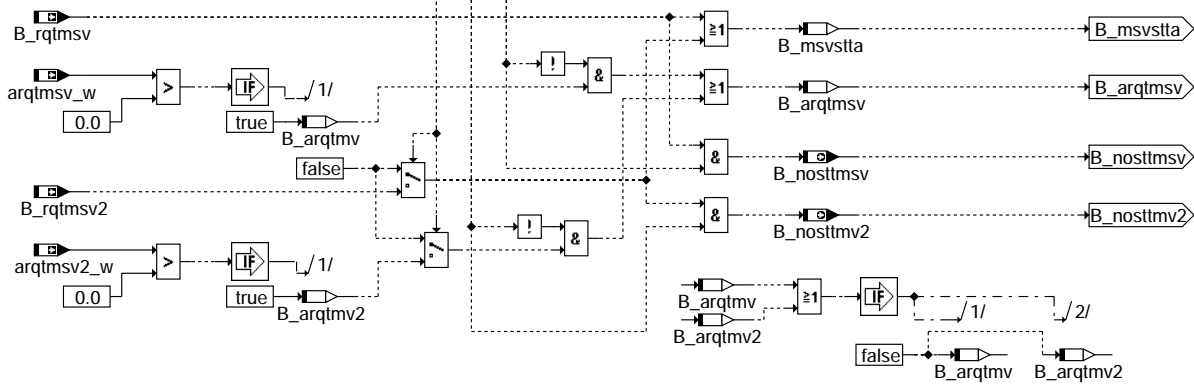


EMSV\_STT: Testansteuerung durch Endstufendiagnose und Ansteuerung bei Stellgliedertest

### Testansteuerung durch %DMSVE im Fehlerfall



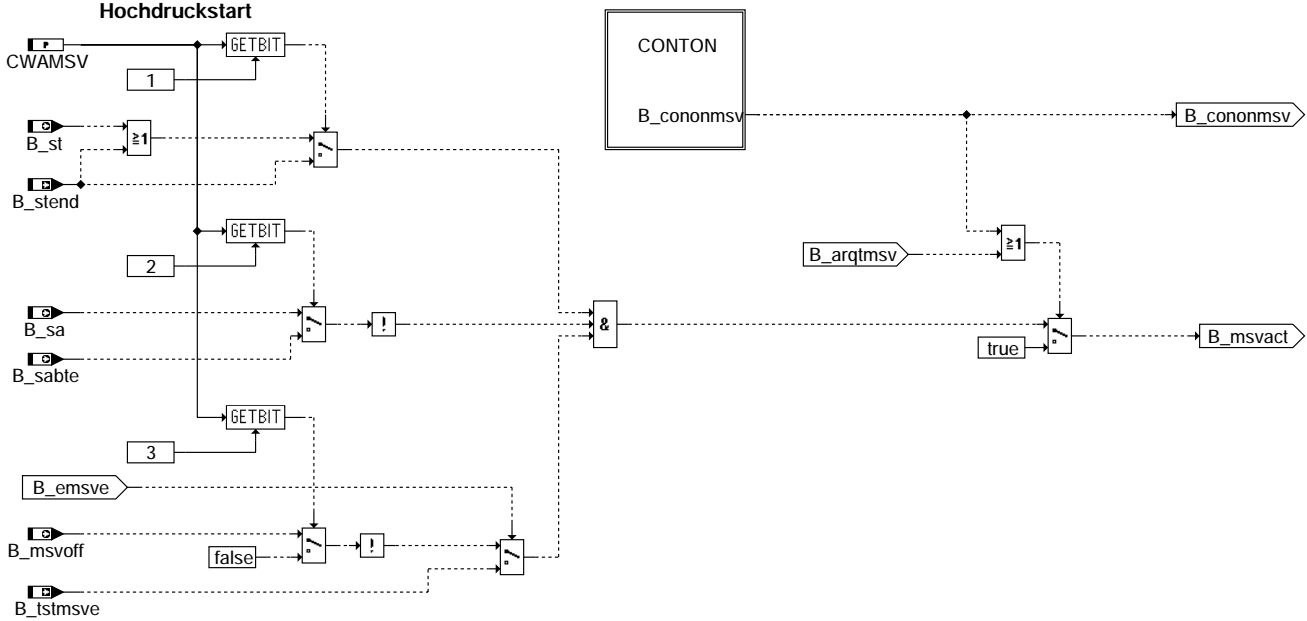
### Ansteuerung für Stellgliedertest MSV



### amsv-emsv-stt

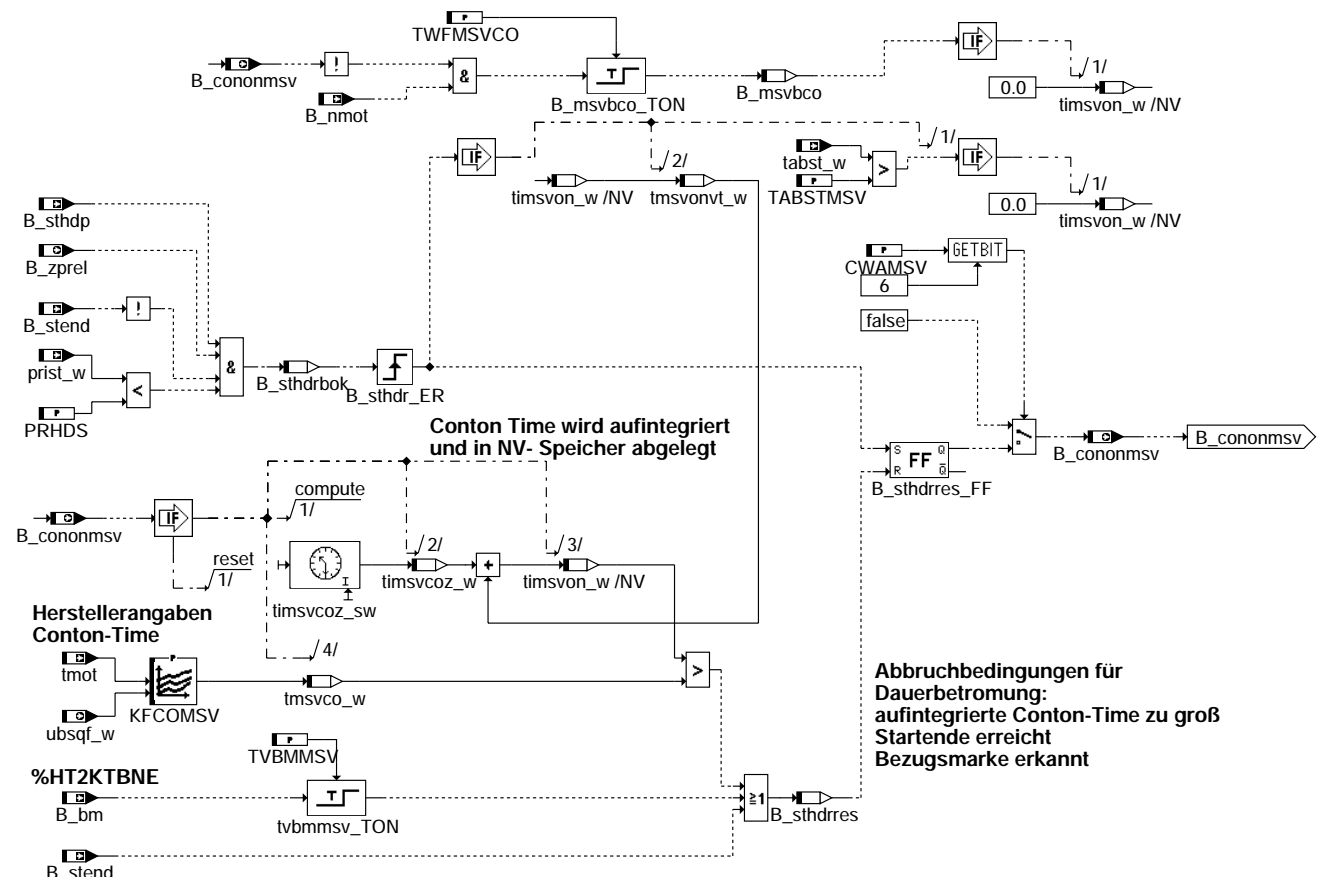
BBMSV: Betriebsbedingungen für Hochdruckstart und Normalbetrieb

#### Hochdruckstart



### amsv-bbmsv

CONTON: Einschaltzeit bei Hochdruckstart

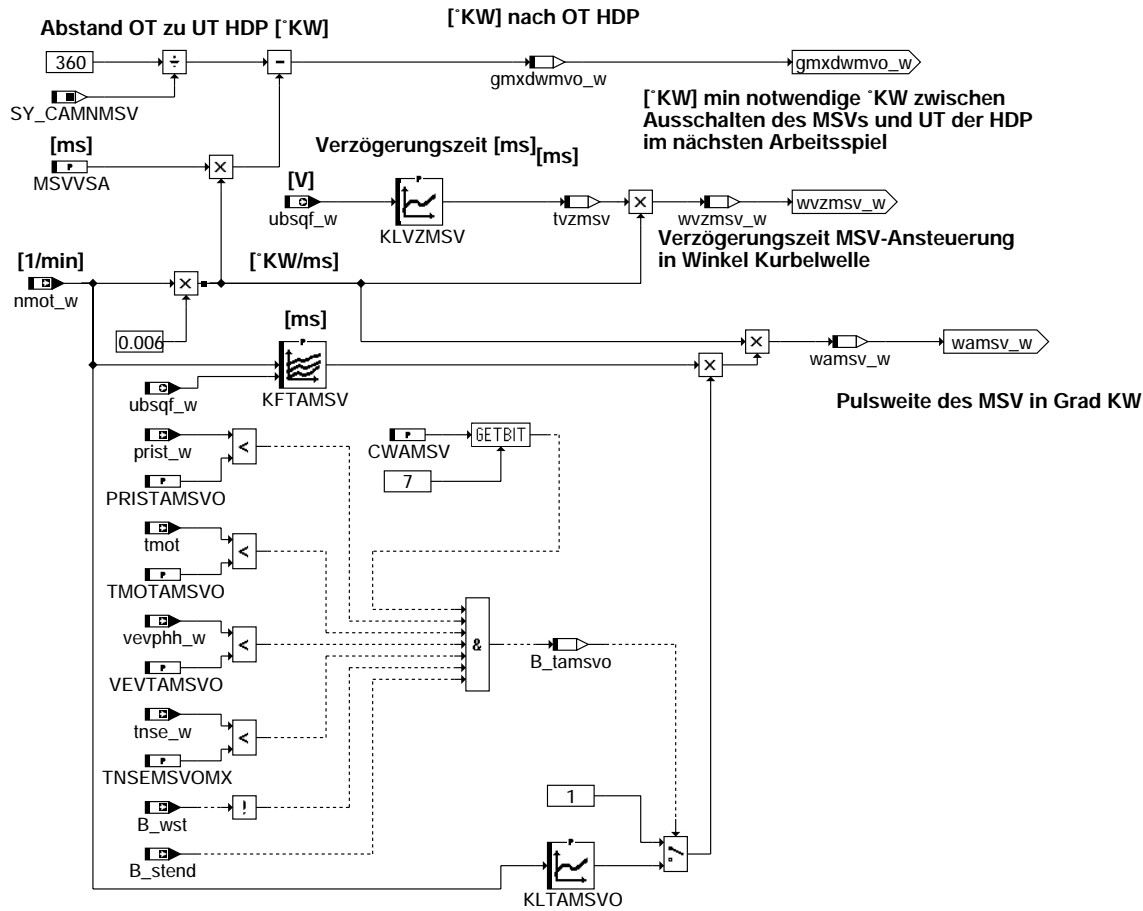


amsv-conton

amsv-conton

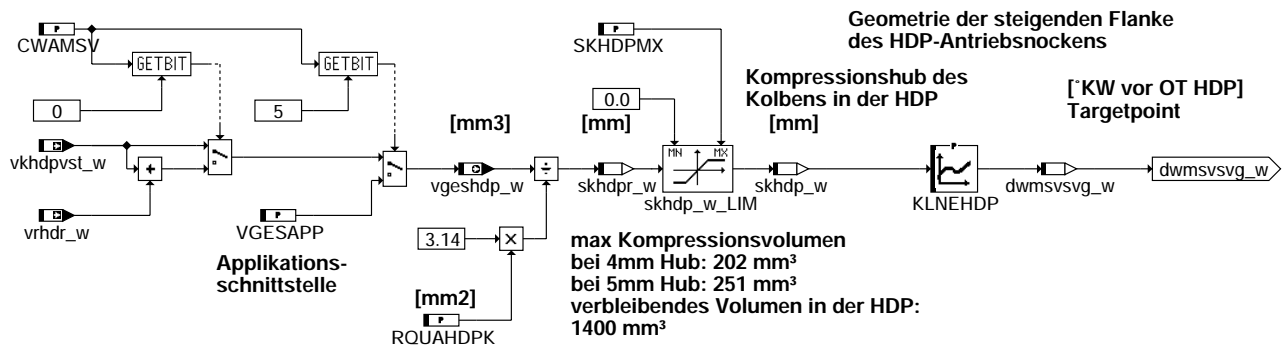
© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

DELAYSOLENOID: Berechnung der Verzögerung der Spule



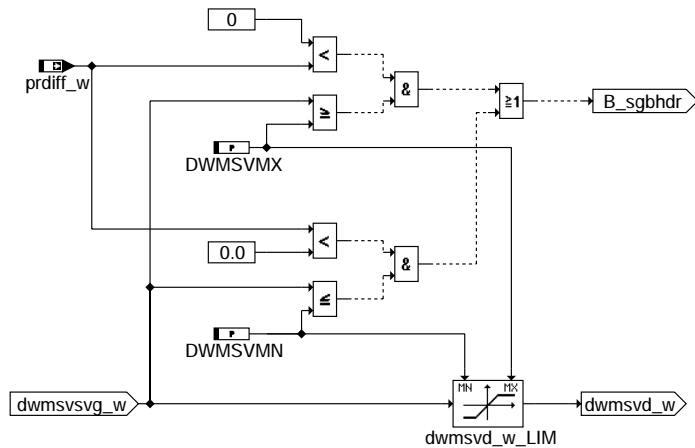
**amsv-delaysolenoid**

DWMSVG: Deltawinkel in den das MSV geschlossen sein soll



**amsv-dwmsvg**

LIMAMSV: Begrenzung des Deltawinkels



amsv-limamsv

### ABK AMSV 8.70.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                                                  |
|------------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CWAMSV     |          |          | FW  | Codewort für Ansteuerung Mengensteuerventil                                                                  |
| DWMSVMN    |          |          | FW  | Winkelbegrenzung für minimale Fördermenge                                                                    |
| DWMSVMX    |          |          | FW  | Winkelbegrenzung für maximale Fördermenge                                                                    |
| DWMSVOCO   |          |          | FW  | Deltawinkel Kurbelwelle für MSV öffnen für Dauerbestromung                                                   |
| DWMSVSCO   |          |          | FW  | Deltawinkel Kurbelwelle für MSV schließen bei Dauerbestromung                                                |
| GMNDWMSVO  |          |          | FW  | max. zulässiger Grenzwinkel für dwmsvo bezogen auf OT HDP                                                    |
| KFCOMSV    | tmot     | ubsqf_w  | KF  | Kennfeld max. zulässige Ansteuerungsdauer MSV                                                                |
| KFTAMSV    | nmot_w   | ubsqf_w  | KF  | MSV Pulslänge in Abhängigkeit der Batteriespannung und der Motordrehzahl                                     |
| KLNEHDP    | skhdp_w  |          | KL  | Kennlinie Erhebungskurve des Nockens zum Antrieb der HDP nur                                                 |
| KLAMSV     | nmot_w   |          | KL  | Kennlinie Faktor für Ansteuerdauerverlängerung MSV im Kaltstart Offset                                       |
| KLZMSV     | ubsqf_w  |          | KL  | MSV Verzögerungszeit in Abhängigkeit der Batteriespannung                                                    |
| MSVVA      |          |          | FW  | Verzugszeit Stromabbau MSV                                                                                   |
| PRHDS      |          |          | FW  | Grenzwert Druck im Hochdruckventil für Freigabe Hochdruckstart                                               |
| PRISTAMSV  |          |          | FW  | Grenzwert Raildruck für Verlängerung der Ansteuerdauer MSV                                                   |
| RQUAHDPK   |          |          | FW  | Quadrat des Radius des Kolbens in der HDP                                                                    |
| SKHDPMX    |          |          | FW  | Max-Grenze für Kompressionshub der HDP                                                                       |
| TABSTMSV   |          |          | FW  | Abstellzeitgrenze für Rücksetzen der integrierten Dauerbestromungszeit                                       |
| TMOTAMSV   |          |          | FW  | Grenzwert Motortemperatur für Verlängerung der Ansteuerdauer MSV                                             |
| TNSEMSVOMX |          |          | FW  | max. Zeit nach Startende für Freigabe Verlängerung der Ansteuerdauer des MSV                                 |
| TVBMMSV    |          |          | FW  | Zeit für Beenden der Dauerbestromung nach erkannter Bezugsmarke                                              |
| TWFMSVCO   |          |          | FW  | Wartezeit für Rücksetzen der aufintegrierten Dauerbestromungszeit bei Normalbetrieb                          |
| VEVTAMSV   |          |          | FW  | Grenzwert Entnahmevermögen aus dem HD-Rail durch die Einspritzventile für Verlängerung der Ansteuerdauer MSV |
| VGESAPP    |          |          | FW  | Gesamtvolumen Kraftstoff für Kompression in der HDP                                                          |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                           |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------|
| SY_2HDP2        | SYS (REF) | Systemkonstante 2 HDP im Regelkreis vorhanden         |
| SY_CAMNMSV      | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Nocken der Hochdruckpumpe HDP2 |
| SY_SGANZ        | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement   |

### Variable

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                   | Art | Bezeichnung                                                                       |
|------------|----------|------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| arqtmsv2_w | TKSTA    | AMSV                               | EIN | Ansteuerwert für Mengensteuerventil 2 über Tester                                 |
| arqtmsv_w  | TKSTA    | AMSV                               | EIN | Ansteuerwert Mengensteuerventil über Tester                                       |
| B_arqtmsv  | AMSV     |                                    | LOK | Ansteuerwert Mengensteuerventil durch Stellgliedtest                              |
| B_arqtmv   | AMSV     |                                    | LOK | Ansteuerimpuls für Stellgliedtest MSV1                                            |
| B_arqtmv2  | AMSV     |                                    | LOK | Ansteuerimpuls für Stellgliedtest MSV2                                            |
| B_bm       | HT2KTWNE | ALE, AMSV, BBEWNE, BGVNE, DDG, ... | EIN | Bedingung Bezugsmarke erkannt                                                     |
| B_cononmsv | AMSV     | HDRPSOL                            | AUS | Bed. Dauerbestromung MSV für Hochdruckstart                                       |
| B_emsve    | AMSV     |                                    | LOK | Bedingung Testansteuerung der Endstufe durch Endstufendiagnose %DMSVE             |
| B_mnmsve   | DMSVE    | AMSV                               | EIN | Fehlertyp: Kurzschluß Masse MSV Endstufe                                          |
| B_mnmsve2  | DMSVE    | AMSV                               | EIN | Fehlertyp: Kurzschluß Masse MSV Endstufe, Ventil 2                                |
| B_msvact   | AMSV     | HDRPSOL, HT2KTMSV, TKMWL           | AUS | Bit Ansteuerung aktiv                                                             |
| B_msvbco   | AMSV     |                                    | LOK | Bed. MSV wieder bereit für Dauerbestromung                                        |
| B_msvoff   | DKVBDE   | AMSV, TKMWL                        | EIN | Bedingung MSV Abschalten                                                          |
| B_msvsta   | AMSV     |                                    | LOK | Ansteuerung Mengensteuerventil durch Stellgliedtest                               |
| B_nmot     | BGVNE    | ADVE, AEKP, ALE, ALSU, AMSV, ...   | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                                 |
| B_nosttmsv | AMSV     |                                    | AUS | Rückmeldung Stellgliedtest MSV wegen Endstufenfehler KS nach Masse nicht möglich  |
| B_nosttmv2 | AMSV     |                                    | AUS | Rückmeldung Stellgliedtest MSV2 wegen Endstufenfehler KS nach Masse nicht möglich |
| B_rqtmsv   | TKSTA    | AMSV                               | EIN | Bedingung Ansteuerung Mengensteuerventil über Testeranforderung                   |
| B_rqtmsv2  | TKSTA    | AMSV                               | EIN | Bedingung Ansteuerung Mengensteuerventil 2 über Testeranforderung                 |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                              |
|------------|----------|------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| B_sa       | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...         | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                |
| B_sabte    | BBSAWE   | AMSV, BKS,<br>HDRPSOL, LAMBTs,-<br>TEB, ...    | EIN | Bedingung Schubabschaltebereitschaft für Tankentlüftungsventil schließen |
| B_sgbhdr   | AMSV     | HDR                                            | AUS | Bedingung Stellgrößenbegrenzung erreicht                                 |
| B_st       | BBSTT    | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>... | EIN | Bedingung Start                                                          |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...           | EIN | Bedingung Startende erreicht                                             |
| B_sthdp    | BBSTHDR  | AMSV, VSTMSV                                   | EIN | Bedingung Start mit aktiver HDP                                          |
| B_sthdbok  | AMSV     |                                                | LOK | Bed. Anforderung Hochdruckstart Bedingungen erfüllt                      |
| B_sthdrres | AMSV     |                                                | LOK | Bed. Hochdruckstart Resetieren abbrechen                                 |
| B_tamsvo   | AMSV     |                                                | LOK | Bed. Verlängerung der Ansteuerdauer im Kaltstartfall                     |
| B_tstmsve  | DMSVE    | AMSV                                           | EIN | Bedingung MSV-Endstufe zum Test ansteuern                                |
| B_wst      | ESSTT    | AMSV                                           | EIN | Bedingung Wiederholstart                                                 |
| B_zprel    | HT2KTWNE | ALE, AMSV,<br>BBSTHDR, BGWNE,-<br>DDG          | EIN | Bedingung Zahnentprellung erfolgt                                        |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                             |
| DFP_MSVE   | AMSV     | NLKO                                           | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Endstufe MSV                          |
| DFP_MSVE2  | AMSV     |                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Endstufe MSV, Ventil 2                |
| dwmsvd_w   | AMSV     |                                                | LOK | Förderdauer MSV in Grad KW                                               |
| dwmsvo_w   | AMSV     | HT2KTMSV, TKMWL                                | AUS | Winkel Ansteuerende MSV (Öffnen)                                         |
| dwmsvs_w   | AMSV     | HT2KTMSV, TKMWL                                | AUS | Winkel Ansteuerbeginn MSV inklusive Ansteuerverzug (Schließen)           |
| dwmsvsvg_w | AMSV     |                                                | LOK | Deltawinkel den das MSV geschlossen sein soll                            |
| E_msve     | DMSVE    | AMSV, BKS, FSSEXFIT, EIN<br>NLKO               |     | Errorflag: Diagnose Endstufe MSV                                         |
| E_msve2    | DMSVE    | AMSV, BKS                                      | EIN | Errorflag: Diagnose Endstufe MSV, Ventil 2                               |
| gmxdwmvo_w | AMSV     |                                                | LOK | max. zulässige Grenzwinkel für dwmsvo bezogen auf OT HDP                 |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...             | EIN | Motordrehzahl                                                            |
| prdiff_w   | HDR      | AMSV, BKS,<br>DKVBDEPL, TKMWL                  | EIN | Regelabweichung der Raildruckregelung                                    |
| prist_w    | HDRPIST  | AEKP, AES, AMSV,-<br>AWEA, BBSTHDR, ...        | EIN | Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)                             |
| sfpmsve    | DMSVE    | AMSV                                           | EIN | Status Fehlerpfad: Diagnose Endstufe MSV                                 |
| sfpmsve2   | DMSVE    | AMSV                                           | EIN | Status Fehlerpfad: Diagnose Endstufe MSV, Ventil 2                       |
| skhdp_w    | AMSV     |                                                | LOK | Kompressionshub des Kolbens in der HDP                                   |
| skhdpr_w   | AMSV     |                                                | LOK | unlimitierter Kompressionshub des Kolbens in der HDP                     |
| tabst_w    | BGTABST  | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTPABG,<br>...  | EIN | Abstellzeit                                                              |
| timsvcoz_w | AMSV     |                                                | LOK | integrierte Zeit für Dauerbetrieb MSV Zwischenwert                       |
| timsvon_w  | AMSV     |                                                | LOK | integrierte Zeit für Dauerbetrieb MSV                                    |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...           | EIN | Motor-Temperatur                                                         |
| tmsvco_w   | AMSV     |                                                | LOK | zulässige Zeit für Dauerbestromung MSV                                   |
| tmsvonvt_w | AMSV     |                                                | LOK | Zeit integrierter Dauerbetrieb MSV aus vorangegangenen Trips             |
| tnse_w     | BBSTT    | AMSV, BAKH, BBKW,<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...      | EIN | Zeitähler ab Startende (16bit)                                           |
| tvzmsv     | AMSV     |                                                | LOK | Verzögerungszeit des MSV                                                 |
| ubsqf_w    | GGUB     | AMSV                                           | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung und gefiltert    |
| vevph_w    | VSTMSV   | AMSV, HDRPSOL                                  | EIN | Kraftstoffvolumenentnahme aus dem Rail durch die EV pro Hub HDP aus      |
| vgeshdp_w  | AMSV     | TKMWL                                          | AUS | Gesamtvolumen Kraftstoff für Kompression in der HDP                      |
| vkhdpvst_w | VSTMSV   | AMSV                                           | EIN | Vorsteuerwert Volumen Kraftstoff, der von der HDP komprimiert werden     |
| vrhdr_w    | HDR      | AMSV, TKMWL                                    | EIN | Volumen Regleranteil HDR                                                 |
| wamsv_w    | AMSV     |                                                | LOK | Pulsweite des MSV in Grad KW                                             |
| wvzmsv_w   | AMSV     |                                                | LOK | Verzögerungszeit MSV-Ansteuerung in Winkel Kurbelwelle                   |
| Z_msve     | DMSVE    | AMSV                                           | EIN | Zyklusflag: Diagnose Endstufe MSV                                        |
| Z_msve2    | DMSVE    | AMSV                                           | EIN | Zyklusflag: Diagnose Endstufe MSV, Ventil 2                              |



## FB AMSV 8.70.0 Funktionsbeschreibung

Eine allgemeine Funktionsbeschreibung steht durch viele Kundenänderungen noch aus.

### Testansteuerung durch Endstufendiagnose

Bei gesetztem E\_msve bzw. E\_msve2 wird die Hochdruckregelung abgeschaltet (B\_msvoff = true und B\_msvact = false) und eine Prüfung auf KS nach Ub ist nicht mehr möglich.

Zum Test, ob dieser Fehlerfall noch vorliegt, gibt es eine Testansteuerung aus der %DMSVE 4.xx. heraus mit B\_tstmsve.

Liegt schon bei Zündung ein der Fehlerfall KS nach Masse oder Lastabfall vor, so wird nach 700 ms das E\_msve bzw. E\_msve2 gesetzt und eine Ansteuerung des Mengensteuerventils erfolgt nicht mehr. Auch in diesem Fall wird die Testansteuerung aktiv und sorgt für eine Überprüfung des Fehlerfalls.

### Ansteuerung bei Stellgliedtest

Beim Stellgliedtest soll über einen Testeraufruf das jeweilige Stellglied angesprochen werden. In der %TKSTA ist dazu für die verschiedenen Stellglieder die Ansteuersequenz festgelegt. Beim Stellgliedtest Mengensteuerventil erfolgt die Ansteuerung über B\_rqtmv und arqtmv\_w bzw. für das MSV2 über B\_rqtmv2 und arqtmv2\_w. Das gebildete B\_msvstta schaltet durch die Winkelvorgabe DWMSVOCO und DWMSVSCO (wie beim Hochdruckstart) das Mengensteuerventil über den HW-Treiber %HT2KTMSV auf Vollansteuerung. Das ebenfalls gebildete B\_arqtmv sorgt über B\_msvact für die festgelegte Ansteuersequenz (alle 1000 ms erfolgt ein Ansteuerimpuls von 10 ms).

Da im Fehlerfall KS nach Masse das Mengensteuerventil gefährdet ist, muß die Endstufendiagnose %DMSVE mit Anlegen einer Versorgungsspannung an das Ventil ebenfalls mitlaufen. Wird über B\_mmsve bzw. B\_mmsve2 dieser Fehlerfall diagnostiziert, so wird der Stellgliedtest mit der Meldung B\_nosttmv bzw B\_nosttmv2 abgebrochen.

Das bei einigen Projekten vorhandene Motorrelais wird bei diesem Fehlerfall ebenfalls abgeschaltet.

## APP AMSV 8.70.0 Applikationshinweise

### Applikationshinweise

=====

CWAMSV.Bit0=1 : Umschaltung von gesteuert oder geregeltes Hochdrucksystem  
CWAMSV.Bit1=1 : Freigabe des MSV erst nach Startende (Niederdruckstart)  
CWAMSV.Bit2=1 : Abschalten des MSVs bereits bei Schubabschaltebereitschaft  
CWAMSV.Bit3=1 : MSV wird trotz Anforderung der Diagnose nicht abgeschaltet  
CWAMSV.Bit4=1 : Umschaltung Pumpenkonzept I oder II  
CWAMSV.Bit5=1 : Umschaltung auf Applikationswert für VGESAPP  
CWAMSV.Bit6=1 : Dauerbestromung des MSV im Startfall  
CWAMSV.Bit7=1 : Freigabe Ansteuerdauererlängerung im Niederdruck-Kaltstart

### Typische Werte:

#### Festwerte:

|            |      |                 |
|------------|------|-----------------|
| DWMSVOCO   | 114  | °KW             |
| DWMSVSCO   | 114  | °KW             |
| DWMSVMN    | 0    | °KW             |
| DWMSVMX    | 180  | °KW             |
| GMNDWMSVO  | -180 | °KW             |
| MSVVSA     | 4.0  | ms              |
| PRHDS      | 2.0  | MPa             |
| PRISTAMSVO | 1.5  | MPa             |
| RQUAHPK    | 16   | mm <sup>2</sup> |
| SKHDPMX    | 4    | mm              |
| TABSTMSV   | 300  | s               |
| TMOTAMSVO  | 0    | °C              |
| TNSEMSVOMX | 20   | s               |
| TVBMSV     | 0.2  | s               |
| TWFMSVCO   | 120  | s               |
| VEVTAMSVO  | 180  | mm <sup>3</sup> |
| VGESAPP    | 35   | mm <sup>3</sup> |

#### Kennlinien:

KLNEHDP hat 35 Stützstellen  
gibt die Geometrie des Antriebsnockens wieder; es ist eine extrem hohe Genauigkeit notwendig

|               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| skhdp_w [mm]  | 0.0   | 0.109 | 0.209 | 0.305 | 0.398 | 0.504 | 0.597 | 0.699 | 0.809 | 0.896 | 1.02  | 1.117 | 1.22  | 1.29  | 1.4   | 1.514 | 1.593 |      |
| KLNEHDP [°KW] | 0.0   | 10.5  | 14.5  | 17.5  | 20.0  | 22.5  | 24.5  | 26.5  | 28.5  | 30.0  | 32.0  | 33.5  | 35.0  | 36.0  | 37.5  | 39.0  | 40.0  |      |
| skhdp_w [mm]  | 1.713 | 1.795 | 1.92  | 2.003 | 2.128 | 2.21  | 2.331 | 2.41  | 2.526 | 2.6   | 2.709 | 2.813 | 3.009 | 3.215 | 3.422 | 3.618 | 3.802 | 4.0  |
| KLNEHDP [°KW] | 41.5  | 42.5  | 44.0  | 45.0  | 46.5  | 47.5  | 49.0  | 50.0  | 51.5  | 52.5  | 54.0  | 55.5  | 58.5  | 62.0  | 66.0  | 70.5  | 76.0  | 90.0 |

|              |     |      |      |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| KLTAMSVO     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| nmot [1/min] | 680 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| KLTAMSVO [-] | 5.0 | 4.0  | 2.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

KLVZMSV

|              |     |     |     |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ubsqf_v [V]  | 6   | 8   | 10  | 12  | 14  | 16  |
| KLVZMSV [ms] | 5.8 | 2.7 | 2.3 | 1.9 | 1.6 | 1.4 |

Kennfelder:

KFCOMSV

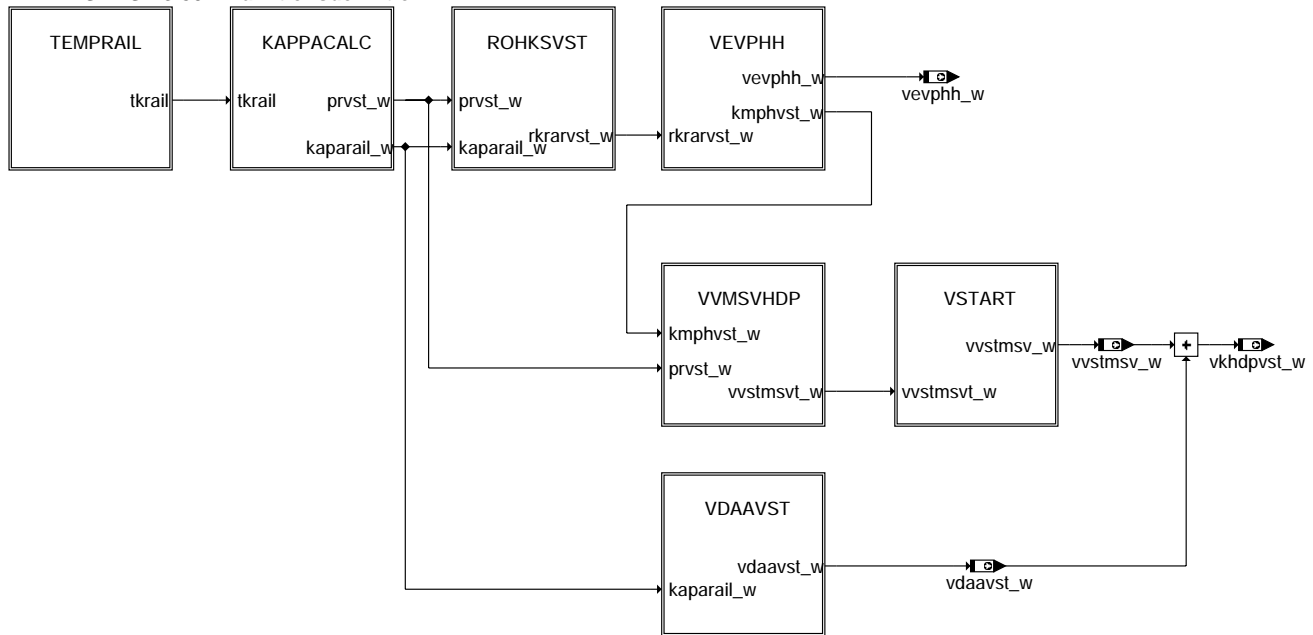
|                         |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ubsqf_w [V] / tmot [°C] | -40  | -20  | 0    | 20   | 40   | 60   | 80   | 100  |
| 6                       | 64.0 | 56.0 | 49.0 | 41.0 | 34.0 | 27.0 | 20.0 | 14.0 |
| 8                       | 32.0 | 29.0 | 25.0 | 22.0 | 18.0 | 15.0 | 11.0 | 8.0  |
| 10                      | 11.0 | 10.0 | 9.0  | 8.0  | 7.0  | 6.0  | 4.0  | 3.0  |
| 12                      | 8.8  | 8.1  | 7.3  | 6.5  | 5.6  | 4.7  | 3.7  | 2.7  |
| 14                      | 6.2  | 5.7  | 5.2  | 4.7  | 4.1  | 3.4  | 2.8  | 2.0  |
| 16                      | 3.8  | 3.6  | 3.3  | 3.0  | 2.7  | 2.3  | 1.8  | 1.4  |

KFTAMSV

|                              |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ubsqf_w [V] / nmot_w [1/min] | 60    | 100  | 150  | 375  | 750  | 1125 | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 | 7500 |
| 6                            | 105.0 | 65.0 | 44.0 | 19.0 | 13.0 | 11.0 | 10.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 8                            | 105.0 | 64.0 | 44.0 | 18.0 | 13.0 | 11.0 | 10.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 10                           | 98.0  | 58.0 | 38.0 | 14.0 | 8.0  | 5.9  | 5.0  | 3.6  | 3.4  | 2.9  | 2.8  |
| 12                           | 97.0  | 57.0 | 37.0 | 13.0 | 6.7  | 4.8  | 3.8  | 2.5  | 2.5  | 2.2  | 2.2  |
| 14                           | 93.0  | 56.0 | 32.0 | 12.0 | 6.2  | 4.3  | 3.3  | 2.0  | 2.0  | 1.8  | 1.8  |
| 16                           | 77.0  | 46.0 | 25.0 | 11.0 | 5.7  | 4.0  | 3.0  | 1.7  | 1.7  | 1.5  | 1.5  |

## FU VSTMSV 3.50.1 Vorsteuerung MSV

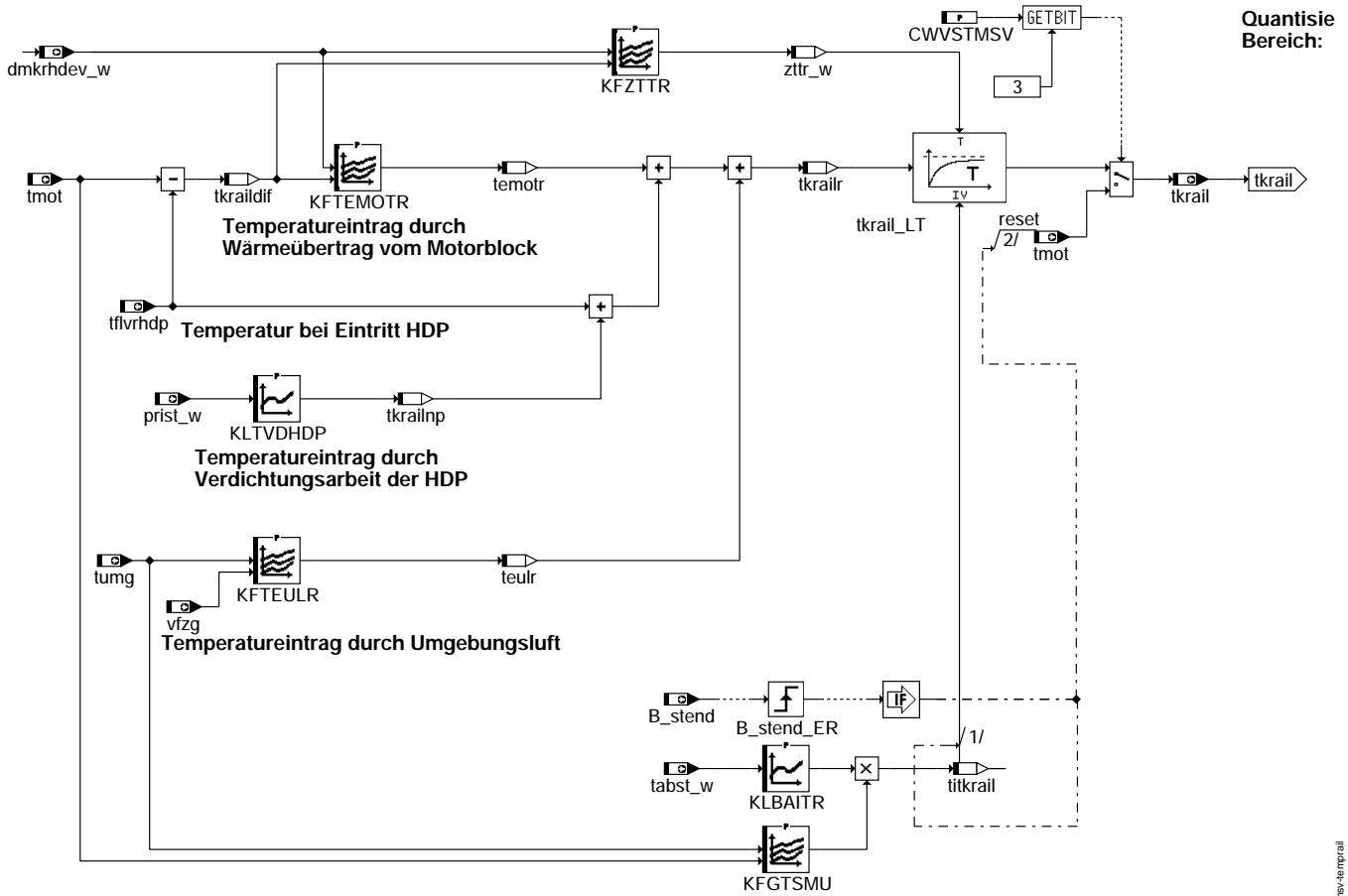
### FDEF VSTMSV 3.50.1 Funktionsdefinition



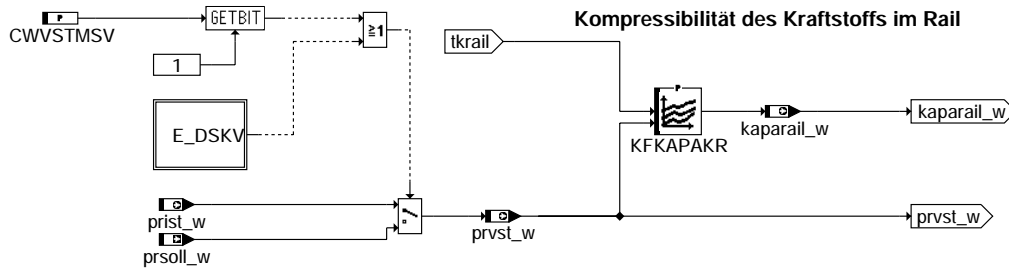
vstmsv-main

vstmsv-main

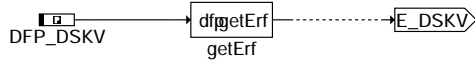




vstmsv-temprail



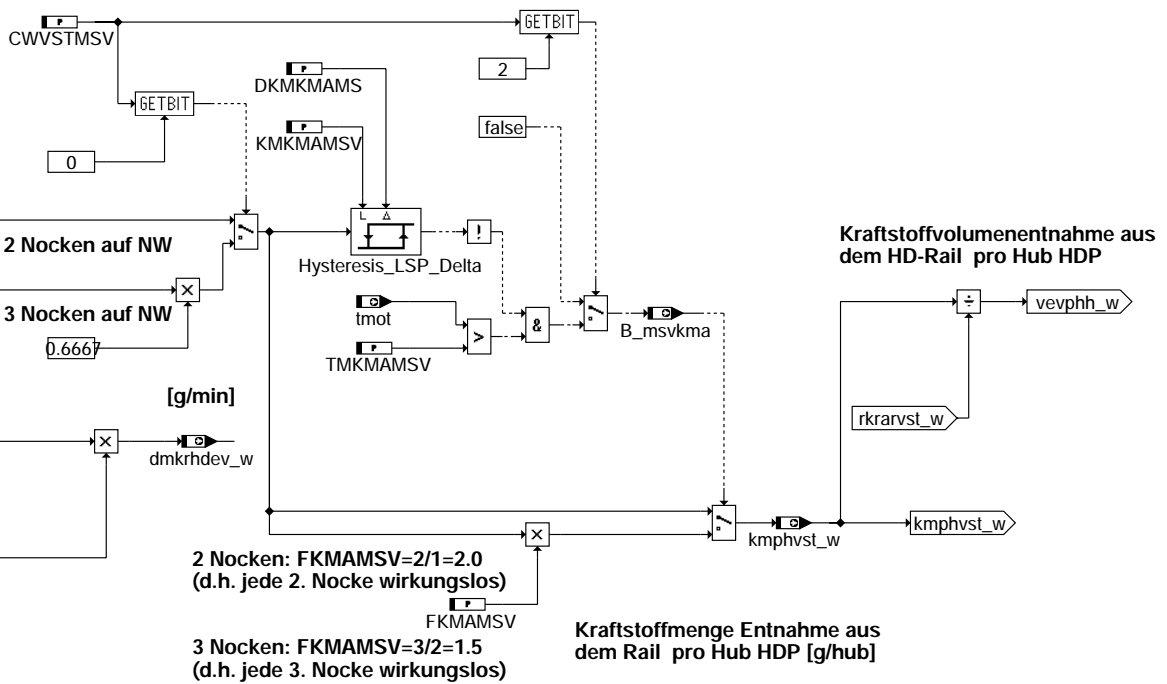
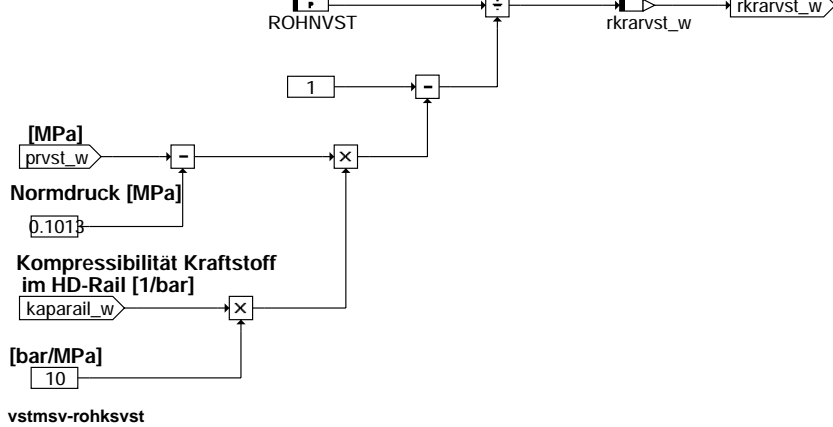
vstmsv-kappacalc



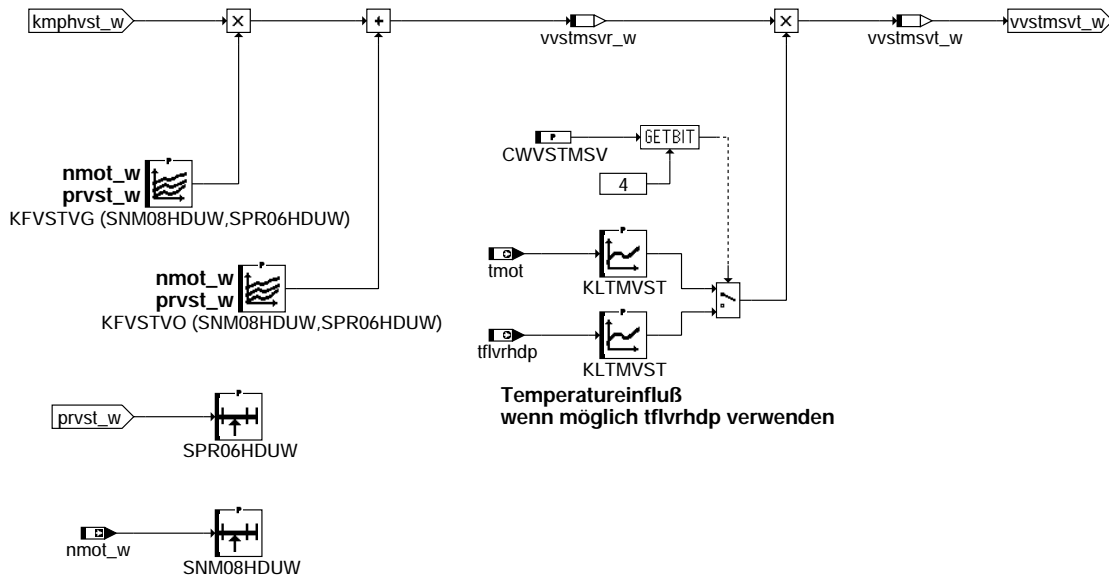
vstmsv-e-dskv

**Normdichte Superkraftstoff [g/mm<sup>3</sup>]**  
ROHNVST

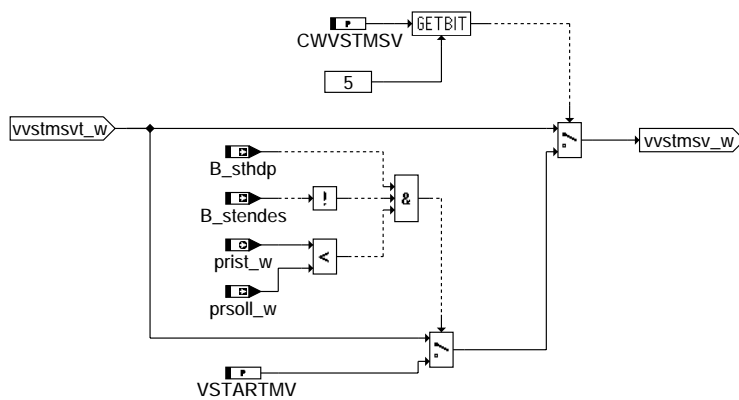
**Dichte des Kraftstoffs bei Ausströmen aus dem HD-Rail [g/mm<sup>3</sup>]**  
rkrarvst\_w



### Volumenrohwert, temperaturneutral

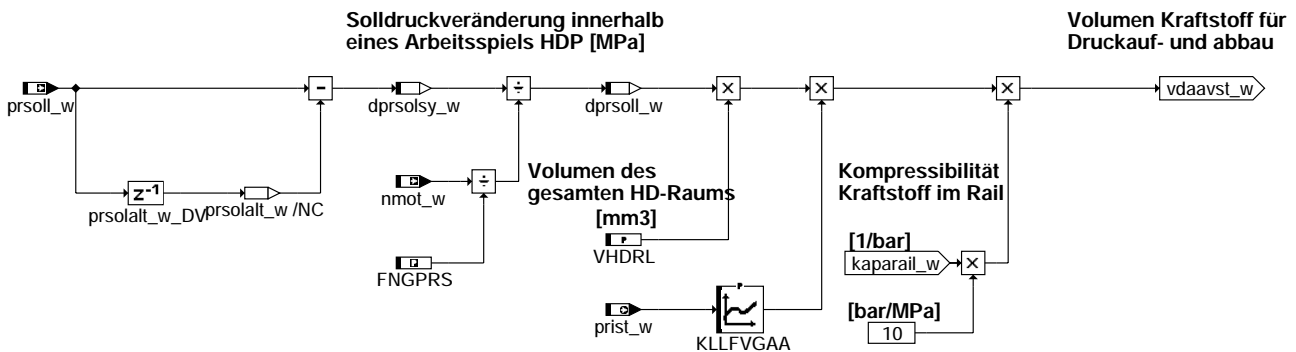


### vstmsv-vvmsvhdp



Für den Hochdruckstart soll bis "Startende für Einspritzung" erreicht ist, das max. Volumen von der Vorsteuerung ausgegeben werden, damit sich der max. Druckgradient einstellt

### vstmsv-vstart



### vstmsv-vdaavst

### ABK VSTMSV 3.50.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| CWVSTMSV  |          |          | FW       | Konfiguration Vorsteuerung MSV                                                  |
| DKMKMAMS  |          |          | FW       | Delta Kraftstoffmenge g/hub für Hysterese Freigabe Kleinstmengenanforderung MSV |
| FKMAMSV   |          |          | FW       | Faktor für Berechnung Fördermenge bei Kleinstmengenanforderung des MSV          |
| FNGPRS    |          |          | FW (REF) | Faktor Gradientenbegrenzung prsoll                                              |



| Parameter  | Source-X   | Source-Y                                            | Art | Bezeichnung                                                                                      |
|------------|------------|-----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KFGTSMU    | tumg       | tmot                                                | KF  | Kennfeld Gewichtung Temperatur im Start aufgrund von Motor- und Umgebungstemperatur              |
| KFKAPAKR   | tkrail     | prvst_w                                             | KF  | Kennfeld für Kompressibilität des Kraftstoffs im HD-Rail                                         |
| KFTEMOTR   | dmkrhdev_w | tkraildif                                           | KF  | Kennfeld Temperatureintrag in den Kraftstoff im HD-Rail durch den Motor                          |
| KFTEULR    | tumg       | vfzg                                                | KF  | Kennfeld Filterzeitkonstante Temperaturmodell Kraftstoff im HD-Rail                              |
| KFVSTVG    | nmot_w     | prvst_w                                             | KF  | Kennfeld Steigungsanteil für stationäre Volumenberechnung in der VSTMSV                          |
| KFVSTVO    | nmot_w     | prvst_w                                             | KF  | Kennfeld Offset für stationäre Volumenberechnung in der VSTMSV                                   |
| KFZTTR     | dmkrhdev_w | tkraildif                                           | KF  | Kennfeld Filterzeitkonstante Temperaturmodell Kraftstoff im HD-Rail                              |
| KLBAITR    | tabst_w    |                                                     | KL  | Bewertung Abstellzeit für Initialisierung Filterung Temperatur Kraftstoff im Rail                |
| KLLFVGAA   | prist_w    |                                                     | KL  | Kennlinie Liefergradkompensation für Druckauf- und -abbau                                        |
| KLTMVST    | tfivrhdp   |                                                     | KL  | Korrekturfaktor Vorsteuerwinkel tmot-abhängig                                                    |
| KLTMVST    | tmot       |                                                     | KL  | Korrekturfaktor Vorsteuerwinkel tmot-abhängig                                                    |
| KLTVDHDP   | prist_w    |                                                     | KL  | Kennlinie Temperatureintrag in den Kraftstoff im HD-Rail durch Verdichtungsarbeit der HDP        |
| KMKMAMSV   |            |                                                     | FW  | Schwelle Kraftstoffmenge MSV g/hub für Freigabe Kleinstmengenanforderung MSV                     |
| KRKMK      |            |                                                     | FW  | Umwandlung rk in mk                                                                              |
| ROHNVST    |            |                                                     | FW  | Normdichte Ottokraftstoff                                                                        |
| SNM08HDIW  | nmot_w     |                                                     | SV  | SST-Verteilung für Motordrehzahl                                                                 |
| SPR06HDIW  | prvst_w    |                                                     | SV  | SST-Verteilung für Raildruck                                                                     |
| TMKMAMSV   |            |                                                     | FW  | Temperaturgrenze TMOT für Freigabe Kleinstmengenanforderung MSV                                  |
| VHDRL      |            |                                                     | FW  | Volumen gesamter Hochdruckbereich bestehend aus HD-Rail und HD-Leitung                           |
| VSTARTMV   |            |                                                     | FW  | Kompressionsvolumen HDP im Start bis B_stendes                                                   |
| Variable   | Quelle     | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                                      |
| B_msvkma   | VSTMSV     | HT2KTMSV                                            | AUS | Bit Kleinmengenansteuerung MSV aktiv                                                             |
| B_stend    | BBSTT      | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                                     |
| B_stendes  | BBSTT      | AEVABZK, AWEA,-<br>BGLASO, DSTHDR,-<br>EAKO, ...    | EIN | Bedingung Startende Einspritzung erreicht                                                        |
| B_sthdp    | BBSTHDR    | AMSV, VSTMSV                                        | EIN | Bedingung Start mit aktiver HDP                                                                  |
| DFP_DSKV   | VSTMSV     | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Hochdrucksensortest                                                    |
| dmkrhdev_w | VSTMSV     | BKS                                                 | AUS | Berechneter Kraftstoffmassenstrom durch HDEV                                                     |
| dprsoll_w  | VSTMSV     |                                                     | LOK | Berechneter Kraftstoffmassenstrom durch die HDEVs                                                |
| dprsolsy_w | VSTMSV     |                                                     | LOK | Solldruckveränderung innerhalb eines Arbeitsspiels HDP                                           |
| E_dskv     | DDSKV      | BBSTHDR, FSSEXFIT,<br>HDRPIST, NLKO,-<br>VSTMSV     | EIN | Errorflag: Hochdrucksensor                                                                       |
| kaparail_w | VSTMSV     | HDR, HDRPSOL                                        | AUS | Kompressibilität des Kraftstoffs bei Einströmen in den Kompressionsraum der HDP                  |
| kmphvst_w  | VSTMSV     | HDR                                                 | AUS | Kraftstoffmenge Entnahme aus dem Rail pro Hub HDP für Vorsteuerung MSV                           |
| nmot       | BGNMOT     | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...              | EIN | Motordrehzahl                                                                                    |
| nmot_w     | BGNMOT     | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                  | EIN | Motordrehzahl                                                                                    |
| prist_w    | HDRPIST    | AEKP, AES, AMSV,-<br>AWEA, BBSTHDR, ...             | EIN | Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)                                                     |
| prsoll_w   | HDRPSOL    | HDR, TKMWL, VSTMSVEIN                               |     | Sollwert Raildruckregelung                                                                       |
| prvst_w    | VSTMSV     | HDRPSOL                                             | AUS | Raildruck für Berechnung Vorsteuerung                                                            |
| rk_w       | GK         | AES, BGKV, BGLASO,<br>DKVBDE, DLLR, ...             | EIN | Relative Kraftstoffmasse                                                                         |
| rkrarvst_w | VSTMSV     |                                                     | LOK | Dichte des Kraftstoffs bei Ausströmen aus dem HD-Rail                                            |
| tabst_w    | BGTABST    | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTPABG,<br>...       | EIN | Abstellzeit                                                                                      |
| temotr     | VSTMSV     |                                                     | LOK | Temperatureintrag durch den Motor in HD-Rail                                                     |
| teulr      | VSTMSV     |                                                     | LOK | Temperatureintrag in Rail durch die Umgebungsluft im Motorraum                                   |
| tfivrhdp   |            | HDR, TKMWL, VSTMSVEIN                               |     | Temperatur Kraftstoff vor HDP                                                                    |
| titkrail   | VSTMSV     |                                                     | LOK | Temperatur für Initialisierung Temperatur Kraftstoff im HD-Rail                                  |
| tkrail     | VSTMSV     |                                                     | AUS | Temperatur Kraftstoff im HD-Rail aus                                                             |
| tkraildif  | VSTMSV     |                                                     | LOK | Temperaturdifferenz zwischen tmot und tfivrhdp_w                                                 |
| tkrailnp   | VSTMSV     |                                                     | LOK | Temperatur Kraftstoff bei Austritt HDP ins Rail                                                  |
| tkrailr    | VSTMSV     |                                                     | LOK | Temperatur Kraftstoff im Rail roh ungefiltert                                                    |
| tmot       | GGTFM      | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                | EIN | Motor-Temperatur                                                                                 |
| tumg       | BGTUMG     | BDEMHA, BGTABST,-<br>BGTOSPM, BKS,-<br>DFPMENV, ... | EIN | Umgebungstemperatur                                                                              |
| vdaavst_w  | VSTMSV     |                                                     | AUS | Volumen Kraftstoff für Druckauf- und abbau                                                       |
| vevph_w    | VSTMSV     | AMSV, HDRPSOL                                       | AUS | Kraftstoffvolumenentnahme aus dem Rail durch die EV pro Hub HDP aus                              |
| vfzg       | GGVFZG     | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...      | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                                          |
| vkhdpvst_w | VSTMSV     | AMSV                                                | AUS | Vorsteuerwert Volumen Kraftstoff, der von der HDP komprimiert werden                             |
| vvstmsv_w  | VSTMSV     | HDRPSOL                                             | AUS | Volumen Vorsteuerung Mengensteuerventil HDP Stationäranteil                                      |
| vvstmsv_w  | VSTMSV     |                                                     | LOK | Volumen Vorsteuerung Mengensteuerventil HDP Stationäranteil roh Wert vor Temperaturkompensation  |
| vvstmsvt_w | VSTMSV     |                                                     | LOK | Volumen Vorsteuerung Mengensteuerventil HDP Stationäranteil roh Wert nach Temperaturkompensation |
| ztr_w      | VSTMSV     |                                                     | LOK | Filterzeitkonstante Temperaturmodell Kraftstoff im HD-Rail                                       |



## FB VSTMSV 3.50.1 Funktionsbeschreibung

### APP VSTMSV 3.50.1 Applikationshinweise

Erstbedatung  
=====

CWVSTMSV=10 (für 2 Nockentrieb z.B. EA 111 85KW) als Erstbedatung bei noch nicht fertig appliziertem T-Modell  
CWVSTMSV=11 (für 3 Nocken)

CWVSTMSV

- Bit0: Auswahl 2 oder 3 Nocken
- Bit1: prist\_w oder prsoll\_w heranziehen für die Berechnung von kaparail\_w
- Bit2: Kleinstmengenförderung erlauben d.h. nur jeder zweite Hub wird für Förderung genutzt
- Bit3: tkrail auf tmot setzen
- Bit4: Temperaturabhängigkeit für Stationäranteil zwischen tmot und tflvrhdp als Eingangsgröße auswählen
- Bit5: Startvolumen freigeben

DKMKMAMS 0.0025 [g]

FKMAMSV 2.0 [-]

FNGPRS ref. aus >= %HDRPSOL10.20

| KFGTMSU   |       |       |      |       |       |       | Y --><br>tmot [°C] |
|-----------|-------|-------|------|-------|-------|-------|--------------------|
|           | -20.0 | 0.0   | 40.0 | 80.0  | 100.0 | 140.0 |                    |
|           | -10.0 | -20.0 | 0.0  | 25.2  | 50.4  | 63.01 | 88.21              |
| x         | 0.0   | -20.0 | 0.0  | 28.0  | 56.0  | 70.0  | 98.0               |
| \| | 10.0  | -20.0 | 0.0  | 31.11 | 62.23 | 77.79 | 108.9              |
| \| | 20.0  | -20.0 | 0.0  | 34.57 | 69.14 | 86.43 | 121.01             |
| v         | 30.0  | -20.0 | 0.0  | 38.41 | 76.83 | 96.04 | 134.45             |
|           | 50.0  | -20.0 | 0.0  | 40.0  | 80.0  | 100.0 | 140.0 [°C]         |
| tumg [°C] |       |       |      |       |       |       |                    |

| KFKAPAKR    |       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | Y --><br>prvst_w [MPa] |
|-------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------|
|             | 0.5   | 3.0       | 4.0       | 5.0       | 6.0       | 7.0       | 8.0       | 9.0       | 10.0      | 11.0      |           |                        |
|             | -40.0 | 0.0000464 | 0.0000468 | 0.0000470 | 0.0000471 | 0.0000473 | 0.0000474 | 0.0000476 | 0.0000478 | 0.0000479 | 0.0000481 |                        |
|             | -20.0 | 0.0000618 | 0.0000611 | 0.0000609 | 0.0000606 | 0.0000603 | 0.0000601 | 0.0000598 | 0.0000596 | 0.0000593 | 0.0000590 |                        |
|             | 0.0   | 0.0000772 | 0.0000754 | 0.0000748 | 0.0000741 | 0.0000734 | 0.0000727 | 0.0000720 | 0.0000714 | 0.0000707 | 0.0000700 |                        |
|             | 20.0  | 0.0000925 | 0.0000898 | 0.0000887 | 0.0000876 | 0.0000865 | 0.0000854 | 0.0000843 | 0.0000832 | 0.0000820 | 0.0000809 |                        |
|             | 40.0  | 0.0001079 | 0.0001041 | 0.0001026 | 0.0001010 | 0.0000995 | 0.0000980 | 0.0000965 | 0.0000950 | 0.0000934 | 0.0000919 |                        |
| x           | 60.0  | 0.0001233 | 0.0001184 | 0.0001165 | 0.0001145 | 0.0001126 | 0.0001106 | 0.0001087 | 0.0001068 | 0.0001048 | 0.0001029 |                        |
| \| | 80.0  | 0.0001387 | 0.0001327 | 0.0001304 | 0.0001280 | 0.0001256 | 0.0001233 | 0.0001209 | 0.0001186 | 0.0001162 | 0.0001138 |                        |
| \| | 100.0 | 0.0001540 | 0.0001471 | 0.0001443 | 0.0001415 | 0.0001387 | 0.0001359 | 0.0001331 | 0.0001304 | 0.0001276 | 0.0001248 |                        |
| v           | 120.0 | 0.0001694 | 0.0001614 | 0.0001582 | 0.0001550 | 0.0001518 | 0.0001486 | 0.0001454 | 0.0001422 | 0.0001389 | 0.0001357 |                        |
|             | 140.0 | 0.0001848 | 0.0001757 | 0.0001721 | 0.0001685 | 0.0001648 | 0.0001612 | 0.0001576 | 0.0001540 | 0.0001503 | 0.0001467 |                        |
| tkrail [°C] |       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |                        |

| KFTEMOTR            |       |     |     |       |       |       |       |       | Y --><br>tkraildif [°C] |
|---------------------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|
|                     | -10.0 | 0.0 | 5.0 | 10.0  | 15.0  | 20.0  | 30.0  | 40.0  |                         |
|                     | 0.0   | 0.0 | 0.0 | 8.0   | 9.0   | 10.0  | 13.0  | 15.0  | 20.0                    |
|                     | 10.0  | 0.0 | 0.0 | 6.0   | 7.5   | 9.0   | 10.5  | 12.0  | 13.5                    |
|                     | 25.0  | 0.0 | 0.0 | 5.7   | 7.125 | 8.55  | 9.975 | 11.4  | 12.82                   |
| x                   | 50.0  | 0.0 | 0.0 | 5.144 | 6.43  | 7.716 | 9.002 | 10.28 | 11.57                   |
| \| | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 4.629 | 5.787 | 6.944 | 8.102 | 9.25  | 10.41                   |
| \| | 200.0 | 0.0 | 0.0 | 4.166 | 5.208 | 6.25  | 7.291 | 8.333 | 9.375                   |
| v                   | 300.0 | 0.0 | 0.0 | 3.75  | 4.687 | 5.625 | 6.562 | 7.5   | 8.437                   |
|                     | 400.0 | 0.0 | 0.0 | 3.375 | 4.218 | 5.062 | 5.906 | 6.75  | 7.594                   |
| dmrkrhdev_w [g/min] |       |     |     |       |       |       |       |       |                         |

| KFTEULR   |       |      |      |       |       |       | Y --><br>vfzg [km/h] |
|-----------|-------|------|------|-------|-------|-------|----------------------|
|           | 0.0   | 60.0 | 80.0 | 100.0 | 120.0 | 150.0 |                      |
|           | -40.0 | 0.0  | -2.6 | -5.2  | -7.8  | -10.4 | -13.0                |
|           | -20.0 | 0.0  | -2.2 | -4.4  | -6.6  | -8.8  | -11.0                |
| x         | 0.0   | 0.0  | -2.0 | -4.0  | -6.0  | -8.0  | -10.0                |
| \| | 20.0  | 0.0  | -1.9 | -3.8  | -5.7  | -7.6  | -9.5                 |
| \| | 40.0  | 0.0  | -1.8 | -3.6  | -5.4  | -7.2  | -9.0                 |
| v         | 60.0  | 0.0  | -1.6 | -3.2  | -4.8  | -6.4  | -8.0 [°C]            |
| tumg [°C] |       |      |      |       |       |       |                      |



KFVSTVG (Gruppenkennfeld)

|   | 5.0    | 6.0    | 7.0    | 9.0     | 10.0    | 11.0    | y -->  |
|---|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
|   | 650.0  | 1505.0 | 1515.0 | 1525.0  | 1535.0  | 1545.0  | 1555.0 |
|   | 1000.0 | 1555.0 | 1565.0 | 1575.0  | 1585.0  | 1595.0  | 1605.0 |
|   | 2000.0 | 1735.0 | 1765.1 | 1794.35 | 1856.75 | 1878.85 | 1897.5 |
|   | 3000.0 | 1915.0 | 1965.2 | 2013.7  | 2128.5  | 2162.7  | 2190.0 |
| x | 4000.0 | 1955.0 | 1995.9 | 2034.6  | 2137.8  | 2165.8  | 2191.6 |
| \| | 5000.0 | 1995.0 | 2026.6 | 2055.5  | 2147.2  | 2168.9  | 2193.3 |
| \| | 6000.0 | 2035.0 | 2057.4 | 2076.4  | 2156.6  | 2172.0  | 2195.0 |
| v | 6500.0 | 2055.0 | 2072.7 | 2086.85 | 2161.2  | 2173.55 | 2195.8 |

prvst\_w [MPa]  
über Gruppenstützstellenverteilung SPR06HDUW

nmot\_w [1/min]  
über Gruppenstützstellenverteilung SNM08HDUW

KFVSTVO (Gruppenkennfeld)

|   | 5.0    | 6.0   | 7.0   | 9.0  | 10.0  | 11.0 | y --> |
|---|--------|-------|-------|------|-------|------|-------|
|   | 650.0  | 17.7  | 21.8  | 25.9 | 33.8  | 38.3 | 42.8  |
|   | 1000.0 | 19.2  | 23.3  | 27.4 | 35.3  | 39.8 | 44.3  |
|   | 2000.0 | 22.35 | 25.9  | 29.6 | 35.55 | 39.0 | 42.5  |
|   | 3000.0 | 25.5  | 28.5  | 31.8 | 35.8  | 38.2 | 40.7  |
| x | 4000.0 | 27.6  | 31.0  | 34.7 | 39.0  | 41.8 | 44.9  |
| \| | 5000.0 | 29.8  | 33.5  | 37.7 | 42.2  | 45.4 | 49.2  |
| \| | 6000.0 | 32.0  | 36.0  | 40.7 | 45.4  | 49.0 | 53.5  |
| v | 6500.0 | 33.0  | 37.25 | 42.1 | 47.0  | 50.8 | 55.6  |

prvst\_w [MPa]  
über Gruppenstützstellenverteilung SPR06HDUW

nmot\_w [1/min]  
über Gruppenstützstellenverteilung SNM08HDUW

KFZTTR

|   | 20.0 | 50.0  | 100.0 | 150.0 | 300.0 | 600.0 | y --> |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | 0.0  | 250.0 | 200.0 | 150.0 | 100.0 | 75.0  | 50.0  |
| x | 10.0 | 220.0 | 180.0 | 120.0 | 70.0  | 50.0  | 30.0  |
| \| | 20.0 | 200.0 | 140.0 | 100.0 | 60.0  | 45.0  | 25.0  |
| \| | 40.0 | 180.0 | 120.0 | 80.0  | 50.0  | 40.0  | 20.0  |
| v | 60.0 | 160.0 | 100.0 | 60.0  | 40.0  | 35.0  | 17.0  |
|   | 80.0 | 140.0 | 80.0  | 40.0  | 30.0  | 30.0  | 15.0  |

dmkrhdev\_w [g/min]  
[s]

tkraildif [°C]

KLBAITR

|  | 0.0 | 200.0 | 400.0 | 800.0 | 1200.0 | 1800.0 | tabst_w [s] |
|--|-----|-------|-------|-------|--------|--------|-------------|
|  | 1.0 | 1.1   | 1.3   | 1.5   | 1.2    | 1.0    | [-]         |

KLLFVGAA

|  | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 9.0 | 11.0 | prist_w [MPa] |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------|
|  | 2.3 | 2.1 | 1.8 | 1.5 | 1.4 | 1.1  | [-]           |

KLTMVST

|  | -10.0 | 20.0 | 40.0 | 60.0 | 80.0 | 100.0 | tmot bzw. tflvrhdp [°C] |
|--|-------|------|------|------|------|-------|-------------------------|
|  | 1.0   | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0   | [-]                     |

KLTVDHDP

|  | 0.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 10.0 | 12.0 | prist_w [MPa] |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------|
|  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0  | 5.0  | [°C]          |

KMKMAMSV 0.01 [g]

KRKMK 0.00083 [g/‰]

ROHNVST 0.0007647 [g/mm<sup>3</sup>]

TMKMAMSV 100.0 [°C]

VHDL 83000.0 [mm<sup>3</sup>]

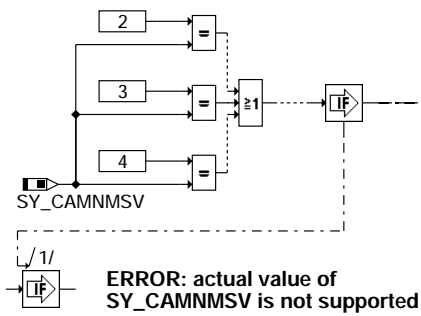
VSTARTMV 200.0 [mm<sup>3</sup>] (für 4mm Hub Konzepte; 250mm<sup>3</sup> für 5mm Hub Konzepte)

## FU HT2KTMSV 3.30.0 Hardwaretreiber zu Komponententreiber Mengensteuerventil

### FDEF HT2KTMSV 3.30.0 Funktionsdefinition

Präprozessor-Anweisungen und Definitionen

=====



SY\_GRDWRT

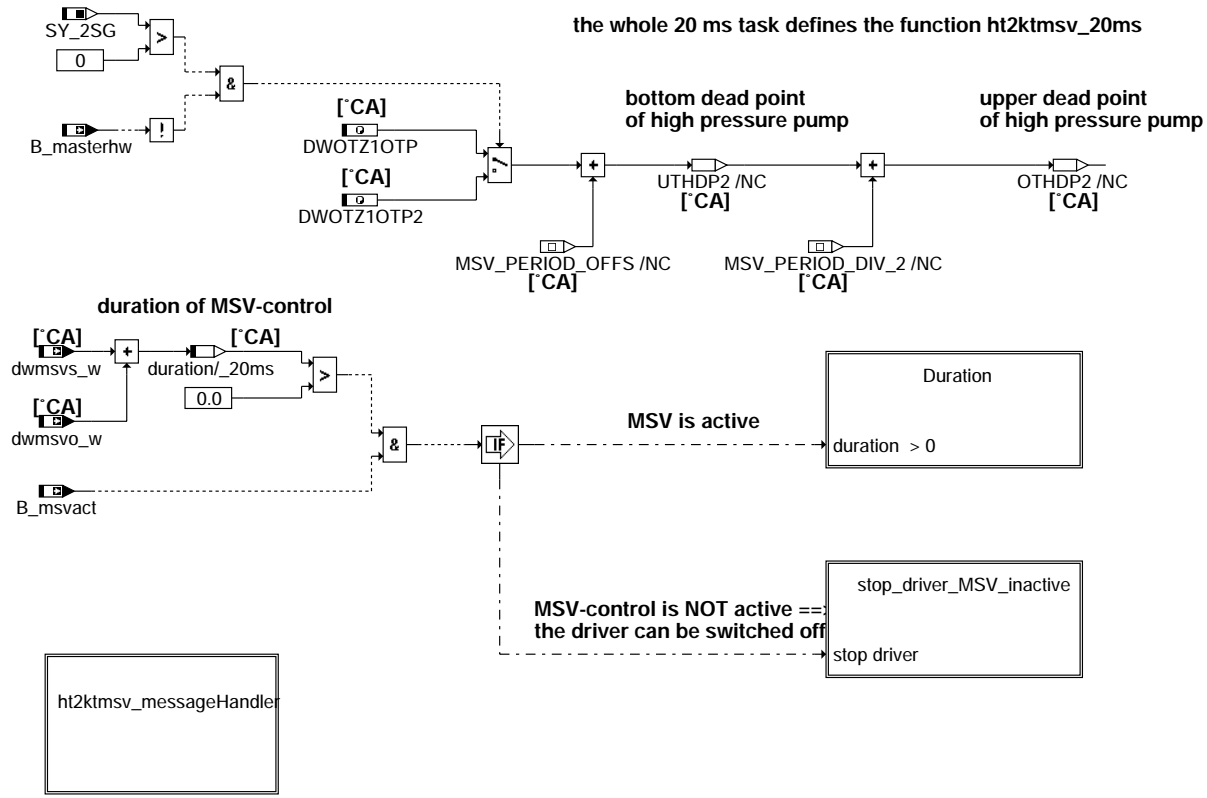
- 1/ MSV\_PERIOD is defined as  $7200 / SY\_CAMNMSV$   
 means  $\frac{720 \text{ }^\circ\text{CA}}{SY\_CAMNMSV}$   
 = angle between 2 cams  
 MSV\_PERIOD /NC
- 2/ MSV\_PERIOD\_DIV\_2 is defined as  $7200 / SY\_CAMNMSV / 2$   
 means  $\frac{720 \text{ }^\circ\text{CA}}{2 * SY\_CAMNMSV}$   
 MSV\_PERIOD\_DIV\_2 /NC
- 3/ SIX\_Q0P1 is defined as  $6 \text{ }^\circ\text{CA}$   
 SIX\_Q0P1 /NC
- 4/ WMSVMXCTR is defined as  $24 \text{ }^\circ\text{CA}$   
 WMSVMXCTR /NC
- 5/ MSV\_PERIOD\_LMC is defined as  $7199$   
 means  $719.9 \text{ }^\circ\text{CA}$   
 = 1 revolution of camshaft  
 MSV\_PERIOD\_LMC /NC
- 6/ MSV\_PERIOD\_OFFS is defined as  $(SY\_GRDWRT) + (360 / SY\_CAMNMSV) + (720 / SY\_CAMNMSV)$   
 means  $SY\_GRDWRT + \frac{720 \text{ }^\circ\text{CA} + 360 \text{ }^\circ\text{CA}}{SY\_CAMNMSV}$   
 MSV\_PERIOD\_OFFS /NC

ht2ktmsv-definitions

ht2ktmsv-definitions

MAIN: Übersicht

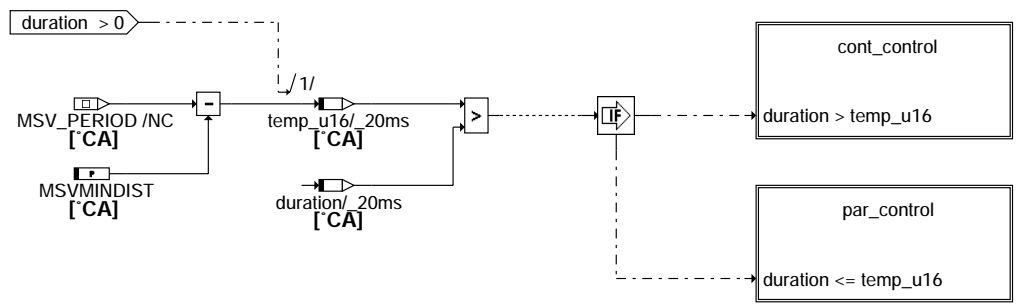
=====



**ht2ktmsv-main**

Berechnung der Ansteuerdauer

=====



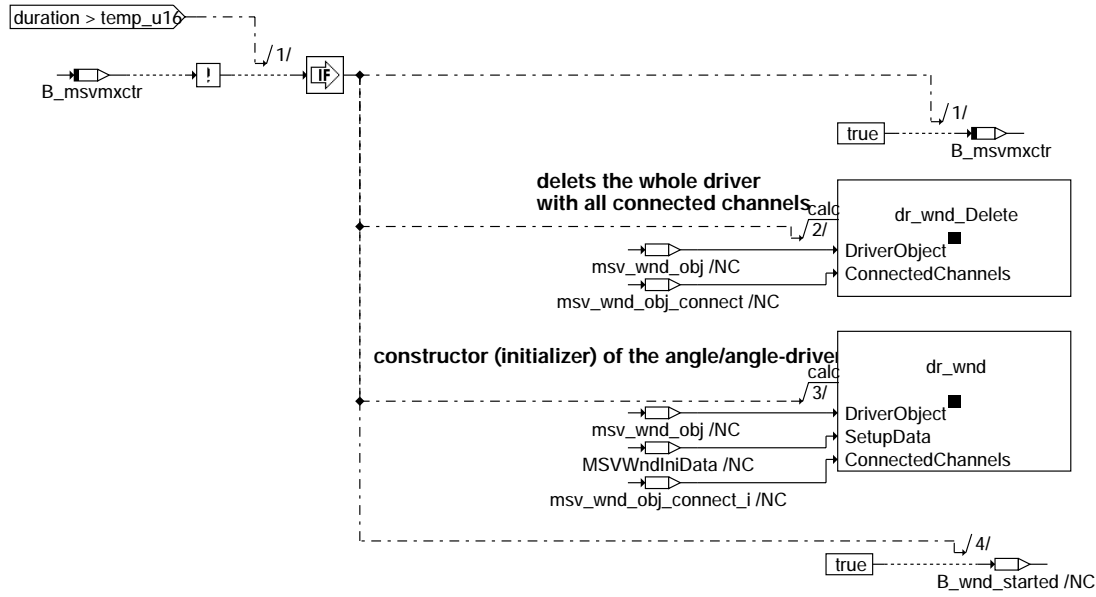
**ht2ktmsv-duration**

ht2ktmsv-main

ht2ktmsv-duration

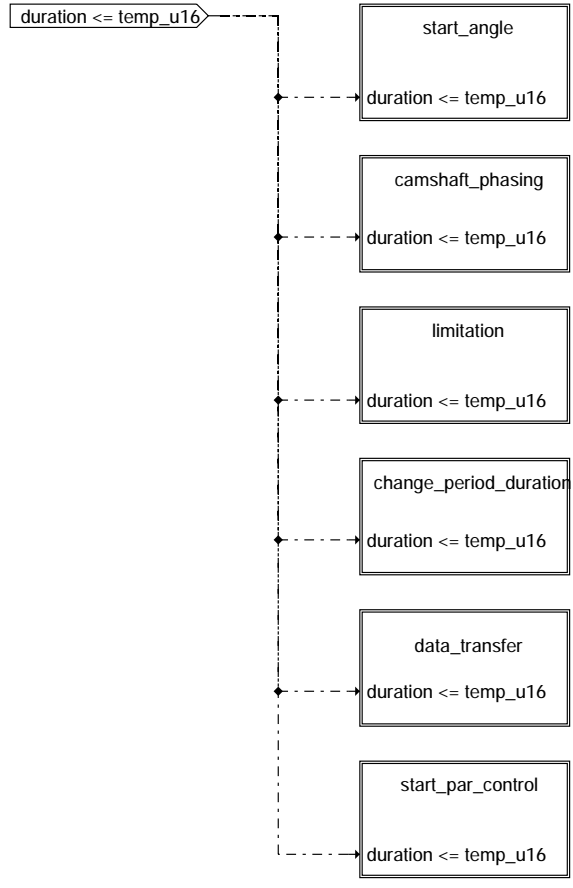


Continious Control  
=====



ht2ktmsv-cont-control

Partial Control  
=====



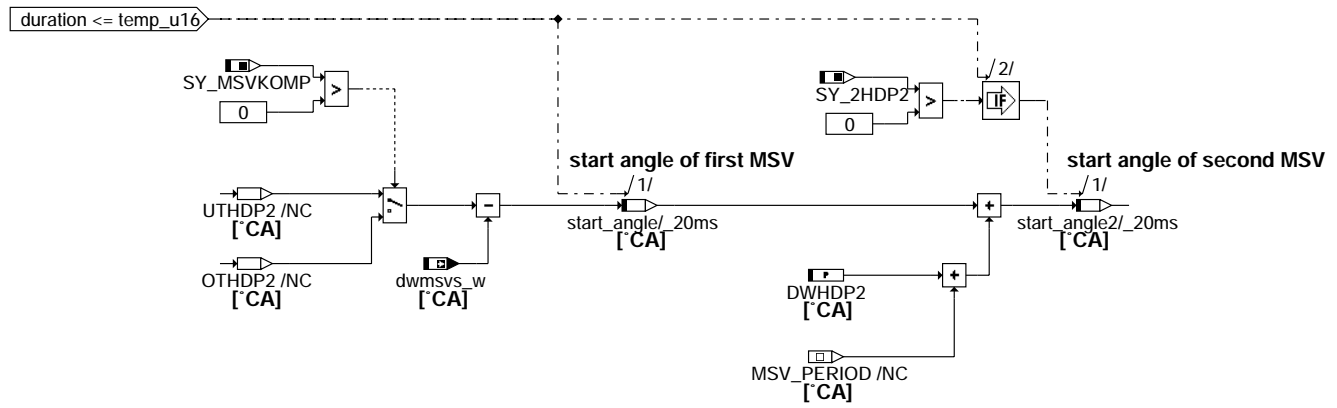
ht2ktmsv-par-control

ht2ktmsv-cont-control

ht2ktmsv-par-control

### Ansteuerbeginn-Winkel

=====

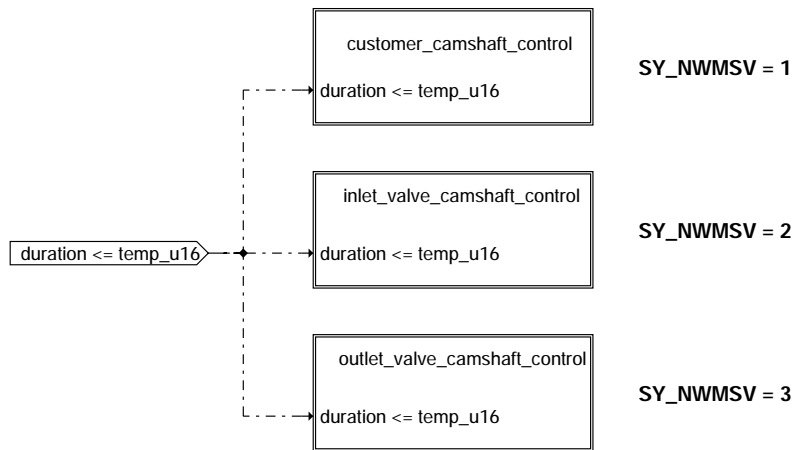


ht2kmsv-start-angle

### ht2kmsv-start-angle

Korrektur der Nockenwellen-Verstellung  
=====

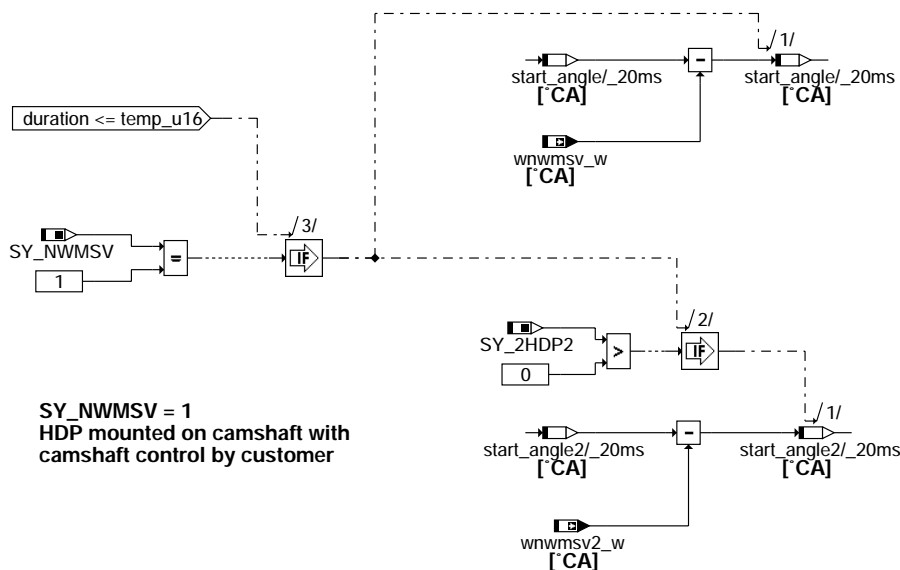
**SY\_NWMSV = 0**  
HDP mounted on fixed camshaft  
==> no correction necessary



ht2kmsv-camshaft-phasing

### ht2kmsv-camshaft-phasing

Nockenwellen-Verstellung durch Kundenfunktion  
=====

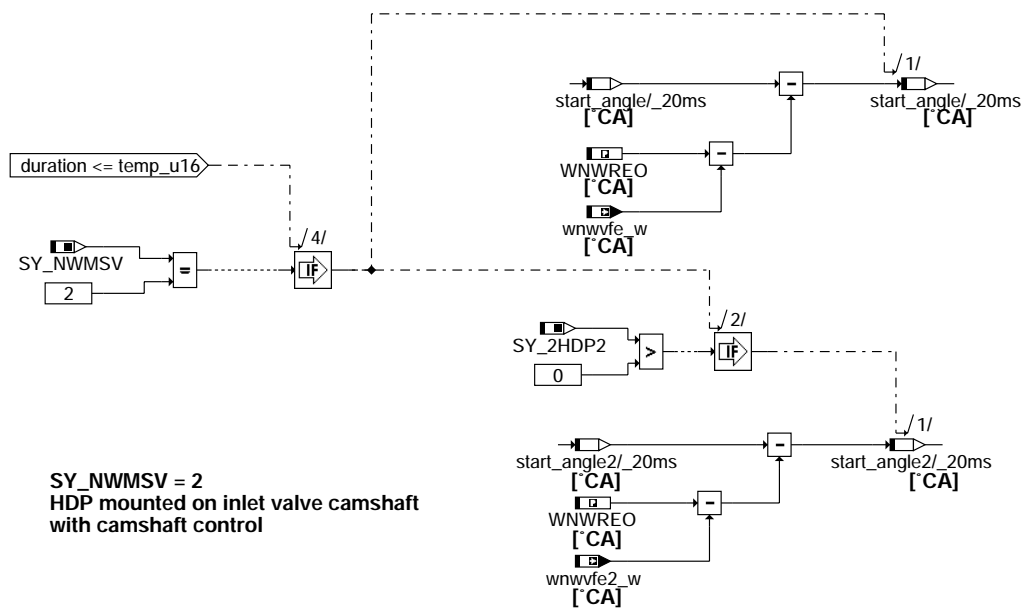


**SY\_NWMSV = 1**  
HDP mounted on camshaft with  
camshaft control by customer

ht2kmsv-customer-camshaft-control

### ht2kmsv-customer-camshaft-control

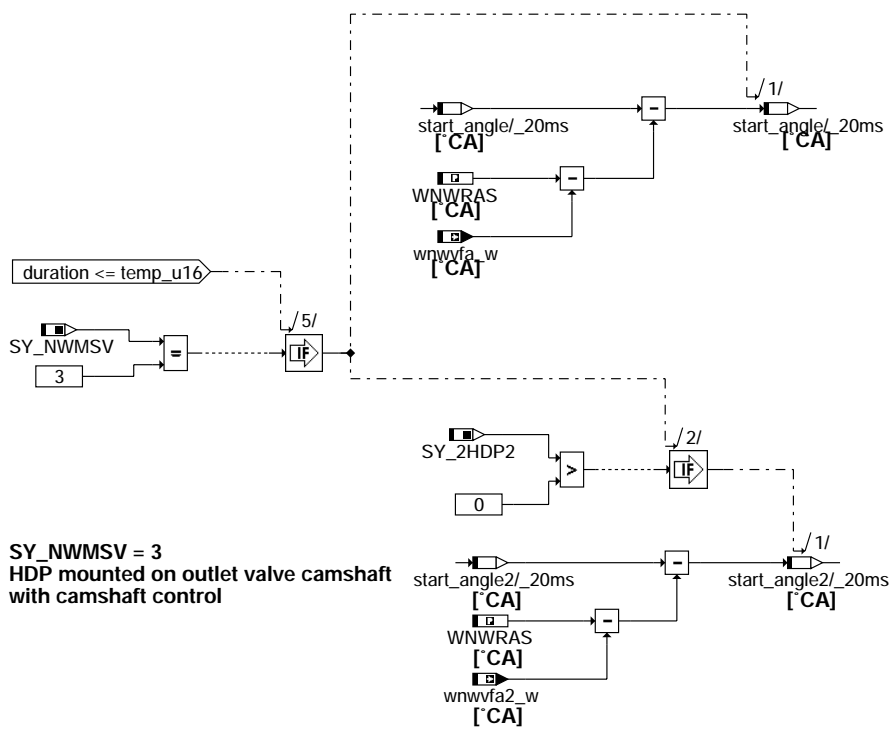
Verstellung der Einlass-Nockenwelle



**SY\_NWMSV = 2**  
HDP mounted on inlet valve camshaft with camshaft control

ht2ktmsv-inlet-valve-camshaft-control

Verstellung der Auslass-Nockenwelle



**SY\_NWMSV = 3**  
HDP mounted on outlet valve camshaft with camshaft control

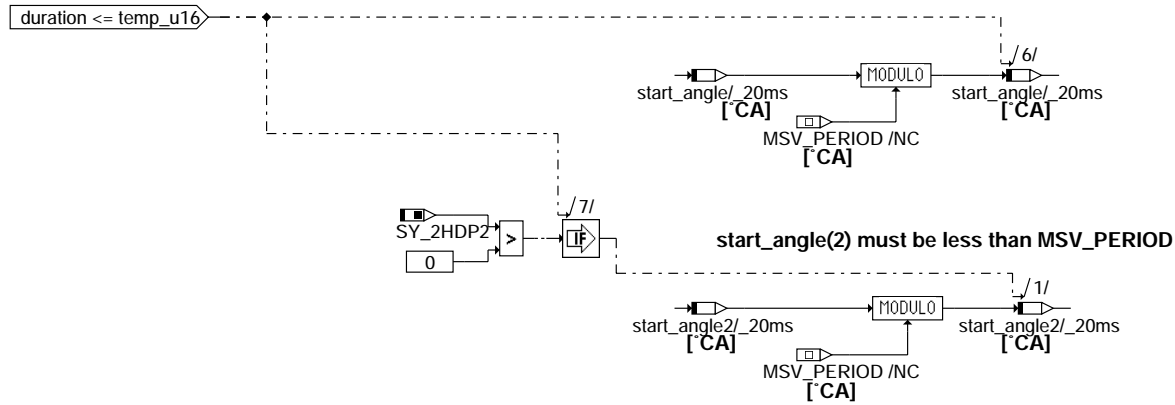
ht2ktmsv-outlet-valve-camshaft-control

ht2ktmsv-inlet-valve-camshaft-control

ht2ktmsv-outlet-valve-camshaft-control

### Begrenzung

=====

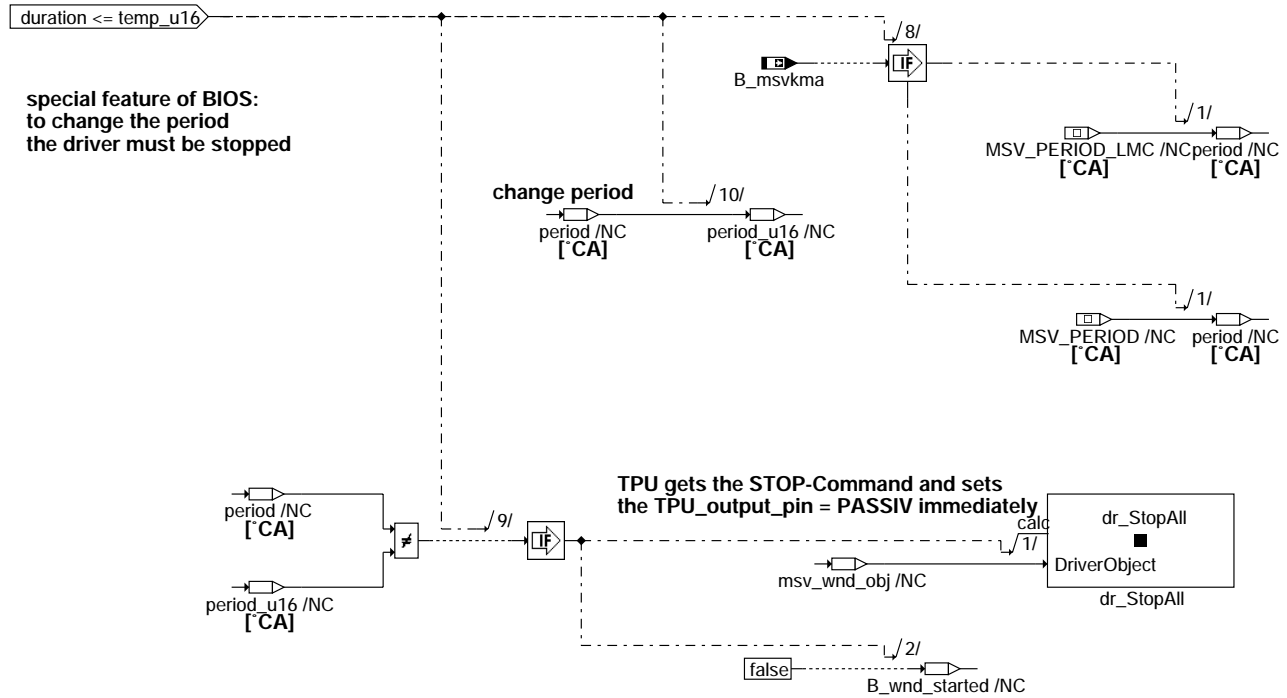


ht2kmsv-limitation

### ht2kmsv-limitation

Einstellen der Periodendauer

=====

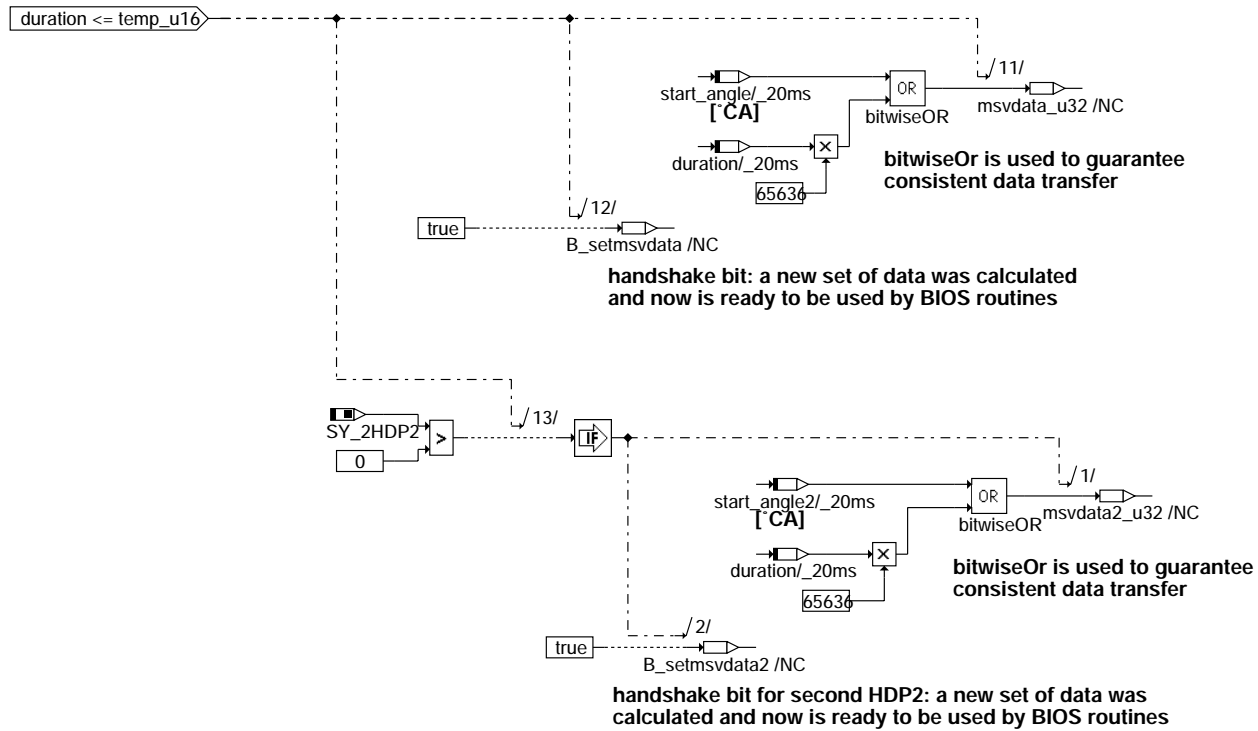


ht2kmsv-change-period-duration

### ht2kmsv-change-period-duration

## Datenübertragung

=====

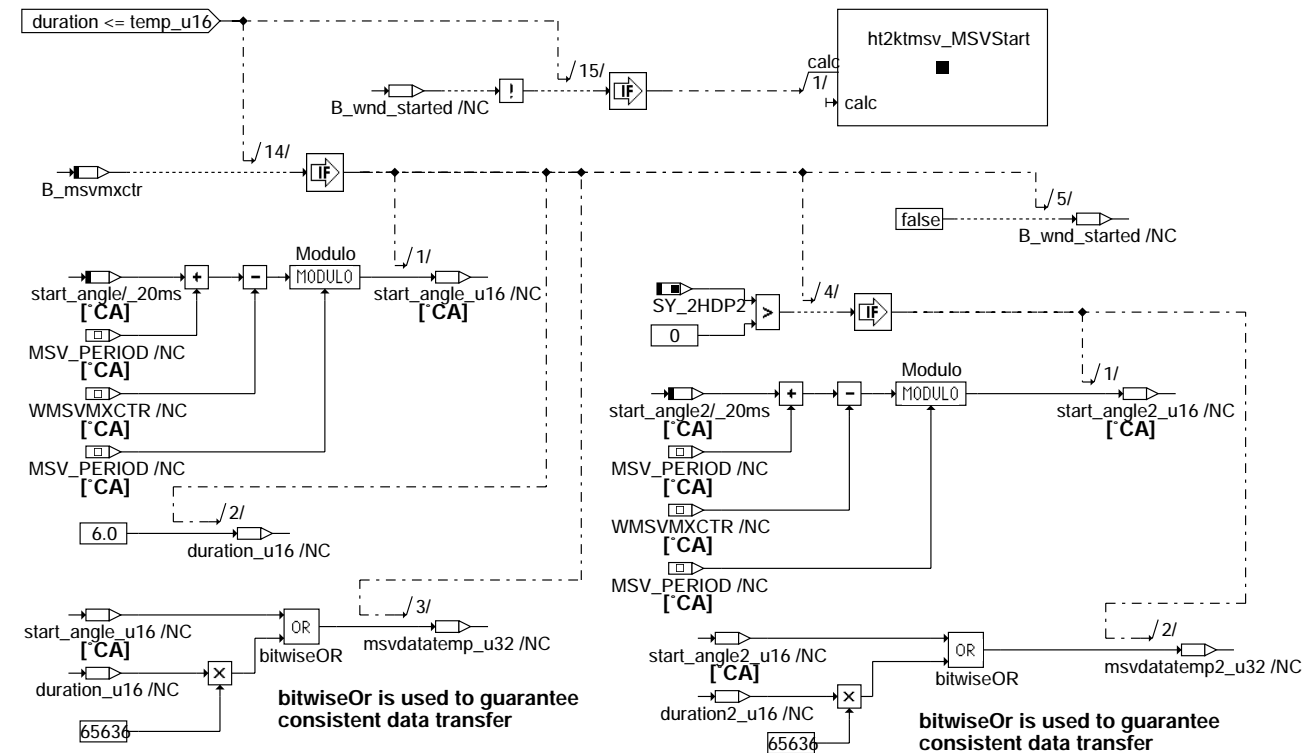


ht2ktmsv-data-transfer

## ht2ktmsv-data-transfer

Starten des Treibers

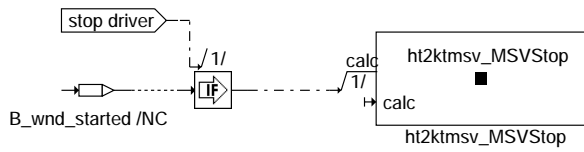
-----



ht2ktmsv-start-par-control

## ht2ktmsv-start-par-control

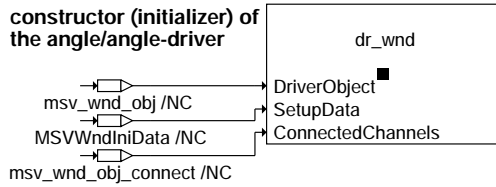
Anhalten des Treibers, weil MSV nicht aktiv  
=====



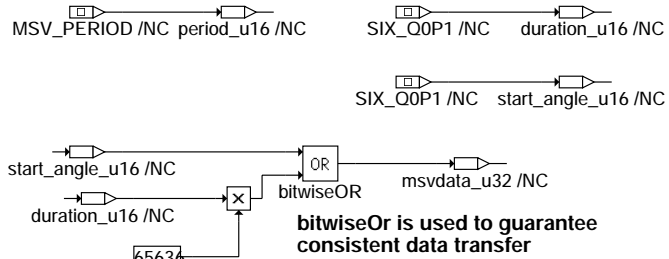
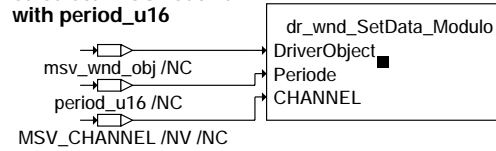
### ht2ktmsv-stop-driver-msv-inactive

Initialisierung  
=====

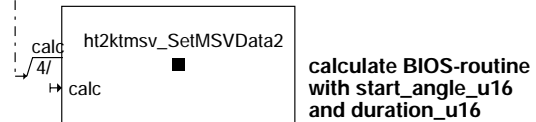
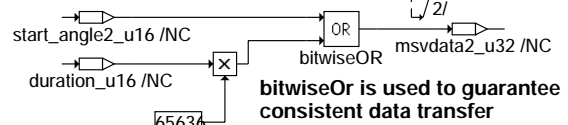
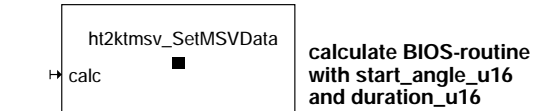
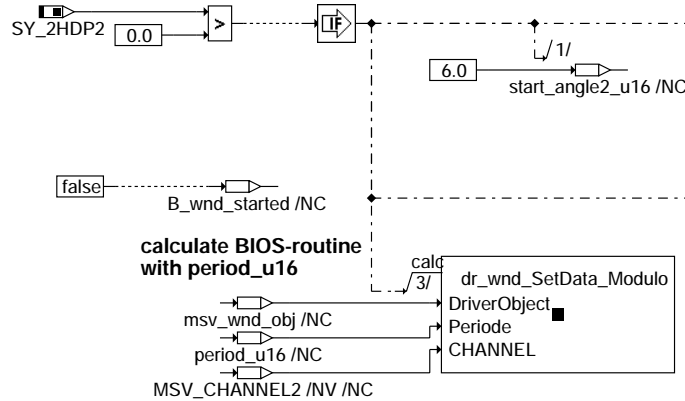
#### constructor (initializer) of the angle/angle-driver



#### calculate BIOS-routine with period\_u16

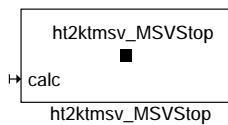


#### calculate BIOS-routine with period\_u16



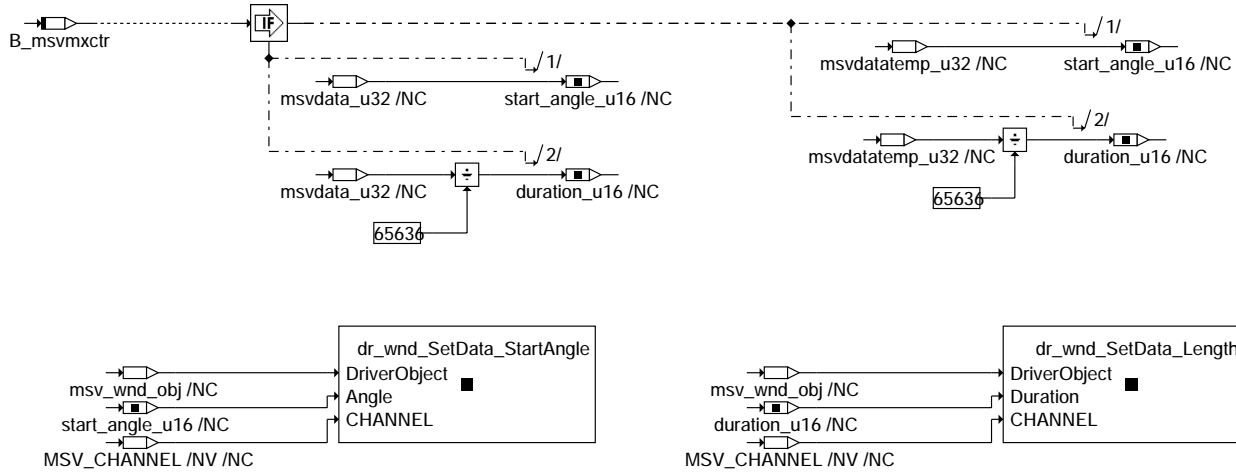
### ht2ktmsv-ini

SG-Nachlauf  
=====



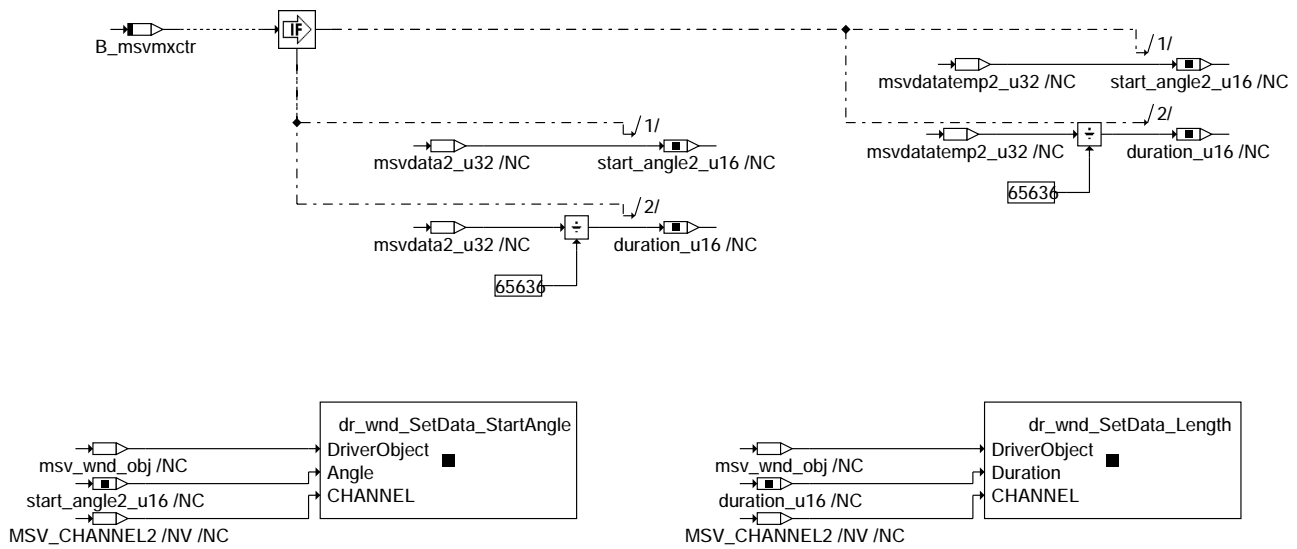
### ht2ktmsv-swoff

BIOS-Funktionen zum Setzen von Ansteuer-Beginn-Winkel und Ansteuer-Dauer für die erste HDP



### ht2ktmsv-ht2ktmsv-setmsvdata

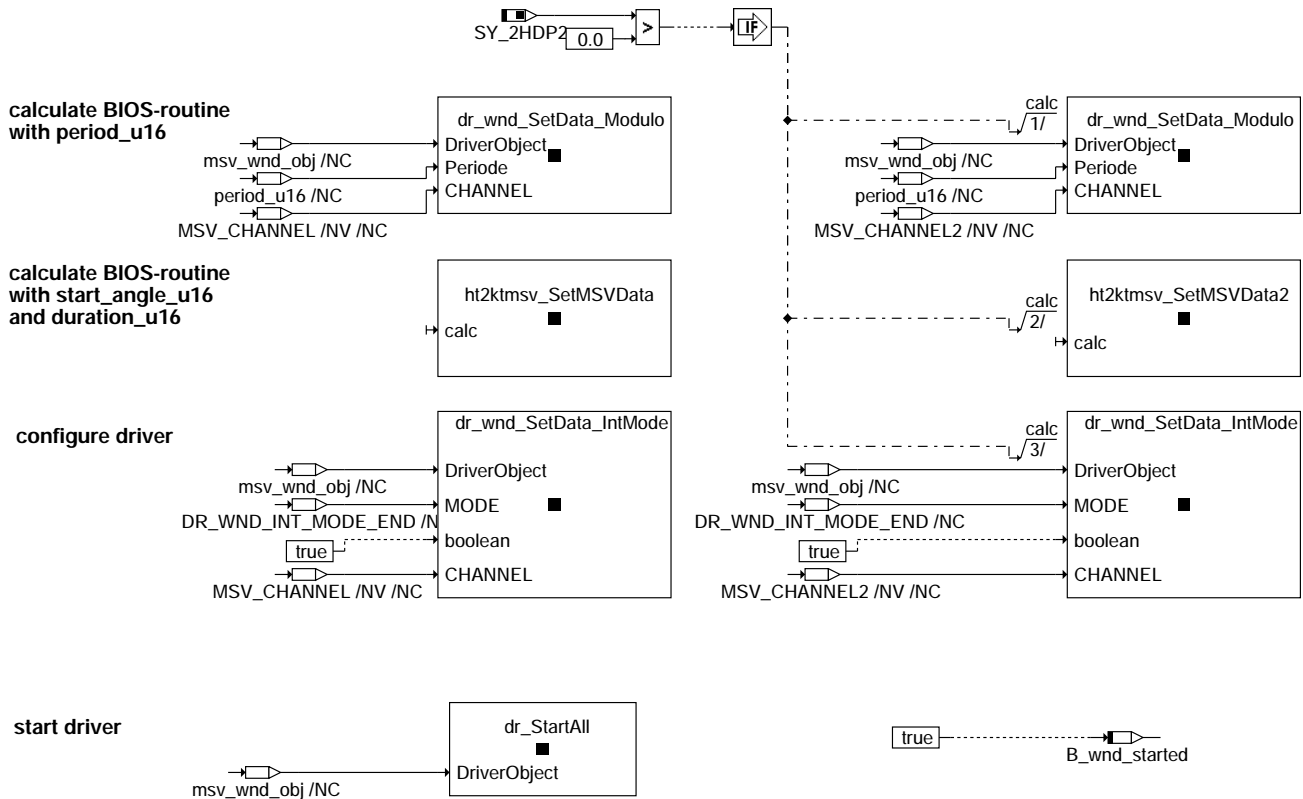
BIOS-Funktionen zum Setzen von Ansteuer-Beginn-Winkel und Ansteuer-Dauer für die zweite HDP



### ht2ktmsv-ht2ktmsv-setmsvdata2

BIOS-Funktionen zum Starten des/der Treiber/s

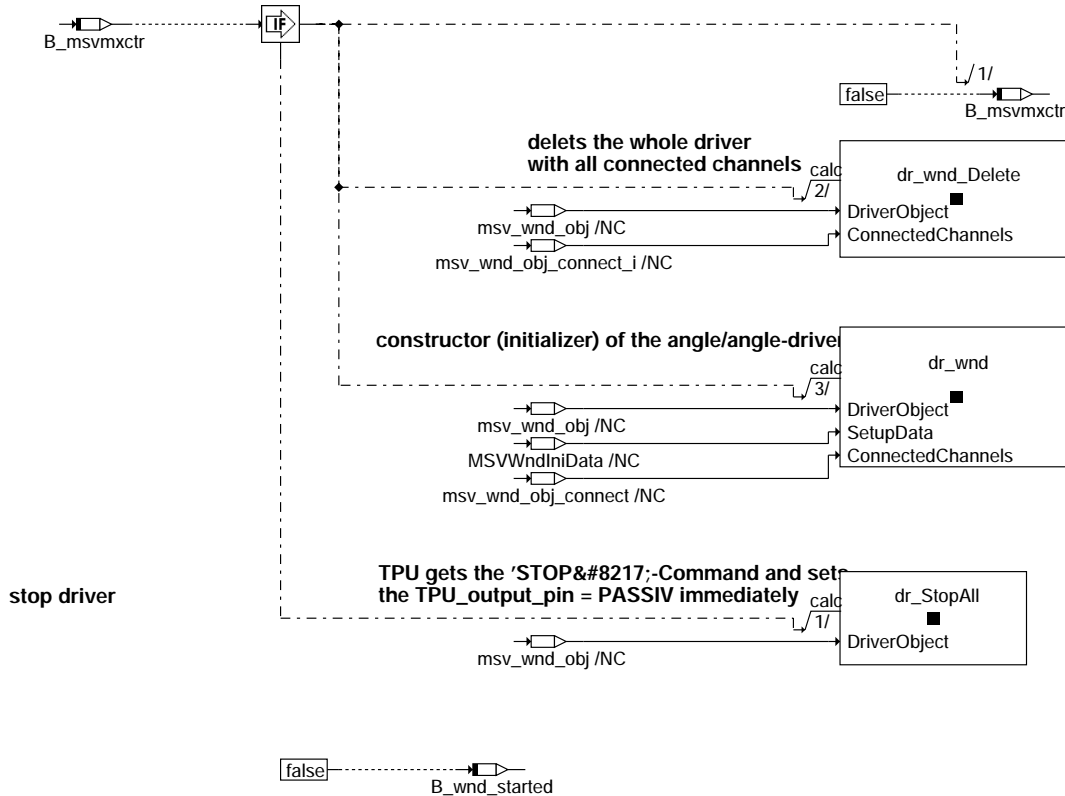
=====



ht2ktmsv-ht2ktmsv-msvstart

BIOS-Funktionen zum Stoppen des/der Treiber/s

=====

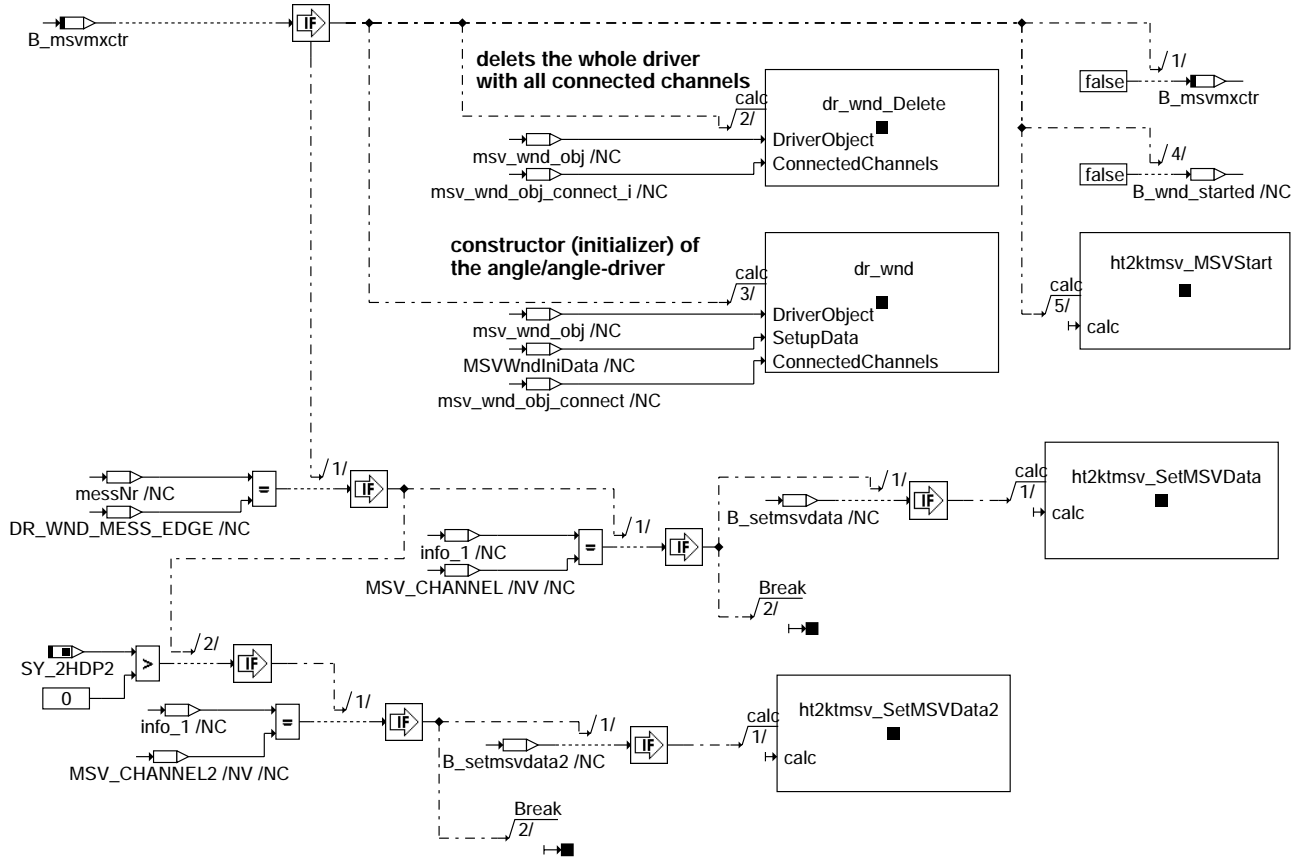


ht2ktmsv-ht2ktmsv-msvstop



Message-Handler

=====



ht2ktmsv-ht2ktmsv-messagehandler

ht2ktmsv-ht2ktmsv-messagehandler

ABK HT2KTMSV 3.30.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| DWHDP2     |          |          | FW       | Versatzwinkel zwischen den beiden HDP2 im Regelkreis                             |
| DWOTZ1OTP  |          |          | FW       | Deltawinkel zwischen OT-Zylinder1 und OT-Pumpe                                   |
| DWOTZ1OTP2 |          |          | FW       | Deltawinkel 2 zwischen OT-Zylinder1 und OT-Pumpe                                 |
| MSVMINDIST |          |          | FW       | Minimal-Distanz zwischen zwei MSV-Ansteuerungen [°KW]                            |
| WNWRAS     |          |          | FW (REF) | Winkel Auslassventil schlie in Referenzposition bezogen auf Ladungswechsel(LWOT) |
| WNWREO     |          |          | FW (REF) | Winkel Einlassventil öffnet in Referenzposition bezogen auf Ladungswechsel(LWOT) |

Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                     |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| SY_2HDP2        | SYS (REF) | Systemkonstante 2 HDP im Regelkreis vorhanden                   |
| SY_2SG          | SYS (REF) | Systemkonstante 2 Steuergeräte vorhanden                        |
| SY_CAMNMSV      | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Nocken der Hochdruckpumpe HDP2           |
| SY_GRDWRT       | SYS (REF) | Systemkonstante Grundwert, Abstand SW-Bezugsmarke zu OT in ° KW |
| SY_MSVMKOMP     | SYS (REF) | Systemkonstante Mengensteuerventiltyp                           |
| SY_NWMSV        | SYS (REF) | Systemkonstante HDP2 auf Verstellseite Nockenwelle              |

Variable

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                    |
|------------|----------|---------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| B_masterhw |          | BGDVE, BGLAMOD,-<br>BGML, DMDFOF,-<br>DMDFON, ... | EIN | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)         |
| B_msvact   | AMSV     | HDRPSOL,<br>HT2KTMSV, TKMWL                       | EIN | Bit Ansteuerung aktiv                                          |
| B_msvkma   | VSTMSV   | HT2KTMSV                                          | EIN | Bit Kleinmengenansteuerung MSV aktiv                           |
| B_msvmxctr | HT2KTMSV | DMSVE                                             | LOK | Bedingung MSV-Vollansteuerung                                  |
| dwmsvo_w   | AMSV     | HT2KTMSV, TKMWL                                   | EIN | Winkel Ansteuerende MSV (Öffnen)                               |
| dwmsvs_w   | AMSV     | HT2KTMSV, TKMWL                                   | EIN | Winkel Ansteuerbeginn MSV inklusive Ansteuerverzug (Schließen) |
| wnwmsv2_w  |          | HT2KTMSV                                          | EIN | Istwinkel für Nockenwelle 2                                    |
| wnwmsv_w   |          | HT2KTMSV                                          | EIN | Istwinkel für Nockenwelle                                      |
| wnwvfa2_w  |          | HT2KTMSV                                          | EIN | Verfeinerter NW-Winkel Auslass-NW2                             |
| wnwvfa_w   |          | HT2KTMSV                                          | EIN | Verfeinerter NW-Winkel Auslass-NW1                             |
| wnwvfe2_w  | BGWNWVFE | HT2KTMSV, WNWRE                                   | EIN | Verfeinerter NW-Winkel Einlaß-NW2                              |
| wnwvfe_w   | BGWNWVFE | HT2KTMSV, WNWRE                                   | EIN | Verfeinerter NW-Winkel Einlaß-NW1                              |

**FB HT2KTMSV 3.30.0 Funktionsbeschreibung**

## Funktionsbeschreibung:

-----

Hintergrund zur Kraftstoffhochdruckpumpe HDP2, dem Mengensteuerventil MSV und dessen Ansteuerung

-----

Die HDP2 ist eine Kraftstoffhochdruckpumpe mit einstellbarer Fördermenge. Sie arbeitet nach dem Prinzip einer nockengetriebenen Einzylinder-Kolbenpumpe. Der Kolben verdichtet während seiner Aufwärtsbewegung den im Zylinderraum eingeschlossenen Kraftstoff, solange ein ansteuerbares Ventil, Mengensteuerventil MSV genannt, welches den Pumpenraum mit dem Niederdruckraum verbindet, geschlossen ist. Sobald der Druck in der Pumpe den Druck im Hochdruckraum überschreitet, wird der Kraftstoff gegen ein Rückschlagventil zum Hochdruckraum hin ausgeschoben. Wird das MSV vor Beenden des Förderhubs geöffnet, bricht der Druck im Pumpenraum zusammen, das Rückschlagventil zum Hochdruckraum schließt und der Kraftstoff fließt zurück in den Niederdruckraum.

Zur Einstellung der Fördermenge wird das MSV ab dem UT des Pumpenockens bis zu einem bestimmten Hub geschlossen. In der Funktion %AMSV wird der Schließzeitpunkt des MSV als Winkel `dwmsvs_w` in Grad Kurbelwelle vor UT Pumpe berechnet.

Der Öffnungszeitpunkt des MSV wird in der Funktion %AMSV als Winkel `dwmsvo_w` nach UT Pumpe in Grad Kurbelwelle bereitgestellt. In der Praxis fördert die Pumpe bei hohen Drehzahlen auch bei `dwmsvo_w = 0` noch eine geringe Menge.

Zur Darstellung der Kleinmenge wird deshalb bei negativem `dwmsvo_w` die gesamte Ansteuerung um `|dwmsvo_w|` nach vorne verlegt.

Besonderheit des BIOS: zwischen zwei Ansteuerungen muss ein bestimmter minimaler Abstand liegen. Dieser Abstand darf nicht beliebig klein werden, sondern muss mindestens `MSVMINDIST` groß sein. Deshalb ist so keine Vollansteuerung erreichbar. Um Vollansteuerung zu erreichen, wird der Treiber deshalb ganz abgeschaltet und der Kanal high-active geschaltet, so dass somit Vollansteuerung erreicht wird

Zusätzlich ist durch das Setzen des Bits `B_msvkma` eine Umschaltung der MSV-Ansteuerung möglich. Bei gesetztem Bit wird das MSV je nach Kleinmengensteuerkonzept nur noch ein mal pro Nockenwellenumdrehung, das heißt jedes `SY_CAMNMSV`-te mal angesteuert. (`SY_CAMNMSV` kann die Werte 2, 3 oder 4 annehmen, d.h. die Ansteuerung erfolgt nur jedes zweite, dritte oder vierte mal.)

## Komponententreiber

-----

Der hier vorliegende Komponententreiber HT2KTMSV generiert die Ansteuerimpulse für das Massenstromventil (MSV) der Einzylinderpumpe HDP2 Konzept 2. Diese Pumpe wird durch auf der Nockenwelle befindliche Nocken angetrieben, deren Anzahl 2, 3 oder 4 betragen kann (`SY_CAMNMSV = 2, 3 oder 4`). Für die Ansteuerung der HDP2 nach Konzept 2 wird das MSV bei Erreichen des UT-Pumpe geschlossen und in Abhängigkeit der Fördermenge bei einem bestimmten Winkel nach UT-Pumpe wieder geöffnet (`dwmsvo_w`). Da das MSV beim Schließen gegen den Vorförderdruck arbeiten muss und eine gewisse Vormagnetisierungszeit ebenfalls den Schließzeitpunkt verzögert, wird der Schließzeitpunkt für eine in der %AMSV 5.x definierte Zeit vorverlegt. Diese Zeit wird über die aktuelle Drehzahl in einen Winkel umgerechnet und über die Größe `dwmsvs_w` in der Ausgabe berücksichtigt.

Das BIOS erlaubt keine kontinuierliche Ansteuerung von 0 bis 100 Prozent. Ansteuerung von 0 und 100 % sind nur über einen festen Zustand des Treibers möglich.

Somit gibt es drei Ansteuerarten mit jeweils unterschiedlicher Ansteuerung:

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| Treiber ausgeschaltet: | 0 Prozent           |
| Teilansteuerung:       | 0 < x < 100 Prozent |
| Vollansteuerung:       | 100 Prozent         |

Der Übergang von Teilansteuerung zu Vollansteuerung und umgekehrt kann nur über den Umweg "Treiber ausgeschaltet" erfolgen.

Zu den Besonderheiten dieser Ansteuerarten:

## Treiber ausgeschaltet

-----

Der Treiber-Kanal (`MSV_CHANNEL`) ist low-active. Es wird kein Ansteuersignal ausgegeben.

## Teilansteuerung

-----

Der Treiber-Kanal (`MSV_CHANNEL`) ist low-active. D.h. im Ruhezustand wird auch kein Ansteuersignal ausgegeben. Theoretisch könnte so auch eine MSV-Ansteuerung von 0 Prozent ausgegeben werden. In diesem Fall wird jedoch der gesamte Treiber abgeschaltet (s.o.).

Die Ansteuerung erfolgt periodisch. Sie wiederholt sich mindestens ein mal pro Arbeitsspiel und erfolgt über die drei Variablen  
Periodendauer [°KW]  
Ansteuerbeginn [°KW]  
Ansteuerdauer [°KW]

In einer Periode kann das MSV nur ein mal angesteuert werden. Die Häufigkeit der Ansteuerungen wird folglich über die Periodendauer eingestellt.

Über den Ansteuerbeginn und die Ansteuerdauer lässt sich gewissermaßen das "Tastverhältnis" der Ansteuerung einstellen.

## Vollansteuerung

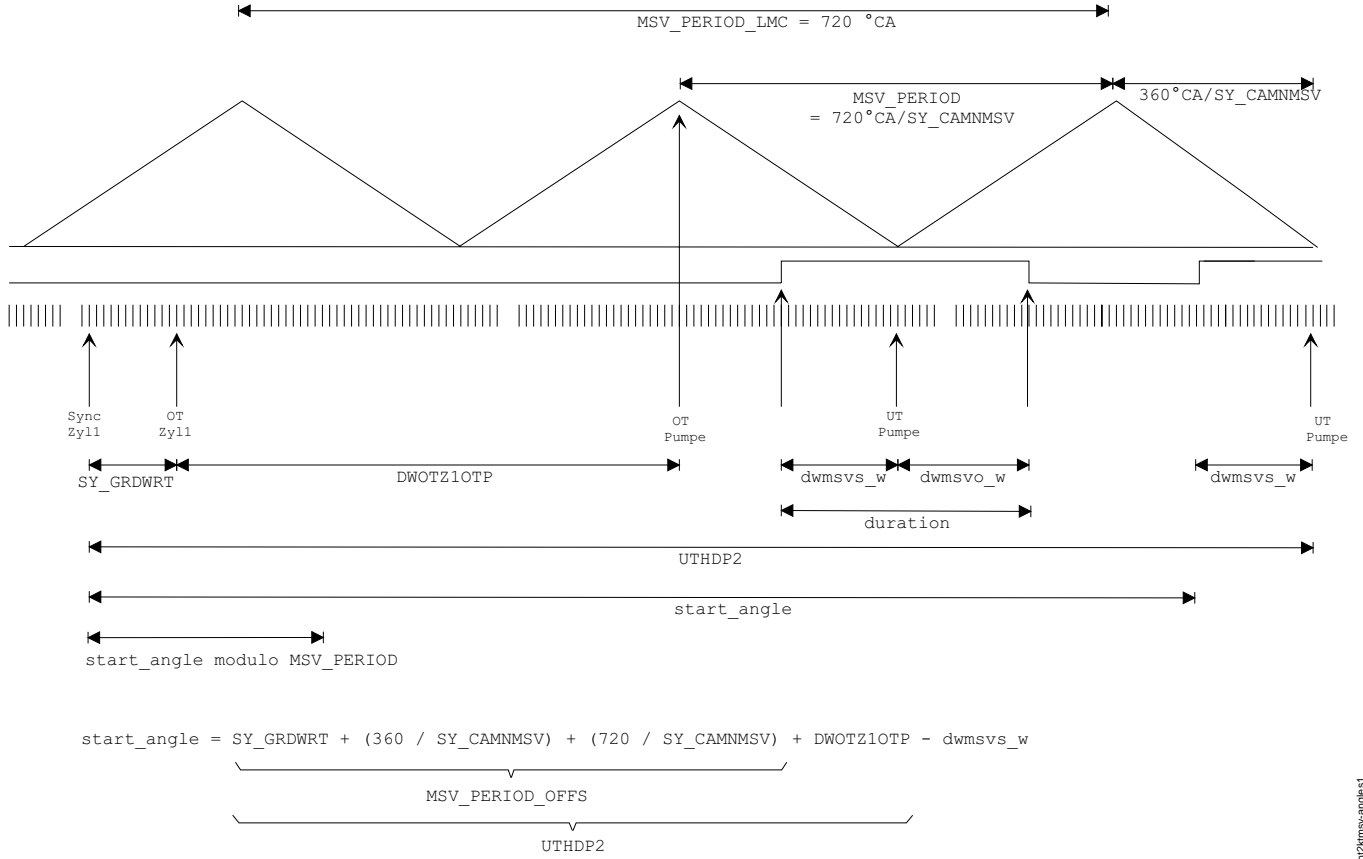
-----

Um Vollansteuerung zu erreichen, wird der Treiber-Kanal, der das MSV ansteuert, invertiert, d.h. auf high-active geschaltet. Der Treiber ist hier eigentlich gar nicht aktiv, sondern gibt im Ruhezustand Vollansteuerung aus. Deswegen ist bei dieser Einstellung auch nur Vollansteuerung möglich.

Die genannten Winkel sind in den folgenden Grafiken dargestellt.

**Example**

SY\_CAMNMSV = 2  
SY\_NWMSV = 0  
SY\_MSVKOMP = 0  
dwmsvo\_w > 0



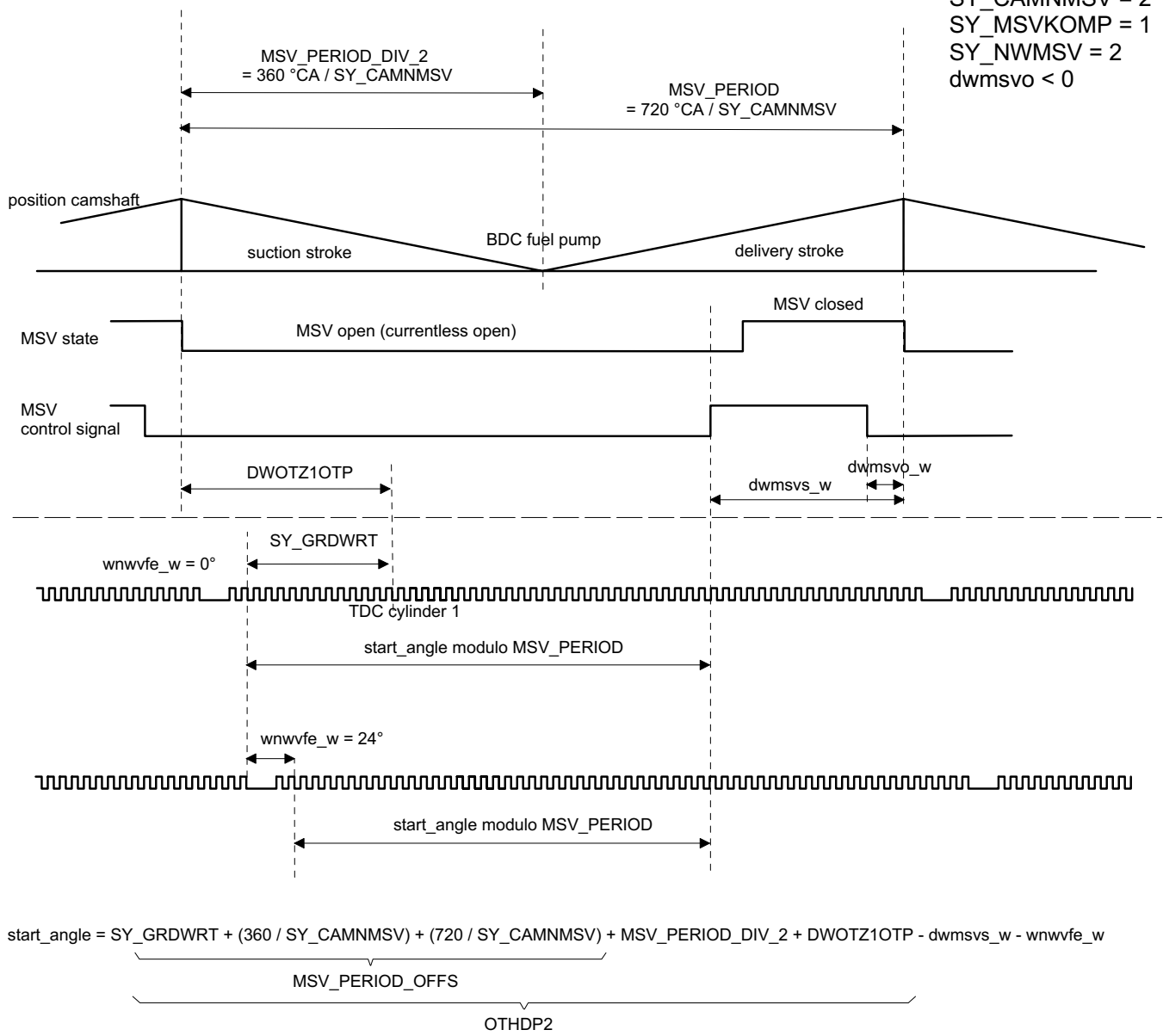
ht2ktmsv-angles1

ht2ktmsv-angles1

Und für eine andere Konfiguration:

## Example

SY\_CAMNMSV = 2  
SY\_MSVKOMP = 1  
SY\_NWMSV = 2  
dwmsvo < 0



$$start\_angle = SY\_GRDWRT + (360 / SY\_CAMNMSV) + (720 / SY\_CAMNMSV) + MSV\_PERIOD\_DIV\_2 + DWOTZ1OTP - dwmsvs\_w - wnwvfe\_w$$

$\underbrace{\hspace{15em}}_{MSV\_PERIOD\_OFFS}$   
 $\underbrace{\hspace{20em}}_{OTHDP2}$

ht2ktmsv-angles2

ht2ktmsv-angles2

Diese Funktion deckt auch den Fall von zwei Nockenwellen mit jeweils HDP2 und MSV ab. In diesem Fall ist SY\_2HDP2 auf 2 zu setzen.

#### Nockenwellenverstellung (Bild camshaft\_phasing)

Die HDP wird durch Nocken auf der Nockenwelle angetrieben. Wenn nun die Nockenwelle durch Nockenwellenverstellung verschoben wird, wird auch der HDP-Antrieb verschoben. Um nun die MSV-Ansteuerung wieder synchron zur HDP zu betreiben, muss die Ansteuerung ebenfalls um den entsprechenden Betrag der Nockenwellenverstellung verschoben werden.

Über die Systemkonstante SY\_NWMSV wird eingestellt, ob die HDP durch eine verstellbare Nockenwelle angetrieben wird:

SY\_NWMSV = 0 : Die HDP sitzt auf einer nicht verstellbaren Nockenwelle, keine Korrektur erforderlich.  
SY\_NWMSV = 1 : Die HDP sitzt auf einer verstellbaren Nockenwelle, Nockenwellensteuerung durch Kundenfunktion.  
Das Signal wnwmsv\_w gibt die (zur Ruheposition) relative NW-Verschiebung an.  
SY\_NWMSV = 2 : Die HDP sitzt auf einer verstellbaren Nockenwelle für die Einlass-Ventile.  
Das Signal (WNWREO - wnwvfe\_w) gibt die (zur Ruheposition) relative NW-Verschiebung an.  
SY\_NWMSV = 3 : Die HDP sitzt auf einer verstellbaren Nockenwelle für die Auslass-Ventile.  
Das Signal (WNWRAS - wnwvfa\_w) gibt die (zur Ruheposition) relative NW-Verschiebung an.

Richtung der Verschiebung:

Negative Werte von wnwvfe\_w und wnwvfa\_w zeigen eine Verschiebung nach früh an und entsprechend zeigen positive Werte eine Spätverstellung an.

Selbiges gilt für start\_angle: kleinere Werte bedeuten eine frühere Ansteuerung.

Aus %WNWRE 9.80 (für wnwvfe\_w und wnwvfa\_w):

Der Bezugspunkt ist der Obere Totpunkt bei Ladungswechsel (LWOT).

Winkel, die vor dem LWOT liegen, sind negativ, während die nach LWOT positiv sind.

Demzufolge bedeutet eine Nockenwellenverstellung "in Richtung früh" eine Verstellung nach kleiner werdenden Winkeln.

#### BIOS

Aus den bisher genannten Größen berechnet dieser Hardwaretreiber die Größen, die vom Bios für die eigentliche Ausgabe erforderlich sind.

Diese vom BIOS verwendeten Größen sind

Periodendauer period\_u16  
Startwinkel und start\_angle\_u16  
Winkellänge duration\_u16

und für die zweite HDP und das zweite MSV:

Startwinkel start\_angle2\_u16

Die Übergabe dieser Größen erfolgt mittels einer temporären Größe msvdata\_u32 bzw. msvdata2\_u32, die beide Informationen enthält. Dadurch wird Datenkonsistenz sicher gestellt, da die Übergabe der Daten nicht durch einen Interrupt unterbrochen werden kann.

Die Periodendauer kann nur verändert werden, wenn der Treiber vorher gestoppt wurde. Für den Wechsel in und von der Kleinmengenansteuerung muss folglich der Treiber kurz gestoppt werden.

Während einer Periodendauer kann nur eine Ansteuerung erfolgen, d.h., für mehr Ansteuerimpulse pro Zeit muss die Periodendauer entsprechend verkürzt werden.

Die Periodendauer wird über den BIOS-Aufruf dr\_wnd\_SetData\_Modulo eingestellt.

Zwischen zwei Ansteuerungen muss ein minimaler Abstand sein, sonst verhält sich das BIOS unkontrolliert.

(Dies ist auch der Grund, warum so keine Vollansteuerung möglich ist.)

Liegen zwei Ansteuerungen zu dicht aufeinander, kann die zweite Ansteuerung u.U. nicht mehr ausgegeben werden.

Der minimale Abstand ist in den Parameter MSVMINDIST zu schreiben.

#### Aufgerufene Klassen bzw. Funktionen

Vor allem in der Hierarchie Duration sind etliche Klassen (= Funktionsaufrufe in der Software) dargestellt. Davon werden lediglich die Klassen HT2KTMSV\_MessageHandler und HT2KTMSV\_SetMSVData in diesem Modul definiert. Deshalb sind in dieser PDEF auch nur diese beiden Klassen mit Inhalt dargestellt.

**APP HT2KTMSV 3.30.0 Applikationshinweise**Berechnung der applizierten Einbaulage  
-----

Über den Kennwert DWOTZ1OTP kann die Einbaulage der HDP2 appliziert werden. Die Größe ist dabei als Winkel zwischen OT-Zylinder1 und OT-Pumpenkolben definiert.  
Dieser Wert ist von der Konstruktion zu erfragen.

Minimaler Abstand zwischen zwei Ansteuerungen  
-----

Zwischen zwei Ansteuerungen muss je nach BIOS unter Umständen ein minimaler Abstand MSVMINDIST sein.  
Bei idealem BIOS ist dieser Wert 0, in Wirklichkeit sind für MSVMINDIST aber Werte größer 0 erforderlich.

SW-Erstbedatung  
-----

DWHDP2: 90.0 °KW

DWOTZ1OTP: 90.0 °KW

DWOTZ1OTP2: 90.0 °KW

Diese beiden Werte sind begrenzt und müssen zwischen den beiden Grenzen  $-360.0/SY\_CAMNMSV$  und  $360.0/SY\_CAMNMSV$  liegen.  
(Der Abstand von Oberem Totpunkt Zylinder 1 und OT Pumpe kann nie den Bereich eines Arbeitsspiels überschreiten.  
Bei mehreren Nocken verringert sich dieser Abstand entsprechend der Anzahl der Nocken.)

MSVMINDIST: 12.0 °KW

**FU HT2KTBKS 1.20.0 Komponententreiber für bedarfsgeregeltes Kraftstoffversorgungssystem****FDEF HT2KTBKS 1.20.0 Funktionsdefinition****ABK HT2KTBKS 1.20.0 Abkürzungen**

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                     |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------|
| SY_BKS          | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung bedarfsgeregeltes KVS |

| Variable  | Quelle | Referenziert von           | Art | Bezeichnung                           |
|-----------|--------|----------------------------|-----|---------------------------------------|
| lepwmbs_w | BKS    | DBKSE, HT2KTBKS,-<br>TKMWL | EIN | Tastverhaeltnis Leistungsendstufe EKP |

**FB HT2KTBKS 1.20.0 Funktionsbeschreibung**

Dieser Komponententreiber definiert die Hardware-Anbindung für die bedarfsgeregelte Kraftstoffversorgung (%BKS). Über eine Endstufe wird mit einem PWM-Signal (Periodendauer konstant 50ms) die elektrische Kraftstoffpumpe (EKP) angesteuert. Der EKP ist noch eine externe Leistungsendstufe vorgeschaltet.

Die BKS wird über den projektunabhängigen Port P\_BKS (Port bedarfsgeregeltes Kraftstoffversorgungssystem) angesteuert.

```
ini-Prozess:
=====
Der Port P_BKS wird stromlos geschaltet
```

```
100ms_SwOff -Prozess:
=====
Im Nachlauf wird P_BKS stromlos geschaltet.
```

```
100ms-Prozess:
=====
Ausgabe PWM-Signal (Periodendauer= 50ms = const., Tastverhältnis lepwmbs_w) auf Port P_BKS.
```

Die einzelnen Prozesse sind nur vorhanden wenn

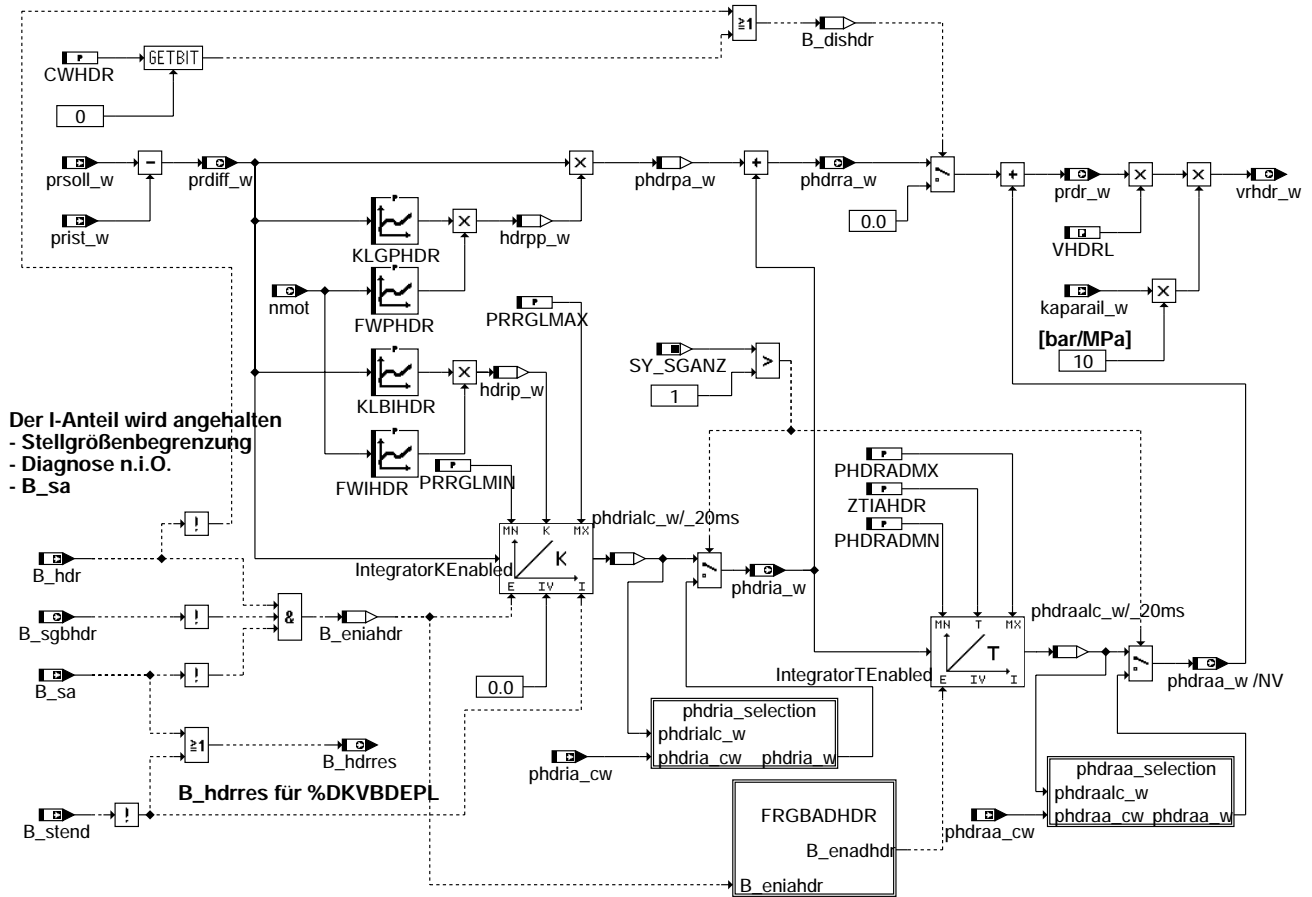
```
SY_BKS = 1 (BKS vorhanden)
```

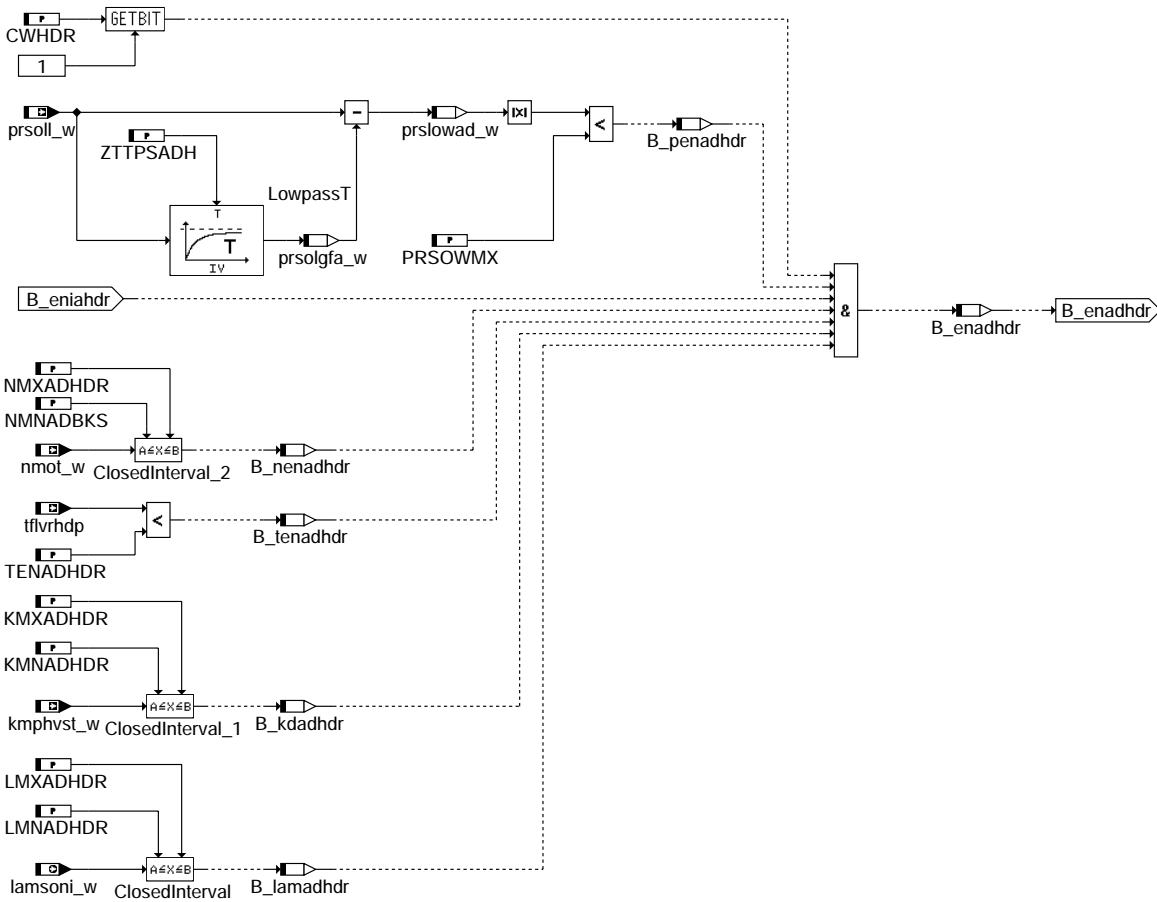
**APP HT2KTBKS 1.20.0 Applikationshinweise**

Es ist keine Applikation notwendig.  
Das PWM-Tastverhältnis lepwmbs\_w wird in der %BKS berechnet, Applikationsgrößen siehe dort;  
Periodendauer 50ms ist fest eingestellt.

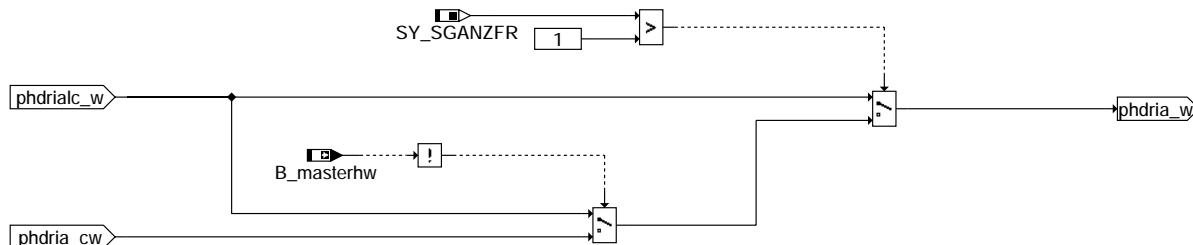
## FU HDR 9.40.3 Hochdruckregelung

### FDEF HDR 9.40.3 Funktionsdefinition

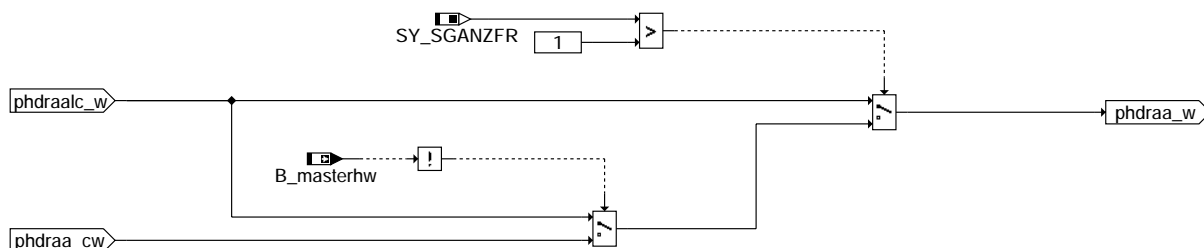




**hdr-frgbadhdr**



**hdr-phdria-selection**



**hdr-phdraa-selection**

**ABK HDR 9.40.3 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                                           |
|-----------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CWHDR     |          |          | FW  | Codewort: Hochdruckregelung (HDR) aktiv                                                               |
| FWIHDR    | nmot     |          | KL  | Wichtungsfaktor PI-Regler-Parameter HDR; I-Anteil                                                     |
| FWPHDR    | nmot     |          | KL  | Wichtungsfaktor PI-Regler-Parameter HDR; P-Anteil                                                     |
| KLBIHDR   | prdiff_w |          | KL  | Kennlinie Bewertung I-Anteil Regler in der HDR obere Schwelle für Oberwelle für Freigabe Adaption HDP |





| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                                     |
|-----------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KLGPHDR   | prdiff_w |          | KL       | Kennlinie Gewichtung P-Anteil in der HDR obere Schwelle für Oberwelle für Freigabe Adaption HDP |
| KMNADHDR  |          |          | FW       | Kraftstoffmenge pro Hub HDP min Grenze für Freigabe Adaption HDP                                |
| KMXADHDR  |          |          | FW       | Kraftstoffmenge pro Hub HDP max Grenze für Freigabe Adaption HDP                                |
| LMNADHDR  |          |          | FW       | untere Lambdagrenze für Freigabe Adaption HDP                                                   |
| LMXADHDR  |          |          | FW       | obere Lambdagrenze für Freigabe Adaption der HDP                                                |
| NMNADBKS  |          |          | FW       | untere Drehzahlgrenze für Freigabe Adaption HDP                                                 |
| NMXADHDR  |          |          | FW       | obere Drehzahlgrenze für Freigabe Adaption HDP                                                  |
| PHDRADMN  |          |          | FW       | untere Grenze für Adaptionwert aus Integrator in HDR                                            |
| PHDRADMX  |          |          | FW       | obere Grenze für Adaptionwert aus Integrator in HDR                                             |
| PRRGLMAX  |          |          | FW       | Begrenzung Maximalwert I-Anteil des Reglers                                                     |
| PRRGLMIN  |          |          | FW       | Begrenzung Minimalwert I-Anteil des Reglers                                                     |
| PRSOWMX   |          |          | FW       | obere Schwelle für Oberwelle für Freigabe Adaption HDP                                          |
| TENADHDR  |          |          | FW       | Temperaturgrenze für Freigabe Adaption HDP                                                      |
| VHDL      |          |          | FW (REF) | Volumen gesamter Hochdruckbereich bestehend aus HD-Rail und HD-Leitung                          |
| ZTIAHDR   |          |          | FW       | Zeitkonstante Integrator Adaption in der HDR                                                    |
| ZTTPSADH  |          |          | FW       | Zeitkonstante Tiefpaßfilter für prsoll für Freigabe Adaption HDP                                |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                       |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------|
| SY_SGANZ        | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement               |
| SY_SGANZFR      | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement pro Fuel Rail |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_dishdr   | HDR      |                                                    | LOK | Bedingung Regler abgeschaltet                                                   |
| B_enadhdr  | HDR      |                                                    | LOK | Bedingung Adaption HDP freigegeben                                              |
| B_eniahdr  | HDR      |                                                    | LOK | Bedingung I-Anteil Integrator freigegeben                                       |
| B_hdr      | DKVBDE   | HDR, TKMWL                                         | EIN | Flag zum Ein bzw. Auschalten der Raildruckregelung                              |
| B_hdrres   | HDR      | DKVBDEPL                                           | AUS | Bedingung Rücksetzen Raildruckregler                                            |
| B_kdadhdr  | HDR      |                                                    | LOK | Kraftstoffmenge pro Hub HDP innerhalb der Grenzen für Freigabe Adaption HDP     |
| B_lamadhdr | HDR      |                                                    | LOK | Bed. Lambda innerhalb der Grenzen für Freigabe Adaption HDP                     |
| B_masterhw |          | BGDVE, BGLAMOD,-<br>BGMIL, DMDFOF,-<br>DMDFON, ... | EIN | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                          |
| B_nenadhdr | HDR      |                                                    | LOK | Bedingung Adaption freigegeben Drehzahlfenster erreicht                         |
| B_penadhdr | HDR      |                                                    | LOK | Bedingung prsoll konstant für Freigabe Adaption HDP                             |
| B_sa       | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...             | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                       |
| B_sgbhdr   | AMSV     | HDR                                                | EIN | Bedingung Stellgrößenbegrenzung erreicht                                        |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...               | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                    |
| B_tenadhdr | HDR      |                                                    | LOK | Bedingung Temperatur unterhalb Grenzwert für Freigabe Adaption HDP              |
| hdrp_w     | HDR      |                                                    | LOK | Hochdruckregelung i-Parameter                                                   |
| hdrpp_w    | HDR      |                                                    | LOK | Hochdruckregelung p-Parameter                                                   |
| kaparail_w | VSTMSV   | HDR, HDRPSOL                                       | EIN | Kompressibilität des Kraftstoffs bei Einströmen in den Kompressionsraum der HDP |
| kmpfvst_w  | VSTMSV   | HDR                                                | EIN | Kraftstoffmenge Entnahme aus dem Rail pro Hub HDP für Vorsteuerung MSV          |
| lamsoni_w  | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...  | EIN | Lambda-Istwert                                                                  |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...         | EIN | Motordrehzahl                                                                   |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                 | EIN | Motordrehzahl                                                                   |
| phdraa_cw  |          | HDR                                                | EIN | Druck Hochdruckregler Adaptionanteil von CAN                                    |
| phdraa_w   | HDR      | TKMWL                                              | AUS | Druck Hochdruckregler Adaptionanteil                                            |
| phdria_cw  |          | HDR                                                | EIN | Druck Regler HDR i-Anteil von CAN                                               |
| phdria_w   | HDR      |                                                    | AUS | Druck Regler HDR i-Anteil                                                       |
| phdrpa_w   | HDR      |                                                    | LOK | Druck Regler in der HDR p-Anteil                                                |
| phdra_w    | HDR      |                                                    | AUS | Gesamter Regleranteil in %HDR                                                   |
| prdiff_w   | HDR      | AMSV, BKS,<br>DKVBDEPL, TKMWL                      | AUS | Regelabweichung der Raildruckregelung                                           |
| prdr_w     | HDR      | DKVBDEPL, TKMWL                                    | AUS | Ausgangswert Raildruckregler                                                    |
| prist_w    | HDRPIST  | AEKP, AES, AMSV,-<br>AWEA, BBSTHDR, ...            | EIN | Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)                                    |
| prslowad_w | HDR      |                                                    | LOK | prsoll Oberwelle für Freigabe Adaption HDP                                      |
| prsolgfa_w | HDR      |                                                    | LOK | prsoll gefiltert für Freigabe Adaption HDP                                      |
| prsoll_w   | HDRPSOL  | HDR, TKMWL, VSTMSVEIN                              | EIN | Sollwert Raildruckregelung                                                      |
| tfvrhdp    |          | HDR, TKMWL, VSTMSVEIN                              | EIN | Temperatur Kraftstoff vor HDP                                                   |
| vrhdr_w    | HDR      | AMSV, TKMWL                                        | AUS | Volumen Regleranteil HDR                                                        |

**FB HDR 9.40.3 Funktionsbeschreibung****APP HDR 9.40.3 Applikationshinweise**

CWHDR : 0

FWIHDR : nmot [l/min] | 0.0 1000.0 2000.0 3000.0 4000.0 5000.0 6000.0 7000.0

-----  
FWIHDR [-] | 1.0 1.0 1.0 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5

FWPHDR : nmot [l/min] | 0.0 1000.0 2000.0 3000.0 4000.0 5000.0 6000.0 7000.0

-----  
FWPHDR | 1.0 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.1 0.05

KLBIHDR : prdiff\_w [MPa] | -1.2 -0.8 -0.3 0.0 0.3 0.8 1.2

-----  
KLBIHDR [1/s] | 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80

KLGPHDR : prdiff\_w [MPa] | -1.2 -0.8 -0.3 0.0 0.3 0.8 1.2

-----  
KLGPHDR [-] | 0.80 0.72 0.52 0.40 0.52 0.72 0.80

KMNADHDR : 0.03 g

KMXADHDR : 0.05 g

LMNADHDR : 0.98

LMXADHDR : 1.02

NMNADBKS : 1500.0 l/min

NMXADHDR : 3500.0 l/min

PHDRADMN : -2.0 MPa

PHDRADMX : 2.0 MPa

PRRGLMAX : 1.5 MPa

PRRGLMIN : -1.5 MPa

PRSOWMX : 0.2 MPa

TENADHDR : 90.0 °C

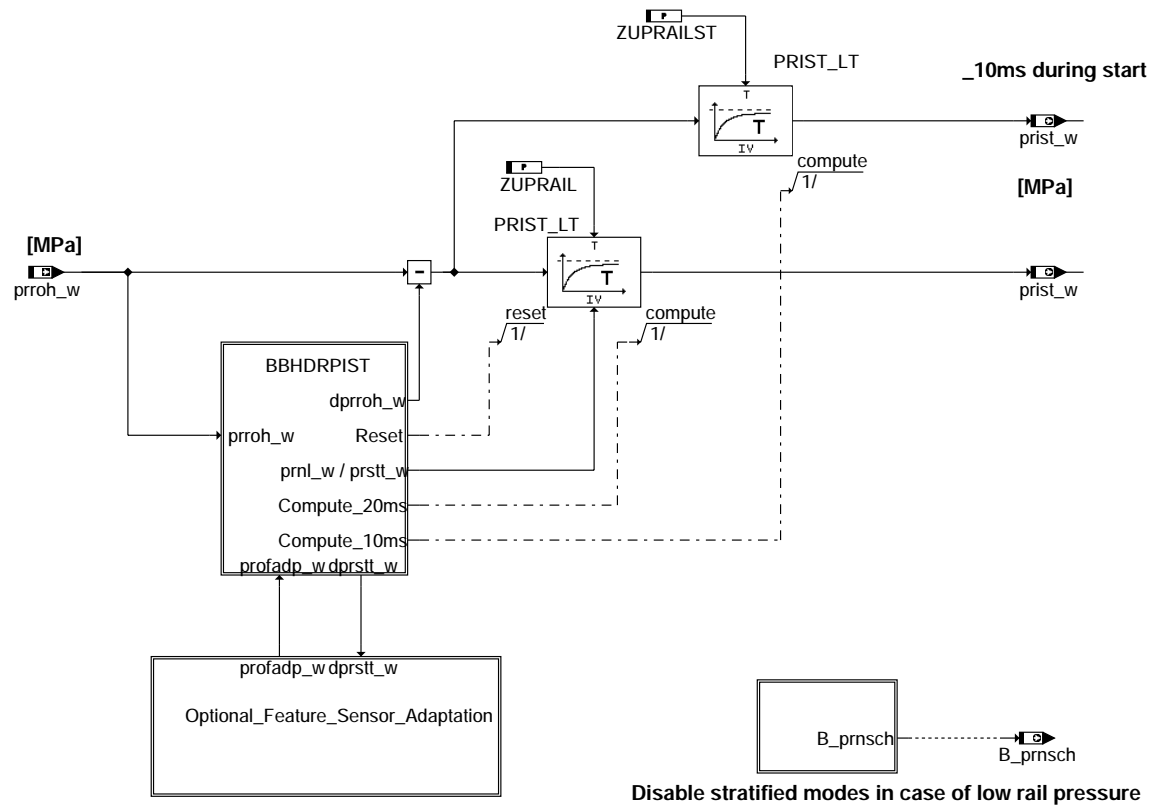
VHDRL : referenziert aus %VSTMSV

ZTIAHDR : 187.0 s

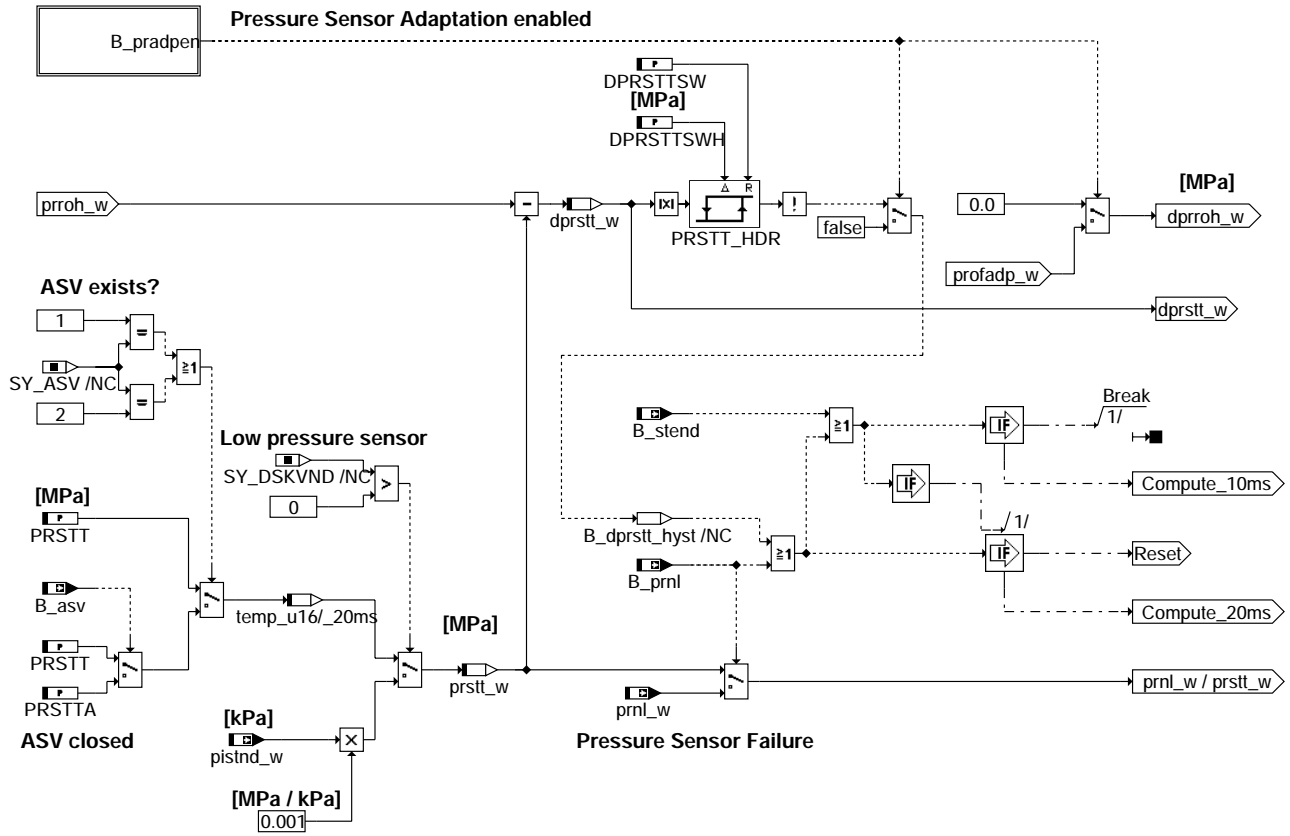
ZTTPSADH : 10.0 s

## FU HDRPIST 3.30.0 Raildruck - Istwert

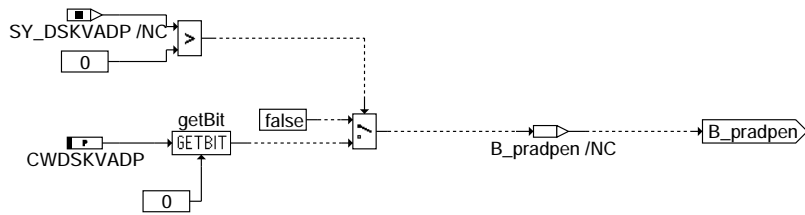
### FDEF HDRPIST 3.30.0 Funktionsdefinition



#### hdrpist-main

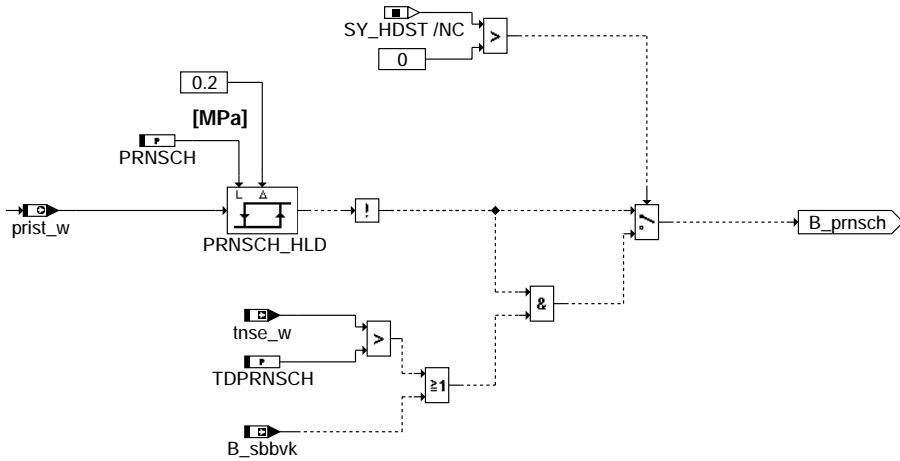


#### hdrpist-bbhdrpist



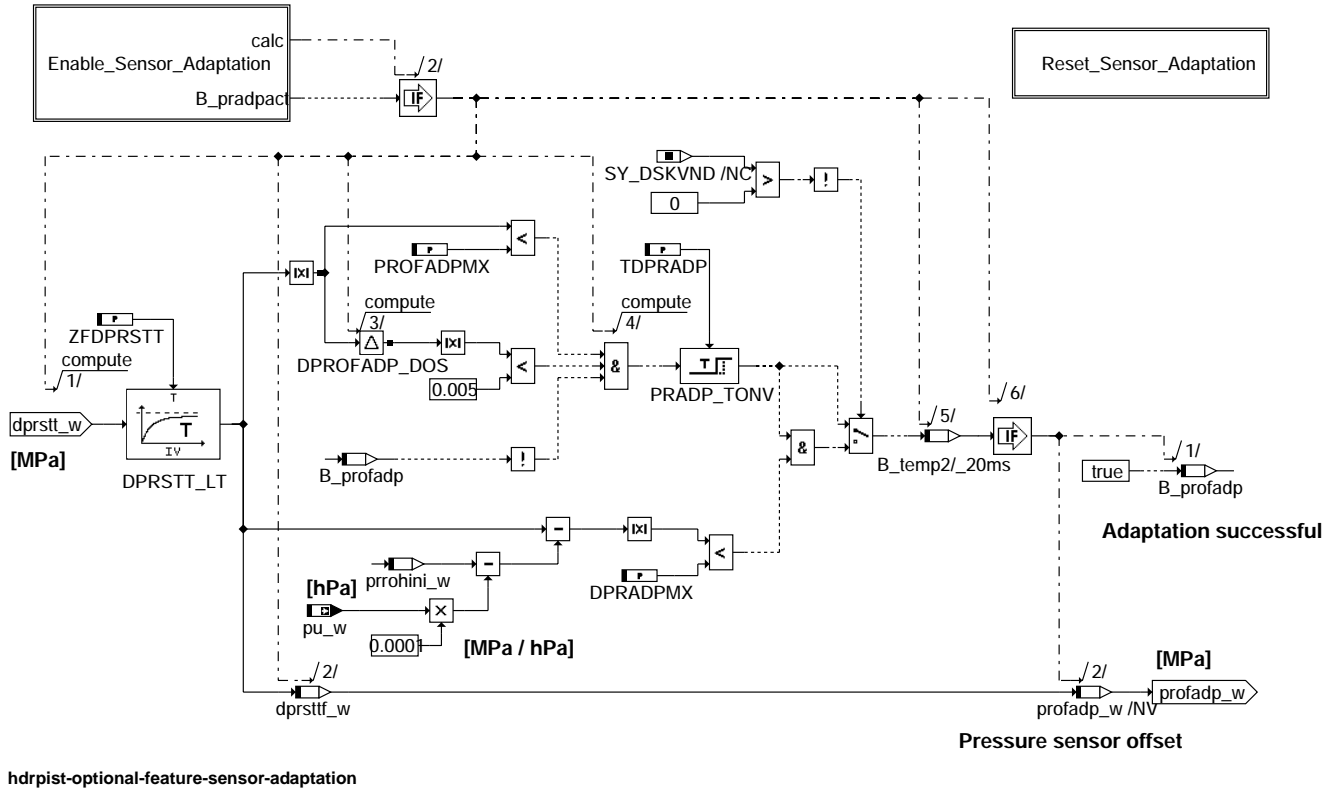
hdrpist-b-pradpen

hdrpist-b-pradpen



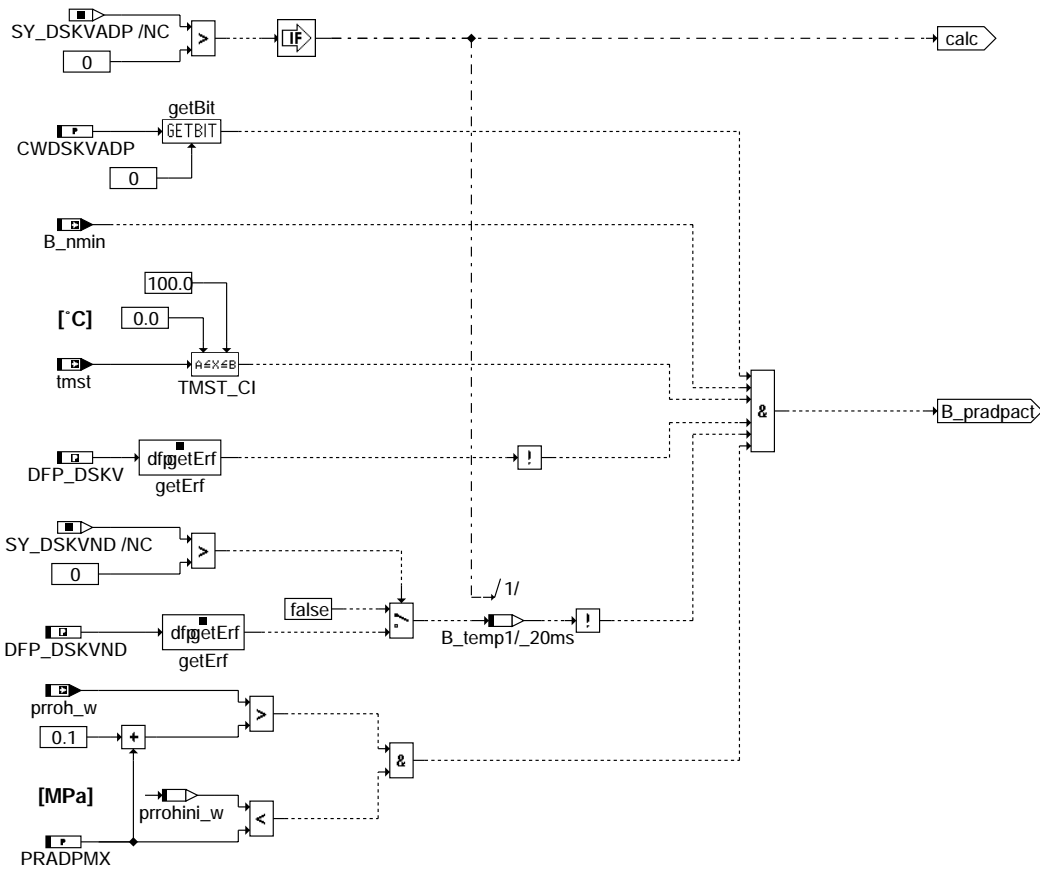
hdrpist-b-prnsch

hdrpist-b-prnsch

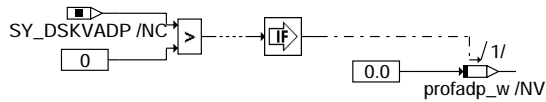


hdrpist-optional-feature-sensor-adaptation

hdrpist-optional-feature-sensor-adaptation

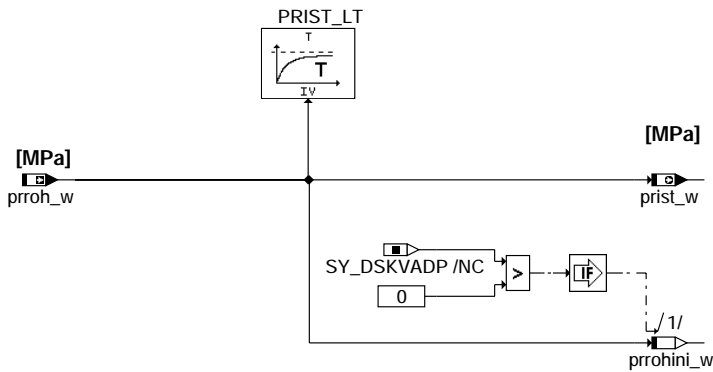


**hdrpist-enable-sensor-adaptation**



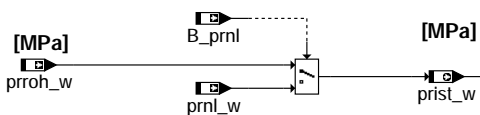
**hdrpist-reset-sensor-adaptation**

**Initialization:**



**hdrpist-init**

**Overshoot time:**



**hdrpist-overshoot-time**

hdrpist-enable-sensor-adaptation

hdrpist-reset-sensor-adaptation

hdrpist-init

hdrpist-overshoot-time



## ABK HDRPIST 3.30.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                                  |
|-----------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| CWDSKVADP |          |          | FW  | Codewort Drucksensoradaption ein/aus                                                         |
| DPRADPMX  |          |          | FW  | Maximale Abweichung Kraftstoffdruckdifferenz für Adaption                                    |
| DPRSTTSW  |          |          | FW  | Differenz Startvorgabe zu gemessenem Druck; Schwellwert                                      |
| DPRSTTSHW |          |          | FW  | Differenz Startvorgabe zu gemessenem Druck; Schwellwert-Hysteresse                           |
| PRADPMX   |          |          | FW  | Max. Kraftstoffdruck in SG-Ini zur Durchführung Drucksensoradaption                          |
| PRNSCH    |          |          | FW  | Mindestdruck für Schichtbetrieb                                                              |
| PROFADPMX |          |          | FW  | Maximaler zu adaptierender Offsetfehler Hochdrucksensor                                      |
| PRSTT     |          |          | FW  | Solldruck im Start                                                                           |
| PRSTTA    |          |          | FW  | Solldruck im Start bei angesteuertem ASV                                                     |
| TDPRADP   |          |          | FW  | Verzögerungszeit zur Durchführung Drucksensoradaption                                        |
| TDPRNSCH  |          |          | FW  | Verzögerungszeit zur Aktivierung der Bedingung Kraftstoffdruck zu niedrig für Schichtbetrieb |
| ZFDRSTT   |          |          | FW  | Zeitkonstante für Tiefpassfilter Differenz Raildruckistwert und Startdruck                   |
| ZUPRAIL   |          |          | FW  | Zeitkonstante für Tiefpassfilter Raildruckistwert                                            |
| ZUPRAILST |          |          | FW  | Zeitkonstante für Tiefpass Raildruck-Istwert, Start                                          |

### Systemkonstante

|            | Art       | Bezeichnung                                                        |
|------------|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| SY_ASV     | SYS (REF) | Systemkonstante KVS mit ASV                                        |
| SY_DSKVADP | SYS (REF) | Systemkonstante Hochdrucksensoradaption vorhanden                  |
| SY_DSKVND  | SYS (REF) | Systemkonstante Drucksensor Kraftstoffversorgung Niederdrucksystem |
| SY_HDST    | SYS (REF) | Systemkonstante Hochdruckstart                                     |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                               |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------|
| B_asv      |          | HDRPIST                                            | EIN | Bedingung Absperrventil aktiv                             |
| B_nmin     | BGWNE    | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                         |
| B_pnl      | DKVBDE   | HDRPIST, NLKO, NLPH                                | EIN | Bedingung Istdruckvorgabe aus Diagnose                    |
| B_pnsch    | HDRPIST  | NLKO                                               | AUS | Bedingung Kraftstoffdruck zu niedrig für Schichtbetrieb   |
| B_profadp  | HDRPIST  |                                                    | LOK | Bedingung Drucksensoradaption durchgeführt                |
| B_sbbvk    | BGLAMBDA | BBBO, DCFFLR,-<br>DPLLSU, HDRPIST,-<br>LRAEB, ...  | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat                    |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...               | EIN | Bedingung Startende erreicht                              |
| DFP_DSKV   | HDRPIST  | NLKO                                               | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Hochdrucksensortest             |
| DFP_DSKVND | HDRPIST  |                                                    | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Drucksensortest Niederdruck-KVS |
| dprstt_w   | HDRPIST  |                                                    | LOK | Differenz Startvorgabe zu gemessenem Druck                |
| dprsttf_w  | HDRPIST  |                                                    | LOK | Gefilterte Differenz Startvorgabe zu gemessenem Raildruck |
| E_dskv     | DDSKV    | BBSTHDR, FSSEXFIT,<br>HDRPIST, NLKO,-<br>VSTMSV    | EIN | Errorflag: Hochdrucksensor                                |
| E_dskvnd   |          | HDRPIST                                            | EIN | Errorflag Niederdrucksensor                               |
| pistnd_w   |          | HDRPIST                                            | EIN | Gefilterter Niederdruck Istwert (Absolutdruck)            |
| prist_w    | HDRPIST  | AEKP, AES, AMSV,-<br>AWEA, BBSTHDR, ...            | AUS | Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)              |
| prnl_w     | DKVBDE   | HDRPIST                                            | EIN | Istdruckvorgabe aus Diagnose                              |
| profadp_w  | HDRPIST  |                                                    | LOK | Adaptierter Offsetfehler Hochdrucksensor                  |
| prroh_w    | GGDSKV   | DDSKV, HDRPIST,-<br>NLPH                           | EIN | ungefilterter Raildruck Istwert (abs.)                    |
| prrohini_w | HDRPIST  |                                                    | LOK | Kraftstoffdruck während Initialisierung                   |
| prstt_w    | HDRPIST  |                                                    | LOK | Kraftstoffdruck während Start (Absolutdruck)              |
| pu_w       | BGPU     | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...   | EIN | Umgebungsdruck                                            |
| tmst       | GGTFM    | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...             | EIN | Motorstarttemperatur                                      |
| tse_w      | BBSTT    | AMSV, BAKH, BBKW,<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...          | EIN | Zeitähler ab Startende (16bit)                            |

**FB HDRPIST 3.30.0 Funktionsbeschreibung**

Die Funktion berechnet den Raildruck `prist_w`, mit dem die Korrektur der Einspritzzeit erfolgt. Der Raildruck wird dabei als Absolutdruck ausgegeben und nicht als Differenzdruck zur Umgebung.

Zur Filterung von hochfrequenten Schwingungen kann der Raildruckrohwert `prroh_w` über einen Tiefpass mit der Zeitkonstante `ZUPRAIL` gefiltert werden.

Während des Motorstarts, d.h. bis `B_stend` gesetzt ist, erfolgt die Berechnung und Filterung (Zeitkonstante `ZUPRAILST`) des Raildrucks im 10ms Raster.

Um während des Starts die Einspritzzeit unabhängig von dem im Niederdruckbereich nicht sehr genauen Raildrucksensor berechnen zu können, wird `prist_w` mit dem applizierbaren Startdruck `prstt_w` initialisiert, so lange der gemessene Druck nicht weiter als ein Schwellwert `DPRSTTSW` oberhalb von `prstt_w` liegt. Damit wird einerseits der Sensor bei niedrigen Drücken umgangen und der durch den Niederdruckbereich festgelegte Wert `PRSTT` bzw. `PRSTTA` (`SY_ASV=1` oder `2` und `B_asv=1`) verwendet. Andererseits jedoch wird bei einem Start mit Restdruck im Rail die `ti`-Berechnung mit dem gemessenen Druck durchgeführt. Die Umschaltung ist mit `DPRSTTSWH` entprellt. Ist im Kraftstoffsystem ein Niederdrucksensor integriert (`SY_DSKVND>0`), wird dieser zur Initialisierung von `prist_w` im Start benutzt.

Über die Bedingung `B_prnl` wird bei erkanntem Sensorfehler der gefilterte Istdruck `prist_w` auf einen von der Kraftstoffversorgungssystemdiagnose (`%DKVBDE`) gelieferten Ersatzdruck `prnl_w` umgeschaltet.

Unterschreitet der Istdruck eine Schwelle, darf der Motor nicht mehr im Schichtbetrieb betrieben werden. Die Schwelle kann über `PRNSCH` eingestellt werden. Sobald der Istdruck `prist_w` die Schwelle unterschreitet, wird das Bit `B_prnsh` gesetzt, mittels dem in der `%NLKO` alle Schichtbetriebsarten untersagt werden. Dieser Vorgang wird mit einem festen Druckwert von 0.2 MPa entprellt. Um in Projekten mit Hochdruckstart (`SY_HDST>0`) eine Umschaltung während des Starts bzw. Nachstarts zu verhindern, kann die Funktionalität bis zu einer Zeit `TDPRNSCH` nach Startende ausgeschaltet werden. Dabei ist aber zu beachten, daß spätestens bei Sondenbereitschaft `B_sbbvk` die Funktionalität aktiviert werden muß, da die Überwachung von diesem Zeitpunkt an den Raildruck plausibilisiert und bei Unterschreiten einer Druckschwelle einen Fehler erkennen würde, falls nicht Notlauf-Homogen gefordert ist.

Optionales Feature "Drucksensoradaption" (`SY_DSKVADP>0`):

Über das Codewort `CWDSKVADP` kann die Adaption des Drucksensors aktiviert werden.

Die Kompensation des Offsetfehlers des Drucksensors wird dabei wie folgt durchgeführt:

Die Einschaltbedingung der Adaption wird im Block "enable\_sensor\_adaptation" berechnet. Eine Adaption wird durchgeführt, wenn der Motor steht (`B_nmin`), die Motorstarttemperatur `tmst` zwischen 0 und 100°C liegt, der Raildruck in der Initialisierung (`prrohini_w`) unterhalb der Schwelle `PRADPMX` liegt und kein Fehler des Hochdrucksensors (`E_DSKV`) bzw. (falls `SY_DSKVND>0`) des Niederdrucksensors (`E_DSKVND`) vorliegt. Die Adaption wird begonnen, sobald der Raildruck um 0.1 MPa über `PRADPMX` gestiegen ist.

Ist im System kein Niederdrucksensor vorhanden, wird der Druck in der SG-Initialisierung vor dem EKP Vorlauf erfasst (`prrohini_w`) und mit dem Druck nach erfolgtem EKP Vorlauf verglichen, d.h. wenn der Niederdruck seinen Endwert, der durch den mechanischen Druckregler bestimmt ist, erreicht hat. Bei einem Offsetfehler des Drucksensors muss die Differenz zwischen Raildruck und Umgebungsdruck vor dem EKP Vorlauf und zwischen Raildruck und nominalen Vordruck nach erfolgtem EKP Vorlauf gleich geblieben sein und dem Offsetfehler des Drucksensors entsprechen. Der Endwert ist erreicht, wenn die Änderung des Raildrucks für die Zeitdauer `TDPRADP` kleiner als 0.005 MPa ist. Liegt dann die Abweichung in der Toleranz des Drucksensors (`PROFADPMX`), wird die Differenz als Offsetfehler in `profadp_w` im Festspeicher des SG hinterlegt und von dem vom Hochdrucksensor gelieferten Druckwert `prroh_w` subtrahiert. Eine erfolgreiche Adaption wird durch ein gesetztes Bit `B_profadp` angezeigt.

Befindet sich im System ein Niederdrucksensor wird das oben beschriebene Verfahren folgendermaßen angepasst:

Vor dem Abgleich der Sensoren muss sichergestellt werden, dass der Druck im Rail dem Druck im Niederdruckkreis entspricht.

Dies kann über einen beobachteten Druckanstieg beim Anschalten der EKP sichergestellt werden, d.h. der Druck `prrohini_w` muss unterhalb dem nominalen Vordruck liegen (Schwelle `PRADPMX`). Sind sowohl der Hochdruck als auch der Niederdruck auf ihren Endwert eingeschwungen (Änderung der Differenz kleiner 0.005 MPa für die Zeit `TDPRADP`) kann ein Abgleich der Sensorwerte erfolgen, falls die Abweichung plausibel ist, d.h. kleiner als `PROFADPMX` ist.

Während des Steuergeräte-Nachlaufs wird der Druck vereinfacht berechnet.

**APP HDRPIST 3.30.0 Applikationshinweise**

`ZUPRAIL` und `ZUPRAILST` sind so zu wählen, dass echte Druckänderungen zuverlässig erkannt, Raildruckpulsationen jedoch gemittelt werden. In der Regel ist keine zusätzliche Filterung (`prroh_w` ist bereits ein Mittelwert über 20ms bzw. 10ms während des Starts) notwendig. Plausible Anfangswerte sind deshalb `ZUPRAIL` = 0.02 s und `ZUPRAILST` = 0.01 s.

`PRSTT` und `PRSTTA` sind projektabhängig und sind durch den mechanischen Druckregler bestimmt.

Als Testwert: `PRSTT` = 0.5 MPa, `PRSTTA` = 0.7 MPa ABSOLUTDRUCK !!!!

`DPRSTTSW` sollte abhängig von den Sensortoleranzen im Niederdruckbereich so gewählt werden, dass bei normaler Toleranzlage gewährleistet ist, dass während des Starts `prstt_w` zur `ti`-Berechnung verwendet wird, z.B. `DPRSTTSW` = 0.2 MPa. Soll ausnahmsweise auch im Start der gemessene Druck `prroh_w` verwendet werden, kann diese Teil-Funktionalität mit `DPRSTTSW` = 0 gesperrt werden. `DPRSTTSWH` muß kleiner als `DPRSTTSW` sein z.B. `DPRSTTSWH` = 0.15 MPa, `DPRSTTSW` = 0.20 MPa.

`PRNSCH` ist projektabhängig zu applizieren. Ein vernünftiger Anfangswert liegt bei 2 MPa.

Die Verzögerungszeit `TDPRNSCH` zur Aktivierung der Funktionalität bei Projekten mit Hochdruckstart (`SY_HDST>0`) ist projektabhängig zu bedaten. Ein Anfangswert ist: `TDPRNSCH` = 10 s

Drucksensoradaption:

Über das Codewort `CWDSKVADP` kann die Drucksensoradaption ein bzw. ausgeschaltet werden.

`PRADPMX` sollte mindestens 0.1 MPa unterhalb des nominalen Niederdrucks liegen, z.B. `PRADPMX` = 0.4 MPa

Die Schwelle `PROFADPMX` gibt den maximal zu adaptierenden Offsetfehler des Drucksensors an und sollte deshalb der maximalen Toleranz des Drucksensors entsprechen. Für den DS-KV-HD2 gilt: `PROFADPMX` = 0.168 MPa.

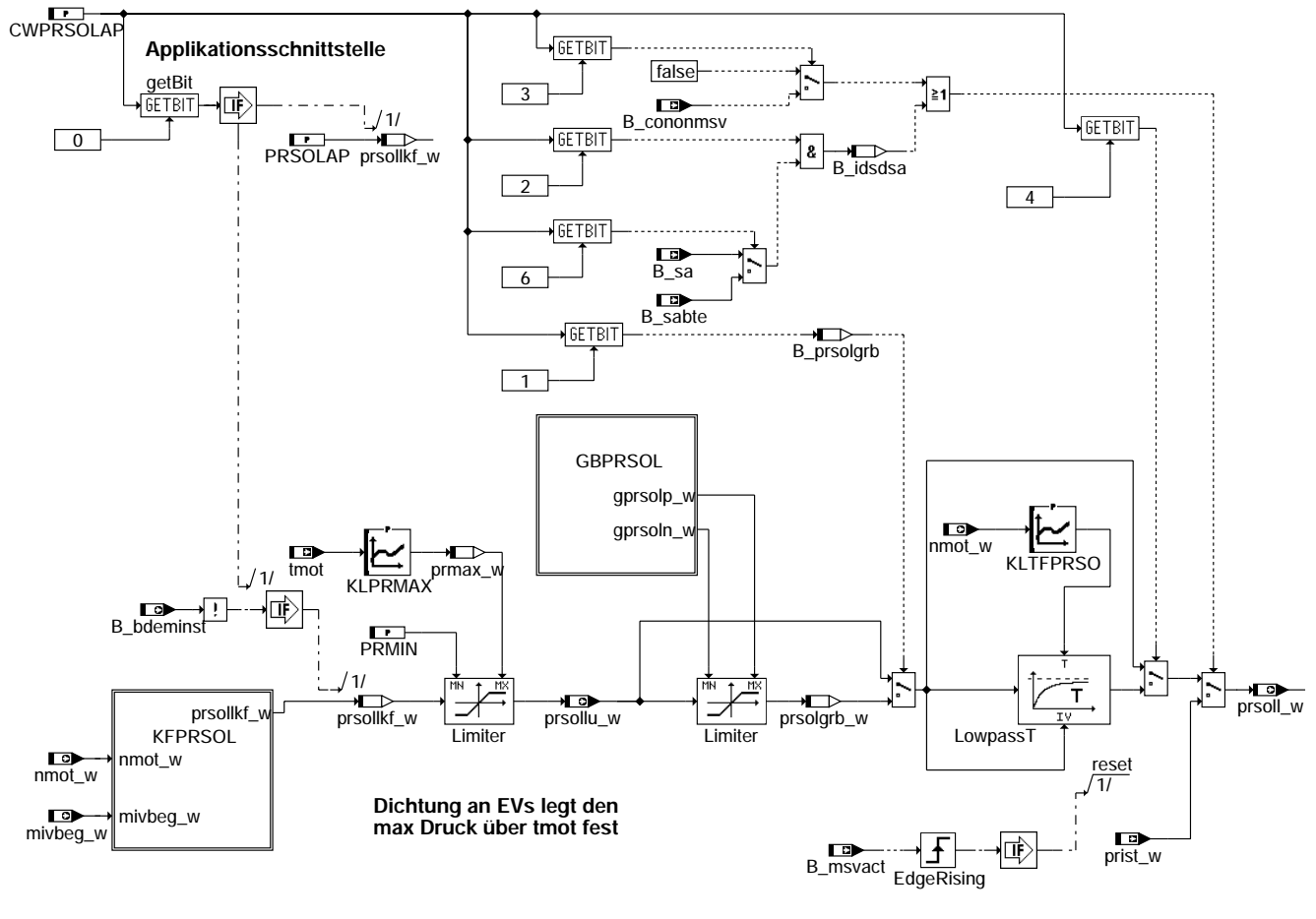
Die Zeitkonstante `TDPRADP` gibt die Entprellzeit an, in der der Druck eingeschwungen sein muss. Ein vernünftiger Anfangswert ist `TDPRADP` = 0.1 s.

`ZFDPRSTT` bestimmt die Filterung der Druckdifferenz. Ein Anfangswert ist `ZFDPRSTT` = 0.06 s.

`DPRADPMX` ist die Schwelle, ab wann die relative Druckänderung der spezifizierten entspricht und sollte möglichst klein gewählt werden, z.B. `DPRADPMX` = 0.025.

## FU HDRPSOL 10.60.0 Kraftstoffdruck Sollwert BDE

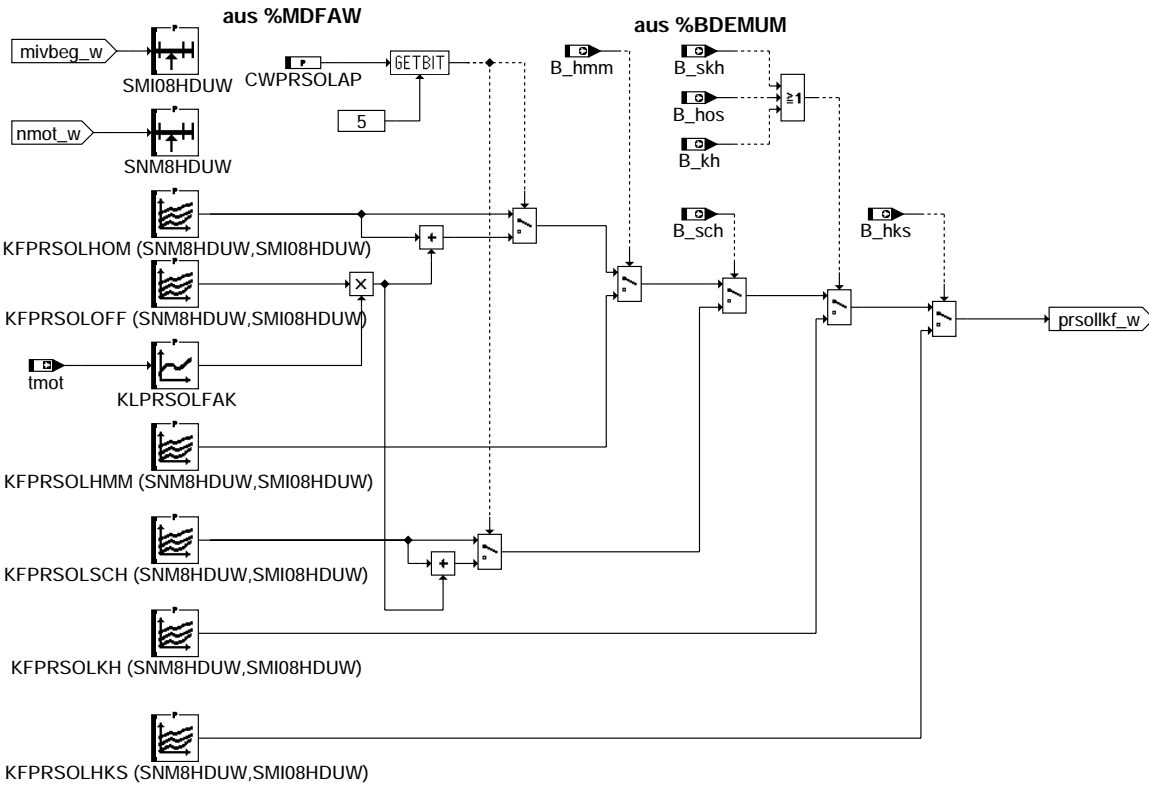
### FDEF HDRPSOL 10.60.0 Funktionsdefinition



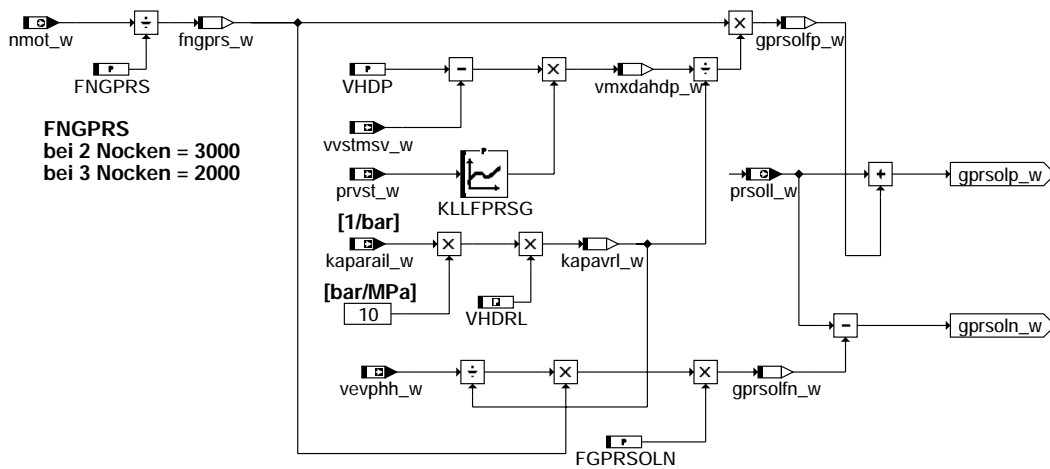
hdrpsol-main

hdrpsol-main

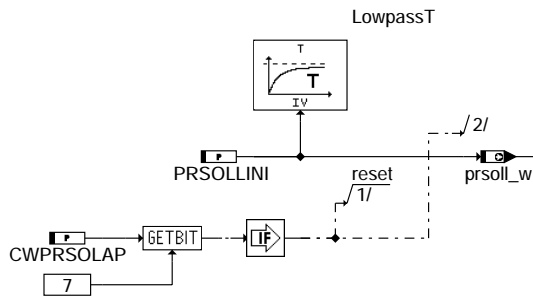




### hdrpsol-kfprsol



### hdrpsol-gbprsol



### hdrpsol-ini



## ABK HDRPSOL 10.60.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y                                           | Art      | Bezeichnung                                                                     |
|------------|----------|----------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| CWPRSOLAP  |          |                                                    | FW       | Codewort zur Auswahl Applikationsgrößen Raildruck-Sollwert                      |
| FGPRSOLN   |          |                                                    | FW       | Faktor Gradientenbegrenzung prsoll negative Flanke                              |
| FNGPRS     |          |                                                    | FW       | Faktor Gradientenbegrenzung prsoll                                              |
| KFPRSOLHKS | nmot_w   | mivbeg_w                                           | KF       | Sollwert Raildruck in Betriebsart Homogen-Klopfschutz                           |
| KFPRSOLHMM | nmot_w   | mivbeg_w                                           | KF       | Sollwert Raildruck im Homogenmagerbetrieb                                       |
| KFPRSOLHOM | nmot_w   | mivbeg_w                                           | KF       | Sollwert Raildruck im Homogenbetrieb                                            |
| KFPRSOLKH  | nmot_w   | mivbeg_w                                           | KF       | Sollwert Raildruck bei Katheizen                                                |
| KFPRSOLOFF | nmot_w   | mivbeg_w                                           | KF       | Offset für Sollwert Raildruck im Schicht- und Homogenbetrieb                    |
| KFPRSOLSCH | nmot_w   | mivbeg_w                                           | KF       | Sollwert Raildruck im Schichtbetrieb                                            |
| KLLFPRSG   | prvst_w  |                                                    | KL       | Kennlinie Liefergrad HDP Gradientenbegrenzung prsoll                            |
| KLPRMAX    | tmot     |                                                    | KL       | Kennlinie Maximalwertbegrenzung Raildruck Sollwert                              |
| KLPRSOLFKA | tmot     |                                                    | KL       | Bewertung Offset für Sollwert Raildruck im Schicht- und Homogenbetrieb          |
| KLTFPRSO   | nmot_w   |                                                    | KL       | KL Tiefpassfilterzeitkonstante prsoll-Filterung                                 |
| PRMIN      |          |                                                    | FW       | Minimalwertbegrenzung Sollwert Raildruck                                        |
| PRSOLAP    |          |                                                    | FW       | Applikationswert Raildruck Sollwert                                             |
| PRSOLLINI  |          |                                                    | FW       | Soll Hochdruck Initialisierungswert                                             |
| SMIO8HDUW  | mivbeg_w |                                                    | SV       | Stützstellenverteilung, 8 mivbeg_w-SST                                          |
| SNM8HDUW   | nmot_w   |                                                    | SV       | Stützstellenverteilung, 8 nmot_w-SST                                            |
| VHDP       |          |                                                    | FW       | Hubvolumen HDP                                                                  |
| VHDL       |          |                                                    | FW (REF) | Volumen gesamter Hochdruckbereich bestehend aus HD-Rail und HD-Leitung          |
| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art      | Bezeichnung                                                                     |
| B_bdeminst | BDEMUM   | BBKR, DMDSTP,-<br>DSCHED, ESUK,-<br>HDRPSOL, ...   | EIN      | Bedingung Instationärbetrieb bei Betriebsarten-Umschaltung                      |
| B_cononmsv | AMSV     | HDRPSOL                                            | EIN      | Bed. Dauerbestromung MSV für Hochdruckstart                                     |
| B_hks      | BDEMUM   | BBKR, BDEMKO,-<br>BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, ...    | EIN      | Bedingung Betriebsart Homogen-Klopfschutz                                       |
| B_hmm      | BDEMUM   | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN      | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                             |
| B_hos      | BDEMUM   | ATM, BBKR, BDEMEN,<br>BGPEXT, BGRLMIN, ...         | EIN      | Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht                                           |
| B_idsdsa   | HDRPSOL  |                                                    | LOK      | Bed. prsoll_w gleich prist_w aufgrund von Schubabschalten                       |
| B_kh       | BAKH     | BBKH, BBSAWE,-<br>BDEMAB, BGFAWU,-<br>BGNLLKH, ... | EIN      | Bedingung Kat-Heizung                                                           |
| B_msvact   | AMSV     | HDRPSOL,<br>HT2KTMSV, TKMWL                        | EIN      | Bit Ansteuerung aktiv                                                           |
| B_prsolgrb | HDRPSOL  |                                                    | LOK      | Bedingung prsoll gradientenbegrenzt                                             |
| B_sa       | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...             | EIN      | Bedingung Schubabschalten                                                       |
| B_sabte    | BBSAWE   | AMSV, BKS,<br>HDRPSOL, LAMBT,-<br>TEB, ...         | EIN      | Bedingung Schubabschaltebereitschaft für Tankentlüftungsventil schließen        |
| B_sch      | BDEMUM   | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...   | EIN      | Bedingung Betriebsart Schicht                                                   |
| B_skh      | BDEMUM   | ATM, AWEA, BAKH,-<br>BDEMEN, BDEMKO, ...           | EIN      | Bedingung Betriebsart Schicht-Katheizen                                         |
| fngprs_w   | HDRPSOL  |                                                    | LOK      | Faktor Gradientenbegrenzung prsoll abhängig von nmot_w                          |
| gprsolfn_w | HDRPSOL  |                                                    | LOK      | Negativer Gradient, Gradient Limiter- Raildruck-Sollwert                        |
| gprsolfp_w | HDRPSOL  |                                                    | LOK      | Positiver Gradient, Gradient Limiter- Raildruck-Sollwert                        |
| kaparail_w | VSTMSV   | HDR, HDRPSOL                                       | EIN      | Kompressibilität des Kraftstoffs bei Einströmen in den Kompressionsraum der HDP |
| kapavr_l_w | HDRPSOL  |                                                    | LOK      | Zwischengröße Faktor aus kapakrail und VHDL                                     |
| mivbeg_w   | MDFAFI   | HDRPSOL,<br>MDBGRFZG, MDRWS                        | EIN      | indiziertes Fahrerwunschmoment vor Änderungsbegrenzung                          |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                 | EIN      | Motordrehzahl                                                                   |
| prist_w    | HDRPIST  | AEKP, AES, AMSV,-<br>AWEA, BBSTHDR, ...            | EIN      | Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)                                    |
| prmax_w    | HDRPSOL  |                                                    | LOK      | Maximalwertbegrenzung Sollwert Raildruck                                        |
| prsolgrb_w | HDRPSOL  |                                                    | LOK      | prsoll gradientenbegrenzt                                                       |
| prsoll_w   | HDRPSOL  | HDR, TKMWL, VSTMSVAUS                              | LOK      | Sollwert Raildruckregelung                                                      |
| prsolkf_w  | HDRPSOL  |                                                    | LOK      | Sollwert Raildruck aus Kennfeld                                                 |
| prsolu_w   | HDRPSOL  | BGBVG                                              | AUS      | Sollwert Raildruckregelung, ungefiltert                                         |
| prvst_w    | VSTMSV   | HDRPSOL                                            | EIN      | Raildruck für Berechnung Vorsteuerung                                           |
| tmot       | GGTFW    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...               | EIN      | Motor-Temperatur                                                                |
| vevph_w    | VSTMSV   | AMSV, HDRPSOL                                      | EIN      | Kraftstoffvolumenentnahme aus dem Rail durch die EV pro Hub HDP aus             |
| vmxdahp_w  | HDRPSOL  |                                                    | LOK      | max. zum Druckaufbau zur Verfügung stehendes Volumen                            |
| vvstmsv_w  | VSTMSV   | HDRPSOL                                            | EIN      | Volumen Vorsteuerung Mengensteuerventil HDP Stationäranteil                     |



## FB HDRPSOL 10.60.0 Funktionsbeschreibung

Funktionsbeschreibung wird von der Volkswagen AG noch nachgeliefert.

## APP HDRPSOL 10.60.0 Applikationshinweise

Bedatung der Parameter

=====

CWPRSOLAP 6

Bedeutung von CWPRSOLAP:

- Bit0 = Umschalten auf Applikationswert PRSOLAP
- Bit1 = Freigabe Gradientenbegrenzer
- Bit2 = prsoll wird auf prist gesetzt, wenn B\_sa bzw. B\_sabte true ist
- Bit3 = prsoll wird auf prist gesetzt, wenn B\_cononmsv true ist
- Bit4 = prsoll wird tiefpassgefiltert
- Bit5 = Addition eines Offsets auf KFPRSOLHOM und KFPRSOLSCH
- Bit6 = prsoll wird auf prist gesetzt abhängig von B\_sa oder B\_sabte
- Bit7 = Initialisierung des Tiefpasses und damit prsoll\_w über PRSOLLINI

FGPRSOLN 1.0

FNGPRS 2000 bei 3 Nocken  
3000 bei 2 Nocken

KFPRSOLHKS x: nmot\_w [1/min], y:mivbeg\_w [%], KFPRSOLHKS [MPa]

| y\x  | 750.0 | 1000.0 | 1300.0 | 1500.0 | 2000.0 | 3000.0 | 4000.0 | 6000.0 |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.0  | 5.00  | 5.50   | 6.50   | 6.75   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 6.0  | 5.00  | 5.50   | 6.50   | 6.75   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 9.0  | 5.00  | 5.50   | 6.50   | 6.75   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 12.0 | 5.00  | 5.50   | 6.50   | 6.75   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 16.0 | 5.00  | 5.50   | 6.50   | 6.75   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 20.0 | 5.00  | 5.50   | 6.50   | 6.75   | 8.00   | 10.50  | 10.50  | 10.50  |
| 25.0 | 5.00  | 5.50   | 6.50   | 6.75   | 8.00   | 10.50  | 10.50  | 10.50  |
| 40.0 | 5.00  | 5.50   | 6.50   | 6.75   | 8.00   | 10.50  | 10.50  | 10.50  |

KFPRSOLHMM x: nmot\_w [1/min], y:mivbeg\_w [%], KFPRSOLHMM [MPa]

| y\x  | 750.0 | 1000.0 | 1300.0 | 1500.0 | 2000.0 | 3000.0 | 4000.0 | 6000.0 |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.0  | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   |
| 6.0  | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 8.00   | 8.00   | 8.00   | 8.00   |
| 9.0  | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 12.0 | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 16.0 | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 20.0 | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 25.0 | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 40.0 | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |

KFPRSOLHOM x: nmot\_w [1/min], y:mivbeg\_w [%], KFPRSOLHOM [MPa]

| y\x  | 750.0 | 1000.0 | 1300.0 | 1500.0 | 2000.0 | 3000.0 | 4000.0 | 6000.0 |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.0  | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   |
| 6.0  | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 8.00   | 8.00   | 8.00   | 8.00   |
| 9.0  | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 12.0 | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 16.0 | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 20.0 | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 25.0 | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 40.0 | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |

KFPRSOLKH x: nmot\_w [1/min], y:mivbeg\_w [%], KFPRSOLKH [MPa]

| y\x  | 750.0 | 1000.0 | 1300.0 | 1500.0 | 2000.0 | 3000.0 | 4000.0 | 6000.0 |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.0  | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 6.0  | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 9.0  | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 12.0 | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 16.0 | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 20.0 | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 25.0 | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 40.0 | 5.00  | 5.00   | 6.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |

KFPRSOLOFF x: nmot\_w [1/min], y:mivbeg\_w [%], KFPRSOLOFF [MPa]



| y/x   | 750.0 | 1000.0 | 1500.0 | 2000.0 | 2500.0 | 3000.0 | 4000.0 | 6000.0 |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.0   | 0.0   | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| 6.0   | 0.25  | 0.25   | 0.25   | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| 9.0   | 0.5   | 1.5    | 1.5    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| 12.0  | 0.5   | 2.5    | 1.5    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| 16.0  | 0.5   | 1.0    | 1.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| 25.0  | 0.25  | 0.5    | 0.5    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| 32.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| 100.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |

KFPRSOLSCH x: nmot\_w [1/min], y:mivbeg\_w [%], KFPRSOLSCH [MPa]

| y\x  | 750.0 | 1000.0 | 1300.0 | 1500.0 | 2000.0 | 3000.0 | 4000.0 | 6000.0 |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.0  | 7.00  | 7.00   | 7.00   | 7.00   | 7.00   | 8.00   | 8.00   | 8.00   |
| 6.0  | 7.00  | 7.00   | 7.00   | 7.00   | 7.00   | 9.00   | 9.00   | 9.00   |
| 9.0  | 7.00  | 7.00   | 7.00   | 7.00   | 8.50   | 9.00   | 9.00   | 9.00   |
| 12.0 | 6.00  | 6.00   | 7.00   | 8.00   | 9.00   | 9.50   | 9.50   | 9.50   |
| 16.0 | 6.00  | 6.00   | 7.00   | 8.00   | 9.50   | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 20.0 | 6.00  | 6.00   | 7.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 25.0 | 6.00  | 6.00   | 7.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |
| 40.0 | 6.00  | 6.00   | 7.00   | 8.00   | 10.00  | 10.00  | 10.00  | 10.00  |

| KLLFPRSG    | prvst_w [MPa] | 5.0  | 6.0 | 7.0  | 8.0  | 9.0  | 11.0 |
|-------------|---------------|------|-----|------|------|------|------|
| KLLFPRSG [] |               | 0.55 | 0.6 | 0.65 | 0.75 | 0.85 | 0.95 |

| KLPRMAX       | tmot [°C] | -20.0 | -10.0 | 0.0  | 20.0 | 80.0 | 120.0 |
|---------------|-----------|-------|-------|------|------|------|-------|
| KLPRMAX [MPa] |           | 5.0   | 8.0   | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0  |

| KLPRSOLFAK     | tmot [°C] | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 |
|----------------|-----------|------|------|------|------|------|-------|
| KLPRSOLFAK [-] |           | 0.99 | 0.99 | 0.72 | 0.35 | 0.0  | 0.0   |

| KLTFPRSO     | nmot_w [1/min] | 680.0 | 1000.0 | 1500.0 | 2000.0 |
|--------------|----------------|-------|--------|--------|--------|
| KLTFPRSO [s] |                | 1.0   | 0.7    | 0.5    | 0.021  |

PRMIN 4.0 MPa

PRSOLAP 5.0 MPa

PRSOLLINI 5.0 MPa

| SMI08HDUW    |  | 0   | 1   | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    |
|--------------|--|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| mivbeg_w [%] |  | 0.0 | 6.0 | 9.0 | 12.0 | 16.0 | 20.0 | 25.0 | 40.0 |

| SNM8HDUW       |  | 0     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      |
|----------------|--|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| nmot_w [1/min] |  | 750.0 | 1000.0 | 1300.0 | 1500.0 | 2000.0 | 3000.0 | 4000.0 | 6000.0 |

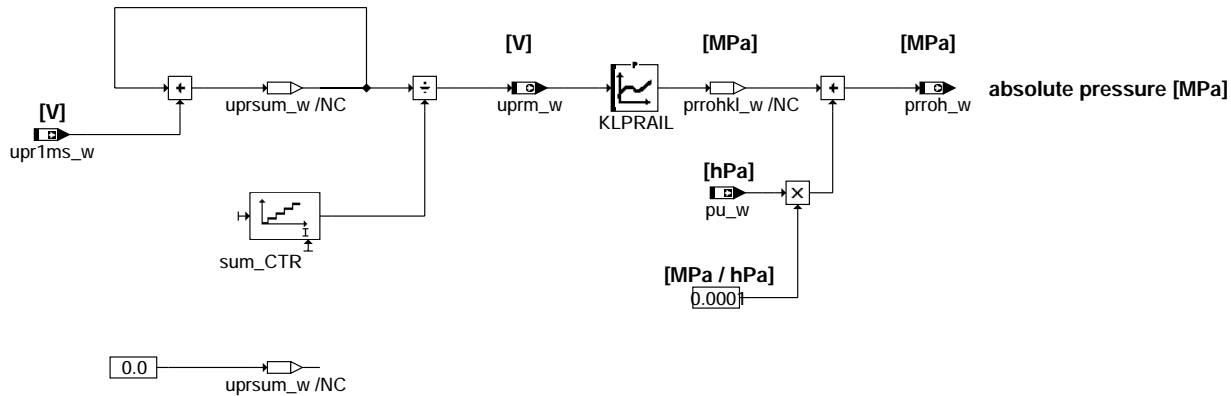
VHDP 251.2 mm<sup>3</sup>

VHDL aus %VSTMSV

## FU GGDSKV 2.50.2 Gebergröße Kraftstoffdrucksensor

### FDEF GGDSKV 2.50.2 Funktionsdefinition

Interface\_to\_Scan\_Tool



Step /2/\_20ms to /4/\_20ms must not be interrupted by \_2ms

ggdskv-main

### ABK GGDSKV 2.50.2 Abkürzungen

ISO: International Organisation for Standardization  
SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.  
PID: Parameter Identification

| Parameter | Source-X | Source-Y                                         | Art | Bezeichnung                                                          |
|-----------|----------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------|
| KLPRAIL   | uprm_w   |                                                  | KL  | Kennlinie zur Umsetzung Raildrucksensorspannung in Raildruck         |
| Variable  | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                          |
| B_stend   | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...             | EIN | Bedingung Startende erreicht                                         |
| prroh_w   | GGDSKV   | DDSKV, HDRPIST,-<br>NLPH                         | AUS | ungefilterter Raildruck Istwert (abs.)                               |
| pu_w      | BGPU     | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ... | EIN | Umgebungsdruck                                                       |
| s1fl3p23  | GGDSKV   |                                                  | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01/\$02 Raildruck Rohwert PID\$23 |
| upr1ms_w  |          | GGDSKV                                           | EIN | Spannung Raildrucksensor im 1 ms Raster                              |
| uprm_w    | GGDSKV   | DDSKV                                            | AUS | mittlere Spannung Raildrucksensor                                    |

### FB GGDSKV 2.50.2 Funktionsbeschreibung

Die Funktion setzt das Spannungssignal upr1ms\_w, das der Drucksensor DS liefert, in einen entsprechenden Raildruckrohwert prroh\_w um.

Der Raildruck prroh\_w wird als Absolutdruck ausgegeben (nicht als Differenzdruck zur Umgebung).

Die Spannung upr1ms\_w des Drucksensors wird im 2ms Raster ausgelesen und anschließend im 20ms Raster gemittelt. Hierzu werden die eingelesenen Spannungswerte im 2ms Raster in uprsum\_w addiert und der Zähler jeweils um 1 hochgezählt. Im 20ms Raster wird schließlich uprsum\_w durch die Anzahl der aufaddierten Spannungswerte dividiert und der Zähler und der Addierer zurückgesetzt. Das letztlich verwendete mittlere Spannungssignal wird als uprm\_w ausgegeben.

Die Spannungs-Druck-Kennlinie des Drucksensors ist in KLPRAIL abgelegt. Zum so erhaltenen Drucksignal prrohkl\_w wird der Umgebungsdruck pu\_w addiert und der errechnete Absolutdruck unmittelbar als Druckrohwert prroh\_w ausgegeben.

Im Start erfolgt die Berechnung entsprechend im 10ms Raster.

Während des Steuergeräte-Nachlaufs wird der Druck vereinfacht berechnet, indem alle 20ms direkt das Signal des AD-Wandlers, ohne Mittelung, in prroh\_w umgerechnet wird.

Der Block 'Interface to Scan Tool' stellt die Schnittstellen für die Übertragung des Raildruckrohwertes (relativ zur Umgebung: prrohkl\_w) an das OBD Scan Tool bereit. Die Schnittstelle s1fl3p23 besteht aus einem Array von 3 Bytes, wobei zwei Bytes für den Wert und ein Byte für die Supportinformation verwendet wird (SAE-Quantisierung: \$0000 = 0 kPa, \$FFFF = 655350 kPa, Quantisierung = 10 kPa per bit).

ggdskv-main

## APP GGDSKV 2.50.2 Applikationshinweise

KLPRAIL wird vom Hersteller des Drucksensors zur Verfügung gestellt.

BOSCH DS-HD-KV2:

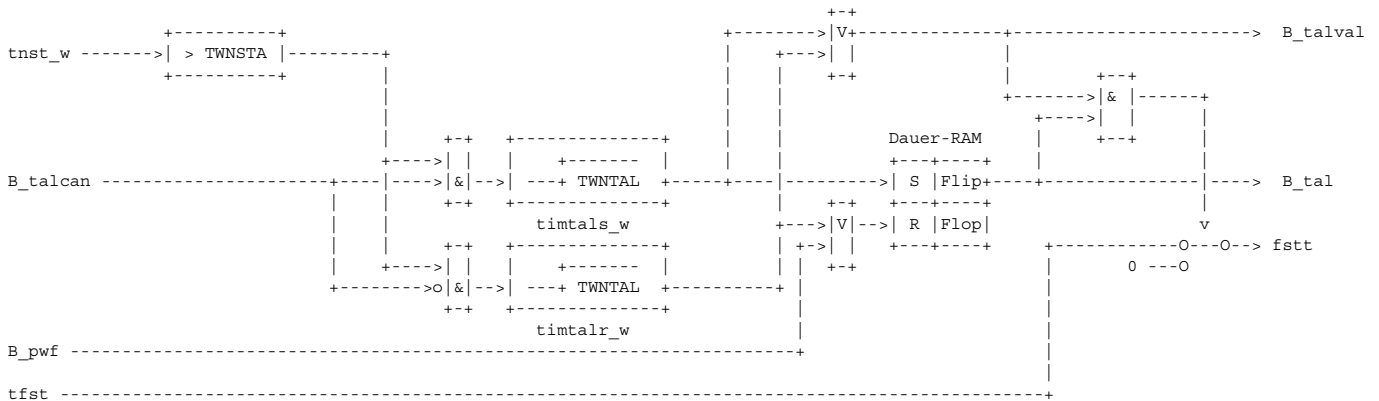
|               |     |     |
|---------------|-----|-----|
| uprm_w [V]    | 0.5 | 4.5 |
| KLPRAIL [MPa] | 0   | 14  |

BOSCH DS-HD-KV4:

|               |     |     |
|---------------|-----|-----|
| uprm_w [V]    | 0.5 | 4.5 |
| KLPRAIL [MPa] | 0   | 26  |

## FU GGFST 11.40.1 Gebergröße Tankfüllstand

### FDEF GGFST 11.40.1 Funktionsdefinition



### ABK GGFST 11.40.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y                                  | Art | Bezeichnung                                    |
|-----------|----------|-------------------------------------------|-----|------------------------------------------------|
| TWNSTA    |          |                                           | FW  | Wartezeit nach Motorstart                      |
| TWNTAL    |          |                                           | FW  | Wartezeit bis Nicht-Tankleer-Signal gültig ist |
| Variable  | Quelle   | Referenziert von                          | Art | Bezeichnung                                    |
| B_pwf     | BBHWONOF | BBBO, BBKH, BBSYSREQ, BDEMUM, BGCVN, ...  | EIN | Bedingung Powerfail                            |
| B_tal     | GGFST    | DBKS, DICLSU, DKVS, AUS DLSAHK, DLSH, ... |     | Bedingung Tank leer bzw. Reserve               |
| B_talcan  | GGCINS   | GGFST                                     | EIN | Bedingung Tank leer aus Kombi-Botschaft        |
| B_talval  | GGFST    | DICLSU, DKVS, DLSAHK, DLSH, DPLLSU, ...   | AUS | Bedingung : Bit Tank leer gültig               |
| fstt      | GGFST    |                                           | AUS | Fuellstand Kraftstofftank                      |
| tfst      | CANECUR  | GGFST                                     | EIN | Tankfüllstand                                  |
| timtalr   | GGFST    |                                           | LOK | Timer für Verzögerung Reset Bit Tank leer      |
| timtals   | GGFST    |                                           | LOK | Timer für Verzögerung Setzen Bit Tank leer     |
| tinst_w   | BBSTT    | BBDNWS, BBKH, BBNWS, BBSAWE, BDEMST, ...  | EIN | Zeit nach Startende                            |

### FB GGFST 11.40.1 Funktionsbeschreibung

Bei einem fast leeren Tank können z.B. Verbrennungsaussetzer durch die ungenügende Kraftstoffversorgung auftreten. Diese Funktion stellt eine Information über den Tankfüllstand für andere Funktionen zur Verfügung.

Als Eingangssignal steht das Signal `B_talcan` vom Kombiinstrument zur Verfügung (Kontrolllampe an bei `B_talcan` = 1)

`B_talcan` ist bereits entprellt, jedoch kann das Bit `B_tal` zusätzlich entprellt werden. Eine Erste Entprellung kann abhängig von der Zeit nach Motorstart gemacht werden (`TWNSTA`).

Eine zweite Entprellung (`TWNTAL`) kann ein Toggeln von `B_tal` bei stark schwappendem Tank und häufig ein und ausgehender Reservelampe verhindern. Durch diese zweite Zeit ist man unabhängig von der fahrzeugabhängigen Entprellung von `B_talcan`. Die Entprellung gilt sowohl beim Setzen als auch beim Rücksetzen von `B_tal`

Ein weiteres Bit "`B_talval`" gibt an, ob `B_tal` sicher validiert ist. Es wird erst dann gesetzt, wenn beide Entprellungen durchlaufen sind, also das Flip-Flop sicher gesetzt oder rückgesetzt werden soll.

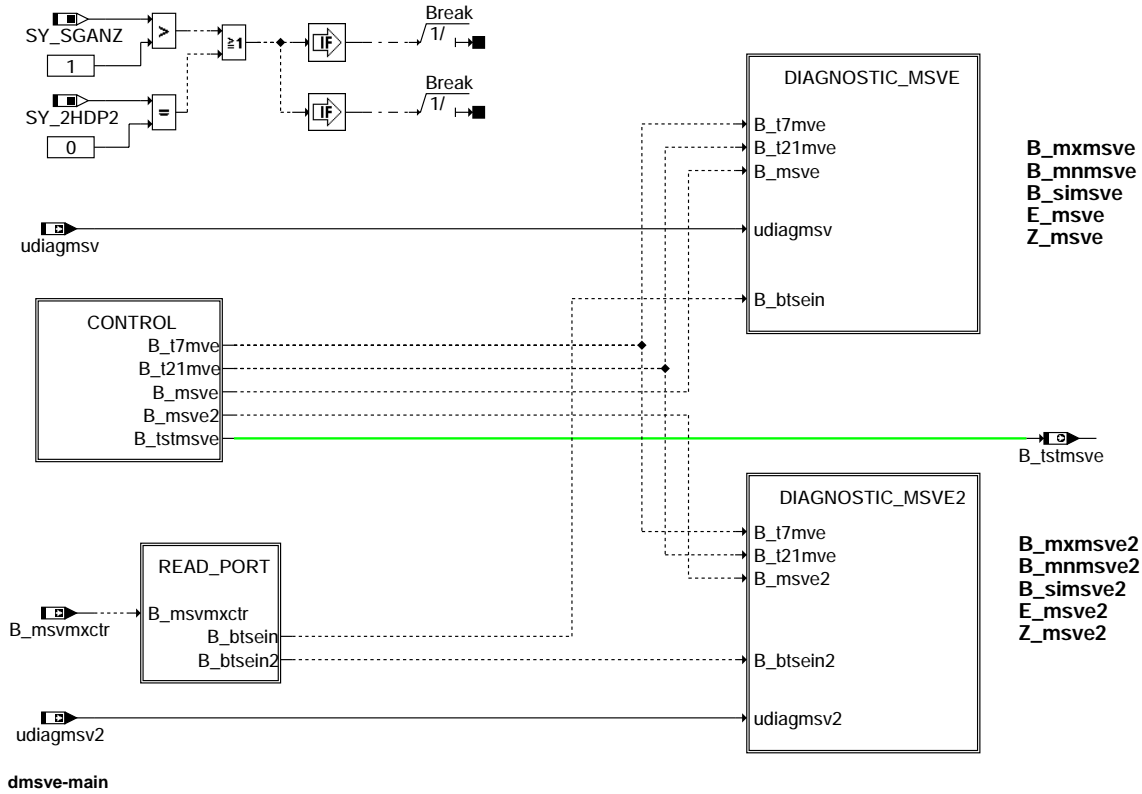
## APP GGFST 11.40.1 Applikationshinweise

Applikationsvorschlag:  
TWN TAL: 60 sec  
TWN STA: 30 sec

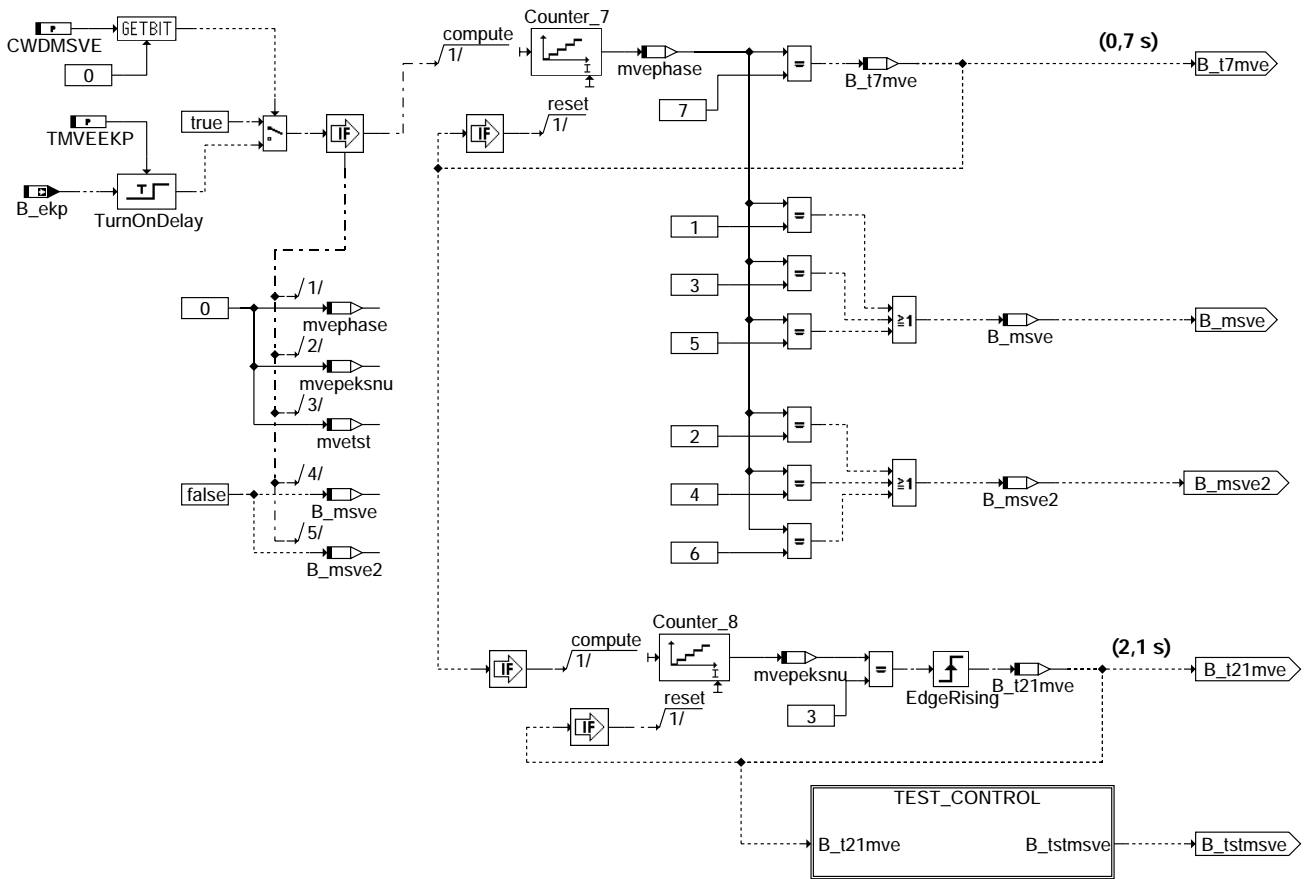
## FU DMSVE 4.50.0 Diagnose Endstufe MSV

### FDEF DMSVE 4.50.0 Funktionsdefinition

MAIN: Übersicht

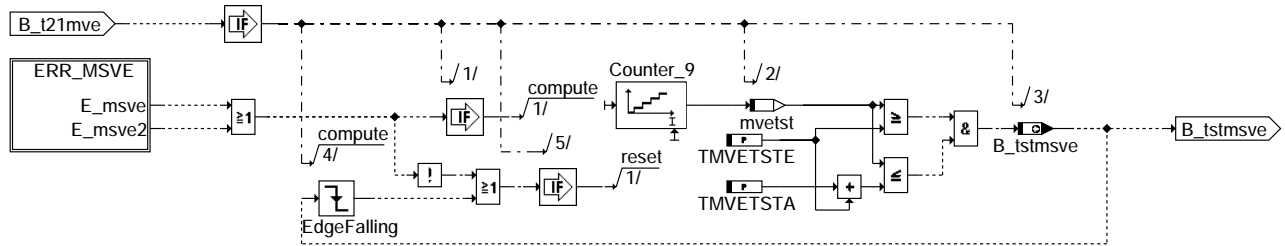


CONTROL: Steuerung der Messphasen von Ventil 1 und 2



### dmsve-control

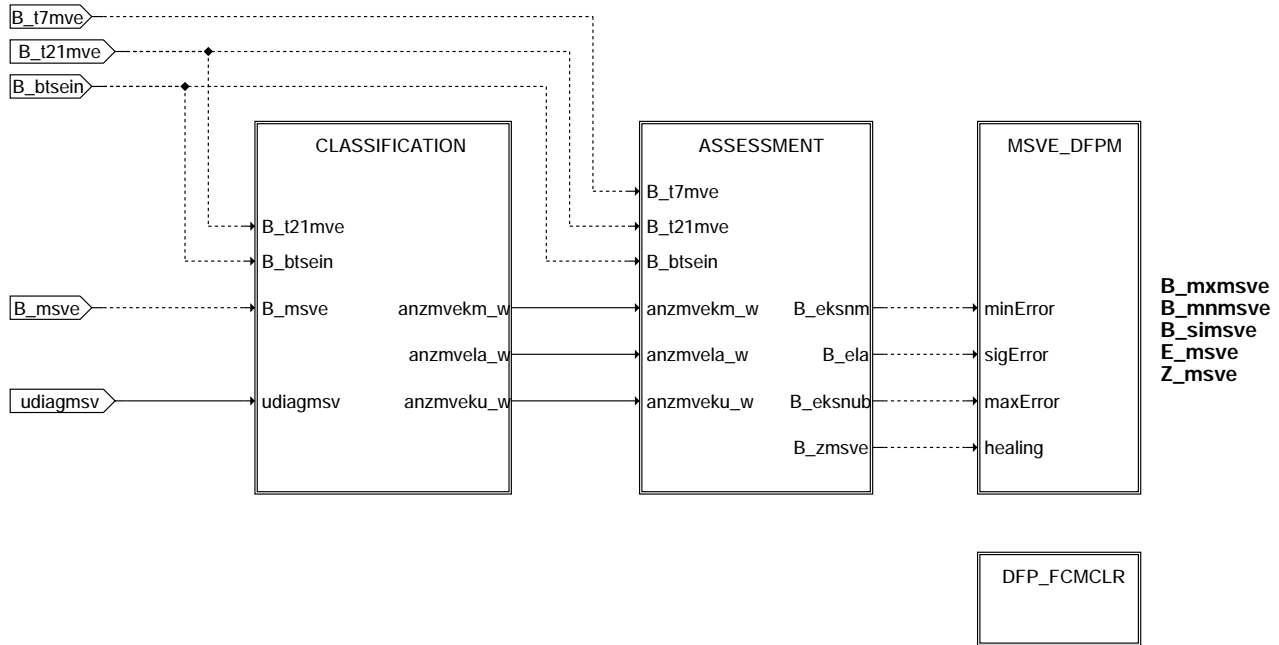
TEST\_CONTROL: Testansteuerung der Endstufe(n)



### dmsve-test-control

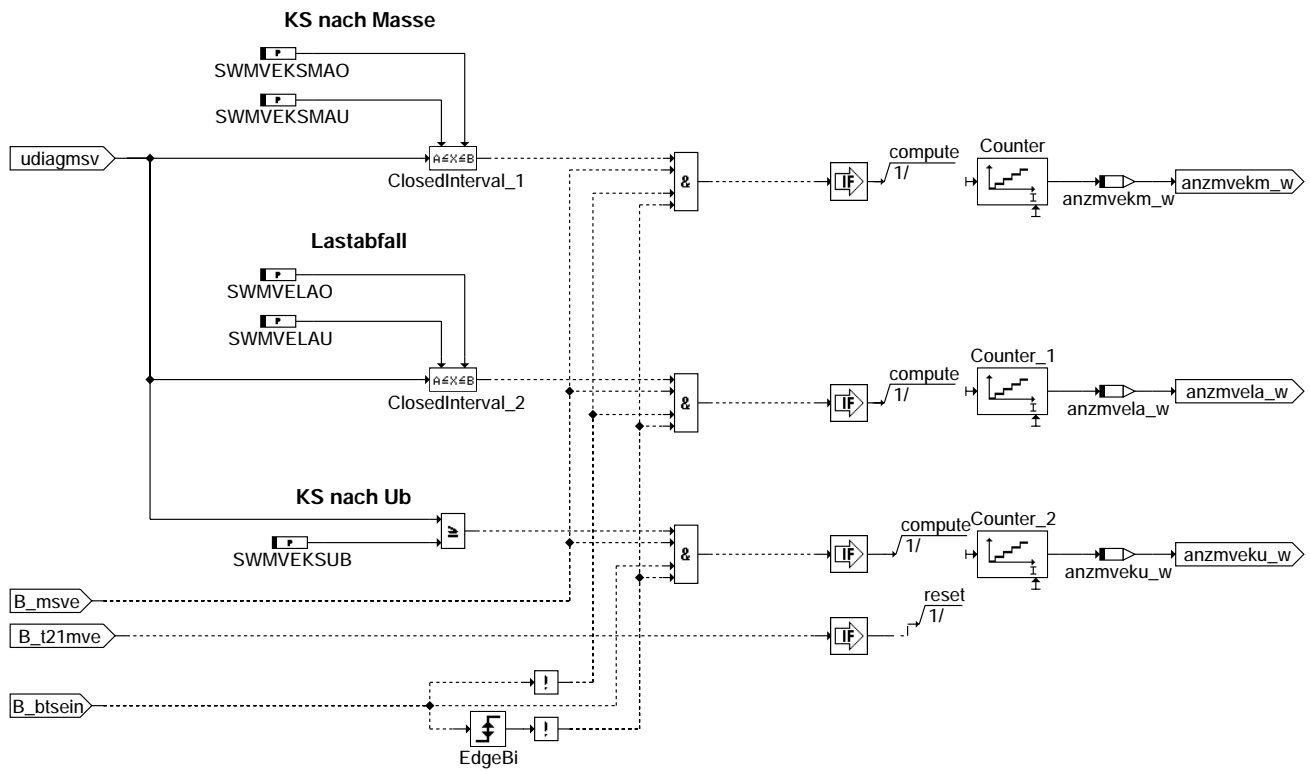


DIAGNOSTIC\_MSVE: Diagnose Mengensteuerventil 1



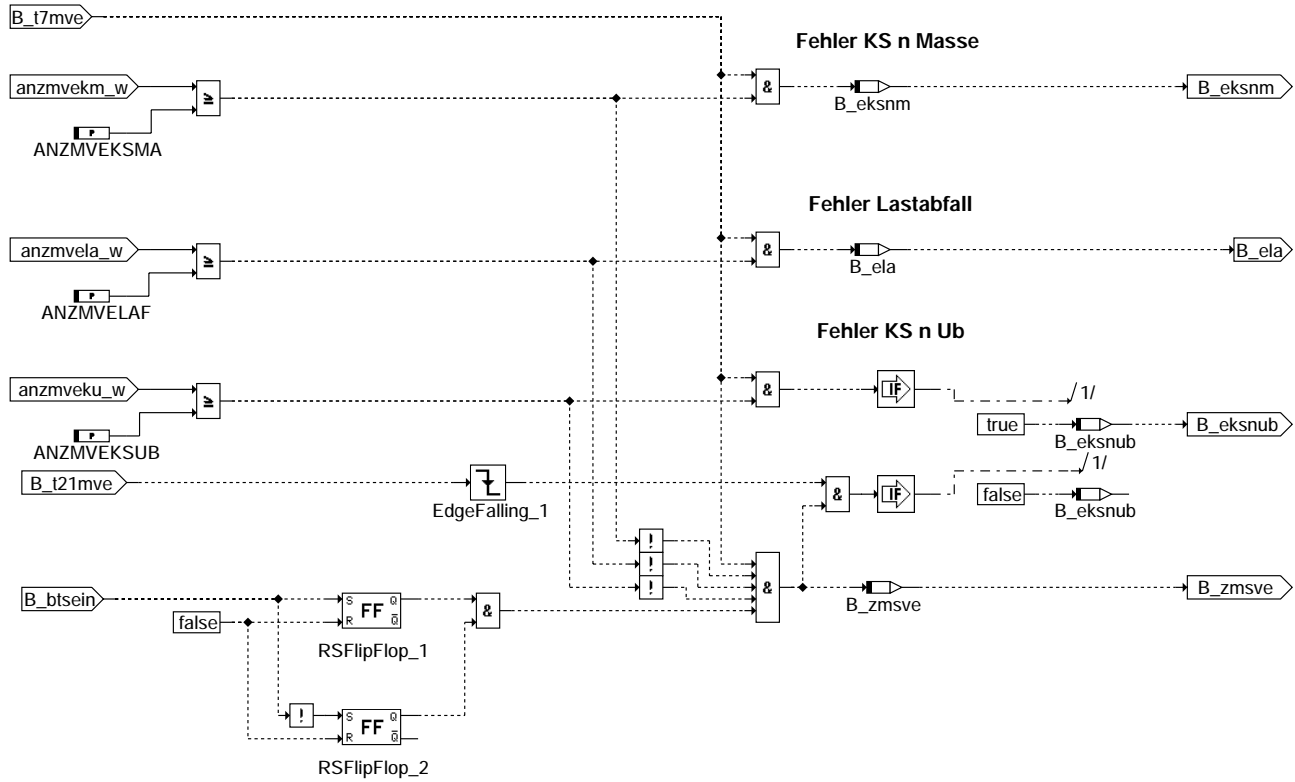
### dmsve-diagnostic-msve

CLASSIFICATION: Einlesen der Diagnosespannung und Klassierung



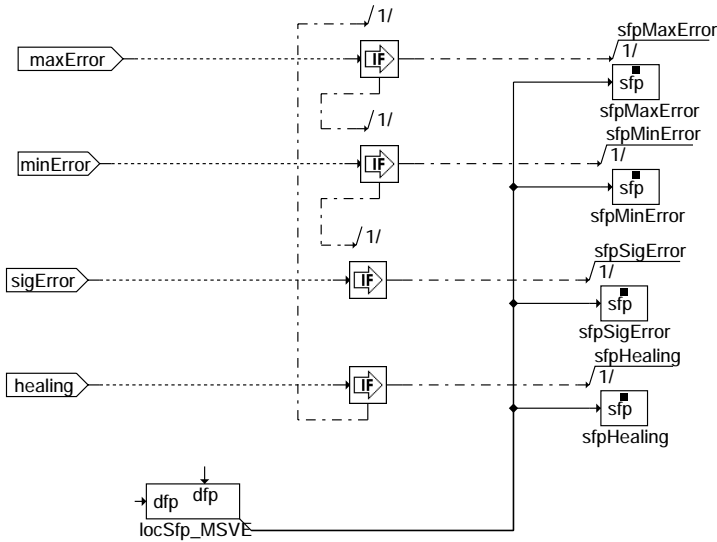
### dmsve-classification

ASSESSMENT: Diagnoseschwellen für Fehlermeldung



**dmsve-assessment**

MSVE\_DFP: Meldung an den Fehlerspeicher



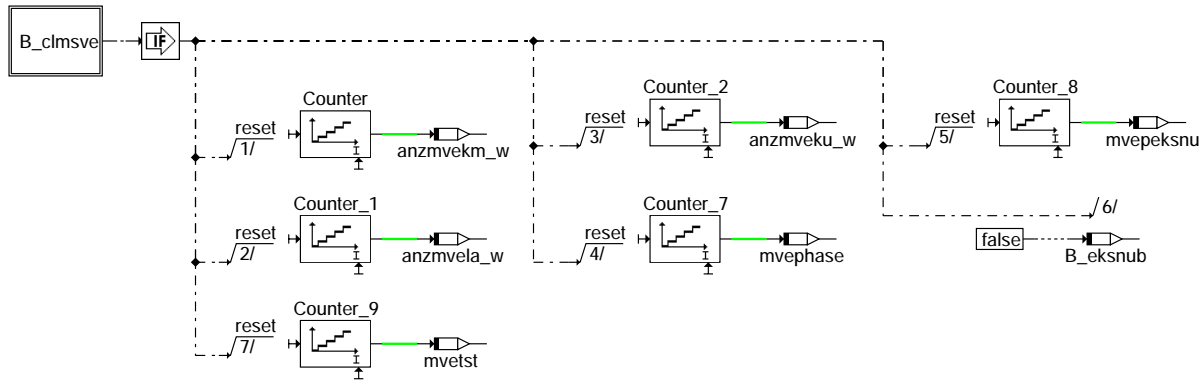
**Action Table for fault path \* in DFP:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| np1Error: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

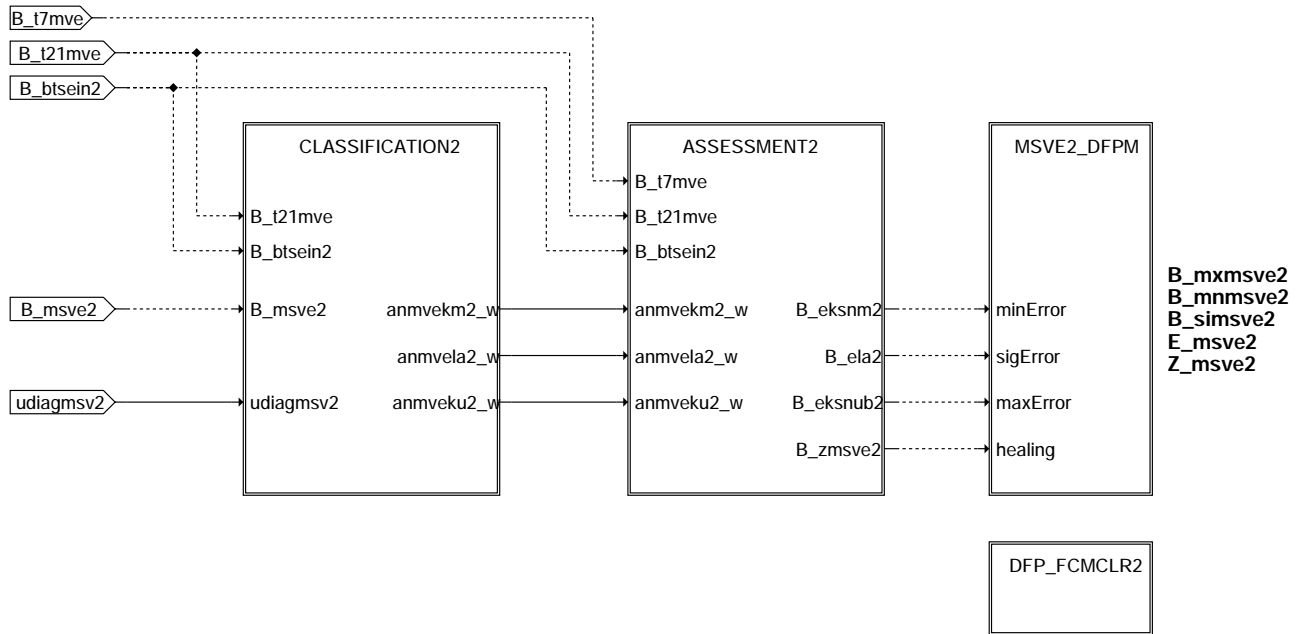
**dmsve-msve-dfpm**

DFP\_FCMLR: Fehlerspeicher löschen



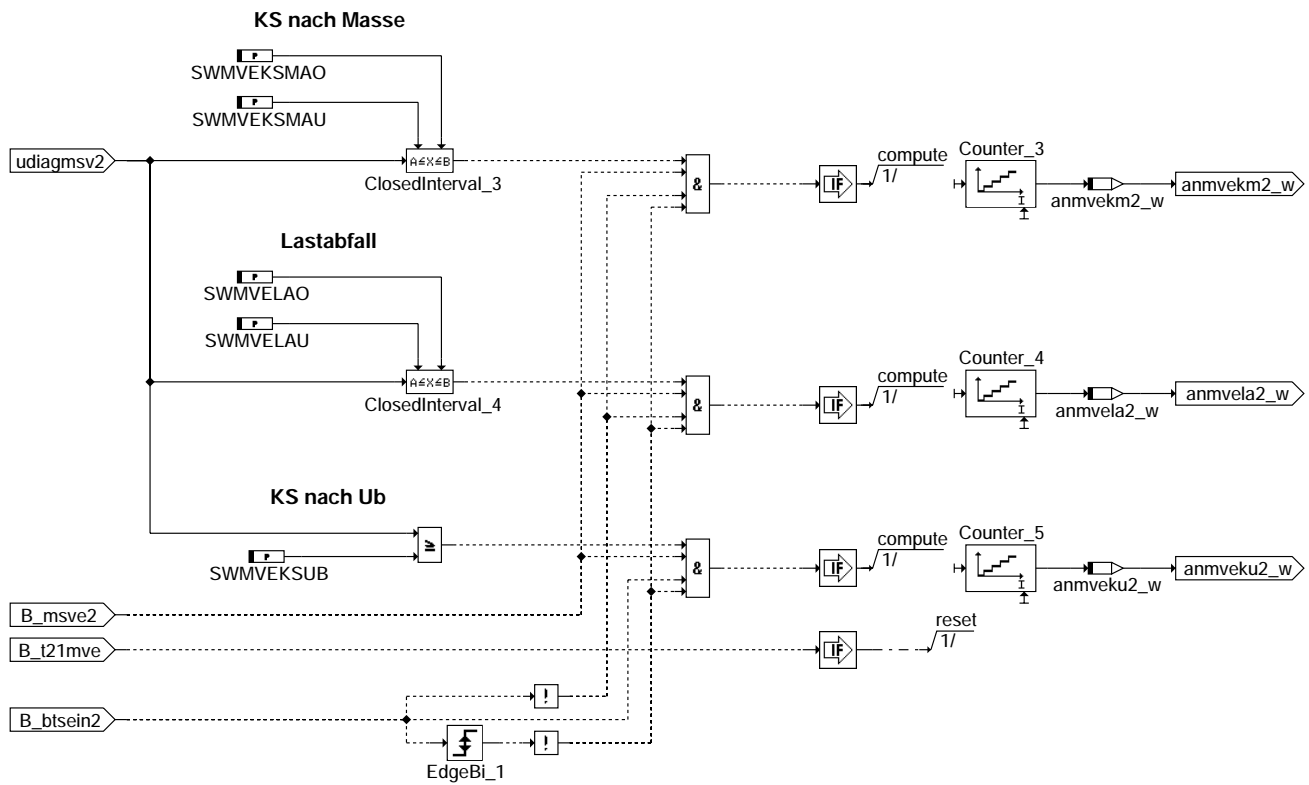
### dmsve-dfp-fcmclr

DIAGNOSTIC\_MSVE2: Diagnose Mengensteuerventil 2



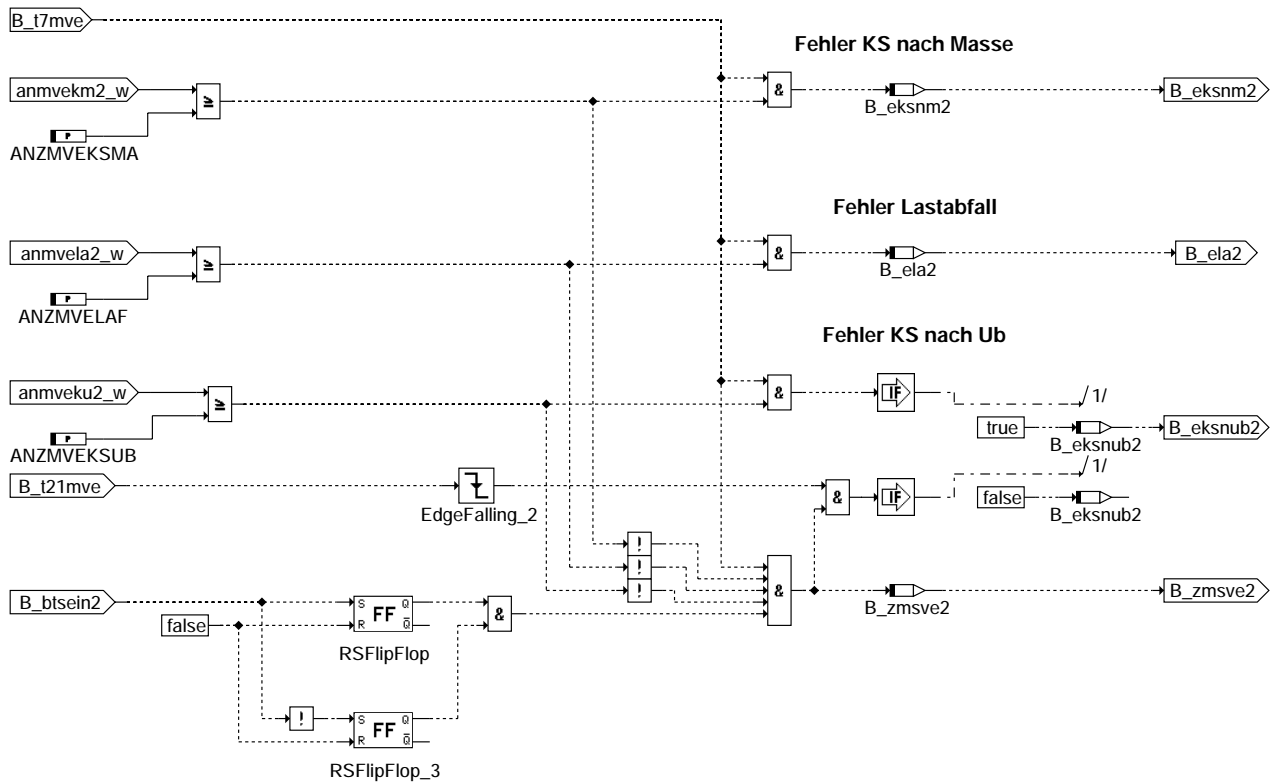
### dmsve-diagnostic-msve2

CLASSIFICATION2: Einlesen der Diagnosespannung und Klassierung von Ventil 2



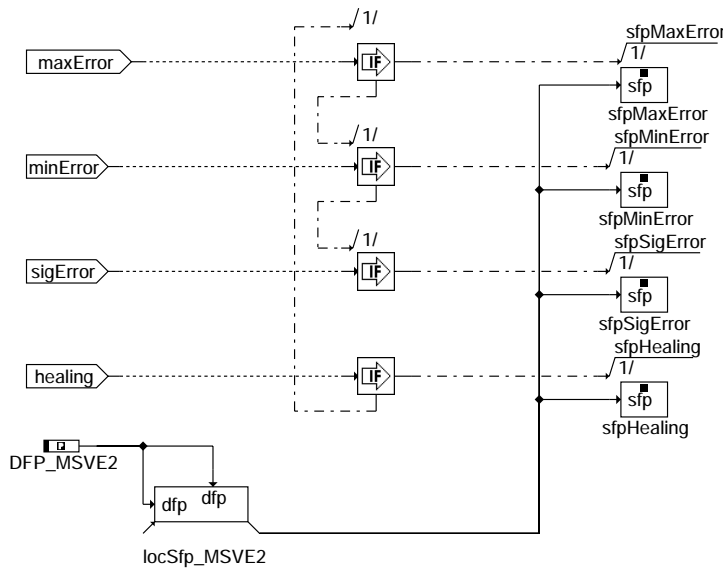
**dmsve-classification2**

ASSESSMENT2: Diagnoseschwellen für Fehlermeldung



**dmsve-assessment2**

MSVE2\_DFPM: Meldung an den Fehlerspeicher



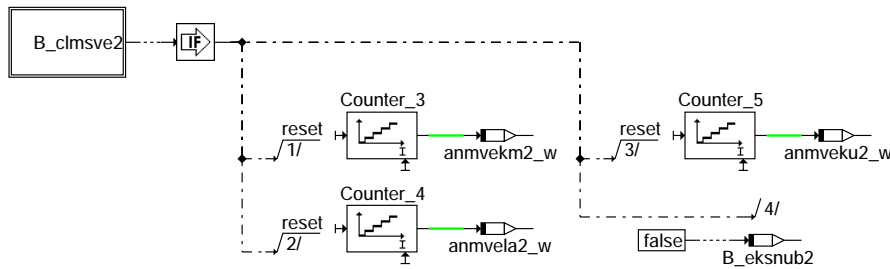
Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

dmsve-msve2-dfpm

FCMCLR2: Fehlerspeicher löschen



dmsve-dfp-fcmclr2

ABK DMSVE 4.50.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                         |
|------------|----------|----------|-----|-----------------------------------------------------|
| ANZMVEKSMA |          |          | FW  | Diagnoseschwelle für Anzahl Messungen KS nach Masse |
| ANZMVEKSUB |          |          | FW  | Diagnoseschwelle für Anzahl Messungen KS nach Ub    |
| ANZMVELAF  |          |          | FW  | Diagnoseschwelle für Anzahl Messungen Lastabfall    |
| CWDMSVE    |          |          | FW  | Internes Codewort der %DMSVE                        |
| SWMVEKSMAO |          |          | FW  | Oberer Schwellwert für Fehler KS nach Masse         |
| SWMVEKSMAU |          |          | FW  | Unterer Schwellwert für Fehler KS nach Masse        |
| SWMVEKSUB  |          |          | FW  | Schwellwert für Fehler KS nach Ub                   |
| SWMVELAO   |          |          | FW  | Oberer Schwellwert für Fehler Lastabfall            |
| SWMVELAU   |          |          | FW  | Unterer Schwellwert für Fehler Lastabfall           |
| TMVEEKP    |          |          | FW  | Einschaltverzögerung für B_ekp                      |
| TMVETSTA   |          |          | FW  | Wert für die Dauer der Testimpulsfolge              |
| TMVETSTE   |          |          | FW  | Wert bis zum Einschalten einer Testimpulsfolge      |

Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                         |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------|
| SY_2HDP2        | SYS (REF) | Systemkonstante 2 HDP im Regelkreis vorhanden       |
| SY_SGANZ        | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement |

Variable

| Variable   | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                 |
|------------|--------|------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| anmvekm2_w | DMSVE  |                  | LOK | Anzahl Messungen KS nach Masse, Ventil 2                    |
| anmveku2_w | DMSVE  |                  | LOK | Anzahl Messungen KS nach Ub, Ventil 2                       |
| anmvela2_w | DMSVE  |                  | LOK | Anzahl Messungen Lastabfall, Ventil 2                       |
| anzmvekm_w | DMSVE  |                  | LOK | Anzahl Messungen KS nach Masse                              |
| anzmveku_w | DMSVE  |                  | LOK | Anzahl Messungen KS nach Ub                                 |
| anzmvela_w | DMSVE  |                  | LOK | Anzahl Messungen Lastabfall                                 |
| B_bemsve   | DMSVE  |                  | AUS | Bedingung Bandendeanford. für Fehler MSV Endstufe           |
| B_bemsve2  | DMSVE  |                  | AUS | Bedingung Bandendeanford. für Fehler MSV Endstufe, Ventil 2 |
| B_bkmsve   | DMSVE  |                  | AUS | Bedingung: MSV Endstufe aktiv                               |
| B_bkmsve2  | DMSVE  |                  | AUS | Bedingung: MSV Endstufe aktiv, Ventil 2                     |
| B_btsein   | DMSVE  |                  | LOK | Bedingung Endstufe durchgeschaltet                          |
| B_btsein2  | DMSVE  |                  | LOK | Bedingung Endstufe 2 durchgeschaltet                        |
| B_clmsve   |        | DMSVE            | EIN | Bedingung Fehler MSV-Endstufe löschen                       |
| B_clmsve2  |        | DMSVE            | EIN | Bedingung Fehler MSV-Endstufe löschen, Ventil 2             |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                 |
|------------|--------|------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| B_ekp      | AEKP   | BKS, DMSVE, TKMWL                              | EIN | Freigabe der EKP-Versorgung                                 |
| B_eksnm    | DMSVE  |                                                | LOK | Fehler KS nach Masse erkannt                                |
| B_eksnm2   | DMSVE  |                                                | LOK | Fehler KS nach Masse erkannt, Ventil 2                      |
| B_eksnu    | DMSVE  |                                                | LOK | Fehler KS nach Ub erkannt                                   |
| B_eksnu2   | DMSVE  |                                                | LOK | Fehler KS nach Ub erkannt, Ventil 2                         |
| B_ela      | DMSVE  |                                                | LOK | Fehler Lastabfall erkannt                                   |
| B_ela2     | DMSVE  |                                                | LOK | Fehler Lastabfall erkannt, Ventil 2                         |
| B_ftmsve   | DMSVE  |                                                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester MSV Endstufe           |
| B_ftmsve2  | DMSVE  |                                                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester MSV Endstufe, Ventil 2 |
| B_mnmsve   | DMSVE  | AMSV                                           | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß Masse MSV Endstufe                    |
| B_mnmsve2  | DMSVE  | AMSV                                           | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß Masse MSV Endstufe, Ventil 2          |
| B_msve     | DMSVE  |                                                | LOK | Einlesen Diagnosespannung der Endstufe                      |
| B_msve2    | DMSVE  |                                                | LOK | Einlesen Diagnosespannung der Endstufe, Ventil 2            |
| B_msvmxctr |        | DMSVE                                          | EIN | Bedingung MSV-Vollansteuerung                               |
| B_mxmsve   | DMSVE  |                                                | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß Ubat MSV Endstufe                     |
| B_mxmsve2  | DMSVE  |                                                | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß Ubat MSV Endstufe, Ventil 2           |
| B_npmsve   | DMSVE  |                                                | AUS | Nicht plausibler Fehler: MSV Endstufe                       |
| B_npmsve2  | DMSVE  |                                                | AUS | Nicht plausibler Fehler: MSV Endstufe, Ventil 2             |
| B_simsve   | DMSVE  |                                                | AUS | Fehlertyp: Leitungsabfall MSV Endstufe                      |
| B_simsve2  | DMSVE  |                                                | AUS | Fehlertyp: Leitungsabfall MSV Endstufe, Ventil 2            |
| B_t21mve   | DMSVE  |                                                | LOK | Bedingung Anzahl Messperioden für KS nach Ub erreicht       |
| B_t7mve    | DMSVE  |                                                | LOK | Bedingung Anzahl Messphasen erreicht                        |
| B_tstmsve  | DMSVE  | AMSV                                           | AUS | Bedingung MSV-Endstufe zum Test ansteuern                   |
| B_zmsve    | DMSVE  |                                                | LOK | Bedingung Setzen des Zyklusflags                            |
| B_zmsve2   | DMSVE  |                                                | LOK | Bedingung Setzen des Zyklusflags, Ventil 2                  |
| bloknr     |        | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                |
| DFP_MSVE   | DMSVE  | NLKO                                           | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Endstufe MSV             |
| DFP_MSVE2  | DMSVE  |                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Endstufe MSV, Ventil 2   |
| E_msve     | DMSVE  | AMSV, BKS, FSSEXFIT, AUS<br>NLKO               |     | Errorflag: Diagnose Endstufe MSV                            |
| E_msve2    | DMSVE  | AMSV, BKS                                      | AUS | Errorflag: Diagnose Endstufe MSV, Ventil 2                  |
| mvepeksnu  | DMSVE  |                                                | LOK | Wert der Messperiode für KS nach Ub                         |
| mvephase   | DMSVE  |                                                | LOK | Wert der Messphase                                          |
| mvetst     | DMSVE  |                                                | LOK | Wert des Zeitzählers für Testimpulse                        |
| sfpmsve    | DMSVE  | AMSV                                           | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Endstufe MSV                    |
| sfpmsve2   | DMSVE  | AMSV                                           | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Endstufe MSV, Ventil 2          |
| udiagmsv   |        | DMSVE                                          | EIN | Diagnosespannung von der Endstufe                           |
| udiagmsv2  |        | DMSVE                                          | EIN | Diagnosespannung von der Endstufe, Ventil 2                 |
| Z_msve     | DMSVE  | AMSV                                           | AUS | Zyklusflag: Diagnose Endstufe MSV                           |
| Z_msve2    | DMSVE  | AMSV                                           | AUS | Zyklusflag: Diagnose Endstufe MSV, Ventil 2                 |

## FB DMSVE 4.50.0 Funktionsbeschreibung

Als Endstufe für das Mengensteuerventil in der Hitachi-Hochdruckpumpe wird wegen des hohen Strombedarfs ein separater Leistungs-FET benötigt. Am Drain-Anschluß ist eine spezielle Spannungsteilerschaltung angeschlossen und die Ausgangsspannung wird über einen Analogeingang wieder zurück gelesen.

Die Endstufendiagnose soll die Fehlerfälle Kurzschluß nach Masse, Kurzschluß nach Ubat und Lastabfall erkennen.

### Spannungsteilerschaltung:

Am Drainanschluß des Leistungs-FET ist ein Widerstand von 21,5 k angeschlossen. Dieser ist verbunden mit einem Spannungsteiler 10 k (an 5 V) und 10 k (an Masse). Der Mittelpunkt des Spannungsteilers ist weiter über ein RC-Filter mit einem Analogeingang verbunden.

Der Analogeingang sieht folgende Spannungen im Normal- und Fehlerfall:

|         | Normal        | Lastabfall                 | KS nach Masse              | KS nach Ub                 |
|---------|---------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| FET ein | 1,99 - 2,34 V | - - - -<br>(1,99 - 2,34 V) | - - - -<br>(1,99 - 2,34 V) | 3,91 - 5,06 V              |
| FET aus | 3,86 - 5,11 V | 2,31 - 2,69 V              | 1,99 - 2,25 V              | - - - -<br>(3,86 - 5,11 V) |

**Diagnose:**

Die Endstufendiagnose ist für 2 Mengensteuerventile ausgelegt. Je nach Konfiguration gibt es die Auswahl

- a) 1 Steuergerät und 2 Endstufen aktiv
- b) 1 Steuergerät und 1 Endstufe aktiv
- c) 2 Steuergeräte und je 1 Endstufe aktiv.

Um die kurze Einschaltzeit des Mengensteuerventils lesen zu können wird die Standardabtastung der Analogkanäle genutzt und das Einlesen, Bewerten und Klassieren der Diagnosewerte auch im 1 ms Raster durchgeführt.

Ein Zyklus einer Endstufendiagnose ergibt sich aus 3 Messzeiten mit je 100 ms, was wiederum eine Datenmenge von 300 Messwerten ergibt. Bei 2 aktiven Endstufen sind die Messzeiten so miteinander verzahnt, das sich eine gleichmäßige Belastung des 1 ms Raster ergibt.

Jeder Messwert udiagmsv wird eingelesen, bewertet ob er in eines der vorgegebenen Diagnosefenster fällt und der entsprechende Zähler hochgezählt. Das Bit B\_btsein gibt Auskunft ob das Mengensteuerventil gerade angesteuert wird.

**Ansteuerung der Mengensteuerventile**

Die Mengensteuerventile werden winkelsynchron nur für 3 bis 5 ms angesteuert. Bei kleinen Drehzahlen gibt es pro 100 ms nur ein paar kurze Ansteuerimpulse, mit steigender Drehzahl steigt auch die Anzahl der Ansteuerimpuls.

**Diagnosespannung im Normalfall**

Im durchgeschalteten Zustand des Endstufen-FET wird eine Spannung von 1,99 bis 2,34 V gemessen, im gesperrten Zustand dagegen eine Spannung im Bereich von 3,86 bis 5,11 V.

**Fehlerfall KS nach Ub**

Der Fehlerfall Kurzschluss nach U-Batt ist nur bei durchgeschaltetem Endstufen-FET feststellbar. Im Normalfall wird eine Spannung von 1,99 bis 2,34 V gemessen, im Fehlerfall dagegen eine Spannung größer 3,91 V.

Für diesen speziellen Fehlerfall werden 3 Messzyklen zur Diagnose benötigt (3x700 ms) und die erste Messung nach Erkennung Endstufe ist durchgeschaltet wird verworfen.

Bei der Bedatung der Diagnoseschwelle ANZMVEKSUB wird angenommen, das bei 100 ms Meßzeit und unterer Drehzahlbereich zwei Ansteuerimpulse mit 4 ms Dauer auftreten. In den 4 ms erkennen 2 Messungen den fehlerhaften Wert, die jeweils erste Messung wird ja verworfen. Hochgerechnet auf 3 Messzyklen ergibt sich damit ein Fehlerzählerstand von 36. Bei steigender Drehzahl erhöht sich dieser Wert. Da die Diagnose auch im unteren Drehzahlbereich ansprechen soll wird als Diagnoseschwelle 30 genommen.

**Fehlerfall Lastabfall:**

Der Fehlerfall Lastabfall ist nur im gesperrten Zustand des Endstufen-FET feststellbar. Im Normalfall wird eine Spannung grösser 3,85 V gemessen, im Fehlerfall dagegen eine Spannung von 2,31 bis 2,69 V.

Bei der Bedatung der Diagnoseschwelle ANZMVEKLAF wird angenommen, das der Fehler inmitten der ersten 100 ms Meßzeit auftritt und dann für den Rest des Messzykluses bestehen bleibt. Somit ergibt sich eine Diagnoseschwelle von ca. 250.

**Fehlerfall KS nach Masse:**

Der Fehlerfall Kurzschluss nach Masse ist nur im gesperrten Zustand des Endstufen-FET feststellbar. Im Normalfall wird eine Spannung grösser 3,85 V gemessen, im Fehlerfall dagegen eine Spannung von 1,99 bis 2,25 V.

Bei der Bedatung der Diagnoseschwelle ANZMVEKSMA wird angenommen, das der Fehler inmitten der ersten 100 ms Meßzeit auftritt und dann für den Rest des Messzykluses bestehen bleibt. Somit ergibt sich eine Diagnoseschwelle von ca. 250.

**Read\_Port**

Hinter dem Block READ\_PORT verbirgt sich ein Treiberaufruf zum Auslesen des jeweiligen Pinstatus der beiden Endstufenansteuerungen. Zusätzlich wird die Information MSV-Vollansteuerung mit B\_msvmxctr mit eingelesen.

**Testmessung bei gesetztem E\_msve(2)**

Bei gesetztem E\_msve(2) wird die Hochdruckregelung abgeschaltet (B\_msvvoff = true und B\_msvvact = false) und eine Prüfung auf KS nach Ub ist nicht mehr möglich.

Zum Test, ob dieser Fehlerfall noch vorliegt, gibt es eine Testansteuerung im Bild TEST\_CONTROL. Das B\_tstmsve geht zur %AMSV und wird dort bei E\_msve(2) aktiv. Mit TMVETSTE ist eine Wartezeit und mit TMVETSTA eine Einschaltzeit der Ansteuerung des Mengensteuerventils einstellbar. Damit die Steuerung der Messphasen und die Testansteuerung synchron abläuft wird die Testansteuerung im Raster von 2,1 s gerechnet.

Liegt schon bei Zündung ein der Fehlerfall KS nach Masse oder Lastabfall vor, so wird nach 700 ms das E\_msve(2) gesetzt und eine Ansteuerung des Mengensteuerventils erfolgt nicht mehr. Auch in diesem Fall wird die Testansteuerung aktiv und sorgt durch das Setzen der RS-FF's, nach dem Eingang B\_btsein(2), für eine Grundbedingung der Fehlerheilung. Danach ist erst eine Heilung eines Fehlers während des Betriebs möglich.



## APP DMSVE 4.50.0 Applikationshinweise

Werte für die Erstbedatung

-----

|            |        |                                        |
|------------|--------|----------------------------------------|
| ANZMVEKSMA | 240    |                                        |
| ANZMVEKSUB | 30     |                                        |
| ANZMVELAF  | 200    |                                        |
| CWDMSVE    | 0      | Diagnosestart mit Zündung ein.         |
| SWMVEKSMAU | 1,80 V |                                        |
| SWMVEKSMAO | 2,25 V |                                        |
| SWMVELAU   | 2,31 V |                                        |
| SWMVELAO   | 2,69 V |                                        |
| SWMVEKSUB  | 3,91 V |                                        |
| TMVEEKP    | 0 ms   |                                        |
| TMVETSTE   | 3      | (x 2,1 s)                              |
| TMVETSTA   | 2      | (x 2,1 s) Diese Bedatung nicht ändern! |

Mit dieser Bedatung wird alle 10,5 s eine Testansteuerung für 4,2 s durchgeführt, um zu Prüfen ob der Fehler noch vorliegt. Den Wert TMVETSTA = 2 bitte nicht ändern, da zur Erkennung KS nach Ub zwei Messzyklen benötigt werden (Abhängig über die Zeit verhält sich der Leistungs-FET anders bei Überlastung)

Codewort CWDMSVE:

-----

|         |           |                                                                                       |
|---------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| CWDMSVE | Bit 0 = 0 | Diagnose läuft ab Zündung ein.                                                        |
|         | = 1       | Diagnose läuft mit der Bedingung B_ekp (Spannungsversorgung des MSV über Motorrelais) |

Die Auswahl ob 1 oder 2 Endstufendiagnosen aktiv sind erfolgt durch die Systemkonstanten SY\_SGANZ und SY\_2HDP2:

| Motorsteuerung    | SY_SGANZ | SY_2HDP2 |
|-------------------|----------|----------|
| 1 SG und 1 HDP    | 1        | 0        |
| 1 SG und 2 HDP    | 1        | 1        |
| 2 SG und je 1 HDP | 2        | 0        |

## FU DDSKV 2.10.2 Diagnose; Hochdrucksensor

### FDEF DDSKV 2.10.2 Funktionsdefinition

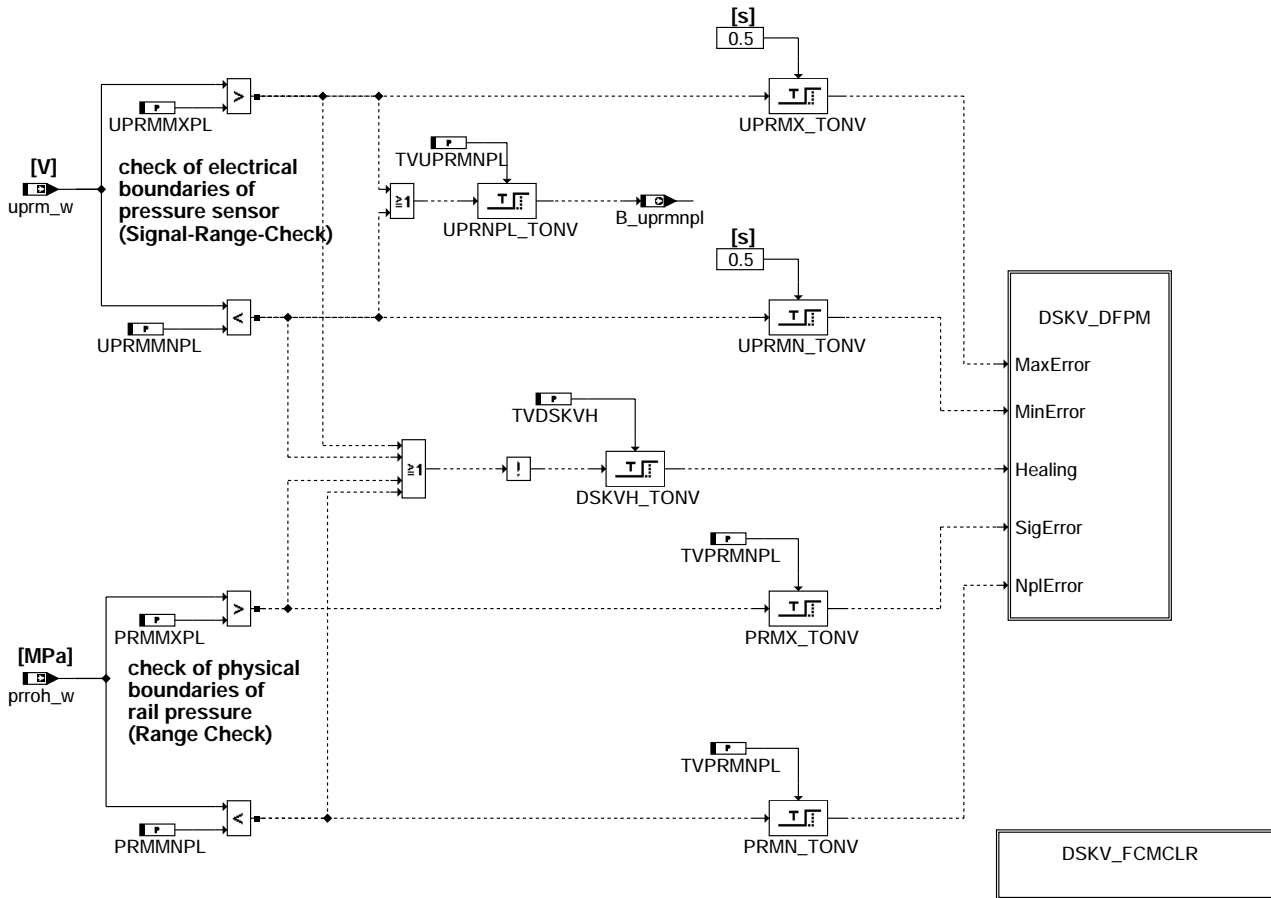
#### ABK DDSKV 2.10.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                     |
|-----------|----------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------|
| PRMMNPL   |          |          | FW  | Minimalwert für plausiblen Raildruck                            |
| PRMMXPL   |          |          | FW  | Maximalwert für plausiblen Raildruck                            |
| TVDSKVH   |          |          | FW  | Zeitkonstante Heilungsentprellung für Fehler Drucksensor        |
| TVPRMNPL  |          |          | FW  | Zeitkonstante Fehlerentprellung für Hochdrucksensor range check |
| TVUPRMNPL |          |          | FW  | Verzögerungszeit bis zum Setzen von B_uprmnpl                   |
| UPRMNPL   |          |          | FW  | Minimalwert für plausibles uprm_w                               |
| UPRMXPL   |          |          | FW  | Maximalwert für plausibles uprm_w                               |

| Variable  | Quelle | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                              |
|-----------|--------|------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------|
| B_bedskv  | DDSKV  |                                                | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung: Hochdrucksensor |
| B_bkdkv   | DDSKV  |                                                | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Hochdrucksensor              |
| B_cldskv  |        | DDSKV                                          | EIN | Bedingung: Fehler Hochdrucksensor löschen                |
| B_ftdkv   | DDSKV  |                                                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester: Hochdrucksensor    |
| B_mndskv  | DDSKV  |                                                | AUS | Fehlertyp min.: Hochdrucksensor                          |
| B_mxdkv   | DDSKV  |                                                | AUS | Fehlertyp max.: Hochdrucksensor                          |
| B_npdskv  | DDSKV  |                                                | AUS | Fehlerart: Raildrucksensor unplausibel                   |
| B_sidskv  | DDSKV  |                                                | AUS | Fehlertyp "Signal": Hochdrucksensor                      |
| B_uprmnpl | DDSKV  | AEKP, DKVBDE                                   | AUS | Spannung Raildrucksensor nicht plausibel                 |
| bloknr    |        | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                             |
| DFP_DSKV  | DDSKV  | NLKO                                           | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Hochdrucksensortest            |
| E_dskv    | DDSKV  | BBSTHDR, FSSEXFIT, HDRPIST, NLKO,-<br>VSTMSV   | AUS | Errorflag: Hochdrucksensor                               |
| prroh_w   | GGDSKV | DDSKV, HDRPIST,-<br>NLPH                       | EIN | ungefilterter Raildruck Istwert (abs.)                   |
| sfpdkv    | DDSKV  |                                                | AUS | Status Fehlerpfad: Hochdrucksensortest                   |
| uprm_w    | GGDSKV | DDSKV                                          | EIN | mittlere Spannung Raildrucksensor                        |
| Z_dskv    | DDSKV  |                                                | AUS | Zyklusflag: Hochdrucksensor                              |



## FB DDSKV 2.10.2 Funktionsbeschreibung



### main

Der Hochdrucksensor ist mit dem Steuergerät durch die Leitungen für Versorgungsspannung, Referenzmasse und Sensorsignal verbunden. Durch die Auswertung des Sensorsignals kann erkannt werden, ob

- Sensor einwandfrei arbeitet, d.h. der Sensor plausible Werte innerhalb der zulässigen Grenzen ausgibt
- der Sensor plausible Werte außerhalb der zulässigen Grenzen, aber innerhalb der Sättigungsgrenzen, ausgibt (range check)
- der Sensor einen Wert außerhalb der Sättigungsgrenzen ausgibt (signal range check, electrical test), was u.a. auf einen Leitungsfehler hindeutet (Kabelbruch, Kurzschluß nach GND/VCC).

### Electrical test:

Ein Vergleich gegen UPRMMNPL und UPRMMXPL überprüft, ob die Sensorspannung innerhalb des plausiblen Spannungsbereichs liegt (signal range check). Bei einem negativen Ergebnis wird nach einer Verzögerungszeit TVUPRMNPL das Bit B\_uprmnpl gesetzt, das anzeigt, daß sich der Drucksensor außerhalb seines Signal-range befindet. Über B\_uprmnpl wird nach einer kurzen Entprellzeit TVUPRMNPL ggf. auf Notlauffunktion mit Druckersatzwert umgeschaltet, um ein Ausgehen des Motors zu vermeiden. Nach 500 ms wird dann das zugehörige Fehlerbit gesetzt.

### Range check:

Mittels PRMMXPL/PRMMNPL kann ein Signalfeld definiert werden, in dem der Sensor plausible, veränderliche Werte liefert, diese aber als nicht sinnvoll ausgegrenzt werden, da sie außerhalb des Arbeitsbereiches liegen. Beispiel: Ein 14 MPa-Drucksensor befindet sich im System mit einem Öffnungsdruck des Druckbegrenzungsventils von 12 MPa. Somit sollte der Druckbereich 12-14 MPa nie erreicht werden, auch wenn der DS dort korrekte Werte ausgeben würde. Ist prroh\_w > PRMMXPL bzw. prroh\_w < PRMMNPL, so wird ein SigError bzw. NplError eingetragen.

## APP DDSKV 2.10.2 Applikationshinweise

Bei dem Drucksensor wurde eine ratiometrische Kennlinie realisiert. Die Werte der Signal Range und Plausibilitäts Grenzen werden auf die Versorgungsspannung bezogen angegeben. Durch den Abgleich der Sensorspannung im AD-Wandler mit der Versorgungsspannung können diese Werte auf eine nominelle Versorgungsspannung von 5V bezogen werden.

Damit ergibt sich z.B. für BOSCH DS-KV-HD:

UPRMMXPL 4.7 V

UPRMMNPL 0.3 V

Über B\_uprmnpl wird bei einem signal-range-error auf Notlauf umgeschaltet. Um ein Ausgehen des Motors zu vermeiden sollte die Verzögerungszeit kürzer gewählt werden als die 500 ms bis zum Setzen des Fehlerbits, z.B.:

TVUPRMNPL 0.06 s

Verwendungszweck und Bedatung des Range checks ist systemabhängig. Daher wird hier nur die Totbedatung beschrieben: Wird kein Range check benötigt, weil z.B. der gesamte Kennlinienbereich innerhalb der Sättigungsgrenzen zulässig ist, so sind die Schwellenwerte PRMMXPL bzw. PRMMNPL so zu bedatung, daß sie sicher im unteren bzw. oberen Sättigungsbereich liegen (Totbedatung).

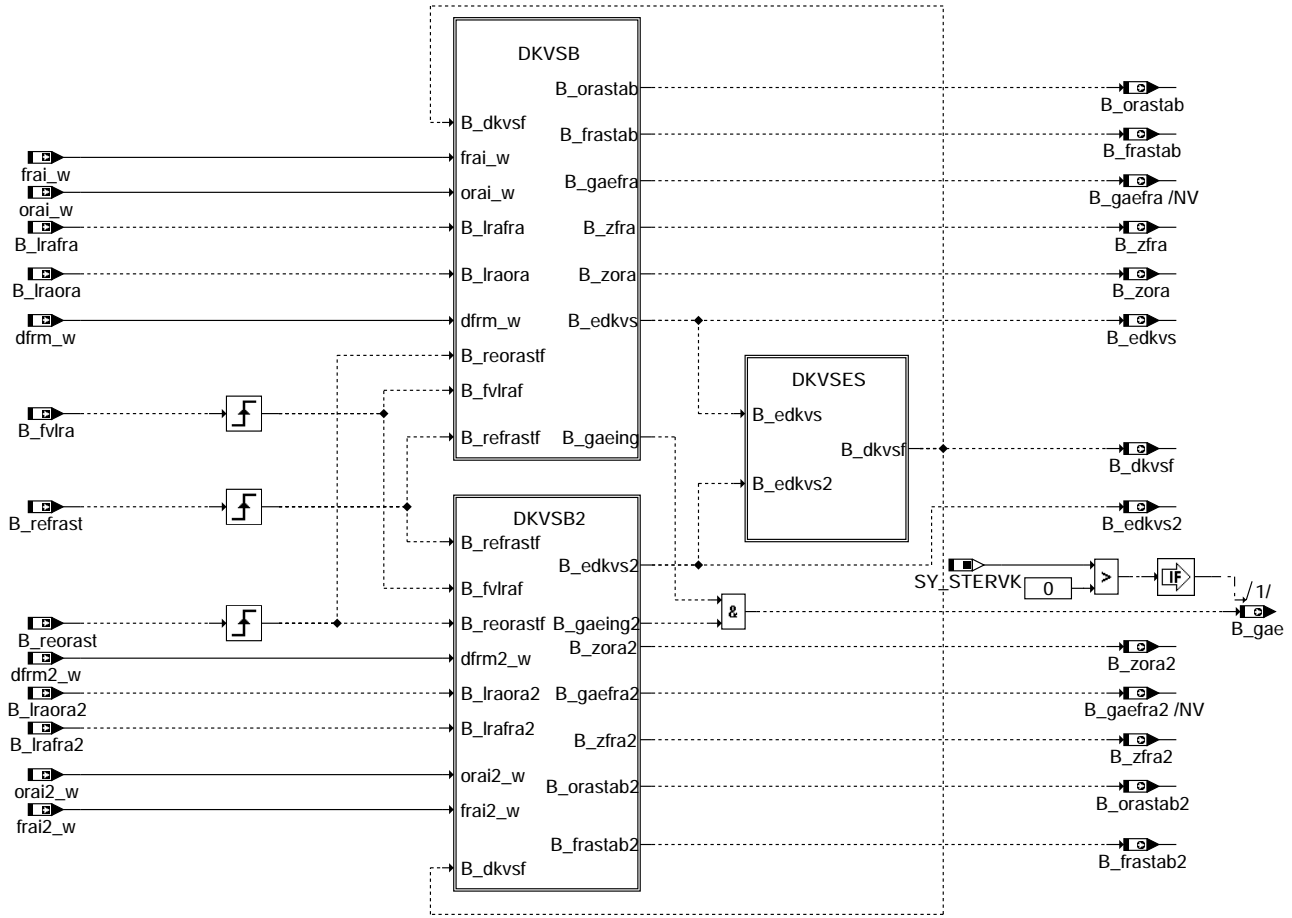
Für einen 14 MPa Sensor z.B.:

PRMMNPL = 0 MPa

PRMMXPL = 15 MPa

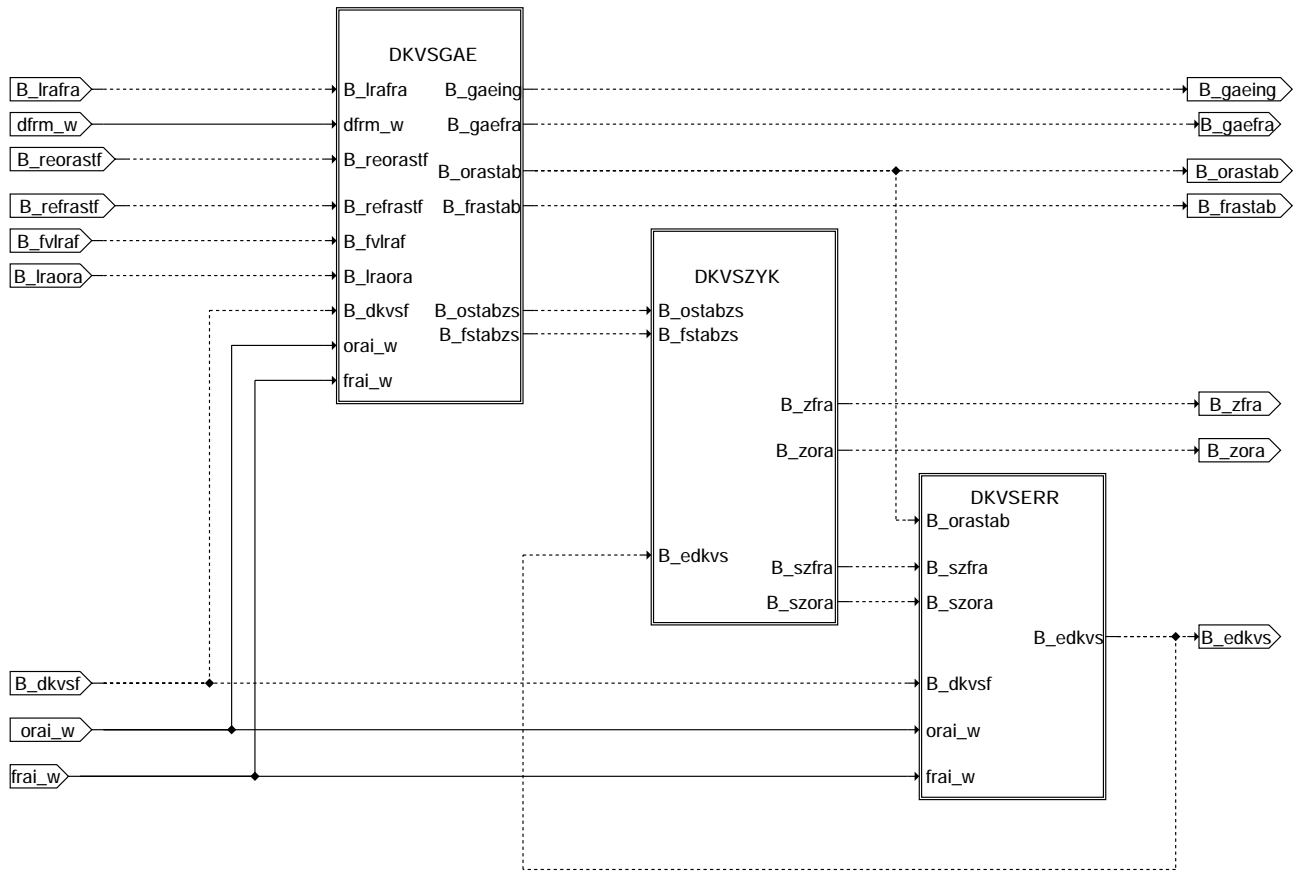
## FU DKVS 29.120.2 Diagnose; Plausibilitätsprüfung Kraftstoffversorgungssysteme

### FDEF DKVS 29.120.2 Funktionsdefinition



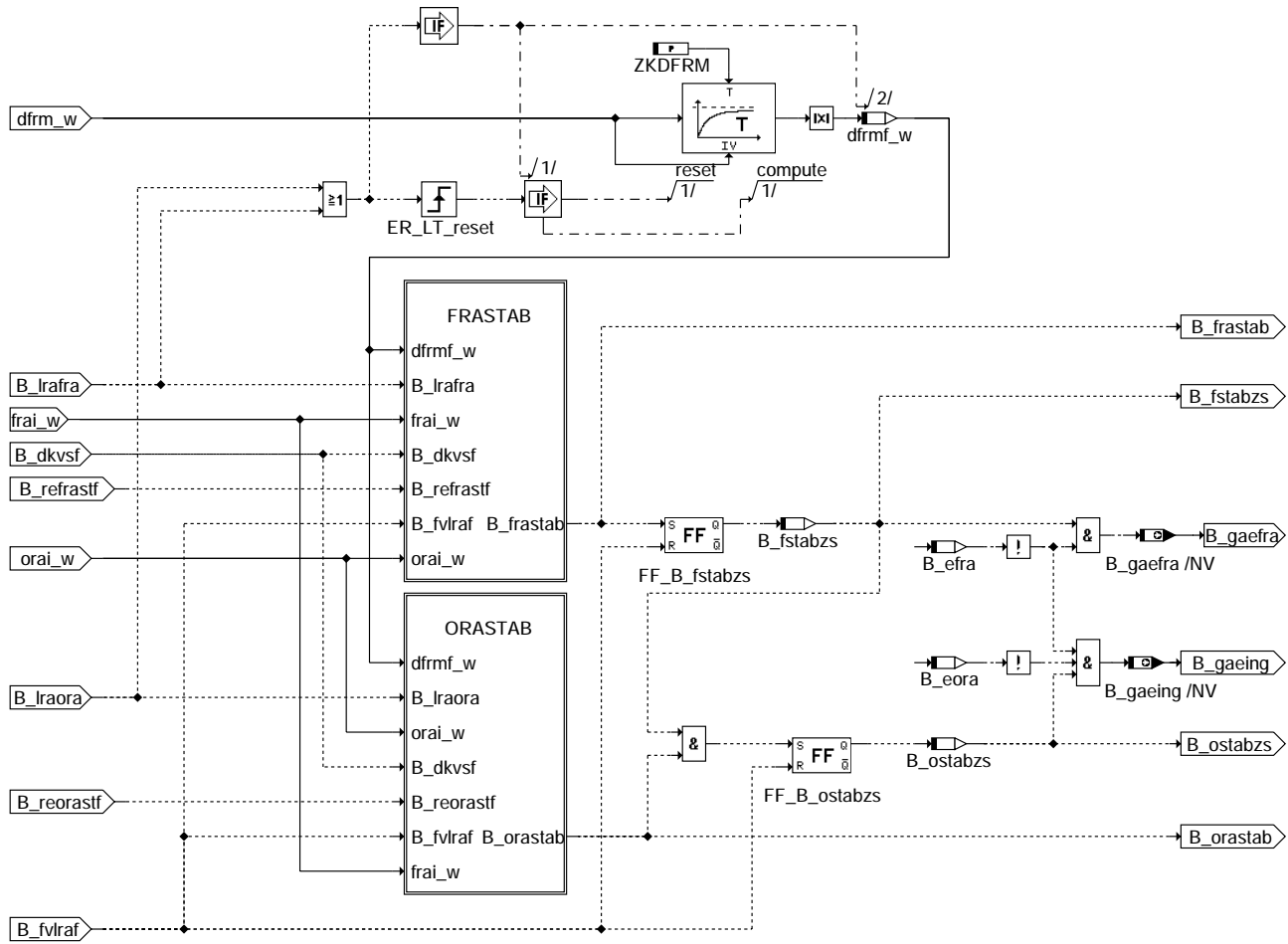
### MAIN: Plausibilitätsprüfung Kraftstoffversorgungssysteme

dies-main

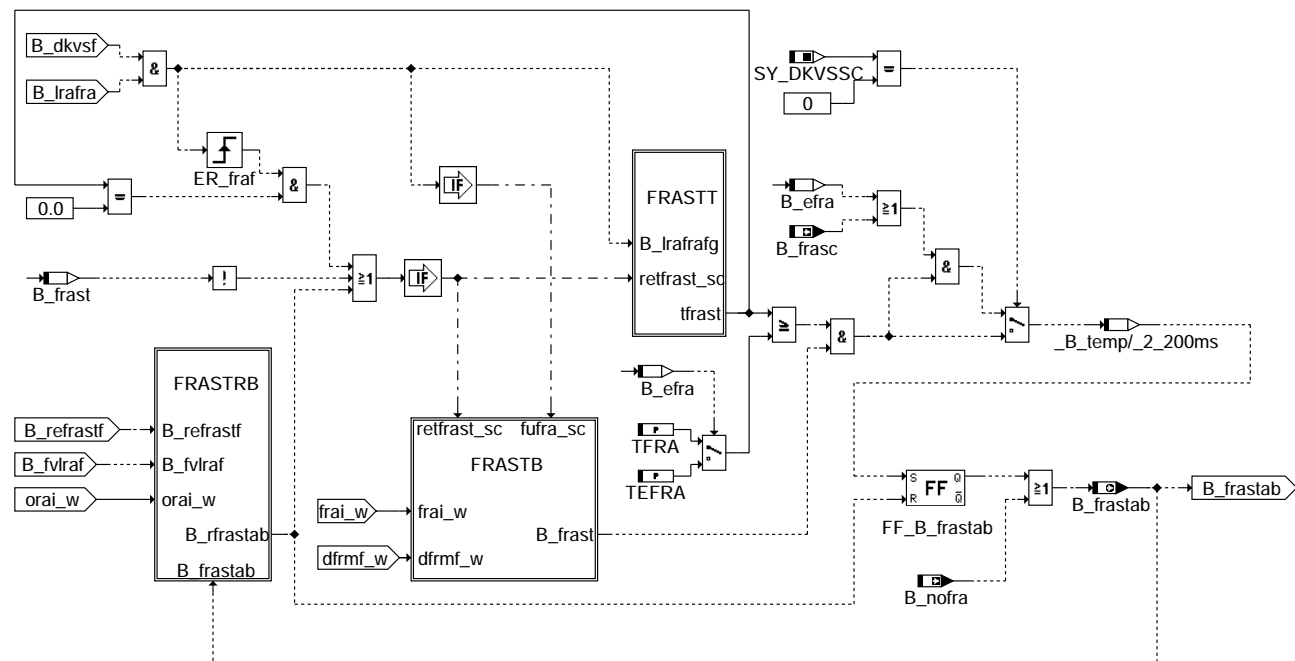


DKVSB: Bildung der Zyklus- und Errorflags und Überprüfung der Grundadaption auf Einschwingen

dkvs-dkvsb

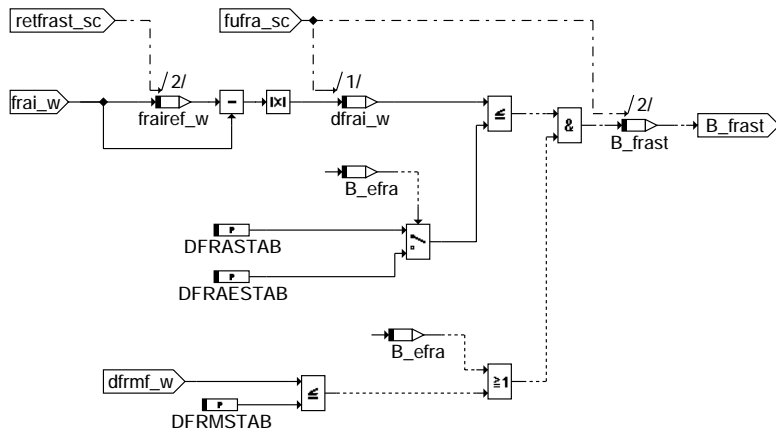


**DKVSGAE: Überprüfung der Grundadaption auf Einschwingen**

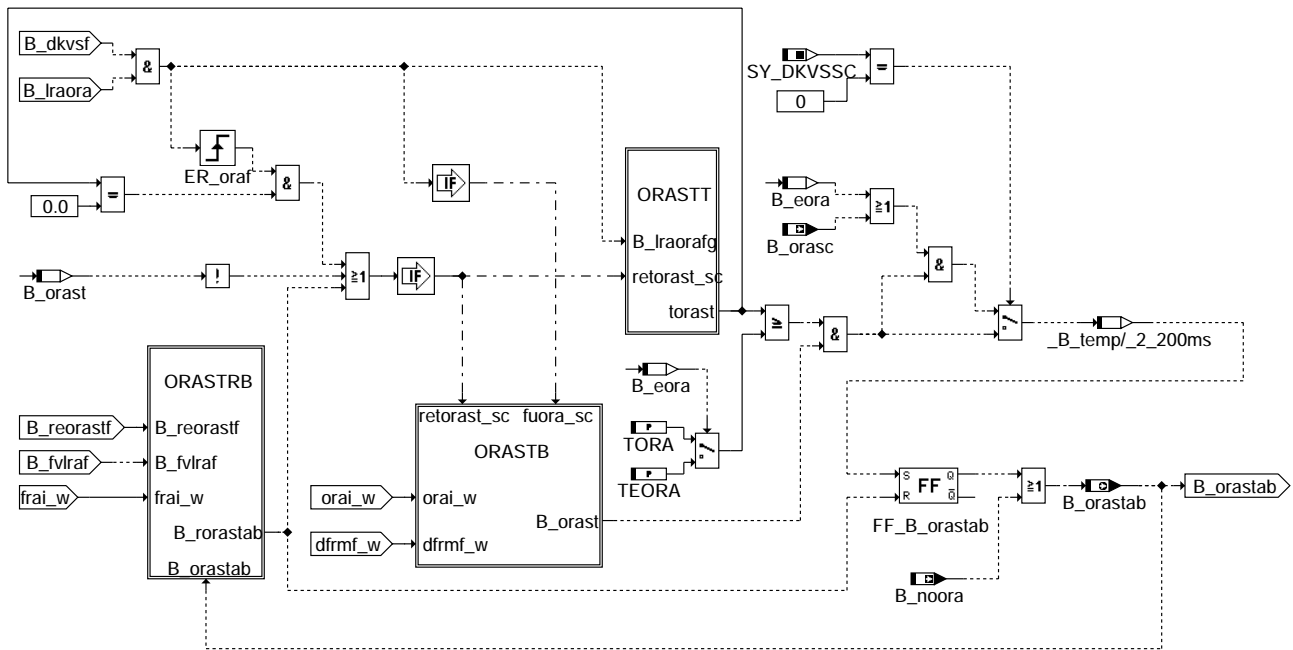


**FRASTAB: Überprüfung der multiplikativen Gemischkorrektur auf Einschwingen**

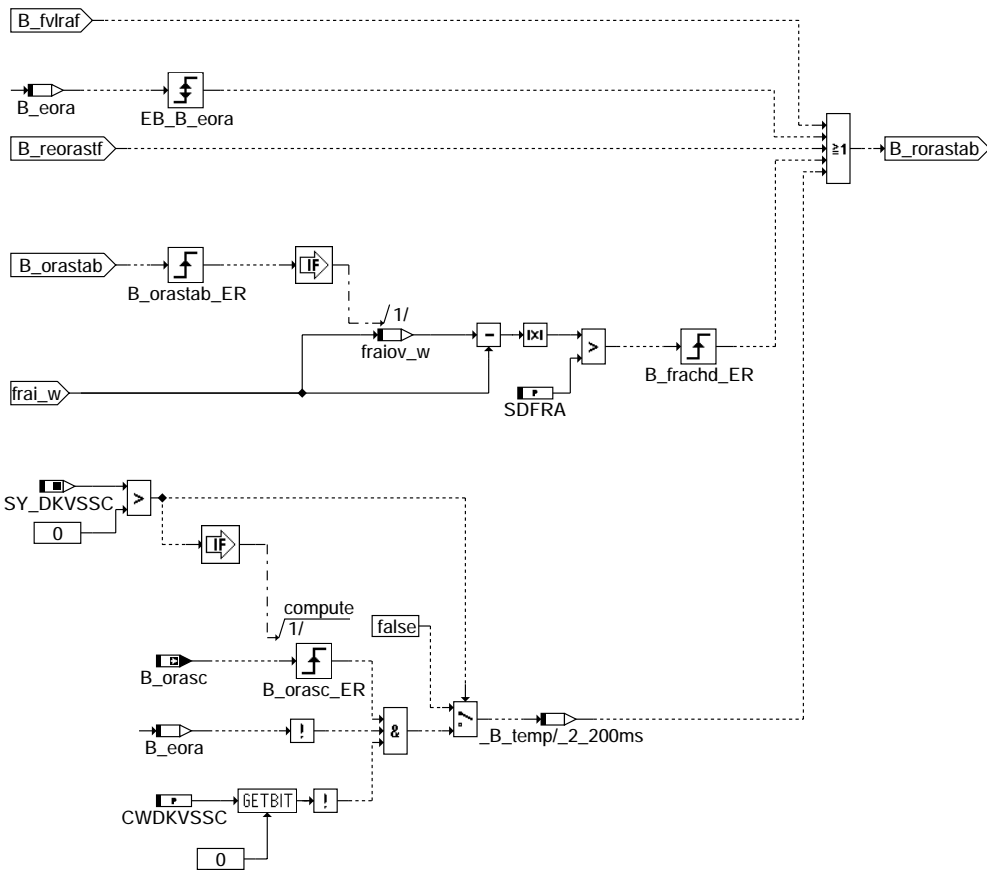




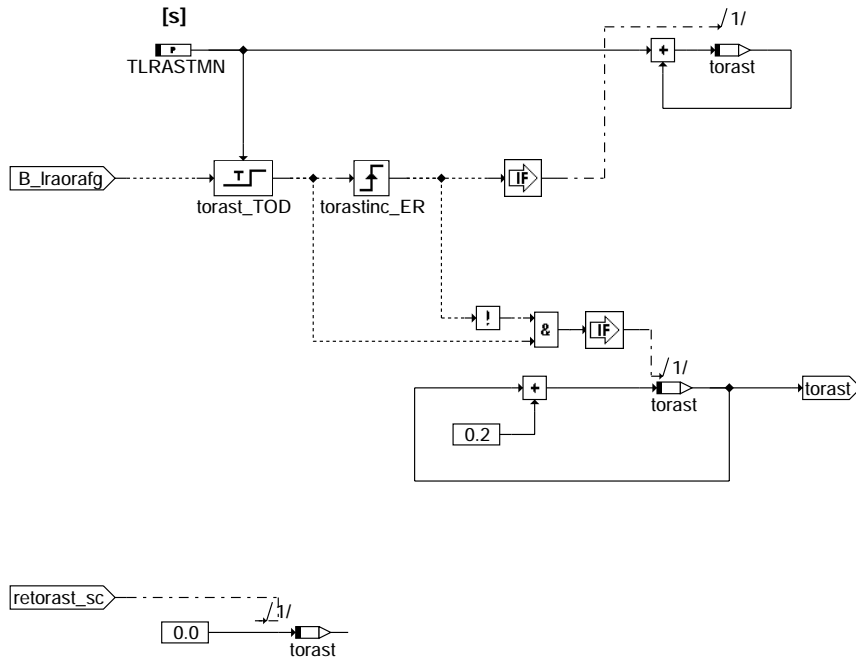
**FRASTB: Prüfung der Bedingungen für Einschwingen von frai**



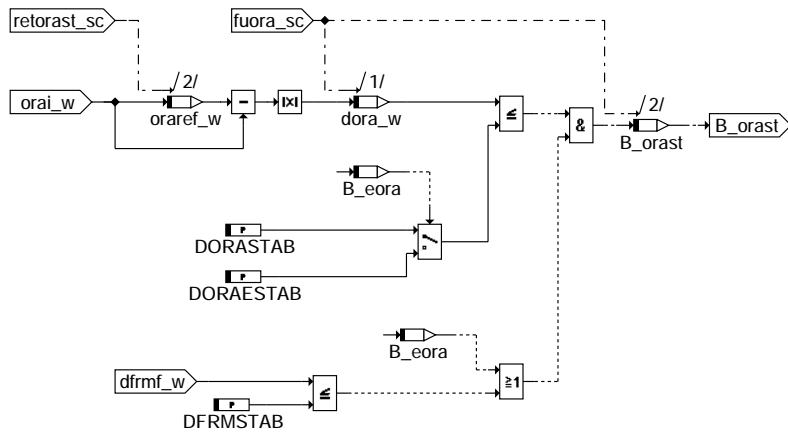
**ORASTAB: Überprüfung der additiven Gemischkorrektur auf Einschwingen**



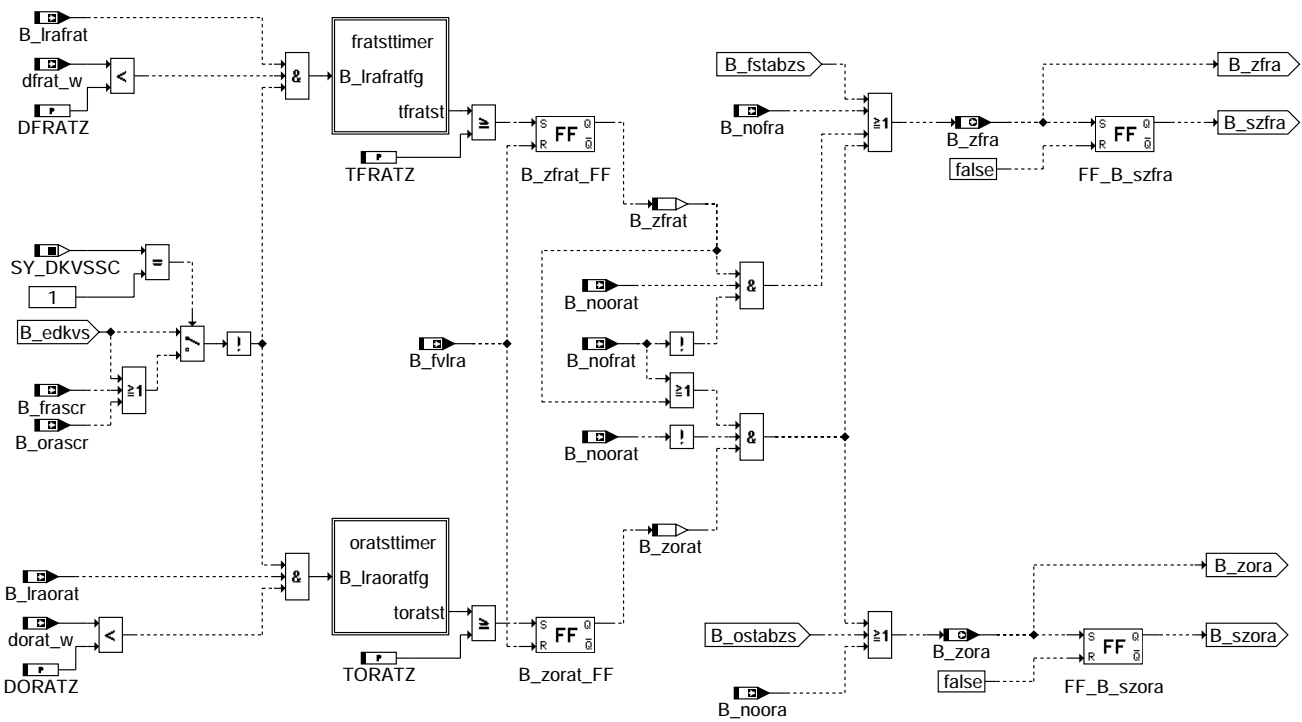
**ORASTRB: Prüfung der Resetbedingungen für Einschwingen von orai**



**ORASTT: Zeitähler für orai Stabilitätszeitüberprüfung**

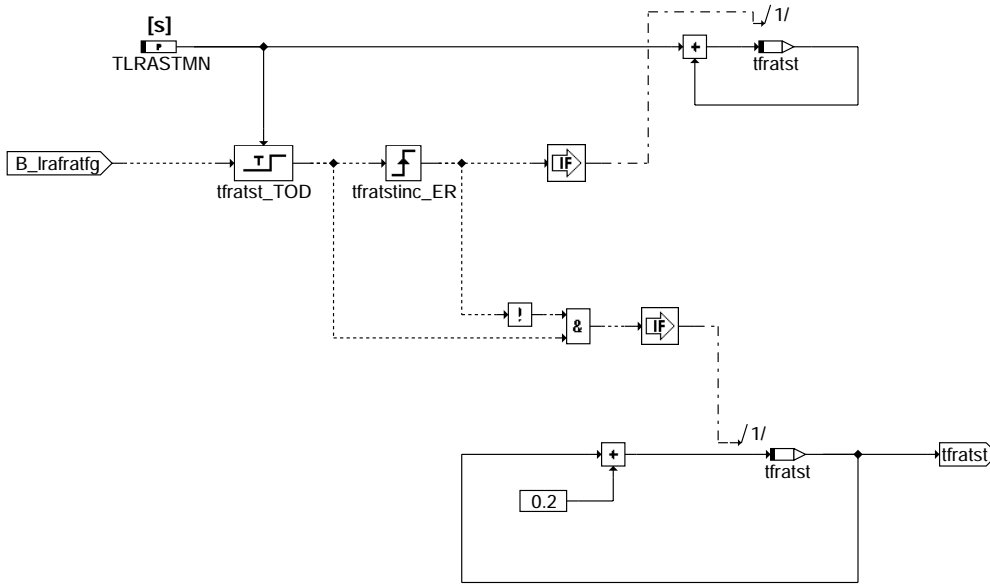


**ORASTB: Prüfung der Bedingungen für Einschwingen von orai**

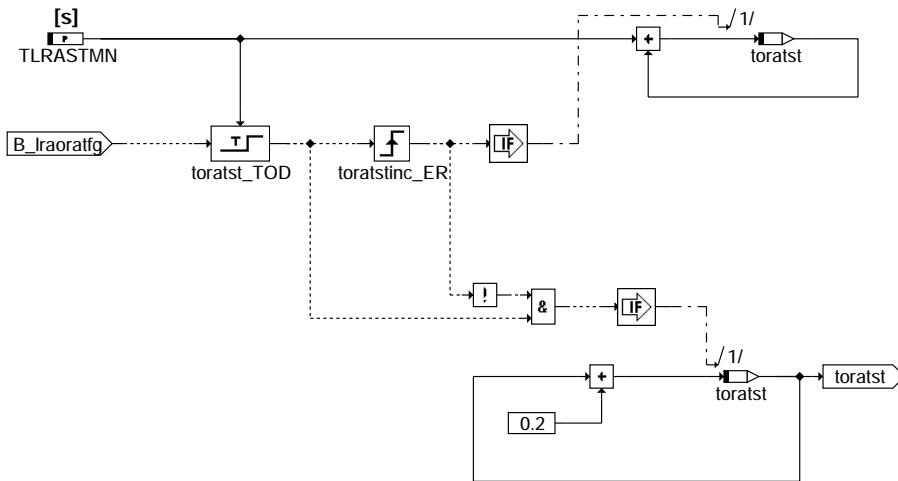


**DKVSZYK: Setzen des Zyklusflags und Überprüfung auf Mindestzeit aktiv**





**fratstimer: Zeitähler für frat Stabilitätszeitüberprüfung**

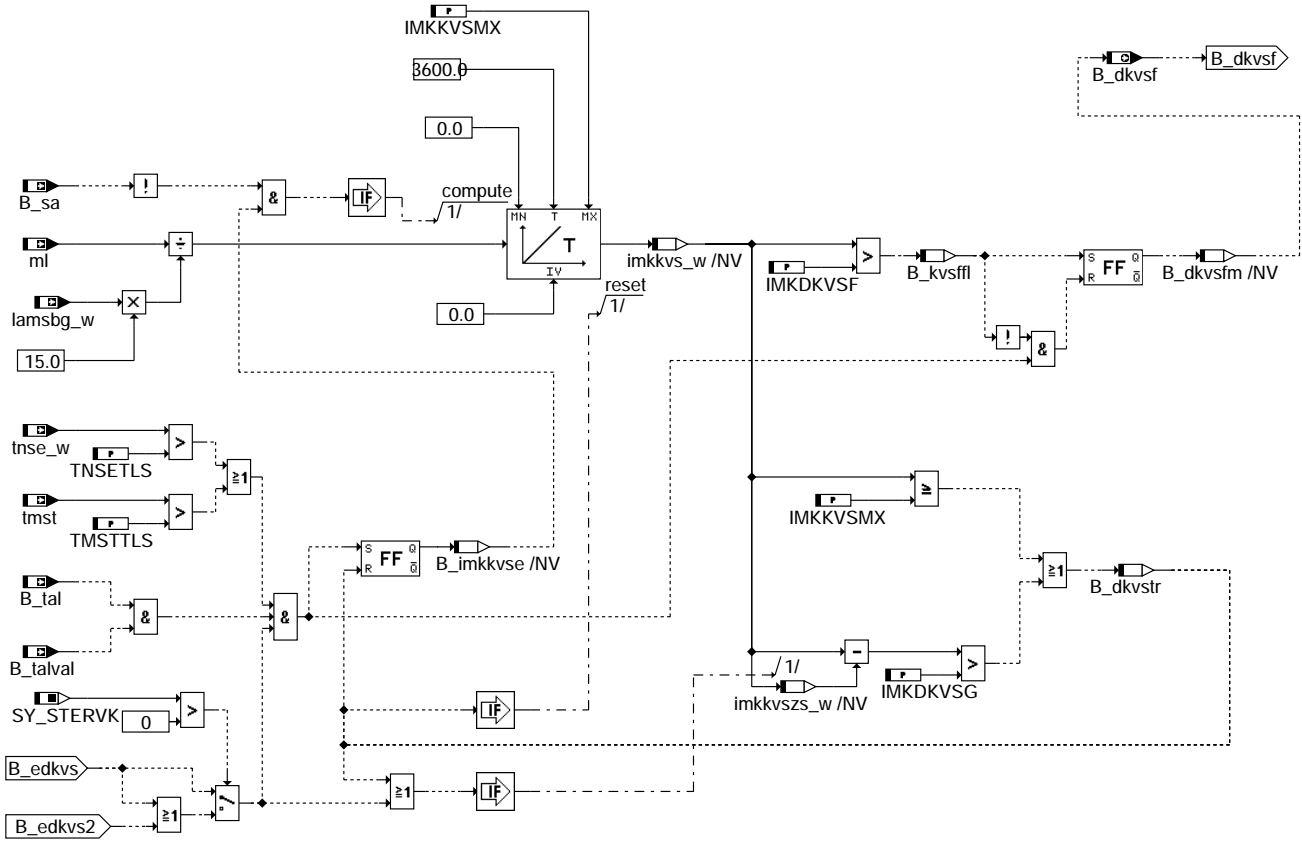


**oratstimer: Zeitähler für orat Stabilitätszeitüberprüfung**

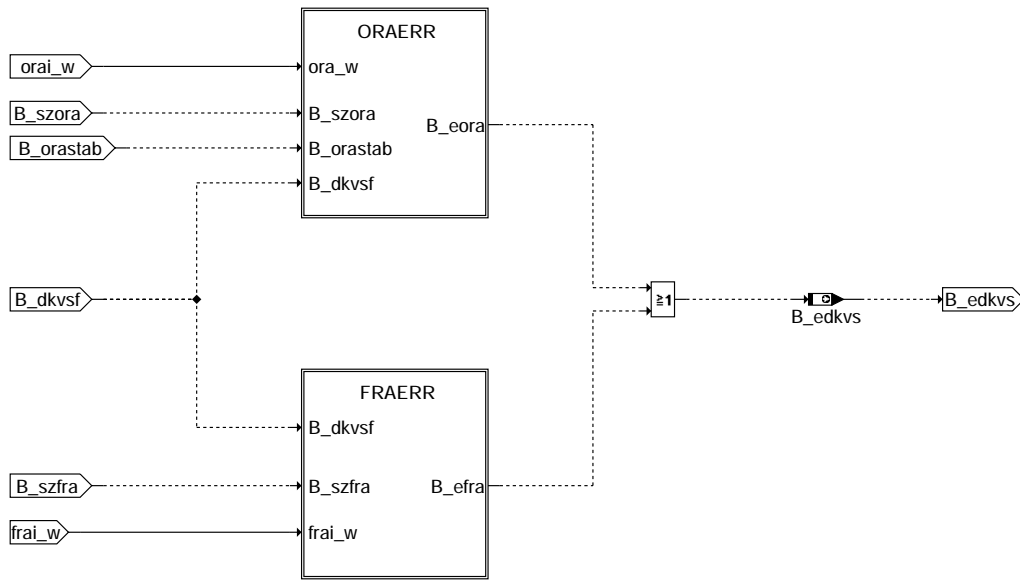
dkvs-fratstimer

dkvs-oratstimer

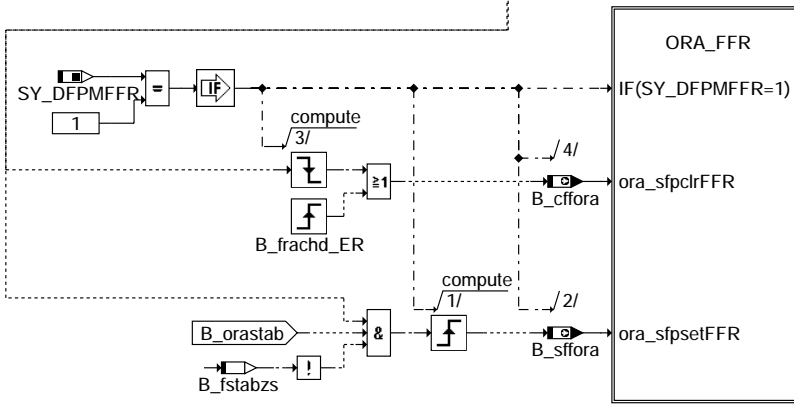
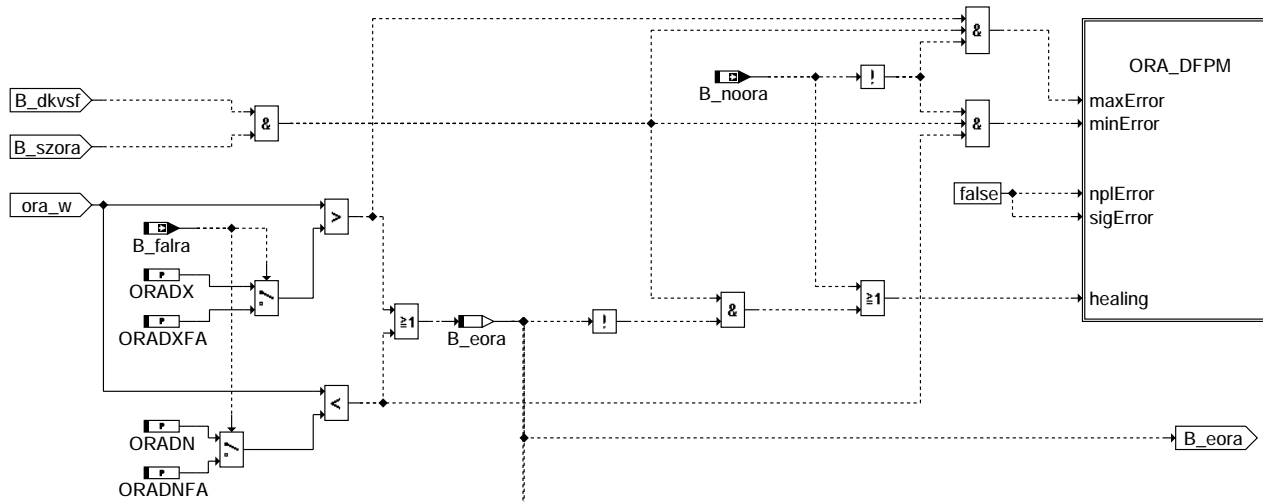
### DKVSES: By Tank empty error disenable



### DKVSES: Bei Tankleer Fehler sperren



### DKVSERR: Bildung des Fehlerflags für FRA und ORA

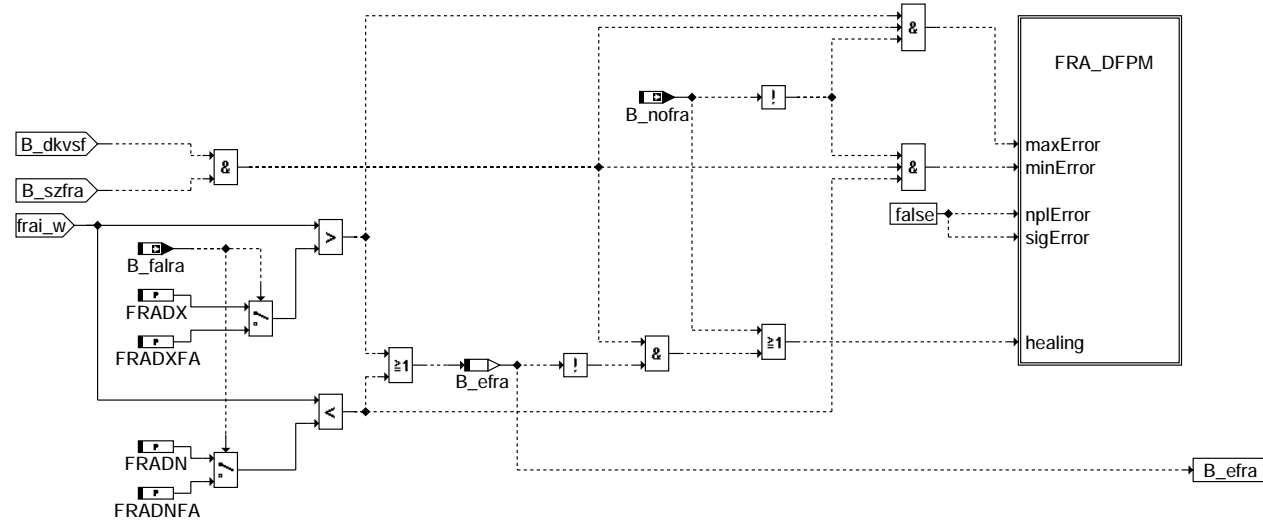


**Action Table for fault path ORA in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| npLError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset \*:ora

**ORAERR: Überprüfung der additiven Adaptionkorrektur ORA auf Fehler**



**Action Table for fault path FRA in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| npLError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset \*:fra

**FRAERR: Überprüfung der multiplikativen Adaptionkorrektur FRA auf Fehler**

In Blockdiagrammen werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner



Bits, sondern durch Zurückschreiben des gesamten Statusworts sfpxyz des Fehlerpfades xyz in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM. Die Bits E\_xyz, Z\_xyz, B\_mnxyz usw. sind Inhalt dieses Statusworts. Für Error- und Zyklusflags fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem im DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status auslesen.

Für jeden Fehlerpfad xyz diese Diagnosefunktion sind folgende Größen definiert :

Status Fehlerpfad xyz

sfpxyz  
Fehlerflag xyz E\_xyz  
Zyklusflag xyz Z\_xyz  
Fehlertyp xyz TYP\_xyz :(B\_mnxyz, B\_mnxyz, B\_sixyz, B\_npxyz)  
Löschen Fehlerpfad B\_clxyz  
Ersatzwert aktiv B\_bkxyz (optional)  
Fehlerpfadcode xyz CDTxyz  
Fehlerklasse xyz CLAxyz für DKVS Klasse 2 und für Kurztest Klasse 7  
Fehlerschwere xyz TSFxyz  
CARB Code xyz CDCxyz  
Tabelle der Umweltbed.xyz  
FFTxyz

in dieser FDEF sind folgende Fehlerpfade xyz behandelt:

| Fehlerpfadname                                         | verwendetes Kürzel (ersetzt ,,xyz'') |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| multiplikative Korrektur FRA                           | fra                                  |
| multiplikative Korrektur FRA2 (Bank 2)                 | fra2                                 |
| additive Korrektur pro Zeit / pro Zündung ORA          | ora                                  |
| additive Korrektur pro Zeit / pro Zündung (Bank2) ORA2 | ora2                                 |

## ABK DKVS 29.120.2 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| CWDKVSSC   |          |          | FW  | Codewort : Anforderung Adaption eingeschungen im Last-/Drehzahlfenster aktiv  |
| CWDKVSTAB  |          |          | FW  | Codewort: Reset von "Integratorwert stabil" durch Bereichswechsel             |
| DFRAESTAB  |          |          | FW  | FRA-Änderung für Setzen von "FRA-stabil" bei überschrittener Diagnoseschwelle |
| DFRASTAB   |          |          | FW  | FRA-Änderung für Setzen von "FRA stabil"                                      |
| DFRATZ     |          |          | FW  | Delta FRAT für das Setzen des Zyklusflags, wenn keine Fehlerverdacht          |
| DFRMSTAB   |          |          | FW  | Änderung der gefilterten Lambda-Korrektur für Setzen von "FRM stabil"         |
| DORAEESTAB |          |          | FW  | ORA-Änderung für Setzen von "ORA-stabil" bei überschrittener Diagnoseschwelle |
| DORASTAB   |          |          | FW  | ORA-Änderung für Setzen von "ORA stabil"                                      |
| DORATZ     |          |          | FW  | Delta ORAT für das Setzen des Zyklusflags, wenn keine Fehlerverdacht          |
| FRADN      |          |          | FW  | untere fra-Schwelle für Fehlererkennung im Kraftstoffversorgungssystem        |
| FRADNFA    |          |          | FW  | untere fra-Schwelle für Fehlererkennung bei Funktionsanforderung (B_falra)    |
| FRADX      |          |          | FW  | obere fra-Schwelle für Fehlererkennung im Kraftstoffversorgungssystem         |
| FRADXFA    |          |          | FW  | obere fra-Schwelle für Fehlererkennung bei Funktionsanforderung (B_falra)     |
| IMKDKVSF   |          |          | FW  | Kraftstoffmassenschwelle für Fehlerfreigabe im DKVS (Tank leer)               |
| IMKDKVSG   |          |          | FW  | Kraftstoffmassenschwelle für Fehlerfreigabe Tank leer                         |
| IMKKVSMX   |          |          | FW  | Maximale Integrationsschwelle für Fehlerfreigabe in DKVS (Tank leer)          |
| ORADN      |          |          | FW  | untere Diagnoseschwelle additive Korrektur                                    |
| ORADNFA    |          |          | FW  | untere Diagnoseschwelle additive Korrektur bei Funktionsanforderung (B_falra) |
| ORADX      |          |          | FW  | obere Diagnoseschwelle additive Korrektur                                     |
| ORADXFA    |          |          | FW  | obere Diagnoseschwelle additive Korrektur bei Funktionsanforderung (B_falra)  |
| SDFRA      |          |          | FW  | Schwelle zur Rücksetzung der Stabilität von ORA bei Änderung frei             |
| SDORA      |          |          | FW  | Schwelle zur Rücksetzung der Stabilität von FRA bei Änderung ora              |
| TEFRA      |          |          | FW  | Erkennungszeit für "FRA stabil" bei Überschreiten der Diagnoseschwelle        |
| TEORA      |          |          | FW  | Erkennungszeit für "ORA stabil" bei Überschreiten der Diagnoseschwelle        |
| TFRA       |          |          | FW  | Erkennungszeit für eingeschwungene Grundadaption von fra                      |
| TFRATZ     |          |          | FW  | Verweilzeit für Setzen von B_zfraz, wenn kein Fehlerverdacht                  |
| TLRASTMN   |          |          | FW  | Minimale Zeit für Teilintervall Stabilerkennung frei und ora                  |
| TMSTTLS    |          |          | FW  | Starttemperaturschwelle für die Aktivierung der Tankleersperrfunktion         |
| TNSETLS    |          |          | FW  | Zeit nach Start Schwelle für die Aktivierung der Tankleersperrfunktion        |
| TORA       |          |          | FW  | Erkennungszeit für eingeschwungene Grundadaption von                          |
| TORATZ     |          |          | FW  | Verweilzeit für Setzen von B_zorat, wenn kein Fehlerverdacht                  |
| ZKDFRM     |          |          | FW  | Filterzeitkonstante für Tiefpass von dfrm_w                                   |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                     |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| SY_DFPMFFR      | SYS (REF) | Unterstützung Freeze Frame Anforderung einer Diagnosefnkt. durch Fehlerspeicher |
| SY_DKVSSC       | SYS (REF) | Similar Conditions bei DKVS                                                     |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                      |

| Variable | Quelle | Referenziert von                          | Art | Bezeichnung                                            |
|----------|--------|-------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------|
| B_befra  | DKVS   |                                           | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für FRA            |
| B_befra2 | DKVS   |                                           | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für FRA2 (Bank 2)  |
| B_beora  | DKVS   |                                           | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für ORA            |
| B_beora2 | DKVS   |                                           | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für ORA2 (Bank 2)  |
| B_bkfra  | DKVS   |                                           | AUS | Ersatzwert für FRA aktiv                               |
| B_bkfra2 | DKVS   |                                           | AUS | Ersatzwert für FRA aktiv Bank 2                        |
| B_bkora  | DKVS   |                                           | AUS | Ersatzwert für ORA aktiv                               |
| B_bkora2 | DKVS   |                                           | AUS | Ersatzwert für ORA aktiv Bank 2                        |
| B_cdkvs  | KONCWF | BG41P2SV, DFPM2SV, DKVS, DKVSCOMB,-DKVSSC | EIN | Funktion über Codewort CDKVS freigegeben               |
| B_cffora | DKVS   | DKVSCOMB                                  | AUS | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_ORA löschen |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                          | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|--------|-----------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_cffora2  | DKVS   | DKVSCOMB                                                  | AUS | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_ORA2 löschen                          |
| B_cffra    |        | DKVS, LRA, LRAEB                                          | EIN | Bedingung Fehlerpfad FRA löschen (Multipl. Bereich)                              |
| B_cffra2   |        | DKVS, LRA, LRAEB                                          | EIN | Bedingung Fehlerpfad FRA2 löschen (Stereo)                                       |
| B_clora    |        | DKVS, LRA, LRAEB                                          | EIN | Bedingung Fehlerpfad ORA löschen (additiver Bereich)                             |
| B_clora2   |        | DKVS, LRA, LRAEB                                          | EIN | Bedingung Fehlerpfad ORA2 löschen (Stereo)                                       |
| B_dkvsf    | DKVS   | TKMWL                                                     | AUS | Bedingung: Freigabe des Fehlers                                                  |
| B_dkvsfm   | DKVS   |                                                           | LOK | Bedingung: Freigabe des Fehlers (Flipflop Ausgang)                               |
| B_dkvsstr  | DKVS   |                                                           | LOK | Bedingung: Integrator bei Tankleer zurücksetzen                                  |
| B_edkvs    | DKVS   | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DKATSPEB,<br>DKVSCOMB, DLSAHK,<br>... | AUS | Bedingung Adaptionsfehlerschwellen aktuell überschritten                         |
| B_edkvs2   | DKVS   | DKATSPEB,<br>DKVSCOMB, DLSAHK,<br>DMDSTP, DTEVPAS, ...    | AUS | Bedingung Adaptionsfehlerschwellen Bank 2 aktuell überschritten                  |
| B_efra     | DKVS   | DKVSCOMB                                                  | LOK | Bedingung Diagnoseschwellen multiplikative Korrektur aktuell überschritten       |
| B_efra2    | DKVS   | DKVSCOMB                                                  | LOK | Bedingung Diagnoseschwellen multipl. Korrr. Bank 2 aktuell überschritten         |
| B_eora     | DKVS   | DKVSCOMB                                                  | LOK | Bedingung Diagnoseschwellen additive Korrektur aktuell überschritten             |
| B_eora2    | DKVS   | DKVSCOMB                                                  | LOK | Bedingung Diagnoseschwellen additive Korrektur Bank 2 aktuell überschritten      |
| B_fafrst   | TKDFA  | DFRST, DKVS, LRA,-<br>TKMWL                               | EIN | Funktionsanforderung Kurztest                                                    |
| B_falra    | TKDFA  | DKVS, LRA, LRAEB                                          | EIN | Bedingung: Funktionsanforderung Lambdaregelung-Adaption                          |
| B_frasc    | DKVSSC | DKVS                                                      | EIN | Bedingung :Similar Conditions für fra erfüllt                                    |
| B_frasc2   | DKVSSC | DKVS                                                      | EIN | Bedingung :Similar Conditions für fra erfüllt (Bank 2)                           |
| B_frascr   | DKVSSC | DKVS, LRAEB, LRA-<br>PHU                                  | EIN | Bedingung :Similar Conditions für fra benötigt                                   |
| B_frascr2  | DKVSSC | DKVS, LRAEB, LRA-<br>PHU                                  | EIN | Bedingung :Similar Conditions für fra benötigt (Bank 2)                          |
| B_frast    | DKVS   |                                                           | LOK | Bedingung: letzte Änderung der multiplikativen Gemischkorrektur kleiner Schwelle |
| B_frast2   | DKVS   |                                                           | LOK | Bedingung: letzte Änderung der mult. Gemischkorrektur kleiner Schwelle (Bank 2)  |
| B_frastab  | DKVS   | LRAEB, LRAPHU                                             | AUS | Bedingung: FRA-Integrator (lokal) stabil                                         |
| B_frastab2 | DKVS   | LRAEB, LRAPHU                                             | AUS | Bedingung: FRA-Integrator 2. Bank (lokal) stabil                                 |
| B_fstabzs  | DKVS   |                                                           | LOK | Bedingung: B_frastab war gesetzt                                                 |
| B_fstabzs2 | DKVS   |                                                           | LOK | Bedingung: B_frastab2 war gesetzt                                                |
| B_ftfra    | DKVS   |                                                           | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für FRA                                     |
| B_ftfra2   | DKVS   |                                                           | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für FRA2                                    |
| B_ftora    | DKVS   |                                                           | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für ORA                                     |
| B_ftora2   | DKVS   |                                                           | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für ORA2                                    |
| B_fvlra    | LRA    | DKVS, LRAPHU                                              | EIN | Bedingung Fehlerverdacht in der Gemischadaption                                  |
| B_gae      | DKVS   | DDKV, DTEVEB                                              | AUS | Bedingung Grundadaption eingeschwungen                                           |
| B_gaepra   | DKVS   | LRA, TKMWL                                                | AUS | Bedingung Grundadaption (fra-Integrator) eingeschwungen                          |
| B_gaepra2  | DKVS   | LRA, TKMWL                                                | AUS | Bedingung Grundadaption (fra2-Integrator) eingeschwungen                         |
| B_gaeing   | DKVS   | LRA, LRS, TKMWL                                           | AUS | Bedingung Grundadaption Bank 1 eingeschwungen                                    |
| B_gaeing2  | DKVS   | LRA, LRS, TKMWL                                           | AUS | Bedingung Grundadaption Bank 2 eingeschwungen                                    |
| B_imkvkse  | DKVS   |                                                           | LOK | Bedingung Kraftstoffmassenintegral Rücksetzen                                    |
| B_kvsvff   | DKVS   |                                                           | LOK | Bedingung: Freigabe des Fehlers trotz Tank leer                                  |
| B_lrafra   | LRAEB  | DEGFE, DKVS, LRA,-<br>TKMWL                               | EIN | multiplikativer Bereich in der Gemischadaption ist aktiv                         |
| B_lrafra2  | LRAEB  | DEGFE, DKVS, LRA,-<br>TKMWL                               | EIN | multiplikativer Bereich in der Gemischadaption ist aktive (2. Bank)              |
| B_lrafrat  | LRAEB  | DKVS, LRA                                                 | EIN | Temperaturabhängige Adaption ist aktiv                                           |
| B_lrafrat2 | LRAEB  | DKVS, LRA                                                 | EIN | Temperaturabhängige Adaption ist aktiv Bank 2                                    |
| B_lraora   | LRAEB  | DKVS, LRA, TKMWL                                          | EIN | additiver Bereich in der Gemischadaption ist aktive                              |
| B_lraora2  | LRAEB  | DKVS, LRA, TKMWL                                          | EIN | additiver Bereich in der Gemischadaption ist aktive (2. Bank)                    |
| B_lraorat  | LRAEB  | DKVS, LRA                                                 | EIN | Temperaturabhängige additive Adaption ist aktiv                                  |
| B_lraorat2 | LRAEB  | DKVS, LRA                                                 | EIN | Temperaturabhängige additive Adaption ist aktiv Bank 2                           |
| B_lraore   | LRA    | DKVS, DKVSSC                                              | EIN | Bedingung Reset LRA                                                              |
| B_mnfra    | DKVS   | DKVSCOMB                                                  | AUS | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (multiplikativer Bereich) |
| B_mnfra2   | DKVS   | DKVSCOMB                                                  | AUS | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (multi. 2. Bank)          |
| B_mnora    | DKVS   | DKVSCOMB                                                  | AUS | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (additiver Bereich)       |
| B_mnora2   | DKVS   | DKVSCOMB                                                  | AUS | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (addi. 2. Bank)           |
| B_mxfra    | DKVS   | DKVSCOMB                                                  | AUS | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (multiplikativer Bereich)   |
| B_mxfra2   | DKVS   | DKVSCOMB                                                  | AUS | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (mult. 2. Bank)             |
| B_mxora    | DKVS   | DKVSCOMB                                                  | AUS | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (additiver Bereich)         |
| B_mxora2   | DKVS   | DKVSCOMB                                                  | AUS | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (add. 2. Bank)              |
| B_nofra    | LRAEB  | DKVS, LRA                                                 | EIN | Bedingung Sperren der multiplikativen Gemischkorrektur                           |
| B_nofrat   | LRAEB  | DKVS, LRA                                                 | EIN | Bedingung Sperren der temperaturabhängige Gemischkorrektur                       |
| B_noora    | LRAEB  | DKVS, LRA                                                 | EIN | Bedingung additive Korrektur der Gemischadaption abgeschaltet                    |
| B_noorat   | LRAEB  | DKVS, LRA                                                 | EIN | Bedingung Sperren der temp.-abhängigen additiven Gemischkorrektur                |
| B_npfra    | DKVS   |                                                           | AUS | Bedingung FRA ist unplausibel                                                    |
| B_npfra2   | DKVS   |                                                           | AUS | Bedingung FRA ist unplausibel Bank 2                                             |
| B_npora    | DKVS   |                                                           | AUS | Bedingung ORA ist unplausibel                                                    |
| B_npora2   | DKVS   |                                                           | AUS | Bedingung ORA ist unplausibel Bank 2                                             |
| B_orasc    | DKVSSC | DKVS                                                      | EIN | Bedingung : Similar Conditions für ora erfüllt                                   |
| B_orasc2   | DKVSSC | DKVS                                                      | EIN | Bedingung : Similar Conditions für ora erfüllt (Bank 2)                          |
| B_orascr   | DKVSSC | DKVS, LRAEB, LRA-<br>PHU                                  | EIN | Bedingung :Similar Conditions für ora benötigt                                   |
| B_orascr2  | DKVSSC | DKVS, LRAEB, LRA-<br>PHU                                  | EIN | Bedingung :Similar Conditions für ora benötigt (Bank2)                           |
| B_orast    | DKVS   |                                                           | LOK | Bedingung: letzte Änderung der additiven Gemischkorrektur kleiner Schwelle       |
| B_orast2   | DKVS   |                                                           | LOK | Bedingung: letzte Änderung der add. Gemischkorrektur kleiner Schwelle (Bank 2)   |
| B_orastab  | DKVS   | LRAEB, LRAPHU                                             | AUS | Bedingung: ORA-Integrator (lokal) stabil                                         |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|-------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_orastab2 | DKVS     | LRAEB, LRAPHU                                   | AUS | Bedingung: ORA-Integrator 2. Bank (lokal) stabil                                 |
| B_ostabzs  | DKVS     |                                                 | LOK | Bedingung: B_orastab wurde nach B_fstabzs gesetzt                                |
| B_ostabzs2 | DKVS     |                                                 | LOK | Bedingung: B_orastab2 wurde nach B_fstabzs2 gesetzt                              |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ... | EIN | Bedingung Powerfail                                                              |
| B_refrast  | LRAPHU   | DKVS                                            | EIN | Bedingung: reset des stabilitäts Bits der GA fra                                 |
| B_reorast  | LRAPHU   | DKVS                                            | EIN | Bedingung: reset des stabilitäts Bits der GA ora                                 |
| B_sa       | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...          | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                        |
| B_sffora   | DKVS     | DKVSCOMB                                        | AUS | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_ORA schreiben                         |
| B_sffora2  | DKVS     | DKVSCOMB                                        | AUS | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_ORA2 schreiben                        |
| B_sifra    | DKVS     |                                                 | AUS | Fehlertyp 'Signal fehlt' für FRA erkannt                                         |
| B_sifra2   | DKVS     |                                                 | AUS | Fehlertyp 'Signal fehlt' für FRA erkannt Bank 2                                  |
| B_siora    | DKVS     |                                                 | AUS | Fehlertyp 'Signal fehlt' for ORA erkannt                                         |
| B_siora2   | DKVS     |                                                 | AUS | Fehlertyp 'Signal fehlt' für ORA erkannt Bank 2                                  |
| B_tal      | GGFST    | DBKS, DICLSU, DKVS, EIN<br>DLSAHK, DLSH, ...    | EIN | Bedingung Tank leer bzw. Reserve                                                 |
| B_talval   | GGFST    | DICLSU, DKVS,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Bedingung : Bit Tank leer gültig                                                 |
| B_zfra     | DKVS     | DEGFE                                           | AUS | wenn gleich TRUE, dann ist fra geprüft                                           |
| B_zfra2    | DKVS     | DEGFE                                           | AUS | wenn gleich TRUE, dann ist fra geprüft (2. Bank)                                 |
| B_zfrat    | DKVS     | LRAPHU                                          | LOK | Zyklusflag FRA und ORA ist über temperaturabhängige GA gesetzt.                  |
| B_zfrat2   | DKVS     |                                                 | LOK | Zyklusflag FRA2 und ORA2 ist über temperaturabhängige GA gesetzt.                |
| B_zora     | DKVS     | LRA, LRAPHU, TEB                                | AUS | wenn gleich TRUE, dann ist ora geprüft                                           |
| B_zora2    | DKVS     | LRA, LRAPHU, TEB                                | AUS | wenn gleich TRUE, dann ist ora geprüft (2. Bank)                                 |
| B_zorat    | DKVS     | LRAPHU                                          | LOK | Zyklusflag FRA und ORA ist über temperaturabhängige GA gesetzt.                  |
| B_zorat2   | DKVS     |                                                 | LOK | Zyklusflag FRA und ORA ist über temperaturabhängige GA gesetzt, Bank2.           |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...  | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                     |
| DFP_FRA    | DKVS     |                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: multiplikative Gemischadaptionfaktor                      |
| DFP_FRA2   | DKVS     |                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: multiplikative Gemischadaptionfaktor (Bank 2)             |
| DFP_ORA    | DKVS     |                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: additive Gemischadaptionfaktor                            |
| DFP_ORA2   | DKVS     |                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: additive Gemischadaptionfaktor (Bank 2)                   |
| dfrai2_w   | DKVS     |                                                 | LOK | Änderung multipl. Gemischkorrektur gegenüber Referenzwert Bank 2                 |
| dfrai_w    | DKVS     |                                                 | LOK | Änderung multiplikative Gemischkorrektur gegenüber Referenzwert                  |
| dfrat_w    | LRA      | DKVS                                            | EIN | Delta FRAT zwischen dem alten und aktuellen Wert.                                |
| dfrm2_w    | LRA      | DKVS                                            | EIN | Abweichung schneller Mittelwert des Lambdareglers von 1.0 (Word)                 |
| dfrm_w     | LRA      | DKVS                                            | EIN | Abweichung schneller Mittelwert des Lambdareglers von 1.0 (Word)                 |
| dfrm2_w    | DKVS     |                                                 | LOK | gefilterte Abweichung schneller Mittelwert des Lambdaregl. Bank 2 von 1.0 (Word) |
| dfrmf_w    | DKVS     |                                                 | LOK | gefilterte Abweichung schneller Mittelwert des Lambdareglers von 1.0 (Word)      |
| dora2_w    | DKVS     |                                                 | LOK | Änderung additive Gemischkorrektur gegenüber Referenzwert Bank 2                 |
| dora_w     | DKVS     |                                                 | LOK | Änderung additive Gemischkorrektur gegenüber Referenzwert                        |
| dorat_w    | LRA      | DKVS                                            | EIN | Delta ORAT zwischen dem alten und aktuellen Wert.                                |
| E_fra      | DKVS     | BBKR, BBLDR, DCV,-<br>DTANKL, STADAP            | AUS | Errorflag: LR-Adaption multiplikativ                                             |
| E_fra2     | DKVS     | DCV, DTANKL, STADAP                             | AUS | Errorflag: LR-Adaption multiplikativ (Bank 2)                                    |
| E_ora      | DKVS     | DTANKL, STADAP                                  | AUS | Errorflag DKVS: additive Korrektur                                               |
| E_ora2     | DKVS     | DTANKL, STADAP                                  | AUS | Errorflag DKVS: additive Korrektur Bank 2                                        |
| frai2_w    | LRA      | DKVS                                            | EIN | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption Bank 2                       |
| frai_w     | LRA      | DKVS                                            | EIN | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption                              |
| fraiov2_w  | DKVS     |                                                 | LOK | Speicherzelle frai Wert bei stabilität fra Bank2                                 |
| fraiov_w   | DKVS     |                                                 | LOK | Speicherzelle frai Wert bei stabilität fra                                       |
| frairef2_w | DKVS     |                                                 | LOK | Referenzwert multiplikative Gemischkorrektur Bank 2                              |
| frairef_w  | DKVS     |                                                 | LOK | Referenzwert multiplikative Gemischkorrektur                                     |
| imkksv_w   | DKVS     | TKMWL                                           | LOK | Kraftstoffmasse nach Auftreten eines DKVS Fehles bei leerem Tank                 |
| imkksvzs_w | DKVS     |                                                 | LOK | Zwischenspeicher: Kraftstoff nach Auftreten eines DKVS Fehles bei leerem Tank    |
| lamsbg_w   | LAMKO    | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...   | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                                     |
| ml         | SRMSEL   | DFPMENV, DKVS,-<br>DTEV, EGTE, GGTF, ...        | EIN | Luftmassenfluß                                                                   |
| orai2_w    | LRA      | DKVS                                            | EIN | additive Gemischkorrektur der Gemischadaption Bank2                              |
| orai_w     | LRA      | DKVS                                            | EIN | additive Gemischkorrektur der Gemischadaption                                    |
| oraiov2_w  | DKVS     |                                                 | LOK | Speicherzelle orai2 Wert bei stabilität orai2 Bank2                              |
| oraiov_w   | DKVS     |                                                 | LOK | Speicherzelle orai Wert bei stabilität orai                                      |
| oraref2_w  | DKVS     |                                                 | LOK | Referenzwert additive Gemischkorrektur Bank 2                                    |
| oraref_w   | DKVS     |                                                 | LOK | Referenzwert additive Gemischkorrektur                                           |
| sfpfra     | DKVS     | DKVSCOMB                                        | AUS | Status Fehlerpfad FRA                                                            |
| sfpfra2    | DKVS     | DKVSCOMB                                        | AUS | Status Fehlerpfad FRA Bank 2                                                     |
| sfpora     | DKVS     | DKVSCOMB                                        | AUS | Status Fehlerpfad ORA                                                            |
| sfpora2    | DKVS     | DKVSCOMB                                        | AUS | Status Fehlerpfad ORA Bank 2                                                     |
| tfracst    | DKVS     |                                                 | LOK | Zeitähler stabilitätszeit frai Bank1                                             |
| tfracst2   | DKVS     |                                                 | LOK | Zeitähler stabilitätszeit frai2 Bank2                                            |
| tfracst    | DKVS     |                                                 | LOK | Zeitähler stabilitätszeit frat Bank1                                             |
| tfracst2   | DKVS     |                                                 | LOK | Zeitähler stabilitätszeit frat Bank2                                             |
| tmst       | GGTFM    | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...          | EIN | Motorstarttemperatur                                                             |
| tnse_w     | BBSTT    | AMSV, BAKH, BBKW,<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...       | EIN | Zeitähler ab Startende (16bit)                                                   |



| Variable | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                    |
|----------|--------|------------------|-----|------------------------------------------------|
| torast   | DKVS   |                  | LOK | Zeitähler stabilitätszeit ora Bank1            |
| torast2  | DKVS   |                  | LOK | Zeitähler stabilitätszeit ora2 Bank2           |
| toratst  | DKVS   |                  | LOK | Zeitähler stabilitätszeit orat Bank1           |
| toratst2 | DKVS   |                  | LOK | Zeitähler stabilitätszeit orat Bank2           |
| Z_fra    | DKVS   | DCV, DTANKL      | AUS | Zyklusflag:LR-Adaption multiplikativ           |
| Z_fra2   | DKVS   | DCV, DTANKL      | AUS | Zyklusflag: LR-Adaption multiplikativ (Bank 2) |
| Z_ora    | DKVS   | DTANKL           | AUS | Zyklusflag:LR-Adaption additiv                 |
| Z_ora2   | DKVS   | DTANKL           | AUS | Zyklusflag:LR-Adaption additiv Bank 2          |

## FB DKVS 29.120.2 Funktionsbeschreibung

### 1 Einleitung

Im Rahmen von OBD II wird die Überwachung des Kraftstoffversorgungssystems verlangt. Fehler im Kraftstoffversorgungssystem führen dazu, daß die Gemischvorsteuerung nicht mehr stimmt, ebenso können solche Fehler von der Füllungserfassung stammen. Eine Trennung der beiden Fehlerarten ist nicht möglich.

Da die Genauigkeit einer stetigen Sonde im mageren Bereich möglicherweise schlechter ist als die zu adaptierenden Gemischabweichungen, wird ausschließlich im Homogenbetrieb gelernt. Die gelernten Werte werden aber auch im Schichtbetrieb eingerechnet.

Man kann also den Lambdaregler zur Adaption verwenden. Bei einem Gemisch- bzw. Füllungsfehler wird der Mittelwert des Regelfaktors (frm) von Eins abweichen. Die Adaption übernimmt diese Abweichungen, frm kann auf 1.0 zurückkehren.

Die Gemischadaption (LRA) wird versuchen, solche Fehler zu "lernen", um sogar im dynamischen Motorbetrieb den Fehler bestmöglich zu korrigieren. Bei Fehlern, denen ein bestimmter Integrator in der LRA zugeordnet ist, wird das gut gelingen. Beispiele sind:

- ora mit Bewertung N0/nmot bei einem additiven Fehler pro Zeit (Leckluft)
- ora ohne Bewertung N0/nmot bei einem additiven Fehler pro Einspritzung (EV-Verzugszeit falsch, Abgasgegendruck, P-System)

Die Gemischadaption vermag in bestimmten Grenzen (+- 25 % multiplikativ und +- 25 % additiv) Fehler annähernd abgasneutral zu korrigieren. Fehler, die jedoch ein von den oben genannten Charakteristiken abweichendes Fehlerbild haben, bewirken ständig wandernde Integratoren. Hier kann nur ein Teil des Fehlers kompensiert werden und es verbleibt ein Restfehler, der ständig durch den Lambdaregler abhängig vom Last- Drehzahlpunkt korrigiert werden muß. Hier kann der 1.5-fache gesetzliche Abgasgrenzwert schon bei kleineren Abweichungen der LRA-Integratoren vom Neutralwert überschritten werden. Dies muß bei der Wahl der Diagnoseschwellen berücksichtigt werden.

Die Diagnoseschwellen der Adaptionsgrößen in der LRA sind so festzulegen, daß die Abgaswerte den vorgegebenen 1.5-fachen Grenzwert nicht überschreiten. Siehe Block APP.

Die DKVS ist eng gekoppelt mit der Gemischadaption (LRA) und wertet folgende Integratoren der Gemischadaption aus:

- ORA....: additiver Fehler pro Zeit / Zündung je nach Konfiguration
- FRA....: multiplikativer Fehler (multiplikativer Bereich)

Die DKVS liefert neben den Fehlerflags (E\_xyz), den dazugehörigen Zyklusflags (Z\_xyz) auch die Information "Grundadaption eingeschwungen" (B\_gae).

Von der Gemischadaption (bzw. von der LRAEB) benötigt die DKVS die Integratorwerte (ora\_w und fra\_w) und die Bedingungen B\_lraora, B\_lrafra. Außerdem bekommt die DKVS noch die Information, ob einer der Integratoren am Anschlag hängt (B\_framx, B\_framn, B\_oramx, B\_oramn). Sobald eine der Max-Schwellen erreicht ist, kann das Bit "Gemischadaption eingeschwungen (B\_gae) nicht mehr gesetzt werden.

Die Bänke 1 und 2 sind gleich aufgebaut. Dort wo bankspezifische Signale vorkommen, ist ein Index (2) für die zweite Bank angegeben. Beispiel: fra\_w(2) bedeutet fra\_w für Bank 1 und fra2\_w für Bank 2.

### 2 Übersichtsbild MAIN

Enthält die Blöcke DKVS Bank 1 und Bank 2 sowie DKVSES (Tankleersperr) und DKVSSO (Abschaltung DKVS). B\_gae wird nur gesetzt, wenn sowohl B\_gaeing und B\_gaeing2 gesetzt sind.

### 3 Teilfunktion DKVSGAE(2)

In dieser Teilfunktion wird überprüft, ob die Grundadaption eingeschwungen ist (B\_gaeing(2) = TRUE). Sie überwacht das Einschwingen der beiden LRA-Integratoren. Einer dieser Integratoren ist der FRA. Der andere ist der ORA.

Beim Stilllegen der fra-Bereiche über B\_nofra wird B\_gae fra automatisch gesetzt.

Beim Stilllegen des ora-Bereichs über B\_noora wird das Flip-Flop zum Setzen "B\_gaeing" unabhängig von B\_gae fra automatisch gesetzt. Damit erreicht man ein "B\_gae= TRUE" auch bei einzeln abgeschalteten Bereichen !

Das Bit "Grundadaption eingeschwungen" wird benötigt für:

- Schnelles Setzen der Zyklusflags der DKVS (Z\_ora(2), Z\_fra(2)).
- Als Information für andere Diagnosefunktionen

Generell kann man davon ausgehen, daß ein Integrator der LRA dann eingeschwungen ist, wenn der jeweilige Integrator sich in einer Zeit, wo er jeweils aktiv war, nur wenig verändert hat.

Sofern jedoch nur ein fester Last-Drehzahlpunkt (z.B. Leerlauf) angefahren wird, kann ein Integrator (z.B. ORA) einschwingen, obwohl er fälschlicherweise einen Gemischfehler gelernt hat (z.B. multiplikativer Fehler), der nicht in diesen Bereich gehört. Um ein zu frühes Setzen des Bits B\_gaeing(2) zu vermeiden, wird die Prüfung auf Einschwingen im additiven Bereich (ORA) erst nach erfolgtem Einschwingen von FRA gemacht (B\_gae fra(2) = TRUE). Erst wenn beide betrachteten Integratoren eingeschwungen sind, ist die Grundadaption eingeschwungen (B\_gaeing(2) = TRUE). Hat einer der Adaptionswerte die Diagnoseschwelle überschritten, kann man ihn nicht als eingeschwungen betrachten, auch wenn sich sein Wert nicht ändert. Deshalb wird in diesem Fall nicht B\_gae fra(2) (bzw. B\_gaeing(2)) gesetzt. Um, dennoch eine Prüfung in der richtigen Reihenfolge (erst fra, dann ora) zu gewährleisten, wird auf B\_fstabz(2) und B\_ostabz(2) zurückgegriffen. Diese Bits werden unabhängig vom Überschreiten von Fehlerschwellen gesetzt.

Mit einer positiven Flanke von B\_fvlra (Fehlverdacht der Gemischadaption, aus der LRA) werden die Bits B\_fstabz(2), B\_ostabz(2) B\_gae fra(2) und B\_gaeing(2) und die Timer, die der Prüfung des Einschwingens dienen, zurückgesetzt. Damit wird erreicht, daß bei Fehlverdacht eine erneute Überprüfung des Einschwingens der Gemischadaption erfolgen kann bzw. muß. Siehe auch Teilfunktion DKVSZYK(2).

Die Prüfung auf "Eingeschwungen" im einzelnen:

Ein Integrator wird als stabil betrachtet, wenn sich sein Wert in einer Zeit, in der er aktiv war, nur wenig geändert hat und in dieser Zeit auch die tiefpassgefilterte Abweichung des Lambda-Regeleingriffs (dfrm(2)\_w) von 1 sehr gering war. Wird ein Integrator aktiv, so wird der aktuelle Wert des Integrators als Referenzwert (frairef(2)\_w bzw. oraref(2)\_w) gespeichert und ein Zeitähler gestartet. Während der Integrator aktiv ist, werden sowohl die Differenz aus dem Integratorwert und dem Referenzwert (dfrai(2)\_w bzw. dora(2)\_w) als auch die tiefpassgefilterte dfrm(2)\_w mit einer Schwelle verglichen. Ist sowohl die Änderung des Integratorwertes, als auch dfrm(2)\_w kleiner als die jeweilige Schwelle, läuft der Zeitähler weiter. Ist einer der beiden Werte größer als die Schwelle wird der Zeitähler zurückgesetzt und der jeweils aktuelle Integratorwert als neuer Referenzwert gespeichert. Überschreitet der Zeitähler eine Zeit (TFRA bzw. TORA), ohne daß eine der Schwellen überschritten wurde, wird der Integrator als stabil betrachtet und B\_frstab(2) bzw. B\_orastab(2) gesetzt. Dabei sind auch unterbrechungen innerhalb der Zeitschwelle TFRA bzw. TORA erlaubt. Wenn also die Adaption einer dieser Bereiche unterbrochen wird, so wird der Zeitähler eingefroren und läuft weiter wenn auch die Adaption weiter läuft. Ändert sich der Integrator ora oder fra mehr als (DFRASTAB bzw. DFRAESTAB) bzw. (DORASTAB bzw. DORAESTAB) oder ändert sich dfrm\_w mehr als DFRMSTAB so wird der Zeitähler zurückgesetzt. Ist eines der Bits B\_frstab oder B\_orastab gesetzt, wird in %LRAEB die physikalische Laufbereitschaft für diesen Integrator zurückgezogen (bei Zweibanksystemen müssen beide Bänke stabil sein), da ein Weiterintegrieren ohne vorherigen Wechsel in den anderen Bereich nicht sinnvoll erscheint. Sonderfall: Erreicht der Wert eines der Integratoren eine Diagnoseschwelle, wird nur die Änderung des Integratorwertes beobachtet. Für diesen Fall läßt sich der Beobachtungszeitraum verlängern (TEFRA bzw. TEORA), um ein Rückintegrieren zu ermöglichen, und wenn nötig die zulässige Abweichung vergrößern (DFRAESTAB bzw. DORAESTAB).

B\_frstab(2) und B\_orastab(2) werden unter folgenden Bedingungen zurückgesetzt:

- bei Start
- Fehlerverdacht aus %LRA wird gesetzt (B\_fvlra). In diesem Fall wird ein Gemischfehler vermutet, der eine erneute Adaption des Gemisches erforderlich macht.
- Bei einer starken Änderung des jeweiligen anderen Adaptionsintegrators also Betrag(ora\_w - oraov\_w) > SDORA wird dStabilität fra zurückgenommen (B\_frastab). Wobei oraov\_w der eingefrorene ora\_w Wert bei Stabilität B\_orastab ist (analog für fra). In diesem Fall ist anzunehmen, dass die Adaption im anderen Bereich eine erneute Adaption im zuvor "stabilen" Bereich erforderlich macht (z.B. um eventuell fälschlich adaptierte Fehler zurückintegrieren zu können). Da sich eine Änderung des additiven Adaptionswertes ORA im FRA-Bereich nur geringfügig auswirkt, ist das Zurücksetzen von B\_frastab(2) über CWDKVSTAB abschaltbar.
- Wenn in der Funktion LRAPHU2.10 der Count down timer toraf\_w (tfrac\_w) die Schelle TORAPH (TFRAPH) unterschreitet, wird das Bit B\_reorast (B\_refrast) gesetzt. Die steigende Flanke bewirkt das Zurücksetzen des B\_orastab (B\_frastab)
- Wenn der Integratorwert eine Diagnoseschwelle überschreitet oder wieder in den Bereich zwischen den Diagnoseschwellen zurückkehrt, um in diesem Fall den Beobachtungszeitraum zu verlängern und dadurch die Fehlerentscheidung zu präzisieren.
- bei steigender Flanke von B\_frasc(2) (bzw. B\_orasc(2)). Die Adaption soll innerhalb dem Similar Conditions Fenster eingeschwungen sein  
Diese Möglichkeit kann durch das Codewort CWDKVSSC gesperrt sein.

Die Flags B\_gaepra(2) werden unter folgenden Bedingungen auf FALSE gesetzt:

- Bei Start (In der Init Task)
- Wenn FRA die Diagnoseschwelle erreicht (B\_efra(2)). Damit wird verhindert, dass der Adaptionswert als eingeschwungen betrachtet wird, während er an einer absoluten Schwelle hängt.
- Mit einer positiven Flanke des Bits B\_fvlra. In diesem Fall ist eine erneute Gemischprüfung erforderlich.
- Individuelles Löschen des Fehlerpfads:  
Löschen des Fehlerpfads FRA(2) d.h. B\_clfra(2) gleich TRUE und Task Fehlerspeicher-Löschen = TRUE => B\_gaepra(2) = FALSE

Die Flags B\_gaeing(2) werden unter folgenden Bedingungen auf FALSE gesetzt:

- Bei Start (In der Init Task)
- Wenn einer der Integratoren die Diagnoseschwelle erreicht (B\_efra(2) bzw. B\_eora(2)) Damit wird verhindert, dass ein Adaptionswert als eingeschwungen betrachtet wird, während er an einer absoluten Schwelle hängt.
- Mit einer positiven Flanke des Bits B\_fvlra. In diesem Fall ist eine erneute Gemischprüfung erforderlich.
- Individuelles Löschen des Fehlerpfads:  
Löschen des Fehlerpfads FRA(2) d.h. B\_clfra(2) gleich TRUE und Task Fehlerspeicher-Löschen = TRUE => B\_gaeing(2) = FALSE  
Löschen des Fehlerpfads ORA(2) => B\_gaeing(2) = FALSE

B\_gaepra(2) und B\_gaeing(2) werden auf TRUE gesetzt, wenn B\_cdkvs, durch das Bit Nr. NULL des Codewortes CDKVS (in %PROKON) auf FALSE gesetzt wurde. In diesem Fall wird dieser Block nicht gerechnet. Außerdem werden sie auf TRUE gesetzt, wenn die Bereiche, die zum Setzen notwendigerweise angefahren werden müssen, über B\_noxxx abgeschaltet sind.

#### 4 Teilfunktion DKVSZYK(2)

Die Aufgabe dieser Teilfunktion ist das Setzen bzw. Zurücksetzen der Bedingungen B\_zfra(2), B\_zora(2) (Gemischadaption stabil) und der Zyklus-Flags (Ausgänge der zugehörigen Flip-Flops bzw. Hierarchieausgänge B\_szora(2) und B\_szfra(2)). Die Bedingungen B\_zora(2) und B\_zfra(2) können wieder zurückgesetzt werden (s.u.), die Flip-Flops und damit die Zyklusflags können nicht wieder zurückgesetzt werden.

Die Bedingung B\_zfra(2) wird gesetzt, wenn

- der zugehörige Integrator FRA(2) in der LRA stabil ist. Das Einschwingen des FRA(2)-Integrators wird durch das Bit B\_fstabzs(2) von der Teilfunktion DKVSGAE signalisiert.
- von der letzten Fahrt kein Fehler in der DKVS vorlag (B\_edkvs = FALSE), es keine Similar Conditions Anforderung gibt (B\_frasc(2)=False), die temperaturabhängige Adaption ausreichend lange aktiv und sich deren Adaptionswerte (frac\_w und orat\_w) dabei nur geringfügig geändert hat.

Die Bedingung B\_zora(2) wird gesetzt, wenn

- der Integrator FRA(2) und der Integrator ORA(2) in der LRA stabil sind und die Prüfung beider integratoren auch in dieser Reihenfolge erfolgte. Dieser Zustand wird durch das Bit B\_ostabzs(2) aus der Teilfunktion DKVSGAE signalisiert.
- von der letzten Fahrt kein Fehler in der DKVS vorlag (B\_edkvs = FALSE), es keine Similar Conditions Anforderung gibt (B\_orasc(2)=False), die temperaturabhängige Adaption ausreichend lange aktiv und sich deren Adaptionswerte (frac\_w und orat\_w) dabei nur geringfügig geändert hat.

Da ORAT und FRAT unabhängig voneinander abgeschaltet werden können (über B\_noorat bzw. B\_nofrat), ergeben sich 4 Kombinationsmöglichkeiten dieser Bits. Von diesen hängt ab, ob ORAT bzw. FRAT die Bits B\_zfra(2) und B\_zora(2) setzen kann:

B\_nofrat && B\_noorat: Weder B\_zfra(2) noch B\_zora(2) kann von der temperaturabhängigen Adaption gesetzt werden.

!B\_nofrat && !B\_noorat: B\_zfra(2) UND B\_zora(2) werden gesetzt, falls (B\_zfrac(2) && B\_zorat(2) = true).

B\_nofrat && !B\_noorat: B\_zfra(2) UND B\_zora(2) werden gesetzt, falls (B\_zorat(2) = true).

!B\_nofrat && B\_noorat: B\_zfra(2) wird gesetzt, falls (B\_zfrac(2) = true). B\_zora(2) kann nicht von der temperaturabhängigen Adaption gesetzt werden.

Die Bedingungen B\_zfra(2) und B\_zora(2) werden mit einer positiven Flanke von B\_fvlra (Fehlerverdacht der Gemischadaption, aus %LRA, s. auch Teilfunktion DKVSGAE(2)) zum erneuten Prüfen wieder zurückgesetzt. Die Bedingung B\_zfrac(2) wird mit B\_fvlra zum erneuten Prüfen wieder zurückgesetzt.

Die Zyklusflags Z\_fra(2) und Z\_ora(2) werden bei nicht freigegebener DKVS (B\_cdkvs = FALSE) auf TRUE gesetzt. In diesem Fall wird die Funktion DKVS nicht gerechnet. Außerdem werden die Bedingungen B\_zora bzw. B\_zfra auf TRUE gesetzt, wenn die Bereiche über B\_noxxx abgeschaltet sind.

Alle Timer und die Bedingungen B\_zxxx sowie die zugehörigen Flip-Flops werden unter folgenden Bedingungen zurückgesetzt:

- Bei Start (Init.Task)
- Bei Löschen des Fehlerpfads FRA(2) (fcmclr-Task)
- Bei Löschen des Fehlerpfads ORA(2) wird nur die Bedingung B\_zora(2) auf FALSE gesetzt. Dies ist ausreichend, da nach Löschen des ORA(2)-Integrators nur das Einschwingen desselben für das Setzen des Bits B\_gaeing(2) erforderlich ist.
- Ausnahme: Mit einer positiven Flanke des Bits B\_fvlra werden nur die Timer und Bedingungen B\_zxxx zurückgesetzt, nicht jedoch die zugehörigen FLip-Flops.

#### 5 Teilfunktion DKVSES

Um eine Fehldiagnose in der DKVS aufgrund eines leeren Tanks zu vermeiden, wird bei gesetztem Bit B\_tal = TRUE (soweit eine Diagnose-Schwelle über- bzw. unterschritten wird) das Setzen des Errorflags für eine bestimmte Zeit verboten. Zu diesem Zweck wird der Kraftstoffdurchsatz solange integriert, bis die Schwelle IMKDKVSF überschritten wird. Da im Schubbetrieb nicht eingespritzt wird, wird der Integrator imkkvs\_w angehalten. Der Integrator wird mit NULL initialisiert und dann angehalten, wenn nach Freigabe in der nächsten Fahrt

- der Kraftstoffmassenintegrator um mindestens die Kraftstoffmasse IMKDKVSG weiterintegriert hat (imkkvs - imkkvszs > IMKDKVSG).
- der Integrator sein Maximum IMKKVSMX erreicht hat.

Das Bit B\_dkvsf wird beim erstmaligen Auftreten eines Fehlers bei leerem Tank auf FALSE gesetzt und damit die DKVS gegen Fehldiagnose gesperrt, solange bis der Integrator imkkvs die Schwelle IMKDKVSF erreicht hat.

Das Bit B\_dkvsf wird auf TRUE gesetzt und damit die Fehlererkennung freigegeben, wenn

- der Integrator den Wert IMKDKVSF überschritten hat (B\_kvsvff=TRUE).
- Bei Start (Init-Task), wenn das Bit B\_imkkvse auf FALSE gesetzt wurde.





## 6 Teilfunktionsblock DKVSERR(2)

Diese Teilfunktion besteht aus zwei weiteren Teilfunktionen (ORAERR(2) und FRAERR(2)). Die Aufgabe jeder Teilfunktion ist die Bildung des Fehlers E\_xyz(2) und der Fehlerart (B\_mnxyz(2), B\_mxyz(2)) und die Bildung einer Freeze Frame Anforderung (nur für ORA). Da diese Teilfunktionen alle die gleiche Struktur für die Bildungen des Fehlerflags und der Fehlerart aufweisen, wird hier nur die Teilfunktion FRAERR beschrieben.

**Hinweis:** Die Fehler und die Zyklusflags sind hier nicht dargestellt. Sie sind in den Unterfunktionen ORA\_DFPM und FRA\_DFRM verborgen.

### 6.1 Beschreibung der Teilfunktion FRAERR

#### 1. Bildung der Flags E\_fra, B\_mxfra und B\_mnfra:

Wenn bei gesetztem Zyklusflag die Adaptionsgröße fra\_w die obere bzw. untere Diagnoseschwelle FRADX bzw. FRADN erreicht und das Bit "Tank leer" freigegeben ist (B\_dkvs = TRUE), wird E\_fra auf TRUE gesetzt. Bei gesetztem Zyklusflag Z\_fra wird die Fehlerart B\_mxfra erkannt, wenn fra\_w größer gleich der Diagnoseschwelle FRADX ist, und die Fehlerart B\_mnfra erkannt, wenn die Adaptionsgröße fra\_w kleiner gleich der Diagnoseschwelle FRADN ist. Da die Zeit beim Werkstatt- bzw. Bandendetest meist nicht zum Überschreiten der Diagnoseschwelle ausreicht, wird bei B\_falra = TRUE auf engere Diagnoseschwellen [FRADXFRA bzw. FRADNFRA] umgeschaltet.

Zusätzlich zum Fehlerflag E\_fra wird eine schnelle Fehlermeldung zum Sperren anderer Diagnosefunktionen im Fehlerfall benötigt. Dafür wird das Fehlerbit B\_efra bei Überschreiten einer Fehlerschwelle gesetzt. Anderen (Diagnose-)Funktionen wird das Bit B\_edkvs(2) = B\_efra(2) ODER B\_eora(2) zur Verfügung gestellt. wird durch Verodern der zwei Errorbits B\_efra(2) und B\_eora(2) gebildet.

Das Errorflag wird in einer Fahrt bei gesetztem Zyklusflags wieder zurückgesetzt, wenn fra\_w sich im zugelassenen Diagnosebereich befindet. Dies bedeutet, daß das Errorflag in einer Fahrt beliebig oft gesetzt und wieder zurückgesetzt werden kann. Die Fehlerflags (E\_xyz) und die Fehlerarten (B\_mnxyz, B\_mxyz) können nur gesetzt werden, wenn B\_noxyz = FALSE. Sie werden mit B\_noxyz = TRUE auf FALSE gesetzt.

#### 2. Freeze Frame Anforderung (ORA) :

Wenn das Errorbit B\_eora(2) beim Überschreiten einer Fehlerschwelle auf True gesetzt wird, kann die Eintragung des Fehlers gesperrt werden, falls ora(2) Wert stabil ist, aber fra ist noch nicht stabil. In diesem Fall soll der Freeze Frame zum Zeitpunkt der Fehlererkennung geschrieben werden ( B\_sffora=True ), um die Umweltbedingungen zum Zeitpunkt der Fehlererkennung wiederzuspiegeln.

Der Freeze Frame wird gelöscht ( B\_cffora=True ), sobald der Fehler verschwindet (d.h. B\_eora(2) zurückgesetzt wird ). Er wird auch gelöscht, wenn die fra(2) Änderungen sind so groß, daß die Stabilität von ORA zurückgesetzt wird. Das Setzen von B\_frachd(2)\_ER bewirkt eine Freeze Frame Löschung und erlaubt, eine neue Freeze Frame Anforderung auszuführen.

## APP DKVS 29.120.2 Applikationshinweise

### 1 Vorgehensweise :

Die Applikation der DKVS kann erst beginnen, wenn die Applikation des Lambdareglers, der Umschaltfunktion, der Füllungserfassung, der Momentenstruktur und der Leerlaufregelung abgeschlossen ist. Es sollten davor in der Gemischadaption LRA insbesondere die Adaptionsgeschwindigkeiten (ZKFRA, ...) und in den Einschaltbedingungen der Gemischadaption LRAEB die Adaptionsbereiche (MLU2,...) festgelegt sein.

**Hinweis:** Die unten in der Mitte angegebenen Werte sind Referenzwerte.

### 1.1 Applikation der Teilfunktion DKVSGAE

|           |                                                                                                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TFRA      | Erkennungszeit stabile Grundadaption von FRA<br>[ 8...10...12] s                                 |
| TORA      | Erkennungszeit stabile Grundadaption von ORA<br>[ 4... 6... 8] s                                 |
| TEFRA     | Erkennungszeit stabile Grundadaption von FRA (Diagnoseschwelle übersch.)<br>[15...30...50] s     |
| TEORA     | Erkennungszeit stabile Grundadaption von ORA (Diagnoseschwelle übersch.)<br>[10...25...40] s     |
| TLRASTMN  | Minimale Zeit für Teilintervall Stabilerkennung frai_w bzw. ora_w<br>[ 1...2...3] s              |
| DFRASTAB  | Delta-FRA für Erkennung der stabile Adaptionsgröße FRA<br>[0,01...0,03...0,05]                   |
| DORASTAB  | Delta-ORA für Erkennung der stabile Adaptionsgröße ORA<br>[0,2 ...0,6 ...1,0]                    |
| DFRMSTAB  | Delta-ddfrmf_w für Erkennung von stabilem frm_w<br>[0,01...0,03...0,05]                          |
| ZKDFRM    | Zeitkonstante für Tiefpass von dfrm_w<br>[1...20...40] s                                         |
| DFRAESTAB | Delta-FRA für Erkennung stabile Adaptionsgröße FRA bei B_efra(2) = TRUE<br>[0,01...0,03...0,05]* |
| DORAESTAB | Delta-ORA für Erkennung stabile Adaptionsgröße ORA bei B_eora(2) = TRUE<br>[0,2 ...0,6 ...1,0]*  |

\*DFRAESTAB (bzw.DORAESTAB) -> Delta-FRA (bzw.ORA) für Erkennung stabile Adaptionsgröße FRA bei überschrittener Diagnoseschwelle auf gleichen Wert setzen wie DFRASTAB (bzw. DORASTAB). Wenn im Fehlerfall kein Zyklusflag gesetzt werden kann: vergrößern, bis Setzen des Zyklusflags möglich ist.

fra\_w ist die multiplikative Adaptionskorrektur. Ein multiplikativer Fehler unterscheidet sich signifikant von einem additiven Fehler nur bei Luftmassen >> Leerlaufluftmasse. Aus diesem Grund sollen die Applikationsgrößen TFRA und DFRASTAB so gewählt werden, daß das Bit B\_gaefra im FTP75 im großen Hügel gesetzt werden kann. Die Wahl der Größe DFRASTAB hängt direkt von der Adaptionsgeschwindigkeit ZKFRA ab. Sie soll so gewählt werden, daß bei einer frm-Abweichung vom Neutralwert 1.0 von 3% bis 7% B\_gaefra(2) gerade nicht gesetzt wird. Ein multiplikativer Fehler kann z.B. durch einen verstellbaren Druckregler simuliert werden. Der Druck soll zwischen 1 und 6 bar verstellbar sein, so daß ein Delta-Lambda von +- 25 % einstellbar ist. Zukünftig erlaubt die CARB auch eine Fehlersimulation durch Manipulationen am Steuergerät (z.B. Multiplikation der Einspritzzeit mit einem Faktor).

ora\_w ist die additive Adaptionskorrekturgröße und wirkt signifikant im niedrigen Lastbereich bzw. Last-Drehzahlbereich. Die Applikationsgrößen TORA und DORASTAB sollen so gewählt werden, daß das Bit B\_gaeing(2) im FTP75 im Leerlauf nach dem großen Hügel gesetzt werden kann. Die Größe DORASTAB hängt wiederum von der Adaptionsgeschwindigkeit ZKORA ab. Sie soll so gewählt werden, daß bei einer frm-Abweichung von mehr als 3% bis 7% kein Einschwingen erkannt wird. Über die Bedingung B\_dssakt wird in der LRA zwischen additiver Korrektur pro Zeit (B\_dssakt = FALSE, HFM-System) und additiver Korrektur pro Zündung (B\_dssakt = TRUE, P-System) umgeschaltet werden. Ein additiver Fehler kann bei einem HFM-System durch eine Leckage nach dem HFM im Saugrohr simuliert werden. Eine Leckage von 3-4 mm Durchmesser hat sich bei einem 2.4l-Motor als günstig für eine Zertifizierung herausgestellt. Bei größeren Löchern kann es sein, daß der Motor im Homogenbetrieb nicht mehr anspringt. Leckluft kann auch durch das Abziehen des Kurbelgehäuseentlüftungsschlauchs simuliert werden (wenn vorhanden). Ein additiver Fehler bei einem P-System kann durch das Vertrimmen des Drucksensors simuliert werden.

|       |                                                                                                   |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SDORA | [0.0...2.0...5.0] %                                                                               |
| SDFRA | [0.0...0.03...0.05]                                                                               |
| 0     | B_frastab (bzw. B_orastab) wird sofort bei Wechsel in den anderen Adaptionsbereich zurückgesetzt. |
| x     | B_frastab (bzw. B_orastab) wird nach x-Sekunden Adaption im anderen Bereich zurückgesetzt.        |

### CWDKVSTAB

[0...1...1]

Bei einem Wechsel von fra nach ora kann projektspezifisch ausgewählt werden, ob B\_frastab nach ora-Adaption überhaupt zurück- gesetzt werden soll (empfohlen) oder nicht.

CWDKVSTAB Bit 1 = TRUE

B\_frastab(2) kann nach Adaption im ora-Bereich resettiert werden



-> erneute Prüfung innerhalb dieser GA-Phase  
CWDKVSTAB Bit 1 = FALSE  
B\_frastab(2) kann nach Adaption im ora-Bereich nicht resettiert werden  
-> erneute Prüfung in nächster GA-Phase

**CWDKVSSC** [0...0...255]

Codewort für Sperren der Anforderung im Similar Conditions Fenster eingeschwungenen Adaption

CWDKVSSC Bit 0 = TRUE

Reset des Zeitzählers für Setzen des Bits B\_frastab (bzw. B\_orastab) und des Bits B\_frastab (bzw. B\_orastab) durch B\_fraasc (bzw. B\_orasc) gesperrt

CWDKVSSC Bit 0 = FALSE

Reset des Zeitzählers für Setzen des Bits B\_frastab (bzw. B\_orastab) und des Bits B\_frastab (bzw. B\_orastab) durch B\_fraasc (bzw. B\_orasc) freigegeben

## 1.2 Applikation der Teilfunktion DKVSZYK

**TORAAK** Maximale ORA-Aktivzeit für Anforderung Zusätzlicher GA-Phasen in %LRAPHU

[15...20...30] s  
(ECE) [0...0...0] (FTP)

**TLRATZ** Wartezeit für Zwangssetzen der Zyklusflags Z\_fra, Z\_ora über dfrat\_w

[10...20...30] s

**DFRATZ** Delta frat, bei dem kein Fehler im System vermutet wird

[0,01...0,03...0,05]

**DORATZ** Delta orat, bei dem kein Fehler im System vermutet wird

[0,1...2...3] %

Mit der Teilfunktion DKVSZYK werden die Zyklusflags für alle Adaptionbereiche gesetzt. Die Zyklusflags werden entweder durch das Bit B\_gaepra für FRA und B\_gaeing für ORA gesetzt, oder wenn die Gemischabweichung dfrat\_w für die Zeit TFRATZ kleiner als DFRATZ ist.

Die Zeit TFRATZ ist so zu wählen, das ein eingebauter Fehler (multiplikativer Fehler) zum Überschreiten der Schwelle DFRATZ führt. TORATZ ist so zu wählen, das ein eingebauter Fehler (additiver oder multiplikativer Fehler) zum Überschreiten der Schwelle DORATZ führt. Dabei ist darauf zu achten, das beide Zeiten im Abgastest ablaufen können.

TFRATZ [10...15...20] s

TORATZ [ 8...12...15] s

## 1.3 Applikation der Teilfunktion DKVSES

**IMKDKVSF** Kraftstoffmassenschwelle für Freigabe des Fehler

[0,5...0,7...1] kg

Die zweite der folgenden Bedingungen ist unbedingt einzuhalten ist:

- IMKDKVSF ist größer zu wählen als die Kraftstoffmasse, die nach Auftreten einer ersten Ausmagerung z.B. bei schiefstehendem Fahrzeug bis zum endgültigen Fahrzeugstillstand bei z.B. waagrecht Fahrzeugposition noch verbraucht werden kann (abhängig von der Einlaufrichterkonstruktion im Tank).
- IMKDKVSF ist kleiner zu wählen als die Kraftstoffmasse, die ab Schwellenüberschreitung (B\_edkvs) im FTP72-Preconditioning-Test und dann im Abgastest FTP75 bis zum Ende der S-Phase verbraucht wird. Im HT des Abgastests (FTP75) wird dann der Fehler erneut bestätigt => MIL an

**IMKDKVSG** Kraftstoffmassenschwelle für Rücksetzen des Integrators

[0,7...1,4...2] kg

IMKDKVSG ist die Kraftstoffmasse, die zur Verifizierung eines Nachtankens in den Motor strömen muß. Danach ist die DKVS erneut bei Fehler mit leerem Tank für eine Sperrung frei. IMKDKVSG nicht zu klein wählen, so daß bei einem wirklichen DKVS-Fehler mit "Toggelverhalten des Bits B\_edkvs" kein fälschliches Sperren auftritt.

**IMKKVSMX** Kraftstoffmassenschwelle für Rücksetzen des Integrators

[4...7...10] kg

IMKKVSMX wurde eingeführt, damit ein Reset des Integrators auf jeden Fall erfolgt. IMKKVSMX ist auf jeden Fall höher zu wählen, als die Kraftstoffmasse, die in zwei FTP75-Tests verbraucht wird.

**TMSTTLS** Starttemperaturschwelle für Aktivierung Tankleersperrfunktion

[0...30...40] °C

**TNSETLS** Zeit nach Start für Aktivierung der Tankleersperrfunktion

[0...1200...6553] sec

Für FTP- Test TMSTTLS auf Null °C und TNSETLS auf Null Sekunde setzen.

## 1.4 Applikation der Teilfunktion DKVSERR

**FRADX** obere Diagnoseschwelle FRA

[1,2...1,23...1,25]

**FRADN** untere Diagnoseschwelle FRA

[0,75...0,77...0,80]

**ORADX** obere Diagnoseschwelle ORA

[5,0...5,5...7,0] %

**ORADN** untere Diagnoseschwelle ORA

[-7,0...-5,5...-5,0] %

Für Werkstatt- und Bandendetest sollen dieselben Fehlerschwellen verwendet werden. Nur wenn diese Schwellen im Kurztest nicht erreicht werden können, sind für diesen Fall engere Diagnoseschwellen zu setzen.

**FRADXFA** obere Diagnoseschwelle FRA

[1,2...1,23...1,25]

**FRADNFA** untere Diagnoseschwelle FRA

[0,75...0,77...0,80]

**ORADXFA** obere Diagnoseschwelle ORA

[5,0...5,5...7,0] %

**ORADNFA** untere Diagnoseschwelle ORA

[-7,0...-5,5...-5,0] %

Die Diagnoseschwellen sind innerhalb des zulässigen Adaptionbereichs zu legen. Die Schwellen sind so festzulegen, daß ein eingebauter Fehler im Kraftstoffversorgungssystem, der zum Überschreiten des 1,5-fachen Grenzwerts führt, in einem FTP72-Test mit Sicherheit zum Erreichen der Fehlerschwelle führt. Die Diagnoseschwellen sollen so angepaßt werden, daß bei Abfall des Kurbelgehäuseentlüftungsschlauches ein Leckluftfehler erkannt wird (neue CARB-Forderung).

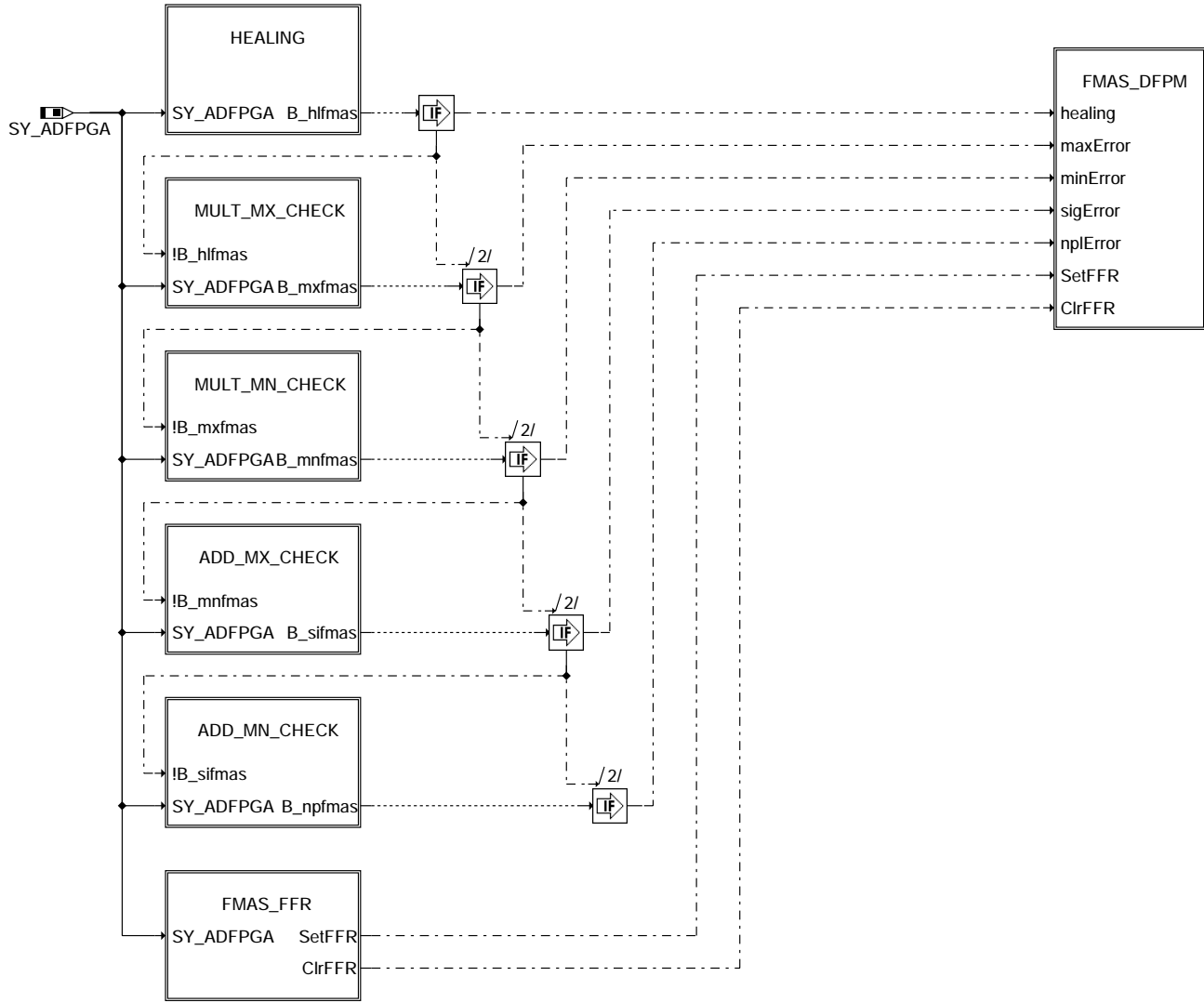
Die Maximal- bzw. Minimalgrenzen (FRAMX, FRAMN, ORAMX, ORAMN) der Integratoren in der LRA sollen etwa 2% bis 3% Delta-Lambda über bzw. unter den Diagnoseschwellen liegen:

----- FRAMX (upper adaptation limit)  
----- FRADX (upper diagnostic threshold)

----- FRADN (lower diagnostic threshold)  
----- FRAMN (lower adaptation limit)

## FU DKVSCOMB 1.30.2 Combination of Fault Path from %DKVS for OBDII-Update

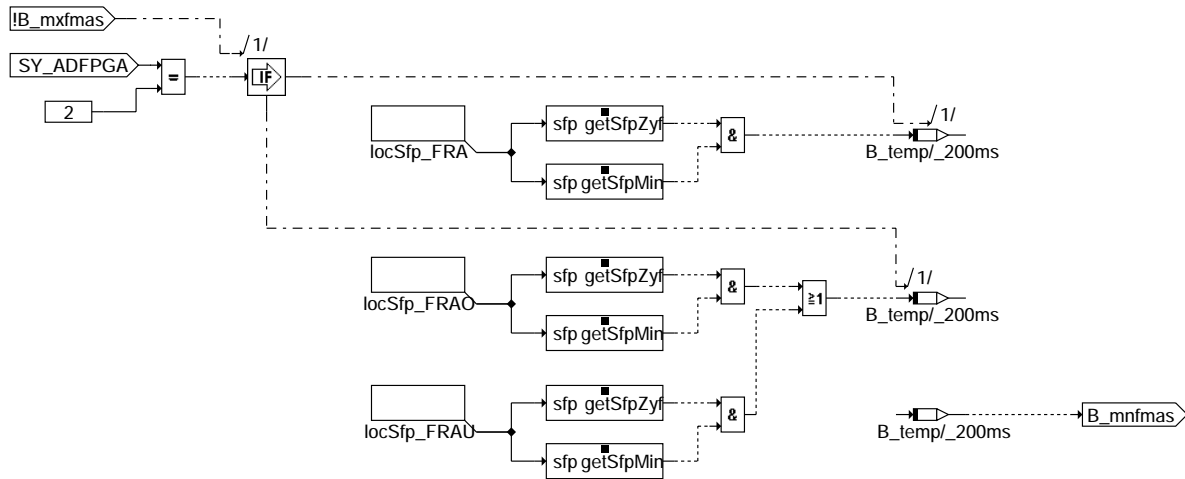
### FDEF DKVSCOMB 1.30.2 Funktionsdefinition



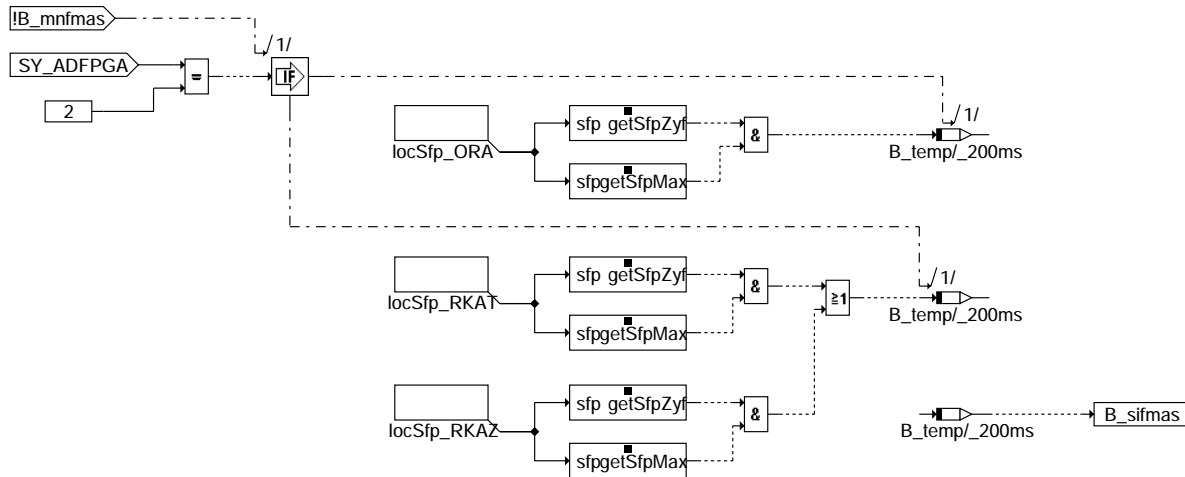
dkvscomb

dkvscomb-dkvscomb

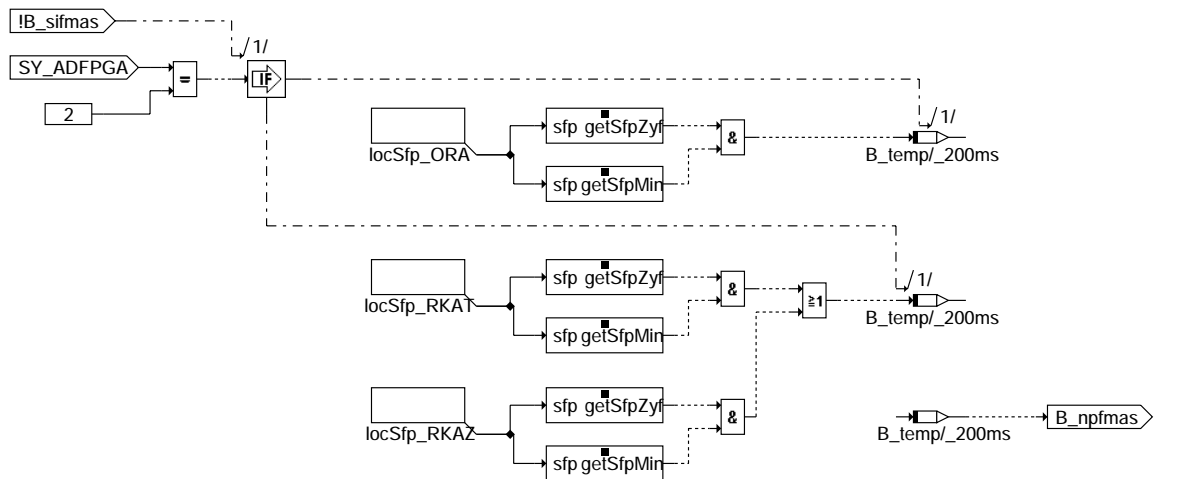




### mult\_mn\_check



### add\_mx\_check

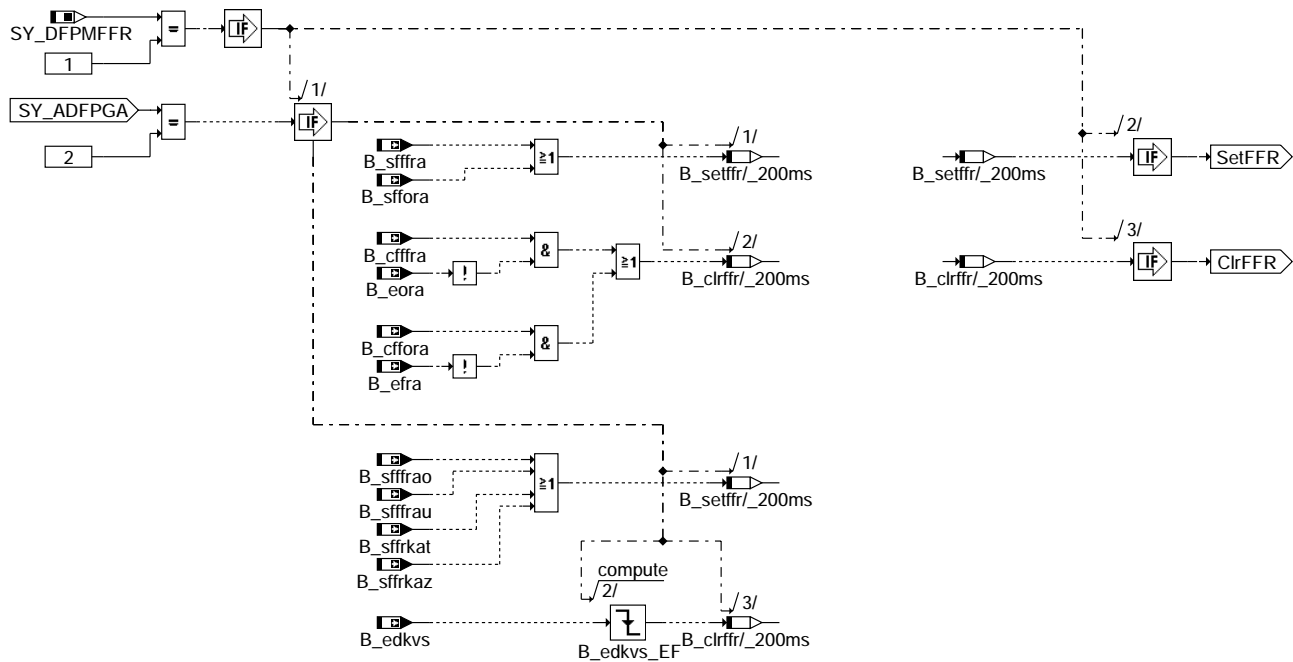


### add\_mn\_check

dkvscomb-mult-mx-check

dkvscomb-add-mn-check

dkvscomb-add-mx-check



fmas\_ffr

**ABK DKVSCOMB 1.30.2 Abkürzungen**

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                     |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| SY_ADFPGA       | SYS (REF) | Systemkonstante: Anzahl Fehlerpfade für Gemischadaption (%DKVS)                 |
| SY_DFPMPFR      | SYS (REF) | Unterstützung Freeze Frame Anforderung einer Diagnosefnkt. durch Fehlerspeicher |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                      |

| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-------------|----------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_befmas    | DKVSCOMB |                                                  | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanf. Summenfehler Gemischadaption                    |
| B_befmas2   | DKVSCOMB |                                                  | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanf. Summenfehler Gemischadaption (Bank2)            |
| B_bkfmaz    | DKVSCOMB |                                                  | AUS | Bedingung: Ersatzwert Summenfehler Gemischadaption aktiv                         |
| B_bkfmaz2   | DKVSCOMB |                                                  | AUS | Bedingung: Ersatzwert Summenfehler Gemischadaption aktiv (Bank2)                 |
| B_cdkvs     | KONCW    | BG41P2SV, DFPM2SV, DKVS, DKVSCOMB, -DKVSSC       | EIN | Funktion über Codewort CDKVS freigegeben                                         |
| B_cdkvscomb | KONCW    | DKVSCOMB                                         | EIN | Funktion über Codewort CDKVSOMB freigegeben                                      |
| B_cffra     | DKVSCOMB | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_FRA löschen                           |
| B_cffra2    | DKVSCOMB | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_FRA2 löschen                          |
| B_cffora    | DKVS     | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_ORA löschen                           |
| B_cffora2   | DKVS     | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_ORA2 löschen                          |
| B_edkvs     | DKVS     | BBLDR, BGRMXS, -DKATSPEB, DKVSCOMB, DLSAHK, ...  | EIN | Bedingung Adaptionfehler Schwellen aktuell überschritten                         |
| B_edkvs2    | DKVS     | DKATSPEB, DKVSCOMB, DLSAHK, DMDSTP, DTEVPAS, ... | EIN | Bedingung Adaptionfehler Schwellen Bank 2 aktuell überschritten                  |
| B_efra      | DKVSCOMB | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung Diagnoseschwellen multiplikative Korrektur aktuell überschritten       |
| B_efra2     | DKVSCOMB | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung Diagnoseschwellen multipl. Korr. Bank 2 aktuell überschritten          |
| B_eora      | DKVSCOMB | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung Diagnoseschwellen additive Korrektur aktuell überschritten             |
| B_eora2     | DKVSCOMB | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung Diagnoseschwellen additive Korrektur Bank 2 aktuell überschritten      |
| B_ftfmas    | DKVSCOMB | DKVSCOMB                                         | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester Summenfehler Gemischadaption               |
| B_ftfmas2   | DKVSCOMB | DKVSCOMB                                         | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester Summenfehler Gemischadaption (Bank2)       |
| B_mnfmas    | DKVSCOMB | DKVSCOMB                                         | AUS | Bed: MN-Fehler Summenfehler Gemischadaption multiplikativ                        |
| B_mnfmas2   | DKVSCOMB | DKVSCOMB                                         | AUS | Bed: MN-Fehler Summenfehler Gemischadaption multiplikativ (Bank2)                |
| B_mnfra     | DKVS     | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (multiplikativer Bereich) |
| B_mnfra2    | DKVS     | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (untere Multipl.)         |
| B_mnfrao    | DKVS     | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (obere Multipl.)          |
| B_mnfrao2   | DKVS     | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (Stereo)                  |
| B_mnfrau    | DKVS     | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (Stereo)                  |
| B_mnfrau2   | DKVS     | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (Stereo)                  |
| B_mnora     | DKVS     | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (additiver Bereich)       |
| B_mnora2    | DKVS     | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (addi. 2. Bank)           |
| B_mnrkat    | DKVSCOMB | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (add. pro Zeit)           |
| B_mnrkat2   | DKVSCOMB | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (Stereo)                  |
| B_mnrkaz    | DKVSCOMB | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (Stereo)                  |
| B_mnrkaz2   | DKVSCOMB | DKVSCOMB                                         | EIN | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten (add. pro Zündung)        |
| B_mxfmas    | DKVSCOMB | DKVSCOMB                                         | AUS | Bed: MX-Fehler Summenfehler Gemischadaption multiplikativ                        |



| Variable    | Quelle   | Referenziert von                        | Art | Bezeichnung                                                                    |
|-------------|----------|-----------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_mxmmas2   | DKVSCOMB |                                         | AUS | Bed: MX-Fehler Summenfehler Gemischadaption multiplikativ (Bank2)              |
| B_mxfra     | DKVS     | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (multiplikativer Bereich) |
| B_mxfra2    | DKVS     | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (mult. 2. Bank)           |
| B_mxfrao    |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (obere Multipl.)          |
| B_mxfrao2   |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (Stereo)                  |
| B_mxfrau    |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (untere Multipl.)         |
| B_mxfrau2   |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (mult. 2. Bank)           |
| B_mxora     | DKVS     | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (additiver Bereich)       |
| B_mxora2    | DKVS     | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (add. 2. Bank)            |
| B_mxrvat    |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (add. pro Zeit)           |
| B_mxrvat2   |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (Stereo)                  |
| B_mxrvkaz   |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (add. pro Zündung)        |
| B_mxrvkaz2  |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (Stereo)                  |
| B_npfmas    | DKVSCOMB |                                         | AUS | Bed: MN-Fehler Summenfehler Gemischadaption additiv                            |
| B_npfmas2   | DKVSCOMB |                                         | AUS | Bed: MN-Fehler Summenfehler Gemischadaption additiv (Bank2)                    |
| B_sffra     |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_FRA schreiben                       |
| B_sffra2    |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_FRA2 schreiben                      |
| B_sffrao    |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_FRAO schreiben                      |
| B_sffrao2   |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_FRAO2 schreiben                     |
| B_sffrau    |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_FRAU schreiben                      |
| B_sffrau2   |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_FRAU2 schreiben                     |
| B_sffora    | DKVS     | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_ORA schreiben                       |
| B_sffora2   | DKVS     | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_ORA2 schreiben                      |
| B_sffrvat   |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_RKAT schreiben                      |
| B_sffrvat2  |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_RKAT2 schreiben                     |
| B_sffrvkaz  |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_RKAZ schreiben                      |
| B_sffrvkaz2 |          | DKVSCOMB                                | EIN | Bedingung: Vorläufigen FreezeFrame für DFP_RKAZ2 schreiben                     |
| B_sifmas    | DKVSCOMB |                                         | AUS | Bed: MX-Fehler Summenfehler Gemischadaption additiv                            |
| B_sifmas2   | DKVSCOMB |                                         | AUS | Bed: MX-Fehler Summenfehler Gemischadaption additiv (Bank2)                    |
| bloknr      |          | ADVE, AMSV, BGELSV, BGTUMG, BGVMAX, ... | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                   |
| DFP_FMAS    | DKVSCOMB |                                         | DOK | SG-Interne Fehlerpfadnummer: Summenfehler Gemischadaption                      |
| DFP_FMAS2   | DKVSCOMB |                                         | DOK | SG-Interne Fehlerpfadnummer: Summenfehler Gemischadaption (Bank 2)             |
| DFP_FRA     | DKVSCOMB |                                         | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: multiplikative Gemischadaptionsfaktor                   |
| DFP_FRA2    | DKVSCOMB |                                         | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: multiplikative Gemischadaptionsfaktor (Bank 2)          |
| DFP_FRAO    | DKVSCOMB |                                         | DOK | Interne Fehlerpathnummer Gemischadaption FRAO                                  |
| DFP_FRAO2   | DKVSCOMB |                                         | DOK | Interne Fehlerpathnummer Gemischadaption FRAO Bank 2                           |
| DFP_FRAU    | DKVSCOMB |                                         | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: untere multiplikative Gemischadaptionsfaktor            |
| DFP_FRAU2   | DKVSCOMB |                                         | DOK | Interne Fehlerpathnummer Gemischadaption FRAU Bank 2                           |
| DFP_ORA     | DKVSCOMB |                                         | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: additive Gemischadaptionsfaktor                         |
| DFP_ORA2    | DKVSCOMB |                                         | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: additive Gemischadaptionsfaktor (Bank 2)                |
| DFP_RKAT    | DKVSCOMB |                                         | DOK | Interne Fehlerpathnummer Gemischadaption RKAT                                  |
| DFP_RKAT2   | DKVSCOMB |                                         | DOK | Interne Fehlerpathnummer Gemischadaption RKAT Bank 2                           |
| DFP_RKAZ    | DKVSCOMB |                                         | DOK | Interne Fehlerpathnummer Gemischadaption RKAZ                                  |
| DFP_RKAZ2   | DKVSCOMB |                                         | DOK | Interne Fehlerpathnummer Gemischadaption RKAZ Bank 2                           |
| E_fmas      | DKVSCOMB |                                         | AUS | Errorflag: Summenfehler Gemischadaption                                        |
| E_fmas2     | DKVSCOMB |                                         | AUS | Errorflag: Summenfehler Gemischadaption (Bank2)                                |
| sfpfmas     | DKVSCOMB |                                         | AUS | Statusflag: Summenfehler Gemischadaption                                       |
| sfpfmas2    | DKVSCOMB |                                         | AUS | Statusflag: Summenfehler Gemischadaption (Bank2)                               |
| sfpfra      | DKVS     | DKVSCOMB                                | EIN | Status Fehlerpfad FRA                                                          |
| sfpfra2     | DKVS     | DKVSCOMB                                | EIN | Status Fehlerpfad FRA Bank 2                                                   |
| sfpfrao     |          | DKVSCOMB                                | EIN | Status Fehlerpfad: LR-Adaption oberer multiplikativer Bereich                  |
| sfpfrao2    |          | DKVSCOMB                                | EIN | Status Fehlerpfad: LR Adaption oberer multiplikativer Bereich (Bank2)          |
| sfpfrau     |          | DKVSCOMB                                | EIN | Status Fehlerpfad: LR Adaption unterer multiplikativer Bereich                 |
| sfpfrau2    |          | DKVSCOMB                                | EIN | Status Fehlerpfad: LR Adaption unterer multiplikativer Bereich (Bank2)         |
| sfpora      | DKVS     | DKVSCOMB                                | EIN | Status Fehlerpfad ORA                                                          |
| sfpora2     | DKVS     | DKVSCOMB                                | EIN | Status Fehlerpfad ORA Bank 2                                                   |
| sfprkat     |          | DKVSCOMB                                | EIN | Status Fehlerpfad: LR Adaption additive Korrektur pro Zeit                     |
| sfprkat2    |          | DKVSCOMB                                | EIN | Status Fehlerpfad: LR Adaption additive Korrektur pro Zeit (Bank 2)            |
| sfprkaz     |          | DKVSCOMB                                | EIN | Status Fehlerpfad: LR Adaption additive Korrektur pro Zündung                  |
| sfprkaz2    |          | DKVSCOMB                                | EIN | Status Fehlerpfad: LR Adaption additive Korrektur pro Zündung (Bank 2)         |
| Z_fmas      | DKVSCOMB |                                         | AUS | Zyklusflag: Summenfehler Gemischadaption                                       |
| Z_fmas2     | DKVSCOMB |                                         | AUS | Zyklusflag: Summenfehler Gemischadaption (Bank2)                               |

## FB DKVSCOMB 1.30.2 Funktionsbeschreibung

### 1 Hintergrund / Motivation

Durch das Update der OBDII-Gesetzgebung ergibt sich eine geänderte Behandlung von Gemischfehlern. Bisher genügte es, einen Fehler eintragen in der nächsten Fahrt dadurch zu entprellen, das derselbe Fehlerpfad den Fehler bestätigen bzw. heilen konnte. Mit Inkrafttreten des OBDII-Updates wird gefordert, das ein Gemischfehler auch von einem anderen Gemischfehler bestätigt werden kann. Das heißt, wenn nach einem multiplikativen Gemischfehler in der nächsten Fahrt ein additiver Gemischfehler auftritt, so muß die MIL angesteuert werden, auch wenn der multiplikative Fehler aus der ersten Fahrt in der zweiten Fahrt geheilt wurde. Das gilt natürlich auch für den umgekehrten Fall.

Um die Möglichkeit zu haben, die vorhandenen Gemischadaptionfunktionen unabhängig davon einsetzen zu können, ob ein Projekt die neuen OBDII-Forderungen erfüllen muß oder nicht, wurde die Funktion DKVSCOMB entwickelt. Sie liest die Fehlerpfade der Gemischadaption aus und verknüpft sie zu dem Summenfehlerpfad DFP\_FMAS. Je nach dem, ob ein System der OBDII-Gesetzgebung genügen muss, wird die Funktion eingebunden oder nicht.

**Hinweis:** Der Summenfehlerpfad FMAS dient nur zum Ansteuern der MIL. Zur Abfrage von Gemischadaptionsfehlern sind weiterhin die Einzelfehlerpfade FRA und ORA (bzw. FRAO, FRAU, RKAT und RKAZ) zu verwenden.



## 2 Wirkungsweise

Die Funktion ist für die Verwendung in 2-Bank-Systemen geeignet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist hier nur die Funktionalität der Bank 1 beschrieben. Die Berechnung für beide Bänke erfolgt nacheinander, im Falle eines Einbanksystems wird nur Code für die erste Bank generiert. Variablen der zweiten Bank unterscheiden sich von denen der ersten Bank durch Anhängen einer 2.

Jede Bank ist in Form einer Kaskade aufgebaut. Die einzelnen Blöcke werden nacheinander abgeprüft. Ist die erste Bedingung zum Beschreiben des Summenfehlers FMAS erfüllt, so wird der Fehlerpfad beschrieben und der Rest der Kaskade in diesem Rechenschritt nicht mehr berechnet. Um Speicher zu sparen wird die prozesslokale Variable B\_temp/200ms mehrfach verwendet, da sie nur als Zwischengröße in dieser Funktion verwendet wird und nicht nach Außen bekannt gemacht werden muß.

### 2.1 Healing

In diesem Block wird geprüft, ob überhaupt ein Fehler der Gemischadaption vorliegt. Zu diesem Zweck werden zunächst die Errorflags aller Fehlerpfade der Gemischadaption ausgelesen. Abhängig von SY\_ADFPGA handelt es sich dabei um die Fehlerpfade FRA und ORA (SY\_ADFPGA = 2) bzw. FRAO, FRAU, RKAT und RKAZ (SY\_ADFPGA = 4). Liegen keine Fehler vor werden auch die Zyklusflags ausgelesen. Sind alle Zyklusflags gesetzt, wird der Summenfehler FMAS geheilt. Sofern Fehler vorliegen, erfolgt die Berechnung des Blocks MULT\_MX\_CHECK.

Eine Heilung des Summenfehlers erfolgt auch, wenn B\_cdkvscomb oder B\_cdkvs (beide aus %PROKON) = FALSE. Damit ist die Funktion abgeschaltet.

### 2.2 MULT\_MX\_CHECK

In MULT\_MX\_CHECK wird geprüft, ob ein multiplikativer MAX-Fehler vorliegt. Diese Prüfung erfolgt wieder abhängig von SY\_ADFPGA. Bei SY\_ADFPGA = 2 liegt ein multiplikativer MAX-Fehler vor, wenn Z\_fra und B\_mxfra gesetzt sind. Bei SY\_ADFPGA = 4 liegt er vor, wenn Z\_frao und B\_mxfrao oder wenn Z\_frau und B\_mxfrau gesetzt sind. Im Falle eines solchen Fehlers wird für den Fehlerpfad FMAS ein MAX-Fehler eingetragen. Anderenfalls erfolgt die Berechnung des Blocks MULT\_MN\_CHECK.

### 2.3 MULT\_MN\_CHECK

Die Prüfung auf einen multiplikativen MIN-Fehler erfolgt analog unter Verwendung von Z\_fra und B\_mnfra bzw. Z\_frao und B\_mnfrao oder Z\_frau und B\_mnfrau. Im Falle dieses Fehlers wird für den Fehlerpfad FMAS ein MIN-Fehler eingetragen. Anderenfalls erfolgt die Berechnung des Blocks ADD\_MX\_CHECK.

### 2.4 ADD\_MX\_CHECK

Die Prüfung auf einen additiven MAX-Fehler erfolgt analog unter Verwendung von Z\_ora und B\_mxora bzw. Z\_rkat und B\_mnrkat oder Z\_rkaz und B\_mnrkaz. Im Falle dieses Fehlers wird für den Fehlerpfad FMAS ein SIG-Fehler eingetragen. Anderenfalls erfolgt die Berechnung des Blocks ADD\_MN\_CHECK.

### 2.5 ADD\_MN\_CHECK

Die Prüfung auf einen additiven MAX-Fehler erfolgt analog unter Verwendung von Z\_ora und B\_mxora bzw. Z\_rkat und B\_mnrkat oder Z\_rkaz und B\_mnrkaz. Im Falle dieses Fehlers wird für den Fehlerpfad FMAS ein SIG-Fehler eingetragen.

### 2.6 FMAS\_FFR

Die FreezeFrames Daten müssen zum richtigen Zeitpunkt geschrieben werden. (Bei verzögertem Fehlereintrag: Zeitpunkt der ersten Fehlererkennung.) Um dies zu gewährleisten muss unter Umständen ein vorläufiger FreezeFrame bestellt werden, welcher dann zum Zeitpunkt des Fehlereintrags übernommen wird. Angefordert wird dieser FreezeFrame, wenn einer der Einzelfehler der Gemischadaption einen Vorläufigen FreezeFrame anfordert (siehe %DKVS). Dies erfolgt über den Pfad "SetFFR".

Falls nach Anforderung des vorläufigen FreezeFrame festgestellt wird, das dieser unnötig angefordert wurde (siehe ebenfalls %DKVS), wird der bestellte FreezeFrame gelöscht. Dies erfolgt über den Pfad "ClrFFR".

## APP DKVSCOMB 1.30.2 Applikationshinweise

### 1 Wahl der Fehlerklasse

**Hinweis:** Die Fehlerklasse CLAFRST ist so zu wählen, das der entprellte Fehler zum Ansteuern der MIL führt.

### 2 Wahl der P-Codes

Für die Bedatung der P-Codes des Fehlerpfades FMAS stehen zwei Möglichkeiten zur Wahl. Beide werden hier erläutert.

#### 2.1 Zertifizierung zusätzlicher P-Codes

Eine Möglichkeit ist es, bei der Behörde einen oder mehrere neue P-Codes zu beantragen. Dabei kann ein P-Code für den Summenfehlerpfad gewählt werden, oder einen P-Codes für jeden einzelnen Fehlertyp. Die Unterscheidung, ob ein additiver, oder ein multiplikativer Fehler vorliegt, erfolgt dann wie bisher über die Einzelfehler. Im Fehlertext des Summenfehlers FMAS, der im Tester angezeigt wird, muss auf die Einzelfehler verwiesen werden, die man dann ebenfalls im Fehlerspeicher findet.

Damit ist der Fall abgedeckt, das der Summenfehler die MIL angesteuert hat, die Einzelfehler aber beide als "sporadisch" angezeigt werden.

#### 2.2 Verwendung der bisherigen P-Codes der Einzelfehlerpfade

Für die Bedatung der P-Codes können auch die bisherigen P-Codes der Fehlerpfade der %DKVS verwendet werden. Die Zuordnung der einzelnen P-Codes zu den Fehlertypen des Summenfehlerpfades erfolgt wie in folgender Tabelle dargestellt

#### Zuordnung der P-Codes

| Bisheriger P-Code des Fehlertyps ... |               | Wird zu P-Code des Fehlertyps .... |
|--------------------------------------|---------------|------------------------------------|
| ME7                                  | MED7 / ME(D)9 | Alle Systeme                       |
| FRAUMX                               | FRAMX         | FMASMX                             |
| FRAUMN                               | FRAMN         | FMASMN                             |
| RKATMX                               | ORAMX         | FMASSI                             |
| RKATMN                               | ORAMN         | FMASNP                             |

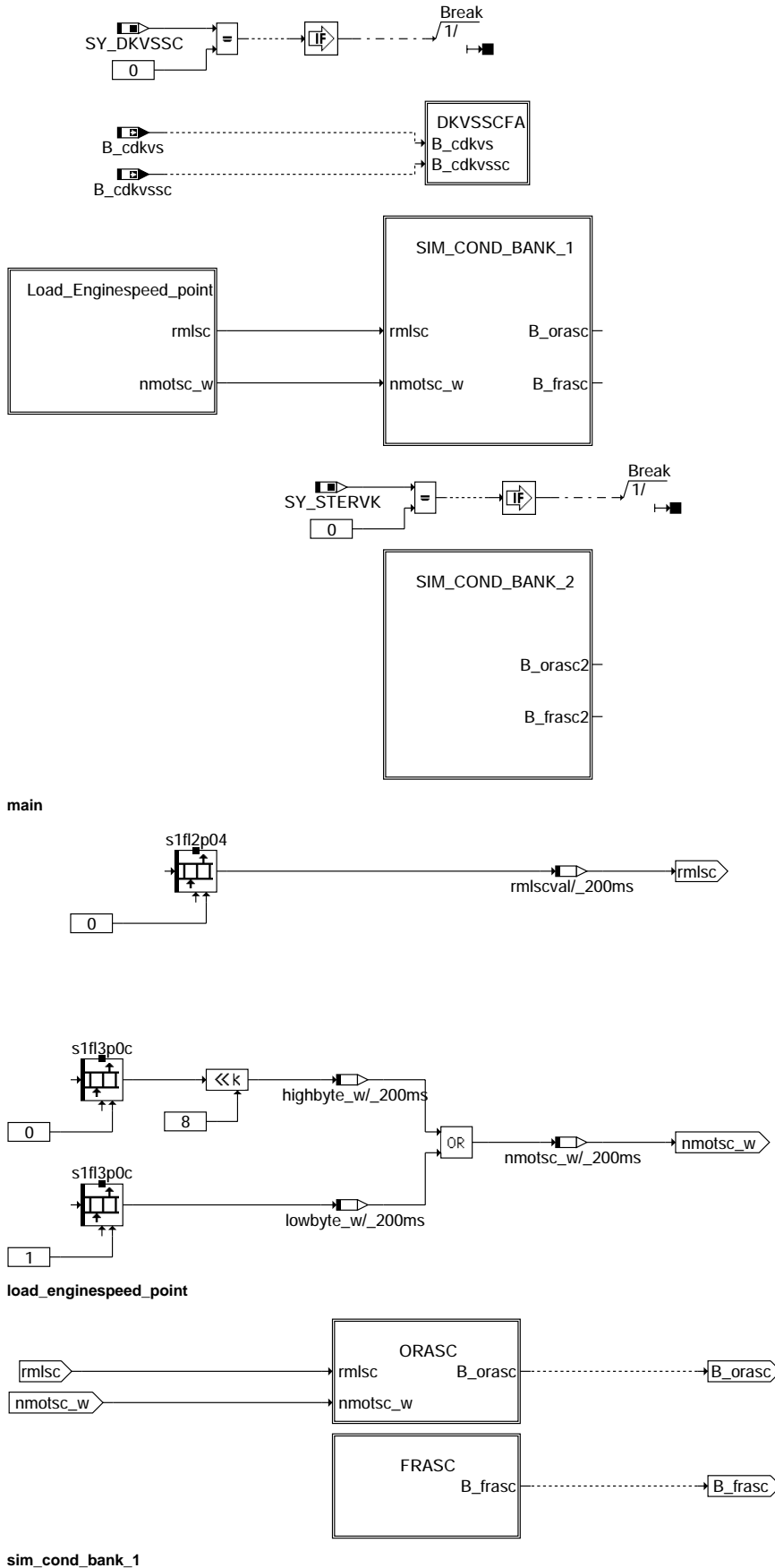
**Hinweis:** Bei dieser Zuordnung handelt es sich um einen Vorschlag.

Aufgrund der Tatsache, das in der ME7 die Fehlerpfade FRAO, FRAU, RKAT und RKAZ jeweils als Min- und als Max-Fehler auftreten können, lassen sich nicht alle 8 Möglichkeiten in den vier Fehlertypen des Summenfehlers darstellen. Dieser vermeintliche Informationsverlust ist aber nicht problematisch: FRAO und FRAU haben dieselben Fehlerursachen. Deshalb sollten auch die Hinweise zur Fehlersuche bzw. Behebung beider Fehler jeweils dieselben sein. Dasselbe gilt für RKAT und RKAZ. Somit ist es ausreichend, nur je einen P-Code für multiplikative Min- bzw. Max-Fehler sowie additive Min- bzw. Max-Fehler auszugeben. Dies ist in der vorangegangenen Tabelle berücksichtigt.



## FU DKVSSC 2.10.4 Freigabe der Heilung der GA-Fehler in Rahmen der Similar Conditions

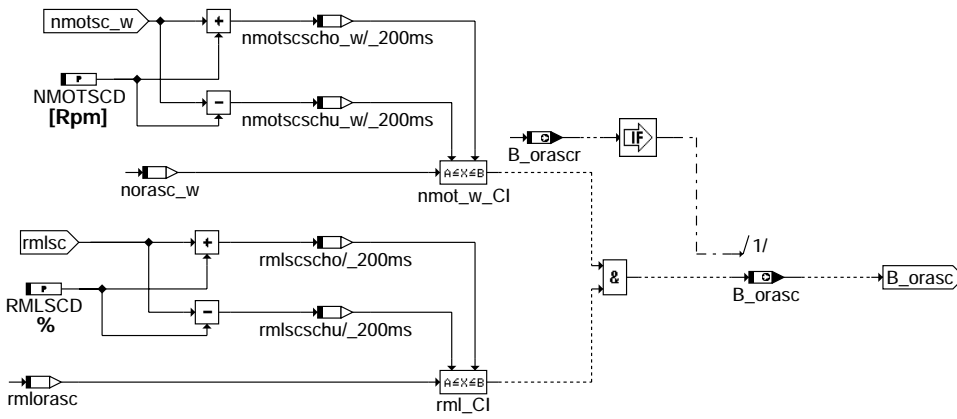
### FDEF DKVSSC 2.10.4 Funktionsdefinition



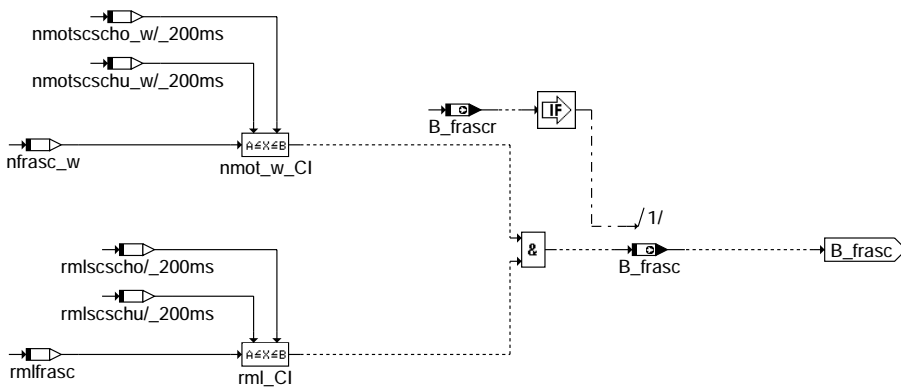
dkvssc-main

dkvssc-load-enginespeed-point

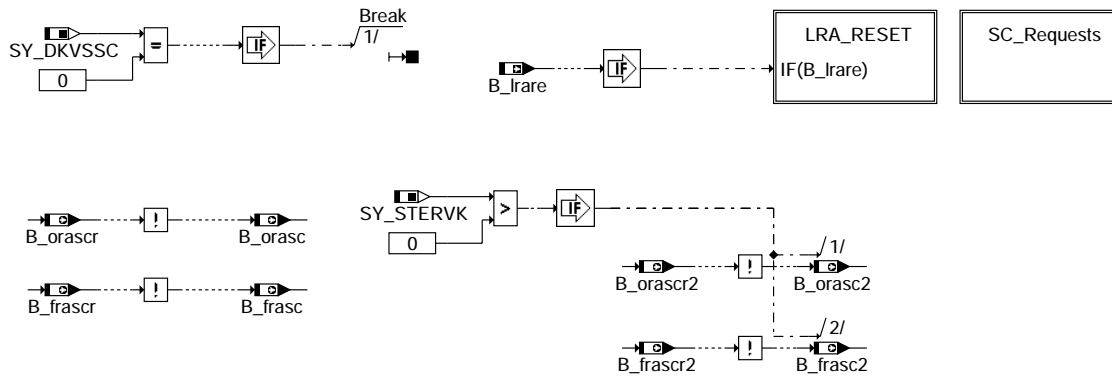
dkvssc-sim-cond-bank-1



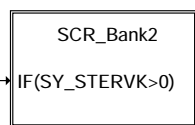
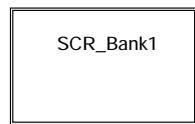
### orasc



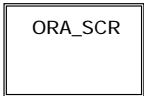
### frasc



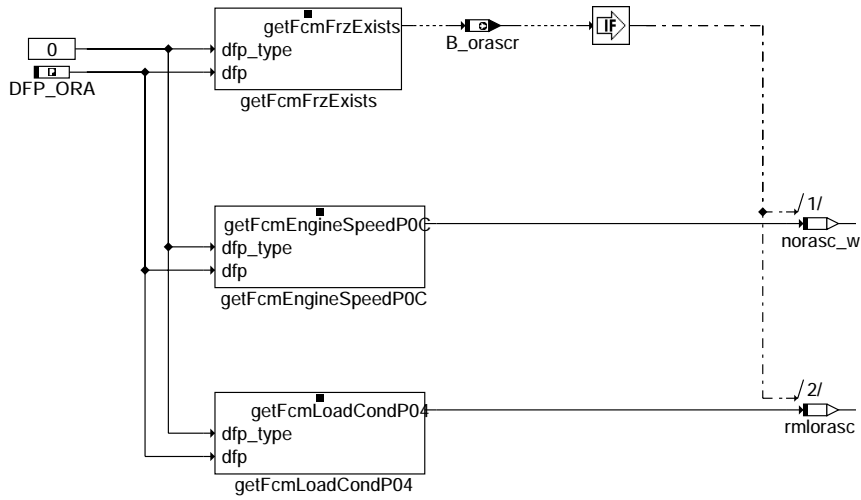
### ini



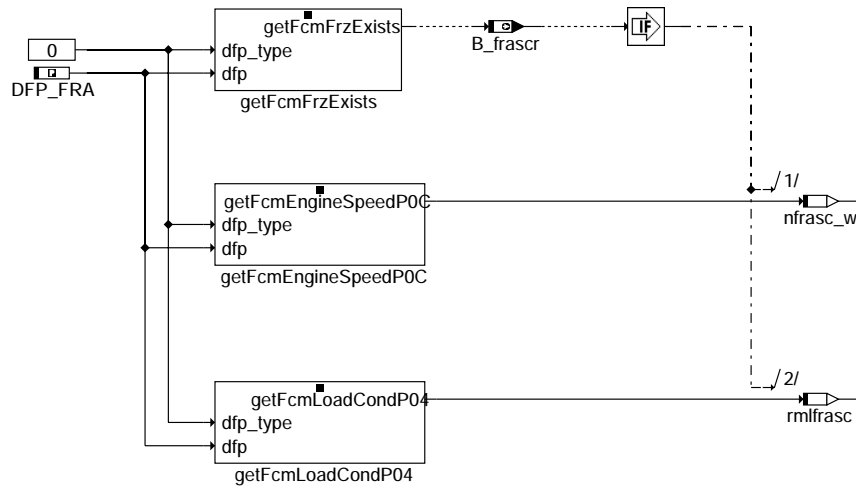
### sc\_requests



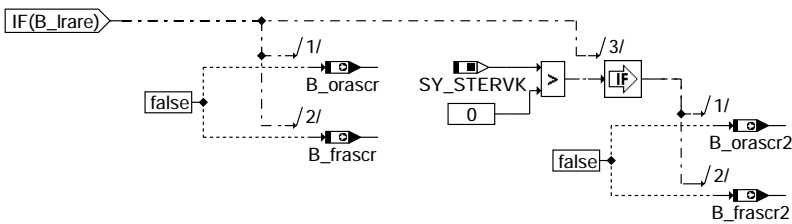
### scr\_bank1



### ora\_scr



### fra\_scr



### lra\_reset

dkvssc-scr-bank1

dkvssc-ora-scr

dkvssc-fra-scr

dkvssc-lra-reset



## ABK DKVSSC 2.10.4 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                   | Art       | Bezeichnung                                                                              |
|-----------------|----------|--------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| NMOTSCD         |          |                                            | FW        | Differenz zum gespeicherten Wert von Drehzahl zur Bildung von Similar Conditions Fenster |
| RMLSCD          |          |                                            | FW        | Differenz zum gespeicherten Wert von Last zur Bildung von Similar Conditions Fenster     |
| Systemkonstante |          |                                            | Art       | Bezeichnung                                                                              |
| SY_DKVSSC       |          |                                            | SYS (REF) | Similar Conditions bei DKVS                                                              |
| SY_STERVK       |          |                                            | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                               |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                           | Art       | Bezeichnung                                                                              |
| B_cdkvs         | KONCW    | BG41P2SV, DFPM2SV, DKVS, DKVSCOMB,- DKVSSC | EIN       | Funktion über Codewort CDKVS freigegeben                                                 |
| B_cdkvssc       | KONCW    | DKVSSC                                     | EIN       | Funktion über Codewort CDKVSSC freigegeben                                               |
| B_frasc         | DKVSSC   | DKVS                                       | AUS       | Bedingung :Similar Conditions für fra erfüllt                                            |
| B_frasc2        | DKVSSC   | DKVS                                       | AUS       | Bedingung :Similar Conditions für fra erfüllt (Bank 2)                                   |
| B_frascr        | DKVSSC   | DKVS, LRAEB, LRA-PHU                       | AUS       | Bedingung :Similar Conditions für fra benötigt                                           |
| B_frascr2       | DKVSSC   | DKVS, LRAEB, LRA-PHU                       | AUS       | Bedingung :Similar Conditions für fra benötigt (Bank 2)                                  |
| B_lrare         | LRA      | DKVS, DKVSSC                               | EIN       | Bedingung Reset LRA                                                                      |
| B_orasc         | DKVSSC   | DKVS                                       | AUS       | Bedingung : Similar Conditions für ora erfüllt                                           |
| B_orasc2        | DKVSSC   | DKVS                                       | AUS       | Bedingung : Similar Conditions für ora erfüllt (Bank 2)                                  |
| B_orascr        | DKVSSC   | DKVS, LRAEB, LRA-PHU                       | AUS       | Bedingung :Similar Conditions für ora benötigt                                           |
| B_orascr2       | DKVSSC   | DKVS, LRAEB, LRA-PHU                       | AUS       | Bedingung :Similar Conditions für ora benötigt (Bank2)                                   |
| DFF_FRA         | DKVSSC   |                                            | DOK       | SG int. Fehlerpfadnr.: multiplikative Gemischadaptionfaktor                              |
| DFF_FRA2        | DKVSSC   |                                            | DOK       | SG int. Fehlerpfadnr.: multiplikative Gemischadaptionfaktor (Bank 2)                     |
| DFF_ORA         | DKVSSC   |                                            | DOK       | SG int. Fehlerpfadnr.: additive Gemischadaptionfaktor                                    |
| DFF_ORA2        | DKVSSC   |                                            | DOK       | SG int. Fehlerpfadnr.: additive Gemischadaptionfaktor (Bank 2)                           |
| nfrasc2_w       | DKVSSC   |                                            | LOK       | Drehzahlbezugswert für Similar Conditions (FRA), Bank 2                                  |
| nfrasc_w        | DKVSSC   |                                            | LOK       | Drehzahlbezugswert für Similar Conditions (FRA)                                          |
| norasc2_w       | DKVSSC   |                                            | LOK       | Drehzahlbezugswert für Similar Conditions (ORA), Bank 2                                  |
| norasc_w        | DKVSSC   |                                            | LOK       | Drehzahlbezugswert für Similar Conditions (ORA)                                          |
| rmlfrasc        | DKVSSC   |                                            | LOK       | rml-Bezugswert für Similar Conditions (FRA)                                              |
| rmlfrasc2       | DKVSSC   |                                            | LOK       | rml-Bezugswert für Similar Conditions (FRA), Bank 2                                      |
| rmlorasc        | DKVSSC   |                                            | LOK       | rml-Bezugswert für Similar Conditions (ORA)                                              |
| rmlorasc2       | DKVSSC   |                                            | LOK       | rml-Bezugswert für Similar Conditions (ORA), Bank 2                                      |
| s1f12p04        | BGRL2SV  | CANEJU, DFPMFRZ,- DKVSSC, DMDMIL           | EIN       | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 rml Wert für PID \$04                                   |
| s1f13p0c        | NMOT2SV  | DFPMFRZ, DKVSSC,- DMDMIL                   | EIN       | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Motordrehzahl PID \$0C                                  |

## FB DKVSSC 2.10.4 Funktionsbeschreibung

Im Rahmen der Diagnose wird des Kraftstoffversorgungssystems verlangt. Dies geschieht in der %DKVS.

Im Rahmen von OBDII-Update soll ein Gemischadaptionfehler (GA-Fehler) nur unter "Similar Conditions" geheilt werden.

Die Similar Conditions sind Bedingungen bezüglich Last, Drehzahl und Motortemperatur. Um diese Bedingungen zu erfüllen, soll der Betriebspunkt des Motors im gleichen Last-/Drehzahlfenster und im gleichen Temperaturbereich wie Fehlereintrag.

Temperaturbereich wird nicht gesondert abgefragt, da Gemischadaption immer bei warmen Motor läuft.

Ausserdem wird jeder GA-Fehler (multiplikativ, additiv) abgesondert beobachtet. Das heisst, das System kann bis vier (bzw. zwei) verschiedenen Fenstern gleichzeitig aufspannen für ME7 (bzw. ME9).

Die Funktion %DKVSSC legt die gültige Last-/Drehzahlfenster fest und liefert die Bits ab, die zeigen an, dass die Similar Conditions angefordert (B\_xyxscr) oder erfüllt (B\_xyxsc) sind.

### 1 Teilfunktionsblock SIM\_COND\_BANK\_1 :

Diese Teilfunktion besteht aus zwei weiteren Teilfunktionen ( ORASC, FRASC ).

Da diese Teilfunktionen alle die gleiche Struktur aufweisen, wird hier nur die Teilfunktion ORASC beschrieben.

### 2 Teilfunktion ORASC :

Die Grenzlinien des Fensters für Similar Conditions erfüllt sind wie folgende berechnet :

- norasc\_w +/- NMOTSC
- rmlorasc +/- RMLSC

Das Bit B\_rkatsc wird wieder auf True gesetzt wenn der Betriebspunkt des Motors im Similar conditions Fenster ist (Bedingung Similar Conditions erfüllt ).

B\_rkatsc (bzw. B\_rkatscr) wird auf True gesetzt (bzw. auf False zurückgesetzt), wenn B\_cdkvssc (bzw. B\_cdkvs) durch das Bit Nr. Null des Codewortes CDKVSSC (bzw. CDKVS), im %PROKON, auf False gesetzt wurde. In diesem Fall, wird die ganze Funktion abgeschaltet.

### 3 Teilfunktionsblock Ini :

### 4 Teilfunktion SC\_REQUESTS :

### 5 Teilfunktion SCR\_Bank1 :

Im SCR\_Bank1 werden die Similar Conditions Anforderungen aufgebaut ( Bits B\_xyxscr ).

Diese Teilfunktion besteht aus zwei weiteren Teilfunktionen : ORA\_SCR, FRA\_SCR.

Da diese Teilfunktionen alle die gleiche Struktur aufweisen, wird hier nur die Teilfunktion ORA\_SCR beschrieben.

### 6 Teilfunktion ORA\_SCR :

Falls ein "Pending"-Fehler (ORA) auftritt, tritt eine Anforderung für Similar Conditions auf (B\_orascr = True). In diesem Fall werden die Last (rml) und die Drehzahl (nrot\_w) ab dem Freeze Frame kopiert (rmlorasc und norasc\_w). Dieser Punkt bildet das Zentrum des Fensters. Ausserdem wird das Bit B\_orasc zurückgesetzt.

Falls ein neuer Fehler eintritt, obwohl keine Heilung für den ersten Fehler stattgefunden hat, soll das Fenster mit den Bedingungen des ersten Fehlers übereinstimmen.



Die Similar Conditions Anforderung wird verworfen (B\_orascr=False), falls bestätigt oder "Pending"-Fehler verworfen wird.  
Dieses Reset wird in Initialisierungsphase durchgeführt.

## APP DKVSSC 2.10.4 Applikationshinweise

### 1 Anleitung :

Die Applikation der DKVSSC kann sinnvollerweise beginnen, wenn die Applikation der DKVS abgeschlossen ist.

### 2 Applikationsgrößen :

- NMOTSCD [1500] (entspricht 375 /min)  
Differenz zum gespeicherten Wert von Drehzahl zur Bildung des Similar Conditions Fensters
- RMLSCD [51.2] (entspricht 20 % rl)  
Differenz zum gespeicherten Wert von Last zur Bildung des Similar Conditions Fensters

Diese Werte sind Gesetzanforderungen.

## FU PID41DKV 1.10.2 Definition der PID41-Gruppe für DKVS

### FDEF PID41DKV 1.10.2 Funktionsdefinition

Definition of KLDKV2P41

main

### ABK PID41DKV 1.10.2 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                    |
|------------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------|
| KLDKV2P41  | bloknr   |          | KL  | Array zur Definition der PID\$41-Gruppe für %DKVS              |
| KWWDKV2P41 |          |          | FW  | Anzahl Fehlerpfade zur Definition der PID\$41-Gruppe für %DKVS |

### Systemkonstante

|            | Art       | Bezeichnung                                |
|------------|-----------|--------------------------------------------|
| SY_DFP16BT | SYS (REF) | Größe Fehlerpfad 16 Bit                    |
| SY_STERVK  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat |

### FB PID41DKV 1.10.2 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %PID41DKV dient der Definition der Gruppe für PID\$41 der %DKVS.

Im Array KLDKV2P41 sind alle Fehlerpfade enthalten, die zur PID\$41-Gruppe der %DKVS gehören. Das Array enthält die Maximalauswahl aller in Frage kommender Fehlerpfade. Die Felder mit Fehlerpfaden, die im Programmstand nicht vorhanden sind, werden bei der Integration automatisch mit dem Wert 0 befüllt. Die relevanten Fehlerpfade sind (abhängig von der verwendeten %DKVS):

- DFP\_FRA(2)
- DFP\_ORA(2)
- DFP\_FRAO(2)
- DFP\_FRAU(2)
- DFP\_RKAT(2)
- DFP\_RKAZ(2)

Das Label KWWDKV2P41 dient zur Festlegung der maximalen Anzahl der Felder des Arrays. Diese entspricht der Anzahl der Maximalauswahl aller möglichen Fehlerpfade. Für Monosysteme ergibt sich deshalb der Wert 6, für Stereosysteme 12.

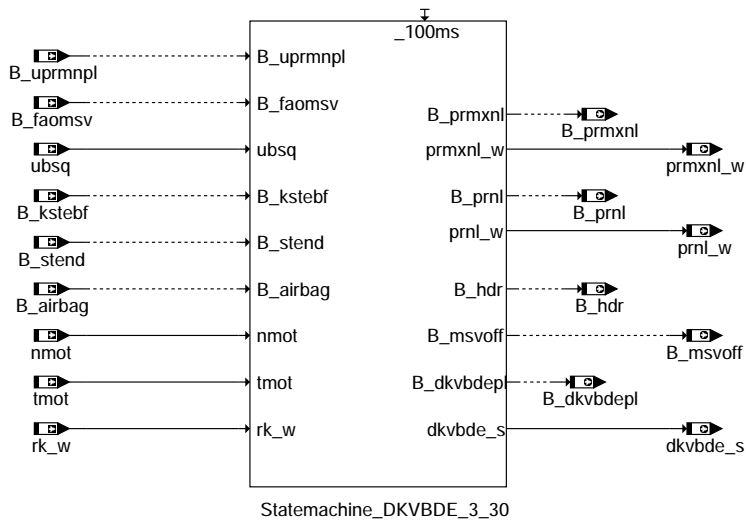
### APP PID41DKV 1.10.2 Applikationshinweise

Alle enthaltenen Parameter dürfen nicht geändert werden.

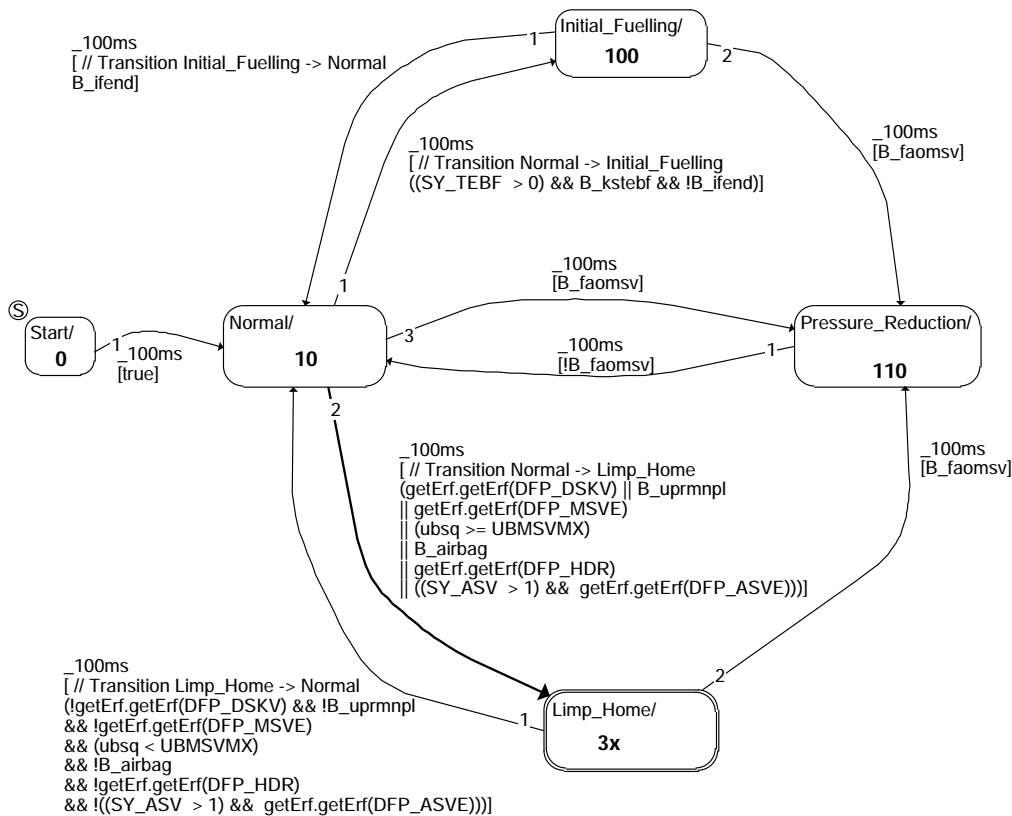
pid41dkv-main

## FU DKVBDE 3.30.0 Diagnose Kraftstoffversorgungssystem BDE

### FDEF DKVBDE 3.30.0 Funktionsdefinition



#### dkvbde-main



#### dkvbde-state-main

```

Start (Start)
 Trans1: true
 Act1:

Normal
 Entry: B_prnl = false; // Rail-Pressure-Sensor active
 B_pmxnl = false; // Rail-Pressure-Setpoint not limited
 B_hdr = true; // High-Pressure-Closed-Loop-Control active
 B_msvoff = false; // MSV active
 dkvbde_s = 10; // Status Statemachine DKVBDE

Static: // Condition Plausibility Check Fuel Supply System

```

```
 if (tmot < -7.5)
 {
 if ((KRRMK * 2.0 * rk_w) > (MKRHDP))
 {
 B_dkvbdepl = false; // Condition Plausibility Check Fuel Supply System Off
 }
 else
 {
 B_dkvbdepl = true; // Condition Plausibility Check Fuel Supply System On
 }
 }
 else
 {
 B_dkvbdepl = true; // Condition Plausibility Check Fuel Supply System On
 }

Trans1: // Transition Normal -> Initial_Fuelling
((SY_TEBF > 0) && B_kstebf && !B_ifend)
Act1:

Trans2: // Transition Normal -> Limp_Home
(getErf.getErf(DFP_DSKV) || B_uprmpnl
|| getErf.getErf(DFP_MSVE)
|| (ubsq >= UBMSVMX)
|| B_airbag
|| getErf.getErf(DFP_HDR)
|| ((SY_ASV > 1) && getErf.getErf(DFP_ASVE)))
Act2:

Trans3: B_faomsv
Act3:

Pressure_Reduction
Entry: B_dkvbdepl = false;
B_prmxnl = false;
B_prnl = false;
B_hdr = false;
B_msvoeff = true;
dkvbde_s = 110;

Trans1: !B_faomsv
Act1:

Initial_Fuelling
Entry: B_ifend = false;
B_dkvbdepl = false;
B_prmxnl = false;
B_prnl = false;
B_hdr = false;
B_msvoeff = true;
EdgeRising.compute(B_stend);
dkvbde_s = 100;

Static: EdgeRising.compute(B_stend);
if (EdgeRising.out())
{
 Timer.start(TVAMSVTEBF);
}
Timer.compute();
EdgeFalling.compute(Timer.out());
if (EdgeFalling.out())
{
 B_ifend = true;
}

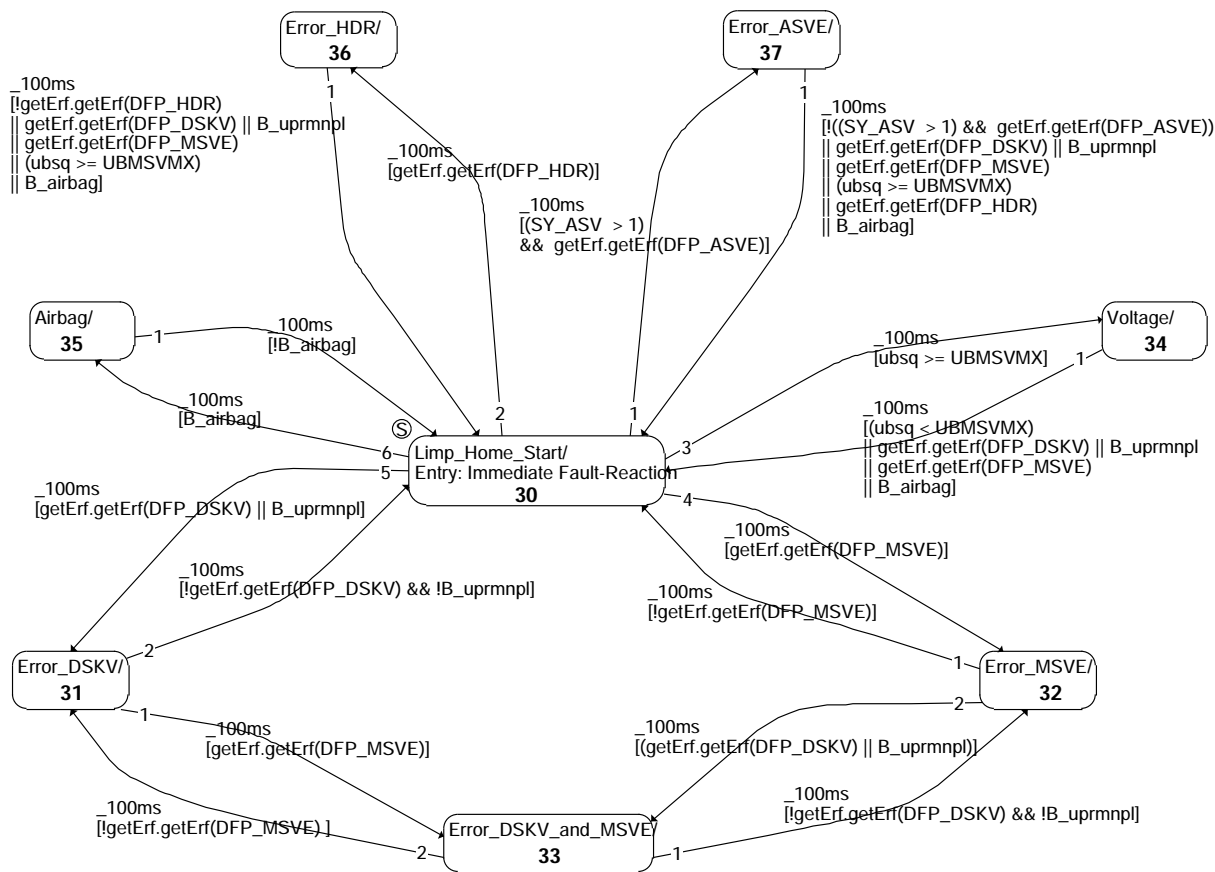
Exit: B_ifend=true;

Trans1: // Transition Initial_Fuelling -> Normal
B_ifend
Act1:

Trans2: B_faomsv
Act2:

Limp_Home
Trans1: // Transition Limp_Home -> Normal
(!getErf.getErf(DFP_DSKV) && !B_uprmpnl
&& !getErf.getErf(DFP_MSVE)
&& (ubsq < UBMSVMX)
&& !B_airbag
&& !getErf.getErf(DFP_HDR)
&& !((SY_ASV > 1) && getErf.getErf(DFP_ASVE)))
Act1:

Trans2: B_faomsv
Act2:
```



### dkvbde-limp-home

```

Limp_Home_Start (Start)
 Entry: // Immediate Fault-Reaction

 if (B_airbag || getErf.getErf(DFP_MSVE) || ubsq >= UBMSVMX || getErf.getErf(DFP_DSKV) || B_uprnmpl)
 {
 B_hdr = false;
 B_msvoeff = true;
 B_dkvbdepl = false;
 }
 else
 {
 B_hdr = true;
 B_msvoeff = false;
 B_dkvbdepl = true;
 }

 B_prmxnl = false;

 if (getErf.getErf(DFP_DSKV) || B_uprnmpl)
 {
 B_prnl = true;
 prnl_w = KFPFRSTAU.getAt(nmot, rk_w);
 }
 else
 {
 B_prnl = false;
 }
 dkvbde_s=30;

 Trans1: (SY_ASV > 1)
 && getErf.getErf(DFP_ASVE)
 Act1:

 Trans2: getErf.getErf(DFP_HDR)
 Act2:

 Trans3: (ubsq >= UBMSVMX)
 Act3:

 Trans4: getErf.getErf(DFP_MSVE)
 Act4:

```



```
Trans5: getErf.getErf(DFP_DSKV) || B_uprmnpl
Act5:
```

```
Trans6: B_airbag
Act6:
```

**Error\_DSKV\_and\_MSVE**

```
Entry: // Error High Pressure Sensor AND Output Stage MSV
```

```
locSfpMSVE.getSfp(DFP_MSVE);
if (getSfpMin.getSfpMin(locSfpMSVE))
{
 prnl_w = PRNL1;
}
else
{
 prnl_w = KFPRSTAU.getAt(nmot, rk_w);
}
B_dkvbdepl = false;
B_prmxnl = false;
B_prnl = true;
B_hdr = false;
B_msvoeff = true;
dkvbde_s = 33;
```

```
Static: if (getSfpMin.getSfpMin(locSfpMSVE))
{
 prnl_w = PRNL1;
}
else
{
 prnl_w = KFPRSTAU.getAt(nmot, rk_w);
}
```

```
Trans1: !getErf.getErf(DFP_DSKV) && !B_uprmnpl
Act1:
```

```
Trans2: !getErf.getErf(DFP_MSVE)
Act2:
```

**Error\_MSVE**

```
Entry: // Error Output Stage MSV
```

```
B_dkvbdepl = false;
B_prmxnl = false;
B_prnl = false;
B_hdr = false;
B_msvoeff = true;
dkvbde_s = 32;
```

```
Trans1: !getErf.getErf(DFP_MSVE)
Act1:
```

```
Trans2: (getErf.getErf(DFP_DSKV) || B_uprmnpl)
Act2:
```

**Error\_ASVE**

```
Entry: // Error Output Stage Shut-Off-Valve (ASV)
```

```
locSfpASVE.getSfp(DFP_ASVE);
if (!getSfpMin.getSfpMin(locSfpASVE))
{
 B_prmxnl = true;
 prmxnl_w = PRMXNL;
}
else
{
 B_prmxnl = false;
}
B_dkvbdepl = true;
B_prnl = false;
B_hdr = true;
B_msvoeff = false;
dkvbde_s = 37;
```

```
Trans1: !((SY_ASV > 1) && getErf.getErf(DFP_ASVE))
|| getErf.getErf(DFP_DSKV) || B_uprmnpl
|| getErf.getErf(DFP_MSVE)
|| (ubsq >= UBMSVMX)
|| getErf.getErf(DFP_HDR)
|| B_airbag
Act1:
```

**Error\_DSKV**

```
Entry: // Error High Pressure Sensor
```



```

 B_dkvbdepl = false;
 B_prmxnl = false;
 prnl_w = KFPRSTAU.getAt(nmot, rk_w);
 B_prnl = true;
 B_hdr = false;
 B_msvoff = true;
 dkvbde_s = 31;

 Static: prnl_w = KFPRSTAU.getAt(nmot, rk_w);

 Trans1: getErf.getErf(DFP_MSVE)
 Act1:

 Trans2: !getErf.getErf(DFP_DSKV) && !B_uprnmpl
 Act2:

Error_HDR
 Entry: // Error Plausibility Check Fuel Supply System

 cthdrerr++;
 if (cthdrerr > CTHDRERRSW)
 {
 B_dkvbdepl = false;
 }
 else
 {
 B_dkvbdepl = true;
 }
 B_prmxnl = true;
 prmxnl_w = PRMXNL;
 B_prnl = false;
 B_hdr = true;
 B_msvoff = false;
 dkvbde_s = 36;

 Trans1: !getErf.getErf(DFP_HDR)
 || getErf.getErf(DFP_DSKV) || B_uprnmpl
 || getErf.getErf(DFP_MSVE)
 || (ubsq >= UBMSVMX)
 || B_airbag
 Act1:

Voltage
 Entry: // Battery Voltage higher than UBMSVMX

 B_dkvbdepl = false;
 B_prmxnl = false;
 B_prnl = false;
 B_hdr = false;
 B_msvoff = true;
 dkvbde_s = 34;

 Trans1: (ubsq < UBMSVMX)
 || getErf.getErf(DFP_DSKV) || B_uprnmpl
 || getErf.getErf(DFP_MSVE)
 || B_airbag
 Act1:

Airbag
 Entry: B_dkvbdepl = false;
 B_prmxnl = false;
 B_prnl = false;
 B_hdr = false;
 B_msvoff = true;
 dkvbde_s = 35;

 Trans1: !B_airbag
 Act1:

```

## ABK DKVBDE 3.30.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                   |
|------------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------|
| CTHDRERRSW |          |          | FW       | Schwellwert lokaler Fehlerzähler HDR                          |
| KFPRSTAU   | nmot     | rk_w     | KF       | Staudruck MSV bei HDP2-Systemen                               |
| KRKMK      |          |          | FW (REF) | Umwandlung rk in mk                                           |
| MKRHDP     |          |          | FW       | Masse Kraftstoff pro Umdrehung HDP (mengeregelt)              |
| PRMXNL     |          |          | FW       | Maximaler Sollwert Raildruck im Notlauf                       |
| PRNL1      |          |          | FW       | Vorgabewert Raildruckwert                                     |
| TVAMSVTEBF |          |          | FW       | Einschaltverzögerung Ansteuerung MSV bei Tester-Erstbefüllung |
| UBMSVMX    |          |          | FW       | Maximal erlaubte Batteriespannung Betrieb MSV                 |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                   |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------------------|
| SY_ASV          | SYS (REF) | Systemkonstante KVS mit ASV                                   |
| SY_TEBF         | SYS (REF) | Systemkonstante Kraftstofferbefüllung Anforderung über Tester |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                           | Art | Bezeichnung                                                         |
|------------|--------|--------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| B_airbag   | GGCS   | AEKP, BGBN, BKS,-<br>DKVBDE, FGABED, ...   | EIN | Bedingung Airbag ausgelöst                                          |
| B_dkvbdepl | DKVBDE | DKVBDEPL                                   | AUS | Bedingung Plausibilitätsüberprüfung KVS durchführen                 |
| B_faomsv   | TKDFA  | DKVBDE                                     | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Öffnen MSV                           |
| B_hdr      | DKVBDE | HDR, TKMWWL                                | AUS | Flag zum Ein bzw. Ausschalten der Raildruckregelung                 |
| B_ifend    | DKVBDE |                                            | LOK | Bedingung Kraftstofferbefüllung Hochdrucksystem beendet             |
| B_kstebf   | T2STRL | AEKP, DKVBDE,-<br>T2SPRL                   | EIN | Bedingung Kraftstofferbefüllung                                     |
| B_msvoff   | DKVBDE | AMSV, TKMWWL                               | AUS | Bedingung MSV Abschalten                                            |
| B_prmxnl   | DKVBDE |                                            | AUS | Bedingung Maximalwertbegrenzung Sollwert Raildruck im Notlauf aktiv |
| B_prl      | DKVBDE | HDRPIST, NLKO, NLPH                        | AUS | Bedingung Istdruckvorgabe aus Diagnose                              |
| B_stend    | BBSST  | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...       | EIN | Bedingung Startende erreicht                                        |
| B_uprmpnl  | DDSKV  | AEKP, DKVBDE                               | EIN | Spannung Raildrucksensor nicht plausibel                            |
| cthdrrr    | DKVBDE |                                            | LOK | Lokaler Fehlerzähler HDR                                            |
| DFP_ASVE   | DKVBDE | NLKO                                       | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Endstufe ASV                     |
| DFP_DSKV   | DKVBDE | NLKO                                       | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Hochdrucksensortest                       |
| DFP_HDR    | DKVBDE | NLKO                                       | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Raildruckregelung                         |
| DFP_MSVE   | DKVBDE | NLKO                                       | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Endstufe MSV                     |
| dkvbde_s   | DKVBDE | DSTHDR, TKMWWL                             | AUS | Status statemachine DKVBDE                                          |
| nmot       | BGNMOT | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...     | EIN | Motordrehzahl                                                       |
| prmxnl_w   | DKVBDE |                                            | AUS | Maximalwertbegrenzung Sollwert Raildruck im Notlauf                 |
| prnl_w     | DKVBDE | HDRPIST                                    | AUS | Istdruckvorgabe aus Diagnose                                        |
| rk_w       | GK     | AES, BGKV, BGLASO,<br>DKVBDE, DLLR, ...    | EIN | Relative Kraftstoffmasse                                            |
| tmot       | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...       | EIN | Motor-Temperatur                                                    |
| ubsq       | GGUB   | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDTA, BGLBK, ... | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung             |

### FB DKVBDE 3.30.0 Funktionsbeschreibung

Im Diagnosekonzept des Kraftstoffversorgungssystems für BDE übernimmt die Diagnosefunktion %DKVBDE allgemein die Koordination der einzelnen Diagnosefunktionen sowie eventuell notwendiger Notlaufmaßnahmen. Die Funktion besteht im wesentlichen aus einem Zustandsautomaten, der zwischen einem Normalzustand und entsprechenden Fehlerzuständen schalten kann.

Vom Startzustand "Start" wird direkt in den Zustand "Normal" gewechselt.

Im Zustand "Normal" wird die Hochdruckregelung über B\_hdr=true freigeschaltet und durch Setzen der Bedingung B\_dkvbdepl wird in der Funktion %DKVBDEPL eine Plausibilitätsprüfung des Kraftstoffversorgungssystems angestoßen.

Bei kaltem Motor kann u.U. die Hochdruckpumpe die sehr hohen Einspritzmengen nicht abdecken, so dass kein Hochdruckaufbau möglich ist. Um ein Ansprechen der Diagnose zu vermeiden, wird die Plausibilitätsprüfung bei Kraftstoffmengen, die die Fördermenge der Pumpe, spezifiziert in MKRHDP, überschreiten, über B\_dkvbdepl=false deaktiviert.

Durch entweder Eintreten der Notlaufbedingungen, der Testeranforderung für Erstbefüllung des Kraftstoffversorgungssystems (SY\_TEBF und B\_kstebf) oder der Testeranforderung für Druckabsenkung (B\_faomsv) wird entweder in den Zustand "Limp\_Home", "Initial\_Fuelling" oder "Pressure\_Reduction" verzweigt.

In dem hierarchischen Zustand "Limp Home" werden die Fehler des Drucksensors (%DDSKV), der MSV-Endstufe (%DMSVE), der Plausibilitätsprüfung des Kraftstoffversorgungssystems (%DKVBDEPL), der ASV-Endstufe (%ASVE), eine Batteriespannung über UBMSVMX, welche das MSV nicht verträgt, und eine Crashabschaltung bei Eintreten B\_airbag behandelt. Liegen keine Notlaufbedingungen mehr vor, wird wieder in den Zustand "Normal" gewechselt.

In dem jeweiligen Notlaufzustand werden nun die Funktionen der Hochdruckregelung HD, im einzelnen %HDRPIST, %HDRPSOL, %HDR und %AMSV über Diagnoseschnittstellen so angesteuert, daß sich ein gesicherter Notlaufbetrieb einstellt.

#### Error DSKV:

Das Signal des Hochdrucksensors wurde als fehlerhaft erkannt, d.h. der vom Sensor gelieferte Wert ist unbrauchbar. Um auf jeden Fall mit einem definierten Druck im Notlauf weiterfahren zu können, wird die Förderung der Hochdruckpumpe über B\_msvoff=false abgestellt, so daß sich im Rail der Staudruck des MSVs einstellt. Die Regelung wird über B\_hdr=false abgeschaltet, damit der Integrator nicht gegen Anschlag läuft. Der in verschiedenen Motorfunktionen weiterverwendete Istdruck prst\_w muß durch den sich einstellenden Druck ersetzt werden. Beim Eintritt in den Zustand während des Motorbetriebs wird der Druckersatzwert prnl\_w über KPRSTAU abhängig von nmot und rk\_w auf den Staudruck des MSV gesetzt und durch Setzen von B\_prl wird in der Funktion %HDRPIST prst\_w durch prnl\_w überschrieben. Die Plausibilitätsprüfung %DKVBDEPL wird über B\_dkvbdepl=false ausgeschaltet.

#### Error MSVE:

In der Endstufen diagnose des MSVs wurde ein Fehler erkannt. In diesem Fall kann das MSV nicht mehr aktiv bestromt werden. Je nach Endstufenfehler, Kurzschluß nach Masse, nach Ubatt oder Kabelabfall stellt sich der Staudruck des MSVs oder der Öffnungsdruck des DBVs (Maximaldruck) ein. Der sich einstellende Druck kann aber in jedem Fall vom Hochdrucksensor erfaßt werden und B\_prl wird auf FALSE gesetzt. Die Regelung (%HDR) und Plausibilitätsprüfung (%DKVBDEPL) werden über B\_hdr=B\_dkvbdepl=false abgeschaltet.

#### Error DSKV and MSVE:

Ist sowohl der Drucksensor als auch die MSV-Endstufe defekt, kann nur ein Notlauf mit dem sich einstellenden Druck durchgeführt werden. Je nach der Art des MSV-Endstufenfehlers wird das MSV gar nicht mehr (MaxError oder SigError) oder ständig (MinError) angesteuert. Der Druckersatzwert prnl\_w ist daher entweder der Staudruck des MSVs oder Maximaldruck PRNL1. Die Regelung (%HDR) und Plausibilitätsprüfung (%DKVBDEPL) werden über B\_hdr=B\_dkvbdepl=false abgeschaltet.

**UBATT >= UBMSVMX:**

Beträgt die Batteriespannung mindestens 18V, muß das MSV abgeschaltet werden. Im Rail stellt sich der Staudruck des MSV ein. Der sich einstellende Druck kann in jedem Fall vom Sensor erfaßt werden, B\_prnl wird auf FALSE gesetzt. Die Regelung (%HDR) und Plausibilitätsprüfung (%DKVBDEPL) werden über B\_hdr=B\_dkvbdepl=false abgeschaltet.

**B\_AIRBAG:**

Im Crashfall, angezeigt durch B\_airbag, wird die Ansteuerung des MSVs über B\_msvoeff=false abgeschaltet. Zusätzlich werden die Regelung und Plausibilitätsprüfung des Hochdrucks über abgeschaltet.

**Error HDR:**

Die Plausibilitätsprüfung der Hochdruckregelung (%DKVBDEPL) hat einen Fehler im Kraftstoffversorgungssystem erkannt. Fehlerursache könnte z.B. ein defekter Druckdämpfer sein. Zur Verringerung der dabei auftretenden Pulsationen im ND-Kreis und um einen stabilen Notlauf zu gewährleisten, wird der Raildruck-Sollwert (in %HDRPSOL) über B\_prmxnl und prmxnl\_w auf PRMXNL begrenzt. Die Hochdruckregelung und die Plausibilitätsprüfung (%HDR und %DKVBDEPL) bleiben über B\_hdr=B\_dkvbdepl=true weiterhin aktiv, um eine Fehlerheilung zu ermöglichen. Tritt der Fehler während einer Fahrt mehrmals auf (Zähler cthderr), wird ab einer Fehleranzahl CTHDRERRSW der Fehler verriegelt und die Plausibilitätsprüfung über B\_dkvbdepl=false ausgeschaltet.

**Error ASVE:**

In der Endstufendiagnose des ASVs wurde ein Fehler erkannt. Ist der Endstufenfehler derart, dass das ASV ständig geschlossen ist (MaxError und SigError) ist eine Funktion des Druckdämpfers, aufgrund einer hydraulischen Kopplung über die Leckageleitung der Pumpe, nicht mehr gegeben. Zur Verringerung der auftretenden Pulsationen im ND-Kreis wird der Raildruck auf PRMXNL begrenzt. Die Hochdruckregelung und Plausibilitätsprüfung (%HDR, %DKVBDEPL) bleiben über B\_hdr=B\_dkvbdepl=true weiterhin aktiv.

**Initial\_Fuelling**

Wird durch den Tester eine Erstbefüllung angefordert, angezeigt durch B\_kstebf, wird solange kein Notlaufzustand vorliegt, in den Zustand Initial\_Fuelling gewechselt. Dort wird ab Startende für eine Zeit TVAMSVTEBF die Hochdruckregelung ausgeschaltet. Nach Ablauf von TVAMSVTEBF wird in den Zustand Normal gewechselt.

**Pressure\_Reduction**

Ebenfalls kann durch den Tester über B\_faomsv eine Funktionalität zur Reduktion des Raildrucks angestoßen werden. Dazu sollte das Fahrzeug im Leerlauf betrieben werden. Die Hochdruckpumpe wird abgeschaltet, und der Raildruck sinkt auf Vordruck ab. Zu beachten ist, daß sich der Druck im Rail nach Abschalten des Motors durch Temperaturendeckung noch erhöhen kann.

Nach außen meldet das System den jeweiligen Zustand durch dkvbde\_s:

| dkvbde_s | Zustand                       |
|----------|-------------------------------|
| 0        | Start                         |
| 10       | Normal                        |
| 30       | Limp_Home_Start               |
| 31       | Limp_Home/Error DSKV          |
| 32       | Limp_Home/Error MSVE          |
| 33       | Limp_Home/Error DSKV AND MSVE |
| 34       | Limp_Home/Ubatt >= UBMSVMX    |
| 35       | Limp_Home/B_airbag            |
| 36       | Limp_Home/Error HDR           |
| 37       | Limp_Home/Error ASVE          |
| 100      | Initial_Fuelling              |
| 110      | Pressure_Reduction            |

## APP DKVBDE 3.30.0 Applikationshinweise

KFPRSTAU MSV-Staudruck (Applikation als Absolutdruck in MPa)

Anhaltswerte für SY\_CAMNMSV=3:

| nmot | 750 | 1000 | 3000 | 5000 | 7000 |                |
|------|-----|------|------|------|------|----------------|
| rk_w |     |      |      |      |      |                |
| 0    | 0.7 | 0.8  | 2.0  | 4.1  | 6.3  |                |
| 20   | 0.6 | 0.7  | 1.0  | 2.0  | 4.0  | KFPRSTAU [MPa] |
| 50   | 0.6 | 0.6  | 0.6  | 0.6  | 0.6  |                |

Anhaltswerte für SY\_CAMNMSV=2:

| nmot | 750 | 1000 | 3000 | 5000 | 7000 |                |
|------|-----|------|------|------|------|----------------|
| rk_w |     |      |      |      |      |                |
| 0    | 0.6 | 0.7  | 1.1  | 2.5  | 3.7  |                |
| 20   | 0.6 | 0.6  | 0.7  | 1.0  | 2.0  | KFPRSTAU [MPa] |
| 50   | 0.6 | 0.6  | 0.6  | 0.6  | 0.6  |                |

PRNL1 Öffnungsdruck DBV (Anhaltswert: 12 MPa)

TVAMSVTEBF Verzögerungszeit Hochdruckregelung bei Erstbefüllung (Anhaltswert: 60 s)

MKRHDP Fördermenge der HDP pro Umdrehung  
= 0.120 g (4mm HDP) \* SY\_CAMNMSV (Anzahl Nocken HDP)  
= 0.150 g (5mm HDP) \* SY\_CAMNMSV

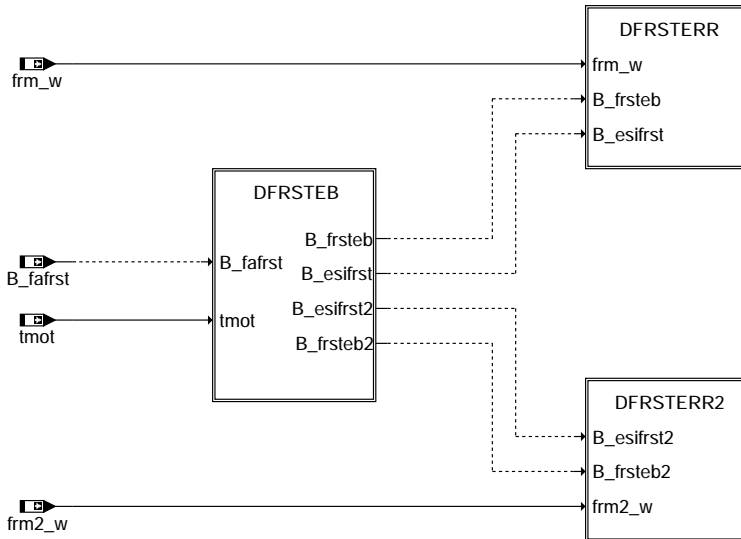
UBMSVMX Maximale Spannung MSV (18.0 V)  
Wichtig: Meßbereich der Batteriespannung unbedingt beachten!  
Die Batteriespannungserfassung im Steuergerät ist abhängig von der Wahl des Spannungsteilerverhältnis am ADC-Eingang.  
In vielen Projekten ist nur eine Erfassung bis 17,7 V möglich. In diesen Projekten muß das MSV schon ab diesem Wert abgeschaltet werden.

PRMXNL Maximaler Raildruck im Notlauf (Anhaltswert: 5 MPa)  
Wichtig: MSV-Staudruck beachten!  
PRMXNL sollte größer sein als der maximale MSV-Staudruck bei der Notlaufdrehzahl NMAXHDR (in %NMAXMD 21.30).

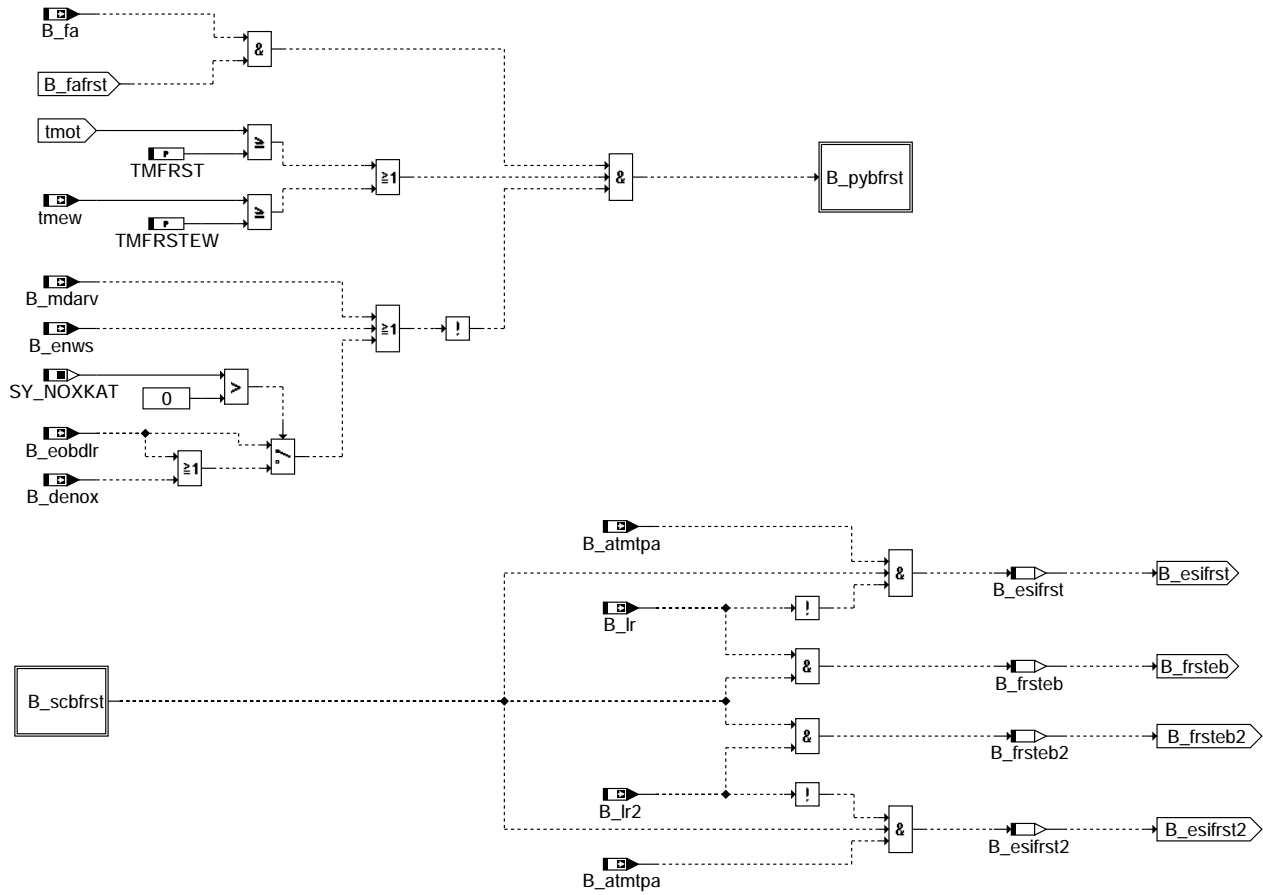
CTHDRERRSW Anzahl Fehler Plausibilitätsprüfung KVS (%DKVBDEPL) bis zur Verriegelung (Anhaltswert: 5)

## FU DFRST 2.20.4 Diagnose; Plausibilitätsprüfung Kraftstoffversorgungssystem Kurztest

### FDEF DFRST 2.20.4 Funktionsdefinition

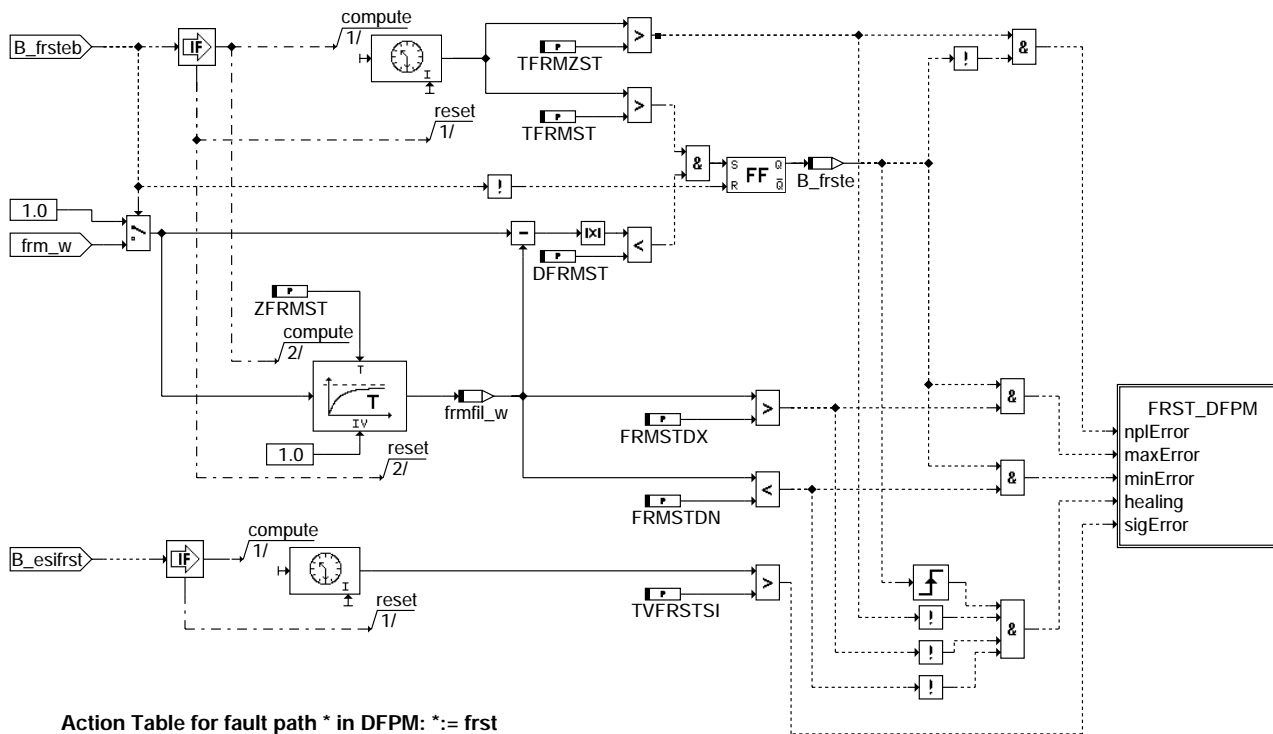


MAIN: Funktionsübersicht



**DFRSTEB: Einschaltbedingungen für Regler-Schnelltest**

dfrst-dfrsteb



dfrcstrerr

**Action Table for fault path \* in DFPM: \*:= frst**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

**DFRSTERR: Schnelltest / Bildung der Fehlerinformation**

**1 Schnittstelle zum Fehlerspeicherverwaltung (DFPM):**

In Blockdiagrammen werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner Bits, sondern durch Zurückschreiben des gesamten Statusworts sfpxyz des Fehlerpfades xyz in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM. Die Bits E\_xyz, Z\_xyz, B\_mxyz usw. sind Inhalt dieses Statusworts. Für Error- und Zyklusflags fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem im DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status auslesen.

Für jeden Fehlerpfad xyz diese Diagnosefunktion sind folgende Größen definiert :

Status Fehlerpfad xyz

- sfpxyz
- Fehlerflag xyz E\_xyz
- Zyklusflag xyz Z\_xyz
- Fehlertyp xyz TYP\_xyz :(B\_mxyz, B\_mnxyz, B\_sixyz, B\_npxyz)
- Löschen Fehlerpfad B\_clxyz
- Ersatzwert aktiv B\_bkxyz (optional)
- Fehlerpfadcode xyz CDTxyz
- Fehlerklasse xyz CLAxyz für Kurztest Klasse 7
- Fehlerschwere xyz TSFxyz
- CARB Code xyz CDCxyz
- Tabelle der Umweltbed.xyz FFTxyz

in dieser FDEF sind folgende Fehlerpfade xyz behandelt:

|                                          |                                        |
|------------------------------------------|----------------------------------------|
| Fault path name                          | used contraction (substitutes ,,xyz'') |
| Short test controller deviation          | frst                                   |
| Short test controller deviation (Bank 2) | frst2                                  |
| Fault path name for short test           | used contraction (substitutes ,,xyz'') |

**2 Schnittstelle zum Scheduler (DSM)**

Die Funktion besitzt Function Identifiers fid, die eine Schnittstelle zum Scheduler bilden, siehe %DSCHED. Für jedes fid sind die folgenden Größen definiert. # ist durch den Scheduler Mode zu ersetzen.

|                              |         |                               |         |
|------------------------------|---------|-------------------------------|---------|
| Scheduler state flag         | sfg#fid | Ramp priority                 | rpr#fid |
| Physical operating readiness | B_pyfid | Dynamic priority              | dpr#fid |
| Scheduler enabling           | B_scfid | Basic priority                | PR#fid  |
| Function blocked             | B_lcfid | Physical scaling factor       | SD#fid  |
| Function active              | B_avfid | Ramp prior. upper limit value | RG#fid  |
|                              |         | Gradient at active phase      | SA#fid  |
| Physical urgency             | phufid  | Gradient at inactive phase    | SI#fid  |



Jump at activation JA#fid  
Relation fid to dfp RF#fid  
Exclusion data EX#fid  
Possible GDI operating mode MP#fid

In dieser FDEF sind die folgenden fids behandelt:

| fid Name                        | Used. contr. | Scheduler Mode # |
|---------------------------------|--------------|------------------|
| Short test controller deviation | frst         | B                |

### ABK DFRST 2.20.4 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                         |
|-----------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| CDCFRST   | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: LR-Abweichung                                        |
| CDCFRST2  | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: LR-Abweichung Bank 2                                 |
| CDKFRST   |          |          | FW  | Codewort Kunde: LR- Abweichung                                      |
| CDKFRST2  |          |          | FW  | Codewort Kunde: LR- Abweichung Bank 2                               |
| CDTFRST   |          |          | FW  | Codewort Tester: LR-Abweichung                                      |
| CDTFRST2  |          |          | FW  | Codewort Tester: LR-Abweichung Bank 2                               |
| CLAFRST   |          |          | FW  | Fehlerklasse: LR-Abweichung                                         |
| CLAFRST2  |          |          | FW  | Fehlerklasse : LR-Abweichung Bank 2                                 |
| DFRMST    |          |          | FW  | Delta frm-schwelle für Erkennung der eingeschwungenen Grundadaption |
| FFFRST    | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: LR-Abweichung                                 |
| FFFRST2   | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: LR-Abweichung Bank 2                          |
| FRMSTDN   |          |          | FW  | untere Diagnoseschwelle (short test)                                |
| FRMSTDX   |          |          | FW  | obere Diagnoseschwelle (short test)                                 |
| TFRMST    |          |          | FW  | Erkennungszeit für eingeschwungene Grundadaption von frm            |
| TFRMZST   |          |          | FW  | Verweilzeit für unplausibles frm-Signal (Kurztest)                  |
| TMFRST    |          |          | FW  | Einschalttemperatur LR- Kurztest                                    |
| TMFRSTEW  |          |          | FW  | Ersatzwert für Einschalttemperatur Gemischadaption-Kurztest         |
| TSFFRST   |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: LR-Abweichung                                     |
| TSFFRST2  |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: LR-Abweichung Bank 2                              |
| TVFRSTSI  |          |          | FW  | Zeit für das Setzen des Bits fehlendes Signal                       |
| ZFRMST    |          |          | FW  | Zeitkonstante für frm-Filter (short test)                           |

### Systemkonstante

| Variable  | Quelle | Referenziert von | Art       | Bezeichnung                                             |
|-----------|--------|------------------|-----------|---------------------------------------------------------|
| SY_NOXKAT |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut |
| SY_STERVK |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat              |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                               |
|------------|---------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| B_atmpa    | BGTPABG | DFRST, DHRLSU,-<br>HRLSU, TEBEB, TKMW-<br>L        | EIN | Bedingung Taupunkt vor Kat ueberschritten                                 |
| B_befrst   | DFRST   |                                                    | AUS | Bedingung: Bandendefunktionanford. für LR- Kurztest                       |
| B_befrst2  | DFRST   |                                                    | AUS | Bedingung: Bandendefunktionanford. für LR- Kurztest (Bank 2)              |
| B_bkfrst   | DFRST   |                                                    | AUS | Bedingung: LR-Abweichung                                                  |
| B_bkfrst2  | DFRST   |                                                    | AUS | Bedingung: LR-Abweichung Bank 2                                           |
| B_cdfrst   | KONCW   | DFRST                                              | EIN | Funktion über Codewort CDFRST freigegeben                                 |
| B_clfrst   |         | DFRST                                              | EIN | Bedingung Fehlerpfad FRST löschen (Kurztest)                              |
| B_clfrst2  |         | DFRST                                              | EIN | Bedingung Fehlerpfad FRST löschen (Kurztest Bank 2)                       |
| B_denox    |         | BBSAWE, DFRST,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LAMKO, ... | EIN | Anforderung NOx-Speicherkatregenerierung                                  |
| B_enws     | NWSUE   | DFRST, DKATSPB,-<br>DMDSTP, DTEVEB,-<br>LRAEB, ... | EIN | Bedingung Fehler Nockenwellenansteuerung liegt vor                        |
| B_eobdlr   | LRSEB   | DCFFLR, DFRST,-<br>DTEVEB, LRAEB                   | EIN | OBDII-Summenfehler. sperrt die LR                                         |
| B_esifrst  | DFRST   |                                                    | LOK | Bedingung das AuswerteSignal fehlt                                        |
| B_esifrst2 | DFRST   |                                                    | LOK | Bedingung das AuswerteSignal fehlt (2. Bank)                              |
| B_fa       | TKDFA   | BBHTRIP, BBSAWE,-<br>BKS, DAAV, DATS, ...          | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                  |
| B_fafrst   | TKDFA   | DFRST, DKVS, LRA,-<br>TKMWL                        | EIN | Funktionsanforderung Kurztest                                             |
| B_frste    | DFRST   |                                                    | LOK | Bedingung frm_w eingeschwungen (Kurztest)                                 |
| B_frste2   | DFRST   |                                                    | LOK | Bedingung frm2_w eingeschwungen (Kurztest 2. Bank)                        |
| B_frsteb   | DFRST   | TKMWL                                              | LOK | Bedingung Diagnose Kurztest freigegeben                                   |
| B_frsteb2  | DFRST   | TKMWL                                              | LOK | Bedingung Diagnose Kurztest freigegeben (2. Bank)                         |
| B_ftfrst   | DFRST   |                                                    | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für FRST (FR-Kurztest)               |
| B_ftfrst2  | DFRST   |                                                    | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für FRST (FR-Kurztest Bank 2)        |
| B_lr       | LRSEB   | BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPB, ...  | EIN | LREB: Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); (Bank 1)                        |
| B_lr2      | LRSEB   | BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPB, ...  | EIN | Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); Bank 2                                |
| B_mdarv    | DMDMIL  | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DATS, DDYLSU,-<br>DFRST, ...   | EIN | kritische Aussetzerrate vorhanden                                         |
| B_mnfrst   | DFRST   |                                                    | AUS | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten(short test)        |
| B_mnfrst2  | DFRST   |                                                    | AUS | Bedingung untere Plausibilitätsschwelle unterschritten(short test Stereo) |
| B_mxfrst   | DFRST   |                                                    | AUS | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (short test)         |
| B_mxfrst2  | DFRST   |                                                    | AUS | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (short test Stereo)  |





| Variable  | Quelle | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                              |
|-----------|--------|------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| B_npfrst  | DFRST  |                                                | AUS | Fehlertyp 'unplausibles Prüfergebnis' erkannt (DKVS Kurzttest)           |
| B_npfrst2 | DFRST  |                                                | AUS | Fehlertyp 'unplausibles Prüfergebnis' erkannt (DKVS Kurzttest Bank 2)    |
| B_pybfrst | DFRST  |                                                | AUS | Kurzttest Gemischadaption physikalisch freigegeben                       |
| B_scbfrst |        | DFRST                                          | EIN | Kurzttest Gemischadaption ist vom Diagnose-Scheduler freigegeben         |
| B_sifrst  | DFRST  |                                                | AUS | Fehlerart: LR-Abweichung                                                 |
| B_sifrst2 | DFRST  |                                                | AUS | Fehlerart: LR-Abweichung Bank 2                                          |
| B_te      | TEBEB  | BBSAWE, DCV,-<br>DDYLSU, DFRST, TEB,<br>...    | EIN | Bedingung Tankentlüftung                                                 |
| bloknr    |        | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                             |
| DFP_FRST  | DFRST  |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadr.: LR Abweichung                                      |
| DFP_FRST2 | DFRST  |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadr.: LR Abweichung Bank 2                               |
| E_frst    | DFRST  | DTANKL                                         | AUS | Errorflag: Fehler aus Diagnose Kraftstoffversorgungssystem (Kurzttest)   |
| E_frst2   | DFRST  | DTANKL                                         | AUS | Errorflag: Fehler aus Diagnose Kraftstoffvers.-System (Kurzttest Bank 2) |
| FID_BFRST | DFRST  |                                                | DOK | Function Identifier: Mode B; FR_Kurzttest                                |
| frm2_w    | LRS    | DCV, DEGFE, DFRST,<br>DICLSU, LR2SV, ...       | EIN | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors Bank 2(Word)                 |
| frm_w     | LRS    | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFRST, DICLSU, ...       | EIN | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors (Word)                       |
| frmfil2_w | DFRST  |                                                | LOK | gefiltertes frm-Signal (Bank 2)                                          |
| frmfil_w  | DFRST  |                                                | LOK | gefiltertes frm-Signal                                                   |
| sfgbfrst  |        | DFRST                                          | EIN | Scheduler Statusflag: Mode B, Kurzttest der LR                           |
| sfprst    | DFRST  |                                                | AUS | Status Fehlerpfad: LR-Abweichung                                         |
| sfprst2   | DFRST  |                                                | AUS | Status Fehlerpfad: LR-Abweichung Bank 2                                  |
| tmew      | GGTFM  | DFPMENV, DFRST,-<br>DTEVEB, TKMWL              | EIN | Motortemperatur-Ersatzwert aus Modell                                    |
| tmot      | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...           | EIN | Motor-Temperatur                                                         |
| Z_frst    | DFRST  | DTANKL                                         | AUS | Zyklusmeldung Diagnose Kraftstoffversorgungssystem (Kurzttest)           |
| Z_frst2   | DFRST  | DTANKL                                         | AUS | Zyklusmeldung Diagnose Kraftstoffversorgungssystem (Kurzttest Bank 2)    |

## FB DFRST 2.20.4 Funktionsbeschreibung

Der Schnelltest DFRST wurde speziell dafür entwickelt, am Bandende oder im Kundendienst das Kraftstoffsystem inklusive der Füllungserfassung zu überprüfen.

Bei Aktivierung über den Tester werden automatisch die Ausgangswerte der Gemischadaption auf neutral gesetzt ( $ora_w = 0$ ,  $fra_w = 1$ ), so daß Abweichungen der Vorsteuerung ausschließlich im Lambdaregler zu sehen sind. Wenn die Prüfung im Leerlauf gemacht wird und die gemessene Abweichung des Lambdareglers gering ist, kann man davon ausgehen, daß das System i.O. ist. Es sind dann weder ein falscher Kraftstoffdruck noch ein Leck im Saugrohr noch andere Fehler zu erwarten.

Die Funktion ist untergliedert in 2 Teilfunktionen:

### 1 DFRSTEB: Einschaltbedingungen

Die Funktion DFRST ist auch an den Scheduler angeschlossen. Die Funktion ist betriebsbereit (B\_pybfrst) wenn,

- keine Aussetzer und kein Nockenwellenfehler erkannt wurde.
- keine Fehler, die die Lambdaregelung verbieten, vorliegt.
- keine Nox-Kat Regenerierung stattfindet.
- der Kurzttest angefordert wurde (B\_fa & B\_fastrst).

Da im Kurzttestfall alle anderen mit der Funktion unverträglichen Funktionen deaktiviert werden, kommt die DFRST mit B\_fa & B\_fastrst zum Zug. Der Scheduler fordert Homogenbetrieb und setzt B\_scbfrst.

Wenn die Motortemperatur größer der Schwelle TMFRST (bzw. tmew größer TMFRSTEW) und die Lambdaregelung aktiv ist (B\_lr, B\_lr2) werden die Bits B\_frsteb bzw. B\_frsteb2 gesetzt.

Die Bits B\_esifrst und B\_esifrst2 werden benötigt, um bei Ausfall der Lambdaregelung über eine längere Zeit einen Signalfehler zu setzen.

### 2 DFRSTERR(2): Fehlerauswertung getrennt für Bank 1 und Bank 2:

Wenn B\_frsteb gesetzt ist wird sowohl das Signal frm\_w tiefpaßgefiltert als auch ein Timer gestartet.

Wenn der Timer die Zeit TFRMST erreicht hat und gleichzeitig die Abweichung des aktuellen frm-Signals von gefiltertem frm-Signal kleiner als DFRMST ist dann wird das Bit B\_frste gesetzt. Jetzt wird in Abhängigkeit vom tiefpaßgefilterten Wert des frm\_w (frmfil) entweder ein Min-Fehler, ein Max-Fehler oder kein Fehler gesetzt. Wenn der Tiefpaß nicht vor Ablauf der Zeit TFRMZST einschwingt, dann wird ein Plaus-Fehler gesetzt. Im Falle einer inaktiven Lambdaregelung B\_frsteb bleibt FALSE wird nach Ablauf der Zeit TVFRSTSI ein Signalfehler gesetzt.

Beim Löschen des Fehlerpfades FRST (B\_cfrst(2) = TRUE) in der Task fcmcl werden alle Timer zurückgesetzt und die Tiefpässe mit 1 initialisiert.

Ebenso ist eine Heilung möglich, wenn mit regulärem Einschwingen keine Fehlerschwelle überschritten ist.

## APP DFRST 2.20.4 Applikationshinweise

Applikation DFRST:

Wichtig: Die Fehlerklasse CLAFRST muss so gewählt werden, daß sie nicht behördenrelevant ist. Bei Wahl einer behördenrelevanten Fehlerklasse ist eine Funktionserweiterung nötig.

### Applikationsgrößen

|          |                                                      |                                                          |
|----------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| ZFRMST   | Low pass time constant for frm-signal                | [3,0...5,0...8,0] Sec                                    |
| TFRMST   | Detection time for stabilized frm-signal             | [6,0...15,0...25,0] Sec                                  |
| TFRMZST  | Lingering time for non-plausible frm-signal          | [20,0...40,0...50,0] Sec                                 |
| DFRMST   | Delta-frm for detection of the stabilized frm-signal | [0,01...0,03...0,05]                                     |
| FRMSTDX  | Upper diagnostic threshold for frm-signal short test | [1,2...1,23...1,25]                                      |
| FRMSTDN  | Lower diagnostic threshold for frm-signal short test | [0,75...0,77...0,80]                                     |
| TVFRSTSI | Delay time for the setting of the signal fault       | [30,0...40,0...50,0] Sec                                 |
| TMFRST   | Activation temperature                               | [20,0...60,0...80,0] °C                                  |
| TMFRSTEW | Activation temperature (value substitute)            | [30,0...70,0...90,0] °C (around 10°C higher than TMFRST) |

Die in der Mitte angegebenen Werte sind Referenzwerte.

Die Erkennungszeit für eingeschwingene frm-Signal TFRMST soll mindestens dreifache Tiefpaßzeitkonstante gewählt werden. Die Diagnoseschwellen (FRMSTDX und

FRMSTDN) sind innerhalb des zulässigen Regelbereichs (Hub) und kleiner als die FRA Diagnose- schwellen zu legen. Die Schwellen sind so festzulegen, daß ein eingebauter Fehler im Kraftstoffversorgungssystem, der im stationären Zustand zum Überschreiten des FRA-Diagnoseschwellen führt, mit Sicherheit zum Erreichen der Fehlerschwellen (FRMSTDx bzw. FRMSTDN) führt. Die Zeitschwelle TFRMZST soll größer als die Zeitschwelle TFRMST sein.

## FU DKVBDEPL 4.10.2 Diagnose Plausibilitätsprüfung Kraftstoffversorgungssystem BDE

### FDEF DKVBDEPL 4.10.2 Funktionsdefinition

#### ABK DKVBDEPL 4.10.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                     |
|-----------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------|
| SDHDRMN   |          |          | FW  | Schwelle Minimumfehler HDR                      |
| SDHDRMX   |          |          | FW  | Schwelle Maximumfehler HDR                      |
| SDHDRNPL  |          |          | FW  | Schwelle Fehler HDR nicht plausibel             |
| SDHRSIG   |          |          | FW  | Schwelle Fehler HDR nicht plausibel             |
| TDHDRH    |          |          | FW  | Zeitkonstante Heilungsentprellung E_HDR         |
| TDHDRMN   |          |          | FW  | Zeitkonstante Fehlerentprellung Min-Fehler HDR  |
| TDHDRMX   |          |          | FW  | Zeitkonstante Fehlerentprellung Max-Fehler HDR  |
| TDHDRNPL  |          |          | FW  | Zeitkonstante Fehlerentprellung Npl-Fehler HDR  |
| TDHRSIG   |          |          | FW  | Zeitkonstante Fehlerentprellung Sig-Fehler HDR  |
| TFPRDIFF  |          |          | FW  | Zeitkonstante Filterung Regelabweichung         |
| TFPRDR    |          |          | FW  | Zeitkonstante Filterung Raildruckregler-Ausgang |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                         |
|------------|----------|------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------|
| B_behdr    | DKVBDEPL |                                                | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung             |
| B_bkhdr    | DKVBDEPL |                                                | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv                          |
| B_clhdr    |          | DKVBDEPL                                       | EIN | Bedingung Fehler HDR löschen                        |
| B_dkvbdepl | DKVBDE   | DKVBDEPL                                       | EIN | Bedingung Plausibilitätsüberprüfung KVS durchführen |
| B_fthdr    | DKVBDEPL |                                                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester                |
| B_hdrres   | HDR      | DKVBDEPL                                       | EIN | Bedingung Rücksetzen Raildruckregler                |
| B_mnhdr    | DKVBDEPL |                                                | AUS | Bedingung: Fehler Raildruck zu klein                |
| B_mxhdr    | DKVBDEPL |                                                | AUS | Bedingung: Fehler Raildruck zu groß                 |
| B_nphdr    | DKVBDEPL |                                                | AUS | Bedingung: Fehler Raildruckregelung nicht plausibel |
| B_sihdr    | DKVBDEPL |                                                | AUS | Bedingung: Fehler Raildruck schwingt                |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                        |
| DFP_HDR    | DKVBDEPL | NLKO                                           | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Raildruckregelung         |
| E_hdr      | DKVBDEPL | BKS, DTANKL,-<br>FSSEXFIT, LDRLMX,-<br>NLKO    | AUS | Errorflag: Raildruckregelung                        |
| prdiff_w   | HDR      | AMSV, BKS,<br>DKVBDEPL, TKMWL                  | EIN | Regelabweichung der Raildruckregelung               |
| prdiff_w   | DKVBDEPL |                                                | LOK | Gefilterte Regelabweichung der Raildruckregelung    |
| prdr_w     | HDR      | DKVBDEPL, TKMWL                                | EIN | Ausgangswert Raildruckregler                        |
| prdrf_w    | DKVBDEPL |                                                | LOK | Gefilterter Ausgangswert Raildruckregler            |
| sfphdr     | DKVBDEPL |                                                | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Raildruckregelung       |
| Z_hdr      | DKVBDEPL | DTANKL                                         | AUS | Zyklusflag: Raildruckregelung                       |

### FB DKVBDEPL 4.10.2 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %DKVBDEPL übernimmt die Diagnose des Hochdrucksystems. Angestoßen wird die Funktion von der übergeordneten Funktion %DKVBDE durch Setzen des Bits B\_dkvbdepl. Ist diese Bedingung gesetzt, und die Hochdruckregelung ist nicht aus anderen Gründen abgeschaltet (B\_hdrres), wird kontinuierlich eine Plausibilitätsprüfung durchgeführt.

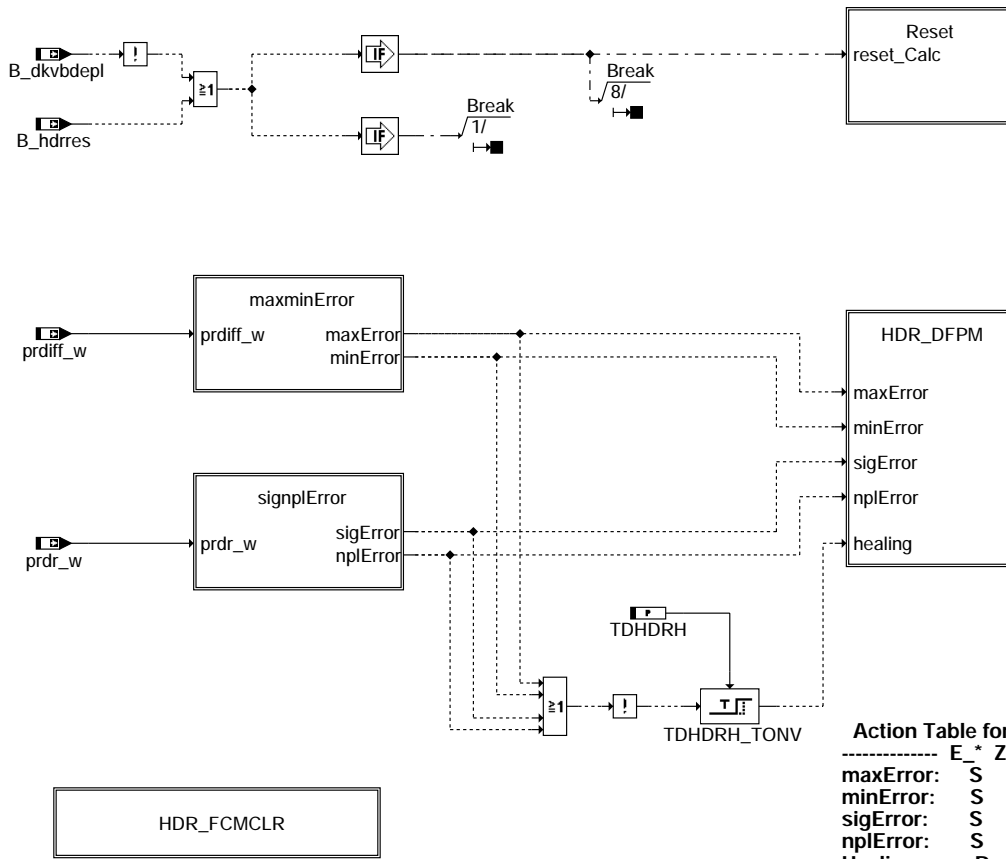
Die Plausibilitätsprüfung erfolgt durch Auswertung der Regeldifferenz und des Reglerausgangs des Hochdruckregelkreises. Diagnostiziert wird, ob der Sollwert des Raildrucks eingeregelt werden kann, und ob die Ansteuerung des Stellgliedes gegenüber der Vorsteuerung plausibel ist.

Zur Prüfung, ob der Raildruck eingeregelt werden kann, wird das Regeldifferenzsignal prdiff\_w aus der Funktion %HDR im Block "maximError" zunächst über einen Tiefpaß mit der Zeitkonstante TFPRDIFF geglättet und mit zwei Schwellwerten verglichen. Ist das geglättete Signal prdiff\_w länger als die Entprellzeit TDHDRMX kleiner als SDHDRMX wird der Fehlertyp Maximalfehler des Fehlerpfads HDR gesetzt. Dies bedeutet, daß der Istdruck größer als der aktuelle Solldruck ist und nicht richtig abgebaut wird. Ist das geglättete Signal länger als die Entprellzeit TDHDRMN größer als SDHDRMN, bedeutet das, daß der Solldruck nicht mehr erreicht werden kann, und der Fehlertyp Minimalfehler wird gesetzt.

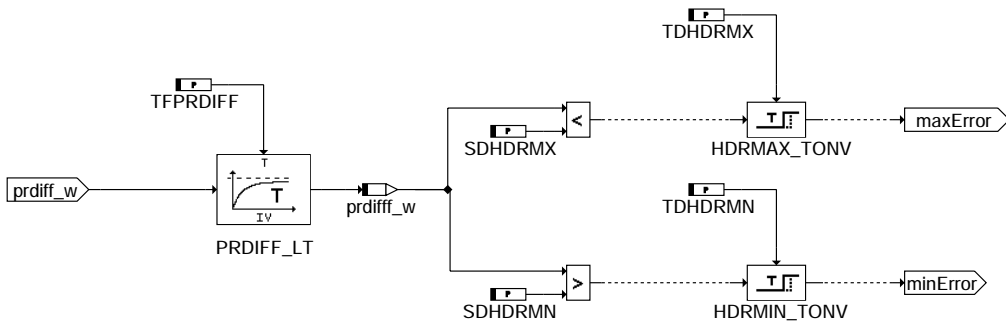
Die Prüfung, ob die Regelung über den Vorsteuerwert hinaus übermäßig eingreifen muß, erfolgt im Block "signplError". Hierzu wird die Regelgröße prdr\_w (aus %HDR) über einen Tiefpaß mit der Zeitkonstante TFPRDR gefiltert und anschließend ausgewertet. Ist das geglättete Signal prdrf\_w kleiner als SDHRSIG, so wird nach der Entprellzeit TDHRSIG der Fehlertyp Signalfehler gesetzt. Dies bedeutet, daß der tatsächliche Ansteuerwert des MSVs unter dem Vorsteuerwert liegt. Die Regelung muß also den Vorsteuerwert übermäßig erniedrigen, um den Solldruck einzuregeln. Ist das geglättete Signal größer als SDHDRNPL, so wird nach der Entprellzeit TDHDRNPL der Npl-Fehler gesetzt. Dies bedeutet, daß der tatsächliche Ansteuerwert des MSVs über dem Vorsteuerwert liegt. Ursache für Sig- und Npl-Fehler sind i.d.R. übermäßige Abweichung einer oder mehrerer Komponententoleranzen.

Die Heilung des Systems erfolgt, wenn die Fehler nicht mehr anstehen und die Funktion nicht durch !B\_dkvbdepl oder B\_hdrres ausgeschaltet ist, nach einer Entprellzeit TDHDRH.

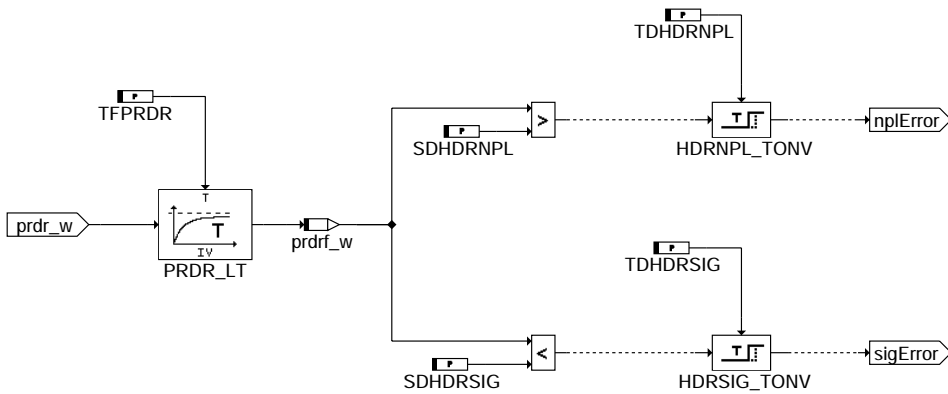
Das Setzen des Zyklusflags erfolgt im fehlerfreien Fall durch die Heilungsprüfung, sobald alle Bedingungen für Heilung erfüllt sind.



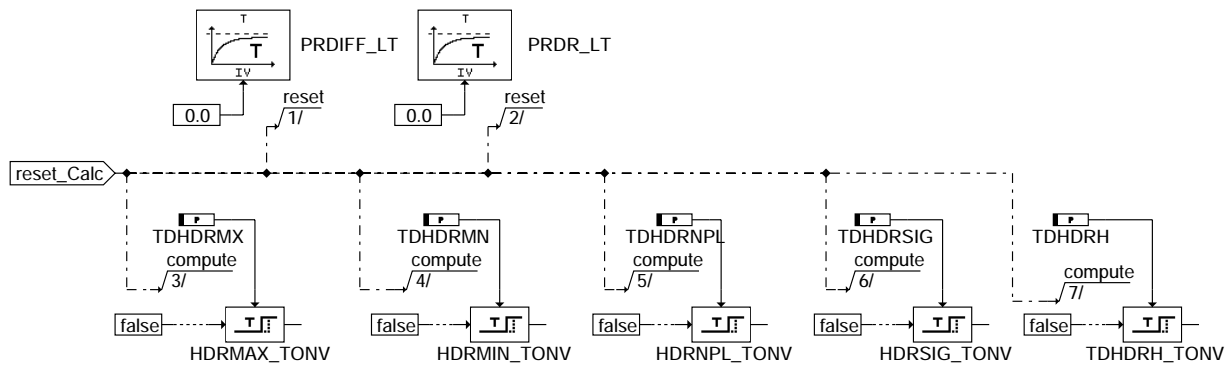
**main**



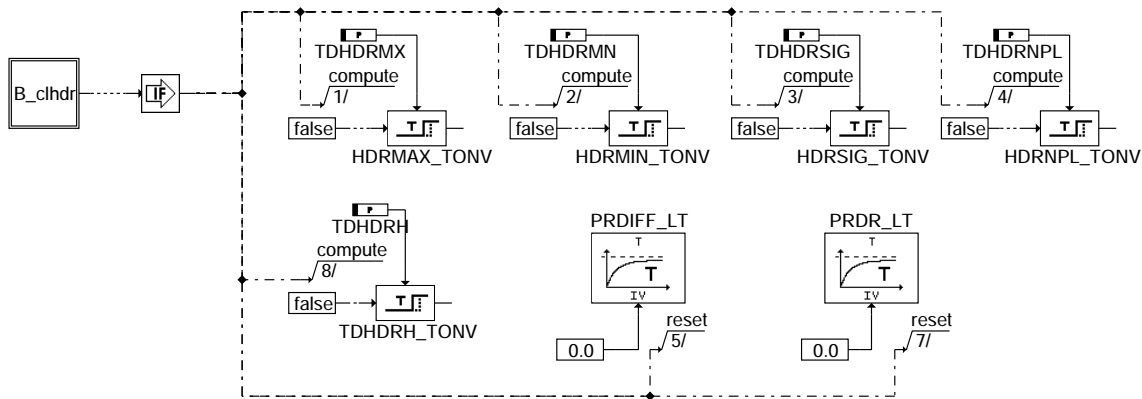
**maxminerror**



**signplerror**



**reset**



**hdr\_fmclr**

**APP DKVBDEPL 4.10.2 Applikationshinweise**

**Max/Min-Fehler:**

SDHDRMX und SDHDRMN stellen die Grenzen der zulässigen Druckabweichung dar. Die Bedatung erfolgt entsprechend den Anforderungen an das Kraftstoffversorgungssystem (KVS).

**Sig/Npl-Fehler:**

Die Bedatung der Vorsteuerung (%VSTMSV) gilt für ein Mittelwerts-KVS. Die Toleranzen von HDP (inkl. MSV), Drucksensor, HDEV sowie die prinzipielle Genauigkeit der Vorsteuerung führen zu Abweichungen der tatsächlichen Ansteuerung von dem Vorsteuerwert. Auch ein unzureichender Vordruck kann zu einer Abweichung von der Vorsteuerung führen, falls die Füllung der HDP beeinträchtigt ist (z.B. Dampfblasenbildung bei Heißbenzin). Diese Abweichungen werden von dem I-Anteil der Regelung über prdr\_w ausgeglichen und müssen bei der Bedatung der Schwellwerte SDHDRSIG/NPL berücksichtigt werden.

Wird die Gesamtabweichung (prdr\_w) größer/kleiner als die Schwelle SDHDRNPL/SDHDRSIG, dann sind an einem oder mehreren Bauteilen die zulässigen oberen/unteren Toleranzen überschritten.

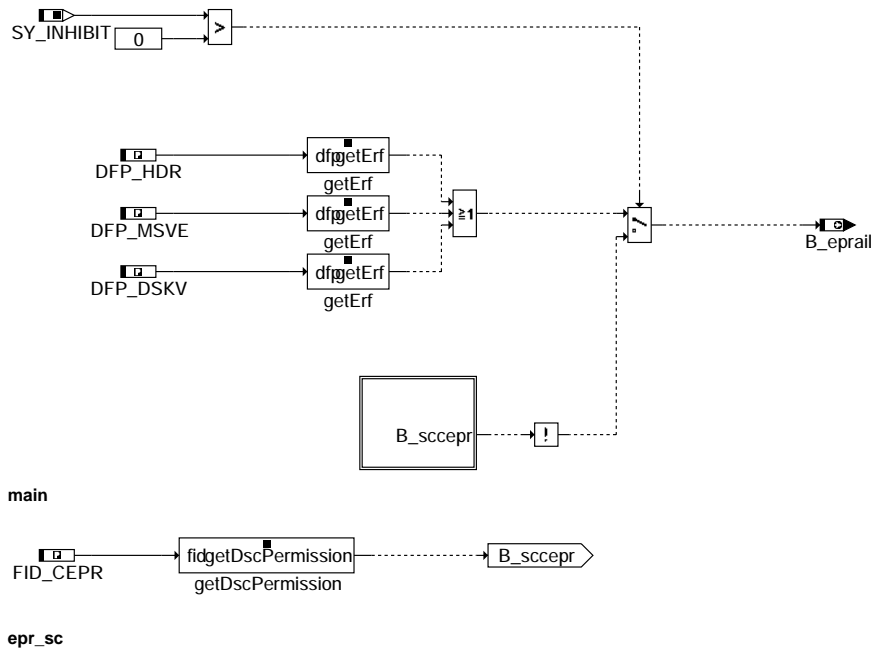
Ein Npl/Sig-Fehlereintrag läßt daher keinen eindeutigen Rückschluß auf die Fehlerquelle zu.

**Testwerte für Erstbedatung:**

|          |   |        |
|----------|---|--------|
| TFPRDIFF | = | 1 s    |
| TFPRDR   | = | 1 s    |
| SDHDRMX  | = | -1 MPa |
| SDHDRMN  | = | 1 MPa  |
| SDHDRSIG | = | -2 MPa |
| SDHDRNPL | = | 2 MPa  |
| TDHDRMX  | = | 3 s    |
| TDHDRMN  | = | 3 s    |
| TDHDRSIG | = | 5 s    |
| TDHDRNPL | = | 5 s    |
| TDHDRH   | = | 7 s    |

## FU FSSEXFIT 1.20.0 Adapter von Mainfunction FSS nach FIT

### FDEF FSSEXFIT 1.20.0 Funktionsdefinition



### ABK FSSEXFIT 1.20.0 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung               |
|-----------------|-----------|---------------------------|
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors |

| Variable  | Quelle   | Referenziert von                          | Art | Bezeichnung                                                         |
|-----------|----------|-------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| B_eparail | FSSEXFIT | AWEA                                      | AUS | Bedingung Fehler im Hochdrucksystem: Anforderung Momentenbegrenzung |
| B_SCCEPR  | FSSEXFIT | FSSEXFIT                                  | EIN | Laufbereitschaft der Berechnung von Fehler im Hochdrucksystem       |
| DFP_DSKV  | FSSEXFIT | NLKO                                      | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Hochdrucksensortest                       |
| DFP_HDR   | FSSEXFIT | NLKO                                      | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Raildruckregelung                         |
| DFP_MSVE  | FSSEXFIT | NLKO                                      | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Endstufe MSV                     |
| E_dskv    | DDSKV    | BBSTHDR, FSSEXFIT, HDRPIST, NLKO,- VSTMSV | EIN | Errorflag: Hochdrucksensor                                          |
| E_hdr     | DKVBDEPL | BKS, DTANKL,- FSSEXFIT, LDRLMX,- NLKO     | EIN | Errorflag: Raildruckregelung                                        |
| E_msve    | DMSVE    | AMSV, BKS, FSSEXFIT, NLKO                 | EIN | Errorflag: Diagnose Endstufe MSV                                    |
| FID_CEPR  | FSSEXFIT | FSSEXFIT                                  | DOK | Index des FID: Fehler im Hochdrucksystem                            |
| SFGCEPR   | FSSEXFIT | FSSEXFIT                                  | EIN | Scheduler Statusflag: Mode C, Berechnung Fehler Hochdrucksystem     |

### FB FSSEXFIT 1.20.0 Funktionsbeschreibung

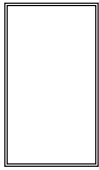
Der Adapter bildet das Bit B\_eparail in der Übergangszeit bis die Hochdruckregelungs-Funktionalität das Bit selbst aufbereitet. Das Bit B\_eparail wird gesetzt, wenn ein Fehler im Hochdrucksystem vorliegt (E\_hdr, E\_msve oder E\_dskv). Über B\_eparail wird in der %AWEA eine druckabhängige Momentenbegrenzung aktiviert.

### APP FSSEXFIT 1.20.0 Applikationshinweise

## FU HT2KTCJ830 2.10.0 Schnittstellenbeschreibung CJ830

### FDEF HT2KTCJ830 2.10.0 Funktionsdefinition

Der Komponententreiber definiert die SPI Anbindung des CJ830 Bausteins. Mit dem Baustein können die HDEV I Ventile parametrisiert und diagnostiziert werden. Der Datenaustausch findet über den SPI Bus statt !!!!



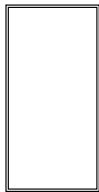
HT2KT\_10ms



HT2KT\_100ms



HT2KT\_1000ms



HT2KT\_ini

#### ht2ktcj830-main

10ms Prozess:  
=====

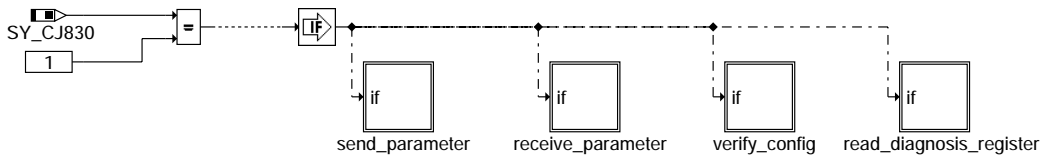


**MCj830\_Proc is a 10ms cyclic process  
and must started in 10ms tasklist not in function HT2KT !!!**

MCj830\_Proc

#### ht2ktcj830-ht2kt-10ms

100ms Prozess:  
=====

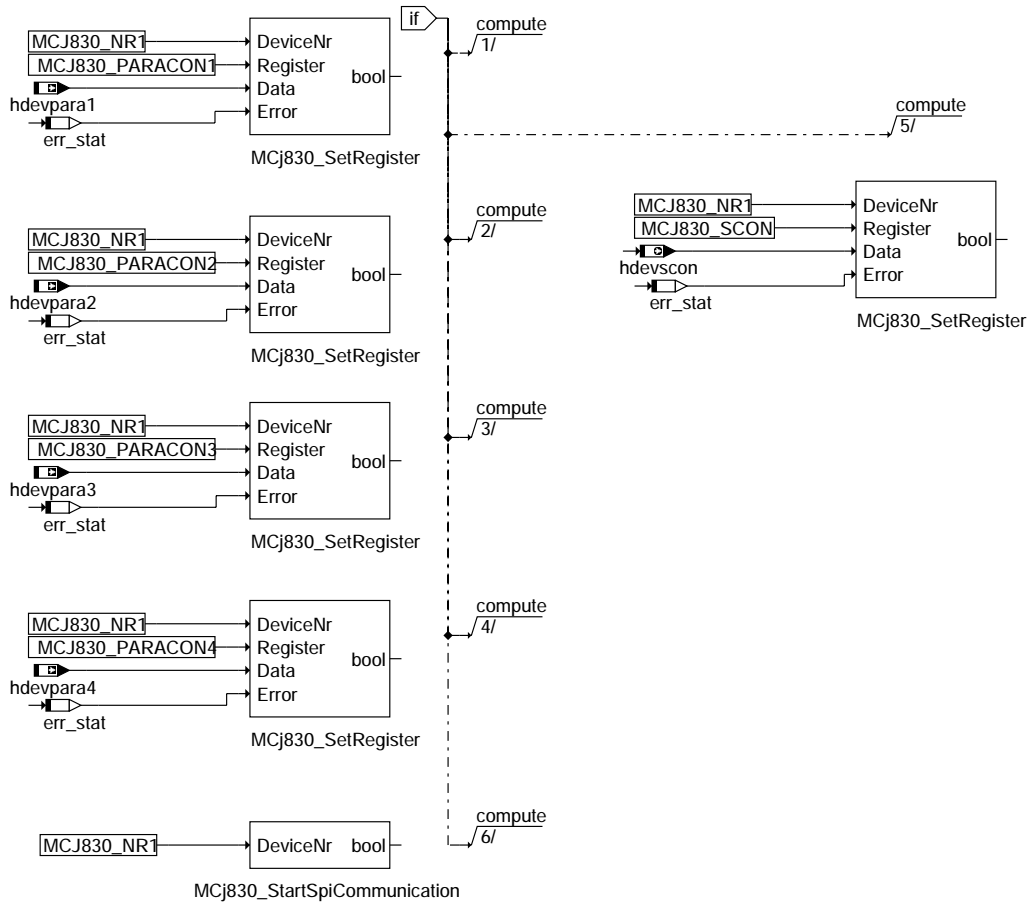


#### ht2ktcj830-ht2kt-100ms

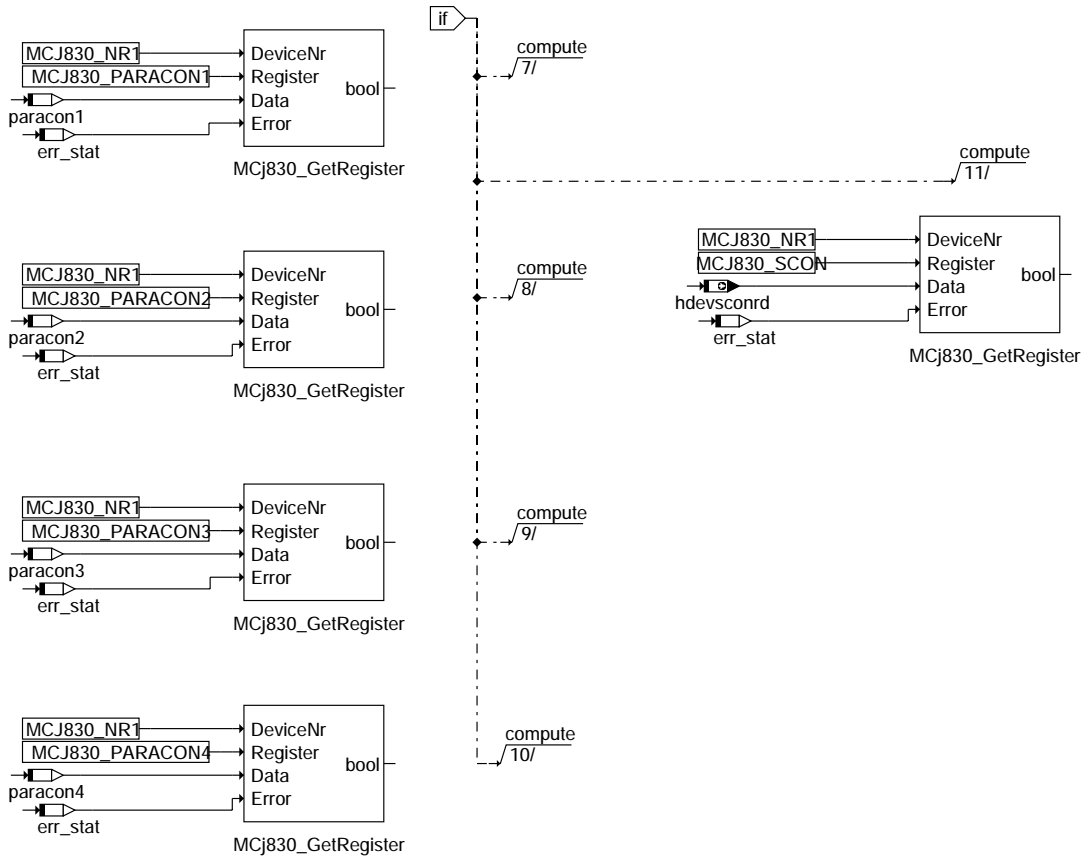
ht2ktcj830-main

ht2ktcj830-ht2kt-10ms

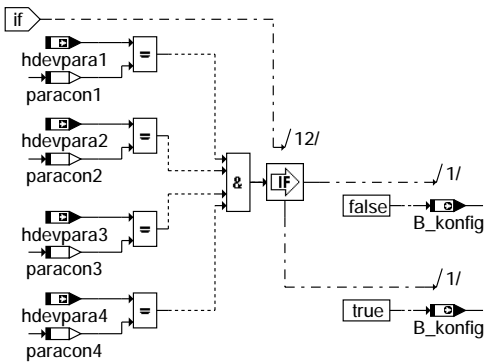
ht2ktcj830-ht2kt-100ms



### ht2ktcj830-send-parameter



### ht2ktcj830-verify-parameter

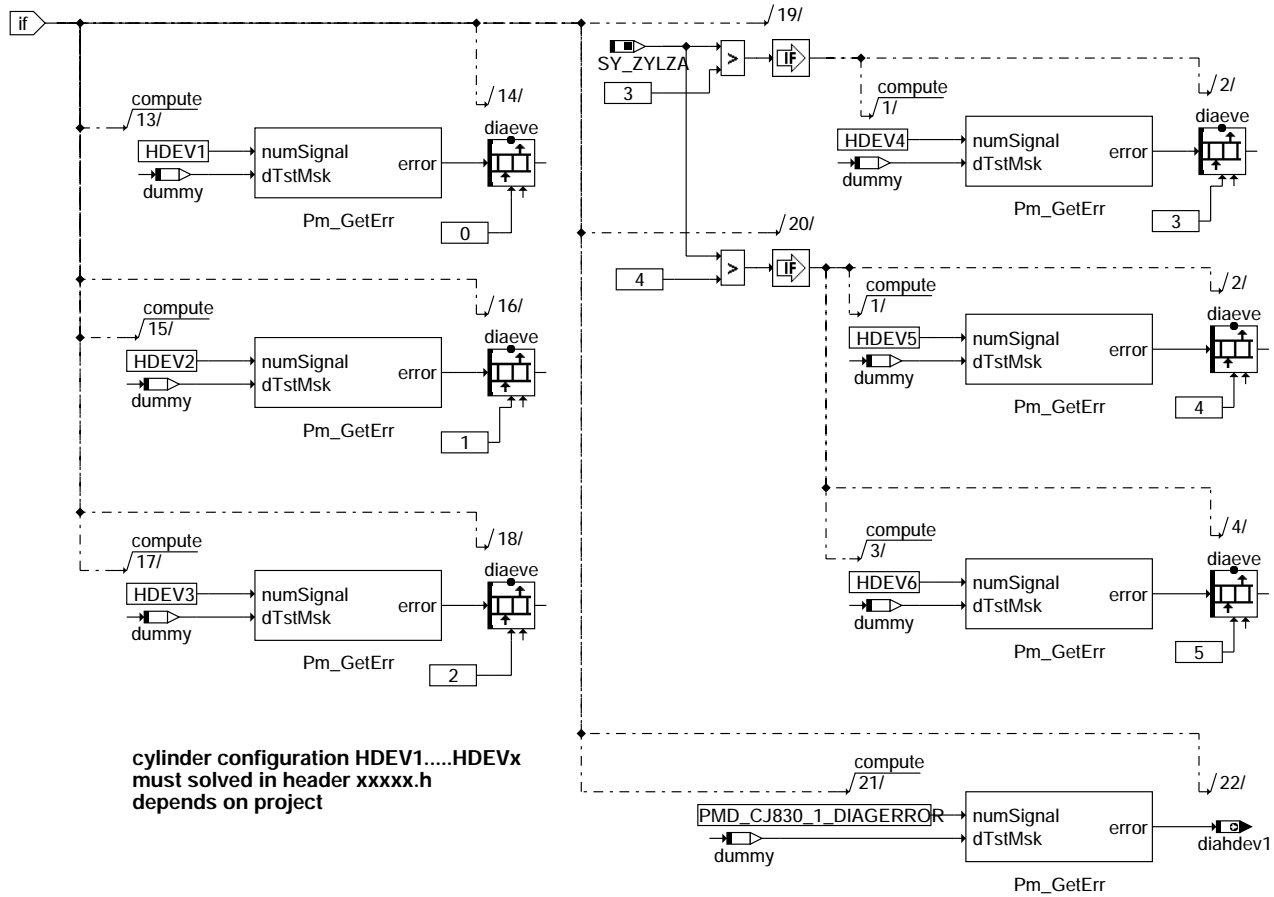


### ht2ktcj830-verify-config

ht2ktcj830-verify-parameter

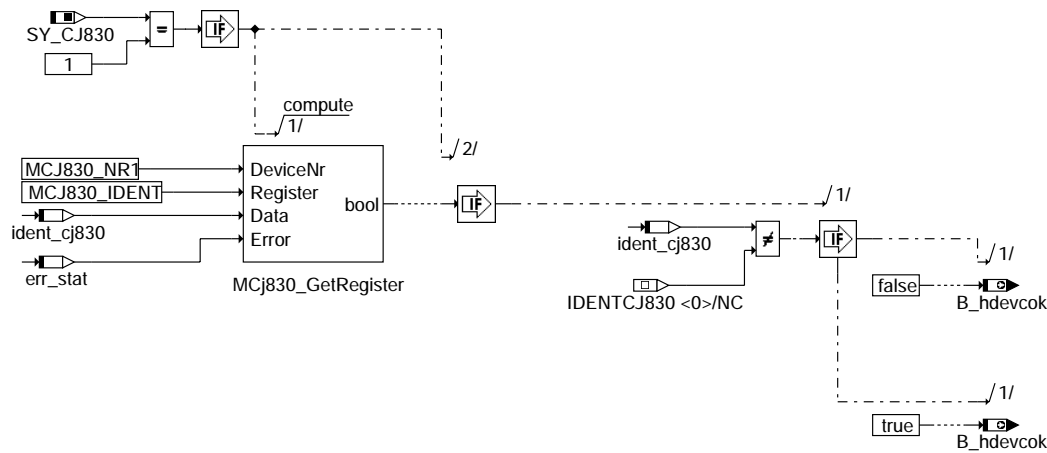
ht2ktcj830-verify-config





### ht2ktcj830-read-diagnosis-register

1000ms Prozess:  
=====

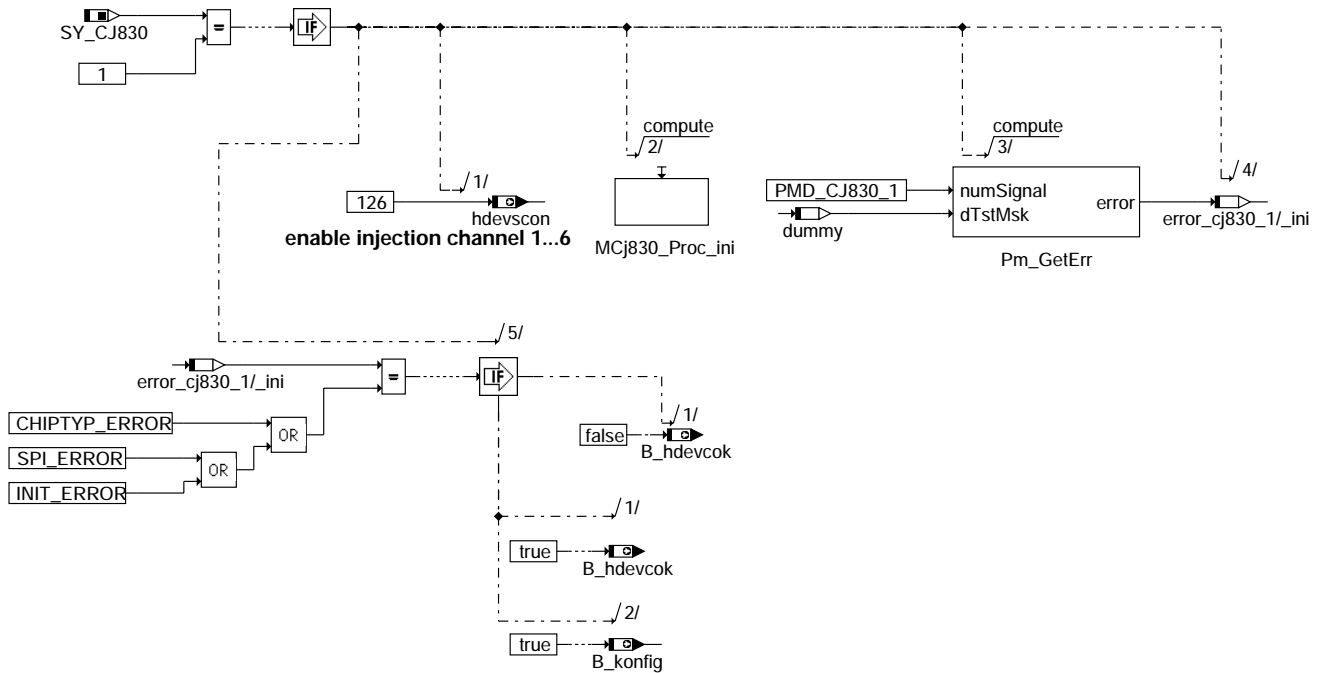


### ht2ktcj830-ht2kt-1000ms

ht2ktcj830-read-diagnosis-register

ht2ktcj830-ht2kt-1000ms

ini-Prozess:  
=====



### ht2ktcj830-ht2kt-ini

#### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                             |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------|
| SY_CJ830        | SYS (REF) | Systemkonstante: Anzahl CJ830 Bausteine |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                          |

#### Variable

| Variable   | Quelle     | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|------------|------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_hdevcok  | HT2KTCJ830 | DHDEVE           | AUS | Bedingung CAN-Botschaft-HDEV vorhanden bzw. SPI-Kommunikation mit CJ830 i.O. |
| B_konfig   | HT2KTCJ830 | DHDEVE           | AUS | Bedingung Konfiguration CJ830/840 verändert                                  |
| diaeve     | HT2KTCJ830 | DHDEVE           | AUS | Fehlerregisterinhalt für HDEV-Endstufe                                       |
| diahdev1   | HT2KTCJ830 | DHDEVE           | AUS | CJ830 Status-Register Endstufendiagnose HDEV1, HDEV2, zent. Fehlerbit, Reset |
| dummy      | HT2KTCJ830 |                  | LOK | —                                                                            |
| hdevpara1  | CONCJ      | HT2KTCJ830       | EIN | HDEV-Endstufe Parameterregister 1                                            |
| hdevpara2  | CONCJ      | HT2KTCJ830       | EIN | HDEV-Endstufe Parameterregister 2                                            |
| hdevpara3  | CONCJ      | HT2KTCJ830       | EIN | HDEV-Endstufe Parameterregister 3                                            |
| hdevpara4  | CONCJ      | HT2KTCJ830       | EIN | HDEV-Endstufe Parameterregister 4                                            |
| hdevscon   | HT2KTCJ830 | DHDEVE           | AUS | HDEV-Endstufe SCON-Register (Sollwert)                                       |
| hdevsconrd | HT2KTCJ830 | DHDEVE           | AUS | HDEV-Endstufe SCON-Register (Istwert)                                        |
| paracon1   | HT2KTCJ830 |                  | LOK | HDEV-Endstufe Parameterregister 1                                            |
| paracon2   | HT2KTCJ830 |                  | LOK | HDEV-Endstufe Parameterregister 2                                            |
| paracon3   | HT2KTCJ830 |                  | LOK | HDEV-Endstufe Parameterregister 3                                            |
| paracon4   | HT2KTCJ830 |                  | LOK | HDEV-Endstufe Parameterregister 4                                            |

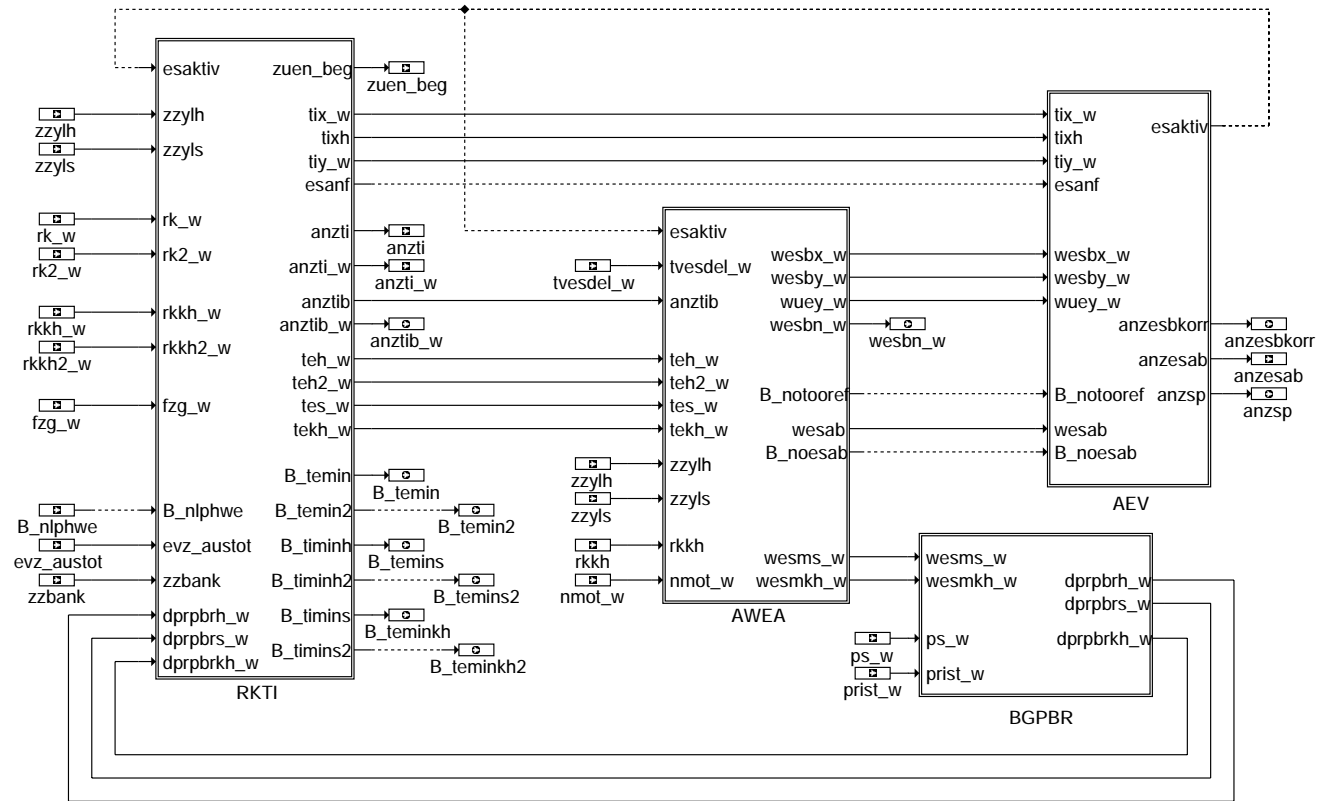
### FB HT2KTCJ830 2.10.0 Funktionsbeschreibung

#### APP HT2KTCJ830 2.10.0 Applikationshinweise

Es ist keine Applikation notwendig.

## FU AES 4.50.0 Ausgabe Einspritzung

### FDEF AES 4.50.0 Funktionsdefinition



aes-main

### ABK AES 4.50.0 Abkürzungen

| Variable    | Quelle  | Referenziert von                             | Art | Bezeichnung                                                      |
|-------------|---------|----------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------|
| anzasab     | AES     | STADAP                                       | AUS | Zähler für Einspritzabbrüche                                     |
| anzasbkorr  | AES     |                                              | AUS | Zähler für Einspritzverschiebungen                               |
| anzsp       | AES     |                                              | AUS | Zähler für Spontaneinspritzungen                                 |
| anzti       | AES     | ESWE, NLPH                                   | AUS | ti-Einspritzzähler                                               |
| anzti_w     | AES     |                                              | AUS | ti-Einspritzzähler                                               |
| anztib      | AES     | AWEA, BDEMUM,-<br>ESSTT, NLPH                | AUS | Einspritzzähler begrenzt                                         |
| anztib_w    | AES     | BDEMST, LAKH,-<br>LANSWL, NLPH,-<br>RKSPPLIT | AUS | ti-Einspritzzähler mit Begrenzung                                |
| B_nlphwe    | NLPH    | AES, ESAUSG                                  | EIN | Anforderung für eine Einspritzung bei OT für Rückblaserkennung   |
| B_noesab    | AES     | KT_ES                                        | AUS | Bedingung: Einspritzabbruch nicht erlaubt                        |
| B_notooref  | AES     |                                              | AUS | Bedingung: keine Zahnverfeinerung bei Einspritzausgabe           |
| B_temin     | AES     | LLRRM, LRS, LRSEB                            | AUS | Bedingung TEMIN-Begrenzung aktiv, Bank 1                         |
| B_temin2    | AES     | LRS, LRSEB                                   | AUS | Bedingung TEMIN-Begrenzung aktiv, Bank 2                         |
| B_teminkh   | AES     |                                              | AUS | Bedingung: TEMIN-Begrenzung-Katheizen aktiv, Bank 1              |
| B_teminkh2  | AES     |                                              | AUS | Bedingung: TEMIN-Begrenzung-Katheizen aktiv, Bank 2              |
| B_temins    | AES     |                                              | AUS | Bedingung: TEMIN-Begrenzung-Schicht aktiv, Bank 1                |
| B_temins2   | AES     |                                              | AUS | Bedingung: TEMIN-Begrenzung-Schicht aktiv, Bank 2                |
| dprprbr_w   | AES     |                                              | AUS | Differenzdruck Fuel-rail/Brennraum für Homogeneinspritzung       |
| dprprbrkh_w | AES     |                                              | AUS | Differenzdruck Fuel-rail/Brennraum für Einspritzung z. Katheizen |
| dprprbrs_w  | AES     |                                              | AUS | Differenzdruck Fuel-rail/Brennraum für Schichteinspritzung       |
| esaktiv     | AES     |                                              | AUS | Bedingung: Einspritzausgabe aktiv                                |
| esanf       | AES     |                                              | AUS | Bitmuster: Einspritzausgabe angefordert                          |
| evz_austot  | AEVABZK | AES, BGEVAB,-<br>DHDEVE, EVABUE,-<br>GK, ... | EIN | Einspritzausblendmuster total                                    |
| fzg_w       | ZGST    | AES, GK, TKMWL,-<br>UFRKTI                   | EIN | Eingriffsfaktor Zylindergleichstellung, Array über alle Zylinder |
| nmot_w      | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...           | EIN | Motordrehzahl                                                    |
| prist_w     | HDRPIST | AEKP, AES, AMSV,-<br>AWEA, BBSTHDR, ...      | EIN | Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)                     |
| ps_w        | SRMSEL  | AES, AWEA, BBBO,-<br>BGFKMS, BGMSDK, ...     | EIN | Saugrohr-Absolutdruck (Word)                                     |
| rk2_w       | GK      | AES, BGKV, BGLASO, EIN<br>TEB, TKMWL         | EIN | relative Kraftstoffmasse Bank2                                   |



| Variable  | Quelle  | Referenziert von                     | Art | Bezeichnung                                                            |
|-----------|---------|--------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| rk_w      | GK      | AES, BGKV, BGLASO, DKVBDE, DLLR, ... | EIN | Relative Kraftstoffmasse                                               |
| rkkh      | KODOH   | AES, AWEA                            | EIN | relative Kraftstoffmasse zum Katheizen, Bank 1                         |
| rkkh2_w   | KODOH   | AES                                  | EIN | relative Kraftstoffmasse zum Katheizen, Bank 2                         |
| rkkh_w    | KODOH   | AES, RKTl, UFRKTI                    | EIN | relative Kraftstoffmasse zum Katheizen, Bank 1                         |
| teh2_w    | AES     |                                      | AUS | effektive Einspritzzeit homogen Bank2                                  |
| teh_w     | AES     |                                      | AUS | effektive Einspritzzeit homogen                                        |
| tekh_w    | AES     |                                      | AUS | effektive Einspritzzeit für Katheizen, Bank 1                          |
| tes_w     | AES     |                                      | AUS | effektive Einspritzzeit Schichteinspritzung, Bank 1                    |
| tix_w     | AES     |                                      | AUS | 1. Einspritzzeit bei Doppeleinspritzung BDE                            |
| tixh      | AES     |                                      | AUS | 1. Einspritzzeit bei Doppeleinspritzung BDE (3. Byte)                  |
| tiy_w     | AES     |                                      | AUS | 2. Einspritzzeit bei Doppeleinspritzung BDE                            |
| tvesdel_w | CONCJ   | AES                                  | EIN | HDEV-Vormagnetisierungszeit bei BDE                                    |
| wesab     | AES     |                                      | AUS | Winkel Einspritzabbruch                                                |
| wesbn_w   | AES     |                                      | AUS | Winkel Einspritzbeginn mit CIFI-unabhängiger Quantisierung             |
| wesbx_w   | AES     |                                      | AUS | 1. Winkel Einspritzbeginn bei Doppeleinspritzung BDE                   |
| wesby_w   | AES     |                                      | AUS | 2. Winkel Einspritzbeginn bei Doppeleinspritzung BDE                   |
| wesmkh    | AES     |                                      | AUS | Winkel Einspritzmitte bei Katheizen mit DE                             |
| wesms     | AES     |                                      | AUS | Winkel Einspritzmitte Schichteinspritzung                              |
| wuey_w    | AES     |                                      | AUS | Winkel Übernahmehahn für Doppeleinspritzung BDE                        |
| zuen_beg  | AES     |                                      | AUS | Zylinder, bei dem erste Einspritzung stattgefunden hat                 |
| zzbank    | KONCW   | AES, AEVAB, BGEVAB, GK               | EIN | Zylinderzuordnung zu Abgasbänken                                       |
| zzylh     | SYNTIZW | AES, ESAUSG, GK, KT_ES, MDZW, ...    | EIN | Zylinderzähler für Homogeneinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFH zu zzyI) |
| zzyls     | SYNTIZW | AES, ESAUSG, GK, KT_ES, RKTl, ...    | EIN | Zylinderzähler für Schichteinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFS zu zzyI) |

## FB AES 4.50.0 Funktionsbeschreibung

Der Platzhalter ... ist zu ersetzen durch:

s für Schicht  
h für Homogen  
kh für Katheizen

Die Funktion Ausgabe Einspritzung AES zeigt die Bildung der Einspritzzeit ti... (Ansteuerzeit der Ev's) sowie des Einspritzzeitpunkts wesb... aus der relativen Kraftstoffmasse rk\_w.  
Die Einspritzzeiten für je eine Homogen- und Schichteinspritzung tih\_w und tis\_w bzw. für je eine Schicht- und Katheizeinspritzung tis\_w und tikh\_w werden in %RKTl zylinderindividuell gerechnet. Das Unterschreiten einer Minimalschwelle TEMIN wird durch ein entsprechendes Bit B\_temin... angezeigt.

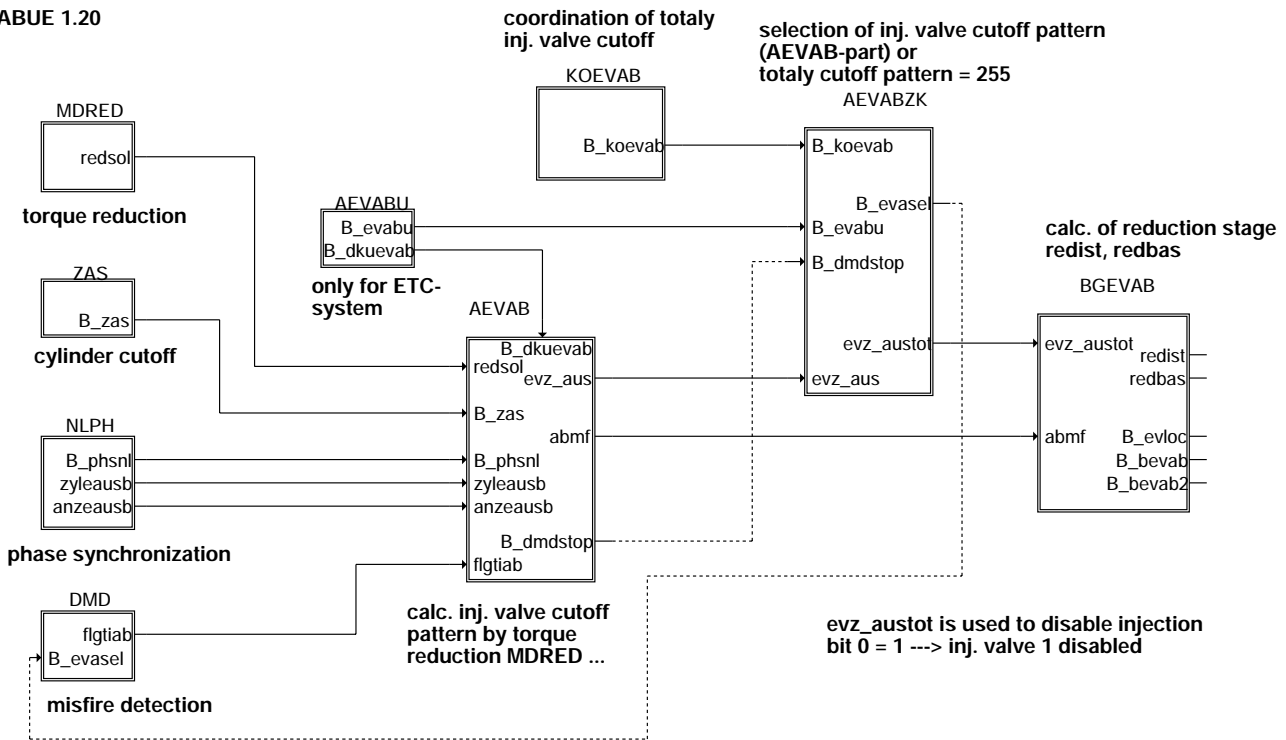
Die Einspritzbeginnwinkel wesb... werden in %AWEA berechnet und als Offset vom aktuellen Kurbelwinkel in wesbx\_w bzw. wesby\_w für die erste und zweite Einspritzung an die Ausgabefunktion %AEV übergeben.  
Im Startfall erfolgt bei einem bestimmten Winkel, an dem der Kompressionsdruck im Brennraum wahrscheinlich den Raildruck erreicht, ein Einspritzabbruch, der in %AWEA berechnet wird. Ausgegeben wird der Winkel wesab, an dem der Abbruch erfolgen soll. Der Abbruch wird von %AEV gesteuert. Zur Kontrolle wird bei jedem Abbruchvorgang der Zähler anzesab hochgezählt.  
Die zusätzlichen Kontrollsignale anzesbkorr und anzsp in %AEV zählen vorgenommene Verschiebungen des Einspritzbeginns bzw. erfolgte Spontaneinspritzungen. Beide Zähler sollten im Normalfall 0 bleiben.

In der Funktion %BGPBR (berechnete Größe Brennraumdruck) wird in einem Modell der Druck im Brennraum in der Mitte der Einspritzung wesm... gebildet. (Der Wert wesm... stammt hierbei aus der vorherigen Einspritzung). Angenommen wurde hierbei eine rein adiabate Verdichtung, ausgehend vom Grundzustand ps (Saugrohrdruck). Mit dem Kraftstoffdruck prist\_w wird der Differenzdruck dprpbr...\_w über das EV gebildet. Abhängig von dprpbr...\_w ist die Ventilkennlinie KLHDEV des EV mit Druckkorrektur KLTVTS in der Funktion %RKTl abgelegt.

## APP AES 4.50.0 Applikationshinweise

## FU EVABUE 1.20.1 Übersicht Ev-Abschaltung

### FDEF EVABUE 1.20.1 Funktionsdefinition EVABUE 1.20



evabue-main

### ABK EVABUE 1.20.1 Abkürzungen

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| abmf       | AEVAB   | EVABUE, KOMRH                                    | EIN | Festeinspritzausblendmuster                                                      |
| anzeausb   | NLPH    | AEVAB, EVABUE                                    | EIN | Anzahl der auszublendenden Einspritzungen; begrenzt zwischen 4 und 7             |
| B_bevasb   | BGEVAB  | ATR, DLSAHK,-<br>EVABUE, LAMKO,-<br>LRSEB, ...   | EIN | Bedingung EV-Abschaltung auf Bank/Bank1                                          |
| B_bevas2   | BGEVAB  | ATR, DLSAHK,-<br>EVABUE, LAMKO,-<br>LRSEB, ...   | EIN | Bedingung EV-Abschaltung auf Bank2                                               |
| B_dkuevab  |         | EVABUE                                           | EIN | Bedingung Ev-Abschaltung bei unplausibler DK                                     |
| B_dmdstop  | AEVAB   | AEVABZK, EVABUE                                  | EIN | Ev-Abschaltung aktiv -> Aussetzereerkennung sperren                              |
| B_evabu    | AEVABU  | AEVABZK, EVABUE                                  | EIN | Bedingung Ev-Abschaltung durch Überwachungsfunktionen                            |
| B_evase1   | AEVABZK | DMDSTP, EVABUE                                   | EIN | Status alle für DASE relevant. lokalen Einspritzventile d. SG werden angesteuert |
| B_evloc    | BGEVAB  | ATEV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, DMDSTP,-<br>DULSU, ... | EIN | Status: alle lokalen Einspritzventile werden angesteuert, = B_EVTOT bei einem SG |
| B_koevab   | KOEVAB  | AEVABZK, EVABUE,-<br>NLPH                        | EIN | Ev-Abschaltung durch Funktion KOEVAB aktiv                                       |
| B_phsnl    | NLPH    | AEVAB, DMDSTP, EVA-<br>BUE                       | EIN | Bedingung Phasensuche während PG-Notlauf                                         |
| B_zas      |         | AEVAB, EVABUE                                    | EIN | Bedingung: Beginn Zylinderabschaltung                                            |
| evz_aus    | AEVAB   | AEVABZK, BBKR,-<br>EVABUE, KRREG                 | EIN | Einspritzausblendmuster                                                          |
| evz_austot | AEVABZK | AES, BGEVAB,-<br>DHDEVE, EVABUE,-<br>GK, ...     | EIN | Einspritzausblendmuster total                                                    |
| flgtiab    | DMDMIL  | AEVAB, BBLDR,-<br>BGRLMXS, EVABUE                | EIN | Statusflag ti-Abschaltung bei kat.schädigenden Aussetzerraten                    |
| redbas     |         | EVABUE                                           | EIN | Basis-Reduzierstufe                                                              |
| redist     | BGEVAB  | EVABUE, GK, MDIST,<br>MDRED, ZUE, ...            | EIN | Ist-Reduzierstufe                                                                |
| redsol     | MDRED   | AEVAB, EVABUE, MD-<br>LAM                        | EIN | berechnete Soll-Reduzierstufe                                                    |
| zyleausb   | NLPH    | AEVAB, EVABUE                                    | EIN | auszublender Zylinder; binäre Darstellung                                        |

**FB EVABUE 1.20.1 Funktionsbeschreibung**

Die Funktion EVABUE zeigt eine Übersicht der Ev-Abschaltfunktionalität.

Eine Ev-Abschaltung kann aus unterschiedlichsten Gründen erforderlich sein. Drehzahlbegrenzung, Geschwindigkeitsbegrenzung, Momentenreduzierung über ASR-Eingriff, Einspritzverbot bei Schubabschaltung werden über die sogenannte Sollreduzierstufe redsol durch die Funktion MDRED angefordert. Eine Reduzierstufe bedeutet ein abschalten von einem Ev. Aus dieser Reduzierung wird in der Funktion AEVAB ein sogenanntes Ausblendmuster evz\_aus bestimmt. Bit 0 in evz\_aus ist Einspritzventil Ev1 zugeordnet.

Abschaltung der Ev's, die durch eine Zylinderabschaltung (ZAS) >stillgelegt< werden, sind ebenfalls in dem Ausblendmuster evz\_aus der Funktion AEVAB berücksichtigt.

Ebenso die bereits über die Aussetzererkennung gefundenen fehlerhaften Ev's ( Zylinder mit Verbrennungsaussetzern ).

Für die bei Phasenverlust nötige Neusynchronisation, wird über die Funktion NLPH ein Ev vorgegeben bei dem nicht eingespritzt wird. Der Motor wird mit Doppelzündung betrieben. Mit Hilfe der Aussetzererkennung wird der zugehörige Zylinder zugeordnet. Damit ist eine phasensynchronisation möglich. Diese Funktionalität ist aber nur bei Saugrohreinjection möglich.

Bei EGAS-Systemen wird auch bei Nichtplausibilitäten des Drosselklappenstellers eine Einspritzabschaltung gefordert. Um diesen Teil transparent zu halten, werden die möglichen Fehler in der Funktion AEVABU ausgewertet und in der Funktion AEVABZK wird anstelle von evz\_austot = evz\_aus auf das feste Ausblendmuster 255 umgeschaltet ( evz\_austot = 255 ).

Projektspezifische Komplett-Ev-Abschaltungen werden in der Funktion KOEVAB realisiert. Dort ist z.B ein Eingriff für Ev-Abschaltung bei Rückdreherkennung, Abwürgeerkennung, Fehler in der Kommunikation mit automatischem Schaltgetriebe ASG, Paserverlust bei BDE-Motoren über Systemkonstanten aktivierbar.

In der Funktion BGEVAB wird aus dem Ev-Abschaltmuster die Anzahl der tatsächlich abgeschalteten ev's abgezählt und als redist Istmomentenberechnung zur Verfügung gestellt.

Die Bit in BGEVAB haben folgende Bedeutung:

B\_evloc = 1 alle Ev's werden angesteuert, keine Ev-Abschaltung.

B\_bevab = 1 mindestens ein Ev auf Bank1 ist abgeschaltet.

B\_bevab2 = 1 mindestens ein Ev auf Bank2 ist abgeschaltet.

**APP EVABUE 1.20.1 Applikationshinweise**





## ABK SYNTIZW 3.20.0 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y                                           | Art        | Bezeichnung                                                                                                                |
|------------------------|----------|----------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CWSYNTIZW              |          |                                                    | FW         | Codewort Synchronisation Zündung/Einspritzung bei BDE                                                                      |
| SYNAES                 |          |                                                    | FW (REF)   | Synchronisierzustand zur Einspritzfreigabe                                                                                 |
| <b>Systemkonstante</b> |          |                                                    | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                                                                         |
| SY_BDE                 |          |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                                                                  |
| SY_ZYLOFFH             |          |                                                    | SYS (REF)  | Offset Zylinderzähler für Berechnung Homogeneinspritzung (Anzahl der Segmente zwischen Berechnungs-BM und ZOT-BM)          |
| SY_ZYLOFFS             |          |                                                    | SYS (REF)  | Offset Zylinderzähler für Einspritzberechnung Schichteinspritzung (Anzahl der Segmente zwischen Berechnungs-BM und ZOT-BM) |
| SY_ZYLZA               |          |                                                    | SYS (REF)  | Zylinderanzahl                                                                                                             |
| <b>Variable</b>        |          |                                                    | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                                                                         |
| B_basch                | BDEMUM   | AEVABZK, BBKR,-<br>EAKO, GK, RKTl, ...             | EIN        | Bedingung Schicht-Betriebsart (Schicht, Schicht-Katheizen) aktiv                                                           |
| B_hos                  | BDEMUM   | ATM, BBKR, BDEMEN,<br>BGPEXT, BGRLMIN, ...         | EIN        | Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht                                                                                      |
| B_syntizw              | SYNTIZW  |                                                    | AUS        | Bedingung Zylinderzähler zzylh und zzyls synchronisiert                                                                    |
| B_zw0na                | SYNTIZW  |                                                    | AUS        | Zündwinkel für aktuellen Zylinder nicht aktualisieren                                                                      |
| B_zw1na                | SYNTIZW  |                                                    | AUS        | Zündwinkel für nächsten Zylinder nicht aktualisieren                                                                       |
| B_zw2na                | SYNTIZW  |                                                    | AUS        | Zündwinkel für übernächsten Zyl. nicht aktualisieren (f.6/8-Zyl.)                                                          |
| synstate               | BGWNE    | BGNMOT,<br>BGWNWVFE, BISYNC,<br>DPH, EAKO, ...     | EIN        | Aktueller Synchronisierzustand                                                                                             |
| zzyh                   | HT2KTWNE | AEVAB, BBFEWNE,-<br>BGWNE, BISYNC,-<br>DMDTSB, ... | EIN        | SW-Zylinderzähler                                                                                                          |
| zzyhbi                 | BISYNC   | AEVAB, SYNTIZW                                     | EIN        | SW-Zylinderzähler im 2. Synchro                                                                                            |
| zzylh                  | SYNTIZW  | AES, ESAUSG, GK,-<br>KT_ES, MDZW, ...              | AUS        | Zylinderzähler für Homogeneinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFH zu zzyh)                                                     |
| zzylhue                | SYNTIZW  |                                                    | AUS        | Zylinderzähler für Homogeneinspritzung für Überwachung                                                                     |
| zzyls                  | SYNTIZW  | AES, ESAUSG, GK,-<br>KT_ES, RKTl, ...              | AUS        | Zylinderzähler für Schichteinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFS zu zzyh)                                                     |
| zzylzue                | SYNTIZW  | HT2KTIGNI, MDZW,-<br>ZUE, ZUESCH,-<br>ZUESZ, ...   | AUS        | SW-Zylinderzähler für Zündungsberechnung                                                                                   |

## FB SYNTIZW 3.20.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion SYNTIZW ermöglicht die Synchronisation zwischen Einspritz- und Zündausgabe bei den Umschaltvorgängen eines BDE-Motors von Homogen- in Schichtbetrieb und zurück.

Im Homogenbetrieb ist keine Synchronisation notwendig, Einspritzung und Zündung können wie bei Saugrohreinspritzung voneinander unabhängig berechnet und ausgegeben werden. Im Schichtbetrieb müssen das Einspritz- und Zündtiming aufeinander abgestimmt sein, d.h. die für einen Zylinder auszugebenden Werte sind im gleichen Synchraster  $t_R$  zu ermitteln und dürfen später nicht mehr einzeln aktualisiert werden.

### Homogenbetrieb

Im Homogenbetrieb werden in jedem Synchro die Einspritzung und Zündung unabhängig voneinander für den aktuellen und die nachfolgenden drei Zylinder berechnet. In den vorangegangenen Synchros berechnete, aber noch nicht zur Ausgabe gelangte Werte werden aktualisiert und überschrieben. Anschließend erfolgt die Ausgabe aller für das aktuelle Segment anstehenden Signale.

Umschaltung Homogen => Schicht (Diagramm 1, Beispiel 4-Zyl.):

Da aus Laufzeitgründen in jedem Synchraster nur die Werte für einen Betriebszustand berechnet werden können, aber je nach Grundwert und Zylinderzahl noch bis zu zwei Zündungen für Homogenbetrieb auszugeben sind (Zyl. 3 u. 4 im Beispiel), müssen die bereits ein Synchro zuvor ermittelten Werte zur Ausgabe herangezogen werden. Bei der aktuellen Neuberechnung für Schichtbetrieb ist daher zu verhindern, daß die vom letzten Synchro übernommenen Zündwerte überschrieben werden. Gesteuert wird dieses Aktualisierungsverbot über  $B_{zw0na}$ ,  $B_{zw1na}$  und  $B_{zw2na}$ .

### Schichtbetrieb

Zur Synchronisation im Schichtbetrieb (  $CWSYNTIZW = x..x0$  ) werden Einspritzung und Zündung grundsätzlich im Synchro bei  $SY_{GRUNDWERT} + SY_{ZYLOFFS} * 720^\circ / KW / SY_{ZYLZA}$  berechnet und auch die Ausgabe angestoßen. In noch folgenden Synchros vor OT darf deshalb keine Aktualisierung der Werte mehr stattfinden. Um dies zu verhindern bleibt im Schichtbetrieb  $B_{zw0na}$  gesetzt, wenn  $SY_{ZYLOFFS} = 1$  ist.

Ohne Synchronisation (  $CWSYNTIZW = x..x1$  ) werden Einspritzung und Zündung wie im Homogenbetrieb unabhängig voneinander berechnet und ausgegeben.  $B_{zw0na}$  wird deshalb nach erfolgter Umschaltung Homogen -> Schicht wieder zurückgesetzt,

Umschaltung Schicht => Homogen (Diagramm 2, Beispiel 4-Zyl.):

Da für den bzw. die ersten Zyl. nach Umschalten keine korrekte Einspritzausgabe für Homogenbetrieb mehr möglich ist, werden die im letzten Schicht-Synchro berechneten Werte übernommen und ausgegeben (Zyl. 4 im Beispiel).





Diagramm 1: Umschaltung Homogen => Schichtbetrieb (Darstellung für 4-Zylinder, CWSYNTIZW=0, SY\_ZYLOPFH=2, SY\_ZYLOFFS=1)

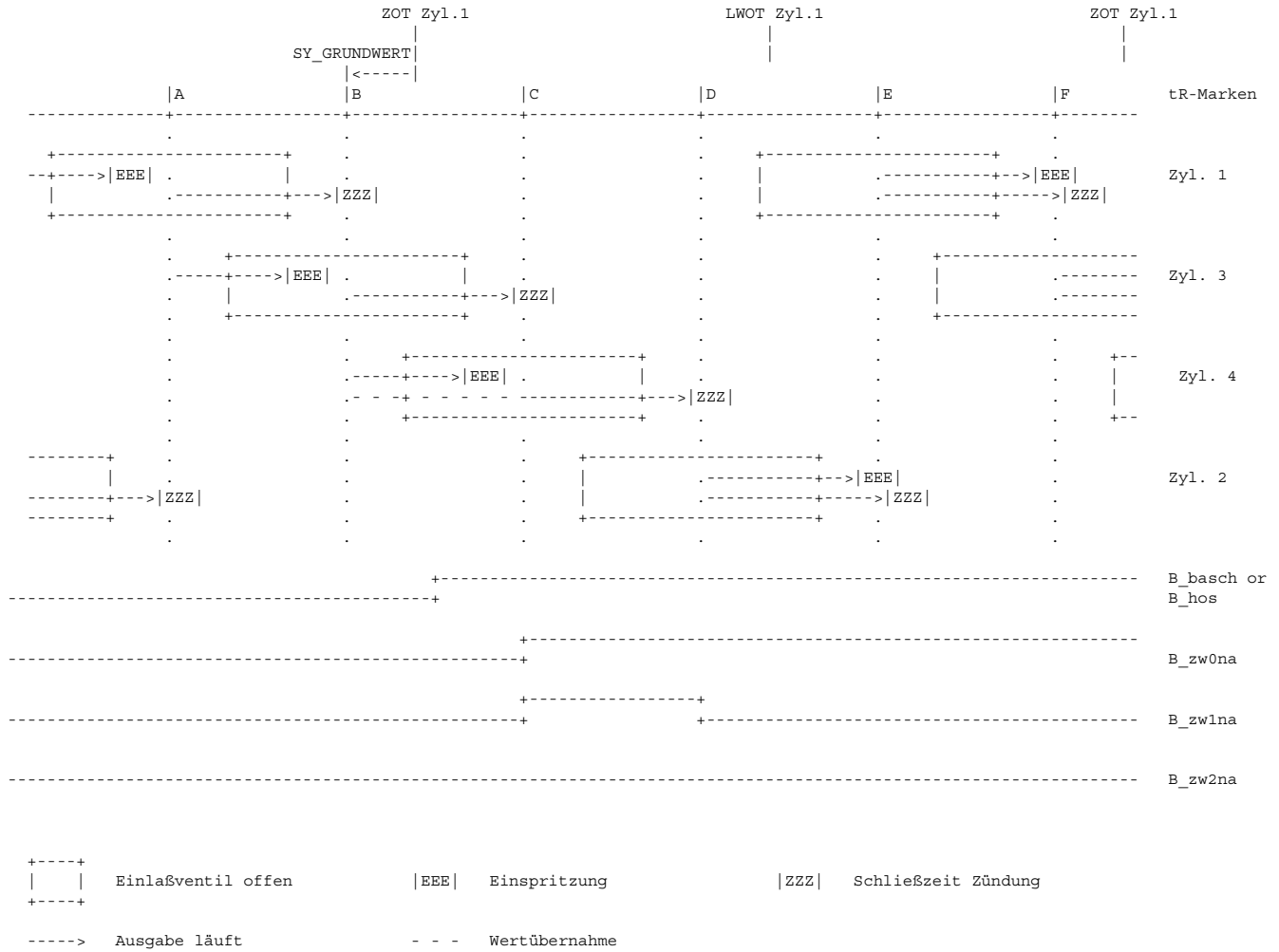
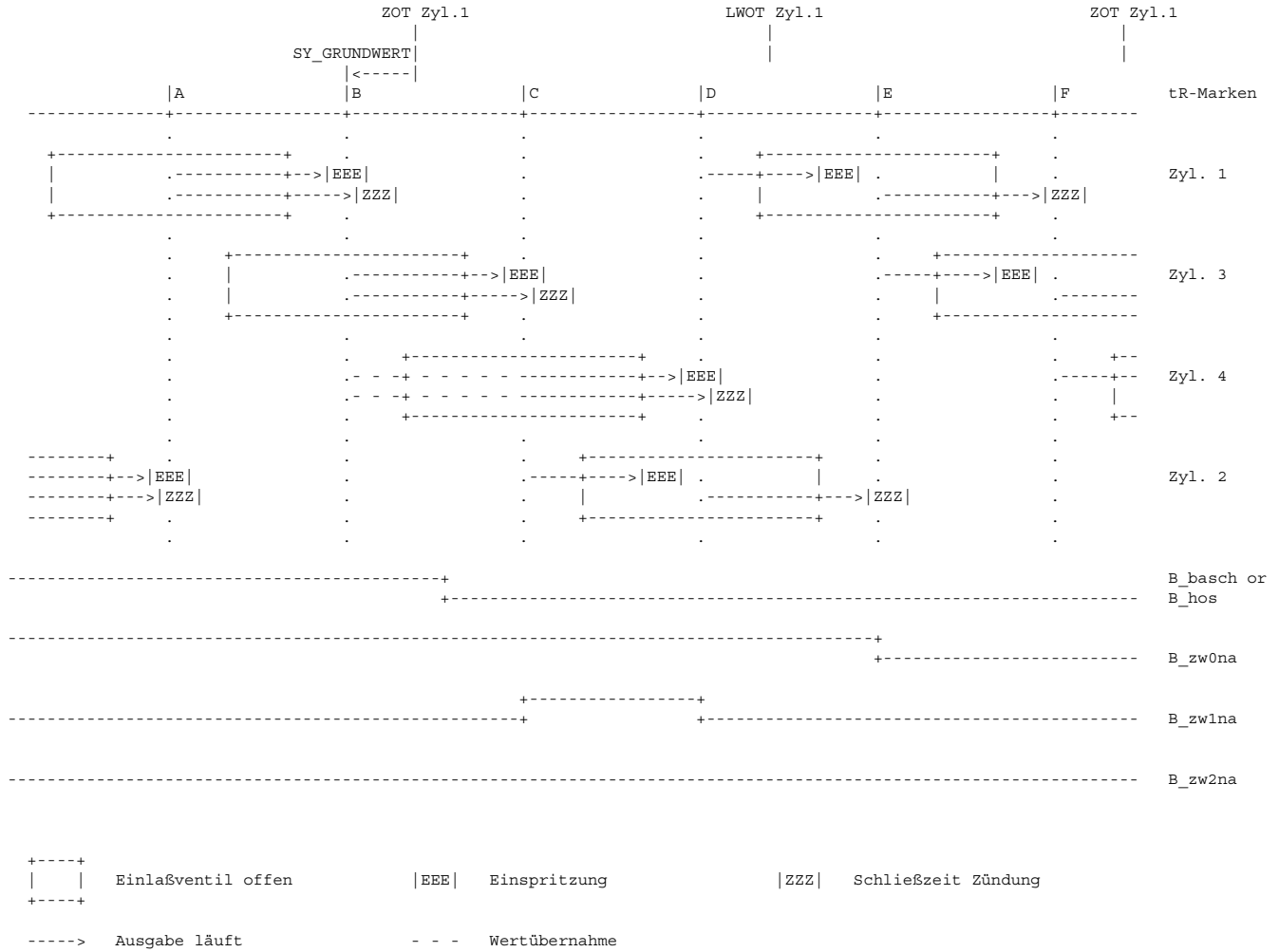




Diagramm 2: Umschaltung Schicht- => Homogenbetrieb (Darstellung für 4-Zylinder, CWSYNTIZW=0 , SY\_ZYLOFFH=2, SY\_ZYLOFFS=1)  
=====



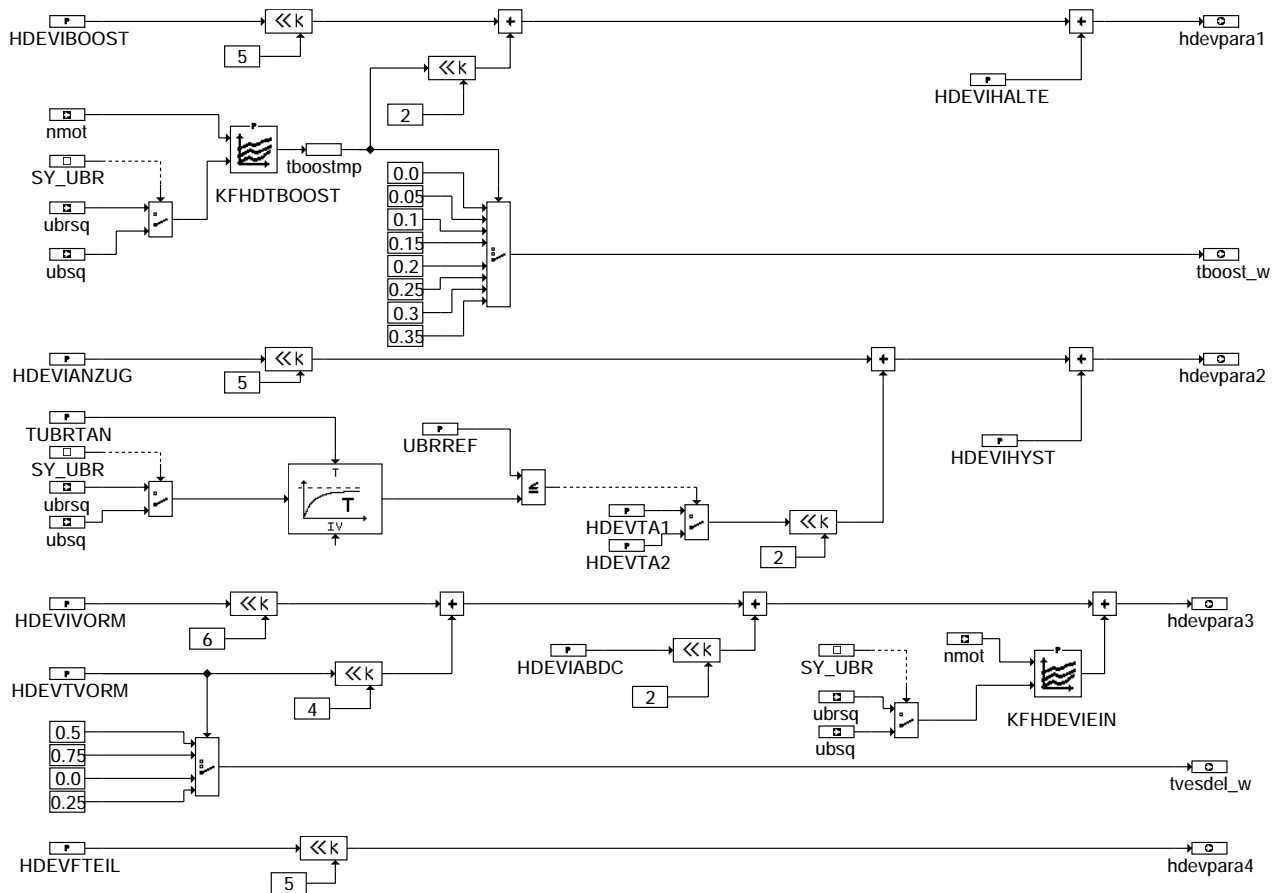
### APP SYNTIZW 3.20.0 Applikationshinweise

Codewort CWSYNTIZW  
=====

Bit 0:  
Wird Bit 0 von CWSYNTIZW auf 1 gesetzt, so wird die Aktualisierung des Zündzeitpunkts im Schichtbetrieb freigegeben, d.h. wenn möglich wird er in jedem Synchro aktualisiert (keine erzwungene Synchronisation Zündung-Einspritzung bei SY\_ZYLOFFS=1).

## FU CONCJ 1.60.0 Konfiguration BDE-HDEV-Endstufe

### FDEF CONCJ 1.60.0 Funktionsdefinition



concj-main

### ABK CONCJ 1.60.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| HDEVFTEIL  |          |          | FW  | HDEV-Endstufe Frequenzteiler                                                  |
| HDEVIABDC  |          |          | FW  | HDEV-Endstufe DC/DC-Abschaltstrom                                             |
| HDEVIANZUG |          |          | FW  | HDEV-Endstufe Anzugsstrom (Unterkante)                                        |
| HDEVIBOOST |          |          | FW  | HDEV-Endstufe Boosterstrom (Unterkante)                                       |
| HDEVIHALTE |          |          | FW  | HDEV-Endstufe Haltestrom (Unterkante)                                         |
| HDEVIHYST  |          |          | FW  | HDEV-Endstufe Hysteresestrom                                                  |
| HDEVIVORM  |          |          | FW  | HDEV-Endstufe Vormagnetisierungsstrom (Unterkante)                            |
| HDEVT1     |          |          | FW  | HDEV-Endstufe Zeitdauer Anzugsstrom bei niedriger Spannung ubr                |
| HDEVT2     |          |          | FW  | HDEV-Endstufe Zeitdauer Anzugsstrom bei normaler Spannung ubr                 |
| HDEVTBOOST |          |          | FW  | HDEV-Endstufe Boosterstrom-Timeout                                            |
| HDEVTVORM  |          |          | FW  | HDEV-Endstufe Vormagnetisierungszeit                                          |
| KFHDEVEIEN | nmot     | ubsq     | KF  | HDEV-Endstufe DC/DC-Wiedereinschaltstrom (KF)                                 |
| KFHDTBOOST | nmot     | ubsq     | KF  | HDEV-Endstufe Boostertimeout (KF)                                             |
| TUBRTAN    |          |          | FW  | Zeitkonstante Tiefpaß für Bordspannung hinter Hauptrelais                     |
| UBRREF     |          |          | FW  | Referenzwert Bordspannung hinter Hauptrelais für Ladestromumschaltung Booster |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art | Bezeichnung                                                |
|-----------------|-----|------------------------------------------------------------|
| SY_UBR          | SYS | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert |

### Variable

| Variable  | Quelle | Referenziert von        | Art | Bezeichnung                         |
|-----------|--------|-------------------------|-----|-------------------------------------|
| hdevpara1 | CONCJ  | HT2KTCJ830              | AUS | HDEV-Endstufe Parameterregister 1   |
| hdevpara2 | CONCJ  | HT2KTCJ830              | AUS | HDEV-Endstufe Parameterregister 2   |
| hdevpara3 | CONCJ  | HT2KTCJ830              | AUS | HDEV-Endstufe Parameterregister 3   |
| hdevpara4 | CONCJ  | HT2KTCJ830              | AUS | HDEV-Endstufe Parameterregister 4   |
| nmot      | BGNMOT | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN | EIN | Motordrehzahl                       |
| tboost_w  | CONCJ  | ARMD, ATEV, ...         | AUS | HDEV-Endstufe Boosterstrom-Timeout  |
| tvesdel_w | CONCJ  | DHDEVE                  | AUS | HDEV-Vormagnetisierungszeit bei BDE |

| Variable | Quelle | Referenziert von                           | Art | Bezeichnung                                               |
|----------|--------|--------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------|
| ubrsq    | GGUBR  | ADVE, ALBK, ALSU,-<br>BBSYSREQ, BGDVE, ... | EIN | Bordnetzspannung über Hauptrelais, Standard-Quantisierung |
| ubsq     | GGUB   | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDTA, BGLBK, ... | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung   |

## FB CONCJ 1.60.0 Funktionsbeschreibung

### Konfiguration der HDEV-Endstufe

Die HDEV-Endstufe erzeugt aus dem Digitalsignal der Motronic einen komplexen Stromverlauf zur Ansteuerung der HDEVs (s. Bild). Zur Anpassung an die verschiedenen Typen von Einspritzventilen können die Pegel und Zeitparameter des generierten Stromsignals konfiguriert werden.

Die Funktion %CONCJ stellt die einzelnen Parameter zu 4 Parameterbytes hdevpara1..4 zusammen, die an die HDEV-Endstufe übergeben werden. Die Bytes hdevpara1..4 entsprechen den CJ830-Registern PARACON1..4 (vgl. Datenblatt des CJ830).

Die Anzugsphase muß bei niedriger Versorgungsspannung (z.B. beim Start) verlängert werden, um ein sicheres Öffnen der HDEV zu gewährleisten. Bei normaler Bordspannung wird auf kürzere Anzugsphase umgeschaltet, um die Verlustleistung im SG und in den HDEVs zu minimieren. Die Filterung der Bordspannung ist notwendig, damit Spannungsspitzen oder -einbrüche nicht zur Umschaltung führen.

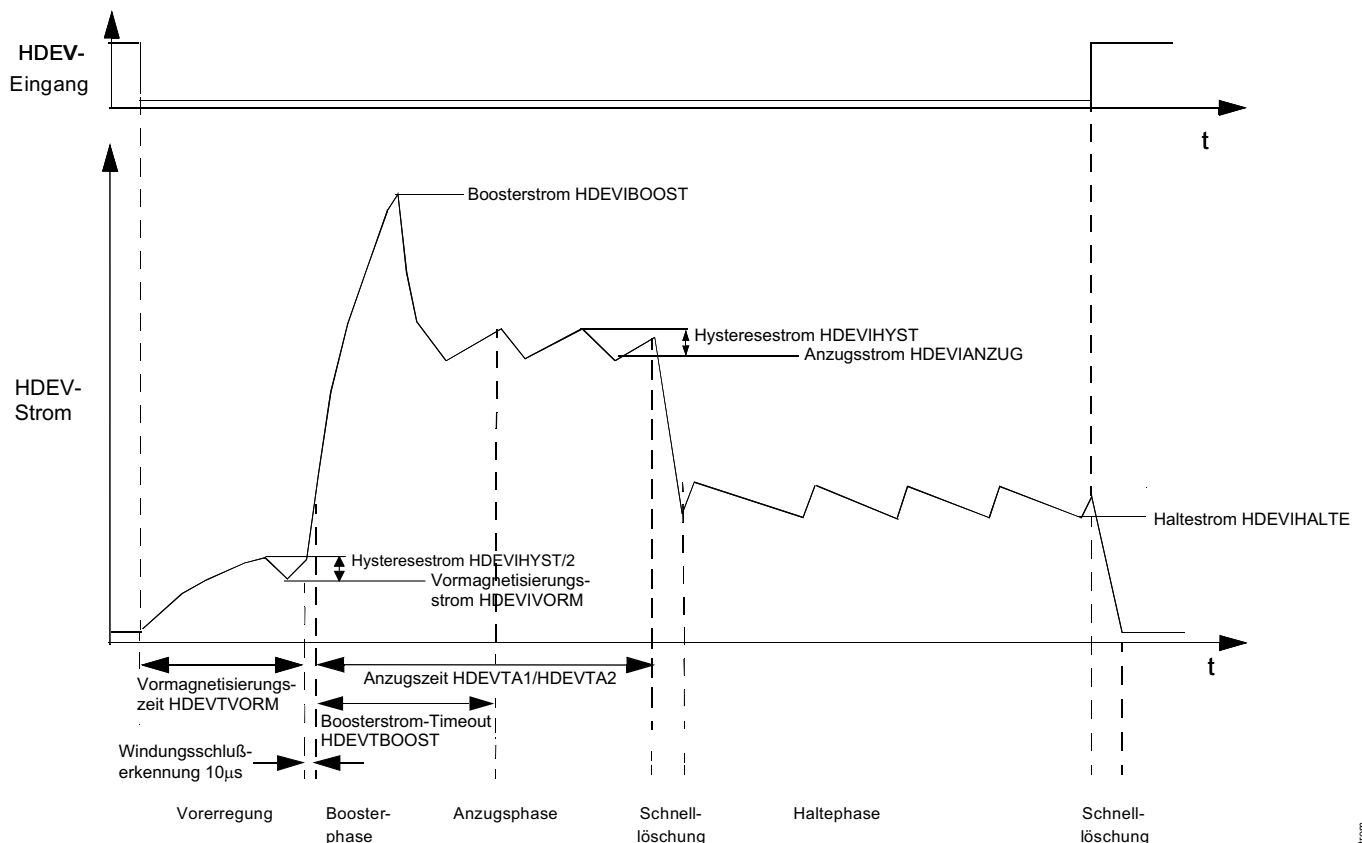
Die Schwelle für den Einschaltstrom des DC/DC-Wandlers kann über KFHDEVIEIN = KF(nmot, ubsq) eingestellt werden.  
Die Boosterstrom-Timeout Zeit kann über KPHDTBOOST = KF(nmot, ubsq) eingestellt werden.

### Besonderheiten externe Endstufe

Eine externe Endstufe ist über CAN an die Motronic gekoppelt.

Die 3 Parameterbytes hdevpara1..3 werden an die Endstufe gesendet, diese vergleicht die Sollwerte mit den aktuell eingestellten Parametern und schickt das Vergleichsergebnis als Bit B\_konfig an die Motronic zurück (B\_konfig=0: Soll- und Istparameter sind identisch, B\_konfig=1: Parameter sind verschieden, s. %DHDEV). Bei einem festgestellten Unterschied programmiert die externe Endstufe den Ansteuer-IC neu mit den über CAN empfangenen Sollparametern.

Das Byte hdevpara4 braucht nicht an eine externe Endstufe geschickt zu werden, da der darin enthaltene Parameter durch den Hardwareaufbau der ext. Endstufe vorgegeben ist und direkt vom Steuerrechner der Endstufe parametrisiert wird.



### concj-strom

Stromverlauf HDEV  
-----



## APP CONCJ 1.60.0 Applikationshinweise

Zur Konfiguration der HDEV-Endstufe sind die 4 Parameterregister des Ansteuer-Ics CJ830 mit den entsprechenden Werten zu beschreiben. D.h. aus den nachfolgenden Tabellen sind die zu den verwendeten EVs passenden Parameter auszuwählen, die Funktion %CONCJ setzt dann die jeweiligen Bytes paracon1..4 aus den Einzelwerten zusammen.

Abh. von der Systemkonstanten SY\_UBR wird als Eingangsgröße ubsq (SY\_UBR=0) oder ubrsq (SY\_UBR=1) verwendet. Es ist jeweils nur eine Variante im Code enthalten (bedingte Compilierung).

Nach dem Power-On-Reset des Endstufenbausteins CJ830 sind bis zur ersten Parametrierung über SPI-Schnittstelle die bausteininternen Default-Parameter aktiv (mit \* in Tabellen markiert).

### Belegung Parameterregister 1:

| Register            | hdevpara1               |   |                     |   |                                 |   |                     |   |                       |  |
|---------------------|-------------------------|---|---------------------|---|---------------------------------|---|---------------------|---|-----------------------|--|
| Bit                 | 7                       | 6 | 5                   | 4 | 3                               | 2 | 1                   | 0 |                       |  |
| Parameter           | HDEVIBOOST              |   | HDEVTBOOST          |   | HDEVIHALTE                      |   |                     |   |                       |  |
| einzutragender Wert | Boosterstrom HDEVIBOOST |   | einzutragender Wert |   | Boosterstrom-Timeout HDEVTBOOST |   | einzutragender Wert |   | Haltestrom HDEVIHALTE |  |
| 0                   | 16.8 A                  |   | 0                   |   | 350 us                          |   | 0                   |   | 1.2 A                 |  |
| 1                   | 19.2 A                  |   | 1                   |   | 0 us                            |   | 1                   |   | 1.8 A                 |  |
| 2                   | 6.0 A                   |   | 2                   |   | 50 us                           |   | 2                   |   | 2.4 A                 |  |
| 3                   | 8.4 A                   |   | 3                   |   | 100 us                          |   | 3                   |   | 3.0 A *               |  |
| 4                   | 9.6 A                   |   | 4                   |   | 150 us                          |   |                     |   |                       |  |
| 5                   | 12.0 A                  |   | 5                   |   | 200 us                          |   |                     |   |                       |  |
| 6                   | 13.2 A                  |   | 6                   |   | 250 us                          |   |                     |   |                       |  |
| 7                   | 15.6 A *                |   | 7                   |   | 300 us *                        |   |                     |   |                       |  |

### Belegung Parameterregister 2:

| Register            | hdevpara2              |   |                     |   |                           |   |                     |   |                           |  |
|---------------------|------------------------|---|---------------------|---|---------------------------|---|---------------------|---|---------------------------|--|
| Bit                 | 7                      | 6 | 5                   | 4 | 3                         | 2 | 1                   | 0 |                           |  |
| Parameter           | HDEVIANZUG             |   | HDEVT1/HDEVTA2      |   | HDEVIHYST                 |   |                     |   |                           |  |
| einzutragender Wert | Anzugsstrom HDEVIANZUG |   | einzutragender Wert |   | Anzugszeit HDEVT1/HDEVTA2 |   | einzutragender Wert |   | Hysterese-strom HDEVIHYST |  |
| 0                   | 13.2 A                 |   | 0                   |   | 500 us                    |   | 0                   |   | 0.6 A                     |  |
| 1                   | 14.4 A                 |   | 1                   |   | 600 us                    |   | 1                   |   | 0.8 A                     |  |
| 2                   | 6.0 A                  |   | 2                   |   | 700 us                    |   | 2                   |   | 1.0 A                     |  |
| 3                   | 7.2 A                  |   | 3                   |   | 800 us                    |   | 3                   |   | 1.2 A *                   |  |
| 4                   | 8.4 A                  |   | 4                   |   | 100 us                    |   |                     |   |                           |  |
| 5                   | 9.6 A                  |   | 5                   |   | 200 us                    |   |                     |   |                           |  |
| 6                   | 10.8 A                 |   | 6                   |   | 300 us                    |   |                     |   |                           |  |
| 7                   | 12.0 A *               |   | 7                   |   | 400 us *                  |   |                     |   |                           |  |

### Belegung Parameterregister 3:

| Register            | hdevpara3                         |                     |                                  |                     |                                       |                     |                                         |   |
|---------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|---|
| Bit                 | 7                                 | 6                   | 5                                | 4                   | 3                                     | 2                   | 1                                       | 0 |
| Parameter           | HDEVIVORM                         | HDEVTVORM           | HDEVIABDC                        | HDEVIEINDC          |                                       |                     |                                         |   |
| einzutragender Wert | Vormagnetisierungsstrom HDEVIVORM | einzutragender Wert | Vormagnetisierungszeit HDEVTVORM | einzutragender Wert | DC/DC-Wandler Abschaltstrom HDEVIABDC | einzutragender Wert | DC/DC-Wandler Einschaltstrom KPHDEVIEIN |   |
| 0                   | 1.7 A                             | 0                   | 250 us                           | 0                   | 8 A                                   | 0                   | 3 A                                     |   |
| 1                   | 2.0 A                             | 1                   | 500 us                           | 1                   | 10 A                                  | 1                   | 4 A                                     |   |
| 2                   | 2.3 A                             | 2                   | 750 us                           | 2                   | 12 A                                  | 2                   | 5 A                                     |   |
| 3                   | 1.4 A *                           | 3                   | 0 us *                           | 3                   | 6 A *                                 | 3                   | 2 A *                                   |   |

Belegung Parameterregister 4:

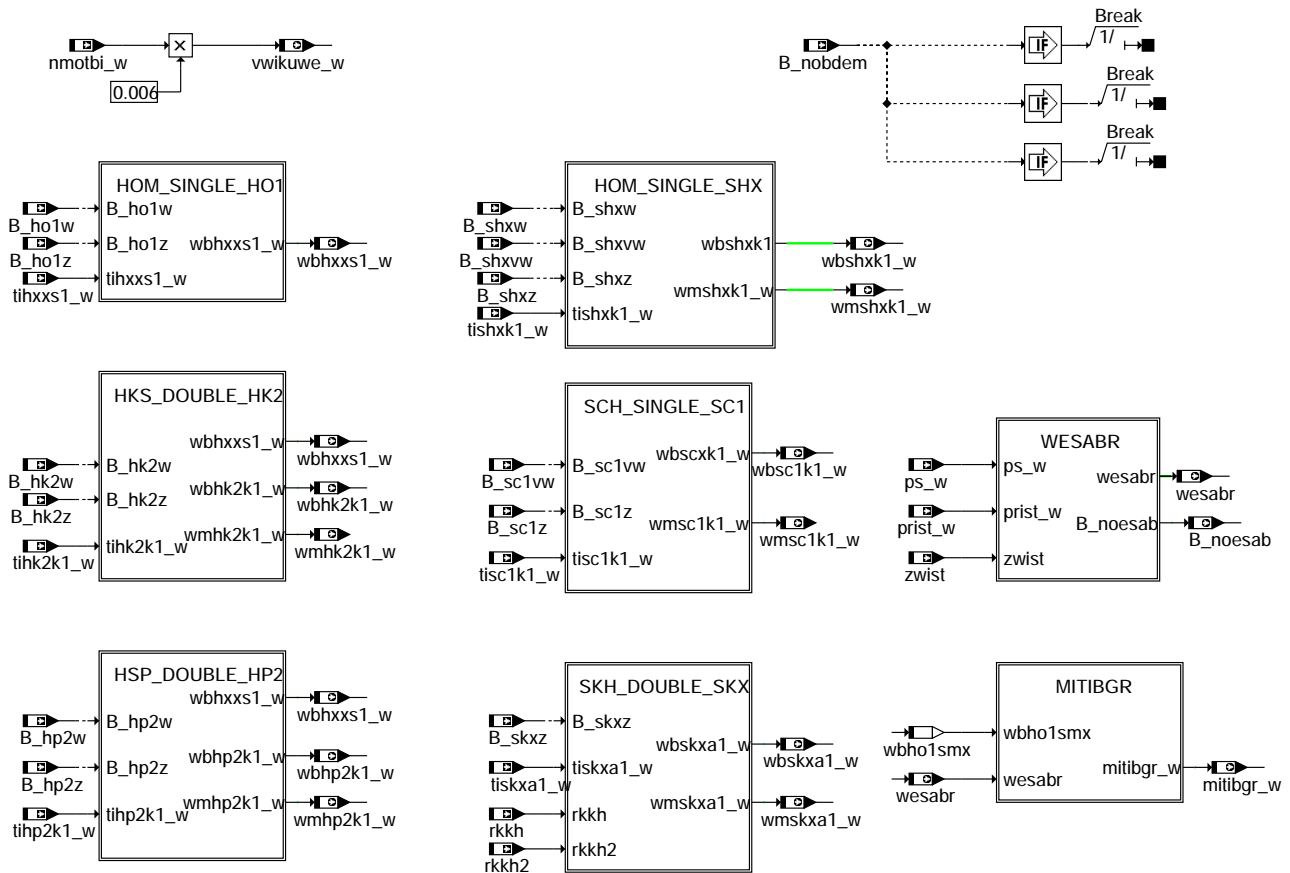
| Register  | hdevpara4 |   |   |   |           |   |   |   |
|-----------|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|
| Bit       | 7         | 6 | 5 | 4 | 3         | 2 | 1 | 0 |
| Parameter | HDEVFTEIL |   |   |   | unbenutzt |   |   |   |

| einzutragender Wert | Frequenzteiler |                                           |
|---------------------|----------------|-------------------------------------------|
|                     | HDEVFTEIL      |                                           |
| 0                   | 1              | 1 MHz-Eingangstakt ist an CLK angelegt    |
| 1                   | 2              | 2 MHz-Eingangstakt ist an CLK angelegt    |
| 2                   | 4              | 4 MHz-Eingangstakt ist an CLK angelegt    |
| 3                   | 8              | 8 MHz-Eingangstakt ist an CLK angelegt    |
| 4                   | 10             | 10 MHz-Eingangstakt ist an CLK angelegt   |
| 5                   | 12             | 12 MHz-Eingangstakt ist an CLK angelegt   |
| 6                   | 12             | 12 MHz-Eingangstakt ist an CLK angelegt   |
| 7                   | 12             | 12 MHz-Eingangstakt ist an CLK angelegt * |

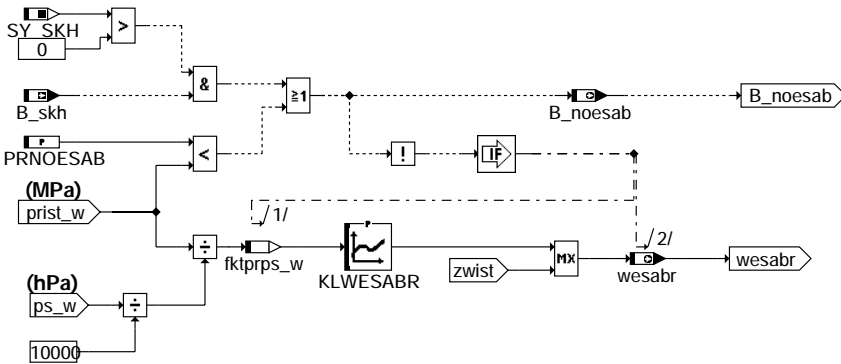
## FU AWEA 27.20.0 Ausgabe Winkel Einspritz-Ansteuerung

### FDEF AWEA 27.20.0 Funktionsdefinition

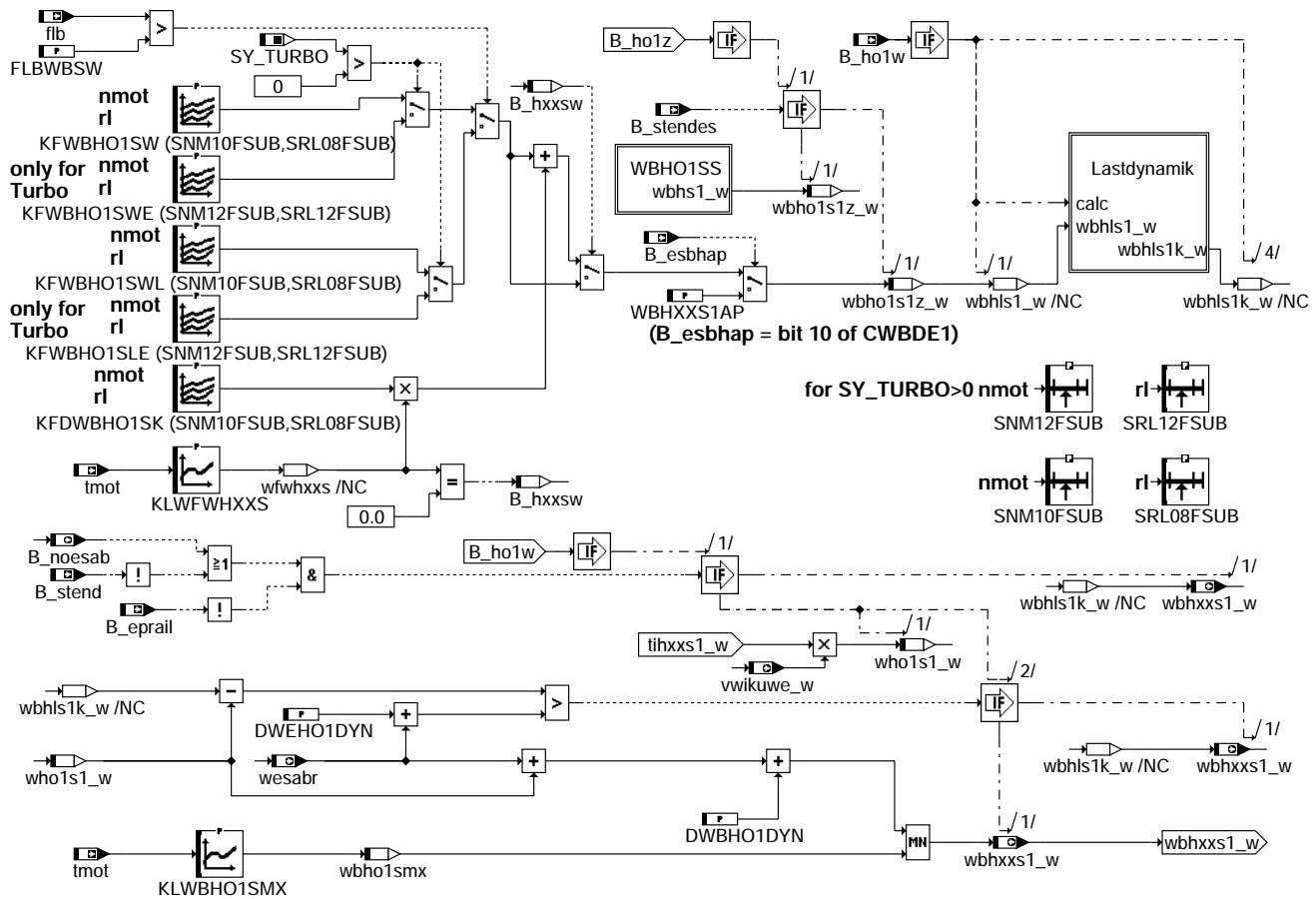


main

awea-main

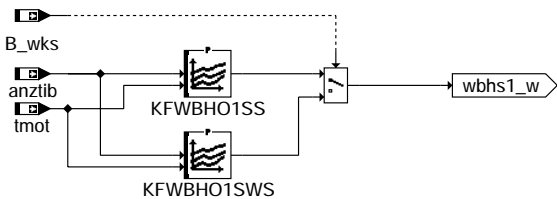


**wesabr**

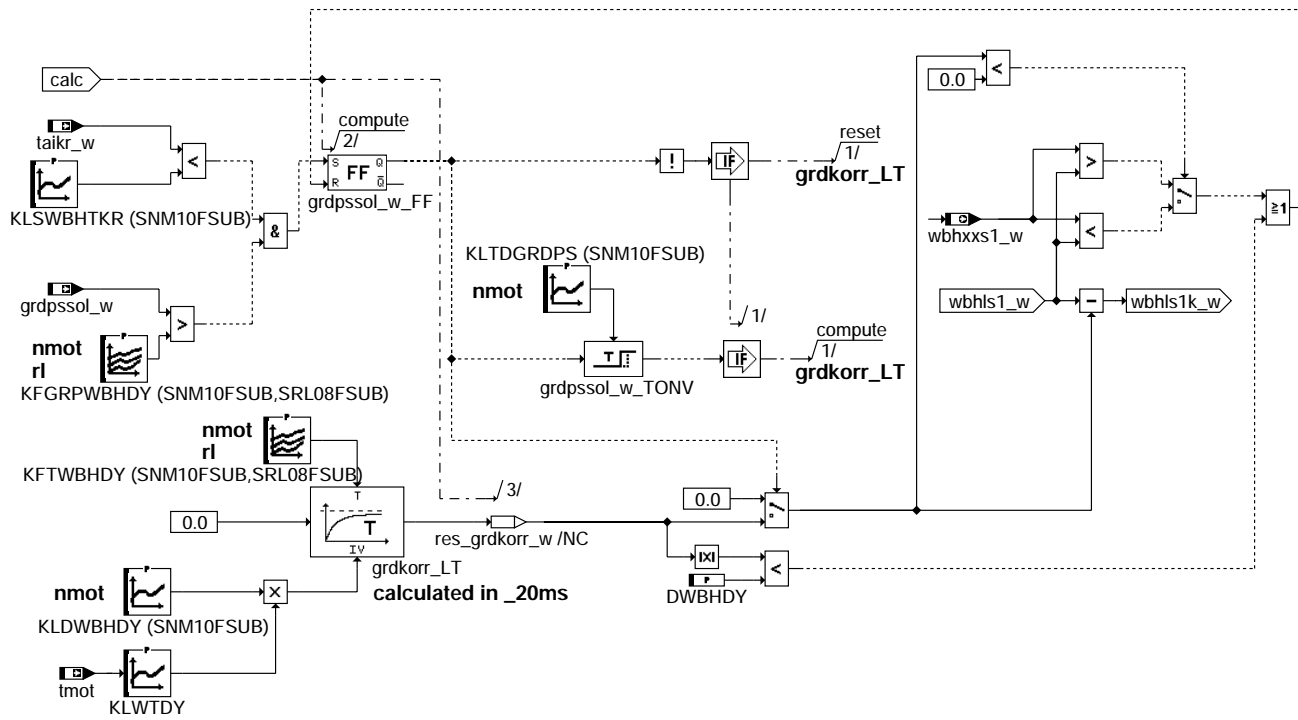


**hom\_single\_ho1**

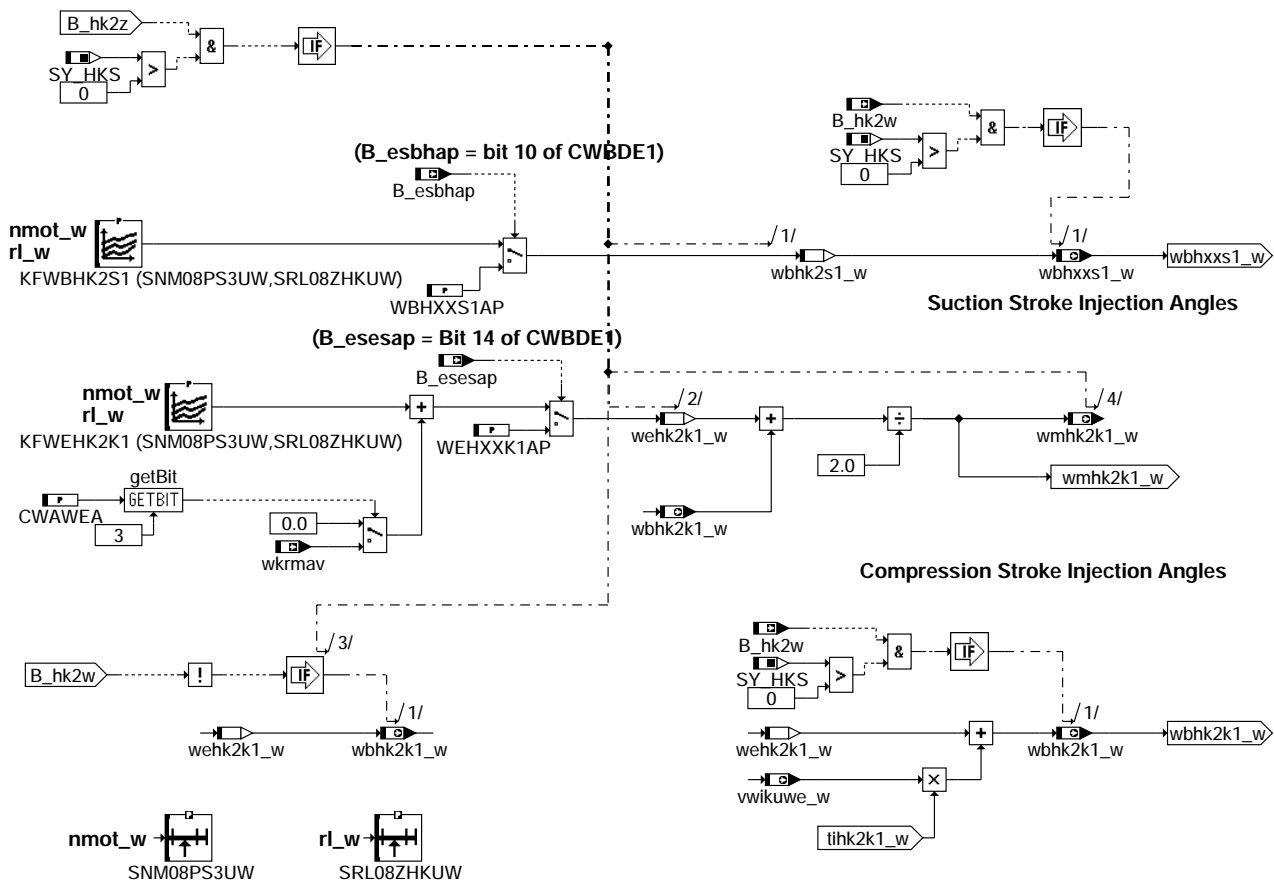
**Angle Low Pressure Start**



**wbho1ss**



### lastdynamik



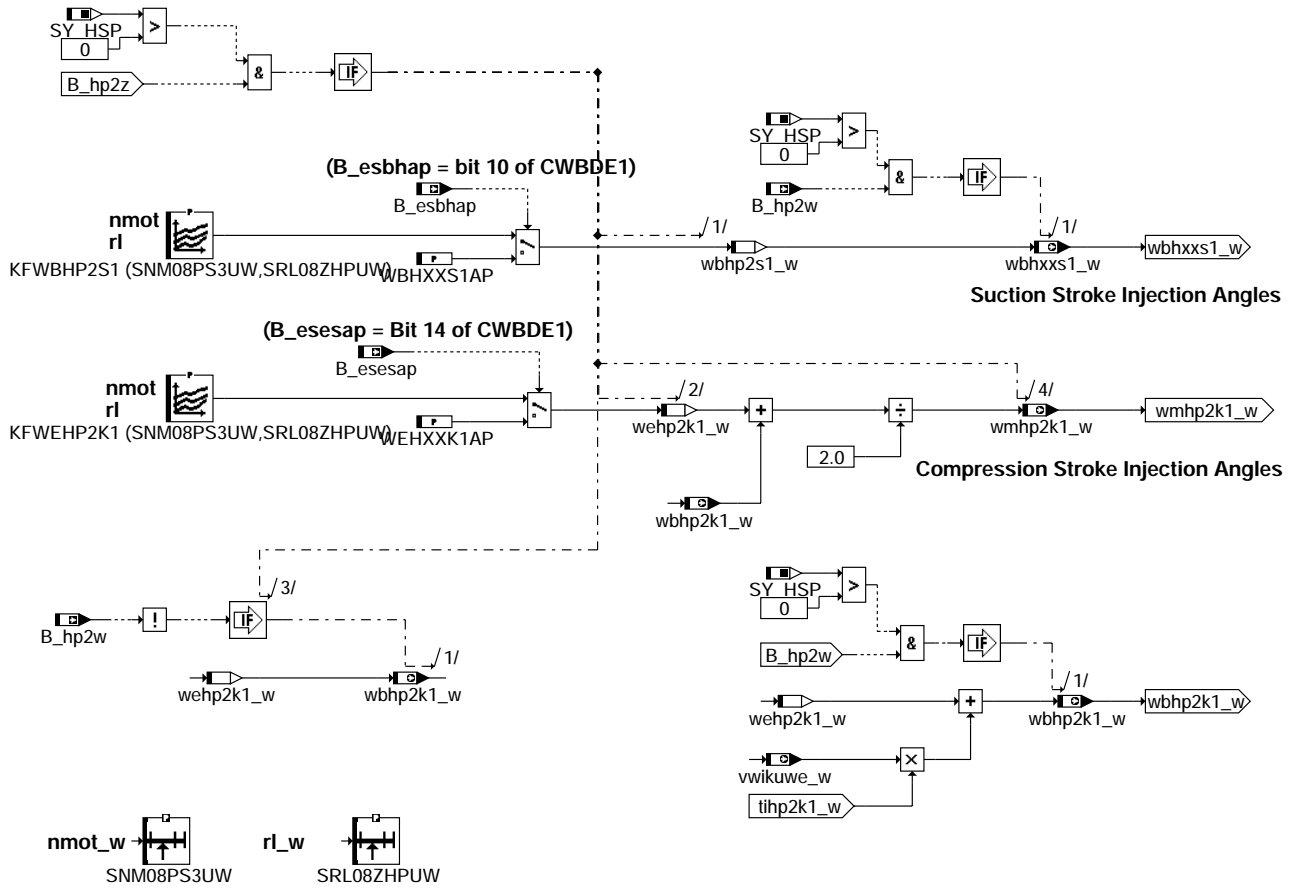
### hks\_double\_hk2



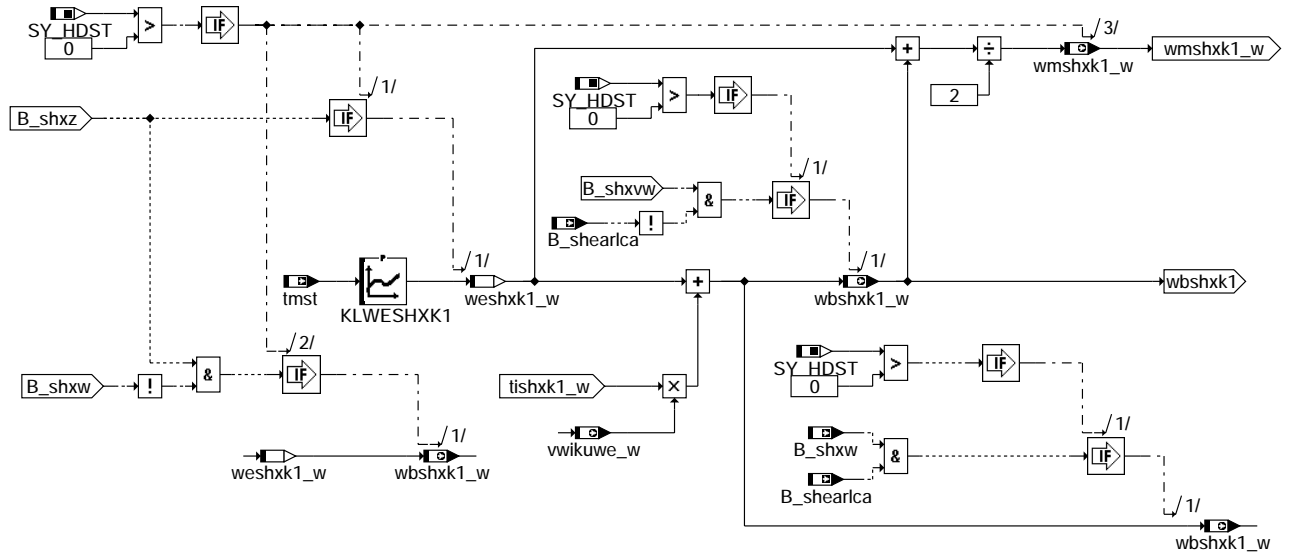
awea-lastdynamik

awea-hks-double-hk2

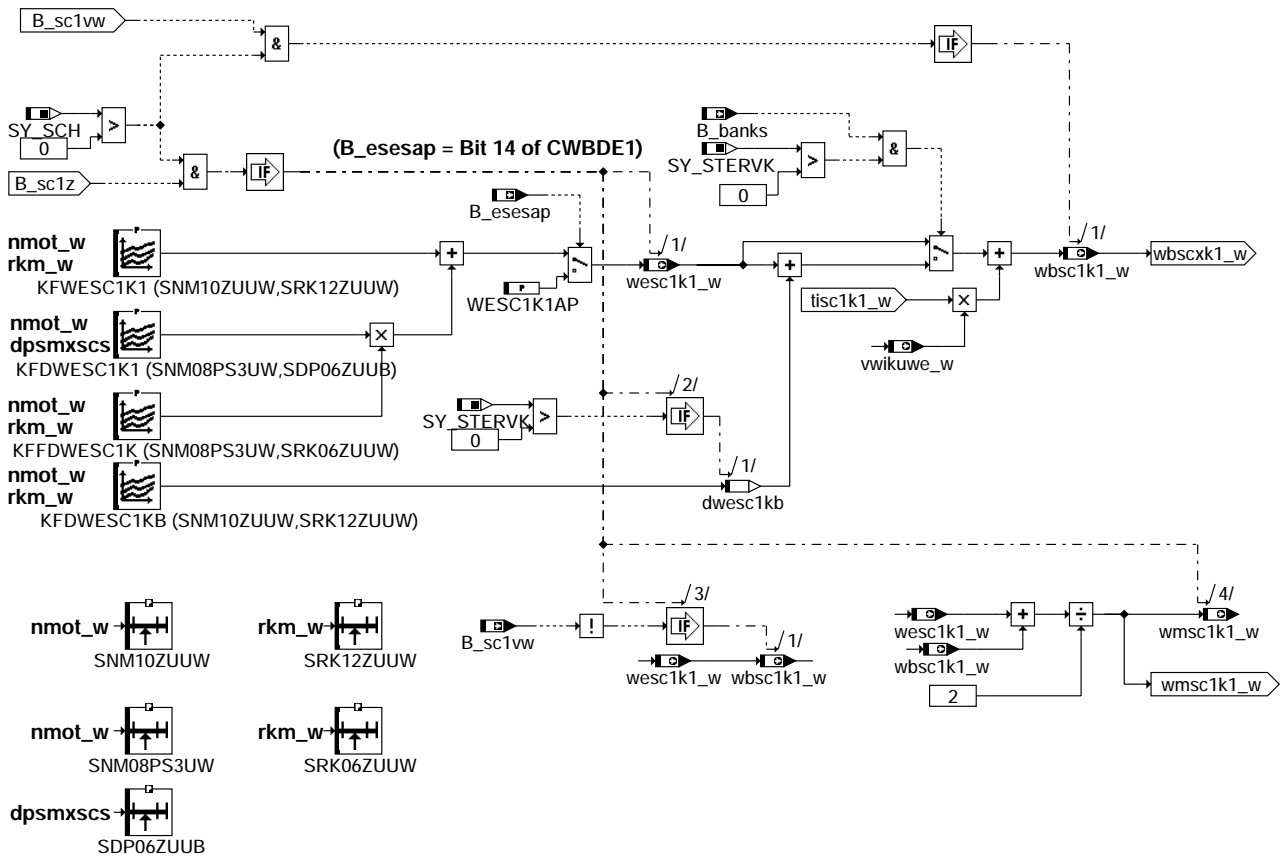




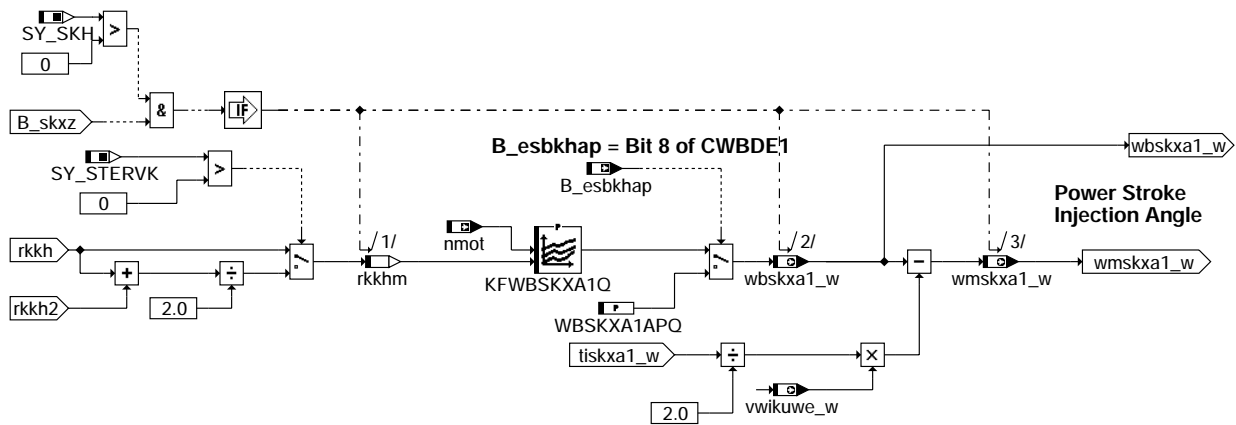
**hsp\_double\_hp2**



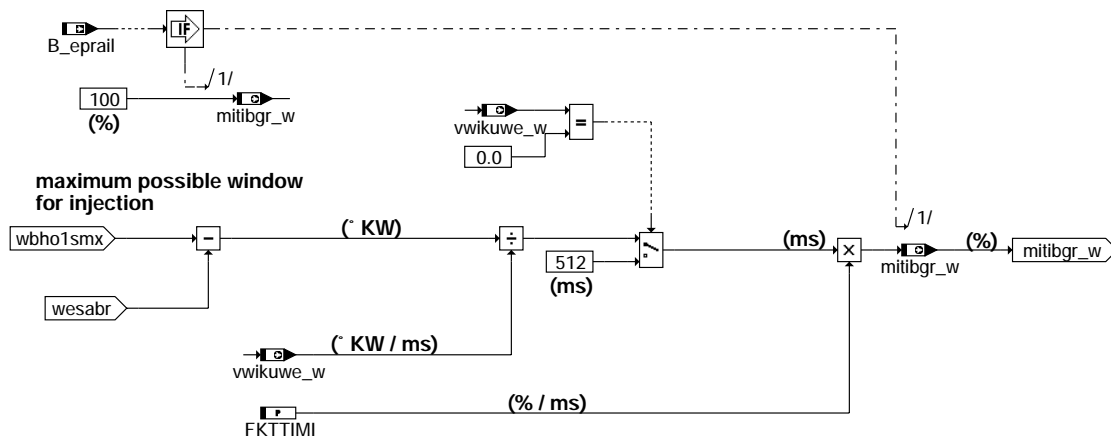
**hom\_single\_shx**



**sch\_single\_sc1**



**skh\_double\_ssk**



mitibgr

## ABK AWEA 27.20.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X  | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                           |
|------------|-----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| CWAWEA     |           |          | FW       | Codewort AWEA: Bit3: Einfluss von $wkrmax$ in HKS                                     |
| DWBHDY     |           |          | FW       | Delta Winkel zum Abschalten der Winkelkorrektur                                       |
| DWBHO1DYN  |           |          | FW       | Dynamikvorhalt Winkel Beginn 1. Saughub-ES in der Einspritzart ho1                    |
| DWEHO1DYN  |           |          | FW       | Dynamikvorhalt Winkel Ende 1. Saughub-ES in der Einspritzart ho1                      |
| FKTTIMI    |           |          | FW       | Umrechnungsfaktor für $mitibgr$ Berechnung                                            |
| FLWBWSW    |           |          | FW       | Schwelle $flb$ für Umschalt. der Kennfeld Einspritzwinkel                             |
| KFDWBHO1SK | nmot      | rl       | KF       | Deltawinkel Einspritzbeginn für 1.Saughub-ES kalt in Einspritzart HO1                 |
| KFDWESC1K1 | nmot_w    | dpsmxscs | KF       | Deltawinkel Einspritzende für 1. Kompressionshub-ES in Einspritzart SC1               |
| KFDWESC1KB | nmot_w    | rkm_w    | KF       | Deltawinkel Einspritzende für 1. Kompressionshub-ES Bank 2 in Einspritzart SC1        |
| KFFDWESC1K | nmot_w    | rkm_w    | KF       | Faktor zur Wichtung Deltawinkel Einspritzende der 1. Kompressionshub-ES in SC1        |
| KFGRPWBDY  | nmot      | rl       | KF       | Gradientenschwelle für Korrektur Beginn 1. Saugrohr-ES warm in der EA HO1             |
| KFTWBHDY   | nmot      | rl       | KF       | Zeitkonstante für Korrekturwinkel Beginn 1. Saugrohr-ES warm in der EA HO1            |
| KFWBHK2S1  | nmot_w    | rl_w     | KF       | Winkel Beginn 1.Saughub-ES in EA HK2                                                  |
| KFWBHO1SLE | nmot      | rl       | KF       | Winkel Beginn 1.Saughub-ES warm in den EA HO1 bei Ladungsbewegung>Schwelle,-erweitert |
| KFWBHO1SS  | anztib    | tmot     | KF       | Winkel Beginn 1.Saughub-ES während dem Start in der EA ho1                            |
| KFWBHO1SW  | nmot      | rl       | KF       | Winkel Beginn 1.Saughub-ES warm in den EA HO1                                         |
| KFWBHO1SWE | nmot      | rl       | KF       | Winkel Beginn 1.Saughub-ES warm in den EA HO1, erweiterter Wertebereich               |
| KFWBHO1SWL | nmot      | rl       | KF       | Winkel Beginn 1.Saughub-ES warm in den EA HO1 bei Ladungsbewegung>Schwelle            |
| KFWBHO1SWS | anztib    | tmot     | KF       | Winkel Beginn 1.Saughub-ES Start in der EA ho1 für Wiederholkalstart                  |
| KFWBHP2S1  | nmot_w    | rl_w     | KF       | Winkel Beginn 1.Saughub-ES in EA HP2                                                  |
| KFWBSKXA1Q | nmot      | rkkhm    | KF       | Winkel Beginn 1.Arbeitshub-ES in der EA skx(pos_quantization)                         |
| KFWEHK2K1  | nmot_w    | rl_w     | KF       | Winkel Ende 1.Kompressionshub-ES in der EA hk2                                        |
| KFWEHP2K1  | nmot_w    | rl_w     | KF       | Winkel Ende 1.Kompressionshub-ES in der EA hp2                                        |
| KFWESC1K1  | nmot_w    | rkm_w    | KF       | Winkel Einspritzende 1.Kompressionshub-ES in EA SC1                                   |
| KLDWBHDY   | nmot      |          | KL       | Korrekturwinkel Beginn 1. Saugrohr-ES warm in der EA HO1                              |
| KLSWBHTKR  | nmot      |          | KL       | Temperaturschwelle für Korrektur Beginn 1. Saugrohr-ES warm in der EA HO1             |
| KLTDGRDPS  | nmot      |          | KL       | Zeitverzögerung Korrekturwinkel Beginn 1. Saugrohr-ES warm in der EA HO1              |
| KLWBHO1SMX | tmot      |          | KL       | maximaler Winkel Beginn 1. Saughub-ES in EA ho1                                       |
| KLWESABR   | fktrprs_w |          | KL       | Kennlinie für Einspritz abbruch wingle                                                |
| KLWESHXK1  | tmst      |          | KL       | Endwinkel Einspritzart SHX für 1. Kompressionshub-ES                                  |
| KLWFVHXXS  | tmot      |          | KL       | Wichtungsfaktor Warm-/Kalt-KF Beginnwinkel in den EA ho1/2, hp2                       |
| KLWTDY     | tmot      |          | KL       | Wichtung Korrekturwinkel Beginn 1. Saugrohr-ES warm in der EA HO1                     |
| PRNOESAB   |           |          | FW       | Raildruckschwelle für Einspritzabbruch bei BDE                                        |
| SDP06ZUUB  | dpsmxscs  |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Saugrohr-Druckdifferenz                                        |
| SNM08PS3UW | nmot_w    |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl                                                       |
| SNM10FSUB  | nmot      |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl                                                       |
| SNM10ZUUB  | nmot_w    |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl                                                       |
| SNM12FSUB  | nmot      |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl, 12St.                                                |
| SRK06ZUUB  | rkm_w     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Schicht-Kraftstoffmasse                                        |
| SRK12ZUUB  | rkm_w     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Schicht-Kraftstoffmasse                                        |
| SRL08FSUB  | rl        |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung $rl\_w$ Stützstellen                                           |
| SRL08ZHKUW | rl_w      |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung relative Luftfüllung für HKS mit 8 Stützstellen                |
| SRL08ZHPUW | rl_w      |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung relative Luftfüllung für HSP mit 8 Stützstellen                |
| SRL12FSUB  | rl        |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung relative Luftfüllung, 12St.                                    |
| WBHXS1AP   |           |          | FW       | Winkel Beginn 1.Saughub-ES für Applikationszwecke                                     |
| WBSKXA1APQ |           |          | FW       | Winkel Beginn 1. Arbeitshub-ES für Applikationszwecke EA SKH (pos_quantization))      |
| WEHXXK1AP  |           |          | FW       | Winkel Ende 1.Kompressionshub-ES in der EA ho2                                        |
| WESC1K1AP  |           |          | FW       | Winkel Ende 1.Kompressionshub-ES in der EA SC1 für die Applikation                    |



### Systemkonstante

SY\_GRDWOF  
SY\_HDST  
SY\_HKS  
SY\_HSP  
SY\_SCH  
SY\_SKH  
SY\_STERVK  
SY\_TURBO  
SY\_ZYLOFFH

SY\_ZYLOFFS

SY\_ZYLZA

### Art Bezeichnung

SYS (REF) Systemkonstante Grundwertoffset, Abstand 1. zu 2. SW-Bezugsmarke in ° KW  
SYS (REF) Systemkonstante Hochdruckstart  
SYS (REF) Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)  
SYS (REF) Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)  
SYS (REF) Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)  
SYS (REF) Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht-Kattheizen (SKH)  
SYS (REF) Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat  
SYS (REF) Systemkonstante Turbolader  
SYS (REF) Offset Zylinderzähler für Berechnung Homogeneinspritzung (Anzahl der Segmente zwischen Berechnungs-BM und ZOT-BM)  
SYS (REF) Offset Zylinderzähler für Einspritzberechnung Schichteinspritzung (Anzahl der Segmente zwischen Berechnungs-BM und ZOT-BM)  
SYS (REF) Zylinderanzahl

### Variable

### Quelle

### Referenziert von

### Art

### Bezeichnung

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|---------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| anztib     | AES      | AWEA, BDEMUM,-<br>ESSTT, NLPH                     | EIN | Einspritzzähler begrenzt                                                       |
| B_banks    | GK       | AWEA                                              | EIN | Zylinderzuordnung zu Einspritzbänken Schicht                                   |
| B_eprail   | FSSEXFIT | AWEA                                              | EIN | Bedingung Fehler im Hochdrucksystem: Anforderung Momentenbegrenzung            |
| B_esbhap   | KONCW    | AWEA                                              | EIN | Bedingung Umschaltung Einspritzbeginn homogen auf WESBHAP                      |
| B_esbkhap  | KONCW    | AWEA                                              | EIN | Bedingung Umschaltung Einspritzbeginn Kattheizen auf WESBKHAP                  |
| B_esesap   | KONCW    | AWEA                                              | EIN | Bedingung Umschaltung Einspritzende Schicht auf WESESAP                        |
| B_hk2w     | EAKO     | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPPLIT, RKTI                  | EIN | Bedingung Einspritzart HK2 2-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)              |
| B_hk2z     | EAKO     | AWEA, RKSPPLIT, RKTI                              | EIN | Bedingung Einspritzart HK2 2-fach Einspritzung aktiv (zeitsyn)                 |
| B_ho1w     | EAKO     | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPPLIT, RKTI                  | EIN | Bedingung Einspritzart HOM 1-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)              |
| B_ho1z     | EAKO     | AWEA, RKSPPLIT, RKTI                              | EIN | Bedingung Einspritzart HOM 1-facheinspritzung aktiv (zeitsynchrone Berechnung) |
| B_hp2w     | EAKO     | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPPLIT, RKTI                  | EIN | Bedingung Einspritzart HSP 2-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)              |
| B_hp2z     | EAKO     | AWEA, RKSPPLIT, RKTI                              | EIN | Bedingung Einspritzart HSP 2-fach Einspritzung aktiv (zeitsyn.)                |
| B_hxxsw    | AWEA     |                                                   | LOK | Bedingung Beginnwinkel in den Einspritzarten Hxx nur aus Warm-Kennfeldern      |
| B_nobdem   | BDEMUM   | AWEA, BDEMAB,-<br>BDEMEN, BDEMKO,-<br>BDEMST, ... | EIN | Bedingung Abschaltung BDE-Betriebsartenkoordination bei hohen Drehzahlen       |
| B_noesab   | AWEA     | KT_ES                                             | AUS | Bedingung: Einspritzabbruch nicht erlaubt                                      |
| B_sc1vw    | EAKO     | AWEA, ESAUSG                                      | EIN | Bedingung Einspritzart SCH 1-fach ES aktiv (nächste Verbr.)                    |
| B_sc1z     | EAKO     | AWEA, RKSPPLIT, RKTI                              | EIN | Bedingung Einspritzart SCH 1-fach Einspritzung aktiv (zeitsyn.)                |
| B_shearlca | EAKO     | AWEA, ESAUSG, GK,<br>RKSPPLIT, RKTI               | EIN | Bedingung Hochdruckstart mit früher Berechnung des Kraftstoffpfades            |
| B_shxvw    | EAKO     | AWEA, ESAUSG, GK,<br>RKSPPLIT, RKTI               | EIN | Bedingung Einspritzart SHX ES aktiv (nächste Verbr.)                           |
| B_shxw     | EAKO     | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPPLIT, RKTI                  | EIN | Bedingung Einspritzart SHX Einspritzung aktiv (winkelsyn.)                     |
| B_shxz     | EAKO     | AWEA, RKTI                                        | EIN | Bedingung Einspritzart SHX Einspritzung aktiv (zeitsyn.)                       |
| B_skh      | BDEMUM   | ATM, AWEA, BAKH,-<br>BDEMEN, BDEMKO, ...          | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht-Kattheizen                                       |
| B_skxz     | EAKO     | AWEA, RKTI                                        | EIN | Bedingung Einspritzart SKH Einspritzung aktiv (zeitsyn.)                       |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...              | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                   |
| B_stendes  | BBSTT    | AEVABZK, AWEA,-<br>BGLASO, DSTHDR,-<br>EAKO, ...  | EIN | Bedingung Startende Einspritzung erreicht                                      |
| B_wks      | ESSTT    | AWEA, ESNSWL,-<br>LANSWL, STADAP                  | EIN | Bedingung Wiederhol Kaltstart                                                  |
| dwesc1kb   | AWEA     |                                                   | LOK | Deltawinkel für Bank2 in EA SC1                                                |
| fktrps_w   | AWEA     |                                                   | LOK | Faktor Verhältnis von Brennraumdruck zu saugrohrdruck                          |
| flb        | LBKFGS   | AWEA, GGHF,-<br>MDBAS, ZWGRU                      | EIN | Faktor Ladungsbewegung (8 bit)                                                 |
| grdpssol_w | BGRLFGZS | AWEA, LDUVST                                      | EIN | Gradient des Soll-Saugrohrdrucks (Word)                                        |
| grundwert  | KONCW    | AWEA                                              | EIN | Abstand SW-Bezugsmarke zu OT in °KW                                            |
| mitibgr_w  | AWEA     | MDBGRMOT                                          | AUS | begrenztes Moment aus ti-Regelung bei ununterbrochener Einspritzung            |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...            | EIN | Motordrehzahl                                                                  |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                | EIN | Motordrehzahl                                                                  |
| nmotbi_w   | BISYNC   | ARMD, AWEA, LLRRM                                 | EIN | Motordrehzahl, berechnet im 2. Synchro                                         |
| prist_w    | HDRPIST  | AEKP, AES, AMSV,-<br>AWEA, BBSTHDR, ...           | EIN | Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)                                   |
| ps_w       | SRMSEL   | AES, AWEA, BBBO,-<br>BGFKMS, BGMSDK, ...          | EIN | Saugrohr-Absolutdruck (Word)                                                   |
| rkkh       | KODOH    | AES, AWEA                                         | EIN | relative Kraftstoffmasse zum Kattheizen, Bank 1                                |
| rkkh2      | KODOH    | AWEA                                              | EIN | relative Kraftstoffmasse zum Kattheizen, Bank 2                                |
| rkkhm      | AWEA     |                                                   | LOK | Mittelwert der Kattheizenkraftstoffmasse bei Stereo vor Kata; sonst rkkh       |
| taikr_w    | ATM      | ATMHEX, ATR, AWEA,<br>BGLASO, BGPABG, ...         | EIN | Abgastemperatur im Krümmer                                                     |
| tihk2k1_w  | RKTI     | AWEA, ESAUSG                                      | EIN | Einspritzzeit 1.Kompressionshub-ES in der Einspritzart hk2                     |
| tihp2k1_w  | RKTI     | AWEA, ESAUSG                                      | EIN | Einspritzzeit 1.Kompressionshub-ES in der Einspritzart hp2                     |
| tihxxs1_w  | RKTI     | AWEA                                              | EIN | Einspritzzeit 1.Saughub-ES in den Einspritzarten ho1, ho2, hp2, hs3 (word)     |
| tisc1k1_w  | RKTI     | AWEA, ESAUSG                                      | EIN | Einspritzzeit 1.Kompressionshub-ES in den Einspritzarten sc1, sk2              |
| tishxk1_w  | RKTI     | AWEA, ESAUSG                                      | EIN | Einspritzzeit 1.Kompressionshub-ES in der Einspritzart shx                     |
| tiskxa1_w  | RKTI     | AWEA, ESAUSG                                      | EIN | Einspritzzeit 1.Arbeitshub-ES in den Einspritzarten sk2, sk3                   |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                          | Art | Bezeichnung                                                                         |
|------------|--------|-------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| tmot       | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...      | EIN | Motor-Temperatur                                                                    |
| tmst       | GGTFM  | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...    | EIN | Motorstarttemperatur                                                                |
| vwikuwe_w  | AWEA   |                                           | AUS | Winkelgeschwindigkeit der Kurbelwelle                                               |
| wbhk2k1_w  | AWEA   | ESASUG                                    | AUS | Beginnwinkel in EA HK2 der 1.Kompressionshub einspritzung                           |
| wbhk2s1_w  | AWEA   |                                           | LOK | Beginnwinkel in EA HK2 der 1.Saughubeinspritzung                                    |
| wbho1s1z_w | AWEA   |                                           | LOK | Beginnwinkel in Einspritzart HO1 für die 1. Saughub-ES aus Berechnung im Zeitraster |
| wbho1smx   | AWEA   |                                           | LOK | maximaler Winkel Beginn 1. Saughub-ES in EA ho1                                     |
| wbhp2k1_w  | AWEA   | ESASUG                                    | AUS | Winkel Beginn 1. Kompressionshub-ES in der Einspritzart HP2                         |
| wbhp2s1_w  | AWEA   |                                           | LOK | Beginnwinkel in EA HP2 der 1.Saughubeinspritzung                                    |
| wbhxs1_w   | AWEA   | ESASUG                                    | AUS | Winkel Beginn 1. Saughub-ES in den Einspritzarten HO1/2, HP2, HK3                   |
| wbsc1k1_w  | AWEA   | ESASUG                                    | AUS | Beginnwinkel in EA SC1 für die 1. Kompressionshub-Einspritzung                      |
| wbsxk1_w   | AWEA   | ESASUG                                    | AUS | Beginnwinkel in Einspritzart SHX für der 1.Kompressionshub-ES                       |
| wbskxa1_w  | AWEA   | ESASUG                                    | AUS | Winkel Beginn 1. Arbeitshub-ES in der Einspritzart SKX                              |
| wehk2k1_w  | AWEA   |                                           | LOK | Endwinkel in EA HK2 der 1. Kompressionshub-Einspritzung                             |
| wehp2k1_w  | AWEA   |                                           | LOK | Winkel Ende 1. Kompressionshub-ES in der EA hp2                                     |
| wesabr     | AWEA   | KT_ES                                     | AUS | Winkel Einspritzabbruch                                                             |
| wesc1k1_w  | AWEA   |                                           | AUS | Endwinkel in EA SC1 für die 1. Kompressionshub-Einspritzung                         |
| weshxk1_w  | AWEA   |                                           | LOK | Endwinkel in Einspritzart SHX für der 1.Kompressionshub-ES                          |
| who1s1_w   | AWEA   |                                           | LOK | Beginnwinkel in Einspritzart HO1 für die 1. Saughub-ES                              |
| wkrmav     | KRREG  | AWEA, BBKR,-<br>NWSOLLE, TKMWL,-<br>ZWGRU | EIN | Mittelwert der ZW-Spätverstellungen der KR, allg. (im Notlauf mit Sicherheit)       |
| wmhc2k1_w  | AWEA   | RKTI                                      | AUS | Winkel Mitte 1. Kompressionshub-ES in der Einspritzart HK2                          |
| wmhp2k1_w  | AWEA   | RKTI                                      | AUS | Winkel Mitte 1. Kompressionshub-ES in der Einspritzart HP2                          |
| wmsc1k1_w  | AWEA   | RKTI                                      | AUS | Winkel Mitte Kompressionshub-ES in der EA SC1                                       |
| wmsxk1_w   | AWEA   | RKTI                                      | AUS | Winkel Mitte Kompressionshub-ES in EA SHX                                           |
| wmskxa1_w  | AWEA   | RKTI                                      | AUS | Winkel Mitte 1. Arbeitshub-ES in der Einspritzart SKX                               |
| wrlbhom_w  | AWEA   | BGWPR                                     | AUS | Winkel rl-Berechnung vor ZOT im Homogenbetrieb                                      |
| wrlbsch_w  | AWEA   | BGWPR                                     | AUS | Winkel rl-Berechnung vor ZOT im Schichtbetrieb                                      |
| zwist      | ZWOUT  | AWEA, MDIST,-<br>TKMWL, ZWMIN             | EIN | Ist-Zündwinkel                                                                      |

## FB AWEA 27.20.0 Funktionsbeschreibung

### 1 Allgemeine Beschreibung zur "Einspritzartenbasierten Struktur"

In der Funktion % EAKO wird die Einspritzarten basierte Struktur beschrieben.

### 2 Der Ausgabe Winkel Einspritz – Ansteuerung

#### 2.1 Funktionsbeschreibung %AWEA:

**Hinweis : Der Einspritzwinkel bezieht sich auf den ZOT, wobei positive Winkel eine Lage vor und negative eine Lage nach ZOT bedeuten.**

Die Funktion AWEA berechnet die Lage der Einspritzungen für alle Einspritzarten der Benzin-Direkteinspritzung. Die Lage einer Einspritzung wird durch den Kurbelwinkel bei Einspritzbeginn bzw. -ende definiert.

#### 2.1.1 Zentrale Größen

##### vwikuwe\_w

ist die Winkelgeschwindigkeit in °KW/ms und wird im Wesentlichen für die Umrechnung der Einspritzdauer in einen Winkel verwendet.

##### B\_noesab

dient zur Steuerung der Abbruchfunktion in der HW-nahen Software und zur Freigabe von Kompressionshub einspritzungen.

##### wesabr

ist der Winkel, an dem eine laufende Einspritzung vor dem durch die Einspritzdauer definierten Ende abgebrochen wird, falls B\_noesab=false ist.

##### wrlbhom\_w

ist eine Bezugsgröße für die Prädiktionswinkelberechnung und gibt den Winkelabstand von der Bezugsmarke an der die Saughubeinspritzung für den Zylinder i berechnet wird bis zum ZOT des Zylinders i an.

##### wrlbsch\_w

entsprechend für die Kompressionshub einspritzungen in den Schicht-Einspritzarten.

### 2.2 Im Folgenden ist die Berechnung der Einspritzlage(n) in jeder BDE-Einspritzart beschrieben.

#### 2.2.1 Einspritzart Homogen – Einfacheinspritzung HOM\_SINGLE\_HO1 im Homogenbetrieb:

In HO1 wird pro Zylinder und Arbeitsspiel eine Saughubeinspritzung abgesetzt. Die Lage der Saughubeinspritzung ist durch deren Beginnwinkel wbhxs1\_w definiert. Während des Starts in der Einspritzart HO1 wird der Einspritzbeginnwinkel in der Hierarchie WBHO1SS, abhängig von anztib, tmot bestimmt. Der Startwinkel in HO1 ist für den Niederdruckstart vorgesehen. Nach Startende wird der Einspritzbeginnwinkel aus KFWBHO1SW/-L (für betriebswarmen Motor abhängig von einer Schwelle der Ladungsbewegung) bestimmt. Für Systeme mit Turbo (SY\_Turbo>0) werden die Kennfelder KFWBHO1SWE und KFWBHO1SLE mit höherem Wertebereich (0...431,25°KW) und mehr Stützstellen bereitgestellt. Die Werte aus diesen Kennfeldern werden mit einem Deltawinkel addiert. Dieser Deltawinkel entsteht bei der Gewichtung des Delta-KF KFDWBHO1SK mit der motortemperaturabhängigen Kennlinie KLWFVHXXS.

Zur Laufzeitminderung sollte KLWFVHXXS für den betriebswarmen Motor den Ausgangswert 0 liefern, damit eine Interpolation der KF-Werte und die Multiplikation nicht mehr nötig sind.

Im Fall, dass kein Einspritzabbruch zulässig ist (B\_noesab=true) oder gestartet wird (B\_stend) und kein Fehler in der Hochdruckversorgung (B\_eprail) vorliegt, kann der Beginnwinkel von wbls1\_w in wbhxs1\_w übernommen werden.

Sollte dieser Fall nicht vorliegen wird aus der Einspritzzeit und der aktuellen Drehzahl der Winkel berechnet, den die Einspritzung überstreicht. Im nächsten Schritt wird der Endwinkel berechnet und mit dem Abbruchwinkel unter Berücksichtigung eines Winkelvorhalts DWEHO1DY (für Drehzahldynamik) verglichen. Droht der Endwinkel den Abbruchwinkel zu überschreiten, wird der Beginnwinkel vergrößert. Hierzu wird auf den Abbruchwinkel wesabr der Winkel addiert, den die Einspritzung überstreicht und zusätzlich ein Winkelvorhalt DWBHO1DYN für Drehzahldynamik. Die Verschiebung in Richtung früh ist begrenzt durch den motortemperaturabhängigen Winkel KLWBHO1SMX. Dadurch kann eine übermäßige Benetzung des Kolbenbodens verhindert werden. Durch diese Funktionalität wird die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einer Abmagerung durch einen Einspritzabbruch kommt verringert. Solche Abbrüche kommen hauptsächlich im Betrieb mit Vordruck (Kraftstoffrail) und während des Startüberschwingers vor.



### 2.2.2 Einspritzart Homogen – Klopferschutz – Doppeleinspritzung HKS\_DOUBLE\_HK2 im Homogenbetrieb:

Der Beginnwinkel der Saughubeinspritzung ist in KFWBHK2S1 hinterlegt.

Für die Kompressionshubeinspritzung wird der Einspritzendewinkel in KFWEHK2K1 über dem Arbeitspunkt abgelegt. Daraus wird mit der Winkelgeschwindigkeit  $w_{kuwe\_w}$  der Einspritzbeginnwinkel  $w_{bhk2k1\_w}$  bestimmt. Während  $B\_hk2z=true$  ist, HKS aber noch nicht aktiv ist ( $B\_hk2w=false$ ) wird der im Zeitraster gewonnene Endewinkel in den Beginnwinkel kopiert. Somit kann ein plausibler Mittenwinkel  $w_{mhk2k1\_w}$  im Zeitraster der Gegendruckberechnung bereitgestellt werden solange noch keine Einspritzzeit zur Ende – Beginnwinkel – Wandlung bereitsteht.

### 2.2.3 Einspritzart Homogen – Split – Doppeleinspritzung HSP\_DOUBLE\_HO2 im HSP – Betrieb:

Der Beginnwinkel der Saughubeinspritzung ist in KFWBHP2S1 hinterlegt.

Die Berechnung des Einspritzbeginn winkels  $w_{hsp2k1\_w}$  erfolgt auf Basis des Endewinkel – Kennfelds KFWEHP2K1. Während  $B\_hp2z=true$  ist, HSP aber noch nicht aktiv ist ( $B\_hp2w=false$ ) wird der im Zeitraster gewonnene Endewinkel in den Beginnwinkel kopiert. Somit kann ein plausibler Mittenwinkel  $w_{mhsp2k1\_w}$  im Zeitraster der Gegendruck bereitgestellt werden solange noch keine Einspritzzeit zur Ende – Beginnwinkel – Wandlung bereitsteht.

### 2.2.4 Einspritzart Hochdruckstart HOM\_SINGLE\_SHX:

In SHX wird pro Zylinder und Arbeitsspiel eine Kompressionshubeinspritzung abgesetzt. Der Einspritzendewinkel  $w_{shxk1\_w}$  ist im Kennfeld KFWEHSHXK1 hinterlegt. Abhängig von  $B\_shearca$  wird der Beginnwinkel entweder mit  $B\_shx=true$  (Berechnung und Ausgabe der Einspritzung am  $z_{zyllh}$ ) oder mit  $B\_shxw=true$  (Berechnung und Ausgabe der Einspritzung am  $z_{zyls}$ ) berechnet.

### 2.2.5 Einspritzart Schicht – Einfacheinspritzung SCH\_SINGLE\_SC1 im Schichtbetrieb:

In SC1 wird pro Zylinder und Arbeitsspiel eine Kompressionshubeinspritzung abgesetzt. Der Einspritzendewinkel  $w_{sc1k1\_w}$  berechnet sich aus einem Grundwinkel (KFWESC1K1), der mit einem Offsetwinkel addiert wird. Dieser Offsetwinkel basiert auf der Multiplikation eines Deltawinkels (KFDWESC1K1 abhängig von  $n_{mot\_w}$  und  $d_{psmcs}$ ) mit einem Wichtungsfaktor (KFFDWESC1K1 abhängig von  $n_{mot\_w}$  und  $r_{k\_w}$ ). Für  $S_{Y\_STERVK} > 0$  kann für die 2. Bank ein Deltawinkel – KF (KFDWESC1K1B) appliziert werden. Messungen haben für die Luft – und Luft – Wand – geführten Brennverfahren gezeigt, dass der Endewinkel nicht nur von der Androsselung, sondern auch von relativer Kraftstoffmasse und Drehzahl abhängt. (Genaugenommen würde von diesen 3 Parametern ein "3 – dimensionaler Kennraum" aufgespannt) Um dem Rechnung zu tragen wird KFDWESC1K1 über einen Wichtungsfaktor aus KFFDWESC1K1 gewichtet.

Während  $B\_sc1z=true$  ist, SC – 1 aber noch nicht aktiv ist ( $B\_sc1w=false$ ) wird der im Zeitraster gewonnene Endewinkel in den Beginnwinkel kopiert. Somit kann ein plausibler Mittenwinkel  $w_{msc1k1\_w}$  im Zeitraster der Gegendruck bereitgestellt werden solange noch keine Einspritzzeit zur Ende – Beginnwinkel – Wandlung bereitsteht.

### 2.2.6 Einspritzart Schicht – Katheizen Doppel – /Dreifacheinspritzung SKX im SKH – Betrieb:

In der Betriebsart Schicht – Katheizen werden zwei Einspritzarten gleichzeitig betrieben. Da im SKH – Betrieb für die Kompressions – hubeinspritzungen die selben Randbedingungen gelten ist eine der Einspritzarten SC1 aktiv. Die Arbeitshubeinspritzung wird durch die zusätzlich aktive Einspritzart SC1 gesteuert.

Der Beginnwinkel  $w_{bskxa1\_w}$  ist in KFWBSKXA1 abgelegt.

### 2.3 Block mitibgr:

Beim Fehler im Hochdrucksystem kann unter Umständen kein Hochdruck mehr erzeugt werden. In diesen Fall wird  $B\_eprail$  gesetzt. Nur noch die Betriebsart HOM ist verfügbar. Die Einspritzzeit wird so lang, dass sie nicht mehr in jedem Fall untergebracht werden kann. Das zur Verfügung stehende Einspritzfenster wird ermittelt und daraus ein drehzahlabhängig eine max. Drehmoment  $mitibgr\_w$  berechnet. Über die Drehmomentbegrenzung wird die Luftmasse beschränkt.

## APP AWEA 27.20.0 Applikationshinweise

### KENNWERT

|            |           |
|------------|-----------|
| CWAWEA     | Bit 03    |
| DWBH1DYN   | 0         |
| DWEHO1DYN  | 0         |
| FKTTIMI    | 2,52 %/ms |
| FLWBWSW    | 0.5       |
| PRNOESAB   | 3.0 Mpa   |
| WBHXS1AP   | 300 ° KW  |
| WBSKXA1APQ | –40 ° KW  |
| WEHXXK1AP  | 50 ° KW   |
| WESC1K1AP  | 30 ° KW   |

Hinweis: WBSKXA1APQ Limitiert (-96 .... 0)

#### Hinweis: FKTTIMI

Umrechnungsfaktor FKTTIMI berechnet s. unten:

(Max. möglich  $r_k$ )  $r_{k_{max}} = m_{xti} / (KRKATE * KLTIKRPR)$ . (Berechnung in % RKTl umgekehrt)

(Max. möglich  $r_l$ )  $r_{l_{max}} = r_{k_{max}} * (\text{Lambda für Max. Moment}) * (\text{Sicherheitsfaktor für späte Zündwinkel})$

$mitibgr\_w = r_{l_{max}} * (\text{Umrechnungsfaktor } r_l \rightarrow mi)$

$FKTTIMI = \{ (\text{Lambda für Max. Moment}) * (\text{Sicherheitsfaktor für sSpäte Zündwinkel}) * (\text{Umrechnungsfaktor } r_l \rightarrow mi) \} / \{ KRKATE * KLTIKRPR \}$

$KRKATE = 0,0418 \text{ ms} / \% (\%RKTl)$

$KLTIKRPR = 5$  (Für delta druck (5Bar) (raildruck - brennraumdruck  $\%RKTl$ ))

Lambda für Max. Moment = 0,9

Sicherheitsfaktor für späte Zündwinkel = 0,9

(Umrechnungsfaktor  $r_l \rightarrow mi$ ) = 0,65. Minimales Verhältnis  $m_{iopt\_w} / r_{l\_w}$  in KFMIOp für  $n_{mot} > 2000 \text{ upm}$ .

$FKTTIMI = 2,52 (\%/ms)$

### KLWESABR

|                  |     |     |     |    |    |    |
|------------------|-----|-----|-----|----|----|----|
| $prist\_w/ps\_w$ | 1   | 5   | 10  | 15 | 20 | 25 |
| KLWESABR         | 180 | 140 | 100 | 60 | 40 | 0  |

KLWESABR ist die Invertierung von KLPBR ( $\%BGPBR$ )

Der Abbruchwinkel wird im wesentlichen für den Start mit Niederdruck (<10bar) und Hochdruck (>15bar) verwendet. Die Startstrategie für den Hochdruckstart bezügl. mit oder ohne Abbruch kann somit in dieser KL berücksichtigt werden.

### KLWBHO1SMX

|            |     |     |     |     |     |     |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $t_{mot}$  | –30 | 10  | 30  | 50  | 70  | 120 |
| KLWBHO1SMX | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |



### KLWESHXK1

|           |     |    |    |    |    |     |
|-----------|-----|----|----|----|----|-----|
| tmot      | -30 | 10 | 30 | 50 | 70 | 120 |
| KLWESHXK1 | 45  | 45 | 45 | 45 | 45 | 45  |

### KLWFWHXXS

|           |     |     |     |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| tmot      | -30 | 0   | 20  | 40  | 60  | 90  |
| KLWFWHXXS | 1   | 0,8 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 0,0 |

Hinweis : Der letzte Wert von KLWFWHXXS muss = 0.0 für tmot = 90° C sein

### KFDWBHO1SK (SNM10FSUB, SRL08FSUB)

|         |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| nmot/rl | 760 | 1000 | 1520 | 2000 | 2520 | 3000 | 3520 | 4000 | 5000 | 6000 |
| 5       | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 20      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 35      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 50      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 65      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 80      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 95      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 110     | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

### KFDWESC1K1 (SNM08PS3UW, SDP06ZUUB)

|                |     |      |      |      |      |      |      |
|----------------|-----|------|------|------|------|------|------|
| nmot_w/dpsmxsc | 750 | 1520 | 2000 | 2520 | 3000 | 3520 | 4000 |
| 0,1            | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 0,2            | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 0,3            | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 0,4            | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 0,5            | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 0,6            | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

### KFDWESC1KB (SNM10ZUW, SRK12ZUW)

|              |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| nmot_w/rkm_w | 750 | 875 | 1000 | 1500 | 1750 | 2000 | 2250 | 2500 | 2750 | 3000 |
| 0            | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 10           | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 15           | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 20           | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 24           | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 28           | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 36           | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 40           | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 50           | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 60           | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 80           | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 100          | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

### KFFDWESC1K (SNM08PS3UW, SRK06ZUW)

|              |     |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| nmot_w/rkm_w | 750 | 1000 | 1520 | 2000 | 2520 | 3000 | 3520 | 4000 |
| 10           | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 20           | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 30           | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 40           | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 50           | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 60           | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

### KFWBHK2S1 (SNM08PS3UW, SRL08ZHKUW)

|         |     |      |      |      |      |      |      |      |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| nmot/rl | 760 | 1000 | 1520 | 2000 | 2520 | 3000 | 3520 | 4000 |
| 5       | 300 | 312  | 327  | 330  | 336  | 330  | 330  | 330  |
| 20      | 267 | 291  | 315  | 330  | 336  | 330  | 330  | 330  |
| 35      | 243 | 264  | 294  | 324  | 320  | 324  | 321  | 327  |
| 50      | 228 | 240  | 270  | 312  | 321  | 321  | 327  | 327  |
| 65      | 216 | 225  | 255  | 306  | 321  | 321  | 321  | 324  |
| 80      | 210 | 216  | 240  | 300  | 318  | 321  | 321  | 324  |
| 95      | 210 | 210  | 234  | 297  | 315  | 321  | 321  | 324  |
| 110     | 210 | 210  | 228  | 284  | 312  | 321  | 321  | 324  |

### KFWBHO1SS

|             |     |     |     |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| anztib/tmot | 2   | 4   | 6   | 8   | 12  | 18  |
| -30         | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| 0           | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| 30          | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| 60          | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| 100         | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| 140         | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |



**KFWBHO1SW (SNM10FSUB, SRL08FSUB)**

| nmot/rl | 760 | 1000 | 1520 | 2000 | 2520 | 3000 | 3520 | 4000 | 5000 | 6000 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 5       | 300 | 312  | 327  | 330  | 336  | 330  | 330  | 330  | 324  | 320  |
| 20      | 267 | 291  | 315  | 330  | 336  | 330  | 330  | 330  | 324  | 320  |
| 35      | 243 | 264  | 294  | 324  | 320  | 324  | 321  | 327  | 324  | 320  |
| 50      | 228 | 240  | 270  | 312  | 321  | 321  | 327  | 327  | 327  | 330  |
| 65      | 216 | 225  | 255  | 306  | 321  | 321  | 321  | 324  | 327  | 330  |
| 80      | 210 | 216  | 240  | 300  | 318  | 321  | 321  | 324  | 327  | 369  |
| 95      | 210 | 210  | 234  | 297  | 315  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  |
| 110     | 210 | 210  | 228  | 284  | 312  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  |

**KFWBHO1SWL (SNM10FSUB, SRL08FSUB)**

| nmot/rl | 760 | 1000 | 1520 | 2000 | 2520 | 3000 | 3520 | 4000 | 5000 | 6000 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 5       | 300 | 312  | 327  | 330  | 336  | 330  | 330  | 330  | 324  | 320  |
| 20      | 267 | 291  | 315  | 330  | 336  | 330  | 330  | 330  | 324  | 320  |
| 35      | 243 | 264  | 294  | 324  | 320  | 324  | 321  | 327  | 324  | 320  |
| 50      | 228 | 240  | 270  | 312  | 321  | 321  | 327  | 327  | 327  | 330  |
| 65      | 216 | 225  | 255  | 306  | 321  | 321  | 321  | 324  | 327  | 330  |
| 80      | 210 | 216  | 240  | 300  | 318  | 321  | 321  | 324  | 327  | 369  |
| 95      | 210 | 210  | 234  | 297  | 315  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  |
| 110     | 210 | 210  | 228  | 284  | 312  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  |

**KFWBHO1SWE (SNM12FSUB, SRL12FSUB)**

| nmot/rl | 720 | 880 | 1120 | 1400 | 1600 | 1800 | 2200 | 2800 | 3400 | 4200 | 5000 | 6000 |
|---------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 5       | 300 | 312 | 327  | 330  | 336  | 330  | 330  | 330  | 324  | 320  | 320  | 320  |
| 20      | 267 | 291 | 315  | 330  | 336  | 330  | 330  | 330  | 324  | 320  | 320  | 320  |
| 30      | 243 | 264 | 294  | 324  | 320  | 324  | 321  | 327  | 324  | 320  | 320  | 320  |
| 45      | 240 | 240 | 270  | 312  | 321  | 321  | 327  | 327  | 327  | 330  | 330  | 330  |
| 60      | 240 | 240 | 255  | 306  | 321  | 321  | 321  | 324  | 327  | 330  | 330  | 330  |
| 75      | 240 | 240 | 240  | 300  | 318  | 321  | 321  | 324  | 327  | 369  | 369  | 369  |
| 90      | 240 | 240 | 240  | 297  | 315  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  | 380  | 380  |
| 110     | 240 | 240 | 240  | 284  | 312  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  | 400  | 400  |
| 130     | 240 | 240 | 240  | 284  | 312  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  | 400  | 400  |
| 150     | 240 | 240 | 240  | 284  | 312  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  | 400  | 400  |
| 170     | 240 | 240 | 240  | 284  | 312  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  | 400  | 400  |
| 190     | 240 | 240 | 240  | 284  | 312  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  | 400  | 400  |

**KFWBHO1SLE (SNM12FSUB, SRL12FSUB)**

| nmot/rl | 720 | 880 | 1120 | 1400 | 1600 | 1800 | 2200 | 2800 | 3400 | 4200 | 5000 | 6000 |
|---------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 5       | 300 | 312 | 327  | 330  | 336  | 330  | 330  | 330  | 324  | 320  | 320  | 320  |
| 20      | 267 | 291 | 315  | 330  | 336  | 330  | 330  | 330  | 324  | 320  | 320  | 320  |
| 30      | 243 | 264 | 294  | 324  | 320  | 324  | 321  | 327  | 324  | 320  | 320  | 320  |
| 45      | 240 | 240 | 270  | 312  | 321  | 321  | 327  | 327  | 327  | 330  | 330  | 330  |
| 60      | 240 | 240 | 255  | 306  | 321  | 321  | 321  | 324  | 327  | 330  | 330  | 330  |
| 75      | 240 | 240 | 240  | 300  | 318  | 321  | 321  | 324  | 327  | 369  | 369  | 369  |
| 90      | 240 | 240 | 240  | 297  | 315  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  | 380  | 380  |
| 110     | 240 | 240 | 240  | 284  | 312  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  | 400  | 400  |
| 130     | 240 | 240 | 240  | 284  | 312  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  | 400  | 400  |
| 150     | 240 | 240 | 240  | 284  | 312  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  | 400  | 400  |
| 170     | 240 | 240 | 240  | 284  | 312  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  | 400  | 400  |
| 190     | 240 | 240 | 240  | 284  | 312  | 321  | 321  | 324  | 342  | 380  | 400  | 400  |

**KFWBHO1SWS**

| anztib/tmot | 2   | 4   | 6   | 8   | 12  | 18  |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| -30         | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| 0           | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| 30          | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| 60          | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| 100         | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| 140         | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |

**KFWBHP2S1 (SNM08PS3UW, SRL08ZHPUW)**

| nmot/rl | 760 | 1000 | 1520 | 2000 | 2520 | 3000 | 3520 | 4000 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 5       | 300 | 312  | 327  | 330  | 336  | 330  | 330  | 330  |
| 20      | 267 | 291  | 315  | 330  | 336  | 330  | 330  | 330  |
| 35      | 243 | 264  | 294  | 324  | 320  | 324  | 321  | 327  |
| 50      | 228 | 240  | 270  | 312  | 321  | 321  | 327  | 327  |
| 65      | 216 | 225  | 255  | 306  | 321  | 321  | 321  | 324  |
| 80      | 210 | 216  | 240  | 300  | 318  | 321  | 321  | 324  |
| 95      | 210 | 210  | 234  | 297  | 315  | 321  | 321  | 324  |
| 110     | 210 | 210  | 228  | 284  | 312  | 321  | 321  | 324  |

**KFWBSKXA1Q**

| nmot_w/rkkhm | 500 | 1000 | 1500 | 2500 | 3500 |
|--------------|-----|------|------|------|------|
| 2            | -40 | -40  | -40  | -40  | -40  |





|    |     |     |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5  | -40 | -40 | -40 | -40 | -40 | -40 |
| 10 | -40 | -40 | -40 | -40 | -40 | -40 |
| 15 | -40 | -40 | -40 | -40 | -40 | -40 |
| 20 | -40 | -40 | -40 | -40 | -40 | -40 |

Hinweis: KFWBSKXA1Q Limitiert (-96 .... 0)

**KFWEHK2K1 (SNM08PS3UW, SRL08ZHKUW)**

| nmot_w/rl_w | 760 | 1000 | 1520 | 2000 | 2520 | 3000 | 3520 | 4000 |
|-------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 5           | 30  | 30   | 30   | 40   | 40   | 50   | 50   | 50   |
| 20          | 30  | 30   | 30   | 40   | 40   | 50   | 50   | 50   |
| 35          | 30  | 30   | 30   | 40   | 40   | 50   | 50   | 50   |
| 50          | 30  | 30   | 30   | 40   | 40   | 50   | 50   | 50   |
| 65          | 30  | 30   | 30   | 40   | 40   | 50   | 50   | 50   |
| 80          | 30  | 30   | 30   | 40   | 40   | 50   | 50   | 50   |
| 95          | 30  | 30   | 30   | 40   | 40   | 50   | 50   | 50   |
| 110         | 30  | 30   | 30   | 40   | 40   | 50   | 50   | 50   |

**KFWEHP2K1 (SNM08PS3UW, SRL08ZHPUW)**

| nmot/rl | 760 | 1000 | 1520 | 2000 | 2520 | 3000 | 3520 | 4000 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 12      | 50  | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |
| 24      | 50  | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |
| 36      | 50  | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |
| 48      | 50  | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |
| 60      | 50  | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |
| 72      | 50  | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |
| 84      | 50  | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |
| 96      | 50  | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |

**KFWESC1K1 (SNM10ZUUW, SRK12ZUUW)**

| nmot_w/rkm | 750 | 875 | 1000 | 1500 | 1750 | 2000 | 2250 | 2500 | 2750 | 3000 |
|------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0          | 30  | 30  | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   |
| 10         | 30  | 30  | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   |
| 15         | 30  | 30  | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   |
| 20         | 30  | 30  | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   |
| 24         | 30  | 30  | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   |
| 28         | 30  | 30  | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   |
| 36         | 30  | 30  | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   |
| 40         | 30  | 30  | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   |
| 50         | 30  | 30  | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   |
| 60         | 30  | 30  | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   |
| 80         | 30  | 30  | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   |
| 100        | 30  | 30  | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   |

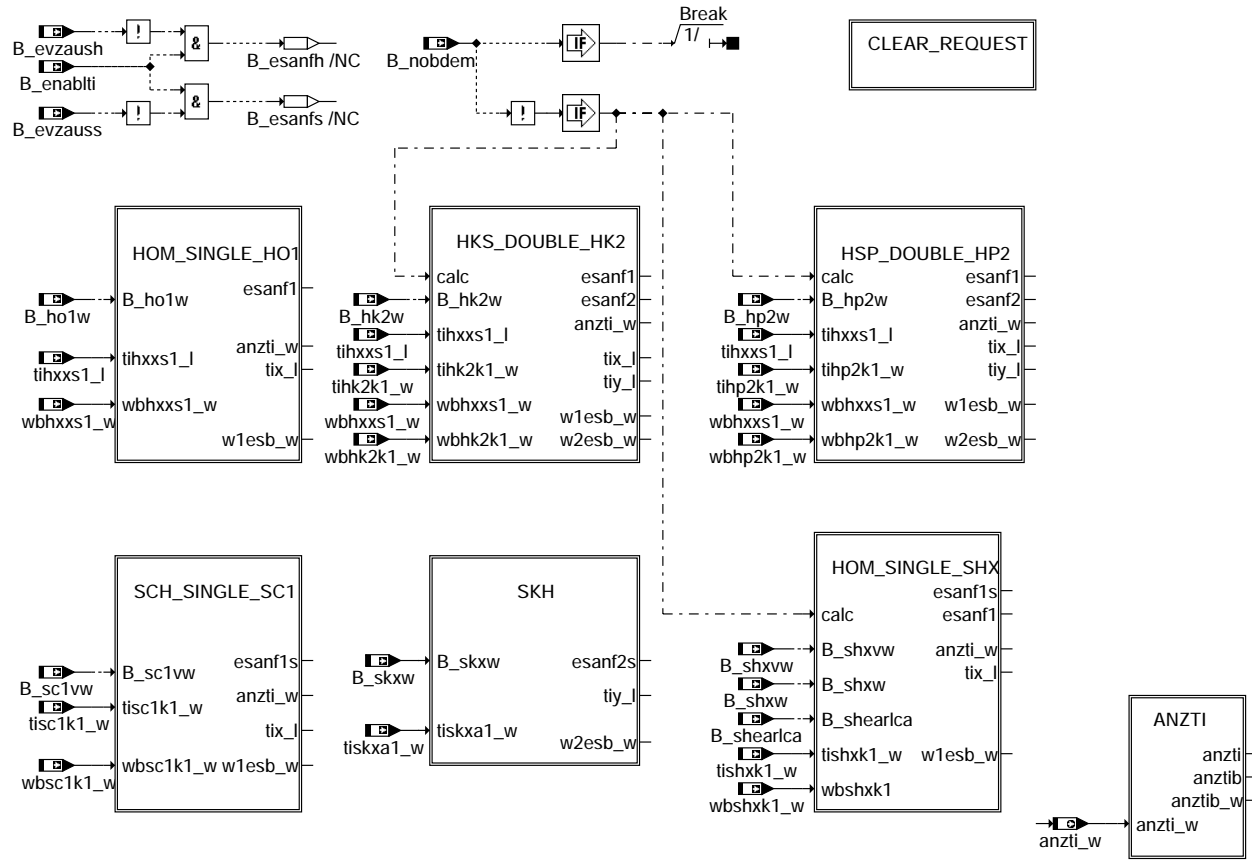
KLDWBHDY : 0 °KW  
KLWTDY : 1  
KFTWBHDY : 0,06 s

KFGRPWHDY : max. Wert  
KLTGDRDPS : 0 s  
DWBHDY : 10 °KW

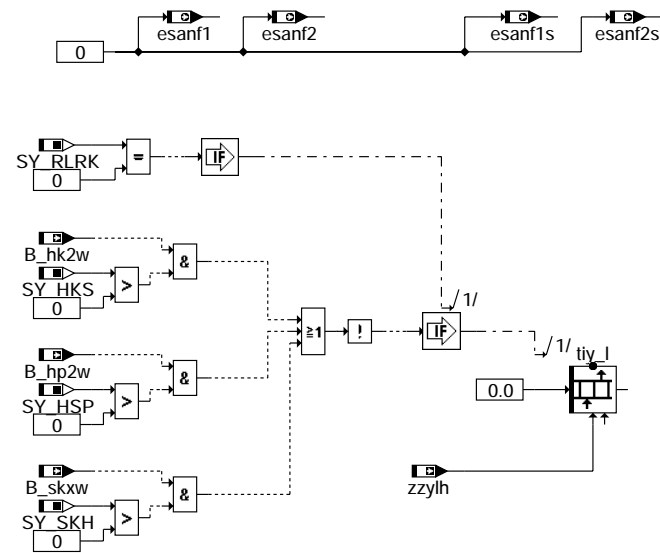
KLSWBHTKR : max. Wert

## FU ESAUSG 1.90.2 Ausgabe der Einspritzzeiten und -winkel zu den Treiber

### FDEF ESAUSG 1.90.2 Funktionsdefinition

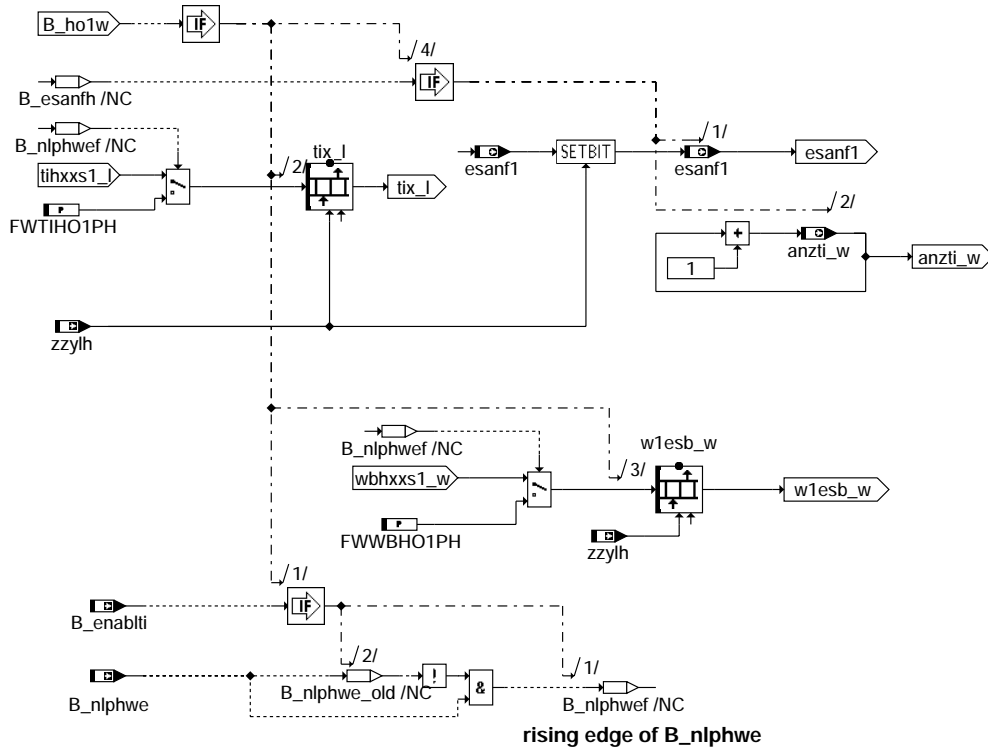


### main

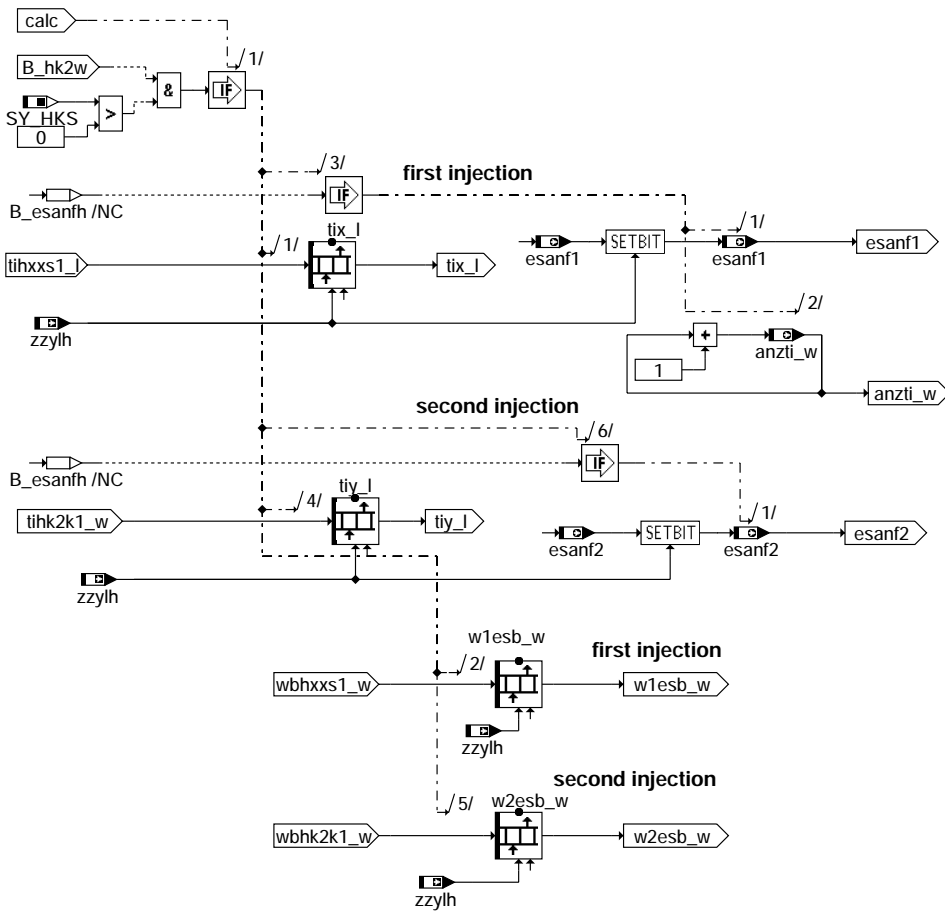


the monitoring expects tiy\_l equal zero  
if there is no second injection

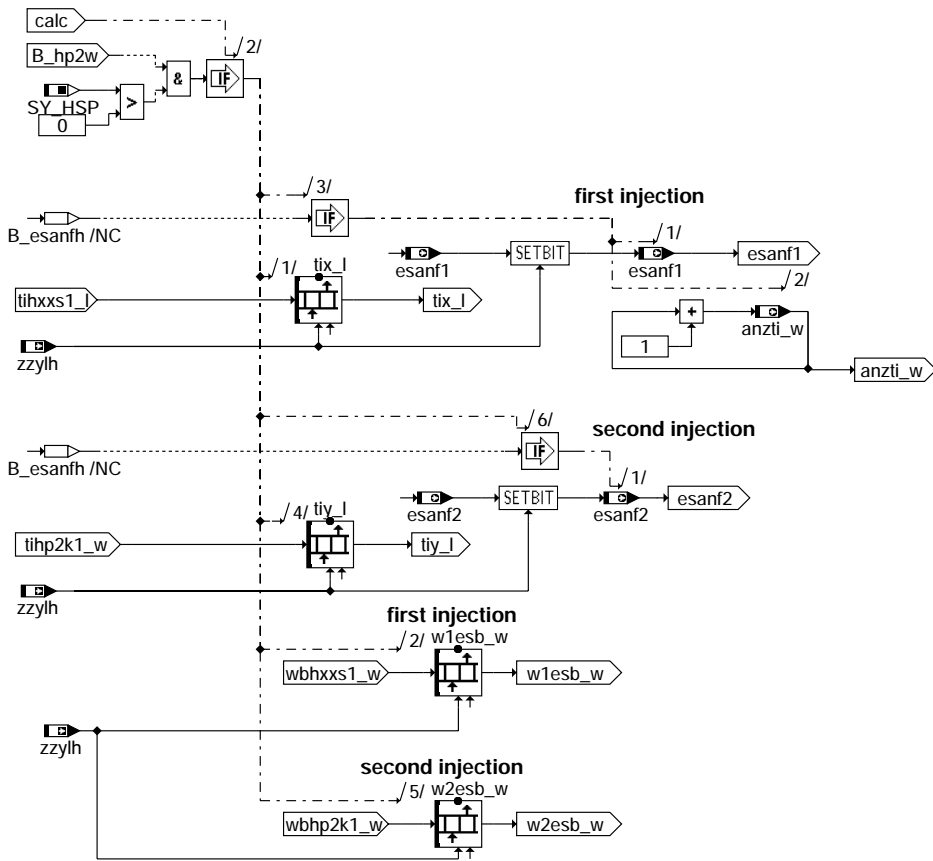
### clear\_request



### hom\_single\_ho1

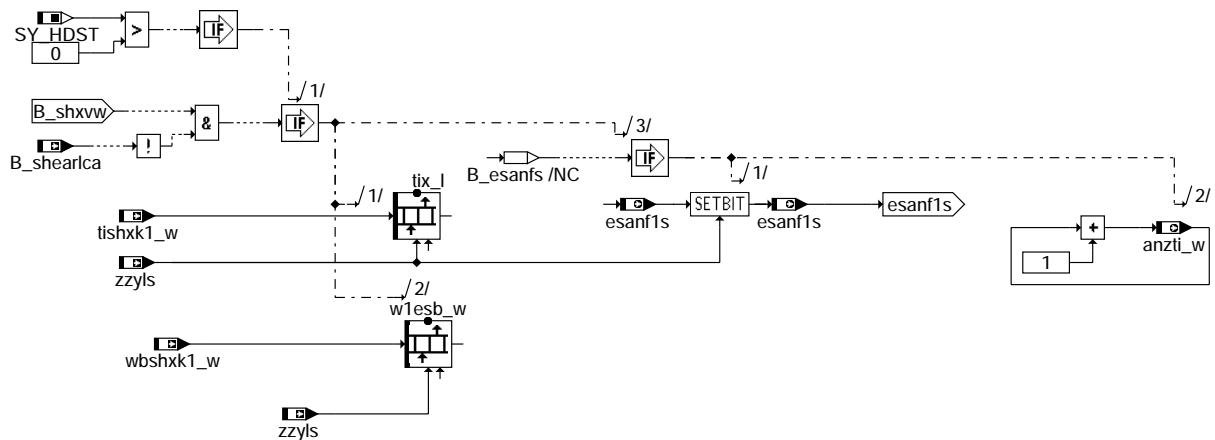
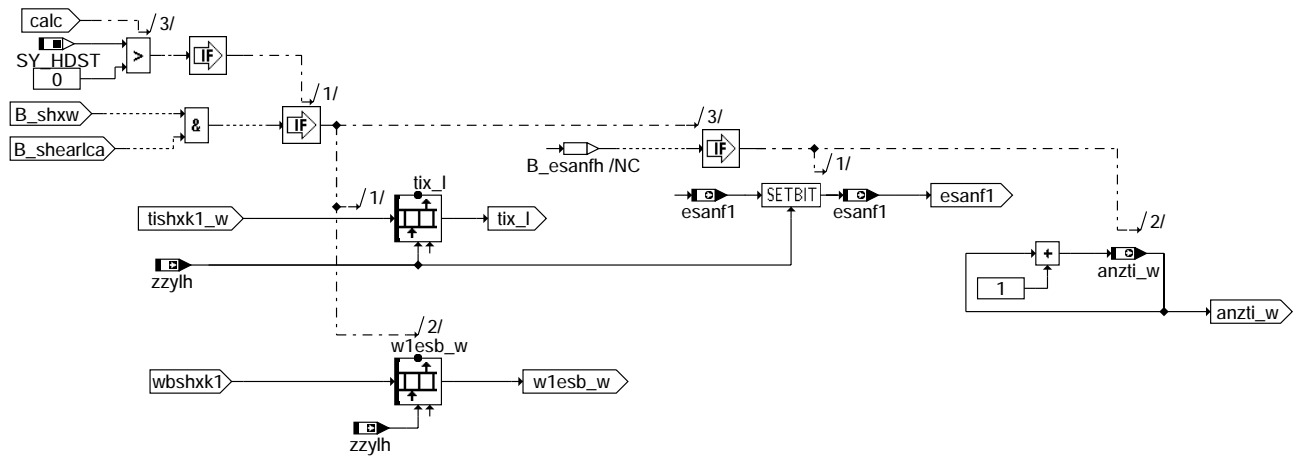


### hks\_double\_hk2

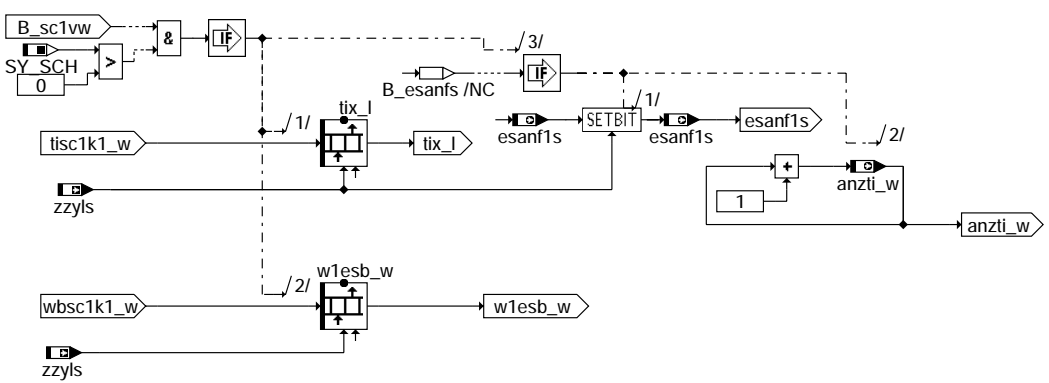


hsp\_double\_hp2

esausg:hsp-double-hp2



### hom\_single\_shx

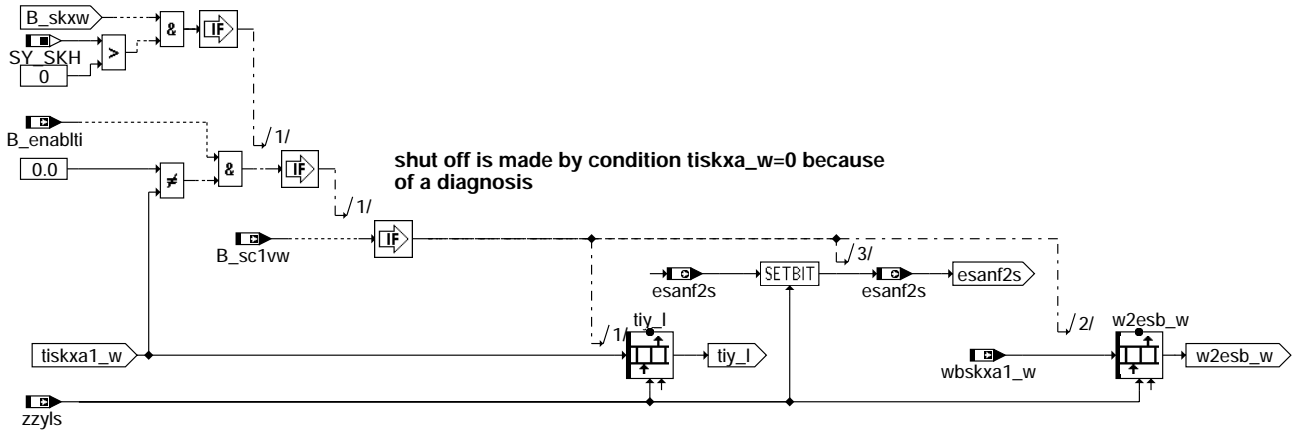


### sch\_single\_sc1

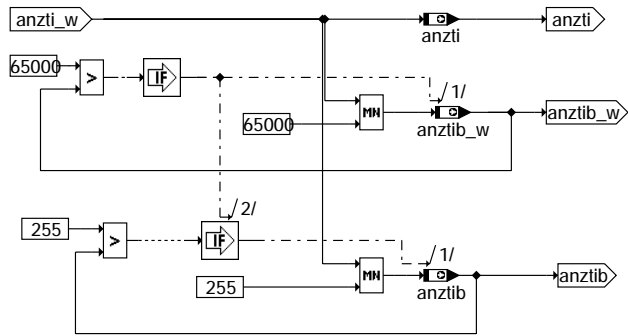
esausg-hom-single-shx

esausg-sch-single-sc1

### additional injection in case of SKH

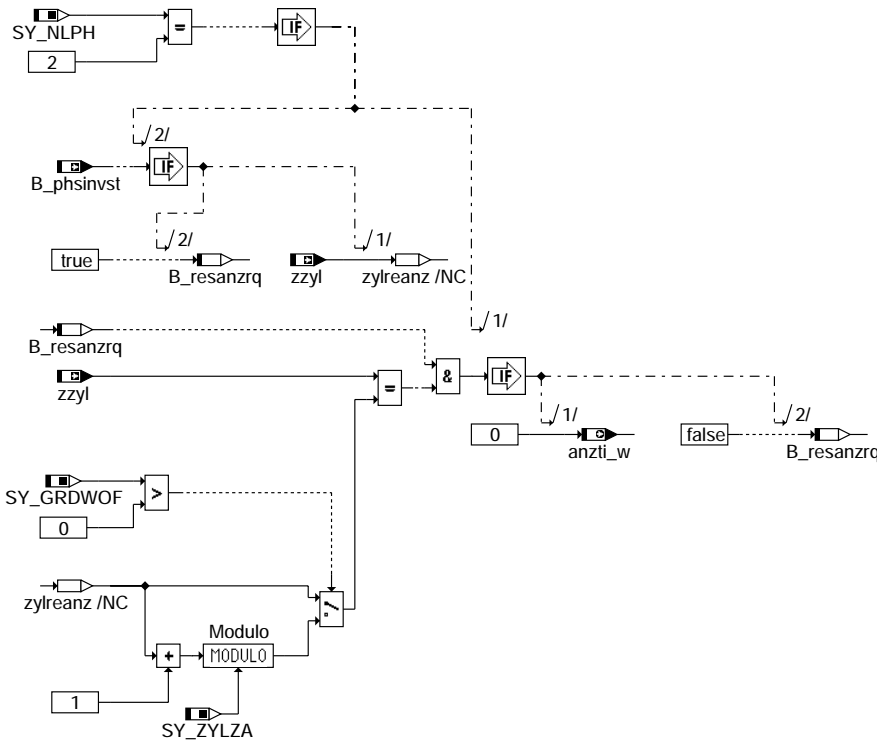


### skh



### anzt\_i

### Systems with synchronisation by speed detection in start



reset\_anzti\_ph

### ABK ESAUSG 1.90.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                    |
|-----------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------|
| FWTIHO1PH |          |          | FW  | Einspritzzeit in Einspritzart HO1 für Phasenerkennung          |
| FWWBHO1PH |          |          | FW  | Winkel Einspritzbeginn in Einspritzart HO1 für Phasenerkennung |

#### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                                        |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| SY_GRDWOF | SYS (REF) | Systemkonstante Grundwertoffset, Abstand 1. zu 2. SW-Bezugsmarke in ° KW           |
| SY_HDST   | SYS (REF) | Systemkonstante Hochdruckstart                                                     |
| SY_HKS    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)                          |
| SY_HSP    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)                                |
| SY_NLPH   | SYS (REF) | Art des Phasengeber Notlaufs für BDE-Systeme                                       |
| SY_RLRK   | SYS (REF) | Funktionsüberwachung mit Plausibilisierung Luftmasse gegen Kraftstoffmasse (rl/rk) |
| SY_SCH    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)                                      |
| SY_SKH    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht-Katzen (SKH)                               |
| SY_ZYLZA  | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                                     |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                              |
|------------|---------|----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| anzti      | ES AUSG | ESWE, NLPH                                         | AUS | ti-Einspritzzähler                                                       |
| anzti_w    | ES AUSG |                                                    | AUS | ti-Einspritzzähler                                                       |
| anztib     | ES AUSG | AWEA, BDEMUM,-<br>ESSTT, NLPH                      | AUS | Einspritzzähler begrenzt                                                 |
| anztib_w   | ES AUSG | BDEMST, LAKH,-<br>LANSWL, NLPH,-<br>RKSPPLIT       | AUS | ti-Einspritzzähler mit Begrenzung                                        |
| B_enabti   | EAKO    | ES AUSG                                            | EIN | Allgemeine Bedingungen OK für Einspritzung                               |
| B_evzaush  | GK      | BGKV, ES AUSG, RKT                                 | EIN | Aktuelle Einspritzung Homogen wird ausgeblendet                          |
| B_evzauss  | GK      | BGKV, ES AUSG, RKT                                 | EIN | Aktuelle Einspritzung Schicht wird ausgeblendet                          |
| B_hk2w     | EAKO    | AWEA, ES AUSG,-<br>RKSPPLIT, RKT                   | EIN | Bedingung Einspritzart HK2 2-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)        |
| B_ho1w     | EAKO    | AWEA, ES AUSG,-<br>RKSPPLIT, RKT                   | EIN | Bedingung Einspritzart HOM 1-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)        |
| B_hp2w     | EAKO    | AWEA, ES AUSG,-<br>RKSPPLIT, RKT                   | EIN | Bedingung Einspritzart HSP 2-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)        |
| B_nlphwe   | NLPH    | AES, ES AUSG                                       | EIN | Anforderung für eine Einspritzung bei OT für Rückblaserkennung           |
| B_nmin     | BGWNE   | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                        |
| B_nobdem   | BDEMUM  | AWEA, BDEMAB,-<br>BDEMEN, BDEMKO,-<br>BDEMST, ...  | EIN | Bedingung Abschaltung BDE-Betriebsartenkoordination bei hohen Drehzahlen |
| B_phsinrst | NLPH    | ES AUSG                                            | EIN | Phasenlage im Start invertieren                                          |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                             | Art | Bezeichnung                                                            |
|------------|----------|----------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| B_resanzrq | ESAUSG   |                                              | LOK | Bedingung Reset annti angefordert von Umsynchronisation                |
| B_sc1vw    | EAKO     | AWEA, ESAUSG                                 | EIN | Bedingung Einspritzart SCH 1-fach ES aktiv (nächste Verbr.)            |
| B_shearlca | EAKO     | AWEA, ESAUSG, GK, RKSPPLIT, RKT              | EIN | Bedingung Hochdruckstart mit früher Berechnung des Kraftstoffpades     |
| B_shxvw    | EAKO     | AWEA, ESAUSG, GK, RKSPPLIT, RKT              | EIN | Bedingung Einspritzart SHX ES aktiv (nächste Verbr.)                   |
| B_shxw     | EAKO     | AWEA, ESAUSG,- RKSPPLIT, RKT                 | EIN | Bedingung Einspritzart SHX Einspritzung aktiv (winkelsyn.)             |
| B_sxkw     | EAKO     | ESAUSG, RKT                                  | EIN | Bedingung Einspritzart SKH Einspritzung aktiv (winkelsyn.)             |
| esanf1     | ESAUSG   | KT_ES                                        | AUS | Bitmuster: Einspritzausgabe 1. ES mit Winkelbezug angefordert          |
| esanf1s    | ESAUSG   | KT_ES                                        | AUS | Bitmuster: Einspritzausgabe angefordert (syns)                         |
| esanf2     | ESAUSG   | KT_ES                                        | AUS | Bitmuster: Einspritzausgabe 2. ES mit Winkelbezug angefordert          |
| esanf2s    | ESAUSG   | KT_ES                                        | AUS | Bitmuster: Einspritzausgabe 2. ES mit Winkelbezug angefordert (syns)   |
| tihk2k1_w  | RKTI     | AWEA, ESAUSG                                 | EIN | Einspritzzeit 1.Kompressionshub-ES in der Einspritzart hk2             |
| tihp2k1_w  | RKTI     | AWEA, ESAUSG                                 | EIN | Einspritzzeit 1.Kompressionshub-ES in der Einspritzart hp2             |
| tihxs1_l   | RKTI     | ESAUSG                                       | EIN | Einspritzzeit 1.Saughub-ES in den Einspritzarten ho1, ho2, hp2, hs3    |
| tisc1k1_w  | RKTI     | AWEA, ESAUSG                                 | EIN | Einspritzzeit 1.Kompressionshub-ES in den Einspritzarten sc1, sk2      |
| tishxk1_w  | RKTI     | AWEA, ESAUSG                                 | EIN | Einspritzzeit 1.Kompressionshub-ES in der Einspritzart shx             |
| tiskxa1_w  | RKTI     | AWEA, ESAUSG                                 | EIN | Einspritzzeit 1.Arbeitshub-ES in den Einspritzarten sk2, sk3           |
| tix_l      | ESAUSG   | FITEXFPC, KT_ES,- TKMWL, UFRKTI              | AUS | 1. Einspritzzeit bei Doppeleinspritzung BDE                            |
| tiy_l      | ESAUSG   | KT_ES, TKMWL, UFRK-AUS TI                    | AUS | 2. Einspritzzeit bei Doppeleinspritzung BDE                            |
| w1esb_w    | ESAUSG   | KT_ES                                        | AUS | 1. Winkel Einspritzbeginn bei Doppeleinspritzung BDE                   |
| w2esb_w    | ESAUSG   | KT_ES, UFRKTI                                | AUS | 2. Winkel Einspritzbeginn bei Doppeleinspritzung BDE                   |
| wbhk2k1_w  | AWEA     | ESAUSG                                       | EIN | Beginnwinkel in EA HK2 der 1.Kompressionshub-Einspritzung              |
| wbhp2k1_w  | AWEA     | ESAUSG                                       | EIN | Winkel Beginn 1. Kompressionshub-ES in der Einspritzart HP2            |
| wbhxs1_w   | AWEA     | ESAUSG                                       | EIN | Winkel Beginn 1. Saughub-ES in den Einspritzarten HO1/2, HP2, HK3      |
| wbsc1k1_w  | AWEA     | ESAUSG                                       | EIN | Beginnwinkel in EA SC1 für die 1. Kompressionshub-Einspritzung         |
| wbshxk1_w  | AWEA     | ESAUSG                                       | EIN | Beginnwinkel in Einspritzart SHX für der 1.Kompressionshub-ES          |
| wbskxa1_w  | AWEA     | ESAUSG                                       | EIN | Winkel Beginn 1. Arbeitshub-ES in der Einspritzart SKX                 |
| zzyl       | HT2KTWNE | AEVAB, BBFEWNE,- BGWNE, BISYNC,- DMDTSB, ... | EIN | SW-Zylinderzähler                                                      |
| zzylh      | SYNTIZW  | AES, ESAUSG, GK,- KT_ES, MDZW, ...           | EIN | Zylinderzähler für Homogeneinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFH zu zzyl) |
| zzyls      | SYNTIZW  | AES, ESAUSG, GK,- KT_ES, RKT, ...            | EIN | Zylinderzähler für Schichteinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFS zu zzyl) |

## FB ESAUSG 1.90.2 Funktionsbeschreibung

### 1 Allgemeine Beschreibung zur einspritzartenbasierten Struktur: siehe Funktionsbeschreibung in %EAKO

#### 2 Funktionsbeschreibung %ESAUSG

Die Funktion %ESAUSG übernimmt bei der Benzin-Direkteinspritzung das Timing und die Zuordnung der Einspritzparameter Zeit und Position. Sie bildet die Schnittstelle zur hardwarenahen Software (Komponententreiber).

Die Schnittstelle zum Komponententreiber kennt keine Zuordnung zu Betriebs- oder Einspritzarten.

Die Parameter der Einspritzung (Einspritzdauer, -winkel) werden abhängig von der BDE-Einspritzart zu bestimmten Zeitpunkten den einzelnen Zylindern zuzuordnen. Dabei ist das Timing während des Übergangs zwischen den BDE-Betriebsarten von Bedeutung.

#### 2.1 Die wichtigsten Ausgangsgrößen der Funktion sind:

##### 2.1.1 tix\_l, tiy\_l :

Es können pro Zylinder und Arbeitsspiel bis zu 2 Einspritzungen abgegeben werden. tix\_l und tiy\_l sind die Einspritzdauer-Arrays mit Dimension = SY\_ZYLZA. Die Arrayelemente sind nach ihrer Numerierung den Zylindernummern in der SG-internen Zählweise zugeordnet. Abhängig von der verwendeten Überwachung wird tiy\_l auf Null gesetzt während Einspritzarten mit nur einer ES aktiv sind (für SY\_RLRK) .

##### 2.1.2 w1esb\_w und w2esb\_w:

Die Winkel Einspritzbeginn mit Bezug ZOT werden in die Winkel-Arrays w1esb\_w und w2esb\_w für die erste und die zweite Einspritzung eingetragen. Die Zuordnung der Arrayelemente ist entsprechend tix\_l.

##### 2.1.3 esanf1/esanf1s und esanf2/esanf2s:

Die Größen sind als udisc-Bytes angelegt und enthalten das Bitmuster für die Anforderung von Einspritzungen mit Winkelbezug. Die Erweiterung mit der Zahl steht für die Position der Einspritzung, z.B. esanf2s für die 2.Einspritzung. Wird der Buchstabe **s** am Ende verwendet, handelt es sich um eine Anforderungen, die im syns abgesetzt wird, sonst im syn. Bei 1-Synchro-Programmständen werden alle Anforderungen im syn abgesetzt.

Die Bitpositionen entsprechen dabei den Zylindernummern nach SG-interner Zählweise. esanf1=00000001 bedeutet: Auf Zylinder 0 wird die erste Einspritzung mit den Parametern tix\_l[1] und w1esb\_w[1] im syn angefordert. esanf2=00001000 bedeutet: Auf Zylinder 3 wird die zweite Einspritzung mit den Parametern tiy\_l[3] und w2esb\_w[3] im syn angefordert. Der Begriff "Anforderung" bedeutet hier, dass die Funktion %ESAUSG das Absetzen einer Einspritzung mit bestimmten Parametern durch die hardwarenahe Software einleitet.

Eine auf diese Weise angeforderte Einspritzung wird in jedem Fall ausgegeben, ein nachträgliches Löschen, z.B. zwischen der Anforderung und der tatsächlichen Ausgabe ist nicht möglich.

##### 2.1.4 annti, anntib, annti\_w, anntib\_w:

Enthalten die Anzahl der Verbrennungen, die bereits stattgefunden haben inclusive derjenigen für die die Einspritzungen bereits angefordert sind. Die Größen annti und annti\_w laufen bei 2'8 bzw. bei 2'16 über, anntib ist begrenzt auf 255, anntib\_w ist begrenzt auf 65000. Für die Synchronisation über Drehzahlgradient im Phasengebernotlauf (SY\_NLPH=2) ist erforderlich bei erfolgter Umsynchronisation (angezeigt durch B\_phnsinvst=true) alle Einspritzzähler auf 0 zu resetieren. Damit wird der Startfaktor entsprechend berechnet, als hätten bisher keine Einspritzungen stattgefunden.

#### 2.2 Funktionsbeschreibung:

Einspritzungen können nur dann angefordert werden, wenn die zentrale Freigabe B\_enabli=true (wird in %EAKO gebildet) ist und keine Ausblendung (B\_evzauss(h)=false) vorliegt. Oberhalb einer Drehzahlschwelle wird unter bestimmten Umständen die Betriebsartenumschaltung deaktiviert (B\_nobdem=true). Ist dies der Fall, dann ist automatisch die Betriebsart HOM aktiv, d.h. es kann nur Einspritzart HO1 aktiv werden, daher werden alle anderen Blöcke mit Ausnahme von annti deaktiviert.

Im Folgenden sind die Einzelfunktionen für jede BDE-Einspritzart beschrieben.





## 2.2.1 Einspritzart Homogen-Einfacheinspritzung HOM\_SINGLE\_HO1 im HOM-Betrieb:

In HO1 wird eine Einspritzung im Saughub pro Zylinder und Arbeitsspiel abgesetzt. Der Zeitpunkt an dem die Einspritzung angefordert wird, hängt von der Systemkonstante SY\_ZYLOFFH ab, die angibt wieviele Segmente vor dem ZOT die Einspritzung berechnet werden muss, damit die Einspritzung im Einspritzfenster abgegeben werden kann. Im Fall, dass dem System kein verlässliches Phasensignal vorliegt, kann eine Testeinspritzung abgesetzt werden. Anhand dieser Einspritzung, die im LWOT abgesetzt wird, kann erkannt werden, ob die aktuelle Phasenlage richtig ist. Sollte die Phasenlage falsch sein, wird komprimierte Luft aus dem Brennraum in das Kraftstoffrail zurückgeblasen und die Druckerhöhung im Rail kann als Indikator verwendet werden. In diesen Fall wird umsynchronisiert. Die Einspritzzeit/der Einspritzbeginnwinkel der Testeinspritzung werden hinterlegt in FWTIHO1PH/FWWBHO1PHH (früher TIHNPLH/WESBHNPLH).

### 2.2.1.1 Beispiel:

Der Einspritzbeginn einer Saughubeinspritzung bei einem 6-Zylinder Motor mit SY\_GRDWERT=54°KW soll bis zu 360° vor ZOT liegen können. Der Winkel eines Segments berechnet sich zu  $ANG\_SEG=720^\circ/SY\_ZYLZA=120^\circ$ . Wählt man SY\_ZYLOFFH=3 so liegt der Berechnungs- und Anforderungszeitpunkt bei  $SY\_ZYLOFFH*ANG\_SEG+SY\_GRDWERT=414^\circ$ . Es muss noch die Laufzeit der Berechnung mit ca. 40° berücksichtigt werden, damit ergibt sich bei SY\_ZYLOFFH=3 ein maximaler Beginnwinkel der Einspritzung von 374°.

Für die Einspritzung in HO1 steht der Zylinderzähler zzylh zur Verfügung. Dieser wird an jeder Bezugsmarke mit  $zzylh = (zzy1 + SY\_ZYLOFFH) \text{ mod } SY\_ZYLZA$  berechnet. Er enthält die Zylinder Nummer in SG-interner Zählweise auf der die an der aktuellen Bezugsmarke anzufordernde Einspritzung abgesetzt werden muss.

Die berechnete Einspritzdauer tihxxs1\_w wird in das Element zzylh des Einspritzdauerarrays tix\_l eingetragen und das entsprechende Anforderungsbit in esanf gesetzt.

Der Einspritzbeginnwinkel wbhxxs1\_w wird in das Element zzylh des Einspritzwinkelarrays w1esb\_w eingetragen.

## 2.2.2 Einspritzart Homogen-Klopfschutz HKS\_DOUBLE\_HK2 im HKS-Betrieb:

In HP2 wird pro Zylinder und Arbeitsspiel eine Saughubeinspritzung und eine Kompressionshubeinspritzung abgesetzt. Die Anforderung der Saughubeinspritzung ist analog zu HO1. Zusätzlich dazu wird für den selben Zylinder zzylh die Kompressionshubeinspritzung mit der Einspritzdauer tihk2k1\_w angefordert.

Der Einspritzbeginnwinkel der Saughubeinspritzung wbhxxs1\_w wird in das Element zzylh des Einspritzwinkelarrays w1esb\_w eingetragen, entsprechend dazu der Winkel der Kompressionshubeinspritzung wbhk2k1\_w in w2esb\_w.

## 2.2.3 Einspritzart Homogen-Split HSP\_DOUBLE\_HP2 im HSP-Betrieb:

In HP2 wird pro Zylinder und Arbeitsspiel eine Saughubeinspritzung und eine Kompressionshubeinspritzung abgesetzt. Die Anforderung der Saughubeinspritzung ist analog zu HO1. Zusätzlich dazu wird für den selben Zylinder zzylh die Kompressionshubeinspritzung mit der Einspritzdauer tihp2k1\_w angefordert.

Der Einspritzbeginnwinkel der Saughubeinspritzung wbhxxs1\_w wird in das Element zzylh des Einspritzwinkelarrays w1esb\_w eingetragen, entsprechend dazu der Winkel der Kompressionshubeinspritzung whp2k1\_w in w2esb\_w.

## 2.2.4 Einspritzart SCH\_SINGLE\_SC1 im SCH-Betrieb:

In SC1 wird eine Kompressionshubeinspritzung abgesetzt. Der Zeitpunkt an dem die Einspritzung angefordert wird hängt von der Systemkonstante SY\_ZYLOFFS ab, die angibt wieviele Segmente vor dem ZOT die Parameter berechnet werden müssen, damit diese im Einspritzfenster abgegeben werden kann.

### 2.2.4.1 Beispiel:

Der Einspritzbeginn der Schichteinspritzung für einen 6-Zylinder Motor mit SY\_GRDWERT=54° und SY\_GRDWOF=48° soll bis zu 70°KW vor dem ZOT liegen können. Wählt man SY\_ZYLOFFS = 0, ergibt sich unter Berücksichtigung von 30° für die Laufzeit der Berechnung mit den o.g. Formeln der maximale Beginnwinkel für die erste Kompressionshubeinspritzung zu 72°.

Für die Einspritzung in SC1 steht der Zylinderzähler zzy1s zur Verfügung. Dieser wird an jeder Bezugsmarke mit  $zzy1s = (zzy1 + SY\_ZYLOFFS) \text{ mod } SY\_ZYLZA$  berechnet. Er enthält die Zylinder Nummer in SG-interner Zählweise auf der die an der aktuellen Bezugsmarke anzufordernden Einspritzungen ausgegeben werden müssen.

Die Kompressionshubeinspritzung wird mit Winkelbezug und Zeitoffset ausgegeben, d.h. der Parametersatz besteht aus einer Einspritzdauer tisc1k1\_w in tix\_l[zzy1s], einem Anforderungsbit esanf[zzy1s], dem Bezugswinkel (Endwinkel der Haupteinspritzung) wesc1k1\_w in w1esb\_w[zzy1s]. Die Einspritzung beginnt also zum Zeitpunkt, der sich aus dem Zeitpunkt des Bezugswinkels w1esb\_w abzüglich tisc1k1\_w = Einspritzdauer ergibt.

## 2.2.5 Einspritzart SKH\_SKX im SKH-Betrieb:

In der Betriebsart Schicht-Katzeizen werden zwei Einspritzarten gleichzeitig betrieben. Da im SKH-Betrieb für die Kompressions- hubeinspritzungen die selben Randbedingungen gelten ist die Einspritzart SC1 aktiv. Die Arbeitshubeinspritzung wird durch die zusätzlich aktive Einspritzart SKX gesteuert.

Für die Kompressionshubeinspritzung gilt die Beschreibung für SC1. Die Arbeitshubeinspritzung wird bei aktiver SC1 als zweite Einspritzung mit tiskxa1\_w in tix\_l und esanf2[zzy1s] angefordert. Der Beginnwinkel der Arbeitshubeinspritzung wbskxa1\_w wird entsprechend in w2esb\_w[zzy1s] eingetragen.

## 2.2.6 Einspritzart SHX im HOM-Betrieb:

In der Einspritzart Hochdruckstart wird eine Einspritzung im Kompressionshub abgesetzt. Abhängig von B\_shearlca(start high pressure early calculation) wird diese Einspritzung entweder am syns bei zzy1s aufgesetzt (B\_shearlca=false) oder am syn bei zzy1h aufgesetzt (B\_shearlca=true) aufgesetzt. Beim späten Aufsetzen am syns wird die Einspritzdauer und der Winkel mit aktuelleren Werten von Drehzahl und Raildruck berechnet. Das späte Berechnen und Aufsetzen ist vorteilhaft, kann jedoch bei entsprechend langen Einspritzzeiten und frühen Winkeln nicht dargestellt werden. (in %EAKO kann B\_shearlca anhand einer Temperaturschwelle geschaltet werden).

## 2.2.7 Wechsel der Einspritzarten beim Betriebsartenwechsel SCH -> HOM:

Beim Übergang der Betriebsart von Schicht- nach Homogenbetrieb müssen die unterschiedlichen Einspritzlagen der beiden Betriebsarten berücksichtigt werden. Während den Einspritzarten des Schichtbetriebs die Einspritzbeginnwinkel kleiner 100° sind, muss man im Homogenbetrieb von bis zu 360° ausgehen. Würde man die Einspritzung direkt mit dem Betriebsartenbit B\_sch bzw. B\_basch umschalten, dann läge der Zeitpunkt für den Beginn der ersten Saughubeinspritzung in der Vergangenheit. Da das nicht zu realisieren ist, werden nach der Umschaltung der Betriebsart noch für SY\_ZYLOFFH - SY\_ZYLOFFS Zylinder Kompressionshub- einspritzungen abgegeben.

Im obigen Beispiel bedeutet das, daß nach der Umschaltung von Schicht- nach Homogenbetrieb noch 3 weitere Zylinder in Folge mit einer Schichteinspritzart bedient werden. Die Steuerung dieser Verzögerung wird durch das Bit B\_sc1w realisiert. Da der Kraftstoffpfad aber bereits die Einspritzdauern für die Homogeneinspritzung berechnet, muss auf den letzten Satz Schicht-ti's vor der Betriebsartenumschaltung zurückgegriffen werden, was dadurch erreicht wird, dass die Berechnung der ti's durch das Bit B\_sc1w gesteuert wird.

## 2.2.8 Wechsel der Einspritzarten beim Betriebsartenwechsel HOM -> SCH:

Beim Übergang der Einspritzarten der Betriebsart von Schicht- nach Homogenbetrieb muss die Änderung der Einspritzbeginnwinkel in entgegengesetzter Richtung berücksichtigt werden. Komplementär zum oben beschriebenen Fall müssen nach dem Beginn der Betriebsart Schicht die bereits abgesetzten, aber noch nicht gezündeten Saughubeinspritzungen berücksichtigt werden. Dies wird realisiert, in dem die erste Schicht-Doppeleinspritzung um SY\_ZYLOFFH - SY\_ZYLOFFS + 1 Bezugsmarken verzögert abgesetzt wird.

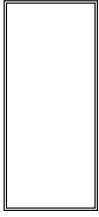
## APP ESAUSG 1.90.2 Applikationshinweise

### Test Werte

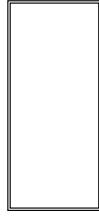
|            |          |
|------------|----------|
| FWTIHO1PH  | 80 ms    |
| FWWBHO1PHH | 360 °CrS |

## FU KT\_ES 6.50.0 Komponententreiber Einspritzung

### FDEF KT\_ES 6.50.0 Funktionsdefinition



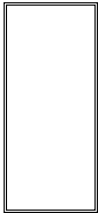
KT\_ES\_SYNS



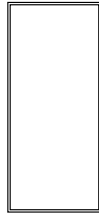
KT\_ES\_SYN



KT\_ES\_20ms



KT\_ES\_ERRORHANDLER

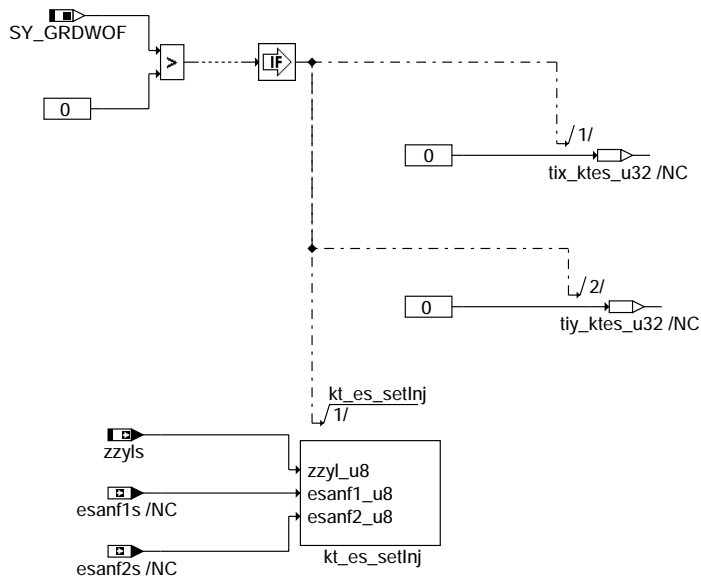


KT\_ES\_MESSAGEHANDLER



KT\_ES\_MonNumInj

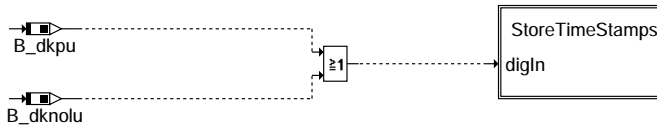
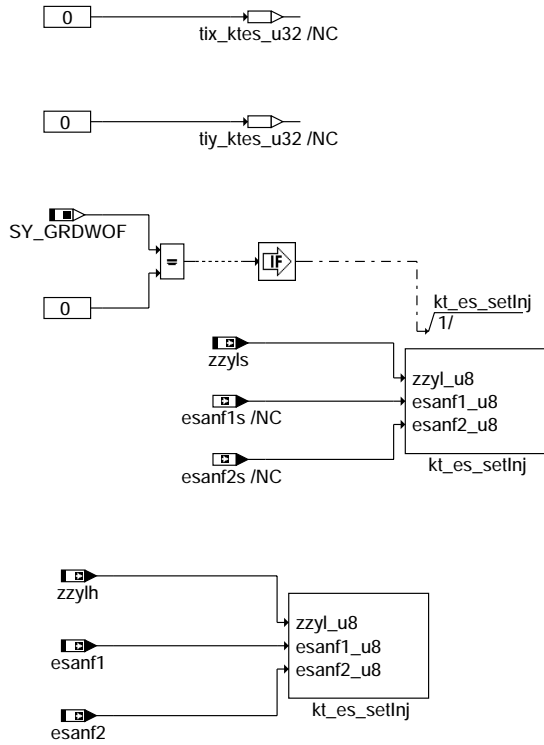
#### kt-es-main



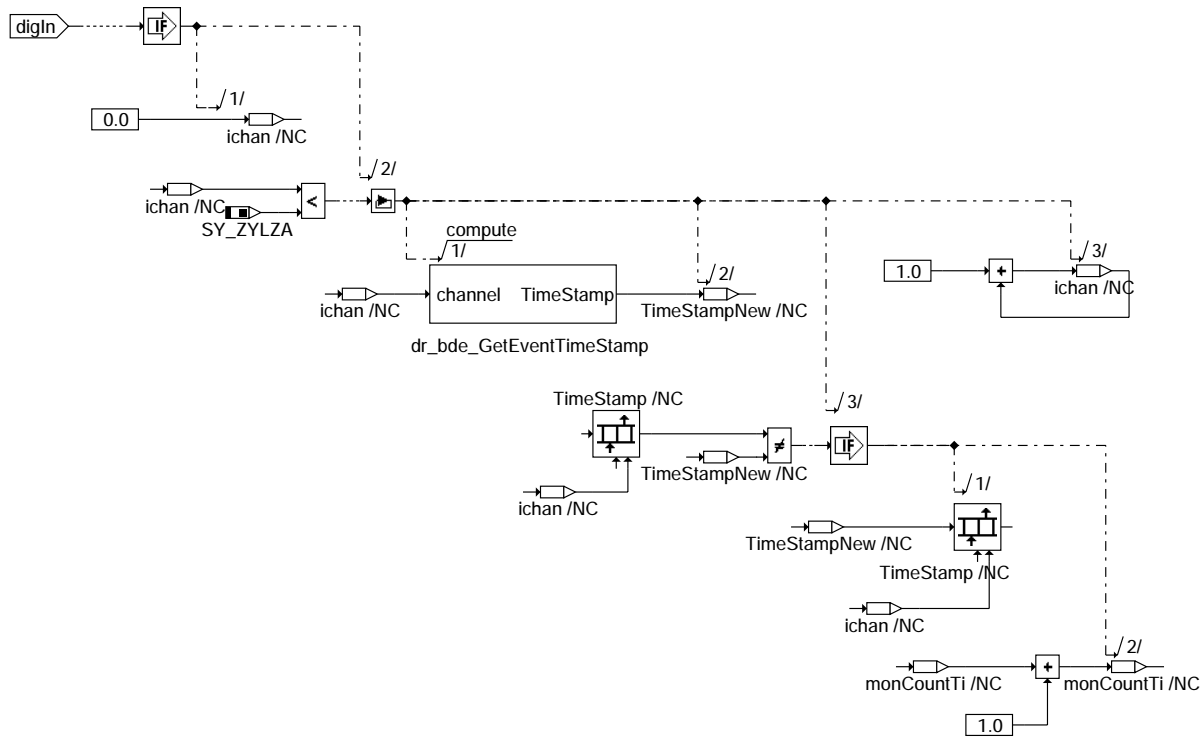
#### kt-es-kt-es-syns

kt-es-main

kt-es-kt-es-syns



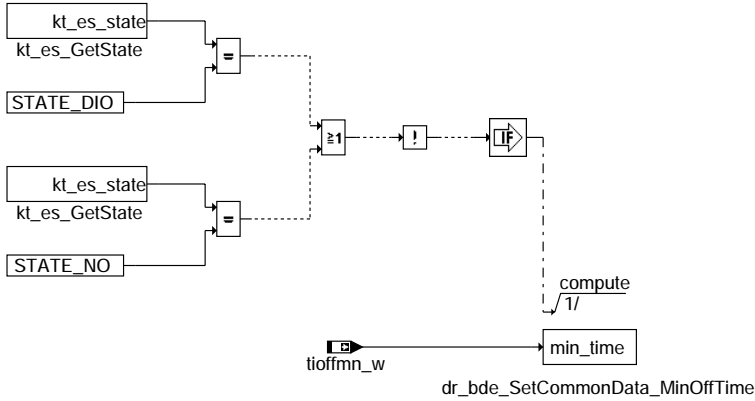
**kt-es-kt-es-syn**



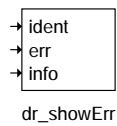
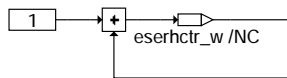
**kt-es-storetime stamps**

kt-es-syn

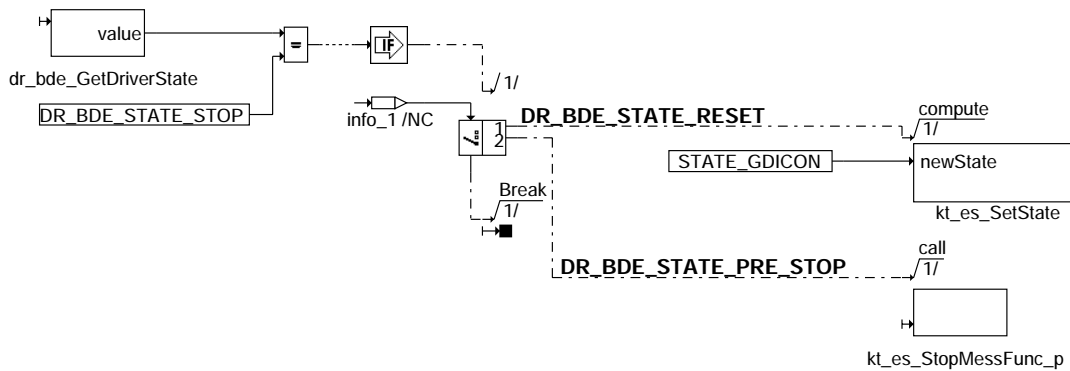
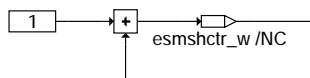
kt-es-storetime stamps



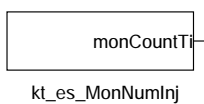
**kt-es-kt-es-20ms**



**kt-es-kt-es-errorhandler**



**kt-es-kt-es-messagehandler**



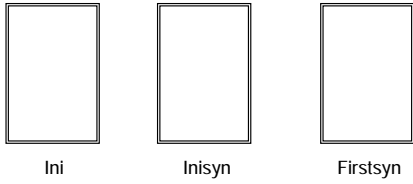
**kt-es-kt-es-monnuminj**

kt-es-kt-es-20ms

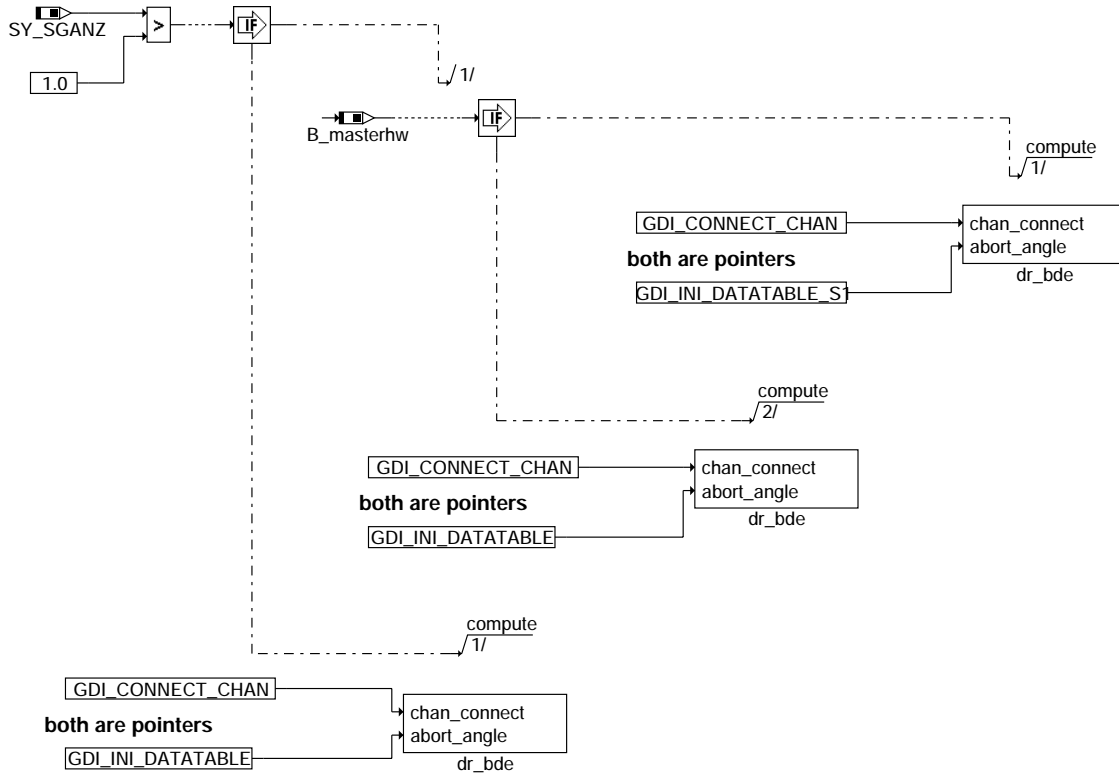
kt-es-kt-es-errorhandler

kt-es-kt-es-messagehandler

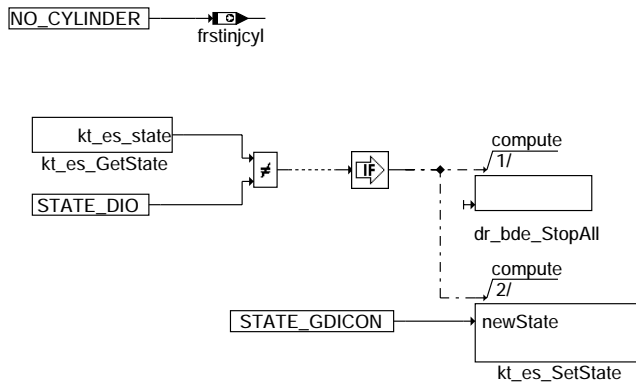
kt-es-kt-es-monnuminj



**kt-es-init**



**kt-es-ini**

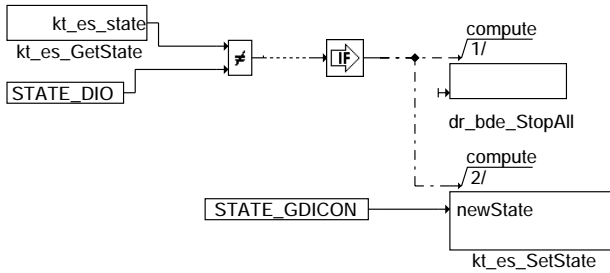


**kt-es-inisyn**

kt-es-init

kt-es-ini

kt-es-inisyn



## kt-es-firstsyn

### FB KT\_ES 6.50.0 Funktionsbeschreibung

Pro winkelsynchronem Berechnungsraster (SYNS-Task oder SYN-Task) ist die Verarbeitung von bis zu zwei Einspritzanforderungen je Zylinder möglich.

Die Anforderungen werden von der Anwenderschicht mittels der Parametersätze Einspritzung 1 homogen (esanf1, wlesb\_w[i], tix\_l[i], wesabr) und Einspritzung 2 homogen (esanf2, w2esb\_w[i], tiy\_l[i], wesabr) für den Zylinder i angefordert. Schichteinspritzungen werden mittels den Parametersätze Einspritzung 1 schicht (esanf1s, wlesb\_w[j], tix\_l[j], wesabr) und Einspritzung 2 schicht (esanf2s, w2esb\_w[j], tiy\_l[j], wesabr) für den Zylinder j angefordert.

Ein Parametersatz besteht aus dem Anforderungsflagbyte esanf1/esanf1s bzw. esanf2/esanf2s, dem Einspritzbeginnwinkel wlesb\_w bzw. w2esb\_w, der Einspritzzeit tix\_l bzw. tiy\_l und dem Abbruchwinkel wesabr. Der Abbruchwinkel wird als einziger Parameter als Skalar, d.h. nicht zylinderindividuell, von der Anwenderschicht bereitgestellt. Die Flagbytes esanf1, esanf2, esanf1s und esanf2s enthalten die Anforderungsinformation bitcodiert für den jeweiligen Zylinder.

#### Beispiel:

esanf1 = 8 bzw. 00001000b fordert eine Einspritzung für Zylinder 3, an (Zylinderzählweise von 0 beginnend, zeitliche Reihenfolge).

Der KT\_ES prüft pro winkelsynchronem Berechnungsraster die Flagbytes auf der Position zzylh oder zzyls auf Einspritzanforderungen.

Beim Erreichen des jeweiligen Abbruchwinkels eines Zylinders werden noch aktive Einspritzungen desselben unverzüglich beendet. Die Einspritzabbrüche werden über den Einspritzabbruchzähler anzesab sichtbar gemacht.

### ABK KT\_ES 6.50.0 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                              |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| SY_ESDFPMN      | SYS (REF) | minimaler Abstand zwischen zwei Einspritzkanälen in Mikrosekunden        |
| SY_GRDWOF       | SYS (REF) | Systemkonstante Grundwertoffset, Abstand 1. zu 2. SW-Bezugsmarke in ° KW |
| SY_SGANZ        | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                      |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                           |

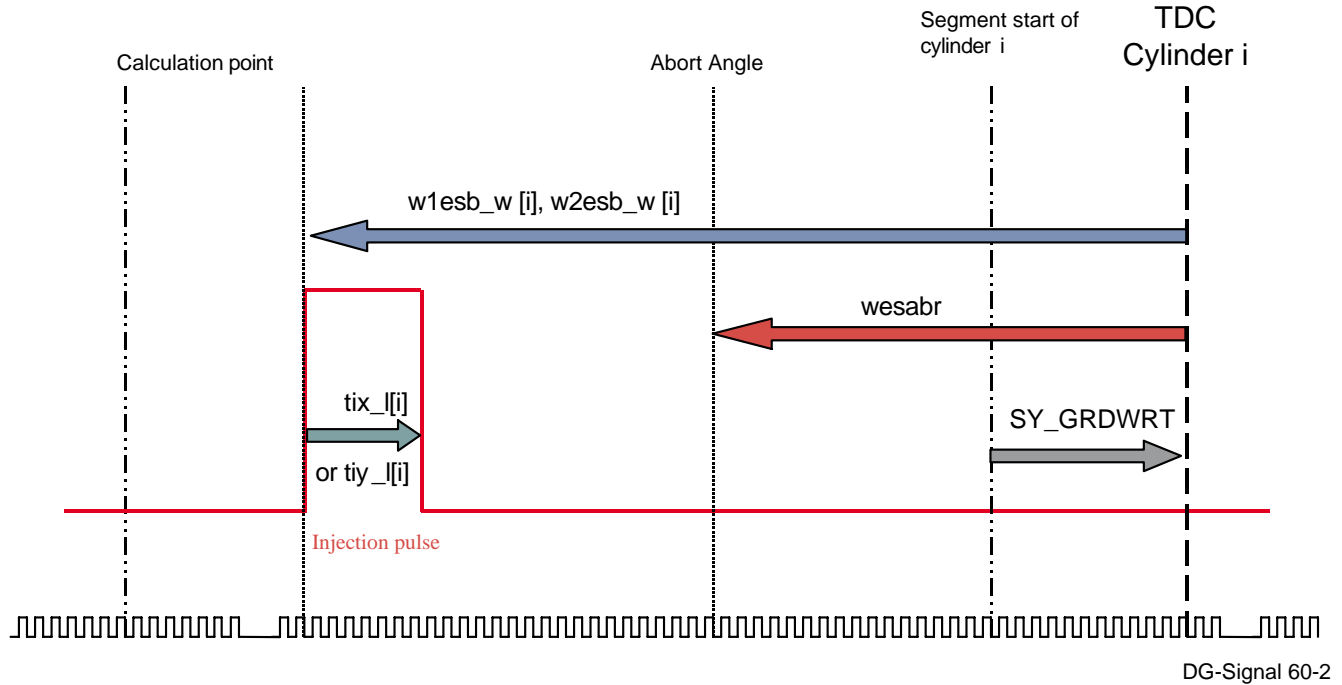
  

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                             |
|------------|---------|-----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| anzesab    | KT_ES   | STADAP                                              | AUS | Zähler für Einspritzabbrüche                                            |
| B_dknolu   | SREAKT  | ADVE, AEVABU,-<br>AEVABZK, BBLDR,-<br>BBNWS, ...    | EIN | Bedingung: Notluftfahren aktiv                                          |
| B_dkpu     | SREAKT  | AEVABU, AEVABZK,-<br>BBLDR, BBNWS,-<br>DHFMPPL, ... | EIN | Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA)                        |
| B_masterhw |         | BGDVE, BGLAMOD,-<br>BGMIL, DMDFOF,-<br>DMDFON, ...  | EIN | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                  |
| B_noesab   | AES     | KT_ES                                               | EIN | Bedingung: Einspritzabbruch nicht erlaubt                               |
| esanf1     | ESASUG  | KT_ES                                               | EIN | Bitmuster: Einspritzausgabe 1. ES mit Winkelbezug angefordert           |
| esanf1s    | ESASUG  | KT_ES                                               | EIN | Bitmuster: Einspritzausgabe angefordert (syms)                          |
| esanf2     | ESASUG  | KT_ES                                               | EIN | Bitmuster: Einspritzausgabe 2. ES mit Winkelbezug angefordert           |
| esanf2s    | ESASUG  | KT_ES                                               | EIN | Bitmuster: Einspritzausgabe 2. ES mit Winkelbezug angefordert (syms)    |
| frstinjcyl | KT_ES   | HT2KTIGNI                                           | AUS | Zylindernummer mit erster Einspritzung                                  |
| tioffmn_w  |         | KT_ES                                               | EIN | minimale Wartezeit zwischen erster und zweiter Schichteinspritzung      |
| tix_l      | ESASUG  | FITEXFPC, KT_ES,-<br>TKMWL, UFRKTI                  | EIN | 1. Einspritzzeit bei Doppeleinspritzung BDE                             |
| tiy_l      | ESASUG  | KT_ES, TKMWL, UFRK-EIN<br>TI                        | EIN | 2. Einspritzzeit bei Doppeleinspritzung BDE                             |
| w1esb_w    | ESASUG  | KT_ES                                               | EIN | 1. Winkel Einspritzbeginn bei Doppeleinspritzung BDE                    |
| w2esb_w    | ESASUG  | KT_ES, UFRKTI                                       | EIN | 2. Winkel Einspritzbeginn bei Doppeleinspritzung BDE                    |
| wesabr     | AWEA    | KT_ES                                               | EIN | Winkel Einspritzabbruch                                                 |
| zzylh      | SYNTIZW | AES, ESAUSG, GK,-<br>KT_ES, MDZW, ...               | EIN | Zylinderzähler für Homogeneinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFH zu zzyll) |
| zzyls      | SYNTIZW | AES, ESAUSG, GK,-<br>KT_ES, RKTI, ...               | EIN | Zylinderzähler für Schichteinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFS zu zzyll) |

## APP KT\_ES 6.50.0 Applikationshinweise

Winkeldefinitionen  
=====

Der Beginnwinkel der Einspritzung  $w_{lesb\_w}$  bzw.  $w_{2esb\_w}$  wird mit einer Genauigkeit von  $0.1^\circ crs$  ausgegeben. Das Erreichen des Abbruchwinkels  $w_{esabr}$  wird an jedem Zahn überprüft, er wird somit mit einer Genauigkeit von  $6^\circ crs$  eingehalten.



### kt-es-gdi-pulse

Der Beginnwinkel einer Einspritzung kann nicht vor dem Berechnungspunkt liegen.

Homogen Einspritzung:

$$w_{lesbot\_w\_earlhom} = SY\_GRDWRT + SY\_ZYLOFFH * \frac{720^\circ crs}{SY\_ZYLZA}$$

Schicht Einspritzung:

$$w_{lesbot\_w\_earlstrat} = SY\_GRDWRT + SY\_GRDWOF + SY\_ZYLOFFS * \frac{720^\circ crs}{SY\_ZYLZA}$$

Beispiel:

$SY\_ZYLZA=6$   
 $SY\_GRDWRT=54^\circ crs$   
 $SY\_GRDWOF=48^\circ crs$   
 $SY\_ZYLOFFH=3$   
 $SY\_ZYLOFFS=0$

Der früheste Einspritzbeginn einer Homogeneinspritzung ist  $414^\circ crs$  vor ZOT, der früheste Einspritzbeginn einer Schichteinspritzung ist  $102^\circ crs$  vor ZOT.

Bei höheren Drehzahlen darf die Rasterlaufzeit nicht vernachlässigt werden!

Zeitdefinitionen  
=====

Es können die Einspritzungen von mehreren Einspritzkanälen nicht zum gleichen Zeitpunkt beginnen, da es eine Weile braucht bis der Bufferkondensator nachgeladen ist. Der Zeitabstand zwischen dem Einspritzbeginn wird über die Systemkonstante  $SY\_ESDFPMN$  angegeben. Typischer Wert hierfür ist  $350\mu s$ . Der genaue Wert für  $SY\_ESDFPMN$  ist der Spezifikation der Hardware zu entnehmen.

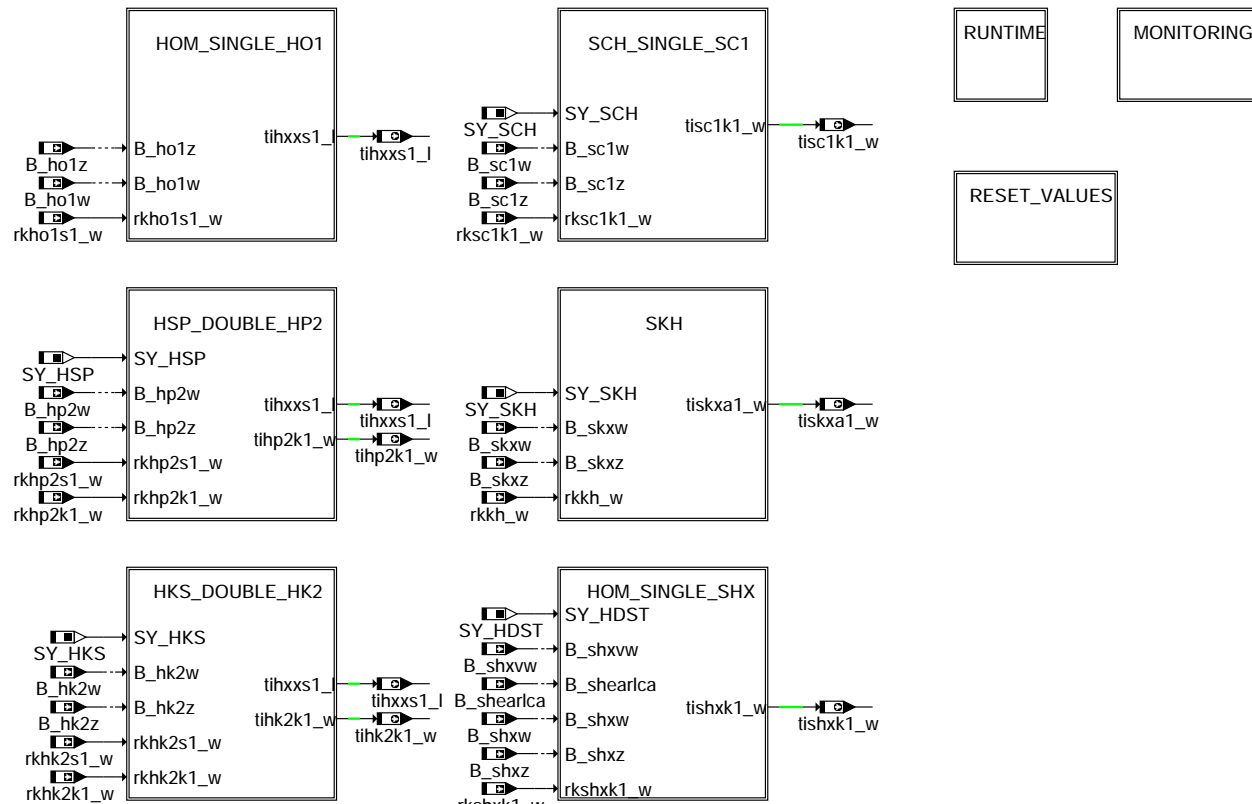
Der minimale Abstand zwischen 2 Einspritzungen auf dem selben Zylinder wird über die Zeit  $tioffm\_w$  angegeben. In der Zeit  $tioffm\_w$  sollte die Nachladezeit des Bufferkondensators und die Zeit bis das Einspritzventil schließt berücksichtigt sein.

Über die Systemkonstante  $SY\_GRDWOF$  lässt sich der Treiber für 1- oder 2-Synchrosysteme konfigurieren. Mittels Der Systemkonstante  $SY\_SGANZ$  ist der Treiber auch für 2-SG-Systeme konfigurierbar.

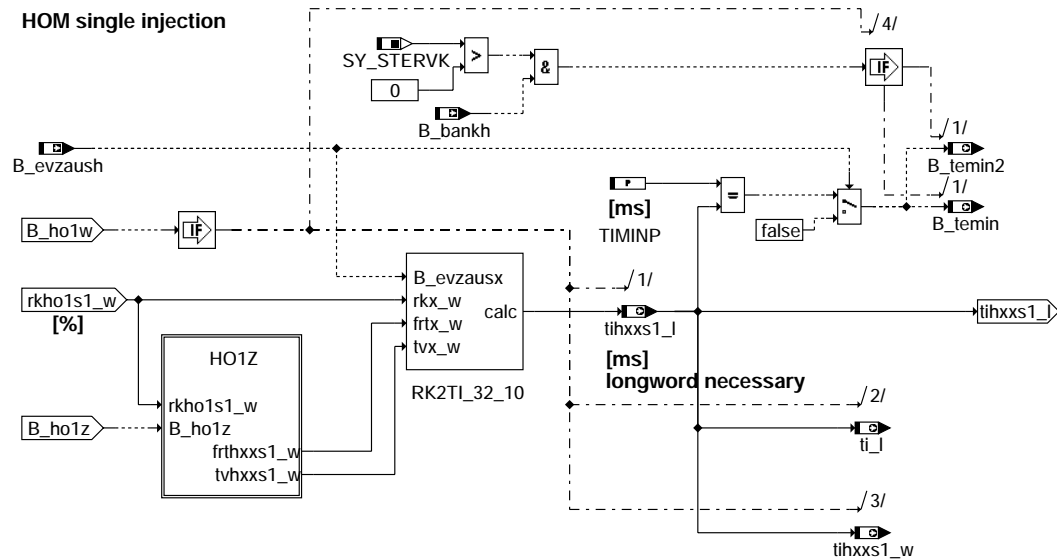
## FU RKTI 32.20.1 Einspritzdauerberechnung ti aus relativer Kraftstoffmasse rk

### FDEF RKTI 32.20.1 Funktionsdefinition

Calculation of injection time ti from relative fuel mass rk for the different injection modes

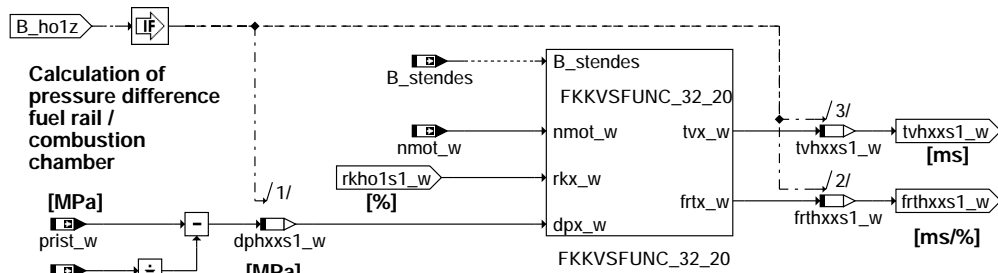


rkti-main

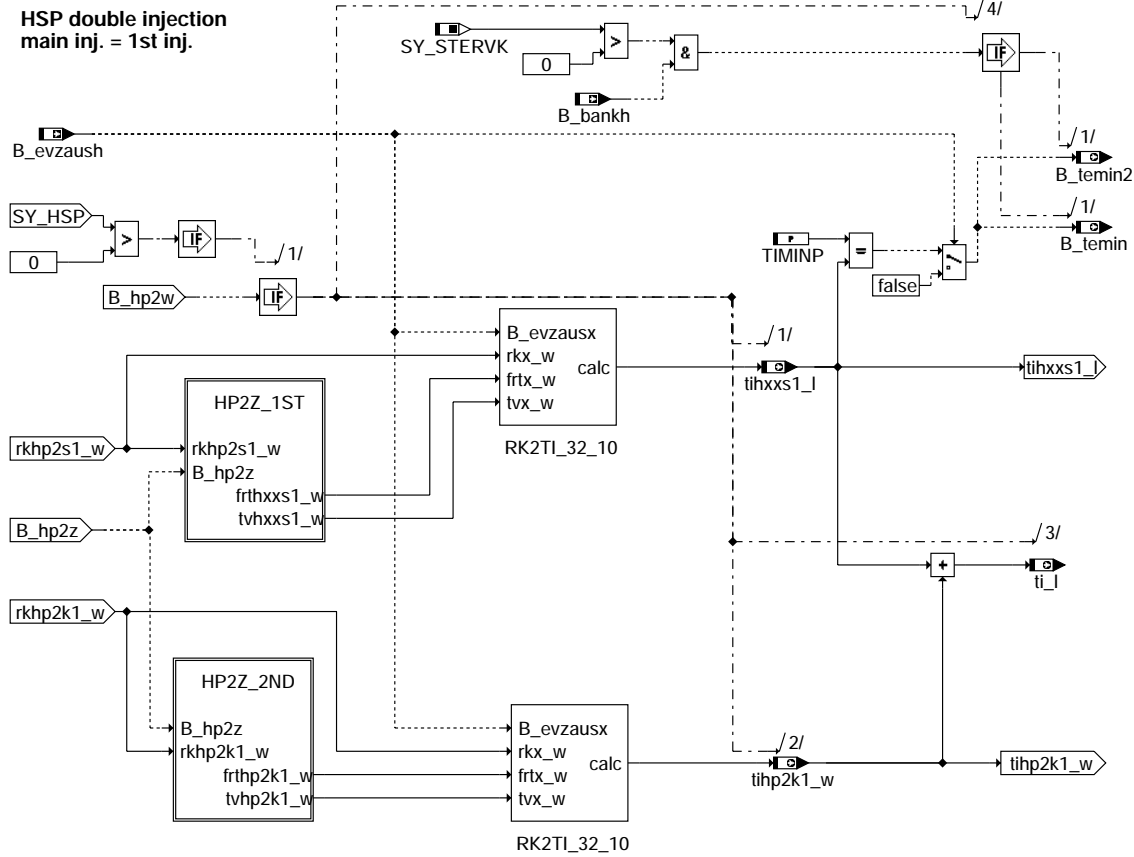


rkti-hom-single-ho1

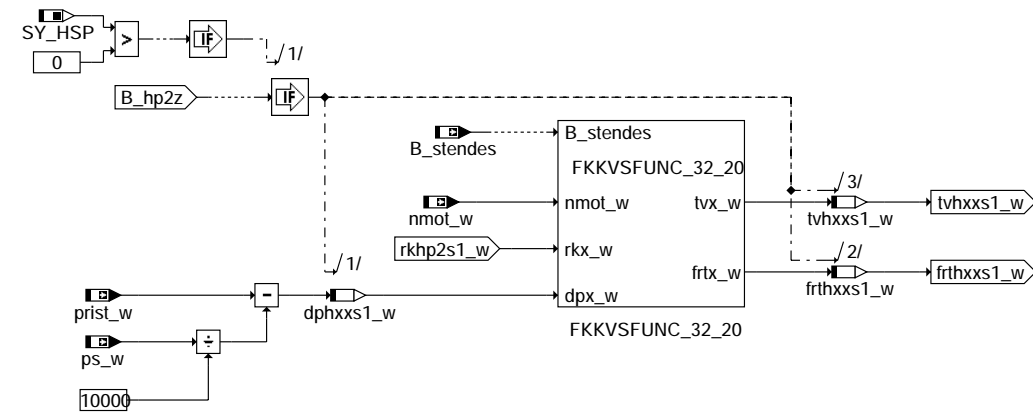




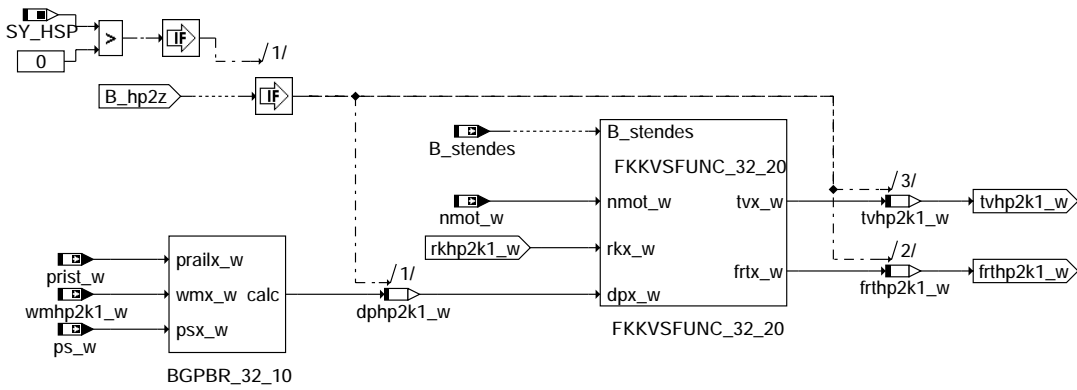
rkti-ho1z



rkti-hsp-double-hp2

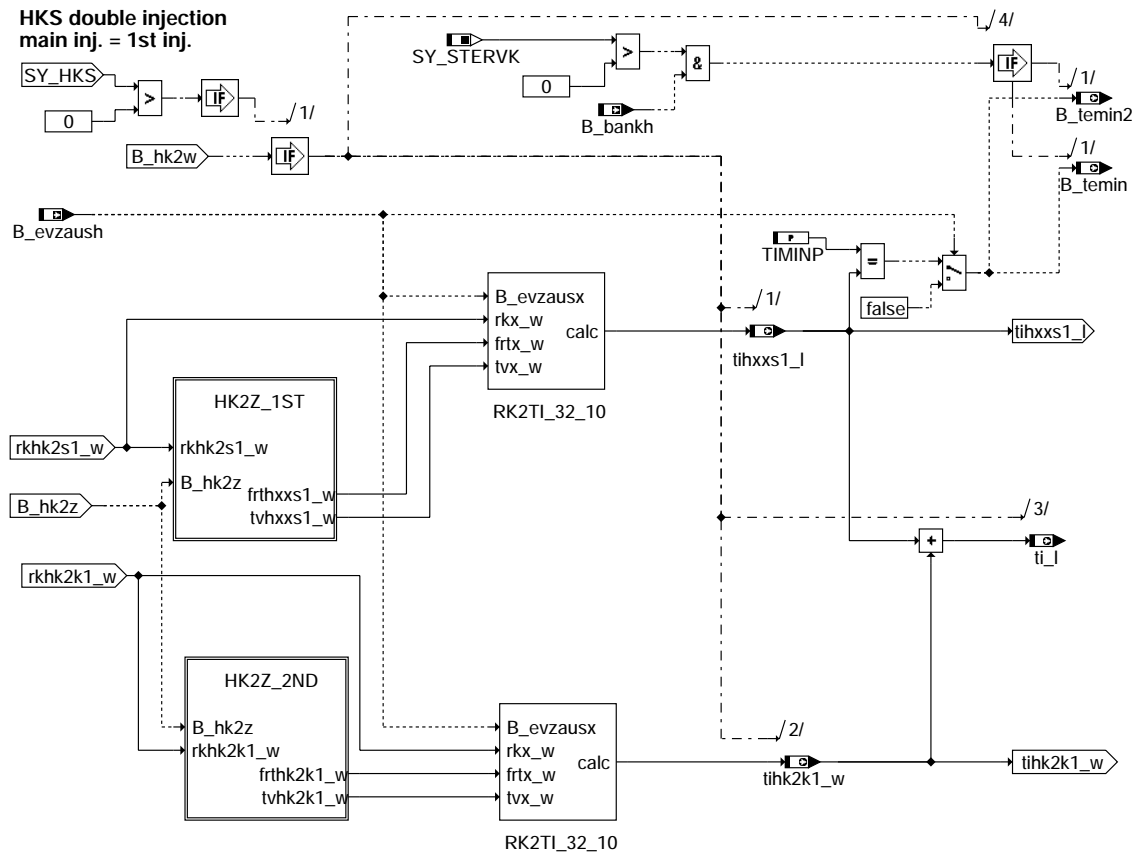


rkti-hp2z-1st



rkti-hp2z-2nd

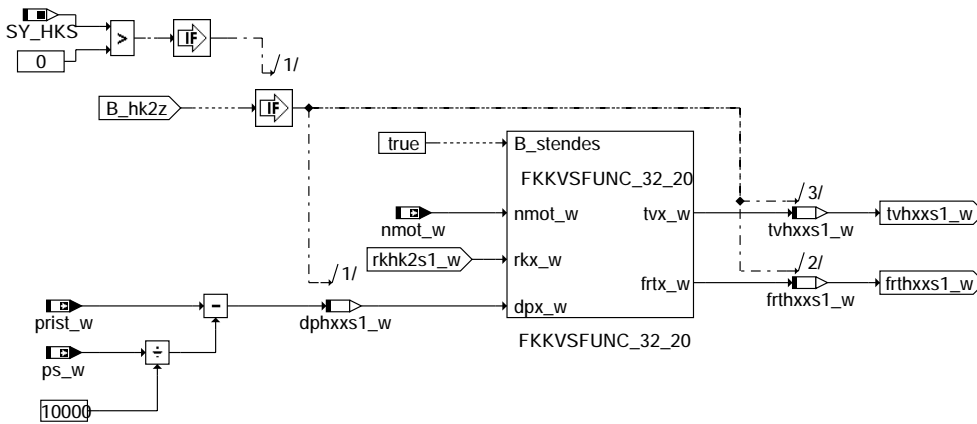
### HKS double injection main inj. = 1st inj.



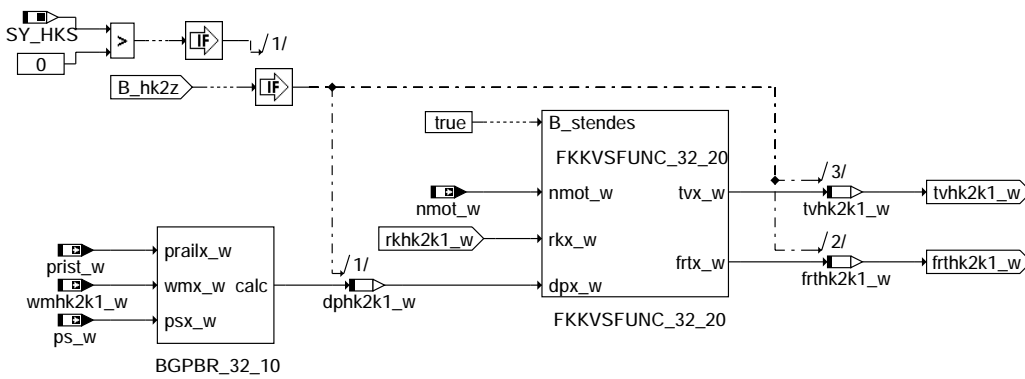
rkti-hks-double-hk2

rkti-hp2z-2nd

rkti-hks-double-hk2

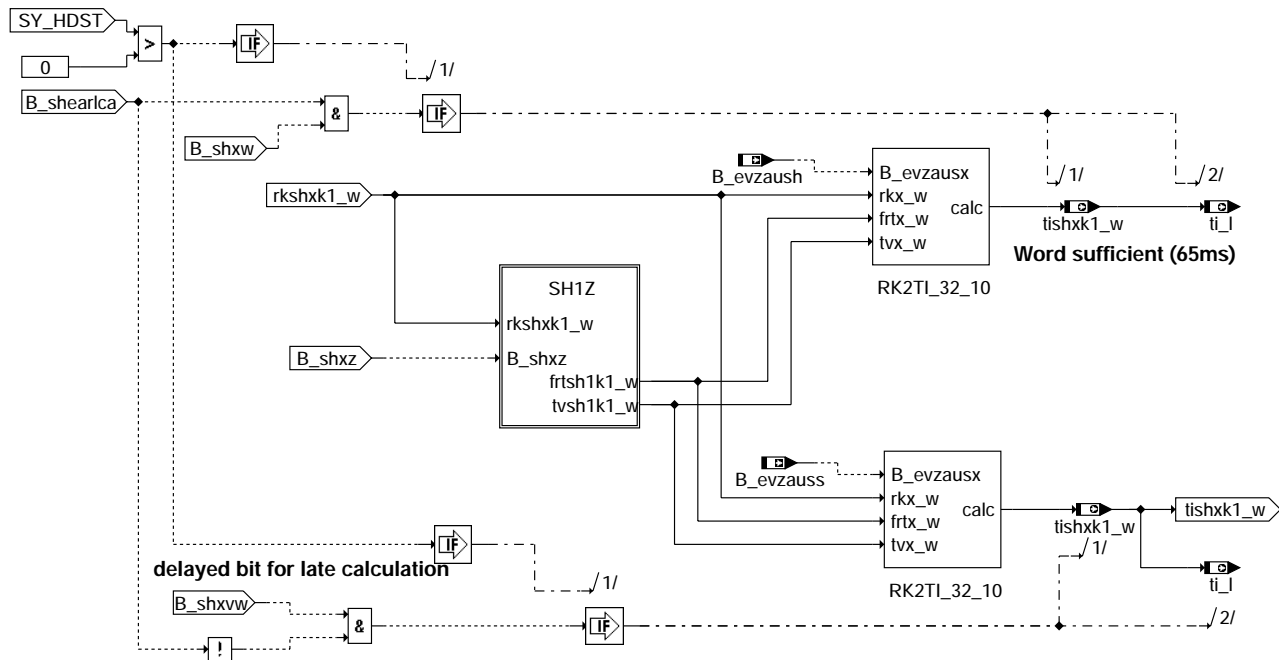


rkti-hk2z-1st

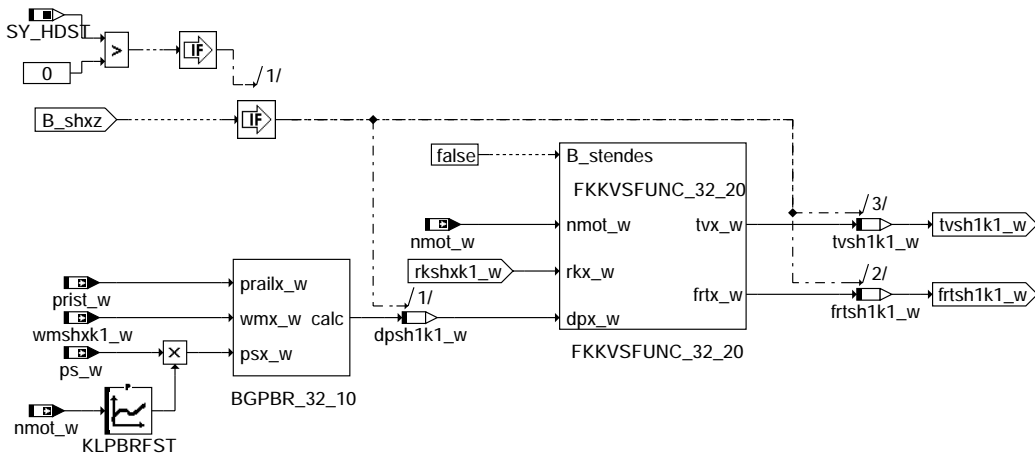


rkti-hk2z-2nd

### high pressure start single injection

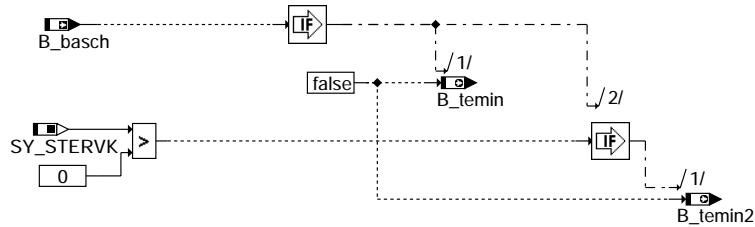


rkti-hom-single-shx



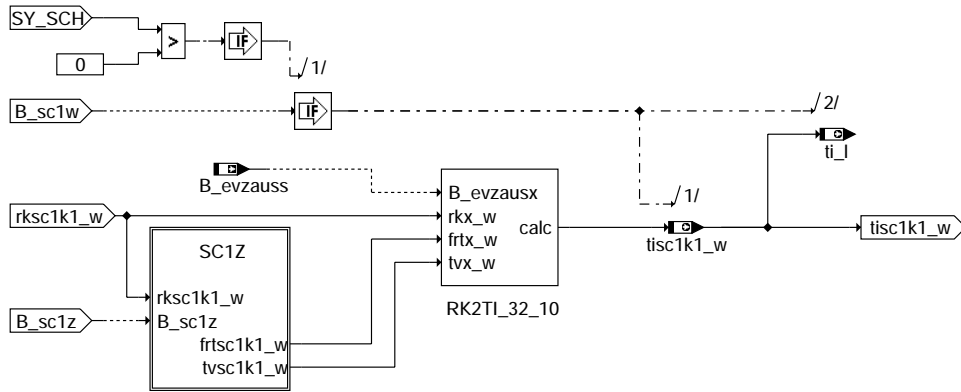
**rkti-sh1z**

Reset B\_temin, B\_temin2 if calculation for hom operation modes is finished

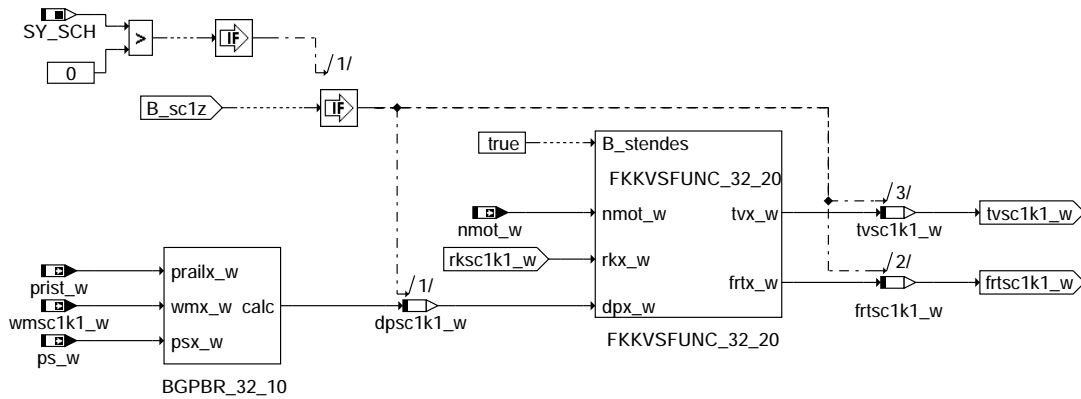


**rkti-reset-values**

**SCH single injection**

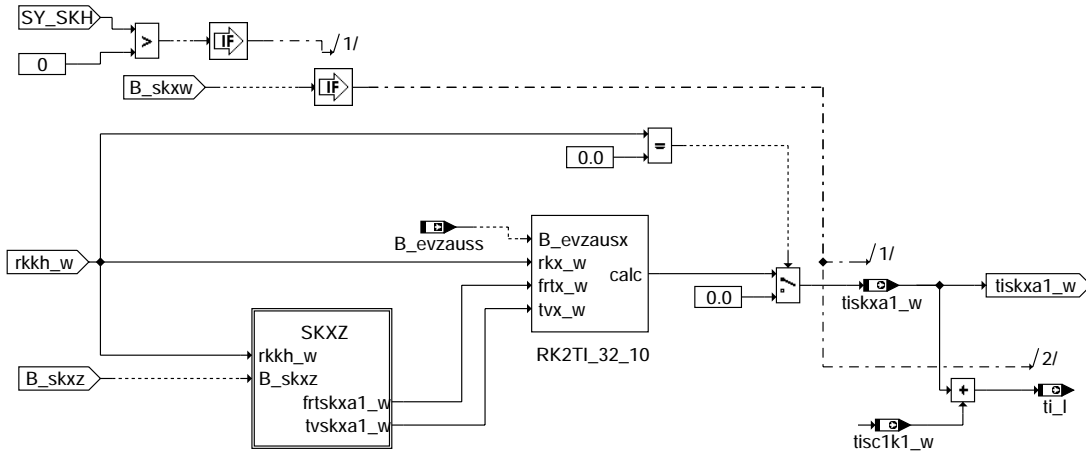


**rkti-sch-single-sc1**

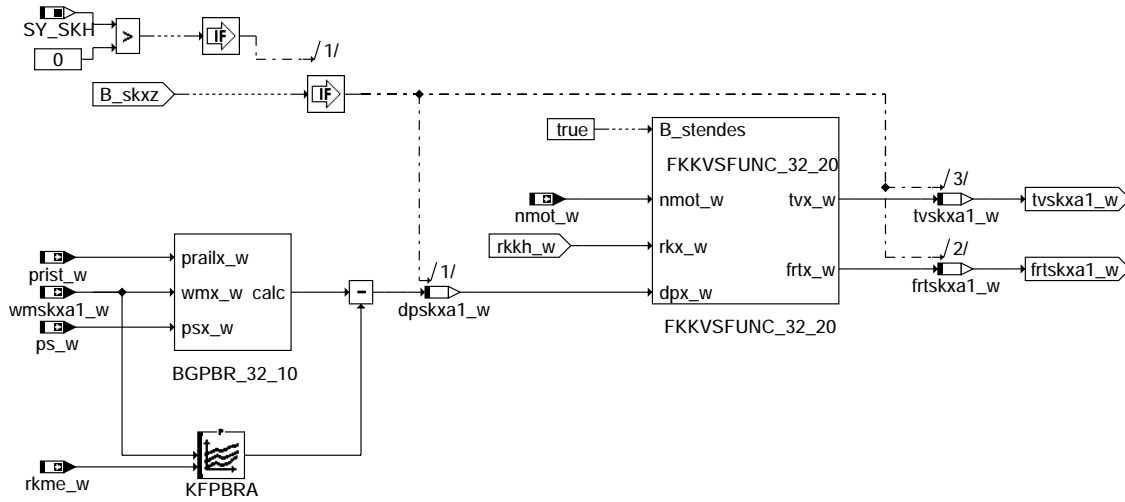


**rkti-sc1z**

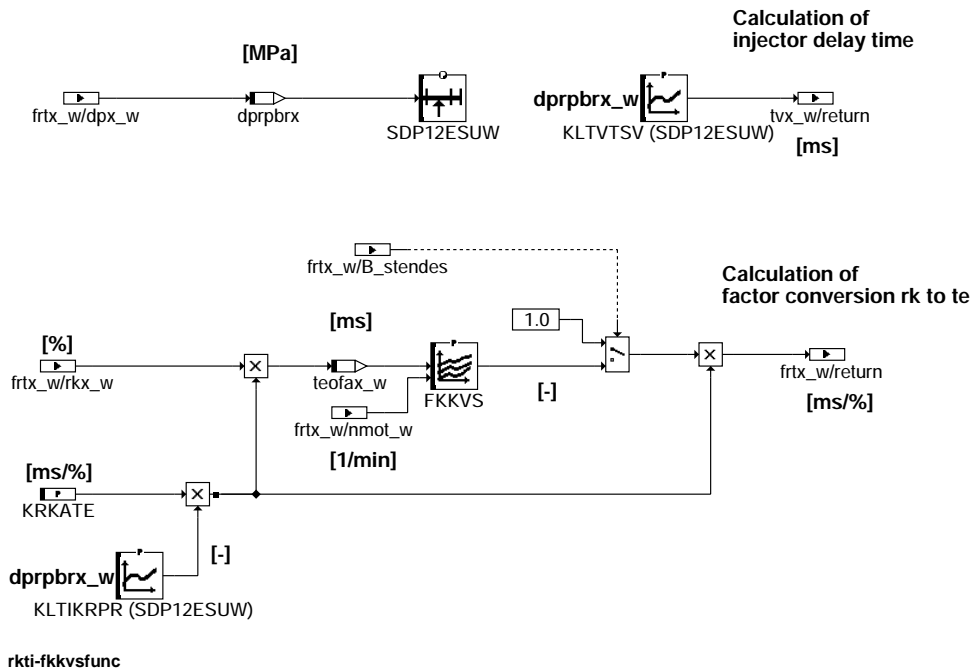
### SKH catalyst heating inj. in addition to SCH single.

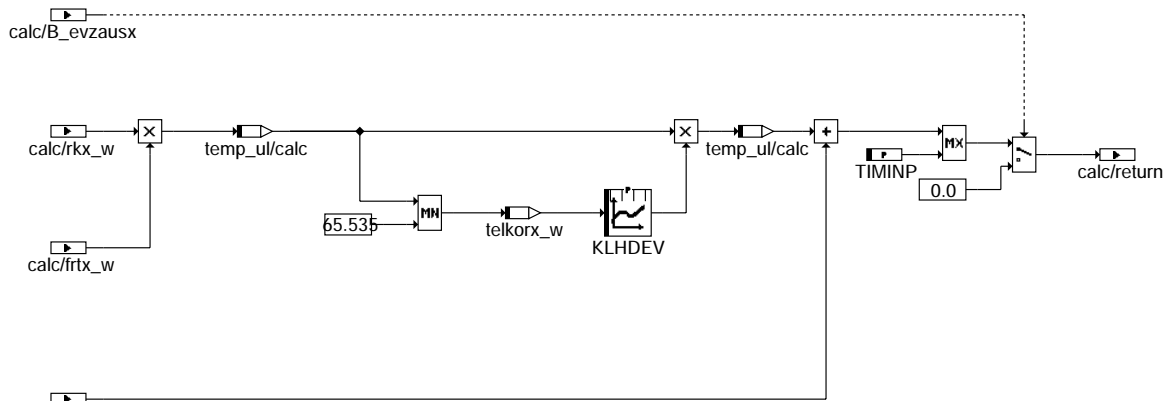


### rkti-skH

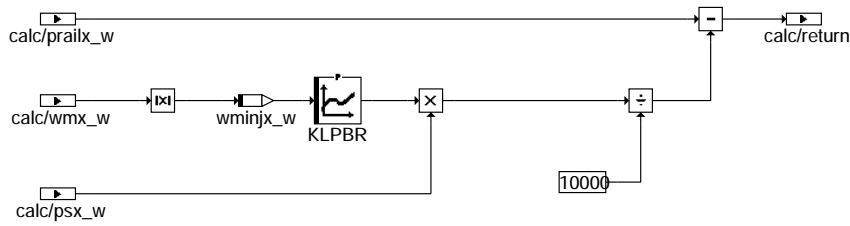


### rkti-skxz



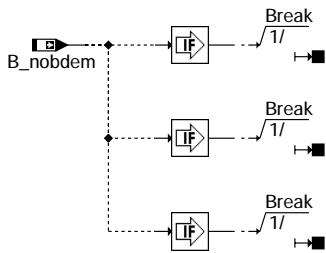


**rkti-rk2ti**

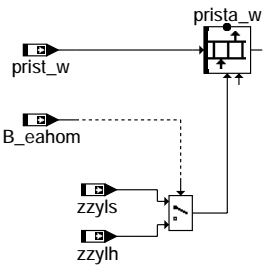


**rkti-bgpbr**

**Breaks for runtime optimization after HOM calculation at higher rpm**



**rkti-runtime**



**rkti-monitoring**

**ABK RKTI 32.20.1 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X  | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                          |
|-----------|-----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------|
| FKKVS     | teofax_w  | nmot_w   | KF  | Korrekturfaktor Kraftstoffversorgungssystem                          |
| KFPBRA    | wmskxa1_w | rkme_w   | KF  | Kennfeld additiver Druck aus Verbrennung                             |
| KLHDEV    | telkorx_w |          | KL  | HDEV-Masterkennlinie                                                 |
| KLPBR     | wminjx_w  |          | KL  | Festkennlinie für Druck im Brennraum                                 |
| KLPBRFST  | nmot_w    |          | KL  | Festkennlinie Verhältnis von Brennraumdruck im Start zu KLPBR        |
| KLTIKRPR  | dprprbx_w |          | KL  | ti-Korrektur bei variablem Kraftstoffdruck                           |
| KLTVTSV   | dprprbx_w |          | KL  | Druckabhängige Ventilverzugszeit                                     |
| KRKATE    |           |          | FW  | Umrechnung relative Kraftstoffmasse rk in effektive Einspritzzeit te |



| Parameter              | Source-X  | Source-Y                                          | Art        | Bezeichnung                                                                    |
|------------------------|-----------|---------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| SDP12ESUW<br>TIMINP    | dprprbx_w |                                                   | SV<br>FW   | Stützstellenverteilung<br>minimale Einspritzzeit                               |
| <b>Systemkonstante</b> |           |                                                   | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                             |
| SY_HDST                |           |                                                   | SYS (REF)  | Systemkonstante Hochdruckstart                                                 |
| SY_HKS                 |           |                                                   | SYS (REF)  | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)                      |
| SY_HSP                 |           |                                                   | SYS (REF)  | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)                            |
| SY_SCH                 |           |                                                   | SYS (REF)  | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)                                  |
| SY_SKH                 |           |                                                   | SYS (REF)  | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht-Katheizen (SKH)                        |
| SY_STERVK              |           |                                                   | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                     |
| <b>Variable</b>        |           |                                                   | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                             |
| B_bankh                | GK        | RKTI                                              | EIN        | Zylinderzuordnung zu Einspritzbänken Homogen                                   |
| B_basch                | BDEMUM    | AEVABZK, BBKR,-<br>EAKO, GK, RKTI, ...            | EIN        | Bedingung Schicht-Betriebsart (Schicht, Schicht-Katheizen) aktiv               |
| B_eahom                | BDEMUM    | RKTI                                              | EIN        | Bedingung Einspritzart Homogen                                                 |
| B_evzaush              | GK        | BGKV, ESAUSG, RKTI                                | EIN        | Aktuelle Einspritzung Homogen wird ausgeblendet                                |
| B_evzauss              | GK        | BGKV, ESAUSG, RKTI                                | EIN        | Aktuelle Einspritzung Schicht wird ausgeblendet                                |
| B_hk2w                 | EAKO      | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPPLIT, RKTI                  | EIN        | Bedingung Einspritzart HK2 2-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)              |
| B_hk2z                 | EAKO      | AWEA, RKSPPLIT, RKTI                              | EIN        | Bedingung Einspritzart HK2 2-fach Einspritzung aktiv (zeitsyn)                 |
| B_ho1w                 | EAKO      | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPPLIT, RKTI                  | EIN        | Bedingung Einspritzart HOM 1-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)              |
| B_ho1z                 | EAKO      | AWEA, RKSPPLIT, RKTI                              | EIN        | Bedingung Einspritzart HOM 1-facheinspritzung aktiv (zeitsynchrone Berechnung) |
| B_hp2w                 | EAKO      | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPPLIT, RKTI                  | EIN        | Bedingung Einspritzart HSP 2-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)              |
| B_hp2z                 | EAKO      | AWEA, RKSPPLIT, RKTI                              | EIN        | Bedingung Einspritzart HSP 2-fach Einspritzung aktiv (zeitsyn.)                |
| B_nobdem               | BDEMUM    | AWEA, BDEMAB,-<br>BDEMEN, BDEMKO,-<br>BDEMST, ... | EIN        | Bedingung Abschaltung BDE-Betriebsartenkoordination bei hohen Drehzahlen       |
| B_sc1w                 | EAKO      | RKSPPLIT, RKTI                                    | EIN        | Bedingung Einspritzart SCH 1-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)              |
| B_sc1z                 | EAKO      | AWEA, RKSPPLIT, RKTI                              | EIN        | Bedingung Einspritzart SCH 1-fach Einspritzung aktiv (zeitsyn.)                |
| B_shearlca             | EAKO      | AWEA, ESAUSG, GK,<br>RKSPPLIT, RKTI               | EIN        | Bedingung Hochdruckstart mit früher Berechnung des Kraftstoffpfades            |
| B_shxvw                | EAKO      | AWEA, ESAUSG, GK,<br>RKSPPLIT, RKTI               | EIN        | Bedingung Einspritzart SHX ES aktiv (nächste Verbr.)                           |
| B_shxw                 | EAKO      | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPPLIT, RKTI                  | EIN        | Bedingung Einspritzart SHX Einspritzung aktiv (winkelsyn.)                     |
| B_shxz                 | EAKO      | AWEA, RKTI                                        | EIN        | Bedingung Einspritzart SHX Einspritzung aktiv (zeitsyn.)                       |
| B_skw                  | EAKO      | ESAUSG, RKTI                                      | EIN        | Bedingung Einspritzart SKH Einspritzung aktiv (winkelsyn.)                     |
| B_skkz                 | EAKO      | AWEA, RKTI                                        | EIN        | Bedingung Einspritzart SKH Einspritzung aktiv (zeitsyn.)                       |
| B_stendes              | BBSTT     | AEVABZK, AWEA,-<br>BGLASO, DSTHDR,-<br>EAKO, ...  | EIN        | Bedingung Startende Einspritzung erreicht                                      |
| B_temin                | RKTI      | LLRRM, LRS, LRSEB                                 | AUS        | Bedingung TEMIN-Begrenzung aktiv, Bank 1                                       |
| B_temin2               | RKTI      | LRS, LRSEB                                        | AUS        | Bedingung TEMIN-Begrenzung aktiv, Bank 2                                       |
| dphk2k1_w              | RKTI      |                                                   | LOK        | Differenzdruck Fuelrail/Brennraum 1.Kompressionshub-ES in hk2                  |
| dphp2k1_w              | RKTI      |                                                   | LOK        | Differenzdruck Fuelrail/Brennraum 1.Kompressionshub-ES in hp2                  |
| dphxs1_w               | RKTI      |                                                   | LOK        | Differenzdruck Fuelrail/Brennraum 1.Saughub-ES in ho1, ho2, hp2, hs3, hs2      |
| dprprbx_w              | RKTI      |                                                   | LOK        | Differenzdruck Fuel-rail/Brennraum X-Einspritzung Bank 1                       |
| dpsc1k1_w              | RKTI      |                                                   | LOK        | Differenzdruck Fuelrail/Brennraum 1.Kompressionshub-ES in sc1, sk2             |
| dps1k1_w               | RKTI      |                                                   | LOK        | Differenzdruck Fuelrail/Brennraum 1.Kompressionshub-ES in sh1                  |
| dpsxa1_w               | RKTI      |                                                   | LOK        | Differenzdruck Fuelrail/Brennraum 1.Arbeitshub-ES in sk2, sk3                  |
| frthk2k1_w             | RKTI      |                                                   | LOK        | Faktor Umrechnung rk nach te 1.Kompressionshub-ES in hk2                       |
| frthp2k1_w             | RKTI      |                                                   | LOK        | Faktor Umrechnung rk nach te 1.Kompressionshub-ES in hp2                       |
| frthxs1_w              | RKTI      |                                                   | LOK        | Faktor Umrechnung rk nach te 1.Saughub-ES in ho1, ho2, hp2, hs3                |
| frtsc1k1_w             | RKTI      |                                                   | LOK        | Faktor Umrechnung rk nach te 1.Kompressionshub-ES in sc1, sk2                  |
| frtsh1k1_w             | RKTI      |                                                   | LOK        | Faktor Umrechnung rk nach te 1.Kompressionshub-ES in sh1                       |
| frtsxa1_w              | RKTI      |                                                   | LOK        | Faktor Umrechnung rk nach te 1.Arbeitshub-ES in sk2, sk3                       |
| nmot_w                 | BGNMOT    | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                | EIN        | Motordrehzahl                                                                  |
| prist_w                | HDRPIST   | AEKP, AES, AMSV,-<br>AWEA, BBSTHDR, ...           | EIN        | Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)                                   |
| prista_w               | RKTI      | UFRKTI                                            | AUS        | array des gespeicherten Kraftstoffdruckes des letzten Arbeitsspielles          |
| ps_w                   | SRMSEL    | AES, AWEA, BBBO,-<br>BGFKMS, BGMSDK, ...          | EIN        | Saugrohr-Absolutdruck (Word)                                                   |
| rkhk2k1_w              | RKSPPLIT  | RKTI                                              | EIN        | relative Kraftstoffmasse HKS 1. Kompressionshub-ES                             |
| rkhk2s1_w              | RKSPPLIT  | RKTI                                              | EIN        | relative Kraftstoffmasse HKS 2-fach Saughub-ES                                 |
| rkho1s1_w              | RKSPPLIT  | RKTI                                              | EIN        | relative Kraftstoffmasse HOM 1-fach Saughub-ES                                 |
| rkhp2k1_w              | RKSPPLIT  | RKTI                                              | EIN        | relative Kraftstoffmasse HSP 2-fach 1. Kompressionshub-ES                      |
| rkhp2s1_w              | RKSPPLIT  | RKTI                                              | EIN        | relative Kraftstoffmasse HSP 2-fach Saughub-ES                                 |
| rkkh_w                 | KODOH     | AES, RKTI, UFRKTI                                 | EIN        | relative Kraftstoffmasse zum Katheizen, Bank 1                                 |
| rkme_w                 | GK        | RKSPPLIT, RKTI                                    | EIN        | Bank mittel eingespritzte relative Kraftstoffmasse                             |
| rks1k1_w               | RKSPPLIT  | RKTI                                              | EIN        | relative Kraftstoffmasse SCH 1-fach 1. Kompressionshub-ES                      |
| rksxk1_w               | RKSPPLIT  | RKTI                                              | EIN        | relative Kraftstoffmasse HKS 2-fach 1. Kompressionshub-ES                      |
| telkorx_w              | RKTI      |                                                   | LOK        | eff. Einspritzzeit nach Korrektur (linear berechnet)                           |
| teofax_w               | RKTI      |                                                   | LOK        | eff. Einspritzzeit vor Feinabgleich                                            |
| ti_j                   | RKTI      | TKMWL                                             | AUS        | Einspritzzeit (32 Bit)                                                         |
| tihk2k1_w              | RKTI      | AWEA, ESAUSG                                      | AUS        | Einspritzzeit 1.Kompressionshub-ES in der Einspritzart hk2                     |
| tihp2k1_w              | RKTI      | AWEA, ESAUSG                                      | AUS        | Einspritzzeit 1.Kompressionshub-ES in der Einspritzart hp2                     |
| tihxs1_j               | RKTI      | ESAUSG                                            | AUS        | Einspritzzeit 1.Saughub-ES in den Einspritzarten ho1, ho2, hp2, hs3            |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                      | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|---------|---------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| tihxxs1_w  | RKTI    | AWEA                                  | AUS | Einspritzzeit 1.Saughub-ES in den Einspritzarten ho1, ho2, hp2, hs3 (word) |
| tisc1k1_w  | RKTI    | AWEA, ESAUSG                          | AUS | Einspritzzeit 1.Kompressionshub-ES in den Einspritzarten sc1, sk2          |
| tishxk1_w  | RKTI    | AWEA, ESAUSG                          | AUS | Einspritzzeit 1.Kompressionshub-ES in der Einspritzart shx                 |
| tiskxa1_w  | RKTI    | AWEA, ESAUSG                          | AUS | Einspritzzeit 1.Arbeitshub-ES in den Einspritzarten sk2, sk3               |
| tvhk2k1_w  | RKTI    |                                       | LOK | Ventilverzugszeit 1.Kompressionshub-ES in hk2                              |
| tvhp2k1_w  | RKTI    |                                       | LOK | Ventilverzugszeit 1.Kompressionshub-ES in hp2                              |
| tvhxxs1_w  | RKTI    |                                       | LOK | Ventilverzugszeit 1.Saughub-ES in ho1, ho2, hp2, hs3, hs2, hk2             |
| tvsc1k1_w  | RKTI    |                                       | LOK | Ventilverzugszeit 1.Kompressionshub-ES in sc1, sk2                         |
| tvsh1k1_w  | RKTI    |                                       | LOK | Ventilverzugszeit 1.Kompressionshub-ES in sh1                              |
| tvskxa1_w  | RKTI    |                                       | LOK | Ventilverzugszeit 1.Arbeitshub-ES in sk2, sk3                              |
| wmhhk2k1_w | AWEA    | RKTI                                  | EIN | Winkel Mitte 1. Kompressionshub-ES in der Einspritzart HK2                 |
| wmhp2k1_w  | AWEA    | RKTI                                  | EIN | Winkel Mitte 1. Kompressionshub-ES in der Einspritzart HP2                 |
| wminjx_w   | RKTI    |                                       | LOK | Winkel Mitte Einspritzung                                                  |
| wmsc1k1_w  | AWEA    | RKTI                                  | EIN | Winkel Mitte Kompressionshub-ES in der EA SC1                              |
| wmshxk1_w  | AWEA    | RKTI                                  | EIN | Winkel Mitte Kompressionshub-ES in EA SHX                                  |
| wmskxa1_w  | AWEA    | RKTI                                  | EIN | Winkel Mitte 1. Arbeitshub-ES in der Einspritzart SKX                      |
| zzylh      | SYNTIZW | AES, ESAUSG, GK,-<br>KT_ES, MDZW, ... | EIN | Zylinderzähler für Homogeneinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFH zu zzyl)     |
| zzyls      | SYNTIZW | AES, ESAUSG, GK,-<br>KT_ES, RKTI, ... | EIN | Zylinderzähler für Schichteinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFS zu zzyl)     |

## FB RKTI 32.20.1 Funktionsbeschreibung

### 1. Allgemeine Beschreibung zur "Einspritzartenbasierten Struktur"

(-> Beschreibung zur vorliegenden Funktion siehe Punkt 2)

Die bisher feste Kopplung zwischen Dauer, Lage und Anzahl der Einspritzungen und der Betriebsart (BA) wird aufgelöst. Die Einspritzarten (EA) werden eingeführt. Sie sind als Unterzustände zu den Betriebsarten (Zustände) zu verstehen. Zu einer Betriebsart gehören eine oder mehrere EA.

Liste der Einspritzarten:

| Name                         | Anzahl d. ES | Kurzname | übergeordnete Betriebsarten |
|------------------------------|--------------|----------|-----------------------------|
| Homogen einfach              | 1            | HO1      | Homogen (HOM)               |
| Homogensplit zweifach        | 2            | HP2      | Homogensplit (HSP)          |
| Homogen Klopfschutz zweifach | 2            | HK2      | Homogen Klopfschutz (HKS)   |
| Schicht einfach              | 1            | SC1      | Schicht (SCH)               |
| Schichtkath. zweifach        | 2            | SK2      | Schichtkatheizen (SKH)      |
| Hochdruckstart Homogen       | 1            | SHX      | Homogen (HOM)               |

Mit der Einführung der EA als Unterzustände entsteht eine strenge Kapselung der Einspritzfunktionen gegenüber den Betriebsarten. Gleichzeitig werden die Einspritzfunktionen entsprechend der EA in Blöcke gegliedert. Der Aufruf der Blöcke erfolgt über einen übergeordneten Einspritzarten-Koordinator (Funktion %EAKO). Die Funktion %EAKO stellt die Kapselung zwischen den Einspritzfunktionen und der Betriebsartensteuerung her. Sie generiert zeit- und winkelsynchrone Steuergrößen zum Aufruf der EA-Blöcke in den einzelnen Funktionen.

Die zeitsynchronen Berechnungen sind sogen. Seitenberechnungen, die i.a. im 20ms-Raster durchgeführt werden. Hierzu gehören z.B. Interpolationen von Kennfeldern.

Diese Seitenberechnungen werden für die EA angestoßen, bevor die EA aktiv wird. Die winkelsynchronen Steuerbits werden z.B. im syns gebildet.

Die Einspritzarten verfügen über eine funktionsübergreifende systematische Nomenklatur für die RAM-Zellen.

Jeder RAM-Zellen-Name enthält die Zuordnung

- zur Einspritzart (ho1, hp2, sc1, ...)
- zum Takt in dem die Einspritzung liegt (s...Saugtakt, k...Kompressionstakt, a...Arbeitstakt)
- die Nummer der Einspritzung im Takt (1 oder 2)





Falls mehrere Einspritzarten eine RAM-Zelle nutzen wird im Namen ein "x" verwendet. Dies signalisiert die Mehrfachzuordnung. In der folgenden Tabelle werden die wichtigsten RAM-Zellen mit ihrer Zuordnung gezeigt:

| EA  | zeitsyn. Bit             | winkelsyn. Bit         | rel. Kraftst.massen    | Einspritzzeiten        | Einspritzwinkel        |
|-----|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|     | Bitbasis:<br>bdeez_w.(b) | Bitbasis<br>bdeez_w(b) |                        |                        |                        |
| HO1 | B_holz(0)                | B_holz(0)              | rkholz1_w              | tihxxs1_l              | wmxxs1_w               |
| SHX | B_shxz(3)                | B_shxz(3)              | rkshxk1_w              | tishxk1_w              | wmshxk1_w              |
| SC1 | B_sc1z(4)                | B_sc1w(4)              | rksc1k1_w              | tisc1k1_w              | wmscxk1_w              |
| SKX | B_skxz(7)<br>B_sc1z(4)   | B_skxz(7)<br>B_sc1w(4) | rksc1k1_w              | tisc1k1_w<br>tiskxal_w | wmscxk1_w<br>wmskxal_w |
| HP2 | B_hp2z(10)               | B_hp2w(10)             | rkhp2s1_w<br>rkhp2k1_w | tihxxs1_l<br>tihp2k1_w | wmxxs1_w<br>wmhp2k1_w  |
| HK2 | B_hk2z(13)               | B_hk2w(13)             | rkhk2s1_w<br>rkhk2k1_w | tihxxs1_l<br>tihk2k1_w | wmhk2s1_w<br>wmhk2k1_w |

Einen Sonderfall stellt die EA Schichtkatheizen-2fach dar. Hier werden die EA Schicht-1fach und Schicht-Katheizen genutzt. D.h. zwei EA sind synchron aktiv. Zusätzlich zur Kompressionshub-Einspritzung wird die Schichtkatheiz-Einspritzung abgesetzt.

## 2. Funktionsbeschreibung %RKTI =====

Die vorliegende Funktion berechnet einspritzartenorientiert aus der relativen Kraftstoffmasse rk...\_w die Einspritzzeit ti...\_w bei Benzin-Direkteinspritzung. Die berechneten Einspritzzeiten werden an die Funktion %ESAUSG übergeben, die die Einspritzausgabe koordiniert. Dort stehen diese als zylinderindividuelle Größen tix\_l und tiy\_l für die erste und zweite Einspritzung (bei Doppeleinspritzung) zur Verfügung. Von dort aus bilden die Einspritzzeiten zusammen mit den Einspritzbeginn- bzw. -endewinkeln. wesb...\_w bzw. wese...\_w aus der Funktion %AWEA die Eingangsgrößen des Komponententreibers %KT\_ES.

Übersicht der in den verschiedenen Einspritzarten berechneten Einspritzzeiten:  
-----

|                                                                  | 1.ES      | 2.ES      |
|------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| Homogenbetrieb, Einfacheinspritzung (HOM_SINGLE_HO1)             | tihxxs1_l | --        |
| Homogen-Split-Betrieb, Doppeleinspritzung (HSP_DOUBLE_HP2)       | tihxxs1_l | tihp2k1_w |
| Homogen-Klopfschutz-Betrieb, Doppeleinspritzung (HKS_DOUBLE_HK2) | tihxxs1_l | tihk2k1_w |
| Homogen-Hochdruckstart-Betrieb (HOM_SINGLE_SHX)                  | tishxk1_w | --        |
| Schichtbetrieb, Einfacheinspritzung (SCH_SINGLE_SC1)             | tisc1k1_w | --        |
| Schicht-Katheizen (SKH), zusätzlich zu Schicht-Einfach           | tisc1k1_w | tiskxal_w |

Je nach Einspritzart werden nur die jeweils notwendigen ti-Zweige berechnet.

Berechnung der Einspritzzeit ti... für die verschiedenen Einspritzarten:  
-----

Prinzipiell erfolgt die Berechnung ähnlich für alle Einspritzarten. Nachfolgend ist das Grundprinzip der Berechnung beschrieben. Im Anschluss wird auf Besonderheiten für einzelne Einspritzarten hingewiesen.

Die Berechnung für eine Einspritzart wird durch zwei Steuerbits angestoßen. B...z startet jeweils die vorbereitenden Berechnungen im Zeitraster, B...w startet die winkelsynchrone Berechnung der eigentlichen Einspritzzeit in syn bzw. syns.

In der vorbereitenden Berechnung im Zeitraster wird zunächst der aktuelle Differenzdruck über dem Einspritzventil dp...\_w berechnet. Dieser hängt ab vom aktuellen Raildruck prist\_w, dem Saugrohrdruck ps\_w sowie je nach Lage der Einspritzung zusätzlich von der Winkellage der Einspritzung (Details zur Berechnung siehe Kapitel Berechnung des Differenzdrucks über dem Einspritzventil).

Da in der zeitsynchronen Berechnung der wesentliche Berechnungsschritt für alle Einspritzungen identisch ist wurde dazu die Klasse FKKVSFUNC angelegt, die in der FDEF nur einmal dokumentiert ist.

Aus dem Gemischfaktor KRKATE, der Durchflusskorrektur KLTIKRPR und einem Korrekturfaktor aus dem Kennfeld FKKVS wird der Umrechnungsfaktor von rk nach te frt...\_w berechnet.

Der Gemischfaktor KRKATE gilt nur für einen bestimmten Druck. Bei variablem Kraftstoffdruck erfolgt eine Korrektur der Einspritzzeiten über die Kennlinie KLTIKRPR in Abhängigkeit vom Differenzdruck zwischen Kraftstoffsystem und Brennraum für den entsprechenden Betriebszustand, um auch bei anderen Drücken den korrekten Durchfluss durch die HDEVs zu erhalten. Durch Pulsationen im Kraftstoffsystem können Abweichungen der tatsächlichen eingespritzten Kraftstoffmenge von der gewünschten Menge auftreten. Diese Abweichung in Abhängigkeit von effektiver Einspritzzeit und Drehzahl wird über das Kennfeld FKKVS korrigiert. Zusätzlich wird in der Klasse FKKVSFUNC die Verzugszeit tv...\_w aus der Kennlinie KLTIVTSV ermittelt.

Da in der winkelsynchronen Berechnung der wesentliche Berechnungsschritt in allen Einspritzarten identisch ist wurde dazu die Klasse RK2TI angelegt, die in der FDEF nur einmal dokumentiert ist.

Darin wird aus der relativen Kraftstoffmasse rk...\_w durch Multiplikation mit dem Faktor frt...\_w die effektive Einspritzzeit berechnet. Durch die Einrechnung der HDEV-Masterkennlinie KLHDEV werden die Nichtlinearitäten bei kleinen Einspritzzeiten korrigiert und man erhält die effektive Einspritzzeit temp\_ul. Hierzu wird die Verzugszeit tv...\_w addiert. Bei Unterschreiten einer applizierbaren minimalen Einspritzzeit TIMINP wird die Einspritzzeit ti...\_l bzw. ti...\_w auf diesen Minimalwert begrenzt. Die Zwischengrößen der Klasse sind mit INCA nicht messbar, nur das Endergebnis, vgl. obige Tabelle. Bei Einspritzausblendung durch B\_evzaush bei Homogenbetrieb oder B\_evzauss bei Schichtbetrieb wird die Berechnete Einspritzzeit zu Null. Für die Testerschnittstelle und die Zylindergleichstellung wird ti\_l zur Verfügung gestellt.



In der FDEF ist die Klasse FKKVSFUNC die Darstellung beispielhaft mit phys. Einheiten und Kommentaren versehen.

Besonderheiten in den einzelnen Einspritzarten:

HOM\_SINGLE\_HO1:

Das Aufsetzten auf die minimale Einspritzzeit TIMINP wird bankindividuell durch B\_temin bzw. B\_temin2 angezeigt. Die Einrechnung von FKKVS wird durch B\_stendes eingeschränkt, so dass im Start das Kennfeld nicht eingerechnet wird.

HSP\_DOUBLE\_HP2:

Das Aufsetzten der ersten Einspritzung auf die minimale Einspritzzeit TIMINP wird bankindividuell durch B\_temin bzw. B\_temin2 angezeigt. Die Einrechnung von FKKVS wird durch B\_stendes eingeschränkt, so dass im Start das Kennfeld nicht eingerechnet wird.

HKS\_DOUBLE\_HK2:

Das Aufsetzten der ersten Einspritzung auf die minimale Einspritzzeit TIMINP wird bankindividuell durch B\_temin bzw. B\_temin2 angezeigt.

SCH\_SINGLE\_SC1:

keine Besonderheiten

SKH:

Im Block SKH wird ausschließlich die Katheizeinspritzung der Betriebsart SKH zusätzlich zu der Schichteinspritzung SCH\_SINGLE\_SC1 berechnet.

HOM\_SINGLE\_SHX:

Die Berechnung der Einspritzzeit beim Hochdruckstart lässt sich durch Bit B\_shearlca = true von syns nach syn vorziehen. Damit soll vermieden werden, dass bei sehr großen Kraftstoffmassen, wo die Einspritzung schon vor dem syns beginnen sollte, die Einspritzzeit im syns zu spät berechnet wird. Die Bildung von B\_sheralca erfolgt in der Funktion %EAKO. Der Anstoß der Winkelberechnung erfolgt bei früher Einspritzzeitberechnung im syn durch B\_shxw, bei später Einspritzzeitberechnung durch B\_shxvw. Durch das verzögerte B\_shxvw wird abgesichert, dass beim Umschalten von der Starteinspritzart nach HO1 oder HP2 bis zum Erreichen der vorgelagerten Homogeneinspritzung für alle Zylinder weiterhin Einspritzzeiten für die Starteinspritzart berechnet werden. Für die Applikation eines geringeren Gegendrucks im Start steht das Kennfeld KLPBRFST zur Verfügung. Abhängig von der Drehzahl steht dort das Verhältnis von Druck im Start zu Druck am KLPBR im interessanten Einspritzbereich für Hochdruckstart. Durch multiplikation mit dem Saugrohrdruck wird die Kennlinie in die Gegendruckberechnung eingerechnet. Für eine aktuelle Berechnung der Einspritzzeit im Start, erfolgen die Zeitrasterberechnungen im 10ms-Raster.

Die in den Homogen-Einspritzarten berechneten Bits B\_temin bzw. B\_temin2 werden beim Wechsel in eine Schicht-Einspritzart zurückgesetzt.

Die Überwachungsfunktionen benötigen eine Information über den in die ti-Berechnung eingeflossenen Raildruck prist\_w. Dieser wird deshalb in der Hierarchie MONITORING im Array prista\_w abgelegt.

Um Laufzeit einzusparen werden bei B\_nobdem = true nur noch Rechenschritte und Abfragen für Homogen-Einfachbetrieb durchgeführt.

Berechnung des Differenzdrucks über dem Einspritzventil:

Bei den Saughubeinspritzungen wird lediglich der Saugrohrdruck vom Raildruck abgezogen unter der Annahme, dass während der Einspritzung der Saugrohrdruck im Brennraum herrscht. Für die Kompressionshubeinspritzungen wurde die Klasse BGPBR angelegt, da die Differenzdruckberechnung in jeder Einspritzart gleich ist. Als Eingangsgröße zur Berechnung des Differenzdruckes dient der Saugrohrdruck, der Raildruck und der Betrag des Einspritzmittlenwinkel. Der Wert der Einspritzmittlenwinkels stammt hierbei aus dem vorherigen Rechenschritt. In der Kennlinie KLPBR ist der Druckanstieg über den Kurbelwinkel abgelegt. Nach Multiplikation mit dem Saugrohrdruck ergibt sich der Brennraumdruck. Für die Katheizeinspritzung im Verbrennungstakt in SKH wird zunächst die Spiegelsymmetrie der Kompressionskurve ohne Verbrennung ausgenutzt. Vom Differenzdruck, der ohne Verbrennung vorliegen würde, wird dann noch abhängig von der eingespritzten Kraftstoffmenge rkme\_w ein Verbrennungsdruck aus dem Kennfeld KFPBRA berechnet und vom Differenzdruck abgezogen.

## APP RKTI 32.20.1 Applikationshinweise

Vorschläge zur Erstbedatung:

Berechnung der Konstanten KRKATE:

$$KRKATE \text{ [ms/\%]} = \frac{\rho_{0\_L} \text{ [g/dm}^3\text{]} * V_{h\_zyl} \text{ [dm}^3\text{]}}{100 \text{ [\%]} * L_{st} * Normmk \text{ [min/ms]} * 1.05 * Q_{stat} \text{ [g/min]}} = \frac{50.2624 * V_{h\_zyl} \text{ [dm}^3\text{]}}{Q_{stat} \text{ [g/min]}}$$

mit

|         |                  |                   |                                                                                   |
|---------|------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| rho_0_L | = 1.293          | g/dm <sup>3</sup> | Normluftdichte (0°C, 1013 hPa)                                                    |
| Vh_zyl  | = ...            | dm <sup>3</sup>   | Hubvolumen eines Zylinders in dm <sup>3</sup>                                     |
| Qstat   | = ...            | g/min             | Ventilkonstante bei n-Heptan beim Kalibrierdruck (z.B. 10 MPa)                    |
| 1.05    |                  |                   | Ventilkorrektur für Benzin                                                        |
| L_st    | = 14.7 bzw. 14.2 |                   | Stöchiometrisches Verbrennungsverhältnis (=14.2 für Kraftstoffsorte "Super-Plus") |
| Normmk  | = 0.00001667     | min/ms            | Einheitenanpassung                                                                |

KRKATE und KLTIKRPR müssen bzgl. des Nenndrucks der HDEV (z.B. 10 MPa) aufeinander abgestimmt sein!

TIMNP = 0.1

Achtung: bei zu großen Werten von TIMNP kann unter Umständen die Funktion der Zylindergleichstellung (%ZGST) beeinträchtigt werden. Informationen zu TIMNP, der minimalen Einspritzzeit, liefert die Ventilentwicklung.

FKKVS:

|                   |          |     |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|----------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| Stützstellen      | teofax_w | 0.5 | 1.0  | 1.5  | 2.0  | 3.0  | 4.0  | 6.5  | 9.5  |
|                   | nmot_w   | 760 | 1000 | 1500 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 |
| Werte für ges. KF |          | 1.0 | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  |



**KLTIKRPR, KLTVTSV:**

|                        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Stützstellen SDP12ESUW | 0.2     | 0.4     | 0.6     | 0.9     | 1.4     | 2.1     | 3.06    | 4.09    | 5.67    | 7.50    | 10.0    | 12.0    |
| KLTIKRPR               | 6.98462 | 4.90820 | 4.05688 | 3.29541 | 2.64355 | 2.16138 | 1.79565 | 1.55444 | 1.32031 | 1.14893 | 0.99609 | 0.91211 |

|         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KLTVTSV | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

(Werte zur Erstbedatung von KLTVTSV werden von der HDEV-Komponentenentwicklung geliefert!)

**KLHDEV**

|                        |       |       |       |       |     |       |       |       |               |  |  |  |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|---------------|--|--|--|
| Stützstellen telkorx_w | 0.250 | 0.266 | 0.282 | 0.298 | ... | 0.970 | 0.986 | 1.002 | Festkennlinie |  |  |  |
| Werte                  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | ... | 1.00  | 1.00  | 1.00  |               |  |  |  |

(Werte zur Erstbedatung von KLHDEV werden von der HDEV-Komponentenentwicklung geliefert!)

**Vorschläge zur Erstbedatung der Differenzdruckberechnung**

KLPR ist abhängig von der Verdichtung des Motors zu bedaten. Hierzu müssen Werte aus dem Motorversuch verwendet werden, um die erforderliche Genauigkeit zu erreichen. Bei einer Schleppkurve bei 2000 1/min und 1 bar Saugrohrdruck entspricht der Brennraumdruck den Kennlinienpunkten von KLPR. Die Stützstellen in der Defaultbedatung sind so gewählt, dass mit den 12 Kennlinienpunkten die Kompressionskurve am besten nachgebildet wird. Sie sollten nicht verändert werden. Im Notfall kann die Näherung über eine adiabate Verdichtung angewendet werden. Bei einem Verdichtungsverhältnis von 10:1 ergeben sich die folgenden Werte für KLPR:

|      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| w..w | 180 | 140  | 100  | 80   | 70   | 60   | 50   | 40   | 30   | 20   | 10   | 0    | [°KW] |
| KLPR | 1   | 1.16 | 1.85 | 2.70 | 3.40 | 4.41 | 5.90 | 8.08 | 11.2 | 15.2 | 19.1 | 20.9 | [-]   |

Die stark vereinfachte Berechnungsformel lautet dabei:

$$KLPR = \left( \frac{2 e^k}{1 + e + (1 - e) * \cos(w..w)} \right)$$

e = Verdichtungsverhältnis (Schadsvolumen + Hubvolumen) / Schadsvolumen  
k = Adiabatenexponent ~ 1,32

Die Werte für KFPBRA müssen im Motorversuch ermittelt werden. Als Erstbedatung sollte zunächst mit Null gestartet werden.

|           |       |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| rkme_w    | 12.25 | 15  | 20  | 25  | 30  | 35  | 40  |     |
| wmskxal_w |       |     |     |     |     |     |     |     |
| -80       | 0.0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |     |
| -70       | 0.0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |     |
| -60       | 0.0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |     |
| -50       | 0.0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | MPa |
| -40       | 0.0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |     |
| -30       | 0.0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |     |
| -20       | 0.0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |     |

Folgendes Vorgehen wird hierfür vorgeschlagen:

- Messung der mittleren Drehzahl beim Katheizen im Abgastest
- bei dieser Drehzahl im Schichtbetrieb die Stützstellen rk\_w anfahren und indizieren (ps\_w muß mitgemessen werden)
- gemittelte Werte über 200 Zyklen und über alle Zylinder an den Stützstellen wmskxal\_w ermitteln
- an den gleichen Stützstellen wmskxal\_w den Wert aus KLPR ermitteln
- KFPBRA = Gemessener Mittelwert - ( Wert aus KLPR \* ps\_w [mbar] / 1000 )

Aufgrund der starken Motorabhängigkeit der Werte ist die Angabe allgemeiner Empfehlungen zur Applikation des Kennfelds praktisch nicht möglich. Für den Fall, daß keine Meßwerte zur Verfügung stehen, sollte KFPBRA neutral (mit 0) bedatet werden.

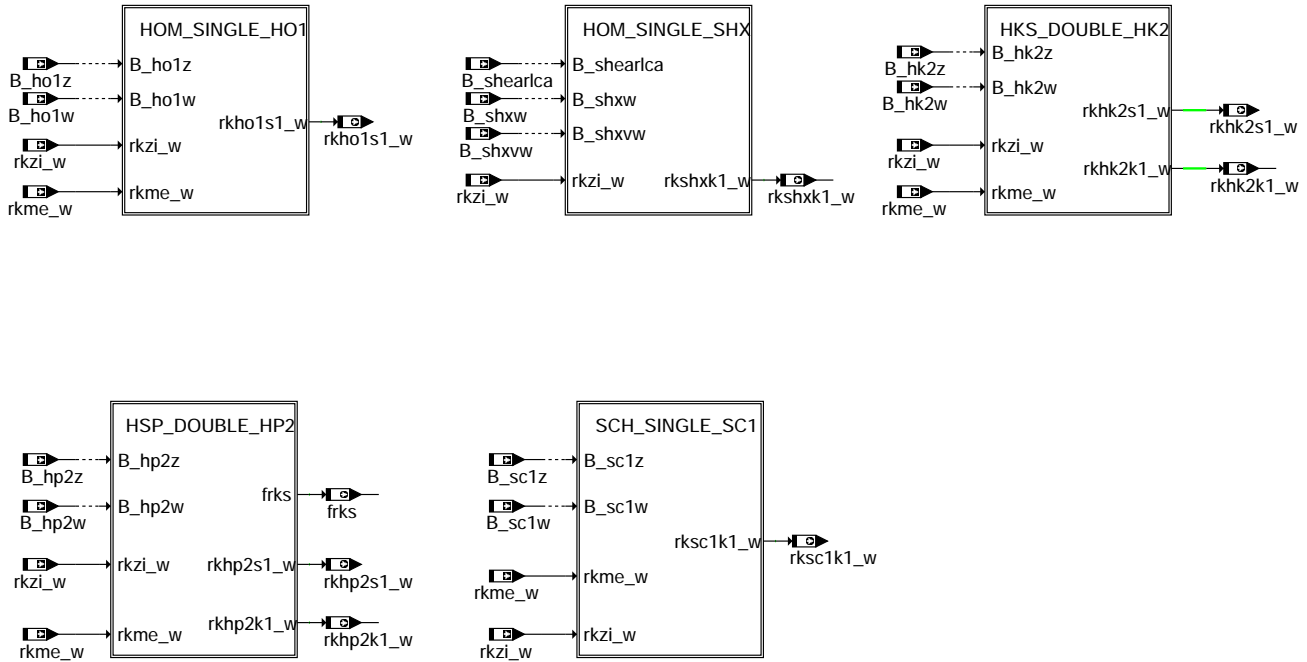
Die Werte für KLPRFST müssen im Motorversuch bestimmt werden. Die Erstbedatung muss neutral erfolgen:

|         |     |     |     |      |         |
|---------|-----|-----|-----|------|---------|
| nmot_w  | 200 | 500 | 800 | 1000 | [1/min] |
| KLPRFST | 1   | 1   | 1   | 1    |         |

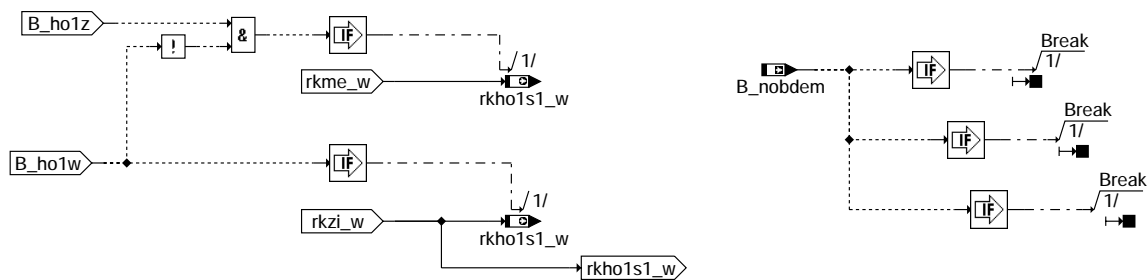
Zur Ermittlung der Werte müssen Messungen am Motorenprüfstand durchgeführt werden. Bei den gesuchten Drehzahlen müssen Schleppkurven aufgenommen werden und das Verhältnis vom gemessenen Druckverlauf zum Druckverlauf aus KLPR bestimmt werden. Der Mittelwert des Verhältnisses im interessierenden Bereich zwischen 150°KW und 60°KW v. OT ist der Kennlinienpunkt von KLPRFST bei der gemessenen Drehzahl. Sind nicht alle Drehzahlen messbar, so sollte der Verlauf zu niedrigeren Drehzahlen linear fallend angenommen werden, so dass bis 200 1/min bedatet wird. Die Stützstellen sollten nicht verändert werden. Beim letzten Kennlinienpunkt (1000 1/min) muss KLPRFST = 1 gesetzt werden.

## FU RKSPLIT 3.10.0 Aufteilung der relativen Kraftstoffmasse für Mehrfacheinspritzung (BDE)

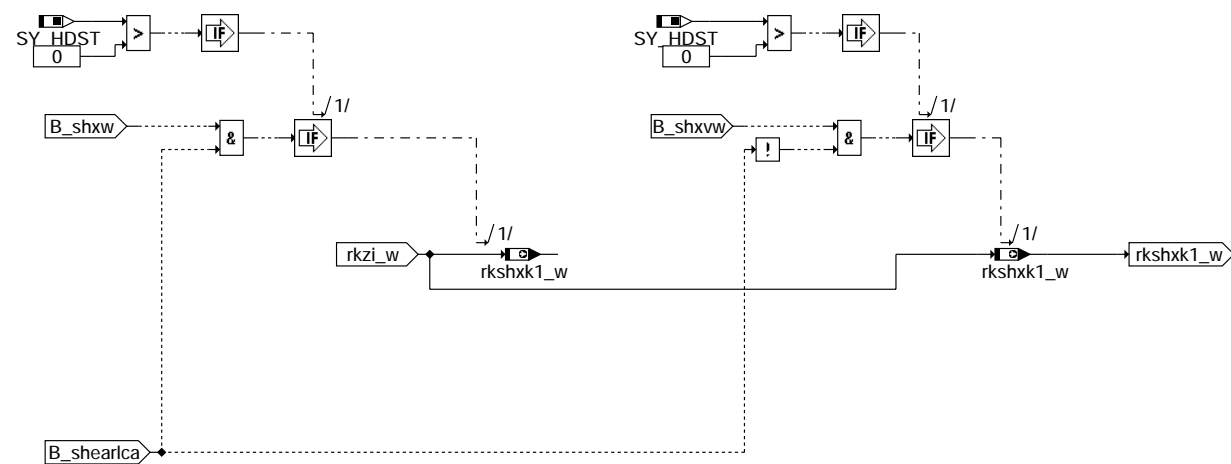
### FDEF RKSPLIT 3.10.0 Funktionsdefinition



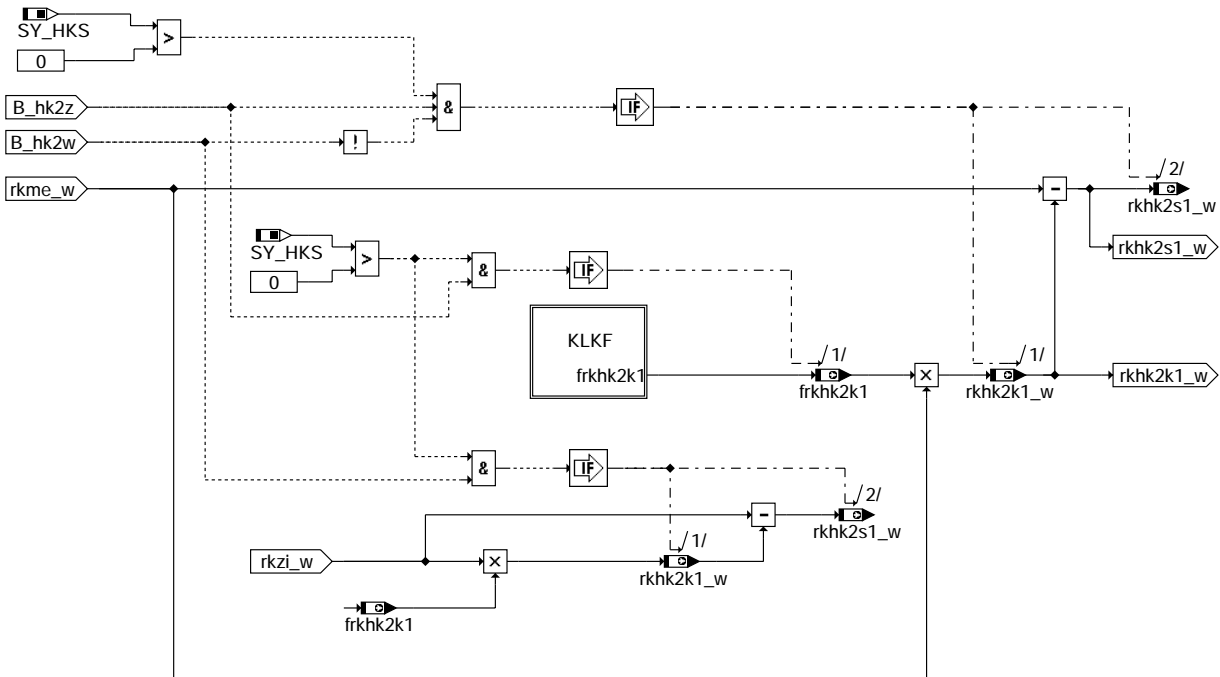
### main: Aufteilung der relativen Kraftstoffmasse für Mehrfacheinspritzung



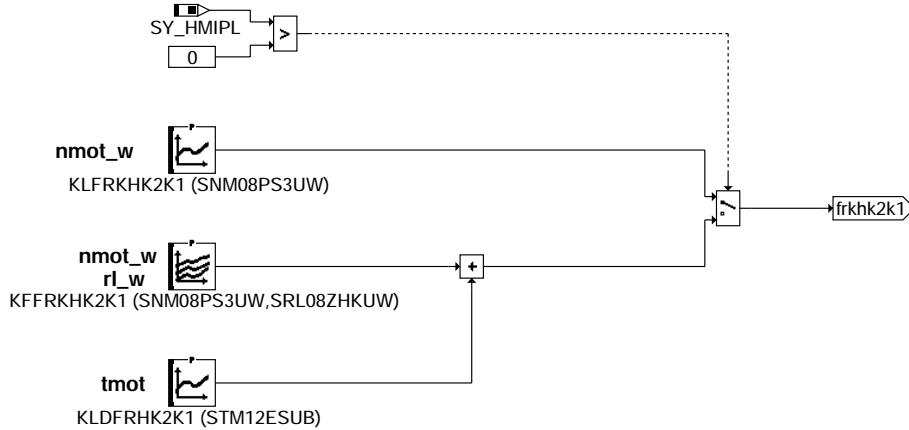
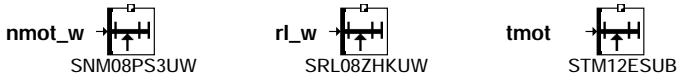
### hom\_single\_ho1: Homogen Einfach



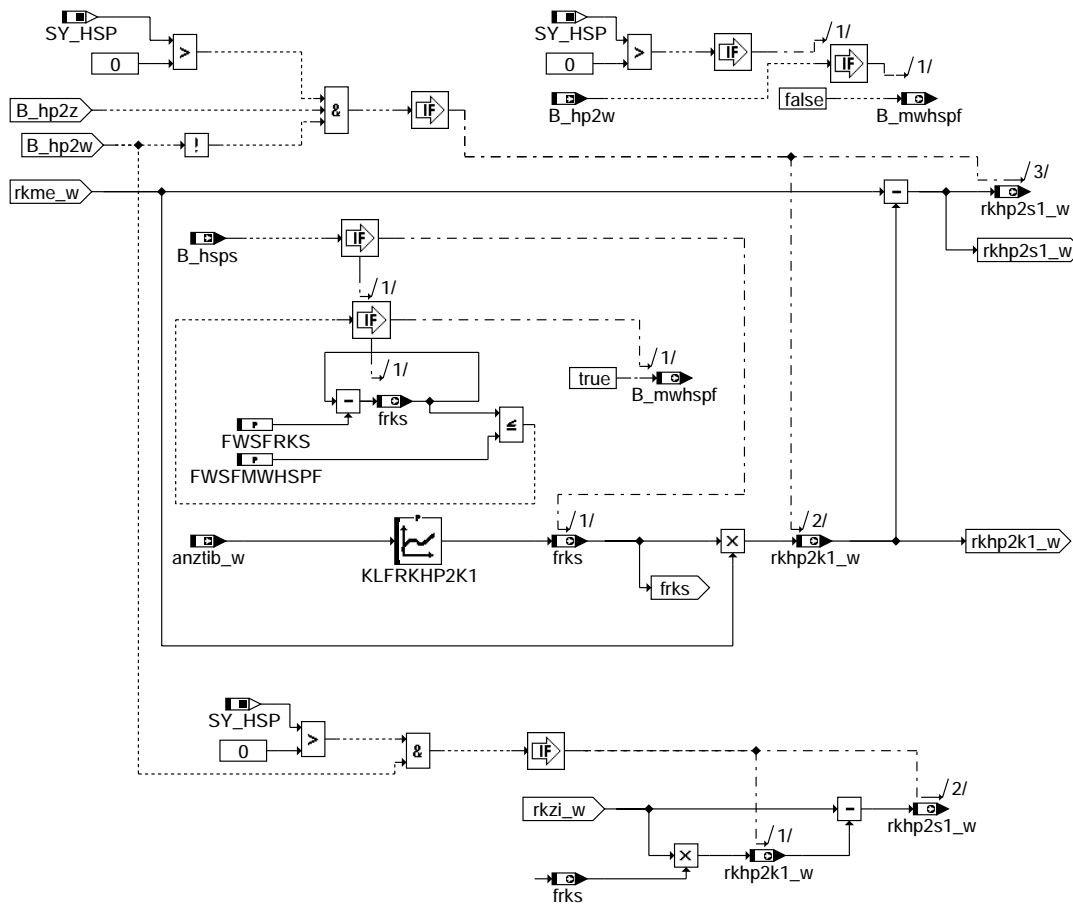
### hom\_single\_shx: Homogen Einfach Hoch Druck Start



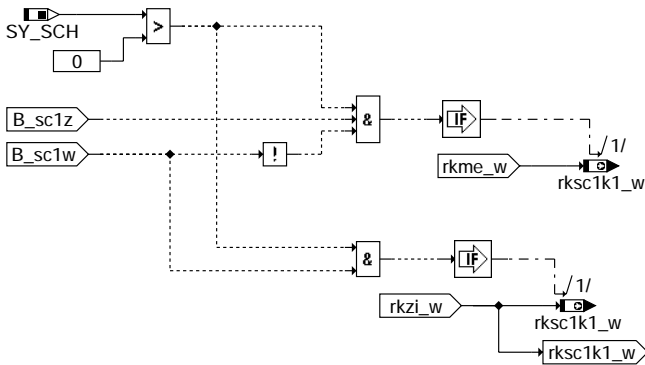
**hks\_double\_hk2: Homogen Zweifach Klopf Schutz**



**KLKF: Umschaltung zwischen Kennlinie KLFKRHK2K1 und Kennfeld KFFRHK2K1**



### hsp\_double\_hp2: Homogen Zweifach Homogen Split



### sch\_single\_sc1: Schicht Einfach

### ABK RKSPLIT 3.10.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                            |
|------------|----------|----------|----------|------------------------------------------------------------------------|
| FWSFMWHSPF |          |          | FW       | Festwert Schwelle frks für Freigabe Modewechsel HSP-HOM                |
| FWSFRKS    |          |          | FW       | Festwert Schrittweite für Rampe frks                                   |
| KFFRKHK2K1 | nmot_w   | rl_w     | KF       | Kraftstoff masse split faktor im HKS Double ES                         |
| KLDFRHK2K1 | tmot     |          | KL       | Delta Aufteilungsfaktor für Einspritzart HK-2                          |
| KLFRKHK2K1 | nmot_w   |          | KL       | Kraftstoff masse split faktor im HKS Double ES                         |
| KLFRKHP2K1 | anztib_w |          | KL       | Kraftstoff masse split faktor im HSP Double ES                         |
| SNM08PS3UW | nmot_w   |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl                                        |
| SRL08ZHKUW | rl_w     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung relative Luftfüllung für HKS mit 8 Stützstellen |
| STM12ESUB  | tmot     |          | SV (REF) | SST-Verteilung für die Motortemperatur tmot                            |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                               |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------|
| SY_HDST   | SYS (REF) | Systemkonstante Hochdruckstart                            |
| SY_HKS    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS) |
| SY_HMIPL  | SYS (REF) | Homogene Mehrfacheinspritzung in der Teillast             |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                         |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------|
| SY_HSP          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP) |
| SY_SCH          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)       |

### Variable

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|---------|---------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| anztib_w   | AES     | BDEMST, LAKH,-<br>LANSWL, NLPH,-<br>RKSPLIT       | EIN | ti-Einspritzzähler mit Begrenzung                                              |
| B_hk2w     | EAKO    | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPLIT, RKT                    | EIN | Bedingung Einspritzart HK2 2-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)              |
| B_hk2z     | EAKO    | AWEA, RKSPLIT, RKT                                | EIN | Bedingung Einspritzart HK2 2-fach Einspritzung aktiv (zeitsyn)                 |
| B_ho1w     | EAKO    | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPLIT, RKT                    | EIN | Bedingung Einspritzart HOM 1-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)              |
| B_ho1z     | EAKO    | AWEA, RKSPLIT, RKT                                | EIN | Bedingung Einspritzart HOM 1-facheinspritzung aktiv (zeitsynchrone Berechnung) |
| B_hp2w     | EAKO    | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPLIT, RKT                    | EIN | Bedingung Einspritzart HSP 2-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)              |
| B_hp2z     | EAKO    | AWEA, RKSPLIT, RKT                                | EIN | Bedingung Einspritzart HSP 2-fach Einspritzung aktiv (zeitsyn.)                |
| B_hsp      | BDEMCO  | BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, KOMRH,-<br>LAKH, ...    | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Split                                        |
| B_mwhspf   | RKSPLIT | BDEMUM                                            | AUS | Quittung Modewechsel Aufteilungsfaktor unterhalb Schwelle                      |
| B_nobdem   | BDEMUM  | AWEA, BDEMAB,-<br>BDEMEN, BDEMCO,-<br>BDEMST, ... | EIN | Bedingung Abschaltung BDE-Betriebsartenkoordination bei hohen Drehzahlen       |
| B_sc1w     | EAKO    | RKSPLIT, RKT                                      | EIN | Bedingung Einspritzart SCH 1-fach Einspritzung aktiv (winkelsyn.)              |
| B_sc1z     | EAKO    | AWEA, RKSPLIT, RKT                                | EIN | Bedingung Einspritzart SCH 1-fach Einspritzung aktiv (zeitsyn.)                |
| B_shearlca | EAKO    | AWEA, ESAUSG, GK,<br>RKSPLIT, RKT                 | EIN | Bedingung Hochdruckstart mit früher Berechnung des Kraftstoffpfades            |
| B_shxvw    | EAKO    | AWEA, ESAUSG, GK,<br>RKSPLIT, RKT                 | EIN | Bedingung Einspritzart SHX ES aktiv (nächste Verbr.)                           |
| B_shxw     | EAKO    | AWEA, ESAUSG,-<br>RKSPLIT, RKT                    | EIN | Bedingung Einspritzart SHX Einspritzung aktiv (winkelsyn.)                     |
| frkhk2k1   | RKSPLIT |                                                   | AUS | variabler Aufteilungsfaktor Einspritzmenge bei Einspritzart HK2                |
| frks       | RKSPLIT | MDBAS                                             | AUS | variabler Aufteilungsfaktor Einspritzmenge bei Doppelinspritzung               |
| rkhk2k1_w  | RKSPLIT | RKT                                               | AUS | relative Kraftstoffmasse HKS 1. Kompressionshub-ES                             |
| rkhk2s1_w  | RKSPLIT | RKT                                               | AUS | relative Kraftstoffmasse HKS 2-fach Saughub-ES                                 |
| rkh01s1_w  | RKSPLIT | RKT                                               | AUS | relative Kraftstoffmasse HOM 1-fach Saughub-ES                                 |
| rkh2k1_w   | RKSPLIT | RKT                                               | AUS | relative Kraftstoffmasse HSP 2-fach 1. Kompressionshub-ES                      |
| rkh2s1_w   | RKSPLIT | RKT                                               | AUS | relative Kraftstoffmasse HSP 2-fach Saughub-ES                                 |
| rkme_w     | GK      | RKSPLIT, RKT                                      | EIN | Bank mittel eingespritzte relative Kraftstoffmasse                             |
| rksk1k1_w  | RKSPLIT | RKT                                               | AUS | relative Kraftstoffmasse SCH 1-fach 1. Kompressionshub-ES                      |
| rkshk1_w   | RKSPLIT | RKT                                               | AUS | relative Kraftstoffmasse HKS 2-fach 1. Kompressionshub-ES                      |
| rkzi_w     | GK      | RKSPLIT                                           | EIN | relative Kraftstoffmasse zylinderindividuell                                   |

## FB RKSPLIT 3.10.0 Funktionsbeschreibung

### 1 \* Allgemeine Beschreibung zur "Einspritzartenbasierten Struktur"

In der Funktion % EAKO wird die "Einspritzarten basierte Struktur" beschrieben.

### 2 Funktionsbeschreibung %RKPLIT:

Die relative Kraftstoffmasse rkzi\_w ist die zentrale Eingangsgröße der %RKPLIT und stellt die normierte Kraftstoffmasse dar, die in einen Zylinder in einem Arbeitszyklus eingespritzt werden soll. Die Funktion %RKSPPLIT teilt diese Gesamtmasse bei Mehrfacheinspritzung, abhängig von der aktiven Einspritzart auf die Einzeleinspritzungen auf.

### Die Funktionsblöcke im Einzelnen

#### 2.1 HOM\_SINGLE\_HO1

Die relative Kraftstoffmasse rkh0s1\_w für die Saughubeinspritzung wird vom Start der Seitenberechnung bis zur Aktivierung der EA mit B\_ho1w mit rkme\_w gleichgesetzt, was dem Mittelwert der relativen Kraftstoffmasse über die beiden Einspritzbänke entspricht. Mit der Aktivierung der EA durch B\_ho1w wird rkh0s1\_w entsprechend der Bankzugehörigkeit aus rk\_w bzw. rk2\_w ausgewählt.

#### 2.2 HKS\_DOUBLE\_HK2

Der Anteil frkhk2k1 der relativen Kraftstoffmasse rkhk2k1\_w für die Kompressionshubinspritzung wird ab dem Start der Seitenberechnung mit B\_hk2z aus der Kennlinie KLFRK-HK2K1(nmot\_w) bei SY\_HMIPL = 0 bzw. aus dem Kennfeld KFFRKHK2K1(nmot\_w, rl\_w) bei SY\_HMIPL > 0 gelesen. Die relative Kraftstoffmasse für die Saughubeinspritzung rkhk2s1\_w wird ab dem Start der Seitenberechnung bis zur Aktivierung der EA als Differenz von rkme\_w und der relativen Kraftstoffmasse der Kompressionshub- einspritzung berechnet. Mit der Aktivierung der EA durch B\_hk2w wird rkhk2s1\_w entsprechend als Differenz aus rkzi\_w und rkhk2k1\_w berechnet. Zur Minimierung von Wandfilmeffekten kann HK-2 verwendet werden. Um einem Temperatureinfluss Rechnung tragen zu können, kann KLDFRHK2K1 als Delta auf den Faktor frkhk2k1 appliziert werden.

#### 2.3 HSP\_DOUBLE\_HP2

Die relative Kraftstoffmasse rkh2k1\_w für die Kompressionshubinspritzung und die relative Kraftstoffmasse rkh2s1\_w für die Saughubeinspritzung werden ab dem Start der Seitenberechnung mit B\_hp2z bis zur Aktivierung der EA mit B\_hp2w abhängig vom Aufteilungsfaktor KLFRKHP2K1 (anztib\_w ) und rkme\_w berechnet. Der Aufteilungsfaktor gibt an, welchen Anteil die relative Kraftstoffmasse rkh2k1\_w an der Gesamtmasse haben soll. Mit der Aktivierung der EA durch B\_hp2w ist die Berechnung abhängig von der Bankzugehörigkeit und rk\_w bzw. rk2\_w. Zur Verbesserung des Umschaltvorgangs von HSP nach HOM wird der Aufteilungsfaktor über eine Rampe runtergefahren. Während der Aufteilungsfaktor die Schwelle FWSFMWHSPF noch nicht unterschritten hat, ist B\_mwhspf=false und die Umschaltung nach HOM wird verzögert. Mit B\_mwhspf=true wird die Umschaltung nach HOM zugelassen.

#### 2.4 HOM\_SINGLE\_SHX

In %EAKO wird entschieden, ob die Berechnung der relativen Kraftstoffmasse, der Einspritzzeit und die Ausgabe bereits im syn am zzyh (B\_shearlca=true) oder am zzyis (syn beim 1-Synchrostand oder syns beim 2-Synchrostand) erfolgen soll. Während des Hochdruckstarts wird rkzi\_w abhängig von B\_shearlca entweder im Prozess syn oder syns umkopiert auf rkshk1\_w.

#### 2.5 SCH\_SINGLE\_SC1

Die relative Kraftstoffmasse rksk1k1\_w für die Kompressionshubinspritzung wird vom Start der Seitenberechnung bis zur Aktivierung der EA mit B\_sc1w mit rkme\_w gleichgesetzt, was dem Mittelwert der relativen Kraftstoffmasse über die beiden Einspritzbänke entspricht. Mit der Aktivierung der EA durch B\_sc1w wird rksk1k1\_w entsprechend der Bankzugehörigkeit aus rk\_w bzw. rk2\_w ausgewählt.

### 3 Allgemeines

Die Berechnung der relativen Kraftstoffmassen zwischen dem Start der Seitenberechnung mit B\_xxxz bis zur Aktivierung der EA durch B\_xxxw hat den Zweck konsistente Werte für weitere Seitenberechnungen in anderen Funktionen, z.B. der %RKTl zur Verfügung zu stellen.

### 4 Verweise auf Systemlastenheft (MSRSYS)

#### APP RKSPPLIT 3.10.0 Applikationshinweise

##### KLFRKHK2K1 (SNM08PS3UW)

|     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

##### KFFRKHK2K1 (SNM08PS3UW, SRL08ZHKUW)

bis auf Weiteres alle Werte: 0,5

##### KLFRKHP2K1

|          |     |       |       |       |       |       |       |       |
|----------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| anztib_w | 0   | 200   | 500   | 1000  | 2000  | 3000  | 4000  | 5000  |
|          | 0,3 | 0,313 | 0,320 | 0,332 | 0,334 | 0,352 | 0,363 | 0,371 |

Hinweis zur Applikation von KLFRKHP2K1:

Während HSP-Betrieb darf die minimale Einspritzzeit nicht erreicht werden. Andernfalls weicht das Lambda von dem vorgegebenen Lambda nach unten ab. Es sollte während der Absicherung des Katheizbetriebes überprüft werden, ob die minimalen Einspritzzeiten vermieden werden.

##### KLDFRHK2K1

=0

##### FWSFMWHSPF

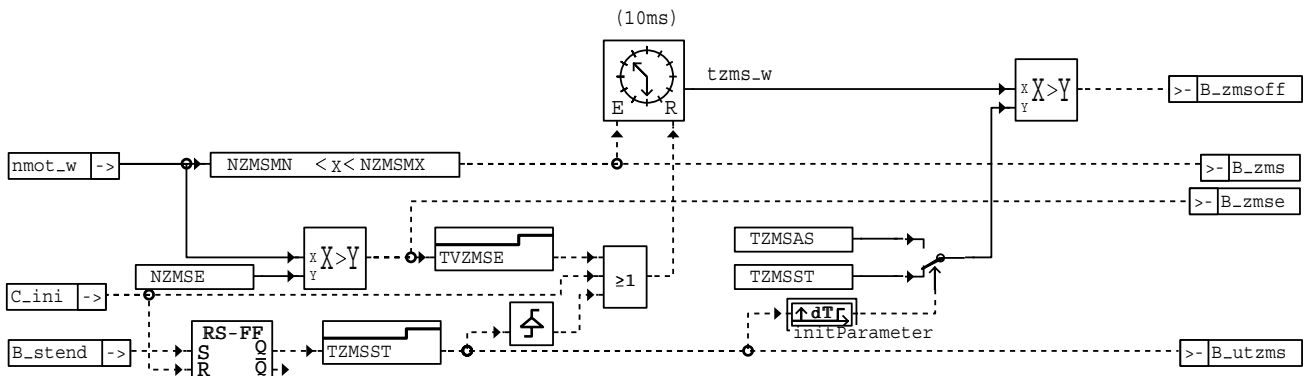
=1

##### FWSFRKS

= 0,1

### FU BBZMS 1.40.0 Betriebsbereich ZMS-Schutz

#### FDEF BBZMS 1.40.0 Funktionsdefinition



bbzms-bbzms

#### ABK BBZMS 1.40.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                   |
|-----------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------|
| NZMSE     |          |          | FW  | Drehzahlgrenze für sicheres Überschreiten der ZMS-Resonanz    |
| NZMSMN    |          |          | FW  | untere Drehzahlgrenze für ZMS-Schutz-Überwachungszähler       |
| NZMSMX    |          |          | FW  | obere Drehzahlgrenze für ZMS-Schutz-Überwachungszähler        |
| TVZMSE    |          |          | FW  | Verzögerungszeit für Rücksetzen Zeitdauer ZMS-Resonanz (oben) |
| TZMSAS    |          |          | FW  | Zeitgrenze für ZMS-Resonanz außerhalb Start                   |
| TZMSST    |          |          | FW  | Zeitgrenze für ZMS-Resonanz innerhalb Start                   |

| Variable | Quelle  | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                              |
|----------|---------|------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------|
| B_stend  | BBSTT   | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...           | EIN | Bedingung Startende erreicht                             |
| B_utzms  | BBZMS   |                                                | AUS | Bedingung Umschaltung Zeitgrenze ZMS-Resonanz            |
| B_zms    | BBZMS   |                                                | AUS | Bedingung Motordrehzahl im ZMS-Resonanzbereich           |
| B_zmse   | BBZMS   |                                                | AUS | Bedingung Motordrehzahl sicher oberhalb der ZMS-Resonanz |
| B_zmsoff | BBZMS   | MDRED                                          | AUS | Bedingung Motorabstellen wegen ZMS-Resonanz              |
| C_ini    | SYSICON | BBZMS, BGKMST,-<br>BGRBS, DDPL,-<br>DIMCA, ... | EIN | SG-Bedingung Initialisierung                             |
| nmot_w   | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...             | EIN | Motordrehzahl                                            |



## FB BBZMS 1.40.0 Funktionsbeschreibung

Liegt die Motordrehzahl im Bereich  $NZMSMN < n_{mot\_w} < NZMSMX$ , so wird das Bit  $B\_zms = 1$  gesetzt und es wird der Zeitzähler  $tzms\_w$  gestartet. Der Zeitzähler wird angehalten, wenn  $n_{mot}$  außerhalb des Resonanzbereichs liegt. Er wird zurückgesetzt, wenn die Motordrehzahl größer als  $NZMSE$  wird (sicheres Verlassen des Resonanzbereichs) und vor dem Umschalten auf die Zeitgrenze  $TZMSAS$ . Ist die Zeit  $tzms\_w$  größer als  $TZMSST$  (im Start) oder  $TZMSAS$  (außerhalb des Startbereichs), wird das Bit  $B\_zms$  gesetzt. Das Bit  $B\_zms$  ist Eingangsgröße in der Funktion  $\%MDRED$ . Bei  $B\_zms = 1$  wird die maximale Reduzierstufe gewählt (alle EV's abgeschaltet) und das Bit  $B\_mdee$  (Momentenreduzierung über Einspritzausblendung erlaubt) gesetzt.

**ACHTUNG:** Die Funktion läuft im 10ms Raster. Aus Rechenzeitgründen wird die Schwelle  $NZMSE$  zuerst abgefragt. Nur bei kleinerer Drehzahl folgen weitere Aktionen (Schwellenabfrage und Timerhandling). Es ist deshalb darauf zu achten, daß  $NZMSE > NZMSMN$  und  $> NZMSMX$  appliziert wird!

## APP BBZMS 1.40.0 Applikationshinweise

Die Funktion soll eine Zerstörung des Zweimassen-Schwungrads (ZMS) durch längeren Betrieb in der ZMS-Resonanzfrequenz verhindern. Der Übergang in die Resonanz kann bei einem schleppenden Start, beim Anfahren mit Runterwürgen des Motors oder beim Verschalten in einen zu hohen Gang erfolgen.

Zunächst muß der Drehzahlbereich des Motors bekannt sein, in dem das ZMS in Resonanz geraten kann (abhängig vom Feder-/Dämpfer-System im ZMS). Dieser Bereich wird durch die Schwellen  $NZMSMN$  (z.B. 180 1/min) und  $NZMSMX$  (z.B. 320 1/min) beschrieben.

Während der Resonanz können Drehzahlspitzen auftreten, die außerhalb dieses Bereichs liegen. Damit sie nicht zum Rücksetzen des Zeitzählers  $tzms$  führen, wird die Schwelle  $NZMSE$  größer als  $NZMSMX$  gewählt (z.B. 460 1/min).

Die Zeit bis zur Abschaltung der Einspritzung richtet sich nach der maximal zulässigen Resonanz-Betriebsdauer, ohne daß eine Schädigung des ZMS eintritt.

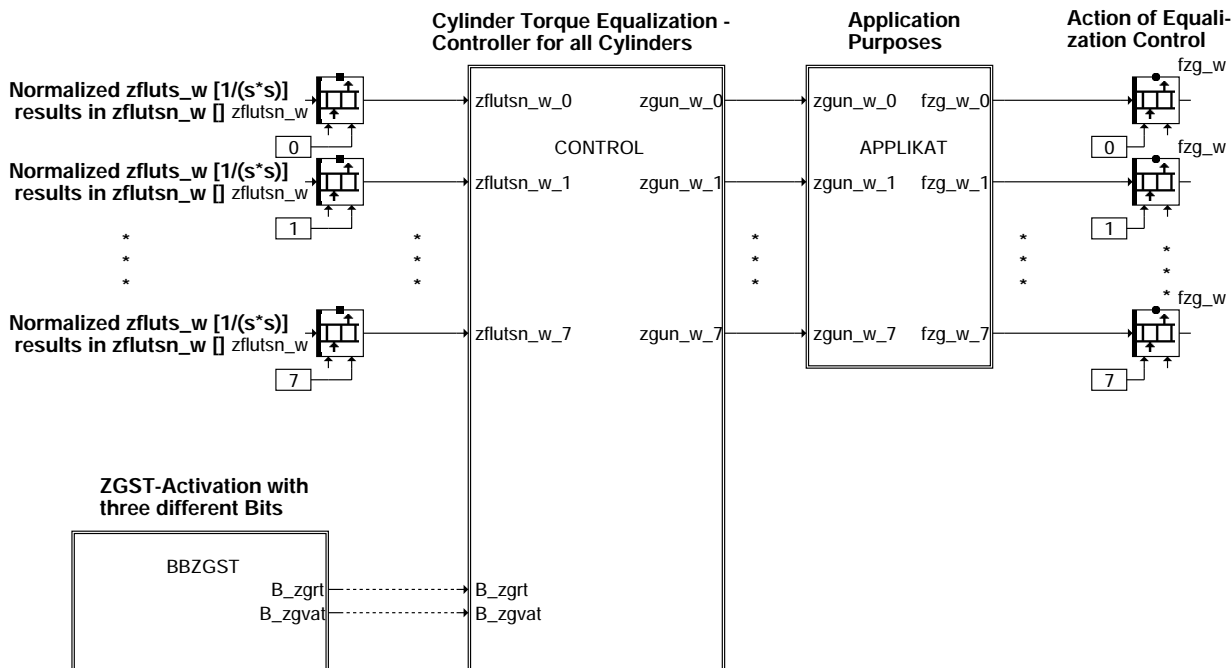
Mit  $TZMSST$  und  $TZMS$  können unterschiedliche Zeiten für die Abschaltung (während des Startbereichs und außerhalb) realisiert werden. Um bei einem schlechten Start, bei dem die Drehzahl die Startendrehzahl gerade überschreitet, danach aber wieder zusammenbricht, doch noch einen Hochlauf zu erreichen, erfolgt die Umschaltung auf  $TZMSAS$  erst nach der Verzögerung um  $TZMSST$  ab Startende mit vorherigem, kurzzeitigen Resetieren des Zeitzählers  $tzms\_w$ .

## FU ZGST 3.10.0 Zylindergleichstellung

### DFE ZGST 3.10.0 Funktionsdefinition

ZGST: Übersicht Zylindergleichstellung:

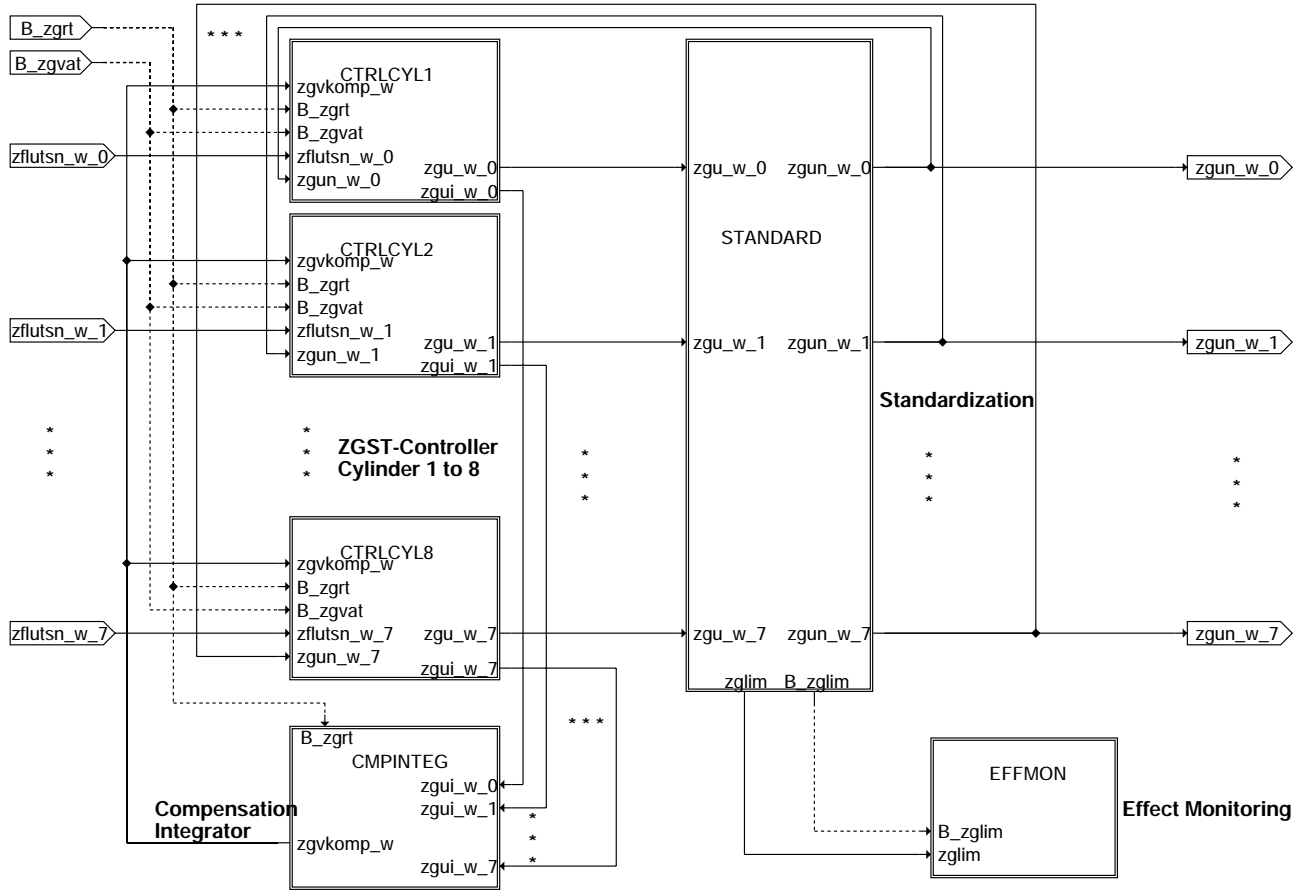
=====



zgst-main

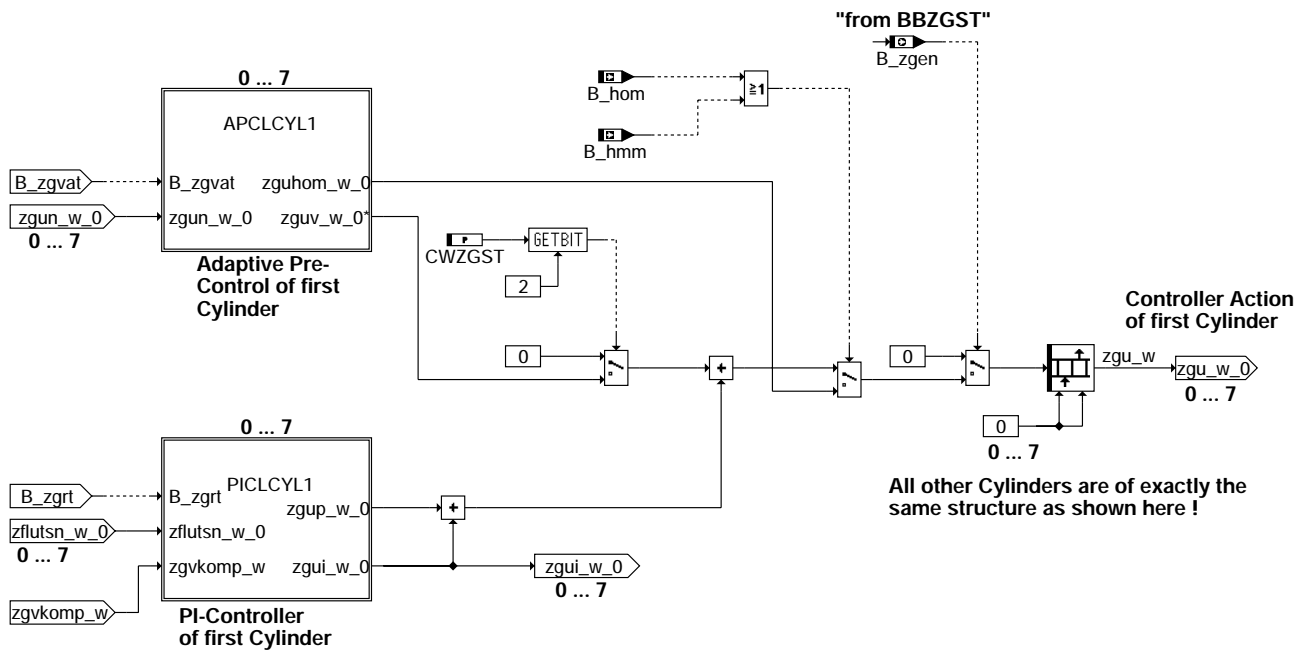
CONTROL: Berechnung der Eingriffsfaktoren für jeden Zylinder:

=====



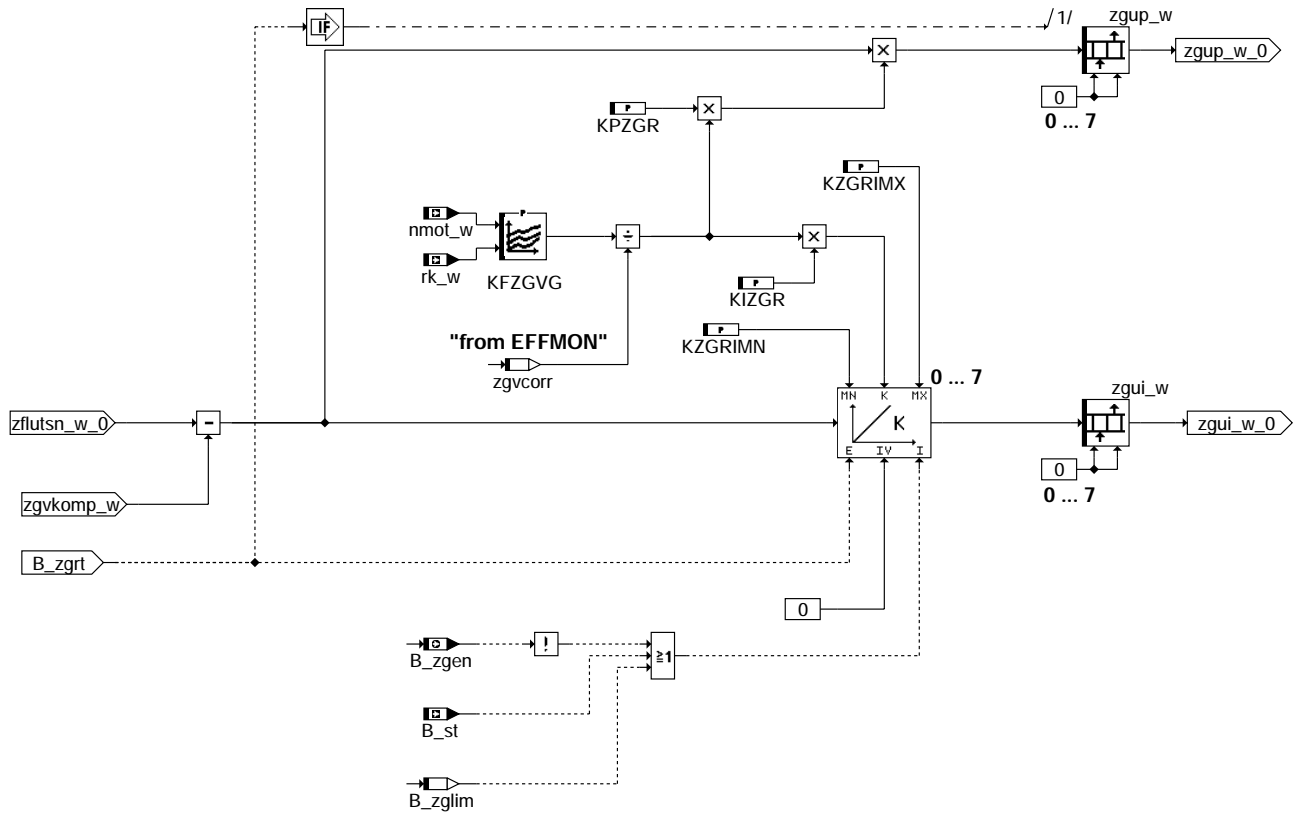
zgst-control

CTRLCYL1: Regelung Zylinder 1:  
=====



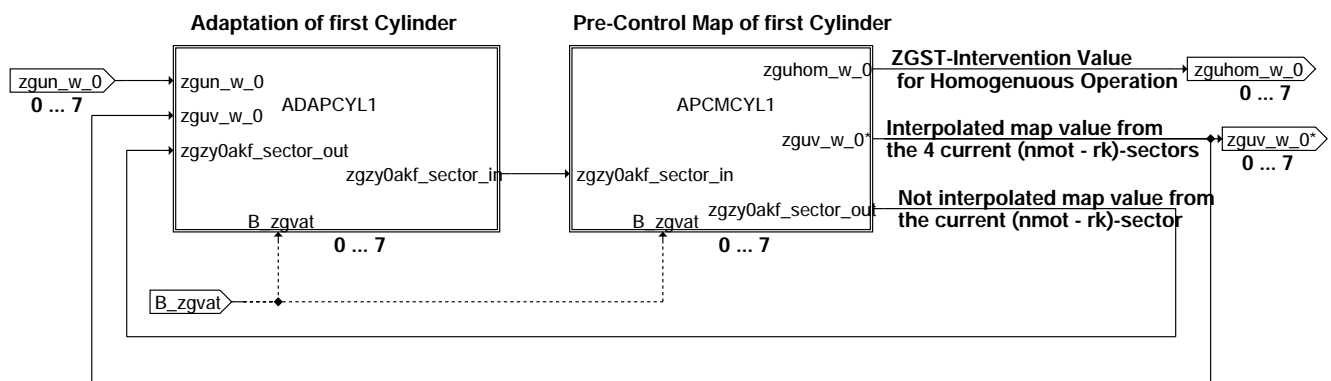
zgst-ctrlcyl1

PICLICYL1: PI-Regler Zylinder 1:  
=====



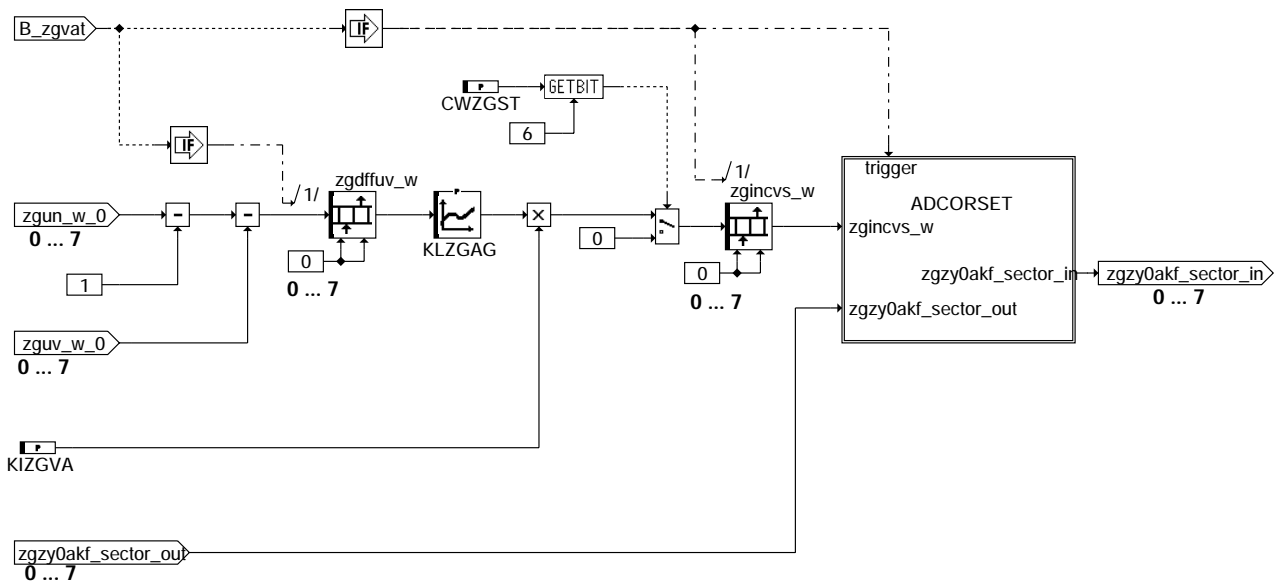
zgst-piclcy1

APCLCYL1: Vorsteuerung Zylinder 1:  
=====



zgst-apclcy1

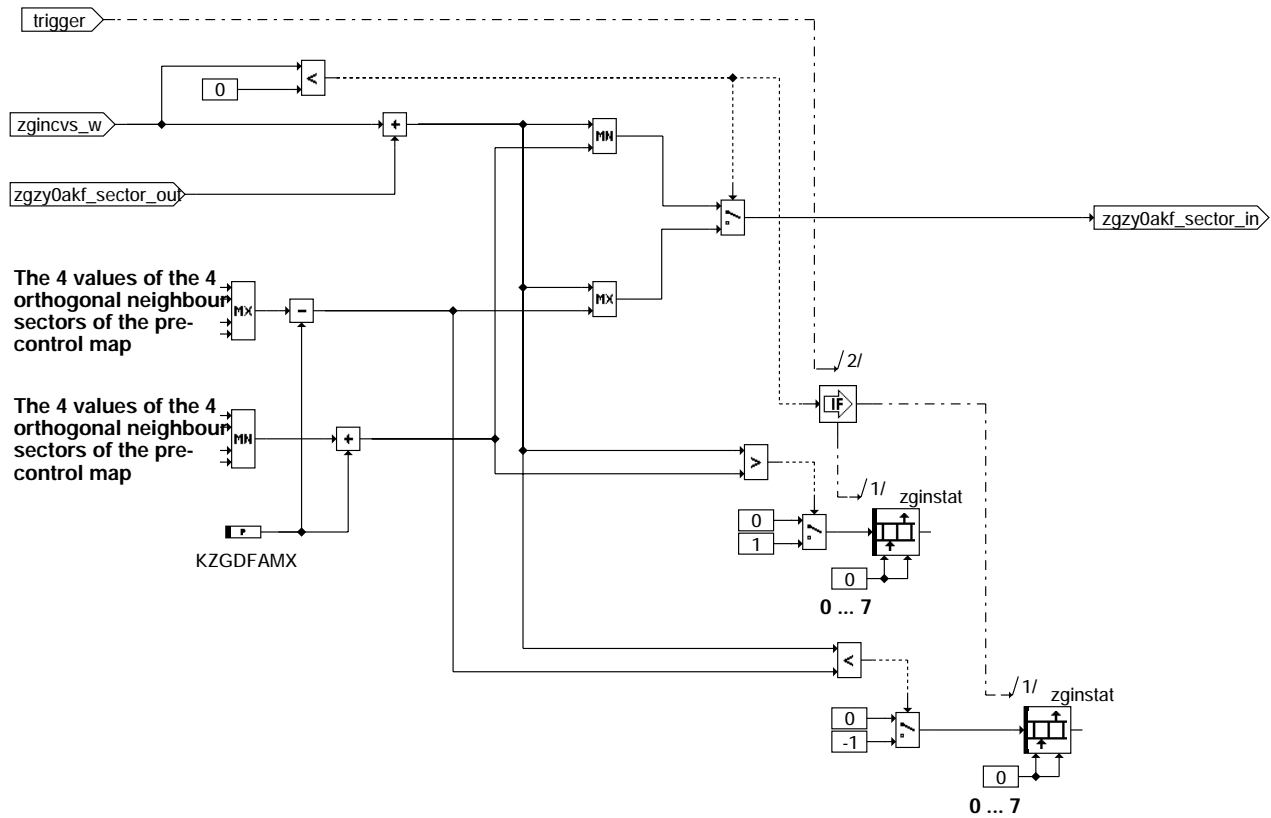
ADAPCYL1: Inkrementierung des Adaptionwertes:  
=====



### zgst-adapcy11

ADCORSET: Adaptionskorsett:

=====



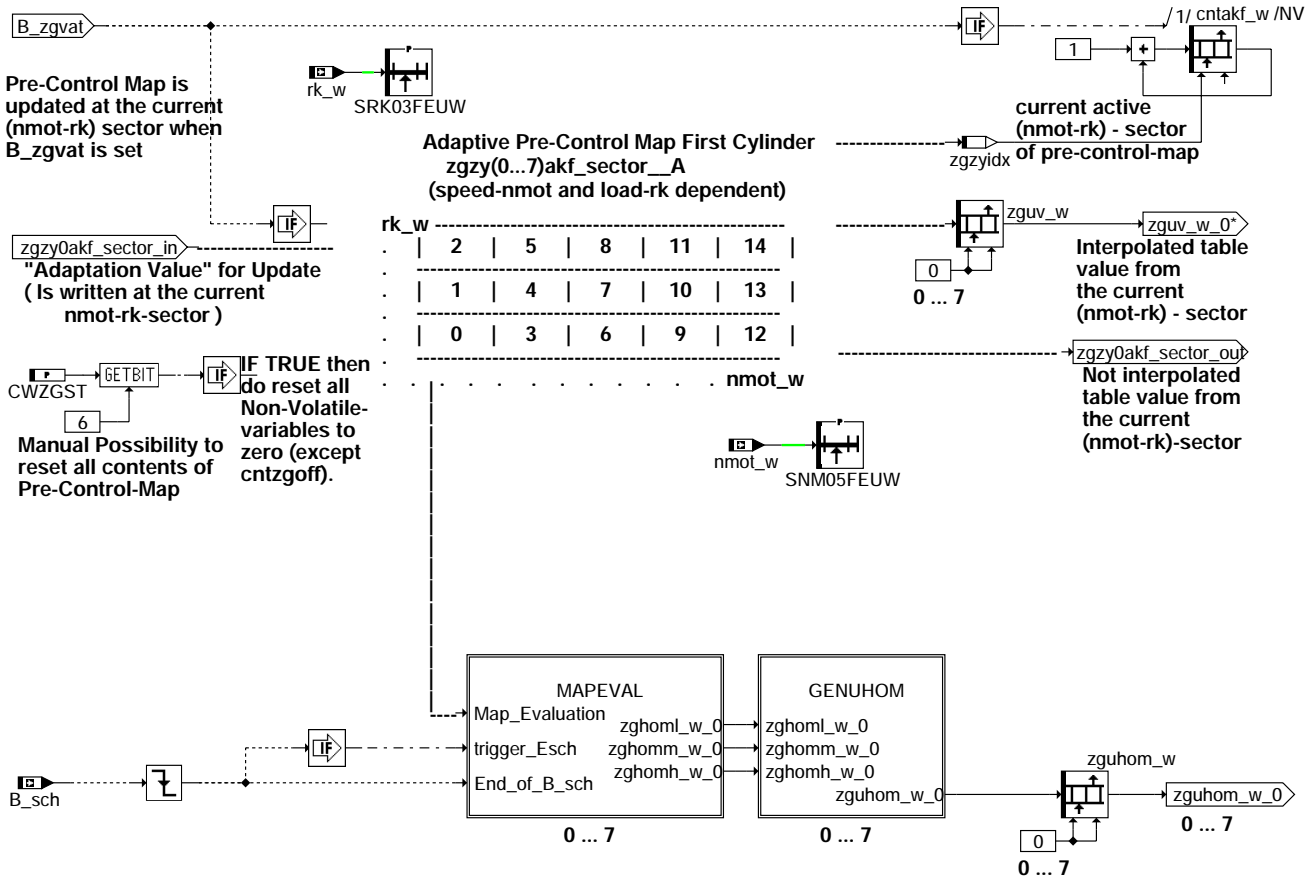
The 4 values of the 4 orthogonal neighbour sectors of the pre-control map

The 4 values of the 4 orthogonal neighbour sectors of the pre-control map

### zgst-adcorset

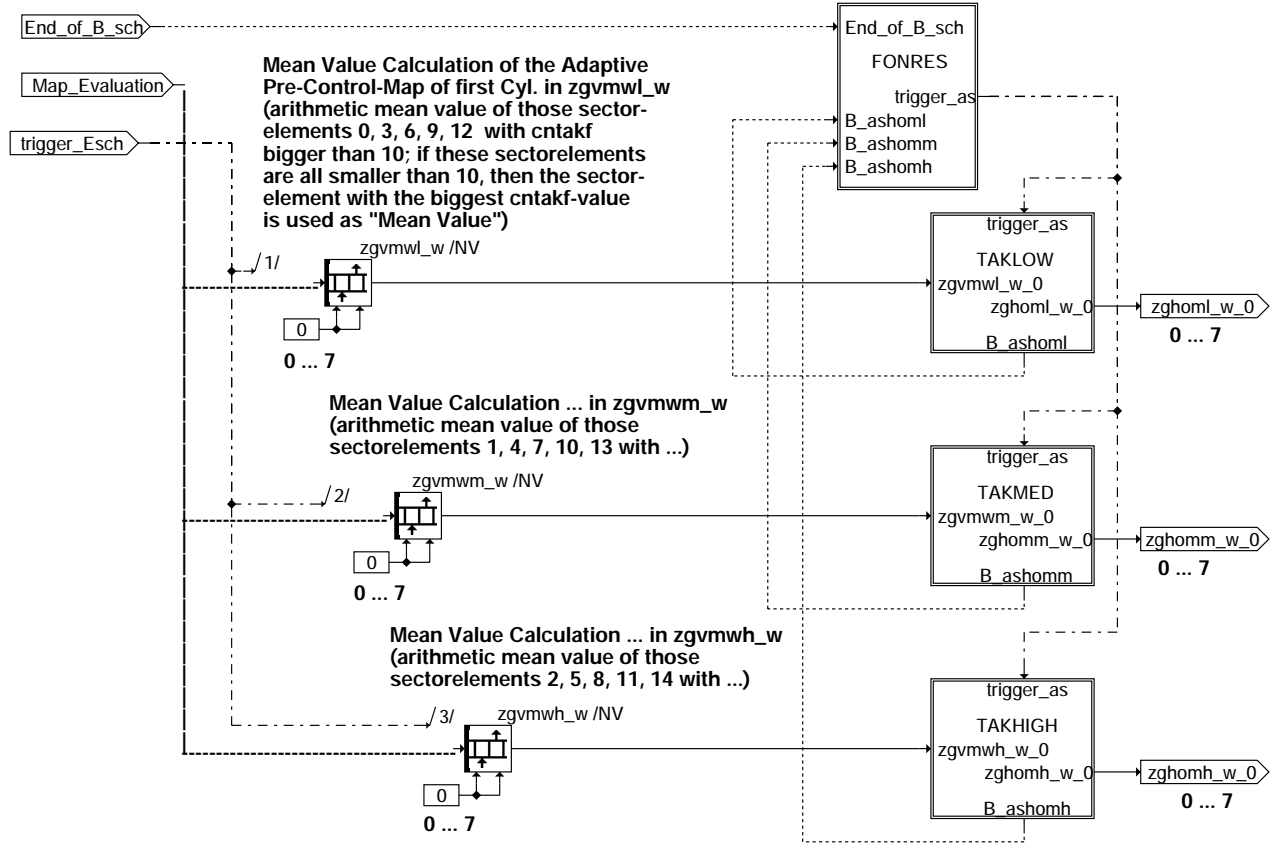
APCMCYL1: Adaptives Vorsteuer-Kennfeld Zylinder 1:

=====



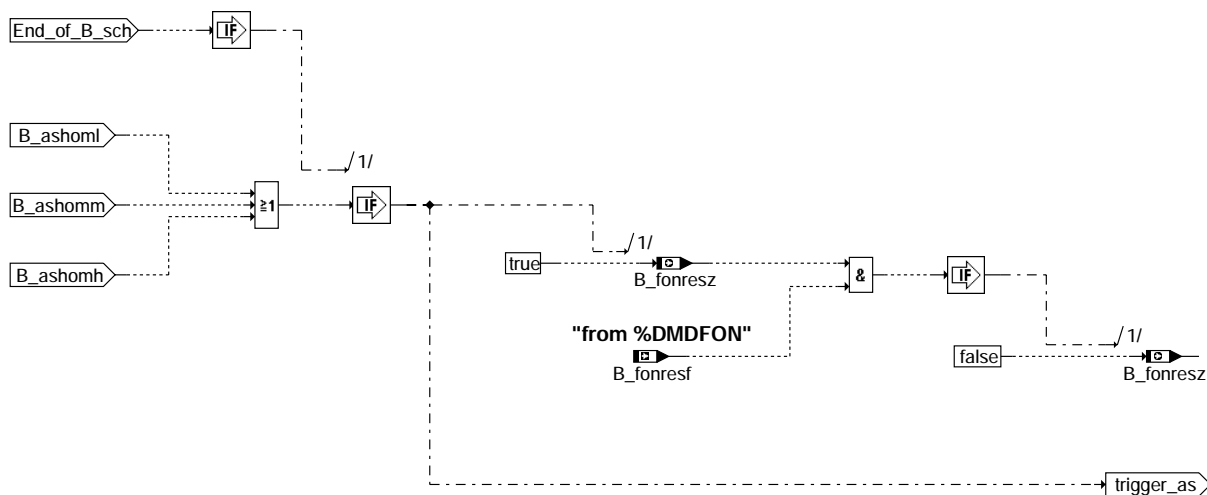
zgst-apcmcy1

MAPEVAL: Auswertung Vorsteuerkennfeld:  
=====



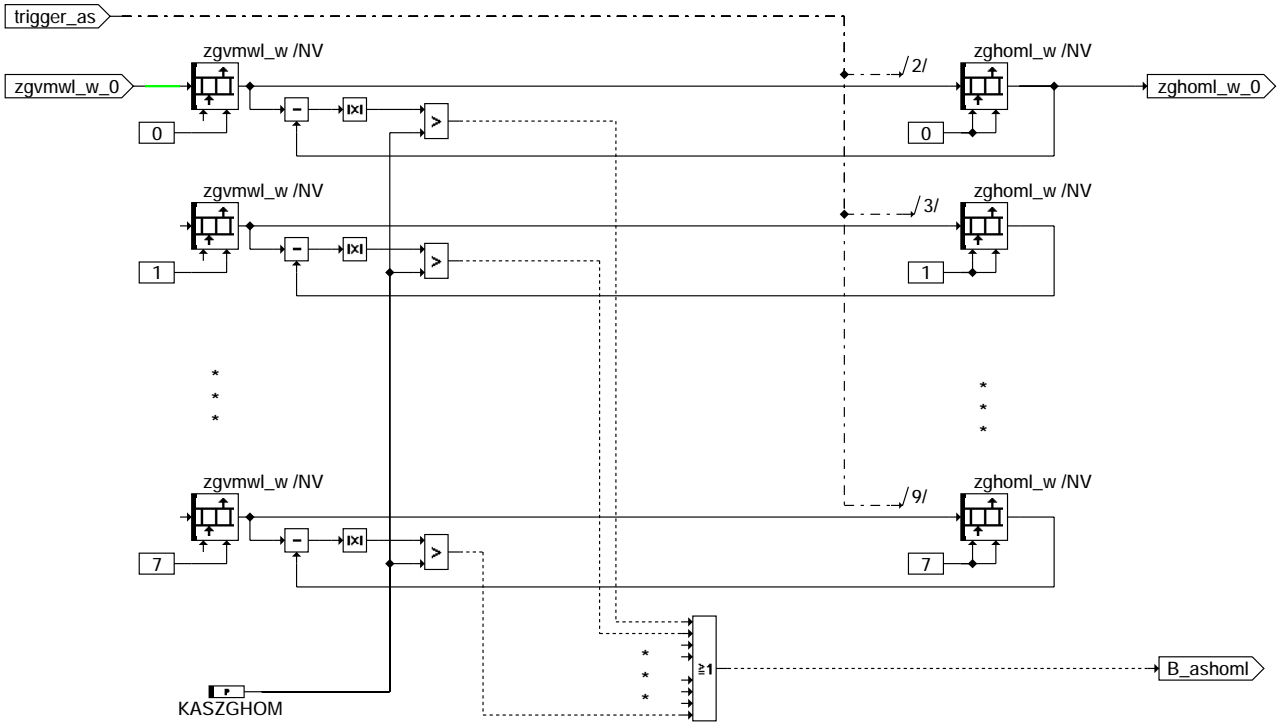
**zgst-mapeval**

FONRES: Resetierung der Fuel-On Adaption:  
=====



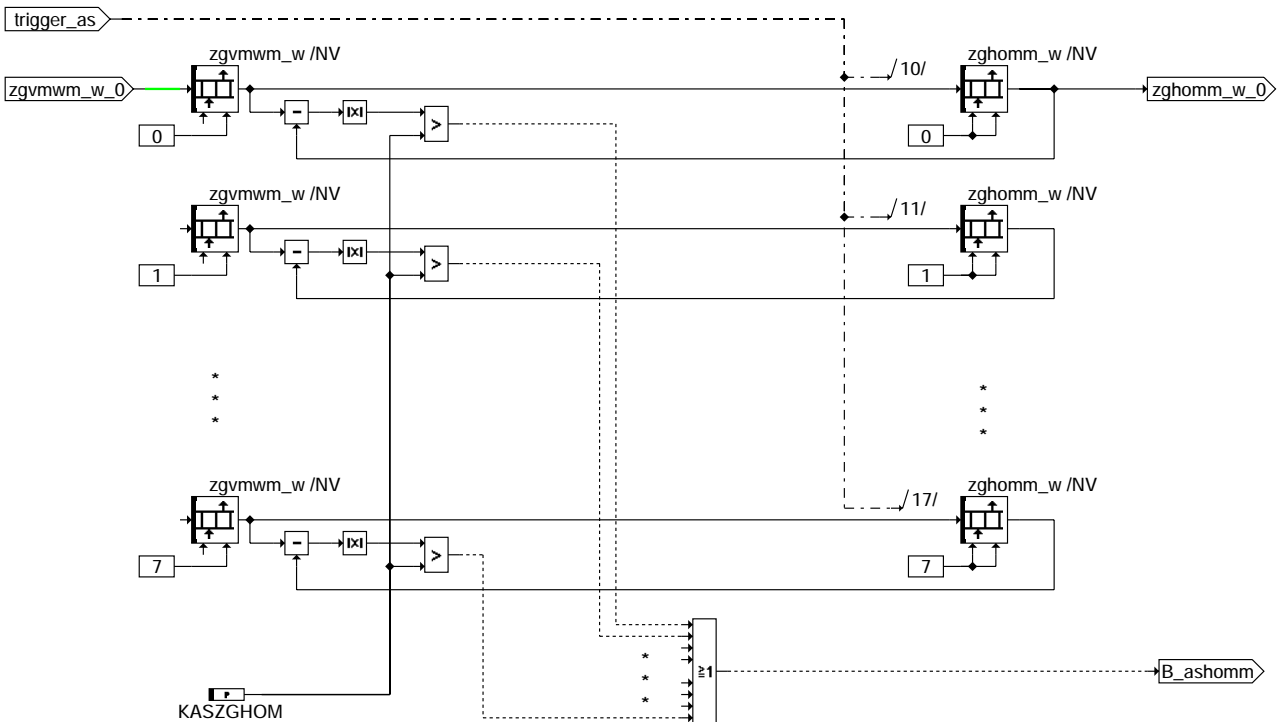
**zgst-fonres**

TAKLOW: Übernahme Homgoeneingriffswert kleine Last:  
=====



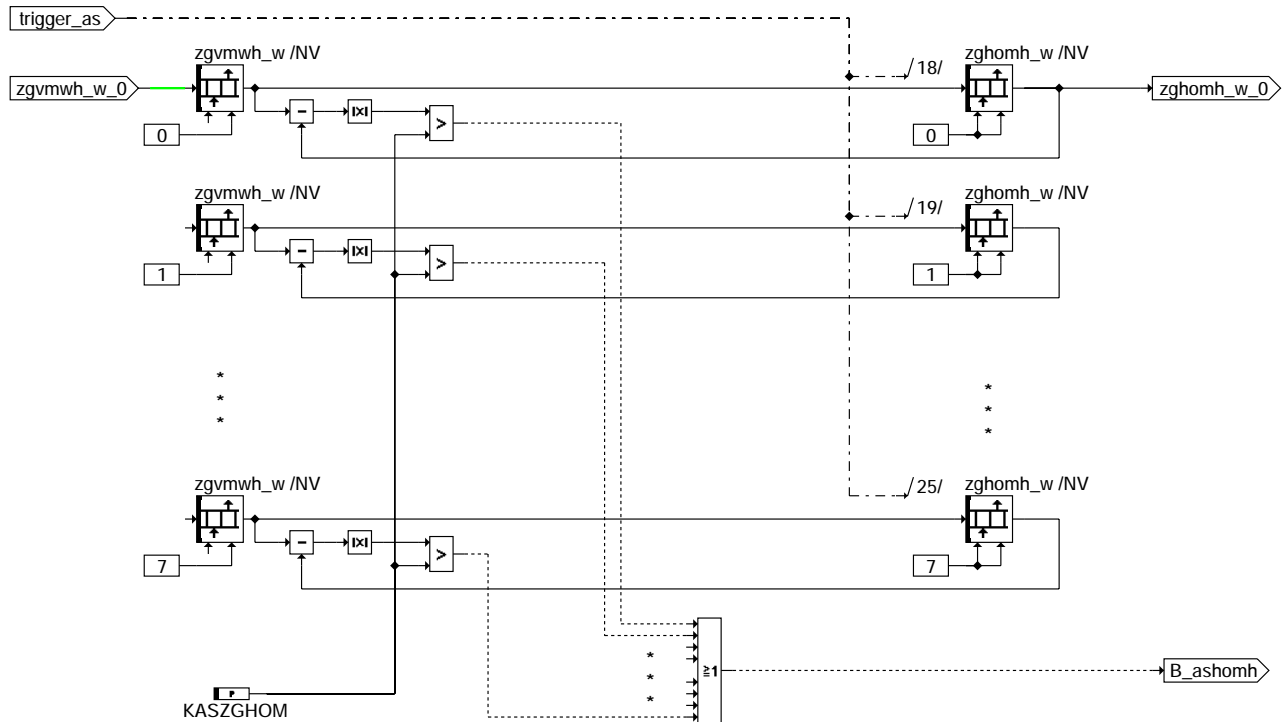
**zgst-taklow**

TAKMED: Übernahme Homgoeneingriffswert mittlere Last:



**zgst-takmed**

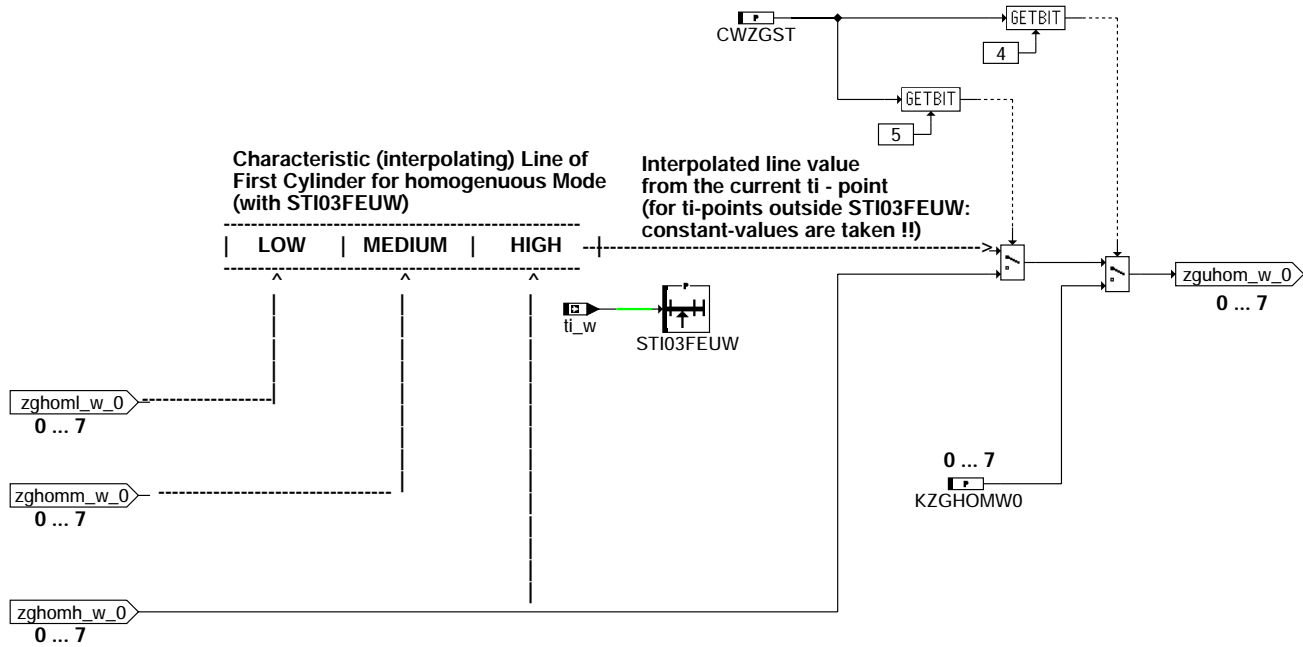
TAKHIGH: Übernahme Homgoeneingriffswert große Last:



**zgst-takhigh**

GENUHOH: Erzeugung eines interpolierten Homgeneingriffswertes pro Zylinder:

=====

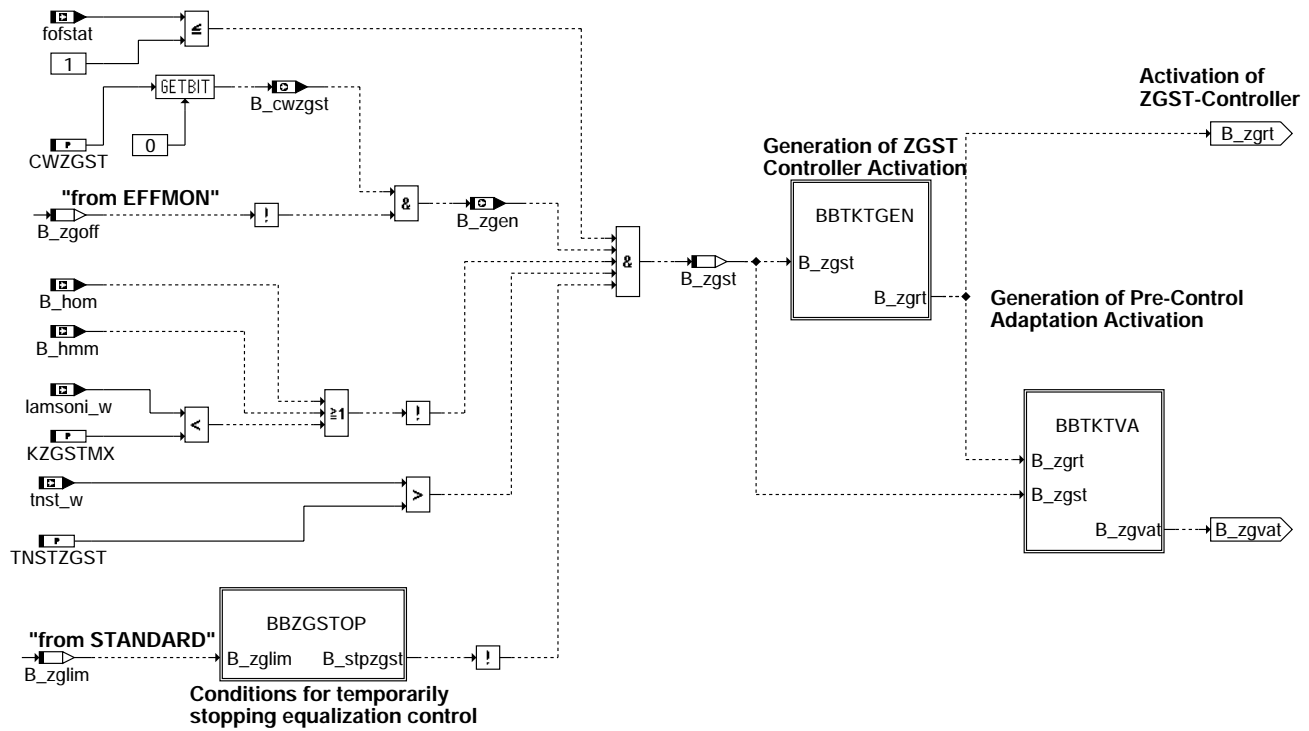


**zgst-genuhom**

BBZGST: Betriebsbedingungen und Aktivierung der Regelung:

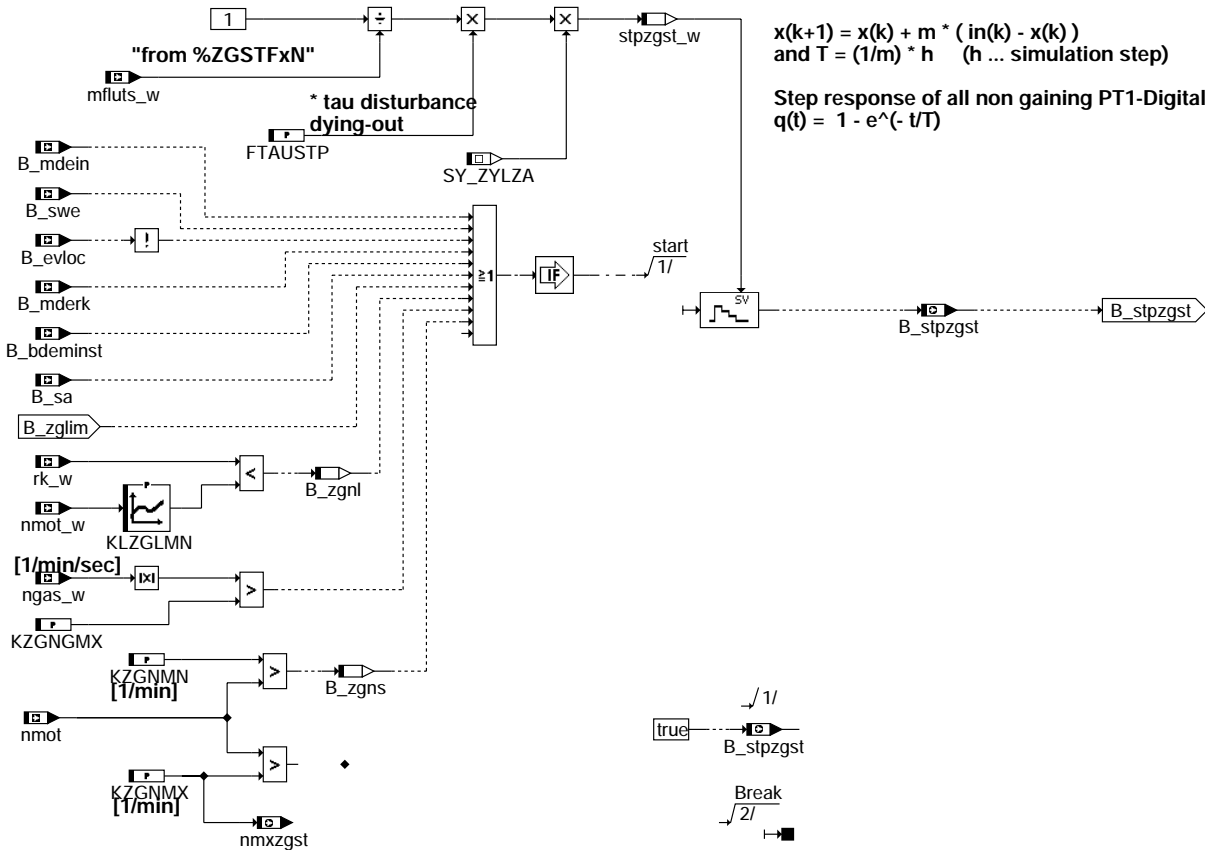
=====





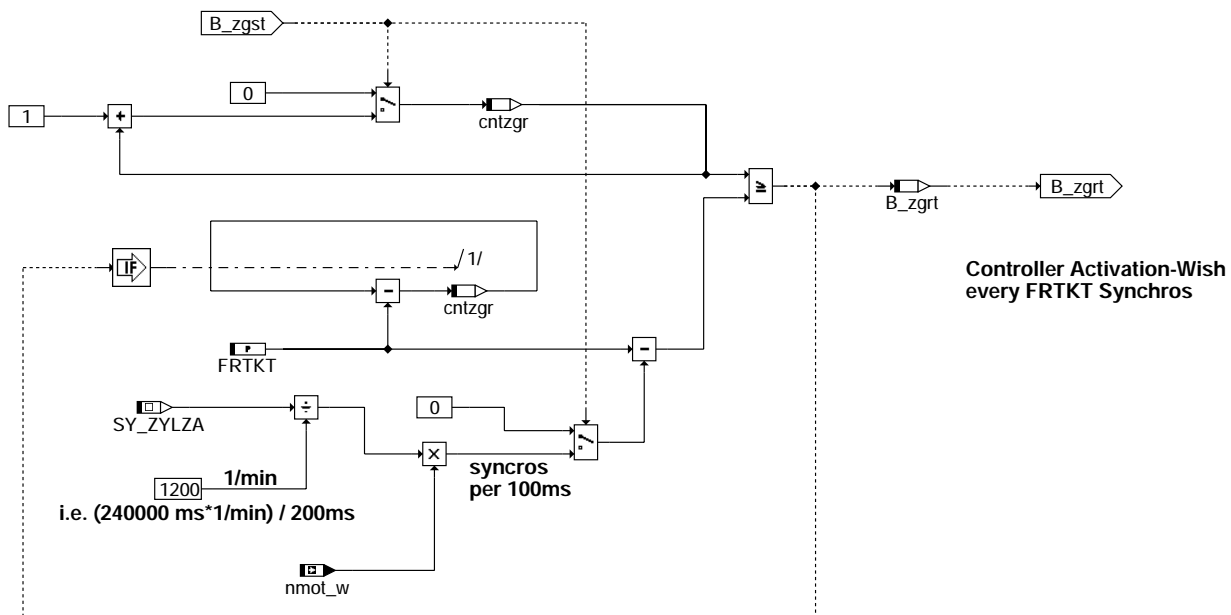
**zgst-bbzgst**

BBZGSTOP: Ausblendbedingungen für die Regelung:  
=====



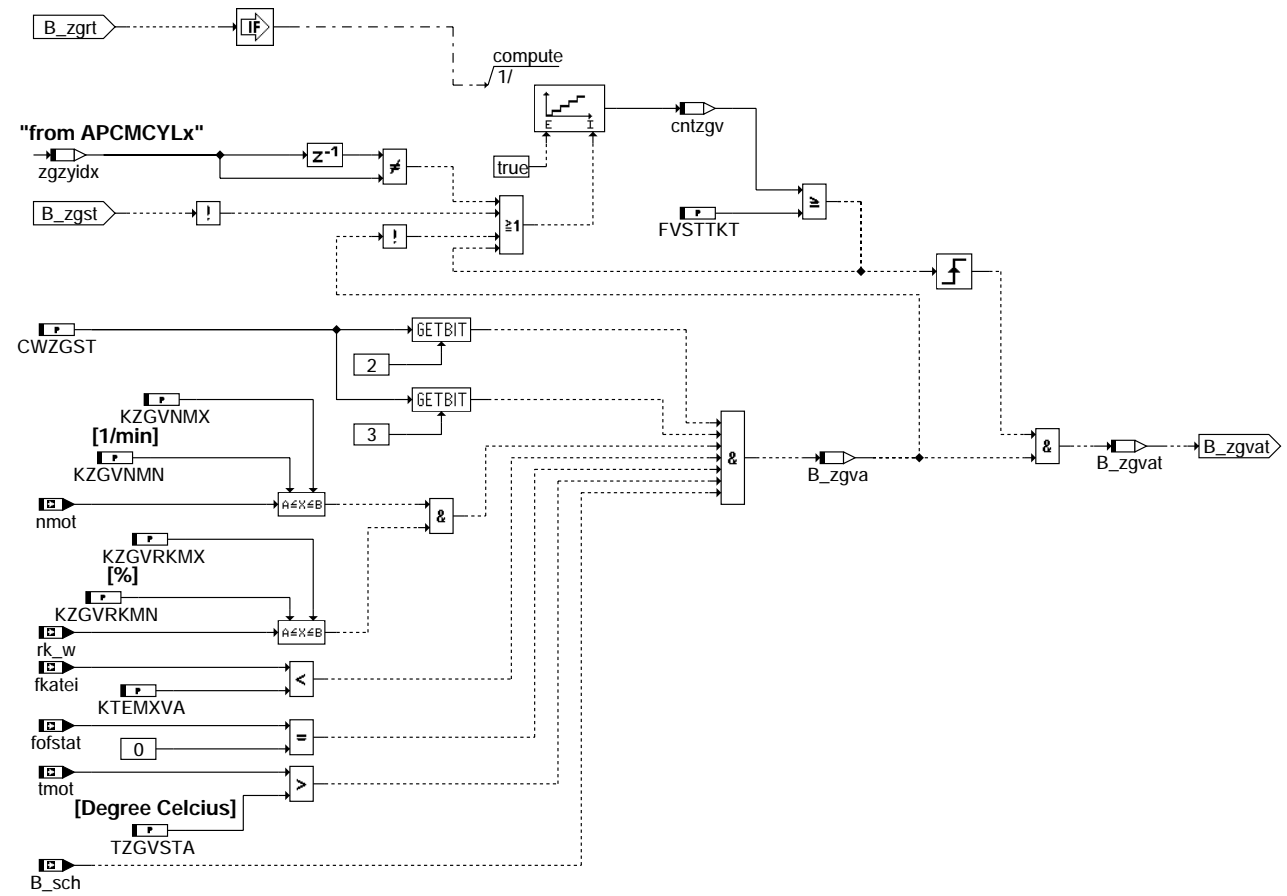
**zgst-bbzgstop**

BBTKTGEN: Verbrennungszähler zum Aktivieren der Regelung:



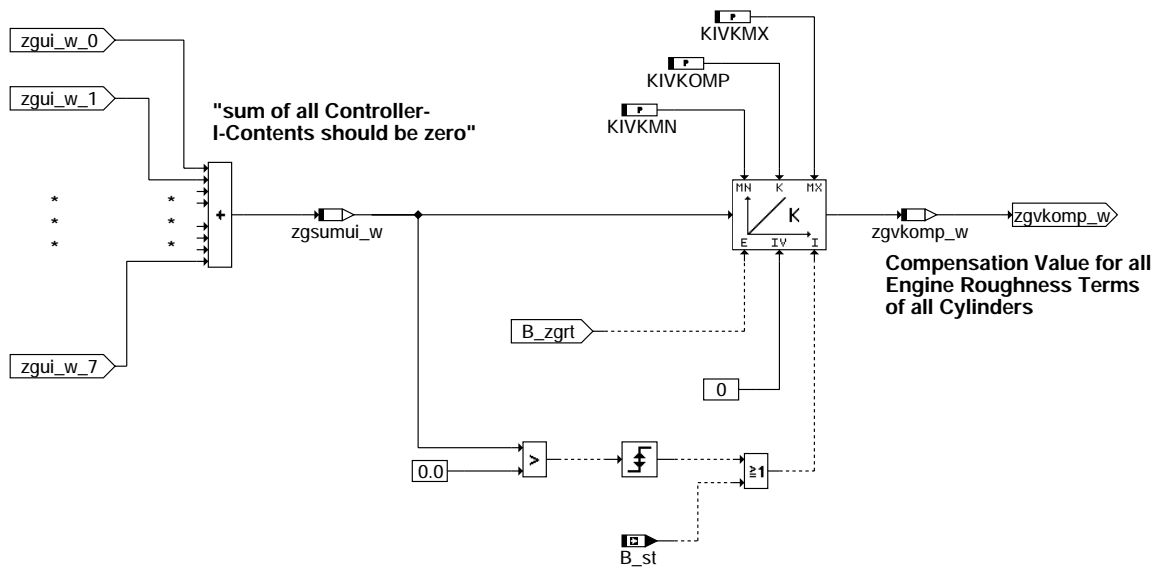
**zgst-bbtkgen**

BBTKTVA: Betriebsbedingungen Vorsteuer-Adaption:  
=====



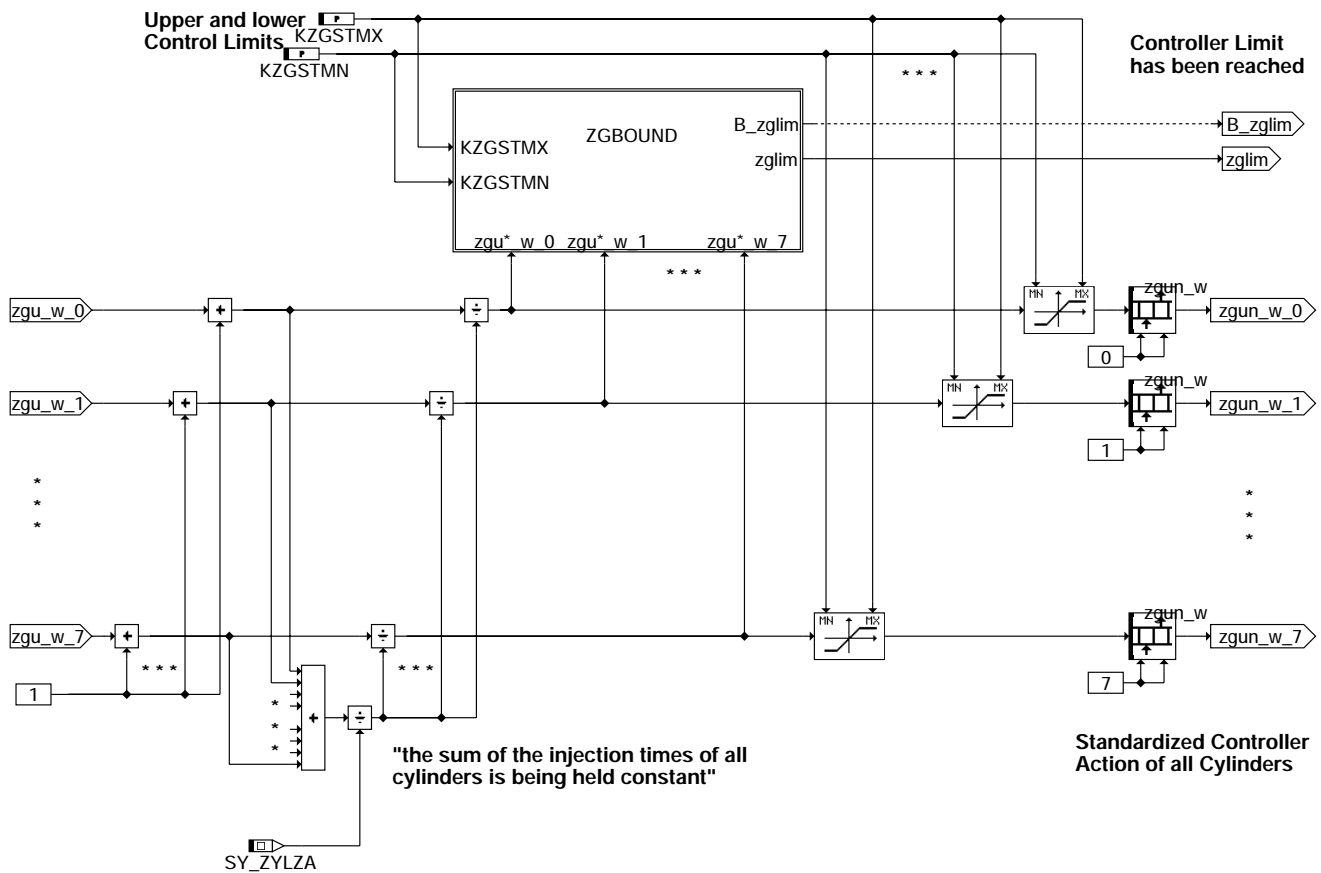
zgst-bbtkva

CMPINTEG: Integrator Verfahrenskompensation:  
=====



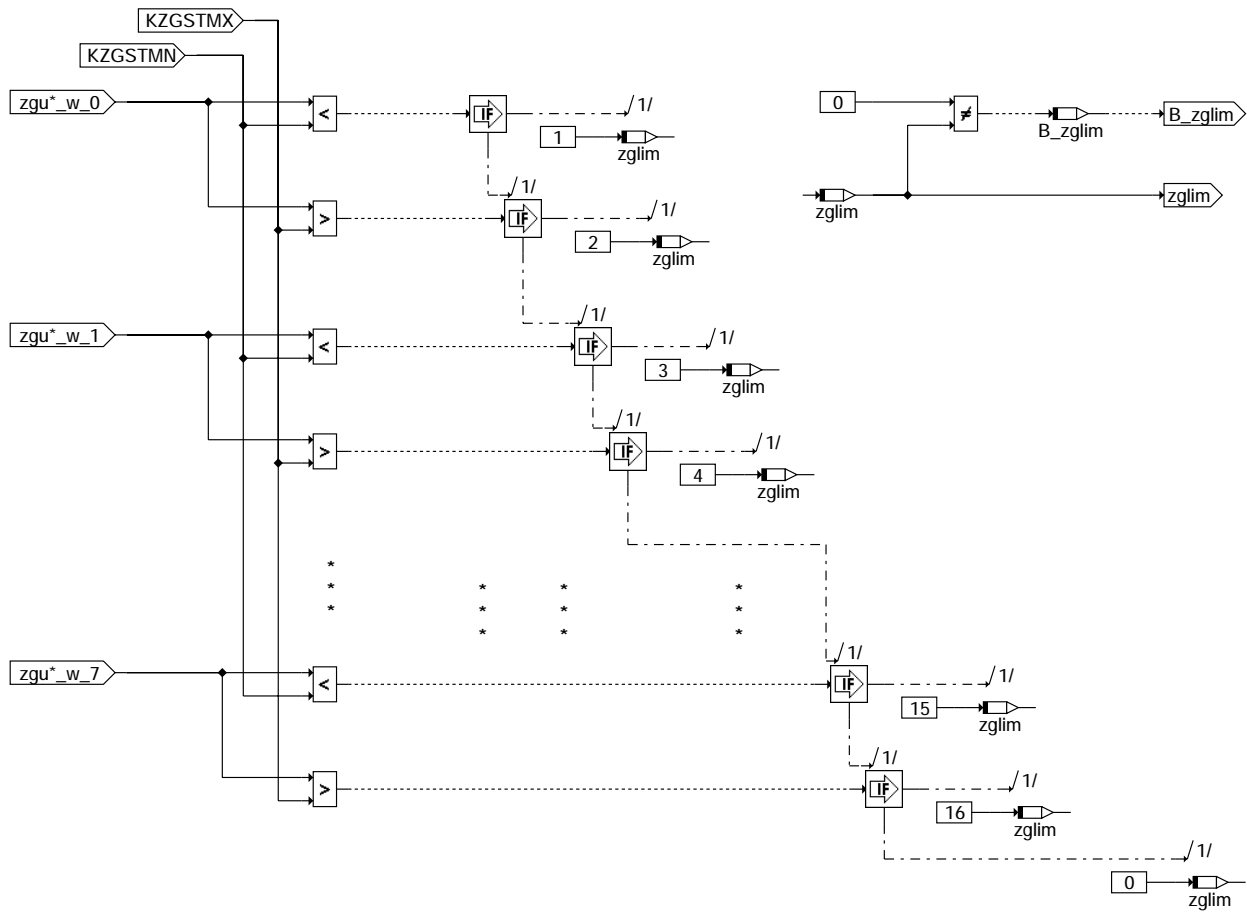
**zgst-cmpinteg**

STANDARD: Normierung der Reglerausgänge:  
=====



**zgst-standard**

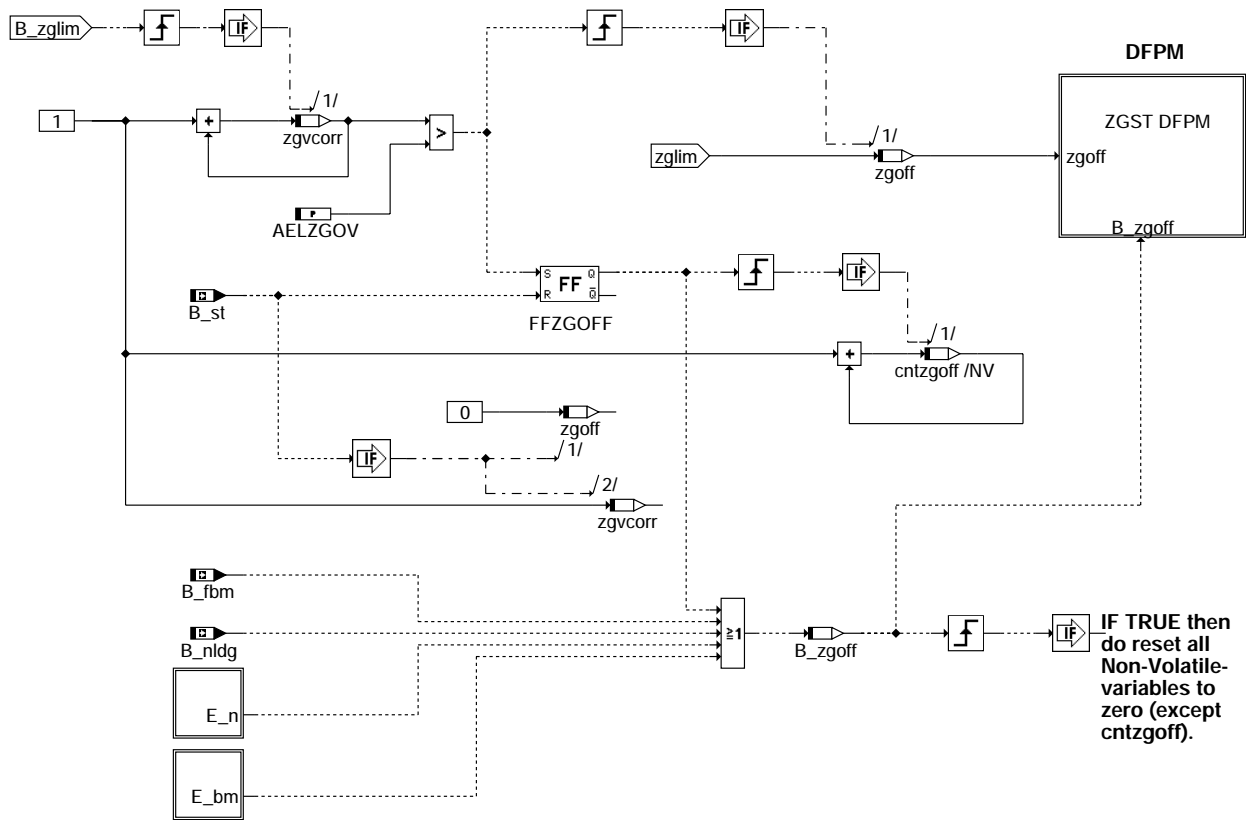
ZGBOUND: Überprüfung Eingriffsanschlag  
=====



### zgst-zgbound

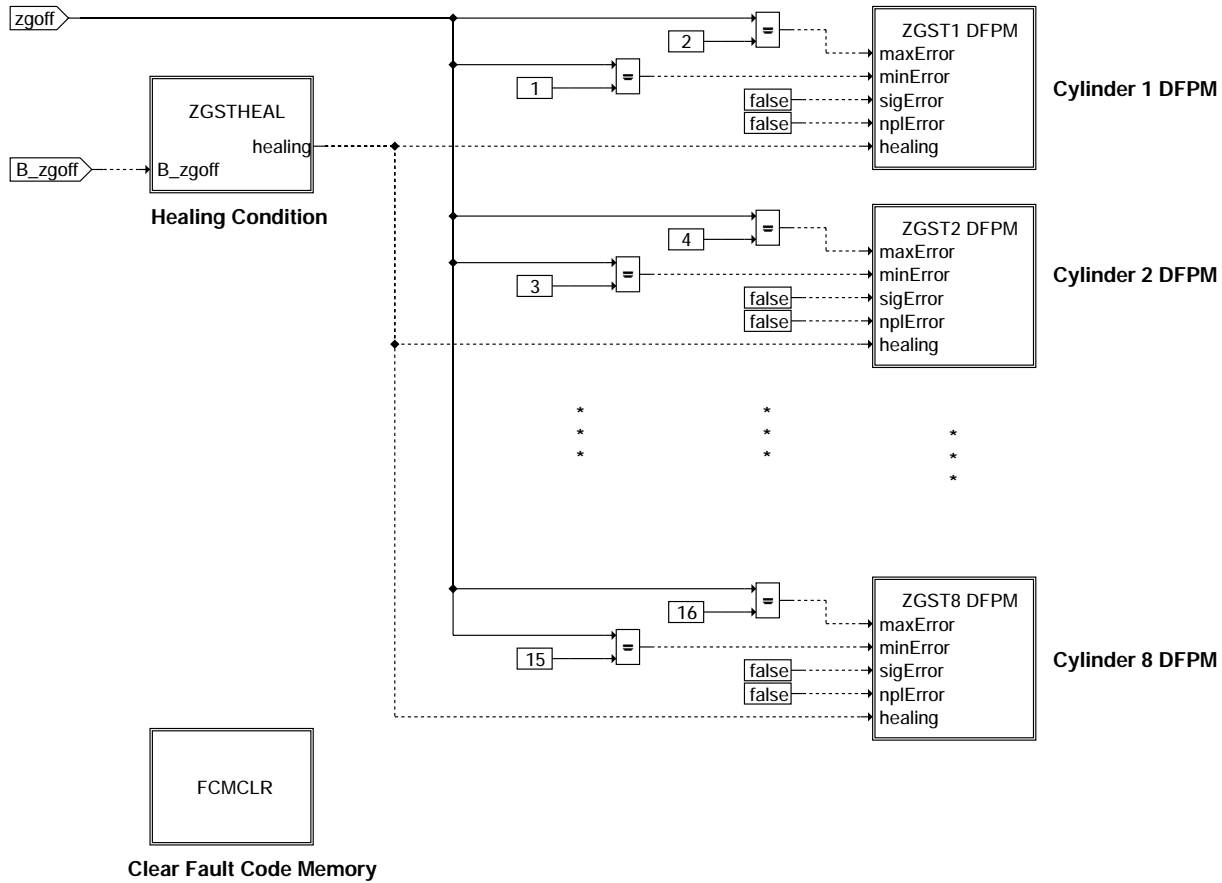
EFFMON: Wirkungsüberwachung:  
=====

zgst-zgbound



zgst-effmon

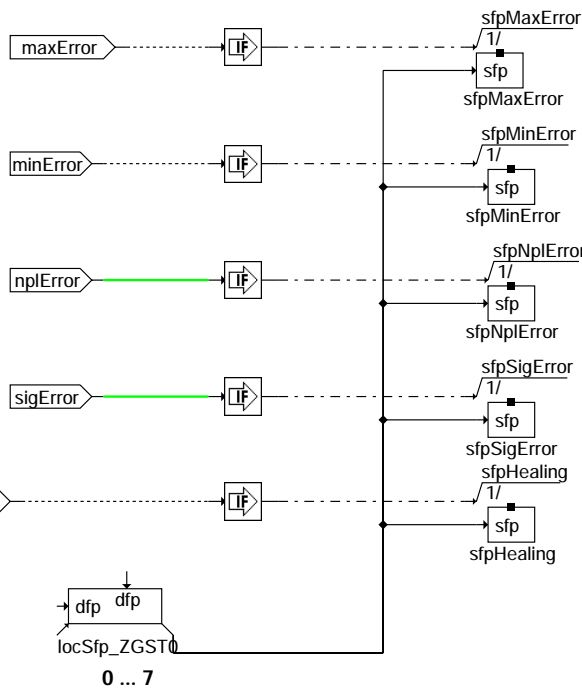
ZGST DFPM: Fehlerspeicher Zylindergleichstellung:  
-----



**zgst-zgst-dfpm**

**ZGST1 DFPM: Fehlerpfad Zylinder 1:**

-----



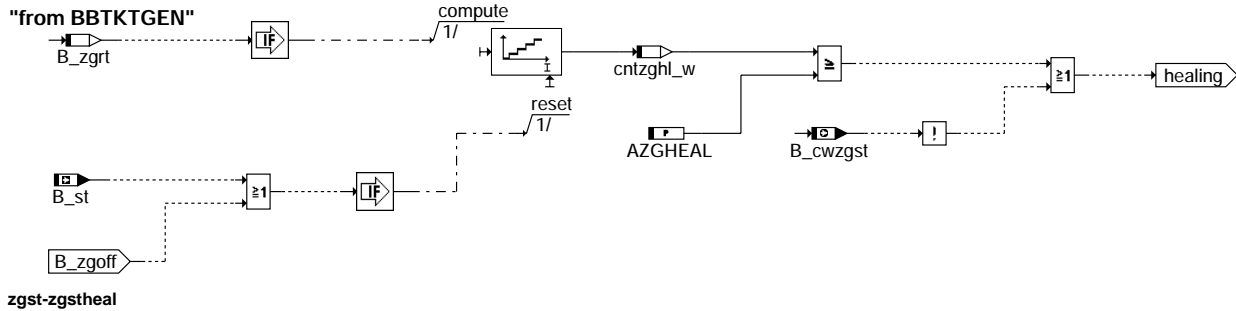
**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|                  | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|------------------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| <b>maxError:</b> | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| <b>minError:</b> | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| <b>sigError:</b> | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| <b>npIError:</b> | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| <b>Healing:</b>  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

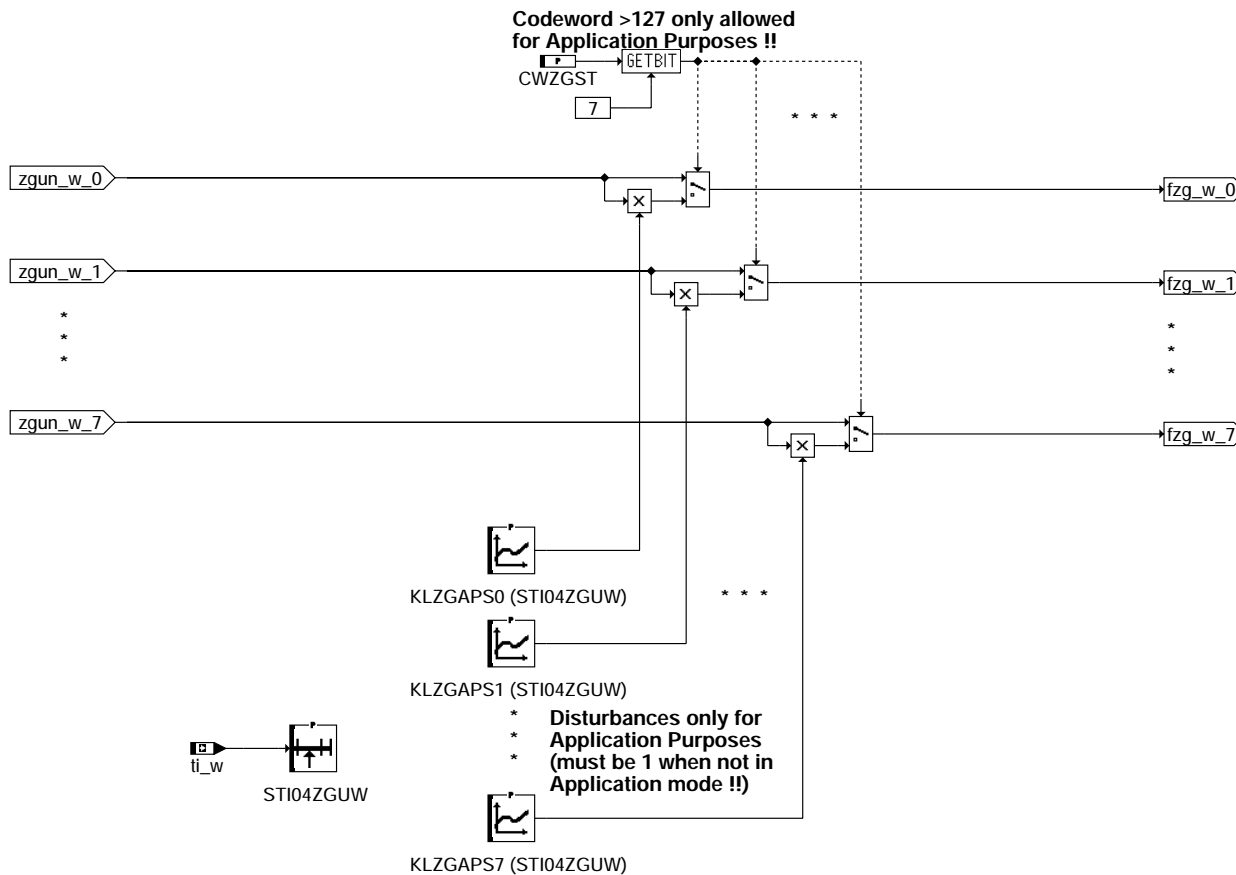
S: set R: reset

**zgst-zgst1-dfpm**

ZGSTHEAL: Heilung Zylindergleichstellung:



APPLIKAT: Applikationsschalter:



zgst-applik

ABK ZGST 3.10.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                        |
|-----------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| AELZGOV   |          |          | FW  | Anzahl Erreichen Eingriffsanschlag bis Abschaltung ZGST            |
| AZGHEAL   |          |          | FW  | Anzahl Reglertakte ZGST bis Heilung                                |
| CDCZGST00 | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Zylindergleichstellung (zzyl=0)                     |
| CDKZGST00 |          |          | FW  | Codewort Kunde: Zylindergleichstellung (zzyl=0)                    |
| CDTZGST00 |          |          | FW  | Codewort Tester: Zylindergleichstellung (zzyl=0)                   |
| CLAZGST00 |          |          | FW  | Fehlerklasse: Zylindergleichstellung (zzyl=0)                      |
| CWZGST    |          |          | FW  | Codewort für Zylindergleichstellung                                |
| FFTZGST00 | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Zylindergleichstellung (zzyl=0)              |
| FRTKT     |          |          | FW  | Mittelwert Anzahl Verbrennungen zwischen 2 ZGST-Reglertakten       |
| FTAUSTP   |          |          | FW  | Faktor für Zeitkonstante tau bei der Ausblendung der ZGST-Regelung |





| Parameter | Source-X  | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                    |
|-----------|-----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| FVSTTKT   |           |          | FW  | Taktfaktor ZGST-Regler zu Vorsteuerungsadaption                                |
| KASZGHOM  |           |          | FW  | Aktualisierungsschwelle für ZGST-Homogeneingriffsfaktor                        |
| KFZGVG    | nmot_w    | rk_w     | KF  | Kreisverstärkungsgewichtung der ZGST-Regelung                                  |
| KIVKMN    |           |          | FW  | Untere Begrenzung des Kompensationsintegrator                                  |
| KIVKMX    |           |          | FW  | Obere Begrenzung des Kompensationsintegrator                                   |
| KIVKOMP   |           |          | FW  | Integrationskonstante der Verfahrenskompensation                               |
| KIZGR     |           |          | FW  | I-Anteil der ZGST-Regler                                                       |
| KIZGVA    |           |          | FW  | Schrittweite der ZGST-Vorsteuerungsadaption (Adap.Type1)                       |
| KLZGAG    | zgdffuv_w |          | KL  | Schrittweite der Adaption abhängig von der Vorsteuerungsdifferenz (Adap.Type1) |
| KLZGAPS0  | ti_w      |          | KL  | Störgröße zur Applikation der ZGST für Zylinder (zzyl=0)                       |
| KLZGLMN   | nmot_w    |          | KL  | Untere Lastgrenze bis Anhalten der ZGST-Regelung                               |
| KPZGR     |           |          | FW  | P-Anteil der ZGST-Regler                                                       |
| KTEMXVA   |           |          | FW  | Maximale Tankentlüftungsrate bis Stop der Adaption der ZGST-Vorsteuerung       |
| KZGDFAMX  |           |          | FW  | maximale Differenz des aktuellen VST-KF-Sektors zu seinen KF-Nachbarn der ZGST |
| KZGHOMW0  |           |          | FW  | Applizierbarer ZGST-Homogeneingriffswert für Zylinder (zzyl=0)                 |
| KZGNMGX   |           |          | FW  | Maximaler Drehzahlgradient bis ZGST-Reglertakt Stop                            |
| KZGNMN    |           |          | FW  | Untere Drehzahlgrenze für Freigabe ZGST                                        |
| KZGNMX    |           |          | FW  | Obere Drehzahlgrenze für Freigabe ZGST                                         |
| KZGRIMN   |           |          | FW  | Unterer Begrenzung der ZGST-Regler-I-Anteile                                   |
| KZGRIMX   |           |          | FW  | Obere Begrenzung der ZGST-Regler-I-Anteile                                     |
| KZGSTMN   |           |          | FW  | Untere Begrenzung ZGST-Eingriff                                                |
| KZGSTMX   |           |          | FW  | Obere Begrenzung ZGST-Eingriff                                                 |
| KZGVNMM   |           |          | FW  | Untere Drehzahlgrenze für Freigabe Vorsteuerungsadaption ZGST                  |
| KZGVNMX   |           |          | FW  | Obere Drehzahlgrenze für Freigabe Vorsteuerungsadaption ZGST                   |
| KZGVRKMN  |           |          | FW  | Untere Lastgrenze für Freigabe Vorsteuerungsadaption ZGST                      |
| KZGVRKMX  |           |          | FW  | Obere Lastgrenze für Freigabe Vorsteuerungsadaption ZGST                       |
| SNM05FEUW | nmot_w    |          | SV  | Drehzahl-Stützstellenverteilung Adaptive Vorsteuererkennfelder ZGST            |
| SRK03FEUW | rk_w      |          | SV  | Last-Stützstellenverteilung Adaptive Vorsteuererkennfelder ZGST                |
| STI03FEUW | ti_w      |          | SV  | Last-Stützstellenverteilung Adaptive Vorsteuererkennfelder ZGST                |
| STI04ZGUW | ti_w      |          | SV  | ti-Stützstellenverteilung für Störgrößenkennlinie                              |
| TNSTZGST  |           |          | FW  | Früheste Freigabe der Zylindergleichstellung nach Start                        |
| TSFZGST00 |           |          | FW  | Fehlersummenzeit: Zylindergleichstellung (zzyl=0)                              |
| TZGVSTA   |           |          | FW  | Temperaturschwelle für Freigabe der Adaption der ZGST-Vorsteuerung             |
| ZGZY0AKF  | nmot_w    | rk_w     | KF  | Adaptives ZGST-Vorsteuererkennfeld von Zylinder (zzyl=0)                       |
| ZGZY1AKF  | nmot_w    | rk_w     | KF  | Adaptives ZGST-Vorsteuererkennfeld von Zylinder (zzyl=1)                       |

| Systemkonstante | Art | Bezeichnung    |
|-----------------|-----|----------------|
| SY_ZYLZA        | SY5 | Zylinderanzahl |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_bdeminst | BDEMUM  | BBKR, DMDSTP,-<br>DSCHED, ESUK,-<br>HDRPSOL, ...   | EIN | Bedingung Instationärbetrieb bei Betriebsarten-Umschaltung                       |
| B_bkzgst00 | ZGST    |                                                    | AUS | Bedingung: Zylindergleichstellung Zylinder (zzyl=0) aktiv                        |
| B_clzgst00 | ZGST    | ZGST                                               | EIN | Bedingung Fehlerpfad Zylindergleichstellung Zylinder (zzyl=0) löschen            |
| B_cwzgst   | ZGST    | DMDSTP                                             | AUS | Zylindergleichstellung freigegeben                                               |
| B_evloc    | BGEVAB  | ATEV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, DMDSTP,-<br>DULSU, ...   | EIN | Status: alle lokalen Einspritzventile werden angesteuert, = B_EVTOT bei einem SG |
| B_fbm      | BBFEWNE | DDG, DMDSTP, RDE,<br>ZGST                          | EIN | Bedingung Bezugsmarkenfehler => mindestens 1 Zahn zuviel oder zuwenig erkannt    |
| B_fonresf  | DMDFON  | DMDFOF, ZGST                                       | EIN | Reset der Fuel-On Adaption durchgeführt                                          |
| B_fonresz  | ZGST    | DMDFON                                             | AUS | Anforderung Reset der Fuel-On Adaption durch ZGST                                |
| B_hmm      | BDEMUM  | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                              |
| B_hom      | BDEMUM  | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                                    |
| B_mdein    | MDKOG   | LLRBB, ZGST                                        | EIN | Bedingung Momenteneingriff aktiv                                                 |
| B_mderk    | DMDLAD  | DMDFON, DMDML,-<br>DMDSTP, DMDSV,-<br>NLKO, ...    | EIN | Aussetzer erkannt, Verknüpfung mehrerer Funktionen                               |
| B_mnzgst00 | ZGST    |                                                    | AUS | Fehlerart: zuviel Drehmoment von Zylinder (zzyl=0)                               |
| B_mxzgst00 | ZGST    |                                                    | AUS | Fehlerart: zuwenig Drehmoment von Zylinder (zzyl=0)                              |
| B_nldg     | DDG     | ALE, BBKR, BBNWS,-<br>BGARNW, DLLR, ...            | EIN | Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv                                        |
| B_sa       | MDRED   | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...             | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                        |
| B_sch      | BDEMUM  | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                                    |
| B_st       | BBSTT   | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>...     | EIN | Bedingung Start                                                                  |
| B_stpzgst  | ZGST    |                                                    | AUS | Bedingung Anhalten ZGST aufgrund Ausblendbedingungen                             |
| B_swe      | DMDSTP  | ZGST                                               | EIN | Bedingung Schlechtwegstrecke erkannt                                             |
| B_zgen     | ZGST    |                                                    | AUS | Zylindergleichstellung freigegeben                                               |
| B_zglim    | ZGST    |                                                    | LOK | Mindestens einer der ZGST-Regler am Eingriffsanschlag                            |
| B_zgnl     | ZGST    |                                                    | LOK | Bedingung Nulllast ZGST                                                          |
| B_zgns     | ZGST    |                                                    | LOK | Bedingung zu geringe Drehzahl ZGST                                               |
| B_zgoff    | ZGST    |                                                    | LOK | Error: Zylindergleichstellung durch Wirkungsüberwachung abgeschaltet             |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                       | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|----------|--------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_zgrt     | ZGST     |                                                        | LOK | Taktung der ZGST-Regler                                                         |
| B_zgst     | ZGST     |                                                        | LOK | Regelung der Zylindergleichstellung ist aktiv                                   |
| B_zgva     | ZGST     |                                                        | LOK | Adaption der ZGST-Vorsteuerkennfelder ist aktiv                                 |
| B_zgvat    | ZGST     |                                                        | LOK | Taktung der Vorsteuerungsadaption der ZGST                                      |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGEVSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...         |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                    |
| cntakf_w   | ZGST     |                                                        | LOK | ZGST-Adaption Sektorindex-Zähler, Array über alle Sektoren                      |
| cntzghl_w  | ZGST     |                                                        | LOK | Zähler Anzahl ZGST-Reglertakte bis Heilung                                      |
| cntzgoif   | ZGST     |                                                        | LOK | Funktionsabschaltungen durch Wirkungsüberwachung (Zähler)                       |
| cntzgr     | ZGST     |                                                        | LOK | Zähler Anzahl Synchros zwischen 2 ZGST-Reglertakten                             |
| cntzgv     | ZGST     |                                                        | LOK | Zähler Anzahl ZGST-Reglertakte bis zum nächsten Adaptionstakt                   |
| DFP_BM     | ZGST     |                                                        | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Bezugsmarke                                              |
| DFP_N      | ZGST     |                                                        | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drehzahlsignalgeber                                      |
| DFP_ZGST00 | ZGST     |                                                        | DOK | SG-int. Fehlerpfad-Nr.: Zylindergleichstellung Zylinder (zzyl=0)                |
| E_bm       | DDG      | DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, DTEVEB,-<br>DVfZ, ...       | EIN | Errorflag: Bezugsmarkengeber                                                    |
| E_n        | DDG      | BGTOSPM, BGTUMG, EIN<br>DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, ... |     | Errorflag: Drehzahlsignalgeber                                                  |
| E_zgst00   | ZGST     |                                                        | AUS | Errorflag: Zylindergleichstellung Zylinder (zzyl=0)                             |
| fkatei     | TEB      | COMDTES, DTEVPAS, EIN<br>TKMWL, ZGST                   |     | Faktor Kraftstoffanteil Tankentlüftung (aktueller Istwert)                      |
| fofstat    | DMDFOF   | DMDDL, DMDLU,-<br>ZGST                                 | EIN | Status der fuel-off Adaption im aktuellen Betriebsbereich                       |
| fzg_w      | ZGST     | AES, GK, TKMWL,-<br>UFRKTI                             | AUS | Eingriffsfaktor Zylindergleichstellung, Array über alle Zylinder                |
| lamsoni_w  | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...      | EIN | Lambda-Istwert                                                                  |
| mfluts_w   | ZGSTF9N  | ZGST                                                   | EIN | Filterfaktor für ZGST-Istwertbildung                                            |
| ngas_w     | BGNNG    | BBKR, KRKE, LLRMD, EIN<br>LLRRM, MDASG, ...            |     | Drehzahlgradient über ein Arbeitsspiel                                          |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...             |     | Motordrehzahl                                                                   |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                     | EIN | Motordrehzahl                                                                   |
| nmxzgst    | ZGST     | ZGSTF9N                                                | AUS | maximale Drehzahl für Zylindergleichstellungsregelung                           |
| rk_w       | GK       | AES, BGKV, BGLASO, EIN<br>DKVBDE, DLLR, ...            |     | Relative Kraftstoffmasse                                                        |
| sfpzgst00  | ZGST     |                                                        | AUS | Status Fehlerpfad: Zylindergleichstellung Zylinder (zzyl=0)                     |
| stpzgst_w  | ZGST     |                                                        | LOK | Ausblenddauer der ZGST-Regelung in Syncros                                      |
| ti_w       |          | ZGST                                                   | EIN | Einspritzzeit                                                                   |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                   | EIN | Motor-Temperatur                                                                |
| tnst_w     | BBSTT    | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ...       | EIN | Zeit nach Startende                                                             |
| Z_zgst00   | ZGST     |                                                        | AUS | Zyklusflag: Zylindergleichstellung Zylinder (zzyl=0)                            |
| zflutsn_w  | ZGSTF9N  | ZGST                                                   | EIN | Gefilterte Winkelbeschleunigung relativ zum Zündungsvorgänger normiert, Array   |
| zgdffuv_w  | ZGST     |                                                        | LOK | Differenz normierter Reglereingriff und Vorsteuerung ZGST, Array                |
| zghomh_w   | ZGST     |                                                        | LOK | gesteuerter ZGST-Homogeneingriffswert hohe Last, Array                          |
| zghoml_w   | ZGST     |                                                        | LOK | gesteuerter ZGST-Homogeneingriffswert kleine Last, Array                        |
| zghomm_w   | ZGST     |                                                        | LOK | gesteuerter ZGST-Homogeneingriffswert mittlere Last, Array                      |
| zginvcv_w  | ZGST     |                                                        | LOK | Inkrement des aktuellen Sektors des ZGST-Vorsteuerkennfeldes, Array             |
| zginstat   | ZGST     |                                                        | LOK | Status des aktuellen Adaptionsschritt im aktuellen ZGST-Vorsteuerkennfeldsektor |
| zglm       | ZGST     |                                                        | LOK | Anschlagsvariable des Eingriffes der ZGST-Regelung                              |
| zgoif      | ZGST     |                                                        | LOK | Error: Anschlagsvariable der ZGST-Wirkungsüberwachung                           |
| zgsuui_w   | ZGST     |                                                        | LOK | Summe aller ZGST-Regler-I-Anteile                                               |
| zgu_w      | ZGST     |                                                        | LOK | ZGST-Reglerausgang, Array über alle Zylinder                                    |
| zguhom_w   | ZGST     |                                                        | LOK | ZGST-Homogeneingriffswert, Array über alle Zylinder                             |
| zgui_w     | ZGST     |                                                        | LOK | ZGST-Regler I-Anteil, Array über alle Zylinder                                  |
| zgun_w     | ZGST     |                                                        | LOK | Normierter ZGST-Reglerausgang, Array über alle Zylinder                         |
| zgup_w     | ZGST     |                                                        | LOK | ZGST-Regler P-Anteil, Array über alle Zylinder                                  |
| zguv_w     | ZGST     |                                                        | LOK | Interpolierte ZGST-Vorsteuerung aus adapt. Kennfeld, Array über alle Zylinder   |
| zgvcorr    | ZGST     |                                                        | LOK | Korrekturwert für ZGST-Reglerkreisverstärkung                                   |
| zgvkomp_w  | ZGST     |                                                        | LOK | Verfahrenskompensationswert ZGST                                                |
| zgvmmwh_w  | ZGST     |                                                        | LOK | Adaptionsmittelwert aus ZGST-Vorsteuerkennfeld für grosse Schicht-Last, Array   |
| zgvmmwl_w  | ZGST     |                                                        | LOK | Adaptionsmittelwert aus ZGST-Vorsteuerkennfeld für kleine Schicht-Last, Array   |
| zgvmmwm_w  | ZGST     |                                                        | LOK | Adaptionsmittelwert aus ZGST-Vorsteuerkennfeld für mittlere Schicht-Last, Array |
| zgyzidx    | ZGST     |                                                        | LOK | aktueller Kennfeldsektor der ZGST-Vorsteuerung                                  |

## FB ZGST 3.10.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion Zylindergleichstellung hat die Aufgabe, die Drehmomentanteile der einzelnen Zylinder zum Gesamtdrehmoment gleichzustellen. Dazu wird das Geberradsignal und damit die Zeiten zwischen 2 Zündungen (=Segmentzeiten) betrachtet und zur Regelung herangezogen. Der Eingriff der Funktion erfolgt über eine Variation der Einspritzzeiten für jeden Zylinder.

Aus den Roh-Segmentzeiten werden Fehler des Geberrades durch die sog. Fuel-Off-Adaption eliminiert (siehe %DMDFOF) und danach



Laufunruheterme  $luts\_w\_i$  ( $i=0,1,\dots,ZYLZA-1$ ) für jeden Zylinder gebildet (siehe %DMDLFB). Die Tiefpaß gefilterten Laufunruheterme  $zfluts\_w\_i$  ( $i=0,1,\dots,ZYLZA-1$ ) stellen physikalisch die sich im Mittel ergebenden Winkelbeschleunigungen jedes Zylinders relativ zu seinem (Zündungs-) Vorgänger dar und werden aus diesen  $luts\_w\_i$  ( $i=0,1,\dots,ZYLZA-1$ ) mit Hilfe eines Zylinderzuweisungszählers gebildet (zzyllfb - siehe %ZGSTFxN). Über ein Arbeitsspiel hinweg ist die Summe der einzelnen Winkelbeschleunigungen Null. Dies zeigt sich auch so recht exakt in den  $zfluts\_w\_i$ -Werten. Die Reihenfolge z.B. beim 4 Zylinder  $zfluts\_w\_0$ ,  $zfluts\_w\_1$ ,  $zfluts\_w\_2$ ,  $zfluts\_w\_3$  entspricht der Zündungsreihenfolge. Dabei entspricht ein positiver  $zfluts\_w$ -Wert einer Verzögerung und ein negativer einer Beschleunigung des betreffenden Zylinders relativ zu seinem Vorgänger - ein Beispiel (4-Zylinder-Motor):

Der erste zündende Zylinder (Zylinder 1) habe 20% weniger Drehmoment als die anderen drei Zylinder. Dieses Verhalten zeigt sich in den  $zfluts\_w$ -Werten in einem beliebigen Betriebspunkt in etwa so:

|                                                     | $zfluts\_w\_0$ | $zfluts\_w\_1$ | $zfluts\_w\_2$ | $zfluts\_w\_3$ |
|-----------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Zylinder 1 hat 20% weniger Drehmont als die anderen | +2,8           | -1,2           | -0,9           | -0,7           |

,d.h. Zylinder 1 verzögert mit 2,8 [1/(s\*s)], während die anderen drei Zylinder jeweils relativ zu ihrem Zündungsvorgänger wieder mit den Werten 1,2 [1/(s\*s)], 0,9 [1/(s\*s)], 0,7 [1/(s\*s)] beschleunigen. Die Summe ist idealerweise null. Auch bei Drehzahldynamik der Kurbelwelle ist dies gewährleistet, da in den  $zfluts\_w$ -Termen eine Dynamikkompensation erfolgt, so daß die Werte ( $zfluts\_w\_0$ ,  $zfluts\_w\_1$ ,  $zfluts\_w\_2$ ,  $zfluts\_w\_3$ ) wirklich nur das mikroskopische Beschleunigungs-/Verzögerungsverhalten innerhalb eins Arbeitsspieles widerspiegeln - makroskopische Drehzahländerungen dagegen nicht.

Verändert sich die Drehmomentenbildung nur eines Zylinders (z.B. Zylinder 1 jetzt nur noch 10% weniger Drehmoment), so hat dies auch Auswirkungen auf die  $zfluts\_w$ -Werte der anderen drei Zylinder, die sich nicht in ihrer Momentenbildung verändert haben - ein Wertequartett für diesen Fall wäre:

|                                                     | $zfluts\_w\_0$ | $zfluts\_w\_1$ | $zfluts\_w\_2$ | $zfluts\_w\_3$ |
|-----------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Zylinder 1 hat 10% weniger Drehmont als die anderen | +1,3           | -0,6           | -0,4           | -0,3           |

Diese gefilterten Laufunruheterme  $zfluts\_w\_i$  ( $i=0,1,\dots,ZYLZA-1$ ) aus dem Geberradsignal für jeden Zylinder bilden die Eingangsgroßen für die Zylindergleichstellung.

Ziel der Zylindergleichstellung ist es, diese Winkelbeschleunigungen jedes Zylinders (d.h. die  $zfluts\_w\_i$  ( $i=0,1,\dots,ZYLZA-1$ )) zu Null zu bekommen, um somit die Segmentzeiten gleichgestellt zu haben (Sollwert 0). Alle Zylinder haben dann im Mittel die gleichen Segmentzeiten, da die Segmentzeit-Differenzen eliminiert sind. Unter Vernachlässigung der Kurbelwellentorsionsschwingungen bei kleineren Drehzahlen und Gewährleistung der Elimination von Geberradfehlern sind damit dann die Drehmomentanteile jedes Zylinders zum Gesamtdrehmoment gleich groß.

Je nach Betriebsart (Schichtbetrieb mit  $\lambda \gg 1$  oder Homogenbetrieb mit  $\lambda = 1$ ) erfolgt diese Momentengleichstellung unterschiedlich:

- geregelte Momentengleichstellung im Schichtbetrieb bei  $\lambda \gg 1$
- gesteuerte Momentengleichstellung im Homogenbetrieb bei  $\lambda = 1$

Geregelte Momentengleichstellung (Schichtbetrieb bei  $\lambda \gg 1$ ):

Da im Schichtbetrieb der eingespritzte Kraftstoff direkt linear zum sich einstellenden Drehmoment ist, kann eine kontinuierlich arbeitende REGELUNG eingesetzt werden. Die Regelstrecke ist eindeutig definiert: Eine Mehrmenge an Kraftstoff an einem Zylinder führt in jedem Fall zu einem Momentenaufbau. Daher wird für jeden Zylinder ein PI-Regler verwandt. Diese PI-Regler greifen zylinderindividuell korrigierend auf die Einspritzzeit ein (Faktoren  $fzg\_w\_0 \dots fzg\_w\_7$ ), und regeln somit die Größe  $zflutsn\_w$  für jeden Zylinder zu null. Die Regelung wird dabei durch eine Vorsteuerung dynamisch unterstützt. Diese Vorsteuerung ist zunächst null und wird im Fahrbetrieb für jeden Motor individuell adaptiert.

Gesteuerte Momentengleichstellung (Homogenbetrieb bei  $\lambda = 1$ ):

Im Homogenbetrieb gilt dieser Zusammenhang (Kraftstoff linear zum Drehmoment) nur eingeschränkt - so ergibt z.B. eine Einspritzmengenerhöhung bei  $\lambda = 0.85$  an einem Zylinder (bei konstant bleibender Füllung an diesem Zylinder) kein weiteres Drehmoment - sondern führt zu weniger Drehmoment! Da ferner i.A. keine Einzelzylinder-Lambda-Information vorliegt ist die Regelstrecke nicht definiert und die PI-Regelung kann nicht zur Momentengleichstellung verwendet werden. Daher werden die im Schichtbetrieb adaptierten Werte aus der Vorsteuerung im Homogenbetrieb zur Momentengleichstellung verwendet. Es handelt sich um eine MomentengleichstellungsSTEUERUNG. Umfangreiche Messungen mit Einspritzventilen unterschiedlicher Einspritzmenge und Einspritzform haben gezeigt, dass der überwiegende Anteil am Drehmoment im Schichtbetrieb nur durch die EinspritzMENGE bestimmt ist und nicht durch andere Effekte (z.B. Strahlform, ...) beeinflusst wird. Viele Messreihen haben gezeigt, dass die zur Drehmomentengleichstellung im Schichtbetrieb notwendigen Kraftstoffmengenänderungen in hohem Maße den Kraftstoffmengenunterschieden zwischen den Zylindern entsprechen. Im Detail: Durch die Übernahme der im Schichtbetrieb adaptierten Werte in den Homogenbetrieb (= gesteuerte Momentengleichstellung) wird der Betrag von signifikanten Kraftstoffmengenunterschieden um mehr als 70% in allen Betriebspunkten im Homogenbetrieb reduziert.

ZGST: Übersicht Zylindergleichstellung:

Aus den zylinderindividuellen mittleren Winkelbeschleunigungen  $zfluts\_w\_0 \dots zfluts\_w\_7$  [1/(s\*s)] werden in der Funktion %ZGSTFxN die normierten, einheitenlosen Größen  $zflutsn\_w\_0 \dots zflutsn\_w\_7$  gebildet.

Im Block BBZGST sind die Betriebsbedingungen der Zylindergleichstellung definiert: Zwei Bits werden gebildet, die für das Anstossen der Berechnung der einzelnen Funktionsteile benötigt werden:  $B\_zgrt$  zum Anstossen der Gleichstellungsregelung (d.h. die PI-Regler) und  $B\_zgvat$  zum Anstossen der Vorsteuerungsadaption.

Im Block CONTROL wird die Zylindergleichstellung gerechnet: Eingänge sind die Regelabweichungen  $zflutsn\_w\_0 \dots 7$  (Sollwert



zflutsn\_w = 0 für jeden Zylinder), Ausgänge der Gleichstellung sind die Eingriffswerte zgun\_w\_0 ... zgun\_w\_7 für jeden Zylinder, die dann später multiplikativ auf die Einspritzzeit verrechnet werden.

Im Block APPLIKAT kann zu Applikationszwecken für jeden Zylinder eine Störgröße zugeschaltet werden.

Die Funktionsausgangsgrößen fzg\_w\_0 ... fzg\_w\_7 werden dann in der Funktion %RKTII multiplikativ in die Einspritzzeit eingerechnet. Die Reihenfolge der Faktoren entspricht der Zündungsreihenfolge.

CONTROL: Berechnung der Eingriffsfaktoren für jeden Zylinder:

Sollwert der Regelung ist zflutsn\_w = 0 für jeden Zylinder, d.h. Elimination der Winkelbeschleunigungen zwischen den Zylindern und damit Gleichstellung der Segmentzeiten.

Hauptbestandteil der Funktion sind die zylinderindividuellen PI-Regler, die in ihrer Struktur identisch sind (Block CTRLCYLi (i=1,2,...,ZYLZA)) und die zflutsn\_w\_i (i=0,1,...,ZYLZA-1) zu Null regeln. Die Reglerausgangsgrößen zgu\_w\_0 ... zgu\_w\_7 werden dann im Block STANDARD normiert und limitiert (zgun\_w\_0 ... zgun\_w\_7).

Im Block CMPINTEG wird durch Betrachtung der Regler-I-Anteile ein Kompensationswert zgvomp\_w gebildet, der dann von jedem zflutsn\_w\_i (i=0,1,...,ZYLZA-1) abgezogen wird. Diese Kompensationsintegration verhindert ein verfahrensbedingtes langsames Vollaufen der Regler-I-Anteile.

Der Block EFFMON beinhaltet die Wirkungsüberwachung der Regelung, d.h. ob mit dem applizierten Arbeitsbereich der Zylindergleichstellung auch die gewünschte Wirkung (=das Gleichstellen der Segmentzeiten) erzielt werden kann. Dazu wird das Bit B\_zglim betrachtet und Maßnahmen zur Wiederherstellung der Wirkung eingeleitet.

CTRLCYL1: Regelung Zylinder 1:

Nachfolgend wird nur die Regelung für den Zylinder 1 dargestellt, alle anderen Zylinderregler sind in Ihrer Struktur absolut identisch. Das Vorhandensein der gleichen Variablen/Arrays/Kenngrößen für einen weiteren Zylinder erkennt man am Zusatz (0...7) in der Nähe der entsprechenden Variablen/Arrays/Kenngrößen. Der Variablen/Kenngrößenname ändert sich dann entsprechend in der Numerierung.

Ist über das Codeword CWZGST die Funktion Zylindergleichstellung ausgeschaltet, oder ist B\_zgoff aus der Wirkungsüberwachung im Block EFFMON gesetzt, wird die gesamte Funktion über B\_zgen = FALSE ausgeschaltet - alle Eingriffsfaktoren fzg\_w\_0 ... fzg\_w\_7 sind dann 1.

Die Regelung besteht aus einem PI-Regler mit adaptiver Vorsteuerung. Der PI-Regler befindet sich im Block PICLCYL1, die Vorsteuerung inklusive der Adaption im Block APCLCYL1. Ausgang der Regelung ist der Wert zgu\_w\_0. Je nach Betriebsart wird entweder der dynamische Eingriff (aus Regelung mit Vorsteuerung) oder der stationäre Eingriff als Ausgang zgu\_w\_0 verwendet:

In den Betriebsarten Schicht, Schicht-Kat-Heizen und Doppelspritzung (B\_sch, B\_skh und B\_hos) wird der PI-Regler mit Vorsteuerung eingerechnet - dynamisch. Im Homogenbetrieb (B\_hom oder B\_hmm) wird der Homogeneingriffsfaktor zguhom\_w\_0 eingerechnet - stationär.

Dem PI-Regler (Block PICLCYL1) wird (wie den Reglern der anderen Zylinder auch) der Regler-Anstoßtakt B\_zgrt, die Regelabweichung zflutsn\_w\_0 und der Kompensationswert zgvkomp\_w bereitgestellt. Als Ausgang ergibt sich der Regler P-Anteil zgp\_w\_0 und der Regler I-Anteil zgwi\_w\_0, die dann addiert werden zusammen dem Vorsteuerwert zguv\_w\_0 - es ergibt sich damit der ZGST-Eingriff im Schichtbetrieb.

Der Homogeneingriffsfaktor zguhom\_w\_0 wird aus den Werten der Vorsteuerung gebildet, ebenso wie der Vorsteuerwert zguv\_w\_0 selbst (Block APCLCYL1). Die die Regelung unterstützende Vorsteuerung kann über das Codeword CWZGST ausgeschaltet werden (siehe Block BBZGST), so daß dann nur noch die PI-Regler alleine arbeiten.

Der Vorsteuerung wird der Vorsteuerungs-Anstoßtakt B\_zgvat und die normierte Reglerausgangsgröße zgun\_w\_0 bereitgestellt.

PICLCYL1: PI-Regler Zylinder 1:

Die Taktung der PI-Regler erfolgt, wenn B\_zgrt gesetzt ist - dann wird der P-Anteil zgp\_w\_0 und der I-Anteil zgwi\_w\_0 aktualisiert. Bevor der P- und I-Anteil (KPZGR und KIZGR) verwendet werden, werden sie noch durch den Kreisverstärkungskorrekturwert zgvcorr dividiert und mit dem Gewichtungskennfeld KPZGVG für die Reglerkreisverstärkung multipliziert.

Der Kreisverstärkungskorrekturwert zgvcorr wird in der Wirkungsüberwachung im Block EFFMON gebildet und gewährleistet die Robustheit der Regelung.

Mit dem Kennfeld KPZGVG wird berücksichtigt, daß die Reglerkreisverstärkung nicht in allen Drehzahl- und Lastpunkten gleich groß sein kann, ohne dabei die Reglerstabilität zu gefährden. Dies liegt in der Tatsache begründet, daß bei einem definierten Drehmomentverlust an einem Zylinder der daraus resultierende Segmentzeitanstieg (und damit dann auch der Absolutwert des zflutsn\_w) von Last und Drehzahl abhängig ist: Mit abnehmender Drehzahl und steigender Last nimmt der Drehzahleinbruch bei einem definierten Drehmomentverlust zu. Diese Nichtlinearität zwischen Regelungs-Istwert und Drehmomentveränderung (d.h. der Stellgröße Kraftstoff) auszugleichen ist Aufgabe des Kennfeldes KPZGVG - es gewichtet die Reglerkreisverstärkung je nach Drehzahl- und Lastpunkt.

Der Regelabweichung zflutsn\_w\_0 wird der Kompensationswert zgvkomp\_w abgezogen, bevor damit der P- und der I-Anteil berechnet wird. Der Integrator wird auf einen maximalen oberen und unteren Anschlag mit KZGRIMX und KZGRIMN begrenzt, beim Motorstart (B\_st) oder bei Erreichen einer der Regleranschläge (B\_zglim) wird der Integrator resetiert. Ist die Funktion Zylindergleichstellung deaktiviert (B\_zgen = FALSE), erfolgt ebenfalls ein Reset des Integrators.



APCLCYL1: Vorsteuerung Zylinder 1:  
=====

Zur Verbesserung der Dynamik der Zylindergleichstellung wird eine Vorsteuerung verwendet. Diese ist ein Drehzahl- und Last-abhängiges Kennfeld, in das zu jedem Betriebspunkt der zu verwendende Reglereingriffswert geschrieben wird: Dies geschieht mit einer langsamen inkrementellen Adaption.

Im Block ADAPCYL1 wird mit dem normierten Reglerausgangswert `zgun_w_0`, dem interpolierten Vorsteuerwert `zguv_w_0` und den Vorsteuerkennfeldinhalten `zgzy0akf_sector_out` der neue in das adaptive Kennfeld einzutragende Wert berechnet. Im Block APCMCYL1 befindet sich das adaptive Vorsteuerungskennfeld, das mit dem Vorsteuerungs-Anstoßtakt `B_zgvat` adaptiert wird (mit eben diesem berechneten Wert). Dieses Kennfeld ist in verschiedene Sektoren unterteilt (Drehzahl/Last) - aus ihm ausgegeben wird jeweils der aktuelle Sektor-Kennfeldwert `zgzy0akf_sector_out`, ein (unter Berücksichtigung der Nachbarsektorinhalte) interpolierter Kennfeldwert `zguv_w_0` und ein aus vielen Sektoren ermittelter Wert `zguhom_w_0`. Der aktuelle Sektor-Kennfeldwert `zgzy0akf_sector_out` wird für die weitere Adaption des Kennfelds benötigt. Der interpolierte Kennfeldwert `zguv_w_0` stellt die Vorsteuerung für die PI-Regler dar. Die Größe `zguhom_w_0` ist der Eingriff der Zylindergleichstellung im Homogenbetrieb. Die Eingriffsstrategie für den Homogenbetrieb ist applizierbar.

Die Berechnung der Vorsteuerung erfolgt, wenn der Vorsteuerungs-Anstoßtakt `B_zgvat` gesetzt ist.

ADAPCYL1: Inkrementierung des Adaptionwertes:  
=====

In diesem Block wird entschieden, ob und wieviel der aktuelle Inhalt der Vorsteuerkennfelder verändert wird.

Erfolgt eine Aktualisierung der Vorsteuerkennfeldinhalte, dann entscheidet die Differenz zwischen aktuellem Reglereingriff `zgun_w_0` und dem aktuellen Vorsteuerkennfeldinhalt `zguv_w_0`, ob der Kennfeldinhalt des aktuellen Sektors `zgzy0akf (zgzy0akf_sector_out)` um die Größe `zgincvs_w` vergrößert oder verkleinert wird. Da `zgun_w_0` im Bereich um 1 liegt und die Vorsteuerung im Bereich um 0 liegt, muß vor der Differenzbildung dem Reglerausgangswert `zgun_w_0` noch 1 subtrahiert werden.

Bei Vorhandensein des Vorsteuer-Anstoßtakt Bits `B_zgvat` wird die Differenzbildung `zgdffuv_w_0` durchgeführt. Die tatsächliche Schrittweite der Adaption hängt von der aktuellen Differenz `zgdffuv_w_0` zwischen Vorsteuerung und Reglereingriff ab und ist in der Kennlinie `KLZGAG` definiert. Diese Differenz ist Null, wenn die Vorsteuerung exakt den Ausgängen des PI-Reglers entspricht. Die Grundschriftweite der Adaption ist `KIZGVA`.

Durch Wechsel des Vorzeichens in der Kennlinie `KLZGAG` wird erreicht, daß das so erhaltene Inkrement `zgincvs_w` den (je nachdem ob der Vorsteuerkennfeldinhalt kleiner oder größer als der normierte Reglerausgang ist) aktuellen Vorsteuerkennfeldinhalt um die richtige Größe adaptiert. Ist das Bit 6 des Codeword `CWZGST FALSE`, so wird der aktuelle Inhalt nicht verändert.

Um die Möglichkeit auszuschließen, daß sich von Sektor zu Sektor des Vorsteuerkennfeldes stark unterschiedliche Werte adaptieren können, die keinen physikalischen Hintergrund haben können und speziell im Adaption-Einschwingvorgang während der ersten Fahrbetriebsstunden vorkommen können, wird der maximale Gradient zweier orthogonaler Sektornachbarn begrenzt. Dadurch wird sichergestellt, daß sich das ausbildende "Gebirge" keine Extremwerte von einem Sektor zum nächsten Sektor annehmen kann. Dieses sog. Adaptions-Korsett ist im Block `ADCORSET` beschrieben.

ADCORSET: Adaptions-Korsett:  
=====

Der maximale Gradient von Sektor zu Sektor wird durch das Label `KZGDFAMX` bestimmt und ist idealerweise in der Größenordnung zu bedaten, in der Drehmomentenfehler und damit Kraftstofffehler von Sektor zu Sektor erwartet werden, die natürlich auch adaptiert werden sollen. Im Detail:

Auf den "alten" Adaptionkennfeldinhalt `zgzy0akf_sector_out` wird nur dann `zgincvs_w` addiert, wenn der entstehende größte Differenzbetrag zu den 4 Nachbarsektorinhalten nicht größer als `KZGDFAMX` wird. Andernfalls wird der aktuelle Vorsteuerkennfeld-Sektorinhalt nur um soviel verändert, daß der maximale Differenzbetrag zu den 4 Nachbarsektorinhalten zu `KZGDFAMX` wird.

Zusätzlich wird in der Variable `zginstat` angezeigt, ob auf diese Gradientenlimitierung zurückgegriffen werden mußte oder nicht. Dabei bedeutet `zginstat=0`, daß keine Limitierung seitens der Sicherheitsmaßnahme erfolgte. `zginstat=1` bedeutet, daß einem zu starken Anstieg in Richtung positiver Werte Einhalt geboten wurde, `zginstat=-1` bedeutet, daß einem zu starken Anstieg in Richtung negativer Werte Einhalt geboten wurde.

APCMCYL1: Adaptives Vorsteuer-Kennfeld Zylinder 1:  
=====

Das Vorsteuerkennfeld `zgzy0akf` besitzt 5 Drehzahl-/ und 3 Laststützpunkte und somit 15 Sektoren, die in einem Array dargestellt sind (Für Zylinder 1 z.B.: `zgzy0akf_0_A` bis `zgzy0akf_14_A`). Der aktuelle Kennfeldsektor wird mit der Variable `zgzyidx` angezeigt. Die Aktualisierung eines Sektorfeldes, d.h. die Adaption des Vorsteuerkennfeldes erfolgt mit dem Adaptionstakt `B_zgvat`.

| Last | 2 | 5 | 8 | 11 | 14 |
|------|---|---|---|----|----|
| ^    |   |   |   |    |    |
| \| | 2 | 5 | 8 | 11 | 14 |
| \| | 1 | 4 | 7 | 10 | 13 |
| \| | 0 | 3 | 6 | 9  | 12 |



---> Drehzahl

Die Stützstellenverteilung für die Last- / und Drehzahlsektoren ist SRK03FEUW bzw. SNM05FEUW und ist wie folgt definiert:  
Der eingegebene Wert ist der mittige Wert für den Sektor, d.h. die Sektorgrenze zwischen zwei Sektoren liegt genau in der Mitte zwischen den Werten der Stützstellen der Sektoren. Dabei müssen die Abstände der Stützstellen nicht äquidistant sein. Hierzu ein Zahlen-Beispiel:

Die Stützstellenverteilung habe die Werte:

```
SNM05FEUW : StNr | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
 +-----+-----+-----+-----+
 nmot_w | 750 | 1250 | 1750 | 2250 | 2750 |
```

```
SRK03FEUW : StNr | 0 | 1 | 2 |
 +-----+-----+
 rk_w | 17 | 27 | 37 |
```

Für Zylinder 1 seien bereits folgende Werte im oberen Drehzahl und unteren Lastbereich adaptiert worden:

```
zgzy0akf_9_A = + 0,030
zgzy0akf_10_A = + 0,015
zgzy0akf_12_A = + 0,040
zgzy0akf_13_A = + 0,015
```

,d.h.:

```

Last
^
+-----+-----+-----+-----+
| | x | x | x | x | x |
+-----+-----+-----+-----+
27 | x | x | x | 0,015 | 0,015 |
+-----+-----+-----+-----+
17 | x | x | x | 0,030 | 0,040 |
+-----+-----+-----+-----+
 2250 U 2750 U
 ---> Drehzahl

```

"... ist das Vorsteuerkennfeld für Zylinder 1."

Die Entnahme des Vorsteuerwertes `zgv_w_0` aus dem adaptiven Kennfeld erfolgt mit einer 4-Punkte Interpolation mit den Inhalten der benachbarten 3 Sektoren des aktuellen Sektors. Für den Betriebspunkt ( $n=2500\text{U/min}$ ;  $rk=17\%$ ) ist der Vorsteuerwert dann  $zgv_w_0 = 0,035$  und für den Betriebspunkt ( $n=2500\text{U/min}$ ;  $rk=22\%$ ) ist der Vorsteuerwert dann  $zgv_w_0 = 0,025$  für den ersten Zylinder. Entsprechendes gilt für die anderen Zylinder. Für Betriebspunkte, die oberhalb der obersten Drehzahl- / oder Laststützstelle liegen, erfolgt eine Extrapolation mit dem äußersten eingetragenen Wert, d.h. für den Betriebspunkt ( $n=2900\text{U/min}$ ;  $rk=14\%$ ) ist der Vorsteuerwert dann  $zgv_w_0 = 0,040$  und für den Betriebspunkt ( $n=2900\text{U/min}$ ;  $rk=22\%$ ) ist der Vorsteuerwert  $zgv_w_0 = 0,0275$ .

Zur weiteren Adaption des Kennfeldes wird der dem jeweils aktuellen Betriebspunkt entsprechende Sektorwert (ohne Interpolation) direkt entnommen (`zgzy0akf_sector_out`) und um das im Block ADAPCYL1 bestimmte Inkrement verändert. Der um die Größe `zgincvs_w_0` aktualisierte Wert (`zgzy0akf_sector_in`) wird, wenn `B_zgvat` gesetzt ist, in den aktuellen Sektor geschrieben. Zugleich wird der Sektorindex-Adaptionszähler `cntakf_w` für den aktuell anliegenden Sektor `zgzyidx` um eins erhöht. Erreicht der Zähler `cntakf_w` den Wert 65535, so wird er begrenzt.

Die Adaption geschieht nur im Schichtbetrieb, wenn die PI-Regler arbeiten (geregelter Momentengleichstellung). Im Homogenbetrieb wird dagegen eine gesteuerte Momentengleichstellung realisiert - mit dem Eingriffswert `zghom_w_0`. Der Block GENUHOM enthält die Bereitstellung des Eingriffswertes `zghom_w_0`. Dieser kann aus bis zu drei Einzelgrößen gebildet werden (`zghoml_w_0`, `zghomm_w_0`, `zghomh_w_0`), welche wiederum aus dem Vorsteuerkennfeld `zgzy0akf` gebildet werden. Die Art der Auswertung des Vorsteuerkennfeldes (Bildung der Größen `zghoml_w_0`, `zghomm_w_0`, `zghomh_w_0`) ist im Block MAPEVAL realisiert.

Nachdem der Schichtbetrieb verlassen wird und nicht mehr weiteradaptiert wird, erfolgt die Auswertung des Vorsteuerkennfeldes.

Die Vorsteuerkennfelder sind im nichtflüchtigen RAM - sie werden auf null zurückgesetzt bei Powerfail und beim Zuschlagen der Wirkungsüberwachung (`B_zgoff=TRUE`). Über das Bit Nr.6 im Codeword CWZGST können die Vorsteuerkennfelder manuell resetiert werden.

MAPEVAL: Auswertung Vorsteuerkennfeld:

Die Auswertung des Vorsteuerkennfeldes für jeden Zylinder erfolgt in diesem Block. Es werden drei 3 Werte pro Zylinder ermittelt, sog. Adaptionsmittelwerte. Adaptionsmittelwerte deshalb, weil aus dem Adaptionskennfeld verschiedene Sektoren verwendet werden, um einen "Mittelwert" zu bilden. Es wird die unterste, die mittlere und die oberste Reihe des Adaptionskennfeldes für jeden Zylinder ausgewertet (hier gezeigt für Zylinder 1):

- `zgvwm1_w_0` als Adaptionsmittelwert für "kleine" Last (relative Last `rk_w` bzw. Einspritzzeit `ti_w` haben "kleine" Werte) wird aus der untersten Reihe nach der Regel gebildet:

```
Arithmetischer Mittelwert der Sektorinhalte (des adaptiven Kennfeldes des ersten Zylinder) 0,3,6,9,12 -
die einen cntakf-Wert haben, der größer als 10 ist. Wenn keiner dieser Sektorelemente einen cntakf-Wert
größer als 10 hat, alle Sektorelemente also cntakf-Werte kleiner gleich 10 haben, dann wird dasjenige
Sektorelement allein als "Mittelwert" verwendet, das den größten cntakf-Wert aufweist.
```



- zgvmmw\_w\_0 als Adaptionmittelwert für "mittlere" Last (relative Last rk\_w bzw. Einspritzzeit ti\_w haben "mittlere" Werte) wird aus der mittleren Reihe nach der Regel gebildet:

Arithmetischer Mittelwert der Sektorinhalte (des adaptiven Kennfeldes des ersten Zylinder) 1,4,7,10,13 - die einen cntakf-Wert haben, der größer als 10 ist. Wenn keiner dieser Sektorelemente einen cntakf-Wert größer als 10 hat, alle Sektorelemente also cntakf-Werte kleiner gleich 10 haben, dann wird dasjenige Sektorelement allein als "Mittelwert" verwendet, das den größten cntakf-Wert aufweist.

- zgvmmw\_h\_0 als Adaptionmittelwert für "große" Last (relative Last rk\_w bzw. Einspritzzeit ti\_w haben "große" Werte) wird aus der obersten Reihe nach der Regel gebildet:

Arithmetischer Mittelwert der Sektorinhalte (des adaptiven Kennfeldes des ersten Zylinder) 2,5,8,11,14 - die einen cntakf-Wert haben, der größer als 10 ist. Wenn keiner dieser Sektorelemente einen cntakf-Wert größer als 10 hat, alle Sektorelemente also cntakf-Werte kleiner gleich 10 haben, dann wird dasjenige Sektorelement allein als "Mittelwert" verwendet, das den größten cntakf-Wert aufweist.

In den Blöcken TAKLOW, TAKMED, TAKHIGH werden diese 3 Werte (zgvmmw\_l\_w\_0, zgvmmw\_w\_0, zgvmmw\_h\_0) dann in die Homogeneingriffswariablen zghoml\_w\_0, zghomm\_w\_0, zghomh\_w\_0 übergeben, wenn die Bedingung aus dem Block FONRES erfüllt ist (trigger\_as).

FONRES: Resetierung der Fuel-On Adaption:

=====  
Hat sich einer der (3 \* SY\_ZYLZA)-Adaptionmittelwerte um mehr als KASZGHOM seit dem letzten Verlassen des Schichtbetriebes geändert (B\_ashoml, B\_ashomm oder B\_ashomh), so wird die Fuel-On-Adaption der Verbrennungs-Aussetzererkennung (%DMDFON) resetiert. Dazu wird das Bit B\_fonresz gesetzt - und nach quittierter Resetierung B\_fonresf - anschließend rückgesetzt. Gleichzeitig erfolgt Übernahme von den (3 \* SY\_ZYLZA)-Adaptionmittelwerten zgvmmw...-Werten in die (3 \* SY\_ZYLZA) Homogeneingriffswerte zghom...-Werte.

TAKLOW: Übernahme Homogeneingriffswert kleine Last:

=====  
Im Block TAKLOW erfolgt die Übergabe der SY\_ZYLZA-Adaptionmittelwerte zgvmmw\_l\_w\_(0...SY\_ZYLZA-1) in die Homogeneingriffswerte zghoml\_w\_(0...SY\_ZYLZA-1), wenn sich mindestens einer der (3 \* SY\_ZYLZA)-Adaptionmittelwerte um mehr als KASZGHOM geändert (B\_ashoml, B\_ashomm oder B\_ashomh) hat.

TAKMED: Übernahme Homogeneingriffswert mittlere Last:

=====  
Im Block TAKMED erfolgt die Übergabe der SY\_ZYLZA-Adaptionmittelwerte zgvmmw\_w\_(0...SY\_ZYLZA-1) in die Homogeneingriffswerte zghomm\_w\_(0...SY\_ZYLZA-1), wenn sich mindestens einer der (3 \* SY\_ZYLZA)-Adaptionmittelwerte um mehr als KASZGHOM geändert (B\_ashoml, B\_ashomm oder B\_ashomh) hat.

TAKHIGH: Übernahme Homogeneingriffswert große Last:

=====  
Im Block TAKHIGH erfolgt die Übergabe der SY\_ZYLZA-Adaptionmittelwerte zgvmmw\_h\_w\_(0...SY\_ZYLZA-1) in die Homogeneingriffswerte zghomh\_w\_(0...SY\_ZYLZA-1), wenn sich mindestens einer der (3 \* SY\_ZYLZA)-Adaptionmittelwerte um mehr als KASZGHOM geändert (B\_ashoml, B\_ashomm oder B\_ashomh) hat.

GENUHOM: Erzeugung eines interpolierten Homogeneingriffswertes pro Zylinder:

=====  
Der Eingriffswert der Zylindergleichstellung im Homogenbetrieb zghom\_w\_0 (für den ersten Zylinder) kann verschieden realisiert werden (über das Bit Nr.4 und Nr.5 im Codeword CWZGST):

1) gesteuerte Momentgleichstellung (dynamischer Kraftstoffmengen-Fehler qdyn):

Der Homogeneingriffswert zghom\_w\_0 wird aus DREI VERSCHIEDENEN Adaptionmittelwerten (zghoml\_w\_0, zghomm\_w\_0, zghomh\_w\_0) gebildet (je nach Einspritzzeit). Er berücksichtigt Kraftstoffmengenunterschiede bei unterschiedlichen Einspritzzeiten - es werden interpolierte Werte (je nach Einspritzzeit in der Stützstellenverteilung STI03FEUW) verwendet:

- bei kleinsten ti\_w (unterhalb der untersten Stützstelle): es wird der konstante Wert zghoml\_w\_0 verwendet, da hier i.d.R. bereits ballistischer Betrieb der HDEV vorliegt (und keine Messungen vorliegen, die eine Extrapolation des Gradienten zwischen unterster und mittlerer Stützstelle rechtfertigen würden).
- bei Werten zwischen der untersten und der mittleren Stützstelle: es wird der interpolierte Wert aus zghoml\_w\_0 und zghomm\_w\_0 verwendet.
- bei Werten zwischen der mittleren und der obersten Stützstelle: es wird der interpolierte Wert aus zghomm\_w\_0 und zghomh\_w\_0 verwendet.
- bei grossen ti\_w (oberhalb der obersten Stützstelle): es wird der konstante Wert zghomh\_w\_0 verwendet, da sich der Mengenfehler von hier bis zur Vollast (bei ti\_w = ca. 5ms) nicht mehr ändert.

Mit dieser Vorgehensweise werden die Kleinst-Mengenfehler in der Kraftstoffzumesung im Homogenbetrieb erheblich reduziert.



2) gesteuerte Momentengleichstellung (nur statischer Kraftstoffmengen-Fehler qstat):

Der Homogeneingriffswert `zghom_w_0` wird aus EINEM Adaptionmittelwert (`zghomh_w_0`) gebildet und ist somit konstant. Er berücksichtigt damit nicht Kraftstoffmengenunterschiede bei unterschiedlichen Einspritzzeiten, sondern nur diejenigen Mengen-Fehleranteile, die bei größeren Einspritzzeiten entstehen (sog. statischer Mengenfehler - ab Einspritzzeit > ca. 1,5ms). Gebildet wird `zghomh_w` aus der "obersten Reihe" des Vorsteuerkennfeldes und repräsentiert somit die größten Lasten `rk_w` und damit auch die größten Einspritzzeiten `ti_w`.

Mit dieser Vorgehensweise werden die Kleinst-Mengenfehler in der Kraftstoffzumesung im Homogenbetrieb nicht reduziert. Nur die Mengenfehler bei grösseren Durchflusmengen (`ti > ca. 1,5ms`) werden im Homogenbetrieb erheblich reduziert.

3) keine Momentengleichstellung:

Wird im Homogenbetrieb keine Übernahme der gelernten Werte aus dem Schichtbetrieb gewünscht, so kann dies über das Bit Nr. 4 im Codeword CWZGST erreicht werden. Dann kann der Homogeneingriffswert `zghom_w_0` direkt (unabhängig vom Inhalt des Vorsteuerkennfeldes) über das Label KZGHOMW0 mit null vorgegeben werden. In diesem Fall ist dann zusätzlich die Resetierung der Fuel-On-Adaption mit Hilfe des Labels KASZGHOM zu unterbinden. Zu Laufruhe-Testzwecken können natürlich auch andere Werte ausser null vorgegeben werden.

Mit dieser Vorgehensweise werden weder die Kleinst-Mengenfehler in der Kraftstoffzumesung im Homogenbetrieb noch die Mengenfehler bei grösseren Durchflusmengen (`ti > ca. 1,5ms`) im Homogenbetrieb reduziert.

BBZGST: Betriebsbedingungen und Aktivierung der Regelung:

Hier werden die Betriebsbedingungen für die Zylindergleichstellung definiert. Generell kann über das Codeword CWZGST die Funktion explizit ein-/ausgeschaltet werden. Es ist aber auch möglich über das Codeword CWZGST bestimmte Funktionsteile zu aktivieren oder zu deaktivieren. Das Codewort ist wie folgt definiert:

Übersicht Codewort CWZGST:

| Bit-Nr.: | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |                                                                        |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------------------------------------------------|
|          |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 = ZGST eingeschaltet, die Regelung arbeitet                          |
|          |   |   |   |   |   |   |   |   | ... nicht belegt                                                       |
|          |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 = Unterstützung der ZGST-Regelung durch Vorsteuerkennfelder          |
|          |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 = Vorsteuerkennfeldadaption eingeschaltet                            |
|          |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 = Applizierbare konstante Homogeneingriffswerte für jeden Zylinder   |
|          |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 = Nur Korrektur des statischen Mengenfehlers im Homogenbetrieb       |
|          |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 = Maueller Reset der Inhalte der Vorsteuerkennfelder wird ausgeführt |
|          |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 = Einrechnung der Applikationsstörgrößen-Kennlinien KLZGAPsx         |

Mit den zwei Bits

- `B_zgrt`
- `B_zgvat`

kann dann die PI-Regelung (`B_zgrt`) und die Adaption der Vorsteuerung (`B_zgvat`) angestossen werden.

Im Block BBZGSTOP führen verschiedene Bedingungen zum Setzen des Bits "Zylindergleichstellung-Stop" `B_stpzgst`. Mit dem Vorhandensein von weiteren Bedingungen wird dann das Bit `B_zgst` gebildet, das anzeigt, ob die PI-Regler der Zylindergleichstellung sich gerade im Eingriff-Status befinden:

- `fofstat` zeigt den Status der Fuel-Off-Adaption, d.h. der Geberradadaption an (siehe auch `%DMDFOF`). Für die Freigabe von `B_zgst` muß `fofstat` kleiner gleich 1 sein. Hintergrund:

`fofstat > 1` heißt, daß die aus dem Geberrad erhaltene Segmentzeit evtl. mit systematischen Fehlern behaftet ist. Diese würden dazu führen daß, der Reglereingriff der Zylindergleichstellung nicht die Drehmomentunterschiede eliminiert, sondern lediglich das Meßsignal (=die Segmentzeit) gleichstellt. Die physikalisch vorhandenen Drehmomentunterschiede bleiben. Nach wenigen Schubfahrten ist das Geberrad mit seinen mechanischen Fehlern vermessen, damit gelernt und die Segmentzeit um diese Größe korrigiert.

- Die Funktion ist über das Codeword CWZGST freigegeben (siehe oben - `B_cwzgst`) und die Wirkungsüberwachung (Block EFFMON) schaltet nicht mit `B_zgoff=TRUE` die Zylindergleichstellung ab - dann wird `B_zgen` gesetzt.

- Die Betriebsart ist nicht homogen oder homogen mager. Ferner darf, wenn `B_zgst` freigegeben werden soll, `Lambda` (`lamsoni_w`) nicht kleiner sein als der maximale Eingriffsfaktor der Zylindergleichstellung `KZGSTMX`:

Ist `KZGSTMX` z.B. 1.3, d.h. maximal 30% Anfattung durch die Funktion Zylindergleichstellung, so darf `Lambda` nicht kleiner als 1.3 sein, da sonst ein Eingriff in Bereiche `Lambda` kleiner 1 möglich ist. Jenseits `Lambda` kleiner 1 ist aber der Momentenzuwachs bei Anfattung nicht gewährleistet und damit eine Zylindergleichstellungs-Regelung ausgeschlossen.

- Eine applizierbare Zeit ist seit dem Motorstart verstrichen (`TNSTZGST`)

Sind alle Bedingungen vor Eingang des AND-Gliedes TRUE, wird `B_zgst` gesetzt.

Im Block BBTKTGEN wird aus dem Bit `B_zgst` der Anstoßwunsch (=Takt) `B_zgrt` an die ZGST-PI-Regler (in Abhängigkeit von der Anzahl der verstrichenen Verbrennungsereignisse seit der letzten Taktung der Regler) gebildet. Der Reglertakt `B_zgrt` ist deshalb





drehzahlabhängig.

Mit dem Reglertaktbit  $B_{zgrt}$  wird im Block BBTKTVA definiert, bei welchen Betriebsbedingungen die Adaption der Vorsteuerkennfelder erfolgt ( $B_{zgvat}$ ).

BBZGSTOP: Ausblendbedingungen für die Regelung:  
=====

Ist eine der folgenden Bedingungen erfüllt, so erfolgt für eine gewisse Anzahl Synchron ( $stpzgst_w$ ) das Setzen von  $B_{stpzgst}$  und damit die Ausblendung der Bildung von  $B_{zgst}$  und damit von  $B_{zgrt}$  (die Taktung der Zylindergleichstellungsregelung erfolgt nicht mehr):

- $B_{mdein}$ : es erfolgt ein aktiver Momenteneingriff, z.B. vom ABS/ASR/FDR oder Gangwechsel bei Automatikgetriebe
- $B_{swe}$ : Schlechtwegstrecke erkannt
- $B_{evloc}$ : ist TRUE, wenn alle lokalen Einspritzventile angesteuert werden
- $B_{mderk}$ : Aussetzer erkannt
- $B_{bdeminst}$ : Umschaltung zwischen einer der Betriebsarten
- $B_{sa}$ : Schubabschalten
- $B_{zglm}$ : Einer der Zylinder-PI-Regler ist am Eingriffsanschlag
- geringste Lasten: wenn die Last  $rk_w$  die Schwelle aus der Kennlinie KLZGLMN unterschreitet.
- Drehzahldynamik: der aktuelle Drehzahlgradient  $ngas_w$  ist betragsmäßig größer als  $KZGNMGMX$
- Die Drehzahl  $nmot$  befindet sich ausserhalb des Intervalls [ $KZGNMNM$ ;  $KZGNMNX$ ]

Ist die Drehzahl größer als  $KZGNMNX$  so wird aus Laufzeitgründen die Bildung des Istwertes  $zflutsn_w$  ausgesetzt.

Das Anhalten erfolgt in Abhängigkeit von der Filterkonstanten  $mfluts_w$  aus der Funktion %ZGSTFxN. Je nach Größe der Filterkonstanten dauert es länger oder kürzer, bis sich eine Störung, die nicht ausgeregelt werden soll, nicht mehr im Istwertverlauf  $zflutsn_w$  widerspiegelt. Es gilt für jedes digitale PT1-Glied mit der Istgröße  $x$  und der Anregung in:

$$x(k+1) = x(k) + m * ( in(k) - x(k) ) \quad \text{mit den diskreten Zeitschritten } k = 1, 2, \dots \infty$$

Mit der Rasterschrittweite  $h$  und der Zeitschrittweite  $T$  eines PT1-Gliedes gilt für  $m$  ( $=mfluts_w$ ):

$$T = (1/m) * h$$

Für die Sprungantwort eines PT1-Gliedes gilt:

$$q(t) = K * ( 1 - e^{(-t/T)} ) \quad \dots \text{ mit } K=1,$$

so daß sichergestellt werden kann, daß bei Applikation von z.B. FTAUSTP = 3 eine etwaige Störung immer zu 95,0 % ( $= 1 - e^{(-3)}$ ) aus dem ZGST-Ist-Signal (aus der Winkelbeschleunigung  $zflutsn_w$ ) verschwunden ist, bevor  $B_{stpzgst}$  wieder rückgesetzt wird und damit die Regelung wieder freigegeben wird.

Mit der Systemkonstanten  $SY\_ZYLZA$  wird berücksichtigt, daß der Regleristwert  $zflutsn_w$  nur jede NW-Umdrehung und nicht jedes Synchro berechnet wird. So kann über die Vorgabe der Konstanten FTAUSTP vorgegeben werden, wieviele Synchron ausgeblendet werden muß, um sicherzustellen daß zu einem bestimmten Prozentsatz die Störung sich nicht mehr im ZGST-Ist-Signal (in der Winkelbeschleunigung  $zflutsn_w$ ) befindet.

BBTKTGEN: Verbrennungszähler zum Aktivieren der Regelung:  
=====

Um die sich im Mittel ergebende Momentenabweichung eines Zylinder relativ zu seinem Zündungsvorgänger erhalten zu können, müssen viele Verbrennungsvorgänge eines Zylinders hintereinander betrachtet werden, um die Verbrennungstochastik nicht mitzubewerten. Im Mittel soll alle FRTKT (z.B. alle 40) Synchron ein Takt der ZGST-Regelung erfolgen.

Dazu wird ein Zähler  $cntzgr$  jedes Synchro um 1 inkrementiert, wenn  $B_{zgst}$  gesetzt ist, und damit die Regelung der ZGST aktiviert. Aus Laufzeitgründen kann die Funktion Zylindergleichstellung aber nicht im Synchro, wie eigentlich erforderlich, abgearbeitet werden. Daher erfolgt im 200ms-Raster eine Abfrage des aktuellen Zählerstandes: Ist der aktuelle Zählerstand größer als der Vergleichswert, so erfolgt das Setzen von  $B_{zgrt}$  (Anstoßtakt für die ZGST-Regelung) in diesem 200ms-Raster und der Wert von  $cntzgr$  wird um den Wert FRTKT reduziert. Dieser Vergleichswert ist drehzahlabhängig und immer kleiner als FRTKT und zwar um  $(SY\_ZYLZA/1200*nmot_w)$ : Damit wird berücksichtigt, dass nur alle 200ms der Zählerstand abgefragt werden kann, und damit u.U. schon vor Erreichen von FRTKT das Bit  $B_{zgrt}$  gesetzt werden muss, weil 200ms später es bereits viel zu spät wäre.

BBTKTVA: Betriebsbedingungen Vorsteuer-Adaption:  
=====

Dieser Block erzeugt den Vorsteuerungs-Anstoßtakt  $B_{zgvat}$ . Dieser kann nur gesetzt werden, wenn:

- die Vorsteuerung über das Codeword CWZGST (Bit-Nr.2) freigegeben ist
- die Vorsteuerungsadaption über das Codeword CWZGST (Bit-Nr.3) freigegeben ist
- die Drehzahl  $nmot$  sich innerhalb des Intervalls [ $KZGVNMM$ ;  $KZGVNMX$ ] befindet
- die Last  $rk_w$  sich innerhalb des Intervalls [ $KZGVRKMM$ ;  $KZGVRKMX$ ] befindet
- der Kraftstoffanteil aus der Tankentlüftung kleiner als  $KTEMXVA$  ist
- die Geberradadaption fertig gelernt hat,  $fofstst$  also null ist
- die Motortemperatur  $t_{mot}$  eine Schwelle  $TZGVSTA$  überschritten hat
- die Betriebsart Schicht ist

Dann wird der Vorsteuerungs-Anstoßtakt  $B_{zgvat}$  alle  $FVSTTKT$  Regelungs-Anstoßakte  $B_{zgrt}$  gesetzt. Ist eine der obigen Bedingungen nicht erfüllt, wird der Zähler  $cntzgv$  resetiert und damit sichergestellt, daß bei einem Adaptionstakt  $B_{zgvat}$  der zur Adaption herangezogene Reglerausgangswert sich auch überwiegend im ausgeregelten Zustand befindet. Deswegen wird auch nach einem Wechsel



des Vorsteuerkennfeldsektors (zgzyidx) oder nach einem Wegfall der Regelungsfreigabe B\_zgst der Counter cntzgv resettiert.

CMPINTEG: Integrator Verfahrenskompensation:  
=====

Grundcharakteristik des Verfahrens ist, daß die Summe der zflutsn\_w\_i (i=0,1,...,ZYLZY-1) gleich Null ist (Hintergrund: die Summe der Einzelwinkelbeschleunigungen der Zylinder über ein Arbeitsspiel hinweg ist Null). Durch Numerische Fehler und Drehzahldynamik ist diese Summe aber leicht Restpositiv - mit der Folge, daß langfristig (>15 Minuten) die I-Anteile der PI-Regler der einzelnen Zylinder langsam gemeinsam gegen den oberen Anschlag laufen. Dies kann auch durch die nachfolgende Normierung im Block STANDARD nicht verhindert werden, da die Integratoren, die positive Regelabweichungen bearbeiten, langfristig schneller Richtung positiv laufen, als diejenigen Richtung negativ laufen, die negative Regelabweichungen (=zflutsn\_w\_i (i=0,1,...,ZYLZY-1)) bearbeiten. Ist einer oder mehrere Integratoren am Anschlag, ist die Regelung gehemmt, d.h. die Eingriffsfaktoren verharren in ihrem Zustand und können keinen weiteren Regeleingriff vornehmen, um z.B. eine bleibende Regelabweichung zu beseitigen. Die Wirkungsüberwachung schaltet dann die Funktion ab - das muß verhindert werden.

Dies wird durch den Kompensationsintegrator vermieden, der die I-Anteile aller Integratoren betrachtet: Deren Summe zgsumui\_w sollte im Idealfall null sein, da ja auch die Summe der Regelabweichungen (=zflutsn\_w\_i (i=0,1,...,ZYLZY-1)) null sein sollte. Ist zgsumui\_w ungleich null, so wird der Ungleichanteil aufintegriert (=zgvkomp\_w) und von allen zflutsn\_w\_i (i=0,1,...,ZYLZY-1) im Block PICLYL1 subtrahiert. Dadurch ist dann die Summe aller Regelabweichungen wieder Null.

Die Aktualisierung von zgvkomp\_w erfolgt immer, wenn B\_zgzt gesetzt ist. Die Geschwindigkeit der Integration wird mit KIVKOMP definiert und der Wert von zgvkomp\_w ist auf das Intervall [KIVKMN;KIVKMX] beschränkt. Erfolgt im Verlauf von zgsumui\_w ein Nulldurchgang, d.h. ist wieder das "richtige Niveau" der Regelabweichungen erreicht, so wird der Integrator auf Null zurückgesetzt. Ein Reset erfolgt ebenfalls bei Motor-Neustart.

STANDARD: Normierung der Reglerausgänge:  
=====

Die Normierung der PI-Reglerausgänge sorgt dafür, daß die Summe der Einspritzzeiten aller Zylinder konstant bleibt und nicht durch numerische oder auch durch das Verfahren bedingte Fehler verändert wird. Idealerweise ist die Summe aller zgui\_w\_0 ... zgui\_w\_7 bereits Null: Die im Block CMPINTEG durchgeführte Verfahrenskompensation zeigt aber, daß dies nicht gewährleistet ist. Deshalb ist die Summe aller Reglerausgänge zgu\_w\_0 ... zgu\_w\_7 ungleich null. Dieser Ungleichanteil wird dann gleichmäßig auf alle Zylinder verteilt. Die Summe aller normierten Reglereingriffe zgun\_w\_0 ... zgun\_w\_7 ist damit dann null.

Um eine Division durch null zu vermeiden, wird auf alle Reglerausgänge zgu\_w\_0 ... zgu\_w\_7 zunächst 1 addiert. Damit erhält die Größe dann auch das "Niveau 1", das für die multiplikative Einrechnung auf die Einspritzzeit in %RRTI benötigt wird. Der anschließenden Summenbildung aller Reglereingriffe folgt die Division durch die Anzahl der Zylinder. Durch den so erhaltenen Wert wird jeder Reglereingriff geteilt und damit normiert:

$$u(1) = u(1) * \frac{ZYLZA}{(u(1) + u(2) + \dots + u(zylza))}$$

$$u(2) = u(2) * \frac{ZYLZA}{(u(1) + u(2) + \dots + u(zylza))}$$

\*  
\*  
\*

$$u(zylza) = u(zylza) * \frac{ZYLZYA}{(u(1) + u(2) + \dots + u(zylza))}$$

"... wobei u(x) der Reglereingriff (zgu\_w\_x + 1) des Zylinders x sei."

Bevor die normierten Reglerausgänge zgu\_w\_0 ... zgu\_w\_7 ausgegeben werden, werden diese noch limitiert: Der Eingriff der Funktion Zylindergleichstellung ist auf das Intervall [KZGSTMN;KZGSTMX] beschränkt. Sollte mindestens einer der normierten Reglerausgänge an dieser oberen oder unteren Begrenzung anschlagen, wird dies im Block ZGBOUND ausgewertet und das Bit B\_zglim gesetzt, das wiederum in der Wirkungsüberwachung (Block EFFMON) ausgewertet wird.

ZGBOUND: Überprüfung Eingriffsanschlag  
=====

Die Eingriffswerte der ZGST-Regelung sollten innerhalb des Intervalls [KZGSTMN;KZGSTMX] liegen. Dies zu überprüfen und bei Erreichen eines Eingriffsanschlags das Bit B\_zglim zu setzen, ist die Aufgabe des Blocks ZGBOUND.

Je nachdem welcher Regler welches Zylinders welchen Eingriffsanschlag erreicht, wird die entsprechende Information in der Variablen zglim hinterlegt. Ist z.B. der Regler des ersten Zylinders am unteren Anschlag (d.h. er ist kleiner gleich KZGSTMN), so erhält zglim den Wert 1, ist der Regler dieses Zylinders am oberen Anschlag, so erhält zglim den Wert 2. Für den unteren Anschlag des zweiten Zylinders (in der Zündungs-Zählreihenfolge) ergibt sich 3, usw.

Liegen alle Reglereingriffswerte aller Zylinder innerhalb des Intervalls [KZGSTMN;KZGSTMX], so erhält zglim den Wert 0 und



das Bit B\_zglim wird nicht gesetzt. Für einen 4-Zylinder Motor mit der Zündreihenfolge 1-3-4-2 ergibt sich demnach folgende Zuordnung:

| Wert:                | Anschlag | Anschlag |                               |
|----------------------|----------|----------|-------------------------------|
| "zglim" (bzw. zgoff) | LOW      | HIGH     |                               |
| Eingriff zgu*_w_0    | 1        | 2        | entspricht Zylinder 1 (Motor) |
| Eingriff zgu*_w_1    | 3        | 4        | entspricht Zylinder 3 (Motor) |
| Eingriff zgu*_w_2    | 5        | 6        | entspricht Zylinder 4 (Motor) |
| Eingriff zgu*_w_3    | 6        | 8        | entspricht Zylinder 2 (Motor) |

EFFMON: Wirkungsüberwachung:

Mit dem Bit B\_zglim, das das Erreichen des Eingriffsanschlages mindestens eines Zylinders anzeigt, wird überprüft, ob mit dem applizierten Arbeitsbereich der Zylindergleichstellung [KZGSTMN;KZGSTMX] die gewünschte Wirkung, d.h. die Gleichstellung der Segmentzeiten erreicht werden kann.

Dazu wird bei erstmaligem Setzen von B\_zglim der Zähler zgvcorr um eins erhöht, der zuvor den Wert eins hatte. Der Zähler zgvcorr stellt eine Korrektur der Kreisverstärkung der PI-Regelung dar. Durch die Erhöhung der Kreisverstärkungskorrektur zgvcorr wird somit im Block PICLCYL1 die Reglerkreisverstärkung reduziert und dadurch die PI-Regelung dynamisch langsamer, dafür aber gleichzeitig robuster. Durch diese Maßnahme wird eine evtl. Instabilität der Regelung erkannt und behoben. Wird erneut einer der Eingriffsanschlüsse einer der Zylinder erreicht und B\_zglim gesetzt, so wird erneut zgvcorr um eins erhöht und die Kreisverstärkung beträgt nur noch 1/3 der ursprünglichen. Ist zgvcorr größer als AELZGOV, so kann durch Veränderung der Reglerparametrierung in Richtung robust die gewünschte Gleichstellung der Zylinder (= die Wirkung) nicht mehr erreicht werden - die Funktion wird abgeschaltet durch Setzen von B\_zgoff und die Vorsteuerkennfeldinhalte werden gelöscht.

Die Information darüber, welcher Zylinder ursächlich für das Abschalten war, und ob der obere oder untere Eingriffsanschlag erreicht wurde, wird in die Variable zgoff übergeben und steht für Auswertezwecke zur Verfügung. Alle Eingriffsfaktoren fzg\_w sind eins.

Erst bei Neustart des Motors (B\_st) wird B\_zgoff und zgoff rückgesetzt und die Funktion wieder freigegeben - zgvcorr wird wieder auf eins zurückgenommen.

Ist ferner eines der folgenden Ereignisse eingetreten, erfolgt ebenfalls das Ausschalten der Funktion:

- B\_fbm: Bezugsmarkenfehler: ein Zahn zuviel oder zuwenig erkannt und dadurch eine veränderte, künstliche Segmentlänge
- B\_nldg: Drehzahlgeber-Notlauf, keine realen Segmentzeiten mehr verfügbar
- Es existiert ein Fehlereintrag E\_n oder E\_bm

Zusätzlich wird in einem Zähler cntzgoff (im Dauer-RAM) mitgezählt, wie oft die Wirkungsüberwachung zuschlägt. Nur bei einem Powerfail wird cntzgoff auf null rückgesetzt. Im Block ZGST DFPM erfolgt die Kommunikation mit dem Fehlerspeicher.

ZGST DFPM: Fehlerspeicher Zylindergleichstellung:

Dies ist die Anbindung an den Fehlerspeicher für die verschiedenen Zylinder.

ZGST1 DFPM: Fehlerpfad Zylinder 1:

Anbindung des ersten Zylinder.

ZGSTHEAL: Heilung Zylindergleichstellung:

Heilbedingung: Es müssen mindestens AZGHEAL Reglertakte seit Motorstart oder Wegfall von B\_zgoff vergangen sein, bevor der Fehlereintrag geheilt wird. Eine Heilung erfolgt auch, wenn B\_cdzgst = FALSE ist (d.h. die ZGST über das Bit-Nr.0 im Codeword CWZGST ausgeschaltet ist).

APPLIKAT: Applikationsschalter:

Durch das Setzen des Bit 7 im Codeword CWZGST kann zu Applikationszwecken eine Störgröße zylinderindividuell zugeschaltet werden. Dies ist eine Kennlinie KLZGAPS0, die in Abhängigkeit der Einspitzzzeit ti\_w verschieden groß gewählt werden kann. Damit vereinfacht sich das Applizieren der Vorsteuerkennfeldstruktur, weil einzelne Zylinder gezielt abgemagert oder angefettet werden können. Nach Ende der Applikation muss das Bit aber in jedem Fall zurückgesetzt sein.



## APP ZGST 3.10.0 Applikationshinweise

Vor Inbetriebnahme der Zylindergleichstellung muß folgendes sichergestellt sein:

1. Folgende Teile der Aussetzererkennung müssen appliziert sein:

a) Das Segmentzeitmeßfenster KAMPZ, d.h. der Beginn der Segmentzeitmessung muß richtig appliziert sein (%DMDTSB).  
Damit ist dann KAMPZ i.A. auch für die Anforderungen der ZGST richtig appliziert - typischer Wert für KAMPZ:

4-Zylinder Motor: KAMPZ = 126 Grad KW v.OT.

Ist dies nicht der Fall, kann eine veränderte Momentenbildung im Zylinder A fälschlicherweise als veränderte Wirkung im Zylinder B gemessen werden (und nicht Zylinder A). Dies kann eine Instabilität der Regelung zur Folge haben.

b) Die Fuel-Off Adaption muß richtig appliziert sein (%DMDPOF).

2. Der Filterfaktor MFLUTS (in der Funktion %ZGSTFXN) muß so gewählt werden, daß der Signalverlauf größtenteils von der Verbrennungsstochastik befreit ist und eine hinreichende Signalaruhe ergibt - andernfalls ist u.U. ein Aufschwingen der Regelung möglich.

3. Der Betrieb der Funktion am Prüfstand ist aufgrund des Eingriffes der Bremse nicht möglich. Je nach Ausführung der Bremse (Drehstrom-Asynchronmaschine, ...) verändert der Bremseneingriff das Geberradsignal so, daß sich der zyklische Bremseneingriff widerspiegelt und zu einer Instabilität der Regelung führt. Der gesicherte Betrieb der Funktion ist nur im Fahrzeug möglich.

Sind alle drei Voraussetzungen erfüllt, kann die Funktion freigegeben werden: CWZGST > 0.

**T Y P I S C H E W E R T E** (4-Zylinder - wenn nicht ausdrücklich auch für andere Projekte und damit Zylinderanzahlen empfohlen):

|          |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AELZGOV  | : 3                 | Beim dritten Anlaufen der Reglerbegrenzung wird die Funktion abgeschaltet, zuvor Rücknahme der Reglerkreisverstärkung auf 1/3 (auch andere Projekte)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| AZGHEAL  | : 60                | Anzahl Reglertakte, bis Fehler geheilt sind                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| CWZGST   | :                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Bit 0    | : 2 <sup>0</sup> =1 | 1: Funktion ZGST eingeschaltet - die Regelung arbeitet, alle fzg_w_i (i=0,1,...,ZYLZA-1) sind i.A. ungleich eins<br>(0: Funktion ZGST ausgeschaltet - alle fzg_w_i (i=0,1,...,ZYLZA-1) sind eins)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bit 1    | : 0                 | ... nicht belegt.<br>... nicht belegt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Bit 2    | : 2 <sup>2</sup> =4 | 4: ZGST-Regelung wird durch die Vorsteuerkennfeldinhalte unterstützt<br>(0: ZGST-Regelung erfolgt ohne Unterstützung durch die Vorsteuerkennfeldinhalte)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Bit 3    | : 2 <sup>3</sup> =8 | 8: Vorsteuerkennfelder werden langsam adaptiv gelernt<br>(0: aktueller Inhalt des Vorsteuerkennfeldes wird eingefroren)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Bit 4    | : 0                 | 0: "gesteuerte" Momentengleichstellung im Homogenbetrieb - die Homogeneingriffswerte werden aus dem Vorsteuerkennfeld bestimmt<br>(2 <sup>4</sup> =16: keine ("gesteuerte") Momentengleichstellung - konstante Homogeneingriffswerte können manuell für jeden Zylinder vorgegeben werden, z.B. null, also kein Eingriff im Homogenbetrieb:<br>In diesem Fall dann zusätzlich KASZGHOM auf 0.99 setzen!)                                                                                                                                                                                                     |
| Bit 5    | : 0                 | 0: "dynamische Mengenfehlerkorrektur im Homogenbetrieb" - die Homogeneingriffswerte berücksichtigen Kraftstoffmengenunterschiede bei unterschiedlichen Einspritzzeiten, d.h. 3 Werte pro Zylinder (interpolierte HOM-Werte für ti > ca.0,4ms)<br>(2 <sup>5</sup> =32: nur "statische Mengenfehlerkorrektur im Homogenbetrieb" - die Homogeneingriffswerte berücksichtigen Kraftstoffmengenunterschiede bei unterschiedlichen Einspritzzeiten nicht, d.h. nur 1 konstanter Wert pro Zylinder. Dieser Wert korrigiert nur die Kraftstoffmengenunterschiede bei grossen ti (ti > ca. 1,5ms) im Homogenbetrieb. |
| Bit 6    | : 0                 | 0: Kein Reset der Inhalte der Vorsteuerkennfelder<br>(2 <sup>6</sup> =64: Maueller Reset der Inhalte der Vorsteuerkennfelder wird ausgeführt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Bit 7    | : 0                 | 0: Keine Einrechnung der Applikationsstörgrößen-Kennlinien KLZGAPS0..3<br>(2 <sup>7</sup> =128: Die Applikationsstörgrößen-Kennlinien KLZGAPS0..3 werden eingerechnet)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| CWZGST   | : 13                | Summe (empfohlen für alle Projekte)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| FRTKT    | : 10*4=40           | sollte ungefähr 10 * SY_ZYLZA sein.<br>Achtung: FRTKT darf NIE ein Wert kleiner als (KZGNMX * SY_ZYLZA * 0,200 / 120 ) besitzen !!<br>Hintergrund: Damit in einem 200ms-Raster dem Zähler cntzgr nicht mehr Synchros anfallen können als durch Setzen von B_zgrt und gleichzeitiger Subtraktion von FRTKT von cntzgr wieder abgezogen werden, ist diese Forderung unbedingt einzuhalten. Ansonsten droht ein Überlauf von cntzgr.                                                                                                                                                                           |
| FTAUSTP  | : 2.6               | Faktor für Ausklingzeitkonstante, d.h. gewährleistetes Ausklingen in % einer Störung aus zflutsn_w-Signal bevor die Regelung wieder freigegeben wird. Es gilt:<br>FTAUSTP = 0,693 : 1 - e <sup>(-0,693)</sup> = 50,0% einer Störung sind aus dem Ist-Signal ausgeklungen<br>FTAUSTP = 2 : 1 - e <sup>(-2)</sup> = 86,5% einer Störung sind aus dem Ist-Signal ausgeklungen<br>FTAUSTP = 4,605 : 1 - e <sup>(-4,605)</sup> = 99,0% einer Störung sind aus dem Ist-Signal ausgeklungen                                                                                                                        |
| FVSTTKT  | : 4                 | ZGST-Regelung benötigt mindestens 4 Regleraktualisierungen, bevor Vorsteuerungsadaption aktiv werden kann (empfohlen für alle Projekte)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| KAMPZ    | : 126 Grad v.OT.    | (Applikation siehe auch %DMDTSB)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| KASZGHOM | : 0.025 | \| mind. 2,5% Änderung in den Homogeneingriffswerten, bis Reset Fuel-On-Adaption                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| KIVKMN   | : -0.001            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| KIVKMX   | : 0.004             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| KIVKOMP  | : 0.004             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| KIZGR    | : 8                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| KIZGVA   | : 0.002 | \| Grundschriftweite (empfohlen für alle Projekte)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| KPZGR    | : 5                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



```

KTEMXVA : 0.2
KZGDFAMX : 0.08 | 8% "Korsett", d.h. max. Gradient zu den Orthoganlnachbarn (empfohlen für alle Projekte)
KZGHOMW0 : 0
KZNGMX : 2500 1/min/sec
KZGNMN : 500 1/min | sollte ausreichend kleiner als Leerlaufdrehzahl (warm)
KZGNMX : 3100 1/min | sollte zugleich dem Ende des Schichtbetriebes entsprechen, wg. der Auswirkungen von
| Torsionsschwingungen der Kurbelwelle aber nicht größer als 3500 U/min !!

KZGRIMN : -0.45
KZGRIMX : 0.45
KZGSTMN : 0.70 | 30% Stellbereich
KZGSTMX : 1.30 | der Zylindergleichstellung erlaubt
Achtung:
Bei der Einrechnung der Eingriffsfaktoren fzg_w in der Funktion %RKT1 ist sicherzustellen,
dass der Eingriff nicht "beschnitten" (durch eine das ti_w begrenzende Kennliniee KLTIMIN o.ä.)
wird. Sonst kann die ZGST evtl. vorkommende Mengenunterschiede zwischen den Zylindern nicht
korrigieren, sondern verursacht anstatt dessen eine Fehlereintrag durch die Wirkungsüberwachung !!
(weil kein Druchgriff des Funktionseingriffes)

KZGVNMN : 500 1/min | dieser Wert soll abgestimmt auf StNr 0 von SNM05FEUW sein
KZGVNMX : 3000 1/min | dieser Wert soll abgestimmt auf StNr 4 von SNM05FEUW sein
KZGVRKMN : 11 % | dieser Wert soll abgestimmt auf StNr 0 von SRK03FEUW sein, d.h. nur "etwas" kleiner als die
| Stützstellenmitte, aber ausreichend Arbeitsspielraum für den LL-Regler.
Achtung:
Zwischen Stützstellenmitte und dieser Grenze hier wird das adaptive Vorsteuerkennfeld (zguv_w)
nicht mit dem Gradienten des Kennfeldes extrapoliert, sondern konstante Werte verwendet Richtung
kleinere Last. Daher sollte die Differenz zwischen KZGVRKMN und StNr.0 von SRK03FEUW "klein"
sein, um nicht unnötige Adaptionbewegungen in das Vorsteuer-Kennfeld zu bringen. Zu klein
verhindert aber (aufgrund der Arbeitsbewegung des LL-Regler) ein adaptieren des Kennfeldes, weil
ständig der Adaptionbereich verlassen und betreten wird. Hier ist ein sinnvoller Kompromiss zu
finden !!

KZGVRKMX : 42 % | dieser Wert soll abgestimmt auf StNr 2 von SRK03FEUW sein, in jedem Fall "deutlich" grösser als
| die Stützstellenmitte
TNSTZGST : 10 sec | (empfohlen für alle Projekte)
TZGVSTA : 70 Grad C. | (empfohlen für alle Projekte)

KFZGVG : nmot_w (1/min)
| 750 | 3000 |
-----+-----+-----+
rk_w (%) | 10 | 1 | 1 | | (empfohlen für alle Projekte)
-----+-----+-----+
| 40 | 0,2 | 0,4 |

KLZGLMN : nmot_w (1/min) | 750 | 1600 | 2200 | 2800 |
-----+-----+-----+-----+
KLZGLMN (%) | 9 | 11 | 11 | 11 |

KLZGAG : zgdffuv_w | -0.08 | -0.06 | -0.04 | -0.02 | 0 | 0.02 | 0.04 | 0.06 | 0.08 |
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
KLZGAG | -12 | -6 | -2.5 | -1 | 0 | 1 | 2.5 | 6 | 12 | | (empfohlen für alle Projekte)

KLZGAPS0 : ti_w (ms) | 0,7 | 1,0 | 1,5 | 5 | | -> dies sind die Werte aus der GKL STI04ZGUW
-----+-----+-----+-----+
KLZGAPS0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

SNM05FEUW : StNr | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
-----+-----+-----+-----+
nmot_w (1/min) | 750 | 1250 | 1750 | 2250 | 2750 |

Bemerkung: StNr 0 sollte die typische Leerlaufdrehzahl (warm) sein.

SRK03FEUW : StNr | 0 | 1 | 2 |
-----+-----+-----+
rk_w (%) | 14 | 20 | 30 |

Bemerkung: StNr 0 muss der typischen Leerlaufast im Schichtberieb (warm) entsprechen.

STI03FEUW: StNr | 0 | 1 | 2 |
-----+-----+-----+
ti_w (ms) | 0,5 | 0,9 | 1,3 |

Bemerkung: Diese Stützstellen müssen an die Stützstellen SRK03FEUW des Vorsteuerkennfeldes angepasst sein !! Das heisst, dass
nach appliziertem Rail-Kraftstoffdruck der Zusammenhang von rk_w zu ti_w (bei kleiner Drehzahl) ermittelt
werden muss.

```

|            |           |     |     |     |   |
|------------|-----------|-----|-----|-----|---|
| STI04ZGUW: | StNr      | 0   | 1   | 2   | 3 |
|            | ti_w (ms) | 0,7 | 1,0 | 1,5 | 5 |

Die Verwendung der typischen Werte wird empfohlen -

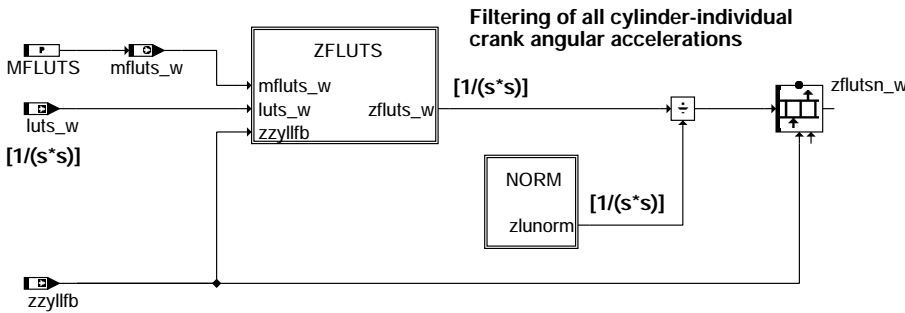
Optimierungs-/Applikationsschwerpunkte liegen hauptsächlich auf (die Reihenfolge entspricht der Priorität):

- A) Messfenster : ... KAMFZ: siehe Applikationshinweise Aussetzererkennung
- B) Istwert-Bereitstellung: ... MFLUTS so bedaten, dass zfluts\_(0...SY\_ZYLZA) hinreichend Signalruhe aufweist
- C) Regler-Bedatung : ... KPZGR, KIZGR - Regelungstechnikenkenntnisse anwenden (Stabilität hängt von MFLUTS-Bedatung ab !!)
- D) Verfahrenskompensation: ... läuft zgsumui\_w zu schnell voll, KIVKOMP erhöhen (Idealverlauf für zgsumui\_w: Positive Sinushalbwellen mit einigen Sekunden Periodendauer und Amplitude ca.  $0.01 \cdot SY\_ZYLZA$ )
- E) Vorsteueradaptation : ... KIZGVA: schwingt der Vorsteuerkennfeldinhalt und kommt nicht zur Ruhe - KIZGVA reduzieren, FVSTTKT vergrößern, KZGDFAMX verkleinern, Steigung in Kennlinie KLZGAG verringern

## FU ZGSTF9N 1.40.1 Normierung für Zylindergleichstellung-Istwert aus MED9

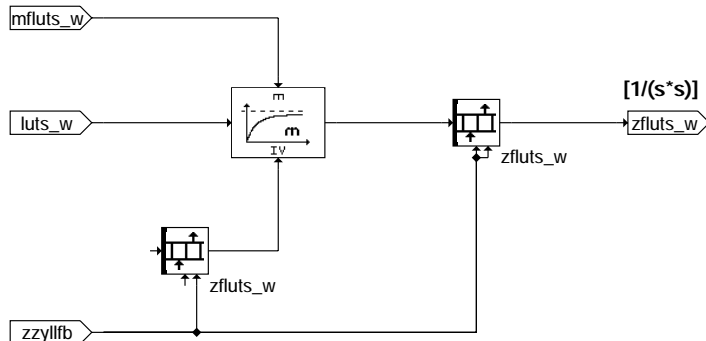
### FDEF ZGSTF9N 1.40.1 Funktionsdefinition

Übersicht Normierung:  
=====



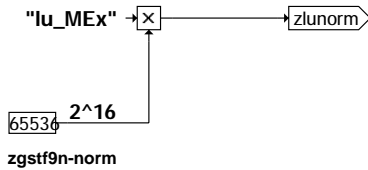
zgsth9n-main

ZFLUTS: Zylinderindividuelle Filterung der Winkelbeschleunigungen:  
=====



zgsth9n-zfluts

NORM: Normierung der Winkelbeschleunigungen:  
=====



zglunorm

## ABK ZGSTF9N 1.40.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y                                           | Art | Bezeichnung                                                                   |
|-----------|----------|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| MFLUTS    |          |                                                    | FW  | Filterzeitkonstante für Filterung der Winkelbeschleunigung                    |
| Variable  | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                   |
| luts_w    | DMDLFB   | DMDFON, DMDLFK,-<br>ZGSTF9N                        | EIN | Laufunruhe-Testgröße, signed                                                  |
| mfluts_w  | ZGSTF9N  | ZGST                                               | AUS | Filterfaktor für ZGST-Istwertbildung                                          |
| nmot      | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...         | EIN | Motordrehzahl                                                                 |
| nmxzgst   | ZGST     | ZGSTF9N                                            | EIN | maximale Drehzahl für Zylindergleichstellungsregelung                         |
| zfluts_w  | ZGSTF9N  |                                                    | LOK | Gefilterte Winkelbeschleunigung relativ zum Zündungsvorgänger für ZGST, Array |
| zflutsn_w | ZGSTF9N  | ZGST                                               | AUS | Gefilterte Winkelbeschleunigung relativ zum Zündungsvorgänger normiert, Array |
| zzyllfb   | DMDLFB   | DMDFON, DMDLFK,-<br>DMDLU, DMDLUA,-<br>DMDMIL, ... | EIN | SW-Zylinderzähler für DMD                                                     |

## FB ZGSTF9N 1.40.1 Funktionsbeschreibung

Allgemeines:  
=====

Zusammen mit dem Zylinderzuweisungszähler zzyllfb und den Einzelzylinder-Winkelbeschleunigungen luts\_w werden die zylinderindividuellen mittleren Winkelbeschleunigungen zfluts\_w[0...7] gebildet. Diese werden anschließend zu zflutsn\_w[0...7] normiert.

Der Softwarezylinderzähler zzyllfb bestimmt für jedes Synchro, für welchen der Zylinder die mittlere Winkelbeschleunigung zfluts\_w aus dem luts\_w Verlauf zu bilden ist, d.h. die Tiefpaßfilterung im Block ZFLUTS zu berechnen ist. Filterkonstante ist MFLUTS und wird für jeden Tiefpaß eines jeden Zylinders verwendet.

Übersteigt die Drehzahl nmot die Schwelle nmxzgst, so wird die Berechnung der Filterwerte aus Laufzeitgründen ausgesetzt. Die Größe von nmxzgst ergibt sich aus der Bedatung von KZGNMX in der Funktion %ZGST.

ZFLUTS: Zylinderindividuelle Filterung der Winkelbeschleunigungen:  
=====

Mit der Filterkonstanten MFLUTS wird der Tiefpaß berechnet. Damit erhält man die mittlere Winkelbeschleunigung zfluts\_w[0...7]. Sie hat die Einheit [1/(s\*s)] und wird anschließend in zflutsn\_w[0...7] normiert (Block NORM). Sie bildet die Eingangsgröße der eigentlichen Funktion Zylindergleichstellung. Sollwert der Zylindergleichstellungsregelung ist zflutsn\_w = 0 für jeden Zylinder, d.h. Elimination der Winkelbeschleunigungen zwischen den Zylindern und damit Gleichstellung der Segmentzeiten: Nähere Details sind in der FDEF %ZGST zu finden.

NORM: Normierung:  
=====

Die Werte aus zfluts\_w[0...7] werden so normiert, dass sich für zflutsn\_w ein Wertebereich von [-0.5 ... < 0.5] ergibt.

Die Normierung von zfluts\_w nach zflutsn\_w erfolgt mittels der "lu\_MEX"-Umrechnungsformel. Die Quantisierung ergibt sich zu:

$$lu\_MEX = 1 / (((SY\_KORRZ * SY\_ZYLZA * SY\_SGANZ / 2.0)^2) / ((10.0^12) * (2.0^{(-SY\_FLUQ)})))$$

Für ein Beispielprojekt ergibt sich z.B. mit

```

SY_KORRZ = 1,25
SY_ZYLZA = 6
SY_SGANZ = 1
SY_FLUQ = 44

```

```

lu_MEX = 0,0040422

```

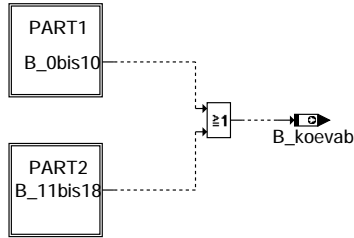
## APP ZGSTF9N 1.40.1 Applikationshinweise

T Y P I S C H E W E R T E :  
=====

MFLUTS : 0,04

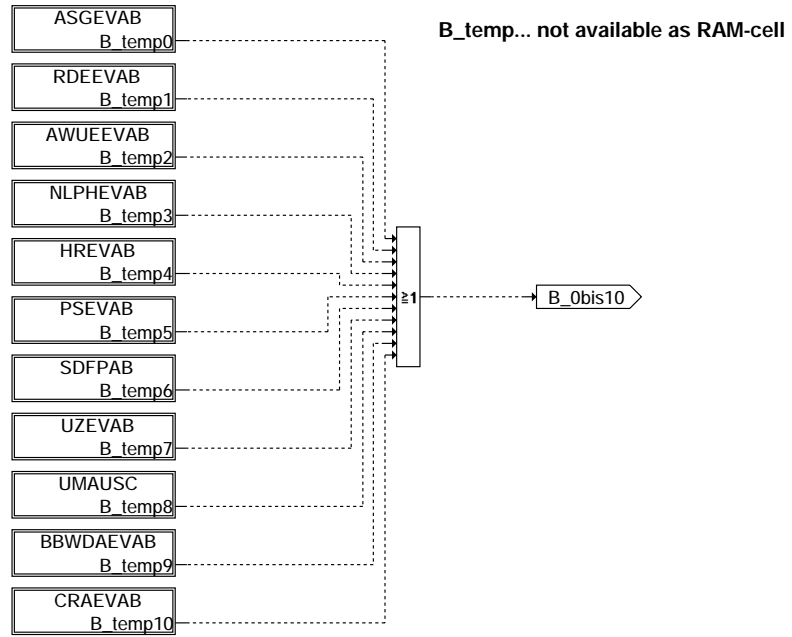
## FU KOEVAB 2.100.2 Koordination Ev-Abschaltung

### FDEF KOEVAB 2.100.2 Funktionsdefinition



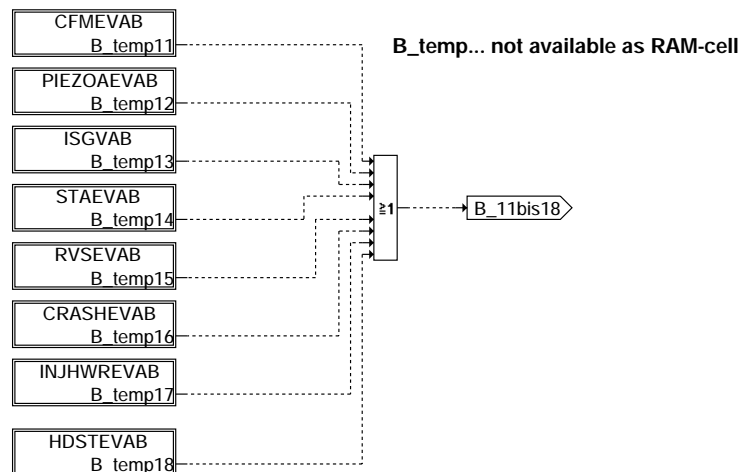
#### koevab-main

- injection valve cutoff part by ASG gear
- injection valve cutoff part by detection of reverse rotation
- injection valve cutoff part by engine stalling
- injection valve cutoff part by error of synchronization at phase sensor
- injection valve cutoff part by defect of main relay
- injection valve cutoff part by errors on phase sensors
- injection valve cutoff part by STVZG
- injection valve cutoff part by error of voltage supply for ignition coils
- injection valve cutoff part by UMAUSC
- Injection valve cutoff part by watchdog active
- Injection valve cutoff part by crash



#### koevab-part1

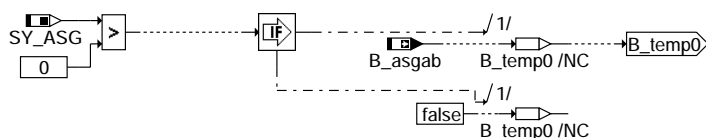
- Injection valve cutoff part by request of clear flood mode
- Injection valve cutoff part by request of DPIEZO
- Injection valve cutoff part by request of integrated starter generator
- Injection valve cutoff part by short circuit on starter relay
- Injection valve cutoff part by Remote Vehicle start monitoring
- Injection valve cutoff part by crash situation
- Injection valve cutoff part by injection hardware
- Injection valve cutoff part by high pressure start functionality



#### koevab-part2

Ev-Abschaltung durch Automatisches Schaltgetriebe ASG

#### injection valve cutoff part by ASG gear

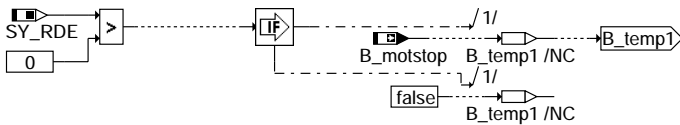


#### koevab-asgevab



Ev-Abschaltung nach erkanntem Rückdrehen während Motorauslauf

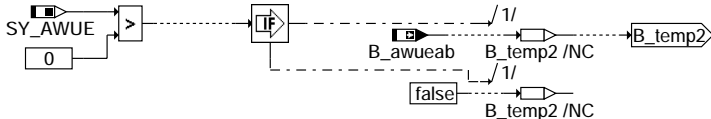
### injection valve cutoff part by detection of reverse rotation



**koevab-rdeevab**

Ev-Abschaltung nach erkanntem Abwürgen

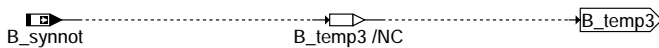
### injection valve cutoff part by engine stalling



**koevab-awueevab**

Ev-Abschaltung bei Phasenverlust

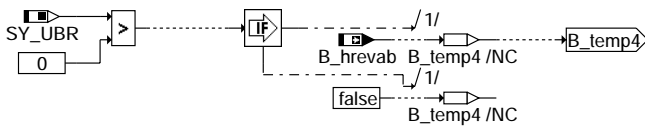
### injection valve cutoff part by error of synchronization at phase sensor



**koevab-nlphevab**

Ev-Abschaltung nach erkanntem Hauptrelaisfehler

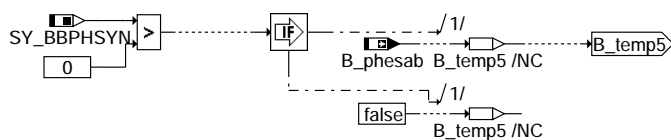
### injection valve cutoff part by defect of main relay



**koevab-hrevab**

Ev-Abschaltung nach erkanntem Phasengeberfehler

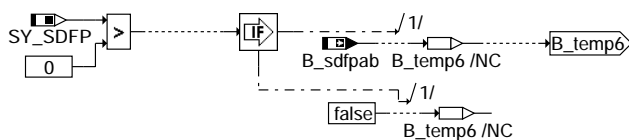
### injection valve cutoff part by errors on phase sensors



**koevab-psevab**

Ev-Abschaltung Startverzögerung durch Kraftstoffpumpe

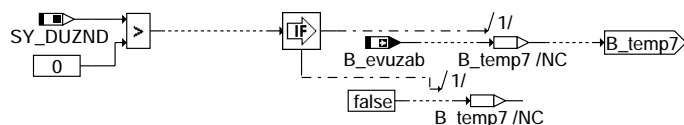
### injection valve cutoff part by STVZG



**koevab-sdfpab**

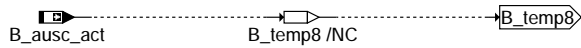
Ev-Abschaltung durch Überwachung der Spannungsversorgung Zündung

### injection valve cutoff part by error on voltage supply for ignition coils



**koevab-uzevab**

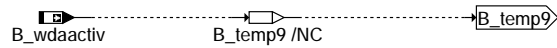
Ev-Abschaltung durch Überwachung



**koevab-umausc**

Ev-Abschaltung durch Watchdog

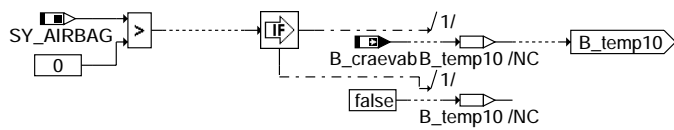
### Injection valve cutoff part by watchdog active



**koevab-bbwdaevab**

Ev-Abschaltung wegen Crash

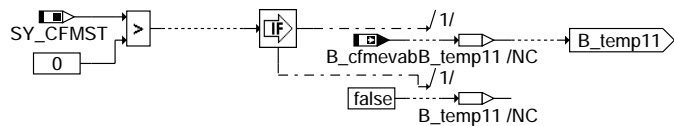
### Injection valve cutoff part by crash



**koevab-craevab**

Ev-Abschaltung durch clear flood mode

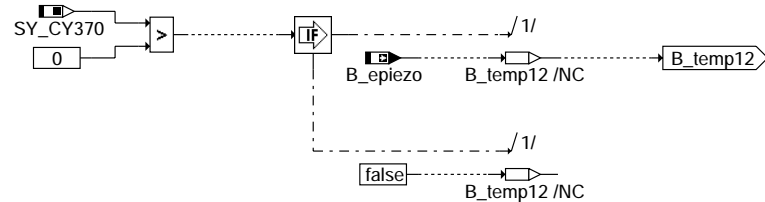
### Injection valve cutoff part by request of clear flood mode



**koevab-cfmevab**

Ev-Abschaltung durch Piezo Diagnose

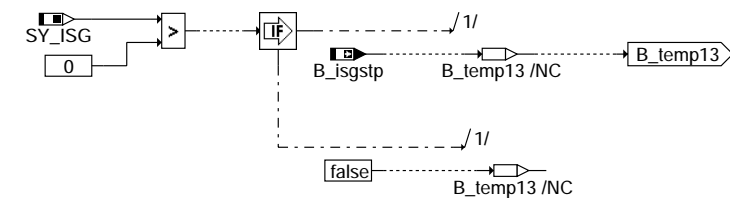
### Injection valve cutoff part by request of DPIEZO



**koevab-piezoaevab**

Ev-Abschaltung nach Anforderung des integrierten Startergenerators

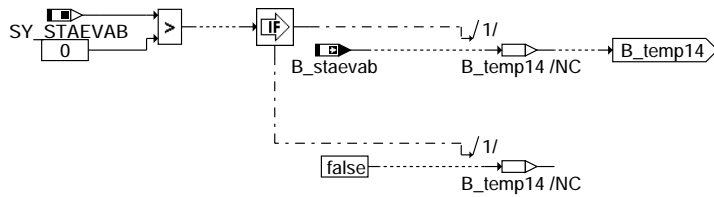
### Injection valve cutoff part by request of integrated starter generator



**koevab-isgvab**

Ev-Abschaltung durch Massekurzschluß am Starterrelais

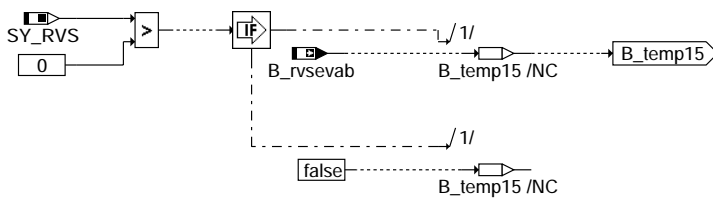
### Injection valve cutoff part by short circuit to ground on starter relay



#### koevab-staeavab

Ev-Abschaltung durch Remote Vehicle Start Monitor

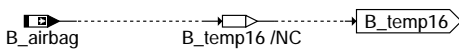
### Injection valve cutoff part by Remote Vehicle start monitoring



#### koevab-rvseavab

Ev-Abschaltung durch Crashesituation

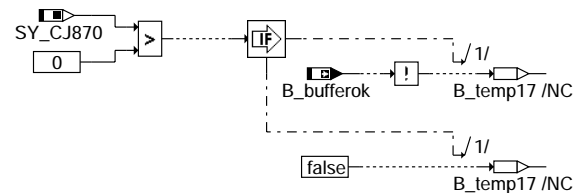
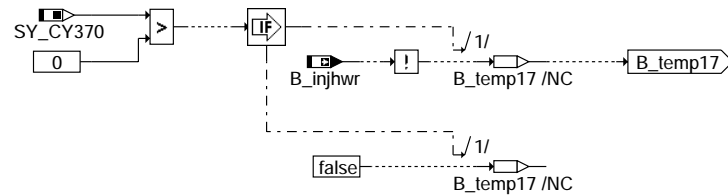
### Injection valve cutoff by crash situation



#### koevab-crashevab

Ev-Abschaltung durch nicht betriebsbereite Einspritzhardware

### Injection valve cutoff part by injection hardware not ready



#### koevab-injhrevab

koevab-staeavab

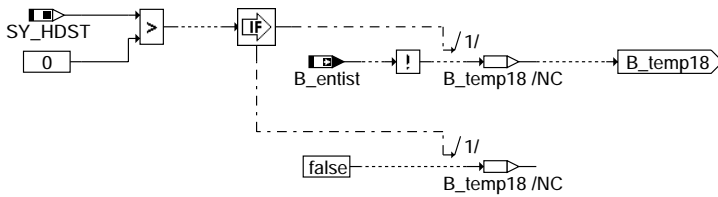
koevab-rvseavab

koevab-crashevab

koevab-injhrevab

Ev-Abschaltung durch die Hochdruckstarfunktionalität (negierte Einspritzfreigabe)

### Injection valve cutoff part by high pressure start functionality



koevab-hdstevab

### ABK KOEVAB 2.100.2 Abkürzungen

#### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                    |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| SY_AIRBAG       | SYS (REF) | Airbagsignal vorhanden                                                         |
| SY_ASG          | SYS (REF) | Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden                       |
| SY_AWUE         | SYS (REF) | Ev-Abschaltung durch Funktion AWUE möglich                                     |
| SY_BBPHSYN      | SYS (REF) | Funktion %BBPHSYN im Programmstand eingebunden                                 |
| SY_CFMST        | SYS (REF) | Systemkonstante: Funktion Einspritzausblendung im Start (clear flood mode)     |
| SY_CJ870        | SYS (REF) | Anzahl CJ870 Bausteine                                                         |
| SY_CY370        | SYS (REF) | Anzahl CY370 Bausteine                                                         |
| SY_DUZND        | SYS (REF) | Spannungsdiagnose der Zündspulen                                               |
| SY_HDST         | SYS (REF) | Systemkonstante Hochdruckstart                                                 |
| SY_ISG          | SYS (REF) | (integrierter) Starter-Generator vorhanden                                     |
| SY_RDE          | SYS (REF) | Rückdreherkennung des Motors in Project vorhanden                              |
| SY_RVS          | SYS (REF) | Remote Fahrzeugstart                                                           |
| SY_SDFP         | SYS (REF) | Systemkonstante Startverzögerung Kraftstoffpumpe                               |
| SY_STAEVAB      | SYS (REF) | Systemkonstante Automatikstart mit EV-Abschaltung bei Fehler am Starter-Relais |
| SY_UBR          | SYS (REF) | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert                     |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                          | Art | Bezeichnung                                                                                  |
|------------|---------|-------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_airbag   | GGCS    | AEKP, BGBN, BKS,-<br>DKVBDE, FGRABED, ... | EIN | Bedingung Airbag ausgelöst                                                                   |
| B_asgab    | MDASG   | DDG, KOEVAB                               | EIN | Motorabschaltung ASG                                                                         |
| B_ausc_act | UMAUSC  | DHR, KOEVAB                               | EIN | Bedingung für Abschaltfadtest aktiv oder FR schaltet DVE ab, weil UM defekt (Fz-Rückmeldung) |
| B_awueab   |         | KOEVAB                                    | EIN | Ev-Abschaltung durch Funktion AWUE aktiv                                                     |
| B_bufferok |         | KOEVAB                                    | EIN | Bedingung : Boosterspannung i.O.                                                             |
| B_cfmevab  |         | KOEVAB                                    | EIN | Bedingung Einspritzausblendung bei Clear Flood-Bedingung                                     |
| B_craevab  |         | KOEVAB                                    | EIN | Bedingung alle EV aufgrund Crash schließen                                                   |
| B_entist   | BBSTHDR | KOEVAB                                    | EIN | Bedingung Starteinspritzfreigabe                                                             |
| B_epiezo   |         | KOEVAB                                    | EIN | Bedingung Fehler im Piezoeinspritzpfad global                                                |
| B_evuzab   |         | KOEVAB                                    | EIN | Einspritzventile wegen Spannungsunterbrechung Zündspulen ausblenden                          |
| B_hrevab   | GGUBR   | KOEVAB                                    | EIN | Anforderung EV-Abschaltung bei Hauptrelaisfehler                                             |
| B_injhwr   |         | KOEVAB                                    | EIN | Bedingung DC/DC Spannung erreicht                                                            |
| B_isgstp   |         | KOEVAB                                    | EIN | Bedingung Anforderung Motorstop durch integrierten Startergenerator                          |
| B_koevab   | KOEVAB  | AEVABZK, EVABUE,-<br>NLPH                 | AUS | Ev-Abschaltung durch Funktion KOEVAB aktiv                                                   |
| B_motstop  | RDE     | DDG, KOEVAB                               | EIN | Bedingung für Abruch von Einspritzung und Zündung                                            |
| B_phesab   |         | KOEVAB                                    | EIN | Anforderung Ev-abschaltung bei Phasengeberfehler                                             |
| B_rvsevab  |         | KOEVAB                                    | EIN | Anforderung Ev-Abschaltung aus Überwachung Remote Fahrzeugstart                              |
| B_sdfpab   |         | KOEVAB                                    | EIN | Bedingung start delay fuel pump EV-Abschaltung                                               |
| B_staevab  |         | KOEVAB                                    | EIN | EV-Abschaltung bei Kurzschluss am Starter-Relais                                             |
| B_synnot   | NLPH    | KOEVAB                                    | EIN | Verbot der Einspritzung wenn Phasensynchronisation nicht gefunden werden kann                |
| B_wdaactiv | BBWDA   | BBSYSCON, KOEVAB                          | EIN | Bedingung WDA-Abschaltung aktiv                                                              |

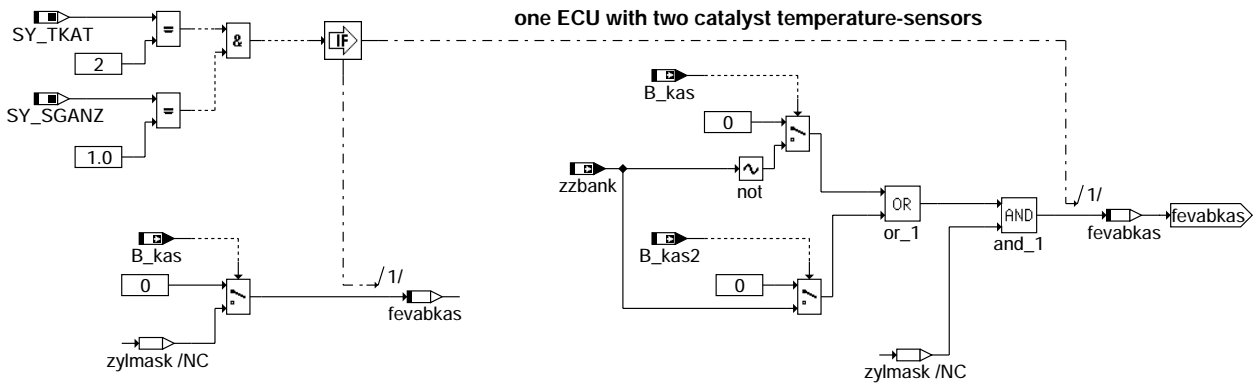
### FB KOEVAB 2.100.2 Funktionsbeschreibung

Die Funktion Koordination Ev-Abschaltung (KOEVAB) führt die einzelnen Eingriffe zusammen, die zu einer kompletten Ev-Abschaltung führen.

Über die Systemkonstante wird der jeweilige Eingriff aktiviert. Die Systemkonstanten sind dazu in der Sektion SYSKON zu spezifizieren. Die einzelnen Eingriffe werden durch eine ODER-Verknüpfung zusammengeführt. Das heißt, wenn einer der Eingriffe aktiviert ist (B\_...), so wird B\_koevab = true. Dies führt in der Funktion AEVABZK zur Abschaltung aller Einspritzventile die von diesem SG bedient werden.

### APP KOEVAB 2.100.2 Applikationshinweise

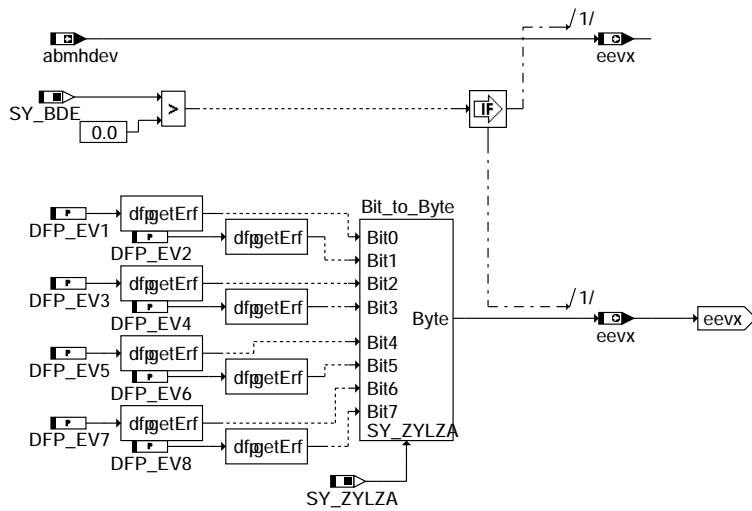




aevab-protect-cat

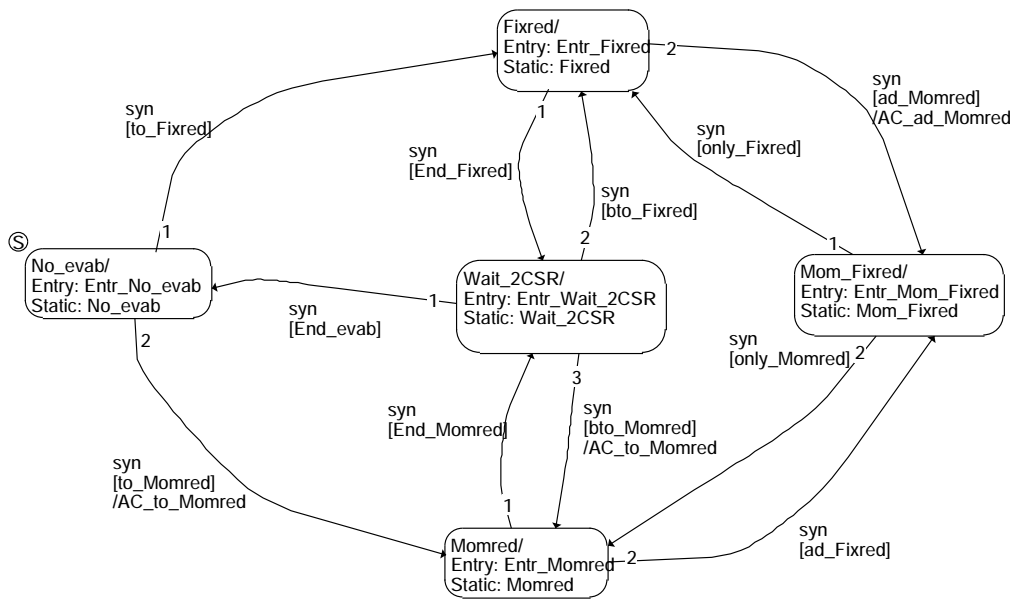
aevab-protect-cat

### injection-valve error(s) --> cutoff-pattern



aevab-ev-error

aevab-ev-error



stateevab: No\_evab = 0; Fixed = 1; Mom\_Fixed = 2; Momred = 3; Wait\_2CSR = 4;  
Priority of transitions: highest number means highest priority

No\_evab: no inj. valve cutoff active  
 Fixed: inj. valve cutoff by fixed inj. valve active  
 Momred: inj. valve cutoff begins with inj.valve = zzy1 + SY\_ZYLZA/2 active  
 Momfixed: combination of Fixed and Momred active  
 Wait\_2CSR: waiting for 2 camshaft revolutions with activated injection,  
 Lambda controller ind misfire detection are deactivated

aevab-process

state: Noevab

Cond\_No\_evab

specification of transitions from state No\_evab to other states

AC\_to\_Momred

specifications of actions in transition to\_Momred

Act\_No\_evab

specification of actions in state No\_evab

aevab-no-evab

aevab-process

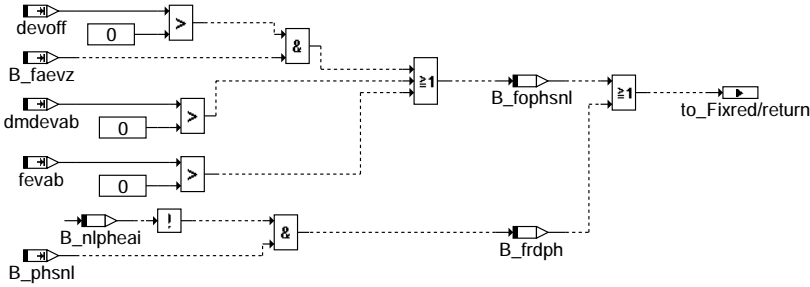
aevab-no-evab

**state No\_evab**

**condition code for transition: to Momred**

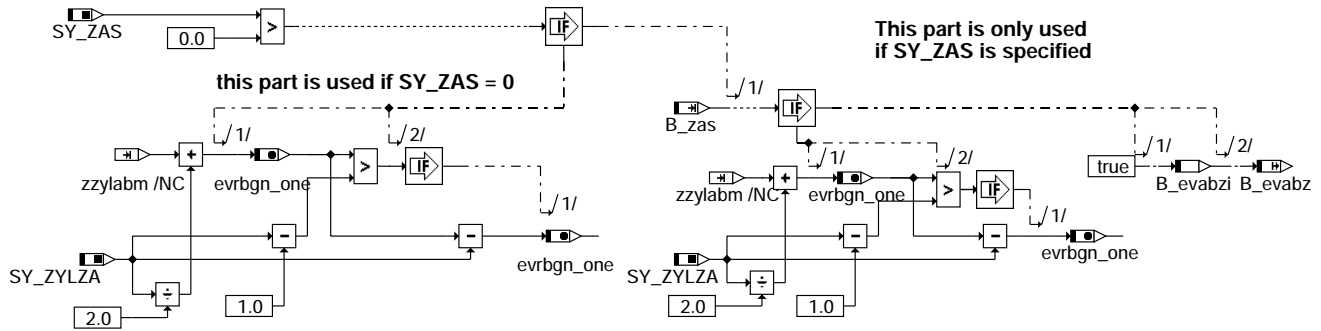


**condition code for transition: toFixed**



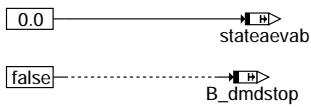
**aevab-cond-no-evab**

**action code in transition: to Momred**

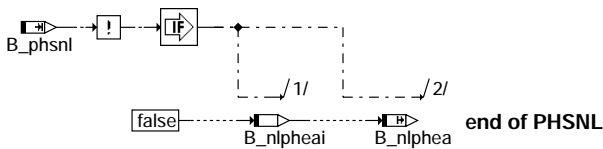


**aevab-ac-to-momred**

**entry Code in state: No\_evab**



**action code in state: No\_evab**

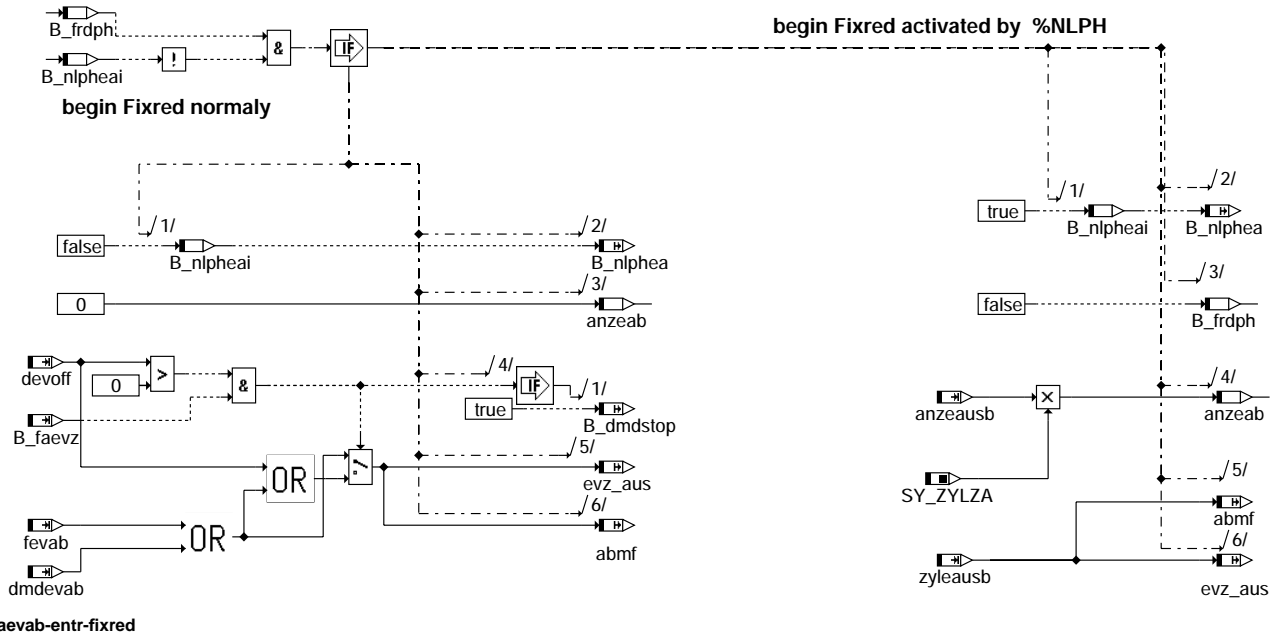
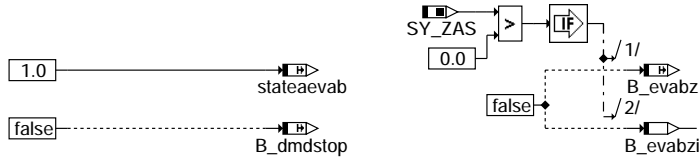


**aevab-act-no-evab**





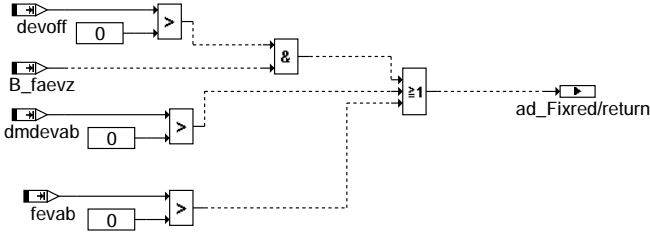
entry code in state: Fixed



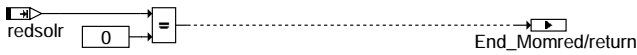


state : Momred

condition code in transition: ad Fixed

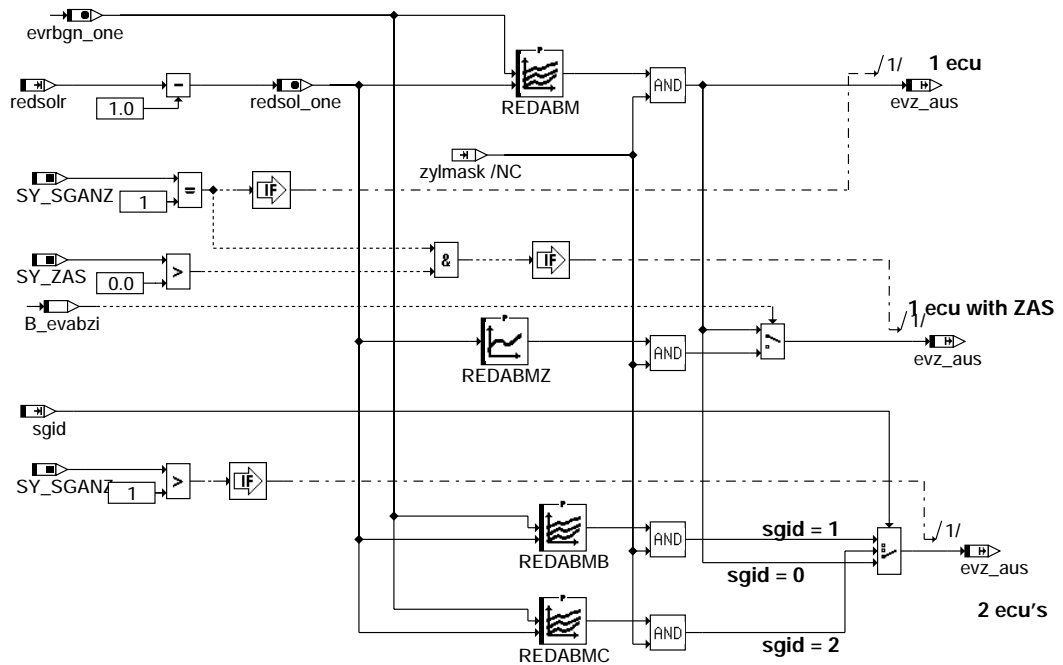
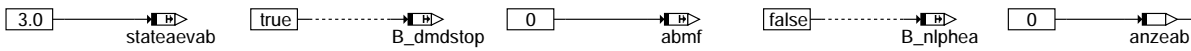


condition code in transition: End Momred



aevab-cond-momred

entry code into state: Momred

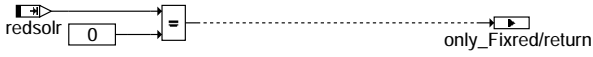


aevab-entr-momred

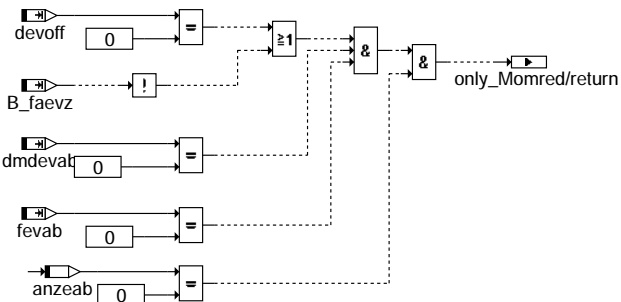


## state Mom\_Fixed

### condition code in transition: only Fixed

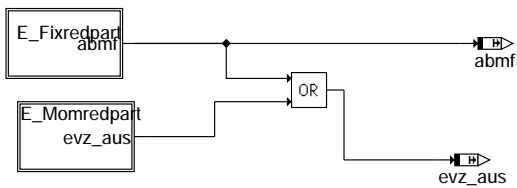
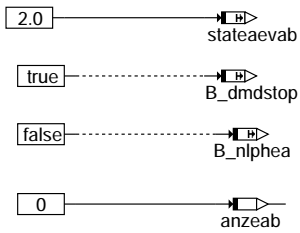


### condition code in transition : only Momred



### aevab-cond-mom-fixed

### entry code in state: Mom\_Fixed

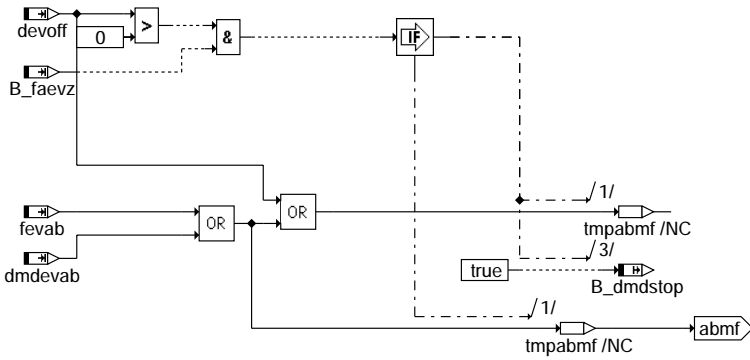


### aevab-entr-mom-fixed

aevab-cond-mom-fixed

aevab-entr-mom-fixed

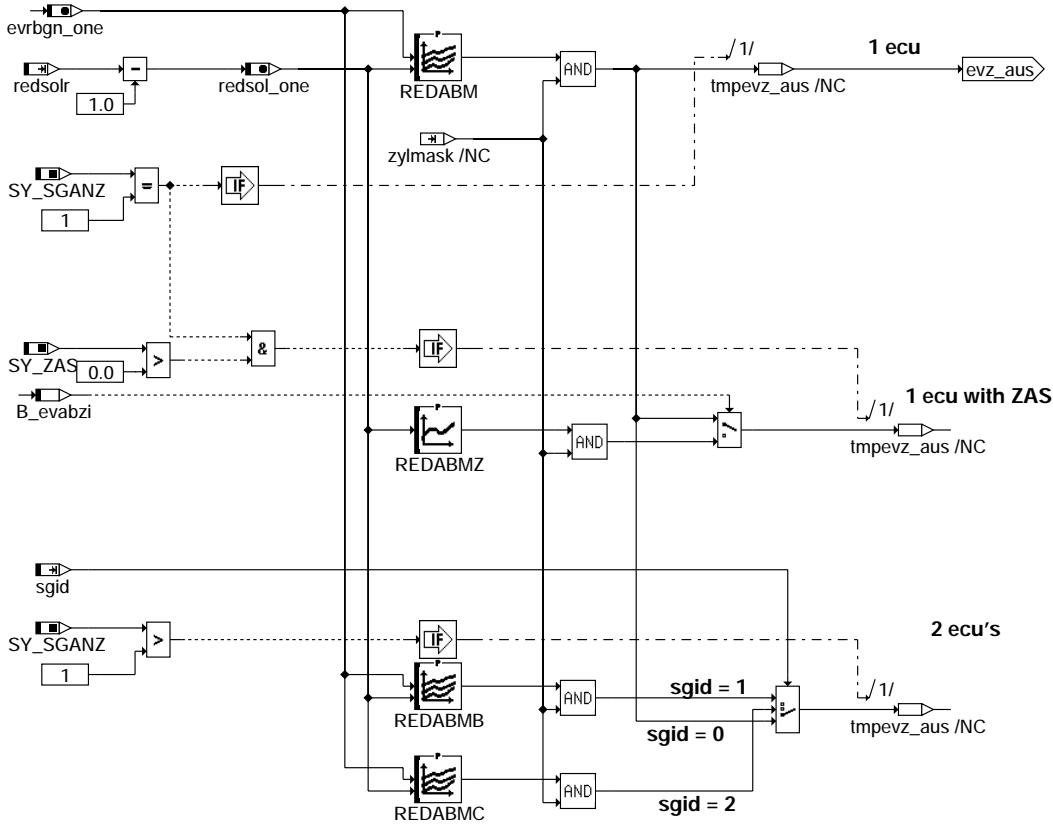
### entry code in state Mom\_Fixed: Fixredpart



aevab-e-fixredpart

aevab-e-fixredpart

### entry code in state Mom\_Fixed: Momredpart

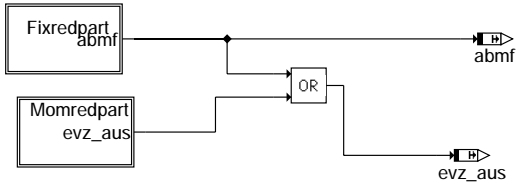


normal

aevab-e-momredpart

aevab-e-momredpart

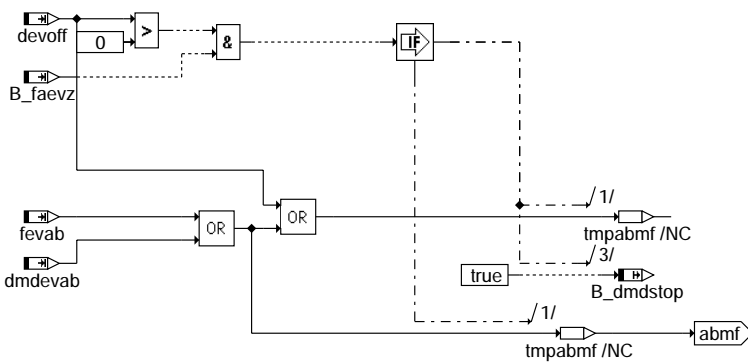
action code in state: Mom\_Fixed



aevab-act-mom-fixed

aevab-act-mom-fixed

action code in state Mom\_Fixed: Fixedpart

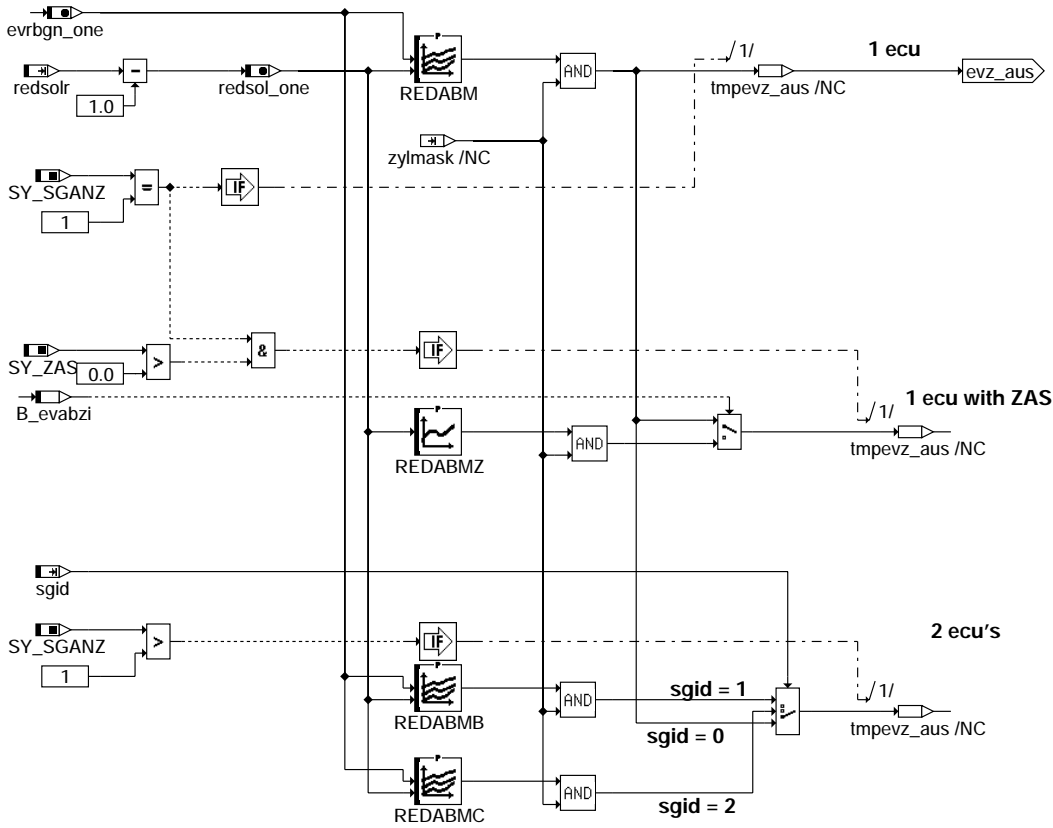


aevab-fixedpart

aevab-fixedpart



### action code in state Mom\_Fixed: Momredpart



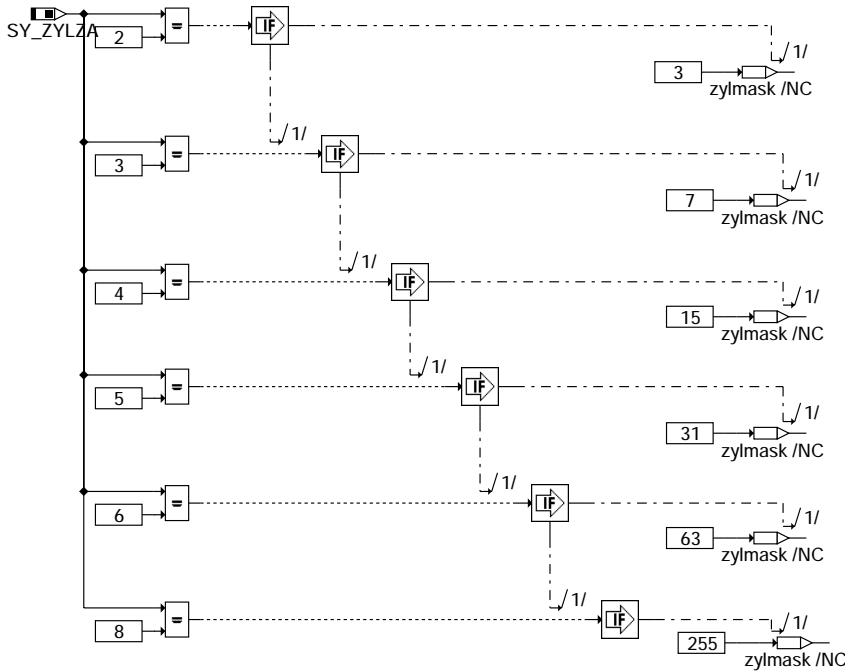
normal

aevab-momredpart

aevab-momredpart



### initialization



### aevab-init

### ABK AEVAB 6.100.9 Abkürzungen

| Parameter | Source-X   | Source-Y   | Art | Bezeichnung                                                                |
|-----------|------------|------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| CWEVAB    |            |            | FW  | Codewort zur Abschaltung von Einspritzventilen                             |
| REDABM    | evrbgn_one | redsol_one | KF  | Ev-Abschaltmuster für Momentenreduzierung                                  |
| REDABMB   | evrbgn_one | redsol_one | KF  | Ev-Abschaltmuster für Momentenreduzierung Slave 1 oder Steuergerät B (SGB) |
| REDABMC   | evrbgn_one | redsol_one | KF  | Ev-Abschaltmuster für Momentenreduzierung Slave2 oder Steuergerät C        |
| REDABMZ   | redsol_one |            | KL  | Ev-Abschaltmuster für Momentenreduzierung bei ZAS                          |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                                       |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| SY_ABMZND | SYS (REF) | Systemkonstante Einsprizausblendung bei Zündfehler                                |
| SY_BDE    | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                         |
| SY_DMDVAR | SYS       | Systemkonstante Variante der DMD, 0=ohne DMD, 1=DMD-Ass., 2=DMD-C, 3=C-DMD handc. |
| SY_DMDZAG | SYS (REF) | Systemkonstante Aussetzergenerator über Zündausblendung                           |
| SY_GRDWOF | SYS (REF) | Systemkonstante Grundwertoffset, Abstand 1. zu 2. SW-Bezugsmarke in ° KW          |
| SY_REDMX  | SYS (REF) | Systemkonstante maximale Reduzierstufe                                            |
| SY_SGANZ  | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                               |
| SY_TKAT   | SYS (REF) | Temperaturfühler Kat vorhanden 0=kein, 1=1 pro SG, 2=2 pro SG                     |
| SY_ZAS    | SYS (REF) | Systemkonstante Zylinderabschaltung ZAS vorhanden                                 |
| SY_ZYLZA  | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                                    |

### Variable

| Variable  | Quelle | Referenziert von    | Art | Bezeichnung                                                          |
|-----------|--------|---------------------|-----|----------------------------------------------------------------------|
| abmf      | AEVAB  | EVABUE, KOMRH       | AUS | Festeinspritzausblendmuster                                          |
| abmhdev   | DHDEVE | AEVAB               | EIN | Abschaltmuster Hochdruckeinspritzventile                             |
| abmznd    | DZUEET | AEVAB               | EIN | Ausblendmuster bei Zündkreisfehler                                   |
| anzeausb  | NLPH   | AEVAB, EVABUE       | EIN | Anzahl der auszublendenden Einspritzungen; begrenzt zwischen 4 und 7 |
| B_dmdstpp | AEVAB  | AEVABZK, EVABUE     | AUS | Ev-Abschaltung aktiv -> Aussetzereerkennung sperren                  |
| B_evabz   | AEVAB  |                     | AUS | Ev-Abschaltung durch ZAS aktiv                                       |
| B_faevz   | TKDFA  | AEVAB               | EIN | Bedingung Zylinderabschaltung durch Tester                           |
| B_kas     |        | AEVAB               | EIN | Kat.schutzfunktion aktiv                                             |
| B_kas2    |        | AEVAB               | EIN | Kat.schutzfunktion aktiv (Bank 2)                                    |
| B_nlphea  | AEVAB  |                     | AUS | Ev-Abschaltung für Notlauf Phasensynchronisation aktiv               |
| B_phsnl   | NLPH   | AEVAB, DMDSTP, EVA- | EIN | Bedingung Phasensuche während PG-Notlauf                             |
| B_zas     |        | BUE                 |     |                                                                      |
| devoff    |        | AEVAB, EVABUE       | EIN | Bedingung: Beginn Zylinderabschaltung                                |
| DFP_EV1   | AEVAB  | AEVAB               | EIN | EV-Ausblendmaske bei Testeranforderung                               |
| DFP_EV2   | AEVAB  |                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Einspritzventil 1                             |
| DFP_EV3   | AEVAB  |                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Einspritzventil 2                             |
| DFP_EV4   | AEVAB  |                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Einspritzventil 3                             |
| DFP_EV5   | AEVAB  |                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Einspritzventil 4                             |
| DFP_EV6   | AEVAB  |                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Einspritzventil 5                             |
| DFP_EV7   | AEVAB  |                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Einspritzventil 6                             |
| DFP_EV8   | AEVAB  |                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Einspritzventil 7                             |

aevab-init



| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| dmdevab     | AEVAB    |                                                     | LOK | Ev-Abschaltmuster der Aussetzererkennung das auf dem aktuellen SG umgesetzt wird |
| E_ev1       |          | AEVAB                                               | EIN | Errorflag: EV von Zyl. 1                                                         |
| E_ev2       |          | AEVAB                                               | EIN | Errorflag: EV von Zyl. 2                                                         |
| E_ev3       |          | AEVAB                                               | EIN | Errorflag: EV von Zyl. 3                                                         |
| E_ev4       |          | AEVAB                                               | EIN | Errorflag: EV von Zyl. 4                                                         |
| E_ev5       |          | AEVAB                                               | EIN | Errorflag: EV von Zyl. 5                                                         |
| E_ev6       |          | AEVAB                                               | EIN | Errorflag: EV von Zyl. 6                                                         |
| E_ev7       |          | AEVAB                                               | EIN | Errorflag: EV von Zyl. 7                                                         |
| E_ev8       |          | AEVAB                                               | EIN | Errorflag: EV von Zyl. 8                                                         |
| eevx        | AEVAB    |                                                     | AUS | EV Fehlerbyte                                                                    |
| evrbgn_one  | AEVAB    |                                                     | AUS | Ev Nr -1 bei Beginn der Ev-Abschaltung zur Adressierung von REDABM               |
| evz_aus     | AEVAB    | AEVABZK, BBKR,-<br>EVABUE, KRREG                    | AUS | Einspritzausblendmuster                                                          |
| fevab       | AEVAB    |                                                     | AUS | festes Muster EV-Abschaltung                                                     |
| fevabe      | AEVAB    |                                                     | LOK | Ausblendmuster aus erkannten Fehlern                                             |
| fevabkas    | AEVAB    |                                                     | LOK | festes EV-Abschaltmuster Katschutz                                               |
| flgstinj_w  | DMDZAG   | AEVAB                                               | EIN | flagword für stimulierte Einspritzaussetzer                                      |
| flgtiab     | DMDMIL   | AEVAB, BBLDR,-<br>BGRLMXS, EVABUE                   | EIN | Statusflag ti-Abschaltung bei kat.schädigenden Aussetzerraten                    |
| flgtiabc    |          | AEVAB                                               | EIN |                                                                                  |
| redsol      | MDRED    | AEVAB, EVABUE, MD-<br>LAM                           | EIN | berechnete Soll-Reduzierstufe                                                    |
| redsol_one  | AEVAB    |                                                     | AUS | berechnete Soll-Reduzierstufe - 1 zur Adress. von REDABM                         |
| redsolv     | AEVAB    |                                                     | AUS | realisierte Reduzierstufe                                                        |
| sgid        |          | AEVAB, DFPMDAC,-<br>DHLSHKE, DHRLSUE,<br>DTEVE, ... | EIN | Steuergeräte-ID                                                                  |
| stateaeavab | AEVAB    | BGEVAB                                              | AUS | Nr des aktiven Zustandes in AEVAB                                                |
| zyleausb    | NLPH     | AEVAB, EVABUE                                       | EIN | auszublender Zylinder; binäre Darstellung                                        |
| zzbank      | KONCW    | AES, AEVAB, BGEVAB, EIN<br>GK                       | EIN | Zylinderzuordnung zu Abgasbänken                                                 |
| zzyl        | HT2KTWNE | AEVAB, BBFEWNE,-<br>BGWNE, BISYNC,-<br>DMDTSB, ...  | EIN | SW-Zylinderzähler                                                                |
| zzylbi      | BISYNC   | AEVAB, SYNTIZW                                      | EIN | SW-Zylinderzähler im 2. Synchro                                                  |

## FB AEVAB 6.100.9 Funktionsbeschreibung

Die Funktion Ausgabe EV-Abschaltung AEVAB ermittelt aus den festen Ev-Abschaltmustern der Aussetzererkennung %DMD... (flgtiab/flgtiabc), der Vorgabe einer Ev-Abschaltung durch den Werkstatttester (devoff), dem Aussetzergenerator %DMDZAG (flgstinj\_w), den in fevab zusammengefaßten festen Ausblendmustern eevx, fevabkas, abmznd, CWEVAB (Ev-Endstufenfehlern, Ausblendungsanforderung vom Katschutz Ausblendmuster Zündungserkennung, Codewort CWEVAB) sowie der Momentenreduktion über die Reduzierstufe redsol die abzuschaltenden Ev's.

Bei 2-SG-Konzepten(SY\_SGANZ=2) wird auf der Masterseite(SY\_SGID=0) aus den Eingängen flgtiab und flgtiabc abhängig von SY\_DMDVAR ausgewählt. SY\_DMDVAR=1 heisst, die Assembler-DMD wird verwendet. Sie wird nur auf dem Slave ausgeführt=> flgtiabc enthält das Ausblendmuster für den Master, das über den CAN übertragen wurde. Bei SY\_DMDVAR#1 wird flgtiab eingelesen.

Die Funktionsweise wird mit Hilfe eines Zustandsautomaten (Teilbild aeavb-process) beschrieben.

Die Funktion befindet sich dabei immer in einem der gezeichneten Zustände. Die Übergänge von einem Zustand zu einem anderen Zustand erfolgt immer in Pfeilrichtung.

Feste Ev-Abschaltmuster sind solche Muster, bei denen ein ganz bestimmtes EV abgeschaltet werden muß z.B. bei Enstufenfehler oder bei einem durch die Aussetzererkennung in RAM-Zelle flgtiab eingetragenen Fehler.

Im Gegensatz dazu soll bei einer Momentenreduktion das nächste mögliche Ev abgeschaltet werden.

Die Ev-Abschaltung über feste Ev-Abschaltmuster werden in der RAM-Zelle abmf angezeigt. Daraus wird in %BGEVAB die Basisreduzierung redbas berechnet.

Das Ev-Abschaltmuster aus dem Kennfeld REDABM (Master) bzw. REDABMB, REDABMC (Slave1, 2 bei >= 2 Steuergeräten) wird jeweils in der RAM-Zelle evz\_aus angezeigt.

Siehe auch APP-Hinweis in dieser FDEF.

Für die Funktionalität Ev-Abschaltung bei Zylinderabschaltung (SY\_ZAS = true) wird derselbe Mechanismus wie bei der Momentenreduzierung benutzt. D.h. über redsol wird die Anzahl der abzuschaltenden Ev's übergeben. mit dieser Reduzierung wird die Kennlinie REDABMZ adressiert. In diesem Fall wird nicht bei einem beliebigen Ev mit der Abschaltung begonnen, sondern mit dem Festmuster aus der Kennlinie REDABMZ. Deshalb wird hier nicht mit evrbgn\_one adressiert.

Die Funktion AEVAB wird ebenfalls für die Synchronisation bei Phasengebernotlauf benutzt. Dazu wird für die Anzahl anzeausb das Ev zyleausb (Bit Nr 0 = 1 entspricht EV1 ...) abgeschaltet. Über die Aussetzererkennung wird nun zu diesem EV der zugehörige Zylinder detektiert und damit eine Synchronisierung für die Zündung vorgenommen.

Beschreibung der einzelne Zustände:

-----

Keine Ev-Abschaltung wirksam: Zustand No\_evab

-----

In diesem Zustand befindet sich die Funktion, wenn keine Ev-Abschaltung gefordert wird.



Momentenreduzierung: Zustand Momred

Ist nur die Momentenreduktion aktiv, gibt redsol die Anzahl der Ev vor, die abgeschaltet werden sollen.

Bei Systemen mit 2 Steuergeräten (2SG) gibt es unterschiedliche Abschaltstrategien:

Abschaltung zuerst nur auf dem Master, erst wenn Master komplett abgeschaltet ist beginnt Slave-Ev-Abschaltung oder Abschaltung wechselseitig auf Master und Slave

Die Ev-Abschaltung beginnt mit dem Ev mit der Nummer evrbgn\_one = zzylabm+SY\_ZYLZA/2; zzylabm-Zählweise (0 ... SY\_ZYLZA-1), evrbgn\_one-Zählweise (Ev1 = 0... Ev8 = 7).

Dabei ist zzylabm der Zylinder der gerade zünden soll. Da aber für die nächsten zu zündenden Zylinder bereits Kraftstoff vorgelagert wurde, kann nicht das Ev für den nächsten zündenden Zylinder abgeschaltet werden, sondern ein nachfolgendes. Dieses nachfolgende Ev wird mit dem Offset SY\_ZYLZA/2 festgelegt. Diese Festlegung stellt einen Kompromiß dar, da in der aktuellen Version des CIF1 die Nummer des nächsten anzusteuernenden Ev nicht vorhanden ist. So wird nach spätestens einer Kurbelwellenumdrehung ein Ev abgeschaltet.

Mit dem Wert evrbgn\_one und dem Wert redsol\_one = redsol-1 wird aus dem Festkennfeld REDABM bei 1SG bzw. Master (>1SG) das Ev-Abschaltmuster evz\_aus bestimmt. Das Ev-Abschaltmuster bei mehr-SG-Slave ist in Kennfeld REDABMB bzw. REDABMC abgelegt.

Die Variable zzylabm wird die SY\_GRDWOFF = 0 aus zzy1 gebildet, sonst aus zzy1bi.

Bei der Zylinderabschaltung (SY\_ZAS = true) wird evrbgn\_one nicht berücksichtigt, da in diesem Fall die abzuschaltenden Ev fest zugeordnet sind. Die Abschaltmuster sind in der Kennlinie REDABMZ enthalten.

B\_evabz = true zeigt an, daß Ev-Abschaltung über B\_zas aktiviert wurde.

Abschaltung über feste Ev-Abschaltmuster: Zustand Fixred

Die festen Ev-Abschaltmuster flgtiab, flgstinj\_w, devoff, fevab werden "ODER"-verknüpft und stehen als Bitmuster abmf für Ev-Abschaltung zur Verfügung.

abmf enthält bei 2SG-Konzepten jeweils die für Master bzw. Slave abzuschaltenden Ev's

Da in diesem Zustand nur Ev-Abschaltung über feste Abschaltmuster stattfindet wird evz\_aus = abmf gesetzt.

Für den Sonderfall der Synchronisation bei Phasengebernotlauf, d.h. abschalten des in zyleausb stehenden Ev für die Anzahl von anzeausb Einspritzungen wenn B\_phsnl = true wird ebenfalls der Zustand Fixred benutzt, jedoch nur dann, wenn keine andere Festabschaltung aktiviert ist. Während der Zeit der Phasensuche ist das Bit B\_nlpha = true. Dies wird im Normalfall in dem Zustand No\_evab zurückgesetzt, wenn die Anforderungsbedingung B\_nlph = false wird. Tritt während der Phasensuche eine andere Festabschaltung oder eine Momentenreduzierung über redsol auf, so wird die Ev-Abschaltung zur Phasengebersuche abgebrochen und B\_nlpha = false gesetzt. Die Phasensynchronisation ist solange gesperrt, bis im Zustand No\_evab B\_nlpha = false erkannt wird.

Abschaltung über feste Ev-Abschaltung und Momentenreduzierung: Zustand Mom\_Fixed

Das zu realisierende Ev-Abschaltmuster evz\_aus wird durch Oder-Verknüpfung der festen Ausblendmuster devoff, flgtiab, flgstinj\_w, fevab und dem Abschaltmuster der Momentenreduzierung REDABM bzw. REDABMB bzw. REDABMC gebildet.

abmf = devoff ODER flgtiab ODER flgstinj\_w ODER fevab

evz\_aus = abmf ODER REDABM bzw. REDABMB bzw. REDABMC

Für den Abschaltbeginn evrbgn\_one über die Momentenreduzierung gilt das im Zustand Momred gesagte.

Zustand Wait\_2CSR:

In diesem Zustand wird 2 Nockenwellenumdrehungen (2CSR= 2 camshaft revolution) gewartet, bevor über B\_dmdstop = false die Aussetzererkennung bzw. über B\_evloc = true aus der Funktion BGEVAB z.B. die Lambdaeregelung wieder freigegeben wird. Wird während dieser Zeit eine Momentenreduzierung angefordert (redsol >0), findet ein Übergang in Zustand Momred statt. Fordert der Aussetzergenerator %DMDZAG über flgstinj\_w eine Ausblendung an, so findet ein Übergang in den Zustand Fixred statt.

Das über die Funktion AEVABZK dann tatsächlich zu realisierende Ausblendmuster evz\_austot wird in der Funktion BGEVAB ausgewertet: Dabei wird die Bank, bei der ein oder mehrere Ev's abgeschaltet sind, ermittelt.

B\_beav = true: mindestens ein Ev von Bank1 ist abgeschaltet.

B\_beav2 = true: mindestens ein Ev von Bank2 ist abgeschaltet.

Die Abschaltung eines beliebigen Ev, wird in B\_evloc angezeigt, ebenso ein Ev-Endstufenfehler.

Es gilt Ev abgeschaltet oder Endstufenfehler: B\_evloc = false

In der Funktion AEVAB erfolgt beim Übergang in den Zustand Momred bzw in den Zustand Fixred und wenn Testereingriff über devoff aktiv ist eine Sperre der Aussetzererkennung durch setzen von B\_dmdstop = true.

| Abschaltanforderung  | Abschaltbedingung              | Abschaltinformation | Aussetzererkennung   |                                                        |
|----------------------|--------------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Tester               | devoff > 0<br>& B_faevz = TRUE | -> B_evloc = false  | -> B_dmdstop = true  | Aussetzererkennung gesperrt                            |
| Momentenreduzierung  | redsol > 0                     | -> B_evloc = false  | -> B_dmdstop = true  | Aussetzererkennung gesperrt                            |
| feste Ausblendmuster | fevab > 0                      | -> B_evloc = false  | -> B_dmdstop = false | Aussetzererkennung aktiv                               |
| Aussetzererkennung   | flgtiab > 0                    | -> B_evloc = false  | -> B_dmdstop = false | Aussetzererkennung aktiv, Suche nach weiteren Fehlern. |
| Aussetzergenerator   | flgstinj_w >0                  | -> B_evloc = false  | -> B_dmdstop = false |                                                        |
| Zylinderabschaltung  | B_zas                          | -> B_evloc = false  | -> B_dmdstop = true  | Aussetzererkennung gesperrt                            |

Die Funktionalität bei Zylinderabschaltung ZAS (abschalten einer Bank) wird über die Momentenreduktion (redsol-Eingriff) realisiert. Da aber in diesem Fall nicht mit einem beliebigen Ev begonnen werden darf, wird bei B\_zas = true das Ev-Abschaltmuster der Kennlinie REDABMZ benutzt. Alle Momenteneingriffe laufen mit dem Ev-Abschaltmuster dieser Kennlinie, bis die Momentenreduzierung wieder zurückgenommen ist (redsol = 0). Die Ev-Abschaltung bei ZAS-Betrieb wird über B\_evabz angezeigt.

Während der Applikation am Prüfstand ist es oft erforderlich den Motor ohne Einpritzung zu betreiben. Dazu können über das Codewort CWEVAB die einzelne Einspritzventile abgeschaltet werden. Bit 0 entspricht dabei Ev1. Defaultmäßig ist CWEVAB = 0 --> alle Evs aktiv.



Beschreibung der Übergangsbedingungen der Funktion AEVAB:

```

Zustand: No_evab -----
Übergang:-----
 to Fixed:

 ((devoff >0) and (B_faevz = TRUE)) or (flgstinj_w > 0) or (flgtiab > 0) or (fevab > 0) or ((B_nlpheai = FALSE)&B_phsnl=TRUE)

 -- Beginn einer Ev_Abschaltung durch ein fest
 -- vorgegebenes Ev-Muster durch Aussetzererkennung
 -- flgtiab,Aussetzergenerator flgstinj_w festes
 -- Ausblendmuster fevab, Testeranforderung devoff oder
 -- Phasengebernotlauf.

Übergang:-----
 to Momred:

 redsolr > 0

 -- --- Beginn Ev-Abschaltung durch Momentenreduzierung
 -- --- über die Reduzierstufe redsol

Zustand: Momred -----
Übergang:-----
 ad Fixed:

 ((devoff >0) and (B_faevz = TRUE)) or (flgtiab > 0) or (fevab > 0)

 -- --- Tester, feste Ausblendmuster fevab oder Aussetzer-
 -- --- erkennung fordern zusätzlich zur Momenten-
 -- --- reduzierung noch Ev-Abschaltungen

Übergang:-----
 End Momred: ---
 (redsolr = 0)

 -- --- Ab jetzt liegt keine Ev-Abschaltung
 -- --- über Momentenreduzierung vor

Zustand: Fixed -----
Übergang:-----
 ad Momred: ---
 redsolr > 0

 -- --- Zusätzlich zu Ev-Abschaltung von Aussetzer-
 -- --- erkennung, feste Ausblendmuster fevab oder Tester
 -- --- noch Ev-Abschaltungen von Momentenreduzierung

Übergang:-----
 End Fixed:

 ((devoff=0) and (B_faevz = FALSE)) and (flgtiab = 0) and (fevab = 0) and (anzeab = 0)

 -- --- Ab jetzt liegt keine Ev-Abschaltung durch
 -- --- Testeranforderung, fevab, Aussetzer-
 -- --- erkennung oder Phasengebernotlauf mehr vor

Zustand: Mom_Fixed -----
Übergang:-----
 Only Momred: ---

 -- --- Ende der Ev-Abschaltungen durch
 -- --- Aussetzererkennung, Testeranforderung, Phasengeber-
 -- --- notlauf, feste Ausblendmuster fevab

 ((devoff=0) and (B_faevz = FALSE)) and (flgtiab = 0) and (fevab = 0) and (anzeab = 0)

Übergang:-----
 Only Fixed: ---

 -- --- Ende der Ev-Abschaltung durch
 -- --- Momentenreduzierung

 redsolr = 0

Zustand: Wait_2CSR -----
Übergang:-----
 End evab: ---
 tvnrn >= (2*SY_ZYLZA)

 -- --- Ende der Ev-Abschaltung, jeder Zylinder ist
 -- --- einmal befeuert d.h. Normalbetrieb ist
 -- --- sichergestellt.

Übergang:-----
 bto_Momred: ---
 redsol > 0

 -- --- Beginn der Momentenreduzierung
 -- --- Über die Reduzierstufe redsol

Übergang:-----
 bto_Fixed: ---
 (flgstinj_w > 0) or (flgtiab > 0)

 -- Beginn einer Ev_Abschaltung durch ein fest
 -- vorgegebenes Ev-Muster durch Aussetzererkennung
 -- flgtiab,Aussetzergenerator flgstinj_w festes
 -- Ausblendmuster fevab, Testeranforderung devoff oder
 -- Phasengebernotlauf.

```

**APP AEVAB 6.100.9 Applikationshinweise**Systemkonstanten für die Funktionalität Ev-Abschaltung:  
Definition in %PROKON

=====

SY\_SGANZ:           Anzahl der im Projekt vorhandenen SG  
                          1: 1SG vorhanden  
                          2: 2 SG vorhanden  
                          3: 3 SG vorhanden

SY\_TKAT:            Temperaturfühler im Kat vorhanden 0=kein, 1=1 pro SG, 2=2pro SG  
Katschutzfunktion %SAK: B\_kas=true --> EV Ausblendung Abgasbank 1   (Alle EV des SG, wenn SY\_TKAT=1)  
                          B\_kas2=true --> EV Ausblendung Abgasbank 2   (nur bei 1 SG und 2 Abgasbänken SY\_TKAT=2)

SY\_ZAS:             Zylinderabschaltung im Projekt vorhanden

SY\_ZYLZA:           Zylinderzahl

SY\_REDMX:           Maximale Reduzierstufe

SY\_BDE:             BDE-Projekt

SY\_ABMZND  
wird                Das von der Zündungserkennung als Ramzelle zur Verfügung gestellte Ausblendmuster abmznd (unsigned discrete Byte)  
                          als festes Ausblendmuster berücksichtigt

SY\_DMDZAG           Die Funktion %DMDZAG (Aussetzergenerator) fordert über flgstinj\_w ein Ausblendmuster an

SY\_DMDVAR           =0 keine DMD, =1 Assembler-DMD nur auf Slave, =2 C-DMD auf beiden SG

Bedeutung sonstiger Eingänge:

Nur bei SY\_2SG = true vorhanden

Kennung für Master/Slave : wird in %SGA spezifiziert

B\_masterhw = true       --&gt; SG ist MasterSG

B\_masterhw = false     --&gt; SG ist Slave SG, Slavel, 2 ist über sgid festgelegt

sgid:                 0: Master SG oder SGA  
                          1: Slavel SG im weiteren auch SGB genannt  
                          2: Slave2 SG im weiteren auch SGC genannt

Nur bei Zylinderabschaltung (SY\_ZAS = true) vorhanden:

B\_zas = true           -&gt; Anforderung für die Abschaltung der zu ZAS gehörenden Zylinder

## Mögliche Funktionalitäten über Ev-Abschaltung:

=====

## BDE-Projekt:

-----

SY\_BDE = 1                            %EVEKO liefert mit abmhdev ein aus Enstufen- bzw. HDEV-Fehlern resultierendes Ausblendmuster

## Projekt mit einem Steuergerät (SG):

-----

SY\_SGANZ = 1                           ( 1 SG vorhanden)

SY\_TKAT = 0                           Keine EV-Abschaltung aus Katschutz %SAK

SY\_TKAT = 1                           B\_kas=true --&gt; Alle EV des SG ausblenden

SY\_TKAT = 2                           B\_kas=true --&gt; EV's der Abgasbank 1 ausblenden, B\_kas2=true --&gt; EV's der Abgasbank 2 ausblenden

SY\_ABMZND                           Das von der Zündungserkennung als Ramzelle zur Verfügung gestellte Ausblendmuster abmznd (unsigned discrete Byte) wird als festes Ausblendmuster berücksichtigt

redsol 0 ... SY\_REDMX               --&gt; Reduzierungsstufe = 1 Zylinder / SG --&gt; 1 Zyl. pro Stufe

## Funktionalitäten:

Zylinderabschaltung ZAS           Eingang: B\_zas,  
Ausblendmuster: evz\_aus = f(REDABMZ)Aussetzererkennung DMD\*           Eingang: flgtiab, flgtiabc  
Ausblendmuster: evz\_aus = f(flgtiab)Aussetzergenerator DMDZAG       Eingang flgstinj\_w  
Ausblendmuster = f(flgtiab)Momentenreduzierung MDRED       Eingang: redsol  
Ausblendmuster: evz\_aus = f(REDABM)Phasengebernotlauf NLPH         Eingang: B\_phsnl, zyleausb, anzeausb  
Ausblendmuster: evz\_aus = f(zyleausb)Ev-Abschaltung durch Tester       Eingang: B\_faevz, devoff  
Ausblendmuster: evz\_aus = f(devoff)

Ev-Abschaltung durch VS100       Codewort CWEVAB Bit 0 = Ev1 .... Defaultwert = 0

## Projekt mit zwei Steuergeräten (SG):

-----

SY\_SGANZ = 2 ( 2 SG vorhanden, Master oder SGA, Slave oder SGB)

SY\_TKAT = 0   keine EV-abschaltung aus Katschutz %SAK

SY\_TKAT = 1   B\_kas=true --&gt; Alle EV's des jeweiligen SG ausblenden

SY\_DMDVAR       =0 keine DMD, =1 Assembler-DMD nur auf Slave, =2 C-DMD auf beiden SG

redsol 0 ... SY\_SGMR \* SY\_REDMX --&gt; Reduzierungsstufe = 0.5 Zylinder / SG --&gt; 1 Zyl. / Stufe





Funktionalitäten:

Zylinderabschaltung ZAS nicht realisiert

Aussetzererkennung DMD\* Eingang: flgtiab, flgtiabc  
 Pogramm läuft auf SGB Ausblendmuster: evz\_aus = f(flgtiabc) bei Master oder SGA  
 evz\_aus = f(flgtiab) bei Slave oder SGB

Momentenreduzierung MDRED Eingang: redsol  
 Ausblendmuster: evz\_aus = f(REDABM) bei Master oder A-Steuergerät  
 evz\_aus = f(REDABMB) bei Slave oder B-Steuergerät

Phasengebernotlauf NLPH nicht realisiert

Ev-Abschaltung durch Tester Eingang: B\_faevz, devoff  
 Ausblendmuster: evz\_aus = f(devoff)

Ev-Abschaltung durch VS100 Codewort CWEVAB Bit 0 = Ev1 ... Defaultwert = 0

REDABM: Defaultbedatung =  $2^{SY\_ZYLZA} - 1$  für alle SS  
 Dies führt bei redsol > 0 zur Ausblendung aller EV's.

Die Zuordnung Zündreihenfolge, Einspritzreihenfolge, Bankzuordnung der Evs, Zuordnung Ausblendmuster REDABM zu Evs werden nachfolgend beschrieben.

Beispiel 8-Zylinder 1SG:

```

=====
 Längseinbau Frontmotor Zylinderanordnung
 ^
 | Fahrtrichtung
 5 1
 Bank2 6 2 Bank1
 7 3
 8 4
 XX
 Kupplungsseite

Zylinder Nr. 2 7 3 6 8 4 5 1 <--- Zündreihenfolge in Pfeilrichtung, Zylinder Nr. in Motorzählweise
EVNr 8 7 6 5 4 3 2 1 <--- Einspritzreihenfolge in Pfeilrichtung Anwender Zählweise 1 ... SY_ZYLZA
EVNr 7 6 5 4 3 2 1 0 <--- Einspritzreihenfolge in Pfeilrichtung SG-interne Zählweise 0 ... SY_ZYLZA-1
 || || || || || ||
 entspricht zzyl-Zählweise
SY_ZZBANK = zzbk = 90 dez 0 1 0 1 1 0 1 0 Zylinderzuordnung zu Bank Bit = false (0) Ev gehört zu Bank1,
 || || || || || ||
 Bit = true (1) Ev gehört zu Bank 2
REDABM-Bitposition 7 6 5 4 3 2 1 0
Ausblendmuster REDABM
 redsol_one: 0 0 0 0 0 0 0 0 1 evrbgn_one: 0
 | 1 0 0 0 1 0 0 0 1 01 dez redsol_one = redsol -1, wenn redsol > 0
 | 2 0 0 0 1 0 1 0 1 17
 | 3 0 1 0 1 0 1 0 1 21
 | 4 0 1 0 1 0 1 1 1 85
 | 5 0 1 1 1 0 1 1 1 87
 | 6 0 1 1 1 1 1 1 1 119
 v 7 1 1 1 1 1 1 1 1 127
 255

```

Das Muster mit evrbgn\_one = 1 wird erzeugt durch einmaliges logisches Rotieren nach links, d.h. eine 1 die links rausfällt wird rechts wieder eingetragen.

```

 redsol_one: 0 0 0 0 0 0 0 1 0 evrbgn_one: 1
 1 0 0 1 0 0 0 1 0 02 dez
 2 0 0 1 0 1 0 1 0 34
 3 1 0 1 0 1 0 1 0 42
 4 1 0 1 0 1 0 1 1 170
 5 1 0 1 1 1 0 1 1 171
 6 1 0 1 1 1 1 1 1 187
 7 1 1 1 1 1 1 1 1 191
 255

```

Rotieren des jeweils vorherigen Musters

evrbgn\_one = SY\_ZYLZA-1 letztes Muster

Hier nochmals eine Erläuterung zur Zählweise Ev und Zylinder:

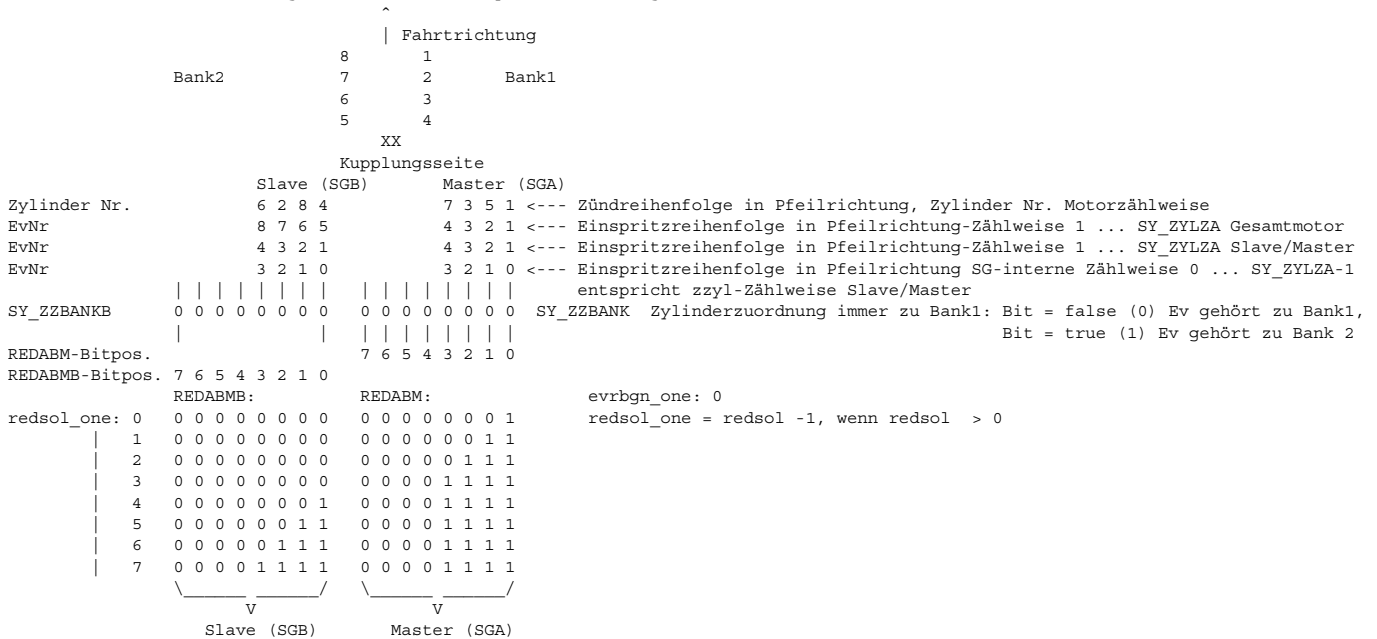
Das Ev1 in Anwenderzählweise ist mit EV0 in SG-Zählweise identisch. Dieses Ev öffnet sich für die Zeit  $t_{i\_ev0}$  und liefert die Kraftstoffmasse für Zylinder  $zzyl = 0$  in SG Zählweise oder Zylinder 2 in der Zündreihenfolge des Motors in obigem Beispiel. Die Zuordnung Ev1 zu Zündzylinder 2 wird durch den Kabelbaum bestimmt. Dieses Ev1 wird abgeschaltet wenn in REDABM-Bit0 bzw. evz\_aus-Bit0 eine 1 steht.



Beispiel 8-Zylinder 2SG:  
=====

Abschaltung der Zylinder zuerst auf Master und dann auf Slave:  
Dabei gilt bei Projekten mit 2 Steuergeräten eine Auflöschung bezüglich redsol von 1 Motorzylinder  
d.h. maximales redsol = 2\*SY\_ZYLZA = 8

Längseinbau Heckmotor Zylinderanordnung

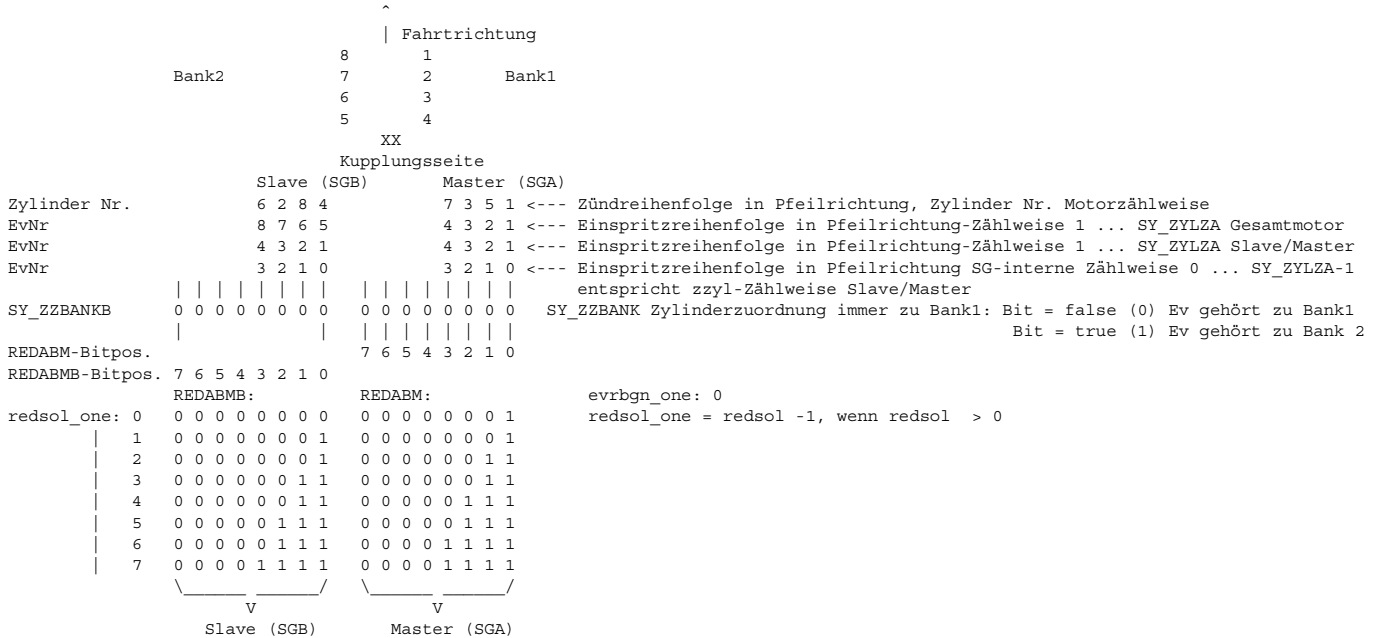


Rotieren des jeweils vorherigen Musters siehe oben bei 1SG-Konzept

Beispiel 8-Zylinder 2SG:  
=====

Abschaltung der Zylinder wechselseitig auf Bank1 und auf Bank2:

Längseinbau Heckmotor Zylinderanordnung



Rotieren des jeweils vorherigen Musters siehe oben bei 1SG-Konzept

## Zylinderabschaltung (ZAS):

Für die Kennlinie REDABMZ = Ev-Abschaltmuster gilt dasselbe wie bei REDABM. Hier gibt es den Freiheitsgrad evrbgn\_one nicht.

für redsol\_one = 0 bis SY\_ZYLZA/2 ist das Ev-Abschaltmuster für die ZAS-Zylinder einzutragen. Bei größeren redsol\_one wird immer ein weiteres Ev abgeschaltet.

Bildung des tatsächlichen Ausblendmusters durch Oder-Verknüpfung der Festen Ev-Abschaltmuster mit den über die Momentenreduzierung ausgewählten Ev-Abschaltmustern (REDABM, REDABMB, REDABMC, REDABMZ).

Feste Abschaltmuster: fevab EV-Endstufenfehler, Katschutz, Codewort  
flgtiab Zylinder mit Zündaussetzern, die von der Funktion Aussetzererkennung erkannt wurden  
devoff durch Tester abzuschaltende Evs

Gesamtes festes Abschaltmuster:  
abmf = fevab ODER flgtiab ODER devoff

Gesamtes Ev-Abschaltmuster:

Bei nicht aktiver Zylinderabschaltung:

evz\_aus = abmf ODER [REDABM ( evr\_bgn\_one, redsol\_one)] Bei 2SG wird auf Slave Seite anstelle von REDABM das Kennfeld REDABMB oder REDABMC verwendet.

Bei aktiver Zylinderabschaltung:

evz\_aus = abmf ODER [REDABMZ (redsol\_one)] Bei 2SG nicht möglich

In der Funktion AEVABZK wird bei EGAS-Systemen entschieden, ob Ev-Abschaltung durch Momentenreduzierung (redsol), oder durch Überwachungseingriffe realisiert wurde, bei Systemen ohne EGAS ist nur die Momentenreduzierung aktiv. Bei Momenteneingriff ist evz\_austot = evz\_aus, bei Überwachungseingriffen ist evz\_austot = 255. In evz\_aus sind bei Momenteneingriffen nur die Bits gesetzt zu denen auch Evs im SG verbaut sind. D.h. evz\_aus ist immer < 255 bei SG mit SY\_ZYLZA < 8. Damit kann bei Messungen von evz\_aus unterschieden werden, ob Momenteneingriff oder Eingriff durch Überwachungsfunktionen.

Die Berechnung der realisierten Reduzierung redist = Anzahl der abgeschalteten Evs in evz\_austot bzw. redbas = Anzahl der abgeschalteten Evs in abmf wird in der Funktion BGEVAB durchgeführt.

Die tatsächliche Ev-Abschaltung wird in %ACIFI durchgeführt. Bei Abschaltung wird die entsprechende Ev-Endstufe nicht angesteuert, obwohl das zugehörige ti\_evx > 0 ist.

Bei der Festlegung des EV-Abschaltmusters gibt es verschieden Kriterien:

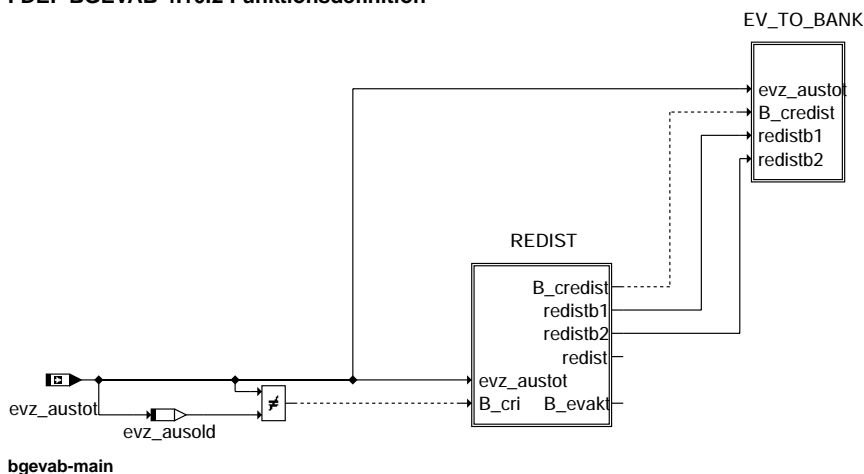
- mit zunehmender Reduzierstufe wird bei Projekten mit einem SG immer wechselseitig ein Ev von jeder Bank abgeschaltet
- dabei kann immer das in der Zündfolge nächste Ev benutzt werden, oder ein Ev mit konstantem Zündabstand, um größere Laufruhe
- zu verhindern, wenn 2 aufeinanderfolgende Ev's abgeschaltet sind.
- Bei Projekten mit 2 SG werden zuerst die Ev's einer Motorhälfte ( Masterhälfte ) abgeschaltet und bei weiterer Reduzierung
- die Ev's der zweiten Hälfte.

Die über evrbgn\_one versetzten Muster werden im Normalfall durch logisches rotieren nach links aus dem Muster von evrbn\_one - 1 gebildet.

Der Ev-Abschaltungsbeginn ist auf den aktuell zündenden Zylinder synchronisiert d.h. frühestens nach 2KWU würde ein Ev abgeschaltet. Mit Hilfe des festen Offset SY\_ZYLZA/2 kann dieser Beginn früher gelegt werden, sodaß nach 1KWU das erste Ev abschaltet.

## FU BGEVAB 4.10.2 Berechnung der tatsächlichen Reduzierstufe durch EV-Abschaltung

### FDEF BGEVAB 4.10.2 Funktionsdefinition



bgevab-main

bgevab-main





true B\_evloc

1.0 evz\_ausold

bgevab-init

## bgevab-init

### ABK BGEVAB 4.10.2 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------|
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                             |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_beavb    | BGEVAB  | ATR, DLSAHK,-<br>EVABUE, LAMKO,-<br>LRSEB, ...   | AUS | Bedingung EV-Abschaltung auf Bank/Bank1                                          |
| B_beavb2   | BGEVAB  | ATR, DLSAHK,-<br>EVABUE, LAMKO,-<br>LRSEB, ...   | AUS | Bedingung EV-Abschaltung auf Bank2                                               |
| B_evakt    | BGEVAB  | MDAUTG, MDKOG,-<br>MDLAM, MDRED, MD-<br>ZW       | AUS | Bedingung alle Einspritzventile aktiv/angesteuert                                |
| B_evloc    | BGEVAB  | ATEV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, DMDSTP,-<br>DULSU, ... | AUS | Status: alle lokalen Einspritzventile werden angesteuert, = B_EVTOT bei einem SG |
| evz_ausold | BGEVAB  |                                                  | LOK | Einspritzausblendmuster total zum Zeitpunkt t-1                                  |
| evz_austot | AEVABZK | AES, BGEVAB,-<br>DHDEVE, EVABUE,-<br>GK, ...     | EIN | Einspritzausblendmuster total                                                    |
| redist     | BGEVAB  | EVABUE, GK, MDIST, MDRED, ZUE, ...               | AUS | Ist-Reduzierstufe                                                                |
| redistb1   | BGEVAB  | BGLASO                                           | AUS | Ist-Reduzierstufe Bank 1                                                         |
| redistb2   | BGEVAB  | BGLASO                                           | AUS | Ist-Reduzierstufe Bank 2                                                         |
| stateaevab | AEVAB   | BGEVAB                                           | EIN | Nr des aktiven Zustandes in AEVAB                                                |
| zzbank     | KONCW   | AES, AEVAB, BGEVAB, EIN<br>GK                    | EIN | Zylinderzuordnung zu Abgasbänken                                                 |

### FB BGEVAB 4.10.2 Funktionsbeschreibung

Die Funktion berechnet aus dem Ev-Abschaltmuster `evz_austot` die tatsächliche Reduzierstufe `redist`, die bankselektiven Reduzierstufen `redistb1`, `redistb2` und die Bedingungen `B_beavb`, `B_beavb2`, die angeben auf welcher Abgasbank ein Ev abgeschaltet ist. Da die Funktion auch für Mehrsteuergeräteprojekte gilt, muß unterschieden werden zwischen Zylinderbänken und Abgasbänken. Meim Mehrsteuergeräteprojekt bedient ein SG immer eine Zylinderbank, diese kann eine Abgasbank (`SY_STERVK = false`) oder 2 Abgasbänke (`SY_STERVK = true`) enthalten.

`B_beavb = true`: mindestens ein Ev von Abgasbank1 ist abgeschaltet.  
`B_beavb2 = true`: mindestens ein Ev von Abgasbank2 ist abgeschaltet.

Die Abschaltung eines beliebigen Ev wird in `B_evloc` angezeigt. `B_evloc = false` --> mindestens ein EV ist abgeschaltet. `B_evakt` wird erst 4 Kurbelwellenumdrehungen nach dem alle Ev's wieder aktiv sind auf `true` gesetzt.

Bestimmung der tats. realisierten Reduzierstufe `redist`:  
 Jedes abzuschaltende Ev entspricht einer Reduzierung von 1. Damit ergibt sich `redist` durch die Anzahl der in `evz_austot` gesetzten Bit (gleich Anzahl abzuschaltender Evs). Dabei wird aus Laufzeitgründen nur `SY_ZYLZA` mal gezählt.  
`redist` ist die Summe von `redistb1` (Reduzierstufe auf Abgasbank 1) und `redistb2` (Reduzierstufe auf Abgasbank 2). Die Zuordnung der Zylinder zu den Abgasbänken ist durch das Bitmuster `zzbank` bestimmt.

Beispiel:

```

zzbank: 0 1 0 0 1 0 1 1 Bit = 0 --> Ev gehört zu Bank1 zzbank wird in PROKON aus der zu dem
 aktuellen SG gehörenden SY_ZZBANK,
 SY_ZZBANKB, SY_ZZBANKC berechnet

evz_austot: 0 0 0 0 0 1 0 0 1 Ev abgeschaltet Ev gehört zu Bank1 --> B_beavb = true

```

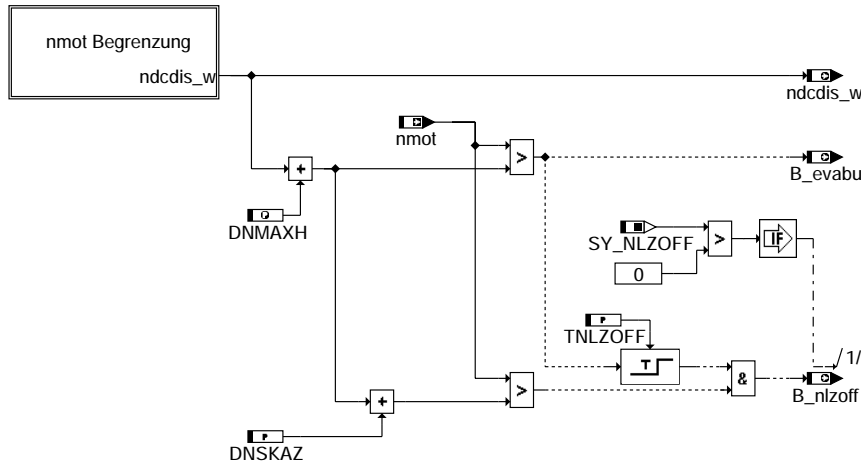
Die Berechnung erfolgt nur, wenn sich eine Änderung in `evz_austot` ergeben hat (`evz_austot <> evz_ausold`). `evz_ausold` ist dabei der Wert von `evz_austot` aus der vorherigen Berechnung.

Aus den bankselektiven Reduzierstufen `redistb1` und `redistb2` werden die Bits `B_beavb` (`B_beavb2` nur bei `SY_STERVK = true`) gebildet. `B_beavb = true` bedeutet, daß ein Ev von Abgasbank1 abgeschaltet ist. Das Bit `B_evloc = false` bedeutet, daß mindestens ein Ev abgeschaltet ist (unabhängig, welche Bank).

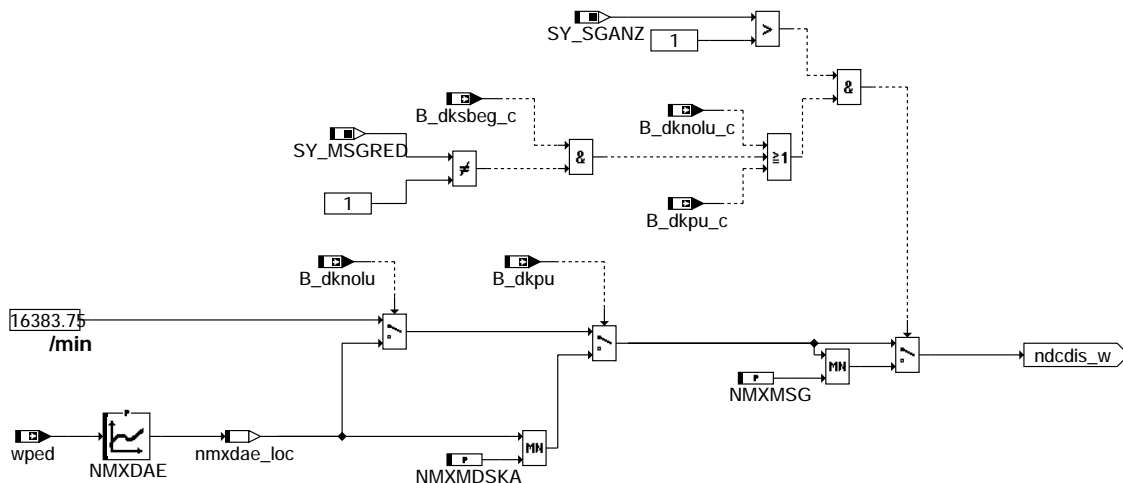
### APP BGEVAB 4.10.2 Applikationshinweise

## FU AEVABU 4.30.0 Ausgabe EV-Abschaltung durch Überwachungsfunktionen bei EGAS

### FDEF AEVABU 4.30.0 Funktionsdefinition



### main



### nmtot\_begrenzung

#### ABK AEVABU 4.30.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                    |
|-----------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| DNMAXH    |          |          | FW  | Überschreitung der Maximaldrehzahl für Einspritzausblendung an allen Zylindern |
| DNSKAZ    |          |          | FW  | Offset für Drehzahlschwelle zur Abschaltung Zündung bei SKA                    |
| NMXDAE    | wped     |          | KL  | Maximaldrehzahl bei Drosselklappen-Antrieb-Ersatzbetrieb                       |
| NMXMDSKA  |          |          | FW  | Maximaldrehzahl bei unbekannter Drosselklappenposition -> Ev-Abschaltung       |
| NMXMSG    |          |          | FW  | Maximaldrehzahl bei Drosselklappen-Fehler in anderem Motor-Steuergerät         |
| TNLZOFF   |          |          | FW  | Verzögerungszeit zur Abschaltung der Zündung bei SKA für Überwachung           |

#### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                     |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| SY_MSGRED       | SYS (REF) | Alle Steuergeräte Momenten-Reduzierung aktiv bei Poti-Notfahren |
| SY_NLZOFF       | SYS (REF) | Zündausbl.bei stromloser DK möglich                             |
| SY_SGANZ        | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement             |

#### Variable

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                     |
|------------|--------|-----------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------|
| B_dknolu   | SREAKT | ADVE, AEVABU,-<br>AEVABZK, BBLDR,-<br>BBNWS, ...    | EIN | Bedingung: Notluftfahren aktiv                                  |
| B_dknolu_c |        | AEVABU, FGABED,-<br>NSLPH                           | EIN | CAN-Receive-Bit: 2.SG hat DK-Notluftfahren                      |
| B_dkpu     | SREAKT | AEVABU, AEVABZK,-<br>BBLDR, BBNWS,-<br>DHFMPPL, ... | EIN | Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA)                |
| B_dkpu_c   |        | AEVABU, FGABED,-<br>NSLPH                           | EIN | CAN: Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA) von 2. SG |
| B_dksbeg_c |        | AEVABU, FGABED,-<br>GGDVE                           | EIN | Bedingung DK-Sollwertbegrenzung vom anderen SG über CAN         |
| B_evabu    | AEVABU | AEVABZK, EVABUE                                     | AUS | Bedingung Ev-Abschaltung durch Überwachungsfunktionen           |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                           |
|------------|--------|------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| B_nlzoff   | AEVABU | HT2KTIGNI                                      | AUS | Bedingung Abschaltung der Zündung für Überwachungsfunktion            |
| ndcdis_w   | AEVABU | NMAXMD                                         | AUS | Drehzahlgrenze bei Abgeschalteter DK durch Überwachung                |
| nmot       | BGNMOT | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...     |     | Motordrehzahl                                                         |
| nmxdae_loc | AEVABU |                                                | LOK | Maximaldrehzahl bei Drosselklappen-Antrieb-Ersatzbetrieb aus Kennfeld |
| wped       | GGPED  | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>BGDVE, DPFMENV, ... |     | Normierter Fahrpedalwinkel                                            |

### FB AEVABU 4.30.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion ermittelt die Drehzahlgrenze zur Abschaltung von Einspritzung und Zündung nach erkanntem Fehler durch eine Überwachungsfunktion, und fordert bei Überschreitung der Drehzahlgrenze die Ausblendung von Einspritzung und Zündung an.

Beim DK-Notluft-Fahren *B\_dknolu* wird die Drehzahlgrenze fahrpedalabhängig aus einer Kennlinie ermittelt. Bei unbekannter DK-Position *B\_dkpu* wird das Minimum aus fahrpedalabhängiger Kennlinie und einer festen Drehzahlgrenze gesetzt. Die ermittelte Drehzahlgrenze wird an die Funktion %NMAXMD zur Drehzahlregelung übergeben. Bei Überschreitung der Drehzahlgrenze inklusive einem ersten Offset wird die Ausblendung der Einspritzung angefordert.

Im Mehr-SG-Betrieb wird bei aktivem Ersatzbetrieb auf der anderen Bank (SKA, DK-Notluftfahren, oder falls die Systemkonstante *SY\_MSGRED=0* ist auch bei DK-Poti-Notfahren) eine Drehzahlbegrenzung auf einen applizierbaren Wert aktiv. Dies dient dem thermischen Schutz des Motors, ist jedoch bei einseitig verschlauerter Bremse auch funktional erforderlich.

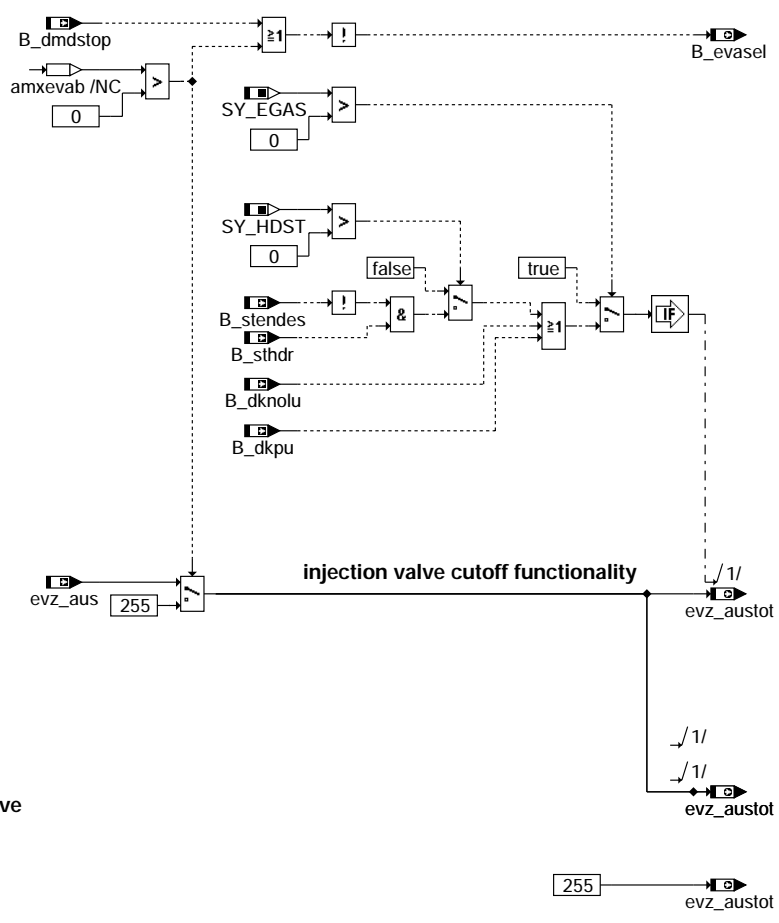
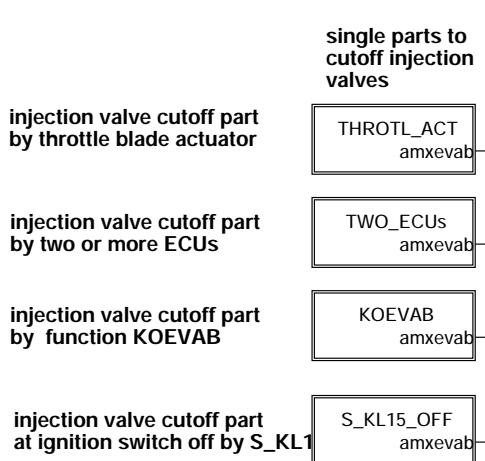
Bei Überschreitung der Drehzahlgrenze inklusive dem ersten und einem zweiten Offset wird zusätzlich die Ausblendung der Zündung angefordert. Die Zündausblendung ist um eine applizierbare Zeit verzögert, damit bereits abgesetzte Einspritzungen noch gezündet werden können. Die Aktivierung der Zündausblendung ist über die Systemkonstante *SY\_NLZOFF* konfigurierbar.

### APP AEVABU 4.30.0 Applikationshinweise

Nach Applikation der Drehzahlgrenze muß die Fahrzeugreaktion für einen exemplarischen Fehlerfall mit geöffneter DK geprüft werden (Bremsbarkeit und Fahrbarkeit). Die Bedatung muß in Abstimmung mit der Bedatung der Funktion %UFREAC erfolgen. Bei nicht aktivierter Funktionalität für die Zündausblendung, d.h. *SY\_NLZOFF=0*, ist die entspr. Prüfung der Zündausblendung in der %UFREAC auszubeden.

## FU AEVABZK 1.80.0 Ausgabe Ev-Abschaltung %MDRED + Komplettabschaltung durch Überwachungsfunktionen

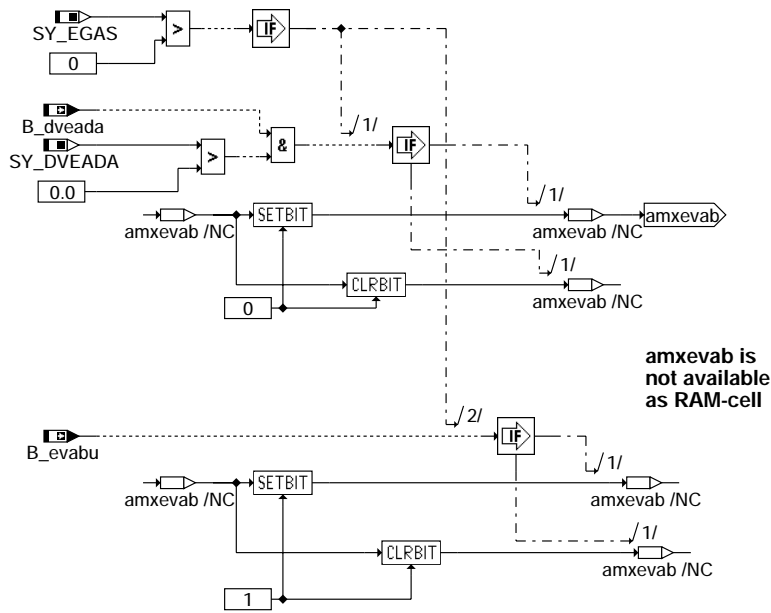
### DFEF AEVABZK 1.80.0 Funktionsdefinition



injection may also be disabled if immobilizer is active

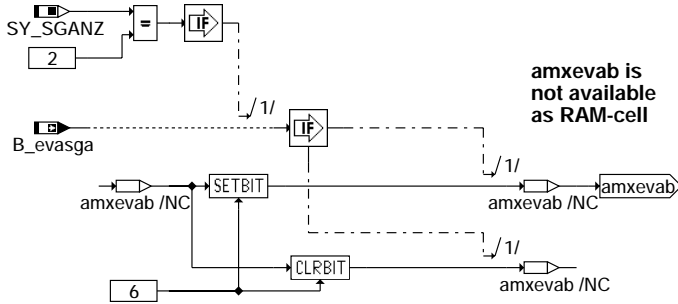
aevabzk-main

aevabzk-main

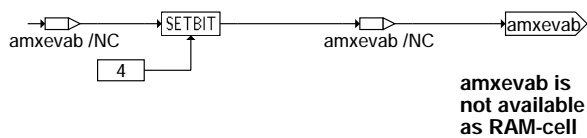


### aevabzk-throtl-act

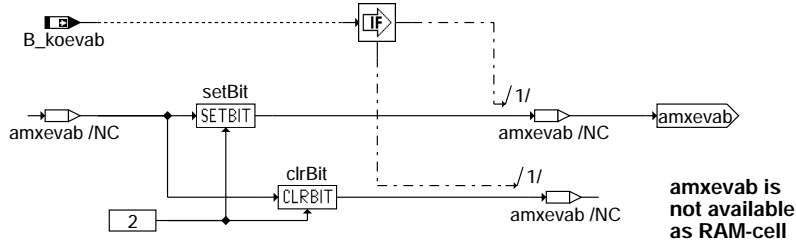
ECU-Selection is wrong  
--> fuel cutoff



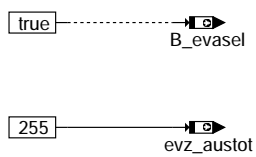
### aevabzk-two-ecus



### aevabzk-s-kl15-off



### aevabzk-koeval







## ABK AEVABZK 1.80.0 Abkürzungen

| Systemkonstante |  |  | Art       | Bezeichnung                                                                 |
|-----------------|--|--|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE          |  |  | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                   |
| SY_DVEADA       |  |  | SYS (REF) | Systemkonstante BGDVE: Sperren von Einspritzung durch DV-E-Adaption erlaubt |
| SY_EGAS         |  |  | SYS (REF) | Systemkonstante E-GAS vorhanden                                             |
| SY_GRDWOF       |  |  | SYS (REF) | Systemkonstante Grundwertoffset, Abstand 1. zu 2. SW-Bezugsmarke in ° KW    |
| SY_HDST         |  |  | SYS (REF) | Systemkonstante Hochdruckstart                                              |
| SY_SGANZ        |  |  | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                         |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|---------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_basch    | BDEMUM  | AEVABZK, BBKR,-<br>EAKO, GK, RKT1, ...            | EIN | Bedingung Schicht-Betriebsart (Schicht, Schicht-Katheizten) aktiv                |
| B_dknolu   | SREAKT  | ADVE, AEVABU,-<br>AEVABZK, BBLDR,-<br>BBNWS, ...  | EIN | Bedingung: Notluftfahren aktiv                                                   |
| B_dkpu     | SREAKT  | AEVABU, AEVABZK,-<br>BBLDR, BBNWS,-<br>DHFMP, ... | EIN | Bedingung Sicherheitskraftstoffabschaltung (SKA)                                 |
| B_dmdstop  | AEVAB   | AEVABZK, EVABUE                                   | EIN | Ev-Abschaltung aktiv -> Aussetzereerkennung sperren                              |
| B_dveada   | BGDVE   | AEVABZK                                           | EIN | Bedingung: DV-E-Adaption sperrt Einspritzung                                     |
| B_eculock  |         | AEVABZK, GGCANECU                                 | EIN | Verriegelungsanforderung Wegfahrsperr                                            |
| B_evabu    | AEVABU  | AEVABZK, EVABUE                                   | EIN | Bedingung Ev-Abschaltung durch Überwachungsfunktionen                            |
| B_evasel   | AEVABZK | DMDSTP, EVABUE                                    | AUS | Status alle für DASE relevant. lokalen Einspritzventile d. SG werden angesteuert |
| B_evasga   |         | AEVABZK                                           | EIN | Bedingung Ev-Abschaltung durch Steuergeräteauswahl                               |
| B_koevab   | KOEVAB  | AEVABZK, EVABUE,-<br>NLPH                         | EIN | Ev-Abschaltung durch Funktion KOEVAB aktiv                                       |
| B_stendes  | BBSTT   | AEVABZK, AWEA,-<br>BGLASO, DSTHDR,-<br>EAKO, ...  | EIN | Bedingung Startende Einspritzung erreicht                                        |
| B_sthdr    | BBSTHDR | AEVABZK, BDEMST,-<br>DSTHDR, EAKO,-<br>ESSTT, ... | EIN | Bedingung Start mit Kraftstoffhochdruck                                          |
| evz_aus    | AEVAB   | AEVABZK, BBKR,-<br>EVABUE, KRREG                  | EIN | Einspritzausblendmuster                                                          |
| evz_austot | AEVABZK | AES, BGEVAB,-<br>DHDEVE, EVABUE,-<br>GK, ...      | AUS | Einspritzausblendmuster total                                                    |

## FB AEVABZK 1.80.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion gibt bei "Nicht EGAS-Systemen" das Ev-Abschaltmuster evz\_aus über die RAM-Zelle evz\_austot an die Funktion HW-nahe SW weiter. Dort wird dann die eigentliche Kraftstoffabschaltung durchgeführt.

Im SG-Nachlauf wird das Abschaltmuster 255 ausgegeben. (Teilfunktion S\_KL\_15\_OFF)

Mit der Initialisierung (Task ini) wird evz\_austot auf 255 gesetzt, damit der Abschaltpfadtest bereits im ersten 2ms-Raster die Abschaltung sieht. (die reguläre Anforderung zur Ausblendung durch den Abschaltpfadtest wird über die Funktion KOEVAB angefordert)

Bei EGAS-Systemen (Teilfunktion THROTL\_ACT) wird im Normalfall auch das Ev-Abschaltmuster evz\_aus über evz\_austot an die HW-nahe SW weitergegeben.

Fordern jedoch Überwachungsfunktionen über den Eingang B\_evabu eine Ev-Abschaltung, so wird evz\_austot = 255 an die HW-nahe SW ausgegeben und damit eine Komplettabschaltung der Einspritzung gefordert.

Beim Tausch des EGAS-Stellers, muß der untere mechanische Anschlag durch eine Adaption neu gelernt werden. Während dieser Zeit darf keine Drehzahl > Starterdrehzahl sein. Über B\_dveada wird bei SY\_DVEADA > 0 durch evz\_austot = 255 verhindert, daß nach erkanntem EGAS-Stellertausch ein Motorstart erfolgt, bevor die EGAS-Stelleradaption erfolgt ist.

Die Teilfunktion TWO\_ECUS zeigt die zusätzliche Funktionalität der Ev-Abschaltung bei Systemen mit mehr als einem SG.

Über die Teilfunktion KOEVAB werden projektspezifische Ev-Abschaltungen realisiert, z.B. Ev-Abschaltung bei Fehler des automatischen Schaltgetriebes, erkanntem Rüchdrehen des Motors, Motorabwürgen ...

Für die Freigabe der Diagnose Aussetzereerkennung wird das Bit B\_evasel gebildet durch ODER-Verknüpfung von B\_dmdstop (Sperrung der Aussetzereerkennung über die Funktion AEVAB bei Momenteneingriffen) und den sonstigen Ev-Abschaltungen aus der Funktion AEVABZK selbst. B\_evasel = true --> Aussetzereerkennung freigegeben.

B\_eculock steht nur für Dokumentations- und Messzwecke zur Verfügung und bildet nicht die SW ab. Für detaillierte Beschreibungen steht das Immobiliserteam zur Verfügung.

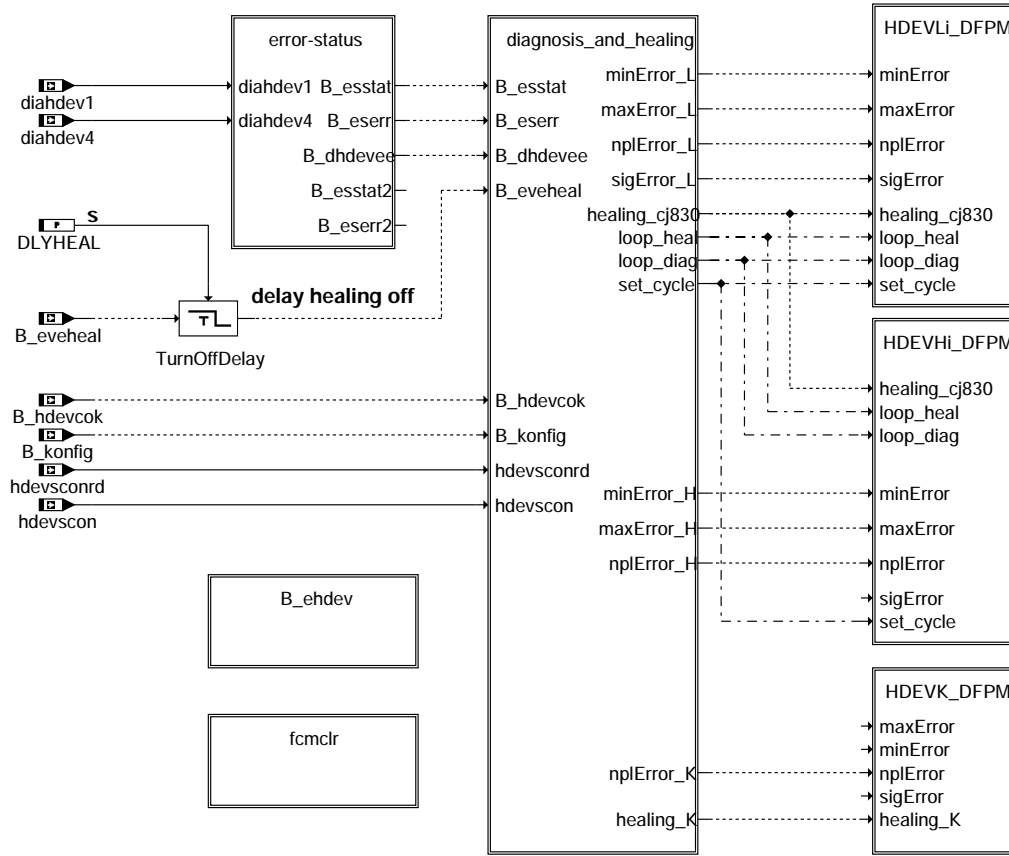
## APP AEVABZK 1.80.0 Applikationshinweise

## FU DHDEVE 1.80.0 Diagnose; Endstufe Hochdruck-EV

### FDEF DHDEVE 1.80.0 Funktionsdefinition

Übersicht

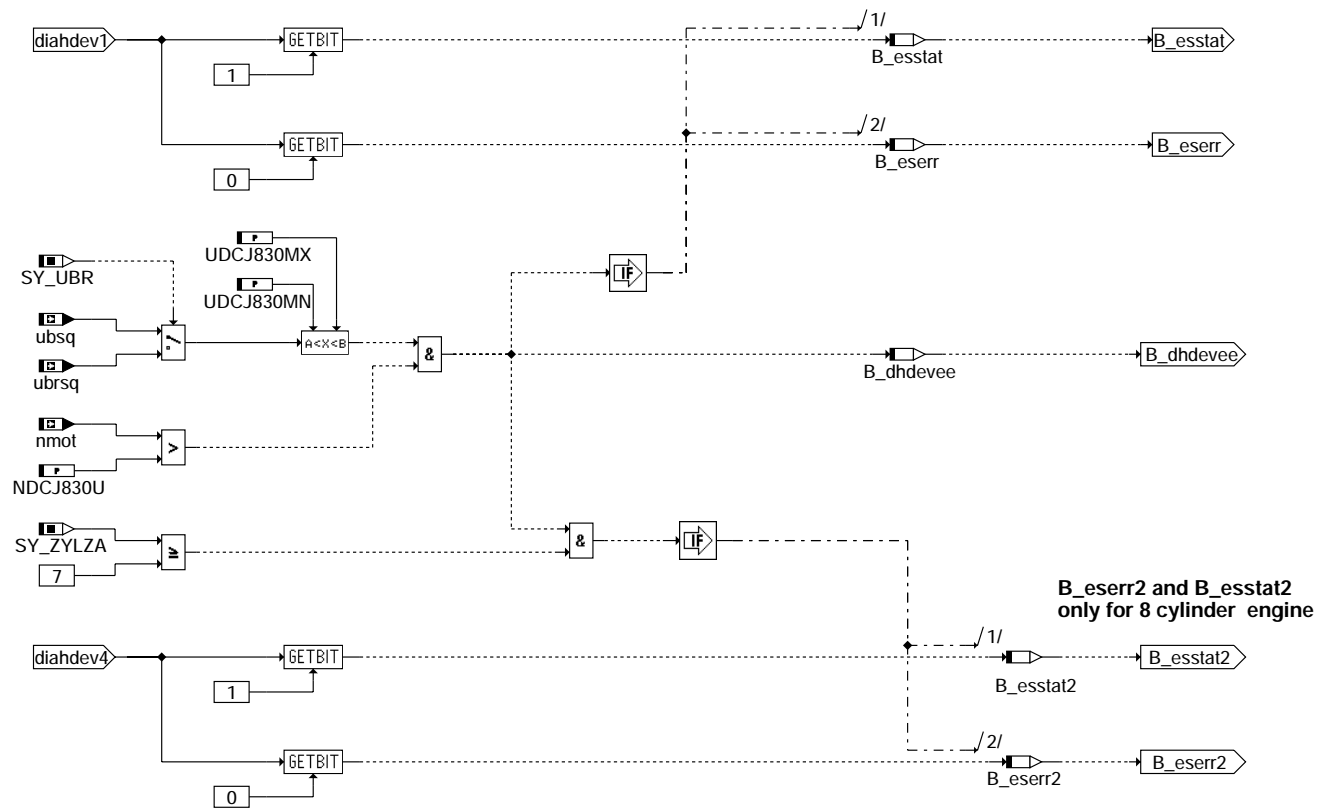
=====



dhdeve-main

dhdeve-main

Zentrales HDEV - Fehlerbit und Unterspannungsbit

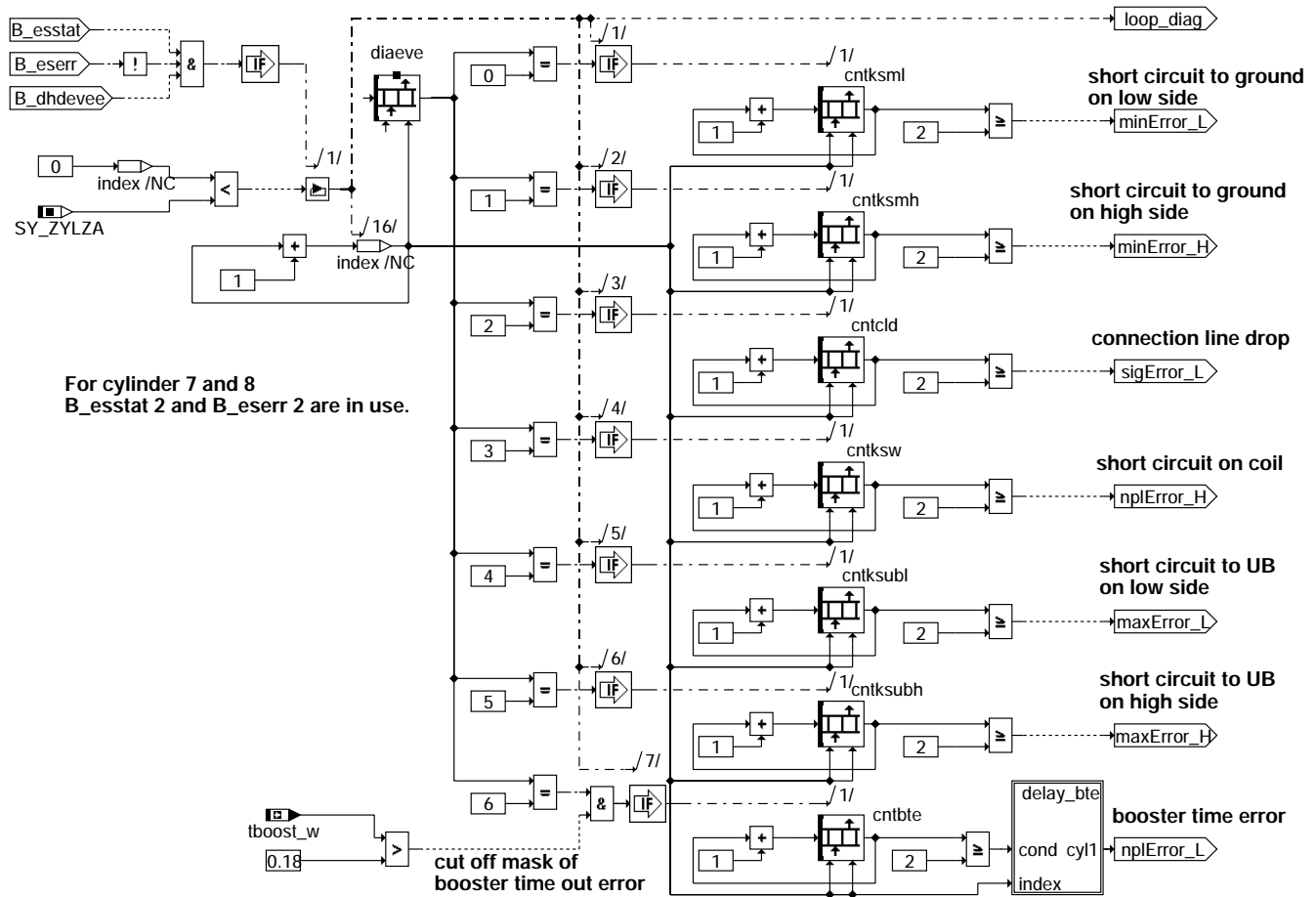


dhdeve-error-status

dhdeve-error-status

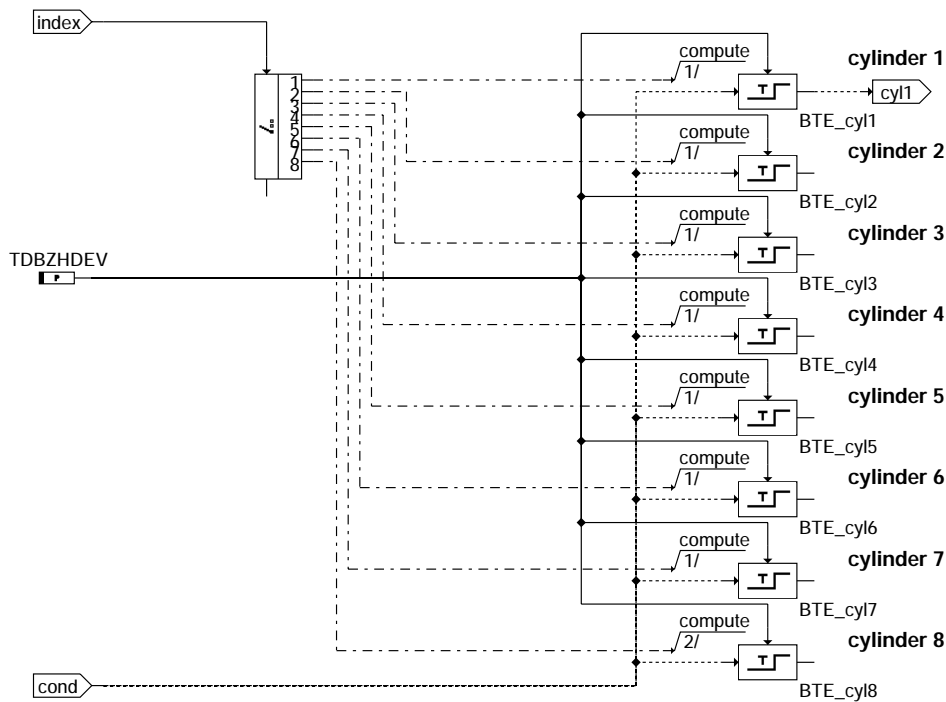


CJ830-Endstufendiagnose



dhdeve-diagnosis-cj830

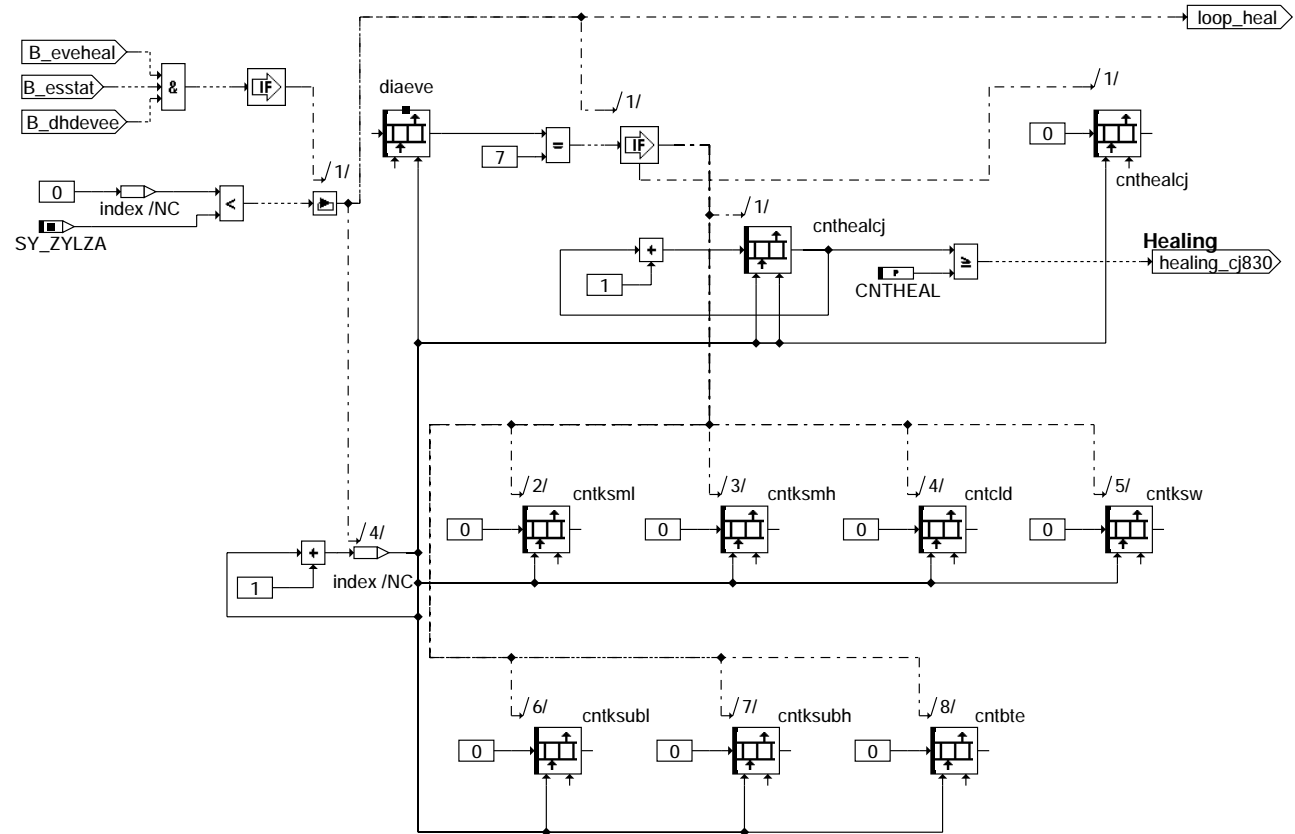
Zeitverzögerung für Booster time error



dhdeve-delay-bte

### CJ830-Heilung

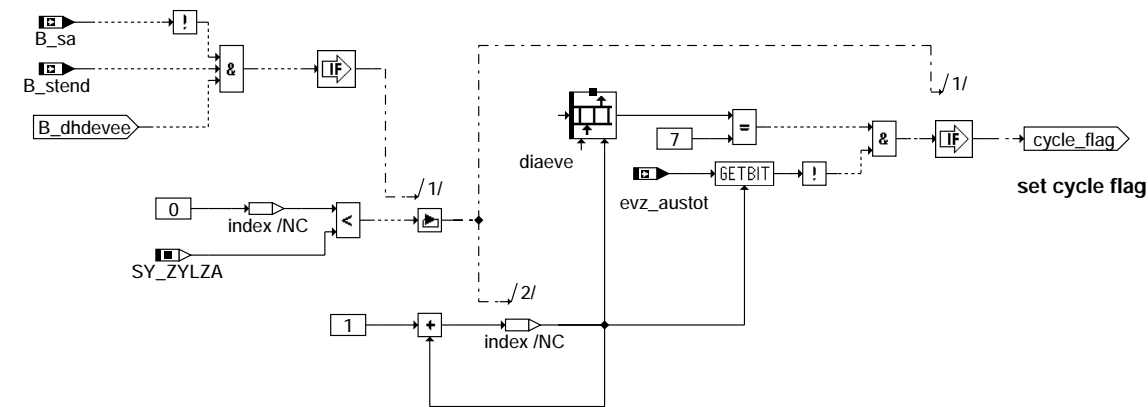
=====



### dhdeve-healing-cj830

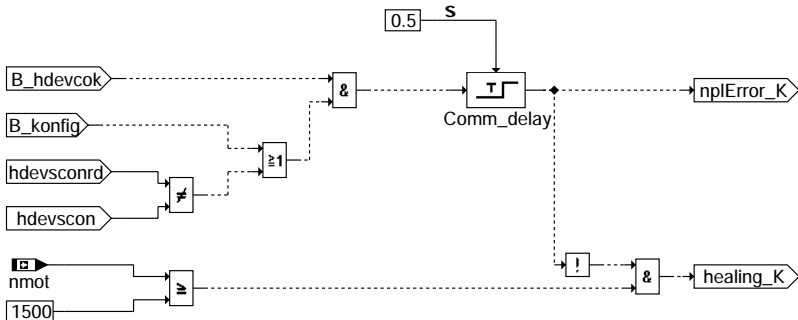
Setzen Zyklusflag

=====



### dhdeve-cycle-flag-cj830

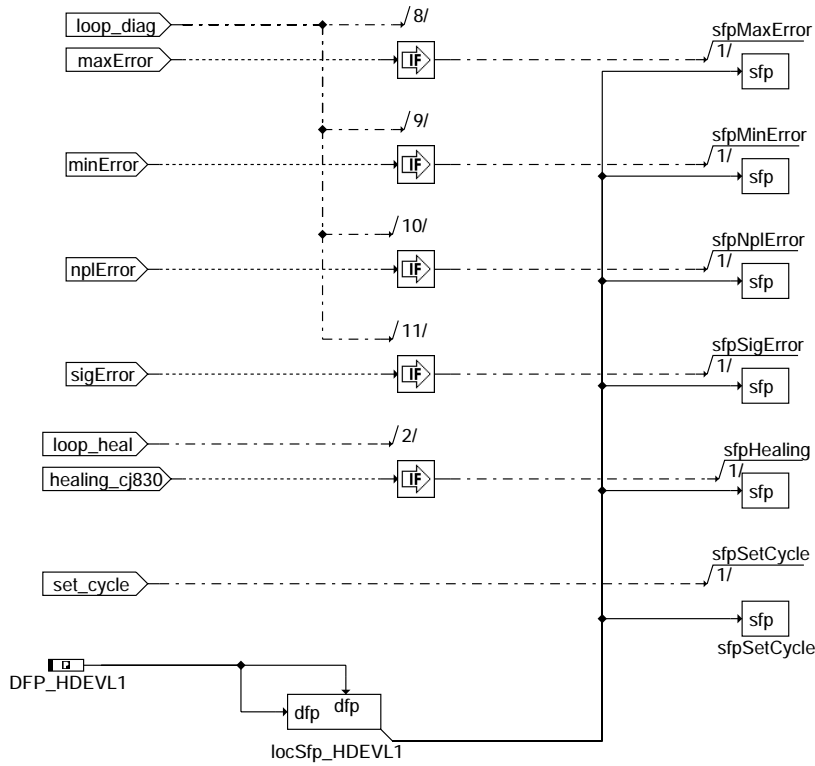
Diagnose Kommunikation Controller <-> CJ830  
=====



**Upm**

**dhdeve-communication**

DFPM-Schnittstelle, HDEV1, low side  
=====



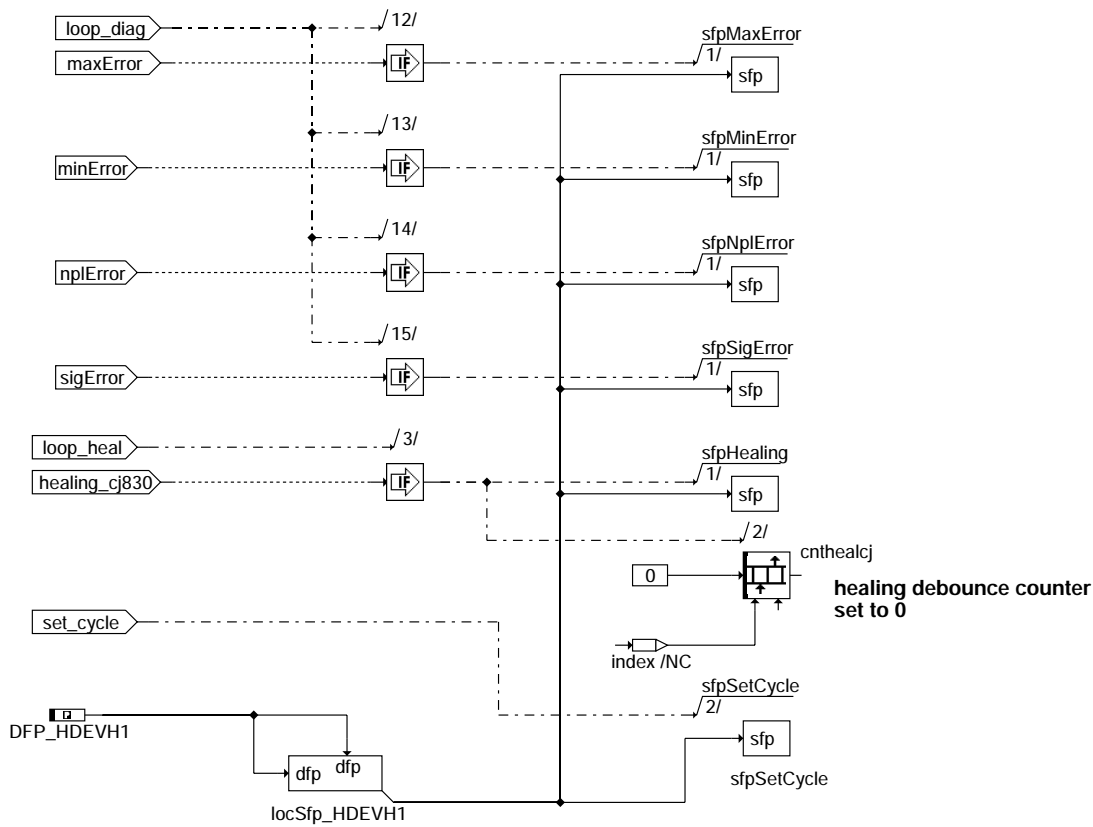
The same for HDEVL 2... SY\_ZYLZA.

**dhdeve-hdevli-dfpm**

dhdeve-communication

dhdeve-hdevli-dfpm

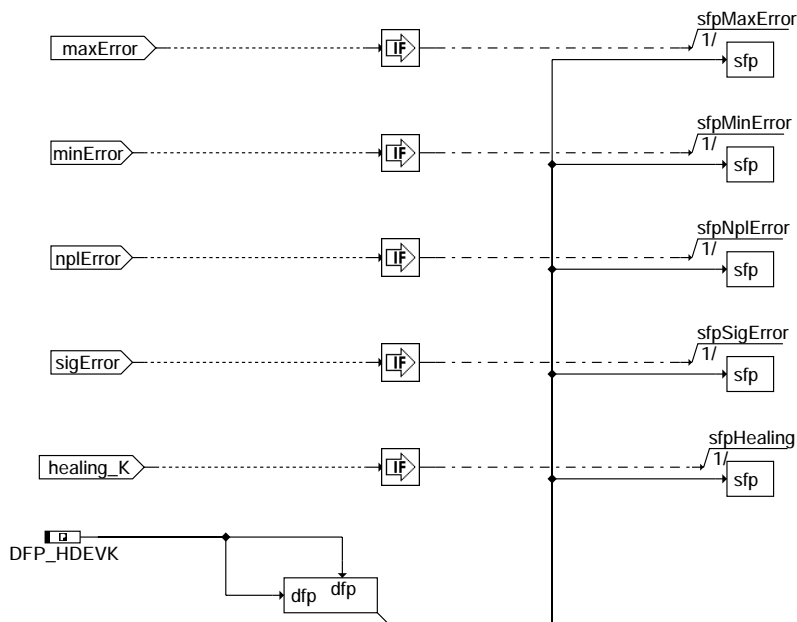
DFPM-Schnittstelle, HDEV1, high side



The same for HDEVH 2... SY\_ZYLZA.

### dhdeve-hdevhi-dfpm

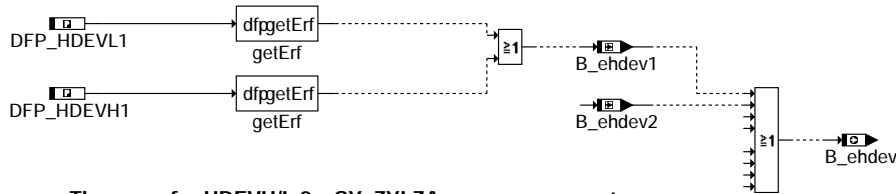
DFPM-Schnittstelle, HDEV, Kommunikation



### dhdeve-hdevk-dfpm



Sammelbit "Fehler in den HDEV\_Endstufen"  
=====



The same for HDEVH/L 2... SY\_ZYLZA.

.  
. .  
. .  
. .  
. .  
. .  
. .

### dhdeve-b-ehdev

Fehlerspeicherverwaltung:

i: Index HDEV-Nr. , (i=1...SY\_ZYLZA, max.8)

|                   |                    |                                 |
|-------------------|--------------------|---------------------------------|
| Status Fehlerpfad | HDEVLi: sfphdevli  | HDEVHi: sfphdevhi               |
| Errorflags        | HDEVLi: E_hdevli   | HDEVHi: E_hdevhi                |
| Zyklusflags       | HDEVLi: Z_hdevli   | HDEVHi: Z_hdevhi                |
| Fehlerarten       | HDEVLi: B_mxhdevli | HDEVHi: B_mxhdevhi              |
|                   | B_mnhdevli         | B_mnhdevhi                      |
|                   | B_nphdevli         | B_nphdevhi                      |
|                   | B_sihdevli         | (B_sihdevhi hier nicht benutzt) |

|                    |                               |                               |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Löschen Fehlerpfad | HDEVLi: C_fcmclr & B_clhdevli | HDEVHi: C_fcmclr & B_clhdevhi |
| Fehlerpfad         | HDEVLi: CDTHDEVLi             | HDEVHi: CDTHDEVHi             |
| Fehlerklasse       | HDEVLi: CLAHDEVLi             | HDEVHi: CLAHDEVHi             |
| Fehlerschwere      | HDEVLi: TSFHDEVLi             | HDEVHi: TSFHDEVHi             |
| CARB-Code          | HDEVLi: CDCHDEVLi             | HDEVHi: CDCHDEVHi             |
| Umweltbedingungen  | HDEVLi: FFTHDEVLi             | HDEVHi: FFTHDEVHi             |

### ABK DHDEVE 1.80.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                     |
|-----------|----------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------|
| CDCHDEVH1 | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Hochdruck-Einspritzventil Highside 1             |
| CDCHDEVK  | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Hochdruck-Einspritzventil, Kommunikation         |
| CDCHDEVL1 | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Hochdruck-Einspritzventil Lowside 1              |
| CDKHDEVH1 |          |          | FW  | Codewort Kunde: Hochdruck-Einspritzventil Highside 1            |
| CDKHDEVK  |          |          | FW  | Codewort Kunde: Hochdruck-Einspritzventil, Kommunikation        |
| CDKHDEVL1 |          |          | FW  | Codewort Kunde: Hochdruck-Einspritzventil Lowside 1             |
| CDTHDEVH1 |          |          | FW  | Codewort Tester: Hochdruck-Einspritzventil Highside 1           |
| CDTHDEVK  |          |          | FW  | Codewort Tester: Hochdruck-Einspritzventil, Kommunikation       |
| CDTHDEVL1 |          |          | FW  | Codewort Tester: Hochdruck-Einspritzventil Lowside 1            |
| CLAHDEVH1 |          |          | FW  | Fehlerklasse: Hochdruck-Einspritzventil Highside 1              |
| CLAHDEVK  |          |          | FW  | Fehlerklasse: Hochdruck-Einspritzventil, Kommunikation          |
| CLAHDEVL1 |          |          | FW  | Fehlerklasse: Hochdruck-Einspritzventil Lowside 1               |
| CNTHEAL   |          |          | FW  | Heilungszähler HDEV Endstufe                                    |
| DLYHEAL   |          |          | FW  | Verzögerung Heilungsabschaltbedingung                           |
| FFTHDEVH1 | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Hochdruck-Einspritzventil Highside 1      |
| FFTHDEVK  | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Hochdruck-Einspritzventil, Kommunikation  |
| FFTHDEVL1 | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Hochdruck-Einspritzventil Lowside 1       |
| NDCJ830U  |          |          | FW  | Drehzahl-Schwelle für Freigabe CJ830-Endstufendiagnose          |
| TDBZHDEV  |          |          | FW  | Entprellzeit Boosterzeitfehler HDEV-Endstufe                    |
| TSFHDEVH1 |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Hochdruck-Einspritzventil Highside 1          |
| TSFHDEVK  |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Hochdruck-Einspritzventil, Kommunikation      |
| TSFHDEVL1 |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Hochdruck-Einspritzventil Lowside 1           |
| UDCJ830MN |          |          | FW  | Minimale UBat-Schwelle für Freigabe der CJ830-Endstufendiagnose |
| UDCJ830MX |          |          | FW  | Maximale UBat-Schwelle für Freigabe der CJ830-Endstufendiagnose |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------|
| SY_EXHDEVE      | SYS (REF) | Systemkonstante: externe HDEV-Endstufe vorhanden           |
| SY_UBR          | SYS (REF) | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                             |

| Variable   | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                         |
|------------|--------|------------------|-----|-----------------------------------------------------|
| abmevle    | DHDEVE |                  | AUS | Ausblendmuster wg. Fehler HDEV-ES-Leitung aus DEVLE |
| abmhdev    | DHDEVE | AEVAB            | AUS | Abschaltmuster Hochdruckeinspritzventile            |
| B_behdevh1 | DHDEVE |                  | AUS | Bedingung Bandendetest HDEV, Highside 1             |
| B_behdevk  | DHDEVE |                  | AUS | Bedingung Bandendetest HDEV, Kommunikation          |
| B_behdevl1 | DHDEVE |                  | AUS | Bedingung Bandendetest HDEV, Lowside 1              |
| B_bkhdevh1 | DHDEVE |                  | AUS | Backup-Bit HDEV, Highside 1                         |
| B_bkhdevk  | DHDEVE |                  | AUS | Backup-Bit HDEV, Kommunikation                      |
| B_bkhdevl1 | DHDEVE |                  | AUS | Backup-Bit HDEV, Lowside 1                          |



| Variable   | Quelle     | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|------------|------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_clhdevh1 |            | DHDEVE                                         | EIN | Bedingung Fehlerpfad Endstufe Hochdruck-EV 1 High Side HDEVH1 löschen        |
| B_clhdevk  |            | DHDEVE                                         | EIN | Bedingung: HDEV-Endstufe Konfigurationsfehler löschen                        |
| B_clhdevl1 |            | DHDEVE                                         | EIN | Bedingung Fehlerpfad Endstufe Hochdruck-EV 1 Low Side HDEVH1 löschen         |
| B_dhdevee  | DHDEVE     | EVEKO                                          | LOK | Bedingung Diagnose HDEV-Endstufen Eingeschaltbedingungen erfüllt             |
| B_ehdev    | DHDEVE     | EVEKO                                          | AUS | Bedingung Fehler in den HEDV-Endstufen.                                      |
| B_eserr    | DHDEVE     |                                                | LOK | Bedingung kein Fehler in HDEV-Endstufe CJ830/CJ840 aufgetreten               |
| B_eserr2   | DHDEVE     |                                                | LOK | Bedingung kein Fehler in 2.HDEV-Endstufe CJ830/CJ840 aufgetreten             |
| B_esstat   | DHDEVE     |                                                | LOK | Bedingung keine Unterspg./Reset in HDEV-Endstufe CJ830/CJ840 aufgetreten     |
| B_esstat2  | DHDEVE     |                                                | LOK | Bedingung keine Unterspg./Reset in 2.HDEV-Endstufe CJ830/CJ840 aufgetreten   |
| B_eveheal  | EVEKO      | DHDEVE                                         | EIN | Bedingung: Heilungsprüfung HDEV-Endstufe aktiv                               |
| B_fthdevh1 | DHDEVE     |                                                | AUS | Bedingung Testanforderung HDEV, Highside 1                                   |
| B_fthdevk  | DHDEVE     |                                                | AUS | Bedingung Testanforderung HDEV, Kommunikation                                |
| B_fthdevl1 | DHDEVE     |                                                | AUS | Bedingung Testanforderung HDEV, Lowside 1                                    |
| B_hdevcok  | HT2KTCJ830 | DHDEVE                                         | EIN | Bedingung CAN-Botschaft-HDEV vorhanden bzw. SPI-Kommunikation mit CJ830 i.O. |
| B_konfig   | HT2KTCJ830 | DHDEVE                                         | EIN | Bedingung Konfiguration CJ830/840 verändert                                  |
| B_mnhdevh1 | DHDEVE     | EVEKO                                          | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach Masse an High-Side HDEV1                          |
| B_mnhdevk  | DHDEVE     |                                                | AUS | Min.Fehler, HDEV, Kommunikation                                              |
| B_mnhdevl1 | DHDEVE     | EVEKO                                          | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach Masse an Low-Side HDEV1                           |
| B_mxhdevh1 | DHDEVE     | EVEKO                                          | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach UB an High-Side HDEV1                             |
| B_mxhdevk  | DHDEVE     |                                                | AUS | Max.Fehler, HDEV, Kommunikation                                              |
| B_mxhdevl1 | DHDEVE     | EVEKO                                          | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach UB an Low-Side HDEV1                              |
| B_nphdevh1 | DHDEVE     | EVEKO                                          | AUS | Fehlertyp: Windungsschluß HDEV1                                              |
| B_nphdevk  | DHDEVE     |                                                | AUS | Bedingung: HDEV-Endstufenkonfiguration nicht plausibel                       |
| B_nphdevl1 | DHDEVE     | EVEKO                                          | AUS | Fehlertyp: Boosterzeitfehler HDEV1                                           |
| B_pwf      | BBHWONOF   | BBBO,                                          | EIN | Bedingung Powerfail                                                          |
|            |            | BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...         |     |                                                                              |
| B_sa       | MDRED      | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...         | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                    |
| B_sihdevh1 | DHDEVE     |                                                | AUS | Signalfehler: HDEV, Highside 1                                               |
| B_sihdevk  | DHDEVE     |                                                | AUS | Signalfehler, HDEV, Kommunikation                                            |
| B_sihdevl1 | DHDEVE     | EVEKO                                          | AUS | Fehlertyp: Unterbrechung HDEV1                                               |
| B_stend    | BBSTT      | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...           | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                 |
| bloknr     |            | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                 |
| cntbte     | DHDEVE     |                                                | LOK | Counter Boostertime-Error                                                    |
| cntcld     | DHDEVE     |                                                | LOK | Counter Lastabfall (connection line drop)                                    |
| cnthealcj  | DHDEVE     |                                                | LOK | Counter CJ830-Fehlerheilung (healing)                                        |
| cntksmh    | DHDEVE     |                                                | LOK | Counter Kurzschluss Masse, high side                                         |
| cntksml    | DHDEVE     |                                                | LOK | Counter Kurzschluss Masse, low side                                          |
| cntksubh   | DHDEVE     |                                                | LOK | Counter Kurzschluss ubatt, high side                                         |
| cntksubl   | DHDEVE     |                                                | LOK | Counter Kurzschluss ubatt, low side                                          |
| cntksw     | DHDEVE     |                                                | LOK | Counter Windungsschluss, (short circuit on coil)                             |
| DFP_HDEVH1 | DHDEVE     |                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Hochdruck-Einspritzventil, Highside 1                 |
| DFP_HDEVK  | DHDEVE     |                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Hochdruck-Einspritzventil, Kommunikation              |
| DFP_HDEVL1 | DHDEVE     |                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Hochdruck-Einspritzventil, Lowside 1                  |
| diaeve     | HT2KTCJ830 | DHDEVE                                         | EIN | Fehlerregisterinhalt für HDEV-Endstufe                                       |
| diahdev1   | HT2KTCJ830 | DHDEVE                                         | EIN | CJ830 Status-Register Endstufendiagnose HDEV1, HDEV2, zent. Fehlerbit, Reset |
| diahdev4   |            | DHDEVE                                         | EIN | CJ830 Status-Register Endstufendiagnose HDEV7, HDEV8, zent. Fehlerbit, Reset |
| E_hdevh1   | DHDEVE     |                                                | AUS | Errorflag: Hochdruck-EV 1 High-Side-Endstufe                                 |
| E_hdevk    | DHDEVE     |                                                | AUS | Errorflag: HDEV-Endstufe, Kommunikation                                      |
| E_hdevl1   | DHDEVE     |                                                | AUS | Errorflag: Hochdruck-EV 1 Low-Side-Endstufe                                  |
| evz_austot | AEVABZK    | AES, BGEVAB,-<br>DHDEVE, EVABUE,-<br>GK, ...   | EIN | Einspritzausblendmuster total                                                |
| hdevscon   | HT2KTCJ830 | DHDEVE                                         | EIN | HDEV-Endstufe SCON-Register (Sollwert)                                       |
| hdevsconrd | HT2KTCJ830 | DHDEVE                                         | EIN | HDEV-Endstufe SCON-Register (Istwert)                                        |
| nmot       | BGNMOT     | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...     |     | Motordrehzahl                                                                |
| sfphdevh1  | DHDEVE     | EVEKO                                          | AUS | Status Fehlerpfad: Hochdruck-Einspritzventil Highside 1                      |
| sfphdevk   | DHDEVE     |                                                | AUS | Status Fehlerpfad: Hochdruck-Einspritzventil, Kommunikation                  |
| sfphdevl1  | DHDEVE     | EVEKO                                          | AUS | Status Fehlerpfad: Hochdruck-Einspritzventil Lowside 1                       |
| tboost_w   | CONCJ      | DHDEVE                                         | EIN | HDEV-Endstufe Boosterstrom-Timeout                                           |
| ubrsq      | GGUBR      | ADVE, ALBK, ALSU,-<br>BBSYSREQ, BGDVE, ...     | EIN | Bordnetzspannung über Hauptrelais, Standard-Quantisierung                    |
| ubsq       | GGUB       | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDTA, BGLBK, ...     | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                      |
| Z_hdevh1   | DHDEVE     |                                                | AUS | Zyklusflag: Hochdruck-EV 1 High-Side-Endstufe                                |
| Z_hdevk    | DHDEVE     |                                                | AUS | Zyklusflag: HDEV-Endstufe, Kommunikation                                     |
| Z_hdevl1   | DHDEVE     |                                                | AUS | Zyklusflag: Hochdruck-EV 1 Low-Side-Endstufe                                 |

**FB DHDEVE 1.80.0 Funktionsbeschreibung**

Mit dieser Funktion werden die Diagnoseregister des HDEV-Endstufen-IC CJ830 ausgelesen und deren Inhalte für die Abspeicherung im Fehlerspeicher aufbereitet.

Der CJ830 ist in der Maximalkonfiguration zur Ansteuerung von max. 6 Hochdruck-Einspritzventilen (HDEV1..6) ausgelegt. Jeweils zwei Endstufen sind paarweise einer Bank zugeordnet. Die Belegung der Endstufen mit HDEV's ist projektspezifisch (Zylinderzahl) festgelegt. Die hardwareseitige Diagnose ermöglicht die Unterscheidung von 7 möglichen Fehlerursachen. Die höhere Anzahl Fehlerursachen gegenüber herkömmlichen EVs ist u.a. dadurch begründet, daß die HDEVs sowohl auf der Versorgungsseite (High side) als auch masseseitig (Low side) geschaltet werden. Hinzu kommen noch die Überwachung auf Windungsschluß sowie die der Boosterfunktion.

Diese möglichen Fehlerursachen werden je Endstufe in drei Bits codiert und paarweise für die beiden HDEV-Partner einer Bank in insgesamt 3 Registern (bei Maximalkonfiguration) zwischengespeichert.

Die Inhalte dieser Diagnose-Register werden zyklisch im 100ms-Raster über die SPI-Schnittstelle des CJ830 in die RAM-Zellen diahdev1..3 eingelesen. In Systemen, in denen eine MOTRONIC mehr als 6 Zylinder steuert, bedient das SG einen 2. CJ830-Endstufenbaustein; ggf. werden dann entsprechend diahdev4..6 eingelesen. Im Fall externer HDEV-Endstufe erfolgt die Übertragung der Diagnoseinformationen noch über CAN. In der Hardware-Kapsel werden die codierten Fehlerinformationen so ausmaskiert, daß diese entsprechend der projektspezifischen Endstufenbelegung in Einzelbytes (diaeve 0...(SY\_ZYLZA-1)) bezogen auf die HDEV-/Zylinder-Nr. bereitliegen.

Das Zyklusflag für den jeweiligen HDEV Endstufenpfad wird gesetzt wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Startende wurde erreicht
- kein Schubabschalten vorliegt
- Diagnose HDEV aktiv
- kein Zylinderausblendmuster von anderen Funktionen vorhanden ist

Mit den Parametern DLYHEAL, CNTHEAL kann die Länge des Heilungszyklus und der Heilungszähler beeinflusst werden. Der Parameter DLYHEAL sollte immer um eins kleiner sein als der Parameter DLYABM aus der Funktion EVEKO.

**Besonderheiten:**

Das jeweils erste Diagnosebyte eines Endstufen-IC (diahdev1 resp. diahdev4) enthält in den beiden unteren Bitpositionen je ein "Zentrales Fehlerbit" und "Unterspannungs-/Reset-Bit". Diese Informationen werden bei vorliegenden ES-Diagnose-Freigabebedingungen (B\_dhdeve = TRUE) in die Bedingungen B\_eserr(2) und B\_esstat(2) umgespeichert.

Über das SCON-Register können die Endstufen selektiv ausgeschaltet werden (SCON.x = False), dies geschieht durch die Variable hdevscon. Wenn der zurückgelesene Wert hdevsconrd nicht mit dem zuvor geschriebenen übereinstimmt oder ein Fehler beim Programmieren der Parameterregister festgestellt wird (B\_konfig = TRUE), wird nach 0.5s der Fehler E\_hdevk gesetzt.

**APP DHDEVE 1.80.0 Applikationshinweise**

typische Applikationswerte

=====

|           |          |
|-----------|----------|
| NDCJ830U  | 80.0 Upm |
| TDBZHDEV  | 0.5 s    |
| UDCJ830MN | 8.0 V    |
| UDCJ830MX | 15.0 V   |

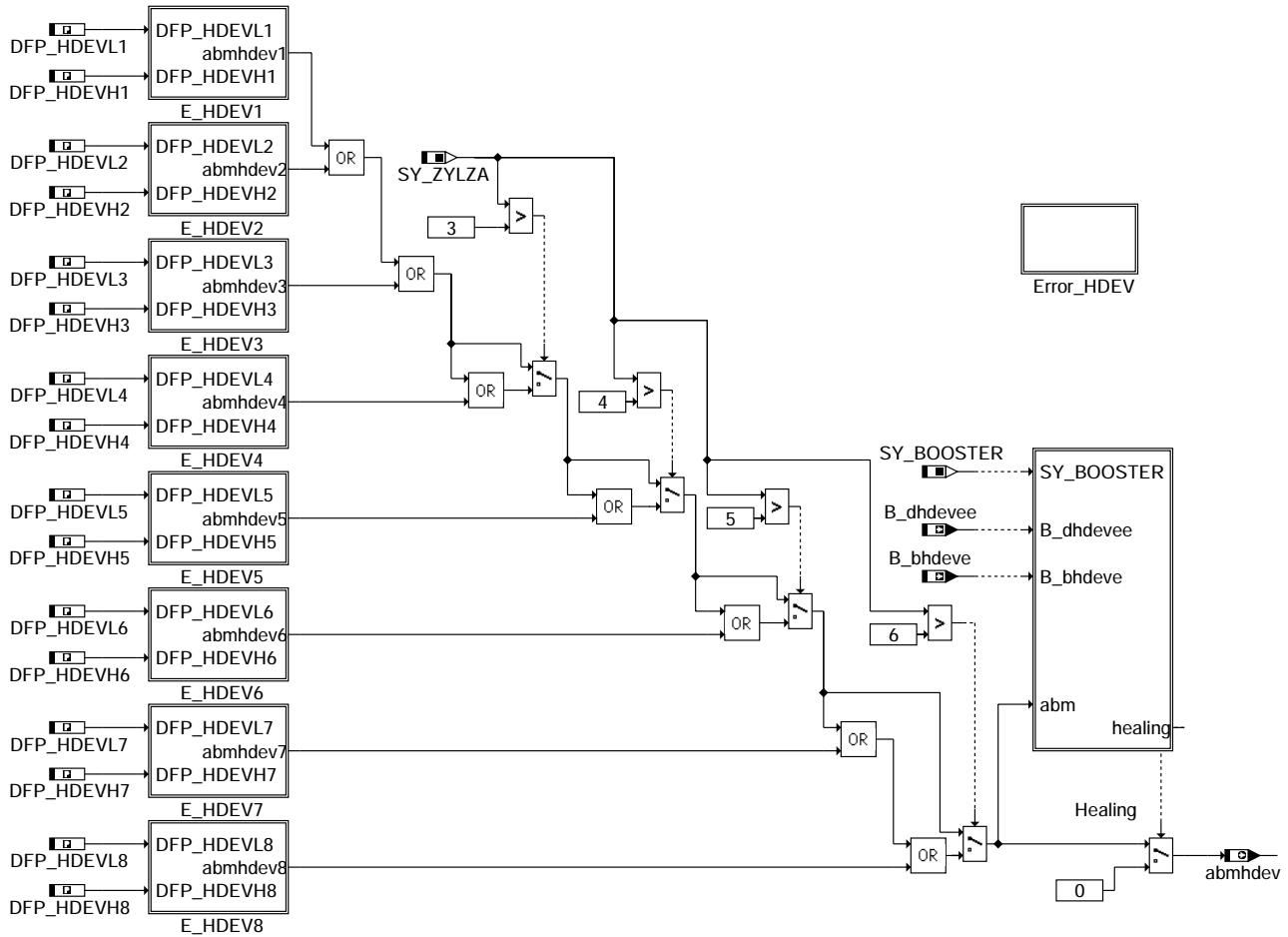
|         |      |
|---------|------|
| DLYHEAL | 0.5s |
| CNTHAL  | 5    |

## FU EVEKO 2.30.0 Koordination Diagnosen HDEV-Endstufen

### FDEF EVEKO 2.30.0 Funktionsdefinition

Bestimmung Ausblendmuster

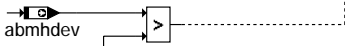
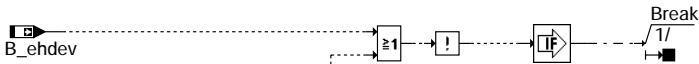
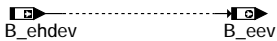
=====



#### eveko-main

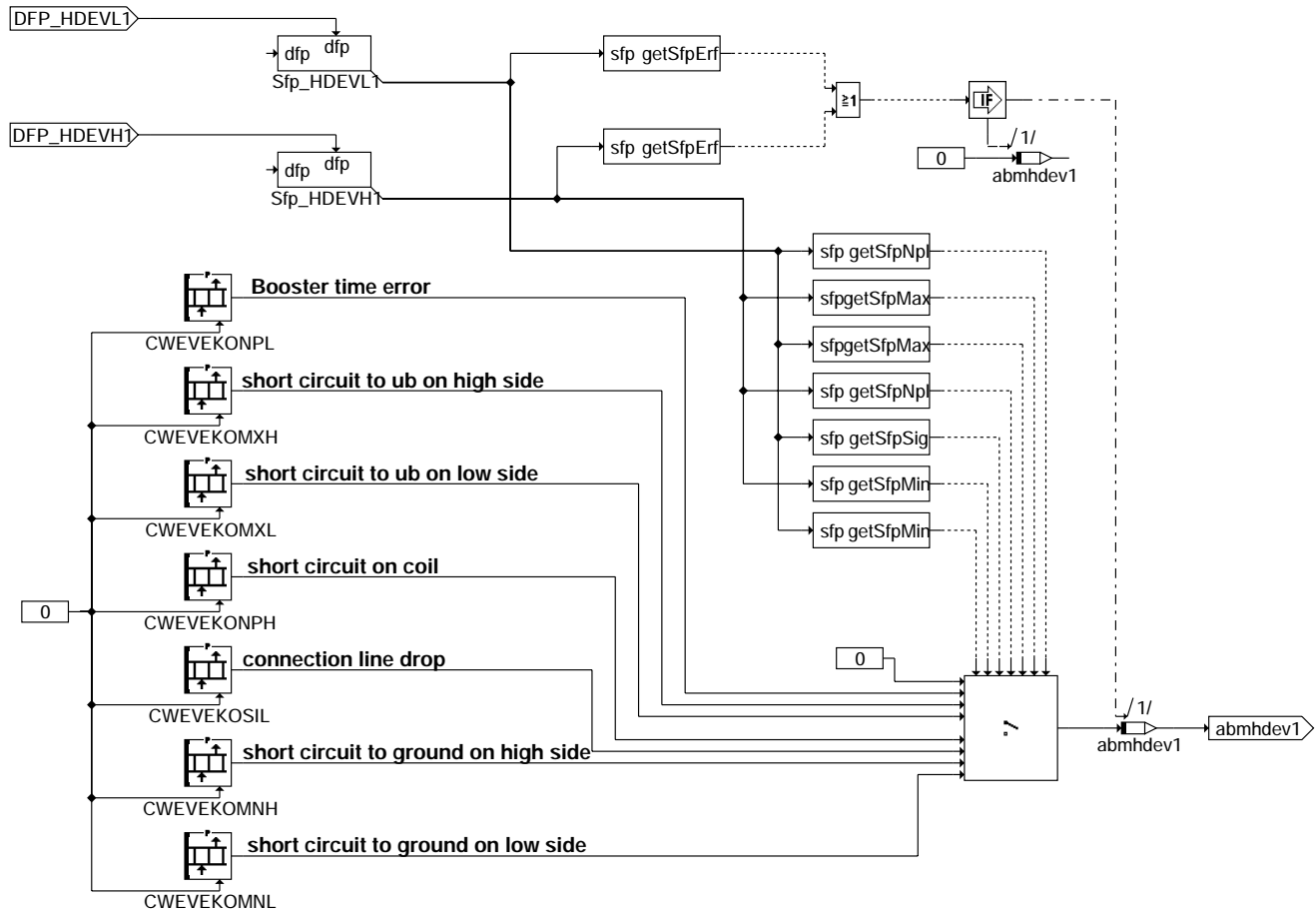
Fehler in den HDEV-Endstufen

=====



#### eveko-error-hdev

Teilfunktion E\_HDEV1 (Ausblendmuster aufgrund CJ8x0-Endstufenfehler)  
=====

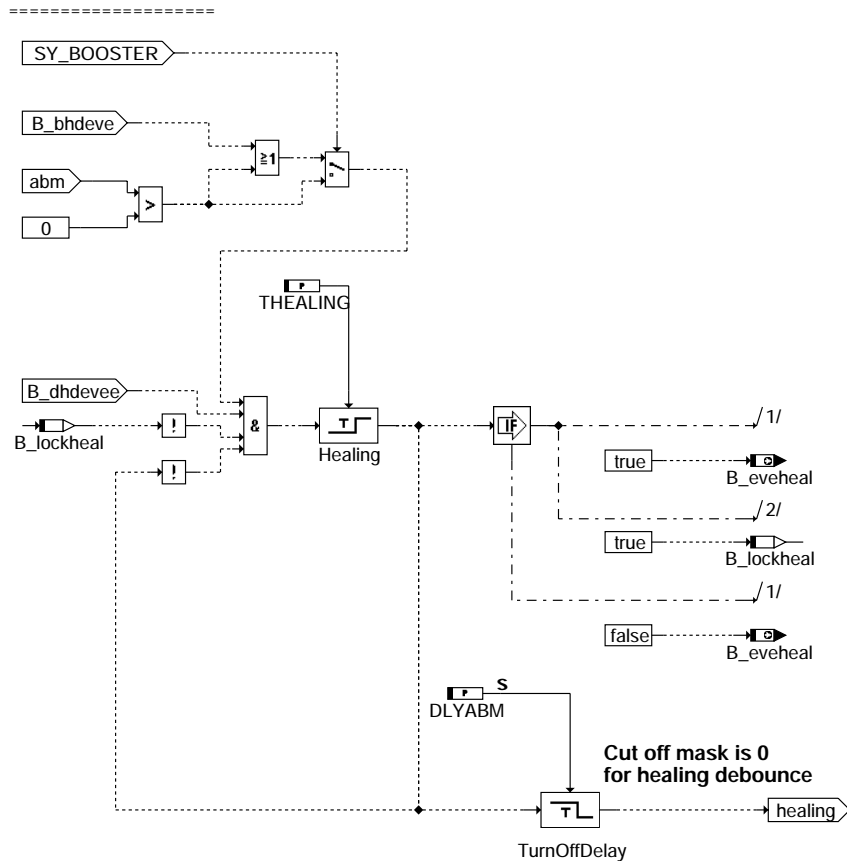


**eveko-e-hdev1**

Die Teilfunktionen E\_HDEV2 ... E\_HDEV8 sind nicht dargestellt, sie entsprechen E\_HDEV1.

eveko-e-hdev1

Teilfunktion HEALING (Heilungsprüfung)



eveko-healing

ABK EVEKO 2.30.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                              |
|------------|----------|----------|-----|------------------------------------------|
| CWEVEKOMNH |          |          | KWB | Ausblenkmuster bei HDEV-Fehler B_mnhdevh |
| CWEVEKOMNL |          |          | KWB | Ausblenkmuster bei HDEV-Fehler B_mnhdevl |
| CWEVEKOMXH |          |          | KWB | Ausblenkmuster bei HDEV-Fehler B_mxhdevh |
| CWEVEKOMXL |          |          | KWB | Ausblenkmuster bei HDEV-Fehler B_mxhdevl |
| CWEVEKONPH |          |          | KWB | Ausblenkmuster bei HDEV-Fehler B_nphdevh |
| CWEVEKONPL |          |          | KWB | Ausblenkmuster bei HDEV-Fehler B_nphdevl |
| CWEVEKOSIL |          |          | KWB | Ausblenkmuster bei HDEV-Fehler B_sihdevl |
| DLYABM     |          |          | FW  | Verzögerung Ausblenkmuster               |
| THEALING   |          |          | FW  | Wartezeit bis Start Heilungsprüfung      |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                    |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------|
| SY_BOOSTER      | SYS (REF) | Systemkonstante BDE Booster Time Error Heilung |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                 |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                    |
|------------|--------|------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| abmhdev    | EVEKO  | AEVAB                                          | AUS | Abschaltmuster Hochdruckeinspritzventile                       |
| abmhdev1   | EVEKO  |                                                | LOK | Ausblenkmuster durch Fehler in HDEV-Endstufe Zyl.1             |
| B_bhdeve   |        | EVEKO                                          | EIN | Booster time error flag                                        |
| B_dhdevee  |        | EVEKO                                          | EIN | Bedingung Diagnose HDEV-Endstufen Einschaltbedingungen erfüllt |
| B_eev      | EVEKO  | DMDSTP, KODOH,-<br>LRSEB, NLKO, SALSU,<br>...  | AUS | Bedingung Endstufenfehler EV                                   |
| B_ehdev    | DHDEVE | EVEKO                                          | EIN | Bedingung Fehler in den HEDV-Endstufen.                        |
| B_eveheal  | EVEKO  | DHDEVE                                         | AUS | Bedingung: Heilungsprüfung HDEV-Endstufe aktiv                 |
| B_lockheal | EVEKO  |                                                | LOK | Bedingung: Heilungsprüfung sperren nach einem Durchlauf        |
| B_mnhdevh1 | DHDEVE | EVEKO                                          | EIN | Fehlertyp: Kurzschluß nach Masse an High-Side HDEV1            |
| B_mnhdevl1 | DHDEVE | EVEKO                                          | EIN | Fehlertyp: Kurzschluß nach Masse an Low-Side HDEV1             |
| B_mxhdevh1 | DHDEVE | EVEKO                                          | EIN | Fehlertyp: Kurzschluß nach UB an High-Side HDEV1               |
| B_mxhdevl1 | DHDEVE | EVEKO                                          | EIN | Fehlertyp: Kurzschluß nach UB an Low-Side HDEV1                |
| B_nphdevh1 | DHDEVE | EVEKO                                          | EIN | Fehlertyp: Windungsschluß HDEV1                                |
| B_nphdevl1 | DHDEVE | EVEKO                                          | EIN | Fehlertyp: Boosterzeitfehler HDEV1                             |
| B_sihdevl1 | DHDEVE | EVEKO                                          | EIN | Fehlertyp: Unterbrechung HDEV1                                 |
| B_test     | EVEKO  |                                                | LOK | Info Bedingung ZAS-Ventil 1 Ventilstrom aktiv von links        |
| bloknr     |        | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                   |
| DFP_HDEVH1 | EVEKO  |                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Hochdruck-Einspritzventil, Highside 1   |



| Variable   | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                   |
|------------|--------|------------------|-----|---------------------------------------------------------------|
| DFP_HDEVH2 | EVEKO  |                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Hochdruck-Einspritzventil, Highside 2. |
| DFP_HDEVH3 | EVEKO  |                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Hochdruck-Einspritzventil, Highside 3  |
| DFP_HDEVH4 | EVEKO  |                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Hochdruck-Einspritzventil, Highside 4  |
| DFP_HDEVH5 | EVEKO  |                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Hochdruck-Einspritzventil, Highside 5  |
| DFP_HDEVH6 | EVEKO  |                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Hochdruck-Einspritzventil, Highside 6  |
| DFP_HDEVL1 | EVEKO  |                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Hochdruck-Einspritzventil, Lowside 1   |
| DFP_HDEVL2 | EVEKO  |                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Hochdruck-Einspritzventil, Lowside 2   |
| DFP_HDEVL3 | EVEKO  |                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Hochdruck-Einspritzventil, Lowside 3   |
| DFP_HDEVL4 | EVEKO  |                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Hochdruck-Einspritzventil, Lowside 4   |
| DFP_HDEVL5 | EVEKO  |                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Hochdruck-Einspritzventil, Lowside 5   |
| DFP_HDEVL6 | EVEKO  |                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Hochdruck-Einspritzventil, Lowside 6   |
| log        | EVEKO  |                  | LOK |                                                               |
| sfpHdevh1  | DHDEVE | EVEKO            | EIN | Status Fehlerpfad: Hochdruck-Einspritzventil Highside 1       |
| sfpHdevl1  | DHDEVE | EVEKO            | EIN | Status Fehlerpfad: Hochdruck-Einspritzventil Lowside 1        |

### FB EVEKO 2.30.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %EVEKO koordiniert Ausblendenanforderungen, die durch Fehler im elektr. Ansteuerkreis der HDEV verursacht werden. Im Wesentlichen sind dies die Fehler, die der Ansteuerbaustein CJ8x0 zurückmeldet (s. %DHDEVE), für jedes HDEV können sieben unterschiedliche Fehlerarten erkannt werden. Die beim jeweiligen Fehler zu aktivierenden Ausblendmuster sind im entsprechend zugeordneten Kennwertblock CWEVEKO... festzulegen (z. B. nur das betroffene EV oder beide EV der Endstufenbank).

Jeder erkannte Fehler wird einmal nach der Zeit THEALING einer Heilungsprüfung im Fahrzyklus unterzogen, d.h. nach THEALING Sek. Wartezeit wird das Ausblendmuster zurückgenommen. Sollte der Fehler nach der Wartezeit noch immer vorhanden sein wird erneut das Ausblendmuster für den restlichen Fahrzyklus generiert.

Die Fehlerheilung kann auch dann durchgeführt werden, wenn zwischenzeitlich auf einer anderen Endstufe ein Fehler detektiert wurde.

Eine Ausnahme stellt der "Booster time out error ( nplHDEVL, siehe DHDEVE\_x )" dar, da in der Regel bei dieser Fehlerklasse kein Ausblendmuster generiert wird.

Soll dieser Fehler auch ohne Ausblendmuster generierung ordnungsgemäß behandelt werden, so muß die Systemkonstante SY\_BOOSTER auf 1 gesetzt werden.

### APP EVEKO 2.30.0 Applikationshinweise

Die Kennwertblöcke CWEVEKO... sind mit den Ausblendmustern zu bedaten, die bei einem entsprechenden Fehler aktiviert werden sollen.

Beispiel für die Endstufenkonfiguration eines 4-Zyl.-Motor (Zündfolge 1-3-4-2) mit einem CJ840:

Zyl. 1 und 4 sind auf einer Endstufenbank, Zyl. 3 und 2 auf der anderen. In der Software werden die Zylinder in Zündreihenfolge mit 0,1,2,3 durchnummeriert, dies sind auch die in den Ausblendmustern entsprechend zu setzenden Bits (Zyl.1 -> Bit 0, Zyl. 3 -> Bit 1, Zyl.4 -> Bit 2, Zyl. 2 -> Bit 3).

Z. Zt. (01/2000) müssen bei allen vom CJ840 erkannten Fehlern, ausser "si" und "np", beide HDEV der betroffenen Endstufenbank ausgeblendet werden. Bei "si" reicht es, nur das entsprechende HDEV alleine auszublenden, bei "np" braucht keine Ausblendung vorgenommen zu werden.

Die Kennwertblöcke sehen daher aus wie folgt:

CWEVEKOMXH, CWEVEKOMXL, CWEVEKONPH, CWEVEKOMNH und CWEVEKOMNL:

| Index | Wert            |
|-------|-----------------|
| 0     | 00000101b = 5d  |
| 1     | 00001010b = 10d |
| 2     | 00000101b = 5d  |
| 3     | 00001010b = 10d |

CWEVEKOSIL:

| Index | Wert           |
|-------|----------------|
| 0     | 00000001b = 1d |
| 1     | 00000010b = 2d |
| 2     | 00000100b = 4d |
| 3     | 00001000b = 8d |

CWEVEKONPL:

alle Werte = 0 (keine Ausblendung).

DLYABM = 0.6s

THEALING = 10.0s

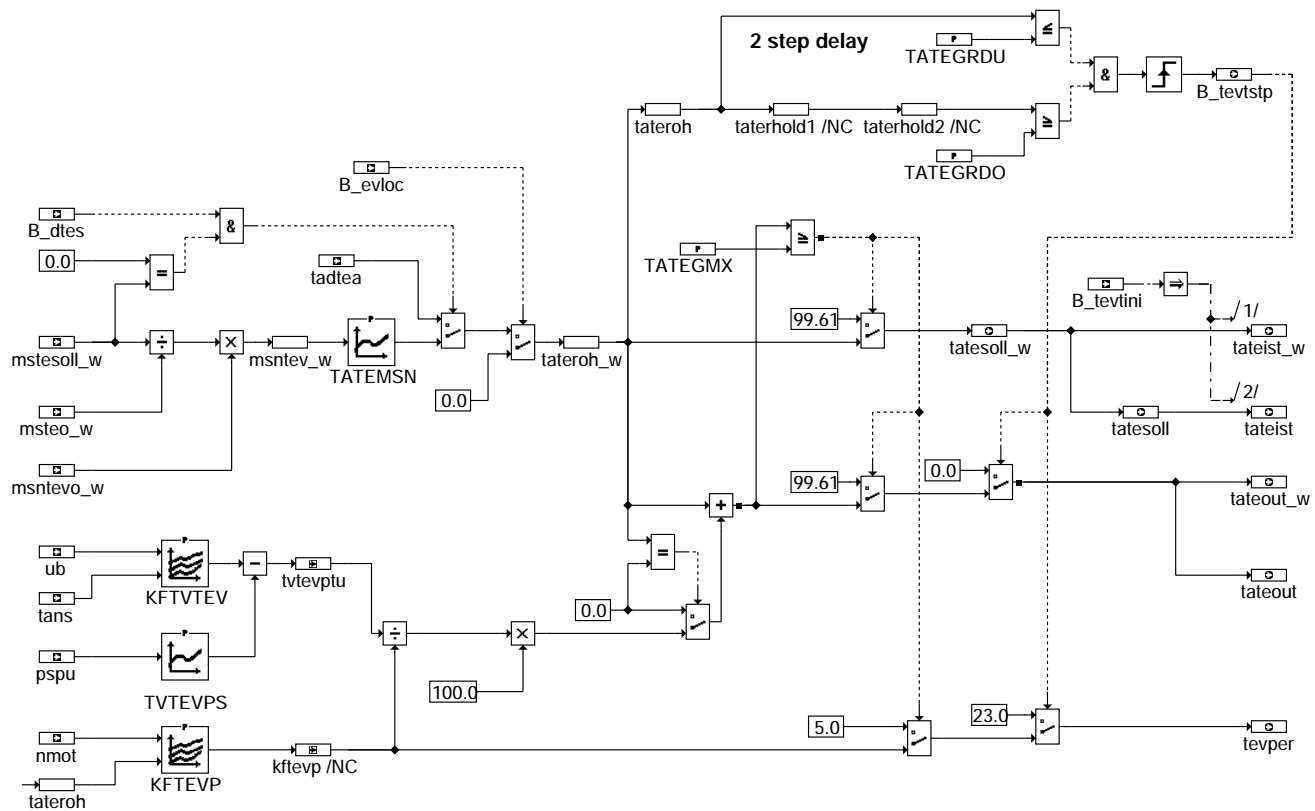
Der Wert darf nicht auf 0 gesetzt werden, da sonst nach Fehlererkennung sofort ein Heilungszyklus gestartet würde !!!!

Mit SY\_EXHDEV=1 wird eine externe HDEV Endstufe angesteuert.

## FU ATEV 4.40.0 Ansteuerung Tankentlüftungsventil (Periodendauer)

### FDEF ATEV 4.40.0 Funktionsdefinition

ATEV: Berechnung des Tastverhältnisses und der Periodendauer für Ansteuerung des TEV



atev-main

### ABK ATEV 4.40.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y                                         | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| KFTEVP     | nmot     | tateroh                                          | KF  | Kennfeld Periodendauer TEV                                                       |
| KFTVTEV    | ub       | tans                                             | KF  | Kennfeld Verzugszeit Tankentlüftungsventil                                       |
| TATEGMX    |          |                                                  | FW  | Maximales Tastverhältnis für getakteten Betrieb.                                 |
| TATEGRDO   |          |                                                  | FW  | Obere Schwelle Tastverhältnis TEV zur Erkennung eines neg. Gradienten tatesoll   |
| TATEGRDU   |          |                                                  | FW  | Untere Schwelle Tastverhältnis TEV zur Erkennung eines neg. Gradienten tatesoll  |
| TATEMSN    | msntev_w |                                                  | KL  | Kennlinie Tastverhältnis TEV abhängig vom gewünschten Massenstrom                |
| TVTEVPS    | pspu     |                                                  | KL  | Druckabhängige Verzugszeit Tankentlüftungsventil                                 |
| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                      |
| B_dtes     | COMDTES  | ATEV, DAAV, DCV,-<br>DKATSPEB, DLDP, ...         | EIN | Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem                                           |
| B_evloc    | BGEVAB   | ATEV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, DMDSTP,-<br>DULSU, ... | EIN | Status: alle lokalen Einspritzventile werden angesteuert, = B_EVTOT bei einem SG |
| B_tevtini  | HT2KTTEV | ATEV                                             | EIN | TEV timer wurde neu initialisiert                                                |
| B_tevtstp  | ATEV     |                                                  | AUS | Bedingung Stop für TEV Timer                                                     |
| msntev_w   | ATEV     |                                                  | LOK | gewünschter normierter, überkritischer Massenstrom TEV                           |
| msntevo_w  | BGTEV    | ATEV, DTEV                                       | EIN | normierter, überkritischer Massenstrom durch das 100% offene TEV                 |
| msteo_w    | BGTEV    | ATEV, TEB                                        | EIN | Massenstrom durch das 100% offene TEV                                            |
| mstesoll_w | TEB      | ATEV, DAAV, DLDP                                 | EIN | Massenstrom Tankentlüftung ins Saugrohr, Sollwert                                |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...       | EIN | Motorzahl                                                                        |
| pspu       | TEB      | ATEV                                             | EIN | Quotient Saugrohrdruck Umgebungsdruck                                            |
| tadtea     | DTEV     | ATEV, DMDSTP, TKMW-EIN<br>L                      | EIN | rel. TEV-Öffnung aus Tankentlüftungsdiagnose                                     |
| tans       | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...            | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                            |
| tateist    | ATEV     |                                                  | AUS | aktuelles Ist-Tastverhältnis Tankentlüftungsventil                               |
| tateist_w  | ATEV     | BGTEV, DTEVE, TEBEBAUS                           | AUS | aktuelles Ist-Tastverhältnis Tankentlüftungsventil (16 Bit)                      |
| tateout    | ATEV     | DAAV, DLDP                                       | AUS | ausgegebenes Tastverhältnis für Tankentlüftungsventil                            |
| tateout_w  | ATEV     | HT2KTTEV, TKMWL                                  | AUS | ausgegebenes Tastverhältnis für Tankentlüftungsventil (16 Bit)                   |
| tateroh    | ATEV     |                                                  | LOK | Rohwert Tastverhältnis TEV                                                       |
| tateroh_w  | ATEV     |                                                  | LOK | Rohwert Tastverhältnis TEV (16 Bit)                                              |
| tatesoll   | ATEV     |                                                  | AUS | gewünschtes Soll-Tastverhältnis Tankentlüftungsventil                            |
| tatesoll_w | ATEV     | TE2SV, TKMWL                                     | AUS | gewünschtes Soll-Tastverhältnis Tankentlüftungsventil (16 Bit)                   |
| tevper     | ATEV     | HT2KTTEV                                         | AUS | Periodendauer bei Ansteuerung Tankentlüftungsventil                              |



| Variable | Quelle | Referenziert von                          | Art | Bezeichnung                                                            |
|----------|--------|-------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| tvtevtu  | ATEV   |                                           | LOK | Verzugszeit von TEV (druck-, batteriespannung- und temperaturabhängig) |
| ub       | GGUB   | ADVE, ATEV, BGDVE,<br>BGLBZ, CANECUR, ... | EIN | Batteriespannung                                                       |

**FB ATEV 4.40.0 Funktionsbeschreibung**

Die Funktion ATEV berechnet das Solltastverhältnis (tatesoll) sowie das Ist-Tastverhältnis (tateist) zur Weitergabe an BGTEV sowie die Ausgabegrößen an den TEV-Timer Ausgabetastrastverhältnis (tateout) und Periodendauer (tevper).

Die Unterscheidung Solltastverhältnis und Ist-Tastverhältnis wird deshalb gemacht, da der TEV-Timer nicht in jedem Fall sofort das neue Tastverhältnis übernimmt. Das Bit B\_tevtini wird jeweils auf TRUE gesetzt, wenn das neue Tastverhältnis übernommen wurde. Damit ist tateist entsprechend verzögert zu tatesoll. Das Bit B\_tevtini wird in %HWTEV gebildet.

Tatesoll wird aus folgenden Größen berechnet:

```

mstesoll_w = Sollmassenstrom TEV
msteo_w = sich einstellender Massenstrom bei 100% offenem TEV
msntevo_w = normierter überkritischer Soll-Massenstrom TEV
Kennlinie TATEMSN = Kennlinie zur Berechnung eines Tastverhältnisses aus einem gewünschten normierten überkritischen Massenstrom

```

Es gilt: Normierter, überkritischer Soll-Massenstrom TEV:  $msntevo_w = mstesoll_w / msteo_w * msntevo$

Ausgabetastrastverhältnis TEV:  $Tateout = tatesoll + Verzugszeit / Periodendauer * 100\%$

Bemerkungen:

- Sofern tatesoll = 0% ist auch tateout = 0%
- Tateout ist auf 99.61 % begrenzt (Hexadezimaler Max.-Wert ist FF => Ausgabe an Timer "TEV dauerbestromt")

Das an den TEV-Timer übergebene Tastverhältnis (tateout) darf max. TATEGMX sein, oder aber 99.61%. Wenn tateout = 99.61% muß auch tatesoll auf 99.61% umgeschaltet werden. Bei tateout = tatesoll = 99.61% wird die Periodendauer zu 5 ms gewählt. So kann der TEV-Timer alle 5 ms ein neues Tastverhältnis "abholen". Ein schnelles Schließen des TEV aus voller Öffnung (z.B. beim Übergang in den Schub) ist möglich. Um auch bei einem stark negativen Gradienten von tatesoll von z.B. 80% auf 10% schnellstmöglich das TEV zu schließen, wird in diesem Falle das Bit B\_tevtstp (Stop TEV-Timer) gesetzt. In der TEV-Ausgabe (%HWTEV) bewirkt dies eine Unterbrechung der laufenden Periode und das sofortige Laden der neuen Periode und des neuen Tastverhältnisses. Um ein definiertes TEV-Schließen zu erreichen, wird genau in diesem Fall einmalig tevper = 23 ms und tateout = 0 geladen, d.h. der TEV-Timer schaltet das TEV definiert für 23 ms ab. Danach liegt schon das neue, im 20 ms-Raster berechnete Tastverhältnis mit dazugehöriger Periodendauer an, und es geht "normal" weiter.



## APP ATEV 4.40.0 Applikationshinweise

KFTVTEV: Batteriespannungsabhängige und tans-abhängige Verzugszeit des TEV

-----

|       |        |      |        |        |        |
|-------|--------|------|--------|--------|--------|
| 7 V   | 9 V    | 11 V | 13 V   | 15 V   | 17 V   |
| 11 ms | 9.5 ms | 7 ms | 5.5 ms | 4.5 ms | 3.5 ms |

Die tans-Abhängigkeit ist gering und muß im Einzelfall bestimmt werden.

TVTEVPS: Saugrohrdruckabhängige Verzugszeitkorrektur

-----

|        |     |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| pspu   | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |
| TV[ms] | 0   | 1   | 2   | 3   | 4   |

Applikation der Verzugszeit :

Zuerst die Kennlinie TVTEVPS auf Null setzen. Das Kennfeld KFTVTEV abhängig von der Batteriespannung applizieren. Hierfür der Motor Überkritisch betreiben. In der Kennlinie TATEMSN an der nullte Stützstelle ein Ink. tate rein schreiben. Bei unterschiedlicher Batteriespannung die Verzugszeit solange ändern, bis über ans AKF angeschlossene Massflow gerade was fließt. Nach der Applikation des Kennfeldes KFTVTEV der Saugrohrdruck vom überkritischen Zustand auf Unterkritischen hochfahren. Die Verzugszeit in der Kennlinie TVTEVPS soweit korrigieren, bis über das TEV gerade was fließt.

KFTEVP: Kennfeld Periodendauer TEV: Für Normalbetrieb maximale Verzugszeit für TEV: 7 ms (bei Ubat = 11 V)

-----

Angaben in ms:

|      | 800 | 1200 | 2000 | 3000 | 4500 | 1/min                                                                               |
|------|-----|------|------|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 0%   | 128 | 110  | 100  | 80   | 60   |                                                                                     |
| 10%  | 110 | 100  | 80   | 70   | 50   |                                                                                     |
| 20%  | 80  | 80   | 60   | 50   | 40   |                                                                                     |
| 30%  | 70  | 60   | 50   | 40   | 30   |                                                                                     |
| 50%  | 60  | 40   | 30   | 30   | 30   |                                                                                     |
| 70%  | 60  | 40   | 40   | 40   | 40   |                                                                                     |
| 80%  | 80  | 80   | 80   | 80   | 80   | <= für TEVs mit Verzugszeiten, die im Normalbetrieb (ubat < 11V) größer 7 ms sind,  |
| 90%  | 120 | 120  | 120  | 120  | 120  | sind hier höhere Werte einzutragen, damit nicht tateout = 99.61% bei tatesoll < 90% |
| 100% | 120 | 120  | 120  | 120  | 120  |                                                                                     |

TATEGRDU, TATEGRDO: Schwellen Tastverhältnis zur Erkennung eines starken negativen Gradienten des Tastverhältnisses zum sofortigen Löschen des TEV-Timers. Vorschlag: TATEGRDU = 40%, TATEGRDO = 60%

TATEGMX: 97% - Erklärung: bis tateout = 97% wird stetig dosiert, dann springt tateout und auch tatesoll auf 99.61% !  
Grund: Oberhalb einem maximalen Tastverhältnis klingt der Strom im TEV nicht mehr ab => Dauerein !

TATEMSN: Kennlinie Tastverhältnis TEV in Abhängigkeit vom gewünschten normierten überkritischen Massenstrom

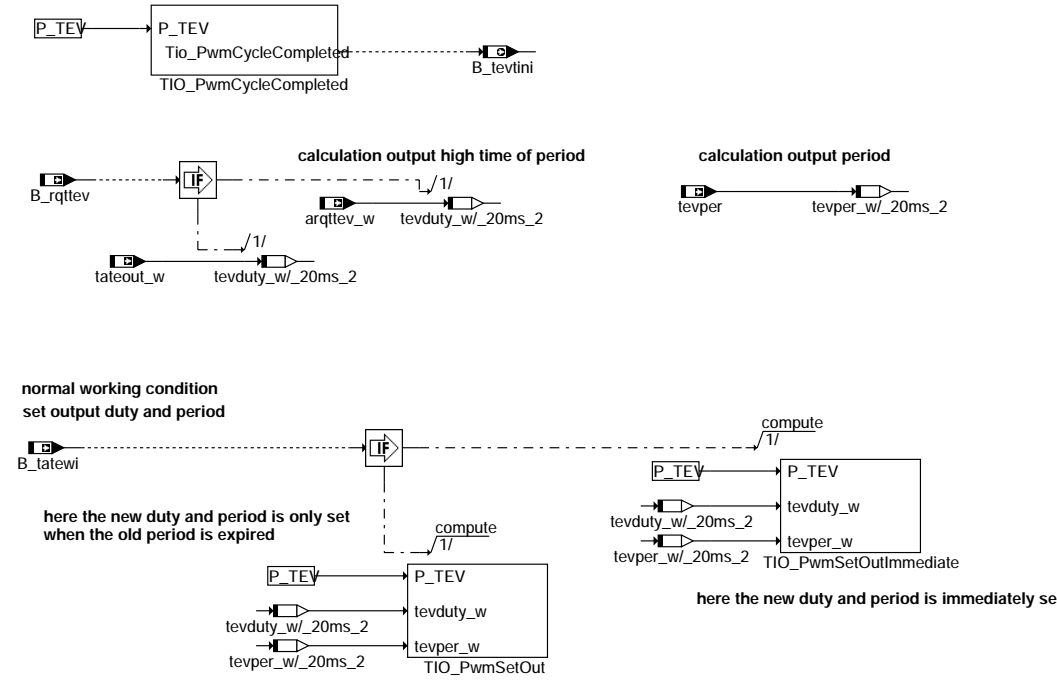
-----

TATEMSN ist exakt die inverse Kennlinie zu MSNTATE ! Bei Applikation unbedingt zu beachten !

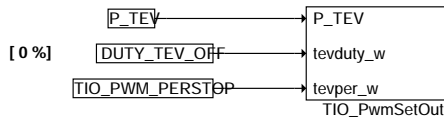
|                                                  |   |       |        |       |        |       |        |       |       |       |        |
|--------------------------------------------------|---|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|
| Beispiele für Erstapplikation:<br>(kleines TEV2) | 0 | 0.488 | 0.976  | 1.464 | 1.952  | 2.440 | 2.928  | 3.416 | 3.904 | 4.400 | [kg/h] |
|                                                  | 0 | 11.1  | 22.2   | 33.3  | 44.4   | 55.5  | 66.6   | 77.7  | 88.8  | 100   | [%]    |
| Beispiel für Erstapplikation:<br>(großes TEV2)   | 0 | 0.634 | 0.1.27 | 1.903 | 2.5375 | 3.172 | 3.8066 | 4.441 | 5.075 | 5.72  | [kg/h] |
|                                                  | 0 | 11.1  | 22.2   | 33.3  | 44.4   | 55.5  | 66.6   | 77.7  | 88.8  | 100   | [%]    |

## FU HT2KTTEV 1.40.2 Schnittstelle Hardwaretreiber-Tankentlüftungsventil

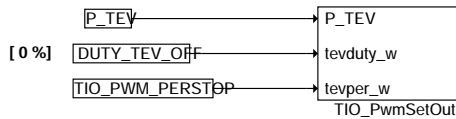
### FDEF HT2KTTEV 1.40.2 Funktionsdefinition



#### ht2ktev-main



#### ht2ktev-swoff



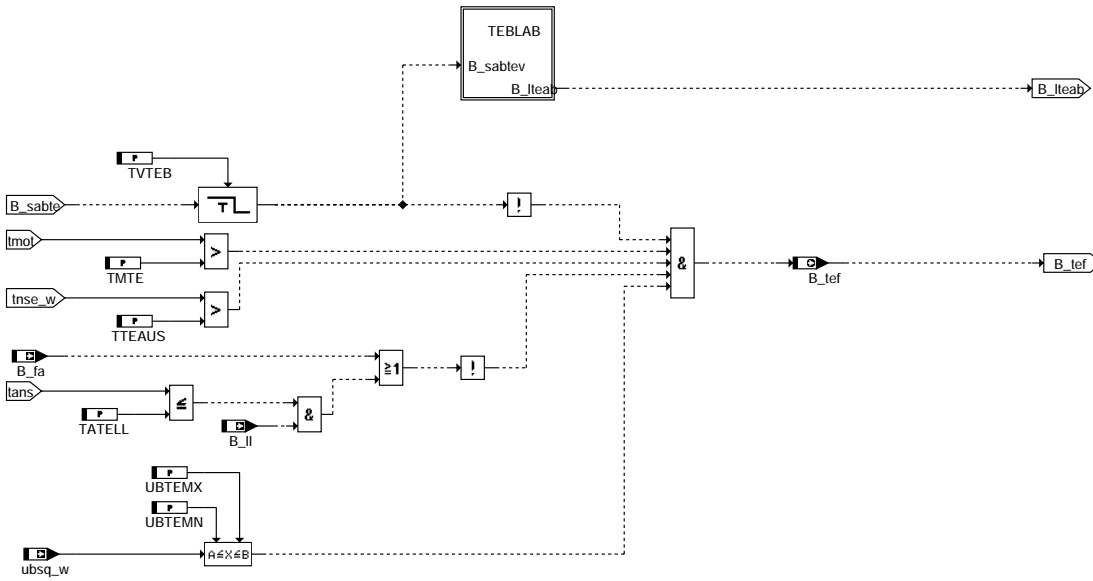
#### ht2ktev-portoff

### ABK HT2KTTEV 1.40.2 Abkürzungen

| Variable  | Quelle   | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                       |
|-----------|----------|------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|
| arqttev_w | TKSTA    | HT2KTTEV         | EIN | Ansteuerwert Tankentlüftungsventil über Tester                    |
| B_rqttev  | TKSTA    | HT2KTTEV         | EIN | Bedingung Tankentlüftungsventilansteuerung über Testeranforderung |
| B_tatewi  |          | HT2KTTEV         | EIN | Bedingung sofortige Ausgabe des Tastverhältnisses                 |
| B_tevtini | HT2KTTEV | ATEV             | AUS | TEV timer wurde neu initialisiert                                 |
| tateout_w | ATEV     | HT2KTTEV, TKMWL  | EIN | ausgegebenes Tastverhältnis für Tankentlüftungsventil (16 Bit)    |
| tevper    | ATEV     | HT2KTTEV         | EIN | Periodendauer bei Ansteuerung Tankentlüftungsventil               |

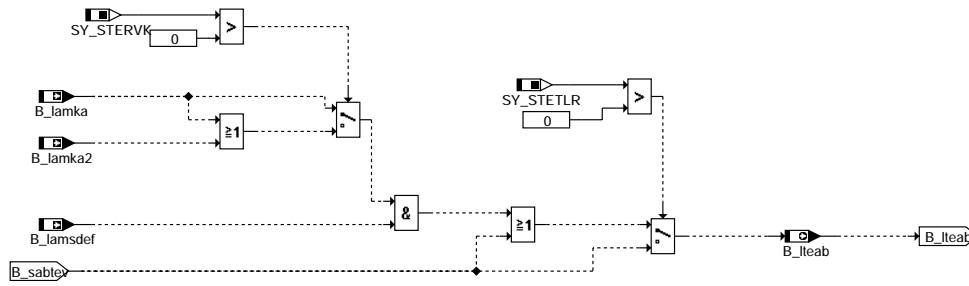


TEBGC: Grundsätzliche Laufbereitschaft



tebeb-tebgc

TEBLAB: Langsames Absteuern

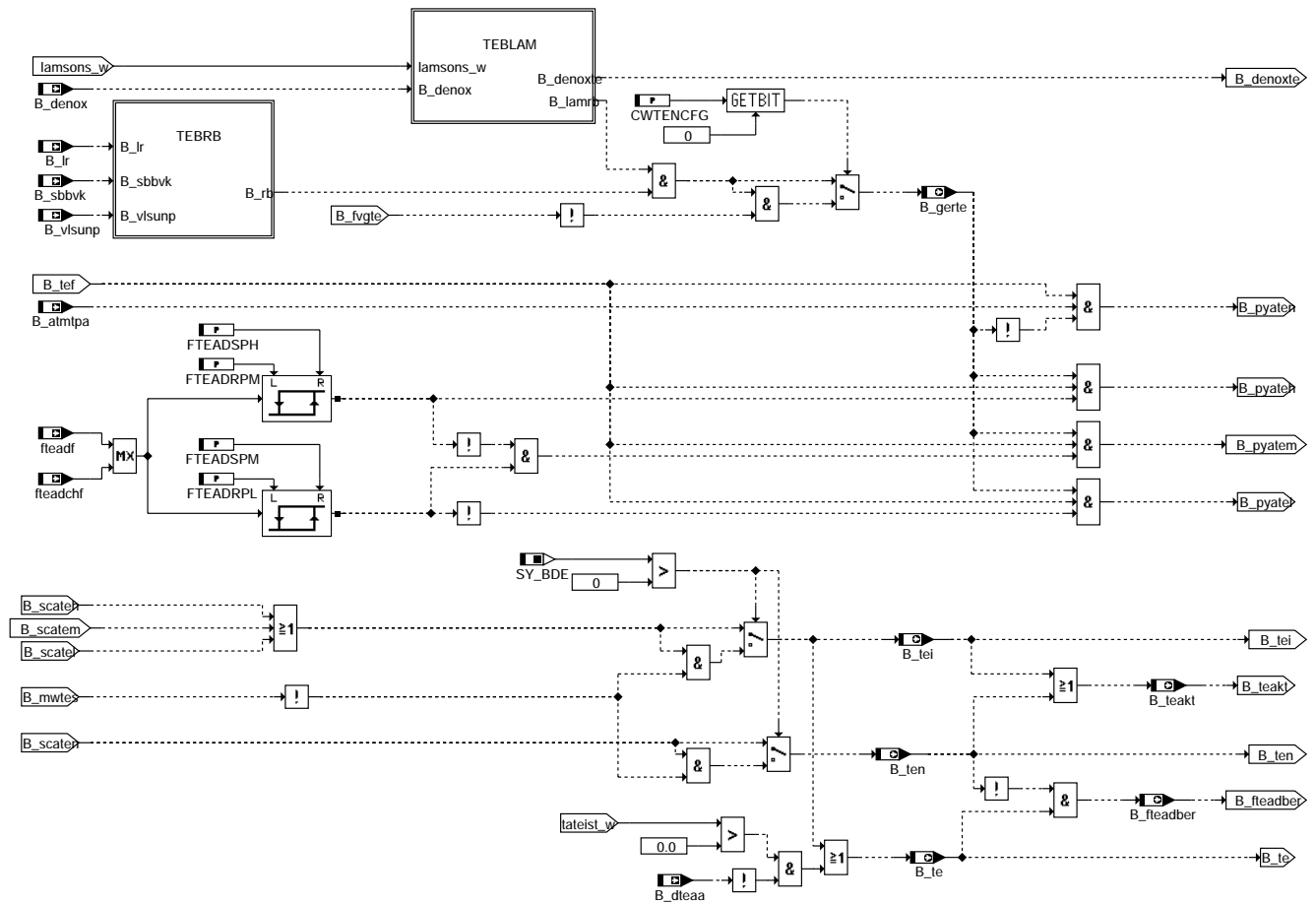


tebeb-teblab

tebeb-tebgc

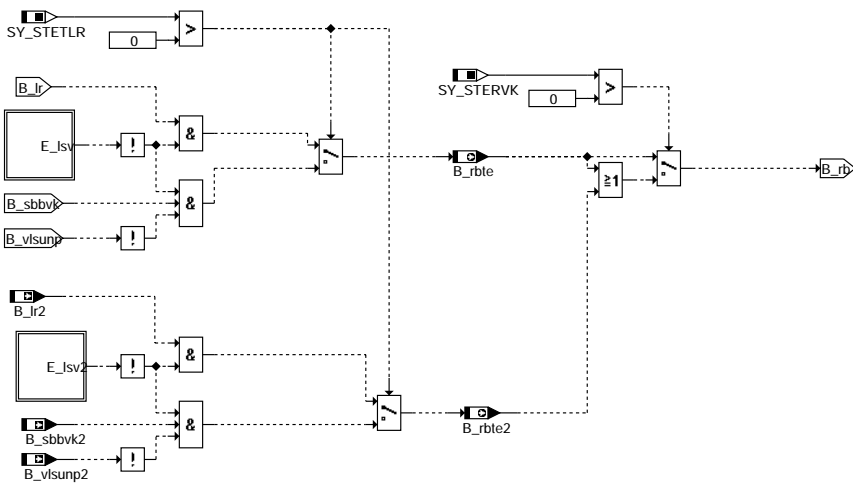
tebeb-teblab

TEBIPC: Interne und Physikalische Laufbereitschaft



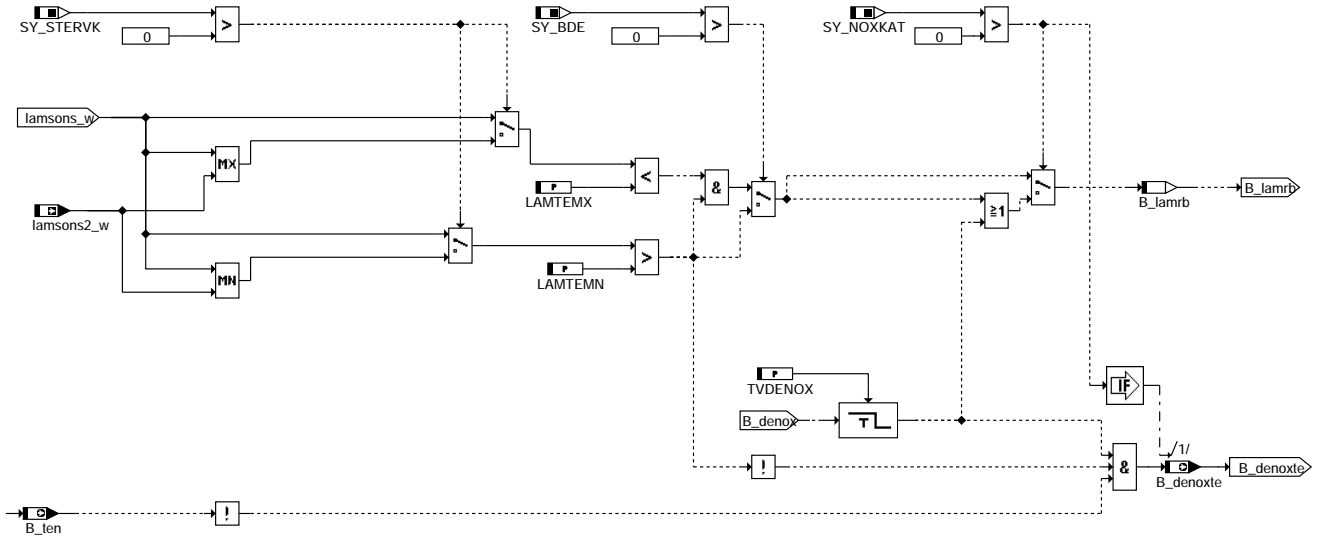
tebeb-tebipc

TEBRB: Regelbereitschaft Lambdaeegelung für Tankentlüftung



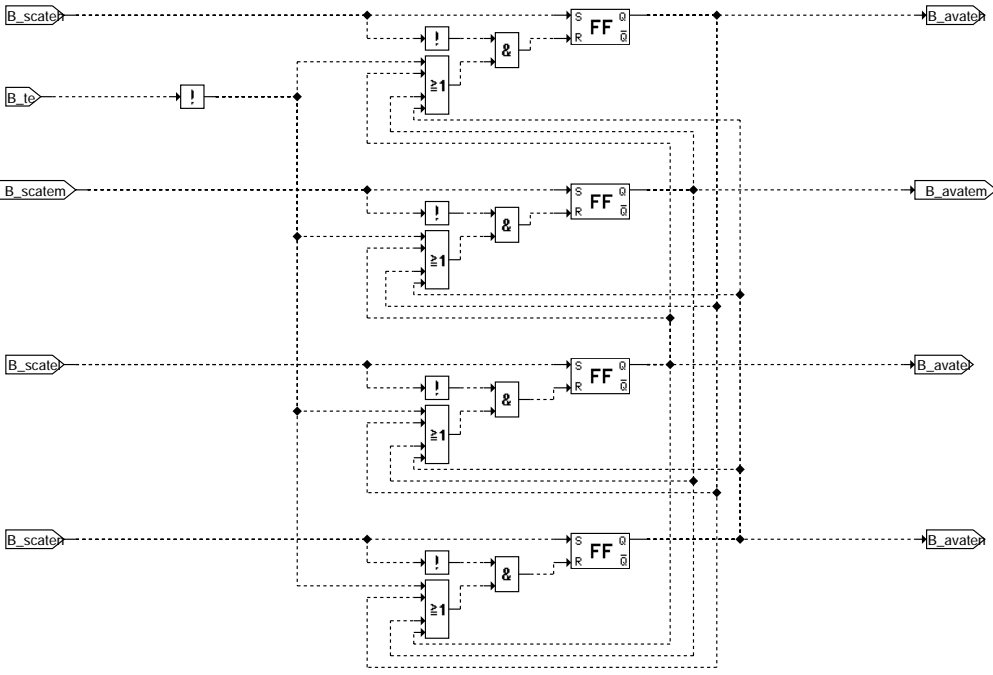
tebeb-tebrb

### TEBLAM: Lambdasollwert im zulässigen Bereich für Tankentlüftung



### tebeb-teblam

#### TEBAC: Setzen der Aktiv-Bedingungen



### tebeb-tebac



## Schnittstelle zum Scheduler

Die Funktion besitzt Function Identifiers (FID), die eine Schnittstelle zum Scheduler bilden, siehe %DSCHED.  
Für jeden FID sind die folgenden Größen definiert (# ist durch den Scheduler-Modus zu ersetzen).

|                                |          |                               |         |
|--------------------------------|----------|-------------------------------|---------|
| Scheduler state flag           | sfg#fid  | Rampenpriorität               | rpr#fid |
| Physikalische Laufbereitschaft | B_py#fid | Dynamische Priorität          | dpr#fid |
| Scheduler Freigabe             | B_sc#fid | Basispriorität                | PR#fid  |
| Funktion gesperrt              | B_lc#fid | Physik. Skalierungsfaktor     | SD#fid  |
| Funktion aktiv                 | B_av#fid | Rampenprio. oberer Grenzwert  | RG#fid  |
|                                |          | Steigung in Aktivphase        | SA#fid  |
| Physikalische Dringlichkeit    | phu#fid  | Steigung in Inaktivphase      | SI#fid  |
|                                |          | Sprung (Jump) bei Aktivierung | JA#fid  |
|                                |          | Relation fid zu dfp           | RF#fid  |
|                                |          | Exklusionsdaten               | EX#fid  |
|                                |          | Mögliche BDE Betriebsart      | MP#fid  |

Diese FDEF beinhaltet die folgenden FIDs:

| fid-Name                                             | Kürzel | Scheduler<br>Mode # |
|------------------------------------------------------|--------|---------------------|
| Geregelte Tankentlüftung (TE) mit niedriger Beladung | TEL    | A                   |
| Geregelte TE mit mittlerer Beladung                  | TEM    | A                   |
| Geregelte TE mit hoher Beladung                      | TEH    | A                   |
| Gesteuerte TE                                        | TEN    | A                   |

## ABK TEBEB 13.50.3 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| CWTENCFG  |          |          | FW  | Codewort zur Konfiguration der Funktion bei Tankentlüftungsnotlauf              |
| FTEADRPL  |          |          | FW  | Beladungsschwelle für Zurücksetzen von mittlerer Beladung auf niedrige Beladung |
| FTEADRPM  |          |          | FW  | Beladungsschwelle für Zurücksetzen von hoher Beladung auf mittlere Beladung     |
| FTEADSPH  |          |          | FW  | Beladungsschwelle für Setzen von mittlerer Beladung auf hohe Beladung           |
| FTEADSPM  |          |          | FW  | Beladungsschwelle für Setzen von niedriger Beladung auf mittlere Beladung       |
| LAMTEMN   |          |          | FW  | minimale Lambda-Schwelle, bei der die Tankentlüftung aktiv sein kann            |
| LAMTEMX   |          |          | FW  | maximale Lambda-Schwelle, bei der die Tankentlüftung aktiv sein kann            |
| TATELL    |          |          | FW  | tans- Schwelle für Tankentlüftung bei B_ll = 1                                  |
| TMTE      |          |          | FW  | TMOT - Schwelle für Tankentlüftung                                              |
| TTEAUS    |          |          | FW  | Zeit nach Start bis TEB aktiv wird                                              |
| TVDENOX   |          |          | FW  | Verzögerungszeit für Rücksetzen der NOx-Kat-Regenerier-Anforderung              |
| TVTEB     |          |          | FW  | Verzögerungszeit für sperren von TE nach Abschalten der Einspritzung            |
| UBTEMN    |          |          | FW  | Minimale Batteriespannung für Tankentlüftung                                    |
| UBTEMX    |          |          | FW  | Maximale Batteriespannung für Tankentlüftung                                    |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                 |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                   |
| SY_NOXKAT       | SYS (REF) | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut     |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                  |
| SY_STETLR       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                    |
|------------|---------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| B_atmtpa   | BGTPABG | DFRST, DHRLSU,-<br>HRLSU, TEBEB, TKMW-<br>L        | EIN | Bedingung Taupunkt vor Kat ueberschritten                      |
| B_avateh   | TEBEB   |                                                    | AUS | Aktiv-Meldung der Funktion Tankentlüftung, hohe Beladung       |
| B_avatel   | TEBEB   |                                                    | AUS | Aktiv-Meldung der Funktion Tankentlüftung, niedrige Beladung   |
| B_avatem   | TEBEB   |                                                    | AUS | Aktiv-Meldung der Funktion Tankentlüftung, mittlere Beladung   |
| B_avaten   | TEBEB   |                                                    | AUS | Aktiv-Meldung der Funktion Notlauf-Tankentlüftung              |
| B_denox    |         | BBSAWE, DFRST,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LAMKO, ... | EIN | Anforderung NOx-Speicherkatregenerierung                       |
| B_denoxte  | TEBEB   | DTEVEB, DTEVPAS,-<br>TEB                           | AUS | Reaktion der TE bei NOx-Speicherkat-Regenerierung erforderlich |
| B_dteaa    | DTEV    | BGTEV, TEBEB, TKMW-EIN<br>L                        |     | Bedingung Aufsteuerprüfung für TEV Diagnose aktiv              |
| B_fa       | TKDFA   | BBHTRIP, BBSAWE,-<br>BKS, DAAV, DATS, ...          | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                       |
| B_fteadber | TEBEB   | TEB                                                | AUS | Bedingung Beladung kann berechnet werden                       |
| B_fvgte    | TEB     | LRA, TEBEB                                         | EIN | Fehlverdacht Gemisch aus der Tankentlüftung                    |
| B_gerte    | TEBEB   |                                                    | AUS | Bedingung für geregelte Tankentlüftung                         |
| B_lamka    | LRSKA   | LAMKO, TEBEB,-<br>TKMWW                            | EIN | Lambda für Kat-Ausräumen aktiv                                 |
| B_lamka2   | LRSKA   | LAMKO, TEBEB,-<br>TKMWW                            | EIN | Lambda für Kat-Ausräumen aktiv                                 |
| B_lamrb    | TEBEB   |                                                    | LOK | Lambdasollwert im erlaubten Bereich für Tankentlüftung         |
| B_lamsdef  | LAMKO   | TEBEB                                              | EIN | Bedingung : definierte Soll-Lambda                             |
| B_ll       | MDFAFI  | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...              | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                             |
| B_lr       | LRSEB   | BGLAMOD, DCFLLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ... | EIN | LREB: Bedingung Lambdaeegelung (vor Kat); (Bank 1)             |





| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                               |
|------------|----------|------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| B_Ir2      | LRSEB    | BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...   | EIN | Bedingung Lambdaeregelung (vor Kat); Bank 2                               |
| B_lteab    | TEBEB    | TEB                                                  | AUS | Bedingung langsame Absteuerung der Spülrate                               |
| B_mwtes    | BDEMUM   | DTEV, DTEVEB, TEB,<br>TEBEB                          | EIN | Bedingung Modewechsel Tankentlüftung (Trigger)                            |
| B_pyateh   | TEBEB    |                                                      | AUS | physikalische Freigabe aus Funktion Tankentlüftung, hohe Beladung         |
| B_pyatel   | TEBEB    |                                                      | AUS | physikalische Freigabe aus Funktion Tankentlüftung, niedrige Beladung     |
| B_pyatem   | TEBEB    |                                                      | AUS | physikalische Freigabe aus Funktion Tankentlüftung, mittlere Beladung     |
| B_pyaten   | TEBEB    |                                                      | AUS | physikalische Freigabe aus Funktion Notlauf-Tankentlüftung                |
| B_rbte     | TEBEB    | DTEVEB, TEB                                          | AUS | Bedingung Regelbereitschaft für Tankentlüftung                            |
| B_rbte2    | TEBEB    | DTEVEB, TEB                                          | AUS | Bedingung Regelbereitschaft für Tankentlüftung, Bank 2                    |
| B_sabte    | BBSAWE   | AMSV, BKS,<br>HDRPSOL, LAMBTs,-<br>TEB, ...          | EIN | Bedingung Schubabschaltebereitschaft für Tankentlüftungsventil schließen  |
| B_sabtev   | TEBEB    |                                                      | AUS | Bedingung Schubabschaltebereitschaft für Tankentlüftung, verzögert        |
| B_sbbvk    | BGLAMBDA | BBBO, DCFFLR,-<br>DPLLSU, HDRPIST,-<br>LRAEB, ...    | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat                                    |
| B_sbbvk2   | BGLAMBDA | BBBO, DCFFLR,-<br>DPLLSU, LRAEB,-<br>LRSKA, ...      | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat, Bank 2                            |
| B_scateh   | TEBEB    | TEBEB                                                | EIN | Laufbereitschaft der Funktion Tankentlüftung, hohe Beladung               |
| B_scatel   | TEBEB    | TEBEB                                                | EIN | Laufbereitschaft der Funktion Tankentlüftung, niedrige Beladung           |
| B_scatem   | TEBEB    | TEBEB                                                | EIN | Laufbereitschaft der Funktion Tankentlüftung, mittlere Beladung           |
| B_scaten   | TEBEB    | TEBEB                                                | EIN | Laufbereitschaft der Funktion Notlauf-Tankentlüftung                      |
| B_te       | TEBEB    | BBSAWE, DCV,-<br>DDYLSU, DFRST, TEB,<br>...          | AUS | Bedingung Tankentlüftung                                                  |
| B_teakt    | TEBEB    | TEB                                                  | AUS | Bedingung Tankentlüftung aktiv (normaler Betrieb oder Notlauf)            |
| B_tef      | TEBEB    | DAAV, DLDP                                           | AUS | Bedingung Tankentlüftung prinzipiell freigegeben                          |
| B_tei      | TEBEB    | TEB                                                  | AUS | Bedingung Tankentlüftung funktionsintern                                  |
| B_ten      | TEBEB    | TEB                                                  | AUS | Bedingung Tankentlüftung im Notlaufbetrieb (ohne Lambdaeregelung)         |
| B_visunp   | DPLLSU   | LRAEB, TEBEB                                         | EIN | Verdacht : Lambdasonde Signal ist unplausibel                             |
| B_visunp2  | DPLLSU   | LRAEB, TEBEB                                         | EIN | Verdacht : Lambdasonde Signal ist unplausibel Bank2                       |
| DFP_LSV    | TEBEB    | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat.          |
| DFP_LSV2   | TEBEB    | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat. (Bank 2) |
| E_lsv      | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...            | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde vor Kat                                           |
| E_lsv2     | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...            | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                         |
| FID_ATEH   | TEBEB    |                                                      | DOK | Function Identifier: Mode A; Tankentlüftung mit hoher Beladung            |
| FID_ATEL   | TEBEB    |                                                      | DOK | Function Identifier: Mode A; Tankentlüftung mit niedriger Beladung        |
| FID_ATEM   | TEBEB    |                                                      | DOK | Function Identifier: Mode A; Tankentlüftung mit mittlerer Beladung        |
| FID_ATEN   | TEBEB    |                                                      | DOK | Index der Funktion Notlauf-Tankentlüftung (FID)                           |
| fteadchf   | TEB      | TEBEB                                                | EIN | gefilterter Faktor Tankentlüftungs-Adaption Kohleanteil                   |
| fteadf     | TEB      | DDYLSU, TEBEB                                        | EIN | gefilterter Faktor Tankentlüftungs-Adaption                               |
| lamsons2_w | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauart Lambda-Sensor Bank2                 |
| lamsons_w  | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauart Lambda-Sensor                       |
| sfgateh    | TEBEB    | TEBEB                                                | EIN | Scheduler Statusflag: Mode A, Tankentlüftung bei hoher AKF-Beladung       |
| sfgatel    | TEBEB    | TEBEB                                                | EIN | Scheduler Statusflag: Mode A, Tankentlüftung bei niedriger AKF-Beladung   |
| sfgatem    | TEBEB    | TEBEB                                                | EIN | Scheduler Statusflag: Mode A, Tankentlüftung bei mittlerer AKF-Beladung   |
| sfgaten    | TEBEB    | TEBEB                                                | EIN | Statusflags der Funktion Notlauf-Tankentlüftung                           |
| tans       | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...                | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                     |
| tateist_w  | ATEV     | BGTEV, DTEVE, TEBEBEIN                               |     | aktuelles Ist-Tastverhältnis Tankentlüftungsventil (16 Bit)               |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                 | EIN | Motor-Temperatur                                                          |
| tnse_w     | BBSTT    | AMSV, BAKH, BBKW,<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...            | EIN | Zeitähler ab Startende (16bit)                                            |
| ubsq_w     | GGUB     | DHLSHK, DICLSU,-<br>DTEVEB, FLSUBB,-<br>GGRTLSU, ... | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                   |

## FB TEBEB 13.50.3 Funktionsbeschreibung

Umfeld der Funktion %TEBEB:

-----  
Diese Funktion wurde ausschließlich für die Verwendung in einem System mit Scheduler konzipiert.

Der Scheduler regelt das Zusammenspiel von Motor- und Diagnosefunktionen, die nicht zusammen laufen können, da

- die Funktionen nur in unterschiedlichen Betriebsarten laufen können;
- die Funktionen sich gegenseitig stören (z.B. weil das Gemisch beeinflusst oder die Funktion von beeinflusstem Gemisch gestört wird).

Die Tankentlüftung hat vier verschiedene Funktionsidentifizier (FID), drei für den geregelten Betrieb und einen für den gesteuerten Betrieb ("Notlauf"). Die Tankentlüftung kann sich also unter vier verschiedenen Identifiern beim Scheduler anmelden und um Freigabe ersuchen.

Die Aufteilung in drei FIDs für den geregelten Betrieb wurde gewählt, weil

- die Tankentlüftung in Abhängigkeit vom Beladungszustand des Aktivkohlefilters unterschiedliche Auswirkungen auf das System hat (bei hoher Beladung wird das Gemisch deutlich mehr beeinflusst);
- die Tankentlüftung beladungsabhängig nicht in allen BDE-Betriebsarten laufen kann (bei sehr hoher Beladung ist beispielsweise bei BDE-Systemen nur Homogenbetrieb möglich).

Die Kommunikation mit dem Scheduler erfolgt mittels der folgenden Größen:

B\_pyate(l,m,h): Meldung des Laufwunsches an den Scheduler

B\_scate(l,m,h): Freigabe der Tankentlüftung durch den Scheduler

B\_avate(l,m,h): Meldung an den Scheduler, daß die Funktion gerade aktiv ist oder sich im Auslaufen befindet (bei Absteuerung)

Die Variablen für die physikalische Dringlichkeit (urgency) phuatel, phuatem, phuateh sind in der %TEB beschrieben.

Beschreibung der Funktion %TEBEB:

Die Funktion %TEBEB gliedert sich in fünf Teilfunktionen:

TEBGC: Auswertung der grundsätzlichen Laufbereitschaft

Eingangsgrößen:

- B\_sabte: Bei Schubabschalten wird die TEB gesperrt und erst verzögert (TVTEB) wieder freigegeben. Dadurch wird verhindert, dass unverbrannter Kraftstoff in das Abgas gelangt und nicht bereits unmittelbar nach dem Wiedereinsetzen, wo eine Verfälschung des Lambda-Wertes der Sonde durch Luft vorliegen kann, die Beladung gelernt wird. Bei Schubabschaltung langsame Absteuerung des TEV
- tmot: Die Motortemperatur muß über Schwelle TMTE liegen
- tnse\_w: Nach Startende muß die Zeit TTEAUS vergangen sein, um Abmagerung in der Nachstartphase nicht zu lernen
- B\_fa: Die TEB wird bei einer Kurztestanforderung generell gesperrt, damit auch bei einer hohen Priorität der TEB die Kurztestfunktion aktiviert wird.
- tans, B\_ll: Die Ansauglufttemperatur muß im Leerlauf über der Schwelle TATELL liegen  
Anmerkung: Aus Geräuschgründen (Anschlag des TEV-Ankers an unelastischem Gummi) soll die TEB im Leerlauf bei niedrigen Temperaturen nicht laufen.
- ubsq\_w: Bordnetzspannung innerhalb Schwellen zum Schutz des TEV

Ausgangsgröße:

- B\_tef: TEB grundsätzlich freigegeben

TEBIPC: Auswertung der internen und physikalischen Laufbereitschaft

TEBRB: Auswertung der Bereitschaft der Lambdasonde bzw. der Lambdaregelung für geregelte Tankentlüftung

TEBLAM: Auswertung, ob Lambdabereich im für geregelte Tankentlüftung zulässigen Bereich

TEBLAB: Ermittlung der Bedingungen für langsame Absteuerung des TEV

Eingangsgrößen:

- B\_scate(l,m,h): Freigabe durch den Scheduler
- B\_tef: Grundsätzliche Freigabe der TEB
- B\_mwtes: keine Modewechsel-Anforderung durch die Umschaltfunktion (B\_mwtes = FALSE)  
Bemerkung: Die Tankentlüftung wird von der Umschaltfunktion zur Absteuerung der TEVs aufgefordert. In der TEB wird das Bit B\_mwte gebildet, das auf die Anforderung bei ausreichender Absteuerung der TEVs antwortet. (Wird nur bei BDE-Systemen ausgewertet)
- B\_sbbvk(2): Betriebsbereitschaft (einer) der Sonde(n) vor dem Kat für Systeme mit stetiger Lambdaregelung
- B\_vlsunp(2): Signal (einer) der Sonde(n) ist nicht plausibel für Systeme mit stetiger Lambdaregelung
- B\_lr(2): Lambdaregelung aktiv (Für Systeme ohne stetige Lambdaregelung)
- B\_fvgte: Bei gesetztem Bit0(CWTECFG)=1 wird mit Fehlerverdacht aus der Tankentlüftung die gesteuerte TE aktiviert.
- B\_atmtpa: Überschreiten des Taupunkts am Katalysator, damit kein flugfähiges Wasser mehr im System. Solange B\_atmtpa = false, ist auch Lambdaregelung nicht aktiv. In diesem Fall soll ein Umschalten in gesteuerte Tankentlüftung vermieden werden.
- B\_denox: Regenerierung des NOx-Speicherkats
- B\_lamsdef: Sollwert für lambda ist nicht eins.
- B\_lamka(2): Kat ausräumen aktiv. Wenn dies der Fall ist und gleichzeitig B\_lamsdef = true, dann soll das TEV bei Systemen ohne stetige Lambdaregelung langsam zugesteuert werden.
- E\_lsv(2): Bei Fehler der Lambdasonde soll grundsätzlich gesteuerte TE erfolgen
- tateist\_w: Tastverhältnis der TEV-Ansteuerung
- lamsons\_w: Lambda-Sollwert am Ort der Sonde
- fteadf: Gefilterte Beladung zur Gemischkorrektur
- fteadchf: Gefilterte Beladung des AKF-Modells

Ausgangsgrößen:

- B\_pyate(h,m,l): Meldung der physikalischen Laufbereitschaft (=Laufwunsch) der TEB an den Scheduler, abhängig von der AKF-Beladung (s.u.), wenn keine Anfettung (lamsons\_w > LAMTEMN) und eine der Lambda-Sonden betriebsbereit, kein Gemischfehlerverdacht aus der Tankentlüftung und wenn TEB grundsätzlich freigegeben
- B\_pyaten: Meldung der physikalischen Laufbereitschaft (=Laufwunsch) der Notlauf-TE an den Scheduler, wenn TEB grundsätzlich freigegeben, keine der Lambdasonden betriebsbereit, Gemischfehlerverdacht aus Tankentlüftung oder Anfettung (lamsons\_w <= LAMTEMN) und Taupunkt überschritten (s.u.).
- B\_tei: Freigabe der geregelten TEB, wenn TEB grundsätzlich freigegeben, durch den Scheduler freigegeben, keine Modewechsel-Anforderung,
- B\_te: Tankentlüftung ist aktiv (geregelter Betrieb oder TEV noch offen), wenn B\_tei = TRUE oder das Tastverhältnis tateist größer Null ist (TEV nicht geschlossen in der Absteuerphase oder im Notlauf).
- B\_ten: Freigabe der gesteuerten TEB ("Notlauf"), wenn physikalisch und durch den Scheduler freigegeben und kein Modewechsel durchgeführt wird;  
Aufsteuerung der TEVs auf stark reudzierte Öffnung (s. Kennfelder für Homogen- und Schichtbetrieb in der TEB). Der gesetete Betrieb wird dann aktiviert, wenn keine Lambda-Sonde betriebsbereit ist, das Signal einer Lambda-Sonde unplausibel ist, oder lamsons\_w < LAMTEMN ist und keine NOx-Speicherkat-Regenerierung stattfindet.
- B\_fteadber: Berechnung der Beladung ist möglich, wenn TEV geöffnet wird und kein Notlauf aktiv
- B\_rbte(2): Regelbereitschaft der Tankentlüftung (Sonde betriebsbereit und Sondersignal nicht unplausibel)
- B\_denoxte: Regenerierung des NOx-Speicherkats und lamsons\_w < LAMTEMN; führt zu einer Reaktion der Funktion %TEB



auf die Regenerierung.

Anmerkung: Bei Regenerierung des NOx-Speicherkrats soll nicht in den gesteuerten TE-Betrieb geschaltet werden, auch dann nicht, wenn lamsons\_w < LAMTEMN.

- B\_lteab: Bedingungen für langsames Zusteuern des TEV
- B\_teakt: gesteuerte oder geregelte Tankentlüftung ist aktiv
- B\_gerte: Bedingungen für geregelte Tankentlüftung vorhanden

TEBAC: Setzen der Aktiv-Bedingungen

Eingangsgrößen:

- B\_scate(l,m,h,n): Freigabe durch den Scheduler
- B\_te: Tankentlüftung ist aktiv, das TEV ist (noch) geöffnet

Ausgangsgrößen:

- B\_avate(l,m,h,n): Aktiv-Meldung der TEB an den Scheduler (s.u.)

Bits für den Laufwunsch der %TEB in einem der drei BDE-Modi: B\_pyate(l,m,h,n)

Abhängig vom Maximalwert aus gefilterter Beladung des Aktivkohlefiltermodells (fteadfch) und aus gefilterter Beladung zur Gemischkorrektur (fteadf) wird eines der drei Bits B\_pyatel (niedrige Beladung), B\_pyatem (mittlere Beladung) oder B\_pyateh (hohe Beladung) gesetzt. Damit bei geringen Beladungsschwankungen kein Toggeln der Bits auftritt, erfolgt das Umschalten zwischen niedriger und mittlerer bzw. mittlerer und hoher Beladung über eine Hysterese. Bei gesteuertem Betrieb (B\_ten) wird das Bit B\_pyaten gesetzt.

Mögliche BDE-Modi in den verschiedenen Betriebsarten:

|          | B_hom | B_hmm | B_hos | B_sch | B_skh | Umschaltung | Mode<br>possible | Merkmal                                                                                                           |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wert     | 1     | 2     | 4     | 8     | 16    | 32          |                  |                                                                                                                   |
| B_pyatel | x     | x     | x     | x     |       | x           | 47               | niedrige Beladung, Kraftstoffanteil TE gering                                                                     |
| B_pyatem | x     | x     | x     |       |       | x           | 39               | mittlere Beladung, TE auf HMM- und HOM-Betrieb beschränkt                                                         |
| B_pyateh | x     |       |       |       |       |             | 1                | hohe Beladung, TE nur im HOM-Betrieb => da gleichzeitig hohe Dringlichkeit wird hier häufig HOM-Betrieb erzwungen |
| B_pyaten | x     |       |       |       |       |             | 1                | Notlaufbetrieb soll aufgrund der Verbrennungseigenschaften des Regeneriergases nur im Homogenbetrieb erfolgen     |

Bits für die Lauferlaubnis der %TEB in einem der drei BDE-Modi: B\_scate(l,m,h,n)

Letzendlich gibt der Scheduler die TE frei! Gemäß dem Laufwunsch setzt er eines der Bits B\_scatel (niedrige Beladung), B\_scatem (mittlere Beladung), B\_scateh (hohe Beladung) oder B\_scaten (Notlauf-TE) und wählt eine der oben aufgeführten zugelassenen Betriebsarten aus.

Bits für "Nachlauf" der %TEB in einem der drei BDE-Modi: B\_avate(l,m,h,n)

Abschalten der TE:

Da die Absteuerung des TEV eine gewisse Zeit benötigt, werden die Bits B\_avate(l,m,h,n) erst dann auf FALSE gesetzt, wenn das TEV sicher geschlossen ist (tateist\_w = 0). Somit bekommt der Scheduler die Information, daß die TE nicht mehr aktiv ist, erst dann, wenn das TEV geschlossen ist, und kann auch erst dann eine mit der %TEB unverträgliche Funktion aktivieren.

Umschalten der TE:

Um beim Wechsel in Abhängigkeit von der Beladung bzw. von/zur Notlauf-TE dem Scheduler keine Laufunterbrechung anzuzeigen wird ein AV-Bit erst dann auf FALSE gesetzt, wenn ein anderes auf TRUE wechselt. Eine Laufunterbrechung hätte ein unnötiges Zu- und Aufsteuern des TEVs zur Folge.

**APP TEBEB 13.50.3 Applikationshinweise**

Verzögerungszeit für das Einschalten der TEB nach Schub: TVTEB

- Zeit bis im Leerlauf nach Schubabschalten die Luft aus dem Abgastrakt weg ist [2,0...2,5...3,0] Sec

Motortemperatur-Einschaltschwelle: TMTE

[45...52...60] °C

- je tiefer, desto früher ist die TEB aktiv, desto mehr kann gespült werden
- je höher, desto geringer sind die Abgasbeeinflussungen der TEB bei kaltem KAT

Auszeit für Tankentlüftung ab Taupunkt überschritten: TTEAUS

[10...15...20] Sec

- Grund: Bei einem Heißstart kann die Vorsteuerung zunächst zu mager sein, fr muß anfetten; damit die Beladung nicht verlernt wird, wird die Tankentlüftung nicht sofort nach dem Start freigegeben.

Ansauglutttemperaturschwelle für TE im Leerlauf: TATELL

[-5...0...5] °C

- Grund: Aus Geräuschgründen (Anschlag des TEV-Ankers an unelastischem Gummi) soll die TEB im Leerlauf bei niedrigen Temperaturen nicht laufen.

Untere Lambda-Schwelle für geregelte TE: LAMTEMN

[0,8...0,82...0,9]

- Grund: Anfettung soll nicht in die Beladung gelernt werden, Sondentoleranzen
- LAMTEMN soll kleiner als LAMGAMN und größer als der kleinste Wert in LALIUSMN in %LRSEB gewählt werden.

Obere Lambda-Schwelle für geregelte TE: LAMTEMX

[1,2...1,25...1,3]

- Grund: Abmagerung soll nicht in die Beladung gelernt werden, Sondentoleranzen
- LAMTEMX soll kleiner als der 2. Eichpunkt der Lambdasonde gewählt werden.

Codewort zur Konfiguration der Tankentlüftung: CWTECFG

- CWTECFG = 0 default
- CWTECFG = 1 Umschaltung auf gesteuerte Tankentlüftung bei gesetztem Fehlerverdacht B\_fvgte

Verzögerungszeit für das Rücksetzen der Anforderung der NOx-Speicherkat-Regenerierung: TVDENOX [0,1...0,2...0,3] s

- Grund: Wenn nach der NOx-Kat-Regnerierung lamsons\_w < LAMTEMN ist, schaltet die Tankentlüftung auf gesteuerten Betrieb und kann so eine BDE-Mode-Umschaltung in den Schichtbetrieb verhindern

Umschaltschwellen für niedrige, mittlere und hohe Beladung:

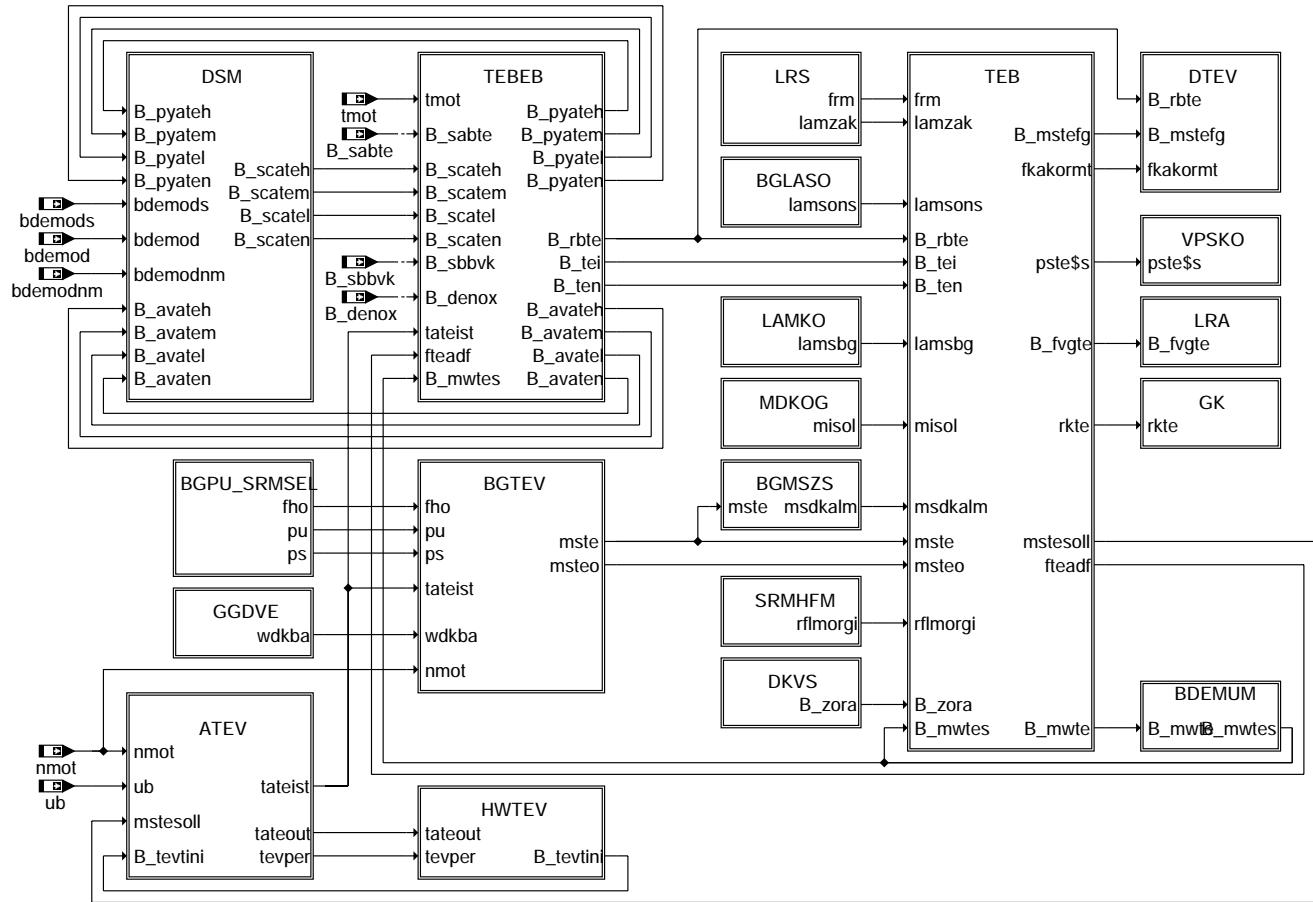
- FTEADSPM: Setzen mittlere Beladung: [8...10...12]
- FTEADRPL: Rücksetzen auf niedrige Beladung: [4...6...8]
- FTEADSPH: Setzen hohe Beladung: [18...20...22]
- FTEADRPM: Rücksetzen auf mittlere Beladung: [14...16...18]

Umschaltschwellen für UBSQ\_W:

- UBDTEMN: Minimale Batteriespannung [5,0 ... 6,0 ... 7] V
- UBDTEMX: Maximale Batteriespannung [16,0 ... 17,0 ... 18] V
- UBDTEMN, UBDTEMX: Manche TEV dürfen u.U nur in einem bestimmten Spannungsbereich betrieben werden (z.B. TEV5). Bedingung kann bei unempfindlichen" TEVs auch ausbedatet werden. Wenn keine wichtigen Gründe dagegen vorliegen, sollte die Unterschelle min. bei 11 V liegen, da die Carb sonst eine Batterie

## FU TEB 110.70.2 Tankentlüftung beladungsabhängig

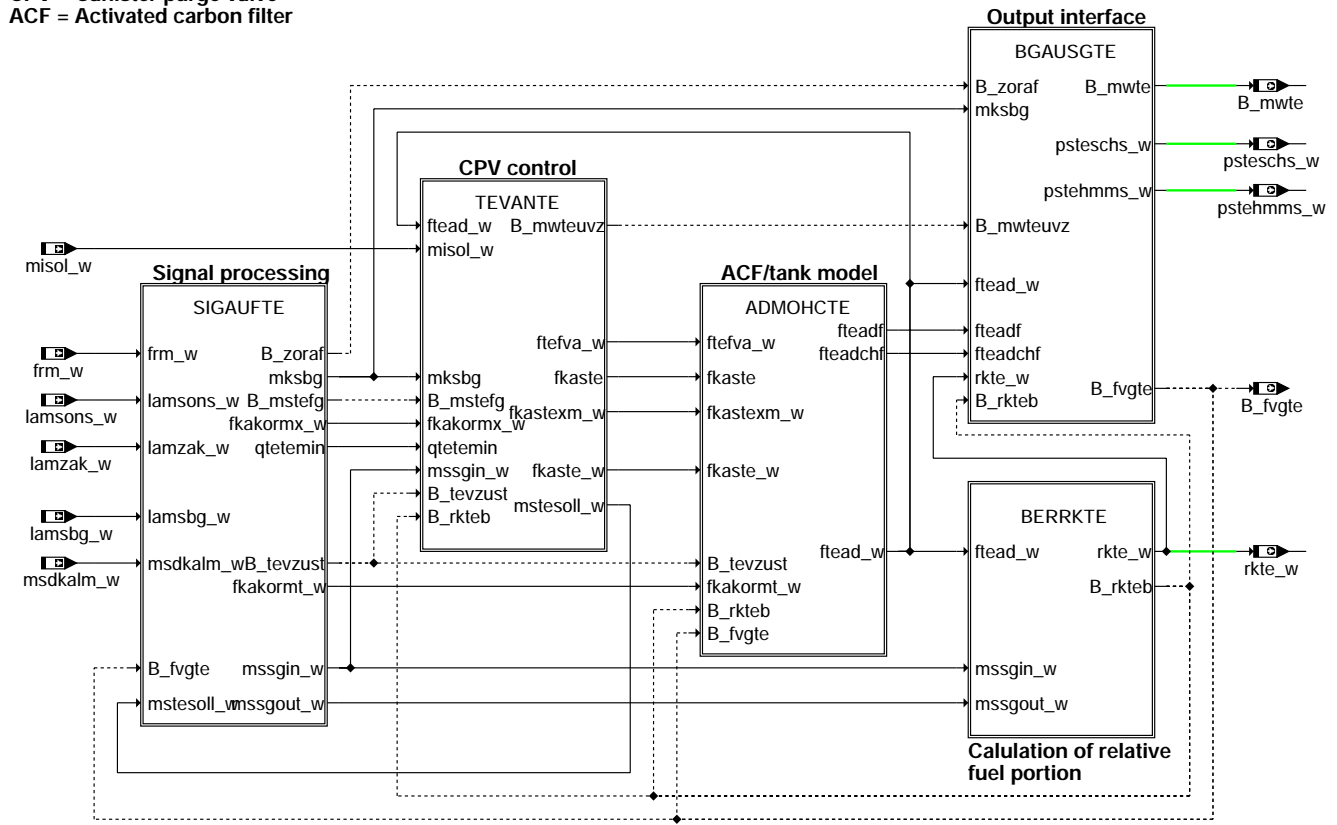
### FDEF TEB 110.70.2 Funktionsdefinition

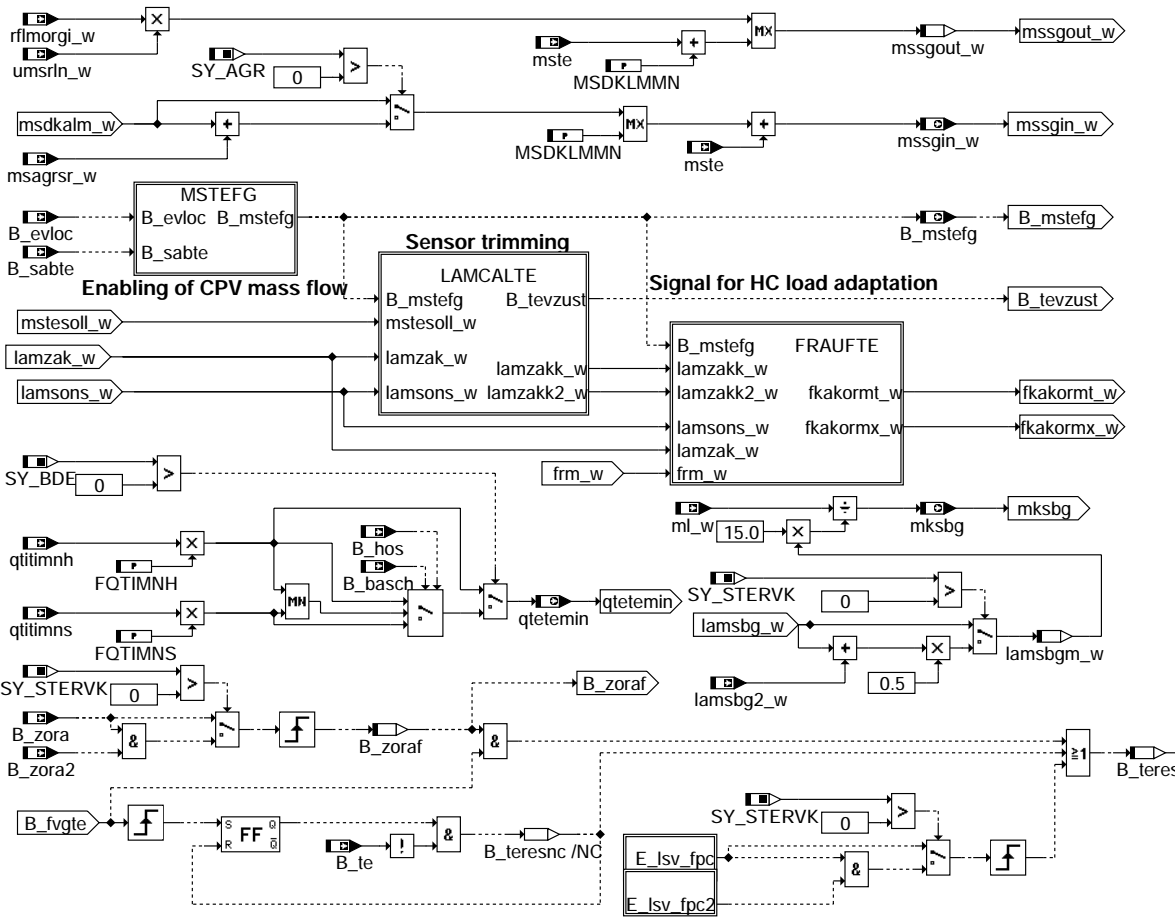


communication

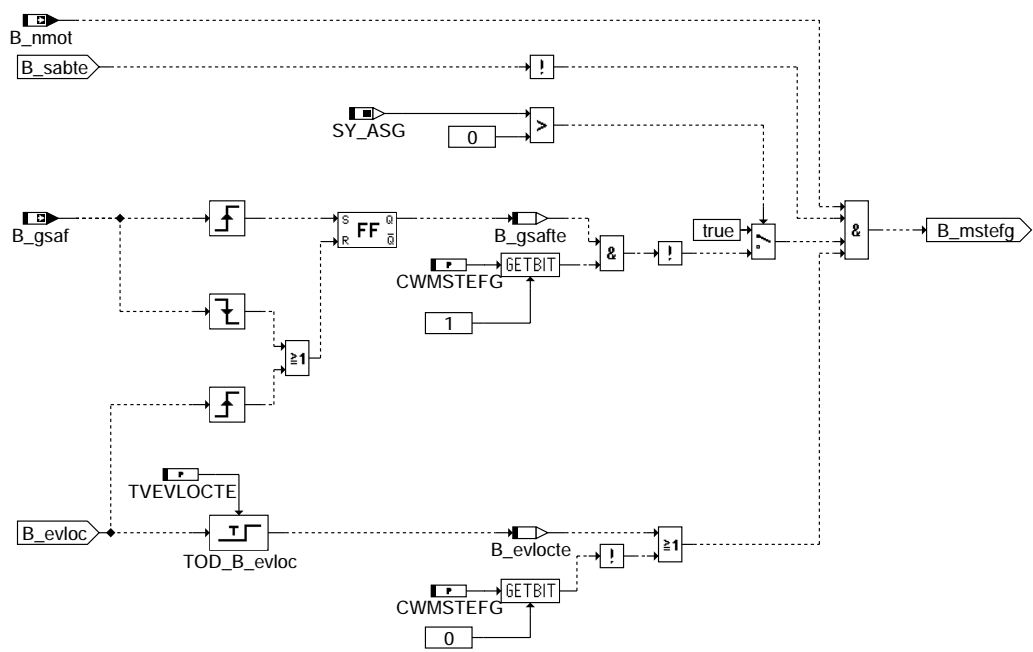
teb-communication

CPV = Canister purge valve  
ACF = Activated carbon filter





### sigaufte

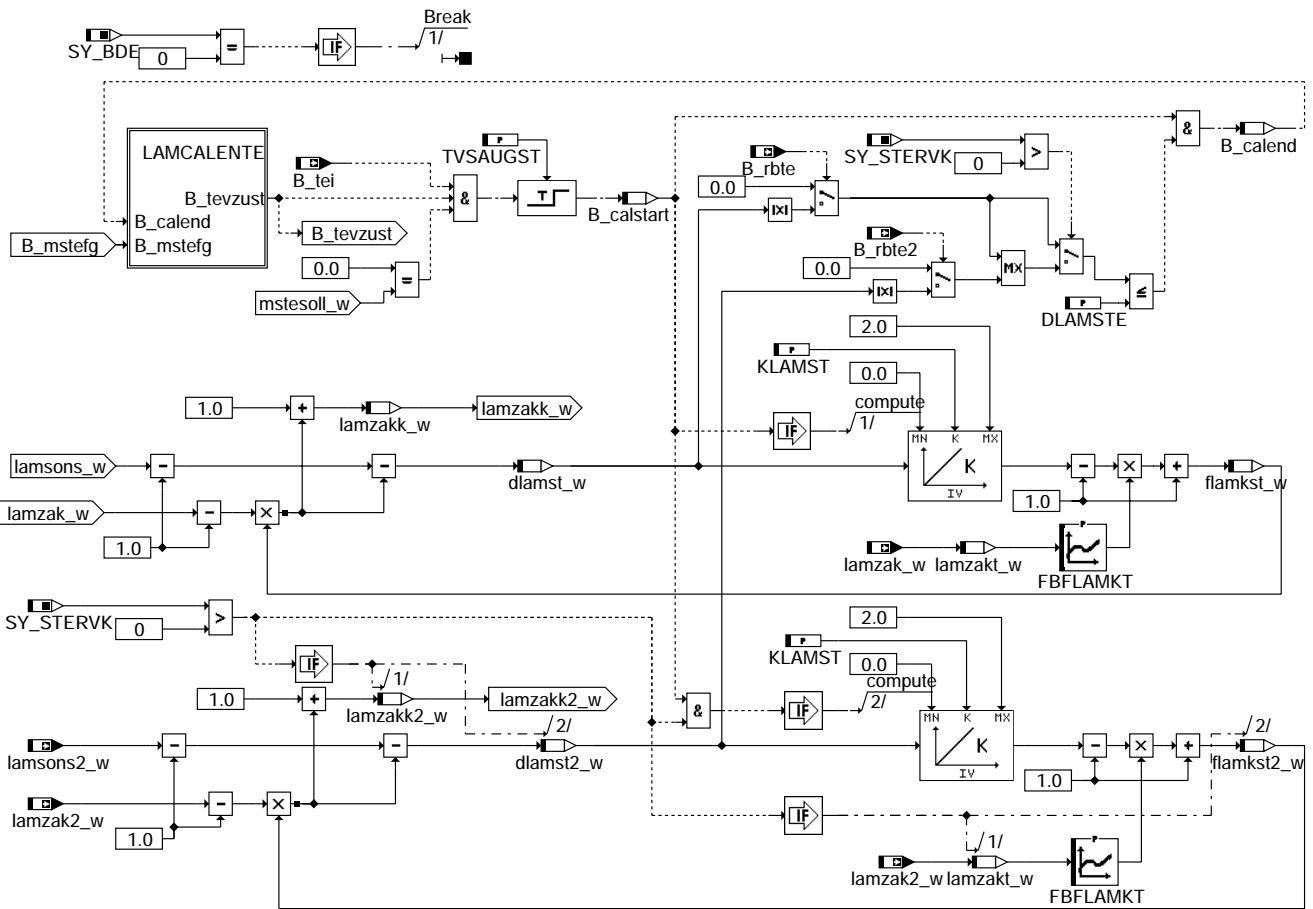


### mstefg

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

teb-sigaufte

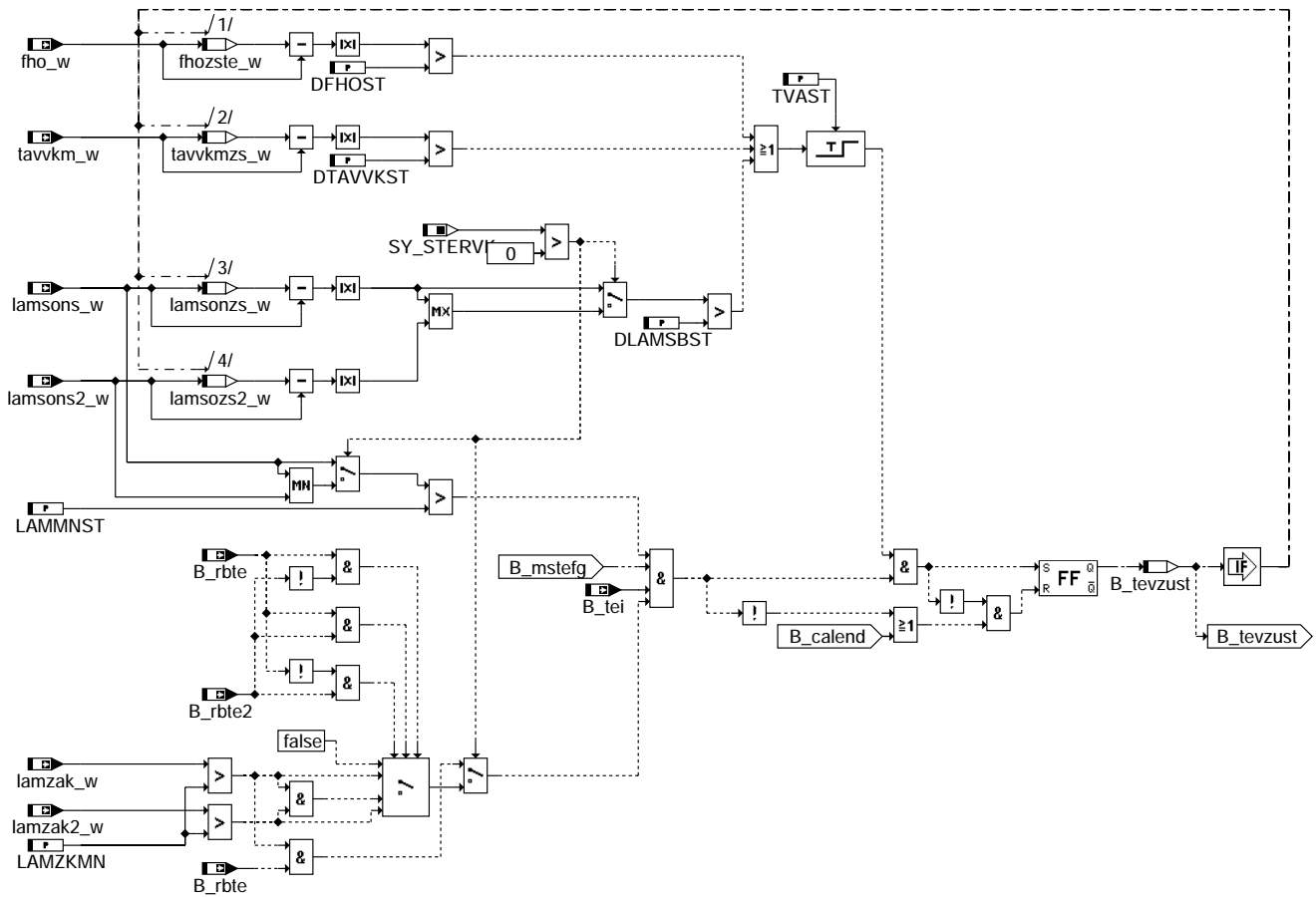
teb-mstefg



lamcalte

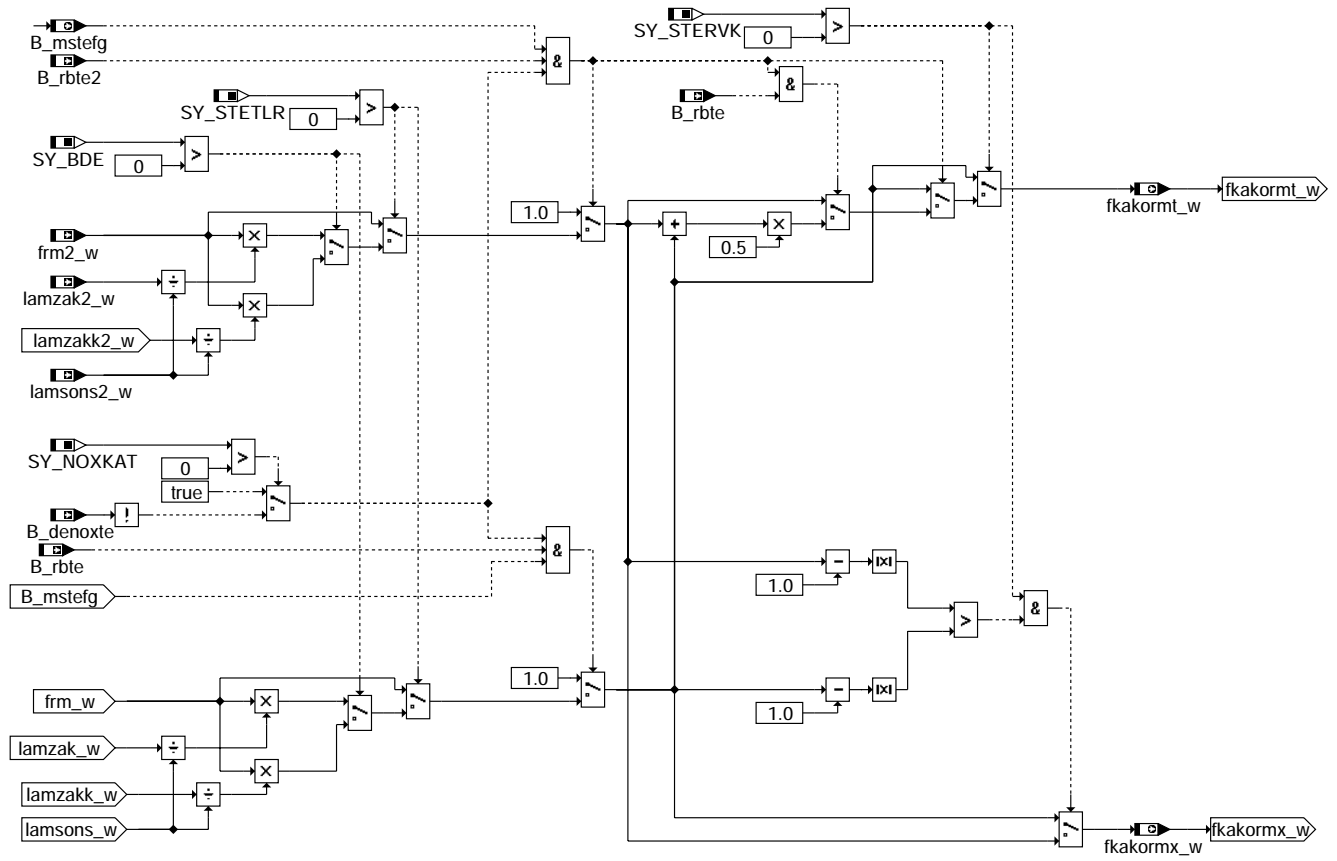
tec-lamcalte



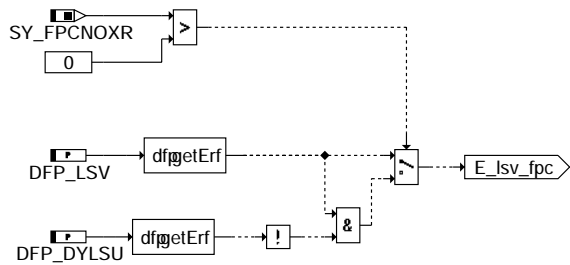


lamcalente

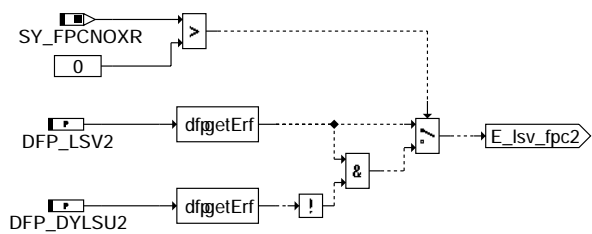
tab-lamcalente



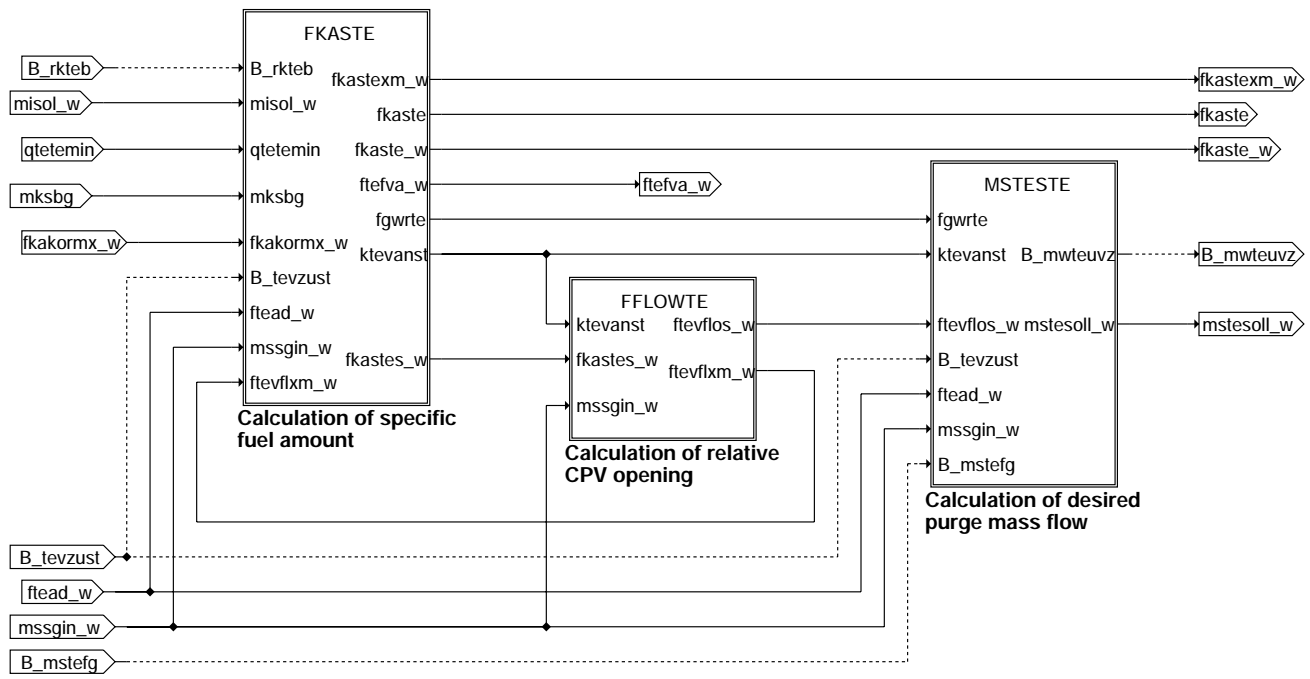
### fraufte



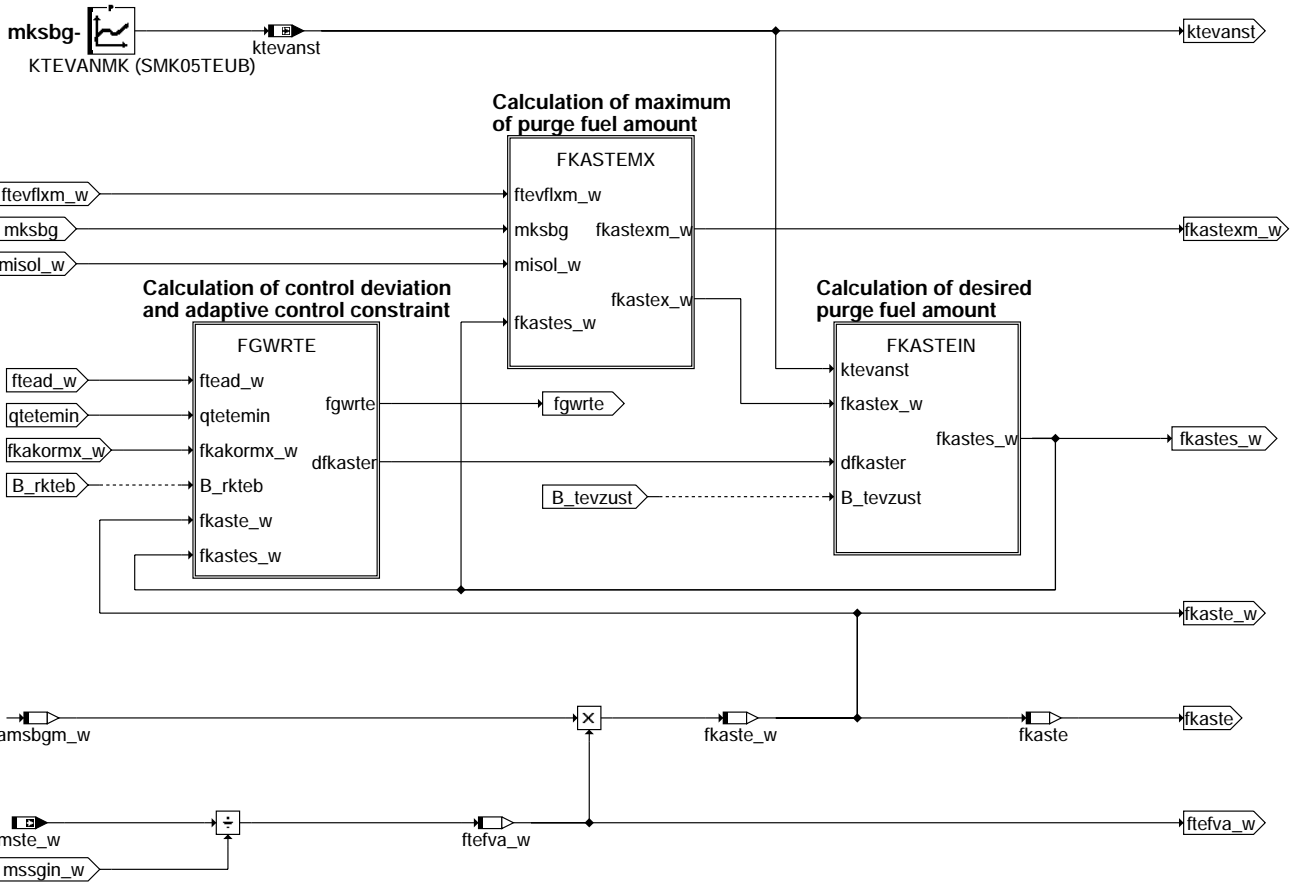
### e\_lsv\_fpc



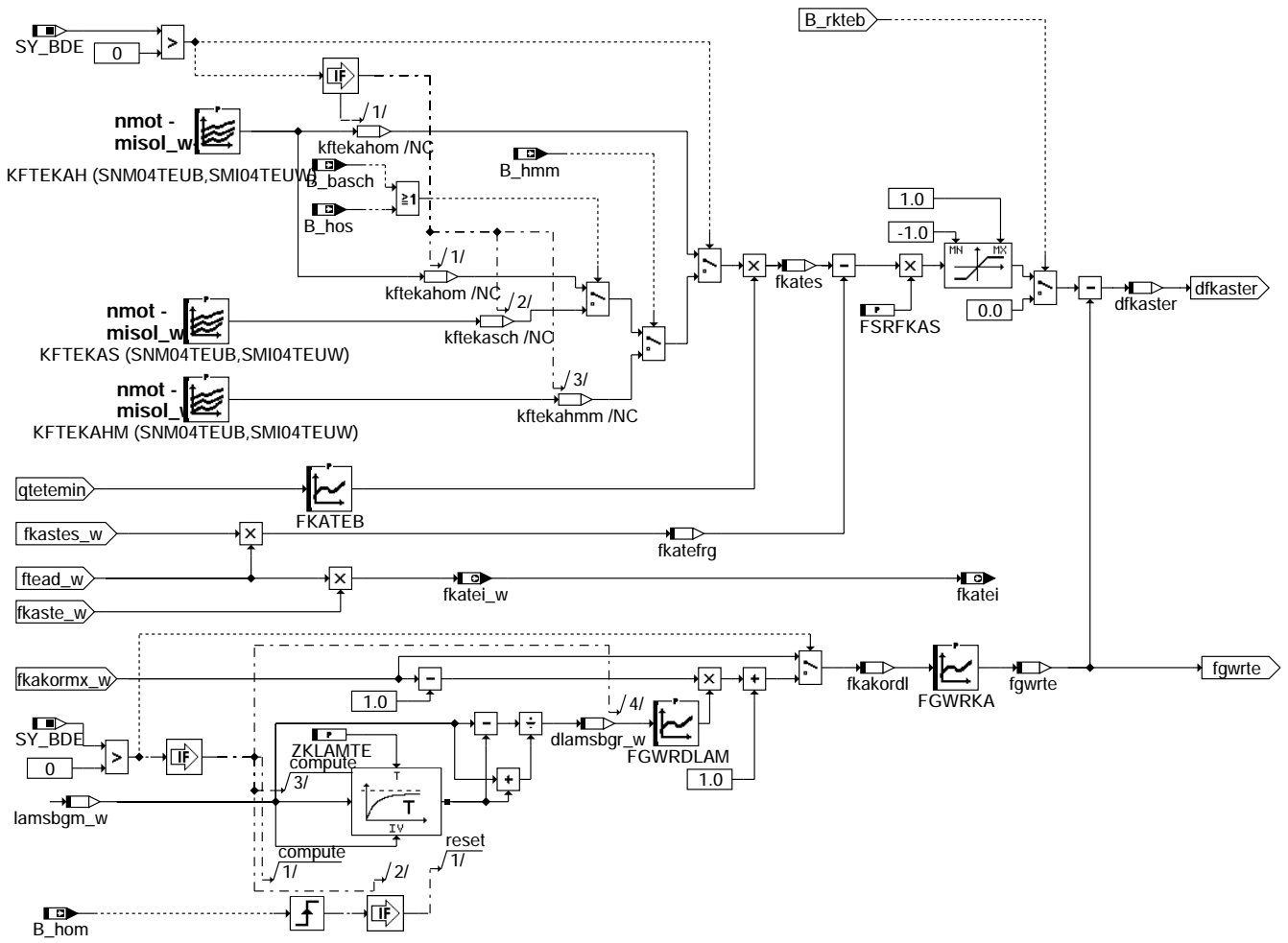
### e\_lsv\_fpc2



tevant

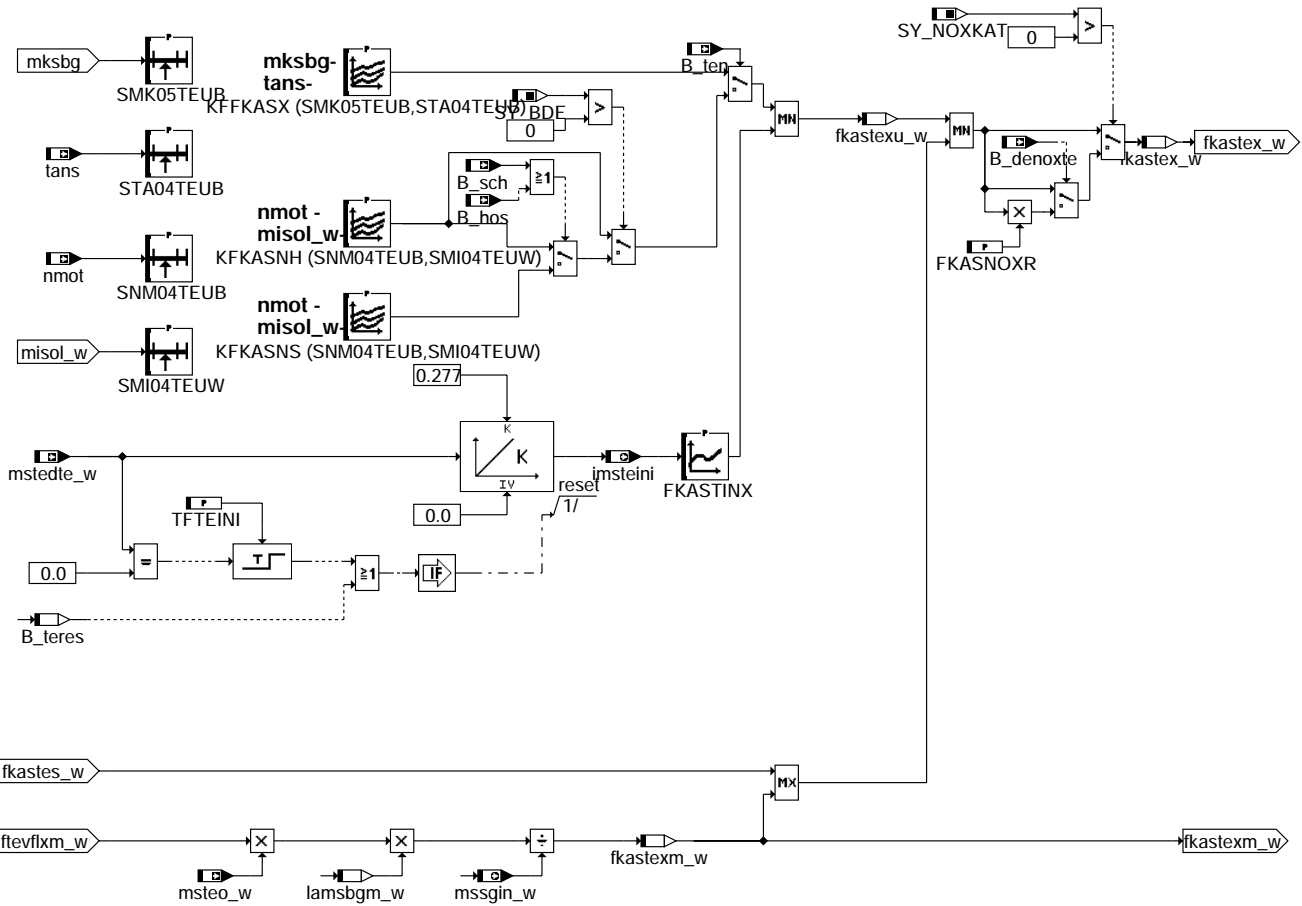


fkaste

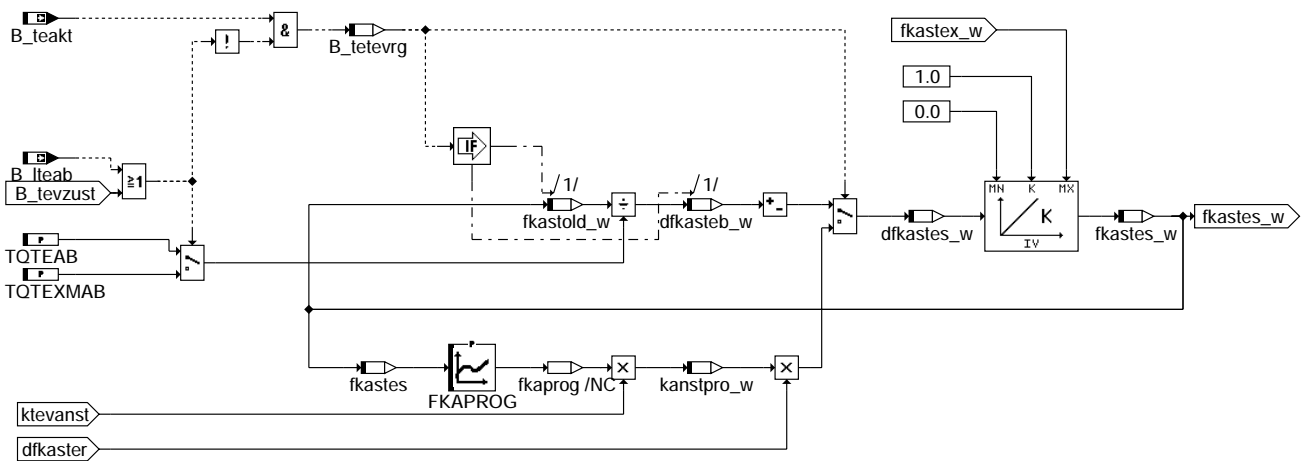


fgwrte

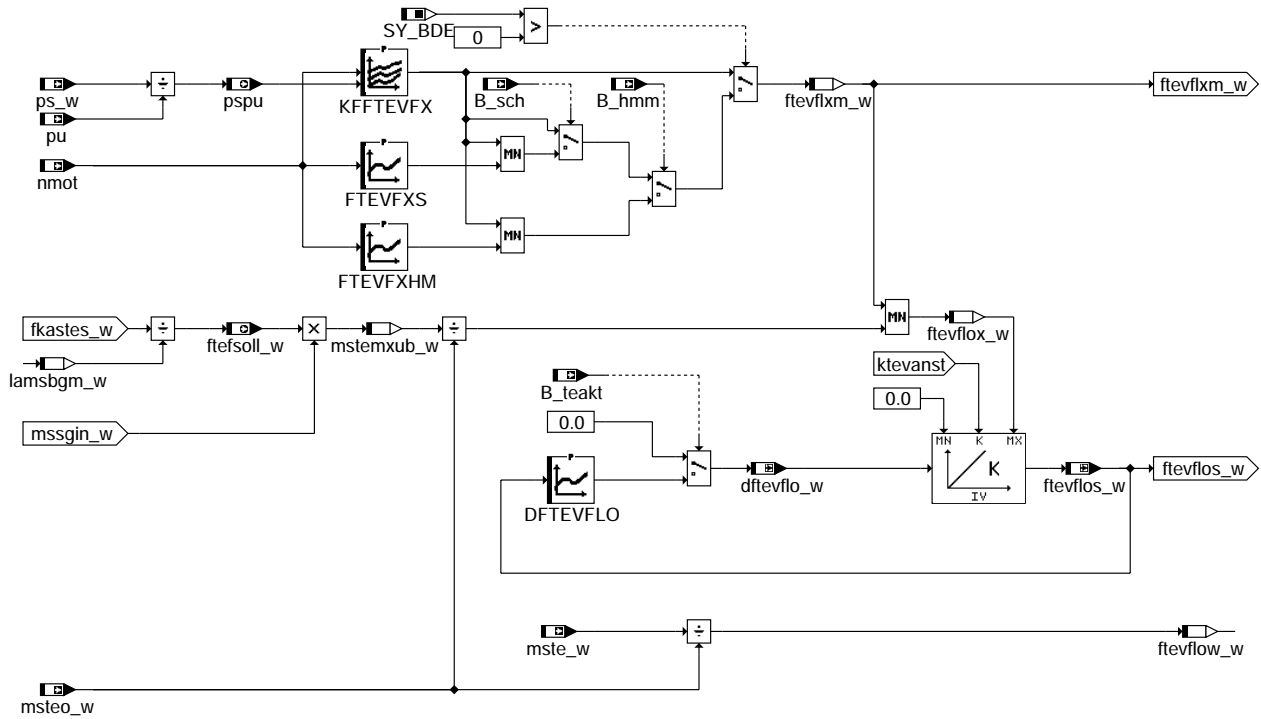
tabe-fgwrte



### fcastemx

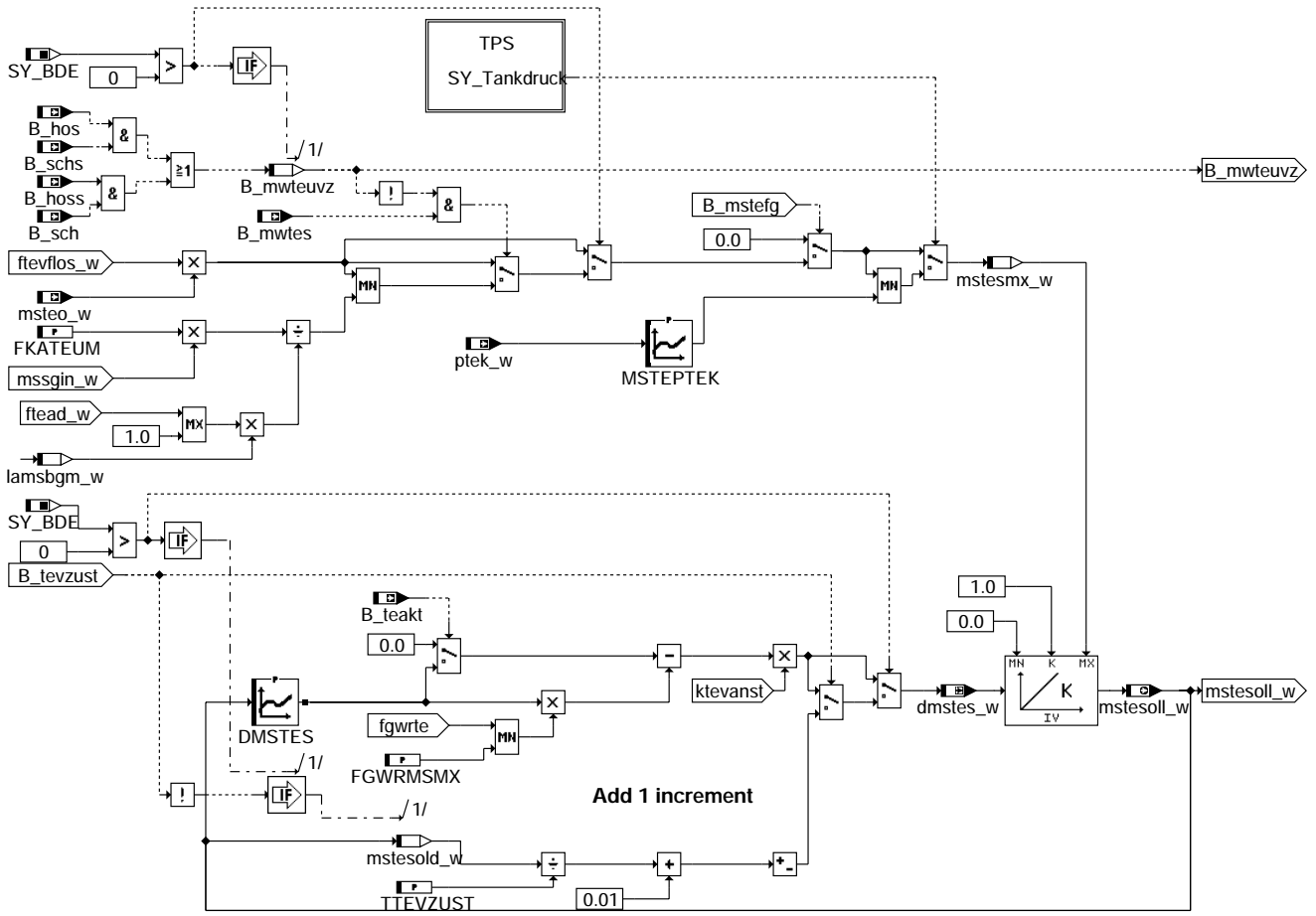


### fcastein



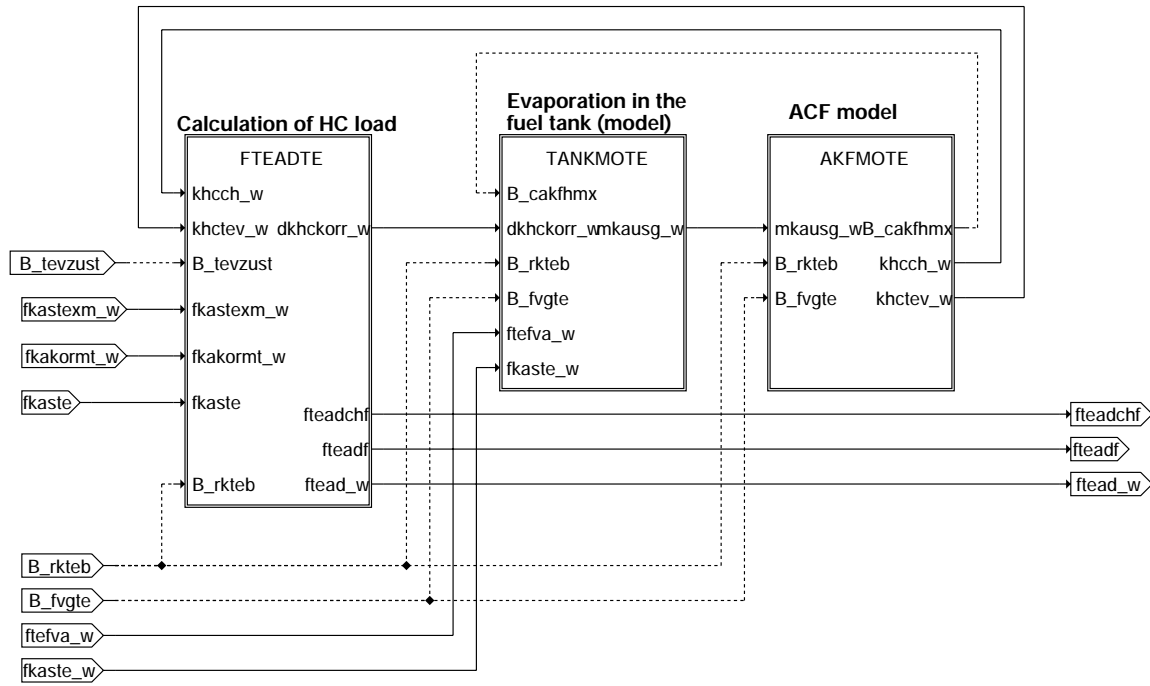
tab-fflowte

### fflowte

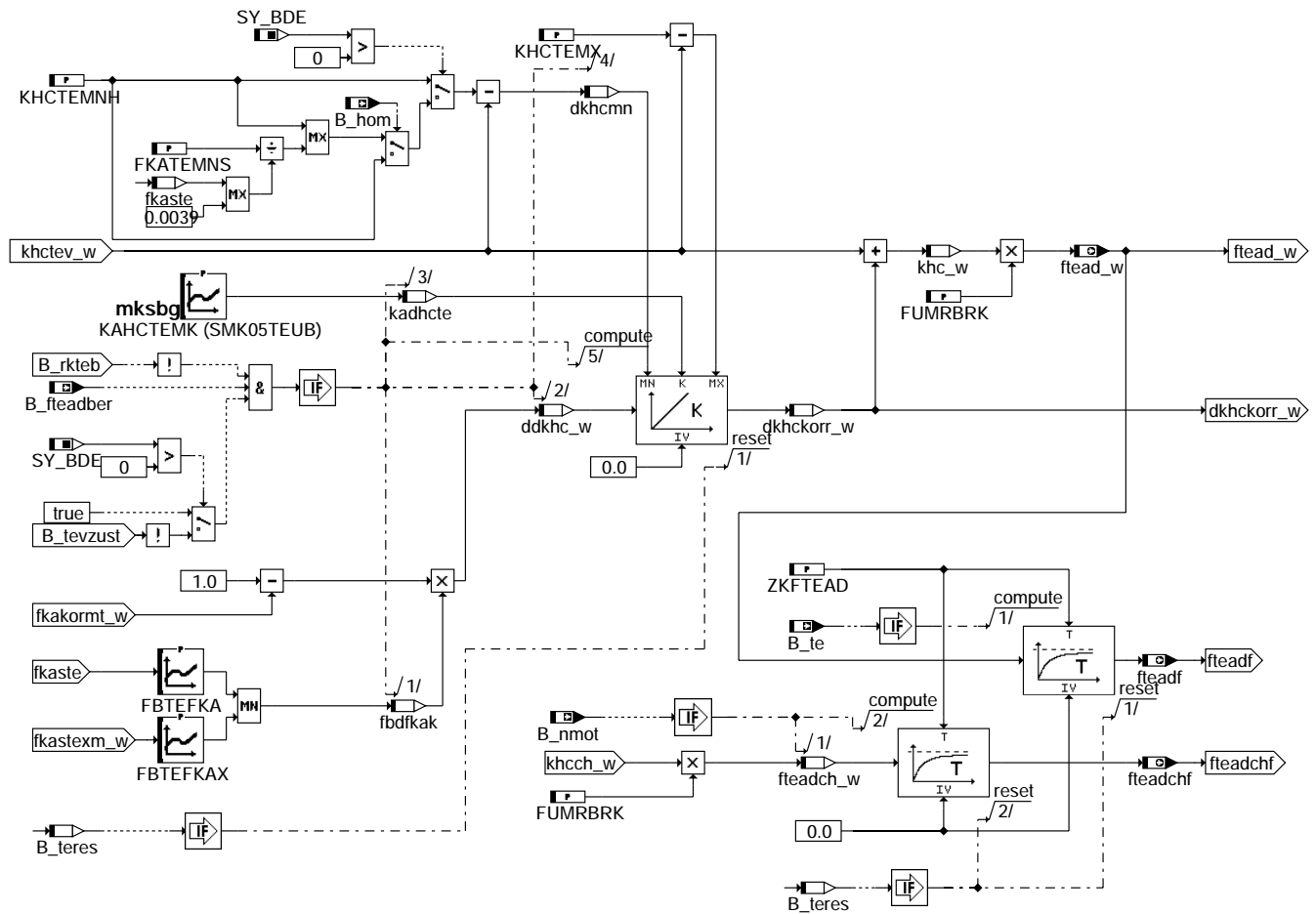


tab-msteste

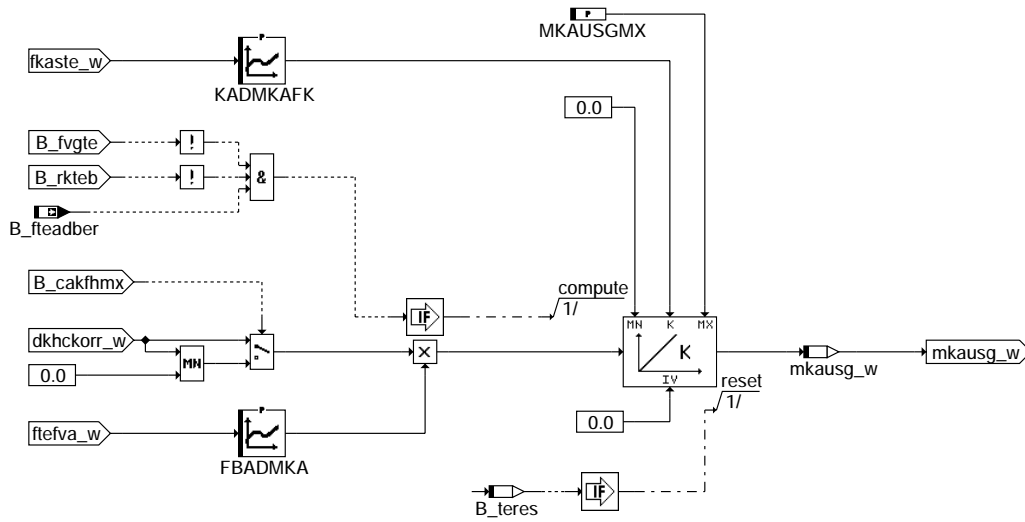
### msteste



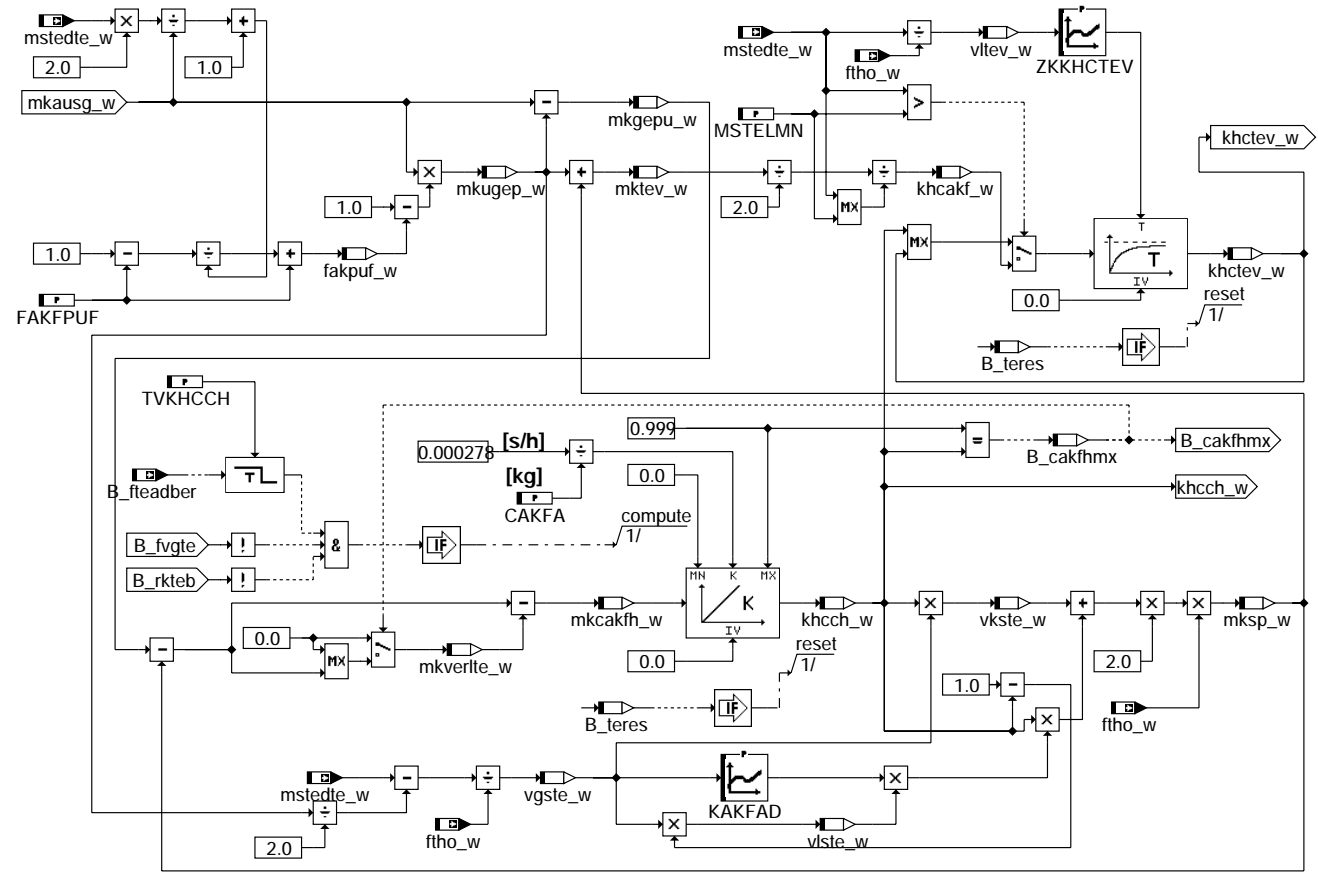
### admohcte



### fteadte

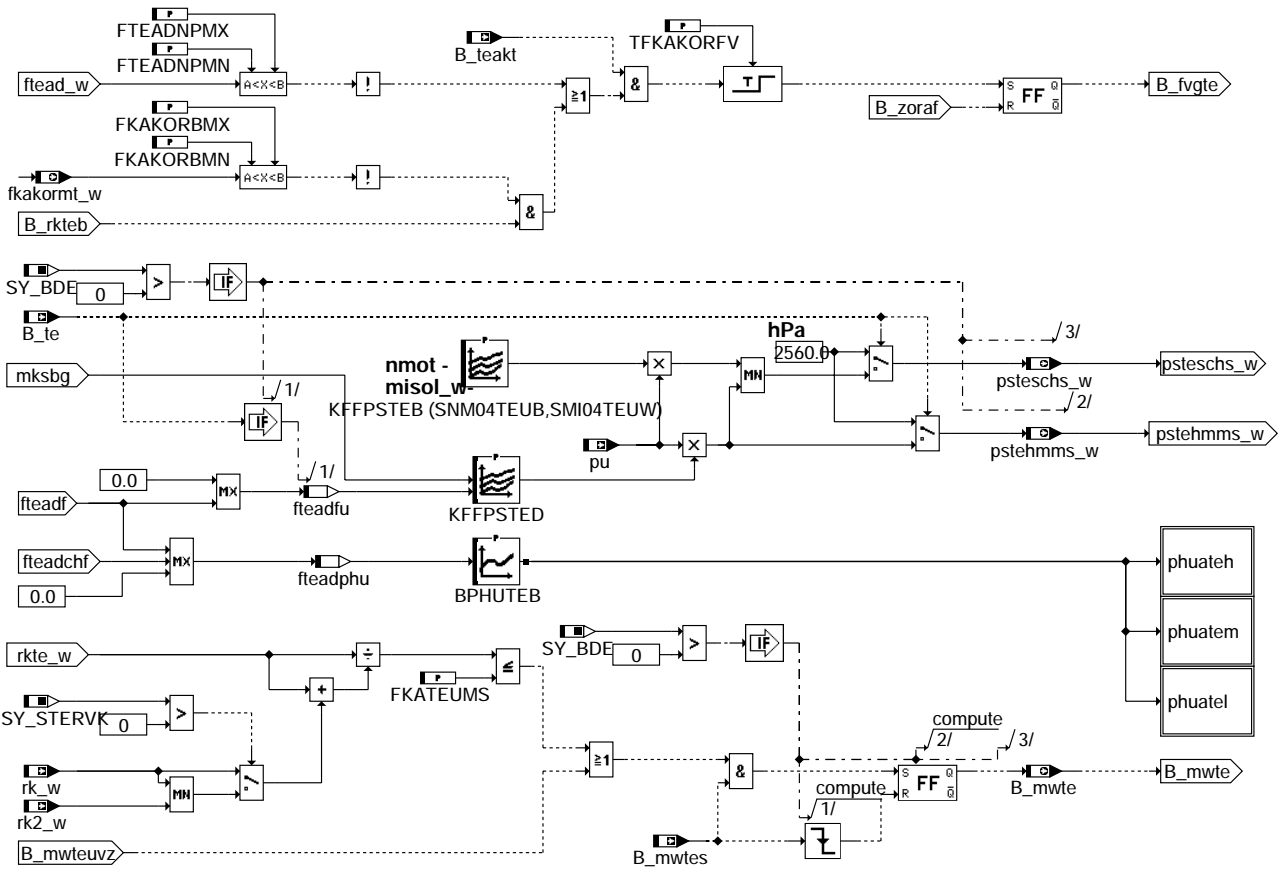


### tanknote



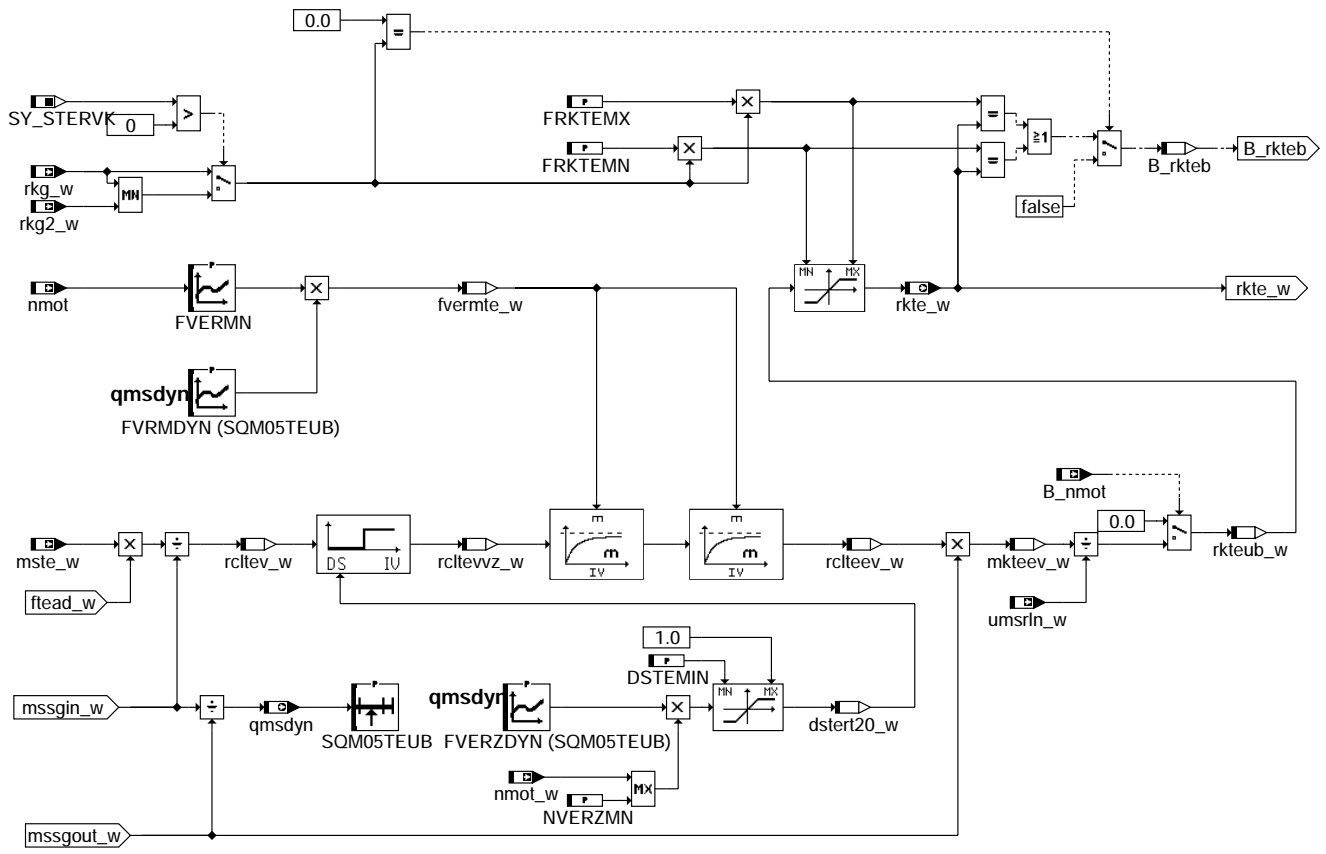
### akfmote



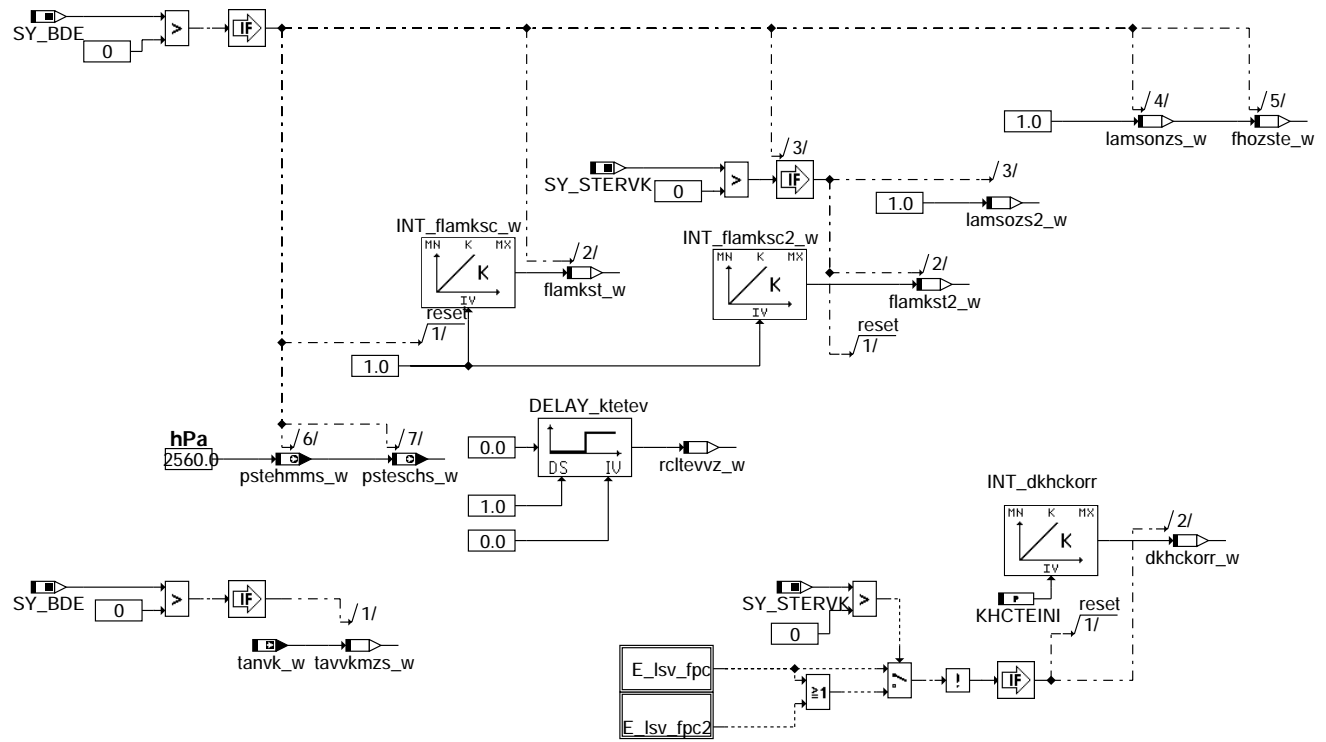


bgausgte

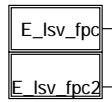
teb-bgausgte



### berkrite



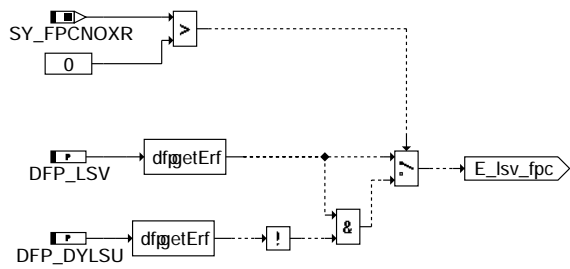
### initialize



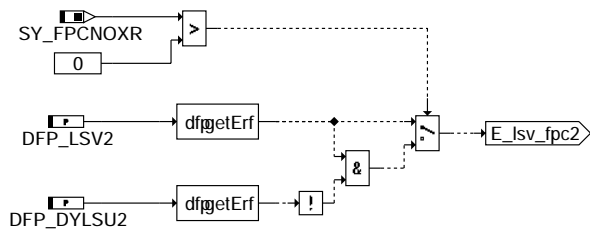
© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

lab-berkrite

lab-initialize



### e\_lsv\_fpc\_ini



### e\_lsv\_fpc2\_ini

## ABK TEB 110.70.2 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X   | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|------------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| BPHUTEB    | fteadphu   |          | KL  | Kennlinie für physikalische Dringlichkeit für TE                                 |
| CAKFA      |            |          | FW  | AKF Kapazität                                                                    |
| CWMSTFG    |            |          | FW  | Codewort zur Konfiguration der Freigabe des Massenstroms Tankentlüftung          |
| DFHOST     |            |          | FW  | Schwelle für Höhendifferenz seit letztem Abgleich                                |
| DFTEVFLO   | ftevflos_w |          | KL  | Aufsteuergeschwindigkeit prozentualer Durchflußfaktor TEV                        |
| DLAMSBST   |            |          | FW  | Schwelle für Lambda-differenz seit letztem Abgleich                              |
| DLAMSTE    |            |          | FW  | Delta- Lambda Schwelle zur Erkennung des abgeglichenen Zustand                   |
| DMSTES     | mstesoll_w |          | KL  | Kennlinie maximale Zunahme Massenstrom Tankentlüftung                            |
| DSTEMIN    |            |          | FW  | Minimalwert für Weitertransport in Totzeitglied Gemischtransport                 |
| DTAVVKST   |            |          | FW  | Schwelle für Temperaturdifferenz seit letztem Abgleich                           |
| FAKFPUF    |            |          | FW  | Pufferfaktor AKF                                                                 |
| FBADMKA    | ftefva_w   |          | KL  | Bewertungsfaktor abhängig von Spülrate                                           |
| FBFLAMKT   | lamzakt_w  |          | KL  | Bewertungsfaktor für Sondersignalabgleichsfaktor                                 |
| FBTEFKA    | fkaste     |          | KL  | Faktor Korrektur Lerngeschwindigkeit Beladung abhängig von der sez. Kraftstoffra |
| FBTEFKAX   | fkastexm_w |          | KL  | Faktor Korrektur Lerngeschwindigkeit Beladung: f(fkaste)                         |
| FGWRDLAM   | dlamsbgr_w |          | KL  | Kennlinie für die Bewertung der Grenzwertregelung (fr)                           |
| FGWRKA     | fkakordl   |          | KL  | Kennlinie stetige Grenzwertregelung (fr)                                         |
| FGWRMSMX   |            |          | FW  | Maximalwert Grenzwertregleingriff auf Sollmassenstrom                            |
| FKAKORBMM  |            |          | FW  | Minimum des Bereichs von fkakormt_w für Erkennung Fehlverdacht Gemisch           |
| FKAKORBMMX |            |          | FW  | Maximum des Bereichs von fkakormt_w für Erkennung Fehlverdacht Gemisch           |
| FKAPROG    | fkastes    |          | KL  | Progression Aufsteuerung spez. Kraftstoffrate                                    |
| FKASNOXR   |            |          | FW  | Faktor zur Reduzierung der spez. Kraftstoffrate bei NOx-Kat Regenerierung        |
| FKASTINX   | imsteini   |          | KL  | Kennlinie Max. spez. K-Rate abhängig vom Integral Massenstrom TE nach TE Stop    |
| FKATEB     | qtetemin   |          | KL  | Kennlinie Kraftstoffanteil Tankentlüftung abh. von te / TEMIN                    |
| FKATEMNS   |            |          | FW  | minmale Kraftstoffanteil Tankentlüftung in Schichtbetrieb                        |
| FKATEUM    |            |          | FW  | Faktor Kraftstoffanteil Tankentlüftung für Freigabe BDE-Mode Umschaltung         |
| FKATEUMS   |            |          | FW  | Faktor Kraftstoffanteil Tankentlüftung für Freigabe BDE-Mode Umschaltung         |
| FQTIMNH    |            |          | FW  | Gewichtungsfaktor für min. Einspritzdauer im Homogenbetrieb                      |
| FQTIMNS    |            |          | FW  | Gewichtungsfaktor für min. Einspritzdauer im Schichtbetrieb                      |
| FRKTEMN    |            |          | FW  | Faktor für minimal zulässige rkte_w                                              |
| FRKTEMX    |            |          | FW  | Faktor für maximal zulässige rkte_w                                              |
| FSRFKAS    |            |          | FW  | Faktor Steilheit Regelung spez. Kraftstoffanteil in Nähe Sollkraftstoffanteil    |
| FTEADNPMN  |            |          | FW  | Min-Schwelle für Erkennung unplausibler HC-Beladung                              |
| FTEADNPMX  |            |          | FW  | Max-Schwelle für Erkennung unplausibler HC-Beladung                              |
| FTEVFXHM   | nmot       |          | KL  | Kennlinie Max. prozentuale TEV-Öffnung in HMM                                    |
| FTEVFXS    | nmot       |          | KL  | Kennlinie max. prozentuale TEV-Öffnung im Schichtbetrieb                         |
| FUMRBRK    |            |          | FW  | Faktor Umrechnung HC-Konzentration in Beladung ftead                             |
| FVERMN     | nmot       |          | KL  | Kennlinie Faktor Vermischung Regeneriergas Tankentlüftung mit Frischluft         |
| FVERZDYN   | qmsdyn     |          | KL  | Dynamischer Faktor Verzögerung Regeneriergas zw. Drosselklappe, Einspritzventil  |
| FVRMDYN    | qmsdyn     |          | KL  | dynamischer Faktor Vermischung Regeneriergas Tankentlüftung mit Frischluft       |
| KADMKAFAK  | fkaste_w   |          | KL  | Kennlinie Lerngeschwindigkeit Tankausgasung                                      |
| KAHCTEMK   | mksbg      |          | KL  | Kennlinie Adaptionsgeschwindigkeit Abweichung HC-Konzentration (dkhc_w)          |
| KAKFAD     | vgste_w    |          | KL  | Adsorptionskonstante AKF                                                         |
| KFFKASX    |            | tans     | KF  | Kennfeld max. spez. Kraftstoffrate Tankentlüftung                                |
| KFFPSTEB   | nmot       | misol_w  | KF  | Kennfeld Vorgabe Quotient Saugrohrdruck zu Umgebungsdruck F(nmot, misol)         |
| KFFPSTED   | mksbg      | fteadfu  | KF  | Kennfeld Vorgabe Quotient Saugrohrdruck zu Umgebungsdruck F(mksbg, fteadfu)      |
| KFFTEVFX   | nmot       | pspu     | KF  | Kennfeld max. prozentualer TEV Öffnungsquerschnitt                               |



| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| KFKASNH   | nmot     | misol_w  | KF  | Kennfeld max. spez. Kraftstoffrate TE bei Notlauf Homogen                        |
| KFKASNS   | nmot     | misol_w  | KF  | Kennfeld max. spez. Kraftstoffrate TE bei Notlauf Schicht                        |
| KFTEKAH   | nmot     | misol_w  | KF  | Kennfeld Sollkraftstoffanteil bei Regenerierung im Homogenbetrieb                |
| KFTEKAHM  | nmot     | misol_w  | KF  | Kennfeld sollkraftstoffanteil bei Regenerierung im HMM                           |
| KFTEKAS   | nmot     | misol_w  | KF  | Kennfeld Sollkraftstoffanteil bei Regenerierung im Schichtbetrieb                |
| KHCTEINI  |          |          | FW  | initial value of HC concentration in purge flow                                  |
| KHCTEMNH  |          |          | FW  | Minimalwert HC-Konzentration Regeneriergas Tankentlüftung (Homogenbetrieb)       |
| KHCTEMX   |          |          | FW  | Maximalwert HC-Konzentration Regeneriergas Tankentlüftung                        |
| KLAMST    |          |          | FW  | Integrator Steigung für das Lernen des Faktors flamkst_w                         |
| KTEVANMK  | mksbg    |          | KL  | Kennlinie Aufsteuergeschwindigkeit TEV                                           |
| LAMMNST   |          |          | FW  | Minimale Lambda-Schwelle für Sondensignalabgleich                                |
| LAMZKMN   |          |          | FW  | Minimale Lambda-Schwelle für Sondensignalabgleich                                |
| MKAUSGMX  |          |          | FW  | Maximalwert Tankausgasung                                                        |
| MSDKLMMN  |          |          | FW  | minimaler Massenstrom über Drosselklappe in TE                                   |
| MSTELMN   |          |          | FW  | Minimalwert TEV-Massenstrom für Berechnung HC-Konzentration in Leitung TEV-Saug. |
| MSTEPTEK  | ptek_w   |          | KL  | Kennlinie Spülmassenstrom abh. vom Tankdruck                                     |
| NVERZMN   |          |          | FW  | minimale Drehzahl für Verzögerung                                                |
| SMI04TEUW | misol_w  |          | SV  | Soll-Drehmoment-abhängige Stützstellen (Anzahl =4)                               |
| SMK05TEUB | mksbg    |          | SV  | Kraftstoff-abhängige Stützstellen (Anzahl =5)                                    |
| SNM04TEUB | nmot     |          | SV  | Motordrehzahl-abhängige Stützstellen (Anzahl =4)                                 |
| SQM05TEUB | qmsdyn   |          | SV  | Luftmassenquotient-abhängige Stützstellen (Anzahl =5)                            |
| STA04TEUB | tans     |          | SV  | Ansaugluft-abhängige Stützstellen (Anzahl = 4)                                   |
| TFKAKORFV |          |          | FW  | Zeit für Erkennung Fehlerverdacht Gemisch                                        |
| TFTEINI   |          |          | FW  | Zeit für Erkennung TE Stop                                                       |
| TQTEAB    |          |          | FW  | Zeit für Absteuerung Spülrate Tankentlüftung                                     |
| TQTEXMAB  |          |          | FW  | Zeit für Absteuerung spez. Kraftstoffrate Tankentlüftung bei Schub...            |
| TTEVZUST  |          |          | FW  | Zeit für TEV ZU bei Sondensignalabgleich                                         |
| TVAST     |          |          | FW  | Einschaltverzögerzeit für Sondensignalabgleich Forderung                         |
| TVEVLOCTE |          |          | FW  | Verzögerungszeit für Wiedereinsetzen der Einspritzung nach Ausblendung           |
| TVKHCH    |          |          | FW  | Verzögerungszeit für Berechnungsende HC-Konzentration am TEV                     |
| TVSAUGST  |          |          | FW  | Einschaltverzögerzeit für Sondensignalabgleich Starten                           |
| ZKFTEAD   |          |          | FW  | Zeitkonstante gefilterter Faktor Beladung Spülstrom bei Tankentlüftung           |
| ZKKHCTEV  | vteve_w  |          | KL  | Filterzeitkonstante für HC-Konzentration am TEV                                  |
| ZKLAMTE   |          |          | FW  | Hochpass Zeitkonstante für lamsbg                                                |

### Systemkonstante

|            | Art       | Bezeichnung                                                 |
|------------|-----------|-------------------------------------------------------------|
| SY_AGR     | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                               |
| SY_ASG     | SYS (REF) | Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden    |
| SY_BDE     | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                   |
| SY_DCPV    | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnose Tankentlüftungsventil              |
| SY_DPCS    | SYS (REF) | Systemkonstante Tankleckdiagnose                            |
| SY_FPCNOXR | SYS (REF) | NOx-Reduktion bei Dynamikfehler Sonde                       |
| SY_NOXKAT  | SYS (REF) | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut     |
| SY_STERVK  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                  |
| SY_STETLR  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|--------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_basch    | BDEMUM | AEVABZK, BBKR,-<br>EAKO, GK, RKTI, ...             | EIN | Bedingung Schicht-Betriebsart (Schicht, Schicht-Katheizten) aktiv                |
| B_cakfhmx  | TEB    |                                                    | LOK | Bedingung AKF Kohle voll gesättigt                                               |
| B_calend   | TEB    |                                                    | LOK | Bedingung Ende des Sondensignalabgleichs                                         |
| B_calstart | TEB    |                                                    | LOK | Bedingung Start des Sondensignalabgleichs                                        |
| B_denox    |        | BBSAWE, DFRST,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LAMKO, ... | EIN | Anforderung NOx-Speicherkatregenerierung                                         |
| B_denoxte  | TEBEB  | DTEVEB, DTEVPAS,-<br>TEB                           | EIN | Reaktion der TE bei NOx-Speicherkat-Regenerierung erforderlich                   |
| B_evloc    | BGEVAB | ATEV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, DMDSTP,-<br>DULSU, ...   | EIN | Status: alle lokalen Einspritzventile werden angesteuert, = B_EVTOT bei einem SG |
| B_evlocte  | TEB    |                                                    | LOK | Bedingung keine Einspritzausblendung für Tankentlüftung                          |
| B_fteadber | TEBEB  | TEB                                                | EIN | Bedingung Beladung kann berechnet werden                                         |
| B_fvgte    | TEB    | LRA, TEBEB                                         | AUS | Fehlerverdacht Gemisch aus der Tankentlüftung                                    |
| B_gsaf     | GGCEGS | LAMBTS, MDASG,-<br>MDASGPH, TEB,-<br>TKMWL         | EIN | Bedingung Getriebe-Schalteingriff-Anforderung                                    |
| B_gsafte   | TEB    |                                                    | LOK | Bedingung Getriebe-Schaltanforderung für Tankentlüftung                          |
| B_hmm      | BDEMUM | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                              |
| B_hom      | BDEMUM | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                                    |
| B_hos      | BDEMUM | ATM, BBKR, BDEMEN,<br>BGPEXT, BGRLMIN, ...         | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht                                            |
| B_hoss     | BDEMUM | BDEMUM, BDEMUS,-<br>EAKO, TEB                      | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Schicht                                        |
| B_iteab    | TEBEB  | TEB                                                | EIN | Bedingung langsame Absteuerung der Spülrate                                      |
| B_mstefg   | TEB    | DTEVEB, DTEVPAS                                    | AUS | Bedingung Freigabe des Massenstroms über das Tankentlüftungsventil               |
| B_mrte     | TEB    | BDEMUM                                             | AUS | Bedingung Modewechsel Tankentlüftung (Quittung)                                  |
| B_mrtes    | BDEMUM | DTEV, DTEVEB, TEB,<br>TEBEB                        | EIN | Bedingung Modewechsel Tankentlüftung (Trigger)                                   |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_mwteuvz  | TEB      |                                                    | LOK | BDE-Modewechsel Tankentlüftung ohne Verzögerung                                 |
| B_nmot     | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...               | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                               |
| B_rbte     | TEBEB    | DTEVEB, TEB                                        | EIN | Bedingung Regelbereitschaft für Tankentlüftung                                  |
| B_rbte2    | TEBEB    | DTEVEB, TEB                                        | EIN | Bedingung Regelbereitschaft für Tankentlüftung, Bank 2                          |
| B_rkteb    | TEB      |                                                    | LOK | Kraftstoffanteil der Tankentlüftung an seiner Begrenzung                        |
| B_sabte    | BBSAWE   | AMSV, BKS,<br>HDRPSOL, LAMBTS,-<br>TEB, ...        | EIN | Bedingung Schubabschaltbereitschaft für Tankentlüftungsventil schließen         |
| B_sbbvk    | BGLAMBDA | BBBO, DCFFLR,-<br>DPLLSU, HDRPIST,-<br>LRAEB, ...  | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat                                          |
| B_sch      | BDEMUM   | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                                   |
| B_schs     | BDEMKO   | BBKR, BDEMEN,-<br>BDEMUM, EAKO,-<br>LAMSDNE, ...   | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Schicht                                               |
| B_te       | TEBEB    | BBSAWE, DCV,-<br>DDYLSU, DFRST, TEB,<br>...        | EIN | Bedingung Tankentlüftung                                                        |
| B_teakt    | TEBEB    | TEB                                                | EIN | Bedingung Tankentlüftung aktiv (normaler Betrieb oder Notlauf)                  |
| B_tei      | TEBEB    | TEB                                                | EIN | Bedingung Tankentlüftung funktionsintern                                        |
| B_ten      | TEBEB    | TEB                                                | EIN | Bedingung Tankentlüftung im Notlaufbetrieb (ohne Lambdaregelung)                |
| B_teres    | TEB      |                                                    | LOK | Reset von Zustandsgrößen der Tankentlüftung bei Fehlverdacht                    |
| B_tetevrg  | TEB      |                                                    | LOK | Bedingung Tankentlüftung im normalen Regelbetrieb                               |
| B_tevzust  | TEB      |                                                    | LOK | Bedingung für TEV Zusteuern bei Sondensignalabgleich                            |
| B_zora     | DKVS     | LRA, LRAPHU, TEB                                   | EIN | wenn gleich TRUE, dann ist ora geprüft                                          |
| B_zora2    | DKVS     | LRA, LRAPHU, TEB                                   | EIN | wenn gleich TRUE, dann ist ora geprüft (2. Bank)                                |
| B_zoraf    | TEB      |                                                    | LOK | Positive Flanke von B_zora(2)                                                   |
| bdemod     | BDEMUM   | BDEMAB, BDEMKO,-<br>DSCHED, DTEV,-<br>EAKO, ...    | EIN | BDE-Betriebsart                                                                 |
| bdemodnm   | BDEMKO   | DSCHED, DTEV, LRA,<br>TEB                          | EIN | BDE-Betriebsartenwunsch noch möglich vor Diagnosemanager                        |
| bdemods    | BDEMKO   | BDEMUM, DTEV,-<br>EAKO, LBUESYN, LRA,<br>...       | EIN | BDE-Sollbetriebsart                                                             |
| ddkhc_w    | TEB      |                                                    | LOK | Eingang Integrator für Korrektur HC-Konzentration (dkhc_w)                      |
| dfkasteb_w | TEB      |                                                    | LOK | Eingangssignal für Integrator spezifischer Sollkraftstoffanteil bei Absteuerung |
| dfkaster   | TEB      |                                                    | LOK | Rohwert Eingangssignal für Integrator spezifischer Sollkraftstoffanteil         |
| dfkastes_w | TEB      |                                                    | LOK | Eingangssignal für Integrator spezifischer Sollkraftstoffanteil                 |
| DFP_DYLSU  | TEB      |                                                    | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU                                |
| DFP_DYLSU2 | TEB      |                                                    | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU, Bank 2                        |
| DFP_LSV    | TEB      | NLKO                                               | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat.                |
| DFP_LSV2   | TEB      | NLKO                                               | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat. (Bank 2)       |
| dftevflo_w | TEB      |                                                    | LOK | Eingang Integrator relative TEV-Öffnung                                         |
| dkhckorr_w | TEB      |                                                    | LOK | Ausgang Integrator schnelle Korrektur HC-Konzentration                          |
| dkhcrn     | TEB      |                                                    | LOK | minimal zulässige HC-Konzentration                                              |
| dlamsbgr_w | TEB      |                                                    | LOK | relative Änderung der begrenzten Lambda-Soll                                    |
| dlamst2_w  | TEB      |                                                    | LOK | delta Lambda bei Sondensignalabgleich (Bank 2)                                  |
| dlamst_w   | TEB      |                                                    | LOK | delta Lambda bei Sondensignalabgleich                                           |
| dmstes_w   | TEB      |                                                    | LOK | Eingang Integrator Massenstrom TEV                                              |
| dstert20_w | TEB      |                                                    | LOK | Normierte Weitertransportstrecke Regeneriergas im Saugrohr im 20ms-Raster       |
| E_dylsu    | DDYLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ... | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam                                             |
| E_dylsu2   | DDYLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ... | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam, Bank 2                                     |
| E_lsv      | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...          | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde vor Kat                                                 |
| E_lsv2     | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...          | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                               |
| fakpuf_w   | TEB      |                                                    | LOK | Berechneter Pufferfaktor des AKF-Modells                                        |
| fbdfkak    | TEB      |                                                    | LOK | Bewertungsfaktor Lerngeschwindigkeit Beladung                                   |
| fgwrte     | TEB      |                                                    | LOK | Eingriff Grenzwertregelung Tankentlüftung                                       |
| fho_w      | BGPU     | BBKH, BBNWS,-<br>BGNLLKH, BGPLGU,-<br>BGRMLXS, ... | EIN | Korrekturfaktor Höhe (word)                                                     |
| fhozste_w  | TEB      |                                                    | LOK | Faktor Korrektur Höhe (Für Sondensignalabgleich)                                |
| FID_ATEH   | TEB      |                                                    | DOK | Function Identifier: Mode A; Tankentlüftung mit hoher Beladung                  |
| FID_ATEL   | TEB      |                                                    | DOK | Function Identifier: Mode A; Tankentlüftung mit niedriger Beladung              |
| FID_ATEM   | TEB      |                                                    | DOK | Function Identifier: Mode A; Tankentlüftung mit mittlerer Beladung              |
| fkakordl   | TEB      |                                                    | LOK | mit delta Lambda bewerteten fkakormx                                            |
| fkakormt_w | TEB      | DTEV                                               | AUS | Mittelwert Bank1, Bank2 des Produkts Abweichung Lambdaregler und Lambda         |
| fkakormx_w | TEB      | DTEVPAS                                            | AUS | Maximalwert Bank1, Bank2 des Produkts Abweichung Lambdaregler und Lambda        |
| fkaste     | TEB      |                                                    | LOK | Istwert spezifischer Kraftstoffanteil Tankentlüftung                            |
| fkaste_w   | TEB      |                                                    | LOK | Istwert spezifischer Kraftstoffanteil Tankentlüftung (16 bit)                   |
| fkastes    | TEB      |                                                    | LOK | Sollwert spezifischer Kraftstoffanteil Tankentlüftung                           |
| fkastes_w  | TEB      |                                                    | LOK | Sollwert spezifischer Kraftstoffanteil Tankentlüftung (16 bit)                  |
| fkastex_w  | TEB      |                                                    | LOK | Max-Wert spezifischer Kraftstoffanteil Tankentlüftung (16 bit)                  |



| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                 |
|-------------|----------|------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| fkastexm_w  | TEB      |                                                      | LOK | Max.mögl.Wert spezifischer Kraftstoffanteil Tankentlüftung (16 bit)         |
| fkastexu_w  | TEB      |                                                      | LOK | Maximale spezifische Kraftstoffrate unbegrenzt                              |
| fkastold_w  | TEB      |                                                      | LOK | Altwert spezifischer Kraftstoffanteil Tankentlüftung (16 bit)               |
| fkatefrg    | TEB      |                                                      | LOK | Faktor Kraftstoffanteil Tankentlüftung bei Sollspülrate                     |
| fkatei      | TEB      | COMDTEs, DTEVPAS,<br>TKMWL, ZGST                     | AUS | Faktor Kraftstoffanteil Tankentlüftung (aktueller Istwert)                  |
| fkatei_w    | TEB      |                                                      | AUS | Faktor Kraftstoffanteil Tankentlüftung (aktueller Istwert)                  |
| fkates      | TEB      |                                                      | LOK | Faktor Kraftstoffanteil Tankentlüftung (Sollwert)                           |
| flamkst2_w  | TEB      |                                                      | LOK | Korrekturfaktor bei Sondensignalabgleich (Bank 2)                           |
| flamkst_w   | TEB      |                                                      | LOK | Korrekturfaktor bei Sondensignalabgleich                                    |
| frm2_w      | LRS      | DCV, DEGFE, DFRST,<br>DICLSU, LR2SV, ...             | EIN | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors Bank 2(Word)                    |
| frm_w       | LRS      | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFRST, DICLSU, ...             | EIN | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors (Word)                          |
| ftead_w     | TEB      | DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LRA, LRAPHU, TKMWL              | AUS | Faktor Tankentlüftungs-Adaption                                             |
| fteadch_w   | TEB      |                                                      | LOK | Beladung der Kohle des Aktivkohlefiltermodells                              |
| fteadchf    | TEB      | TEBEB                                                | AUS | gefilterter Faktor Tankentlüftungs-Adaption Kohleanteil                     |
| fteadf      | TEB      | DDYLSU, TEBEB                                        | AUS | gefilterter Faktor Tankentlüftungs-Adaption                                 |
| fteadfu     | TEB      |                                                      | LOK | gefilterter Faktor Beladung Spülstrom bei Tankentlüftung (unsigned)         |
| fteadphu    | TEB      |                                                      | LOK | Beladung AKF für Bildung physikalische Dringlichkeit Tankentlüftung         |
| ftesoll_w   | TEB      | DAAV, DLDR, TKMWL                                    | AUS | Sollwert der Spülrate Tankentlüftung                                        |
| ftefva_w    | TEB      | TKMWL                                                | LOK | Spülrate Tankentlüftung                                                     |
| ftevflos_w  | TEB      |                                                      | LOK | Sollwert Öffnungsfaktor TEV (16 bit)                                        |
| ftevflow_w  | TEB      |                                                      | LOK | Istwert Öffnungsfaktor TEV (16 bit)                                         |
| ftevflox_w  | TEB      |                                                      | LOK | Max.-Wert Öffnungsfaktor TEV (16 bit)                                       |
| ftevflxm_w  | TEB      |                                                      | LOK | Max.-Wert Kennfeld Öffnungsfaktor TEV (16 bit)                              |
| ftho_w      | BGTEV    | BBBO, DTEV, TEB                                      | EIN | Faktor Korrektur Höhe und Temperatur                                        |
| fvermte_w   | TEB      |                                                      | LOK | Faktor Vermischung Regeneriergas im Saugrohr                                |
| imsteini    | TEB      | DTEVEB                                               | AUS | Integral Massenstrom TEV nach längerem TE-Stop                              |
| kadhcte     | TEB      |                                                      | LOK | Lerngeschwindigkeit Adaption Beladung                                       |
| kanstpro_w  | TEB      |                                                      | LOK | Aufsteuergeschwindigkeit spez. Kraftstoffrate                               |
| khc_w       | TEB      |                                                      | LOK | Adaptierte HC-Konzentration Regenerierstrom                                 |
| khcakf_w    | TEB      |                                                      | LOK | HC Konz. des AKF                                                            |
| khcch_w     | TEB      |                                                      | LOK | HC Konz. Hauptkapazität AKF                                                 |
| khctev_w    | TEB      |                                                      | LOK | HC Konz. am TEV                                                             |
| ktevanst    | TEB      |                                                      | LOK | Grundwert TEV Aufsteuergeschwindigkeit                                      |
| lamsbg2_w   | LAMKO    | ATM, BGLAMOD,-<br>BGLASO, DCV,-<br>DKATSP, ...       | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2                                          |
| lamsbg_w    | LAMKO    | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...        | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                                |
| lamsbgm_w   | TEB      |                                                      | LOK | Mittelwert des begrenzten Soll-Lambdas von Bank 1 und Bank 2                |
| lamsons2_w  | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor Bank2                   |
| lamsons_w   | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor                         |
| lamsonzs_w  | TEB      |                                                      | LOK | Lambda-Sollwert (zwischen gespeichert)                                      |
| lamsozs2_w  | TEB      |                                                      | LOK | Lambda-Sollwert (zwischen gespeichert), Bank2                               |
| lamzak2_w   | LRS      | BGLAMABM, DKATSP,<br>TEB                             | EIN | Lambdasondenistwert, korrigiert um Zusatzamplitude, Bank2                   |
| lamzak_w    | LRS      | BGLAMABM, DKATSP,<br>TEB, TKMWL                      | EIN | Lambdasondenistwert, korrigiert um Zusatzamplitude                          |
| lamzakk2_w  | TEB      |                                                      | LOK | Lambdasondenistwert, korrigiert und abgeglichen um Zusatzamplitude (Bank 2) |
| lamzakk_w   | TEB      |                                                      | LOK | Lambdasondenistwert, korrigiert und abgeglichen um Zusatzamplitude          |
| lamzakt_w   | TEB      |                                                      | LOK | Lambdasondenistwert, korrigiert um Zusatzamplitude                          |
| misol_w     | MDKOG    | BGBVG, BGRLMIN,-<br>GGCANECU, MDRED,<br>MDZW, ...    | EIN | Indiziertes resultierendes Sollmoment                                       |
| mkausg_w    | TEB      |                                                      | LOK | Kraftstoffmassenstrom Ausgasung im Tank (adaptierter Wert)                  |
| mkcakfh_w   | TEB      |                                                      | LOK | Bilanz: Massenströme HC in Kohle                                            |
| mkgepu_w    | TEB      |                                                      | LOK | In die Kohle strömender Massenstrom HC                                      |
| mksbg       | TEB      |                                                      | AUS | Aus ml und lamsbg berechneter Kraftstoffmassenstrom                         |
| mksp_w      | TEB      |                                                      | LOK | Spülstrom HC                                                                |
| mkteev_w    | TEB      |                                                      | LOK | 15 facher Wert des Massenstroms HC-Gas ins Saugrohr                         |
| mktev_w     | TEB      |                                                      | LOK | Spülstrom TEV                                                               |
| mkugep_w    | TEB      |                                                      | LOK | Von Tank in das TEV direkt strömender Massenstrom HC                        |
| mkverite_w  | TEB      |                                                      | LOK | Verluststrom HC in Umgebung aus AKF                                         |
| ml_w        | SRMSEL   | BBBO, BGTPABG,-<br>BGTUMG, DCV,-<br>DLSAHK, ...      | EIN | Luftmassenfluss gefiltert (Word)                                            |
| msagr_rsr_w |          | TEB                                                  | EIN | AGR Massenstrom ins Saugrohr                                                |
| msdkalm_w   | BGRLFGZS | TEB                                                  | EIN | Massenstrom über Drosselklappe (abgeglichen mit HFM Signal)                 |
| mssgin_w    | TEB      | TKMWL                                                | AUS | Ins Saugrohr strömender Massenstrom (Drosselklappe + TEV)                   |
| mssgout_w   | TEB      |                                                      | LOK | Aus dem Saugrohr strömender Massenstrom (Drosselklappe + TEV + AGR)         |
| mste        | BGTEV    | BGMSDKS,<br>BGMSUGD,<br>BGRLFGZS, TEB                | EIN | Massenstrom Tankentlüftung ins Saugrohr                                     |
| mste_w      | BGTEV    | TEB, TKMWL                                           | EIN | Massenstrom Tankentlüftung in das Saugrohr                                  |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                           |
|------------|----------|-------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| mstedte_w  | BGTEV    | DAAV, DLDP, DTEV, TEBEIN                        |     | Massenstrom TEV für DTEV (Word)                                       |
| mstemxub_w | TEB      |                                                 | LOK | Maximal möglicher Sollmassenstrom Tankentlüftung unbegrenzt           |
| msteo_w    | BGTEV    | ATEV, TEB                                       | EIN | Massenstrom durch das 100% offene TEV                                 |
| mstesmx_w  | TEB      |                                                 | LOK | Maximal möglicher Sollmassenstrom Tankentlüftung                      |
| mstesold_w | TEB      |                                                 | LOK | Massenstrom Tankentlüftung ins Saugrohr, (alter Sollwert)             |
| mstesoll_w | TEB      | ATEV, DAAV, DLDP                                | AUS | Massenstrom Tankentlüftung ins Saugrohr, Sollwert                     |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...             | EIN | Motordrehzahl                                                         |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...                 | EIN | Motordrehzahl                                                         |
| phuateh    | TEB      |                                                 | AUS | physikalische Dringlichkeit: Mode A, hohe Bel. in Tankentlüftung      |
| phuatel    | TEB      |                                                 | AUS | physikalische Dringlichkeit: Mode A, niedrige Bel. in TE              |
| phuatem    | TEB      |                                                 | AUS | physikalische Dringlichkeit: Mode A, mittlerer Bel. in Tankentlüftung |
| ps_w       | SRMSEL   | AES, AWEA, BBBO,- BGFKMS, BGMSDK, ...           | EIN | Saugrohr-Absolutdruck (Word)                                          |
| pspu       | TEB      | ATEV                                            | AUS | Quotient Saugrohrdruck Umgebungsdruck                                 |
| pstehrms_w | TEB      | VPSKO                                           | AUS | Geforderter Saugrohrdruck für TE im Homogen-Mager-Betrieb             |
| psteschs_w | TEB      | VPSKO                                           | AUS | Geforderter Saugrohrdruck für TE in Schichtbetriebsarten              |
| ptek_w     |          | TEB                                             | EIN | Tankdifferenzdruck (16 Bit)                                           |
| pu         | BGPU     | DFPMENV, DLDR,- DTEV, KMTR,- LDRLMX, ...        | EIN | Umgebungsdruck                                                        |
| qmsdyn     | TEB      |                                                 | AUS | Quotient aus ml_w und mssgin_w                                        |
| qtetemin   | TEB      | DTEVEB                                          | AUS | Quotient: te / TEMIN für BDE teh_w/teminh_w bzw. tes_w/temins         |
| qtitimnh   | FITEXFPC | TEB                                             | EIN | Quotient ti / TIMIN ( im Homogenbetrieb - bei BDE)                    |
| qtitimns   | FITEXFPC | TEB                                             | EIN | Quotient ti / TIMIN im Schichtbetrieb                                 |
| rclteev_w  | TEB      |                                                 | LOK | Reciprokes Lambda Saugrohr auf Höhe Einlaßventil                      |
| rcltev_w   | TEB      |                                                 | LOK | Reciprokes Lambda Saugrohr auf Höhe TEV                               |
| rcltevvz_w | TEB      |                                                 | LOK | Reciprokes Lambda Saugrohr laufzeitverzögert                          |
| rflmorgi_w | SRMHFM   | SRMSEL, TEB                                     | EIN | relative Füllung gesamt ohne internes Restgas HFM basiert             |
| rk2_w      | GK       | AES, BGKV, BGLASO, TEB, TKMWL                   | EIN | relative Kraftstoffmasse Bank2                                        |
| rk_w       | GK       | AES, BGKV, BGLASO, DKVBDE, DLLR, ...            | EIN | Relative Kraftstoffmasse                                              |
| rkq2_w     | GK       | ATM, ATR, BGMSABG, BGTPABG, TEB                 | EIN | relative Kraftstoffmasse gesamt, Bank2                                |
| rkq_w      | GK       | ATM, ATR, BGMSABG, BGTPABG, TEB                 | EIN | relative Kraftstoffmasse gesamt                                       |
| rkte_w     | TEB      | BGKV, GK, TKMWL,- UFGKC                         | AUS | Relativer Gemischanteil Tankentlüftung                                |
| rkteub_w   | TEB      |                                                 | LOK | Relativer Gemischanteil Tankentlüftung unbegrenzt                     |
| tans       | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,- BBKH, BBNWS, ...              | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                 |
| tanvk_w    | ATM      | ATR, KODOH,- LAMBTS, TEB                        | EIN | Abgastemperatur nach dem Vorkat                                       |
| tavvkm_w   | ATM      | DICLSU, TEB, TKMWL                              | EIN | Abgastemperatur vor Vorkat aus Modell                                 |
| tavvkmzs_w | TEB      |                                                 | LOK | Abgastemperatur vor Vorkat aus Modell (zwischen gespeichert)          |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...               | EIN | Motor-Temperatur                                                      |
| ub         | GGUB     | ADVE, ATEV, BGDVE, BGLBZ, CANECUR, ...          | EIN | Batteriespannung                                                      |
| umsrln_w   | BGRLFGZS | BGMSABG, BGMSDKS, BGMSUGD, BGPIRG,- BGPRGS, ... | EIN | Umrechnungsfaktor Füllung in Massenstrom                              |
| vgste_w    | TEB      |                                                 | LOK | Spülvolumenstrom AKF gesamt                                           |
| vkste_w    | TEB      |                                                 | LOK | Spülvolumenstrom AKF (Kraftstoff)                                     |
| vlste_w    | TEB      |                                                 | LOK | Spülvolumenstrom AKF (Luft)                                           |
| vleve_w    | TEB      |                                                 | LOK | Spülvolumenstrom TEV (Luft)                                           |

## FB TEB 110.70.2 Funktionsbeschreibung

### 1 Einleitung:

#### 1.1 Problematik der Tankentlüftung bei Benzin-Direkteinspritzung

- Im Homogenbetrieb brennt das Regeneriergas vollständig, im Schichtbetrieb brennt das eingeleitete HC-Gas nur in den Bezirken, wo das Gesamtgemisch (eingespritzter Kraftstoff + Regenerier-Kraftstoff) ausreichend fett ist.
- Unverbranntes Gemisch führt zu einer Erhöhung der HC-Rohemissionen und verschlechtert den spezifischen Kraftstoffverbrauch.
- In Betriebspunkten höherer Last kann die sogenannte Doppeleinspritzung (Homogen- Schicht) aktiviert werden. Dabei wird ein nur bestimmter Teil des einzuspritzenden Kraftstoffs für die Schichtflamme verwendet. Der Großteil der Einspritzmenge wird zur generellen Anfertigung des Brennraumgemisches verwendet. Bei Tankentlüftung in dieser Betriebsart wird dann nur die homogene Einspritzmenge reduziert.
- Durch Androsselung kann das Gemisch bei gleicher Kraftstoffmenge und Zusammensetzung generell angefettet werden, so daß die Bereiche, die durchbrennen vergrößert werden können.
- Neben dem mangelhaften Durchbrennen von homogenen HC-Gas hat man im Schichtbetrieb noch das Problem des geringeren Unterdrucks. Da die Durchflußcharakteristik eines Tankentlüftungsventils jedoch bei kleinen Differenzdrücken sehr steil ist, reicht ein Saugrohrunterdruck von etwa 100 hPa aus, um ausreichend Regeneriergas anzusaugen. Voraussetzung ist jedoch der Einsatz eines größeren Tankentlüftungsventils (etwa 6 m<sup>3</sup>/h überkritischer Durchfluß an Stelle von 3.4 m<sup>3</sup>/h bisher) und die Verringerung des Strömungswiderstandes der Tankentlüftungskomponenten (insbesondere bei der Leitung AKF-TEV und beim Aktivkohlefilter).
- Wenn im Tankentlüftungsbetrieb die verringerte Einspritzzeit nicht exakt die eingeleitete Regeneriergasmenge kompensiert, dann ergeben sich Lambdaabweichungen.
- Im Homogenbetrieb führen diese Lambdaabweichungen zu einer Verschlechterung der KAT-Konvertierung und zu Momenteneinbrüchen bei zu magerem und drastisch zu fettem Gesamtgemisch.
- Im Schichtbetrieb wirken sich Lambdaabweichungen vom Sollwert im Wesentlichen momentenbeeinflussend aus. Ein zu fettes Gemisch führt zu einer Erhöhung des Motormoments, ein zu mageres Gemisch zu einer Erniedrigung des Motormoments. Eine signifikante Abgasverschlechterung ist jedoch nicht zu erwarten.







TANKMOTE Modell für Kraftstoffausgasung im Kraftstofftank (mkausg\_w)  
AKFMOTE AKF-Modell für Berechnung eines HC-Konzentrations-Vorsteuerwertes

BERRKTE Berechnung der Gemischkorrektur Tankentlüftung (rkte\_w) sowie deren Begrenzung  
BGAUSGTE Berechnung wichtiger Ausgangsgrößen:

- physikalische Dringlichkeit (urgency) für die 3 Funktionsidentifizierer (FIDs)
- Saugrohrdruck für Schicht- und Homogen-Mager-Betriebsarten (pste\$s)
- Bit für Quittierung der Bereitschaft Tankentlüftung für einen Modewechsel (B\_mwte)

### 3 Vorstellung der Teilfunktionen der TEB:

#### 3.1 Teilfunktion SIGAUFT: Signalaufbereitung für Tankentlüftungsfunktion

##### 3.1.1 Unterfunktion MSTEF: Freigabe des Massenstroms Tankentlüftung

Bei Einspritzausblendung muss das Tankentlüftungsventil schlagartig geschlossen werden, damit nicht unverbranntes HC-Gas ins Abgas gelangt. Dies erfolgt durch Rücksetzen des Bits B\_mstef und wirkt in der Teilfunktion MSTEST, wo der Soll-Massenstrom der Tankentlüftung zu Null gesetzt wird. Von Vorteil ist es, wenn das TEV bereits vor der eigentlichen Ausblendung geschlossen werden kann, damit sich Saugrohr noch entleeren kann. Hierfür werden die folgenden Indikatoren verwendet:

Schubabschaltung: B\_sabte

B\_sabte wird in der Funktion %BBSAWA gebildet, wo eine Verzögerung zwischen dem Setzen von B\_sabte und B\_sab appliziert werden kann.

Getriebe-Schaltanforderung bei Automatikgetrieben (SY\_ASG = 1): B\_gsaf

B\_gsaf wird vom Getriebebesteuergarät über CAN zur Verfügung gestellt und wird durchschnittlich einige 100ms vor einer möglichen Einspritzausblendung gesetzt; die Ausblendung erfolgt zur Reduktion des Momentes bei der Umschaltung. Da die Einspritzung durchschnittlich deutlich vor dem Rücksetzen von B\_gsaf wiedereinsetzt, wird das mit der pos. Flanke von B\_gsaf gesetzte Flip-Flop (B\_gsafte) mit einer positiven Flanke von B\_evloc resettiert.

Wiedereinsetzen der Einspritzung: B\_vlocte

Da nicht sofort nach dem Wiedereinsetzen der Einspritzung Tankentlüftung erfolgen soll (beispielsweise soll der Abgastrakt vorher von Luft befreit sein), wird der Massenstrom Tankentlüftung erst verzögert freigegeben (TVEVLOCTE).

Konfiguration der Freigabe: CWMSTECFG

Mit Bit 0 des Codeworts CWMSTECFG wird die Reaktion auf B\_evloc freigegeben.

Mit Bit 1 wird die Reaktion auf B\_gsaf freigegeben.

Ist der Massenstrom Tankentlüftung nicht freigegeben (B\_mstef = FALSE), so kann kein Sondersignalabgleich erfolgen und der Faktor der Gemischabweichung (fkakormt\_w, fkakormx\_w) wird auf Eins gesetzt, was zur Folge hat, dass die Beladung sich nicht verändern kann.

##### 3.1.2 Unterfunktion LAMCALTE: Sondersignalabgleich

Die Lambdasonde zeigt das Lambda abhängig von der Höhe und der Temperatur der Keramik. Bei den Projekten ohne Höhensensor bzw. mit Heizungsteuerung hängt dann das gezeigte Lambda davon ab, wie genau die Höhe berechnet bzw. die Temperatur der Keramik durch die Heizungsteuerung eingestellt ist. Außerdem kommen über die Exemplarstreuung bzw. Lebensdauer weitere Fehler hinzu. Solche Abweichungen, die bei den großen Lambdawerten nicht mehr vernachlässigt werden können, werden dann als Beladung des Aktivkohle-filters gelernt, was eigentlich nicht richtig ist.

Bei BDE-Systemen wird in der Teilfunktion LAMCALTE im Schichtbetrieb das Tankentlüftungsventil zugesteuert, wenn seit letztem Abgleich die Höhe sich um DFTHOST bzw. die Abgastemperatur sich um DTAUVKST oder das vorgesteuerte Lambda um DLAMSBST geändert hat. Nach Zusteuern des TEVs wird lamzak\_w an lamsons\_w abgeglichen. Das abgeglichene Lambda heißt lamzakk\_w und hat bei den Lambdawerten um die Eins ungefähr den Wert lamzak\_w, da nur die Änderung des lamzak\_w von Eins mit dem gelernten Abgleichsfaktor multipliziert wird und die Lambdasonde in der Nähe Eins sehr genau ist, sind die Abweichungen von Eins ungefähr Null. Eine Abgleich ist beendet, wenn lamzakk\_w den wert lamsons\_w in diesem Arbeitspunkt erreicht hat.

Bei Zwei-Bank-Systemen erfolgt der Abgleich analog für die 2. Bank. Ist eine Bank nicht regelbereit (IB\_rbt(2)), so erfolgt der Abgleich nur für die intakte Bank, da auch nur auf Basis der intakten Bank Tankentlüftung gemacht wird (s. Teilfunktion FRAUFTE).

Bei Systemen mit Saugrohreinjection findet kein Sondersignalabgleich statt.

##### 3.1.3 Unterfunktion FRAUFTE: Aufbereitung von Signalen des Lambdareglers und der Sonde

Faktor "Nötige-Kraftstoffanteil-Korrektur" für Tankentlüftung (fkakormx, fkakormt\_w)

Zur Adaption der Beladung (ftead\_w) und zur Grenzwertregelung werden die Abweichungen der aktuellen physikalischen Kraftstoffvorsteuerung "rk\_phys = rk (EV-Menge) + rkte\_phys (TEV-Menge)" von dem über die Motronic zur Momentenrealisierung berechneten Wert "rk\_ges = r/lamsbg" benötigt.

Als Grund der Abweichungen wird nur der noch nicht vollständig adaptierte Wert der Beladung (ftead\_w) angenommen; die Gemischadaption fra\_ora wird hier damit vernachlässigt. Die Abweichungen dienen also der Nachadaption der Beladung.

Bei Homogenbetrieb sind diese Abweichungen aus der Summe der Abweichungen des Lambdareglers vom Neutralwert 1.0 und aus der aktuellen Lambdaabweichung (lamzakk\_w - lamsons\_w) bilanzierbar. Im Schichtbetrieb ist die Lambdaregelung abgeschaltet und damit ist die aktuelle Lambdaabweichung (lamzakk\_w - lamsons\_w) alleine ein Maß für die Abweichungen. Um unabhängig vom aktuellen Lambda-Soll zu sein wird an Stelle der Subtraktion (lamzakk\_w - lamsons\_w) jedoch der Quotient (lamzakk\_w / lamsons\_w) genommen. Bei Systemen mit Saugrohreinjection findet kein Sondersignalabgleich und damit keine Berechnung des korrigierten Werts lamzakk\_w statt. Daher wird in diesem Fall der Quotient (lamzak\_w / lamsons\_w) genommen.

Der Faktor "fkakorm\*" beschreibt diese Abweichungen und ist folgendermaßen definiert:

BDE-Systeme  $fkakorm^* = (lamzakk_w / lamsons_w) * frm$  (4)

Saugrohreinjection

$fkakorm^* = (lamzak_w / lamsons_w) * frm$

Die aktuelle relative nötige Kraftstoffkorrektur berechnet sich zu:

$fkakorm^* - 1$  (5)

**Hinweis:** fkakorm\* wird zur Adaption der Beladung und zur TEV-Abregelung bei unzulässigen Gemischabweichungen (Grenzwertregelung) verwendet. Damit entspricht fkakorm\* bei eingeschwungener Lambdaregelung dem bisher bei Saugrohreinjection verwendeten Regelfaktor (frm).

Vorteil dieser Neudefinition der "nötigen Kraftstoffanteil-Korrektur" (fkakorm\* = frm\*w\*lamzak(k)\_w/lamsons\_w) ist:

- fkakorm\* beinhaltet die aktuelle Lambdaabweichung und den aktuellen Lambdaregeleingriff (frm). Damit ist fkakormt\_w wesentlich schneller als bisher frm alleine.
- Im Schichtbetrieb kann man nicht von einer aktiven Lambdaregelung ausgehen. Hier wird die Grenzwertregelung und die Adaption der Beladung ausschließlich mit dem Signal der stetigen Lambdasonde (lamzakk\_w/lamsons\_w) gemacht. Hier ist die nötige Kraftstoffanteil-Korrektur gleich der aktuellen prozentualen Lambdaabweichung.
- Für Stereo-Lamdaregelung wird unterschieden zwischen: fkakormx\_w: Maximum der Abweichungen von Bank 1 und Bank 2 fkakormt\_w: Mittelwert der Abweichungen von Bank1 und Bank2
- Wenn eine Sonde nicht betriebsbereit ist oder ein unplausibles Signal ausgibt (IB\_rbt(2)), wird versucht, mit der noch intakten Sonde Tankentlüftung zu machen.
- Ist der Massenstrom Tankentlüftung nicht freigegeben (B\_mstef) oder findet eine NOx-Speicherkat-Regenerierung mit lamsons\_w < LAMTEMN (s. %TEBEB) statt (B\_denoxte), so werden fkakormt\_w und fkakormx\_w auf Eins gesetzt und damit das Lernen der Beladung verhindert.



### 3.1.4 Restliche Funktionalität der Teilfunktion SIGAUFTFTE:

- Summe aller Rohmassenströme ins Saugrohr (mssgout\_w) und Summe aller Massenströme aus dem Saugrohr (mssgin\_w).
  - Zur Bildung der Konzentration Regeneriergas im Saugrohr in der Teilfunktion BERRKTE wird der ins Saugrohr strömende Gasteilchenstrom (mssgin\_w) benötigt. Man muß dazu addieren: msdkalm\_w (über die Drosselklappe strömender Massenstrom), mste (Tankentlüftungsstrom), msagrsr\_w (AGR-Massenstrom). msdkalm\_w + msagrsr\_w ist nach unten auf MSDKLMN begrenzt.  
 $mssgin_w = msagrsr_w + msdkalm_w + mste_w$  (6)
  - Der Massenstrom aus dem Saugrohr durch die Einlaßventile in den Motor ergibt sich zu:  
 $mssgout_w = \text{MAX}(rfmorgi_w * umsrln_w, mste_w + MSDKLMN)$  (7)  
 Damit die Begrenzung von mssgin\_w auch am Ausgang wirkt, muß mssgout nach unten auf (mste\_w + MSDKLMN) begrenzt werden.
- Quotient von aktueller und minimaler Einspritzzeit qtetemin:  
 Damit bei BDE-Systemen sowohl Schicht- als auch Homogenbetrieb als auch die Doppelspritzung "Homogen-Schicht" bedient werden können, werden in %RKTl getrennt für Homogen- und Schichtbetrieb Quotienten von aktueller zu minimaler Einspritzzeit qtetimnh\_w und qtetimns\_w gebildet und in der Tankentlüftung der für die jeweilige Betriebsart relevante Wert ausgewählt, bei Systemen mit Saugrohreinjection wird nur der Wert qtetimnh\_w für Homogenbetrieb ausgewertet; zusätzlich besteht die Möglichkeit der multiplikativen Gewichtung mit FQTIMNH bzw. FQTIMNS. Wird bei Tankentlüftung die minimale Einspritzdauer erreicht, wird der Soll-Kraftstoffanteil abgesteuert (s. Teilfunktion TEVANTE/FKASTE: Kennlinie FKATEB, adressiert mit qtetemin).
- Bildung von lamsbgm:  
 Ein-Bank-System: lamsbgm = lamsbg; Zweibanksystem: lamsbgm = Mittelwert aus lamsbg und lamsbg2
- Aus ml und lamsbgm wird der Kraftstoffmassenstrom mksbg berechnet:  
 $mksbg$  wird benötigt, um Kennlinien in der TEB zu adressieren.  $mksbg = (ml/lamsbgm) * 1/15$  ist der vom Motor benötigte Kraftstoffmassenfluß in kg/h!
- B\_teres:  
 Wird ein Fehlverdacht (B\_fvgte) gesetzt, so wird damit Gemischadaption angefordert und die Beladung, das Tank- und AKF-Modell sowie der Spülmassenintegrator (imsteini) einmalig nach Schließen des TEVs (B\_te) und nach durchgeführter Gemischadaption (B\_zoraf) mit B\_teres resetiert, wobei im letzteren Fall auch der Fehlverdacht wieder zurückgesetzt wird.  
 Weiterhin erfolgt der Reset bei vorliegendem Sondenfehler (E\_!sv), da in diesem Fall von einer falsch gelernten Beladung ausgegangen werden muss. Es besteht die Möglichkeit (SY\_FPCNOXR>0) bei einem Dynamikfehler der LSU auf den Reset zu verzichten um erhöhte NOx-Werte durch diesen Fehler zu vermeiden.  
 In der Funktion %TEBEB wird bei Sondenfehler auf gesteuerte TE umgeschaltet. Bei Dynamik fehler kann die geregelte Tankentlüftung weiterlaufen. (SY\_FPCNOXRY>0)

### 3.2 Teilfunktion TEVANTE: Berechnung TEV-Ansteuerung (Soll-Massenstrom TEV)

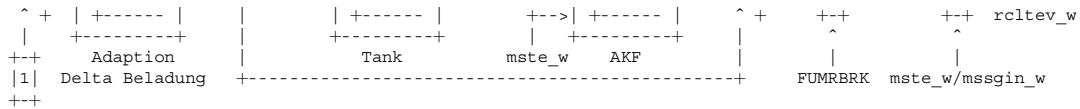
Die Teilfunktion beinhaltet die gesamte TEV-Massenstrom-Sollvorgabe (mstesoll\_w).

Die Teilfunktion ist weiter unterteilt in 3 Unterfunktionen, die jeweils wichtige Zwischengrößen als Ausgang haben (fkastes\_w, ftevflos\_w und mstesoll\_w). Diese Untergliederung stellt eine Kaskade von Sollgrößen dar. Die entscheidende Regelgröße ist der spezifische Soll-Kraftstoffanteil fkastes. Die Größen ftevflos\_w (Soll-Durchflußfaktor) und mstesoll\_w (Soll-Massenstrom TEV) werden jeweils durch den Ausgang der vorausgehenden Unterfunktion begrenzt. Dadurch, daß alle 3 Größen (fkastes (spezifischer Soll-Kraftstoffanteil), ftevflos (Soll-Durchflußfaktor) und mstesoll (Soll-Massenstrom)) Ausgangsgrößen von Integratoren sind, kann keine dieser Größen einen positiven Sprung machen. Negative Sprünge der Zustandsgrößen sind jedoch jederzeit möglich.

#### 3.2.1 Unterfunktionen von TEVANTE:

- FKASTE (Berechnung der spezifischen Soll-Kraftstoffrate)  
 Die spezifische Kraftstoffrate (fkaste) entspricht der Spülrate bei Lambda = 1.0 Konzepten (ftefva). Im Magerbetrieb wäre ftefva (Massenstrom TEV / gesamter ins Saugrohr strömender Massenstrom) nicht die richtige Größe zur Regelung auf einen Kraftstoffanteil, an deren Stelle wird fkaste genommen.  
 Zur Regelung auf einen Kraftstoffanteil wird die Zustandsgröße fkastes (fkaste-Sollwert) genommen, sie entspricht der bisherigen Soll-Spülrate ftefsoll.  
 Weitere Angaben zur Berechnung von fkastes siehe unten unter Detailbeschreibung !!
- FFLOWTE (Berechnung eines Soll-TEV-Durchflußfaktors)  
 Der Durchflußfaktor ftevflos\_w war in der ME7-TEB (Saugrohreinjection) nicht vorhanden. Er gibt den aktuellen relativen TEV-Durchfluß an (mste\_w / msteo\_w). Er wurde eingeführt, damit die Dynamik der prozentualen TEV-Öffnung vorgebar wird. Ein schlagartiges TEV-Öffnen kann jetzt vermieden werden.  
 Der Sollwert für den Durchflußfaktor ist ftevflos\_w (Ausgangsgröße dieser Unterfunktion).  
 Der Maximalwert des Durchflußfaktors (ftevflox\_w) berechnet sich in der Minimalauswahl des aus fkastes\_w abgeleiteten Maximalwerts des Sollwerts ftevflos\_w und einer Vorgabe aus einem Kennfeld für max. Durchflußfaktor (KFFTEVFX) => Größe: ftevflox\_w. Es gilt:  
 $ftevflox_w = \text{MIN}(mstemxub_w / msteo_w, ftevflox_w)$  (8)  
 Bei der Berechnung fällt als Zwischengröße mstemxub\_w an. Mstemxub\_w ist der maximale Massenstrom TEV (unbegrenzt). Er wird aus fkastes\_w berechnet:  
 $mstemxub_w = (fkastes_w / lamsbgm_w) * mssgin_w$  (9)  
 Der Integrator ftevflos\_w, der eine Max-Begrenzung hat, ermöglicht die Vorgabe einer maximalen Aufsteuergeschwindigkeit für das Tastverhältnis TEV, so daß selbst beim Erreichen der Vollast, das TEV nicht beliebig schnell aufmacht. Über das Kennfeld KFFTEVFX läßt sich ein maximaler prozentualer TEV-Flow (entspricht etwa dem max. Tastverhältnis) applizieren. In kritischen Motorbetriebsbereichen (z.B. ps etwa gleich pu, wo der TEV-Durchfluß nur sehr ungenau berechnet werden kann) kann über KFFTEVFX die max. TEV-Öffnung TEV auf einen vorgegeben Wert begrenzt werden.  
 Ebenso kann bei BDE-Systemen im Schicht-Betrieb der TEV-Durchfluß mittels der Kennlinie FTEVFXS begrenzt werden. Eine Begrenzung ist auch in Homogen-Mager durch FTEVFXHM möglich. Dies kann aufgrund der ungünstigen Verbrennungseigenschaften des über das TEV eingeleiteten Kraftstoffs im Schicht- oder HMM-Betrieb erforderlich sein. Eine hier wirksame Begrenzung wird in der Berechnung von fkastes\_w berücksichtigt.  
 Günstigerweise wählt man die Aufsteuergeschwindigkeit des Durchflußfaktors in etwa proportional zum schon erreichten Wert. Somit läßt sich z.B. ein exponentielles Wachstum von ftevflos erreichen. Damit die Aufsteuerung jedoch von Null ab beginnt, darf die Aufsteuergeschwindigkeit auch bei ftevflos = 0 nie zu Null gewählt werden => Aufsteuergeschwindigkeit DFTEVFLO. Bei B\_ten = B\_tei = FALSE wird nicht aufgesteuert.  
 Neben dem Soll-Wert (ftevflos\_w) liefert die Teilfunktion FFLOWTE auch den aktuellen Durchflußfaktor ftevflos\_w.  
 $ftevflos_w = mste_w / msteo_w$  (10)
- MSTESTE (Berechnung des Soll-Massenstromes TEV)  
 Der Soll-Massenstrom mstesoll\_w ist letztendlich die Ausgangsgröße der Teilfunktion TEV-Ansteuerung. Wie auch bei der Saugrohreinjection soll die Anstiegsgeschwindigkeit des Soll-Massenstroms begrenzt werden können. Nachdem schon ein Sollwert für den TEV-Durchflußfaktor (ftevflos\_w) vorliegt, muß nur noch der Fall eines schnell sinkenden Saugrohrdrucks abgefangen werden. Hier könnte bei konstanter TEV-Öffnung der Durchfluß mstesoll\_w schnell ansteigen.  
 Wenn bei BDE-Systemen aus der BDE-Mode-Umschaltfunktion eine Umschaltanforderung an die TEB erfolgt (B\_mwtes), muß der TEV-Soll-Massenstrom schlagartig soweit herabgesenkt werden, daß nur noch ein für die Umschaltung verträglicher Kraftstoffanteil Tankentlüftung (FKATEUM) übrig bleibt. Der dazugehörige Massenstrom berechnet sich zu:  
 $FKATEUM * mssgin_w / ftead_w / lamsbgm_w$   
 In der Teilfunktion BGAUSGTE wird dann spätestens nach Ausräumen des Saugrohrs die Umschaltung freigegeben (B\_mwte).  
 In der Unterfunktion MSTESTE ist also wiederum ein Integrator mit Max.-Begrenzung zu finden. Bei Systemen mit Saugrohreinjection oder wenn keine Umschaltanforderung vorliegt (B\_mwtes = FALSE) oder uneingeschränkt eine sofortige Umschaltung erlaubt ist (B\_mwteuvz = TRUE), berechnet sich die Max.-Begrenzung zu:  
 $ftevflos_w * msteo_w => \text{Max. für Integrator mstesoll_w}$   
 Ist der Massenstrom Tankentlüftung nicht freigegeben (B\_mstefg = FALSE, vgl. Teilfunktion SIGAUFTFTE), so wird das Maximum des Integrators auf Null gesetzt.  
 Wie schon bei der Bildung der spezifischen Kraftstoffrate muß die Grenzwertregelung in die Berechnung von mstesoll\_w eingehen. Da jedoch die Auf- und Absteuergeschwindigkeit von mstesoll\_w sehr groß ist, muß der Grenzwertregelung begrenzt werden können (FGWRMSMX). Bei B\_tei = B\_ten = FALSE ist die Aufsteuerung abgeschaltet, der Grenzwertregelung jedoch noch wirksam.  
 Für den Sondenabgleich bei BDE-Systemen muss das TEV geschlossen sein. Hierfür wird beim Setzen des Bits B\_tevzust = TRUE mstesoll\_w in der Zeit TTEVZUST auf Null heruntergefahren. Nach der Division mstesoll\_w/TTEVZUST wird ein Inkrement von dmstes\_w addiert um auch bei kleinen Werten von mstesoll\_w sicherzustellen, dass die Zeit für das Herunterfahren nicht größer als TTEVZUST wird:  
 Beispiel  $mstesoll_w$  75 Inkremente, TTEVZUST 50 Inkremente ->  $75/50 = 1.5$  -> Abschneiden der Nachkommastellen: 1 -> Zeit zum Herunterfahren:  $4/3 * TTEVZUST$ . Addition von 1 Inkrement: 2 -> Zeit zum Herunterfahren:  $2/3 * TTEVZUST$   
 Falls ein Tankdrucksensor verbaut ist, kann die Spülrate bei grossen Tankunterdrücken reduziert werden (zum Schutz des Tanksystems)





Die Teilfunktion ADMOHCTE ist untergliedert in die Unterfunktionen:

- FTEADTE Berechnung der HC-Konzentrationskorrektur (dkhckorr\_w) und der Beladung (ftead\_w)
- TANKMOTE Tankmodell: hier wird die Ausgasung aus dem Tank (mkausg\_w) berechnet
- AKFMOTE AKF-Modell: hier wird eine geschätzte HC-Konzentration berechnet (khctev\_w)

### 3.3.1 Unterfunktion FTEADTE:

- Hier wird die HC-Konzentration des Regeneriergases (khc\_w) und aktuelle Beladung ftead\_w berechnet.
- Die HC-Konzentration khc\_w ist die Summe eines Vorsteuerwertes aus einem AKF-Modell (khctev\_w) und einer schnellen Adaption (dkhckorr\_w). Während khctev\_w nur den Wertebereich von [0.. 1,0] annehmen kann, kann dkhckorr\_w sowohl positive als auch negative Werte annehmen. Z.B. [- 0,25... + 0,25]. Damit hat khc\_w einen begrenzten Bereich.
- Der Faktor FUMBRBK macht die Umrechnung von khc in Beladung ftead (\* 30). Ftead\_w wird bei Motorstart mit 0 (KHCTEINI = 0) initialisiert. Für besondere Anforderungen (Probleme mit NOx) kann auch mit einem anderen Wert initialisiert werden, wenn kein Fehler der Lambdasonden vorliegt bzw. wenn ein Dynamikfehler der Sonde vorliegt. In diesem Fall kann die Tankentlüftung geregelt weiterarbeiten, da auch die Lambdasonde aktiv ist.
- Aus ftead\_w wird die gefilterte Beladung fteadf gebildet. Fteadf wird bei Motorstart mit 0 initialisiert. Ftead\_w ist generell auch in Spülpausen aktiv, um der evtl. ansteigenden Beladung über AKF-Modell zu folgen. fteadf wird jedoch erst aktiviert, wenn B\_te gesetzt ist. Somit bleibt der Initialisierungswert zunächst erhalten.
- Es wird auch ein gefilterter Wert von khc\_w \* FUMBRBK benötigt => fteadchf. Bei Motorstillstand wird fteadchf nicht gerechnet.
- Lernen dkhckorr\_w:
  - Die nötige Kraftstoffanteils-Korrektur (1 - fkakormt\_w) wird aufintegriert. Man erhält die HC-Konzentrationskorrektur dkhckorr\_w. Vorzeichen: Wenn fkakormt\_w größer 1.0 ist, dann fällt dkhckorr\_w.
  - Die Lerngeschwindigkeit ist abhängig von Minimum aus einer Kennlinie FBTEFKA(fkaste) und einer Kennlinie FBTEFKA(fkastexm\_w). Die Kennlinie FBTEFKA verhindert eine Schwingneigung von rkte\_w gegen frm, da sie bei großen spezifischen Kraftstoffraten die Lerngeschwindigkeit absenkt. Die Kennlinie FBTEFKA verhindert eine Fehladaptation von dkhckorr\_w, wenn die spez. Kraftstoffrate (fkastexm\_w) nur noch sehr klein ist (hohe Last, hohe Drehzahl, geringer Saugrohrunterdruck).
  - Die Lerngeschwindigkeit ist außerdem abhängig vom aktuellen Kraftstoffmassenstrom mksbg (mksbg = ml / lamsbgm).
  - Der Integrator dkhckorr\_w hat eine MIN- und MAX-Begrenzung.  
MIN: dkhcmm  
MAX: KHCTEMX - khctev\_w  
Damit ist gewährleistet, daß khc\_w im Bereich "dkhcmm < khc\_w < KHCTEMX" liegt.  
dkhcmm ist im Homogenbetrieb, bzw. bei Systemen mit Saugrohreinjektion, gleich KHCTEMNH - khctev\_w und in allen anderen Betriebsarten bei BDE-Systemen gleich das Maximum aus (KHCTEMNH und FKATEMNS/fkaste) - khctev\_w. Eine gelernte negative Beladung kommt zustande, wenn entweder die Vorsteuerung falsch oder der Geber fehlerhaft ist. Eine negative rkte\_w bedeutet zusätzliche Kraftstoff über Einspritzventilen.  
Dieser zusätzliche Kraftstoff würde im Homogenbetrieb dafür sorgen, daß das Lambda gleich Lambda-Soll ist. Der zusätzliche Kraftstoff im Schichtbetrieb bedeutet aber zusätzliches Moment. Um einen Momentenruck bei der Umschaltung zu vermeiden, wird einen bestimmten Kraftstoffanteil Tankentlüftung abhängig von dem aktuellen Kraftstoff über EV nur zugelassen. Dies bedeutet, daß nur eine relative Momentenänderung bei Umschaltung im Fehlerfall zugelassen wird.
- Reset dkhckorr\_w: Sofern B\_te = FALSE und Fehler der Lambdasonden vorliegen oder B\_teres bei Fehler(verdacht) gesetzt ist, wird resetiert.

### 3.3.2 Unterfunktion TANKMOTE:

Hier wird die nötige khc-Korrektur (dkhckorr\_w) aufintegriert. Das Integral wird als Massenstrom HC-Ausgasung aus dem Tank angesehen (mkausg\_w). Sofern die geregelte Tankentlüftung aktiv ist oder das TEV über eine Tankleckdiagnose geöffnet wird, (B\_fteadber = TRUE) wird integriert.  
Die Lerngeschwindigkeit der Ausgasung kann bei kleinen Spülraten jedoch stark reduziert, bzw. zu Null gemacht werden, so daß z.B. im Schichtbetrieb die Ausgasung nicht dkhckorr\_w - Ausflügen folgt. Dies stabilisiert das Ausgasmodell. Wenn das Modell-AKF überläuft (B\_cakfhmx = TRUE) darf nur noch herunterintegriert werden. Die Integrationsgeschwindigkeit des Integrators mkausg\_w ist abhängig von der aktuellen spezifischen Kraftstoffrate (fkaste\_w). Damit wird erreicht, daß wenn dkhckorr\_w möglichst genau ist (fkaste\_w hat große Werte), die Ausgasung schnell, und wenn dkhckorr\_w bei Abweichungen der Vorsteuerung oder bei Toleranzen der Lambdasonde nicht so genau ist (fkaste hat kleine Werte), die Ausgasung langsam gelernt wird. Die Ausgasung (msausg\_w) hat einen applizierbaren Maximalwert (MKAUSGMX).

### 3.3.3 Unterfunktion AKFMOTE:

Um den Verlauf der HC-Konzentration möglichst gut nachzubilden, wurde ein Aktivkohlefiltermodell entworfen. Dem Modell-AKF kann man zuordnen:

- eine HC-Speicherkapazität (Menge der Kohle): CAKFA
- ein Puffergrad (Maß für das Eintauchen einer Sonde in die Kohle): FAKFPUF
- eine Adsorptionscharakteristik (wieviel HC wird bei gegebener Beladung als Funktion des Frischluftspülstroms frei): KAKFAD

In der Praxis kann das Aktivkohlefilter weit vom Tankentlüftungsventil entfernt sein. Das bedeutet, daß HC-Konzentrations- schwankungen zunächst eine gewisse Zeit verzögert werden, bis sie das Tankentlüftungsventil erreichen. Daher wird die im AKF-Modell erzeugte HC-Konzentration noch um eine Totzeit verzögert. Die so berechnete Konzentration ist dann die HC-Konzentration auf Höhe des TEV.

### 3.3.4 Modell des AKF und die dazugehörigen Gleichungen:

Abkürzungen und Annahmen:

- ro\_Kr\_norm Normdichte von Kraftstoff bei 1013 mbar und 0 °C: hier angenommen zu 2 kg/m<sup>3</sup>
- ro\_Lu\_norm Normdichte von Luft bei 1013 mbar und 0 °C: hier angenommen zu 1 kg/m<sup>3</sup>
- mkugep Massenstrom HC vom tankseitigen Anschluß des AKF direkt zum Abfluß Richtung TEV
- mkgepu Massenstrom HC vom tankseitigen Anschluß direkt in die Kohle
- vgste gesamter aus der Kohle zum TEV strömender Volumenstrom
- vkste Kraftstoffvolumenstrom aus der Kohle zum TEV (Achtung: vkste ist nicht gleich mksp/ ro\_Kr\_norm \* ftho)
- vlste Luftvolumenstrom aus der Kohle zum TEV
- vltev\_w gesamter Volumenstrom über das TEV
- fakpuf bei aktuellem Massenstrom mste\_w wirkende Pufferfaktor

### 3.3.5 Pufferung des AKF:

Aus dem Tank ausströmender Kraftstoffdampf wird geteilt:

- Teil 1: Anteil, der direkt in Richtung TEV abgesaugt wird (mkugep).
- Teil 2: Anteil, der zunächst von der Kohle adsorbiert wird (mkgepu) und dort die HC-Konzentration erhöht.

Es gilt:

$$mkugep = (1 - fakpuf) * mkausg$$

$$mkgepu = fakpuf * mkausg$$

Dabei ist der Pufferfaktor fakpuf variabel und hängt insbesondere vom Verhältnis (mste / mkausg) ab.

$$fakpuf = FAKFPUF + (1 - FAKFPUF) / (1 + 2mste/mkausg)$$

Für mste/mkausg => 0 geht fakpuf gegen 1.0 !! (total gepuffertes AKF)

Geht man davon aus, daß die Kohle im AKF frei von HC ist, so gilt:

$$khcakf = (mkausg/2mste) * (1-fakpuf) = 1/x * (1-[F + (1-F)/(1+x)]) = 1 - F \text{ wobei: } F = \text{FAKFPUF} \text{ und } x = 2mste/mkausg$$

Im Grenzübergang mste/mkausg => 0 geht khc gegen (1 - FAKFPUF) ! Das soll so sein !

Für ein voll gefülltes AKF gilt:

$$khcakf = (mkugep + mksp) / 2 mste = (mkugep + 2 mste - mkugep) / 2 mste = 1 !!!$$

Für kleine mste\_w kann man die HC-Konzentration khcakf\_w begrenzen. Max-Wert = "mktev\_w \* 2 / MSTELMN". Damit man im ftead\_w keine Sprünge, die im Schichtbetrieb einen Momentenruck und im Homogenbetrieb eine Lambdaabweichung verursachen, wird das Totzeitglied durch einen Tiefpass angenähert. Die Totzeit läßt sich berechnen aus der Länge der Leitung dividiert durch vltew\_w. Wenn man die Zeitkonstante des Tiefpasses 1/3 der Totzeit wählt, erreicht man den Tiefpass nach 3 facher Zeit den Wert des Totzeitgliedes jedoch mit stetigem Verlauf. Wenn mste\_w gleich Null ist, wird der Eingang des Tiefpasses auf khcch\_w umgeschaltet und damit schwingt der Tiefpass langsam auf dem Wert des AKFs ein.

### 3.3.6 Volumenstrombilanz rechte Kammer:

Aus dem Tank ausströmender Kraftstoffdampf wird zu einem Teil direkt Richtung TEV abgesaugt (mkugep). Der andere Teil (mkgepu) wird zunächst von der Kohle absorbiert (Bilanz in Kohle strömendes HC: mkcakfh) und erhöht dort die HC-Konzentration.

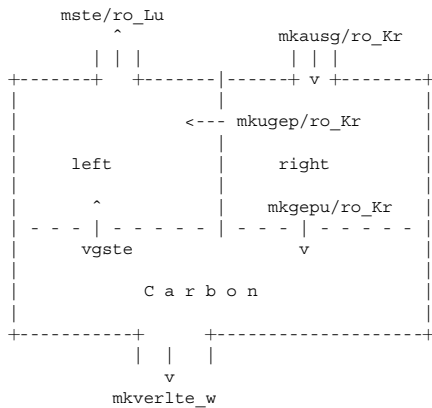
Wenn man berücksichtigt, daß "mkugep / ro\_Kr\_norm \* ftho" nicht größer als "mste / ftho" werden darf, läßt sich somit die Volumenstrombilanz der rechten Seite aufstellen:

$$\frac{mkugep}{ro\_Kr\_norm * ftho} = \min \left( \frac{mste}{ftho}, \frac{mkausg}{2 * ftho} * [1 - fakpuf] \right) \quad \text{Calculation: } mkugep$$

$$\frac{mkgepu}{ro\_Kr\_norm * ftho} = \frac{mkausg}{ro\_Kr\_norm * ftho} - \frac{mkugep}{ro\_Kr\_norm * ftho} \quad \text{Calculation: } mkgepu$$

Die Gleichung der linken Kammer ergibt:

$$vgste = \frac{mste}{ro\_Lu\_norm * ftho} - \frac{mkugep}{ro\_Kr\_norm * ftho} \quad \text{Remark: } mste \text{ is calculated with } ro\_Lu\_norm, \text{ since } mste \text{ is related to air.}$$



### 3.3.7 Prinzipbild des Modell-AKF

Die Spülgleichungen ergeben:

$$vgste = vlste + vkste \quad \text{(Gesamter Teilchenstrom = Luftstrom + Proportionalanteil Kraftstoffdampfstrom)}$$

**Hinweis:** Wie unten beschrieben, unterscheidet man zwischen einem Proportionalanteil des Kraftstoffmassenstroms und einem Desorptionsanteil. Der Desorptionsanteil kann auch negativ werden (KAKFAD hat neg. Werte).

$$vlste = (1 - khcch) * vgste$$

(Luftvolumenstrom in Abhängigkeit von der Beladung der Kohle)

$$vkste = khcch * vgste$$

(proportionaler Kraftstoffvolumenstrom in Abhängigkeit von der Beladung der Kohle)

$$\text{Desorption equation: } mksp = f [vkste, vlste, khcch, KAKFAD(vgste)]$$

$$mksp = ro\_Kr\_norm * ftho * \underbrace{[vkste]}_{\text{proportional part}} + \underbrace{KAKFAD(vgste) * vlste * khcch}_{\text{desorption part}}$$

Kraftstoffbilanz Kohle / Verlust-Kraftstoff !

$$mkcakfh = mkgepu - mksp$$

(von Kohle aufgenommener HC-Massenstrom = hineinströmender Massenstrom - ausströmender Massenstrom)



Wenn das AKF voll ist, dann ist  $mkcakfh = \text{Null}$ . Die Differenz wird als HC-Verlust gebucht:  $mkverlte$  !

### 3.4 Teilfunktion BERRKTE

In dieser Teilfunktion wird die Gemischkorrektur Tankentlüftung ( $rkte\_w$ ) gebildet.

Als wesentliche Größen werden dazu benötigt:

- der in das Saugrohr strömende Massenstrom TEV ( $mste\_w$ )
- die Beladung des Aktivkohlefilters ( $fthead\_w$ )
- eine Größe zur Umwandlung von Massenstrom in relative Füllung ( $umsrln\_w = nmot\_w * KUMSRL$ )

Da das TEV in der Regel auf Höhe der Drosselklappe einleitet, die Einspritzkorrektur jedoch erst dann erfolgt, wenn das Regeneriergas durch das Saugrohr transportiert wurde und sich dabei auch noch mit Frischluft vermischen konnte, muß das Signal  $mste$  verzögert und verschliffen werden. Die Verzögerungszeit und die Vermischung hängen insbesondere von der Motordrehzahl ab. Genauso wirken sich aber auch ein dynamischer Motorbetrieb (Drosselklappe öffnet oder schließt) auf die Verzögerung und Vermischung aus.

Die Teilfunktion BERRKTE läßt sich funktional in zwei Abschnitte gliedern:

#### 3.4.1 Berechnung des aus dem Saugrohr abfließenden Kraftstoff-Massenstroms Tankentlüftung ( $mkteev\_w$ : 15-facher physikalischer Wert)

Um den aus dem Saugrohr abfließenden Massenstrom Tankentlüftung zu berechnen und dabei sowohl den Speichereffekt des Saugrohres als auch Transport und Vermischung richtig zu berücksichtigen, wurde folgendes Modell geschaffen:

- Berechnung eines Reziprokwertes für Lambda Saugrohr auf Höhe des TEV ( $rcltev\_w = mste / mssgin * fthead\_w$  (dabei ist  $mssgin$  der gesamte in das Saugrohr strömende Massenstrom und  $mste$  der Massenstrom durch das TEV))
- Verzögerung dieses reziproken Lambdawertes mit einer variablen Totzeit  $Tt = (1/dstert20\_w) * 20 \text{ ms} \Rightarrow rcltevvz\_w$  (Bemerkung:  $dstert20\_w$  ist die Weitertransportstrecke auf einem Band der normierten Länge 1 pro Rechenraster = 20 ms)
- Doppelte Tiefpaßfilterung des verzögerten reziproken Lambdas  $\Rightarrow rclteev\_w$  (Bemerkung: die Filter sind als Rekursionen ausgeführt. Alle 20 ms wird gerechnet:  $out\_new = out\_old + (in - out\_old) * m$ )
- Berechnung des 15-fachen Wertes des vom Motor abgesaugten Kraftstoffmassenstroms:  $rclteev\_w * mssgout\_w \Rightarrow mkteev\_w$  (dabei ist  $mssgout$  der gesamte vom Motor abgesaugte Massenstrom und  $rclteev\_w$  der reziproke Lambdawert auf Höhe Einlaßventil des Motors). Bemerkung: Faktor 15: stoechiometrisches Verhältnis Luft/Kraftstoff wegen Normierung:  
 $rl = rk \Rightarrow \text{Lambda} = 1.0$

#### 3.4.2 Berechnung der relativen Gemischkorrektur Tankentlüftung ( $rkte\_w$ ) mit nachgeschalteter Begrenzung

$mkteev\_w / umsrln\_w \Rightarrow rkte\_w$

Aussagen zur Verzögerung und Vermischung im Saugrohr:

1. Die Verzögerungszeit durch das Saugrohr (ausgedrückt durch die Weitertransportstrecke  $dstert20\_w$ ) ist abhängig von:
  - der Motordrehzahl ( $nmot\_w$ )
  - der Luftmassendynamik im Saugrohr ( $mssgin / mssgout \Rightarrow qmsdyn$ )

Je schneller der Motor dreht, um so kürzer dauert die Verzögerung, je mehr Dynamik im Saugrohr, um so kürzer dauert die Verzögerung ( $nmot\_w$  und Kennlinie FVERZDYN). Um bei sehr niedrigen Motordrehzahlen keinen Stillstand des Gastransports zu haben, wird die bei der Berechnung wirksame Motordrehzahl auf NVERZMN nach unten begrenzt.

Die Vermischung im Saugrohr ist ebenfalls abhängig von der Motordrehzahl und von der Dynamik im Saugrohr (Kennlinien FVERMN und FVERMDYN).

Die Begrenzung von  $rkte\_w$  ist eine Vorsichtsmaßnahme, die bei Vorliegen von Systemfehlern ein unbegrenztes Ansteigen von  $rkte\_w$  verhindert. Die Begrenzung erfolgt auf einen Anteil von  $rkg(2)\_w$  getrennt in positive und negative Richtung. Da negative Werte von  $rkte\_w$  eine Erhöhung der eingespritzten Kraftstoffmenge bedeuten soll die Begrenzung so gewählt werden, dass etwaige Systemtoleranzen (TEV, HFM, Einspritzung) abgedeckt werden können, nicht jedoch darüberhinaus. Bei Erreichen der Begrenzung ( $B\_rkteb$ ) wird der Beladungsintegrator angehalten (Teilfunktion FTEADTE) sowie die Regeldifferenz des Kraftstoffanteils zu Null gesetzt (Teilfunktion FGWRTE), wodurch verhindert wird, daß die Tankentlüftung weiter aufsteuert; das Absteuern ist auch weiterhin möglich. Sind weitere Bedingungen erfüllt, so wird in der Teilfunktion BGAUSGTE das Fehlerverdachtsbit  $B\_fvgte$  gesetzt.

### 3.5 Teilfunktion BGAUSGTE: Berechnung der wichtigen Ausgangsgrößen:

Hier werden einige Ausgangsgrößen der TEB für das Zusammenspiel mit anderen Funktionen berechnet (insbesondere Bits).

### APP TEB 110.70.2 Applikationshinweise

Alle Parameter, die mit "PRJSP" gekennzeichnet sind, sind projektspezifisch und müssen daher an Projekt angepasst werden. Alle andere Parameter können zuerst so übernommen werden, wie hier angegeben. Ein "Fine-Tuning" soll trotzdem aber durchgeführt werden.

#### 1 Teilfunktion SIGAUFTTE inkl. der Unterfunktion FRAUFTE, LAMCALTE:

|           |                                                                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DFTHOST   | Delta Höhe Für Sondensignalabgleich [0,1...0,2...0,7]                                                                                           |
| DLAMSBST  | Delta Lambda für Sondensignalabgleich [0,5...1,0...1,5]                                                                                         |
| DLAMSTE   | Delta Lambda für die Ende des Abgleiches [0,01...0,03...0,1]                                                                                    |
| DTAVVKST  | Delta Temperatur für Sondensignalabgleich [100...150...300] °K                                                                                  |
| FQTIMNH   | Gewichtungsfaktor für $qtitimnh$ [0,0...1,0...2,0]                                                                                              |
| FQTIMNS   | Gewichtungsfaktor für $qtitimns$ [0,0...1,0...2,0]                                                                                              |
| KLAMST    | Integrationssteigung für Sondensignalabgleich [0,5...1,0...2,0] 1/s                                                                             |
| LAMMNST   | minimales Lambda für Sondensignalabgleich [1,5...1,7...2,0]                                                                                     |
| LAMZKMN   | minimales Lambda für Sondensignalabgleich [1,1...1,3...1,7]                                                                                     |
| MSDKLMMN  | minimale Luftmasse über die Drosselklappe [3...6...12] kg/h                                                                                     |
| TVASt     | Verzögerungszeit für Sondensignalabgleich [2,0...2,5...5,0] s                                                                                   |
| TVEVLOCTE | Verzögerungszeit für das Setzen von $B\_evlocte$ [1...2...3] s                                                                                  |
| TVSAUGST  | Saugrohrentleerzeit nach Schließen des TEVs [0,1...0,4...1,0] s                                                                                 |
| CWMSTEFg  | Bit 0 = 1 Freigabe der Reaktion auf $B\_evlocte$<br>Bit 1 = 1 Freigabe der Reaktion auf Getriebe-Umschaltanforderungen<br>Default: CWMSTEFg = 3 |

FBFLAMKT ( $lamzakt\_w$ ) | value range: 0...< 2 | base points 5\* $lamzakt\_w$

|              |     |     |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| $lamzakt\_w$ | 0.0 | 1.7 | 2   | 3   | 4   |
| FBFLAMKT     | 0.0 | 0,0 | 1.0 | 1.0 | 2.0 |

#### 2 Teilfunktion TEVANTE inkl. der Unterfunktionen FKAStE(FGWRTE, FKAStEMX, FKAStEIN), FFLowTE, MStESTe:

|          |                                                                               |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| FGWRMSMX | Maximalwert Grenzwertregelung auf Sollmassenstrom [1,1...1,2...1,5]           |
| FKASNOXR | Reduzierung der spez. Kraftstoffrate bei NOx-Regenerierung [0,7...0,85...1,0] |
| FKATEUM  | Maximaler Kraftstoffanteil bei Umschaltung [0,1...0,2...0,4]                  |
| FSRFKAS  | Faktor Steilheit 2 Punkt Regelung Sollkraftstoffanteil TE [10...20...32]      |
| TQTEAB   | Zeit (schnell) für Absteuerung spez. Kraftstoffrate TE [2,0...4,0...6,0] s    |



TQTEXMAB Zeit (langsam) für Absteuerung spez. Kraftstoffrate TE [10....20....40] s  
TFTEINI Ziet für die Erkennung TE Stop [10....20....50] s  
TTEVZUST Zeit für Absteuerung mstesoll\_w beim Sondensignalabgleich [0,5...2,0...4,0] s  
ZKLAMTE Hochpass Zeitkonstante für lamsbgr [1,0...2,0...5,0] s

KTEVANMK (mksbg) | value range: 0... < 1.2207E-2/s | base point distribution : SMK05TEUB |

| mksbg    | 0.5     | 1.0     | 3        | 8       | 20      | kg/h |
|----------|---------|---------|----------|---------|---------|------|
| KTEVANMK | 7.63E-4 | 1.52E-3 | 1.907E-3 | 2.67E-3 | 4.57E-3 | 1/s  |

KFTEKAS (nmot, misol\_w) | value range: 0... < 1.0 | base point distribution: SNM04TEUB, SMI04TEUW |

| nmot/misol_w | 1000 | 1600 | 2600 | 4520 | rpm |
|--------------|------|------|------|------|-----|
| 10 [%]       | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |     |
| 20           | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |     |
| 50           | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.40 |     |
| 99,9         | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 |     |

KFTEKAHM (nmot, misol\_w) | value range: 0... < 1.0 | base point distribution: SNM04TEUB, SMI04TEUW |

| nmot/misol_w | 1000 | 1600 | 2600 | 4520 | rpm |
|--------------|------|------|------|------|-----|
| 10 [%]       | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |     |
| 20           | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |     |
| 50           | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.40 |     |
| 99,9         | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 |     |

KFTEKAH (nmot, misol\_w) | value range: 0... < 1.0 | base point distribution: SNM04TEUB, SMI04TEUW |

| nmot/misol_w | 1000 | 1600 | 2600 | 4520 | rpm |
|--------------|------|------|------|------|-----|
| 10 [%]       | 0.35 | 0.35 | 0.40 | 0.40 |     |
| 20           | 0.37 | 0.40 | 0.45 | 0.45 |     |
| 50           | 0.40 | 0.42 | 0.45 | 0.45 |     |
| 99,9         | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 |     |

FKATEB (qtetemin) | value range: 0... < 1.0 | base points: 4\*qtetemin

| qtetemin | 1 | 1.2 | 1.5 | 2 |
|----------|---|-----|-----|---|
| FKATEB   | 0 | 0.6 | 0.9 | 1 |

FGWRDLAM (dlamsbgr) | value range: -1... < 1 | base points: 5\*dlamsbgr

| dlamsbgr | -1 | -0.2 | 0.0 | 0.2 | 1.0 |
|----------|----|------|-----|-----|-----|
| FGWRDLAM | 0  | 0.5  | 1.0 | 0.5 | 0   |

FGWRKA (fkakordl) | value range: 0... < 16 | base points: 10\*fkakordl

| fkakormx | 0.75 | 0.80 | 0.83 | 0.875 | 0.92 | 1.08 | 1.125 | 1.17 | 1.20 | 1.25 |
|----------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|------|
| FGWRKA   | 3.25 | 1.5  | 1    | 1     | 0    | 0    | 1     | 1    | 1.5  | 3.25 |

KFKASNS (nmot, misol\_w) | value range: 0... < 0.5 | base point distribution: SNM04TEUB, SMI04TEUW |

| nmot/misol_w | 1000    | 1600   | 2600   | 4520   | rpm |
|--------------|---------|--------|--------|--------|-----|
| 10 [%]       | 0.00195 | 0.0039 | 0.0039 | 0.0039 |     |
| 20           | 0.00195 | 0.0039 | 0.0039 | 0.0039 |     |
| 50           | 0.00195 | 0.0039 | 0.0039 | 0.0039 |     |
| 99,9         | 0.00195 | 0.0039 | 0.0039 | 0.0039 |     |

KFKASNH (nmot, misol\_w) | value range: 0... < 0.5 | base point distribution: SNM04TEUB, SMI04TEUW |

| nmot/misol_w | 1000    | 1600    | 2600    | 4520    | rpm |
|--------------|---------|---------|---------|---------|-----|
| 10 [%]       | 0.0039  | 0.00586 | 0.0078  | 0.00976 |     |
| 20           | 0.0039  | 0.0078  | 0.00976 | 0.00976 |     |
| 50           | 0.00586 | 0.0078  | 0.00976 | 0.00976 |     |
| 99,9         | 0.00586 | 0.0078  | 0.00976 | 0.00976 |     |



KFFKASX (mksbg,tans) | value range: 0.... < 0.5 | base point distribution: SMK05TEUB, STA04TESB |

| mksbg/tans | 0.5  | 1.0  | 3.0  | 8.0  | 20 [kg/h] |
|------------|------|------|------|------|-----------|
| -10 [°C]   | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03      |
| 0          | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03      |
| 20         | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07      |
| 80         | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1       |

FKASTINX(imsteini) | value range: 0.... < 0.5 | base points: 5\*imsteini PRJSP

| imsteini | 0   | 0.1  | 0.2  | 0.3  | 0.8 [g] |
|----------|-----|------|------|------|---------|
| FKATEINX | 0.1 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.1 [-] |

MSTEPTEK (ptek\_w) | Wertebereich: 0.... < 0.5 | Stützstellen: 6\*ptek\_w PRJSP

| ptek_w   | -25.0 | -20.0 | -15.0 | -10.0 | -5.0 | 0.0 [g]    |
|----------|-------|-------|-------|-------|------|------------|
| FKATEINX | 0.0   | 0.3   | 1.0   | 2.0   | 3.0  | 5.0 [kg/h] |

FKAPROG (fkastes) | value range: 0..... < 8 | base points: 5\*fkastes

| fkastes | 0.0039 | 0.00976 | 0.02 | 0.05 | 0.1 |
|---------|--------|---------|------|------|-----|
| FKAPROG | 1      | 2       | 4    | 5    | 6   |

KFFTEVFX (nmot,pspu) | value range: 0.....< 1.0 | base points: 4\*nmot, 4\*pspu

| nmot/pspu | 1000 | 1600 | 2600 | 4520 | rpm |
|-----------|------|------|------|------|-----|
| 0.6       | 1    | 1    | 1    | 1    |     |
| 0.9       | 0.5  | 0.7  | 1    | 1    |     |
| 1.1       | 0.5  | 0.7  | 1    | 1    |     |
| 1.4       | 1    | 1    | 1    | 1    |     |

FTEVFXS (nmot) | value range: 0.....< 1.0 | base points: 4\*nmot

| nmot    | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | [U/min] |
|---------|------|------|------|------|---------|
| FTEVFXS | 0.2  | 0.2  | 0.25 | 0.3  | [-]     |

FTEVFXHM (nmot) | value range: 0.....< 1.0 | base points: 4\*nmot

| nmot     | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | [U/min] |
|----------|------|------|------|------|---------|
| FTEVFXHM | 0.2  | 0.2  | 0.25 | 0.3  | [-]     |

DFTEVFLO (ftevflos\_w) | value range: 0... < 4096 | base points: 5\*ftevflos\_w

| ftevflos_w | 0.05 | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 1   |
|------------|------|-----|-----|-----|-----|
| DFTEVFLO   | 10   | 20  | 50  | 100 | 200 |

DMSTES (mstesoll\_w) | value range: 0..<104857.6 kg/h | base points: 5\*mstesoll\_w

| mstesoll_w | 0.025 | 0.1 | 0.4 | 2    | 10 [kg/h]   |
|------------|-------|-----|-----|------|-------------|
| DFTEVFLO   | 80    | 150 | 500 | 1000 | 4000 [kg/h] |

### 3 Teilfunktion ADMOHCTE inkl. der Unterfunktionen FTEADTE, TANKMOTE und AKFMOTE:

CAKFA Kapazität des Aktivkohlefilters [0,0...0,05...0,2] kg

PRJSP

FUMRBRK Umrechnungsfaktor HC-Konz. in Beladung [0.....30.....< 32]

FKATEMNS Min Kraftstoffanteil TE im Schichtbetrieb [-0,2...-0,10...0,0]

**Warnung:** Der minimale Kraftstoffanteil ist sicherheitsrelevant; negative Werte führen zu einer Erhöhung der Einspritzmenge und können somit zu einer Momentenerhöhung führen (s. Überwachung)  
Empfehlung: FKATEMNS = 0 wählen!!

FAKFPUF Puffergrad des AKFs [0.1.....0.9...1.0]

PRJSP

KHCTEMNH Minimale HC-Konz. im Homogenbetrieb [-0,3....-0,25...-0,1]

KHCTEMX Maximale HC-Konzentration [1,1.....1,25...1,3]

MSTELMN Minimaler Massenstrom AKF [0,0125...0,025...0,05] kg/h

MK AUSGMX Maximalwert Tankausgasung [1,5.....2,0...3,0] kg/h





TVKHCHC Zeit für AKF-Modell stop [15.....25.....35] s  
ZKFTEAD Tiefpass Zeitkonstante für ftead [30 .....60.....100] s

|                  |              |     |     |     |     |                       |
|------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----------------------|
| KAHCTEMK (mksbg) | \| 0.... < 10/s |     |     |     |     | base points SMK05TEUB |
| mksbg            | 0.5          | 1.0 | 3   | 8   | 20  | [kg/h]                |
| KAHCTEMK         | 0.3          | 0.5 | 0.8 | 1.2 | 1.5 | [1/s]                 |

|                  |            |      |      |      |     |                      |
|------------------|------------|------|------|------|-----|----------------------|
| FBTEFKA (fkaste) | \| 0....< 1.0 |      |      |      |     | base points 5*fkaste |
| fkaste           | 0.0        | 0.01 | 0.02 | 0.05 | 0.1 |                      |
| FBTEFKA          | 0.1        | 1    | 0.5  | 0.2  | 0.1 |                      |

|                     |            |       |       |       |      |                          |
|---------------------|------------|-------|-------|-------|------|--------------------------|
| FBTEFKAX (fkastexm) | \| 0....< 1.0 |       |       |       |      | base points 5*fkastexm_w |
| fkastexm_w          | 0.0        | 0.001 | 0.002 | 0.005 | 0.01 |                          |
| FBTEFKAX            | 0.0        | 0.1   | 0.2   | 0.5   | 1    |                          |

|                     |                 |      |      |      |     |                        |
|---------------------|-----------------|------|------|------|-----|------------------------|
| KADMKAFK (fkaste_w) | \| 0....<64 kg/h/s |      |      |      |     | base points 5*fkaste_w |
| fkaste_w            | 0.0             | 0.01 | 0.02 | 0.05 | 0.1 | [-]                    |
| KADMKAFK            | 0.00            | 0.04 | 0.1  | 0.2  | 0.4 | [kg/h/s]               |

|                    |          |       |       |      |      |                        |
|--------------------|----------|-------|-------|------|------|------------------------|
| FBADMKA (ftefva_w) | \| 0....< 1 |       |       |      |      | base points 5*ftefva_w |
| ftefva_w           | 0.0      | 0.002 | 0.005 | 0.01 | 0.02 |                        |
| FBADMKA            | 0.00     | 0.00  | 0.50  | 1.0  | 1.0  |                        |

|                  |            |     |     |     |  |                       |       |
|------------------|------------|-----|-----|-----|--|-----------------------|-------|
| KAKFAD (vgste_w) | \| 0....< 1.0 |     |     |     |  | base points 4*vgste_w | PRJSP |
| vgste_w          | 0.0        | 0.3 | 1   | 3   |  | [m <sup>3</sup> /h]   |       |
| KAKFAD           | 0.9        | 0.7 | 0.5 | 0.3 |  | [-]                   |       |

|                    |              |      |      |      |  |                       |       |
|--------------------|--------------|------|------|------|--|-----------------------|-------|
| ZKKHCTEV (vltev_w) | \| 0,1....,25,1 |      |      |      |  | base points 4*vltev_w | PRJSP |
| vltev_w            | 0,1          | 2    | 5    | 7    |  | [m <sup>3</sup> /h]   |       |
| ZKKHCTEV           | 3,0          | 0,15 | 0,06 | 0,04 |  | [s]                   |       |

ZKKHCTEV = L\*A/(vltev\_w \* 3) L = die Länge der Leitung zwischen AKF und TEV, A = die Querschnittfläche der Leitung,  
vltev\_w = mste\_w \* 2

Beispiele Für 5 m lange Leitung mit 8 mm Innendurchmesser

$$A = \pi * r^2 = 3.14 * (0,004)^2 [m^2] = 0,00005024 [m^2] \Rightarrow L * A = 5 * 0,00005024 = 0,0002512 [m^3]$$

$$ZKKHCTEV = 0,0002512 [m^3] * 3600 [s/h] / (3 * vltev_w) = 0.30144 / vltev_w [m^3*s/h]$$

Da der Tiefpass in 100 ms Raster berechnet wird, ist er bei höherem Luftdurchsatz praktisch abgeschaltet.

#### 4 Teilfunktion BGAUSGTE:

- FKAKORBMX Obere Grenze des Bereichs für fkakormt\_w innerhalb [1,03 ... 1,05 ... 1,07] dessen kein Fehlerverdacht gesetzt wird
- FKAKORBMM Untere Grenze des Bereichs für fkakormt\_w innerhalb [0,97 ... 0,95 ... 0,93] dessen kein Fehlerverdacht gesetzt wird
- FTEADNPMN Min-Schwelle für Erkennung unplausibler Beladung [-7 ... -5 ... -2]
- FTEADNPMX Max-Schwelle für Erkennung unplausibler Beladung [32 ... 40 ... 50]
- TFKAKORFV Zeit für Erkennung eines Fehlerverdachts [5 ... 10 ... 15] s

|                          |           |      |      |      |  |                                                |
|--------------------------|-----------|------|------|------|--|------------------------------------------------|
| KFFPSTEB (nmot, misol_w) | \| 0.... < 2 |      |      |      |  | base point distributions: SNM04TEUB, SMI04TEUW |
| nmot/misol_w             | 1000      | 1600 | 2600 | 4520 |  | [rpm]                                          |
| 10 [%]                   | 0.9       | 0.9  | 0.9  | 0.9  |  |                                                |
| 20                       | 0.9       | 0.9  | 0.9  | 0.9  |  |                                                |
| 50                       | 0.9       | 0.9  | 0.9  | 0.9  |  |                                                |
| 99,9                     | 0.9       | 0.9  | 0.9  | 0.9  |  |                                                |

|                           |           |     |     |     |  |                               |
|---------------------------|-----------|-----|-----|-----|--|-------------------------------|
| KFFPSTED (mksbg, fteadfu) | \| 0.... < 2 |     |     |     |  | base points 4*mksbg,4*fteadfu |
| mksbg/fteadfu             | 1         | 3   | 8   | 20  |  | [kg/h]                        |
| 8                         | 0.9       | 0.9 | 0.9 | 0.9 |  |                               |



|    |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 16 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 |
| 24 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 |
| 32 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 |

BPHUTEB (fteadphu) | 0... < 255 Inc | base points 4\*fteadphu

|          |     |    |     |     |
|----------|-----|----|-----|-----|
| fteadphu | 0.0 | 10 | 20  | 30  |
| BPHUTEB  | 5   | 50 | 100 | 200 |

## 5 Teilfunktion BERRKTE:

**Hinweis:** Das Saugrohrmodell ist sehr wichtig, um ein Sägen während der Tankentlüftung zu vermeiden. Bitte zur Applikation die Hinweise im Applikationsleitfaden beachten.

DSTEMIN Maximale Geschwindigkeit der Fließbandmodell [0,001...0,001...0,01] längste Verzögerung: 20 s  
 FRKTEMN Faktor minimal zulässige rkte\_w bezogen auf rkg(2)\_w [-0,2...-0,1 .....0,0]  
 FRKTEMX Faktor maximal zulässige rkte\_w bezogen auf rkg(2)\_w [0,0 ... 0,5 .....0,7]

**Warnung:** FRKTEMN und FRKTEMX sind sicherheitsrelevant.

Negative Werte führen zu einer Erhöhung der Einspritz- Menge und können somit zu einer Momentenerhöhung führen (s. Überwachung).  
 Empfehlung: FRKTEMN >= -0,05 wählen, damit die zulässige Momentenerhöhung in der Überwachung begrenzt ist.

NVERZMN Minimale Bezugsdrehzahl [400.....600 ....1000] U/min

FVERMN (nmot) | 0.. < 1.0 | base points 6\*nmot PRJSP

|        |      |      |      |      |      |      |       |
|--------|------|------|------|------|------|------|-------|
| nmot   | 800  | 1200 | 1800 | 2600 | 3600 | 5000 | [rpm] |
| FVERMN | 0.18 | 0.20 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.50 | [-]   |

FVERZDYN (qmsdyn) | 0... < 3.906E-3 | base points SQM05TEUB PRJSP

|          |         |         |        |        |       |
|----------|---------|---------|--------|--------|-------|
| qmsdyn   | 0.0     | 0.8     | 1      | 2      | 10    |
| FVERZDYN | 0.00003 | 0.00015 | 0.0003 | 0.0006 | 0.001 |

FVRMDYN (qmsdyn) | 0... < 8 | base points SQM05TEUB PRJSP

|         |     |     |   |   |    |
|---------|-----|-----|---|---|----|
| qmsdyn  | 0.0 | 0.8 | 1 | 2 | 10 |
| FVRMDYN | 0.5 | 0.6 | 1 | 2 | 3  |

## 6 Initialisierung

KHCTEINI Initialisierungswert der Beladung [0,0 ... 0,0 .....0,2]

## 7 Stützstellenverteilungen:

|                   |      |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|------|
| Nr.               | 0    | 1    | 2    | 3    |
| SNM04TEUB [U/min] | 1000 | 1600 | 2600 | 4520 |

|               |    |    |    |      |
|---------------|----|----|----|------|
| Nr.           | 0  | 1  | 2  | 3    |
| SMI04TEUW [%] | 10 | 20 | 50 | 99.9 |

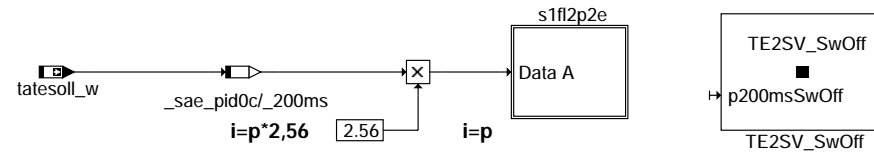
|                |     |   |    |    |
|----------------|-----|---|----|----|
| Nr.            | 0   | 1 | 2  | 3  |
| STA04TESB [°C] | -10 | 0 | 20 | 80 |

|               |   |     |   |   |    |
|---------------|---|-----|---|---|----|
| Nr.           | 0 | 1   | 2 | 3 | 4  |
| SQM05TEUB [-] | 0 | 0.8 | 1 | 2 | 10 |

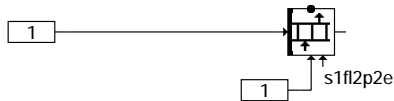
|                  |     |     |   |   |    |
|------------------|-----|-----|---|---|----|
| Nr.              | 0   | 1   | 2 | 3 | 4  |
| SMK05TEUB [kg/h] | 0.5 | 1.0 | 3 | 8 | 20 |

## FU TE2SV 1.20.1 Anbindung an Mode \$01,02 Tankentlüftung

### FDEF TE2SV 1.20.1 Funktionsdefinition



main



s1fl2p2e

### ABK TE2SV 1.20.1 Abkürzungen

| Variable   | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                    |
|------------|--------|------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| s1fl2p2e_w | TE2SV  |                  | AUS | Schnittstelle für Mode \$01 +\$02 Tastverhältnis TEV PID \$2E  |
| tatesoll_w | ATEV   | TE2SV, TKMWL     | EIN | gewünschtes Soll-Tastverhältnis Tankentlüftungsventil (16 Bit) |

### FB TE2SV 1.20.1 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion stellt die Schnittstellen für die Übertragung des Tastverhältnisses des Tankentlüftungsventils an das OBD Scan Tool bereit.

Die Schnittstellen bestehen aus dem Array s1fl2p2e.

Das Array besteht aus 2 Bytes, Ein Byte für den Wert und ein Byte für die Supportinformation (Funktion ist über Codewort ein- oder ausgeschaltet).

s1fl2p2e

|                   |                                                       |
|-------------------|-------------------------------------------------------|
| PID \$2E DATA A   | Wert des Tastverhältnisses des Tankentlüftungsventils |
| SAE-Quantisierung | \$00 = 0%, \$FF = +99,99%, Quant = 100%/255,          |

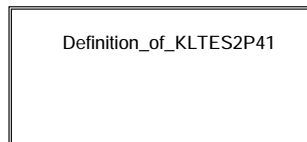
### Nomenklatur

|     |                                                |
|-----|------------------------------------------------|
| ISO | International Organisation for Standardization |
| SAE | Society of Automotive Engineers, Inc.          |
| PID | Parameter Identification                       |

### APP TE2SV 1.20.1 Applikationshinweise

## FU PID41TES 1.10.1 Definition der PID\$41-Gruppe für das Tankentlüftungssystem (EVAP)

### FDEF PID41TES 1.10.1 Funktionsdefinition



main

### ABK PID41TES 1.10.1 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                      |
|-----------------|-----------|----------------------------------|
| SY_DFP16BT      | SYS (REF) | Größe Fehlerpfad 16 Bit          |
| SY_DPCS         | SYS (REF) | Systemkonstante Tankleckdiagnose |

### FB PID41TES 1.10.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %PID41TES dient der Definition der Gruppe für PID\$41 des Tankentlüftungssystems und seiner Diagnose.

Im Array KLTES2P41 sind alle Fehlerpfade enthalten, die zur PID\$41-Gruppe des Tankentlüftungssystems gehören. Das Array enthält die Maximalauswahl aller in Frage kommender Fehlerpfade. Die Felder mit Fehlerpfaden, die im Programmstand nicht vorhanden sind, werden bei der Integration Automatisch mit dem Wert 0 befüllt. Die relevanten Fehlerpfade sind (bei vorhandener Leckdiagnose EONV):

- DFP\_TES
- DFP\_TLDTEV
- DFP\_TESG

- DFP\_EONV
- DFP\_AAV

Wenn die Leckdiagnose EONV nicht Teil der Leckdiagnosestrategie ist, bilden folgende Fehlerpfade die mögliche Obermenge:

- DFP\_TES
- DFP\_TLDTEV
- DFP\_DMTL
- DFP\_TESG
- DFP\_TESF
- DFP\_LDP
- DFP\_AAV

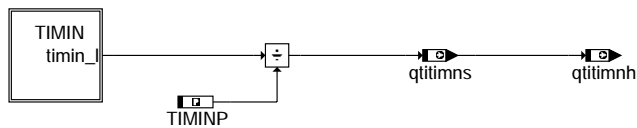
Das Label KWTES2P41 dient zur Festlegung der maximalen Anzahl der Felder des Arrays. Diese entspricht der Anzahl der Maximalauswahl aller möglichen Fehlerpfade. Für Systeme mit EONV ergibt sich deshalb der Wert 5, für Systeme ohne EONV 7.

## APP PID41TES 1.10.1 Applikationshinweise

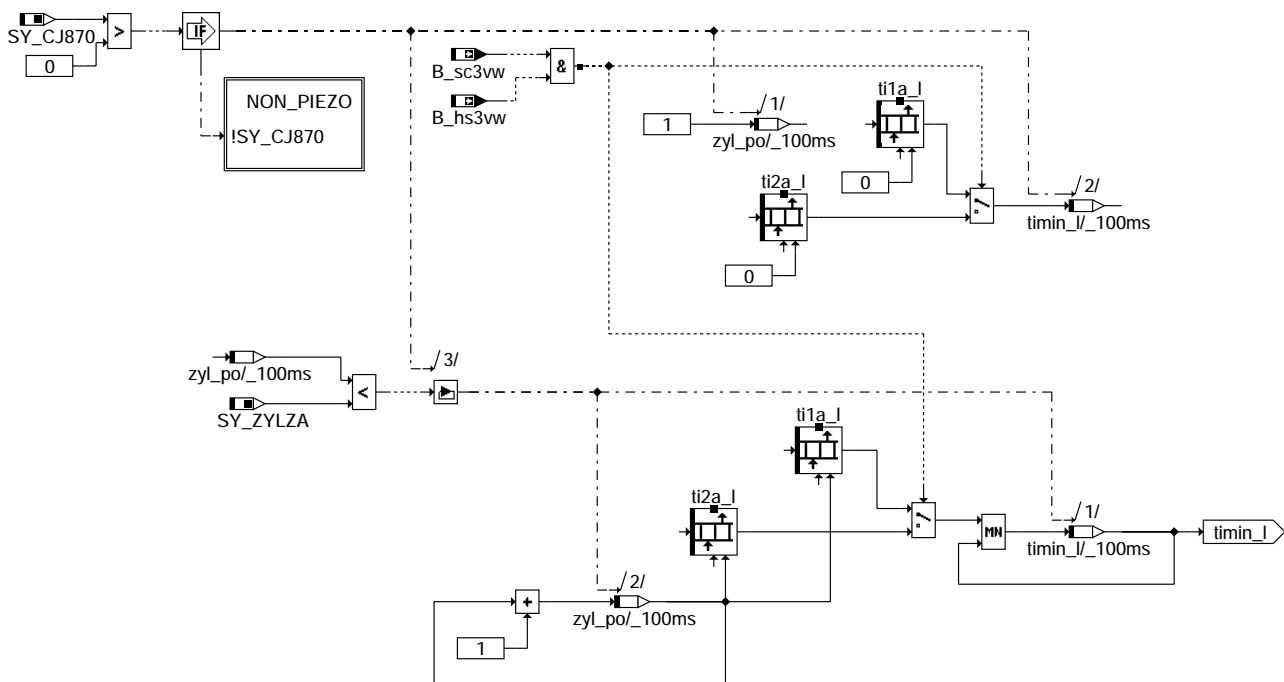
Alle enthaltenen Parameter dürfen nicht geändert werden.

## FU FITEXFPC 1.10.5 FIT-Ausgangsgrößen für FPC

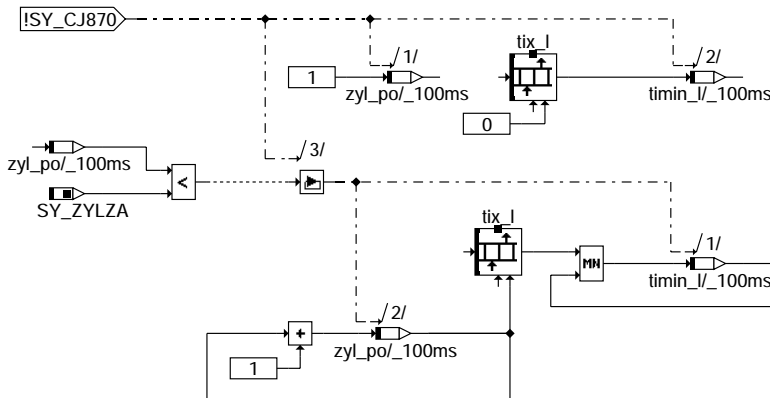
### FDEF FITEXFPC 1.10.5 Funktionsdefinition



main



timin



non\_piezo

fitexpc-main

fitexpc-timin

fitexpc-non-piezo



## ABK FITEXFPC 1.10.5 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y | Art       | Bezeichnung            |
|------------------------|----------|----------|-----------|------------------------|
| TIMINP                 |          |          | FW (REF)  | minimale Einspritzzeit |
| <b>Systemkonstante</b> |          |          |           |                        |
| SY_CJ870               |          |          | SYS (REF) | Anzahl CJ870 Bausteine |
| SY_ZYLZA               |          |          | SYS (REF) | Zylinderanzahl         |

| Variable | Quelle   | Referenziert von                   | Art | Bezeichnung                                                 |
|----------|----------|------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| B_hs3vw  |          | FITEXFPC                           | EIN | Bedingung Einspritzart HOS 3-fach ES aktiv (nächste Verbr.) |
| B_sc3vw  |          | FITEXFPC                           | EIN | Bedingung Einspritzart SCH 3-fach ES aktiv (nächste Verbr.) |
| qtitimnh | FITEXFPC | TEB                                | AUS | Quotient ti / TIMIN ( im Homogenbetrieb - bei BDE)          |
| qtitimns | FITEXFPC | TEB                                | AUS | Quotient ti / TIMIN im Schichtbetrieb                       |
| ti1a_    |          | FITEXFPC                           | EIN | Einspritzzeit 1. Einspritzung zylinderindividuell (Array)   |
| ti2a_    |          | FITEXFPC                           | EIN | Einspritzzeit 2. Einspritzung zylinderindividuell (Array)   |
| tix_     | ESASUG   | FITEXFPC, KT_ES,-<br>TKMWL, UFRKTI | EIN | 1. Einspritzzeit bei Doppeleinspritzung BDE                 |

## FB FITEXFPC 1.10.5 Funktionsbeschreibung

Die Funktion stellt der Tankentlüftung den Quotienten von aktueller zu minimaler Einspritzzeit zur Verfügung. Die Tankentlüftung reduziert die Spülrate, wenn der Quotient sich dem Wert 1 nähert. Damit soll ein Aufsitzen der aktuellen Einspritzzeit auf der minimalen Einspritzzeit vermieden werden.

Für Systeme mit CJ870(Endstufe für Piezo-HDEV) werden unterschiedliche Einspritzzeit-Arrays verwendet. Ist die Einspritzart SC-3 aktiv (B\_sc3vw = true) wird ti2a\_ verwendet. In SC-3 ist die zweite Einspritzung die Haupteinspritzung. In allen anderen Einspritzarten, die während Tankentlüftung aktiv sein können, ist die erste Einspritzung die Haupteinspritzung.

## APP FITEXFPC 1.10.5 Applikationshinweise

### Test Werte

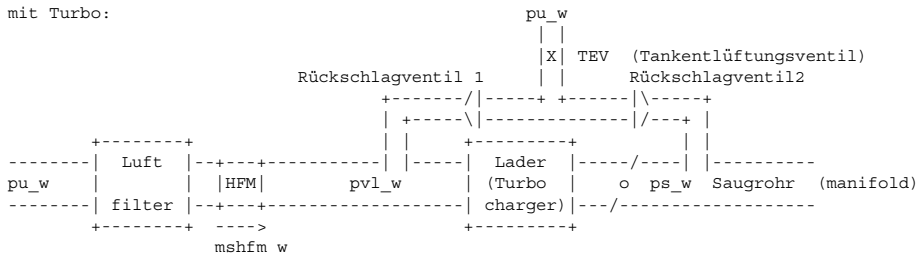
|        |                   |
|--------|-------------------|
| TIMINP | Wird Referenziert |
|--------|-------------------|

## FU BGTEV 8.40.0 Berechnungsgröße Massenstrom TEV

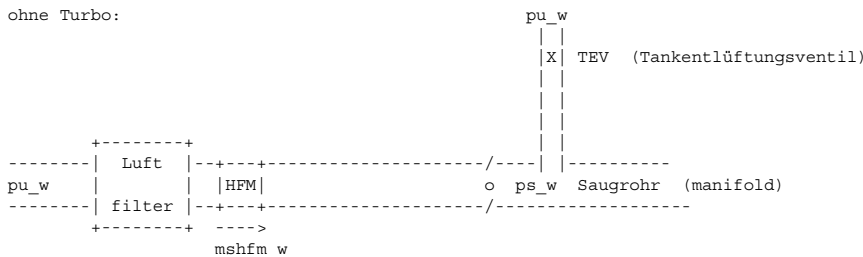
### FDEF BGTEV 8.40.0 Funktionsdefinition

Die Funktion BGTEV berechnet den Spülmassenstrom der folgenden Motorenkonfigurationen

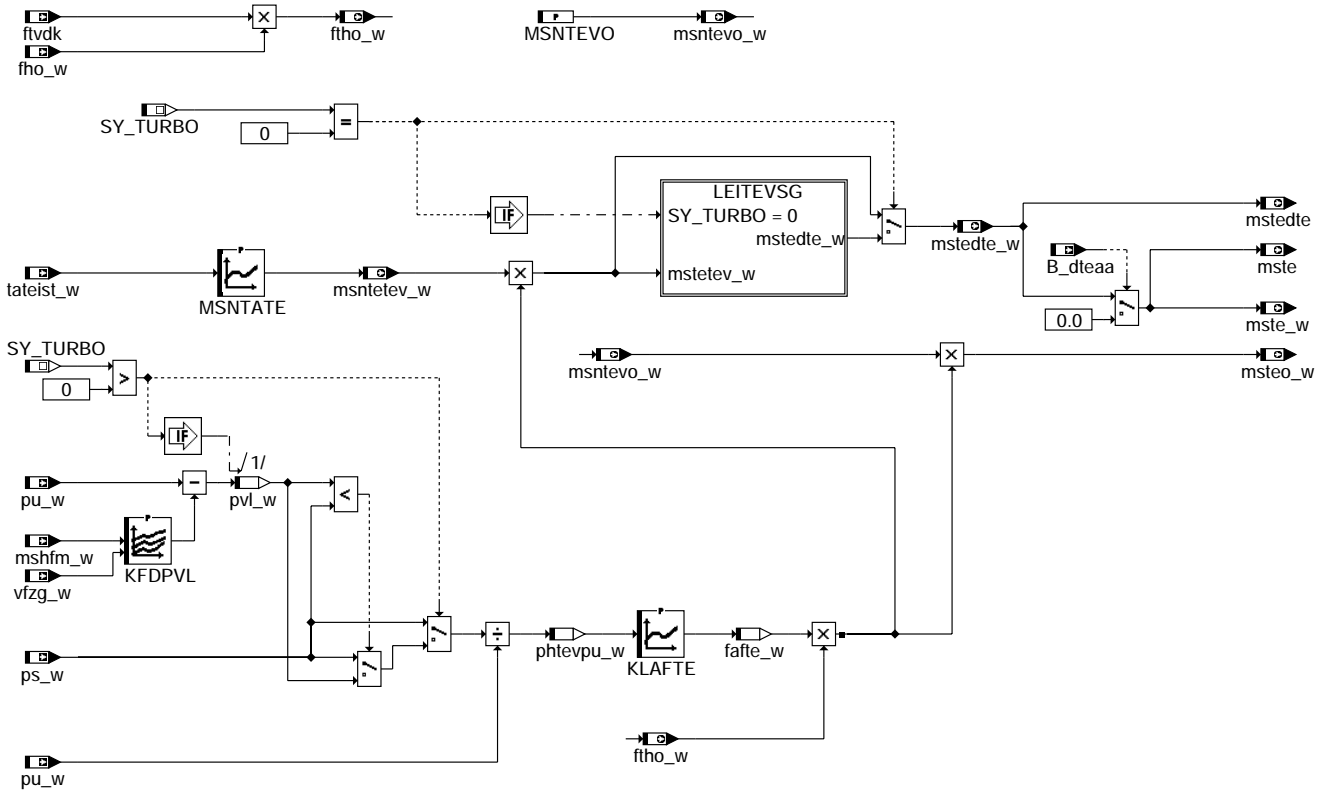
mit Turbo:



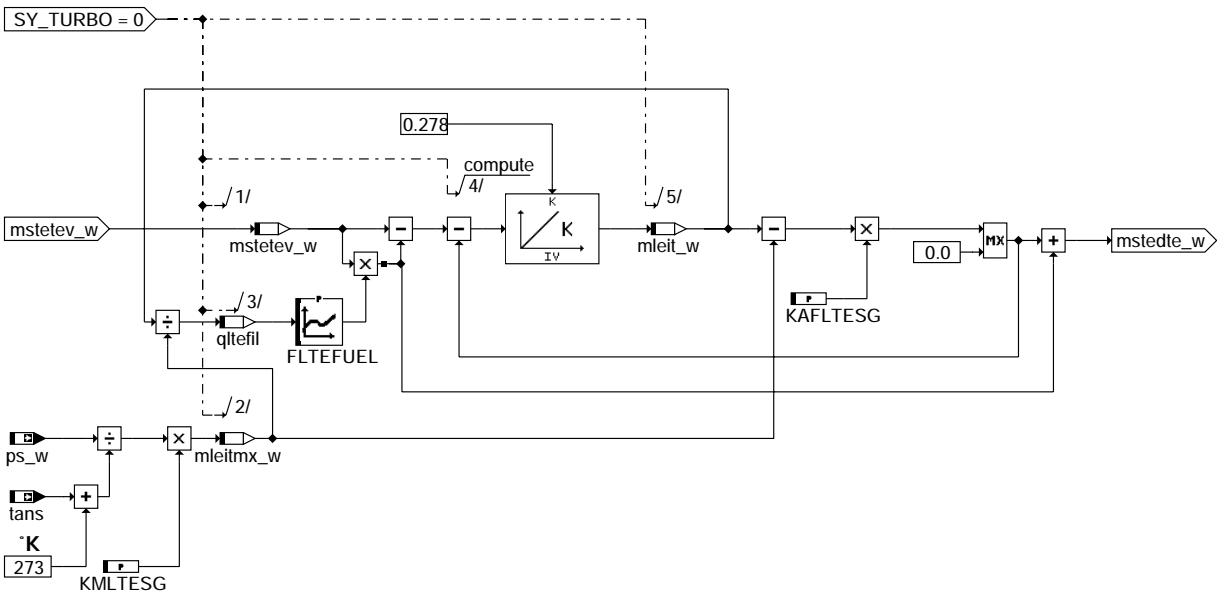
ohne Turbo:



Function BGTEV:



bgtev-main



bgtev-leitevsg

### ABK BGTEV 8.40.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X  | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|-----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| FLTEFUEL  | qltefil   |          | KL  | Faktor Anteil TEV Strom, der direkt ins Saugrohr strömt                         |
| KLAFFTESG |           |          | FW  | Ausflußkonstante Leitung TEV-Saugrohr                                           |
| KFDPV     | mshfm_w   | vfzg_w   | KF  | Druckabfall am Luftfilter zur Berechnung Massestrom Tankentlüftung hinter Lader |
| KLAFFE    | phtevpu_w |          | KL  | Ausflußkennlinie für TEV incl. Leitung AKF-TEV                                  |
| KMLTESG   |           |          | FW  | Konstante für Regeneriermasse in Leitung TEV-Saugrohr bei Normdruck + Normtemp. |
| MSNTATE   | tateist_w |          | KL  | Kennlinie normierter Massenstrom durch TEV                                      |
| MSNTEVO   |           |          | FW  | normierter, überkritischer Massenstrom durch das 100% offene TEV (8 Bit)        |





Berechnung des Massenstroms durch das TEV (mstetev\_w) ohne Lader

Der Durchfluß durch ein Tankentlüftungsventil hängt unter anderem vom Quotienten der Drücke "ps\_w/pu\_w = pspuete\_w" Die Abhängigkeit ergibt sich aus der Ventilkennlinie und den angeschlossenen Leitungen. Leitungen sind oft nicht zu vernachlässigen und können die Ventilkennlinie nennenswert beeinflussen. Daher wurde eine "eigene KLAFTE" für Tankentlüftung definiert.  
KLAFTE (ps\_w/pu\_w)

Bemerkung: Der Massenstrom läßt sich mit einem Massflow messen. Damit und aus dem gemessenen Maximalwert von mstetev\_w im Überkritischen lassen sich die Werte der individuellen Durchflußfunktion TEV + Leitung berechnen.  
KLAFTE = mstetev\_gemessen(ps\_w/pu\_w) / msntetev\_w im Überkritischen

Siehe auch Applikations-Hinweis! Für KLAFTE gilt eine gesonderte Applikations-Vorschrift, siehe unten!

Berechnung des Massenstroms ins Saugrohr (mste\_w) für Motor mit Lader !!

Die Funktion ermöglicht die Berücksichtigung von zwei verschiedenen Einleitstellen:

- a) Einleitung hinter der Drosselklappe (außerhalb des Ladebereichs herrscht hier Unterdruck)
- b) Einleitung vor dem Lader (bei sehr großen Luftmassenströmen bildet sich hier gegen Umgebung ein geringer Unterdruck, der zu einem Tankentlüftungsstrom führt).

zu a) Der Massestrom mstetev\_w (Anteil Massestrom durch das TEV, der durch den direkten Unterdruck auf der Saugrohrseite hervorgerufen wird) wird berechnet aus einer Multiplikation von:

- 1) normierter Massestrom TEV - msntetev\_w
- 2) Faktor Ausfluß (fafte\_w) hinter Drosselklappe: Fafte\_w wird gebildet aus KLAFTE (ps\_w / pu\_w)
- 3) Temperatur- und Druckkorrektur - ftho\_w=ftvdk\*fho\_w
- 4) Verzögerung des Eintretens ins Saugrohr auf Grund der Leitung TEV-Saugrohr

zu b) Der Massestrom mstetev\_w (Anteil Massestrom durch das TEV, der durch den Unterdruck vor dem Lader hervorgerufen wird) wird berechnet aus einer Multiplikation von:

- 1) normierter Massestrom TEV - msntetev\_w
- 2) Faktor Ausfluß (fafte\_w) vor Drosselklappe: Fafte\_w wird gebildet aus KLAFTE (pvl\_w / pu\_w) wobei pvl\_w in Kennfeld über Druckabfall am Luftfilter KFDPVL(mshfm\_w,vfzg\_w) abgelegt wird.
- 3) Temperatur- und Druckkorrektur - ftho\_w=ftvdk\*fho\_w

Abhängig davon welcher Druck (pvl\_w oder ps\_w) niedriger ist, wird zur Berechnung der Massenströme mste\_w bzw. msteo\_w entweder a) oder b) genommen.

Bemerkung:

Während die Speichereigenschaft der Leitung TEV-Saugrohr berücksichtigt wurde, wurde die Speichereigenschaft des Laders bisher noch nicht berücksichtigt:

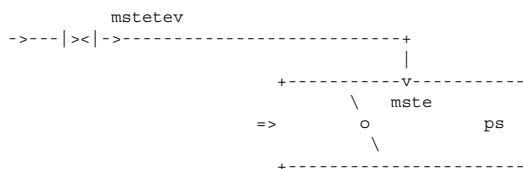
- mstesg\_w (Massenstrom ins Saugrohr): verzögertes und dyn. korrigiertes Signal von mstetev\_w (Massenstrom über TEV durch Einleitung auf der Unterdruckseite)
- mstedte\_w = mstesg\_w + mstevl\_w. Man könnte mstevl\_w (Massenstrom Regeneriergas vor Lader in ein Ladermodell einfließen lassen und daraus mstehl\_w (Massenstrom ins Saugrohr durch Einleitung vor den Lader) berechnen. Da die Tankentlüftung jedoch in diesem Luftmassenbereich nur eine geringe Rolle spielt, kann darauf verzichtet werden.

In der Kennlinie KLAFTE kann eine von der Drosselklappencharakteristik abweichende Durchflußcharakteristik der Hintereinanderschaltung "TEV + Schlauch AKF-TEV" berücksichtigt werden. Sowohl die Abweichungen durch lange Leitungen als auch durch Einsatz eines Laval-TEV können berücksichtigt werden.

Berechnung des Massenstroms ins Saugrohr (mste\_w, mstedte\_w)

Problematik:

Aus dem TEV austretendes Regeneriergas (mstetev\_w) füllt die Leitung TEV-Saugrohr. In dieser Leitung herrscht in etwa Saugrohrdruck. Der Saugrohrdruck ist aber variabel und dadurch wird bei fallendem Saugrohrdruck beispielsweise mehr Kraftstoffdampf in das Saugrohr strömen, als aktuell durch das TEV strömt. In Phasen steigenden Saugrohrdrucks kann die Leitung wieder mehr Regeneriergasteilchen aufnehmen, der Regeneriergasstrom aus der Leitung TEV-Saugrohr in das Saugrohr wird geringer, ja kann sogar unterbrochen werden. Bei sehr schnell ansteigendem Saugrohrdruck und einem kleinen Regenerierstrom wird sogar reine Luft aus dem Saugrohr in die Leitung TEV-Saugrohr zurückfließen, bis dann nach kurzer Zeit der Regenerierstrom ins Saugrohr wieder einsetzt.



Anordnung: Die Leitung TEV-Saugrohr habe das Volumen: V1  
Durch das TEV fließt der Massenstrom mstetev; in das Saugrohr fließt der Massenstrom mste.

Daher müssen die beiden Massenströme mstetev und mste unterschieden werden, ein Leitungsmodell, das die Einspeicherung von Regeneriergas in der Leitung TEV-Saugrohr berücksichtigt, kann gebildet werden.





Herleitung des Leitungs-Modells (Teilfunktion LEITEVSG):

Regeneriergasspeicher Leitung und aus Leitung in das Saugrohr abfließendes Regeneriergas

Die Leitung TEV-Saugrohr kann abhängig von der Temperatur und vom Saugrohrdruck eine bestimmte Zahl an Gasteilchen aufnehmen:

$$m_{leitmx} = m_{norm} * (ps / p_{norm}) * (t_{norm} / tans) \quad (1) \quad (tans \text{ muß hier in } ^\circ K \text{ angegeben sein})$$

Die Normmasse "m\_norm" ist abhängig vom Volumen der Leitung. Ein Integrator speichert die Masse, er bildet den Kern des Modells. Der Inhalt des Integrator beschreibt nur die aktuell in der Leitung befindliche Masse der Regeneriergasteilchen (mleit\_w), also nicht die Masse der Luft-Teilchen, die z.B. nach einem schnellen Anstieg des Saugrohrdrucks in die Leitung zurückgeströmt sind.

Die Gleichung (1) läßt sich vereinfachen zu:  $m_{leitmx} = ps / tans * KMLTESG \quad (2)$   
mit  $KMLTESG = m_{norm} * (t_{norm} / p_{norm})$

Der Integrator mleit selbst hat keine feste Maximalbegrenzung für die Regeneriergasmasse, obwohl die maximale Anzahl der Regeneriergasteilchen begrenzt ist. Anstelle einer Maximalbegrenzung gibt es eine Regelung auf das Maximum, falls der Integrator das aktuelle Maximum (mleitmx) überschritten haben sollte, bzw. das Maximum gerade im Fallen ist (fallender Saugrohrdruck).

Die Regelung auf das Maximum ist dadurch realisiert, daß vom Ausgang des Integrators die aktuelle maximale Masse (mleit) abgezogen wird. Die Regelverstärkung ist KAPLTESG. Es folgt eine Begrenzung nach unten auf Null. Diese Begrenzung verhindert, daß bei geschlossenem TEV und steigendem Saugrohrdruck der Inhalt des Integrators steigen kann. Zwar wird in diesem Fall Luft aus dem Saugrohr in die Leitung strömen, die Masse der in der Leitung befindlichen Regeneriergasteilchen (mleit) kann jedoch nicht zunehmen. Diese Masse kann einzig zunehmen, wenn durch das TEV Regeneriergas strömt.

Anteil des TEV-Stroms, der in der Leitung zusätzlich gespeichert wird

Mit zunehmender Füllung der Leitung mit Regeneriergas wird jedoch nicht der ganze TEV-Strom (mstetev) zur Füllung der Leitung beitragen. Ab einem bestimmten Füllstand (z.B. 80%) strömt ein zunehmend größerer Anteil des TEV-Stromes direkt ins Saugrohr und füllt die Leitung nicht mehr an. Bei 100% voller Leitung strömt alles TEV-Regeneriergas direkt in das Saugrohr. Dieses Verhalten bei einer fast vollen Leitung kann in der Kennlinie FLFUEL appliziert werden.

Der Faktor FLFUEL = f(qltefil) gibt an welcher Anteil direkt in das Saugrohr strömen soll. Oberhalb von z.B. 80% Leitungsfüllstand soll zunehmend mehr direkt abströmen.

Damit beschreibt FLFUEL das "Ausfransen" einer HC-Front zwischen Regeneriergas und in die Leitung zurückgeströmter reiner Luft aus dem Saugrohr.

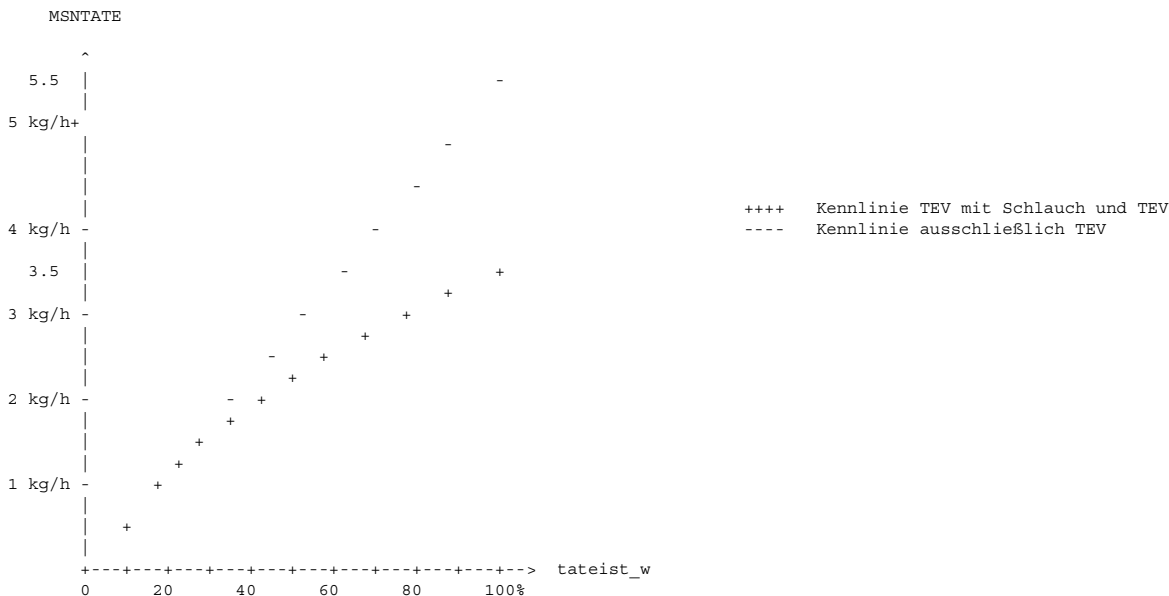
Mit dem Bit B\_dteaa = TRUE wird der Luftmassenstrom mste\_w auf Null gesetzt und damit eine Einrechnung des Luftmassenstroms Tankentlüftung im gesamten System (Füllungserfassung, Drosselklappenansteuerung, Tankentlüftungsfunktion) vermieden. Dies ist für die Diagnose des Tankentlüftungsventils (DTEV) notwendig, damit zusätzlich eingebrachte Luft und Kraftstoff bei einem i.O. TEV eine Reaktion (Leerlaufsteller schließt Klappe, fr korrigiert Lambdaabweichung) auslösen. Für die DTEV wird dann die Größe mstedte\_w gebildet. Mstedte\_w wird in der TEB zur Aufintegration der Spülluft auch während DTEV benötigt.

Beispiele aus der Applikation (MSNTATE und KLAFFE) - Berücksichtigung des Strömungswiderstands der Leitung AKF-TEV

Tastverhältnisabhängige Korrektur:

Durch die frei applizierbare Öffnungscharakteristik MSNTATE kann jede beliebige TEV-Kennlinie berücksichtigt werden. Außerdem kann berücksichtigt werden, daß sich bei einem hohen Strömungswiderstand der Schläuche und des AKF auch bei einer linearen Charakteristik des TEV eine gekrümmte Kennlinie msntetev\_w = f(tate) ergibt.

Beispiel für MSNTATE für ein TEV mit Massenstrom 5.5 kg/h (ohne Leitung, ohne AKF) und 3.5 kg/h mit AKF und Leitung





Beispiel einer Kennlinie MSNTATE (Korrektur abhängig vom Tastverhältnis).  
Kennlinie gemessen bei sehr niedrigem Saugrohrdruck ( $p_s/p_u < 0.3$ )

An diesem Beispiel wird klar:

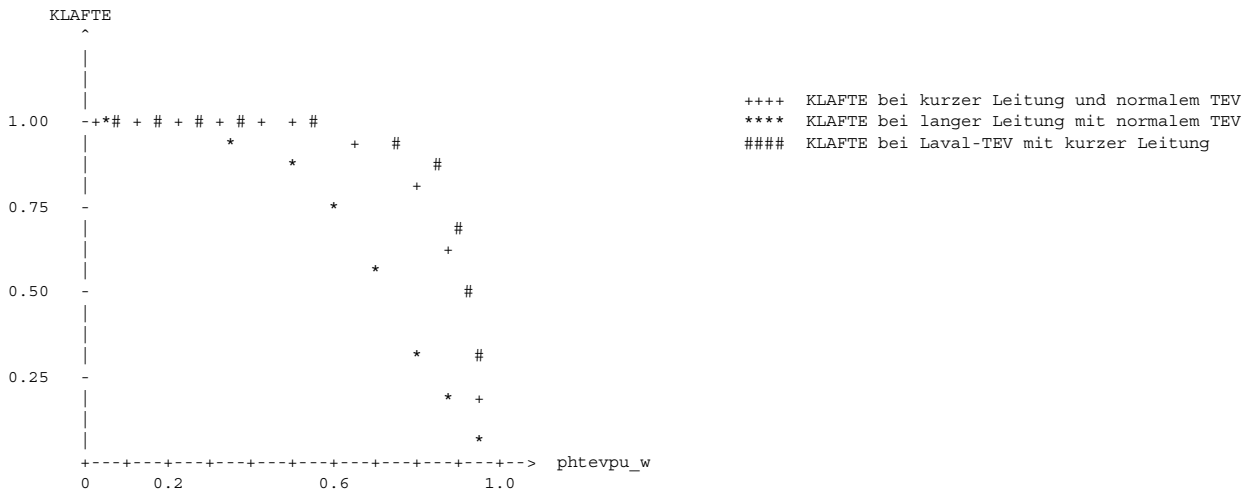
- Die dem TEV vorgeschaltete Leitung und das AKF verringern den Massenstrom nennenswert ( $5.5 \text{ kg/h} \rightarrow 3.5 \text{ kg/h}$ )
- Die lineare Kennlinie über das Tastverhältnis wird gekrümmt.

Ausflußkennlinie TEV

Bei Leitungen, deren Strömungswiderstand nicht vernachlässigt werden kann, ergeben sich Abweichungen in der Durchflußcharakteristik über dem Druckquotienten gegenüber der KLAF der Drosselklappe. Beim Einsatz von Laval-TEVs ändert sich die Durchflußcharakteristik ebenfalls. Hier werden bei kleinen Druckquotienten höhere Durchflüsse erzielt.

Tendenz.: Bei kleinen Druckdifferenzen drosselt eine Leitung stärker als eine Blende ! Da MSNTATE bei deutlich überkritischem Druckverhältnis appliziert wird, berücksichtigt MSNTATE die Durchflußminderung exakt nur dort.  
In Vollastnähe ergeben sich kleinere Durchflußwerte. Durch einen geringeren Anstieg der KLAFTE im Bereich  $p_s/p_u = 1.0$  kann dies berücksichtigt werden.  
Beim Einsatz eines Laval-TEVs und einer sehr kurzen Leitung hat die KLAFTE einen steileren Anstieg als die KLAF.

Beispiel einer Kennlinie KLAFTE



Die Durchflußcharakteristik  $f_{afte\_w}$  wird höhen- und temperaturkorrigiert (Multiplikation mit  $f_{tho\_w}$ ). Der so korrigierte Wert wird mit  $msntetev\_w$  multipliziert. Man erhält den tastverhältnisabhängigen Massenstrom durch das TEV.

Neben dem aktuellen Durchfluß wird in der TEB noch der Durchfluß durch das voll offene TEV benötigt.  $m_{steo\_w}$  wird aus MSNTATE berechnet, wenn man als Eingang 100% (bzw. 99.61% = FF HEX) annimmt.

## APP BGTEV 8.40.0 Applikationshinweise

Werte für "Urapplikation":

- KAPLTESG =  $5 \text{ kg}/(\text{h} \cdot \text{g})$
- KMLTESG =  $0.01^\circ \text{K} \cdot \text{g}/\text{hPa}$  (Leitung TEV-Saugrohr: Länge 1m, Durchmesser 6mm)
- MSNTEVO = MSNTATE(100%)

- MSNTATE

| tateist_w [%]  | 0 | 11.1  | 22.2  | 33.3  | 44.4  | 55.5  | 66.6  | 77.7  | 88.8  | 100  |
|----------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| MSNTATE [kg/h] | 0 | 0.634 | 1.269 | 1.903 | 2.537 | 3.172 | 3.807 | 4.441 | 5.075 | 5.72 |

- KLAFFE: siehe Funktionsbeschreibung!

- KFDPVL: Stützstellen/Werte

| vfzg_w [Km/h] /mshfm_w [kg/h] | 20  | 50  | 100 | 200 | 300  | 400  |       |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| 0                             | 0.5 | 1.0 | 3.0 | 8.0 | 12.0 | 20.0 | [hPa] |
| 100                           | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 7.0  | 15.0 |       |
| 200                           | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0  | 10.0 |       |

- FLTEFUEL

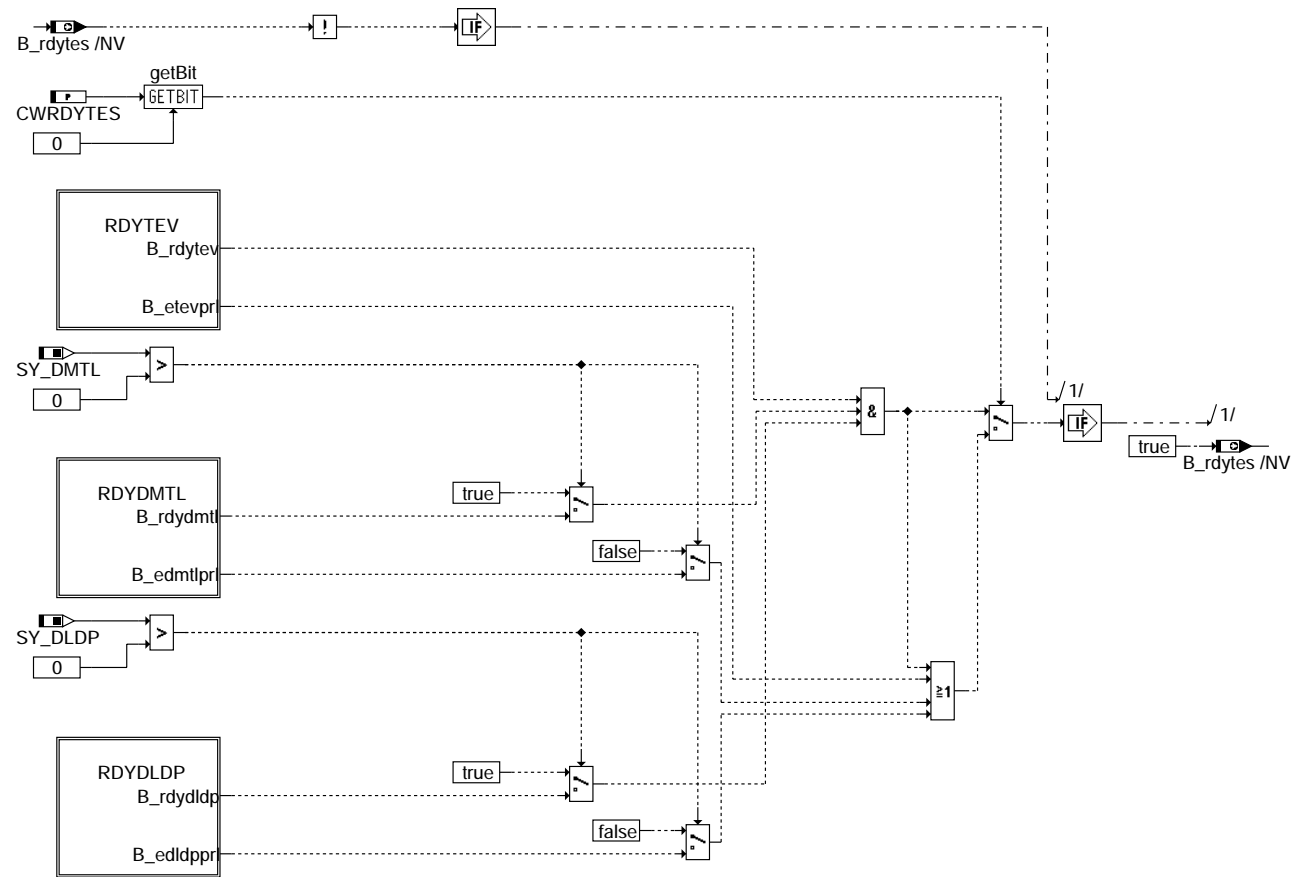
| qltefil  | 0 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
|----------|---|-----|-----|-----|
| FLTEFUEL | 0 | 0   | 0.5 | 1.0 |

- WDKMSN: invers zu MSNWDK (s. %FUEDK) REFERENZIERTE KENNLINIE!

## FU DIMCTES 4.90.0 Diagnose; Inspection Maintenance Code, Tankentlüftungssystem

### FDEF DIMCTES 4.90.0 Funktionsdefinition

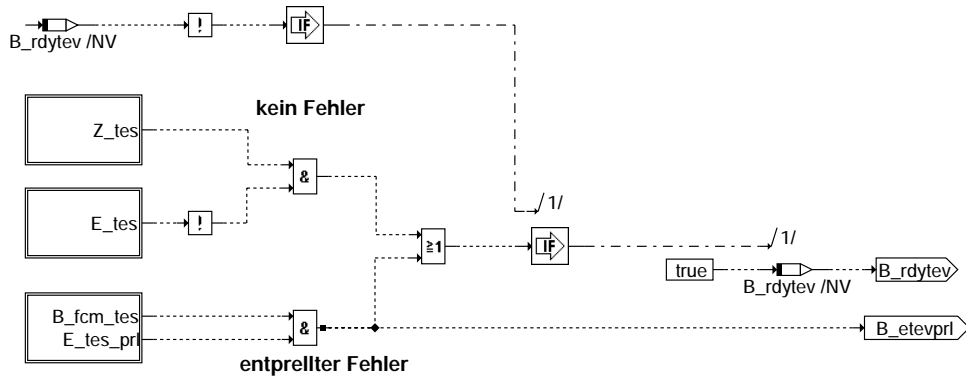
Die Verknüpfung der funktionspezifischen Ready-Informationen zum behördenspezifischen Ready-Byte erfolgt in %DIMCA. In dieser Sektion erfolgt die Ermittlung der Ready-Information für das Tankentlüftungssystem.



dimctes-main

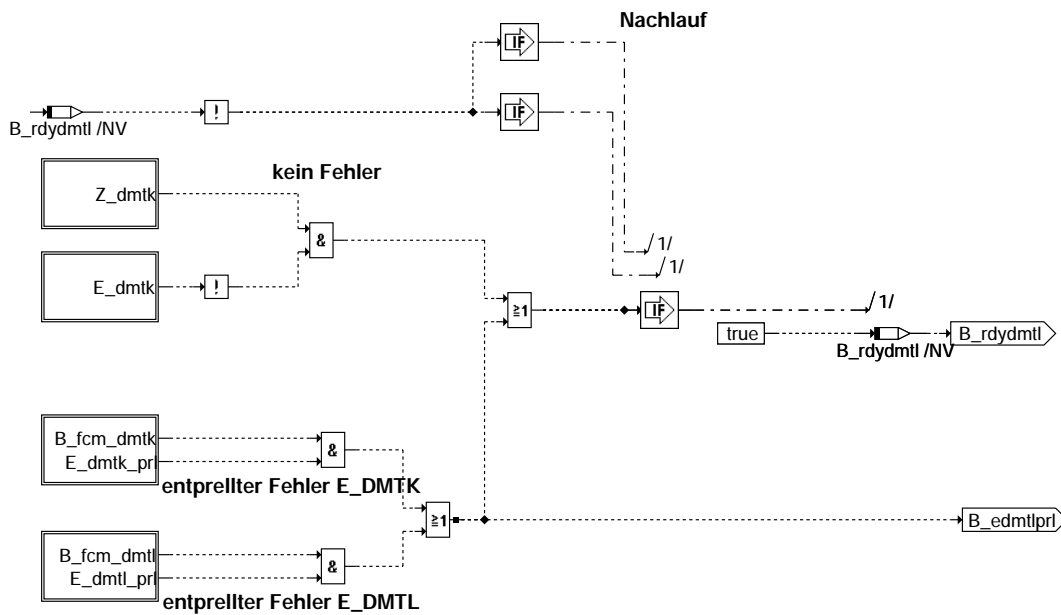
dimctes-main

Setzt Readiness-Bit des Teilsystems Tankentlüftungsventil



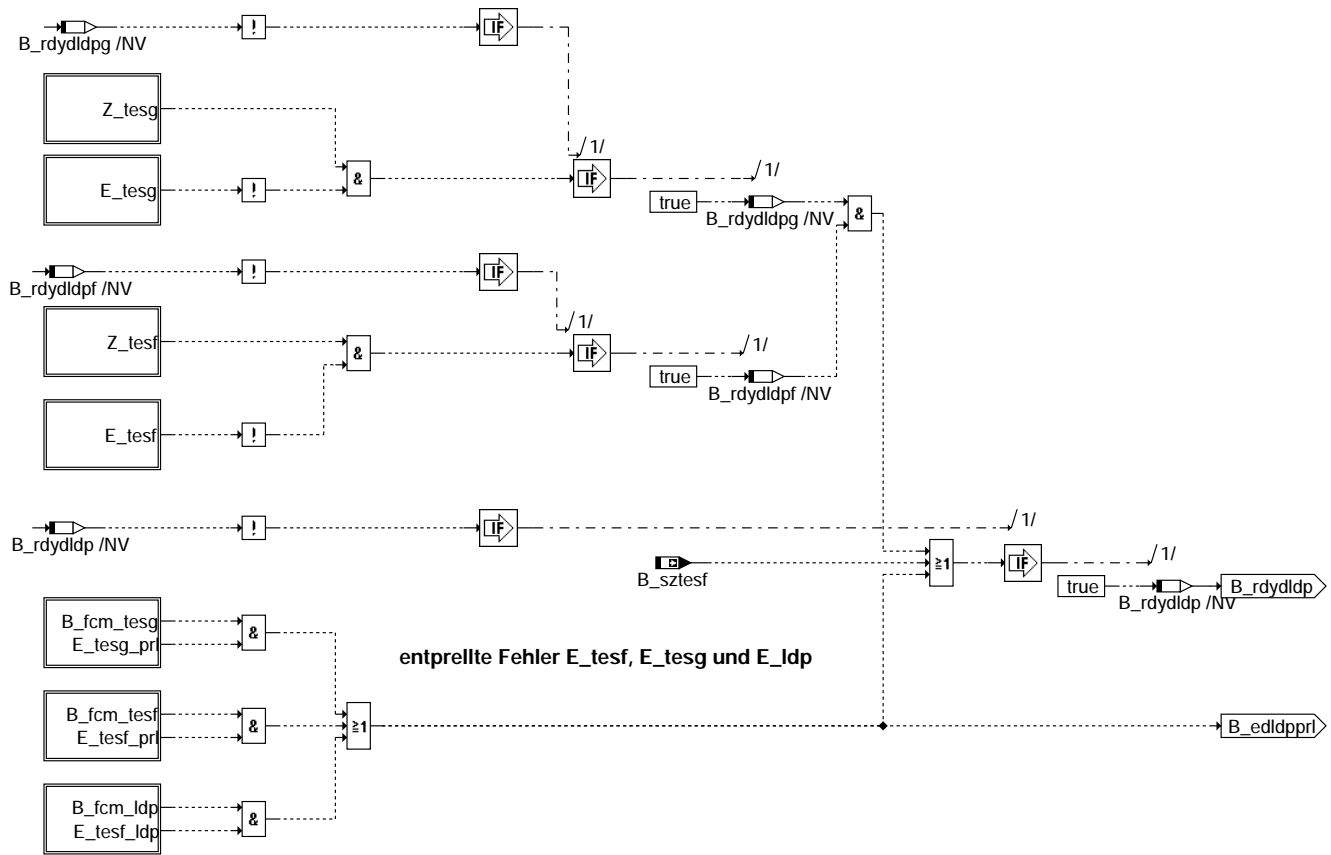
dimctes-rdytev

Setzt Readiness-Bit des Teilsystems DM-TL



dimctes-rdydmtdl

Setzt Readiness-Bit des Teilsystems DLDP



dimctes-rdyldp

### ABK DIMCTES 4.90.0 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X      | Source-Y                                  | Art        | Bezeichnung                                                                     |
|------------------------|---------------|-------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| CWRDYTES               |               |                                           | FW         | Codewort Readinessbildung mit entprelltem Fehler                                |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                                           |            |                                                                                 |
|                        |               |                                           | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                              |
| SY_DLDP                |               |                                           | SYS (REF)  | SY_DLDP = 1 Es gibt eine DLDP in System                                         |
| SY_DMTL                |               |                                           | SYS (REF)  | Systemkonstante : DMTL Vorhanden                                                |
| <b>Variable</b>        |               |                                           |            |                                                                                 |
|                        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                   | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                              |
| B_pwf                  | BBHWONOF      | BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ... | EIN        | Bedingung Powerfail                                                             |
| B_rdyldp               | DIMCTES       |                                           | LOK        | ready-Info des Teilsystems DL-DP (lokal)                                        |
| B_rdyldpf              | DIMCTES       |                                           | LOK        | ready-Info des Teilsystems DLDP, Feinleck                                       |
| B_rdyldpg              | DIMCTES       |                                           | LOK        | ready-Info des Teilsystems DLDP, Grobleck                                       |
| B_rdydmtl              | DIMCTES       |                                           | LOK        | ready-Info des Teilsystems DM-TL (lokal)                                        |
| B_rdytes               | DIMCTES       | DIMCA                                     | AUS        | Bedingung ready-Info des Tankentlüftungssystems zum Übertrag ins 'ready-Byte'   |
| B_rdytev               | DIMCTES       |                                           | LOK        | ready-Info des Teilsystems Tankentlüftungssystem (lokal)                        |
| B_sztesf               | DLDP          | DIMCTES                                   | EIN        | Bit für Zyklusbit-Sonderfall aus DLDP (1mm Dichterk. nach abgesp. Feinstleckf.) |
| DFP_DMTK               | DIMCTES       |                                           | DOK        | Interne Fehlerpfadnummer DMTK                                                   |
| DFP_DMTL               | DIMCTES       |                                           | DOK        | Interne Fehlerpfadnummer DMTL                                                   |
| DFP_LDP                | DIMCTES       |                                           | DOK        | SG int. Fehlerpfadnr.: Leckdiagnosemodul                                        |
| DFP_TES                | DIMCTES       | NLKO                                      | DOK        | Interne Fehlerpfadnr.: TEV-diagnose, TEV offen                                  |
| DFP_TESF               | DIMCTES       |                                           | DOK        | Interne Fehlerpfadnummer Tankdiagnose, Feinleck                                 |
| DFP_TESG               | DIMCTES       |                                           | DOK        | Interne Fehlerpfadnummer Tankdiagnose, Grobleck                                 |
| E_dmtk                 |               | DIMCTES                                   | EIN        | Errorflag: Tankentlüftungssystem Grob- oder Feinleck                            |
| E_tes                  | COMDTES       | DAAV, DCV, DDYLSU, DICLSU, DIMCTES, ...   | EIN        | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                                |
| E_tesf                 | DLDP          | DIMCTES, DTDW                             | EIN        | Errorflag: Tankentlüftungssystem Feinleck                                       |
| E_tesg                 | DLDP          | DIMCTES, DTDW                             | EIN        | Errorflag: Tankentlüftungssystem Grobleck                                       |
| Z_dmtk                 |               | DIMCTES                                   | EIN        | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem Kleinstleck                                   |
| Z_tes                  | COMDTES       | DICLSU, DIMCTES,- DLDP, DTEIR, DTEV, ...  | EIN        | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem                                               |
| Z_tesf                 | DLDP          | DIMCTES, DTDW                             | EIN        | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem Feinleck                                      |
| Z_tesg                 | DLDP          | DIMCTES, DTDW                             | EIN        | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem Grobleck                                      |

## FB DIMCTES 4.90.0 Funktionsbeschreibung

Aufgabe der Funktion %DIMCTES ist es, das Readiness-Bit für das Tankentlüftungssystem B\_rdytes zu setzen.

Die Funktion beinhaltet zwei verschiedene Wege zur Bildung von Readiness, die über CWRDYTES appliziert werden können.

Im ersten Weg erfolgt das Setzen, wenn gleichzeitig B\_rdytev und B\_rdydmtl oder B\_rdytev und B\_rdydl dp (je nachdem, ob DM-TL oder LLDP zum Einsatz kommt) gesetzt sind.

In der zweiten Möglichkeit wird das B\_rdytes gesetzt, wenn entweder die Bedingungen aus Weg 1 erfüllt sind oder wenn eine der sich im Einsatz befindlichen Diagnosen als Ergebnis einen entprellten Fehler liefert.

B\_rdyxyz wird gesetzt, falls eine der folgenden Bedingungen, die sich gegenseitig ausschliessen, erfüllt ist:

- Prüfung mit i.o.-Ergebnis (Z\_xyz && !E\_xyz) nach Powerfail oder Löschen des Fehlerspeichers (B\_rdyxyz wurde zurückgesetzt).
- Vorliegen eines entprellten Fehlers (B\_fcm\_xyz && E\_tes\_xyz) nach Powerfail oder Löschen des Fehlerspeichers (B\_rdyxyz wurde zurückgesetzt).

Die Tankleckdiagnose (DMTL) wird zum Teil nach Abschalten des Motors durchgeführt. Das Teilreadinessbit der DMTL kann daher im Nachlauf gesetzt werden. Das Gesamtreadinessbit wird nach dem nächsten Zünden gesetzt. Im Fall eines entprellten Fehlers kann das Teilreadiness über ein erkanntes Leck oder einem Modulfehler gesetzt werden, da der Modulfehler den weiteren Ablauf der %DDMTL sperrt.

Die Tankleckdiagnose (DPDL) setzt sich aus zwei Teilen (Grobleck- und Feinleckprüfung) zusammen. Hier wird das Teilreadinessbit B\_rdydl dp gesetzt, wenn beide Prüfungen mit i.o.-Ergebnis (B\_rdydl dp && B\_rdydl dpf) beendet wurden, eine mindestens mit entprelltem Fehler beendet wurde oder bei Auftreten einen entprellten Modulfehlers.

## APP DIMCTES 4.90.0 Applikationshinweise

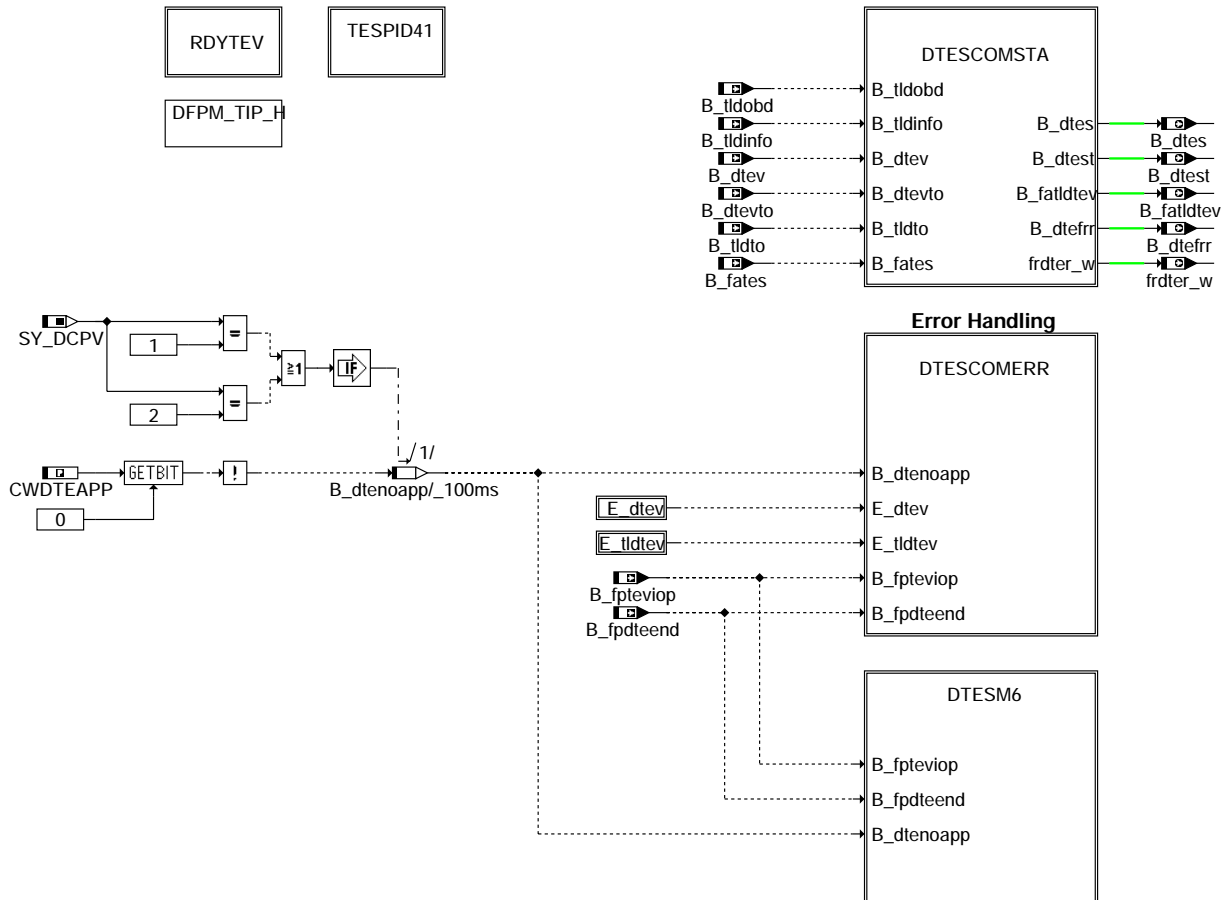
CWRDYTES Bit 0 = 0 Readinessbildung, wenn alle Teilreadinessbits vorh.

Bit 0 = 1 Readinessbildung, wenn alle Teilreadinessbits vorh. oder entprellter Fehler vorhanden

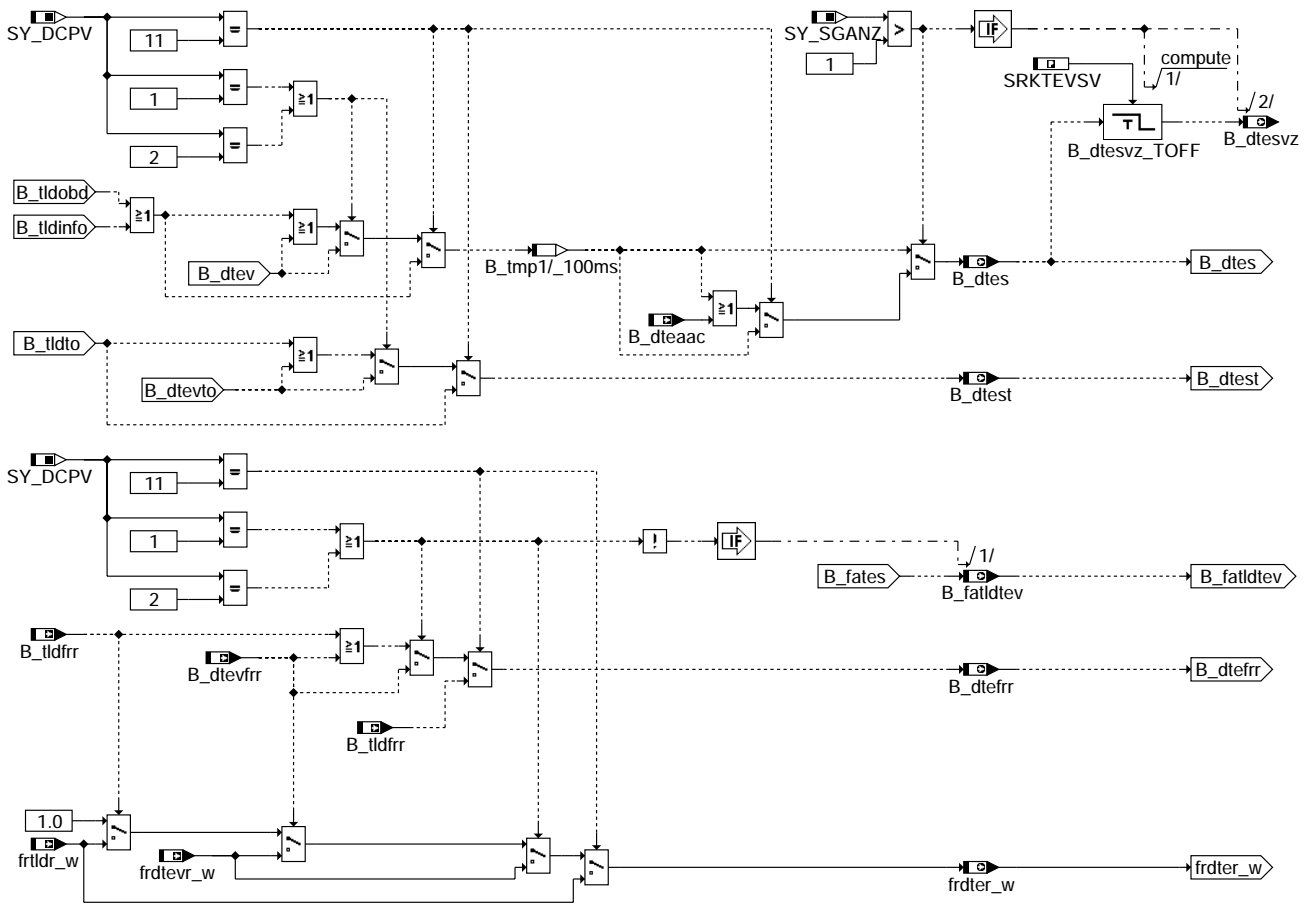
Default : CWRDYTES = 1

## FU COMDTES 2.40.5 Kommunikation DTEV und Tankleckdiagnose

### FDEF COMDTES 2.40.5 Funktionsdefinition

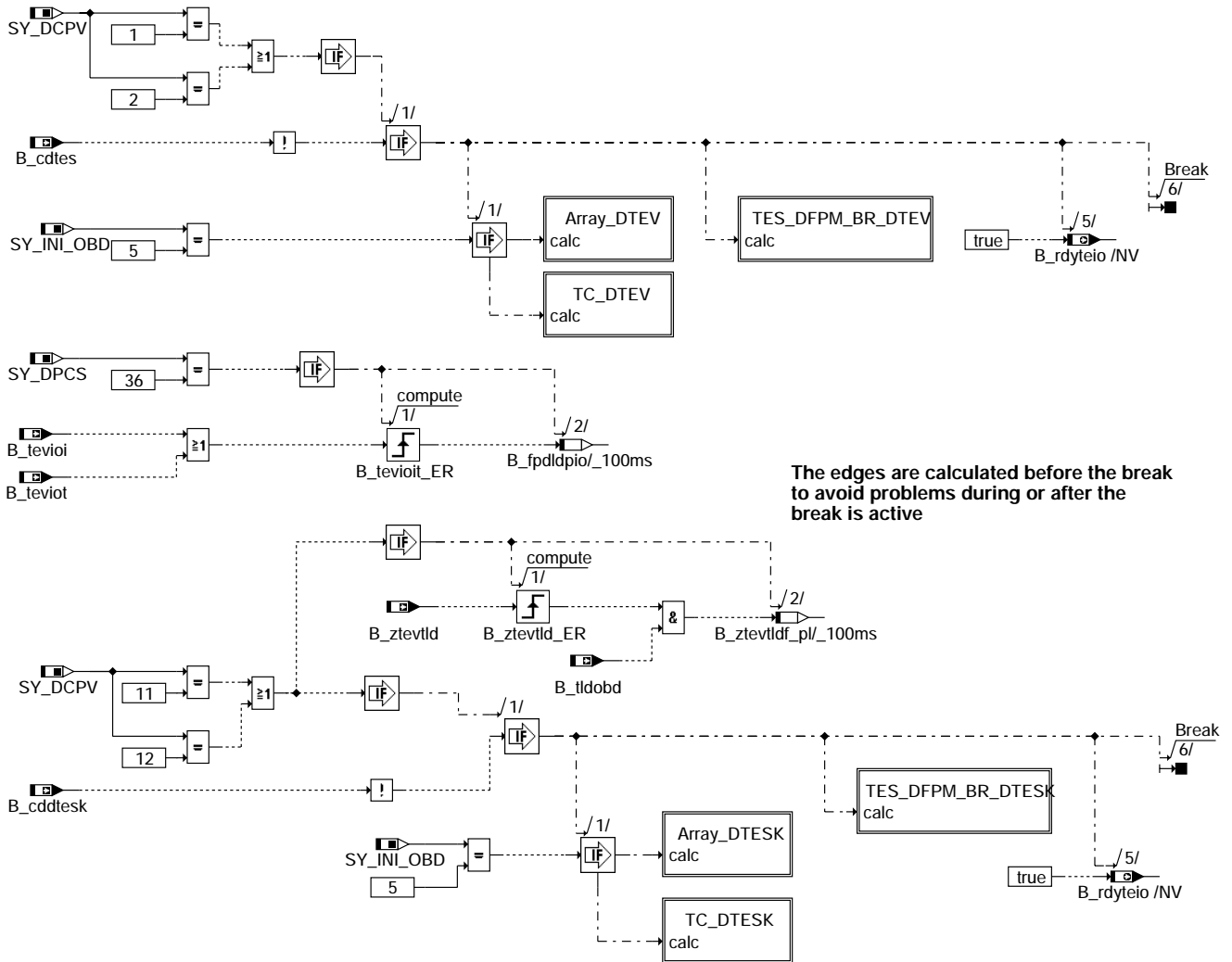


main: Übersichtsbild des Kommunikationsbaustein Tankentlüftungssystem



dtescomsta: Schnittstelle aus Tankentlüftungssystem

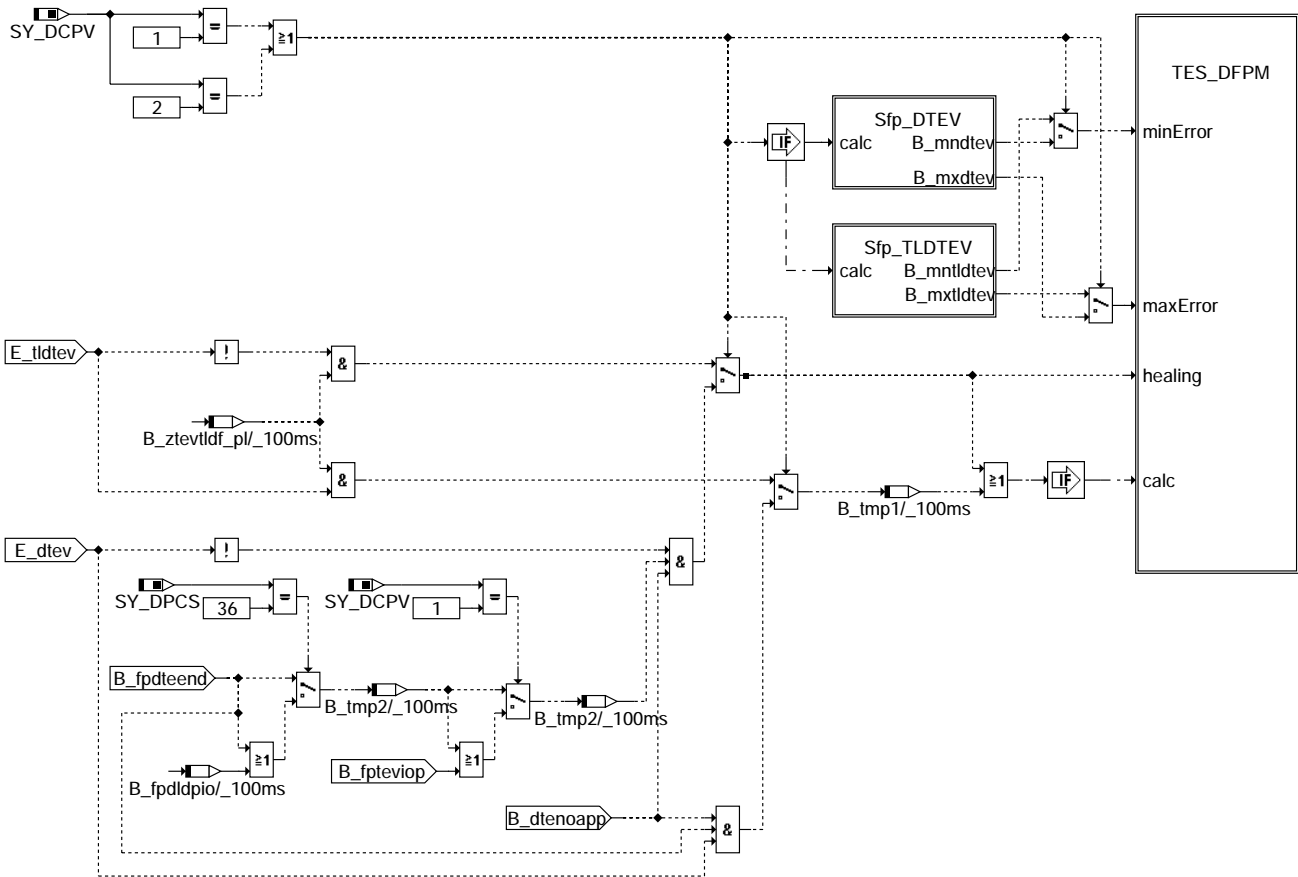
comdtes-dtescomsta



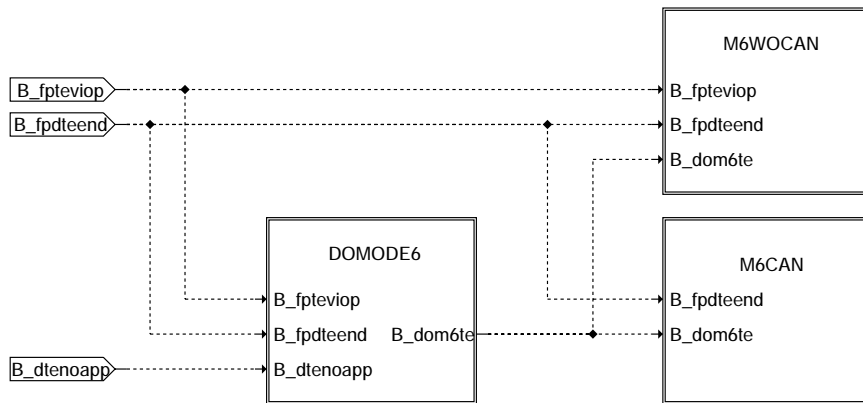
dtevso: Sperren der COMDTES, falls alle TEV Diagnosen gesperrt sind

comdtes-dtevso

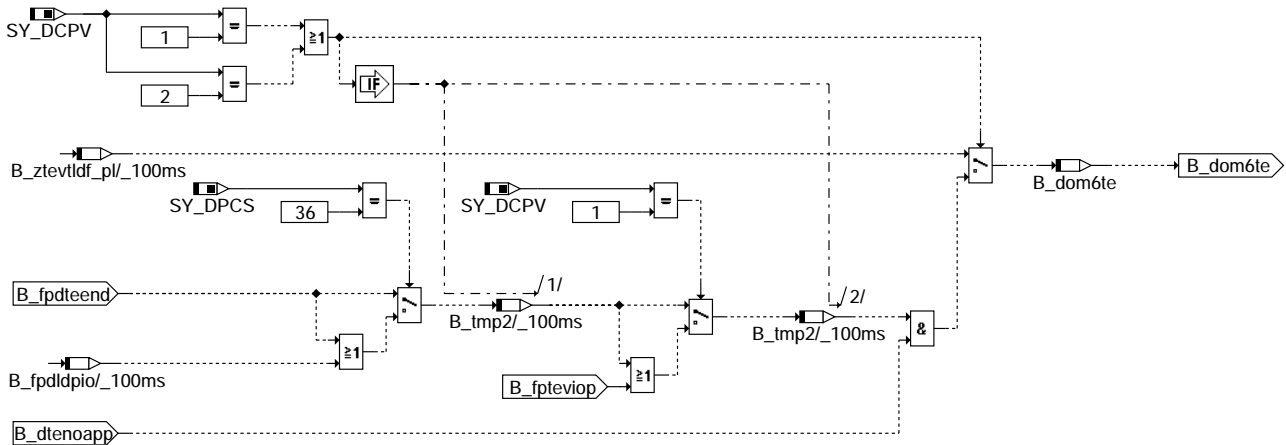




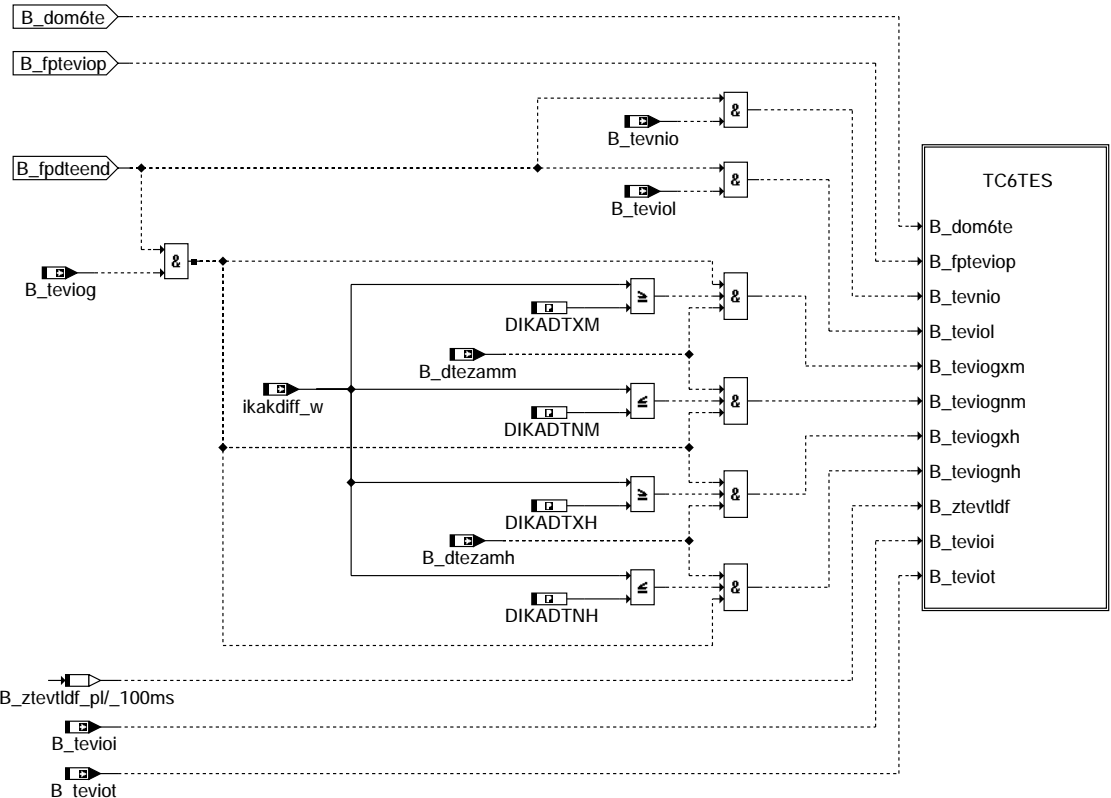
**dtescomerr: Bildung des Fehlerpfads Tankentlüftungssystem**



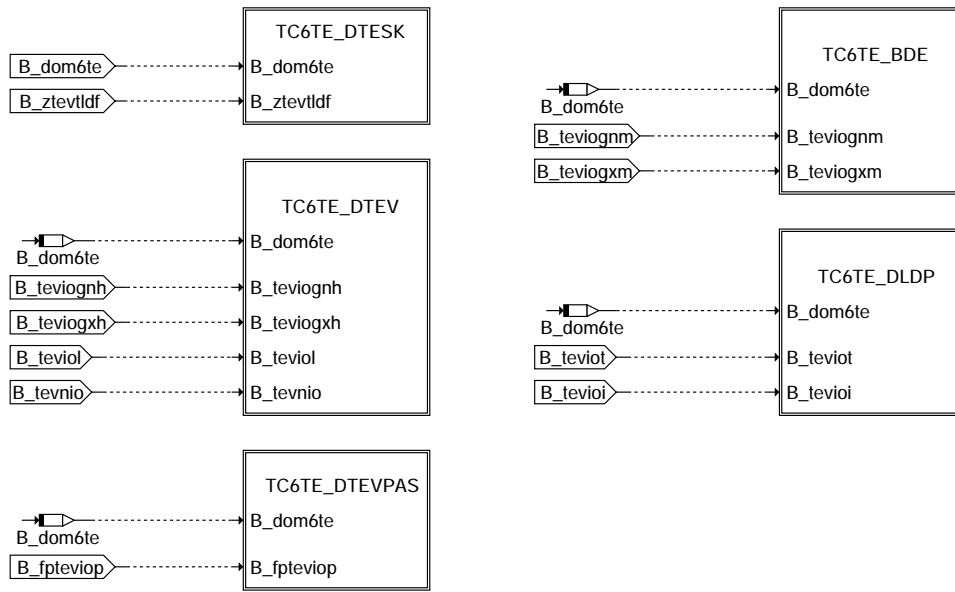
**dtesm6: Uebersicht Mode 06**



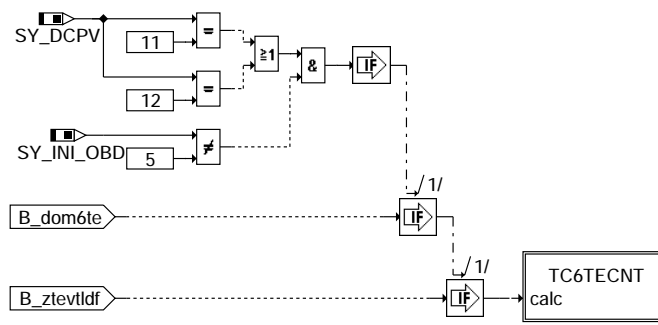
**domode6: Freigabe zum Eintrag eines neuen Mode 6 Werts**



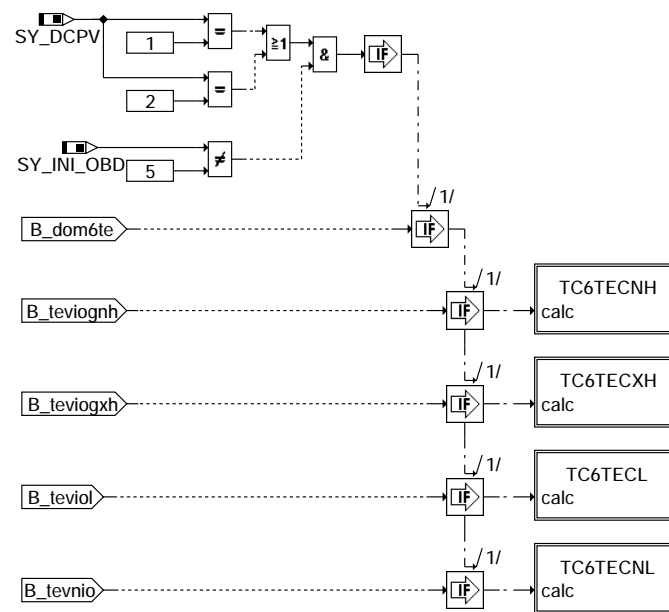
**m6wocan: Mode 06 ohne Can**



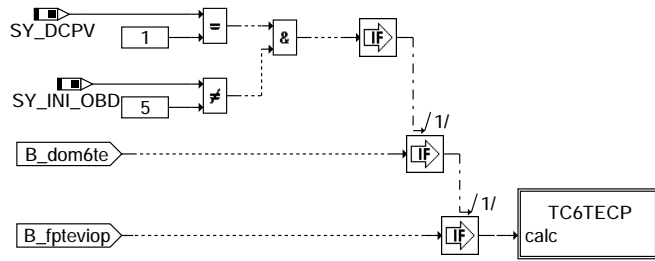
**tc6tes**



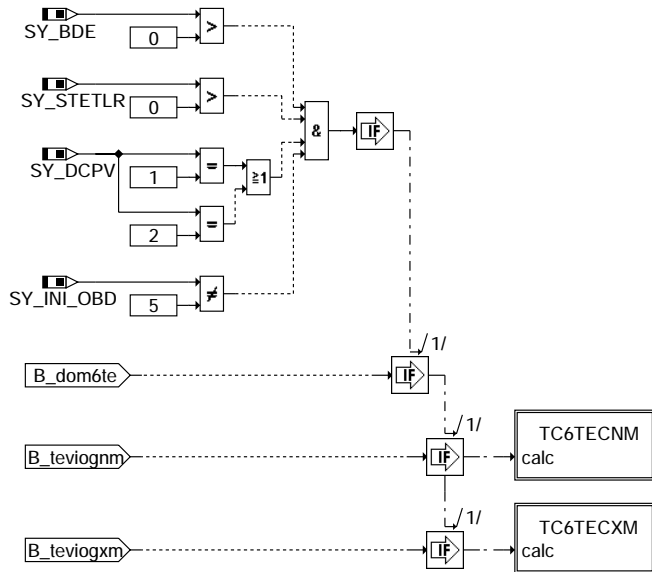
**tc6te\_dtesk**



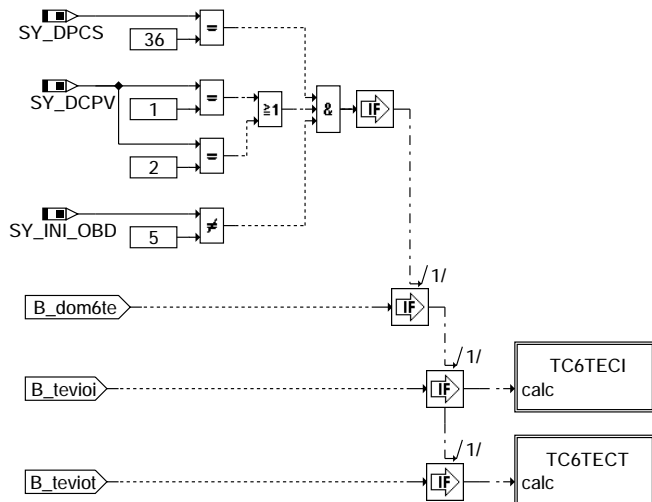
**tc6te\_dtev**



### tc6te\_dtevpas



### tc6te\_bde

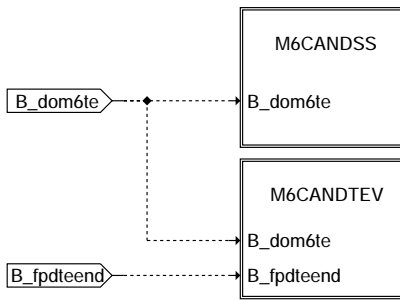


### tc6te\_dldp

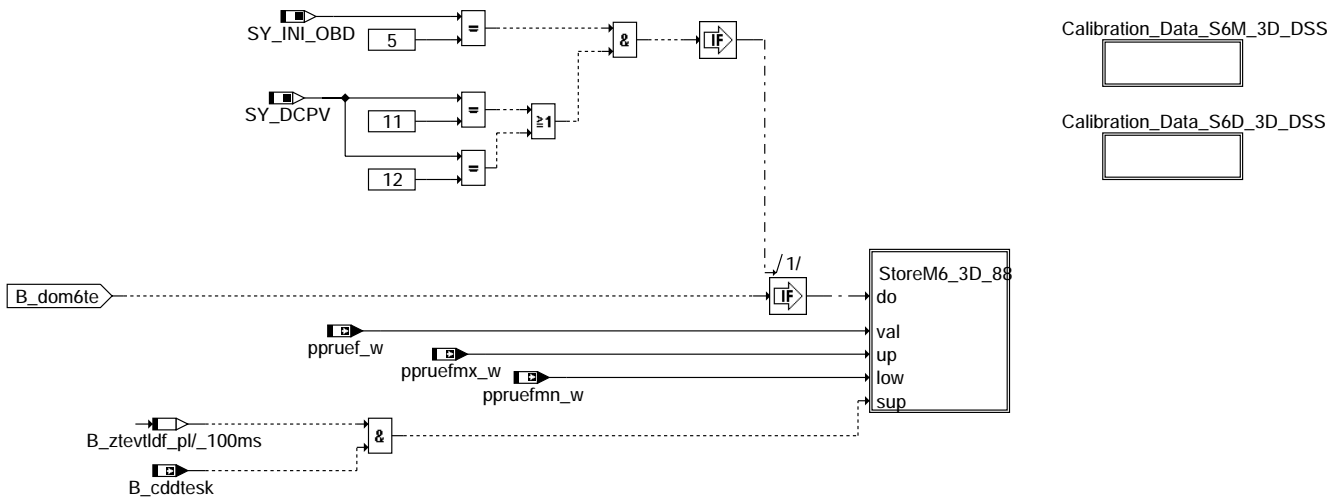
comdtes-ic6te-dtevpas

comdtes-ic6te-bde

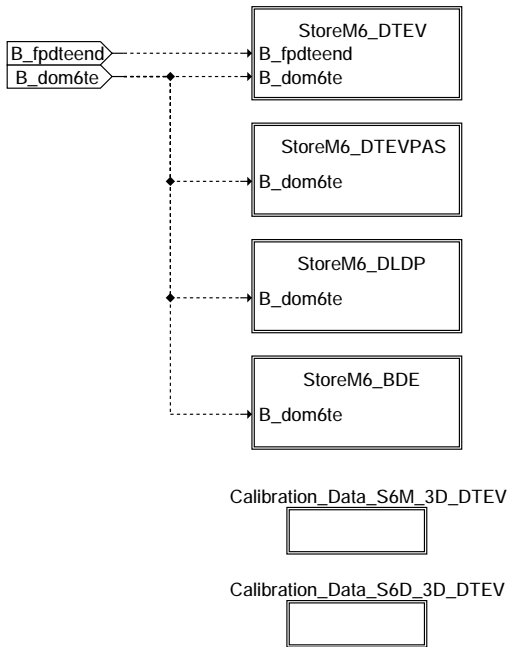
comdtes-ic6te-dldp



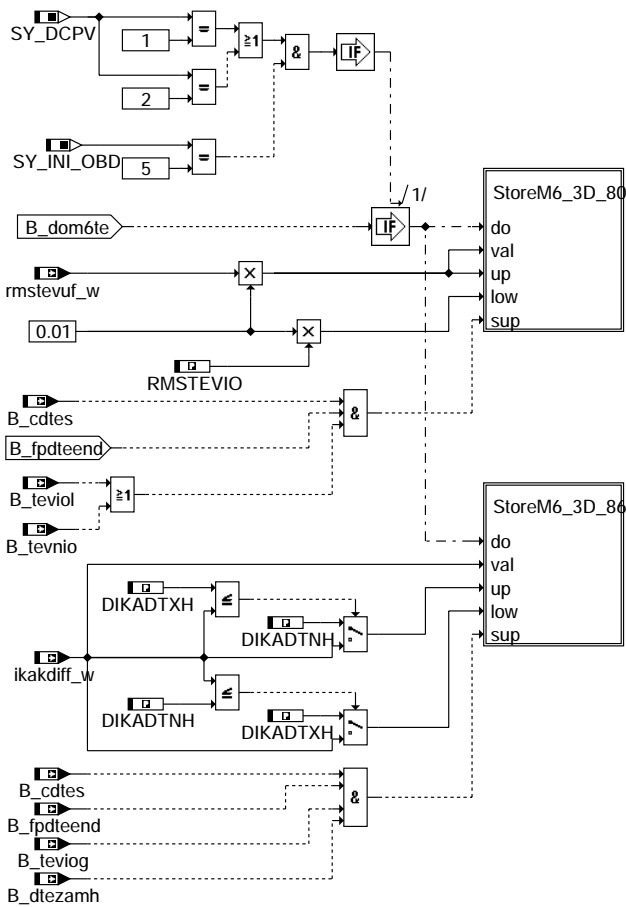
**m6can: Enablebedingungen Mode 06 mit Can**



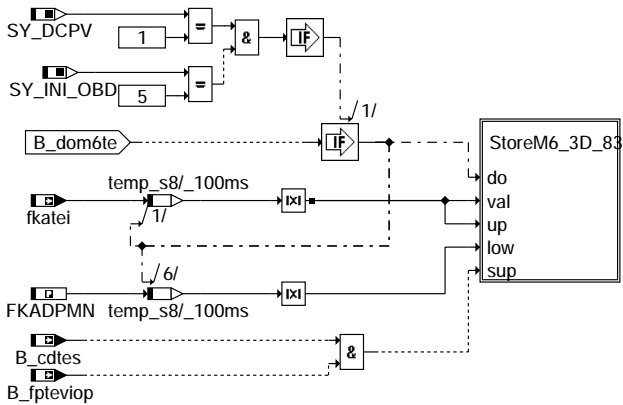
**m6cands: Ergebnisse TEV defekt auf Mode 06**



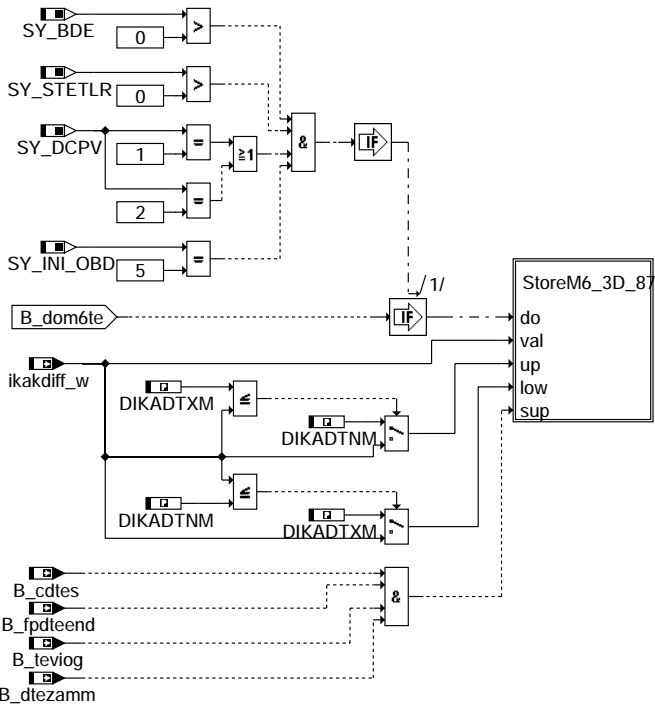
**m6candtev: Gutpruefungs-Ergebnisse auf Mode 06**



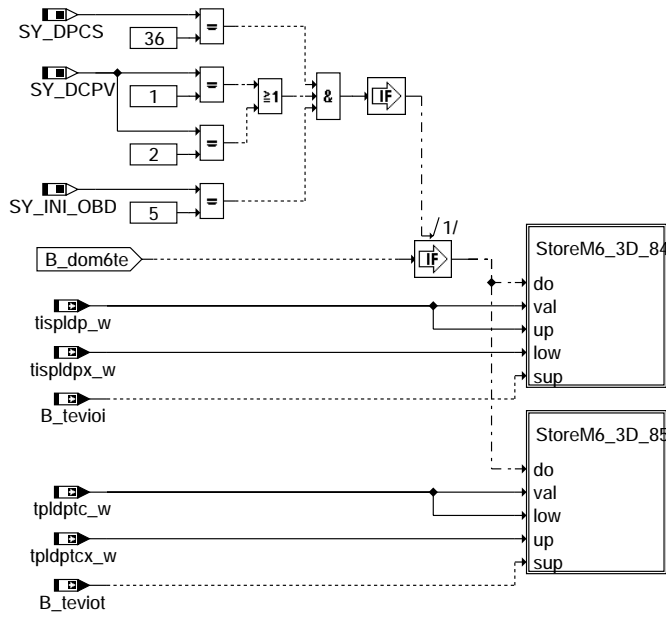
### storem6\_dtev



### storem6\_dtevpas



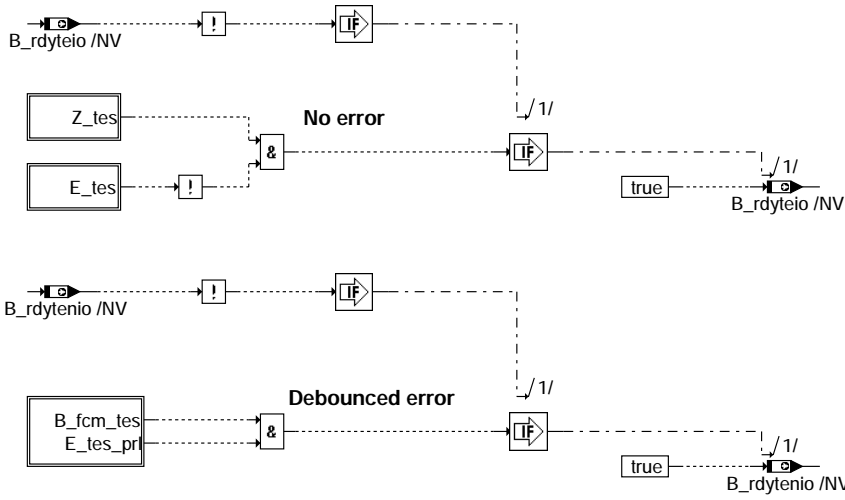
**store6\_bde**



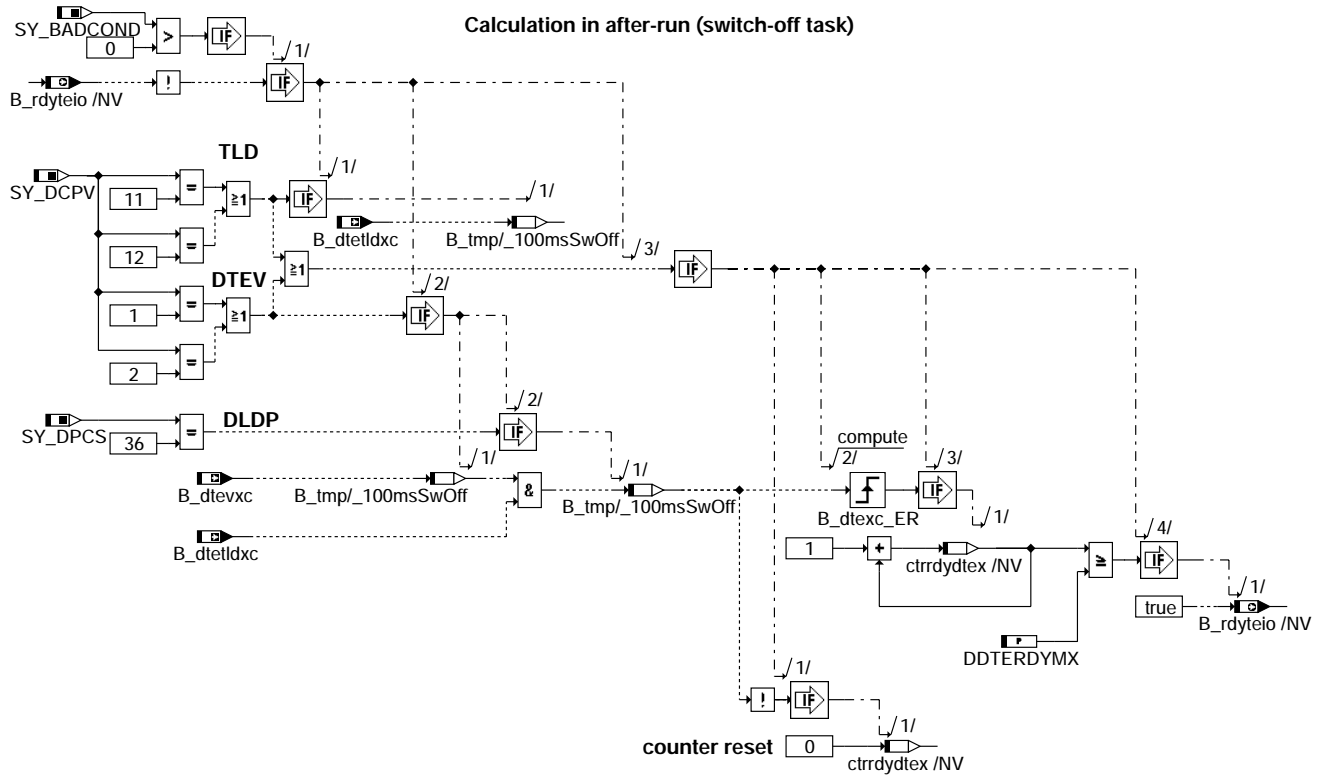
**store6\_dldp**

comdtes-storem6-bde

comdtes-storem6-dldp



rdytev: Berechnung der Readiness Bits

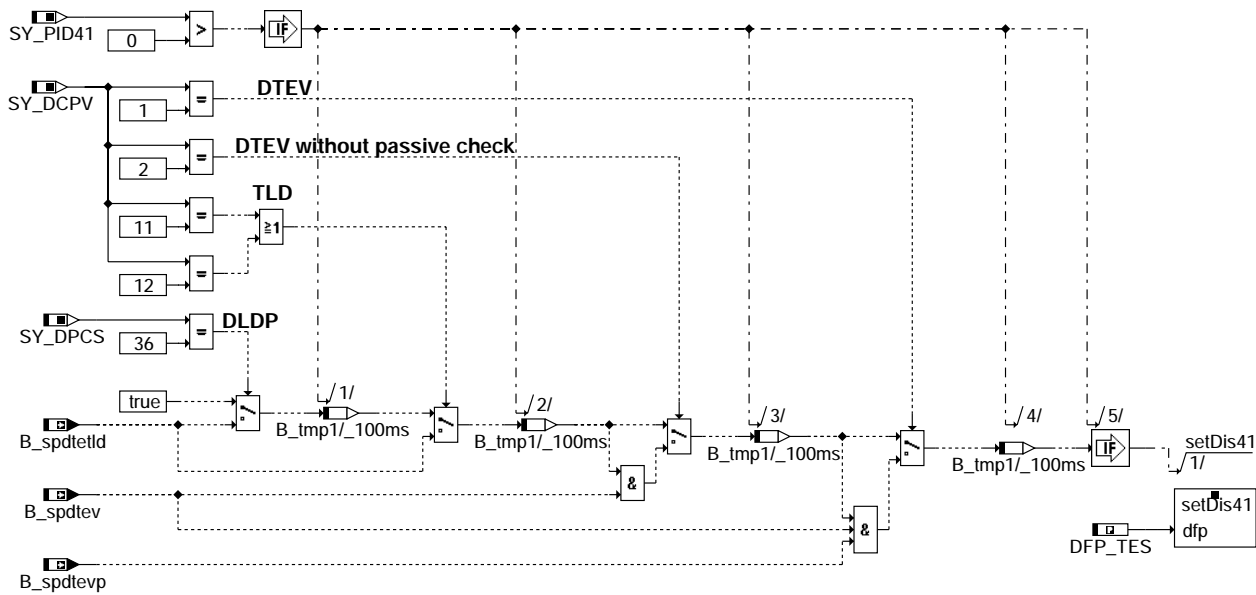


rdytexc

comdtas-rdytev

comdtas-rdytexc





tespid41: Berechnung des PID41



This label is defined in this section though it is not used in it. COMDTES is master for several sections. All these sections use this label.

def

### 1 Anmerkungen zur Schnittstelle zum Fehlerspeicher (%DFPM)

In Blockdiagrammen werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner Bits, sondern durch Zurückschreiben des gesamten Statusworts sfxxyz des Fehlerpfades xyz in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM. Die Bits E\_xyz, Z\_xyz, B\_mnxyz usw. sind Inhalt dieses Statusworts. Für Error- und Zyklusflags fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem im DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status auslesen.

Für den Fehlerpfad dieser Diagnosefunktion sind folgende Größen definiert :

|                        |                                               |
|------------------------|-----------------------------------------------|
| Status Fehlerpfad DTEV | sfptes                                        |
| Fehlerflag             | E_tes                                         |
| Zyklusflag             | Z_tes                                         |
| Fehlertyp              | TYP_tes: (B_mxtes, B_mntes, B_sites, B_nptes) |
| Löschen Fehlerpfad     | B_cltes                                       |
| Ersatzwert aktiv       | B_bktes (optional)                            |
| Fehlerpfadcode         | CDTTES                                        |
| Fehlerklasse           | CLATES                                        |
| Fehlerschwere          | TSFTES                                        |
| CARB Code              | CDCTES                                        |
| Tabelle der Umweltbed. | FFTTES                                        |

### ABK COMDTES 2.40.5 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                    |
|-----------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| CWDPCS    |          |          | FW       | Codewort Tankleckdiagnose                                                      |
| CWDTEAPP  |          |          | FW (REF) | Applikationscodeword für DTEV immer aktiv und Umschaltung von HFM auf P-System |
| DDTERDYMX |          |          | FW       | Maximumschwelle für ctrrdytex zum Setzen des Readiness bit                     |
| DIKADTNH  |          |          | FW (REF) | Min. Schwelle Gemischabweichung für Prüfung DTEV i.O. bei Lambda = 1           |
| DIKADTNM  |          |          | FW (REF) | Min. Schwelle Gemischabweichung für Prüfung DTEV i.O. bei Lambda > 1           |
| DIKADTXH  |          |          | FW (REF) | Max. Schwelle Gemischabweichung für Lambda = 1 Prüfung DTEV i.O.               |
| DIKADTXM  |          |          | FW (REF) | Max. Schwelle Gemischabweichung für Lambda > 1 Prüfung DTEV i.O.               |
| FKADPMN   |          |          | FW (REF) | miminaler Kraftstoffanteil über TEV für passive i.O. Prüfung.                  |
| RMSTEVIO  |          |          | FW (REF) | Schwelle relativer Massenstrom für i.O. Erkennung                              |
| S6D3D80   |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$3D TID \$80 TEV-Diagnose (B_tevnio)                           |
| S6D3D83   |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$3D TID \$83 TEV-Diagnose (B_teviop)                           |
| S6D3D84   |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$3D TID \$84 TEV-Diagnose (B_tevioi)                           |
| S6D3D85   |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$3D TID \$85 TEV-Diagnose (B_teviot)                           |
| S6D3D86   |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$3D TID \$86 TEV-Diagnose (B_teviog homogen)                   |
| S6D3D87   |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$3D TID \$87 TEV-Diagnose (B_teviog mager)                     |
| S6D3D88   |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$3D TID \$88 TEV-Diagnose (über Tankdruck)                     |
| S6M3D80   |          |          | KWB      | OBDMID \$3D TID \$80 TEV-Diagnose (B_tevnio)                                   |
| S6M3D83   |          |          | KWB      | OBDMID \$3D TID \$83 TEV-Diagnose (B_teviop)                                   |
| S6M3D84   |          |          | KWB      | OBDMID \$3D TID \$84 TEV-Diagnose (B_tevioi)                                   |
| S6M3D85   |          |          | KWB      | OBDMID \$3D TID \$85 TEV-Diagnose (B_teviot)                                   |



| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| S6M3D86   |          |          | KWB      | OBDMID \$3D TID \$86 TEV-Diagnose (B_teviog homogen)                            |
| S6M3D87   |          |          | KWB      | OBDMID \$3D TID \$87 TEV-Diagnose (B_teviog mager)                              |
| S6M3D88   |          |          | KWB      | OBDMID \$3D TID \$88 TEV-Diagnose (über Tankdruck)                              |
| SRKTEVSV  |          |          | FW (REF) | Zeit für Anhalten der I-Anteil nach DTEV Ende                                   |
| TC6TECI   |          |          | FW       | Mode 6 Codewort für i.O. Prüfung des TEVs aus DLDP                              |
| TC6TECL   |          |          | FW       | Mode 6 Codewort für i.O. Prüfung des TEVs aus Luft-Prüfung                      |
| TC6TECNH  |          |          | FW       | Mode 6 Codewort für i.O. Prüfung des TEVs bei B_hom aus Gemischabw. nach fett   |
| TC6TECNL  |          |          | FW       | Mode 6 Codewort für NICHT i.O. Prüfung des TEVs aus Luft-Prüfung                |
| TC6TECNM  |          |          | FW       | Mode 6 Codewort für i.O. Prüfung des TEVs bei nicht B_hom aus Gemischabw. fett  |
| TC6TECNT  |          |          | FW       | Mode 6 Codewort für Defektprüfung über Tankdruck                                |
| TC6TECP   |          |          | FW       | Mode 6 Codewort für passive i.O. Prüfung des TEVs                               |
| TC6TECT   |          |          | FW       | Mode 6 Codewort für i.O. Prüfung des TEVs aus DLDP                              |
| TC6TECXH  |          |          | FW       | Mode 6 Codewort für i.O. Prüfung des TEVs bei B_hom aus Gemischabw. nach mager  |
| TC6TECXM  |          |          | FW       | Mode 6 Codewort für i.O. Prüfung des TEVs bei nicht B_hom aus Gemischabw. mager |

### Systemkonstante

|            | Art       | Bezeichnung                                                                    |
|------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| SY_BADCOND | SYS (REF) | Systemkonstante: Readiness bei Extrembedingungen                               |
| SY_BDE     | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                      |
| SY_DCPV    | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnose Tankentlüftungsventil                                 |
| SY_DPCS    | SYS (REF) | Systemkonstante Tankleckdiagnose                                               |
| SY_INI_OBD | SYS (REF) | Systemkonstante zur Auswahl der Kommunikationsprotokolle für Scan Tool Betrieb |
| SY_PID41   | SYS (REF) | Systemkonstante: PID\$41                                                       |
| SY_SGANZ   | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                            |
| SY_STETLR  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden                    |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|----------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| B_betes    | COMDTES  |                                                  | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Tankentlüftungssystem              |
| B_bktes    | COMDTES  |                                                  | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv Tankdiagnose Tankentlüftungsventil offen        |
| B_cddtesk  | KONCW    | COMDTES, DM6VAL,-<br>TC6MOD                      | EIN | Freigabe der Funktion über Codewort CDDTESK                                |
| B_cdtes    | KONCW    | COMDTES, DIMCA,-<br>DM6VAL, DTEIR,-<br>DTEV, ... | EIN | Funktion über Codewort CDTES freigegeben                                   |
| B_cltes    |          | COMDTES, DTEV,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>SALSU    | EIN | Bedingung Fehlerflag "Tankentlüftungssystem offen" löschen                 |
| B_dom6te   | COMDTES  |                                                  | LOK | Bedingung Berechnung Mode 6                                                |
| B_dteaac   |          | COMDTES, DTEVEB                                  | EIN | Bedingung Aufsteuerprüfung für TEV Diagnose aktiv (von CAN)                |
| B_dtefr    | COMDTES  | LR                                               | AUS | Bedingung Lambdareglerreset bei Tankentlüftungsdiagnose                    |
| B_dtes     | COMDTES  | ATEV, DAAV, DCV,-<br>DKATSPEB, DLDP, ...         | AUS | Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem                                     |
| B_dtest    | COMDTES  | BGFKMS, DLSAHK,-<br>DMDSTP, KMTR,-<br>LLRRM, ... | AUS | Start für TEV-Ansteuerung                                                  |
| B_dtesvz   | COMDTES  |                                                  | AUS | Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem (Zeit verzögert)                    |
| B_dtetldxc |          | COMDTES                                          | EIN | Extreme Umweltbedingungen für TEV Prüfung aus Tankleckdiagnosen            |
| B_dtev     | DTEV     | COMDTES, DTEVEB                                  | EIN | Aktive Diagnose: Tankentlüftungsventil Funktion                            |
| B_dtevfrr  | DTEV     | COMDTES                                          | EIN | Bedingung Lambdareglerreset bei Tankentlüftungsdiagnose DTEV               |
| B_dtevt    | DTEV     | COMDTES, DTEVEB                                  | EIN | Start für TEV-Ansteuerung aus DTEV                                         |
| B_dtevx    | DTEVEB   | COMDTES                                          | EIN | Extreme Umweltbedingungen für TEV Diagnose                                 |
| B_dtezamh  | DTEVEB   | COMDTES, DTEV                                    | EIN | DTEV für Prüfung im Homogenbetrieb Lambda=1 freigegeben                    |
| B_dtezzamm | DTEVEB   | COMDTES, DTEV                                    | EIN | DTEV für Prüfung im Magerbetrieb Lambda>1 freigegeben                      |
| B_fates    | TKDFA    | COMDTES, DTEV,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LLRNFA   | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Tankentlüftungssystem                       |
| B_fatldtev | COMDTES  |                                                  | AUS | Bedingung Funktionsanforderung Tankentlüftungssystem über Tankleckdiagnose |
| B_fpdteend | DTEV     | COMDTES                                          | EIN | Bedingung Positive Flanke Diagnose TEV erfolgreich zu Ende                 |
| B_fpteviop | DTEVPAS  | COMDTES                                          | EIN | Bedingung positive Flanke TEV in passiver Prüfung als i.O. erkannt.        |
| B_fttes    | COMDTES  |                                                  | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für TEV                               |
| B_mndtev   | DTEV     | COMDTES                                          | EIN | Fehlertyp 'Minimalwert' erkannt aus DTEV                                   |
| B_mntes    | COMDTES  |                                                  | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' erkannt                                            |
| B_mntldtev |          | COMDTES                                          | EIN | Fehlertyp 'Minimalwert' erkannt aus DTESK                                  |
| B_mxdtv    | DTEV     | COMDTES                                          | EIN | Fehlertyp 'Maximalwert' erkannt (Tankentlüftungsventil) aus DTEV           |
| B_mxtes    | COMDTES  |                                                  | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' erkannt (Tankentlüftungsventil)                    |
| B_mxtldtev |          | COMDTES                                          | EIN | Fehlertyp 'Maximalwert' erkannt (Tankentlüftungsventil) aus DTESK          |
| B_nptes    | COMDTES  |                                                  | AUS | Fehlertyp 'unplausibles Prüfergebnis' erkannt (TEV offen)                  |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...  | EIN | Bedingung Powerfail                                                        |
| B_rdyteio  | COMDTES  |                                                  | AUS | ready-Info (i.o.) des Tankentlüftungssystem                                |
| B_rdytenio | COMDTES  |                                                  | AUS | ready-Info (nicht i.o.) des Tankentlüftungssystem                          |
| B_sites    | COMDTES  |                                                  | AUS | Fehlerart: TEV offen                                                       |
| B_spdtetld | DLDP     | COMDTES                                          | EIN | Sperrung der TEV-Prüfung aus der TLD-Diagnose                              |
| B_spdtev   | DTEVEB   | COMDTES                                          | EIN | Sperrung der TEV-Prüfung                                                   |
| B_spdtevp  | DTEVPAS  | COMDTES                                          | EIN | Sperrung der TEV Passivprüfung                                             |
| B_teviog   | DTEV     | COMDTES, DTEIR                                   | EIN | Bedingung i.O. Prüfung DTEV über Gemischauswertung                         |
| B_tevioi   | DLDP     | COMDTES                                          | EIN | Bedingung TEV durch DLDP (Initialspülung) als i.O. erkannt.                |
| B_teviol   | DTEV     | COMDTES, DTEIR,-<br>TKMWL                        | EIN | Bedingung TEV aus der Reaktion der Leerlaufregelung als i.O. erkannt       |
| B_teviot   | DLDP     | COMDTES                                          | EIN | Bedingung TEV durch DLDP (Abfallzeiterhöhung) als i.O. erkannt.            |
| B_tevnio   | DTEV     | COMDTES, TKMWL                                   | EIN | Bedingung TEV in aktiver Prüfung als defekt erkannt                        |



| Variable    | Quelle  | Referenziert von                        | Art | Bezeichnung                                                                              |
|-------------|---------|-----------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_tldfrr    |         | COMDTES                                 | EIN | Bedingung Lambdareglerreset bei Tankentlüftungsdiagnose TLD                              |
| B_tldinfo   |         | COMDTES                                 | EIN | Bedingung Tankleckdiagnose als Informationsprüfung                                       |
| B_tldobd    | DLDP    | COMDTES, DTEVEB                         | EIN | Bedingung Tankleckdiagnose mit OBD-Relevanz                                              |
| B_tldto     |         | COMDTES                                 | EIN | Start für TEV-Ansteuerung aus Tankleckdiagnose                                           |
| B_ztevtld   |         | COMDTES                                 | EIN | TEV-Prüfung mit Tankleckdiagnose im aktuellen Fahrzyklus durchgeführt                    |
| bloknr      |         | ADVE, AMSV, BGELS, BGTUMG, BGVMAX, ...  | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                             |
| ctrdydte    | COMDTES |                                         | LOK | Anzahl nicht durchgeführter Tests (TEV Diagnose) aufgrund von extremen Umweltbedingungen |
| DFP_DTEV    | COMDTES |                                         | DOK | Interne Fehlernummer Tankdiagnose aus DTEV                                               |
| DFP_TES     | COMDTES | NLKO                                    | DOK | Interne Fehlernummer TEV-diagnose, TEV offen                                             |
| DFP_TLDTEV  | COMDTES |                                         | DOK | Interne Fehlernummer Tankdiagnose aus TLD                                                |
| E_dtev      | DTEV    | COMDTES                                 | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem aus DTEV                                                |
| E_tes       | COMDTES | DAAV, DCV, DDYLSU, DICLSU, DIMCTES, ... | AUS | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                                         |
| E_tldtev    |         | COMDTES                                 | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem aus TLD                                                 |
| fkatei      | TEB     | COMDTES, DTEVPAS, TKMWL, ZGST           | EIN | Faktor Kraftstoffanteil Tankentlüftung (aktueller Istwert)                               |
| frdter_w    | COMDTES | LR                                      | AUS | Faktor Regelung Referenz für TE-Diagnose                                                 |
| frdtevr_w   | DTEV    | COMDTES                                 | EIN | Faktor Regelung Referenz für TE-Diagnose aus DTEV                                        |
| frtldr_w    |         | COMDTES                                 | EIN | Faktor Regelung Referenz für TE-Diagnose aus TLD                                         |
| ikakdiff_w  | DTEV    | COMDTES, TKMWL                          | EIN | Abweichung des invertierten, gefilterten Faktors Gemischkorrektur                        |
| ppruef_w    |         | COMDTES                                 | EIN | Prüfdruck für Mode\$06 aus Tankleckdiagnose                                              |
| ppruefmx_w  |         | COMDTES                                 | EIN | Druckuntergrenze für Mode\$06 aus TLD                                                    |
| ppruefmx_w  |         | COMDTES                                 | EIN | Druckobergrenze für Mode\$06 aus TLD                                                     |
| rmstevuf_w  | DTEV    | COMDTES, TKMWL                          | EIN | aktueller, unsigned Meßwert für relative TEV-Güte                                        |
| s6v3d80     | COMDTES |                                         | AUS | Array für Values für TEV-Diagnose OBDMID \$D3 TID \$80 (B_tevnio)                        |
| s6v3d83     | COMDTES |                                         | AUS | Array für Values für TEV-Diagnose OBDMID \$D3 TID \$83 (B_teviop)                        |
| s6v3d84     | COMDTES |                                         | AUS | Array für Values für TEV-Diagnose OBDMID \$D3 TID \$84 (B_teviot)                        |
| s6v3d85     | COMDTES |                                         | AUS | Array für Values für TEV-Diagnose OBDMID \$D3 TID \$85 (B_teviot)                        |
| s6v3d86     | COMDTES |                                         | AUS | Array für Values für TEV-Diagnose OBDMID \$D3 TID \$85 (B_teviog homogen))               |
| s6v3d87     | COMDTES |                                         | AUS | Array für Values für TEV-Diagnose OBDMID \$D3 TID \$85 (B_teviog mager)                  |
| s6v3d88     | COMDTES |                                         | AUS | Array für Values für TEV-Diagnose OBDMID \$D3 TID \$88 über TLD                          |
| sfpdtev     | DTEV    | COMDTES                                 | EIN | Status Fehlerpfad: Tankdiagnose, TEV defekt offen aus DTEV                               |
| sfptes      | COMDTES |                                         | AUS | Status Fehlerpfad: Tankdiagnose, TEV defekt offen                                        |
| sfptldev    |         | COMDTES                                 | EIN | Status Fehlerpfad: Diagnose für TEV Fehler aus DTEV                                      |
| tc6tesc     | COMDTES | DM6VAL, TC6MOD                          | AUS | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus TES-Diagnose                                           |
| tc6tes      | COMDTES | DM6VAL, TC6MOD                          | AUS | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus TES-Diagnose                                    |
| tc6tesw     | COMDTES | DM6VAL, TC6MOD                          | AUS | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus TES-Diagnose                                       |
| tispldp_w   | DLDP    | COMDTES, TKMWL                          | EIN | Zeit für Initialspülung bis LDP-Membran abgefallen ist                                   |
| tispldp_x_w | DLDP    | COMDTES, TKMWL                          | EIN | Schwelle für Zeit für Initialspülung bis LDP-Membran abgefallen ist                      |
| tpldptc_w   |         | COMDTES, TKMWL                          | EIN | Zeit für bis LDP-Membran abgefallen ist nachdem TEV geöffnet wurde                       |
| tpldptc_x_w |         | COMDTES, TKMWL                          | EIN | Schwelle Zeit für bis LDP-Membran abgefallen ist nachdem TEV geöffnet wurde              |
| Z_tes       | COMDTES | DICLSU, DIMCTES, DLDP, DTEIR, DTEV, ... | AUS | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem                                                        |

## FB COMDTES 2.40.5 Funktionsbeschreibung

Die Funktion COMDTES stellt den Kommunikationsbaustein zwischen DTEV und der TEV-Prüfung der TLD oder der DLDP dar.

Er dient zum einen zur Koordination gleichwertiger Schnittstellensignale an andere Funktionen, zum anderen zum Beschreiben des Fehlerpfades und des Mode \$06 für die TEV-Diagnose. Es handelt sich um eine der folgenden Konfigurationen:

- Diagnose des TEV nur über DTEV mit Passivprüfung -> keine TLD im System.
- Diagnose des TEV nur über DTEV ohne Passivprüfung -> keine TLD im System.
- Diagnose nur über TLD -> keine DTEV im System.
- Diagnose über TLD, die DTEV ist nur für Werkstatt im System enthalten, trägt daher nicht zur Bildung des Fehlerpfades E\_tes bei.
- Diagnose des TEV über DLDP

Da beide Funktionen exklusiv zueinander sind, ist ein gleichzeitiges Beschreiben der Schnittstellensignale nicht möglich. Bei der Prüfung durch die Tankleckdiagnose wird unterschieden in Informationsdiagnose und OBD-relevante Diagnose

Folgende Signale werden beschrieben:

|             |                                                                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_dtes:     | Tankentlüftungsdiagnose bereit zur Prüfung. (B_dtev = true oder B_tldobd = true oder B_tldinfo = true)  |
| B_dtest:    | TEV wird durch Diagnosefunktion aufgesteuert (B_dtevo = true oder B_tldto = true)                       |
| B_dtefrr:   | Lambdaregler wird auf Referenzwert vor TEV-Aufsteuerung gesetzt (B_dtevfrr = true oder B_tldfrr = true) |
| frdter_w    | Referenzwert für Lambdaregler vor TEV-Aufsteuerung                                                      |
| B_fatldtev: | Funktionsanforderung TEV-Check über Tankleckdiagnose                                                    |

Beim Beschreiben von B\_dtes kann im Fall von Mehrsteuergeräte-Systemen auch das jeweils andere Steuergerät berücksichtigt werden. Nähere Erläuterungen zum 2-Steuergerätekonzept befinden sich in der DTEV.

Zur Beschreibung des Fehlerpfades DFP\_TES werden die Unterfehlerpfade DFP\_DTEV und DFP\_TLDTEV ausgewertet. Ein Error wird gesetzt, wenn einer der beiden Unterfehlerpfade gesetzt ist. Healing ist nur möglich, wenn beide Unterfehlerpfade wieder geheilt wurden und beide Prüfungen abgelaufen sind.

Zur Beschreibung des Mode 6 wird das Bit B\_dom6te gebildet. Dieses berücksichtigt, dass in den Mode 6 nur Prüfergebnisse eingetragen werden, die zum Gesamtfehlerpfad E\_tes passen. Stellen beide Funktionen keinen Fehler fest, wird der Mode6 immer durch die Größe der letzten Prüfung aktualisiert. Bei der Bildung des TEV-Checks werden nur Ergebnisse berücksichtigt, die im Rahmen von OBD-relevanten Tankleckdiagnosen laufen. Bei der Berechnung der Readiness-Bedingung für die TEV-Diagnose wird ebenfalls die Readiness aufgrund von extremen Umweltbedingungen gebildet, die einen Ablauf der Diagnose verhindern würden.

## APP COMDTES 2.40.5 Applikationshinweise

Die Vorschlagsbedatung der Labels dieser Funktion entstammt der DTEV. Es handelt sich hierbei um die Schwellen zur i.O., bzw. n.i.O.-Erkennung des Tankentlüftungsventils. Die Vorschlagsbedatung ist hier angegeben. Die Applikation sollte aber im Rahmen der DTEV-Applikation erfolgen.

- CWDPCS Codewort für Reihenfolge DTEV und TLD [ 0 ... 0 ... 1 ]
- FKADPMN  
Kraftstoffanteil Tankentlüftung für Passivdiagnose: [0.15...0.2...0.25]
- DIKADTXH Schwelle Gemischabweichung nach fett für Erkennung TEV i.O. bei Lambda = 1 [0,05... 0,07 ... 0,1]
- DIKADTNH Schwelle Gemischabweichung mager für Erkennung TEV i.O. bei Lambda = 1 [-0,05...-0,07 ...-0,1]
- DIKADTXM Schwelle Gemischabweichung nach fett für Erkennung TEV i.O. bei Magerbetrieb [0,1... 0,15 ... 0,2]
- DIKADTNM Schwelle Gemischabweichung mager für Erkennung TEV i.O. bei Magerbetrieb [-0,1...-0,15 ... -0,2]
- DDTERDYMx Maximumschwelle für ctrdydtx zum Setzen des Readinessbits [ 0 ... 10 ... 10]
- RMSTEVI0 Diagnoseschwelle für Defekt / i.O.
- SRKTEVSV Wartezeit zwischen DTEV-Prüfungen bei 2 Steuergeräten [ 2 ... 3 ... 4] s

Wenn die DLDP nicht verwendet wird, sollen die folgenden Eingangssignale aus der DLDP definiert gesetzt werden:

```

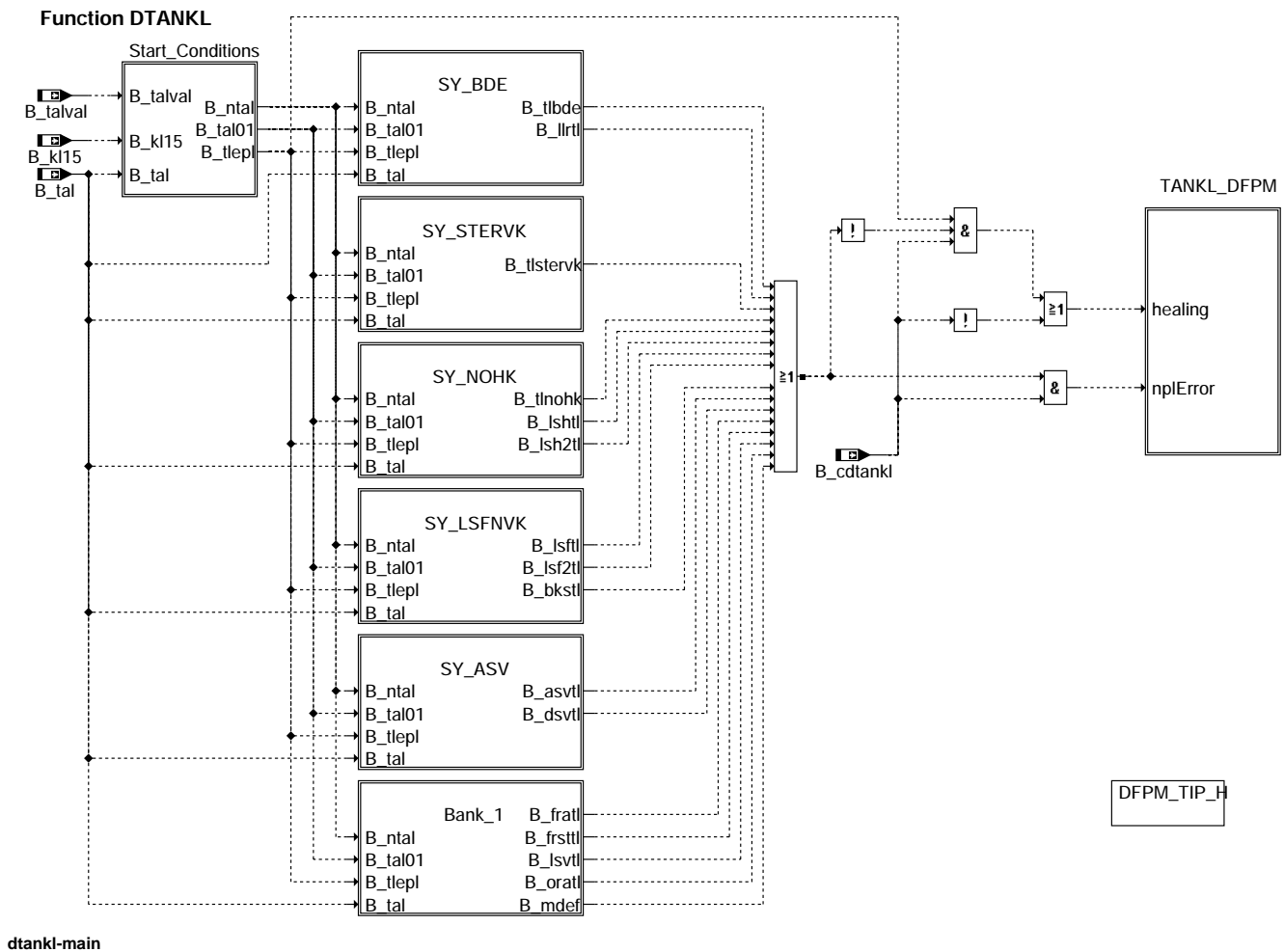
B_tevioi FALSE
B_teviot FALSE
tispldp_w 0
tispldp_x_w 0
tpldptc_w 0
tpldptc_x_w 0

```

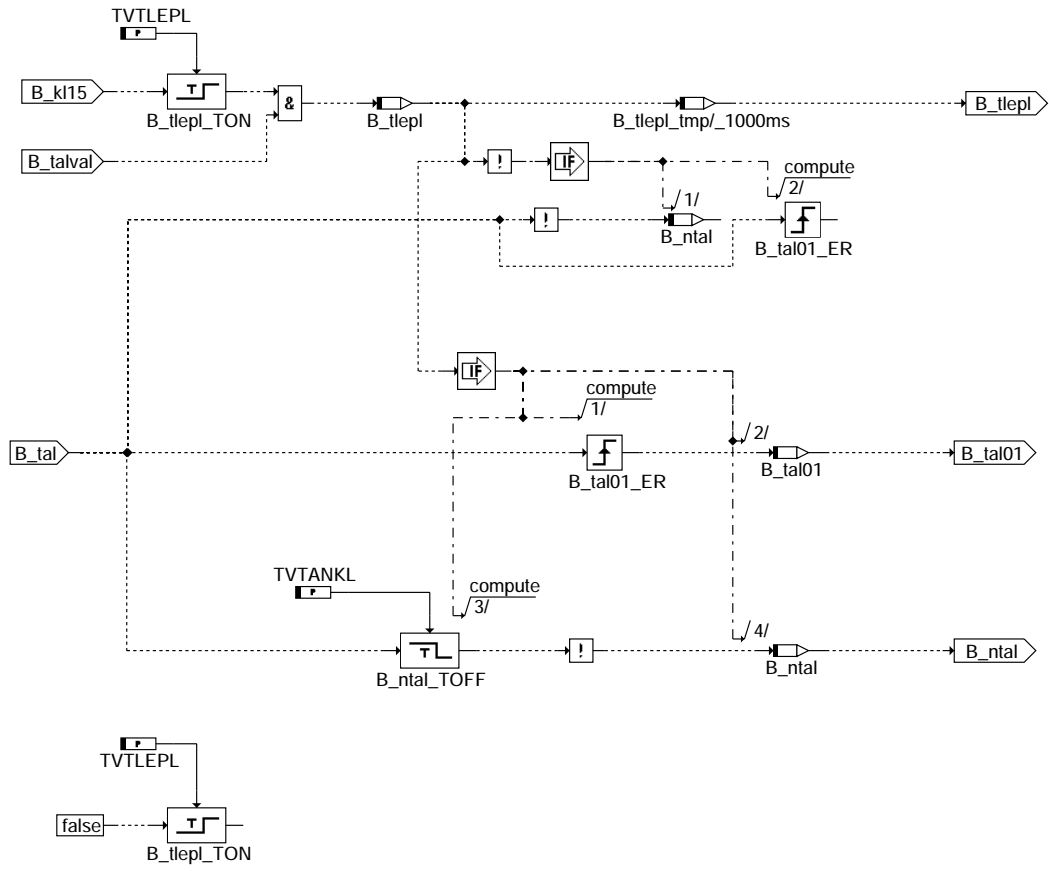
## FU DTANKL 4.30.3 Diagnose OBDII Fehler auf Grund eines leeren Tanks

### FDEF DTANKL 4.30.3 Funktionsdefinition

Struktur und Gruppierungsübersicht



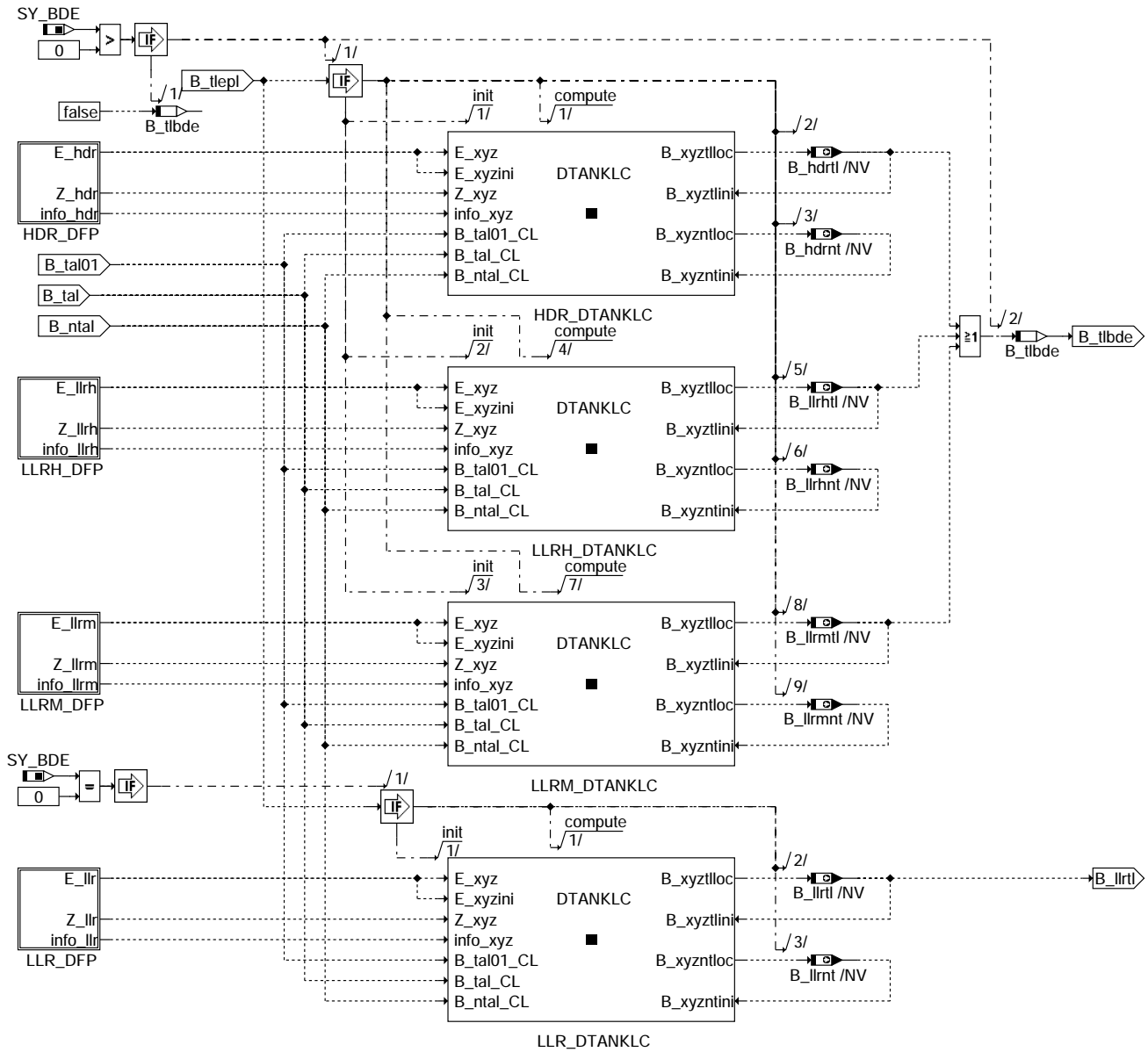
Freigabebedingungen



dtankl-start-conditions

dtankl-start-conditions

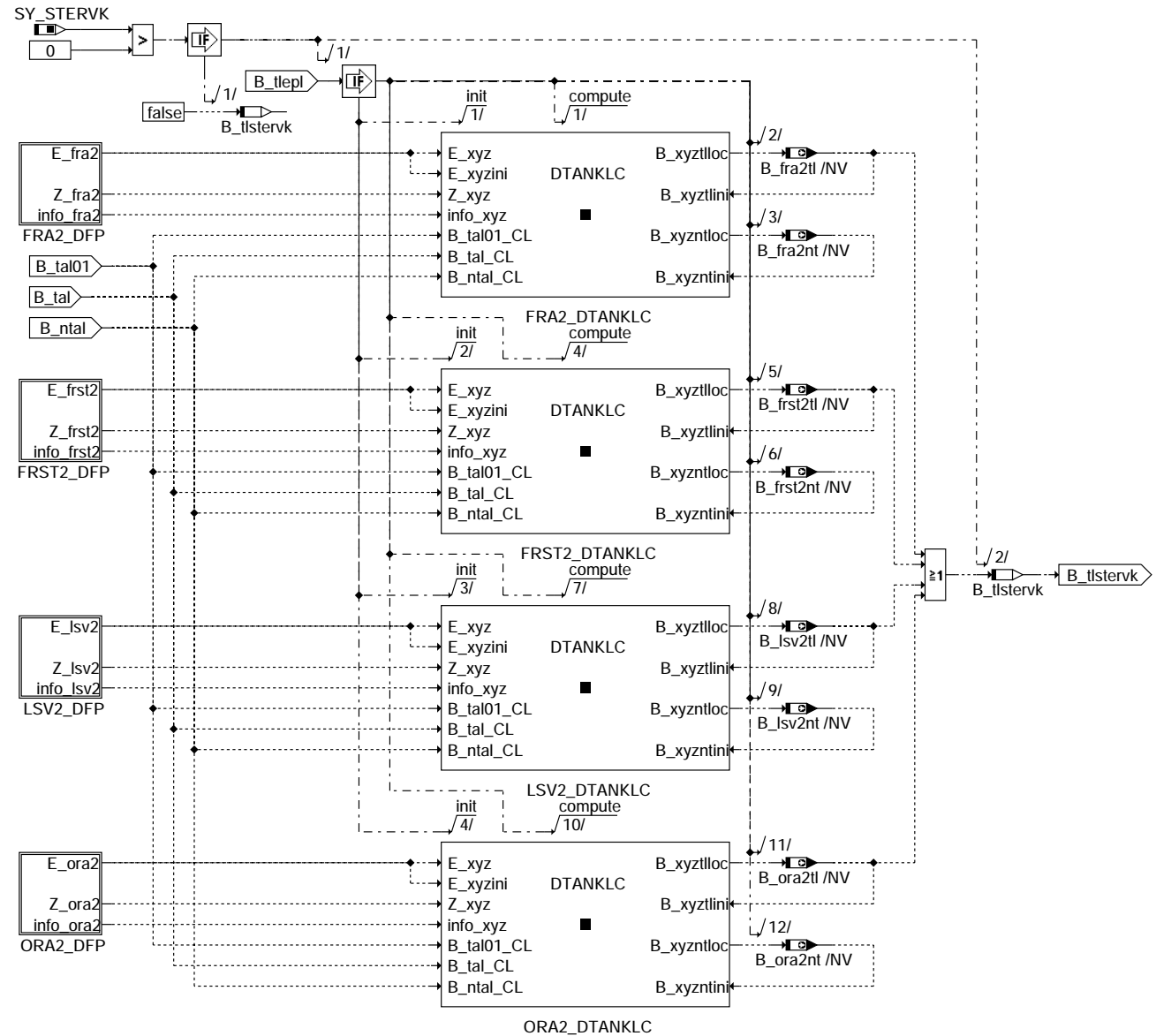
Fehlerpfadauswertung für SY\_BDE



dtankl-sy-bde

dtankl-sy-bde

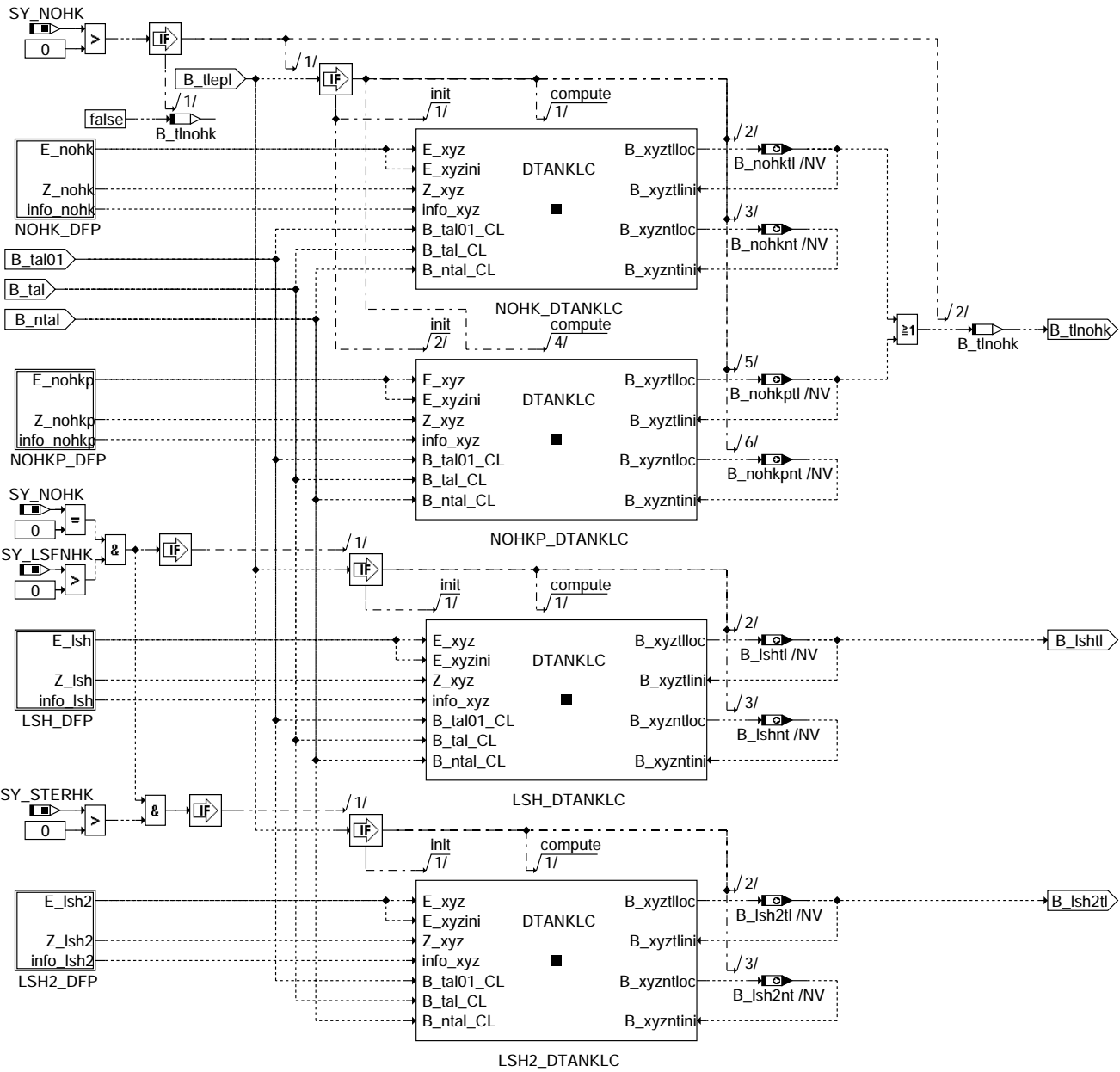
### Fehlerpfadauswertung für SY\_STERVK



dtankl-sy-sterkv

dtankl-sy-sterkv

### Fehlerpfadauswertung für SY\_NOHK

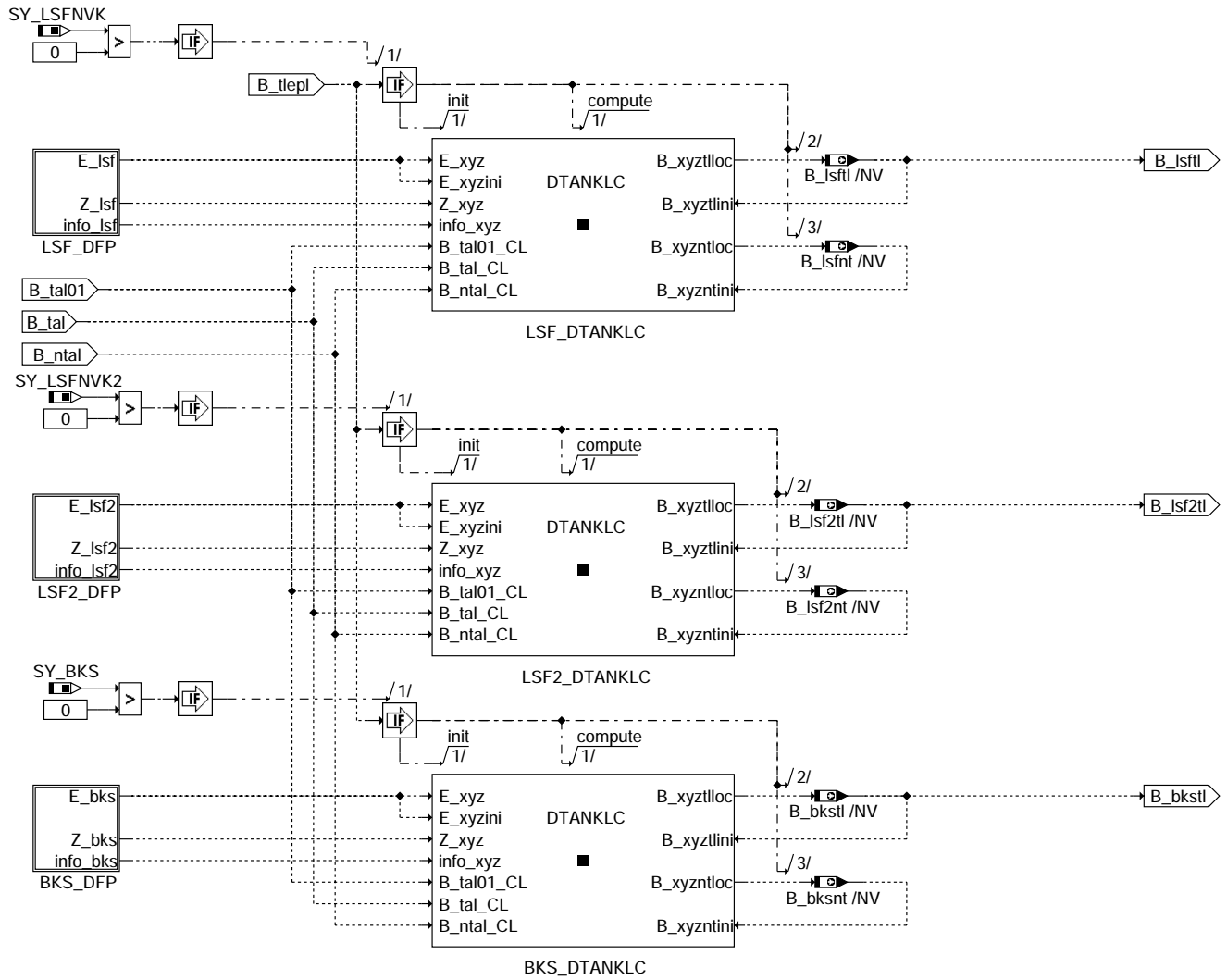


dtankl-sy-nohk

dtankl-sy-nohk



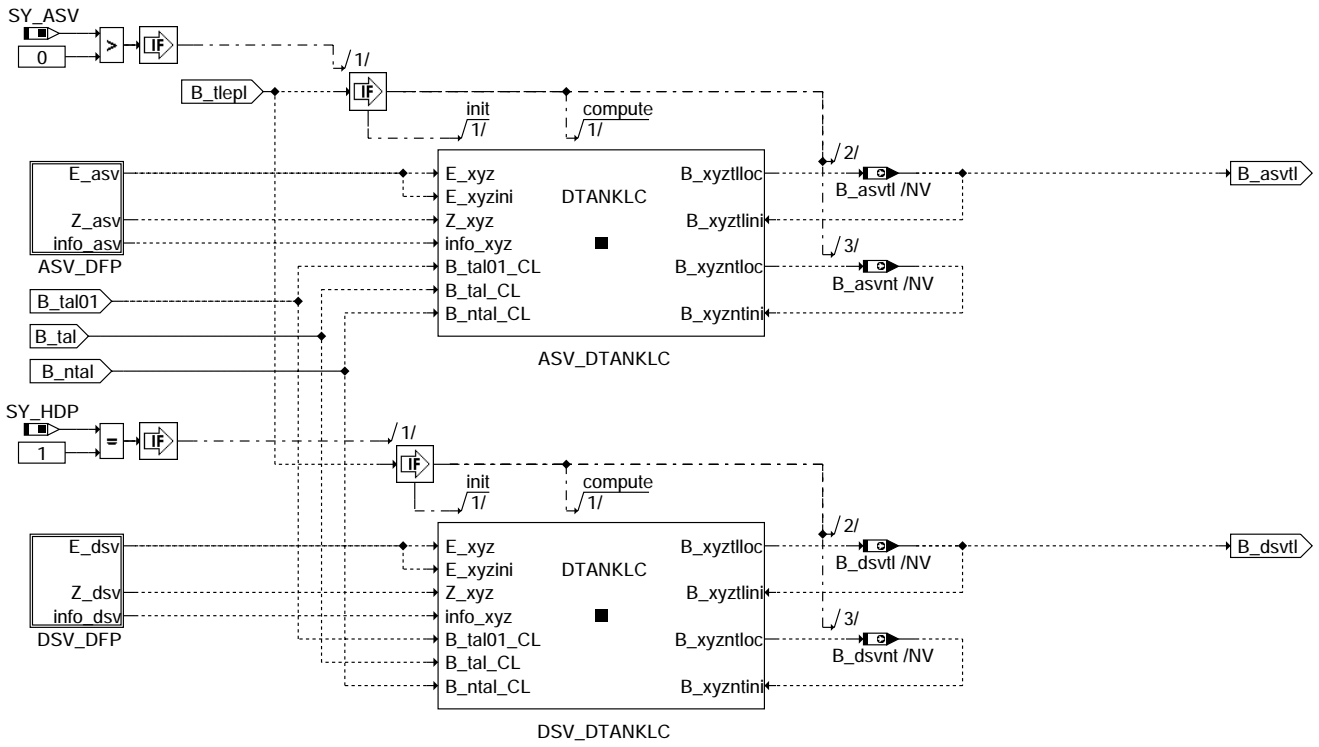
### Fehlerpfadauswertung für SY\_LSFNVK



dtankl-sy-lsfvkv

dtankl-sy-lsfvkv

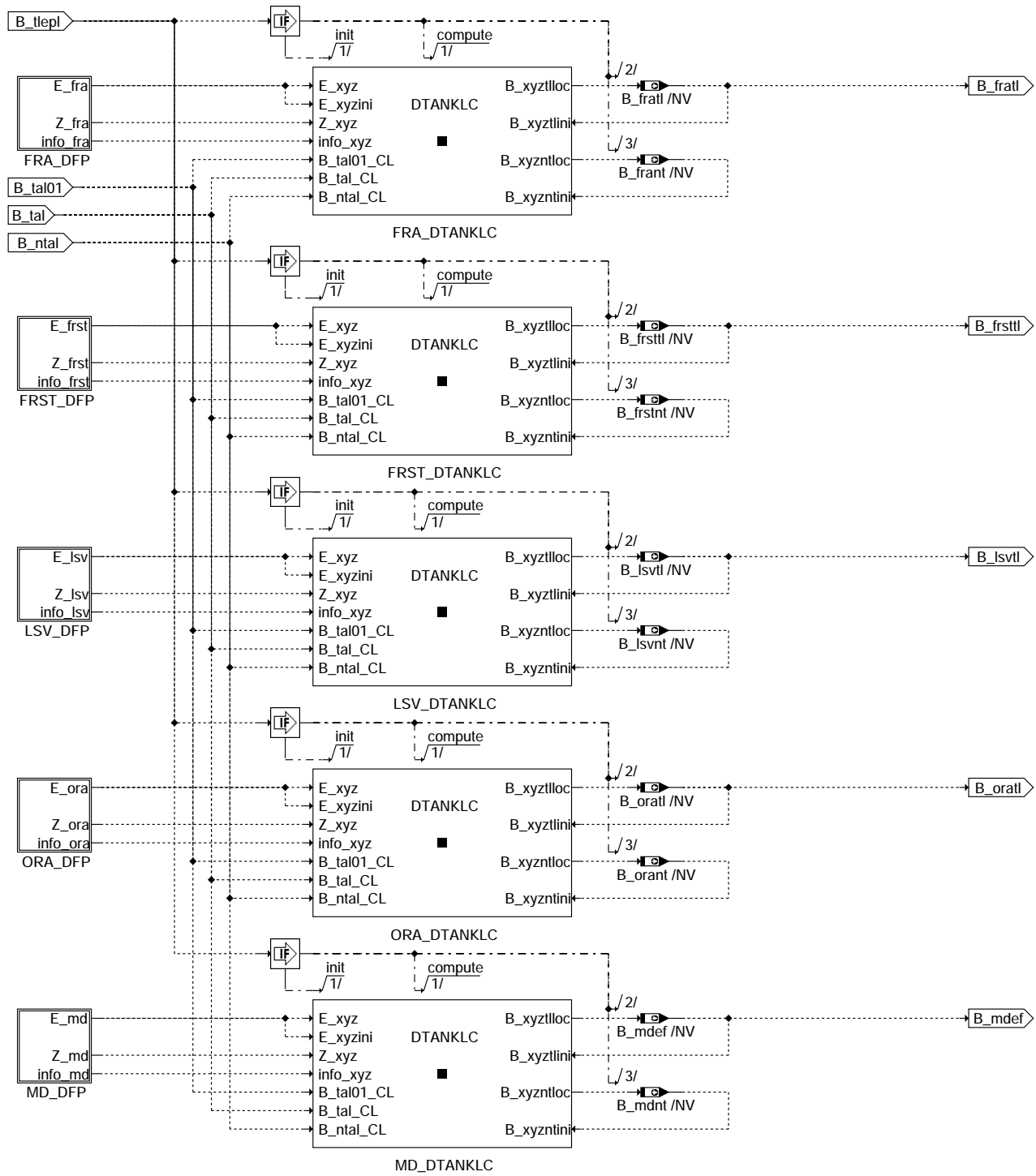
### Fehlerpfadauswertung für SY\_ASV



dtankl-sy-asv

dtankl-sy-asv

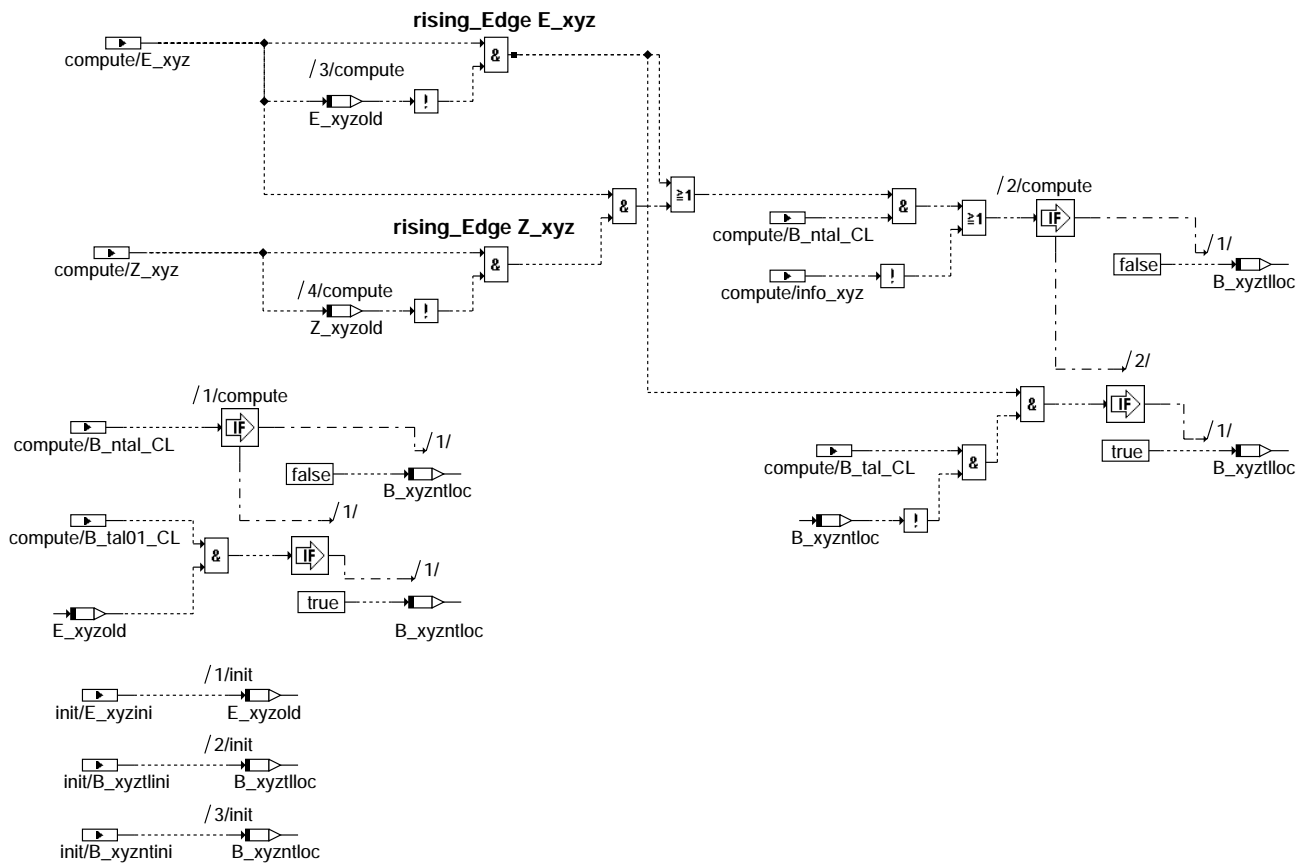
### Fehlerpfadauswertung für verbleibende Fehlerpfade



dtankl-bank-1

dtankl-bank-1

Inhalt der Klasse zur Berechnung der Bits B\_xyztl und B\_xyznt



### dtankl-xyz-dtanklc

Sonderbehandlung des Fehlers E\_tankl im Fehlerspeicher

Fehleraustrag von E\_tankl:

Der Fehler E\_tankl soll nicht wie andere OBDII-Fehler die normale Austragsentprellung durchlaufen (normal sind 40 Warm-ups). Ein Wechsel von E\_tankl von TRUE auf FALSE muß ein sofortiges Löschen des Eintrags E\_tankl im Fehlerspeicher (FCM) bewirken.

Fehlerspeicherverwaltung :

```

Status Fehlerpfad TANKL : SFPTANKL
Errorflag TANKL : E_tankl
Zyklusflag TANKL : Z_tankl
Fehlerart TANKL : B_nptankl
Löschen Fehlerpfad TANKL : B_cltankl,C_fcmclr
Fehlerpfad TANKL : CDTTANKL
Fehlerklasse TANKL : CLATANKL
Fehlerschwere TANKL : TSFTANKL
Carb-Code TANKL : CDCTANKL
Umweltbedingungen TANKL : FFTTANKL

```

Abschaltung der Funktion über Euroschanter

Die Funktion DTANKL kann mittels des Euroschanter B\_cdtankl ( B\_cdtankl = 0) abgeschaltet werden, d.h. :  
E\_tankl = 0 , B\_nptankl = 0 und Z\_tankl = 1

### ABK DTANKL 4.30.3 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y  | Art                                                                        | Bezeichnung                                                |
|-----------------|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| TVTANKL         |          |           | FW                                                                         | Verzögerungszeit für Information Tank-Leer-Zustand beendet |
| TVTLEPL         |          |           | FW                                                                         | Verzögerungszeit für Einschalten der TANKL Diagnose        |
| Systemkonstante |          | Art       | Bezeichnung                                                                |                                                            |
| SY_ASV          |          | SYS (REF) | Systemkonstante KVS mit ASV                                                |                                                            |
| SY_BDE          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                  |                                                            |
| SY_BKS          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung bedarfsgeregeltes KVS                            |                                                            |
| SY_HDP          |          | SYS (REF) | Systemkonstante HDP                                                        |                                                            |
| SY_LSFNHK       |          | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                                  |                                                            |
| SY_LSFNVK       |          | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden         |                                                            |
| SY_LSFNVK2      |          | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2 |                                                            |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                     |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------|
| SY_NOHK         | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat |
| SY_STERHK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat     |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat      |

### Variable

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                                       |
|------------|--------|-------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| B_asvnt    | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Absperrventil schon vor leerem Tank gesetzt                       |
| B_asvtl    | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Absperrventil wegen leerem Tank                                   |
| B_betankl  | DTANKL |                                                 | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung TANKL                                     |
| B_bksnt    | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose bedarfsreguliertes Kraftstoffsystem schon vor leerem Tank gesetzt |
| B_bkstl    | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem wegen leerem Tank              |
| B_bktankl  | DTANKL |                                                 | AUS | Bedingung: Tank leer                                                              |
| B_cdtankl  | KONCW  | DTANKL                                          | EIN | Funktion über Codewort CDTANKL freigegeben                                        |
| B_dsvnt    | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose DSV vor leerem Tank erkannt                                       |
| B_dsvtl    | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose DSV wegen leerem Tank                                             |
| B_fra2nt   | DTANKL |                                                 | AUS | Bedingung Fehler fra2 vor leerem Tank gesetzt                                     |
| B_fra2tl   | DTANKL |                                                 | AUS | Bedingung Fehler fra2 auf Grund eines leeren Tanks                                |
| B_frant    | DTANKL |                                                 | AUS | Bedingung Fehler fra vor leerem Tank erkannt                                      |
| B_fratl    | DTANKL |                                                 | AUS | Bedingung Fehler fra auf Grund eines leeren Tanks                                 |
| B_frst2nt  | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Kraftstoffvers.-System (Bank 2) schon vor leerem Tank             |
| B_frst2tl  | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Kraftstoffvers.-System (Bank 2) wegen leerem Tank                 |
| B_frstnt   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Kraftstoffversorgungssystem schon vor leerem Tank gesetzt         |
| B_frsttl   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Kraftstoffversorgungssystem wegen leerem Tank                     |
| B_fttankl  | DTANKL |                                                 | AUS | Bedingung: Fehlereintrag TANKL durch Tester                                       |
| B_hdrnt    | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Raildruckregelung schon vor leerem Tank                           |
| B_hdrtl    | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Raildruckregelung wegen leerem Tank                               |
| B_kl15     | SYSCON | ADVE, BBSYSCON,-<br>BGCVN, BGLBK, BKS,<br>...   | EIN | Bedingung Klemme 15                                                               |
| B_llrhnt   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose LLR in Homogenmodus schon vor leerem Tank gesetzt                 |
| B_llrhtl   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Leerlaufregelung in Homogenmodus wegen leerem Tank                |
| B_llrmnt   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Leerlaufregelung in Magerbetriebsarten schon vor leerem Tank      |
| B_llrmtl   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Leerlaufregelung in Magerbetriebsarten wegen leerem Tank          |
| B_llrnt    | DTANKL |                                                 | AUS | Error Leerlaufregelung schon vor leeren Tanks gesetzt                             |
| B_llrntl   | DTANKL |                                                 | AUS | Error Leerlaufregelung wegen leeren Tanks gesetzt                                 |
| B_lsf2nt   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator Bank 2 vor leerem Tank gesetzt        |
| B_lsf2tl   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator Bank 2 wegen leerem Tank              |
| B_lsfnt    | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator vor leerem Tank gesetzt               |
| B_lsfntl   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator wegen leerem Tank                     |
| B_lsh2nt   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Lambda-Sonde hinter Kat Bank2 schon vor leerem Tank gesetzt       |
| B_lsh2tl   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Lambda-Sonde hinter Kat Bank2 wegen leerem Tank                   |
| B_lshnt    | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Lambda-Sonde hinter Kat schon vor leerem Tank gesetzt             |
| B_lshntl   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Lambda-Sonde hinter Kat wegen leerem Tank                         |
| B_lsv2nt   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Lambda-Sonde 2 vor Kat schon vor leerem Tank gesetzt              |
| B_lsv2tl   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Lambda-Sonde 2 vor Kat wegen leerem Tank                          |
| B_lsvnt    | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Lambda-Sonde vor Kat schon vor leerem Tank gesetzt                |
| B_lsvntl   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Lambda-Sonde vor Kat wegen leerem Tank                            |
| B_mdef     | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Aussetzer, Summenfehler (multiple) wegen leerem Tank              |
| B_mdnnt    | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose Aussetzer, Summenfehler (multiple) schon vor leerem Tank gesetzt  |
| B_mntankl  | DTANKL |                                                 | AUS | Fehlertyp min.: Tank leer                                                         |
| B_mxtankl  | DTANKL |                                                 | AUS | Fehlertyp max.: Tank leer                                                         |
| B_nohknt   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose elek. NOx-Sensordiag. hinter Kat schon vor leerem Tank gesetzt    |
| B_nohkptl  | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose NOHKP schon vor leerem Tank gesetzt                               |
| B_nohkptl  | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose NOHKP wegen leerem Tank                                           |
| B_nohktl   | DTANKL |                                                 | AUS | Fehler Diagnose elektrische NOx-Sensordiagnose hinter Kat wegen leerem Tank       |
| B_nptankl  | DTANKL |                                                 | AUS | Flag : nicht plausibles Prüfergebn bei DTANKL                                     |
| B_ntal     | DTANKL |                                                 | LOK | Bedingung : Zustand Tank-Leer verlassen                                           |
| B_ora2nt   | DTANKL |                                                 | AUS | Errorflag DKVS, additive Korrektur Bank2, schon vor leerem Tank gesetzt           |
| B_ora2tl   | DTANKL |                                                 | AUS | Errorflag DKVS, additive Korrektur Bank 2, gesetzt wegen leerem Tank              |
| B_orant    | DTANKL |                                                 | AUS | Errorflag DKVS, additive Korrektur, schon vor leerem Tank gesetzt                 |
| B_oratl    | DTANKL |                                                 | AUS | Errorflag DKVS, additive Korrektur, gesetzt wegen leerem Tank                     |
| B_sitankl  | DTANKL |                                                 | AUS | Fehlertyp: Tank leer                                                              |
| B_tal      | GGFST  | DBKS, DICLSU, DKVS, EIN<br>DLSAHK, DLSH, ...    | EIN | Bedingung Tank leer bzw. Reserve                                                  |
| B_tal01    | DTANKL |                                                 | LOK | Übergang in den Zustand <Tank leer>                                               |
| B_talval   | GGFST  | DICLSU, DKVS,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Bedingung : Bit Tank leer gültig                                                  |
| B_tlbde    | DTANKL |                                                 | LOK | gesammelte Fehlerflags für SY_BDE=1                                               |
| B_tlepl    | DTANKL |                                                 | LOK | Tank-Leer-Diagnose Erlaubnis wegen gültigem und plausiblen Füllstand              |
| B_tlnohk   | DTANKL |                                                 | LOK | gesammelte Fehlerflags für SY_NOHK>0                                              |
| B_tlstervk | DTANKL |                                                 | LOK | gesammelte Fehlerflags für SY_STERVK>0                                            |
| bloknr     |        | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...  | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                      |
| DFP_ASV    | DTANKL |                                                 | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose Absperrventil                                  |
| DFP_BKS    | DTANKL |                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem                         |
| DFP_DSV    | DTANKL | NLKO                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Drucksteuerventil                                       |
| DFP_FRA    | DTANKL |                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: multiplikative Gemischadaptionfaktor                       |
| DFP_FRA2   | DTANKL |                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: multiplikative Gemischadaptionfaktor (Bank 2)              |
| DFP_FRST   | DTANKL |                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: LR Abweichung                                              |
| DFP_FRST2  | DTANKL |                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: LR Abweichung Bank 2                                       |
| DFP_HDR    | DTANKL | NLKO                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Raildruckregelung                                       |



| Variable  | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                               |
|-----------|----------|------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| DFP_LLRL  | DTANKL   |                                                      | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Leerlaufregelung                                   |
| DFP_LLRLH | DTANKL   |                                                      | DOK | Fehlerpfadnummer DLLR im Homogenbetrieb                                   |
| DFP_LLRLM | DTANKL   |                                                      | DOK | Fehlerpfadnummer DLLR im Magerbetrieb                                     |
| DFP_LSF   | DTANKL   |                                                      | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Frontkatalysator                |
| DFP_LSF2  | DTANKL   |                                                      | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Frontkatalysator, Bank2         |
| DFP_LSH   | DTANKL   | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator                     |
| DFP_LSH2  | DTANKL   | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator, Bank2              |
| DFP_LSV   | DTANKL   | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat.          |
| DFP_LSV2  | DTANKL   | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat. (Bank 2) |
| DFP_MD    | DTANKL   |                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer, Summenfehler (multiple)                  |
| DFP_NOHK  | DTANKL   | NLKO                                                 | DOK | SG. int. Fehlerpfadnr.: NOx-Sensor hinter Kat                             |
| DFP_NOHKP | DTANKL   |                                                      | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: NOx-Sensor hinter Kat                              |
| DFP_ORA   | DTANKL   |                                                      | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: additive Gemischadaptionsfaktor                    |
| DFP_ORA2  | DTANKL   |                                                      | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: additive Gemischadaptionsfaktor (Bank 2)           |
| DFP_TANKL | DTANKL   |                                                      | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Tank leer                                       |
| E_asv     |          | DTANKL                                               | EIN | Errorflag: Diagnose Absperrventil                                         |
| E_bks     | DBKS     | DTANKL                                               | EIN | Errorflag: Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem                             |
| E_dsv     |          | DTANKL, NLKO                                         | EIN | Errorflag: Diagnose DSV                                                   |
| E_fra     | DKVS     | BBKR, BBLDR, DCV,-<br>DTANKL, STADAP                 | EIN | Errorflag: LR-Adaption multiplikativ                                      |
| E_fra2    | DKVS     | DCV, DTANKL, STADAP                                  | EIN | Errorflag: LR-Adaption multiplikativ (Bank 2)                             |
| E_frst    | DFRST    | DTANKL                                               | EIN | Errorflag: Fehler aus Diagnose Kraftstoffversorgungssystem (Kurztest)     |
| E_frst2   | DFRST    | DTANKL                                               | EIN | Errorflag: Fehler aus Diagnose Kraftstoffvers.-System (Kurztest Bank 2)   |
| E_hdr     | DKVBDEPL | BKS, DTANKL,-<br>FSSEXFIT, LDRMLX,-<br>NLKO          | EIN | Errorflag: Raildruckregelung                                              |
| E_llr     | LLRMD    | DTANKL, DTEVEB                                       | EIN | Errorflag: Leerlaufregelung                                               |
| E_llrh    | DLLR     | DTANKL                                               | EIN | Fehler Leerlaufregelung in Homogenmodus                                   |
| E_llrm    | DLLR     | DTANKL                                               | EIN | Fehler Leerlaufregelung in Magerbetriebsarten                             |
| E_lsf     |          | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU, D-<br>TANKL       | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator                           |
| E_lsf2    |          | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU, D-<br>TANKL       | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator, Bank2                    |
| E_lsh     | DLSH     | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                        |
| E_lsh2    | DLSH     | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                                  |
| E_lsv     | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...            | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde vor Kat                                           |
| E_lsv2    | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...            | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                         |
| E_md      | DMDMIL   | BBNWS, DKATSPEB,-<br>DMDMON, DMDSTP,-<br>DTANKL, ... | EIN | Errorflag: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                             |
| E_nohk    |          | DTANKL, NLKO                                         | EIN | Errorflag: elektrische NOx-Sensordiagnose hinter Kat                      |
| E_nohkp   |          | DTANKL                                               | EIN | Errorflag NOHKP                                                           |
| E_ora     | DKVS     | DTANKL, STADAP                                       | EIN | Errorflag DKVS: additive Korrektur                                        |
| E_ora2    | DKVS     | DTANKL, STADAP                                       | EIN | Errorflag DKVS: additive Korrektur Bank 2                                 |
| E_tankl   | DTANKL   | STADAP                                               | AUS | Errorflag: OBDII-Fehler auf Grund eines leeren Tanks                      |
| sfptankl  | DTANKL   |                                                      | AUS | Statuswort : tankl < Tank leer >                                          |
| Z_asv     |          | DTANKL                                               | EIN | Zyklusflag: Diagnose Absperrventil                                        |
| Z_bks     | DBKS     | DTANKL                                               | EIN | Zyklusflag: Bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem                            |
| Z_dsv     |          | DTANKL                                               | EIN | Zyklusflag: Drucksteuerventil                                             |
| Z_fra     | DKVS     | DCV, DTANKL                                          | EIN | Zyklusflag:LR-Adaption multiplikativ                                      |
| Z_fra2    | DKVS     | DCV, DTANKL                                          | EIN | Zyklusflag: LR-Adaption multiplikativ (Bank 2)                            |
| Z_frst    | DFRST    | DTANKL                                               | EIN | Zyklusmeldung Diagnose Kraftstoffversorgungssystem (Kurztest)             |
| Z_frst2   | DFRST    | DTANKL                                               | EIN | Zyklusmeldung Diagnose Kraftstoffversorgungssystem (Kurztest Bank 2)      |
| Z_hdr     | DKVBDEPL | DTANKL                                               | EIN | Zyklusflag: Raildruckregelung                                             |
| Z_llr     | LLRMD    | DLLRIR, DTANKL                                       | EIN | Zyklusflag: Diagnose Leerlaufregelung, Steller                            |
| Z_llrh    | DLLR     | DTANKL                                               | EIN | Zyklusbit Leerlaufdiagnose                                                |
| Z_llrm    | DLLR     | DTANKL                                               | EIN | Zyklusbit Diagnose Leerlaufregelung                                       |
| Z_lsf     |          | DIMCLS, DLSSA,-<br>DPLLSU, DTANKL                    | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator                          |
| Z_lsf2    |          | DIMCLS, DLSSA,-<br>DPLLSU, DTANKL                    | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator, Bank2                   |
| Z_lsh     | DLSH     | DIMCLS, DLSAHK,-<br>DLSSA, DPLLSU,-<br>DTANKL, ...   | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                       |
| Z_lsh2    | DLSH     | DIMCLS, DLSAHK,-<br>DLSSA, DPLLSU,-<br>DTANKL, ...   | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                                 |
| Z_lsv     | BGELSV   | BBBO, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DLSSA, DTAN-<br>KL         | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde vor Kat                                          |
| Z_lsv2    | BGELSV   | BBBO, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DLSSA, DTAN-<br>KL         | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                        |
| Z_md      | DMDMIL   | DTANKL                                               | EIN | Zyklusflag: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                            |
| Z_nohk    |          | DTANKL, NLKO                                         | EIN | Zyklusflag: elektrische NOx-Sensordiagnose hinter Kat                     |



| Variable | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                           |
|----------|--------|------------------|-----|-------------------------------------------------------|
| Z_nohkp  |        | DTANKL           | EIN | Zyklusflag NOHKP                                      |
| Z_ora    | DKVS   | DTANKL           | EIN | Zyklusflag:LR-Adaption additiv                        |
| Z_ora2   | DKVS   | DTANKL           | EIN | Zyklusflag:LR-Adaption additiv Bank 2                 |
| Z_tankl  | DTANKL |                  | AUS | Zyklusflag: OBDII Fehler auf Grund eines leeren Tanks |

## FB DTANKL 4.30.3 Funktionsbeschreibung

allgemeine Funktionsbeschreibung  
=====

Die Aufgabe der %DTANKL-Funktion besteht darin, im Fehlerspeicher die zusätzliche Information E\_tankl <Diagnosefehler aufgrund eines leeren Tankes> einzutragen, wenn ein festgestellter Diagnosefehler E\_xxx höchstwahrscheinlich vom Zustand des leeren Tanks herrührt. Diese zusätzliche Information im Fehlerspeicher soll einer unnötigen Fehlersuche der Werkstätten vorbeugen.

Daher wird das Error\_Bit auch sofort aus dem Fehlerspeicher ausgetragen, wenn sich nachfolgend der Zusammenhang zwischen dem Diagnosefehler E\_xxx und dem Zustand des leeren Tanks als falsch herausstellt

oder  
wenn der Diagnosefehler E\_xxx aus dem FCM ausgetragen wurde. [Mindestanzahl von fehlerfreien Fahrzyklen nach Fehlerheilung erreicht.]

konkrete Funktionsbeschreibung  
=====

1.) Setzen des Flags B\_xxx1 [Fehler E\_xxx steht im Zusammenhang mit einem leeren Tank]

[Die Flags B\_xxx1 werden im Dauer-RAM abgespeichert.]

Das Flag B\_xxx1 wird gesetzt, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind :

- der Tank wird als leer erkannt [B\_tal = TRUE]
- Seit dem letzten Funktionsaufruf von DTANKL ein Zustandswechsel des Errorbits E\_xxx von FALSE nach TRUE stattgefunden hat. [E\_xxx(k-1) = FALSE und E\_xxx(k) = TRUE]
- Der Setzpfad freigegeben ist [B\_xxxnt = FALSE]

1.1) Bildung des Flags B\_xxxnt zum Freigeben und Sperren des Setzpfades für B\_xxx1

[It is essential that the flags B\_xxx1 are stored in the permanent RAM.]

- Der Setzpfad wird freigegeben [B\_xxxnt = FALSE] sobald der Tank für die Zeitdauer TVTANKL (ohne Unterbrechung) als nicht (mehr) leer erkannt wird [B\_ntal = TRUE].
- Der Setzpfad wird gesperrt, wenn ein Zustandswechsel in den <Tank leer Zustand> stattgefunden hat [B\_tal(k) = TRUE und B\_tal(k-1) = FALSE ==> B\_tal01 = TRUE] und im vorigen Abarbeitungsstakt von DTANKL das Errorbit des Fehlerpfades sfpxxx angestanden hat [E\_xxx(k-1) = TRUE].

Durch das Sperren des Setzpfades wird erreicht, daß das Errorbit E\_tankl nicht aufgrund eines Fehlers E\_xxx gesetzt wird, der bereits vor dem Auftreten des <Tank-leer>-Zustandes vorhanden war. [Fehlerursache von E\_xxx steht somit nicht im Zusammenhang mit einem leeren Tank.]

1.2) Bildung des Flags B\_ntal [Tank ist seit TVTANKL ununterbrochen als nicht leer erkannt worden]

- B\_ntal ist stets FALSE, wenn B\_tal TRUE ist
- B\_ntal wird gesetzt [TRUE] wenn seit einer ununterbrochenen Zeitspanne, die größer als TVTANKL ist, B\_tal = FALSE ist
- B\_ntal wird zu Beginn initialisiert (siehe 3.1)

2.) Rücksetzen des Flags B\_xxx1 [Fehler E\_xxx steht im Zusammenhang mit einem leeren Tank]

Folgende beiden Fälle bewirken ein Rücksetzen des Flags B\_xxx1

2.1 E\_xxx wurde aus FCM ausgetragen

Der mit B\_xxx1 korrespondierende Fehlereintrag dfpxxx im FCM wurde aus dem FCM ausgetragen. [Fehler E\_xxx wurde geheilt und Mindestanzahl an nachfolgende fehlerfreien Fahrzyklen erreicht].

## 2.2 E\_xxx wurde irrtümlich mit dem Zustand des leeren Tankes in Verbindung gebracht

---

Tritt ein Fehler E\_xxx das erste Mal bei leerem Tank auf, so wird angenommen, daß die Fehlerursache auf den leeren Tank zurückzuführen ist. Folglich wird die zusätzliche Information E\_tankl <Fehler bei leerem Tank> in den Fehlerspeicher eingeschrieben.

Ist jedoch die tatsächliche Fehlerursache eine andere, so ist der Eintrag E\_tankl unberechtigt erfolgt. Der Irrtum wird aber erkannt, wenn nach dem Betanken des Fahrzeuges der Fehler nicht verschwindet oder erneut auftritt. In diesem Fall wird das Bit B\_xxx1 rückgesetzt. Haben alle Flags B\_xxx1 die Wertigkeit FALSE, so wird das Error-Bit E\_tankl sofort aus dem FCM gelöscht.

Die konkreten Rücksetzbedingungen lauten :

- B\_ntal = TRUE, d.h. der <Tank-Leer-Zustand> wurde seit der Mindestzeit TVTANKL verlassen. Diese Verzögerung soll dafür sorgen, daß Auswirkungen des leeren Tankes [z.B. Luftblasen in der Kraftstoffzuleitung] abgeklungen sind.

und

- E\_xxx = TRUE bei positivem Flankenwechsel [FALSE -> TRUE] des Zyklusflags Z\_xxx [Fehler liegt seit dem Tank-Leer-Zustand ohne Unterbrechung an] oder
- positiver Flankenwechsel [FALSE -> TRUE] des Errorbits E\_xxx auftritt. [Fehler zwischenzeitlich geheilt und tritt nun erneut auf]

## 3. notwendige Maßnahmen für die korrekte Initialisierung der verwendeten Labels

---

### 3.1 Initialisierung

---

Für die Erkennung eines Flankenwechsels der beiden Signale E\_xxx und B\_tal werden am Ende eines jeden Abarbeitungstaktes die aktuellen Werte dieser Signale in speziellen Speicherstelle E\_xxx\_old und B\_tal\_old für den nächsten Abarbeitungstakt gespeichert. [Anmerkung : hierbei handelt es sich um interne Speicherstellen und um keine meßbaren RAM-Zellen]. Um beim ersten Funktionsdurchlauf nach Einschalten der Zündung keine fälschliche Flankenerkennung zu bekommen, findet folgende interne Initialisierung statt :

```
E_xxx_old = E_xxx(k)
B_tal_old = B_tal(k)
```

Zusätzlich muß die Variable B\_ntal(k) im ersten Funktionsdurchlauf folgendermaßen initialisiert werden :

```
B_ntal(k) = NOT[B_tal(k)]
```

### 3.2 Zeitpunkt, zu dem die verwendeten Variablen initialisiert werden und die Funktion zum ersten Mal abläuft

---

Damit die Funktion nach dem Einschalten der Zündung korrekt anläuft, müssen während der internen Initialisierungsroutine die Variablen : B\_tal, E\_xxx und Z\_xxx bereits mit gültigen Werten initialisiert worden sein.

Um dies auf jeden Fall sicherzustellen, wird die Funktion DTANKL erst abgearbeitet, wenn die Verzögerungszeit TVTLEPL abgelaufen und Bit B\_talval einen gültigen Füllstand anzeigt. Die interne Initialisierung der oben genannten Variablen findet ebenfalls erst während dieses zweiten Funktionsaufrufes statt. Da die DTANKL im 1000 ms - Raster abgearbeitet ist, ist somit sichergestellt, daß alle für die Initialisierung benötigten Eingangssignale korrekt anstehen.

## APP DTANKL 4.30.3 Applikationshinweise

!!!! Wichtig : Verhalten des Bits B\_tal nach Motorstart !!!!

---

Für eine korrekte Funktionalität der DTANKL-Funktion ist es notwendig, daß bei einem Motorstart mit nicht leerem Tank das Bit B\_tal spätestens 1s nach Einschalten der Zündung gültig sein muß. Ansonsten kann die FDEF nicht korrekt arbeiten.

Die verwendete kundenspezifische Füllstandsgeberfunktion ist auf diese Funktionalität hin zu prüfen.

Dies kann z.B. dadurch erreicht werden, daß in der GGFST der Filter für das Füllstandssignal während der Initialisierung auf den aktuellen Ist-Füllstandswert gesetzt wird.

Ist diese Eigenschaft von B\_tal nicht gegeben, so können folgende Fehler auftreten :

- B\_tal = 0 obwohl Tankl leer ist  
B\_ntal wird mit TRUE initialisiert, was zum Löschen des Flags B\_xxxnt führt. Damit können echte Fehler fälschlicherweise mit E\_tankl maskiert werden.
- B\_tal = 1 obwohl Tank nicht leer ist  
B\_ntal kann erst nach Flankenwechsel von B\_tal von TRUE auf FALSE und einer zusätzlichen Verzögerungszeit TVTANKL die Wertigkeit TRUE annehmen. Ist diese Gesamtverzögerung länger als der Zeitpunkt, bei dem das Zyklus-Bit Z\_xxx auftritt, so wird das Flag B\_xxxnt über diesen Pfad niemals rückgesetzt.

### Wahl der Verzögerungszeit TVTANKL

---

Die Verzögerungszeit TVTANKL ist so zu wählen, daß die durch einen leeren Tank hervorgerufene Fehler abgeklungen sind, bevor der Tank als nicht mehr leer gewertet wird. Die Verzögerung verhindert zudem ein Toggeln des Bits B\_tal im Grenzbereich. Auf die Verzögerungszeit kann verzichtet werden, wenn diese bereits bei der Bildung des Signals B\_tal in der Füllstandsgeberfunktion (kundenspezifisch) eingerechnet wird.



Anleitung für Test, ob Funktion aktiv ist

folgende Labels müssen gemessen werden : B\_tal, B\_ntal

- B\_tal = 1 einstellen [ggf. Änderung des Schwellwertes in GGFST]
- B\_ntal muß FALSE sein
- B\_tal = 0 einstellen
- nach Zeitdauer TVTANKL muß gelten : B\_ntal = TRUE

Fehlerspeicherrelevante Größen der Diagnosefunktion DTANKL sind in der funktionsorientierten Auswahl der Funktion DFPM\_TANKL zugeordnet.

## FU DLDP 20.90.0 OBD II, Tankentlüftungsdiagnosemodul

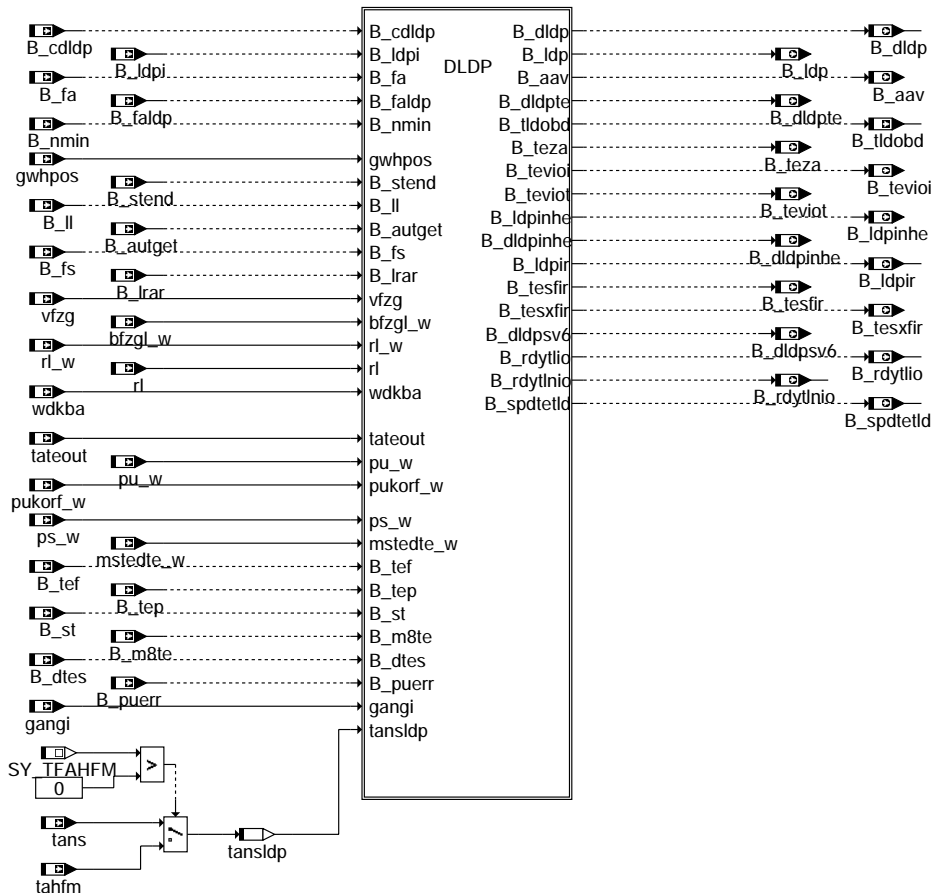
### DFEF DLDP 20.90.0 Funktionsdefinition

Diese Funktion ist keine Entwicklung der Robert Bosch GmbH, Stuttgart.

Für die Erfüllung der Funktionsanforderungen und die Richtigkeit der Funktionsdokumentation übernimmt RB keine Gewähr.

Die Aktualisierung der Funktionsdokumentation obliegt dem Ersteller.

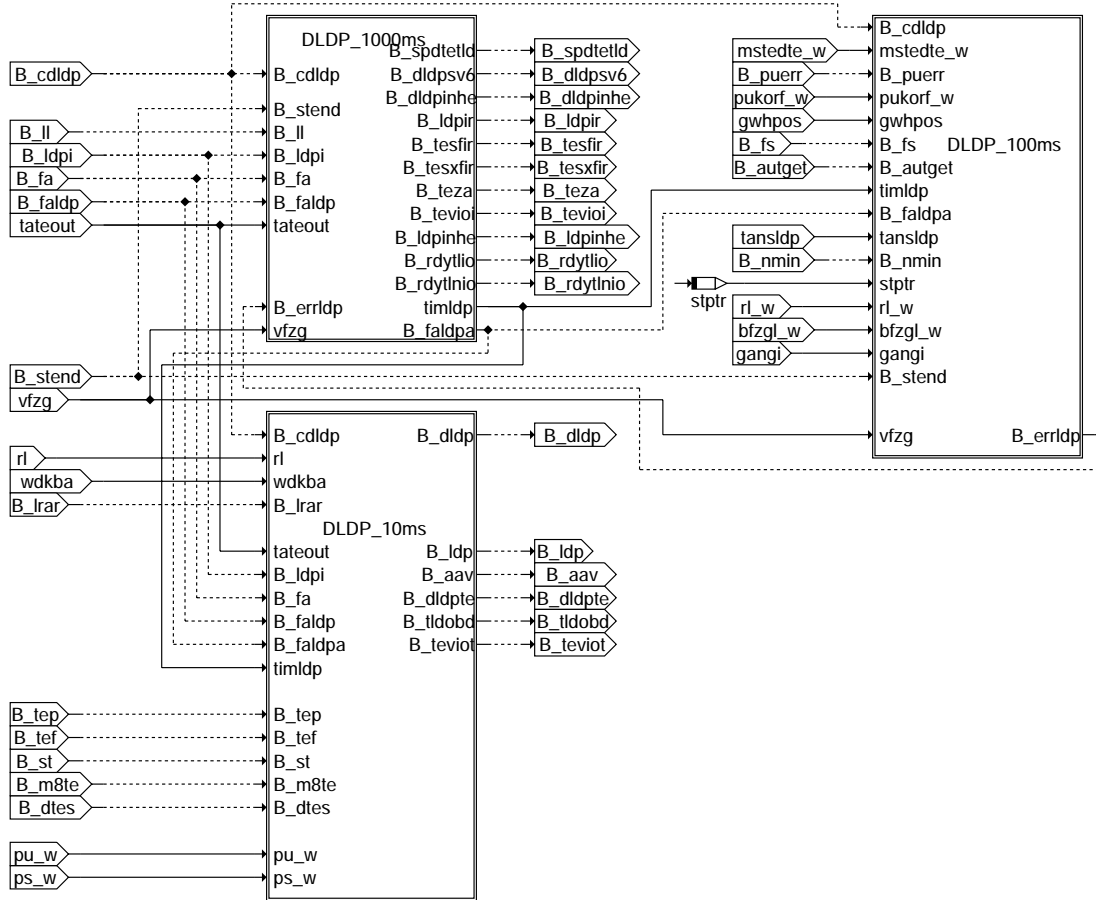
DLDP-Hauptfunktion:



dldp-dldp-main

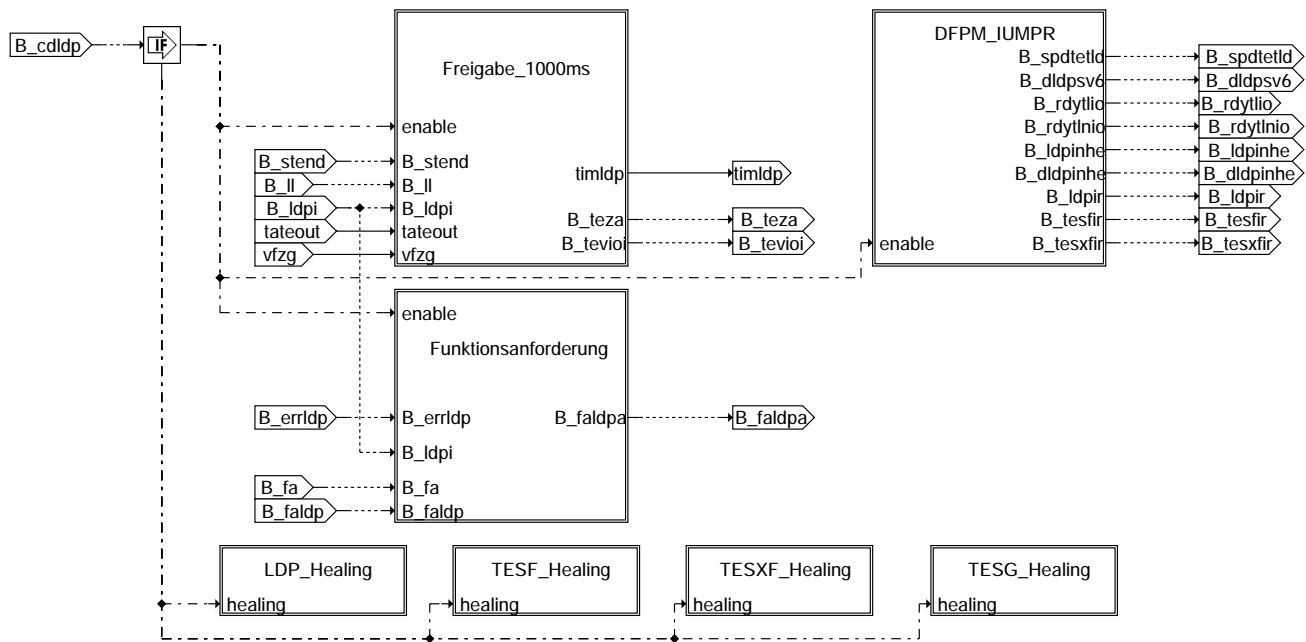
dldp-dldp-main

DLDP: Übersicht



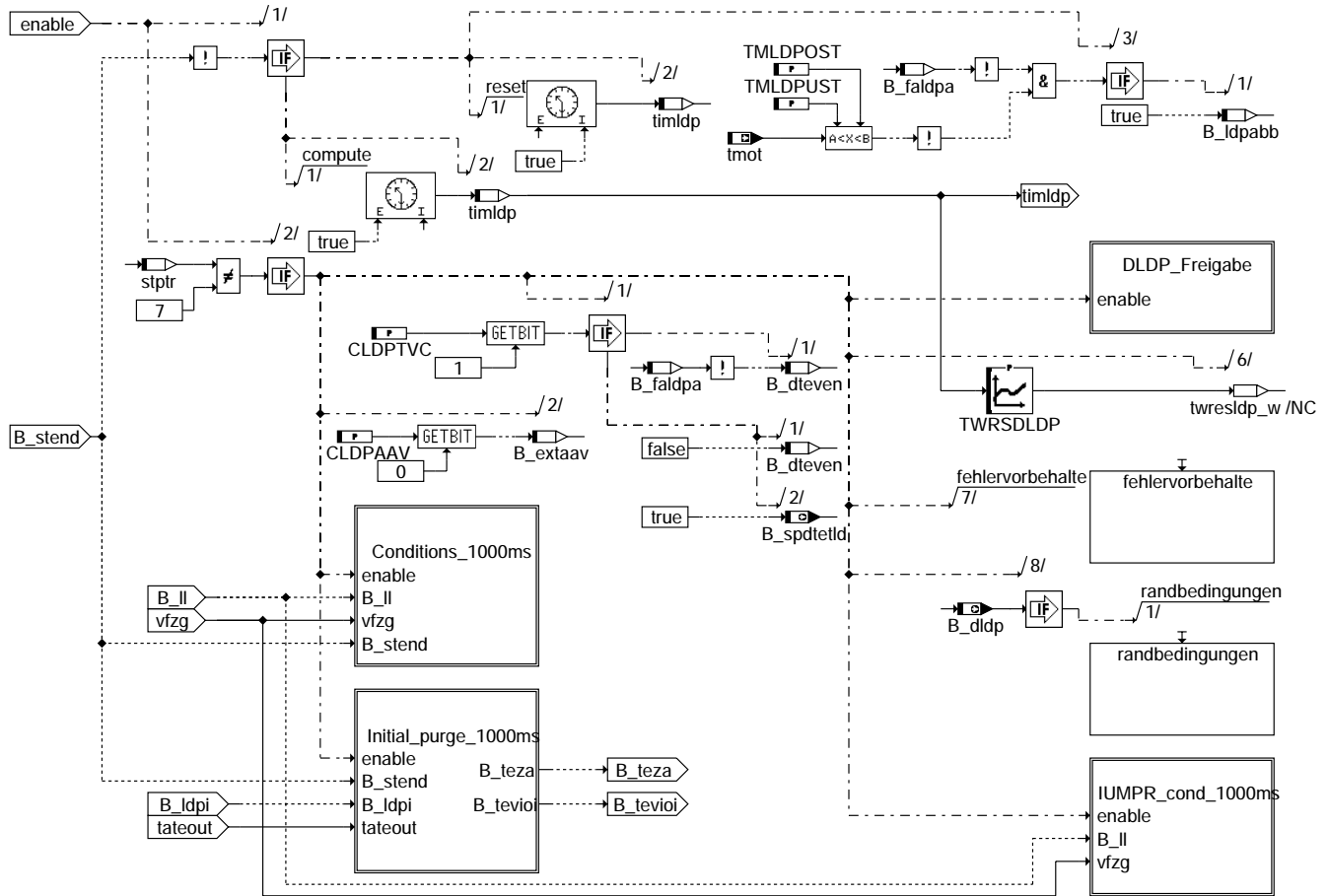
**dldp-dldp**

DLDP\_1000ms: Berechnungen im 1000 ms Raster



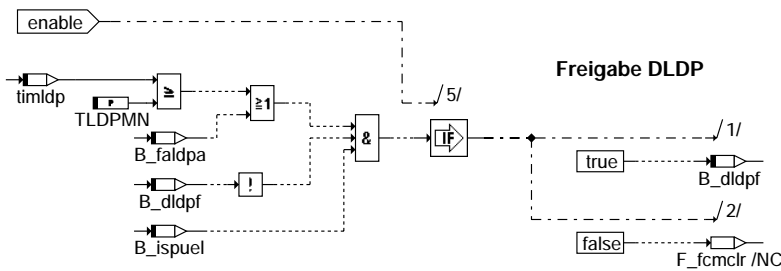
**dldp-dldp-1000ms**

**FREIGABE\_1000ms: Ermittlung von Freigabebedingungen**



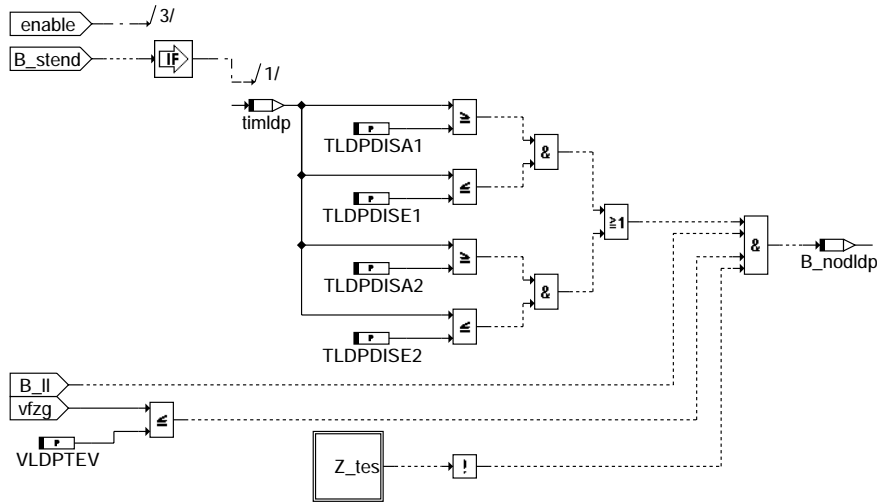
**dldp-freigabe-1000ms**

DLDP\_FREIGABE: Prinzipielle Freigabe



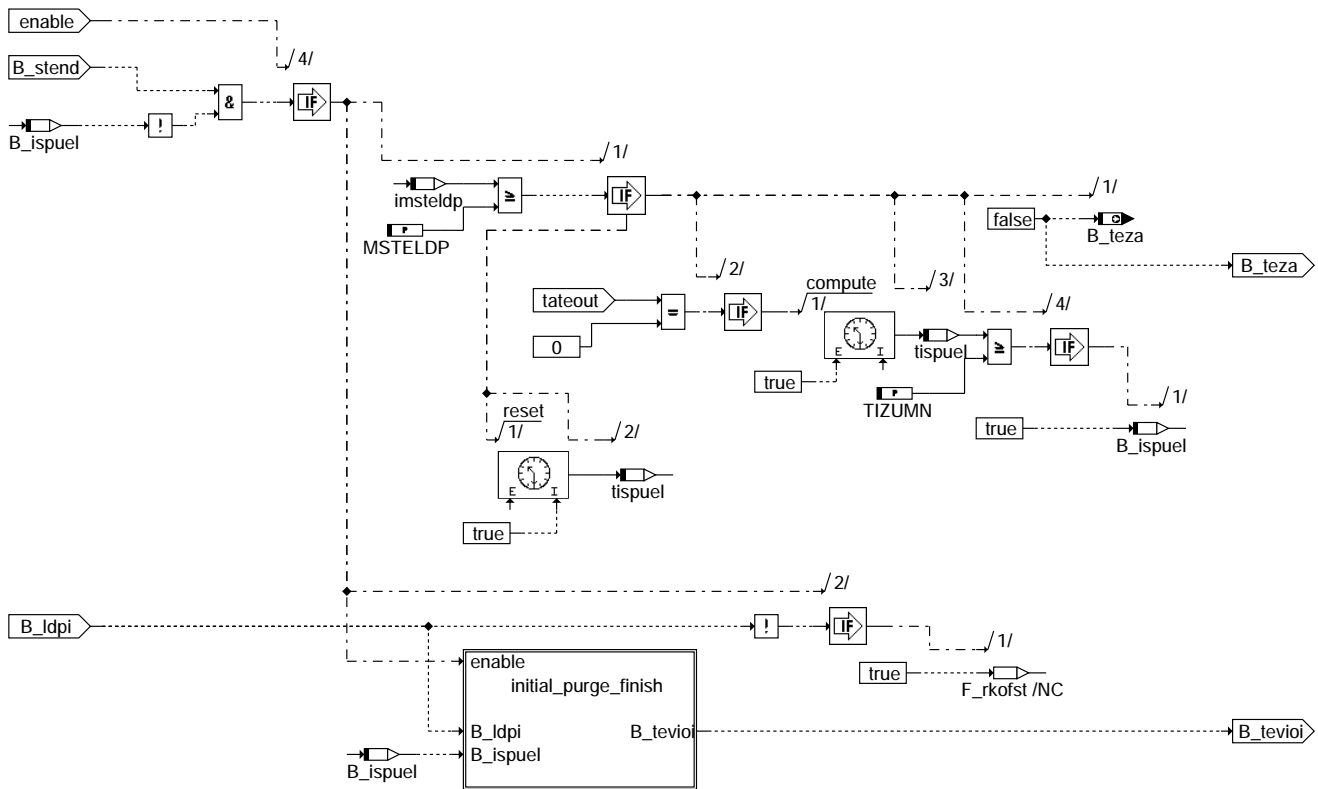
**dldp-dldp-freigabe**

### CONDITIONS\_1000ms: Bedingungen für zeitweise Deaktivierung



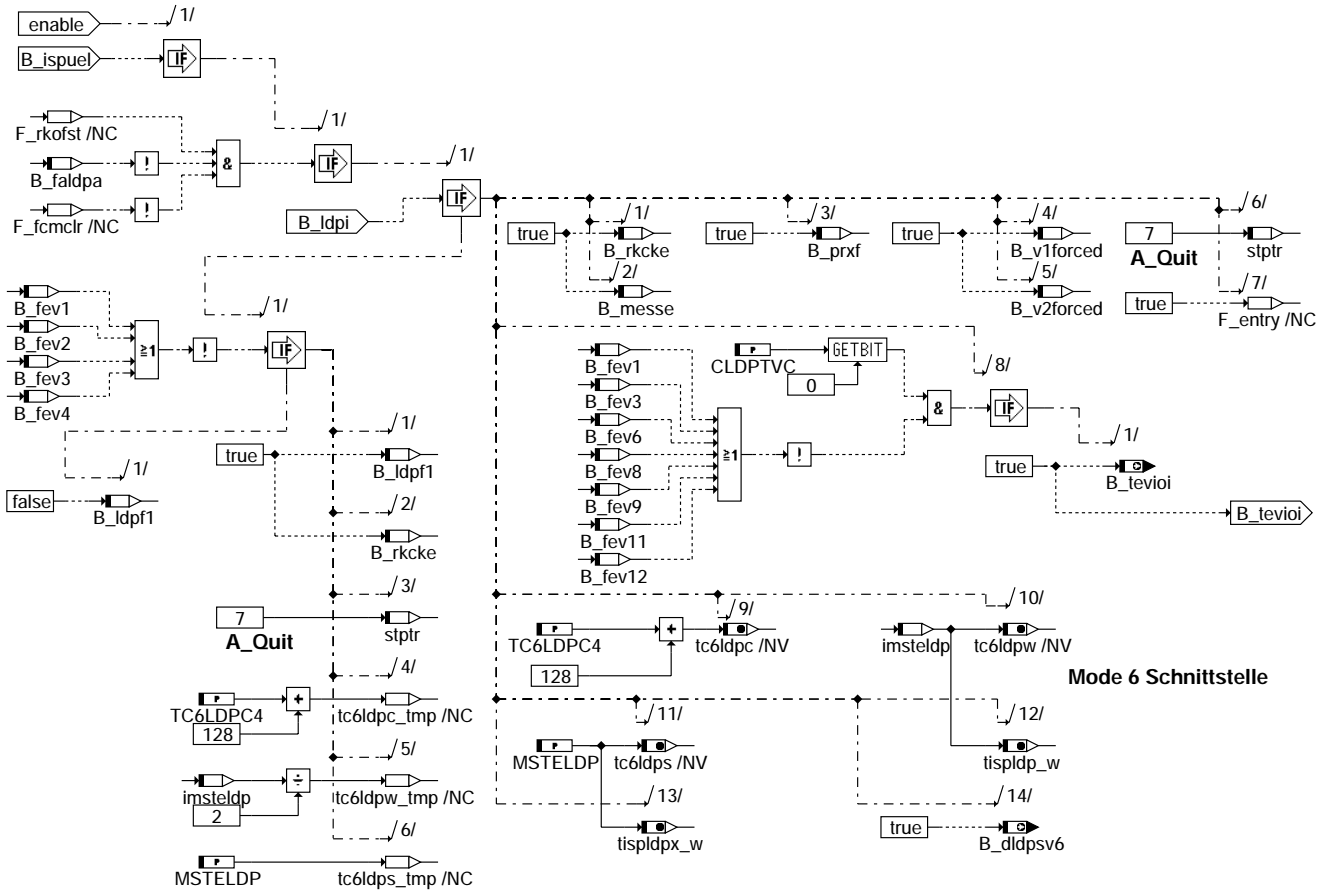
### dldp-conditions-1000ms

#### INITIAL\_PURGE\_1000ms: Initialspülung



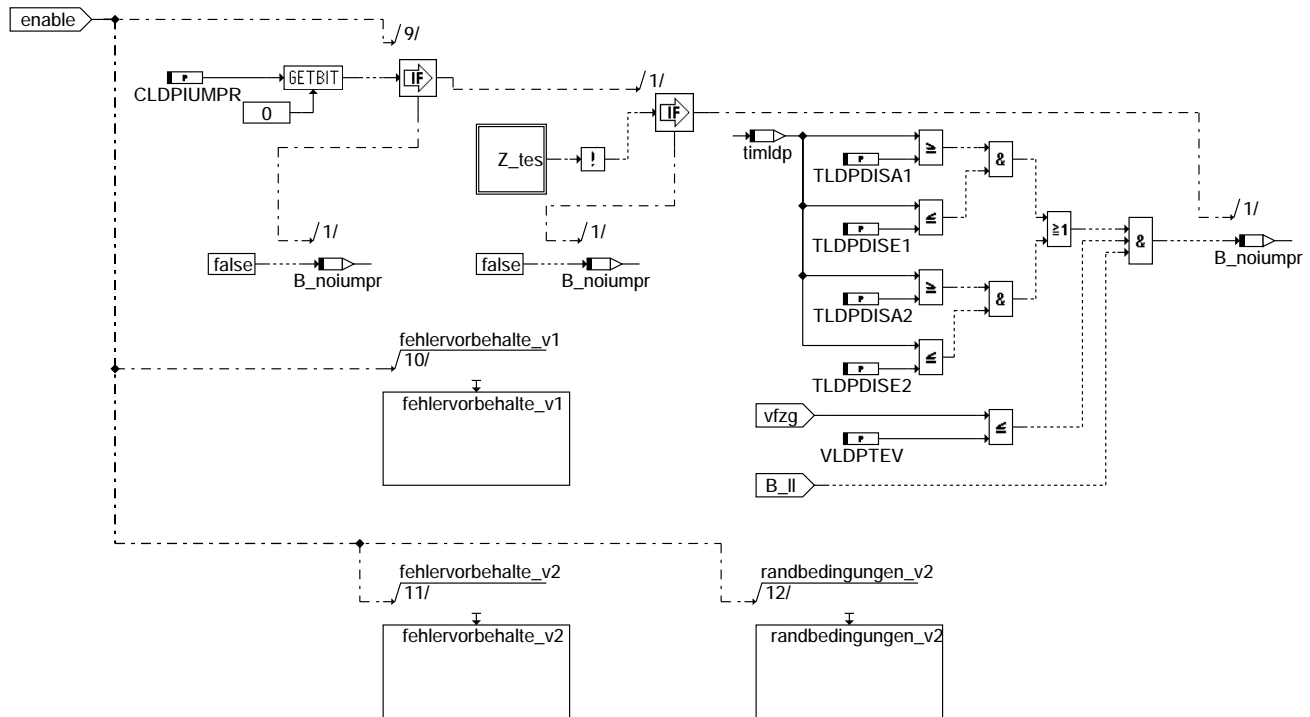
### dldp-initial-purge-1000ms

INITIAL\_PURGE\_FINISH: Ende Initialspülung



dldp-initial-purge-finish

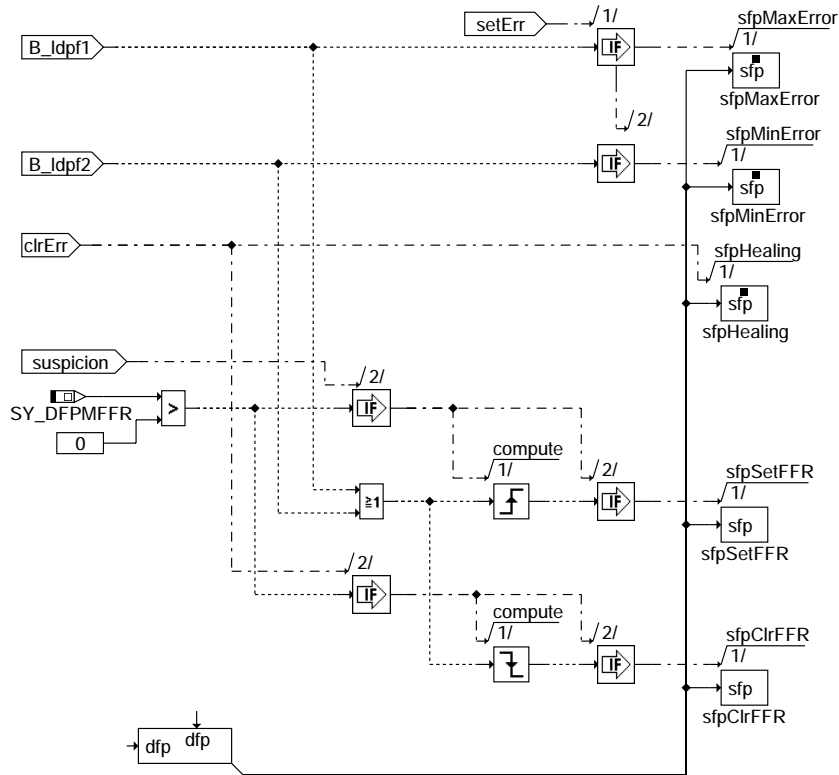
IUMPR\_COND\_1000ms: Bedingungen für IUMPR-Monitore 1 und 2



dldp-iumpr-cond-1000ms



LDP\_DFPM: Speicherung Komponentenfehler und Freeze Frame



Action Table for fault path \* in DFPM:

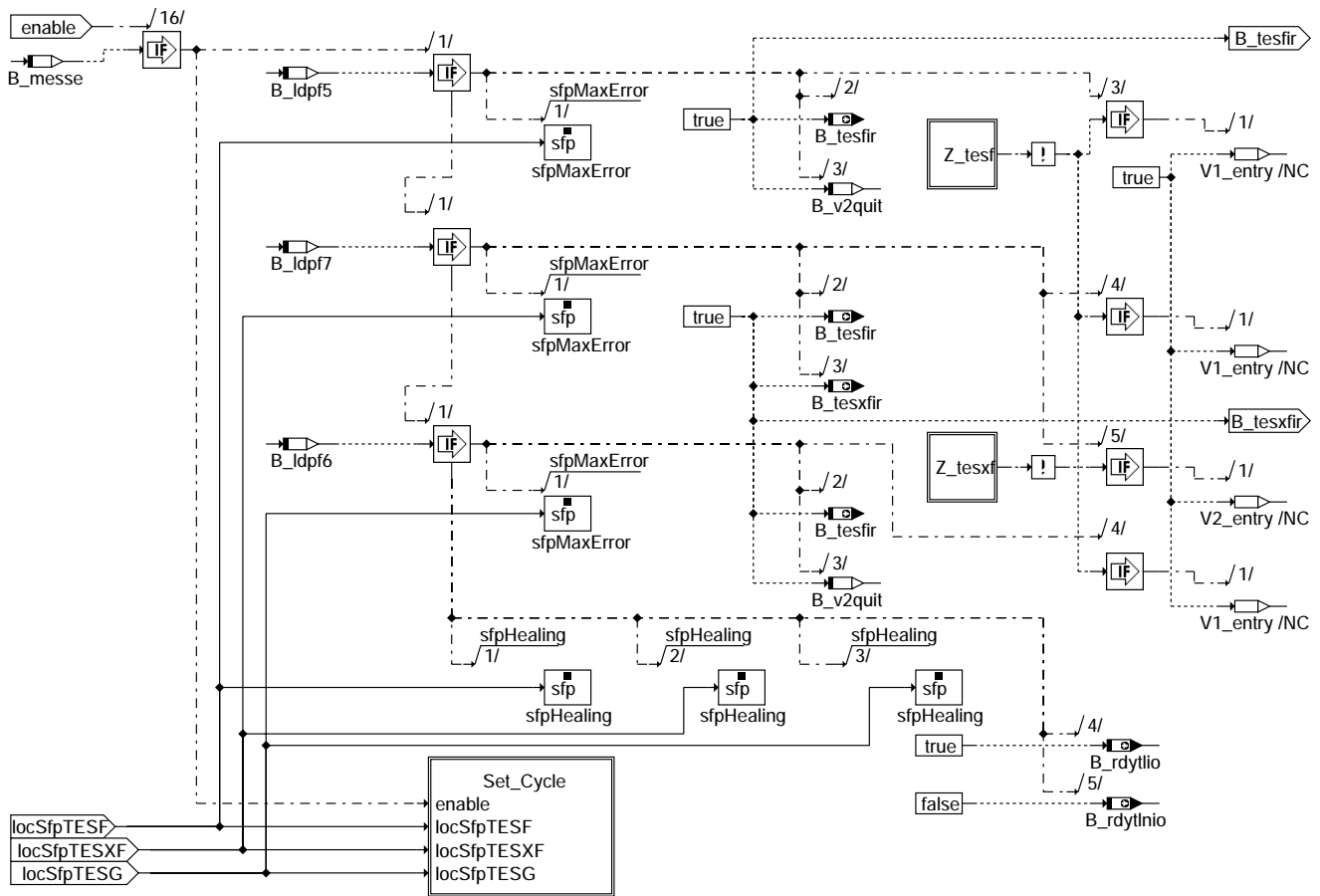
|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| np1Error: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

dl dp-ldp-dfpm

dl dp-ldp-dfpm

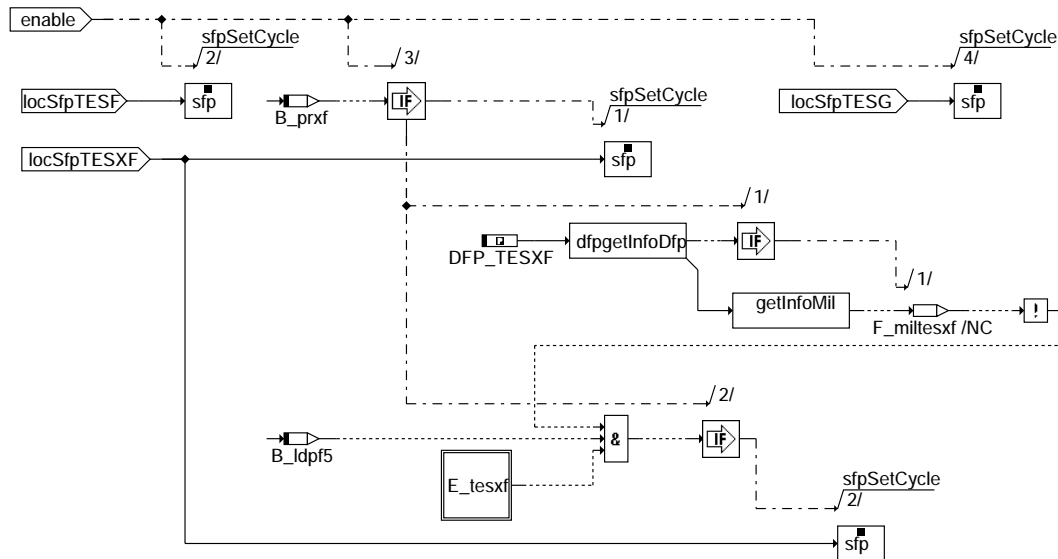
## LECKFEHLER: Aktionen bei Leckfehler



dldp-leckfehler

## dldp-leckfehler

SET\_CYCLE: Zyklusflags setzen

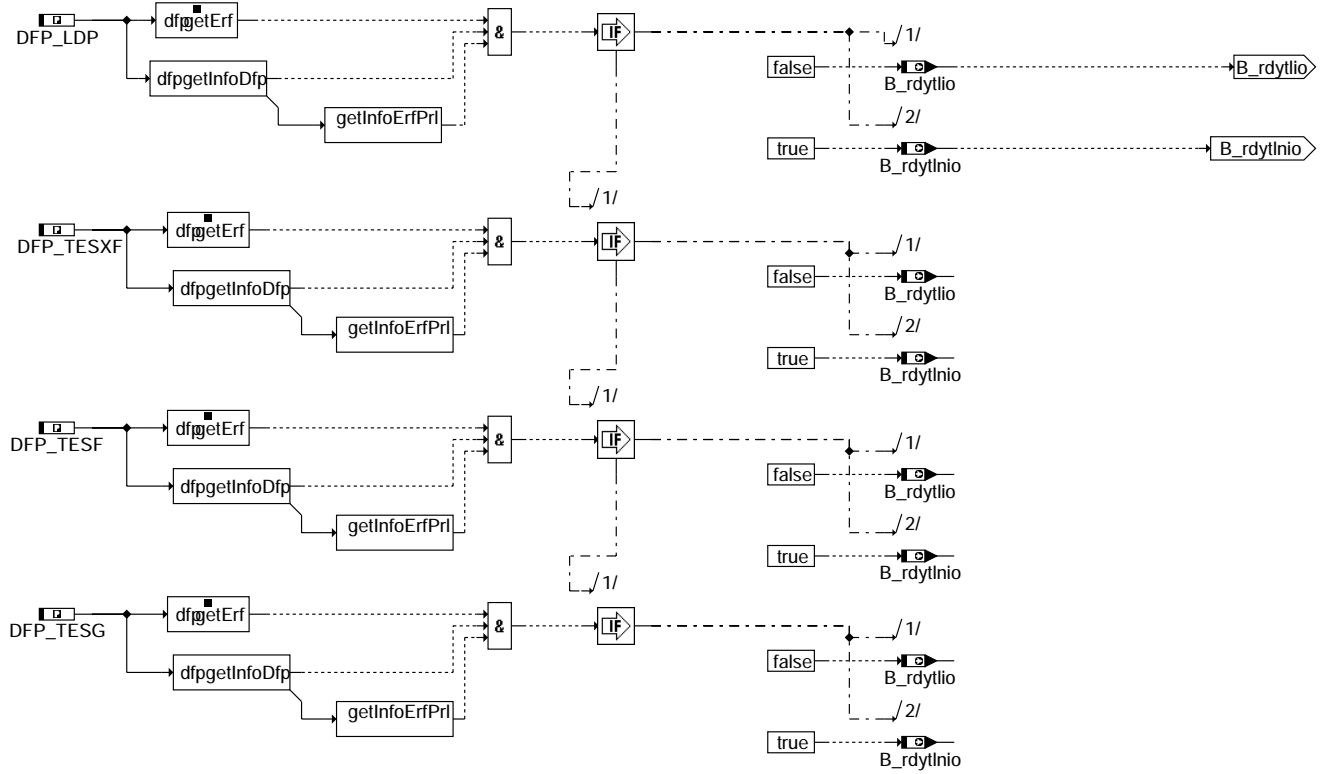


dldp-set-cycle

## dldp-set-cycle

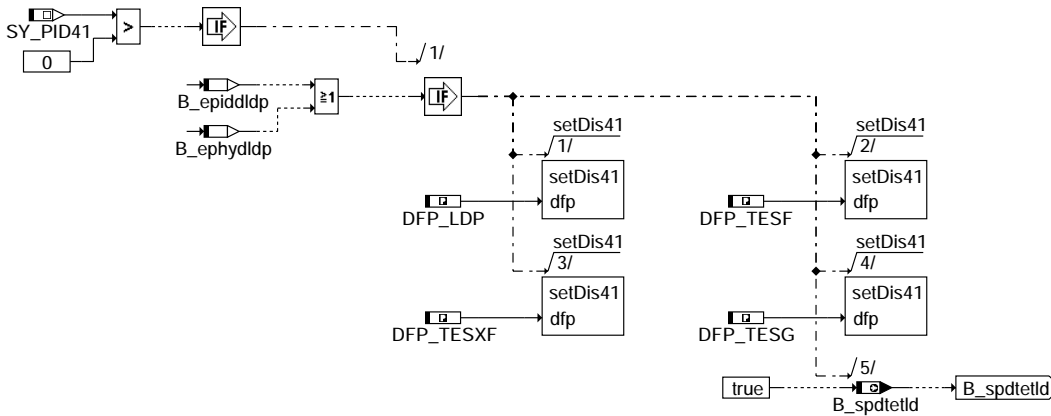


READINESS: Prüfung auf entprellte Fehlereinträge und Bedienung DIMCTES-Schnittstelle



### dlp-readiness

MODE-01-PID41: Bedienung PID 41 Schnittstelle

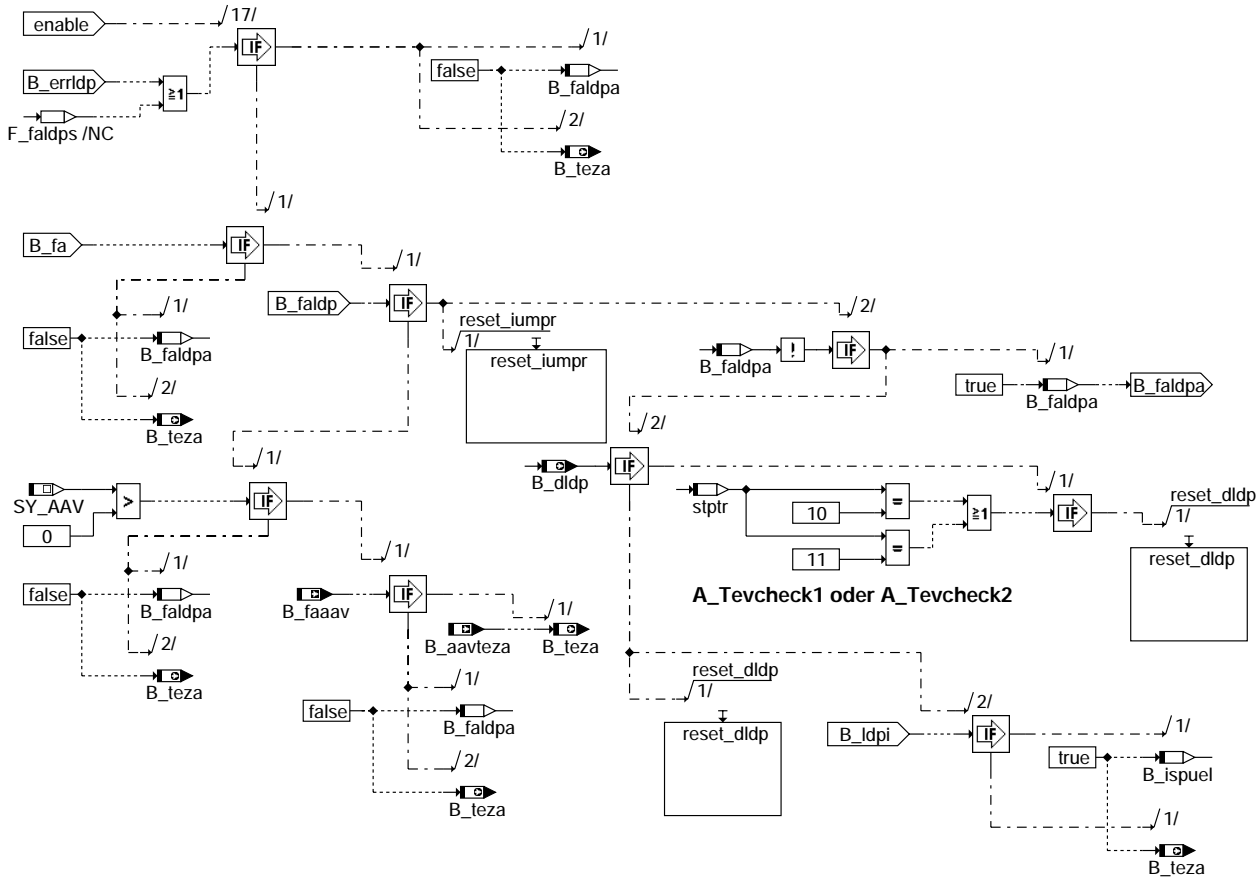


### dlp-mode-01-pid41

dlp-readiness

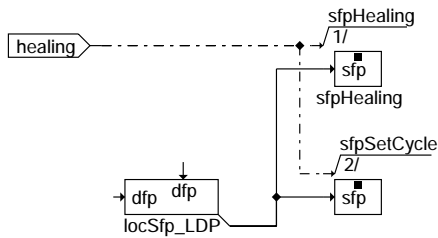
dlp-mode-01-pid41

FUNKTIONSANFORDERUNG: Funktionsaktivierung mittels Tester

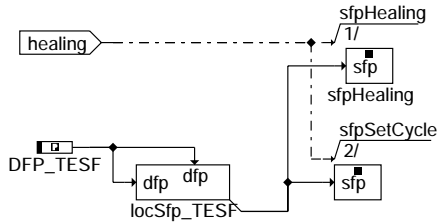


**dldp-funktionsanforderung**

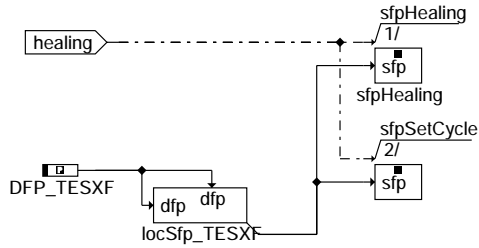
HEALING: Fehlerheilung



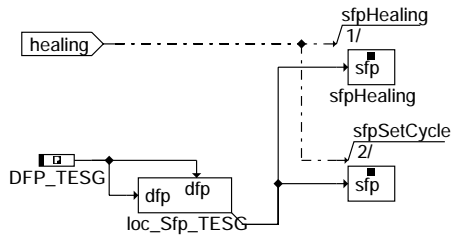
**dldp-ldp-healing**



**dldp-tesf-healing**



**dldp-tesxf-healing**



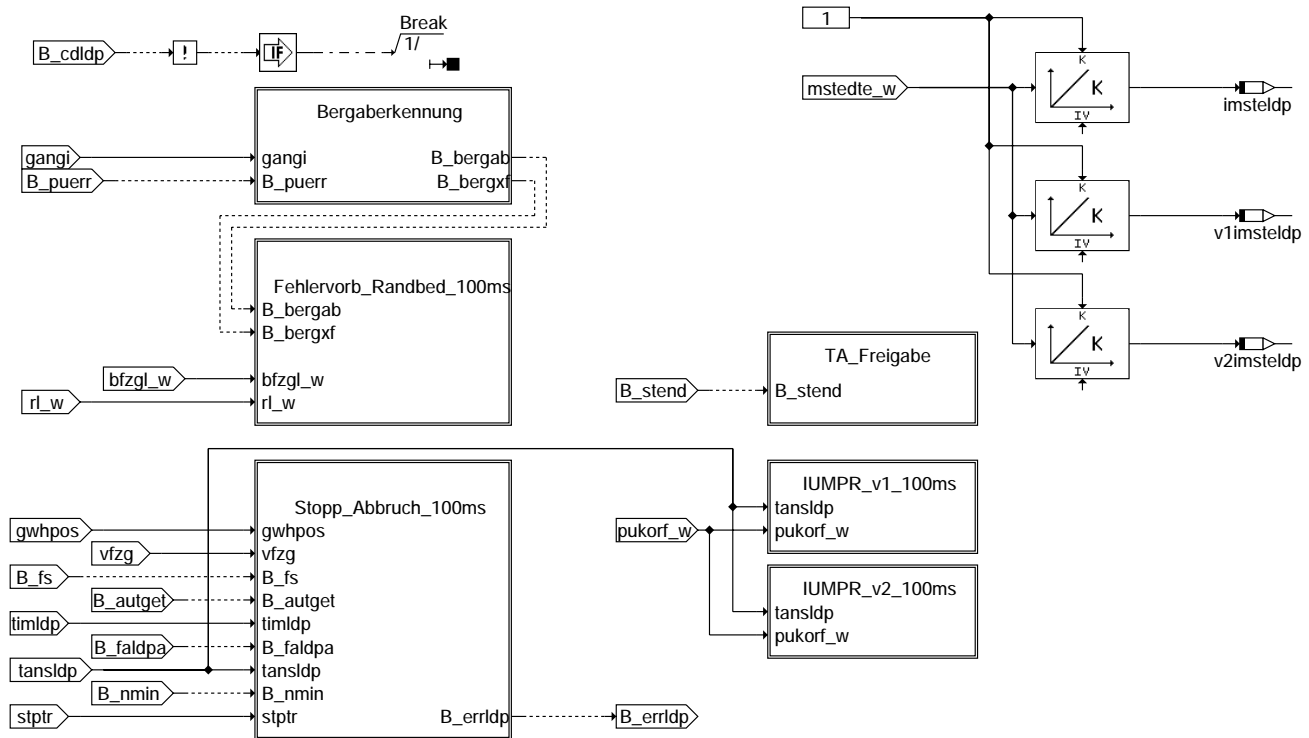
**dldp-tesg-healing**

Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| npfError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

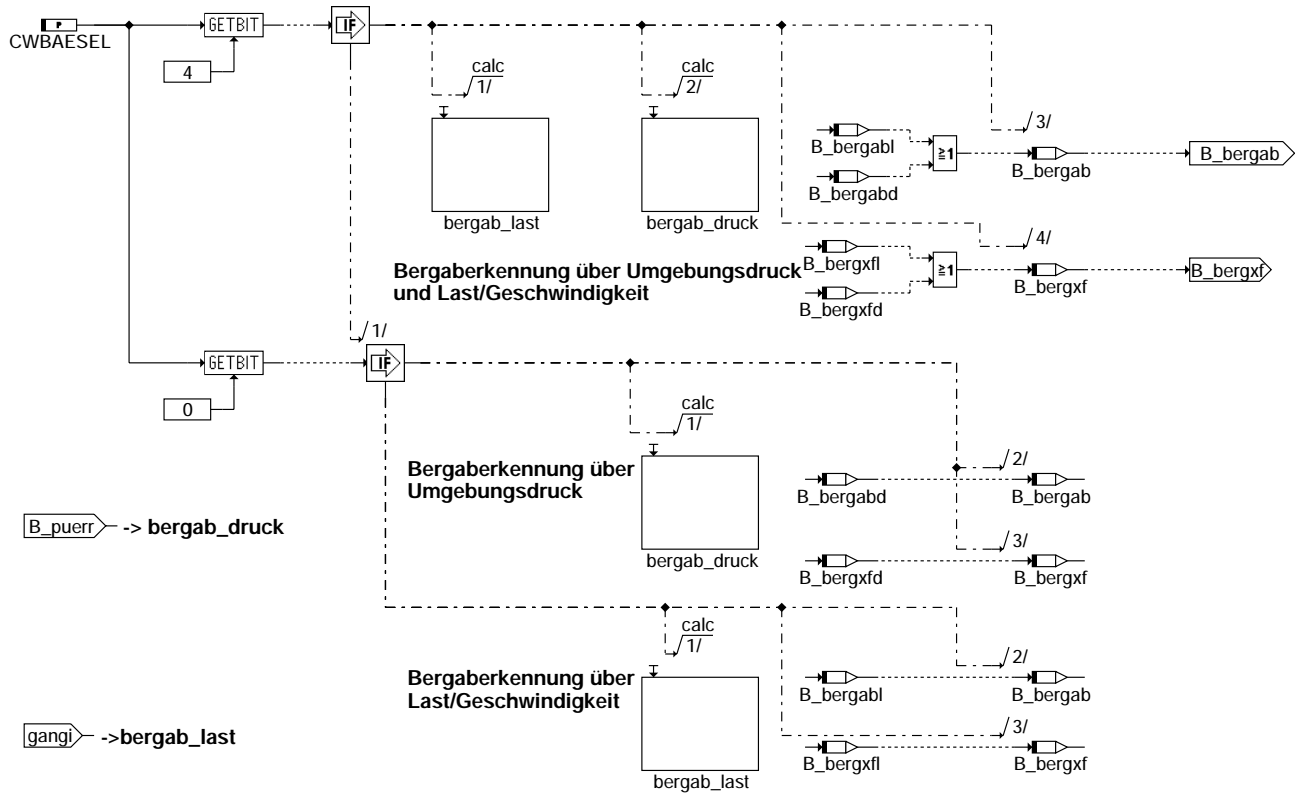
S: set R: reset

DLDP\_100ms: Berechnungen im 100 ms Raster



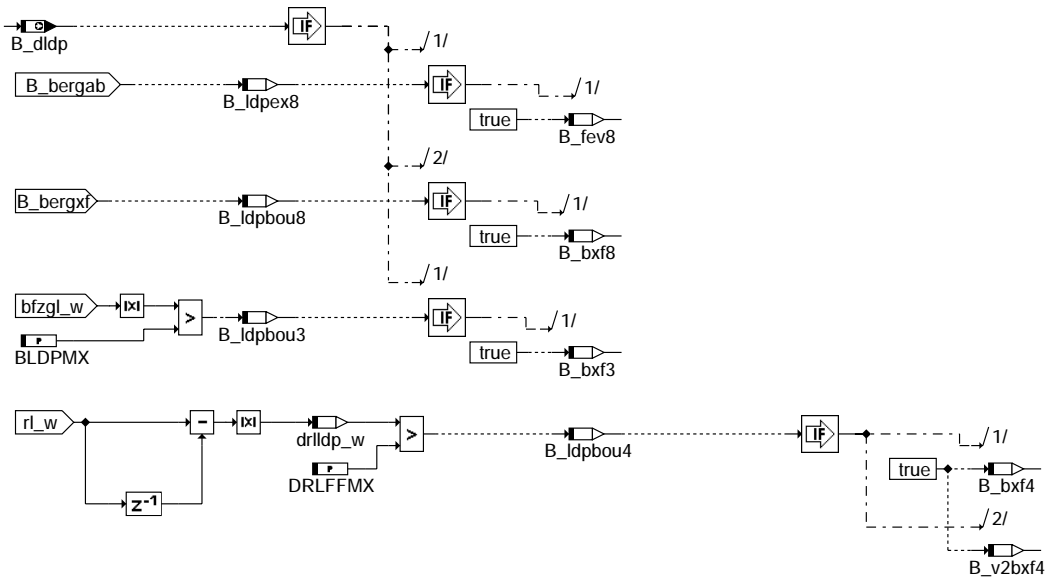
**dldp-dldp-100ms**

**BERGABERKENNUNG: Erkennung Bergabfahrt**



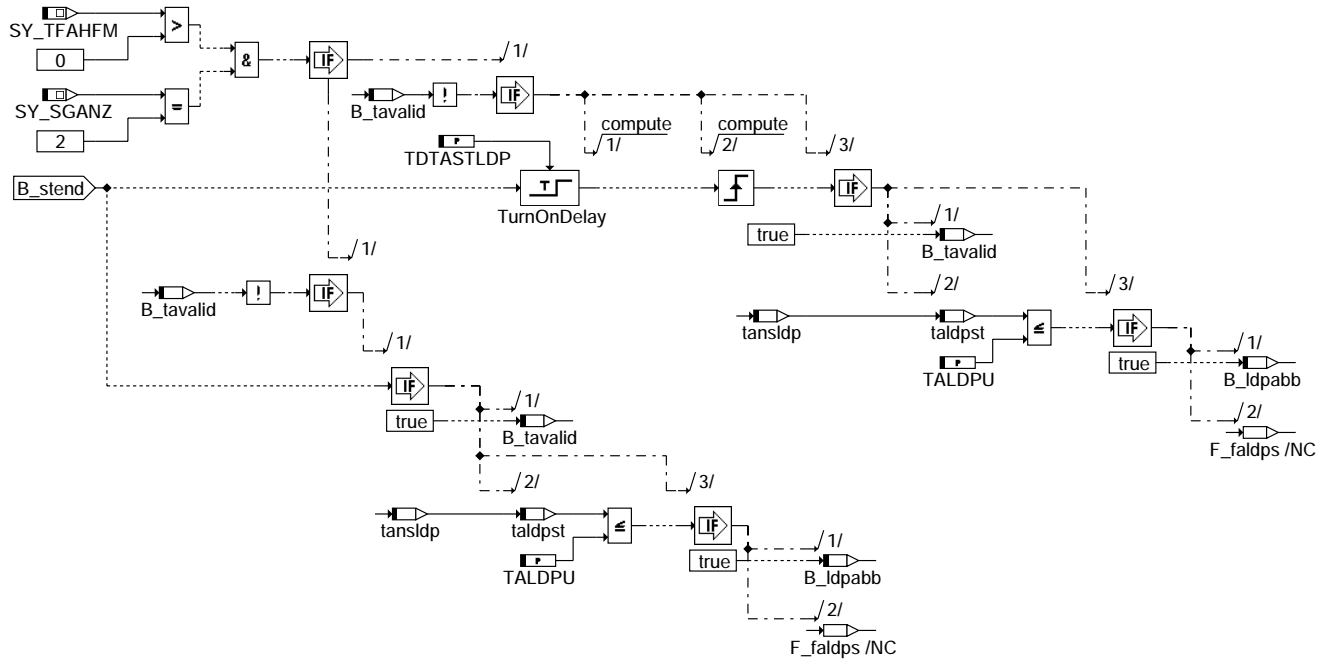
**dl dp-bergaberkennung**

FEHLERVORB\_RANDBED\_100ms: Bestimmung von Fehlervorhalten und Randbedingungen (0.5 mm Diagnose)



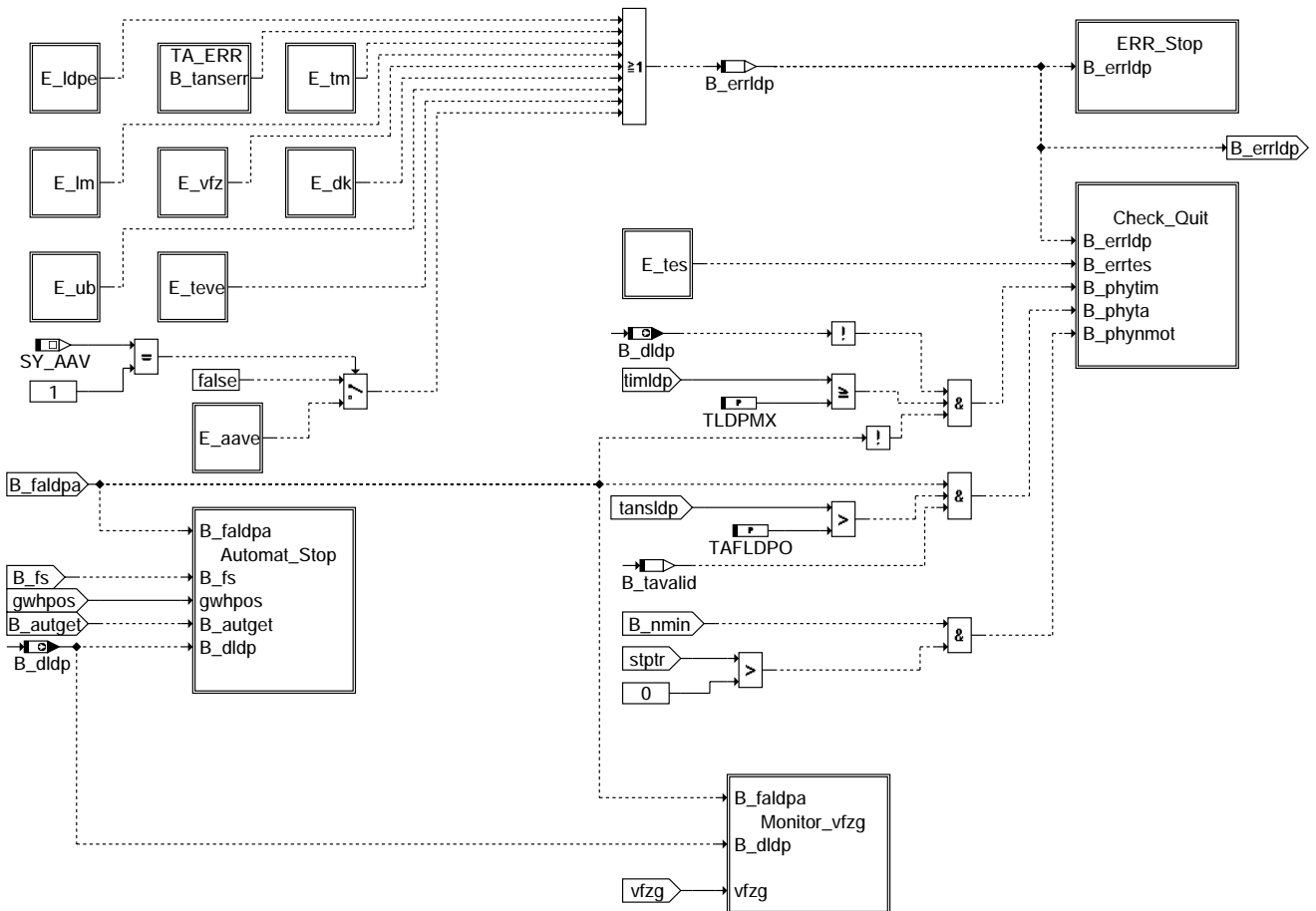
**dl dp-fehlervorb-randbed-100ms**

TA\_FREIGABE: Bildung der Bedingung 'Ansauglufttemperatur ist gültig'

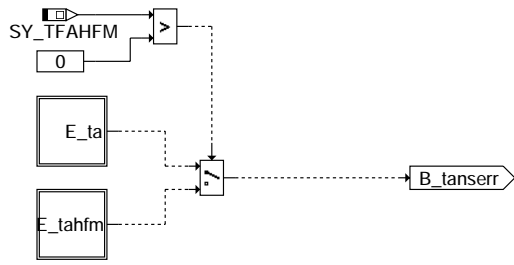


### dldp-ta-freigabe

STOPP\_ABRUCH\_100ms: Bedingungen für Funktionsunterbrechung bzw. -abbruch

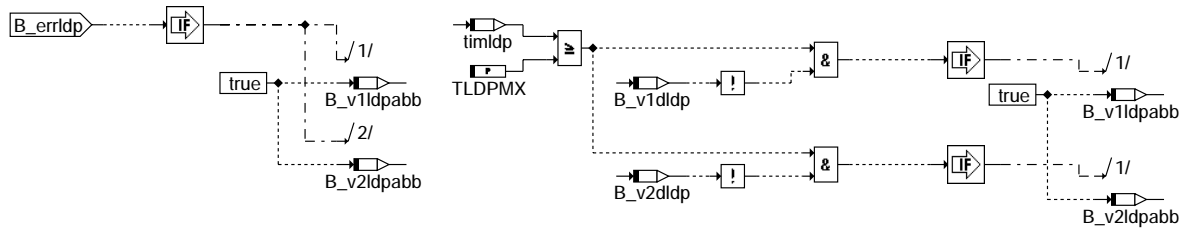


### dldp-stop-abbruch-100ms



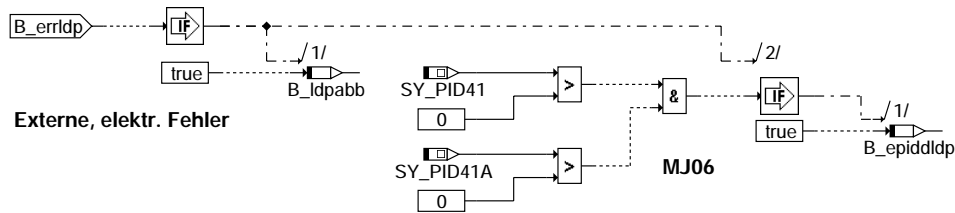
### dl dp-ta-err

ERR\_STOP: Stoppbedingung für Hauptfunktion und IUMPR-Monitore 1 und 2

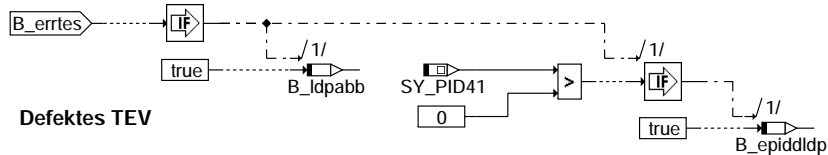


### dl dp-err-stop

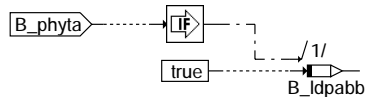
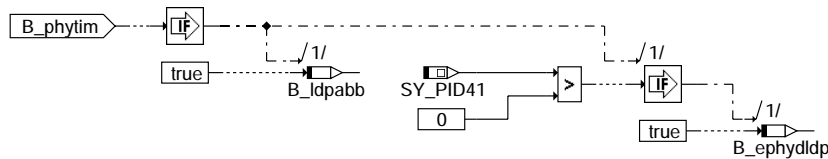
CHECK-QUIT: Auswertung der Abbruchbedingungen für Mode 01, PID §41



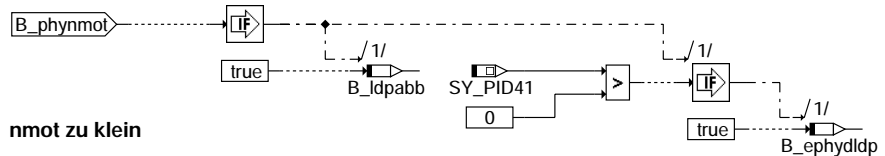
### Externe, elektr. Fehler



### Defektes TEV



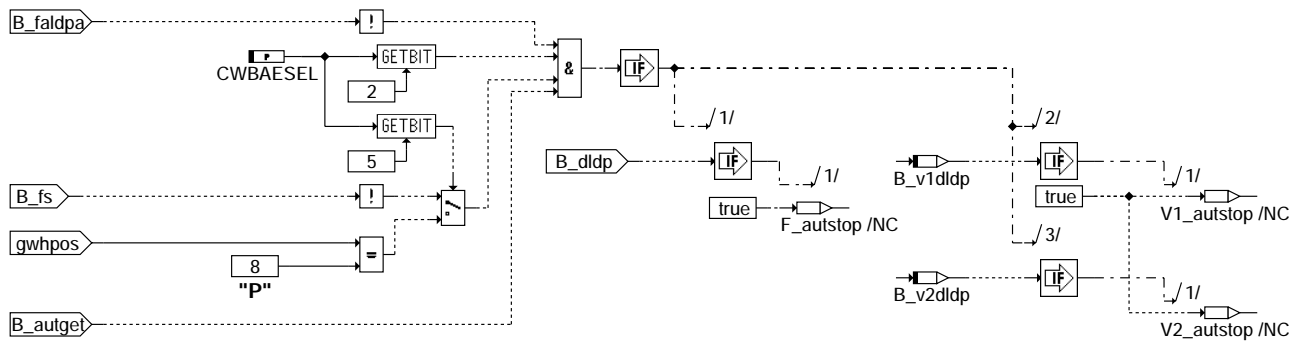
### tansldp zu groß (nur im Kurztrip)



### nmot zu klein

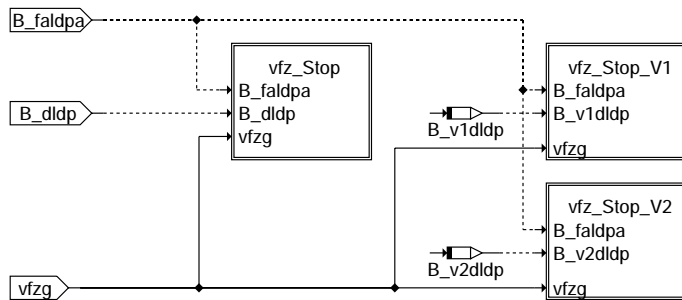
### dl dp-check-quit

**AUTOMAT\_STOP: Stoppbedingung für Automatik-Fahrzeuge**



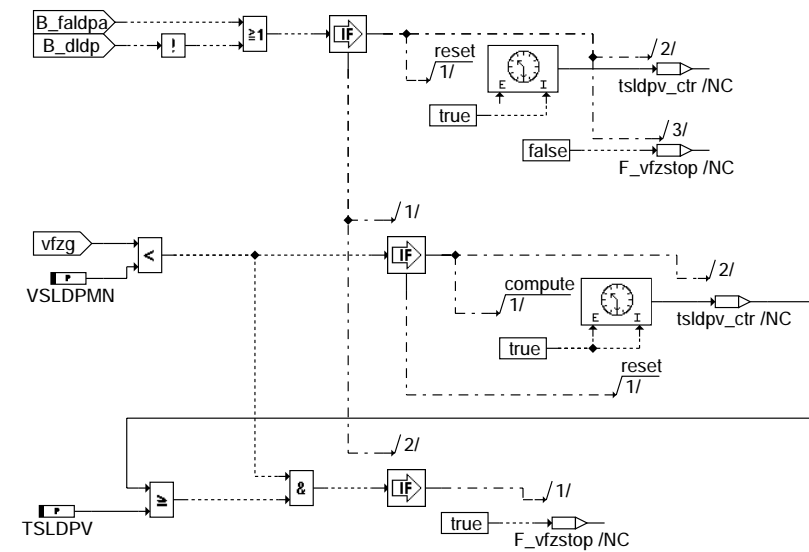
**dl dp-automat-stop**

**MONITOR\_VFZG: Überwachung Fahrzeuggeschwindigkeit**



**dl dp-monitor-vfzg**

**VFZ\_STOP: vfzg-Stoppbedingung für Hauptfunktion**



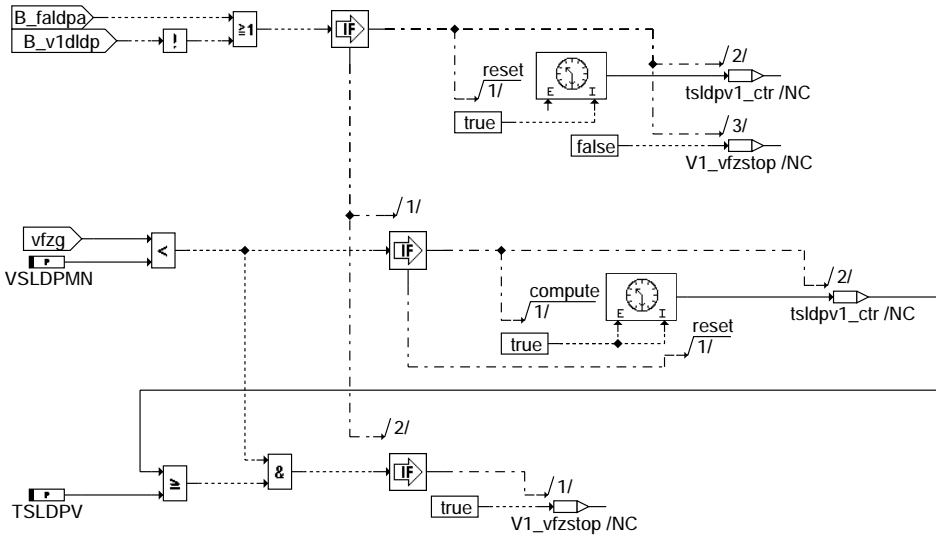
**dl dp-vfz-stop**

dl dp-automat-stop

dl dp-monitor-vfzg

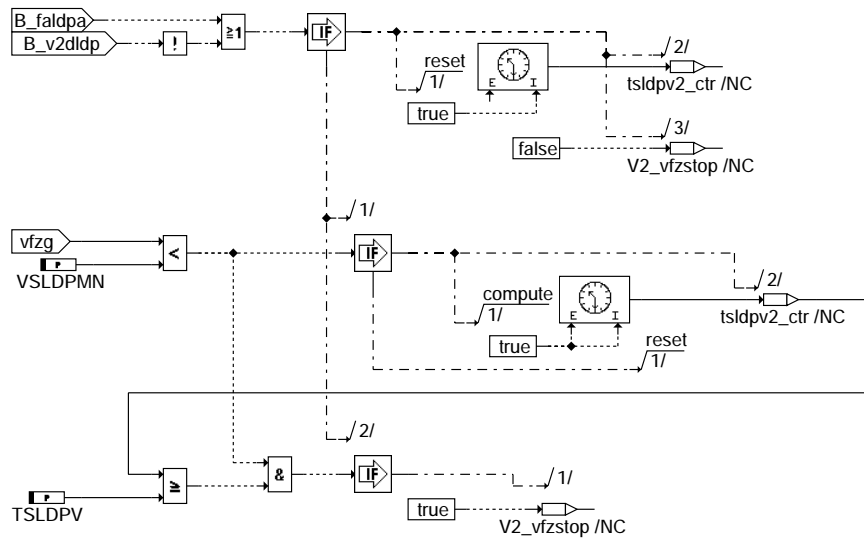
dl dp-vfz-stop

VFZ\_STOP: vfzg-Stoppbedingung für IUMPR-Monitor 1



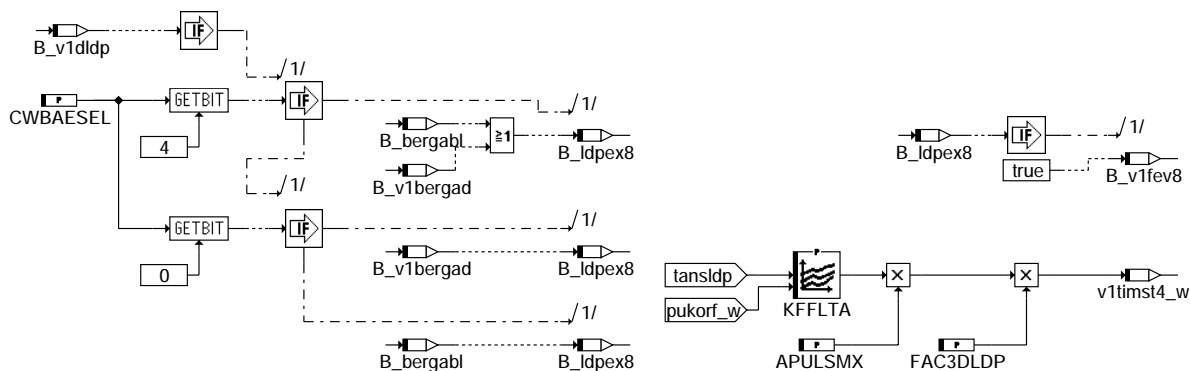
### dl dp-vfz-stop-v1

VFZ\_STOP: vfzg-Stoppbedingung für IUMPR-Monitor 2



### dl dp-vfz-stop-v2

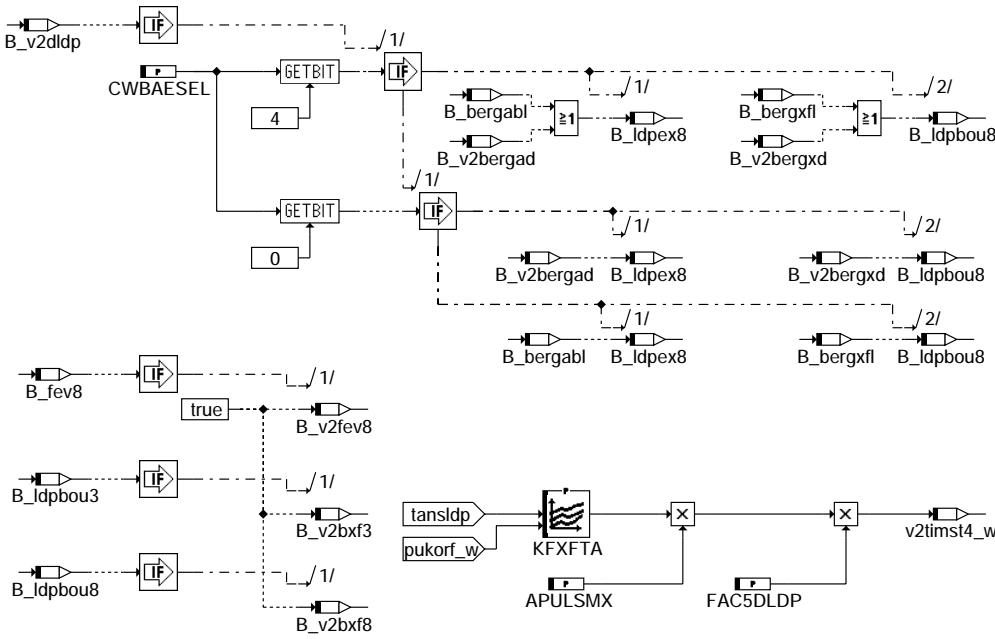
IUMPR\_v1\_100ms: Ermittlung Zeitdauer für IUMPR-Monitor 1, Zustand 4 und Fehlervorbehalt 8



### dl dp-iumpv1-100ms

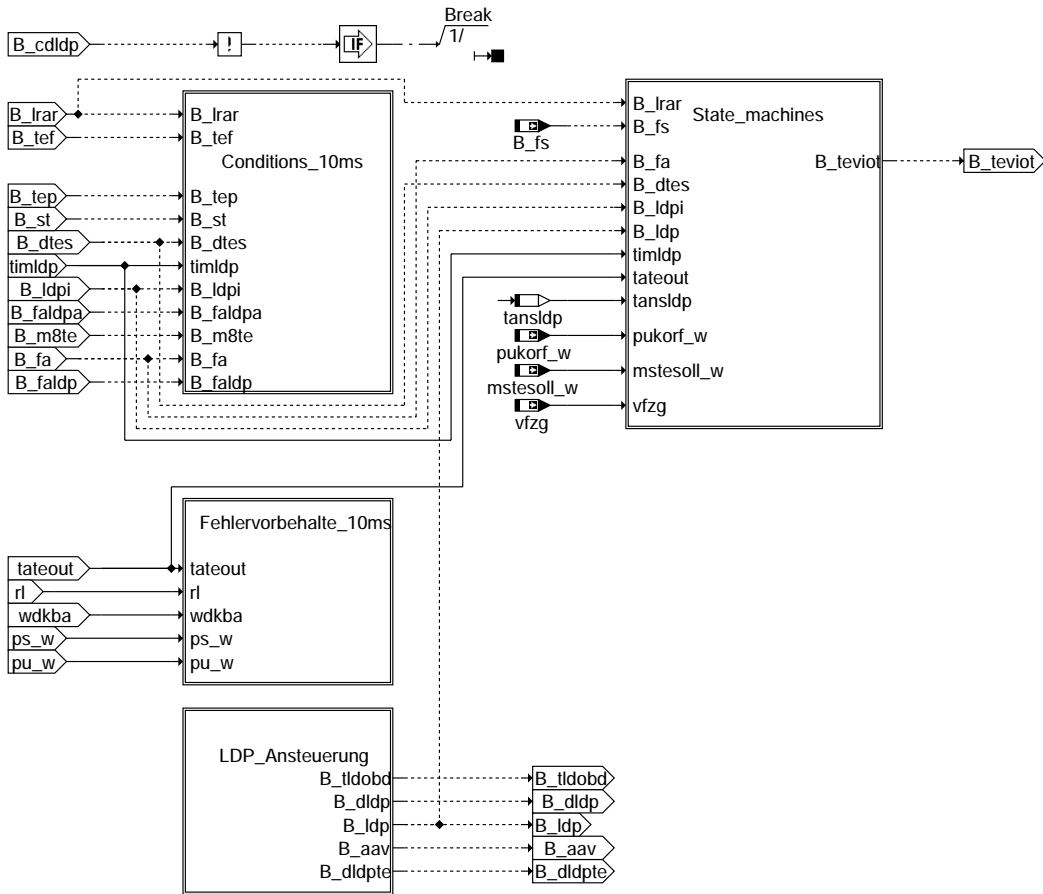


IUMPR\_v2\_100ms: Ermittlung Zeitdauer für IUMPR-Monitor 2, Zustand 4 sowie Fehlervorbehalt 8 und Randbedingungen 3, 8



### dlldp-iumpv2-100ms

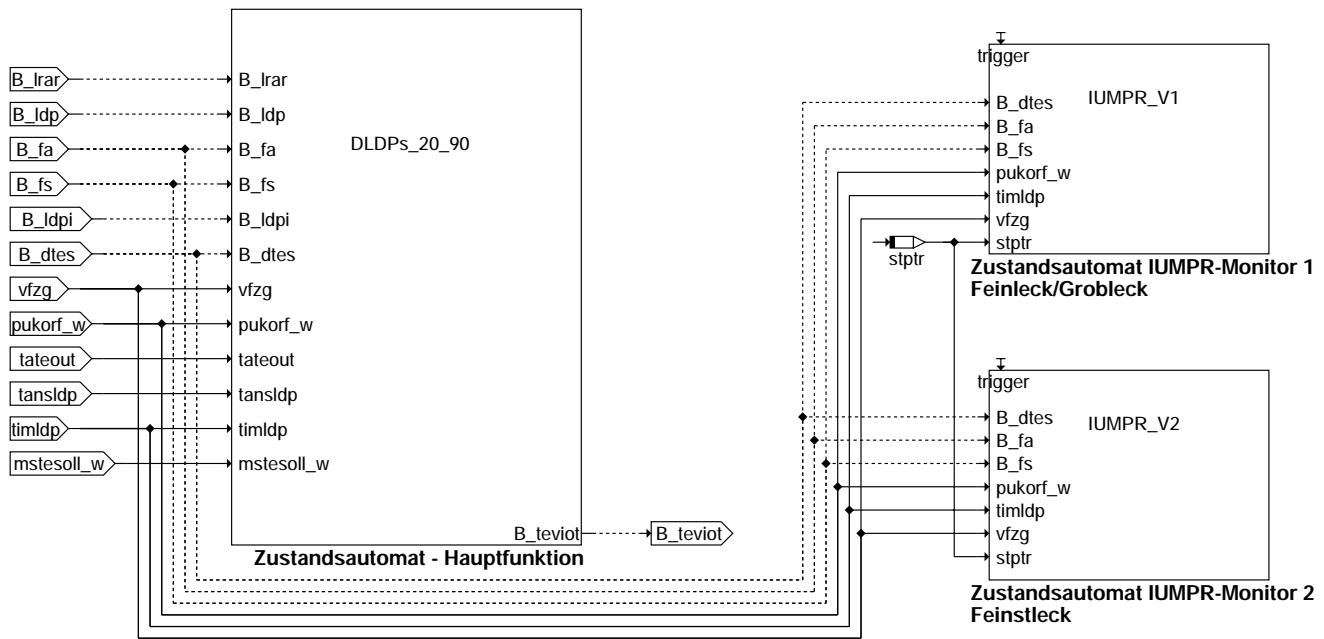
DLDP\_10ms: Berechnungen im 10 ms Raster



### dlldp-dldp-10ms

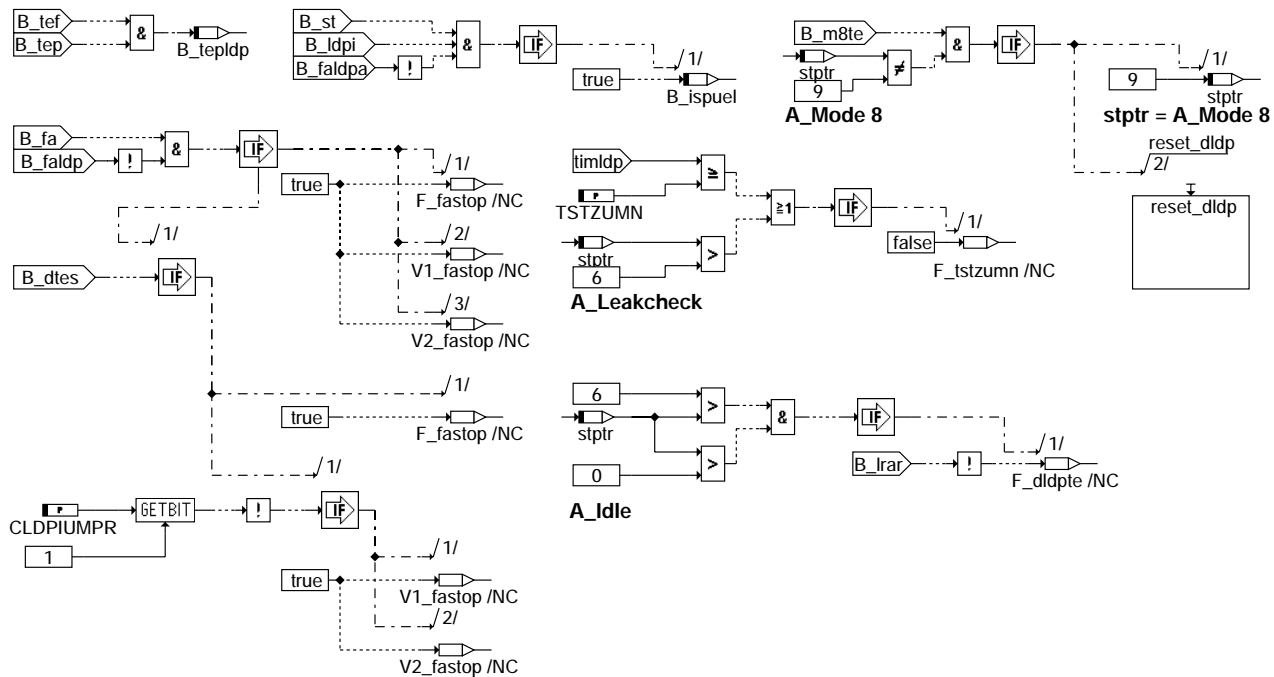
dlldp-iumpv2-100ms

dlldp-dldp-10ms



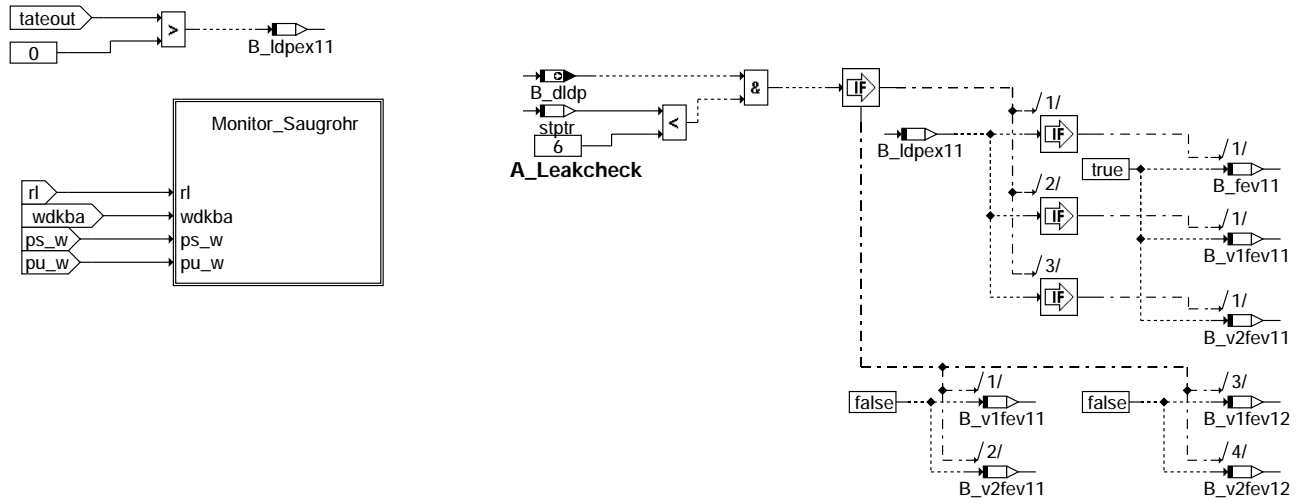
### dl dp-state-machines

CONDITIONS\_10ms: Überprüfung Bedingungen für Hauptfunktion



### dl dp-conditions-10ms

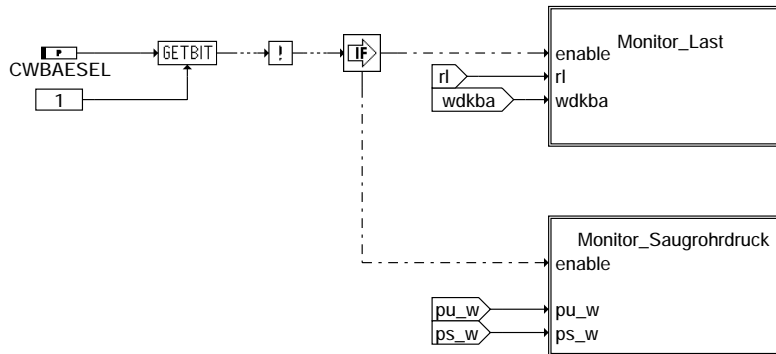
FEHLERVORBEHALTE\_10ms: Fehlervorbehalte 9, 10, 11, 12



dlp-fehlervorbehalte-10ms

### dlp-fehlervorbehalte-10ms

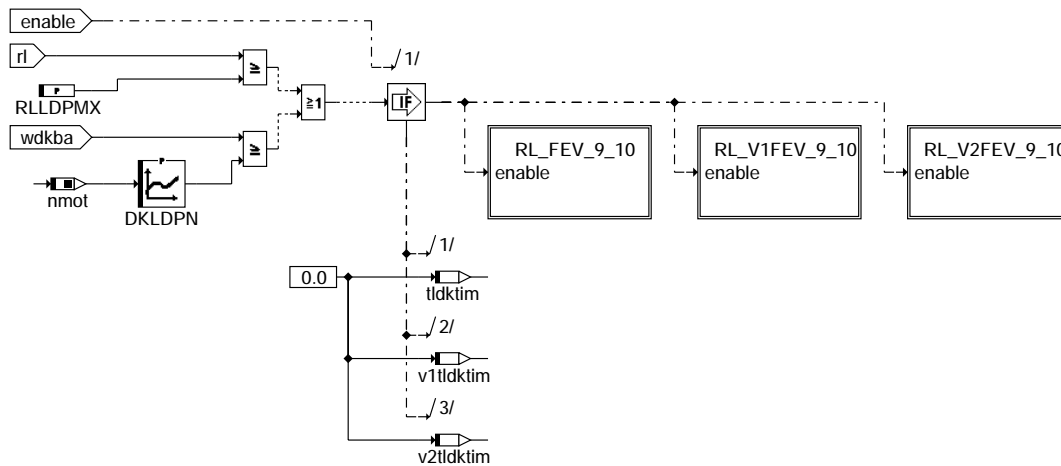
MONITOR\_SAUGROHR: Überwachung Saugrohr



dlp-monitor-saugrohr

### dlp-monitor-saugrohr

MONITOR\_LAST: Saugrohrüberwachung mittels Last

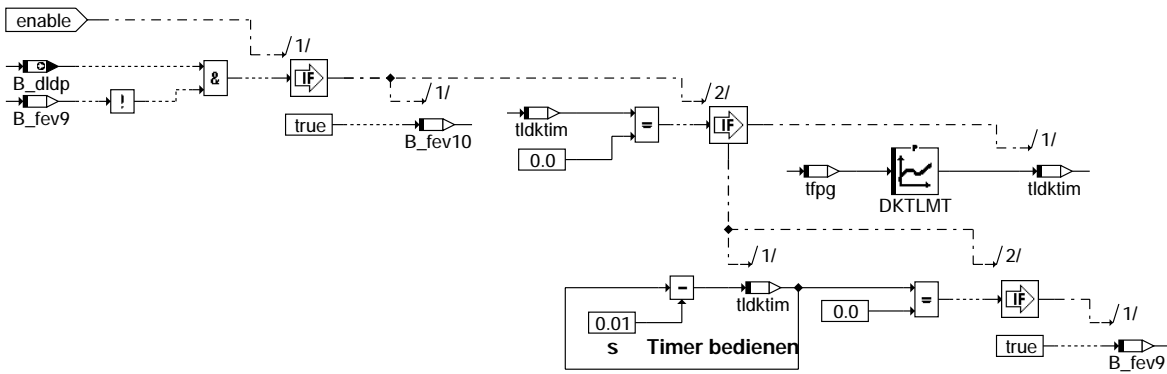


dlp-monitor-last

### dlp-monitor-last

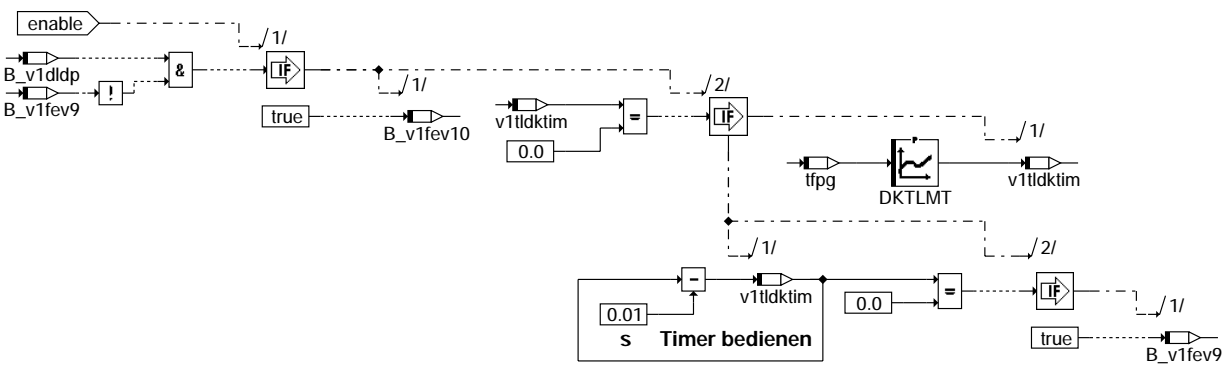


RL\_FEV\_9\_10: Bildung Fehlervorbehalte B\_fev9 und B\_fev10



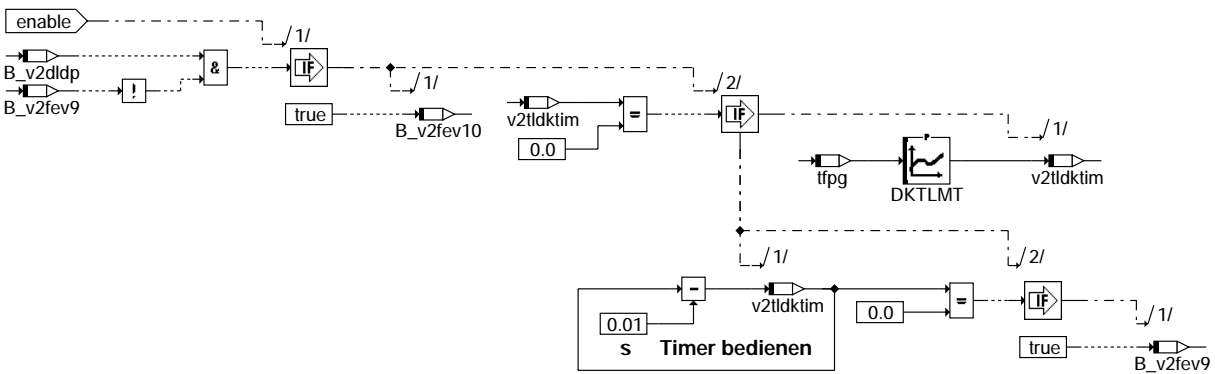
**dldp-rl-fev-9-10**

RL\_V1FEV\_9\_10: Bildung Fehlervorbehalte B\_v1fev9 und B\_v1fev10



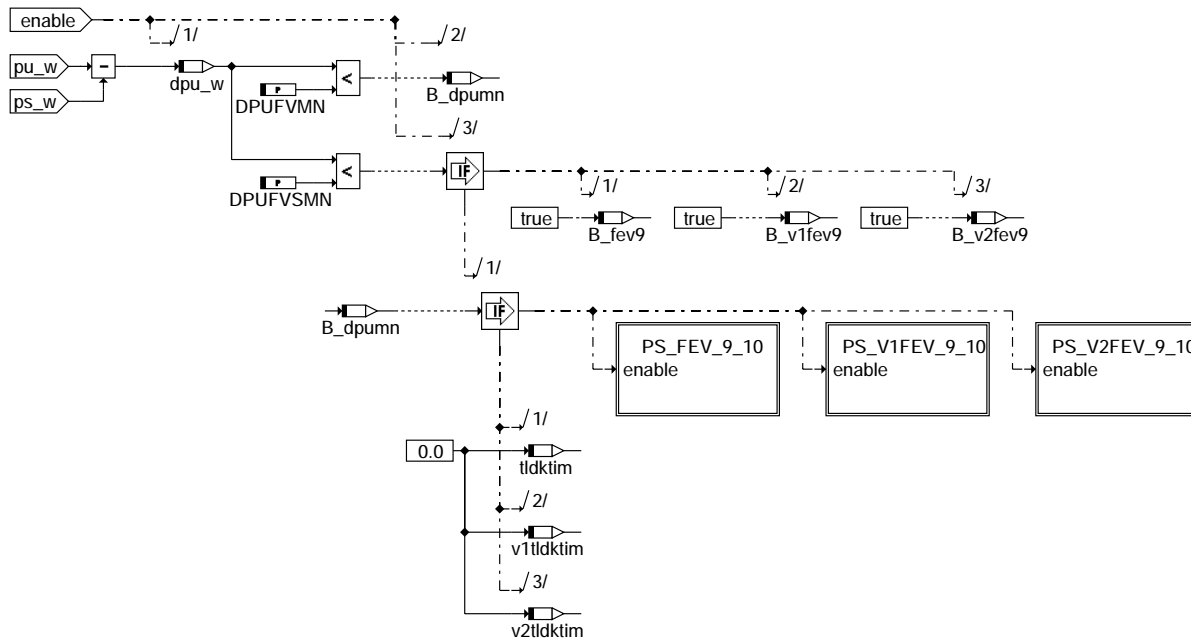
**dldp-rl-v1fev-9-10**

RL\_V2FEV\_9\_10: Bildung Fehlervorbehalte B\_v2fev9 und B\_v2fev10



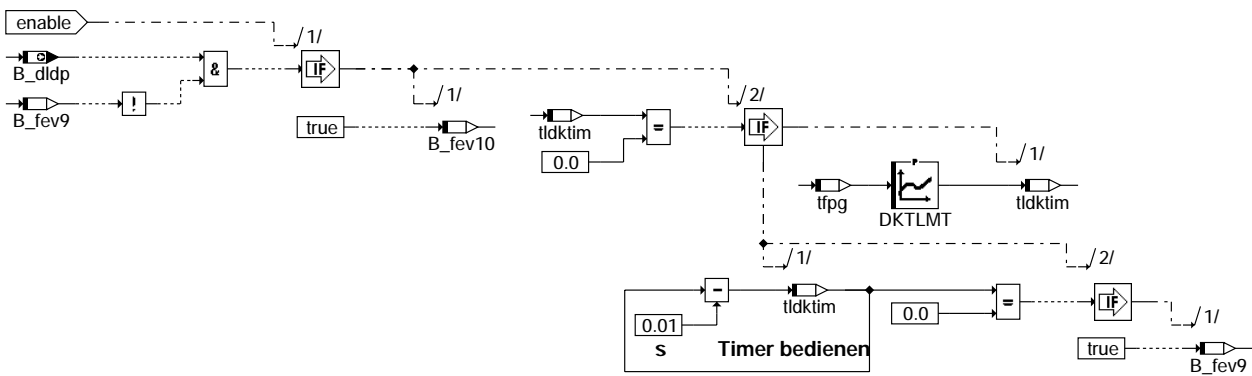
**dldp-rl-v2fev-9-10**

### MONITOR\_SAUGROHRDRUCK: Saugrohrüberwachung mittels Druck



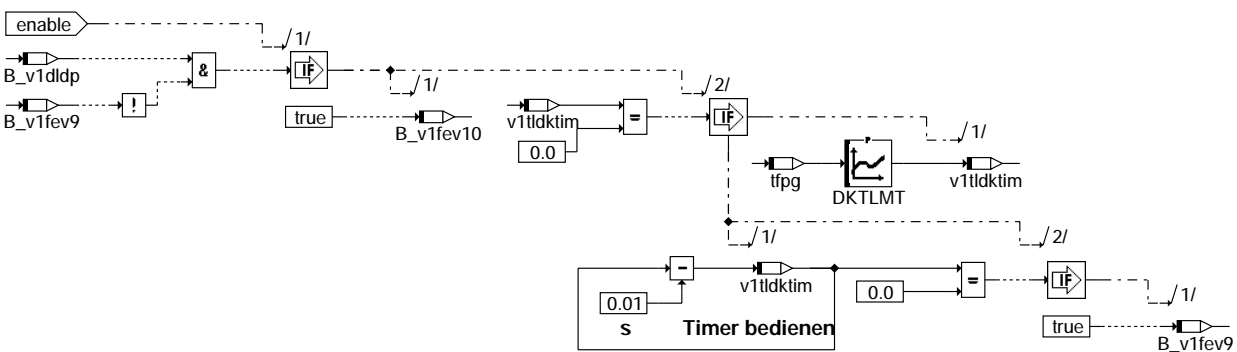
#### dl dp-monitor-saugrohrdruck

PS\_FEV\_9\_10: Bildung Fehlervorbehalte B\_fev9 und B\_fev10



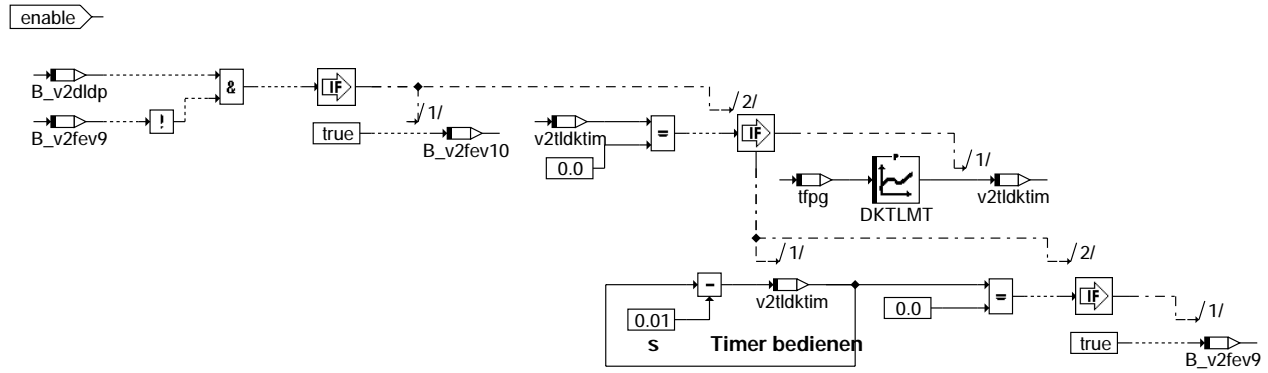
#### dl dp-ps-fev-9-10

PS\_V1FEV\_9\_10: Bildung Fehlervorbehalte B\_v1fev9 und B\_v1fev10



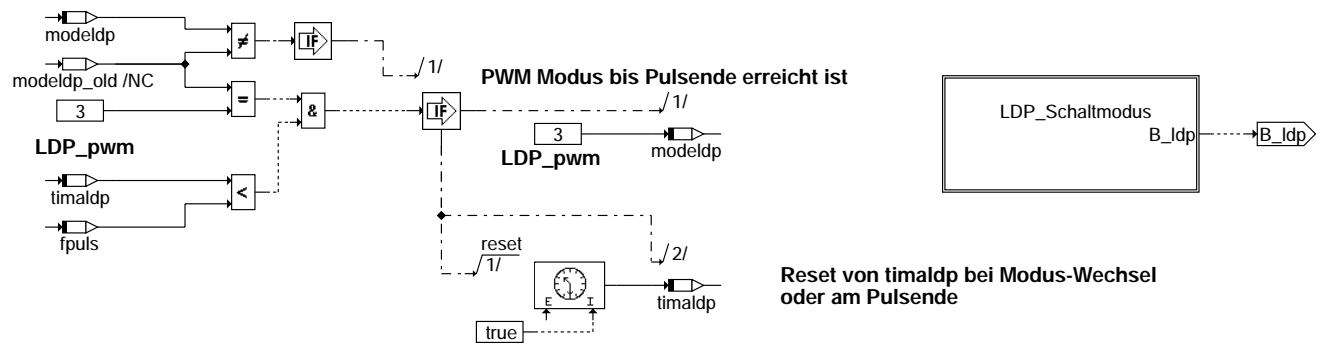
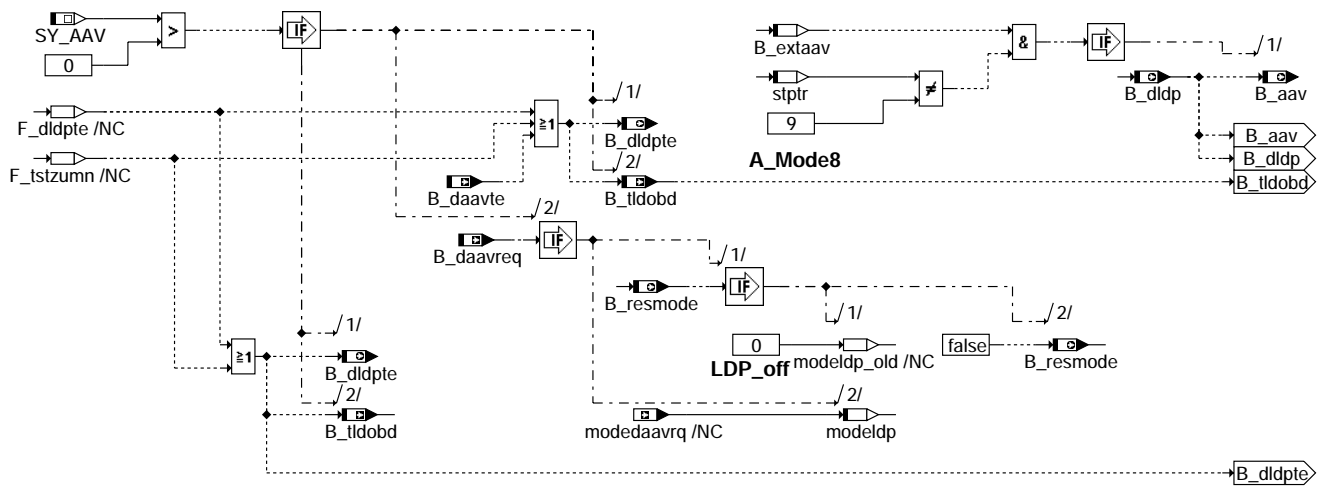
#### dl dp-ps-v1fev-9-10

PS\_V2FEV\_9\_10: Bildung Fehlervorbehalte B\_v2fev9 und B\_v2fev10



### dldp-ps-v2fev-9-10

LDP\_ANSTEUERUNG: Ansteuerung LDP

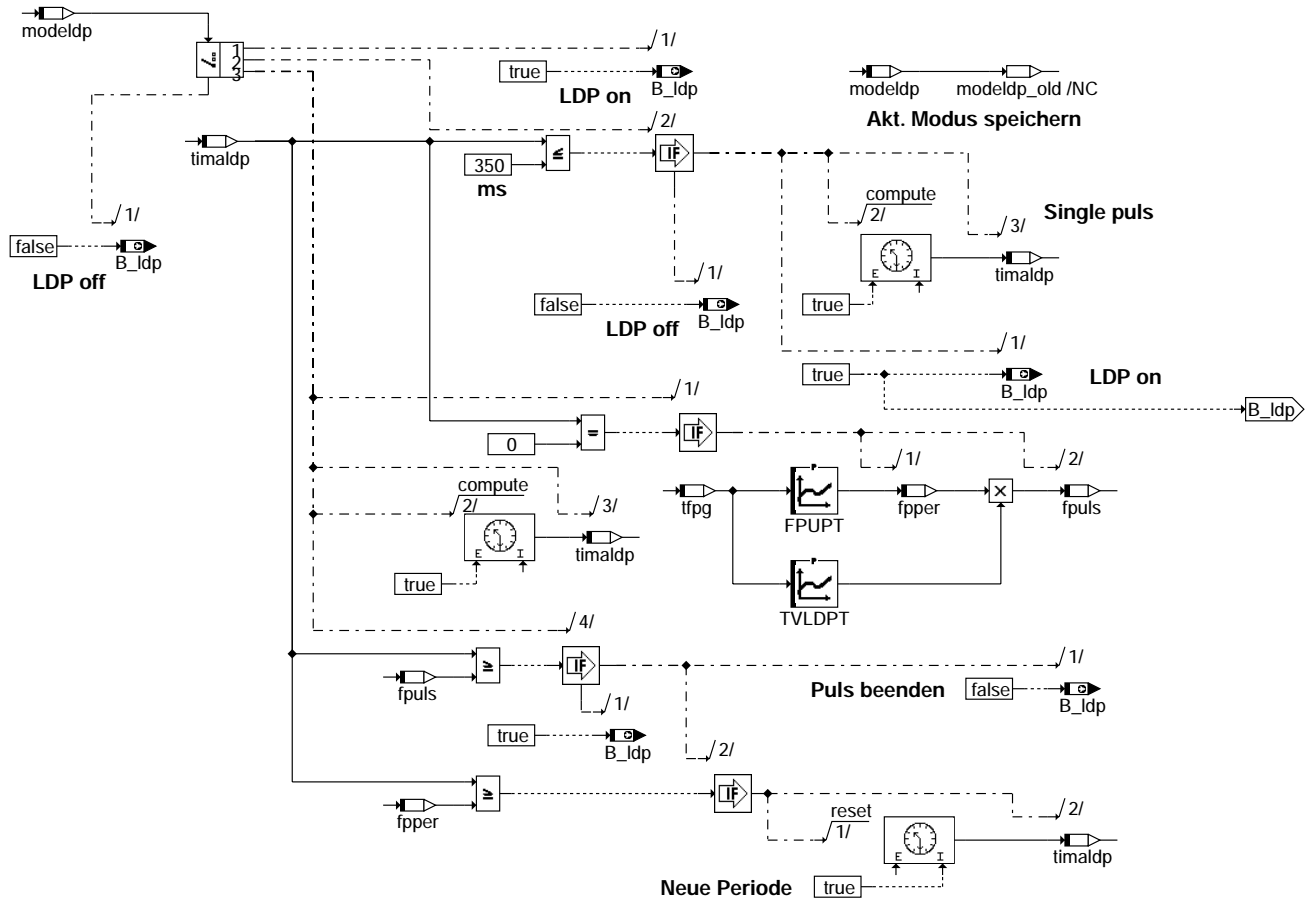


### dldp-ldp-ansteuerung

dldp-ps-v2fev-9-10

dldp-ldp-ansteuerung

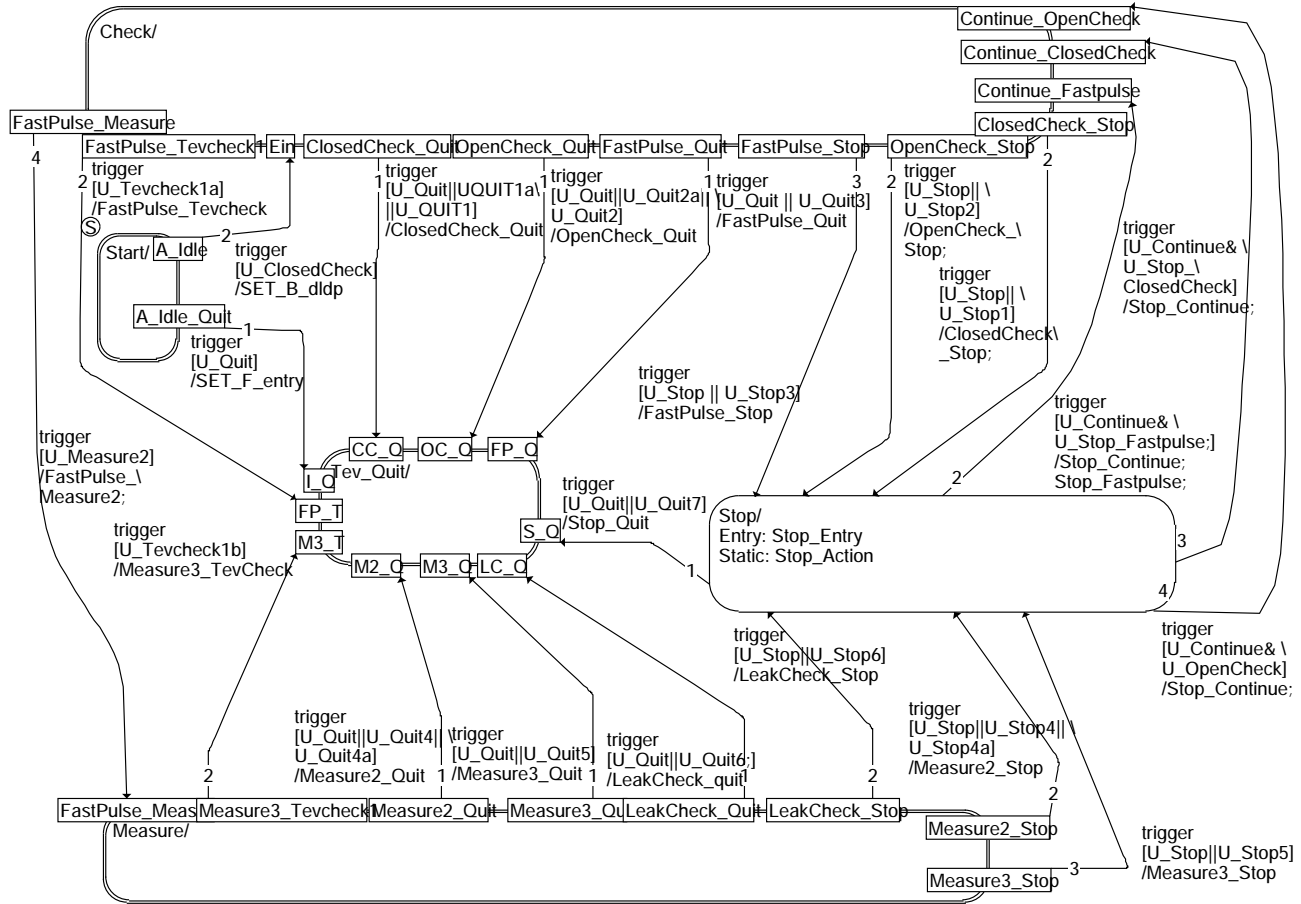
LDP\_SCHALTMODUS: LDP-Ansteuermodi



dldp-ldp-schaltmodus

dldp-ldp-schaltmodus

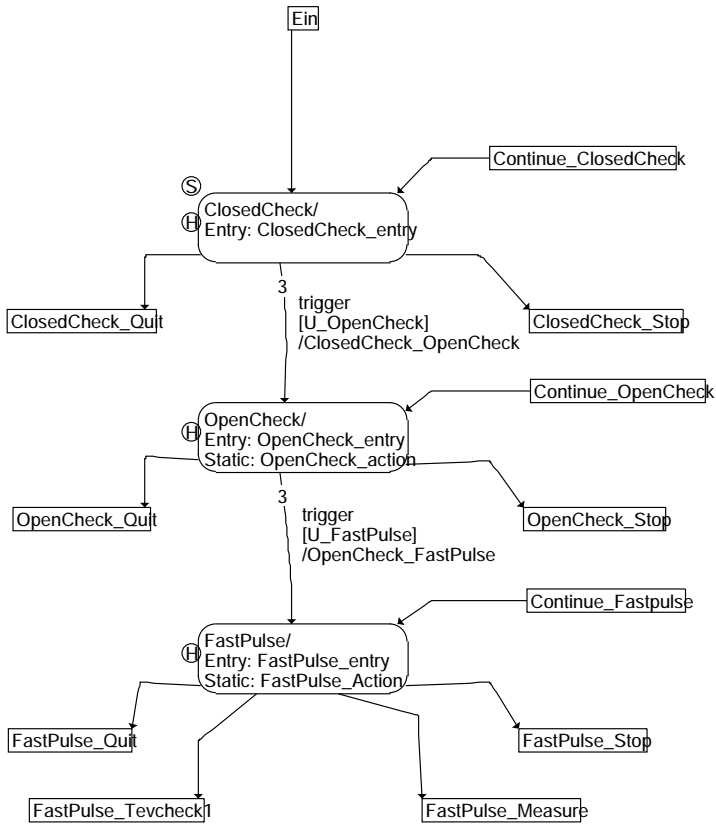
DLDP\_STATEMACHINE: Zustandsautomat - Hauptfunktion



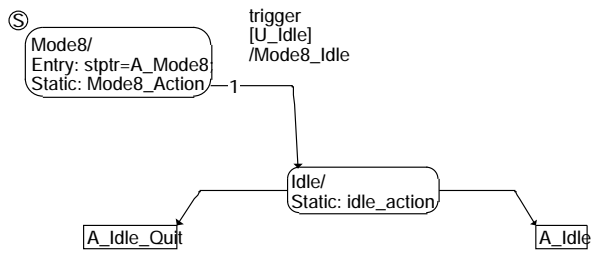
dldp-dldp-statemachine

dldp-dldp-statemachine

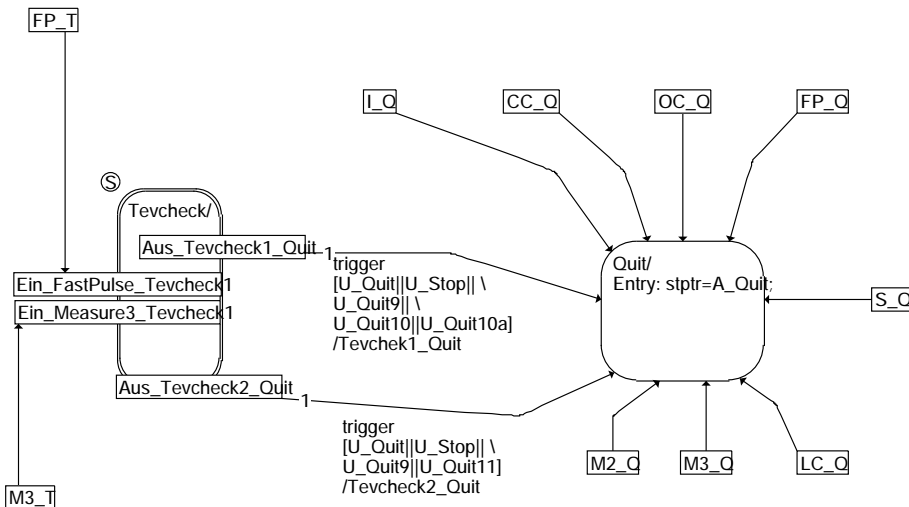




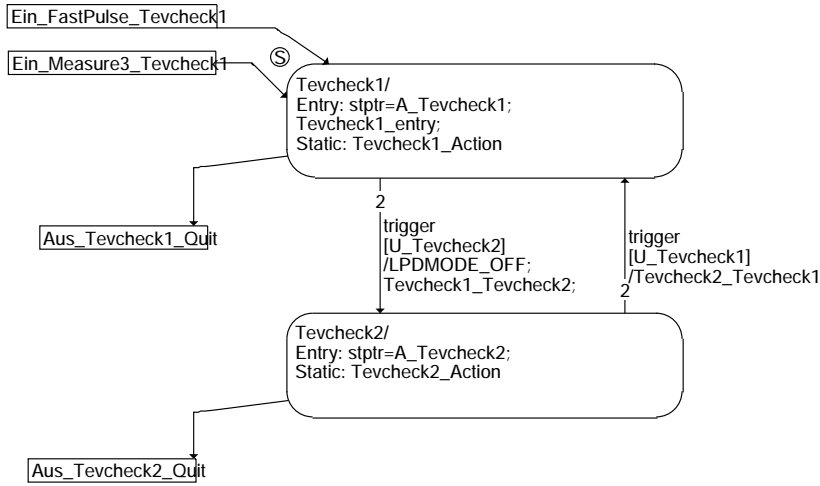
### dldp-check



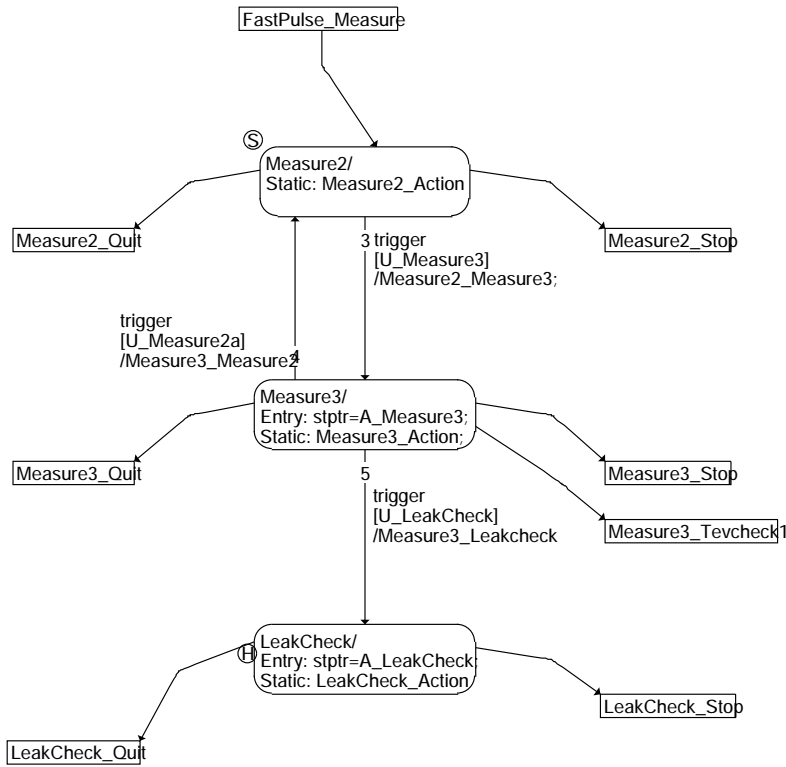
### dldp-start



### dldp-tev-quit



### dldp-tevcheck

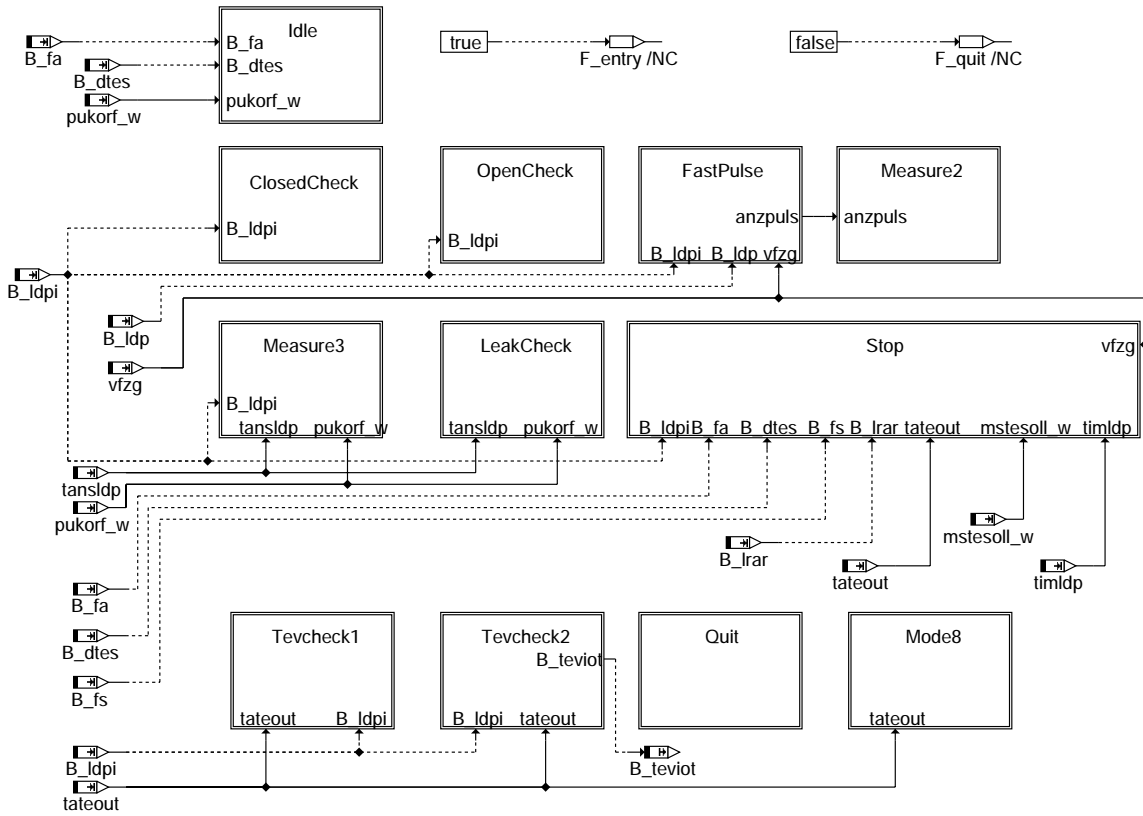


### dldp-measure

dldp-tevcheck

dldp-measure

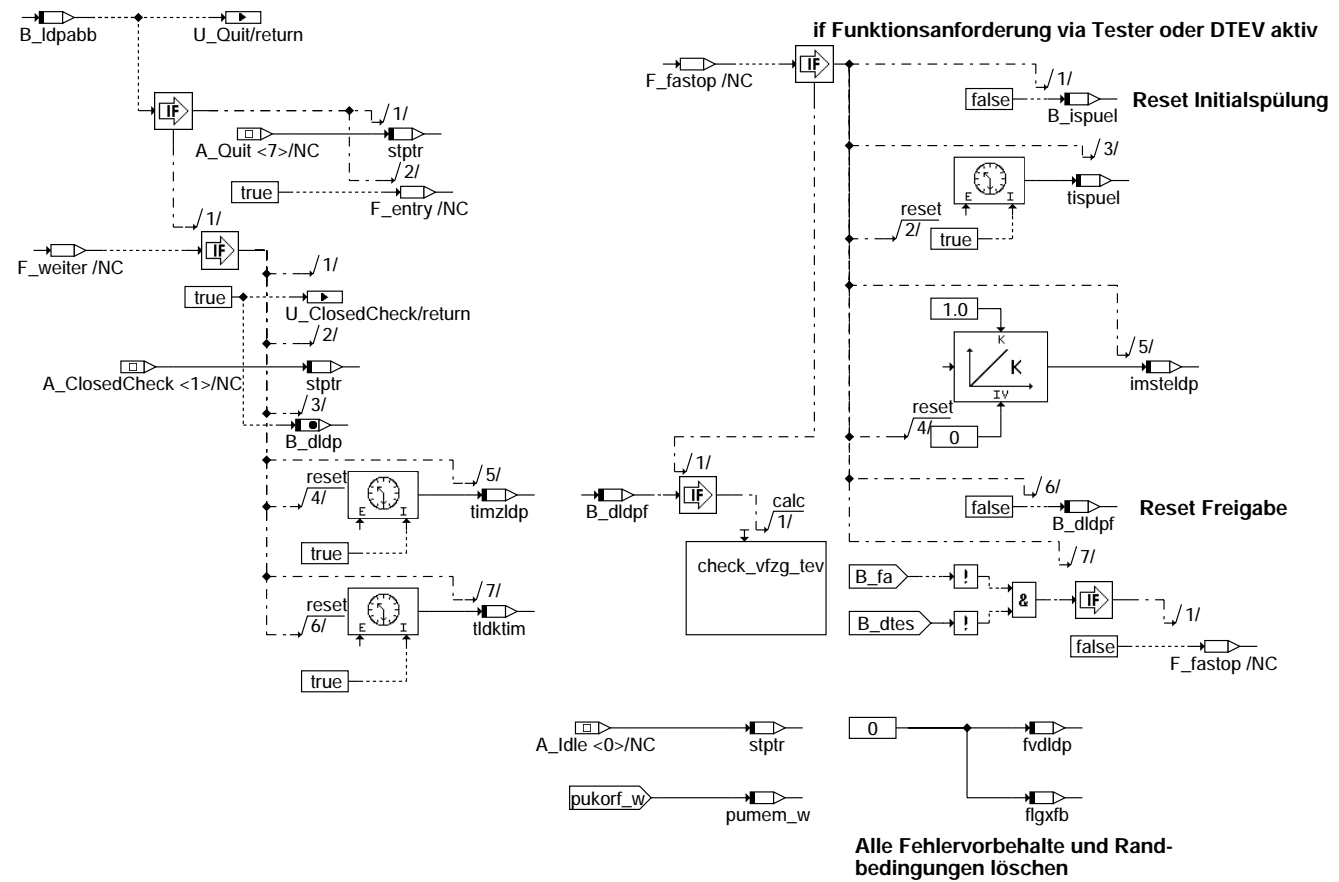
### ACTIONCONDITION: Aktionen und Bedingungen für Zustandsübergänge



dl dp-actioncondition

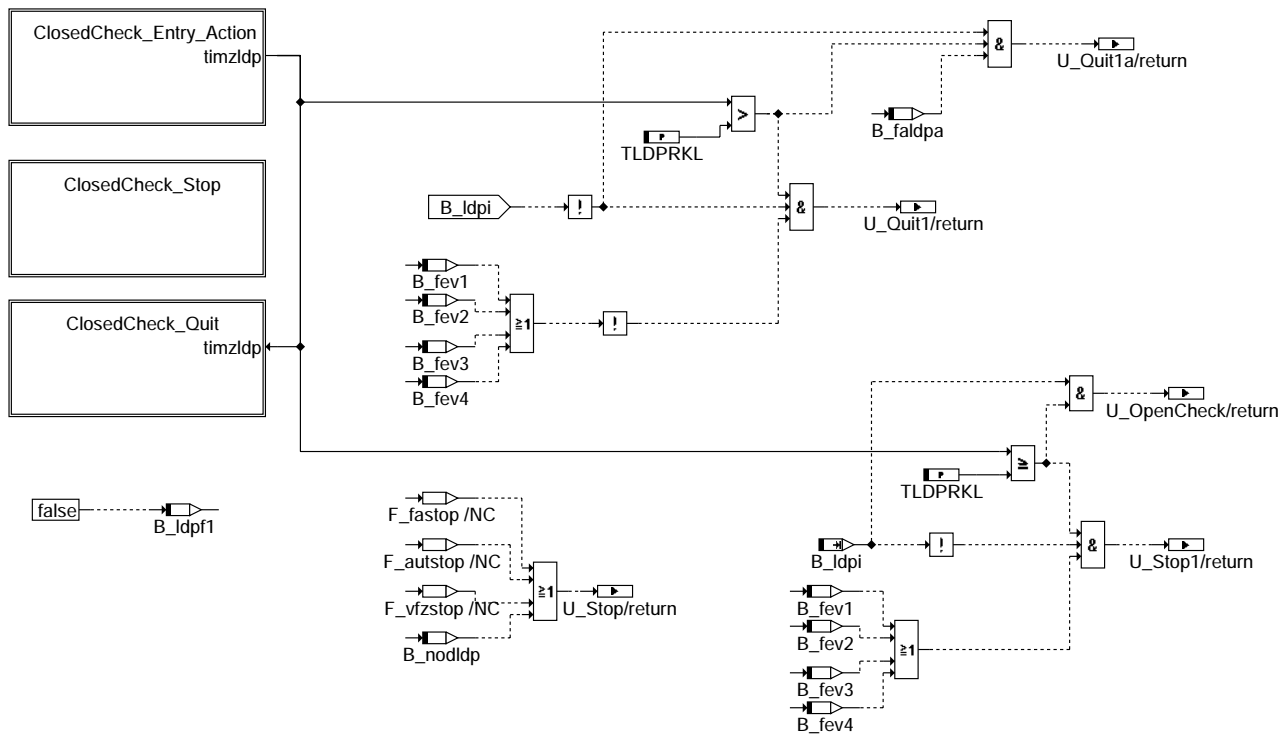
dl dp-actioncondition

IDLE: Zustand A\_idle (0): Bedingungen für Übergang nach A\_ClosedCheck bzw. A\_Quit und Aktionen



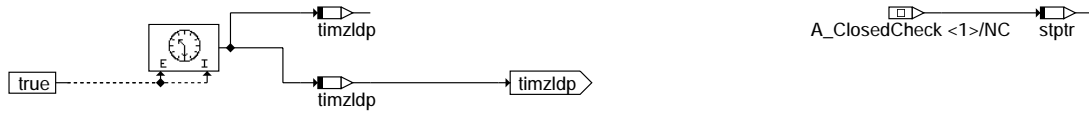
### dldp-idle

CLOSEDCHECK: Zustand A\_ClosedCheck (1): Bedingungen für Übergang nach A\_OpenCheck, A\_Stop u. A\_Quit. Aktionen



### dldp-closedcheck

CLOSEDCHECK\_ENTRY\_ACTION: Aktionen bei Eintritt in A\_ClosedCheck



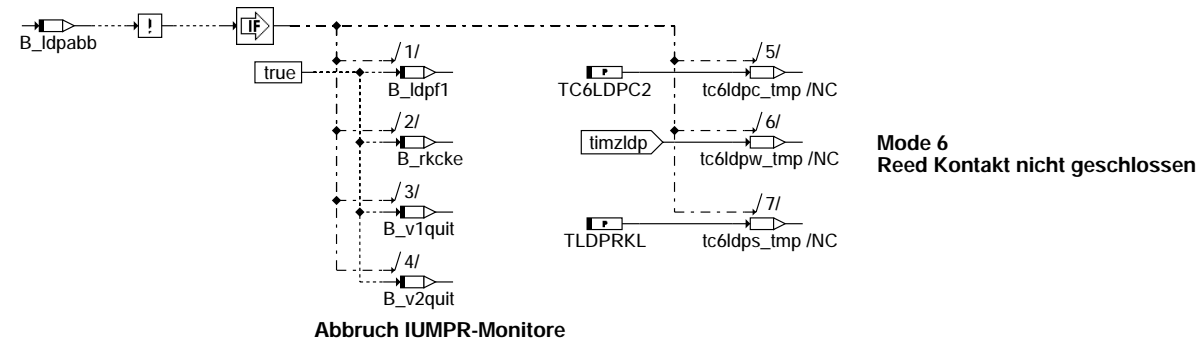
### dl dp-closedcheck-entry-action

CLOSEDCHECK\_STOP: Aktionen bei Übergang nach A\_Stop



### dl dp-closedcheck-stop

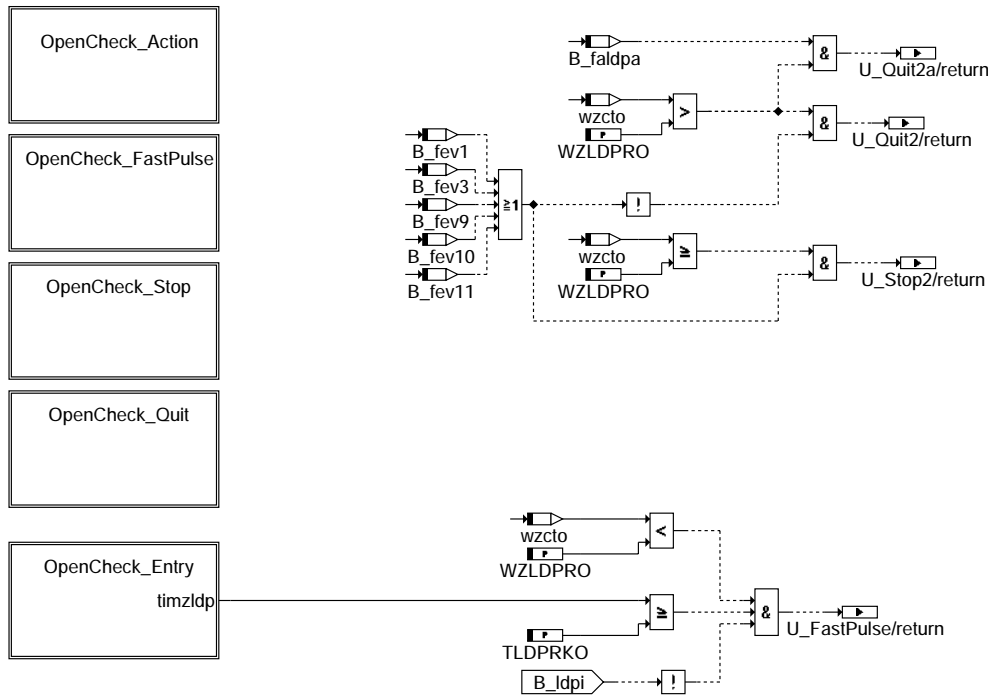
CLOSEDCHECK\_QUIT: Aktionen bei Übergang nach A\_Quit



### Abbruch IUMPR-Monitore

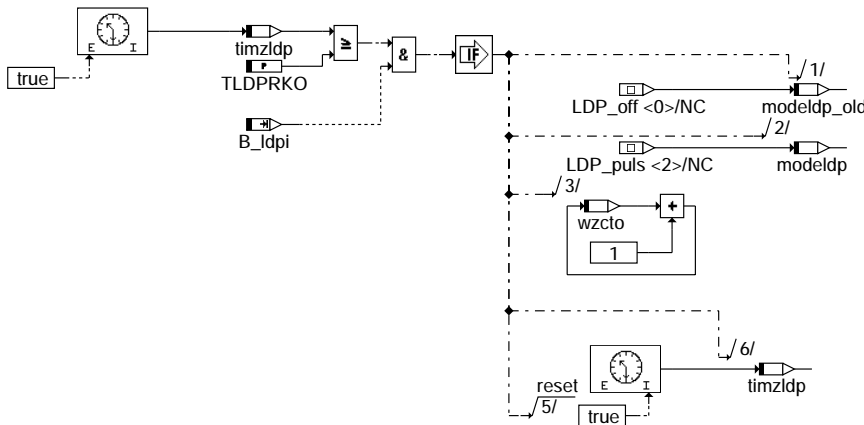
### dl dp-closedcheck-quit

OPENCHECK: Zustand A\_OpenCheck (2): Bedingungen für Übergang nach A\_Quit, A\_Stop und A\_FastPulse



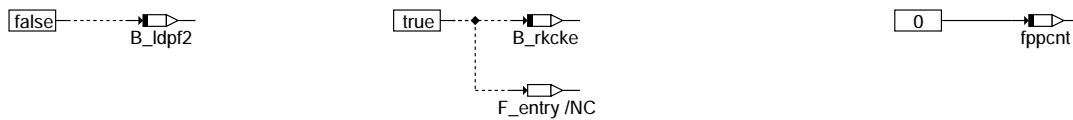
### dl dp-opencheck

OPENCHECK\_ACTION: Aktionen im Zustand A\_OpenCheck



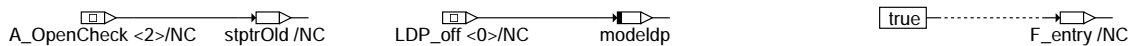
### dldp-opencheck-action

OPENCHECK\_FASTPULSE: Aktionen beim Übergang nach A\_FastPulse



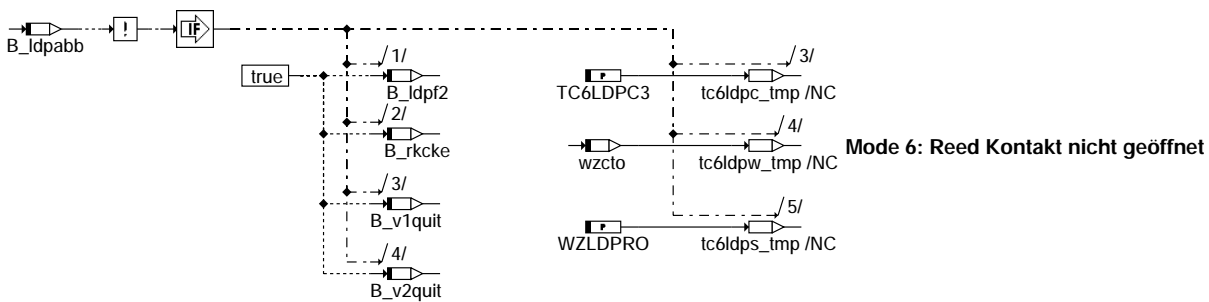
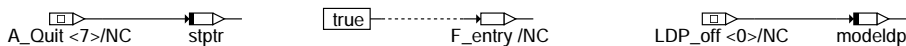
### dldp-opencheck-fastpulse

OPENCHECK\_STOP: Aktionen beim Übergang nach A\_Stop



### dldp-opencheck-stop

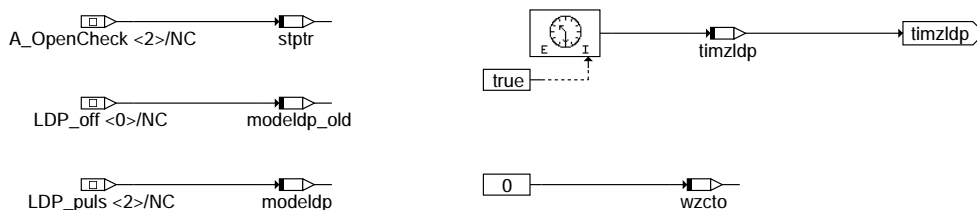
OPENCHECK\_QUIT: Aktionen beim Übergang nach A\_Quit



### Abbruch IUMPR-Monitore

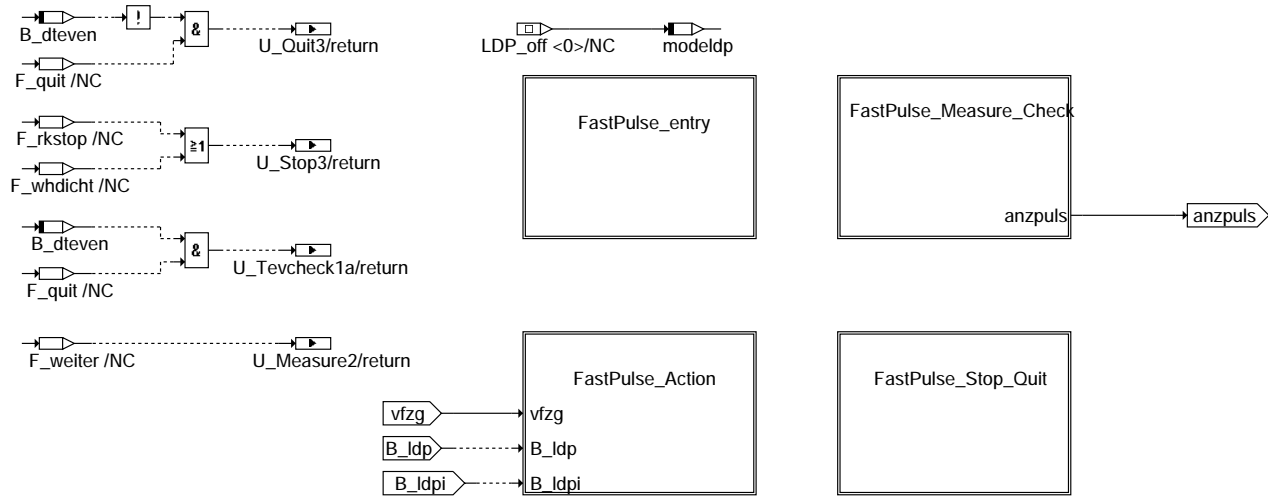
### dldp-opencheck-quit

OPENCHECK\_ENTRY: Aktionen bei Eintritt in A\_OpenCheck



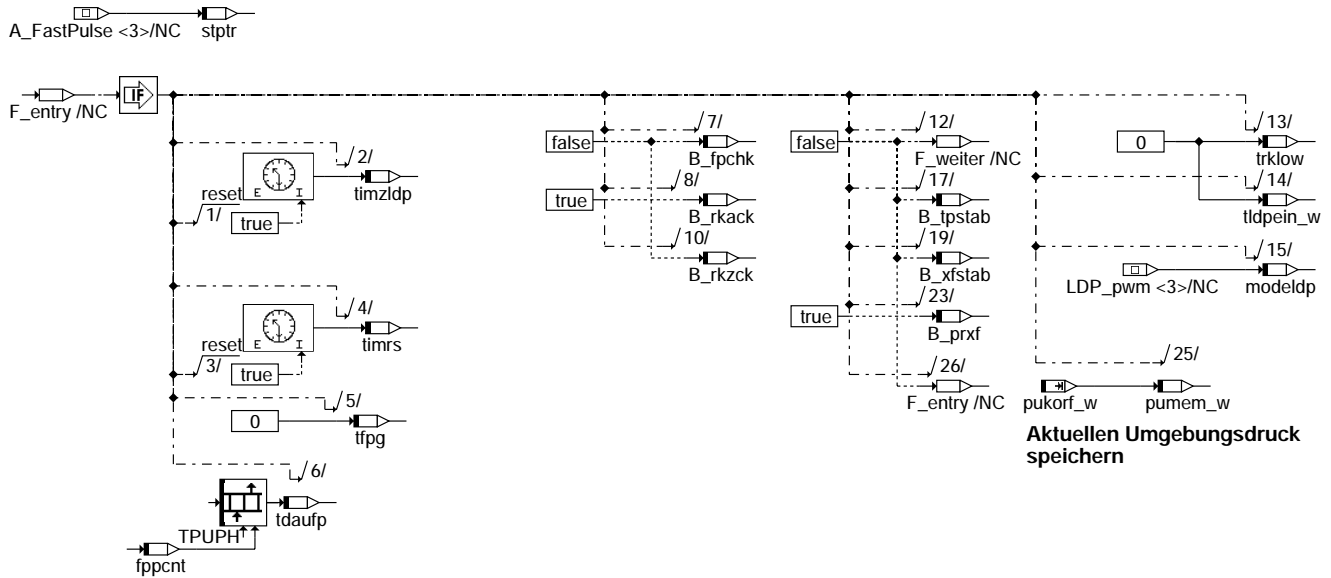
### dldp-opencheck-entry

FASTPULSE: Zustand A\_FastPulse (3): Bedingungen für Übergang nach A\_Quit, A\_Stop, A\_Measure2 und A\_TevCheck1



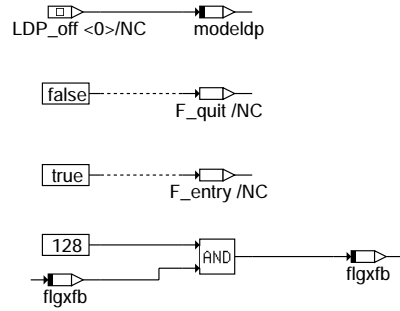
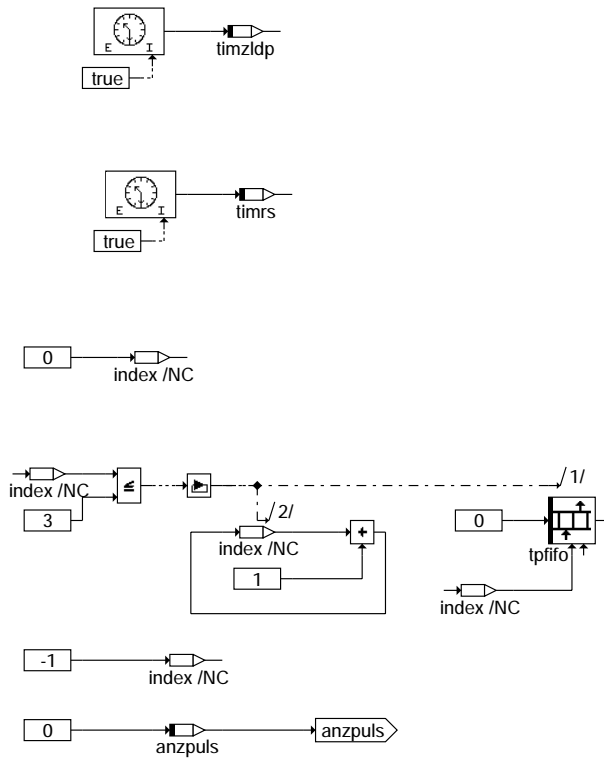
### dldp-fastpulse

FASTPULSE\_ENTRY: Aktionen bei Eintritt in A\_FastPulse

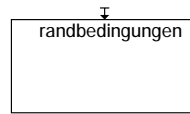


### dldp-fastpulse-entry

FASTPULSE\_MEASURE\_CHECK: Aktionen bei bei Übergang nach A\_Measure2 bzw. A\_Tevcheck1



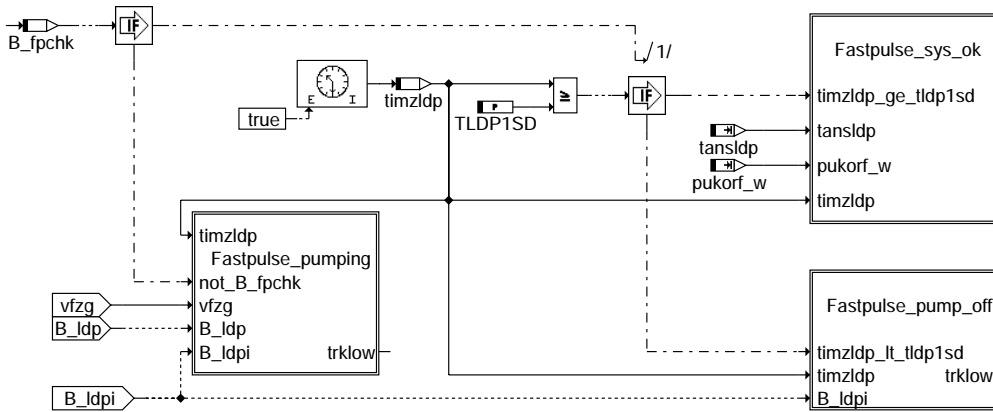
Alle Randbedingungen ausser B\_bxf8 löschen



Randbedingungen aktualisieren

**dl dp-fastpulse-measure-check**

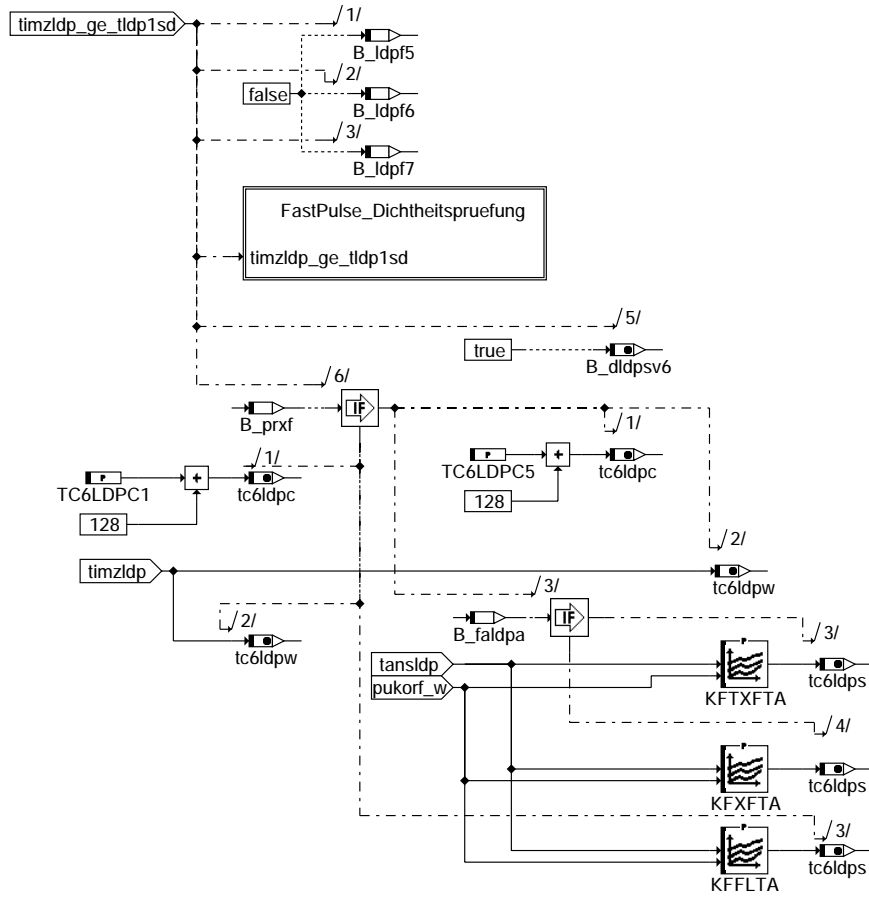
FASTPULSE\_ACTION: Aktionen im Zustand A\_FastPulse



**dl dp-fastpulse-action**



FASTPULSE\_SYS\_OK: Dicht-Prüfung und Bedienung Mode 6 - Schnittstelle

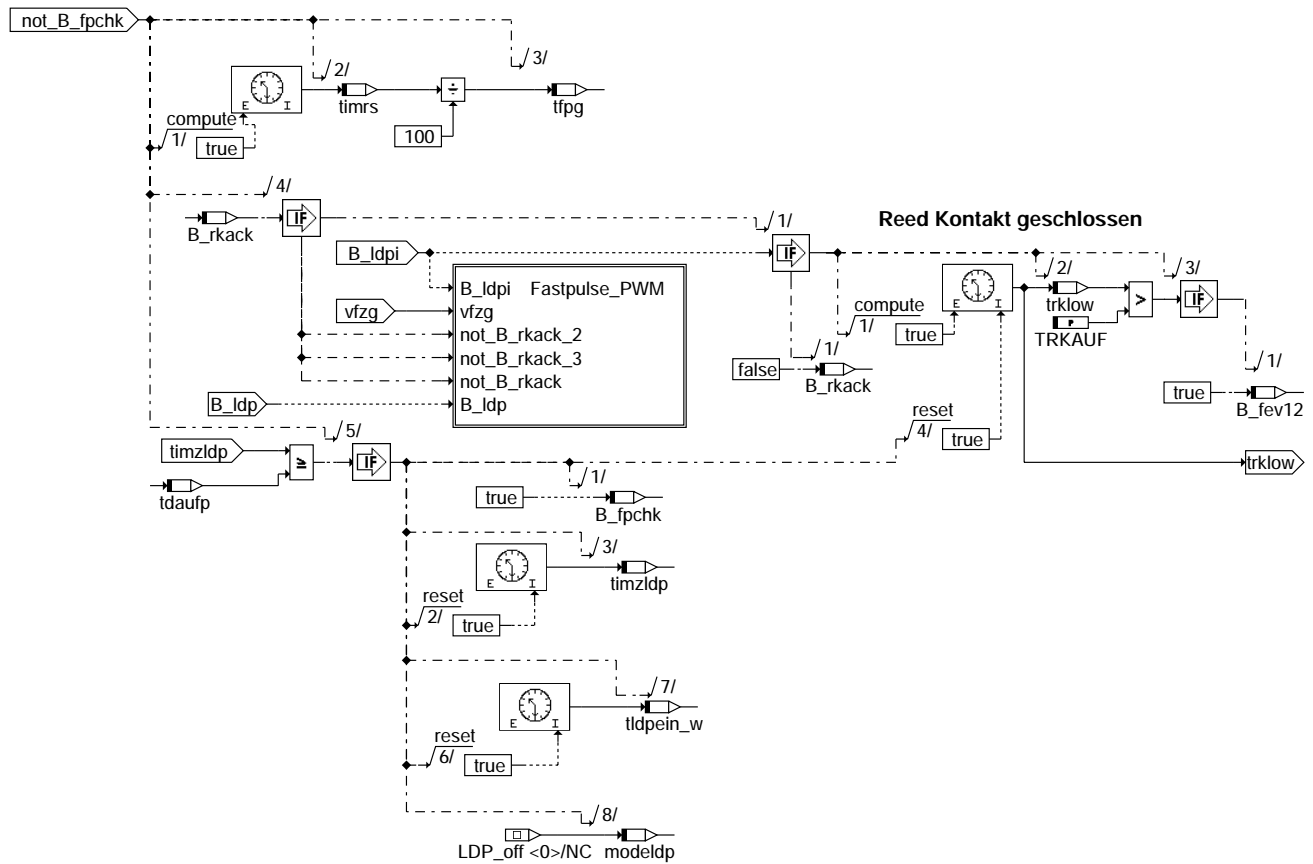


dldp-fastpulse-sys-ok

dldp-fastpulse-sys-ok



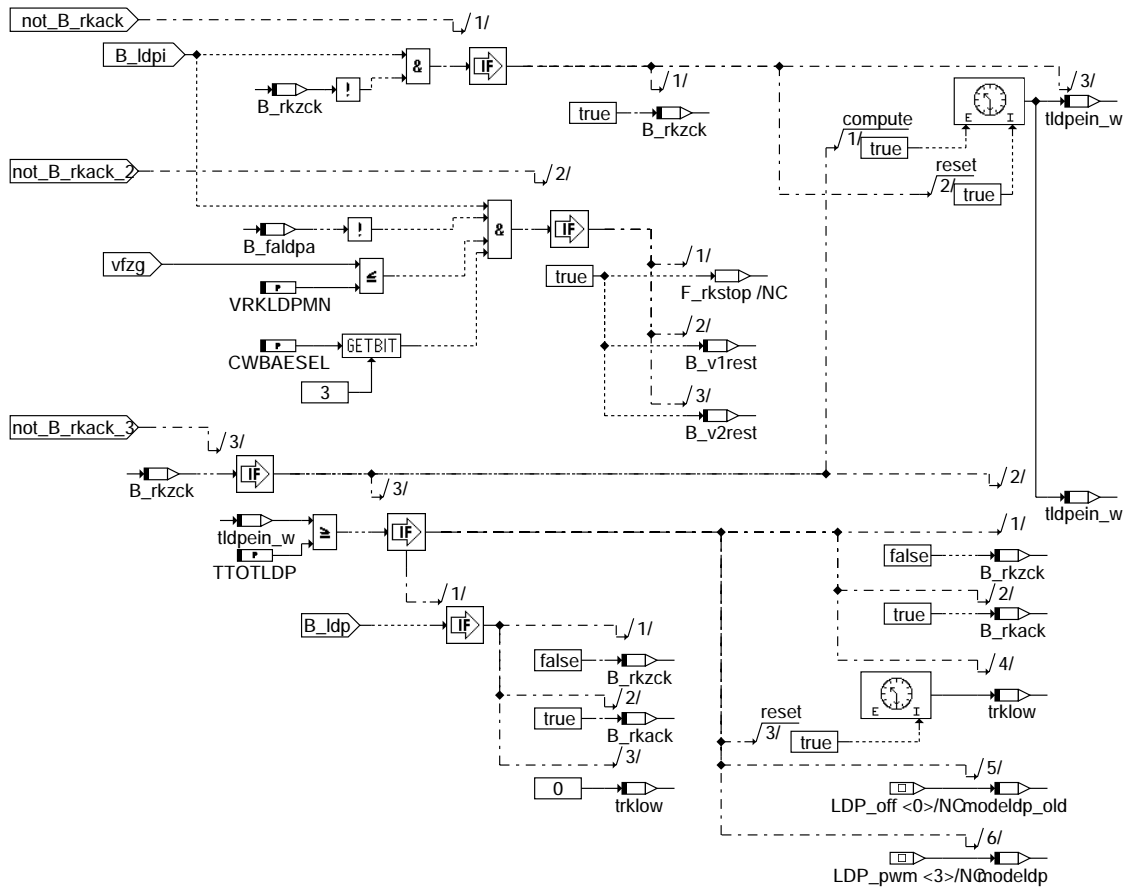
## FASTPULSE\_PUMPING: Ablaufsteuerung der Pump-Phase



dlp-fastpulse-pumping

dlp-fastpulse-pumping

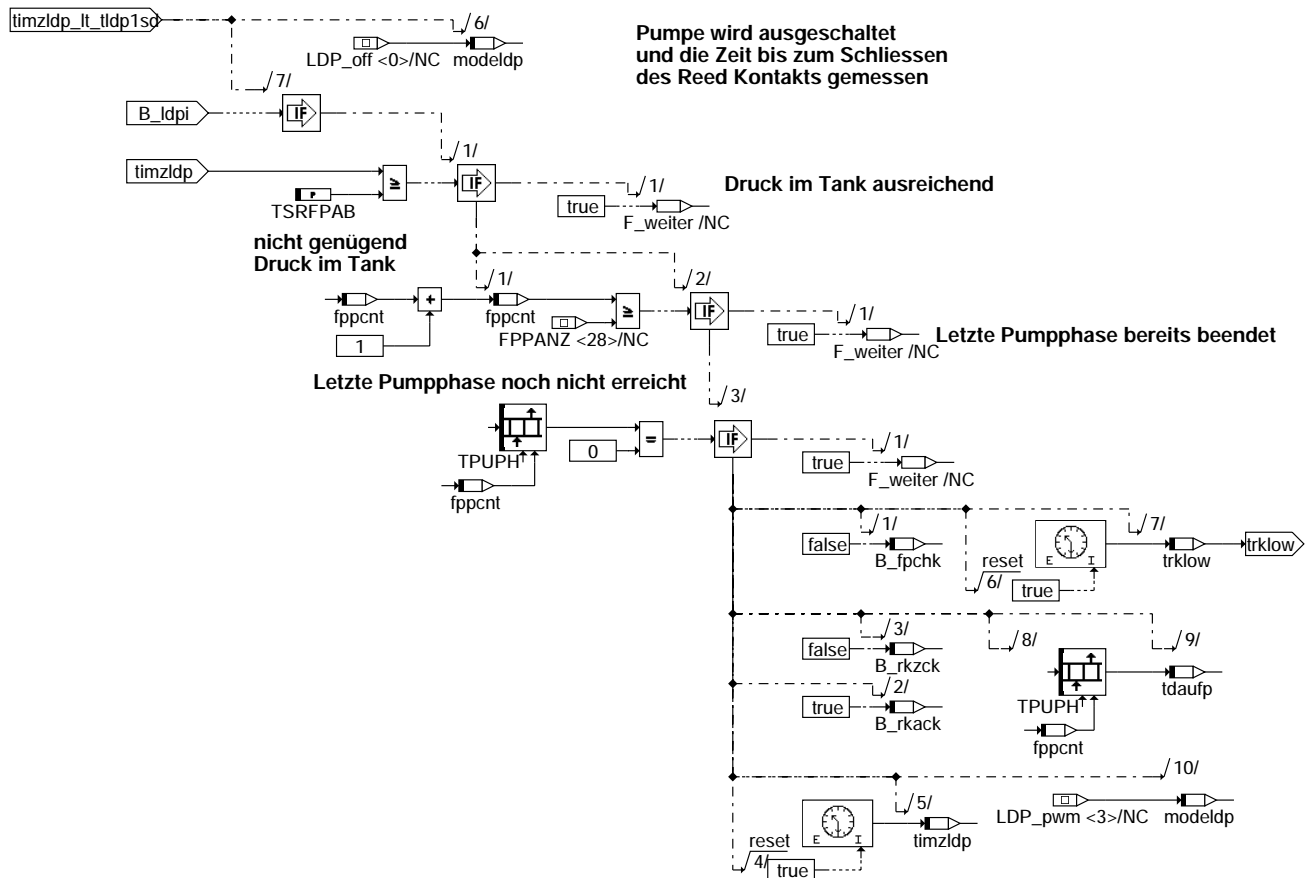
## FASTPULSE\_PWM: Reedkontakt-Überwachung und Erzeugung PWM-Signal



**dldp-fastpulse-pwm**

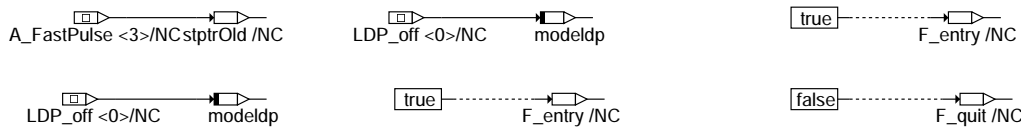
dldp-fastpulse-pwm

FASTPULSE\_PUMP\_OFF: Ermittlung Zeitdauer Pump-Phase



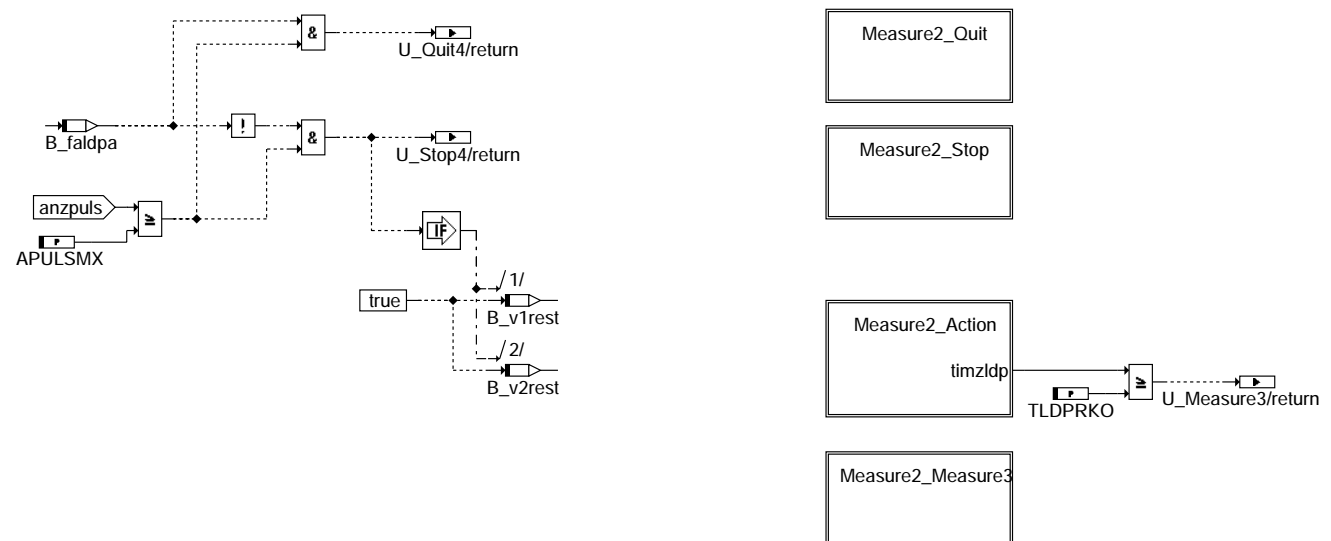
### dldp-fastpulse-pump-off

FASTPULSE\_STOP\_QUIT: Aktionen beim Übergang von A\_FastPulse nach A\_Stop bzw. A\_Quit



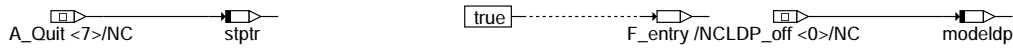
### dldp-fastpulse-stop-quit

MEASURE2: Zustand A\_Measure2 (4): Bedingungen für Übergang nach A\_Quit, A\_Stop u. A\_Measure3



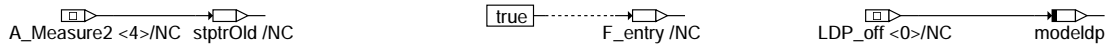
### dldp-measure2

MEASURE2\_QUIT: Aktionen bei Übergang nach A\_Quit



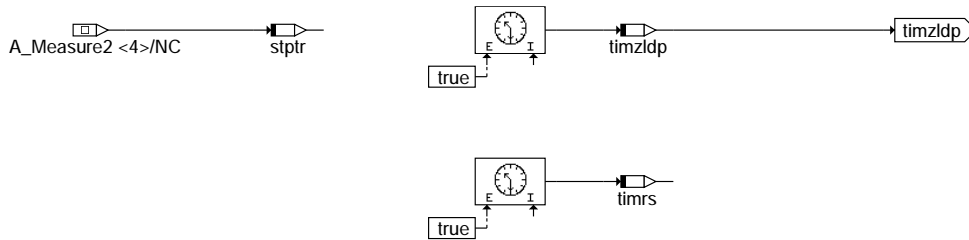
**dldp-measure2-quit**

MEASURE2\_STOP: Aktionen bei Übergang nach A\_Stop



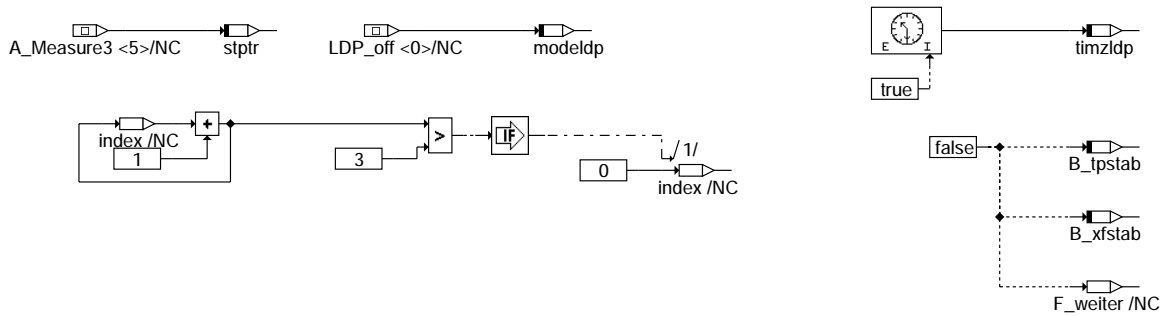
**dldp-measure2-stop**

MEASURE2\_ACTION: Aktionen in Zustand A\_Measure2



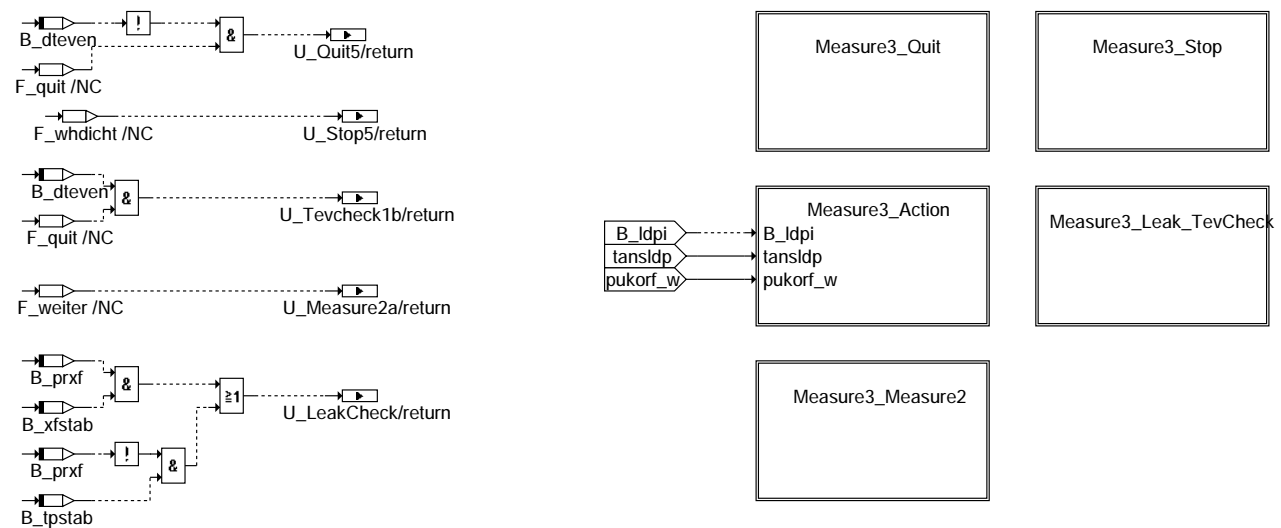
**dldp-measure2-action**

MEASURE2\_MEASURE3: Aktionen bei Übergang nach A\_Measure3



**dldp-measure2-measure3**

MEASURE3: Zustand A\_Measure3 (5): Bedingungen für Übergang nach A\_Quit, A\_Stop, A\_Measure2, A\_LeakCheck u. A\_TevCheck1



**dldp-measure3**



MEASURE3\_QUIT: Aktionen bei Übergang nach A\_Quit



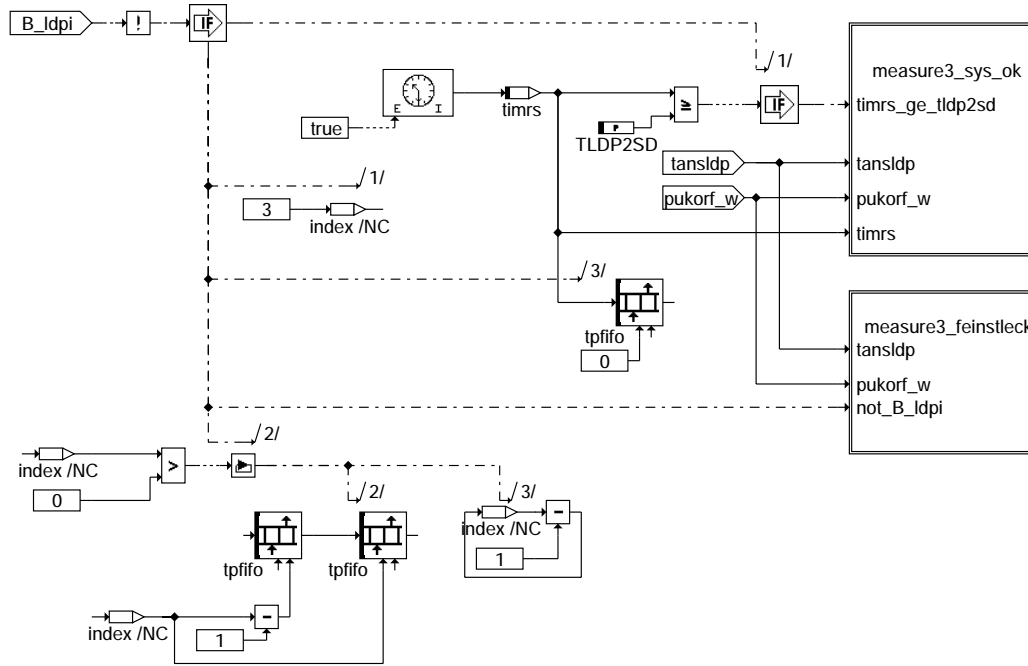
### dldp-measure3-quit

MEASURE3\_STOP: Aktionen bei Übergang nach A\_Stop



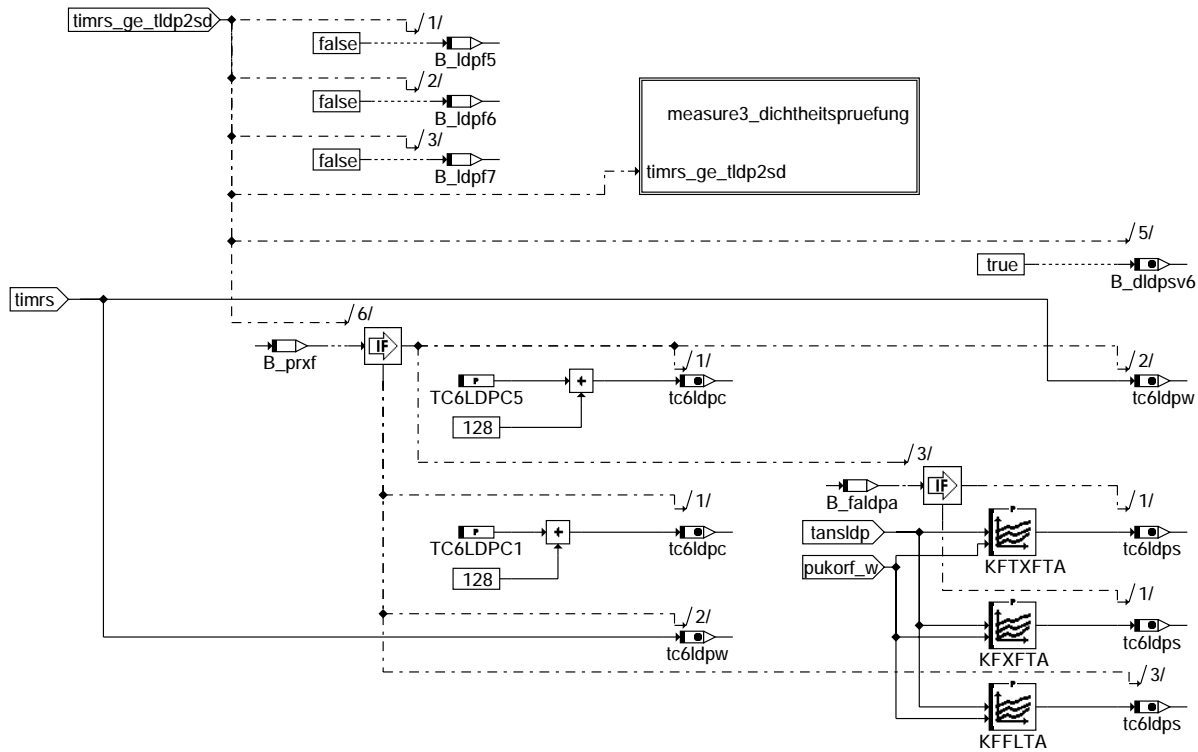
### dldp-measure3-stop

MEASURE3\_ACTION: Aktionen im Zustand A\_Measure3



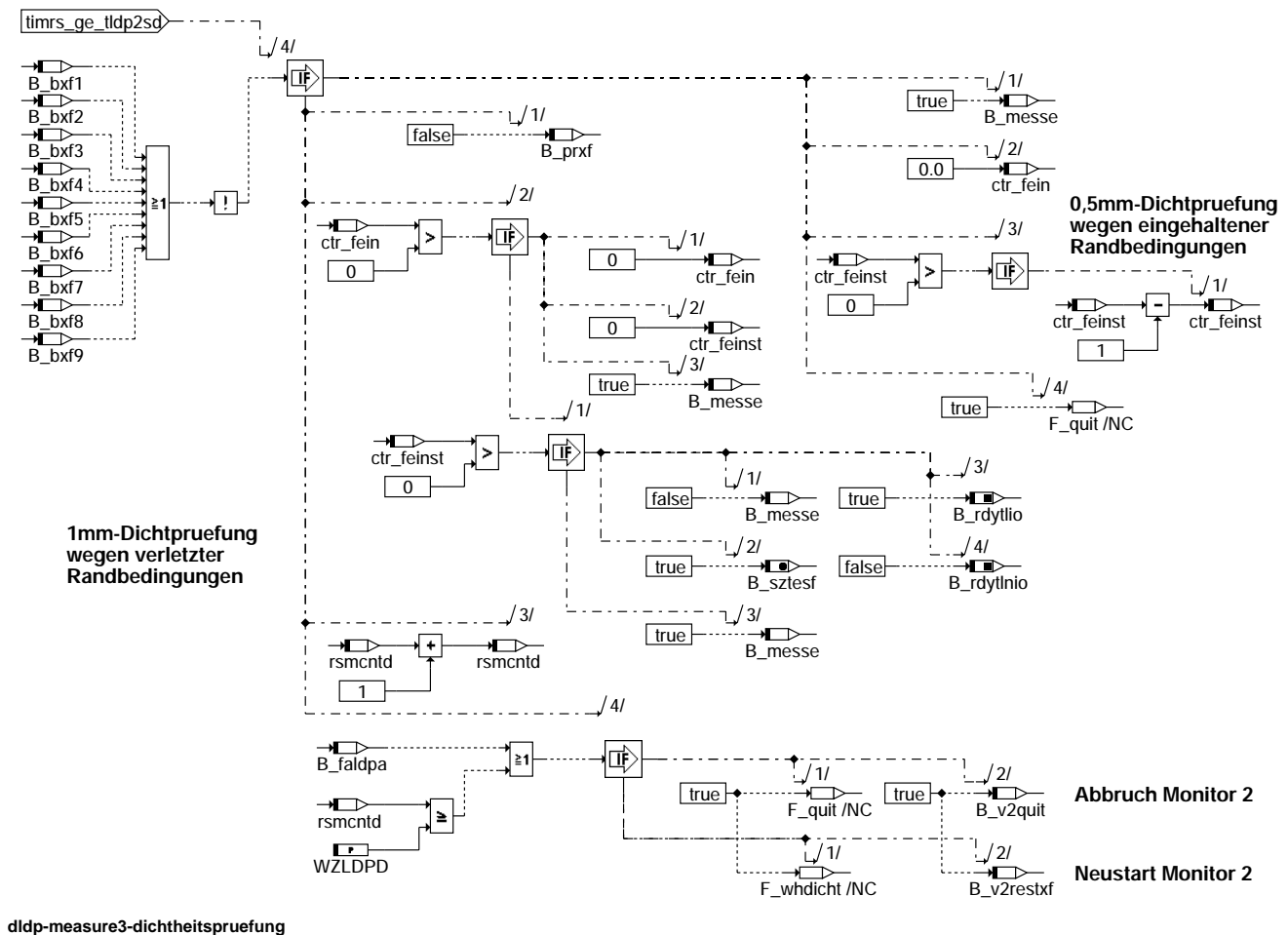
### dldp-measure3-action

MEASURE3\_SYS\_OK: Dicht-Prüfung und Bedienung Mode 6 - Schnittstelle



### dldp-measure3-sys-ok

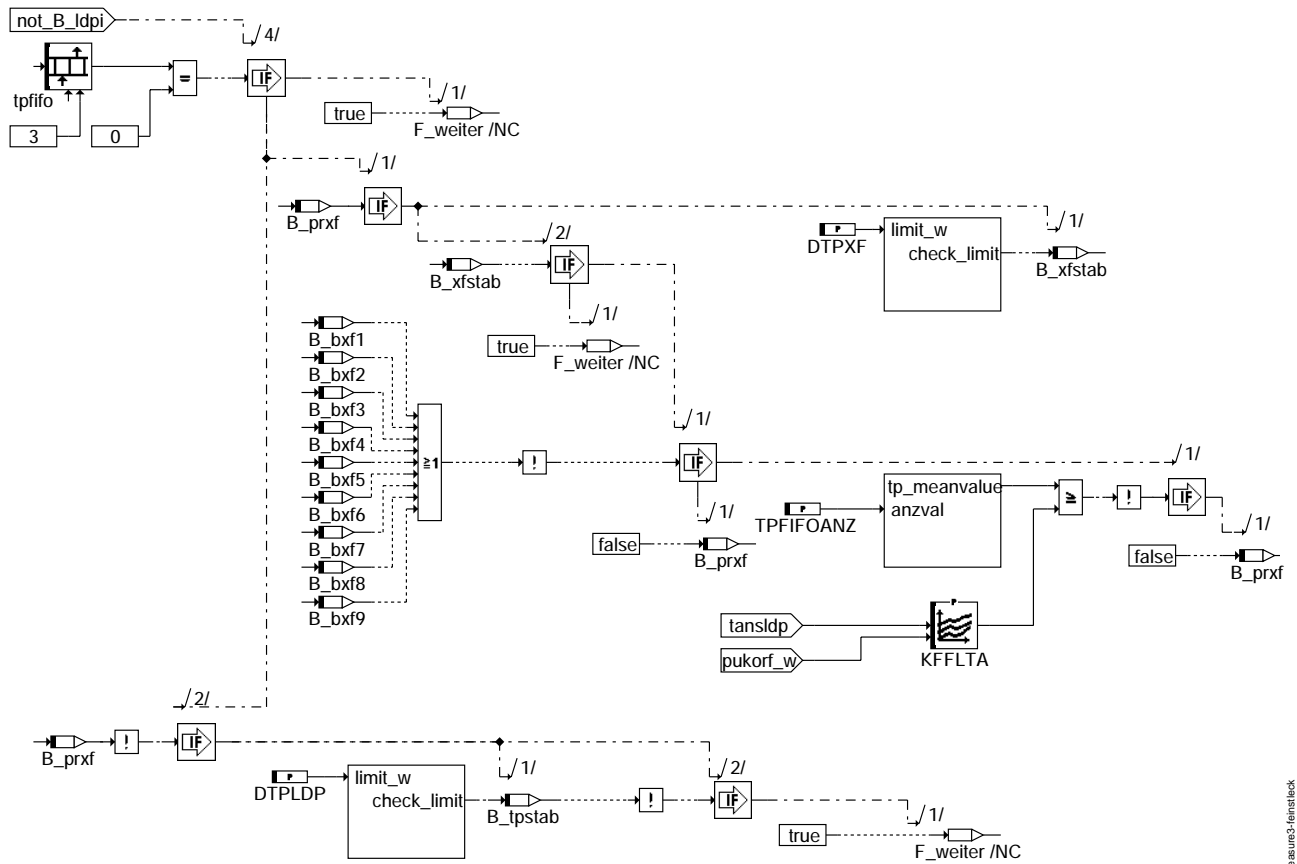
MEASURE3\_DICHTHEITSPRUEFUNG: Aktionen bei System dicht-Erkennung während A\_Measure3



### dldp-measure3-dichtheitspruefung

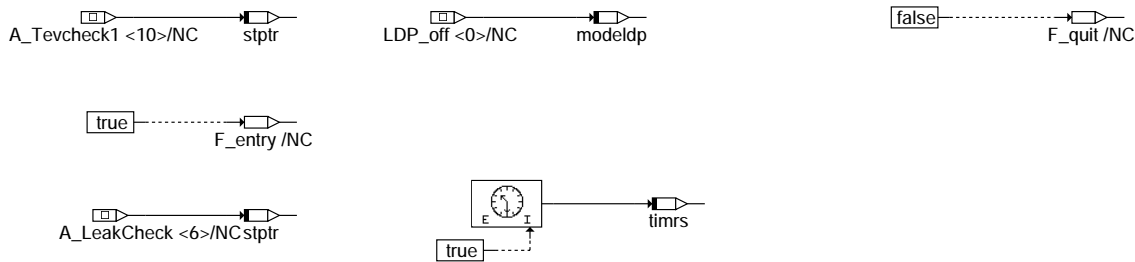


MEASUR3\_FEINSTLECK: Stabilitätskriterium und Prüfung der Bedingungen für Feinstleckdiagnose (0.5 mm)



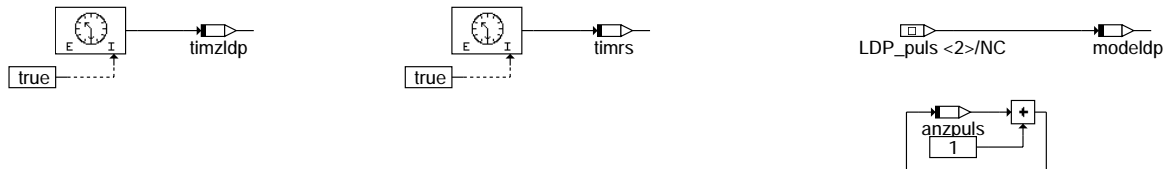
### dl dp-measure3-feinstleck

MEASURE3\_LEAK\_TEVCHECK: Aktionen beim Übergang nach A\_LeakCheck bzw. A\_TevCheck1



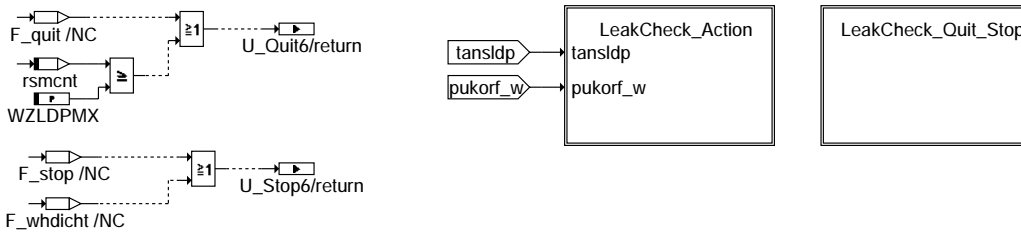
### dl dp-measure3-leak-tevcheck

MEASURE3\_MEASURE2: Aktionen beim Übergang nach A\_Measure2



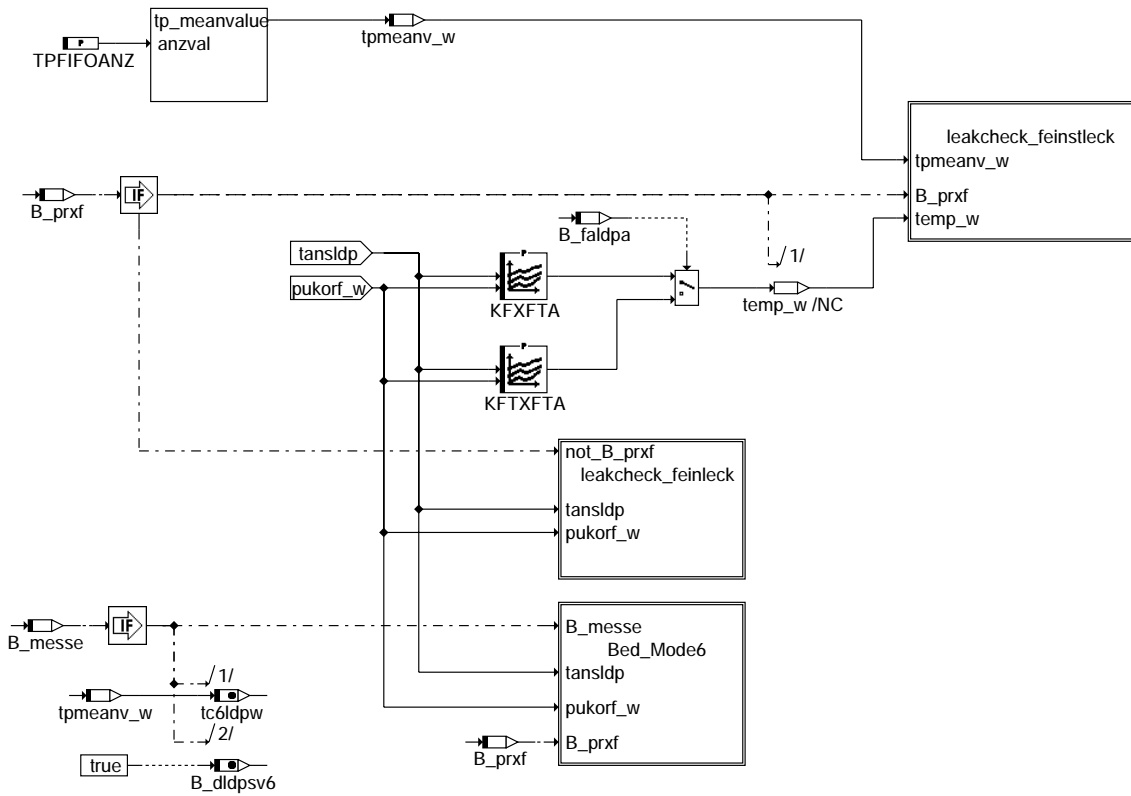
### dl dp-measure3-measure2

LEAKCHECK: Zustand A\_LeakCheck (6): Bedingungen für Übergang nach A\_Quit bzw. A\_Stop



**dldp-leakcheck**

LEAKCHECK\_ACTION: Aktionen im Zustand LeakCheck, Übersicht



**dldp-leakcheck-action**

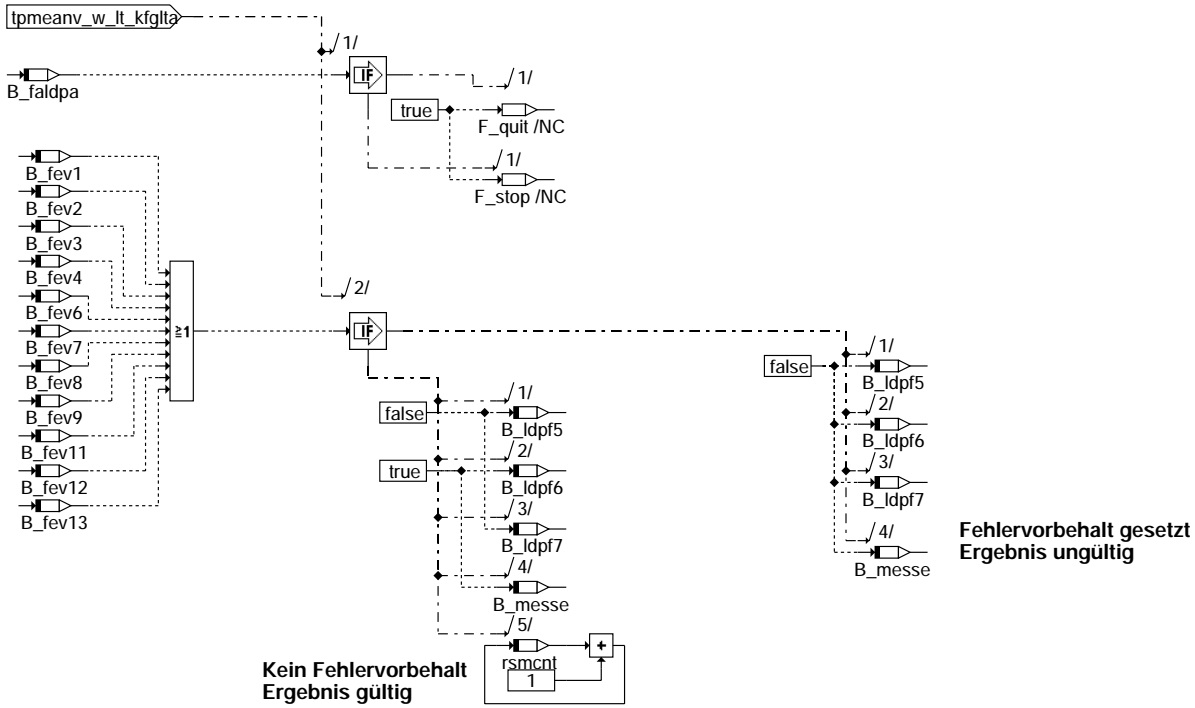
dldp-leakcheck

dldp-leakcheck-action



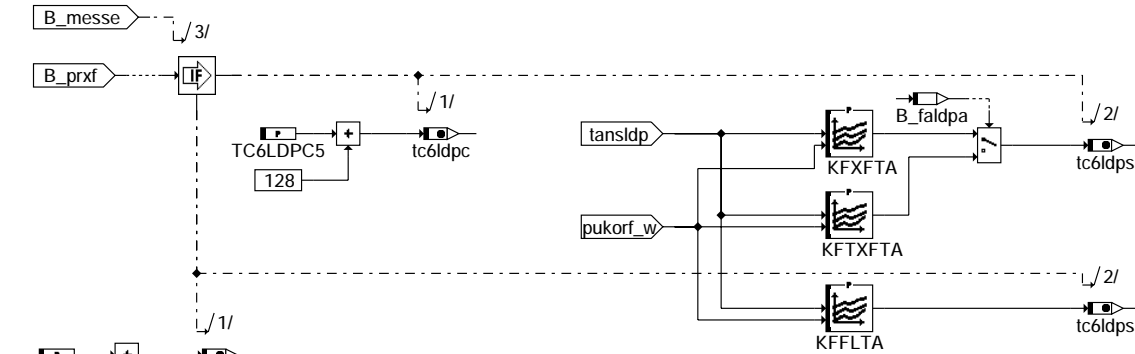


LEAKCHECK\_GROBLECK\_BED: Grobleck erkannt (Tankdeckel)



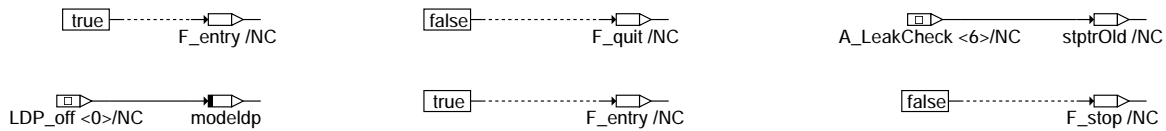
dl dp-leakcheck-grobleck-bed

BED\_MODE6: Bedienung der Mode 6 - Schnittstelle



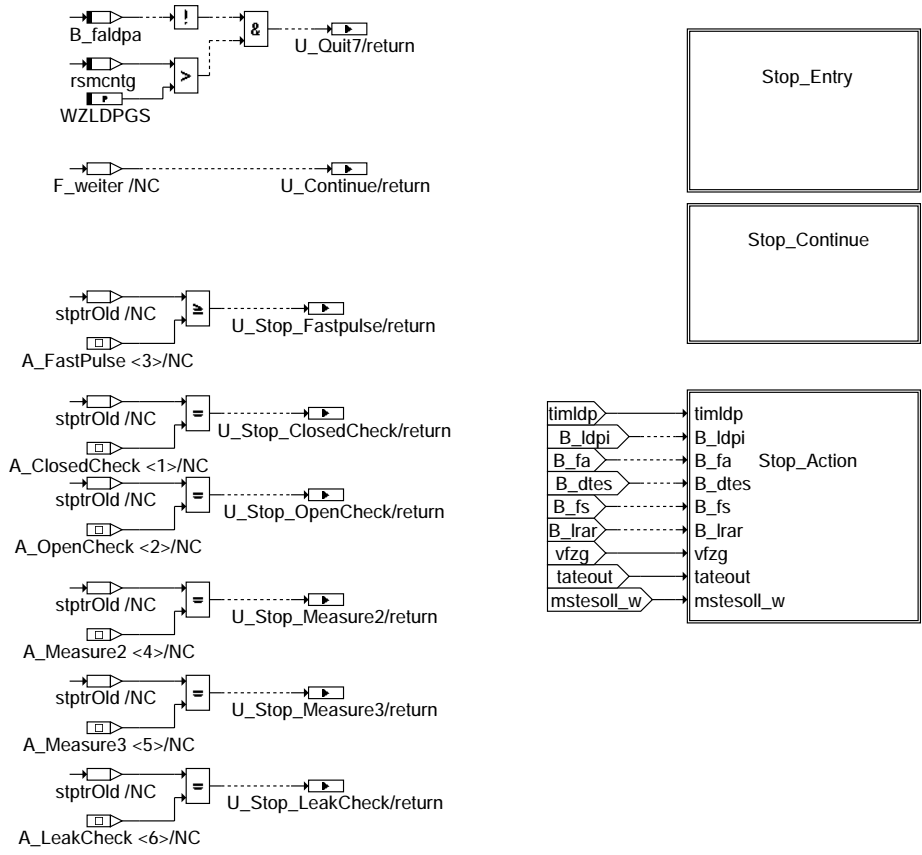
dl dp-bed-mode6

LEAKCHECK\_QUIT\_STOP: Bedingungen für Übergang von A\_LeakCheck nach A\_Quit bzw. A\_Stop



dl dp-leakcheck-quit-stop

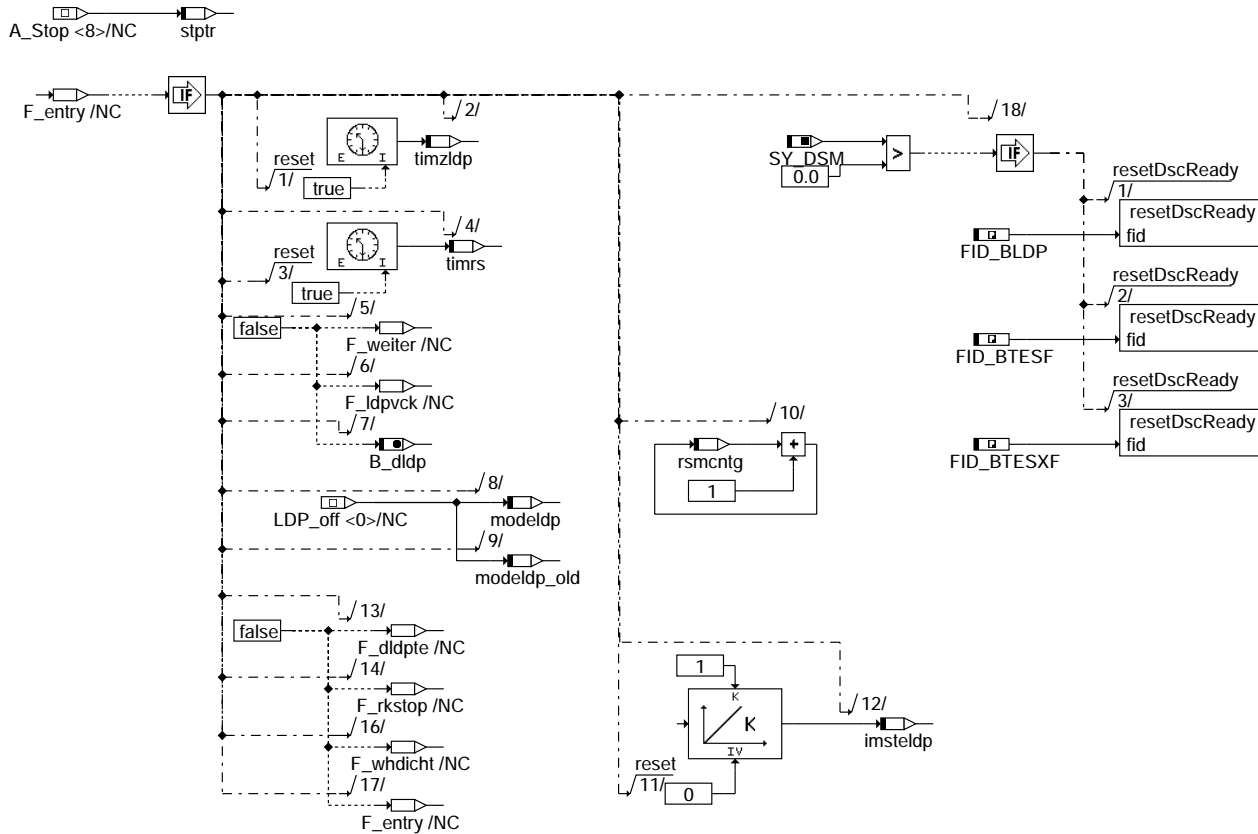
STOP: Zustand A\_Stop (8): Bedingungen für Übergang nach A\_Quit bzw. zur Fortsetzung der Diagnose



**dldp-stop**

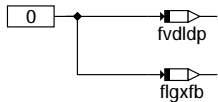
dldp-stop

STOP\_ENTRY: Aktionen bei Eintritt in Zustand A\_Stop

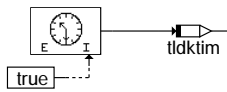


**dldp-stop-entry**

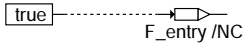
STOP\_CONTINUE: Allgemeine Aktionen bei Fortsetzung



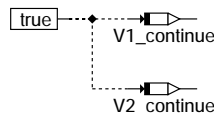
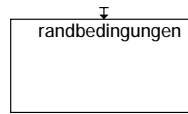
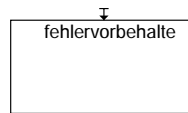
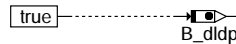
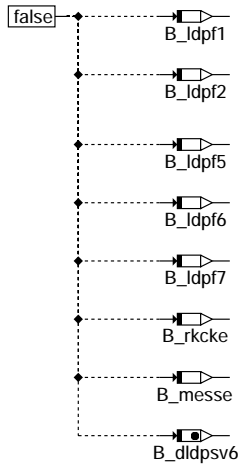
**Alle Randbedingungen und Fehlervorhalte löschen**



**Timer für Fehlervorhalt 9/10 löschen**



**dldp-stop-continue**

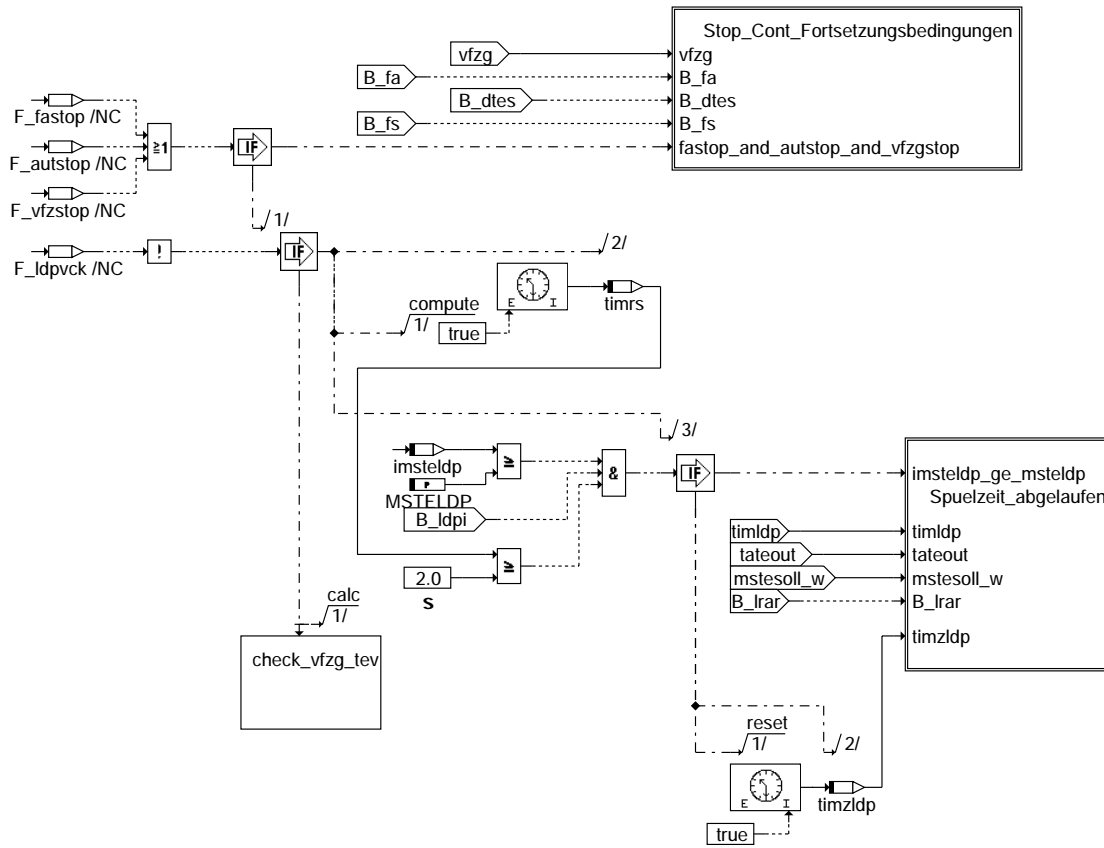


**Fortsetzung IUMPR-Monitore**

dldp-stop-entry

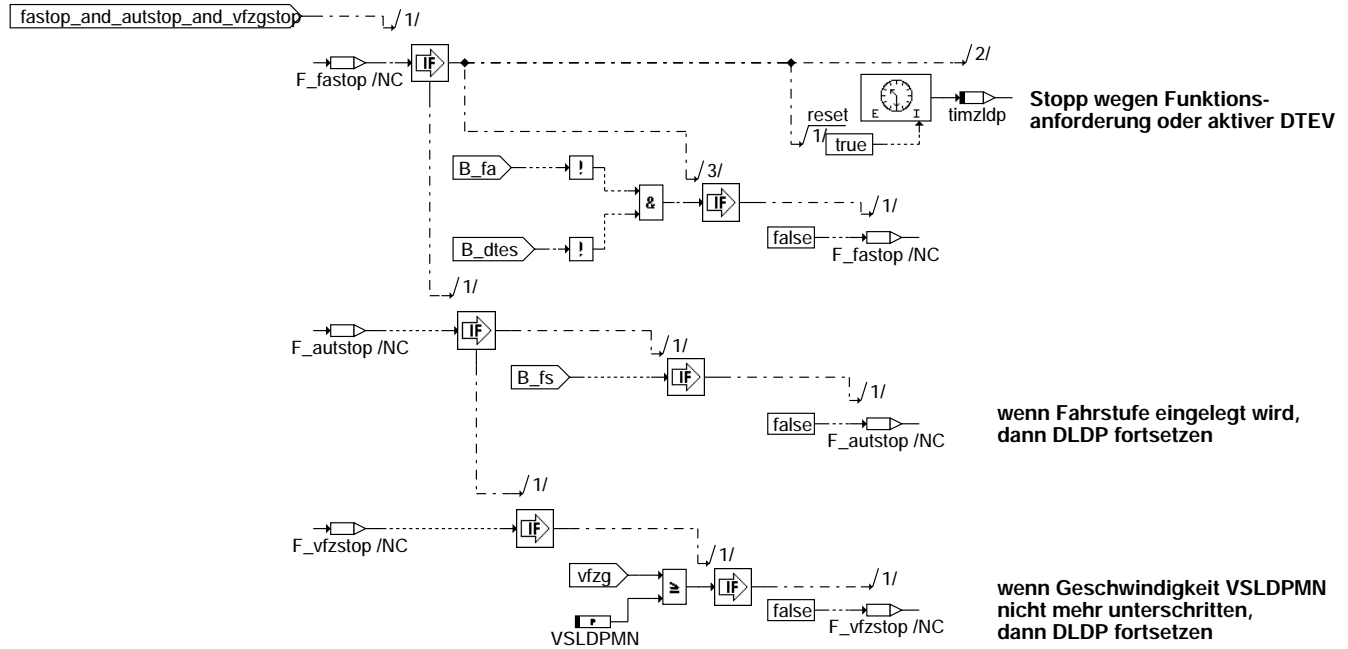
dldp-stop-continue

STOP\_ACTION: Aktionen im Zustand A\_Stop



### dldp-stop-action

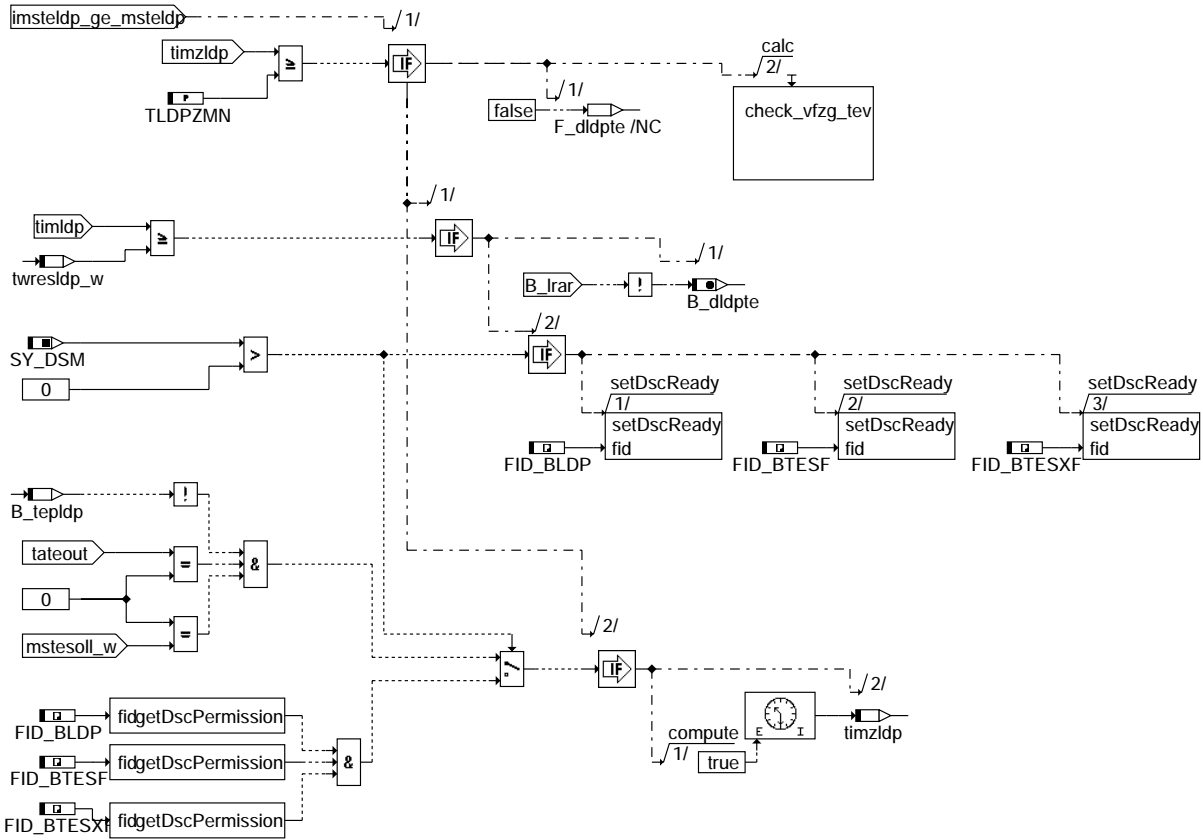
STOP\_CONT\_FORTSETZUNGSBEDINGUNGEN: Spezielle Fortsetzungsbedingungen



### dldp-stop-cont-fortsetzungsbedingungen

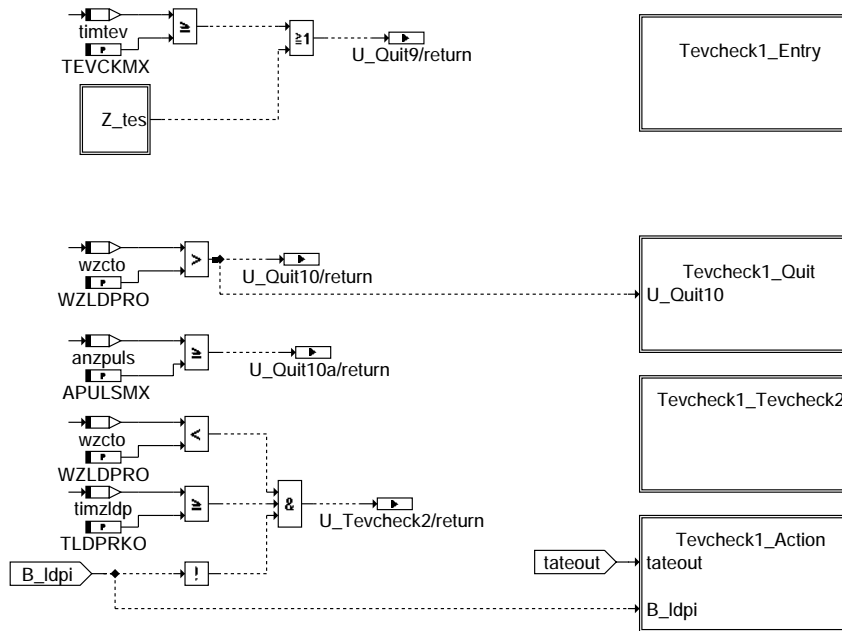


SPUELZEIT\_ABGELAUFEN: Überprüfung Spülzeit für Druckabbau



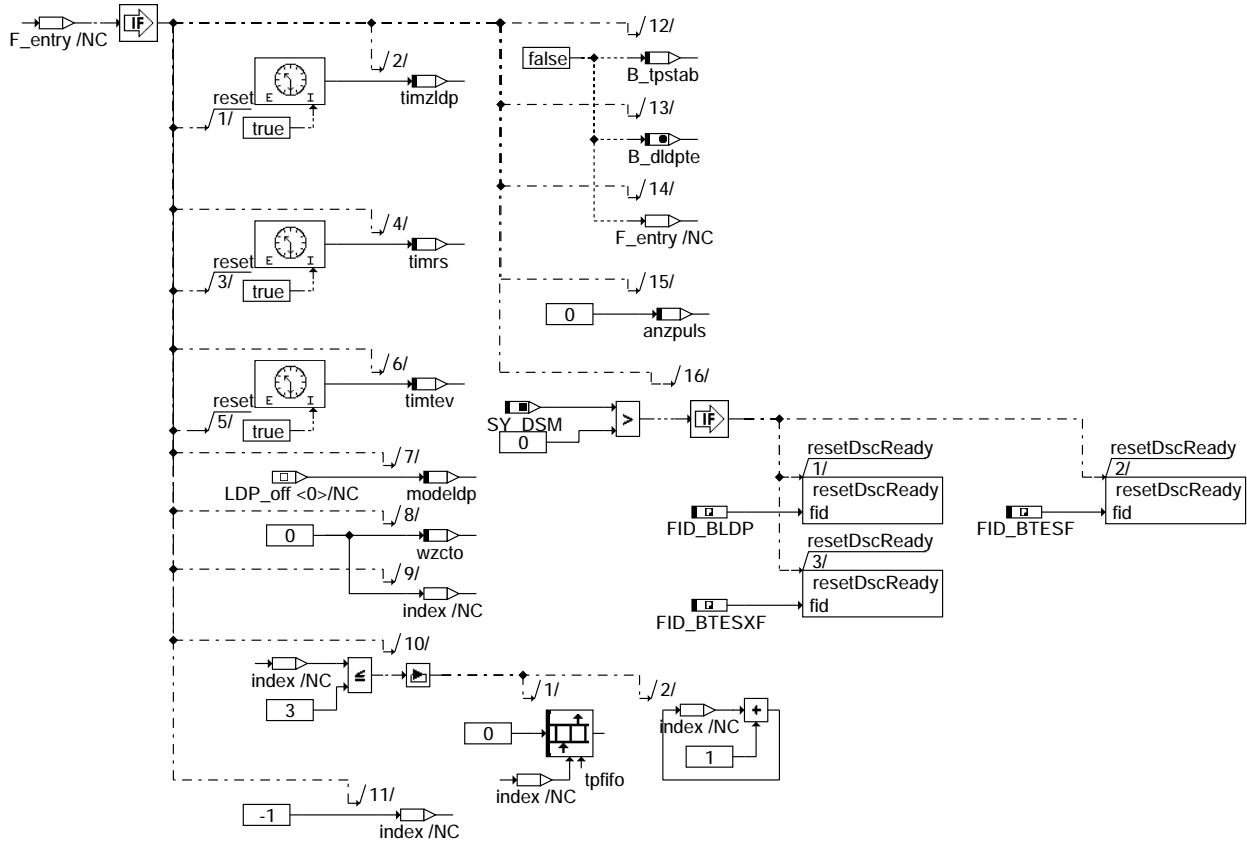
**dldp-spuelzeit-abgelaufen**

TEVCHK1: Zustand A\_TevCheck1 (10): Bedingungen für Übergang nach A\_Quit bzw. A\_TevCheck2



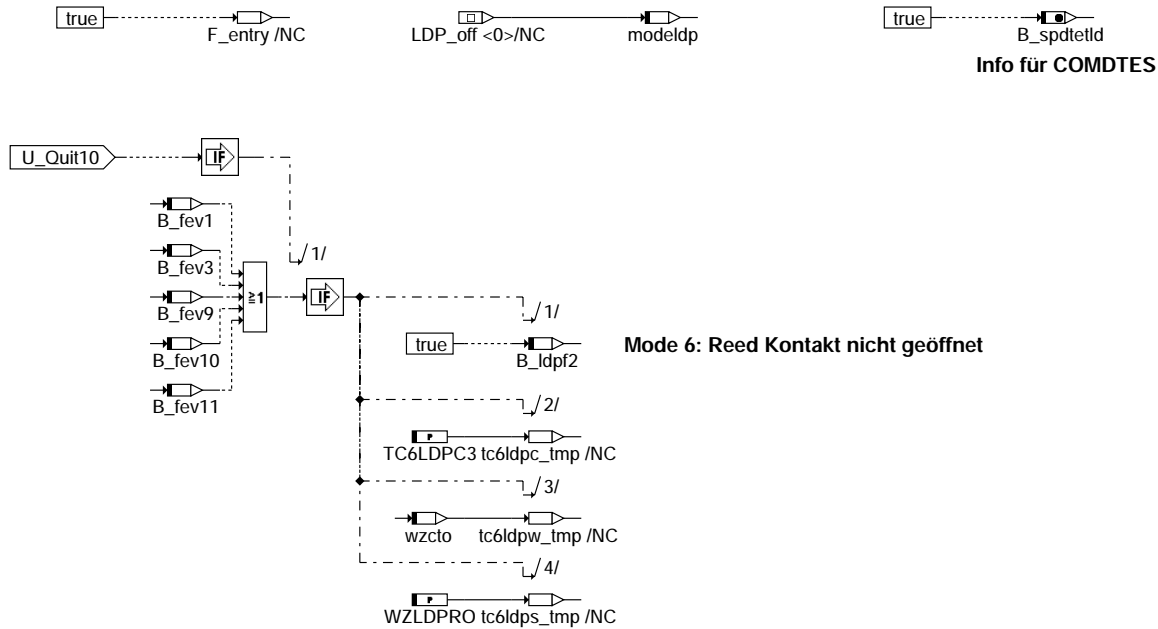
**dldp-tevcheck1**

TEVCHECK1\_ENTRY: Aktionen bei Eintritt in Zustand A\_TevCheck1



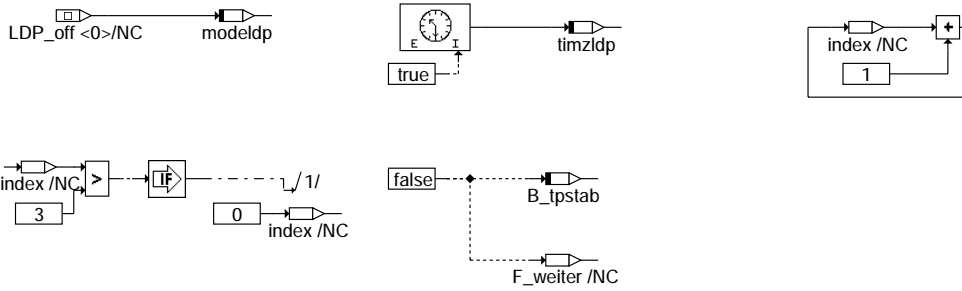
**dldp-tevcheck1-entry**

TEVCHECK1\_QUIT: Aktionen bei Übergang nach A\_Quit



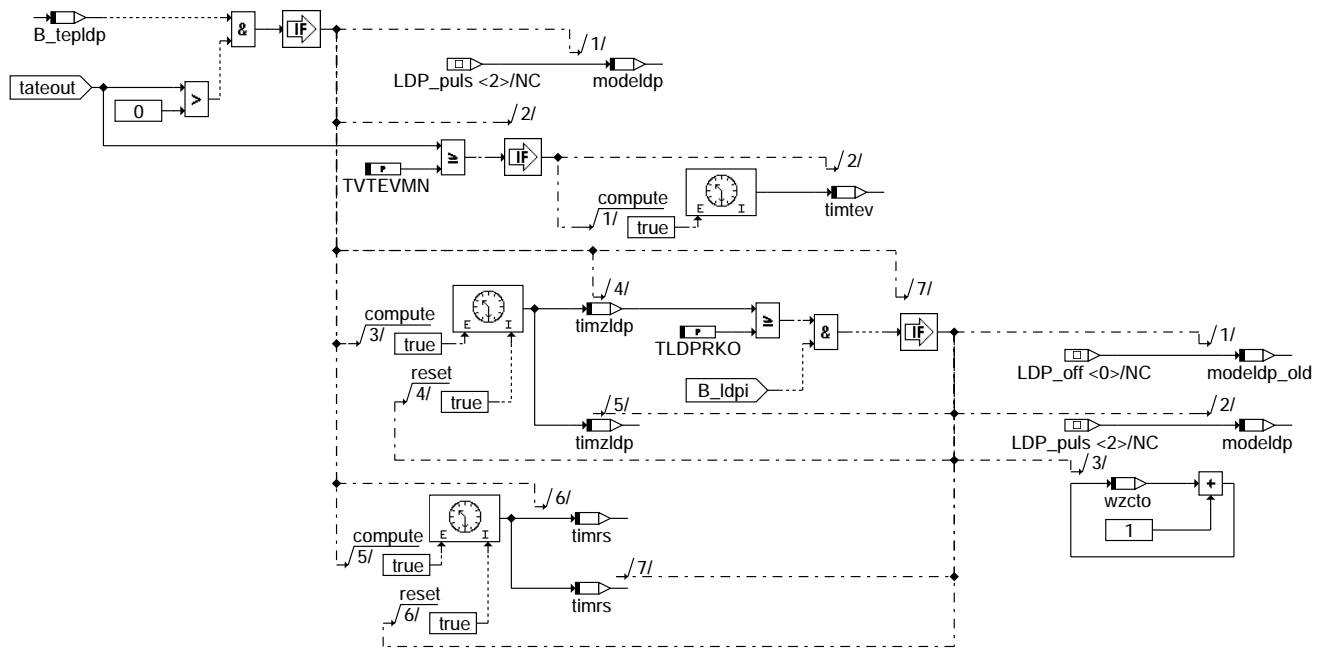
**dldp-tevcheck1-quit**

TEVCHECK1\_TEVCHECK2: Aktionen bei Übergang nach A\_TevCheck2



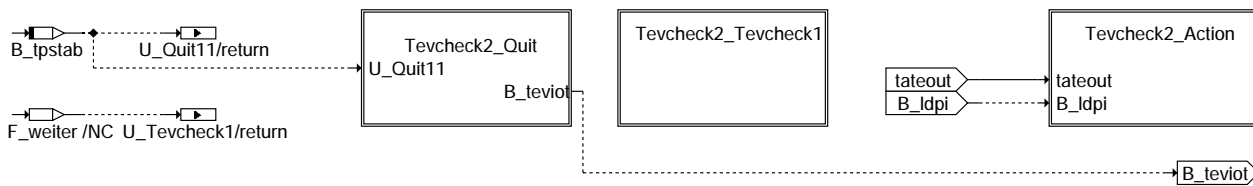
### dldp-tevcheck1-tevcheck2

TEVCHECK1\_ACTION: Aktionen im Zustand A\_TevCheck1



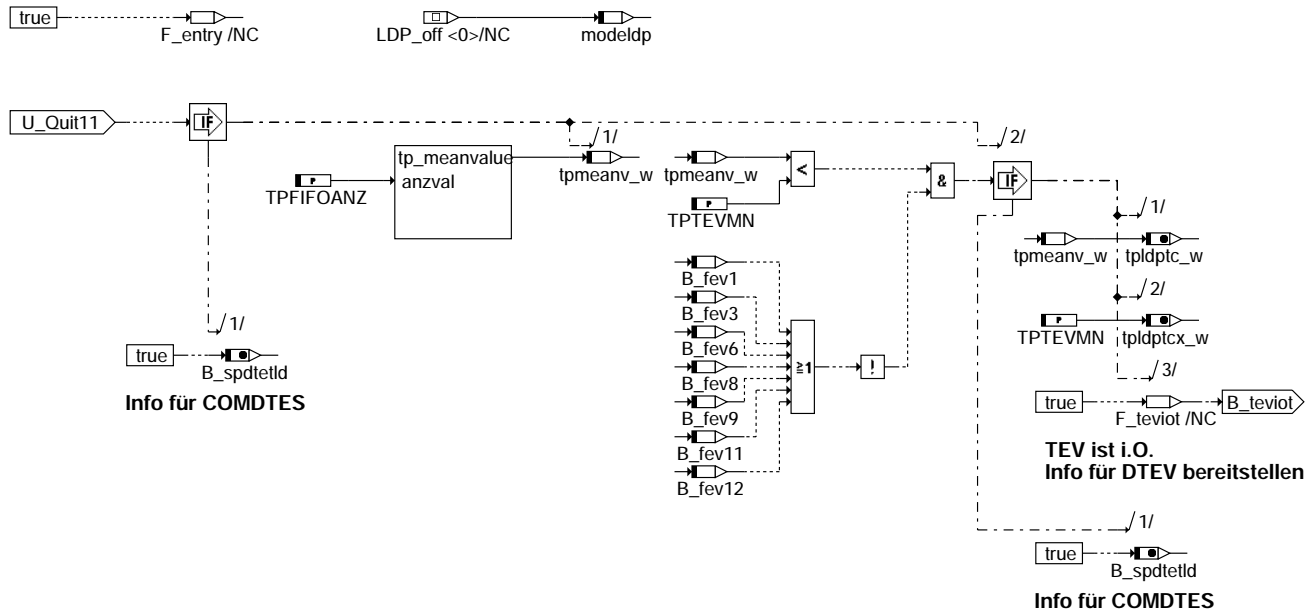
### dldp-tevcheck1-action

TEVCHECK2: Zustand A\_TevCheck2 (11): Bedingungen für Übergang nach A\_Quit bzw. A\_TevCheck1



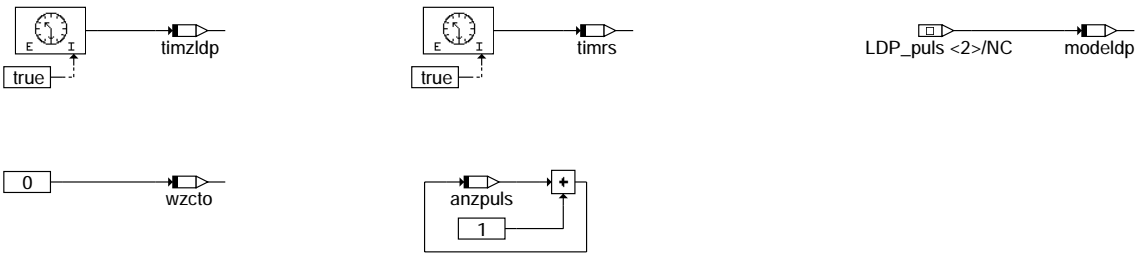
### dldp-tevcheck2

TEVCHECK2\_QUIT: Aktionen bei Übergang nach A\_Quit



**dldp-tevcheck2-quit**

TEVCHECK2\_TEVCHECK1: Aktionen bei Übergang nach A\_TevCheck1

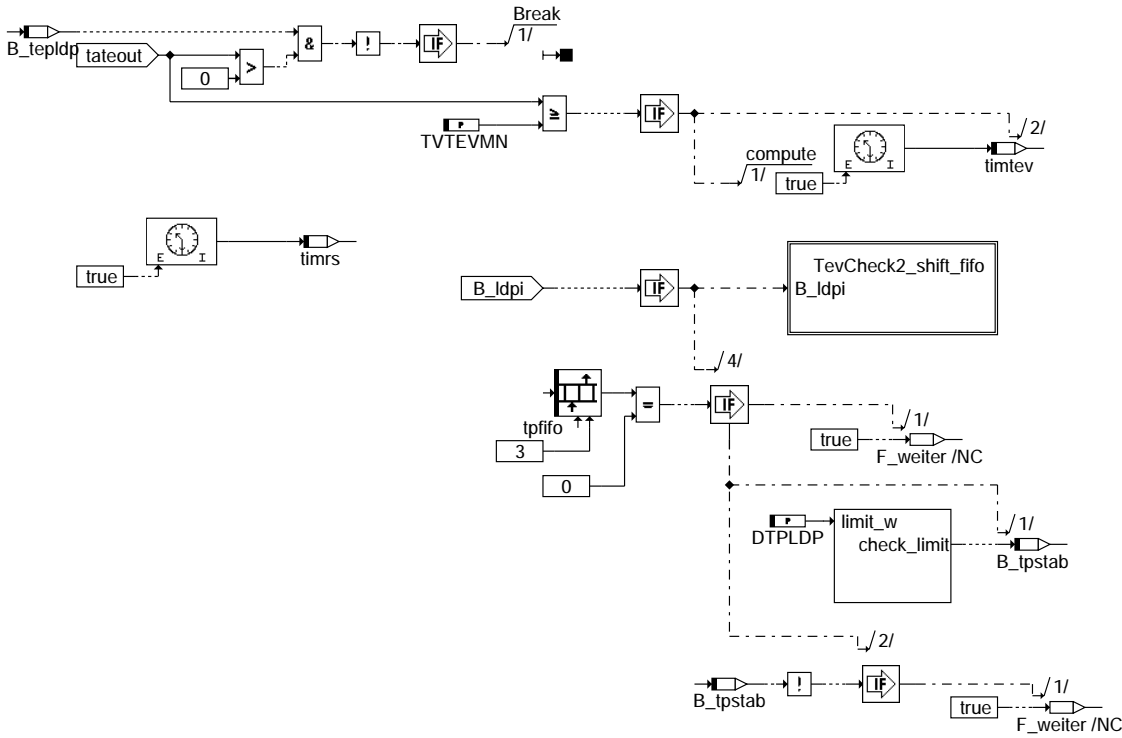


**dldp-tevcheck2-tevcheck1**

dldp-tevcheck2-quit

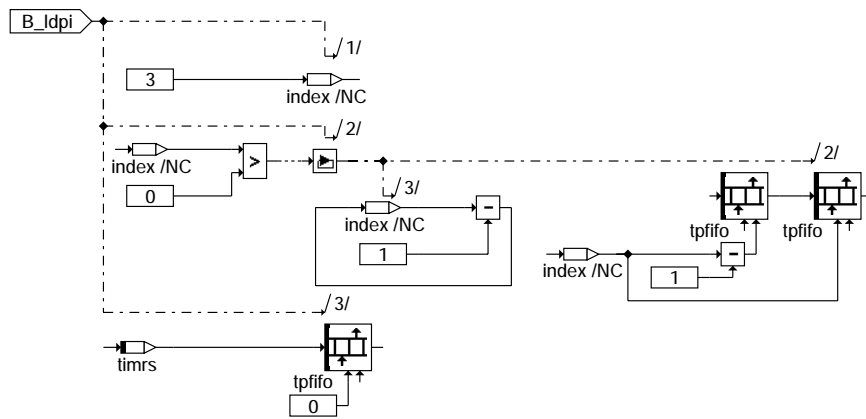
dldp-tevcheck2-tevcheck1

TEVCHECK2\_ACTION: Aktionen im Zustand A\_TevCheck2



**dldp-tevcheck2-action**

TEVCHECK2\_SHIFT\_FIFO: Gemessene Reedkontakt-Schaltzeit in FIFO eintragen



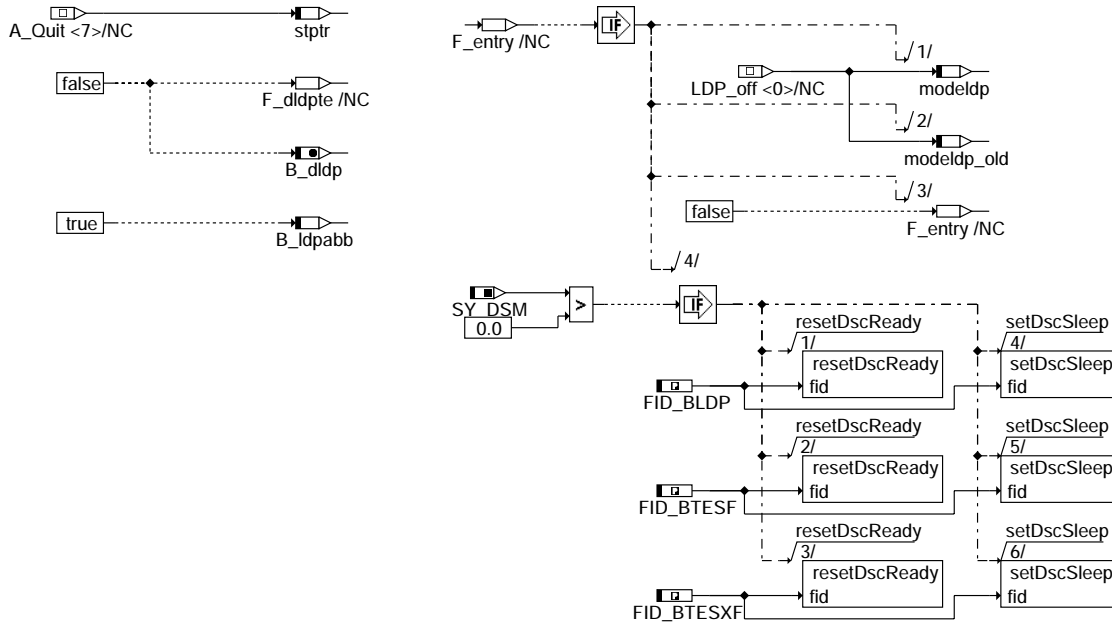
**dldp-tevcheck2-shift-fifo**

dldp-tevcheck2-action

dldp-tevcheck2-shift-fifo

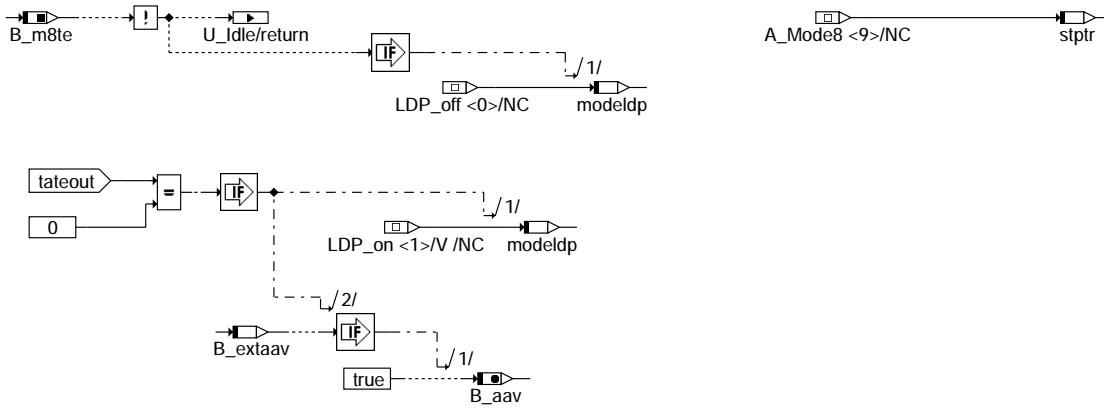


QUIT: Zustand A\_Quit (7): Aktionen



### dldp-quit

MODE8: Zustand A\_Mode8 (9): Aktionen

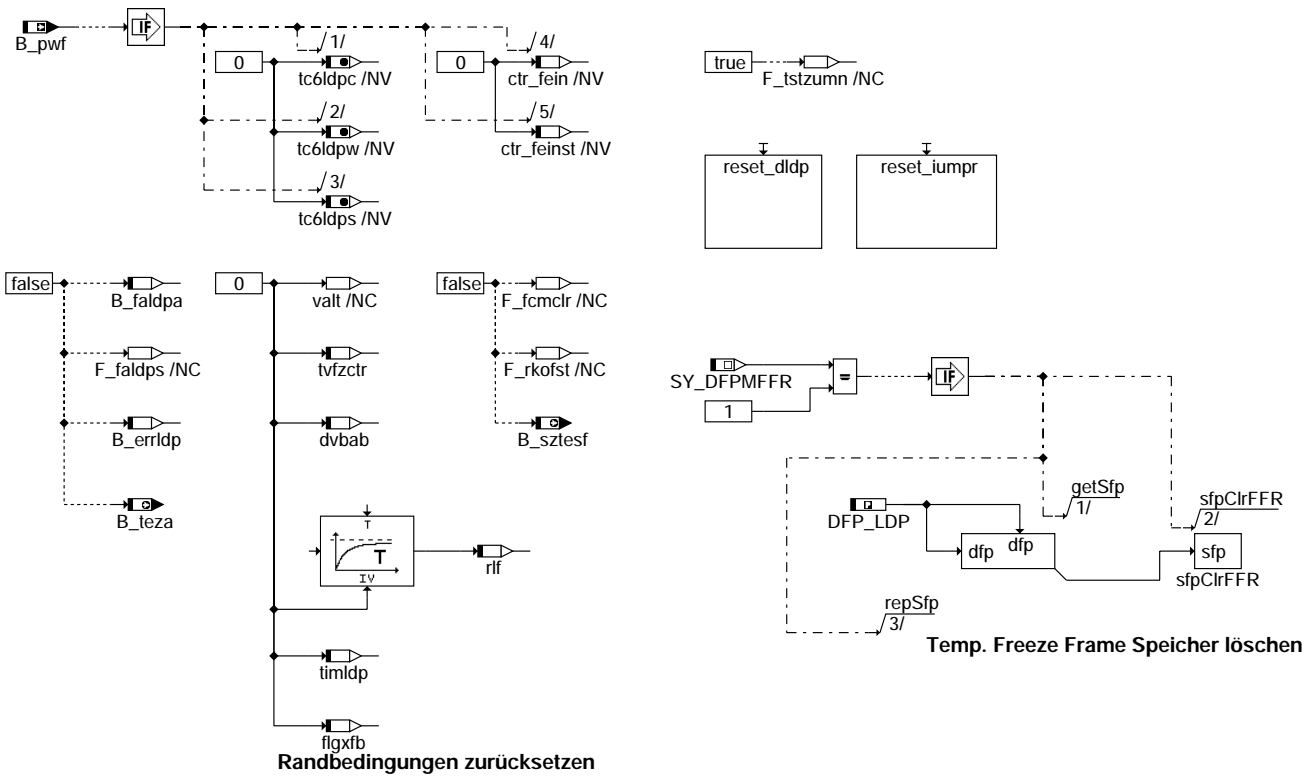


### dldp-mode8

dldp-quit

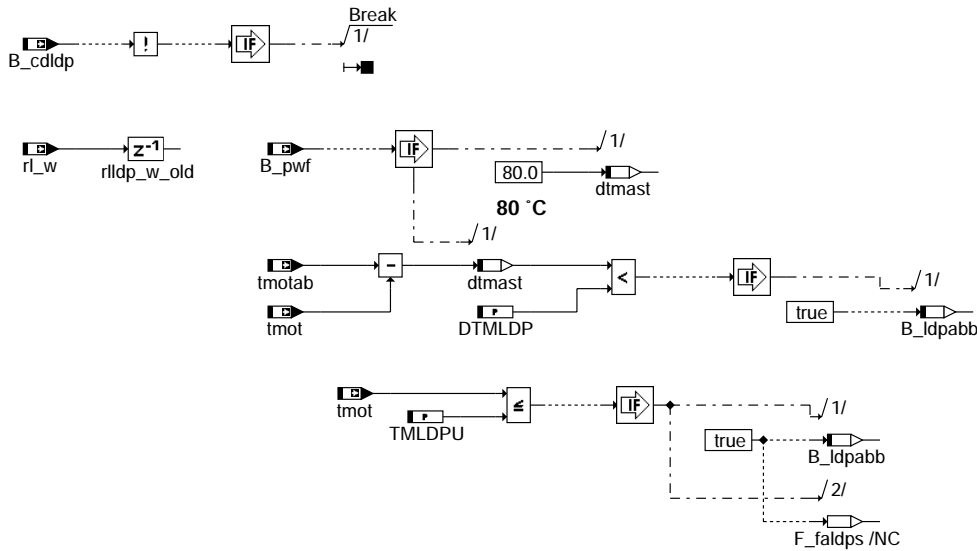
dldp-mode8

INIT: Initialisierung, Teil 1



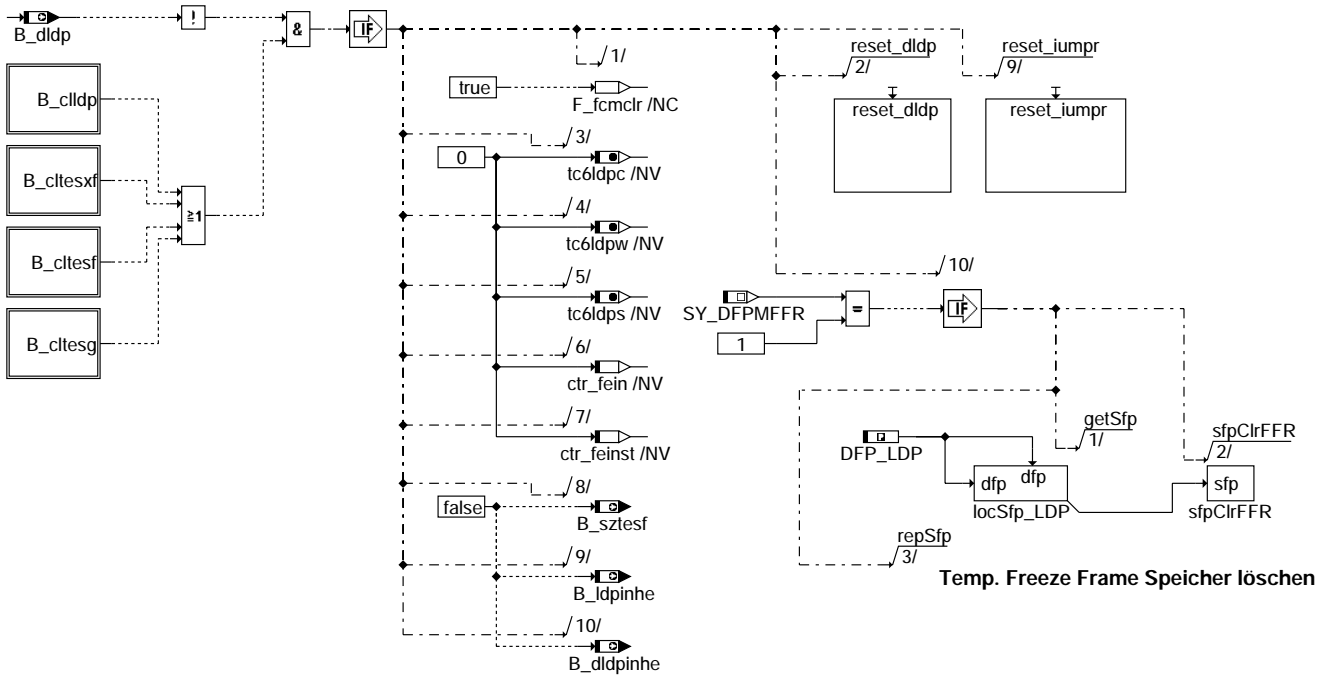
### dldp-init

INIT2: Initialisierung, Teil 2



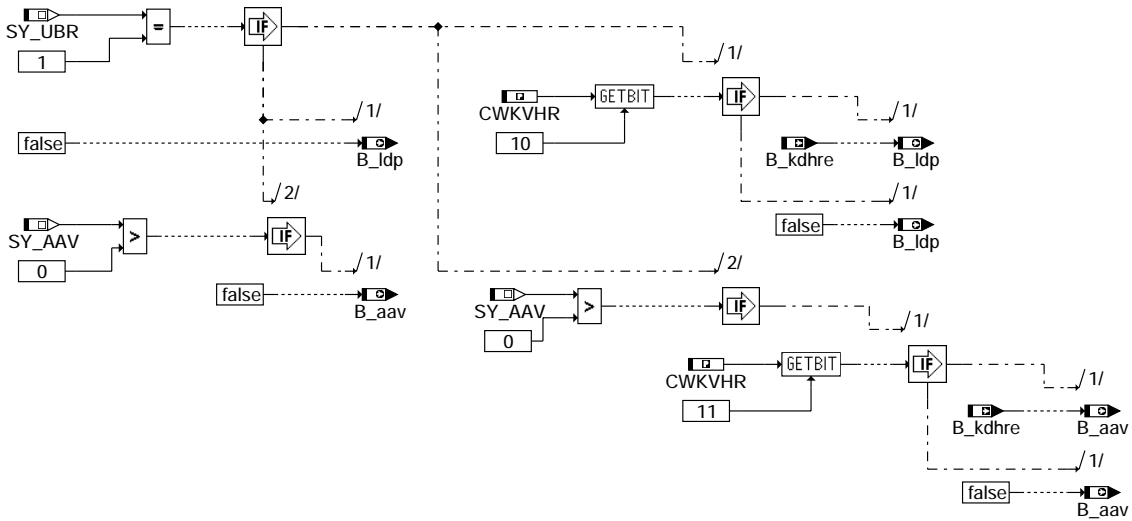
### dldp-init2

FCMCLR: Aktionen bei Fehlerspeicher löschen



**dldp-fcmclr**

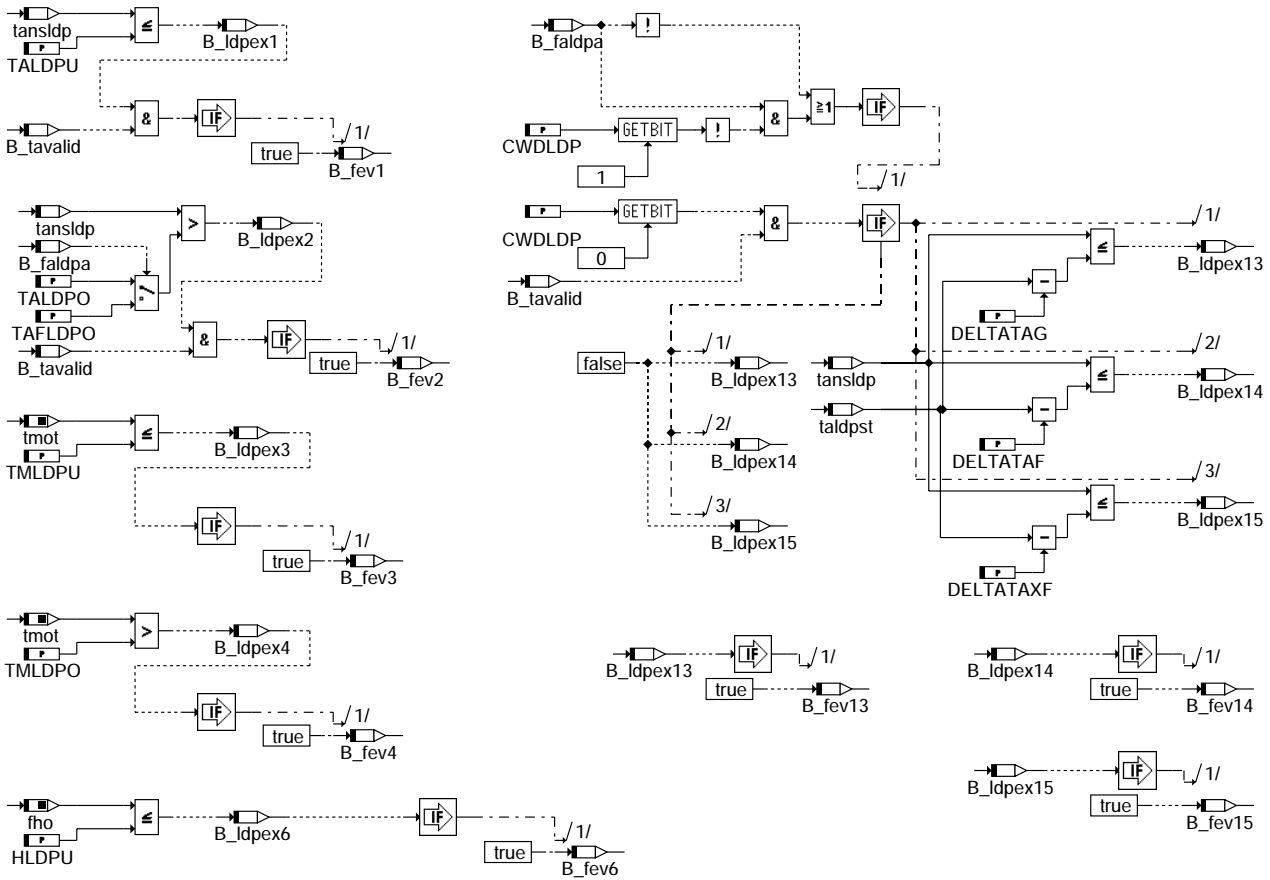
SWOFF: Aktionen im Nachlauf



**dldp-swoff**

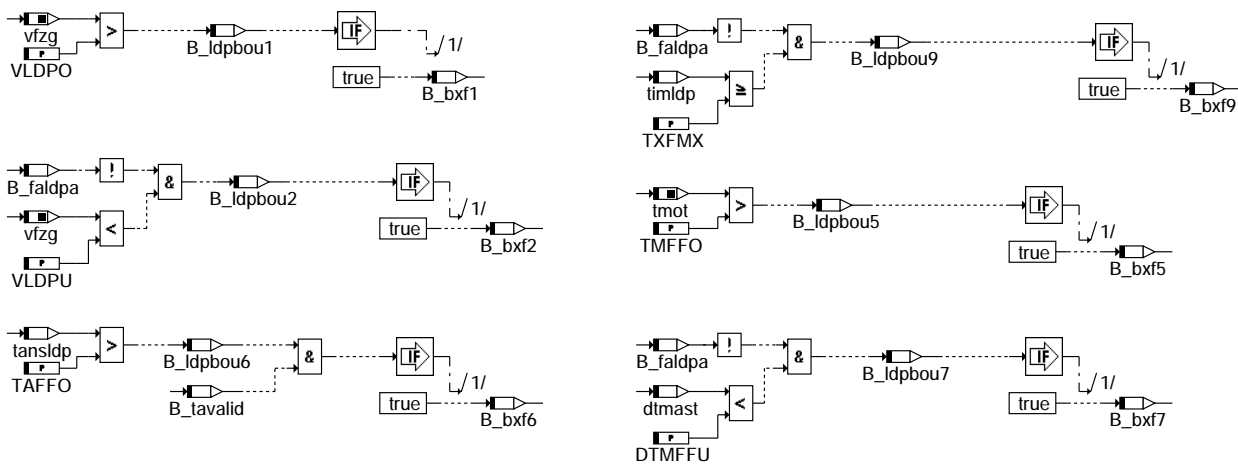


**FEHLERVORBEHALTE: Bestimmung Fehlervorbehalte**



**dlp-fehlervorbehalte**

**RANDBEDINGUNGEN: Bestimmung Randbedingungen**

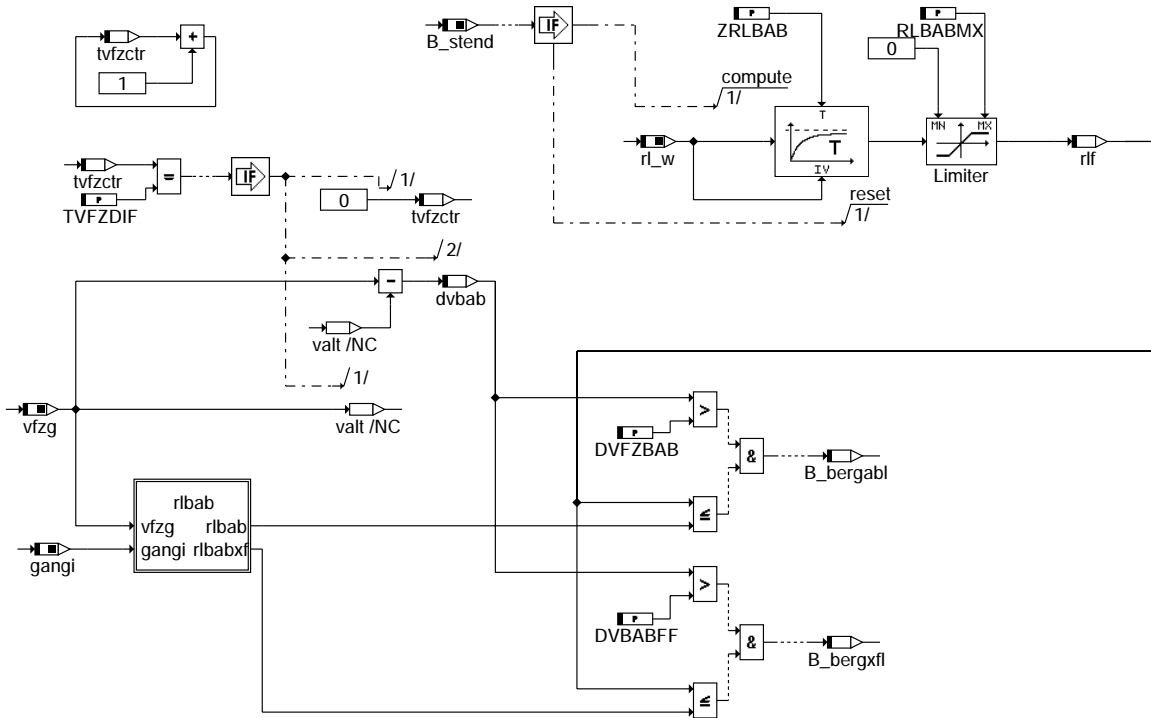


**dlp-randbedingungen**

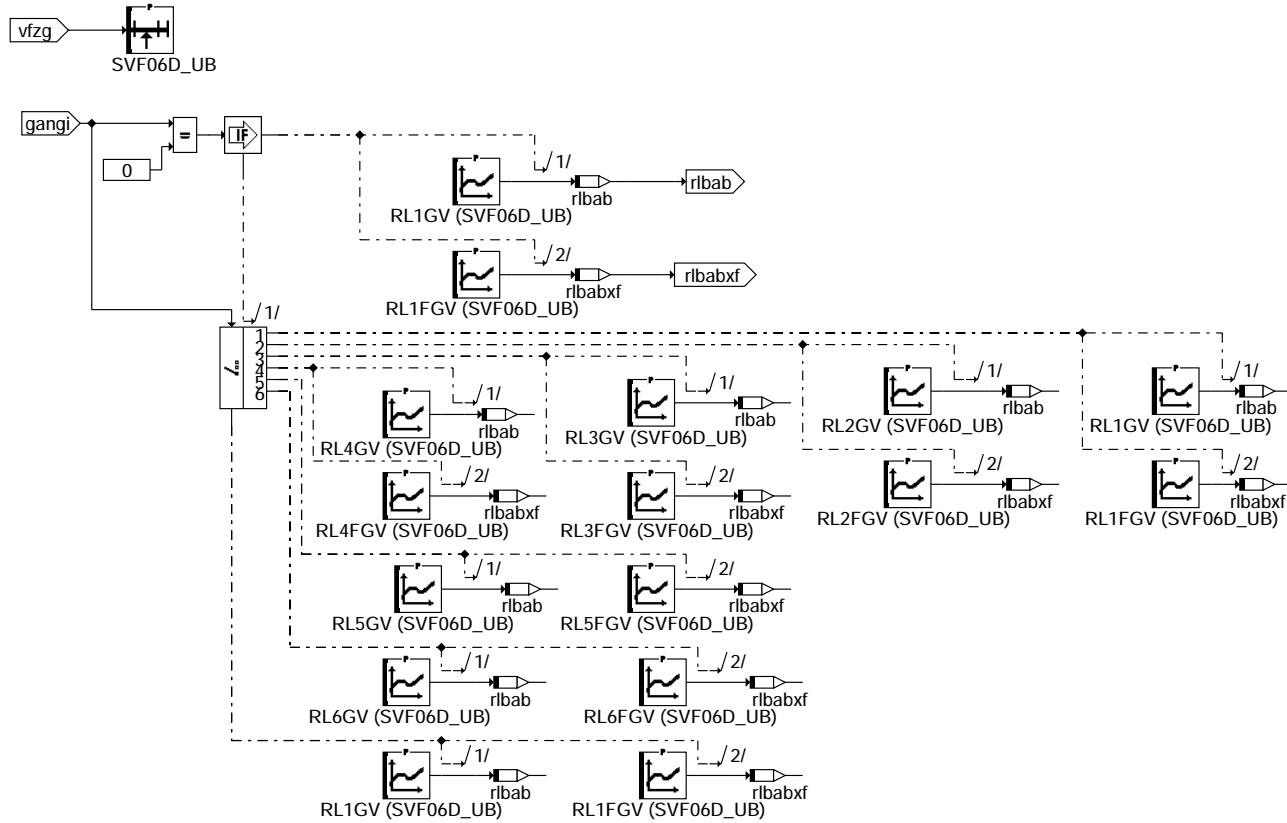
dlp-fehlervorbehalte

dlp-randbedingungen

### BERGAB\_LAST: Erkennung Bergabfahrt (Last)

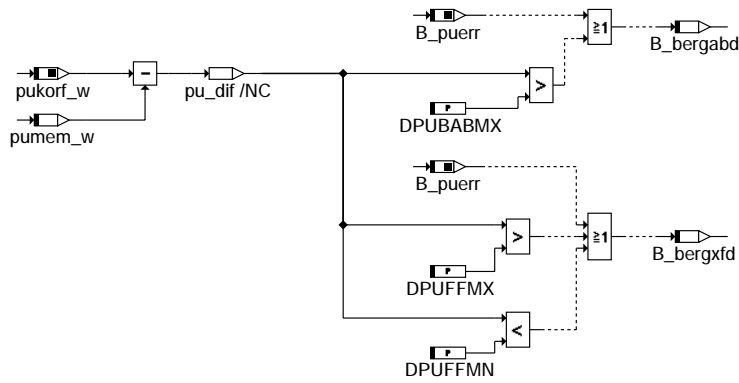


### dldp-bergab-last



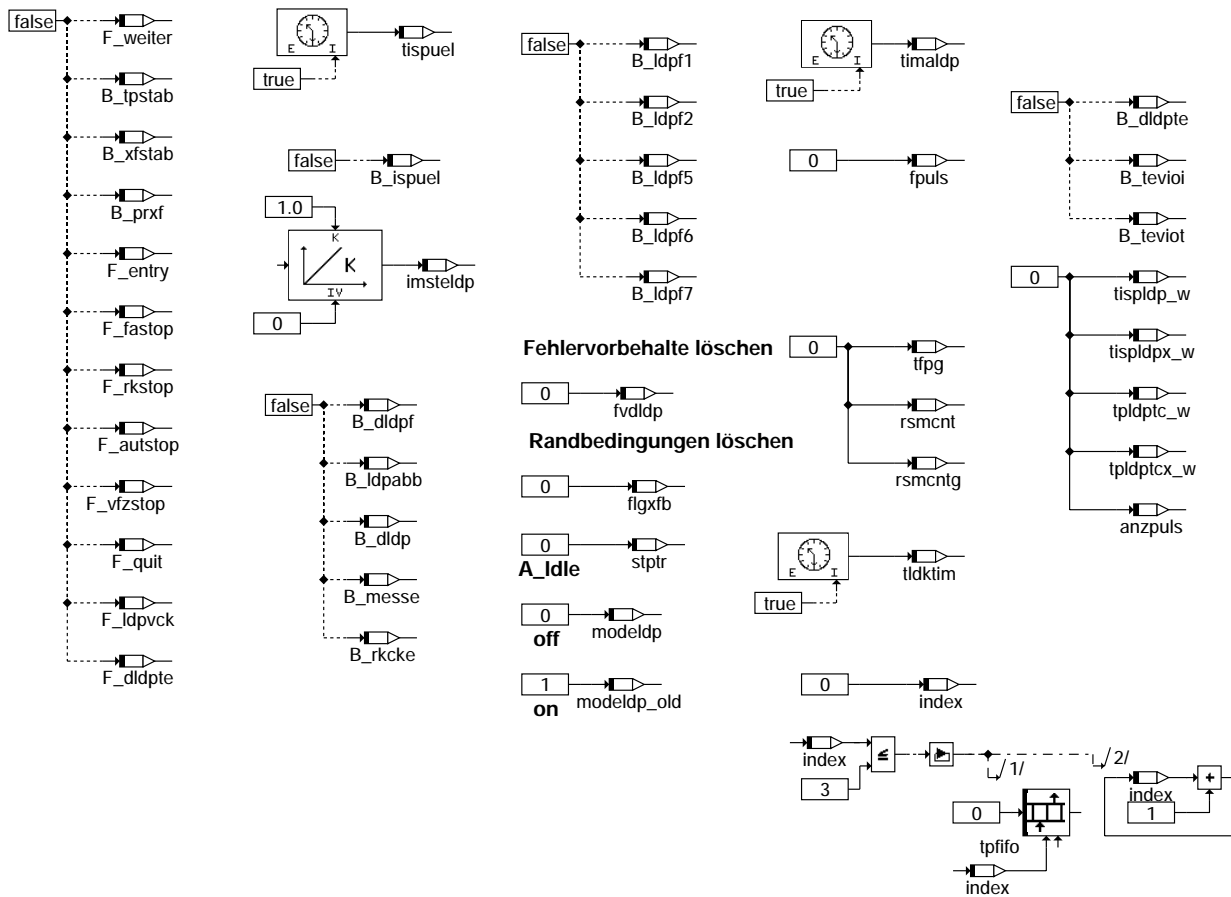
### dldp-rlbab

BERGAB\_DRUCK: Erkennung Bergabfahrt (Druck)



**dldp-bergab-druck**

RESET\_DLDP: Funktionsreset



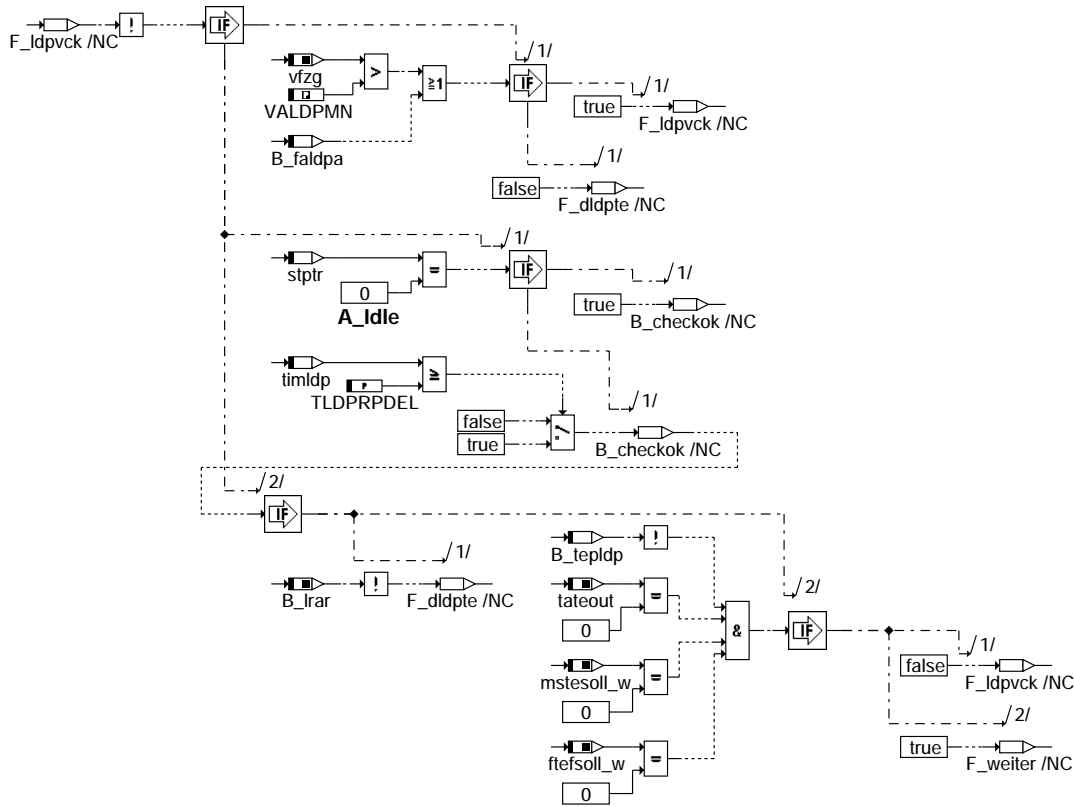
**dldp-reset-dldp**

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen, Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

dldp-bergab-druck

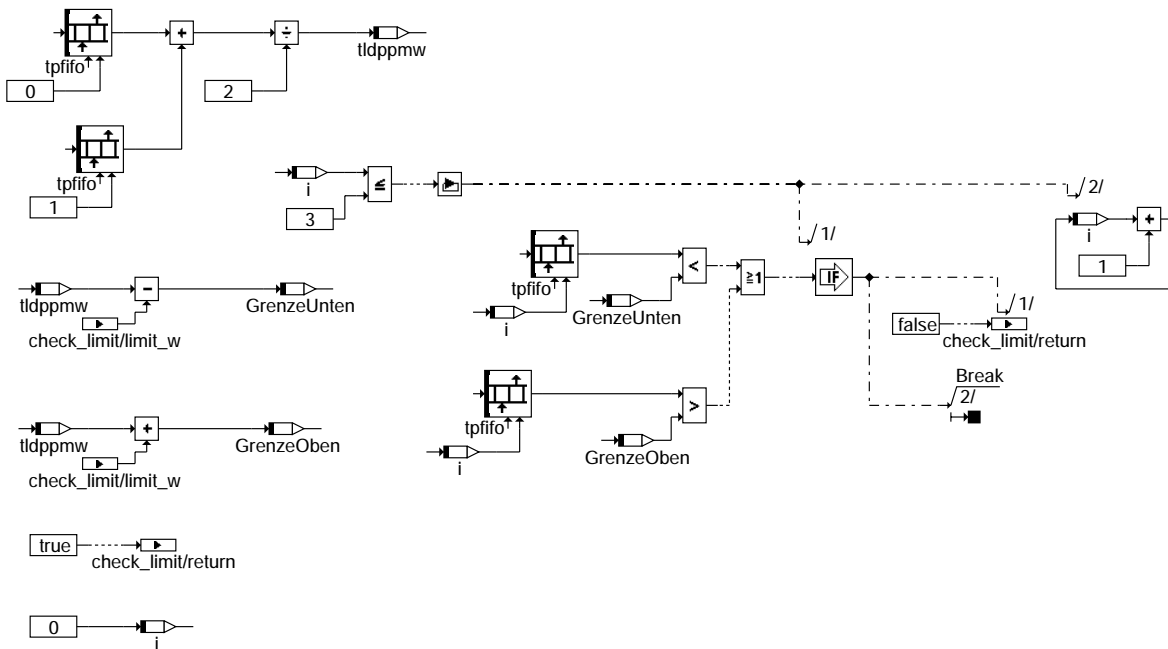
dldp-reset-dldp

**CHECKVVFZG: Überprüfung allgemeine Bedingungen für Fortsetzung**



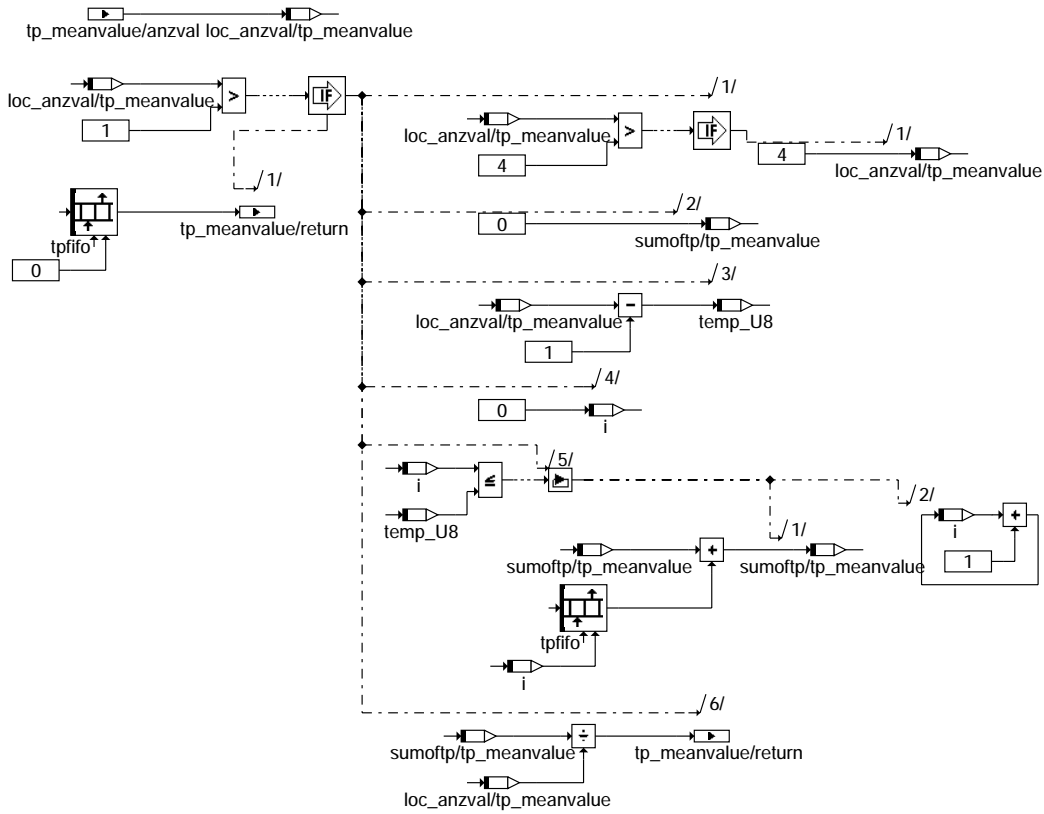
**dldp-checkvzfzg**

**CHECKLIMIT: Überprüfung des Stabilitätskriteriums**



**dldp-checklimit**

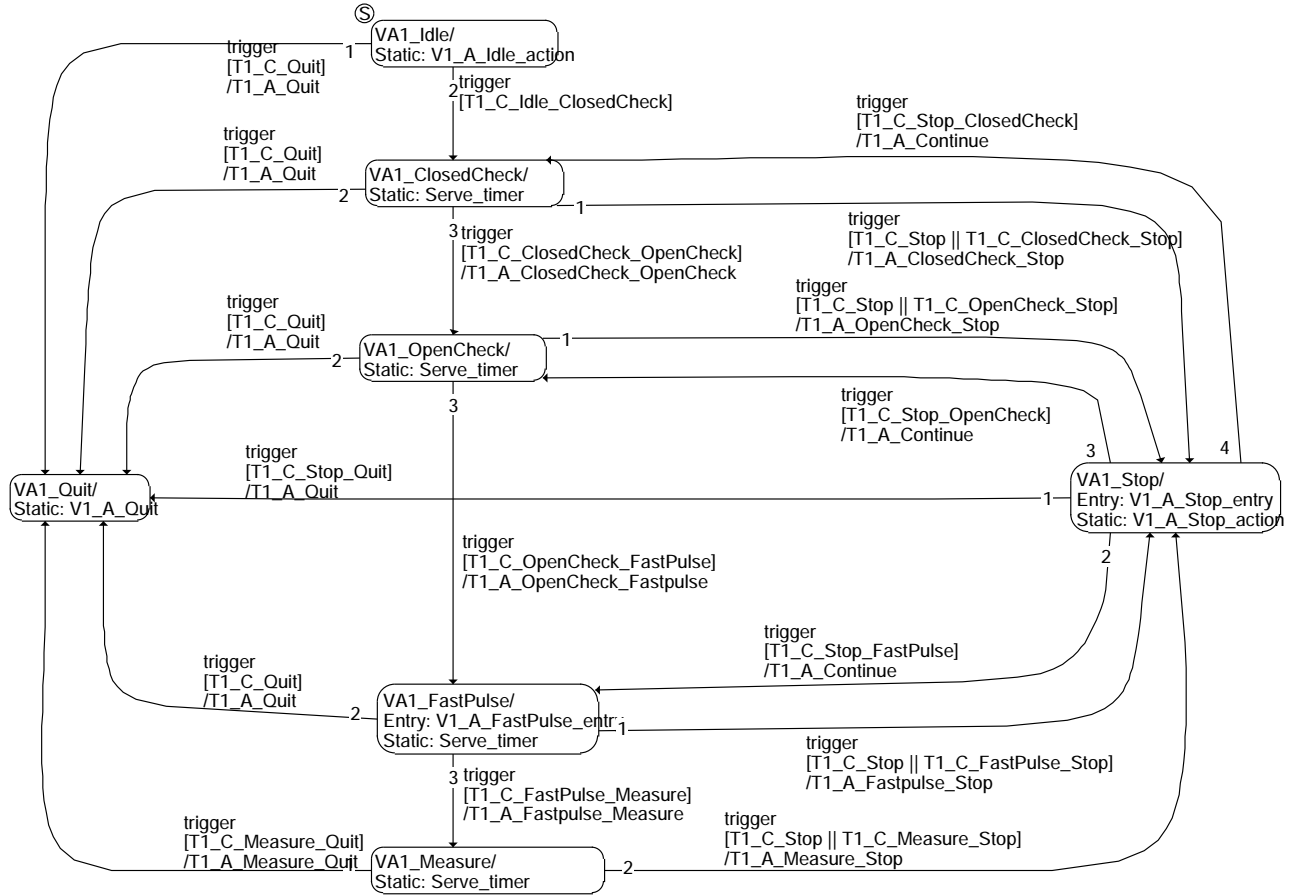
TP\_MEANVALUE: Berechnung Mittelwert gemessener Periodendauern



dlp-tp-meanvalue

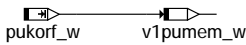
dlp-tp-meanvalue

IUMPR\_V1\_MAIN: IUMPR-Monitor 1 (Feinleck und Grobleck):



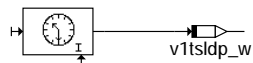
**dlldp-iumpr-v1-main**

V1\_A\_IDLE: Aktion in Zustand V1\_A\_Idle



**dlldp-v1-a-idle**

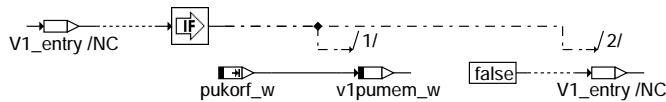
V1\_A\_SERVE\_TIMER: Aktion(en) in den Zuständen V1\_A\_ClosedCheck, V1\_A\_OpenCheck, V1\_A\_FastPulse und V1\_A\_Measure



V1\_StopWatch

**dlldp-v1-a-serve-timer**

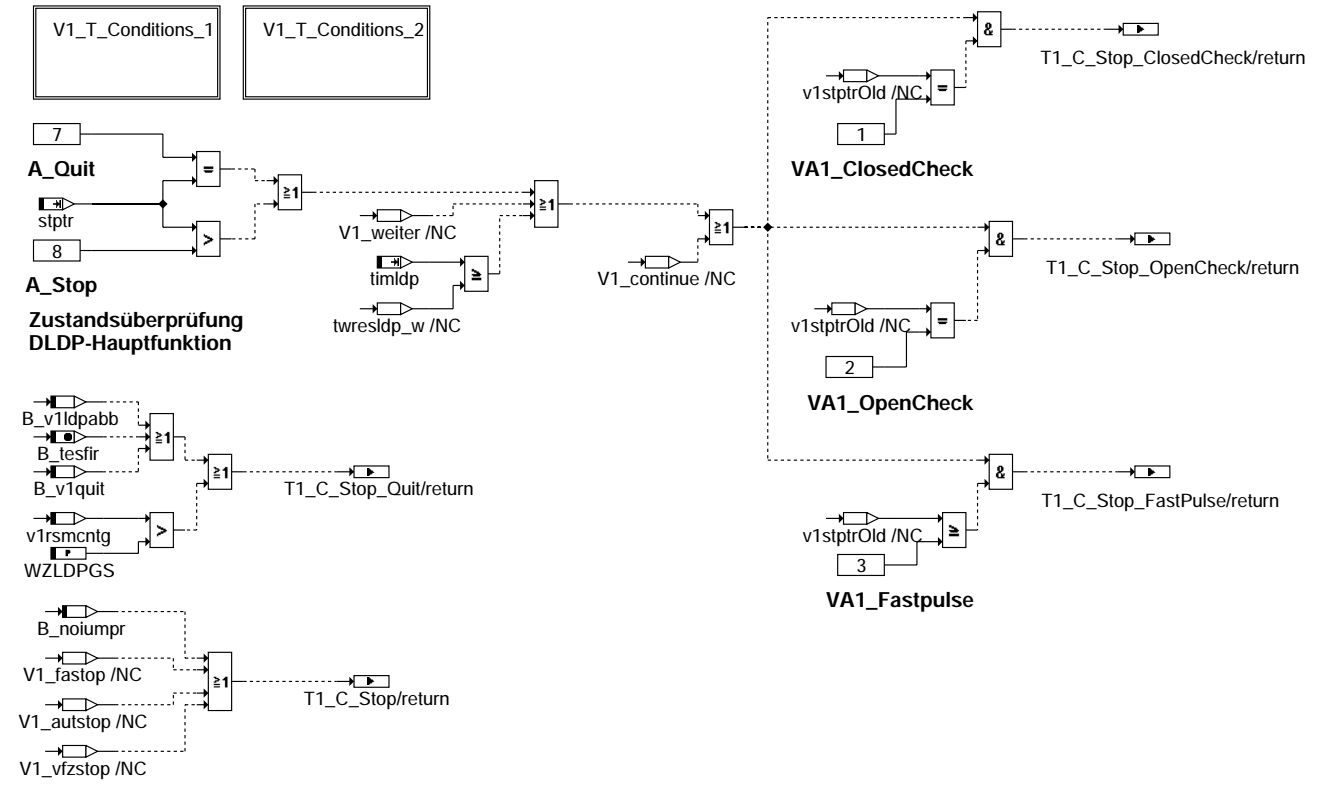
V1\_A\_FASTPULSE: Aktion bei Eintritt in Zustand V1\_A\_FastPulse



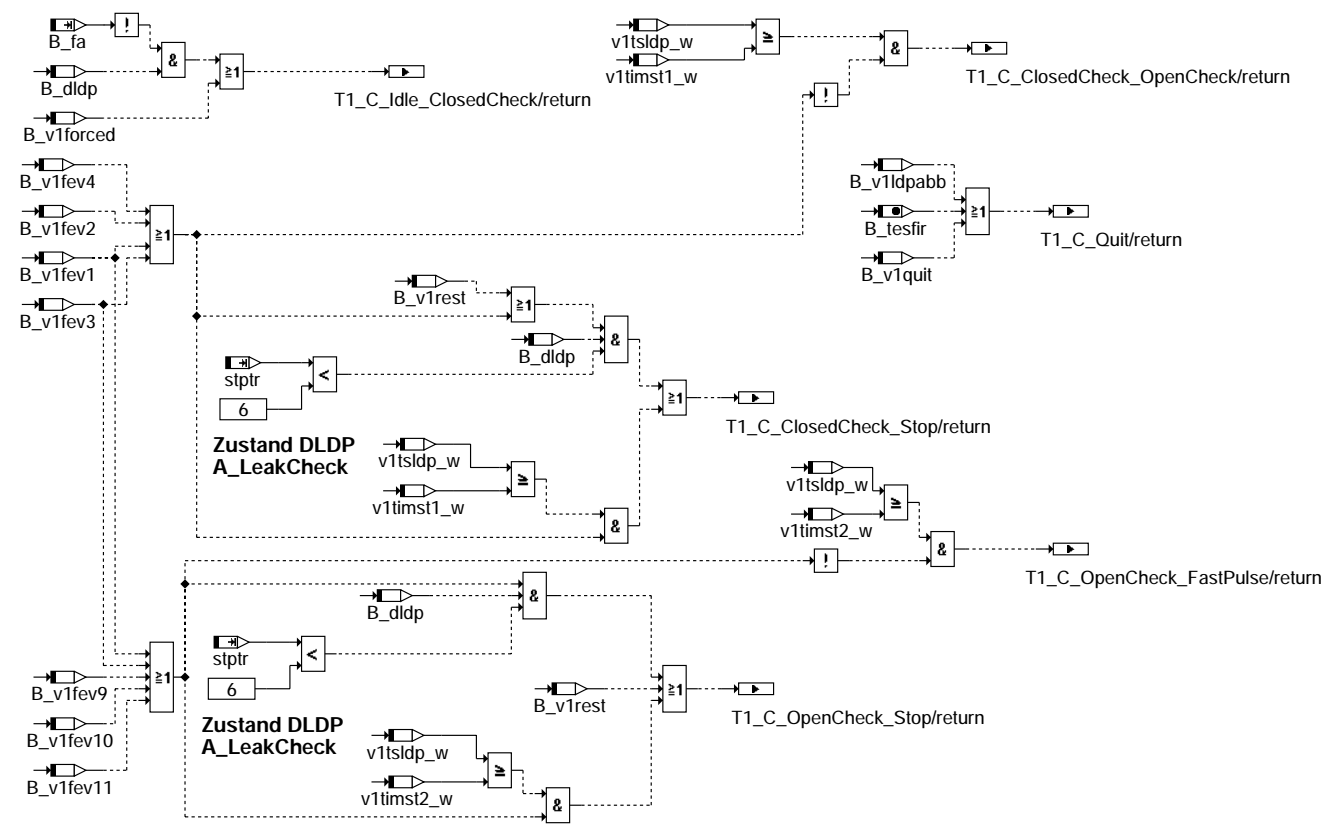
**dlldp-v1-a-fastpulse**



## V1\_TC\_CHANGE\_STATE: Bedingungen für Zustandsübergänge IUMPR-Monitor 1



### dl dp-v1-tc-change-state



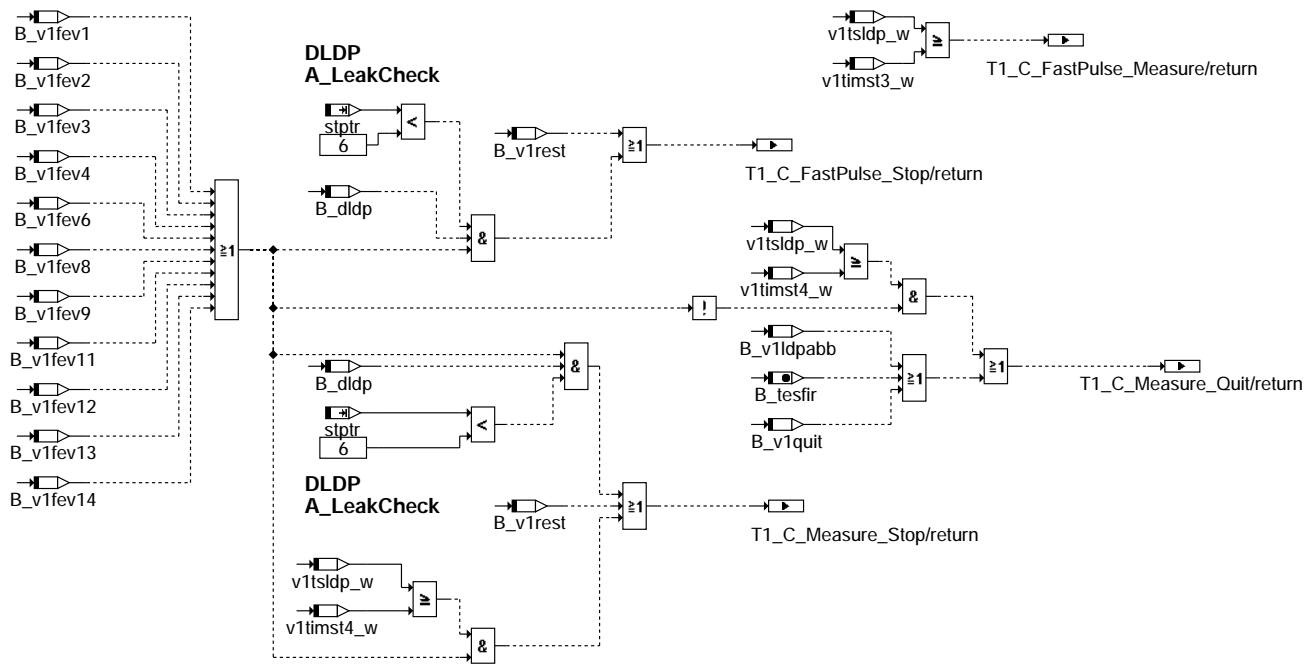
### dl dp-v1-t-conditions-1

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

dl dp-v1-tc-change-state

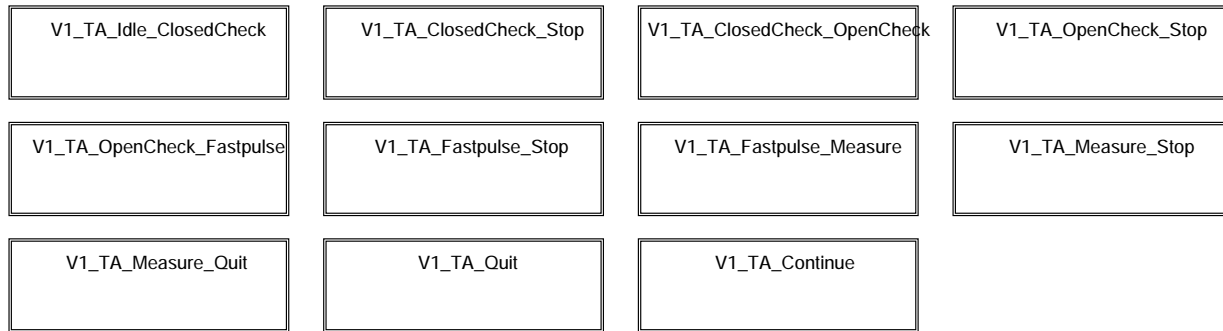
dl dp-v1-t-conditions-1



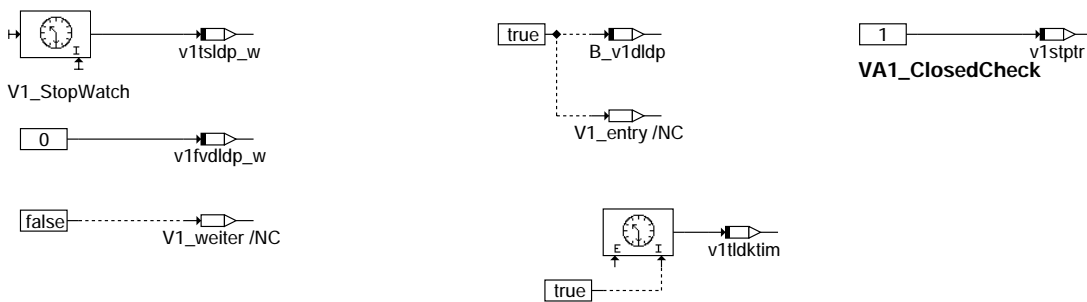


**dldp-v1-t-conditions-2**

V1\_TA\_CHANGE\_STATE: Aktionen bei Zustandsübergängen des IUMPR-Monitors 1



**dldp-v1-ta-change-state**

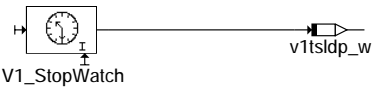


**dldp-v1-ta-idle-closedcheck**

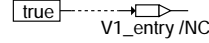
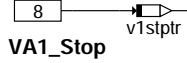
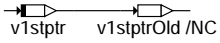


**dldp-v1-ta-closedcheck-stop**

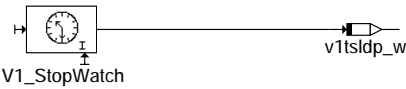




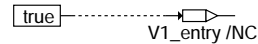
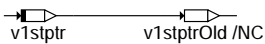
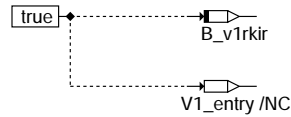
**dldp-v1-ta-closedcheck-opencheck**



**dldp-v1-ta-opencheck-stop**



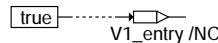
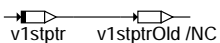
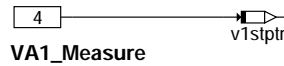
**dldp-v1-ta-opencheck-fastpulse**



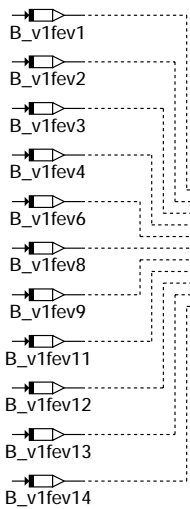
**dldp-v1-ta-fastpulse-stop**



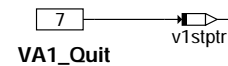
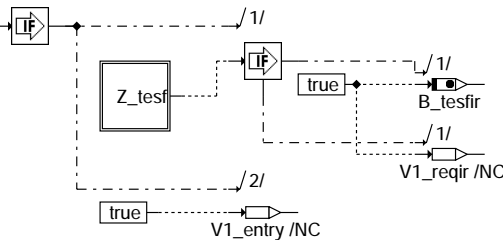
**dldp-v1-ta-fastpulse-measure**



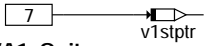
**dldp-v1-ta-measure-stop**



**dldp-v1-ta-measure-quit**

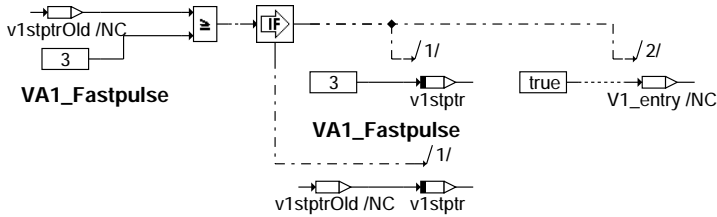
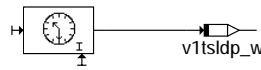
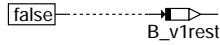
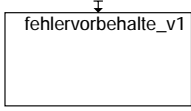
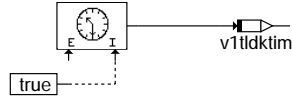
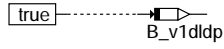
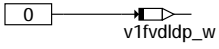


dldp-v1-ta-closedcheck-opencheck  
dldp-v1-ta-opencheck-stop  
dldp-v1-ta-opencheck-fastpulse  
dldp-v1-ta-fastpulse-stop  
dldp-v1-ta-fastpulse-measure  
dldp-v1-ta-measure-stop  
dldp-v1-ta-measure-quit



### VA1\_Quit

dl dp-v1-ta-quit

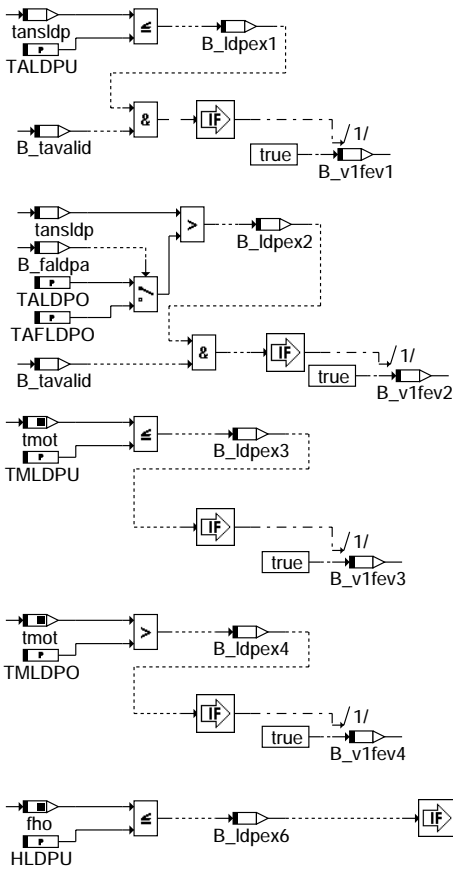


### VA1\_Fastpulse

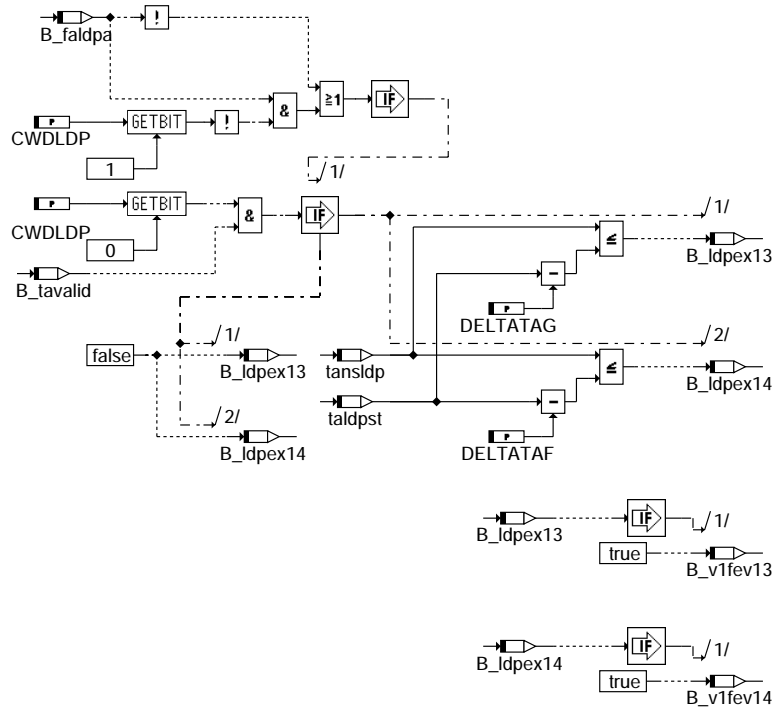
VA1\_Fastpulse

dl dp-v1-ta-continue

FEHLERVORBEHALTE\_V1: Bestimmung der Fehlervorbehalte für IUMPR-Monitor 1

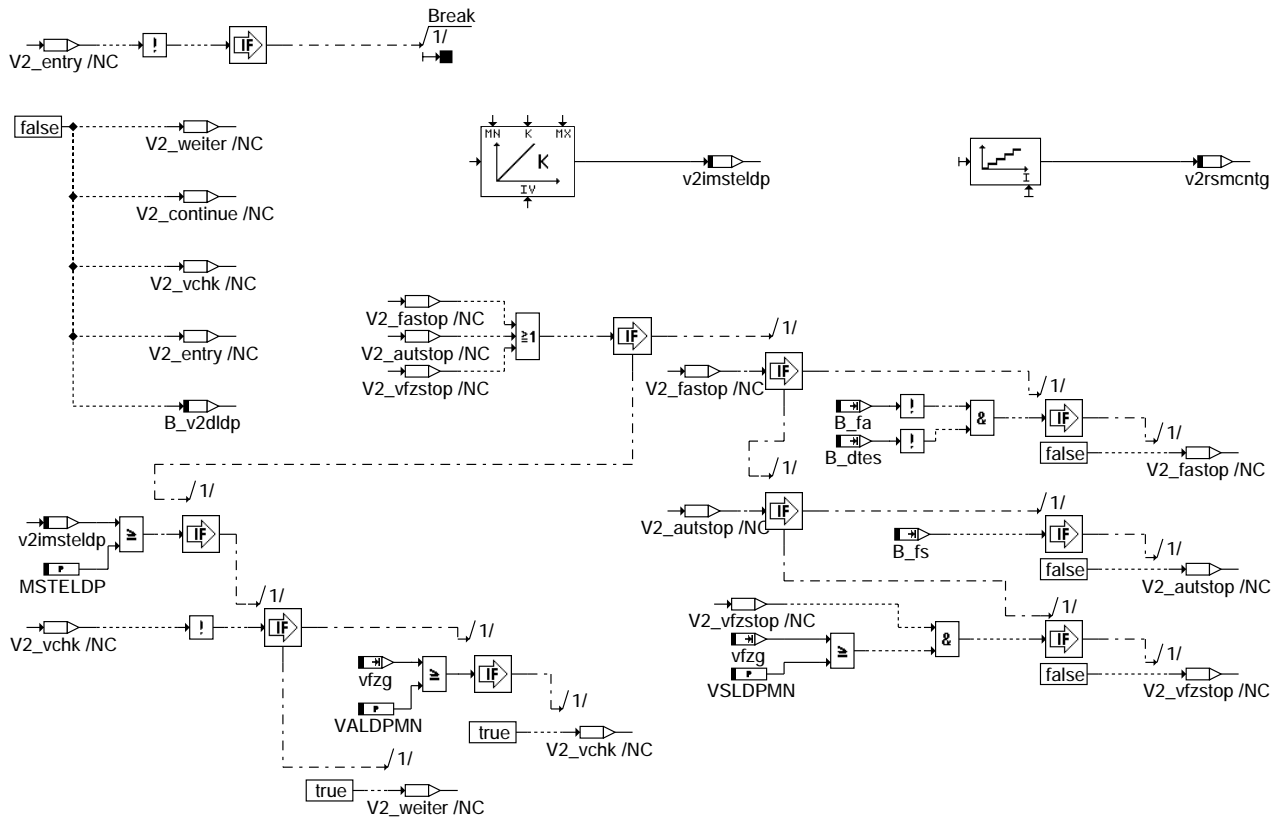


dl dp-fehlervorbehalte-v1



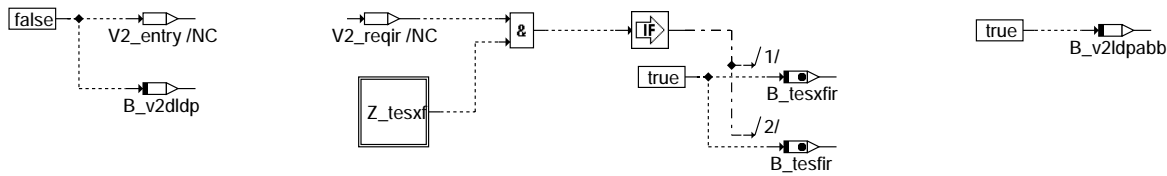


V2\_A\_STOP: Aktion bei Eintritt in Zustand V2\_A\_Stop und während Zustand V2\_A\_Stop



**dl dp-v2-a-stop**

V2\_A\_QUIT: Aktion in Zustand V2\_A\_Quit

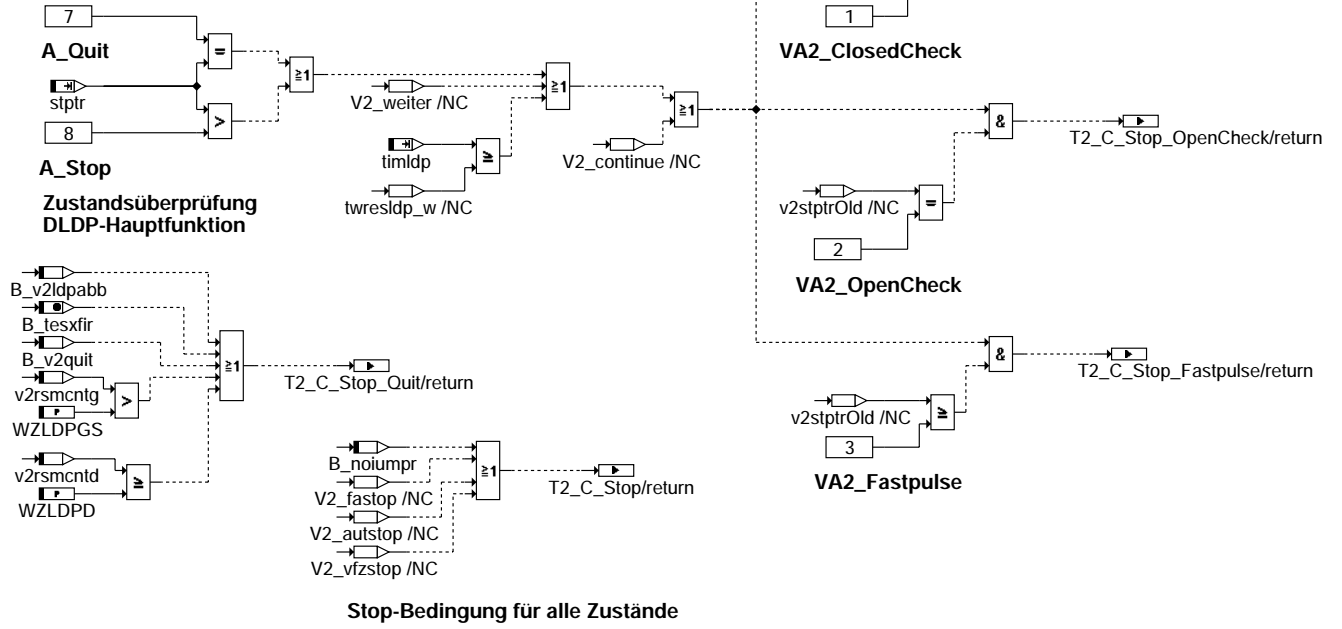
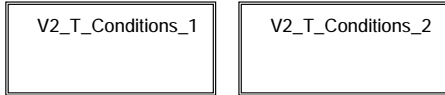


**dl dp-v2-a-quit**

dl dp-v2-a-stop

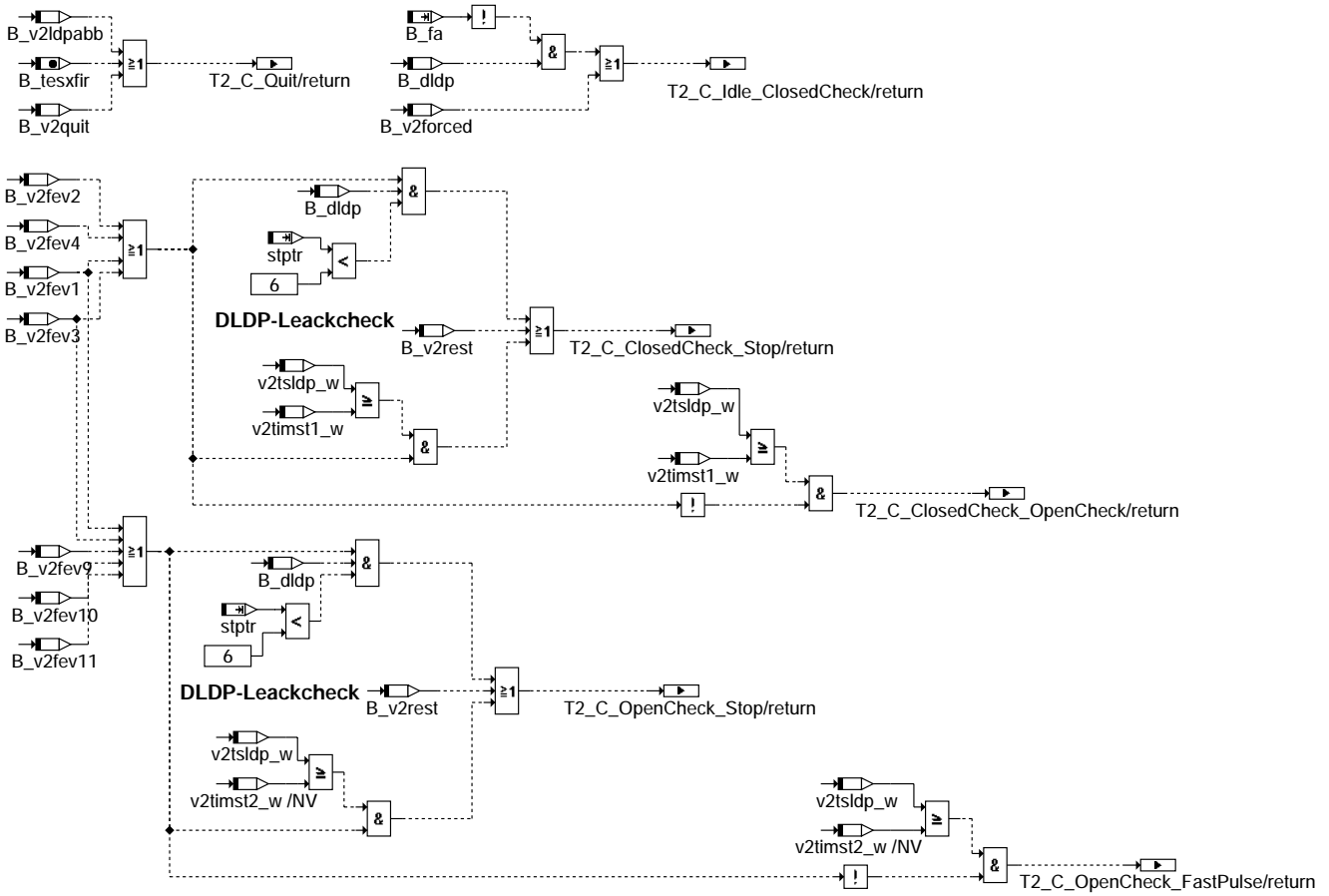
dl dp-v2-a-quit

V2\_TC\_CHANGE\_STATE: Bedingungen für Zustandsübergänge IUMPR-Monitor 2



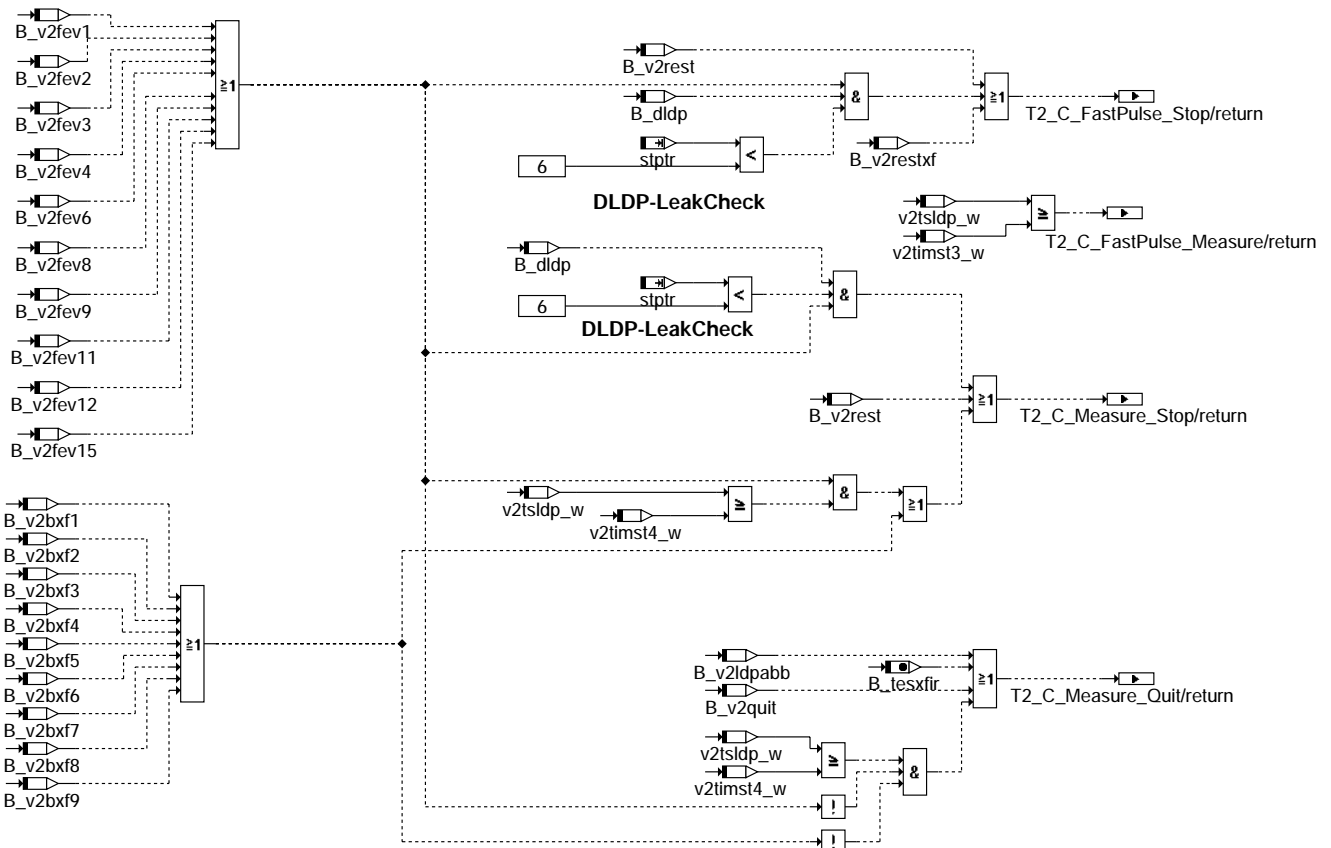
dlldp-v2-tc-change-state

dlldp-v2-tc-change-state



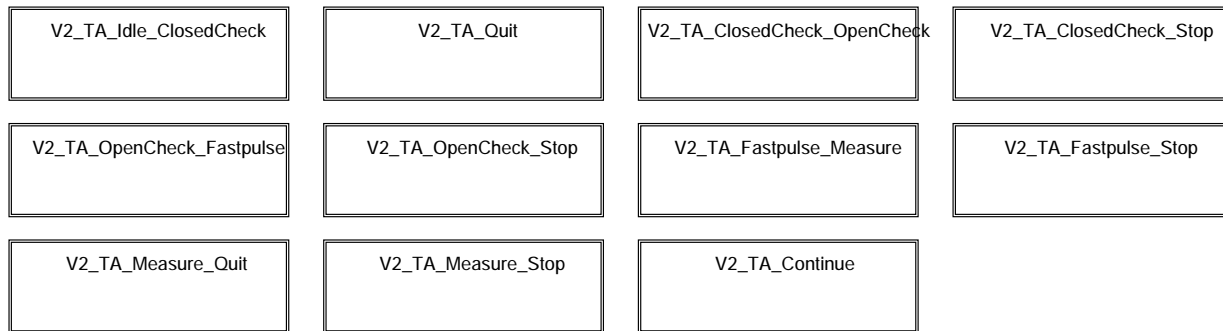
dl dp-v2-t-conditions-1

dl dp-v2-t-conditions-1



**dldp-v2-t-conditions-2**

V2\_TA\_CHANGE\_STATE: Aktionen bei Zustandsübergängen des IUMPR-Monitors 2

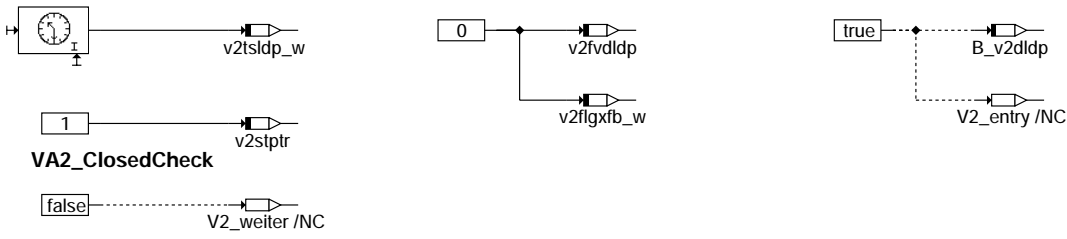


**dldp-v2-ta-change-state**

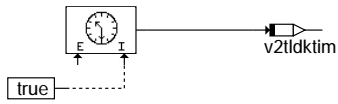
dldp-v2-t-conditions-2

dldp-v2-ta-change-state

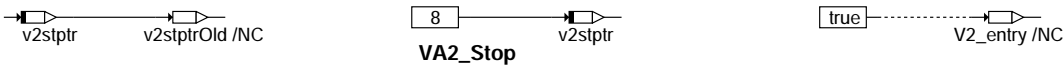




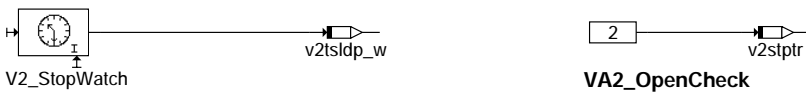
**VA2\_ClosedCheck**



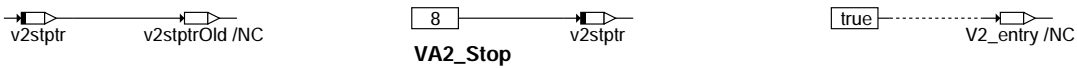
**dl dp-v2-ta-idle-closedcheck**



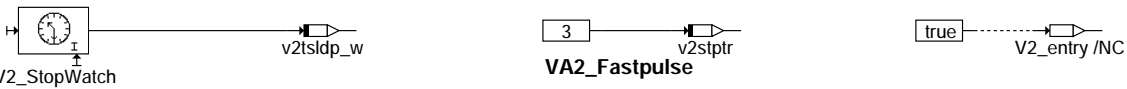
**dl dp-v2-ta-closedcheck-stop**



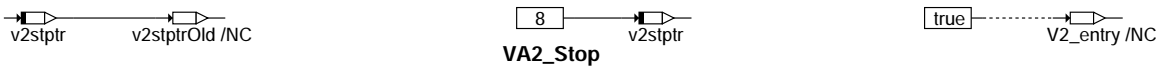
**dl dp-v2-ta-closedcheck-opencheck**



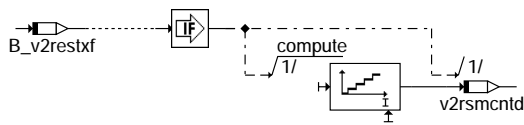
**dl dp-v2-ta-opencheck-stop**



**dl dp-v2-ta-opencheck-fastpulse**



**dl dp-v2-ta-fastpulse-stop**



**dl dp-v2-ta-fastpulse-stop**

dl dp-v2-ta-idle-closedcheck

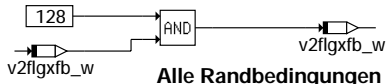
dl dp-v2-ta-closedcheck-stop

dl dp-v2-ta-closedcheck-opencheck

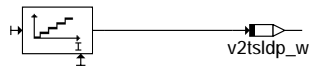
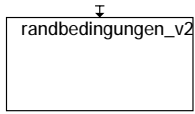
dl dp-v2-ta-opencheck-stop

dl dp-v2-ta-opencheck-fastpulse

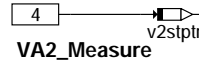
dl dp-v2-ta-fastpulse-stop



Alle Randbedingungen ausser B\_v2bxf8 löschen

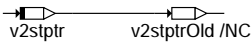


Randbedingungen aktualisieren

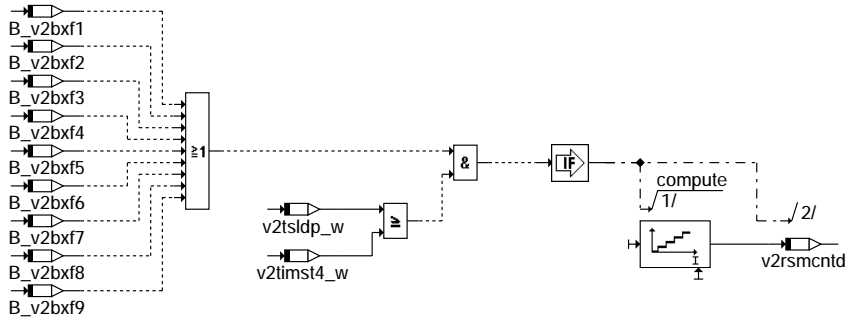
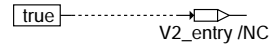


VA2\_Measure

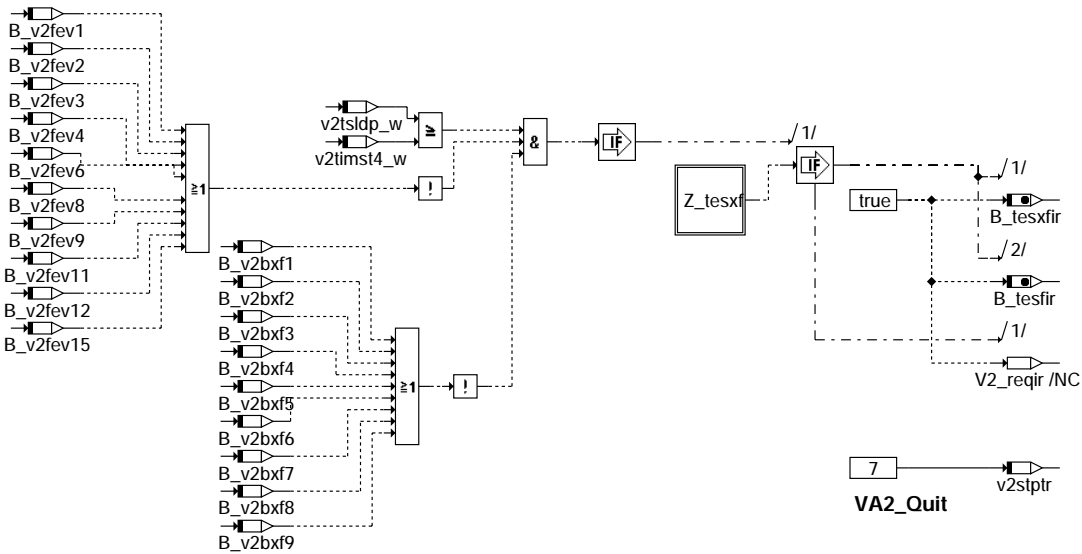
### dl dp-v2-ta-fastpulse-measure



VA2\_Stop



### dl dp-v2-ta-measure-stop

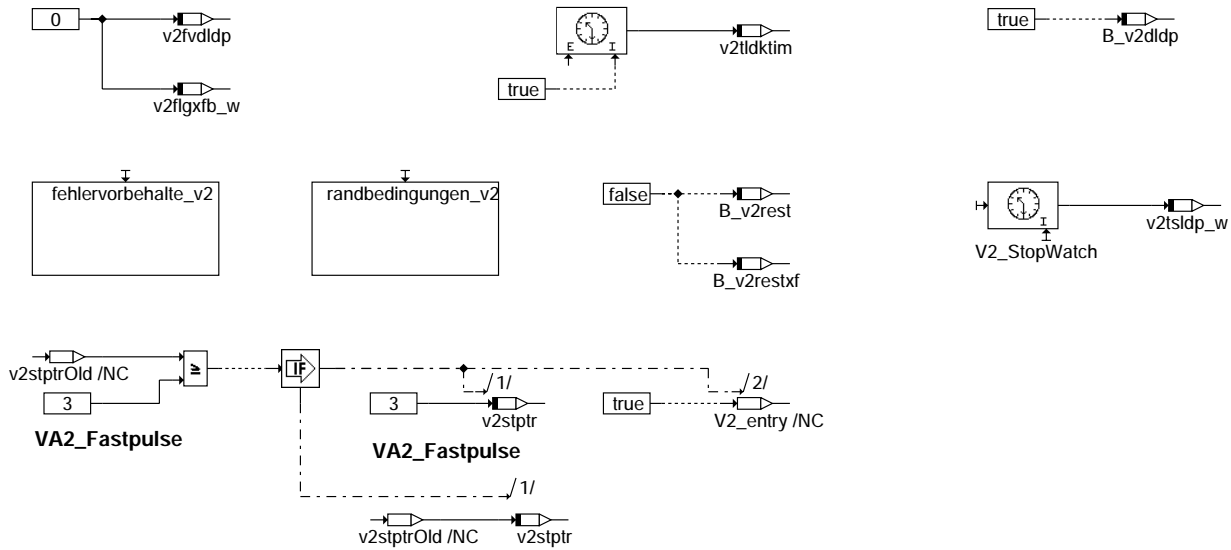


### dl dp-v2-ta-measure-quit



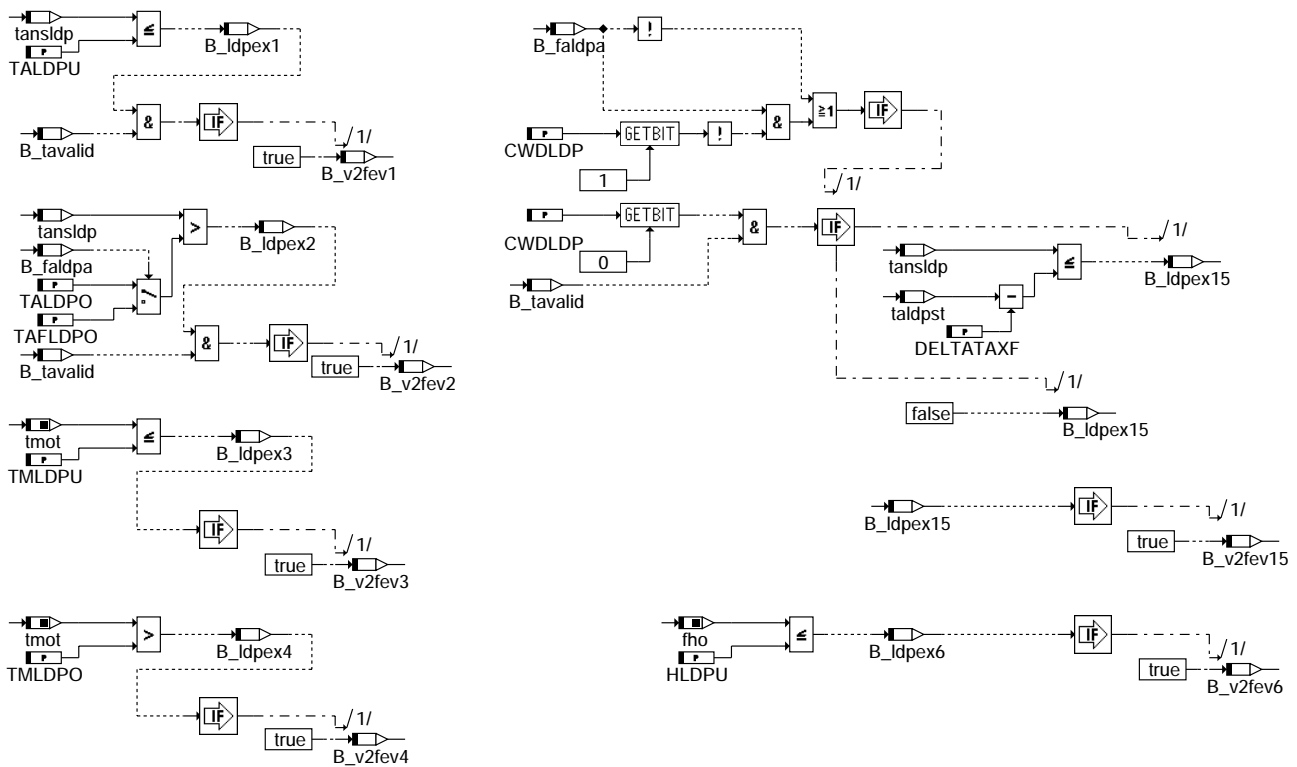
VA2\_Quit

### dl dp-v2-ta-quit



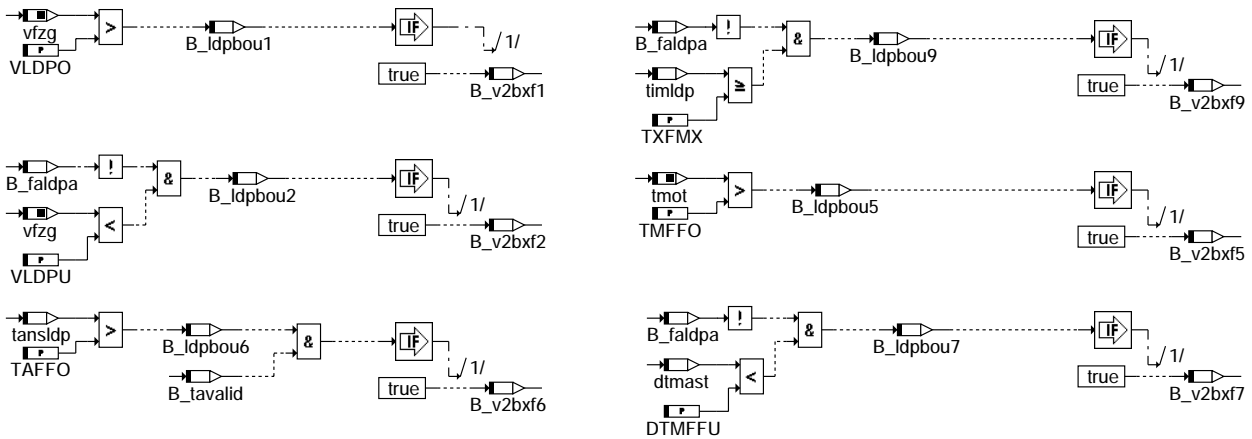
**dl dp-v2-ta-continue**

FEHLERVORBEHALTE\_V2: Bestimmung der Fehlervorbehalte für IUMPR-Monitor 2



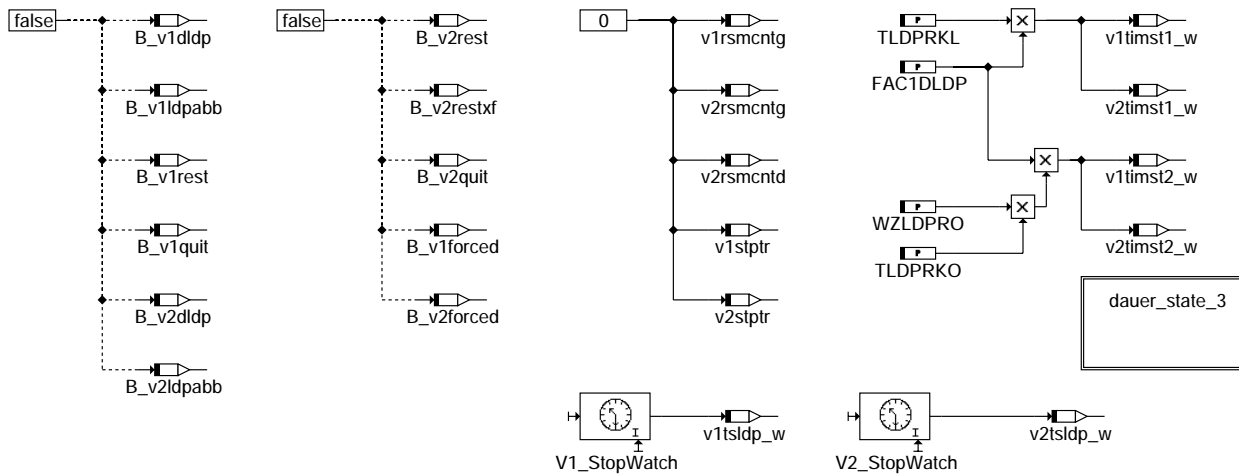
**dl dp-fehlervorbehalte-v2**

RANDBEDINGUNGEN\_V2: Bestimmung der Randbedingungen für IUMPR-Monitor 2

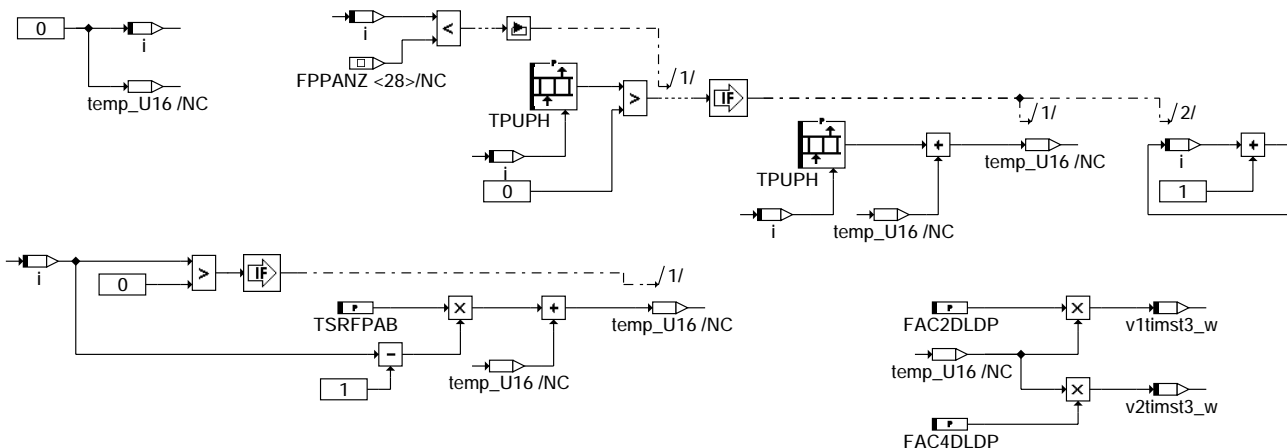


**dldp-randbedingungen-v2**

RESET\_IUMPR: Reset der IUMPR-Monitore 1 und 2



**dldp-reset-iupmr**



**dldp-dauer-state-3**

**ABK DLDP 20.90.0 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                         |
|-----------|----------|----------|-----|-----------------------------------------------------|
| APULSMX   |          |          | FW  | Maximale Anzahl Impulse bei Einzelimpulsansteuerung |
| BLDPMX    |          |          | FW  | Max. Fahrzeugbeschleunigung bei 0.5 mm - Diagnose   |
| CLDPAAV   |          |          | FW  | Codewort Elektrisches AAV vorhanden                 |
| CLDPIUMPR |          |          | FW  | Codewort IUMPR-Monitore der DLDP                    |
| CLDPTVC   |          |          | FW  | Codewort DLDP-TEV- Check                            |



| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                       |
|-----------|----------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| CWBAESEL  |          |          | FW       | Codewort für Umschaltung Bergabererkennung usw.                                   |
| CWDLDP    |          |          | FW       | Codewort Leckdiagnose DLDP                                                        |
| CWKVHR    |          |          | FW (REF) | Codewort für Komponenten-Versorgungsspannung über Hauptrelais                     |
| DELTATAF  |          |          | FW       | Delta Ansauglufttemperatur zu Starttemperatur für Fehlervorbehalte Feinleck       |
| DELTATAG  |          |          | FW       | Delta Ansauglufttemperatur zu Starttemperatur für Fehlervorbehalte Grobleck       |
| DELTATAXF |          |          | FW       | Delta Ansauglufttemperatur zu Starttemperatur für Fehlervorbehalte Feinstleck     |
| DKLDPN    | nmot     |          | KL       | Maximaler Drosselklappenwinkel bei Leckdiagnose                                   |
| DKTLMT    | tfpg     |          | KL       | Max. Dauer tL-/wdkbl- Grenzwertüberschreitung                                     |
| DPUBABMX  |          |          | FW       | Maximale Schwelle Delta Umgebungsdruck für Bergabererkennung                      |
| DPUFFMN   |          |          | FW       | Minimale Schwelle für Delta-Umgebungsdruck, Bergauererkennung (0.5 mm - Diagnose) |
| DPUFFMX   |          |          | FW       | Maximale Schwelle für Delta-Umgebungsdruck, Bergabererkennung (0.5 mm - Diagnose) |
| DPUFVMN   |          |          | FW       | Spezifische Druckdifferenz für Saugrohrdrucküberwachung                           |
| DPUFVSMN  |          |          | FW       | Soll-Druckdifferenz für Saugrohrdrucküberwachung                                  |
| DRLFFMX   |          |          | FW       | Maximale Laständerung bei 0.5 mm - Diagnose                                       |
| DTMFFU    |          |          | FW       | Differenz Abstelltemperatur - tmot im Start für 0.5 mm - Diagnose                 |
| DTMLDP    |          |          | FW       | Differenz Motorabstelltemperatur - TMOT bei Start                                 |
| DTPLDP    |          |          | FW       | Delta-Periodendauer zur Berechnung des Fensters bei Leckdiagnose                  |
| DTPXF     |          |          | FW       | Delta-Periodendauer zur Berechnung des Fensters bei 0.5 mm - Diagnose             |
| DVBABFF   |          |          | FW       | Geschwindigkeitsdifferenz zur Bergabererkennung bei 0.5 mm - Diagnose             |
| DVFZBAB   |          |          | FW       | Geschwindigkeitsdifferenz zur Bergabererkennung                                   |
| FAC1DLDP  |          |          | FW       | Wichtefaktor 1 für IUMPR-Monitor                                                  |
| FAC2DLDP  |          |          | FW       | Wichtefaktor 2 für IUMPR-Monitor                                                  |
| FAC3DLDP  |          |          | FW       | Wichtefaktor 3 für IUMPR-Monitor                                                  |
| FAC4DLDP  |          |          | FW       | Wichtefaktor 4 für IUMPR-Monitor                                                  |
| FAC5DLDP  |          |          | FW       | Wichtefaktor 5 für IUMPR-Monitor                                                  |
| FPUPT     | tfpg     |          | KL       | Periodendauer für Fast Pulse Leckdiagnosepumpe                                    |
| HLDPU     |          |          | FW       | Untere Höhenschwelle für Leckdiagnosemodul                                        |
| KFFLTA    | tansldp  | pukorf_w | KF       | Schwelle zur Erkennung Feinleck                                                   |
| KFGLTA    | tansldp  | pukorf_w | KF       | Schwelle zur Erkennung Grobleck                                                   |
| KFTXFta   | tansldp  | pukorf_w | KF       | Periodendauer zur Erkennung Feinstleck (>=0,5mm) bei Testeranforderung            |
| KFXFTA    | tansldp  | pukorf_w | KF       | Schwelle zur Erkennung Feinstleck (>= 0.5 mm)                                     |
| MSTELDP   |          |          | FW       | Mindestluftmasse bei Initial- u. Fortsetzungsspülung                              |
| RL1FVG    | vfzg     |          | KL       | RL-Kennlinie Bergabererkennung Gang 1 bei Feinstleckdiagnose                      |
| RL1GV     | vfzg     |          | KL       | RL - Kennlinie Bergabererkennung Gang 1                                           |
| RL2FVG    | vfzg     |          | KL       | RL-Kennlinie Bergabererkennung Gang 2 bei Feinstleckdiagnose                      |
| RL2GV     | vfzg     |          | KL       | RL - Kennlinie Bergabererkennung Gang 2                                           |
| RL3FVG    | vfzg     |          | KL       | RL-Kennlinie Bergabererkennung Gang 3 bei Feinstleckdiagnose                      |
| RL3GV     | vfzg     |          | KL       | RL - Kennlinie Bergabererkennung Gang 3                                           |
| RL4FVG    | vfzg     |          | KL       | RL-Kennlinie Bergabererkennung Gang 4 bei Feinstleckdiagnose                      |
| RL4GV     | vfzg     |          | KL       | RL - Kennlinie Bergabererkennung Gang 4                                           |
| RL5FVG    | vfzg     |          | KL       | RL-Kennlinie Bergabererkennung Gang 5 bei Feinstleckdiagnose                      |
| RL5GV     | vfzg     |          | KL       | RL - Kennlinie Bergabererkennung Gang 5                                           |
| RL6FVG    | vfzg     |          | KL       | RL-Kennlinie Bergabererkennung Gang 6 bei Feinstleckdiagnose                      |
| RL6GV     | vfzg     |          | KL       | RL - Kennlinie Bergabererkennung Gang 6                                           |
| RLBABMX   |          |          | FW       | Begrenzung Filter Bergabererkennung                                               |
| RLLDPMX   |          |          | FW       | Maximale Last bei Diagnose                                                        |
| SVF06D_UB | vfzg     |          | SV       | Stützstellenverteilung vfzg für Leckdiagnose DLDP                                 |
| TAFFO     |          |          | FW       | Obere tans-Schwelle für 0.5 mm - Diagnose                                         |
| TAFLDPO   |          |          | FW       | Obere TANS- Schwelle für Leckdiagnose bei Kurztrip                                |
| TALDPO    |          |          | FW       | Obere Ansaugtemperaturschwelle für Leckdiagnosemodul                              |
| TALDPU    |          |          | FW       | Untere Ansaugtemperaturschwelle für Leckdiagnosemodul                             |
| TC6LDPC1  |          |          | FW       | Mode 6 Component ID für Prüfung Grob-/Feinleck                                    |
| TC6LDPC2  |          |          | FW       | Mode 6 Component ID für Prüfung 'Reed-Kontakt geschlossen'                        |
| TC6LDPC3  |          |          | FW       | Mode 6 Component ID für Prüfung 'Reed-Kontakt öffnet'                             |
| TC6LDPC4  |          |          | FW       | Mode 6 Component ID für Prüfung 'System n.i.O während Initialspülung'             |
| TC6LDPC5  |          |          | FW       | Mode 6 Component ID für Prüfung 0.5 mm Leck'                                      |
| TDTASTLDP |          |          | FW       | Verzögerungszeit ab Startende zur Bildung Bedingung 'Ansauglufttemperatur gültig' |
| TEVCKMX   |          |          | FW       | Maximale Spülzeit bei DLDP-TEV- Check                                             |
| TIZUMN    |          |          | FW       | Minimale Zeit für TEV-zu bei Initialspülung Leckdiagnose                          |
| TLDP1SD   |          |          | FW       | Zeitschwelle 1 für Erkennung System dicht bei Leckdiagnosemodul                   |
| TLDP2SD   |          |          | FW       | Zeitschwelle 2 für Erkennung System dicht bei Leckdiagnosemodul                   |
| TLDPDISA1 |          |          | FW       | Anfang Zeitfenster 1 für DLDP-Verbot                                              |
| TLDPDISA2 |          |          | FW       | Anfang Zeitfenster 2 für DLDP-Verbot                                              |
| TLDPDISE1 |          |          | FW       | Ende Zeitfenster 1 für DLDP-Verbot                                                |
| TLDPDISE2 |          |          | FW       | Ende Zeitfenster 2 für DLDP-Verbot                                                |
| TLDPNMN   |          |          | FW       | Wartezeit nach Start für Freigabe Leckdiagnose                                    |
| TLDPNMX   |          |          | FW       | Maximale Diagnosezeit nach Start                                                  |
| TLDPKRL   |          |          | FW       | Zeit für 'Reed-Kontakt zu'-Erkennung Closed Check                                 |
| TLDPKRO   |          |          | FW       | Zeit für "Reed-Kontakt offen"-Erkennung bei Leckdiagnosemodul                     |
| TLDPRPDEL |          |          | FW       | Mindestwartezeit bis 1. Wiederholungsprüfung                                      |
| TLDPZMN   |          |          | FW       | Minimale Zeit für TEV-zu vor Fortsetzung Leckdiagnose                             |
| TMFFO     |          |          | FW       | Obere tmot-Schwelle für 0.5 mm - Diagnose                                         |
| TMLDPO    |          |          | FW       | Obere Motortemperaturschwelle für Leckdiagnosemodul                               |
| TMLDPOST  |          |          | FW       | Obere Motorstarttemperaturschwelle für Leckdiagnosemodul                          |
| TMLDPU    |          |          | FW       | Untere Motortemperaturschwelle für Leckdiagnosemodul                              |
| TMLDPUST  |          |          | FW       | Untere Motorstarttemperaturschwelle für Leckdiagnosemodul                         |
| TPFIFOANZ |          |          | FW       | Anzahl FIFO-Einträge für Berechnung Periodendauer-Mittelwert                      |
| TPTEVMN   |          |          | FW       | Periodendauerschwelle bei LDP-TEV-Check                                           |
| TPUPH     | bloknr   |          | KL       | Kennlinie für die Pumpzeit abhängig von den vorherigen Durchläufen                |
| TRKAUF    |          |          | FW       | Überwachungszeit Reedkontakt öffnet während Fast Pulse                            |
| TSLDPV    |          |          | FW       | Entprellzeit für Unterschreiten der Fz-Geschwindigkeitsschwelle für Übergang nac  |



| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| TSRFPAB   |          |          | FW  | Mindestschaltzeit Reed-Kontakt für Abbruch Fast Pulse                           |
| TSTZUMN   |          |          | FW  | Zeit nach Start für zwangsgeschlossenes TEV                                     |
| TTOTLDP   |          |          | FW  | Totzeit LDP- Sofortansteuerung während Fast Pulse                               |
| TVFZDIF   |          |          | FW  | Zeitintervall für vfz-Differenzberechnung                                       |
| TVLDPT    | tfpg     |          | KL  | Tastverhältnis für Fast Pulse Leckdiagnosepumpe                                 |
| TVTEVMN   |          |          | FW  | minimales TEV- Tastverhältnis bei DLDP- TEV- Check                              |
| TWRSDLDP  | timldp   |          | KL  | Mindestwartezeit für 1. Wiederholungsprüfung                                    |
| TXFMX     |          |          | FW  | Max. Zeit nach Start für Feinstleckdiagnose (0,5 mm)                            |
| VALDPMN   |          |          | FW  | minimale Fahrzeuggeschwindigkeit bei Aktivierung DLDP                           |
| VLDPMN    |          |          | FW  | Min. Geschwindigkeit für Grobleckverifikation                                   |
| VLDPO     |          |          | FW  | Obere vfz-Schwelle für 0,5 mm - Diagnose                                        |
| VLDPTEV   |          |          | FW  | Geschwindigkeitsschwelle bei Deaktivierung im DTEV-Zeitfenster                  |
| VLDPU     |          |          | FW  | Untere vfz-Schwelle für 0,5 mm - Diagnose                                       |
| VRKLDPMN  |          |          | FW  | minimale Fahrzeuggeschwindigkeit während Reed Kontakt Check in Fast Pulse Phase |
| VSLDPMN   |          |          | FW  | minimale Fahrzeuggeschwindigkeit DLDP für Übergang in Zustand A_Stop            |
| WZLDPD    |          |          | FW  | Max. Anzahl Wiederholversuche bei 1mm-Dichtprüfung                              |
| WZLDPGS   |          |          | FW  | Max. Anzahl Wiederholversuche nach Unterbrechung insgesamt                      |
| WZLDPMX   |          |          | FW  | Max. Anzahl Wiederholversuche nach Unterbrechung bei erkanntem Leck             |
| WZLDPRO   |          |          | FW  | Max. Anzahl Wiederholversuche Reed-Switch Close to Open Check                   |
| ZRLBAB    |          |          | FW  | Zeitkonstante RL-Tiefpaß bei Bergaberkennung                                    |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                     |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| SY_AAV          | SYS       | Systemkonstante Bedingung : Absperrventil vorhanden                             |
| SY_DPFMFFR      | SYS       | Unterstützung Freeze Frame Anforderung einer Diagnosefnkt. durch Fehlerspeicher |
| SY_DSM          | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                                          |
| SY_HLCCARB      | SYS       | DFPM: Initialwert des MIL Heilungszählers                                       |
| SY_PID41        | SYS       | Systemkonstante: PID\$41                                                        |
| SY_PID41A       | SYS       | Aufgeweitete Lösung PID\$41                                                     |
| SY_SGANZ        | SYS       | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                             |
| SY_TFAHFM       | SYS       | zusätzlicher Pfad Ansauglufttemperatur aus Sensor im HFM vorhanden              |
| SY_UBR          | SYS       | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert                      |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|-------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| anzpuls    | DLDP    |                                                 | LOK | Zähler für Gesamtimpulsanzahl bei Einzelimpulsansteuerung                        |
| B_aav      | DLDP    | DAAV, DAAVE                                     | AUS | Bedingung AAV wird angesteuert erfüllt                                           |
| B_aavteza  | DAAV    | DLDP                                            | EIN | Bedingung Tankentlüftung zwangsaktiv durch DAAV                                  |
| B_autget   | KONCW   | ARMD, BBGANG,-<br>BBKD, CANECU,-<br>DKUPPL, ... | EIN | Bedingung Automatikgetriebe                                                      |
| B_beldp    | DLDP    |                                                 | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung LDP                                      |
| B_bergab   | DLDP    |                                                 | LOK | Bedingung Bergabfahrt erkannt                                                    |
| B_bergabd  | DLDP    |                                                 | LOK | Bergabfahrt erkannt über Umgebungsdruck                                          |
| B_bergabl  | DLDP    |                                                 | LOK | Bedingung Bergabfahrt erkannt über Last und Geschwindigkeit                      |
| B_bergxf   | DLDP    |                                                 | LOK | Bedingung Bergabfahrt erkannt für 0,5 mm - Diagnose                              |
| B_bergxzd  | DLDP    |                                                 | LOK | Bedingung Bergabfahrt erkannt über Umgebungsdruck für 0,5mm-Leck-Erken           |
| B_bergxfl  | DLDP    |                                                 | LOK | Bedingung Bergabfahrt erkannt über Last und Geschwindigkeit für 0,5mm-Leck-Erken |
| B_betesf   | DLDP    |                                                 | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung TESF                                     |
| B_betesg   | DLDP    |                                                 | AUS | Bedingung: Bandendetest für Groblecktest                                         |
| B_betesxf  | DLDP    |                                                 | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung TESXF                                    |
| B_bkl dp   | DLDP    |                                                 | AUS | Bedingung: Leckdiagnosemodul aktiv                                               |
| B_bktesf   | DLDP    |                                                 | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv Tankdiagnose Feinleck                                 |
| B_bktesg   | DLDP    |                                                 | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv Tankdiagnose Grobleck                                 |
| B_bktesxf  | DLDP    |                                                 | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv Tankdiagnose Feinstleck                               |
| B_bxf1     | DLDP    | TKMWWL                                          | LOK | Flip-Flop 1: Obere vfz-Schwelle überschritten für 0,5 mm - Diagnose              |
| B_bxf2     | DLDP    | TKMWWL                                          | LOK | Flip-Flop2: Untere vfz-Schwelle überschritten für 0,5 mm - Diagnose              |
| B_bxf3     | DLDP    | TKMWWL                                          | LOK | Flip-Flop3: Beschleunigung größer Maximalschwelle für 0,5 mm - Diagnose          |
| B_bxf4     | DLDP    | TKMWWL                                          | LOK | Flip-Flop4: Laständerung größer Maximalschwelle für 0,5 mm - Diagnose            |
| B_bxf5     | DLDP    | TKMWWL                                          | LOK | Randbedingung: Motortemperatur größer Maximalschwelle                            |
| B_bxf6     | DLDP    | TKMWWL                                          | LOK | Flip-Flop6: Ansauglufttemperatur größer Maximalschwelle für 0,5 mm - Diagnose    |
| B_bxf7     | DLDP    | TKMWWL                                          | LOK | Flip-Flop7: Motortemperaturdifferenz im Start kleiner Minimalschwelle für 0,5 mm |
| B_bxf8     | DLDP    | TKMWWL                                          | LOK | Flip-Flop8: Bergabfahrt während 0,5 mm - Diagnose erkannt                        |
| B_bxf9     | DLDP    | TKMWWL                                          | LOK | Flip-Flop9: Maximalzeit nach Start für 0,5 mm - Diagnose überschritten           |
| B_cdldp    | KONCW   | DIMCA, DLDP,-<br>DLDPsv, DM6VAL,-<br>DTDW, ...  | EIN | Funktion über Codewort CDLDP freigegeben                                         |
| B_cldp     |         | DLDP                                            | EIN | Bedingung: Fehlerpfad LDP löschen                                                |
| B_ctesf    |         | DLDP, DTDW                                      | EIN | Bedingung Fehlerflag "Feinleck" löschen                                          |
| B_ctesg    |         | DLDP, DTDW                                      | EIN | Bedingung Fehlerflag "Grobleckfehler" löschen                                    |
| B_ctesxf   |         | DLDP                                            | EIN | Bedingung Fehlerflag "Feinstleck" löschen                                        |
| B_daavreq  | DAAV    | DLDP, TKMWWL                                    | EIN | Bedingung Anforderungen aus DAAV gültig                                          |
| B_daavte   | DAAV    | DLDP                                            | EIN | Anforderung TEV schließen aus AAV-Diagnose                                       |
| B_dldp     | DLDP    | TKMWWL                                          | AUS | Aktive Diagnose: Leckdiagnosemodul                                               |
| B_dldpf    | DLDP    |                                                 | LOK | Flag DLDP ist prinzipiell freigegeben                                            |
| B_dldpinhe | DLDP    | DLDPir                                          | AUS | Leckdiagnose wegen Fehler gesperrt                                               |
| B_dldpsv6  | DLDP    | DLDPsv                                          | AUS | trigger für Übergabe der MODE6 werte für DLDP funktion                           |
| B_dldpte   | DLDP    |                                                 | AUS | Anforderung TEV schließen aus Tankentlüftungdiagnose                             |
| B_dpummn   | DLDP    |                                                 | LOK | Bedingung minimale Differenz Umgebungsdruck - Saugrohrdruck unterschritten       |
| B_dtes     | COMDTES | ATEV, DAAV, DCV,-<br>DKATSPeB, DLDP, ...        | EIN | Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem                                           |
| B_dteven   | DLDP    |                                                 | LOK | Bedingung Freigabe DLDP-TEV- Check                                               |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|--------|----------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_ephyldlp | DLDP   |                                                    | LOK | Bedingung für Aufruf PID\$41: DLDP gesperrt aufgrund physikalischer Umstände |
| B_epiddldp | DLDP   |                                                    | LOK | Bedingung für Aufruf PID\$41: DLDP gesperrt wegen Fehlern                    |
| B_errldp   | DLDP   |                                                    | LOK | Bedingung Fehlerbit erfüllt                                                  |
| B_extaav   | DLDP   | DAAV                                               | LOK | Bedingung elektrisches AAV vorhanden                                         |
| B_fa       | TKDFA  | BBHTRIP, BBSAWE,-<br>BKS, DAAV, DATS, ...          | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                     |
| B_faaav    | TKDFA  | DAAV, DLDP                                         | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Aktivkohlefilterabschaltventil                |
| B_faldp    | TKDFA  | DAAV, DLDP, LLRNFA                                 | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Leckdiagnosepumpe                             |
| B_faldpa   | DLDP   |                                                    | LOK | Bedingung Funktionsanforderung Leckdiagnosepumpe ist aktiviert               |
| B_fev1     | DLDP   | TKMWWL                                             | LOK | Bedingung Ansaugluft<Minimalwert erkannt                                     |
| B_fev10    | DLDP   | TKMWWL                                             | LOK | Bedingung kurze Lastüberschreitung rl über Maxwert                           |
| B_fev11    | DLDP   | TKMWWL                                             | LOK | Bedingung TEV nicht erfüllt                                                  |
| B_fev12    | DLDP   | TKMWWL                                             | LOK | Bedingung Reedkontakt öffnet in der Fast Pulse Phase                         |
| B_fev13    | DLDP   |                                                    | LOK | Bedingung Warmabfahrt in kalte Umgebung, Grobleck                            |
| B_fev14    | DLDP   |                                                    | LOK | Bedingung Warmabfahrt in kalte Umgebung, Feinleck 1.0 mm                     |
| B_fev15    | DLDP   |                                                    | LOK | Bedingung Warmabfahrt in kalte Umgebung, Feinstleck 0.5 mm                   |
| B_fev2     | DLDP   | TKMWWL                                             | LOK | Bedingung Ansaugluft>Maximalwert erkannt                                     |
| B_fev3     | DLDP   | TKMWWL                                             | LOK | Bedingung Motortemperatur<Minimalwert erkannt                                |
| B_fev4     | DLDP   | TKMWWL                                             | LOK | Bedingung Motortemperatur>Maximalwert erkannt                                |
| B_fev6     | DLDP   | TKMWWL                                             | LOK | Bedingung Höhe>Maximalwert erkannt                                           |
| B_fev7     | DLDP   | TKMWWL                                             | LOK | Bedingung Fahrzeuggeschwindigkeit<Minimalwert erfüllt                        |
| B_fev8     | DLDP   | TKMWWL                                             | LOK | Bedingung Bergabfahrt erkannt                                                |
| B_fev9     | DLDP   | TKMWWL                                             | LOK | Bedingung lange Lastüberschreitung rl über Maxwert                           |
| B_fpchk    | DLDP   |                                                    | LOK | Bedingung Prüfung auf Abbruch Fast Pulse                                     |
| B_fs       | BBGANG | BBSAWE, BGLBZ,-<br>BGNLLKH, CANECU,-<br>DLDP, ...  | EIN | Bedingung Fahrstufe                                                          |
| B_ftldp    | DLDP   |                                                    | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester LDP                                     |
| B_fttesf   | DLDP   |                                                    | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester TEF                                     |
| B_fttesg   | DLDP   |                                                    | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Grobleck                           |
| B_fttesxf  | DLDP   |                                                    | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester TESXF                                   |
| B_ispuel   | DLDP   |                                                    | LOK | Flag Initialspülung ist erfolgt                                              |
| B_kdhre    | GGUBR  | DLDP, KMTR, WNWRE                                  | EIN | Bedingung Komponenten an Hauptrelais zur Diagnose UBR einschalten            |
| B_ldp      | DLDP   | DAAV, DLDPE, TKMWWL                                | AUS | Bedingung LDP wird angesteuert erfüllt                                       |
| B_ldpabb   | DLDP   |                                                    | LOK | Flag DLDP-Abbruch                                                            |
| B_ldpbou1  | DLDP   |                                                    | LOK | Randbedingung vfzg > VLDPO verletzt                                          |
| B_ldpbou2  | DLDP   |                                                    | LOK | Randbedingung vfzg < VLDPU verletzt                                          |
| B_ldpbou3  | DLDP   |                                                    | LOK | Randbedingung abs(bfzgl_w) > BLDPMX verletzt                                 |
| B_ldpbou4  | DLDP   |                                                    | LOK | Randbedingung drl_w > DRLFFMX verletzt                                       |
| B_ldpbou5  | DLDP   |                                                    | LOK | Randbedingung tmot > TMFFO verletzt                                          |
| B_ldpbou6  | DLDP   |                                                    | LOK | Randbedingung tans > TAFFO verletzt                                          |
| B_ldpbou7  | DLDP   |                                                    | LOK | Randbedingung dtmast < DTMFFU verletzt                                       |
| B_ldpbou8  | DLDP   |                                                    | LOK | Randbedingung Bergabfahrt erkannt, B_bergxf = 1                              |
| B_ldpbou9  | DLDP   |                                                    | LOK | Randbedingung timldp >= TXFMX verletzt                                       |
| B_ldpex1   | DLDP   |                                                    | LOK | Indikator tans < Minimalwert für DLDP-Fehlervorbehalte                       |
| B_ldpex11  | DLDP   |                                                    | LOK | Indikator TEV nicht zu, DLDP-Fehlervorbehalte                                |
| B_ldpex13  | DLDP   |                                                    | LOK | Indikator Warmabfahrt in kalte Umgebung, DLDP-Fehlervorbehalte Grobleck      |
| B_ldpex14  | DLDP   |                                                    | LOK | Indikator Warmabfahrt in kalte Umgebung, DLDP-Fehlervorbehalte Feinleck      |
| B_ldpex15  | DLDP   |                                                    | LOK | Indikator Warmabfahrt in kalte Umgebung, DLDP-Fehlervorbehalte Feinstleck    |
| B_ldpex2   | DLDP   |                                                    | LOK | Indikator tans > Maximalwert für DLDP-Fehlervorbehalte                       |
| B_ldpex3   | DLDP   |                                                    | LOK | Indikator tmot < Minimalwert für DLDP-Fehlervorbehalte                       |
| B_ldpex4   | DLDP   |                                                    | LOK | Indikator tmot > Maximalwert für DLDP-Fehlervorbehalte                       |
| B_ldpex6   | DLDP   |                                                    | LOK | Indikator Höhe > Maximalwert DLDP-Fehlervorbehalte                           |
| B_ldpex8   | DLDP   |                                                    | LOK | Indikator Bergabfahrt erkannt, DLDP-Fehlervorbehalte                         |
| B_ldpf1    | DLDP   |                                                    | LOK | Fehler fault_1                                                               |
| B_ldpf2    | DLDP   |                                                    | LOK | Fehler fault_2                                                               |
| B_ldpf5    | DLDP   |                                                    | LOK | Fehler fault_5                                                               |
| B_ldpf6    | DLDP   |                                                    | LOK | Fehler fault_6                                                               |
| B_ldpf7    | DLDP   |                                                    | LOK | Fehler fault_7: Feinstleck ( >= 0.5 mm) erkannt                              |
| B_ldpi     |        | DAAV, DLDP, DTEVEB,<br>TKMWWL                      | EIN | Bedingung Reed-Kontakt Leckdiagnosepumpe                                     |
| B_ldpinhe  | DLDP   | DLDPIR                                             | AUS | Komponentenprüfung LDP wegen Fehler gesperrt                                 |
| B_ldpir    | DLDP   | DLDPIR                                             | AUS | Bedingung: In Use Monitoring Performance Ratio für LDP-Prüfung erhöhen       |
| B_ll       | MDFAFI | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...              | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                           |
| B_lrar     |        | DAAV, DLDP, TKMWWL                                 | EIN | Bedingung reduzierte Korrekturbereiche in der LRA                            |
| B_m8te     | TC8MOD | DAAV, DLDP                                         | EIN | Bedingung Fkt-Anforderung Tankentlüftung nach SAE J1979 Mode 8 TID \$01      |
| B_messe    | DLDP   |                                                    | LOK | Flag Periodendauermessung (State 5) beendet                                  |
| B_mnldp    | DLDP   |                                                    | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' erkannt (Reed-Switch öffnet nicht)                   |
| B_mntesf   | DLDP   |                                                    | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' erkannt (Feinleck)                                   |
| B_mntesg   | DLDP   |                                                    | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' erkannt (Grobleck)                                   |
| B_mntesxf  | DLDP   |                                                    | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' erkannt (Feinstleck, 0.5mm)                          |
| B_mxldp    | DLDP   |                                                    | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' erkannt (Reed-Switch nicht geschlossen)              |
| B_mxtesf   | DLDP   |                                                    | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' erkannt (Feinleck)                                   |
| B_mxtesg   | DLDP   |                                                    | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' erkannt (Grobleck)                                   |
| B_mxtesxf  | DLDP   |                                                    | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' erkannt (Feinstleck, 0.5mm)                          |
| B_nmin     | BGWNE  | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                            |
| B_nodldp   | DLDP   |                                                    | LOK | Bedingung Leckdiagnose inaktiv                                               |
| B_noumpr   | DLDP   |                                                    | LOK | Bedingung: IUMPR-Monitore sperren                                            |
| B_npldp    | DLDP   |                                                    | AUS | Fehlertyp 'unplausibles Prüfergebnis' Reed Switch schliesst nicht            |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|----------|-------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_nptesf   | DLDP     |                                                 | AUS | Fehlertyp 'unplausibles Prüfergebn' erkannt (Feinleck)                          |
| B_nptesg   | DLDP     |                                                 | AUS | Fehlertyp 'unplausibles Prüfergebn' erkannt (Grobleck)                          |
| B_nptesxf  | DLDP     |                                                 | AUS | Fehlertyp 'unplausibles Prüfergebn' erkannt (Feinstleck)                        |
| B_prf      | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Prüfung Feinstleck (0.5 mm - Diagnose) aktiv                          |
| B_puerr    |          | DLDP                                            | EIN | Bedingung Fehler korrigiertes Umgebungsdrucksignal für Bergabfahrterkennung     |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ... | EIN | Bedingung Powerfail                                                             |
| B_rdytlio  | DLDP     |                                                 | AUS | ready-Info (i.o.) des Teilsystems Tankleckdiagnose (TLD) (lokal)                |
| B_rdytlnio | DLDP     |                                                 | AUS | ready-Info (nicht i.o.) des Teilsystems Tankleckdiagnose (TLD) (lokal)          |
| B_resmode  | DLDP     |                                                 | AUS | Anforderung aus DAAV Reset LDP-Schaltmodus                                      |
| B_rkack    | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Überwachung Reedkontakt auf aktiv                                     |
| B_rkcke    | DLDP     |                                                 | LOK | Komponentenprüfung ist abgeschlossen                                            |
| B_rkzck    | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Überwachung Reedkontakt zu aktiv                                      |
| B_sildp    | DLDP     |                                                 | AUS | Fehlertyp: Leckdiagnosemodul                                                    |
| B_sitesf   | DLDP     |                                                 | AUS | Fehlerart: Feinleck                                                             |
| B_sitesg   | DLDP     |                                                 | AUS | Fehlerart: Grobleck                                                             |
| B_sitesxf  | DLDP     |                                                 | AUS | Fehlerart: Feinstleck                                                           |
| B_spdtetld | DLDP     | COMDTES                                         | AUS | Sperrung der TEV-Prüfung aus der TLD-Diagnose                                   |
| B_st       | BBSTT    | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPiR,          | EIN | Bedingung Start                                                                 |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...            | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                    |
| B_sztesf   | DLDP     | DIMCTES                                         | AUS | Bit für Zyklusbit-Sonderfall aus DLDP (1mm Dichterk. nach abgesp. Feinstleckf.) |
| B_tavalid  | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Ansauglufttemperatur gültig                                           |
| B_tef      | TEBEB    | DAAV, DLDP                                      | EIN | Bedingung Tankentlüftung prinzipiell freigegeben                                |
| B_tep      |          | DAAV, DLDP                                      | EIN | Bedingung Tankentlüftungsphase                                                  |
| B_tepldp   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Spülphase und prinzipielle Freigabe TEB                               |
| B_tesfir   | DLDP     | DLDPiR                                          | AUS | Bedingung: In Use Monitoring Performance Ratio für Leckdiagnose 1.0 mm          |
| B_tesxfir  | DLDP     | DLDPiR                                          | AUS | Bedingung: In Use Monitoring Performance Ratio für Leckdiagnose 0.5 mm          |
| B_tevioi   | DLDP     | COMDTES                                         | AUS | Bedingung TEV durch DLDP (Initialspülung) als i.O. erkannt.                     |
| B_teviot   | DLDP     | COMDTES                                         | AUS | Bedingung TEV durch DLDP (Abfallzeiterhöhung) als i.O. erkannt.                 |
| B_teza     | DLDP     |                                                 | AUS | Bedingung Tankentlüftung zwangsaktiv                                            |
| B_tldobd   | DLDP     | COMDTES, DTEVEB                                 | AUS | Bedingung Tankleckdiagnose mit OBD-Relevanz                                     |
| B_tpstab   | DLDP     |                                                 | LOK | Flag Stabilitätskriterium erfüllt                                               |
| B_v1bergad | DLDP     |                                                 | LOK | Bergabfahrt erkannt über Umgebungsdruck, IUMPR-Monitor 1                        |
| B_v1dlpd   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung: IUMPR-Monitor 1 aktiv                                                |
| B_v1fev1   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Ansaugluft-<Minimalwert erkannt, IUMPR-Monitor 1                      |
| B_v1fev10  | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung kurze Lastüberschreitung rl über Maxwert, IUMPR-Monitor 1             |
| B_v1fev11  | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung TEV nicht erfüllt, IUMPR-Monitor 1                                    |
| B_v1fev12  | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Reedkontakt öffnet in der Fast Pulse Phase nicht, IUMPR-Monitor 1     |
| B_v1fev13  | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Warmabfahrt in kalte Umgebung, IUMPR-Monitor 1, Grobleck              |
| B_v1fev14  | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Warmabfahrt in kalte Umgebung, IUMPR-Monitor 1, Feinleck              |
| B_v1fev2   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Ansaugluft->Maximalwert erkannt, IUMPR-Monitor 1                      |
| B_v1fev3   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Motortemperatur<Minimalwert erkannt, IUMPR-Monitor 1                  |
| B_v1fev4   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Motortemperatur>Maximalwert erkannt, IUMPR-Monitor 1                  |
| B_v1fev6   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Höhe>Maximalwert erkannt, IUMPR-Monitor 1                             |
| B_v1fev8   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Bergabfahrt erkannt, IUMPR-Monitor 1                                  |
| B_v1fev9   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung lange Lastüberschreitung rl über Maxwert, IUMPR-Monitor 1             |
| B_v1forced | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Erzwingene Aktivierung von IUMPR-Monitor 1 der DLDP                   |
| B_v1ldpabb | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung: IUMPR-Monitor 1 abgebrochen                                          |
| B_v1quit   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung: Funktionsabbruch Monitor 1 erzwingen                                 |
| B_v1rest   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung: Neustart Monitor 1 erzwingen                                         |
| B_v1rkr    | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung: Monitor 1 hat Komponentenprüfung beendet                             |
| B_v2bergad | DLDP     |                                                 | LOK | Bergabfahrt erkannt über Umgebungsdruck, für IUMPR Monitor 2                    |
| B_v2bergxd | DLDP     |                                                 | LOK | Bergabfahrt erkannt über Umgebungsdruck für 0.5 mm - Diagnose, IUMPR Monitor 2  |
| B_v2bxf1   | DLDP     |                                                 | LOK | Randbedingung: Obere vfz-Schwelle überschritten, IUMPR-Monitor 2                |
| B_v2bxf2   | DLDP     |                                                 | LOK | Randbedingung: Untere vfz-Schwelle überschritten, IUMPR-Monitor 2               |
| B_v2bxf3   | DLDP     |                                                 | LOK | Randbedingung: Beschleunigung größer Maximalschwelle, IUMPR-Monitor 2           |
| B_v2bxf4   | DLDP     |                                                 | LOK | Randbedingung: Laständerung größer Maximalschwelle, IUMPR-Monitor 2             |
| B_v2bxf5   | DLDP     |                                                 | LOK | Randbedingung: Motortemperatur größer Maximalschwelle, IUMPR-Monitor 2          |
| B_v2bxf6   | DLDP     |                                                 | LOK | Randbedingung: Ansauglufttemperatur größer Maximalschwelle, IUMPR-Monitor 2     |
| B_v2bxf7   | DLDP     |                                                 | LOK | Randb.: Motortemperaturdiff. im Start kleiner Minimalschwelle, IUMPR-Monitor 2  |
| B_v2bxf8   | DLDP     |                                                 | LOK | Randbedingung: Bergabfahrt während 0.5 mm - Diagnose erkannt, IUMPR-Monitor 2   |
| B_v2bxf9   | DLDP     |                                                 | LOK | Randbedingung: Maximalzeit nach Start überschritten, IUMPR-Monitor 2            |
| B_v2dlpd   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung: IUMPR-Monitor 2 aktiv                                                |
| B_v2fev1   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Ansaugluft<Minimalwert erkannt, IUMPR-Monitor 2                       |
| B_v2fev10  | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung kurze Lastüberschreitung rl über Maxwert, IUMPR-Monitor 2             |
| B_v2fev11  | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung TEV nicht erfüllt, IUMPR-Monitor 2                                    |
| B_v2fev12  | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Reedkontakt öffnet in der Fast Pulse Phase nicht, IUMPR-Monitor 2     |
| B_v2fev13  | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Warmabfahrt in kalte Umgebung, IUMPR-Monitor 2                        |
| B_v2fev15  | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Warmabfahrt in kalte Umgebung, IUMPR-Monitor 2 Feinstleck             |
| B_v2fev2   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Ansaugluft->Maximalwert erkannt, IUMPR-Monitor 2                      |
| B_v2fev3   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Motortemperatur<Minimalwert erkannt, IUMPR-Monitor 2                  |
| B_v2fev4   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Motortemperatur>Maximalwert erkannt, IUMPR-Monitor 2                  |
| B_v2fev6   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Höhe>Maximalwert erkannt, IUMPR-Monitor 2                             |
| B_v2fev8   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Bergabfahrt erkannt, IUMPR-Monitor 2                                  |
| B_v2fev9   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung lange Lastüberschreitung rl über Maxwert, IUMPR-Monitor 2             |
| B_v2forced | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung Erzwingene Aktivierung von IUMPR-Monitor 2 der DLDP                   |
| B_v2ldpabb | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung: IUMPR-Monitor 2 abgebrochen                                          |
| B_v2quit   | DLDP     |                                                 | LOK | Bedingung: Funktionsabbruch Monitor 2 erzwingen                                 |





| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                                                     | Art | Bezeichnung                                                            |
|------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| B_v2rest   | DLDP     |                                                                                      | LOK | Bedingung: Neustart Monitor 2 erzwingen                                |
| B_v2restxf | DLDP     |                                                                                      | LOK | Bedingung: Neustart Monitor 2 erzwingen wegen Dichtprüfung 1.0 mm      |
| B_xfstab   | DLDP     |                                                                                      | LOK | Stabilitätskriterium 0.5 mm - Diagnose erfüllt                         |
| bfzgl_w    | GGVFZG   |                                                                                      | EIN | Fahrzeugbeschleunigung in Längsrichtung                                |
| bloknr     |          | DLDP, FGRABED,-<br>FGRFULO, VMAXMD<br>ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                           |
| ctr_fein   | DLDP     |                                                                                      | LOK | Zähler für erkannte Feinlecks (>= 1.0 mm)                              |
| ctr_feinst | DLDP     |                                                                                      | LOK | Zähler für erkannte Feinstlecks (>= 0.5 mm)                            |
| DFP_AAVE   | DLDP     |                                                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose AAVE-Ventil Endstufe                   |
| DFP_DK     | DLDP     |                                                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fehler Drosselklappenpoti löschen               |
| DFP_LDP    | DLDP     |                                                                                      | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Leckdiagnosemodul                               |
| DFP_LDPE   | DLDP     |                                                                                      | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Leckdiagnosemodul Endstufe                      |
| DFP_LM     | DLDP     |                                                                                      | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Hauptlastsensor                                 |
| DFP_TA     | DLDP     |                                                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)           |
| DFP_TAHEFM | DLDP     |                                                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft) in HFM    |
| DFP_TES    | DLDP     | NLKO                                                                                 | DOK | Interne Fehlernummer TEV-diagnose, TEV offen                           |
| DFP_TESF   | DLDP     |                                                                                      | DOK | Interne Fehlerpfadnummer Tankdiagnose, Feinleck                        |
| DFP_TESG   | DLDP     |                                                                                      | DOK | Interne Fehlerpfadnummer Tankdiagnose, Grobleck                        |
| DFP_TESXF  | DLDP     |                                                                                      | DOK | Fehlerpad-Index für %DLDP Feinstleck                                   |
| DFP_TVE    | DLDP     | NLKO                                                                                 | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Tanklüftungsventil Endstufe                  |
| DFP_TM     | DLDP     |                                                                                      | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                              |
| DFP_UB     | DLDP     |                                                                                      | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Umweltbedingungen                            |
| DFP_VFZ    | DLDP     | LLRNFA                                                                               | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal                  |
| dpu_w      | DLDP     |                                                                                      | LOK | Druckdifferenz Umgebungsdruck - Saugrohrdruck                          |
| drldp_w    | DLDP     |                                                                                      | LOK | Last-Differenz für 0.5 mm - Diagnose                                   |
| dtmast     | DLDP     |                                                                                      | LOK | Motortemperaturänderung zwischen letztem Abstellen und aktuellem Start |
| dvbab      | DLDP     |                                                                                      | LOK | Fahrzeuggeschwindigkeitsdifferenz bei Bergaberkennung                  |
| E_aave     | DAAVE    | DAAV, DLDP, DTEVEB                                                                   | EIN | Errorflag: Absperrventil Aktivkohlefilter (Endstufe)                   |
| E_dk       | DDVE     | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRFLGZS, BGWPR,<br>CANECU, ...                                    | EIN | Errorflag: DK - Potentiometer                                          |
| E_idp      | DLDP     |                                                                                      | AUS | Errorflag: Leckdiagnosemodul                                           |
| E_idpe     | DLDP     | DAAV, DLDP, DTEVEB                                                                   | EIN | Errorflag: Leckdiagnosepumpe Endstufe                                  |
| E_lm       | DSELHFS  | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...                                               | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                             |
| E_ta       | GGTFA    | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGKSTDTA, BGTUMG,<br>...                                        | EIN | Errorflag: Ansauglufttemperatur                                        |
| E_tahfm    |          | BGKSTDTA, DLDP                                                                       | EIN | Errorflag: Ansaugluft-Temperatur aus Sensor im HFM                     |
| E_tes      | COMDTES  | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DICLSU, DIMCTES, ...                                           | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                       |
| E_tesf     | DLDP     | DIMCTES, DTDW                                                                        | AUS | Errorflag: Tankentlüftungssystem Feinleck                              |
| E_tesg     | DLDP     | DIMCTES, DTDW                                                                        | AUS | Errorflag: Tankentlüftungssystem Grobleck                              |
| E_tesxf    | DLDP     |                                                                                      | AUS | Errorflag: Tankentlüftungssystem Feinstleck                            |
| E_teve     | DTEVE    | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DKATSPEB, DLDP, ...                                            | EIN | Errorflag: Tankentlüftungsventil Endstufe                              |
| E_tm       | GGTFM    | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...                                               | EIN | Errorflag: TMOT                                                        |
| E_ub       | EGAG     | DAAV, DLDP, DLSAHK, EIN<br>DTEVEB, STADAP                                            | EIN | Errorflag: UB                                                          |
| E_vfz      | DVFZ     | ARMD, ATM, BDEMHA, EIN<br>BGPU, BGTOSPM, ...                                         | EIN | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                    |
| FID_BLDP   | DLDP     |                                                                                      | DOK | Function Identifier: Tankleckdiagnose Komponententest                  |
| FID_BTESF  | DLDP     |                                                                                      | DOK | Function Identifier: Tankleckdiagnose DLDP 1.0 mm                      |
| FID_BTESXF | DLDP     |                                                                                      | DOK | Function Identifier: Tankleckdiagnose DLDP 0.5 mm                      |
| figxfb     | DLDP     |                                                                                      | LOK | Bitstruktur für Randbedingungen der DLDP, 0.5 mm                       |
| fppcnt     | DLDP     |                                                                                      | LOK | Zähler Pumpphasen bei Fast Pulse                                       |
| fpper      | DLDP     |                                                                                      | LOK | Aktuelle Periodendauer Fast Pulse                                      |
| fpuls      | DLDP     |                                                                                      | LOK | Pulsdauer für Fast Pulse                                               |
| fvldp      | DLDP     |                                                                                      | LOK | Bitstruktur für Fehlervorbehalte der DLDP                              |
| gangi      | BBGANG   | ARMD, BBKR,-<br>BBSAWE, BDEMEN,-<br>BDEMKO, ...                                      | EIN | Ist-Gang                                                               |
| gwhpos     | GGCEGSPL | BBSAWE, DLDP,-<br>GGCEGS, MDRWS                                                      | EIN | Getriebe-Wählhebelposition                                             |
| imsteldp   | DLDP     |                                                                                      | LOK | Luftmassenintegrator bei Initial- u. Fortsetzungsspülung               |
| modedaavrq | DAAV     | DLDP                                                                                 | EIN | Gewünschter LDP-Schaltmodus                                            |
| modeldp    | DLDP     |                                                                                      | LOK | Ansteuermodus der LDP                                                  |
| mstedte_w  | BGTEV    | DAAV, DLDP, DTEV, TEBEIN                                                             | EIN | Massenstrom TEV für DTEV (Word)                                        |
| mstesoll_w | TEB      | ATEV, DAAV, DLDP                                                                     | EIN | Massenstrom Tankentlüftung ins Saugrohr, Sollwert                      |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...                                           | EIN | Motordrehzahl                                                          |
| ps_w       | SRMSEL   | AES, AWEA, BBBO,-<br>BGFKMS, BGMSDK, ...                                             | EIN | Saugrohr-Absolutdruck (Word)                                           |
| pu_w       | BGPU     | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPARG, ...                                     | EIN | Umgebungsdruck                                                         |
| pukorf_w   |          | DLDP                                                                                 | EIN | Umgebungsdruckwerte nach additiver Staudruckkorrektur gefiltert        |
| pumem_w    | DLDP     |                                                                                      | LOK | Korrigierter Umgebungsdruck zu Beginn der Pump-Phase                   |
| rl         | SRMSEL   | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ...                                     | EIN | relative Luftfüllung                                                   |



| Variable    | Quelle | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                                 |
|-------------|--------|-------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| rl_w        | SRMSEL | BAKH, BBKR, BBNWS, EIN<br>BDEMUM, BDEMUS, ...   |     | Relative Luftfüllung (Word)                                                 |
| rlbab       | DLDP   |                                                 | LOK | Aktuelle RL-Schwelle bei Bergaberkennung                                    |
| rlbabxf     | DLDP   |                                                 | LOK | Aktuelle RL-Schwelle bei Bergaberkennung (0.5 mm - Diagnose)                |
| rif         | DLDP   |                                                 | LOK | Tiefpaßgefiltertes RL bei Bergaberkennung                                   |
| rsmcnt      | DLDP   |                                                 | LOK | Zähler Wiederholversuche nach Unterbrechung bei erkanntem Leck              |
| rsmcntd     | DLDP   |                                                 | LOK | Zähler Wiederholungen 1mm-Dichtprüfungen                                    |
| rsmcntg     | DLDP   |                                                 | LOK | Zähler Wiederholversuche nach Unterbrechung insgesamt                       |
| sfpldp      | DLDP   |                                                 | AUS | Status Fehlerpfad:Leckdiagnosemodul                                         |
| sfptesf     | DLDP   |                                                 | AUS | Status Fehlerpfad: Tankdiagnose, Feinleck                                   |
| sfptesg     | DLDP   |                                                 | AUS | Status Fehlerpfad: Tankdiagnose, Grobleck                                   |
| sfptesxf    | DLDP   |                                                 | AUS | Status Fehlerpfad: Tankdiagnose, Feinstleck                                 |
| stptr       | DLDP   | DAAV                                            | LOK | Zustandspointer der DLDP                                                    |
| tahfm       |        | BGKSTDTA, DLDP                                  | EIN | Ansaugluft - Temperatur aus Sensor im HFM                                   |
| taldpst     | DLDP   |                                                 | LOK | Ansaugluft-Temperatur bei Start                                             |
| tans        | GGTFA  | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...           | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                       |
| tansldp     | DLDP   |                                                 | LOK | Ansaugluft-Temperatur für Leckdiagnose                                      |
| tateout     | ATEV   | DAAV, DLDP                                      | EIN | ausgegebenes Tastverhältnis für Tankentlüftungsventil                       |
| tc6ldpc     | DLDP   | DLDPSV, DM6VAL,-<br>TC6MOD, TKMWL               | AUS | Ausgabe Code SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose                              |
| tc6ldps     | DLDP   | DLDPSV, DM6VAL,-<br>TC6MOD, TKMWL               | AUS | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose                       |
| tc6ldpw     | DLDP   | DLDPSV, DM6VAL,-<br>TC6MOD, TKMWL               | AUS | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose                          |
| tdaufp      | DLDP   |                                                 | LOK | Bereitstellung Zeitdauer Fast Pulse                                         |
| tfpg        | DLDP   | DAAV                                            | LOK | Timer Fast Pulse Gesamtdauer                                                |
| timaldp     | DLDP   |                                                 | LOK | Timer für Ansteuerung LDP                                                   |
| timldp      | DLDP   |                                                 | LOK | Timer für maximale Diagnosezeit DLDP                                        |
| timrs       | DLDP   | TKMWL                                           | LOK | Timer für Reed-Switch Closed Check                                          |
| timtev      | DLDP   |                                                 | LOK | Timer für Zeitüberwachung TEV-Check                                         |
| timzldp     | DLDP   | TKMWL                                           | LOK | Timer für Zustandsautomat in der DLDP                                       |
| tispldp_w   | DLDP   | COMDTES, TKMWL                                  | AUS | Zeit für Initialspülung bis LDP-Membran abgefallen ist                      |
| tispldp_x_w | DLDP   | COMDTES, TKMWL                                  | AUS | Schwelle für Zeit für Initialspülung bis LDP-Membran abgefallen ist         |
| tispuel     | DLDP   |                                                 | LOK | Timer für Initialspülung in der DLDP                                        |
| tldktim     | DLDP   |                                                 | LOK | Timer Überwachungszeit Saugrohr                                             |
| tldpein_w   | DLDP   |                                                 | LOK | Timer für Sofortansteuerung während Fast Pulse                              |
| tldppmw     | DLDP   | TKMWL                                           | LOK | Gleitender Mittelwert Periodendauer bei Leckdiagnose                        |
| tmot        | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...            | EIN | Motor-Temperatur                                                            |
| tmotab      | GGTFM  | AEKP, BBKH,-<br>BGKSTDTA, BGTABST,<br>DATS, ... | EIN | Motortemperatur beim Abstellen                                              |
| tpfiffo     | DLDP   | TKMWL                                           | LOK | FIFO-Speicher für Periodendauer                                             |
| tpldptc_w   | DLDP   | COMDTES, TKMWL                                  | LOK | Zeit für bis LDP-Membran abgefallen ist nachdem TEV geöffnet wurde          |
| tpldptcx_w  | DLDP   | COMDTES, TKMWL                                  | LOK | Schwelle Zeit für bis LDP-Membran abgefallen ist nachdem TEV geöffnet wurde |
| tpmeanv_w   | DLDP   |                                                 | LOK | Mittelwert der Periodendauern                                               |
| trklow      | DLDP   |                                                 | LOK | Timer zur Überwachung Reedkontakt öffnet während Fast Pulse                 |
| tvfzctr     | DLDP   |                                                 | LOK | Zeitbasis für v-Gradient bei Bergaberkennung                                |
| v1fvldlp_w  | DLDP   |                                                 | LOK | Bitstruktur für Fehlervorbehalte IUMPR-Monitor 1 der DLDP                   |
| v1imsteldp  | DLDP   |                                                 | LOK | Luftmassenintegrator IUMPR-Monitor 1                                        |
| v1pumem_w   | DLDP   |                                                 | LOK | Korrigierter Umgebungsdruck zu Beginn der Pump-Phase, Monitor 1             |
| v1rsmcntg   | DLDP   |                                                 | LOK | Zähler für Wiederholungen IUMPR-Monitor 1                                   |
| v1stptr     | DLDP   |                                                 | LOK | Zustandspointer IUMPR-Monitor 1                                             |
| v1timst1_w  | DLDP   |                                                 | LOK | Zeitspanne Zustand 1, Monitor 1                                             |
| v1timst2_w  | DLDP   |                                                 | LOK | Zeitspanne Zustand 2, Monitor 1                                             |
| v1timst3_w  | DLDP   |                                                 | LOK | Zeitspanne Zustand 3, Monitor 1                                             |
| v1timst4_w  | DLDP   |                                                 | LOK | Zeitspanne Zustand 4, Monitor 1                                             |
| v1tldktim   | DLDP   |                                                 | LOK | Timer Überwachungszeit Saugrohr, IUMPR-Monitor 1                            |
| v1tsldp_w   | DLDP   |                                                 | LOK | Zustands-timer IUMPR-Monitor 1                                              |
| v2flgxfb_w  | DLDP   |                                                 | LOK | Bitstruktur für Randbedingungen IUMPR-Monitor 2 der DLDP                    |
| v2fvldlp_w  | DLDP   |                                                 | LOK | Bitstruktur für Fehlervorbehalte IUMPR-Monitor 2 der DLDP                   |
| v2imsteldp  | DLDP   |                                                 | LOK | Luftmassenintegrator IUMPR-Monitor 2                                        |
| v2pumem_w   | DLDP   |                                                 | LOK | Korrigierter Umgebungsdruck zu Beginn der Pump-Phase, Monitor 2             |
| v2rsmcntd   | DLDP   |                                                 | LOK | Zähler für Wiederholungen System dicht 1.0 mm, IUMPR-Monitor 2              |
| v2rsmcntg   | DLDP   |                                                 | LOK | Zähler für Wiederholungen IUMPR-Monitor 2                                   |
| v2stptr     | DLDP   |                                                 | LOK | Zustandspointer IUMPR-Monitor 2                                             |
| v2timst1_w  | DLDP   |                                                 | LOK | Zeitspanne Zustand 1, Monitor 2                                             |
| v2timst2_w  | DLDP   |                                                 | LOK | Zeitspanne Zustand 2, Monitor 2                                             |
| v2timst3_w  | DLDP   |                                                 | LOK | Zeitspanne Zustand 3, Monitor 2                                             |
| v2timst4_w  | DLDP   |                                                 | LOK | Zeitspanne Zustand 4, Monitor 2                                             |
| v2tldktim   | DLDP   |                                                 | LOK | Timer Überwachungszeit Saugrohr, IUMPR-Monitor 2                            |
| v2tsldp_w   | DLDP   |                                                 | LOK | Zustands-timer IUMPR-Monitor 2                                              |
| vfzg        | GGVFZG | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...  | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                     |
| wdkba       | GGDVE  | BGPU, CANECU,-<br>DAAV, DFPMENTV,-<br>DLDP, ... | EIN | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag                           |
| wzcto       | DLDP   |                                                 | LOK | Zähler Wiederholversuche Close to Open Check                                |
| Z_ldp       | DLDP   |                                                 | AUS | Zyklusflag: Leckdiagnosemodul                                               |



| Variable | Quelle  | Referenziert von                            | Art | Bezeichnung                                  |
|----------|---------|---------------------------------------------|-----|----------------------------------------------|
| Z_tes    | COMDTES | DICLSU, DIMCTES,-<br>DLDP, DTEIR, DTEV, ... | EIN | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem            |
| Z_tesf   | DLDP    | DIMCTES, DTDW                               | AUS | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem Feinleck   |
| Z_tesg   | DLDP    | DIMCTES, DTDW                               | AUS | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem Grobleck   |
| Z_tesxf  | DLDP    |                                             | AUS | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem Feinstleck |

## FB DLDP 20.90.0 Funktionsbeschreibung

Kurzbeschreibung des Funktionsablaufes:

Ansauglufttemperatur:  
-----

Abhängig von der Systemkonstanten SY\_TFAHFM wird projektspezifisch tahfm oder tans als Ansauglufttemperatur eingelesen. Damit alle Überprüfungen bzgl. Ansauglufttemperatur und alle Kennfeldinterpolationen nach wie vor projektunabhängig realisiert werden können, wird eine Kopie des jeweiligen Temperaturwertes in der DLDP-lokalen Variablen tansldp bereitgestellt. Der Refresh von tansldp erfolgt alle 100 ms. Alle folgenden Angaben zur Ansauglufttemperatur beziehen sich auf diese lokale Kopie.

Zusätzlich wird die Bedingung 'Ansauglufttemperatur gültig' (B\_tavalid) ermittelt. Die prinzipielle Freigabe der DLDP erfolgt erst, wenn B\_tavalid = TRUE ist. Dies gilt auch für alle Überprüfungen von tansldp auf Schwellwertüber- bzw. Schwellwertunterschreitung.

B\_tavalid wird TRUE entweder sofort mit der pos. Flanke von B\_stend oder, bei Vorhandensein eines zweiten Steuergeräts (SY\_SGANZ = 2), nach Ablauf einer Verzögerungszeit TDTASTLDP, welche mit B\_stend 0 -> 1 gestartet wird.

Reedkontaktabhängige Initialspülung:  
-----

Damit die Diagnose freigegeben werden kann, muß u. U. Überdruck im Tank durch Spülung abgebaut werden. Dabei werden drei Fälle unterschieden:

- 1) Reedkontakt ist bei Start oder bei Einleitung Kurztrip geschlossen:  
Keine Initialspülung erforderlich, die DLDP kann normal aktiv werden.
- 2) Reedkontakt ist bei Start oder bei Einleitung Kurztrip geöffnet:  
Initialspülung mit Mindestluftmasse MSTELDP und anschließender Wartezeit TIZUMN (optional) bei geschlossenem TEV. Schließt der Reedkontakt, ist das TEV i. O. und das Tankentlüftungssystem kann als dicht angesehen werden. Die DLDP wird mit Setzen der Zyklusflags Z\_ldp, Z\_tesf, Z\_tesg und Z\_tesxf sofort beendet. Darüberhinaus wird B\_tevioi gesetzt, wenn der TEV-Check (s. u.) aktiviert und kein Fehlervorbehalt gesetzt ist. Dies signalisiert der DTEV, daß die DLDP bereits nach Start das TEV als i. O. diagnostiziert hat.  
Zusätzlich erfolgt mittels B\_v1/v2forced = 1 die Freigabe für die IUMPR-Monitore 1 und 2, sodaß diese aktiv werden können.
- 3) Wenn der Reedkontakt nach der Initialspülung offen ist, liegt ein Fehler vor. Entweder ist der Reedkontakt oder das TEV defekt bzw. der TEV-Schlauch verstopft. Die Bedingung B\_tevioi wird nicht gesetzt. Erkennt dann die DTEV keinen TEV-Fehler (!E\_tes & Z\_tes), wird ein Reedkontakt-Fehler abgespeichert.

Am Ende der Initialspülung wird die DLDP prinzipiell (B\_dldpf = 1) freigegeben, sofern keine Abbruchbedingung (s. u.) vorliegt und die Wartezeit nach TLDPMN abgelaufen ist. Diese Freigabe bleibt bis zum Abbruch der Funktion bestehen.

Sind jetzt alle weiteren Einschaltbedingungen erreicht, d.h. ist einmalig die Bedingung

```
[(B_tep & B_tef) & (tateout = 0) & (mstesoll_w = 0) & (ftesoll_w)] & [(vfzg >= VALDPMN) v (Kurztrip aktiv)]
```

erfüllt, beginnt die Diagnose mit dem Zustand 1: "A\_ClosedCheck".

Prioritätensteuerung:  
-----

Für die Zeit TSTZUMN nach Start oder für den Fall B\_lrar = 0 ("Bedingung reduzierte Korrekturbereiche in der LRA", entspricht der Bedingung Hohe Beladung) übernimmt die DLDP die Absteuerung vom TEV über B\_dldpte = 1 (siehe %BBGEGA).

Bei Systemen mit elektrischem AAV und aktiver Diagnose %DAAV erfolgt das Setzen von B\_dldpte auf 1 auch dann, wenn dies von %DAAV angefordert wird (B\_daavte = 1).

Die DLDP wird inaktiv, d.h. sie zieht sich in den Zustand A\_Stop zurück und wartet dort bis sie fortsetzen darf, wenn

- 1) die Diagnose Tankentlüftungsventil %DTEV aktiv wird (B\_dtes=1, nur bei hoher Beladung, d.h. B\_lrar = 1),
- 2) der Kurztrip für eine andere Funktion aktiv wird ((B\_fa=1) && (B\_faldp=0)).

Da bei niedriger Beladung b\_dldpte auf 1 gesetzt ist, kann die Funktion DTEV nicht aktiv werden. Um die Aktivierung der DTEV nicht zu lange zu verzögern können mit [TLDPDISA1,TLDPDISE1] und [TLDPDISA2,TLDPDISE2] zwei DTEV-Zeitfenster eingestellt werden. Die DLDP wird deaktiv, wenn gilt:

```
[(TLDPDISA1 <= timldp <= TLDPDISE1) oder (TLDPDISA2 <= timldp <= TLDPDISE2)] und
(vfzg <= VLDPTTEV) und (B_ll = 1) und (Z_tes = 0)
```



## Abbruch- und Stoppbedingungen:

-----

Die DLDP wird nicht aktiv, wenn

- 1) die Differenz zwischen Motorabstelltemperatur und Motortemperatur im Start  $dt_{mast} = t_{motab} - t_{mot}$  kleiner als die Schwelle DTMLDP ist,
- 2) die Motortemperatur im Start kleiner als die Schwelle TMLDPU ist,
- 3) die Motortemperatur im Start kleiner gleich TMLDPSTU oder größer gleich TMLDPOST ist (gilt nicht im Kurztrip)
- 4) die Ansaugtemperatur im Start kleiner als die Schwelle TALDPU ist.

Ein Abbruch erfolgt auch nach Ablauf der Maximalzeit TLDPMX. Besonderheit: TLDPMX wirkt nicht bei gerade aktiver Diagnose ( $B_{dlp} = 1$ ), d. h. eine aktivierte Diagnose kann bis zum Setzen des Zyklusflags oder bis zum Übergang in Zustand A\_Stop aktiv bleiben.

Ein sofortiger Funktionsabbruch erfolgt, wenn für die DLDP relevante Fehler auftreten, d.h. wenn gilt:

SY\_AAV = 0:

 $(E_{ldpe} \vee E_{ta} \vee E_{tm} \vee E_{lm} \vee E_{vfz} \vee E_{dk} \vee E_{ub} \vee E_{tes} \vee E_{teve}) = B_{errldp} = 1$ 

SY\_AAV = 1:

 $(E_{ldpe} \vee E_{ta} \vee E_{tm} \vee E_{lm} \vee E_{vfz} \vee E_{dk} \vee E_{ub} \vee E_{tes} \vee E_{teve} \vee E_{aave}) = B_{errldp} = 1$ 

## Sonderbehandlung bei Kurztrip:

Maximalzeitüberwachung TLDPMX ist deaktiviert.

Ein Funktionsabbruch erfolgt, wenn die Ansauglufttemperatur die Schwelle TAFLDPO überschreitet.

## Stoppbedingung "Geschwindigkeit zu gering":

-----

Wenn während der Leckdiagnose ( $B_{dlp} = 1$ ) das Fahrzeug eine Fahrgeschwindigkeitsschwelle VSLDPMN unterschreitet, wird nach einer Entprellzeit TSLDPV die Leckdiagnose unterbrochen. Es erfolgt ein Übergang in den Zustand A\_Stop. Diese Bedingung kann deaktiviert werden durch Bedatung VSLDPMN = 0.

Bei Kurztrip ist diese Bedingung nicht aktiv.

## Sonderbehandlung Automat:

-----

Durch Setzen des Bits 2 im Codewort CWBAESEL ( $CWBAESEL.2 = 1$ ) kann folgende Sonderbedingung aktiviert werden:

Die DLDP wird unterbrochen (Übergang in Zustand A\_Stop) wenn gilt:

WENN  $CWBAESEL.5=1$  DANNWENN  $[(B_{autget}=1) \ \& \ (gwhpos=8) \ \& \ (B_{dlp}=1) \ \& \ (B_{faltpa}=0) \ \& \ (CWBAESEL.2=1)]=1$  DANN

Unterbrechung der DLDP (Übergang in Zustand A\_Stop)

SONST

WENN  $[(B_{autget}=1) \ \& \ (B_{fs}=0) \ \& \ (B_{dlp}=1) \ \& \ (B_{faltpa}=0) \ \& \ (CWBAESEL.2=1)]=1$  DANN

Unterbrechung der DLDP (Übergang in Zustand A\_Stop)

ENDE

Mittels Bit 5 im Codewort CWBAESEL ( $CWBAESEL.5$ ) kann ein Abbruch unter folgenden Bedingungen erfolgen: Bei  $CWBAESEL.5=0$  muss für einen Abbruch u.a. die Bedingung  $B_{fs}=0$  erfüllt werden, d.h. ein Abbruch ist sowohl in der N- als auch P-Gangstellung möglich.

Bei  $CWBAESEL.5=1$  ist die Abbruchbedingung dagegen von dem Vergleich  $gwhpos=8$  (Gangstellung P) abhängig. Ein Abbruch kann demnach nur noch in der P-Gangstellung erfolgen, nicht aber in N-Gangstellung. Dadurch kann gegebenenfalls eine Erhöhung der Diagnosehäufigkeit erreicht werden.

Ein Abbruch der Diagnose erzwingt den Übergang der IUMPR-Monitore 1 u. 2 in den Zustand 'Stop'.

## Ansteuerung eines elektrischen Aktivkohlefilter-Absperrventils (AAV):

-----

Codewort: CLDPAAV = 0 kein elektrisches AAV

CLDPAAV.0 = 1 elektrisches AAV vorhanden

Ist ein elektrisches AAV vorhanden wird dieses, sofern das Codewort den entsprechenden Wert enthält, mit Aktivierung der Funktion angesteuert. Wird die DLDP unterbrochen oder abgebrochen endet die Ansteuerung des AAV.

## Fehlervorbehalte:

-----

Während des gesamten Funktionsablaufs werden für die Diagnose kritische Betriebsbedingungen überwacht. Werden Bedingungen festgestellt, die zur Fehldiagnose führen können, erfolgt der Eintrag eines sogenannten Fehlervorbehalts, die Funktion wird jedoch nicht unterbrochen und läuft bis zum Ende durch. Wurde dann kein Fehler erkannt, ist die Diagnose beendet, das Zyklusflag wird gesetzt und das Errorflag wird gelöscht. Wird ein Fehler erkannt und ein für diesen Fehler relevanter Vorbehalt ist gesetzt, wird das Zyklusflag nicht gesetzt, da die Diagnose wiederholt werden muß. Um bei gesetzten Fehlervorbehalten ein zu häufiges Wiederholen der Funktion zu verhindern, werden die Wiederholungen gezählt (Zähler: rsmcntg). Ein Funktionsabbruch erfolgt dann mit Überschreiten der maximalen Gesamtweiterholungen WZLDPGS.



Im einzelnen werden folgende Bedingungen geprüft:

| Flag    | Nr. | Bedingung                                                                                                                                                                                                          | Fehler |   |   |   |   |   |
|---------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|---|---|---|
|         |     |                                                                                                                                                                                                                    | 5      | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| B_fev1  | 0   | tans < TALDPU                                                                                                                                                                                                      | x      | x | x | x | x | x |
| B_fev2  | 1   | tans > TALDPO                                                                                                                                                                                                      | -      | x | x | x | - | x |
| B_fev3  | 2   | tmot < TMLDPU                                                                                                                                                                                                      | x      | x | x | x | x | x |
| B_fev4  | 3   | tmot > TMLDPO                                                                                                                                                                                                      | -      | x | x | x | - | x |
| B_fev5  | 4   | nicht mehr belegt                                                                                                                                                                                                  | -      | - | - | - | - | - |
| B_fev6  | 5   | fho <= HLDPU                                                                                                                                                                                                       | x      | x | x | x | - | - |
| B_fev7  | 6   | nicht mehr belegt                                                                                                                                                                                                  | -      | - | - | - | - | - |
| B_fev8  | 7   | B_bergab = 1                                                                                                                                                                                                       | x      | x | x | x | - | - |
| B_fev9  | 8   | CWBAESEL.l=0: rl >= RLLDPMX oder<br>wdkba >= DKLDPN=f(nmot)<br>für eine Zeitdauer > DKTLMT=f(tfpg)<br>CWBAESEL.l=1: (pu_w - ps_w) < DPUFVMN<br>für eine Zeitdauer > DKTLMT=f(tfpg) oder<br>(pu_w - ps_w) < DPUFVMN | x      | x | x | x | x | - |
| B_fev10 | 9   | CWBAESEL.l=0: rl >= RLLDPMX oder<br>wdkba >= DKLDPN=f(nmot)<br>für eine Zeitdauer <= DKTLMT=f(tfpg)<br>CWBAESEL.l=1: (pu_w - ps_w) < DPUFVMN<br>für eine Zeitdauer <= DKTLMT=f(tfpg)                               | -      | - | - | - | x | - |
| B_fev11 | 10  | tateout > 0                                                                                                                                                                                                        | x      | x | x | x | x | - |
| B_fev12 | 11  | Reedkontakt öffnet bei Fast Pulse nicht<br>innerhalb einer Maximalzeit TRKAUF                                                                                                                                      | x      | x | x | x | - | - |
| B_fev13 | 12  | Warmabfahrt in kalte Umgebung, Grobleck:<br>(wenn kein Kurztrip oder auch bei Kurztrip,<br>wenn CWDLDP.1 = 0)<br>CWDLDP.0=1: tans <= (taldpst - DELTATAG)                                                          | -      | - | - | x | - | - |
| B_fev14 | 13  | Warmabfahrt in kalte Umgebung, Feinleck:<br>(wenn kein Kurztrip oder auch bei Kurztrip,<br>wenn CWDLDP.1 = 0)<br>CWDLDP.0=1: tans <= (taldpst - DELTATAF)                                                          | -      | - | x | - | - | - |
| B_fev15 | 14  | Warmabfahrt in kalte Umgebung, Feinstleck:<br>(wenn kein Kurztrip oder auch bei Kurztrip,<br>wenn CWDLDP.1 = 0)<br>CWDLDP.0=1: tans <= (taldpst - DELTATAFX)<br><br>(taldpst enthält tans beim Start)              | -      | x | - | - | - | - |

- Fehler 0: Closed Check: Reedkontakt zu Beginn nicht geschlossen
- Fehler 1: Close to Open Check: Reedkontakt öffnet nicht
- Fehler 2: Grobleck
- Fehler 3: Feinleck
- Fehler 4: Feinstleck 0.5 mm
- Fehler 5: TEV öffnet nicht

Aktivierung der 1. Wiederholungsprüfung

Eine Fortsetzung der %DLDP nach einer Unterbrechung, d.h. einen Übergang aus Zustand A\_Stop heraus, kann erst nach Ablauf einer Mindestwartezeit erfolgen. Es muß timldp >= TWRSDLDP erfüllt sein.  
TWRSDLDP ist höhenabhängig: TWRSDLDP = f(fho\_w).  
Solange diese Zeitbedingung nicht erfüllt ist, bleiben B\_dldpte und B\_tldobd auf FALSE. Damit wird ein Zwangsschließen des TEV verhindert.

Zustand 1 - A\_ClosedCheck:

Zustandspinter STPTR = 1. Zu Beginn der Diagnose (druckloses System) muß der Reed-Kontakt geschlossen sein. Dies wird nach Ablauf der Zeit TLDPKLU ausgewertet. Ist der Kontakt geschlossen wird die Diagnose mit Zustand 2 fortgesetzt. Andernfalls, wenn keine relevanten Fehlervorbehalte vorhanden sind, wird ein Komponentenfehler E\_ldp gesetzt und die Funktion abgebrochen (Übergang in Zustand A\_Quit). Bei vorhandenen Fehlervorbehalten erfolgt ein Übergang in Zustand A\_Stop.

Zustand 2 - A\_OpenCheck:

Zustandspinter STPTR = 2.  
Hier wird geprüft, ob der Reed-Kontakt öffnet, wenn die LDP angesteuert wird (Close To Open Check). Dazu wird die LDP mit einzelnen 350 ms Impulsen angesteuert. Jeweils gleichzeitig wird ein Timer gestartet und nach Ablauf der Zeit TLDPKLU der Reed-Kontakt ausgewertet. Ist er geöffnet, ist der CTO-Check jetzt beendet. Andernfalls wird die Prüfung wiederholt bis der Reed-Kontakt öffnet oder bis die maximal erlaubte Anzahl von Wiederholungen erreicht ist (Zähler WZLDPRO).

Zustand 3 - A\_FastPulse:

Bildung PWM-Signal:

Für jede Periode wird deren Dauer und das Tastverhältnis abhängig von der aktuellen Pumpzeit aus den Kennlinien FPUPT bzw. TVLDPT ermittelt, sodaß die Möglichkeit besteht, Frequenz und Tastverhältnis und damit die Pumpleistung zu variieren.

**Mehrphasiges Aufpumpen:**

Das Aufpumpen erfolgt in mehreren (max. 28) Abschnitten. Nach jeder Phase wird die Zeit  $t$  bis zum Schalten des Reed-Kontakts gemessen. Ist  $t < \text{TSRFPAB}$  (nicht genügend Druck) wird mit der nächsten Aufpumpphase fortgesetzt. Ist  $t \geq \text{TSRFPAB}$ , werden die nächsten Pumpabschnitte ausgelassen und die Meßphase sofort gestartet. Die Zeiten der einzelnen Pumpabschnitte sind im Festwertblock TPUPH enthalten. Ein sofortiger Übergang in die Meßphase erfolgt auch, wenn die Zeit für einen Pumpabschnitt 0 sec beträgt oder alle Pumpabschnitte abgearbeitet sind. Beim Übergang in die Meßphase werden mit Ausnahme von B\_bxf8 alle Randbedingungsflags (s.u.) gelöscht, d.h. die Altinformation über verletzte Randbedingungen wird vergessen.

Ist die Schaltzeit  $t \geq \text{TLDP1SD}$ , gilt das System als dicht. Die Diagnose wird beendet.

**Reedkontaktüberwachung mit Sofortansteuerung:**

Während jeder Pumpphase wird der Reedkontakt überwacht. Nach dem Beginn der Ansteuerung der LDP muß der Reedkontakt innerhalb der Zeit TRKAUF öffnen. Andernfalls wird der Fehlervorbehalt Nr. 11 gesetzt, der das Abspeichern von Leckfehlern verhindert.

Wenn der Reedkontakt während einer Pumpphase schließt (Membran unten), wird die LDP spätestens nach der Totzeit TTOTLDP angesteuert (Unterdruck ein), um das Öffnen des Aktivkohlefilter-Absperrventils zu verhindern. Beginnt eine reguläre Ansteuerperiode während der Totzeit, so hat dies Vorrang.

**Sondermaßnahmen:**

Die DLDP wird bei schließendem Reedkontakt unterbrochen (Übergang nach Zustand A\_Stopp), wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

(CWBAESEL.3 = 1) und (Reedkontakt geschlossen) und (vfgz < VRKLDPMN) und Kurztrip nicht aktiv

**Zustand 4 - A\_Measurement2:**

Zustandspinter STPTR = 4. Hier wird die Zeitstufe zur Bestimmung der Periodendauer initialisiert und die LDP mit 350 ms Es wird kein CTO-Check durchgeführt. Der Übergang nach A\_Measurement3 erfolgt nach Ablauf der Zeit timzldp  $\geq \text{TLDPKRO}$ , gemessen ab Beginn des Einzelimpulses.

**Zustand 5 - A\_Measurement3, 1.0 mm - Diagnose:**

Vorbemerkung: Diese Meßphase wird sowohl bei der herkömmlichen '1.0 mm-Diagnose' als auch bei der '0.5 mm-Diagnose' durchlaufen. Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich jedoch nur auf die 1.0 mm-Diagnose. Die speziellen Belange der 0.5 mm-Diagnose werden im Abschnitt 'Erkennung von Lecks < 1.0 mm (0.5 mm-Diagnose)' behandelt.

Zustandspinter STPTR = 5. Es wird auf das Schließen des Reed-Kontakts gewartet. Ist die Wartezeit größer als TLDP2SD, wird auf 'System dicht' erkannt. Andernfalls wird die hier bestimmte Periodendauer in einem 4 Einträge umfassenden FIFO abgelegt.

Aus der aktuellen und der zuletzt gemessenen Periodendauer wird der Mittelwert TLDPMPW gebildet. Liegen alle FIFO-Einträge innerhalb des Intervalls [TLDPMPW-DTLPDP, TLDPMPW+DTLPDP] ist das Stabilitätskriterium erfüllt (B\_TPSTAB = 1). Andernfalls wird mit Zustand A\_Measurement2 fortgesetzt. Bei bestimmten Fahrzuständen kann es vorkommen, daß das Stabilitätskriteriums erst nach langer Zeit (>20 min) erreicht wird. Um diesen Vorgang zu begrenzen, zählt der Zähler anzpuls die Anzahl der Einzelimpulse. Wird hierbei die Grenze APULSMX erreicht, erfolgt ein Übergang in den Zustand 'Stopp' (B\_ldpstp 0 -> 1). Nach erfülltem Stabilitätskriterium wird die aktuell gemessene Periodendauer als Diagnoseresultat in TLDPP abgelegt und bewertet.

**Zustand 6 - A\_Leakcheck:**

Nach erfülltem Stabilitätskriterium wird zunächst ein Periodendauer-Mittelwert tpmeanv\_w berechnet bevor die Bewertung erfolgt. Die Anzahl der zur Mittelwertbildung gelangenden FIFO-Werte kann mit TPFIPOANZ angegeben werden (max. 4):

Feinstleck (0.5 mm) wird erkannt wenn  $\text{KFFLTA} = f(\text{tans}, \text{pukor}_w) < \text{tpmeanv}_w \leq \text{KFXTFTA} = f(\text{tans}, \text{pukor}_w)$   
bei Kurztrip  $\text{KFFLTA} = f(\text{tans}, \text{pukor}_w) < \text{tpmeanv}_w \leq \text{KFXTFTA} = f(\text{tans}, \text{pukor}_w)$   
Feinleck (1.0 mm) wird erkannt wenn  $\text{KFGLTA} = f(\text{tans}, \text{pukor}_w) < \text{tpmeanv}_w \leq \text{KFFLTA} = f(\text{tans}, \text{pukor}_w)$   
Grobleck wird erkannt wenn  $\text{KFGLTA} = f(\text{tans}, \text{pukor}_w) \geq \text{tpmeanv}_w$   
System dicht (1.0 mm-Diagnose) wenn  $\text{KFFLTA} = f(\text{tans}, \text{pukor}_w) < \text{tpmeanv}_w$   
System dicht (0.5 mm-Diagnose) wenn  $\text{KFXTFTA} = f(\text{tans}, \text{pukor}_w) < \text{tpmeanv}_w$   
bei Kurztrip  $\text{KFXTFTA} = f(\text{tans}, \text{pukor}_w) < \text{tpmeanv}_w$

**Feinst- und Feinleckverifikation:**

Die Verifikationsprüfungen für Fein- und Feinstleck sind entfallen.

Die DLDP geht in den Zustand 7 A\_quit, wenn kein Fehler erkannt wurde.

Im Fehlerfall geht sie in den Zustand A\_Stop und kann mit dem Zustand A\_FastPulse fortgesetzt werden.

Bei vorhandenem Leck wird nach jedem vollständigen Diagnosedurchlauf der Zähler rsmcntd inkrementiert.

Wenn die Anzahl der Durchläufe die maximale Anzahl WZLDPMX erreicht, wird die Diagnose abgebrochen.

Wenn kein Fehler erkannt wurde bei unverletzten Randbedingungen (0,5mm-Dicht-Prüfung), geht die DLDP in den Zustand Abbruch bzw. TEV-Check.

Um die Häufigkeit einer 0,5mm-Diagnose zu erhöhen, wird nach einer Dichtprüfung bei verletzten Randbedingungen (1mm-Dicht-Prüfung) und wenn dabei kein Kurztrip aktiv ist, eine Anzahl WZLDPD von Diagnosewiederholungen zugelassen.

Bei jeder 1mm-Dicht-Prüfung wird ein Zähler rsmcntd inkrementiert. Solange rsmcntd < WZLDPD ist, erfolgt ein Übergang in den Zustand A\_Stopp, andernfalls nach Abbruch bzw. TEV-Check.

**Folgende Flags werden gesetzt:**

B\_MESSE = 1 Messung beendet  
B\_LDPPF5 = 0, B\_LDPPF6 = 0, B\_ldpf7 = 0 System dicht oder  
B\_LDPPF5 = 1, B\_LDPPF6 = 0, B\_ldpf7 = 0 Feinstleck ( $\geq 0.5$  mm) oder  
B\_LDPPF5 = 1, B\_LDPPF6 = 0, B\_ldpf7 = 0 Feinleck ( $\geq 1.0$  mm) oder  
B\_LDPPF5 = 0, B\_LDPPF6 = 1, B\_ldpf7 = 0 Grobleck.



Erkennung von Lecks < 1.0 mm (0.5 mm-Diagnose)

Um die Erkennung von Lecks < 1.0 mm bis 0.5 mm zu ermöglichen, müssen Fahrzustände eingehalten werden, deren Grenzen enger sind als bei der bisherigen Leckdiagnose. Diese zusätzlichen Bedingungen, im folgenden Randbedingungen genannt - analog zu den Fehlervorhalten - zyklisch überprüft, wobei die Überprüfung mit Beginn der Fast-Puls-Phase aktiv wird. Erfolgt eine Dichtheitsprüfung über die Schwellen TLDP1SD bzw. TLDP2SD, so wird dies bei nicht verletzten Randbedingungen (B\_bprxf = 1) als Ergebnis einer 0.5 mm-Diagnose, andernfalls als Ergebnis einer 1.0 mm-Diagnose interpretiert. Wird eine Meßphase notwendig, weil die Schaltzeiten des Reedkontakts kleiner als TLDP1SD/TLDP2SD waren, erfolgt ein Reset der Randbedingungen und eine Neuaktivierung der Überwachung.

Fand bis zum Erreichen des Stabilitätskriteriums keine Verletzung der Randbedingungen statt (B\_prxf = 1), wird die Messung wiederum als 0.5 mm-Diagnose interpretiert. Andererseits wird bei verletzten Randbedingungen (B\_prxf = 0) nur noch versucht, Lecks >= 1.0 mm zu diagnostizieren. Da in diesem Fall für das Stabilitätskriterium engere Grenzen gelten (DTPLDP statt DTPXF), muß dieses erneut geprüft werden. Diese zusätzliche Prüfung des Stabilitätskriteriums erfolgt auch, sollte die Messung der Periodendauer während einer 0.5 mm-Diagnose einen Wert ergeben, der auf das Vorhandensein eines Lecks >= 1.0 mm hinweist.

Randbedingungen für die 0.5 mm-Leckerkennung:

Gesetzte Flip-Flops B\_bxf1 - B\_bxf9 bedeuten die Verletzung der jeweiligen Randbedingung.

| Flip-Flop | Bedingung                        | Reset nach 'Stop' | Raster | Bemerkung            |
|-----------|----------------------------------|-------------------|--------|----------------------|
| B_bxf1    | vfzg > VLDPO                     | ja                | 1s     |                      |
| B_bxf2    | vfzg < VLDPU                     | ja                | 1s     | deaktiv bei Kurztrip |
| B_bxf3 | \|bfzgl_w\| > BLDPMX                | ja                | 100 ms |                      |
| B_bxf4 | \|rl_w(i) - rl_w(i-1)\| > DRLFFMX   | ja                | 100 ms |                      |
| B_bxf5    | tmot > TMFFO                     | ja                | 1s     |                      |
| B_bxf6    | tans > TAFFO                     | ja                | 1s     |                      |
| B_bxf7    | dtmast < DTMFFU                  | ja                | 1s     | deaktiv bei Kurztrip |
| B_bxf8    | Bergabfahrt erkannt (B_bergxf=1) | ja                | 100 ms |                      |
| B_bxf9    | timldp >= TXFMX                  | ja                | 1s     | deaktiv bei Kurztrip |

Zustand 9: A\_Stop:

Bevor die Funktion fortgesetzt werden kann, muß der Tanküberdruck wieder abgebaut werden. Dazu erfolgt eine Überwachung TEV-Luftmassenintegrals. Die Bedingungen zur Fortsetzung sind erfüllt, wenn bei geschlossenem Reedkontakt eine Mindestluftmasse MSTELDP gespült wurde und anschließend das TEV noch für eine Mindestzeit TLDPZMN geschlossen war und sich das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit vfzg > VALDPMN bewegt.

Zustände 10 und 11: A\_Tevcheck1 und A\_Tevcheck2:

Codewort CLDPTVC: = 0 Kein TEV-Check

CLDPTVC.0 = 1 Wenn System i.O. nach Initialspülung, dann B\_tevioi setzen

CLDPTVC.1 = 1 TEV-Check in Zustand 10 und 11 wird durchgeführt. Wenn tpmeanv\_w < KW\_TPTEVMN, dann B\_teviot setzen

Ist das TEV nicht schon nach der Initialspülung als i. O. erkannt und die Leckdiagnose mit dem Ergebnis "System dicht" abgeschlossen worden, schließt sich der TEV-Check an, sofern er durch Wahl des Codewortes aktiviert wurde (bei Kurztrip DLDP wird kein TEV-Check durchgeführt).

Die DLDP wartet, bis die Tankentlüftung das TEV öffnet und beginnt dann mit einer weiteren Meßphase (s. Zustände 4 u. 5). Das TEV ist i. O., wenn die Periodendauer bei geöffnetem TEV, spätestens jedoch nach Ablauf einer Mindestspülphase mit Mindestastverhältnis TVTEVMN und Spülzeit TEVCKMX, kleiner als der Schwellwert TPTEVMN. Dabei muß das Stabilitätskriterium erfüllt sein. Durch das Setzen der Bedingung B\_teviot signalisiert man der DTEV, daß die DLDP das TEV als i.O. diagnostiziert hat.

Ist die Periodendauer größer als der Schwellwert oder ist das Stabilitätskriterium nicht innerhalb der Mindestspülphase erfüllt, kann keine Entscheidung getroffen werden. Es ist dann im Anschluß die DTEV-Diagnose durchzuführen. Die Bedingung B\_teviot wird nicht gesetzt.

Wenn eine gerade aktive DLDP durch das Auftreten von Fehlern abgebrochen wird, wird B\_teviot ebenfalls nicht gesetzt, um eine TEV-Diagnose mittels DTEV zu ermöglichen.

## Bergaberkenennung:

-----

Codewort CWBAESEL.0 = 0 : Bergaberkenennung über Last und Fahrzeuggeschwindigkeit  
     B\_bergab = B\_bergabl  
     B\_bergxf = B\_bergxfl

CWBAESEL.0 = 1 : Bergaberkenennung über Umgebungsdruck  
     B\_bergab = B\_bergabd  
     B\_bergxf = B\_bergxfd

CWBAESEL.4 = 1 : Veroderung beider Bergaberkennungen  
     B\_bergab = (B\_bergabl OR B\_bergabd)  
     B\_bergxf = (B\_bergxfl OR B\_bergxfd)

## Bergaberkenennung über Last und Fahrzeuggeschwindigkeit:

Ist CWBAESEL.0 = 0 bzw. CWBAESEL.4 = 1, dann wird Bergabfahrt erkannt (B\_bergabl = 1), wenn das gefilterte rl niedriger als ein geschwindigkeits- und gangabhängiger Kennlinienwert rlbab bzw. rlbabxf ist und die Geschwindigkeit nicht schnell genug sinkt (dvbab > DVFZBAB).

Ist die DLDP gerade aktiv, dann wird der Fehlervorbehalt Nr. 7 (B\_fev8) gesetzt, welcher das Abspeichern eines Leckfehlers verhindert.

Da vfzg nur grob quantisiert ist, kann mit TVFZDIF eine geeignete Zeitbasis für die Berechnung der Fahrzeugbeschleunigung eingestellt werden.

rlbab enthält je nach eingelegtem Gang gangi den Wert aus einer der Kennlinien RL1GV bis RL6GV.

rlbabxf enthält je nach eingelegtem Gang gangi den Wert aus einer der Kennlinien RL1FGV bis RL6FGV.

Enthält gangi einen Wert > 6 werden standardmäßig die Kennlinien für gangi = 1 zur Berechnung herangezogen.

B\_bergabl = (dvbab > DVFZBAB) AND (rlf <= rlbab)           - Fehlervorbehalt  
 B\_bergxfl = (dvbab > DVBABFF) AND (rlf <= rlbabxf)       - Randbedingung für 0,5mm-Diagnose

## Bergaberkenennung über Umgebungsdruck:

Die Auswertung des Umgebungsdrucks erfolgt getrennt für die Hauptfunktion und die beiden IUMPR-Monitore 1 und 2. Ist CWBAESEL.0 = 1 bzw. CWBAESEL.4 = 1, dann wird zu Beginn der Pump-Phase (Zustand 3) der momentane Umgebungsdruck pukor\_w in pumem\_w gespeichert. Gleiches gilt für die Monitore 1 und 2. Hier wird der aktuelle Umgebungsdruck beim Eintritt in den Zustand 3 in v1pumem\_w bzw. v2pumem\_w gespeichert.

Während der Pump- und Meßphase wird kontinuierlich die Differenz (pukor\_w - pumem\_w) gebildet.

Bergabfahrt wird erkannt (B\_bergabd = 1), wenn die Differenz die Maximalschwelle DPUBABMX überschreitet, oder wenn pukor\_w ungültig ist (B\_puerr = 1).

B\_bergabd = (B\_puerr OR (Druck-Differenz > DPUBABMX ))           - Fehlervorbehalt  
 B\_bergxfd = (B\_puerr OR (Druck-Differenz > DPUFFMX) OR (Druck-Differenz < DPUFFMN)) - Randbedingung für 0,5mm-Diagnose

Der Fehlervorbehalt B\_fev8 wird aus B\_bergab gebildet.

Die Randbedingung für 0,5mm-Diagnose B\_bxf8 wird aus B\_bergxf gebildet.

Für die Bestimmung der Fehlervorbehalts- Randbedingungsflags der IUMPR-Monitore gilt entsprechend:

B\_v1bergad = (B\_puerr OR (Druck-Differenz > DPUBABMX ))           - Fehlervorbehalt Monitor 1  
 B\_v2bergad = (B\_puerr OR (Druck-Differenz > DPUBABMX ))           - Fehlervorbehalt Monitor 2  
 B\_v2bergxd = (B\_puerr OR (Druck-Differenz > DPUFFMX) OR (Druck-Differenz < DPUFFMN)) - Randbed. für 0,5mm-Diagnose Monit. 2

und:

Codewort CWBAESEL.0 = 0 : Bergaberkenennung über Last und Fahrzeuggeschwindigkeit  
     B\_v1fev8 = B\_bergabl  
     B\_v2fev8 = B\_bergabl  
     B\_v2bxf8 = B\_bergxfl

CWBAESEL.0 = 1 : Bergaberkenennung über Umgebungsdruck  
     B\_v1fev8 = B\_v1bergad  
     B\_v2fev8 = B\_v2bergad  
     B\_v2bxf8 = B\_v2bergxd

CWBAESEL.4 = 1 : Veroderung beider Bergaberkennungen  
     B\_v1fev8 = (B\_bergabl OR B\_v1bergad)  
     B\_v2fev8 = (B\_bergabl OR B\_v2bergad)  
     B\_v2bxf8 = (B\_bergxfl OR B\_v2bergxd)



**Fehlerspeicherung**

Folgende Fehler werden unterschieden:

Komponentenfehler, Fehlerpfad LDP:

B\_ldpf1=1 : Reedkontakt nicht geschlossen  
B\_ldpf2=1 : Reedkontakt öffnet nicht

Ist B\_ldpf1 = 1 oder B\_ldpf2 = 1, so gilt zunächst nur die Vermutung eines Komponentenfehlers. Dieser wird erst dann durch Eintrag in den Fehlerspeicher bestätigt, wenn das TEV als i.O. diagnostiziert wurde, d.h. E\_tes = 0 und Z\_tes = 1 gilt. Damit in den Fehlerspeicher ein korrekter Freeze Frame eingetragen wird, veranlasst die DLDP eine temporäre Speicherung der Freeze Frame Daten, wenn gilt:

(B\_ldpf1 oder B\_ldpf2) 0 -> 1 (pos. Flanke)

Bei einem eventuellen Fehlereintrag E\_ldp werden dann diese Umweltdaten als Freeze Frame übernommen. Die temporären Daten werden gelöscht während der Steuergeräteinitialisierung, bei 'Fehlerspeicher löschen' und bei Fehlerheilung, d.h.

(B\_ldpf1 oder B\_ldpf2) 1 -> 0 (neg. Flanke)

Leckfehler:

B\_ldpf5=1 : Feinleck : Fehlerpfad TESP : Leck (1.0 mm)  
B\_ldpf7=1 : Feinstleck : Fehlerpfad TESXF: Leck (0.5 mm)  
B\_ldpf6=1 : Grobleck : Fehlerpfad TESG : Tankdeckel nicht vorhanden

Um eine korrekte Ansteuerung der MIL zu erreichen, wird ein Fehler nur geheilt, wenn auch kein anderer Fehler mehr vorhanden ist:  
B\_ldpf5 = B\_ldpf6 = B\_ldpf7 = 0

Ein Feinstleckfehler darf nur durch 0,5mm-Dichtprüfungen geheilt werden.  
Der Zähler ctr\_feinst wird bei erkanntem Feinstleck auf den Wert SY\_HLCCARB (derzeit 4) gesetzt, und bei 0,5mm-Dichtprüfung dekrementiert.  
Der Zähler ctr\_fein wird bei erkanntem Feinleck inkrementiert.  
Solange ctr\_feinst>0 und ctr\_fein=0, ist keine Heilung über die 1mm-Dichtprüfung erlaubt.

Hinweis zum Setzen der Zyklusflags:

Da B\_messe = 1 anzeigt, daß ein gültiges Diagnoseergebnis vorliegt, können alle Zyklusflags gesetzt werden, ohne Berücksichtigung der internen Fehlerflags B\_ldpf5 - B\_ldpf7. Eine Sonderstellung nimmt hierbei Z\_tesxf ein, welches nur gesetzt werden kann, falls B\_prxf = 1 gilt, also 0.5 mm - Diagnose stattfand. Um ein korrektes Einschalten der MIL bei Vorhandensein von Lecks zu gewährleisten, wird Z\_tesxf auch gesetzt, falls B\_prxf = 0 gilt, ein Feinleck diagnostiziert wurde (B\_ldpf5 = 1), das Fehlerflag E\_tesxf gesetzt ist und dieser Fehler die MIL noch nicht einschaltet.

Readiness-Information:

Zur Bildung der Ready-Information für die Ausgabe an das Scan Tool gibt es eine Schnittstelle, welche die von den entsprechenden Modulen (i. a. %DIMCTES) benötigte Information liefert. Dies sind neben den Error- und Zyklusflags die Bits B\_sztesf und, für neuere Versionen der %DIMCTES (ab Version 7.10 ff.), B\_rdytlio und B\_rdytlnio. B\_sztesf wird gesetzt, falls nach einem erkannten 0.5 mm-Leck eine 1.0 mm-Dichtprüfung erfolgt.

B\_rdytlio dagegen wird mit jeder i. O.-Prüfung auf 1 gesetzt. Liegt ein entprellter Komponentenfehler bzw. Tankleckfehler vor, ist B\_rdytlnio = 1 und B\_rdytlio = 0.

Maßnahmen bei Fehlerspeicher löschen:

Ist die DLDP zum Zeitpunkt des Fehlerspeicherlöschens nicht aktiv, erfolgt ein Funktionsreset.  
Die DLDP beginnt wieder im Zustand A\_Idle.

Kurztrip-Modus der DLDP:

B\_fa = 0 B\_faldp = 0 Kein Kurztrip

B\_fa = 1 B\_faldp = 0 DLDP wird abgebrochen

B\_fa = 1 B\_faldp = 1 DLDP wird mit Zustand A\_Idle gestartet

Mit Einleitung des Kurztrips erfolgt ein Reset der Funktion, sofern die DLDP bereits aktiv war. Ist der Reedkontakt zu diesem Zeitpunkt geöffnet, wird davon ausgegangen, daß sich im Tank Überdruck befindet. Damit dieser abgebaut werden kann, müssen vor der erneuten Aktivierung der Funktion Bedingungen erfüllt sein, welche von der DLDP eingestellt bzw. überwacht werden:



a) Druckabbau durch Spülen mit Mindestastverhältnis:

Zunächst wird die Tankentlüftung durch B\_teza = 1 zur Spülung veranlaßt. Ist die Mindestspüldauer TISPMN erreicht, wird B\_teza = 0 und mit B\_ispuel = 1 (nach Abwarten der Mindestzeit TIZUMN für geschlossenes TEV) erfolgt dann die prinzipielle Freigabe der Funktion. Die Wartezeit TWFALDP sollte in diesem Fall auf den Wert 0 gesetzt werden.

b) Druckabbau durch geöffnetes AAV:

Eine reine Wartezeit vor erneuter Aktivierung der Funktion kann durch Applikation von TWFALDP auf einen Wert > 0 sec eingestellt werden.

Wenn die Diagnose bis zur Leckerkennung durchläuft, zeigt B\_messe = 1 das Diagnoseende an.  
Wird jedoch vorab ein Komponentenfehler festgestellt, erfolgt ein Fehlereintrag (E\_ldp = 1).

Während des Kurztrips wird die DLDP im i.O.-Fall nur einmal aktiv. Soll die Funktion im gleichen Motorzyklus ein weiteres Mal durchlaufen werden, ist der DLDP-Kurztrip erneut mittels Tester zu starten.

Im Kurztrip-Modus ist das Zeitfenster TLDPMN/TLDPMX nicht aktiv.

Mode 1, PID \$41 (SAE J1979):

Erfolgt die Testerkommunikation über CAN, wird im Mode 01, PID \$41 u. a. der Status der Diagnosen im Tankentlüftungssystem ausgegeben. Der Status 'Diagnose für den Rest des driving cycles gesperrt' wird durch Auswertung der Bedingungen, welche zum Abbruch der %DLDP führen, ermittelt (Bestimmung von B\_epiddldp und B\_ephyldp) und der zentralen Funktion %BG41P2SV durch Aufruf einer Methode mitgeteilt. Dies erfolgt jedoch nur, falls noch kein Zyklusflag der %DLDP gesetzt ist. Weiterhin wird dieser Status ebenso für den TEV-Check in der %DLDP ermittelt. Ist der TEV-Check für den Rest des driving cycles gesperrt, wird dies mittels B\_spdtetld = 1 zunächst der Funktion %COMDTES mitgeteilt, welche zusätzlich noch den entsprechenden Status aus der %DTEV auswertet.

Mode 6 (SAE J1979):

Zur Ausgabe an den CARB-Tester werden von der DLDP in den folgenden RAM-Zellen bereitgestellt:

tc6ldpc: Test limit type (Bit 7, min-,max-limit) und Component ID (Bits 0 - 6)  
tc6ldpw: Aktueller Meßwert und  
tc6ldps: zugehörige Diagnoseschwelle

Folgende Parameter gelangen zur Ausgabe:

| CID      | Meßwert                      | Schwelle                                                                 | Fehlerpfad                                                                                                                                              |
|----------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TC6LDPC5 | Periodendauer-<br>Mittelwert | KFXFTA(tans,pukorf_w)<br>KFTXFTA(tans,pukorf_w)<br>KFLFTA(tans,pukorf_w) | Feinstleck<br>Feinstleck bei Kurztrip<br>Grob-/Feinleck                                                                                                 |
| TC6LDPC2 | timzldp                      | TLDPKRL                                                                  | Reedkontakt nicht geschlossen                                                                                                                           |
| TC6LDPC3 | wzcto                        | WZLDPRO                                                                  | Reedkontakt öffnet nicht                                                                                                                                |
| TC6LDPC4 | tispuel                      | (TISPMN + TIZUMN)                                                        | System i. O. während Initialspülung                                                                                                                     |
| TC6LDPC4 | tispuel / 2                  | (TISPMN + TIZUMN)                                                        | System n. i. O. während Initialspülung<br>Division durch 2 erfolgt aus rein formalen<br>Gründen, da für die Ausgabe<br>Meßwert < Min-Schwelle sein muß. |

Die positive Flanke von B\_dldpsv6 zeigt an, daß ein neuer, gültiger Datensatz in den Schnittstellenvariablen bereitsteht. B\_dldpsv6 wird gelöscht beim Reset der %DLDP (Fehlerrpeicher löschen und Einleitung des Kurtestes) sowie bei jeder Funktionsfortsetzung aus dem Zustand 'Stop'.

Aktionen bei aktivem Mode 8 (SAE J1979):

Mit Testeranforderung des Mode 8 erfolgt ein Funktionsreset, d.h. eine gerade aktive DLDP wird abgebrochen. Nachdem die Tankentlüftung das TEV geschlossen hat (tateout = 0), wird die LDP statisch angesteuert und ein eventuell vorhandenes elektrisches AAV geschlossen. Solange die Bedingungen für den Mode 8 erfüllt sind (--> %TC8MOD), bleibt dieser Zustand erhalten.

Aktionen im SG-Nachlauf

Um zu verhindern, daß beim Abstellen des Motors während einer aktiven Pumpphase die Endstufen der LDP und eines evtl. vorhandenen elektrischen AAV eingeschaltet bleiben, werden sie im Steuergeräte-Nachlauf ausgeschaltet.

Werden das el. AAV und/oder die LDP über das Hauptrelais mit Spannung versorgt, muß die DLDP bei Vorhandensein einer Hauptrelais-Diagnose (SY\_UBR = 1) die Endstufen einschalten, sobald dies von der Diagnosefunktion angefordert wird (B\_kdhre = 1). Dazu müssen die Bits 10 (LDP) und/oder 11 (AAV) des Codeworts CWKVHR (s. %GGUBR) auf 1 gestzt sein.

Bildung "In Use Monitoring Performance Ratio" für Leckdiagnosen (0.5 mm u. 1.0 mm) und Komponentencheck

A. Änderungen der Kernfunktion (%DLDP19.xxx -> %DLDP 20.xxx):

-----

Um das sog. In Use Monitoring Performance Ratio ermitteln zu können, muß die Funktion den Zeitpunkt bestimmen bis zu dem sie einen Fehler gefunden "hätte". Dies erfolgt mittels zweier Zustandsautomaten, den "virtuellen" Monitoren bzw. Diagnosefunktionen. Zur Reduzierung der Komplexität wurde die Grob- und Feinleckdiagnose vereinheitlicht, d. h. bei einem erkannten Grobleck wird auch ein Fehlerspeichereintrag im Fahrzeugstillstand zugelassen. Fehlervorbehalt 7 ist damit entfallen.

Somit benötigt man nur einen Monitor, um das Worst-Case-Zeitverhalten der Grob- und Feinleckdiagnose zu ermitteln (Monitor 1). Als Zeichen für das Erreichen des Zeitpunktes "hätte Fehler finden können" werden die Flags B\_tesfir (Grob-/Feinleck) bzw. B\_tesxfir (Feinstleck) auf 1 gesetzt.

Für die 0.5 mm - Diagnose ist ein separater Fehlerpfad Z\_tesxf/E\_tesxf eingerichtet. Das Zeitverhalten der 0.5 mm Diagnose wird durch Monitor 2 ermittelt.

Damit für den Komponententest der DLDP ebenfalls ein Verhältnis berechnet werden kann, wird die Zyklusinformation (Z'-Flag: B\_ldpir) "hätte Fehler finden können" auch für den Fehlerpfad Z\_ldp/E\_ldp gebildet. Monitor 1 setzt während des Übergangs von Zustand VA1\_OpenCheck nach VA1\_FastPulse, d.h. nach dem Ende des virtuellen Komponententests, zunächst das Flag B\_vlrkir auf 1. Die Bildung von B\_ldpir erfolgt dann durch Auswerten der Bedingung:

B\_ldpir = 1, wenn gilt: (B\_vlrkir = 1) und (Z\_tes = 1) und (E\_tes = 0).

Um die Hauptfunktion zeitlich zu verkürzen, sind die Fein- und Grobleckverifikation sowie der Close to Open Check in der Meßphase (Zustände 4 u. 5) ersatzlos entfallen. Desweiteren führt ein Überschreiten der Maximalzeit TLDPMX nicht mehr zu einem harten Abbruch der DLDP. Ist B\_dldp = 1 bei timldp >= TLDPMX, darf die Diagnose aktiv bleiben. Ein Abbruch erfolgt dann erst bei B\_dldp = 0.

Damit die virtuellen Monitore unabhängig von der Hauptfunktion aktiv sein können, müssen Fehlervorbehalte sowie Randbedingungen separat ermittelt und gespeichert werden. B\_fev# und B\_bxf# behalten ihre bisherige Bedeutung, B\_v1fev# für Monitor1 und B\_v2fev#/B\_v2bxf# für Monitor 2 kommen neu hinzu. Damit diese Unabhängigkeit zwischen Kernfunktion und den Monitoren erreicht wird, werden die physikalischen Bedingungen zyklisch überprüft und das Ergebnis zunächst in den Bitstrukturen dldpexcept (für die Fehlervorbehalte) sowie dldpbounds (für die Randbedingungen) zwischengespeichert, welche dann nach einem Rechenraaster den jeweils aktuellen Zustand widerspiegeln. Erst wenn die Kernfunktion bzw. die Monitore ihre Fehlervorbehalte/Randbedingungen bestimmen, erfolgt die Kopie des aktuellen Zustands in die identisch aufgebauten Bitstrukturen fvdldp/flgxfb bzw. v#fvldp/v2flgxfb, sodaß deren Flags dann Flip-Flop-Verhalten zeigen.

Wie in der Hauptfunktion auch, werden die Fehlervorbehalte und Randbedingungen mit Beginn einer (virtuellen) Pumpphase gelöscht und dann neu ermittelt. Mit Beginn der virtuellen Meßphase erfolgt zusätzlich der Reset der Randbedingungen für Monitor 2. B\_v2bxf8 bleibt vom Reset ausgeschlossen und wird nicht gelöscht (analog zur Hauptfunktion).

Zur Ermittlung der Fehlervorbehalte 9 und 10 existieren zwei separate Timer v1tldktim/v2tldktim. Sie werden mit jeder Aktivierung (B\_v#dldp 0 -> 1) auf null zurückgesetzt. Damit sind die IUMPR-Monitore bzgl. Saugrohrüberwachung von der Hauptfunktion unabhängig.

Die folgenden Fehlervorbehalte können in den virtuellen Funktionen nur eingeschränkt berücksichtigt werden:

Fehlervorbehalt 11 (tateout > 0) wird nur überwacht, wenn die Hauptfunktion aktiv ist. Andernfalls sind B\_v1fev11/B\_v2fev11 auf 0 gesetzt.

Fehlervorbehalt 12 (Reedkontakt öffnet in Pumpphase nicht innerhalb Maximalzeit) wird ebenfalls nur während aktiver Hauptfunktion überwacht, außerhalb davon sind B\_v1fev12/B\_v2fev12 = 0.

B. Ermittlung der Worst-Case-Zeiten und Triggerung der Zustandsübergänge der Monitore 1 und 2

-----

Die erste Aktivierung der virtuellen Monitore 1 und 2 erfolgt immer gleichzeitig mit Aktivierung der Hauptfunktion, d. h. der Übergang aus den Zuständen VA1\_Idle/VA2\_Idle in die Zustände VA1\_ClosedCheck/VA2\_ClosedCheck erfolgt, wenn B\_dldp erstmalig nach Motorstart auf 1 gesetzt wird. Damit werden ebenfalls B\_v1dldp und B\_v2dldp auf 1 gesetzt.

Da die Zustandsautomaten 1 und 2 fast identisch aufgebaut sind, wird ihr Ablauf im folgenden gemeinsam dokumentiert, wobei die Unterschiede zwischen Monitor 1 und 2 angegeben werden.

Gleichbedeutende Variable für Monitor 1 bzw. 2 sind auch gleichbedeutend benannt. Sie unterscheiden sich im Namen lediglich durch das Präfix v1 für Monitor 1 bzw. v2 für Monitor 2.

Die Berechnung der Zeitschwellen für die Timer der Zustände 1 bis 3 findet während des Monitor-Resets statt, der seinerseits während der Steuergeräteinitialisierung, der Fehlerspeicherlöschung und der Funktionsaktivierung mittels Kundendiensttester durchgeführt wird.

Die Berechnung der Zeitschwelle für den Timer des Zustands 4 erfolgt alle 100 ms. Die zugehörigen IUMPR-Monitore müssen hierfür aktiv sein.

Zustand VA1\_Idle/VA2\_Idle (0):

-----

Aktion: Speichern des aktuellen Umgebungsdrucks pukorf\_w in v1pumem\_w bzw. v2pumem\_w (Monitor 2)  
Übergang nach VA1\_Quit/VA2\_Quit bei Abbruch (B\_v1ldpabb = 1) oder B\_tesfir = 1 (Monitor 1) bzw B\_tesxfir = 1 (Monitor 2) oder falls Hauptfunktion wegen eines Komponentenfehlers abbricht (B\_v1quit/B\_v2quit =1).

Übergang nach VA1\_ClosedCheck/VA2\_ClosedCheck bei Aktivierung der realen Diagnose (nicht im 'Kurztrip'). Da die Hauptfunktion sofort beendet ist und abbricht, falls während einer Initialspülung nach Motorstart das Tanksystem als dicht erkannt wird, bleibt das Aktiv-Bit B\_dldp immer gelöscht. Um zu gewährleisten, daß die IUMPR-Monitore auch in diesem Fall das Z'-Ereignis ermitteln können, werden sie mittels B\_v1forced/B\_v2forced = 1 zwangsweise aktiviert.

Zustand VA1\_ClosedCheck/VA2\_ClosedCheck (1):

-----

Aktion: Timer v1tsldp\_w/v2tsldp\_w bedienen

Übergang nach VA1\_Stop/VA2\_Stop wenn:

- a) B\_vlrest/B\_v2rest = 1 (reale Diagnose geht in Zustand A\_Stop über: erzwungener Monitor-Restart)  
oder
- b) nur während aktiver Hauptfunktion (B\_dldp = 1 und stptr < A\_LeakCheck (6)): wenn ein relevanter Fehlervorbehalt gesetzt wird  
oder
- c) v1tsldp\_w >= (TLDPK\*FAC1DLDP) && (relevanter Fehlervorbehalt gesetzt) bzw.  
v2tsldp\_w >= (TLDPK\*FAC1DLDP) && (relevanter Fehlervorbehalt gesetzt)

Übergang nach VA1\_OpenCheck/VA2\_OpenCheck wenn v1tsldp\_w/v2tsldp\_w >= (TLDPK\*FAC1DLDP) && (kein Fehlervorbehalt gesetzt)

Zustand VA1\_OpenCheck/VA2\_OpenCheck (2):  
-----

Aktion: Timer v1tsldp\_w/v2tsldp\_w bedienen

Übergang nach VA1\_Stop/VA2\_Stop wenn:

- a) B\_vlrest/B\_v2rest = 1 (durch reale Diagnose erzwungener Restart)  
oder
- b) nur während aktiver Hauptfunktion (B\_dldp = 1 und stptr < A\_LeakCheck (6)): wenn ein relevanter Fehlervorbehalt gesetzt wird  
oder
- c) v1tsldp\_w >= WZLDPRO\*TLDPK\*FAC1DLDP && (relevanter Fehlervorbehalt gesetzt) bzw.  
v2tsldp\_w >= WZLDPRO\*TLDPK\*FAC1DLDP && (relevanter Fehlervorbehalt gesetzt)

Übergang nach VA1\_FastPulse/VA2\_FastPulse wenn  
v1tsldp\_w/v2tsldp\_w >= WZLDPRO\*TLDPK\*FAC1DLDP && (kein Fehlervorbehalt gesetzt)

Setzen des Z'-Flags für den Komponentenfehler LDP:  
-----

Beim Übergang in den Zustand VA1\_FastPulse sind die Zustände VA1\_ClosedCheck und VA1\_OpenCheck komplett durchlaufen, ohne einen gesetzten, relevanten Fehlervorbehalt. B\_v1rkr wird auf 1 gesetzt, was dann zum Setzen des Z'-Flags B\_ldpir führt wenn das TEV als i.O. diagnostiziert wird (Z\_tes = 1 und E\_tes = 0).

Zustand VA1\_FastPulse/VA2\_FastPulse (3):  
-----

Beim Eintritt in die Zustände VA1\_FastPulse bzw. VA2\_FastPulse erfolgt ein Abspeichern des aktuellen Umgebungsdrucks pukorf\_w in den Variablen vipumem\_w bzw. v2pumem\_w für die separate Bergaberkennung der Monitore.

Aktion: Timer v1tsldp\_w/v2tsldp\_w bedienen

Übergang nach VA1\_Stop/VA2\_Stop wenn:

- a) B\_vlrest/B\_v2rest = 1 (durch reale Diagnose erzwungener Restart)  
oder
- b) nur während aktiver Hauptfunktion (B\_dldp = 1 und stptr < A\_LeakCheck (6)): wenn ein relevanter Fehlervorbehalt gesetzt wird

Übergang nach VA1\_Measure/VA2\_Measure wenn:

Für Monitor 1: v1tsldp\_w >= FAC2DLDP\*Summe(i=1, anz, TPUPH(i)) + (anz-1)\*TSRFPAB\* FAC2DLDP;

Für Monitor 2: v2tsldp\_w >= FAC4DLDP\*Summe(i=1, anz, TPUPH(i)) + (anz-1)\*TSRFPAB\* FAC4DLDP;

mit 0 <= anz <= FPPANZ, anz = Anzahl der Tabelleneinträge TPUPH(i) > 0.  
Es muß gelten: TPUPH(0) > 0, ... TPUPH(n) > 0; TPUPH(n+1) = 0 terminiert die Tabelle.

Zustand VA1\_Measure/VA2\_Measure (4):  
-----

Aktion: Timer v1tsldp\_w/v2tsldp\_w bedienen

Übergang nach VA1\_Stop/VA2\_Stop wenn:

- a) B\_vlrest/B\_v2rest = 1 (durch reale Diagnose erzwungener Restart)  
oder
- b) nur während aktiver Hauptfunktion (B\_dldp = 1 und stptr < A\_LeakCheck (6)): wenn ein relevanter Fehlervorbehalt gesetzt wird (zusätzlich für Monitor 2: wenn Randbedingungen verletzt sind)  
oder
- c) Für Monitor 1: v1tsldp\_w >= APULSMX\*Kennfeldwert(KFFLTA)\*FAC3DLDP && (relevanter Fehlervorbehalt gesetzt)

Für Monitor 2: v2tsldp\_w >= APULSMX\*Kennfeldwert(KXFPTA)\*FAC5DLDP && (relevanter Fehlervorbehalt gesetzt)

Die virtuelle Feinleckdiagnose ist damit nicht beendet und muß wiederholt werden, B\_tesfir (Monitor 1) bzw. B\_tesxfir (Monitor 2) bleiben gelöst (= 0).



Übergang nach VA1\_Quit/VA2\_Quit wenn

Für Monitor 1:  $v1tsldp\_w \geq APULSMX * Kennfeldwert (KFFLTA) * FAC3DLDP \ \&\&$  (kein Fehlervorbehalt gesetzt)

Für Monitor 2:  $v2tsldp\_w \geq APULSMX * Kennfeldwert (KXFPTA) * FAC5DLDP \ \&\&$  (kein Fehlervorbehalt gesetzt)  
&& (keine Randbedingung verletzt)

Die virtuelle Feinleckdiagnose ist damit beendet: => B\_tesfir = 1 (Monitor 1) bzw. B\_tesxfir = 1 (Monitor 2)

Zustand VA1\_Quit/VA2\_Quit (7):  
-----

Aktion: B\_v1lddp/B\_v2lddp = 0, B\_v1ldpabb/B\_v2ldpabb = 1.  
Kein Übergang in andere Zustände mehr möglich, Funktionsreset ausgenommen.

Zustand VA1\_Stop/VA2\_Stop (8):  
-----

Aus den Zuständen 1 bis 4 findet analog zur Hauptfunktion generell ein Übergang nach VA1\_Stop/VA2\_Stop statt, falls VSLDPMN > 0 bedatet und vfzg <= VSLDPMN für eine Zeit t >= TSLDPV ist (Bedingung 'vfzstop') oder, falls über den Tester der Kurztripmodus einer anderen Funktion aktiviert wird bzw. die TEV-Diagnose aktiv wird (B\_dtes = 1 und CLDPIUMPR.Bit1 = 0 beides zusammengefasst unter Bedingung 'fastop') oder bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe keine Fahrstufe eingestellt ist (Bedingung 'autstop', s. Hauptfunktion). Dieser erzwungene Restart wird den Monitoren durch B\_vlrest = 1 bzw. B\_v2rest = 1 mitgeteilt.

Wird die Hauptfunktion während der Pumpphase aufgrund eines schließenden Reed-Kontakts bei gleichzeitiger Unterschreitung der Geschwindigkeitsschwelle VALDPMN unterbrochen, reagieren die Monitore ebenfalls mit einer Unterbrechung.

Die Monitore werden ebenfalls unterbrochen, wenn die Hauptfunktion wegen Nichterfüllung des Stabilitätskriteriums ergebnislos gestoppt wird oder wenn B\_noiumpr = 1 ist ("DTEV-Zeitfenster", aktivierbar durch CLDPIUMPR.Bit0 = 1):

((TLDPDISA1 <= timldp <= TLDPDISE1) oder (TLDPDISA2 <= timldp <= TLDPDISE2)) und (vfzg <= VLDPTEV) und (B\_ll = 1)

Die Berechnung von B\_noiumpr erfolgt jedoch nur, falls Z\_tes = 0.

Für beide Monitore wird ein Übergang nach Zustand VA1\_Quit/VA2\_Quit erzwungen, falls die Anzahl Funktionswiederholungen die eingestellte Maximalzahl überschreitet:  $v1rsmcntg/v2rsmcntg > WZLDPGS$ . Ein Funktionsabbruch findet ebenfalls statt, wenn der Komponententest der Hauptfunktion einen Fehler diagnostiziert, d. h. wenn B\_ldpf1 = 1 oder B\_ldpf2 = 1. In diesen Fällen wird jeweils B\_v1quit bzw. B\_v2quit = 1 gesetzt.

Darüberhinaus wird der IUMPR-Monitor 2 (Feinstleck) in den Zustand VA2\_Quit gezwungen, falls

- die Hauptfunktion wegen rsmcntd > WZLDPD abbricht (wird durch B\_v2quit = 1 signalisiert).
- die Hauptfunktion ein Grob- bzw. Feinleck diagnostiziert hat, oder
- falls  $v2rsmcntd > WZLDPD$  gilt. Der Wiederholungszähler v2rsmcntd wird inkrementiert, wenn Monitor 2 wegen verletzter Randbedingungen ergebnislos in den Zustand VA2\_Stop übergeht.

Fortsetzung aus Zustand Stop:  
-----

Befindet sich ein Monitor im Zustand Stop, erfolgt eine Fortsetzung nur, wenn keine der Bedingungen 'errstop', 'fastop', 'vfzstop' und 'autstop' gilt und folgende Bedingung erfüllt ist:

- die Hauptfunktion befindet sich entweder im Zustand A\_Quit (7) oder in einem Zustand größer A\_Stop (> 8) und eine ausreichende Spülung durch die TEB ( $v1/v2imsteldp \geq MSTELDP$ ) mit anschließender einmaliger Überschreitung der Geschwindigkeitsschwelle ( $vfzg \geq VALDPMN$ ) fand statt.  
Ob das Tankentlüftungsventil geschlossen ist, wird hier bei der erneuten Aktivierung nicht überprüft.
- die Hauptfunktion geht von Zustand A\_Stop (8) über in einen der Zustände kleiner oder gleich A\_Fastpulse (<= 3).

C. Anbindung der %DLDP an die zentrale IUMPR-Kernfunktion %IUMPRKF  
-----

Die Anbindung der Leckdiagnose an die zentrale IUMPR-Kernfunktion %IUMPRKF erfolgt durch das Schnittstellenmodul %DLDPPIR, welches die Aufgabe hat, die von der %DLDP erzeugten Informationen zu empfangen und daraus die korrekten Methodenaufrufe zu generieren, mittels derer dann %IUMPRKF-eigene Datenstrukturen aktualisiert werden. Diese an %DLDPPIR gesendete Informationen sind:

- Z'-Flags ("hätte Fehler finden können"):

B\_ldpir für den Komponententest,  
B\_tesfir für Grob-/Feinleck und  
B\_tesxfir für Feinstleck

- Inhibit-Flags zur Sperrung der Inkrementierung von Zähler und Nenner

B\_ldpinhe: Komponentenprüfung LDP wegen Fehler gesperrt  
B\_dldpinhe: Leckdiagnose wegen Fehler gesperrt

B\_ldpinhe wird von der DLDP-Hauptfunktion gesetzt, falls durch B\_errldp 0 -> 1 signalisiert wird, daß externe Fehler



aufgetreten sind, welche die DLDP unterbrechen.

Die Bedingung zum Setzen von B\_dldpinhe enthält zusätzlich die Abfrage von E\_ldp, da bei einer defekten Komponente die Leckdiagnose nicht möglich ist und die DLDP abgebrochen wird:

B\_dldpinhe = 1 falls gilt: B\_errldp = 1 oder E\_ldp = 1

B\_ldpinhe und B\_dldpinhe bleiben für den Rest eines Driving Cycles gesetzt. Sie werden nur bei einem Motor-Neustart bzw. bei 'Fehlerspeicher löschen' resettiert.

Gesetzte Inhibit-Flags verhindern im IUMPR-Kernmodul das Hochzählen von Zähler und Nenner für das Performance Ratio der jeweiligen Diagnose.

## Änderungshistorie:

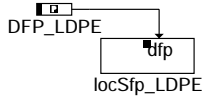
- 
- DLDP 19.10 Erste Version mit 0,5mm-Leckerkennung
- DLDP 19.20 Optimierung 0,5mm-Leckerkennung:  
Bei Beginn der Feinleckverifikation keine Aktualisierung von pumem\_w (Bergaberkennung).  
Bei Feinstleck-Erkennung ctr\_feinst = SY\_HLCCARB setzen,  
bei 0,5mm-Dichtprüfung ctr\_feinst dekrementieren,  
1mm-Dichtprüfungen sind nicht erlaubt solange (ctr\_feinst > 0) && (ctr\_fein = 0).  
Unterschiedliche Fastpulse-Zeiten für Feinleckverifikation 0,5mm und 1mm.  
Berechnung Lastdifferenz (B\_bxf4) im 100ms-Raster.  
Einführung 1mm-Dichtprüfungszähler rsmcntd, Wiederholung 1mm-Dichtprüfung solange rsmcnt < WZLDPD.  
Fehlerrückmeldung: TFSF bzw. TFSG nur heilen, wenn keiner von beiden vorhanden (wegen richtiger MIL-Ansteuerung bei Toggeln zwischen beiden Fehlerpfaden).
- DLDP 19.30 Weitere Optimierung 0,5mm-Leckerkennung:  
Extra Feinstleck-Schwelle KFTXFSTA bei Kurztrip,  
Ausgabe Feinstleckschwelle KFXFTA/KFTXFSTA auch im Mode 6,  
Anpassung Meßwertblöcke an Feinstleck,  
genauere und gefilterte Beschleunigung bfzgl\_b -> bfzgl\_w,  
keine Wiederholung 1mm-Dichtprüfung im Kurztrip
- DLDP 19.40 Mittelwertbildung gemessener Periodendauern
- DLDP 19.50 Bergaberkennung für 6-Gang-Getriebe: +RL6GV, +RL6FGV
- DLDP 19.60 Bei CWBAESEL.4 =1 werden beide Bergaberkennungen gerechnet und verodert
- DLDP 19.70 Fehlervorbehalt B\_fev13 "Warmabfahrt in kalte Umgebung"
- DLDP 19.80 Übergang in A\_Stop bei (vfzg < VSLDPMN) für t > TSLDPV,  
Fehlervorbehalt B\_fev13 "Warmabfahrt in kalte Umgebung" nicht bei Kurztrip
- DLDP 19.90 Schnittstelle zu %DAAV hinzu, Phasensteuerung über Anforderungsflag B\_daavte  
DLDP 19.100 Mindestwartezeit TLDPRPDEL bis zur ersten Wiederholprüfung.  
Zwei DTEV-Zeitfenster zur Deaktivierung der DLDP hinzu.  
DLDP 19.110 Geschwindigkeitsschwelle VLDPTEV hinzu
- DLDP 19.120 Wertebereichaufweitung der MSTELDP-Schwelle um Faktor 16 auf max. 181.33 g.
- DLDP 19.130 Erweiterung der Schnittstelle zur DAAV: B\_aav und B\_aavteza hinzu.
- DLDP 20.10 IUMPR-Monitore für Lecks 1.0 mm und 0.5 mm hinzu. Dabei auch notwendige Anpassungen der Hauptfunktion
- DLDP 20.20 Mindestwartezeit TLDPRPDEL ersetzt durch TWRSDLDP = f(fho\_w). Separate Bergaberkennung (Druck) für Hauptfunktion und IUMPR-Monitore. Übergang der Monitore in Zustand Stop bei Unterbrechung der Hauptfunktion wegen Nichterfüllung des Stabilitätskriteriums. Setzen von B\_dldpinhe bei Komponentenfehler nur wenn E\_ldp = 1. Für Grobleck, Feinleck und Feinstleck jeweils separate Bildung des Fehlervorbehalts 'Warmabfahrt in kalte Umgebung' (B\_vlfev13/B\_v1\_fev14 und B\_v2fev15).
- DLDP 20.30 Wahlweise Auswertung der Gangwählhebelposition statt Schalter Fahrstufe  
Einschalten der LDP-/AAV-Endstufen im Nachlauf, falls HR-Diagnose aktiv ist (SY\_UBR = 1 und B\_kdhre = 1).  
B\_dldpte und B\_tldobd werden bei Wiederholung nicht gesetzt, falls timldp < TWRSDLDP ist.
- DLDP 20.40 Verschärfung Feinstleck-Bergaberkennung über Last, MIL an nach zwei gefundenen Lecks, zusätzliches tmot-Fenster bei Motorstart, Übergang der Monitore und der Hauptfunktion in Zustand 'Stop', wenn B\_errldp = TRUE, Unterbrechung der Monitore bei Testeranforderung, zu geringer Geschwindigkeit und Automat-Sonderbehandlung auch, wenn Hauptfunktion deaktiv ist.
- DLDP 20.50 Auswertung von tans oder tahfm als Ansauglufttemperatur (projektspezifisch).  
Übergang der IUMPR-Monitore in Zustand 'Stop', wenn %DTEV aktiv wird und CWDPCS.0 = 0.
- DLDP 20.60 Inhibit-Flags werden im driving cycle nur noch gesetzt, nicht gelöscht. Abbruch der Funktion, falls B\_errldp = TRUE. CLDPIUMPR.Bit1 ersetzt die Abfrage von CWDPCS. Unterbrechung der Monitore, wenn Hauptfunktion während der Pumpphase wegen eines schließendem Reed-Kontaktes (Verdacht Betankung) nach 'Stop' übergeht. Schnittstelle für %DIMCTES 7.10 ff. hinzu.
- DLDP 20.70 Trigger-Info B\_dldpsv6 für Service 6 (ISO-CAN) hinzu. Separate vfzg-Schwelle VRKLDPMN bei Reed Kontakt Check im Zustand Fast Pulse.
- DLDP 20.80 Bestimmung der Information 'tansldp ist gültig'. Anbindung an Mode 01, PID \$41. Für Hauptfunktion und IUMPR-Monitore separate Timer zur Bildung der Fehlervorbehalte 9 und 10.
- DLDP 20.90 Anbindung des TEV-Checks an PID \$41 (Interface Flag B\_spdtetld)

**APP DLDP 20.90.0 Applikationshinweise**

## FU DLDPPE 6.20.0 Endstufendiagnose; Überdruckpumpe der Tank-Leck-Diagnose

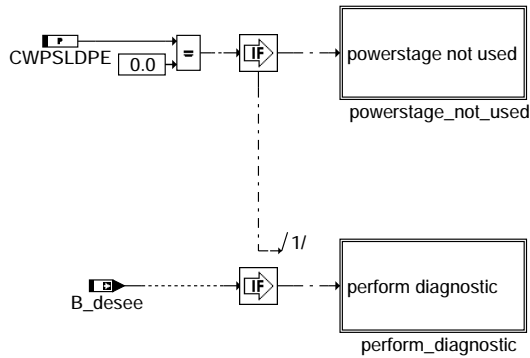
### FDEF DLDPPE 6.20.0 Funktionsdefinition

#### SWITCH POWER STAGE DIAGNOSTIC



copy fault path LDPE from DFPM to locSfp

result of power stage diagnostic in DFPM:

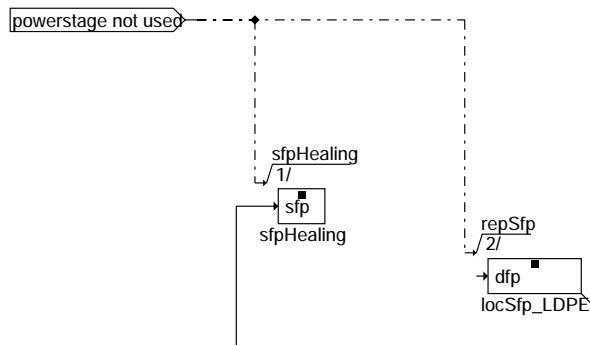


Z\_Idpe = 1  
E\_Idpe = 0

error detected/verified  
E\_Idpe = 1  
Z\_Idpe = 1

error healed or i.o.cycle  
E\_Idpe = 0  
Z\_Idpe = 1

dldpe-main



action table for fault path \*=ldpe DFPM:

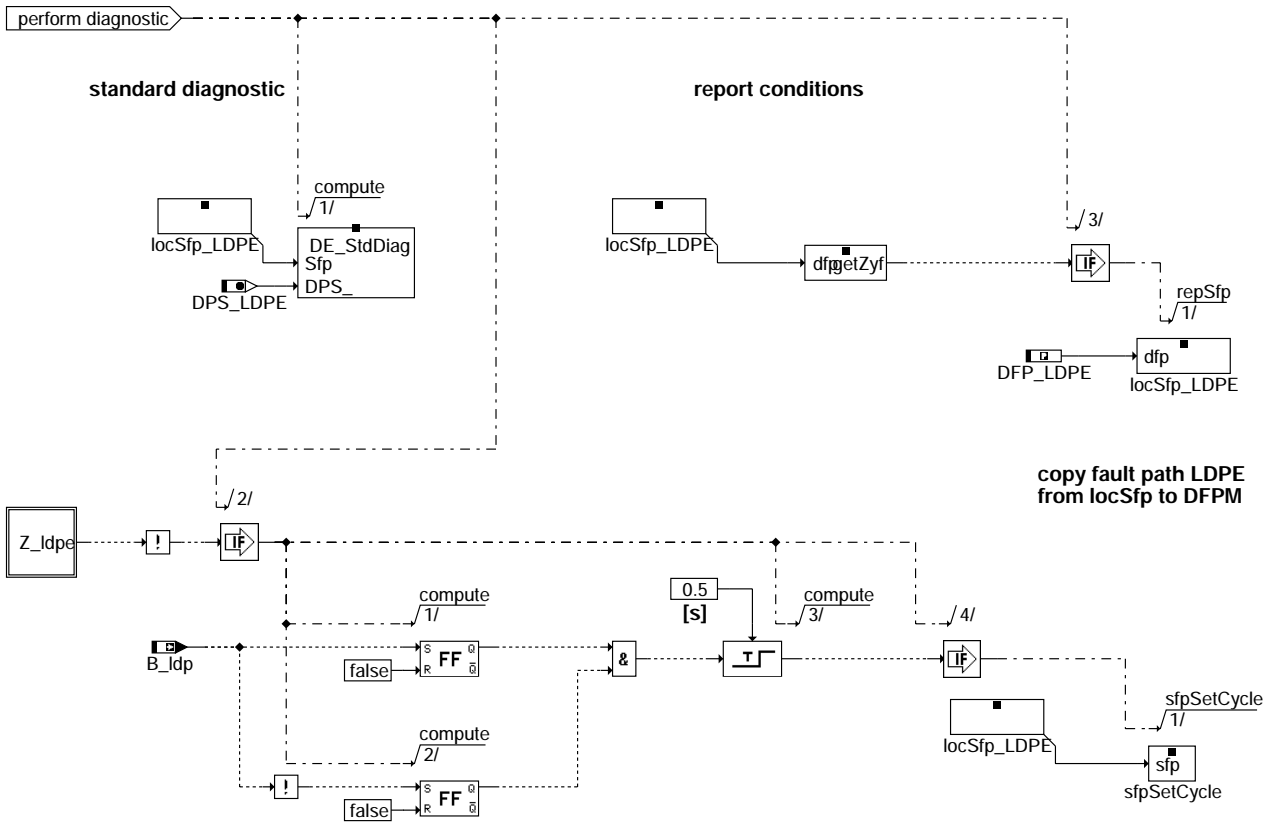
|          | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| healing: | 0   | 1   | 0     | 0     | 0     | 0     |

dldpe-powerstage-not-used

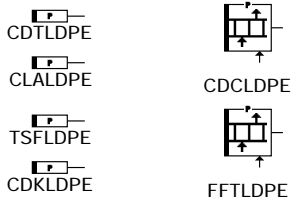
dldpe-main

dldpe-powerstage-not-used





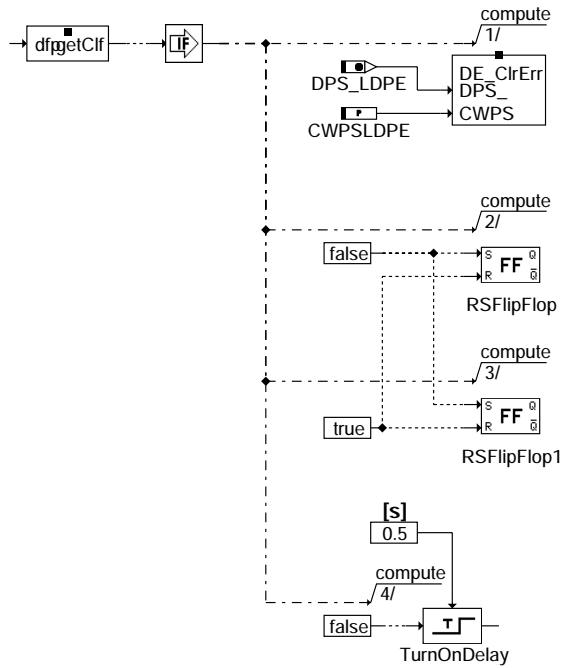
**dlppe-perform-diagnostic**



**dlppe-dfpm-kennwerte**

dlppe-perform-diagnostic

dlppe-dfpm-kennwerte

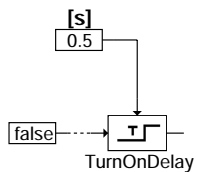


reset of the error- and cyclebits in DFPM

during "clear fault code memory" (fcmclr):

IF B\_cldpe = TRUE then  
reset RSFlipFlop  
reset TurnOnDelay

### dlpde-fcmclr



### dlpde-initialization

### ABK DLDP 6.20.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y                                     | Art | Bezeichnung                                              |
|-----------|----------|----------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------|
| CDCLDPE   | bloknr   |                                              | KL  | Codewort CARB: Leckdiagnosepumpe Endstufe                |
| CDKLDPE   |          |                                              | FW  | Codewort Kunde: Leckdiagnosepumpe Endstufe               |
| CDTLDPE   |          |                                              | FW  | Codewort Tester: Leckdiagnosepumpe Endstufe              |
| CLALDPE   |          |                                              | FW  | Fehlerklasse: LDP Endstufe                               |
| CWPSLDPE  |          |                                              | FW  |                                                          |
| FFTLDPE   | bloknr   |                                              | KL  | Freeze Frame Tabelle: LDP Endstufe                       |
| TSFLDPE   |          |                                              | FW  | Fehlersummenzeit: Leckdiagnosepumpe Endstufe             |
| Variable  | Quelle   | Referenziert von                             | Art | Bezeichnung                                              |
| B_beldpe  | DLDP     |                                              | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung für Endstufe LDP |
| B_bkldpe  | DLDP     |                                              | AUS | Bedingung: Leckdiagnosemodul Endstufe aktiv              |
| B_cldpe   |          | DLDP                                         | EIN | Bedingung: Fehlerpfad Endstufe LDP löschen               |
| B_desee   | DECJ     | AEKP, DAAVE, DBKSE, DEKPE, DHLSHKE, ...      | EIN | Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt           |
| B_ftldpe  | DLDP     |                                              | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Endstufe LDP    |
| B_ldp     | DLDP     | DAAV, DLDP, TKMWL                            | EIN | Bedingung LDP wird angesteuert erfüllt                   |
| B_mnldpe  | DLDP     |                                              | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach Masse LDP-Endstufe            |
| B_mxldpe  | DLDP     |                                              | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach Ubatt Endstufe LDP            |
| B_npldpe  | DLDP     |                                              | AUS | Nicht plausibler Fehler: Leckdiagnosemodul Endstufe      |
| B_sildpe  | DLDP     |                                              | AUS | Fehlertyp: Leitungsabfall Endstufe Leckage Pumpe         |
| bloknr    |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN, BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                             |
| DFP_LDPE  | DLDP     |                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Leckdiagnosemodul Endstufe        |
| dps_ldpe  | DLDP     |                                              | DOK |                                                          |
| E_ldpe    | DLDP     | DAAV, DLDP, DTEVEB                           | AUS | Errorflag: Leckdiagnosepumpe Endstufe                    |
| sfldpe    | DLDP     |                                              | AUS | Status Fehlerpfad: Leckdiagnosepumpe - Endstufe          |
| Z_ldpe    | DLDP     |                                              | AUS | Zyklusflag: Leckdiagnosepumpe Endstufe                   |

## FB DLDPE 6.20.0 Funktionsbeschreibung

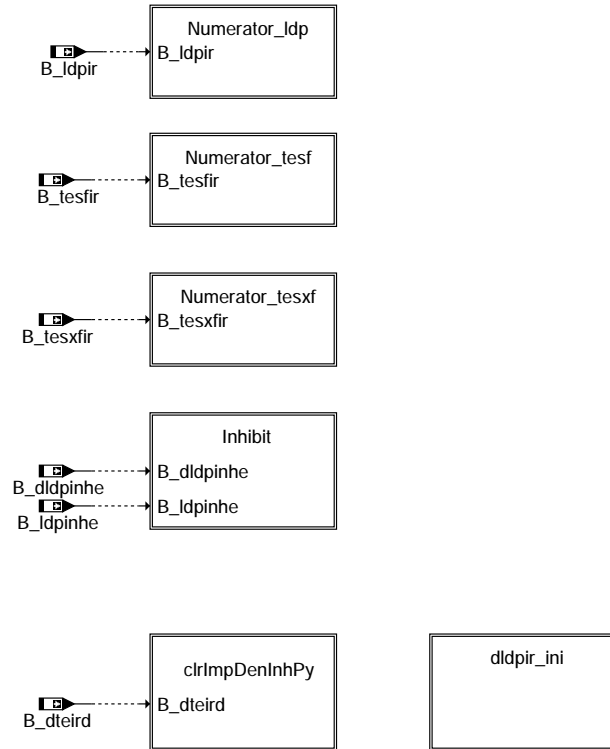
## APP DLDPE 6.20.0 Applikationshinweise

## FU DLDPIR 2.10.0 IUMPR-Schnittstelle für Leckdiagnose DLDP

### FDEF DLDPIR 2.10.0 Funktionsdefinition

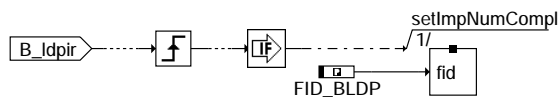
MAIN\_DLDPIR: Übersicht

#### DLDPIR\_2\_10



#### dldpir-main-dldpir

NUMERATOR\_LDP: Methodenaufzur zur Inkrementierung des Verhältnis-Zählers LDP-Komponentencheck

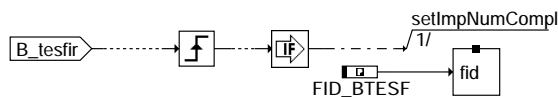


#### setImpNumCompl

Method to report a "complete" status of diagnostic function if a malfunction was found or could have been found.

#### dldpir-numerator-ldp

NUMERATOR\_TESF: Methodenaufzur zur Inkrementierung des Verhältnis-Zählers Leckdiagnose 1.0 mm



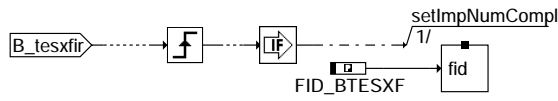
#### dldpir-numerator-tesf

dldpir-main-dldpir

dldpir-numerator-ldp

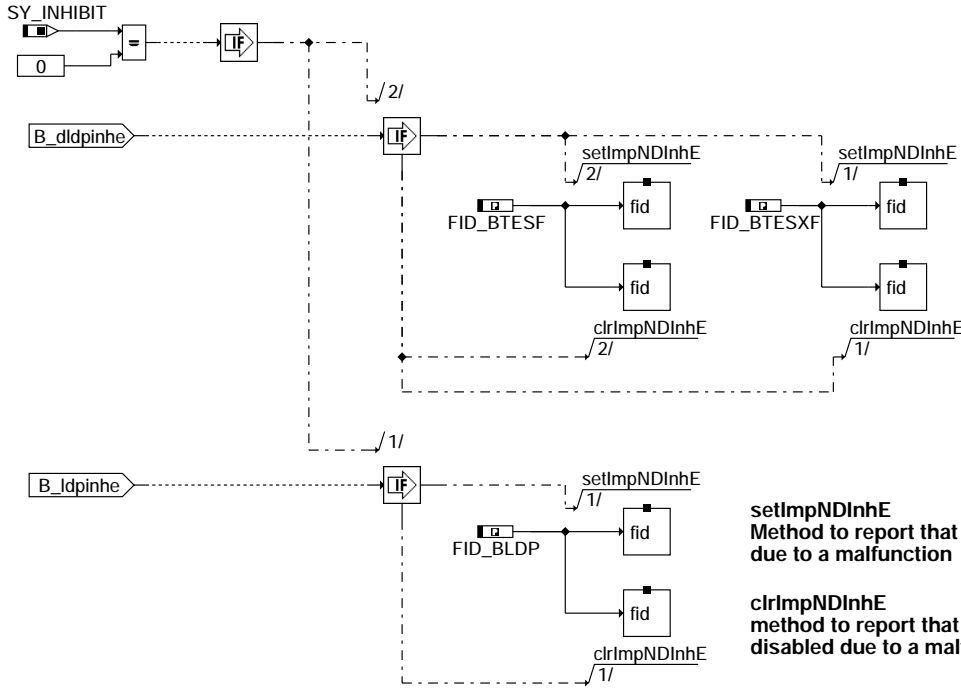
dldpir-numerator-tesf

NUMERATOR\_TESXF: Methodenaufruf zur Inkrementierung des Verhältnis-Zählers Leckdiagnose 0.5 mm



### dldpir-numerator-tesxf

INHIBIT: Methodenaufrufe Funktion gesperrt / nicht gesperrt wegen Fehlern

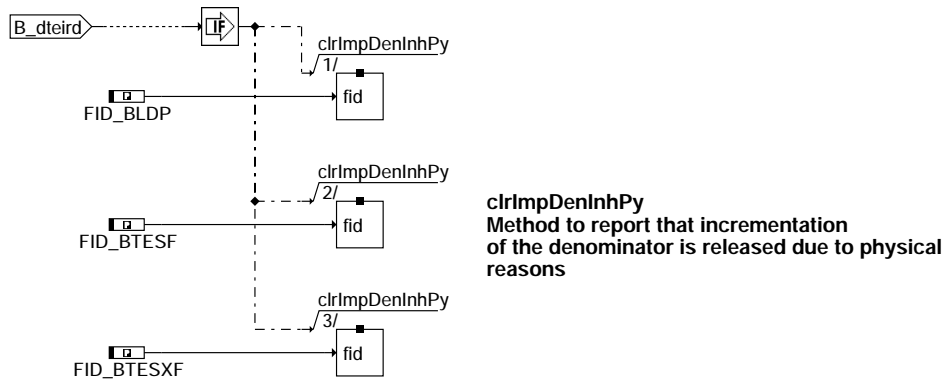


**setImpNDInhE**  
Method to report that a diagnosis function disabled due to a malfunction

**clrImpNDInhE**  
method to report that a diagnosis function is not disabled due to a malfunction

### dldpir-inhibit

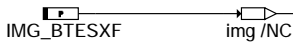
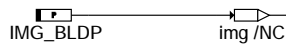
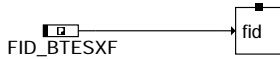
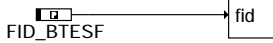
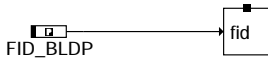
CLRIMPDENINHPY: Methodenaufruf zur Freigabe der Inkrementierung des Verhältnis-Nenners



**clrImpDenInhPy**  
Method to report that incrementation of the denominator is released due to physical reasons

### dldpir-clrimpdeninphy

DLDP-IR\_INI: Initialisierung



dldpir-dldpir-ini

### ABK DLDP-IR 2.10.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                            |
|------------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------|
| IMG_BLDP   |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Tankleckdiagnose DLDP Komponententest |
| IMG_BTESF  |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Tankleckdiagnose DLDP 1.0 mm Leck     |
| IMG_BTESXF |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Tankleckdiagnose DLDP 0.5 mm Leck     |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung               |
|-----------------|-----------|---------------------------|
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                            |
|------------|---------|------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| B_dldpinhe | DLDP    | DLDP-IR          | EIN | Leckdiagnose wegen Fehler gesperrt                                     |
| B_dteird   | EVAPDEN | DLDP-IR, DTEIR   | EIN | Bedingung: Freigabe Denominatorerhöhung für Diagnose Tankentlüftung    |
| B_ldpinhe  | DLDP    | DLDP-IR          | EIN | Komponentenprüfung LDP wegen Fehler gesperrt                           |
| B_ldpir    | DLDP    | DLDP-IR          | EIN | Bedingung: In Use Monitoring Performance Ratio für LDP-Prüfung erhöhen |
| B_tesfir   | DLDP    | DLDP-IR          | EIN | Bedingung: In Use Monitoring Performance Ratio für Leckdiagnose 1.0 mm |
| B_tesxfir  | DLDP    | DLDP-IR          | EIN | Bedingung: In Use Monitoring Performance Ratio für Leckdiagnose 0.5 mm |
| FID_BLDP   | DLDP-IR |                  | DOK | Function Identifier: Tankleckdiagnose Komponententest                  |
| FID_BTESF  | DLDP-IR |                  | DOK | Function Identifier: Tankleckdiagnose DLDP 1.0 mm                      |
| FID_BTESXF | DLDP-IR |                  | DOK | Function Identifier: Tankleckdiagnose DLDP 0.5 mm                      |

### FB DLDP-IR 2.10.0 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion ist notwendig, damit für die Leckdiagnose DLDP das "In Use Monitoring Performance Ratio" IUMPR ermittelt werden kann. Die DLDP-IR dient dabei als Schnittstellenmodul zwischen der DLDP und der IUMPR-Module. Da die DLDP neben den Leckdiagnosen für Feinleck (1.0 mm) und Feinstleck (0.5 mm) noch eine Komponentenprüfung enthält, wird hier der Status von drei Teildiagnosen an die zentrale IUMPR-Funktion gemeldet. Mit den Eingängen B\_ldpir, B\_tesfir und B\_tesxfir teilt die DLDP mit, ob die Teildiagnosen einen Fehler diagnostiziert haben oder einen Fehler "hätten finden können". Dabei steht für den Status

- a) des Komponenten-Checks: B\_ldpir
- b) der Feinleck-/Grobleckdiagnose: B\_tesfir
- c) der Feinstleckdiagnose: B\_tesxfir

Der zentralen IUMPR-Funktion muß ebenfalls mitgeteilt werden, ob die Diagnosen durch externe Fehler gesperrt sind, damit eine Erhöhung des Nenners des zu ermittelnden Verhältnisses verhindert wird. Dies erfolgt für die Komponentenprüfungen und die Leckdiagnose mit den Bits B\_ldpinhe (Komponente) bzw. B\_dldpinhe (Lecks).

Da die Leckdiagnose Teil des gesamten Tankentlüftungssystems ist, unterliegt die Inkrementierung des Verhältnis-Nenners weiteren, behördlich festgelegten, einschränkenden Bedingungen.

Die Überprüfung dieser Bedingungen erfolgt durch die Funktion EVAPDEN.

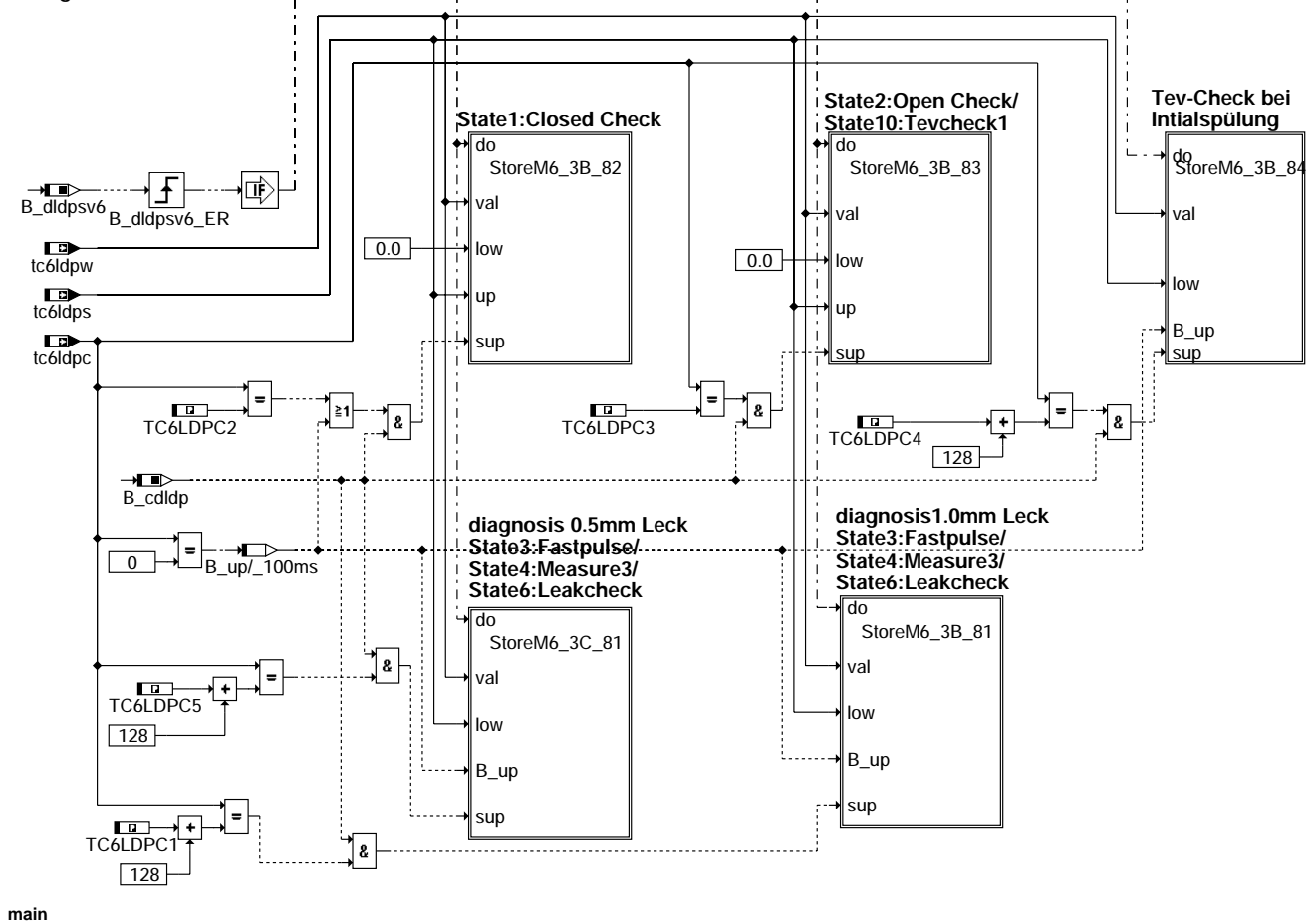
## APP DLDPPIR 2.10.0 Applikationshinweise

Die Parameter IMG\_BLDP, IMG\_BTESF und IMG\_BTESXF zeigen die von der Umweltbehörde CARB festgelegten Gruppenzugehörigkeiten an. Allen Parametern ist der Wert "EVAP" zuzuweisen.

## FU DLDPSV 1.10.6 MODE6-CAN-Anbindung der OBDII, Tankentlüftungsdiagnosemodul

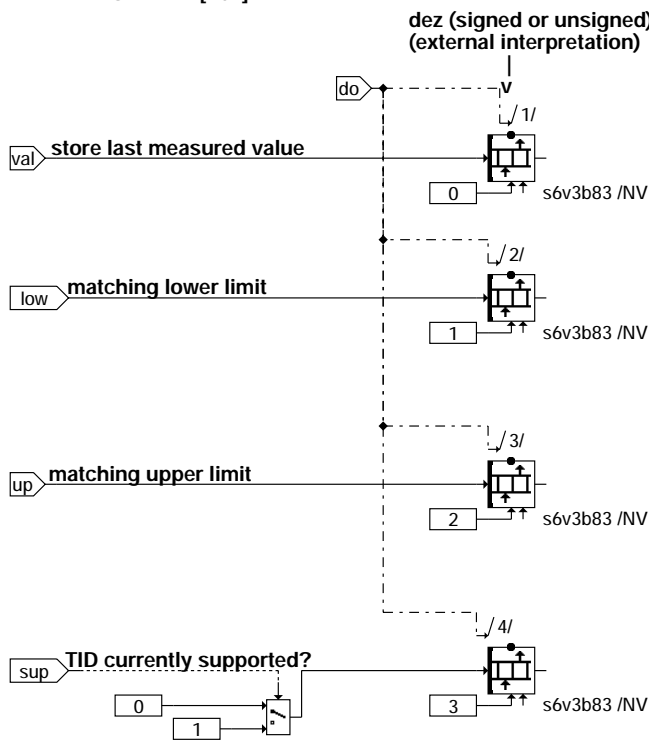
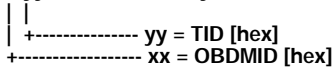
### FDEF DLDPSV 1.10.6 Funktionsdefinition

storage of Service \$06 Data



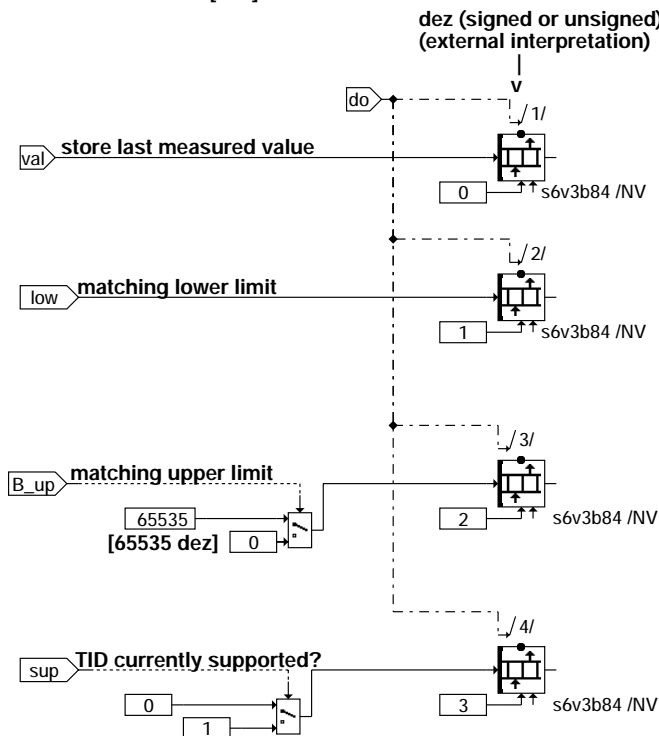
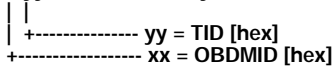


s6vxxyy is a RAM - Array with 4 Words



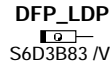
storem6\_3b\_83

s6vxxyy is a RAM - Array with 4 Words

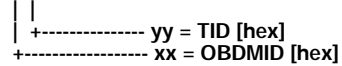


storem6\_3b\_84

# S6Dxxyy is a ROM - Byte  
# | |  
# +----- yy = TID [hex]  
# +----- xx = OBDMID [hex]

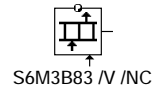


# S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes



# necessary calibration data

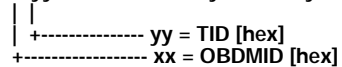
| Byte-Position | Content       |
|---------------|---------------|
| 0.....        | 59 dez OBDMID |
| 1.....        | 131 dez TID   |
| 2.....        | 36 dez UaSID  |



# S6Dxxyy is a ROM - Byte  
# | |  
# +----- yy = TID [hex]  
# +----- xx = OBDMID [hex]

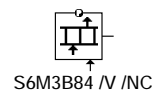


# S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes



# necessary calibration data

| Byte-Position | Content       |
|---------------|---------------|
| 0.....        | 59 dez OBDMID |
| 1.....        | 132 dez TID   |
| 2.....        | 18 dez UaSID  |









## ABK DLDPDV 1.10.6 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                           |
|-----------|----------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------|
| S6D3B81   |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$3B TID \$81 (Tankleckdiagnose)                       |
| S6D3B82   |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$3B TID \$82 (Tankleckdiagnose)                       |
| S6D3B83   |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$3B TID \$83 (Tankleckdiagnose)                       |
| S6D3B84   |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$3B TID \$84 (Tankleckdiagnose)                       |
| S6D3C81   |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$3C TID \$81 (Tankleckdiagnose)                       |
| S6M3B81   |          |          | KWB      | 3 byte Array für OBDMID \$3B, TID \$81 und UaSID (Tankleckdiagnose)   |
| S6M3B82   |          |          | FW       | 3 byte Array für OBDMID \$3B TID \$82 und UaSID (Tankleckdiagnose)    |
| S6M3B83   |          |          | FW       | 3 byte Array für OBDMID \$3B TID \$83 und UaSID (Tankleckdiagnose)    |
| S6M3B84   |          |          | FW       | 3 byte Array für OBDMID \$3B TID \$84 und UaSID (Tankleckdiagnose)    |
| S6M3C81   |          |          | KWB      | 3 byte Array für OBDMID \$3C TID \$81 und UaSID (Tankleckdiagnose)    |
| TC6LDPC1  |          |          | FW (REF) | Mode 6 Component ID für Prüfung Grob-/Feinleck                        |
| TC6LDPC2  |          |          | FW (REF) | Mode 6 Component ID für Prüfung 'Reed-Kontakt geschlossen'            |
| TC6LDPC3  |          |          | FW (REF) | Mode 6 Component ID für Prüfung 'Reed-Kontakt öffnet'                 |
| TC6LDPC4  |          |          | FW (REF) | Mode 6 Component ID für Prüfung 'System n.i.O während Initialspülung' |
| TC6LDPC5  |          |          | FW (REF) | Mode 6 Component ID für Prüfung 0.5 mm Leck'                          |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                    |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| SY_INI_OBD      | SYS (REF) | Systemkonstante zur Auswahl der Kommunikationsprotokolle für Scan Tool Betrieb |

| Variable  | Quelle   | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                                                                                    |
|-----------|----------|-------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_cdldp   | KONCW    | DIMCA, DLDP,-<br>DLDPDV, DM6VAL,-<br>DTDW, ...  | EIN | Funktion über Codewort CDLDP freigegeben                                                                                       |
| B_cdldp   |          | DLDPDV                                          | EIN |                                                                                                                                |
| B_dldpsv6 | DLDP     | DLDPDV                                          | EIN | trigger für übergabe der MODE6 werte für DLDP funktion                                                                         |
| B_pwf     | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ... | EIN | Bedingung Powerfail                                                                                                            |
| s6v3b81   | DLDPDV   |                                                 | AUS | Array für values für OBDMID \$3B TID \$81 Grob-/Feinleck Prüfung (Tankleckdiagnose)                                            |
| s6v3b82   | DLDPDV   |                                                 | AUS | Array für values für OBDMID \$3B TID \$82 für Tankdichtigkeitsprüfung 'Reed-Kontakt geschlossen' (Tankleckdiagnose)            |
| s6v3b83   | DLDPDV   |                                                 | AUS | Array für values für OBDMID \$3B TID \$83 für Tankdichtigkeitsprüfung 'Reed-Kontakt öffnet nicht' (Tankleckdiagnose)           |
| s6v3b84   | DLDPDV   |                                                 | AUS | Array für values für OBDMID \$3B TID \$84 für Tankdichtigkeitsprüfung 'System n.i.O während Initialspülung' (Tankleckdiagnose) |
| s6v3c81   | DLDPDV   |                                                 | AUS | Array für values für OBDMID \$3C TID \$81 0.5mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose)                                                |
| tc6ldpc   | DLDP     | DLDPDV, DM6VAL,-<br>TC6MOD, TKMWL               | EIN | Ausgabe Code SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose                                                                                 |
| tc6ldps   | DLDP     | DLDPDV, DM6VAL,-<br>TC6MOD, TKMWL               | EIN | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose                                                                          |
| tc6ldpw   | DLDP     | DLDPDV, DM6VAL,-<br>TC6MOD, TKMWL               | EIN | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose                                                                             |

## FB DLDPDV 1.10.6 Funktionsbeschreibung

### APP DLDPDV 1.10.6 Applikationshinweise

## FU DAAV 1.70.0 Diagnose AAV-Ventil

### FDEF DAAV 1.70.0 Funktionsdefinition

Diese Funktion ist keine Entwicklung der Robert Bosch GmbH, Stuttgart.

Für die Erfüllung der Funktionsanforderungen und die Richtigkeit der Funktionsdokumentation übernimmt RB keine Gewähr.

Die Aktualisierung der Funktionsdokumentation obliegt dem Ersteller.

Diese Funktionsdokumentation enthält keine ASCET-SD-Bilder, sondern nur die Abkürzungsliste und die Funktionsbeschreibung.

## ABK DAAV 1.70.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                      |
|------------|----------|----------|----------|------------------------------------------------------------------|
| APULSMXA   |          |          | FW       | Maximale Anzahl Impulse bei Einzelimpulsansteuerung              |
| CDCAAV     | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Absperrventil Aktivkohlefilter (Funktion)         |
| CDKAAV     |          |          | FW       | Codewort Kunde: Absperrventil Aktivkohlefilter (Funktion)        |
| CDTAAV     |          |          | FW       | Codewort Tester: Absperrventil Aktivkohlefilter (Fkt)            |
| CLAAAV     |          |          | FW       | Fehlerklasse: Tankdiagnose, AAV verstopft                        |
| CLDPTVC    |          |          | FW (REF) | Codewort DLDP-TEV- Check                                         |
| CWBAESEL   |          |          | FW (REF) | Codewort für Umschaltung Bergaberkennung usw.                    |
| CWDAAV     |          |          | FW       | Codewort Diagnose Aktivkohlefilter-Absperrventil DAAV            |
| DKAAVN     | nmot     |          | KL       | Maximaler Drosselklappenwinkel bei Leckdiagnose, DAAV            |
| DKTLMTA    | tfpg     |          | KL       | Max. Dauer tL-/wdkbl- Grenzwertüberschreitung                    |
| DPUFVMNA   |          |          | FW       | Spezifische Druckdifferenz für Saugrohrdrucküberwachung          |
| DPUFVSMNA  |          |          | FW       | Soil-Druckdifferenz für Saugrohrdrucküberwachung                 |
| DTPAAV     |          |          | FW       | Delta-Periodendauer zur Berechnung des Fensters bei Leckdiagnose |
| FFTAAV     | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Tankdiagnose, AAV verstopft                |
| FPUPT      | tfpg     |          | KL (REF) | Periodendauer für Fast Pulse Leckdiagnosepumpe                   |
| MSTEAIV    |          |          | FW       | Mindestluftmasse bei Fortsetzungsspülung                         |
| MSTEAIVI   |          |          | FW       | Mindestluftmasse bei Initialspülung DAAV                         |
| MSTEAIVIFA |          |          | FW       | Mindestluftmasse bei Initialspülung DAAV und Kurztrip            |
| RLAAVMX    |          |          | FW       | Maximale Last bei Diagnose AAV                                   |



| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                         |
|------------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------|
| TAAV1SD    |          |          | FW       | Zeitschwelle 1 für Erkennung AAV geschlossen                        |
| TAAV2SD    |          |          | FW       | Zeitschwelle 2 für Erkennung AAV geschlossen                        |
| TAAVZMN    |          |          | FW       | Minimale Zeit für TEV-zu vor Fortsetzung AAV-Diagnose               |
| TC6MODAAVC |          |          | FW       | Mode 6 Component ID für AAV Prüfung                                 |
| TGLAAV     |          |          | FW       | Schwelle zur Fehler AAV                                             |
| TLDRPKO    |          |          | FW (REF) | Zeit für "Reed-Kontakt offen"-Erkennung bei Leckdiagnosemodul       |
| TPFIFOANZ  |          |          | FW (REF) | Anzahl FIFO-Einträge für Berechnung Periodendauer-Mittelwert        |
| TPUPHA     | fppcnta  |          | KL       | Kennlinie für die Pumpzeit abhängig von den vorherigen Durchläufen  |
| TRKAUFA    |          |          | FW       | Überwachungszeit Reedkontakt öffnet während Fast Pulse              |
| TSFAAV     |          |          | FW       | Fehlersummenzeit: Absperrventil Aktivkohlefilter (Funktion)         |
| TSRFPABA   |          |          | FW       | Mindestschaltzeit Reed-Kontakt für Abbruch Fast Pulse               |
| TTOTAAV    |          |          | FW       | Totzeit LDP- Sofortansteuerung während Fast Pulse                   |
| TVLDPT     | tfgp     |          | KL (REF) | Tastverhältnis für Fast Pulse Leckdiagnosepumpe                     |
| VALDPMN    |          |          | FW (REF) | minimale Fahrzeuggeschwindigkeit bei Aktivierung DLDP               |
| WZLDPMXA   |          |          | FW       | Max. Anzahl Wiederholversuche nach Unterbrechung bei erkanntem Leck |
| WZLDPRO    |          |          | FW (REF) | Max. Anzahl Wiederholversuche Reed-Switch Close to Open Check       |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|---------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| anzpuls    | DAAV    |                                                    | LOK | Zähler für Gesamtimpulsanzahl bei Einzelimpulsansteuerung                  |
| B_aav      | DLDP    | DAAV, DAAVE                                        | EIN | Bedingung AAV wird angesteuert erfüllt                                     |
| B_aavabb   | DAAV    |                                                    | LOK | Flag DAAV-Abbruch                                                          |
| B_aavf     | DAAV    |                                                    | LOK | Fehler AAV                                                                 |
| B_aavteza  | DAAV    | DLDP                                               | AUS | Bedingung Tankentlüftung zwangsaktiv durch DAAV                            |
| B_daav     | DAAV    | TKMWL                                              | LOK | Aktive Diagnose: Absperrventil Aktivkohlefilter (Funktion)                 |
| B_daavf    | DAAV    |                                                    | LOK | DAAV ist prinzipiell freigegeben                                           |
| B_daavreq  | DAAV    | DLDP, TKMWL                                        | AUS | Bedingung Anforderungen aus DAAV gültig                                    |
| B_daavte   | DAAV    | DLDP                                               | AUS | Anforderung TEV schließen aus AAV-Diagnose                                 |
| B_dpumna   | DAAV    |                                                    | LOK | Bedingung minimale Differenz Umgebungsdruck - Saugrohrdruck unterschritten |
| B_dtes     | COMDTES | ATEV, DAAV, DCV,-<br>DKATSPEB, DLDP, ...           | EIN | Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem                                     |
| B_erraav   | DAAV    |                                                    | LOK | Bedingung Fehlerbit erfüllt                                                |
| B_extaav   |         | DAAV                                               | EIN | Bedingung elektrisches AAV vorhanden                                       |
| B_fa       | TKDFA   | BBHTRIP, BBSAWE,-<br>BKS, DAAV, DATS, ...          | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                   |
| B_faaav    | TKDFA   | DAAV, DLDP                                         | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Aktivkohlefilterabschaltventil              |
| B_faaava   | DAAV    |                                                    | LOK | Kurztrip DLDP aktiviert in DAAV                                            |
| B_faldp    | TKDFA   | DAAV, DLDP, LLRNFA                                 | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Leckdiagnosepumpe                           |
| B_feva11   | DAAV    |                                                    | LOK | Bedingung TEV nicht erfüllt                                                |
| B_feva12   | DAAV    |                                                    | LOK | Bedingung Reedkontakt öffnet in der Fast Pulse Phase                       |
| B_feva9    | DAAV    |                                                    | LOK | Bedingung lange Lastüberschreitung rl über Maxwert                         |
| B_fpchka   | DAAV    |                                                    | LOK | Bedingung Prüfung auf Abbruch Fast Pulse                                   |
| B_ldp      | DLDP    | DAAV, DLDPE, TKMWL                                 | EIN | Bedingung LDP wird angesteuert erfüllt                                     |
| B_ldpi     |         | DAAV, DLDP, DTEVEB,<br>TKMWL                       | EIN | Bedingung Reed-Kontakt Leckdiagnosepumpe                                   |
| B_lrar     |         | DAAV, DLDP, TKMWL                                  | EIN | Bedingung reduzierte Korrekturbereiche in der LRA                          |
| B_m8te     | TC8MOD  | DAAV, DLDP                                         | EIN | Bedingung Fkt-Anforderung Tankentlüftung nach SAE J1979 Mode 8 TID \$01    |
| B_messea   | DAAV    |                                                    | LOK | Flag Periodendauermessung (Stage 5) beendet                                |
| B_nmin     | BGWNE   | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                          |
| B_resmode  | DAAV    |                                                    | AUS | Anforderung aus DAAV Reset LDP-Schaltmodus                                 |
| B_rkacka   | DAAV    |                                                    | LOK | Bedingung Überwachung Reedkontakt auf aktiv                                |
| B_rkzcka   | DAAV    |                                                    | LOK | Bedingung Überwachung Reedkontakt zu aktiv                                 |
| B_tef      | TEBEB   | DAAV, DLDP                                         | EIN | Bedingung Tankentlüftung prinzipiell freigegeben                           |
| B_tep      |         | DAAV, DLDP                                         | EIN | Bedingung Tankentlüftungsphase                                             |
| B_tepaav   | DAAV    |                                                    | LOK | Bedingung Spülphase und prinzipielle Freigabe TEB                          |
| B_tpstaba  | DAAV    |                                                    | LOK | Flag Stabilitätskriterium erfüllt                                          |
| dpua_w     | DAAV    |                                                    | LOK | Druckdifferenz Umgebungsdruck - Saugrohrdruck                              |
| E_aav      | DAAV    |                                                    | AUS | Errorflag: Absperrventil Aktivkohlefilter (Funktion)                       |
| E_aave     | DAAVE   | DAAV, DLDP, DTEVEB                                 | EIN | Errorflag: Absperrventil Aktivkohlefilter (Endstufe)                       |
| E_dk       | DDVE    | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, BGWPR,<br>CANECU, ...  | EIN | Errorflag: DK - Potentiometer                                              |
| E_ldpe     | DLDPE   | DAAV, DLDP, DTEVEB                                 | EIN | Errorflag: Leckdiagnosepumpe Endstufe                                      |
| E_lm       | DSELHFS | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...             | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                                 |
| E_tes      | COMDTES | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DICLSU, DIMCTES, ...         | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                           |
| E_teve     | DTEVE   | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DKATSPEB, DLDP, ...          | EIN | Errorflag: Tankentlüftungsventil Endstufe                                  |
| E_ub       | EGAG    | DAAV, DLDP, DLSAHK, EIN<br>DTEVEB, STADAP          |     | Errorflag: UB                                                              |
| E_vfz      | DVFZ    | ARMD, ATM, BDEMHA, EIN<br>BGPU, BGTOSPM, ...       |     | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                        |
| fppcnta    | DAAV    | TKMWL                                              | LOK | Zähler Pumpphasen bei Fast Pulse                                           |
| ftefsoll_w | TEB     | DAAV, DLDR, TKMWL                                  | EIN | Sollwert der Spülrate Tankentlüftung                                       |
| imsteaav   | DAAV    |                                                    | LOK | Luftmassenintegrator bei Initial- u. Fortsetzungsspülung                   |
| modedaavrq | DAAV    | DLDP                                               | AUS | Gewünschter LDP-Schaltmodus                                                |
| mstedte_w  | BGTEV   | DAAV, DLDP, DTEV, TEBEIN                           |     | Massenstrom TEV für DTEV (Word)                                            |
| mstesoll_w | TEB     | ATEV, DAAV, DLDP                                   | EIN | Massenstrom Tankentlüftung ins Saugrohr, Sollwert                          |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                           | Art | Bezeichnung                                                    |
|------------|--------|--------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| nmot       | BGNMOT | ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...        | EIN | Motordrehzahl                                                  |
| ps_w       | SRMSEL | AES, AWEA, BBBO,- BGFKMS, BGMSDK, ...      | EIN | Saugrohr-Absolutdruck (Word)                                   |
| pu_w       | BGPU   | BBBO, BBLDR,- BGDSAD, BGPABG,- BGPARG, ... | EIN | Umgebungsdruck                                                 |
| rl         | SRMSEL | ARMD, BBKR,- BGLAMBDA, DAAV,- DFPMENV, ... | EIN | relative Luftfüllung                                           |
| rsmcnta    | DAAV   |                                            | LOK | Zähler Wiederholversuche nach Unterbrechung bei erkanntem Leck |
| stptr      |        | DAAV                                       | EIN | Zustandspointer der DLDP                                       |
| stpra      | DAAV   |                                            | LOK | Zustandspointer der DAAV                                       |
| tateout    | ATEV   | DAAV, DLDP                                 | EIN | ausgegebenes Tastverhältnis für Tankentlüftungsventil          |
| tc6aavc    | DAAV   | DM6VAL, TC6MOD                             | AUS | Ausgabe Code SCAN-Tool Mode 6 aus AAV-Diagnose                 |
| tc6aavs    | DAAV   | DM6VAL, TC6MOD                             | AUS | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus AAV-Diagnose          |
| tc6aavw    | DAAV   | DM6VAL, TC6MOD                             | AUS | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus AAV-Diagnose             |
| tdaufpa    | DAAV   |                                            | LOK | Bereitstellung Zeitdauer Fast Pulse                            |
| tfgp       |        | DAAV                                       | EIN | Timer Fast Pulse Gesamtdauer                                   |
| timrsa     | DAAV   |                                            | LOK | Timer für Periode                                              |
| timzaav    | DAAV   | TKMWL                                      | LOK | Timer für Meßzeit                                              |
| tlcktima   | DAAV   |                                            | LOK | Timer Überwachungszeit Überschreitung der tL-/wdkbl- Schwelle  |
| tlcpeina   | DAAV   |                                            | LOK | Timer für Sofortansteuerung während FastPulse                  |
| tlcprmwa   | DAAV   |                                            | LOK | Gleitender Mittelwert Periodendauer bei Leckdiagnose           |
| tpifoav    | DAAV   | TKMWL                                      | LOK | FIFO-Speicher für Periodendauer                                |
| tpmeanva_w | DAAV   |                                            | LOK | Mittelwert der Periodendauern                                  |
| trklowa    | DAAV   |                                            | LOK | Timer zur Überwachung Reedkontakt öffnet während Fast Pulse    |
| vfzg       | GGVFZG | ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...   | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                        |
| wdkba      | GGDVE  | BGPU, CANECU,- DAAV, DFPMENV,- DLDP, ...   | EIN | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag              |
| wzctoa     | DAAV   |                                            | LOK | Zähler Wiederholversuche Close to Open Check                   |
| Z_aav      | DAAV   |                                            | AUS | Zyklusflag: Absperrventil Aktivkohlefilter (Funktion)          |

## FB DAAV 1.70.0 Funktionsbeschreibung

Zweck der Funktion:

Mit der Funktion %DAAV soll ein geschlossen klemmendes Aktivkohlefilter-Absperrventil (AAV) erkannt werden.

Die Funktion %DAAV ist abgeleitet aus der Funktion %DLDP 19.80, und ist in großen Teilen mit ihr identisch. Hauptunterschiede:

- eigene Einschaltbedingungen
- keine Initialspülung
- eigener Fehlerpfad AAV
- kein Closed-Check, kein Open-Check, kein TEV-Check
- keine Wiederholung (nur bei Fehlervorbehalt Wiederholung möglich)
- nur Fehlervorbehalte für Grobleck-Erkennung

Codewörter

```

CWDAAV Bits 7 6 5 4 3 2 1 0
 | |
 | +---> = 1 Funktion %DAAV freigegeben
 +-----> = 1 Funktion %DAAV auch bei Kurztrip freigegeben

```

```

CLDPAAV Bits 7 6 5 4 3 2 1 0
 |
 +---> = 1 Mit Ansteuerung eines elektrischen AAVs

```

Kurzbeschreibung des Funktionsablaufes:

Einschaltbedingungen:

Voraussetzung für die Aktivierung der %DAAV ist die allgemeine Freigabe durch das Codewort CWDAAV.Bit0=1. Außerdem muß ein elektrisches AAV verbaut sein: CLDPAAV,0=1 (B\_extaav=1). Nachdem die DLDP-Diagnose beendet wurde (stptr = A\_Quit) mit dem Ergebnis "0.5mm bzw. 1mm dicht" (Z\_tesf = Z\_tesg = 1 und E\_tesf = E\_tesg = 0), startet die %DAAV einen TEV-Luftmassenintegrator imsteaav\_w. Sobald der Integrator imsteaav\_w die Schwelle MSTEAAVI überschritten hat, wird die %DAAV prinzipiell freigegeben, dies wird angezeigt durch B\_daavf=1. Bei Kurztrip wird die %DAAV nur aktiviert, wenn zusätzlich noch CWDAAV.Bit1=1 gilt, die Luftmassenschwelle MSTEAAVI wird bei Kurztrip jedoch nicht abgefragt.

Sind jetzt noch die Einschaltbedingungen 'TEV zu' und 'vfzg-Schwelle erreicht' erfüllt, d.h. ist einmalig die Bedingung

```
[!(B_tep & B_tef) & (tateout = 0) & (mstesoll_w = 0) & (ftefsoll_w = 0)] & [(vfzg >= VALDPMN) v (Kurztrip aktiv)]
```

erfüllt, dann beginnt die Diagnose %DAAV mit dem Zustand 3 (A\_FastPulse).

**Prioritätensteuerung:**  
-----

Wie in der %DLDP erfolgt auch in der %DAAV eine Absteuerung des Tankentlüftungsventils, indem die %DAAV das Anforderungsbit B\_daavte setzt, welches von der %DLDP ausgewertet wird.

Die %DAAV wird inaktiv, d.h. sie zieht sich in den Zustand A\_Stop zurück und wartet dort bis sie weitermachen darf, wenn

- 1) die Diagnose Tankentlüftungsventil %DTEV aktiv wird (B\_dtes=1),
- 2) der Kurztrip für eine andere Funktion aktiv wird ((B\_fa=1) && (B\_faldp=0)).

Beim Übergang in den Zustand A\_Stop wird der Luftmassenintegrator imsteaav\_w zurückgesetzt. Dies erfolgt jedoch nicht bei aktiver %DTEV, da sie das Tankentlüftungsventil öffnet und ebenfalls zum Druckabbau im Tanksystem beiträgt, was somit zur Wartezeitverkürzung beiträgt.

**Schnittstelle %DAAV - %DLDP:**  
-----

Die Kommunikation %DAAV/%DLDP erfolgt über eine Schnittstelle, welche folgende Größen enthält:

B\_daavte:      Anforderung: "TEV schließen"  
B\_aavteza:     Anforderung: "Tankentlüftung zwangsaktiv durch %DAAV"  
B\_daavreq:     Bedingung: Anforderungen aus %DAAV sind gültig  
B\_resmode:     Bedingung: Reset des LDP-Ansteuermodus erzwingen  
modeaavrq:     Erforderlicher LDP-Ansteuermodus

**Abbruchbedingungen:**  
-----

Ein sofortiger Funktionsabbruch erfolgt, wenn für die %DAAV relevante Fehler auftreten, d.h. wenn gilt:

(E\_ldpe v E\_lm v E\_vfz v E\_dk v E\_ub v E\_tes v E\_teve v E\_aave) = 1

**Ansteuerung eines elektrischen Aktivkohlefilter-Absperrventils (AAV):**  
-----

Das elektrische AAV ist während der Durchführung der Diagnose AAV geöffnet (nicht angesteuert).

**Fehlervorbehalte:**  
-----

Während des gesamten Funktionsablaufes erfolgt eine Überwachung der für die Diagnose kritischen Betriebsbedingungen. Werden Betriebszustände festgestellt, welche zur Fehldiagnose führen können, wird dies durch Setzen eines sogenannten Fehlervorhalts registriert. Die Funktion wird jedoch nicht unterbrochen und kann bis zum Ende weiter ablaufen. Wie für die %DLDP gilt auch hier, daß der Eintritt in diese kritischen Betriebszustände die sichere Erkennung eines Lecks gefährden, d.h. wird ein Grobleck festgestellt, kann nur auf System i.O. erkannt werden, falls keine Fehlervorhaltsflagge gesetzt ist. In diesem Fall werden E\_aav = 0 und Z\_aav = 1 gesetzt und die Diagnose ist beendet. Wurden jedoch Fehlervorbehalte gesetzt, bleibt Z\_aav = 0, da die Prüfung wiederholt werden muß. Die Anzahl der Wiederholungen ist dabei auf WZLDPMXA begrenzt. Überschreitet der Zähler rsmcnta diese Grenze, erfolgt für den aktuellen Fahrzyklus ein Funktionsabbruch.

Wird andernfalls ein dichtes Tanksystem erkannt, ist das Aktivkohlefilter-Absperrventil defekt (geschlossen klemmend). Fehler- und Zyklusflags werden auf TRUE gesetzt (E\_aav = 1, Z\_aav = 1), die Diagnose ist beendet. Es erfolgt keine Wiederholungsprüfung.

Im einzelnen werden folgende Bedingungen geprüft:  
(entsprechen den jeweiligen Fehlervorhalten für Grobleck aus der Funktion %DLDP)

| Flag     | Nr. | Bedingung                                                                                                                                                                                                               |
|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_feva9  | 8   | CWBAESEL.1=0: r1 >= RLAAVMX oder<br>wdkba >= DKLDPN=f(nmot)<br>für eine Zeitdauer > DKTLMTA=f(tfpg)<br>CWBAESEL.1=1: (pu_w - ps_w) < DPUFVMNA<br>für eine Zeitdauer > DKTLMTA=f(tfpg) oder<br>(pu_w - ps_w) < DPUFVSMNA |
| B_feva11 | 10  | tateout > 0                                                                                                                                                                                                             |
| B_feva12 | 11  | Reedkontakt öffnet bei Fast Pulse nicht<br>innerhalb einer Maximalzeit TRKAUFA                                                                                                                                          |

**Maßnahmen bei Fehlerspeicher löschen:**  
-----

Ist die %DAAV zum Zeitpunkt des Fehlerspeicherlöschens nicht aktiv, wird ein Funktionsreset ausgelöst. Die %DAAV beginnt wieder im Zustand A\_Idle. Die %DLDP wird dabei ebenfalls resettiert.

## Kurztrip-Modus der %DAAV:

-----  
B\_fa = 0, B\_falgp = 0: Kein Kurztrip  
B\_fa = 1, B\_faaav = 0: %DAAV wird abgebrochen (Kurztrip einer anderen Funktion)  
B\_fa = 1, B\_faaav = 1: %DAAV wird mit Zustand A\_Idle gestartet, falls CWDAAV.Bit1=1

Voraussetzung für die Aktivierung der %DAAV ist eine zuvor durchgeführte Leckdiagnose mit Ergebnis "Syst. i.O.", d.h. es darf kein Fehler eingetragen sein und die Zyklusflags Z\_tesg und Z\_tesf müssen jeweils auf 1 gesetzt sein. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, wird der %DAAV-Kurztripmodus abgebrochen.

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, erfolgt die Aktivierung einer inaktiven %DAAV im Wartezustand A\_Idle. Wie im Kurztrip-Modus der %DLDP auch, wird eine Zwangsspülung von der Tankentlüftung angefordert (B\_aavteza = 1, B\_teza = 1). Die %DAAV beginnt dann mit ihrer Pumpphase, sobald imsteaav >= MSTEAAVIFA ist.

Beschreibung des Zustandsautomaten:  
-----

## Zustand 0: A\_Idle:

-----  
Die Funktion %DAAV wartet in diesem Zustand solange bis alle Einschaltbedingungen erfüllt sind.

## Zustand 3 - A\_FastPulse:

## Bildung PWM-Signal:

-----  
Für jede Periode wird deren Dauer und das Tastverhältnis abhängig von der aktuellen Pumpzeit aus den Kennlinien FPUPPT bzw. TVLDPT ermittelt, sodaß die Möglichkeit besteht, Frequenz und Tastverhältnis und damit die Pumpleistung zu variieren.

## Mehrphasiges Aufpumpen:

-----  
Das Aufpumpen erfolgt in mehreren (max. 8) Abschnitten.  
Nach jeder Phase wird die Zeit t bis zum Schalten des Reed-Kontakts gemessen.  
Ist  $t < \text{TSRFPAB}$  (nicht genügend Druck) wird mit der nächsten Aufpumpphase fortgesetzt.  
Ist  $t \geq \text{TSRFPAB}$ , werden die nächsten Pumpabschnitte ausgelassen und die Meßphase sofort gestartet.  
Die Zeiten der einzelnen Pumpabschnitte sind im Festwertblock TPUPHA enthalten.  
Ein sofortiger Übergang in die Meßphase erfolgt auch, wenn die Zeit für einen Pumpabschnitt 0 sec beträgt oder alle Pumpabschnitte abgearbeitet sind.

Gilt für die Schaltzeit  $t > \text{TAAV1SD}$ , so ist ein geschlossen klemmendes AAV erkannt worden (B\_aavf=1).  
Es wird der Fehlerpfad AAV 'nicht plausibel' eingetragen, das Zyklusflag Z\_aav und Errorflag E\_aav gesetzt.  
Die Diagnose wird beendet.

## Reedkontaktüberwachung mit Sofortansteuerung:

-----  
Während jeder Pumpphase wird der Reedkontakt überwacht. Nach dem Beginn der Ansteuerung der LDP muß der Reedkontakt innerhalb der Zeit TRKAUFA öffnen. Andernfalls wird der Fehlervorbehalt Nr. 12 gesetzt, der das Abspeichern von Leckfehlern verhindert.

Wenn der Reedkontakt während einer Pumpphase schließt (Membran unten), wird die LDP spätestens nach der Totzeit TTOTAAV angesteuert (Unterdruck ein), um das Öffnen des Aktivkohlefilter-Absperrventils zu verhindern. Beginnt eine reguläre Ansteuerperiode während der Totzeit, so hat dies Vorrang.

## Sondermaßnahmen:

-----  
Die %DAAV wird bei schließendem Reedkontakt unterbrochen (Übergang nach Zustand A\_Stop), wenn folgende Bedingung erfüllt ist: (Vermutung: Tankdeckel wurde geöffnet zum Tanken)

(CWBAESEL.3 = 1) und (Reedkontakt geschlossen) und (vfgz < VALDPMN) und Kurztrip nicht aktiv

## Zustand 4 - A\_Measure2:

-----  
Zustandspointer STPTRA = 4. Hier wird die Zeitstufe zur Bestimmung der Periodendauer initialisiert, die LDP mit 350 ms angesteuert und parallel dazu ein CTO-Check durchgeführt.

## Zustand 5 - A\_Measure3:

-----  
Zustandspointer STPTRA = 5. Nach dem Ende des CTO-Checks wird jetzt erneut auf das Schließen des Reed-Kontakts gewartet.

Gilt für die Schaltzeit  $t > \text{TAAV2SD}$ , so ist ein geschlossen klemmendes AAV erkannt worden (B\_aavf=1).  
Es wird der Fehlerpfad AAV 'nicht plausibel' eingetragen, das Zyklusflag Z\_aav und Errorflag E\_aav gesetzt, und die Diagnose %DAAV beendet.

Ist die Schaltzeit  $t \leq \text{TAAV2SD}$  wird die hier bestimmte Periodendauer in einem 4 Einträge umfassenden FIFO abgelegt. Aus der aktuellen und der zuletzt gemessenen Periodendauer wird der Mittelwert tldppmwa gebildet. Liegen alle FIFO-Einträge innerhalb des Intervalls [tldppmwa-DTPAAV, tldppmwa+DTPAAV] ist das Stabilitätskriterium erfüllt (B\_tpstaba = 1). Andernfalls wird mit Zustand A\_Measure2 fortgesetzt.  
Bei bestimmten Fahrzuständen kann es vorkommen, daß das Stabilitätskriteriums erst nach langer Zeit (>20 min) erreicht wird. Um diesen Vorgang zu begrenzen, zählt der Zähler anzpuls die Anzahl der Einzelimpulse. Wird hierbei die Grenze APULSMXA erreicht, erfolgt ein Übergang in den Zustand A\_Stop.  
Nach erfülltem Stabilitätskriterium erfolgt ein Übergang in den Zustand A\_LeakCheck.



Zustand 6 - A\_LeakCheck:

Nach erfülltem Stabilitätskriterium wird zunächst ein Periodendauer-Mittelwert `tpmeanva_w` berechnet, bevor die Bewertung erfolgt.  
Die Anzahl der zur Mittelwertbildung gelangenden FIFO-Werte kann mit `TPFIFOANZ` angegeben werden (max. 4).

Fehler (geschlossen klemmendes AAV) wird erkannt, wenn `tpmeanva_w > TGLAAV`.  
Kein Fehler (AAV i.O.) wird erkannt, wenn `tpmeanva_w <= TGLAAV`.

Wurde kein Fehler festgestellt, wird nur dann auf System i.O. erkannt und die Diagnose beendet (Übergang nach Zustand `A_Quit`), wenn kein Fehlervorbehalt gesetzt ist.  
Andernfalls muß die Diagnose wiederholt werden. Solange die Anzahl der maximalen Wiederholungen noch nicht erreicht ist (`rsmcnta < WZLDPMXA`), erfolgt dann ein Übergang nach Zustand `A_Stop`.

Folgende Flags werden gesetzt:

`B_messea = 1` Messung beendet  
`B_aavf = 0` kein AAV-Fehler erkannt oder  
`B_aavf = 1` AAV-Fehler erkannt

Wurde kein Fehler erkannt, wird der Fehlerpfad AAV geheilt, das Zyklusflag `Z_aav` gesetzt und das Errorflag `E_aav` gelöscht.  
Wurde ein Fehler erkannt, wird der Fehlerpfad AAV 'nicht plausibel' eingetragen, das Zyklusflag `Z_aav` und Errorflag `E_aav` gesetzt.

Zustand 7: A\_Quit:

Die Funktion `%DAAV` ist beendet. Durch 'Fehlerspeicher löschen' (im aktuellen Driving Cycle) geht die `%DAAV` in den Zustand 1 (`A_Idle`) über und kann dann ggf. erneut aktiv werden.

Zustand 8: A\_Mode8:

Mit Testeranforderung des Mode 8 (`B_m8te`) erfolgt ein Funktionsreset, d.h. eine gerade aktive `%DAAV` wird abgebrochen. Die Funktion `%DAAV` verhält sich passiv. Die Ausgänge `B_ldp` und `B_aav` werden von der `%DLDP` angesteuert. Solange die Bedingungen für den Mode 8 erfüllt sind (--> `%TC8MOD`), bleibt dieser Zustand erhalten. Nach Beenden des Mode 8 kann die `%DAAV` erneut beginnen, es erfolgt ein Übergang in Zustand `A_Idle`.

Zustand 9: A\_Stop:

Bevor die Funktion fortgesetzt werden kann, muß der Tanküberdruck wieder abgebaut werden.  
Dazu erfolgt eine Überwachung TEV-Luftmassenintegrals `imsteaav_w`.  
Die Bedingungen zur Fortsetzung sind erfüllt, wenn bei geschlossenem Reedkontakt eine Mindestluftmasse `MSTEAAV` gespült wurde und anschließend das TEV noch für eine Mindestzeit `TAAVZMN` geschlossen war und sich das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit `vfzg > VALDPMN` bewegt.

Mode 6 (SAE J1979):

Zur Ausgabe an den CARB-Tester werden von der `%DAAV` in den folgenden RAM-Zellen bereitgestellt:

`tc6aavc`: Test limit type (Bit 7 = 0, Max-Limit) und Component ID (Bits 0 - 6)  
`tc6aavw`: Aktueller Meßwert und  
`tc6aavs`: zugehörige Diagnoseschwelle

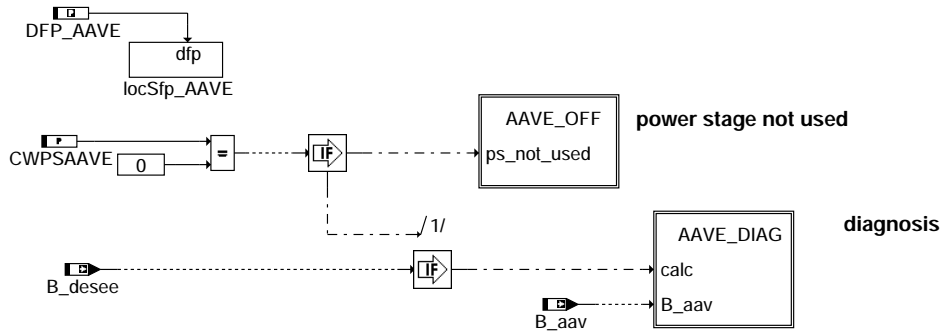
Folgende Parameter u. Meßwerte gelangen zur Ausgabe:

| CID        | Meßwert                 | Schwelle                 | Diagnoseergebnis                                        |
|------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------|
| TC6MODAAVC | <code>timzaav</code>    | ( <code>TAAV1SD</code> ) | System n. i. O. ( <code>timzaav &gt; TAAV1SD</code> )   |
| TC6MODAAVC | <code>timrsa</code>     | ( <code>TAAV2SD</code> ) | System n. i. O. ( <code>timrsa &gt; TAAV2SD</code> )    |
| TC6MODAAVC | <code>tpmeanva_w</code> | ( <code>TGLAAV</code> )  | System i. O. ( <code>tpmeanva_w &lt;= TGLAAV</code> )   |
| TC6MODAAVC | <code>tpmeanva_w</code> | ( <code>TGLAAV</code> )  | System n. i. O. ( <code>tpmeanva_w &gt; TGLAAV</code> ) |

## APP DAAV 1.70.0 Applikationshinweise

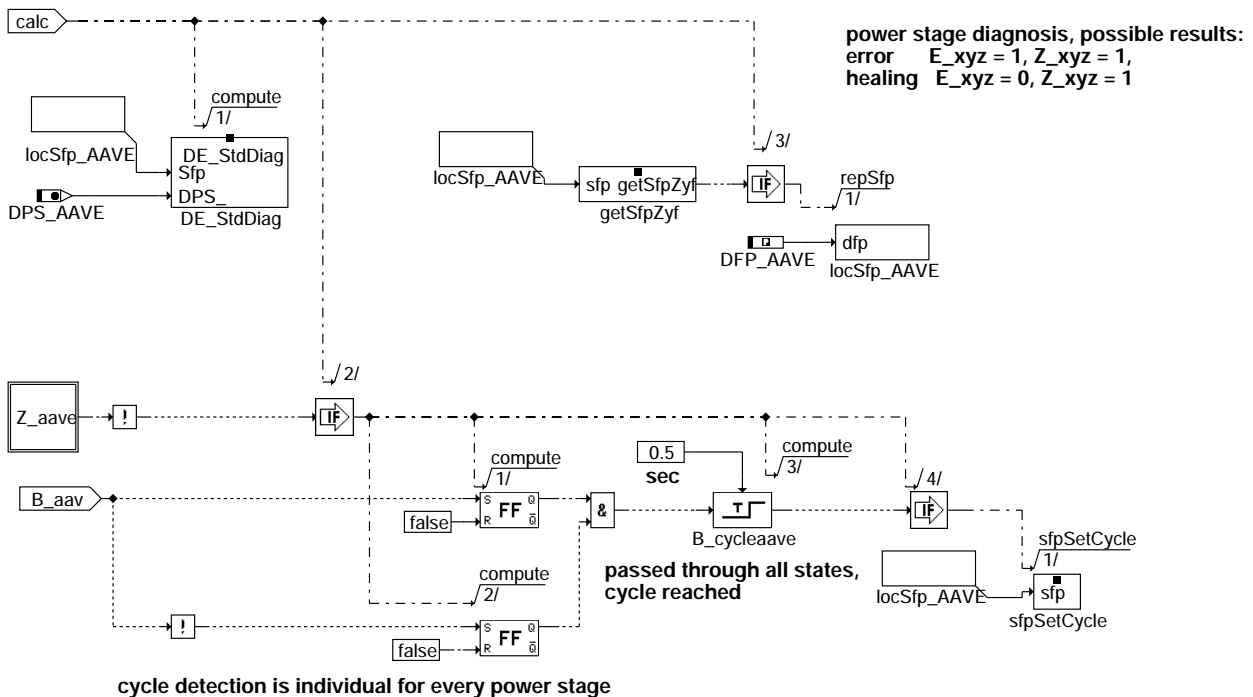
## FU DAAVE 15.10.0 Diagnose; Plausibilitätsprüfung Absperrventil Aktivkohlebehälter Endstufe

### FDEF DAAVE 15.10.0 Funktionsdefinition



#### daave-main

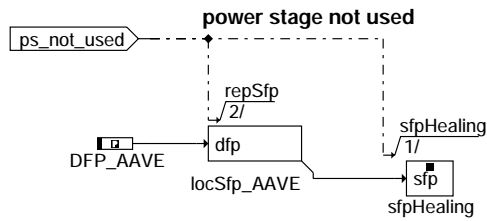
AAVE\_DIAG: Setzen des Zyklusflags der AAV-Endstufendiagnose



#### daave-aave-diag

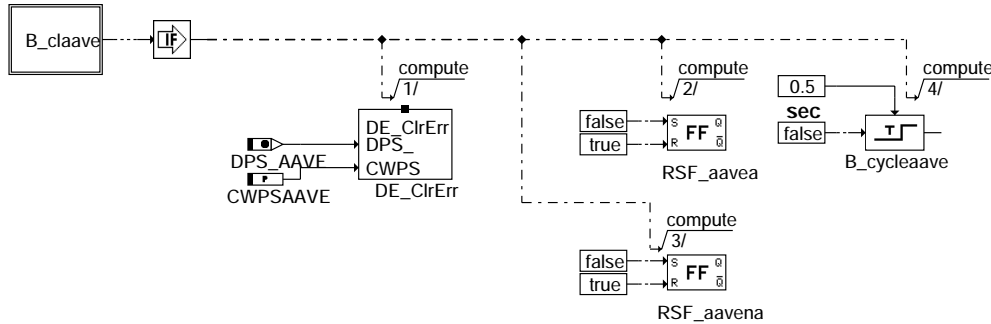


AAVE\_OFF: Massnahmen falls AAV nicht vorhanden



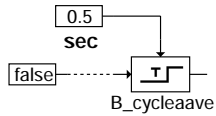
### daave-aave-off

FCMCLR: Massnahmen bei 'Fehlerspeicher löschen'



### daave-fcmclr

INITIALIZATION: Initialisierungen



### daave-initialization

## ABK DAAVE 15.10.0 Abkürzungen

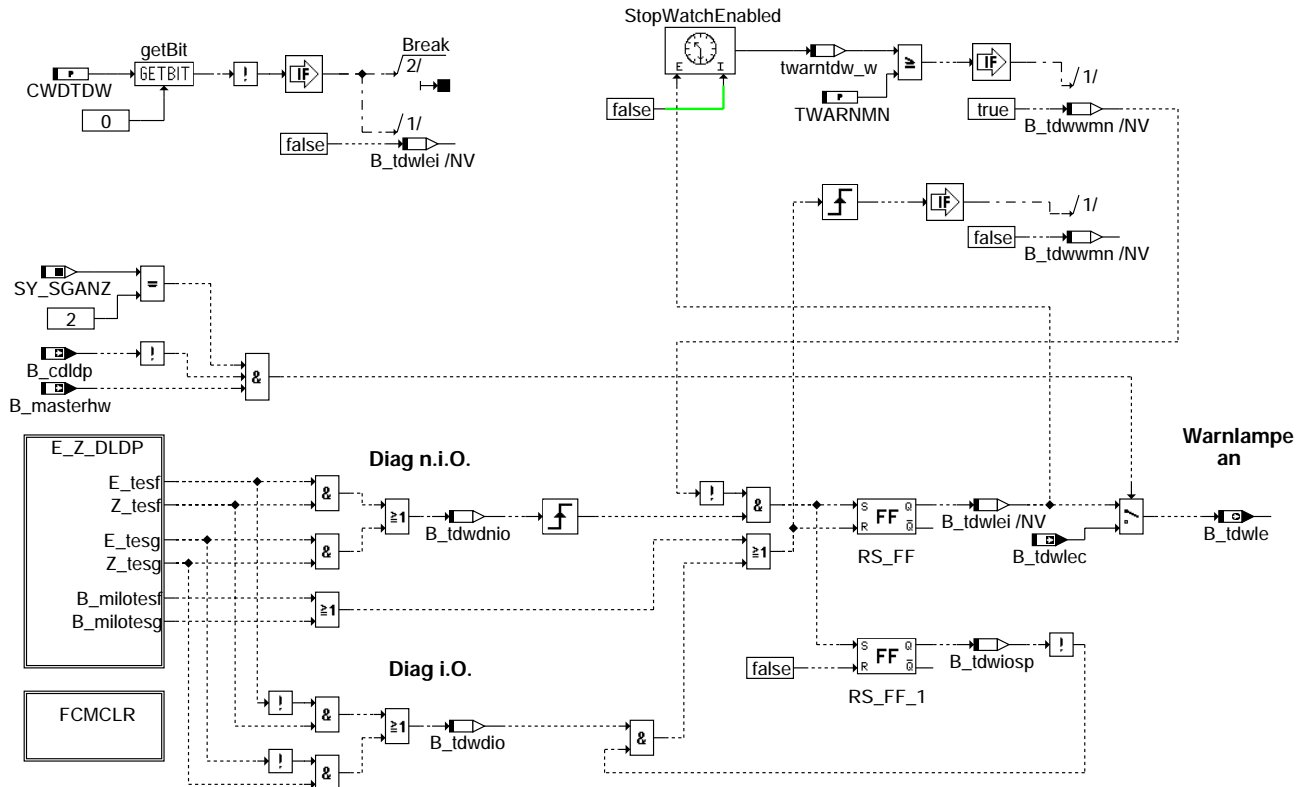
| Parameter | Source-X | Source-Y                | Art | Bezeichnung                                                                        |
|-----------|----------|-------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------|
| CWPSAAVE  |          |                         | FW  | Codewort für Absperrventil Aktivkohlefilter Endstufe                               |
| Variable  | Quelle   | Referenziert von        | Art | Bezeichnung                                                                        |
| B_aav     | DLDP     | DAAV, DAAVE             | EIN | Bedingung AAV wird angesteuert erfüllt                                             |
| B_beaave  | DAAVE    |                         | AUS | Bedingung Bandendeanforderung setzt Fehler Absperrventil Aktivkohlefilter Endstufe |
| B_bkaave  | DAAVE    |                         | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv Tankdiagnose, AAVE-Ventil Endstufe                      |
| B_claave  |          | DAAVE                   | EIN | Bedingung Fehlerpfad AAVE löschen                                                  |
| B_desee   | DECJ     | AEKP, DAAVE, DBKSE, EIN |     | Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt                                     |
| B_ftaave  | DAAVE    |                         | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für AAV Endstufe                             |
| B_mnaave  | DAAVE    |                         | AUS | Fehlerart: Kurzschluß Masse Absperrventil Aktivkohlefilter (Endstufe)              |
| B_mxaave  | DAAVE    |                         | AUS | Fehlerart: Kurzschluß Ubat Absperrventil Aktivkohlefilter (Endstufe)               |
| B_npaave  | DAAVE    |                         | AUS | Fehlertyp 'unplausibles Prüfresultat' erkannt (Endstufe AAV)                       |
| B_siaave  | DAAVE    |                         | AUS | Fehlerart: Leitungsabfall Absperrventil Aktivkohlefilter (Endstufe)                |
| bloknr    |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                       |
|           |          | BGTUMG, BGVMAX, ...     |     |                                                                                    |
| DFP_AAVE  | DAAVE    |                         | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose AAVE-Ventil Endstufe                              |
| dps_aave  | DAAVE    |                         | DOK | Endstufenindex Aktivkohlefilter Absperr-Ventil                                     |
| E_aave    | DAAVE    | DAAV, DLDP, DTEVEB      | AUS | Errorflag: Absperrventil Aktivkohlefilter (Endstufe)                               |
| sfp_aave  | DAAVE    |                         | AUS | Status Fehlerpfad: AAV-Ventil Endstufe                                             |
| Z_aave    | DAAVE    |                         | AUS | Zyklusflag: Absperrventil Aktivkohlefilter (Endstufe)                              |

### FB DAAVE 15.10.0 Funktionsbeschreibung

### APP DAAVE 15.10.0 Applikationshinweise

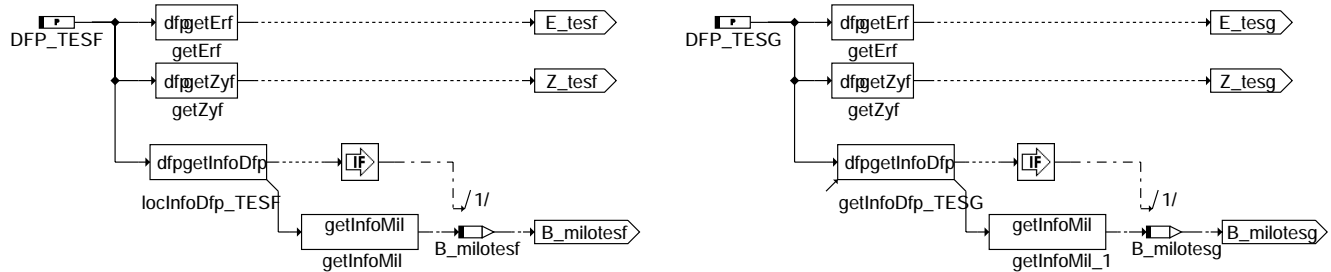
## FU DTDW 1.50.0 Diagnose Tankdeckelwarnung

### FDEF DTDW 1.50.0 Funktionsdefinition



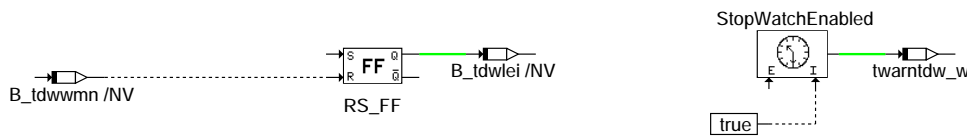
#### dt dw-main

E\_Z\_DLDP: Rücklesen aus Fehlerspeicher



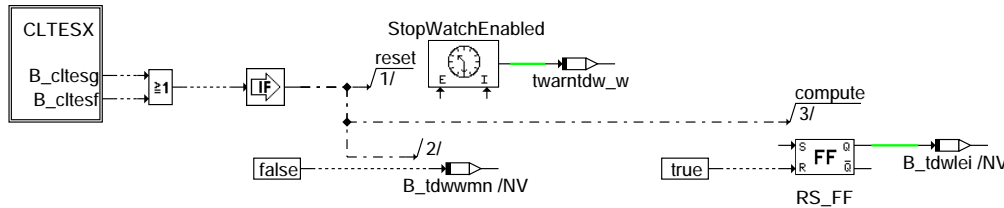
#### dt dw-e-z-dldp

INITIALZE: Initialisierung

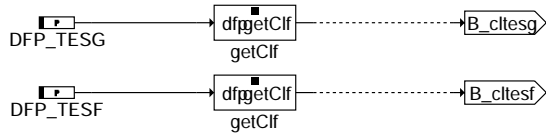


#### dt dw-initialze

FCMCLR: Rücksetzung von Werten wenn Fehlerpfad DFP\_TESx gelöscht wird.



#### dt dw-fcmclr



dtdw-cltesx

## ABK DTDW 1.50.0 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X      | Source-Y                                  | Art        | Bezeichnung                                            |
|------------------------|---------------|-------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------|
| CWDTDW                 |               |                                           | FW         | internes Codewort der %DTDW                            |
| TWARNMN                |               |                                           | FW         | Minimale Warndauer im Fahrzyklus                       |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                                           | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                     |
| SY_SGANZ               |               |                                           | SYS (REF)  | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement    |
| <b>Variable</b>        |               |                                           |            |                                                        |
| <b>Variable</b>        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                   | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                     |
| B_cldlp                | KONCW         | DIMCA, DLDP, DLDP, DM6VAL, DTDW, ...      | EIN        | Funktion über Codewort CDLDP freigegeben               |
| B_cltesf               |               | DLDP, DTDW                                | EIN        | Bedingung Fehlerflag "Feinleck" löschen                |
| B_cltesg               |               | DLDP, DTDW                                | EIN        | Bedingung Fehlerflag "Grobleckfehler" löschen          |
| B_masterhw             |               | BGDVE, BGLAMOD, BGML, DMDFOF, DMDFON, ... | EIN        | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert) |
| B_milotesf             | DTDW          |                                           | LOK        | MIL ein durch E_tesf                                   |
| B_milotesg             | DTDW          |                                           | LOK        | MIL ein durch E_tesg                                   |
| B_tdwdio               | DTDW          |                                           | LOK        | Diagnose %DLDP meldet i.O.                             |
| B_tdwdnio              | DTDW          |                                           | LOK        | Diagnose %DLDP meldet Fehler                           |
| B_tdwiosp              | DTDW          |                                           | LOK        | i.O. Meldung der %DLDP sperren                         |
| B_tdwle                | DTDW          | CANECU                                    | AUS        | Bedingung für Tankdeckelwarnlampe ein                  |
| B_tdwlec               |               | DTDW                                      | EIN        | Bedingung für Tankdeckelwarnlampe ein über int. CAN    |
| B_tdwlei               | DTDW          |                                           | LOK        | interne Bedingung für Tankdeckelwarnlampe ein          |
| B_tdwwmn               | DTDW          |                                           | LOK        | Mindestwarnzeit abgelaufen                             |
| DFP_TESF               | DTDW          |                                           | DOK        | Interne Fehlerpfadnummer Tankdiagnose, Feinleck        |
| DFP_TESG               | DTDW          |                                           | DOK        | Interne Fehlerpfadnummer Tankdiagnose, Grobleck        |
| E_tesf                 | DLDP          | DIMCTES, DTDW                             | EIN        | Errorflag: Tankentlüftungssystem Feinleck              |
| E_tesg                 | DLDP          | DIMCTES, DTDW                             | EIN        | Errorflag: Tankentlüftungssystem Grobleck              |
| twarntdw_w             | DTDW          |                                           | LOK        | Warnzeit seit Fehlermeldung                            |
| Z_tesf                 | DLDP          | DIMCTES, DTDW                             | EIN        | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem Feinleck             |
| Z_tesg                 | DLDP          | DIMCTES, DTDW                             | EIN        | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem Grobleck             |

## FB DTDW 1.50.0 Funktionsbeschreibung

Erkennt die %DLDP ein Leck, Fein- oder Grobleck, so wird mit B\_tdwle an die Kombianzeige eine Tankdeckelwarnung ausgegeben. Diese Warnung bleibt für den Rest des Fahrzykluses, in dem das Leck erkannt wurde, bestehen. Beim Ausschalten der Zündung wird sich mit B\_tdwwmn gemerkt, ob eine Mindestwarnzeit TWARNMN (typisch 5 min) erreicht wurde. Konnte die Mindestwarnzeit nicht erreicht werden, so wird die Warnung im darauffolgenden Fahrzyklus erneut gesetzt.

Ein Rücksetzen der Warnung im zweiten Fahrzyklus erfolgt, wenn die %DLDP eine i.O. Prüfung durchführt. Ist das Ergebnis der Prüfung wieder ein Fehler, so erfolgt normalerweise das Setzen der MIL und wegen der Eindeutigkeit ein Rücksetzen der Warnung.

## APP DTDW 1.50.0 Applikationshinweise

Empfehlung für die Erstbedatung:

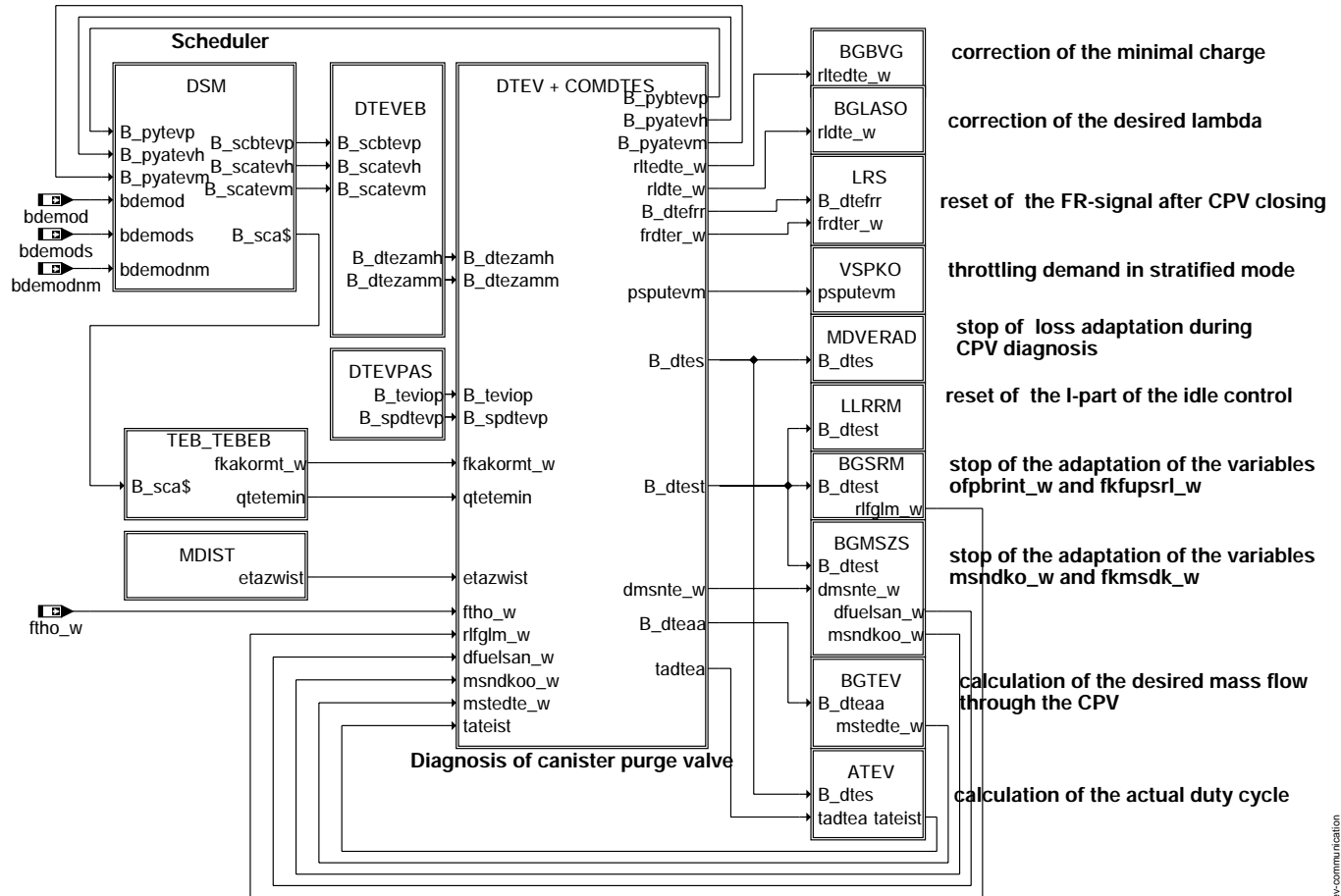
-----  
TWARNMN     300 s     minimale Warndauer im Fahrzyklus

Mit dem Codewort CWDTDW kann die Tankdeckelwarnung abgeschaltet werden.

Bei 2-SG-Konzept: Achtung, die Bedingung B\_cldlp ist variantencodiert.

## FU DTEV 43.40.5 Diagnose Tankentlüftungsventil (OBDII)

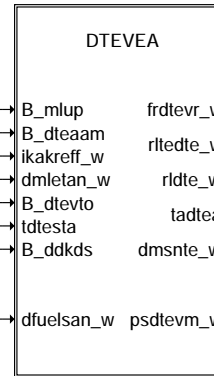
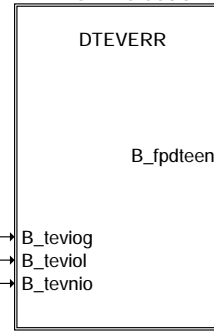
### FDEF DTEV 43.40.5 Funktionsdefinition



communication

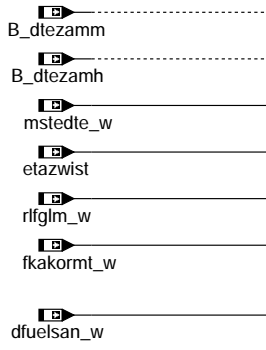
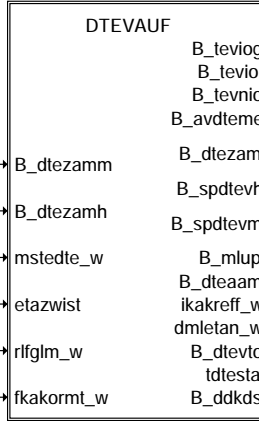
dtevc-communication

### Error Evaluation



### I/O Interface

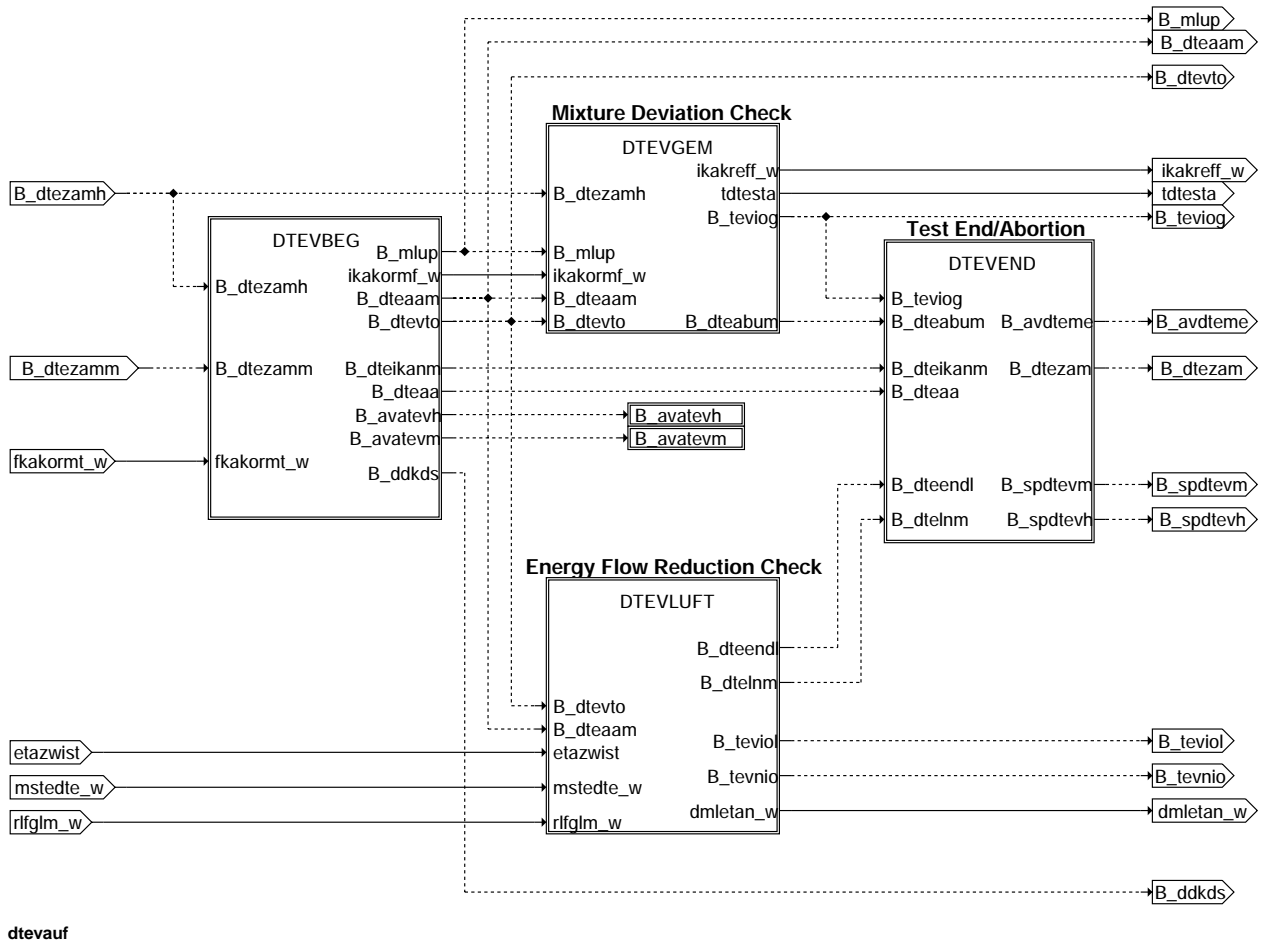
### Active CPV Check



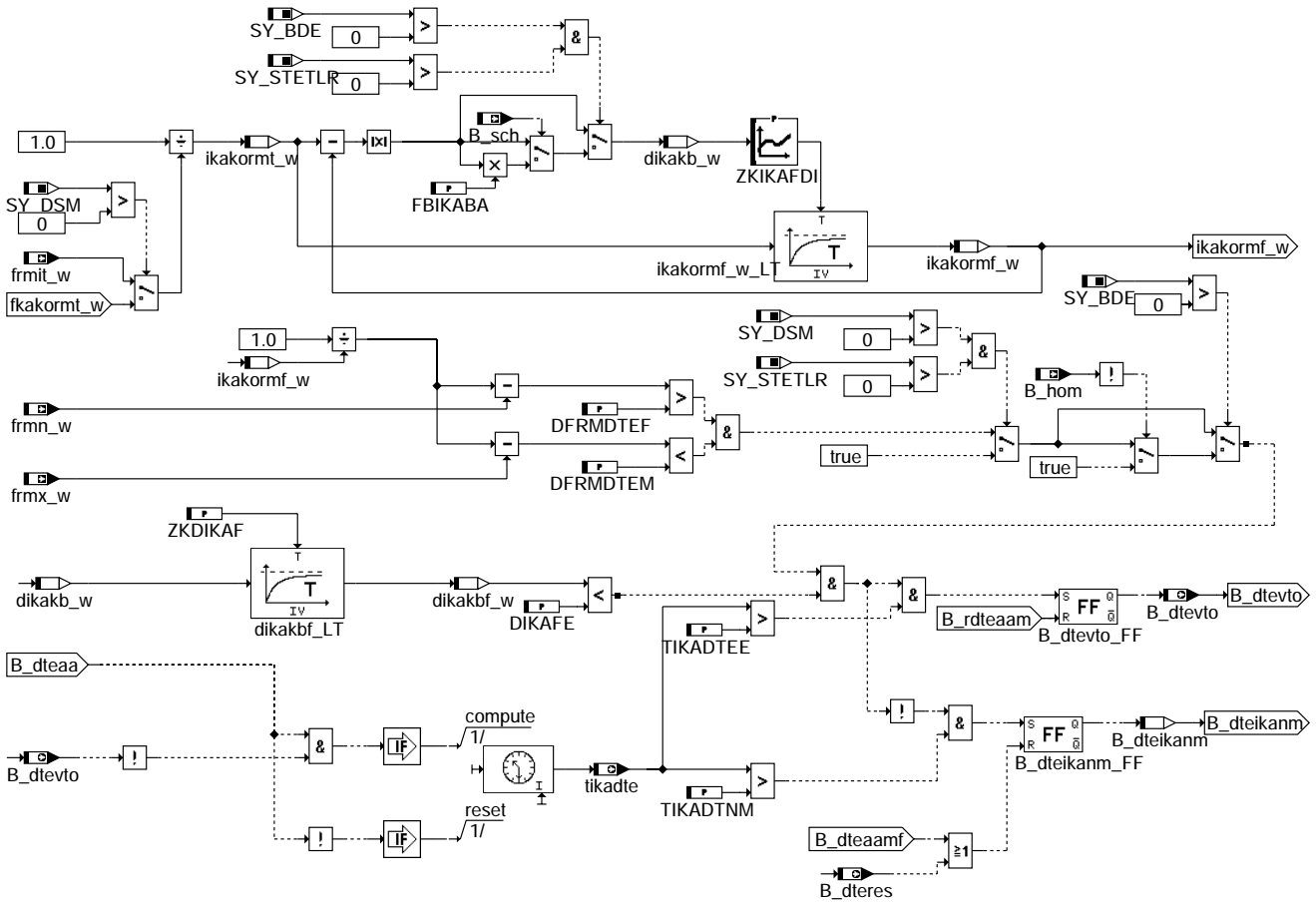
### Diagnosis Of Canister Purge Valve

main

dtevr-main



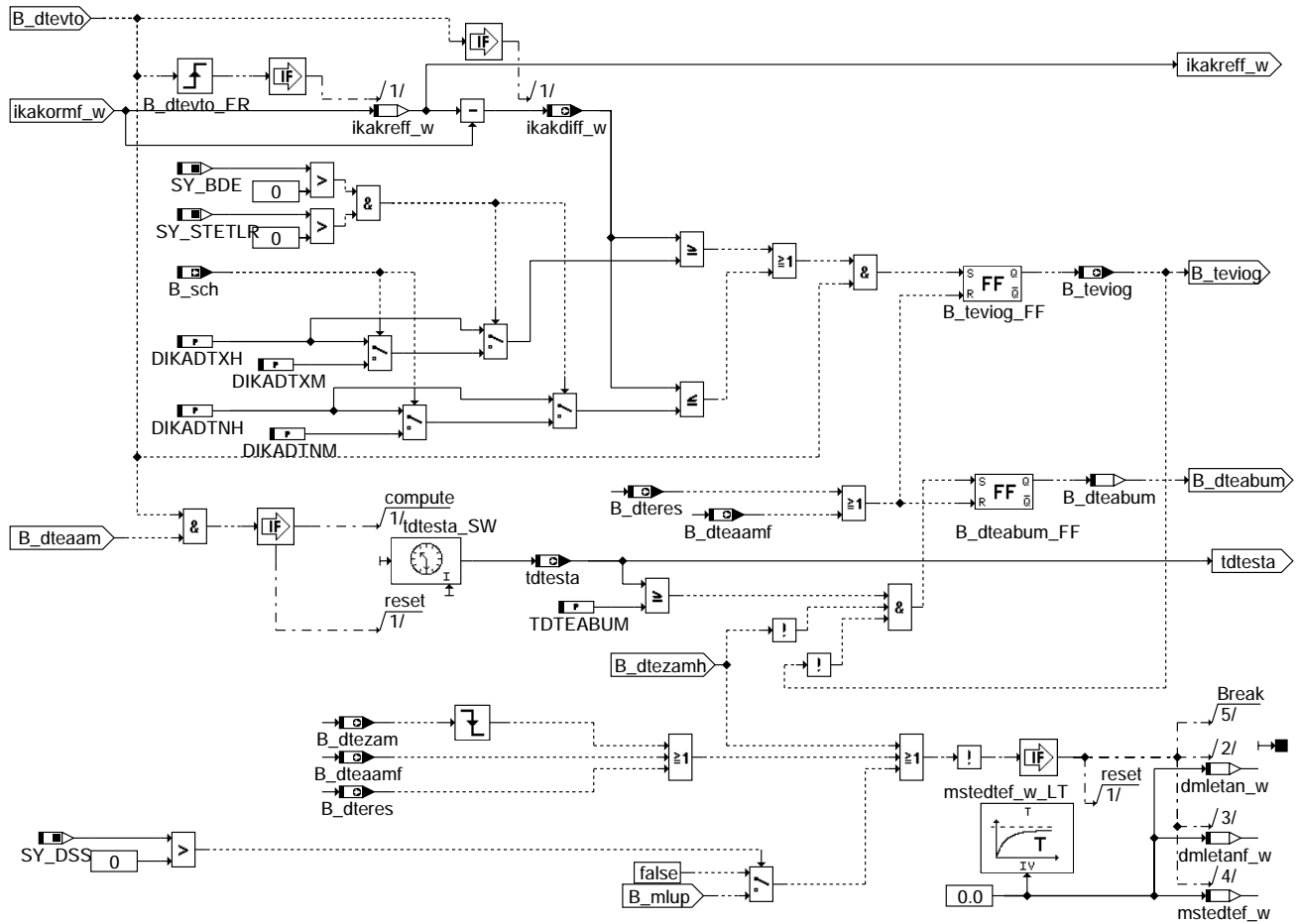




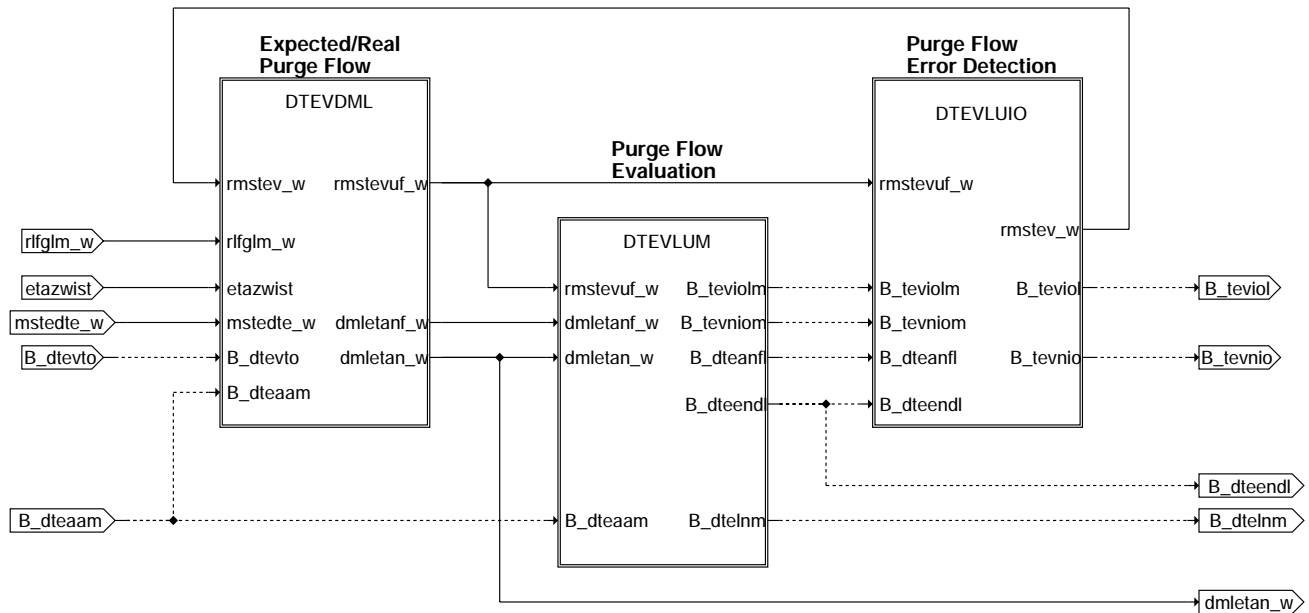
dteveins

dteveins

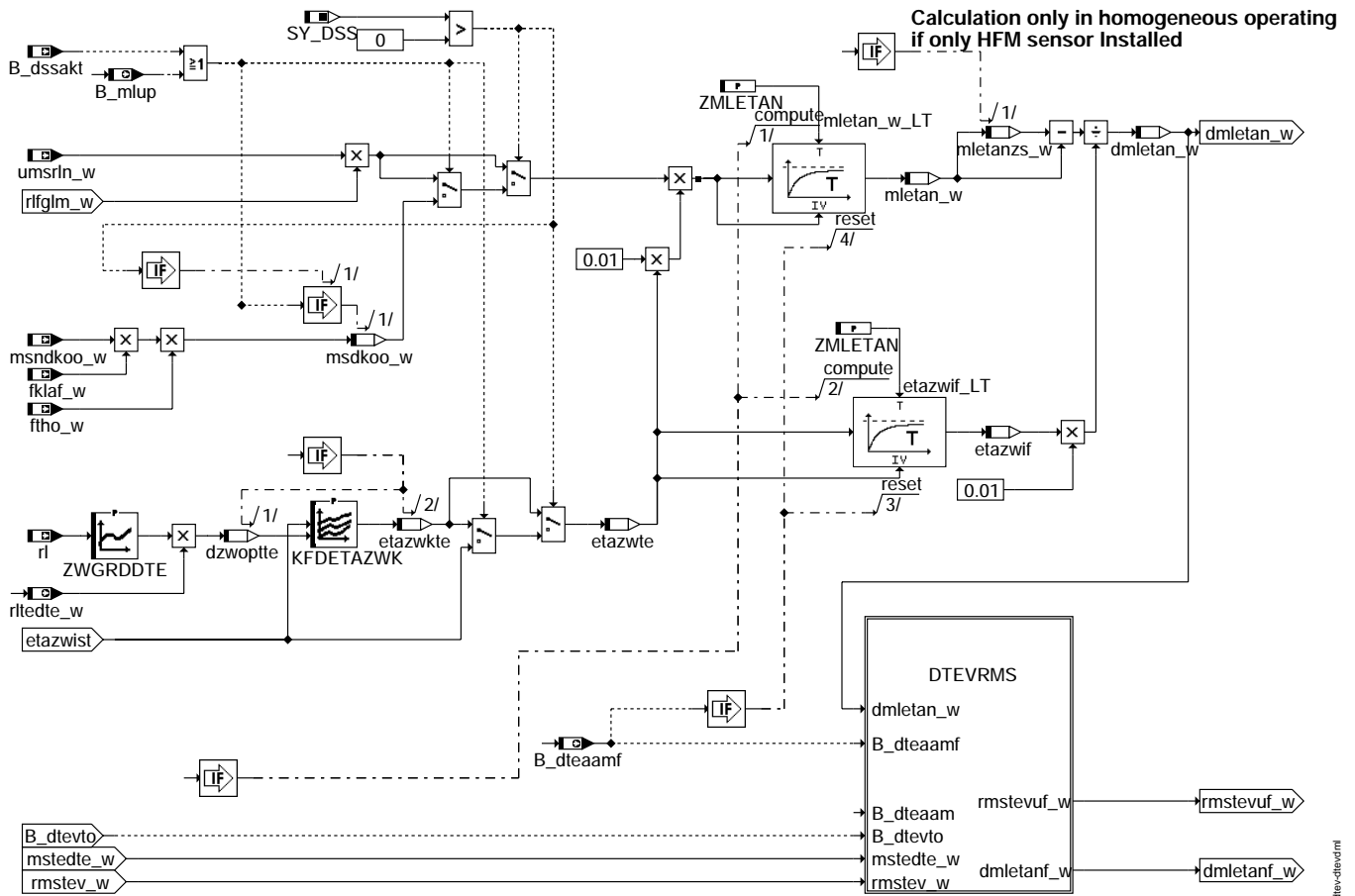




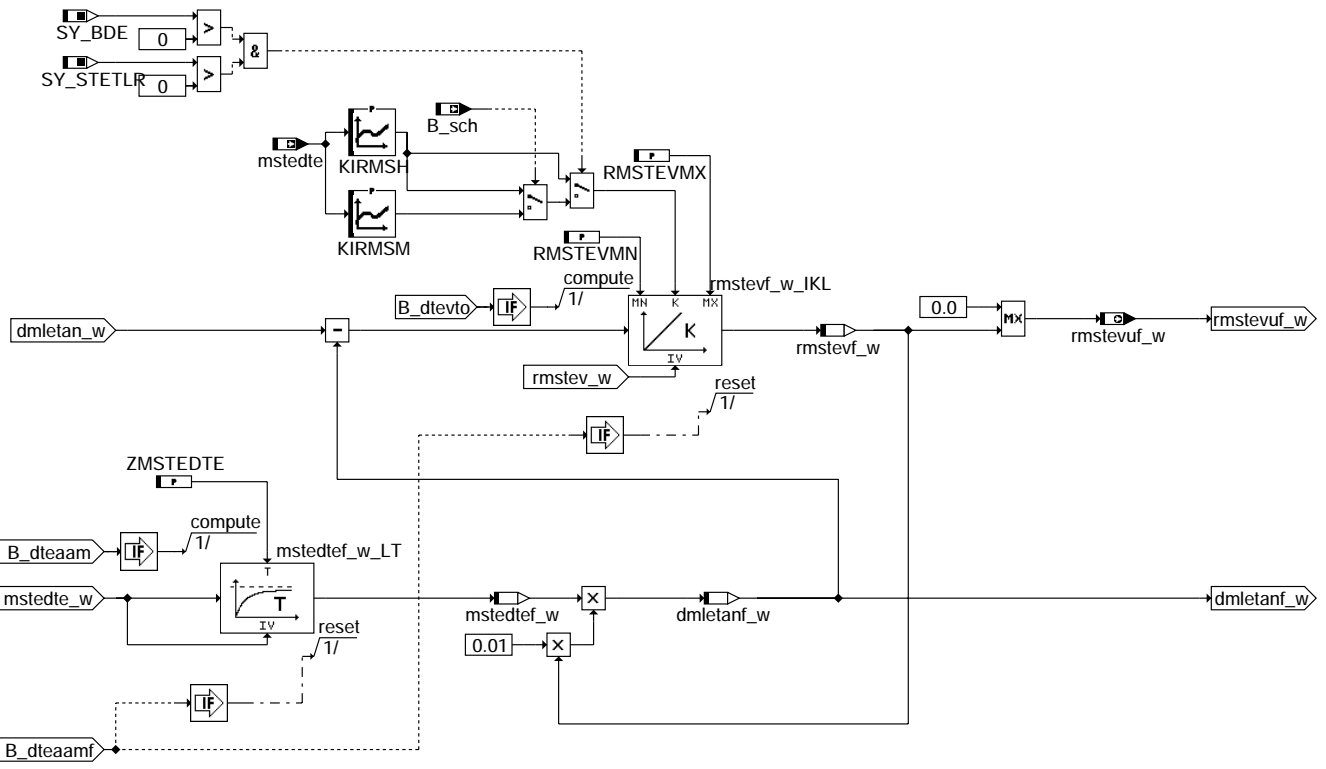
**dtevgem**



**dtevlut**



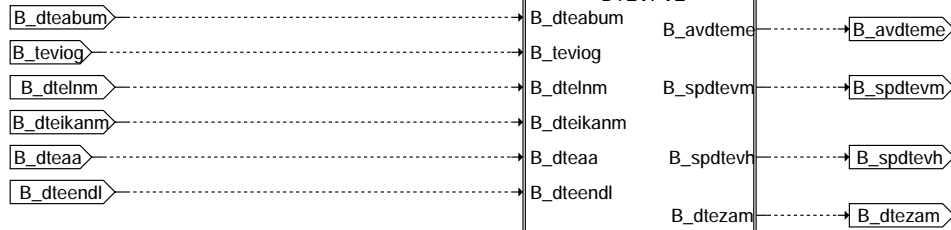
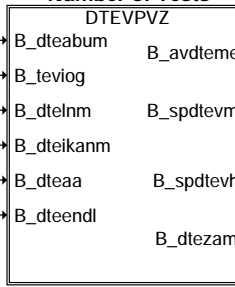
### dtevdml



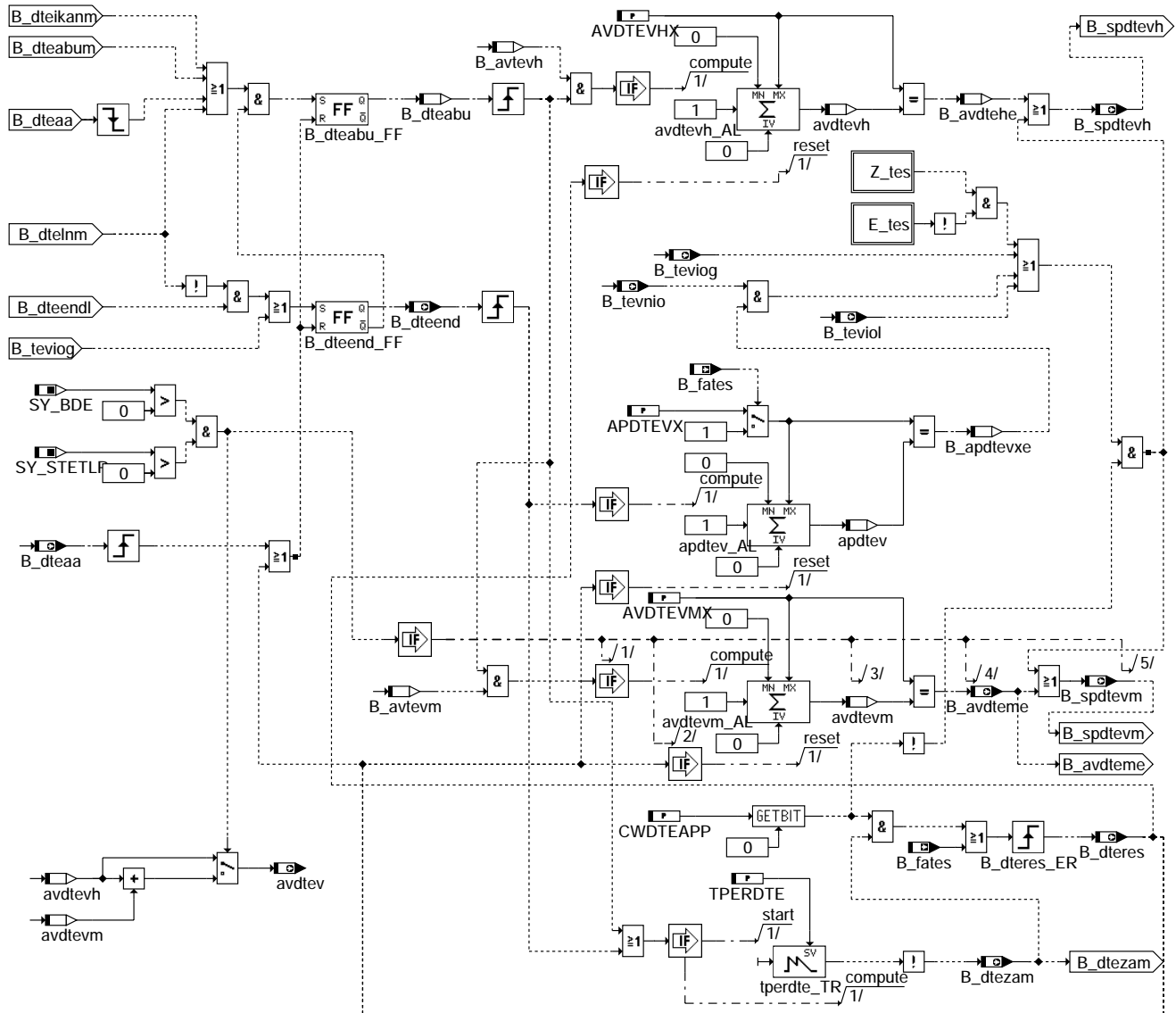
### dtevrms



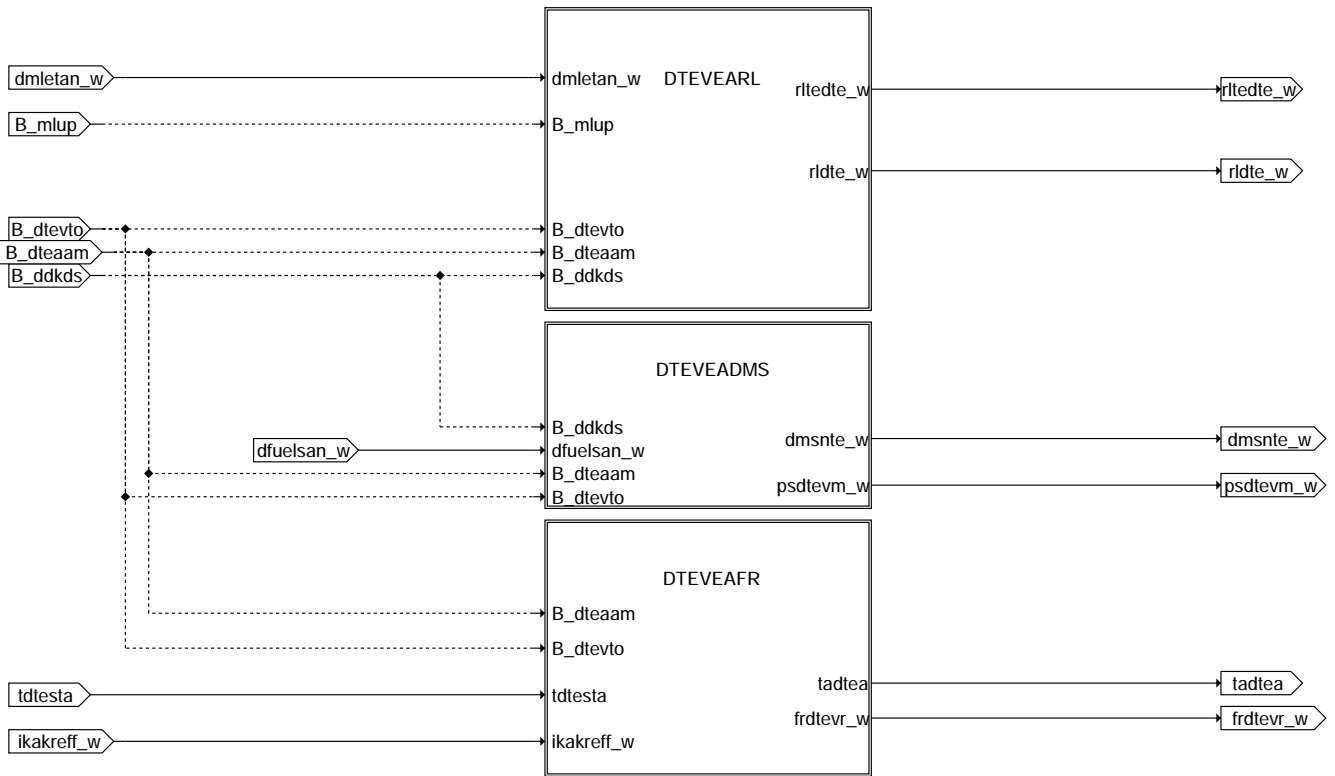
### Calculation of Number of Tests



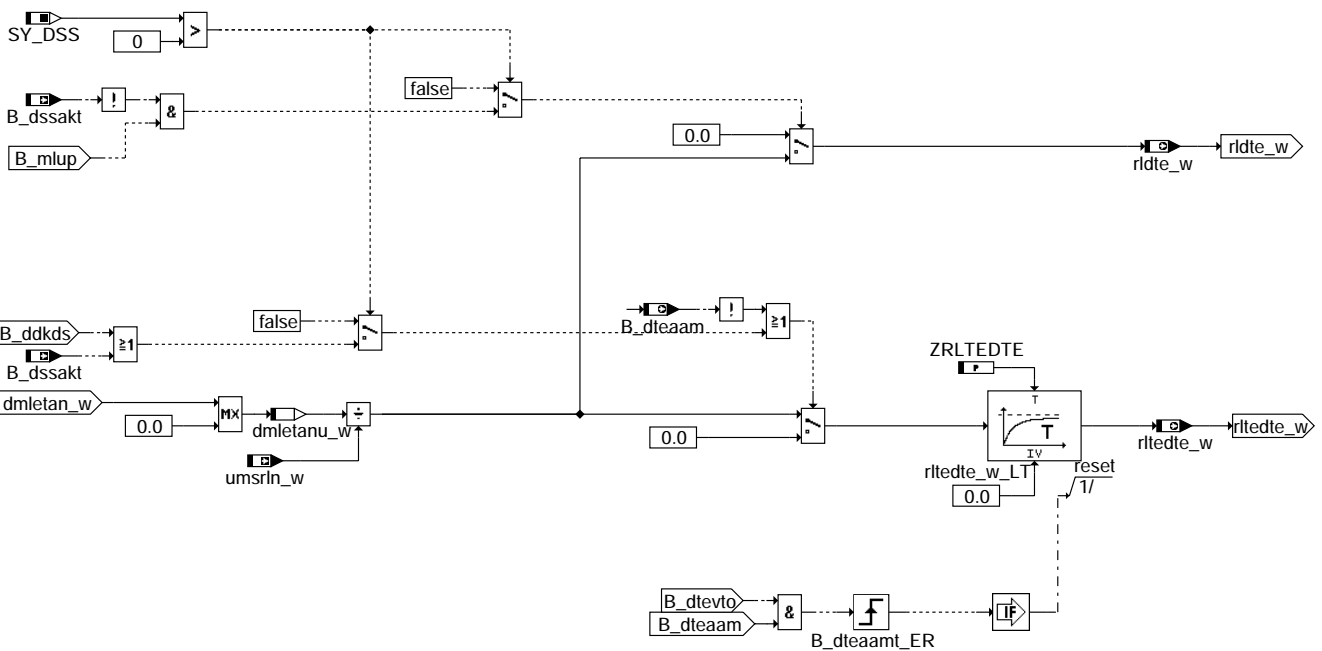
### dtevend



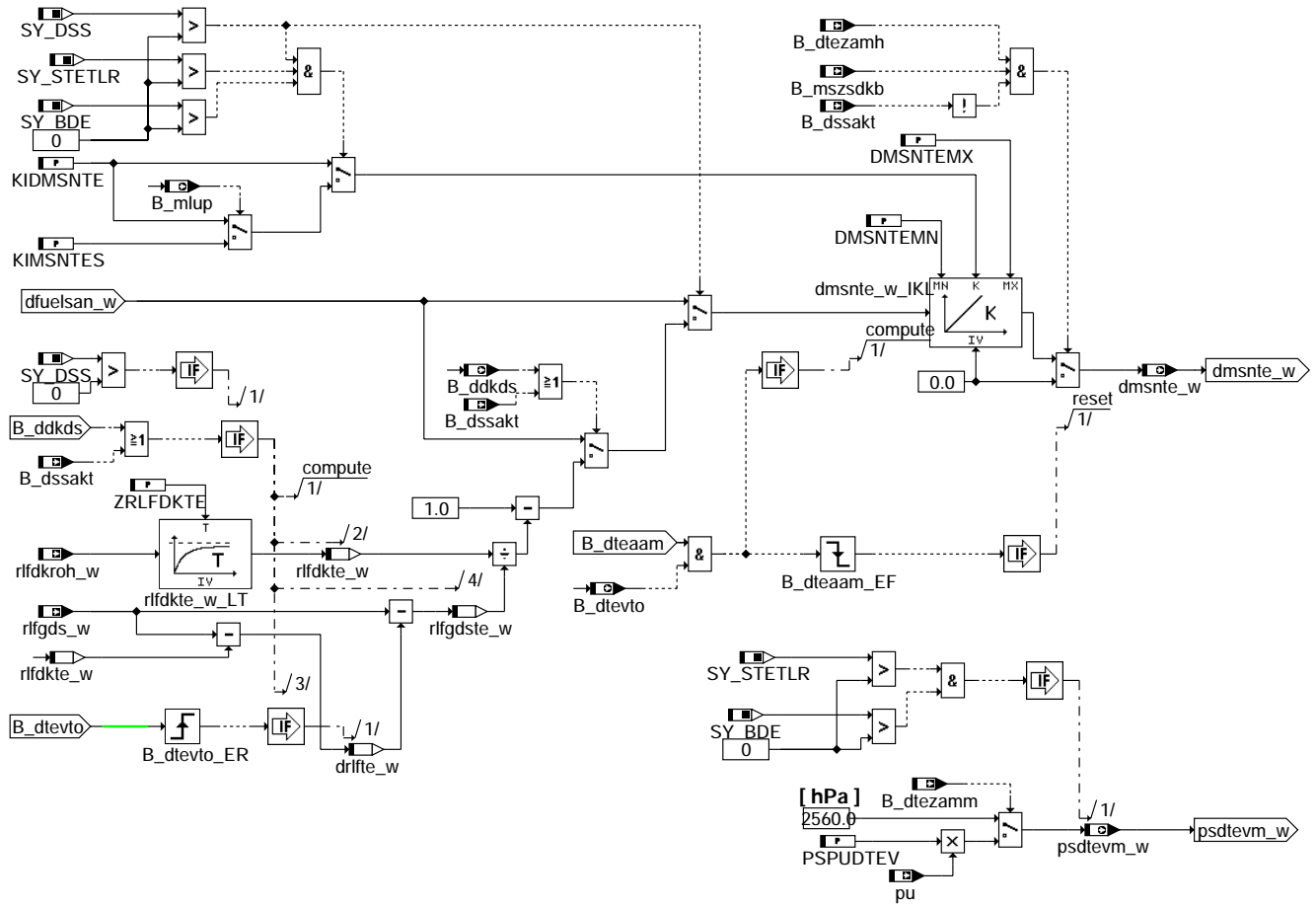
### dtevpvz



**dtevea**

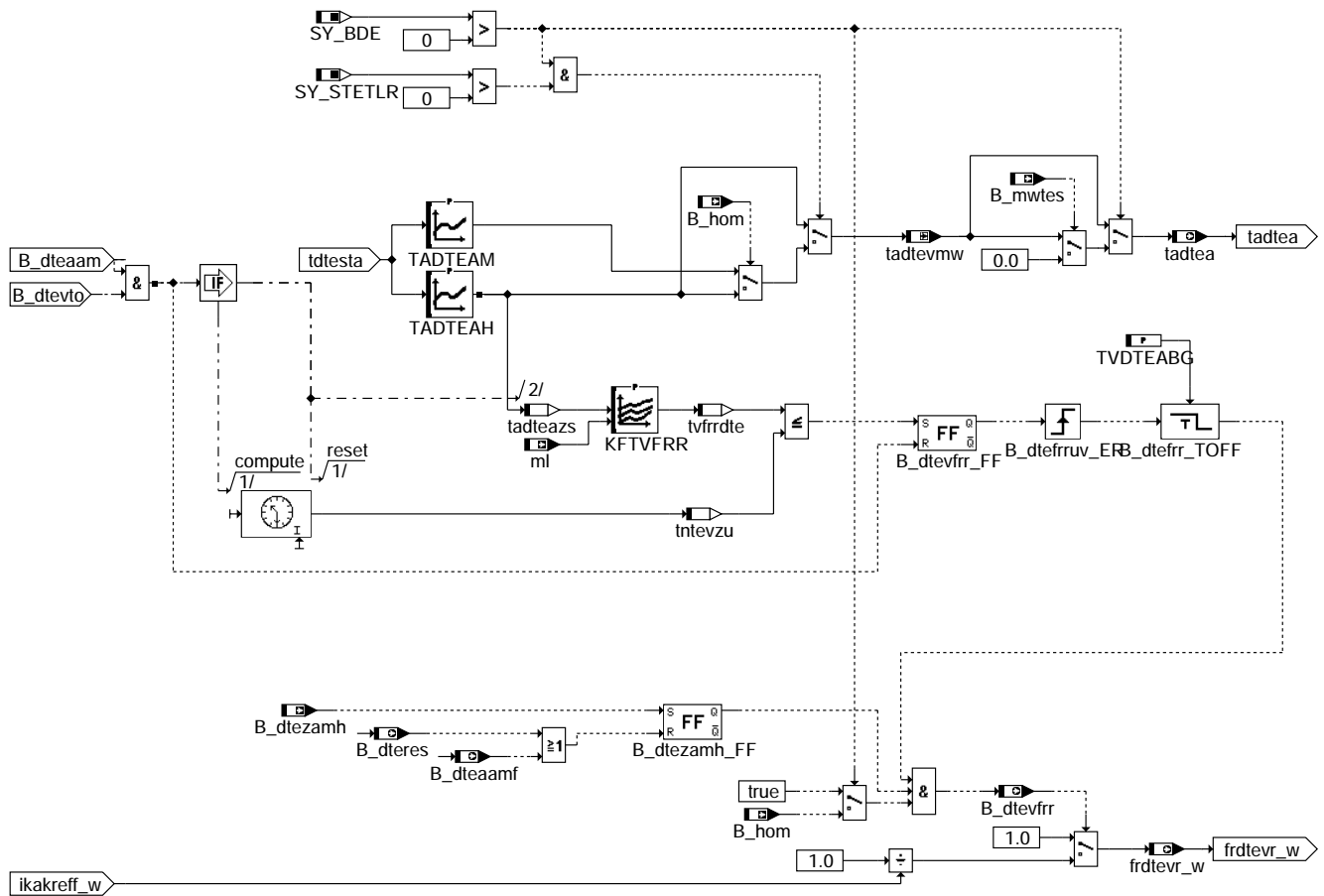


**dtevearl**



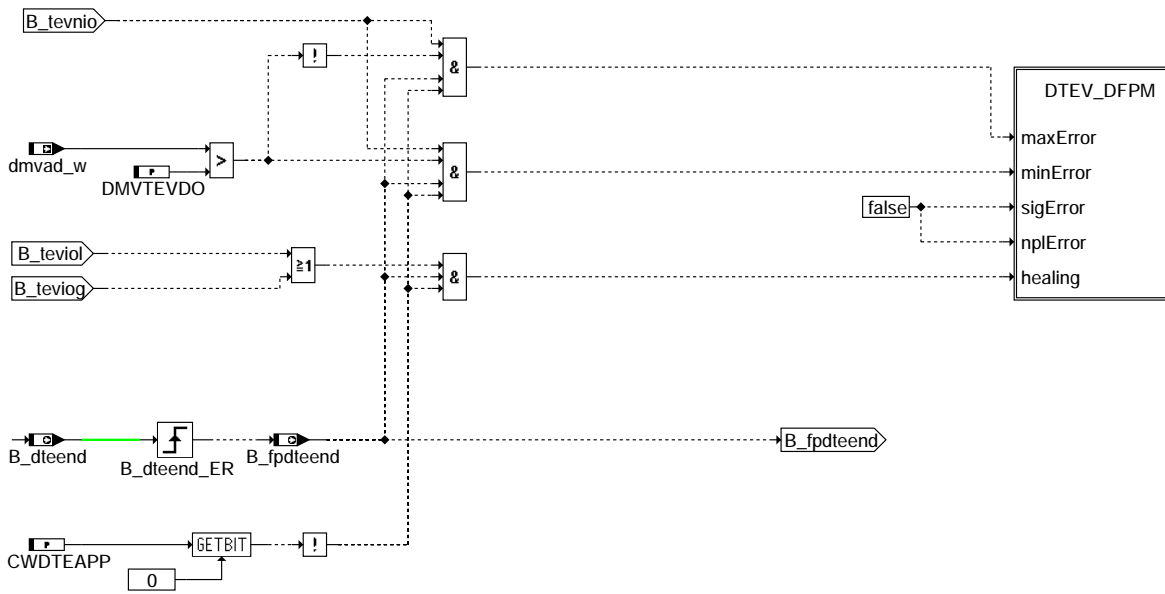
dteveadm3

dteveadm3



dtevdtevafr

dteveafr



**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset \* = tes

dteverr

**ABK DTEV 43.40.5 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| APDTEVX   |          |          | FW  | max. Anzahl Prüfungen bei erkanntem Fehler                                       |
| AVDTEVHX  |          |          | FW  | max. Anzahl Prüfversuche DTEV homogen                                            |
| AVDTEVMX  |          |          | FW  | max. Anzahl Prüfversuche DTEV im Mageren                                         |
| CWDTEAPP  |          |          | FW  | Applikationscodeword für DTEV immer aktiv und Umschaltung von HFM auf P-System   |
| CWDTEV    |          |          | FW  | Codeword DTEV                                                                    |
| DFRMDTEF  |          |          | FW  | Regelhubschwelle für Fettkorrektur des fr für Prüfung i.O.                       |
| DFRMDTEM  |          |          | FW  | Regelhubschwelle für Magerkorrektur des fr für Prüfung i.O.                      |
| DIKADTNH  |          |          | FW  | Min. Schwelle Gemischabweichung für Prüfung DTEV i.O. bei Lambda = 1             |
| DIKADTNM  |          |          | FW  | Min. Schwelle Gemischabweichung für Prüfung DTEV i.O. bei Lambda > 1             |
| DIKADTXH  |          |          | FW  | Max. Schwelle Gemischabweichung für Lambda = 1 Prüfung DTEV i.O.                 |
| DIKADTXM  |          |          | FW  | Max. Schwelle Gemischabweichung für Lambda > 1 Prüfung DTEV i.O.                 |
| DIKAFF    |          |          | FW  | Schwelle für Erkennung Referenzwert Gemischkorrektur eingeschungen               |
| DMLDTEFN  |          |          | FW  | Schwelle Luftmassenstrom unplausibel für Erkennung Fehler in DTEV                |
| DMLDTEFX  |          |          | FW  | Luftmassenschwelle für Erkennung TEV defekt nicht mehr nötig                     |
| DMLDTEHN  |          |          | FW  | Untere Schwelle für Erkennung Luftmassenstrom unplausibel für Auswertung in Homo |
| DMLDTEHX  |          |          | FW  | Obere Schwelle für Erkennung Luftmassenstrom unplausibel für Auswertung in Homog |
| DMLDTEMN  |          |          | FW  | Untere Schwelle für Erkennung Luftmassenstrom unplausibel für Auswertung in DTEV |
| DMLDTEMX  |          |          | FW  | Obere Schwelle für Erkennung Luftmassenstrom unplausibel für Auswertung in DTEV  |
| DMSNTEMN  |          |          | FW  | Minmale normierte Massenstromänderung TEV                                        |
| DMSNTEMX  |          |          | FW  | Maximale normierte Massenstromänderung TEV                                       |
| DMVTEVDO  |          |          | FW  | Schwelle Verlustadaption zur Unterscheidung min, max Fehler in DTEV              |
| FBIKABA   |          |          | FW  | Faktor Anpassung Gemischabweichungen im Homogenbetrieb auf Niveau Magerbetrieb   |
| KFDETAZWK | etazwist | dzwoptte | KF  | Kennfeld Korrektur Zündwinkelwirkungsgrad bei DTEV                               |
| KFTVFRR   | tadteazs | ml       | KF  | Kennfeld: Lambda-Regler nach dieser Zeit auf Referenzwert zurücksetzen           |
| KIDMSNTE  |          |          | FW  | Integrationsgeschwindigkeit für die Berechnung der Massenstromänderung TEV       |
| KIMSNTES  |          |          | FW  | Integrationssteigung für die Berechnung der Massenstromänderung TEV im Magerbet  |
| KIRMSH    | mstedte  |          | KL  | Integrationskonstante des TEV-Güte-Integrators im Homogenbetrieb                 |
| KIRMSM    | mstedte  |          | KL  | Integrationskonstante des TEV-Güte-Integrators im Magerbetrieb                   |
| PSPUDTEV  |          |          | FW  | Androsselungsverhältnis ps zu pu aus DTEV im Magerbetrieb                        |
| RMSTEVIO  |          |          | FW  | Schwelle relativer Massenstrom für i.O. Erkennung                                |





| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                   |
|-----------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| RMSTEVMM  |          |          | FW  | Minimalwert relativer Massenstrom TEV                                         |
| RMSTEVMX  |          |          | FW  | Maximalwert relativer Massenstrom TEV                                         |
| SRKTEVSV  |          |          | FW  | Zeit für Anhalten der I-Anteil nach DTEV Ende                                 |
| TADTEAH   | tdtesta  |          | KL  | Kennlinie Tastverhältnis bei DTEV-Homogenprüfung                              |
| TADTEAM   | tdtesta  |          | KL  | Kennlinie Tastverhältnis bei DTEV-Prüfung im Magerbetrieb                     |
| TADTEMX   |          |          | FW  | Tastverhältnisschwelle für aktive Prüfung                                     |
| TDTEABUM  |          |          | FW  | Max. Prüfzeit DTEV im Mageren                                                 |
| TIKADTEE  |          |          | FW  | Mindestzeit für Erkennung Gemischkorrekturfaktor eingeschwungen               |
| TIKADTNM  |          |          | FW  | Maximalzeit für Erkennung Gemischkorrekturfaktor eingeschwungen               |
| TPERDTE   |          |          | FW  | Zeit für Wiederholung DTEV bei Dauerleerlauf                                  |
| TVDTEABG  |          |          | FW  | Verzögerungszeit zwischen Motor und Lambdasonde                               |
| TVDTEB    |          |          | FW  | Verzögerungszeit ab TEV offen für Aussage TEV i.O./defekt in Diagnose DTEV    |
| TVDTEE    |          |          | FW  | Zeitdauer ab TEV offen für Prüfung DTEV                                       |
| TVDTELLA  |          |          | FW  | Mindestzeit für Aktivierungsbedingungen für Aufsteuerprüfung DTEV erfüllt     |
| ZKDIKAF   |          |          | FW  | Zeitkonstante für Tiefpaßfilterung der hochpaßgefilterten Gemischabweichungen |
| ZKIKAFDI  | dikakb_w |          | KL  | Kennlinie Zeitkonstante Filterung ikakormt_w                                  |
| ZKRMSTEV  |          |          | FW  | Zeitkonstante Tiefpaßfilterung für Mode 6 DTEV                                |
| ZMLETAN   |          |          | FW  | Zeitkonstante für Filterung zur Berechnung des Leerlaufenergiebedarf für DTEV |
| ZMSTEDTE  |          |          | FW  | Zeitkonstante für Filterung des berechneten Massenstrom TEV                   |
| ZRLFDKTE  |          |          | FW  | Zeitkonstante für TP-Filterung der Luftfüllung über die Drosselklappe         |
| ZRLTEDTE  |          |          | FW  | Zeitkonstante für Filterung der berechneten Füllung TEV                       |
| ZWGRDDTE  | rl       |          | KL  | Zündwinkelgradient für Korrektur optimaler Zündwinkel bei DTEV                |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                 |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------|
| SY_AGR          | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                               |
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                   |
| SY_DSM          | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                      |
| SY_DSS          | SYS (REF) | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden               |
| SY_HFM          | SYS (REF) | Systemkonstante HFM                                         |
| SY_SGANZ        | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement         |
| SY_STETLR       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|--------|--------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| apdtev     | DTEV   |                                                  | LOK | Anzahl der erfolgreichen DTEV Prüfungen                                      |
| avdtev     | DTEV   | TKMWWL                                           | AUS | Anzahl der nicht erfolgreichen DTEV Prüfversuche                             |
| avdtevh    | DTEV   |                                                  | LOK | Anzahl der Prüfversuche der DTEV im Homogenbetrieb                           |
| avdtevm    | DTEV   |                                                  | LOK | Anzahl der Prüfversuche der DTEV im Magerbetrieb                             |
| B_apdtevxe | DTEV   |                                                  | LOK | Bedingung Anzahl der DTEV Tests hat den Maximalwert erreicht                 |
| B_avatevh  | DTEV   |                                                  | AUS | Aktiv-Meldung der Funktion Diagnose TEV homogen                              |
| B_avatevm  | DTEV   |                                                  | AUS | Aktiv-Meldung der Funktion Diagnose TEV mager                                |
| B_avdtehe  | DTEV   |                                                  | LOK | Bedingung max. Anzahl der Prüfversuche der DTEV im Homogenbetrieb erreicht   |
| B_avdtehme | DTEV   | DTEVEB                                           | AUS | Bedingung max. Anzahl der Prüfversuche der DTEV im Magerbetrieb erreicht     |
| B_avtevh   | DTEV   |                                                  | LOK | Bedingung Homogenprüfung der DTEV aktiv                                      |
| B_avtevm   | DTEV   |                                                  | LOK | Bedingung Magerprüfung der DTEV aktiv                                        |
| B_bedtev   | DTEV   |                                                  | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Tankentlüftungssystem über DTEV      |
| B_bkdtev   | DTEV   |                                                  | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv Tankdiagnose Tankentlüftungsventil offen aus DTEV |
| B_cdtes    | KONCW  | COMDTEs, DIMCA,-<br>DM6VAL, DTEIR,-<br>DTEV, ... | EIN | Funktion über Codewort CDTES freigegeben                                     |
| B_cldtev   |        | DTEV, DTEVEB, DTEV-<br>PAS                       | EIN | Bedingung Fehlerflag DTEV löschen                                            |
| B_cltes    |        | COMDTEs, DTEV,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>SALSU    | EIN | Bedingung Fehlerflag "Tankentlüftungssystem offen" löschen                   |
| B_ddkds    | DTEV   |                                                  | AUS | Bedingung Umschalten auf rlfdkroh_w und rlfgdsw_w                            |
| B_dssakt   | SRMSEL | BGWDKHF, DSELHFS,<br>DTEV, LRA, LRAEB            | EIN | Bedingung Saugrohrdrucksensor ist Hauptfüllungssensor                        |
| B_dtdisagr | DTEV   |                                                  | AUS | Sperrung AGR durch bei aktiver TEV-Prüfung                                   |
| B_dteaa    | DTEV   | BGTEV, TEBEB, TKMW-<br>L                         | AUS | Bedingung Aufsteuerprüfung für TEV Diagnose aktiv                            |
| B_dteaaam  | DTEV   | BGFKMS, LLRRM,-<br>TKMWWL                        | AUS | Bedingung Aufsteuerprüfung für TEV Diagnose aktiv möglich                    |
| B_dteaamf  | DTEV   | DTEVEB                                           | AUS | Bedingung positive Flanke von B_dteaaam (Aufsteuerprüfung möglich)           |
| B_dteaavz  | DTEV   | DTEVEB, LLRRM                                    | AUS | Bedingung Aufsteuerprüfung für TEV Diagnose aktiv (Zeit verzögert)           |
| B_dteabu   | DTEV   | TKMWWL                                           | LOK | Bedingung Abbruch TE Diagnose ohne Prüfergebnis                              |
| B_dteabum  | DTEV   | TKMWWL                                           | LOK | Bedingung Prüfung DTEV im Mageren nicht möglich => Zeit abgelaufen           |
| B_dteanfl  | DTEV   |                                                  | LOK | abgelaufene Zeit ab die, das Tastverhältnis aus DTEV größer Schwelle         |
| B_dteend   | DTEV   |                                                  | AUS | Bedingung Diagnose TEV erfolgreich zu Ende                                   |
| B_dteendl  | DTEV   | TKMWWL                                           | LOK | Bedingung Diagnose TEV über Luftprüfung erfolgreich zu Ende                  |
| B_dteikanm | DTEV   |                                                  | LOK | Bedingung Prüfung DTEV über Gemischauswertung nicht möglich => Abbruch       |
| B_dtelnm   | DTEV   | TKMWWL                                           | LOK | LL-Prüfung Diagnose TEV nicht möglich                                        |
| B_dtelnmv  | DTEV   |                                                  | LOK | Vorbehalt: LL-Prüfung Diagnose TEV nicht möglich                             |
| B_dtepfia  | DTEVEB | DTEIR, DTEV                                      | EIN | Bedingung Aktivprüfung DTEV generell freigegeben                             |
| B_dteres   | DTEV   | DTEVEB, DTEVPAS,-<br>TKMWWL                      | AUS | Bedingung TEV Diagnose Reset                                                 |
| B_dtev     | DTEV   | COMDTEs, DTEVEB                                  | AUS | Aktive Diagnose: Tankentlüftungsventil Funktion                              |
| B_dtevrfr  | DTEV   | COMDTEs                                          | AUS | Bedingung Lambdareglerreset bei Tankentlüftungsdiagnose DTEV                 |
| B_dtevo    | DTEV   | COMDTEs, DTEVEB                                  | AUS | Start für TEV-Ansteuerung aus DTEV                                           |
| B_dtezam   | DTEV   | DTEIR, DTEVEB                                    | AUS | Bedingung Diagnose TEV für Zusteuer-/Aufsteuerprüfung ist möglich            |
| B_dtezamh  | DTEVEB | COMDTEs, DTEV                                    | EIN | DTEV für Prüfung im Homogenbetrieb Lambda=1 freigegeben                      |
| B_dtezammm | DTEVEB | COMDTEs, DTEV                                    | EIN | DTEV für Prüfung im Magerbetrieb Lambda>1 freigegeben                        |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|---------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_edss     |          | BGFKMS, BGMSDK,-<br>DSELHFS, DTEV,-<br>NLKO, ...  | EIN | Bedingung Fehler DSS (ohne Entprellung)                                          |
| B_ehfm     | DHFMP    | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, DCV,-<br>DSELHFS, ... | EIN | Bedingung Fehler HFM (ohne Entprellung)                                          |
| B_fates    | TKDFA    | COMDTES, DTEV,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LLRNFA    | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Tankentlüftungssystem                             |
| B_fpdteend | DTEV     | COMDTES                                           | AUS | Bedingung Positive Flanke Diagnose TEV erfolgreich zu Ende                       |
| B_ftdtev   | DTEV     |                                                   | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für TEV von DTEV                            |
| B_hom      | BDEMUM   | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...          | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                                    |
| B_mlup     | DTEV     |                                                   | AUS | Bedingung Luftprüfung im Magerbetrieb möglich                                    |
| B_mndtev   | DTEV     | COMDTES                                           | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' erkannt aus DTEV                                         |
| B_mszsdkb  | BGRLFGZS | DEGFE, DLDR,-<br>DSELHFS, DTEV,-<br>TKMWL         | EIN | Berechnung Massenstrom zum Saugrohr DK basiert                                   |
| B_mwtes    | BDEMUM   | DTEV, DTEVEB, TEB,<br>TEBEB                       | EIN | Bedingung Modewechsel Tankentlüftung (Trigger)                                   |
| B_mxdtdev  | DTEV     | COMDTES                                           | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' erkannt (Tankentlüftungsventil) aus DTEV                 |
| B_npdtev   | DTEV     |                                                   | AUS | Fehlertyp 'unplausibles Prüferesultat' erkannt (TEV offen) from DTEV             |
| B_nsw01    | KONCW    | BBKW, BDEMAB,-<br>DLLR, DTEV, DTEVEB,<br>...      | EIN | Bedingung Drehzahl > NSWO1                                                       |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...   | EIN | Bedingung Powerfail                                                              |
| B_rmsval   | DTEV     | TKMWL                                             | LOK | Bedingung relativer Massenstrom TEV fütig                                        |
| B_sch      | BDEMUM   | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...  | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                                    |
| B_sidtev   | DTEV     |                                                   | AUS | Fehlerart: TEV offen from DTEV                                                   |
| B_spdtevh  | DTEV     | DTEVEB                                            | AUS | Sperren der TEV Aktivprüfung homogen                                             |
| B_spdtevm  | DTEV     | DTEVEB                                            | AUS | Sperren der TEV Aktivprüfung mager                                               |
| B_tadtemx  | DTEV     | DTEIR                                             | AUS | Bedingung Tastverhältnis grösser als TADTEMX                                     |
| B_teviog   | DTEV     | COMDTES, DTEIR                                    | AUS | Bedingung i.O. Prüfung DTEV über Gemischauswertung                               |
| B_teviol   | DTEV     | COMDTES, DTEIR,-<br>TKMWL                         | AUS | Bedingung TEV aus der Reaktion der Leerlaufregelung als i.O. erkannt             |
| B_teviolm  | DTEV     |                                                   | LOK | Bedingung i.O.-Aussage TEV über Leerlaufprüfung möglich                          |
| B_tevnio   | DTEV     | COMDTES, TKMWL                                    | AUS | Bedingung TEV in aktiver Prüfung als defekt erkannt                              |
| B_tevniom  | DTEV     |                                                   | LOK | Bedingung i.O.-Aussage TEV über Leerlaufprüfung nicht möglich                    |
| bdemod     | BDEMUM   | BDEMAB, BDEMKO,-<br>DSCHED, DTEV,-<br>EAKO, ...   | EIN | BDE-Betriebsart                                                                  |
| bdemodnm   | BDEMKO   | DSCHED, DTEV, LRA,<br>TEB                         | EIN | BDE-Betriebsartenwunsch noch möglich vor Diagnosemanager                         |
| bdemods    | BDEMKO   | BDEMUM, DTEV,-<br>EAKO, LBUESYN, LRA,<br>...      | EIN | BDE-Sollbetriebsart                                                              |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...    |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                     |
| DFP_DTEV   | DTEV     |                                                   | DOK | Interne Fehlernummer Tankdiagnose aus DTEV                                       |
| DFP_TES    | DTEV     | NLKO                                              | DOK | Interne Fehlernummer TEV-diagnose, TEV offen                                     |
| dfuelsan_w | BGFKMS   | BGRLFGZS, DDKV,-<br>DLDUV, DTEV                   | EIN | Delta Füllungssensor zu Alpha/n-System                                           |
| dikakb_w   | DTEV     |                                                   | LOK | Invertierter Faktor Gemischkorrektur hochpaßgefiltert                            |
| dikakbf_w  | DTEV     |                                                   | LOK | Invertierter Faktor Gemischkorrektur bandpaßgefiltert                            |
| dmletan_w  | DTEV     | TKMWL                                             | LOK | Abweichung Produkt Luftmasse * Zündwinkelwirkungsgrad bei Prüfung DTEV 16 Bits   |
| dmletanf_w | DTEV     | TKMWL                                             | LOK | gefilterter Wert für Abweichung Leerlaufenergiebedarf während DTEV               |
| dmletanu_w | DTEV     |                                                   | LOK | Unsigned: Abweichung Produkt Luftmasse * Zündwinkelwirkungsgrad bei Prüfung DTEV |
| dmsnte_w   | DTEV     | BGFKMS                                            | AUS | normierte Massenstromänderung über TEV                                           |
| dmvad_w    | MDVERAD  | DTEV, MDASG,-<br>MDMIN, MDVER,-<br>TKMWL          | EIN | Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption                                 |
| drifte_w   | DTEV     |                                                   | LOK | Abweichung der Luftfüllung über Drosselklappe und aus Saugrohrdruck              |
| dzwoptte   | DTEV     |                                                   | LOK | Abweichung Zündwinkel vom Optimum auf Grund des Füllungsfehlers DTEV             |
| E_dtev     | DTEV     | COMDTES                                           | AUS | Errorflag: Tankentlüftungssystem aus DTEV                                        |
| E_tes      | COMDTES  | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DICLSU, DIMCTES, ...        | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                                 |
| etazwif    | DTEV     |                                                   | LOK | Ist-Zündwinkelwirkungsgrad: für DTEV gefilterter Wert                            |
| etazwist   | MDIST    | ATM, DTEV, DTEVEB,<br>LAMBTS                      | EIN | Ist-Zündwinkelwirkungsgrad                                                       |
| etazwkte   | DTEV     |                                                   | LOK | korrigierter Zündwinkelwirkungsgrad für DTEV                                     |
| etazwte    | DTEV     |                                                   | LOK | Zündwinkelwirkungsgrad für DTEV                                                  |
| FID_ATEVH  | DTEV     |                                                   | DOK | Index der Funktion Diagnose TEV homogen (FID)                                    |
| FID_ATEVM  | DTEV     |                                                   | DOK | Index der Funktion Diagnose TEV mager (FID)                                      |
| fkakormt_w | TEB      | DTEV                                              | EIN | Mittelwert Bank1, Bank2 des Produkts Abweichung Lambdaregler und Lambda          |
| fklafl_w   | BGMSDK   | BGWDKHF, DTEV                                     | EIN | Faktor Ausfluß (KLAFL)                                                           |
| frdtevr_w  | DTEV     | COMDTES                                           | AUS | Faktor Regelung Referenz für TE-Diagnose aus DTEV                                |
| frmit_w    |          | DTEV                                              | EIN | Mittelwert aus fr und fr2 (16 bit)                                               |
| frmn_w     | LRS      | DTEV                                              | EIN | Lambda-Regler-Ausgang Minimalwert                                                |
| frmx_w     | LRS      | DTEV                                              | EIN | LR mit Integratorstop : Max. Begrenzung Integrator fr; FRMAX / angehoben d.DSLS  |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                         | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| ftho_w     | BGTEV    | BBBO, DTEV, TEB                                          | EIN | Faktor Korrektur Höhe und Temperatur                                             |
| ikakdiff_w | DTEV     | COMDTES, TKMWL                                           | AUS | Abweichung des invertierten, gefilterten Faktors Gemischkorrektur                |
| ikakormf_w | DTEV     |                                                          | LOK | Invertierter, gefilterter Wert des Faktors Gemischkorrektur                      |
| ikakormt_w | DTEV     |                                                          | LOK | Invertierter Wert des Faktors Gemischkorrektur                                   |
| ikakreff_w | DTEV     | TKMWL                                                    | LOK | Referenzwert des invertierten, gefilterten Faktors Gemischkorrektur              |
| ml         | SRMSEL   | DFPMENV, DKVS,-<br>DTEV, EGTE, GGTF,<br>...              | EIN | Luftmassenfluß                                                                   |
| mletan_w   | DTEV     |                                                          | LOK | Auf den Zündwinkelwirkungsgrad 100% normierter Luftmassenstrom                   |
| mletanzs_w | DTEV     |                                                          | LOK | Zwischenspeicher: Auf den Zündwinkelwirkungsgrad 100% normierter Luftmassenstrom |
| msdkoo_w   | DTEV     |                                                          | LOK | Massenstrom Drosselklappe ohne offset                                            |
| msndkoo_w  | BGMSDK   | BGFKMS, DTEV                                             | EIN | normierter Massenstrom Drosselklappe ohne offset (word)                          |
| msntetev_w | BGTEV    | DTEV, DTEVEB, DTEV-<br>PAS                               | EIN | normierter, überkritischer Massenstrom durch das TEV                             |
| msntevo_w  | BGTEV    | ATEV, DTEV                                               | EIN | normierter, überkritischer Massenstrom durch das 100% offene TEV                 |
| mstedte    | BGTEV    | DTEV                                                     | EIN | Massenstrom TEV für DTEV                                                         |
| mstedte_w  | BGTEV    | DAAV, DLDP, DTEV, TEBEIN                                 | EIN | Massenstrom TEV für DTEV (Word)                                                  |
| mstedtef_w | DTEV     | TKMWL                                                    | LOK | Massenstrom Tankentlüftungsventil (gefiltert) für DTEV                           |
| psdtevm_w  | DTEV     | VPSKO                                                    | AUS | Geforderter Saugrohrdruck für DTEV in Magerbetriebsarten                         |
| pu         | BGPU     | DFPMENV, DLDR,-<br>DTEV, KMTR,-<br>LDRLMX, ...           | EIN | Umgebungsdruck                                                                   |
| rl         | SRMSEL   | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ...         | EIN | relative Luftfüllung                                                             |
| rlde_w     | DTEV     | BGLASO                                                   | AUS | Relative Füllung über TEV während DTEV (für Lambda-Korrektur bei AGR)            |
| rfdkroh_w  | BGRLFGZS | BGFKMS, DTEV,-<br>TKMWL                                  | EIN | relative Frischluft über Dk vor Saugrohrmodell (ungefiltert) mit DK gemessen     |
| rfdkte_w   | DTEV     |                                                          | LOK | Gefilterte Luftfüllung über Drosselklappe                                        |
| rfgds_w    |          | BGFKMS, DTEV, SRM-<br>SEL                                | EIN | relative Frischluft (Luft über DK und TEV) DSS-basiert                           |
| rfgdste_w  | DTEV     |                                                          | LOK | Luftfüllung aus Saugrohrdruck korrigiert um die Abweichung zur Drosselklappe     |
| rfglm_w    | SRMHFM   | BGFKMS, DTEV, SRM-<br>SEL                                | EIN | relative Frischluft (Luft über DK und TEV) HFM-basiert                           |
| rltede_w   | DTEV     | BGRLMIN                                                  | AUS | Aus DTEV ermittelte relative Füllung über das Tankentlüftungsventil              |
| rmstev_w   | DTEV     | TKMWL                                                    | LOK | Langzeitgespeicherter Meßwert der relativen TEV-Güte                             |
| rmstevf_w  | DTEV     |                                                          | LOK | aktueller Meßwert für relative TEV-Güte                                          |
| rmstevuf_w | DTEV     | COMDTES, TKMWL                                           | AUS | aktueller, unsigned Meßwert für relative TEV-Güte                                |
| sfgatevh   |          | DTEV, DTEVEB                                             | EIN | Statusflags der Funktion Diagnose TEV homogen                                    |
| sfgatevm   |          | DTEV, DTEVEB                                             | EIN | Statusflags der Funktion Diagnose TEV mager                                      |
| sfpdtev    | DTEV     | COMDTES                                                  | AUS | Status Fehlerpfad: Tankdiagnose, TEV defekt offen aus DTEV                       |
| tadtea     | DTEV     | ATEV, DMDSTP, TKMW-<br>L                                 | AUS | rel. TEV-Öffnung aus Tankentlüftungsdiagnose                                     |
| tadteaazs  | DTEV     |                                                          | LOK | Letzter Tastverhältniswert aus Tankentlüftungsdiagnose                           |
| tadtevmw   | DTEV     |                                                          | LOK | TEV-Tastverhältnis aus Tankentlüftungsdiagnose vor Schalter "Mode-Wechsel"       |
| tdtesta    | DTEV     | DTEIR                                                    | AUS | Zeit DTEV Aufsteuerprüfung aktiv                                                 |
| tdtetevo   | DTEV     | DTEIR                                                    | AUS | Zeit Tastverhältnis aus DTEV größer Schwelle                                     |
| tikadte    | DTEV     |                                                          | AUS | Zeit seit Beginn DTEV jedoch bevor TEV aufsteuert                                |
| ntevzu     | DTEV     |                                                          | LOK | Zeit nach Schließen des TEVs                                                     |
| tvfrrde    | DTEV     |                                                          | LOK | Verzögerungszeit für Zurücksetzen des Lambda-Reglers nach Schließen des TEVs     |
| umsrln_w   | BGRLFGZS | BGMSABG,<br>BGMSDKS,<br>BGMSUGD, BGPIRG,-<br>BGPRGS, ... | EIN | Umrechnungsfaktor Füllung in Massenstrom                                         |
| Z_dtev     | DTEV     |                                                          | AUS | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem DTEV                                           |
| Z_tes      | COMDTES  | DICLSU, DIMCTES,-<br>DLDP, DTEIR, DTEV, ...              | EIN | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem                                                |

## FB DTEV 43.40.5 Funktionsbeschreibung

### 1 Inhaltsverzeichnis

Das Wichtigste der DTEV für Schnell-Leser

Aufgabe und Umfeld der DTEV

Funktionsprinzip, Unterschied HFM- bzw. alpha/n-basierter und P-Füllungserfassung

Funktionsablauf, Ablaufsteuerung (Timing im Abgastest und im Feld)

Schnittstelle der DTEV mit anderen Funktionen

Detailbeschreibung der FDEF-Bilder und Erläuterung der Größen

### 2 Das Wichtigste der DTEV für Schnell-Leser

#### 2.1 Aufgabe:

Prüfung des TEVs auf Steuerbarkeit des Durchflusses => Erkennung eines steuerbaren (i.O., Steuerbarkeit größer als applizierbarer Mindestschwelle) bzw. eines offen oder geschlossen klemmenden (n.i.O.) TEVs

#### 2.2 Prüfprinzip:

##### 2.2.1 Magerprüfung: Öffnen des TEVs im mageren Leerlauf

Erkennungsmöglichkeiten:

- i.O.-Erkennung aufgrund einer Gemischabweichung (Faktor:  $f_{kakormt\_w} = fr_m * \lambda_{mzack} / \lambda_{mson}$  mit  $fr_m = 1.0$ ) falls keine oder eine nur unzureichende Gemischabweichung auftritt (Gemisch über das TEV hat ähnliches Lambda wie das Gemisch des aktuellen Verbrennungsvorgangs) und ein Saugrohrdrucksensor vorhanden ist
- i.O.-Erkennung aufgrund der Abnahme des über die Drosselklappe zufließenden Luftstroms
- n.i.O.-Erkennung falls keine i.O.-Erkennung und der Maximaldurchsatz unterhalb einer applizierbaren Mindestschwelle bleiben

**Hinweis:** Ist kein Saugrohrdrucksensor vorhanden, so ist keine n.i.O.–Erkennung bei der Magerprüfung möglich. Die Magerprüfung kann nur in BDE–Systemen mit stetiger Lambdaregelung ausgeführt werden, da sonst das Gemisch zur Überprüfung des Einschwingens und bei der Gemischprüfung nicht beobachtet werden kann.

### 2.2.2 Homogenprüfung: Öffnen des TEVs im Leerlauf bei Lambda = 1

Erkennungsmöglichkeiten:

- i.O.–Erkennung aufgrund einer Gemischabweichung (Faktor:  $f_{\text{kakormt}} = f_{\text{rm}} \cdot \lambda_{\text{mzakk}} / \lambda_{\text{mson}} = 1.0$  bzw. bei Systemen ohne DSM  $f_{\text{rmit\_w}}$ ) falls keine oder eine nur unzureichende Gemischabweichung auftritt (Gemisch über das TEV hat ein Lambda von ungefähr 1.0):
- i.O.–Erkennung aufgrund der Abnahme des über die Drosselklappe zufließenden "Energiestroms" (= Luftmasse über  $DK \cdot \text{Zündwinkelwirkungsgrad}$ )
- n.i.O.–Erkennung falls keine i.O.–Erkennung und der Maximaldurchsatz unterhalb einer applizierbaren Mindestschwelle bleibt

Bei der Erkennung von Störungen, die zu einer Verfälschung des Ergebnisses führen können, sowie bei nicht plausiblen Verlauf der Diagnose wird ohne Ergebnis abgebrochen.

### 2.3 Voraussetzungen:

Applikation der

- TEV–Ansteuerung (%ATEV) und der Berechnung des TEV–Massenstroms (%BGTEV).
- Leerlaufregelung incl. Momentenreserve (KFMRES). Wenn später die Parameter der Leerlaufregelung geändert werden, kann dies Auswirkungen auf das Ergebnis der DTEV haben!
- der Füllungserfassung, der Gemischvorsteuerung und der Lambdaregelung.
- des Diagnose–Schedule–Managers (DSM, %DSCHED)

### 2.4 Applikation:

Wichtige Codierungen und kundenspezifische Labels richtig setzen:

|          |                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CWDTEAPP | Über Bit 0 (CWDTEAPP = 1) kann die DTEV im Dauerbetrieb aktiviert werden, d.h. ohne Rücksicht auf das Ergebnis erfolgt eine sich zyklisch wiederholende TEV–Aufsteuerung. Für Applikationszwecke sehr zu empfehlen! |
| TPERDTE  | Zeit zwischen zwei TEV–Aufsteuerungen bei Dauerbetrieb. Nicht gleich Null setzen.                                                                                                                                   |
| AVDTEVMX | Anzahl der Versuche im Magerbetrieb. $AVDTEVMX \leq 4$                                                                                                                                                              |
| AVDTEVHX | Anzahl der Versuche im Homogenbetrieb. $AVDTEVHX \geq 2$                                                                                                                                                            |
| APDTEVX  | Nach einer abgeschlossenen Prüfung mit negativem Ergebnis ( $E_{\text{tes}} = \text{TRUE}$ ) ist von der Behörde nur EINE Wiederholprüfung im selben Fahrzyklus erlaubt. $\Rightarrow APDTEVX = 2$                  |

Labels für die prinzipielle Freigabe der DTEV (werden appliziert in der DTEVEB):

|         |                                                    |
|---------|----------------------------------------------------|
| TDTEZAM | Zeit nach Start, ab der die DTEV aktiv werden kann |
| TMDTEU  | Schwelle der Motortemperatur                       |

Nach der Applikation dieser Labels für die Erstinbetriebnahme sollte die DTEV im Leerlauf ihr Spiel beginnen.

### 3 Aufgabe, Leistungsfähigkeit und Umfeld der DTEV

Die DTEV hat die Aufgabe, ein defektes Tankentlüftungsventil zu erkennen. Sie wird zusätzlich zur Diagnose der TEV–Endstufe (%DTEVE) eingesetzt. Hat die Endstufendiagnose bereits einen Fehler ( $E_{\text{teve}}$ ) erkannt hat, wird die DTEV nicht aktiviert. Hat die Endstufendiagnose einen vorhandenen Fehler noch nicht erkannt, so wird dieser auch von der DTEV erkannt.

Die DTEV prüft die Steuerbarkeit des Durchflusses durch das Tankentlüftungsventil. Es wird sowohl ein offen klemmendes als auch ein geschlossen klemmendes Ventil als defekt erkannt. Ein offen klemmendes Ventil kann bewirken, daß die Leerlaufdrehzahl nicht mehr eingehalten werden kann. In diesem Fall ist nicht immer eine sichere Defekt–Erkennung möglich (Abbruch der DTEV, wenn die Leerlaufregelung nicht mehr ausregeln kann  $\rightarrow$  ggf. minimalen Zündwinkelwirkungsgrad und minimale Füllung senken, Stellbereich des I–Anteils der LLR erweitern).

Die (n.)i.O.–Aussage der DTEV erfolgt über den Vergleich der

- über die Drosselklappe fließenden "Leistung" (Luftmasse  $DK \cdot \text{Zündwinkelwirkungsgrad}$ ) des Motors im Leerlauf bei geschlossenem TEV mit
- über die Drosselklappe fließenden "Leistung" des Motors im Leerlauf bei 100% geöffnetem TEV.

Wenn das TEV geöffnet wird, muß die über die Drosselklappe zufließende Leistung abnehmen. Die Leistung nimmt auch dann ab, wenn das TEV nicht vollständig geschlossen war, also teilweise offen klemmte. Daher kann ein teilweise offen klemmendes TEV (bis zu ca. 40% des Maximaldurchflusses) nicht mit Sicherheit erkannt werden (es bliebe immer noch ein steuerbarer Bereich von 60% des Maximaldurchsatzes). Eine derartige Leckage würde jedoch bei hoher Beladung des AKFs einen Fehler in der Diagnose Kraftstoffversorgung auslösen (%DKVS: ora am Min–Anschlag) und ggf. durch eine Tankdichtheitsprüfung erkannt.

Eine verringerte Maximalmenge durch das TEV (geringe Verstopfung) wird ebenfalls nicht sicher erkannt:

- Bei hoher Beladung des AKFs reichen bereits ca. 10% des Maximaldurchsatzes aus um eine Gemischabweichung hervorzurufen, die zu einer i.O.–Aussage führt.
- Bei der Luftprüfung dagegen wird ein TEV nur als i.O. geprüft, wenn der Durchsatz mehr als 30%–40% des Maximaldurchsatzes beträgt. Eine Defekt–Aussage kann nur bei einem TEV mit weniger als etwa 30% des Maximaldurchsatzes erfolgen.

Die DTEV ist konzipiert für BDE– und Saugrohr–Motoren mit stetiger Mono– oder Stereo–Lambdaregelung.

Die DTEV benötigt die Funktionen %BGTEV (Berechnung Massenstrom TEV), %ATEV (Ausgabe Tastverhältnis TEV) und %DSCHED (Diagnose Schedule Manager).

Die DTEV ist sowohl für P– als auch für HFM– bzw. alpha/n–basierter Füllungserfassung geeignet, wobei folgende Unterschiede zu be– achten sind:

- Für die Mager–Luftprüfung ist ein Saugrohrdrucksensor erforderlich. Die Prüfung läuft unabhängig davon, ob der P– (bei einem oder zwei Sensoren) oder der HFM–Sensor (bei zwei Sensoren) Haupt–Füllungserfassungs–Sensor ist oder ob die Füllung alpha/n–basiert ermittelt wird.
- Bei der P–Füllungserfassung und bei der Mager–Luftprüfung wird der Luftmassenstrom über die Drosselklappe aus dem Drosselklappenwinkel bestimmt, bei der HFM–Füllungserfassung wird er aus der HFM–basierten Füllungsgröße  $r_{\text{fglm\_w}}$  gewonnen.

### 4 Funktionsprinzip, Unterschied HFM– bzw. alpha/n–basierter– und P–Füllungserfassung

Das TEV wird bei hinreichend stabilem Leerlauf progressiv aufgesteuert, was dem System nicht bekanntgegeben wird. Somit kann das System weder luft– noch kraftstoffseitig korrigierend eingreifen. Aus der Systemreaktion wird auf die Funktionsfähigkeit des TEVs geschlossen.

#### 4.1 Systemreaktion bei Homogenbetrieb

**HFM–Füllungserfassung /alpha/n–basierte Füllungserfassung** Der über das TEV ins Saugrohr fließende Massenstrom wird nicht gemessen. Kommt Gemisch mit  $\lambda=1.0$  über das TEV, so zeigt die Lambda–Regelung keine Reaktion; aufgrund der zusätzlichen Füllung und des zusätzlichen Kraftstoffs wird jedoch mehr Leistung abgegeben, die aufgrund des Betriebszustands "Leerlauf" zu einer Erhöhung der Drehzahl und folglich zu einer Reaktion der Leerlaufregelung (Schließen der Drosselklappe bzw. Eingriff über den Zündwinkel) führt. Kommt Gemisch mit  $\lambda=1.0$  über das TEV, so reagiert auch die Lambda–Regelung.

**P–Füllungserfassung** Der über das TEV ins Saugrohr fließende Massenstrom wird gemessen (Druckerhöhung). Kommt reine Luft über das TEV, so wird entsprechend mehr Kraftstoff eingespritzt, die Lambda–Regelung zeigt also keine Reaktion. Aus dem Unterschied zwischen P– und Alpha/n–Füllungserfassung erfolgt die Adaption des DK–Offsets und damit das Schließen der Drosselklappe (der DK–Offset wird in der DTEV berechnet und in der Füllungserfassung berücksichtigt). Kommt ein Luft–Kraftstoff–Gemisch über das TEV, so reagiert auch die Lambda–Regelung.



## 4.2 Systemreaktion bei Magerbetrieb (nur bei BDE-Systemen mit stetiger Lambdaeuerung möglich, da nur hier das Gemisch beobachtet werden kann.)

HFM-Füllungserfassung /  $\alpha/n$ -basierte Füllungserfassung Der über das TEV ins Saugrohr fließende Massenstrom wird nicht gemessen. Je nach Gemischzusammensetzung ist eine Abweichung des Lambdasonden-Istsignals vom Sollsignal zu beobachten; bei zu erwartender Mehr- oder Minderleistung aufgrund der TEV-Öffnung wird die einzuspritzende Kraftstoffmenge verändert. Da im Magerbetrieb Luftüberschuß und eine geringere Androsselung vorliegen, ist die Empfindlichkeit bei einer eher mageren Gemischzusammensetzung geringer. Die Beobachtung des über die Drosselklappe zufließenden Luftstroms erfolgt nicht, der Zündwinkelwirkungsgrad beträgt im Magerbetrieb 100%. Ist zusätzlich zum HFM-Sensor ein P-Sensor vorhanden, so kann auch die Auswertung der Abnahme des über die Drosselklappe zufließenden Luftstroms erfolgen, s. nächster Abschnitt.

P-Füllungserfassung Der über das TEV ins Saugrohr fließende Massenstrom wird gemessen (Druckerhöhung). Zusätzlich zur Beobachtung der Gemischzusammensetzung wird der Unterschied zwischen der P- und der  $\alpha/n$ - Füllungserfassung ausgewertet, wie bereits für den Homogenbetrieb beschrieben. Aufgrund der geringeren Androsselung im Magerbetrieb ist der über das TEV fließende Massenstrom und damit der Unterschied jedoch geringer.

### 4.3 i.O.-Erkennung

Das TEV wird als i.O. erkannt, wenn

- Gemischadaptionwerte und Lambdaeuerung bei der Passivprüfung bei nicht angesteuertem und bei angesteuertem TEV im neutralen Bereich sind (In extra Modul DTEVPAS).
- eine signifikante Gemischabweichung beobachtet wird (ca. 5–10% im Homogenbetrieb, ca. 15% im Magerbetrieb); die Prüfung wird dann sofort beendet;
- eine Abnahme des über die Drosselklappe zufließenden Energiestroms (Luft \* Zündwinkelwirkungsgrad) innerhalb eines definierten Bereichs um den vorausberechenbaren Erwartungswert beobachtet wird und dabei der TEV-Durchsatz mindestens ca. 30% des Maximaldurchsatzes beträgt.

### 4.4 n.i.O.-Erkennung

Das TEV wird als n.i.O. erkannt, wenn keine signifikante Gemischabweichung und keine oder eine nur unbedeutende Abnahme des über die Drosselklappe zufließenden Energiestroms beobachtet wird und der TEV-Durchsatz unter ca. 30% des Maximaldurchsatzes bleibt. Auch hier muß die Abnahme des Energiestroms innerhalb eines definierten Bereichs um den Erwartungswert bleiben, wobei dieser während der Prüfung schnell nachgeführt wird. Hat der Energiefluß über die Drosselklappe um einen Mindestwert abgenommen, so ist keine n.i.O.-Aussage mehr möglich.

### 4.5 Abbruch der Prüfung

Die Prüfung wird abgebrochen, wenn

- Störungen auftreten die das Prüfergebn beeinträchtigen (z.B. nicht stabile Leerlaufdrehzahl, Änderung des Generatorsignals, ...) oder
- bei der Beobachtung der Energiestroms über die DK der definierte Bereich um den Erwartungswert verlassen wird oder
- eine Zunahme des Energiestroms über die DK beobachtet wird.

### 4.6 Besonderheiten bei HFM- und $\alpha/n$ -basierter Füllungserfassung

Der bei offenem TEV wirksame Zündwinkelwirkungsgrad (etazwist) wird nicht korrekt bestimmt, da die zusätzliche Füllung über das TEV bei der Berechnung des optimalen Zündwinkels KFZWOP(nmot, r1) nicht berücksichtigt wird. Der tatsächliche Wirkungsgrad ist in der Regel größer, da die tatsächliche Füllung größer als die mittels des HFMS bestimmte ( $r_{1w}$ ) ist zwopt weniger früh liegt. In der DTEV erfolgt deshalb eine Korrektur des Zündwinkelwirkungsgrads.

Da die über die DK zufließende Luftmenge und damit die vom System bestimmte Füllung ( $r_{1w}$ ) DTEV im Homogenbetrieb sehr klein werden kann und dabei nicht der wirklichen Füllung entspricht, kann es sein, daß die untere Schwelle RLMIN erreicht wird. Um dies zu vermeiden wird die Schwelle um das Maß der beobachteten Abnahme des über die Drosselklappe kommenden Anteils der Füllung gesenkt und dadurch ein weiteres Schließen der Drosselklappe ermöglicht (rtedte $_{w}$ , wird in der DTEV berechnet).

## 5 Funktionsprinzip, Funktionsablauf, Ablaufsteuerung der (Timing im Abgastest und im Feld):

### 5.1 Ermittlung der Einschaltbedingungen mit und ohne DSM (erfolgt in der DTEVEB):

Die DTEV ist mit drei FIDs (Function Identifier) an den DSM (Diagnose Schedule Manager) angebunden:

|      |                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|
| tevh | Prüfung im Homogenbetrieb                                                   |
| tevm | Prüfung im Magerbetrieb                                                     |
| test | Rechtzeitige Absteuerung der aktiven Tankentlüftung vor dem Laufen der DTEV |

Zunächst meldet die DTEV ihre Laubereitschaft an den Scheduler, abhängig vom aktuell gewählten Modus: entweder B $_{pyatevh}$  bei Homogen-Leerlauf oder B $_{pyatevm}$  bei Mager-Leerlauf (Schicht). Entsprechend ihrer Anforderung kann sie in der aktuellen Betriebsart auch freigegeben werden (B $_{scatevh}$  bzw. B $_{scatevm}$ ).

Es sind max. AVDTEVHX Prüfversuche im Homogen- und max. AVDTEVMX Prüfversuche im Magerbetrieb möglich. Bei Erreichen der max. Anzahl an Prüfversuchen (avdtevh = AVDTEVHX bzw. avdtevm = AVDTEVMX) wird das jeweilige Lockbit gesetzt (B $_{lcatevh}$ , B $_{lcatevm}$ ). Nach der Gesamtzahl AVDTEVMX + AVDTEVHX an Prüfversuchen zieht sich die DTEV "unbefriedigt" zurück.

Wenn die Anzahl der "Magerversuche" erschöpft ist (B $_{avdtevm}$ ) muß die DTEV ggf. eine Umschaltung in den Homogenbetrieb anfordern. Die Umschaltung sollte schon vor einem wirklichen Fahrzeugstillstand (vfgz = 0), also vor einer Freigabe der Prüfung im Homogenbetrieb (B $_{batevh}$ ) angefordert werden können. Um dies zu erreichen wird eine "Laubereitschaftsüberbrückung" benötigt. Von einer zentralen Funktion wird ein Bit z.B. beim Loslassen des Gaspedals gesetzt (Bit mit Position LBUETEVH des Bytes lbusynhom). Jetzt wird ein Monoflop getriggert, das für die Zeit TVLBUTEVH die physikalische Laubereitschaft für Homogenprüfung (B $_{pyatevh}$ ) ermöglicht. Der Scheduler fordert jetzt die Betriebsart "HOM" an. Die Prüfung kann erst loslaufen, wenn die Schedulerfreigabe (B $_{scatevh}$ ) kommt und alle Bedingungen für die Homogenprüfung erfüllt sind (B $_{batevh}$ ) Über das Bit B $_{dtezamh}$  wird die Funktion gestartet.

Um im Test ausreichend Zeit für die DTEV zur Verfügung zu haben, muss die Tankentlüftung rechtzeitig vor einer Leerlaufphase abgesteuert werden. Hierfür steht das FID "test" zur Verfügung, dessen physikalische Laubereitschaft B $_{pybtest}$  in der ini-Task auf TRUE gesetzt wird. Der DSM kann somit zu vorgegebenen Zeiten die Tankentlüftung absteuern.

Ist kein DSM vorhanden, so werden Erroflags und Laufbits "störender" Funktionen in der DTEVEB direkt abgefragt. Ein vorzeitiges Absteuern für den Test wird über die Abfrage eines Zeitfensters in der DTEVEB und der BBTEGA realisiert.

### 5.2 Ablauf der aktiven Prüfung / Unterteilung in Teilfunktionen:

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Teilfkt. DTEVEB   | Prinzipielle Freigabe (B $_{dtepf}$ )<br>Feststellung des Laufwunsches (getrennt für Homogen-, und Mager-Prüfung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Teilfkt. DTEVBEG  | Warten bis die Kriterien des Einschwingens vor TEV-Aufsteuern erfüllt sind und wenn Hub Lambdaeuerung hinreichend gross ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Teilfkt. DTEVGEM  | Überprüfung von Reaktionen der Lambdasonde bzw. der Lambdaeuerung<br>Erkennung i.O. oder weiter zur Teilfkt. DTEVLUFT                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Teilfkt. DTEVLUFT | (im Mageren ist die Luftprüfung nur bei vorhandenem Saugrohrdrucksensor möglich):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Teilfkt. DTEVDML  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung der über die Drosselklappe aktuellen zufließenden Leistung und deren Abnahme</li> <li>• Rückrechnung auf einen Luftstrom (dmletan<math>_{w}</math>)</li> <li>• Berechnung eines Erwartungswertes der Abnahme des zufließenden Luftstroms (= TEV-Soll-Luftstrom: mstedte<math>_{f_w}</math>)</li> <li>• Bestimmung der relativen TEV-Güte (rmstevuf<math>_{w}</math>)</li> </ul> |
| Teilfkt. DTEVLUM  | Timing des Prüfablaufs, Anfang, Ende oder Abbruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Teilfkt. DTEVLUIO | Erkennung i.O. über Luftprüfung bzw. nicht i.O.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### 5.3 Ablaufsteuerung der Aktivprüfung, i.O. Erkennung und Abbruch der Funktion: Wichtige Bits

Grundsätzlich kann die Aktivprüfung nur loslaufen, wenn das Bit B $_{dtezam}$  (aus Teilfkt. DTEVAUF/DTEVEND) gesetzt ist. B $_{dtezam}$  wird nur dann gesetzt, wenn mindestens die Zeit TPERDTE seit dem letzten Abbruch (pos. Flanke B $_{dteabu}$ ) oder dem letzten erfolgreichen Ende (pos. Flanke B $_{dteend}$ ) vergangen ist.

Die DTEV wird endgültig freigegeben durch die Bits B $_{dtezamh}$  (Homogen-Prüfung) bzw. B $_{dtezam}$  (Mager-Prüfung). Diese Bits werden nur gesetzt, wenn:

- die prinzipiellen Einschaltbedingungen der DTEV erfüllt sind (B $_{dtepf}$ )
- B $_{dtezam}$  gesetzt ist



- eine Freigabe durch den Schedule vorliegt (B\_pyatevh → B\_scatevh bzw. B\_pyatevm → B\_scatevm)

Wenn B\_dtezam/m gesetzt ist, wird das zugehörige Aktivbit B\_avatevh/m ebenfalls gesetzt.

Im Magerbetrieb kann die DTEV nur bei BDE-Systemen freigegeben werden, die stetige Lambdaeegelung haben, da sonst das Gemisch zum Einschwingen und für die Gemischprüfung nicht beobachtet werden kann.

Das nächste wichtige Bit für Ablaufsteuerung ist B\_dteaam, das mit einer Verzögerung nach B\_dtezam/m gesetzt wird. Ist dieses Bit gesetzt, so werden auch B\_dtevm und B\_dteaa gesetzt. B\_dteaam beinhaltet B\_dtezam und wird damit am Ende einer Prüfung oder beim Abbruch ebenfalls zurückgesetzt.

Überprüfung "Gemisch-eingeschwungen":

- ja > B\_dtevm wird gesetzt und das TEV geöffnet
- nein > B\_dtekanm wird gesetzt und abgebrochen (→ B\_dteabu)

TEV-Aufsteuerung B\_dtevm

Die Zeituhr für die Tastverhältnisberechnung (tdtesta) startet mit B\_dtevm && B\_dteaam. Mehrere Möglichkeiten für Abbruch oder (n.i.O.-Prüfung:

Ein Abbruch (B\_dteabu) kann viele Ursachen haben:

- B\_dtelnm Luftprüfung nicht möglich
- B\_dteabum Abbruch, da max. Testzeit bei Magerprüfung (ohne Drucksensor) überschritten ohne i.O. Erkennung
- Funktion durch Wegfall der Eingangsbedingungen (B\_dtepa = FALSE, z.B. beim Anfahren) abgebrochen  
B\_dteaam geht auf FALSE, zentraler Zähler tdtesta wird zurückgesetzt. Beim nächsten Rechenschritt setzt die negative Flanke von B\_dteaa das Bit B\_dteabu.
- B\_dtenm Funktion muß aufgrund von Störungen abgebrochen werden (z.B. Klimakompressor schaltet ein)
- B\_dteend Ende mit Prüfresultat
- B\_dteendl Ende der Luftprüfung, entweder mit B\_teviol oder mit B\_tevnio
- B\_teviog i.O. der Gemischprüfung

#### 5.4 Timing der Flip-Flops, Init und Enable von Tiefpässen, Haltbarkeit ermittelter Diagnoseinformationen:

Beim Abbruch oder am Ende einer Prüfung sollen insbesondere für Applikationszwecke wichtige Statusinformationen erhalten bleiben:

- B\_dtekanm In vorgegebener Zeit kein Einschwingen des Gemischfaktors erreicht, Prüfung deshalb abgebrochen. Reset mit pos. Flanke von B\_dteaam und mit B\_dteres bei Dauerprüfung.
- B\_dteabum Keine Gemischabweichung bei Magerprüfung detektiert, Prüfung deshalb abgebrochen. Reset mit pos. Flanke von B\_dteaam und mit B\_dteres bei Dauerprüfung.
- B\_teviog i.O. Prüfung über Gemischabweichung. Reset nur mit B\_dteres bei Dauerprüfung.
- mletan\_w, etazwif Init bei positiver Flanke von B\_dteaam und aktiv bei B\_dteaam
- rmstevf\_w Init bei positiver Flanke von B\_dteaam und aktiv bei B\_dtevm
- B\_dtelnmv (Verdacht Luft nicht möglich)  
Reset mit pos. Flanke von B\_dteaam, gesetzt wenn Verlauf von dmletan\_w unplausibel.
- B\_dtelnm, B\_teviolm, B\_tevniom  
Werden mit positiver Flanke von B\_dteaam gesetzt, werden entsprechend dem Verlauf von dmletan\_w oder rmstevf\_w zurückgesetzt. Reset mit B\_dteres bei Dauerprüfung.
- tdteveo Zeituhr für die Luftprüfung, läuft wenn das Tastverhältnis größer TADTEMX, sonst Reset. Startet und beendet die Auswertung bei der Luftprüfung (B\_dteanf, B\_dteendl).
- B\_teviol (i.o. Resultat von der Luftprüfung), B\_tevnio (n.i.o. Resultat von der Luftprüfung)  
Setzen bei Ende der Luftprüfung mit B\_dteendl nur dann wenn entweder B\_teviolm oder B\_tevniom gesetzt ist. Wenn keines der beiden Bits gesetzt ist, endet die Luftprüfung mit Abbruch.
- B\_dteend, B\_dteabu Reset mit positiver Flanke von B\_dteaa und mit B\_dteres bei Dauerprüfung. Die Flip-Flops behalten damit nach einer Prüfung die Information, ob die DTEV erfolgreich getestet hat.
- Zähler der Anzahl der Prüfungen/Versuche  
Rücksetzen nur mit B\_dteres bei Dauerprüfung

Ausgangsgrößen für andere Funktionen:

- Tiefpaß rltedte\_w: Absenkung rlmín-Schwelle bei HFM-Systemen  
Rücksetzen auf Null bei Beginn des TEV-Aufstauerns  
Eingang = Null wenn Prüfung nicht aktiv (B\_dteaam = FALSE) oder im Fall eines P-Systems (B\_ddkds || B\_dssakt || B\_mszsdkb)
- Integrator dmsnte\_w: Offset Drosselklappe für P-Systeme  
Aktiv bei TEV-Aufsteuerung  
Rücksetzen auf Null am Ende der Prüfung

#### 6 Schnittstelle der DTEV zu anderen Funktionen:

##### 6.1 Füllungserfassung und Berechnung Zündwinkelwirkungsgrad

Bereitstellung einer Größe für den Energiebedarf des Motors

Die Füllungserfassung liefert die über die Drosselklappe strömende Luft:

- HFM- und alpha/n-basierte Füllungserfassung: Luftfüllung rlfglm\_w (beinhaltet nicht den TEV-Luftmassenstrom mste\_w da mste\_w = 0)
- P-Füllungserfassung: msndkoo\_w \* fho\_w \* ftdk\_w \* fklaf\_w  
msndkoo\_w: normierter Luftmassenstrom über DK ohne Offset aus Kennlinie MSNWDK  
Achtung: Die Applikation von MSNWDK ist relevant für die DTEV und soll nach deren Applikation nicht mehr geändert werden!

Bei P-Systemen ist ein Lernen der TEV-"Leckluft" erforderlich: dfuelsan\_w → dmsnte\_w (%BGMSZS: Einrechnung in msndkoo\_w). – Der Zündwinkelwirkungsgrad ist etazwist! Sofern der Zündwinkel nicht dem optimalen Zündwinkel entspricht wird er kleiner als 100%. Achtung: Der Zündwinkelwirkungsgrad etazwist ist nur dann richtig, wenn die Füllung rl\_w richtig ist. Bei offenem TEV ist dies bei einem HFM- bzw. alpha/n-basierten System nicht der Fall! => siehe Applikation Korrekturkennfeld KFDETAZWK

##### 6.2 Lambdaeegelung

Eingangsgößen aus der Lambdaeegelung:

- B\_lr, B\_lr2 geben an, daß die Lambdaeegelung der jeweiligen Bank aktiv ist. Für DTEV reicht es aus, wenn die Lambdaeegelung einer Bank läuft.
- Sondenbetriebsbereitschaft  
B\_sbbvk(2) (beinhaltet in Größe B\_rbte(2))
- Verdacht Sonden-signal unplausibel  
B\_vlsunp(2) (beinhaltet in Größe B\_rbte(2))

Ausgangsgrößen für die Lambdaeegelung:

- B\_dtevfrr Bedingung Setzen der Regelfaktoren auf Wert frdrer\_w



- frdter\_w Wert für Regelfaktoren bei B\_dtevr

### 6.3 Leerlaufregelung

B\_llr Leerlaufregelung aktiv

Obwohl die Leerlaufregelung für die DTEV entscheidend ist, wird keine analoge Größe der Leerlaufregelung direkt abgefragt. Indirekt ausgewertet werden aber die folgenden Größen:

- ml\_w mit HFM gemessener Luftmassenstrom
- etazwist aktueller Zündwinkelwirkungsgrad. Dieser Wert wird durch die Leerlaufregelung beeinflusst.

**Hinweis:** Das Produkt aus Luftmassenstrom ml\_w und Zündwinkelwirkungsgrad ist eine Größe, die der vom Motor im Leerlauf benötigten, gemessenen Leistung entspricht. Öffnet man das TEV, so wird die gemessene Leistung kleiner, da das TEV "ungemessene" Leistung (Luftmasse TEV \* Zündwinkelwirkungsgrad bei offenem TEV) dazusteuert. Bei konstantem Leerlaufbetrieb muß bei einem i.O.–TEV die gemessene Leistung fallen.

Eingriffe der DTEV in die Leerlaufregelung und Bedarfsadaption sind:

- bei aktiver DTEV wird die Bedarfsadaption gesperrt
- der I–Anteil des Leerlaufreglers wird erweitert
- am Ende der DTEV wird der I–Anteil um den Betrag zurückgesetzt, den er während der Prüfung "heruntergelernt" hat. Damit kann ein Einbruch der Leerlaufdrehzahl vermieden werden. Dies soll im Magerbetrieb wie bei Lambda = 1 erfolgen.

### 6.4 Tankentlüftung (%TEB)

Eingangsgrößen aus TEB:

Mittelwert der Gemischabweichungen

fkakormt\_w, gebildet aus frm(2)\_w, lamsons(2)\_w und lamzakk(2)\_w (bzw. lamzak(2)\_w abh. ME / MED – System), bzw. bei Systemen ohne DSM: frmit\_w

Quotient Einspritzzeit zu min. Einspritzzeit

qtetemin (Rücknahme der physik. Laufbereitschaft)

Freigabe des TEV–Massenstroms

B\_mstefg

### 6.5 Verringerung der rl–min–Begrenzung (%MDFUE)

Ausgangsgröße der DTEV: rldte\_w

Bei HFM–Systemen und alpha/n–basierten Systemen von Bedeutung, da hier die Größe rl\_w nicht die durch das TEV in das Saugrohr strömende Füllung enthält. Dadurch würde in vielen Fällen die Grenze RLMIN erreicht und die Drosselklappe am weiteren Schließen gehindert, festgehalten. Da die wirkliche Füllung mit offenem TEV jedoch höher ist, kann die MIN–Schwelle für rl\_w um den Betrag gesenkt werden, um den eine Abnahme der über die Drosselklappe in das Saugrohr strömenden Luft bereits erkannt wird (dmletan\_w bzw. dmletanu).

### 6.6 Korrektur der Berechnung des Lambda–Sollwerts (%BGLASO, nur im Magerbetrieb)

Ausgangsgröße der DTEV: rldte\_w

Die Verfälschung des Lambda–Sollwerts aufgrund des verfälschten Lambda–Werts des AGR wird durch die Berücksichtigung der erkannten Abnahme des Luftstroms über die Drosselklappe (rldte\_w) kompensiert.

### 6.7 Berechnung Massenstrom TEV (%BGTEV)

BGTEV liefert den Massenstrom mstedte\_w, der auch dann berechnet wird, wenn die DTEV aktiv ist. In BGTEV geht auch das Bit B\_dteaa ein und schaltet bei B\_dteaa = TRUE den Massenstrom mste und mste\_w für die andern Motronic Funktionen (Füllungserfassung, Drosselklappensteuerung) auf Null.

### 6.8 Scheduler (%DSCHED) (Verarbeitung in DTEVEB)

Laufbereitschaft an den Scheduler

B\_pyatevh (homogen), B\_pyatevl (mager), B\_pybtest (Absteuerung Tankentlüftung)

Lauferlaubnis vom Scheduler

B\_scatevh, B\_scatevm

Aktivbits während aktiver DTEV

B\_avatevh, B\_avatevm

Lockbit um weitere Aktivierung zu verhindern

B\_lcatevm, B\_lcatevh

### 6.9 Sonstige Eingangsgrößen (in DTEVEB)

Motortemperatur tmot

Zeit nach Startende tnse\_w

Fahrzeugeschwindigkeit

vfzg

Faktor Höhe fho\_w

Aussetzer B\_mdarv

Erkennung Fahrstufe ein/aus

B\_fs

Erkennung Klimaanlage ein/aus

B\_koe

Erkennung Lüfter ein/aus

B\_lues1, B\_lues2

Ausblendung durch Fehler

berücksichtigt Scheduler

nsol, nmotll zur Überprüfung der Einhaltung einer konstanten Leerlaufdrehzahl und zum Abbruch bei Drehzahlanhebung

kldfpwm PWM–Signal der Generatorerregung

### 6.10 Testerschnittstelle

- Funktionsanforderung durch B\_fa && B\_fates
- Sobald eine andere Funktion getestet werden soll, schaltet sie die DTEV ab
- Bei Funktionsanforderung wird die Aufsteuerprüfung im Homogenbetrieb (B\_pyatevh) aktiviert. Zuvor schnelle Absteuerung der Tankentlüftung. Der Scheduler muß die Prüfung freigeben (B\_scatevh).
- Bei Funktionsanforderung wird ein interner Reset der DTEV ausgelöst, so daß die Prüfung auf jeden Fall abläuft. Das Löschen des Fehlerspeichers erfolgt jedoch nicht. Am Ende der Funktionsanforderung bleibt das Ergebnis erhalten !

## 6.11 Einschaltbedingungen %DTEVEB

Die Einschaltbedingungen werden in der %DTEVEB abgeprüft. Diese übergibt die Signale B\_dteazmh und B\_dteazmm (aktive Laufbereitschaft) an die %DTEV

## 6.12 Auswertung der Prüfergebnisse %COMDTES

Die Auswertung der TEV-Prüfergebnisse sowie der Mode \$06 – Eintrag für die Funktionen %DTEV und %DTESK erfolgt in der %COMDTES. Diese bildet aus den Unterfehlerpfaden dieser Funktionen einen gemeinsamen Fehlerpfad E\_tes und beschreibt den Mode \$06

## 6.13 Passivdiagnose DTEVPAS

Über die Passivdiagnose kann optional ein intaktes TEV diagnostiziert werden. Die Kommunikation zwischen %DTEV und %DTEVPAS erfolgt über die COMDTES, die ein gemeinsames Zyklusflag Z\_Tes beschreibt. Über diese Information findet ein gegenseitiges Sperren statt.

## 6.14 Kommunikation für 2-SG-Konzept mit 2 TEVs über CAN

Folgende Bits dienen der Kommunikation:

- Lauferlaubnis von Master an Slave:  
Master: B\_dtesft --> Can --> Slave: B\_dtesftc (in %DTEVEB)  
Die Lauferlaubnis kann erst dann erteilt werden, wenn das TEV geschlossen und der I-Anteil der LLR (s.u.) wieder zurückgesetzt wurde, also wenn B\_dteavz nicht gesetzt ist. Damit der Master den Slave nicht unterbrechen kann, wird die DTEV im Master nur dann freigegeben, wenn im Slave das TEV geschlossen und der I-Anteil der LLR zurückgesetzt wurde, also wenn das verzögerte Bit B\_dteaac nicht gesetzt ist. (Dies geschieht ebenfalls in der %DTEVEB)
- Signalisierung "Aufsteuerprüfung aktiv" von Master an Slave:  
Master: B\_dteaa --> CAN --> Slave: B\_dteaac
- Signalisierung "Aufsteuerprüfung aktiv" von Slave an Master:  
Slave: B\_Dteaa --> CAN --> Master: B\_dteaac

Um die Kommunikation zwischen Slave und Master unaufwendig zu halten und ein defektes TEV eindeutig zuzuordnen zu können, wurde eine serielle TEV-Prüfung realisiert. Zuerst wird das TEV auf der Masterseite geprüft. Erst wenn Master TEV i.O. geprüft hat, oder die max. Anzahl der Prüfungen bzw. der Versuche erreicht wurde oder im Master physikalisch nicht mehr möglich ist (B\_dtesft = true), prüft der Slave das slaveseitige TEV (B\_dteftc = true). Das Bit B\_dtes wird in der COMDTES in beiden Steuergeräten immer gleichzeitig gesetzt, wenn es durch die DTEV gesetzt wird. (B\_dtes = B\_dtev || B\_dteaac): Das bedeutet:

- in der %BBTEGA wird die Tankentlüftung abgesteuert
- in der %LLRM wird ein erweiterter I-Hub bei DTEV freigegeben
- in der %LLRM wird die I-Verstärkung (iver) vergrößert
- in der %MDVERAD wird die Verlustadaption gesperrt
- in der %DLLR wird die Diagnose Leerlaufregelung gesperrt

Bei Projekten mit 2 Steuergeräten gibt es nur einen gemeinsamen I-Anteil der LL-Regelung; dieser wird im Master-SG berechnet. Damit werden beide Drosselklappen quasi synchronisiert. Während der seriellen Überprüfung ist das Ziel, die Drosselklappe der Motorhälfte, in die Regeneriergas über das TEV eingeleitet wird, zu schließen. Es darf also während %DTEV der aktive Integrator dmlri\_w nicht auf beide Bänke übertragen werden. Folglich wird der im Master-SG berechnete Wert dmlri\_w in dem SG der Motorhälfte eingerechnet, in dem die %DTEV aktiv ist, während das andere SG den vor Öffnen des TEVs eingefrorenen Wert erhält. Die %LLRRM im Master-SG berechnet also zwei Integralanteile:

- dmlriz\_w ist der eingefrorene I-Anteil des LL bei Aktivierung der DTEV
- dmlrib\_w für das eigene SG (dmlrib\_w = dmlrii\_w wenn %DTEV im Master aktiv und dmlrib\_w = dmlriz\_w, wenn %DTEV im Slave aktiv)
- dmlrist\_w für die CAN-Übertragung (dmlrist\_w = dmlrii\_w, wenn DTEV im Slave aktiv und dmlrist\_w = dmlriz\_w, wenn %DTEV im Master aktiv)

Bei beenden bzw. Abbruch der %DTEV wird der eingefrorene Teil für die Zeit SRKTEVSV weiter übertragen.

Bei den Prüfungen ergeben sich folgende Zustände:

- DTEV läuft im Master:  
Master: B\_dteaa = B\_dteavz = true B\_dtes = B\_dtesvz = true B\_dteaac = false (von Slave)  
Slave: B\_dteaa = B\_dteavz = false B\_dtes = B\_dtesvz = true B\_dteaac = true (von Master)  
LLR-Master: dmlrist\_w = dmlriz\_w (zwischen gespeichertem Wert, geht über CAN als dmlrisc\_w an Slave)  
dmlrib\_w = dmlrii\_w (während %DTEV berechneter Wert, für Master)
- DTEV läuft im Slave  
Master: B\_dteaa = B\_dteavz = false B\_dtes = B\_dtesvz = true B\_dteaac = true (von Slave)  
Slave: B\_dteaa = B\_dteavz = true B\_dtes = B\_dtesvz = true B\_dteaac = false (von Master)  
LLR-Master: dmlrist\_w = dmlrii\_w (während %DTEV berechneter Wert, geht über CAN als dmlrisc\_w an Slave)  
dmlrib\_w = dmlriz\_w (zwischen gespeichertem Wert, für Master)

## 7 Detailbeschreibung der FDEF-Bilder und Erläuterung der Bits und RAM-Zellen:

Die Funktion ist untergliedert in 3 Teilfunktionen, die teilweise weiter untergliedert sind:

### 7.1 DTEVAUF: Aufsteuerprüfung DTEV (Bearbeitung z.T. in DTEVEB)

Beinhaltet die Prüfung über Gemischabweichung und die Energiestrombilanz

#### 7.1.1 DTEVBEG: Beginn Aufsteuerprüfung – Feststellen des "eingeschwungenen Zustands"

Bevor das TEV aufgesteuert wird, muß ein stationärer LL-Betrieb gewährleistet sein. Diese Teilfunktion wertet dazu den Gemischkorrekturfaktor fkakormt\_w bzw. bei ME7-Systemen die Reglerabweichung frmit\_w aus. Zunächst wird das Bit B\_dteaa (Aktiv-Prüfung möglich) gebildet. Dazu wird die po. Flanke der Bits B\_dteazmh/B\_dteazmm um die Zeit TVDTELLA verzögert.

Ist die DTEV freigegeben, wird über das Bit B\_dtdisagr AGR verboten. Dies ist erforderlich, da durch Toleranzen der AGR-Adaption unterschiedliche Messergebnisse mit und ohne AGR auftreten können.

Mit der positiven Flanke von B\_dteaa wird das Flip-Flop B\_dtev = B\_dteaa gesetzt. Der doppelte Name ist nötig, um das Zusammenspiel mit anderen Funktionen, das bei DTEV erforderlich ist, von denen bei DTESK oder anderen Tankleckdiagnosen zu trennen.

Ein Rücksetzen des FLip-Flops (B\_dtev) erfolgt erst, wenn die Prüfung vollständig beendet ist, bzw. ein Reset ausgelöst wird. msntetev\_w = 0.

Prüfung auf Bereitschaft der Füllungssensoren

B\_mlup Mager-Luftprüfung ist möglich  
B\_dteazmm gesetzt  
Saugrohrdrucksensor verbaut und nicht fehlerhaft (B\_edss)

B\_ddkds Für die Magerluftprüfung und grundsätzlich bei defektem HFM und funktionierendem Drucksensor wird der Unterschied der Luftfüllung zwischen DK-basierter und DS-basierter Berechnung gebildet und verwendet (s. Teilft. DTEVEA)

B\_mlup gesetzt  
HFM verbaut oder Füllungserfassung alpha/n-basiert  
oder  
HFM defekt





DSS in Ordnung

### 7.1.1.1 DTEVEINS: Prüfung ob f<sub>kakormt</sub> bzw. f<sub>rmitt\_w</sub> eingeschungen und Überprüfung Hub des Stellglieds der Lambdaegler

Prüfung auf "f<sub>kakormt\_w</sub> / f<sub>rmitt\_w</sub> – Eingeschungen", besser "i<sub>kakormt\_w</sub> – Eingeschungen":

Da beim Öffnen des TEV eher ein Fettausflug erwartet wird, empfiehlt es sich den Kehrwert der nötigen Gemischkorrektur (i<sub>kakormt\_w</sub>) zu bilden. Dieser Wert wird ständig Tiefpaß– gefiltert (i<sub>kakormf\_w</sub>). Der Betrag der Differenz von i<sub>kakormt\_w</sub> und dem gefilterten Wert i<sub>kakormf\_w</sub> entspricht dem höherfrequenten Anteil in i<sub>kakormt\_w</sub> und stellt ein Maß für die Abweichung vom eingeschungen Zustand dar. Fettausflüge werden auf Grund der Invertierung von f<sub>kakormt\_w</sub> bzw. f<sub>rmitt\_w</sub> stärker gewichtet.

Damit Mager– und Homogenbetrieb in einem berechnet werden können, wird im Schichtbetrieb mit F<sub>BIKABA</sub> multipliziert. F<sub>BIKABA</sub> soll kleiner als 1,0 sein. Damit ist gewährleistet, daß ein ruhigerer i<sub>kakormt\_w</sub>–Verlauf beim "Erkennen auf Einschwingen" entsprechend schärfer bewertet wird. Die auf Einschwingen zu überwachende Größe ist d<sub>ikakb\_w</sub>.

Die Filterzeitkonstante des Tiefpasses "i<sub>kakormf\_w</sub>" ist eine Kennlinie, die mit d<sub>ikakb\_w</sub> adressiert wird. Damit wird ein schnelles Folgen des Tiefpasses bei großen Abweichungen zwischen i<sub>kakormt\_w</sub> und i<sub>kakormf\_w</sub> erreicht. Sind beide Werte nah beieinander, wird mit großer Zeitkonstante gefiltert.

Es wird ausserdem überprüft, wie weit im Homogenbetrieb bei einer 2–Punkt–Lambdaegler das Stellglied der Lambdaegler von seinen Grenzen entfernt ist, das heisst, wie gross der Hub ist. Dies geschieht, damit über die Lambdaegler bei homogenbetrieb überhaupt eine Reaktion zu beobachten ist, wenn das TEV aufgesteuert wird.

Die Abweichungen (d<sub>ikakb\_w</sub>) werden mit fester Zeitkonstante (K<sub>DIKAF</sub>) gefiltert. Ist der gefilterte Wert (d<sub>ikakbf\_w</sub>) kleiner einer Schwelle (D<sub>IKAFE</sub>) und die Zeit T<sub>IKADTEE</sub> seit der positiven Flanke von B<sub>dteaa</sub> verstrichen, so wird das Bit B<sub>dtevt</sub> gesetzt. Im Falle, daß i<sub>kakormt\_w</sub> nicht einschwingt, wird nach der Zeit T<sub>IKADTENM</sub> das Flip–Flop B<sub>dteikann</sub> gesetzt.

### 7.1.2 DTEVGEM: Feststellung von Gemischabweichungen, ggf. i.O. Erkennung, zentrale Uhr während TEV auf: t<sub>dttesta</sub>

Mit TEV Öffnen wird ein Referenzwert der aktuell benötigten Gemischkorrektur festgehalten (i<sub>kakdiff\_w</sub>). Davon werden die Abweichungen ermittelt (i<sub>kakref\_w</sub>). I<sub>kakdiff\_w</sub> wird größer Null, wenn eine Magerabweichung festgestellt wird. I<sub>kakdiff\_w</sub> wird kleiner Null, wenn eine Fettabweichung festgestellt wird (AKF beladen).

Für eine i.O.–Erkennung sind für Homogen– und Magerbetrieb sowohl Fett– als auch Magerschwellen definiert:

|          |                                                |
|----------|------------------------------------------------|
| DIKADTXH | Schwelle für Magerabweichung im Homogenbetrieb |
| DIKADTNH | Schwelle für Fettabweichung im Homogenbetrieb  |
| DIKADTXM | Schwelle für Magerabweichung im Magerbetrieb   |
| DIKADTNM | Schwelle für Fettabweichung im Magerbetrieb    |

Wird bei Magerprüfung (B<sub>dteazmh</sub> = FALSE) innerhalb einer vorgebbaren Prüfzeit (T<sub>DTEABUM</sub>) weder Fett noch Magerschwelle überschritten, so wird abgebrochen (B<sub>dteabum</sub>). Dieser Abbruch dient dem definierten Beenden der DTEV für den Fall, dass keine Mager–Luftprüfung möglich ist (Saugrohrdrucksensor nicht verbaut oder defekt).

Der Magerbetrieb wird allerdings nicht gerechnet, wenn kein BDE– System und keine stetige Lambdaegler vorhanden ist.

### 7.1.3 DTEVLUFT

Defekt– oder i.O.–Erkennung des TEV, wenn nicht schon eine i.O.–Erkennung aufgrund einer Gemischabweichung erfolgte.

Idee: Die zusätzliche Luftfüllung durch das TEV würde die LL–Drehzahl anheben. Letztendlich aber korrigiert das System die Drosselklappenstellung oder den Zündwinkelwirkungsgrad. Aus dieser Reaktion kann ein i.O.–Ventil vom defekten Ventil unterschieden werden.

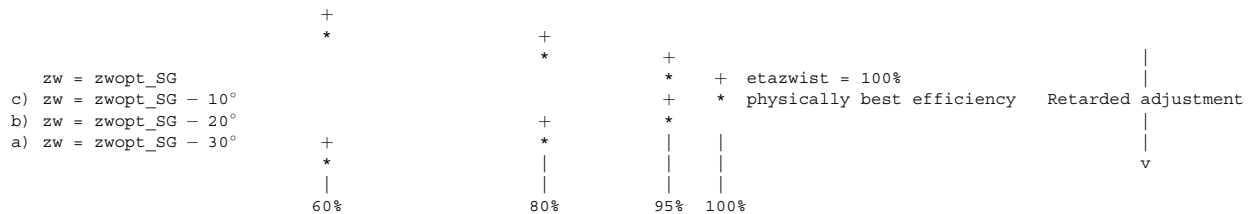
Auswertung der "über die Drosselklappe zuströmenden Leistung":

- HFM– bzw. alpha/n–basierte Füllungserfassung: Wird das i.O.–TEV geöffnet, so wird mit Hilfe der Leerlaufregelung die Motordrehzahl und damit die Leerlauf–Motorleistung konstant gehalten, Zündwinkelwirkungsgrad und/oder Luftmassenstrom durch die Drosselklappe werden um den Betrag verringert, den das TEV an ungemessener Leistung (Massenstrom TEV \* Zündwinkelwirkungsgrad) beisteuert, vorausgesetzt die Lambdaegler korrigiert das Gemisch auf Lambda = 1. Bei der HFM–Füllungserfassung und alpha/n–basierter Füllungserfassung wird als Luftstrom über die Drosselklappe das Signal "rlf<sub>lgm\_w</sub>" verwendet!
- P–Füllungserfassung: Der P–Sensor mißt die Luft, die Drosselklappe wird jedoch über den Abgleich P–Sensor/Alpha–n geschlossen (d<sub>msnte\_w</sub>, Teilfkt. DTEVEA). Die Abnahme des Luftstroms wird aus dem Massenstrom über die Drosselklappe ohne Offset (m<sub>skdoo\_w</sub>) bestimmt: Entnormierung von m<sub>skdoo\_w</sub> (f<sub>kflaf\_w</sub>, f<sub>tho\_w</sub>).

Problem HFM– und alpha/n–basiertes System: Bei HFM– und alpha/n–basierten Systemen ergibt sich folgendes Problem: Durch Einspeisung von nicht gemessener Zusatzfüllung über das TEV wird die Source r<sub>l</sub> des Kennfeldes KFZ<sub>WOP</sub> falsch. Z.B. wird für z<sub>wopt</sub> ein kleinerer Wert (früherer Zündwinkel) ausgegeben, als der geöffneten TEV physikalisch richtige Wert (z.B. z<sub>wopt</sub> = 35° bei r<sub>l</sub> = 12% obwohl die wirkliche Füllung 17% ist und z<sub>wopt</sub> = 30° dafür richtig wäre). Sofern zwist in der Gegend von z<sub>wopt</sub> liegt, ist das nicht dramatisch. Problematisch wird dies nur, wenn gleichzeitig eine nennenswerte Momentenreserve (bzw. Zündwinkleingriff der Leerlaufregelung) aktiv ist. Dann nämlich ist die Abhängigkeit des Motormoments von einem falschen optimalen Zündwinkel groß. Dann ist der SG–Wert etazwist grob falsch. Folgendes Bild zeigt zwei Zündwinkelwirkungsgradparabeln nebeneinander:

- + im SG berechneter Motorwirkungsgrad (mit etazwist wird gerechnet)
- \* aktuell physikalisch wirkender Motorwirkungsgrad

Curve ETADZW:



Fazit: Der Winkel für den physikalisch besten Wirkungsgrad liegt um 10° später als der im SG vermutete Winkel. Damit ergeben sich folgende Fehler:

- Steuergerät (SG) zeigt etazwist = 60% => durch höhere Füllung läuft Motor jedoch mit 80% Wirkungsgrad ! 20% Fehler
- Steuergerät (SG) zeigt etazwist = 80% => durch höhere Füllung läuft der Motor jedoch mit 95% Wirkungsgrad ! 15% Fehler
- Steuergerät (SG) zeigt etazwist = 95% => durch höhere Füllung läuft der Motor jedoch mit 100% Wirkungsgrad ! 5% Fehler

Dies muß in der DTEV berücksichtigt werden: Bildung des korrigierten ZW–Wirkungsgrads etazwkte.

Die obige Darstellung zeigt: Je kleiner etazwist, desto größer ist der Fehler zwischen dem Wert des Zündwinkelwirkungsgrades im SG (etazwist: Kurve mit +) und dem im Motor wirkenden physikalischen Wirkungsgrad (Kurve mit \*).

**Lösungsansatz** Es wird eine Kennlinie der Steigung des optimalen Zündwinkels in Abhängigkeit von r<sub>l</sub> ermittelt. Z<sub>WGRDDTE</sub> (Gradient Zündwinkel)  
Die aktuell gemessene Abnahme der Füllung ist r<sub>l</sub>tedte\_w.  
Das Produkt aus r<sub>l</sub>tedte\_w und dem Ausgang der Kennlinie mit dem Gradienten ergibt die Verschiebung des Zündwinkels auf Grund der zusätzlichen, nicht in r<sub>l</sub> berücksichtigten TEV–Füllung (dz<sub>woptte</sub>).  
In ein Kennfeld KF<sub>DTEAZWK</sub> geht nun sowohl der berechnete Zündwinkelwirkungsgrad (etazwist), als auch die Zündwinkelkorrektur (dz<sub>woptte</sub>) ein. Ergebnis ist der für die DTEV korrigierte Zündwinkelwirkungsgrad (etazwkte).  
Applikation von KF<sub>DETAZWK</sub>: siehe Applikationshinweise.

Bemerkung: Bei der P–Füllungserfassung wird die Füllung r<sub>l\_w</sub> stets richtig erfaßt.

Berechnung des detektierten TEV–Luftmassenstroms (m<sub>ste\_ber</sub> = d<sub>mletan\_w</sub>):



Die aus der Abnahme des "Leistungs-Stroms über die Drosselklappe" berechnete TEV-Luftmasse mste\_ber ist:

$$mste\_ber = dmletan\_während = \frac{(msdk\_vorher * etazwte\_vorher) - (msdk\_während * etazwte\_während)}{etazwte\_während}$$

**Abkürzungen:**

- mste\_ber            berechnete Auswirkung des Luftmassenstroms TEV
- dmletan\_während    Abnahme der gemessenen Motorleistung / Zündwinkelwirkungsgrad während der Prüfung
- msdk\_vorher        Luftmassenstrom Drosselklappe vor der Prüfung
  - aus ml\_w bei einem HFM-System
  - aus MSNDK, fklaf\_w und fho\_w und ftdk bei einem P-System
- etazwte\_vorher     Zündwinkelwirkungsgrad vor der Prüfung
- msdk\_während       Luftmassenstrom Drosselklappe während der Prüfung (Berechnung msdk\_w siehe oben)
- etazwte\_während    Zündwinkelwirkungsgrad während der Prüfung

**Hinweis:** Der rl-Fehler beim HFM-System erfordert eine weitere Schnittstelle zwischen der DTEV und der MDFUE. In MDFUE muß die rl-Min-Begrenzung herabgesetzt werden => Größe aus DTEV: rltedte\_w => siehe auch Teilfunktion DTEVEA.

**Prüfung des Leerlaufenergiebedarfs:**

**Vorbemerkung** Da diese Überprüfung letztendlich über "defekt", i.O. oder Funktionsabbruch entscheidet, ist sie der wichtigste Teil der DTEV.  
Zum Grundverständnis vorab einige wichtige Aussagen:

- Störungen auf der Momentenseite im Leerlauf beeinflussen die Überprüfung.
- Klimaanlage: Ihr Leistungsbedarf verfälscht die Bilanz stark. In der Regel ist zumindest ein Ein- und Ausschalten bekannt (Flanken von B\_koe). In diesem Fall wird sofort abgebrochen.
- Gleiches gilt bei Ein-/Ausschalten des Lüfters (B\_lues1, B\_lues2) und bei Automatikgetrieben für den Fahrstufenschalter (B\_fs).
- Bei einigen Projekten ist die Generator-Erregung bekannt (klfdpwm). Eine Änderung führt zum Abbruch.
- Unbekannte große Störgrößen sind Servolenkung und schleifende Kupplung!
- Weitere Effekte sind sicherlich auch die Motorreibung, die sich unmittelbar nach Motorstart oder einer Hochlastphase im Leerlauf ändern kann.  
Wenn sich bei einem i.O.-TEV ein unbekannter Verbraucher während des Öffnens einblendet, führt dies zu einer geringeren Abnahme des Leistungsflusses über die Drosselklappe. Es besteht die Gefahr einer irrtümlichen Defekterkennung. Bei einem defekten TEV besteht die Gefahr einer irrtümlichen i.O.-Erkennung.

**Fazit** Es muß eine möglichst gute Erkennung von solchen Störern realisiert werden.

**Lösung** Die Grundidee der Lösung ist folgende:

- Der zeitliche Verlauf der erwarteten Abnahme des Luftmassenstroms über die Drosselklappe bei Öffnen des TEVs ist bekannt (mstedtef\_w).
- Der aktuell "gemessene" Wert dieser Abnahme ist dmletan\_w. Bei einem z.B. teilweise verstopften TEV ist diese Abnahme nur ein Prozentsatz des Erwartungswerts. Dieser Prozentsatz wird im folgenden mit TEV-Güte bezeichnet. Bei einem Max-TEV kann dieser Prozentsatz auch größer als 100% sein.
- Dieser Prozentsatz läßt sich in einer Regelschleife direkt aus mstedtef\_w und dmletan\_w bestimmen (Integrator für TEV-Güte rmstevf\_w). Dazu wird das Produkt aus der ermittelten TEV-Güte rmstevf\_w mit mstedtef\_w multipliziert und von dmletan\_w abgezogen und das Ergebnis auf den Eingang des Integrators gegeben.

Drei Teilfunktionen gemeinsam beschrieben:

1. DTEVDML inkl. DTEVRMS: Teilfunktion zur Berechnung des erwarteten und der gemessenen TEV-Stromes
2. DTEVLUM: Teilfunktion zur Berechnung von Steuerbits für Fehlerauswertung
3. DTEVLUIO: Teilfunktion zur Fehlerauswertung

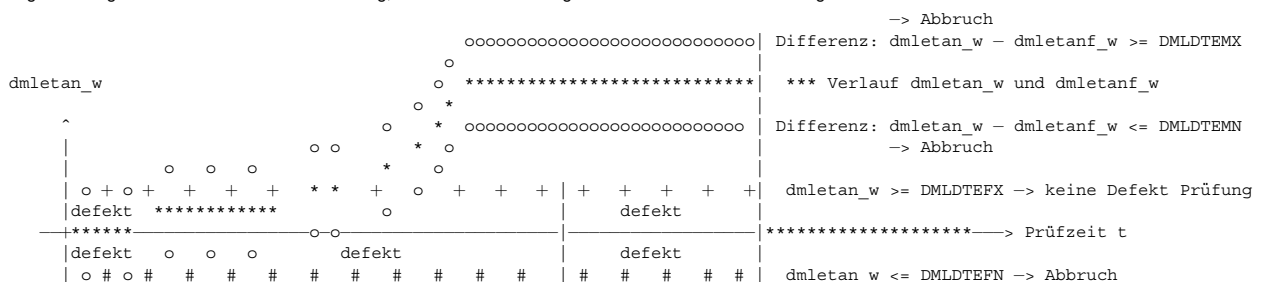
Wenn das TEV für die Aufsteuerprüfung geöffnet wird, wird der aktuelle Wert von mletan\_w (ml\_w \* etazwte) in der RAM-Zelle mletanz\_w zwischengespeichert. Es wird ab dann die Abweichung zwischen dem aktuellen und dem zwischengespeicherten Wert gebildet. Diese Differenz wird durch den aktuellen, gefilterten Zündwinkelwirkungsgrad etazwif geteilt. Man erhält den Berechnungswert für den TEV-Luftmassenstrom "dmletan\_w" des aktuell verbauten TEVs. Dieser berechnete Wert muß bei einem i.O. TEV dem Erwartungswert mstedte in etwa entsprechen. Bei einem defekten TEV wird dmletan\_w sich praktisch nicht ändern. Bei einem teilweise verstopften TEV wird er nur einen Prozentsatz von mstedte betragen. Durch die drei Tiefpaßfilter "mletan\_w, etazwif und mstedtef\_w" werden die jeweiligen Eingangsgößen gefiltert, so daß sehr kurzfristige Schwankungen (insbesondere von etazwte) die Diagnose nicht stören. Genauso wie die Meßsignale muß auch das Referenzsignal (mstedte) gefiltert werden. Hier kann eine unterschiedliche Zeitkonstante (ZMSTEDTE) gewählt werden, um das verzögerte Einschwingen der Leerlaufregelung, das ja eine Verzögerung bei dmletan\_w verursacht, gleich mit zu berücksichtigen. Die Integrationsgeschwindigkeit des TEV-Güte-Integrators ist abhängig von mstedte wählbar (KIRMSMS). Wählt man z.B. bei kleinem mstedte die Integrationsgeschwindigkeit hoch und bei großen mstedte Werten die Integrations- geschwindigkeit niedrig, so kann die Differenz "dmletan\_w - dmletanf\_w" bei Störern weitgehend unabhängig von mstedte gehalten werden => konstante Störausblendung. Die "unsigned" Größe der TEV-Güte ist rmstevf\_w. Sofern das TEV für eine gewisse Zeit schon offen ist (B\_dteanf) entspricht rmstevf\_w in etwa dem Quotienten: Luftmassenstrom aktuelles TEV / Luftmassenstrom Norm-TEV \* 100%.

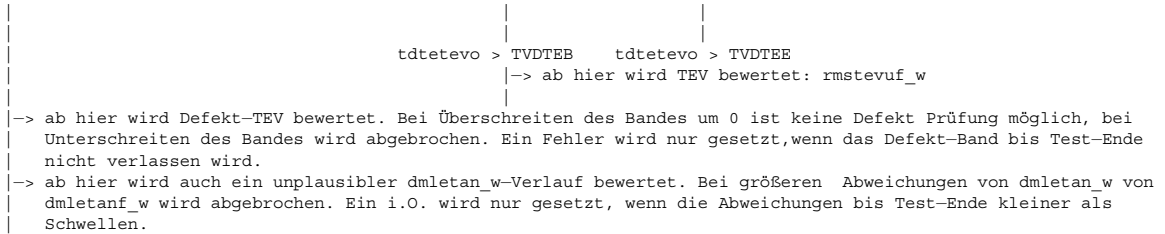
In der Teilfunktion DTEVAUF/DTEVLUIO wird die Bildung der Bits B\_teviol (i.O. Erkennung durch "Luftprüfung") und B\_tevnio (TEV defekt) beschrieben. Eine i.O.-Erkennung ist nur möglich, wenn rmstevf\_w nach Setzen von B\_dteanf ständig größer als RMSTEVIO ist. Eine Defekt-Erkennung ist nur möglich, wenn rmstevf\_w nach Setzen von B\_dteanf ständig kleiner als RMSTEVIO ist. Wenn rmstevf\_w um RMSTEVIO schwankt wird die Prüfung abgebrochen (B\_dteend => B\_dteabu), ein Setzen von B\_teviol und B\_tevnio ist jedoch nicht möglich.

Die Funktion kennt zwei Möglichkeiten des Abbruchs:

- Verzögerter Abbruch (erst wenn tateist >= TADTEMX) bei einem unplausiblen Verlauf der Luftmassenabnahme: |dmletan\_w - dmletanf\_w| > Schwelle oder dmletan\_w <= Schwelle. Die Verzögerung hat den Vorteil, daß eine eventuelle Gut-Prüfung über den Lambda-Regelfaktor noch möglich ist.
- Sofortiger Abbruch bei Drehzahlschwankungen > Schwelle, bei Ein- und Ausschalten von bekannten Verbrauchern, bei Veränderung der Soll-Drehzahl und bei Unterschreiten des Mindest-Zündwinkelwirkungsgrades ETAZWTEN (B\_dtenm, s. Teilfkt. DTEVANM).

Das folgende Diagramm zeigt die Schwellen für eine i.O Prüfung, für die Defekt-Prüfung und für Abbruch der Auswertung der Luft:





Berechnung eines Wertes für die relative TEV-Güte (rmstev\_w):

- Die Größe rmstevuf\_w wird tiefpaßgefiltert. So erhält man einen nach mehreren Prüfungen einen zuverlässigen Wert für die TEV-Güte.
- Bei der ersten Prüfung, nach einem Reset oder Power-Fail wird die Zeitkonstante auf 1s reduziert. Damit kann der mit 100% initialisierte Wert schnell einschwingen. Sonst ist die Zeitkonstante frei applizierbar.
- Die Tiefpaßfilterung ist bei gesetztem Bit B\_dteanfl (Anfang Luftprüfung) aktiviert.
- rmstev\_w ist im Dauer-RAM abgelegt. So bleibt ein einmal gespeicherter Wert zum Auslesen erhalten.

## 7.1.4 DTEVEND

### 7.1.4.1 DTEVANM

Bit B\_dtenm (nicht möglich): Bekannte Störer führen zum Abbruch der DTEV

Nimmt bei der Magerprüfung (B\_dtezzamm = TRUE) dmlri\_w signifikant zu, so wird abgebrochen.

### 7.1.4.2 DTEVPZ

Zähler für Versuche und Prüfungen. Abgebrochene Versuche werden getrennt nach Homogen- und Magerbetrieb gezählt (avdtevh, avdtevm). Die Summe der Prüfversuche ist apdtev = apdtevh + apdtevm. Sowohl für Homogen- als auch für Magerbetrieb ist eine max. Anzahl von Versuchen vorgebar (AVDTEVHX, AVDTEVMX).

Bildung des Bits B\_dtezzam (Diagnose ist möglich): Darüber wird die DTEV nach beendeter wie abgeschlossener Prüfung frühestens wieder nach TPEDTE wiederholt.

## 7.2 DTEVEA: Eingabe-/Ausgabegrößen für DTEV (aus Platzgründen in die 2 Teilfunktionen DTEVANM und DTEVPZ aufgeteilt, hier jedoch gemeinsam beschrieben)

Das TEV wird über die Kennlinien TADTEAH (Homogenprüfung) bzw. TADTEAM (Magerprüfung, bei BDE-Systemen mit stetiger Lambdaregelung) aufgesteuert. Am Ende der Prüfung (Reset des Zählers tdtesta) sowie bei BDE-Modewechsel (B\_mwtes) wird das TEV schalartig zugesteuert.

Ausgang                    tadtea (Eingang in %ATEV)

Im Homogenbetrieb muss der Lambdaregelfaktor nach dem Schließen des TEVs zeitversetzt um die Verzögerungszeit des Regeneriergases im Saugrohr (tvfrdrte) auf den Referenzwert (1/ikakreff\_w) zurückgesetzt werden. Dies soll nur erfolgen, wenn die Prüfung im Homogenbetrieb stattgefunden hat und nach wie vor Homogenbetrieb herrscht.

Ausgang                    B\_dtevfrr, frdrter\_w (Eingang in %LRSINI).

Die Verzögerungszeit kann im den Kennfeld KFTVFRFRR(tadteazu, ml) abgelegt werden.

Über die Abhängigkeit von tadteazs (max. Tastverhältnis bei Abbruch) kann berücksichtigt werden, daß abhängig von der HC-Konzentration eine unterschiedliche Verzögerungszeit nötig ist.

Über die Abhängigkeit von ml kann berücksichtigt werden, daß sich die Zeit beim Anfahren stark verkürzt.

Das Resetsignal liegt für die Zeit TVDTEABG an. Damit kann die Laufzeit Motor -> Sonde berücksichtigt werden.

Im Schichtbetrieb wird der l-Anteil des Leerlaufreglers zurückgesetzt (s. Funktion %LLRRM).

Bei einem P-System sowie systemunabhängig bei der Magerprüfung muß die Vertrimmung "P-Füllung/Alpha-n-Füllung" gelernt werden. Hierzu wird die Größe (1.0 - rlfdkte\_w/rlfgdste\_w) in der %DTEV berechnet. Bei einer HFM-basierten Füllungserfassung wird die Berechnung von dmsnte\_w genutzt um innerhalb verschiedener Arbeitspunkte des HFM einen Abgleich zwischen HFM und alpha/n-Füllungserfassung zu erreichen. Hierzu wird die Größe dfuelsan\_w (= Vertrimmung, aus %BGMSZS) verwendet, die auch bei Systemen ohne Drucksensor vorhanden ist. Bei alpha/n-basierten Systemen wird im Homogenbetrieb dieser Wert auf 0 gesetzt, da sonst ein weiteres Schließen der Drosselklappe über diese Größe erfolgen könnte. Dadurch könnte ein Fehler bei der Zündwinkelkorrektur entstehen.

Ausgang                    dmsnte\_w (Eingang in %BGMSZS, zur Bestimmung des DK-Offsets msndko\_w)

Bei einem HFM- und alpha/n-basierten System ist im Homogenbetrieb die rl-min-Begrenzung herabzusetzen, da bei Erreichen dieser die Drosselklappe nicht weiter geschlossen werden kann. Da die tatsächliche Füllung bei offenem TEV höher ist, als die gemessene, kann die rl-min-Schwelle um den Betrag gesenkt werden, um den eine Abnahme der über die Drosselklappe in das Saugrohr strömenden Luft erkannt wird.

Ausgang                    rltedte\_w (Eingang in %MDFUE)

Bei einem HFM- und alpha/n-basierten System ist im Magerbetrieb die Berechnung des Lambda-Sollwerts (lamsons\_w) um die zusätzlich über das TEV erhaltene Füllung zu korrigieren. Korrekturwert wird nur bei Mager-Luftprüfung ausgegeben.

Ausgang                    rldte\_w (Eingang in %BGLASO)

Für die Magerprüfung ist zur Vermeidung eines zu geringen Massenstroms über das TEV eine Mindestandrosselung vorzugeben, die in einen Saugrohrdruck umgerechnet wird.

Ausgang                    psdtevm\_w (Eingang in %VPSKO)

## 7.3 DTEVERR: Fehlerauswertung / Schnittstelle zur Fehlerverwaltung

Hier werden die Error- und Zyklus-Flags B\_mntes und B\_mxtes gesetzt.

- Ein Min-Fehler liegt vor, wenn bei der Fehlererkennung dmvad\_w > DMVTEVDO (funktioniert nicht bei P-System)
- Ein Max-Fehler liegt vor, wenn bei der Fehlererkennung dmvad\_w <= DMVTEVDO (funktioniert nicht bei P-System)

Die Unterscheidung, welcher Fehler (Min oder Max) aktiv ist, ist nicht zuverlässig.

Weitere Teilfunktionen (evtl. nicht dargestellt):

## 7.4 DTEVSO

DTEV switch off

Abschaltung bei B\_cdtes = FALSE

Abschaltung bei B\_nsw01

## 7.5 DTEVDA

Abschaltung der Raster \_100ms\_1 und \_100ms\_2 bei fehlender Freigabe B\_dtepf und (noch) nicht gesetztem Bit B\_dtepf



## 7.6 DTEVMOD6

Mode 6

### APP DTEV 43.40.5 Applikationshinweise

Einleitung:

Die DTEV ist eine vom Gesetzgeber geforderte Diagnosefunktion, die die Fehlerlampe ansteuern kann. Sowohl irrtümliche Fehlermeldungen als auch nicht erkannte Fehler sind als kritisch einzustufen.

Die wichtigsten Ziele und damit die kritischsten Punkte sind:

- Vermeidung von irrtümlichen Fehlererkenntnissen bei einem i.O.–TEV unter allen denkbaren Fahrsituationen und Umweltbedingungen
- Sichere Erkennung von Fehlern im Zertifizierungstest (kein Abbruch der Funktion, damit das Zyklusflag gesetzt wird; keine i.O. Meldung bei einem defekten TEV).

Untergeordnete Ziele und somit etwas weniger kritisch sind:

- Erreichen eines möglichst häufigen Setzens des Zyklusflags (Z\_tes) im normalen Fahrbetrieb im Feld.
- Keine i.O.–Meldung bei defektem TEV unter allen denkbaren Fahrsituationen und Umweltbedingungen.

Was ist ein defektes TEV ?

- Ein TEV, das total geschlossen ist bzw. verstopft ist
- Ein TEV, das voll offen klemmt und keine bzw. nur eine verschwindend geringe Steuerbarkeit des Durchflusses ermöglicht
- Ein TEV mit einer erhöhten Leckage (z.B. auch bis 30–40% des Maximal–Durchflusses). Dies wird nicht sicher erkannt.
- Ein TEV, das eine geringe bis mittlere Verstopfung (Offen–Menge nur 60% vom Max–Wert) aufweist. Dies wird nicht sicher erkannt.

Zertifizierungsmöglichkeiten bei der Behörde:

1. TEV total verstopft bzw. geschlossen klemmend
2. TEV konstant voll geöffnet (offen klemmend)

**Hinweis:** Ein voll geöffnetes TEV führt bei vollem AKF häufig zum Ausgehen des Motors und kann daher nicht zertifiziert werden.

Die DTEV bedarf einer sehr intensiven Erprobung. Die Applikation erfordert eine sehr gute Kenntnis des Fahrzeugs (vor allem auch der möglichen "Störer des Leistungsbedarfs im Leerlauf"), des Tankentlüftungssystems und der Leerlaufregelung.

Die Applikationsphase dürfte mindestens eine Mann–Woche betragen, bei allen Erprobungen sollte die DTEV "ein Thema" sein.

Für die Zertifizierung ist die DTEV im Abgastest zu betrachten (Fehler simulation mit offenem und verstopftem TEV). Ist das Setzen des Zyklusflags in allen Fällen gewährleistet?

Voraussetzungen für eine DTEV–Applikation:

Spätere Änderungen einer der genannten Funktionen können Auswirkungen auf die Applikation der DTEV haben!

- Füllungserfassung, Leerlaufregelung, Momentenstruktur, Lambda regulation, Gemischadaption sowie alle anderen wichtigen Motorgrundfunktionen.
- Tankentlüftungsfunktion (%TEB) mit den Teilfunktionen %BGTEV und %ATEV
- Das Tanksystem muß endgültig feststehen (mit evtl. Tankdruckhalteventil, TEV, AKF, Schläuchen)
- Ablaufsteuerung der Diagnosefunktionen (DSCHED)
- BDE–Umschaltfunktionen

Wichtige Querkopplungen mit anderen Funktionen:

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leerlaufregelung                       | Die Grenzen LIMNDTES und LIMN (LIMNV), Zeitkonstante ZLIBG, Integrationsgeschwindigkeit (IVDN bzw. IVDNV), Momentenreserve (KFMRES), Rücksetzen des Integrators dmlri_w                                                                                                    |
| BGTEV                                  | komplette Funktion                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ATEV                                   | komplette Funktion                                                                                                                                                                                                                                                         |
| TEB                                    | Berechnung des Gemischkorrekturfaktors fkaormt_w, fkaormx_w, Absteuerung des TEVs bei zurückgehender Freigabe durch den Scheduler, bzw. frmit_w bei Systemen ohne DSM                                                                                                      |
| Bei P–System                           | Kennlinien MSNWDK, WDKMSN (oder vergleichbare Kennfelder) sowie Zusammenspiel mit BGMSZS (dfuelsan_w => dmsnte_w)                                                                                                                                                          |
| Bei Systemen ohne Umgebungsdrucksensor | Höhenadaptation fho_w                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Bei Lambda regulation 2–Punkt          | Reglerparameter (P– und I–Anteil der Lambda regulation können bei aktiver DTEV erhöht werden                                                                                                                                                                               |
| Scheduler                              | Um die Freigabe der Funktion durch den Scheduler zu erzwingen, kann LHBTEVx=LOBTEVx=PRBTEVx=16000 gesetzt werden. Hiermit wird, soweit die Funktion physikalisch aktiv (B_py.= TRUE) und die richtige Betriebsart eingestellt ist, die Funktion vom Scheduler freigegeben. |

Bei kritischen und projektspezifisch zu applizierenden Labels ist eine ausführliche Beschreibung dem Datenvorschlag angefügt. Dort wo nichts zusätzliches steht, sollte nur nach Rückfragen vom Vorschlag abgewichen werden.

Es sind jeweils 3 Werte angegeben: [sinnvoller unterer Wert ... nach aktuellem Stand der Erkenntnis empfohlener Wert ... sinnvoller oberer Wert]

|        |                                                                                                       |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CWDTEV | Codewort für DTEV                                                                                     |
| Bit 0  | Sperrung der Mager–Luft–Prüfung                                                                       |
| Bit 3  | Abschaltung der Sperrung AGR bei Aktivprüfung                                                         |
|        | Abweichungen von der Standardbedeutung sollen nur in Absprache mit der Funktionsentwicklung erfolgen. |

Standard CWDTEV = 0

Teilfunktion DTEVBEG

Beginn Aufsteuerprüfung DTEV

|          |                                                                                                                                       |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SRKTEVSV | Wartezeit zwischen Master– und Slave–Steuergerät [2 ... 3 ... 4] Sec                                                                  |
| TVDELLA  | Verzögerungszeit für frühesten Beginn aktive DTEV [2.... 3 .....5] Sec nach Anfahren Leerlauf und FZ Stillstand                       |
| FBIKABA  | Faktor Anpassung Welligkeit ikakormt_w im Schichtbetrieb [0,15..0,25..0,5] an die Welligkeit im Homogenbetrieb.                       |
| DFRMDTEF | Minimaler Abstand Lambda regler vom Minimum [0.07 ...0.09...0.11]                                                                     |
| DFRMDTEM | Minimaler Abstand Lambda regler vom Maximum [–0.11..–0.09..–0.07] – ]                                                                 |
| ZKDIKAF  | Filterzeitkonstante für Tiefpaßfilterung dikab_w [1,2..1,5.....2] Sec                                                                 |
| TIKADTNM | max. Überprüfungszeit auf ikakormt_w eingeschwungen [5.... 8.....10] Sec                                                              |
| TIKADTEE | mindest. Prüfzeit für Erkennung ikakormt_w eingeschwungen [2.... 3..... 4] Sec                                                        |
| ZKIKAFDI | Filterzeitkonstante zur Filterung ikakormt_w => auch Ziel: Hochpaßgefiltertes Signal dikab_w, das anschließend tiefpaßgefiltert wird. |
| DIKAFE   | Schwelle Gemischabweichung, ab dem Gemisch eingeschwungen [0.01..0.03..0.05]                                                          |



|              |       |       |      |     |     |
|--------------|-------|-------|------|-----|-----|
| dikakb_w     | 0.013 | 0.038 | 0.15 | 0.6 | 3.0 |
| ZKIKAFDI [s] | 0.9   | 0.7   | 0.3  | 0.2 | 0   |

Zusatzapplikationsinfo für einzelne Parameter:

**FBIKABA** Mit diesem Faktor wird die Welligkeit im während des Schichtbetriebs auf die Welligkeit im Homogenbetrieb angepasst. Dies ist notwendig, das das Signal ikakormt\_w im Schichtbetrieb eine andere Qualität hat als im Homogenbetrieb. ikakormt\_w im Schichtbetrieb ist abhängig vom Quotienten lambdasoll/lambdaist, im Homogenbetrieb von der Stellgröße des Lambdareglers.

**DFRMDTEF, DFRMDTEM**

mit Diagnoseschwellen abgleichen

**ZKIKAFDI** Kennlinie für Filterzeitkonstante. je größer die Abweichung aus tiefpaßgefiltertem Signal (ikakormf\_w) und Originalsignal (ikakormt\_w), desto kleiner die Zeitkonstante werden. Dies ergibt ein Filter, was im "Großsignalbereich" dem Eingangssignal praktisch folgt, während im "Kleinsignalbereich" eine gute Filterung erreicht ist. Damit kann ikakormf\_w der zu detektierenden Gemischabweichung gut folgen, während kleine Schwingungen vor dem Öffnen des TEV gut gedämpft werden.

**ZDKIKAF** Diese Tiefpaßfilterung filtert dikakb\_w. Da dikakb\_w selbst das Ergebnis einer Hochpaßfilterung ist. Damit ergibt sich ein Bandpaßverhalten für dikakbf\_w. Wichtig hierbei:

Hochpaßgrenzfrequenz > Tiefpaßgrenzfrequenz bzw. Hochpaßzeitkonstante < Tiefpaßzeitkonstante  
Obige Vorschlagsdaten erfüllen dies.

**DIKAFFE** Im Einzelfall prüfen, falls die Aktivprüfung dadurch zu selten aktiviert wird, die Grenze etwas erhöhen.

Teilfunktion DTEVGEM: I.O.-Prüfung des TEV durch Gemischabweichung

- DIKADTXH** Schwelle Gemischabweichung nach fett für Erkennung TEV i.O. bei Lambda = 1 [0,05... 0,07 ... 0,1]
- DIKADTNH** Schwelle Gemischabweichung mager für Erkennung TEV i.O. bei Lambda = 1 [-0,05...-0,07 ...-0,1]
- DIKADTXM** Schwelle Gemischabweichung nach fett für Erkennung TEV i.O. bei Magerbetrieb [0,1... 0,15 ... 0,2]
- DIKADTNM** Schwelle Gemischabweichung mager für Erkennung TEV i.O. bei Magerbetrieb [-0,1...-0,15 ... -0,2]
- TDTEABUM** Zeit für Abbruch der DTEV-Aufsteuerprüfung im Mageren [12,0... 15,0...20,0] Sec

Zusatzapplikationsinfo für einzelne Parameter:

**DIKADTxxx...** Schwellen Gemischabweichung:  
Bei Magerbetrieb muß die Gemischabweichung für TEV i.O. größer sein als Lambda = 1  
Dies ist nötig, da der Leerlaufregler im Magerbetrieb ja das Motorlambda ändert.  
Nur bei Homogenbetrieb Lambda = 1 ist Lambda im Leerlauf stabil.

Teilfunktion DTEVDML

Berechnung Luftmassenstrom TEV aus Abnahme Leistungsfluß über Drosselklappe  
Berechnung des Roh-Wertes der TEV-Güte (rmstevuf\_w)

**CWDTEAPP**

Bit 0 = TRUE:  
Dauerbetrieb

**ZMLETAN**

Filterzeitkonstante für Filterung Energiestrom Drosselklappe [2,0...3,0...4,0] Sec

**ZMSTEDTE**

Filterzeitkonstante für Filterung erwarteter Massenstrom TEV [2,5...3,5...4,5] Sec

**RMSTEVMX**

MAX-Wert TEV-Güte [120... 130 ... 150] %

**RMSTEVMN**

MAX-Wert TEV-Güte [-80... -50 ... -20] %

**ZWGRDDTE: Gradient Zündwinkel abhängig von rl**

|                  |     |     |       |     |        |
|------------------|-----|-----|-------|-----|--------|
| rl [%]           | 10  | 20  | 30    | 40  | 60     |
| ZWGRDDTE [°KW/%] | 2.4 | 0.8 | 0.525 | 0.3 | 0.0075 |

**KFDETAZWK: Kennfeld für DTEV korrigierter Zündwinkelwirkungsgrad in Abhängigkeit von etazwist und Fehler optimaler Zünwinkel [%]**

|                |    |      |      |      |      |      |       |
|----------------|----|------|------|------|------|------|-------|
| etazwist [%]   | 40 | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100   |
| dzwoppte [°KW] | 0  | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0  |
|                | 4  | 58.8 | 67.1 | 75.1 | 82.8 | 90.2 | 96.7  |
|                | 8  | 74.2 | 80.6 | 86.6 | 92.1 | 96.7 | 99.75 |
|                | 12 | 86.0 | 90.6 | 94.6 | 97.8 | 99.7 | 99.3  |
|                | 16 | 94.2 | 97.0 | 99.0 | 100  | 99.3 | 95.3  |
|                | 20 | 98.8 | 99.8 | 99.9 | 98.6 | 95.2 | 87.7  |

**Defaultwerte Kennfeld KFDETAZWK für P-Füllungserfassung:**

|                |    |    |    |    |    |    |     |
|----------------|----|----|----|----|----|----|-----|
| etazwist [%]   | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| dzwoppte [°KW] | 0  | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90  |
|                | 4  | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90  |
|                | 8  | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90  |
|                | 12 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90  |
|                | 16 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90  |
|                | 20 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90  |

**KIRMSH: Integrationsgeschwindigkeit für Nachregelung TEV-Güte (Homogenbetrieb)**

|                    |     |    |    |
|--------------------|-----|----|----|
| osted-te [kg/h]    | 0.5 | 2  | 5  |
| KIRMSH [%(kg/h*s)] | 200 | 60 | 30 |



**KIRMSM: Integrationsgeschwindigkeit für Nachregelung TEV – Güte (Magerbetrieb) für TEV 2.3 (4 m<sup>3</sup>/h)**

|                     |     |    |     |
|---------------------|-----|----|-----|
| mstedte [kg/h]      | 0.5 | 1  | 2.5 |
| KIRMSH [%/(kg/h*s)] | 200 | 60 | 30  |

**KIRMSM: Integrationsgeschwindigkeit für Nachregelung TEV – Güte (Magerbetrieb) für TEV 2.4 (6 m<sup>3</sup>/h)**

|                     |      |     |     |    |
|---------------------|------|-----|-----|----|
| mstedte [kg/h]      | 0    | 0.5 | 1.5 | 3  |
| KIRMSH [%/(kg/h*s)] | 1000 | 200 | 60  | 30 |

Zusatzapplikationsinfo für einzelne Parameter:

Kennlinie ZWGRDDTE und Kennfeld KFDETAZWK: Mit Hilfe dieser beiden Labels wird der Zündwinkelfehler ausgeglichen, der sich ergibt, weil beim Öffnen des TEV durch DTEV die zusätzliche TEV-Füllung dem System nicht bekannt gegeben wird. Eine Applikation wird nur bei einem HFM-System benötigt. Bei einem P-System wird die TEV-Luft direkt gemessen.

Wie in der Funktionsbeschreibung erklärt, wird zunächst für den aktuellen rl-Wert der Gradient des optimalen Zündwinkels als Funktion von rl benötigt. Diese Angaben können dem Kennfeld KFZWOP (rl, nmot) entnommen werden. Es muß hier nur der Zündwinkelgradient in Abhängigkeit von rl ermittelt werden. Es sind positive Werte zu bilden.

Durch Multiplikation der aktuell ermittelten TEV-Füllung (rltde) mit dem Gradient des optimalen Zündwinkel erhält man den Fehler des optimalen Zündwinkels in Winkel-Grad (dzwoppte).

Das Kennfeld KFDETAZWK berechnet aus dem Zündwinkelfehler und dem von der Motronic "falsch berechneten Zündwinkel-wirkungsgrad" "etazwist" den korrigierten und damit physikalisch richtigen Zündwinkelwirkungsgrad (etazwkte). Die Bedatung des Kennfelds kann übernommen werden (Achtung Unterschied HFM- und P-Füllungserfassung).

Kennlinie KIRMSMS: Der Integrator rmstevf\_w ist sozusagen der I-Regler, der das Produkt "rmstevf\_w \* dmletanf\_w" der aktuell ermittelten Luftmassenabnahme nachregelt. Eine große Regelabweichung soll zum Abbruch führen, da jetzt eine Störung vermutet wird. Da der Eingriff des Reglers abhängig von mstedtef\_w ist sollte es auch die I-Konstante sein. Bei kleinen Werten von mstedtef\_w sollte daher ein großer Wert in KIRMSMS appliziert werden, bei großen Werten genügt ein kleiner Wert.

Teilfunktion DTEVLUM: Berechnung Abbruchbedingungen DTEV und Bedingungen für i.O. und Defektprüfung

|          |                                                                                                                                   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DMLDTEFN | Abbruch wenn Energiestrom Drosselklappe zunimmt, an Stelle abzunehmen [-1,2...-1,0...-0,8] Kg/h                                   |
| DMLDTEFX | Eine Defektprüfung ist nicht mehr möglich, wenn der Luftstrom zumindest einmal signifikant abgenommen hat. [0,8...1,0...1,2] Kg/h |
| DMLDTEHN | Minimale Luftmassenabnahme im Homogenbetrieb [-2,0...-1,5...-0,8] Kg/h                                                            |
| DMLDTEHX | Maximale Luftmassenabnahme im Homogenbetrieb [0,8...1,5...2,0] Kg/h                                                               |
| DMLDTEMN | Minimale Luftmassenabnahme im Magerbetrieb [-1,2...-1,0...-0,8] Kg/h                                                              |
| DMLDTEMX | Maximale Luftmassenabnahme im Magerbetrieb [0,8...1,0...1,2] Kg/h                                                                 |
| RMSTEVI0 | I.O.-Schwelle TEV (relative TEV-Güte) [25 .....30 ..... 40] %                                                                     |
| TADTEMX  | Schwelle Tastverhältnis TE, ab wo die Prüfzeit dtetevo läuft. [70 .....80 .....90] %                                              |
| TVDTEB   | Beginn der Bewertung Luftprüfung. [ 1 ..... 2 ..... 3] Sec                                                                        |
| TVDTEE   | Ende der Bewertung Luftprüfung [ 4 ..... 5 ..... 7] Sec                                                                           |

Zusatzapplikationsinfo für einzelne Parameter:

|                                                                                                |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| DMLDTEMN, DMLDTEMX                                                                             | DMLDTEHN, DMLDTEHX |
| Abbruch wenn Abweichung die Differenz von "dmletanf_w - dmletanf_w" nicht in einem Band liegt. |                    |

RMSTEVI0 Diagnoseschwelle für Defekt / i.O.

Zusammen zu applizieren mit DMLDTEFX (Schwelle für Defektprüfung nicht mehr möglich) !

Folgender Sachverhalt ergibt sich:

Bei einer Luftmassenverringering über Drosselklappe von mehr als DMLDTEFX (z.B. 0.8 kg/h) ist ein Setzen von B\_ternio nicht mehr möglich. Gleichzeitig entscheidet RMSTEVI0 über defekt oder i.O. RMSTEVI0 ist ein relativer Wert, also z.B. unabhängig von Höhe und Temperatur. Es entsteht ein "Totband" zwischen Gut- und Schlechtprüfung. RMSTEVI0 und DMLDTEFX sollten aneinander angepaßt werden, um dieses Totband nicht mehr als eine bestimmte Breite werden zu lassen. Dies soll bei Druck- und Temperatur-Normbedingungen durchgerechnet werden. Prüfung TEV über die Leistungsbilanz.

Beispiel: Kleines TEV

TEV Max-Durchfluß 3.2 kg/h [bei 1013 mbar und 0 °C]  
Schwelle für Defektprüfung: 0.8 kg/h => d.h. kein Defekt über 25.00 %  
Schwelle RMSTEVI0: 35% => kein i.O. unter 35%  
=> Totband: von 25.00% bis 35.00%  
In 3000 m Höhe: => Max.-Durchfluß: 2.24 kg/h  
Defekterkennung möglich nur unterhalb 35.7% = 100% \* 0.8 / 2.24  
I.O. Erkennung über RMSTEVI0 ab 35%  
=> kein Totband mehr !!

Beispiel: Großes TEV

TEV Max-Durchfluß 4.8 kg/h [bei 1013 mbar und 0 °C]  
Schwelle für Defektprüfung: 1.0 kg/h => d.h. kein Defekt über 20.08 %  
Schwelle RMSTEVI0: 35% => kein i.O. unter 35%  
=> Totband: von 20.08% bis 35%  
In 3000 m Höhe: => Max.-Durchfluß: 3.36 kg/h  
Defekterkennung möglich nur unterhalb 29.76% = 100% \* 1.0 / 3.36  
I.O. Erkennung über RMSTEVI0 ab 35%  
=> Totband nur noch 5.24 % breit also zwischen 29.76% und 35%

Teilfunktion DTEVLUI0: Berechnung i.O.- und Defektprüfung

ZKRMSTEV Zeitkonstante für Mittelwertbildung aller TEV-Güteprüfungen [8..... 10 .....20] Sec

Teilfunktion DTEVPVZ: DTEV Prüfungszähler

|          |                                                                                                                                                                        |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TPERDTE  | Mindestzeit zwischen zwei Prüfungen; wirksam bei Abbruch, falls B_dtepf [2 .... 5 .... 25,5] Sec nicht zurückgesetzt wird und bei Wiederholbetrieb für die Applikation |
| APDTEVX  | Anzahl der abgeschlossenen Aufsteuerprüfungen DTEV [1 .... 2 ..... 255]                                                                                                |
| AVDTEVHX | Anzahl der abgebrochenen Aufsteuerprüfungen DTEV im Homogenbetrieb [1 .... 2 ..... 255]                                                                                |
| AVDTEVMX | Anzahl der abgebrochenen Aufsteuerprüfungen DTEV im Magerbetrieb [1 .... 3 ..... 255]                                                                                  |



**Hinweis:** APDTEVX => vom Gesetz her max. 2 Versuche für Serie, für Applikationszwecke auch viel größer wählbar. Beim Einbau eines defekten TEVs kann man überprüfen, ob es irrtümliche i.O. Erkennungen gibt und wie oft !!! => dann APDTEVX = 255 !  
AVDTEVHX, AVDTEVMX: Begrenzung der Anzahl an Prüfversuchen, damit bei entsprechender Fahrweise (nur sehr kurze Leerläufe) nicht für "ewige Zeiten" die Gemischadaption oder die Tankentlüftung unterbrochen werden. In der Applikationsphase sind viel größere Werte möglich.

Teilfunktion DTEVEA: DTEV Eingangs- Ausgangsmodul

DMSNTEMX Max. Wert Luftmassenoffset [5,0 ... 6,0...7,0] Kg/h

DMSNTEMN Min. Wert Luftmassenoffset [-4 ... -3 .... -2] Kg/h

Negative Werte deshalb zulässig, da bei defektem TEV auch eine Restadaption der Drosselklappenleckage möglich sein muß.

KIDMSNTE Integrationsgeschwindigkeit Luftmassenoffset: Der TEV-Luftmassenstrom [1,0 .... 2,0...4,0] Kg/h/s sollte beim Aufsteuern des TEV schnell genug gelernt werden.

KIMSNTES Integrationsgeschwindigkeit Luftmassenoffset im Magerbetrieb [4,0 .... 6,0...8,0] Kg/h/s

ZRLTEDTE Filterzeitkonstante für ritedte\_w - Filterung [0,5 ... 1,0...2,0] Sec

PSPUDTEV Druckquotient Saugrohr / Umgebung während DTEV [0,8 ....0,9...0,94]

TVDTEABG fr-Reset => Überprüfung der Reset-Verzögerung und der Reset-Dauer mit [0,3 ... 0,5...1,0] Sec

Lambdamessung! Ziel Lambdadausflüge bei allen Beladungen gering halten.

DMVTEVDO Verlustadaptionsoffset für Unterscheidung TEV klemmt offen / TEV klemmt zu [-4 .... -3 .... -2] %

Der aktuelle Wert der Verlustadaption wird als Indiz genommen, ob

- das TEV defekt offen klemmt
- das TEV defekt geschlossen klemmt

Bei einem offen klemmenden TEV hat die Verlustadaption die TEV-Leckage gelernt; dmvad\_w hat dann einen deutlich negativen Wert. Bei einem P-System funktioniert diese Unterscheidung nicht, da dmvad\_w praktisch nicht reagiert, wenn das TEV offen klemmt. Bei einem P-System steckt die Information in msndko\_w.

Es muß auch bei einem HFM-System bei nicht optimal angepaßter Verlustmomentenvorsteuerung in Kauf genommen werden, daß die Information Max-Fehler/Min-Fehler nicht sehr zuverlässig ist.

ZRLFDKTE Zeitkonstante für TP-Filterung des DK-Füllungssignals [0.3 ... 0.5 ... 0.8] s

### KFTVFRR : Kennfeld Verzögerung FR-Reset [Sec]

|              |     |     |     |      |
|--------------|-----|-----|-----|------|
| tdt-eazs [%] | 10  | 30  | 60  | 99.6 |
| fr [Kg/h]    | 1.5 | 1.2 | 1.0 | 0.7  |
| 20           | 1.0 | 0.8 | 0.7 | 0.5  |
| 60           | 0.6 | 0.4 | 0.2 | 0.1  |

**Hinweis:** Wenn das TEV bis zu höheren Tastverhältnissen geöffnet werden konnte, ohne daß über die fr-Abweichung beendet wurde, dann war die Beladung nicht hoch. Es hat sich gezeigt, daß dann der fr-Reset weniger verzögert werden muß. Wenn das TEV schon bei kleinen Tastverhältnissen schließt, so war ein hohe Beladung vorhanden, dann muß der fr erst später zurückgesetzt werden.

=> bei hohen Luftmassen ist die Resetverzögerung deutlich verkürzt, da die Drosselklappe geöffnet wurde und somit das Saugrohr schneller HC frei ist.

TEV-Aufsteuerkennlinie für Magerbetrieb (TADTEAM) und für Lambda = 1 Betrieb (TADTEAM)

Eine Aufsteuerung im Homogenbetrieb kann etwas schneller als im Schichtbetrieb sein.

Bei der max. Aufsteuergeschwindigkeit muß man sich nach der höchsten AKF-Beladung richten.

Die Lambdaabweichung sollte nicht mehr als 15% übersteigen !

Ganz wichtig ist jedoch , daß die gesamte Prüfzeit der DTEV die im Abgastest zur Verfügung stehende Zeit nicht überschreitet !

FTP etwa 24 s

ECE etwa 20 s

Man muß davon ausgehen, daß "nur" stoechiometrisches Gemisch kommt. Die Erkennung eines defekten TEVs benötigt die längste Zeit. => Applikation von TVDTEE !!

### Vorschlag für Homogenbetrieb:

|                |   |   |   |   |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |
|----------------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|------|------|------|------|------|
| tdttesta [sec] | 0 | 1 | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9    | 10   | 12   | 18   | 25.5 |
| TADTEAH [%]    | 0 | 3 | 4 | 5 | 10 | 15 | 25 | 40 | 65 | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 99.6 |

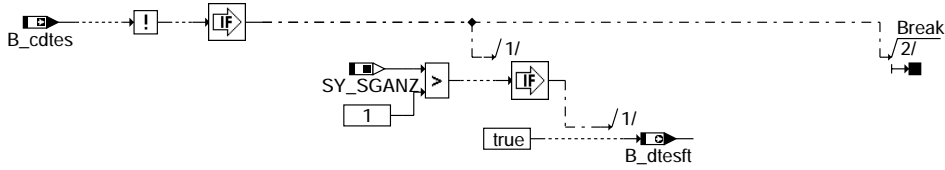
### Vorschlag für Magerbetrieb:

|                |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |      |      |      |      |
|----------------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|------|------|------|------|
| tdttesta [sec] | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10   | 12   | 18   | 25.5 |
| TADTEAH [%]    | 0 | 4 | 4 | 5 | 8 | 12 | 21 | 35 | 55 | 85 | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 99.6 |

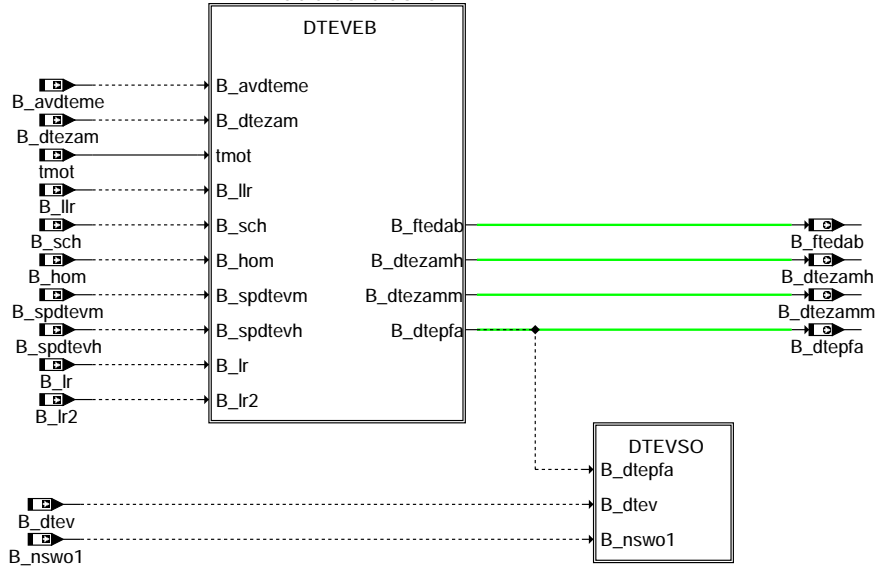
**Hinweis:** Der Wert der ersten Stützstelle der Kennlinien TADTEH und TADTEAM muss unbedingt 0% (Null) betragen! Anderenfalls wird das TEV nach dem Aufsteuern nicht mehr vollständig geschlossen und somit bleiben die Bits B\_dte und B\_dtevo gesetzt, was zu einem Fehlverhalten anderer Funktionen führt (z.B. wird bei der Tankentlüftung in %ATEV das falsche Tastverhältnis berücksichtigt).

**FU DTEVEB 4.30.1 Einschaltbedingungen DTEV (Übersetzungsstatus: nicht aktuell)**

**FDEF DTEVEB 4.30.1 Funktionsdefinition**



**Enable Conditions**

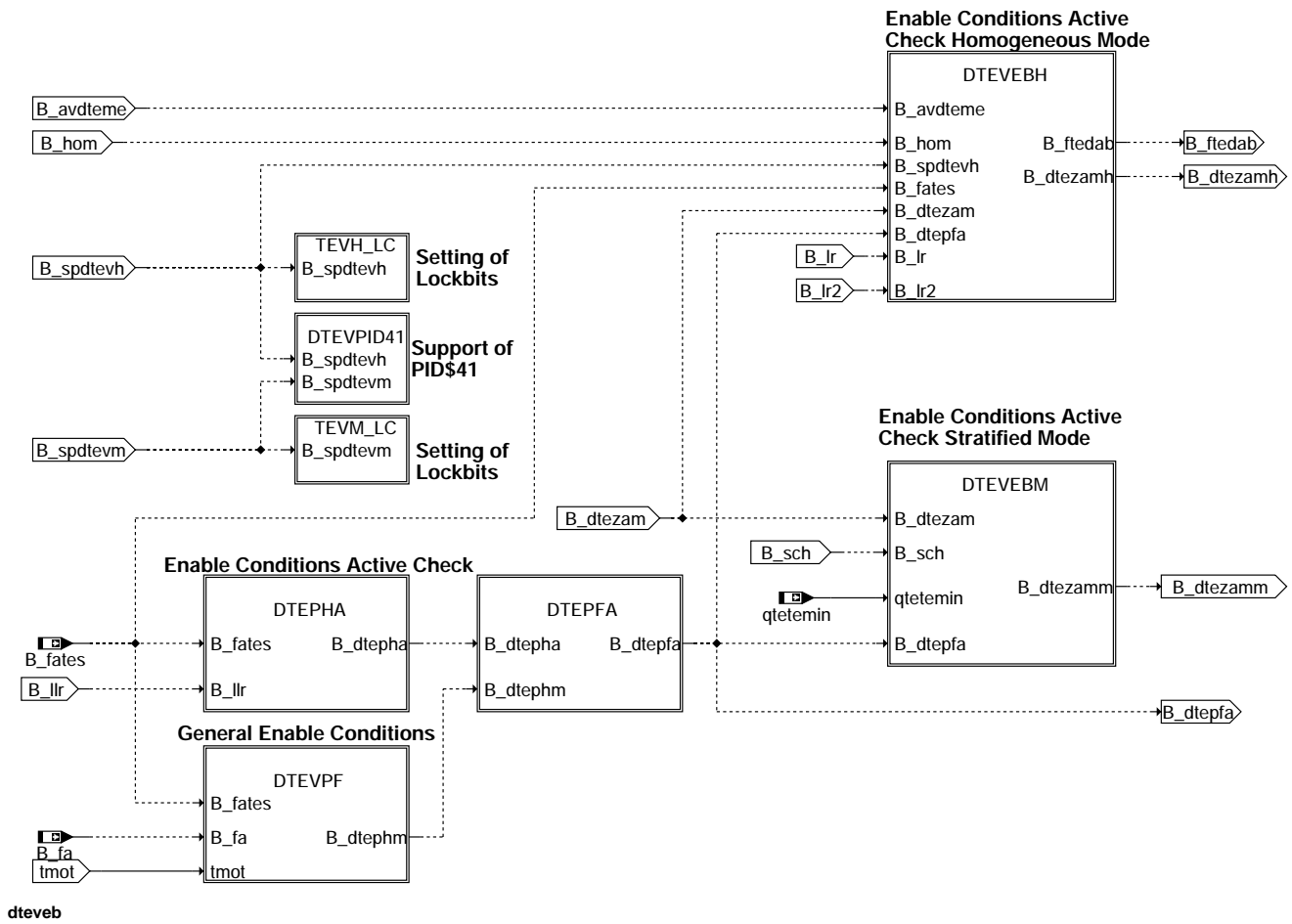


main

DSMDEF\_H

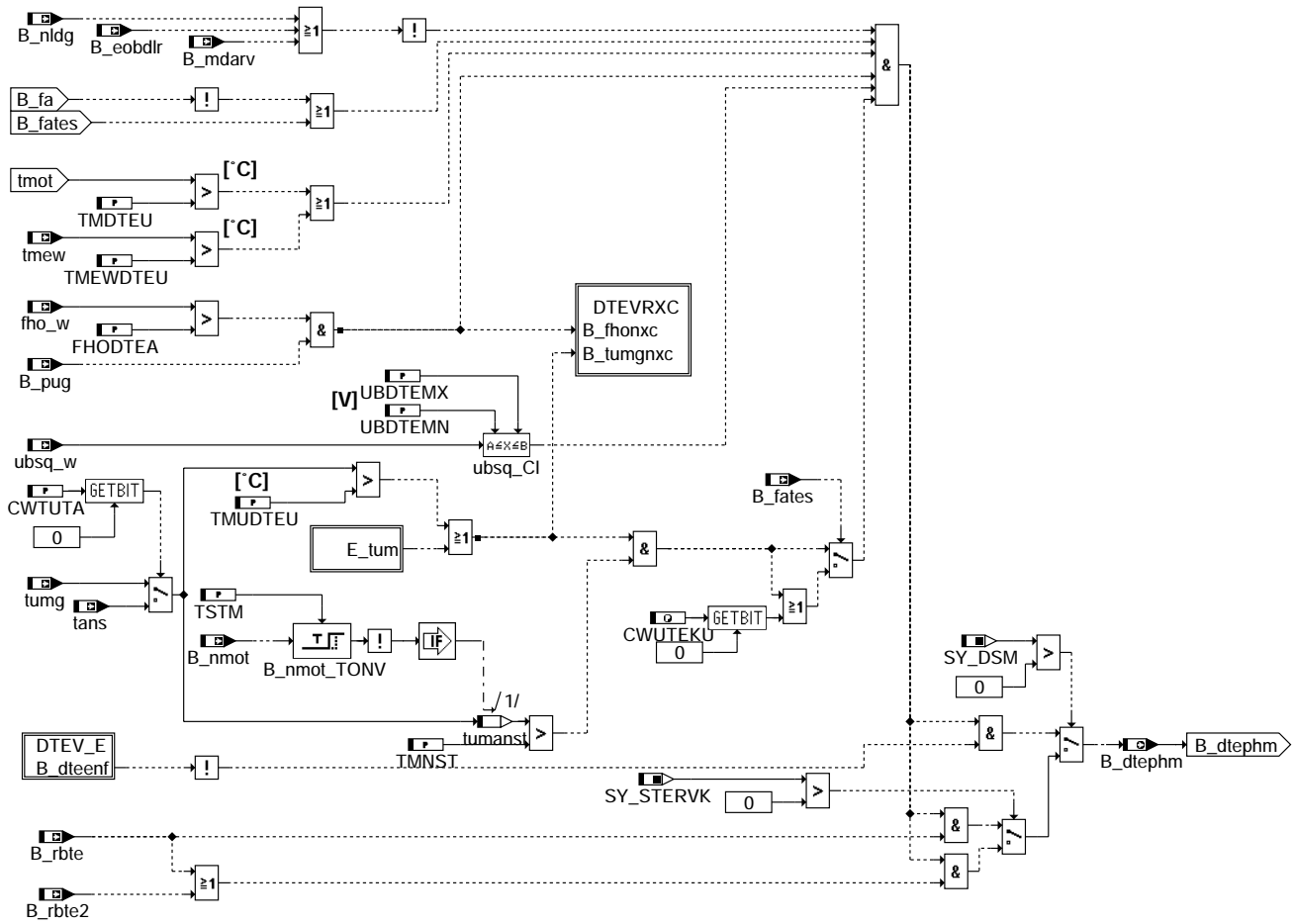
dteveb-main



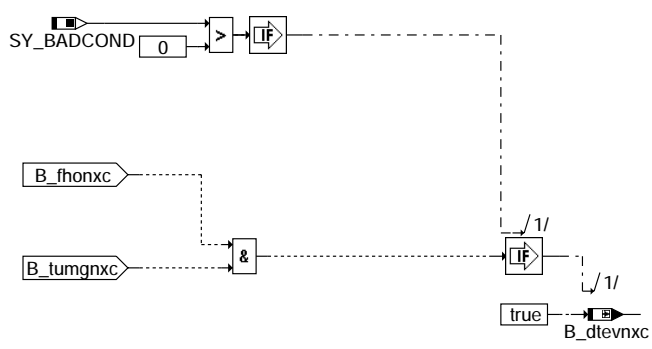


dteveb

dteveb-dteveb

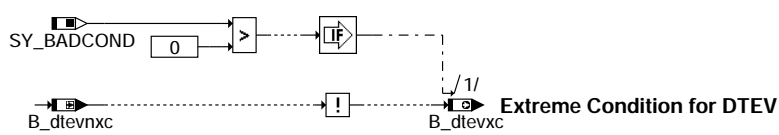


**dtevpf**



No extreme condition for DTEV

**DTEVRXC**



Extreme Condition for DTEV

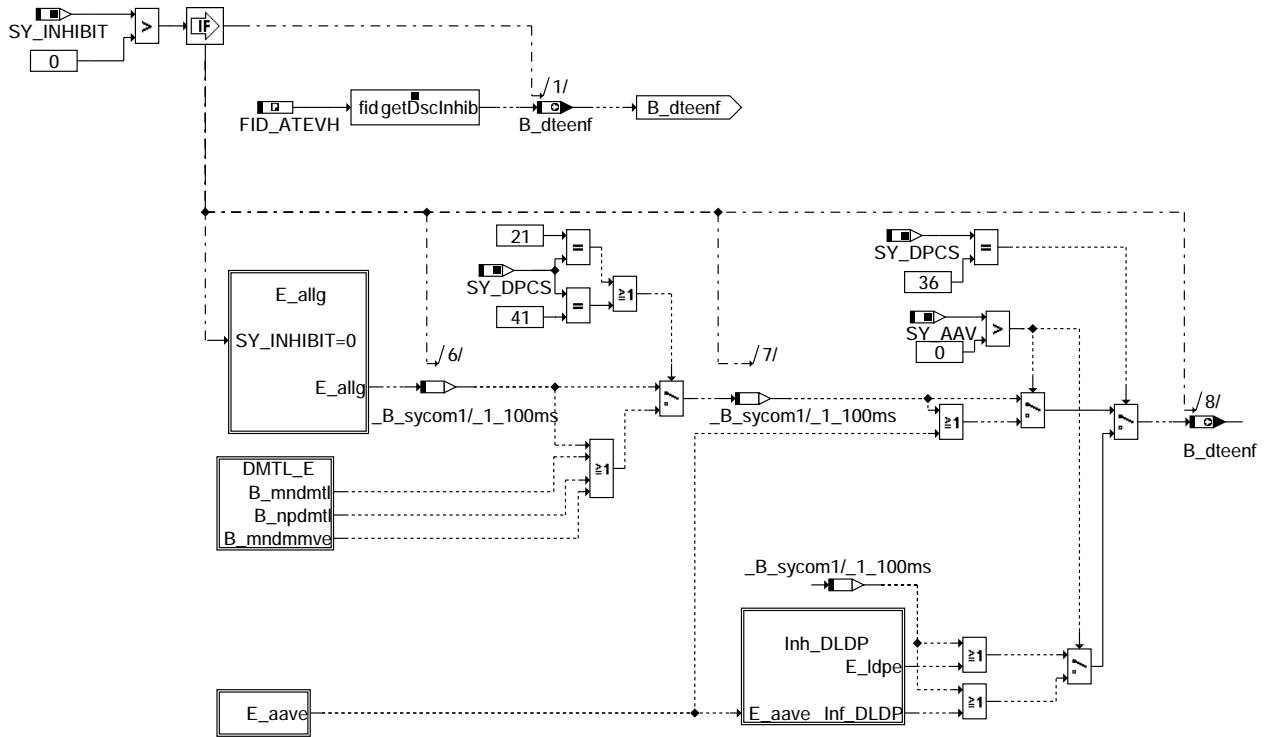
**SwOff**

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

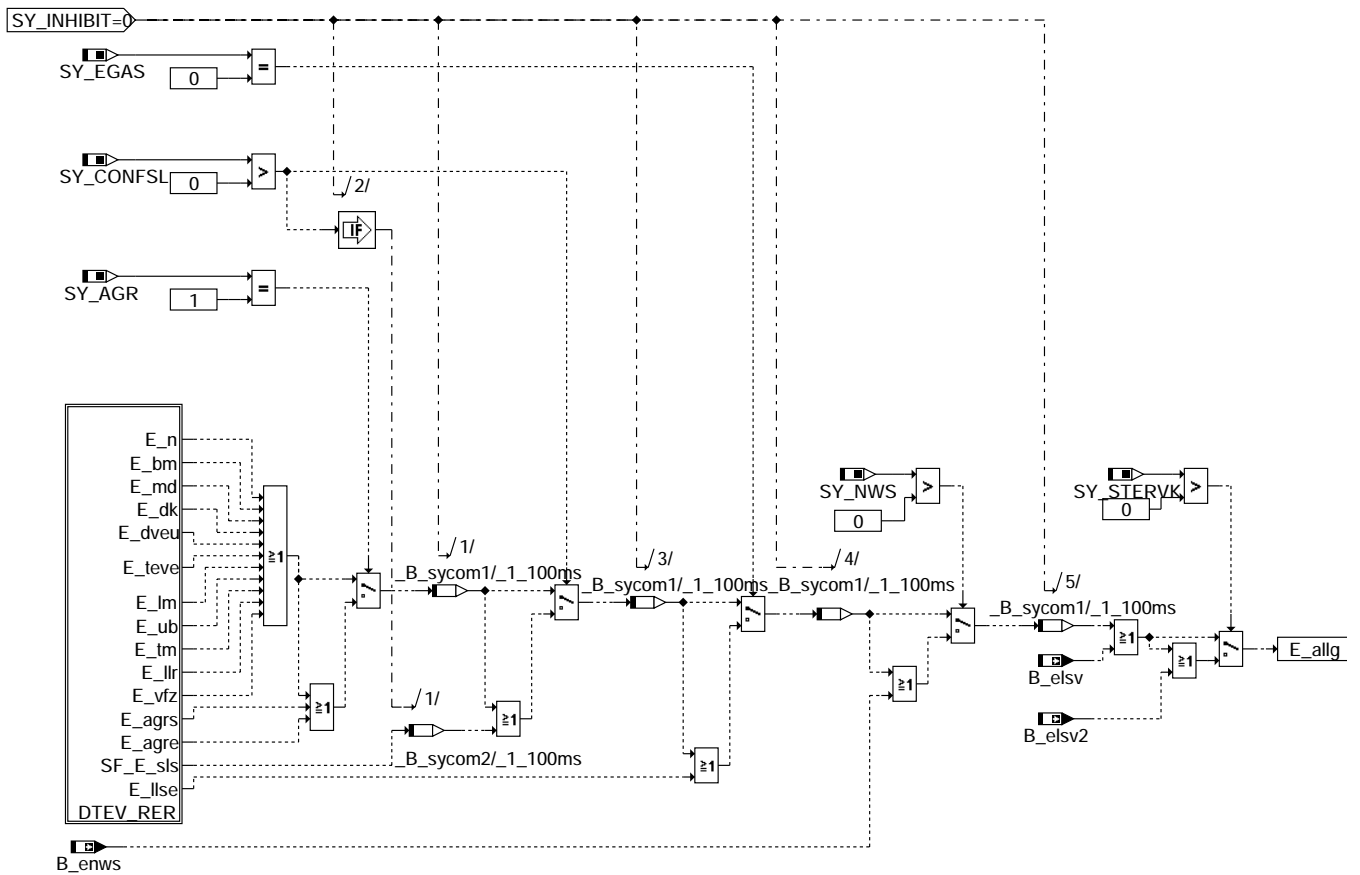
dteveb-dtevpf

dteveb-dtevrxc

dteveb-swoff

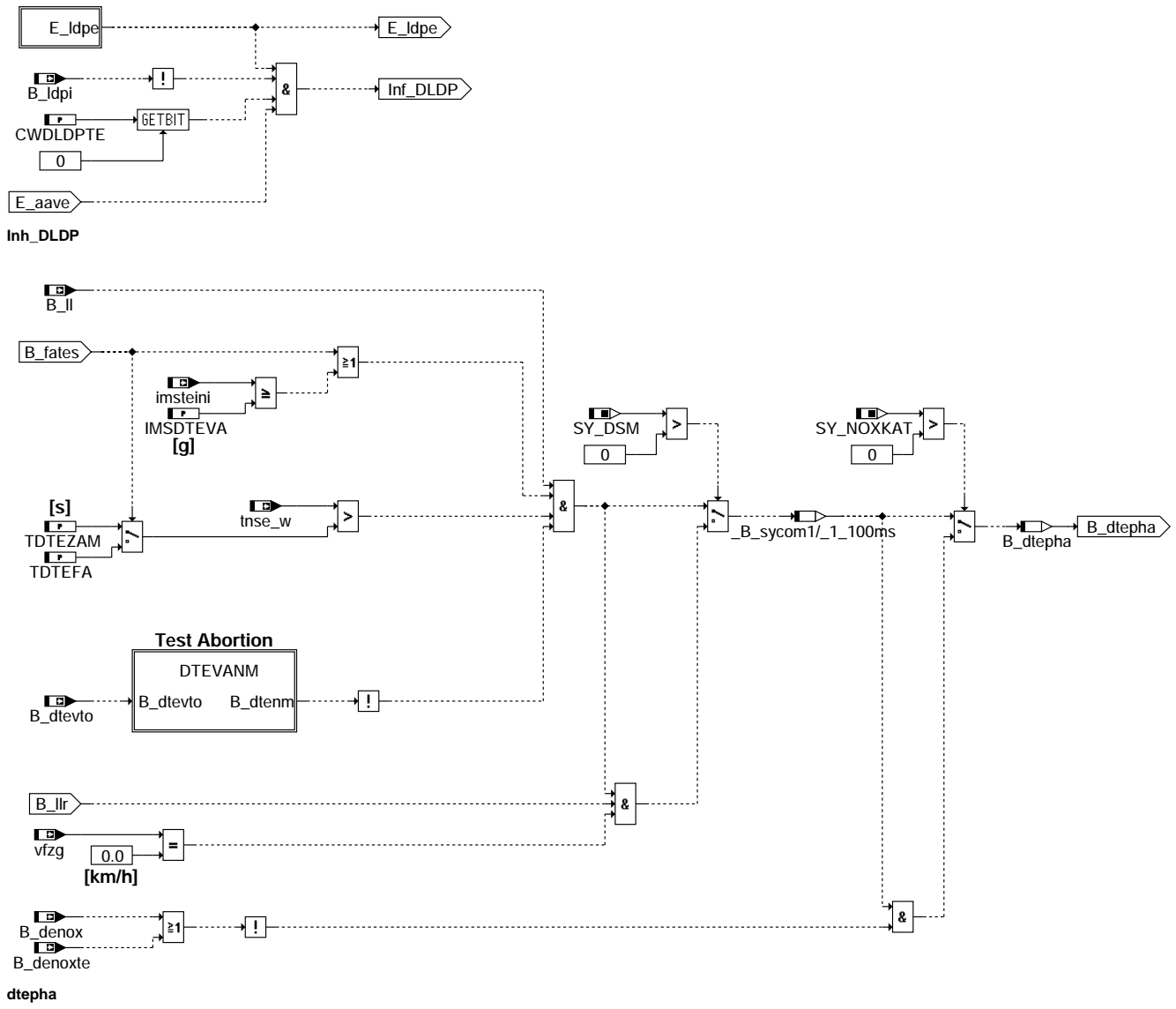


### dtev\_e



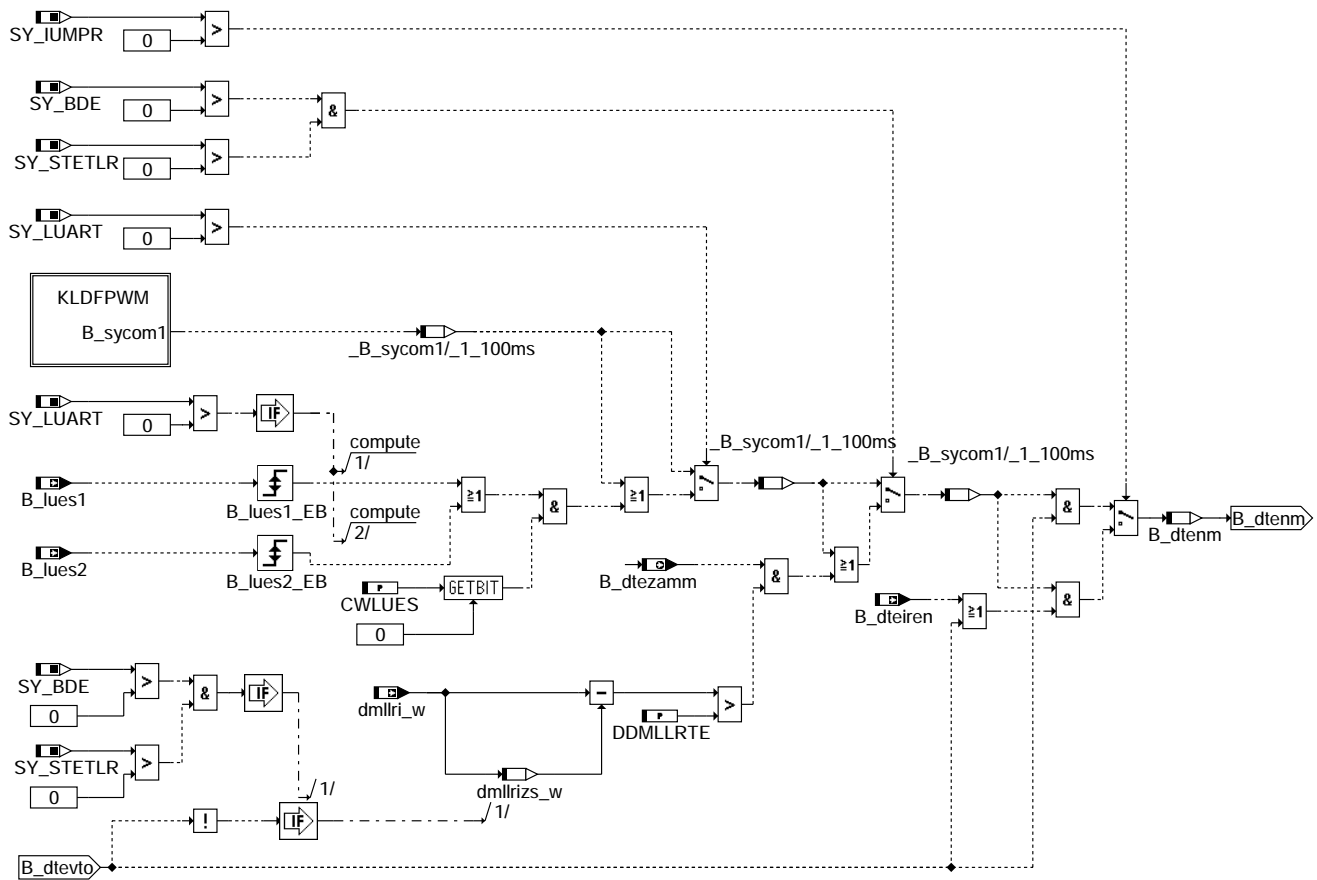
### Reading Errorflags

E\_allg

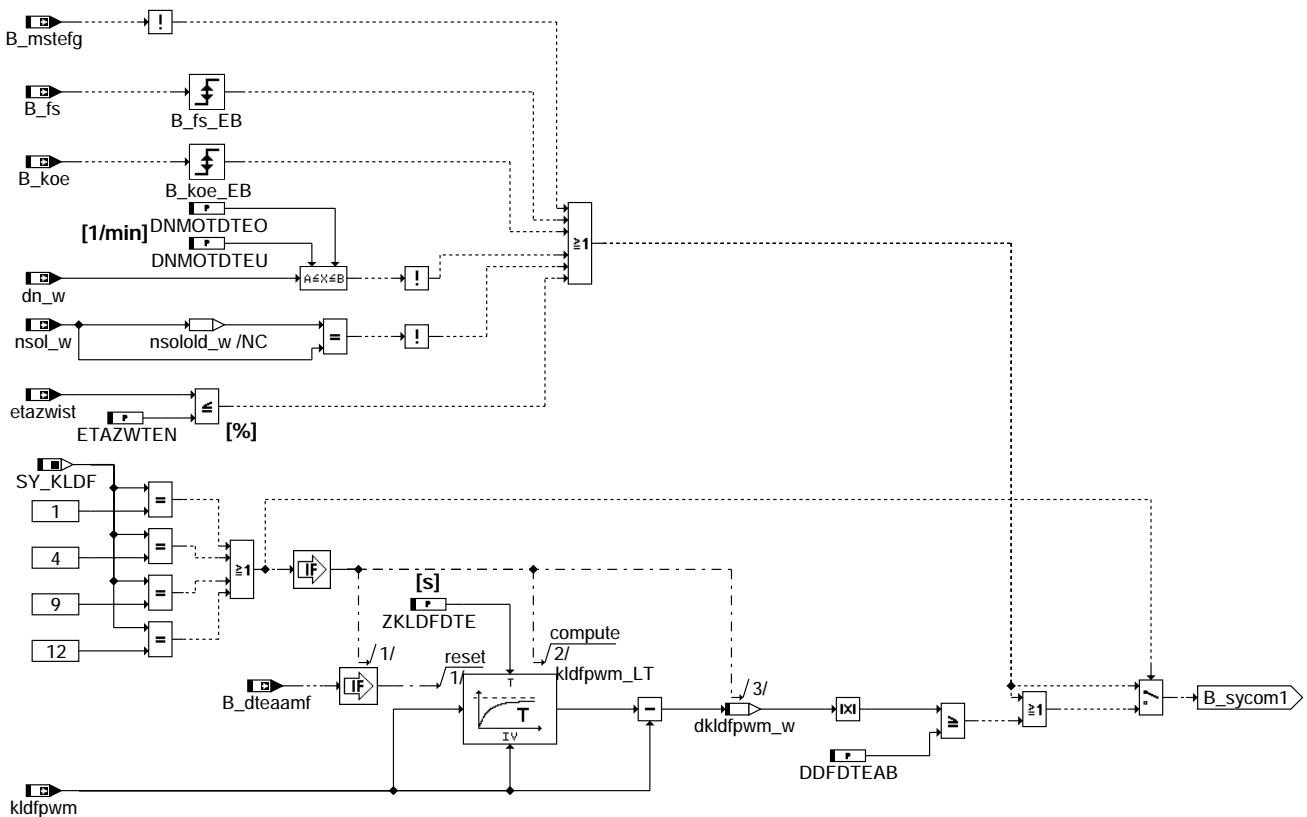


dteveb-inh-dldp

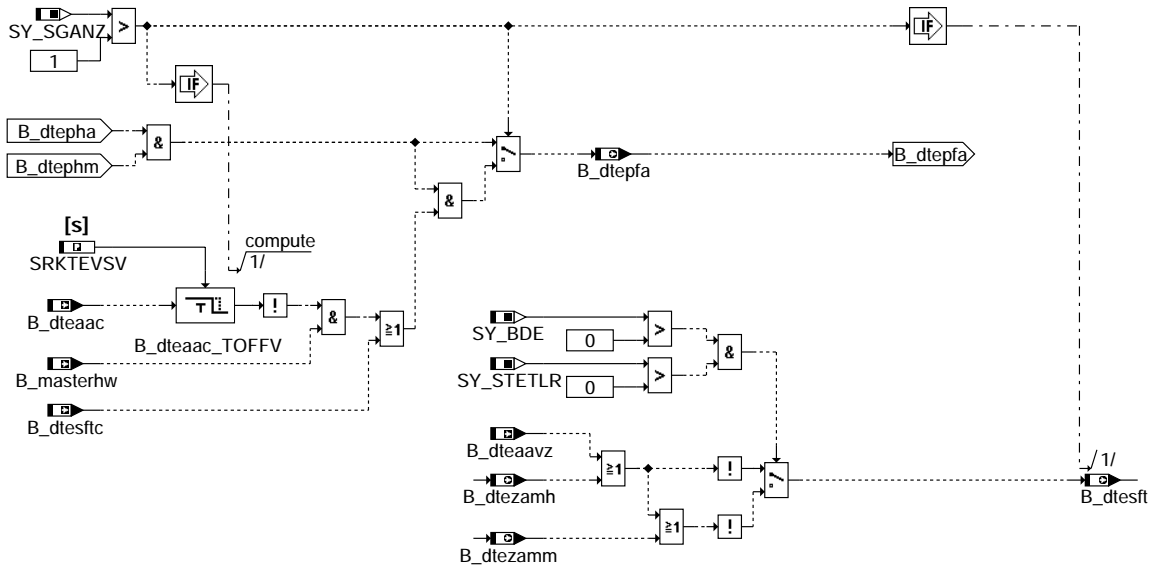
dteveb-dtepha



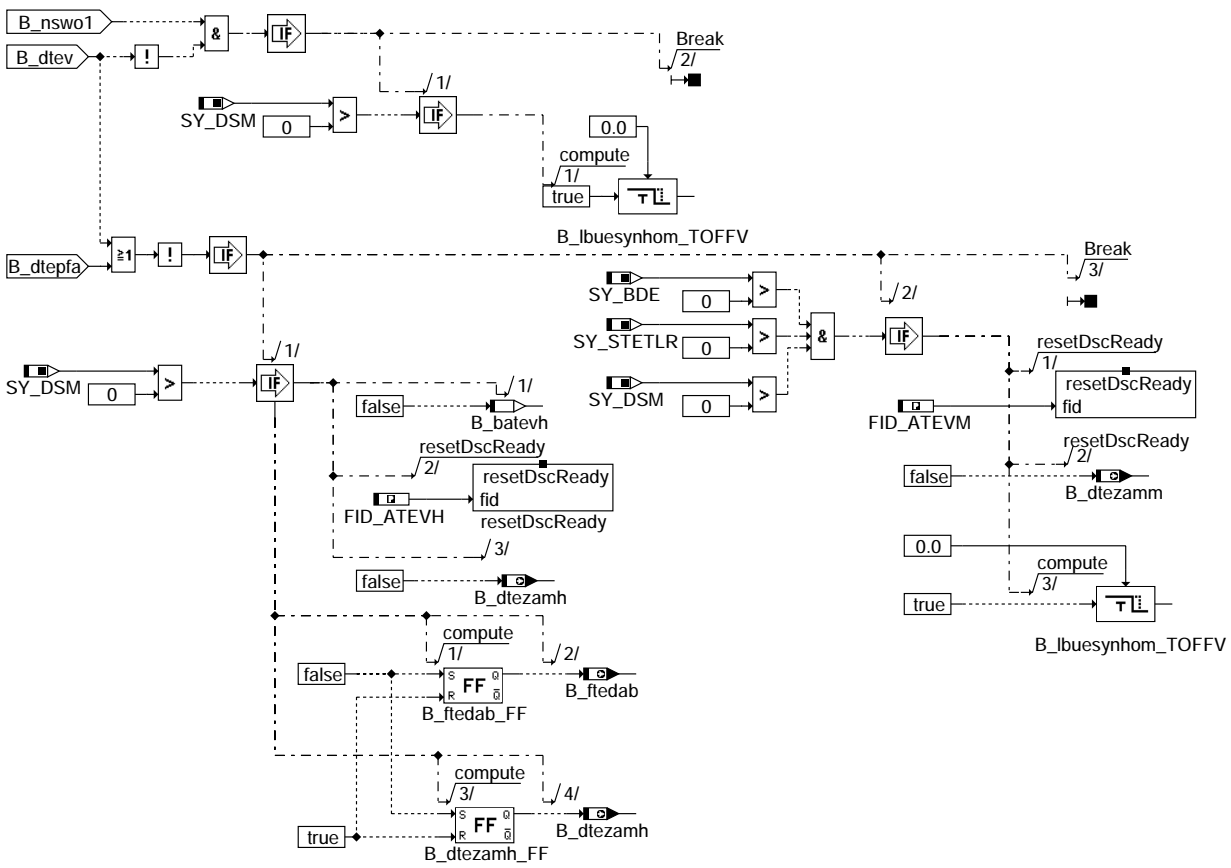
### dtevanm



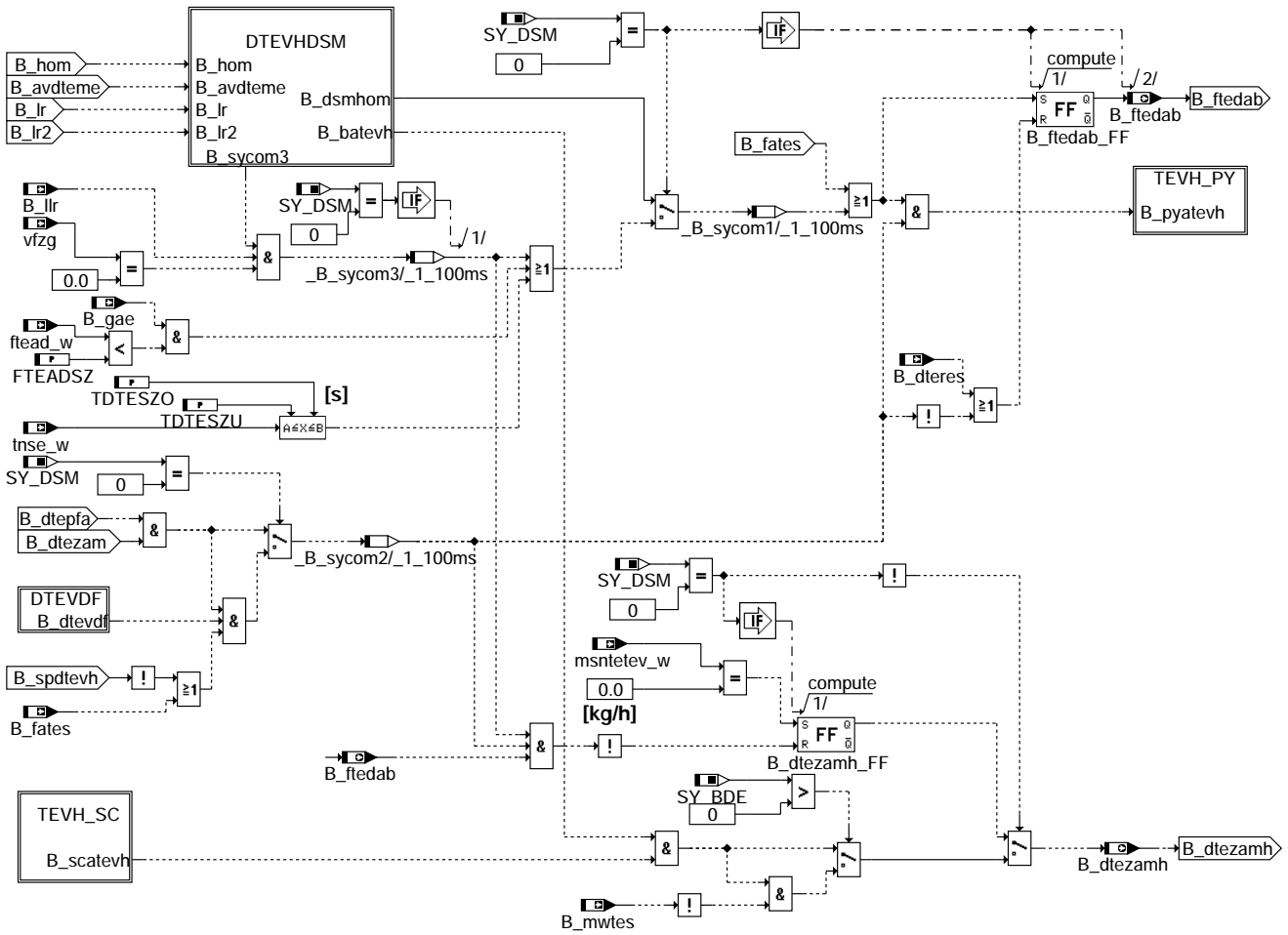
### KLD FPWM



### dtepfA

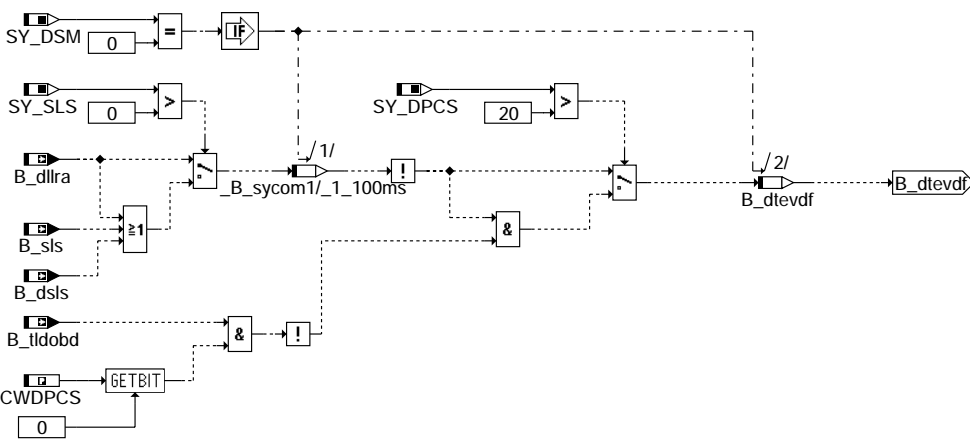


### dtevs0



dtevb-dtevh

### dtevebh



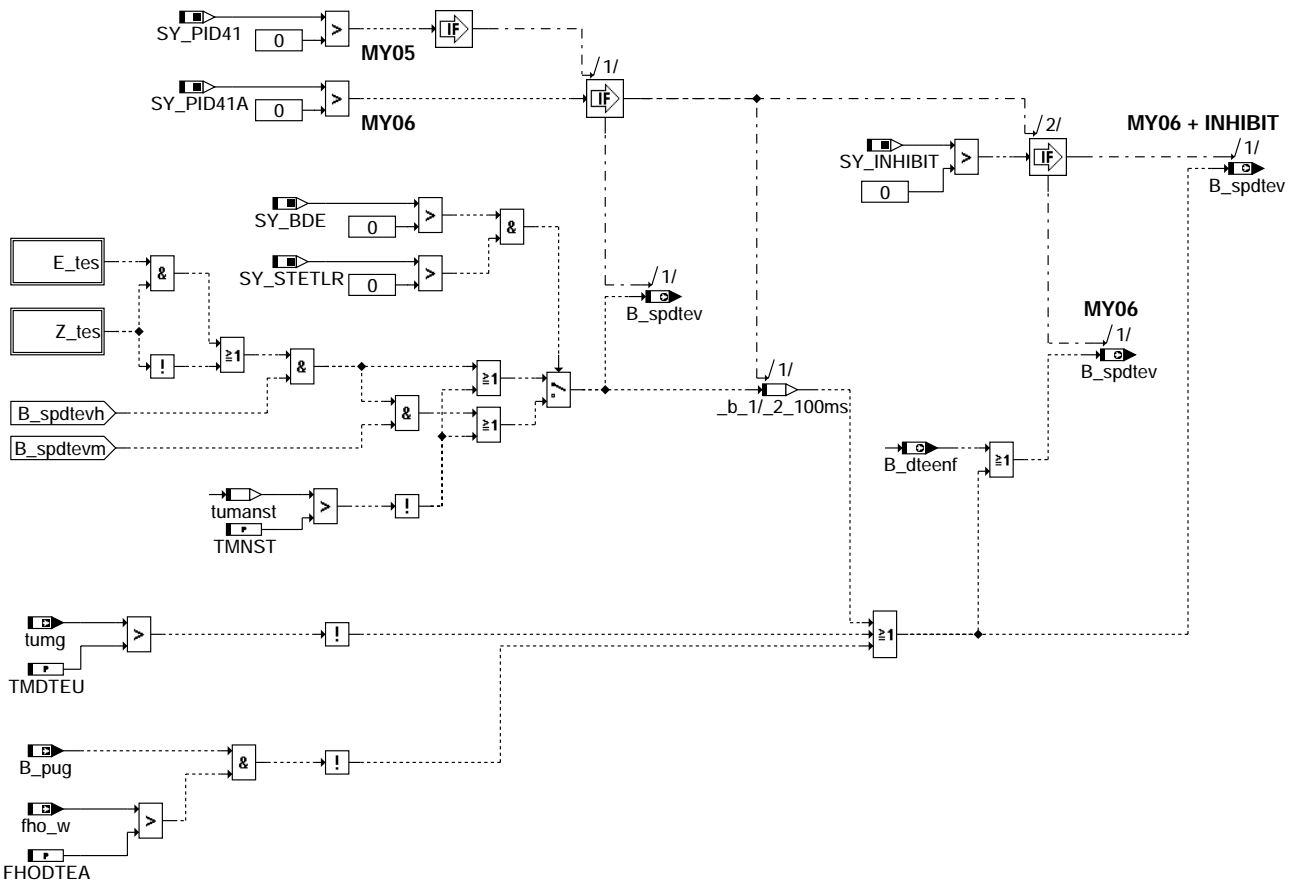
### dtevd1

dtevb-dtevd1

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.







dtevpid41

### ABK DTEVEB 4.30.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| CWDLDPTE  |          |          | FW       | Codewort für DLDP in System Vorhanden                                            |
| CWDPCS    |          |          | FW (REF) | Codewort Tankleckdiagnose                                                        |
| CWLUES    |          |          | FW       | Codewort für DTEV Abbrechen, wenn Lüfter an bzw. ausgeschaltet wird              |
| CWTUTA    |          |          | FW       | Codewort Umschaltung zwischen tumg und tans                                      |
| CWUTEKU   |          |          | FW       | Umschaltung Tankentlüftung Kurztrip Test (B_fates)                               |
| DDFDTEAB  |          |          | FW       | Schwelle für Abbruch der Diagnose wegen großer Änderung des Generatorsignals     |
| DDMLL RTE |          |          | FW       | Maximal zulässiger Anstieg von dmlri während DTEV                                |
| DNMOTDTEO |          |          | FW       | obere Delta-n-Schwelle für Abbruch Diagnose TEV                                  |
| DNMOTDTEU |          |          | FW       | untere Delta-n-Schwelle für Abbruch Diagnose TEV                                 |
| ETAZW TEN |          |          | FW       | minimale Zündwinkelwirkungsgrad Schwelle für DTEV                                |
| FHODTEA   |          |          | FW       | untere Höhengschwelle für DTEV aktiv                                             |
| FTEADSZ   |          |          | FW       | Schwelle Beladung für TEV sofort schließen aus DTEV                              |
| IMSDTEVA  |          |          | FW       | Schwelle für Integral des Massenstroms TEV nach längerem TE-Stop                 |
| LBUTEVH   |          |          | FW       | Bitposition des Aktivierungspulses in lbesynhom für DTEV-Aktivierung bei B_hom   |
| QTIDTEEN  |          |          | FW       | Quotient ti/timin für DTEV Freigabe                                              |
| QTIDTEMN  |          |          | FW       | Quotient ti/timin für DTEV Abbruch                                               |
| SRKTEVSV  |          |          | FW (REF) | Zeit für Anhalten der I-Anteil nach DTEV Ende                                    |
| TDTEFA    |          |          | FW       | Zeit für Sperre DTEV ab Start bei Testeranforderung                              |
| TDTESZO   |          |          | FW       | Zeit ab Startende für schnelle Spülratenabsteuerung DTEV bei B_II = TRUE inaktiv |
| TDTESZU   |          |          | FW       | Zeit ab Startende für Aktivierung Spülratenabsteuerung DTEV bei B_II = TRUE      |
| TDTEZAM   |          |          | FW       | Zeit ab Start für aktive DTEV möglich                                            |
| TMDTEU    |          |          | FW       | Untere Motortemperaturschwelle für Tankentlüftungsdiagnose                       |
| TMEWDTEU  |          |          | FW       | Untere Temperaturschwelle für TE-Diagnose bezogen auf modellierte Motortemp.     |
| TMNST     |          |          | FW       | Untere Temperaturschwelle bei Start des Motors                                   |
| TMUDTEU   |          |          | FW       | Untere Umgebungstmperschwelle für Tankentlüftungsdiagnose                        |
| TSTM      |          |          | FW       | Zeit bis B_nmot weitergeleitet wird                                              |
| TVLBUTEVH |          |          | FW       | Haltezeit des Synchronisierungsimpulses Aktivierung DTEV im Homogenbetrieb       |
| UBDTEMN   |          |          | FW       | Minimale Batteriespannung zum Start DTEV                                         |
| UBDTEMX   |          |          | FW       | Maximale Batteriespannung zum Start DTEV                                         |
| ZKLD FDE  |          |          | FW       | Zeitkonstante für Hochpassfilter des Generatorsignals                            |

### Systemkonstante

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                                         |
|------------|-----------|-----------------------------------------------------|
| SY_AAV     | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Absperrventil vorhanden |
| SY_AGR     | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                       |
| SY_BADCOND | SYS (REF) | Systemkonstante: Readiness bei Extrembedingungen    |



## Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                      |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                        |
| SY_CONFSL       | SYS (REF) | Systemkonstante: Sekundärluft vorhanden                          |
| SY_DPCS         | SYS (REF) | Systemkonstante Tankleckdiagnose                                 |
| SY_DSM          | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                           |
| SY_EGAS         | SYS (REF) | Systemkonstante E-GAS vorhanden                                  |
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                        |
| SY_IUMPR        | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                |
| SY_KLDF         | SYS (REF) | Systemkonstante für Generator DF-Signal                          |
| SY_LUART        | SYS (REF) | Systemkonstante Lüfterart ( gesteuert/geschaltet)                |
| SY_NOXKAT       | SYS (REF) | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut          |
| SY_NWS          | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig |
| SY_PID41        | SYS (REF) | Systemkonstante: PID\$41                                         |
| SY_PID41A       | SYS (REF) | Aufgeweitete Lösung PID\$41                                      |
| SY_SGANZ        | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement              |
| SY_SLS          | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden                      |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                       |
| SY_STETLR       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden      |

| Variable  | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|--------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_avdteme | DTEV   | DTEVEB                                             | EIN | Bedingung max. Anzahl der Prüfversuche der DTEV im Magerbetrieb erreicht        |
| B_batevh  | DTEVEB |                                                    | LOK | Bedingung Bereitschaft für Aufsteuerprüfung DTEV im Homogenbetrieb (Lambda = 1) |
| B_cdtes   | KONCW  | COMDTES, DIMCA,-<br>DM6VAL, DTEIR,-<br>DTEV, ...   | EIN | Funktion über Codewort CDTES freigegeben                                        |
| B_cldtev  |        | DTEV, DTEVEB, DTEV-<br>PAS                         | EIN | Bedingung Fehlerflag DTEV löschen                                               |
| B_cltes   |        | COMDTES, DTEV,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>SALSU      | EIN | Bedingung Fehlerflag "Tankentlüftungssystem offen" löschen                      |
| B_denox   |        | BBSAWE, DFRST,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LAMKO, ... | EIN | Anforderung NOx-Speicherkatregenerierung                                        |
| B_denoxte | TEBEB  | DTEVEB, DTEVPAS,-<br>TEB                           | EIN | Reaktion der TE bei NOx-Speicherkat-Regenerierung erforderlich                  |
| B_dllra   |        | DTEVEB                                             | EIN | Bedingung DLLR Anforderung                                                      |
| B_dsls    |        | BBSAWE, DDYLSU,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>DTEVEB, ...  | EIN | Aktive Diagnose: Sekundärluft-System                                            |
| B_dteaac  |        | COMDTES, DTEVEB                                    | EIN | Bedingung Aufsteuerprüfung für TEV Diagnose aktiv (von CAN)                     |
| B_dteaamf | DTEV   | DTEVEB                                             | EIN | Bedingung positive Flanke von B_dteaam (Aufsteuerprüfung möglich)               |
| B_dteaavz | DTEV   | DTEVEB, LLRRM                                      | EIN | Bedingung Aufsteuerprüfung für TEV Diagnose aktiv (Zeit verzögert)              |
| B_dteenf  | DTEVEB | DTEIR                                              | AUS | Bedingung Diagnose TEV wegen System-Error nicht freigegeben                     |
| B_dteiren | DTEIR  | DTEVEB                                             | EIN | Freigabe zur ermittlung des Ratios Diagnose Tankentlüftungsventil               |
| B_dtenm   | DTEVEB |                                                    | LOK | Bedingung TEV Diagnose nicht möglich (z.B. Klimaanlage schaltet ein)            |
| B_dtepfa  | DTEVEB | DTEIR, DTEV                                        | AUS | Bedingung Aktivprüfung DTEV generell freigegeben                                |
| B_dtepha  | DTEVEB |                                                    | LOK | Bedingung physikalische Freigabe Aktivprüfung DTEV                              |
| B_dtephm  | DTEVEB | DTEVPAS                                            | AUS | Bedingung physikalische Freigabe DTEV                                           |
| B_dteres  | DTEV   | DTEVEB, DTEVPAS,-<br>TKMWWL                        | EIN | Bedingung TEV Diagnose Reset                                                    |
| B_dtesft  | DTEVEB |                                                    | AUS | Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem (Master ist fertig)                      |
| B_dtesftc |        | DTEVEB                                             | EIN | Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem (Slave kann laufen)                      |
| B_dtev    | DTEV   | COMDTES, DTEVEB                                    | EIN | Aktive Diagnose: Tankentlüftungsventil Funktion                                 |
| B_dtevd   | DTEVEB |                                                    | LOK | Keine Sperrung der DTEV durch andere Funktionalitäten                           |
| B_dtevnxc | DTEVEB |                                                    | LOK | Keine extremen Umweltbedingungen für TEV Diagnose                               |
| B_dtevt   | DTEV   | COMDTES, DTEVEB                                    | EIN | Start für TEV-Ansteuerung aus DTEV                                              |
| B_dtevmc  | DTEVEB | COMDTES                                            | AUS | Extreme Umweltbedingungen für TEV Diagnose                                      |
| B_dtezam  | DTEV   | DTEIR, DTEVEB                                      | EIN | Bedingung Diagnose TEV für Zusteuer-/Aufsteuerprüfung ist möglich               |
| B_dtezamh | DTEVEB | COMDTES, DTEV                                      | AUS | DTEV für Prüfung im Homogenbetrieb Lambda=1 freigegeben                         |
| B_dtezamm | DTEVEB | COMDTES, DTEV                                      | AUS | DTEV für Prüfung im Magerbetrieb Lambda>1 freigegeben                           |
| B_elsv    | BGELSV | DTEVEB, GGRTLSU                                    | EIN | Globaler Sammelfehler: Lambdasonde (LSU) vor dem Vorkatalysator                 |
| B_elsv2   | BGELSV | DTEVEB, GGRTLSU                                    | EIN | Fehler Bank 2: Lambdasonde (LSU) vor dem Vorkatalysator                         |
| B_enws    | NWSUE  | DFRST, DKATSPB,-<br>DMDSTP, DTEVEB,-<br>LRAEB, ... | EIN | Bedingung Fehler Nockenwellenansteuerung liegt vor                              |
| B_eobdlr  | LRSEB  | DCFFLR, DFRST,-<br>DTEVEB, LRAEB                   | EIN | OBDII-Summenfehler. sperrt die LR                                               |
| B_fa      | TKDFA  | BBHTRIP, BBSAWE,-<br>BKS, DAAV, DATS, ...          | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                        |
| B_fates   | TKDFA  | COMDTES, DTEV,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LLRNFA     | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Tankentlüftungssystem                            |
| B_fs      | BBGANG | BBSAWE, BGLBZ,-<br>BGNLLKH, CANECU,-<br>DLDP, ...  | EIN | Bedingung Fahrstufe                                                             |
| B_ftedab  | DTEVEB |                                                    | AUS | Bedingung Spülrate für Diagnose zusteuern                                       |
| B_gae     | DKVS   | DDKV, DTEVEB                                       | EIN | Bedingung Grundadaption eingeschwungen                                          |
| B_hom     | BDEMUM | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                                   |
| B_koe     | KOS    | BBSAWE, CANECU,-<br>DMDSTP, DTEVEB,-<br>LLRMD, ... | EIN | Bedingung für Kompressoreinschalten                                             |
| B_lcatevh | DTEVEB |                                                    | AUS | Rücknahme Laufwunsch von Funktion Diagnose TEV homogen (Locked)                 |





| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                       | Art | Bezeichnung                                                            |
|------------|---------|--------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| DFP_VFZ    | DTEVEB  | LLRNFA                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal                  |
| dkldfpwm_w | DTEVEB  |                                                        | LOK | Änderung der Generatorsignal (Kl. DFM) als PWM-Signal                  |
| dmliri_w   | LLRMD   | DLLR, DTEVEB,-<br>MDFAFI, MDRWS,-<br>MDVERAD, ...      | EIN | geforderte Drehmomentänderung von der LLR (I-Anteil)                   |
| dmlrizs_w  | DTEVEB  |                                                        | LOK | Zwischenspeicher: geforderte Drehmomentänderung von der LLR (I-Anteil) |
| dn_w       | LLRRM   | DTEVEB, LLRBB,-<br>LLRMD, LLRMR, M-<br>DRED            | EIN | Drehzahlabweichung bei Leerlaufregelung                                |
| E_aave     | DAAVE   | DAAV, DLDP, DTEVEB                                     | EIN | Errorflag: Absperrventil Aktivkohlefilter (Endstufe)                   |
| E_agre     |         | DDYLSU, DEGFE,-<br>DHFMPPL, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ...   | EIN | Errorflag: Überwachung AGR-Endstufe                                    |
| E_agrs     |         | DDYLSU, DKATSPEB,<br>DLSAHK, DTEVEB                    | EIN | Errorflag: Diagnose AGR-System                                         |
| E_bm       | DDG     | DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, DTEVEB,-<br>DVFZ, ...       | EIN | Errorflag: Bezugsmarkengeber                                           |
| E_dk       | DDVE    | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, BGWPR,<br>CANECU, ...      | EIN | Errorflag: DK - Potentiometer                                          |
| E_dveu     | DDVE    | DEGFE, DHFMPPL,-<br>DPLPU, DPLPVD, DTE-<br>VEB         | EIN | Errorflag: DV-E Fehler beim UMA-Lernen                                 |
| E_idpe     | DLDP    | DAAV, DLDP, DTEVEB                                     | EIN | Errorflag: Leckdiagnosepumpe Endstufe                                  |
| E_llr      | LLRMD   | DTANKL, DTEVEB                                         | EIN | Errorflag: Leerlaufregelung                                            |
| E_llse     |         | DTEVEB                                                 | EIN | Errorflag: Endstufenprüfung Leerlaufsteller                            |
| E_lm       | DSELHFS | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...                 | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                             |
| E_md       | DMDMIL  | BBNWS, DKATSPEB,-<br>DMDMON, DMDSTP,-<br>DTANKL, ...   | EIN | Errorflag: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                          |
| E_n        | DDG     | BGTOSPM, BGTUMG, EIN<br>DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, ... | EIN | Errorflag: Drehzahlsignalgeber                                         |
| E_slpe     |         | DTEVEB                                                 | EIN | Errorflag: Sekundärluftpumpe (Endstufe)                                |
| E_sls      |         | DCV, DKATSPEB, DTE-<br>VEB                             | EIN | Errorflag: Sekundärluft-System                                         |
| E_sls2     |         | DCV, DKATSPEB, DTE-<br>VEB                             | EIN | Errorflag: Sekundärluft-System Bank 2                                  |
| E_slv      |         | DCV, DTEVEB, LRHKEBEIN                                 | EIN | Errorflag: Sekundärluftventil                                          |
| E_slv2     |         | DCV, DTEVEB, LRHKEBEIN                                 | EIN | Errorflag: Sekundärluftventil Bank 2                                   |
| E_slve     |         | DCV, DTEVEB                                            | EIN | Errorflag: Sekundärluftventil (Endstufe)                               |
| E_tes      | COMDTES | DAAV, DCV, DDYLSU, EIN<br>DICLSU, DIMCTES, ...         | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                       |
| E_teve     | DTEVE   | DAAV, DCV, DDYLSU, EIN<br>DKATSPEB, DLDP, ...          | EIN | Errorflag: Tankentlüftungsventil Endstufe                              |
| E_tm       | GGTFM   | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...                 | EIN | Errorflag: TMOT                                                        |
| E_tum      | BGTUMG  | BGTABST, BGTOSPM, EIN<br>DTEVEB, DTHM                  | EIN | Errorflag: Umgebungstemperatur tumg                                    |
| E_ub       | EGAG    | DAAV, DLDP, DLSAHK, EIN<br>DTEVEB, STADAP              | EIN | Errorflag: UB                                                          |
| E_vfz      | DVFZ    | ARMD, ATM, BDEMHA, EIN<br>BGPU, BGTOSPM, ...           | EIN | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                    |
| etazwist   | MDIST   | ATM, DTEV, DTEVEB, EIN<br>LAMBTS                       | EIN | Ist-Zündwinkelwirkungsgrad                                             |
| fho_w      | BGPU    | BBKH, BBNWS,-<br>BGNLLKH, BGPLGU,-<br>BGRMLXS, ...     | EIN | Korrekturfaktor Höhe (word)                                            |
| FID_ATEVH  | DTEVEB  |                                                        | DOK | Index der Funktion Diagnose TEV homogen (FID)                          |
| FID_ATEVM  | DTEVEB  |                                                        | DOK | Index der Funktion Diagnose TEV mager (FID)                            |
| FID_BTEST  | DTEVEB  |                                                        | DOK | Index der Funktion Tankentlüftungsstop (FID)                           |
| fthead_w   | TEB     | DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LRA, LRAPHU, TKMWL                | EIN | Faktor Tankentlüftungs-Adaption                                        |
| imsteini   | TEB     | DTEVEB                                                 | EIN | Integral Massenstrom TEV nach längerem TE-Stop                         |
| klfdpwm    | MDGEN   | BGLBZ, CANECU,-<br>DTEVEB, NSGEN,-<br>TKMWL            | EIN | Generatorsignal (Kl. DFM) als PWM-Signal gefiltert                     |
| lbuesynhom | LBUESYN | DTEVEB                                                 | EIN | synchr. Überbrückungssignal für homogenbetriebsabh. Laufbereitschaft   |
| msntetev_w | BGTEV   | DTEV, DTEVEB, DTEV-<br>PAS                             | EIN | normierter, überkritischer Massenstrom durch das TEV                   |
| nsol_w     | LLRNSNF | DTEVEB, LLRRM                                          | EIN | Leerlaufsolldrehzahl                                                   |
| qtetemin   | TEB     | DTEVEB                                                 | EIN | Quotient: te / TEMIN für BDE teh_w/teminh_w bzw. tes_w/temins          |
| sfgatevh   |         | DTEV, DTEVEB                                           | EIN | Statusflags der Funktion Diagnose TEV homogen                          |
| sfgatevm   |         | DTEV, DTEVEB                                           | EIN | Statusflags der Funktion Diagnose TEV mager                            |
| sfgbtest   |         | DTEVEB                                                 | EIN | Scheduler Statusflag: Mode B, TEV-Ansteuerung für Leckdiagnose         |
| sfpdmmev   |         | DTEVEB                                                 | EIN | Status Fehlerpfad ES-Diagnose DMTL-Ventil                              |
| sfpdmtl    |         | DTEVEB                                                 | EIN | Status Fehlerpfad: Modul DM-TL                                         |
| tans       | GGTFA   | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...                  | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                  |
| tmew       | GGTFM   | DFPMENV, DFRST,-<br>DTEVEB, TKMWL                      | EIN | Motortemperatur-Ersatzwert aus Modell                                  |

| Variable | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                 |
|----------|---------|------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| tmot     | GGTFM   | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                 | EIN | Motor-Temperatur                                            |
| tnse_w   | BBSTT   | AMSV, BAKH, BBKW,<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...            | EIN | Zeitähler ab Startende (16bit)                              |
| tumanst  | DTEVEB  |                                                      | LOK | Temperatur gebildet aus tumg oder tans bei Start des Motors |
| tumg     | BGTUMG  | BDEMHA, BGTABST,-<br>BGTOSPM, BKS,-<br>DFPMENV, ...  | EIN | Umgebungstemperatur                                         |
| ubsq_w   | GGUB    | DHLSHK, DICLSU,-<br>DTEVEB, FLSUBB,-<br>GGRTLSU, ... | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung     |
| vfzg     | GGVFZG  | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...       | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                     |
| Z_tes    | COMDTES | DICLSU, DIMCTES,-<br>DLDP, DTEIR, DTEV, ...          | EIN | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem                           |

## FB DTEVEB 4.30.1 Funktionsbeschreibung

### 1 Funktionsprinzip, Funktionsablauf, Ablaufsteuerung der (Timing im Abgastest und im Feld):

Die %DTEVEB ist Bestandteil des Funktionspakets DTEV. Dies besteht aus den Funktionen %DTEVEB --> %DTEV --> %COMDTES Diese Funktionen müssen zusammen in dieser Reihenfolge eingebunden werden.

### 2 Schedulanbindung:

Die %DTEVEB bindet die %DTEV mit drei FIDs (Function Identifier) an den DSM (Diagnose Schedule Manager) an:

tevh Prüfung im Homogenbetrieb  
tevm Prüfung im Magerbetrieb  
test rechtzeitige Absteuerung der aktiven Tankentlüftung vor dem Laufen der DTEV

Zunächst meldet die %DTEVEB ihre Laufbereitschaft an den Scheduler, abhängig vom aktuell gewählten Modus: entweder B\_pyatevh bei Homogen-Leerlauf oder B\_pyatevm bei Mager-Leerlauf (Schicht). Entsprechend ihrer Anforderung kann sie in der aktuellen Betriebsart auch freigegeben werden (B\_scatevh bzw. B\_scatevm)

Es sind max. AVDTEVHX Prüfversuche im Homogen- und max. AVDTEVMX Prüfversuche im Magerbetrieb möglich. Bei Erreichen der max. Anzahl an Prüfversuchen (avdtevh = AVDTEVHX bzw. avdtevm = AVDTEVMX) wird das jeweilige Lockbit gesetzt (B\_lcatevh, B\_lcatevm). Nach der Gesamtzahl AVDTEVMX + AVDTEVHX an Prüfversuchen zieht sich die DTEV "unbefriedigt" zurück.

Wenn die Anzahl der "Magerversuche" erschöpft ist (B\_avdtevm) muß die DTEV ggf. eine Umschaltung in den Homogenbetrieb anfordern. Die Umschaltung sollte schon vor einem wirklichen Fahrzeugstillstand (vfzg = 0), also vor einer Freigabe der Prüfung im Homogenbetrieb (B\_batevh) angefordert werden können. Um dies zu erreichen wird eine "Laufbereitschaftsüberbrückung" benötigt. Von einer zentralen Funktion wird ein Bit z.B. beim Loslassen des Gaspedals gesetzt (Bit mit Position LBUJTEVH des Bytes lbusynhom). Jetzt wird ein Monoflop getriggert, das für die Zeit TVLBUTEVH die physikalische Laufbereitschaft für Homogenprüfung (B\_pyatevh) ermöglicht. Der Scheduler fordert jetzt die Betriebsart "HOM" an. Die Prüfung kann erst loslaufen, wenn die Schedulerfreigabe (B\_scatevh) kommt und alle Bedingungen für die Homogenprüfung erfüllt sind (B\_batevh) Über das Bit B\_dtezh wird die Funktion gestartet.

Um im Test ausreichend Zeit für die DTEV zur Verfügung zu haben, muss die Tankentlüftung rechtzeitig vor einer Leerlaufphase abgesteuert werden. Hierfür steht das FID "test" zur Verfügung, dessen physikalische Laufbereitschaft B\_pybtest in der ini-Task auf TRUE gesetzt wird. Der DSM kann somit zu vorgegebenen Zeiten die Tankentlüftung steuern.

### 3 DTEVEB: Einschaltbedingungen DTEV

Diese Teilfunktion berechnet die Freigabe der DTEV im HOM- oder Schichtbetrieb. Es wird die physikalische Schedulerfreigabe angefordert, die Schedulerfreigabe wird abgefragt. Diese Funktion ist sowohl für Systeme mit als auch Systeme ohne Schedulanbindung geeignet.

B\_dtepha Aktivprüfung möglich  
B\_dtephm physikalische Freigabe der DTEV  
B\_dtepha physikalische Freigabe Aktivprüfung

#### 3.1 DTEVPF: Physikalische Freigabe der DTEV

B\_dtephm DTEV physikalisch möglich (sowohl Aktivprüfung mager / homogen ) als auch Passivprüfung  
B\_fa, B\_fates keine Funktionsanforderung, außer der für DTEV  
tmew modellierte Motortemperatur größer Schwelle falls Temperatursensor defekt  
tmot Motortemperatur größer Schwelle, DETV nur bei warmem Motor erlaubt  
tumg Umgebungstemperatur größer Schwelle (Diese Schwelle kann bedatet werden zum Schutz von Gummi- und Kunststoffteilen im TEV bei niedrigen Temperaturen. Ausserdem kann es bei niedrigen Temperaturen zu erhöhtem Geräuschpegel führen). Es kann wahlweise auf die Ansaugtemperatur tans umgeschaltet werden  
fho Faktor Höhe größer Schwelle, für Ausblendung in großer Höhe  
ub Batteriespannung innerhalb Schwellen zum Schutz des TEV (vor allem TEV5)  
B\_rbt(2) Regelbereitschaft der Tankentlüftung (Lambdasonde betriebsbereit, kein unplausibles Sondenignal, kein Sondenfehler)  
B\_mdarv aktuell keine Aussetzer  
B\_enws Bedingung Fehler Nockenwellensteuerung liegt vor  
B\_nldg keine Probleme mit Drehzahlgeber  
B\_eobdlr kein Fehler im System, der die Lambdaregelung verbietet

In der Teilfunktionen DTEV\_E wird bei nicht DSM-Systemen überprüft, daß die DTEV nicht durch einen anderen Fehler gesperrt wird.

#### 3.1.1 DTEVRXC: Überprüfung auf Bad condition

In dieser Hierarchie werden die Umweltbedingungen für die Entscheidung auf Bad condition ausgewertet. Mit der Auswertung der Umgebungstemperatur und der Höhe kann eine Entscheidung getroffen werden ob bad conditions vorliegen und die Readiness aus diesem Grund gesetzt werden darf. Die eigentliche Entscheidung wird in der Nachlauf task getroffen, wo auf bad conditions erkannt wird.

#### 3.2 DTEVPHA: Physikalische Freigabe der Aktivprüfung

B\_dtepha Aktivprüfung physikalisch möglich (mager / homogen )  
B\_denox, B\_denoxte keine Regenerierung des NOx-Speicherks  
B\_ll gesetzt Fahrer hat Gaspedal losgelassen  
B\_llr gesetzt Leerlaufregelung aktiv  
tnse Zeit nach Motorstart größer Schwelle. Motorlauf läuft stationär, Verlustmoment stabil  
vfzg = 0 Fahrzeug steht (wegen Auswertung des Leistungsflusses über Drosselklappe)  
imsteini Durchsatz Kraftstoffmasse bei vorausgegangener Tankentlüftung grösser Schwelle zur Vermeidung einer plötzlich auftretenden HC-Front beim Aufsteuern.  
Die Abfrage nach Fahrzeuggeschwindigkeit und aktiver Leerlaufregelung wird bei Systemen ohne DSM an dieser Stelle nicht abgefragt, da diese Bedingungen u.a. zum Absteuern des TEVs führen und deshalb nochmal abgefragt werden müssen.



### 3.2.1 DTEVANM: Abbruch der Luftprüfung

Bit B\_dtenm (nicht möglich): Bekannte Störer führen zum Abbruch der DTEV. Nimmt bei der Magerprüfung (B\_dtezzamm = TRUE) dmlrli\_w signifikant zu, so wird abgebrochen.

### 3.2.2 KLDFPWW: Filterung Generatorsignal

Sofortiger Abbruch bei Drehzahlschwankungen > Schwelle, bei Ein- und Ausschalten von bekannten Verbrauchern, bei Veränderung der Soll-Drehzahl und bei Unterschreiten des Mindest-Zündwinkelwirkungsgrades ETAZWTE

### 3.3 DTEPFA: Gesamtfreigabe Aktivprüfung

Für Systeme mit einem Steuergerät ist die aktive TEV-Prüfung freigegeben, wenn die physikalische Freigabe der Aktivprüfung und die allgemeinen physikalischen Freigaben erfüllt sind.

Bei Systemen mit 2 Steuergeräten muss zusätzlich sichergestellt sein, dass die TEV-Prüfungen in beiden Steuergeräten nicht gleichzeitig ablaufen. Daher erteilt der Master dem Slave eine Lauferlaubnis B\_dtesft, die über den CAN als Eingangsgröße B\_dtesftc ausgewertet wird. Diese Lauferlaubnis kann nur erteilt werden, wenn der Master die Prüfung beendet hat, bzw. keine Freigabe zum Laufen hat. Die Erteilung erfolgt weiterhin erst, wenn der I-Anteil der LLR wieder zurückgesetzt wurde, d.h. wenn B\_dteaaavz (aus DTEV) nicht gesetzt ist. Damit der Master den Slave nicht unterbricht, kann dieser nur Laufen, wenn das verzögerte Bit B\_dteaac nicht gesetzt ist.

Der genauere Ablauf der DTEV bei 2 Steuergeräten wird in der DTEV beschrieben.

### 3.4 DTEVEBH: Freigabe Aufsteuerprüfung Homogenbetrieb

B\_batevh Bedingung Bereitschaft Aufsteuerprüfung DTEV im Homogenbetrieb:

B\_lr(2) Lambdaregelung einer Bank aktiv

B\_hom Bei BDE-Systemen homogenbetrieb

B\_mwtes keine Anforderung für einen BDE-Modewechsel

B\_pyatevh Physikalische Laufbereitschaft DTEV im Homogenbetrieb bei Systemen mit DSM (dargestellt in DTEVHDSM)

DTEV prinzipiell freigegeben (B\_dtepfa)

B\_dtezzam (Aufsteuerung TEV möglich) gesetzt

Funktionsanforderung DTEV (B\_fates) oder Bereitschaft Aufsteuerprüfung homogen erfüllt (B\_batevh) oder Aktivierung über Betriebsartüberbrückung (lbuesyndom)

Betriebsart homogen (B\_hom) oder max. Zahl der Mager-Prüfversuche erreicht (B\_avdteme) oder Funktionsanforderung (B\_fates)

B\_ftedab Absteuern des TEV vor Aktivierung DTEV (Systeme ohne DSM)

vfzg\_w Fahrzeug ist im Stillstand

B\_lr(2) Die Lambdaregelung ist aktiv

B\_llr Die Leerlaufregelung ist aktiv

tnse\_w Nach Startende ist eine bestimmte Zeit verstrichen. Kann verwendet werden, damit DTEV zu bestimmten Zeiten laufen kann. TEV wird damit frühzeitig abgesteuert.

ftead\_w Um ein sofortiges Absteuern des TEVs im Leerlauf zu erreichen, kann die Anforderung zum TEV-Absteuern bereits gegeben werden, wenn der Leerlauf aktiv ist, die Beladung kleiner als eine Schwelle ist. Dies erfordert eine eingeschwungene Gemischadaptation.

B\_dtezzamm DTEV soll im Homogenbetrieb loslaufen

Schedulereigabe B\_scatevh

Bereitschaft für Aufsteuerprüfung homogen erfüllt (B\_batevh: wichtig, da Betriebsartüberbrückung oder Funktionsanforderung alleine nicht zu einer Aktivierung der

DTEV im Homogenbetrieb führen darf).

Bei Systemen ohne DSM müssen folgende Bedingungen erfüllt sein: Das Fahrzeug ist im Stillstand, das TEV ist abgesteuert, (msntetev\_w = 0) und die Lambdaregelung und die Leerlaufregelung sind aktiv.

In der Teilfunktion DTEVDF wird für nicht-DSM-Systeme geprüft, daß nicht andere Funktionen in der aktuellen Tankentlüftungsphase aktiv sind, währenddessen die DTEV nicht aktiv sein darf. Diese Funktionen sind die Diagnose Leerlaufregelung (B\_llra), die Diagnose der Sekundärluftpumpe bzw. generell aktive Sekundärluft und eine aktive Tankleckdiagnose, wobei hier über das Codewort festgelegt werden kann, ob die DTEV eine Tankleckdiagnose unterbrechen darf. (Standardfall)

### 3.4.1 DTEVHDSM: Anforderung Homogenprüfung

Wenn die Anzahl der "Magerversuche" erschöpft ist (B\_avdteme) muß die DTEV ggf. eine Umschaltung in den Homogenbetrieb anfordern. Die Umschaltung sollte schon vor einem wirklichen Fahrzeugstillstand (vfzg = 0), also vor einer Freigabe der Prüfung im Homogenbetrieb (B\_batevh) angefordert werden können. Um dies zu erreichen wird eine "Laufbereitschaftsüberbrückung" benötigt. Von einer zentralen Funktion wird ein Bit z.B. beim Loslassen des Gaspedals gesetzt (Bit mit Position LBUETEVEH des Bytes lbuesyndom). Jetzt wird ein Monoflop getriggert, das für die Zeit TVLBUTEVH die physikalische Laufbereitschaft für Homogenprüfung (B\_pyatevh) ermöglicht. Der Scheduler fordert jetzt die Betriebsart "HOM" an. Die Prüfung kann erst loslaufen, wenn die Schedulereigabe (B\_scatevh) kommt und alle Bedingungen für die Homogenprüfung erfüllt sind (B\_batevh) über das Bit B\_dtezzamm wird die Funktion gestartet.

### 3.5 DTEVEBM: Freigabe Aufsteuerprüfung Magerbetrieb

B\_pyatevm Physikalische Laufbereitschaft DTEV im Magerbetrieb

DTEV prinzipiell freigegeben (B\_dtepfa)

B\_dtezzam (Aufsteuerung TEV möglich) gesetzt

weder Homogenbetrieb (B\_hom) noch Funktionsanforderung DTEV (B\_fates)

noch genügend Abstand von ti zu TIMIN bei Beginn der Prüfung, TIMIN noch nicht erreicht während der Prüfung

B\_dtezzamm DTEV soll im Schichtbetrieb loslaufen

Schedulereigabe B\_scatevm reicht

B\_mwtes keine Anforderung für einen BDE-Modewechsel

### 3.6 DTEVPID41: Berechnung der Sperrbedingung für Mode\$01 PID\$41

B\_spdtev Sperrbedingung der DTEV für PID\$41

In dieser Hierarchie wird die Sperrbedingung für PID\$41 (monitor status this driving cycle) berechnet.

Für Projekte, die die Testerkommunikation über CAN durchführen, muß ab MY05 der Diagnosestatus verschiedener Funktionsgruppen (unter anderem auch für das Tankentlüftungssystem) über das Scantool ausgegeben werden. Der Status muß die Information enthalten, daß die Diagnose etwa erfolgreich abgelaufen ist (Status completion) oder für den Rest der Fahrt gesperrt ist (Status disabled). Der Status completion wird gesetzt, wenn die Diagnose Tankentlüftung das Zyklusflag Z\_tes gesetzt hat. Das Setzen des Status wird in einer zentralen Diagnosefunktion durchgeführt.

Der Status disabled wird gesetzt, wenn direkte Fehlerflags, die die entsprechende Diagnose sperren, gesetzt sind, physikalische Laufbedingungen, die ein Ablaufen der Diagnose erfordern nicht gesetzt sind oder die maximale Anzahl von Diagnoseversuchen in einem Driving Cycle erreicht sind. Der Status disabled wird nur gebildet wenn die Systemkonstante SY\_PID41 auf 1 gesetzt ist.

Da zu MY06 der Gesetzestext einer erneuten Interpretation unterzogen wurde, wurden ab MY06 zusätzlich zu den zuvor genannten Bedingungen die Bedingungen "Diagnose aufgrund eines E-Flags gesperrt" sowie die Bedingung "Diagnose gesperrt aufgrund der aktuellen Höhe (Temperatur, etc.);" hinzugefügt.

Wenn der Status disabled einmal im aktuellen Driving Cycle gesetzt wurde, bleibt dieser auch bis zum Ende gesetzt auch wenn die Diagnose wieder ablaufen kann (z.B. Aufgrund eines geheilten Fehlers).

Um die ab MY06 zusätzlich berücksichtigten Bedingungen eindeutig von den MY05 Bedingungen zu trennen, wurde für die MY06-Bedingungen die Systemkonstante SY\_PID41A eingeführt.



## APP DTEVEB 4.30.1 Applikationshinweise

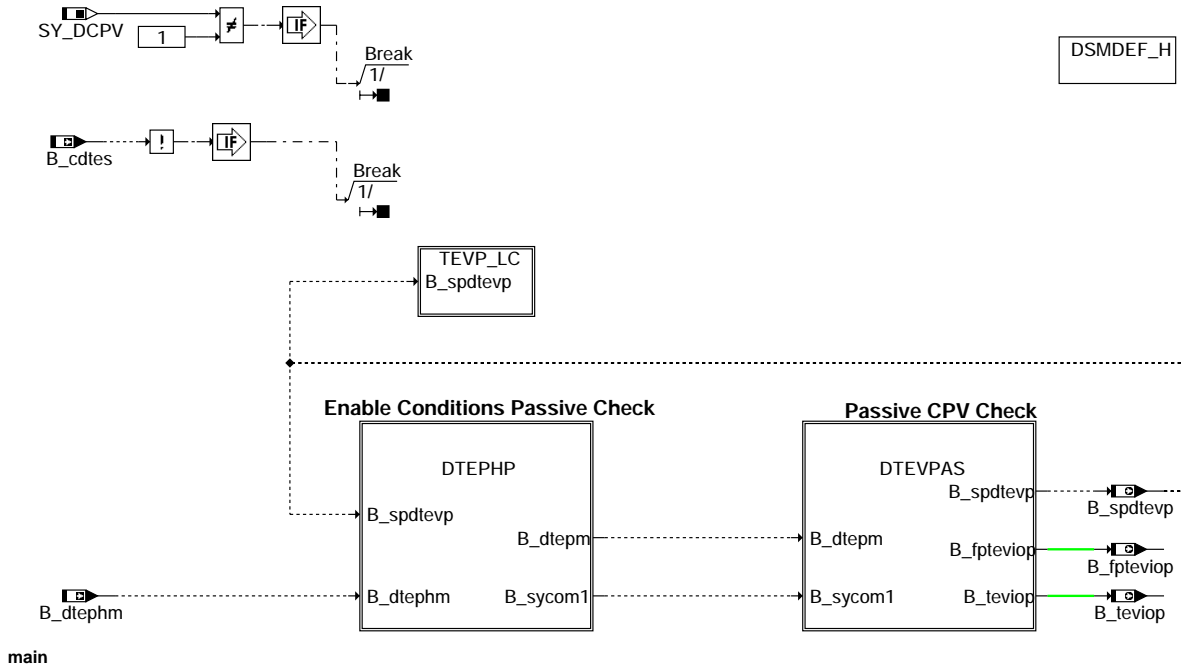
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UBDTEMN   | Minimale Batteriespannung [5.0 ... 6.0 ...7.0 ] V                                                                                                                                                                                                                   |
| UBDTEMX   | Maximale Batteriespannung [16.0...17.0...18.0 ] V                                                                                                                                                                                                                   |
| IMSDTEVA  | Schwelle Integral Spülstrom für Freigabe: [0.5 ... 1.0 ... 4.0] g                                                                                                                                                                                                   |
| LBUTEVH   | Bit 4 gleich TRUE ist eingeschaltet [0.....4.....7]                                                                                                                                                                                                                 |
| QTIDTEEN  | Quotient "ti/TIMIN" für Aktivierung DTEV [1,2.....1,4.....1.5]                                                                                                                                                                                                      |
| QTIDTEMN  | Quotient "ti/TIMIN" für Abbruch DTEV [1,01.....1,05.....1,1]                                                                                                                                                                                                        |
| SRKTEVSV  | Wartezeit zwischen Master- und Slave-SG [ 2 ... 3 ... 4 ] s                                                                                                                                                                                                         |
| TDTEFA    | Zeit nach Start, wo DTEV noch verboten ist, bei Funktionsanforderung: [0,0 ...10 ... 30] Sec                                                                                                                                                                        |
| TDTESZU   | Zeit ab Startende für Beginn Zeitfenster sofortiges Schließen TEV bei B_II[0 ... 990...6553] Sec 990s für FTP                                                                                                                                                       |
| TDTESZO   | Zeit ab Startende für Ende Startfenster sofortiges Schließen TEV Bei B_II [0 ... 1050...6553] Sec 1050s für FTP                                                                                                                                                     |
| TDTEZAM   | Zeit nach Start, wo DTEV noch verboten ist: [100 ...150 ...600] Sec                                                                                                                                                                                                 |
| TMDTEU    | Motortemperaturschwelle DTEV [60 ... 70 ...80] °C                                                                                                                                                                                                                   |
| TMEWDTEU  | modellierte Motortemperaturschwelle DTEV [60 ... 70 ...80] °C                                                                                                                                                                                                       |
| TMNST     | Untere Temperaturschwelle bei Start des Motors [-48 ... 0 ... 143.25] °C                                                                                                                                                                                            |
| TMUDTEU   | Umgebungstemperaturschwelle DTEV [-48 ... -48 ...-48] °C                                                                                                                                                                                                            |
| TVDTEVPM  | Entprellzeit für Setzen Flip-Flop B_dtepm [3 ... 5 ... 8] s                                                                                                                                                                                                         |
| TVLBUTEVH | Länge Laufbereitschaftspuls für Umschaltung nach Homogen Lambda = 1: [2,0 ... 5,0 ...7,0] Sec<br>Gesucht Bitposition für Puls, der LL-Fkt. aktivieren soll. [4 ... 6 ... 8] s 2-Punkt Lambdaregelung<br>Bit position searched for pulse to activate low-idle factor |
| TSTM      | Zeit bis B_nmot weitergeleitet wird [0 ... 1... 25,5] Sec                                                                                                                                                                                                           |
| ZKLDFTDE  | Zeitkonstante für Hochpaßfilterung der Generatorerregung [1,0 ... 1,5 ...3,0] Sec                                                                                                                                                                                   |
| DDFDTEAB  | Schwelle für max. Generatorerregungsschwankung ohne DTEV-Abbruch [5,0 ... 8,0... 15] %                                                                                                                                                                              |
| DNMOTDTEO | Schwelle max. Drehzahlzunahme bei DTEV [60 ... 80 ... 100] U/min                                                                                                                                                                                                    |
| DNMOTDTEU | Schwelle max. Drehzahlabnahme bei DTEV [-100 ...-80 ... -60] U/min                                                                                                                                                                                                  |
| DDMLLRTE  | Wenn im Schichtbetrieb (B_dtezzamm = TRUE) dmllri_w signifikant [1 ..... 2 ..... 4] % zunimmt => Abbruch DTEV                                                                                                                                                       |
| ETAZWTEEN | Schwelle für Minimalen Zündwinkelwirkungsgrad [28 ... 30 ..... 35] %                                                                                                                                                                                                |
| CWUTEKU   | Die Kurztrip-Funktionalität (B_fates) kann unabhängig von der aktuellen Umgebungstemperatur aktiviert werden.<br>CWUTEKU bit 0 = 0 : Keine Berücksichtigung von B_fates möglich.<br>CWUTEKU bit 0 = 1: Berücksichtigung von B_fates möglich.                        |
| CWLUES    | Codewort für Berücksichtigung des Ein-/Ausschaltens des Lüfters<br>0: keine Berücksichtigung (default), 1: Berücksichtigung                                                                                                                                         |

Zusatzapplikationsinfo für einzelne Parameter:

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IMSDTEVA         | Bei Systemen mit kurzer Leitung AKF-TEV kann sie zu Null appliziert werden. Ist die Leitung länger als 70 cm, sollte eine TE-Phase der DTEV unmittelbar vorausgehen. Aus der TEB wird dazu die Größe imsteini (Integral Spülmassenstrom seit letzter Spülpause) abgefragt. Erst wenn dieses Integral einen bestimmten Wert überschritten hat (z.B. Volumen der Leitung AKF - TEV), dann darf die Aktivprüfung begonnen werden. Grund: Nach einer längeren Spülpause könnte eine HC-Front gerade dann das TEV erreichen, wenn es durch die DTEV ganz geöffnet ist. |
| QTIDTEEN         | genügend Abstand zu TIMIN muß gegeben sein, wenn die Prüfung startet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| QTIDTEMN         | kurz bevor TIMIN erreicht wird, muß abgebrochen werden, weil sonst die LL-Drehzahl nicht mehr gehalten werden kann.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| TDTEZAM          | Auf die Einführung einer Schwelle für Motorstarttemperatur wurde verzichtet ! Bei Kälteerprobungen ist abzusichern, daß bei der Aktivierung der DTEV ab TDTEZAM nach Motorstart ein eventuell anfänglich vereistes TEV durch Bestromung bei TEB-Betrieb "aufgetaut" ist !!! TDTEZAM für Applikationsphase: [5s ... 10s] damit DTEV gleich nach Motorstart aktiv werden kann !!!                                                                                                                                                                                   |
| UBDTEMN, UBDTEMX | Manche TEV dürfen u.U. nur in einem bestimmten Spannungsbereich betrieben werden (z.B. TEV5). Bedingung kann bei "unempfindlichen" TEVs auch ausbedatet werden. Wenn keine wichtigen Gründe dagegen vorliegen, sollte die Unterschwelle max. bei 11 V liegen, da die Carb sonst eine Batteriespannungsdiagnose fordert.                                                                                                                                                                                                                                           |
| TMDTEU           | Eine Aktivierung im Warmlauf ist nicht zulässig, da die Motorreibung dort ständig abnimmt. Die würde die Erkennung eines defekten TEVs erschweren oder zu einer fälschlichen i.O. Meldung führen. Auch beim Kurztest gilt diese Schwelle !!!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| TMEWDTEU         | Durch Wahl einer hohen Schwelle kann die Aktivierung durch die modellierte Temperatur verhindert werden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| TMUDTEU          | Berücksichtigung der Umgebungstemperatur. Projektspezifische Bedatung der Schwelle ist möglich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## FU DTEVPAS 1.20.2 Passivdiagnose Tankentlüftungsventil

### FDEF DTEVPAS 1.20.2 Funktionsdefinition









## ABK DTEVPAS 1.20.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                   |
|-----------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| FKADPMN   |          |          | FW  | miminaler Kraftstoffanteil über TEV für passive i.O. Prüfung.                 |
| FKAKORMU  |          |          | FW  | obere fkakorm Schwelle für passive Einschaltbedingungen DTEV                  |
| FKAKORMU  |          |          | FW  | untere fkakorm Schwelle für passive Einschaltbedingungen DTEV                 |
| FRMDTEVO  |          |          | FW  | obere frm Schwelle für passive i.O. Prüfung Diagnose TEV                      |
| FRMDTEVU  |          |          | FW  | untere frm Schwelle für passive i.O. Prüfung Diagnose TEV                     |
| FTEADDDPO |          |          | FW  | obere Beladungsschwelle für passive i.O. Prüfung                              |
| FTEADDDPU |          |          | FW  | untere Beladungsschwelle für passive i.O. Prüfung                             |
| MLDTEFPF  |          |          | FW  | Schwelle Motorluftmasse für Freigabe Überprüfung Diagnose DTEV passiv möglich |
| MLDTEPF   |          |          | FW  | Schwelle Motorluftmasse für Freigabe Diagnose DTEV passiv möglich             |
| RKADTEVO  |          |          | FW  | obere rka Schwelle für passive Einschaltbedingungen Diagnose TEV              |
| RKADTEVU  |          |          | FW  | untere rka Schwelle für passive Einschaltbedingungen Diagnose TEV             |
| TVDTEVP   |          |          | FW  | Entprellung für Setzen Flip-Flop Passiv-Prüfung DTEV i.O.                     |
| TVDTEVPM  |          |          | FW  | Entprellung für Setzen Flip-Flop "Diagnose passiv möglich"                    |
| ZFKAKORX  |          |          | FW  | Filterzeitkonstante für fkaormx_w Signal                                      |

### Systemkonstante

|           | Art       | Bezeichnung                                             |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------|
| SY_DCPV   | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnose Tankentlüftungsventil          |
| SY_DSM    | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                  |
| SY_NOXKAT | SYS (REF) | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut |
| SY_SLS    | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden             |
| SY_STERVK | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat              |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                          | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|---------|-----------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| B_cdtes    | KONCW   | COMDTES, DIMCA,-<br>DM6VAL, DTEIR,-<br>DTEV, ...          | EIN | Funktion über Codewort CDTES freigegeben                                   |
| B_cldtev   |         | DTEV, DTEVEB, DTEV-<br>PAS                                | EIN | Bedingung Fehlerflag DTEV löschen                                          |
| B_cltes    |         | COMDTES, DTEV,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>SALSU             | EIN | Bedingung Fehlerflag "Tankentlüftungssystem offen" löschen                 |
| B_denox    |         | BBSAWE, DFRST,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LAMKO, ...        | EIN | Anforderung NOx-Speicherkatregenerierung                                   |
| B_denoxte  | TEBEB   | DTEVEB, DTEVPAS,-<br>TEB                                  | EIN | Reaktion der TE bei NOx-Speicherkat-Regenerierung erforderlich             |
| B_dsls     |         | BBSAWE, DDYLSU,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>DTEVEB, ...         | EIN | Aktive Diagnose: Sekundärluft-System                                       |
| B_dtepfp   | DTEVPAS |                                                           | LOK | Bedingung Passivprüfung DTEV generell freigegeben                          |
| B_dtephm   | DTEVEB  | DTEVPAS                                                   | EIN | Bedingung physikalische Freigabe DTEV                                      |
| B_dtepm    | DTEVPAS |                                                           | AUS | Bedingung passive TEV Diagnose möglich                                     |
| B_dteres   | DTEV    | DTEVEB, DTEVPAS,-<br>TKMWL                                | EIN | Bedingung TEV Diagnose Reset                                               |
| B_dtes     | COMDTES | ATEV, DAAV, DCV,-<br>DKATSPEB, DLDP, ...                  | EIN | Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem                                     |
| B_edkvs    | DKVS    | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DKATSPEB,<br>DKVSCOMB, DLSAHK,<br>... | EIN | Bedingung Adaptionsfehlerschwellen aktuell überschritten                   |
| B_edkvs2   | DKVS    | DKATSPEB,<br>DKVSCOMB, DLSAHK,<br>DMDSTP, DTEVPAS, ...    | EIN | Bedingung Adaptionsfehlerschwellen Bank 2 aktuell überschritten            |
| B_fates    | TKDFA   | COMDTES, DTEV,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LLRNFA            | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Tankentlüftungssystem                       |
| B_fpteviop | DTEVPAS | COMDTES                                                   | AUS | Bedingung positive Flanke TEV in passiver Prüfung als i.O. erkannt.        |
| B_lcbtevp  | DTEVPAS |                                                           | AUS | Rücknahme Laufwunsch von Diagnose TEV passiv (Locked)                      |
| B_lr       | LRSEB   | BGLAMOD, DCCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...       | EIN | LREB: Bedingung Lambdaeregelung (vor Kat); (Bank 1)                        |
| B_lr2      | LRSEB   | BGLAMOD, DCCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...       | EIN | Bedingung Lambdaeregelung (vor Kat); Bank 2                                |
| B_mstefg   | TEB     | DTEVEB, DTEVPAS                                           | EIN | Bedingung Freigabe des Massenstroms über das Tankentlüftungsventil         |
| B_pybtevp  | DTEVPAS |                                                           | AUS | physikalische Freigabe aus Funktion Diagnose TEV passiv                    |
| B_scbtevp  |         | DTEVPAS                                                   | EIN | Laufbereitschaft der Funktion Passivdiagnose TEV                           |
| B_sls      |         | ATM, BBKH,-<br>BGLAMBDA, DCV,-<br>DLSH, ...               | EIN | Bedingung Sekundärluft aktiv                                               |
| B_spdtevp  | DTEVPAS | COMDTES                                                   | AUS | Sperren der TEV Passivprüfung                                              |
| B_teviop   | DTEVPAS |                                                           | AUS | Bedingung TEV in passiver Prüfung als i.O. erkannt.                        |
| DFFP_DTEV  | DTEVPAS |                                                           | DOK | Interne Fehlernummer Tankdiagnose aus DTEV                                 |
| DFFP_TES   | DTEVPAS | NLKO                                                      | DOK | Interne Fehlernummer TEV-diagnose, TEV offen                               |
| E_tes      | COMDTES | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DICLSU, DIMCTES, ...                | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                           |
| FID_BTEVP  | DTEVPAS |                                                           | DOK | Function Identifier: Mode B; Passivdiagnose TEV                            |
| fkakormx_w | TEB     | DTEVPAS                                                   | EIN | Maximalwert Bank1, Bank2 des Produkts Abweichung Lambdae regler und Lambda |
| fkakorxf_w | DTEVPAS |                                                           | AUS | Gemischabwweichung : Bei 2-Bank-Systemen die grössere (gefiltert)          |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                          | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|---------|-------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| fkatei     | TEB     | COMDTES, DTEVPAS, TKMWL, ZGST             | EIN | Faktor Kraftstoffanteil Tankentlüftung (aktueller Istwert)                    |
| frmxa_w    |         | DTEVPAS                                   | EIN | fr-Max-Ausschlag: Bei Stereo LR der fr, der am weitesten von 1.0 weg (16 bit) |
| fthead_w   | TEB     | DTEVEB, DTEVPAS,- LRA, LRAFHU, TKMWL      | EIN | Faktor Tankentlüftungs-Adaption                                               |
| ml_w       | SRMSEL  | BBBO, BGTPABG,- BGTUMG, DCV,- DLSAHK, ... | EIN | Luftmassenfluss gefiltert (Word)                                              |
| msntetev_w | BGTEV   | DTEV, DTEVEB, DTEVPAS                     | EIN | normierter, überkritischer Massenstrom durch das TEV                          |
| rka2_w     | LRA     | DCV, DTEVPAS, GK,- UFGKC                  | EIN | Additive adaptive Korrektur der relativen Kraftstoffmasse                     |
| rka_w      | LRA     | DCV, DTEVPAS, GK,- UFGKC                  | EIN | Additive adaptive Korrektur der relativen Kraftstoffmasse                     |
| sfgbtevp   |         | DTEVPAS                                   | EIN | Statusflags der Funktion Diagnose TEV passiv                                  |
| Z_tes      | COMDTES | DICLSU, DIMCTES,- DLDP, DTEIR, DTEV, ...  | EIN | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem                                             |

## FB DTEVPAS 1.20.2 Funktionsbeschreibung

### Inhaltsverzeichnis

- Das Wichtigste der DTEV/DTEVPAS für Schnell-Leser
- Funktionsprinzip, Funktionsablauf
- Schnittstelle der DTEVPAS mit anderen Funktionen
- Detailbeschreibung der FDEF-Bilder und Erläuterung der Größen

### Das Wichtigste der DTEV für Schnell-Leser

#### - Aufgabe:

Prüfung des TEVs auf Steuerbarkeit des Durchflusses => Erkennung eines steuerbaren (i.O., Steuerbarkeit größer als applizierbarer Mindestschwelle) bzw. eines offen oder geschlossen klemmenden (n.i.O.) TEVs

#### - Prüfprinzip:

Magerprüfung: Öffnen des TEVs im mageren Leerlauf

Erkennungsmöglichkeiten:

- i.O.-Erkennung aufgrund einer Gemischabweichung (Faktor:  $fkakornt\_w = frm * lamzakk / lamsons$  mit  $frm = 1.0$ )
  - falls keine oder eine nur unzureichende Gemischabweichung auftritt (Gemisch über das TEV hat ähnliches Lambda wie das Gemisch des aktuellen Verbrennungsvorgangs) und ein Saugrohrdrucksensor vorhanden ist:
    - i.O.-Erkennung aufgrund der Abnahme des über die Drosselklappe zufließenden Luftstroms
  - n.i.O.-Erkennung falls keine i.O.-Erkennung und der Maximaldurchsatz unterhalb einer applizierbaren Mindestschwelle bleiben
- Bemerkung: Ist kein Saugrohrdrucksensor vorhanden, so ist keine n.i.O.-Erkennung bei der Magerprüfung möglich.
- Die Magerprüfung kann nur in BDE-Systemen mit stetiger Lambdaregelung ausgeführt werden, da sonst das Gemisch zur Überprüfung des Einschwingens und bei der Gemischprüfung nicht beobachtet werden kann.

Homogenprüfung: Öffnen des TEVs im Leerlauf bei  $\lambda = 1$

Erkennungsmöglichkeiten:

- i.O.-Erkennung aufgrund einer Gemischabweichung (Faktor:  $fkakornt = frm * lamzakk / lamsons$  mit  $lamzakk / lamsons = 1.0$  bzw. bei Systemen ohne DSM  $frm\_mit\_w$ )
- falls keine oder eine nur unzureichende Gemischabweichung auftritt (Gemisch über das TEV hat ein  $\lambda$  von ungefähr 1.0):
  - i.O.-Erkennung aufgrund der Abnahme des über die Drosselklappe zufließenden "Energiestroms" (= Luftmasse über  $DK * \text{Zündwinkelwirkungsgrad}$ )
- n.i.O.-Erkennung falls keine i.O.-Erkennung und der Maximaldurchsatz unterhalb einer applizierbaren Mindestschwelle bleibt

Passivprüfung: Überwachung des Gemischs zunächst bei geschlossenem TEV, dann während der Tankentlüftung bei angesteuertem TEV

- i.O. Erkennung, wenn sich das Gemisch im Leerlauf während nicht angesteuertem TEV nicht weit von der Neutrallage entfernt danach während einer aktiven Tankentlüftungsphase im Lastbereich immer noch im neutralen Bereich liegt.
- Falls bei nicht angesteuertem Tankentlüftungsventil eine Gemischabweichung oder ein grösserer Eingriff der Lambdaregelung vorliegt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass das TEV offen klemmt. Dieser Teil des Tests wird im Leerlauf durchgeführt, da der Einfluss des offen klemmenden TEV auf das System in diesem Fall grösser wäre.
- Falls sich bei angesteuertem TEV bei hoher Beladung und hohem Kraftstoffanteil das Gemisch immer noch im neutralen Bereich befindet, kann davon ausgegangen werden, dass der Kraftstoffanteil, der vom offenen TEV erwartet wird, auch tatsächlich erkannt wird. Dieser Teil der Prüfung wird im ausserhalb des Leerlaufbereichs durchgeführt, damit das TEV stark öffnen muss, um den vorgegebenen Kraftstoffanteil zu erreichen und damit ein teilweise offen klemmendes TEV nicht irrtümlich als i.O. erkannt wird.

Bei der Erkennung von Störungen, die zu einer Verfälschung des Ergebnisses führen können, sowie bei nicht plausiblen Verlauf der Diagnose wird ohne Ergebnis abgebrochen.

### Funktionsprinzip, Funktionsablauf, Ablaufsteuerung

#### a) Ermittlung der Einschaltbedingungen mit und ohne DSM (erfolgt in der DTEVPAS):

Die DTEVPAS ist mit einem FID (Function Identifier) an den DSM (Diagnose Schedule Manager) angebunden:  
tevp: Passivprüfung

#### b) Passivprüfung (kann nur abgeschlossen werden, wenn das TEV i.O. ist):

-Wenn die Tankentlüftung nicht aktiv ist wird bei kleinem Motorluftmassenstrom festgestellt, ob die Vorsteuerung i.O. ist. Ein Indiz dafür ist: Gemischadaption muss nur wenig korrigieren, der Lambdaregler liegt nicht weit weg vom Neutralwert. Es wird das Flip-Flop Diagnose passiv möglich (B\_dtepm) gesetzt. Die Passivdiagnose läuft nur im homogenbetrieb und darf über den Scheduler auch nur dann freigegeben werden, wenn nicht schon ein Fehler erkannt wurde. (E\_tes = true). Eine

Heilung ist damit bei erkanntem Fehler nur über die Aufsteuerprüfung möglich.

-In einer der darauf folgenden Phasen mit aktiver Tankentlüftung kann bei mittlerer bis hoher aber plausibler Beladung des Aktivkohlerfilters schon die i.O.-Prüfung erfolgen. Sobald festgestellt wird, dass mit hohem Kraftstoffanteil bei einer Luftmasse grösser einer Schwelle gespült wird und der Lambdaregler dabei für eine gewisse Zeit relativ stabil um 1.0 schwankt, wird eine i.O. Erkennung ausgelöst (B\_teviop). Die TEV-Prüfung ist für diesen Fahrzyklus beendet, falls keine Validierung vom Scheduler angefordert wird. Validierung ist nur über die Aufsteuerprüfung möglich.

Bemerkung: Im US FTP75 Test wird im eigentlichen Abgastest mit beladenem AKF diese Prüfung bei einem i.O. TEV mit hoher Wahrscheinlichkeit schon im 3. oder 4. Hügel erfolgreich beendet sein, falls diese in homogen gefahren werden.

Schnittstelle der DTEVPAS zu anderen Funktionen:

a) Scheduler (%DSCHED)

Laufbereitschaft an den Scheduler: B\_pybtevp  
Laufurlaubnis vom Scheduler: B\_scbtevp  
Lockbit um weitere Aktivierung zu verhindern: B\_lcbtevp  
Sperrbedingung über Inhibitor: B\_inhbtevp

b) Freigabebedingung aus DTEVEB

Die Freigabe der DTEVPAS sowie der DTEV erfolgen über das Bit B\_dtephm (physikalische Freigabe)

c) Auswertung der Prüfergebnisse %COMDTES

Die Auswertung der TEV-Prüfergebnisse sowie der Mode \$06 - Eintrag für die Funktionen %DTEV und %DTESK erfolgt in der %COMDTES. Diese bildet aus den Unterfehlerpfaden dieser Funktionen einen gemeinsamen Fehlerpfad E\_tes und beschreibt den Mode \$06

Detailbeschreibung der DFEV-Bilder und Erläuterung der Bits und RAM-Zellen:

1) DTEVPH: Physikalische Freigabe der Passivprüfung

B\_dtepm: Passivprüfung der DTEV möglich  
-msntetev\_w : Tankentlüftungsventil nicht angesteuert, Kein Spülmassenstrom vorhanden  
-rka\_w: Apaptive Korrektur der relativen Kraftstoffmasse im neutralen Bereich um eins.  
-B\_lr(2): Lambdaregelung aktiv  
-fkakorxm, fkakorxf: Abweichung des Gemischs bzw. im homogenbetrieb Stellglied der Lambdaregelung im neutralen Bereich um eins. (Gilt für das Maximum beider Bänke bzw. dessen gefiltertem Wert)  
-B\_scbtevp: Scheduler Freigabe Passivprüfung  
-B\_pybtevp: physikalische Laufbereitschaft der Passivprüfung  
-B\_edkvs(2): Adaptionsfehlerschwellen sind nicht überschritten  
-B\_dtephm: DTEV generell physikalisch möglich  
-B\_fates: keine Funktionsanforderung vorhanden  
-B\_dteres: kein Reset Diagnose Tankentlüftung  
-B\_hom: Bei BDE-Systemen Homogenbetrieb

2) DTEVPAS: Passivprüfung

B\_teviop: TEV über Passivprüfung als i.O. erkannt  
- DTEV prinzipiell freigegeben (B\_dtepf)  
- B\_dtepm: Passivprüfung freigegeben  
- ftead\_w: mittlere bis hohe Beladung vorhanden  
- fkatei: hoher Kraftstoffanteil vorhanden  
- fkakorxf: Gemischabweichung bzw. Lambdaregelung schwankt um Neutralwert eins  
- ml\_w: Luftmassenstrom ist höher als Leerlauf Luftmassenstrom  
- B\_mstefg: Massenstrom durchs TEV ist freigegeben  
- B\_hom: Bei BDE-Systemen homogenbetrieb

## APP DTEVPAS 1.20.2 Applikationshinweise

Einleitung:

Die DTEV ist eine vom Gesetzgeber geforderte Diagnosefunktion, die die Fehlerlampe ansteuern kann. Sowohl irrtümliche Fehlermeldungen als auch nicht erkannte Fehler sind als kritisch einzustufen.

Die wichtigsten Ziele und damit die kritischsten Punkte sind:

- Vermeidung von irrtümlichen Fehlererkenntnissen bei einem i.O.-TEV unter allen denkbaren Fahrsituationen und Umweltbedingungen
- Sichere Erkennung von Fehlern im Zertifizierungstest (kein Abbruch der Funktion, damit das Zyklusflag gesetzt wird; keine i.O. Meldung bei einem defektem TEV).

Untergeordnete Ziele und somit etwas weniger kritisch sind:

- Erreichen eines möglichst häufigen Setzens des Zyklusflags (Z\_tes) im normalen Fahrbetrieb im Feld.
- Keine i.O.-Meldung bei defektem TEV unter allen denkbaren Fahrsituationen und Umweltbedingungen.

Was ist ein defektes TEV ?

- Ein TEV, das total geschlossen ist bzw. verstopft ist
- Ein TEV, das voll offen klemmt und keine bzw. nur eine verschwindend geringe Steuerbarkeit des Durchflusses ermöglicht
- Ein TEV mit einer erhöhten Leckage (z.B. auch bis 30-40% des Maximal-Durchflusses). Dies wird nicht sicher erkannt.
- Ein TEV, das eine geringe bis mittlere Verstopfung (Offen-Menge nur 60% vom Max-Wert) aufweist. Dies wird nicht sicher erkannt.

Zertifizierungsmöglichkeiten bei der Behörde:

- 1) TEV total verstopft bzw. geschlossen klemmend
- 2) TEV konstant voll geöffnet (offen klemmend)



Bemerkung: Ein voll geöffnetes TEV führt bei vollem AKF häufig zum Ausgehen des Motors und kann daher nicht zertifiziert werden.

Die DTEV bedarf einer sehr intensiven Erprobung. Die Applikation erfordert eine sehr gute Kenntnis des Fahrzeugs (vor allem auch der möglichen "Störer des Leistungsbedarfs im Leerlauf"), des Tankentlüftungssystems und der Leerlaufregelung.

Die Applikationsphase dürfte mindestens eine Mann-Woche betragen, bei allen Erprobungen sollte die DTEV "ein Thema" sein.

Für die Zertifizierung ist die DTEV im Abgastest zu betrachten (Fehlersimulation mit offenem und verstopftem TEV).  
Ist das Setzen des Zyklusflags in allen Fällen gewährleistet?

#### Voraussetzungen für eine DTEV-Applikation:

Spätere Änderungen einer der genannten Funktionen können Auswirkungen auf die Applikation der DTEV haben!

- Füllungserfassung, Leerlaufregelung, Momentenstruktur, Lambdaeegelung, Gemischadaption sowie alle anderen wichtigen Motorgrundfunktionen.
- Tankentlüftungsfunktion (%TEB) mit den Teilfunktionen %BGTEV und %ATEV
- Das Tanksystem muß endgültig feststehen (mit evtl. Tankdruckhalteventil, TEV, AKF, Schläuchen)
- Ablaufsteuerung der Diagnosefunktionen (DSCHED)
- BDE-Umschaltfunktionen

#### Wichtige Querkopplungen mit anderen Funktionen:

- Leerlaufregelung: Die Grenzen LIMNDTES und LIMN (LIMNV), Zeitkonstante ZLIBG, Integrationsgeschwindigkeit (IVDN bzw. IVDNV), Momentenreserve (KFMRES), Rücksetzen des Integrators dmlri\_w
- BGTEV: komplette Funktion
- ATEV: komplette Funktion
- TEB: Berechnung des Gemischkorrekturfaktors fkakormt\_w, fkakormx\_w, Absteuerung des TEVs bei zurückgehender Freigabe durch den Scheduler, bzw. frmit\_w bei Systemen ohne DSM
- Bei P-System: Kennlinien MSNWDK, WDKMSN (oder vergleichbare Kennfelder) sowie Zusammenspiel mit BGMSZS (dfuelsan\_w => dmsnte\_w)
- Bei Systemen ohne Umgebungsdrucksensor: Höhenadaption fho\_w
- Bei Lambdaeegelung 2-Punkt: Reglerparameter (P- und I-Anteil der Lambdaeegelung können bei aktiver DTEV erhöht werden
- Scheduler: Um die Freigabe der Funktion durch den Scheduler zu erzwingen, kann LHBTEVx=LOBTEVx=PRBTEVx=16000 gesetzt werden. Hiermit wird, soweit die Funktion physikalisch aktiv (B\_py..= TRUE) und die richtige Betriebsart eingestellt ist, die Funktion vom Scheduler freigegeben.

Bei kritischen und projektspezifisch zu applizierenden Labels ist eine ausführliche Beschreibung dem Datenvorschlag angefügt. Dort wo nichts zusätzliches steht, sollte nur nach Rückfragen vom Vorschlag abgewichen werden.

Es sind jeweils 3 Werte angegeben:

[sinnvoller unterer Wert ... nach aktuellem Stand der Erkenntnis empfohlener Wert ... sinnvoller oberer Wert]

CWDTEV: Codewort für DTEV

Bit 0: Sperrung der Mager-Luft-Prüfung

Bit 3: Abschaltung der Sperrung AGR bei Aktivprüfung

Abweichungen von der Standardbedeutung sollen nur in Absprache mit der Funktionsentwicklung erfolgen.

Standard CWDTEV = 0

#### Teilfunktion DTEVPAS: Passivprüfung DTEV

- FTEADDP: Untere ftead-Schwelle für Passivdiagnose: [3 ... 5 ... 7]
- FTEADDP: Obere ftead-Schwelle für Passivdiagnose: [23 ... 25 ... 28]
- TVDTEVP: Entprellzeit für Setzen Flip-Flop B\_teviop: [5 ... 8 ... 10] s
- FKADPMN: Kraftstoffanteil Tankentlüftung für Passivdiagnose: [0.15...0.2...0.25]
- FRMDTEVU: Untere fkakorxf-Schwelle für Passivdiagnose: [0.9...0.92...0.94]
- FRMDTEVO: Obere fkakorxf-Schwelle für Passivdiagnose: [1.06...1.08...1.1]
- MLDTTEFPF: Luftmassenschwelle für Passivdiagnose: [30 ... 40 ... 50] kg/h
- FHODTEA: Ausblendschwelle bei Fahrt in großer Höhe: bei eingebautem Höhensensor [0,70 ... 0,72 ... 0,74]  
(in 2440 m ü. M. muß Diagnose sicher laufen !!!) bei Höhe über Höhenadaption [0,65 ... 0,68 ... 0,70]
- FKAKORMU: Untere fkakormx-Schwelle für Freigabe Passivprüfung möglich: [0.93...0.95 ... 0.97]
- FKAKORMO: Obere fkakormx-Schwelle für Freigabe Passivprüfung möglich: [1.03...1.05 ... 1.07]
- MLDTTEFP: Luftmassenschwelle für Freigabe Diagnose passiv möglich [15 ... 30 ... 40] kg/h
- RKADTEVU: Untere rkat-Schwelle für Freigabe Passivprüfung möglich: [-6% ... -4% ... -2%] (vergl %LRA)
- RKADTEVO: Obere rkat-Schwelle für Freigabe Passivprüfung möglich: [2% ... 4% ... 6%] (vergl %LRA)
- ZFKAKORX: Filterzeitkonstante für fkakorxf\_w. [5 ... 8 ... 10] s stetige Lambdaeegelung  
[4 ... 6 ... 8] s 2-Punkt Lambdaeegelung

#### Zusatzapplikationsinfo für einzelne Parameter:

FTEADDP: Die Abfrage einer oberen Schwelle soll verhindern, dass ein offen klemmendes TEV ein i.o bewirken kann. Ein offen klemmendes TEV führt ab einer gewissen Beladung und bei niedrigen und mittleren Luftmassen zu einem Max-Anschlag der Beladung (37.5)

FRMDTEVU, FRMDTEVO: Durch diese Schwellen werden all die Fälle ausgeschlossen, in denen das TEV nicht steuerbar ist. (z.B. weil es offen klemmt), so dass ein fkakorxf-Verlauf um 1.0 für eine gewisse Zeit bei hoher Beladung parktisch nicht vorkommt.

FKADPMN: 0.15 nur wählen, wenn MLDTTEFP < Leerlaufluftmasse (siehe MLDTTEFP)

FKAKORMU, FKAKORMO: Im Einzelfall prüfen, Schwellen geringfügig aufweiten, falls Aktivierung der Passivprüfung zu selten

MLDTTEFP: Prinzipiell ist ein höherer Luftmassenstrom als Leerlauf-Luftmasse für eine i.o. - Erkennung gefordert. Die Aufweitung der

Prüfung auf den Leerlauf (MLDTEFPF = 5 kg/h) ist prinzipiell auch denkbar. Dann sollte FKADPMN > 0.20 gewählt werden. Es besteht bei aktivierter i.O.-Erkennung im LL jedoch eher die Möglichkeit, ein offen klemmendes TEV bei gering beladenem AKF fälschlicherweise als i.O. zu erkennen.

MLDTEFPF: Grundidee: Die Prüfung sollte im Leerlauf mit allen denkbaren Verbrauchern durchgeführt werden. Die Aufweitung der Prüfung auf den "leerlaufnahen Bereich" => MLDTEFPF bis max. 60 kg/h ist prinzipiell auch denkbar. Es besteht jedoch dann eher die Möglichkeit, ein offen klemmendes TEV bei zuerst unbeladenem, dann aber zunehmend beladenem AKF fälschlicherweise als i.O. zu erkennen !

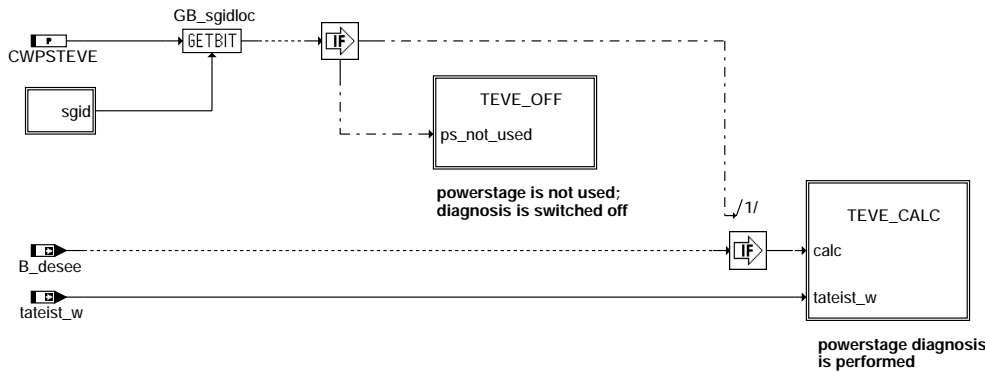
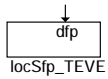
ZFKAKORXF: Nicht viel grösser als TVDTEVM wählen, aber nicht zu klein, damit ein kurzzeitiger fkakormx\_w-Ausflug kein Rücksetzen von B\_dtepm bewirkt. Auch im Zusammenhang mit den Schwellen FKAORMO/FKAORMU applizieren.

Input Variables:

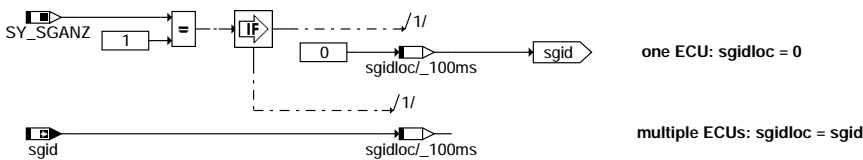
| RAM-cell   | Physical Range   | Quantization      | Cal. Freq. | Init Value | Remarks       |
|------------|------------------|-------------------|------------|------------|---------------|
| fkakorxf_w | 0...< 4          | 16 bit, 6.1035E-5 | Input      | -          | Source DTEVEB |
| fkatei     | -1...< 1         | 8 bit, 7.81E-3    | Input      | -          | Source TEB    |
| fthead_w   | -64...< 64       | 16 bit, 1.953E-3  | Input      | -          | Source TEB    |
| m1_w       | 0...< 6535.6kg/h | 16 bit, 0.1 kg/h  | Input      | -          |               |
| msntetev_w | 0...<25.6kg/h    | 16 bit 3.9E-4kg/h | 20 ms      | -          | Source BGTEV  |

## FU DTEVE 13.20.0 Diagnose; Tankentlüftungsventil - Endstufe

### FDEF DTEVE 13.20.0 Funktionsdefinition



#### dteve-main



#### dteve-sgid





| Variable  | Quelle | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                 |
|-----------|--------|-----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| B_npteve  | DTEVE  |                                                     | AUS | Nicht plausibler Fehler: Tankentlüftungsventil Endstufe     |
| B_siteve  | DTEVE  |                                                     | AUS | Fehlertyp: Leitungsabfall Tankentlüftungsventil Endstufe    |
| bloknr    |        | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...      |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                |
| DFP_TEVE  | DTEVE  | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Tanklüftungsventil Endstufe       |
| dps_teve  | DTEVE  |                                                     | DOK | Endstufeindex Tankentlüftungsventil                         |
| E_teve    | DTEVE  | DAAV, DCV, DDYLSU, ...<br>DKATSPEB, DLDP, ...       | AUS | Errorflag: Tankentlüftungsventil Endstufe                   |
| sfpteve   | DTEVE  |                                                     | AUS | Status Fehlerpfad: Tanklüftungsventil Endstufe              |
| sgid      |        | AEVAB, DFPMDAC,-<br>DHLSHKE, DHRLSUE,<br>DTEVE, ... | EIN | Steuergeräte-ID                                             |
| tateist_w | ADEV   | BGTEV, DTEVE, TEBEBEIN                              |     | aktuelles Ist-Tastverhältnis Tankentlüftungsventil (16 Bit) |
| Z_teve    | DTEVE  |                                                     | AUS | Zyklusflag: Tankentlüftungsventil Endstufe                  |

## FB DTEVE 13.20.0 Funktionsbeschreibung

ME(D) 9-Endstufendiagnose

Die Fehlererkennung, das Auslesen und die Speicherung der Endstufenfehlerinformation im Error-Trace-Buffer erfolgt innerhalb der Hardware-Kapsel.

Die Verifikation der Fehler, die Heilungsprüfung sowie die OBD-Fehlerspeicherung mittels DFPM-Methoden ist nicht Bestandteil der Hardwarekapsel. Dies erfolgt durch eine Standard-Endstufen-Diagnose, die die pro Endstufe abgelegte Fehlerstatus-Informationen im Error-Trace-Buffer beobachtet und zur Fehlerbehandlung im DFPM auswertet.

Mittels des Codeworts CWPSTEVE ("ps\_not\_used") kann die Standard-Diagnose abgeschaltet werden. Dann erfolgt zyklisch das "Löschen" des Error-Flags und der Fehlerarten-Flags sowie das Setzen des Zyklus-Flags.

### Standard-Endstufen-Diagnose

Ist die Endstufen-Diagnose bereit (B\_desev = true) werden während des Standardablaufs (powerstage diagnosis s.u.) folgende drei Zustände unterschieden:

- Fehlerfreier Betrieb (i.o.cycle completed)  
Wird die funktionsspezifische Zyklus-Bedingung (sicher geprüfter nicht anstehender Fehler) erreicht, erfolgt das Setzen des Zyklus-Flags im DFPM. Weiterhin wird der Error-Trace-Buffer beobachtet.
- Verifikation (new error detected or error verified)  
Ein Fehler wurde gemeldet. Dadurch startet ein Zähler, der für jede Endstufe mit einer "nicht applizierbaren" Zeit TVP=300ms eingestellt ist. Nach Ablauf dieser Zeit wird ein Testimpuls ausgelöst, um den vorher gemeldeten Fehler zu bestätigen. Ein Rechenraster (100ms) später erfolgt die Verifikationsprüfung. Wird in der Verifikationsprüfung die gleiche Fehlerart nochmals erkannt, gilt der Fehler als verifiziert. Im DFPM erfolgt das Setzen von Zyklus-Flag und Error-Flag.  
Übertemperatur oder Lastabfall werden nur als Fehler abgelegt, wenn die Fehlerart eindeutig erkennbar ist. Nicht eindeutig erkannte Fehler werden verworfen.
- Heilungsprüfung (error healed)  
Liegt für eine bestimmte Endstufe ein verifizierter Fehler im DFPM vor, wird ein periodisch ablaufender Heilungszyklus gestartet. Die Zyklusdauer wird ebenfalls über eine "nicht applizierbare" Zeit THP=1s eingestellt. Nach Ablauf der Zyklusdauer wird auch hier ein Testpuls ausgelöst. Die jetzt beobachtete Fehlerart muß dann mit der verifizierten Fehlerart übereinstimmen.  
Wird nach der Heilungsprüfung kein Fehler mehr gemeldet, oder hat sich die Fehlerart geändert, gilt der Fehler als geheilt. Im DFPM wird das Zyklus-Flag gesetzt sowie das Error-Flag gelöscht.  
Geänderte Fehlerarten müssen in einem neuen Verifikationszyklus bestätigt werden.
- Mehr-Steuergeräte-Systeme  
Durch Auswertung der Steuergeräte-ID (sgid) und Anwahl des zugehörigen Bits im Codewort CWDTEVE wird die für jedes Steuergerät separat vorgebbare Endstufenkonfiguration berücksichtigt.

### Funktionsablauf

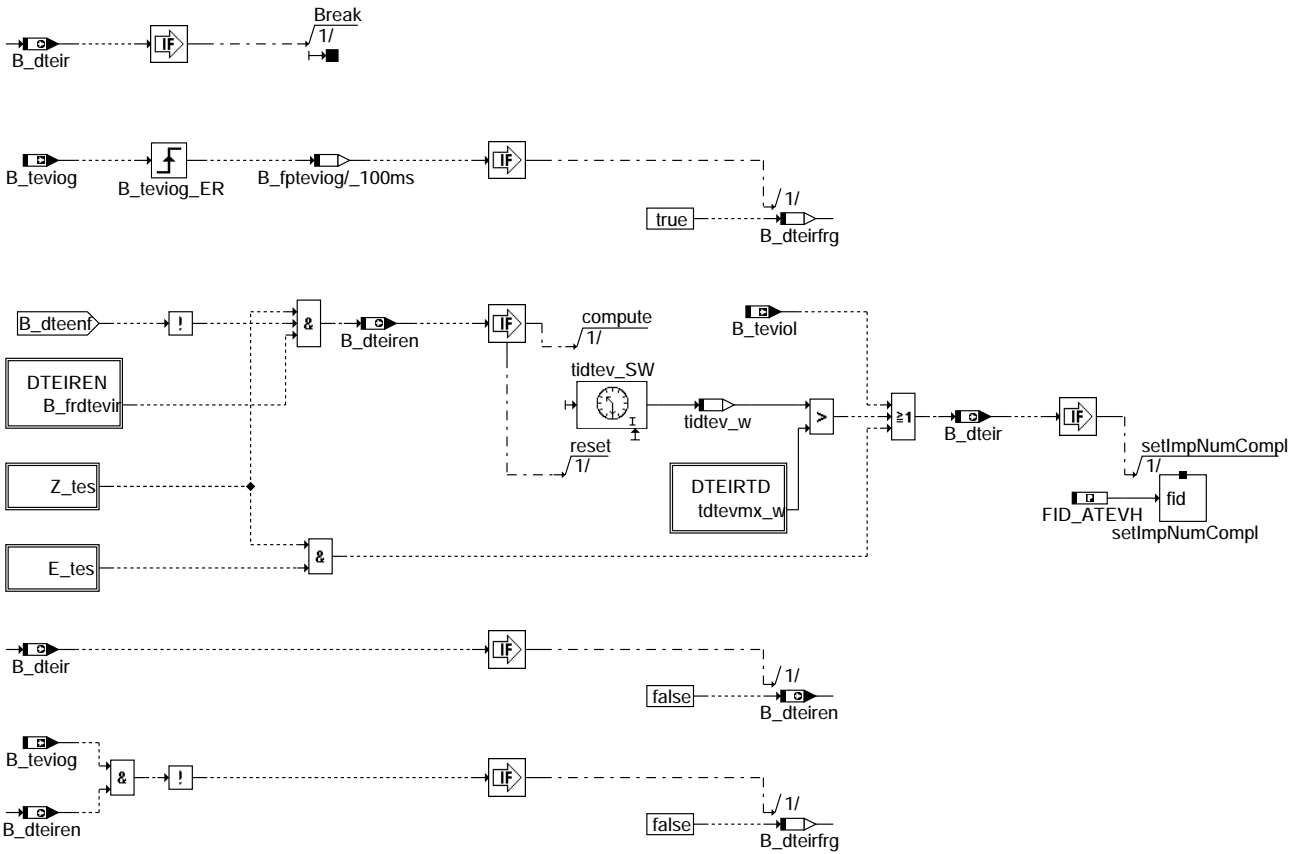
Die Standard-Diagnose kann nur dann zu einem gesicherten Ergebnis kommen, wenn alle möglichen Zustände durchlaufen wurden. Hierzu wird die Bedingung  $2\% \leq \text{tateist\_w} \leq 80\%$  geprüft. Damit wird sichergestellt, dass die Zustände "TEV angesteuert" und "TEV nicht angesteuert" für je mindestens 230 us vorliegen (das TEV wird getaktet mit Periodendauern  $> 30$  ms angesteuert).

## APP DTEVE 13.20.0 Applikationshinweise

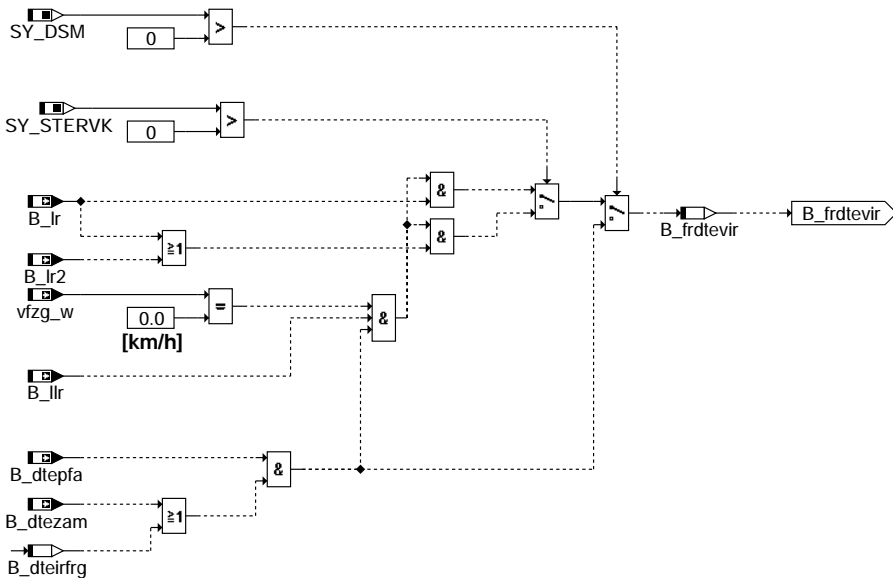
Codewort zum Abschalten der Diagnose: CWPSTEVE = 0 Diagnose ist abgeschaltet  
CWPSTEVE = 1 Diagnose ist aktiv



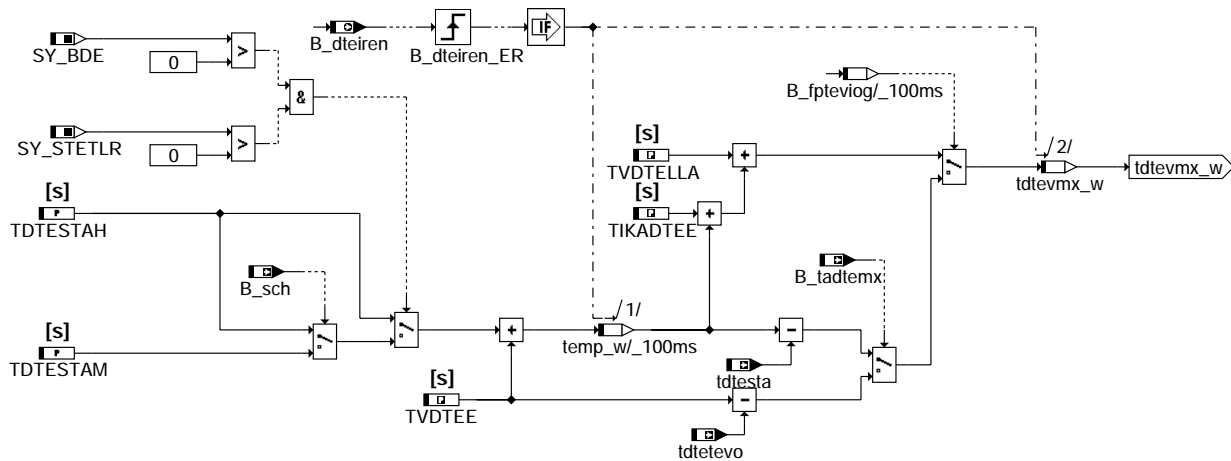




### DTENUM



### dteiren



dteirtd

### ABK DTEIR 1.20.3 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                               |
|-----------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------|
| IMG_ATEVH |          |          | FW       | IUMPR-Gruppe von TEV-Diagnose                                             |
| TDTESTAH  |          |          | FW       | Zeit bis TEV-Öffnung TADTEMX erreicht in Homogenbetrieb                   |
| TDTESTAM  |          |          | FW       | Zeit bis TEV-Öffnung TADTEMX erreicht in Schichtbetrieb                   |
| TIKADTEE  |          |          | FW (REF) | Mindestzeit für Erkennung Gemischkorrekturfaktor eingeschwungen           |
| TVDTTEE   |          |          | FW (REF) | Zeitdauer ab TEV offen für Prüfung DTEV                                   |
| TVDTELLA  |          |          | FW (REF) | Mindestzeit für Aktivierungsbedingungen für Aufsteuerprüfung DTEV erfüllt |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                 |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                   |
| SY_DSM          | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                      |
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                   |
| SY_IUMPR        | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)           |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                  |
| SY_STETLR       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                          |
|------------|---------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------|
| B_cdtes    | KONCW   | COMDTES, DIMCA,-<br>DM6VAL, DTEIR,-<br>DTEV, ...   | EIN | Funktion über Codewort CDTES freigegeben                             |
| B_dteenf   | DTEVEB  | DTEIR                                              | EIN | Bedingung Diagnose TEV wegen System-Error nicht freigegeben          |
| B_dteir    | DTEIR   |                                                    | AUS | Bedingung zum Hochzählen des Zählers                                 |
| B_dteird   | EVAPDEN | DLDFIR, DTEIR                                      | EIN | Bedingung: Freigabe Denominatorerhöhung für Diagnose Tankentlüftung  |
| B_dteiren  | DTEIR   | DTEVEB                                             | AUS | Freigabe zur Ermittlung des Ratios Diagnose Tankentlüftungsventil    |
| B_dteirfrg | DTEIR   |                                                    | LOK | Freigabe zum Hochzählen des Zählers nach Gemischprüfung              |
| B_dtepfA   | DTEVEB  | DTEIR, DTEV                                        | EIN | Bedingung Aktivprüfung DTEV generell freigegeben                     |
| B_dtezam   | DTEV    | DTEIR, DTEVEB                                      | EIN | Bedingung Diagnose TEV für Zusteuer-/Aufsteuerprüfung ist möglich    |
| B_frdevir  | DTEIR   |                                                    | LOK | Freigabe zur IUMPR-Berechnung Diagnose Tankentlüftungsventil         |
| B_llr      | LLRBB   | BDEMEN, DATS, DCV,<br>DTEIR, DTEVEB, ...           | EIN | Bedingung Leerlaufregelung                                           |
| B_lr       | LRSEB   | BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ... | EIN | LREB: Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); (Bank 1)                   |
| B_lr2      | LRSEB   | BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ... | EIN | Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); Bank 2                           |
| B_sch      | BDEMUM  | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                        |
| B_tadtemx  | DTEV    | DTEIR                                              | EIN | Bedingung Tastverhältnis grösser als TADTEMX                         |
| B_teviog   | DTEV    | COMDTES, DTEIR                                     | EIN | Bedingung i.O. Prüfung DTEV über Gemischauswertung                   |
| B_teviol   | DTEV    | COMDTES, DTEIR,-<br>TKMWW                          | EIN | Bedingung TEV aus der Reaktion der Leerlaufregelung als i.O. erkannt |
| DFP_TES    | DTEIR   | NLKO                                               | DOK | Interne Fehlernummer TEV-diagnose, TEV offen                         |
| E_tes      | COMDTES | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DICLSU, DIMCTES, ...         | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                     |
| FID_ATEVH  | DTEIR   |                                                    | DOK | Index der Funktion Diagnose TEV homogen (FID)                        |
| tdtesta    | DTEV    | DTEIR                                              | EIN | Zeit DTEV Aufsteuerprüfung aktiv                                     |
| tdtetevo   | DTEV    | DTEIR                                              | EIN | Zeit Tastverhältnis aus DTEV größer Schwelle                         |
| tdtevmx_w  | DTEIR   |                                                    | LOK | Wartezeit für Ratiobildung Diagnose Tankentlüftungsventil            |
| tidtev_w   | DTEIR   |                                                    | LOK | Zeitgeber für Ratiobildung Diagnose Tankentlüftungsventil            |

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

dteirtd

| Variable | Quelle  | Referenziert von                        | Art | Bezeichnung                       |
|----------|---------|-----------------------------------------|-----|-----------------------------------|
| vfgz_w   | GGVFGZ  | ATM, ATMHEX, BAKH, BBGANG, BDEMAB, ...  | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit           |
| Z_tes    | COMDTE5 | DICLSU, DIMCTES, DLDP, DTEIR, DTEV, ... | EIN | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem |

### FB DTEIR 1.20.3 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion wird zur Erfüllung des OBD II-Updates (IUMPR-Forderung) benötigt. Sie stellt das Bindeglied zwischen der Diagnose des Tankentlüftungssystems und der Funktionalität zur Bestimmung des Ratio's dar und ist Teil der IUMPR-Software. (IUMPR ... In Use Monitoring Performance Ratio).

Mit dem Eingang B\_dteir teilt die Diagnose mit, daß ein defektes Tankentlüftungssystem erkannt wurde oder wenn die DTEV so lange hätte laufen können, dass sie einen Fehler gefunden hätte. Daraufhin wird der Methodenaufwurf gestartet, der das IUMPR-Verhältnis (ratio) erhöht.

Dies ist genau dann der Fall, wenn ein Fehler beim Tankentlüftungssystem gefunden wurde oder wenn die Diagnosefunktion aufgrund von Sperrbedingungen gesperrt ist.

Der IUMPR-Verhältnis-Zähler selbst ist in der %IUMPRKF integriert.

Bei Systemen bei denen die Systemkonstanten SY\_DSM und SY\_INHIBIT mit Null bedatet sind, muß bei Setzen der Sperrbedingung B\_dteenf die Methode setImpNDInhE aufgerufen werden, um der Funktion %IUMPRKF mitzuteilen, daß die Diagnosefunktion aufgrund von Sperrbedingungen gesperrt ist.

Weiterhin kann das Inkrementieren des Nenners, des Denominators blockiert werden, wenn bestimmte Umweltbedingungen nicht gegeben sind. Diese sind: Kaltstart erkannt, Umgebungstemperatur kumuliert für 600s im Bereich zwischen 3,8 °C und 35 °C sowie die Motorstarttemperatur im selben Temperaturfenster

### APP DTEIR 1.20.3 Applikationshinweise

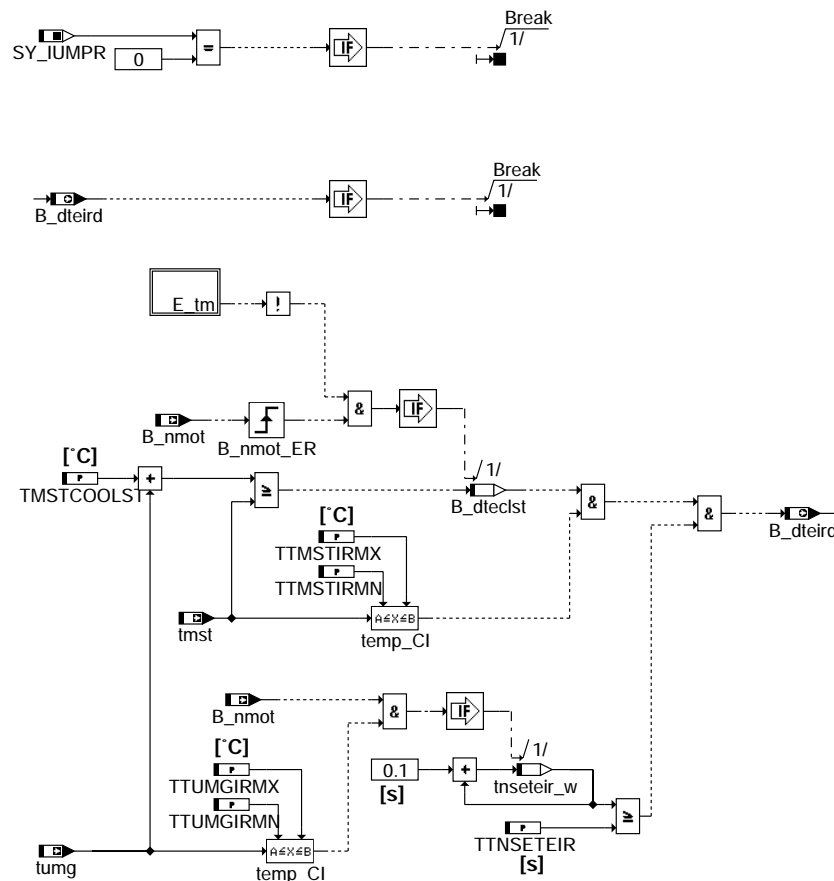
TDTESTAH: Zeit im Homogenbetrieb, der vom Beginn des TEV-Aufsterns benötigt wird, bis TADTEMX % des maximalen Massenstroms erreicht sind.

TDTESTAM: Zeit im Schichtbetrieb, der vom Beginn des TEV-Aufsterns benötigt wird, bis TADTEMX % des maximalen Massenstroms erreicht sind

In den jeweiligen Betriebsarten die Zeit eintragen die zwischen B\_dtest und B\_tadtemx vergeht.

## FU EVAPDEN 1.30.1 Berechnung der Inkrementierbedingungen für den Denominator des EVAP-Systems

### FDEF EVAPDEN 1.30.1 Funktionsdefinition



main

### ABK EVAPDEN 1.30.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                  |
|------------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------|
| TMSTCOOLST |          |          | FW  | Temperatur für Kaltstarterkennung                            |
| TTMSTIRMN  |          |          | FW  | untere Motor-Temperaturschwelle für Denominator-Erhöhung     |
| TTMSTIRMX  |          |          | FW  | obere Motor- Temperaturschwelle für Denominator-Erhöhung     |
| TTNSETEIR  |          |          | FW  | Schwelle der akkumulierten Fahrzeit für Denominator-Erhöhung |



| Parameter       | Source-X | Source-Y                                            | Art       | Bezeichnung                                                         |
|-----------------|----------|-----------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------|
| TTUMGIRMN       |          |                                                     | FW        | Untere Umgebungstemperaturschwelle für Denominator-Erhöhung         |
| TTUMGIRMX       |          |                                                     | FW        | Obere Umgebungstemperaturschwelle für Denominator-Erhöhung          |
| Systemkonstante |          |                                                     | Art       | Bezeichnung                                                         |
| SY_IUMPR        |          |                                                     | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                   |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                    | Art       | Bezeichnung                                                         |
| B_dteclst       | EVAPDEN  |                                                     | LOK       | Bedingung für Tankentlüftungssystem: Kaltstart erkannt              |
| B_dteird        | EVAPDEN  | DLDPPIR, DTEIR                                      | AUS       | Bedingung: Freigabe Denominatorerhöhung für Diagnose Tankentlüftung |
| B_nmot          | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...                | EIN       | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                   |
| DFP_TM          | EVAPDEN  |                                                     | DOK       | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                           |
| E_tm            | GGTFM    | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...              | EIN       | Errorflag: TMOT                                                     |
| tmst            | GGTFM    | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...              | EIN       | Motorstarttemperatur                                                |
| tnseteir_w      | EVAPDEN  |                                                     | LOK       | Kumulierte Zeit mit erfüllten Umgebungsbedingungen seit Start       |
| tumg            | BGTUMG   | BDEMHA, BGTABST,-<br>BGTOSPM, BKS,-<br>DFPMENV, ... | EIN       | Umgebungstemperatur                                                 |

### FB EVAPDEN 1.30.1 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion berechnet die Zusatzbedingungen des EVAP-Systems zum Inkrementieren des Denominators für IUMPR-pflichtige Systeme. Folgende Gesetzesrelevante Bedingungen werden überwacht:

Zeit nach Motorstart > 600s (kumulativ) für die gilt: 40 °F (4 °C) < TUmG < 95 °F (35 °C)

Motorstarttemperatur: 40 °F (4 °C) < Tmot bei Start < 95 °F (35 °C) und Tmot bei Start < TUmG + 12 °F (6,6 K)

Diese Werte sind vom Gesetzgeber vorgegeben und sollen daher nicht verändert werden.

Bei einem Fehler der Motortemperatur bei Start wird der Denominator für die ganze Fahrt gesperrt, da in diesem Fall die Motorstarttemperatur nicht zuverlässig ermittelt wurde. Tritt ein Motortemperaturfehler zu einem späteren Zeitpunkt auf, erfolgt eine Sperrung des Denominators über die jeweiligen Funktionen.

### APP EVAPDEN 1.30.1 Applikationshinweise

| Label      | Value          |
|------------|----------------|
| TMSTCOOLST | 6,6 °C (12 °F) |
| TTMSTIRMN  | 4 °C (40 °F)   |
| TTMSTIRMX  | 35 °C (95 °F)  |
| TTNSETEIR  | 600 s          |
| TTUMGRMN   | 4 °C (40 °F)   |
| TTUMGRMX   | 35 °C (95 °F)  |

Diese Werte sind vom Gesetzgeber vorgegeben und sollen daher nicht verändert werden



| Variable | Quelle | Referenziert von                            | Art | Bezeichnung                       |
|----------|--------|---------------------------------------------|-----|-----------------------------------|
| tmot     | GKEB   | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...        | DOK | Motor-Temperatur                  |
| Z_tes    | GKEB   | DICLSU, DIMCTES,-<br>DLDP, DTEIR, DTEV, ... | DOK | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem |

### FB GKEB 4.20.0 Funktionsbeschreibung

Funktionsgruppe Gemischkontrolle Einschaltbedingungen (%GKEB)

Nur für stetige Lambdaregelung !!!!!!!

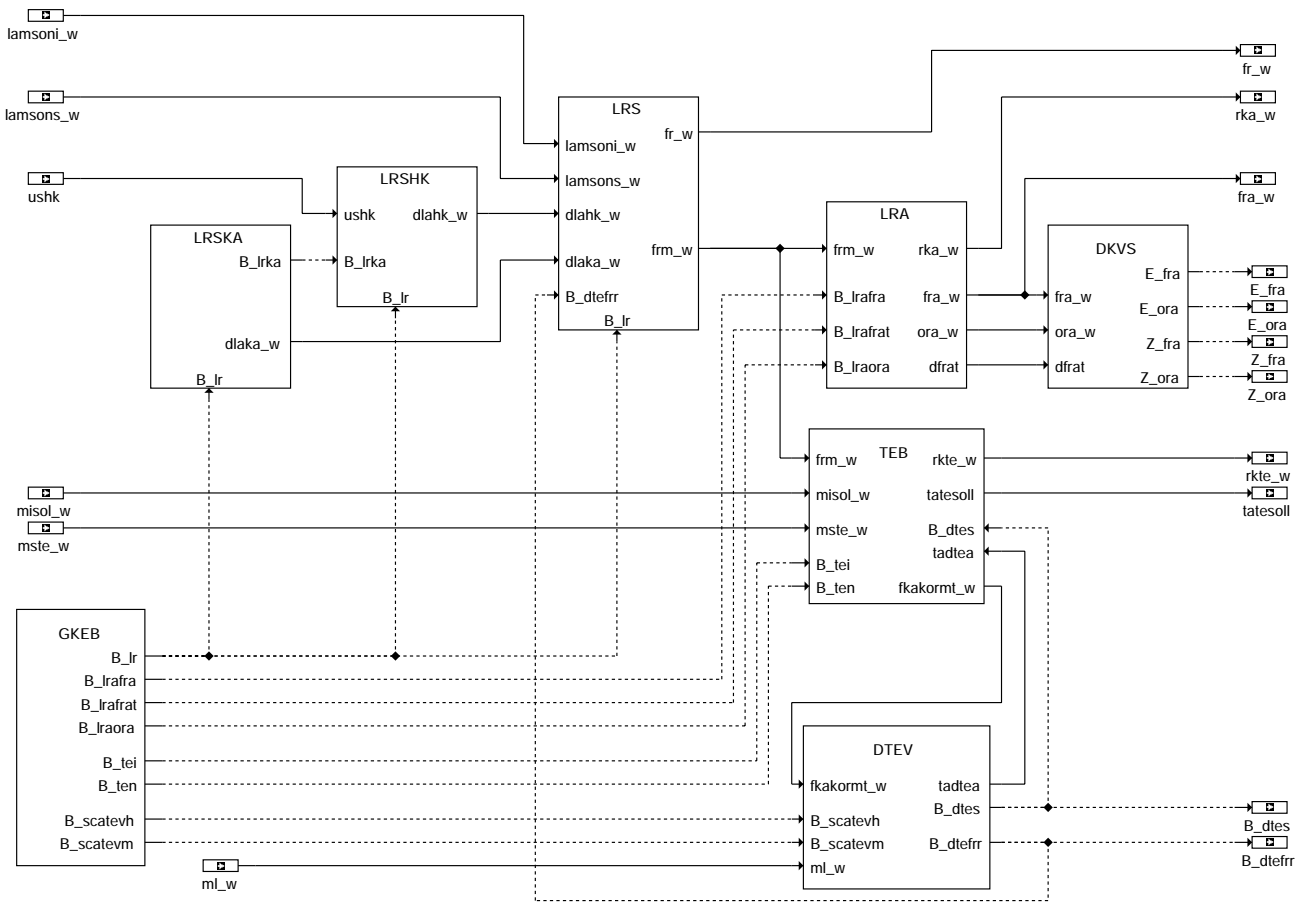
### APP GKEB 4.20.0 Applikationshinweise

Entfällt hier, da alle Parameter in den Funktionen beschrieben werden.

## FU GKRA 5.20.0 Übersicht Gemischkontrolle Regelung und Adaption

### FDEF GKRA 5.20.0 Funktionsdefinition

Overview Mixture Control and Adaptation:



gkra-main

### ABK GKRA 5.20.0 Abkürzungen

| Variable  | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                                   |
|-----------|--------|----------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_dtefr   | GKRA   | LRS                                                | DOK | Bedingung Lambdareglerreset bei Tankentlüftungsdiagnose                                       |
| B_dtes    | GKRA   | ATEV, DAAV, DCV,-<br>DKATSPEB, DLDP, ...           | DOK | Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem                                                        |
| B_lr      | GKRA   | BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ... | DOK | LREB: Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); (Bank 1)                                            |
| B_lrafra  | GKRA   | DEGFE, DKVS, LRA,-<br>TKMWL                        | DOK | multiplikativer Bereich in der Gemischadaption ist aktiv                                      |
| B_lrafrat | GKRA   | DKVS, LRA                                          | DOK | Temperaturabhängige Adaption ist aktiv<br>additiver Bereich in der Gemischadaption ist aktive |
| B_lraora  | GKRA   | DKVS, LRA, TKMWL                                   | DOK |                                                                                               |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                             |
|------------|--------|------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| B_Irka     | GKRA   | BGLAMABM,<br>DKATSPEB, LRHKEB,<br>LRSHKC, TKMWL      | DOK | Bedingung Katalysator-Ausräumen                                         |
| B_scatevh  | GKRA   | DTEVEB                                               | DOK | Laufbereitschaft der Funktion Diagnose TEV homogen                      |
| B_scatevm  | GKRA   | DTEVEB                                               | DOK | Laufbereitschaft der Funktion Diagnose TEV mager                        |
| B_tei      | GKRA   | TEB                                                  | DOK | Bedingung Tankentlüftung funktionsintern                                |
| B_ten      | GKRA   | TEB                                                  | DOK | Bedingung Tankentlüftung im Notlaufbetrieb (ohne Lambdaregelung)        |
| dfrat      | GKRA   |                                                      | DOK | Abweichung der temperaturabhängige Gemischadaptionfaktor von 1.0        |
| dlahk_w    | GKRA   |                                                      | DOK | Delta-Lambda aus Lambdaregelung hinter Katalysator                      |
| dlaka_w    | GKRA   |                                                      | DOK | Delta-Lambda durch Katalysator-Ausräumen                                |
| E_fra      | GKRA   | BBKR, BBLDR, DCV,-<br>DTANKL, STADAP                 | DOK | Errorflag: LR-Adaption multiplikativ                                    |
| E_ora      | GKRA   | DTANKL, STADAP                                       | DOK | Errorflag DKVS: additive Korrektur                                      |
| fkakormt_w | GKRA   | DTEV                                                 | DOK | Mittelwert Bank1, Bank2 des Produkts Abweichung Lambdaregler und Lambda |
| fr_w       | GKRA   | DDYLSU, DFPMENV,-<br>GK, LR2SV, TKMWL                | DOK | Lambda-Regler-Ausgang (Word)                                            |
| fra_w      | GKRA   | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFPMENV, GK, ...               | DOK | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)              |
| frm_w      | GKRA   | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFRST, DICLSU, ...             | DOK | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors (Word)                      |
| lamsoni_w  | GKRA   | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | DOK | Lambda-Istwert                                                          |
| lamsons_w  | GKRA   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | DOK | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor                     |
| misol_w    | GKRA   | BGBVG, BGRLMIN,-<br>GGCANECU, MDRED,<br>MDZW, ...    | DOK | Indiziertes resultierendes Sollmoment                                   |
| ml_w       | GKRA   | BBBO, BGTPABG,-<br>BGTUMG, DCV,-<br>DLSAHK, ...      | DOK | Luftmassenfluss gefiltert (Word)                                        |
| mste_w     | GKRA   | TEB, TKMWL                                           | DOK | Massenstrom Tankentlüftung in das Saugrohr                              |
| ora_w      | GKRA   | DCV, DDKV, TKMWL                                     | DOK | additive Gemischkorrektur der Gemischdaption                            |
| rka_w      | GKRA   | DCV, DTEVPAS, GK,-<br>UFGKC                          | DOK | Additive adaptive Korrektur der relativen Kraftstoffmasse               |
| rkte_w     | GKRA   | BGKV, GK, TKMWL,-<br>UFGKC                           | DOK | Relativer Gemischanteil Tankentlüftung                                  |
| tadtea     | GKRA   | ATEV, DMDSTP, TKMW-DOK<br>L                          |     | rel. TEV-Öffnung aus Tankentlüftungsdiagnose                            |
| tatesoll   | GKRA   |                                                      | DOK | gewünschtes Soll-Tastverhältnis Tankentlüftungsventil                   |
| ushk       | GKRA   | DFPMENV, DKATSP,-<br>DLSAHK, DLSSA, DLS-<br>SACAN    | DOK | Spannung Lambdasonde hinter Katalysator                                 |
| Z_fra      | GKRA   | DCV, DTANKL                                          | DOK | Zyklusflag:LR-Adaption multiplikativ                                    |
| Z_ora      | GKRA   | DTANKL                                               | DOK | Zyklusflag:LR-Adaption additiv                                          |

## FB GKRA 5.20.0 Funktionsbeschreibung

Nur für stetige Lambdaregelung !!!

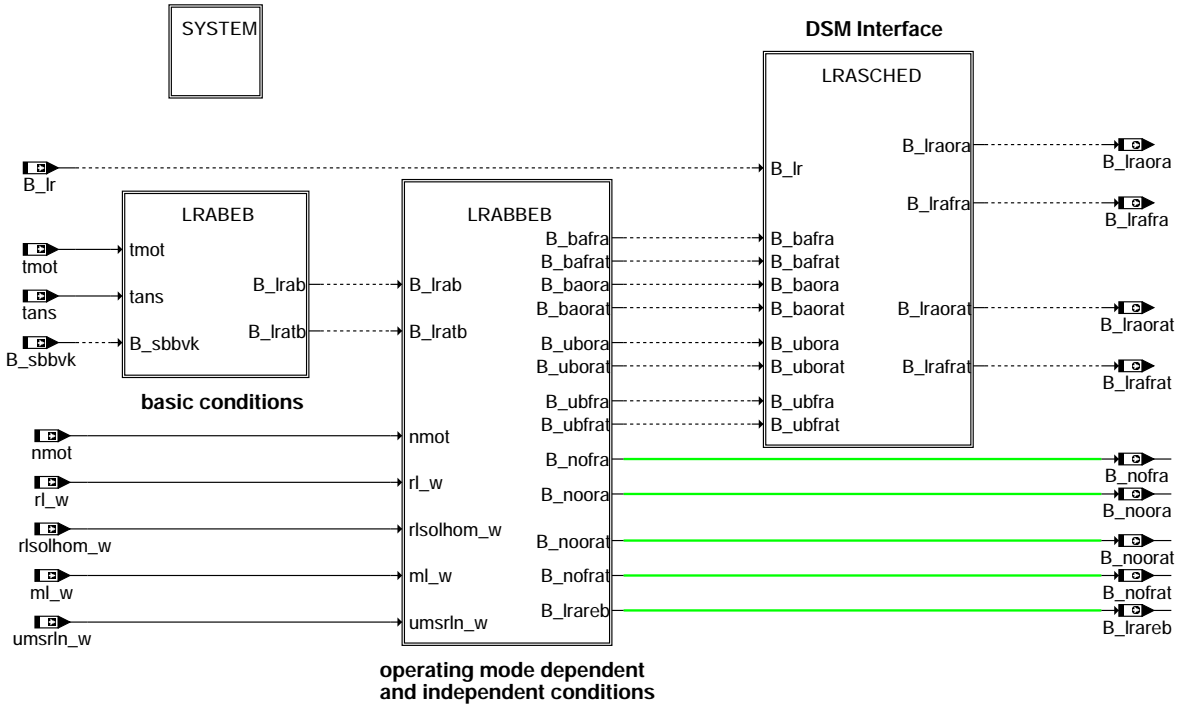
Übersichtsbild über Lambdaregelung, Gemischadaption, Tankentlüftung, Diagnose Tank, inclusive der Einschaltbedingungen

## APP GKRA 5.20.0 Applikationshinweise



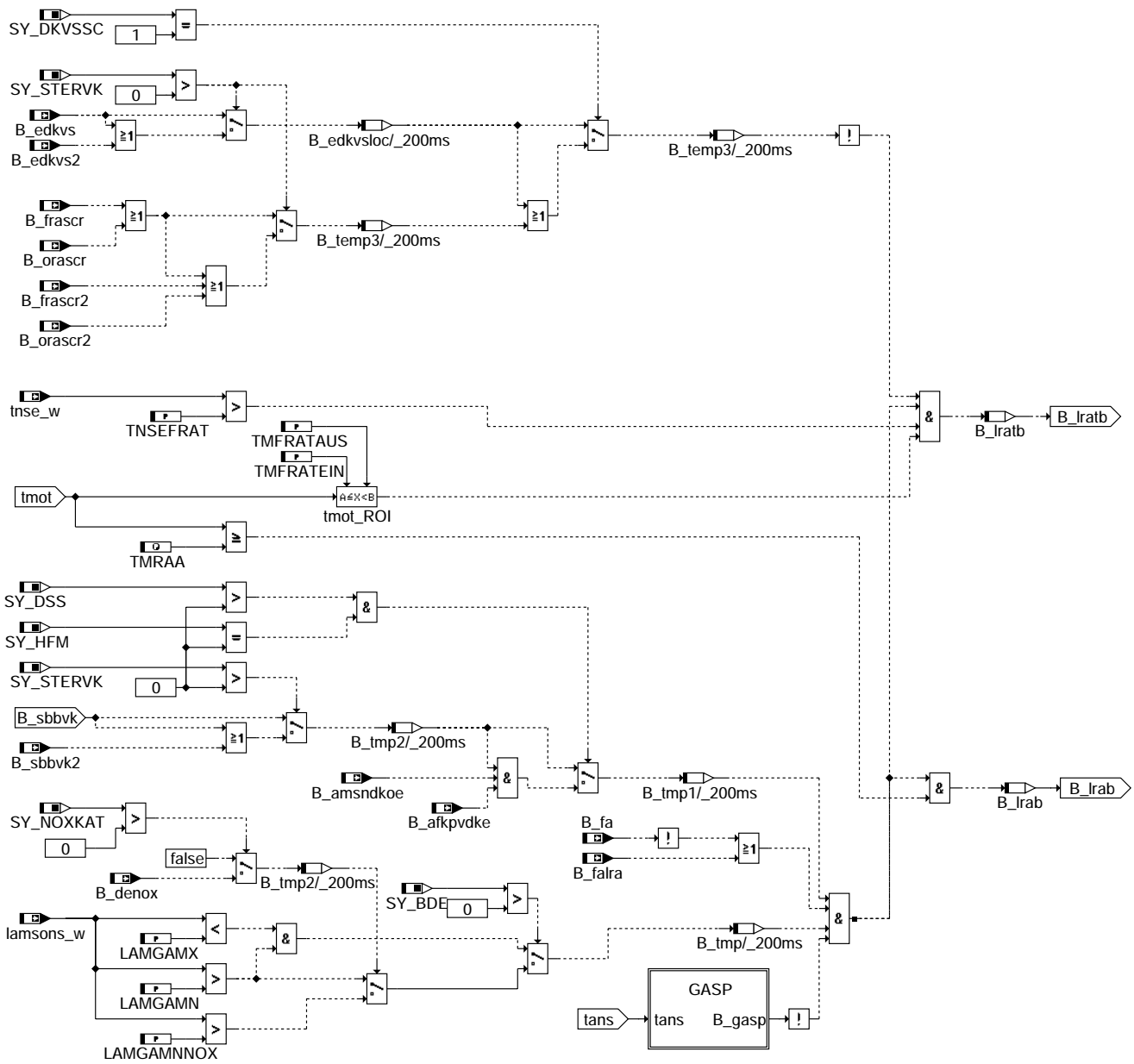
## FU LRAEB 19.30.7 Einschaltbedingungen Gemischadaption

### FDEF LRAEB 19.30.7 Funktionsdefinition



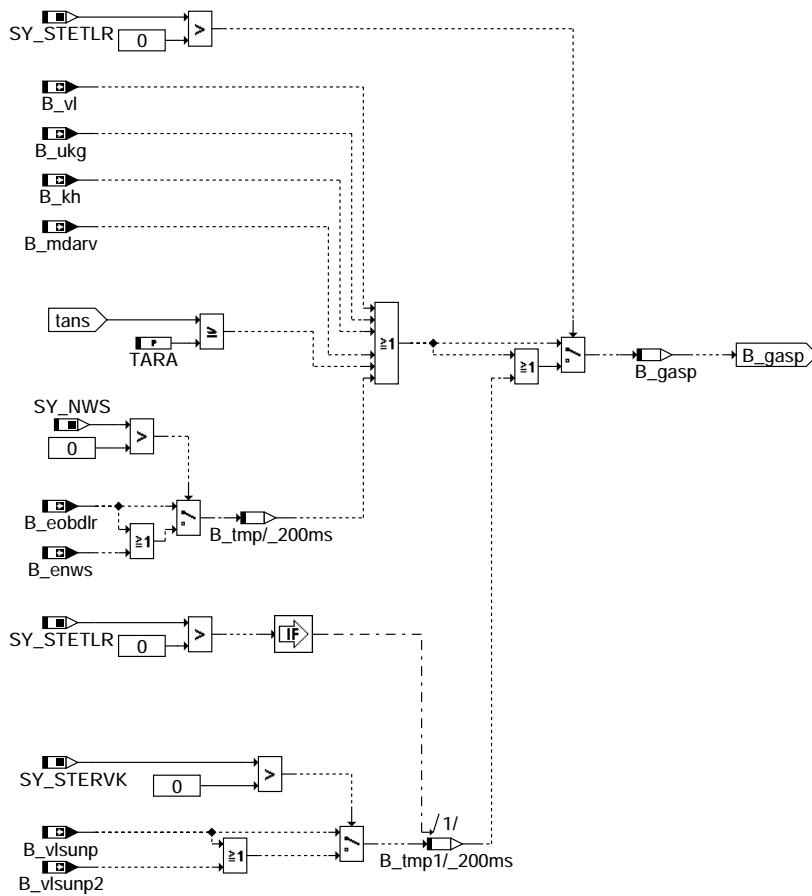
MAIN: Funktionsübersicht

lrabeb-main



LRABEB: Grundsätzliche Einschaltbedingungen (unabhängig vom Adaptionbereich)

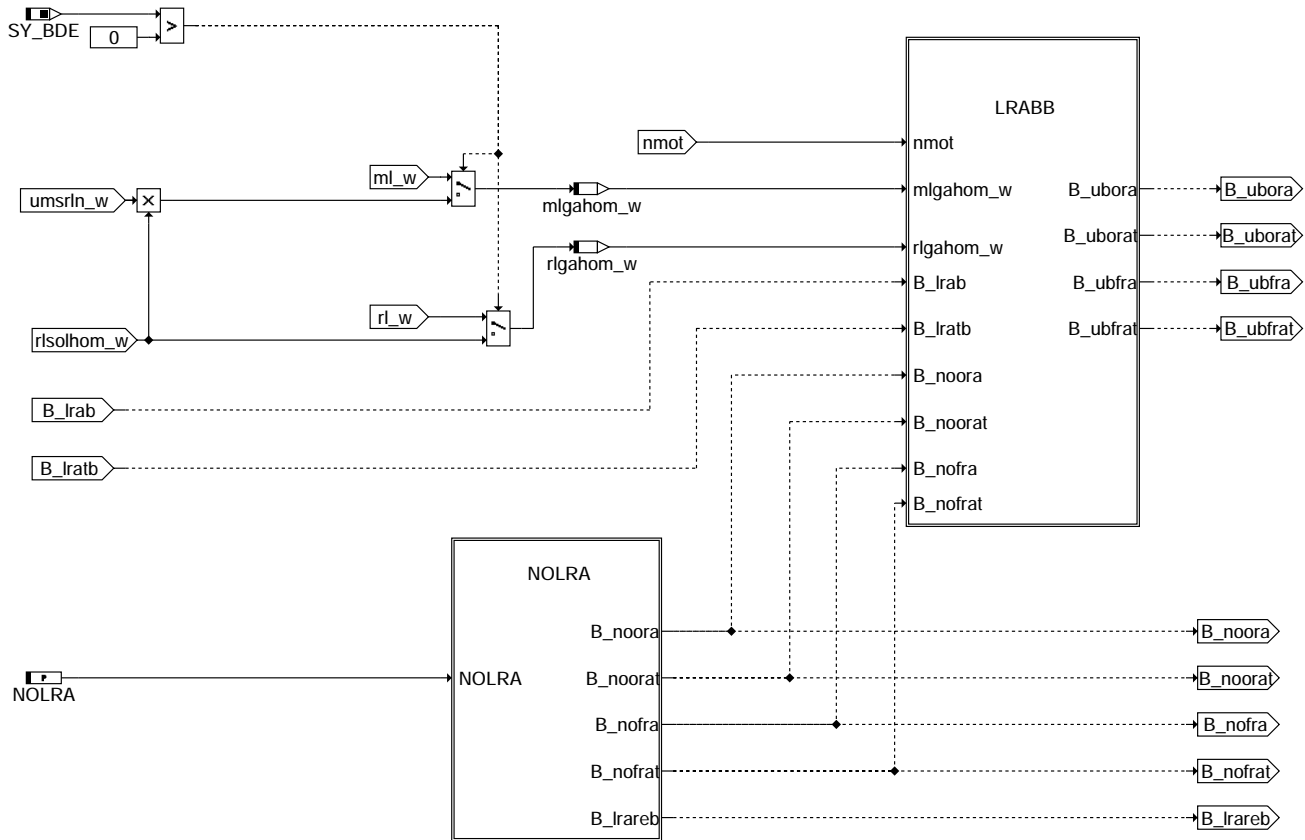
lrab-b-irabeb



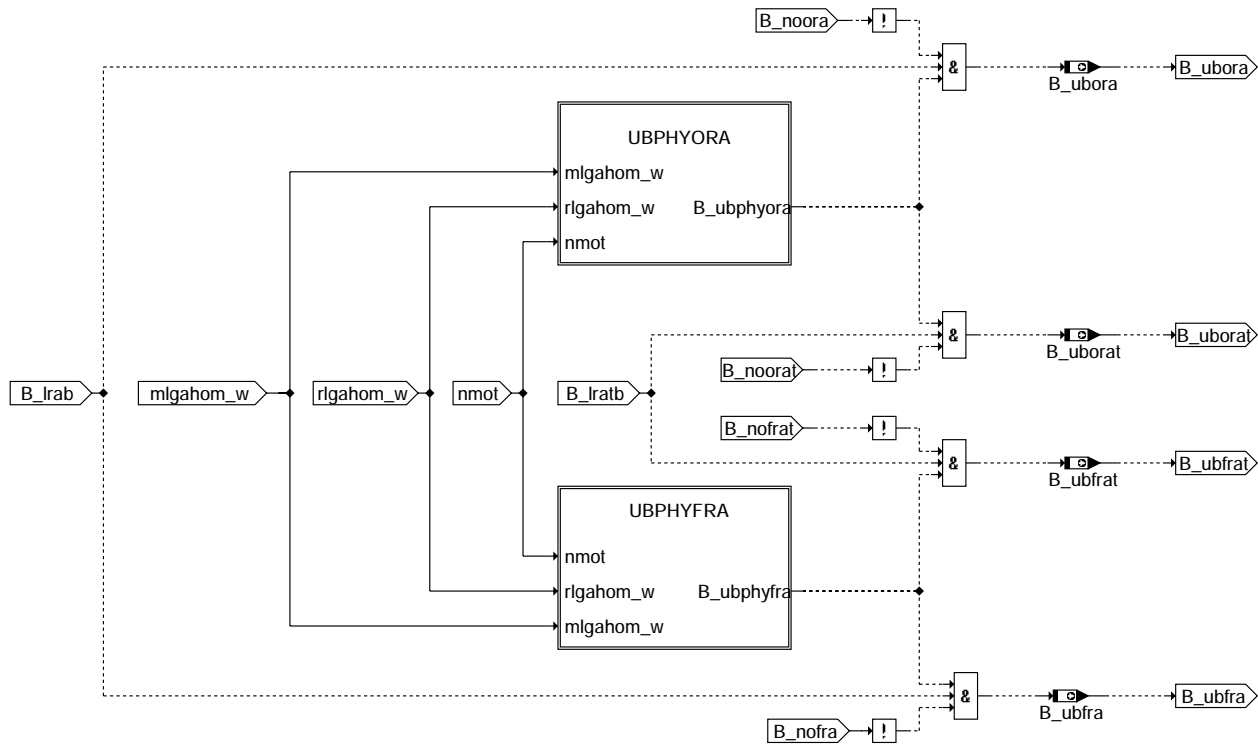
**GASP: Grundsätzliche Sperrbedingungen (unabhängig vom Adaptionbereich)**

lraeb-gasp

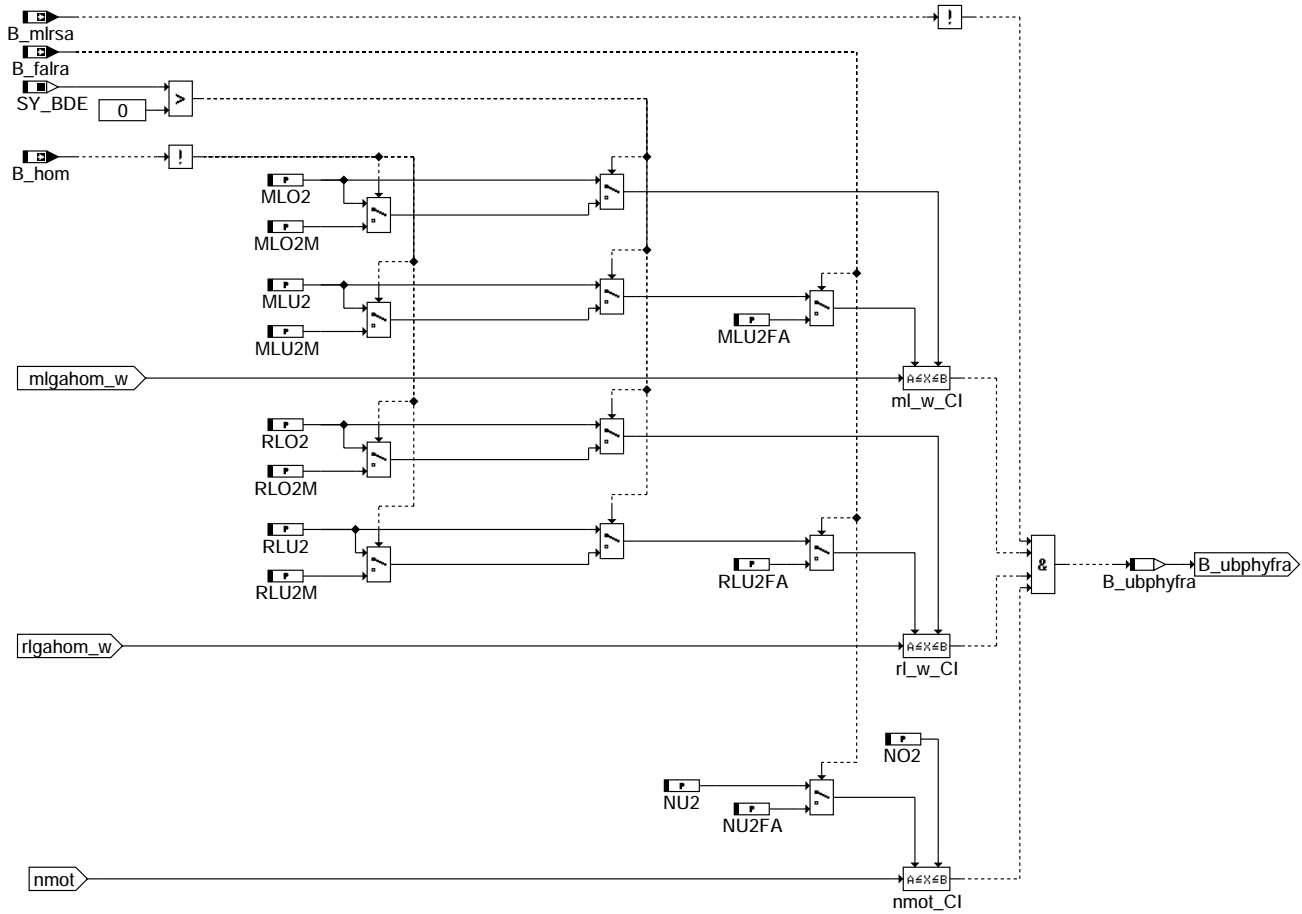




**LRABUEB: Betriebsartunabhängige Einschaltbedingungen**

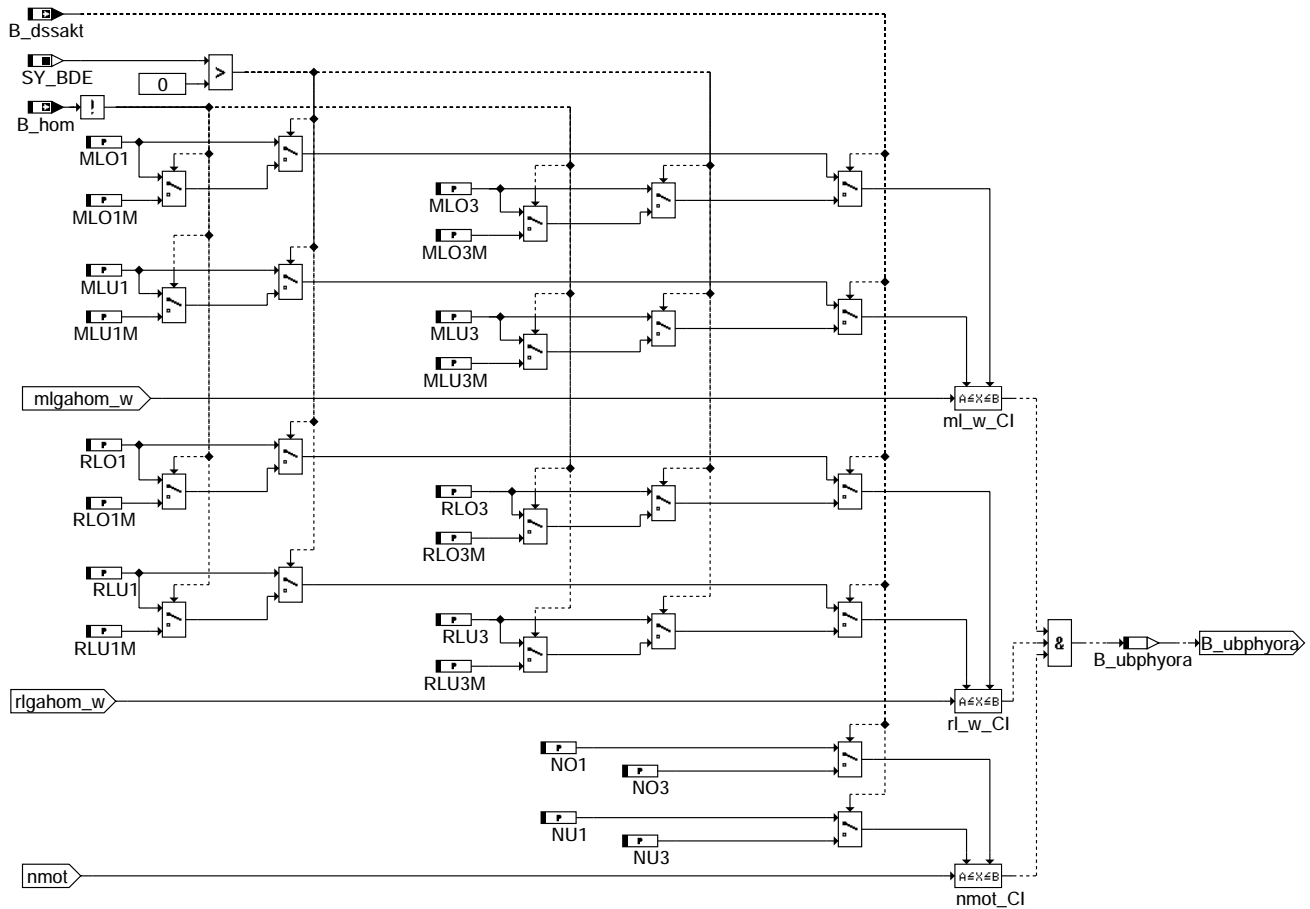


**LRABB: Adaptionbereiche der Gemischadaption**

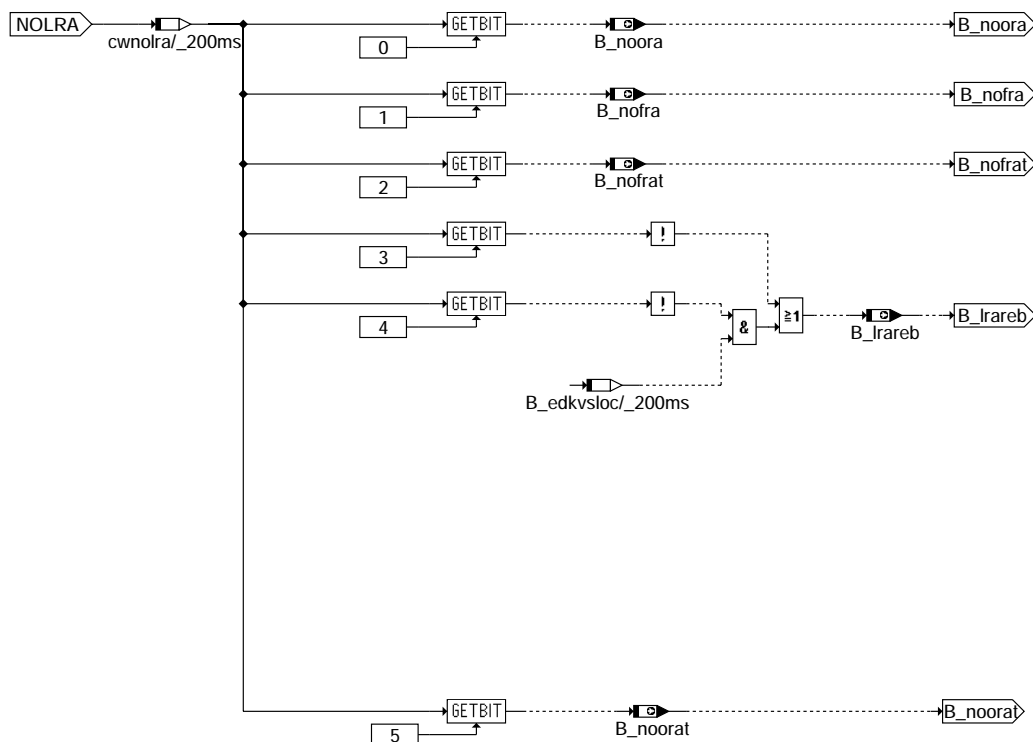


UBFRA: Betriebsartunabhängige physikalische Einschaltbedingungen FRA

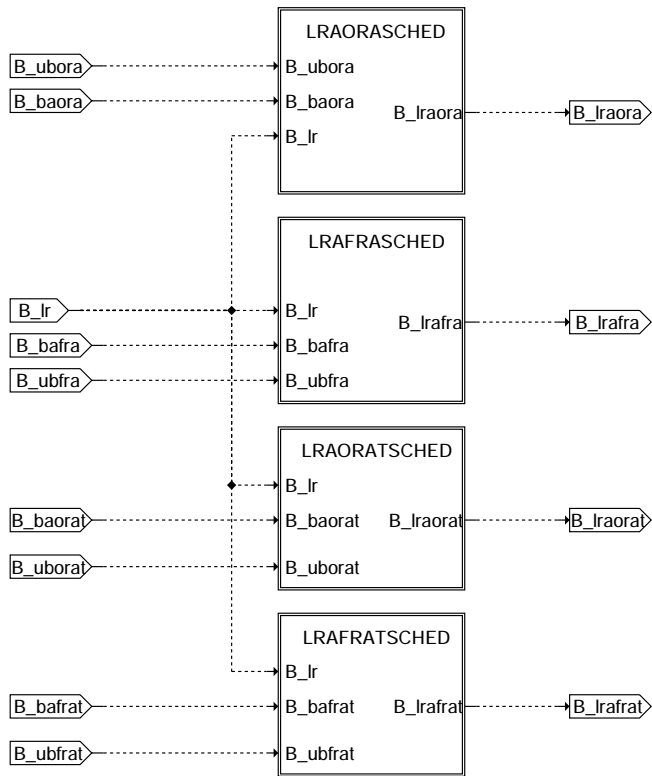
lraeb-ubphyfra



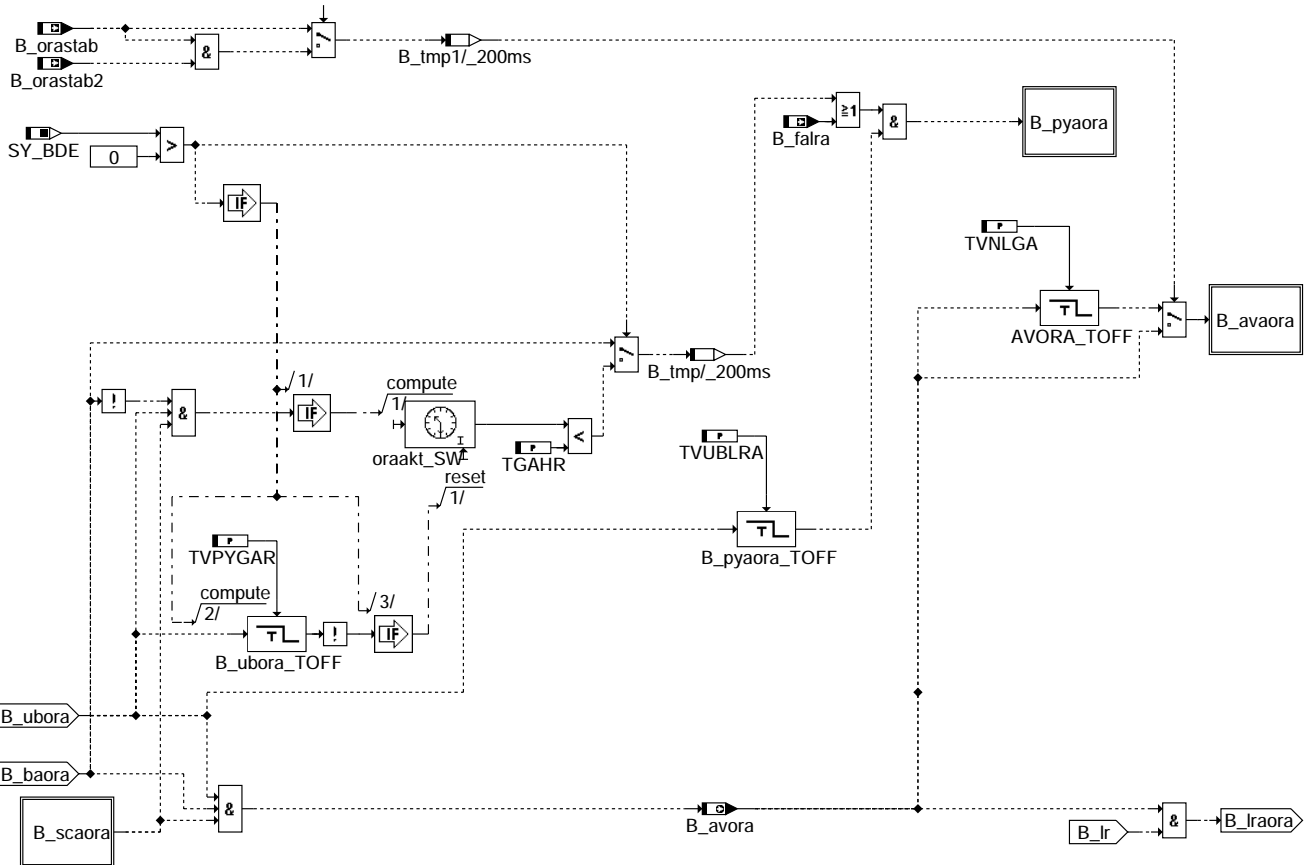
**UBORA: Betriebsartunabhängige physikalische Einschaltbedingungen ORA**



**NOLRA: Abschalten einzelner Adaptionbereiche über Codewort**

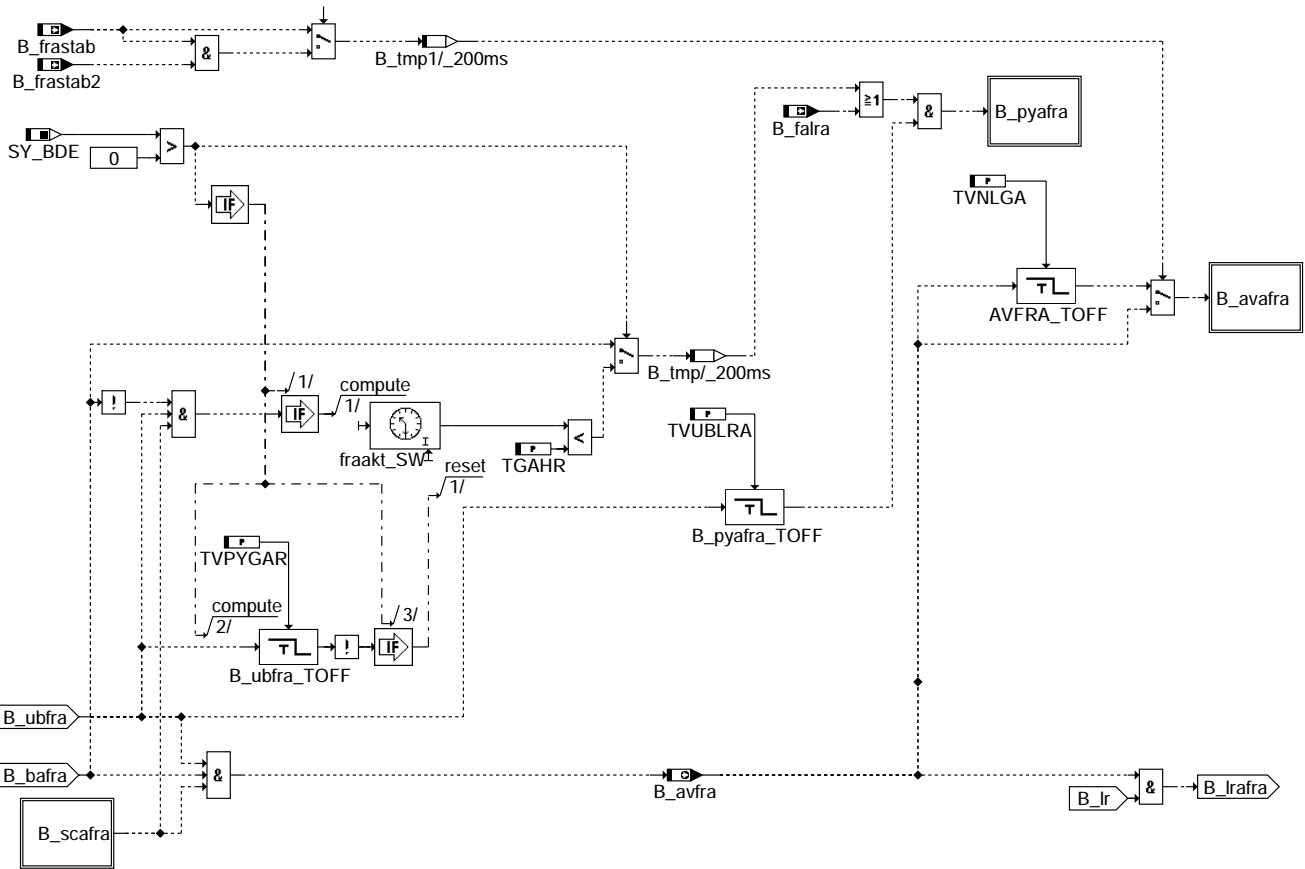


**LRASCHED: Lauferlaubnis der Integratoren und Schemulanbindung**

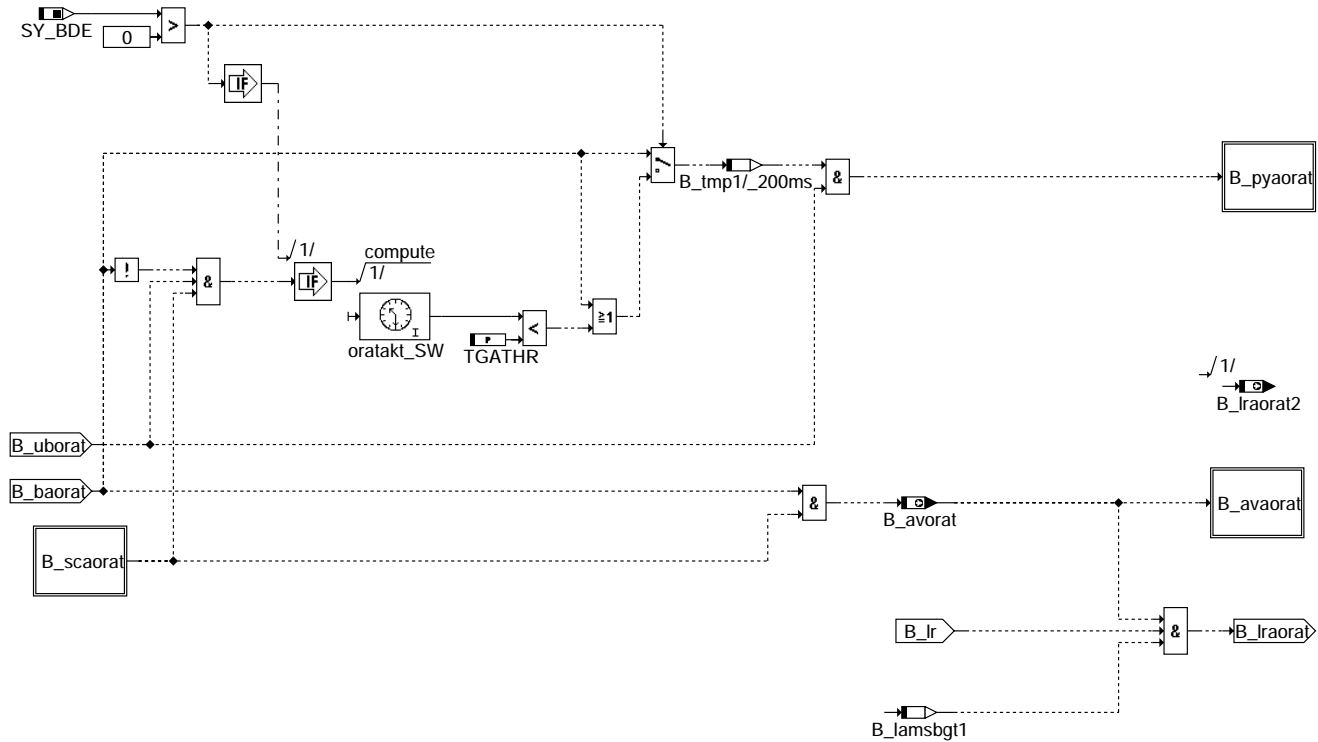


**LRAORASCHED: Lauferlaubnis des Integrators ORA, Schemulanbindung des FIDs ORA**

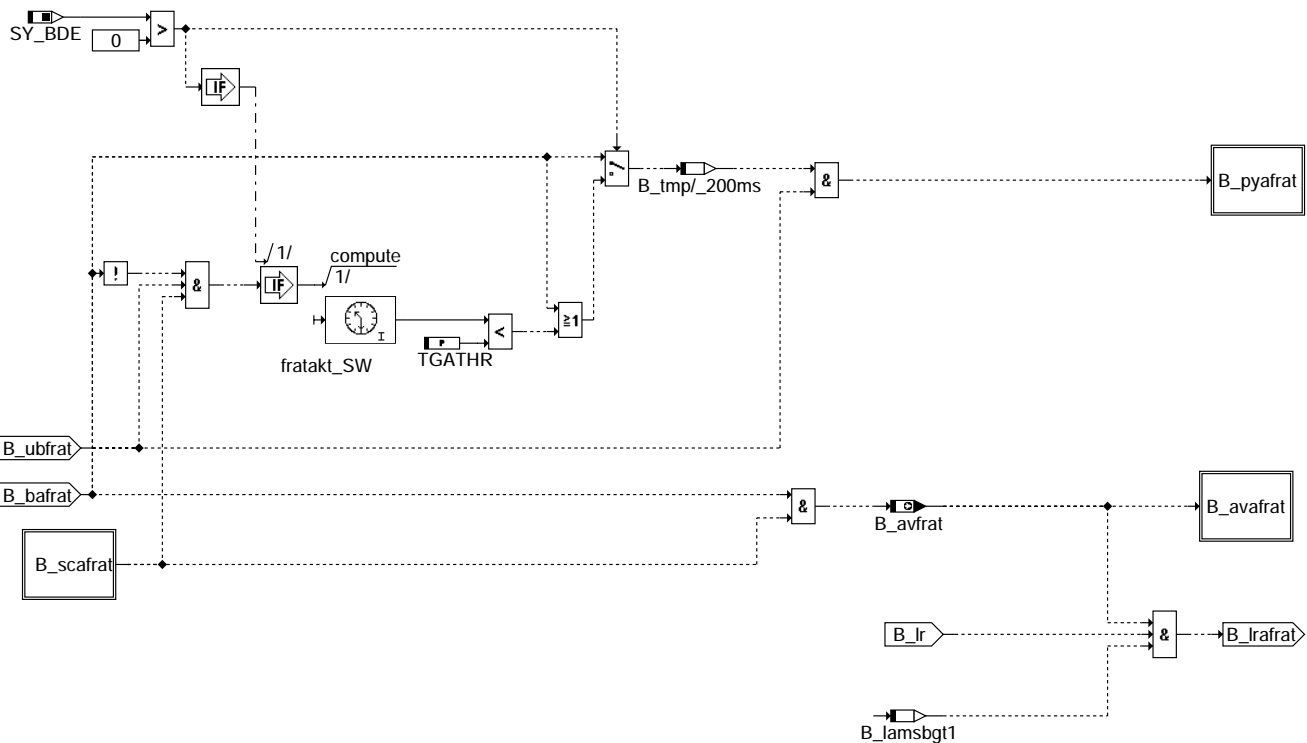




**LRAFRASCHED: Lauferlaubnis des Integrators FRA, Scheduleranbindung des FIDs FRA**



**LRAORATSCHED: Freigabe der Berechnung zur Adaption von ORAT, Scheduleranbindung des FIDs ORAT**



lraeb-lrafratsched

## LRAFRATSCHED: Freigabe der Berechnung zur Adaption von ORAT, Scheduleranbindung des FIDs FRAT

### 1 Schnittstelle zum Scheduler

Die Funktion besitzt Function Identifiers fid, die eine Schnittstelle zum Scheduler bilden, siehe %DSCHED. Für jedes fid sind die folgenden Größen definiert. # ist durch den Scheduler Mode zu ersetzen.

|                              |         |                               |         |
|------------------------------|---------|-------------------------------|---------|
| Scheduler state flag         | sfg#fid | Ramp priority                 | rpr#fid |
| Physical operating readiness | B_pyfid | Dynamic priority              | dpr#fid |
| Scheduler enabling           | B_scfid | Basic priority                | PR#fid  |
| Function blocked             | B_lcfid | Physical scaling factor       | SD#fid  |
| Function active              | B_avfid | Ramp prior. upper limit value | RG#fid  |
|                              |         | Gradient at active phase      | SA#fid  |
| Physical urgency             | phufid  | Gradient at inactive phase    | SI#fid  |
|                              |         | Jump at activation            | JA#fid  |
|                              |         | Relation fid to dfp           | RF#fid  |
|                              |         | Exclusion data                | EX#fid  |
|                              |         | Possible GDI operating mode   | MP#fid  |

In dieser DDEF werden die folgenden FIDs verwendet:

| fid-Name                                                             | Used Contr. | Scheduler Mode # |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
| Gemischadaption additiv im Homogenbetrieb                            | ora         | A                |
| Gemischadaption multiplikativ im Homogenbetrieb                      | fra         | A                |
| Temperaturabhängige additive Gemischadaption im Homogenbetrieb       | orat        | A                |
| Temperaturabhängige multiplikative Gemischadaption im Homogenbetrieb | frat        | A                |

### ABK LRAEB 19.30.7 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| LAMFRATX   |          |          | FW  | Delta Lambda für die Freigabe der FRAT-Intergratoren                           |
| LAMGAMN    |          |          | FW  | minimale Lambda-Schwelle, bei der die Gemischadaption aktiv sein kann          |
| LAMGAMNNOX |          |          | FW  | minimale Lambda-Schwelle, für GA-Bereitschaft bei NOx-Speicherkatregenerierung |
| LAMGAMX    |          |          | FW  | maximale Lambda-Schwelle, bei der die Gemischadaption aktiv sein kann          |
| MLO1       |          |          | FW  | obere Luftmengenschwelle Bereich 1                                             |
| MLO1M      |          |          | FW  | obere Luftmengenschwelle Bereich 1 bei Magerbetrieb                            |
| MLO2       |          |          | FW  | obere Luftmengenschwelle Bereich 2                                             |
| MLO2M      |          |          | FW  | obere Luftmengenschwelle Bereich 2 im Magerbetrieb                             |
| MLO3       |          |          | FW  | obere Luftmengenschwelle Bereich 3                                             |
| MLO3M      |          |          | FW  | obere Luftmengenschwelle Bereich 3 im Magerbetrieb                             |
| MLU1       |          |          | FW  | untere Luftmengenschwelle Bereich 1                                            |
| MLU1M      |          |          | FW  | untere Luftmengenschwelle Bereich 1 im Magerbetrieb                            |
| MLU2       |          |          | FW  | untere Luftmengenschwelle Bereich 2                                            |
| MLU2FA     |          |          | FW  | untere Luftmengenschwelle bei Funktionsanforderung B_faen Bereich 2            |
| MLU2M      |          |          | FW  | untere Luftmengenschwelle Bereich 2 im Magerbetrieb                            |



| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                    |
|-----------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| MLU3      |          |          | FW  | untere Luftmengenschwelle Bereich 3                                            |
| MLU3M     |          |          | FW  | untere Luftmengenschwelle Bereich 3 im Magerbetrieb                            |
| NO1       |          |          | FW  | obere Drehzahlschwelle Bereich 1                                               |
| NO2       |          |          | FW  | obere Drehzahlschwelle Bereich 2                                               |
| NO3       |          |          | FW  | obere Drehzahlschwelle Bereich 3                                               |
| NOLRA     |          |          | FW  | Codewort für Adaptionfreigabe                                                  |
| NU1       |          |          | FW  | untere Drehzahlschwelle Bereich 1                                              |
| NU2       |          |          | FW  | untere Drehzahlschwelle Bereich 2                                              |
| NU2FA     |          |          | FW  | untere Drehzahlschwelle Bereich 2 bei Funktionsanforderung (B_falra)           |
| NU3       |          |          | FW  | untere Drehzahlschwelle Bereich 3                                              |
| RLO1      |          |          | FW  | obere rl - Schwelle Bereich 1                                                  |
| RLO1M     |          |          | FW  | obere rl - Schwelle Bereich 1 im Magerbetrieb                                  |
| RLO2      |          |          | FW  | obere Lastschwelle Bereich 2                                                   |
| RLO2M     |          |          | FW  | obere Lastschwelle Bereich 2 im Magerbetrieb                                   |
| RLO3      |          |          | FW  | obere rl - Schwelle Bereich 3                                                  |
| RLO3M     |          |          | FW  | obere rl - Schwelle Bereich 3 im Magerbetrieb                                  |
| RLU1      |          |          | FW  | untere rl - Schwelle Bereich 1                                                 |
| RLU1M     |          |          | FW  | untere rl - Schwelle Bereich 1 im Magerbetrieb                                 |
| RLU2      |          |          | FW  | untere rl - Schwelle Bereich 2                                                 |
| RLU2FA    |          |          | FW  | untere rl-Schwelle Bereich 2 bei Funktionsanforderung (B_falra)                |
| RLU2M     |          |          | FW  | untere rl - Schwelle Bereich 2 im Magerbetrieb                                 |
| RLU3      |          |          | FW  | untere rl - Schwelle Bereich 3                                                 |
| RLU3M     |          |          | FW  | untere rl - Schwelle Bereich 3 im Magerbetrieb                                 |
| TARA      |          |          | FW  | Temperaturschwelle Ansaugluft                                                  |
| TGAHR     |          |          | FW  | Maximale Zeit für Homogen- Anforderung bei Fehlverdacht im Gemisch             |
| TGATHR    |          |          | FW  | Zeit für Meldung der physik. Laufbereitschaft bei nicht aktiver Lambdaregelung |
| TMFRATAUS |          |          | FW  | FRAT-Ausschalttemperatur (maximale Temperatur für Aktivierung frat-Adaption)   |
| TMFRATEIN |          |          | FW  | FRAT-Einschalttemperatur (minimale Temperatur für Aktivierung frat-Adaption)   |
| TMRAA     |          |          | FW  | Einschalttemperatur LRA                                                        |
| TNSEFRAT  |          |          | FW  | Zeit nach Start für die Freigabe der temperaturabhängigen Adaption             |
| TVLRA     |          |          | FW  | Verzögerungszeit für Aktivierung Gemischadaption nach Lambdaregelung aktiv     |
| TVNLGA    |          |          | FW  | Nachlaufzeit Laufbereitschaft für Adaptionfaktoren                             |
| TVPYGAR   |          |          | FW  | Verzögerungszeit für erneute Homogen- Anforderung aus GA                       |
| TVUBLRA   |          |          | FW  | Nachlaufzeit zur Vermeidung der Umschaltung (hom-sch) im Grenzbereich          |
| WDKARN    | nmot     |          | KL  | DK-Winkel-Schwelle für Gemischadaption aktiv                                   |

### Systemkonstante

|           | Art       | Bezeichnung                                                      |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE    | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                        |
| SY_DKVSSC | SYS (REF) | Similar Conditions bei DKVS                                      |
| SY_DSM    | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                           |
| SY_DSS    | SYS (REF) | Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden                    |
| SY_HFM    | SYS (REF) | Systemkonstante HFM                                              |
| SY_NOXKAT | SYS (REF) | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut          |
| SY_NWS    | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig |
| SY_STERVK | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                       |
| SY_STETLR | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden      |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|--------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_afkpvdk  |        | LRAEB, TKMWL                                     | EIN | Bedingung Adaption fkpvd eingeschwungen                                          |
| B_amsndkoe |        | LRAEB, SRMSEL,-TKMWL                             | EIN | Bedingung langsamer additiver Massenstromabgleich ist eingeschwungen             |
| B_avafra   | LRAEB  |                                                  | AUS | multiplikativer Bereich der LRA aktiv                                            |
| B_avafrat  | LRAEB  |                                                  | AUS | temperaturabhängiger Bereich der LRA aktiv                                       |
| B_avaora   | LRAEB  |                                                  | AUS | additiver Bereich der LRA aktiv                                                  |
| B_avaorat  | LRAEB  |                                                  | AUS | temperaturabhängiger additiver Bereich der LRA aktiv                             |
| B_avfra    | LRAEB  | LRA, LRAPHU, TKMWL                               | AUS | Bedingung multiplikative Gemischadaption aktiv                                   |
| B_avfrat   | LRAEB  | LRA                                              | AUS | Bedingung temperaturabhängige Gemischadaption aktiv                              |
| B_avora    | LRAEB  | LRA, LRAPHU, TKMWL                               | AUS | Bedingung additive Gemischadaption aktiv                                         |
| B_avorat   | LRAEB  | LRA                                              | AUS | Bedingung temperaturabhängige additive Gemischadaption aktiv                     |
| B_bafra    | LRAEB  |                                                  | LOK | Zusätzliche betriebsartabhängige Laufbereitschaft für multi. Adaptionkorrektur   |
| B_bafrat   | LRAEB  |                                                  | LOK | Zusätzliche betriebsartabhängige Laufbereitschaft für multi. Adaptionkorrektur   |
| B_baora    | LRAEB  |                                                  | LOK | Zusätzliche betriebsartabhängige Laufbereitschaft für additive Adaptionkorrektur |
| B_baorat   | LRAEB  |                                                  | LOK | Zusätzliche betriebsartabhängige Laufbereitschaft für add. Adaptionkorrektur     |
| B_clfra    |        | DKVS, LRA, LRAEB                                 | EIN | Bedingung Fehlerpfad FRA löschen (Multipl. Bereich)                              |
| B_clfra2   |        | DKVS, LRA, LRAEB                                 | EIN | Bedingung Fehlerpfad FRA2 löschen (Stereo)                                       |
| B_clora    |        | DKVS, LRA, LRAEB                                 | EIN | Bedingung Fehlerpfad ORA löschen (additiver Bereich)                             |
| B_clora2   |        | DKVS, LRA, LRAEB                                 | EIN | Bedingung Fehlerpfad ORA2 löschen (Stereo)                                       |
| B_denox    |        | BBSAWE, DFRST,-DTEVEB, DTEVPAS,-LAMKO, ...       | EIN | Anforderung NOx-Speicherkatregenerierung                                         |
| B_dssakt   | SRMSEL | BGWDKHF, DSELHFS, DTEV, LRA, LRAEB               | EIN | Bedingung Saugrohrdrucksensor ist Hauptfüllungssensor                            |
| B_edkvs    | DKVS   | BBLDR, BGRLMXS,-DKATSPEB, DKVSCOMB, DLSAHK, ...  | EIN | Bedingung Adaptionfehlerschwellen aktuell überschritten                          |
| B_edkvs2   | DKVS   | DKATSPEB, DKVSCOMB, DLSAHK, DMDSTP, DTEVPAS, ... | EIN | Bedingung Adaptionfehlerschwellen Bank 2 aktuell überschritten                   |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_enws     | NWSUE    | DFRST, DKATSPEB,-<br>DMDSTP, DTEVEB,-<br>LRAEB, ... | EIN | Bedingung Fehler Nockenwellenansteuerung liegt vor                               |
| B_eobdlr   | LRSEB    | DCFFLR, DFRST,-<br>DTEVEB, LRAEB                    | EIN | OBDII-Summenfehler. sperrt die LR                                                |
| B_fa       | TKDFA    | BBHTRIP, BBSAW,-<br>BKS, DAAV, DATS, ...            | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                         |
| B_falra    | TKDFA    | DKVS, LRA, LRAEB                                    | EIN | Bedingung: Funktionsanforderung Lambdaregelung-Adaption                          |
| B_frascr   | DKVSSC   | DKVS, LRAEB, LRA-<br>PHU                            | EIN | Bedingung :Similar Conditions für fra benötigt                                   |
| B_frascr2  | DKVSSC   | DKVS, LRAEB, LRA-<br>PHU                            | EIN | Bedingung :Similar Conditions für fra benötigt (Bank 2)                          |
| B_frastab  | DKVS     | LRAEB, LRA PHU                                      | EIN | Bedingung: FRA-Integrator (lokal) stabil                                         |
| B_frastab2 | DKVS     | LRAEB, LRA PHU                                      | EIN | Bedingung: FRA-Integrator 2. Bank (lokal) stabil                                 |
| B_gasp     | LRAEB    | DHFMP, TKMWL                                        | LOK | Bedingung Grundadaption gesperrt                                                 |
| B_hom      | BDEMUM   | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...            | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                                    |
| B_kh       | BAKH     | BBKH, BBSAW,-<br>BDEMAB, BGFAWU,-<br>BGNLLKH, ...   | EIN | Bedingung Kat-Heizung                                                            |
| B_lamsbgt1 | LRAEB    |                                                     | LOK | Überschreitung von Delta Lambda zur Freigabe von FRAT bzw. ORAT                  |
| B_lamsbgt2 | LRAEB    |                                                     | LOK | Überschreitung von D. Lambda zur Freigabe von FRAT bzw. ORAT Bank2               |
| B_lr       | LRSEB    | BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...  | EIN | LREB: Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); (Bank 1)                               |
| B_lr2      | LRSEB    | BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...  | EIN | Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); Bank 2                                       |
| B_lrab     | LRAEB    |                                                     | LOK | Grundsätzliche betriebsartunabhängige Laufbereitschaft der Gemischadaption       |
| B_lrafra   | LRAEB    | DEGFE, DKVS, LRA,-<br>TKMWL                         | AUS | multiplikativer Bereich in der Gemischadaption ist aktiv                         |
| B_lrafra2  | LRAEB    | DEGFE, DKVS, LRA,-<br>TKMWL                         | AUS | multiplikativer Bereich in der Gemischadaption ist aktive (2. Bank)              |
| B_lrafrat  | LRAEB    | DKVS, LRA                                           | AUS | Temperaturabhängige Adaption ist aktiv                                           |
| B_lrafrat2 | LRAEB    | DKVS, LRA                                           | AUS | Temperaturabhängige Adaption ist aktiv Bank 2                                    |
| B_lraora   | LRAEB    | DKVS, LRA, TKMWL                                    | AUS | additiver Bereich in der Gemischadaption ist aktive                              |
| B_lraora2  | LRAEB    | DKVS, LRA, TKMWL                                    | AUS | additiver Bereich in der Gemischadaption ist aktive (2. Bank)                    |
| B_lraorat  | LRAEB    | DKVS, LRA                                           | AUS | Temperaturabhängige additive Adaption ist aktiv                                  |
| B_lraorat2 | LRAEB    | DKVS, LRA                                           | AUS | Temperaturabhängige additive Adaption ist aktiv Bank 2                           |
| B_lrareb   | LRAEB    | LRA                                                 | AUS | Bedingung Resetbereitschaft LRA                                                  |
| B_lratb    | LRAEB    |                                                     | LOK | Grundsätzliche betriebsartunabhängige Laufbereitschaft der temp.abhäng. Adaption |
| B_mdarv    | DMDMIL   | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DATS, DDYLSU,-<br>DFRST, ...    | EIN | kritische Aussetzerrate vorhanden                                                |
| B_mlrsa    | LRSEB    | LRAEB                                               | EIN | LRSEB: Ausschaltbed. für Lambdareg. auf bei und nach Schub über Luftmassenschw.  |
| B_nofra    | LRAEB    | DKVS, LRA                                           | AUS | Bedingung Sperren der multiplikativen Gemischkorrektur                           |
| B_nofrat   | LRAEB    | DKVS, LRA                                           | AUS | Bedingung Sperren der temperaturabhängige Gemischkorrektur                       |
| B_noora    | LRAEB    | DKVS, LRA                                           | AUS | Bedingung additive Korrektur der Gemischadaption abgeschaltet                    |
| B_noorat   | LRAEB    | DKVS, LRA                                           | AUS | Bedingung Sperren der temp.-abhängigen additiven Gemischkorrektur                |
| B_orascr   | DKVSSC   | DKVS, LRAEB, LRA-<br>PHU                            | EIN | Bedingung :Similar Conditions für ora benötigt                                   |
| B_orascr2  | DKVSSC   | DKVS, LRAEB, LRA-<br>PHU                            | EIN | Bedingung :Similar Conditions für ora benötigt (Bank2)                           |
| B_orastab  | DKVS     | LRAEB, LRA PHU                                      | EIN | Bedingung: ORA-Integrator (lokal) stabil                                         |
| B_orastab2 | DKVS     | LRAEB, LRA PHU                                      | EIN | Bedingung: ORA-Integrator 2. Bank (lokal) stabil                                 |
| B_pyafra   | LRAEB    |                                                     | AUS | multiplikativer Bereich physikalisch freigegeben                                 |
| B_pyafrat  | LRAEB    |                                                     | AUS | temperaturabhängiger Bereich der LRA physikalisch freigegeben                    |
| B_pyaora   | LRAEB    |                                                     | AUS | additive korrektur physikalisch freigegeben                                      |
| B_pyaorat  | LRAEB    |                                                     | AUS | temp.-abhängiger additiver Bereich der LRA physikalisch freigegeben              |
| B_sbbvk    | BGLAMBDA | BBBO, DCFFLR,-<br>DPLLSU, HDRPIST,-<br>LRAEB, ...   | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat                                           |
| B_sbbvk2   | BGLAMBDA | BBBO, DCFFLR,-<br>DPLLSU, LRAEB,-<br>LRSKA, ...     | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat, Bank 2                                   |
| B_scafra   | LRAEB    |                                                     | EIN | multiplikativer Bereich ist vom Diagnose-Scheduler freigegeben                   |
| B_scafrat  | LRAEB    |                                                     | EIN | temperaturabhängiger Bereich der LRA vom Scheduler freigegeben                   |
| B_scaora   | LRAEB    |                                                     | EIN | additive Korrektur ist vom Diagnose-Scheduler freigegeben                        |
| B_scaorat  | LRAEB    |                                                     | EIN | temp.-abhängiger additiver Bereich der LRA vom Scheduler freigegeben             |
| B_ubfra    | LRAEB    | DEGFE                                               | AUS | Betriebsartunabhängige Laufbereitschaft für fra                                  |
| B_ubfrat   | LRAEB    |                                                     | AUS | Betriebsartunabhängige Laufbereitschaft für frat                                 |
| B_ubora    | LRAEB    | LRA PHU                                             | AUS | Betriebsartunabhängige Laufbereitschaft für ora                                  |
| B_uborat   | LRAEB    |                                                     | AUS | Betriebsartunabhängige Laufbereitschaft für orat                                 |
| B_ubphyfra | LRAEB    |                                                     | LOK | Betriebsartunabhängige phys. Laufbereitschaft für FRA Adaption                   |
| B_ubphyora | LRAEB    |                                                     | LOK | Betriebsartunabhängige phys. Laufbereitschaft für ORA Adaption                   |
| B_ukg      |          | DKATSPEB, LRAEB                                     | EIN | Bedingung Ük wirkt stark                                                         |
| B_vl       | MDFAFI   | BGFAWU, LRAEB,-<br>TKMWL                            | EIN | Bedingung Vollast                                                                |
| B_visunp   | DPLLSU   | LRAEB, TEBEB                                        | EIN | Verdacht : Lambdasonde Signal ist unplausibel                                    |
| B_visunp2  | DPLLSU   | LRAEB, TEBEB                                        | EIN | Verdacht : Lambdasonde Signal ist unplausibel Bank2                              |
| DFP_FRA    | LRAEB    |                                                     | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: multiplikative Gemischadaptionsfaktor                      |
| DFP_FRA2   | LRAEB    |                                                     | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: multiplikative Gemischadaptionsfaktor (Bank 2)             |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                         | Art | Bezeichnung                                                            |
|------------|----------|----------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| DFP_ORA    | LRAEB    |                                                          | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: additive Gemischadaptionfaktor                   |
| DFP_ORA2   | LRAEB    |                                                          | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: additive Gemischadaptionfaktor (Bank 2)          |
| FID_AFRAT  | LRAEB    |                                                          | DOK | Function Identifier: Mode A; multiplikative Adaptionfaktor             |
| FID_AFRAT  | LRAEB    |                                                          | DOK | Function Identifier, Mode A; temperaturabhängiger Adaptionfaktor       |
| FID_AORA   | LRAEB    |                                                          | DOK | Function Identifier: Mode A; additive Adaptionfaktor                   |
| FID_AORAT  | LRAEB    |                                                          | DOK | Function Identifier, Mode A; temp.-abhängiger additiver Adaptionfaktor |
| lamsbg2_w  | LAMKO    | ATM, BGLAMOD,-<br>BGLASO, DCV,-<br>DKATSPEB, ...         | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2                                     |
| lamsbg_w   | LAMKO    | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...            | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                           |
| lamsons_w  | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ...     | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor                    |
| ml_w       | SRMSEL   | BBBO, BGTPABG,-<br>BGTUMG, DCV,-<br>DLSAHK, ...          | EIN | Luftmassenfluss gefiltert (Word)                                       |
| mlgahom_w  | LRAEB    |                                                          | LOK | Luftmasse berechnet für Homogenbetrieb                                 |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...               | EIN | Motordrehzahl                                                          |
| rl_w       | SRMSEL   | BAKH, BBKR, BBNWS, EIN<br>BDEMUM, BDEMUS, ...            | EIN | Relative Luftfüllung (Word)                                            |
| rlgahom_w  | LRAEB    |                                                          | LOK | relative Luftmasse berechnet für Homogenbetrieb                        |
| rlsolhom_w | BGRLSOL  | BBNWS, DDYLSU, L-<br>RAEB                                | EIN | Soll-Füllung im Homogenbetrieb                                         |
| sfgafra    |          | LRAEB                                                    | EIN | Scheduler Statusflag: Mode A, multiplikativer Bereich der LRA          |
| sfgafra2   |          | LRAEB                                                    | EIN | Scheduler Statusflag: Mode A, temperaturabhängiger Bereich der LRA     |
| sfgaora    |          | LRAEB                                                    | EIN | Scheduler Statusflag: Mode A, additiver Bereich der LRA                |
| sfgaorat   |          | LRAEB                                                    | EIN | Scheduler Statusflag: Mode A, temp.-abh. additiver Bereich der LRA     |
| tans       | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...                    | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                  |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                     | EIN | Motor-Temperatur                                                       |
| tnse_w     | BBSTT    | AMSV, BAKH, BBKW,<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...                | EIN | Zeitähler ab Startende (16bit)                                         |
| umsrln_w   | BGRLFGZS | BGMSABG,<br>BGMSDKS,<br>BGMSUGD, BGPIRG,-<br>BGPRGS, ... | EIN | Umrechnungsfaktor Füllung in Massenstrom                               |
| wdkba      | GGDVE    | BGPU, CANECU,-<br>DAAV, DFPMEV,-<br>DLDP, ...            | EIN | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag                      |

## FB LRAEB 19.30.7 Funktionsbeschreibung

### 1 Umfeld dieser LRAEB:

Diese Funktion wurde ausschließlich für die Verwendung in einem System mit Scheduler konzipiert.

Der Scheduler regelt das Zusammenspiel von Motor- und Diagnosefunktionen, die sich dadurch ausschließen daß:

- eine Funktion nicht zusammen mit einer anderen laufen kann, weil sich die möglichen Betriebsarten ausschließen
- eine Funktion nicht zusammen mit anderen laufen kann, weil sie z.B. das Gemisch verändert oder durch verändertes Gemisch gestört wird.

Die Funktion LRA besitzt vier Funktionsidentifizier (FID): ORA(additiver Adaptionbereich), FRA(multiplikativer Adaptionbereich), ORAT (additive temperaturabhängige Adaptionkorrektur) und FRAT (multiplikative temperaturabhängige Adaptionkorrektur).

Das Zusammenspiel mit dem Scheduler erfordert eine Reihe von spezifischen RAM-Zellen und Bits (hier nur angegeben für das FID FRA).

- B\_pyafra: Meldung des Laufwunsches an den Scheduler. Die physikalischen Laufbedingungen sind mit hoher Wahrscheinlichkeit erfüllt
- B\_scafra: Empfang der Lauferlaubnis vom Scheduler.
- B\_avafra: Funktion läuft gerade oder befindet sich noch im Auslaufen!  
B\_pyafra oder B\_pyaora werden um die Zeit TVNLGA verlängert gesetzt, um bei einem Wechsel vom Bereich ORA in den Bereich FRA oder zurück dem Scheduler keine Laufunterbrechung anzuzeigen. Eine kurzzeitige Laufunterbrechung könnte zu einem unnötigen Umschalten des BDE-Modus führen oder kurzzeitig die Tankentlüftung aktivieren.

Die FIDs ORAT und FRAT besitzt keine physikalische Dringlichkeit.

### 2 Anmerkungen zu Stereo-Lambdaeuglung:

- Folgende FDEF ist für ein System mit Stereo-Lambdaeuglung konzipiert.
- Im Übersichtsbild erscheinen die Stereo-Labels der besseren Übersichtlichkeit wegen nicht.
- Die Stereo-Größen unterscheiden sich durch Anhängen einer 2 (z.B. B\_Irafra -> B\_Irafra2).
- Die FDEF ist aber auch voll geeignet für ein Mono-System. In diesem Fall ist B\_Ir2 = FALSE. Damit wird auch B\_Irafra2 = FALSE.

### 3 Detailbeschreibung der Funktion LRAEB:

Die Funktion ist untergliedert in die Teilfunktionen:

- LRABEB: Grundsätzliche Einschaltbedingungen (unabhängig vom Adaptionbereich)
- LRABEB: Adaptionbereichsspezifische Einschaltbedingungen
- LRASCHED: Lauferlaubnis für die Intergatoren und Scheduleranbindung mit den Unterfunktionen LRAFRATSCHED, LRAORATSCHED, LRAORASCHED, LRAFRASCHED

### 4 Teilfunktion LRABEB:

Ausgang ist das Bit B\_Irab (LRA grundsätzlich einschaltbereit) bzw. B\_Iratb (Temperaturabhängige Adaption grundsätzlich einschaltbereit).

- tmot > TMRRA für B\_Irab und TMFRATMN < tmot < TMRRA für B\_Iratb
- mindestens eine Sonde regelbereit B\_sbbvk
- bei Systemen ohne HFM und mit P-Sensor: Füllungsadaption eingeschwungen (B\_amsndkoe und B\_afkpvdk)



- der vorgegebene Lambdasonwert  $\lambda_{sons\_w} > \lambda_{MAGM}$  ist (keine Vollastanfertigung, kein Warmlauf, kein Kat-Ausräumen oder Kat-Heizen)
- Kurzttest: keine Funktionsanforderung außer der LRA selbst (B\_falra)
- $\lambda_{ans} < \lambda_{TARA}$ , aktuell keine Aussetzer (B\_mdarv = FALSE), aktuell kein Fehler der Nockenwellensteuerung (B\_ewns = FALSE)
- kein Fehlerverdacht, der den Lambdregler sperrt B\_eobdlr
- keine Fehlerverdacht, daß das Lambdasondensignal unplausibel ist B\_vlsunp.
- Die Zeit nach Start für temperaturabhängige Adaptionkorrektur größer ist als TNSEFRAT

## 5 Teilfunktion LRABBE:

Bildung der betriebsartunabhängigen Bereitschaften für die beiden Bereiche: B\_ubora, B\_ubfra und temp.abhängige Adaption B\_uborat und B\_ubfrat und der zusätzlichen betriebsartabhängigen Bereitschaften B\_baora, B\_bafra, B\_baorat und B\_baftrat.

### 5.1 Teilfunktion LRABAEB:

Die Bits B\_baora, B\_bafra, B\_baorat und B\_baftrat sind betriebsartabhängige zusätzliche Bereitschaften. Damit die Adaption wirklich laufen kann muß eine der beiden Lambdaregulierungen mindestens für die Zeit TVLRA ununterbrochen aktiv gewesen sein.

Im FRA- und FRAT-Bereich gilt die zusätzliche Bedingung:  $wdkba < WDKARN$  (Sperrung LRA im Pulsationsbereich des HFM) Für die temperaturabhängige Adaptionkorrektur gilt zusätzlich die Bedingung, dass der vorgegebene Lambdawert nicht mehr als LAMFRATX von 1 abweicht (ca 3%-5%).

### 5.2 Teilfunktion LRABUEB:

**BDE** Fahrzeuge mit Benzindirekteinspritzung ( $SY\_BDE > 0$ ) sollten möglichst wenig homogen betrieben werden (Kraftstoffverbrauch). Die Gemischadaption läuft aber aktuell nur im Homogenbetrieb. Mit  $rlsolhom\_w$  wird abhängig vom Fahrerwunsch das  $rl\_w$  und mit  $mlgahoms\_w$  das  $ml\_w$  berechnet, das benötigt würde, um das aktuell geforderte Motormoment bei homogener Betriebsart einzustellen. In der Teilfunktion LRABB werden  $rlsolhom\_w$  und  $mlgahoms\_w$  zur Aktivierung des Adaptionbereiches mit den entsprechenden Schwellen verglichen.

**SRE** Fahrzeuge mit Saugrohreinspritzung ( $SY\_BDE = 0$ ) werden ausschließlich homogen betrieben. Zur Aktivierung der Adaptionbereiche genügt es,  $ml\_w$  bzw.  $rl\_w$  direkt mit den entsprechenden Schwellen zu vergleichen.

#### 5.2.1 Teilfunktion LRABB:

Diese Teilfunktion ist unterteilt in die Teilfunktionen UBPHYORA und UBPHYFRA. In der Teilfunktion UBPHYORA wird das betriebsartunabhängige Bit B\_ubphyora und in der Teilfunktion UBPHYFRA das ebenfalls betriebsartunabhängige Bit B\_ubphyfra gebildet. Sie sind das Ergebnis der folgenden Bedingungen:

- Das Fahrzeug wird im Adaptionbereich des jeweiligen Integrators betrieben ( $rl$ -,  $nmot$ - und  $ml$ -Schwellen) (BDE: Da die Adaption nur im Homogenbetrieb laufen kann, wird in den anderen Betriebsarten im Hintergrund die relative Luftfüllung und die Luftmasse berechnet, die das Fahrzeug am gleichen Last-Drehzahl-Punkt im Homogenbetrieb benötigen würde. Dadurch ist gewährleistet, dass wirklich nur dann die Betriebsart homogen angefordert wird, wenn nach dem Umschalten auch adaptiert werden kann.)
- Wenn die Füllungserfassung mit dem Drucksensor erfolgt (B\_dssakt=TRUE), lassen sich ORA-Abweichungen besser bei hohen Drehzahlen und niedrigen Lasten detektieren. Deshalb wird in diesem Fall zur Bildung von B\_ubora auf gesonderte Bereichsgrenzen umgeschaltet.
- Da in mageren Betriebsarten andere Drosselverluste vorliegen als im Homogenbetrieb, weicht  $rlsolhom\_w$  im mageren Betrieb unwesentlich von dem  $rl\_w$  ab, daß sich bei gleichem Last-Drehzahl-Punkt im Homogenbetrieb tatsächlich ergeben würde. Wenn das Fahrzeug an der Grenze eines Adaptionbereiches betrieben würde, könnten sich dadurch ungewollte Betriebsartumschaltungen bis hin zum Toggeln ergeben. Um das zu vermeiden, wird im Magerbetrieb (bei !B\_hom) auf engere Adaptionbereichsgrenzen (MLO1M, MLO2M usw.) umgeschaltet.
- Im Bandendetest kann es vorkommen, das der Adaptionbereich von FRA nicht erreicht werden kann, da das Fahrzeug steht. Deshalb wird bei Testeranforderung der %LRA (B\_falra=TRUE) zur Bildung von B\_ubfra auf gesonderte untere Grenzen des FRA-Bereiches umgeschaltet.

Hieraus werden die betriebsartunabhängigen Einschaltbits B\_ubora (B\_ubfra) durch Verundung mit der grundsätzlichen Bereitschaft (B\_irab = TRUE) und der negierten Bedingung Adaptionbereich ist nicht abgeschaltet (B\_noora (bzw. B\_nofra) (aus Codewort NOLRA) = FALSE) mit dem Bit B\_ubphyora (B\_ubphyfra) gebildet. Analog für B\_uborat (B\_ubfrat), nur wird hier B\_irab statt B\_irab verwendet.

#### 5.2.2 Teilfunktion NOLRA:

- Bildung der Abschaltbits B\_noora, B\_nofra, B\_noorat und B\_nofrat  
Über das Codewort NOLRA können die Bereiche einzeln zu- bzw. abgeschaltet werden.  
Bit 0 in NOLRA = TRUE: B\_noora ist gesetzt => Bereich ORA ist neutral  
Bit 1 in NOLRA = TRUE: B\_nofra ist gesetzt => Bereich FRA ist neutral  
Bit 2 in NOLRA = TRUE: B\_nofrat ist gesetzt => Es ist nicht möglich über temperaturabhängige Korrektur einen Gemischfehler zu erkennen.  
Bit 5 in NOLRA = TRUE: B\_noorat ist gesetzt => Es ist nicht möglich über temperaturabhängige Korrektur einen Gemischfehler zu erkennen.
- Bildung des Bits für Resetbereitschaft der Integratoren bei Fehlerspeicherlöschen (B\_lrareb)  
Über NOLRA Bit 3= FALSE kann generell bei Fehlerspeicher Löschen die Adaption auf Neutral gesetzt werden.  
Über NOLRA Bit 4= FALSE und BIT 3 = TRUE kann im Falle einer Schwellenüberschreitung in der DKVS (B\_edkvs = TRUE) bei Fehlerspeicher-Löschen die Adaption auf neutral gesetzt werden.

Für Projekte mit 2 Füllungserfassungssensoren (HFM- und P-Sensor) wird abhängig von der Hauptlastsensor zwischen beiden additiven Adaptionkorrekturen umgeschaltet. Wenn B\_dssakt = True ist, dann ist der Hauptlastsensor der Saugrohrdrucksenor. Hier wird der Bereich durch Parameter mit dem Index 3 begrenzt. Bei einem HFM-System wird der Bereich durch die Parameter mit dem Index 1 begrenzt.

## 6 Teilfunktion LRASCHED mit den Unterfunktionen LRAORATSCHED, LRAFRATSCHED, LRAORASCHED, LRAFRASCHED:

Läuferlaubnis für die Integratoren ORA, FRA und FRAT und Scheduleranbindung für die FIDs ORA, FRA und FRAT

In folgenden BDE-Modes können die FIDs laufen:

|           | B_hom | B_hmm | B_hos | B_sch | B_skh | change over | mode possible | name    | description                                          |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|---------------|---------|------------------------------------------------------|
| Value     | 1     | 2     | 4     | 8     | 16    | 32          |               |         |                                                      |
| B_pyaora  | x     |       |       |       |       |             | 1             | MPAORA  | Adaption additiver Gemischabweichungen               |
| B_pyafra  | x     |       |       |       |       |             | 1             | MPAFRA  | Adaption multiplikativer Gemischabweichungen         |
| b_pyaorat | x     |       |       |       |       |             | 1             | MPAORAT | Adaption add. temp.-abhängiger Gemischabweichungen   |
| B_pyafrat | x     |       |       |       |       |             | 1             | MPAFRAT | Adaption multi. temp.-abhängiger Gemischabweichungen |

Problematik/Lösung:

**BDE** Bei der Scheduleranbindung stellt sich folgendes Problem: Das Bit B\_pyaora gibt dem Scheduler die Laufbereitschaft an. Erst wenn es gesetzt ist, wird die Funktion bei der Auswahl berücksichtigt. Im Schichtbetrieb ist die Laufbereitschaft der LRA nicht gegeben (z. B. B\_lr = FALSE). Damit die LRA dennoch im Scheduler berücksichtigt wird, bedarf es einer Überbrückung der Laufbereitschaft. Diese Überbrückung kann auf folgende Arten geschehen:

- Kurzttest: Wenn die betriebsartunabhängigen Bereitschaften (B\_ubora, B\_ubfra) gesetzt sind, wird bei B\_falra die Laufbereitschaft (B\_pyaora bzw. B\_pyafra) gesetzt. Da während B\_falra = True alle Funktionen außer der LRA ihre Laufbereitschaft zurücknehmen, kommt die LRA auf jeden Fall dran.
- In der Funktion %LRAPHU werden Gemischadaptionsphasen mit verschiedener physikalischer Dringlichkeit zeitabhängig angefordert. In diesen Phasen wird die physikalische Laufbereitschaft gesetzt, wenn die betriebsartunabhängigen Bedingungen erfüllt sind (B\_ubora bzw. B\_ubfra gleich True). Die



physikalische Laufbereitschaft (B\_pyxyz) wird zurück genommen, wenn für die Zeit TGAHR die betriebsartabhängige Bedingungen nicht gesetzt werden könnten (B\_lr war z. B. gleich false) und sie werden nicht mehr für diesen Betriebspunkt gesetzt, es sei denn die Zeit TVPYGAR abgelaufen ist.

**SRE** Fahrzeuge mit Saugrohreinjection laufen immer im Homogenbetrieb. Dadurch kann B\_pyxyz gesetzt werden, wenn eine in der Funktion %LRAPHU eine Gemischadaptionphase angefordert wird (B\_gap = TRUE) sowie die betriebsartunabhängige und die betriebsartabhängige Betriebsbereitschaft (B\_ubora = TRUE && B\_baora = TRUE) gegeben sind.

Die physikalische Laufbereitschaft der temperaturabhängige Adaption hängt nicht von den Gemischadaptionphasen ab. Sie wird ausschließlich abhängig von den betriebsartunabhängigen Bedingungen gebildet.

Wird das Fahrzeug dauerhaft in einem der Adaptionbereich betrieben, kann im anderen Bereich nicht adaptiert werden. Es ist zu vermeiden, dass der aktive Integrator in diesem Fall immer weiter adaptiert (und bei BDE Homogen gefahren wird), ohne dass sich der Integratorwert ändert. Deshalb wird in dem Fall, daß sich ein Integratorwert nicht mehr ändert (B\_frastab(2) = TRUE bzw. B\_orastab(2) = TRUE; aus %DKVS) die physikalische Laufbereitschaft für diesen Integrator zurückgezogen.

B\_frastab(2) und B\_orastab(2) werden unter folgenden Bedingungen zurückgesetzt:

- Start
- Aktivierung des jeweils anderen Integrators (bei B\_frastab(2) über CWDKVSTAB abschaltbar)
- Fehlerverdacht aus %LRA
- zu Beginn jeder Gemischadaptionphase.
- Zurückkehren des Integratorwertes in den Bereich zwischen den Diagnoseschwellen

- B\_pyaora, B\_pyaora, B\_pyaora, B\_pyaora: Laufbereitschaft der Adaption.
- B\_avaora, B\_avaora, B\_avaora, B\_avaora: Aktivbits der Adaption.

Obwohl z. B. ein Bereich schon verlassen wurde, können die Bits B\_avaora und B\_avaora noch um die Zeiten TVNLGA länger stehen bleiben. Dadurch wird erreicht, daß z.B. beim Anfahren (Wechsel ORA in FRA) die LRA nicht kurzzeitig unterbrochen wird und dadurch unnötig in den Schichtbetrieb geschaltet wird.

- Integrator-Lauffreigabebits: B\_lraora(2), B\_lrafra(2), B\_lraora(2), B\_lrafra(2): Diese Bits sind die Aktivierungsbedingungen für die einzelnen Integratoren. Sie hängen nochmals direkt an den Bedingungen B\_lr(2). Die temperaturabhängige Adaption ORAT und FRAT kann wegen des eventuell vorhandenen Vorsteuerfehlers bei Lamddavorsteuerung nahe Eins freigegeben werden.

### APP LRAEB 19.30.7 Applikationshinweise

Die Applikation der LRAEB kann sinnvollerweise erst beginnen, wenn die Applikation des Lambdaeglers, der Füllungserfassung, der Momentenstruktur und des Leerlaufreglers abgeschlossen ist.

**TMRAA** Einschaltsschwelle Motortemperatur. LRA muß auf jeden Fall im großen Hügel (FTP75) aktiv sein können. Warmlauf muß abgeregelt sein.

[50.....65.... 80]°C

**TARA** Abschaltsschwelle bei hohen Ansauglufttemperaturen: projektspezifisch:

[60.....80.....100]°C

Darf im FTP-Test nicht überschritten werden.

**TMFRATEIN** Minimale Temperaturschwelle, bei der die temperaturabhängige Adaption aktive wird

[10.....20.... 40]°C

**TMFRATAUS** Maximale Temperaturschwelle, ab der die temperaturabhängige Adaption abgeschaltet wird

[50.....60.... 70]°C

**TVLRA** Einschaltverzögerung nach B\_lr (B\_lr2) FALSE => TRUE. Vermeidet Fehladaptationen wenn LR noch. nicht eingeschungen z.B. nach Schubabschalten.

[1.....2.....4] s

**WDKARN** auf jeden Fall müssen Fehladaptationen im Pulsationsbereich vermieden werden. WDKARN einige Prozent unterhalb des Pulsationsbereichs legen.

**LAMGAMN** größer als kleinster Wert in LALIUSMN wählen.

Gemischadaption darf z.B. bei Vollastanfertigung oder Kat-Regenerieren nicht aktiv sein.

LAMGAMN muß größer als LAMTEMN in TEBEB gewählt werden.

[0,8...0,84...0,85]

**LAMGAMX** 2-Punkt-Lambda-Regelung: [0,95]

(Nur SRE) Stetige Lambda-Regelung: kleiner als zweiter Eichpunkt der Lambdasonde wählen

[1,1....1,2....1,3]

**TNSEFRAT** 2-Punkt-Lambda-Regelung: [1,05]

Die Warmlaufzeit nach Start soll abgelaufen sein

[0.....50.....70] s

Es werden zwei Lernbereiche festgelegt, in denen jeweils ein Integrator aktiv ist.

- FRA multiplikative Lernbereich zum Adaptieren von multiplikativen Fehlern und HFM-Abweichungen bei Teillast
- ORA additiver Lernbereich zum Lernen von Fehlern additiv pro Zeit oder pro Zündung. Konfigurierbar in der LRA durch das Codewort CPLRA

Die Lernbereiche sollen jeweils so gewählt werden, daß dort die Auswirkung des zugeordneten Fehlers maximal wird.

|             |                                       |       |    |     |  |
|-------------|---------------------------------------|-------|----|-----|--|
| NU1/3       | untere Drehzahlschwelle Bereich 1/3   | (ORA) | r1 | NO2 |  |
| NO1/3       | obere Drehzahlschwelle Bereich 1/3    | (ORA) | ^  |     |  |
| MLU1/3      | untere Luftmassenschwelle Bereich 1/3 | (ORA) | \| |  |  |
| MLO1/3      | obere Luftmassenschwelle Bereich 1/3  | (ORA) | \| |  |  |
| RLU1/3      | untere rl-Schwelle Bereich 1/3        | (ORA) | \| |  |  |
| RLO1/3      | obere rl-Schwelle Bereich 1/3         | (ORA) | \| |  |  |
| NU2/NU2FA   | untere Drehzahlschwelle Bereich 2     | (FRA) | \| |  |  |
| NO2         | obere Drehzahlschwelle Bereich 2      | (FRA) | \| |  |  |
| MLU2/MLU2FA | untere Luftmassenschwelle Bereich 2   | (FRA) | \| |  |  |
| MLO2        | obere Luftmassenschwelle Bereich 2    | (FRA) | \| |  |  |
| RLU2/RLU2FA | untere rl-Schwelle Bereich 2          | (FRA) | \| |  |  |
| RLO2        | obere rl-Schwelle Bereich 2           | (FRA) | \| |  |  |

nmot  
NMAX

### 1 Erläuterungen zur Wahl der Adaptionbereiche:

1. Leckluft im Leerlauf (B\_dssakt= FALSE) HFM
  - NO1 etwa 1120/min wählen.
  - ML01 auf Leerlauf-Luftbedarf bei allen zugeschalteten Verbrauchern (Klima, Heckscheibe, Lüfter, Licht) wählen.
  - RLU1 so wählen, daß Motor noch sauber brennt
  - RLO1 so wählen, daß rl im Leerlauf mit allen Verbrauchern < RLO1
  - MLU1 kleiner Leerlaufbedarf ohne Verbraucher in großer Höhe
  - NU1 etwa 480 / min wählen

2. EV-Fehler, Restgasfehler (B\_dssakt = TRUE) P-System  
NO3 höher wählen als bei HFM-System, da Fehler auch bei höheren Drehzahlen signifikant: 2520/min  
NU3: 480/min  
MLO3: geringfügig kleiner MLU2  
MLU3: kleiner Luftbedarf ohne Verbraucher in großer Höhe  
RLU3 so wählen, daß Motor noch sauber brennt  
RLO3 so wählen, daß LL mit Verbrauchern noch abgedeckt ist.
3. multipl. Fehler  
MLU2 etwas größer als MLO1 wählen.  
MLU2FA gleich MLU2 wählen. Nur dann anderen Wert wählen, wenn für Kurztrip erforderlich  
MLO2 etwa 3/4 der max. möglichen Luftmasse wählen (200 kg/h).  
RLU2 zu dem rl wählen, daß sich bei nmot = 1400 U/min ein Luftbedarf ml = MLU2 ergibt.  
RLU2FA gleich RLU2 wählen. Nur dann anderen Wert wählen, wenn für Kurztrip erforderlich RLO2 so wählen, daß Adaption im Pulsationsbereich gesperrt. Evtl. reicht es, wenn nur WDKARN greift. NU2: oberhalb Leerlauf: 1200/min NU2FA gleich NU2 wählen. Nur dann anderen Wert wählen, wenn für Kurztrip erforderlich NO2: Abschaltung erst oberhalb 4000/min möglich
4.  
1.  
2.

**2 Kurzübersicht über Bereiche:**

## HFM-Füllungserfassung

ORA nur im Leerlauf aktiv

- MLO1 obere Luftmasse ORA:  
[20 .....30 .....40] kg/h
- MLU1 untere Luftmasse ORA:  
[2 .....5 .....10] kg/h
- RLO1 obere Füllungsschwelle ORA:  
[20.....35.....50] %
- RLU1 untere Füllungsschwelle ORA:  
[10.....15.....20] %
- NO1 obere Drehzahlschwelle ORA:  
[1000.. 1120..1800] 1/min
- NU1 untere Drehzahlschwelle ORA:  
[440....480 ...520] 1/min

## P-Füllungserfassung Erweiterung des Drehzahlbereichs ORA nach oben

- MLO3 obere Luftmasse ORA:  
[20.....30.....40] kg/h
- MLU3 untere Luftmasse ORA:  
[2 .....5 .....10] kg/h
- RLO3 obere Füllungsschwelle ORA:  
[20.....35.....50] %
- RLU3 untere Füllungsschwelle ORA:  
[10.....15.....20] %
- NO3 obere Drehzahlschwelle ORA:  
[2000.. 2520..3000] 1/min
- NU3 untere Drehzahlschwelle ORA:  
[440....480....520] 1/min

## Unabhängig von P- oder HFM-Füllungserfassung:

- MLO2 obere Luftmasse FRA:  
[100....200....500] kg/h
- MLU2 untere Luftmasse FRA:  
[10.....30 .....50] kg/h
- RLO2 obere Füllungsschwelle FRA:  
[70.....80.....95] %
- RLU2 untere Füllungsschwelle FRA:  
[10 .....15 .....20] %
- NO2 obere Drehzahlschwelle FRA:  
[4000 ..5000..6000] 1/min
- NU2 untere Drehzahlschwelle FRA:  
[1120...1200..1280] 1/min

## Bei Funktionsanforderung durch Tester:

- MLU2FA untere Luftmasse FRA:  
[10.....30 .....50] kg/h
- RLU2FA untere Füllungsschwelle FRA:  
[10 .....15 .....20] %
- NU2FA untere Drehzahlschwelle FRA:  
[1120...1200..1280] 1/min

## Umschaltung der Bereichsgrenzen bei Magerbetriebsarten:

Neutralbedatung: MLO1M := MLO1, MLO2M := MLO2 ...

Sonst: Schwellen für Magerbetriebsarten so wählen, dass im Magerbetrieb ein kleinerer Adaptionsbereich abgefragt wird. Dadurch lassen sich ungewollte Betriebsartenumschaltungen vermeiden, die aus der ungenauen rlsolhom\_w-Berechnung im Magerbetriebsarten herrührt.

**Hinweis:** W i c h t i g : Es ist zu beachten, dass sich die Bereiche FRA und ORA nicht überlappen !!

LBUPORAP, LBUPORAH, LBUPFRA: siehe %DSM, dort sind diese Bits im Byte lbuesynhom beschrieben.

LBUPORAH = 4; LBUPFRA = LBUPORAP = 7

- NOLRA 0 (alle Adaptionsgrößen werden berücksichtigt, Reset bei Fehlerspeicher Löschen)
- TVPYGAR minimale Sperrzeit für erneute Freigabe  
[1.....20...30] s
- TVNLGA Nachlaufzeit für Gemischadaption B\_ava...  
[3.....5.....7] s
- TVUBLRA Nachlaufzeit zur Vermeidung der Umschaltung(hom-sch) im Grenzbereich BDE:

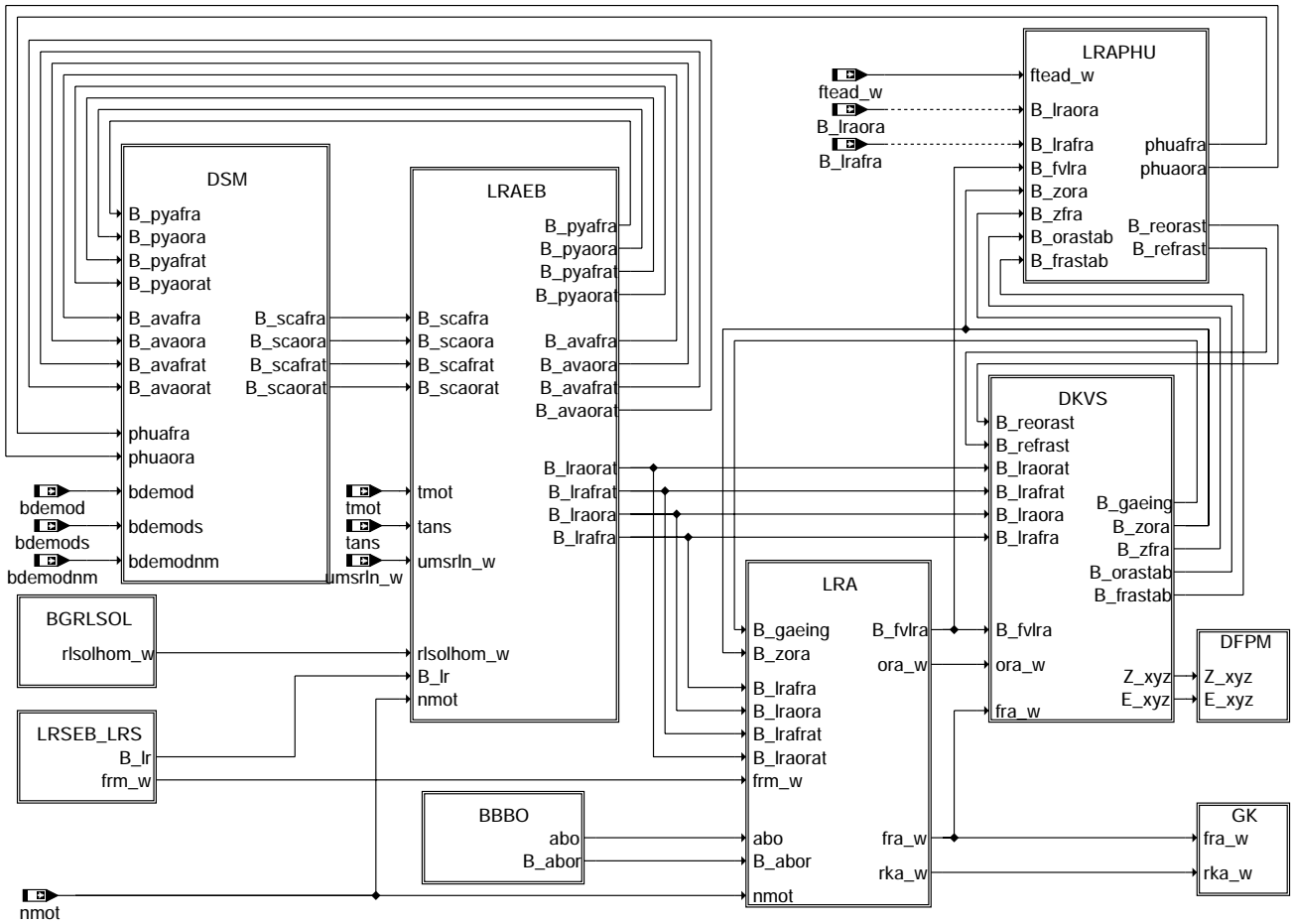


|          |                                                                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TGAHR    | [0.....3...5] s / SRE: [0] s<br>maximale Zeit für Homogenanforderung, wenn B_baxyz = false<br>[2.....5...51] s    |
| TGATHR   | Zeit für Setzen der physik. Laufbereitschaft von ORAT/FRAT trotz nicht aktiven Lambda-Reglers<br>[15...30...51] s |
| LAMFRATX | Delta-Lambda für die Freigabe der FRAT-Integratoren<br>[0..0,03..0,05]                                            |
| TFRATHR  | [15...30...51] s                                                                                                  |

## FU LRA 140.80.0 Adaptive Vorsteuerung für Lambdaregelung (Fehler in einigen Konfigurationen bekannt)

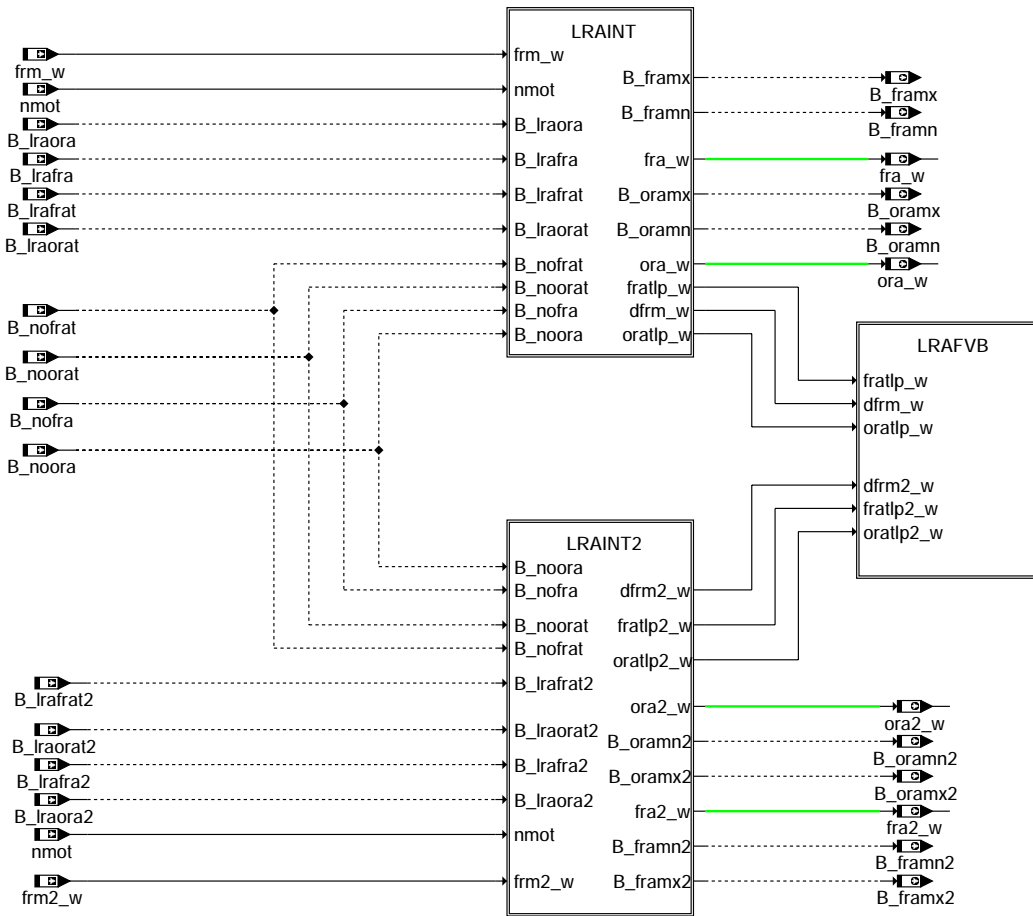
Status-Kommentar: bug in warm-up adaptation: oratlp\_w/ fratlp\_w is not able to reach MAX/MIN threshold -> setting of error suspicion B\_fvlra via range check doesn't work

### FDEF LRA 140.80.0 Funktionsdefinition



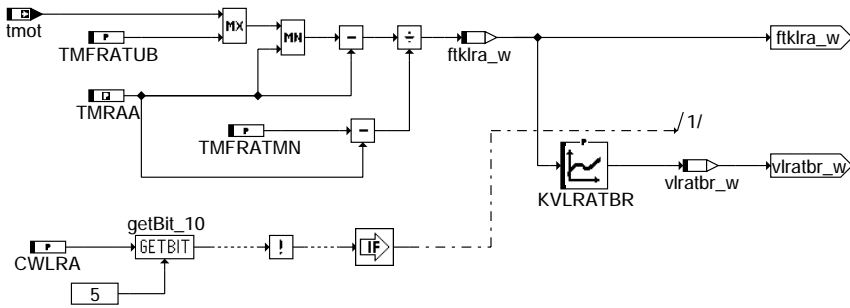
communication: Einbetten der LRA in die Motronic

In-communication



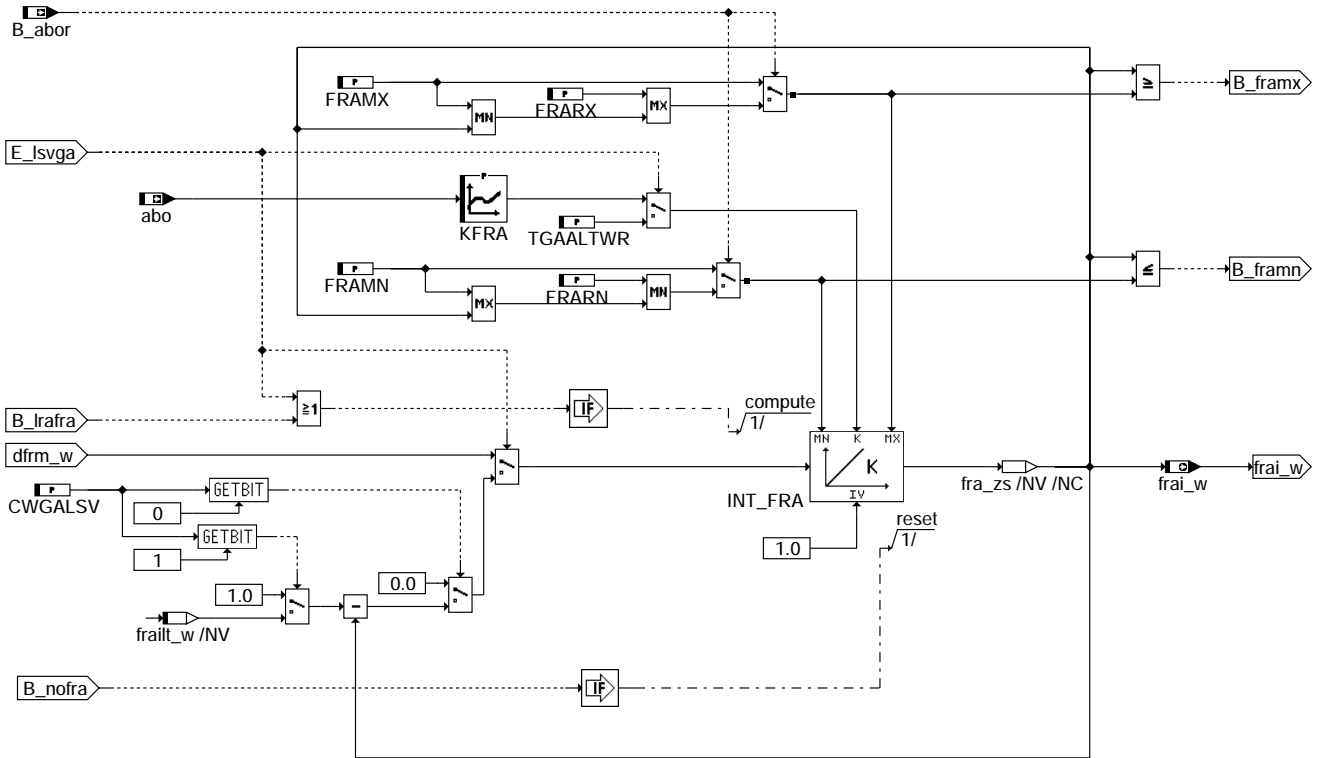
main: Berechnung der Adaptionkorrekturen (Bank 1 und 2)





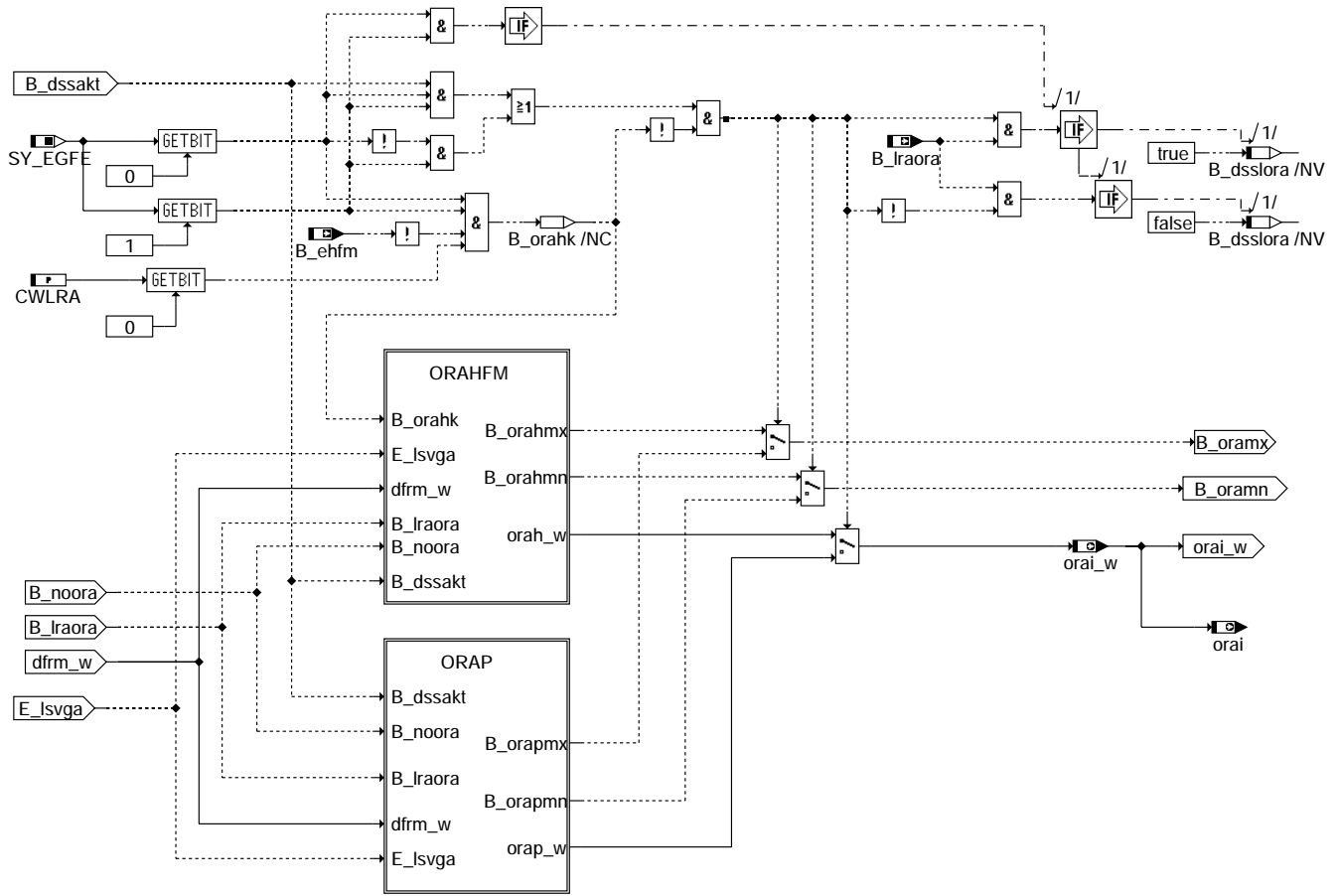
**warm\_up\_deactivation: Berechnung der Absteuerung von frat, orat mit steigender Motortemperatur**

int-warm-up-deactivation



**intfra: Berechnung der multiplikativen Adaptionkorrektur fra\_w**

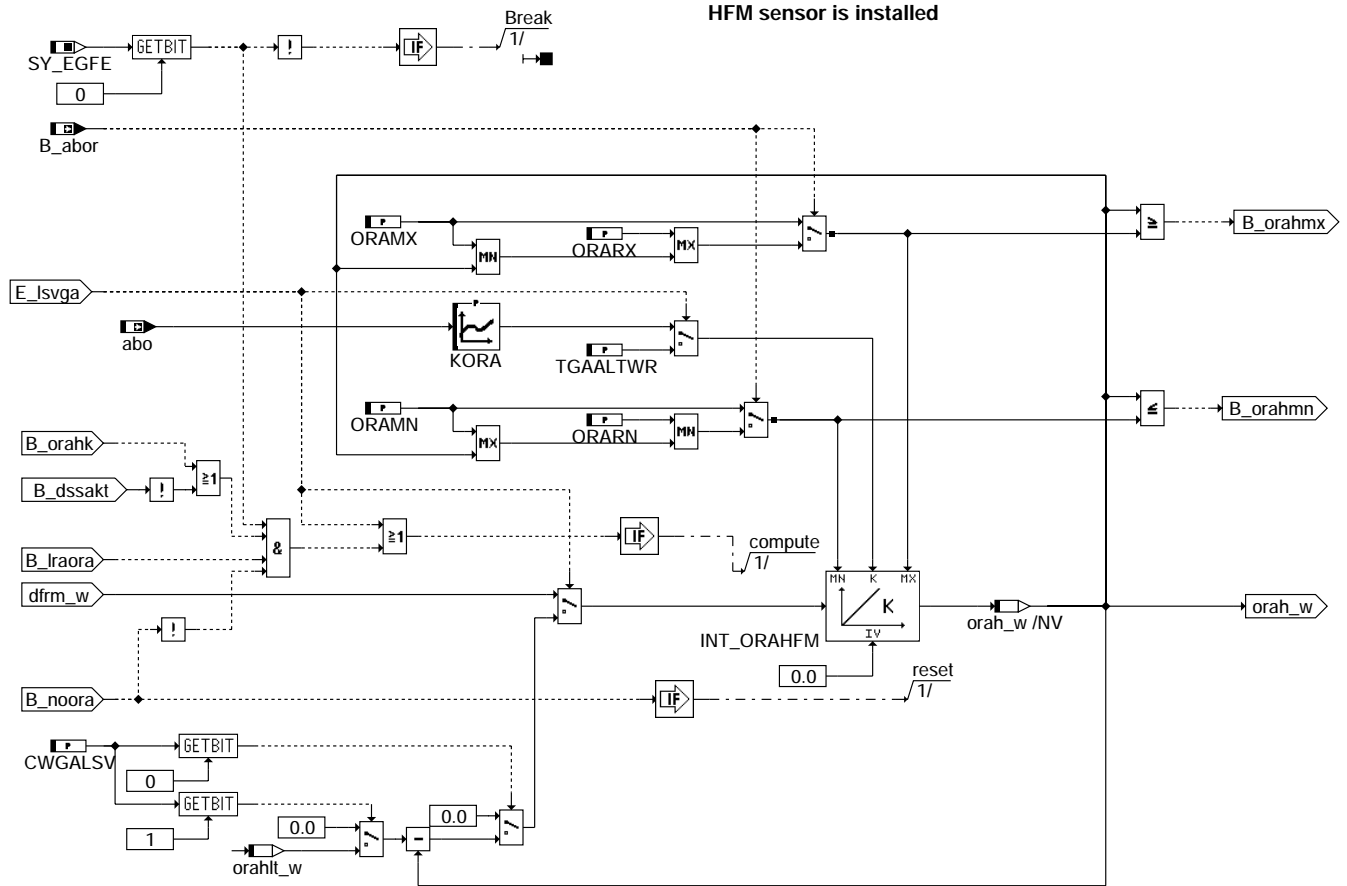
int-fra



intora: Berechnung der additiven Adaptionkorrektur  $ora_w$

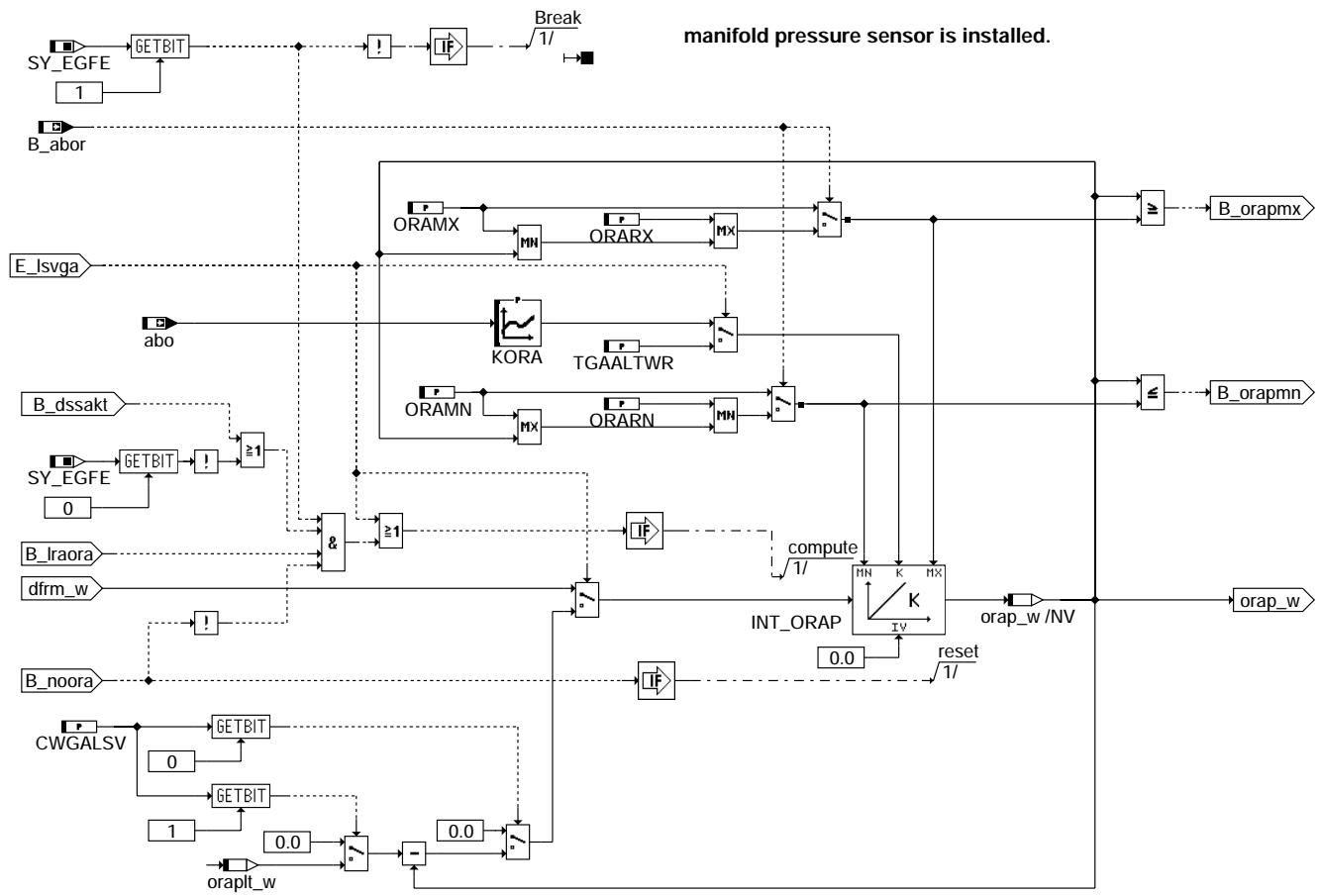
intora

### HFM sensor is installed



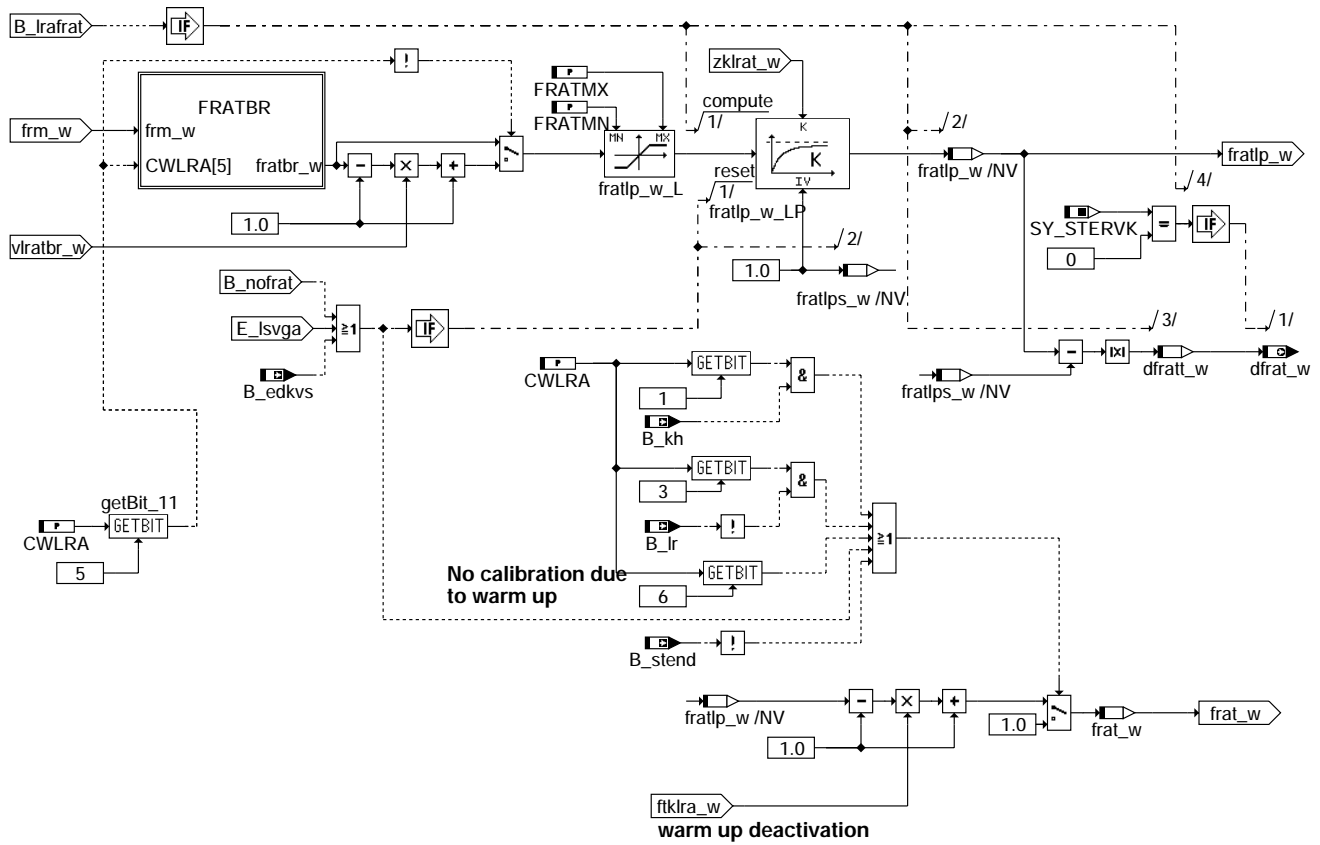
orahfm

in-orahfm

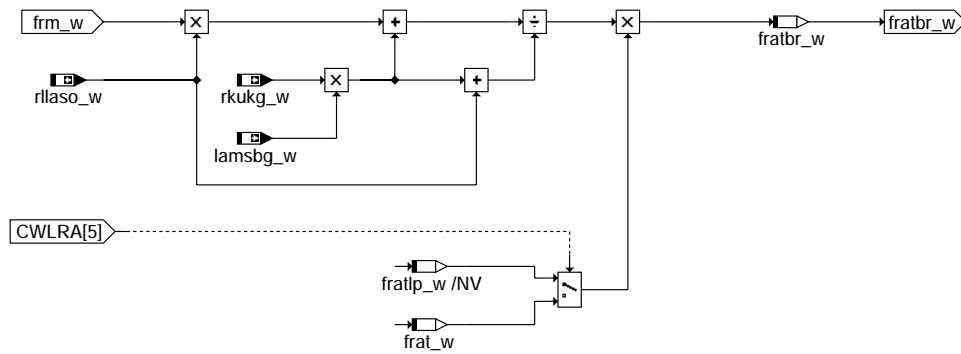


orap

ira-orap



**low\_pass\_frat: Berechnung der temperaturabhängigen multiplikativen Adaptionkorrektur frat\_w**

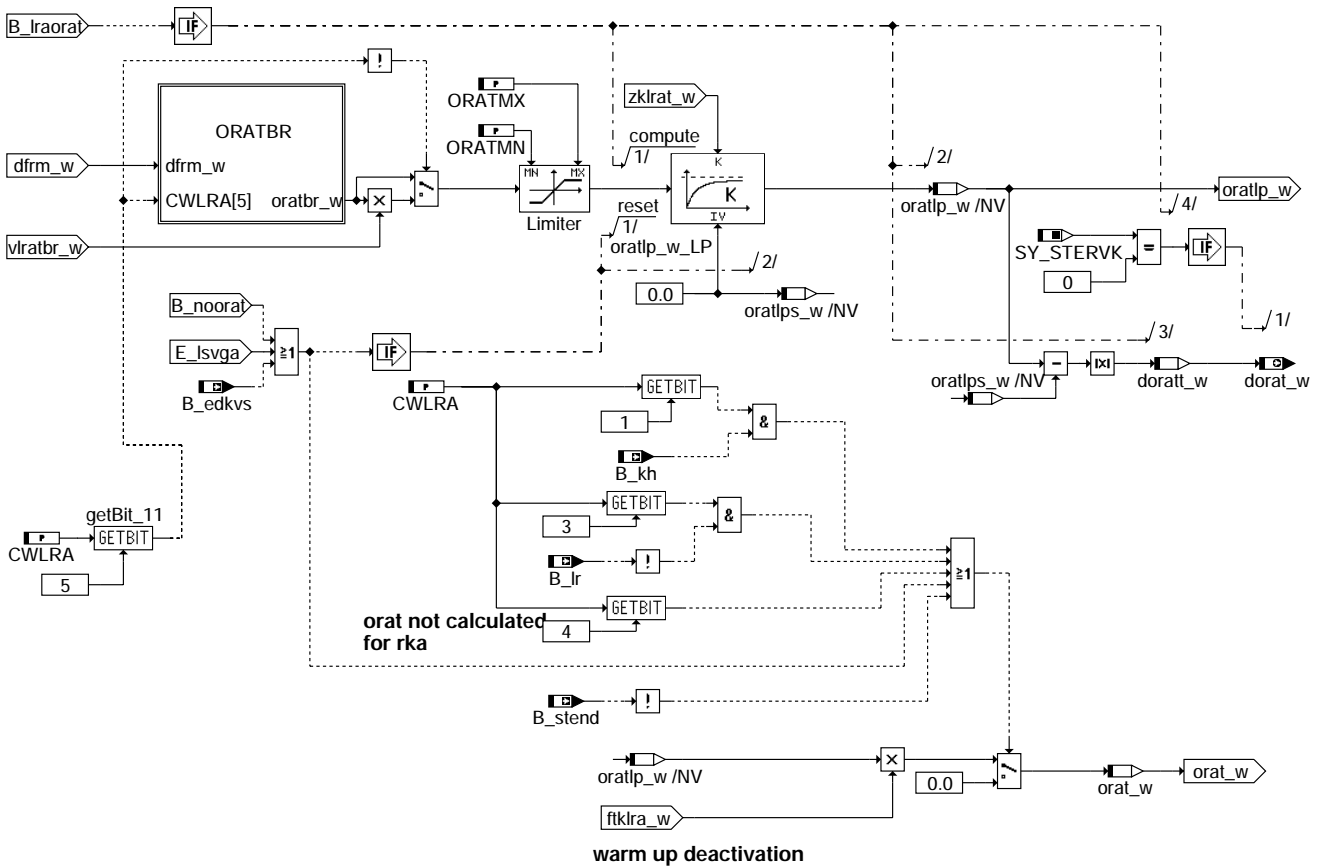


**fratbr**

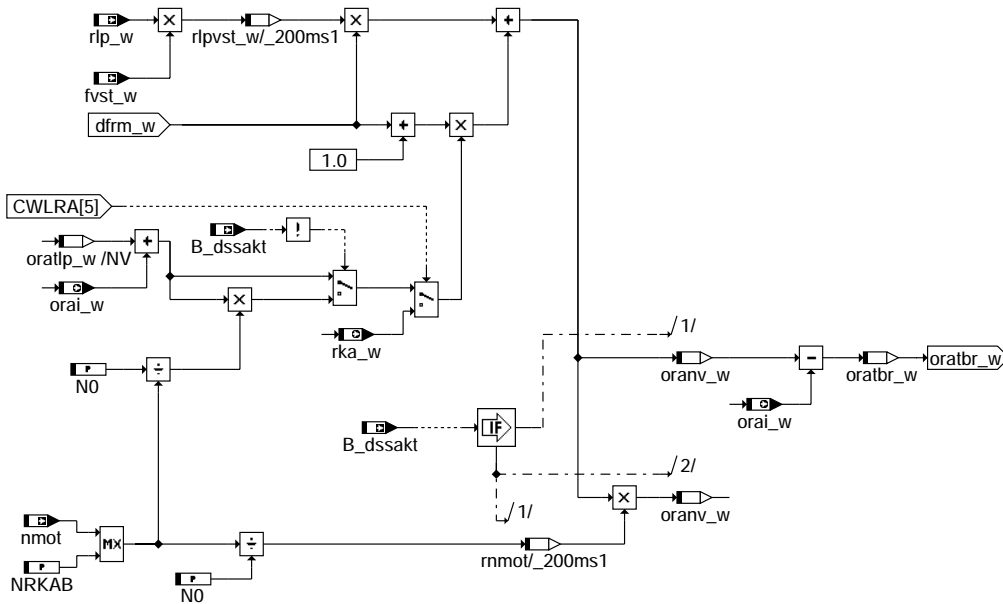
low-pass-frat

fratbr

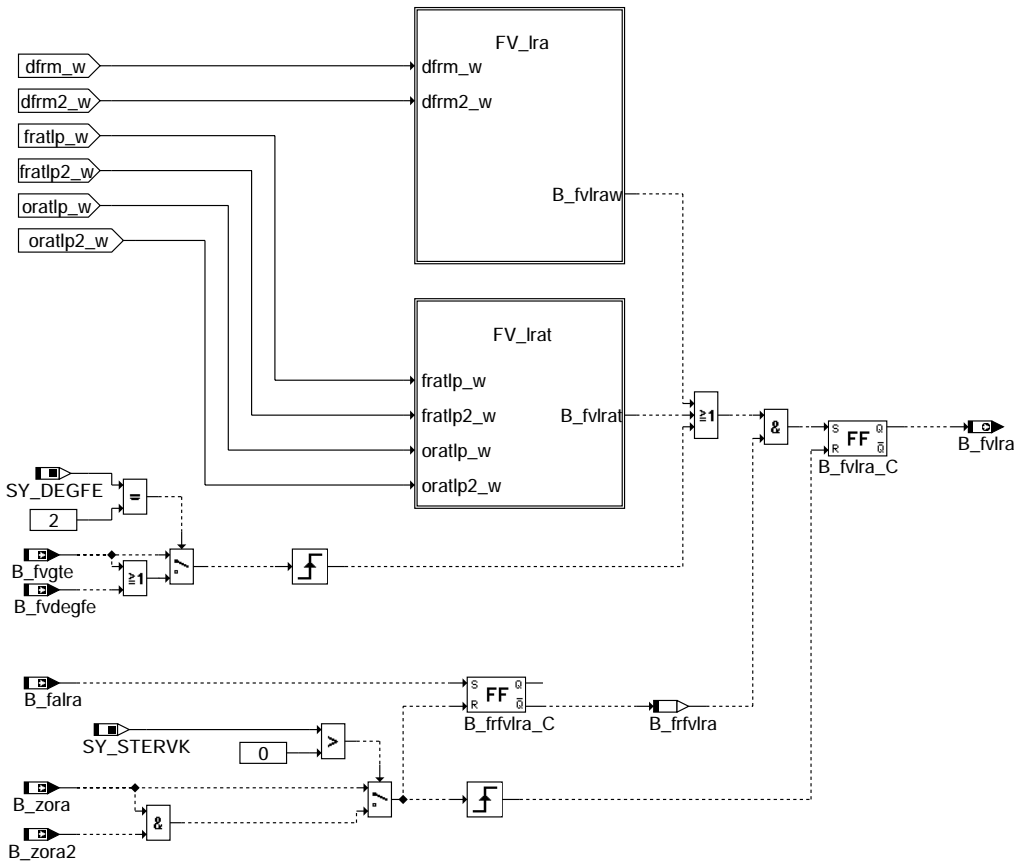




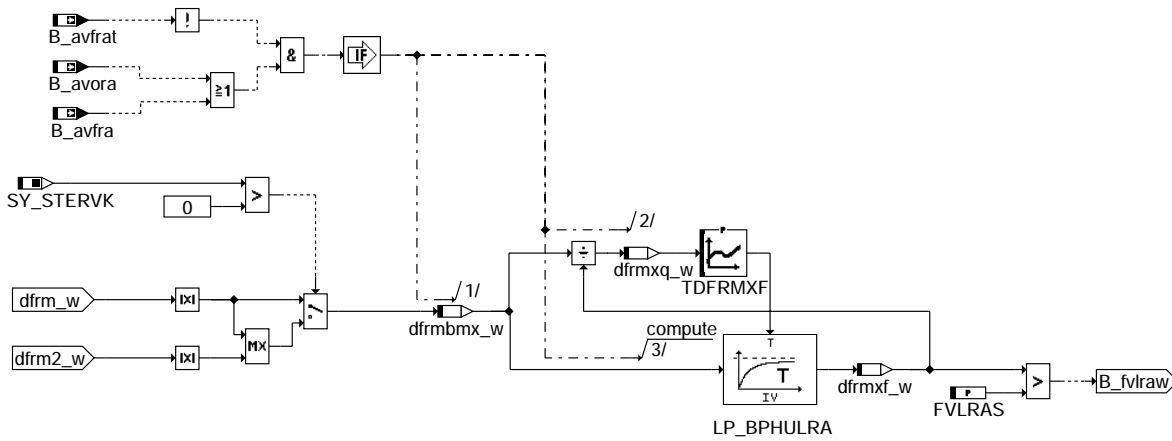
**low\_pass\_orat: Berechnung der temperaturabhängigen additiven Adaptionkorrektur orat\_w**



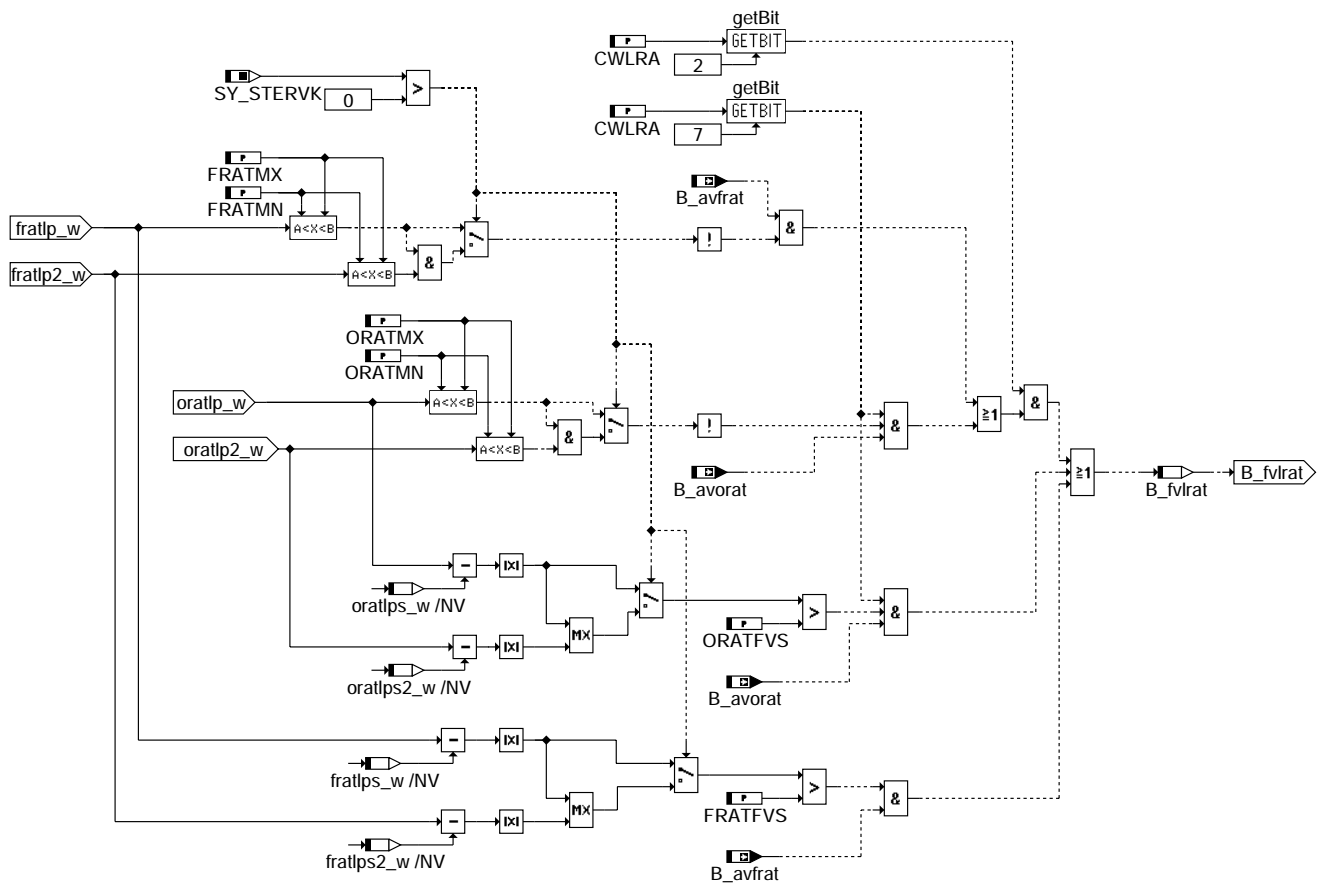
**oratbr**



**lrafvb: Berechnung des Fehlerverdachts**



**fv\_Ira**



**fv\_irat**

**ABK LRA 140.80.0 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                |
|-----------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------|
| CWGALSV   |          |          | FW       | Codewort für zurücksetzen von Adaptionwerte bei Error E_LSV                |
| CWLRA     |          |          | FW       | Codewort für die Gemischadaption                                           |
| DFRMPHUI  |          |          | FW       | Initialisierungswert für DFRM-Tiefpassfilter                               |
| FBZFRAT   | abo      |          | KL       | Bewertungsfaktor für Integrationsgeschwindigkeit KFFRAT als f(abo)         |
| FRAMN     |          |          | FW       | untere Begrenzung des Korrekturfaktors fra                                 |
| FRAMX     |          |          | FW       | obere Begrenzung des Korrekturfaktors fra                                  |
| FRARN     |          |          | FW       | reduzierte untere Begrenzung des Korrekturfaktors fra                      |
| FRARX     |          |          | FW       | reduzierte obere Begrenzung des Korrekturfaktors fra                       |
| FRATFVS   |          |          | FW       | Fehlerverdachtsschwelle für den multipl. adaptionwert FRATLP_W             |
| FRATMN    |          |          | FW       | untere Begrenzung des Korrekturfaktors frat                                |
| FRATMX    |          |          | FW       | obere Begrenzung des Korrekturfaktors frat                                 |
| FVLRAS    |          |          | FW       | Schwelle für Erkennung eines Fehlerverdachts in der LRA                    |
| KFRA      | abo      |          | KL       | Zeitkonstante für fra-Integrator                                           |
| KFRAT     | dlfrat_w |          | KL       | Füllungabhängige Integrationsteigung für FRAT                              |
| KORA      | abo      |          | KL       | Integrationsgeschwindigkeit Integrator ORA                                 |
| KVLRATBR  | ftklra_w |          | KL       | Verstärkungsfaktor für oratbr, fratbr während Absteuerung ftklra < 1       |
| NO        |          |          | FW       | Umrechnungskonstante für Einrechnung Gemischkorrektur rkat                 |
| NRKAB     |          |          | FW       | Mindestdrehzahl für Begrenzung Stelleingriff rkat bei niedrigen Drehzahlen |
| ORAMN     |          |          | FW       | untere Schwelle additive Korrektur                                         |
| ORAMX     |          |          | FW       | obere Schwelle additive Korrektur                                          |
| ORARN     |          |          | FW       | reduzierte untere Schwelle additive Korrektur                              |
| ORARX     |          |          | FW       | reduzierte obere Schwelle additive Korrektur                               |
| ORATFVS   |          |          | FW       | Fehlerverdachtsschwelle für den add. adaptionwert ORATLP_W                 |
| ORATMN    |          |          | FW       | untere Begrenzung des add. adaptionwertes ORATLP_w                         |
| ORATMX    |          |          | FW       | obere Begrenzung des add. adaptionwertes ORATLP_w                          |
| TDFRMXF   | dfrmxq_w |          | KL       | Zeitkonstante für Tiefpassfilterung der Gemischabweichung                  |
| TGAALTWR  |          |          | FW       | Zeitkonstante fürs Zurücksetzen der Gemischkorrektur auf letzten Tripwert  |
| TMFRATMN  |          |          | FW       | minimale Temperatur bei der ftklra_w = 1 ist                               |
| TMFRATUB  |          |          | FW       | untere Temperaturschwelle bei der ftklra_w Konstant bleibt                 |
| TMRAA     |          |          | FW (REF) | Einschalttemperatur LRA                                                    |
| ZRLFRAT   |          |          | FW       | Filterzeitkonstante für die Berechnung der Zeitkonstante der FRAT-Adaption |

**Systemkonstante**

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                               |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------|
| SY_DEGFE  | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnose Eingangsgrößen Füllungserfassung |
| SY_EGFE   | SYS (REF) | Systemkonstante Eingangsgröße Füllungserfassung           |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                         |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------------------------|
| SY_FMAELSV      | SYS (REF) | Systemkonstante Reaktion der Gemischadaption auf Lambdasondenfehler |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                          |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                          | Art | Bezeichnung                                                         |
|------------|----------|-----------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| abo        | BBBO     | LRA, SALSU, TKMWL                                         | EIN | Anzahl Starts mit Benzin im Öl                                      |
| B_abor     | BBBO     | LRA                                                       | EIN | Bedingung Anzahl Starts mit Benzin im Öl für reduzierte LRA         |
| B_avfra    | LRAEB    | LRA, LRAPHU, TKMWL                                        | EIN | Bedingung multiplikative Gemischadaption aktiv                      |
| B_avfrat   | LRAEB    | LRA                                                       | EIN | Bedingung temperaturabhängige Gemischadaption aktiv                 |
| B_avora    | LRAEB    | LRA, LRAPHU, TKMWL                                        | EIN | Bedingung additive Gemischadaption aktiv                            |
| B_avorat   | LRAEB    | LRA                                                       | EIN | Bedingung temperaturabhängige additive Gemischadaption aktiv        |
| B_clfra    |          | DKVS, LRA, LRAEB                                          | EIN | Bedingung Fehlerpfad FRA löschen (Multipl. Bereich)                 |
| B_clfra2   |          | DKVS, LRA, LRAEB                                          | EIN | Bedingung Fehlerpfad FRA2 löschen (Stereo)                          |
| B_clora    |          | DKVS, LRA, LRAEB                                          | EIN | Bedingung Fehlerpfad ORA löschen (additiver Bereich)                |
| B_clora2   |          | DKVS, LRA, LRAEB                                          | EIN | Bedingung Fehlerpfad ORA2 löschen (Stereo)                          |
| B_dssakt   | SRMSEL   | BGWDKHF, DSELHFS,<br>DTEV, LRA, LRAEB                     | EIN | Bedingung Saugrohrdrucksensor ist Hauptfüllungssensor               |
| B_dsslora  | LRA      |                                                           | LOK | Bedingung: Drucksensor aktiv bei letzter ORA-Adaption               |
| B_dsslora2 | LRA      |                                                           | LOK | Bedingung: Drucksensor aktiv bei letzter ORA-Adaption (Bank2)       |
| B_edkvs    | DKVS     | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DKATSPEB,<br>DKVSCOMB, DLSAHK,<br>... | EIN | Bedingung Adaptionsfehlerschwellen aktuell überschritten            |
| B_edkvs2   | DKVS     | DKATSPEB,<br>DKVSCOMB, DLSAHK,<br>DMDSTP, DTEVPAS, ...    | EIN | Bedingung Adaptionsfehlerschwellen Bank 2 aktuell überschritten     |
| B_ehfm     | DHF MPL  | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, DCV,-<br>DSELHFS, ...         | EIN | Bedingung Fehler HFM (ohne Entprellung)                             |
| B_fa       | TKDFA    | BBHTRIP, BBSAWE,-<br>BKS, DAAV, DATS, ...                 | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                            |
| B_fastr    | TKDFA    | DFRST, DKVS, LRA,-<br>TKMWL                               | EIN | Funktionsanforderung Kurztest                                       |
| B_falra    | TKDFA    | DKVS, LRA, LRAEB                                          | EIN | Bedingung: Funktionsanforderung Lambdaregelung-Adaption             |
| B_framn    | LRA      |                                                           | AUS | Multiplikativer Korrekturfaktor am Minimalanschlag                  |
| B_framn2   | LRA      |                                                           | AUS | Multiplikativer Korrekturfaktor am Minimalanschlag (Stereo)         |
| B_framx    | LRA      |                                                           | AUS | Multiplikativer Korrekturfaktor am Maximalanschlag                  |
| B_framx2   | LRA      |                                                           | AUS | Multiplikativer Korrekturfaktor am Maximalanschlag (Stereo)         |
| B_frivra   | LRA      |                                                           | LOK | Bedingung: Freigabe für Bildung des Fehlerverdachtsbits der LRA     |
| B_fvdegfe  | DEGFE    | LRA                                                       | EIN | Bedingung: Fehlerverdacht für Gemischadaption aus %DEGFE            |
| B_fvgte    | TEB      | LRA, TEBEB                                                | EIN | Fehlerverdacht Gemisch aus der Tankentlüftung                       |
| B_fvira    | LRA      | DKVS, LRAPHU                                              | AUS | Bedingung Fehlerverdacht in der Gemischadaption                     |
| B_fvirat   | LRA      |                                                           | LOK | Bedingung Fehlerverdacht in der temp. abh. Gemischadaption          |
| B_gaefra   | DKVS     | LRA, TKMWL                                                | EIN | Bedingung Grundadaption (fra-Integrator) eingeschwungen             |
| B_gaefra2  | DKVS     | LRA, TKMWL                                                | EIN | Bedingung Grundadaption (fra2-Integrator) eingeschwungen            |
| B_gaeing   | DKVS     | LRA, LRS, TKMWL                                           | EIN | Bedingung Grundadaption Bank 1 eingeschwungen                       |
| B_gaeing2  | DKVS     | LRA, LRS, TKMWL                                           | EIN | Bedingung Grundadaption Bank 2 eingeschwungen                       |
| B_kh       | BAKH     | BBKH, BBSAWE,-<br>BDEMAB, BGFAWU,-<br>BGNLLKH, ...        | EIN | Bedingung Kat-Heizung                                               |
| B_lr       | LRSEB    | BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...        | EIN | LREB: Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); (Bank 1)                  |
| B_lr2      | LRSEB    | BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...        | EIN | Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); Bank 2                          |
| B_lrafra   | LRAEB    | DEGFE, DKVS, LRA,-<br>TKMWL                               | EIN | multiplikativer Bereich in der Gemischadaption ist aktiv            |
| B_lrafra2  | LRAEB    | DEGFE, DKVS, LRA,-<br>TKMWL                               | EIN | multiplikativer Bereich in der Gemischadaption ist aktive (2. Bank) |
| B_lrafrat  | LRAEB    | DKVS, LRA                                                 | EIN | Temperaturabhängige Adaption ist aktiv                              |
| B_lrafrat2 | LRAEB    | DKVS, LRA                                                 | EIN | Temperaturabhängige Adaption ist aktiv Bank 2                       |
| B_lraora   | LRAEB    | DKVS, LRA, TKMWL                                          | EIN | additiver Bereich in der Gemischadaption ist aktive                 |
| B_lraora2  | LRAEB    | DKVS, LRA, TKMWL                                          | EIN | additiver Bereich in der Gemischadaption ist aktive (2. Bank)       |
| B_lraorat  | LRAEB    | DKVS, LRA                                                 | EIN | Temperaturabhängige additive Adaption ist aktiv                     |
| B_lraorat2 | LRAEB    | DKVS, LRA                                                 | EIN | Temperaturabhängige additive Adaption ist aktiv Bank 2              |
| B_lrare    | LRA      | DKVS, DKVSSC                                              | AUS | Bedingung Reset LRA                                                 |
| B_lrareb   | LRAEB    | LRA                                                       | EIN | Bedingung Resetbereitschaft LRA                                     |
| B_nofra    | LRAEB    | DKVS, LRA                                                 | EIN | Bedingung Sperren der multiplikativen Gemischkorrektur              |
| B_nofrat   | LRAEB    | DKVS, LRA                                                 | EIN | Bedingung Sperren der temperaturabhängige Gemischkorrektur          |
| B_noora    | LRAEB    | DKVS, LRA                                                 | EIN | Bedingung additive Korrektur der Gemischadaption abgeschaltet       |
| B_noorat   | LRAEB    | DKVS, LRA                                                 | EIN | Bedingung Sperren der temp.-abhängigen additiven Gemischkorrektur   |
| B_oramn    | LRA      |                                                           | AUS | Additiver Korrekturfaktor am Minimalanschlag                        |
| B_oramn2   | LRA      |                                                           | AUS | Additiver Korrekturfaktor am Minimalanschlag (Stereo)               |
| B_oramx    | LRA      |                                                           | AUS | Additiver Korrekturfaktor am Maximalanschlag                        |
| B_oramx2   | LRA      |                                                           | AUS | Additiver Korrekturfaktor am Maximalanschlag (Stereo)               |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...           | EIN | Bedingung Powerfail                                                 |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                      | EIN | Bedingung Startende erreicht                                        |
| B_zora     | DKVS     | LRA, LRAPHU, TEB                                          | EIN | wenn gleich TRUE, dann ist ora geprüft                              |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                               |
|------------|--------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| B_zora2    | DKVS   | LRA, LRAPHU, TEB                                   | EIN | wenn gleich TRUE, dann ist ora geprüft (2. Bank)                          |
| bdemod     | BDEMUM | BDEMAB, BDEMKO,-<br>DSCHED, DTEV,-<br>EAKO, ...    | EIN | BDE-Betriebsart                                                           |
| bdemodnm   | BDEMKO | DSCHED, DTEV, LRA,<br>TEB                          | EIN | BDE-Betriebsartenwunsch noch möglich vor Diagnosemanager                  |
| bdemods    | BDEMKO | BDEMUM, DTEV,-<br>EAKO, LBUESYN, LRA,<br>...       | EIN | BDE-Sollbetriebsart                                                       |
| DFP_DPL    | LRA    |                                                    | DOK | SG. int Fehlerpfadnr.: Dauerplus                                          |
| DFP_DYLSU  | LRA    |                                                    | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU                          |
| DFP_DYLSU2 | LRA    |                                                    | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU, Bank 2                  |
| DFP_FRA    | LRA    |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: multiplikative Gemischadaptionfaktor               |
| DFP_FRA2   | LRA    |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: multiplikative Gemischadaptionfaktor (Bank 2)      |
| DFP_LSV    | LRA    | NLKO                                               | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat.          |
| DFP_LSV2   | LRA    | NLKO                                               | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat. (Bank 2) |
| DFP_ORA    | LRA    |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: additive Gemischadaptionfaktor                     |
| DFP_ORA2   | LRA    |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: additive Gemischadaptionfaktor (Bank 2)            |
| dfrat_w    | LRA    | DKVS                                               | AUS | Delta FRAT zwischen dem alten und aktuellen Wert.                         |
| dfratt2_w  | LRA    |                                                    | LOK | Delta FRAT zwischen dem alten und aktuellen Wert. Bank2                   |
| dfratt_w   | LRA    |                                                    | LOK | Delta FRAT zwischen dem alten und aktuellen Wert. Bank1                   |
| dfrm2_w    | LRA    | DKVS                                               | AUS | Abweichung schneller Mittelwert des Lambdareglers von 1.0 (Word)          |
| dfrm_w     | LRA    | DKVS                                               | AUS | Abweichung schneller Mittelwert des Lambdareglers von 1.0 (Word)          |
| dfrmbmx_w  | LRA    |                                                    | LOK | Betrag der frm Abweichung (die größte Abweichung von 1 bei 2 Bank)        |
| dfrmf_w    | LRA    |                                                    | LOK | Tiefpassgefilterter Maximalwert der Gemischabweichung                     |
| dfrmq_w    | LRA    |                                                    | LOK | Quotient aus Maximal- und tiefpassgefiltertem Wert der Gemischabweichung  |
| dfrfrat_w  | LRA    |                                                    | LOK | Delta-rl für die Berechnung der Zeitkonstante der FRAT-Adaption (Word)    |
| dorat_w    | LRA    | DKVS                                               | AUS | Delta ORAT zwischen dem alten und aktuellen Wert.                         |
| doratt2_w  | LRA    |                                                    | LOK | Delta ORAT zwischen dem alten und aktuellen Wert. bank2                   |
| doratt_w   | LRA    |                                                    | LOK | Delta ORAT zwischen dem alten und aktuellen Wert. bank1                   |
| E_dpl      | DDPL   | LRA                                                | EIN | Errorflag: Dauerplus                                                      |
| E_dylsu    | DDYLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ... | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam                                       |
| E_dylsu2   | DDYLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ... | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam, Bank 2                               |
| E_lsv      | BGELSV | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...          | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde vor Kat                                           |
| E_lsv2     | BGELSV | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...          | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                         |
| fra        | LRA    |                                                    | AUS | multiplikativer Gemischadaptionfaktor                                     |
| fra2       | LRA    |                                                    | AUS | Adaptionfaktor der Gemischadaption 2                                      |
| fra2_w     | LRA    | DCV, DEGFE,-<br>DFPMENV, GK,-<br>LRA2SV, ...       | AUS | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)                |
| fra_w      | LRA    | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFPMENV, GK, ...             | AUS | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)                |
| frai2_w    | LRA    | DKVS                                               | AUS | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption Bank 2                |
| frai_w     | LRA    | DKVS                                               | AUS | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption                       |
| frailt2_w  | LRA    |                                                    | LOK | multiplikative Gemischkorrektur von dem letzten Trip 2. Bank              |
| frailt_w   | LRA    |                                                    | LOK | multiplikative Gemischkorrektur von dem letzten Trip                      |
| frat2_w    | LRA    | DCV                                                | LOK | temperaturabhängige Gemischadaptionfaktor (2. Bank)                       |
| frat_w     | LRA    | DCV                                                | LOK | temperaturabhängige Gemischadaptionfaktor                                 |
| fratbr2_w  | LRA    |                                                    | LOK | Berechnung von FRAT in abhängigkeit von dfrm Bank2                        |
| fratbr_w   | LRA    |                                                    | LOK | Berechnung von FRAT in abhängigkeit von frm                               |
| fratlp2_w  | LRA    |                                                    | LOK | Tiefpass gefilterter Wert von FRATBR_w Bank2                              |
| fratlp_w   | LRA    |                                                    | LOK | Tiefpass gefilterter Wert von FRATBR_w                                    |
| fratlps2_w | LRA    |                                                    | LOK | temp. abhängiger adaptionwert aus letzter Fahrt Bank2                     |
| fratlps_w  | LRA    |                                                    | LOK | temp. abhängiger multiplikativer adaptionwert aus letzter Fahrt           |
| frm2_w     | LRS    | DCV, DEGFE, DFRST,<br>DICLSU, LR2SV, ...           | EIN | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors Bank 2(Word)                  |
| frm_w      | LRS    | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFRST, DICLSU, ...           | EIN | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors (Word)                        |
| ftead_w    | TEB    | DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LRA, LRAPHU, TKMWL            | EIN | Faktor Tankentlüftungs-Adaption                                           |
| ftklra_w   | LRA    |                                                    | LOK | Korrekturfaktor für temperaturabhängigen Adaptionfaktor                   |
| fvst_w     | GK     | LRA, UFGKC                                         | EIN | Faktor Vorsteuerung                                                       |
| lamsbg2_w  | LAMKO  | ATM, BGLAMOD,-<br>BGLASO, DCV,-<br>DKATSPEB, ...   | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2                                        |
| lamsbg_w   | LAMKO  | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...      | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                              |
| nmot       | BGNMOT | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...         | EIN | Motordrehzahl                                                             |
| ora        | LRA    |                                                    | AUS | additive Gemischkorrektur der Gemischdaption (8 Bit)                      |
| ora2       | LRA    |                                                    | AUS | additive Gemischkorrektur der Gemischdaption 2. Bank (8 Bit)              |
| ora2_w     | LRA    | DCV, TKMWL                                         | AUS | additive Gemischkorrektur der Gemischdaption 2. Bank                      |
| ora_w      | LRA    | DCV, DDKV, TKMWL                                   | AUS | additive Gemischkorrektur der Gemischdaption                              |
| orah2_w    | LRA    |                                                    | LOK | additive Gemischkorrektur der Gemischdaption (HFM-System Bank 2)          |
| orah_w     | LRA    |                                                    | LOK | additive Gemischkorrektur der Gemischdaption (HFM-System)                 |
| orahl2_w   | LRA    |                                                    | LOK | additive Gemischkorrektur von der letzten Trip (HFM 2. Bank)              |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von       | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| orahl_t_w  | LRA      |                        | LOK | additive Gemischkorrektur von der letzten Trip (HFM)                          |
| orai       | LRA      |                        | AUS | additive Gemischkorrektur der Gemischadaption                                 |
| orai2      | LRA      |                        | AUS | additive Gemischkorrektur der Gemischadaption Bank2                           |
| orai2_w    | LRA      | DKVS                   | AUS | additive Gemischkorrektur der Gemischadaption Bank2                           |
| orai_w     | LRA      | DKVS                   | AUS | additive Gemischkorrektur der Gemischadaption                                 |
| oraini2_w  | LRA      |                        | LOK | ORA-Initialisierungswert abhängig von Füllungserfassung (Bank 2)              |
| oraini_w   | LRA      |                        | LOK | ORA-Initialisierungswert abhängig von Füllungserfassung                       |
| oranv2_w   | LRA      |                        | LOK | Berechnung von ORA Wert aus dfrm ohne Berücksichtigung von orai_W Bank2       |
| oranv_w    | LRA      |                        | LOK | Berechnung von ORA Wert aus dfrm ohne Berücksichtigung von orai_W             |
| orap2_w    | LRA      |                        | LOK | additive Gemischkorrektur der Gemischdaption (P-System Bank 2)                |
| orap_w     | LRA      |                        | LOK | additive Gemischkorrektur der Gemischdaption (P-System)                       |
| orapl2_w   | LRA      |                        | LOK | additive Gemischkorrektur von der letzten Trip (P-System 2. Bank)             |
| orapl_w    | LRA      |                        | LOK | additive Gemischkorrektur von der letzten Trip (P-System)                     |
| oras2_w    | LRA      |                        | LOK | additive Gemischkorrektur der Gemischdaption beim Start der GA Bank 2         |
| oras_w     | LRA      |                        | LOK | additive Gemischkorrektur der Gemischdaption beim Start der GA                |
| orat2_w    | LRA      |                        | LOK | temperaturabhängiger additiver Gemischadaptionfaktor Bank2                    |
| orat_w     | LRA      |                        | LOK | temperaturabhängiger additiver Gemischadaptionfaktor                          |
| oratbr2_w  | LRA      |                        | LOK | Berechnung von ORAT in Abhängigkeit von dfrm Bank2                            |
| oratbr_w   | LRA      |                        | LOK | Berechnung von ORAT in Abhängigkeit von dfrm                                  |
| oratlp2_w  | LRA      |                        | LOK | Tiefpass gefilterter Wert von ORATBR_w Bank2                                  |
| oratlp_w   | LRA      |                        | LOK | Tiefpass gefilterter Wert von ORATBR_w                                        |
| oratlps2_w | LRA      |                        | LOK | temp. abhängiger additiver Adaptionwert aus letzter Fahrt Bank2               |
| oratlps_w  | LRA      |                        | LOK | temp. abhängiger additiver Adaptionwert aus letzter Fahrt                     |
| rka2_w     | LRA      | DCV, DTEVPAS, GK,-     | AUS | Additive adaptive Korrektur der relativen Kraftstoffmasse                     |
|            |          | UFGKC                  |     |                                                                               |
| rka_w      | LRA      | DCV, DTEVPAS, GK,-     | AUS | Additive adaptive Korrektur der relativen Kraftstoffmasse                     |
|            |          | UFGKC                  |     |                                                                               |
| rkug_w     | ESUK     | GK, LRA                | EIN | rel. Kraftstoffmasse Übergangskompensation                                    |
| rl_w       | SRMSEL   | BAKH, BBKR, BBNWS, EIN |     | Relative Luftfüllung (Word)                                                   |
|            |          | BDEMUM, BDEMUS, ...    |     |                                                                               |
| rllaso2_w  | GK       | BGLASO, LRA            | EIN | Relative Füllung für Lambdasollberechnung, Bank 2                             |
| rllaso_w   | GK       | BGLASO, LRA            | EIN | Relative Füllung für Lambdasollberechnung                                     |
| rlp_w      | BGRLP    | BGPIRG, ESUK, GK,-     | EIN | rel. Luftfüllung praediziert für Einspritzberechnung (Word)                   |
|            |          | LRA                    |     |                                                                               |
| tans       | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,-      | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                         |
|            |          | BBKH, BBNWS, ...       |     |                                                                               |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-      | EIN | Motor-Temperatur                                                              |
|            |          | ARMD, AWEA, ...        |     |                                                                               |
| umsrln_w   | BGRLFGZS | BGMSABG, EIN           |     | Umrechnungsfaktor Füllung in Massenstrom                                      |
|            |          | BGMSDKS,               |     |                                                                               |
|            |          | BGMSUGD, BGPIRG,-      |     |                                                                               |
|            |          | BGPRGS, ...            |     |                                                                               |
| vratbr_w   | LRA      |                        | LOK | Verstärkungsfaktor für Warmlaufadaptionswerte orat, frat während ftklra aktiv |
| zkrat_w    | LRA      |                        | LOK | Zeitwert für die Tiefpassfilterung des FRATBR. ORATBR nach FRATLP, ORATLP     |

## FB LRA 140.80.0 Funktionsbeschreibung

### 1 Aufgabe und Einsatzbereich der Gemischadaption bei der Direkteinspritzung

Bei der Benzin-Direkt-Einspritzung (BDE) hat die Gemischadaption folgende Aufgaben:

- Adaption der Abweichungen der Kraftstoffvorsteuerung im Homogenbetrieb (Lambda = 1 oder geringfügig fett oder mager) bei aktiver Lambdaabregelung. Ziel ist hier die Entlastung der Lambdaabregelung, damit die Lambdaabweichungen vom gewünschten Wert auch bei dynamischem Motorbetrieb möglichst klein sind.
- Im mageren Motorbetrieb (in der Regel im Schichtbetrieb), wo die Lambdaabregelung nicht mehr aktiv ist, sollen die im Homogenbetrieb gelernten Korrekturen ebenfalls eingerechnet werden. Man erreicht dadurch einen stetigen Übergang des Motormoments bei Umschaltung von homogen auf Schicht.
- Die Gemischadaption BDE ist in erster Linie für ein Motorsteuerungssystem mit Heißfilm-Luftmassenmesser (HFM) ausgelegt. Durch Umschaltung eines Parameters läßt sie sich jedoch auch für ein System mit Saugrohrdrucksensor einsetzen.

### 2 Funktionsweise und Einrechnung der Gemischadaption

Die BDE-Gemischadaption hat zwei Arten der Adaptionkorrekturen

#### 1. Bereichsabhängige Adaptionfaktoren:

- additive Adaptionkorrektur (aktiv im Leerlauf bzw. im niedrigen Last-Drehzahl-Bereich) orai\_w: Offset Regelung adaptiv
- multiplikative Adaptionkorrektur (aktiv bei mittlerer und höherer Teillast, auch Vollast, wenn der Lambdaabregler aktiv ist) frai\_w : Faktor Regelung adaptiv

Diese beide Adaptionfaktoren werden in allen Last-Drehzahlbereichen und bei allen Temperaturen in die Gemischkontrolle eingerechnet.

#### 2. Temperaturabhängiger Adaptionfaktor:

- additive Adaptionkorrektur (aktiv bei der Temperatur, die niedriger als Einschalttemperatur der Bereichsabhängige Gemischadaption ist) orat : Offset adaptiv temperaturabhängig
- multiplikative Adaptionkorrektur (aktiv bei der Temperatur, die niedriger als Einschalttemperatur der Bereichsabhängige Gemischadaption ist) frat : Faktor adaptiv temperaturabhängig

Alle Gemischadaptionfaktoren werden auf der Gemischseite eingerechnet. Durch die direkte Rückkopplung werden die Abweichungen des Lambdaabreglers kleiner. Die Adaption schwingt ein!

**Hinweis:** Obwohl auch Füllungsfehler für Abweichungen des Lambda-Regelfaktors verantwortlich sein können, wird die Füllung nicht korrigiert. Eine Unterscheidung zwischen Füllungsfehlern und Kraftstoff-Fehlern ist kaum möglich, da die Lambdasonde nur das Verhältnis "Luft/Kraftstoff" anzeigt.

Je nach Systemkonfiguration (HFM-Füllungserfassung, P-Füllungserfassung) wird der additive Fehler (ora) entweder direkt addiert (P-Füllungserfassung) oder noch drehzahlabhängig bewertet (HFM-Füllungserfassung).

Das Verfahren der LRA basiert auf folgenden Annahmen:

1. Über die Lebensdauer und durch Exemplarstreuungen stellen sich im wesentlichen drei Fehlerarten ein: multiplikativer Fehler, additiver Fehler pro Zeiteinheit (z.B. Leckluft) und additiver Fehler pro Einspritzung (Einspritzventilanzugsverzögerung oder falsch angenommener Wert des internen Restgases beim P-System) ein.
2. Im Leerlauf dominiert bei einem HFM-System der Leckluftfehler (niedriger Luftdurchsatz, niedrige Drehzahl), bei hohem Luftdurchsatz der multiplikative Fehler. Bei einem P-

System dominiert der Restgasfehler. Hier wird ora\_w direkt addiert, die Drehzahlabhängigkeit entfällt. Ora\_w ist dann bei niedriger Last zu lernen, da hier der typische Fehler eines P-Systems (Restgasanteil) dominiert.

- Eine beliebige Fehlerkombination multiplikativer und additiver Art wird richtig kompensiert, wenn jeweils eine Korrekturgröße in ihrem entsprechenden dominierenden Bereich adaptiert wird. Voraussetzung ist ein mehrfaches Wechseln der Bereiche im Fahrzyklus. Es werden Lernbereiche für einzelne Adaptionsgrößen festgelegt. Nur bei Motorbetrieb innerhalb eines Lernbereichs wird der entsprechende Integrator aktiviert. Eingerechnet werden die Adaptionsgrößen jedoch entsprechend ihrer physikalischen Auswirkung global (fra\_w multiplikativ - überall gleich stark, ora\_w additiv pro Zeit bzw. pro Einspritzung).

### 3 Anmerkungen zur ASCET-SD Darstellung und zur Stereo-Lambdaeuglung

- Die Initialisierungen und die Aktionen bei Fehlerspeicher-Löschern sind nicht explizit in den ASCET-SD Bildern enthalten, diese werden jedoch in den Anmerkungen für die Software beschrieben.
- Die Teilfunktion LRAFA (Reset-Ausgänge bei Funktionsanforderung Lambdaeugler-Short-Test beschrieben in FDEF %DFRST) ist ebenfalls nicht explizit dargestellt.
- Diese FDEF ist für ein System mit Stereo-Lambdaeuglung konzipiert. Die Stereo-Größen unterscheiden sich durch Anhängen einer (2) (fra\_w(2) bedeutet fra\_w für Bank 1 und fra2\_w für Bank 2). Die FDEF ist aber auch voll geeignet für ein Mono-System.

### 4 Beschreibung der Übersichtsdarstellung

Die LRA ist Teil der %GKRA (Gemischkontrolle, Regelungen, Adaptionen). Sie stellt die multiplikativen und additiven Adaptionsgrößen der DKVS (zur Diagnose des Kraftstoffversorgungssystems) und der Gemischkontrolle GK (zur ti-Berechnung) zur Verfügung. Die LRA enthält folgende Teilfunktionen :

- LRAFA (Neutralstellung der Ausgangswerte bei Funktionsanforderung des Kraftstoffversorgungs-Schnelltests) - B\_fastrst
- LRAINT (Berechnung der Adaptionsgrößen für Bank 1 bzw. LR-Mono)
- LRAINT2 (Berechnung der Adaptionsgrößen für Bank 2 bei LR-Stereo)
- LRAFVB (Berechnung des Fehlerverdachts B\_fvfra)

### 5 Berechnung der Bits B\_Ifra, B\_Iraora und Anmerkungen zur Bereichswahl in der Funktion %LRAEB

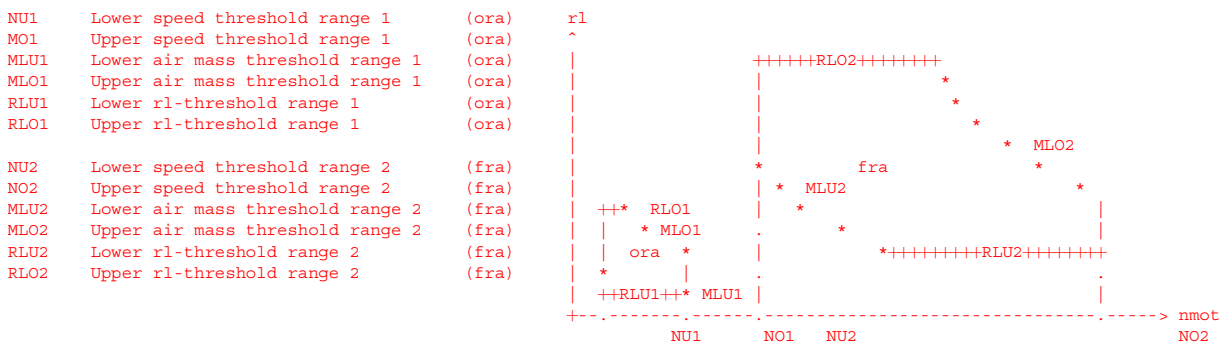
In der Funktion %LRAEB werden zwei Lernbereiche festgelegt, in denen jeweils ein Lernintegrator aktiv ist. Sind außerdem alle anderen Bedingungen erfüllt so, werden die Bits B\_Iraora bzw. B\_Ifra gesetzt. B\_Iraora bedeutet: Integrator ora aktiv, B\_Ifra bedeutet: Integrator fra aktiv.

Bereiche:

- FRA: multiplikativer Lernbereich zur Adaption von multiplikativen Fehlern und HFM-Abweichungen bei mittleren bis hohen Luftmassen
- ORA: additiver Lernbereich zum Erfassen von additiven Fehlern (additiv pro Zeit beim HFM-System, additiv pro Zündung beim P-System)

Die Lernbereiche sollen jeweils so gewählt werden, daß dort die Auswirkung des zugeordneten Fehlers maximal wird. Sie sind durch Last-, Luftmassen- und Drehzahlschwellen eingrenzbare.

Darstellung der Lernbereiche in der Funktion LRAEB:



### 6 Neutralstellung der Ausgangswerte bei Funktionsanforderung DFRST (B\_fastrst)

Bei B\_fa und B\_fastrst wird in der %DFRST der Schnelltest über die Auswertung des Lambdaeuglers aktiviert. Dazu müssen die Werte der Gemischadaption auf Neutralwerte gesetzt werden, ohne jedoch die Integratorwerte zu verlieren. ora\_w wird auf 0,0 gesetzt, fra\_w wird auf 1,0 gesetzt. Bei Stereo-LR werden die Werte der zweiten Bank entsprechend gesetzt. Die ASCET-SD Darstellung ist in den Anmerkungen enthalten.

### 7 Beschreibung der Teilfunktionen LRAINT(2)

Die beiden Teilfunktionen LRAINT und LRAINT2 (für 2. Bank) sind ähnlich aufgebaut, daher wird auf die Beschreibung der LRAINT2 verzichtet. Dort, wo es einen Stereo-Label gibt, wird dieser jedoch erwähnt (z.B. frm\_w(2) bedeutet frm\_w für Bank 1 und frm2\_w für Bank 2).

LRAINT(2) besteht aus:

- Berechnung von dfrm\_w(2):  
Als Eingangsgröße dient der frm\_w(2) (Mittelwert des Lambdaeuglers aus stetiger oder Zwei-Punkt Lambdaeuglung)
- Berechnung von rka\_w(2) aus ora\_w(2) oder ora\_w(2) und nmot.
- Folgenden Unterfunktionen:

- INTFRA(2) : Aufintegrieren der frm\_w(2)-Abweichungen für die multiplikative Fehlerkorrektur und die Berechnung der Bedingungen "frai\_w(2) am Anschlag (B\_framm oder B\_framx)".
- INTFRAT(2): Aufintegrieren der frm\_w(2)-Abweichungen abhängig von der Motortemperatur für die temperaturabhängige multiplikative Adaptionskorrektur frat\_w.
- INTORA(2) : Aufintegrieren der frm\_w(2)-Abweichungen für additive Fehlerkorrektur und die Berechnung der Bedingungen "ora\_w(2) am Anschlag (B\_oramm oder B\_oramx)".

#### 7.1 Berechnung von dfrm\_w(2):

dfrm\_w(2) ist die Abweichung des frm\_w(2)-Signals von der Neutrallage:

$$dfrm_w(2) = frm_w(2) - 1.0$$

#### 7.2 Berechnung von rka\_w(2):

Über die Bedingung B\_dssakt (Saugrohr-Drucksensor aktiv, P-System) kann zwischen additiver Adaptionskorrektur pro Zeit und additivem Adaptionsfaktor pro Zündung umgeschaltet werden. Um ein Überschreiten der Überwachungsgrenzen zu Vermeiden, ist rka\_w auf ORAMX begrenzt.

Bei einem HFM-System ist B\_dssakt FALSE und die von der Teilfunktion INTORA(2) berechnete additive Korrektur ora\_w(2) wird mit dem Faktor N0/nmot multipliziert. Damit bei sehr niedrigen Motordrehzahlen ("Motorabwürgen") die eingerechnete additive Korrektur pro Zeit nicht zu groß wird, wird nmot nach unten auf NRKAB begrenzt:

$$rka_w(2) = \text{MIN} (ora_w(2) * N0 / \text{MAX}(nmot, NRKAB), ORAMX)$$





In einem System mit Saugrohr-Drucksensor für die Bestimmung der Füllung ist B\_dssakt TRUE, womit die von der Teilfunktion INTORA(2) berechnete additive Korrektur ora\_w(2) als additive Adaptionskorrektur pro Zündung interpretiert wird:

$$rka\_w(2) = \text{MIN}(ora\_w(2), \text{ORAMX})$$

Die additive Korrektur rka\_w(2) (pro Zeit oder Zündung) wird genauso wie die Größe fra\_w(2) an die Einspritzberechnung übergeben (siehe Gemischkontrolle %GK).

### 7.3 Berechnung von fra\_w(2):

fra\_w ist das Produkt von frai\_w und frat\_w. frat\_w ist der temperaturabhängige Adaptionsfaktor, frai\_w ist der multiplikative bereichsabhängige Adaptionsfaktor und fra\_w ist die gesamte multiplikative Adaptionskorrektur. Um ein Überschreiten der Überwachungsgrenzen zu Vermeiden, ist fra\_w auf FRAMX begrenzt.

$$fra(2)\_w = \text{MIN}(frai(2)\_w * frat(2)\_w, \text{FRAMX})$$

### 7.4 Beschreibung der Teilfunktionen INTFRA(2), INTORA(2)

#### 7.4.1 Teilfunktion INTFRA(2)

Die additive Adaptionsgröße ora\_w(2) wird nur dann berechnet, wenn sie über B\_lrafra(2) freigegeben ist (B\_lrafra wird in der %LRAEB berechnet) und die Adaptionskorrektur nicht durch das Codeword NOLRA auf den Neutralwert gesetzt wird (B\_nofra = FALSE).

Wenn frai\_w(2) die Schwelle FRAMX(RX) bzw. FRAMN(RN) erreicht, wird die Bedingung B\_framx(2) bzw. B\_framn(2) gesetzt. Diese Bedingungen werden in der %DKVS benötigt um ein fälschliches Setzen der Bits B\_gaefra(2) (multiplikative Adaption eingeschwungen) und B\_gaeing(2) (Gemischadaption eingeschwungen) zu vermeiden.

#### 7.4.2 Teilfunktion INTORA(2)

Die additive Adaptionsgröße ora\_w(2) wird nur dann berechnet, wenn sie über B\_lraora(2) freigegeben ist (B\_lraora wird in der %LRAEB berechnet) und die Adaptionskorrektur nicht durch das Codeword NOLRA auf den Neutralwert gesetzt wird (B\_noora = FALSE).

Wenn ora\_w(2) die Schwelle ORAMX(RX) bzw. ORAMN(RN) erreicht, wird das Bit B\_oramx bzw. B\_oramn gesetzt. Diese Bits werden in %DKVS benötigt um ein fälschliches Setzen des Bits B\_gaeing(2) (Gemischadaption eingeschwungen) zu vermeiden.

**Hinweis:** Beim Kaltstart kann Benzin in das Öl gelangen. Bei der anschließenden Weiterfahrt wird das Motoröl warm und das Benzin im Öl dampft aus. Über die Kurbelgehäuseentlüftung wird der Benzindampf der Verbrennung zugeführt. Die dabei auftretende Gemischabweichung kann bis zu 30% im Leerlauf betragen. Die Lambdaregelung korrigiert solche Abweichungen. Die Gemischadaption speichert diese Korrektur als Langzeiteffekt ab. Überschreitet die Adaptionsfaktoren die Diagnoseschwellen, so kann die Fehlerlampe angesteuert werden. Zudem kann der nachfolgende Start mißlingen, weil das Startgemisch zu stark abgemagert ist, aber keine Ausgasung des Benzins im Öl im Start stattfindet. Um die Falschmeldung der %DKVS (Siehe die Diagnose Kraftstoffversorgungssystem) aufgrund Ölverdunstung (Siehe %BBBO Betriebsbereichererkennung Benzin im Öl) zu vermeiden, sind reduzierte Schwellen FRARX, FRARN, ORARX und ORARN eingeführt. Außerdem sind die Zeitkonstanten der Integratoren abhängig davon, wie oft Kalt und bei welcher Temperatur gestartet wurde. Die reduzierten Schwellen gelten, wenn das Bit B\_abor auf TRUE gesetzt wurde. Falls der Integrator sich außerhalb der reduzierten Schwelle befindet, ist nur ein Rückintegrieren möglich, sonst wird der Integrator auf dem momentanen Wert festgehalten.

### 7.5 Beschreibung temp. abhängige Gemischadaption

Die temperaturabhängige Adaption wird bei Temperaturen aktiviert, die niedriger als die Einschalttemperatur der bereichsabhängigen Gemischadaption TMRAA sind. Da die Kraftstoffdichte temperaturabhängig ist, lernt fra\_w bei höherer Commom-Rail-Temperatur einen Gemischfehler, der von der Kraftstoffdichte abhängt. Da die Adaptionswerte bei jeder Temperatur in die Gemischkontrolle eingerechnet werden, sind diese Adaptionswerte bei niedriger Temperatur also nicht mehr richtig. Die Größen frat\_w und orat\_w berechnen solche Fehler und korrigieren fra\_w bzw. ora\_w so, daß die Vorsteuerung wieder stimmt. Wenn die Motortemperatur gegen die Einschalttemperatur der Gemischadaption (TMRAA) konvergiert, konvergiert frat\_w gegen Eins bzw. orat\_w gegen Null und somit ist die temperaturabhängige Korrektur nicht mehr relevant (ftkla\_w = 0,0 aus Teilfunktion warm\_up\_deaktivtion). Die Gemischadaptionkorrekturen werden nur im Homogenbetrieb gelernt. Der Vorteil des Schichtbetriebs gegenüber dem Homogenbetrieb ist der reduzierte Kraftstoffverbrauch. Wenn beim Start festgestellt wird, daß kein Gemischfehler im System vorliegt, dann soll nur in langen Perioden in den Homogenbetrieb umgeschaltet werden, damit der Vorsteuerfehler adaptiert bzw. ein eventueller Fehler entdeckt und angezeigt werden kann. Somit kommt der temperaturabhängigen Adaption bei BDE weitere Bedeutung zu.

#### 7.5.1 Teilfunktion Low\_Pass\_FRAT(2)

Bei Starttemperaturen zwischen 20 und 50°C wird für ca. 20 Sekunden in den Homogenbetrieb umgeschaltet und der FRAT-Wert berechnet und Tiefpass gefiltert. Der FRAT-Tiefpasswert kann das Gemisch bis +-25 % korrigieren, so daß die frm\_w-Abweichungen von der Neutrallage sehr klein werden.

Falls Bit 6 des Codewortes CWLRA nicht gesetzt ist, wird der Tiefpasswert fratlp\_w wird bei der Initialisierung im nächsten Fahrzyklus auf den Wert fratt\_w übertragen der dann über den Temperaturkorrekturfaktor ftkla\_w abgeregelt wird:

$$frat\_w = (fratt\_w - 1.0) * ftkla\_w + 1.0$$

with ftkla\_w for TMFRATUB <= tmot <= TMRAA

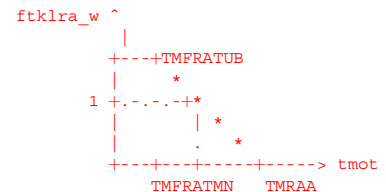
$$ftkla\_w = 1 / (TMFRATMN - TMRAA) * (tmot - TMRAA)$$

for tmot > TMRAA

$$ftkla\_w = 0.0$$

and for tmot < TMFRATUB

$$ftkla\_w = 1 / (TMFRATMN - TMRAA) * (TMFRATUB - TMRAA)$$



Falls Bit 6 des Codewortes CWLRA gesetzt ist, so wird frat\_w auf Eins gesetzt und so die temp. abhängige Adaption nicht in die Gemischabweichung eingerechnet.

Der Tiefpasswert fratlp\_w ist durch FRATMN und FRATMX begrenzt.

Wenn fra in der letzten Fahrt in der selben Richtung adaptiert hat, wird fratlp\_w, wird fratlp\_w auf fratt\_w übertragen und um den fra-Anteil zurückgesetzt, fall Bit 4 des Codewortes CWLRA nicht gesetzt ist. Sonst wird der Tiepass fratlp\_w\_LP um den fra-Anteil zurückgesetzt.

Die temperaturabhängige Adaptionskorrektur wird im Start und bei Gemischfehler nicht eingerechnet (frat = 1.0).

#### 7.5.1.1 Teilfunktion FRATBR

Der multiplikative Anteil der Adaption im Falle eines kalten Motors fratbr\_w wird aus der Reglerabweichung die Gemischvorsteuerung berechnet. Dazu muß die Berechnung aus der GK nach fra aufgelöst werden:

Berechnung aus GK:

$$rkg\_w = ((rllaso\_w / lamsbg\_w) * fr\_w + rkukg\_w) * fra\_w$$

damit die Berechnung nun nicht zu stark schwingt wird der mittelwert der Reglerabweichung benutzt frm\_w. Es soll nun die Reglerabweichung in einen neuen fra-Wert berechnet werden:

$$rkg\_w' = ((rllaso\_w / lamsbg\_w) * frm\_w' + rkukg\_w) * fra\_w'$$

unter der Annahme, daß der Regler nicht im Anschlag ist, daß also lamsoni = 1 in der Betriebsart homogen, soll die Kraftstoffmenge vorher gleich der nachher sein: rkg\_w = rkg\_w'. Daraus folgt dann:

$$rllaso\_w * frm\_w * fra\_w + lamsbg\_w * rkukg\_w * fra\_w = rllaso\_w * frm\_w' * fra\_w' + lamsbg\_w * rkukg\_w * fra\_w'$$

Nach Auflösung nach fra\_w' folgt:

$$fra\_w' = ((rllaso\_w * frm\_w + rkukg\_w * lamsbg\_w) / (rllaso\_w * frm\_w' + rkukg\_w * lamsbg\_w)) * fra\_w$$

Da nur der kaltadaptionswert berechnet werden soll gilt mit fra\_w = frat\_w \* frai\_w:

$$frat\_w' = ((rllaso\_w * frm\_w + rkukg\_w * lamsbg\_w) / (rllaso\_w * frm\_w' + rkukg\_w * lamsbg\_w)) * frat\_w$$





Nach Voraussetzung soll gelten:  $frm\_w' = 1$  !

$$| \text{frat\_w}' = ((xllaso\_w * frm\_w + rkukg\_w * lamsbg\_w) / (xllaso\_w + rkukg\_w * lamsbg\_w)) * frat\_w |$$

### 7.5.2 Teilfunktion Low\_Pass\_ORAT(2)

Bei Starttemperaturen zwischen 20 und 50°C wird für ca. 20 Sekunden in den Homogenbetrieb umgeschaltet und der ORAT-Wert berechnet und Tiefpass gefiltert. Der ORAT-Tiefpasswert kann das Gemisch bis +6 % korrigieren, so daß die  $frm\_w$ -Abweichungen von der Neutrallage sehr klein werden.

Falls Bit 4 des Codewortes CWLRA nicht gesetzt ist, wird der Tiefpasswert  $oratl\_w$  wird bei der Initialisierung im nächsten Fahrzyklus auf den Wert  $oratt\_w$  übertragen der dann über den Temperaturkorrekturfaktor  $ftklra\_w$  abgeregelt wird:

$$oratt\_w = oratt\_w * ftklra\_w$$

with  $ftklra\_w$  for  $TMFRATUB \leq t_{mot} \leq TMRAA$

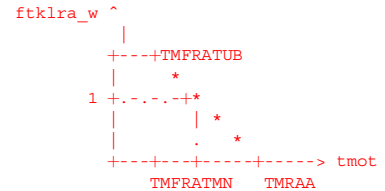
$$ftklra\_w = 1 / (TMFRATMN - TMRAA) * (t_{mot} - TMRAA)$$

for  $t_{mot} > TMRAA$

$$ftklra\_w = 0.0$$

and for  $t_{mot} < TMFRATUB$

$$ftklra\_w = 1 / (TMFRATMN - TMRAA) * (TMFRATUB - TMRAA)$$



Falls bit 4 des Codewortes CWLRA gesetzt ist, so wird  $oratt\_w$  auf Null gesetzt und so die temp. abhängige Adaption nicht in die Gemischabweichung eingerechnet.

Der Tiepasswert  $oratl\_w$  ist durch ORATMN und ORATMX begrenzt.

Wenn ora in der letzten Fahrt in der selben Richtung adaptiert hat, wie  $oratl\_w$ , wird  $oratl\_w$  auf  $oratt\_w$  übertragen und um den ora-Anteil zurückgesetzt, fall Bit 4 des Codewortes CWLRA nicht gesetzt ist. Sonst wird der Tiepass  $oratl\_w\_LP$  um den ora-Anteil zurückgesetzt.

Die temperaturabhängige Adaptionkorrektur wird im Start und bei Gemischfehler nicht eingerechnet ( $orat = 0.0$ ).

#### 7.5.2.1 Teilfunktion ORATBR

Der additive Anteil der Adaption im Falle eines kalten Motors  $oratbr\_w$  wird aus der Reglerabweichung die Gemischvorsteuerung berechnet. Dazu muß die Berechnung aus der GK nach rka aufgelöst werden:

Berechnung aus GK:

$$rkg\_w = ((rlp\_w * fvst\_w + rka\_w) / lamsbg\_w) * fr\_w * fra\_w + fra\_w * rkukg\_w$$

Nach der Rechnung soll die Reglerabweichung in den Adaptionwert rka gerechnet sein. Unter benutzung von  $frm\_w$  ist dann

$$rkg\_w' = ((rlp\_w' * fvst\_w + rka\_w') / lamsbg\_w) * fr\_w' * fra\_w + fra\_w * rkukg\_w$$

Da rka additiv eingerechnet wird muß vor der Rechnung und nach der Rechnung das Gemischverhältnis gleich sein (Lambda). Daraus folgt:

$$rlp\_w / rkg\_w = rlp\_w' / rkg\_w'$$

Nach Bildung des Quotienten  $rkg\_w / rkg\_w' = \dots$  und Auflösen erhält man:

$$(rkg\_w / rkg\_w') * (rka\_w' * frm\_w' / lamsbg\_w) = rlp\_w * fvst\_w * (frm\_w / lamsbg\_w) + rka\_w * (frm\_w / lamsbg\_w) + rkukg\_w * (rkg\_w / rkg\_w') - rlp\_w' * fvst\_w * (frm\_w' / lamsbg\_w) * (rkg\_w / rkg\_w')$$

$$\text{aus } (rlp\_w / rkg\_w) = (rlp\_w' / rkg\_w') \text{ folgt: } (rlp\_w / rlp\_w') = (rkg\_w / rkg\_w')$$

eingesetzt und unter Berücksichtigung von  $frm\_w' = 1$  und  $frm\_w = 1 + dfrm\_w$  folgt:

$$(rkg\_w / rkg\_w') * (rka\_w' * frm\_w' / lamsbg\_w) = rlp\_w * fvst\_w * (dfrm\_w / lamsbg\_w) + rka\_w * (frm\_w / lamsbg\_w) + rkukg\_w * (1 - (rlp\_w / rlp\_w'))$$

Auflösen nach  $rka\_w'$  und unter Verwendung von  $(rlp\_w / rlp\_w') = (rkg\_w / rkg\_w')$  folgt:

$$rka\_w' = (rlp\_w * fvst\_w * dfrm\_w + rka\_w * frm\_w * (rlp\_w' / rlp\_w) + lamsbg\_w * rkukg\_w * ((rlp\_w' / rlp\_w) - 1))$$

Zur Vereinfachung der Gleichung wird mit der Begründung, daß die Berechnung nur im untersten Drehzahl-Lastbereich gerechnet wird die starke Einschränkung eingeführt:  $(rlp\_w / rlp\_w') - 1 = 0$  !!! Daraus ergibt sich:

$$| \text{rka\_w}' = rlp\_w * fvst\_w * dfrm\_w + rka\_w * frm\_w |$$

**Hinweis:** Die adaptiven Korrekturen werden in allen Betriebszuständen in die Einspritzberechnung eingerechnet und im RAM mit Dauerspannungsversorgung gespeichert (DauerRAM), so daß sie beim Abstellen des Motors nicht verloren gehen. Bei der Funktionsanforderung Bandende-Test ( $B\_favrst$ ) werden die adaptiven Größen ( $rka\_w$  und  $fra\_w$ ) wie oben in LRAFA beschrieben auf Neutralwerte gesetzt.

Wenn das Sondensignal nicht Plausible ist (Je nach Konfiguration:  $E\_lsv = TRUE$  oder  $E\_lsv \&\& !E\_dylsu = TRUE$ ), werden die Gemisch- korrekturen abhängig vom Codewort CWGALSV entweder angehalten, oder auf dem in der letzten Fahrt gelernten jeweiligen Wert zurück- gefahren, oder auf Neutralwert zurückgefahren.

### 8 Beschreibung der Teilfunktion LRAFVB

In der Teilfunktion LRAFVB wird die Bedingung "Fehlerverdacht der Gemischadaption"  $B\_fvlra$  gebildet. Der Fehlerverdacht entspricht einer hohen physikalischen Dringlichkeit und einer starken Forderung des Homogenbetriebs, da die Gemischadaption nur im Homogenbetrieb aktiviert werden kann.

Zur Bildung des Fehlerverdachts wird im Bereich der temperaturabhängigen Gemischadaption ( $B\_lrafrat(2)$  oder  $B\_lraorat(2) = TRUE$ ) die Abweichung des aktuellen temperaturabhängigen Adaptionfaktors vom Langzeitadaptionfaktor

$$dfrrat\_w = | \text{fratlp\_w} - \text{fratpls\_w} |$$

$$\text{doratt\_w} = | \text{oratlps\_w} - \text{orattps\_w} |$$

verwendet, ansonsten  $dfrm\_w$ . Wird die Fehlerverdachtsschwelle  $FVLRAS$  überschritten, so wird die Bedingung Fehlerverdacht  $B\_fvlra$  über ein Flip-Flop gesetzt. Dies führt in der %DKVS zum Zurücksetzen der Bedingungen  $B\_zora$  und  $B\_zfra$ . Der Tiefpass zur Bestimmung des Fehlerverdachts wird im Homogenbetrieb bei aktiver Gemischadaption ( $B\_avora$ ,  $B\_avfra$ ) berechnet. Das Zurücksetzen des Flip-Flops erfolgt nach dem Lernen des Gemischfehlers (pos. Flanke von  $B\_zora$ ).

Wenn die temperaturabhängigen Langzeitadaptionfaktoren nahe an ihren MIN- oder MAX-Anschlägen stehen kann es sein, dass der zur Verfügung stehende Resthub nicht mehr ausreicht, um die Fehlerverdachtsschwelle zu überschreiten. Deshalb wird während der temperaturabhängigen Gemischadaption ( $B\_avrat = TRUE$ )  $B\_fvlra$  auch dann gesetzt, wenn die temperaturabhängigen Adaptionfaktor  $\text{fratlp}(2)\_w$  bzw.  $\text{oratlps}(2)\_w$  ihre MIN- oder MAX-Schwellen erreichen. Dieses Feature ist über CWLRA Bit 2 abschaltbar.

Bei einem Leckluftfehler kann es bei einer Funktionsanforderung vorkommen, dass nach der FRA-Adaption und dem Wechsel in den ORA- Bereich der Fehlerverdacht gesetzt wird. Dadurch würde  $B\_fstabs$  zurückgesetzt und das anschließende Setzen von  $Z\_ora$  wäre nicht möglich. Deshalb wird während und nach einer Funktionsanforderung ( $B\_falra = TRUE$ ) das Setzen des Fehlerverdachts verboten. ( $B\_frfvlra$  ist dann = "FALSE"). In diesem Fall kann man von einer kontrollierten Gemischadaption ausgehen, bei der der Fehlerverdacht nicht benötigt wird. Mit Setzen von  $B\_zora$  bzw. bei einem Neustart wird das Verbot aufgehoben.

Bei einem 2-Bank-System ist die größte Abweichung in  $frm(2)\_w$  bzw.  $\text{fratlp}(2)\_w$  oder  $\text{oratlps}(2)\_w$  maßgebend. Hier müssen die Zyklusflags der beiden Bänke gesetzt bzw. in beiden Bänken kein Fehler vorhanden sein, damit die Gemischadaption im Fehlerfall über das Bit  $B\_fvlra = false$  ihre Anforderung des Homogenbetriebs von stark auf schwach zurücksetzt (siehe %LRAPHU).

Der Fehlerverdacht kann auch aus der Tankentlüftung ( $B\_fgte$ ) oder aus der Diagnose der Füllungserfassung ( $B\_fvdegfe$ ) gesetzt werden.



## APP LRA 140.80.0 Applikationshinweise

### 1 Vorgehenweise:

Die Beurteilung der LRA kann sinnvollerweise erst beginnen, wenn die Applikation des Lambdareglers, der Füllungserfassung, der Momentenstruktur und Leerlaufregler abgeschlossen sind. Die Kennlinie WDKARN in der %LRAEB soll appliziert sein. Die Applikation der LRA kann weitgehend am Schreibtisch gemacht werden, die Vorschlagswerte (insbes. bei den Luftmassenschwellen) müssen jedoch je nach Motorgröße angepaßt werden, die anderen Werte sind in der Regel zu übernehmen. Bei der DKVS-Zertifizierung sind dann noch die Schwellen anzupassen.

**Hinweis:** Die unten in der Mitte angegebenen Werte sind Referenzwerte.

### 1.1 Applikation der Adaptionbereiche

siehe Funktion %LRAEB

### 1.2 Applikation der Teilfunktion INTFRA:

|          |                                                                                |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| FRAMX    | obere Begrenzung des Korrekturfaktors FRA<br>[1,2....1,25....1,3]              |
| FRAMN    | untere Begrenzung des Korrekturfaktors FRA<br>[0,7....0,75....0,8]             |
| FRARX    | obere reduzierte Begrenzung des Korrekturfaktors FRA<br>[1,17...1,20...1,25]   |
| FRARN    | untere reduzierte Begrenzung des Korrekturfaktors FRA<br>[0,75....0,8....0,85] |
| TGAALTWR | Zeit für Rücksetzen der Adaptionkorrekturen<br>[0,25....0,5...1,00] 1/Sec      |
| CWGALSV  | Codewort bei Rücksetzen der Integratoren, wenn E_lsv = 1<br>[0.....3....255]   |
| KFRA     | Integration Steigung von integrator FRA<br>[0,025..0,025..0,0125] 1/s 4* abo   |

#### [1/Sec]

|      |       |       |      |       |
|------|-------|-------|------|-------|
| abo  | 0     | 3     | 8    | 15    |
| KFRA | 0.025 | 0.015 | 0.01 | 0.005 |

Zeitkonstanten, die sich bei Rückkopplung (über Motor und Lambdaregelung) und abo = 0 ergeben:

Zeitkonstante für FRA-Integrator: 40 s bis 80 s => ZKFRA: 0.025/s bis 0.0125/s

Beispiel für Steigung des FRA-Integrators KFRA bei abo = 0:

Eine frm Abweichung von 0.1 (Sprung von 1.0 auf 1.1) bewirkt einen rk-Zuwachs von 10%. Demnach muß der Ausgang des Integrators von 1.0 auf 1.1 steigen, damit frm wieder auf 1.0 zurückgeht. Wenn der Ausgang des Integrators nach 40 s den Wert 1.1 erreichen soll, dann ist die Integratorsteigung des FRA-Integrators KFRA = 1/40s = 0.025/s.

Wichtig : Die reduzierte Schwellen sind kleiner als der Diagnose Schwellen in %DKVS Wählen.

```

----- FRAMX (e.g. 1.25)
-.-.-.-.- FRADX (e.g. 1.23) in %DKVS
----- FRARX (e.g. 1.20)
----- FRARN (e.g. 0.80)
-.-.-.-.- FRADX (e.g. 0.78) in %DKVS
----- FRAMN (e.g. 0.75)

```

SY\_FMAESLV = 0 Reset der Adaptionwerte bei E\_lsv (Summe aller Sondenfehler)  
SY\_FMAELSV = 1 Reset der Adaptionwerte bei E\_lsv && IE\_dynlsu (alle Sondenfehler ausser Dynamikfehler)  
CWGALSV = 0 Die Adaptionwerte beibehalten.  
CWGALSV = 1 Die Adaptionwerte auf Neutralwerte setzen  
CWGALSV = 3 Die Adaptionwerte auf Startwerte rücksetzen.

### 1.3 Applikation der Teilfunktion INTORA:

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ORAMX    | obere Begrenzung des Korrekturfaktors ora_w<br>[4,0....6,0...8,0] %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ORAMN    | untere Begrenzung des Korrekturfaktors ora_w<br>[-8,0..-6,0...-4,0] %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ORARX    | obere reduzierte Begrenzung des Korrekturfaktors ora_w<br>[3,0....5,0...7,0] %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ORARN    | untere reduzierte Begrenzung des Korrekturfaktors ora_w<br>[-7,0..-5,0...-3,0] %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| TGAALTWR | Zeit für Rücksetzen der Adaptionkorrekturen<br>[0,25....0,5...1,00] 1/Sec                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| KORA     | Integrationsgeschwindigkeit Integrator ora_w<br>[0,5..0,5...0,25] %/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| CWLRA    | Codewort für LRA<br>Bit 0: bei 2 Füllungsensoren nur ORAHFM aktivieren<br>Bit 1: während Katheizen frat und orat nicht einrechnen<br>Bit 2: Fehlerverdacht setzen, wenn einer der Warmlaufadaptionwerte an MIN- oder MAX-Wert<br>Bit 3: während inaktiver Lambdaregelung frat und orat nicht einrechnen<br>Bit 4: orat nicht einrechnen<br>Bit 5: muss auf 1 gesetzt sein<br>Bit 6: frat nicht einrechnen<br>Bit 7: Setzen des Fehlerverdachts wegen orat erlaubt |

#### [1/Sec]

|      |     |      |       |        |
|------|-----|------|-------|--------|
| abo  | 0   | 3    | 8     | 15     |
| KORA | 0,5 | 0,25 | 0,125 | 0,0625 |

Hintergrund der obigen Werte:

- Es wurde für den Leerlauf ein rl von 20 % angenommen.
- ORAMX so wählen, daß im Leerlauf 25% bis 30% rk-Korrektur möglich: 30% rk-Kor \* 20% rl\_w => 6%
- ORAMN so wählen, daß im Leerlauf -25% bis -30% rk-Korrektur möglich: -30% rk-Kor \* 20% rl\_w => -6%

Zeitkonstanten, die sich bei Rückkopplung (über Motor und Lambdaregelung) ergeben:

- Zeitkonstante für ORA-Integrator: 40 s bis 80 s
  - => KORA: 0.5%/s bis 0.25%/s
- Achtung: Schwingneigung mit frm!

Beispiel für ora-Integrationssteigung KORA bei HFM-System mit abo = 0 : Eine frm-Abweichung von 0.1 bewirkt einen ti-Zuwachs von 10%. Dies bedeutet 2% ri-Änderung bezogen auf ri = 20%. Die Drehzahl sei 800 U/min im Leerlauf. Wenn diese 2% in 50 s ausgeregelt werden müssen, damit frm den Wert 1.0 erreicht, dann ist die Integratorsteigung des ORA-Integrators KORA =  $(800/\text{min} * 2\%)/(640/\text{min} * 0.1 * 50 \text{ s}) = 0.5\%/s$  .

Bei der Applikation der Zeitkonstanten ist eine Schwingneigung der LRA mit dem frm unbedingt auszuschließen. Der kritische Fall liegt hier im Leerlauf ohne Verbraucher vor. Hier ist die Integratorsteigung des frm am kleinsten. Die Integrations- geschwindigkeit des ora muß deutlich kleiner gewählt werden als die Geschwindigkeit, bei der eine Schwingneigung provoziert werden könnte, da sonst das System nach Anregung (große frm-Ausflüge) schwingt.

Mit Codewort CWLRA kann bei den Systemen mit 2 Füllsensoren(P,HFM)nur ORAHFM-Integrator (CWLRA > 0) aktiviert werden. Die rka\_w Berechnung findet trotzdem abhängig davon statt, welcher Füllsensor als Lastsensor benutzt wird(Siehe die Berechnung rka\_w).

#### 1.4 Applikation der Teilfunktionen Low\_Pass\_FRAT/ORAT

|          |                                                                               |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| FRATMX   | obere Begrenzung des Tiefpasswertes fratlp<br>[1,0....1,08....1,1] %          |
| FRATMN   | untere Begrenzung des Tiefpasswertes fratlp<br>[0,9....0,92....1,0] %         |
| ORATMX   | obere Begrenzung des Tiefpasswertes oratlp<br>[Test: 5] %                     |
| ORATMN   | untere Begrenzung des Tiefpasswertes oratlp<br>[Test: -5] %                   |
| TMFRATMN | untere Temperatur, bei der ftklra = 1<br>[-48....20...< TMRAA] °C             |
| TMFRATUB | untere Temperatur, bei der ftklra Konstant<br>[-48...0,0...< TMRAA] °C        |
| ZRLFRAT  | Filterzeitkonstante für Lastwechsel<br>[0,6....1,2 ....2,4] s                 |
| RKLLMX   | Lambdaabweichung bei max. ora_w im Leerlauf<br>[0,0....0,3 ....1,0] %         |
| ORATFVS  | Schwelle zum setzen des Fehlerverdacht aus addit. Kaltadapt.<br>[Test: 3] %   |
| FRATFVS  | Schwelle zum setzen des Fehlerverdacht aus multipl. Kaltadapt.<br>[Test: 0.1] |

#### KFRAT Zeitkonstante der Tiefpassfilter (1/ s)

|           |     |     |     |     |      |
|-----------|-----|-----|-----|-----|------|
| dlrfrat_w | 0.1 | 0.2 | 1.0 | 5.0 | 10.0 |
| KFRAT     |     |     |     |     |      |

#### FBZFRAT Bewertungsfaktor für Tiefpasswerte abhängig vom Benzin im Öl

|         |   |   |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|--|
| abo     | 0 | 3 | 8 | 15 |  |
| FBZFRAT |   |   |   |    |  |

Die Gemischadaption lernen lassen, so daß die Vorsteuerung bei Temperaturen größer als TMRAA zu 100% stimmt. TMFRATMN auf 20 °C setzen und bei tmot = 20°C und eingeschalteter Lambdaregelung die FRAT-Korrektur lernen lassen, bis die Vorsteuerung wieder stimmt. TFRATUB gleich der Temperatur wählen, bei der die Toleranzen der Vorsteuerung nicht klein sind.

#### 1.5 Applikation der Teilfunktion LRAINT

|       |                                                                                     |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| NRKAB | Mindendrehzahl für Begrenzung Stelleingriff rka<br>[400...480...500] U/min          |
| NO    | Umrechnungskonstante für Einrechnug Gemischkorrektur rka<br>[640...640...800] U/min |

#### 1.6 Applikation der Teilfunktion LRAFVB

|          |                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------|
| DFRMPHUI | Initialisierungswert des DFRM-Tiefpasses<br>[0,0....0,0....0,10] |
| FVLRAS   | Schwelle für Fehlerverdacht in der LRA<br>[0,08....0,1....0,12]  |

#### TDFRMXF Zeitkonstante des Tiefpassfilters

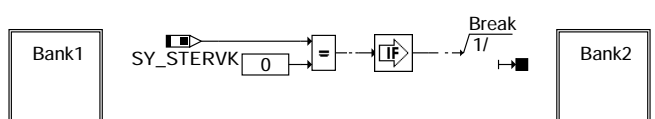
|             |     |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|-----|
| dfrmxq_w    | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 |
| TDFRMXF [s] | 3.0 | 2.0 | 1.4 | 1.0 |

**Hinweis:** Die dem Eingang des Kennlinie TDFRMXF vorgeschaltete Division liefert bei "Null durch Null" die Null!

## FU LRA2SV 1.10.2 Schnittstelle %LRA für OBD Service

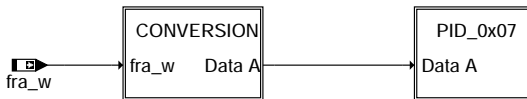
### FDEF LRA2SV 1.10.2 Funktionsdefinition

The interface supplying diagnostic information with 2 bytes



only if the second bank exists

main

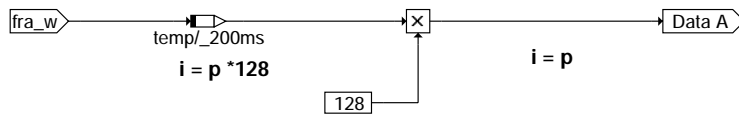


```

s1x12ppy is an RAM Array with 2 Bytes
| |
| +----- yy = PID - Nr (2-digit figure in hex)
| +----- length = 2: Data A and Support Byte
| +----- x = f: Freeze Frame and current values (both Mode
| $01 and $02 are relevant)
| x = a: only current values (Mode $01 is relevant)
#

```

**bank1**

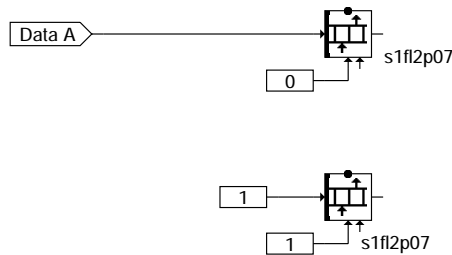


The physical variable **p** should be converted to SAE dec. - value **i**.

Here **fra\_w** is converted according to the SAE regulation as follows:

**p**: from -100% to +99,22%, with \$80 = 0%  
**i**: from 0 to 255 (Data A)  
 -->  $i = p * 128$ , where the conversion factor =  $100\%/128$ .

**conversion**



**pid\_0x07**

**ABK LRA2SV 1.10.2 Abkürzungen**

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                  |     |                                                                   |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat   |     |                                                                   |
| Variable        | Quelle    | Referenziert von                             | Art | Bezeichnung                                                       |
| fra2_w          | LRA       | DCV, DEGFE,-<br>DFPMENV, GK,-<br>LRA2SV, ... | EIN | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)        |
| fra_w           | LRA       | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFPMENV, GK, ...       | EIN | multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)        |
| s1f12p07        | LRA2SV    |                                              | AUS | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 LRA Wert von Bank 1 für PID \$07 |
| s1f12p09        | LRA2SV    |                                              | AUS | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 LRA Wert von Bank 2 für PID \$09 |

**FB LRA2SV 1.10.2 Funktionsbeschreibung**

Diese Funktion stellt die Schnittstellen für die Übertragung der Gemischadaptionswerte an das OBD Scan Tool bereit.

Die Schnittstellen bestehen aus den Arrays s1f12p07 für die Bank 1 und s1f12p09 für die Bank 2.

Jedes der genannten Arrays besteht aus 2 Bytes, jeweils ein Byte für den Wert und ein Byte für die Supportinformation (Funktion ist über Codewort ein- oder ausgeschaltet).

**s1f12p07**

|                     |                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| PID \$07 DATA A     | Wert der Gemischadaption Bank 1                                       |
| SAE - Quantisierung | \$00 = -100%, \$80 = 0%, \$FF = +99,22%, Quant = 100%/128, 0% bei 128 |

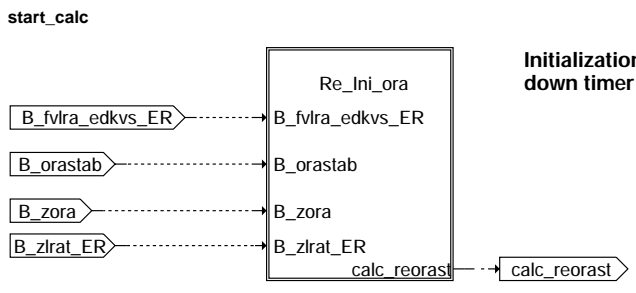
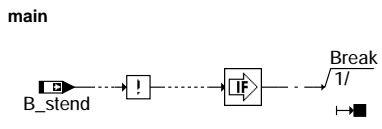
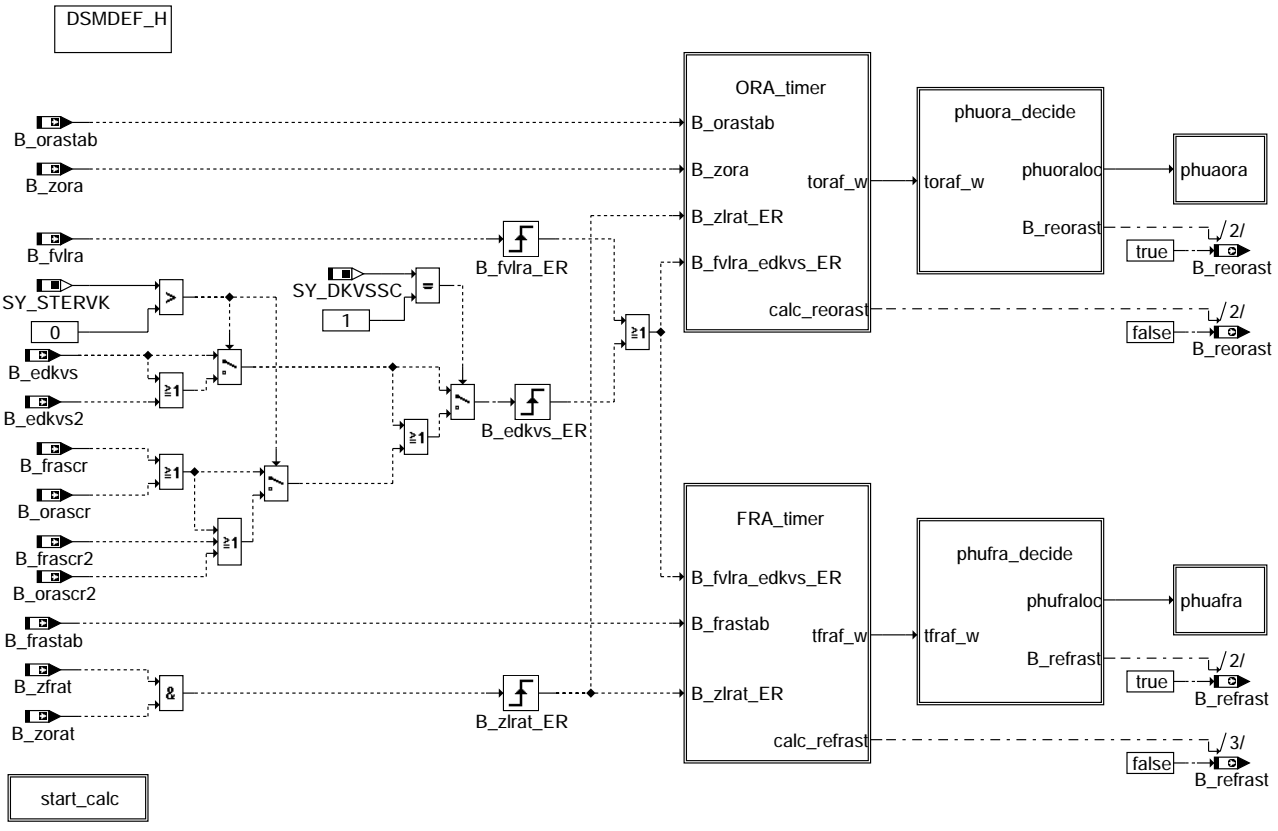
**Nomenklatur**

|     |                                                |
|-----|------------------------------------------------|
| ISO | International Organisation for Standardization |
| SAE | Society of Automotive Engineers, Inc.          |
| PID | Parameter Identification                       |

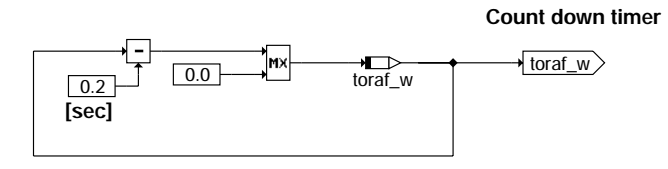
## APP LRA2SV 1.10.2 Applikationshinweise

## FU LRAPHU 2.60.3 Bestimmung der physikalischen Dringlichkeit der Gemischadaption

### FDEF LRAPHU 2.60.3 Funktionsdefinition



Initialization of the count down timer toraf\_w



Count down timer

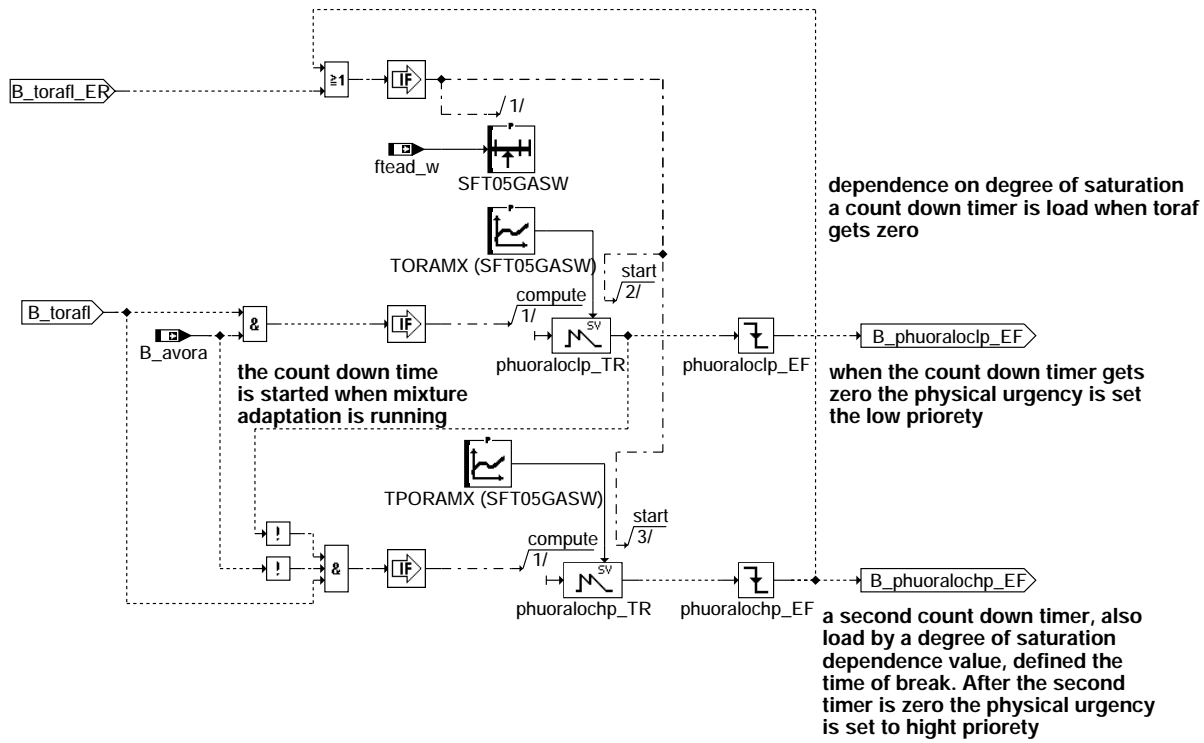
ora\_timer

lrAPHU-main

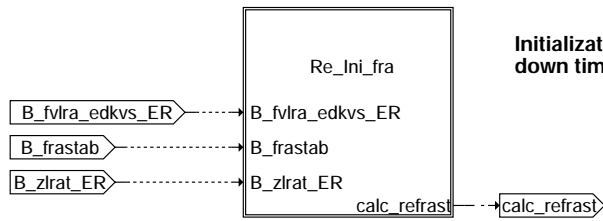
lrAPHU-start\_calc

lrAPHU-ora\_timer

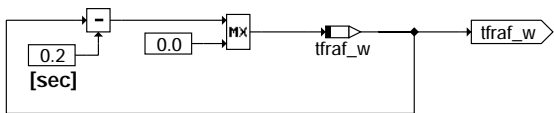




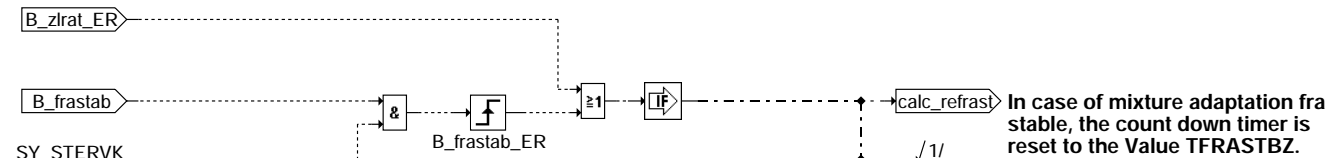
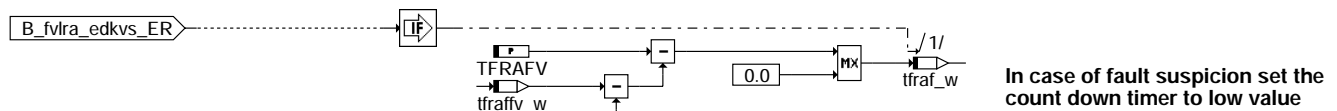
**ora\_pause**



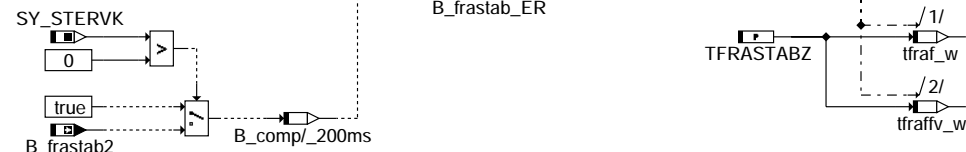
**Count down timer**

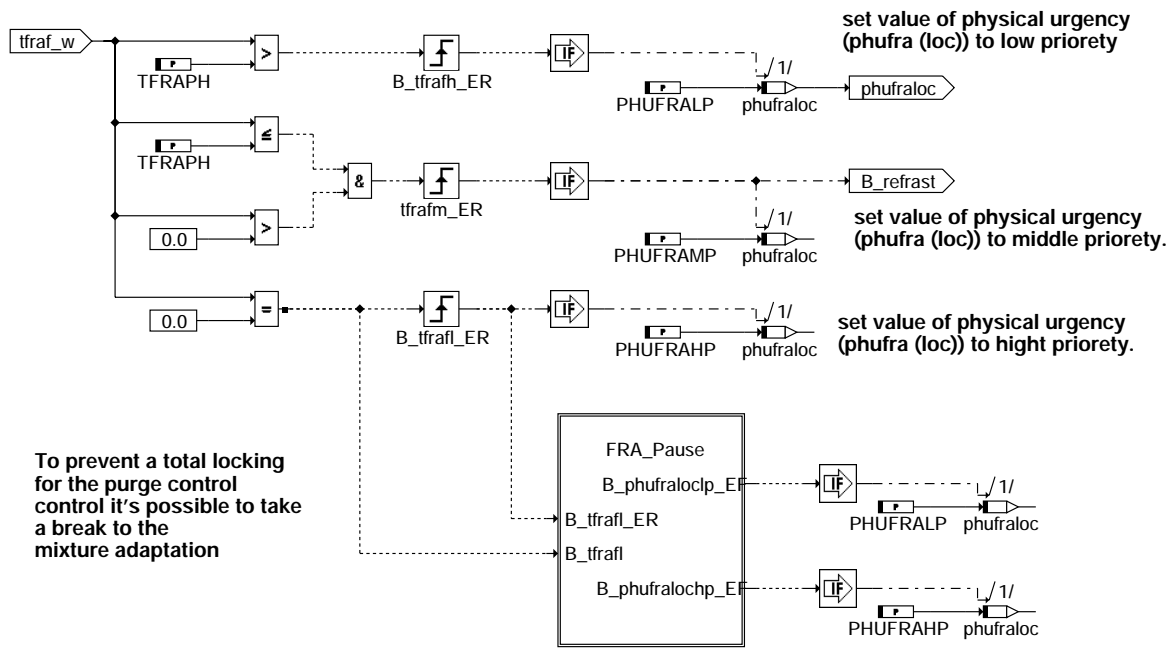


**fra\_timer**

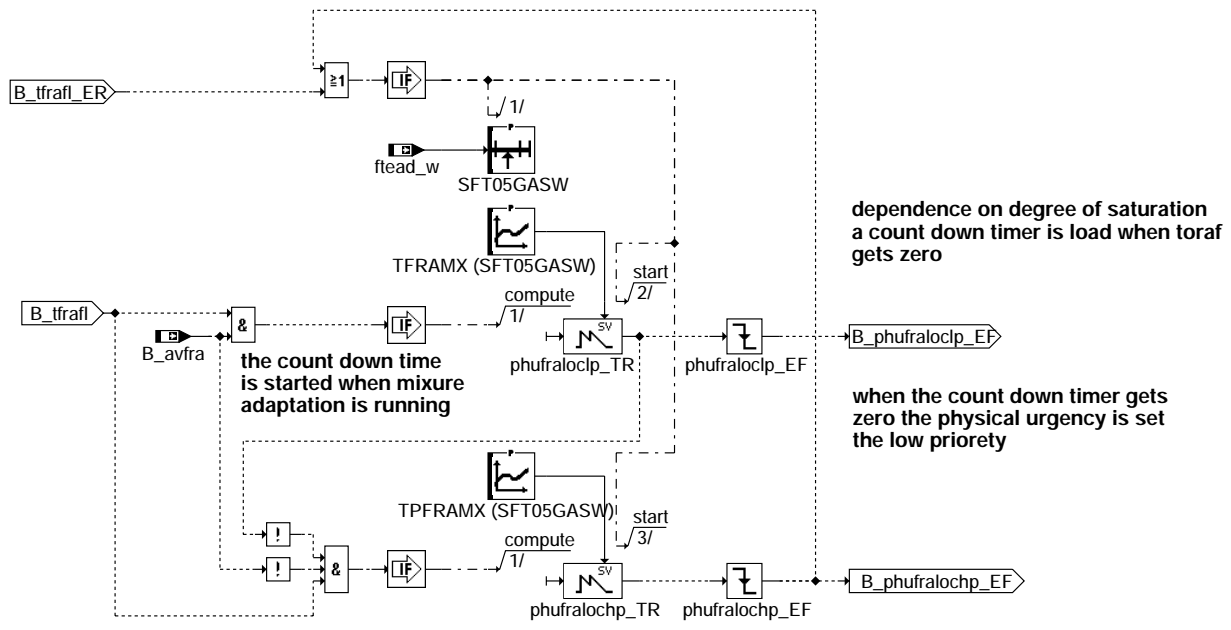


**re\_ini\_fra**





**phufra\_decide**



**fra\_pause**

**ABK LRAPHU 2.60.3 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                      |
|-----------|----------|----------|-----|------------------------------------------------------------------|
| PHUFRAHP  |          |          | FW  | Physikalische Dringlichkeit mit hoher Priorität                  |
| PHUFRALP  |          |          | FW  | Physikalische Dringlichkeit mit geringer Priorität               |
| PHUFRAMP  |          |          | FW  | Physikalische Dringlichkeit mit mittlerer Priorität              |
| PHUORAHHP |          |          | FW  | Physikalische Dringlichkeit mit hohe Priorität                   |
| PHUORALP  |          |          | FW  | Physikalische Dringlichkeit geringe Priorität                    |
| PHUORAMP  |          |          | FW  | Physikalische Dringlichkeit mit mittlerer Priorität              |
| SFT05GASW | fthead_w |          | FW  | Physikalische Dringlichkeit mit mittlerer Priorität              |
| TFRAFV    |          |          | SV  | Stützstellenverteilung für die Kanisterabhängige Beladung fthead |
| TFRAINI   |          |          | FW  | Startwert für Count down timer im Falle eines Fehlverdacht       |
| TFRAMX    | fthead_w |          | FW  | Initialisierungswert für count down timer fra                    |
|           |          |          | KL  | Startwert für count down GA fra Phase 1                          |





| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                              |
|-----------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| TFRAPH    |          |          | FW  | Zeitschwelle zum Umschalten fra in Bereich 2 (GA fra möglich)            |
| TFRASTABZ |          |          | FW  | Startwert für count down timer im Falle GA fra stabil und Zyklus gesetzt |
| TORAFV    |          |          | FW  | Resetwert für count down timer im Falle eines Fehlerverdachttes Ira      |
| TORAINI   |          |          | FW  | Initialisierungswert für count down timer ora                            |
| TORAMX    | ftead_w  |          | KL  | Startwert für count down GA ora in Phase 1                               |
| TORAPH    |          |          | FW  | Zeitschwelle zur Umschaltung in Bereich 2 (GA möglich)                   |
| TORASTAB  |          |          | FW  | Startwert für count down timer im Falle GA ora stabil ohne Z_ora         |
| TORASTABZ |          |          | FW  | Startwert für count down timer im Falle GA ora stabil und Zyklus gesetzt |
| TPFRAMX   | ftead_w  |          | KL  | Startwert für count down GA fra Pause für TEB Phase                      |
| TPORAMX   | ftead_w  |          | KL  | Startwert für count down GA ora Pause für TEB Phase                      |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                  |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------|
| SY_DKVS         | SYS (REF) | Similar Conditions bei DKVS                                  |
| SY_DSM          | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                       |
| SY_KBAWGAA      | SYS (REF) | Kein Betriebsartwechsel durch GA im Leerlauf (ORA) anfordern |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                   |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                          | Art | Bezeichnung                                                              |
|------------|--------|-----------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| B_avfra    | LRAEB  | LRA, LRAPHU, TKMWL                                        | EIN | Bedingung multiplikative Gemischadaption aktiv                           |
| B_avora    | LRAEB  | LRA, LRAPHU, TKMWL                                        | EIN | Bedingung additive Gemischadaption aktiv                                 |
| B_edkvs    | DKVS   | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DKATSPEB,<br>DKVSCOMB, DLSAHK,<br>... | EIN | Bedingung Adaptionsfehlerschwellen aktuell überschritten                 |
| B_edkvs2   | DKVS   | DKATSPEB,<br>DKVSCOMB, DLSAHK,<br>DMDSTP, DTEVPAS, ...    | EIN | Bedingung Adaptionsfehlerschwellen Bank 2 aktuell überschritten          |
| B_frascr   | DKVSSC | DKVS, LRAEB, LRA-<br>PHU                                  | EIN | Bedingung :Similar Conditions für fra benötigt                           |
| B_frascr2  | DKVSSC | DKVS, LRAEB, LRA-<br>PHU                                  | EIN | Bedingung :Similar Conditions für fra benötigt (Bank 2)                  |
| B_frastab  | DKVS   | LRAEB, LRAPHU                                             | EIN | Bedingung: FRA-Integrator (lokal) stabil                                 |
| B_frastab2 | DKVS   | LRAEB, LRAPHU                                             | EIN | Bedingung: FRA-Integrator 2. Bank (lokal) stabil                         |
| B_fvfra    | LRA    | DKVS, LRAPHU                                              | EIN | Bedingung Fehlerverdacht in der Gemischadaption                          |
| B_orascr   | DKVSSC | DKVS, LRAEB, LRA-<br>PHU                                  | EIN | Bedingung :Similar Conditions für ora benötigt                           |
| B_orascr2  | DKVSSC | DKVS, LRAEB, LRA-<br>PHU                                  | EIN | Bedingung :Similar Conditions für ora benötigt (Bank2)                   |
| B_orastab  | DKVS   | LRAEB, LRAPHU                                             | EIN | Bedingung: ORA-Integrator (lokal) stabil                                 |
| B_orastab2 | DKVS   | LRAEB, LRAPHU                                             | EIN | Bedingung: ORA-Integrator 2. Bank (lokal) stabil                         |
| B_refrast  | LRAPHU | DKVS                                                      | AUS | Bedingung: reset des stabilitäts Bits der GA fra                         |
| B_reorast  | LRAPHU | DKVS                                                      | AUS | Bedingung: reset des stabilitäts Bits der GA ora                         |
| B_stend    | BBSTT  | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                      | EIN | Bedingung Startende erreicht                                             |
| B_ubora    | LRAEB  | LRAPHU                                                    | EIN | Betriebsartunabhängige Laufbereitschaft für ora                          |
| B_zfrat    |        | LRAPHU                                                    | EIN | Zyklusflag FRA und ORA ist über temperaturabhängige GA gesetzt.          |
| B_zora     | DKVS   | LRA, LRAPHU, TEB                                          | EIN | wenn gleich TRUE, dann ist ora geprüft                                   |
| B_zora2    | DKVS   | LRA, LRAPHU, TEB                                          | EIN | wenn gleich TRUE, dann ist ora geprüft (2. Bank)                         |
| B_zorat    |        | LRAPHU                                                    | EIN | Zyklusflag FRA und ORA ist über temperaturabhängige GA gesetzt.          |
| FID_AFRA   | LRAPHU |                                                           | DOK | Function Identifier: Mode A; multiplikative Adaptionsfaktor              |
| FID_AORA   | LRAPHU |                                                           | DOK | Function Identifier: Mode A; additive Adaptionsfaktor                    |
| ftead_w    | TEB    | DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LRA, LRAPHU, TKMWL                   | EIN | Faktor Tankentlüftungs-Adaption                                          |
| phuafra    | LRAPHU |                                                           | AUS | physikalische Dringlichkeit bei FRA                                      |
| phuaora    | LRAPHU |                                                           | AUS | physikalische Dringlichkeit bei ORA                                      |
| phufaloc   | LRAPHU |                                                           | LOK | lokale physikalische Dringlichkeit fra                                   |
| phuoraloc  | LRAPHU |                                                           | LOK | lokale physikalische Dringlichkeit ora                                   |
| tfrac_w    | LRAPHU |                                                           | LOK | count down timer, Schaltet verschieden Physikalische Dringlichkeiten fra |
| tfracv_w   | LRAPHU |                                                           | LOK | Wert, mit dem tfrac_w zuletzt initialisiert wurde                        |
| toraf_w    | LRAPHU |                                                           | LOK | count down timer, Schaltet verschieden Physikalische Dringlichkeiten ora |
| torafv_w   | LRAPHU |                                                           | LOK | Wert, mit dem toraf_w zuletzt initialisiert wurde                        |

## FB LRAPHU 2.60.3 Funktionsbeschreibung

### 1 Aufgabe der Funktion LRAPHU

In der Funktion LRAPHU werden die physikalischen Dringlichkeiten PHUAxyz der bereichsabhängigen Gemischadaption bestimmt. Mit der Festlegung von Zeitschwellen können unabhängig voneinander für ora und fra drei Bereiche gewählt werden. Im ersten Bereich wird die physikalische Dringlichkeit so niedrig gesetzt, dass Gemischadaption (GA) quasi verboten ist und vom DSM keine Freigabe (B\_scaxyz) erhält. Im Bereich zwei wird die physikalische Dringlichkeit auf einen mittleren Wert festgelegt, so dass es möglich ist andere Funktionen zu "schlagen" (Beispielsweise die Tankentlüftung). Der Wert der resultierenden Priorität dpxyz sollte bei BDE Systemen in diesem Bereich jedoch noch so gering sein, dass nicht aktiv zu der Betriebsart homogen gewechselt wird. Das bedeutet, GA kann immer dann eine Freigabe vom DSM erhalten, wenn durch eine andere Funktion die Betriebsart Homogen gefordert ist und die jeweilige physikalische Laufbereitschaft (B\_pyaxyz) in der %LRAEB gesetzt ist.

Wenn der count down Timer abgelaufen ist beginnt Bereich 3. Die physikalische Dringlichkeit wird (wiederum getrennt für die beiden Bereiche ora / fra) auf einen hohen Wert gesetzt, da dies als Hinweis verstanden wird, dass dringend eine GA statt finden muss. In diesem Bereich ist dann die physikalische Dringlichkeit und damit letztlich auch die Priorität dpxyz so hoch, dass aktiv zur Betriebsart Homogen gewechselt wird.

Im Bereich 2 kann die Gemischadaption klarer Weise nur so lange aktiv sein, wie die Betriebsart Homogen angefordert wird. Natürlich muss auch vor einer Freigabe der GA durch den DSM (B\_scaxyz) die jeweilige physikalische Laufbereitschaft gemeldet sein. Sie wird in der %LRAEB berechnet und als B\_pyaxyz ausgegeben.

Im Bereich 3 wird, sobald die physikalischen Einschaltbedingungen erfüllt sind, zur Betriebsart Homogen gewechselt und die Freigabe durch den Scheduler (B\_scaxyz) wird erteilt. Die Gemischadaption erhält aber trotzdem nur eine für begrenzte Zeit hohe Priorität. Ist nach einer zu applizierenden Zeit die GA immer noch nicht stabil, so wird die Adaption für eine zu applizierende Zeit unterbrochen, indem die physikalische Dringlichkeit auf den niedrigen Wert zurückgenommen wird. Dadurch wird verhindert, dass andere Funktion vollständig gesperrt würden.

Da der Hauptgegner der GA die Tankentlüftung ist, sind die Zeiten für die GA im Bereich 3 und die Pause von der Beladung des Aktivkohlefilters abhängig. Nach Beendigung der Pause wird die physikalische Dringlichkeit wieder auf den hohen Wert gesetzt.

Der count down Timer bleibt auf dem Wert Null stehen, bis in der GA Stabilität (B\_xyzstab) erkannt wurde. Wird bei ORA stabil erkannt und das Zyklusflag gesetzt, so wird der count down Timer mit einem höheren Wert geladen, als wenn kein Zyklusflag gesetzt wird. Wird das Zyklusflag nachträglich gesetzt, so wird der count down Timer nachträglich auf den höheren Wert zurückgerechnet. Wird bei FRA stabil erkannt, so wird der count down Timer immer auf den gleichen Wert gesetzt, da in dem Fall auch immer das Zyklusflag gesetzt wird.

Für den FID ORA, wird falls die Systemkonstante SY\_KBANGAA > 1 gesetzt ist, nach Ablauf des Zeitzähler toraf\_w, die physikalische Dringlichkeit nur hochgesetzt bei einer steigenden Flanke von Bit B\_ubora. Somit kann aus Komfortgründen verhindert werden, dass ein Betriebsartenwechsel von Schicht nach Homogen während einer Leerlaufphase stattfindet. Vielmehr wird eine Leerlaufphase von Beginn an mit der Betriebsart homogen gestartet, wenn eine Gemischadaption (ORA-Phase) ansteht.

Wird ein Fehlerverdacht der Gemischadaption gesetzt (B\_fvlra), so wird der count down Timer mit einem kleinen applizierbaren Wert (Null ist auch erlaubt) beschrieben.

## 2 Teilfunktionen

### 2.1 Teilfunktion ORA\_timer

Die Variable tora\_w, die mit der Initialisierung auf den Init-Wert TORAINI gesetzt wurde, wird im 200ms Raster bis auf 0 dekrementiert.

### 2.2 Teilfunktion FRA\_timer

Analog für die Variable tfra\_w

### 2.3 Teilfunktion Re\_Ini\_ora1

Wenn ein Fehlerverdacht für die Gemischadaption (B\_fvlra) eingetragen wird, so wird der count down Timer so zurückgesetzt, auf die Differenz aus der schon abgelaufenen Zeit und TORAFV gesetzt, es sei denn TORAFV ist schon abgelaufen (MAX-Auswahl). Wenn die Gemischadaption im Bereich ORA stabil erkannt hat und zusätzlich die Zyklusflagge gesetzt wurde, so wird der Timer mit dem Wert TORASTAB belegt. Falls die Zyklusflagge nicht gesetzt ist, so wird der Timer mit dem Wert TORASTAB beschrieben.

Wird die Zyklusflagge nachträglich noch gesetzt, so wird der Timer auf den Wert TORASTAB zurück gerechnet.

### 2.4 Teilfunktion Re\_Ini\_fra1

Analog für die Variable tfra\_w. Bei B\_frastab wird der Timer allerdings immer auf den Wert TFRASTAB gesetzt, da mit B\_frastab auch immer B\_zfra gesetzt wird.

### 2.5 Teilfunktion phuora\_decide

So lange der count down Timer toraf\_w grösser als die Schwelle TORAPH ist, wird die lokale physikalische Dringlichkeit phuoraloc auf einen kleinen Wert PHUORALP gesetzt. Dadurch ergibt sich eine so niedrige Priorität, das ORA quasi abgeschaltet ist.

Läuft der count down Timer unter die Schwelle TORAPH ist aber immer noch grösser Null, so wird die lokale phys. Dringlichkeit phuoraloc auf den mittleren Wert PHUORAMP gesetzt und das Bit B\_reorast gesetzt, mit dem in der DKVS das Stabilitäts Bit B\_orastab zurückgesetzt wird. Damit wird ora nur dann vom DSM freigegeben, wenn ohnehin im homogenbetrieb gefahren wird.

Wird der Timer null, so wird die lokale phys. Dringlichkeit phuoraloc auf den hohen Wert PHUORAH gesetzt. Damit fordert ORA aktiv Homogenbetrieb an.

Mit dem Wert der lokalen phys. Dringlichkeit wird die Ausgangsgrösse phuora in der Hauptansicht belegt.

### 2.6 Teilfunktion phufra\_decide

Analog für die Variable tfra\_w.

### 2.7 Teilfunktion ORA\_Pause

Um andere Funktionen, hauptsächlich die Tankentlüftung nicht vollständig zu sperren, wenn die Gemischadaption nicht stabil erkennt, wird ein weiterer Zähler (TORAMX) mit einem Wert geladen, wenn der count down Timer abgelaufen ist. Der Wert, mit dem dieser Zähler geladen wird, ist abhängig von der Beladung des Aktivkohlefilters (hohe Beladung bedeutet weniger Zeit für GA, bei niedriger Beladung kann die maximale GA Zeit verlängert werden). Dieser Zähler läuft immer dann, wenn die Gemischadaption aktiv ist (B\_avora). Läuft der Zähler ab, so wurde mit Sicherheit keine Stabilität erkannt, da sonst der count down Timer neu geladen worden wäre. Die lokale physikalische Dringlichkeit wird auf den kleinen Wert PHUORALP gesetzt und ein weiterer Zähler gestartet (TPORAMX), der die Pause der Gemischadaption festlegt. Die Länge der Pause wird ebenfalls in Abhängigkeit der Beladung des Aktivkohlefilters festgelegt (grosse Beladung bedeutet längere Pause als kleine Beladung). Ist dieser zweite Zähler abgelaufen, so wird die lokale phys. Dringlichkeit wieder hochgesetzt auf den Wert PHUORAH und Zähler eins neu geladen.

### 2.8 Teilfunktion FRA\_Pause

Analog für den Bereich FRA

### 2.9 Initialisierung und Fehlerspeicher löschen

Bei der Initialisierung werden die Zeitzähler auf den Initialisierungswert TORAINI gesetzt und die lokalen physikalischen Dringlichkeiten auf den Wert PHUORALP. Die Zähler für die maximale GA Phase in Bereich drei und die Pausenzähler werden mit 1 vorbelegt damit Fehlerkennungen der fallenden Flanke vermieden werden. Bei Fehlerspeicher löschen wird zusätzlich noch das reset Bit für die Stabilitätsbits mit false belegt.

## APP LRAPHU 2.60.3 Applikationshinweise

### 1 Generelle Beschreibung

Bei der Bedatung der Physikalischen Dringlichkeiten PHUFRALP, PHUFRAMP, PHUFRAHP und für den ora PHUORALP, PHUORAMP, PHUORAH ist die Bedatung des gesamten DSM (Basisprioritäten, aktiv-, passiv- Zuschläge,...) und der angeschlossenen Funktionen zu berücksichtigen. Die Basispriorität PRAFRA plus PHUFRALP bzw. PRAORA plus PHUORALP ist so zu wählen, dass sich die zum FID FRA bzw. ORA exklusiven FIDs im Bereich eins durchsetzen können. Dadurch wird praktisch verhindert, dass die FIDs ORA und FRA zum Zug kommen. Erst wenn kein andere (exklusiver) FID laufen will und bei BDE Fahrzeugen die Betriebsart homogen aus anderen Gründen eingestellt ist können die FIDs ORA oder FRA dann doch laufen. Bei der Bedatung von PRAFRA, PHUFRALP bzw. PRAORA, PHUORALP und deren zugehörigen aktiv-, passiv- Sprüngen ist auch darauf zu achten, dass im Falle von BDE Fahrzeugen die Betriebsarten Schicht, Homogen Mager,... nicht gesperrt werden.

Im Bereich zwei sind nun die Parameter PRAFRA plus PHUFRAMP bzw. PRAORA plus PHUORAMP von Bedeutung. die physikalischen Dringlichkeiten PHUFRAMP bzw. PHUORAMP müssen nun so bedatet werden, dass zwar konkurrierende und damit exclusive Funktionen (Beispielsweise die Tankentlüftung) geschlagen werden, es darf jedoch bei BDE Fahrzeugen keine Betriebsart ausgeschlossen werden. Nach Ablauf des Zeitzählers ttraf\_w bzw. toraf\_w wird der Bereich drei aktiv. In diesem Bereich sollen alle exklusiven FIDs "geschlagen" werden und auch die benötigte Betriebsart (homogen) angefordert werden. Dazu ist PHUFRAHP bzw. PHUORAH entsprechend zu bedaten.

Die Einteilung der Bereiche wird durch die Zeitzähler ttraf\_w bzw. toraf\_w vorgenommen. Dazu müssen die Parameter TFRAPH bzw. TORAPH entsprechend bedatet werden. Die Zeitzähler werden mit den Werten TFRAINI bzw. TORAINI initialisiert. Diese Parameter sind so anzupassen, dass die Adaption auch im Test wie gewünscht abläuft. Dies bedeutet keine Einschränkung fürs Feld, hier passen die zeitlichen Verläufe dann automatisch.

Wird ein Fehlerverdacht eingetragen (B\_fvlra) so werden die Zeitzähler mit den Werten TFRAFV bzw. TORAFV (vermindert um die bereits gelaufene Zeit bis zur Erkennung) belegt. Diese Labels sollten ebenfalls so angepasst werden, dass ein etwaiger Fehler im Test eingetragen (stellt ebenfalls keinen negativen Einfluss auf den Einsatz im Feld dar).

Werden die Stabilitätsbits oder die Zyklusbits gesetzt, so werden die Zeitzähler auf die Werte TFRASTAB bzw. TORASTAB oder TORASTAB (wenn Stabilität und Zyklusbit erkannt ist) gesetzt.

Durch Wahl der Systemkonstante SY\_KBANGAA kann gewählt werden ob während einer Leerlaufphase die physikalische Dringlichkeit mit dem Wert PHUORAH belegt werden kann oder nicht. Damit wird eine Umschaltung der Betriebsarten (von homogen nach schicht) angefordert durch die GA vermieden.

Falls die GA längere Zeit nicht stabil erkennt, soll eine Pause eingelegt werden. Dazu wird bei abgelaufenem Zeitzähler ein Count down Timer gestartet. Die Länge der Pause wird durch die Kennlinie TPFRAOX bzw. TPORAMX in Abhängigkeit der AKF-Beladung ftead\_w gesetzt. Nach welcher Lernzeit die Pause eingelegt wird bestimmt die Kennlinie TFRAMX bzw. TORAMX in Abhängigkeit der AKF-Beladung. Ein Beispiel für eine mögliche Bedatung ist im folgenden dargestellt.

**2 Vorschlagsdaten LRAPHU**

Diese Daten sind Vorschläge. Sie wurden in einem BDE–Projekt (mit Magerbetrieb) ermittelt. Die Applizierten Zeiten sind auf den ECE–Test zugeschnitten. Für SRE–Projekte sind die Prioritäten anzupassen, da nur noch andere Funktionen, nicht aber Betriebsarten zu berücksichtigen sind. Für den FTP–Test sind die Zeiten entsprechend anzupassen.

PHUFRAHP 200.0  
PHUFRALP 0.0  
PHUFRAHP 168.0

PHUORAHHP 200.0  
PHUORALP 0.0  
PHUORAMP 168.0  
TFRAFV 250.00  
TFRAINI 445.00

TORAFV 225.00  
TORAINI 420.00  
TFRAHP 400.00

TORAPH 500.00  
TFRASTABZ 1200.00

TORASTAB 900.00  
TORASTABZ 1200.00

SFT05GASW ST/X 0.00000 5.00000 10.00000 20.00000 30.00000

|             |         |         |          |          |          |
|-------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| TFRAMX ST/X | 0.00000 | 5.00000 | 10.00000 | 20.00000 | 30.00000 |
| WERT        | 60.00   | 60.00   | 60.00    | 60.00    | 60.00    |

|             |         |         |          |          |          |
|-------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| TORAMX ST/X | 0.00000 | 5.00000 | 10.00000 | 20.00000 | 30.00000 |
| WERT        | 60.00   | 60.00   | 60.00    | 60.00    | 60.00    |

|              |         |         |          |          |          |
|--------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| TPFRAMX ST/X | 0.00000 | 5.00000 | 10.00000 | 20.00000 | 30.00000 |
| WERT         | 135.00  | 135.00  | 135.00   | 135.00   | 135.00   |

|              |         |         |          |          |          |
|--------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| TPORAMX ST/X | 0.00000 | 5.00000 | 10.00000 | 20.00000 | 30.00000 |
| WERT         | 75.00   | 75.00   | 75.00    | 75.00    | 75.00    |

**3 Bedatungsvorschlag DSM**

Diese Daten sind Vorschläge. Sie wurden in einem BDE–Projekt (mit Magerbetrieb) ermittelt. Die Applizierten Zeiten sind auf den ECE–Test zugeschnitten. Für SRE–Projekte sind die Prioritäten anzupassen, da nur noch andere Funktionen, nicht aber Betriebsarten zu berücksichtigen sind. Für den FTP–Test sind die Zeiten entsprechend anzupassen.

PRAFRA 4048.00  
PRAORA 4048.00  
PRAFPRAT 5238.00  
PRAORAT 5238.00  
LOAFRA 5263.00  
LOAORA 5263.00  
LOAFPRAT 0.00  
LOAORAT 0.00  
LHAFRA 5263.00  
LHAORA 5263.00  
LHAFPRAT 5238.00  
LHAORAT 5238.00

SFAFRA 6.0  
SFAORA 6.0  
SFAFPRAT 0.0  
SFAORAT 0.0

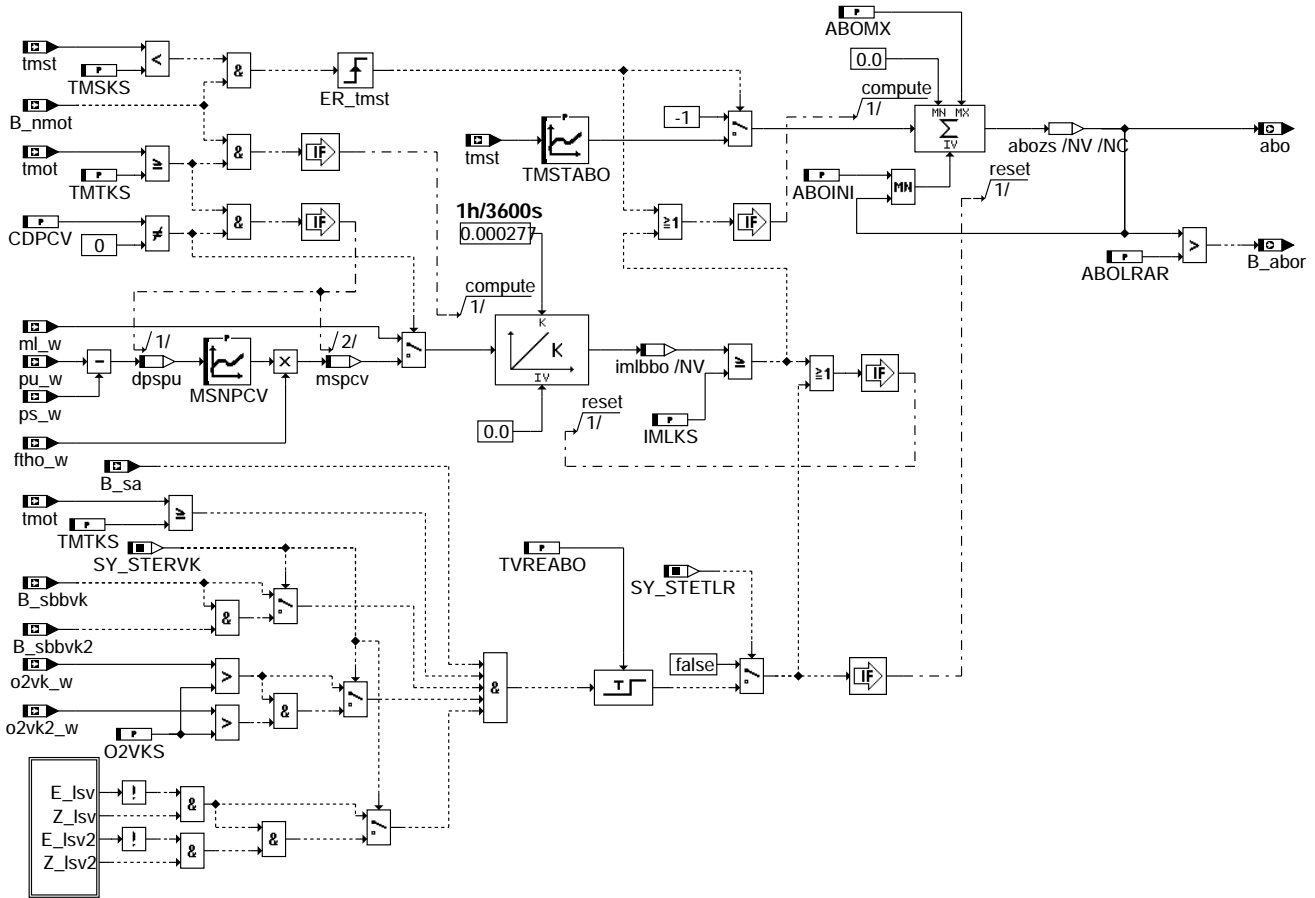
IAAFRA 0.00  
IAAORA 0.00  
IAAFPRAT 45.00  
IAAORAT 45.00

aktiv– / passiv– Sprünge und Steigungen sind mit 0 bedatet.

PRATEL 5055.00  
PRATEM 5112.00  
PRATEN 5128.00  
PRATEVH 4975.00  
PRATEVM 4974.00  
PRATEH 5150.00

## FU BBBO 4.10.2 Betriebsbereich Erkennung Benzin im Öl

### FDEF BBBO 4.10.2 Funktionsdefinition



bbbo-main

### ABK BBBO 4.10.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                    |
|-----------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| ABOINI    |          |          | FW  | Init-Wert Start-Zähler für Erkennung Benzin im Öl                              |
| ABOLRAR   |          |          | FW  | Schwelle Anzahl Starts mit Benzin im Öl für reduzierte LRA                     |
| ABOMX     |          |          | FW  | max. Anzahl Start-Zähler für Erkennung Benzin im Öl                            |
| CDPCV     |          |          | FW  | Code wort PCV -Ventil vorhanden                                                |
| IMLKS     |          |          | FW  | Schwelle für integrierten Luftmassenstrom für Erkennung Benzin im Öl           |
| MSNPCV    | dpspu    |          | KL  | Massenstrom über PCV Ventil                                                    |
| O2VKS     |          |          | FW  | Sauerstoffüberschussschwelle für Zurücksetzen des Zählers für Benzin im Öl     |
| TMSKS     |          |          | FW  | Motortemperschwelle für Erkennung Benzin im Öl                                 |
| TMSTABO   | tmst     |          | KL  | Kennlinie für Hochzählen des ABO-Zählers abhängig von der Starttemperatur      |
| TMTKS     |          |          | FW  | Temperaturschwelle für integrierten Luftmassenstrom für Erkennung Benzin im Öl |
| TVREABO   |          |          | FW  | Verzugszeit für zurücksetzen des Zählers für Benzin im Öl                      |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                 |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------|
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                  |
| SY_STETLR       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden |

### Variable

| Variable | Quelle   | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                 |
|----------|----------|---------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| abo      | BBBO     | LRA, SALSU, TKMWL                                 | AUS | Anzahl Starts mit Benzin im Öl                              |
| B_abor   | BBBO     | LRA                                               | AUS | Bedingung Anzahl Starts mit Benzin im Öl für reduzierte LRA |
| B_nmot   | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...              | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                           |
| B_pwf    | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...   | EIN | Bedingung Powerfail                                         |
| B_sa     | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...            | EIN | Bedingung Schubabschalten                                   |
| B_sbbvk  | BGLAMBDA | BBBO, DCFLLR,-<br>DPLLSU, HDRPIST,-<br>LRAEB, ... | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat                      |

| Variable | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                               |
|----------|----------|--------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| B_sbbvk2 | BGLAMBDA | BBBO, DCFFLR,-<br>DPLLSU, LRAEB,-<br>LRSKA, ...  | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat, Bank 2                            |
| DFP_LSV  | BBBO     | NLKO                                             | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat.           |
| DFP_LSV2 | BBBO     | NLKO                                             | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat. (Bank 2)  |
| dpspu    | BBBO     |                                                  | LOK | Delta zwischen Absolut- und Umgebungsdruck                                |
| E_Isv    | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...        | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde vor Kat                                           |
| E_Isv2   | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...        | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                         |
| fttho_w  | BGTEV    | BBBO, DTEV, TEB                                  | EIN | Faktor Korrektur Höhe und Temperatur                                      |
| imlbbbo  | BBBO     | TKMWL                                            | LOK | Integrator Luftmasse für Erkennung Benzin im Öl                           |
| ml_w     | SRMSEL   | BBBO, BGTPABG,-<br>BGTUMG, DCV,-<br>DLSAHK, ...  | EIN | Luftmassenfluss gefiltert (Word)                                          |
| mshcv    | BBBO     | TKMWL                                            | LOK | Massenstrom über PCV Ventil                                               |
| o2vk2_w  | GGO2LSU  | BBBO, SALSU,-<br>TKMWL, UFRKC                    | EIN | O2- Überschuss bzw. _O2- Mangel der LSU 2 im Abgas bezogen auf Lambda = 1 |
| o2vk_w   | GGO2LSU  | BBBO, SALSU,-<br>TKMWL, UFRKC                    | EIN | O2- Überschuss bzw. _O2- Mangel der LSU im Abgas bezogen auf Lambda = 1   |
| ps_w     | SRMSEL   | AES, AWEA, BBBO,-<br>BGFKMS, BGMSDK, ...         | EIN | Saugrohr-Absolutdruck (Word)                                              |
| pu_w     | BGPU     | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ... | EIN | Umgebungsdruck                                                            |
| tmot     | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...             | EIN | Motor-Temperatur                                                          |
| tmst     | GGTFM    | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...           | EIN | Motorstarttemperatur                                                      |
| Z_Isv    | BGELSV   | BBBO, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DLSSA, DTAN-<br>KL     | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde vor Kat                                          |
| Z_Isv2   | BGELSV   | BBBO, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DLSSA, DTAN-<br>KL     | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                        |

## FB BBBO 4.10.2 Funktionsbeschreibung

Beim Kaltstart kann Benzin in das Motoröl gelangen. Bei der anschließenden Weiterfahrt wird das Motoröl warm und das Benzin im Öl dampft aus. Über die Kurbelgehäuseentlüftung wird der Benzindampf der Verbrennung zugeführt. Die dabei auftretende Gemischabweichung kann bis zu 30% im Leerlauf betragen. Die Lambdaregelung korrigiert solche Abweichungen. Die Gemischadaption speichert diese Korrektur als Langzeiteffekt ab. Überschreiten die Adaptionfaktoren die Diagnoseschwellen, so kann die Fehlerlampe angesteuert werden. Zudem kann der nachfolgende Start mißlingen, weil das Startgemisch zu stark abgemagert ist, aber keine Ausgasung des Benzins im Öl im Start stattfindet.

Mittels eines Zählers abo wird der Eintrag von Benzin ins Öl simuliert. Der Zähler wird je nach Motorstarttemperatur um einen Wert der Kennlinie TMSTABO inkrementiert, wenn ein Start unterhalb der Temperaturschwelle TMSKS erfolgt. Der Zähler wird dekrementiert, wenn sichergestellt ist, daß die Öltemperatur lange genug über der Schwelle TMTKS gelegen hat. Hiermit wird sichergestellt, daß das Benzin wieder ausgegast ist. Als Maß dient der während einer Fahrt aufintegrierte Luftmassenstrom. Wenn diese Größe eine Schwelle überschreitet, wird der Zähler um Eins dekrementiert.

Realisierung: Die Luftmasse ml oder der Massenstrom über das PC-Ventil mshcv wird in imlbbbo aufintegriert. Ist der Integratorwert imlbbbo größer als IMLKS, so wird der Zähler abo dekrementiert und der Integratorwert imlbbbo rückgesetzt. Damit kann in einem Motorlauf der Zähler mehrmals dekrementiert werden. Der Zähler abo ist im RAM mit Dauerversorgung gespeichert. Der Zähler kann im Schubetrieb auf ABOINI zurückgesetzt werden, wenn die Sauerstoffüberschuss oberhalb der Schwelle O2VKS liegt. Hier kann man davon ausgehen, daß nach mehreren Kaltstarts ein Ölwechsel stattgefunden hat.

Abhängig vom Zählerstand abo, der auf einen maximalen Wert begrenzt werden kann, wird die Lerngeschwindigkeit der Gemischadaption variiert.

Ist der Zähler größer als die Schwelle ABOLRAR, so wird die Bedingung B\_abor gesetzt. Das Bit B\_abor gibt in der Funktion %LRA die reduzierten Adaptionbereiche frei und sperrt in der Funktion %TEB das Lernen der Beladung.

Initialisierung des Luftmassenintegrators:

Bei vorhandenem PC-Ventil (CDPCV=1) wird der Integrator bei einem Neustart mit seinem vorhergehenden Ausgangswert initialisiert, ansonsten mit Null.

PCV = positive crankcase valve.



## APP BBBO 4.10.2 Applikationshinweise

### Applikationsgrößen:

-----

|         |                                                                              |                         |
|---------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ABOMX   | Maximaler Zählerstand für Benzin im Öl                                       | [10.....25.....40]      |
| ABOLRAR | Zählerschwelle für reduzierte LRA und Sperren des Lernens der Beladung       | [10.....20.....40]      |
| ABOINI  | Initialisierungswert nach Schub                                              | [0.....2.....3]         |
| IMLKS   | Luftmassenschwelle für Dekrementieren von abo und Rücksetzen des Integrators | [Siehe unten !] Kg      |
| TMSKS   | Starttemperaturschwelle für Hochzählen des Benzin-im-Öl-Zählers              | [-10,0...0,0...10,0] °C |
| TMTKS   | Motortemperaturschwelle für Freigabe des Integrators                         | [30,0...40,0...80,0] °C |
| TVREABO | Verzugszeit für Rücksetzen des abo-Zählers                                   | [3.....5.....8] s       |
| O2VKS   | Sauerstoffüberschussschwelle für Rücksetzen des Benzin-im-Öl Zählers         | [0,0....18,0....20,9] % |

Die in der Mitte angegebene Werte sind Referenzwerte

CDPCV = 1 wenn die Kurbelgehäuseentlüftung über ein Ventil an der Unterdruckseite (Saugrohr) angeschlossen ist.

|           |     |     |     |   |
|-----------|-----|-----|-----|---|
| tmst [°C] | \| -30 | -20 | -10 | 0 |
| -----     |     |     |     |   |
| TMSTABO | \| 4   | 3   | 2   | 1 |

|               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| dpspu [hPa] | \| 50   | 100  | 150  | 200  | 250  | 300  | 350  | 400  | 450  | 500  | 550  | 600  | 650  | 700  |
| -----         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| MSNPCV [kg/h] | \| 1.19 | 1.71 | 2.02 | 2.24 | 2.37 | 2.44 | 2.47 | 2.47 | 2.31 | 1.53 | 0.67 | 0.56 | 0.54 | 0.54 |

MSNPCV bei 0 °C, 1013 hPa

### Vorgehensweise:

-----

Die Tankentlüftung soll abgeschaltet sein. Die Applikation kann im Leerlauf bei vfzg = 0 durchgeführt werden. Die Gemischadaption soll den gesamten Vorsteuerfehler insbesondere im Leerlauf adaptiert haben.

TMSKS gleich der Temperatur wählen, bei der der Benzineintrag im Öl kritisch ist.

TMTKS gleich der kritischen Temperatur wählen, bei der die erste Lambdaabweichung aufgrund von Benzin im Öl vorkommt. Hierfür einen Kaltstart bei der kritischen Temperatur durchführen. Den Motor im Leerlauf laufen lassen und das frm-Signal beobachten. Wenn der Lambda regler anfängt, das Gemisch aufgrund von Benzin im Öl abzumagern, die Motortemperatur ablesen und in TMTKS eintragen.

Da bei unterschiedlichen Temperaturen der Benzineintrag im Öl verschieden sein kann, sollen für die Applikation von TMSTABO 5 Kaltstarts bei kritischer Temperatur (z.B. 0 °C) durchgeführt, eine Ölprobe entnommen und ein Ölwechsel gemacht werden. Danach werden weitere 5 Kaltstart bei niedrigerer Temperatur (z.B. -10 °C) durchgeführt. Die beiden Ölproben sollen analysiert und miteinander verglichen werden. Das gerundete Verhältnis des Benzineintrags wird in TMSTABO eingetragen.

O2VKS gleich dem Sauerstoffüberschuss wählen, bei der sich kein Benzin bzw. ein verträgliches Maß von Benzin im Öl befindet. Der Sauerstoffüberschuss o2vk\_w soll im Schubbetrieb für die Zeit TVREABO oberhalb dieser Schwelle bleiben.

Für Bestimmung von IMLKS soll zuerst die Gemischadaption aktiviert werden, so daß der Vorsteuerfehler gleich Null ist. Danach wird das Öl gewechselt. Es wird ein Kaltstart bei kritischer Temperatur durchgeführt. Hier sollen die Tankentlüftung und die Gemischadaption nicht mehr aktiv sein. Der Motor wird im Leerlauf betrieben und das frm-Signal beobachtet. Wenn das frm-Signal für Temperaturen größer als TMTKS keine Abweichung hat, imlbo ablesen und in IMLKS eintragen.

Die Zeit TVREABO so wählen, dass im Schubbetrieb der Sauerüberschuss auf jeden Fall Oberhalb der Schwelle O2VKS bleibt.

Um einen Fehlereintrag in der Diagnose Kraftstoffversorgung %DKVS aufgrund von Benzin im Öl zu vermeiden, werden bei gesetztem Bit B\_abor in %LRA die reduzierten Schwellen aktiv. Die reduzierten Schwellen sind kleiner als die Diagnoseschwellen, wodurch ein Fehlereintrag aufgrund von Benzin im Öl vermieden wird. Die Schwelle ABOLRAR so wählen, daß bei kritischer Anzahl der Kaltstarts kein Fehlereintrag in %DKVS vorkommt.

ABOMX: 1.2- bis 1.5-faches ABOLRAR

ABOINI ist der Sicherheitsfaktor nach Schub, auf den der Zähler über die Sondenspannung zurückgesetzt wird.

## FU BGMSABG 7.40.3 Berechnung Abgasmassenstrom - bankabhängig

### FDEF BGMSABG 7.40.3 Funktionsdefinition

Bereitstellung des Abgasmassenstrom für Schicht- und Homogenbetrieb:

Es wird der Massenstrom msfabr\_w auf die aktiven Abgasbänke aufgeteilt. Dabei wird über die Parameter ZYLANZB und ZYLANZB2 die Aufteilung auf Bank 1 (verhmsb\_w) und 2 (verhmsb2\_w) definiert. Aus den relativen Kraftstoffmassen rkg\_w und rkg2\_w werden mit dem Faktor 14.7 die Kraftstoffanteile im Abgasmassenstrom berechnet. Über die Systemkonstante SY\_SLS wird gegebenenfalls die zusätzliche Sekundärluftmass msl\_w mit eingerechnet. Über die Systemkonstante SY\_AGR und die Codewörter CWAGRVPBP und CWAGRVPBP2 kann bestimmt werden, ob und an welcher Bauteilposition msagr\_w abgezogen wird.

Die folgenden Massenströme sind Kraftstoffanteil gerechnet. Ausnahmen sind besonders dokumentiert.

1. Block MSBISVVK  
=====



Beschreibung Abgasmassenströme von den Auslassventilen bis zum Rohr vor Vorkat  
Die Bank 1 Größen werden immer gerechnet.  
Die Bank 2 Größen werden gerechnet für SY\_STERVK > = 0.

1.1 Block MSABR  
=====

| Position                                                                                    | Massenstrom [kg/h] | Massenstrom [kg/s] |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Kraftstoffanteil nach Auslaßventil                                                          | mskgb(2)_w         |                    |
| Nach Auslaßventil ohne Kraftstoffanteil                                                     | mlbb(2)_w          |                    |
| Nach Auslaßventil mit Kraftstoffanteil<br>und mit Sekundärluftmassenstrom für SY_SLS = TRUE | msabnav(2)_w       | mabnavs(2)_w       |

1.2 Block MSKR  
=====

| Position                                                                                      | Massenstrom [kg/h] | Massenstrom [kg/s] |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Im Krümmer mit Berücksichtigung AGR-Massenstrom<br>für SY_AGR = TRUE und Codewort CWAGRVP = 1 | msabikr(2)_w       | mabikrs(2)_w       |

1.3 Block MSTURBO wird gerechnet für SY\_TURBO > 0  
=====

| Position                                                                                           | Massenstrom [kg/h] | Massenstrom [kg/s] |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Vor Turbolader mit Berücksichtigung AGR-Massenstrom<br>für SY_AGR = TRUE und Codewort CWAGRVP = 2  | msabvtl(2)_w       |                    |
| Nach Turbolader mit Berücksichtigung AGR-Massenstrom<br>für SY_AGR = TRUE und Codewort CWAGRVP = 3 | msabntl(2)_w       |                    |

1.4 Block MSYBP5 wird gerechnet für SY\_AGYVBP5 > 0  
=====

| Position                                                                                                    | Massenstrom [kg/h] | Massenstrom [kg/s] |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Vor Y-Zusammenführung mit Berücksichtigung<br>AGR-Massenstrom für SY_AGR = TRUE und<br>Codewort CWAGRVP = 4 | msabvyf(2)_w       |                    |
| Nach Y-Zusammenführung                                                                                      | msabnyf(2)_w       |                    |

1.5 Block MSROHRVVK  
=====

| Position                                                                                           | Massenstrom [kg/h] | Massenstrom [kg/s] |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Rohr vor Vorkat mit Berücksichtigung AGR-Massenstrom<br>für SY_AGR = TRUE und Codewort CWAGRVP = 5 | msabg(2)_w         | msabgs(2)_w        |

2. Block MSBISHK  
=====

Beschreibung Abgasmassenströme von vor Vorkat bis Rohr vor Hauptkat.  
Die Bank 1 Größen werden immer gerechnet.  
Die Bank 2 Größen werden gerechnet für SY\_STERVK > 0.

2.1 Block MSVVK  
=====

| Position                                                                                                                   | Massenstrom [kg/h] | Massenstrom [kg/s] |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Vor Vorkat mit Berücksichtigung AGR-Massenstrom<br>für SY_AGR = TRUE und Codewort CWAGRVP = 6                              | msabvvk(2)_w       | mabvvks(2)_w       |
| Vor Vorkat mit Berücksichtigung AGR-Massenstrom<br>für SY_AGR = TRUE und Codewort CWAGRVP = 6<br>und ohne Kraftstoffanteil | msaovvk(2)_w       |                    |

2.2 Block MSNVK  
=====

| Position                                                                                         | Massenstrom [kg/h] | Massenstrom [kg/s] |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Hinter Vorkat mit Berücksichtigung AGR-Massenstrom<br>für SY_AGR = TRUE und Codewort CWAGRVP = 7 | msabnvk(2)_w       | mabnvks(2)_w       |



2.3 Block MSYBP9 wird gerechnet für SY\_AGYVBP5 > 0

=====

| Position                                                                                               | Massenstrom [kg/h] | Massenstrom [kg/s] |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Vor Y-Zusammenführung mit Berücksichtigung AGR-Massenstrom für SY_AGR = TRUE und Codewort CWAGRVBP = 8 | msabvy(2)_w        |                    |
| Nach Y-Zusammenführung                                                                                 | msabny_w           |                    |

2.4 Block MSMIDCAT wird gerechnet für SY\_MKAT(2)

=====

| Position                                                                                                                 | Massenstrom [kg/h] | Massenstrom [kg/s] |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Vor Mittelkat mit Berücksichtigung AGR-Massenstrom für SY_AGR = TRUE und Codewort CWAGRVBP = 8                           | msabvmk(2)_w       |                    |
| Vor Mittelkat mit Berücksichtigung AGR-Massenstrom für SY_AGR = TRUE und Codewort CWAGRVBP = 8 und ohne Kraftstoffanteil | msaovmk(2)_w       |                    |
| Nach Mittelkat mit Berücksichtigung AGR-Massenstrom für SY_AGR = TRUE und Codewort CWAGRVBP = 8                          | msabnmk(2)_w       |                    |

2.5 Block MSROHRVHK

=====

| Position                                                                                                                                                                                                                  | Massenstrom [kg/h] | Massenstrom [kg/s] |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Rohr vor Hauptkat mit Berücksichtigung AGR-Massenstrom für SY_AGR = TRUE und Codewort CWAGRVBP = 9<br>Es wird eine mögliche Y-Konfiguration berücksichtigt<br>Falls SY_FKAT(2) = 0 ist wird msabg_w als Eingang verwendet | msabghk(2)_w       | mabghks(2)_w       |

3. Block MSHK

=====

Beschreibung Abgasmassenströme von vor Hauptkat bis nach Hauptkat.  
Die Bank 1 Größen werden gerechnet für SY\_HKAT > 0.  
Die Bank 2 Größen werden gerechnet für SY\_HKAT2 > 0.

3.1 Block MSVHK

=====

| Position                                                                                                                 | Massenstrom [kg/h] | Massenstrom [kg/s] |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Vor Hauptkat mit Berücksichtigung AGR-Massenstrom für SY_AGR = TRUE und Codewort CWAGRVBP = 10                           | msabvvk(2)_w       | mabvhks(2)_w       |
| Vor Hauptkat mit Berücksichtigung AGR-Massenstrom für SY_AGR = TRUE und Codewort CWAGRVBP = 10 und ohne Kraftstoffanteil | msaovhk(2)_w       |                    |

3.2 Block MSNHK

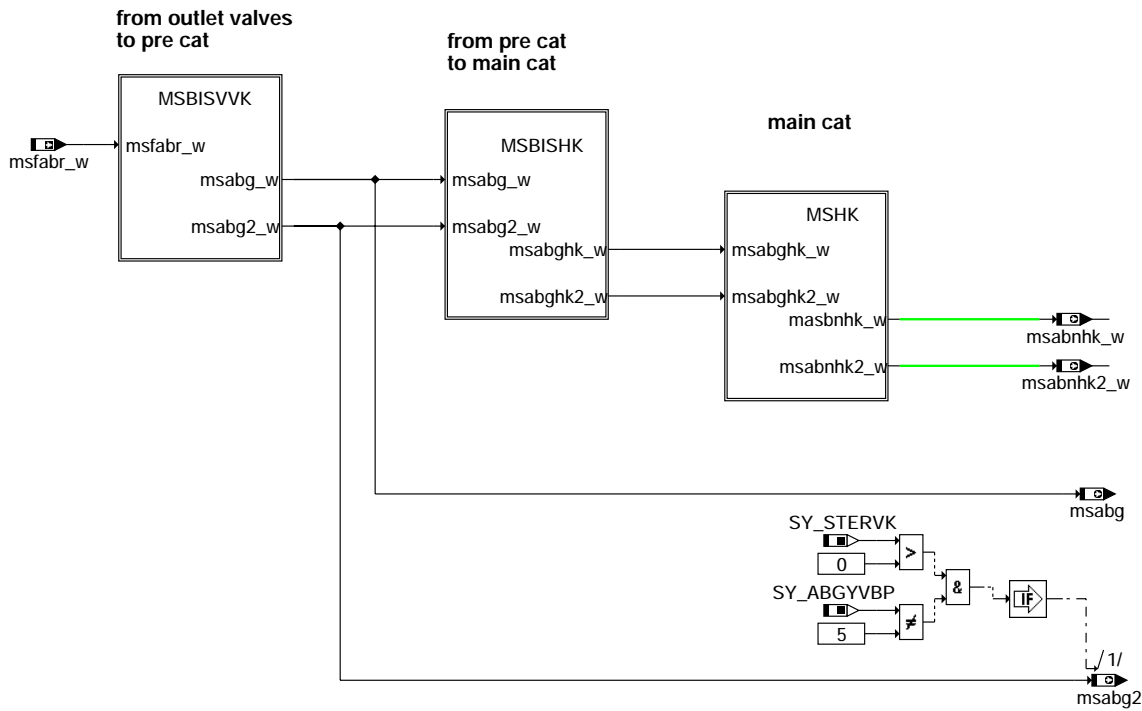
=====

| Position                                                                                          | Massenstrom [kg/h] | Massenstrom [kg/s] |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Hinter Hauptkat mit Berücksichtigung AGR-Massenstrom für SY_AGR = TRUE und Codewort CWAGRVBP = 11 | msabnhk(2)_w       | mabnhks(2)_w       |



## BGMSABG\_7\_30\_1

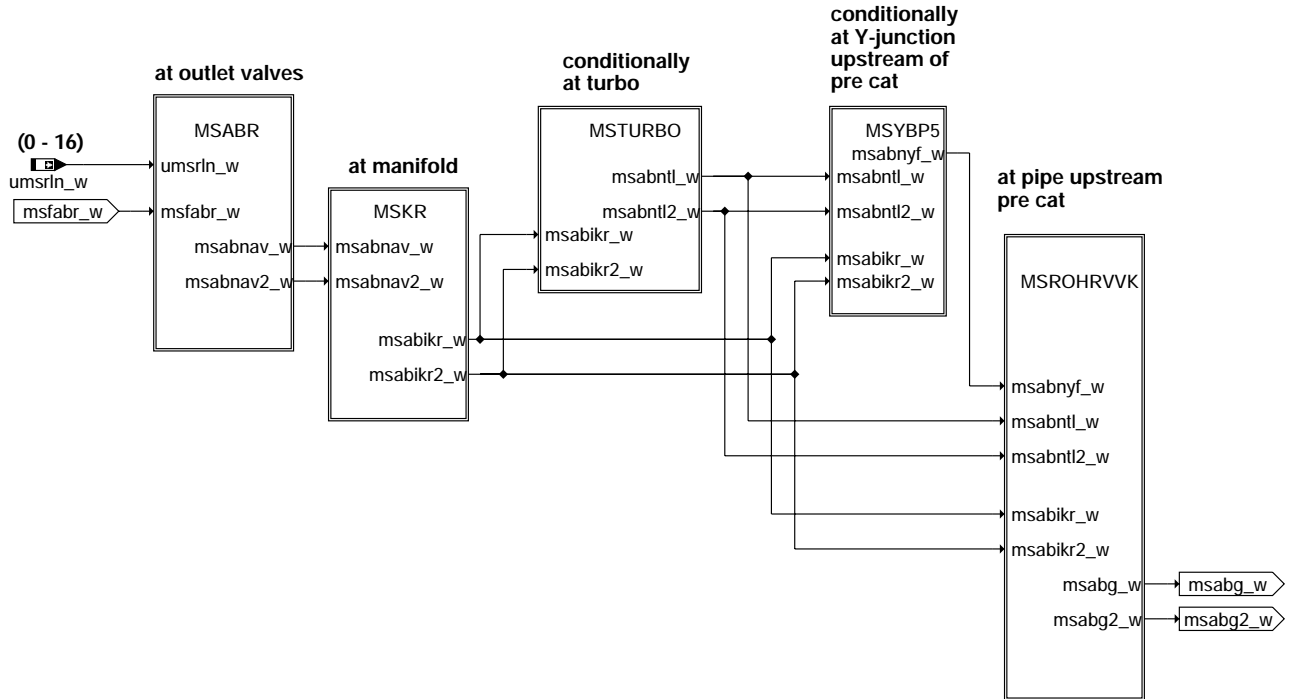
### Exhaust Gas Flow



bgmsabg-main

## bgmsabg-main

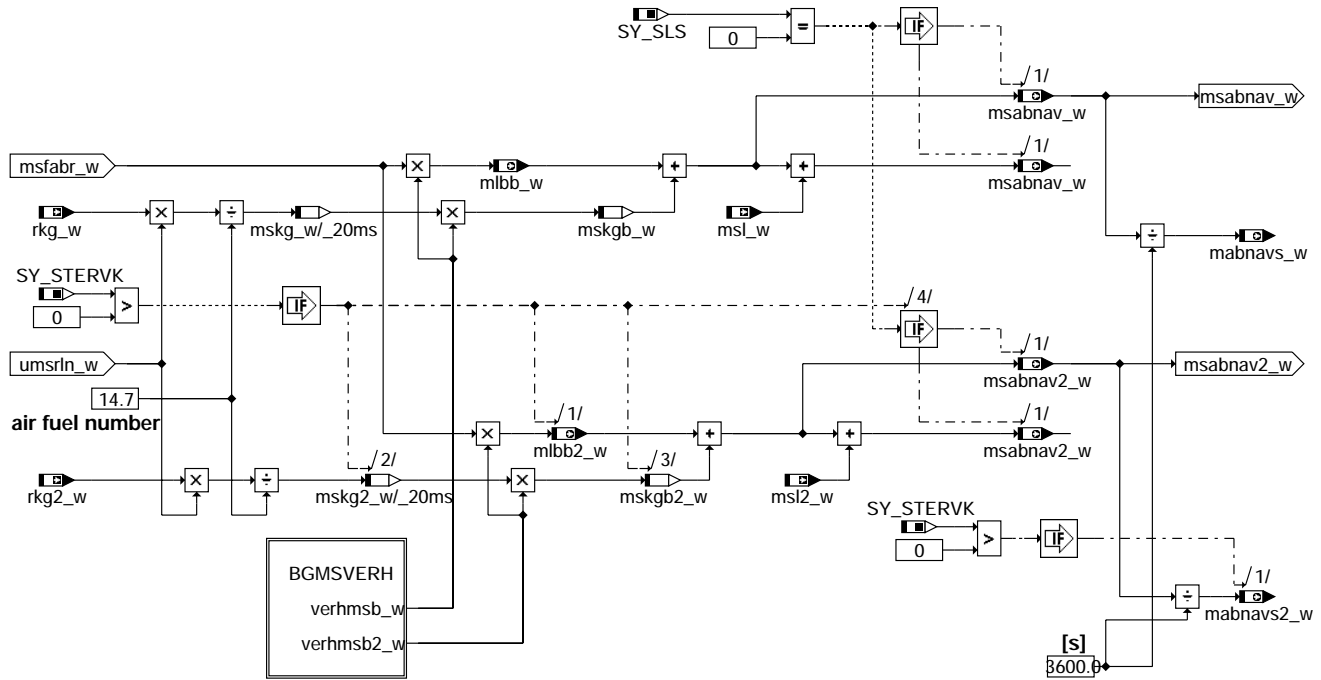
### Exhaust Gas Flow



bgmsabg-msbisvkk

## bgmsabg-msbisvkk

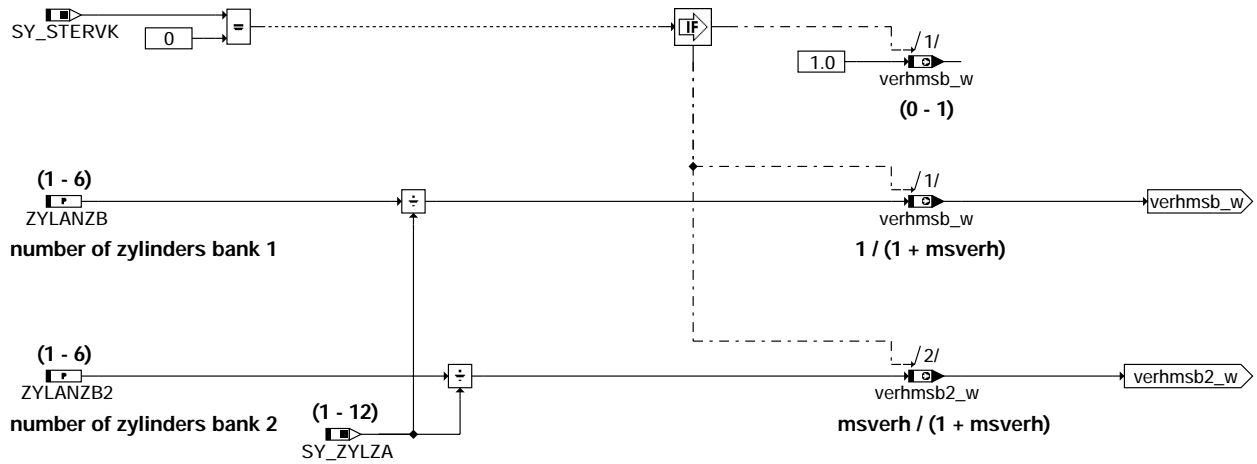
## MSABR



### bgmsabg-msabr

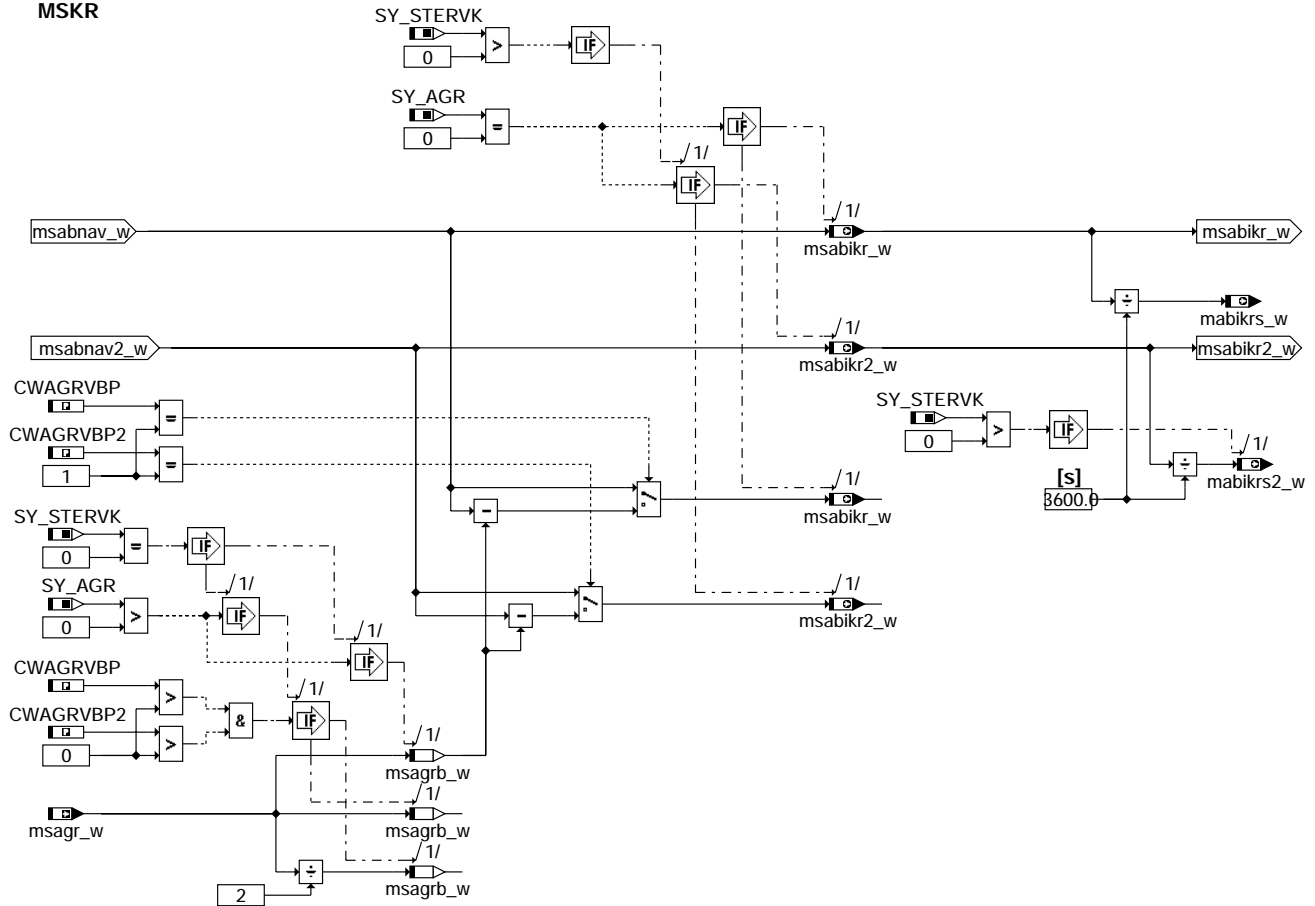
## BGMSVERH

ratios of air mass flow bank1 / bank2



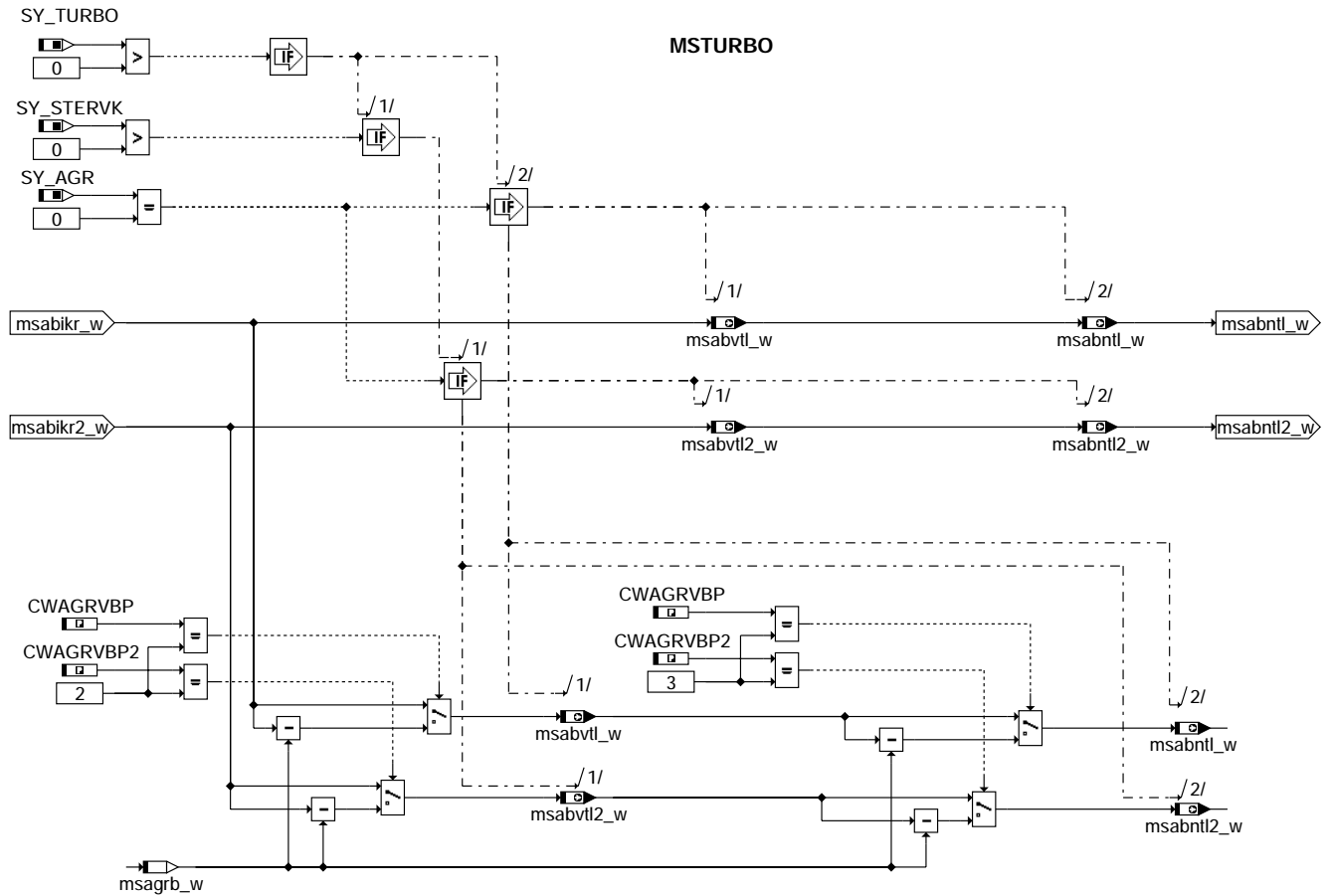
### bgmsabg-bgmsverh

## MSKR

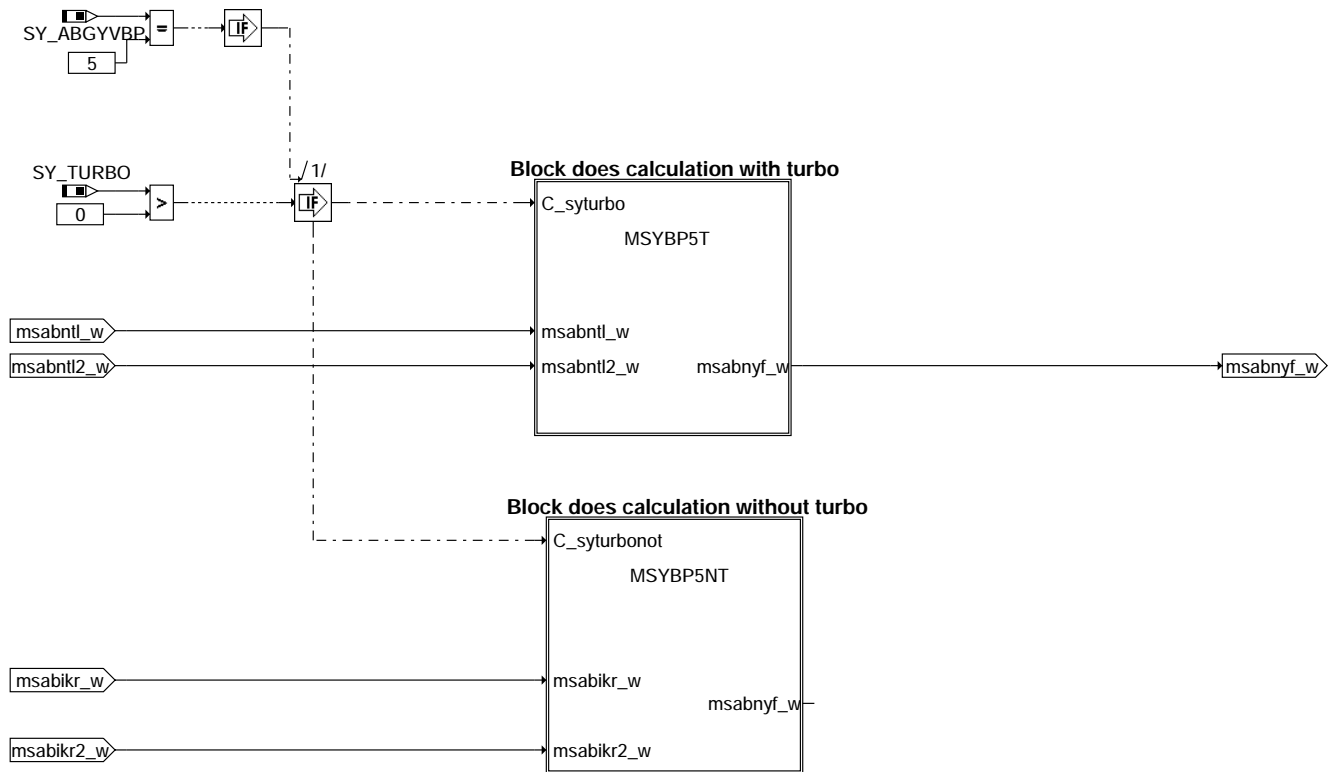


bgmsabg-mskr

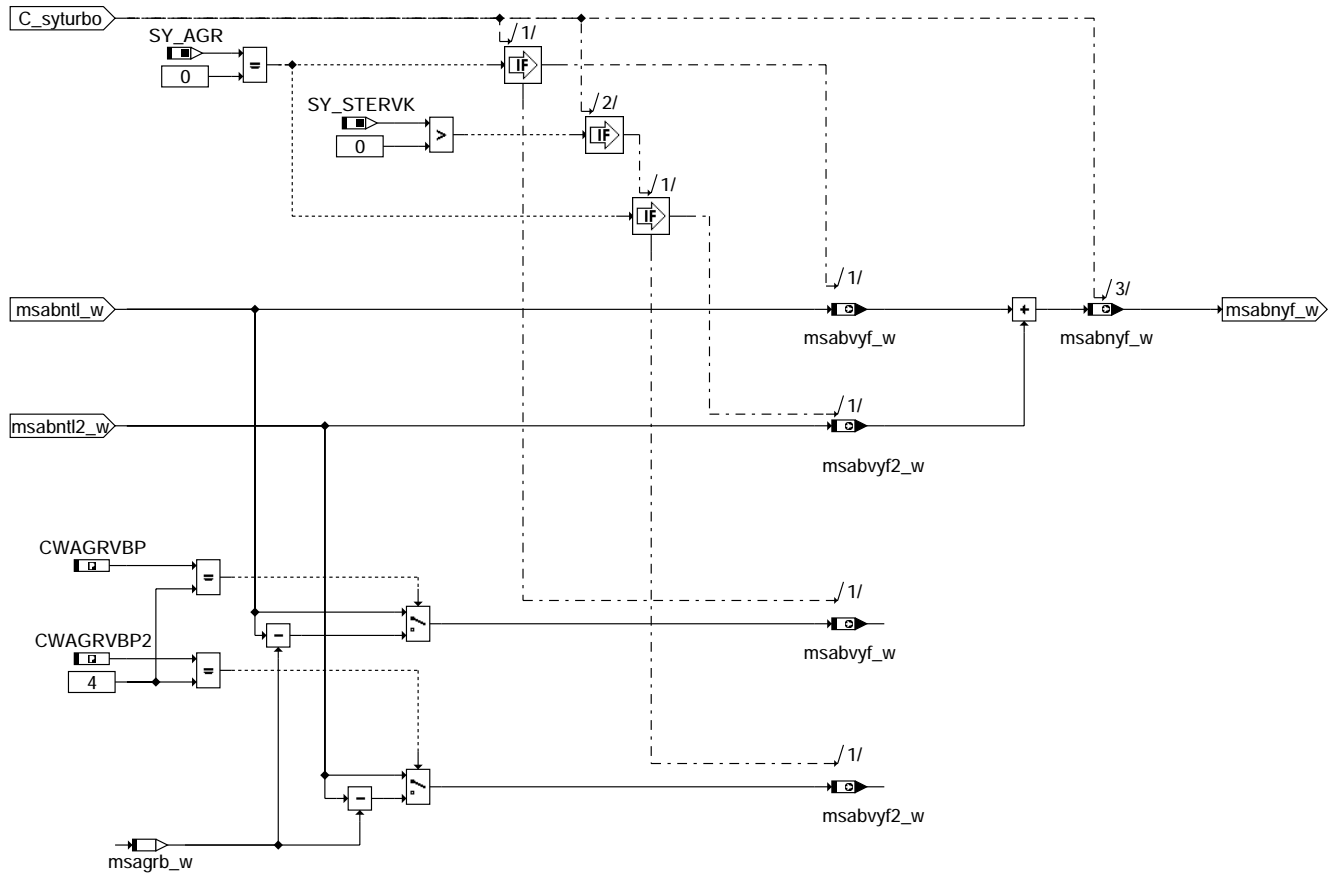
bgmsabg-mskr



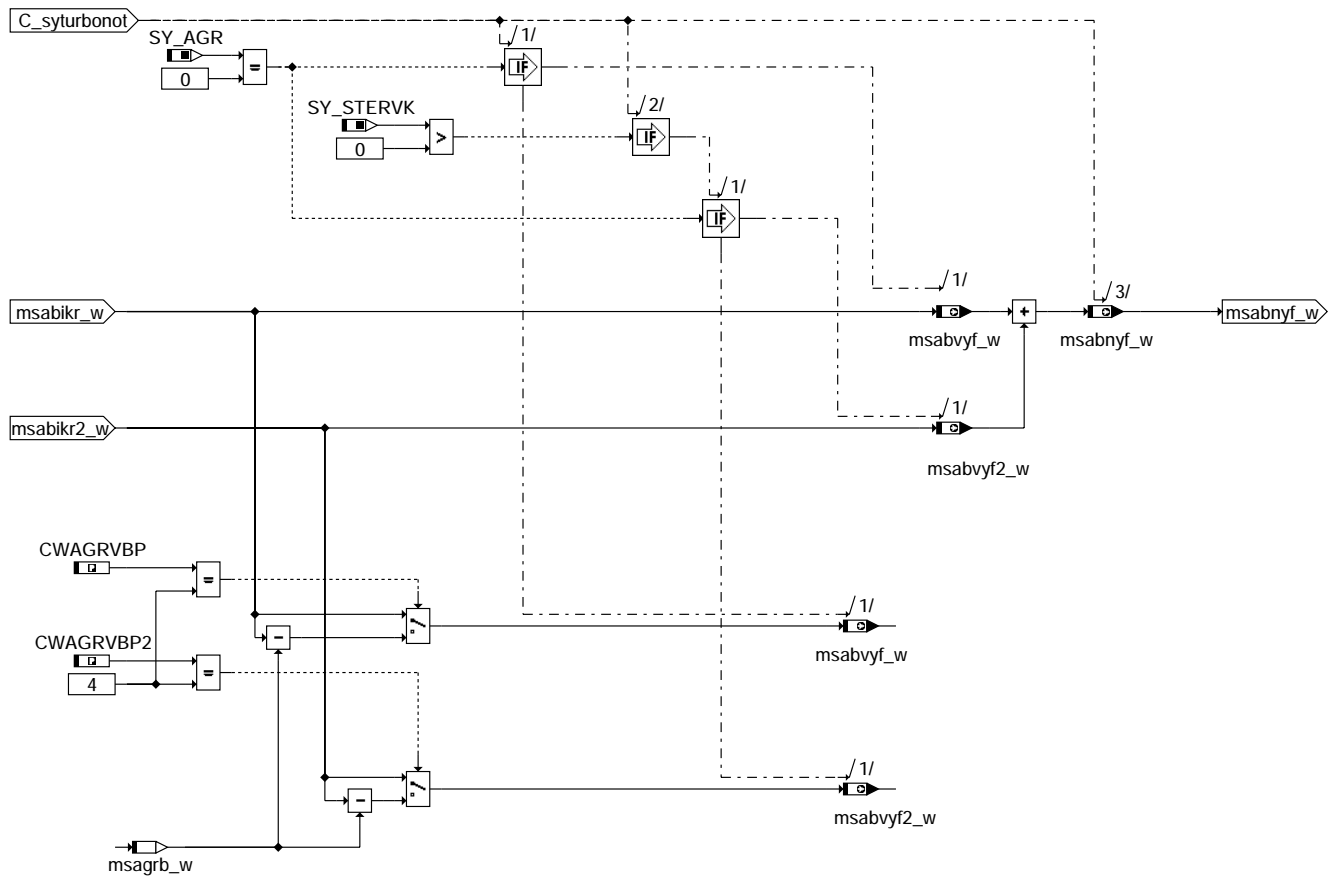
**bgmsabg-msturbo**



**bgmsabg-msybp5**

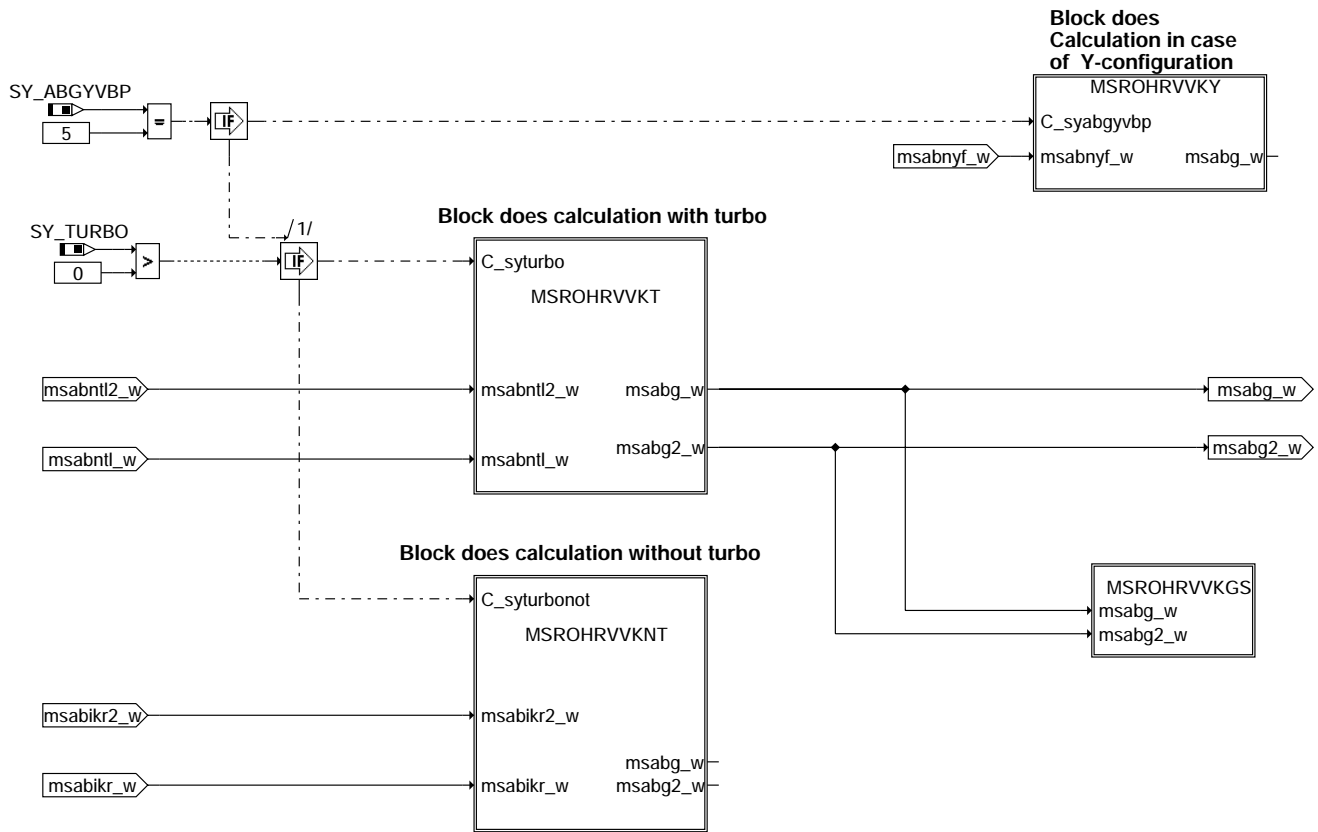


**bgmsabg-msybp5t**



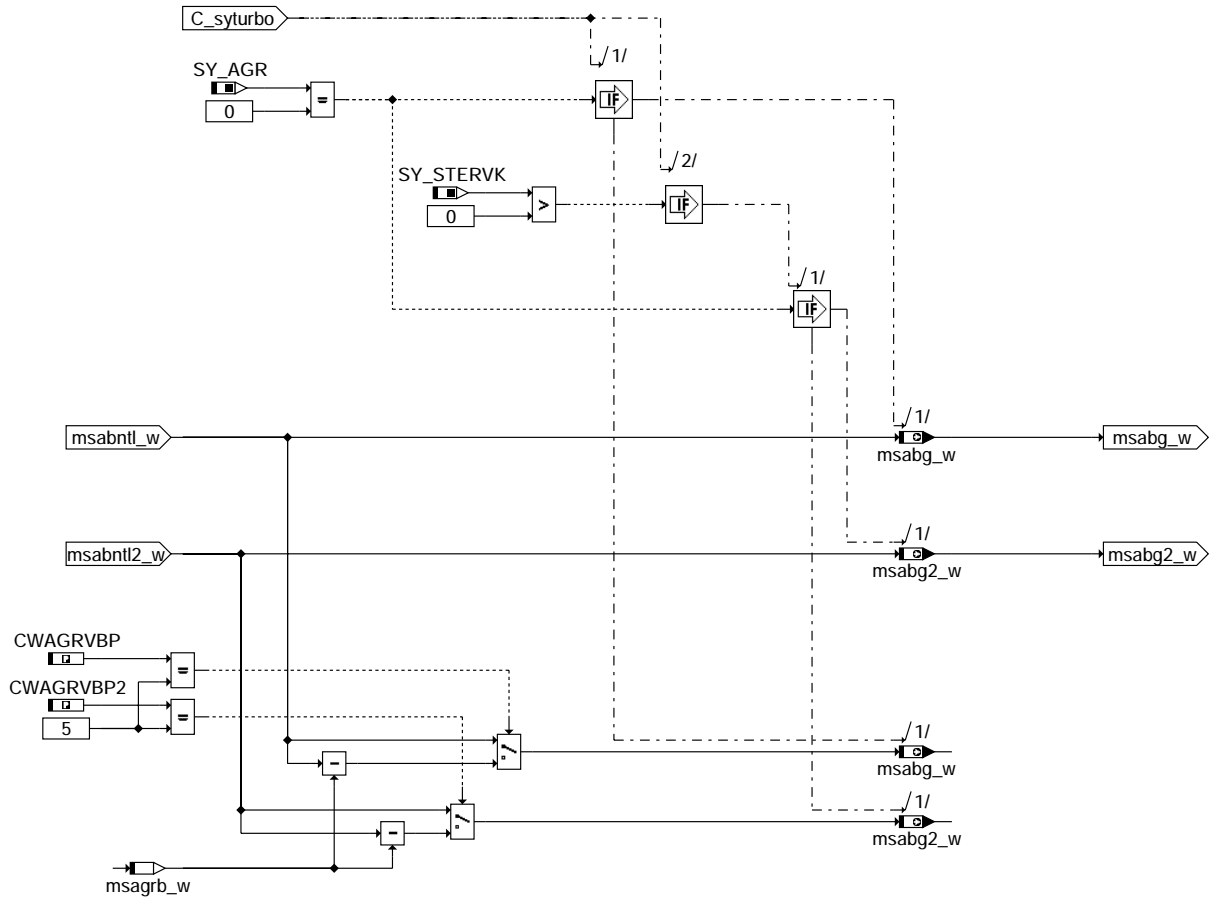
**bgmsabg-msybp5nt**

## MSROHRVVK



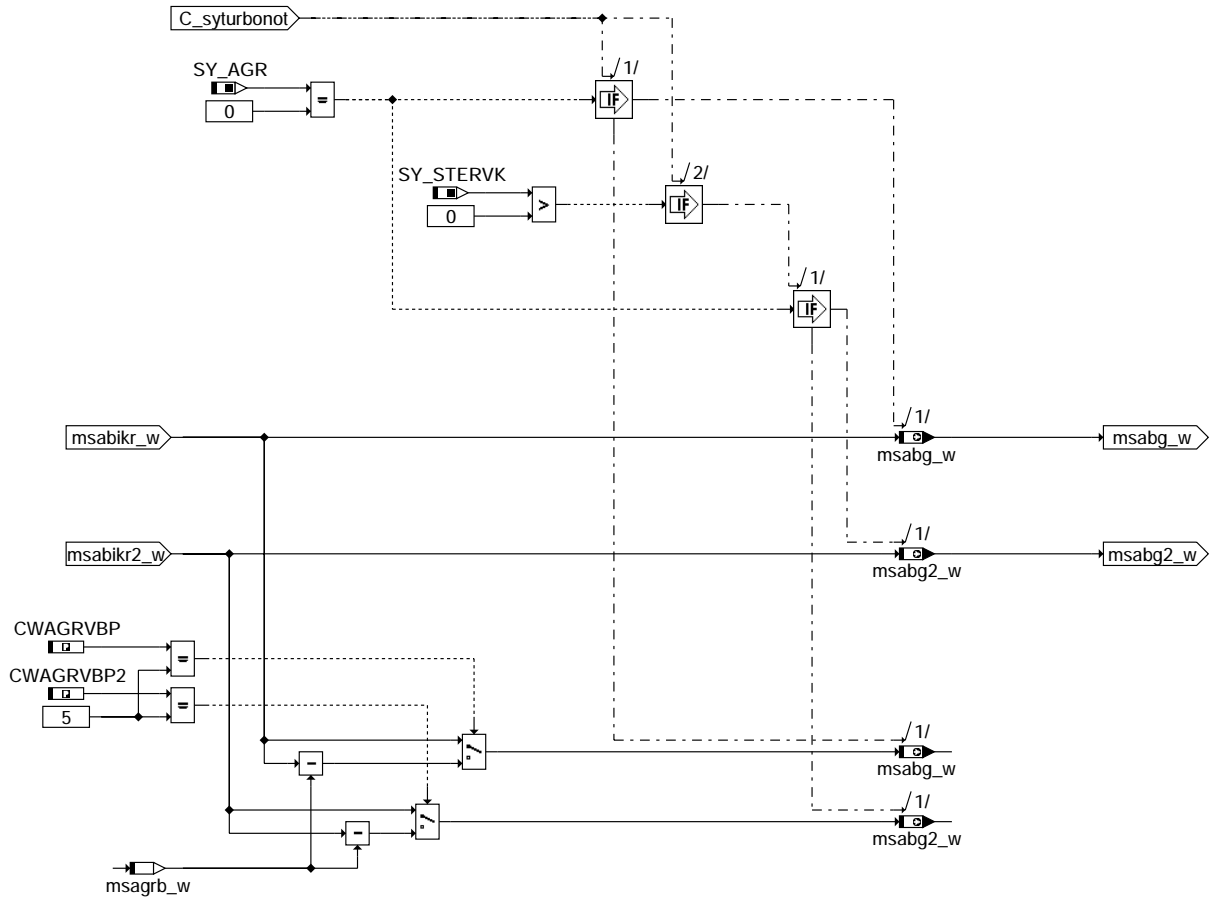
bgmsabg-msrohrvkk

bgmsabg-msrohrvkk

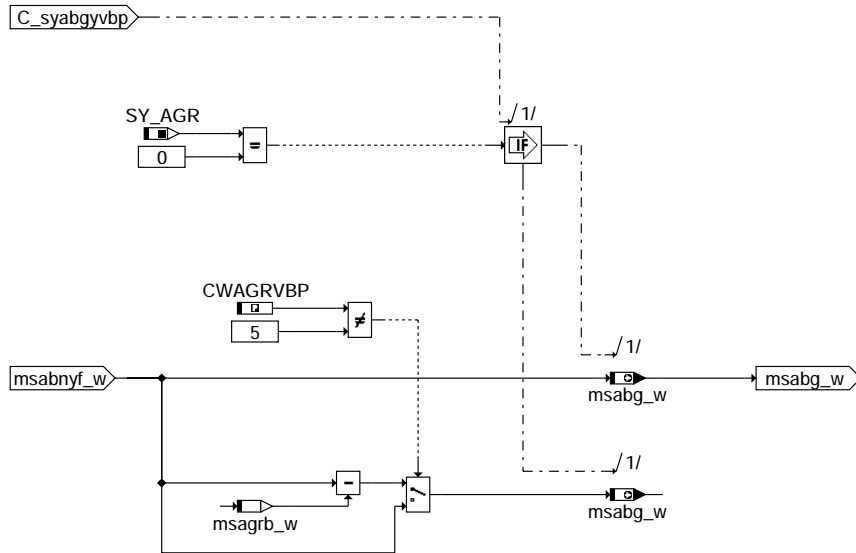


bgmsabg-msrohrvkt

bgmsabg-msrohrvkt



bgmsabg-msrohrvknk

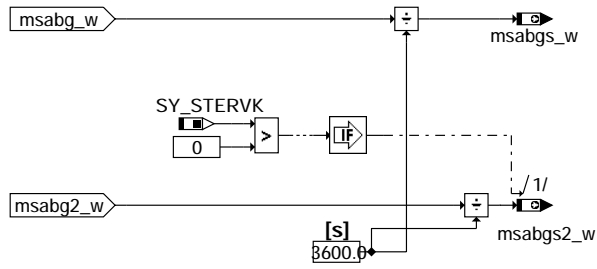


bgmsabg-msrohrvky

bgmsabg-msrohrvknk

bgmsabg-msrohrvky

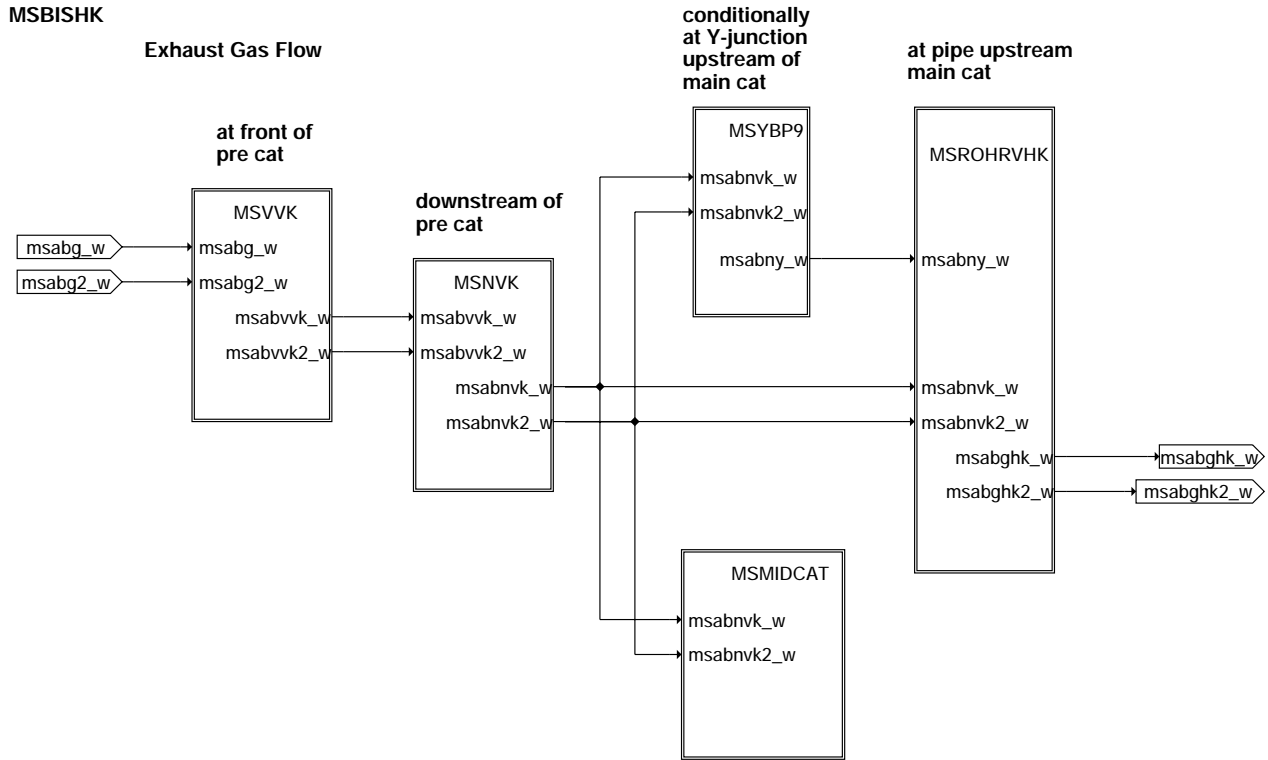




bgmsabg-msrohrvkg

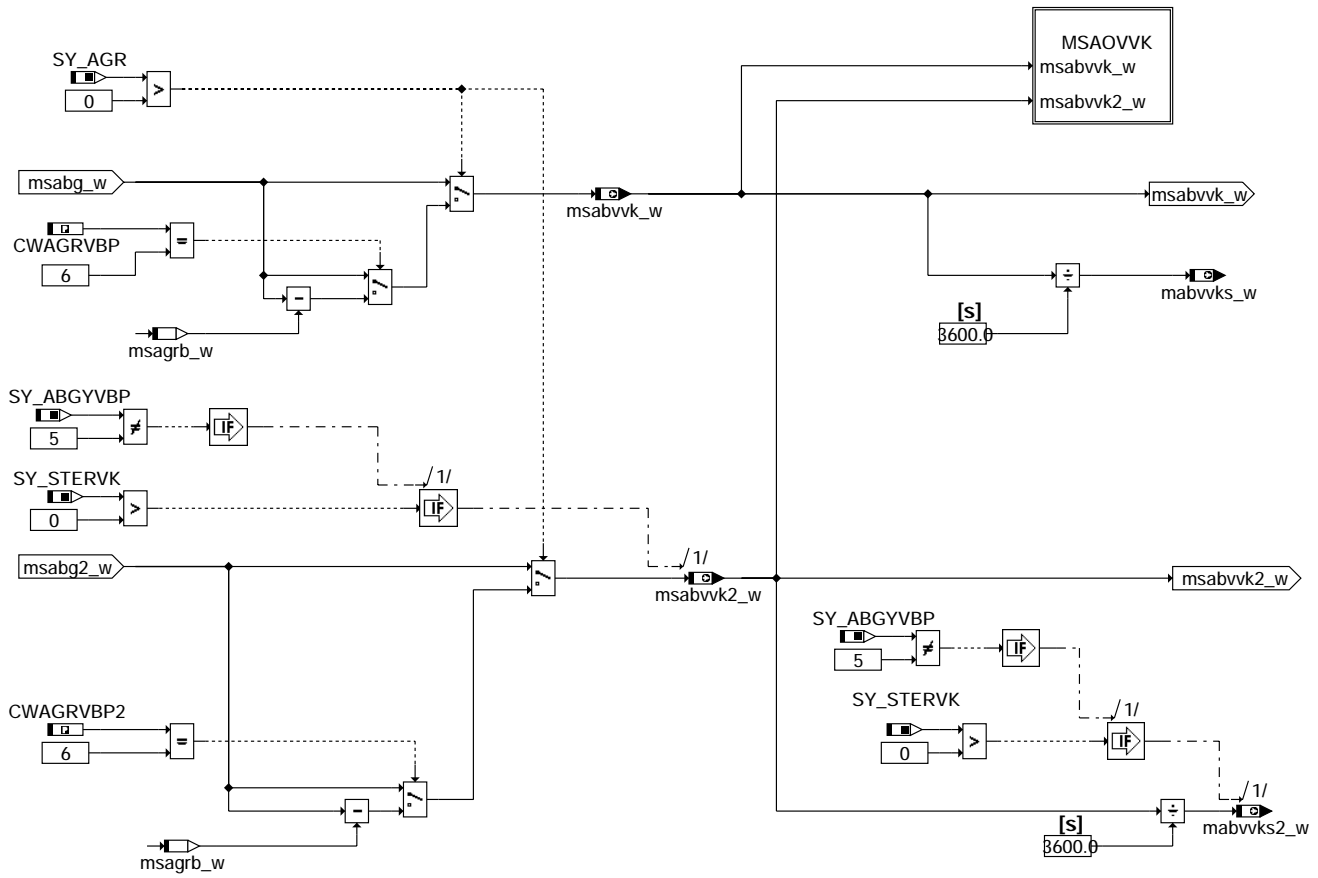
## MSBISHK

Exhaust Gas Flow

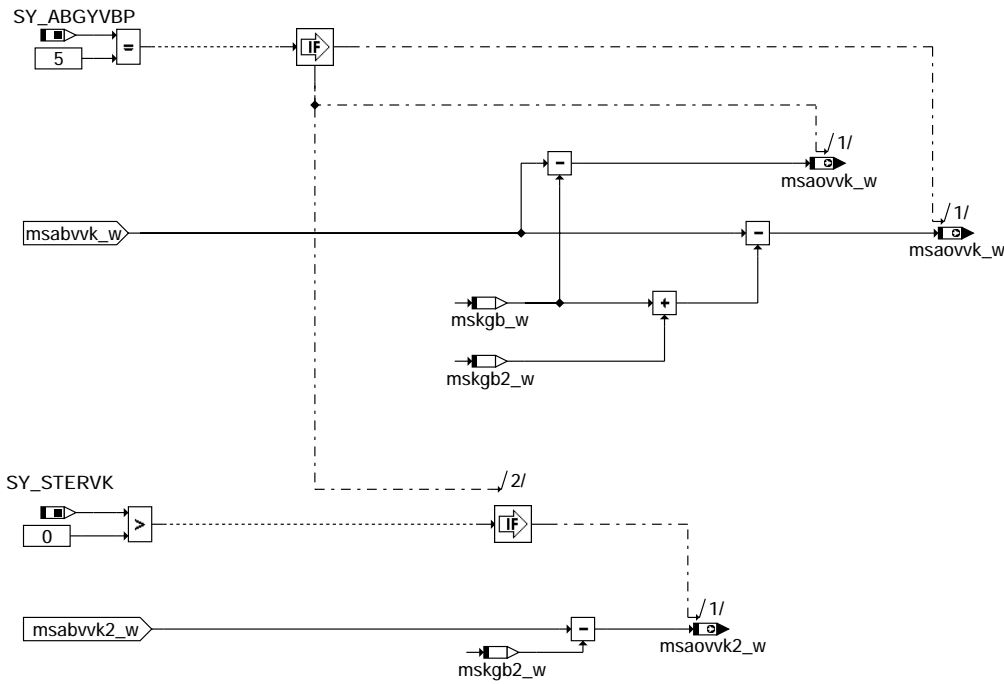


bgmsabg-msbishk

## MSVVK

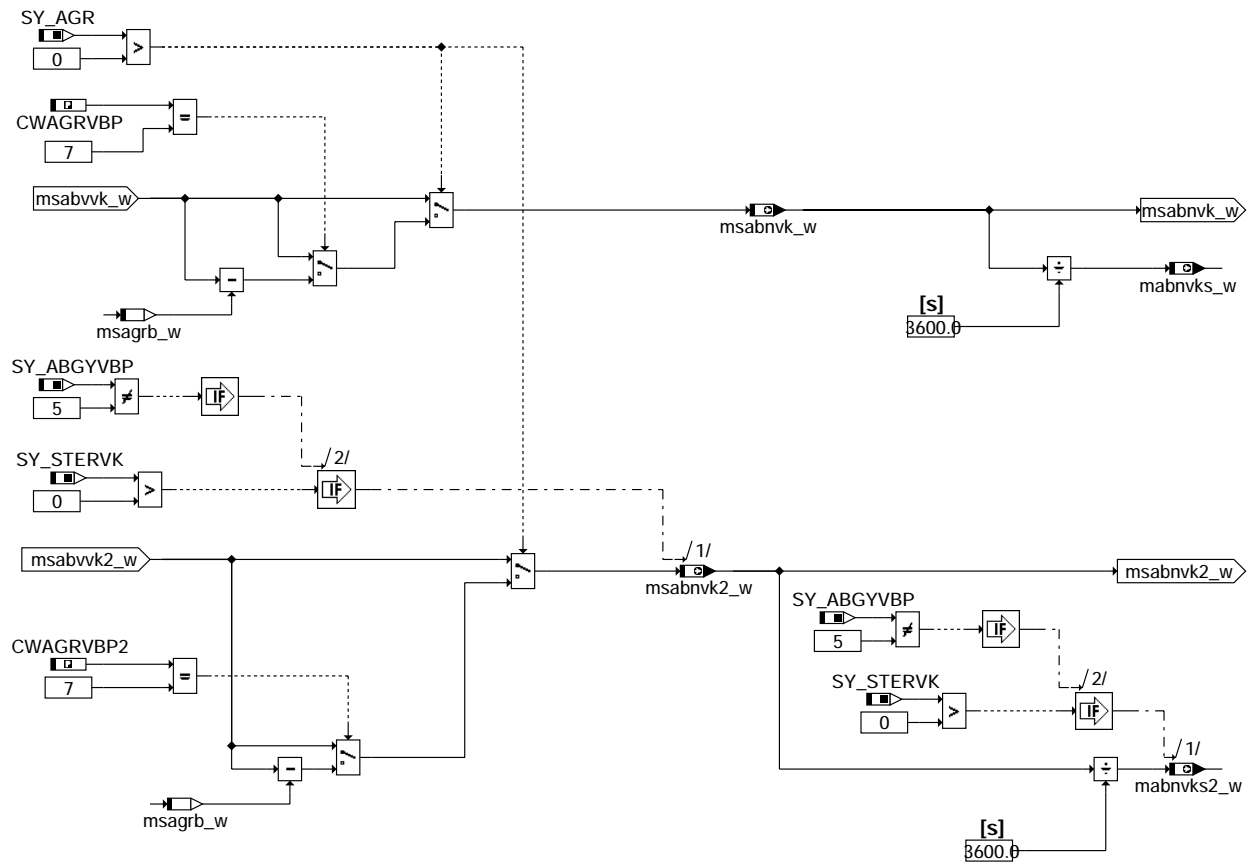


## bgmsabg-msvvk

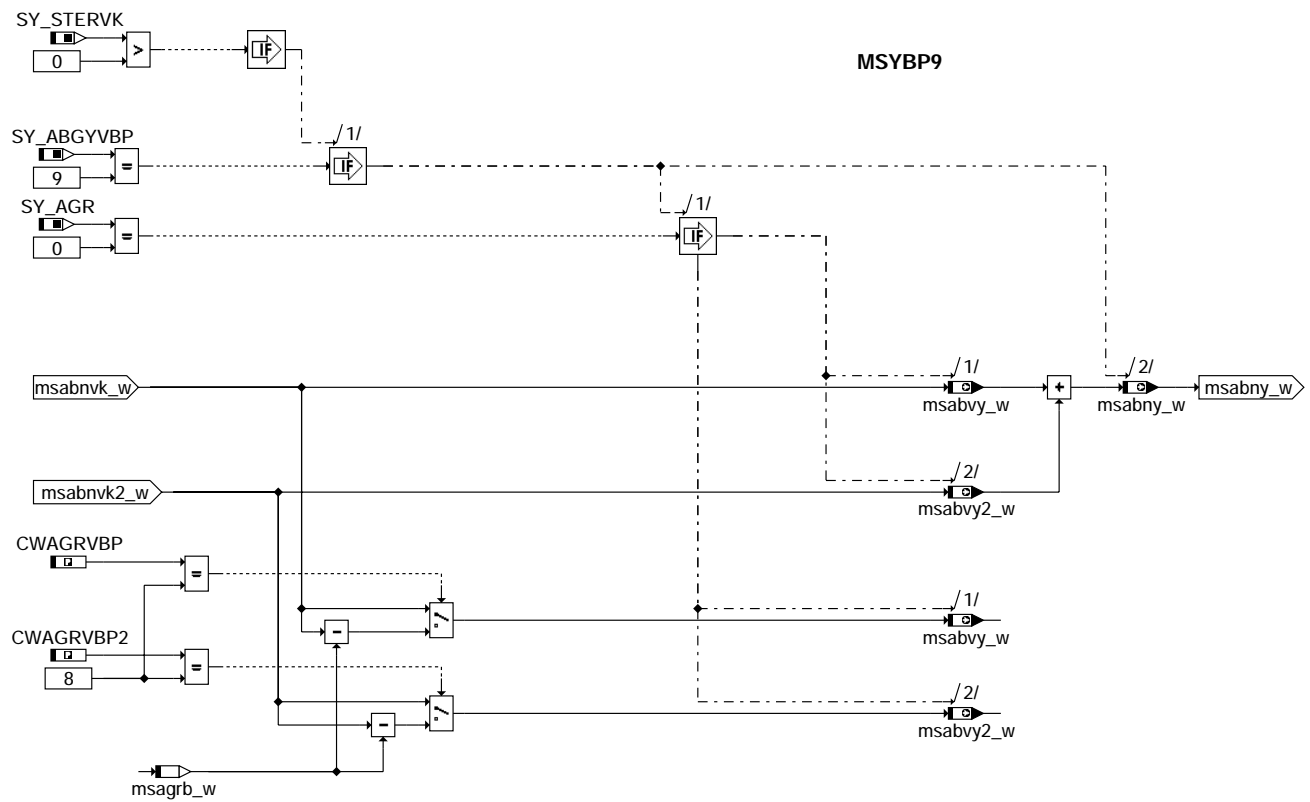


## bgmsabg-msaovk

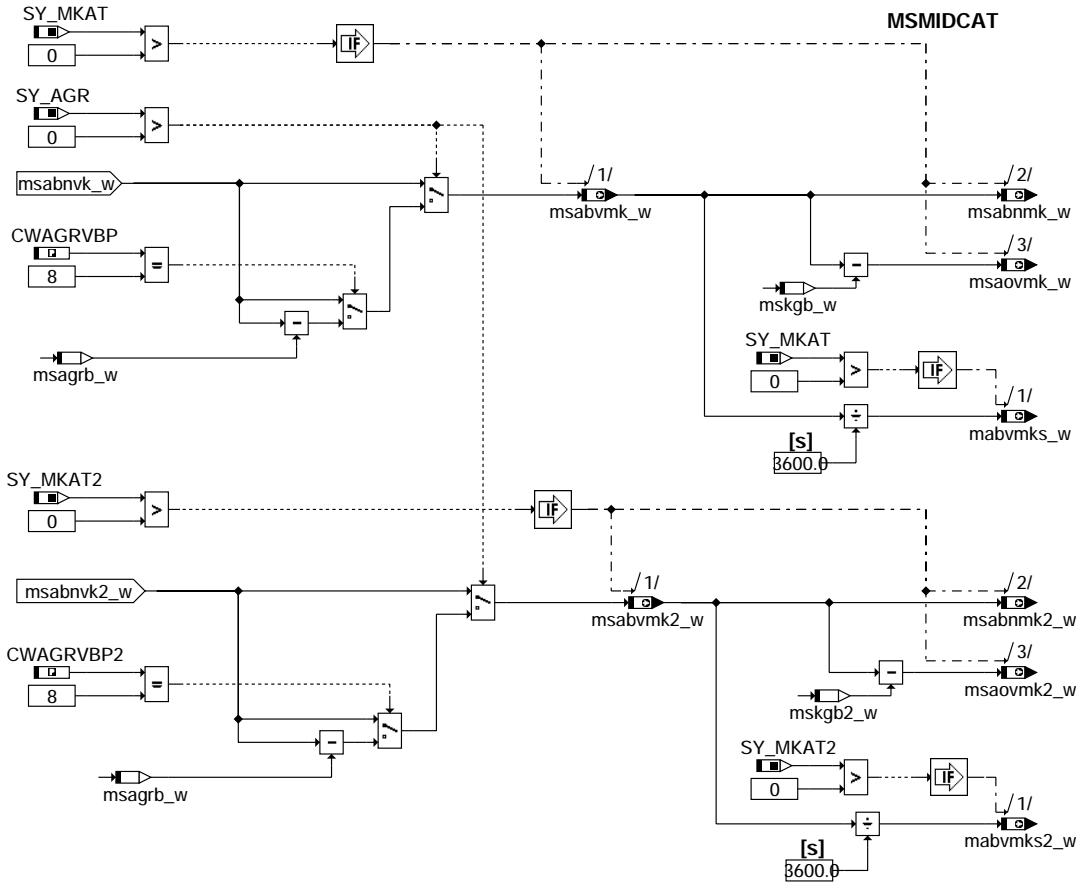
## MSNVK



### bgmsabg-msnvk



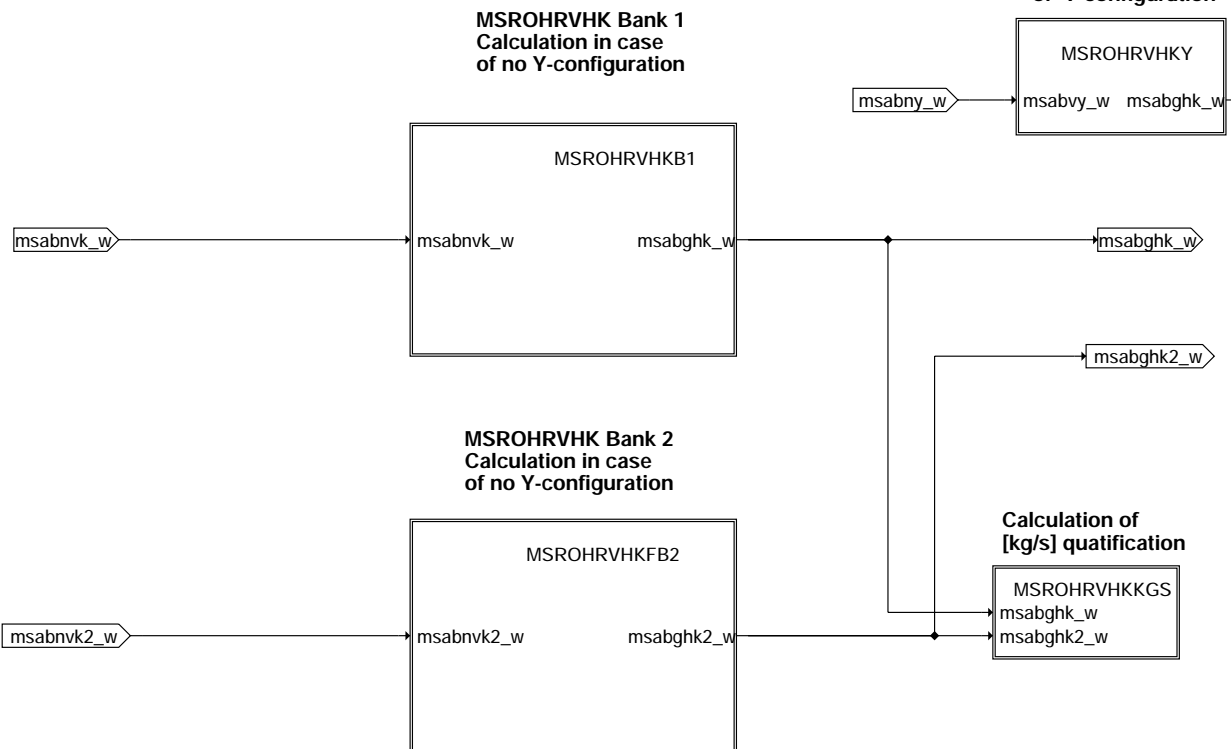
### bgmsabg-msybp9



bgmsabg-msmidcat

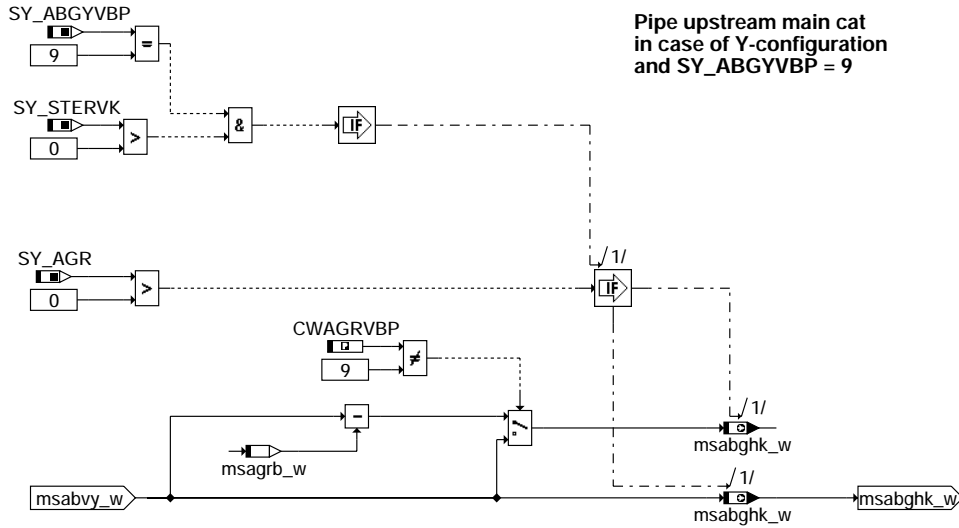
bgmsabg-msmidcat

Block does  
Calculation in case  
of Y-configuration

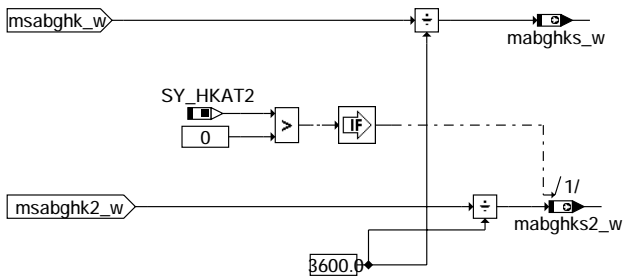


bgmsabg-msrohrvhk

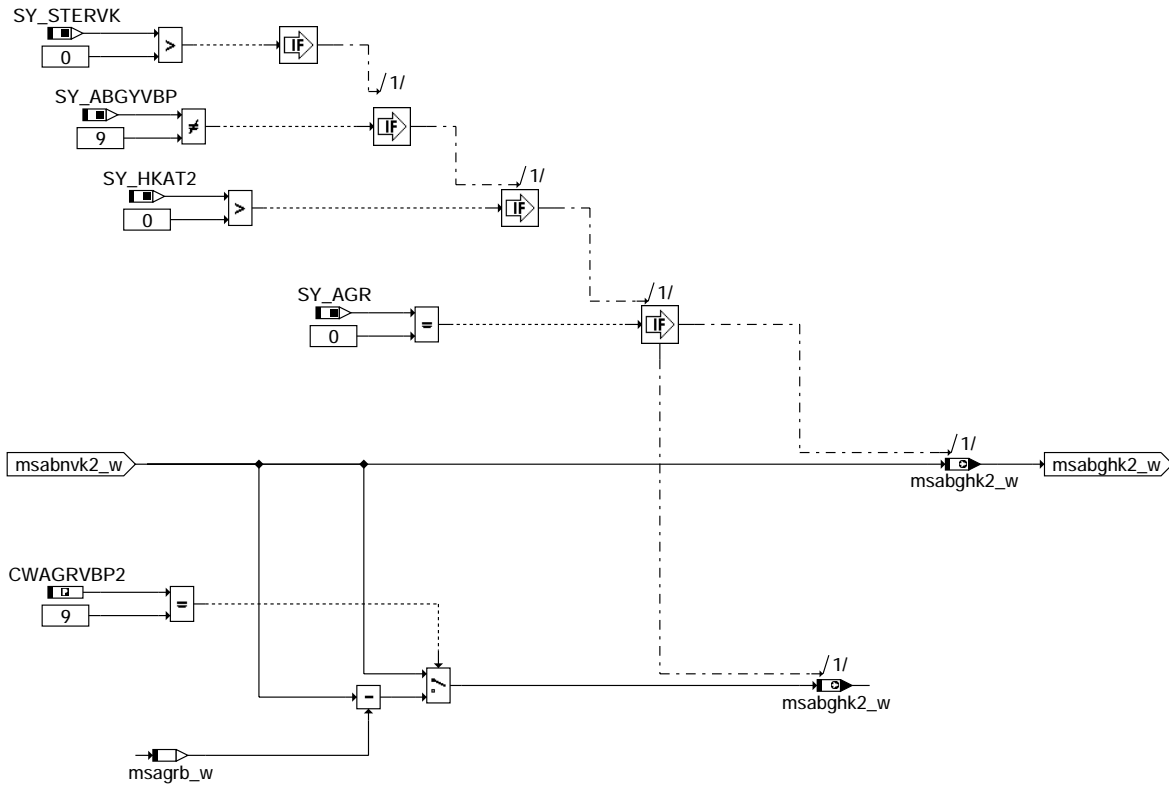
bgmsabg-msrohrvhk



**bgmsabg-msrohrvhy**



**bgmsabg-msrohrvhkgs**

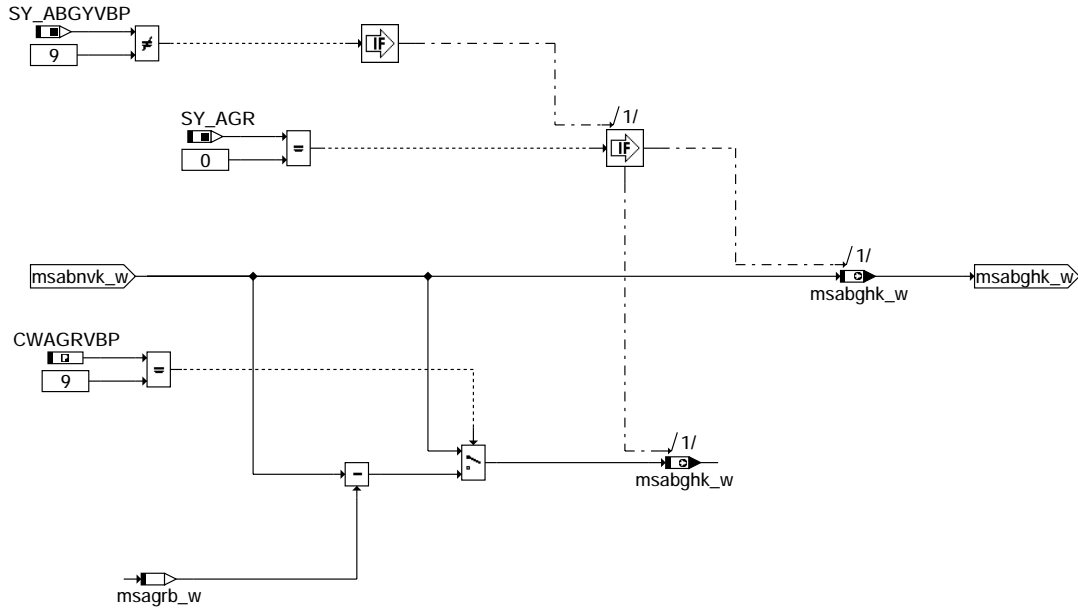


**bgmsabg-msrohrvhkfb2**

bgmsabg-msrohrvhy

bgmsabg-msrohrvhkgs

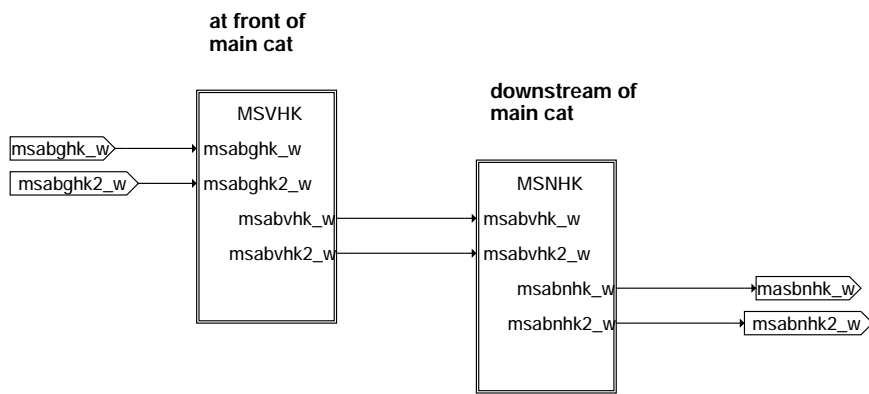
bgmsabg-msrohrvhkfb2



**bgmsabg-msrohrvhk1**

**Exhaust Gas Flow**

**MSHK**

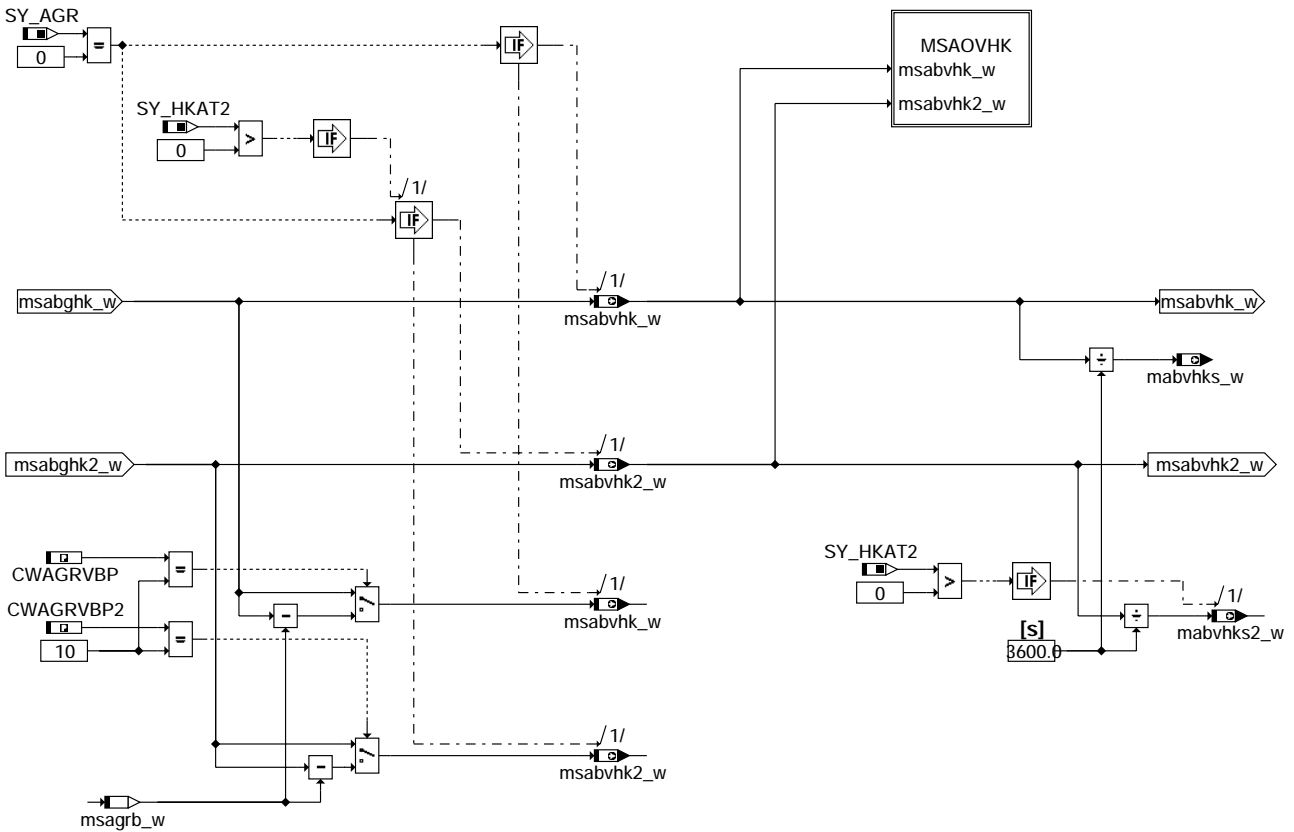


**bgmsabg-mshk**

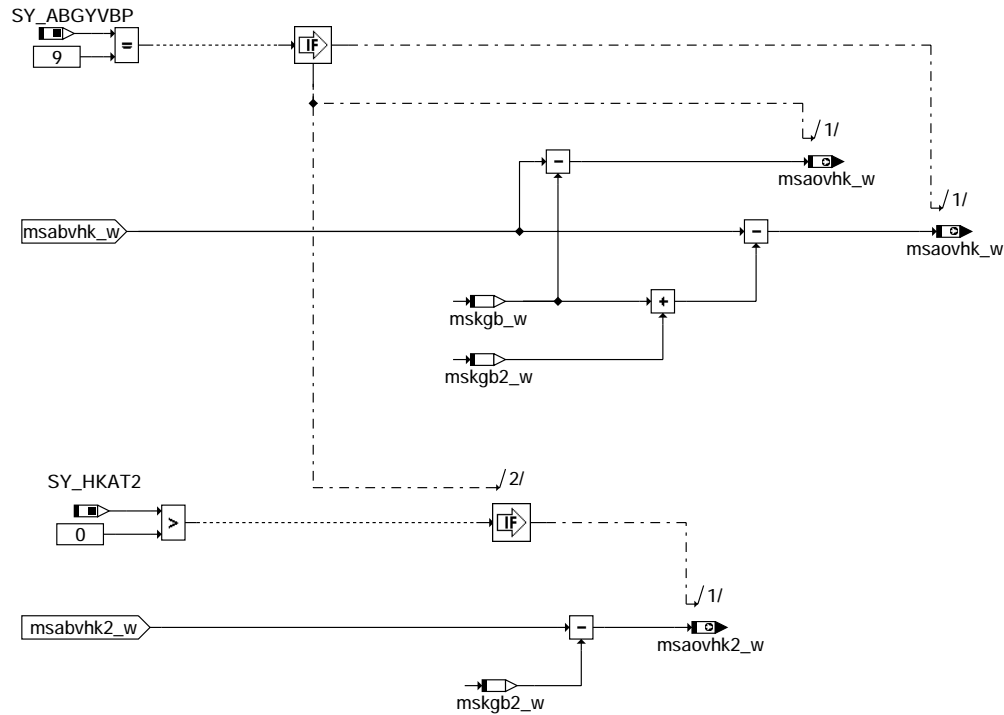
bgmsabg-msrohrvhk1

bgmsabg-mshk

### MSVHK

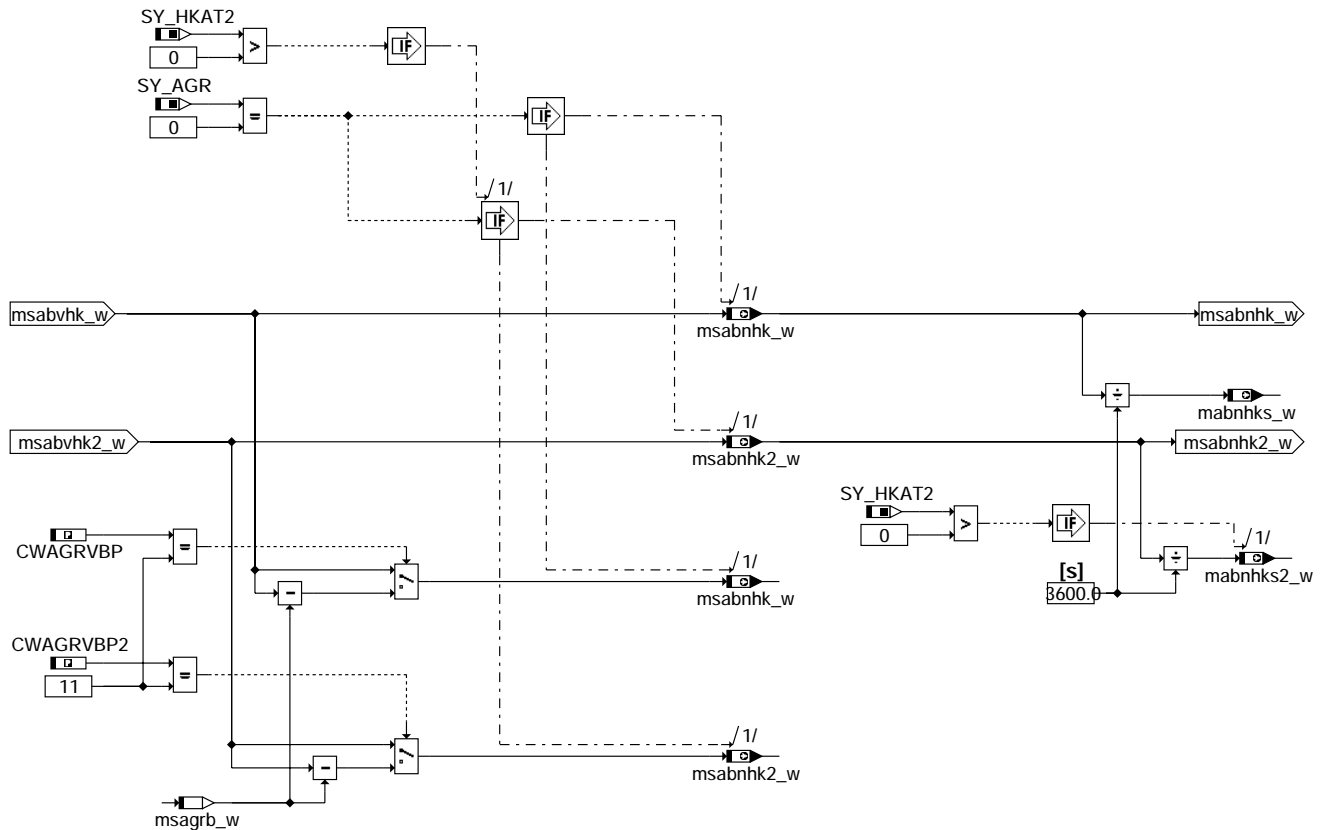


### bgmsabg-msvhk



### bgmsabg-msaovhk

## MSNHK



## bgmsabg-msnhk

### ABK BGMSABG 7.40.3 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                             |
|-----------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| CWAGRVP   |          |          | FW (REF) | Codewort AGR Entnahmeort bezogen auf folgende Bauteile Position, Bank1  |
| CWAGRVP2  |          |          | FW (REF) | Codewort AGR Entnahmeort bezogen auf folgende Bauteile Position, Bank 2 |
| ZYLANZB   |          |          | FW       | Zylinderanzahl Bank 1                                                   |
| ZYLANZB2  |          |          | FW       | Zylinderanzahl Bank 2                                                   |

### Systemkonstante

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                                            |
|------------|-----------|--------------------------------------------------------|
| SY_ABGYVBP | SYS (REF) | Systemkonstante Y-Zusammenführung vor Bauteileposition |
| SY_AGR     | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                          |
| SY_HKAT2   | SYS (REF) | Systemkonstante Hauptkatalysator Bank 2 vorhanden      |
| SY_MKAT    | SYS (REF) | Systemkonstante Mittelkatalysator vorhanden            |
| SY_MKAT2   | SYS (REF) | Systemkonstante Mittelkatalysator Bank 2 vorhanden     |
| SY_SLS     | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden            |
| SY_STERVK  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat             |
| SY_TURBO   | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                             |
| SY_ZYLZA   | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                         |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von      | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|-----------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| mabghks2_w | BGMSABG |                       | AUS | Abgasmassenstrom [kg/s] im Rohr vor Haupt Kat (Word), Bank 2                     |
| mabghks_w  | BGMSABG |                       | AUS | Abgasmassenstrom [kg/s] im Rohr vor Haupt Kat (Word), Bank 1                     |
| mabikrs2_w | BGMSABG | ATM, ATMHEX, BGT-PABG | AUS | Massenstrom Abgas im Krümmer in kg/s, Bank2                                      |
| mabikrs_w  | BGMSABG | ATM, ATMHEX, BGT-PABG | AUS | Massenstrom Abgas im Krümmer in kg/s                                             |
| mabnavs2_w | BGMSABG | ATM                   | AUS | Abgasmassenstr. [kg/s] h. Auslassventilen korrigiert um Kraftstoffanteil, Bank 2 |
| mabnavs_w  | BGMSABG | ATM                   | AUS | Abgasmassenstr. [kg/s] h. Auslassventilen korr. um Kraftstoffanteil, Bank 1      |
| mabnhks2_w | BGMSABG | BGTPABG               | AUS | Massenstrom Abgas nach Hauptkatalysator in kg/s, Bank 2                          |
| mabnhks_w  | BGMSABG | BGTPABG               | AUS | Massenstrom Abgas nach Hauptkatalysator in kg/s                                  |
| mabnvks2_w | BGMSABG | ATM, BGTPABG          | AUS | Massenstrom Abgas nach Vorkatalysator in kg/s, Bank 2                            |
| mabnvks_w  | BGMSABG | ATM, BGTPABG          | AUS | Massenstrom Abgas nach Vorkatalysator in kg/s                                    |
| mabvhs2_w  | BGMSABG | ATM                   | AUS | Massenstrom Abgas vor Hauptkat in kg/s, Bank2                                    |
| mabvhs_w   | BGMSABG | ATM                   | AUS | Massenstrom Abgas vor Hauptkat in kg/s                                           |
| mabvmks2_w | BGMSABG |                       | AUS | Massenstrom Abgas vor Mittelkat in kg/s (Bank2)                                  |
| mabvmks_w  | BGMSABG |                       | AUS | Massenstrom Abgas vor Mittelkat in kg/s                                          |
| mabvvs2_w  | BGMSABG | ATM                   | AUS | Massenstrom Abgas vor Vorkat in kg/s (Bank2)                                     |
| mabvvs_w   | BGMSABG | ATM                   | AUS | Massenstrom Abgas vor Frontkat in kg/s                                           |





| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                         | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| mlbb2_w    | BGMSABG  |                                                          | AUS | Luftmassenfluß gefiltert (Word), Bank2 bezogen                                   |
| mlbb_w     | BGMSABG  |                                                          | AUS | Luftmassenfluß gefiltert (Word), Bank1 bezogen                                   |
| msabg      | BGMSABG  |                                                          | AUS | Abgasmassenfluß gefiltert, Bank 1                                                |
| msabg2     | BGMSABG  |                                                          | AUS | Abgasmassenfluß gefiltert, Bank 2                                                |
| msabg2_w   | BGMSABG  | ATR, BAKH, BGLASO,<br>DDYLSU, DHRLSU, ...                | AUS | Abgasmassenfluß gefiltert (Word), Bank 2                                         |
| msabg_w    | BGMSABG  | ATR, BAKH, BGLASO,<br>DDYLSU, DHRLSU, ...                | AUS | Abgasmassenstrom gefiltert (Word), Bank 1                                        |
| msabghk2_w | BGMSABG  |                                                          | AUS | Abgasmassenstrom im Rohr vor Haupt Kat (Word), Bank 2                            |
| msabghk_w  | BGMSABG  |                                                          | AUS | Abgasmassenstrom im Rohr vor Haupt Kat (Word), Bank 1                            |
| msabgs2_w  | BGMSABG  |                                                          | AUS | Abgasmassenfluß gefiltert in kg/s, Bank2                                         |
| msabgs_w   | BGMSABG  |                                                          | AUS | Abgasmassenfluß gefiltert in kg/s                                                |
| msabikr2_w | BGMSABG  | ATM, ATMHEX,-<br>BGLASO, BGTPABG,-<br>DICLSU, ...        | AUS | Massenstrom Abgas im Krümmer Bank2                                               |
| msabikr_w  | BGMSABG  | ATM, ATMHEX,-<br>BGLASO, BGTPABG,-<br>DICLSU, ...        | AUS | Massenstrom Abgas im Krümmer                                                     |
| msabnav2_w | BGMSABG  |                                                          | AUS | Abgasmassenstrom hinter Auslassventilen korrigiert um Kraftstoffanteil, Bank 2   |
| msabnav_w  | BGMSABG  |                                                          | AUS | Abgasmassenstrom hinter Auslassventilen korrigiert um Kraftstoffanteil, Bank 1   |
| msabnhk2_w | BGMSABG  | BGTPABG, DHLSHK,-<br>HLSHK                               | AUS | Abgasmassenfluß 2                                                                |
| msabnhk_w  | BGMSABG  | BGTPABG, DHLSHK,-<br>HLSHK                               | AUS | Abgasmassenfluß                                                                  |
| msabnmk2_w | BGMSABG  |                                                          | AUS | Massenstrom Abgas nach Mittelkatalysator, Bank 2                                 |
| msabnmk_w  | BGMSABG  |                                                          | AUS | Massenstrom Abgas nach Mittelkatalysator                                         |
| msabntl2_w | BGMSABG  |                                                          | AUS | Abgasmassenstrom hinter Turbolader, Bank 2                                       |
| msabntl_w  | BGMSABG  |                                                          | AUS | Abgasmassenstrom hinter Turbolader, Bank 1                                       |
| msabnvk2_w | BGMSABG  | ATM, BGTPABG                                             | AUS | Massenstrom Abgas nach Vorkatalysator, Bank 2                                    |
| msabnvk_w  | BGMSABG  | ATM, BGTPABG                                             | AUS | Massenstrom Abgas nach Vorkatalysator                                            |
| msabny_w   | BGMSABG  | ATM                                                      | AUS | Massenstrom Abgas hinter Y-Zusammenführung                                       |
| msabnyf_w  | BGMSABG  |                                                          | AUS | Abgasmassenstrom hinter Y-Zusammenführung vor Front-Kat, Bank 1                  |
| msabvkh2_w | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ...       | AUS | Massenstrom Abgas vor Hauptkat Bank 2                                            |
| msabvkh_w  | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ...       | AUS | Massenstrom Abgas vor Hauptkat                                                   |
| msabvmk2_w | BGMSABG  |                                                          | AUS | Massenstrom Abgas vor Mittelkat, Bank 2                                          |
| msabvmk_w  | BGMSABG  |                                                          | AUS | Massenstrom Abgas vor Mittelkat                                                  |
| msabvtl2_w | BGMSABG  | BGPABG                                                   | AUS | Abgasmassenstrom vor Turbolader, Bank 2                                          |
| msabvtl_w  | BGMSABG  | BGPABG                                                   | AUS | Abgasmassenstrom vor Turbolader, Bank 1                                          |
| msabvvk2_w | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DPLLSU            | AUS | Massenstrom Abgas vor Vorkat (Bank2)                                             |
| msabvvk_w  | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DPLLSU            | AUS | Massenstrom Abgas vor Frontkat                                                   |
| msabvy2_w  | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>KTMHK                                 | AUS | Massenstrom Abgas vor Y-Zusammenführung, Bank2                                   |
| msabvy_w   | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>KTMHK                                 | AUS | Massenstrom Abgas vor Y-Zusammenführung                                          |
| msabvyf2_w | BGMSABG  |                                                          | AUS | Abgasmassenstrom vor Y-Zusammenführung vor Front-Kat, Bank 2                     |
| msabvyf_w  | BGMSABG  |                                                          | AUS | Abgasmassenstrom vor Y-Zusammenführung vor Front-Kat, Bank 1                     |
| msagr_w    |          | BGMSABG                                                  | EIN | AGR Massenstrom vom Bank1                                                        |
| msagr_w    | BGMSABG  |                                                          | LOK | Entnommener AGR Massenstrom bankbezogen, gemäss Konfiguration                    |
| msaovhk2_w | BGMSABG  | BGLAMABM                                                 | AUS | Massenstrom Abgas ohne Kraftstoffanteil vor Hauptkatalysator, Bank 2             |
| msaovhk_w  | BGMSABG  | BGLAMABM                                                 | AUS | Massenstrom Abgas ohne Kraftstoffanteil vor Hauptkatalysator                     |
| msaovmk2_w | BGMSABG  |                                                          | AUS | Massenstrom Abgas ohne Kraftstoffanteil vor Mittelkat, Bank 2                    |
| msaovmk_w  | BGMSABG  |                                                          | AUS | Massenstrom Abgas ohne Kraftstoffanteil vor Mittelkat                            |
| msaovvk2_w | BGMSABG  | BGLAMABM, LRS                                            | AUS | Massenstrom Abgas ohne Kraftstoffanteil vor Vorkat, Bank 2                       |
| msaovvk_w  | BGMSABG  | BGLAMABM, LRS                                            | AUS | Massenstrom Abgas ohne Kraftstoffanteil vor Vorkat                               |
| msfabr_w   | SRMSEL   | BGMSABG                                                  | EIN | Massenstrom Füllung der durch die Auslaßventile aus dem Brennraum fließt         |
| mskgb2_w   | BGMSABG  |                                                          | LOK | Kraftstoff Massenstrom, Bank 2                                                   |
| mskgb_w    | BGMSABG  |                                                          | LOK | Kraftstoff Massenstrom, Bank 1                                                   |
| msl2_w     |          | BGMSABG                                                  | EIN | Sekundärluftmasse Bank 2 16-Bit Wert                                             |
| msl_w      |          | BGMSABG                                                  | EIN | Sekundärluftmassenstrom 16-Bit Wert                                              |
| rkg2_w     | GK       | ATM, ATR, BGMSABG,<br>BGTPABG, TEB                       | EIN | relative Kraftstoffmasse gesamt, Bank2                                           |
| rkg_w      | GK       | ATM, ATR, BGMSABG,<br>BGTPABG, TEB                       | EIN | relative Kraftstoffmasse gesamt                                                  |
| umsrln_w   | BGRLFGZS | BGMSABG,<br>BGMSDKS,<br>BGMSUGD, BGPIRG,-<br>BGPRGS, ... | EIN | Umrechnungsfaktor Füllung in Massenstrom                                         |
| verhmsb2_w | BGMSABG  |                                                          | AUS | durch Anz. der Zylinder bestimmter Aufteilungsfaktor der Massenströme für Bank 1 |
| verhmsb_w  | BGMSABG  |                                                          | AUS | durch Anz. der Zylinder bestimmter Aufteilungsfaktor der Massenströme für Bank 1 |

## FB BGMSABG 7.40.3 Funktionsbeschreibung

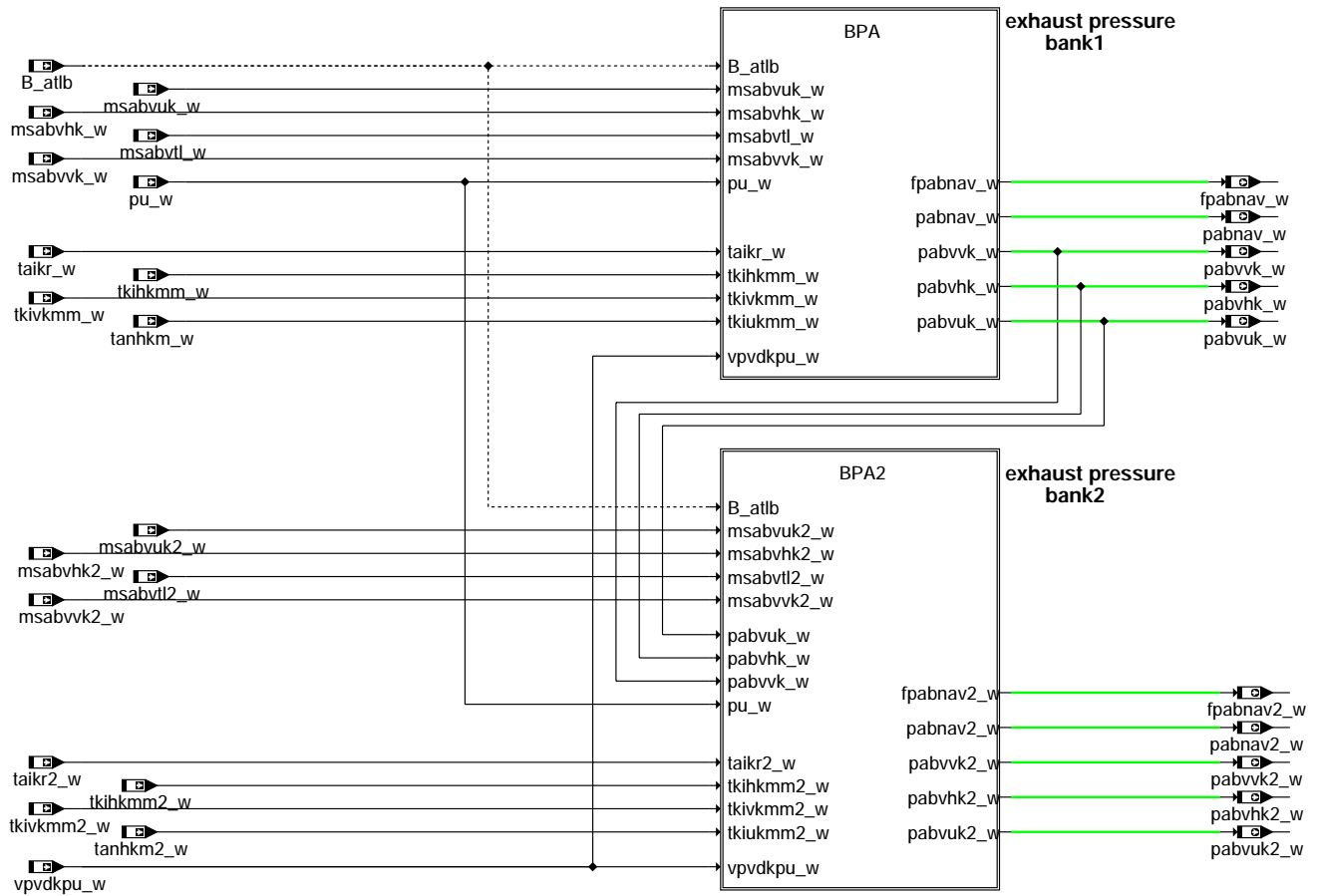
Die Funktion berechnet aus dem angesaugten Luftmassenstrom, der dem Abgasmassenstrom gleich ist, einen bankspezifischen Abgasmassenstrom (msabg, msabg2) für Homogen-, Mager- und Schichtbetrieb.

## APP BGMSABG 7.40.3 Applikationshinweise

## FU BGPABG 4.20.1 Berechnete Grosse Abgasgegendruck

## FDEF BGPABG 4.20.1 Funktionsdefinition

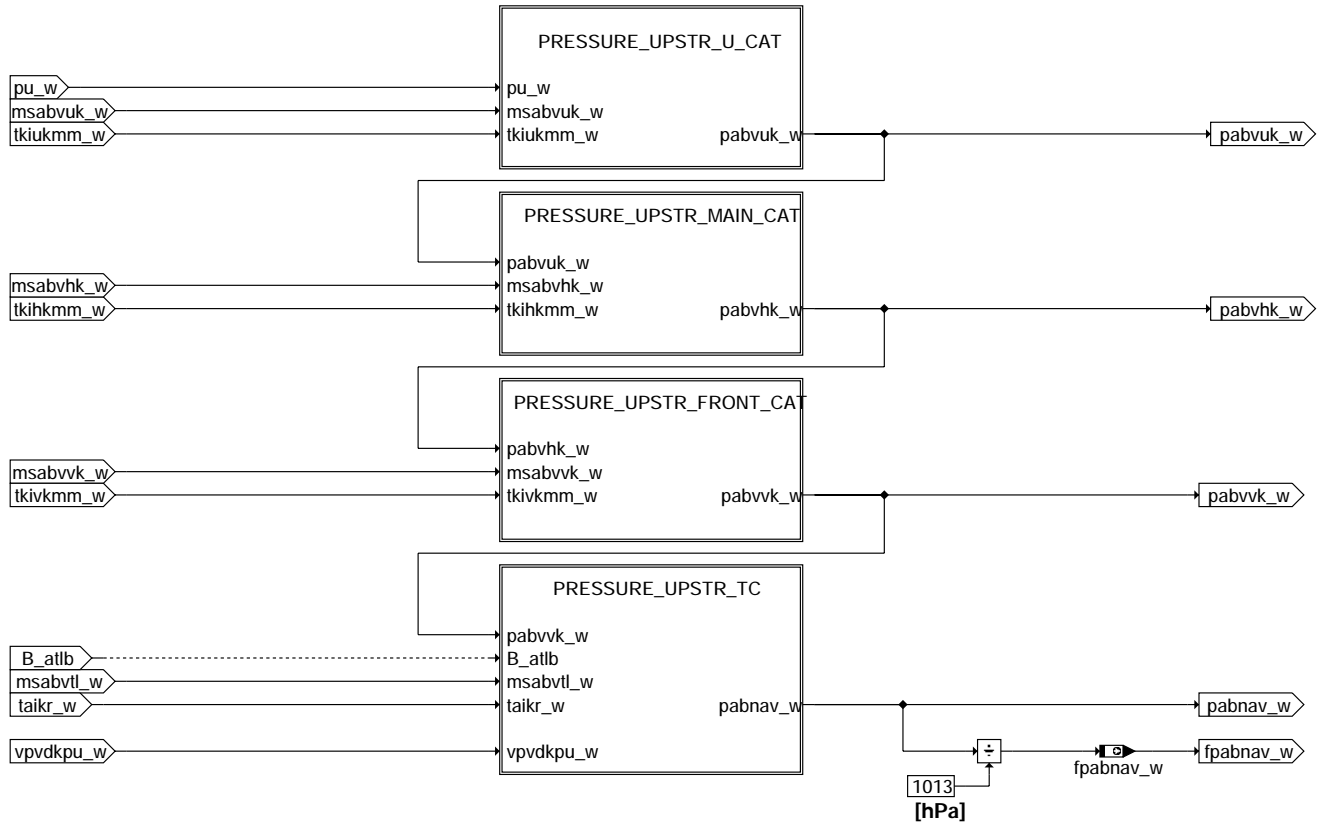
### BGPABG 4.20



bgpabg-main

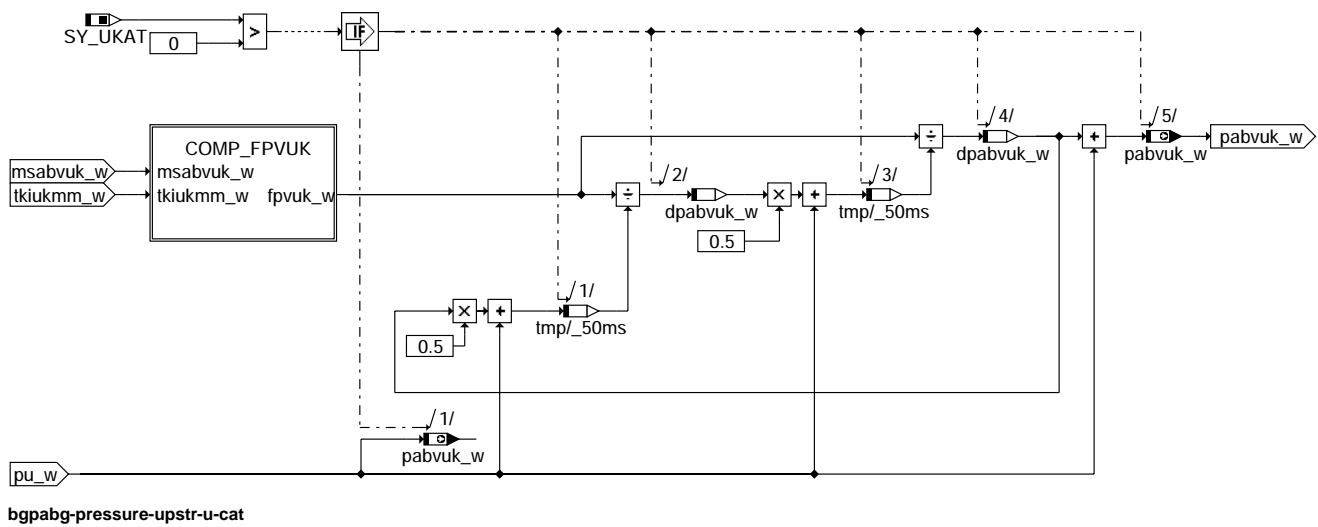
bgpabg-main

## BPA



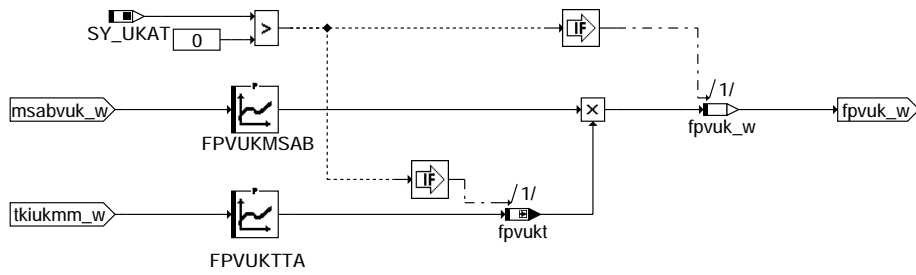
bgpabg-bpa

## PRESSURE\_UPSTR\_U\_CAT



bgpabg-pressure-upstr-u-cat

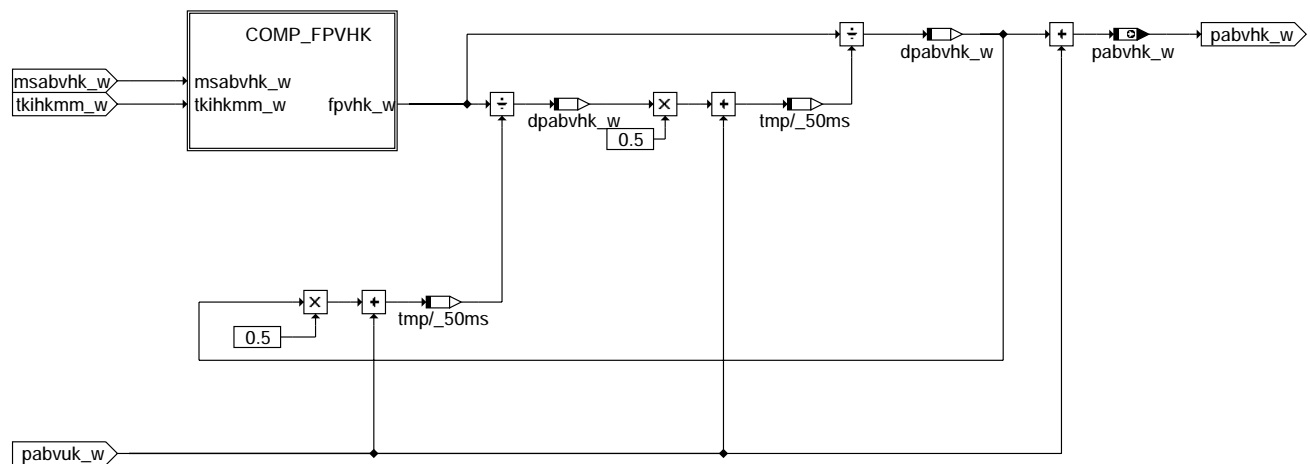
## COM\_FPVUK



bgpabg-comp-fpvuk

bgpabg-comp-fpvuk

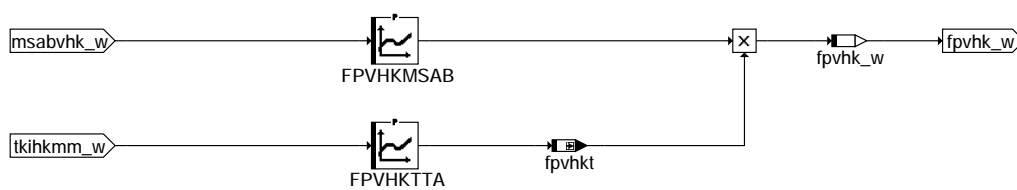
## PRESSURE\_UPSTR\_MAIN\_CAT



bgpabg-pressure-upstr-main-cat

bgpabg-pressure-upstr-main-cat

## COMP\_FPVHK

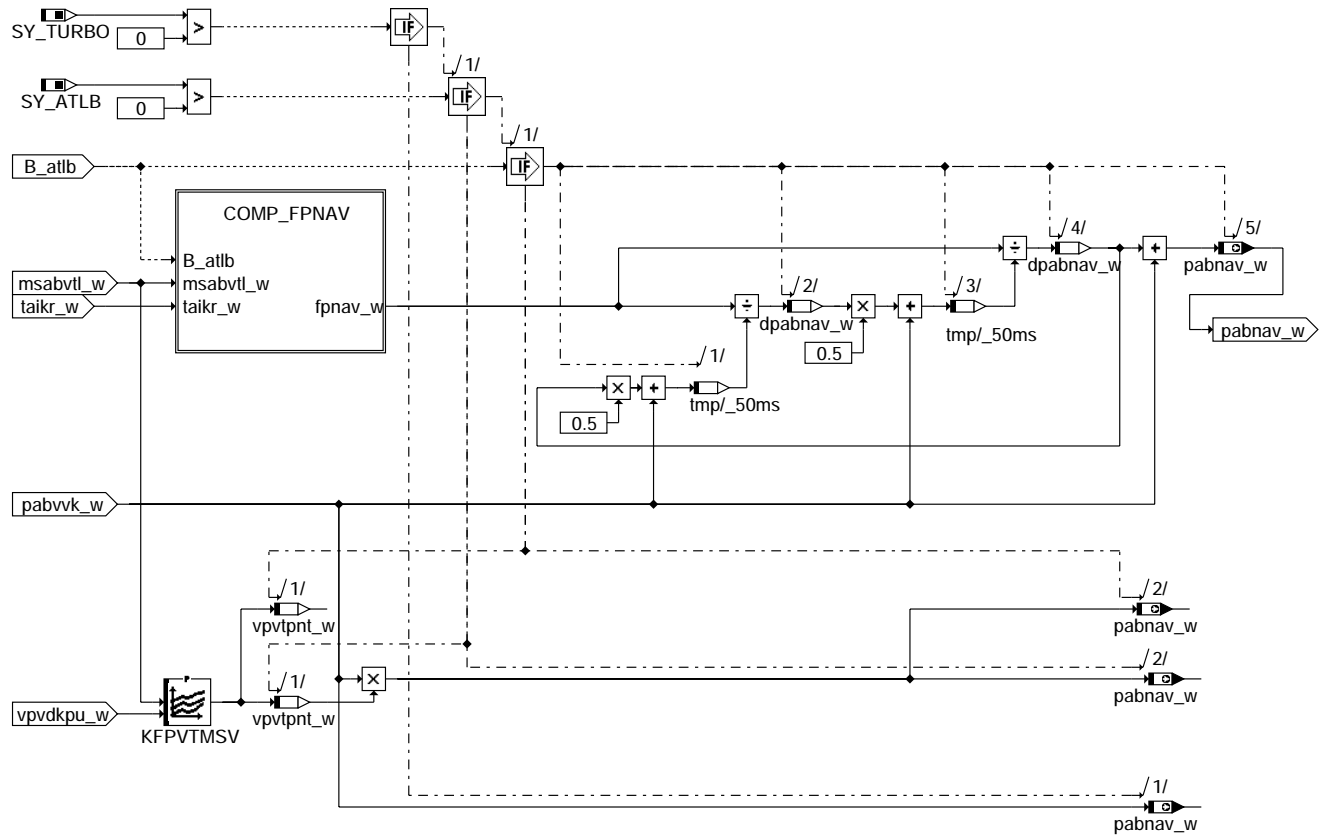


bgpabg-comp-fpvhk

bgpabg-comp-fpvhk

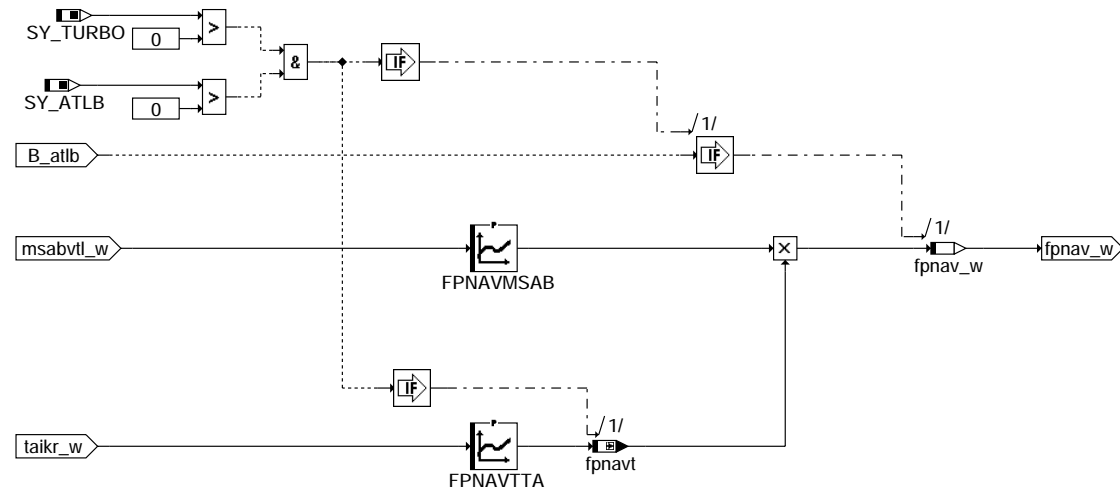


## PRESSURE\_UPSTR\_TC



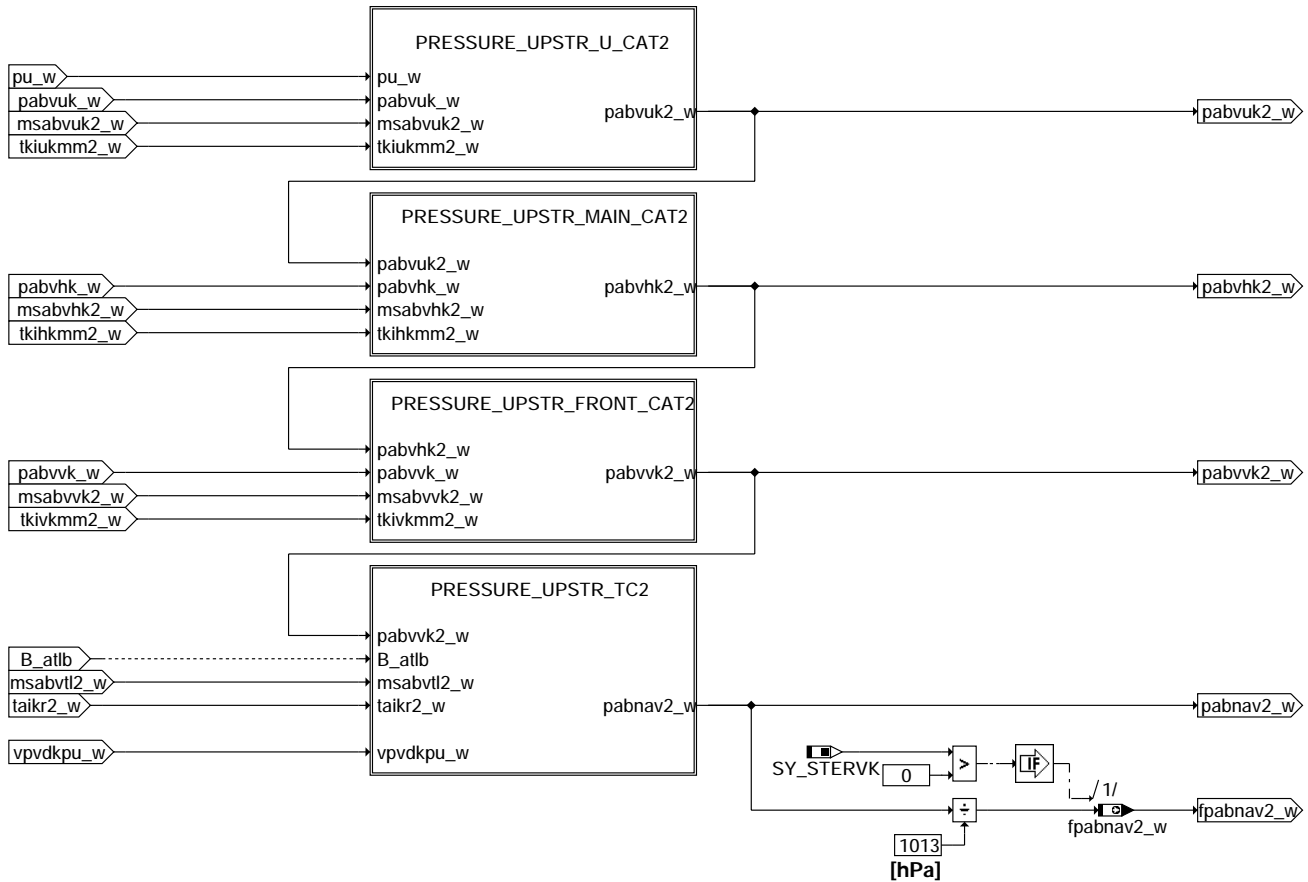
**bgpabg-pressure-upstr-tc**

## COMP\_FPNAV



**bgpabg-comp-fpnav**

## BPA2



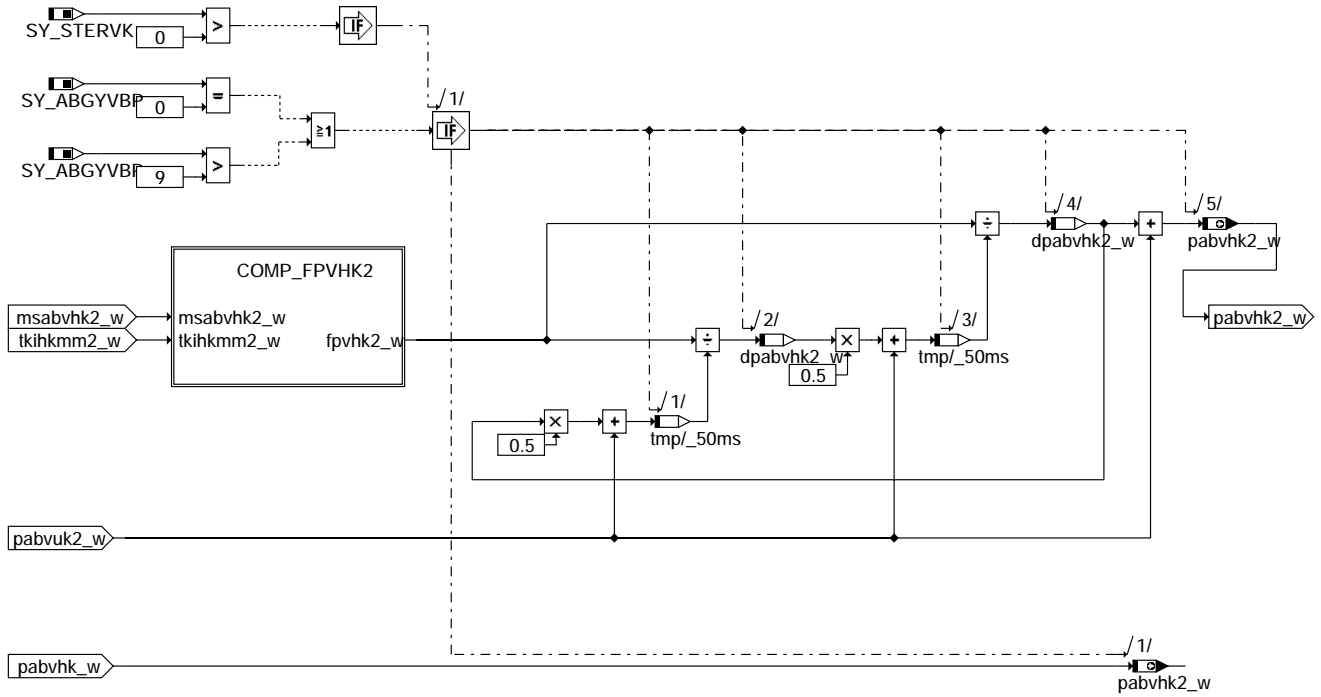
bgpabg-bpa2

bgpabg-bpa2



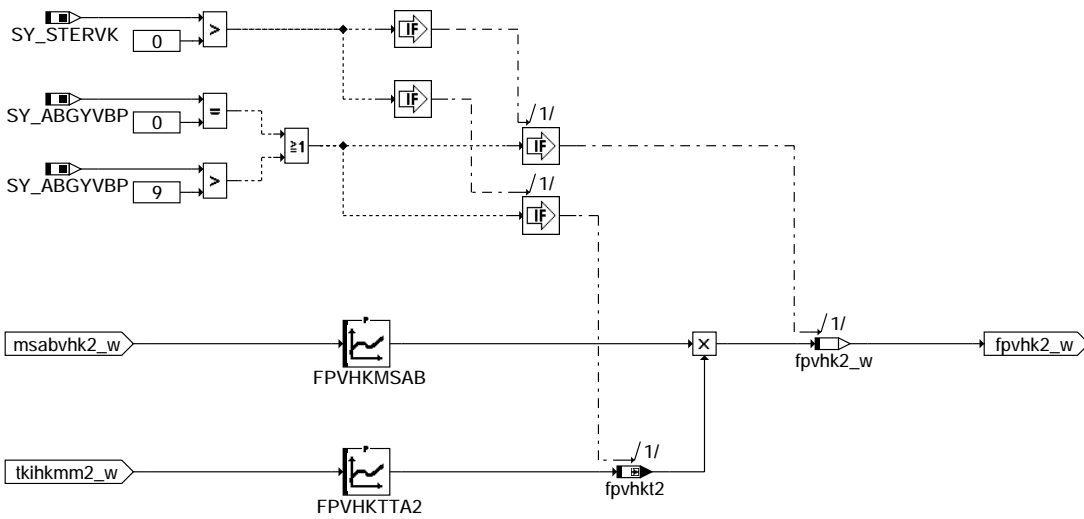


## PRESSURE\_UPSTR\_MAIN\_CAT2



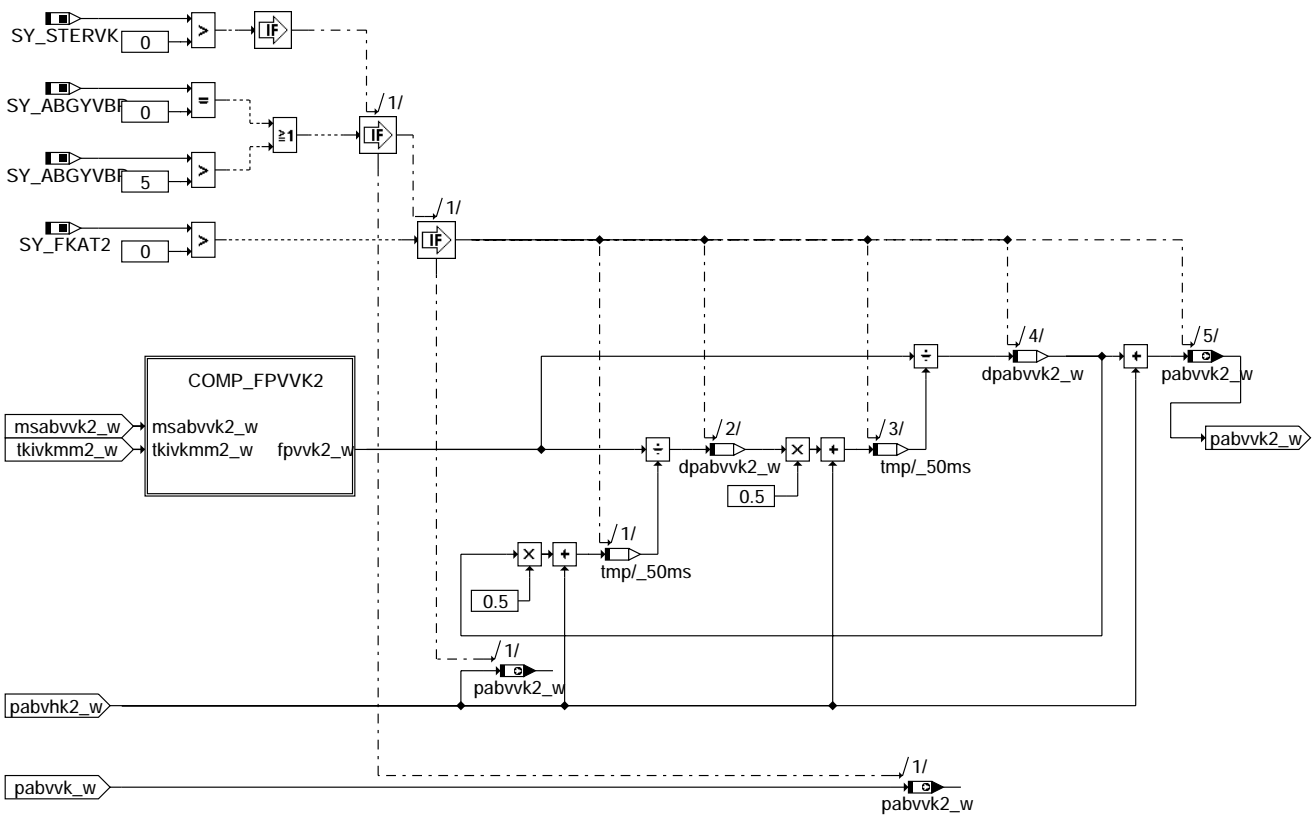
bgpabg-pressure-upstr-main-cat2

## COMP\_FPVK2



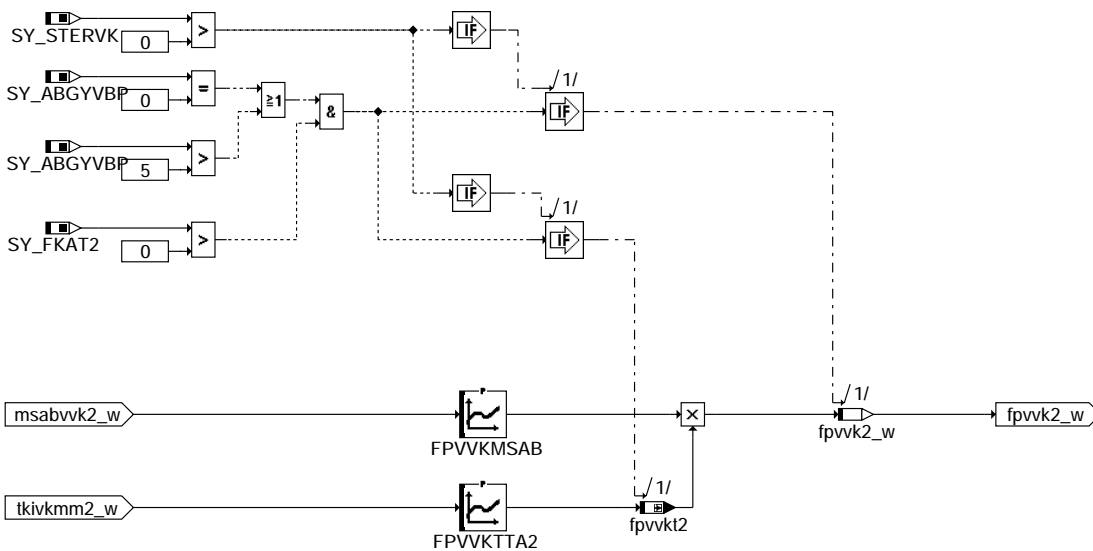
bgpabg-comp-fpvhk2

## PRESSURE\_UPSTR\_FRONT\_CAT2



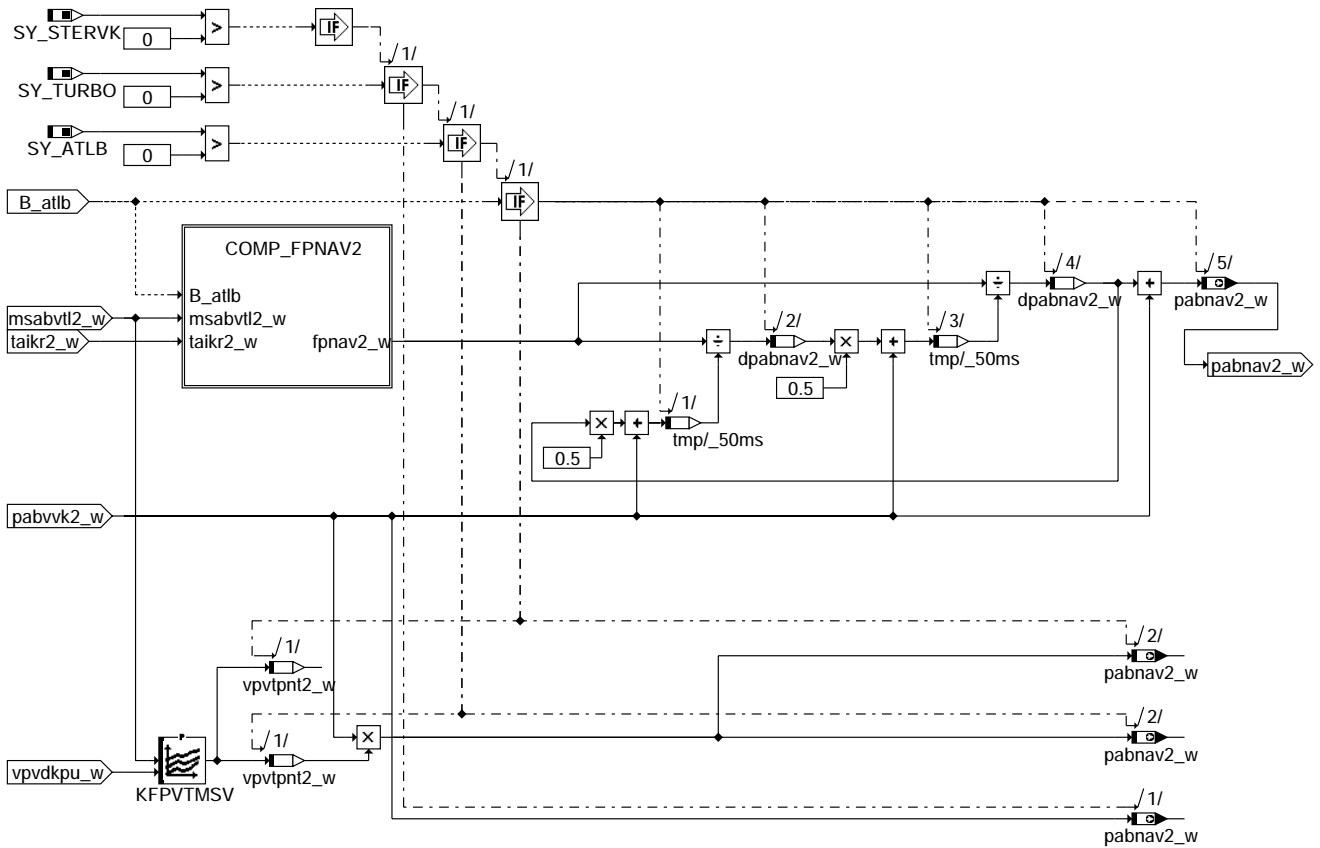
bgpabg-pressure-upstr-front-cat2

## COMP\_FPVK2



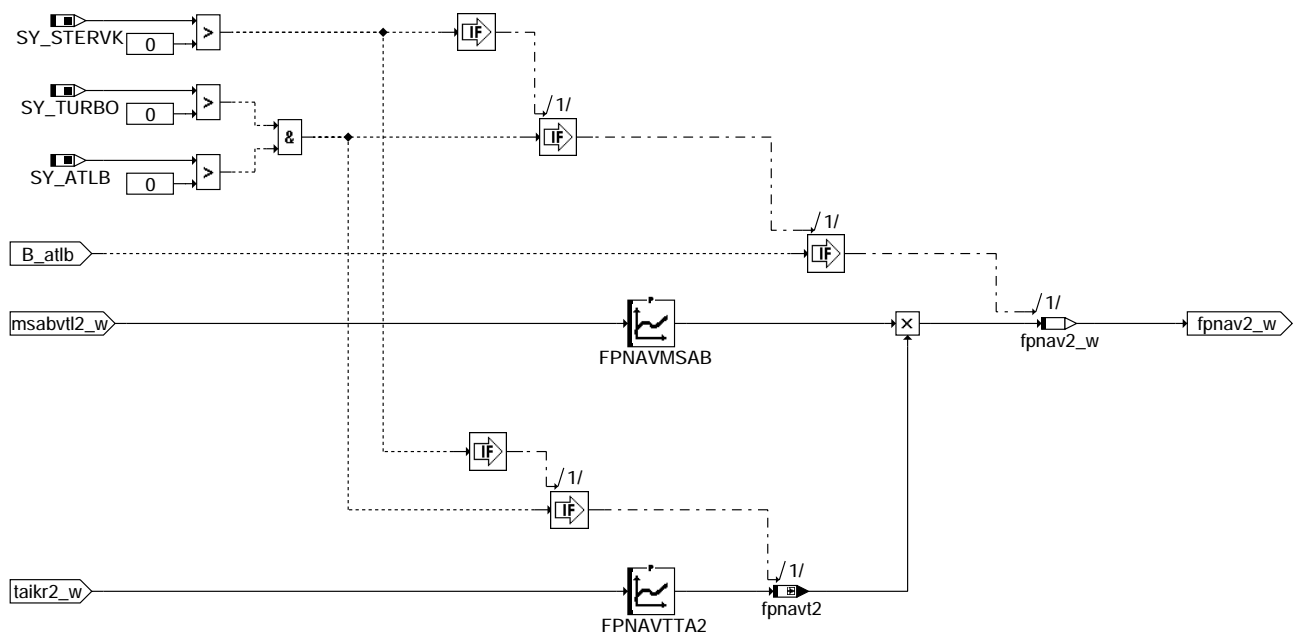
bgpabg-comp-fpvkv2

## PRESSURE\_UPSTR\_TC2



### bgpabg-pressure-upstr-tc2

## COMP\_FPNV2



### bgpabg-comp-fpnv2



## ABK BGPABG 4.20.1 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X   | Source-Y                                           | Art        | Bezeichnung                                                                      |
|------------------------|------------|----------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| FPNAVMSAB              | msabvtl2_w |                                                    | KL         | Kennlinie für massenstromabhängigen Faktor für Druckgradient über Turbo-Bypass   |
| FPNAVMSAB              | msabvtl_w  |                                                    | KL         | Kennlinie für massenstromabhängigen Faktor für Druckgradient über Turbo-Bypass   |
| FPNAVTTA               | taikr_w    |                                                    | KL         | Kennlinie für temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient Turbo-Bypass         |
| FPNAVTTA2              | taikr2_w   |                                                    | KL         | Kennlinie für temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient Turbo-Bypass, B 2    |
| FPVHKMSAB              | msabvhk2_w |                                                    | KL         | Kennlinie für massenstromabhängigen Faktor für Druckgradient über Hauptkat       |
| FPVHKMSAB              | msabvhk_w  |                                                    | KL         | Kennlinie für massenstromabhängigen Faktor für Druckgradient über Hauptkat       |
| FPVHKTTA               | tkihkmm_w  |                                                    | KL         | Kennlinie für temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient über Hauptkat        |
| FPVHKTTA2              | tkihkmm2_w |                                                    | KL         | Kennlinie für temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient über Hauptkat, B. 2  |
| FPVUKMSAB              | msabvuk2_w |                                                    | KL         | Kennlinie für massenstromabhängigen Faktor für Druckgradient über Ukat           |
| FPVUKMSAB              | msabvuk_w  |                                                    | KL         | Kennlinie für massenstromabhängigen Faktor für Druckgradient über Ukat           |
| FPVUKTTA               | tanhkm_w   |                                                    | KL         | Kennlinie für temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient über Ukat            |
| FPVUKTTA2              | tanhkm2_w  |                                                    | KL         | Kennlinie für temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient über Ukat, Bank 2    |
| FPVVKMSAB              | msabvvk2_w |                                                    | KL         | Kennlinie für massenstromabhängigen Faktor für Druckgradient über Vorkat         |
| FPVVKMSAB              | msabvvk_w  |                                                    | KL         | Kennlinie für massenstromabhängigen Faktor für Druckgradient über Vorkat         |
| FPVVKTTA               | tkivkmm_w  |                                                    | KL         | Kennlinie für temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient über Vorkat          |
| FPVVKTTA2              | tkivkmm2_w |                                                    | KL         | Kennlinie für temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient über Vorkat, Bank 2  |
| KFPVTMSV               | msabvtl2_w | vpvdkpu_w                                          | KF         | Kennfeld Druckverhältnis über Turbine                                            |
| KFPVTMSV               | msabvtl_w  | vpvdkpu_w                                          | KF         | Kennfeld Druckverhältnis über Turbine                                            |
| <b>Systemkonstante</b> |            |                                                    | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                               |
| SY_ABGYVBP             |            |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Y-Zusammenführung vor Bauteileposition                           |
| SY_ATLB                |            |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante ATL-Bypassklappe verbaut                                         |
| SY_FKAT                |            |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Frontkatalystor vorhanden                                        |
| SY_FKAT2               |            |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Frontkatalystor Bank 2 vorhanden                                 |
| SY_STERVK              |            |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                       |
| SY_TURBO               |            |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Turbolader                                                       |
| SY_UKAT                |            |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Unterflurkatalystor vorhanden                                    |
| SY_UKAT2               |            |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Unterflurkatalystor vorhanden, Bank2                             |
| <b>Variable</b>        |            |                                                    | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                               |
| B_atlb                 |            | BGPABG                                             | EIN        | Bedingung für ATL Bypassklappe ansteuern                                         |
| dpabnav2_w             | BGPABG     |                                                    | LOK        | Druckdifferenz Druck am Auslassventil gegenüber Druck vor Vorkat, Bank 2         |
| dpabnav_w              | BGPABG     |                                                    | LOK        | Druckdifferenz Druck am Auslassventil gegenüber Druck vor Vorkat                 |
| dpabvhk2_w             | BGPABG     |                                                    | LOK        | Druckdifferenz über Hauptkatalysator, Bank 2                                     |
| dpabvhk_w              | BGPABG     |                                                    | LOK        | Druckdifferenz über Hauptkatalysator                                             |
| dpabvuk2_w             | BGPABG     |                                                    | LOK        | Druckdifferenz über Ukat, Bank 2                                                 |
| dpabvuk_w              | BGPABG     |                                                    | LOK        | Druckdifferenz über Ukat                                                         |
| dpabvuk2_w             | BGPABG     |                                                    | LOK        | Druckdifferenz über Vorkatalysator, Bank 2                                       |
| dpabvuk_w              | BGPABG     |                                                    | LOK        | Druckdifferenz über Vorkatalysator                                               |
| fpabnav2_w             | BGPABG     | BGPIRG, BGPRGS                                     | AUS        | Korrekturfaktor Abgasdruck (word) Bank2                                          |
| fpabnav_w              | BGPABG     | BGPIRG, BGPRGS                                     | AUS        | Korrekturfaktor Abgasdruck (word)                                                |
| fpnav2_w               | BGPABG     |                                                    | LOK        | Massenstrom- und temperaturabhängiger Faktor für Druckgradient Turbo-Bypass, B.2 |
| fpnav_w                | BGPABG     |                                                    | LOK        | Massenstrom- und temperaturabhängiger Faktor für Druckgradient Turbo-Bypass      |
| fpnavt                 | BGPABG     |                                                    | LOK        | Temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient über Turbo-Bypass                  |
| fpnavt2                | BGPABG     |                                                    | LOK        | Temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient über Turbo-Bypass, Bank 2          |
| fpvhk2_w               | BGPABG     |                                                    | LOK        | Massenstrom- und temperaturabhängiger Faktor für Druckgradient über Hauptkat B.2 |
| fpvhk_w                | BGPABG     |                                                    | LOK        | Massenstrom- und temperaturabhängiger Faktor für Druckgradient über Hauptkat     |
| fpvht                  | BGPABG     |                                                    | LOK        | Temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient über Hauptkat                      |
| fpvht2                 | BGPABG     |                                                    | LOK        | Temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient über Hauptkat, Bank 2              |
| fpvuk2_w               | BGPABG     |                                                    | LOK        | Massenstrom- und temperaturabhängiger Faktor für Druckgradient über Ukat, Bank 2 |
| fpvuk_w                | BGPABG     |                                                    | LOK        | Massenstrom- und temperaturabhängiger Faktor für Druckgradient über Ukat         |
| fpvukt                 | BGPABG     |                                                    | LOK        | Temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient über Ukat                          |
| fpvukt2                | BGPABG     |                                                    | LOK        | Temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient über Ukat, Bank 2                  |
| fpvvk2_w               | BGPABG     |                                                    | LOK        | Massenstrom- und temperaturabhängiger Faktor für Druckgradient über Vorkat, B. 2 |
| fpvvk_w                | BGPABG     |                                                    | LOK        | Massenstrom- und temperaturabhängiger Faktor für Druckgradient über Vorkat       |
| fpvvt                  | BGPABG     |                                                    | LOK        | Temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient über Vorkat                        |
| fpvvt2                 | BGPABG     |                                                    | LOK        | Temperaturabhängigen Faktor für Druckgradient über Vorkat, Bank 2                |
| msabvhk2_w             | BGMSABG    | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ... | EIN        | Massenstrom Abgas vor Hauptkat Bank 2                                            |
| msabvhk_w              | BGMSABG    | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ... | EIN        | Massenstrom Abgas vor Hauptkat                                                   |
| msabvtl2_w             | BGMSABG    | BGPABG                                             | EIN        | Abgasmassenstrom vor Turbolader, Bank 2                                          |
| msabvtl_w              | BGMSABG    | BGPABG                                             | EIN        | Abgasmassenstrom vor Turbolader, Bank 1                                          |
| msabvuk2_w             |            | BGPABG                                             | EIN        | Massenstrom Abgas vor ukat, Bank 2                                               |
| msabvuk_w              |            | BGPABG                                             | EIN        | Massenstrom Abgas vor ukat                                                       |
| msabvvk2_w             | BGMSABG    | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DPLLSU      | EIN        | Massenstrom Abgas vor Vorkat (Bank2)                                             |
| msabvvk_w              | BGMSABG    | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DPLLSU      | EIN        | Massenstrom Abgas vor Frontkat                                                   |
| pabnav2_w              | BGPABG     | BGLASO, BGPIRG,-<br>BGPRGS, GGO2LSU                | AUS        | Abgasdruck nach Auslaßventil (Bank2)                                             |
| pabnav_w               | BGPABG     | BGLASO, BGPIRG,-<br>BGPRGS, GGO2LSU                | AUS        | Abgasdruck nach Auslaßventil                                                     |
| pabvhk2_w              | BGPABG     | BGLAMABM                                           | AUS        | Abgasgegendruck vor Hauptkat (Bank2)                                             |
| pabvhk_w               | BGPABG     | BGLAMABM                                           | AUS        | Abgasgegendruck vor Hauptkat                                                     |
| pabvuk2_w              | BGPABG     |                                                    | AUS        | Abgasgegendruck vor Ukat, Bank 2                                                 |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                 |
|------------|--------|--------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| pabvuk_w   | BGPABG |                                                  | AUS | Abgasgegendruck vor Ukat                                    |
| pabvvk2_w  | BGPABG | BGLAMABM, BGLASO, AUS<br>GGO2LSU                 | AUS | Abgasgegendruck vor Vorkat (Bank2)                          |
| pabvvk_w   | BGPABG | BGLAMABM, BGLASO, AUS<br>GGO2LSU                 | AUS | Abgasgegendruck vor Vorkat                                  |
| pu_w       | BGPU   | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPIRG, ... | EIN | Umgebungsdruck                                              |
| taikr2_w   | ATM    | ATMHEX, ATR,-<br>BGLASO, BGPABG,-<br>BGPIRG, ... | EIN | Abgastemperatur im Krümmer (Bank 2)                         |
| taikr_w    | ATM    | ATMHEX, ATR, AWEA,<br>BGLASO, BGPABG, ...        | EIN | Abgastemperatur im Krümmer                                  |
| tanhkm2_w  | ATM    | BGPABG, LAMBTS                                   | EIN | Abgastemperatur nach Hauptkat aus Modell, Bank2             |
| tanhkm_w   | ATM    | BGPABG, BKS,-<br>LAMBTS                          | EIN | Abgastemperatur hinter Hauptkat aus Modell                  |
| tkihkm2_w  | ATM    | BGPABG                                           | EIN | Mittlere Temperatur im Hauptkatalysator, modelliert, Bank 2 |
| tkihkm_w   | ATM    | BGPABG                                           | EIN | Mittlere Temperatur im Hauptkatalysator, modelliert         |
| tkivkm2_w  | ATM    | BGPABG                                           | EIN | Mittlere Temperatur im Vorkatalysator, modelliert, Bank 2   |
| tkivkm_w   | ATM    | BGPABG                                           | EIN | Mittlere Temperatur im Vorkatalysator, modelliert           |
| vpvdkpu_w  | BGPVD  | BGPABG, LDRUE                                    | EIN | Verhältnis Ladedruck pvdks_w zu Umgebungsdruck pu_w         |
| vpvtpnt2_w | BGPABG |                                                  | LOK | Verhältnis Druck vor Turbine zu Druck nach Turbine, Bank 2  |
| vpvtpnt_w  | BGPABG |                                                  | LOK | Verhältnis Druck vor Turbine zu Druck nach Turbine          |

**FB BGPABG 4.20.1 Funktionsbeschreibung**

## 1. Aufgabe der Funktion

Die Funktion BGPABG modelliert den Abgasgegendruck an verschiedenen Stellen im Abgassystem.

## 2. Berechnete Größen

Die wichtigsten Ausgabegrößen der Funktion sind die modellierten Abgasgegendrucke

- vor Hauptkat: pabvhk\_w bzw. pabvhk2\_w
- vor Vorkat: pabvvk\_w bzw. pabvvk2\_w
- am Auslassventil: pabnav\_w bzw. pabnav2\_w

Die Druckmodellierung erfolgt in dieser angegebenen Reihenfolge, ausgehend vom Umgebungsdruck zum Druck vor Hauptkat und weiter zum Druck vor Vorkat wird der Katalysator als Strömungswiderstand betrachtet und die Druckdifferenz modelliert wie in Abschnitt 3 beschrieben.

Für den Schritt vom Druck vor Vorkat zum Druck hinter Auslassventil wird das Druckverhältnis über dem Abgasturbolader modelliert, sofern einer verbaut ist. Ein Sonderfall liegt vor, wenn es einen Bypass um den Abgasturbolader gibt (damit ist nicht das wastegate gemeint). In diesem Fall richtet sich die Modellierung des Drucks am Auslassventil danach, ob die Bypass-Klappe geöffnet ist (B\_atlb=true) oder nicht. Bei geöffneter Bypass-Klappe wird eine Druckdifferenz wie über einem Katalysator modelliert, da im Bypass in der Tat ein kleiner Katalysator verbaut sein kann. Ist die Bypass-Klappe dagegen geschlossen, wird das Druckverhältnis über der Turbine gerechnet.

## 2.1. Einfluss der Systemkonfiguration

Die drei Druckgrößen auf Bank 1 sind immer vorhanden. Da die große Mehrheit der heutigen Systeme Abgasvorschriften einhalten müssen und daher einen Hauptkatalysator haben, hängt die Berechnung der Druckdifferenz über Hauptkat nicht von Systemkonstanten ab. In Systemen ohne Hauptkatalysator sind die Kennlinien des Hauptkatalysators (FPVHKMSAB oder FPVHKTTA) zu Null zu bedaten. Ist kein Vorkat vorhanden (SY\_FKAT=0), so wird auch keine Druckdifferenz über Vorkat berechnet und die Größe pabvvk\_w mit pabvhk\_w gleichgesetzt.

In Systemen ohne Abgasturbolader (SY\_TURBO=0) wird pabnav\_w gleich pabvvk\_w gesetzt. Ist ein Abgasturbolader vorhanden, so wird über die Systemkonstante SY\_ATLB überprüft, ob es einen Bypass gibt. Nur in diesem Fall wird zur Berechnung von pabnav\_w eine Fallunterscheidung über die Stellung der Bypass-Klappe getroffen, andernfalls wird nur das Druckverhältnis über Turbine modelliert.

Die drei Druckgrößen auf Bank 2 sind immer dann vorhanden, wenn der Motor zwei Zylinderbänke hat (SY\_STERVK>0), also auch dann, wenn das Abgassystem nicht zwei komplette Bänke hat, sondern ein Y-System ist. Im letzteren Fall werden die Größen auf Bank 2, die physikalisch hinter der Y-Zusammenführung sitzen, von Bank 1 herüberkopiert. Ansonsten gibt es analoge Systemkonstanten-Abhängigkeiten wie auf Bank 1.

## 3. Berechnung der Druckdifferenz über Katalysator

Bei der gewählten Modellierung des Druckabfalls  $D_p$  über einem Katalysator wird davon ausgegangen, dass der Abgasstrom eine laminare Strömung ist. Daraus ergibt sich, dass  $D_p$  die Lösung einer quadratischen Gleichung ist:

$$1/2 ( (p_{hK} + D_p)^2 - p_{hK}^2 ) = k \quad (\text{Gl. 3.1})$$

wobei  $p_{hK}$  der Druck hinter Katalysator ist und  $k$  ein von der Katalysatorgeometrie, der Temperatur und dem Abgasmassenfluss abhängiger Wert.

Die Gleichung wird plausibel mit der Überlegung, dass der Gegendruck einer laminaren Strömung durch ein gerades Rohr im wesentlichen proportional zum Volumenstrom  $V_s$  ist. Dieser ist proportional zum Massenstrom  $m_s$ , zur Temperatur  $T$ , und umgekehrt proportional zum Druck  $p$ . Der Massenstrom ist (in stationären Betriebspunkten) örtlich konstant. Auch die Temperatur kann in Näherung als konstant angenommen werden, nicht jedoch der Druck, denn der Druckabfall über Katalysator soll ja gerade modelliert werden. An einer Stelle  $x$  im Katalysator gilt daher für der Druckanstieg über einem infinitesimal kleinen Abschnitt

$$dp(x) = q' * V_s = q / p(x)$$

wobei  $q'$  und  $q$  Proportionalitätsfaktoren sind. Die Integration dieser Gleichung zwischen  $x_1$  (Katalysatorausgang) und  $x_2$  (Katalysatorausgang) ergibt

$$1/2 ( p(x_2)^2 - p(x_1)^2 ) = q (x_2 - x_1)$$

Setzt man  $k = q * (x_2 - x_1)$ , so erhält man (Gl. 3.1). In der Funktion entspricht  $k$  der Größe fpvhk\_w bzw. fpvvk\_w bzw. fpnav\_w.

Aus Laufzeitgründen verzichtet man auf die exakte Lösung der quadratischen Gleichung und verwendet stattdessen die Iterationsvorschrift

$$D_p = \frac{k}{p_{hK} + 1/2 D_p}$$

Die Iteration wird in jedem Berechnungstakt der Funktion zweimal berechnet, um ein aperiodisches Einschwingen von  $D_p$  zum wahren Wert zu gewährleisten.

Eine detaillierte Herleitung der Gleichungen und der Default-Bedeutung ist im Block Anmerkungen wiedergegeben.



## APP BGPABG 4.20.1 Applikationshinweise

### 4. Bedatungshinweise

#### 4.1. Typische Anfangsbedatung

FPNAVTTA:

|                                                  |         |         |         |         |         |         |
|--------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| taikr_w [°C]                                     | -50     | 80      | 300     | 600     | 900     | 1250    |
| FPNAVTTA [hPa <sup>2</sup> s/kg] c_Kat * 1E-5*.. | 0.07270 | 0.16954 | 0.39758 | 0.81122 | 1.32136 | 2.01946 |

wobei  $c_{Kat} = (L/m) / (n_K (A/m^2) (d/m)^2)$   
 mit L [m] Katalysatorlänge  
 n\_K Anzahl Kanäle im Katalysator  
 A [m<sup>2</sup>] Querschnittsfläche eines Kanals im Katalysator  
 d [m] Durchmesser eines Katalysatorkanals

z.B. für L = 0.15 m  
 n\_K = 5000  
 d = 10<sup>-3</sup> m

|                                  |     |    |     |     |     |      |
|----------------------------------|-----|----|-----|-----|-----|------|
| taikr_w [°C]                     | -50 | 80 | 300 | 600 | 900 | 1250 |
| FPNAVTTA [hPa <sup>2</sup> s/kg] | 20  | 60 | 120 | 260 | 400 | 620  |

FPNAVTTA2 wie FPNAVTTA, aber Eingangsgröße taikr2\_w  
 FVVHKTTA wie FPNAVTTA, aber Eingangsgröße tkihkmm\_w  
 FVVHKTTA2 wie FPNAVTTA, aber Eingangsgröße tkihkmm2\_w  
 FVVKTTA wie FPNAVTTA, aber Eingangsgröße tkivkmm\_w  
 FVVKTTA2 wie FPNAVTTA, aber Eingangsgröße tkivkmm2\_w  
 FVUKTTA wie FPNAVTTA, aber Eingangsgröße tanhkm\_w (Nur vorläufig, bis die Größe tkiukmm\_w in ATM modelliert wird)  
 FVUKTTA2 wie FPNAVTTA, aber Eingangsgröße tanhkm2\_w (Nur vorläufig, bis die Größe tkiukmm2\_w in ATM modelliert wird)

FPNAVMSAB:

|                     |     |      |       |       |       |
|---------------------|-----|------|-------|-------|-------|
| msabvtl(2)_w [kg/h] | 0.0 | 50.0 | 200.0 | 300.0 | 408.0 |
| FPNAVMSAB [kg/h]    | 0.0 | 50.0 | 200.0 | 300.0 | 408.0 |

FVVVKMSAB: wie FPNAVMSAB, aber Eingangsgrößen msabvkv\_w, msabvkv2\_w  
 FVVHKMSAB: wie FPNAVMSAB, aber Eingangsgrößen msabvhk\_w, msabvhk2\_w  
 FVVUKMSAB: wie FPNAVMSAB, aber Eingangsgrößen msabvuk\_w, msabvuk2\_w (Die Größen werden erst über Software-Adapter gebildet)

KFPVTVMSV:

|                                           |      |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| vpvdkpu_w \ msabvtl_w / msabvtl2_w [kg/h] | 10.2 | 195.0 | 377.0 | 561.0 | 744.0 | 927.0 |
| 0.95                                      | 1.0  | 1.06  | 1.24  | 1.40  | 1.45  | 1.50  |
| 1.16                                      | 1.0  | 1.12  | 1.24  | 1.40  | 1.47  | 1.55  |
| 1.36                                      | 1.11 | 1.15  | 1.29  | 1.40  | 1.53  | 1.67  |
| 1.57                                      | 1.15 | 1.19  | 1.29  | 1.42  | 1.56  | 1.74  |
| 1.78                                      | 1.30 | 1.30  | 1.36  | 1.46  | 1.60  | 1.77  |
| 1.98                                      | 1.34 | 1.34  | 1.40  | 1.50  | 1.63  | 1.78  |
| 3.000                                     | 1.47 | 1.58  | 1.79  | 1.95  | 2.02  | 2.10  |
| 4.000                                     | 1.60 | 1.83  | 2.17  | 2.40  | 2.40  | 2.40  |

#### 4.2. Applikationsanleitung

Die Default-Bedatung aufgrund der Katalysatorgeometrie ist nicht genau genug, die Funktion muss daher aufgrund von Messungen bedatet werden. Zur Bedatung ist ein Rechentool wie Excel oder Matlab erforderlich.

Vor der Applikation der %BGPABG sind folgende Funktionen zu bedaten:

%BGMSABG

%ATM (wenn möglich)

Für Turbo-Systeme

FUEDK (wenn Versionen 21.x oder 23.x eingebunden sind)

BGMSDKS (wenn vorhanden)

LDRPLS (wenn Versionen 3.x oder 5.x eingebunden sind)

Ladedruckregelungspaket:

alte Version: LDRPLS, GGDSAS, LDRPID, LDOB, BGPLGU, BBLDR, LDTVMA, LDRLMX, LDUVST

neue Version: LDRPLS(BY), GGDSAS, LDRPID, LDOB, BGPLGU, BBLDR, LDTVMA, BGRLMXS(BY), BGRLXZW, LDUVST

Zur Applikation der Kennlinien und Kennfelder ist eine Messreihe an stationären Betriebspunkten durchzuführen. Dabei ist der



Betriebsbereich des Fahrzeugs komplett abzudecken. Die für die Druckmodellierung relevanten Betriebspunkt-Parameter sind Abgasmassenstrom und Abgastemperaturen in den Katalysatoren.

Handelt es sich um ein Turbo-System mit Bypass, so ist die Messreihe mit geöffneter und mit geschlossener Bypass-Klappe durchzuführen.

#### 4.2.1. Zu messende Größen

Temperaturen: Vorzugsweise ist die Bedatung der %BGPABG erst nach der Bedatung der Funktion %ATM durchzuführen. In diesem Fall sind in der Messreihe alle Temperatur-Eingangsgrößen der Funktion %BGPABG aufzunehmen. Sollte es nicht möglich sein, die %BGPABG nach der %ATM zu applizieren, so müssen in den Katalysatoren Thermo-Fühler verbaut werden und deren Signale aufgezeichnet werden. Handelt es sich um ein Turbo-Projekt, so müssen auch die Temperaturen am Auslassventil und ggf. im Turbo-Bypass-Katalysator zu messen.

Abgasmassenstrom: alle Eingangsgrößen beginnend mit "ms" sind aufzuzeichnen.

Drücke: im Abgastrakt sind am Auslassventil und vor allen Katalysatoren Drucksensoren zu verbauen, deren Signale mit aufgezeichnet werden. Der Umgebungsdruck ist ebenfalls zu messen.

#### 4.3. Bedatung

Es sind zu bedaten:

- (1) FPVUKTTA, FPVUKTTA2, FPVUKMSAB (FPVUKTTA2 nur wenn SY\_UKAT2>0)
- (2) FPVHKTTA, FPVHKTTA2, FPVHKMSAB (FPVHKTTA2 nur wenn SY\_STERVK>0 && (SY\_ABGYVBP==0 || SY\_ABGYVBP>9))
- (3) FPVVKTTA, FPVVKTTA2, FPVVKMSAB (FPVVKTTA2 nur wenn SY\_FKAT2>0)
- (4) FPNVTTA, FPNVTTA2, FPNVMSAB (nur wenn SY\_TURBO>0, SY\_ATLB>0, FPNVTTA2 nur wenn außerdem SY\_STERVK>0)
- (5) KFPVTMSV (nur wenn SY\_TURBO>0)

Die Bedatung von (1), (2), (3) und (4) ist analog, daher wird nur die Bedatung von (2) beschrieben.

##### 4.3.1. FPVHKTTA, FPVHKTTA2, FPVHKMSAB

In der Funktion wird gemäß der Gleichung

$$1/2 ( (p_{hk+D_p})^2 - p_{hk}^2 ) = k \quad (Gl. 3.1)$$

gerechnet. Für die Bedatung von FPVHKTTA, FPVHKTTA2, FPVHKMSAB betrifft diese Gleichung den Druckabfall über Hauptkat:

$$1/2 ( p_{bvhk\_w}^2 - p_{u\_w}^2 ) = fpvhk\_w \quad (Gl. 4.1)$$

bzw. für Bank 2

$$1/2 ( p_{bvhk2\_w}^2 - p_{u\_w}^2 ) = fpvhk2\_w \quad (Gl. 4.2)$$

Als Vorbereitung ist aus den gemessenen Druckwerten auf fpvhk\_w bzw. fpvhk2\_w zurückzurechnen. Dafür werden für pabvhk\_w bzw. pabvhk2\_w die gemessenen Werte vor Hauptkat und für pu\_w entweder der gemessene Umgebungsdruck oder die Motronic-Variable pu\_w eingesetzt. Die so berechneten Größen werden im folgenden als "gemessene" fpvhk\_w und fpvhk2\_w bezeichnet. Wohlgermerkt sind die gemessenen fpvhk\_w und fpvhk2\_w Vektoren mit Einträgen für alle gemessenen Betriebspunkte. Ideal wäre es, wenn sich FPVHKTTA (bzw. FPVHKTTA2) und FPVHKMSAB so bedaten ließen, dass das Produkt der Kennlinienausgänge gleich dem gemessenen fpvhk\_w (bzw. fpvhk2\_w) ist. Im allgemeinen ist dies allerdings nur angenähert möglich, da das gemessene fpvhk\_w (bzw. fpvhk2\_w) eine gewisse Streubreite aufweist.

In FPVHKMSAB wird die Default-Bedatung geschrieben (Stützstellen=Werte). Anschließend wird nacheinander

- FPVHKMSAB festgehalten und FPVHKTTA und (ggf.) FPVHKTTA2 optimiert:
  - (i) Division der gemessenen Größe fpvhk\_w durch den Kennlinienausgang von FPVHKMSAB. Der Quotient ist gewissermaßen die "gemessene" Größe fpvhkt (fpvhkt ist der Ausgang der Kennlinie FPVHKTTA).
  - (ii) Graphisches Auftragen des Quotienten über der Temperatur im Hauptkat
  - (iii) Die Kennlinie FPVHKTTA wird so bedatet, dass sie die Kurve des Quotienten möglichst gut wiedergibt. Ausgehend von dieser Bedatung wird FPVHKTTA optimiert wie folgt:
  - (iv) Berechnung des Kennlinienausgangs von FPVHKTTA (Vektor mit so vielen Einträgen, wie Betriebspunkte gemessen wurden) Multiplikation Kennlinienausgang und Kennlinienausgang von FPVHKMSAB -> fpvhkt\_w berechnet  
fpvhkt\_w berechnet + (Gl. 4.1) -> pabvhk\_w berechnet  
Bildung des Modellfehlers E\_p = (pabvhk\_w berechnet) - (Druck vor Hauptkat gemessen)
  - (v) Bestimmung der Temperatur, an der das Maximum des Betrags von E\_p auftritt  
Ist E\_p dort positiv, so wird die Kennlinie FPVHKTTA an dieser Stelle kleiner bedatet, andernfalls größer.
  - (vi) Punkte (iv) und (v) werden wiederholt, bis sich der maximale Modellfehler nicht mehr wesentlich verringern lässt.
- Gegebenenfalls die gleiche Prozedur für FPVHKTTA2
- FPVHKTTA und (ggf.) FPVHKTTA2 festgehalten und FPVHKMSAB optimiert:
  - (i) Division der gemessenen Größe fpvhk\_w durch den Kennlinienausgang von FPVHKTTA  
Ggf. Division der gemessenen Größe fpvhk2\_w durch den Kennlinienausgang von FPVHKTTA2.
  - (ii) Der oder die Quotienten werden graphisch über Abgasmassenstrom aufgetragen.
  - (iii) Die Kennlinie FPVHKMSAB wird so bedatet, dass sie die Kurve(n) des (der) Quotienten möglichst gut wiedergibt. Ausgehend von dieser Bedatung wird FPVHKMSAB optimiert wie folgt:
  - (iv) Berechnung des Kennlinienausgangs von FPVHKMSAB (Vektor mit so vielen Einträgen, wie Betriebspunkte gemessen wurden) Multiplikation Kennlinienausgang und Kennlinienausgang von FPVHKTTA -> fpvhkt\_w berechnet  
fpvhkt\_w berechnet + (Gl. 4.1) -> pabvhk\_w berechnet  
Bildung des Modellfehlers E\_p = (pabvhk\_w berechnet) - (Druck vor Hauptkat gemessen)  
Ggf. Multiplikation Kennlinienausgang und Kennlinienausgang von FPVHKTTA2 -> fpvhkt2\_w berechnet  
fpvhkt2\_w berechnet + (Gl. 4.2) -> pabvhk2\_w berechnet  
Bildung des Modellfehlers E\_p2 = (pabvhk2\_w berechnet) - (Druck vor Hauptkat 2 gemessen)
  - (v) Bestimmung der Temperatur, an der das Maximum des Betrags von E\_p und (ggf.) E\_p2 auftritt  
Ist E\_p(2) dort positiv, so wird die Kennlinie FPVHKMSAB an dieser Stelle kleiner bedatet, andernfalls größer.



(vi) Punkte (iv) und (v) werden wiederholt, bis sich der maximale Modellfehler nicht mehr wesentlich verringern lässt.

Sollte das Modell danach noch nicht ausreichend genau sein, so kann anschließend die erste Optimierung wiederholt werden usw.

#### 4.3.2. KFPVTMSV

Die Einträge von KFPVTMSV sind so zu wählen, dass sie das gemessene Druckverhältnis über abgasseitigem Turbolader (bei geschlossener Bypass-Klappe, wenn eine solche vorhanden ist) wiedergeben.

#### 4.3.3. Applikationstool

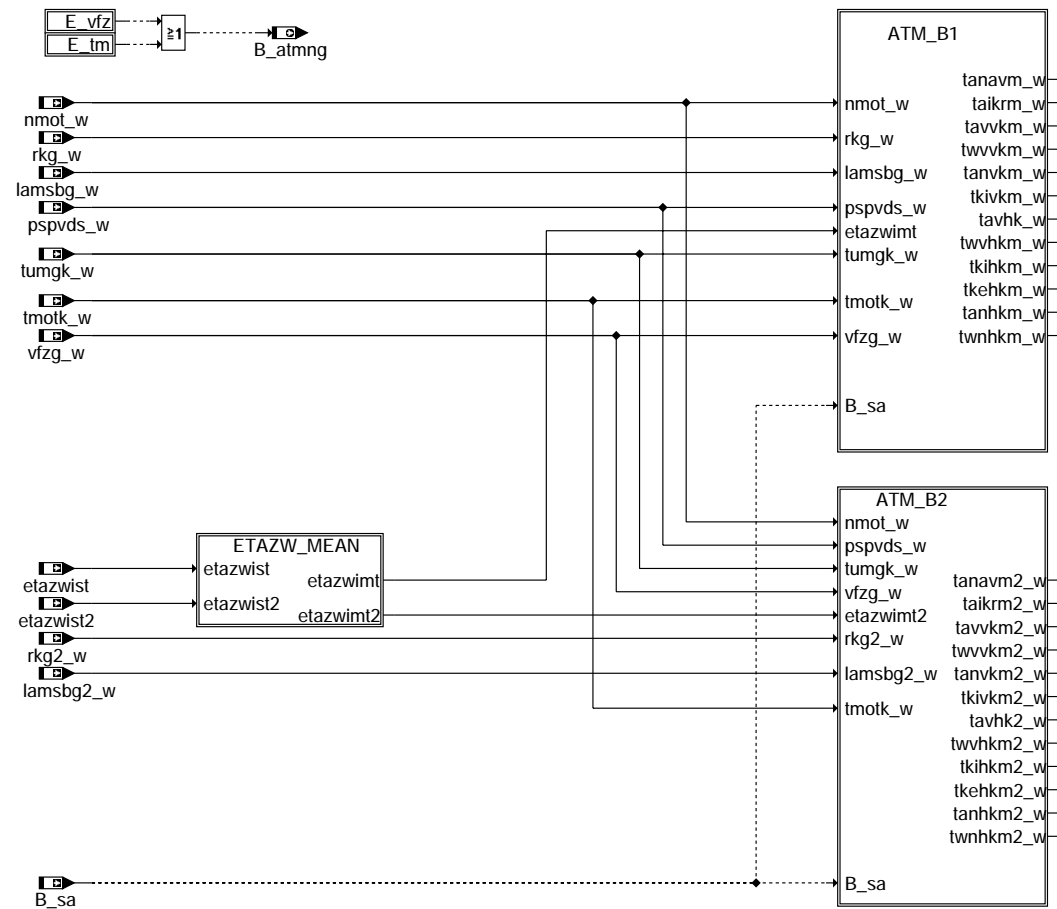
Für die Messauswertung steht RB-intern ein Applikationstool unter Matlab zur Verfügung. Kontakt: GS/EFA2-Hotzel.

## FU ATM 48.90.2 Abgastemperaturmodell

### FDEF ATM 48.90.2 Funktionsdefinition

Übersicht Abgastemperaturmodell

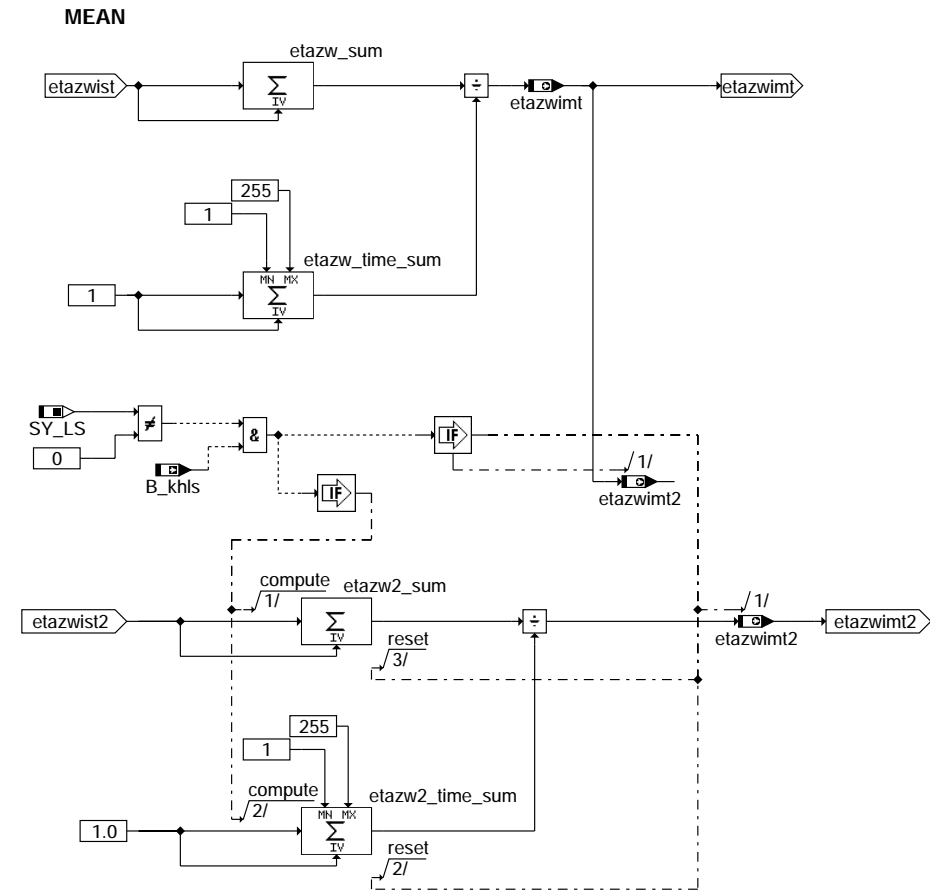
=====



atm-main

atm-main

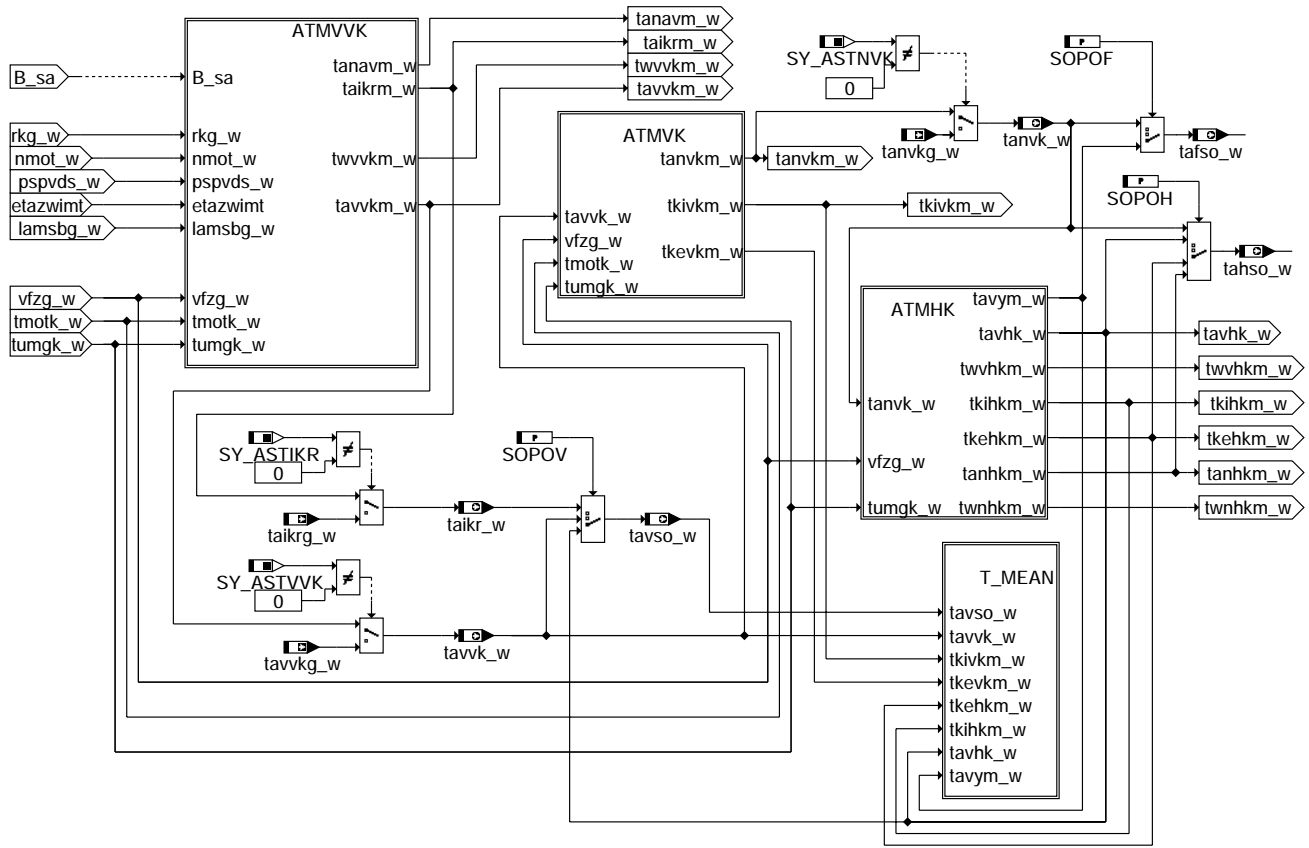
ETAZW\_MEAN: Berechnung des etazwist-Mittelwertes



atm-etazw-mean

atm-etazw-mean

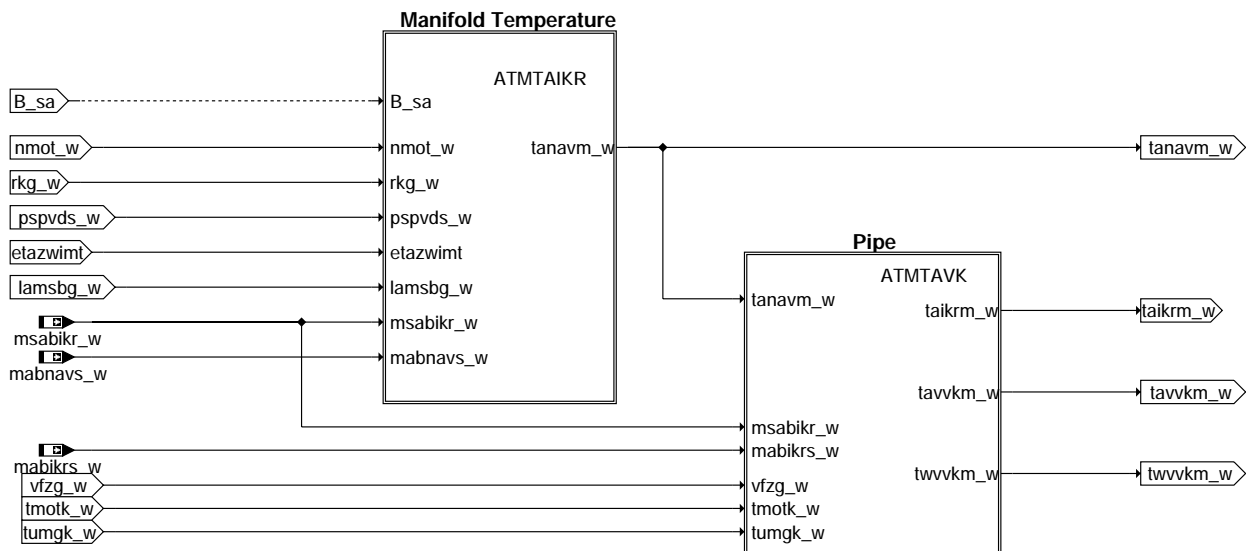
ATM\_B1: Bank1  
=====



**atm-atm-b1**

ATMVVK: Abgastemperaturmodellierung bis vor Vorkat  
=====

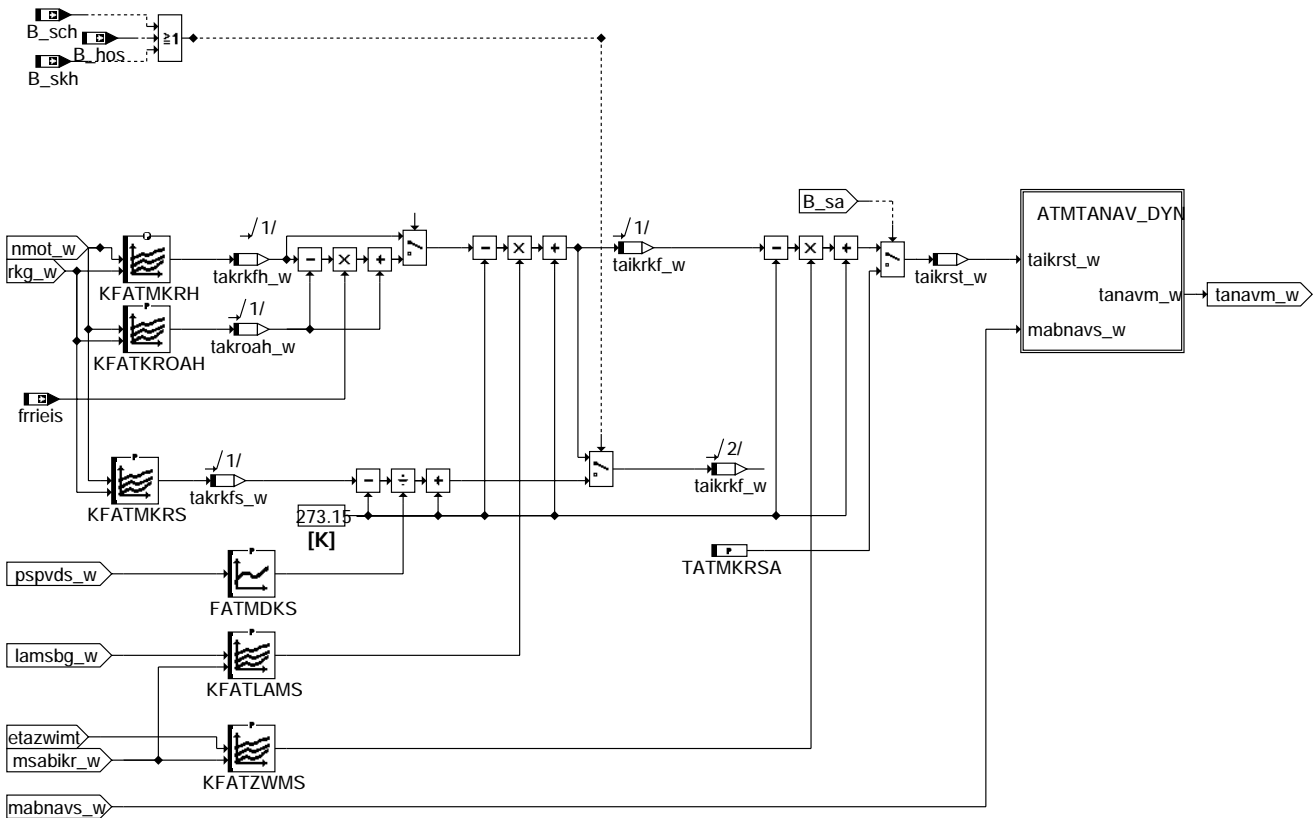
**ATMVVK**



**atm-atmvvk**

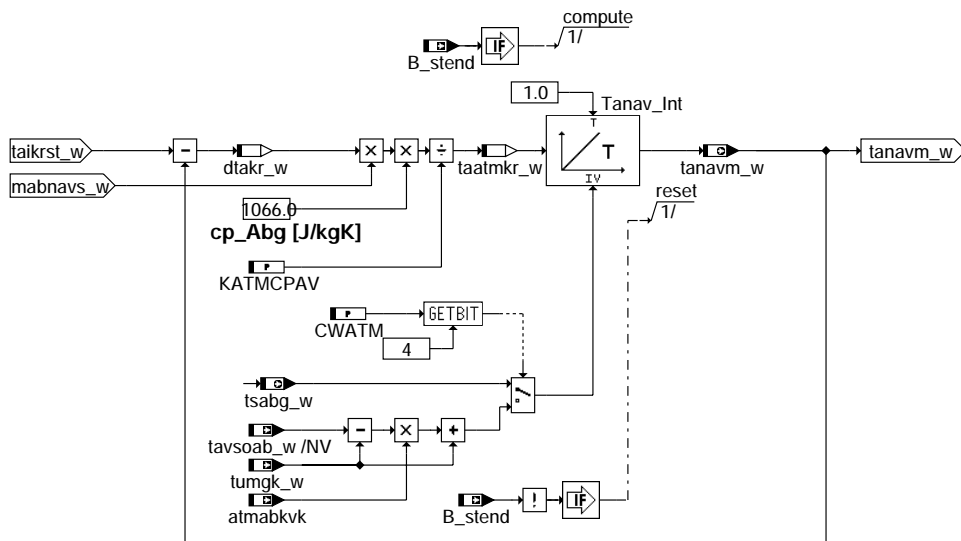
ATMTAIKR: Abgastemperatur nach Auslaßventil stationär

## ATMTAIKR



### atm-atmtaikr

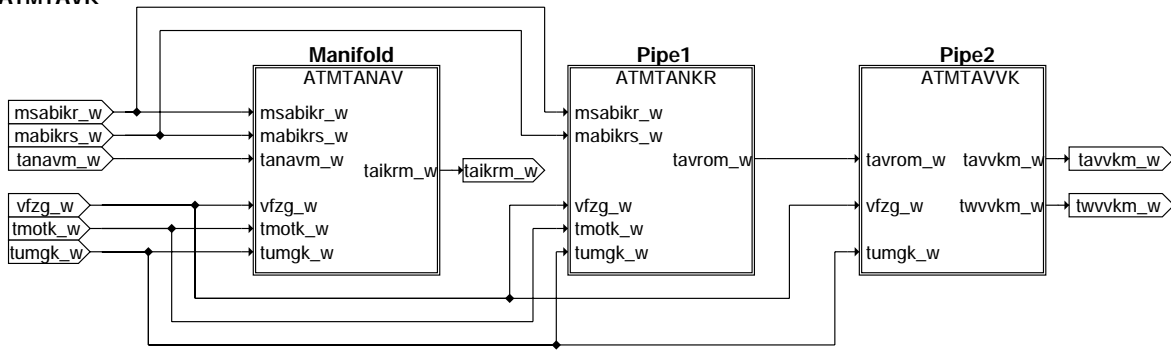
ATMTANAV\_DYN: Abgastemperatur nach Auslaßventil dynamisch



### atm-atmtanav-dyn

ATMTAVK: Modell für Rohr vom Auslaßventil bis Vorkat, Berechnung von Wand- und Abgastemperatur

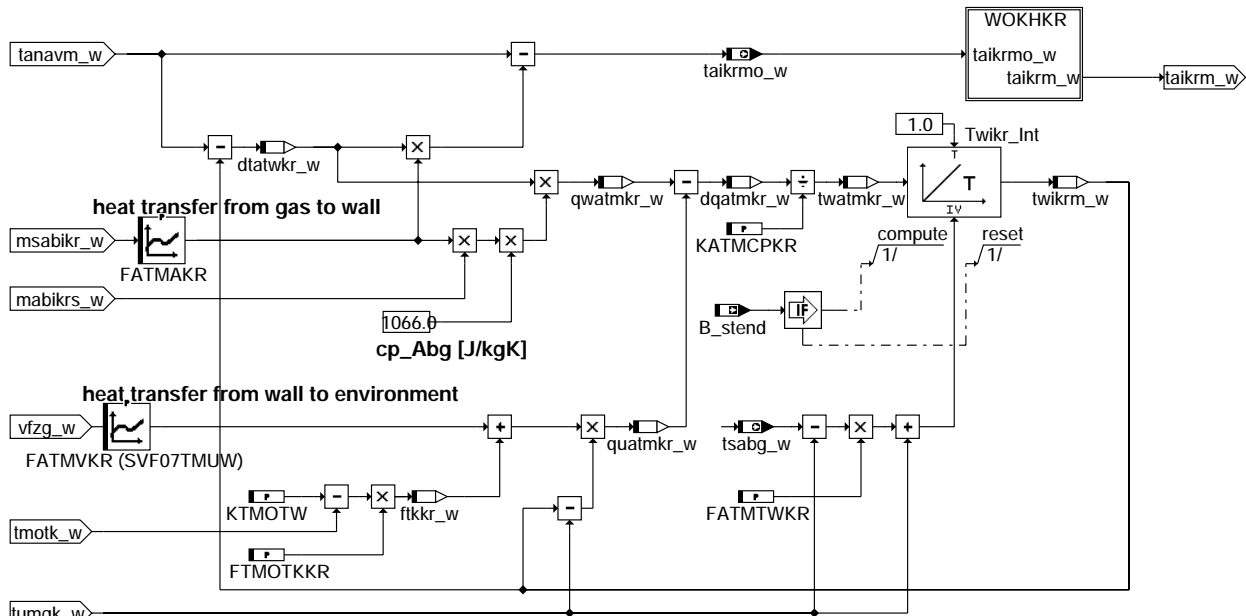
## ATMTAVK



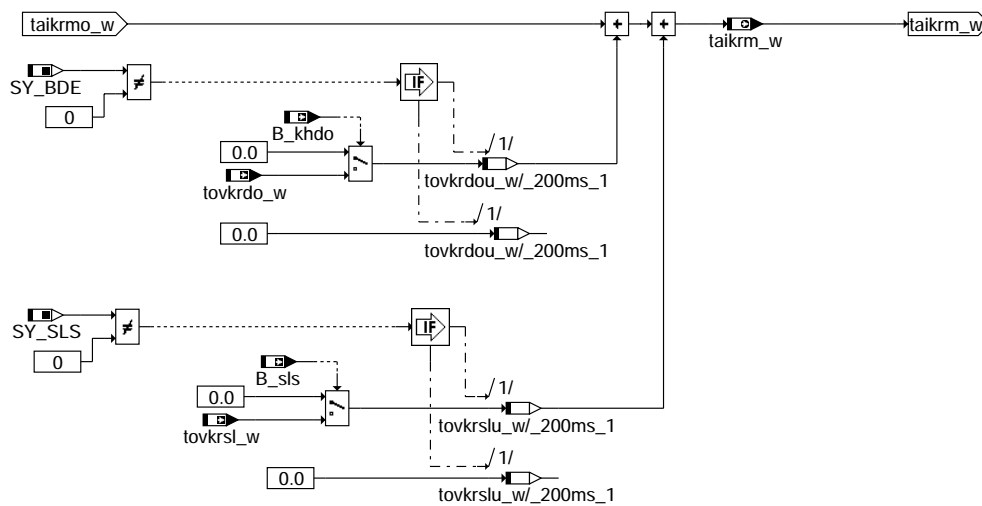
### atm-atmtavk

ATMTANAV: Modell für Krümmer vom Auslaßventil bis zur Zusammenführung der einzelnen Rohre

## ATMTANAV



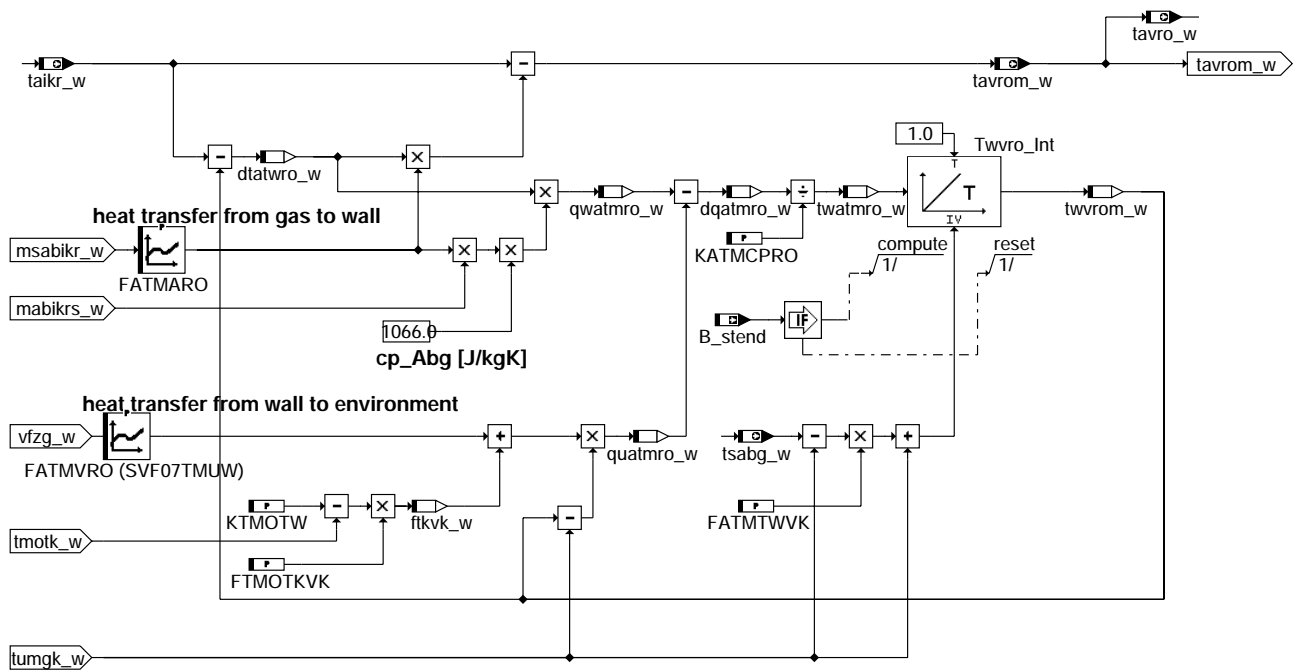
### atm-atmtanav



### atm-wokhkr

ATMTANKR: Modell für Rohr1  
=====

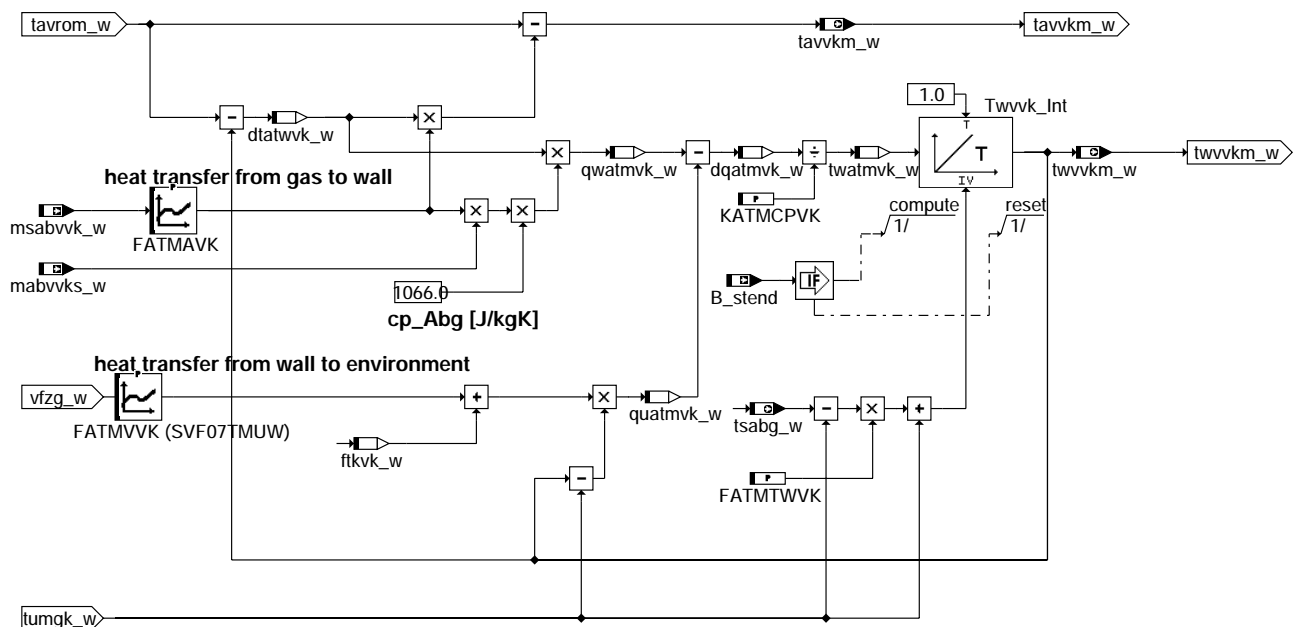
## ATMTANKR



## atm-atmtankr

ATMTAVVK: Modell für Rohr2  
=====

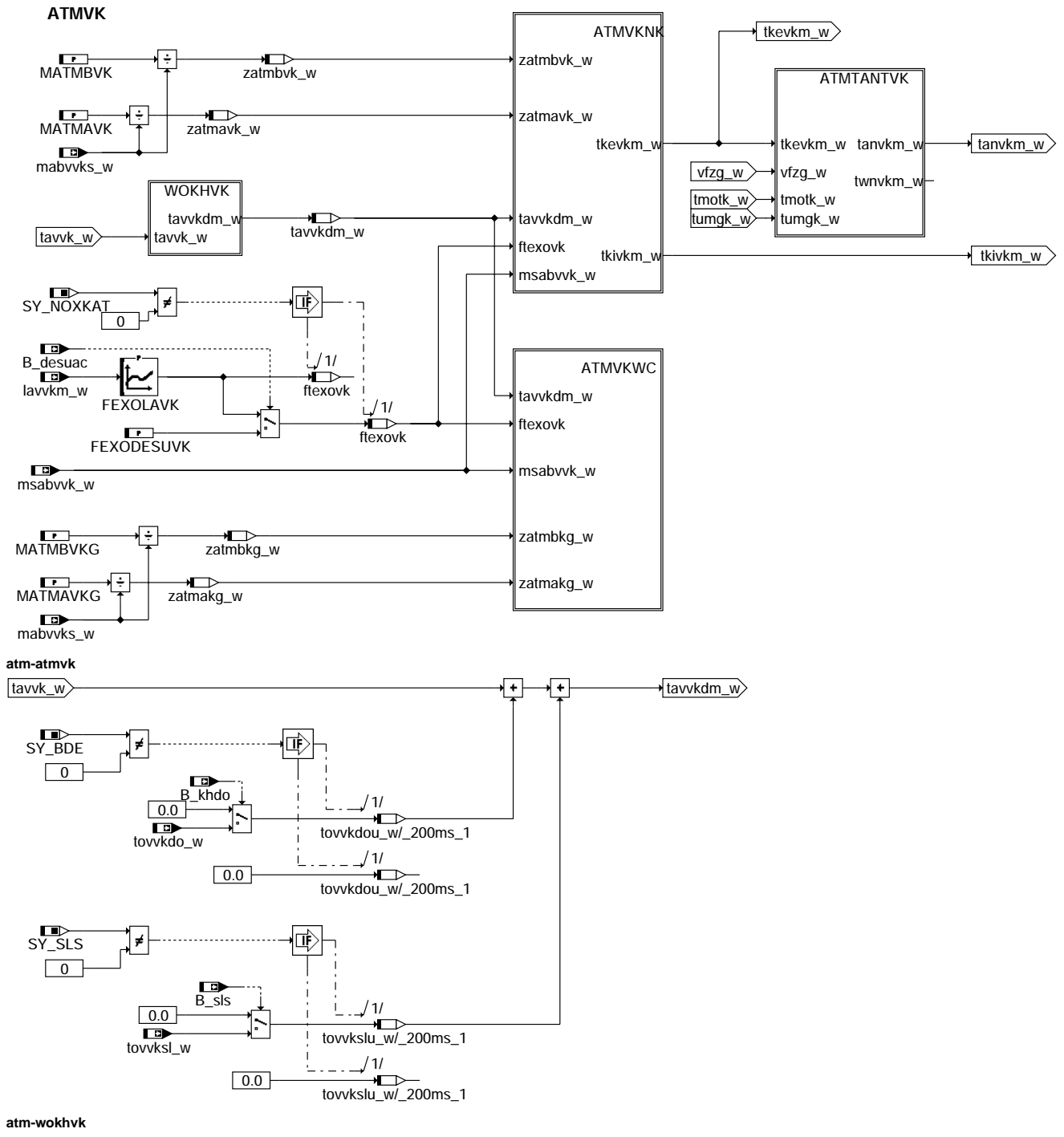
## ATMTAVVK



## atm-atmtavvk

ATMVK: Temperaturmodellierung bis nach Vorkat

=====

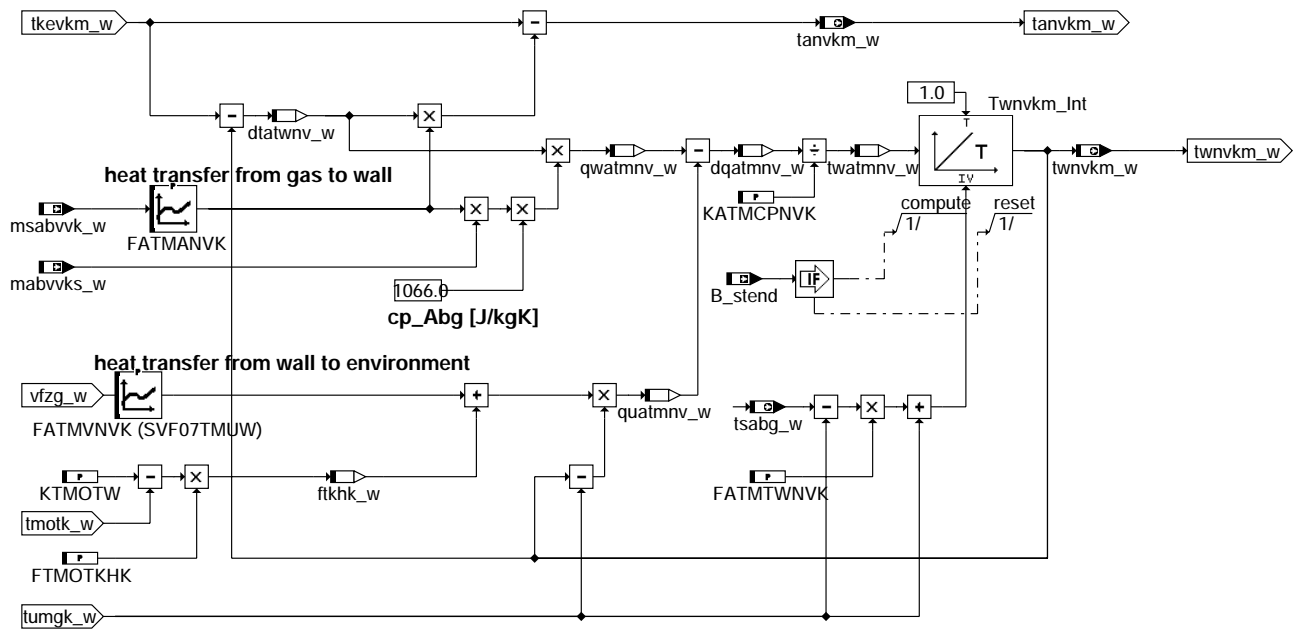






ATMTANTVK: Modell für Trichter nach Vorkat  
=====

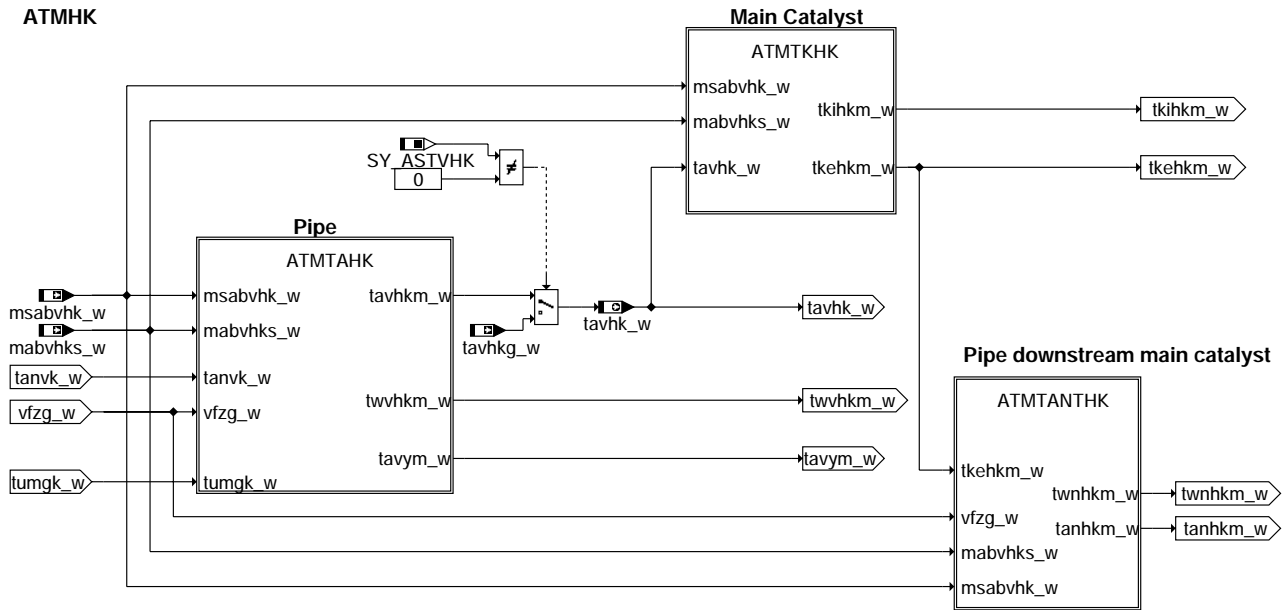
### ATMTANTVK



atm-atmtantvk

ATMHK: Abgastemperaturmodellierung vom Sensor hinter Vorkatalysator bis Hauptkatalysator  
=====

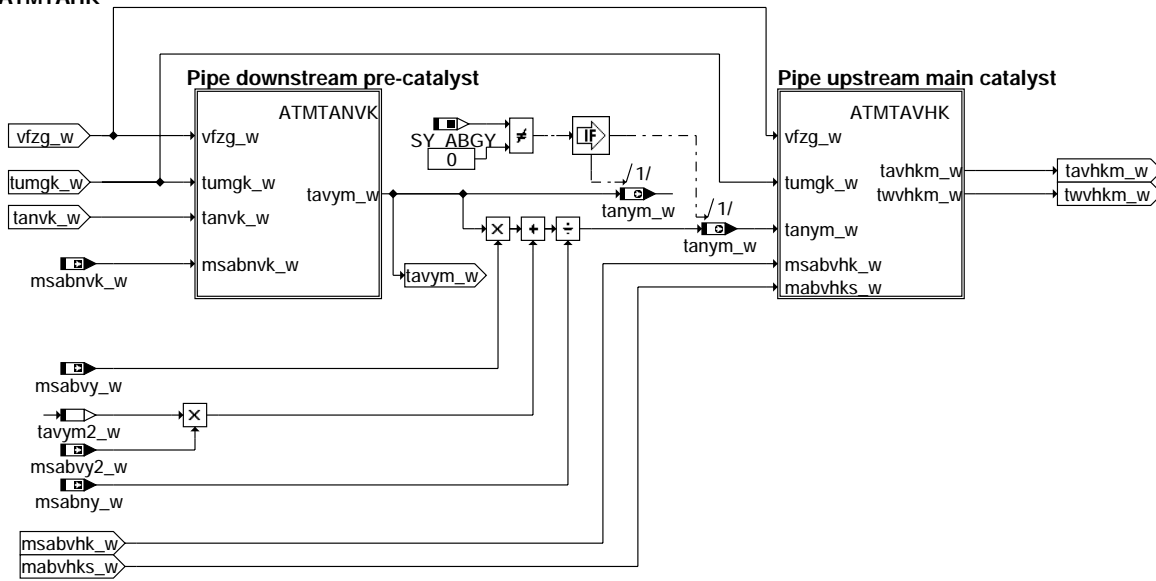
### ATMHK



atm-atmhc

ATMTAHK: Modell für Rohr zwischen Vor- und Hauptkat, Berechnung von Wand- und Abgastemperatur

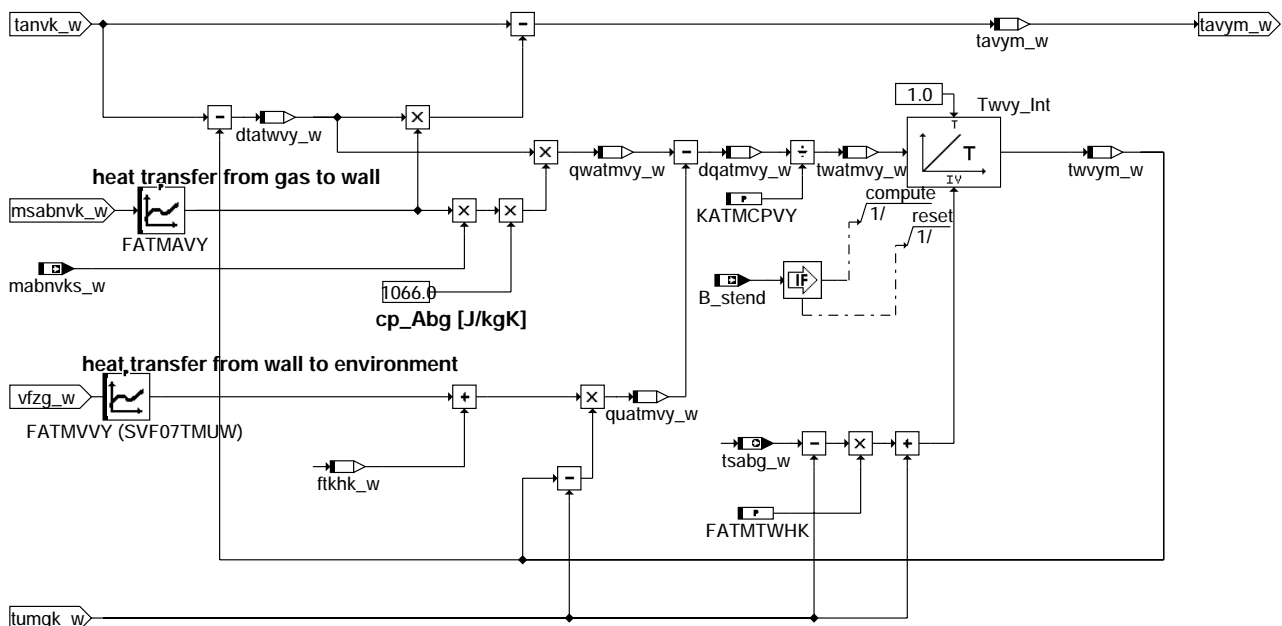
## ATMTAHK



### atm-atmtahk

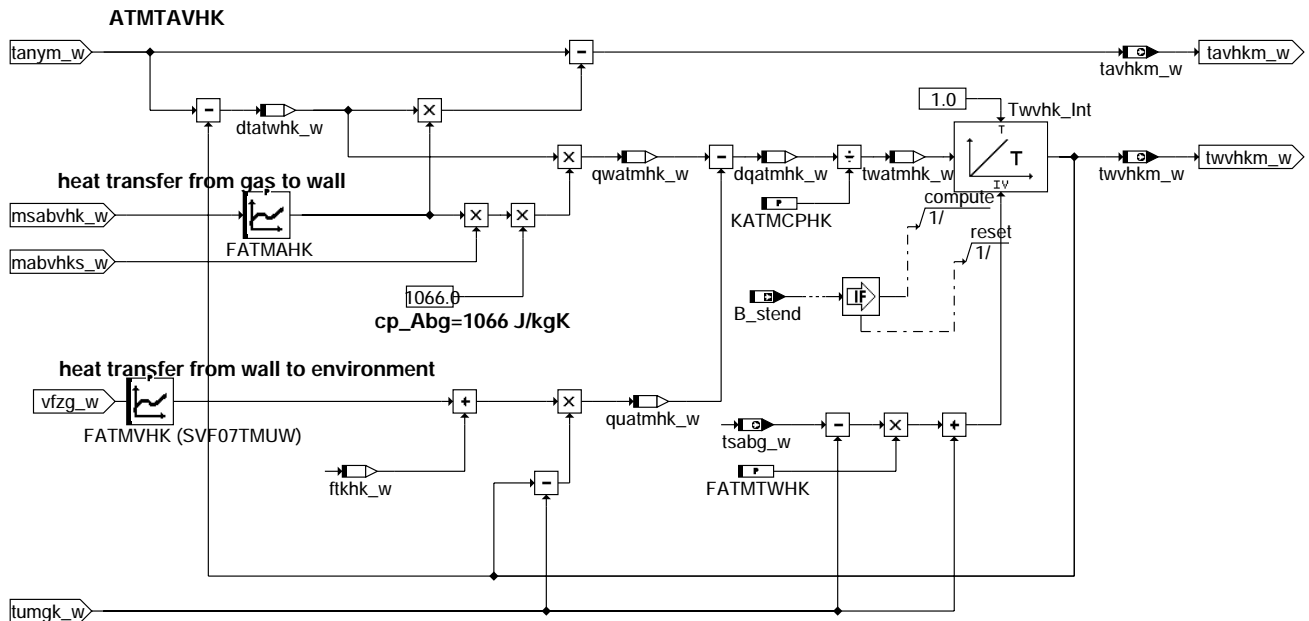
ATMTANVK: Modell für Rohr nach Vorkat  
=====

## ATMTANVK



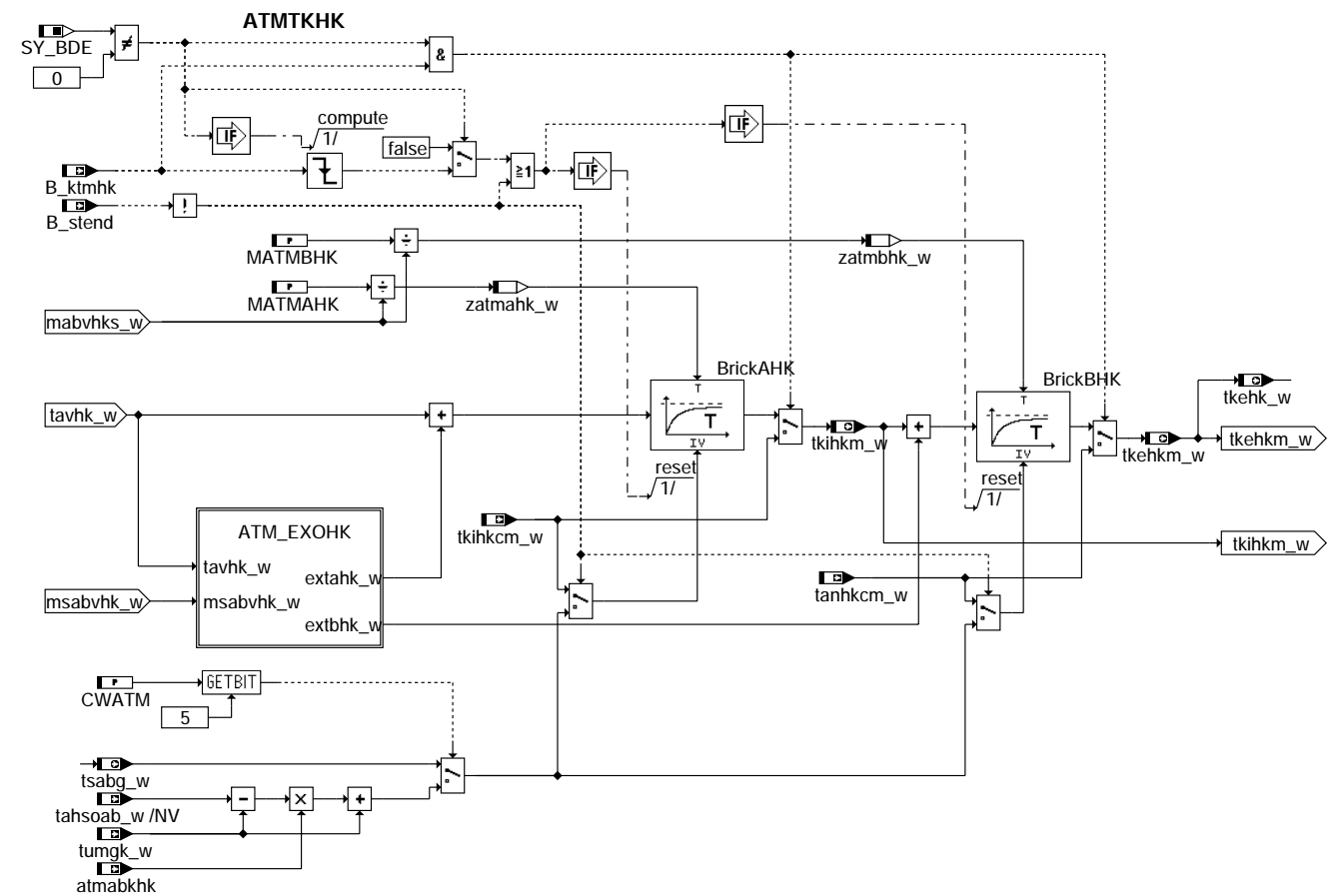
### atm-atmtanvk

ATMTAVHK: Modell für Rohr vor Hauptkat



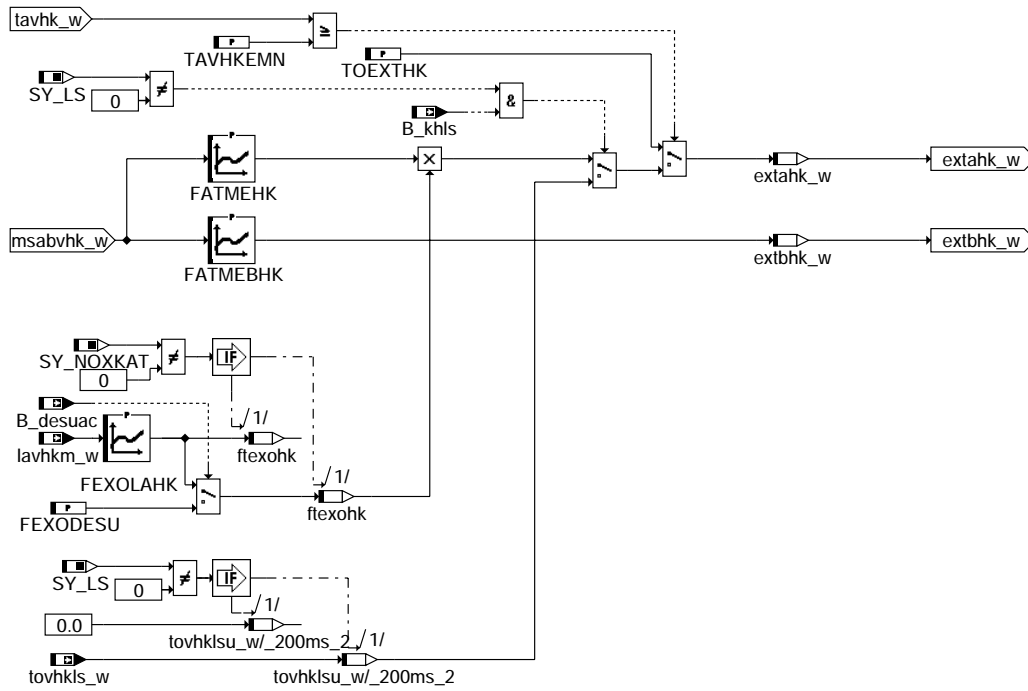
atm-atmtavhk

ATMTKHK: Temperatur im und nach dem Hauptkatalysator



atm-atmtkhk

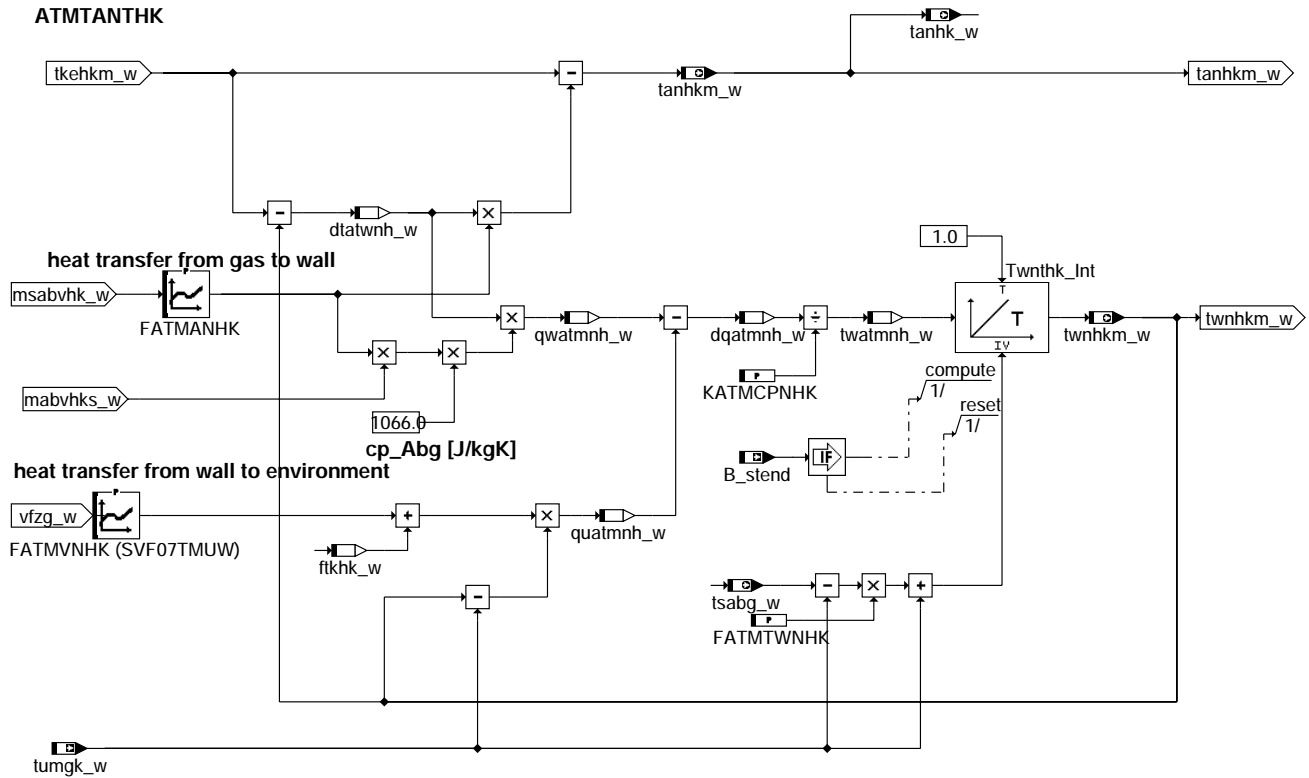
ATM\_EXOHK: exotherme Temperaturerhöhung im Hauptkatalysator



atm-atm-exohk

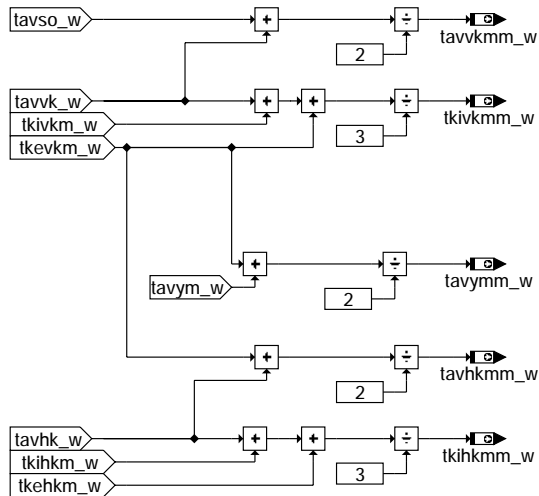
ATMTAVHK: Modell für Rohr nach Hauptkat

ATMTANTHK



atm-atmtanthk

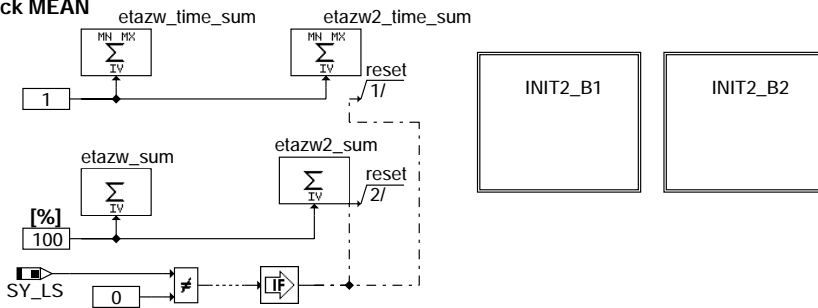
T\_MEAN: Mittelwertbildung der Temperaturen in Röhren bzw. Katalysatoren



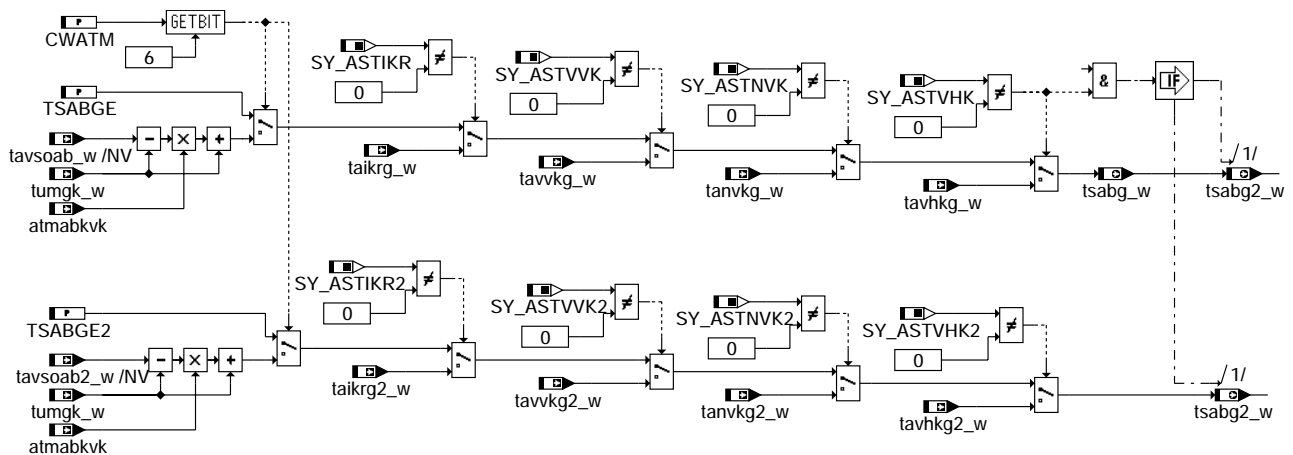
atm-t-mean

INIT: Initialisierung

Block MEAN

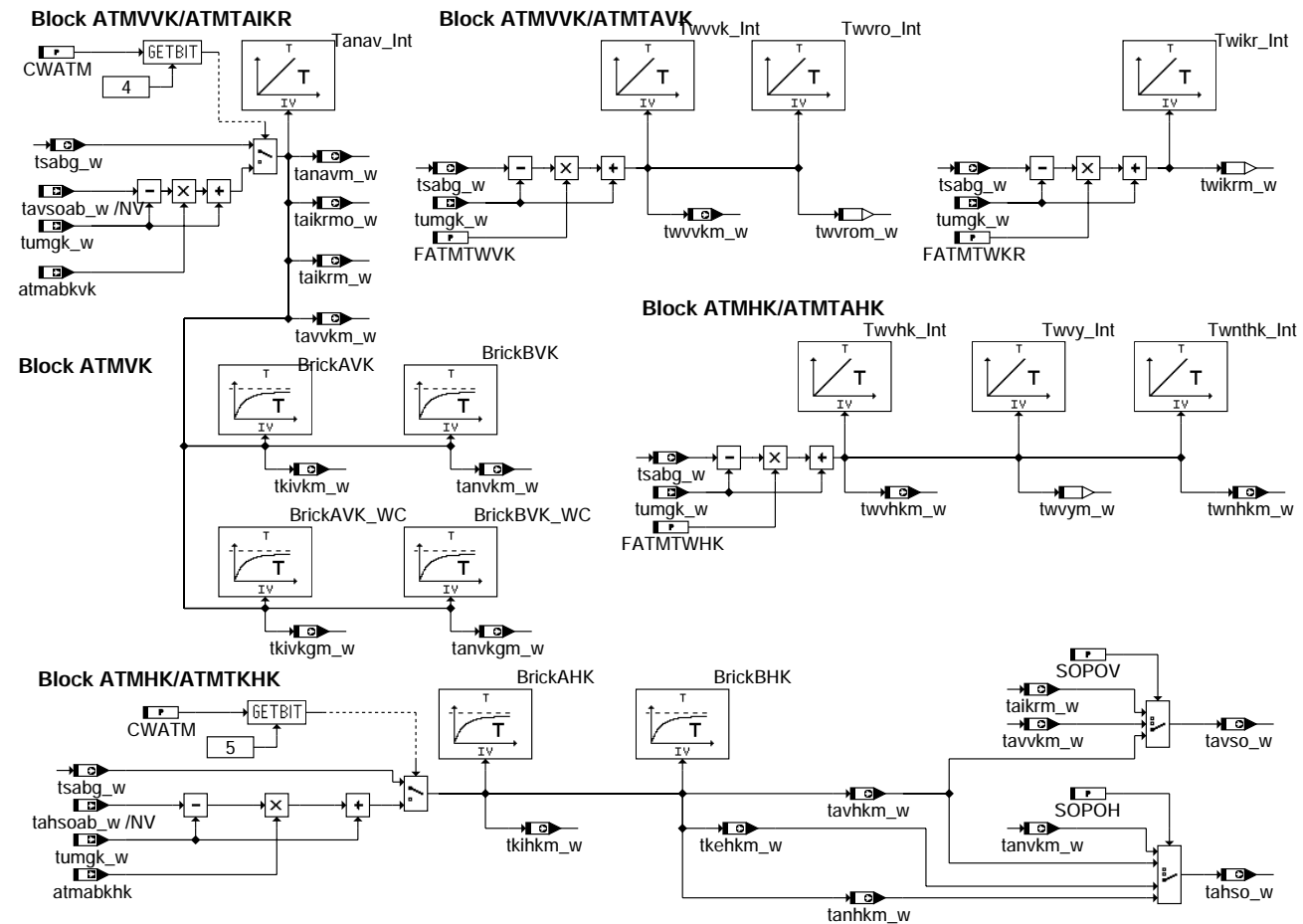


Block System



atm-init

INIT2\_B1: Initialisierung ini2 von Bank1



atm-init2-b1

## ABK ATM 48.90.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X   | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                       |
|-----------|------------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| CWATM     |            |          | FW  | Codewort für Abgastemperaturmodell                                                |
| EAVKG     | msabvkv_w  |          | KL  | Exotherme Temperaturerhöhung im ersten Teil des VK-Monolithen beim Grenzkat       |
| EAVKG2    | msabvkv2_w |          | KL  | Exotherme Temperaturerhöhung im ersten Teil des Monolithen beim Grenzkat, Bank2   |
| EAVKGGH   | msabvkv_w  |          | KL  | Exotherme Temp.erhöhung im ersten Teil des VK-Monolithen beim Grenzkat bei B_hom  |
| EAVKGGH2  | msabvkv2_w |          | KL  | Exoth. Temp.erhöhung im ersten Teil des Monolithen beim Grenzkat bei hom, Bank2   |
| EAVKH     | msabvkv_w  |          | KL  | Exotherme Temperaturerhöhung im ersten Teil des VK-Monolithen im Homogen-Betrieb  |
| EAVKH2    | msabvkv2_w |          | KL  | Exotherme Temperaturerhöhung im ersten Teil des Monolithen im Homogen-Betrieb, B2 |
| EAVKS     | msabvkv_w  |          | KL  | Exotherme Temperaturerhöhung im ersten Teil des VK-Monolithen                     |
| EAVKS2    | msabvkv2_w |          | KL  | Exotherme Temperaturerhöhung im ersten Teil des VK-Monolithen, Bank2              |
| EBVKG     | msabvkv_w  |          | KL  | Exotherme Temperaturerhöhung in zweiten Teil des VK-Monolithen beim Grenzkat      |
| EBVKG2    | msabvkv2_w |          | KL  | Exotherme Temperaturerhöhung in zweiten Teil des Monolithen beim Grenzkat, Bank2  |
| EBVKGH    | msabvkv_w  |          | KL  | Exotherme Temperaturerhöhung in zweiten Teil des Monolithen beim Grenzkat, B_hom  |
| EBVKGH2   | msabvkv2_w |          | KL  | Exoth.Temp.erhöhung in zweiten Teil des VKMonolithen beim Grenzkat, B_hom, Bank2  |
| EBVKH     | msabvkv_w  |          | KL  | Exotherme Temperaturerhöhung in zweiten Teil des VKMonolithen im Homogen-Betrieb  |
| EBVKH2    | msabvkv2_w |          | KL  | Exotherme Temperaturerhöhung in zweiten Teil des VK-Monolithen, homogen, Bank2    |
| EBVKS     | msabvkv_w  |          | KL  | Exotherme Temperaturerhöhung in zweiten Teil des VK-Monolithen                    |
| EBVKS2    | msabvkv2_w |          | KL  | Exotherme Temperaturerhöhung in zweiten Teil des VK-Monolithen, Bank2             |
| FATMAHK   | msabvhk_w  |          | KL  | Faktor Wärmeverlust an Wand vor Hauptkat                                          |
| FATMAHK2  | msabvhk2_w |          | KL  | Faktor Wärmeverlust an Wand vor Hauptkat, Bank2                                   |
| FATMAKR   | msabikr_w  |          | KL  | Faktor Wärmeverlust an Wand im Krümmer                                            |
| FATMAKR2  | msabikr2_w |          | KL  | Faktor Wärmeverlust an Wand im Krümmer, Bank2                                     |
| FATMANHK  | msabvhk_w  |          | KL  | Faktor Wärmeverlust an Wand nach Hauptkat                                         |
| FATMANHK2 | msabvhk2_w |          | KL  | Faktor Wärmeverlust an Wand nach Hauptkat, Bank 2                                 |
| FATMANVK  | msabvkv_w  |          | KL  | Faktor Wärmeverlust an Wand nach Vorkat                                           |
| FATMANVK2 | msabvkv2_w |          | KL  | Faktor Wärmeverlust an Wand nach Vorkat, Bank 2                                   |
| FATMARO   | msabikr_w  |          | KL  | Faktor Wärmeverlust an Wand vorderes Rohr                                         |
| FATMARO2  | msabikr2_w |          | KL  | Faktor Wärmeverlust an Wand vorderes Rohr, Bank2                                  |
| FATMAVK   | msabvkv_w  |          | KL  | Faktor Wärmeverlust an Wand vor Vorkat                                            |
| FATMAVK2  | msabvkv2_w |          | KL  | Faktor Wärmeverlust an Wand vor Vorkat, Bank2                                     |
| FATMAVY   | msabvkv_w  |          | KL  | Faktor Wärmeverlust an Wand nach Vorkat                                           |
| FATMAVY2  | msabvkv2_w |          | KL  | Faktor Wärmeverlust an Wand nach Vorkat, Bank2                                    |
| FATMDKS   | pspvds_w   |          | KL  | Kennlinie zur Temperaturkorrektur bei Androsselung im Schichtbetrieb              |
| FATMDKS2  | pspvds_w   |          | KL  | Kennlinie zur Temperaturkorrektur bei Androsselung im Schichtbetrieb, Bank2       |
| FATMEBHK  | msabvhk_w  |          | KL  | Exotherme Temperaturerhöhung im zweiten Teil des HK-Monolithen                    |



| Parameter  | Source-X   | Source-Y   | Art      | Bezeichnung                                                                       |
|------------|------------|------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| FATMEBHK2  | msabvbk2_w |            | KL       | Exotherme Temperaturerhöhung im zweiten Teil des HK-Monolithen, Bank2             |
| FATMEHK    | msabvbk_w  |            | KL       | Exotherme Temperatur Hauptkatalysator                                             |
| FATMEHK2   | msabvbk2_w |            | KL       | Exotherme Temperatur Hauptkatalysator, Bank2                                      |
| FATMTWVK   |            |            | FW       | Reduktionsfaktor von Gastemperatur für für Initialisierung Wandtemperatur vor HK  |
| FATMTWKR   |            |            | FW       | Reduktionsfaktor von Gastemperatur für Initialisierung Wandtemp. im Krümmer       |
| FATMTWNHK  |            |            | FW       | Reduktionsfaktor von Gastemperatur für für Initialisierung Wandtemperatur nachHK  |
| FATMTWNHK2 |            |            | FW       | Reduktionsfaktor von Gastemp. für für Initialis. Wandtemp. nach HK, Bank 2        |
| FATMTWNVK  |            |            | FW       | Reduktionsfaktor von Gastemp. für für Init. Wandtemp. nach Vorkat                 |
| FATMTWVK   |            |            | FW       | Reduktionsfaktor von Gastemperatur für Initialisierung Wandtemperatur vor VK      |
| FATMVHK    | vfzg_w     |            | KL       | Wärmeverlust von Rohr vor Hauptkat an Umgebung durch Fahrtwind                    |
| FATMVHK2   | vfzg_w     |            | KL       | Wärmeverlust von Rohr vor Hauptkat an Umgebung durch Fahrtwind, Bank2             |
| FATMVKR    | vfzg_w     |            | KL       | Wärmeverlust von Rohr im Krümmer an Umgebung durch Fahrtwind                      |
| FATMVKR2   | vfzg_w     |            | KL       | Wärmeverlust von Rohr im Krümmer an Umgebung durch Fahrtwind, Bank2               |
| FATMVNHK   | vfzg_w     |            | KL       | Wärmeverlust von Rohr nach Hauptkat an Umgebung durch Fahrtwind                   |
| FATMVNHK2  | vfzg_w     |            | KL       | Wärmeverlust von Rohr nach Hauptkat an Umgebung durch Fahrtwind, Bank 2           |
| FATMVNVK   | vfzg_w     |            | KL       | Wärmeverlust von Rohr nach Vorkat an Umgebung durch Fahrtwind                     |
| FATMVNVK2  | vfzg_w     |            | KL       | Wärmeverlust von Rohr nach Vorkat an Umgebung durch Fahrtwind, Bank 2             |
| FATMVRO    | vfzg_w     |            | KL       | Wärmeverlust vorderes Rohr an Umgebung durch Fahrtwind                            |
| FATMVRO2   | vfzg_w     |            | KL       | Wärmeverlust vorderes Rohr an Umgebung durch Fahrtwind, Bank2                     |
| FATMVVK    | vfzg_w     |            | KL       | Wärmeverlust vom Rohr vor Vorkat an Umgebung durch Fahrtwind                      |
| FATMVVK2   | vfzg_w     |            | KL       | Wärmeverlust vom Rohr vor Vorkat an Umgebung durch Fahrtwind, Bank2               |
| FATMVVY    | vfzg_w     |            | KL       | Wärmeverlust vom Rohr vor Y-Zusammenführung an Umgebung durch Fahrtwind           |
| FATMVVY2   | vfzg_w     |            | KL       | Wärmeverlust vom Rohr nach Vorkat an Umgebung durch Fahrtwind, Bank2              |
| FEXODESU   |            |            | FW       | Exotherme Temperaturerhöhung bei Desulfatisierung                                 |
| FEXODESUVK |            |            | FW       | Exotherme Temperaturerhöhung im Vorkat bei Desulfatisierung                       |
| FEXOLAHK   | lavhkm_w   |            | KL       | Faktor für exotherme Temperaturerhöhung in Abhängigkeit von lambda Hauptkat       |
| FEXOLAHK2  | lavhkm2_w  |            | KL       | Faktor für exotherme Temperaturerhöhung in Abhängigkeit von lambda Hauptkat, B2   |
| FEXOLAVK   | lavvkm_w   |            | KL       | Faktor für exotherme Temperaturerhöhung in Abhängigkeit von lambda Vorkat         |
| FEXOLAVK2  | lavvkm2_w  |            | KL       | Faktor für exotherme Temperaturerhöhung in Abhängigkeit von lambda Vorkat, Bank2  |
| FTMOTKHK   |            |            | FW       | Faktor des Motortemperatureinflusses auf Wärmeverluste Hauptkat                   |
| FTMOTKHK2  |            |            | FW       | Faktor des Motortemperatureinflusses auf Wärmeverluste Hauptkat, Bank2            |
| FTMOTKKR   |            |            | FW       | Faktor des Motortemperatureinflusses auf Wärmeverluste im Krümmer                 |
| FTMOTKKR2  |            |            | FW       | Faktor des Motortemperatureinflusses auf Wärmeverluste im Krümmer, Bank2          |
| FTMOTKVK   |            |            | FW       | Faktor des Motortemperatureinflusses auf Wärmeverluste vor Vorkat                 |
| FTMOTKVK2  |            |            | FW       | Faktor des Motortemperatureinflusses auf Wärmeverluste vor Vorkat, Bank2          |
| KATMCPAV   |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Auslassventil = cp_Krümmer* Masse Krümmer                 |
| KATMCPAV2  |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Auslassventil = cp_Krümmer* Masse Krümmer, Bank 2         |
| KATMCPHK   |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Rohr vor Hauptkat = cp_Rohr* Masse Rohr Hauptkat          |
| KATMCPHK2  |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Rohr vor Hauptkat = cp_Rohr* Masse Rohr Hauptkat, Bank 2  |
| KATMCPKR   |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Krümmer = cp_Krümmer* Masse Krümmer                       |
| KATMCPKR2  |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Krümmer = cp_Krümmer* Masse Krümmer, Bank 2               |
| KATMCPNHK  |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Rohr nach Hauptkat = cp_Rohr* Masse Rohr                  |
| KATMCPNHK2 |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Rohr nach Hauptkat = cp_Rohr* Masse Rohr, Bank 2          |
| KATMCPNVK  |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Rohr nach Vorkat = cp_Rohr* Masse Rohr                    |
| KATMCPNVK2 |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Rohr nach Vorkat = cp_Rohr* Masse Rohr, Bank 2            |
| KATMCPRO   |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Rohr= cp_Rohr* Masse Rohr                                 |
| KATMCPRO2  |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Rohr= cp_Rohr* Masse Rohr, Bank2                          |
| KATMCPVK   |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Rohr vor Vorkat = cp_Rohr* Masse Rohr                     |
| KATMCPVK2  |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Rohr vor Vorkat = cp_Rohr* Masse Rohr, Bank 2             |
| KATMCPVY   |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Rohr vor Y-Zusammenführung = cp_Rohr* Masse Rohr bis Y    |
| KATMCPVY2  |            |            | FW       | Absolute Wärmekapazität Rohr vor Y-Zus.führung = cp_Rohr* Masse Rohr bis Y, Bank2 |
| KFATKROAH  | nmot_w     | rkq_w      | KF       | Kennfeld stationäre Krümmertemperatur im Homogenbetrieb ohne AGR                  |
| KFATKROAH2 | nmot_w     | rkq2_w     | KF       | Kennfeld stationäre Krümmertemperatur im Homogenbetrieb ohne AGR, Bank2           |
| KFATLAMS   | lamsbg_w   | msabikr_w  | KF       | Kennfeld Lambdakorrektur für Krümmerabgastemperatur                               |
| KFATLAMS2  | lamsbg2_w  | msabikr2_w | KF       | Kennfeld Lambdakorrektur für Krümmerabgastemperatur, Bank 2                       |
| KFATMKRH   | nmot_w     | rkq_w      | KF       | Kennfeld stationäre Krümmertemperatur im Homogenbetrieb                           |
| KFATMKRH2  | nmot_w     | rkq2_w     | KF       | Kennfeld stationäre Krümmertemperatur im Homogenbetrieb, Bank2                    |
| KFATMKRS   | nmot_w     | rkq_w      | KF       | Kennfeld stationäre Krümmerabgastemperatur im Schichtbetrieb                      |
| KFATMKRS2  | nmot_w     | rkq2_w     | KF       | Kennfeld stationäre Krümmerabgastemperatur im Schichtbetrieb, Bank2               |
| KFATZWMS   | etazwimt   | msabikr_w  | KF       | Kennfeld Zündwinkelkorrektur für Krümmerabgastemperatur                           |
| KFATZWMS2  | etazwimt2  | msabikr2_w | KF       | Kennfeld Zündwinkelkorrektur für Krümmerabgastemperatur, Bank 2                   |
| KTMOTW     |            |            | FW       | Motortemperatur bei warmen Motor                                                  |
| MATMAHK    |            |            | FW       | Masse des vorderen Monolithen des Hauptkatalysators                               |
| MATMAHK2   |            |            | FW       | Masse des vorderen Monolithen des Hauptkatalysators, Bank 2                       |
| MATMAVK    |            |            | FW       | Masse des vorderen Monolithen des Vorkatalysators                                 |
| MATMAVK2   |            |            | FW       | Masse des vorderen Monolithen des Vorkatalysators, Bank 2                         |
| MATMAVKG   |            |            | FW       | Masse des vorderen Monolithen des Vorkatalysators (Grenzkat)                      |
| MATMAVKG2  |            |            | FW       | Masse des vorderen Monolithen des Vorkatalysators (Grenzkat), Bank 2              |
| MATMBHK    |            |            | FW       | Masse des hinteren Monolithen des Hauptkatalysators                               |
| MATMBHK2   |            |            | FW       | Masse des hinteren Monolithen des Hauptkatalysators, Bank 2                       |
| MATMBVK    |            |            | FW       | Masse des hinteren Monolithen des Vorkatalysators                                 |
| MATMBVK2   |            |            | FW       | Masse des hinteren Monolithen des Vorkatalysators, Bank2                          |
| MATMBVKG   |            |            | FW       | Masse des hinteren Monolithen des Vorkatalysators (Grenzkat)                      |
| MATMBVKG2  |            |            | FW       | Masse des hinteren Monolithen des Vorkatalysators (Grenzkat), Bank2               |
| SOPOF      |            |            | FW       | Sonden-Position hinter Vorkat                                                     |
| SOPOF2     |            |            | FW       | Sonden-Position hinter Vorkat, Bank2                                              |
| SOPOH      |            |            | FW       | Sonden-Position hinter Kat                                                        |
| SOPOH2     |            |            | FW       | Sonden-Position hinter Kat, Bank2                                                 |
| SOPOV      |            |            | FW       | Sonden-Position vor Kat                                                           |
| SOPOV2     |            |            | FW       | Sonden-Position vor Kat, Bank 2                                                   |
| SVF07TMUW  | vfzg_w     |            | SV (REF) | Stützstellenverteilung, Fahrzeuggeschwindigkeit                                   |
| TATMKRSA   |            |            | FW       | Abgastemperatur im Krümmer bei Schubabschalten                                    |



| Parameter              | Source-X      | Source-Y                                 | Art        | Bezeichnung                                                             |
|------------------------|---------------|------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| TATMKRSA2              |               |                                          | FW         | Abgastemperatur im Krümmer bei Schubabschalten, Bank 2                  |
| TAVHKEMN               |               |                                          | FW         | Kat-Anspringtemperatur vom Hauptkat                                     |
| TAVVKEMN               |               |                                          | FW         | Kat-Anspringtemperatur vom Vorkat                                       |
| TAVVKGEMN              |               |                                          | FW         | Kat-Anspringtemperatur vom Washcoat Only Kat                            |
| TOEXTHK                |               |                                          | FW         | Temperaturoffset für Hauptkat unterhalb der Anspringtemperatur          |
| TOEXTVK                |               |                                          | FW         | Temperaturoffset für Vorkat unterhalb der Anspringtemperatur            |
| TOEXTVKG               |               |                                          | FW         | Temperaturoffset für Grenzkat unterhalb der Anspringtemperatur          |
| TSABGE                 |               |                                          | FW         | Temperatur-Ersatzwert für Abgastempersensor                             |
| TSABGE2                |               |                                          | FW         | Temperatur-Ersatzwert für Abgastempersensor, Bank2                      |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                                          | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                      |
| SY_ABGY                |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Y-Konfiguration des Abgassystems                       |
| SY_AGR                 |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante AGR vorhanden                                           |
| SY_ASTIKR              |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Temperatursensor im Krümmer verbaut                    |
| SY_ASTIKR2             |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Temperatursensor im Krümmer in Bank2 verbaut           |
| SY_ASTNVK              |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Temperatursensor hinter Vorkat verbaut                 |
| SY_ASTNVK2             |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Temperatursensor hinter Vorkat in Bank2 verbaut        |
| SY_ASTVHK              |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Temperatursensor vor Hauptkat verbaut                  |
| SY_ASTVHK2             |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Temperatursensor vor Hauptkat in Bank2 verbaut         |
| SY_ASTVVK              |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Temperatursensor vor Vorkat verbaut                    |
| SY_ASTVVK2             |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Temperatursensor vor Vorkat verbaut, Bank 2            |
| SY_BDE                 |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                               |
| SY_LS                  |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante Lambda-Split                                            |
| SY_NOXKAT              |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut                 |
| SY_SLS                 |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden                             |
| SY_STERHK              |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat                             |
| SY_STERVK              |               |                                          | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                              |
| <b>Variable</b>        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                  | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                      |
| atmabkhk               | BGTPABG       | ATM                                      | EIN        | Faktor für Abnahme der Katalysatortemperatur tahsoab_w                  |
| atmabkvk               | BGTPABG       | ATM                                      | EIN        | Faktor für Abnahme der Katalysatortemperatur tavsoab_w                  |
| B_atmng                | ATM           | DHRLSU, DKATSPEB, SALSU                  | AUS        | Bedingung modellierte Temperaturen aus %ATM nicht gültig                |
| B_desuac               |               | ATM, LAMKO, LRSHK-OUT                    | EIN        | Bedingung Entschwefelung aktiv                                          |
| B_desuac2              |               | ATM, LAMKO                               | EIN        | Bedingung Entschwefelung aktiv, Bank 2                                  |
| B_hos                  | BDEMUM        | ATM, BBKR, BDEMEN, BGPEXT, BGRLMIN, ...  | EIN        | Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht                                   |
| B_khdo                 | BAKH          | ATM, KODOH                               | EIN        | Bedingung Katheizen per Doppeleinspritzung                              |
| B_khls                 |               | ATM, BAKH, DMDSTP, KTMHK, LAKH, ...      | EIN        | Bedingung Katheizen mit Lamda-split                                     |
| B_ktmhk                | KTMHK         | ATM, LAMBTS                              | EIN        | Bedingung Katalysatormodell Hauptkat wird gerechnet                     |
| B_ktmvk                |               | ATM, LAMBTS                              | EIN        | Bedingung Katalysatormodell Vorkat wird gerechnet                       |
| B_sa                   | MDRED         | AMSV, ARMD, ATM, BBBO, BDEMEN, ...       | EIN        | Bedingung Schubabschalten                                               |
| B_sch                  | BDEMUM        | ATM, BDEMEN, BDEMKO, BDEMUS, BGLASO, ... | EIN        | Bedingung Betriebsart Schicht                                           |
| B_skh                  | BDEMUM        | ATM, AWEA, BAKH, BDEMEN, BDEMKO, ...     | EIN        | Bedingung Betriebsart Schicht-Katheizen                                 |
| B_sls                  |               | ATM, BBKH, BGLAMBDA, DCV, DLSH, ...      | EIN        | Bedingung Sekundärluft aktiv                                            |
| B_stend                | BBSTT         | ADVE, AEKP, ALE, AMSV, ARMD, ...         | EIN        | Bedingung Startende erreicht                                            |
| DFP_TM                 | ATM           |                                          | DOK        | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                               |
| DFP_VFZ                | ATM           | LLRNFA                                   | DOK        | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal                   |
| dqatmhk2_w             | ATM           |                                          | LOK        | Wärmemengendifferenz Hauptkat, Bank 2                                   |
| dqatmhk_w              | ATM           |                                          | LOK        | Wärmemengendifferenz Hauptkat                                           |
| dqatmkr2_w             | ATM           |                                          | LOK        | Wärmemengendifferenz Krümmer, Bank 2                                    |
| dqatmkr_w              | ATM           |                                          | LOK        | Wärmemengendifferenz Krümmer                                            |
| dqatmnh2_w             | ATM           |                                          | LOK        | Wärmemengendifferenz Rohr nach Hauptkat, Bank 2                         |
| dqatmnh_w              | ATM           |                                          | LOK        | Wärmemengendifferenz Rohr nach Hauptkat                                 |
| dqatmnv2_w             | ATM           |                                          | LOK        | Wärmemengendifferenz Rohr nach Vorekat, Bank 2                          |
| dqatmnv_w              | ATM           |                                          | LOK        | Wärmemengendifferenz Rohr nach Vorkat                                   |
| dqatmro2_w             | ATM           |                                          | LOK        | Wärmemengendifferenz Rohr, Bank 2                                       |
| dqatmro_w              | ATM           |                                          | LOK        | Wärmemengendifferenz Rohr                                               |
| dqatmvk2_w             | ATM           |                                          | LOK        | Wärmemengendifferenz Vorkat, Bank 2                                     |
| dqatmvk_w              | ATM           |                                          | LOK        | Wärmemengendifferenz Vorkat                                             |
| dqatmvy2_w             | ATM           |                                          | LOK        | Wärmemengendifferenz nach Vorkat, Bank2                                 |
| dqatmvy_w              | ATM           |                                          | LOK        | Wärmemengendifferenz vor Y-Zusammenführung                              |
| dtakr2_w               | ATM           |                                          | LOK        | Temperaturdifferenz stationäre - dynamische Abgastemperatur im Krümmer  |
| dtakr_w                | ATM           |                                          | LOK        | Temperaturdifferenz stationäre - dynamische Abgastemperatur im Krümmer  |
| dtatwhk2_w             | ATM           |                                          | LOK        | Temperaturdifferenz Abgas - Wandtemperatur im Rohr vor Hauptkat, Bank 2 |
| dtatwhk_w              | ATM           |                                          | LOK        | Temperaturdifferenz Abgas - Wandtemperatur im Rohr vor Hauptkat         |
| dtatwkr2_w             | ATM           |                                          | LOK        | Temperaturdifferenz Abgas - Wandtemperatur im Krümmer, Bank 2           |
| dtatwkr_w              | ATM           |                                          | LOK        | Temperaturdifferenz Abgas - Wandtemperatur im Krümmer                   |
| dtatwnh2_w             | ATM           |                                          | LOK        | Temperaturdifferenz Abgas - Wandtemperatur im Rohr nachHauptkat, Bank 2 |
| dtatwnh_w              | ATM           |                                          | LOK        | Temperaturdifferenz Abgas - Wandtemperatur im Rohr nachHauptkat         |
| dtatwnv2_w             | ATM           |                                          | LOK        | Temperaturdifferenz Abgas - Wandtemperatur im Rohr nach Vorkat, Bank 2  |
| dtatwnv_w              | ATM           |                                          | LOK        | Temperaturdifferenz Abgas - Wandtemperatur im Rohr nach Vorkat          |





| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| dtatwro2_w | ATM      |                                                    | LOK | Temperaturdifferenz Abgas - Wandtemperatur im Rohr, Bank 2                       |
| dtatwro_w  | ATM      |                                                    | LOK | Temperaturdifferenz Abgas - Wandtemperatur im Rohr                               |
| dtatwvk2_w | ATM      |                                                    | LOK | Temperaturdifferenz Abgas - Wandtemperatur im Rohr vor Vorkat, Bank 2            |
| dtatwvk_w  | ATM      |                                                    | LOK | Temperaturdifferenz Abgas - Wandtemperatur im Rohr vor Vorkat                    |
| dtatwvy2_w | ATM      |                                                    | LOK | Temperaturdifferenz Abgas - Wandtemperatur nach Vorkat, Bank2                    |
| dtatwvy_w  | ATM      |                                                    | LOK | Temperaturdifferenz Abgas - Wandtemperatur vor Y-Zusammenführung                 |
| E_tm       | GGTFM    | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...             | EIN | Errorflag: TMOT                                                                  |
| E_vfz      | DVfZ     | ARMD, ATM, BDEMHA, EIN<br>BGPU, BGTOSPM, ...       | EIN | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                              |
| etazwimt   | ATM      |                                                    | AUS | Ist_Zündwinkelwirkungsgrad für ATM gemittelt (200 ms)                            |
| etazwimt2  | ATM      |                                                    | AUS | Ist_Zündwinkelwirkungsgrad für ATM gemittelt (200 ms), Bank2                     |
| etazwist   | MDIST    | ATM, DTEV, DTEVEB,<br>LAMBTS                       | EIN | Ist-Zündwinkelwirkungsgrad                                                       |
| etazwist2  | MDIST    | ATM                                                | EIN | Ist-Zündwinkelwirkungsgrad, Bank 2                                               |
| extahk2_w  | ATM      |                                                    | LOK | Exotherme Temperaturerhöhung im ersten Teil des Monolithen im Hauptkat, Bank2    |
| extahk_w   | ATM      |                                                    | LOK | Exotherme Temperaturerhöhung im ersten Teil des Monolithen im Hauptkat           |
| extavk2_w  | ATM      |                                                    | LOK | Exotherme Temperaturerhöhung im ersten Teil des Monolithen, Bank2                |
| extavk_w   | ATM      |                                                    | LOK | Exotherme Temperaturerhöhung im ersten Teil des Monolithen im Vorkat             |
| extavkg2_w | ATM      |                                                    | LOK | Exotherme Temperaturerhöhung im ersten Teil des Monolithen (Grenzkat), Bank2     |
| extavkg_w  | ATM      |                                                    | LOK | Exotherme Temperaturerhöhung im ersten Teil des Monolithen (Grenzkat)            |
| extbhk2_w  | ATM      |                                                    | LOK | Exotherme Temperaturerhöhung im zweiten Teil des Monolithen im Hauptkat, Bank2   |
| extbhk_w   | ATM      |                                                    | LOK | Exotherme Temperaturerhöhung im zweiten Teil des Monolithen im Hauptkat          |
| extbvk2_w  | ATM      |                                                    | LOK | Exotherme Temperaturerhöhung im zweiten Teil des Monolithen, Bank2               |
| extbvk_w   | ATM      |                                                    | LOK | Exotherme Temperaturerhöhung im zweiten Teil des Monolithen                      |
| extbvk2_w  | ATM      |                                                    | LOK | Exotherme Temperaturerhöhung im zweiten Teil des Monolithen (Grenzkat), Bank2    |
| extbvk_w   | ATM      |                                                    | LOK | Exotherme Temperaturerhöhung im zweiten Teil des Monolithen (Grenzkat)           |
| frrieis    |          | ATM                                                | EIN | Faktor aus Verhältnis externer Inertgasraten Ist- zu Sollwert                    |
| ftexohk    | ATM      |                                                    | LOK | Einfluß von Lambda auf die exotherme Temperaturerhöhung im Hauptkat              |
| ftexohk2   | ATM      |                                                    | LOK | Einfluß von Lambda auf die exotherme Temperaturerhöhung im Hauptkat, Bank2       |
| ftexovk    | ATM      |                                                    | LOK | Einfluß von Lambda auf die exotherme Temperaturerhöhung im Vorkat                |
| ftexovk2   | ATM      |                                                    | LOK | Einfluß von Lambda auf die exotherme Temperaturerhöhung im Vorkat, Bank2         |
| ftkhk2_w   | ATM      |                                                    | LOK | Temperatureinfluß vor Hauptkatalysator durch kalten Motor, Bank 2                |
| ftkhk_w    | ATM      |                                                    | LOK | Temperatureinfluß vor Hauptkatalysator durch kalten Motor                        |
| ftkkr2_w   | ATM      |                                                    | LOK | Temperatureinfluß im Krümmer durch kalten Motor, Bank 2                          |
| ftkkr_w    | ATM      |                                                    | LOK | Temperatureinfluß im Krümmer durch kalten Motor                                  |
| ftkvk2_w   | ATM      |                                                    | LOK | Temperatureinfluß vor Vorkatalysator durch kalten Motor, Bank 2                  |
| ftkvk_w    | ATM      |                                                    | LOK | Temperatureinfluß vor Vorkatalysator durch kalten Motor                          |
| lamsbg2_w  | LAMKO    | ATM, BGLAMOD,-<br>BGLASO, DCV,-<br>DKATSPEB, ...   | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2                                               |
| lamsbg_w   | LAMKO    | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...      | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                                     |
| lavhkm2_w  | BGLAMABM | ATM, DKATSP, KTMHK                                 | EIN | Abgaslambda vor Hauptkatalysator, modelliert, Bank2                              |
| lavhkm_w   | BGLAMABM | ATM, DKATSP, KTMHK                                 | EIN | Abgaslambda vor Hauptkatalysator, modelliert                                     |
| lavvkm2_w  | BGLAMABM | ATM                                                | EIN | Lambda vor Vorkat modelliert, bank 2                                             |
| lavvkm_w   | BGLAMABM | ATM                                                | EIN | Lambda vor Vorkat modelliert                                                     |
| mabikrs2_w | BGMSABG  | ATM, ATMHEX, BGT-<br>PABG                          | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer in kg/s, Bank2                                      |
| mabikrs_w  | BGMSABG  | ATM, ATMHEX, BGT-<br>PABG                          | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer in kg/s                                             |
| mabnavs2_w | BGMSABG  | ATM                                                | EIN | Abgasmassenstr. [kg/s] h. Auslassventilen korrigiert um Kraftstoffanteil, Bank 2 |
| mabnavs_w  | BGMSABG  | ATM                                                | EIN | Abgasmassenstr. [kg/s] h. Auslassventilen korr. um Kraftstoffanteil, Bank 1      |
| mabnvs2_w  | BGMSABG  | ATM, BGTPABG                                       | EIN | Massenstrom Abgas nach Vorkatalysator in kg/s, Bank 2                            |
| mabnvs_w   | BGMSABG  | ATM, BGTPABG                                       | EIN | Massenstrom Abgas nach Vorkatalysator in kg/s                                    |
| mabvhs2_w  | BGMSABG  | ATM                                                | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat in kg/s, Bank2                                    |
| mabvhs_w   | BGMSABG  | ATM                                                | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat in kg/s                                           |
| mabvks2_w  | BGMSABG  | ATM                                                | EIN | Massenstrom Abgas vor Vorkat in kg/s (Bank2)                                     |
| mabvks_w   | BGMSABG  | ATM                                                | EIN | Massenstrom Abgas vor Frontkat in kg/s                                           |
| msabikr2_w | BGMSABG  | ATM, ATMHEX,-<br>BGLASO, BGTPABG,-<br>DICLSU, ...  | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer Bank2                                               |
| msabikr_w  | BGMSABG  | ATM, ATMHEX,-<br>BGLASO, BGTPABG,-<br>DICLSU, ...  | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer                                                     |
| msabnvk2_w | BGMSABG  | ATM, BGTPABG                                       | EIN | Massenstrom Abgas nach Vorkatalysator, Bank 2                                    |
| msabnvk_w  | BGMSABG  | ATM, BGTPABG                                       | EIN | Massenstrom Abgas nach Vorkatalysator                                            |
| msabny_w   | BGMSABG  | ATM                                                | EIN | Massenstrom Abgas hinter Y-Zusammenführung                                       |
| msabvhk2_w | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ... | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat Bank 2                                            |
| msabvhk_w  | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ... | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat                                                   |
| msabvvk2_w | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DPLLSU      | EIN | Massenstrom Abgas vor Vorkat (Bank2)                                             |
| msabvvk_w  | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DPLLSU      | EIN | Massenstrom Abgas vor Frontkat                                                   |
| msabvy2_w  | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>KTMHK                           | EIN | Massenstrom Abgas vor Y-Zusammenführung, Bank2                                   |



| Variable    | Quelle  | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-------------|---------|---------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| msabvy_w    | BGMSABG | ATM, BGLAMABM,-<br>KTMHK                          | EIN | Massenstrom Abgas vor Y-Zusammenführung                                         |
| nmot_w      | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                | EIN | Motordrehzahl                                                                   |
| pspvds_w    | BGFKMS  | ATM, BGWPR, DEGFE, EIN<br>DLDR, FUEDK, ...        | EIN | Quotient Saugrohrdruck/Druck vor DK                                             |
| quatmhk2_w  | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung vor Hauptkat, Bank 2                                     |
| quatmhk_w   | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung vor Hauptkat                                             |
| quatmkr2_w  | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung im Krümmer, Bank 2                                       |
| quatmkr_w   | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung im Krümmer                                               |
| quatmnh2_w  | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung nach Hauptkat, Bank 2                                    |
| quatmnh_w   | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung nach Hauptkat                                            |
| quatmnv2_w  | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung nach Vorkat, Bank 2                                      |
| quatmnv_w   | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung nach Vorkat                                              |
| quatmro2_w  | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung nach Krümmer, Bank 2                                     |
| quatmro_w   | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung nach Krümmer                                             |
| quatmrvk2_w | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung vor Vorkat, Bank 2                                       |
| quatmrvk_w  | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung vor Vorkat                                               |
| quatmrvy2_w | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung nach Vorkat, Bank2                                       |
| quatmrvy_w  | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung vor Y-Zusammenführung                                    |
| qwatmhk2_w  | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Wand vor Hauptkat, Bank 2                                         |
| qwatmhk_w   | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Wand vor Hauptkat                                                 |
| qwatmkr2_w  | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Wand im Krümmer, Bank 2                                           |
| qwatmkr_w   | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Wand im Krümmer                                                   |
| qwatmnh2_w  | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Wand nach Hauptkat, Bank 2                                        |
| qwatmnh_w   | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Wand nach Hauptkat                                                |
| qwatmnv2_w  | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Wand nach Vorkat, Bank 2                                          |
| qwatmnv_w   | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Wand nach Vorkat                                                  |
| qwatmro2_w  | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Wand nach Krümmer, Bank 2                                         |
| qwatmro_w   | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Wand nach Krümmer                                                 |
| qwatmrvk2_w | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Wand im Rohr vor Vorkat, Bank 2                                   |
| qwatmrvk_w  | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Wand im Rohr vor Vorkat                                           |
| qwatmrvy2_w | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Wand nach Vorkat, Bank2                                           |
| qwatmrvy_w  | ATM     |                                                   | LOK | Wärmestrom an Wand vor Y-Zusammenführung                                        |
| rkg2_w      | GK      | ATM, ATR, BGMSABG,<br>BGTPABG, TEB                | EIN | relative Kraftstoffmasse gesamt, Bank2                                          |
| rkg_w       | GK      | ATM, ATR, BGMSABG,<br>BGTPABG, TEB                | EIN | relative Kraftstoffmasse gesamt                                                 |
| taatmkr2_w  | ATM     |                                                   | LOK | Differenztemperatur im Krümmer vor taikr-Integrator, Bank 2                     |
| taatmkr_w   | ATM     |                                                   | LOK | Differenztemperatur im Krümmer vor taikr-Integrator                             |
| tafso2_w    | ATM     | BGTPABG                                           | AUS | Abgastemperatur an mittlerer Lambda Sonde, Bank 2                               |
| tafso_w     | ATM     | BGTPABG, TKMWL                                    | AUS | Abgastemperatur an mittlerer Lambda Sonde                                       |
| tahso2_w    | ATM     | BGTPABG, DHLSHK,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>HLSHK, ... | AUS | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell, Bank 2                          |
| tahso_w     | ATM     | BGTPABG, DHLSHK,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>HLSHK, ... | AUS | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell                                  |
| tahsoab2_w  | BGTPABG | ATM                                               | EIN | Abgastemperatur beim Abstellen des Motors an Sonde hinter Kat aus Modell, Bank2 |
| tahsoab_w   | BGTPABG | ATM                                               | EIN | Abgastemperatur beim Abstellen des Motors an Sonde hinter Kat aus Modell        |
| taikr2_w    | ATM     | ATMHEX, ATR,-<br>BGLASO, BGPABG,-<br>BGPARG, ...  | AUS | Abgastemperatur im Krümmer (Bank 2)                                             |
| taikr_w     | ATM     | ATMHEX, ATR, AWEA,<br>BGLASO, BGPABG, ...         | AUS | Abgastemperatur im Krümmer                                                      |
| taikrg2_w   | ATM     | ATM                                               | EIN | Abgastemperatur im Krümmer gemessen (Bank 2)                                    |
| taikrg_w    | ATM     | ATM                                               | EIN | Abgastemperatur im Krümmer gemessen                                             |
| taikrkf2_w  | ATM     |                                                   | LOK | stationäre Krümmerabgastemperatur mit Lambda- bzw. Drosselkorrektur, Bank2      |
| taikrkf_w   | ATM     |                                                   | LOK | stationäre Krümmerabgastemperatur mit Lambda- bzw. Drosselkorrektur             |
| taikrm2_w   | ATM     | BAKH, TEMPKON                                     | AUS | Abgastemperatur im Krümmer (Zusammenführung aller Zylinder) aus Modell, Bank 2  |
| taikrm_w    | ATM     | BAKH, TEMPKON,-<br>TKMWL                          | AUS | Abgastemperatur im Krümmer (Zusammenführung aller Zylinder) aus Modell          |
| taikrmo2_w  | ATM     |                                                   | AUS | Abgastemperatur im Krümmer aus Modell ohne Offset aus Doppeleinspritzung, Bank2 |
| taikrmo_w   | ATM     | KODOH                                             | AUS | Abgastemperatur im Krümmer aus Modell ohne Offset aus Doppeleinspritzung        |
| taikrst2_w  | ATM     |                                                   | LOK | stationäre Abgastemperatur im Krümmer Bank 2                                    |
| taikrst_w   | ATM     |                                                   | LOK | stationäre Abgastemperatur im Krümmer                                           |
| takrkfh2_w  | ATM     |                                                   | LOK | stationäre Krümmerabgastemperatur im Homogenbetrieb ohne Korrekturen, Bank 2    |
| takrkfh_w   | ATM     |                                                   | LOK | stationäre Krümmerabgastemperatur im Homogenbetrieb ohne Korrekturen            |
| takrkfs2_w  | ATM     |                                                   | LOK | stationäre Krümmerabgastemperatur im Schichtbetrieb ohne Korrekturen, Bank 2    |
| takrkfs_w   | ATM     |                                                   | LOK | stationäre Krümmerabgastemperatur im Schichtbetrieb ohne Korrekturen            |
| takroah2_w  | ATM     |                                                   | LOK | stationäre Krümmerabgastemperatur im Homogenbetrieb ohne AGR, Bank2             |
| takroah_w   | ATM     |                                                   | LOK | stationäre Krümmerabgastemperatur im Homogenbetrieb ohne AGR                    |
| tanavm2_w   | ATM     |                                                   | AUS | Abgastemperatur hinter Auslassventil aus Modell, Bank2                          |
| tanavm_w    | ATM     |                                                   | AUS | Abgastemperatur hinter Auslassventil aus Modell                                 |
| tanhk2_w    | ATM     |                                                   | AUS | Abgastemperatur hinter dem Hauptkatalysator, Bank 2                             |
| tanhk_w     | ATM     |                                                   | AUS | Abgastemperatur hinter Hauptkat                                                 |
| tanhkcm2_w  | KTMHK   | ATM                                               | EIN | Modellierte Abgastemperatur hinter dem Hauptkatalysator (chemisch), Bank2       |
| tanhkcm_w   | KTMHK   | ATM                                               | EIN | Modellierte Abgastemperatur hinter dem Hauptkatalysator (chemisch modelliert)   |
| tanhkm2_w   | ATM     | BGPABG, LAMBTs                                    | AUS | Abgastemperatur nach Hauptkat aus Modell, Bank2                                 |
| tanhkm_w    | ATM     | BGPABG, BKS,-<br>LAMBTs                           | AUS | Abgastemperatur hinter Hauptkat aus Modell                                      |
| tanvk2_w    | ATM     | ATR, LAMBTs                                       | AUS | Abgastemperatur nach dem Vorkat, Bank 2                                         |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                               |
|------------|---------|-----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| tanvk_w    | ATM     | ATR, KODOH,-<br>LAMBTS, TEB                         | AUS | Abgastemperatur nach dem Vorkat                                                           |
| tanvkc2_w  |         | ATM                                                 | EIN | Modellierte Abgastemperatur hinter dem Vorkatalysator (chemisch), Bank 2                  |
| tanvkc_w   |         | ATM                                                 | EIN | Modellierte Abgastemperatur hinter dem Vorkatalysator (chemisch modelliert)               |
| tanvkg2_w  |         | ATM                                                 | EIN | Abgastemperatur nach dem Vorkat aus Sensor, Bank 2                                        |
| tanvkg_w   |         | ATM                                                 | EIN | Abgastemperatur nach dem Vorkat aus Sensor                                                |
| tanvkgm2_w | ATM     |                                                     | AUS | Modellierte Abgastemperatur hinter dem Vorkatalysator (Grenzkat), Bank2                   |
| tanvkgm_w  | ATM     |                                                     | AUS | Modellierte Abgastemperatur hinter dem Vorkatalysator (Grenzkat)                          |
| tanvkm2_w  | ATM     |                                                     | AUS | Modellierte Abgastemperatur hinter dem Vorkatalysator, Bank 2                             |
| tanvkm_w   | ATM     |                                                     | AUS | Modellierte Abgastemperatur hinter dem Vorkatalysator                                     |
| tanym2_w   | ATM     |                                                     | AUS | Abgastemperatur im Rohrstick nachY-Zusammenführung modelliert, Bank2                      |
| tanym_w    | ATM     | TKMWL                                               | AUS | Abgastemperatur im Rohrstick nachY-Zusammenführung modelliert                             |
| tavhk2_w   | ATM     | ATR, KTMHK, LAMBTS                                  | AUS | Abgastemperatur vor dem Hauptkatalysator, Bank 2                                          |
| tavhk_w    | ATM     | ATR, KTMHK, LAMBTS, AUS<br>TKMWL                    | AUS | Abgastemperatur vor Hauptkat                                                              |
| tavhkg2_w  |         | ATM, BGTPABG, DSTH-EIN<br>DR                        | AUS | Abgastemperatur vor dem Hauptkatalysator gemessen, Bank 2                                 |
| tavhkg_w   |         | ATM, BGTPABG,-<br>DSTHDR, TKMWL                     | EIN | Abgastemperatur vor Hauptkat gemessen                                                     |
| tavhkm2_w  | ATM     |                                                     | AUS | Abgastemperatur vor Hauptkat aus Modell, Bank 2                                           |
| tavhkm_w   | ATM     | TKMWL                                               | AUS | Abgastemperatur vor Hauptkat aus Modell                                                   |
| tavhkmm2_w | ATM     | BGLAMABM                                            | AUS | Mittlere Temperatur zwischen Vor- und Hauptkatalysator, modelliert, Bank2                 |
| tavhkmm_w  | ATM     | BGLAMABM                                            | AUS | Mittlere Temperatur zwischen Vor- und Hauptkatalysator, modelliert                        |
| tavro2_w   | ATM     | LAMBTS                                              | AUS | Abgastemperatur im Rohrstick vor Frontkat, Bank2                                          |
| tavro_w    | ATM     | LAMBTS                                              | AUS | Abgastemperatur im Rohrstick vor Frontkat                                                 |
| tavrom2_w  | ATM     |                                                     | AUS | Abgastemperatur im Rohrstick vor Vorkat modelliert (Bank2)                                |
| tavrom_w   | ATM     |                                                     | AUS | Abgastemperatur im Rohrstick nach Krümmer modelliert                                      |
| tavso2_w   | ATM     | BGTPABG, DHRLSU,-<br>TEMPKON, TKMWL                 | AUS | Abgastemperatur an Sonde vor Kat aus Modell, Bank 2                                       |
| tavso_w    | ATM     | BGTPABG, DHRLSU,-<br>TEMPKON, TKMWL                 | AUS | Abgastemperatur an Sonde vor Kat aus Modell                                               |
| tavsoab2_w | BGTPABG | ATM                                                 | EIN | Abgastemperatur beim Abstellen des Motors an Sonde vor Kat aus Modell, Bank2              |
| tavsoab_w  | BGTPABG | ATM                                                 | EIN | Abgastemperatur beim Abstellen des Motors an Sonde vor Kat aus Modell                     |
| tavvk2_w   | ATM     | ATR, BGLASO, LAMBTSAUS                              | AUS | Abgastemperatur vor dem Vorkat, Bank 2                                                    |
| tavvk_w    | ATM     | ATR, BGLASO, LAMBTSAUS                              | AUS | Abgastemperatur vor dem Vorkat                                                            |
| tavvkdm2_w | ATM     |                                                     | LOK | Abgastemperatur vor Vorkat aus Modell mit Offset aus Doppeleinspritzung, Bank2            |
| tavvkdm_w  | ATM     |                                                     | LOK | Abgastemperatur vor Vorkat aus Modell mit Offset aus Doppeleinspritzung                   |
| tavvkg2_w  |         | ATM                                                 | EIN | Abgastemperatur vor Hauptkat gemessen, Bank 2                                             |
| tavvkg_w   |         | ATM                                                 | EIN | Abgastemperatur vor Hauptkat gemessen                                                     |
| tavvkm2_w  | ATM     | DICLSU, TKMWL                                       | AUS | Abgastemperatur vor Vorkat aus Modell, Bank2                                              |
| tavvkm_w   | ATM     | DICLSU, TEB, TKMWL                                  | AUS | Abgastemperatur vor Vorkat aus Modell                                                     |
| tavvkmm2_w | ATM     | BGLAMABM                                            | AUS | Mittlere Temperatur zwischen vorderer Sonde und Vorkat, modelliert, Bank2                 |
| tavvkmm_w  | ATM     | BGLAMABM                                            | AUS | Mittlere Temperatur zwischen vorderer Sonde und Vorkatalysator, modelliert                |
| tavym2_w   | ATM     |                                                     | LOK | Abgastemperatur im Rohrstick vor Y-Zusammenführung modelliert, Bank2                      |
| tavym_w    | ATM     |                                                     | LOK | Abgastemperatur im Rohrstick vor Y-Zusammenführung modelliert                             |
| tavymm2_w  | ATM     | BGLAMABM                                            | AUS | Mittlere Temperatur zwischen Vorkat und Y-Zusammenführung, modelliert, Bank2              |
| tavymm_w   | ATM     | BGLAMABM                                            | AUS | Mittlere Temperatur zwischen Vorkatalysator und Y-Zusammenführung, modelliert             |
| tkehk2_w   | ATM     |                                                     | AUS | Temperatur am Ende des Hauptkatalysators nach dem zweiten Teil des Monolithen, Bank2      |
| tkehk_w    | ATM     |                                                     | AUS | Temperatur am Ende des Hauptkatalysators nach dem zweiten Teil des Monolithen             |
| tkehkm2_w  | ATM     |                                                     | AUS | Temperatur am Ende des Hauptkats nach dem zweiten Teil des Monolithen, modelliert, B2     |
| tkehkm_w   | ATM     |                                                     | AUS | Temperatur am Ende des Hauptkatalysators nach dem zweiten Teil des Monolithen, modelliert |
| tkevk2_w   | ATM     |                                                     | AUS | Temperatur am Ende des Vorkats nach dem zweiten Teil des Monolithen, modelliert, B2       |
| tkevk_w    | ATM     |                                                     | AUS | Temperatur am Ende des Vorkatalysators nach dem zweiten Teil des Monolithen, modelliert   |
| tkihkc2_w  | KTMHK   | ATM                                                 | EIN | Temperatur im Hauptkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen (chem.), B2            |
| tkihkc_w   | KTMHK   | ATM                                                 | EIN | Temperatur im Hauptkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen (chemisch)             |
| tkihkm2_w  | ATM     | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ...  | AUS | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell, Bank2                                      |
| tkihkm_w   | ATM     | ATR, BBKW, BGFUWU, AUS<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... | AUS | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                             |
| tkihkm2_w  | ATM     | BGPABG                                              | AUS | Mittlere Temperatur im Hauptkatalysator, modelliert, Bank 2                               |
| tkihkm_w   | ATM     | BGPABG                                              | AUS | Mittlere Temperatur im Hauptkatalysator, modelliert                                       |
| tkivkc2_w  |         | ATM                                                 | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen (chem.), Bank2           |
| tkivkc_w   |         | ATM                                                 | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen (chemisch)               |
| tkivkgm2_w | ATM     |                                                     | AUS | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen für Grenzkat             |
| tkivkgm_w  | ATM     |                                                     | AUS | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen für Grenzkat             |
| tkivkm2_w  | ATM     | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ...  | AUS | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen, Bank2                   |
| tkivkm_w   | ATM     | ATR, BBKW, BGFUWU, AUS<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... | AUS | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen                          |
| tkivkmm2_w | ATM     | BGPABG                                              | AUS | Mittlere Temperatur im Vorkatalysator, modelliert, Bank 2                                 |
| tkivkmm_w  | ATM     | BGPABG                                              | AUS | Mittlere Temperatur im Vorkatalysator, modelliert                                         |
| tmotk_w    | TEMPKON | ATM, ATMHEX,-<br>BGTMPK, DATS, KTMH-<br>K           | EIN | Motor-Temperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin                                     |
| tovhklis_w |         | ATM, KOMRH                                          | EIN | Berechnete Exotherme durch Lambda-Split vor Hauptkat                                      |
| tovkrdo_w  | KODOH   | ATM                                                 | EIN | Temperaturerhöhung in Krümmer durch Doppeleinspritzung                                    |
| tovkrsl_w  | ATM     | ATM                                                 | EIN | Temperaturerhöhung im Krümmer durch Sekundärlufteinblasung vor Vorkat.                    |
| tovvkd_w   | KODOH   | ATM                                                 | EIN | Temperaturerhöhung in Katalysator durch aktive thermische Katdiagnose                     |





Teilfunktion %ATMVVK

=====

Aufgabe des Abgastemperaturmodells bis vor den Vorkat ist es, die Abgastemperatur im Krümmer (Sammelstelle der einzelnen Zylinder) stationär und dynamisch, sowie die Wand- und die Abgastemperatur vor dem Vorkatalysator zu bestimmen. Die Funktion liefert die best mögliche Annäherung an den Verlauf der Temperaturen, wobei durch entsprechende Applikation die Modellierung der Abgastemperatur genauer als die der Wandtemperatur sein sollte.

ATMTAIKR: Modellierung der Abgastemperatur nach Auslaßventil, stationär und dynamisch

=====

Im Block ATMTAIKR wird für unterschiedliche Motor-Betriebspunkte bei unterschiedlichen Betriebsarten (B\_sch, B\_hos, B\_hom,...) zunächst die stationäre Abgastemperatur nach Auslaßventil gebildet. Über Kennfelder KFATMKRS, KFATMKRH mit den Eingangsgrößen Motordrehzahl nmot und relative Kraftstoffmasse rkg (=rk+rkte) wird für Schicht- und Homogen-Betrieb die Temperatur im Krümmer bestimmt. Korrigiert wird diese Temperatur im Homogen-Betrieb dann noch über ein Zündwinkelkennfeld KFATZWMS = f(etazwimt,msabikr\_w) und ein Lambdakennfeld KFATLAMS = f(lamsbg\_w,msabikr\_w). Im Schicht-Betrieb (B\_sch oder B\_hos) wird über das Zündwinkelkennfeld KFATZWMS = f(etazwimt,msabikr\_w) und die Androsselung, die über die Kennlinie FATMDKS = f(pspvsds) mit dem Druckverhältnis pvdk/ps als Eingang wiedergegeben werden kann, korrigiert. Bei Schub wird auf einen Festwert TATMKRSA umgeschaltet.

Der tatsächliche Temperaturverlauf, der gemessen werden kann, entspricht nie der stationäre Temperatur taikrst\_w. Deshalb wird für denselben örtlichen Punkt an dem die stationäre Temperatur modelliert wird auch eine dynamische Krümmertemperatur taikrmo\_w modelliert. Die Masse des Krümmers vom Auslaßventil bis zu dem Punkt der Modellierung und die spezifische Wärmekapazität des Rohrmaterials beeinflussen die Dynamik. Diese Werte sind in der absoluten Wärmekapazität KATMCPKR = Masse Krümmer \* cp\_Krümmer zusammengefaßt. Bei größerer Masse und/oder größerer spezifischer Wärmekapazität des Krümmers wird ein Temperatursprung stärker verzögert. Außerdem hat der Luftmassenfluß und die spezifische Wärmekapazität des Abgases einen Einfluß auf die Dynamik der Krümmertemperatur.

ATMTAVK: Berechnung der Wand- und Abgastemperatur vor dem Vorkatalysator

=====

Der Block ATMTAVK ist unterteilt in 3 Rohrstücke ATMTANAV, ATMTANKR und ATMTAVVK, die von ihren physikalischen Hintergründen und Berechnungen identisch sind. Durch die Aufteilung des Rohrs zwischen Krümmer und Vorkat in 3 Rohrstücke können die unterschiedlichen Abgasmassenströme und dadurch unterschiedliche Wärmeverluste vor und nach einer AGR-Entnahmestelle berücksichtigt werden.

ATMTANAV, ATMTANKR bzw. ATMTAVVK

=====

Im Block ATMTAVK wird in Abhängigkeit des Abgasmassenstroms msabikr\_w und äußerer Einfüsse wie Umströmung, Motor- und Umgebungstemperatur über Wärmeverluste die Rohrwand- und die Abgastemperatur direkt vor dem Vorkat bestimmt.

In einem Rohrstück oder Lader ist die Verlustwärme im Gas

$$Q_{Abg} = mabvvs_w * cp_{Abg} * (taikrm_w - tavvkm_w) \quad (1)$$

mit

|          |                                                                               |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| mabvvs_w | Abgasmassenstrom [kg/s]                                                       |
| cp_Abg   | spezifische Wärmekapazität des Abgas beträgt ca. 1066 J/(kgK) bei T_bez=400°C |
| taikrm_w | Abgastemperatur im Krümmer                                                    |
| tavvkm_w | Abgastemperatur vor Vorkat aus Modell                                         |

und der Wärmeübergang an die Rohrwand

$$q_{wattmk_w} = \alpha * A_{Rohr} * (taikrm_w - twvkm_w) \quad (2)$$

mit

|         |                                      |
|---------|--------------------------------------|
| alpha   | Wärmeübergangskoeffizient [W/(m^2K)] |
| A_Rohr  | Wandfläche des Rohrs [m^2]           |
| twvkm_w | Wandtemperatur vor Vorkat aus Modell |

berechenbar.

Es gilt (1) = (2):

$$Q_{Abg} = q_{wattmk_w}$$

Mit einigen Umformungen kommt man dann auf

$$\frac{\alpha * A_{Rohr}}{mabvvs_w * cp_{Abg}} = \frac{taikrm_w - tavvkm_w}{taikrm_w - twvkm_w} = FATMAVK \quad (3)$$

FATMAVK kann also entweder durch die Stoffkennwerte berechnet oder über Meßgrößen (Abgas- und Wandtemperaturen) bestimmt werden. A\_Rohr und cp\_Abg können für eine Bezugstemperatur näherungsweise als konstant angesehen werden. alpha ist eine Funktion vom Abgasmassenstrom und somit ist FATMAVK nur von mabvvs\_w abhängig.

Die Abgastemperatur vor dem Vorkat

$$tavvkm_w = taikrm_w - FATMAVK * (taikrm_w - twvkm_w) \quad (4)$$

kann aus einer Umformung aus (3) berechnet werden.

Die Wandtemperatur läßt sich durch den Wärmeübergang vom Gas an die Wand q\_{wattmk\_w} und dem Wärmeverlust an die Umgebung



quatmvk\_w berechnen. Die Wärmeverluste werden beeinflusst durch Umströmung der Abgasanlage durch den Fahrtwind, die Umgebungstemperatur tumgk\_w und bei Kaltstart dem Einfluß des kalten Motors ftkvk\_w. Der Fahrtwind geht über die Geschwindigkeit und die Kennlinie FATMVVK ein.

Da die Applikation der Wandtemperatur für den heißen Motor gemacht wird, kann die Erwärmung des Rohres bei einem Kaltstart über die Differenz des warmen Motors KTMOTW zur tatsächlichen Motortemperatur tmotk\_w berücksichtigt werden. Je nach dem wie weit das Rohr vom Motor entfernt ist und entsprechend groß der Einfluß der Wärmestrahlung des Motors ist, wird die Differenz noch durch den Faktor FTMOTVKV gewichtet.

Bis B\_stend erreicht ist, wird der Integrator der Wandtemperatur twvkv auf einem aus der Sensortemperatur berechneten Wert festgehalten.

Der Wärmespeicher Rohrwand ist beschreibbar mit einem Integrator, dessen Dynamik von der Masse der Rohrwand m\_Rohr [kg] und der spezifischen Wärmekapazität des Rohrs cp\_Rohr (ca. 490 J/(kgK)) abhängt. Die Masse und die spezifische Wärmekapazität wurden zur absoluten Wärmekapazität

$KATMCPVK = cp\_Rohr * m\_Rohr$   
zusammengefasst.

Teilfunktion %ATMVK  
=====

Das Katalysatormodell des Vorkats ist aufgeteilt in zwei Teile, die gleich modelliert aber unterschiedlich bedatet werden. Das Teilmodell ATMVKNK dient zur Modellierung eines Neukatalysators. Das Teilmodell ATMVKKWC dient zur Temperaturmodellierung eines Grenzkatalysators. Die Temperatur tanvkgm\_w wird für die thermische Katalysator diagnose %DKATTH benötigt.

Beide Modelle werden wiederum in zwei Teilmodellen unterteilt. Im ersten Teil wird der vordere Teil des Monolithen, in dem die Hauptreaktion bzw. -konvertierung stattfindet und im zweiten Teil der hintere, weniger stark reaktive Teil des Monolithen modelliert. Das Verzögerungsverhalten der Monolithen wird jeweils mit PT1-Gliedern mit luftmassenabhängigen Zeitkonstanten realisiert. Außer von der Luftmasse hängen die Zeitkonstanten noch von der Masse des Katalysators (vorderer Teil=Brick A: MATMAVK [kg], hinterer Teil=Brick B: MATMBVK [kg]) ab. Die Exotherme wird durch die Kennlinien EAVKS, EBVKS, EAVKH, EBVKH, EAVKG und EBVKG in Abhängigkeit vom Abgasluftmassenstrom abgelegt und jeweils vor der Verzögerung zur Temperatur addiert. Für eine Abkühlung, hauptsächlich im hinteren Teil des Katalysators, können auch negative Differenztemperaturen als Exotherme eingetragen werden. Ist die Anspringtemperatur des Katalysators TAVVKEMN bzw. TAVVKGEMN noch nicht überschritten wird nur eine geringere Temperaturerhöhung TOEXTVK bzw. TOEXTVKG im Katalysator erzeugt.

ATMTNTVK: Berechnung der Temperatur nach Trichter Vorkatalysator  
=====

Nach Austritt des Abgases aus dem Hauptkatalysator kommt es zu starker Wirbelbildung, die dazu führen, dass der thermische Kontakt zwischen Abgas und Rohrwand am Trichter sehr intensiv ist. Die Folge ist, dass die gemessene Abgastemperatur direkt hinter dem Katalysator deutlich niedriger ist als die Austrittstemperatur aus dem Katalysator. Aus diesem Grunde wird im Anschluss an den Katalysator noch ein Rohrstück angehängt, das es erlaubt, diesen Abkühlungseffekt mit zu berücksichtigen. Insbesondere, wenn die Sonde hinter Vorkat z.B. aus konstruktiven Gründen weit weg vom Katalysator eingebaut ist, kann dieser Effekt eine erhebliche Rolle spielen. Eine Rückwirkung der Temperaturabsenkung durch die Wirbel auf die Katalysatortemperatur ist derzeit noch nicht berücksichtigt.

Teilfunktion %ATMHK  
=====

Die Modellierung der Temperatur im Hauptkatalysator setzt sich zusammen aus der Modellierung des Rohrstücks ATMTAHK zwischen den Katalysatoren und der chemischen Reaktion im Hauptkatalysator ATMTKHK.

ATMTAHK: Berechnung der Wand- und Abgastemperatur vor dem Hauptkatalysator  
=====

Im Block ATMTAHK wird in Abhängigkeit des Abgasmassenstroms msabvhk\_w über Wärmeverluste die Rohrwand- und die Abgastemperatur direkt vor dem Hauptkat bestimmt.

Er ist genauso wie der Block ATMTAVK in 2 Rohrstücke unterteilt. Für SY\_ABGY wird nach dem ersten Rohrstück die Gemischtemperatur aus Bank1 und Bank2 gebildet und nur noch mono (Bank1) mit dem gesamten Abgasmassenstrom weitergerechnet.

Die physikalischen Hintergründe der Berechnung der Wärmeströme in den Rohrstücken zwischen Vor- und Hauptkat sind entsprechend den Beschreibungen für die Blöcke ATMTANKR und ATMTAVVK.

ATMTKHK: Berechnung der Temperatur im und nach dem Hauptkatalysator  
=====

Die Modellierung der Temperatur im Hauptkatalysator wurde empirisch ermittelt.

Die Kattemperatur läßt sich im wesentlichen durch die Abgastemperatur tavhkm\_w und eine durch chemische Reaktion im Katalysator entstehende exotherme Temperaturerhöhung bestimmen. Die Exotherme FATMEHK ist hauptsächlich vom Abgasmassenstrom msabvhk\_w abhängig.

Die Masse des Katalysators bis zur Meßstelle (erstes Drittel oder Hälfte, Brick A) MATMAHK bzw. des 2. Teils (Brick B) MATMBHK [kg] und der Abgasmassenstrom mabvhks\_w [kg/s] beeinflussen die Zeitkonstanten zatmahk bzw. zatmbhk der Verzögerung 1. Ordnung von Temperatursprüngen vor dem Katalysator.

Es wird angenommen, daß die chemische Reaktion im ersten Teil des Katalysators stattfindet.

ATMTNTHK: Berechnung der Temperatur nach Trichter Hauptkatalysator  
=====

Für die Abkühlung hinter Hauptkat vom Monolith bis zur Sonde gilt entsprechendes zur Modellierung des Blocks ATMTNTVK.

SYSTEM  
=====

Derzeit ist es möglich einen verbauten Abgastempersensor im Krümmer, vor Vorkat, hinter Vorkat und vor Hauptkat aus zu lesen und damit auch im Abgastemperaturmodell zu verwenden. Je nach Systemkonstanten-Belegung wird die Temperatur-Gebergröße eingelesen und am entsprechenden Ort eingerechnet.

Ist der Sensor kaputt oder nicht verbaut, wird mit der entsprechenden Modelltemperatur weiter gerechnet.

T\_MEAN: Mittelwertbildung von Temperaturen in Rohren bzw. Katalysatoren

Für die Berechnung der Laufzeit von Lambda bzw. die Abgasdruck-Modellierung wird die mittlere Temperatur über Rohrstücke bzw. Katalysatoren benötigt.

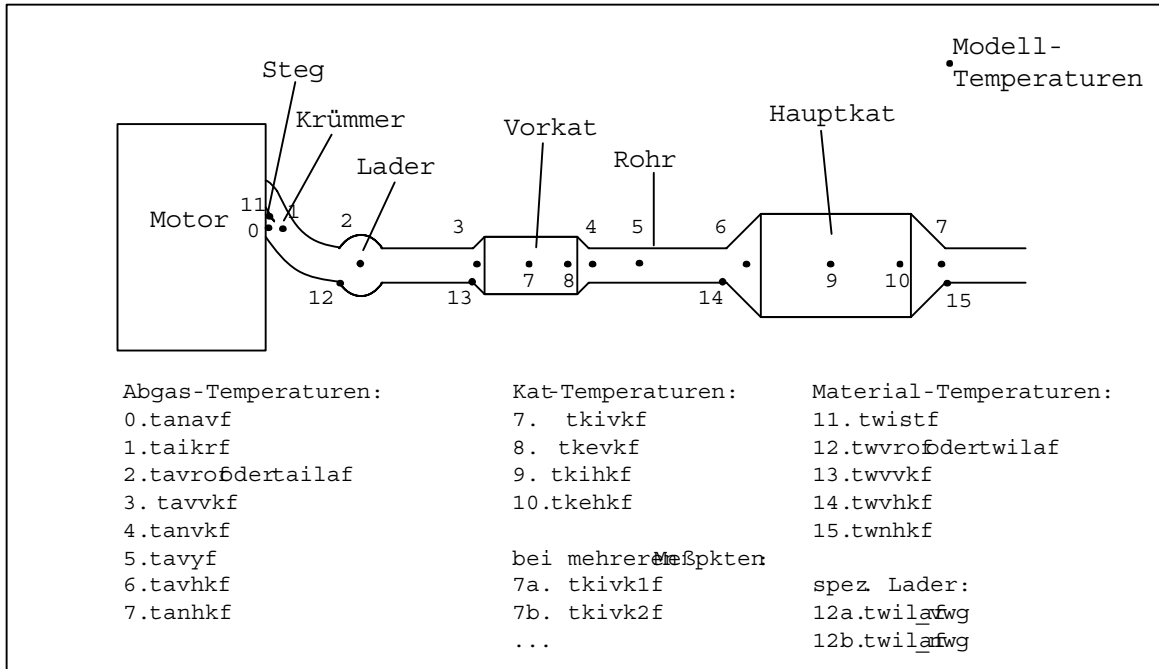
### APP ATM 48.90.2 Applikationshinweise

1. wichtige Einbaustellen für Temperaturmessfühler zur Applikation, aufgeführt in Strömungsrichtung:

- bei Sondeneinbaustelle vor Kat
  - 1) Abgastemperatur (Rohrmitte) in Sammelstelle (Zusammenführung) der einzelnen Zylinder (Krümmer) bzw. 3) vor Vorkat für hohe Temperaturen bei hohen Lasten für Sondenheizer-Abschaltung
  - 11) Rohrwandtemperatur für die Ermittlung der Taupunktdezeiten (Kondenswasserschutz)
- vor Vorkat
  - 3) Abgastemperatur (Rohrmitte) für die Anspringtemperatur des Katalysators
- im Vorkat
  - 7) Monolithtemperatur im Kat
- hinter Vorkat
  - 4) Abgastemperatur auf Höhe des Temperatursensors
- vor Hauptkat
  - 5) Abgastemperatur (Rohrmitte) für die Anspringtemperatur des Hauptkatalysators
  - 12) Rohrwandtemperatur zur Applikationshilfe Genauigkeit der Abgastemperatur 5)
- im Hauptkat
  - 8) Monolithtemperatur (erstes Drittel oder Mitte) für Speicherkatsteuerung, Katdiagnose, Bauteileschutz
- an Sondeneinbaustelle hinter Kat
  - 6) Abgastemperatur (Rohrmitte) für DLSHBD, HLSHK, HNOHKBY
  - 13) Rohrwandtemperatur bei Sondeneinbaustelle hinter Kat für die Ermittlung der Taupunktdezeiten (Kondenswasserschutz).

Die Temperaturmessstelle 3 kann entfallen, wenn der Abstand von Sonde zu Kat kleiner als ca. 20 cm ist. Der Temperaturabfall von Sondeneinbaustelle zu Kat kann dann vernachlässigt werden. Die zur Applikation eingebauten Thermolemente dürfen keine größere Zeitkonstante besitzen als die Dynamik des Abgassystems (Empfehlung: 1.5mm Thermolemente).

## Temperaturbezeichnungen Meßgrößen



© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.



Modell in den Temperaturbezeichnungen im Steuergerät wird ein "f" für Fühler angehängt.

Für die Applikation der Funktionsdaten werden stets die Modelltemperaturen verglichen mit den gemessenen Temperaturen und die Funktionsdaten so lange geändert bis eine ausreichend hohe Genauigkeit erzielt wird.

Sitzt in einem Abgassystem die hintere Lambdasonde hinter dem ersten Katalysator stromabwärts vom Motor wird dieser Katalysator per Definition als Hauptkat bezeichnet. Die Systemkonstanten müssen wie folgt gesetzt sein: SY\_FKAT=0, SY\_HKAT=1 (siehe auch Foliensatz \\siz1366\gsefa\_daten\extern\GS\Neue\_Funktionsstruktur\EFA2\Systemkonstanten\_Abgasstrang\Systemkonstanten\_des\_Abgasstrangs\_Beispiele.ppt).

Für die Abgastemperaturmodellierung bedeutet dies allerdings, dass der Vorkat "totbedatet" werden muß. Dies geschieht, in dem die Exothermen-Kennlinien des Vorkats alle auf Null gesetzt werden (EAVKS, EAVKH, EBVKS, EBVKH). Außerdem können "überflüssige" Rohrstücke auch "totbedatet" werden (Beschreibung s.u. unter Block ATMTANKR). Damit gilt dann:  
tavvkm\_w = tanvkm\_w = tavhkm\_w.

## 2. Applikationsreihenfolge:

Im Normalfall wird das Abgastemperaturmodell stromabwärts appliziert.

- a) Zunächst stationär die Krümmertemperatur taikrst\_w mit Lambda = 1 und etazwist = 100 im Homogen-Betrieb und ungedrosselt im Schicht-Betrieb.
- b) Als nächstes werden die Korrekturkennfelder KFATZWMS, KFATLAMS und die Kennlinie FATMDKS für die stationäre Temperatur appliziert.
- c) Ist ein Temperatursensor im Abgassystem verbaut, können alle Temperaturen weiter stromabwärts unabhängig von weiter oben liegenden Temperaturen appliziert werden.
- d) Die Taupunktende-Bestimmung (in %BGTAPABG) sollte erst erfolgen, wenn die Abgastemperaturen zumindest grob appliziert sind.

### 2a) Kennfeld KFATMKRS bzw. KFATMKRH

Für die Bestimmung der stationären Temperatur im Krümmer sollten die Temperaturkorrekturen nicht wirken.

In den höheren Motorlastbereichen kann die Kühlleistung durch den Fahrtwind am Motorprüfstand oder auf der Meßrolle nur sehr grob nachgebildet werden. Die Kennfeldwerte können auf der Meßrolle ermittelt werden, sollten jedoch bei einer geeigneten Straßenfahrt korrigiert werden.

### 2b) Temperaturkorrekturen

- TATMKRSA Im Schub können so tiefe Abgastemperaturen entstehen, daß der Katalysator die Anspringtemperatur unterschreitet. Je länger die Zeitdauer für die Schubbedingung, desto tiefer werden die Abgas- und Katalysatortemperaturen. Für die Katalysatordegradation kann im Schub das Abgastemperaturmodell gegenüber der gemessenen Temperatur eher einen tieferen Wert berechnen.
- KFATZWMS Die Temperaturerhöhung bei Zündwinkel-Spätverstellung kann auf der Meßrolle ermittelt werden. Zunächst sind auf dem Rollenprüfstand die Kennfeldwerte KFATMKRS bzw. KFATMKRH ohne Zündwinkeländerungen zu applizieren. Dann wird der Zündwinkel so geändert, daß die im Kennfeld vorgesehenen etazwist-Werte entstehen. Durch einen multiplikativen Faktor im Kennfeld KFATZWMS wird bei der entsprechenden Luftmasse die Temperaturerhöhung berechnet.  
Einstellen eines gewünschten Zündwinkels über:  
CWMDAPP = 1  
ZWAPPL < 0
- KFATLAMS Die Abgastemperatur bei Anfettung wird verkleinert. Die Applikation erfolgt ähnlich wie KFATZWMS, nur daß anstelle des Zündwinkelwirkungsgrad der Anfettungs-Faktor geändert wird.  
Einstellen von Lambda im Homogenbetrieb:  
CWBDE1 = 8192 (Bit 13)  
LAMHAP = Soll-Lambda,
- FATMDKS Wird im Schubbetrieb angedrosselt z.B. bei Bremsunterdruck-Forderung wird die Temperatur im Krümmer im Verhältnis zum ungedrosselten Zustand höher.  
Einstellen bestimmter Saugrohrdrücke und damit bestimmter Druckverhältnisse pspvds\_w im Schichtbetrieb:  
CWVPSKO = 8  
PSSCHAP = gewünschter Saugrohrdruck

## 3. Voraussetzungen:

Die Applikation der Füllungserfassung sowie der Abgasrückführung muß abgeschlossen sein.  
Die Zündwinkel, die Lambdaregelung sowie die Zwangsamplitude müssen appliziert sein.  
Außerdem sollte die Abgasanlage und die Kühlung bzw. Anströmung möglichst seriennah sein.

## 4. Typische Werte:

Applikation des Endes von Kondenswasserphasen (Taupunktende-Bestimmung)  
=====

Teilfunktion ATM\_B1, entsprechendes gilt für ATM\_B2:  
-----

SOPOH und SOPOV geben die örtliche Bestimmung des Einbauortes der Lambdasonden an.

vordere Sonde:

SOPOV = 1: tavso\_w = taikr\_w (im Krümmer)  
SOPOV = 2: tavso\_w = tavvk\_w (vor Vorkat)  
SOPOV = 3(,0,4,...): tavso\_w = tavhk\_w (vor Hauptkat)

mittlere Sonde:

SOPOF = 1: tafso\_w = tanvk\_w (hinter/im Trichter Vorkat)  
SOPOF = 2(,0,3,...): tafso\_w = tavym\_w (zwischen Vor- und Hauptkat)

hintere Sonde:

SOPOH = 1: tahso\_w = tanvk\_w (hinter/im Trichter Vorkat)  
SOPOH = 2: tahso\_w = tavhk\_w (vor Hauptkat)

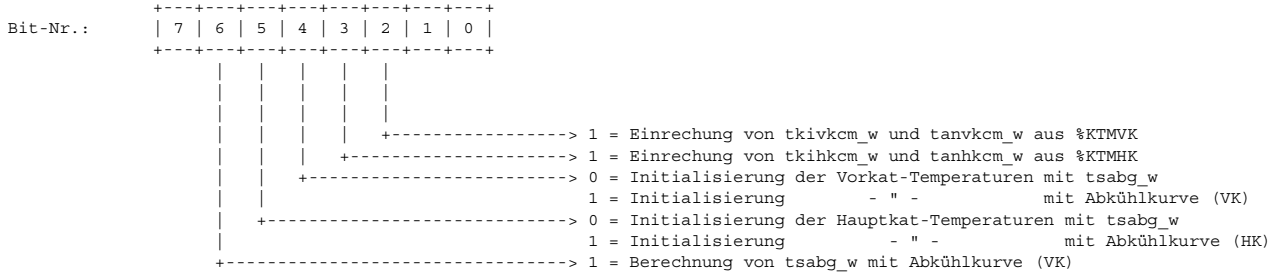




SOPOH = 3: tahso\_w = tkehkm\_w (direkt nach Hauptkat)  
SOPOH = 4(,0,5,...): tahso\_w = tanhk\_w (nach Trichter Hauptkat)

TSABGE 20 °C

CWATM 0  
Übersicht Codewort CWATM



Bit2 und Bit3 des Codeworts CWATM werden nur in %KTMVK bzw. %KTMHK abgefragt und in B\_ktmvk bzw. B\_ktmhk eingerechnet. Diese beiden Bits sind dann Eingang in der %ATM.

!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!  
ACHTUNG: bei Übergang von %ATM48.60 zu %ATM48.70 wurde die Bedeutung von Bit4 geändert!  
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Applikation der Abgastemperaturen vom Motor stromabwärts bis hinter dem Vorkat  
=====

Block ATMTAIKR:  
-----

| KFATMKRS | [°C] | nmot [l/min] |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|
|          |      | 800          | 1200 | 1800 | 2400 | 3000 | 3500 | 4200 | 4800 |
| rkg [%]  | 10   | 125          | 145  | 167  | 195  | 218  | 240  | 275  | 292  |
|          | 15   | 178          | 198  | 227  | 256  | 279  | 308  | 334  | 356  |
|          | 20   | 226          | 252  | 284  | 318  | 343  | 376  | 397  | 405  |
|          | 30   | 314          | 345  | 381  | 413  | 445  | 471  | 500  | 515  |
|          | 40   | 379          | 428  | 478  | 509  | 529  | 545  | 567  | 585  |
|          | 50   | 432          | 481  | 536  | 572  | 592  | 617  | 632  | 671  |
|          | 60   | 469          | 516  | 572  | 629  | 656  | 680  | 690  | 720  |
|          | 70   | 488          | 544  | 609  | 662  | 683  | 710  | 724  | 745  |

| KFATMKRH | [°C] | nmot [l/min] |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|
|          |      | 700          | 1200 | 1800 | 2400 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 |
| rkg [%]  | 15   | 380          | 469  | 535  | 584  | 628  | 681  | 727  | 764  |
|          | 22   | 402          | 496  | 575  | 636  | 678  | 732  | 781  | 814  |
|          | 30   | 427          | 528  | 610  | 675  | 721  | 774  | 818  | 853  |
|          | 40   | 465          | 561  | 637  | 703  | 747  | 800  | 842  | 871  |
|          | 50   | 505          | 592  | 661  | 726  | 774  | 826  | 864  | 894  |
|          | 70   | 564          | 637  | 705  | 763  | 805  | 855  | 894  | 921  |
|          | 90   | 610          | 669  | 736  | 794  | 836  | 885  | 923  | 954  |
|          | 100  | 635          | 699  | 758  | 813  | 857  | 909  | 947  | 976  |

| KFATKROAH | [°C] | nmot [l/min] |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|
|           |      | 700          | 1200 | 1800 | 2400 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 |
| rkg [%]   | 15   | 380          | 469  | 535  | 584  | 628  | 681  | 727  | 764  |
|           | 22   | 402          | 496  | 575  | 636  | 678  | 732  | 781  | 814  |
|           | 30   | 427          | 528  | 610  | 675  | 721  | 774  | 818  | 853  |
|           | 40   | 465          | 561  | 637  | 703  | 747  | 800  | 842  | 871  |
|           | 50   | 505          | 592  | 661  | 726  | 774  | 826  | 864  | 894  |
|           | 70   | 564          | 637  | 705  | 763  | 805  | 855  | 894  | 921  |
|           | 90   | 610          | 669  | 736  | 794  | 836  | 885  | 923  | 954  |
|           | 100  | 635          | 699  | 758  | 813  | 857  | 909  | 947  | 976  |

| FATMDKS | pspvds_w [-] | FATMDKS [-] |      |      |      |      |      |      |
|---------|--------------|-------------|------|------|------|------|------|------|
|         |              | 0.5         | 0.6  | 0.7  | 0.8  | 0.85 | 0.9  | 0.95 |
|         |              | 0.72        | 0.78 | 0.85 | 0.91 | 0.94 | 0.97 | 1    |

Zur Applikation der Korrektur über das Drosselverhältnis FATMDKS werden Meßreihen an verschiedenen Betriebspunkten gefahren. Für jeden Betriebspunkt kann eine Gerade

$$\begin{aligned} &t_{\text{ungedr}} [^{\circ}\text{C}] \\ &\text{-----} = \text{FATMDKS}(\text{nmot}, \text{rk}, \text{pspvds}) \\ &t_{\text{gedr}} [^{\circ}\text{C}] \end{aligned}$$

ermittelt werden.  
Die Kennlinie FATMDKS wird dann durch Mittelwertbildung bestimmt.  
Achtung: das Verhältnis bezieht sich auf Grad Celsius!



| KFATLAMS         | lamsbg_w [-] | 0.7   | 0.8   | 0.9   | 0.95  | 1.0 | 1.05 | 1.1   | 1.2   | 1.35  | 1.5   |
|------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-----|------|-------|-------|-------|-------|
| msabikr_w [kg/h] | 8            | 0.925 | 0.947 | 0.97  | 0.987 | 1   | 0.99 | 0.984 | 0.969 | 0.923 | 0.876 |
|                  | 30           | 0.913 | 0.935 | 0.961 | 0.981 | 1   | 0.99 | 0.974 | 0.94  | 0.9   | 0.86  |
|                  | 70           | 0.9   | 0.926 | 0.952 | 0.977 | 1   | 0.99 | 0.967 | 0.919 | 0.88  | 0.84  |
|                  | 120          | 0.895 | 0.921 | 0.946 | 0.973 | 1   | 0.99 | 0.965 | 0.914 | 0.871 | 0.829 |
|                  | 170          | 0.895 | 0.921 | 0.949 | 0.974 | 1   | 1    | 0.973 | 0.915 | 0.867 | 0.82  |
|                  | 280          | 0.9   | 0.926 | 0.959 | 0.979 | 1   | 1    | 0.978 | 0.928 | 0.868 | 0.809 |

| KFATZWMS         | etazwimt [%] | 30    | 45    | 70    | 90    | 95    | 100 |
|------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| msabikr_w [kg/h] | 20           | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0 |
|                  | 40           | 1.011 | 1.005 | 1.003 | 1.002 | 1.001 | 1.0 |
|                  | 80           | 1.029 | 1.02  | 1.013 | 1.009 | 1.004 | 1.0 |
|                  | 150          | 1.05  | 1.037 | 1.026 | 1.016 | 1.006 | 1.0 |
|                  | 250          | 1.054 | 1.041 | 1.028 | 1.019 | 1.008 | 1.0 |
|                  | 400          | 1.022 | 1.017 | 1.013 | 1.007 | 1.003 | 1.0 |

TATMKRSA 250 °C

KATMCPAV 80 J/K

KATMCPAV = Masse\_Krümmer\_nAV \* cp\_Krümmer  
Die absolute Wärmekapazität KATMCPAV [J/K] setzt sich zusammen aus der Masse des Krümmers direkt hinter dem Auslaßventil Masse\_Krümmer\_nAV [kg] und der spezifischen Wärmekapazität cp\_Krümmer = 490 J/(kgK)

Block ATMTAVK:  
-----

Block ATMTANAV:  
-----

|         |                  |       |       |       |       |       |       |      |      |
|---------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| FATMAKR | msabikr_w [kg/h] | 10    | 18    | 32    | 60    | 100   | 180   | 320  | 600  |
|         | FATMAKR [-]      | 0.474 | 0.205 | 0.147 | 0.099 | 0.073 | 0.058 | 0.04 | 0.03 |

|         |                |       |       |       |       |      |     |      |
|---------|----------------|-------|-------|-------|-------|------|-----|------|
| FATMVKR | vfzg_w [km/h]  | 0     | 20    | 40    | 80    | 120  | 160 | 220  |
|         | FATMVKR [J/sK] | 0.045 | 0.158 | 0.299 | 0.632 | 1.05 | 1.5 | 2.29 |

KTMOTW 87 °C

FTMOTKKR 0.04 J/(sK<sup>2</sup>)

KATMCPKR 80 J/K

KATMCPKR = Masse\_Krümmer \* cp\_Krümmer  
Die absolute Wärmekapazität KATMCPRO [J/K] setzt sich zusammen aus der Masse des Krümmers Masse\_Krümmer [kg] und der spezifischen Wärmekapazität cp\_Krümmer = 490 J/(kgK)

FATMTWKR 0.95

Die Applikation von ATMTANKR (Pipe1) und ATMTAVVK (Pipe2) hängt von der AGR-Entnahmestelle ab. Liegt die Entnahmestelle zwischen dem Krümmer und dem Vorkat kommt es darauf an, wie lang die Rohrstücke jeweils davor und danach sind, ob tatsächlich 2 getrennte Rohre appliziert werden müssen. Ist die Länge eines Rohrstücks annähernd null, kann das Rohrstück mit der luftmassenabhängigen Kennlinie FATMARO bzw. FATMAVK tot bedatet werden. Die anderen Applikationswerte dieses Rohrstücks spielen dann keine Rolle.

Als Beispiel hier für AGR-Entnahmestelle direkt im Krümmer:

Block ATMTANKR:  
-----

|         |                  |    |    |    |    |     |     |     |     |
|---------|------------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| FATMARO | msabikr_w [kg/h] | 10 | 18 | 32 | 60 | 100 | 180 | 320 | 600 |
|         | FATMARO [-]      | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   |

|         |                |       |       |       |       |      |     |      |
|---------|----------------|-------|-------|-------|-------|------|-----|------|
| FATMVRO | vfzg_w [km/h]  | 0     | 20    | 40    | 80    | 120  | 160 | 220  |
|         | FATMVRO [J/sK] | 0.045 | 0.158 | 0.299 | 0.632 | 1.05 | 1.5 | 2.29 |

KATMCPRO 140 J/K

KATMCPRO = Masse\_Rohr \* cp\_Rohr  
Die absolute Wärmekapazität KATMCPRO [J/K] setzt sich zusammen aus der Masse des Rohrs Masse\_Rohr [kg] und der spezifischen Wärmekapazität cp\_Rohr = 490 J/(kgK)

Block ATMTAVVK:  
-----

|         |                  |       |       |       |       |       |       |      |      |
|---------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| FATMAVK | msabvkv_w [kg/h] | 10    | 18    | 32    | 60    | 100   | 180   | 320  | 600  |
|         | FATMAVK [-]      | 0.474 | 0.205 | 0.147 | 0.099 | 0.073 | 0.058 | 0.04 | 0.03 |

|         |                |       |       |       |       |      |     |      |
|---------|----------------|-------|-------|-------|-------|------|-----|------|
| FATMVVK | vfzg_w [km/h]  | 0     | 20    | 40    | 80    | 120  | 160 | 220  |
|         | FATMVVK [J/sK] | 0.045 | 0.158 | 0.299 | 0.632 | 1.05 | 1.5 | 2.29 |

FTMOTKVK 0.0185 J/(sK<sup>2</sup>)

KATMCPVK 140 J/K

KATMCPVK = Masse\_Rohr \* cp\_Rohr  
Die absolute Wärmekapazität KATMCPVK [J/K] setzt sich zusammen aus der Masse des Rohrs Masse\_Rohr [kg]



und der spezifischen Wärmekapazität  $cp_{Rohr} = 490 \text{ J/(kgK)}$

FATMTWVK 0.957

Block ATMVK:  
-----

MATMAVK 0.35 kg

MATMBVK 0.35 kg

MATMAVKG 0.35 kg

MATMBVKG 0.35 kg

|          |              |     |     |      |     |     |      |     |
|----------|--------------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|
| FEXOLAVK | lavvkm_w [-] | 0.7 | 0.9 | 0.95 | 1.0 | 1.2 | 1.5  | 2.0 |
| FEXOLAVK | [-]          | 0   | 0.1 | 0.9  | 1.0 | 1.1 | 0.98 | 0.9 |

Die Applikation der Lambda-Abhängigkeit der exothermen Temperaturerhöhung muß nach der Applikation der Zwangsamplitude (%LRS) erfolgen.

FEXODESUVK 1.6

Bedatung für Neukat:

TAVVKEMN 250 °C

TOEXTVK 20 K

|       |                  |      |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| EAVKS | msabvkv_w [kg/h] | 8    | 18  | 32  | 60  | 100 | 160 | 250 | 350 |
| EAVKS | [K]              | 5    | 60  | 100 | 140 | 160 | 180 | 100 | 0   |
| EAVKH | msabvkv_w [kg/h] | 8    | 18  | 32  | 60  | 100 | 160 | 250 | 350 |
| EAVKH | [K]              | 5    | 60  | 100 | 140 | 160 | 180 | 100 | 0   |
| EBVKS | msabvkv_w [kg/h] | 8    | 18  | 32  | 60  | 100 | 160 | 250 | 350 |
| EBVKS | [K]              | -100 | -80 | -60 | -40 | -20 | -10 | -5  | 0   |
| EBVKH | msabvkv_w [kg/h] | 8    | 18  | 32  | 60  | 100 | 160 | 250 | 350 |
| EBVKH | [K]              | -100 | -80 | -60 | -40 | -20 | -10 | -5  | 0   |

Für den Neukatalysator werden die Kennlinien EAVKH und EBVKH für die Betriebsarten HOM und HMM bedatet. Die Exothermen Temperaturerhöhungen in den restlichen Betriebsarten (SCH, SKH, HOS) werden über EAVKS und EBVKS modelliert.

Bedatung für Washcoat-Only Katalysator (wird nur für %DKATTH benötigt)

TAVVKGEMN 250 °C

TOEXTVKG 20 K

|        |                  |      |     |     |     |     |     |     |     |
|--------|------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| EAVKG  | msabvkv_w [kg/h] | 8    | 18  | 32  | 60  | 100 | 160 | 250 | 350 |
| EAVKG  | [K]              | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 0   |
| EAVKGH | msabvkv_w [kg/h] | 8    | 18  | 32  | 60  | 100 | 160 | 250 | 350 |
| EAVKGH | [K]              | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 0   |
| EBVKG  | msabvkv_w [kg/h] | 8    | 18  | 32  | 60  | 100 | 160 | 250 | 350 |
| EBVKG  | [K]              | -100 | -80 | -60 | -40 | -20 | -10 | -5  | 0   |
| EBVKGH | msabvkv_w [kg/h] | 8    | 18  | 32  | 60  | 100 | 160 | 250 | 350 |
| EBVKGH | [K]              | -100 | -80 | -60 | -40 | -20 | -10 | -5  | 0   |

Block ATMTANTVK:  
-----

Wenn die Abkühlung hinter Vorkat bis zur Sonde über das Rohrstück ATMTANTVK bedatet wird kann diese Abkühlung aus dem 2. Brick des Vorkats (EBVKS und EBVKH) rausgenommen werden.

|           |                  |                     |       |       |       |       |       |      |      |
|-----------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| FATMANVK  | msabvkv_w [kg/h] | 8                   | 18    | 32    | 60    | 100   | 160   | 250  | 350  |
| FATMANVK  | [-]              | 0.598               | 0.541 | 0.491 | 0.437 | 0.374 | 0.330 | 0.29 | 0.26 |
| FATMVNVK  | vfzg_w [km/h]    | 0                   | 20    | 40    | 80    | 120   | 160   | 220  |      |
| FATMVNVK  | [J/sK]           | 3.0                 | 4.83  | 7.2   | 9     | 12    | 15.7  | 16.6 |      |
| FTMOTKHK  |                  | 0 J/sK <sup>2</sup> |       |       |       |       |       |      |      |
| FATMTWNVK |                  | 0.738               |       |       |       |       |       |      |      |
| KATMCPNVK |                  | 1400 J/K            |       |       |       |       |       |      |      |

KATMCPNVK = Masse\_Rohr \* cp\_Rohr  
Die absolute Wärmemenge KATMCPNVK [J/K] setzt sich zusammen aus der Masse des Rohrs Masse\_Rohr [kg] und der spezifischen Wärmemenge cp\_Rohr = 490 J/kgK.



Applikation der Abgastemperaturen ab hinter Vorkat stromabwärts bis hinter den Hauptkat  
=====

Block ATMTAHK:  
-----

Die Applikation von ATMTANVK (Pipe downstream pre-catalyst) und ATMTAVHK (Pipe upstream main catalyst) hängt von den Rohrlängen vor und nach der Y-Zusammenführung ab. Liegt die Zusammenführung zwischen dem Vorkat und dem Hauptkat kommt es darauf an, wie lang die Rohrstücke jeweils davor und danach sind, ob tatsächlich 2 getrennte Rohre appliziert werden müssen. Ist die Länge eines Rohrstücks annähernd null oder gibt es keine Y-Anordnung (Mono- und Stereosysteme) kann ein Rohrstück mit der luftmassenabhängigen Kennlinie FATMAVY bzw. FATMAHK tot bedatet werden. Die anderen Applikationswerte dieses Rohrstücks spielen dann keine Rolle.

Als Beispiel hier für ein Monosystem:

Block ATMTANVK:  
-----

|         |                  |       |       |       |       |      |     |      |     |
|---------|------------------|-------|-------|-------|-------|------|-----|------|-----|
| FATMAVY | msabvkv_w [kg/h] | 10    | 18    | 32    | 60    | 100  | 180 | 320  | 600 |
| FATMAVY | [-]              | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0   | 0    | 0   |
| FATMVVY | vfzgv_w [km/h]   | 0     | 20    | 40    | 80    | 120  | 160 | 220  |     |
| FATMVVY | [J/sK]           | 0.045 | 0.158 | 0.299 | 0.632 | 1.05 | 1.5 | 2.29 |     |

FATMTWHK 0.738

KATMCPVY 140 J/K

KATMCPVY = Masse\_Rohr \* cp\_Rohr

Die absolute Wärmekapazität KATMCPVY [J/K] setzt sich zusammen aus der Masse des Rohrs Masse\_Rohr [kg] und der spezifischen Wärmekapazität cp\_Rohr = 490 J/(kgK)

Block ATMTAVHK:  
-----

|         |                  |       |       |       |       |       |       |      |      |
|---------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| FATMAHK | msabvkh_w [kg/h] | 8     | 18    | 32    | 60    | 100   | 160   | 250  | 350  |
| FATMAHK | [-]              | 0.598 | 0.541 | 0.491 | 0.437 | 0.374 | 0.330 | 0.29 | 0.26 |
| FATMVHK | vfzgv_w [km/h]   | 0     | 20    | 40    | 80    | 120   | 160   | 220  |      |
| FATMVHK | [J/sK]           | 3.0   | 4.83  | 7.2   | 9     | 12    | 15.7  | 16.6 |      |

KATMCPHK 1400 J/K

KATMCPHK = Masse\_Rohr \* cp\_Rohr

Die absolute Wärmemenge KATMCPHK [J/K] setzt sich zusammen aus der Masse des Rohrs Masse\_Rohr [kg] und der spezifischen Wärmemenge cp\_Rohr = 490 J/kgK.

Block ATMTKHK:  
-----

MATMAHK 0.35 kg

MATMBHK 0.35 kg

TAVHKEMN 250 °C

TOEXTHK 20 K

|         |                  |     |      |      |      |      |      |     |     |
|---------|------------------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|
| FATMEHK | msabvkh_w [kg/h] | 8   | 18   | 32   | 60   | 100  | 160  | 250 | 350 |
| FATMEHK | [K]              | 0.0 | 38.0 | 44.0 | 52.0 | 55.0 | 55.0 | 2.0 | 2.0 |

|          |                  |      |     |     |     |     |     |     |     |
|----------|------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| FATMEBHK | msabvkv_w [kg/h] | 8    | 18  | 32  | 60  | 100 | 160 | 250 | 350 |
| FATMEBHK | [K]              | -100 | -80 | -60 | -40 | -20 | -10 | -5  | 0   |

|          |              |     |     |      |     |      |      |      |  |
|----------|--------------|-----|-----|------|-----|------|------|------|--|
| FEXOLAHK | lavhkm_w [-] | 0.7 | 0.9 | 0.95 | 1.0 | 1.2  | 1.5  | 2.0  |  |
| FEXOLAHK | [-]          | 0   | 0.1 | 0.9  | 1.0 | 0.99 | 0.98 | 0.95 |  |

FEXODESU 1.6

Block ATMTANTHK:  
-----

|          |                  |       |       |       |       |       |       |      |      |
|----------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| FATMANHK | msabvkh_w [kg/h] | 8     | 18    | 32    | 60    | 100   | 160   | 250  | 350  |
| FATMANHK | [-]              | 0.598 | 0.541 | 0.491 | 0.437 | 0.374 | 0.330 | 0.29 | 0.26 |

|          |                |     |      |     |    |     |      |      |  |
|----------|----------------|-----|------|-----|----|-----|------|------|--|
| FATMVNHK | vfzgv_w [km/h] | 0   | 20   | 40  | 80 | 120 | 160  | 220  |  |
| FATMVNHK | [J/sK]         | 3.0 | 4.83 | 7.2 | 9  | 12  | 15.7 | 16.6 |  |

FATMTWNHK 0.738

KATMCPNHK 1400 J/K

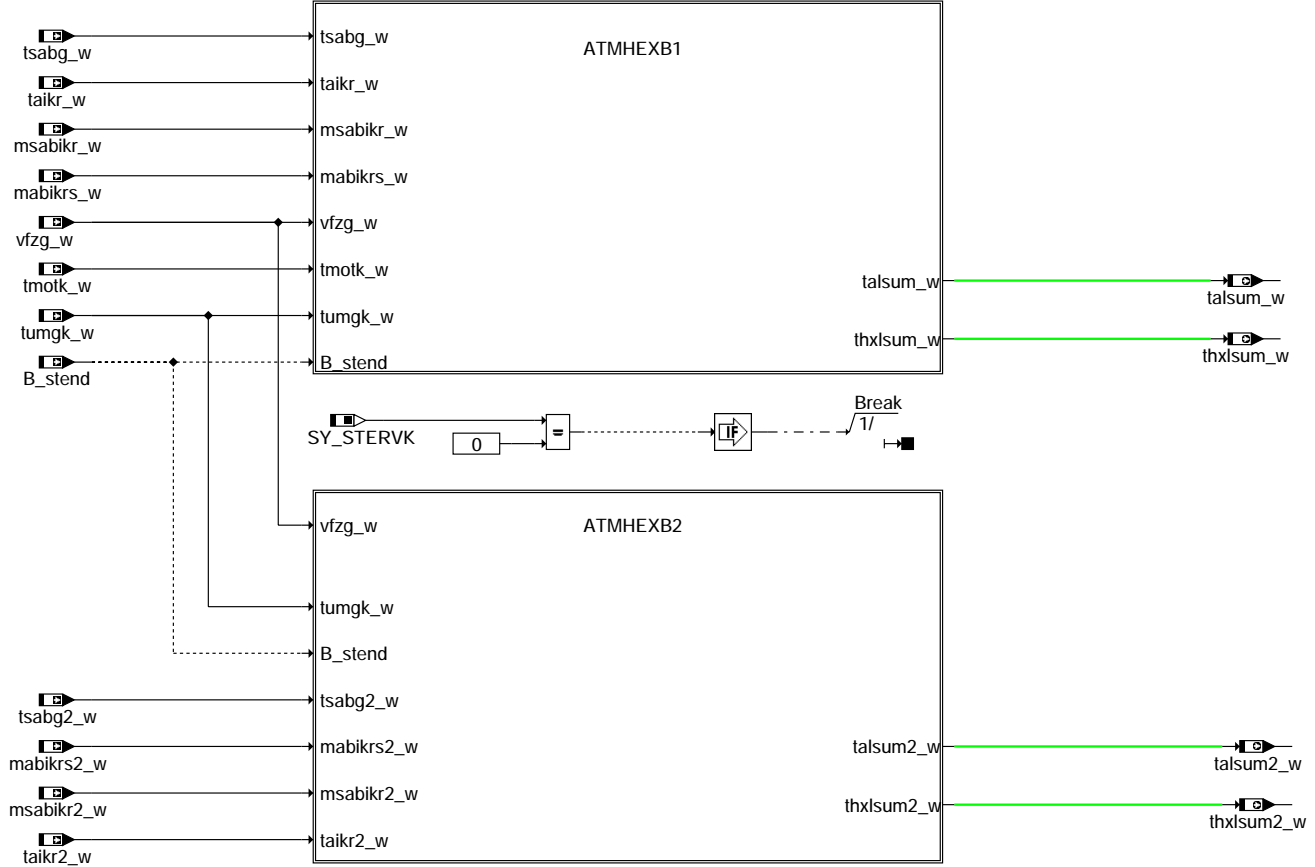
KATMCPNHK = Masse\_Rohr \* cp\_Rohr

Die absolute Wärmemenge KATMCPNHK [J/K] setzt sich zusammen aus der Masse des Rohrs Masse\_Rohr [kg] und der spezifischen Wärmemenge cp\_Rohr = 490 J/kgK.

Die Funktionsdaten für die Bank2 entsprechen den Funktionsdaten von Bank1

## FU ATMHEX 2.10.2 Modellierung der Materialtemperatur des Sechskants der LSU

### FDEF ATMHEX 2.10.2 Funktionsdefinition

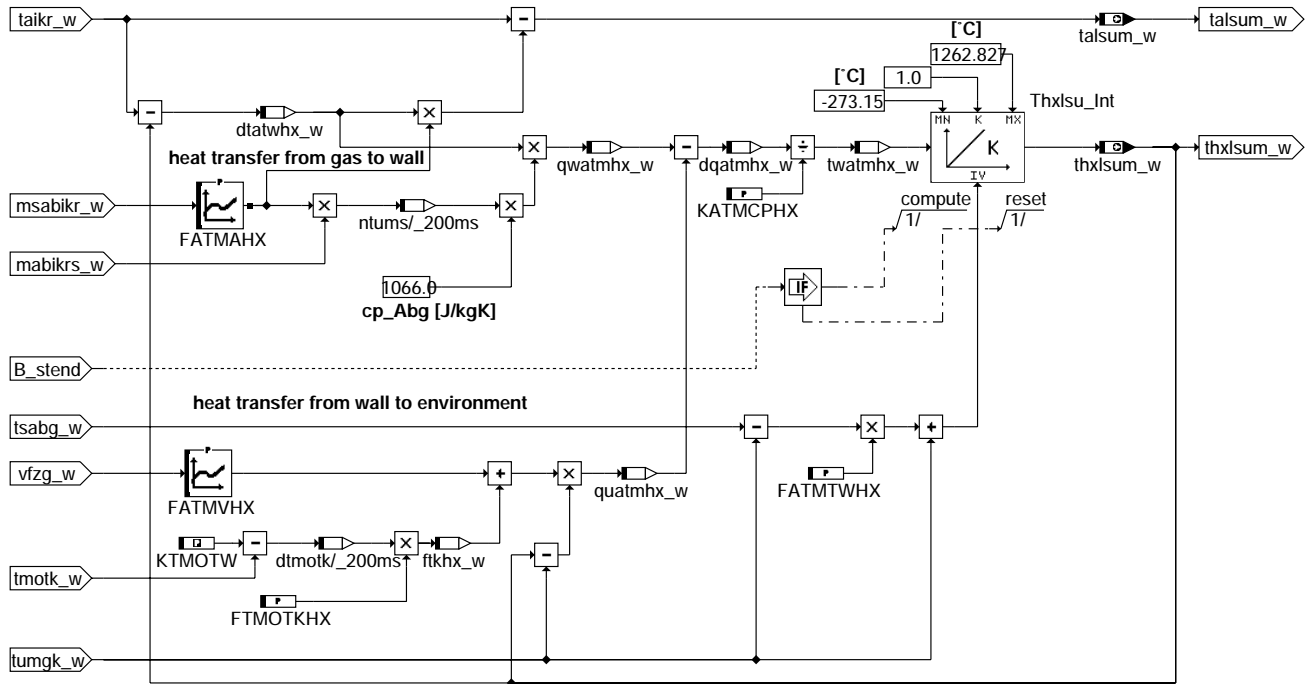


atmhex-main

atmhex-main

ATMHEXB1: Modellierung der Materialtemperatur des Sechskants der LSU, Bank 1

### ATMHEXB1

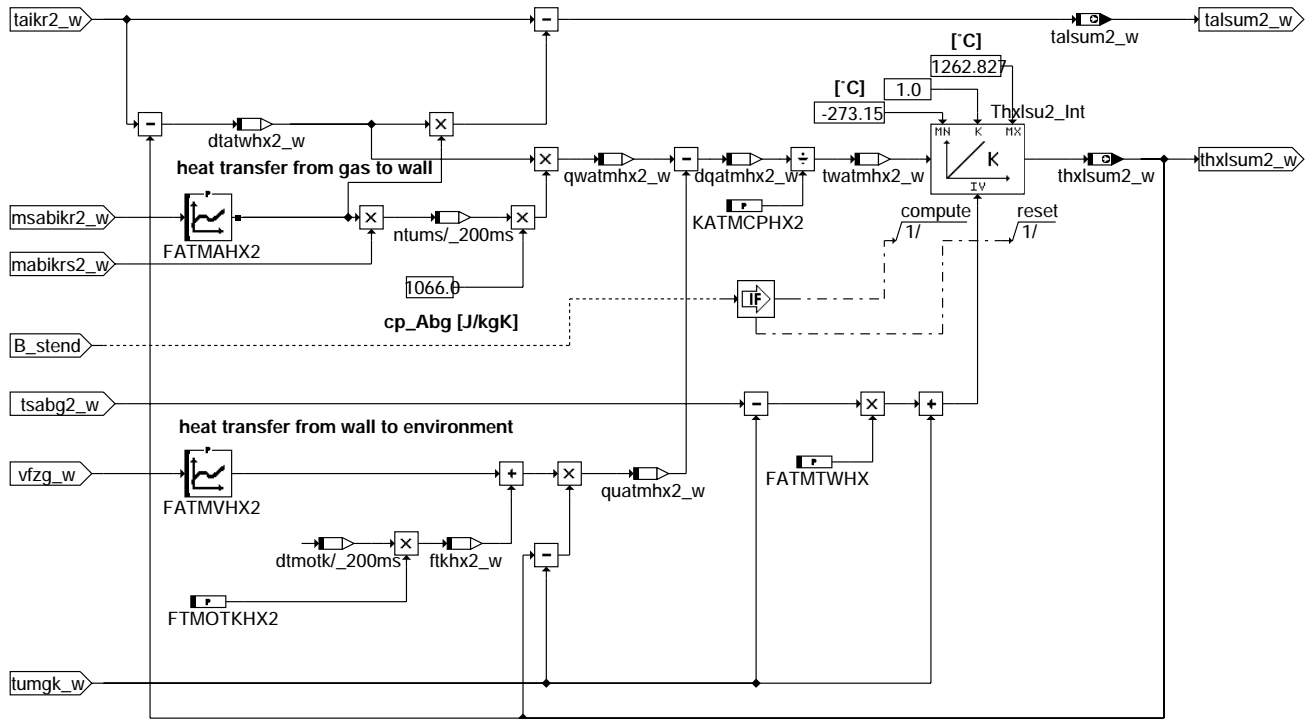


atmhex-atmhexb1

### atmhex-atmhexb1

ATMHEXB2: Modellierung der Materialtemperatur des Sechskants der LSU, Bank 2

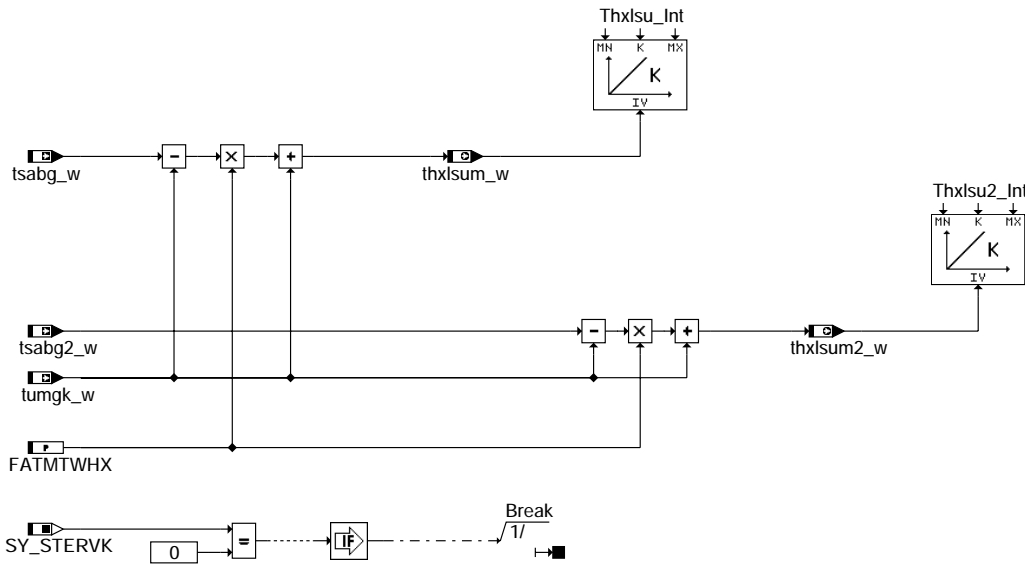
### ATMHEXB2



atmhex-atmhexb2

### atmhex-atmhexb2

INIT: Initialisierung  
=====



atmhex-init

### ABK ATMHEX 2.10.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X   | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|------------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| FATMAHX   | msabikr_w  |          | KL       | Faktor Wärmeverlust an Wand am LSU-Sechskant                                     |
| FATMAHX2  | msabikr2_w |          | KL       | Faktor Wärmeverlust an Wand am LSU-Sechskant, Bank 2                             |
| FATMTWHX  |            |          | FW       | Reduktionsfaktor von Gastemperatur für Initialisierung Wandtemp. im LSU Sechskan |
| FATMVHX   | vfzg_w     |          | KL       | Wärmeverlust von Rohr am LSU-Sechskant an Umgebung durch Fahrtwind               |
| FATMVHX2  | vfzg_w     |          | KL       | Wärmeverlust von Rohr am LSU-Sechskant an Umgebung durch Fahrtwind, Bank 2       |
| FTMOTKHX  |            |          | FW       | Faktor des Motortemperatureinflusses auf Wärmeverluste am LSU-Sechskant          |
| FTMOTKHX2 |            |          | FW       | Faktor des Motortemperatureinflusses auf Wärmeverluste am LSU-Sechskant          |
| KATMCPHX  |            |          | FW       | Absolute Wärmekapazität Krümmer = cp_Krümmer*Masse LSU-Sechskant                 |
| KATMCPHX2 |            |          | FW       | Absolute Wärmekapazität Krümmer = cp_Krümmer*Masse LSU-Sechskant, Bank 2         |
| KTMOTW    |            |          | FW (REF) | Motortemperatur bei warmen Motor                                                 |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                |
|-----------|-----------|--------------------------------------------|
| SY_STERVK | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat |

### Variable

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|---------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_stend    | BBSTT   | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...              | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                     |
| dqatmhx2_w | ATMHEX  |                                                   | LOK | Wärmemengendifferenz am Sechskant, Bank 2                                        |
| dqatmhx_w  | ATMHEX  |                                                   | LOK | Wärmemengendifferenz am Sechskant                                                |
| dtatwhx2_w | ATMHEX  |                                                   | LOK | Temperaturdifferenz Abgas - Sechskant LSU, Bank 2                                |
| dtatwhx_w  | ATMHEX  |                                                   | LOK | Temperaturdifferenz Abgas - Sechskant LSU                                        |
| ftkx2_w    | ATMHEX  |                                                   | LOK | Temperatureinfluß im LSU-Sechskant durch kalten Motor, Bank 2                    |
| ftkx_w     | ATMHEX  |                                                   | LOK | Temperatureinfluß im LSU-Sechskant durch kalten Motor                            |
| mabikrs2_w | BGMSABG | ATM, ATMHEX, BGT-<br>PABG                         | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer in kg/s, Bank2                                      |
| mabikrs_w  | BGMSABG | ATM, ATMHEX, BGT-<br>PABG                         | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer in kg/s                                             |
| msabikr2_w | BGMSABG | ATM, ATMHEX,-<br>BGLASO, BGTPABG,-<br>DICLSU, ... | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer Bank2                                               |
| msabikr_w  | BGMSABG | ATM, ATMHEX,-<br>BGLASO, BGTPABG,-<br>DICLSU, ... | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer                                                     |
| quatmhx2_w | ATMHEX  |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung im LSU-Sechskant, Bank 2                                  |
| quatmhx_w  | ATMHEX  |                                                   | LOK | Wärmestrom an Umgebung im LSU-Sechskant                                          |
| qwatmhx2_w | ATMHEX  |                                                   | LOK | Wärmestrom am LSU Sechskant, Bank 2                                              |
| qwatmhx_w  | ATMHEX  |                                                   | LOK | Wärmestrom am LSU Sechskant                                                      |
| taikr2_w   | ATM     | ATMHEX, ATR,-<br>BGLASO, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...  | EIN | Abgastemperatur im Krümmer (Bank 2)                                              |
| taikr_w    | ATM     | ATMHEX, ATR, AWEA,<br>BGLASO, BGPABG, ...         | EIN | Abgastemperatur im Krümmer                                                       |
| talsum2_w  | ATMHEX  |                                                   | AUS | Abgastemperatur am LSU-Sechskant aus Modell o. Offset aus Doppeleinspritzung, B2 |
| talsum_w   | ATMHEX  |                                                   | AUS | Abgastemperatur am LSU-Sechskant aus Modell ohne Offset aus Doppeleinspritzung   |
| thxsum2_w  | ATMHEX  | DDYLSU, SALSU,-<br>TKMWL                          | AUS | Sondensechskanttemperatur der LSU, Bank2                                         |
| thxsum_w   | ATMHEX  | DDYLSU, SALSU,-<br>TKMWL                          | AUS | Sondensechskanttemperatur der LSU                                                |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                          | Art | Bezeichnung                                                        |
|------------|---------|-------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| tmotk_w    | TEMPKON | ATM, ATMHEX,-<br>BGTMPK, DATS, KTMH-<br>K | EIN | Motor-Temperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin              |
| tsabg2_w   | ATM     | ATMHEX                                    | EIN | Abgastemperatur aus Temperatursensor, Bank 2                       |
| tsabg_w    | ATM     | ATMHEX                                    | EIN | Abgastemperatur aus Temperatursensor                               |
| tumgk_w    | BGTUMG  | ATM, ATMHEX, ATR,-<br>BGTAPABG, KTMHK     | EIN | Umgebungstemperatur in Kelvin, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin |
| twatmhx2_w | ATMHEX  |                                           | LOK | Temperaturstrom LSU-Sechskant vor twvkr-Integrator, Bank 2         |
| twatmhx_w  | ATMHEX  |                                           | LOK | Temperaturstrom LSU-Sechskant vor twvkr-Integrator                 |
| vfzg_w     | GGVFZG  | ATM, ATMHEX, BAKH,<br>BBGANG, BDEMAB, ... | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                            |

## FB ATMHEX 2.10.2 Funktionsbeschreibung

In der Funktion ATMHEX wird in Abhängigkeit des Abgasmassenstroms msabikr\_w und äußerer Einfüsse wie Umströmung, Motor- und Umgebungstemperatur über Wärmeverluste die Materialtemperatur des Sechskants der LSU bestimmt.

In einem Rohrstück ist die Verlustwärme im Gas

$$Q_{Abg} = mabikrs\_w * cp\_Abg * (taikr\_w - talsum\_w) \quad (1)$$

mit

|           |                                                                                           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| mabikrs_w | Abgasmassenstrom [kg/s]                                                                   |
| cp_Abg    | spezifische Wärmekapazität des Abgas beträgt ca. 1066 J/(kgK) bei T <sub>bez</sub> =400°C |
| taikr_w   | Abgastemperatur im Krümmer                                                                |
| talsum_w  | Abgastemperatur am Einbauort der LSU                                                      |

und der Wärmeübergang an die Rohrwand

$$q_{wattmhx\_w} = \alpha * A_{Rohr} * (taikr\_w - thxlsum\_w) \quad (2)$$

mit

|           |                                                  |
|-----------|--------------------------------------------------|
| alpha     | Wärmeübergangskoeffizient [W/(m <sup>2</sup> K)] |
| A_Rohr    | Wandfläche des Rohrs [m <sup>2</sup> ]           |
| thxlsum_w | Materialtemperatur des Sechskants der LSU        |

berechenbar.

Es gilt (1) = (2):

$$Q_{Abg} = q_{wattmhx\_w}$$

Mit einigen Umformungen kommt man dann auf

$$\frac{\alpha * A_{Rohr}}{mabikrs\_w * cp\_Abg} = \frac{taikr\_w - talsum\_w}{taikr\_w - thxlsum\_w} = FATMAHX \quad (3)$$

Diese Größe wird als Number of Transfer Units NTU bezeichnet.

FATMAHX kann entweder durch die Stoffkennwerte berechnet oder über Meßgrößen (Abgas- und Wandtemperaturen) bestimmt werden. A\_Rohr und cp\_Abg können für eine Bezugstemperatur näherungsweise als konstant angesehen werden. alpha ist eine Funktion vom Abgasmassenstrom und somit ist FATMAHX nur von mabikrs\_w abhängig.

Die Abgastemperatur am Einbauort der LSU

$$talsum\_w = taikr\_w - FATMAHX * (taikr\_w - thxlsum\_w) \quad (4)$$

kann aus einer Umformung aus (3) berechnet werden.

Die Materialtemperatur läßt sich durch den Wärmeübergang vom Gas an die Wand q<sub>wattmhx\_w</sub> und dem Wärmeverlust an die Umgebung q<sub>atmhx\_w</sub> berechnen. Die Wärmeverluste werden beeinflusst durch Umströmung der Abgasanlage durch den Fahrtwind, die Umgebungstemperatur tumgk\_w und bei Kaltstart dem Einfluß des kalten Motors ftkhx\_w. Der Fahrtwind geht über die Geschwindigkeit und die Kennlinie FATMVHX ein.

Da die Applikation der Materialtemperatur für den heißen Motor gemacht wird, kann die Erwärmung des Rohres bei einem Kaltstart über die

Differenz des warmen Motors KTMOTW zur tatsächlichen Motortemperatur tmotk\_w berücksichtigt werden. Je nach dem wie weit das Rohr vom Motor entfernt ist und entsprechend groß der Einfluß der Wärmestrahlung des Motors ist, wird die Differenz noch durch den Faktor FTMOTKHX gewichtet.

Bis B\_stend erreicht ist, wird der Integrator der Materialtemperatur thxlsum auf einem aus der Sensortemperatur berechneten Wert festgehalten.

Der Wärmespeicher Rohrwand ist beschreibbar mit einem Integrator, dessen Dynamik von der Masse der Rohrwand m\_Rohr [kg] und der spezifischen Wärmekapazität des Rohrs cp\_Rohr (ca. 490 J/(kgK)) abhängt. Die Masse und die spezifische Wärmekapazität wurden zur absoluten Wärmekapazität

$$KATMCPhX = cp\_Rohr * m\_Rohr$$

zusammengefasst.



## APP ATMHEX 2.10.2 Applikationshinweise

### 1. Meßaufbau:

Benötigt werden 1mm Thermoelemente zur Abgastemperaturmessung im Krümmer (Zusammenführung der einzelnen Zylinder) sowie an der Sondereinbaustelle.

Außerdem wird eine MXT-Lambda-Sonde zur Bestimmung der Sechskantmaterialtemperatur benötigt. Diese kann bei K3/ESV angefordert werden.

### 2. Voraussetzungen:

Die Applikation des Abgastemperaturmodells bis vor Vorkat muß abgeschlossen sein. Dazu sind die vorherige Applikationen der Füllungserfassung, der Abgasrückführung, des Zündwinkels und der Lambdaregelung notwendig.

Die Abgasanlage und die Kühlung bzw. Anströmung sowie der Einbauort der Lambda-Sonde sollten möglichst seriennah sein.

### 3. Applikations-Vorschrift:

Für die Applikation der Funktion %ATMHEX werden die Modelltemperaturen mit den gemessenen Temperaturen verglichen und die Funktionsdaten so lange geändert, bis eine ausreichend hohe Genauigkeit erzielt wird. Dabei sollte die Funktion so bedatet werden, dass tendentiell höhere Sechskanttemperaturen modelliert werden als in Realität vorhanden sind.

### 4. Typische Werte:

|             |                |       |       |       |       |       |       |      |      |
|-------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| FATMAHX (2) | msabg_w [kg/h] | 10    | 18    | 32    | 60    | 100   | 180   | 320  | 600  |
|             | FATMAHX [-]    | 0.474 | 0.205 | 0.147 | 0.099 | 0.073 | 0.058 | 0.04 | 0.03 |

|             |                |       |       |       |       |      |     |      |
|-------------|----------------|-------|-------|-------|-------|------|-----|------|
| FATMVHX (2) | vfzg_w [km/h]  | 0     | 20    | 40    | 80    | 120  | 160 | 220  |
|             | FATMVHX [J/sK] | 0.045 | 0.158 | 0.299 | 0.632 | 1.05 | 1.5 | 2.29 |

KTMOTW 87°C

Referenziert aus %ATM

FTMOTKHX (2) 0.0185 J/(sK<sup>2</sup>)

KATMCPHX (2) 140 J/K

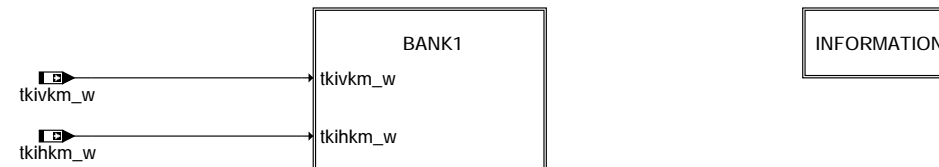
KATMCPHX = Masse\_Rohr \* cp\_Rohr

Die absolute Wärmekapazität KATMCPHX [J/K] setzt sich zusammen aus der Masse des Rohrs Masse\_Rohr [kg] und der spezifischen Wärmekapazität cp\_Rohr = 490 J/(kgK)

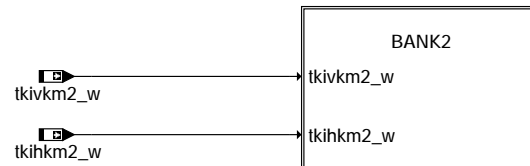
FATMTWHX 0.957

## FU EXTEMP2SV 1.10.1 Schnittstelle Abgastemperaturen für OBD2 Service Mode \$01

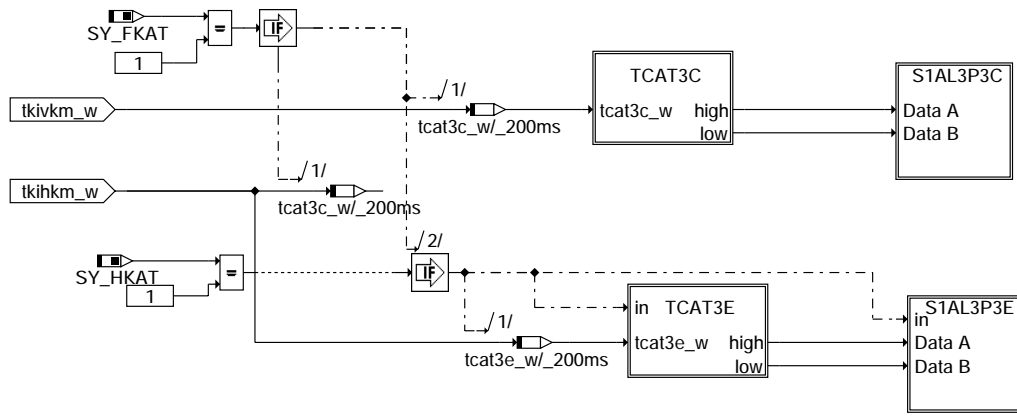
### FDEF EXTEMP2SV 1.10.1 Funktionsdefinition



only for stereo exhaust systems:

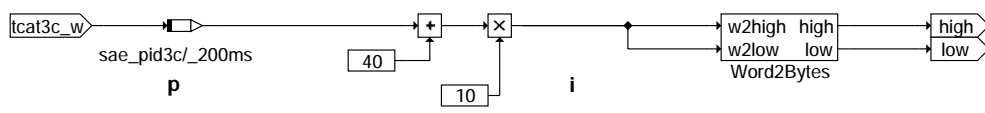


main



```
s1xl3pyy is an RAM Array with 3 Bytes
| | |
| | +----- yy = PID - Nr (2-digit figure in hex)
| +----- length = 3: Data A, Data B - Bytes and Support
+----- x = f: Freeze Frame and current values (both Mode
$01 and $02 are relevant)
x = a: only current values (Mode $01 is relevant)
```

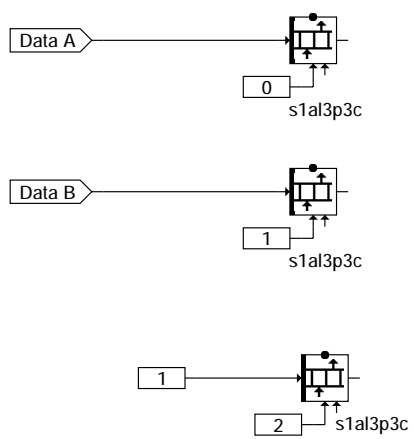
**bank1**



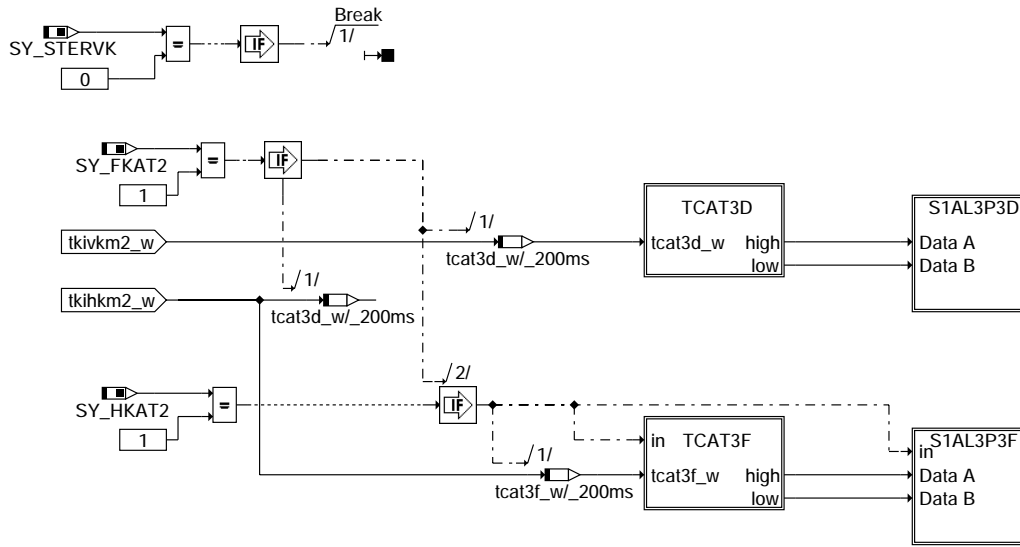
The physical variable **p** should be converted to SAE dec. - value **i**.

Here **tkixkm\_w** is converted according to the SAE regulation as follows:  
**p**: from -40 deg. Celsius to 6513.5 deg. Celsius  
**i**: from 0 to 65535 (Data A and Data B)  
 -->  $i = 10 * (p+40)$ , where the conversion factor (quantization) = 0.1.

**tcat3c: Umquantisierung der Temperatur des ersten Katalysators, Bank1**



**s1a13p3c**



```
s1xl3pyy is an RAM Array with 3 Bytes
| | |
| | | +----- yy = PID - Nr (2-digit figure in hex)
| | | +----- length = 3: Data A, Data B - Bytes and Support
| | | +----- x = f: Freeze Frame and current values (both Mode
| | | +----- $01 and $02 are relevant)
| | | +----- x = a: only current values (Mode $01 is relevant)
```

bank2

ABK EXTEMP2SV 1.10.1 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                      |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------|
| SY_FKAT         | SYS (REF) | Systemkonstante Frontkatalystor vorhanden        |
| SY_FKAT2        | SYS (REF) | Systemkonstante Frontkatalystor Bank 2 vorhanden |
| SY_HKAT         | SYS (REF) | Systemkonstante Hauptkatalystor Bank 1 vorhanden |
| SY_HKAT2        | SYS (REF) | Systemkonstante Hauptkatalystor Bank 2 vorhanden |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat       |

| Variable  | Quelle    | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                    |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| s1a13p3c  | EXTEMP2SV |                                                     | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 Kat-Temperatur 1. Kat, Bank1 für PID\$3C |
| s1a13p3d  | EXTEMP2SV |                                                     | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 Kat-Temperatur 1. Kat, Bank2 für PID\$3D |
| s1a13p3e  | EXTEMP2SV |                                                     | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 Kat-Temperatur 2. Kat, Bank1 für PID\$3E |
| s1a13p3f  | EXTEMP2SV |                                                     | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 Kat-Temperatur 2. Kat, Bank2 für PID\$3F |
| tkihkm2_w | ATM       | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ...  | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell, Bank2                           |
| tkihkm_w  | ATM       | ATR, BBKW, BGFAWU, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                  |
| tkivkm2_w | ATM       | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ...  | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen, Bank2        |
| tkivkm_w  | ATM       | ATR, BBKW, BGFAWU, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen               |

FB EXTEMP2SV 1.10.1 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion stellt die Schnittstellen für die Übertragung der Katalysator Temperaturen an das OBD Scan Tool bereit. Dies Schnittstellen bestehen aus den Arrays s1a13p3c und s1a13p3d für die Bank1 und s1a13p3e und s1a13p3f für die Bank2. Jedes der genannten Arrays besteht aus 3 Byte, zwei Byte für den Wert und ein Byte für die Supportinformation. Nach SAE J1979 bzw. ISO 15031-5 ist folgende Zuordnung gefordert:

|          |                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------|
| PID \$3C | Katalysator-Temperatur des 1. Katalysators der Bank 1 |
| PID \$3D | Katalysator-Temperatur des 1. Katalysators der Bank 2 |
| PID \$3E | Katalysator-Temperatur des 2. Katalysators der Bank 1 |
| PID \$3F | Katalysator-Temperatur des 2. Katalysators der Bank 2 |

Da je nach Projekt und Abgassystem der erste Katalysator nach dem Motor der Hauptkatalysator oder aber auch der Vorkatalysator sein kann, muß mit Systemkonstanten die Zuordnung der Steuergeräte-Größen zu den geforderten PIDs geschehen. Dies ist im folgendem Bild dargestellt.

|                                                                                   | PID                 | 3C        | 3D       | 3E        | 3F |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|----------|-----------|----|
|                                                                                   | Abgas-konfiguration |           | 3C       | 3D        | 3E | 3F |
| SY_STERVK = 0<br>SY_FKAT = 0<br>SY_HKAT = 1                                       | tkihkm_w            | -         | -        | -         |    |
| SY_STERVK = 0<br>SY_FKAT = 1<br>SY_HKAT = 1                                       | tkivkm_w            | -         | tkihkm_w | -         |    |
| SY_STERVK = 1<br>(SY_STERHK = 1)<br>SY_FKAT(2) = 0<br>SY_HKAT(2) = 1              | tkihkm_w            | tkihkm2_w | -        | -         |    |
| SY_STERVK = 1<br>(SY_STERHK = 1)<br>SY_FKAT(2) = 1<br>SY_HKAT(2) = 1              | tkivkm_w            | tkivkm2_w | tkihkm_w | tkihkm2_w |    |
| SY_STERVK = 1<br>(SY_STERHK = 0)<br>SY_FKAT(2) = 1<br>SY_HKAT = 1<br>SY_HKAT2 = 0 | tkivkm_w            | tkivkm2_w | tkihkm_w | -         |    |

extemp2sv-temperaturzuordnung

**Temperaturzuordnung der Steuergeräte – Größen zu den PIDs**

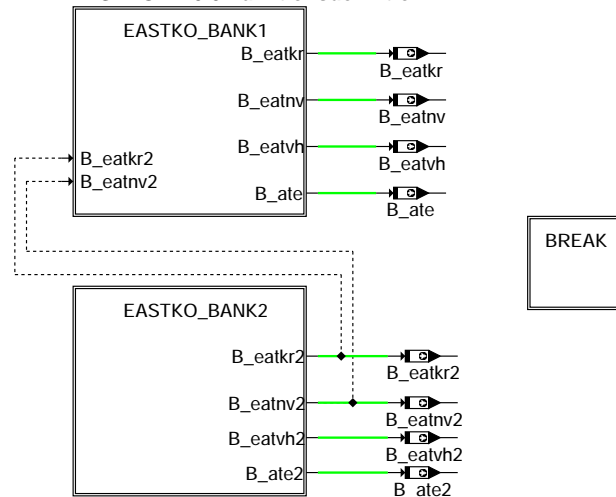
**Nomenklatur**

|     |                                                |
|-----|------------------------------------------------|
| ISO | International Organisation for Standardization |
| SAE | Society of Automotive Engineers, Inc.          |
| PID | Parameter Identification                       |

**APP EXTEMP2SV 1.10.1 Applikationshinweise**

**FU EASTKO 1.10.0 Koordination Abgastemperatursensorfehler**

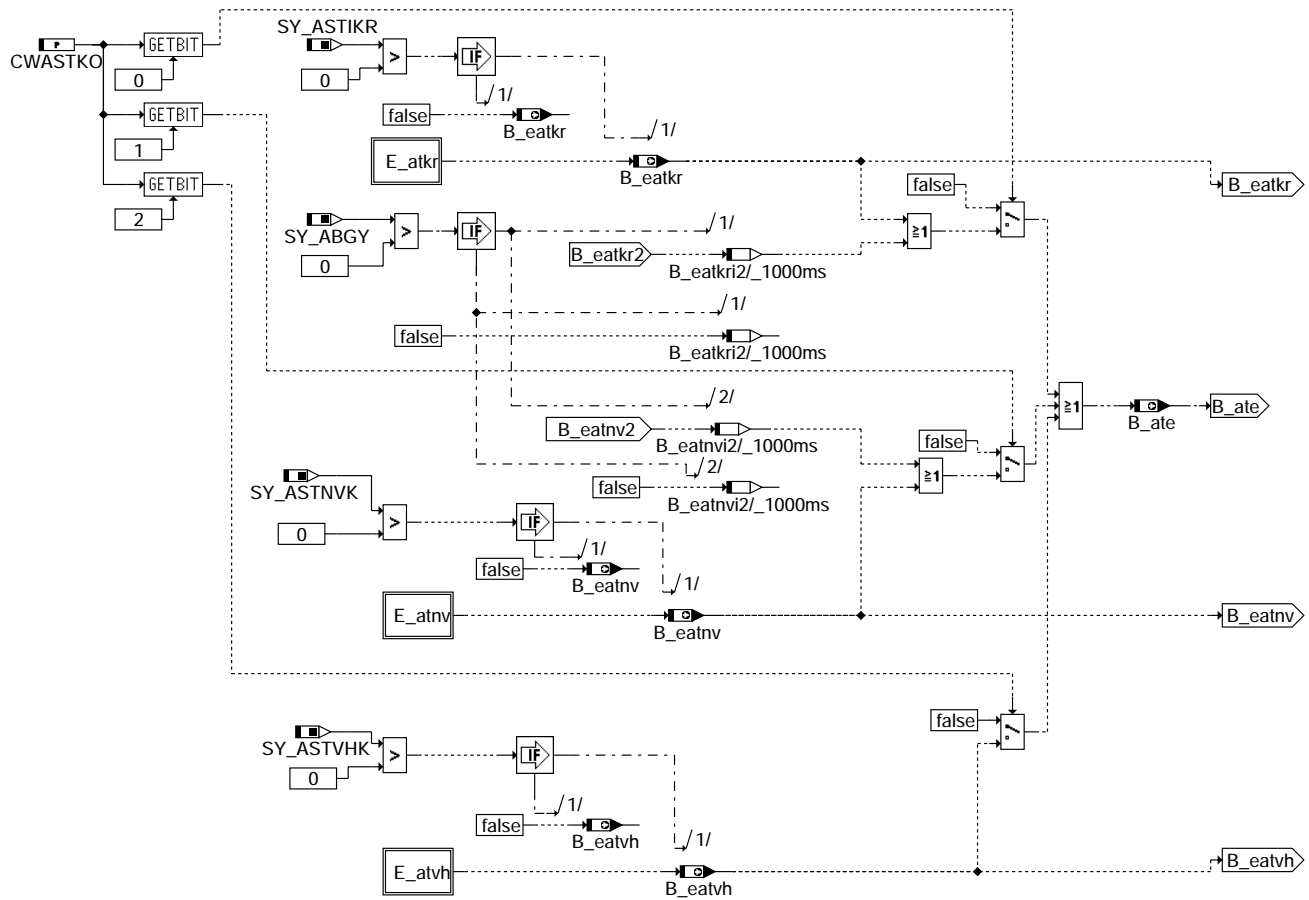
**FDEF EASTKO 1.10.0 Funktionsdefinition**



eastko-main

eastko-main

EASTKO\_BANK1: Koordination Abgastemperatursensorfehler für Bank 1



eastko-eastko-bank1

### ABK EASTKO 1.10.0 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X     | Source-Y         | Art       | Bezeichnung                                                                    |
|------------------------|--------------|------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| CWASTKO                |              |                  | FW        | Codewort für Abgastemperatursensorfehlerkoordination                           |
| <b>Systemkonstante</b> |              |                  |           |                                                                                |
|                        |              |                  | Art       | Bezeichnung                                                                    |
| SY_ABGY                |              |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Y-Konfiguration des Abgassystems                              |
| SY_ASTIKR              |              |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Temperatursensor im Krümmer verbaut                           |
| SY_ASTIKR2             |              |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Temperatursensor im Krümmer in Bank2 verbaut                  |
| SY_ASTNVK              |              |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Temperatursensor hinter Vorkat verbaut                        |
| SY_ASTNVK2             |              |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Temperatursensor hinter Vorkat in Bank2 verbaut               |
| SY_ASTVHK              |              |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Temperatursensor vor Hauptkatalysator                         |
| SY_ASTVHK2             |              |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Temperatursensor vor Hauptkatalysator in Bank2 verbaut        |
| SY_STERVK              |              |                  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                     |
| <b>Variable</b>        |              |                  |           |                                                                                |
|                        | Quelle       | Referenziert von | Art       | Bezeichnung                                                                    |
| B_ate                  | EASTKO       | ATR              | AUS       | Bedingung Abgastemperatursensorfehler im System                                |
| B_ate2                 | EASTKO       | ATR              | AUS       | Bedingung Abgastemperatursensorfehler im System, Bank 2                        |
| B_eatr                 | EASTKO       |                  | AUS       | Bedingung Abgastemperatursensorfehler im Krümmer                               |
| B_eatkr2               | EASTKO       |                  | AUS       | Bedingung Abgastemperatursensorfehler im Krümmer, Bank 2                       |
| B_eatnv                | EASTKO       |                  | AUS       | Bedingung Abgastemperatursensorfehler nach Vorkatalysator                      |
| B_eatnv2               | EASTKO       |                  | AUS       | Bedingung Abgastemperatursensorfehler nach Vorkatalysator, Bank2               |
| B_eatvh                | EASTKO       |                  | AUS       | Bedingung Abgastemperatursensorfehler vor Hauptkatalysator                     |
| B_eatvh2               | EASTKO       |                  | AUS       | Bedingung Abgastemperatursensorfehler vor Hauptkatalysator, Bank 2             |
| DFP_ATKR               | EASTKO       | NLKO             | DOK       | SG.-int. Fehlerfadnr.: Diagnose Temp.-Sensor im Krümmer                        |
| DFP_ATKR2              | EASTKO       | NLKO             | DOK       | SG.-int. Fehlerfadnr.: Diagnose Temp.-Sensor im Krümmer (Bank 2)               |
| DFP_ATNV               | EASTKO       | NLKO             | DOK       | SG.-int. Fehlerfadnr.: Diagnose Temp.-Sensor hinter dem Vorkatalysator         |
| DFP_ATNV2              | EASTKO       | NLKO             | DOK       | SG.-int. Fehlerfadnr.: Diagnose Temp.-Sensor hinter dem Vorkatalysator, Bank 2 |
| DFP_ATVH               | EASTKO       | NLKO             | DOK       | SG.-int. Fehlerfadnr.: Diagnose Temp.-Sensor vor dem Hauptkatalysator          |
| DFP_ATVH2              | EASTKO       | NLKO             | DOK       | SG.-int. Fehlerfadnr.: Diagnose Temp.-Sensor hinter dem Vorkatalysator, Bank 2 |
| E_atr                  | EASTKO, NLKO |                  | EIN       | Errorflag: Abgastemperatur im Krümmer                                          |
| E_atkr2                | EASTKO, NLKO |                  | EIN       | Errorflag: Abgastemperatur im Krümmer (Bank 2)                                 |
| E_atnv                 | EASTKO, NLKO |                  | EIN       | Errorflag: Abgastemperatur hinter dem Vorkatalysator                           |
| E_atnv2                | EASTKO, NLKO |                  | EIN       | Errorflag: Abgastemperatur hinter dem Vorkatalysator, Bank 2                   |



| Variable | Quelle | Referenziert von         | Art | Bezeichnung                                                  |
|----------|--------|--------------------------|-----|--------------------------------------------------------------|
| E_atvh   |        | DSTHDR, EASTKO,-<br>NLKO | EIN | Errorflag: Abgastemperatur vor dem Hauptkatalysator          |
| E_atvh2  |        | DSTHDR, EASTKO,-<br>NLKO | EIN | Errorflag: Abgastemperatur vor dem Hauptkatalysator (Bank 2) |

### FB EASTKO 1.10.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %EASTKO hat die Aufgabe, die Fehler der im System eingesetzten Abgastemperatursensoren auszulesen und eine Bedingung Summenfehler zu bilden.

Im Abgastemperaturmodell %ATM stützt sich die Berechnung von Abgastemperaturen auf die eingesetzten Temperatursensoren. Werden durch Fehler der Abgastemperatursensoren die Berechnungen allein durch Modellwerte durchgeführt, können die Berechnungen deutlich ungenauer werden. Funktionen, welche mit einer erhöhten Ungenauigkeit der Abgastemperaturmodellierung durch Ersatzwerte nicht arbeiten können, können die Bedingung Summenfehler aus der Funktion %EASTKO verwenden, um entsprechend schalten bzw. sperren zu können.

EASTKO\_BANK1: Koordination Abgastemperatursensorfehler für Bank 1  
=====

Im Abgassystem können Temperatursensoren  
a) im Krümmer  
b) nach Vorkatalysator  
c) vor Hauptkatalysator  
eingesetzt werden.

Über Codewort CWASTKO kann nun eingestellt werden, wie die Bedingung Summenfehler Abgastemperatursensor gebildet wird.

Für Mono-Systeme wird B\_ate gebildet aus (Oder-Verknüpfung):

=> Abgastemperatursensor im Krümmer (CWASTKOBIt0=1) oder  
=> Abgastemperatursensor nach dem Vorkatalysator (CWASTKOBIt1=1) oder  
=> Abgastemperatursensor vor dem Hauptkatalysator (CWASTKOBIt2=1)

Für Y-Systeme wird B\_ate gebildet aus (Oder-Verknüpfung):

=> Abgastemperatursensor im Krümmer Bank 1 (CWASTKOBIt0=1) oder  
=> Abgastemperatursensor im Krümmer Bank 2 (CWASTKOBIt3=1) oder  
=> Abgastemperatursensor nach dem Vorkatalysator Bank 1 (CWASTKOBIt1=1) oder  
=> Abgastemperatursensor nach dem Vorkatalysator Bank 2 (CWASTKOBIt4=1) oder  
=> Abgastemperatursensor vor dem Hauptkatalysator (CWASTKOBIt2=1)

### APP EASTKO 1.10.0 Applikationshinweise

Codewort CWASTKO:

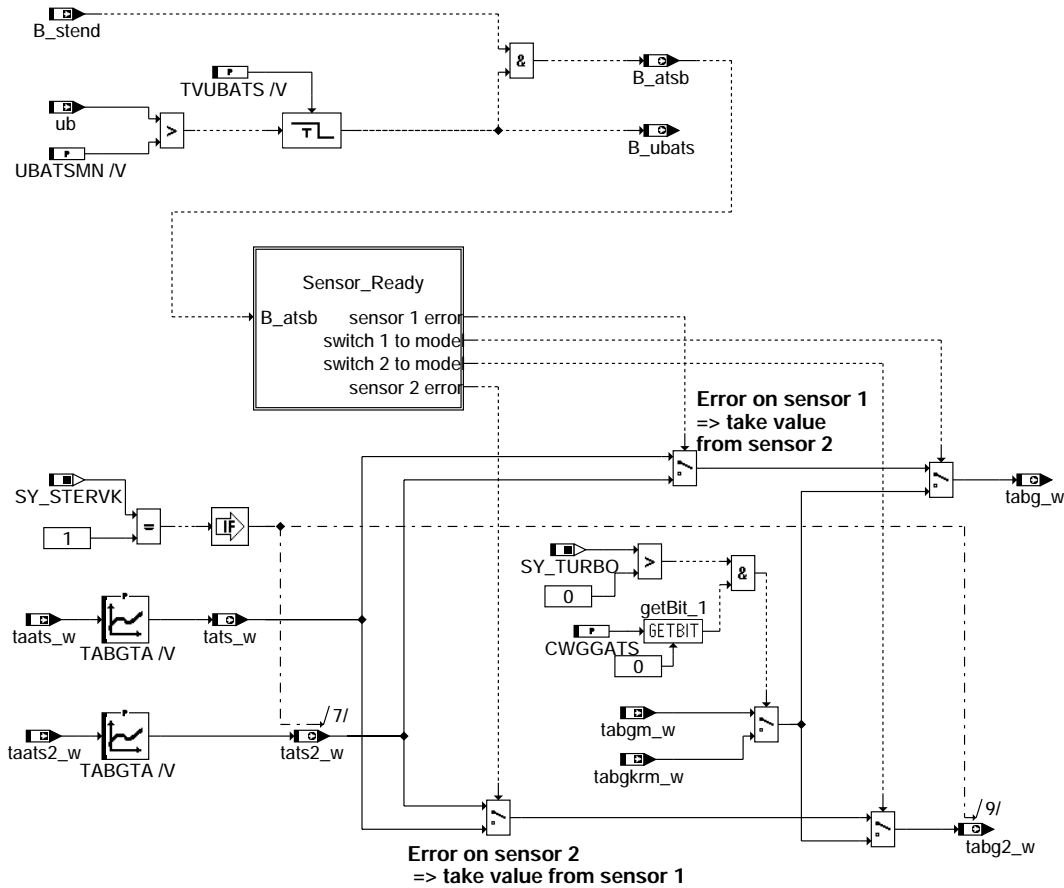
Bit0=1 Fehler Abgastemperatursensor im Krümmer Bank 1 wird für Summenfehlerbedingung B\_ate berücksichtigt.  
Bit1=1 Fehler Abgastemperatursensor nach Vorkatalysator Bank 1 wird für Summenfehlerbedingung B\_ate berücksichtigt.  
Bit2=1 Fehler Abgastemperatursensor vor Hauptkatalysator Bank 1 wird für Summenfehlerbedingung B\_ate berücksichtigt.  
Bit3=1 Fehler Abgastemperatursensor im Krümmer Bank 2 für Summenfehlerbedingung B\_ate bei Y-Anordnung berücksichtigt, bei Stereosystemen für Summenfehlerbedingung B\_ate2 berücksichtigt.  
Bit4=1 Fehler Abgastemperatursensor nach Vorkatalysator Bank 2 für Summenfehlerbedingung B\_ate bei Y-Anordnung berücksichtigt, bei Stereosystemen für Summenfehlerbedingung B\_ate2 berücksichtigt.  
Bit5=1 Fehler Abgastemperatursensor vor Hauptkatalysator Bank 2 wird für Summenfehlerbedingung B\_ate2 berücksichtigt.

Typische Werte für die Erstbedatung im Mono-System:

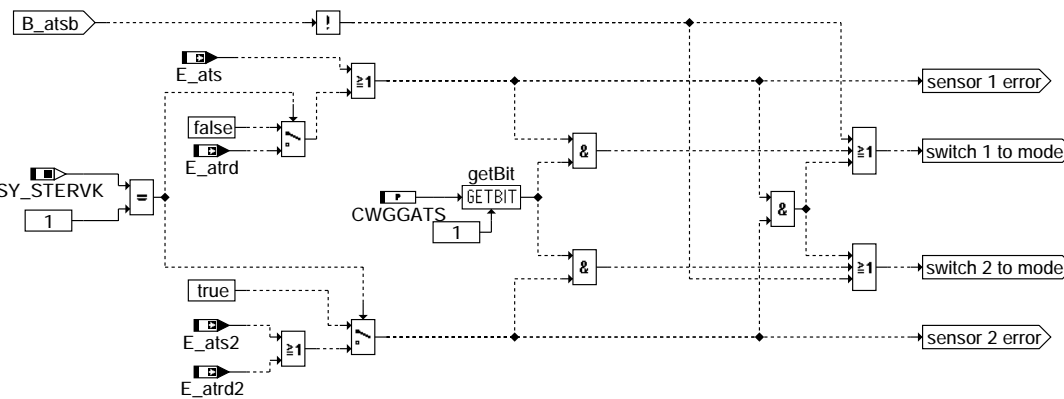
CWASTKO=6

## FU GGATS 7.10.0 Gebergröße Abgastemperatursensor

### FDEF GGATS 7.10.0 Funktionsdefinition



#### ggats-main



#### ggats-sensor-ready

### ABK GGATS 7.10.0 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                               |
|------------------------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------|
| CWGGATS                |          |          | FW       | Codewort Umschaltung Ersatztemperatur bei Sensorausfall                   |
| TABGTA                 | taats2_w |          | KL       | Abgastemperatur aus Sensor                                                |
| TABGTA                 | taats_w  |          | KL       | Abgastemperatur aus Sensor                                                |
| TVUBATS                |          |          | FW       | Ausschaltverzögerung für Ubatt-Betriebsbereitschaft Abgastemperatursensor |
| UBATSMN                |          |          | FW       | Mindestbatteriespannung für Abgastemperatursensor                         |
| <b>Systemkonstante</b> |          |          |          |                                                                           |
| SY_STERVK              |          |          | SY (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                |
| SY_TURBO               |          |          | SY (REF) | Systemkonstante Turbolader                                                |



| Variable  | Quelle  | Referenziert von                          | Art | Bezeichnung                                                                |
|-----------|---------|-------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| B_at sb   | GGATS   | DATS, LDRLMX                              | AUS | Bedingung: Abgastemperatursensor betriebsbereit                            |
| B_st end  | BBSTT   | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...      | EIN | Bedingung Startende erreicht                                               |
| B_ubats   | GGATS   |                                           | AUS | Bedingung: Mindestbatteriespannung für Abgastemperatursensor überschritten |
| E_atrd    |         | GGATS                                     | EIN | Errorflag: Bankdifferenz ATR                                               |
| E_atrd2   |         | GGATS                                     | EIN | Errorflag: Bankdifferenz ATR Bank 2                                        |
| E_at s    | DATS    | GGATS, LDRLMX                             | EIN | Errorflag Abgastemperatursensor                                            |
| E_at s2   | DATS    | GGATS, LDRLMX                             | EIN | Fehlerflag: Abgastemperatursensor2 (Bank1)                                 |
| taats2_w  |         | GGATS                                     | EIN | Tastverhältnis Abgastemperatursensor Bank 2                                |
| taats_w   |         | GGATS                                     | EIN | Tastverhältnis Abgastemperatursensor                                       |
| tabg2_w   | GGATS   |                                           | AUS | Abgastemperatur Bank 2                                                     |
| tabg_w    | GGATS   |                                           | AUS | Abgastemperatur                                                            |
| tabgkrm_w | TEMPKON | DATS, GGATS                               | EIN | Abgastemperatur im Krümmer aus Modell                                      |
| tabgm_w   | TEMPKON | GGATS                                     | EIN | Abgastemperatur vor Kat aus Modell (Word)                                  |
| tats2_w   | GGATS   | DATS                                      | AUS | Abgastemperatur aus Sensor Bank 2                                          |
| tats_w    | GGATS   | DATS, TKMWL                               | AUS | Abgastemperatur aus Sensor                                                 |
| ub        | GGUB    | ADVE, ATEV, BGDVE,<br>BGLBZ, CANECUR, ... | EIN | Batteriespannung                                                           |

## FB GGATS 7.10.0 Funktionsbeschreibung

Aufgabe:

=====

Berechnung der Abgastemperatur, Bereitstellung der für die Diagnose benötigten Signale.

Prinzip:

=====

Der eingesetzte Abgastemperatursensor liefert ein pulsweitenmoduliertes Signal mit fester Periodendauer. Der Komponententreiber HT2KTATS ermittelt daraus das Tastverhältnis taats\_w. Aus dem Tastverhältnis des Signals wird in GGATS die momentane Abgastemperatur bestimmt.

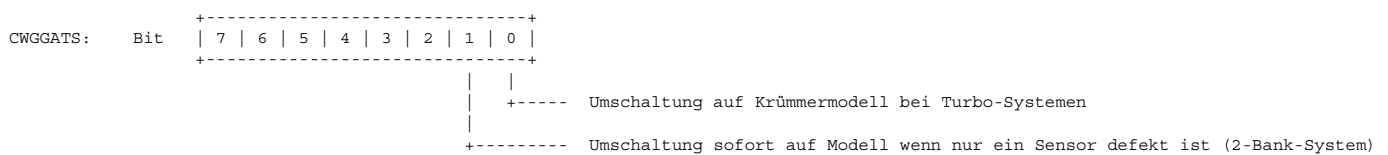
Beschreibung:

=====

Das Flag B\_at sb zeigt an, daß der Abgastemperatursensor betriebsbereit ist. Dies ist der Fall nach Startende (B\_st end=1), da ab dann der Sensor mit Spannung versorgt wird, und wenn die Batteriespannung eine für den Sensor notwendige Mindestspannung überschreitet (B\_ubats=1). Das Rücksetzen des Flags B\_ubats wird um die Zeit TVUBATS verzögert, um bei sporadischen Batteriespannungseinbrüchen keine Notmaßnahmen (in Ladedruckregelung) auszulösen.

Die Berechnung der Abgastemperatur erfolgt über eine Kennlinie TABGTA, in der die Charakteristik der Abgastemperatur als Funktion des Tastverhältnisses abgelegt ist. Die Auswertung des Abgastemperatursensors Bank 2 erfolgt auf gleiche Weise. Fällt bei einem Zweibanksystem ein Abgastemperatursensor aus, so wird als Ersatzwert wahlweise der Wert des noch fehlerfreien Sensors oder der Wert des Abgastemperaturmodells ausgegeben (Bit 1 in CWGGATS). Dies kann z.B. dann wünschenswert sein, wenn der Sensormeßbereich erst bei sehr hohen Temperaturen beginnt (ZrO2-Sensor bei 940°C) und eine Bank generell heißer als die andere ist. Fallen beide Sensoren aus, so wird die Abgastemperatur aus dem Abgastemperaturmodell tabgm ausgegeben. In Turbo-Systemen besteht zusätzlich noch die Möglichkeit als Ersatztemperatur die modellierte Temperatur im Krümmer zu verwenden (Bit 0 in CWGGATS). Diese beschreibt die Temperatur am Einbauort des Sensors.

Fällt beim Einbanksystem der Abgastemperatursensor aus, so wird sofort auf den Ersatzwert aus dem Abgastemperaturmodell geschaltet.





## APP GGATS 7.10.0 Applikationshinweise

Voraussetzungen:

=====

Abgastemperatursensor mit PWM-Signal, HT2KTATS

Vorbelegung der Parameter:

=====

Übersicht:

-----

Mindestspannung für Abgastemperatursensor UBATSMN siehe Datenblatt Abgastemperatursensor.  
Ausschaltverzögerung TVUBATS = 1 s

Berechnung Tastverhältnis:

-----

TPSATS Sollwert der Periodendauer des PWM-Signals siehe Datenblatt Abgastemperatursensor

Berechnung Abgastemperatur:

-----

TABGTA Sensorkennlinie siehe Datenblatt Abgastemperatursensor  
CWGGATS = 1 (für Turbo-Systeme sollte die modellierte Temp. im Krümmer verwendet werden)

Filterung Tastverhältnis:

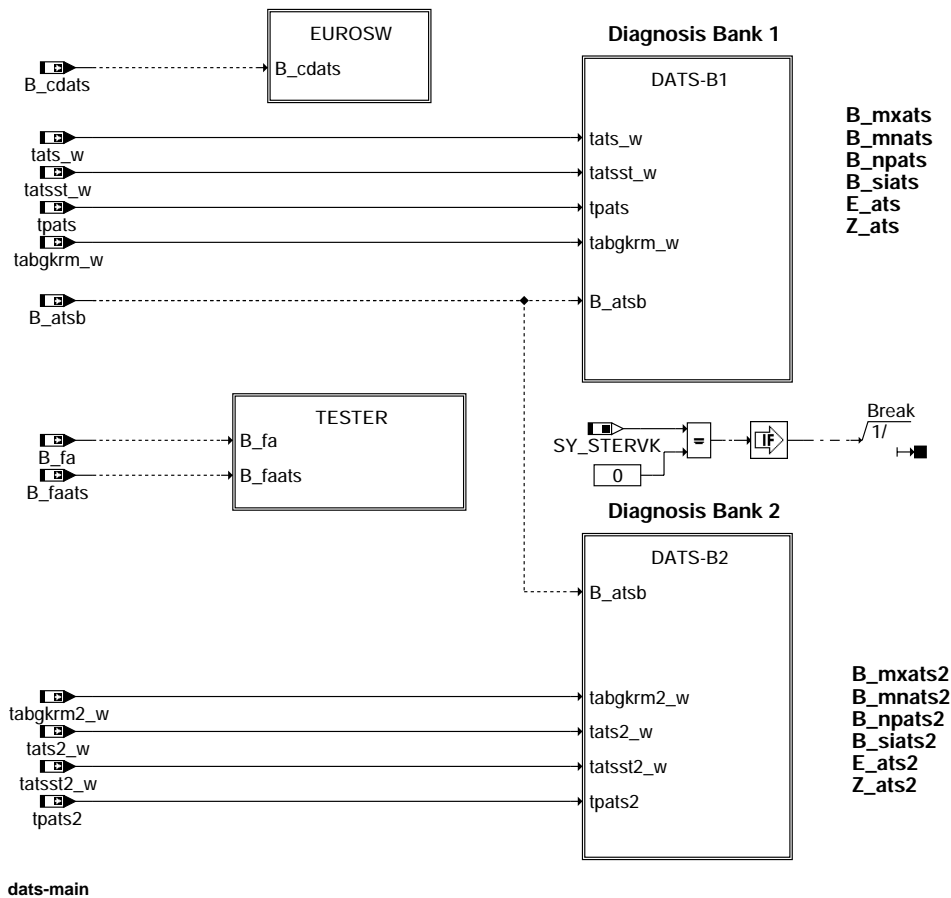
-----

Änderungsbegrenzung des Tastverhältnisses ausschalten: DTAATSMN = + 50 %

## FU DATS 2.40.0 Diagnose Abgastemperatursensor

### FDEF DATS 2.40.0 Funktionsdefinition

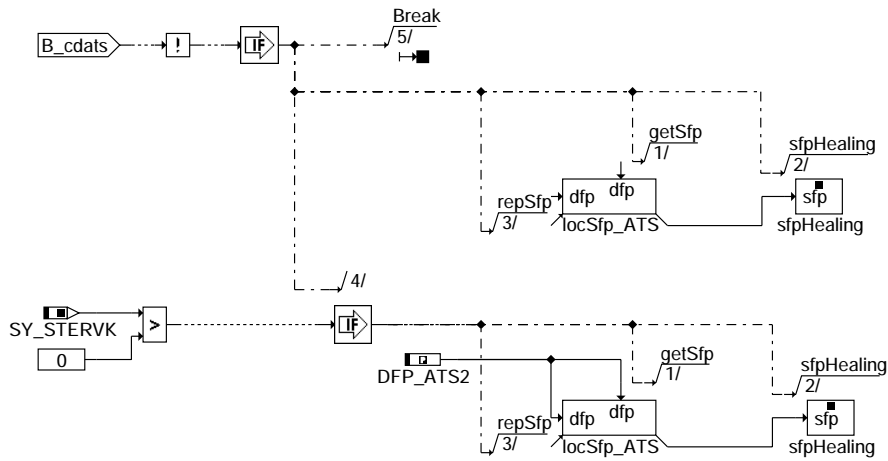
MAIN: Übersicht



dats-main

dats-main

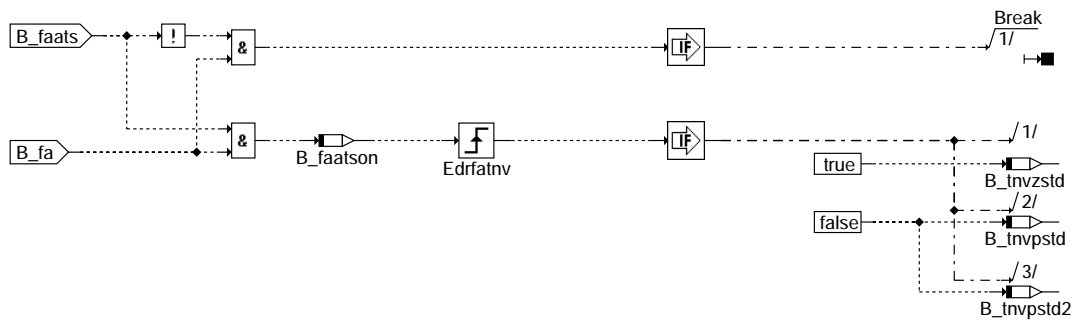
EUROSW: Abschaltung der Funktion



**dats-eurosw**

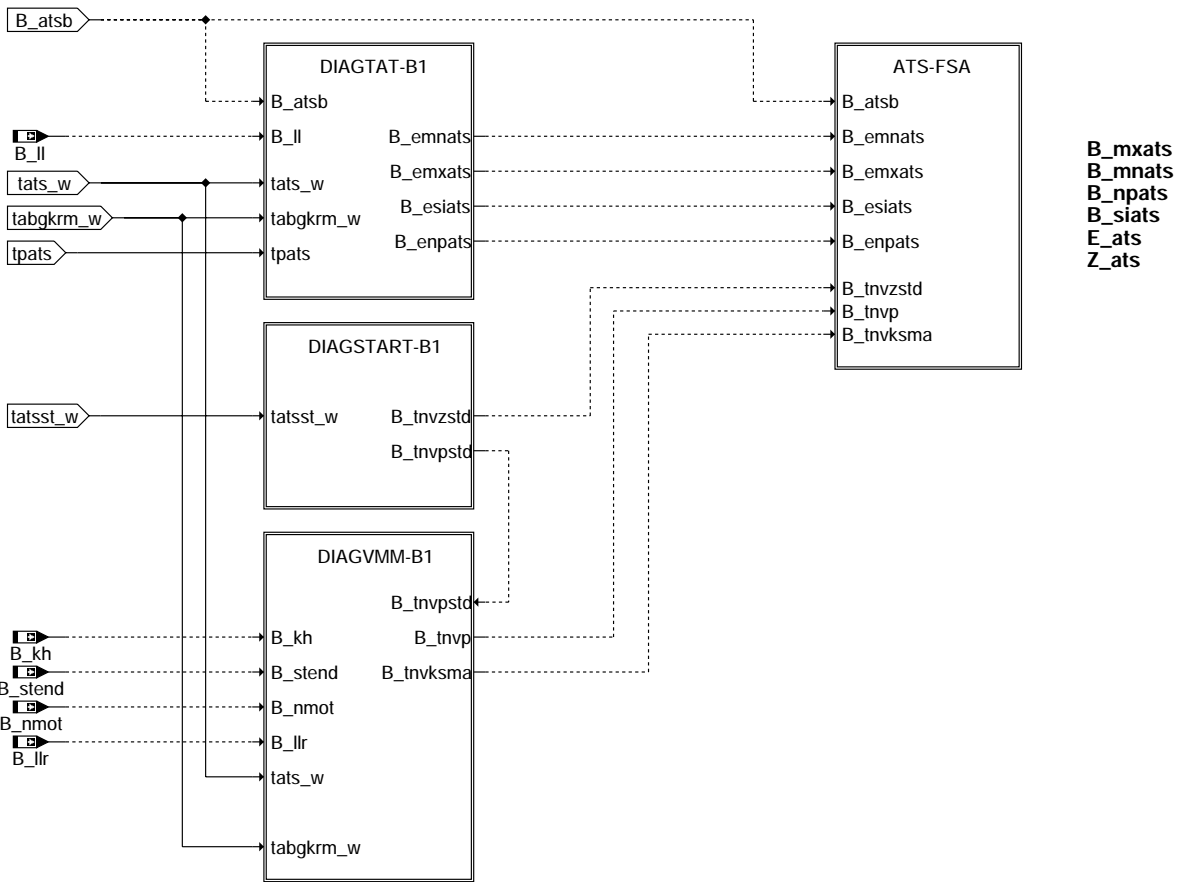
TESTER: Betriebsbedingung für Kurztest

**Demand from tester:**  
 if (B\_fa AND NOT(B\_faats)) : stop diagnosis  
 if (B\_fa AND B\_faats) : start dianosis



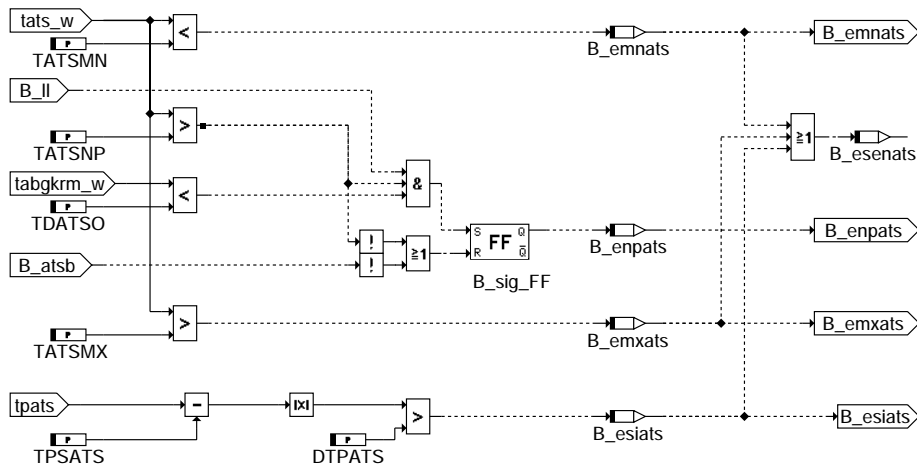
**dats-tester**

DATS-B1: Diagnose Abgastemperatursensor Bank 1



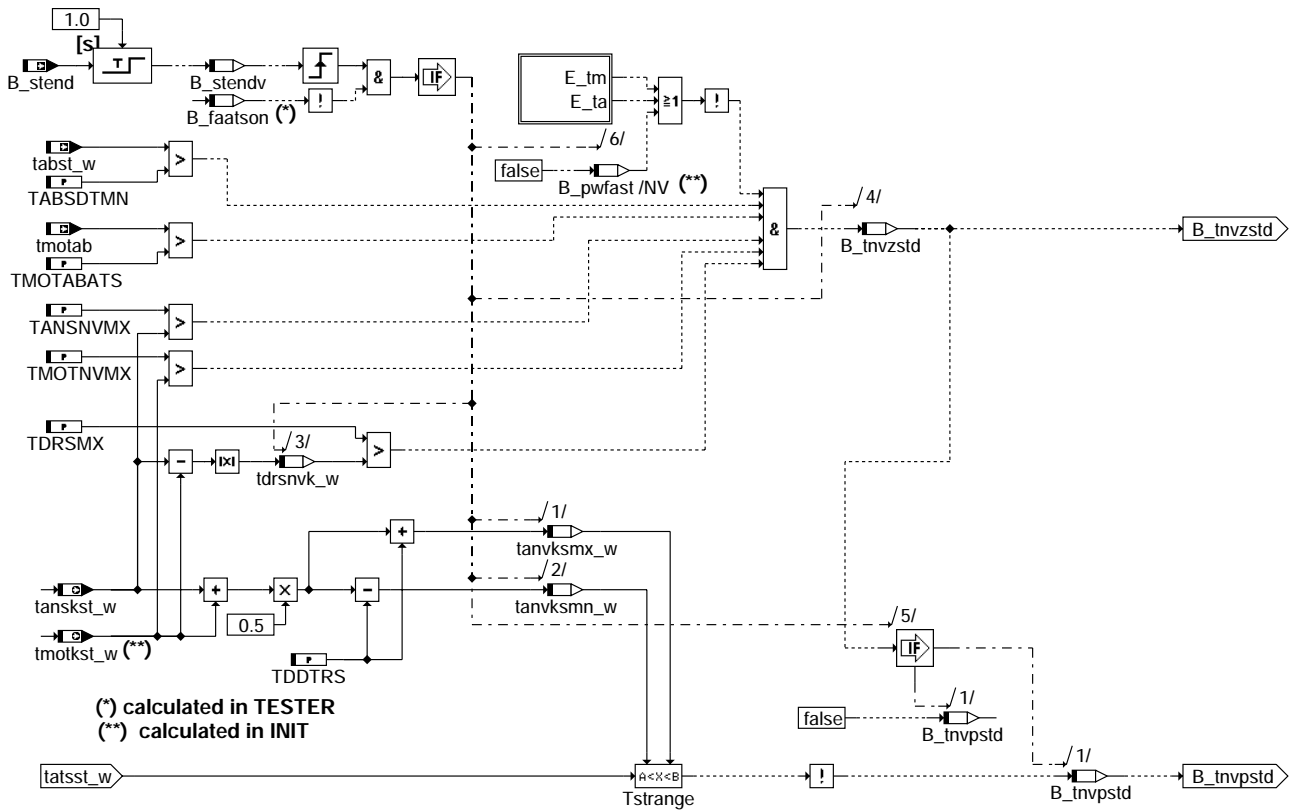
**dats-dats-b1**

DIAGTAT\_B1: Prüfung Periodendauer vom Temperatursensor und Plausibilität der Abgastemperatur



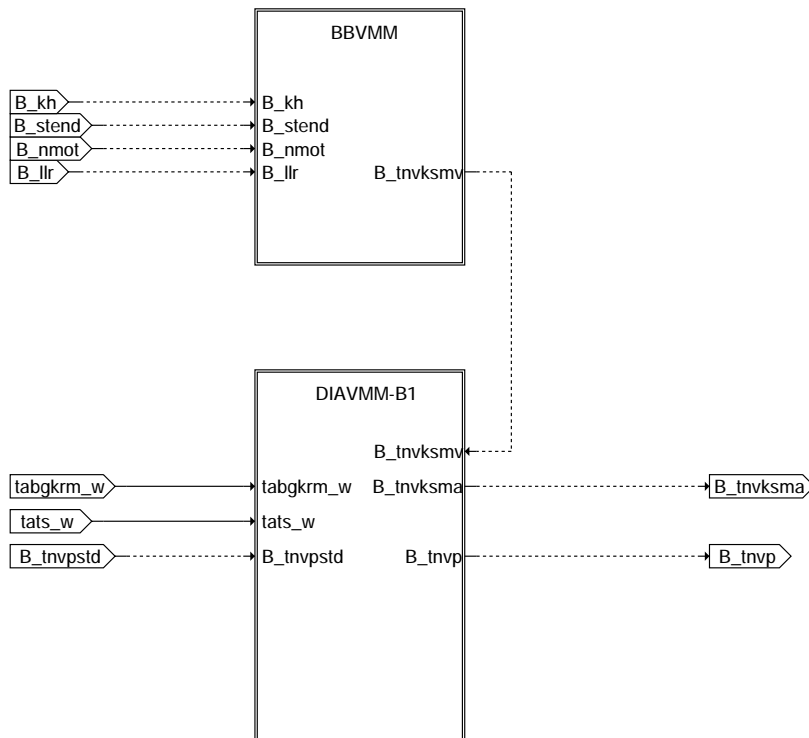
**dats-diagtat-b1**

DIAGSTART-B1: Diagnose der Abgastemperatur bei Motorstart



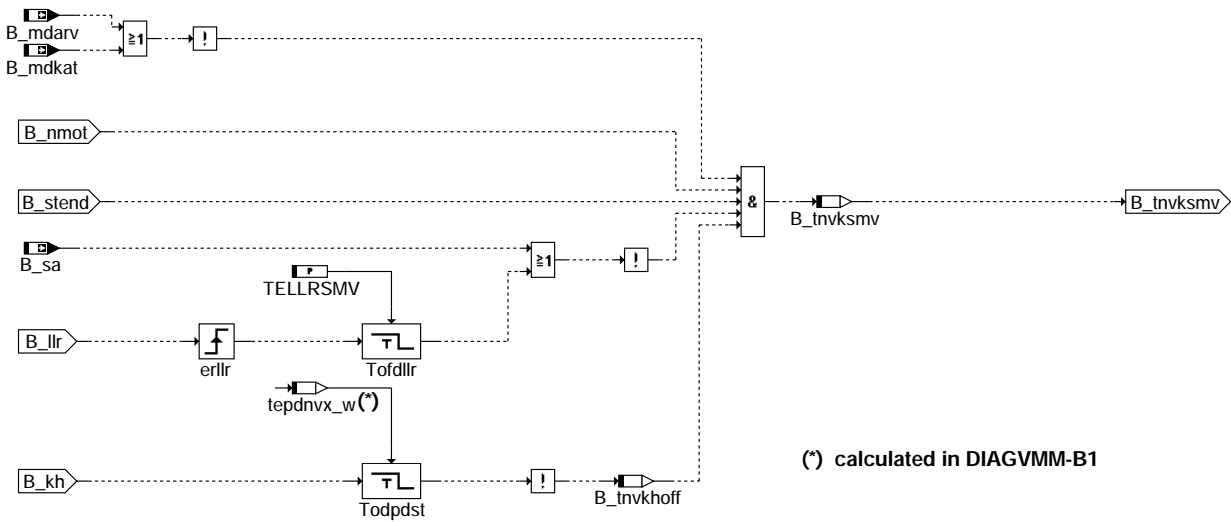
dats-diagstart-b1

DIAGVMM-B1: Diagnose durch Vergleich gemessene und modellierte Abgastemperatur



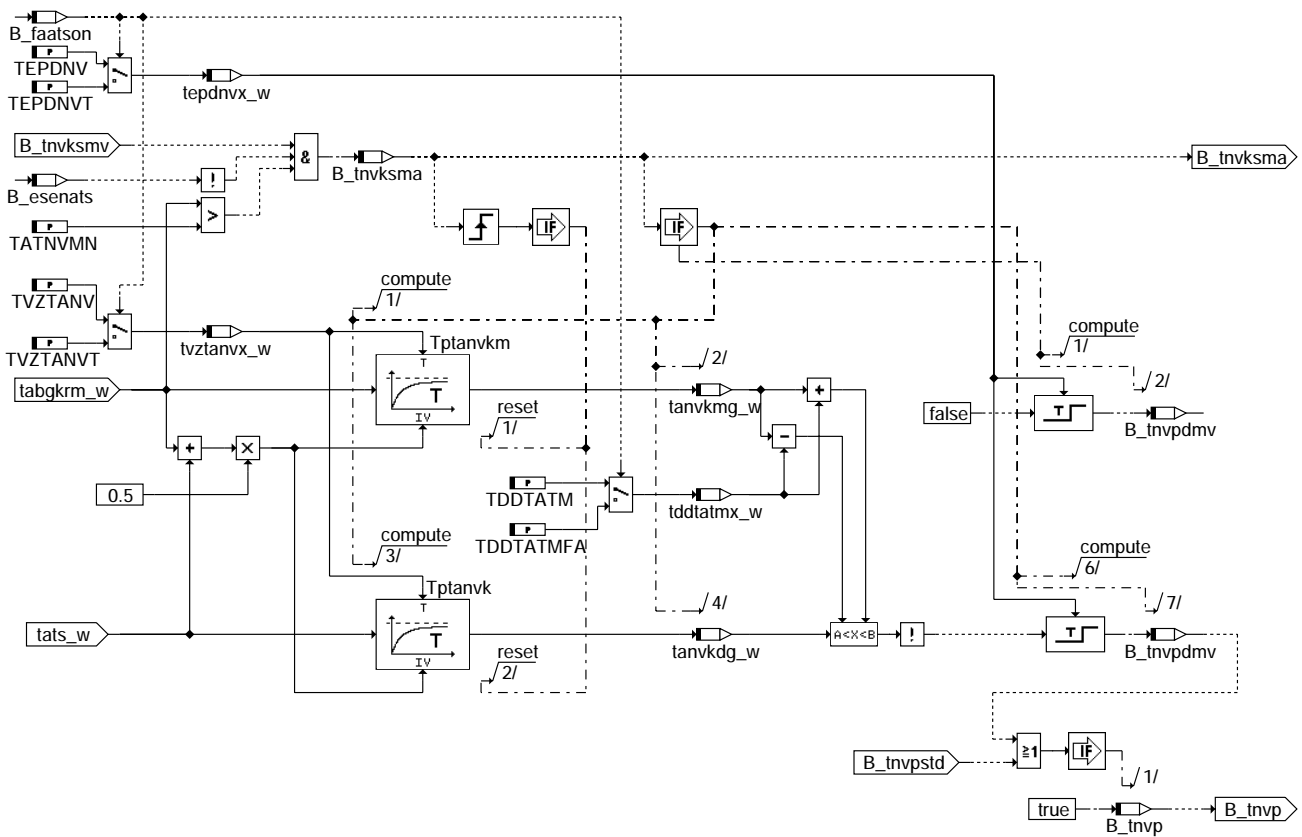
dats-diagvmm-b1

BBVMM: Betriebsbedingung für den Vergleich



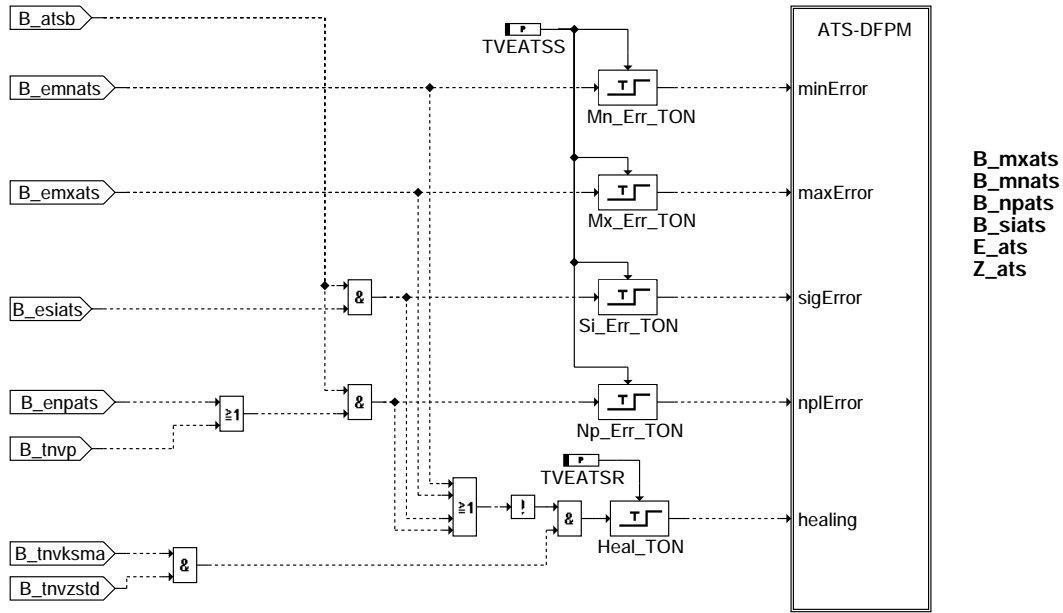
**dats-bbvmm**

DIAMM-B1: Vergleich gemessene und modellierte Abgastemperatur



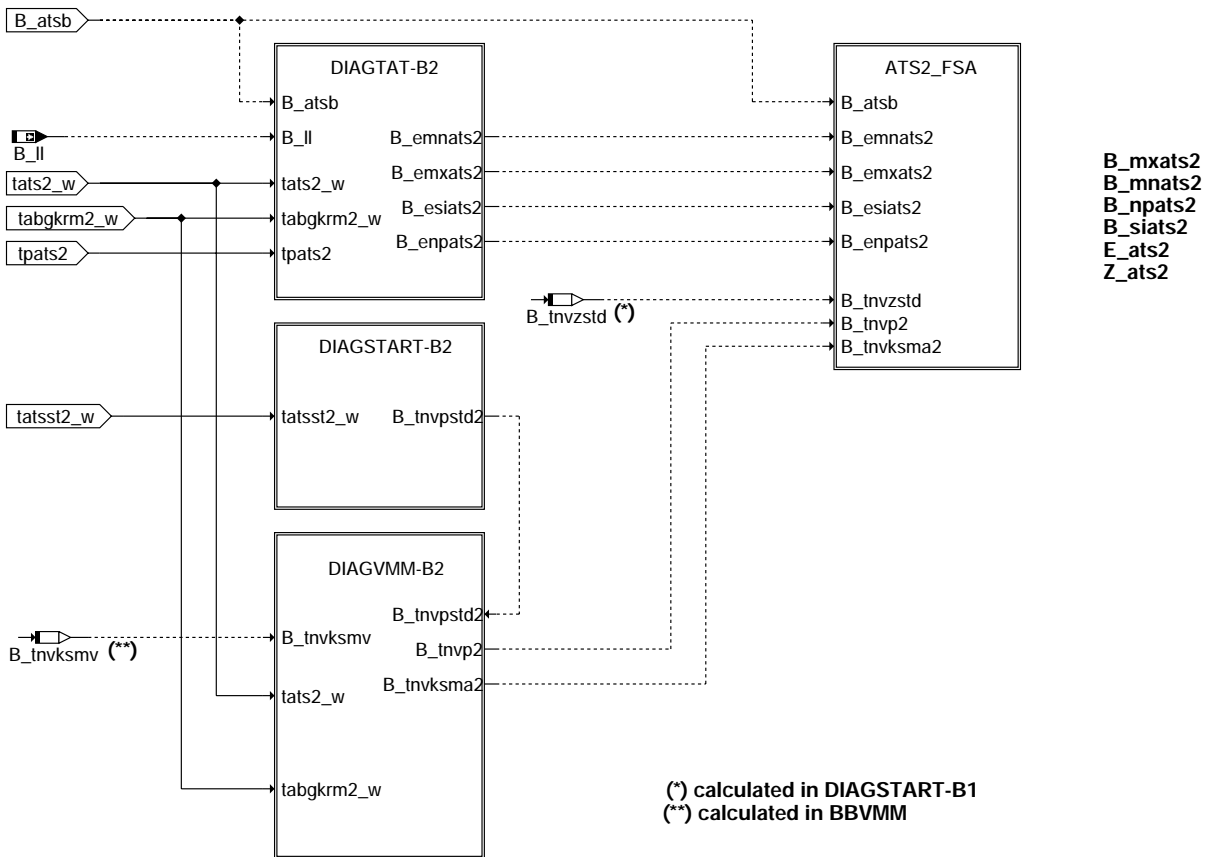
**dats-diamm-b1**

ATS-FSA: Ansteuerung Fehlerspeicher, Bank 1



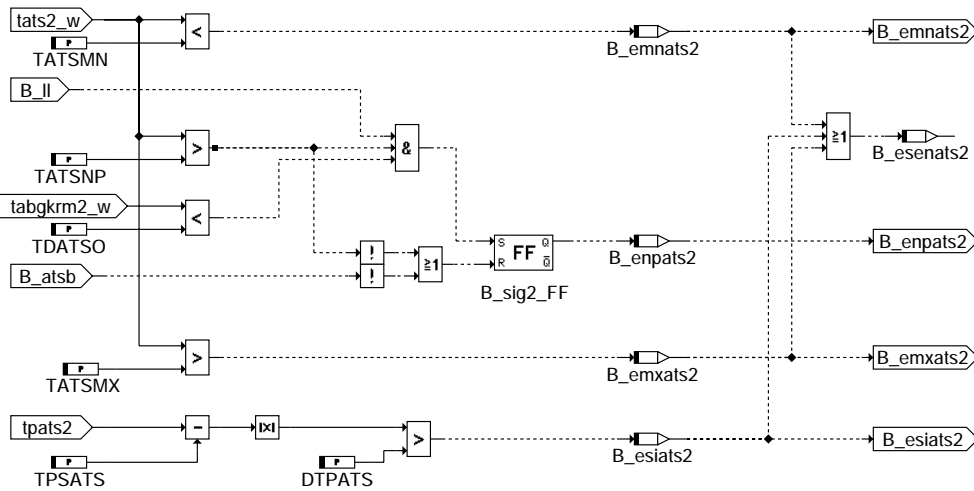
**dats-ats-fsa**

DATS-B2: Diagnose Abgastemperatursensor Bank 2



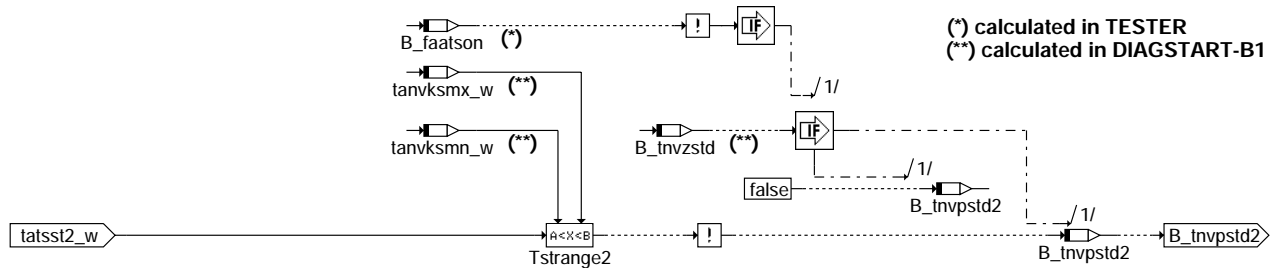
**dats-dats-b2**

DIAGTAT\_B2: Prüfung Periodendauer vom Temperatursensor und Plausibilität der Abgastemperatur



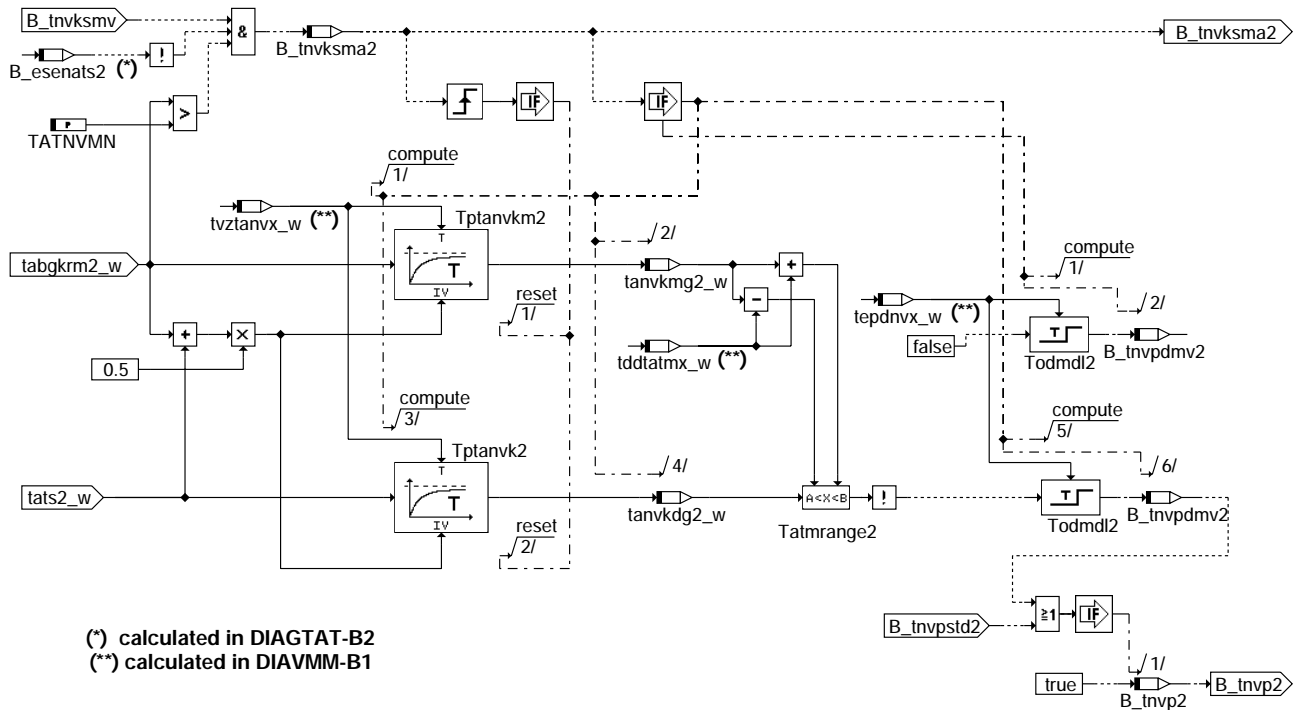
**dats-diagtat-b2**

DIAGSTART-B2: Diagnose der Abgastemperatur bei Motorstart



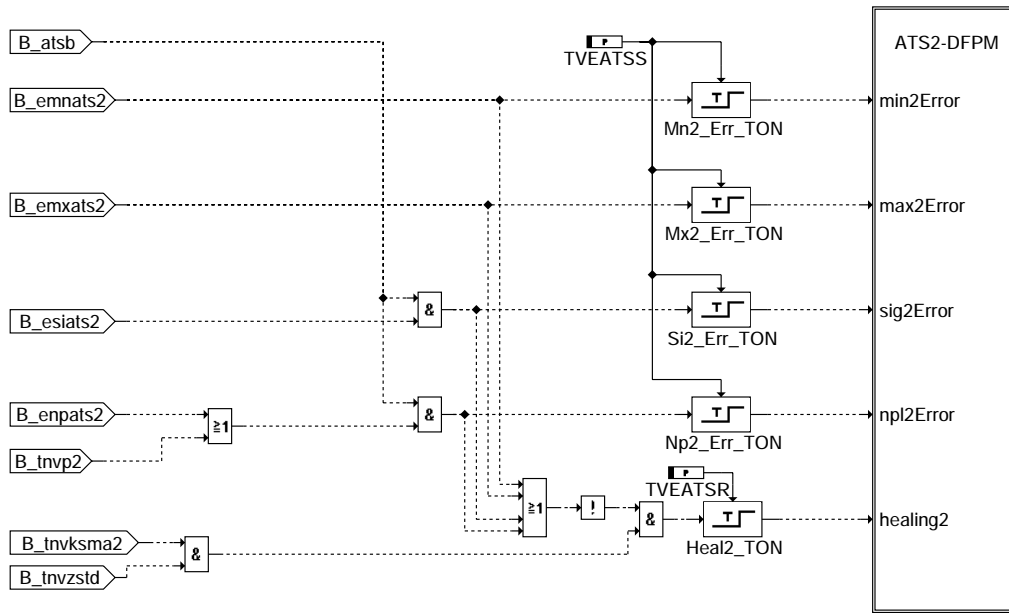
**dats-diagstart-b2**

DIAGVMM-B2: Diagnose durch Vergleich gemessene und modellierte Abgastemperatur



**dats-diagvmm-b2**

ATS2-FSA: Ansteuerung Fehlerspeicher, Bank 2



B\_mxats2  
B\_mnats2  
B\_npats2  
B\_siats2  
E\_ats2  
Z\_ats2

dats-ats2-fsa

### ABK DATS 2.40.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| DTPATS    |          |          | FW  | Toleranz Periodendauer Abgastempersensor                                         |
| TABSDTMN  |          |          | FW  | Minimale Abstellzeit zur Startdiagnose des Temp.-Sensors                         |
| TANSNVMX  |          |          | FW  | Maximale Ansauglufttemperatur für die Startdiagnose                              |
| TATNVMN   |          |          | FW  | Minimale modellierte Abgastemperatur zur Ausführung der phys. Diagnose           |
| TATSMN    |          |          | FW  | Temperaturschwelle für Min-Fehler Abgastempersensor                              |
| TATSMX    |          |          | FW  | Temperaturschwelle für Max-Fehler Abgastempersensor                              |
| TATSNP    |          |          | FW  | Temperaturschwelle für Nicht-Plausibel-Fehler Abgastempersensor                  |
| TDATSO    |          |          | FW  | Obergrenze Abgastemperaturmodell für Diagnose Abgastempersensor                  |
| TDDTATM   |          |          | FW  | Maximale Temperaturdifferenz zum Abgastemperaturmodell                           |
| TDDTATMFA |          |          | FW  | Maximale Temperaturdifferenz zum Abgastemperaturmodell im Testbetrieb            |
| TDDTRS    |          |          | FW  | Temperaturdifferenz zur Referenzsensortemperatur beim Start                      |
| TDRSMX    |          |          | FW  | Maximale Temperaturdifferenz zw. Wassertemperatur und Ansauglufttemperatur       |
| TELLRSMV  |          |          | FW  | Entprellzeit nach Bedingung B_Ilr zur Aktivierung des Sensor-Modell-Vergleich    |
| TEPDNV    |          |          | FW  | Entprellzeitkonstante für physikalische Diagnose nach dem Vorkatalysator         |
| TEPDNVT   |          |          | FW  | Entprellzeitkonstante für physikalische Diagnose nach dem Vorkatalysator, Tester |
| TMOTABATS |          |          | FW  | Schwellwert für Abstelltemperatur zur Teildiagnose START                         |
| TMOTNVMX  |          |          | FW  | Maximale Motortemperatur für die Startdiagnose für Temperatursensor nVK          |
| TPSATS    |          |          | FW  | Sollwert Periodendauer Abgastempersensor                                         |
| TVEATSR   |          |          | FW  | Verzögerungszeit für Erkennung fehlerfreier Abgastempersensor                    |
| TVEATSS   |          |          | FW  | Verzögerungszeit für Erkennung fehlerhafter Abgastempersensor                    |
| TVZTANV   |          |          | FW  | Zeitkonstante für Pt1-Glied zur Verzögerung der gemessenen und modellierten Temp |
| TVZTANVT  |          |          | FW  | Zeitkonstante für Pt1-Glied zur Verzögerung der gem. und mod. Temp, Tester       |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------|
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat |

### Variable

| Variable   | Quelle | Referenziert von                          | Art | Bezeichnung                                                        |
|------------|--------|-------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| B_atsb     | GGATS  | DATS, LDRLMX                              | EIN | Bedingung: Abgastempersensor betriebsbereit                        |
| B_beats    | DATS   |                                           | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Temperatursensor           |
| B_beats2   | DATS   |                                           | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Temperatursensor, Bank 2   |
| B_bkats    | DATS   |                                           | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv Abgastempersensor                       |
| B_bkats2   | DATS   |                                           | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv Abgastempersensor Bank 2                |
| B_cdats    | KONCW  | DATS                                      | EIN | Bedingung Diagnose Abgastempersensor freigegeben                   |
| B_clats    |        | DATS                                      | EIN | Bedingung: Fehler Abgastempersensor löschen                        |
| B_clats2   |        | DATS                                      | EIN | Bedingung: Fehler Abgastempersensor Bank 2 löschen                 |
| B_emnats   | DATS   |                                           | LOK | Statusbit: Min-Fehler Abgastempersensor erkannt                    |
| B_emnats2  | DATS   |                                           | LOK | Statusbit: Min-Fehler Abgastempersensor erkannt, Bank 2            |
| B_emxats   | DATS   |                                           | LOK | Statusbit: Max-Fehler Abgastempersensor erkannt                    |
| B_emxats2  | DATS   |                                           | LOK | Statusbit: Max-Fehler Abgastempersensor erkannt, Bank 2            |
| B_enpats   | DATS   |                                           | LOK | Statusbit: Nichtplausibel-Fehler Abgastempersensor erkannt         |
| B_enpats2  | DATS   |                                           | LOK | Statusbit: Nichtplausibel-Fehler Abgastempersensor erkannt, Bank 2 |
| B_esenats  | DATS   |                                           | LOK | Bedingung: Fehlermeldung aus der Teildiagnose DIAGTAT-B1           |
| B_esenats2 | DATS   |                                           | LOK | Bedingung: Fehlermeldung aus der Teildiagnose DIAGTAT-B2           |
| B_esiats   | DATS   |                                           | LOK | Statusbit: Signalfehler Abgastempersensor erkannt                  |
| B_esiats2  | DATS   |                                           | LOK | Statusbit: Signalfehler Abgastempersensor erkannt, Bank 2          |
| B_fa       | TKDFA  | BBHTRIP, BBSAWE,-<br>BKS, DAAV, DATS, ... | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                           |

dats-ats2-fsa





| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_faats    |          | DATS                                               | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Abgastemperatursensor                             |
| B_faatson  | DATS     |                                                    | LOK | Bedingung Funktionsanforderung Abgastemperatursensor aktiv                       |
| B_ftats    | DATS     |                                                    | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Abgastemperatursensorsignal             |
| B_ftats2   | DATS     |                                                    | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Abgastemperatursensorsignal, Bank2      |
| B_kh       | BAKH     | BBKH, BBSAWE,-<br>BDEMAB, BGFAWU,-<br>BGNLLKH, ... | EIN | Bedingung Kat-Heizung                                                            |
| B_ll       | MDFAFI   | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...              | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                               |
| B_llr      | LLRBB    | BDEMEN, DATS, DCV,<br>DTEIR, DTEVEB, ...           | EIN | Bedingung Leerlaufregelung                                                       |
| B_mdarv    | DMDMIL   | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DATS, DDYLSU,-<br>DFRST, ...   | EIN | kritische Aussetzerrate vorhanden                                                |
| B_mdkat    | DMDMIL   | DATS, DKATSPEB,-<br>LRSEB, TKMWL                   | EIN | Katschädigende Aussetzerrate überschritten (zur Ausblendung anderer Funktionen)  |
| B_mnats    | DATS     |                                                    | AUS | Fehlerart: Min-Fehler Abgastemperatursensor                                      |
| B_mnats2   | DATS     |                                                    | AUS | Fehlerart: Min-Fehler Abgastemperatursensor Bank 2                               |
| B_mxats    | DATS     |                                                    | AUS | Fehlerart: Max-Fehler Abgastemperatursensor                                      |
| B_mxats2   | DATS     |                                                    | AUS | Fehlerart: Max-Fehler Abgastemperatursensor Bank 2                               |
| B_nmot     | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...               | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                                |
| B_npats    | DATS     |                                                    | AUS | Fehlerart: Nichtplausibel Fehler Abgastemperatursensor                           |
| B_npats2   | DATS     |                                                    | AUS | Fehlerart: Nichtplausibel Fehler Abgastemperatursensor Bank 2                    |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...    | EIN | Bedingung Powerfail                                                              |
| B_pwfast   | DATS     |                                                    | LOK | Bedingung Powerfail lag einmalig an, bis zum nächsten Motorstart                 |
| B_sa       | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...             | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                        |
| B_siats    | DATS     |                                                    | AUS | Fehlerart: Signalfehler Abgastemperatursensor                                    |
| B_siats2   | DATS     |                                                    | AUS | Fehlerart: Signalfehler Abgastemperatursensor Bank 2                             |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...               | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                     |
| B_stendv   | DATS     |                                                    | LOK | Bedingung Startende verzögert                                                    |
| B_tnvkhoff | DATS     |                                                    | LOK | Bedingung Wirkung Katalysatorheizen nicht mehr vorhanden                         |
| B_tnvksma  | DATS     |                                                    | LOK | Bedingung Sensor-Modell-Vergleich aktiv                                          |
| B_tnvksma2 | DATS     |                                                    | LOK | Bedingung Sensor-Modell-Vergleich aktiv, Bank2                                   |
| B_tnvksmv  | DATS     |                                                    | LOK | Bedingung Sensor-Modell-Vergleich findet statt aufgrund stationär Bedingungen    |
| B_tnvp     | DATS     |                                                    | LOK | Bedingung: Plausibilitätsfehler                                                  |
| B_tnvp2    | DATS     |                                                    | LOK | Bedingung: Plausibilitätsfehler, Bank 2                                          |
| B_tnvpdmv  | DATS     |                                                    | LOK | Bedingung: passive Diagnose durch Modellvgl. liefert Fehler, nach d. Vorkat.     |
| B_tnvpdmv2 | DATS     |                                                    | LOK | Bed.: passive Diagnose durch Modellvergleich liefert Fehler nach Vor-Kat, Bank 2 |
| B_tnvpstd  | DATS     |                                                    | LOK | Bedingung: physikalische Startdiagnose liefert Fehler nach dem Vorkatalysator    |
| B_tnvpstd2 | DATS     |                                                    | LOK | Bedingung: physikalische Startdiagnose liefert Fehler nach dem Vorkat., Bank 2   |
| B_tnvzstd  | DATS     |                                                    | LOK | Bedingung: Startdiagnose ist abgelaufen (Zyklusflag) hinter dem Vorkatalysator   |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELS, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...      |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                     |
| DFP_ATS    | DATS     |                                                    | DOK | Interne Fehlerpfadnummer Abgastemperatursensor                                   |
| DFP_ATS2   | DATS     |                                                    | DOK | Interne Fehlerpfadnummer Abgastemperatursensor Bank 2                            |
| DFP_TA     | DATS     |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)                     |
| DFP_TM     | DATS     |                                                    | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                                        |
| E_ats      | DATS     | GGATS, LDRLMX                                      | AUS | Errorflag Abgastemperatursensor                                                  |
| E_ats2     | DATS     | GGATS, LDRLMX                                      | AUS | Fehlerflag: Abgastemperatursensor2 (Bank1)                                       |
| E_ta       | GGTFA    | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGKSTDTA, BGTUMG,<br>...      | EIN | Errorflag: Ansauglufttemperatur                                                  |
| E_tm       | GGTFM    | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...             | EIN | Errorflag: TMOT                                                                  |
| sfpats     | DATS     |                                                    | AUS | Status Fehlerpfad Abgastemperatursensor                                          |
| sfpats2    | DATS     |                                                    | AUS | Status Fehlerpfad Abgastemperatursensor Bank 2                                   |
| tabgkrm2_w | TEMPKON  | DATS                                               | EIN | Abgastemperatur im Krümmer aus Modell, Bank2                                     |
| tabgkrm_w  | TEMPKON  | DATS, GGATS                                        | EIN | Abgastemperatur im Krümmer aus Modell                                            |
| tabst_w    | BGTABST  | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTAPBG,<br>...      | EIN | Abstellzeit                                                                      |
| tansk_w    | GGTFA    | BAKH, DATS, KODOH,<br>KOMRH                        | EIN | Ansaugluft - Temperatur in GrdC, intern in Kelvin gerechnet                      |
| tanskst_w  | DATS     |                                                    | AUS | Ansauglufttemperatur vor Start                                                   |
| tanvkdg2_w | DATS     |                                                    | LOK | Tiefpassgefilterte gemessene Abgastemperatur hinter dem Vorkatalysator, Bank 2   |
| tanvkdg_w  | DATS     |                                                    | LOK | Tiefpassgefilterte gemessene Abgastemperatur hinter dem Vorkatalysator           |
| tanvkmg2_w | DATS     |                                                    | LOK | Tiefpassgefilterte modellierte Abgastemperatur hinter dem Vorkatalysator, Bank 2 |
| tanvkmg_w  | DATS     |                                                    | LOK | Tiefpassgefilterte modellierte Abgastemperatur hinter dem Vorkatalysator         |
| tanvksmn_w | DATS     |                                                    | LOK | Minimale Temperaturschwelle der Abgastemperatur hinter dem Vorkat. beim Start    |
| tanvksmx_w | DATS     |                                                    | LOK | Maximale Temperaturschwelle der Abgastemperatur hinter dem Vorkat. beim Start    |
| tats2_w    | GGATS    | DATS                                               | EIN | Abgastemperatur aus Sensor Bank 2                                                |
| tats_w     | GGATS    | DATS, TKMWL                                        | EIN | Abgastemperatur aus Sensor                                                       |
| tatsst2_w  | DATS     | DATS                                               | EIN | Abgastemperatur aus Sensor nach Startende, Bank 2                                |
| tatsst_w   | DATS     | DATS                                               | EIN | Abgastemperatur aus Sensor nach Startende                                        |
| tdatmx_w   | DATS     |                                                    | LOK | Temperaturdifferenz TDDTATM oder TDDTATMFA                                       |
| tdrsnvk_w  | DATS     |                                                    | LOK | Temperaturdifferenz der Referenzsensoren in der Funktion %DGGTNVK                |
| tepdnv_w   | DATS     |                                                    | LOK | Entprellzeitkonstante TEPDNV oder TEPDNVT                                        |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                            |
|------------|---------|------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------|
| tmotab     | GGTFM   | AEKP, BBKH,-<br>BGKSTDA, BGTABST,<br>DATS, ... | EIN | Motortemperatur beim Abstellen                         |
| tmotk_w    | TEMPKON | ATM, ATMHEX,-<br>BGTMPK, DATS, KTMH-<br>K      | EIN | Motor-Temperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin  |
| tmotkst_w  | DATS    |                                                | AUS | Motortemperatur vor Start                              |
| tpats      |         | DATS                                           | EIN | Periodendauer Abgastemperatursensor                    |
| tpats2     |         | DATS                                           | EIN | Periodendauer Abgastemperatursensor Bank 2             |
| tvzتانvx_w | DATS    |                                                | LOK | Zeitkonstante TVZTANV oder TVZTANVT für Tiefpassfilter |
| Z_ats      | DATS    |                                                | AUS | Zyklusflag: Abgastemperatursensor                      |
| Z_ats2     | DATS    |                                                | AUS | Zyklusflag: Abgastemperatursensor2 (Bank1)             |

## FB DATS 2.40.0 Funktionsbeschreibung

Aufgabe / Motivation:

=====

Mit der %DATS wird die physikalische Diagnose des Abgastemperatursensors hinter dem Vorkatalysator durch Auswertung des Sensorsignals und der dazu äquivalenten Abgastemperatur realisiert. Nach OBD- und EOBD-Richtlinie müssen alle abgasrelevanten Komponenten im Abgassystem auf ihre Funktionalität überprüft werden.

### 1. Abgastemperatursensor

-----

Der Abgastemperatursensor ist ein Thermoelement Type N, dessen Thermospannung in einer separaten Signalbox aufbereitet wird. Das Ausgangssignal der Signalbox ist ein pulsweiten moduliertes Signal und das Tastverhältnis repräsentiert die gemessene Abgastemperatur. Die Aufbereitung des Signals erfolgt in der %GGATS.

### 2. Diagnoseprinzip

-----

- Überwachung der Abgastemperatur auf Minimal- bzw. Maximalschwelle.  
Plausibilitätscheck mit Abgastemperaturmodell im Leerlauf  
Überwachung der Periodendauer des PWM-Signals
- Plausibilitätsprüfung der Abgastemperatur bei Motorstart
- Vergleich gemessene und modellierte Abgastemperatur

zu 1.) DIAGTAT: Diagnose Abgastemperatursensor

=====

Die Diagnose erfolgt nur bei betriebsbereitem Sensor (B\_atsb = 1).

Das Fehlerflag wird gesetzt, wenn bei betriebsbereitem Abgastemperatursensor (B\_atsb = 1) mindestens einer der folgenden vier Fehler länger als die Zeit TVEATSS auftritt:

- Die vom Abgastemperatursensor angezeigte Temperatur tats liegt unterhalb der applizierbaren Schwelle TATSMN (B\_mnats = 1).
- Die vom Abgastemperatursensor angezeigte Temperatur tats liegt oberhalb der applizierbaren Schwelle TATSMX (B\_mxats = 1).
- Die vom Abgastemperatursensor im Leerlauf angezeigte Temperatur tats liegt oberhalb der Schwelle TATSMP und gleichzeitig liegt die modellierte Abgastemperatur unterhalb der Schwelle TDATSO.
- Die Periodendauer tpats des PWM-Signals liegt außerhalb der zulässigen Toleranz (B\_siats = 1). TPSATS ist der Sollwert der Periodendauer. DTPATS ist die zulässige Abweichung vom Sollwert.

Da bei einem aufgetretenen Fehler die Fehlerart eindeutig sein muß, werden die Fehlerarten B\_mnats, B\_siats, B\_mxats und B\_npats gegeneinander verriegelt.

Liegt länger als die Zeit TVEATSR kein Fehler vor, wird das Fehlerflag E\_ats rückgesetzt.

Das Zyklusflag Z\_ats wird gesetzt, wenn der Fehler E\_ats explizit gesetzt oder rückgesetzt wurde.

Beim Löschen des FehlerSpeichers (B\_clats = 1) sowie bei Powerfail (C\_pwf = 1) wird das Fehlerflag und das Zyklusflag rückgesetzt.

In der Initialisierungsphase (C\_ini = 1) wird nur das Zyklusflag rückgesetzt.

zu 2.) DIAGSTART: Startdiagnose

=====

Die Startdiagnose vergleicht den Temperaturwert des Abgastemperatursensors mit dem Mittelwert der Temperatursensorsignale von Motortemperatur und Ansauglufttemperatur, wenn sich das Fahrzeug im thermischen Gleichgewicht befindet.

Voraussetzung für die Durchführung dieser Diagnose ist:

- Abstellzeit > TABSDTMN (a)
- Ansauglufttemperatur < TANSNVMX (b)
- Motortemperatur < TMOTNVMX (c)
- Differenz der Ansauglufttemperatur und Motortemperatur < TDRSMX (d)
- Kein B\_pwfast, d.h. kein Motorlauf mit vorherigem B\_pwf (e)
- Keine Sensorfehler für Ansaugluft- und Motortemperatur (f)
- tmotab > TMOTABATS (g)

Mit Bedingung (a) wird gewährleistet, daß sich das Fahrzeug im thermischen Gleichgewicht befindet, allerdings nur, wenn kein Powerfail vor dem aktuellen Start anlag oder noch anliegt (Bedingung e). Bei Powerfail wird dem System aus Sicherheitsgründen vorgetäuscht, dass die Abstellzeit maximal lang (65535 sec) war. Diese lange Abstellzeit wird erst wieder aktualisiert, wenn der Motor einmal richtig gelaufen ist (B\_stend = 1), dann wird auch B\_pwfast zurück genommen.

Bedingung (b) verhindert, daß im Sommer durch starke Sonneneinstrahlung ein fälschlicher Eintrag eines Fehlers gemacht wird, wenn unmittelbar vor dem Motorstart die Motortemperatur und Ansauglufttemperatur höher als die Abgastemperatur ist.

Für spezielle Anwendungen (z.B. Einsatz von Block- Heizer in sehr kalten Regionen) verhindert (c) ebenfalls einen fälschlichen Fehlereintrag.

zu 3.) DIAGVMM: Physikalische Diagnose des Temperatursensorsignals

=====  
Die physikalische Diagnose gliedert sich in 2 Teildiagnosen. Der erste Teil der Diagnose wird durch die Startdiagnose repräsentiert (s.o.). Das Ergebnis B\_tnpstd wird hier lediglich ausgewertet.

Der zweite Teil vergleicht die Sensortemperatur mit der modellierten Abgastemperatur. Fällt die tiefpassgefilterte Sensortemperatur aus dem Toleranzband um die tiefpassgefilterte Modelltemperatur, so wird ein physikalische Fehler eingetragen. Wird ein Fehler aus der Teildiagnose DIAGTAT gemeldet (aktueller Trip) oder ist die Startphase noch nicht abgeschlossen, so wird der Modellvergleich nicht durchgeführt.

Der zweite Teil der physikalische Diagnose (Modellvergleich) wird nicht während des Starts, bei Stillstand des Motors, während der ersten Sekunden im Leerlauf und während bzw. kurze Zeit nach dem Katalysatorheizen ausgeführt.

Diagnose Abgastempersensor Bank 2  
=====

Der Abgastempersensor der Bank 2 wird auf die gleiche Weise wie Bank 1 diagnostiziert.

TESTER: Testeranforderungsfunktionalität  
=====

Bei der Bandendprüfung und für die Diagnoseanforderung in einer Fachwerkstatt kann durch einen Tester die Diagnose angefordert werden. Sind die beiden Bedingungen B\_fa und B\_faats erfüllt (=TRUE), so wird die min-max Diagnose und der Vergleich der Temperaturen mit der Modelltemperatur durchgeführt. Bei der letztgenannten Diagnose wird auf einen Testparametersatz umgeschaltet, um den Diagnoseablauf zu beschleunigen. Die Startdiagnose wird bei der Testeranforderung nicht ausgeführt. Sie wird als erfolgreich (=fehlerfrei) angenommen.

Fehlermeldungen und Ursachen  
=====

|                    |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fehlerart: B_mnats | aus der Teildiagnose DIAGTAT-B1                                                                                    | Abgastemperatur am unteren Anschlag,                                                                                                                                                                    |
| B_mnats2           | aus der Teildiagnose DIAGTAT-B2                                                                                    | bzw. AT-Sensor hat KS nach Masse                                                                                                                                                                        |
| B_mxats            | aus der Teildiagnose DIAGTAT-B1                                                                                    | Abgastemperatur am oberen Anschlag,                                                                                                                                                                     |
| B_mxats2           | aus der Teildiagnose DIAGTAT-B2                                                                                    | bzw. AT-Sensor hat KS nach Ub oder einen Abfall der Signalleitung<br>bzw. interner Fehler in der Signalbox liegt vor                                                                                    |
| B_siats            | aus der Teildiagnose DIAGTAT-B1                                                                                    | Periodendauer des PWM-Signals aus der Signalbox des                                                                                                                                                     |
| B_siats2           | aus der Teildiagnose DIAGTAT-B2                                                                                    | Thermoelements nicht im zulässigen Bereich.                                                                                                                                                             |
| B_npats            | aus der Teildiagnose DIAGTAT-B1,<br>bzw. aus der Teildiagnose DIAGSTART-B1<br>bzw. aus der Teildiagnose DIAGVMM-B1 | Abgastemperatur im Leerlauf höher als erwartet,<br>bzw. Abgastemperatur im Start nicht im erwarteten Bereich<br>bzw. Abgastemperatur nicht im Toleranzfenster<br>(abgeleitet aus der Modelltemperatur). |
| B_npats2           | aus der Teildiagnose DIAGTAT-B2,<br>bzw. aus der Teildiagnose DIAGSTART-B2<br>bzw. aus der Teildiagnose DIAGVMM-B2 | Abgastemperatur im Leerlauf höher als erwartet,<br>bzw. Abgastemperatur im Start nicht im erwarteten Bereich<br>bzw. Abgastemperatur nicht im Toleranzfenster<br>(abgeleitet aus der Modelltemperatur). |

## APP DATS 2.40.0 Applikationshinweise

Voraussetzungen:

=====

Applikations-Hilfsmittel:

-----

VS100

Vorgehensweise:

=====

Abschalten der Funktion:

-----

Die Diagnose kann über den "Euroschalter" CDATS[Bit0] = B\_cdats = 0 (siehe %PROKON) ausgeschaltet werden. In diesem Fall wird das Fehlerflag rückgesetzt und das Zyklusflag gesetzt.

Beeinflusste Funktionen:

-----

%ATR über E\_ats, E\_ats2

Funktionsorientierte Auswahl der Diagnoselabels in VS100:

-----

Fehlerspeicherrelevante Größen der Funktion DATS sind in der funktionsorientierten Auswahl der Funktion DFPM\_ATS zugeordnet.

Voraussetzungen:

=====

%GGATS bedatet und geprüft

%BGTABST appliziert

%ATM appliziert

## Typische Werte für Funktionskonstanten (Erstbedatung)

```
=====
DTPATS 30 ms
TABSDTMN 15000 s
TANSNVMX 40 °C
TATNVMM 400 °C
TATSMN -37 °C
TATSMX 1100 °C
TATSNP 700 °C
TDATSO 500 °C
TDDTATM 27 °C
TDDTATMFA 27 °C
TDDTRS 10 °C
TDRSMX 15 °C
TELLRSMV 25 s
TEPDNV 25 s
TEPDNVT 25 s
TMOTABATS 80 °C
TMOTNVMX 40 °C
TPSATS (100 ms) referenziert aus der %DATS
TVEATSR 5 s
TVEATSS 3 s
TVZTANV 20 s
TVZTANVT 20 s
```

## Applikationsablauf:

=====

## Durchführung

-----

Startdiagnose (Fahrzeug befindet sich im thermischen Gleichgewicht):

- \* Bestimmung der Mindestabstellkonstante TABSDTMN. Hierbei sollte eine ausreichende Sicherheitsdauer eingerechnet werden, da die Funktion BGTABST die tatsächliche Abstellzeit nur ungefähr liefert.

- \* Messen der Größen ohne den Motor zu starten:

- tanvk\_w
- tmotk\_w
- tansk\_w

Danach:

- \* Bestimmung der maximal zulässigen Differenz zwischen den beiden Temperaturen tmotk\_w und tansk\_w.

- \* Mittelwertbildung der beiden zuvor gemessenen Temperaturen tmotk\_w und tansk\_w und Vergleich des Mittelwertes mit der gemessenen Abgastemperatur. Daraus läßt sich im Anschluß die maximal zulässige Differenz zwischen dem Mittelwert und der Abgastemperatur bestimmen.

## Physikalische Diagnose:

- \* Applikation der Tiefpässe, so daß dem eigentlichen Temperaturverlauf ein zeitliches Verhalten aufgeprägt wird und die Signale verglichen werden können.

- \* Festlegung der minimalen Abgastemperatur, ab der die Diagnose durchgeführt wird. Hier sind Genauigkeitsfragen im ATM zu berücksichtigen. Im Schub ist das ATM weniger genau als in anderen Betriebspunkten.

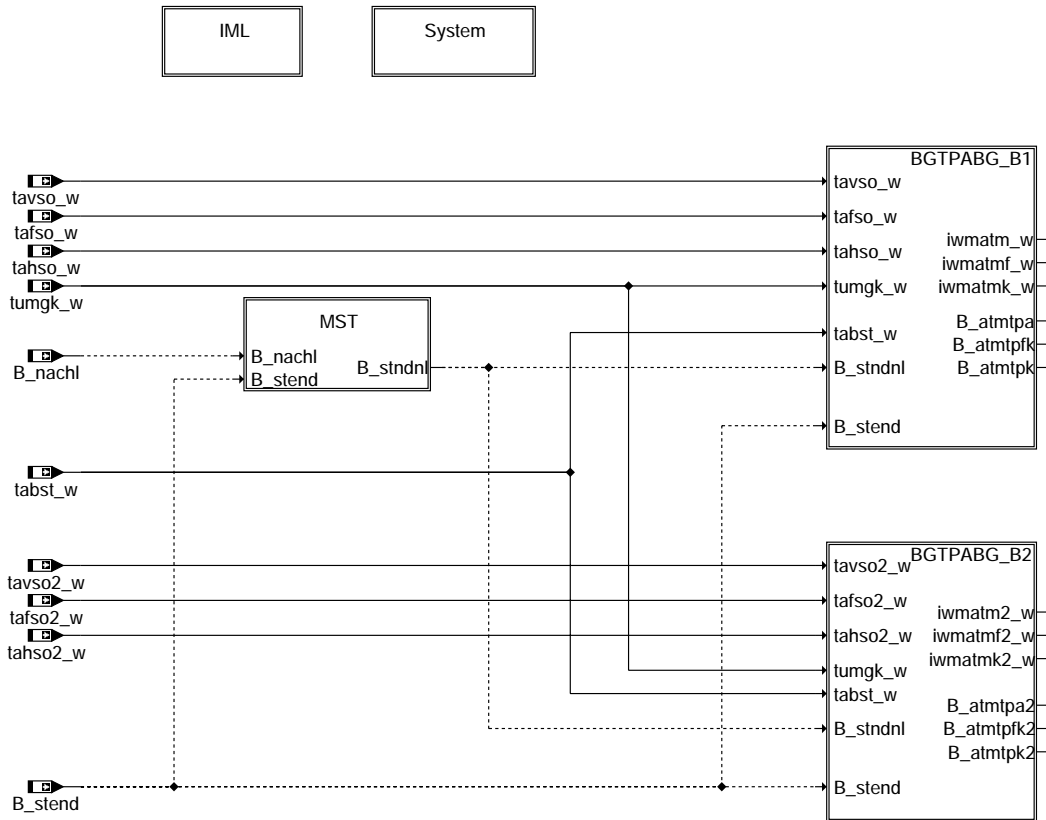
- \* Festlegung des Toleranzbandes TDDTATM bzw. TDDTATMS um die modellierte Abgastemperatur, um das gemessene Temperatursignal zu verifizieren

## FU BGTPABG 5.10.0 Berechnete Größe Taupunkt im Abgasstrang

### FDEF BGTPABG 5.10.0 Funktionsdefinition

Übersicht Taupunktende-Modell

=====

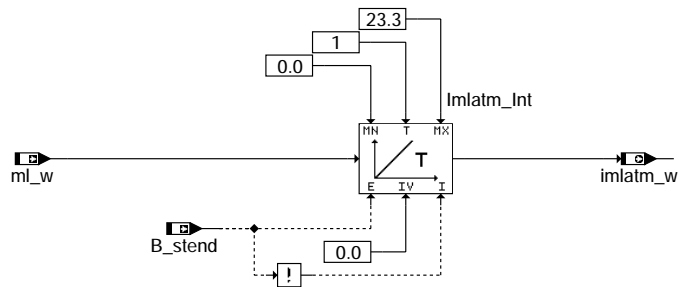


#### bgtpabg-main

IML: Berechnung der integrierten Wärmemenge

=====

#### IML

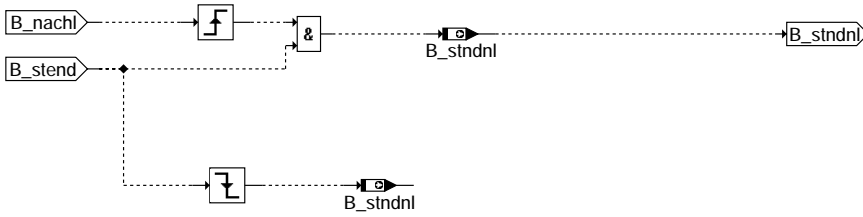


#### bgtpabg-impl

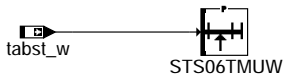
MST: Motorstop  
=====

## MST

### Switching-off

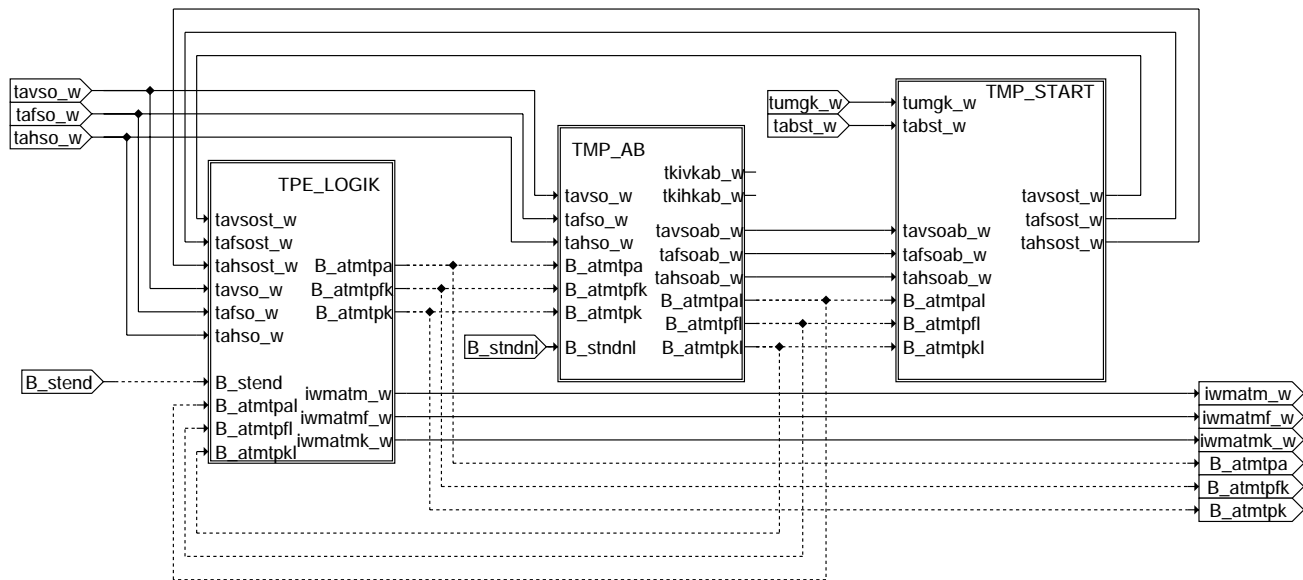


### Stalling of the engine



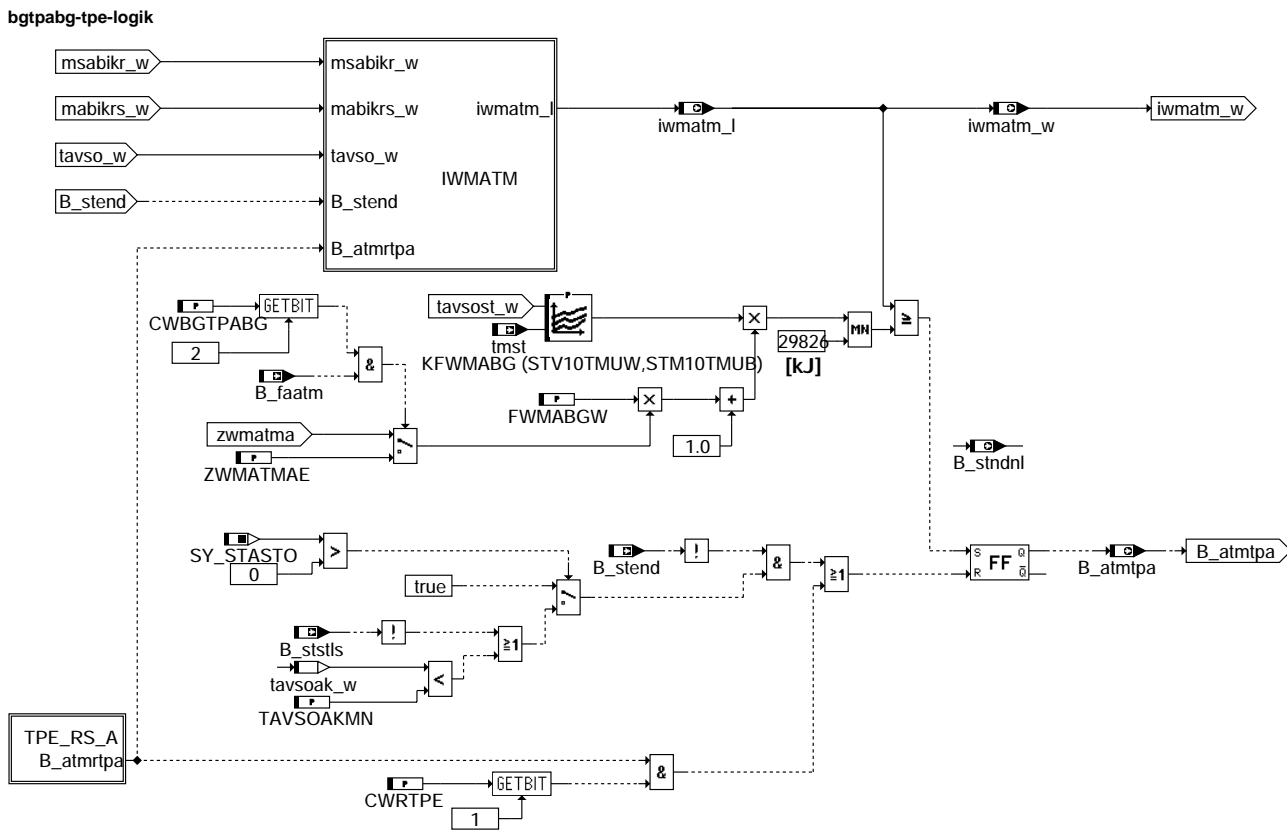
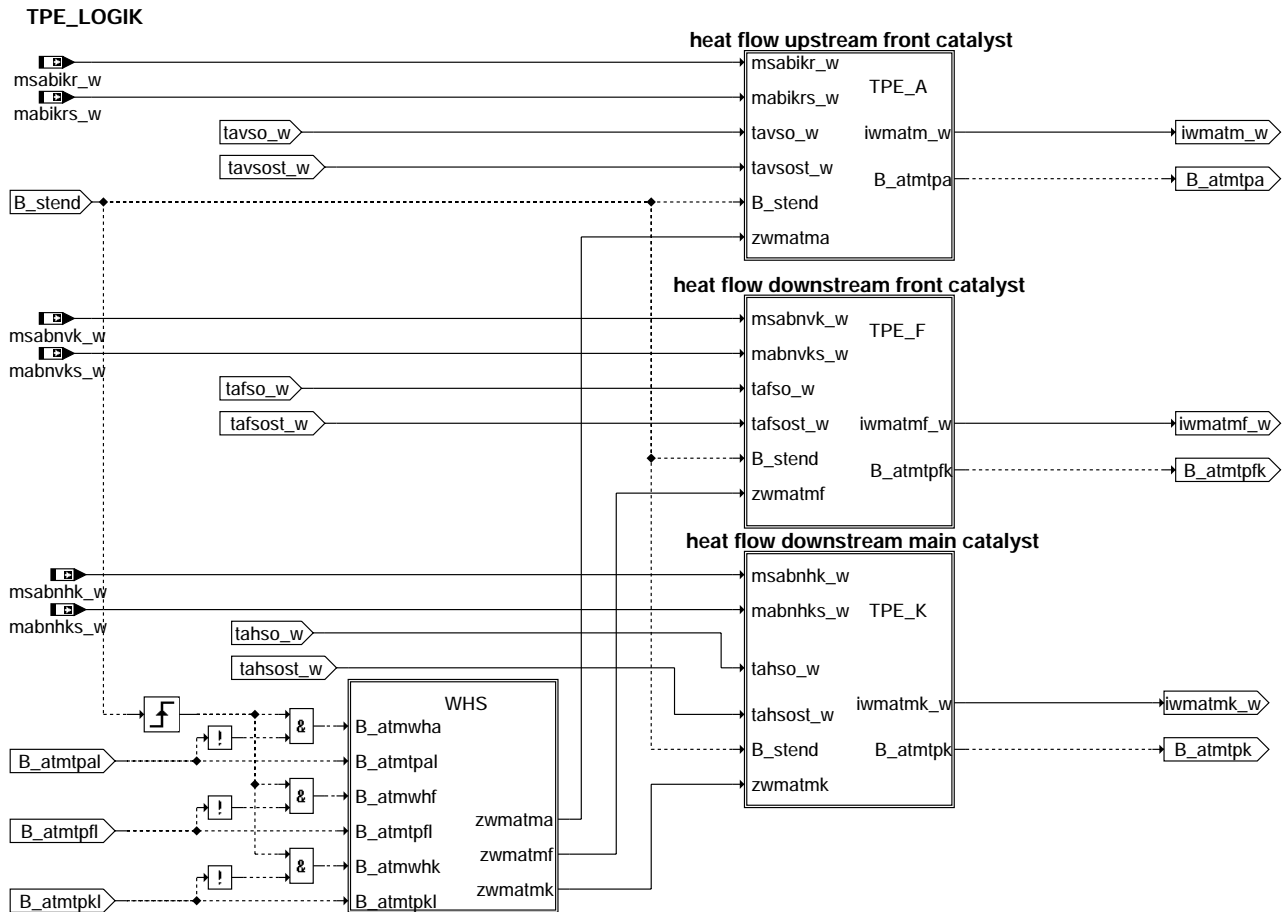
## bgtpabg-mst

BGTPABG\_B1: Bank1  
=====



## bgtpabg-bgtpabg-b1

TPE\_LOGIK: Berechnung für Taupunktende Sonde vor Kat und Sonde hinter Front- und hinter Hauptkat



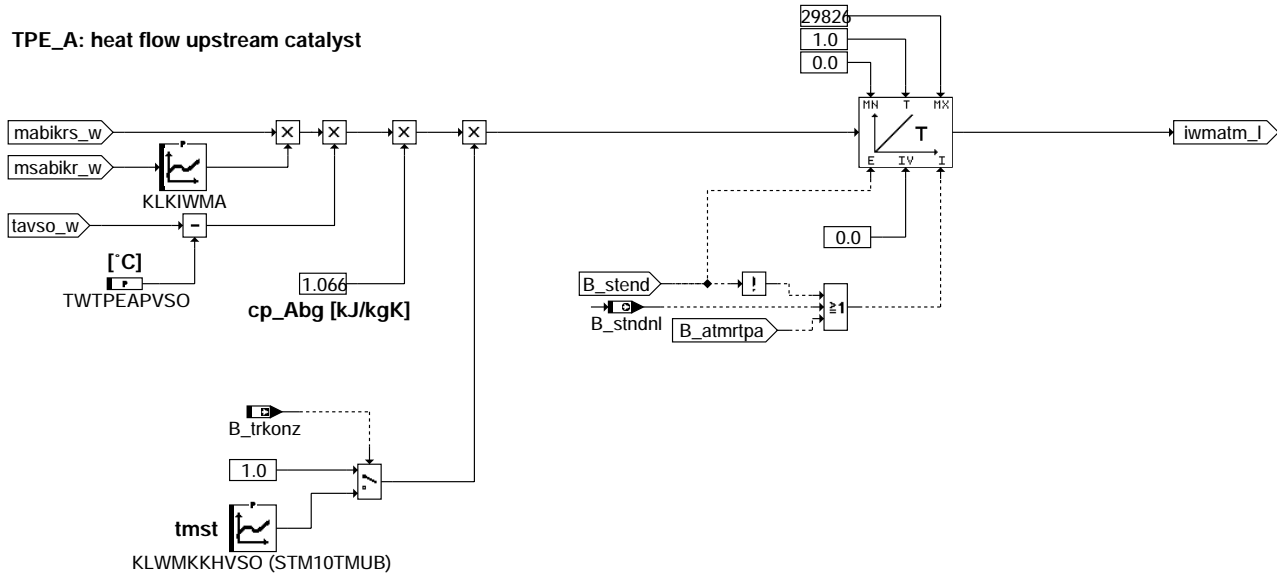
bgtpabg-tpe-a

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

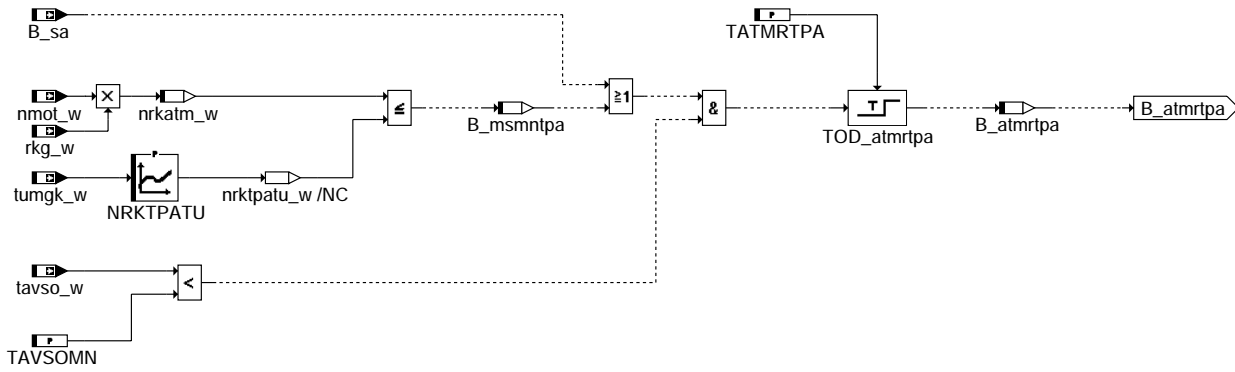
bgtpabg-tpe-logik

bgtpabg-tpe-a

### TPE\_A: heat flow upstream catalyst

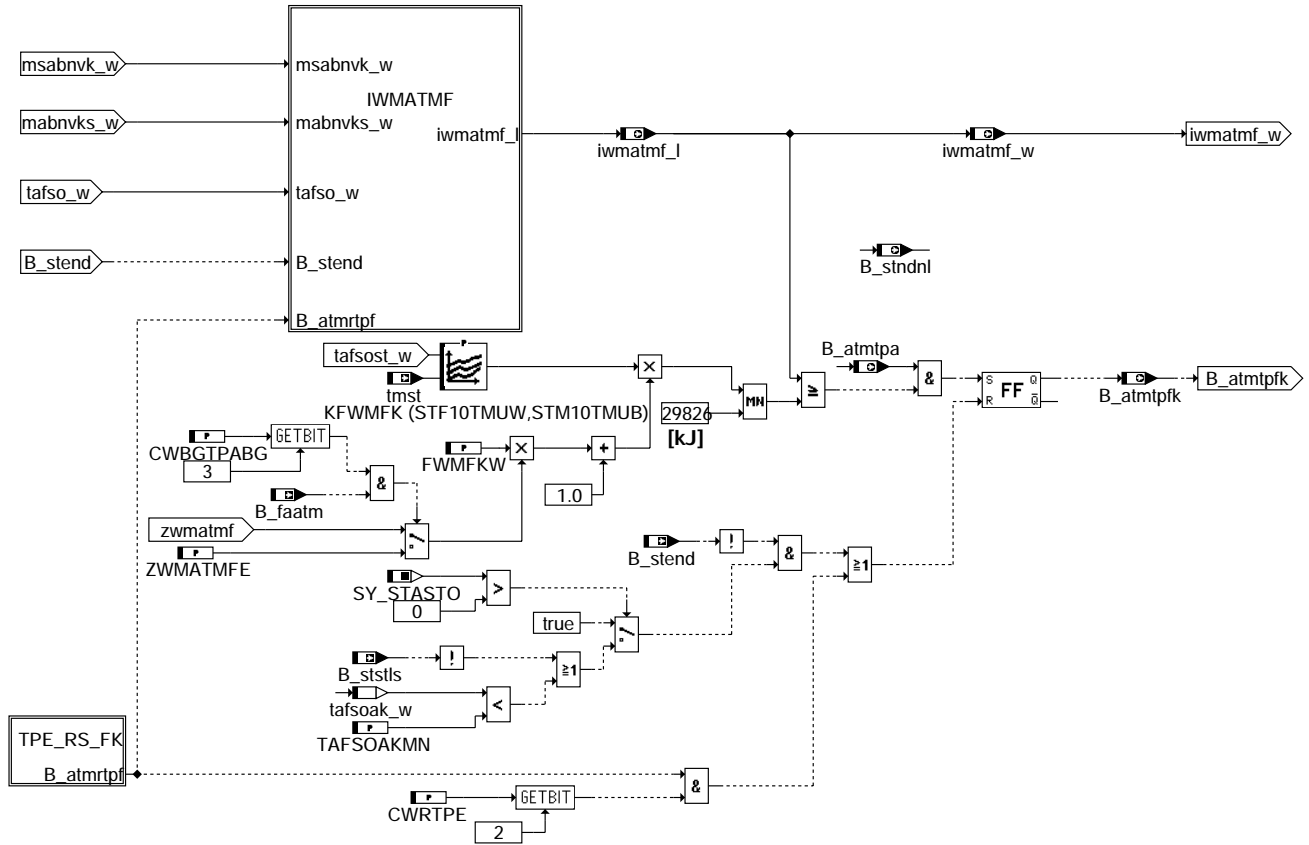


### bgtpabg-iwmatm



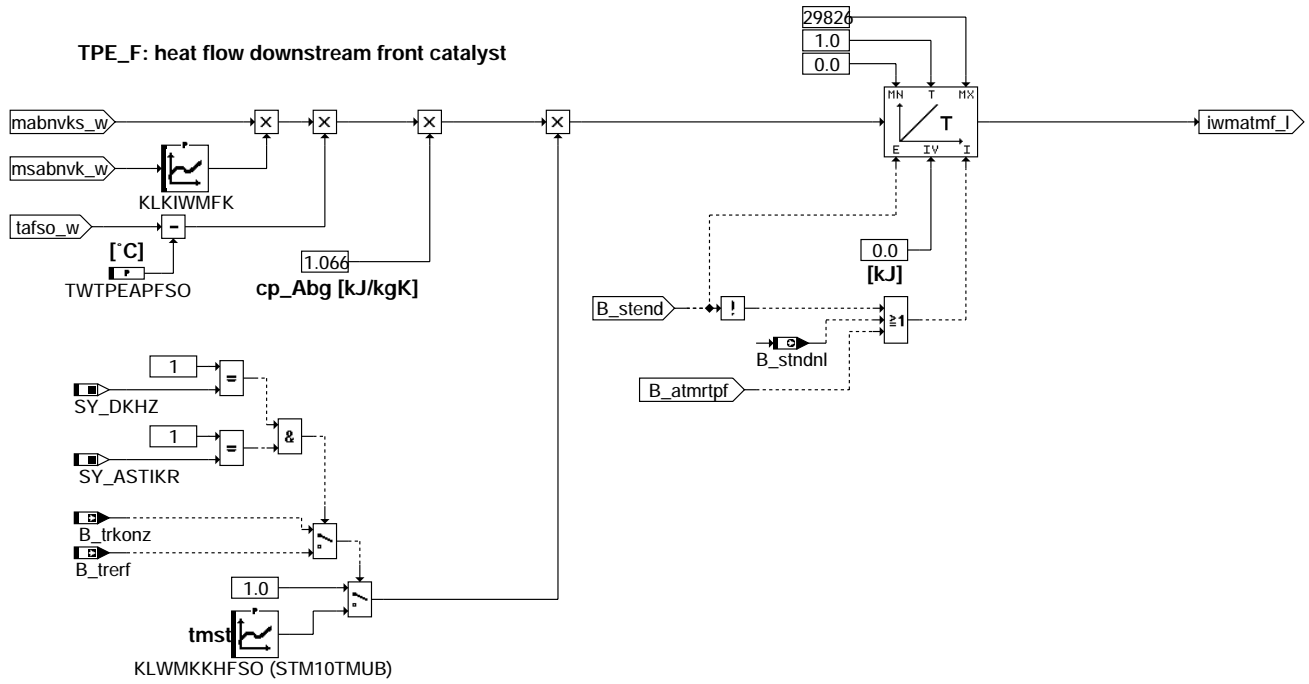
### bgtpabg-tpe-rs-a



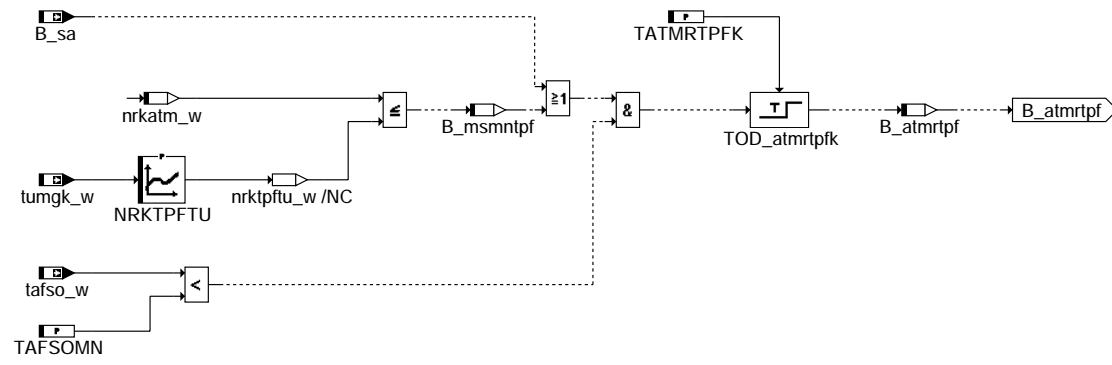


bgtpabg-tpe-f

### TPE\_F: heat flow downstream front catalyst

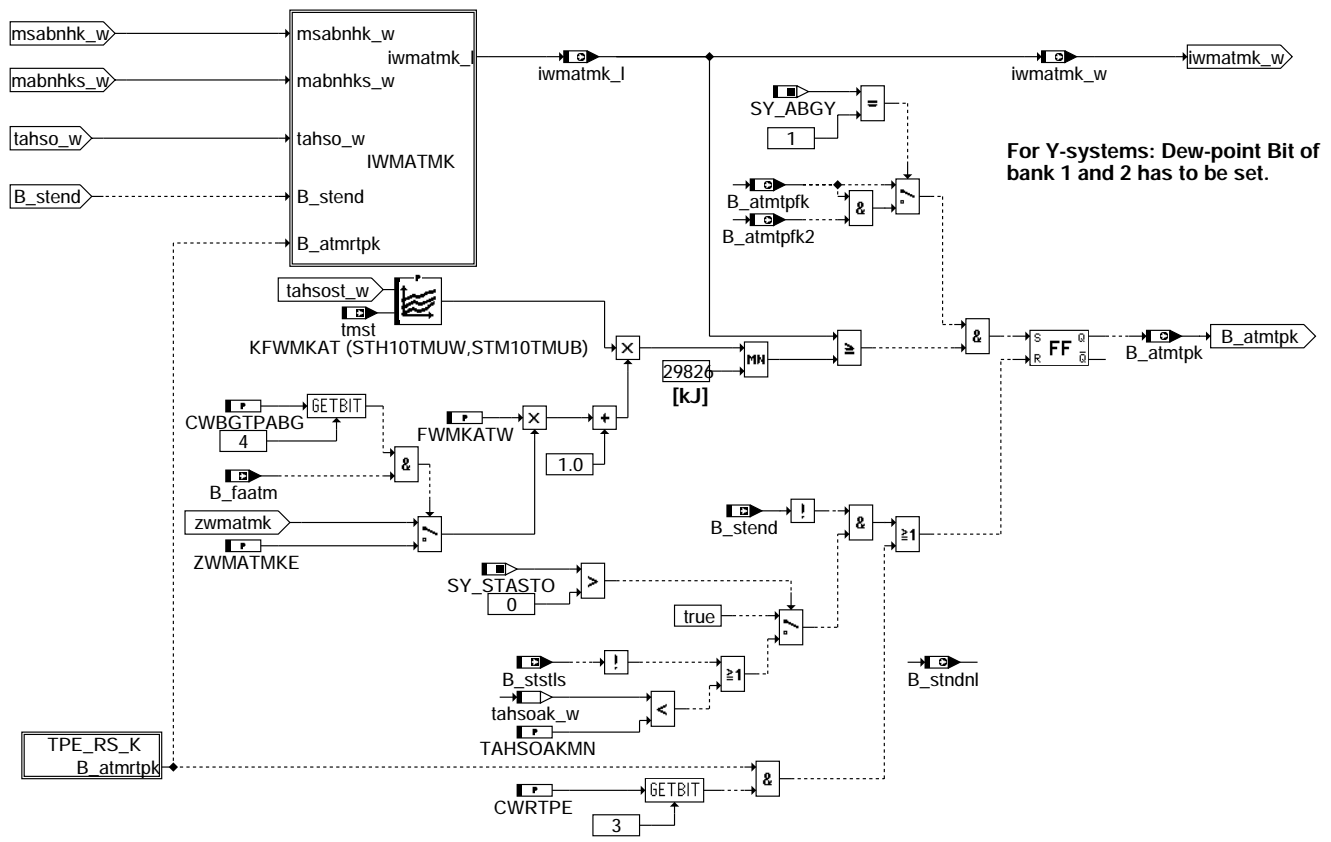


bgtpabg-iwmatmf



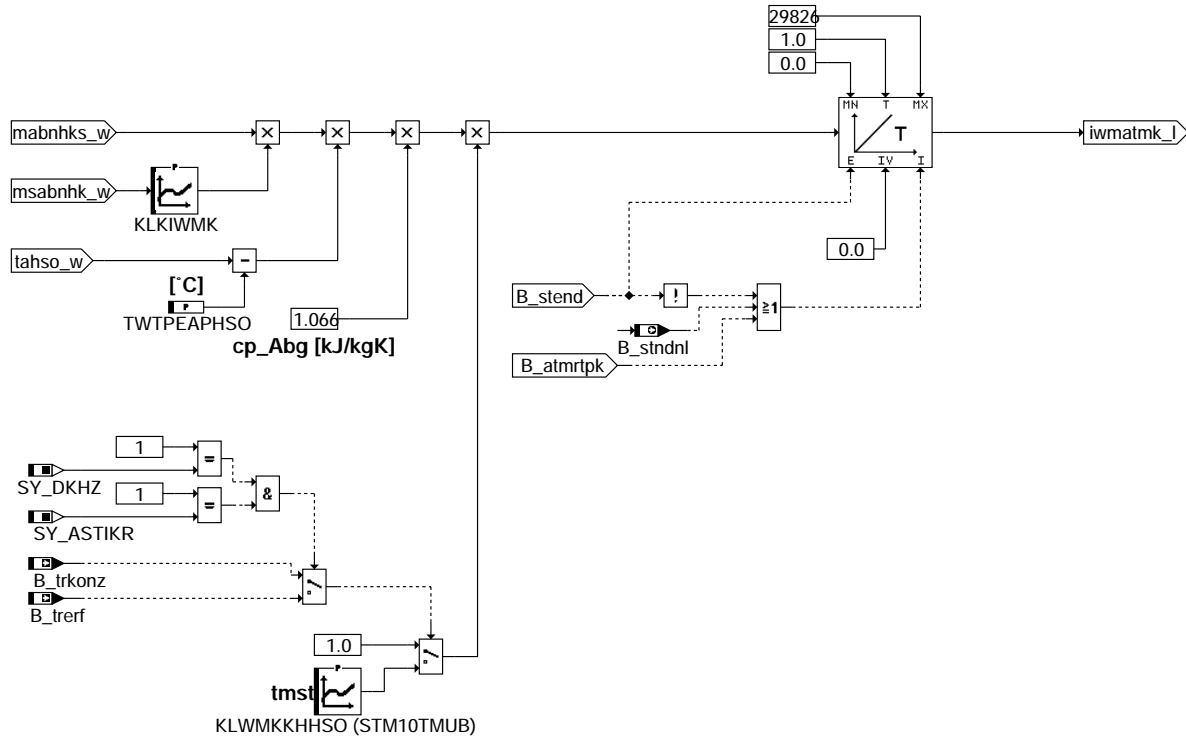
bgtpabg-tpe-rs-fk

### TPE\_K: heat flow downstream catalyst

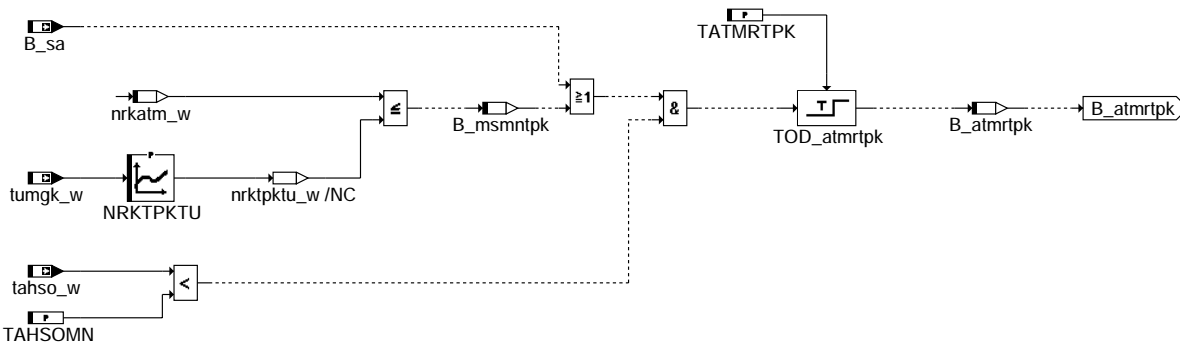


For Y-systems: Dew-point Bit of bank 1 and 2 has to be set.

bgtpabg-tpe-k



**bgtpabg-iwmatmk**



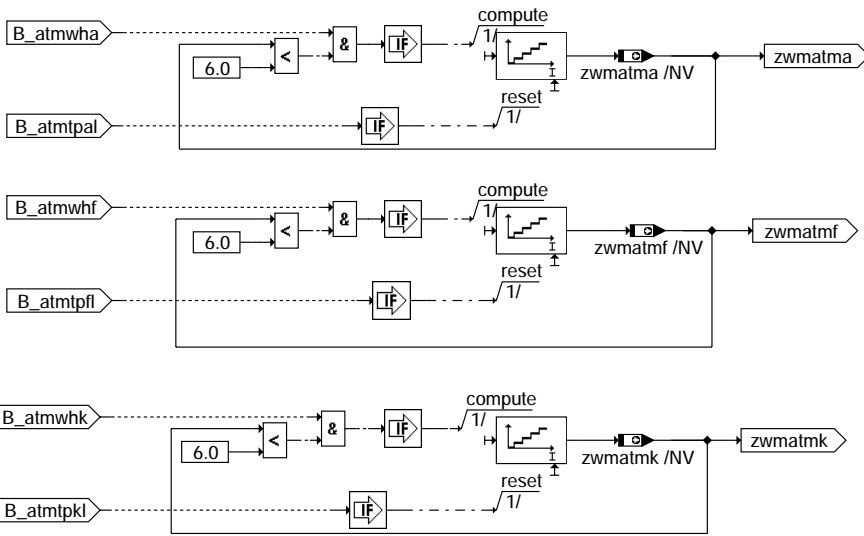
**bgtpabg-tpe-rs-k**

bgtpabg-iwmatmk

bgtpabg-tpe-rs-k

WHS: Wiederholstartzähler

=====

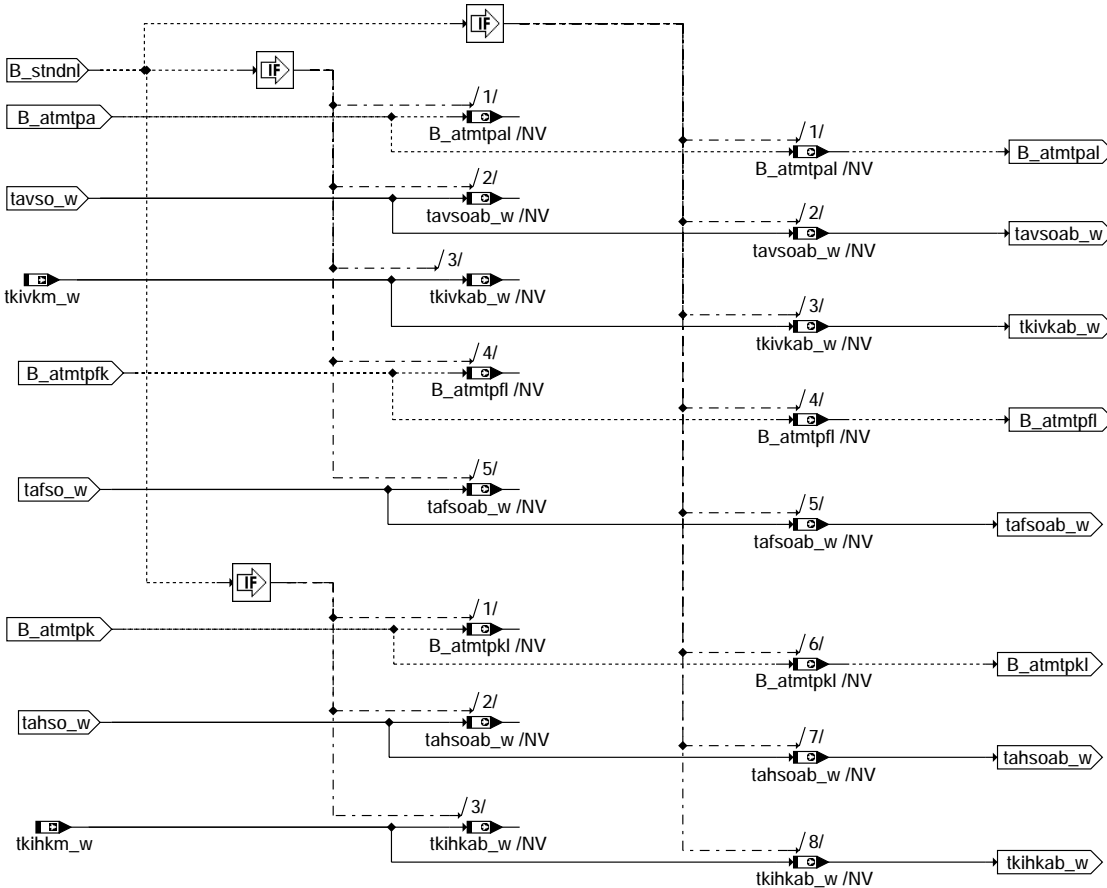


**bgtpabg-whs**

TMP\_AB: Speicherung der Taupunktende-Bedingungen und Abgastemperaturen bei Motorstop

=====

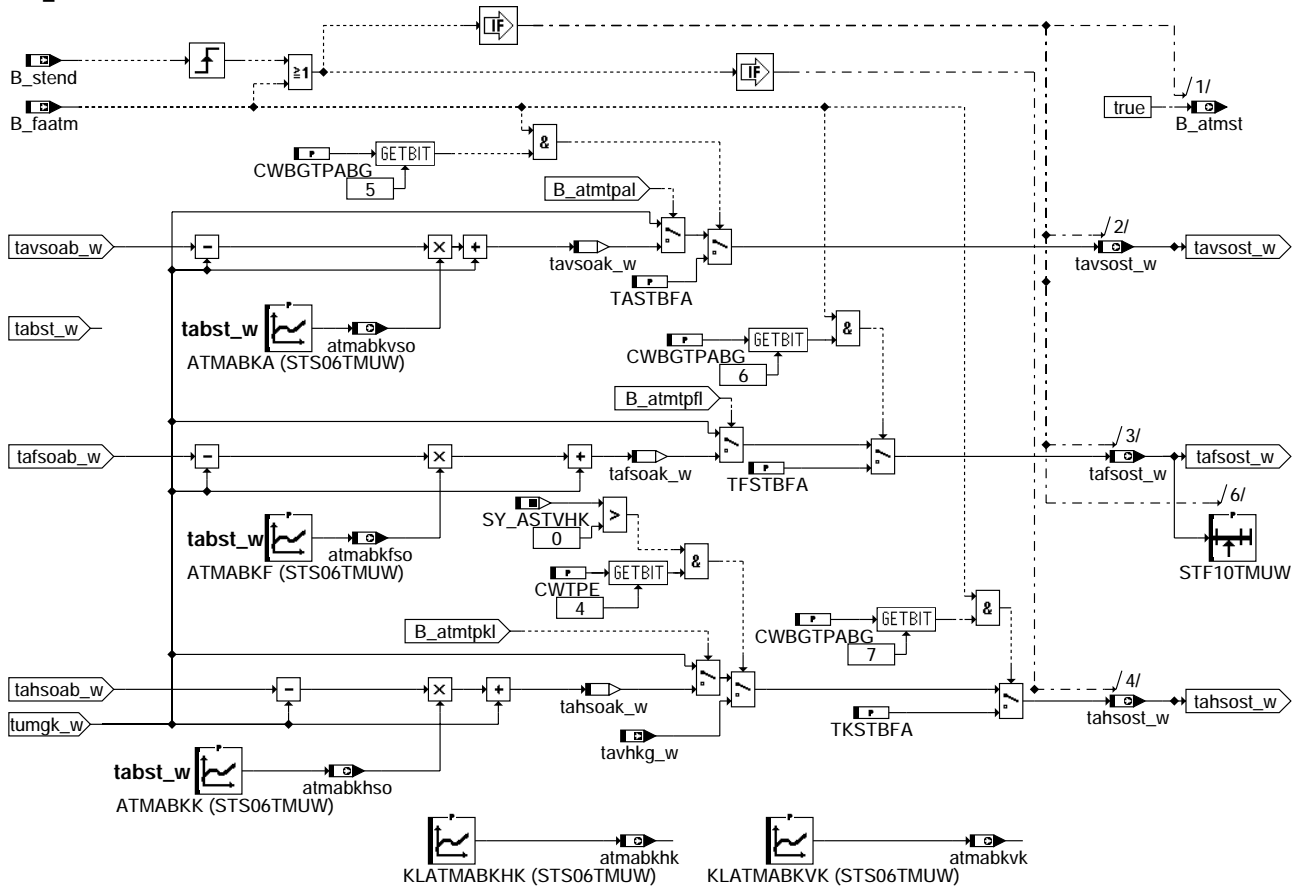
**TMP\_AB**



**bgtpabg-tmp-ab**

TMP\_START: Berechnung der Abgastemperatur bei Motorstart

## TMP\_START

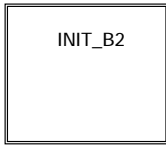
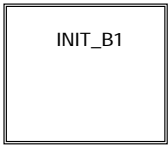


bgtpabg-tmp-start

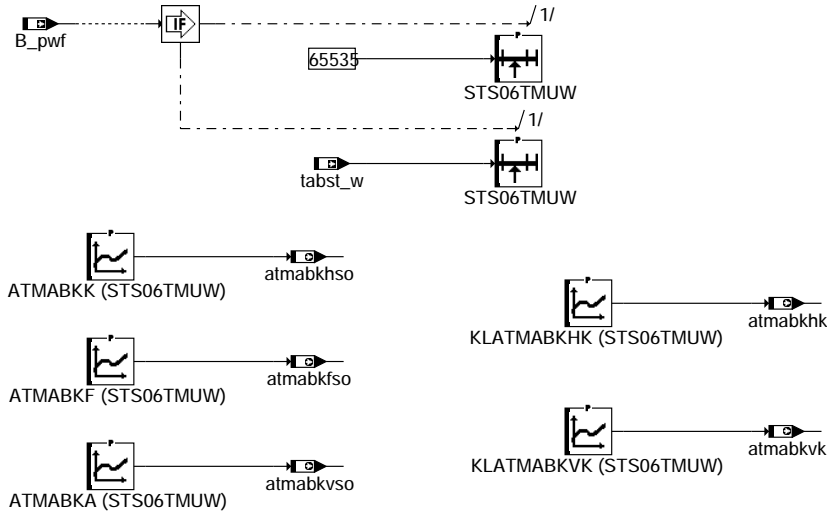
bgtpabg-tmp-start

INIT: Initialisierung

=====



### Block MST



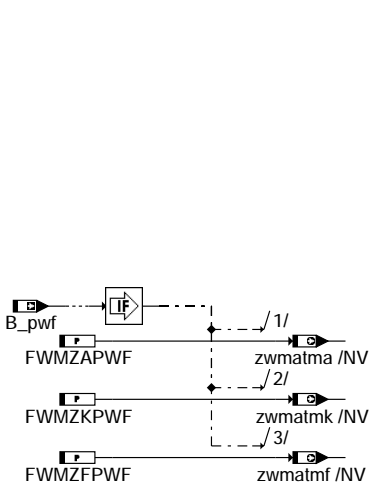
bgtpabg-init

bgtpabg-init

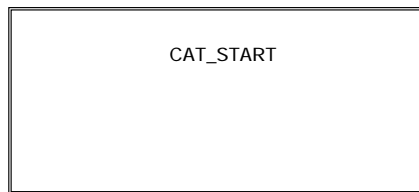
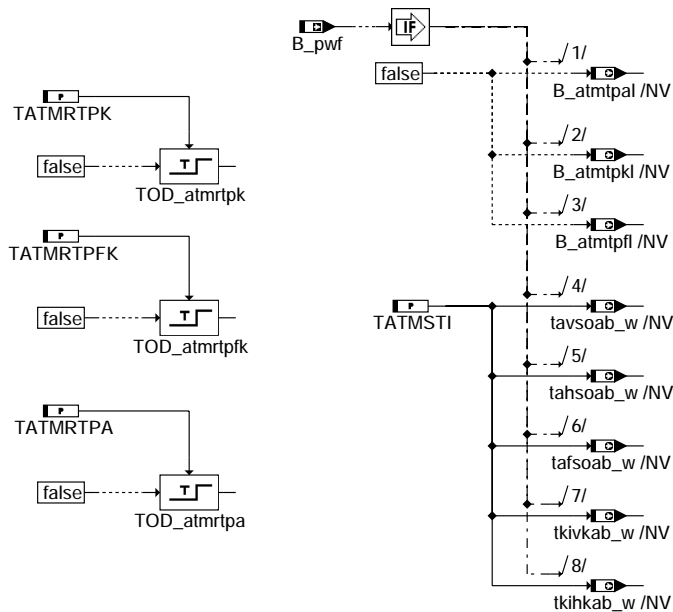
INIT\_B1: Initialisierung ini von Bank1

=====

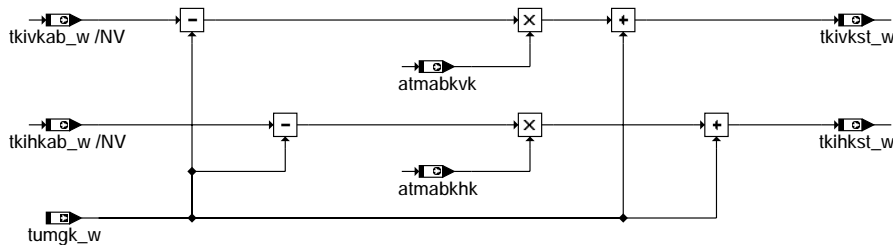
### Block TPE\_LOGIK



### Block TMP\_AB



### bgtpabg-init-b1



### bgtpabg-cat-start

### ABK BGTPABG 5.10.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X   | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|------------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| ATMABKA   | tabst_w    |          | KL  | Faktor für Abgastemperaturabnahme = f(Abstellzeit)                               |
| ATMABKF   | tabst_w    |          | KL  | Faktor für Abnahme der Katalysatortemperatur hinter Vorkat= f(Abstellzeit)       |
| ATMABKK   | tabst_w    |          | KL  | Faktor für Abnahme der Katalysatortemperatur = f(Abstellzeit)                    |
| CWBGTPABG |            |          | FW  | Codewort für die Fkt. BGTPABG                                                    |
| CWRTPE    |            |          | FW  | Codeword zum Aktivieren der Taupunktbit-Rücksetzung                              |
| CWTPE     |            |          | FW  | Codeword zum Aktivieren für Taupunktende-Bestimmung                              |
| FWMABGW   |            |          | FW  | Faktor für Wärmemengen bei Wiederholstart für Taupunktende Abgas vor Vorkat      |
| FWMABGW2  |            |          | FW  | Faktor für Wärmemengen bei Wiederholstart für Taupunktende Abgas Bank2           |
| FWMFKW    |            |          | FW  | Faktor für Wärmemengen bei Wiederholstart für Taupunktende hinter Vorkat         |
| FWMFKW2   |            |          | FW  | Faktor für Wärmemengen bei Wiederholstart für Taupunktende hinter Vorkat Bank2   |
| FWMKATW   |            |          | FW  | Faktor für Wärmemengen bei Wiederholstart für Taupunktende hinter Hauptkat       |
| FWMKATW2  |            |          | FW  | Faktor für Wärmemengen bei Wiederholstart für Taupunktende hinter Hauptkat Bank2 |
| FWMZAPWF  |            |          | FW  | Wiederholstart-Zählerstand für Abgas bei Powerfail                               |
| FWMZAPWF2 |            |          | FW  | Wiederholstart-Zählerstand für Abgas bei Powerfail Bank 2                        |
| FWMZFPWF  |            |          | FW  | Wiederholstart-Zählerstand für Taupunktende hinter Vorkat bei Powerfail          |
| FWMZFPWF2 |            |          | FW  | Wiederholstart-Zählerstand für Taupunktende hinter Vorkat bei Powerfail, Bank2   |
| FWMZKPWF  |            |          | FW  | Wiederholstart-Zählerstand für Kat bei Powerfail                                 |
| FWMZKPWF2 |            |          | FW  | Wiederholstart-Zählerstand für Kat bei Powerfail Bank 2                          |
| KFWMABG   | tavsost_w  | tmst     | KF  | Kennfeld für Wärmemengen-Schwellwert Taupunktende Abgas                          |
| KFWMABG2  | tavsost2_w | tmst     | KF  | Kennfeld für Wärmemengen-Schwellwert Taupunktende Abgas Bank2                    |
| KFWMFK    | tafsost_w  | tmst     | KF  | Kennfeld für Wärmemengen-Schwellwert Taupunktende hinter Vorkat                  |
| KFWMFK2   | tafsost2_w | tmst     | KF  | Kennfeld für Wärmemengen-Schwellwert Taupunktende hinter Vorkat Bank2            |



| Parameter  | Source-X   | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                               |
|------------|------------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| KFWMKAT    | tahsost_w  | tmst     | KF       | Kennfeld für Wärmemengen-Schwellwert Taupunktende hinter Kat                              |
| KFWMKAT2   | tahsost2_w | tmst     | KF       | Kennfeld für Wärmemengen-Schwellwert Taupunktende hinter Kat Bank2                        |
| KLATMABKHK | tabst_w    |          | KL       | Faktor für Temperaturabnahme Hauptkat = f(Abstellzeit)                                    |
| KLATMABKVK | tabst_w    |          | KL       | Faktor für Temperaturabnahme Vorkat = f(Abstellzeit)                                      |
| KLKIWMA    | msabikr_w  |          | KL       | Korrekturkennlinie für integrierte Wärmemenge vordere Sonde                               |
| KLKIWMA2   | msabikr2_w |          | KL       | Korrekturkennlinie für integrierte Wärmemenge vordere Sonde, Bank 2                       |
| KLKIWMFK   | msabnvk_w  |          | KL       | Korrekturkennlinie für integrierte Wärmemenge mittlere Sonde                              |
| KLKIWMFK2  | msabnvk2_w |          | KL       | Korrekturkennlinie für integrierte Wärmemenge mittlere Sonde, Bank 2                      |
| KLKIWMK    | msabnhk_w  |          | KL       | Korrekturkennlinie für integrierte Wärmemenge hintere Sonde                               |
| KLKIWMK2   | msabnhk2_w |          | KL       | Korrekturkennlinie für integrierte Wärmemenge hintere Sonde, Bank 2                       |
| KLWMKKHFSO | tmst       |          | KL       | Wärmemengenkorrektur Katheizen mittlere Sonde abh. von Motorstarttemperatur               |
| KLWMKKHHSO | tmst       |          | KL       | Wärmemengenkorrektur Katheizen hintere Sonde abh. von Motorstarttemperatur                |
| KLWMKKHVS0 | tmst       |          | KL       | Wärmemengenkorrektur Katheizen vordere Sonde abh. von Motorstarttemperatur                |
| NRKTPATU   | tumgk_w    |          | KL       | Schwelle für Verzögerung Taupunktende vor Vorkat                                          |
| NRKTPFTU   | tumgk_w    |          | KL       | Schwelle für Verzögerung Taupunktende nach Vorkat                                         |
| NRKTPKTU   | tumgk_w    |          | KL       | Schwelle für Verzögerung Taupunktende hinter Kat                                          |
| STF10TMUW  | tahsost_w  |          | SV       | Stützstellenverteilung, Starttemperatur an Sonde hinter Vorkatalysator                    |
| STH10TMUW  | tahsost_w  |          | SV       | Stützstellenverteilung, Starttemperatur an Sonde hinter Hauptkatalysator                  |
| STM10TMUB  | tmst       |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung, Motorstarttemperatur                                              |
| STS06TMUW  | tabst_w    |          | SV       | Stützstellenverteilung, Abgasmassenfluß                                                   |
| STV10TMUW  | tavsost_w  |          | SV       | Stützstellenverteilung, Starttemperatur an Sonde vor Vorkatalysator                       |
| STX10TMUW  | tahsost2_w |          | SV       | Stützstellenverteilung, Starttemperatur an Sonde vor Vorkatalysator, Bank2                |
| STY10TMUW  | tahsost2_w |          | SV       | Stützstellenverteilung, Starttemperatur an Sonde hinter Hauptkatalysator, Bank2           |
| STZ10TMUW  | tahsost2_w |          | SV       | Stützstellenverteilung, Starttemperatur an Sonde hinter Vorkatalysator, Bank2             |
| TAFSOAKMN  |            |          | FW       | Minimale Abgastemperatur an der Sonde hinter Vorkat für Sondenbeheizung während Stopp     |
| TAFSOMN    |            |          | FW       | minimale Abgastemperatur mittlere Sonde, bei der Wasser im Leerlauf noch verdampft        |
| TAHSOAKMN  |            |          | FW       | Minimale Abgastemperatur an der Sonde hinter Kat für Sondenbeheizung während Stopp        |
| TAHSOMN    |            |          | FW       | minimale Abgastemperatur hintere Sonde, bei der Wasser im Leerlauf noch verdampft         |
| TASTBFA    |            |          | FW       | Modell-Temperatur vor Vorkatalysator Startwert bei B_faاتم Anforderung                    |
| TATMRTPA   |            |          | FW       | Zeitverzögerung zum Rücksetzen des Wärmemengen Integrators iwmatma                        |
| TATMRTPA2  |            |          | FW       | Zeitverzögerung zum Rücksetzen des Wärmemengen Integrators iwmatma                        |
| TATMRTPFK  |            |          | FW       | Zeitverzögerung zum Rücksetzen des Wärmemengen Integrators iwmatmf                        |
| TATMRTPFK2 |            |          | FW       | Zeitverzögerung zum Rücksetzen des Wärmemengen Integrators iwmatmf, Bank 2                |
| TATMRTPK   |            |          | FW       | Zeitverzögerung zum Rücksetzen des Wärmemengen Integrators iwmatmk                        |
| TATMRTPK2  |            |          | FW       | Zeitverzögerung zum Rücksetzen des Wärmemengen Integrators iwmatmk, Bank2                 |
| TATMSTI    |            |          | FW       | Initialisierungswert für tabgm, tkاتم Startwert bei Powerfail                             |
| TAVSOAKMN  |            |          | FW       | Minimale Abgastemperatur an der Sonde vor Kat für Sondenbeheizung während Stopp           |
| TAVSOMN    |            |          | FW       | minimale Abgastemperatur vor VK, bei der Wasser im Leerlauf noch verdampft                |
| TFSTBFA    |            |          | FW       | Modell-Temp. hinter Vorkat Startwert bei B_faاتم Anforderung                              |
| TKSTBFA    |            |          | FW       | Modell-Temperatur hinter Hauptkat Startwert bei B_faاتم Anforderung                       |
| TWTPEAPFSO |            |          | FW       | Repräsentative Wandtemperatur für Wärmemengenberechnung mittlere Sonde                    |
| TWTPEAPHSO |            |          | FW       | Repräsentative Wandtemperatur für Wärmemengenberechnung hintere Sonde                     |
| TWTPEAPVSO |            |          | FW       | Repräsentative Wandtemperatur für Wärmemengenberechnung vordere Sonde                     |
| ZWMATMAE   |            |          | FW       | Ersatzwert, Zähler für Wiederholstart ohne Taupunktende erreicht für Sonde vor Kat        |
| ZWMATMFE   |            |          | FW       | Ersatzwert, Zähler für ATM-Wiederholstart und Faktor für Wärmemengen-Schwellwert upstream |
| ZWMATMKE   |            |          | FW       | Ersatzwert, Zähler für Wiederholstart ohne Taupunktende erreicht für Sonde hinter Kat     |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                     |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| SY_ABGY         | SYS (REF) | Systemkonstante: Y-Konfiguration des Abgassystems               |
| SY_ASTIKR       | SYS (REF) | Systemkonstante: Temperatursensor im Krümmer verbaut            |
| SY_ASTVHK       | SYS (REF) | Systemkonstante: Temperatursensor vor Hauptkat verbaut          |
| SY_ASTVHK2      | SYS (REF) | Systemkonstante: Temperatursensor vor Hauptkat in Bank2 verbaut |
| SY_DKHZ         | SYS (REF) | Systemkonstante für Diagnose des Katheizens                     |
| SY_STASTO       | SYS (REF) | Systemkonstant Start-Stopp vorhanden                            |
| SY_STERHK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat                     |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                      |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                            | Art | Bezeichnung                                                                       |
|------------|---------|---------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| atmabkfso  | BGTPABG |                                             | AUS | Faktor für Abnahme der Temperatur mittlere Sonde                                  |
| atmabkhhk  | BGTPABG | ATM                                         | AUS | Faktor für Abnahme der Katalysatortemperatur tahsoab_w                            |
| atmabkhso  | BGTPABG |                                             | AUS | Faktor für Abnahme der Temperatur hintere Sonde                                   |
| atmabkvvk  | BGTPABG | ATM                                         | AUS | Faktor für Abnahme der Katalysatortemperatur tavsobab_w                           |
| atmabkvso  | BGTPABG |                                             | AUS | Faktor für Abnahme der Temperatur vordere Sonde                                   |
| B_atmrtpa  | BGTPABG |                                             | LOK | Bedingung Integrator iwmatm für Taupunkt vor Kat wird zurückgesetzt               |
| B_atmrtpa2 | BGTPABG |                                             | LOK | Bedingung Integrator iwmatm für Taupunkt vor Kat wird zurückgesetzt, Bank 2       |
| B_atmrtpf  | BGTPABG |                                             | LOK | Bedingung Integrator iwmatmf für Taupunkt nach Vorkat wird zurückgesetzt          |
| B_atmrtpf2 | BGTPABG |                                             | LOK | Bedingung Integrator iwmatmf2 für Taupunkt nach Vorkat wird zurückgesetzt, Bank 2 |
| B_atmrtpk  | BGTPABG |                                             | LOK | Bedingung Integrator iwmatmk für Taupunkt hinter Kat wird zurückgesetzt           |
| B_atmrtpk2 | BGTPABG |                                             | LOK | Bedingung Integrator iwmatmk für Taupunkt hinter Kat wird zurückgesetzt, Bank2    |
| B_atmst    | BGTPABG | DHLSHK, DHRLSU                              | AUS | Bedingung Startwert tabgmst,tkاتمst berechnet                                     |
| B_atmst2   | BGTPABG | DHLSHK, DHRLSU                              | AUS | Bedingung Startwert tabgmst, tkاتمst berechnet Bank2                              |
| B_atmtpa   | BGTPABG | DFRST, DHRLSU,-<br>HRLSU, TEBEB, TKMW-<br>L | AUS | Bedingung Taupunkt vor Kat ueberschritten                                         |
| B_atmtpa2  | BGTPABG | DHRLSU, HRLSU,-<br>TKMWL                    | AUS | Bedingung Taupunkt2 vor Kat ueberschritten                                        |
| B_atmtpal  | BGTPABG |                                             | AUS | Bedingung Taupunkt vor Kat ueberschritten (last trip)                             |
| B_atmtpal2 | BGTPABG |                                             | AUS | Bedingung Taupunkt vor Kat ueberschritten (last trip) Bank2                       |
| B_atmtpfk  | BGTPABG | TKMWL                                       | AUS | Bedingung Taupunkt hinter Vorkat ueberschritten                                   |
| B_atmtpfk2 | BGTPABG | TKMWL                                       | AUS | Bedingung Taupunkt2 hinter Vorkat ueberschritten                                  |





| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                          | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|----------|-----------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_atmtpfl  | BGTPABG  |                                                           | AUS | Bedingung Taupunkt hinter Vorkat überschritten (last trip)                      |
| B_atmtpfl2 | BGTPABG  |                                                           | AUS | Bedingung Taupunkt hinter Vorkat überschritten (last trip), Bank2               |
| B_atmtpk   | BGTPABG  | BBHTRIP,<br>CANSEN, DHLSHKE,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>... | AUS | Bedingung Taupunkt hinter Kat ueberschritten                                    |
| B_atmtpk2  | BGTPABG  | DHLSHKE,<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, GGLSH, ...         | AUS | Bedingung Taupunkt2 hinter Kat ueberschritten                                   |
| B_atmtpkl  | BGTPABG  |                                                           | AUS | Bedingung Taupunkt hinter Kat überschritten (last trip)                         |
| B_atmtpkl2 | BGTPABG  |                                                           | AUS | Bedingung Taupunkt hinter Kat überschritten (last trip), Bank2                  |
| B_faاتم    | TKDFA    | BBHTRIP, BDEMKO,-<br>BGTPABG, LLRNFA                      | EIN | Bedingung Funktionsanforderung kurze Taupunktendezeiten                         |
| B_msmntpa  | BGTPABG  |                                                           | LOK | Massenstrom kleiner als Schwellwert NRKTPATU, Verzögerung von B_atmtpa          |
| B_msmntpa2 | BGTPABG  |                                                           | LOK | Massenstrom kleiner als Schwellwert NRKTPATU, Verzögerung von B_atmtpa, Bank 2  |
| B_msmntpf  | BGTPABG  |                                                           | LOK | Massenstrom kleiner als Schwellwert NRKTPFTU, Verzögerung von B_atmtpfk         |
| B_msmntpf2 | BGTPABG  |                                                           | LOK | Massenstrom kleiner als Schwellwert NRKTPFTU, Verzögerung von B_atmtpfk, Bank 2 |
| B_msmntpk  | BGTPABG  |                                                           | LOK | Massenstrom kleiner als Schwellwert NRKTPKTU, Verzögerung von B_atmtpk          |
| B_msmntpk2 | BGTPABG  |                                                           | LOK | Massenstrom kleiner als Schwellwert NRKTPKTU, Verzögerung von B_atmtpk, Bank2   |
| B_nachl    | BBSYSREQ | ADVE, BBSYSCON,-<br>BGTPABG, ESSTT,-<br>GGTFA, ...        | EIN | Steuerung SG-Nachlauf                                                           |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...           | EIN | Bedingung Powerfail                                                             |
| B_sa       | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...                    | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                       |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                      | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                    |
| B_stndnl   | BGTPABG  |                                                           | AUS | Bedingung Beginn SG-Nachlauf oder Startende (1->0)                              |
| B_ststls   | BGTPABG  | ALSU, BGTPABG                                             | EIN | Bedingung LS Heizung in Start-Stopp Stoppphase                                  |
| B_trerf    | BGTPABG  |                                                           | EIN | Bed. Thermoreaktor hat gezündet und notwendigen Energieeintrag bereitgestellt   |
| B_trkonz   | BBKH     | BGTPABG                                                   | EIN | Bedingung, dass Katheizen mit Thermoreaktorkonzept realisiert wird              |
| imlatm_w   | BGTPABG  | BGKSTDTA, BGTUMG,<br>ESNSWL, TKMWL                        | AUS | integr. Luftmassenfluss ab Startende bis max. Wert, (Word)                      |
| iwmاتم2_l  | BGTPABG  |                                                           | AUS | Wärmemenge für Kondenswasser-Taupunktende Abgas/Kat (long) bank2                |
| iwmاتم2_w  | BGTPABG  |                                                           | AUS | Wärmemenge für Kondenswasser-Taupunktende Abgas/Kat (word) bank2                |
| iwmاتم_l   | BGTPABG  |                                                           | AUS | Wärmemenge für Kondenswasser-Taupunktende Abgas/Kat (long)                      |
| iwmاتم_w   | BGTPABG  |                                                           | AUS | Wärmemenge für Kondenswasser-Taupunktende Abgas/Kat (word)                      |
| iwmاتمf2_l | BGTPABG  |                                                           | AUS | Wärmemenge für Kondenswasser-Taupunktende hinter Vorkat (long), Bank2           |
| iwmاتمf2_w | BGTPABG  |                                                           | AUS | Wärmemenge für Kondenswasser-Taupunktende hinter Vorkat, Bank2                  |
| iwmاتمf_l  | BGTPABG  |                                                           | AUS | Wärmemenge für Kondenswasser-Taupunktende hinter Vorkat (long)                  |
| iwmاتمf_w  | BGTPABG  |                                                           | AUS | Wärmemenge für Kondenswasser-Taupunktende hinter Vorkat                         |
| iwmاتمk2_l | BGTPABG  |                                                           | AUS | Wärmemenge für Kondenswasser-Taupunktende Kat (long), Bank2                     |
| iwmاتمk2_w | BGTPABG  |                                                           | AUS | Wärmemenge für Kondenswasser-Taupunktende Kat (word), Bank2                     |
| iwmاتمk_l  | BGTPABG  |                                                           | AUS | Wärmemenge für Kondenswasser-Taupunktende Kat (long)                            |
| iwmاتمk_w  | BGTPABG  |                                                           | AUS | Wärmemenge für Kondenswasser-Taupunktende Kat (word)                            |
| mabikrs2_w | BGMSABG  | ATM, ATMHEX, BGT-<br>PABG                                 | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer in kg/s, Bank2                                     |
| mabikrs_w  | BGMSABG  | ATM, ATMHEX, BGT-<br>PABG                                 | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer in kg/s                                            |
| mabnhks2_w | BGMSABG  | BGTPABG                                                   | EIN | Massenstrom Abgas nach Hauptkatalysator in kg/s, Bank 2                         |
| mabnhks_w  | BGMSABG  | BGTPABG                                                   | EIN | Massenstrom Abgas nach Hauptkatalysator in kg/s                                 |
| mabnvks2_w | BGMSABG  | ATM, BGTPABG                                              | EIN | Massenstrom Abgas nach Vorkatalysator in kg/s, Bank 2                           |
| mabnvks_w  | BGMSABG  | ATM, BGTPABG                                              | EIN | Massenstrom Abgas nach Vorkatalysator in kg/s                                   |
| ml_w       | SRMSEL   | BBBO, BGTPABG,-<br>BGTUMG, DCV,-<br>DLSAHK, ...           | EIN | Luftmassenfluss gefiltert (Word)                                                |
| msabikr2_w | BGMSABG  | ATM, ATMHEX,-<br>BGLASO, BGTPABG,-<br>DICLSU, ...         | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer Bank2                                              |
| msabikr_w  | BGMSABG  | ATM, ATMHEX,-<br>BGLASO, BGTPABG,-<br>DICLSU, ...         | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer                                                    |
| msabnhk2_w | BGMSABG  | BGTPABG, DHLSHK,-<br>HLSHK                                | EIN | Abgasmassenfluß 2                                                               |
| msabnhk_w  | BGMSABG  | BGTPABG, DHLSHK,-<br>HLSHK                                | EIN | Abgasmassenfluß                                                                 |
| msabnvk2_w | BGMSABG  | ATM, BGTPABG                                              | EIN | Massenstrom Abgas nach Vorkatalysator, Bank 2                                   |
| msabnvk_w  | BGMSABG  | ATM, BGTPABG                                              | EIN | Massenstrom Abgas nach Vorkatalysator                                           |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                        | EIN | Motordrehzahl                                                                   |
| nrkatm2_w  | BGTPABG  |                                                           | LOK | nmot* rkg für Taupunktende-Verzögerung, Bank2                                   |
| nrkatm_w   | BGTPABG  |                                                           | LOK | nmot* rkg für Taupunktende-Verzögerung                                          |
| rkg2_w     | GK       | ATM, ATR, BGMSABG, EIN<br>BGTPABG, TEB                    | EIN | relative Kraftstoffmasse gesamt, Bank2                                          |
| rkg_w      | GK       | ATM, ATR, BGMSABG, EIN<br>BGTPABG, TEB                    | EIN | relative Kraftstoffmasse gesamt                                                 |
| tabst_w    | BGTABST  | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTPABG,<br>...             | EIN | Abstellzeit                                                                     |
| tafso2_w   | ATM      | BGTPABG                                                   | EIN | Abgastemperatur an mittlerer Lambda Sonde, Bank 2                               |
| tafso_w    | ATM      | BGTPABG, TKMWL                                            | EIN | Abgastemperatur an mittlerer Lambda Sonde                                       |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                               |
|------------|---------|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| tafsoab2_w | BGTPABG |                                                    | AUS | Abgastemp. beim Abstellen des Motors an Sonde hinter Vorkat, Bank2                        |
| tafsoab_w  | BGTPABG |                                                    | AUS | Abgastemperatur beim Abstellen des Motors an Sonde hinter Vorkat                          |
| tafsoak2_w | BGTPABG |                                                    | LOK | Abgastemperatur während Abkühlphase (Motorstopp) an Sonde hinter Vorkat aus Modell, Bank2 |
| tafsoak_w  | BGTPABG |                                                    | LOK | Abgastemperatur während Abkühlphase (Motorstopp) an Sonde hinter Vorkat aus Modell        |
| tafsost2_w | BGTPABG |                                                    | AUS | Abgastemperatur beim Starten des Motors an Sonde hinter Vorkat aus Modell, Bank2          |
| tafsost_w  | BGTPABG |                                                    | AUS | Abgastemperatur beim Starten des Motors an Sonde hinter Vorkat aus Modell                 |
| tahso2_w   | ATM     | BGTPABG, DHLSHK,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>HLSHK, ...  | EIN | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell, Bank 2                                    |
| tahso_w    | ATM     | BGTPABG, DHLSHK,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>HLSHK, ...  | EIN | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell                                            |
| tahsoab2_w | BGTPABG | ATM                                                | AUS | Abgastemperatur beim Abstellen des Motors an Sonde hinter Kat aus Modell, Bank2           |
| tahsoab_w  | BGTPABG | ATM                                                | AUS | Abgastemperatur beim Abstellen des Motors an Sonde hinter Kat aus Modell                  |
| tahsoak2_w | BGTPABG |                                                    | LOK | Abgastemperatur während Abkühlphase (Motorstopp) an Sonde hinter Kat aus Modell, Bank2    |
| tahsoak_w  | BGTPABG |                                                    | LOK | Abgastemperatur während Abkühlphase (Motorstopp) an Sonde hinter Kat aus Modell           |
| tahsost2_w | BGTPABG |                                                    | AUS | Abgastemperatur beim Starten des Motors an Sonde hinter Kat aus Modell, Bank2             |
| tahsost_w  | BGTPABG |                                                    | AUS | Abgastemperatur beim Starten des Motors an Sonde hinter Kat aus Modell                    |
| tavhkg2_w  |         | ATM, BGTPABG, DSTH-                                | EIN | Abgastemperatur vor dem Hauptkatalysator gemessen, Bank 2                                 |
| tavhkg_w   |         | DR<br>ATM, BGTPABG,-<br>DSTHDR, TKMWL              | EIN | Abgastemperatur vor Hauptkat gemessen                                                     |
| tavso2_w   | ATM     | BGTPABG, DHRLSU,-<br>TEMPKON, TKMWL                | EIN | Abgastemperatur an Sonde vor Kat aus Modell, Bank 2                                       |
| tavso_w    | ATM     | BGTPABG, DHRLSU,-<br>TEMPKON, TKMWL                | EIN | Abgastemperatur an Sonde vor Kat aus Modell                                               |
| tavsoab2_w | BGTPABG | ATM                                                | AUS | Abgastemperatur beim Abstellen des Motors an Sonde vor Kat aus Modell, Bank2              |
| tavsoab_w  | BGTPABG | ATM                                                | AUS | Abgastemperatur beim Abstellen des Motors an Sonde vor Kat aus Modell                     |
| tavsoak2_w | BGTPABG |                                                    | LOK | Abgastemperatur während Abkühlphase (Motorstopp) an Sonde vor Kat aus Modell, Bank2       |
| tavsoak_w  | BGTPABG |                                                    | LOK | Abgastemperatur während Abkühlphase (Motorstopp) an Sonde vor Kat aus Modell              |
| tavsost2_w | BGTPABG |                                                    | AUS | Abgastemperatur beim Starten des Motors an Sonde vor Kat aus Modell, Bank2                |
| tavsost_w  | BGTPABG |                                                    | AUS | Abgastemperatur beim Starten des Motors an Sonde vor Kat aus Modell                       |
| tkihkab2_w | BGTPABG |                                                    | AUS | Hauptkattemperatur beim Abstellen des Motors, Bank 2                                      |
| tkihkab_w  | BGTPABG |                                                    | AUS | Hauptkattemperatur beim Abstellen des Motors                                              |
| tkihkm2_w  | ATM     | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ... | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell, Bank2                                      |
| tkihkm_w   | ATM     | ATR, BBKW, BGFUW,-<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ...    | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                             |
| tkihkst2_w | BGTPABG |                                                    | AUS | Hauptkattemperatur bei Motorstart aus Abkühlkennlinie, Bank 2                             |
| tkihkst_w  | BGTPABG |                                                    | AUS | Hauptkattemperatur bei Motorstart aus Abkühlkennlinie                                     |
| tkivkab2_w | BGTPABG |                                                    | AUS | Vorkattemperatur beim Abstellen des Motors                                                |
| tkivkab_w  | BGTPABG |                                                    | AUS | Vorkattemperatur beim Abstellen des Motors                                                |
| tkivkm2_w  | ATM     | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ... | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen, Bank2                   |
| tkivkm_w   | ATM     | ATR, BBKW, BGFUW,-<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ...    | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen                          |
| tkivkst2_w | BGTPABG |                                                    | AUS | Vorkattemperatur bei Motorstart aus Abkühlkennlinie, Bank 2                               |
| tkivkst_w  | BGTPABG |                                                    | AUS | Vorkattemperatur bei Motorstart aus Abkühlkennlinie                                       |
| tmst       | GGTFM   | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...             | EIN | Motorstarttemperatur                                                                      |
| tumgk_w    | BGTUMG  | ATM, ATMHEX, ATR,-<br>BGTPABG, KTMHK               | EIN | Umgebungstemperatur in Kelvin, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin                        |
| zwmatma    | BGTPABG |                                                    | AUS | Zähler für Wiederholstart ohne Taupunktende erreicht für Sonde vor Kat                    |
| zwmatma2   | BGTPABG |                                                    | AUS | Zähler für Wiederholstart ohne Taupunktende erreicht für Sonde vor Kat, Bank 2            |
| zwmatmf    | BGTPABG |                                                    | AUS | Zähler für ATM-Wiederholstart und Faktor für Wärmemengen-Schwellwert upstream             |
| zwmatmf2   | BGTPABG |                                                    | AUS | Zähler für ATM-Wiederholstart und Faktor für Wärmemengen-Schwellw. upstream Bank2         |
| zwmatmk    | BGTPABG |                                                    | AUS | Zähler für Wiederholstart ohne Taupunktende erreicht für Sonde hinter Kat                 |
| zwmatmk2   | BGTPABG |                                                    | AUS | Zähler für Wiederholstart ohne Taupunktende erreicht für Sonde hinter Kat, Bank2          |

## FB BGTPABG 5.10.0 Funktionsbeschreibung

Teilfunktion %IML

=====

Aufgabe von %IML ist die Berechnung der integrierten Wärmemenge ab Motorstart (B\_stend=1) bis Motorstop.

Teilfunktion %MST

=====

Wird der Motor über den Zündschlüssel regulär abgestellt (B\_kl15 1->0) oder das Auto abgewürgt, wird das Bit B\_stndnl gesetzt. Zu diesem Zeitpunkt müssen die aktuellen Temperaturen an den Sonden und die Taupunktende-Bedingungen ins Dauerram abgespeichert werden, noch bevor falsche Temperaturen durch unplausible Eingangswerte berechnet werden. Beim regulären Motorabstellen wird B\_nachl gesetzt, nur beim Abwürgen kommt kein Nachlauf, B\_nachl bleibt null.

Teilfunktion %TPE\_LOGIK mit %WHS

=====

Um Keramikbrüche der Lambdasonde zu vermeiden, wird die Sonde während der Phase in der Kondenswasser im Abgasstrang auftreten kann (B\_atmpa=0, B\_atmpfk=0, B\_atmpk=0) mit reduzierter Heizleistung betrieben. Befinden sich keine "Wasserspeicher" wie Flexrohre,



Turbolader,... stromaufwärts der Sonde, kann man davon ausgehen, daß sich ab einer Wandtemperatur an der Sondeneinbaustelle von ca. 52°C bis 60°C kein Kondenswasser mehr im Rohr befindet.

Der Zeitpunkt an dem kein Kondenswasser mehr vorhanden ist, d.h. Taupunktende erreicht ist, ist ungefähr proportional zur Wärmemenge, die von Motorstart an aus dem Gas an die Wand übergeht.

Der lokal vom Gas an die Wand übergehende Wärmestrom läßt sich nach folgender Beziehung berechnen:

$$mp \cdot cp \cdot \frac{dT}{dz} = \alpha \cdot U \cdot (T_r - T_{gas})$$

mp ist dabei der Massenstrom, cp die spezifische Wärmekapazität des Gases, alpha der Wärmeübergangskoeffizient zwischen Rohr und Abgas und U der innere Rohrumfang. Geht man davon aus, die Rohrwandtemperatur sei in dem Bereich, wo die Verdampfung stattfindet, einigermaßen örtlich konstant, so kann mit der bekannten Eintrittstemperatur in das entsprechende Rohr der Temperaturverlauf berechnet werden:

$$T_{gas} = T_r + (T_0 - T_r) \cdot \exp(-m \cdot z)$$

T0 entspricht der Eintrittstemperatur in das entsprechende Rohrstück. m steht als Abkürzung für  $m = \frac{\alpha \cdot U}{mp \cdot cp}$

An das Rohr geht nun zu jedem Zeitpunkt die Wärmemenge über, die das Gas abgegeben hat. Damit gilt

$$Q_p = mp \cdot cp \cdot (T_0 - T_{gas}(l)) = mp \cdot cp \cdot (T_0 - T_r - (T_0 - T_r) \cdot \exp(-m \cdot l)) = mp \cdot cp \cdot (T_0 - T_r) \cdot (1 - \exp(-m \cdot l)) = mp \cdot cp \cdot (T_0 - T_r) \cdot KL(mp)$$

Die übergegangene Wärmemenge ist das zeitliche Integral

$$Q = \int (mp \cdot cp \cdot (T_0 - T_r) \cdot KL(mp) dt)$$

Dieses Integral wird in den Hierarchien TPE\_A, TPE\_F und TPE\_K berechnet und "integrierte Wärmemenge genannt". Als repräsentative Temperaturen werden für die Sonde hinter Kat wird Abgastemperatur tahso\_w verwendet, für die Sonde hinter Frontkat die Abgastemperatur

tafso\_w und für die Sonde vor Vorkat die Abgastemperatur tavso\_w. Da die Rohrwandtemperatur bei der Verdampfung zwar zeitlich einigermaßen konstant ist, örtlich allerdings etwas variiert, wird als repräsentative Wandtemperatur ein applizierbarer Parameter verwendet: TWTPEAPVSO, TWTPEAPFSO bzw. TWTPEAPHSO. Überschreitet die aufintegrierte Wärmemenge den Wert aus dem jeweiligen Kennfeld KFWMABG (vor Katalysator), KFWMFK (hinter Frontkatalysator), KFWMKAT (hinter Haupt-Katalysator), bei dem sich im Rahmen der Applikation das Taupunktende ergab, so werden die Taupunktende-Bits B\_atmtpa, B\_atmtpfk, B\_atmtpk freigegeben. Ab diesem Zeitpunkt darf die Sondenheizung voll eingeschaltet werden.

Um bei aktiven Katheizmaßnahmen (B\_trkh = 1) ein schnelleres Taupunktende erreichen zu können, wird die zu integrierende Wärmemenge noch mit dem Faktor KLWMMKHSVSO (..FSO, ..HSO) multipliziert.

Ist beim letzten Motorlauf Taupunktende nicht erreicht worden, ist das Wasser im Abgasstrang nicht verdampft. Deshalb muß beim nächsten Start (Wiederholstart) mit größeren Mengen an Kondenswasser gerechnet werden. Die Wiederholstartzähler zwmatma, zwmatmf, zwmatmk werden bei jedem nicht erreichten Taupunktende während eines Fahrzyklus (Sonde vor Kat: B\_atmtpa=0 -> B\_atmtpal, Sonde nach Frontkat: B\_atmtpfk=0 -> B\_atmtpfl, Sonde nach Hauptkat: B\_atmtpk=0 -> B\_atmtpkl=0) hoch gezählt und erst wieder zurückgesetzt, wenn während einer Fahrt das gesamte Wasser verdampft ist. Bei Powerfail werden die Zähler mit den Festwerten FWMZAPWF, FWMZFPWF, FWMZKPWF beschrieben. Über die Wiederholstartzähler multipiziert mit den Festwerten FWMABGW, FWMFKW, FWMKATW werden die Schwellwerte zum Erreichen vom Taupunktende hoch gesetzt.

Es wird vorausgesetzt, dass die Taupunktbits an den stromab liegenden Sonden erst nach den Taupunktbits der stromauf liegenden Sonden erreicht werden können.

Teilfunktionen TPE\_RS\_A, TPE\_RS\_FK, TPE\_RS\_K  
=====

Bei Schubabschalten und Leerlauf kann es passieren, dass die Temperatur im System wieder unter die Sättigungstemperatur sinkt. In diesem Fall kann das Taupunktbit wieder zurückgesetzt werden.

!!!!!!!  
Achtung: Das Rücksetzen des Taupunktbits hat Einfluß auf die Sondenbereitschaft und damit auf die Lambdaeegelung und wird daher grundsätzlich nicht empfohlen. Die Möglichkeit des Rücksetzens muss daher nochmals gesondert über das Codeword CWRTPE freigeschaltet werden. Wird die Taupunktrücksetzung ermöglicht, kann dies Gesetzes- und CARB-relevant sein. Dann ist in jedem Falle, besonders bei OBD-Systemen für USA, zu prüfen, ob eine Dokumentationspflicht gegenüber der Behörde besteht und ob eine zusätzliche Diagnosefunktionalität zur Erkennung der Deaktivierung der Lambdaeegelung notwendig ist!  
!!!!!!!

Rücksetzen von Taupunktende bei Motor-abstellen, Abwürgen bzw. Start-Stopp  
=====

Bei Motorstopp (reguläres Abstellen oder Abwürgen bei SY\_STASTO=0) werden die Taupunktbits sofort zurück genommen. Im Normalfall werden die Lambdasonden ab Motorstopp nicht mehr benötigt und müssen deshalb auch nicht mehr beheizt werden. Wichtig ist das sofortige Zurücksetzen auf jeden Fall für Projekte, bei denen direkt ohne erneute Initialisierung nach Fahrzeugabwürgen durchgestartet werden kann (sonst besteht Gefahr von Sondenbruch). Einzige Ausnahme sind Stopp-Phasen bei Start-Stopp-Projekten. Hier sollen die Lambdasonden weiter beheizt werden, damit sie durchgängig betriebsbereit bleiben. In diesem Fall bleibt Taupunktende so lange stehen, bis die Heizanforderung der Sonde nicht mehr besteht oder die Abkühltemperatur an der Sonde (tavsoak\_w, tafsoak\_w bzw. tahsoak\_w) eine kritische Schwelle unterschreitet.

Teilfunktionen %TMP\_AB und %TMP\_START  
=====

Beim Motorstopp, d.h. beim Abstellen oder Abwürgen des Motors werden die Abgastemperaturen an den Sondeneinbaustellen tavso\_w, tafso\_w und tahso\_w in die Dauerram-Zellen tavsoab\_w, tafsoab\_w und tahsoab\_w abgespeichert. Genauso werden die Bits für Taupunktende ins Dauerram geschrieben (B\_atmtpa -> B\_atmtpal, B\_atmtpfk -> B\_atmtpfl, B\_atmtpk -> B\_atmtpkl), um beim nächsten Start festzustellen, ob es sich um einen Wiederholstart mit schon mehrfach gesammelten Wasser handelt. Bei Powerfail werden die Abstelltemperaturen auf den Festwert TATMSTI und die Bits auf false gesetzt.







## FU BGLAMABM 4.30.5 Berechnete Größe Lambda im Abgas Modell

### FDEF BGLAMABM 4.30.5 Funktionsdefinition

---

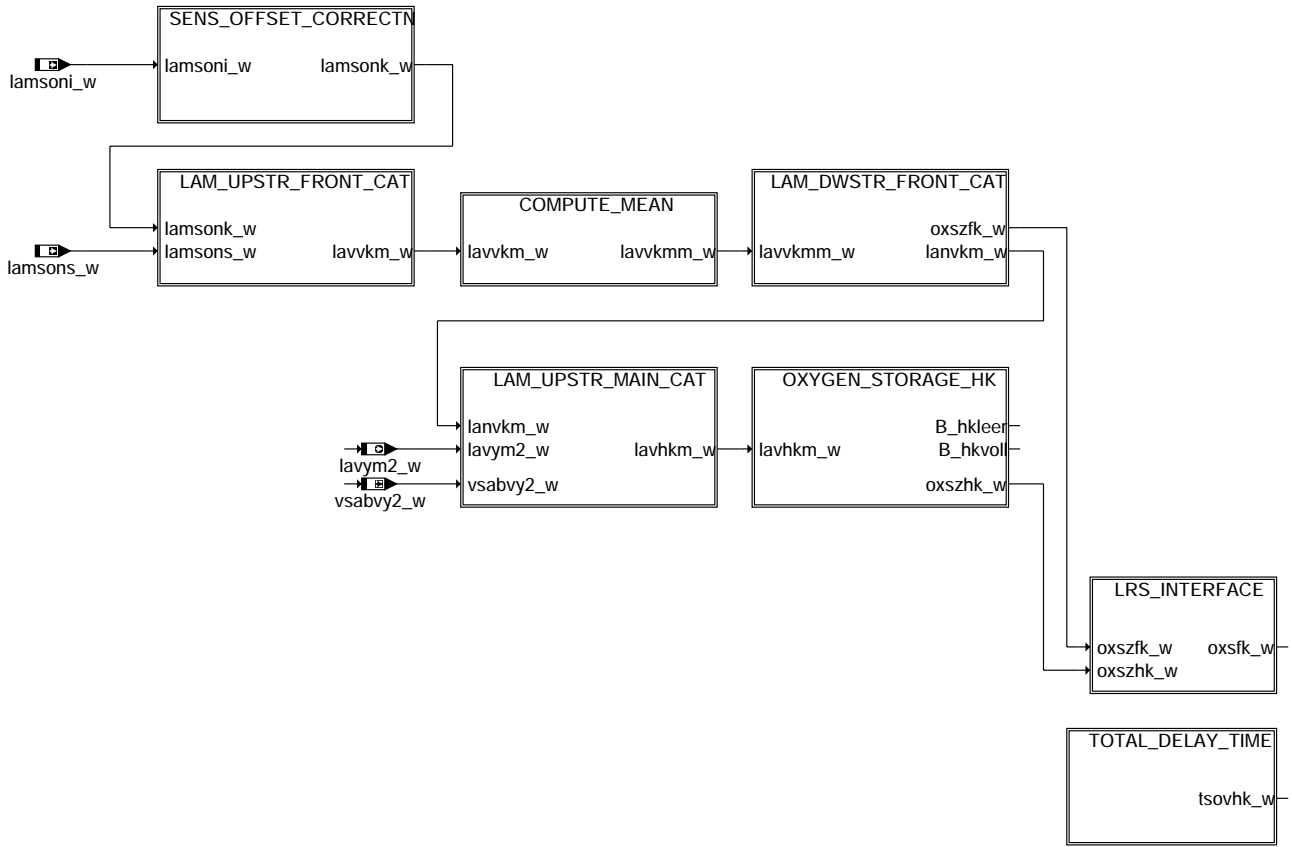
#### Inhalt

-----

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FDEF | Funktionsdefinition Bank 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ABK  | Abkürzungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| FB   | 1. Aufgabe der Funktion<br>2. Unterstützte Systemkonfigurationen/ Systemkonstanten<br>3. Ausgangsgrößen<br>3.1. Modellierte Lambdawerte im Abgastrakt<br>3.2. Sauerstoffspeicher<br>3.3. Plausibilisierung der Hinter-Kat-Lambdasonden<br>3.4. Gaslaufzeit<br>4. Modellierung<br>4.1. Strecke von der vorderen Lambdasonde zum Vorkat-Einlass<br>4.2. Strecke vom Vorkat-Einlass zum Vorkat-Auslass (einschl. Sauerstoffspeicher-Modell, OSC-Messung, Sondenplausibilisierung)<br>4.3. Strecke vom Vorkat-Auslass zum Hauptkat-Einlass<br>4.4. Modellierung des Sauerstoffspeichers des Hauptkatalysators<br>4.5. Einheitliche Schnittstelle zur Bilanzregelung |
| APP  | 5. Applikationshinweise<br>5.1. Typische Anfangsbedatung<br>5.2. Applikationsanleitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ANM  | 6. Berechnung von Gaslaufzeiten<br>7. Berechnung des Sauerstoff-Flusses in den Katalysator<br>8. Mischungslambda hinter der Y-Zusammenführung<br>9. Herleitung der Applikationsanleitung für KDCOXRPF, KDCOXRHK, KSDCMS, KSDCOSC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|      | Funktionsdefinition Bank 2, Init                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|      | Programmierhinweise<br>Quantisierungen<br>Länge der Pufferspeicher der Totzeit-Elemente<br>Taskreihenfolge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

---

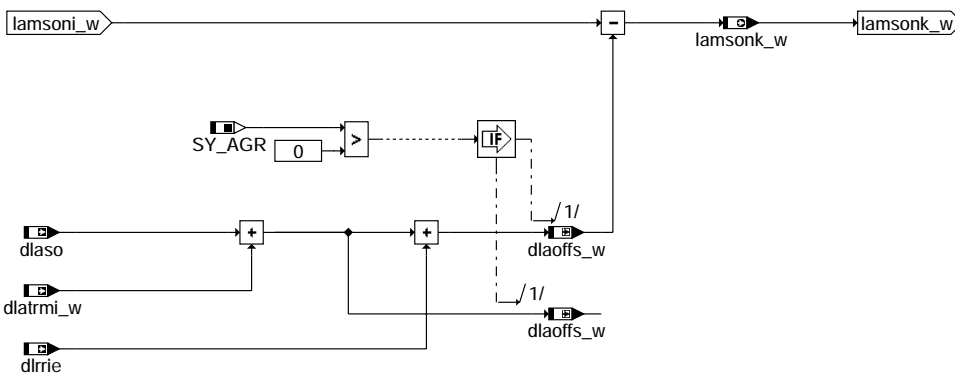
## %BGLAMABM 4.30



bglamabm-main

bglamabm-main

## SENS\_OFFSET\_CORRECTM



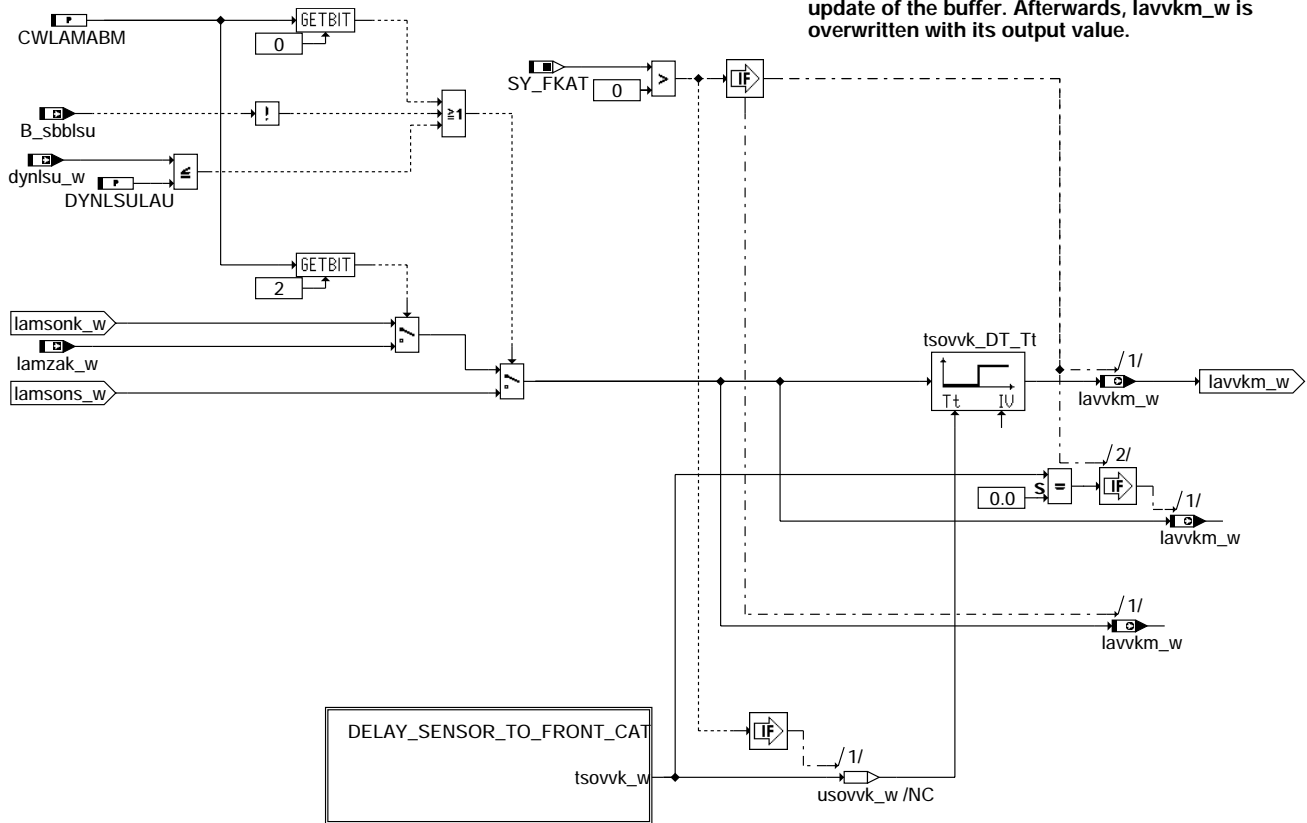
bglamabm-sens-offset-correctm

bglamabm-sens-offset-correctm



## LAM\_UPSTR\_FRONT\_CAT

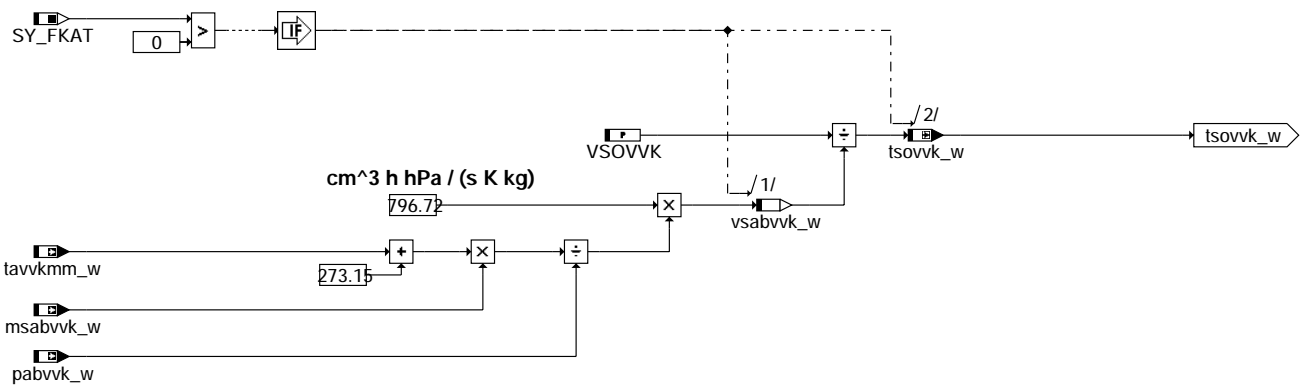
In case  $t_{sovkv\_w}=0.0$  s, the assignment of  $lavvkm\_w$  behind the delay time element is used to trigger the update of the buffer. Afterwards,  $lavvkm\_w$  is overwritten with its output value.



bglamabm-lam-upstr-front-cat

bglamabm-lam-upstr-front-cat

## DELAY\_SENSOR\_TO\_FRONT\_CAT

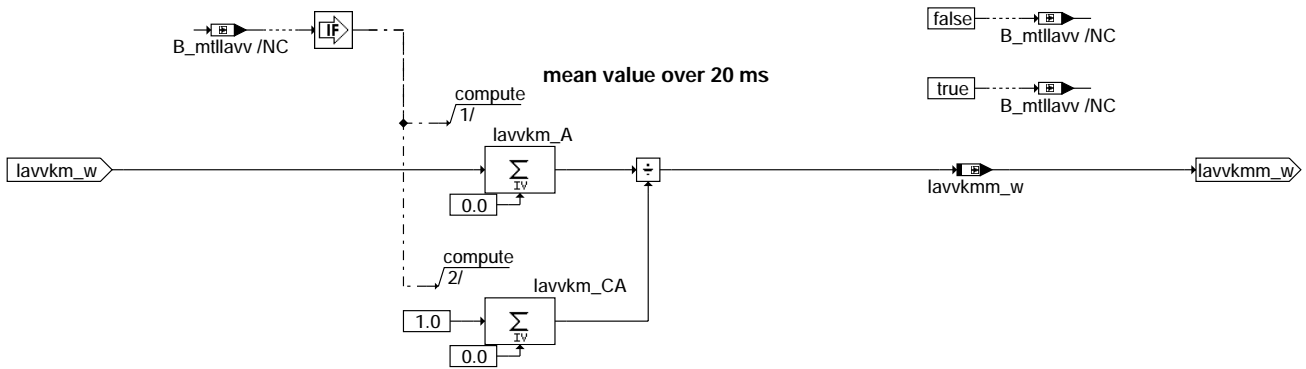


bglamabm-delay-sensor-to-front-cat

bglamabm-delay-sensor-to-front-cat



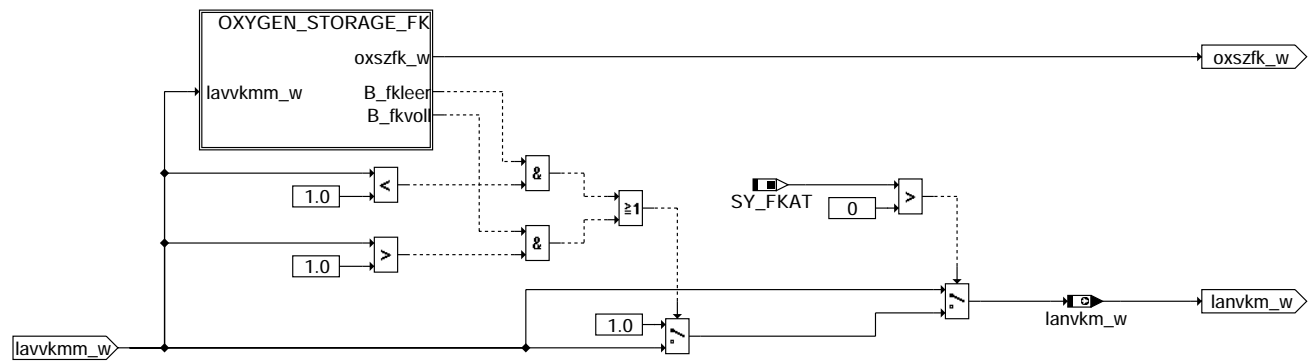
## COMPUTE\_MEAN



bglamabm-compute-mean

bglamabm-compute-mean

## LAM\_DWSTR\_FRONT\_CAT

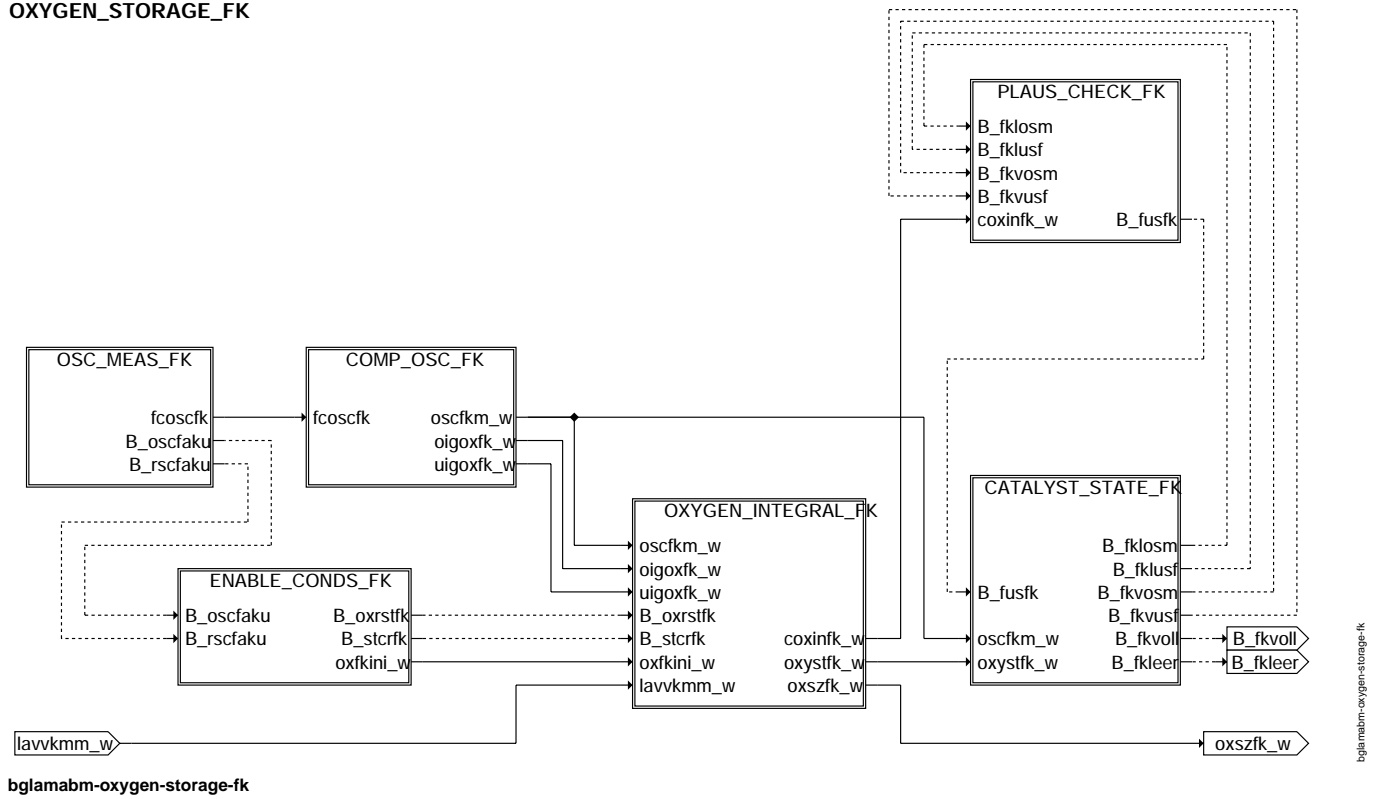


bglamabm-lam-dwstr-front-cat

bglamabm-lam-dwstr-front-cat



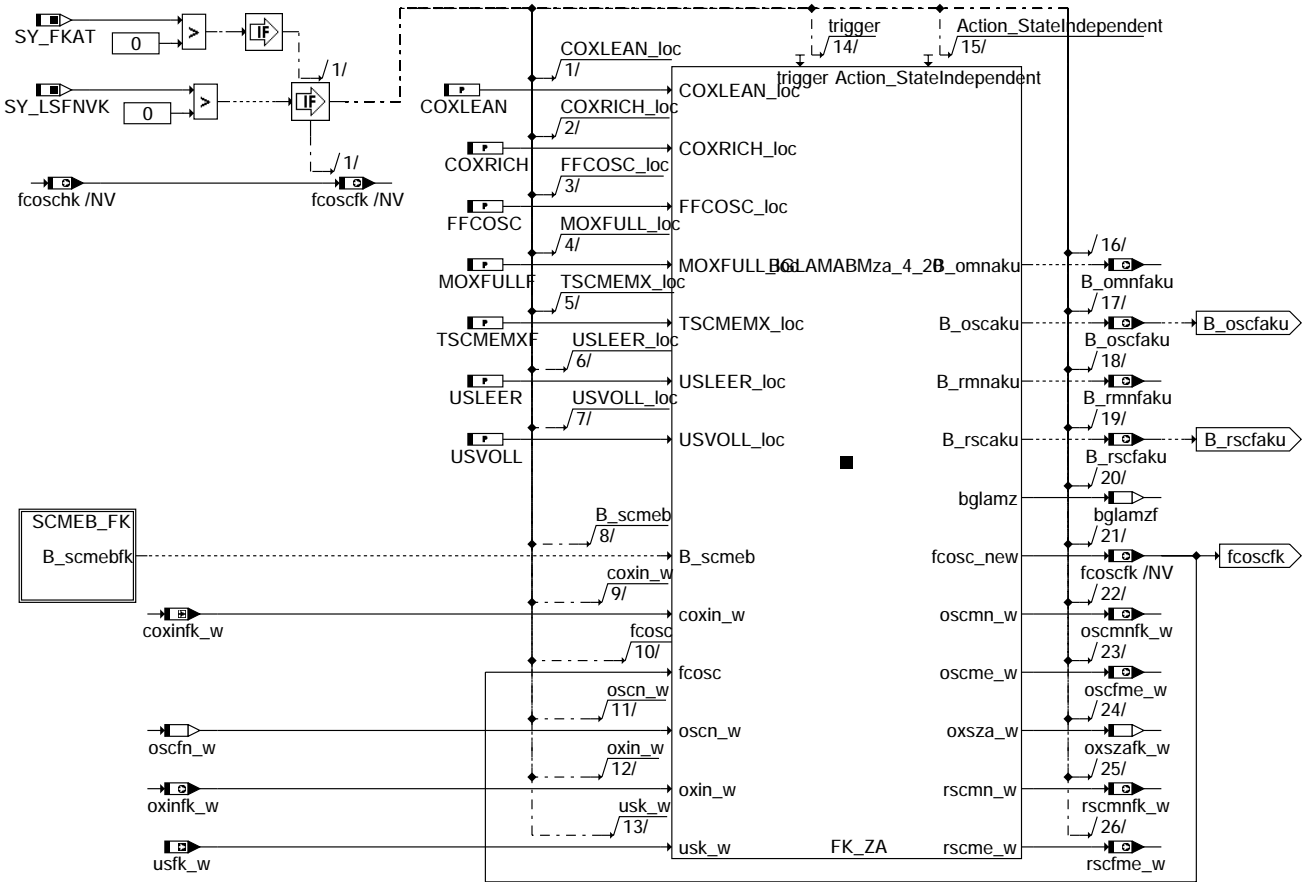
## OXYGEN\_STORAGE\_FK



bglamabm-oxygen-storage-fk

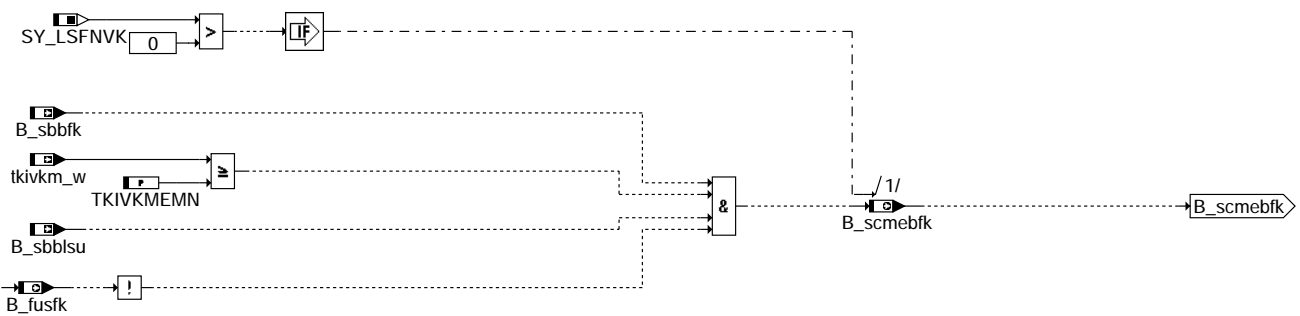
bglamabm-oxygen-storage-fk

## OSC\_MEAS\_FK



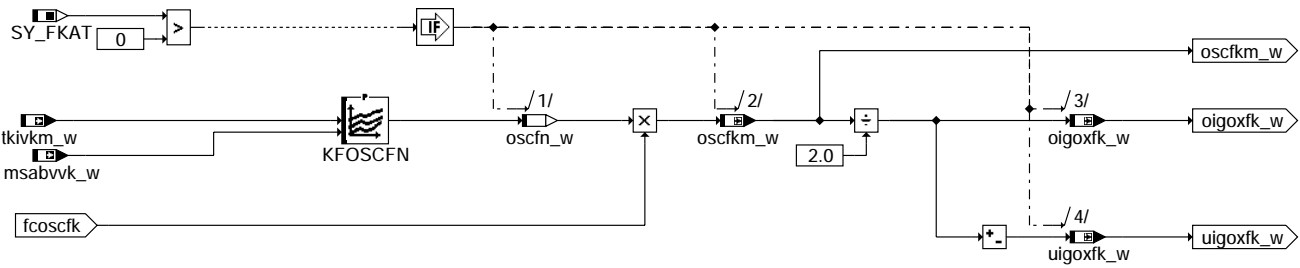
## bglamabm-osc-meas-fk

## SCMEB\_FK



## bglamabm-scmef-fk

## COMP\_OSC\_FK

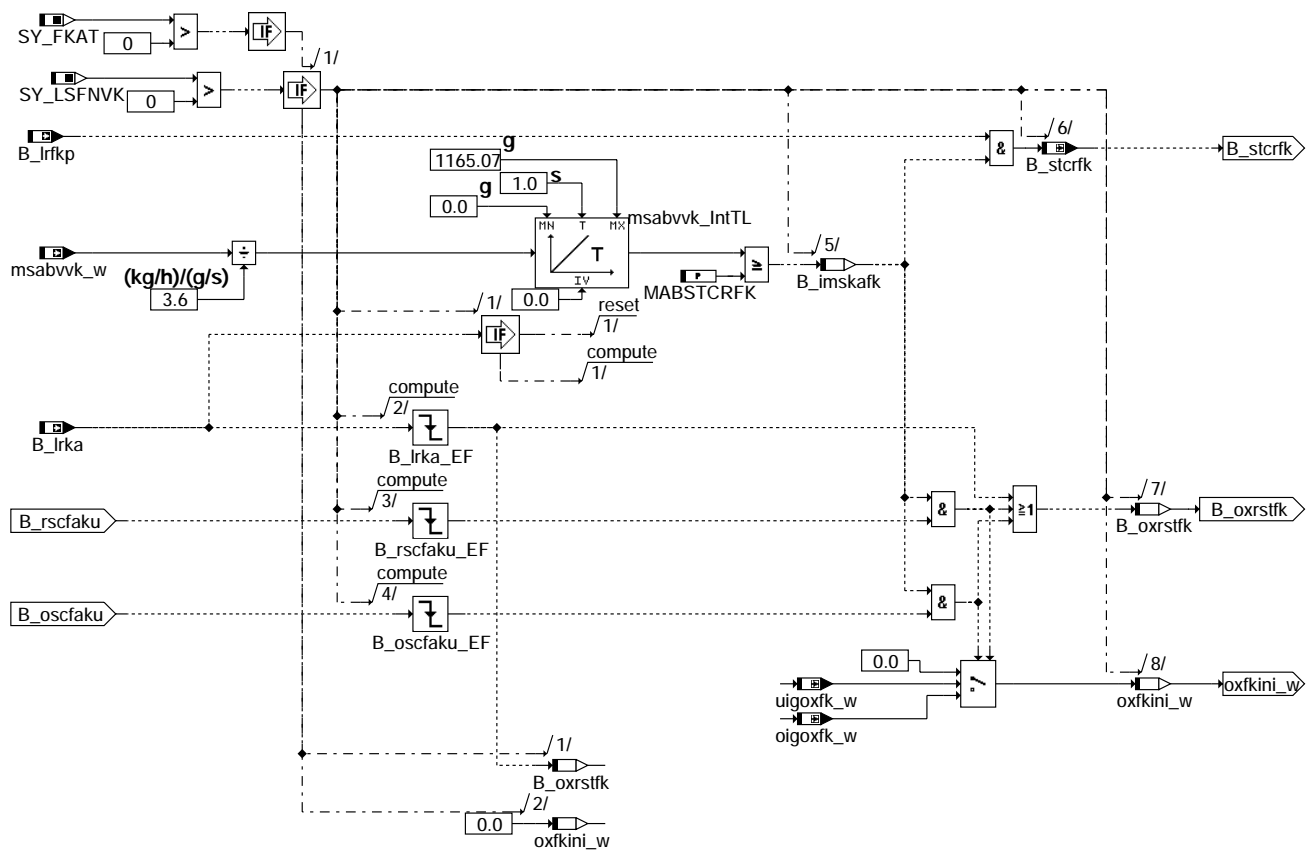


bglamabm-comp-osc-fk

bglamabm-comp-osc-fk

## ENABLE\_CONDS\_FK

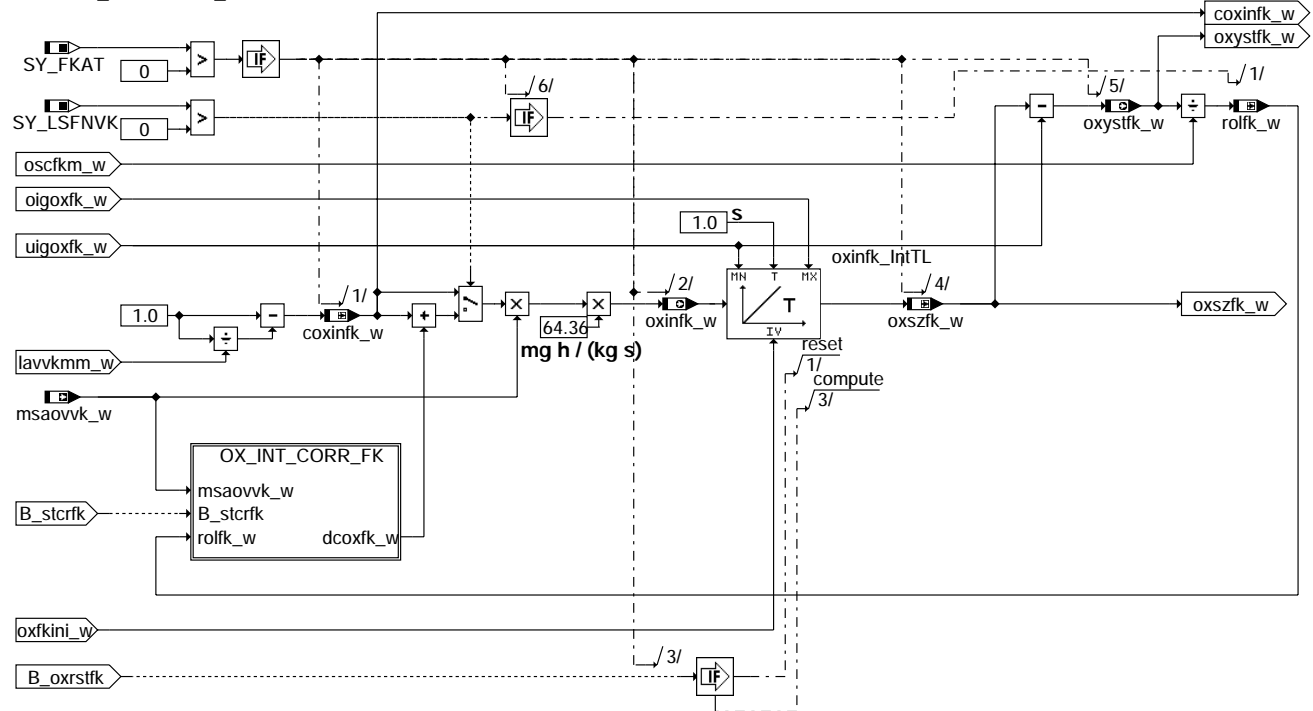
Enabling oxygen integrator and storage correction



bglamabm-enable-conds-fk

bglamabm-enable-conds-fk

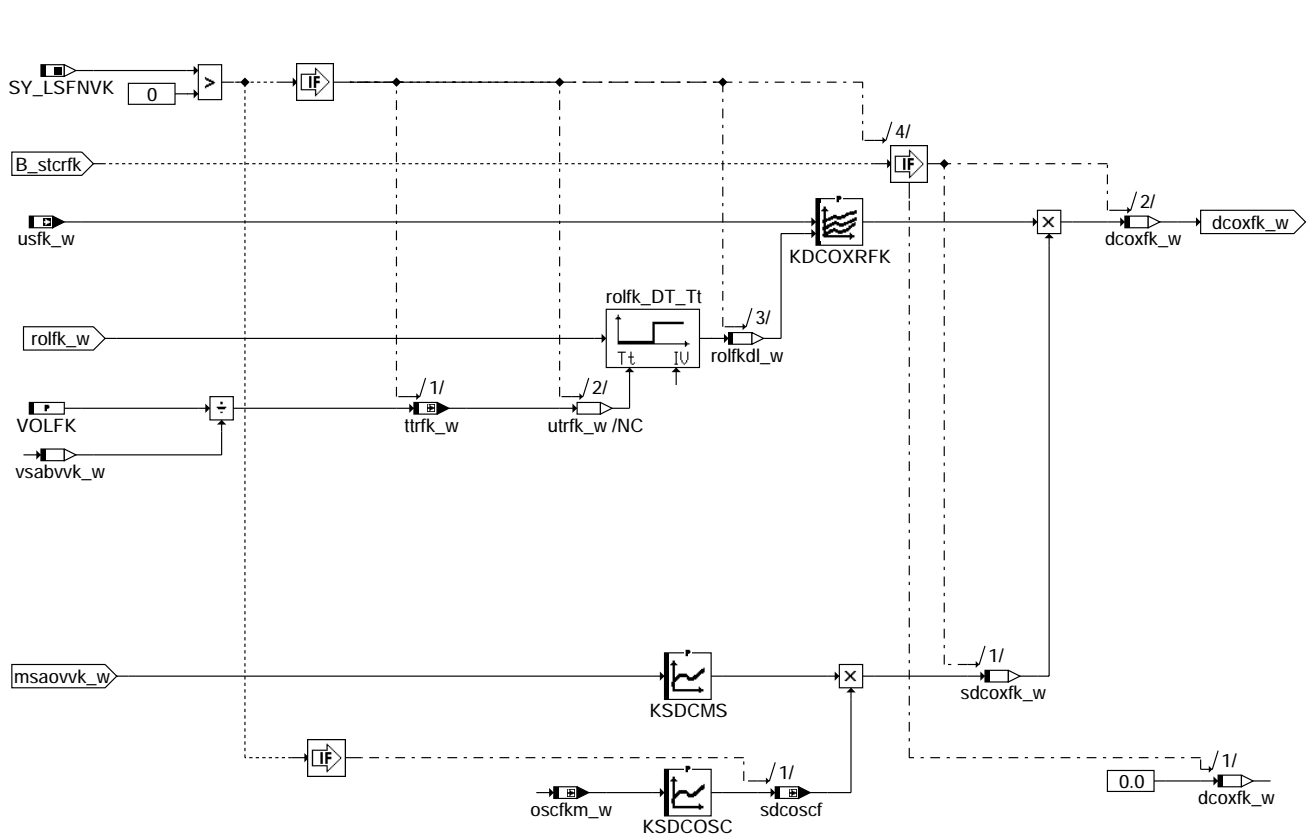
## OXYGEN\_INTEGRAL\_FK



bglamabm-oxygen-integral-fk

bglamabm-oxygen-integral-fk

## OX\_INT\_CORR\_FK

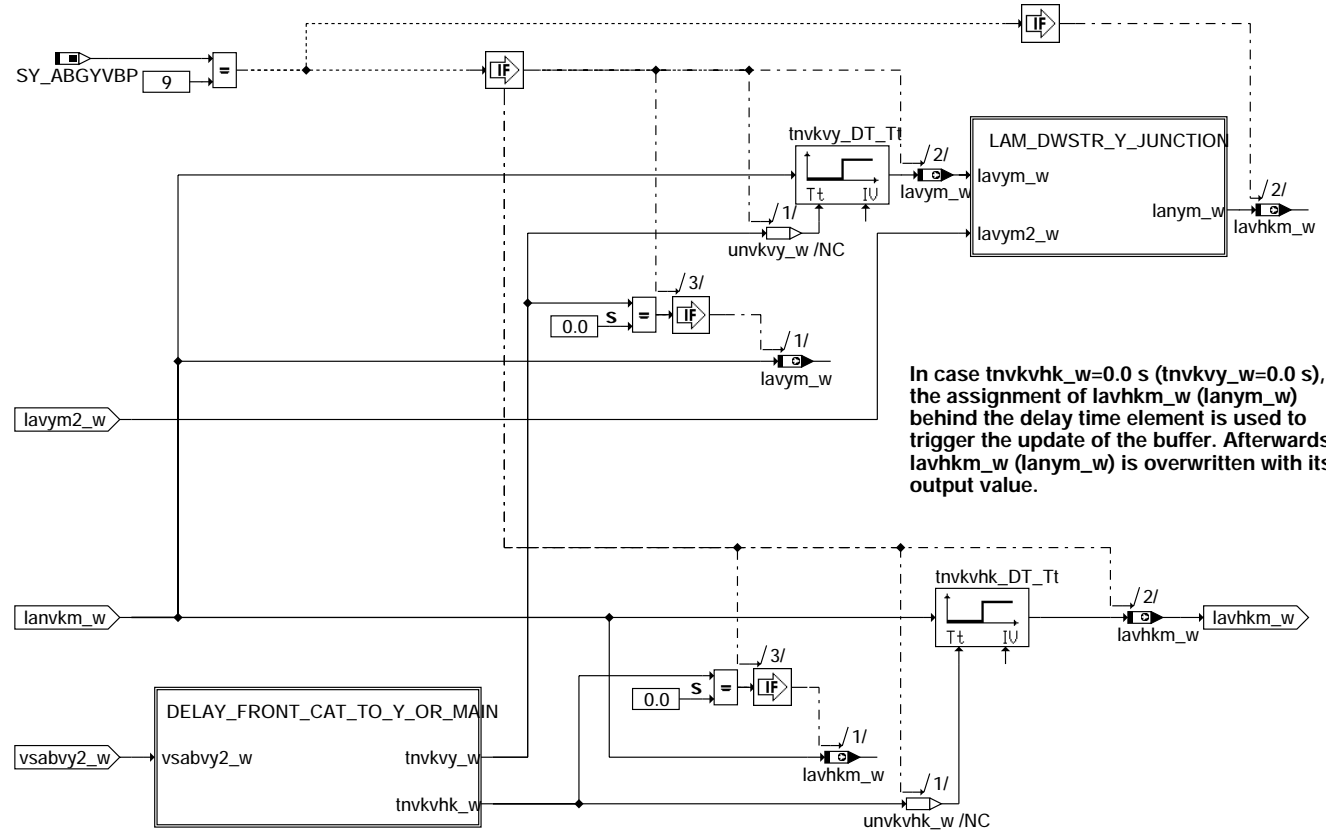


bglamabm-ox-int-corr-fk

bglamabm-ox-int-corr-fk



## LAM\_UPSTR\_MAIN\_CAT



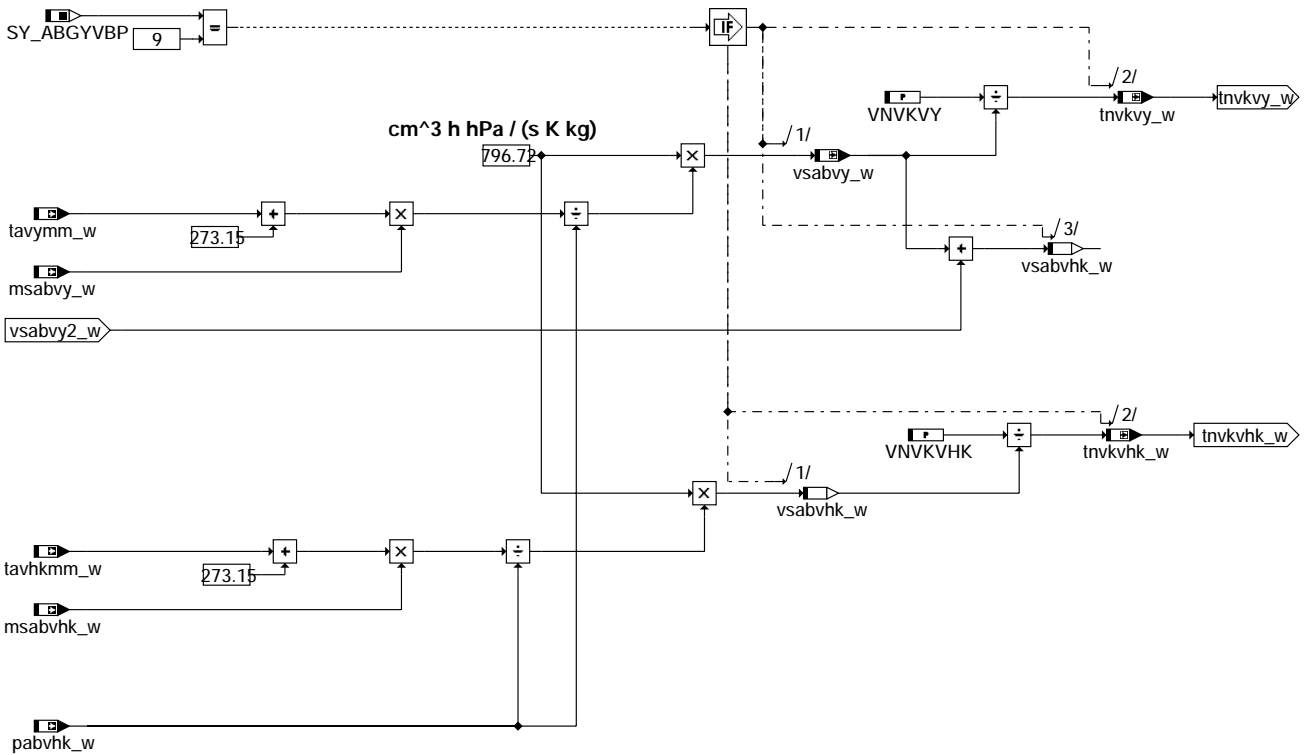
In case  $tnkvkhk\_w=0.0$  s ( $tnvkvy\_w=0.0$  s), the assignment of  $lavhkm\_w$  ( $lanym\_w$ ) behind the delay time element is used to trigger the update of the buffer. Afterwards,  $lavhkm\_w$  ( $lanym\_w$ ) is overwritten with its output value.

bglamabm-lam-upstr-main-cat

bglamabm-lam-upstr-main-cat



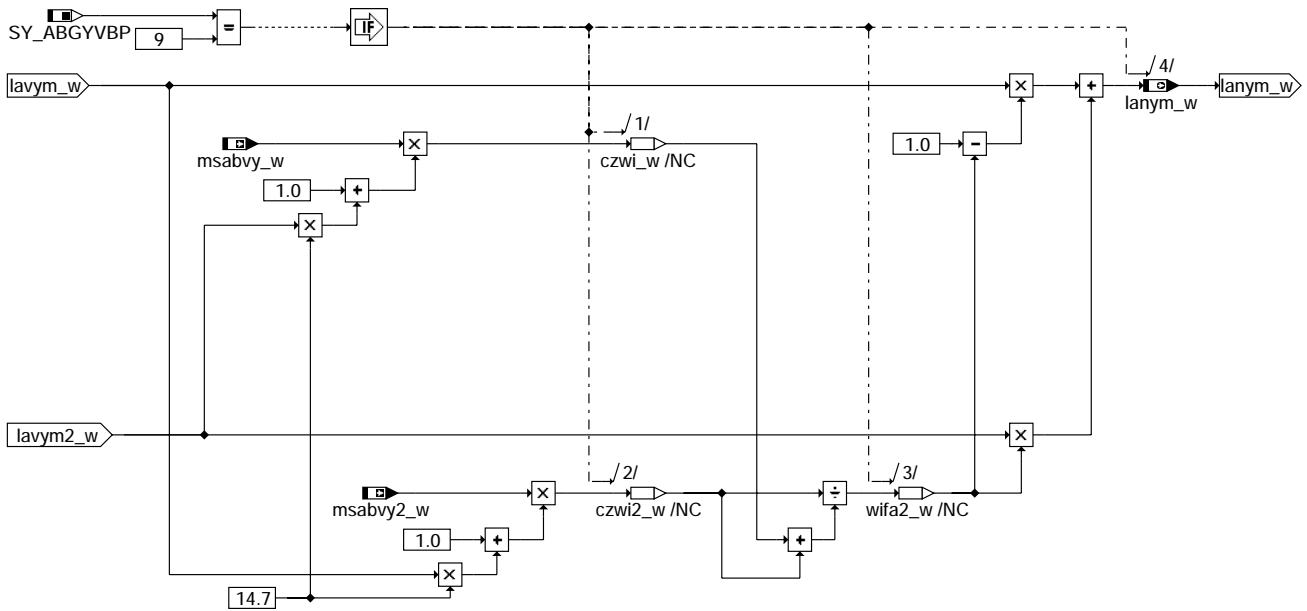
## DELAY\_FRONT\_CAT\_TO\_Y\_OR\_MAIN



bglamabm-delay-front-cat-to-y-or-main

bglamabm-delay-front-cat-to-y-or-main

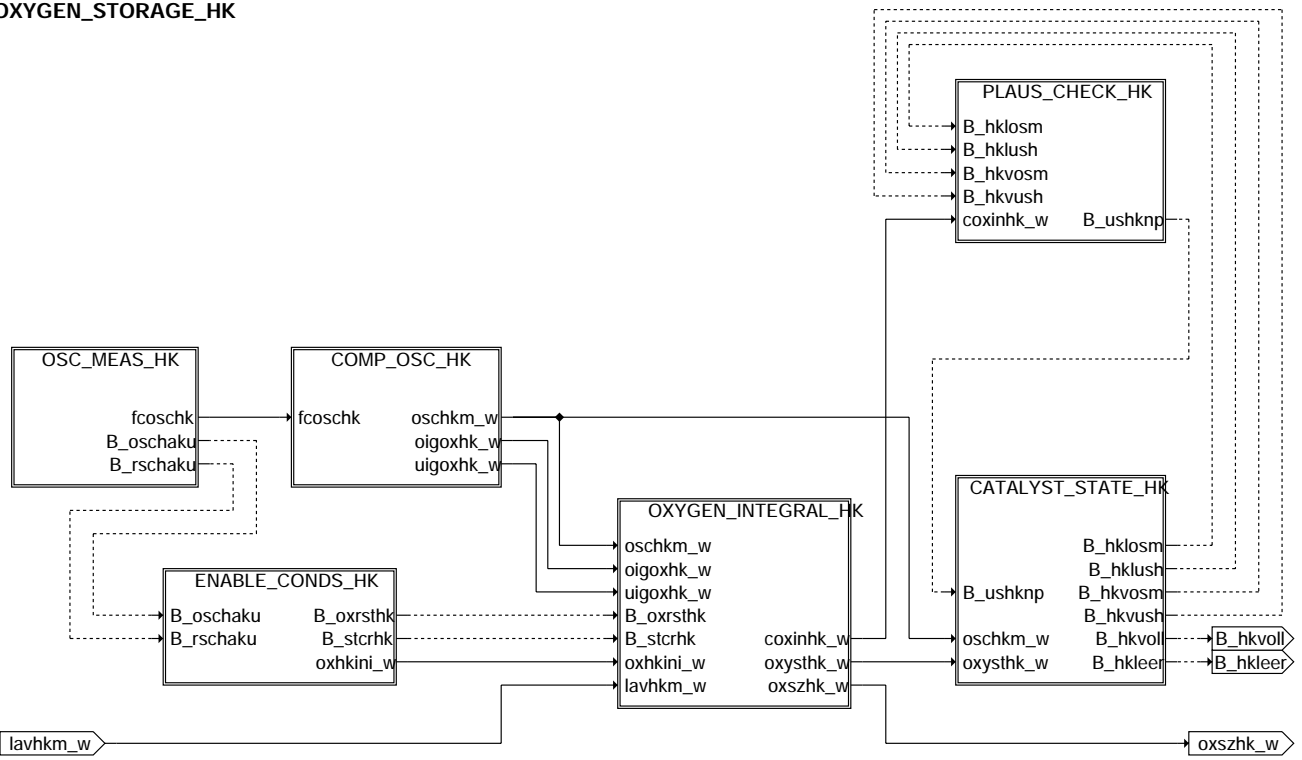
## LAM\_DWSTR\_Y\_JUNCTION



bglamabm-lam-dwstr-y-junction

bglamabm-lam-dwstr-y-junction

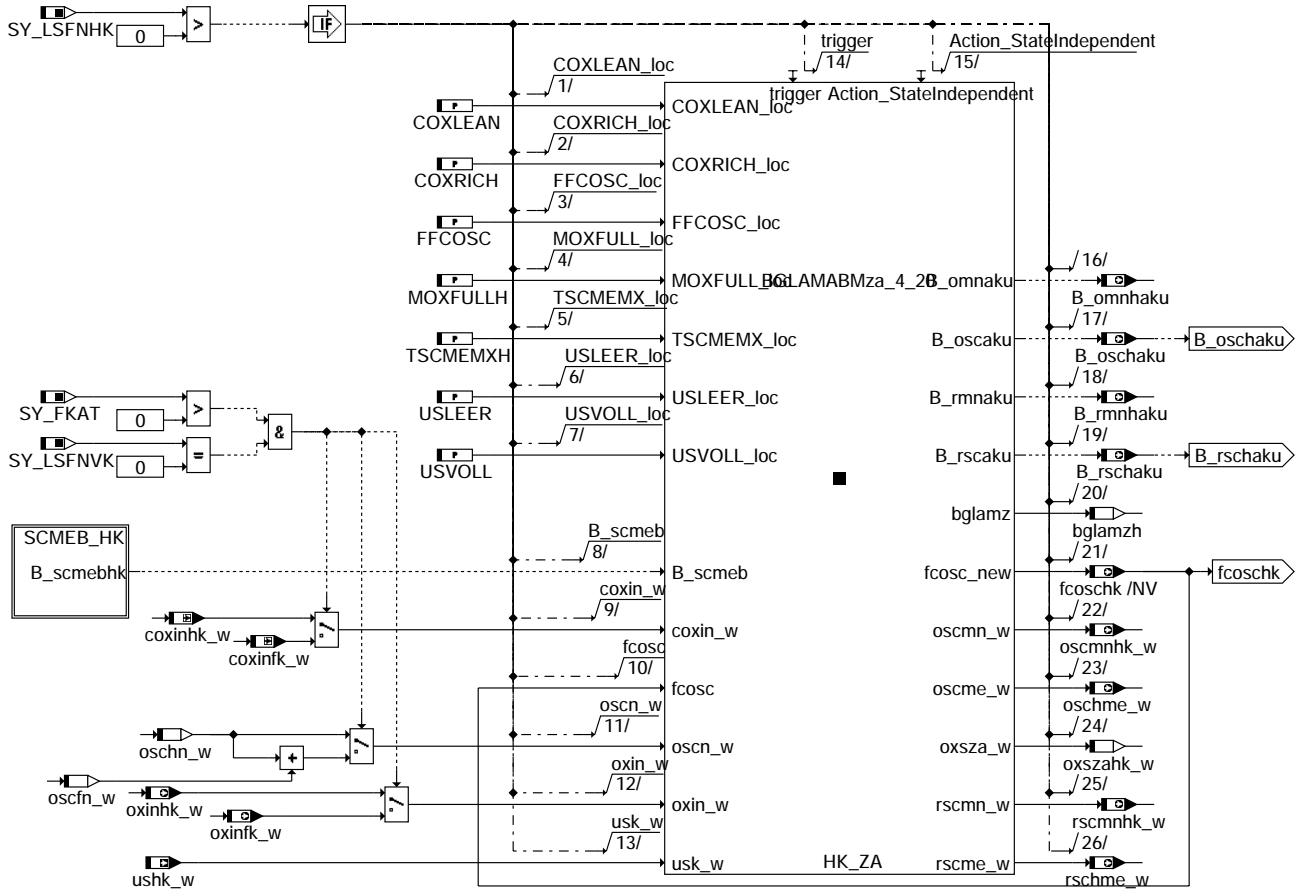
## OXYGEN\_STORAGE\_HK



bglamabm-oxygen-storage-hk

bglamabm-oxygen-storage-hk

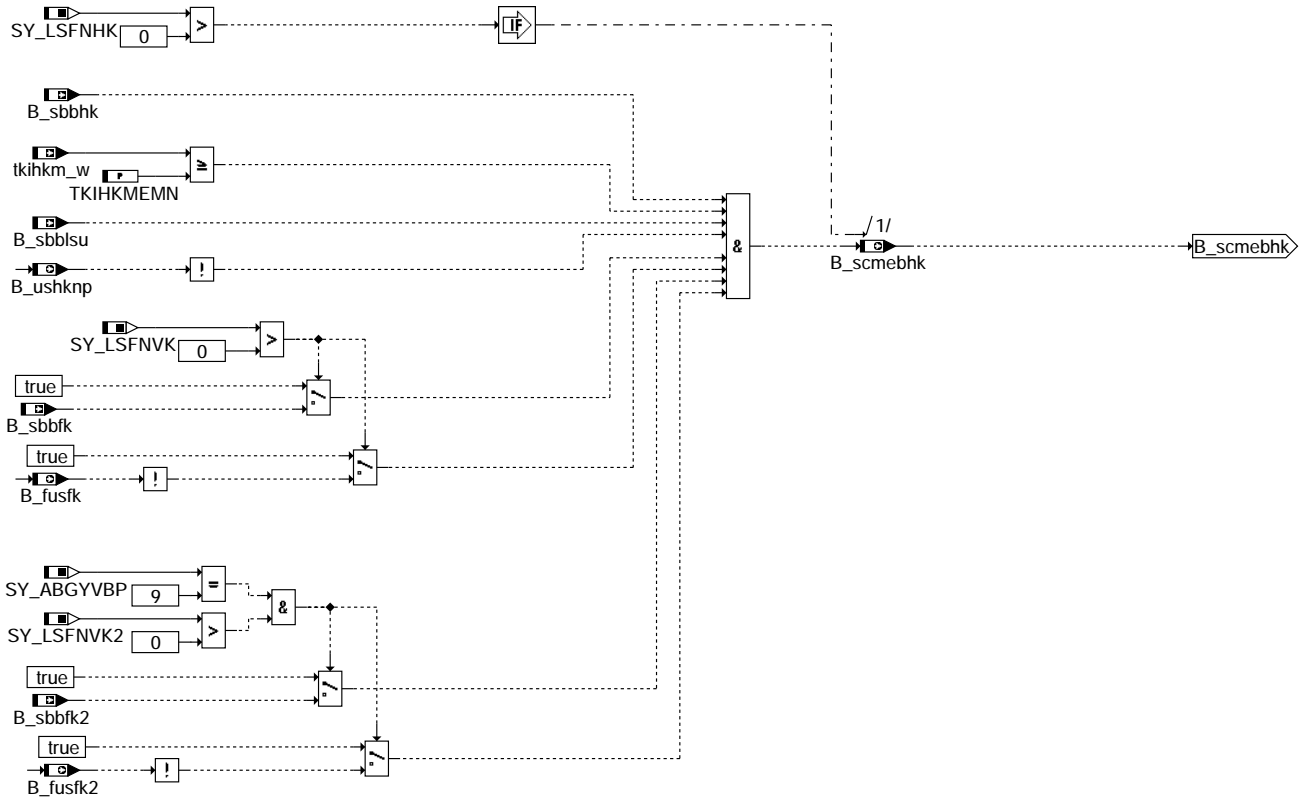
## OSC\_MEAS\_HK



bglamabm-osc-meas-hk

bglamabm-osc-meas-hk

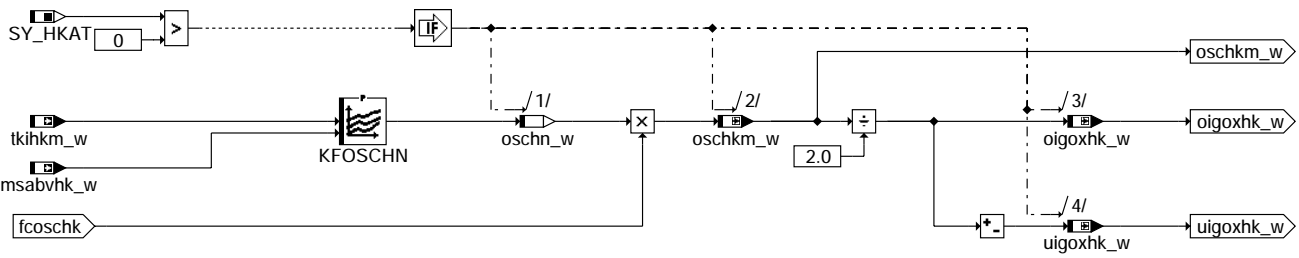
## SCMEB\_HK



bglamabm-scmehk-hk

bglamabm-scmehk

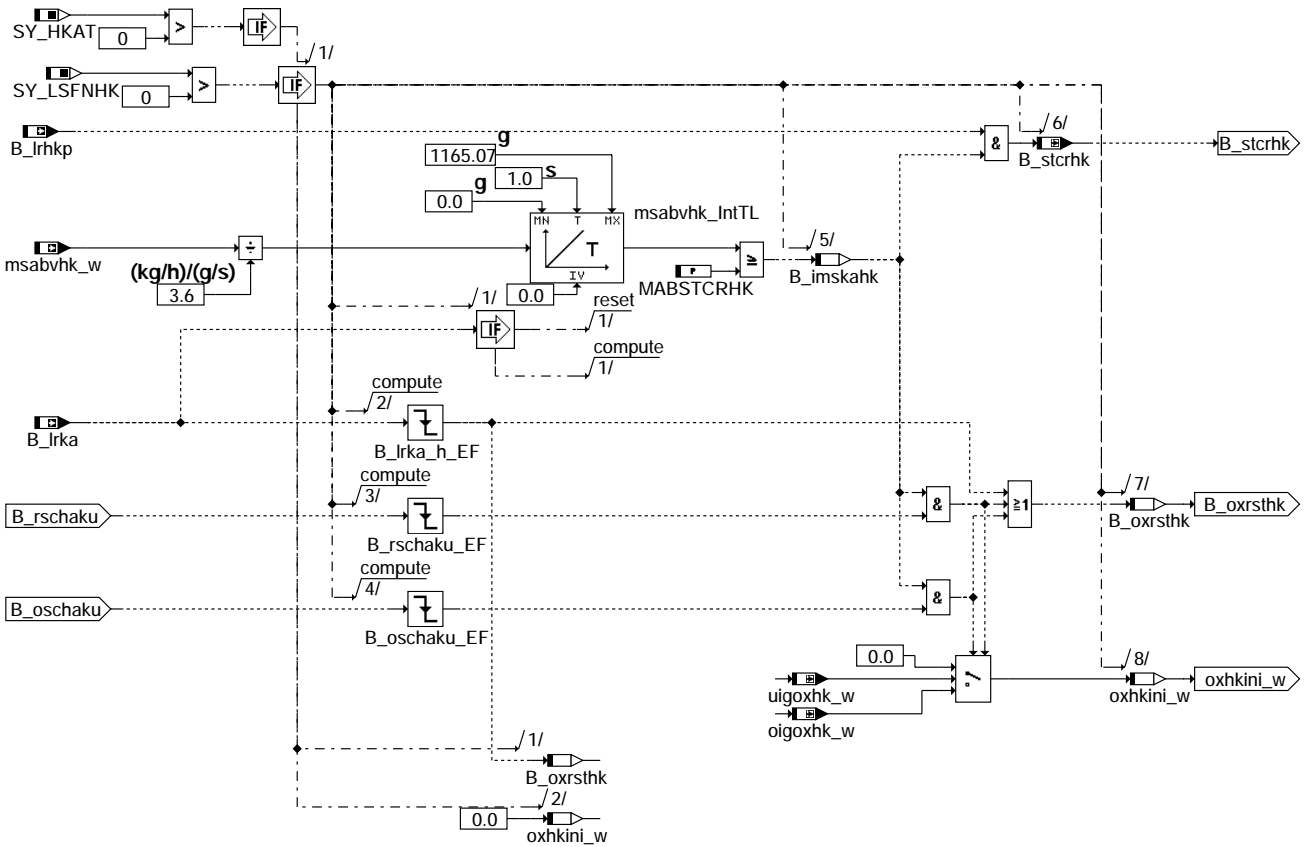
## COMP\_OSC\_HK



bglamabm-comp-osc-hk

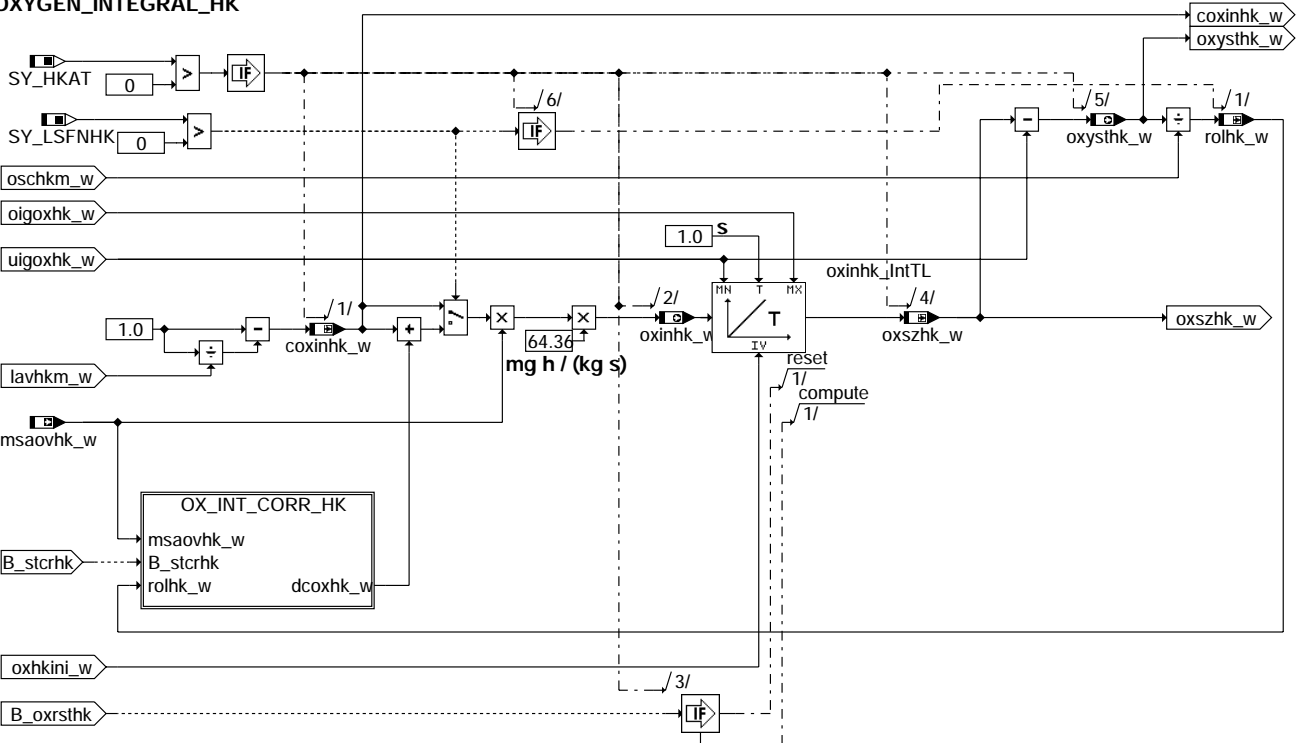
bglamabm-comp-osc-hk

## ENABLE\_CONDS\_HK Enabling oxygen integrator and storage correction



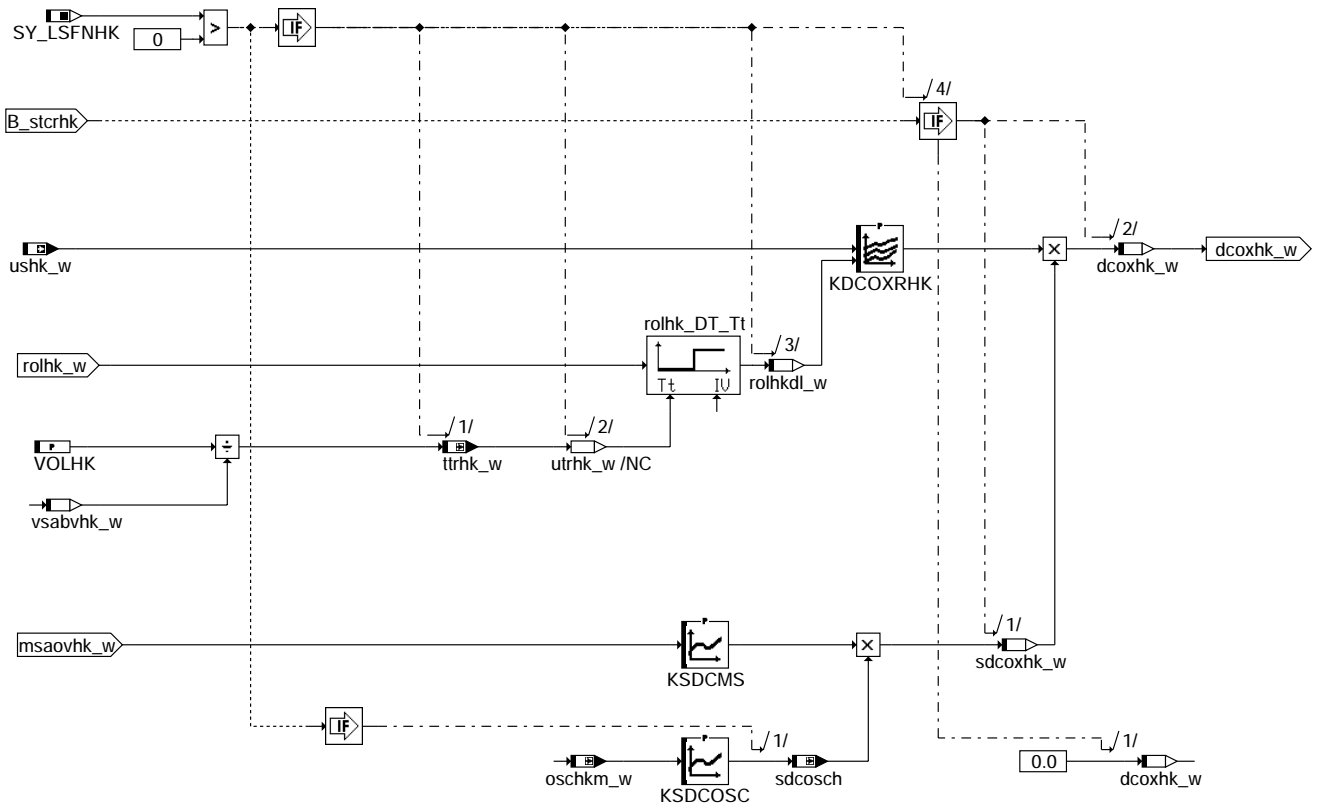
bglamabm-enable-conds-hk

## OXYGEN\_INTEGRAL\_HK



bglamabm-oxygen-integral-hk

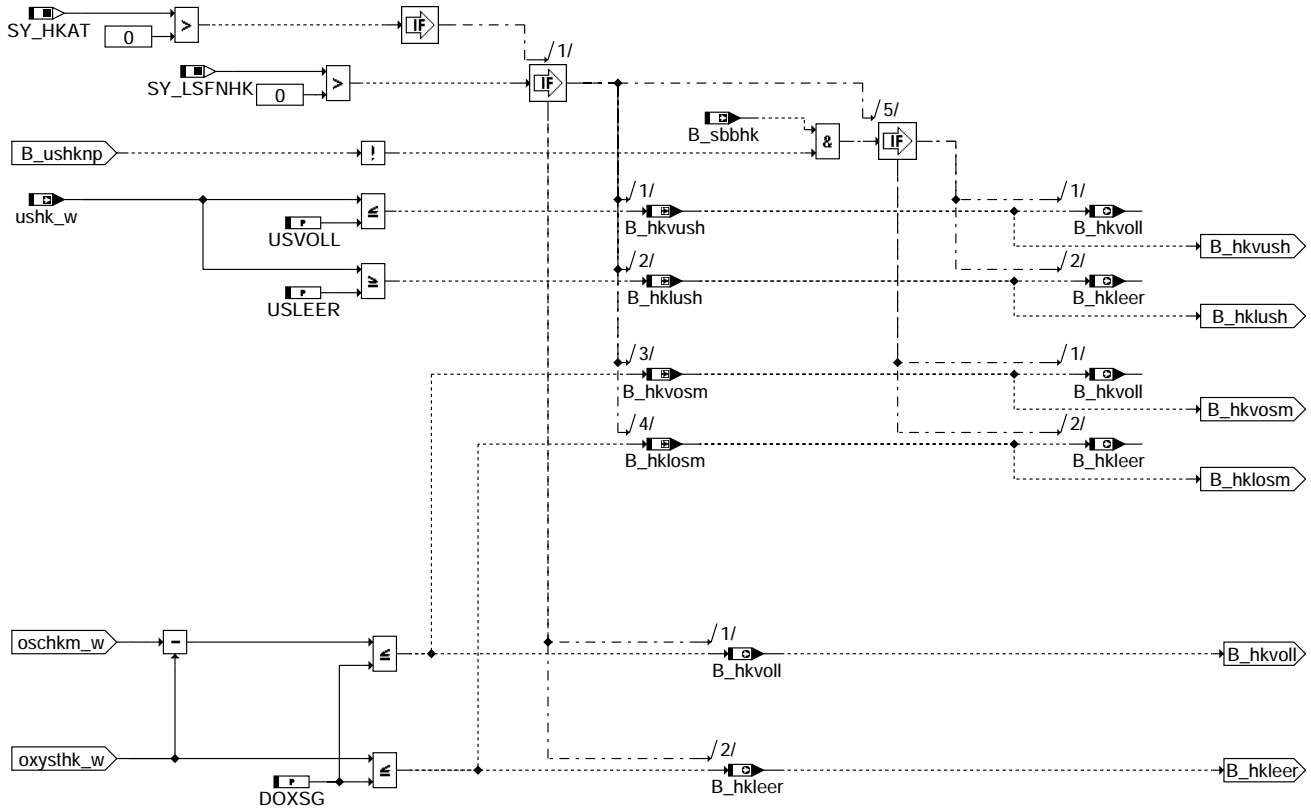
## OX\_INT\_CORR\_HK



bglamabm-ox-int-corr-hk

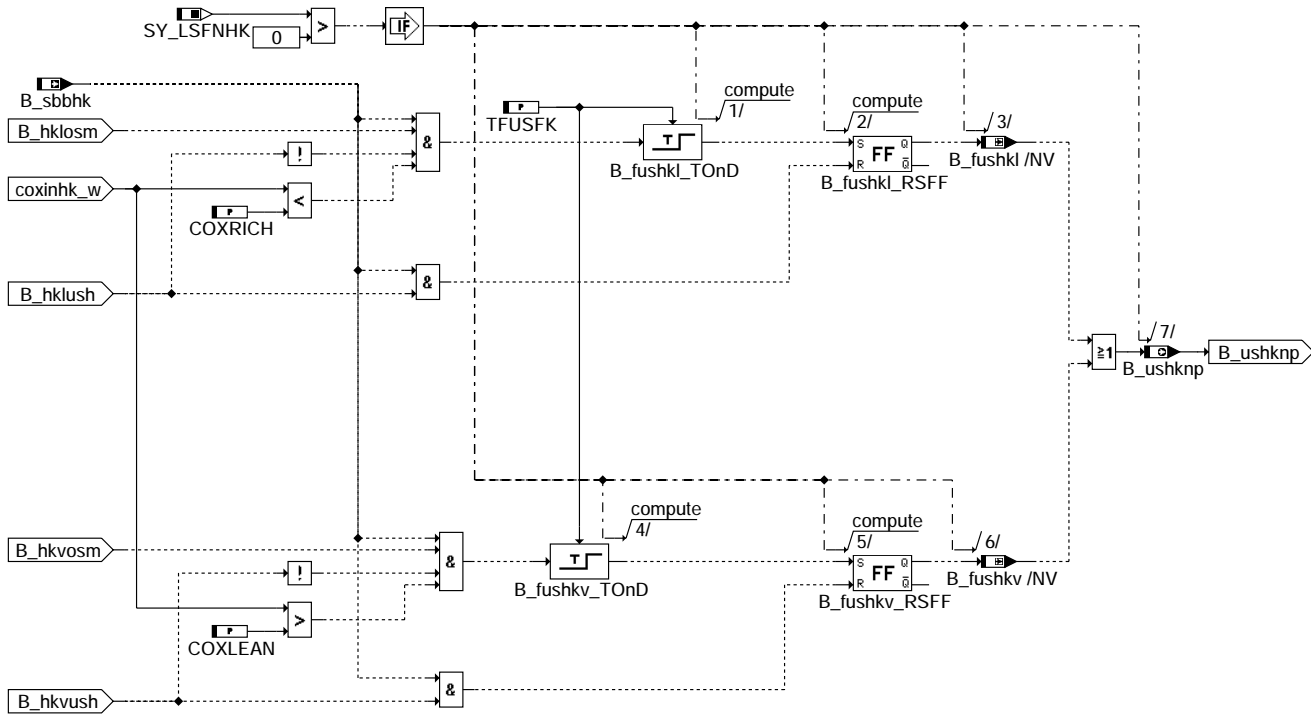
bglamabm-ox-int-corr-hk

## CATALYST\_STATE\_HK



bglamabm-catalyst-state-hk

## PLAUS\_CHECK\_HK

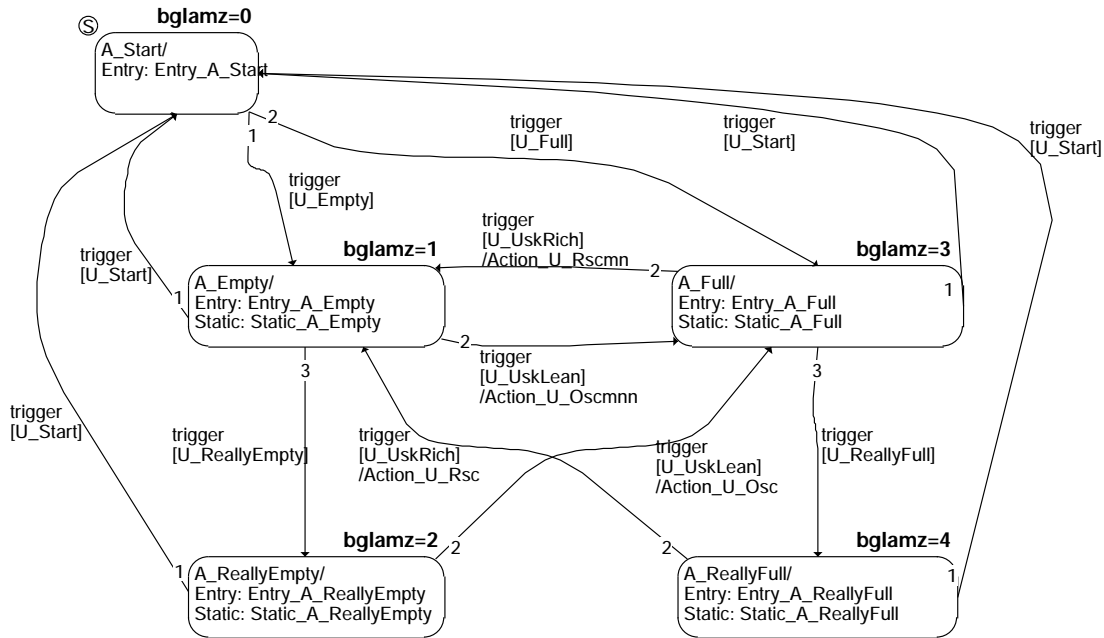


bglamabm-plaus-check-hk



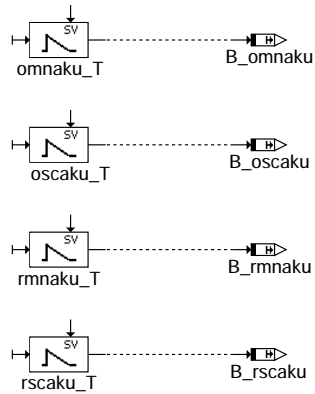


## State machine BGLAMABMza\_4\_20



bglamabm-bglamabmza-main

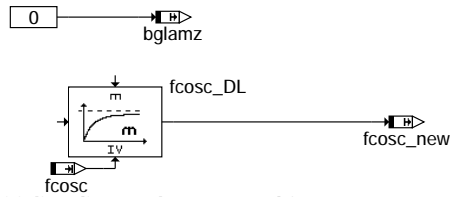
## StateIndependent



bglamabm-stateindependent

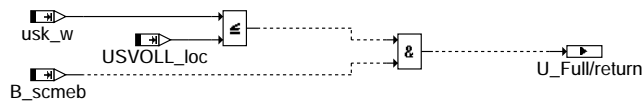
## A\_Start

### Action on entry

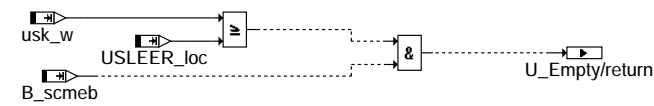


Initialize discrete lowpass and fcosc\_new

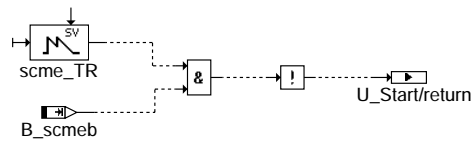
### Condition A\_Start -> A\_Full



### Condition A\_Start -> A\_Empty



### Condition Any State -> A\_Start

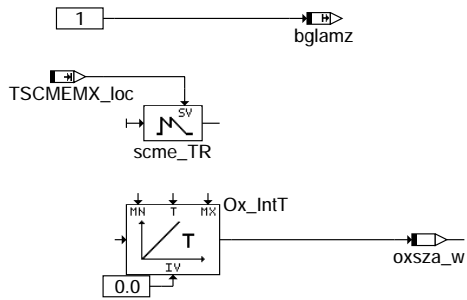


### bglamabm-a-start

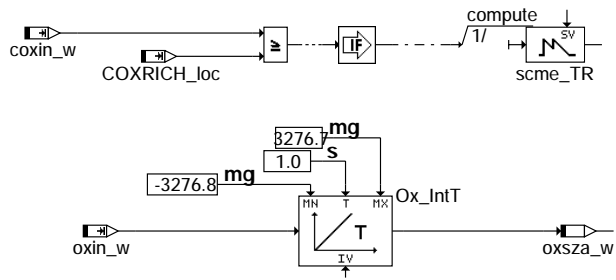
bglamabm-a-start

## A\_Empty

### Action on entry



### Action

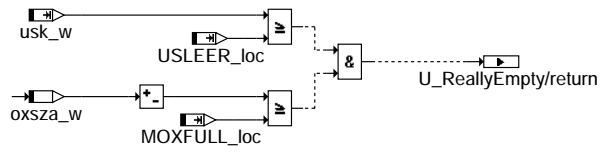


### bglamabm-a-empty

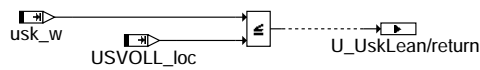
bglamabm-a-empty

## A\_Empty Transitions

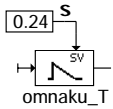
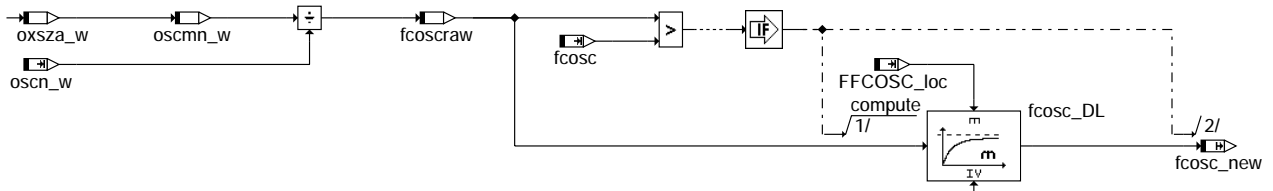
### Condition A\_Empty -> A\_ReallyEmpty



### Condition A\_Empty -> A\_Full



### Action A\_Empty -> A\_Full



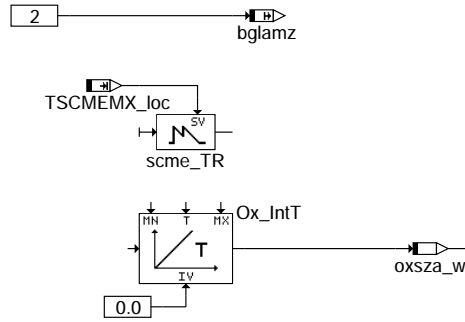
Start Timer for B\_omnaku

bglamabm-a-empty-transitions

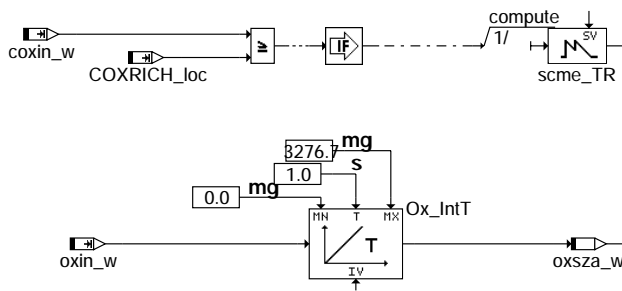
bglamabm-a-empty-transitions

## A\_ReallyEmpty

### Action on entry



### Action

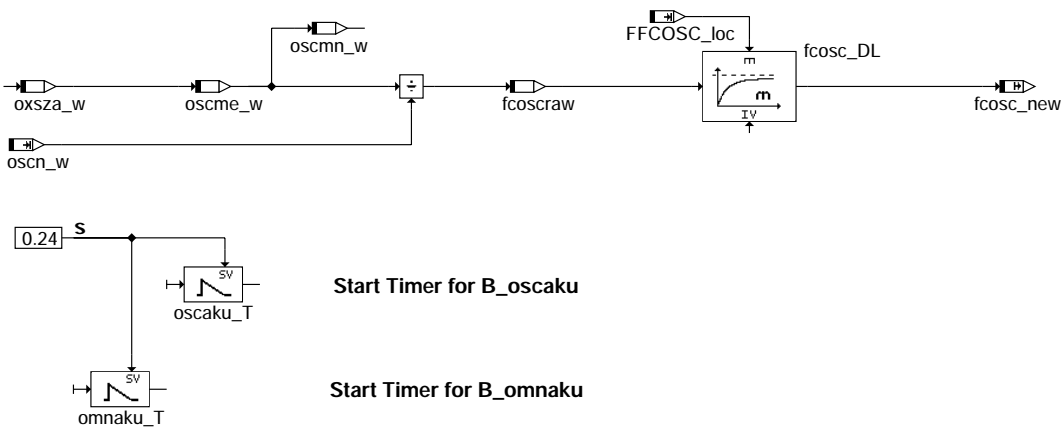


### bglamabm-a-reallyempty

## A\_ReallyEmpty Transitions

Condition A\_ReallyEmpty -> A\_Full: usk\_w<=USVOLL (U\_UskLean)

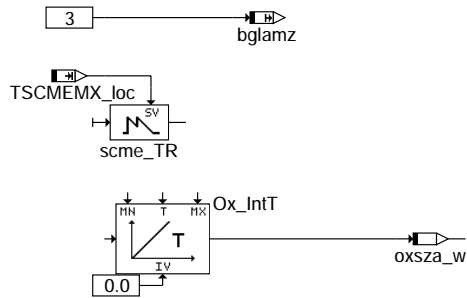
Action A\_ReallyEmpty -> A\_Full



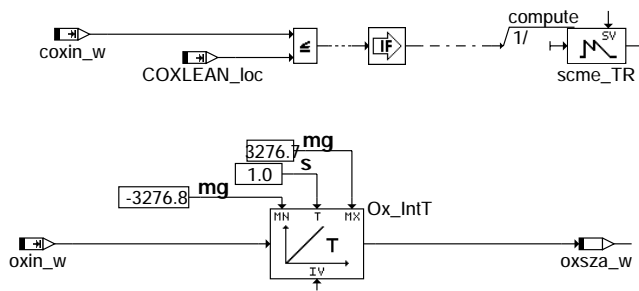
### bglamabm-a-reallyempty-transitions

## A\_Full

### Action on entry



### Action

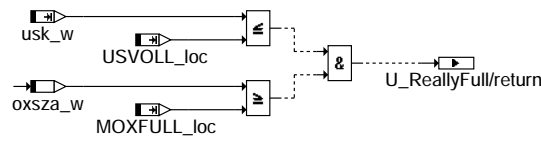


### bglamabm-a-full

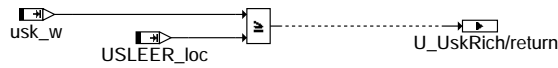
bglamabm-a-full

## A\_Full Transitions

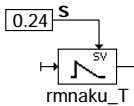
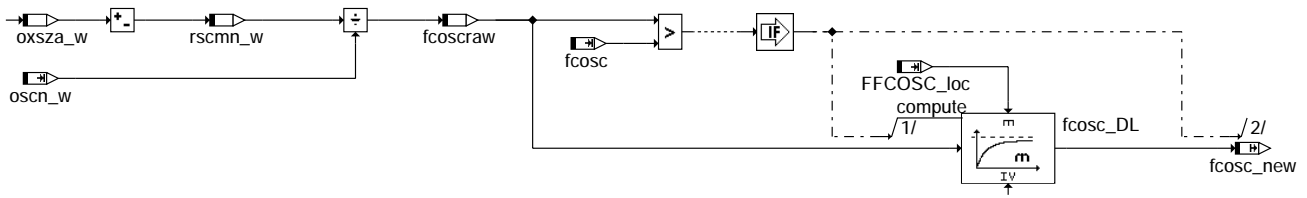
### Condition A\_Full -> A\_ReallyFull



### Condition A\_Full -> A\_Empty



### Action A\_Full -> A\_Empty



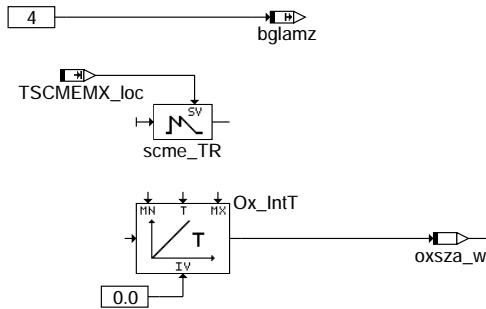
Start Timer for B\_rmnaku

bglamabm-a-full-transitions

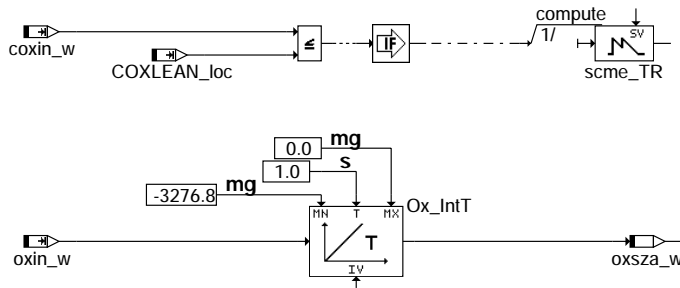
bglamabm-a-full-transitions

## A\_ReallyFull

### Action on entry



### Action

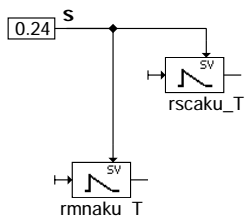
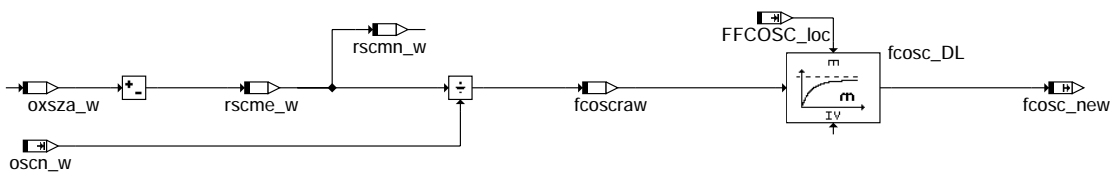


## bglamabm-a-reallyfull

### A\_ReallyFull Transitions

Condition A\_ReallyFull -> A\_Empty: usk\_w >= USLEER (U\_UskRich)

Action A\_ReallyFull -> A\_Empty



Start Timer for B\_rscaku

Start Timer for B\_rmnaku

## bglamabm-a-reallyfull-transitions





## ABK BGLAMABM 4.30.5 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X   | Source-Y   | Art      | Bezeichnung                                                                     |
|------------|------------|------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| COXLEAN    |            |            | FW       | Mager-Schwelle für Sauerstoff-Konzentration                                     |
| COXRICH    |            |            | FW       | Fett-Schwelle für Sauerstoff-Konzentration                                      |
| CWLAMABM   |            |            | FW       | Codewort Modellierung Lambda im Abstrakt                                        |
| DOXSG      |            |            | FW       | Maximale Differenz Sauerstoff-Füllstandes von Integratorgrenze für B_oscmeb     |
| DYNLSULAU  |            |            | FW       | Schwelle für dynlsu_w für Umschaltung auf Soll-Lambda für Lambda-Modellierung   |
| EBEN       |            |            | FW (REF) | Bypass-Hauptschalter                                                            |
| EBENOXSFK  |            |            | FW       | ETK-Bypass enable für %BGLAMABM: oxsfk_w                                        |
| EBENOXSFK2 |            |            | FW       | ETK-Bypass enable für %BGLAMABM: oxsfk2_w                                       |
| EBOYOXSFK  |            |            | FW       | ETK-Bypass pointer auf Y-Bereich für %BGLAMABM: oxsfk_w                         |
| EBOYOXSFK2 |            |            | FW       | ETK-Bypass pointer auf Y-Bereich für %BGLAMABM: oxsfk2_w                        |
| FFCOSC     |            |            | FW       | Ereignisfilterkonstante für OSC-Korrekturfaktor                                 |
| KDCOXRFK   | usfk2_w    | rolfkd12_w | KF       | Kennfeld Sauerstoff-Speicher-Korrektur Vorkat                                   |
| KDCOXRFK   | usfk_w     | rolfkd1_w  | KF       | Kennfeld Sauerstoff-Speicher-Korrektur Vorkat                                   |
| KDCOXRHK   | ushk2_w    | rolhkd12_w | KF       | Kennfeld Sauerstoff-Speicher-Korrektur Hauptkat                                 |
| KDCOXRHK   | ushk_w     | rolhkd1_w  | KF       | Kennfeld Sauerstoff-Speicher-Korrektur Hauptkat                                 |
| KFOSCFN    | tkivkm_w   | msabvkv_w  | KF       | Kennfeld Sauerstoff-Speicherfähigkeit eines Neu-Vorkats                         |
| KFOSCFN2   | tkivkm2_w  | msabvkv2_w | KF       | Kennfeld Sauerstoff-Speicherfähigkeit eines Neu-Vorkats, Bank 2                 |
| KFOSCHN    | tkihkm_w   | msabvhk_w  | KF       | Kennfeld Sauerstoff-Speicherfähigkeit eines neuen Hauptkatalysators             |
| KFOSCHN2   | tkihkm2_w  | msabvhk2_w | KF       | Kennfeld Sauerstoff-Speicherfähigkeit eines neuen Hauptkatalysators, Bank 2     |
| KSDCMS     | msaovhk2_w |            | KL       | Kennlinie massenstromabhängiger Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur |
| KSDCMS     | msaovkv_w  |            | KL       | Kennlinie massenstromabhängiger Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur |
| KSDCMS     | msaovvk2_w |            | KL       | Kennlinie massenstromabhängiger Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur |
| KSDCMS     | msaovhk_w  |            | KL       | Kennlinie massenstromabhängiger Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur |
| KSDCOSC    | oscckm2_w  |            | KL       | Kennlinie OSC-abhängiger Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur        |
| KSDCOSC    | oscckm_w   |            | KL       | Kennlinie OSC-abhängiger Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur        |
| KSDCOSC    | oschkm2_w  |            | KL       | Kennlinie OSC-abhängiger Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur        |
| KSDCOSC    | oschkm_w   |            | KL       | Kennlinie OSC-abhängiger Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur        |
| MABSTCRFK  |            |            | FW       | Abgasmassenschwelle für Freigabe Sauerstoff-Korrektur nach Vorkat-Ausräumen     |
| MABSTCRHK  |            |            | FW       | Abgasmassenschwelle für Freigabe Sauerstoff-Korrektur nach Hauptkat-Ausräumen   |
| MOXFULLF   |            |            | FW       | Sauerstoffmasse für Erkennung Vorkatalysator gefüllt                            |
| MOXFULLH   |            |            | FW       | Sauerstoffmasse für Erkennung Hauptkatalysator gefüllt                          |
| TFUSFK     |            |            | FW       | Wartezeit vor Setzen Unplausibilitäts-Flag für Lambdasonde hinter Vorkat        |
| TKIHKMEMN  |            |            | FW       | Minimale Temperatur des Hauptkatalysators für OSC-Messung                       |
| TKIVKMEMN  |            |            | FW       | Minimale Temperatur des Vorkatalysators für OSC-Messung                         |
| TSCMEMXF   |            |            | FW       | Zeitfenster für OSC-Messung Vorkatalysator                                      |
| TSCMEMXH   |            |            | FW       | Zeitfenster für OSC-Messung Hauptkatalysator                                    |
| USLEER     |            |            | FW       | Schwelle Hinterkat-Sondenspannung für definierten Katzustand leer               |
| USVOLL     |            |            | FW       | Schwelle Hinterkat-Sondenspannung für definierten Katzustand voll               |
| VNVKVHK    |            |            | FW       | Volumen zwischen Auslass Vorkat und Einlass Hauptkat                            |
| VNVKVHK2   |            |            | FW       | Volumen zwischen Auslass Vorkat und Einlass Hauptkat, Bank 2                    |
| VNVKVY     |            |            | FW       | Volumen zwischen Auslass Vorkat und Y-Zusammenführung                           |
| VNVKVY2    |            |            | FW       | Volumen zwischen Auslass Vorkat und Y-Zusammenführung, Bank 2                   |
| VOLFK      |            |            | FW       | Gasvolumen im Vorkatalysator                                                    |
| VOLFK2     |            |            | FW       | Gasvolumen im Vorkatalysator, Bank 2                                            |
| VOLHK      |            |            | FW       | Gasvolumen im Hauptkatalysator                                                  |
| VOLHK2     |            |            | FW       | Gasvolumen im Hauptkatalysator, Bank 2                                          |
| VSOVK      |            |            | FW       | Volumen zwischen Sondeneinbauort und Einlass Vorkat                             |
| VSOVK2     |            |            | FW       | Volumen zwischen Sondeneinbauort und Einlass Vorkat, Bank 2                     |

### Systemkonstante

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                                                                |
|------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|
| SY_ABGYVBP | SYS (REF) | Systemkonstante Y-Zusammenführung vor Bauteileposition                     |
| SY_AGR     | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                              |
| SY_BIRE    | SYS (REF) | Systemkonstante Bilanzregelung vorhanden                                   |
| SY_ETKBYP  | SYS (REF) | Systemkonstante ETK-Bypass freigeben                                       |
| SY_FKAT    | SYS (REF) | Systemkonstante Frontkatalysator vorhanden                                 |
| SY_FKAT2   | SYS (REF) | Systemkonstante Frontkatalysator Bank 2 vorhanden                          |
| SY_HKAT    | SYS (REF) | Systemkonstante Hauptkatalysator Bank 1 vorhanden                          |
| SY_HKAT2   | SYS (REF) | Systemkonstante Hauptkatalysator Bank 2 vorhanden                          |
| SY_LSFNKH  | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                                  |
| SY_LSFNHK2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                           |
| SY_LSFNVK  | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden         |
| SY_LSFNVK2 | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2 |
| SY_NOXKAT  | SYS (REF) | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut                    |
| SY_STERVK  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                 |

### Variable

| Variable  | Quelle   | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                            |
|-----------|----------|------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| B_ebdavy  |          | BGLAMABM         | EIN | ETK-Bypass Daten vorhanden                                             |
| B_fkleer  | BGLAMABM |                  | AUS | Bit Vorkatalysator von Sauerstoff geleert                              |
| B_fkleer2 | BGLAMABM |                  | AUS | Bit Vorkatalysator von Sauerstoff geleert, Bank 2                      |
| B_fklosm  | BGLAMABM |                  | LOK | Flag Speichermodell zeigt an, dass Vorkat von Sauerstoff geleert       |
| B_fklosm2 | BGLAMABM |                  | LOK | Flag Speichermodell zeigt an, dass Vorkat von Sauerstoff geleert. B. 2 |
| B_fklusf  | BGLAMABM |                  | LOK | Flag Sonde zeigt an, dass Vorkat von Sauerstoff geleert                |
| B_fklusf2 | BGLAMABM |                  | LOK | Flag Sonde zeigt an, dass Vorkat von Sauerstoff geleert. B. 2          |
| B_fkvoll  | BGLAMABM |                  | AUS | Bit Vorkatalysator mit Sauerstoff gefüllt                              |
| B_fkvoll2 | BGLAMABM |                  | AUS | Bit Vorkatalysator mit Sauerstoff gefüllt, Bank 2                      |
| B_fkvosm  | BGLAMABM |                  | LOK | Flag Speichermodell zeigt an, dass Vorkat mit Sauerstoff gefüllt       |
| B_fkvosm2 | BGLAMABM |                  | LOK | Flag Speichermodell zeigt an, dass Vorkat mit Sauerstoff gefüllt. B.2  |
| B_fkvusf  | BGLAMABM |                  | LOK | Flag Sonde zeigt an, dass Vorkat mit Sauerstoff gefüllt                |
| B_fkvusf2 | BGLAMABM |                  | LOK | Flag Sonde zeigt an, dass Vorkat mit Sauerstoff gefüllt. B.2           |
| B_fusfk   | BGLAMABM |                  | AUS | Bedingung Fehler Spannung Sonde Frontkatalysator                       |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|-------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_fusfk2   | BGLAMABM |                                                       | AUS | Bedingung Fehler Spannung Sonde Frontkatalysator Bank2                           |
| B_fusfkl   | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Sonde hinter Vorkat unplausibel bei von Sauerstoff geleertem Vorkat         |
| B_fusfkl2  | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Sonde hinter Vorkat unplausibel bei von Sauerstoff geleertem Vorkat, B.2    |
| B_fusfkv   | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Sonde hinter Vorkat unplausibel bei von Sauerstoff gefülltem Vorkat         |
| B_fusfkv2  | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Sonde hinter Vorkat unplausibel bei von Sauerstoff gefülltem Vorkat, B.2    |
| B_fushkl   | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Sonde hinter Hauptkat unplausibel bei von Sauerstoff geleertem Hauptkat     |
| B_fushkl2  | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Sonde hinter Hauptkat unplausibel bei von Sauerstoff geleertem Hauptkat, B2 |
| B_fushkv   | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Sonde hinter Hauptkat unplausibel bei von Sauerstoff gefülltem Hauptkat     |
| B_fushkv2  | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Sonde hinter Hauptkat unplausibel bei von Sauerstoff gefülltem Hauptkat, B2 |
| B_hkleer   | BGLAMABM | KTMHK                                                 | AUS | Bit Hauptkatalysator von Sauerstoff geleert                                      |
| B_hkleer2  | BGLAMABM | KTMHK                                                 | AUS | Bit Hauptkatalysator von Sauerstoff geleert, Bank 2                              |
| B_hklosm   | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Speichermodell zeigt an, dass Hauptkat von Sauerstoff geleert               |
| B_hklosm2  | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Speichermodell zeigt an, dass Hauptkat von Sauerstoff geleert, Bank 2       |
| B_hklush   | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Sonde zeigt an, dass Hauptkat von Sauerstoff geleert                        |
| B_hklush2  | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Sonde zeigt an, dass Hauptkat von Sauerstoff geleert, Bank 2                |
| B_hkvoll   | BGLAMABM |                                                       | AUS | Bit Hauptkatalysator mit Sauerstoff gefüllt                                      |
| B_hkvoll2  | BGLAMABM |                                                       | AUS | Bit Hauptkatalysator mit Sauerstoff gefüllt, Bank 2                              |
| B_hkvosm   | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Speichermodell zeigt an, dass Hauptkat mit Sauerstoff gefüllt               |
| B_hkvosm2  | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Speichermodell zeigt an, dass Hauptkat mit Sauerstoff gefüllt, Bank 2       |
| B_hkvush   | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Sonde zeigt an, dass Vorkat mit Sauerstoff gefüllt                          |
| B_hkvush2  | BGLAMABM |                                                       | LOK | Flag Sonde zeigt an, dass Vorkat mit Sauerstoff gefüllt, Bank 2                  |
| B_imskafk  | BGLAMABM |                                                       | LOK | Bit Abgasmassendurchsatz nach Kat-Ausräumen für Korrektur-Freigabe Vorkat        |
| B_imskafk2 | BGLAMABM |                                                       | LOK | Bit Abgasmassendurchsatz nach Kat-Ausräumen für Korrektur-Freigabe Vorkat, B. 2  |
| B_imskahk  | BGLAMABM |                                                       | LOK | Bit Abgasmassendurchsatz nach Kat-Ausräumen für Korrektur-Freigabe Hauptkat      |
| B_imskahk2 | BGLAMABM |                                                       | LOK | Bit Abgasmassendurchsatz nach Kat-Ausräumen für Korrektur-Freigabe Hauptkat, B.2 |
| B_lrfkp    |          | BGLAMABM,<br>BGLAMOD, DCCFLR,-<br>DICLSU, DPLLSU, ... | EIN | Bit Freigabe P-Anteil der Lambdaregelung hinter Frontkat                         |
| B_lrfkp2   |          | BGLAMABM,<br>BGLAMOD, DCCFLR,-<br>DICLSU, DPLLSU, ... | EIN | Bit Freigabe P-Anteil der Lambdaregelung hinter Frontkat, Bank 2                 |
| B_lrhkp    | LRHKEB   | BGLAMABM, DICLSU,<br>DLSAHK, DPLLSU,-<br>LRSHKC, ...  | EIN | LRHK: Freigabebedingung P-Anteil Lambdaregelung hinter Kat                       |
| B_lrhkp2   | LRHKEB   | BGLAMABM, DICLSU,<br>DLSAHK, DPLLSU,-<br>LRSHKC, ...  | EIN | LRHK Bank2: Freigabebedingung P-Anteil Lambdaregelung hinter Kat                 |
| B_lrka     | LRSKA    | BGLAMABM,<br>DKATSPEB, LRHKEB,<br>LRSHKC, TKMWWL      | EIN | Bedingung Katalysator-Ausräumen                                                  |
| B_lrka2    | LRSKA    | BGLAMABM,<br>DKATSPEB, LRHKEB,<br>LRSHKC, TKMWWL      | EIN | Bedingung Katalysator-Ausräumen für Stereo-LR Bank 2                             |
| B_mtlavv   | BGLAMABM |                                                       | LOK | Hilfsbit für Task-Wechsel lavvkm_w                                               |
| B_omnfaku  | BGLAMABM |                                                       | AUS | Bit untere Grenze für Sauerstoff-Speicherfähigkeit Vorkat gemessen               |
| B_omnfaku2 | BGLAMABM |                                                       | AUS | Bit untere Grenze für Sauerstoff-Speicherfähigkeit Vorkat gemessen, Bank 2       |
| B_omnhaku  | BGLAMABM | KTMHK                                                 | AUS | Bit untere Grenze für Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen             |
| B_omnhaku2 | BGLAMABM | KTMHK                                                 | AUS | Bit untere Grenze für Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen, Bank 2     |
| B_oscfaku  | BGLAMABM |                                                       | AUS | Bit aktuelle Sauerstoff-Speicherfähigkeit Vorkat gemessen                        |
| B_oscfaku2 | BGLAMABM |                                                       | AUS | Bit aktuelle Sauerstoff-Speicherfähigkeit Vorkat gemessen, Bank 2                |
| B_oschaku  | BGLAMABM | KTMHK                                                 | AUS | Bit aktuelle Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen                      |
| B_oschaku2 | BGLAMABM | KTMHK                                                 | AUS | Bit aktuelle Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen, Bank 2              |
| B_oxrstfk  | BGLAMABM |                                                       | LOK | Bit Reset Sauerstoff-Integrator Vorkat                                           |
| B_oxrstfk2 | BGLAMABM |                                                       | LOK | Bit Reset Sauerstoff-Integrator Vorkat, Bank 2                                   |
| B_oxrsthk  | BGLAMABM |                                                       | LOK | Bit Reset Sauerstoff-Integrator Hauptkat                                         |
| B_oxrsthk2 | BGLAMABM |                                                       | LOK | Bit Reset Sauerstoff-Integrator Hauptkat, Bank 2                                 |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...       | EIN | Bedingung Powerfail                                                              |
| B_rmnfaku  | BGLAMABM |                                                       | AUS | Bit untere Grenze für Sauerstoff-Speicherfähigkeit Vorkat gemessen mager-fett    |
| B_rmnfaku2 | BGLAMABM |                                                       | AUS | Bit untere Grenze Sauerstoff-Speicherfähigkeit Vorkat gemessen mager-fett, B. 2  |
| B_rmnhaku  | BGLAMABM | KTMHK                                                 | AUS | Bit untere Grenze Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen mager-fett      |
| B_rmnhaku2 | BGLAMABM | KTMHK                                                 | AUS | Bit untere Grenze Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen mager-fett, B.2 |
| B_rscfaku  | BGLAMABM |                                                       | AUS | Bit aktuelle Fettgas-Speicherfähigkeit Vorkat gemessen                           |
| B_rscfaku2 | BGLAMABM |                                                       | AUS | Bit aktuelle Fettgas-Speicherfähigkeit Vorkat gemessen, Bank 2                   |
| B_rschaku  | BGLAMABM | KTMHK                                                 | AUS | Bit aktuelle Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen mager-fett           |
| B_rschaku2 | BGLAMABM | KTMHK                                                 | AUS | Bit aktuelle Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen mager-fett, Bank 2   |
| B_sbbfk    |          | BGLAMABM, DCV,-<br>DPLLSU, TKMWWL                     | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Front-Kat                                  |
| B_sbbfk2   |          | BGLAMABM, DCV,-<br>DPLLSU, TKMWWL                     | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Front-Kat, Bank 2                          |
| B_sbbhk    | DLSH     | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ...   | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat                                        |
| B_sbbhk2   | DLSH     | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ...   | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat Bank2                                  |
| B_sbblsu   | FLSUBB   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DCCFLR,<br>DDYLSU, DULSU, ...  | EIN | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat f(lamsons_w)                                |



| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                  |
|-------------|----------|------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_sbblsu2   | FLSUBB   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DCFFLR,<br>DDYLSU, DULSU, ... | EIN | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat, Bank 2 f(lamsons2_w)                   |
| B_scmefbk   | BGLAMABM |                                                      | AUS | Flag Bereitschaft für OSC-Messung des Vorkatalysators                        |
| B_scmefbk2  | BGLAMABM |                                                      | AUS | Flag Bereitschaft für OSC-Messung des Vorkatalysators, Bank2                 |
| B_scmefbkh  | BGLAMABM |                                                      | AUS | Flag Bereitschaft für OSC-Messung des Hauptkatalysators                      |
| B_scmefbkh2 | BGLAMABM |                                                      | AUS | Flag Bereitschaft für OSC-Messung des Hauptkatalysators, Bank2               |
| B_stcrfk    | BGLAMABM |                                                      | LOK | Bit Sauerstoff-Integrator-Korrektur Vorkat freigegeben                       |
| B_stcrfk2   | BGLAMABM |                                                      | LOK | Bit Sauerstoff-Integrator-Korrektur Vorkat freigegeben, Bank 2               |
| B_stcrhk    | BGLAMABM |                                                      | LOK | Bit Sauerstoff-Integrator-Korrektur Hauptkat freigegeben                     |
| B_stcrhk2   | BGLAMABM |                                                      | LOK | Bit Sauerstoff-Integrator-Korrektur Hauptkat freigegeben, Bank 2             |
| B_ushknp    | BGLAMABM |                                                      | AUS | Bit Spannung Lambdasonde hinter Hauptkatalysator nicht plausibel             |
| B_ushknp2   | BGLAMABM |                                                      | AUS | Bit Spannung Lambdasonde hinter Hauptkatalysator nicht plausibel, Bank 2     |
| bglamzf     | BGLAMABM |                                                      | LOK | Zustandsanzeiger des Zustandsautomaten OSC-Messung Vorkat                    |
| bglamzf2    | BGLAMABM |                                                      | LOK | Zustandsanzeiger des Zustandsautomaten OSC-Messung Vorkat, Bank 2            |
| bglamzh     | BGLAMABM |                                                      | LOK | Zustandsanzeiger des Zustandsautomaten OSC-Messung Hauptkat                  |
| bglamzh2    | BGLAMABM |                                                      | LOK | Zustandsanzeiger des Zustandsautomaten OSC-Messung Hauptkat, Bank 2          |
| coxinfk2_w  | BGLAMABM |                                                      | LOK | Sauerstoffkonzentration des in den Vorkat strömenden Gases                   |
| coxinfk_w   | BGLAMABM |                                                      | LOK | Sauerstoffkonzentration des in den Vorkat strömenden Gases                   |
| coxinhk2_w  | BGLAMABM |                                                      | LOK | Sauerstoffkonzentration des in den Hauptkatalysator strömenden Gases, Bank 2 |
| coxinhk_w   | BGLAMABM |                                                      | LOK | Sauerstoffkonzentration des in den Hauptkatalysator strömenden Gases         |
| dcoxfk2_w   | BGLAMABM |                                                      | LOK | Füllstandskorrektur Vorkatalysator, Bank 2                                   |
| dcoxfk_w    | BGLAMABM |                                                      | LOK | Füllstandskorrektur Vorkatalysator                                           |
| dcoxhk2_w   | BGLAMABM |                                                      | LOK | Füllstandskorrektur Hauptkatalysator, Bank 2                                 |
| dcoxhk_w    | BGLAMABM |                                                      | LOK | Füllstandskorrektur Hauptkatalysator                                         |
| dlaoffs2_w  | BGLAMABM |                                                      | LOK | Lambda-Offset der Breitband-Lambdasonde, Bank 2                              |
| dlaoffs_w   | BGLAMABM |                                                      | LOK | Lambda-Offset der Breitband-Lambdasonde                                      |
| dlaso       | LRS      | BGLAMABM                                             | EIN | Korrekturwert Lambda-Sollwert für stetigen Lambdaregler, 8 Bit               |
| dlaso2      | LRS      | BGLAMABM                                             | EIN | Korrekturwert Lambda-Sollwert für stetigen Lambdaregler, 8 Bit, Bank 2       |
| dlatrmi2_w  | LRSHKOUT | BGLAMABM, LRS                                        | EIN | Delta Lambda aus I Anteil Führungsregelung, Bank 2                           |
| dlatrmi_w   | LRSHKOUT | BGLAMABM, LRS                                        | EIN | Delta Lambda aus I Anteil Führungsregelung                                   |
| dlrie       | LRS      | BGLAMABM                                             | EIN | AGR-abhängige Lambda-Ist-Korrektur für stetige Lambdaregelung                |
| dynlsu2_w   | DDYLSU   | BGLAMABM, DLSSA,-<br>DLSSACAN, LRSHKC,<br>TKMWL      | EIN | Dynamikwert der LSU, Bank 2                                                  |
| dynlsu_w    | DDYLSU   | BGLAMABM, DLSSA,-<br>DLSSACAN, LRSHKC,<br>TKMWL      | EIN | Dynamikwert der LSU                                                          |
| fcoscfc     | BGLAMABM |                                                      | AUS | OSC-Korrekturfaktor des Vorkats                                              |
| fcoscfc2    | BGLAMABM |                                                      | AUS | OSC-Korrekturfaktor des Vorkats, Bank 2                                      |
| fcoschk     | BGLAMABM | LRHKEB                                               | AUS | OSC-Korrekturfaktor des Hauptkats                                            |
| fcoschk2    | BGLAMABM | LRHKEB                                               | AUS | OSC-Korrekturfaktor des Hauptkats, Bank 2                                    |
| lamsoni2_w  | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | EIN | Lambda-Istwert Bank2                                                         |
| lamsoni_w   | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | EIN | Lambda-Istwert                                                               |
| lamsonk2_w  | BGLAMABM |                                                      | AUS | Sondenlambda korrigiert um Sonden-Offset, Bank 2                             |
| lamsonk_w   | BGLAMABM |                                                      | AUS | Sondenlambda korrigiert um Sonden-Offset                                     |
| lamsons2_w  | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbautort Lambda-Sensor Bank2                   |
| lamsons_w   | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbautort Lambda-Sensor                         |
| lamzak2_w   | LRS      | BGLAMABM, DKATSP,<br>TEB                             | EIN | Lambdasondenistwert, korrigiert um Zusatzamplitude, Bank2                    |
| lamzak_w    | LRS      | BGLAMABM, DKATSP,<br>TEB, TKMWL                      | EIN | Lambdasondenistwert, korrigiert um Zusatzamplitude                           |
| lanvkm2_w   | BGLAMABM |                                                      | AUS | Lambda hinter Vorkat modelliert, Bank 2                                      |
| lanvkm_w    | BGLAMABM |                                                      | AUS | Lambda hinter Vorkat modelliert                                              |
| lanym_w     | BGLAMABM | KTMHK                                                | AUS | Lambda hinter Y-Zusammenführung, modelliert                                  |
| lavhkm2_w   | BGLAMABM | ATM, DKATSP, KTMHK                                   | AUS | Abgaslambda vor Hauptkatalysator, modelliert, Bank2                          |
| lavhkm_w    | BGLAMABM | ATM, DKATSP, KTMHK                                   | AUS | Abgaslambda vor Hauptkatalysator, modelliert                                 |
| lavvkm2_w   | BGLAMABM | ATM                                                  | AUS | Lambda vor Vorkat modelliert, bank 2                                         |
| lavvkm_w    | BGLAMABM | ATM                                                  | AUS | Lambda vor Vorkat modelliert                                                 |
| lavvkmm2_w  | BGLAMABM |                                                      | LOK | Lambda vor Vorkat modelliert, langsames Raster, Bank 2                       |
| lavvkmm_w   | BGLAMABM |                                                      | LOK | Lambda vor Vorkat modelliert, langsames Raster                               |
| lavym2_w    | BGLAMABM | KTMHK                                                | AUS | Lambda vor Y-Zusammenführung modelliert, Bank 2                              |
| lavym_w     | BGLAMABM | KTMHK                                                | AUS | Lambda vor Y-Zusammenführung modelliert                                      |
| msabvhk2_w  | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ...   | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat Bank 2                                        |
| msabvhk_w   | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ...   | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat                                               |
| msabvvk2_w  | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DPLLSU        | EIN | Massenstrom Abgas vor Vorkat (Bank2)                                         |
| msabvvk_w   | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DPLLSU        | EIN | Massenstrom Abgas vor Frontkat                                               |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von             | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| msabvy2_w  | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>KTMHK     | EIN | Massenstrom Abgas vor Y-Zusammenführung, Bank2                                   |
| msabvy_w   | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>KTMHK     | EIN | Massenstrom Abgas vor Y-Zusammenführung                                          |
| msaovhk2_w | BGMSABG  | BGLAMABM                     | EIN | Massenstrom Abgas ohne Kraftstoffanteil vor Hauptkatalysator, Bank 2             |
| msaovhk_w  | BGMSABG  | BGLAMABM                     | EIN | Massenstrom Abgas ohne Kraftstoffanteil vor Hauptkatalysator                     |
| msaovvk2_w | BGMSABG  | BGLAMABM, LRS                | EIN | Massenstrom Abgas ohne Kraftstoffanteil vor Vorkat, Bank 2                       |
| msaovvk_w  | BGMSABG  | BGLAMABM, LRS                | EIN | Massenstrom Abgas ohne Kraftstoffanteil vor Vorkat                               |
| oigoxfk2_w | BGLAMABM |                              | LOK | Obere Grenze Sauerstoffintegrator Vorkat, Bank 2                                 |
| oigoxfk_w  | BGLAMABM |                              | LOK | Obere Grenze Sauerstoffintegrator Vorkat                                         |
| oigoxhk2_w | BGLAMABM |                              | LOK | Obere Grenze Sauerstoffintegrator Hauptkatalysator, Bank 2                       |
| oigoxhk_w  | BGLAMABM |                              | LOK | Obere Grenze Sauerstoffintegrator Hauptkat                                       |
| oscfkm2_w  | BGLAMABM | LRS                          | LOK | Sauerstoff-Speicherfähigkeit Vorkat modelliert, Bank 2                           |
| oscfkm_w   | BGLAMABM | LRS                          | LOK | Sauerstoff-Speicherfähigkeit Vorkat modelliert                                   |
| oscfme2_w  | BGLAMABM |                              | AUS | Gemessene Sauerstoff-Speicherfähigkeit des Vorkats, Bank 2                       |
| oscfme_w   | BGLAMABM |                              | AUS | Gemessene Sauerstoff-Speicherkapazität des Vorkats                               |
| oscfn2_w   | BGLAMABM |                              | LOK | Sauerstoffspeicherfähigkeit eines Neukats bei gleichen Temp., Massenfluss, B. 2  |
| oscfn_w    | BGLAMABM |                              | LOK | Sauerstoffspeicherfähigkeit eines Neukats bei gleichen Temp., Massenfluss        |
| oschkm2_w  | BGLAMABM | LRS                          | LOK | Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat modelliert, Bank 2                         |
| oschkm_w   | BGLAMABM | LRS                          | LOK | Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat modelliert                                 |
| oschme2_w  | BGLAMABM | KTMHK                        | AUS | Gemessene Sauerstoff-Speicherkapazität des Hauptkatalysator, Bank 2              |
| oschme_w   | BGLAMABM | KTMHK                        | AUS | Gemessene Sauerstoff-Speicherkapazität des Hauptkats                             |
| oschn2_w   | BGLAMABM |                              | LOK | Sauerstoffspeicherfähigkeit eines neuen Hauptkatalysators bei gleichem BP, B. 2  |
| oschn_w    | BGLAMABM |                              | LOK | Sauerstoffspeicherfähigkeit eines neuen Hauptkatalysators bei gleichem BP        |
| oscmnk2_w  | BGLAMABM |                              | AUS | Gemessene untere Grenze für Sauerstoff-Speicherkapazität des Vorkats, Bank 2     |
| oscmnk_w   | BGLAMABM |                              | AUS | Gemessene untere Grenze für Sauerstoff-Speicherkapazität des Vorkats             |
| oscmnhk2_w | BGLAMABM | KTMHK                        | AUS | Gemessene untere Grenze für Sauerstoff-Speicherkapazität des Hauptkats, Bank 2   |
| oscmnhk_w  | BGLAMABM | KTMHK                        | AUS | Gemessene untere Grenze für Sauerstoff-Speicherkapazität des Hauptkats           |
| oxfkini2_w | BGLAMABM |                              | LOK | Initialisierungswert für Sauerstoffspeicher Vorkat, Bank 2                       |
| oxfkini_w  | BGLAMABM |                              | LOK | Initialisierungswert für Sauerstoffspeicher Vorkat                               |
| oxhkini2_w | BGLAMABM |                              | LOK | Initialisierungswert für Sauerstoffspeicher Hauptkat, Bank 2                     |
| oxhkini_w  | BGLAMABM |                              | LOK | Initialisierungswert für Sauerstoffspeicher Hauptkat                             |
| oxinfk2_w  | BGLAMABM |                              | AUS | Sauerstoffmassenfluss in Vorkat, Bank 2                                          |
| oxinfk_w   | BGLAMABM |                              | AUS | Sauerstoffmassenfluss in Vorkat                                                  |
| oxinhk2_w  | BGLAMABM | KTMHK                        | AUS | Sauerstoffmassenfluss in Hauptkatalysator, Bank 2                                |
| oxinhk_w   | BGLAMABM | KTMHK                        | AUS | Sauerstoffmassenfluss in Hauptkat                                                |
| oxsfk2_w   | BGLAMABM | LRS                          | AUS | Im Vorkat eingespeicherte Sauerstoffüberschussmasse, Bank 2                      |
| oxsfk_w    | BGLAMABM | LRS                          | AUS | Im Vorkat eingespeicherter Sauerstoffüberschussmasse                             |
| oxszafk2_w | BGLAMABM |                              | LOK | Sauerstoff-Integral für OSC-Messung Vorkatalysator, Bank 2                       |
| oxszafk_w  | BGLAMABM |                              | LOK | Sauerstoff-Integral für OSC-Messung Vorkatalysator                               |
| oxszahk2_w | BGLAMABM |                              | LOK | Sauerstoff-Integral für OSC-Messung Hauptkatalysator, Bank 2                     |
| oxszahk_w  | BGLAMABM |                              | LOK | Sauerstoff-Integral für OSC-Messung Hauptkatalysator                             |
| oxszfk2_w  | BGLAMABM |                              | LOK | Sauerstoff-Speicherstand im Vorkat, zentriert, Bank 2                            |
| oxszfk_w   | BGLAMABM |                              | LOK | Sauerstoff-Speicherstand im Vorkat, zentriert                                    |
| oxszhk2_w  | BGLAMABM |                              | LOK | Sauerstoff-Speicherstand im Hauptkat, zentriert, Bank 2                          |
| oxszhk_w   | BGLAMABM |                              | LOK | Sauerstoff-Speicherstand im Hauptkat, zentriert                                  |
| oxystfk2_w | BGLAMABM |                              | AUS | Sauerstoff-Speicherstand im Vorkat, Bank 2                                       |
| oxystfk_w  | BGLAMABM |                              | AUS | Sauerstoff-Speicherstand im Vorkat                                               |
| oxysthk2_w | BGLAMABM |                              | AUS | Sauerstoff-Speicherstand im Hauptkat, Bank 2                                     |
| oxysthk_w  | BGLAMABM |                              | AUS | Sauerstoff-Speicherstand im Hauptkat                                             |
| pabvhk2_w  | BGPABG   | BGLAMABM                     | EIN | Abgasgegendruck vor Hauptkat (Bank2)                                             |
| pabvhk_w   | BGPABG   | BGLAMABM                     | EIN | Abgasgegendruck vor Hauptkat                                                     |
| pabvvk2_w  | BGPABG   | BGLAMABM, BGLASO,<br>GGO2LSU | EIN | Abgasgegendruck vor Vorkat (Bank2)                                               |
| pabvvk_w   | BGPABG   | BGLAMABM, BGLASO,<br>GGO2LSU | EIN | Abgasgegendruck vor Vorkat                                                       |
| rolfk2_w   | BGLAMABM |                              | LOK | Relativer Sauerstoff-Füllstand im Vorkat, Bank 2                                 |
| rolfk_w    | BGLAMABM |                              | LOK | Relativer Sauerstoff-Füllstand im Vorkat                                         |
| rolfkdl2_w | BGLAMABM |                              | LOK | Relativer Sauerstoff-Füllstand im Vorkat, totzeitverzögert, Bank 2               |
| rolfkdl_w  | BGLAMABM |                              | LOK | Relativer Sauerstoff-Füllstand im Vorkat, totzeitverzögert                       |
| rolhk2_w   | BGLAMABM |                              | LOK | Relativer Sauerstoff-Füllstand im Hauptkat, Bank 2                               |
| rolhk_w    | BGLAMABM |                              | LOK | Relativer Sauerstoff-Füllstand im Hauptkat                                       |
| rolhkdl2_w | BGLAMABM |                              | LOK | Relativer Sauerstoff-Füllstand im Hauptkat, totzeitverzögert, Bank 2             |
| rolhkdl_w  | BGLAMABM |                              | LOK | Relativer Sauerstoff-Füllstand im Hauptkat, totzeitverzögert                     |
| rscfme2_w  | BGLAMABM |                              | AUS | Gemessene Fettgas-Speicherfähigkeit des Vorkats, Bank 2                          |
| rscfme_w   | BGLAMABM |                              | AUS | Gemessene Fettgas-Speicherfähigkeit des Vorkats                                  |
| rschme2_w  | BGLAMABM | KTMHK                        | AUS | Gemessene Sauerstoff-Speicherkapazität des Hauptkatalysators, Bank 2             |
| rschme_w   | BGLAMABM | KTMHK                        | AUS | Gemessene Sauerstoff-Speicherkapazität des Hauptkatalysators                     |
| rscmnfk2_w | BGLAMABM |                              | AUS | Gemessene untere Grenze für Sauerstoff-Speicherkapazität Vorkat, mager-fett, B.2 |
| rscmnfk_w  | BGLAMABM |                              | AUS | Gemessene untere Grenze für Sauerstoff-Speicherkapazität Vorkat, mager-fett      |
| rscmnhk2_w | BGLAMABM | KTMHK                        | AUS | Gemessene untere Grenze Sauerstoff-Speicherkapazität Hauptkat, mager-fett, B. 2  |
| rscmnhk_w  | BGLAMABM | KTMHK                        | AUS | Gemessene untere Grenze Sauerstoff-Speicherkapazität Hauptkat, mager-fett        |
| sdcoscf    | BGLAMABM |                              | LOK | OSC-abhängiger Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur Vorkat            |
| sdcoscf2   | BGLAMABM |                              | LOK | OSC-abhängiger Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur Vorkat, Bank 2    |
| sdcosch    | BGLAMABM |                              | LOK | OSC-abhängiger Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur Hauptkat          |
| sdcosch2   | BGLAMABM |                              | LOK | OSC-abhängiger Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur Hauptkat, Bank 2  |
| sdcoxfk2_w | BGLAMABM |                              | LOK | Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur Vorkat, Bank 2                   |
| sdcoxfk_w  | BGLAMABM |                              | LOK | Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur Vorkat                           |
| sdcoxhk2_w | BGLAMABM |                              | LOK | Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur Hauptkat, Bank 2                 |
| sdcoxhk_w  | BGLAMABM |                              | LOK | Skalierungsfaktor Sauerstoff-Speicher-Korrektur Hauptkat                         |
| tavhkm2_w  | ATM      | BGLAMABM                     | EIN | Mittlere Temperatur zwischen Vor- und Hauptkatalysator, modelliert, Bank2        |
| tavhkm_w   | ATM      | BGLAMABM                     | EIN | Mittlere Temperatur zwischen Vor- und Hauptkatalysator, modelliert               |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| tavvkmm2_w | ATM      | BGLAMABM                                           | EIN | Mittlere Temperatur zwischen vorderer Sonde und Vorkat, modelliert, Bank2     |
| tavvkmm_w  | ATM      | BGLAMABM                                           | EIN | Mittlere Temperatur zwischen vorderer Sonde und Vorkatalysator, modelliert    |
| tavymm2_w  | ATM      | BGLAMABM                                           | EIN | Mittlere Temperatur zwischen Vorkat und Y-Zusammenführung, modelliert, Bank2  |
| tavymm_w   | ATM      | BGLAMABM                                           | EIN | Mittlere Temperatur zwischen Vorkatalysator und Y-Zusammenführung, modelliert |
| tkihkm2_w  | ATM      | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ... | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell, Bank2                          |
| tkihkm_w   | ATM      | ATR, BBKW, BGFUW, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                 |
| tkivkm2_w  | ATM      | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ... | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen, Bank2       |
| tkivkm_w   | ATM      | ATR, BBKW, BGFUW, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen              |
| tnvkvhk2_w | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgaslaufzeit von Vorkatalysator bis Hauptkatalysator, Bank 2                 |
| tnvkvhk_w  | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgaslaufzeit von Vorkatalysator bis Hauptkatalysator                         |
| tnvkvy2_w  | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgaslaufzeit von Vorkatalysator bis Y-Zusammenführung, Bank 2                |
| tnvkvy_w   | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgaslaufzeit von Vorkatalysator bis Y-Zusammenführung                        |
| tsovkh2_w  | BGLAMABM |                                                    | AUS | Abgas-Transportzeit von Sonde vor Vorkat bis Einlass Hauptkatalysator, Bank 2 |
| tsovkh_w   | BGLAMABM |                                                    | AUS | Abgas-Transportzeit von Sonde vor Vorkat bis Einlass Hauptkatalysator         |
| tsovvk2_w  | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgaslaufzeit von Sonde bis vor Vorkatalysator, Bank 2                        |
| tsovvk_w   | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgaslaufzeit von Sonde bis vor Vorkatalysator                                |
| ttrfk2_w   | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgaslaufzeit durch Vorkatalysator, Bank 2                                    |
| ttrfk_w    | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgaslaufzeit durch Vorkatalysator                                            |
| ttrhk2_w   | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgaslaufzeit durch Hauptkatalysator, Bank 2                                  |
| ttrhk_w    | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgaslaufzeit durch Hauptkatalysator                                          |
| uigoxfk2_w | BGLAMABM |                                                    | LOK | Untere Grenze Sauerstoffintegrator Vorkat, Bank 2                             |
| uigoxfk_w  | BGLAMABM |                                                    | LOK | Untere Grenze Sauerstoffintegrator Vorkat                                     |
| uigoxhk2_w | BGLAMABM |                                                    | LOK | Untere Grenze Sauerstoffintegrator Hauptkatalysator, Bank 2                   |
| uigoxhk_w  | BGLAMABM |                                                    | LOK | Untere Grenze Sauerstoffintegrator Hauptkat                                   |
| usfk2_w    |          | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSSA, DPLLSU                   | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Front-Katalysator, Bank 2            |
| usfk_w     |          | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSSA, DPLLSU                   | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Front-Katalysator                    |
| ushk2_w    | GGLSH    | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSH, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator 2                        |
| ushk_w     | GGLSH    | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSH, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator                          |
| vsabvhk2_w | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgasvolumenstrom vor Hauptkatalysator, Bank 2                                |
| vsabvhk_w  | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgasvolumenstrom vor Vorkatalysator                                          |
| vsabvvk2_w | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgasvolumenstrom vor Vorkatalysator, Bank 2                                  |
| vsabvvk_w  | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgasvolumenstrom vor Vorkatalysator                                          |
| vsabvy2_w  | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgasvolumenstrom vor Y-Zusammenführung, Bank 2                               |
| vsabvy_w   | BGLAMABM |                                                    | LOK | Abgasvolumenstrom vor Y-Zusammenführung                                       |

## FB BGLAMABM 4.30.5 Funktionsbeschreibung

### 1. Aufgabe der Funktion

Die Funktion %BGLAMABM berechnet die Luftzahl lambda an verschiedenen Stellen im Abgassystem. Ausgehend von lambda am Einbauort der vorderen Lambdasonde wird lambda am Eingang des Vorkatalysators, am Auslass des Vorkatalysators und am Eingang des Hauptkatalysators modelliert, jeweils auf Bank 1 und Bank 2. Handelt es sich um ein Abgassystem mit Y-Konfiguration, so wird außerdem lambda vor und hinter der Y-Zusammenführung modelliert.

Zusätzlich modelliert die Funktion den Sauerstoffspeicher des Vor- und Hauptkatalysators. Dazu wird bei geeigneten Vorgängen die Sauerstoff-Speicherfähigkeit der Katalysatoren gemessen.

Im Falle von Stereo-Systemen ist die Funktion symmetrisch bzgl. Bank 1 und Bank 2. Bei Y-Systemen ist dies der Fall bis zur Y-Zusammenführung. Der Teil nach der Zusammenführung wird Bank 1 zugeordnet.



## 2. Unterstützte Systemkonfigurationen/ Systemkonstanten

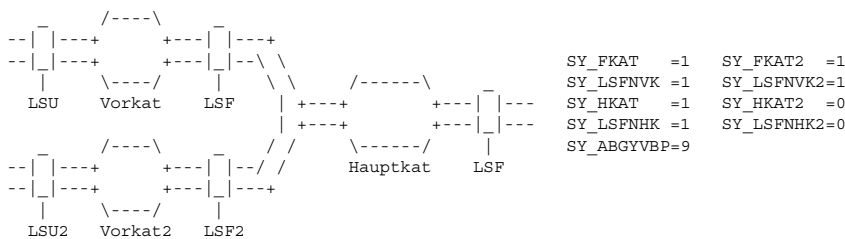
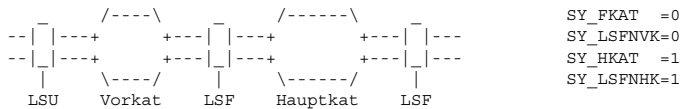
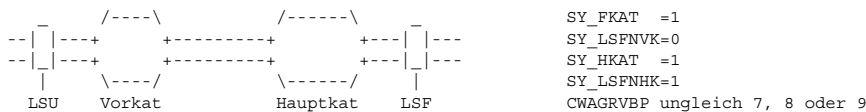
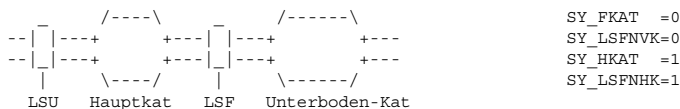
**Lambdasonden:** Die Funktion unterstützt nur Systeme, in denen vor dem ersten Katalysator in Strömungsrichtung eine stetige Lambdasonde verbaut ist. Diese Systeme haben immer eine stetige Lambdaregelung (SY\_STETLR>0). Hinter Katalysator werden nur Zweipunkt-Lambdasonden unterstützt.

**Katalysatoren:** Die Funktion unterstützt nur Systeme, in denen der Hauptkatalysator der erste oder der zweite Katalysator in Strömungsrichtung ist. Dabei ist für die Motorsteuerung der Hauptkatalysator der letzte Katalysator in Strömungsrichtung, hinter dem noch eine Lambdasonde verbaut ist. Es gibt in aktuellen Systemen daher immer einen Hauptkatalysator, einen Vorkatalysator aber nur bei geteilten Kat-Anlagen, bei denen hinter dem zweiten Katalysator noch eine Lambdasonde sitzt. Die Systemkonstante SY\_HKAT und SY\_LSFNHK sind also immer positiv. Dennoch steht an einigen Stellen in der Funktion eine (an sich redundante) Klammerung über SY\_HKAT>0 oder SY\_LSFNHK>0, um die Darstellung von Bank 1 und Bank 2 sowie von Vorkatalysator und Hauptkatalysator möglichst analog zu gestalten.

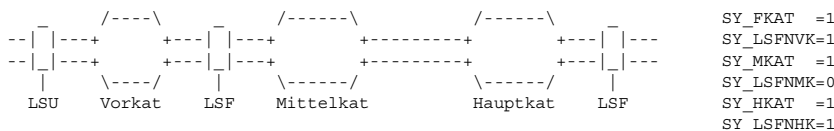
**AGR-Entnahme:** Nicht unterstützt werden Systeme mit Vor- und Hauptkatalysator, bei denen hinter dem Vorkatalysator keine Lambdasonde verbaut ist (SY\_FKAT>0 & SY\_LSFNVK=0) und zwischen Vor- und Hauptkatalysator eine externe AGR-Entnahme stattfindet (CWAGRVBP=7, 8 oder 9). Bei solchen Systemen ist die Messung der Summen-Sauerstoffspeicherfähigkeit von Vor- und Hauptkatalysator fehlerhaft. In der Folge ist auch die Online-Adaption der Sauerstoff-Speicherfähigkeit über Alterung und damit die Modellierung des Vorkatalysators fehlerhaft.

**Y-Konfigurationen:** Die Funktion unterstützt nur Y-Systeme, bei denen die Y-Zusammenführung vor dem Hauptkatalysator erfolgt (SY\_ABGYVBP=9), nicht aber solche, bei denen die Y-Zusammenführung bereits vor dem Vorkat erfolgt (SY\_ABGYVBP=5). Bei Y-Konfigurationen mit ABGYVBP=9 ohne LSF-Sonden hinter den Vorkatalysatoren (SY\_LSFNVK=0, SY\_LSFNVK2=0) gilt die Einschränkung, dass die Messung der Sauerstoffspeicherfähigkeit nicht unterstützt wird (s. § 3.2).

### Unterstützte Konfigurationen:



### Beispiel einer nicht unterstützten Konfiguration:



## 3. Ausgangsgrößen

Angegeben werden nur die Größen von Bank 1. Außer für lanym\_w gibt es für jede Größe eine analoge Größe für Bank 2.

### 3.1. Modellierete Lambdawerte im Abgastrakt

Die Bezeichnungen der modellierten Lambdas werden mit Hilfe der Ortskennungen aus zwei oder drei Buchstaben gebildet. Das m am Ende steht für modelliert. Ausgangswert ist i.a. das Signal der vorderen Lambdasonde LSU, korrigiert um Querempfindlichkeiten.

lamsonk\_w Gemessenes Lambda an der vorderen Lambdasonde, korrigiert um Querempfindlichkeiten

lavvkm\_w Modelliertes Lambda am Einlass des Vorkatalysators. Im Normalfall basiert die Modellierung von lavvkm\_w auf der Größe lamsonk\_w (also im wesentlichen auf dem Lambdasignal der vorderen Lambdasonde) oder auf dem um die Lambda-Modulation bereinigten Signal lamzak\_w (je nach Einstellung des Codeworts CWLAMABM). Ist allerdings die vordere Lambdasonde nicht betriebsbereit oder ist der Dynamik-Diagnosewert dynlsu\_w unterhalb eine applizierbaren Schwelle, so basiert lavvkm\_w auf dem Lambda-Sollwert lamsons\_w an der vorderen Lambdasonde. Ist kein Vorkat vorhanden (SY\_FKAT=0), so ist lavvkm\_w identisch mit lamsonk\_w bzw. lamzak\_w bzw. lamsons\_w.

lanvkm\_w Modelliertes Lambda hinter dem Vorkatalysator. In die Modellierung von lanvkm\_w geht lavvkm\_w und der modellierte Sauerstoffspeicher des Vorkatalysators ein. Es wird das einfache Eimermodell angesetzt, d.h. der Vorkatalysator wird als Eimer für Sauerstoff angesehen, der einen Sauerstoffüberschuss oder ein Sauerstoffdefizit ausgleicht, bis er ganz voll bzw. ganz leer ist. Die Bildung von lanvkm\_w geschieht nach der Tabelle in § 4.2.2. Ist kein Vorkat vorhanden (SY\_FKAT=0), so ist lanvkm\_w=lavvkm\_w.

lavym\_w Modelliertes Lambda unmittelbar vor der Y-Zusammenführung auf Bank 1. Existiert nur in Y-Konfigurationen, SY\_ABGYVBP=9. Die Größe wird durch eine Totzeit-Verzögerung aus lanvkm\_w gebildet.

lanym\_w Modelliertes Lambda unmittelbar hinter der Y-Zusammenführung. Existiert nur in Y-Konfigurationen, SY\_ABGYVBP=9. Mischungslambda von lavym\_w und lavym2\_w.

lavhkm\_w Modelliertes Lambda am Einlass des Hauptkatalysators. Im Falle von Y-Konfigurationen ist lavhkm\_w=lanym\_w, andernfalls wird lavhkm\_w durch eine Totzeit-Verzögerung aus lanvkm\_w gebildet.

### 3.2. Sauerstoffspeicher

#### 3.2.1. Aktueller Sauerstofffüllstand

Die Funktion gibt für den Vorkatalysator (wenn vorhanden) wie für den Hauptkatalysator die aktuell eingespeicherte Masse Sauerstoff in mg aus. Daneben gibt es eine stabile Schnittstelle zur Bilanzregelung (Funktion %LRS), die die Fälle mit und ohne Vorkatalysator kapselt.

oxsfk\_w Schnittstelle zur Bilanzregelung (Funktion %LRS). Existiert nur, wenn SY\_BIRE>0. Wenn ein Vorkatalysator existiert (SY\_FKAT>0), ist oxsfk\_w gleich der im Vorkatalysator gespeicherten Sauerstoffmasse, zentriert um 0. Ist kein Vorkatalysator vorhanden, so ist oxsfk\_w gleich der im Hauptkatalysator gespeicherten Sauerstoffmasse, zentriert um 0. Die Zentrierung bedeutet, dass oxsfk\_w gleich der Differenz der eingespeicherten Sauerstoffmasse zum halben Füllstand. Die Größe kann daher negative wie positive Werte annehmen.

oxystfk\_w Masse des im Vorkatalysator gespeicherten Sauerstoffs (nur wenn SY\_FKAT>0)

oxysthk\_w Masse des im Vorkatalysator gespeicherten Sauerstoffs (nur wenn SY\_HKAT>0)

#### 3.2.2. Sauerstoffspeicherfähigkeit

Für den Vorkatalysator (wenn vorhanden und wenn dahinter eine Lambdasonde verbaut ist) und für den Hauptkatalysator wird die gemessene Sauerstoffspeicherfähigkeit (OSC) in mg ausgegeben, sofern geeignete mager-fett- oder fett-mager-Übergänge stattfinden. Für die gemessene OSC gibt es getrennte Ramzellen, je nachdem, ob die OSC durch einen fett-mager-Übergang oder einen mager-fett-Übergang gemessen wurde.

Zur sprachlichen Vereinfachung wird im folgenden die durch mager-fett Sprünge gemessene OSC als RSC (R für rich gas) bezeichnet. Ebenso beginnen die Ramzellen der RSC mit r, die der (durch fett-mager Sprünge gemessenen) OSC mit o.

Nach einer erfolgten Messung wird für 240 ms ein spezifisches Flag gesetzt. Dadurch erhalten Funktionen, die die Größe abfragen, etwa aus den Bereichen Katalysator diagnose oder Chemisches Kat-Aufheizen, die Information, dass die Ramzelle die OSC am aktuellen Betriebspunkt beinhaltet.

Für die Messung der OSC ist es erforderlich, dass der Sauerstoffspeicher des Katalysators vor dem fett-mager-Übergang vollständig geleert (bzw. vor dem mager-fett-Übergang vollständig gefüllt) ist. Die OSC ist dann gleich der Sauerstoffmasse (bzw. dem Sauerstoff-Äquivalent an Fettgas), die in den Katalysator eingetragen wird, bis er vollständig gefüllt (bzw. geleert) ist. Der Zeitpunkt, an dem der Sauerstoffspeicher an seine Grenze stößt, wird durch das Signal der Lambdasonde hinter dem Katalysator detektiert.

Findet ein fett-mager- oder mager-fett-Übergang statt, ohne dass der Sauerstoffspeicher vorher vollständig geleert bzw. gefüllt ist, so kann zwar die OSC nicht gemessen werden, es kann aber immer noch eine untere Grenze für die OSC bestimmt werden. Die OSC ist mindestens so groß wie die Sauerstoffmasse (bzw. das Sauerstoff-Äquivalent an Fettgas), die in den Katalysator eingetragen werden kann, bis er vollständig gefüllt bzw. geleert ist; möglicherweise größer, da ja der Ausgangszustand des Sauerstoffspeichers unbekannt ist. Die Funktion %BGLAMABM gibt nach geeigneten Lambda-Übergängen auch diese unteren Grenzen aus, ebenfalls getrennt nach fett-mager- und mager-fett-Übergängen, und setzt nach der Messung ein spezifisches Flag für 240 ms. Die größtmögliche untere Grenze für die OSC ist die OSC selbst. Daher ist die Messung der OSC aus einem vollständig gefüllten oder geleerten Ausgangszustand ein Spezialfall der Messung der unteren Grenze der OSC. In diesem Fall wird daher neben einer Ramzelle für die OSC auch die entsprechende Ramzelle für die untere Grenze der OSC beschrieben (mit dem gleichen Wert), und beide dazugehörigen Flags werden gesetzt.

In Systemen mit zwei Vor- und Hauptkatalysator kann die OSC für den Vor- und den Hauptkatalysator getrennt nur gemessen werden, wenn zwischen den Katalysatoren eine Lambdasonde verbaut ist (SY\_LSFNVK>0). Sitzt zwischen den Katalysatoren keine Lambdasonde, so kann die OSC des Vorkatalysators nicht gemessen werden, weil es kein Signal gibt, das das Erreichen der Sauerstoffspeichergrößen anzeigt. Die OSC des Hauptkatalysators kann nicht gemessen werden, weil es kein Signal gibt, das anzeigt, ob das in den Hauptkatalysator strömende Abgas fett oder mager ist. Es wird zwar das Lambda des in den Hauptkatalysator strömenden Abgases (lavhkm\_w) auch in diesem Fall modelliert, das Modell stützt sich aber auf die einmal applizierte OSC des Vorkatalysators und ist damit über Alterung ähnlich ungenau wie die zu messende OSC des Hauptkatalysators. Für die Konfiguration ohne Lambdasonde zwischen den Katalysatoren (SY\_LSFNVK=0) werden die Größen für die OSC des Vorkatalysators daher nicht ausgegeben. Die Größen für die OSC des Hauptkatalysators werden zwar ausgegeben, beinhalten aber die Summen-OSC von Vor- und Hauptkatalysator.

Eine Einschränkung gilt für Y-Systeme (SY\_ABGYVBP=9), bei denen hinter den Vorkatalysatoren keine Lambdasonden verbaut sind (SY\_LSPNVK=0, SY\_LSPNVK2=0). Für diese Systeme werden zwar die Größen für den Hauptkatalysator ausgegeben, beinhalten aber nicht die Summen-OSC, sondern die modellgestützte Messung der OSC des Hauptkatalysators allein. Aus den dargelegten Gründen sind diese Werte nicht zuverlässig.

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_omnfaku | Dieses Flag wird nach der fett-mager-Messung der unteren Grenze für die OSC des Vorkatalysators (omnfaku_w) für 240 ms gesetzt. Existiert nur, wenn ein Vorkatalysator existiert, hinter dem eine Lambdasonde verbaut ist (SY_LSPNVK>0).                                                                                                                                                                      |
| B_omnhaku | Dieses Flag wird nach der fett-mager-Messung der unteren Grenze für die OSC des Hauptkatalysators (omnhaku_w) für 240 ms gesetzt. Existiert nur, wenn ein Hauptkatalysator existiert, hinter dem eine Lambdasonde verbaut ist (SY_LSPNHK>0).                                                                                                                                                                  |
| B_oscfaku | Dieses Flag wird nach der fett-mager-Messung der OSC des Vorkatalysators (oscfaku_w) für 240 ms gesetzt. Existiert nur, wenn ein Vorkatalysator existiert, hinter dem eine Lambdasonde verbaut ist (SY_LSPNVK>0).                                                                                                                                                                                             |
| B_oschaku | Dieses Flag wird nach der fett-mager-Messung der OSC des Hauptkatalysators (oschaku_w) für 240 ms gesetzt. Existiert nur, wenn ein Hauptkatalysator existiert, hinter dem eine Lambdasonde verbaut ist (SY_LSPNHK>0).                                                                                                                                                                                         |
| B_rmnfaku | Dieses Flag wird nach der mager-fett-Messung der unteren Grenze für die OSC des Vorkatalysators (rmnfaku_w) für 240 ms gesetzt. Existiert nur, wenn ein Vorkatalysator existiert, hinter dem eine Lambdasonde verbaut ist (SY_LSPNVK>0).                                                                                                                                                                      |
| B_rmnhaku | Dieses Flag wird nach der mager-fett-Messung der unteren Grenze für die OSC des Hauptkatalysators (rmnhaku_w) für 240 ms gesetzt. Existiert nur, wenn ein Hauptkatalysator existiert, hinter dem eine Lambdasonde verbaut ist (SY_LSPNHK>0).                                                                                                                                                                  |
| B_rscfaku | Dieses Flag wird nach der mager-fett-Messung der OSC des Vorkatalysators (rscfaku_w) für 240 ms gesetzt. Existiert nur, wenn ein Vorkatalysator existiert, hinter dem eine Lambdasonde verbaut ist (SY_LSPNVK>0).                                                                                                                                                                                             |
| B_rschaku | Dieses Flag wird nach der mager-fett-Messung der OSC des Hauptkatalysators (rschaku_w) für 240 ms gesetzt. Existiert nur, wenn ein Hauptkatalysator existiert, hinter dem eine Lambdasonde verbaut ist (SY_LSPNHK>0).                                                                                                                                                                                         |
| fcoscfk   | Alterungsfaktor des Vorkatalysators, d.h. Verhältnis der aktuellen OSC zur OSC eines neuen Katalysators. Upgedatet bei jeder Messung von OSC (wenn B_oscfaku oder B_rscfaku gesetzt werden) und bei jeder Messung der unteren Grenze (wenn B_omnfaku oder B_rmnfaku gesetzt werden), sofern die untere Grenze größer ist als dem aktuellen Wert von fcoscfk entspricht.                                       |
| fcoschk   | Alterungsfaktor des Hauptkatalysators, d.h. Verhältnis der aktuellen OSC zur OSC eines neuen Katalysators. Upgedatet bei jeder Messung von OSC (wenn B_oschaku oder B_rschaku gesetzt werden) und bei jeder Messung der unteren Grenze (wenn B_omnhaku oder B_rmnhaku gesetzt werden), sofern die untere Grenze größer ist als dem aktuellen Wert von fcoschk entspricht.                                     |
| oscfme_w  | OSC des Vorkatalysators, gemessen bei einem Übergang von fett nach mager. Zugehöriges flag: B_oscfaku. Beide Größen existieren nur, wenn ein Vorkatalysator existiert, hinter dem eine Lambdasonde verbaut ist (SY_LSPNVK>0).                                                                                                                                                                                 |
| oschme_w  | OSC des Hauptkatalysators, gemessen bei einem Übergang von fett nach mager. In Systemen mit Vor- und Hauptkatalysator ohne Lambdasonde zwischen den Katalysatoren die Summen-OSC von Vor- und Hauptkatalysator. Zugehöriges flag: B_oschaku. Beide Größen existieren nur, wenn ein Hauptkatalysator existiert, hinter dem eine Lambdasonde verbaut ist (SY_LSPNHK>0).                                         |
| oscmnfk_w | Untere Grenze für die OSC des Vorkatalysators, gemessen bei einem Übergang von fett nach mager. Zugehöriges flag: B_omnfaku. Beide Größen existieren nur, wenn ein Vorkatalysator existiert, hinter dem eine Lambdasonde verbaut ist (SY_LSPNVK>0).                                                                                                                                                           |
| oscmnhk_w | Untere Grenze für die OSC des Hauptkatalysators, gemessen bei einem Übergang von fett nach mager. In Systemen mit Vor- und Hauptkatalysator ohne Lambdasonde zwischen den Katalysatoren untere Grenze für die Summen-OSC von Vor- und Hauptkatalysator. Zugehöriges flag: B_omnhaku. Beide Größen existieren nur, wenn ein Hauptkatalysator existiert, hinter dem eine Lambdasonde verbaut ist (SY_LSPNHK>0). |
| rscfme_w  | OSC des Vorkatalysators, gemessen bei einem Übergang von mager nach fett. Zugehöriges flag: B_rscfaku. Beide Größen existieren nur, wenn ein Vorkatalysator und dahinter eine Lambdasonde verbaut sind (SY_LSPNVK>0).                                                                                                                                                                                         |
| rschme_w  | OSC des Hauptkatalysators, gemessen bei einem Übergang von mager nach fett. In Systemen mit Vor- und Hauptkatalysator ohne Lambdasonde zwischen den Katalysatoren die Summen-OSC von Vor- und Hauptkatalysator. Zugehöriges flag: B_rschaku. Beide Größen existieren nur, wenn ein Hauptkatalysator und dahinter eine Lambdasonde verbaut sind (SY_LSPNHK>0).                                                 |
| rscmnfk_w | Untere Grenze für die OSC des Vorkatalysators, gemessen bei einem Übergang von mager nach fett. Zugehöriges flag: B_rmnfaku. Beide Größen existieren nur, wenn ein Vorkatalysator existiert, hinter dem eine Lambdasonde verbaut ist (SY_LSPNVK>0).                                                                                                                                                           |
| rscmnhk_w | Untere Grenze für die OSC des Hauptkatalysators, gemessen bei einem Übergang von mager nach fett. In Systemen mit Vor- und Hauptkatalysator ohne Lambdasonde zwischen den Katalysatoren untere Grenze für die Summen-OSC von Vor- und Hauptkatalysator. Zugehöriges flag: B_rmnhaku. Beide Größen existieren nur, wenn ein Hauptkatalysator und dahinter eine Lambdasonde verbaut sind (SY_LSPNHK>0).         |



### 3.2.3. Katalysatorzustand

Es werden Bits ausgegeben, die anzeigen, wenn der Katalysator mit Sauerstoff gefüllt oder von Sauerstoff geleert ist. Ist hinter dem Katalysator eine Lambdasonde verbaut, so werden die Bits im Normalfall durch das Sondensignal bestimmt. Wenn die Sondenspannung eine Schwelle USLEER überschreitet, wird angenommen, dass der Katalysator geleert ist und das entsprechende Bit gesetzt. Wenn die Sondenspannung eine Schwelle USVOLL unterschreitet, wird angenommen, dass der Katalysator gefüllt ist.

Wenn  
- keine Sonde hinter dem Katalysator verbaut ist oder  
- die Sonde nicht betriebsbereit ist oder  
- das Sondensignal als nicht plausibel erkannt wurde (B\_fusfk=true bzw. B\_ushknp=true, s. § 3.3)  
richten sich die Katalysatorzustandsbits nicht nach dem Sondensignal, sondern nach dem modellierten Sauerstoff-Füllstand. Kommt der Sauerstoff-Füllstand bis auf eine Distanz von DOXSG an die Sauerstoffspeicherfähigkeit heran, so wird der Katalysator als gefüllt angezeigt, beträgt der modellierte Sauerstoff-Füllstand höchstens DOXSG, so wird der Katalysator als geleert angezeigt.

B\_fkLeer Vorkatalysator geleert (wenn SY\_FKAT>0)

B\_fkVoll Vorkatalysator mit Sauerstoff gefüllt (wenn SY\_FKAT>0)

B\_hkLeer Hauptkatalysator geleert

B\_hkVoll Hauptkatalysator mit Sauerstoff gefüllt

### 3.3. Plausibilisierung der Hinter-Kat-Lambdasonden

Die Funktion führt eine interne Plausibilisierung für die Lambdasonden hinter Vor- und Hauptkatalysator durch. Dazu wird das Sondensignal mit dem modellierten Sauerstofffüllstand verglichen. Das Sondensignal wird als nicht plausibel erkannt, wenn entweder

- das Speichermodell einen gefüllten Katalysator anzeigt, mageres Abgas (normierte Sauerstoffkonzentration oberhalb einer Schwelle COXLEAN) in den Katalysator fließt, die Sondenspannung aber über USVOLL liegt, und dies über die Entprellzeit TFUSFK.

oder umgekehrt

- das Speichermodell einen geleerten Katalysator anzeigt, fettes Abgas (normierte Sauerstoffkonzentration unterhalb einer Schwelle COXRICH) in den Katalysator fließt, die Sondenspannung aber unter USLEER liegt, und dies über die Entprellzeit TFUSFK.

Ein gesetztes Nicht-plausibel-Flag wird zurückgesetzt, sobald die Sondenspannung wieder unter USVOLL bzw. über USLEER geht, je nachdem, durch welchen Fall das Nicht-plausibel-Flag gesetzt wurde.

B\_fusfk Sonde hinter Vorkatalysator nicht plausibel (wenn SY\_LSFNVK>0)

B\_ushknp Sonde hinter Hauptkatalysator nicht plausibel

### 3.4. Gaslaufzeit

tsovhk\_w Gaslaufzeit von der vorderen Lambdasonde bis zum Einlass des Hauptkatalysators. Wird abgefragt von der Funktion %BGMSNOVK.

## 4. Modellierung

### 4.1. Strecke von der vorderen Lambdasonde zum Vorkat-Einlass

#### 4.1.1 Block SENS\_OFFSET\_CORRECTN

Das vom Lambdasonden-Signal abgeleitete Lambda lamsoni\_w wird um betriebspunktabhängige Querempfindlichkeiten (dlaso), AGR-abhängige Querempfindlichkeiten (dlrrie) und Sondenstreuung (dlahi\_w) korrigiert. Das so gebildete Lambda lamsonk\_w ist das wahre gemessene Lambda.

#### 4.1.2. Block LAM\_UPSTR\_FRONT\_CAT

Zunächst erfolgt die Auswahl der Lambda-Variablen, die als Basis für die gesamte weitere Lambda-Modellierung dient. I.a. ist dies das korrigierte gemessene Lambda lamsonk\_w. Über Codewort CWLAMABM kann alternativ auf das um die Zwangsamplitude korrigierte Lambda lamzak\_w aus der Funktion %LRS oder den Lambda-Sollwert (ohne Zwangsamplitude) lamsons\_w umgeschaltet werden. Unabhängig vom Codewort wird auf lamsons\_w umgeschaltet, wenn die vordere Lambdasonde nicht betriebsbereit ist (B\_sbblsu=false) oder der Dynamik-Diagnosewert anzeigt, dass die Sonde zu langsam geworden ist (dynlsu\_w=DYNLSULAU).

Anschließend wird die Strecke von der vorderen Lambdasonde zum Einlass Vorkat durch die Totzeit tsovvk modelliert. Der Totzeit-verzögerte Lambda-Wert ist das modellierte Lambda am Einlass des Vorkatalysators lavvkm\_w. Ist kein Vorkatalysator verbaut (SY\_FKAT=0), so fällt die Totzeit-Verzögerung weg.

Für die Modellierung von tsovvk und anderer Totzeiten im Abgassystem siehe Anmerkungen § 6.

### 4.2. Strecke vom Vorkat-Einlass zum Vorkat-Auslass (einschl. Sauerstoffspeicher-Modell, OSC-Messung, Sondenplausibilisierung)

#### 4.2.1. Handshake (Block COMPUTE\_MEAN)

Zwischen der Berechnung des modellierten Lambdas vor Vorkat lavvkm\_w und dem Modell des Vorkatalysators findet ein Übergang vom 10ms-Task aufs 20ms-Task statt. Die nachfolgende Modellierung erfolgt durchgehend im 20ms-Task.



#### 4.2.2. Vorkat-Modell

Für den Vorkatalysator wird das einfache Eimermodell angesetzt: Der Vorkatalysator wird als Speicher für Sauerstoff und Fettgas angesehen. Es wird angenommen, dass er, solange er nicht ganz mit Sauerstoff gefüllt ist, den Sauerstoff-Überschuss des einfließenden Abgases ausgleicht; und, solange er nicht ganz von Sauerstoff geleert ist, den Fettgas-Überschuss des einfließenden Abgases ausgleicht. Die Bildung des modellierten Lambda hinter Vorkatalysator  $lanvkm\_w$  geschieht nach folgender Tabelle:

|             |     | Vorkatalysator ...<br>von Sauerstoff geleert                                 | Zwischenzustand                                             | mit Sauerstoff gefüllt                                                          |
|-------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| $lavvkm\_w$ | < 1 | Vorkat kann Fettgas-Überschuss nicht ausgleichen:<br>$lanvkm\_w = lavvkm\_w$ | Fettgas-Überschuss wird ausgeglichen:<br>$lanvkm\_w = 1$    | Fettgas-Überschuss wird ausgeglichen:<br>$lanvkm\_w = 1$                        |
|             | = 1 | $lanvkm\_w = 1$                                                              | $lanvkm\_w = 1$                                             | $lanvkm\_w = 1$                                                                 |
|             | > 1 | Sauerstoff-Überschuss wird ausgeglichen:<br>$lanvkm\_w = 1$                  | Sauerstoff-Überschuss wird ausgeglichen:<br>$lanvkm\_w = 1$ | Vorkat kann Sauerstoff-Überschuss nicht ausgleichen:<br>$lanvkm\_w = lavvkm\_w$ |

Die Fallunterscheidungen der Tabelle sind in Block LAM\_DWSTR\_FRONT\_CAT realisiert. Die Modellierung des Vorkat-Füllstandes erfolgt im Unterblock OXYGEN\_STORAGE. Ein gefüllter oder geleerter Sauerstoffspeicher des Vorkatalysators wird durch die Flags  $B\_fkvoll$  und  $B\_fkleer$  angezeigt.

Ist kein Vorkatalysator verbaut ( $SY\_FKAT=0$ ), so ist  $lanvkm\_w=lavvkm\_w$ .

#### 4.2.3. Modellierung des Sauerstoffspeichers des Vorkatalysators (Block OXYGEN\_STORAGE\_FK)

Der Block OXYGEN\_STORAGE\_FK enthält das Sauerstoffspeichermodell für den Vorkatalysators. Er erfüllt mehrere Aufgaben:

- Bildung der Zustandsflags  $B\_fkleer$  und  $B\_fkvoll$
- Modellierung des Sauerstofffüllstandes

Wenn hinter dem Vorkatalysator eine Lambdasonde verbaut ist ( $SY\_LSFNVK>0$ ), zusätzlich:

- Messung und Online-Adaption der Sauerstoffspeicherfähigkeit
- Plausibilisierung der Lambdasonde hinter Vorkatalysator

Der Block wird nur gerechnet, wenn ein Vorkatalysator verbaut ist ( $SY\_FKAT>0$ ).

##### 4.2.3.1. Bildung der Zustandsflags (Block CATALYST\_STATE)

Die Bildung der Zustandsflags  $B\_fkvoll$  und  $B\_fkleer$  unterscheidet sich danach, ob hinter dem Vorkat eine betriebsbereite Lambdasonde verbaut ist oder nicht.

Fall 1: Lambdasonde hinter Vorkatalysator ( $SY\_LSFNVK>0$ ):

In diesem Fall wird das Spannungssignal  $usfk\_w$  der Lambdasonde hinter Vorkatalysator als Indikator für den Sauerstoff-Füllstand gewertet. Ist  $usfk\_w>USLEER$  (applizierbare Schwelle), so bedeutet dies, dass die Sonde fettes Abgas sieht. Es wird darauf geschlossen, dass der Vorkat von Sauerstoff geleert ist, und  $B\_fkleer$  gesetzt. Ist dagegen  $usfk\_w<=USVOLL$ , so wird darauf geschlossen, dass der Vorkatalysator mit Sauerstoff gefüllt ist, und  $B\_fkvoll$  gesetzt. Das Sondensignal wird nur ausgewertet, wenn die Sonde betriebsbereit ist und von der internen Plausibilisierung nicht als unplausibel erkannt wurde. Ansonsten erfolgt die Bildung wie unter Fall 2 beschrieben.

Fall 2: Keine Lambdasonde hinter Vorkatalysator oder Lambdasonde nicht betriebsbereit oder nicht plausibel:

In diesem Fall richten sich die Zustandsflags nach dem modellierten Füllstand  $oxystfk\_w$ , der im Unterblock OXYGEN\_INTEGRAL\_FK (s.u.) gebildet wird.

Ist  $oxystfk\_w$  kleiner als ein Schwellwert  $DOXSG$ , so wird  $B\_fkleer$  gesetzt. Kommt  $oxystfk\_w$  bis auf  $DOXSG$  an die modellierte Sauerstoffspeicherfähigkeit  $oscfkm\_w$  heran, so wird  $B\_fkvoll$  gesetzt. Die Größe  $oscfkm\_w$  ist die obere Grenze für  $oxystfk\_w$  und wird im Unterblock COMP\_OSC\_FK gebildet.

##### 4.2.3.2. Modellierung des Sauerstofffüllstandes (Block OXYGEN\_INTEGRAL\_FK)

Im Block OXYGEN\_INTEGRAL\_FK wird zunächst ein zentrierter Füllstand  $oxszfk\_w$  gebildet. Der zentrierte Füllstand unterscheidet sich vom eigentlichen Füllstand durch einen negativen Offset von der Größe der halben modellierten OSC,  $oscfkm\_w$ . Während der eigentliche Füllstand  $oxystfk\_w$  zwischen 0 und  $oscfkm\_w$  liegt, liegt  $oxszfk\_w$  zwischen  $-oscfkm\_w/2$  und  $oscfkm\_w/2$ . Diese Grenzen sind in den Ramzellen  $uigoxfk\_w$  und  $oigoxfk\_w$  abgelegt. Zur Berechnung von  $oxszfk\_w$  wird der Sauerstoff-Fluss in den Katalysator integriert. Dieser berechnet sich nach der Formel

$$oxinfk\_w = 64.36 \frac{mg}{kg \cdot s} \cdot (1-lavvkm\_w) \cdot msaovvk\_w \quad (4.1)$$

Dabei ist  $msaovvk\_w$  der Abgasmassenstrom in den Vorkatalysator ohne den Kraftstoffanteil. Zur Herleitung siehe Anmerkungen § 7.

##### Korrektur über Lambdasonde hinter Vorkatalysator (Block OX\_INT\_CORR\_FK)

Die Gleichung (4.1) gilt allerdings nur für den Fall, dass hinter dem Vorkatalysator keine Lambdasonde verbaut ist ( $SY\_LSFNVK=0$ ). Falls eine Lambdasonde vorhanden ist, wird (4.1) noch um einen Korrekturterm  $dcoxfk\_w$  korrigiert, der von dem Sondensignal  $usfk\_w$  und dem modellierten Füllstand abhängt:

$$oxinfk\_w = 64.36 \frac{mg}{kg \cdot s} \cdot ((1-lavvkm\_w) + dcoxfk\_w) \cdot msaovvk\_w$$

Die Gleichung implementiert einen Beobachter für das System mit Eingängen  $lavvkm\_w$  und  $msaovvk\_w$ , Ausgang  $usfk\_w$  und der



beobachteten inneren Zustandsgröße Füllstand. Die Systemgleichung hat die Form

$$\text{Füllstand} = \text{Integral} \left( \begin{array}{l} \text{mg h} \\ 64.36 \text{ ----} * (1 - \text{lavvkm}_w) * \text{msaovvk}_w \\ \text{kg s} \end{array} \right)$$

$$\text{usfk}_w = F \left( \begin{array}{l} \text{Füllstand} \\ \text{OSC} \end{array} \right), \text{ totzeitverzögert um Abgaslaufzeit}$$

Dahinter steht die Modellvorstellung, dass die Sondenspannung hinter Katalysator eine Information über den Füllstand liefert, wobei der funktionale Zusammenhang durch die Funktion F dargestellt wird. An dieser Stelle stützt sich die Funktion nicht auf das Eimermodell, sondern auf die Erfahrung, dass die Sondenspannung hinter einem gefüllten Katalysator i.d.R. niedrig, hinter einem geleerten Katalysator i.d.R. hoch ist. Die Berechnung des Korrekturterms dcoxfk\_w folgt dieser Modellvorstellung: Der Ausgang des Kennfeldes KDCOXFK ist im wesentlichen der Beobachterfehler aus dem impliziten Vergleich zwischen usfk\_w und dem totzeitverzögerten relativem Füllstand. Die Verstärkung wird durch zwei Kennlinien über OSC und Abgasmassenstrom bestimmt.

#### Initialisierung des Füllstandsmodells (Block ENABLE\_CONDS\_FK)

Die Initialisierung des Füllstandsmodells findet in drei Fällen statt:

- nach einer OSC-Messung durch fett-mager-Sprung: Initialisierung auf gefüllt (oxszfk\_w=oigoxfk\_w)
- nach einer OSC-Messung durch mager-fett-Sprung: Initialisierung auf geleert (oxszfk\_w=uigoxfk\_w)
- nach Katalysator-Ausräumen: Initialisierung auf halb voll

Die Initialisierung nach Katalysator-Ausräumen ist deshalb notwendig, weil der modellierte Füllstand oxszfk\_w via die einheitliche Schnittstelle oxsfk\_w eine Eingangsgröße der Bilanzregelung (Funktion %LRS mit SY\_BIRE>0 und CLRS.Bit4=1) bildet. Durch die Initialisierung wird verhindert, dass die Bilanzregelung durch das Schubabschalten und das nachfolgende Katalysator-Ausräumen angeregt wird. Da die Funktion %LRSKA (Katalysator-Ausräumen) auf eine Optimierung der Schadstoffemissionen hin appliziert wird, würde sich eine anschließende Lambda-Verstellung durch die Bilanzregelung mit hoher Wahrscheinlichkeit negativ auf die Emissionen auswirken. Während an der analogen Stelle für den Hauptkatalysator theoretisch noch auf eine Initialisierung verzichtet werden könnte, ist sie für den Vorkatalysator zwingend erforderlich. In Konfigurationen mit Vor- und Hauptkatalysator wird der Vorkatalysator beim Katalysator-Ausräumen nämlich gezielt mit Fettgas überspült, um Sauerstoff aus dem Hauptkatalysator auszuräumen. Fände keine Füllstands-Initialisierung statt, so wäre der modellierte Füllstand nach dem Ausräumen auf Null, und die Bilanzregelung würde mit einer Abmagerung reagieren. Gerade eine Abmagerung kann aber kurz nach Schubausräumen nicht riskiert werden, da in diesem Moment erfahrungsgemäß NOx die kritischste Abgaskomponente ist.

#### Freigabebedingungen für die Füllstandskorrektur (Block ENABLE\_CONDS\_FK)

In Systemen mit Bilanzregelung (SY\_BIRE>0, CLRS.Bit4=1), ersetzt die Füllstandskorrektur über das Sondensignal hinter Vorkatalysator den Proportionalanteil der Führungsregelung %LRFKP. Um Verfälschungen der Lambda-Regelung zu vermeiden, wird die Freigabe der Füllstandskorrektur (Flag B\_stcrfk) an gewisse Bedingungen geknüpft. Dazu gehören zunächst die Freigabebedingungen des Proportionalanteils der Führungsregelung, zusammengefasst im Flag B\_lrfkp. Des Weiteren wird nach Katalysator-Ausräumen zunächst ein Abgasmassendurchsatz MABSTCRFK abgewartet, bevor die Korrektur wieder zugelassen wird. Dahinter steht, dass die Bilanzregelung nach Katalysator-Ausräumen nicht eingreifen soll (weshalb das Füllstandsmodell auf halb voll initialisiert wird, s.o.) die Sondenspannung hinter dem Vorkatalysator nach Katalysator-Ausräumen aber sehr fett ist, da der Vorkatalysator zum Ausräumen des Hauptkatalysators mit Fettgas überspült wurde. Gäbe man die Füllstandskorrektur sofort wieder frei, so triebe die hohe Sondenspannung das Füllstandsmodell in Richtung leer, was die Bilanzregelung dann doch wieder zum Ausmagern brächte. Auch hinter dem Hauptkatalysator ist es sinnvoll, die Füllstandskorrektur nach Katalysator-Ausräumen nicht sofort wieder freizugeben, da das Sondensignal danach typischerweise durch Wasserstoffquerempfindlichkeit verfälscht wird.

#### Sauerstoffspeicherfähigkeit (Block COMP\_OSC\_FK)

Für die Grenzen des Füllstandsintegrals und für die Bildung des relativen Füllstandes wird die aktuelle OSC des Vorkatalysators benötigt. Die OSC ist im wesentlichen abhängig von der Abgastemperatur, dem Abgasmassenstrom und dem Alterungszustand des Katalysators. Während die Temperatur- und Massenstromabhängigkeit für einen Neukatalysator in einem Kennfeld appliziert werden, wird der Alterungszustand in einem online adaptierten Alterungsfaktor fcoscfk berücksichtigt:

$$\text{oscfkm}_w = \text{fcoscfk} * \text{oscfn}_w$$

wobei oscfkm\_w die modellierte OSC des Katalysators unter Berücksichtigung der Alterung ist und oscfn\_w die OSC eines Neukatalysators am aktuellen Betriebspunkt.

#### 4.2.3.3. Messung und Online-Adaption der OSC (Block OSC\_MEAS\_FK)

Die Online-Adaption der OSC wird durch den Alterungsfaktor fcoscfk realisiert. Ist hinter dem Vorkatalysator eine Lambdasonde verbaut (SY\_LSFNVK>0), so findet ein Update von fcoscfk bei jeder OSC-Messung für den Vorkatalysator statt. Andernfalls wird fcoscfk gleich dem Hauptkat-Alterungsfaktor fcoschk gesetzt. Allerdings berücksichtigt fcoschk in diesem Fall nicht die Veränderung der OSC des Hauptkatalysators alleine, sondern die der Summen-OSC von Vorkatalysator und Hauptkatalysator. Dies hängt damit zusammen, dass auch die Größen für die gemessene OSC des Hauptkatalysators die Summen-OSC enthalten (s. § 3.2.2).

Aus Stabilitätsgründen findet der Update von fcoscfk über einen Ereignisfilter statt:

$$\text{fcoscfk} = \frac{\text{FFCOSC}}{1 - (1 - \text{FFCOSC}) z^{-1}} \text{fcoscfk}_{\text{raw}} \quad (4.2)$$

Dabei ist FFCOSC (applizierbarer Festwert zwischen 0 und 1) die diskrete Zeitkonstante und fcoscfk\_raw der Wert, der sich aus einer einzigen Messung ergäbe:

$$\text{fcoscfk}_{\text{raw}} = \frac{\text{OSC gemessen}}{\text{Neukat-OSC}} \quad (4.3)$$

Im Falle, dass die Messung nicht die OSC, sondern nur eine untere Grenze für die OSC liefert, wird der Update gemäß (4.2,4.3) nur durchgeführt, wenn fcoscfk\_raw > fcoscfk ist. Andernfalls liefert die Messung keine neue Information.



Die Messung findet nur statt, wenn gewisse Bedingungen erfüllt sind, die das Messbereitschafts-Flag `B_scmebfk` setzen (Block `SCMEB_FK`):

- Die Lambdasonde hinter Katalysator muss betriebsbereit sein.
- Die Lambdasonde hinter Katalysator darf von der internen Plausibilitätsprüfung nicht auf nicht-plausibel erkannt sein.
- Die modellierte Katalysator-Temperatur muss oberhalb einer Schwelle liegen.
- Die vordere Lambdasonde LSU betriebsbereit sein.

Die Messung der verschiedenen OSC-Größen und der Update von `fcoscfk` findet im Zustandsautomaten `BGLAMABMza` statt.

#### 4.2.3.4. Zustandsautomat `BGLAMABMza`

Das Prinzip der Messung der OSC und der unteren Grenze für die OSC bei fett-mager und mager-fett-Übergängen ist in § 3.2.2 beschrieben.

Zur Realisierung: Bei einem fetten Spannungswert geht der Zustandsautomat vom Grundzustand `A_Start` in den Zustand `A_Empty` über. Im Zustand `A_Empty` besteht Messbereitschaft für die untere Grenze der OSC. Es wird ein Sauerstoff-Integrator und ein Timer gestartet.

Der Sauerstoff-Integrator erfüllt je nach Lambda-Verlauf zwei alternative Aufgaben: Wenn mageres Abgas in den Katalysator fließt, dient der Integrator zur Messung der unteren Grenze für die OSC. Bei einem Sondensignal-Sprung nach mager wird der Integratorwert als untere Grenze für die OSC festgehalten und es findet ein Update des Alterungsfaktors `fcoscfk` statt, wenn der `fcoscfk_raw > fcoscfk`.

Fließt dagegen fettes Abgas in den Katalysator, so dient der Integrator dazu, den Zustand zu detektieren, in dem der Katalysator sicher von Sauerstoff geleert ist, so dass die Voraussetzungen für eine Messung der OSC (nicht nur einer unteren Grenze für die OSC) gegeben ist. Unterschreitet der Sauerstoff-Integrator eine negative Schwelle, so geht der Zustandsautomat daher in den Zustand `A_ReallyEmpty` über, in dem Messbereitschaft für die OSC besteht. Bei Eintritt in den Zustand `A_ReallyEmpty` wird der Sauerstoff-Integrator resetiert und neu gestartet. Ebenso wird der Timer neu gestartet. Im Zustand `A_ReallyEmpty` ist der Sauerstoff-Integrator nach unten auf 0 begrenzt; dies berücksichtigt, dass aus einem vollständig geleerten Katalysator kein Sauerstoff mehr ausgetragen werden kann. Bei einem Sondensignal-Sprung nach mager wird der Integratorwert als gemessene OSC festgehalten und es findet ein Update des Ereignisfilters für den Alterungsfaktor `fcoscfk` statt. Durch den Timer wird die Messung der OSC bzw. der unteren Grenze für die OSC zeitlich begrenzt. Der Timer wird angehalten, wenn das einströmende Abgas fetter als eine applizierbare Schwelle ist. Läuft der Timer ab, bevor entweder ein Sondensignal-Sprung nach mager oder, im Zustand `A_Empty`, eine Unterschreitung der Schwelle für den Übergang nach `A_ReallyEmpty` erfolgt, so wird die Messung abgebrochen und der Zustandsautomat geht in den Grundzustand `A_Start` zurück. Durch die zeitliche Begrenzung wird die Auswirkung eines schlecht adaptierten Offsets der vorderen Lambdasonde LSU begrenzt. Der LSU-Offset verfälscht das gemessene Lambda und damit die berechnete Sauerstoff-Konzentration des in den Katalysator strömenden Abgases und kann laut Sondenspezifikation bis zu 7 Promille betragen. Die Fehlerauswirkung auf die OSC-Messung ist umso größer, je länger die Messung ist (oder, was gleichbedeutend ist, je kleiner die Sauerstoff-Konzentration des einfließenden Abgases ist). Die Messung der unteren Grenze der RSC und der RSC selbst erfolgt analog in den Zuständen `A_Full` und `A_ReallyFull`.

Der Zustandsautomat ist eine Klasse, die in der Funktion viermal instanziiert wird: für Vor- und Hauptkatalysator auf Bank 1 und Bank 2. Die Bezeichnungen der in der Klasse definierten Variablen sind von den Größen der Funktion abgeleitet, mit denen sie in den Instanzierungen gleichgesetzt werden. Die Buchstaben zur Unterscheidung von Vor- und Hauptkatalysator ("`f`", "`h`", "`fk`" oder "`hk`") werden bei den Klassenvariablen weggelassen. Die Klassenvariablen, auf die Festwerte der Funktion kopiert werden, sind durch den Anhang "`_loc`" gekennzeichnet.

| Klassenvariable                 | Funktionsvar./Festwert<br>Vorkat | Funktionsvar./Festwert<br>Hauptkat | Funktionsvar./Festwert<br>Vorkat (Messung der<br>Summen-OSC) | Bedeutung                    |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Eingang Zustandsautomat:</b> |                                  |                                    |                                                              |                              |
| <code>B_scmeb</code>            | <code>B_scmebfk</code>           | <code>B_scmebhk</code>             | <code>B_scmebhk</code>                                       | Messbereitschaft             |
| <code>coxin_w</code>            | <code>coxinfk_w</code>           | <code>coxinhk_w</code>             | <code>coxinfk_w</code>                                       | O2-Konz.                     |
| <code>fcosc</code>              | <code>fcoscfk</code>             | <code>fcoscchk</code>              | <code>fcoscchk</code>                                        | Alterungsfaktor              |
| <code>oscn_w</code>             | <code>oscfn_w</code>             | <code>oschn_w</code>               | <code>oscfn_w + oschn_w</code>                               | Neukat-OSC                   |
| <code>oxin_w</code>             | <code>oxinfk_w</code>            | <code>oxinhk_w</code>              | <code>oxinfk_w</code>                                        | Sauerstoff-Fluss             |
| <code>usk_w</code>              | <code>usfk_w</code>              | <code>ushk_w</code>                | <code>ushk_w</code>                                          | Sondenspannung hinter Kat    |
| <code>COXLEAN_loc</code>        | <code>COXLEAN</code>             | <code>COXLEAN</code>               | <code>COXLEAN</code>                                         | Magerschwelle für O2-Konz.   |
| <code>COXRICH_loc</code>        | <code>COXRICH</code>             | <code>COXRICH</code>               | <code>COXRICH</code>                                         | Fettschwelle für O2-Konz.    |
| <code>FFCOSC_loc</code>         | <code>FFCOSC</code>              | <code>FFCOSC</code>                | <code>FFCOSC</code>                                          | Zeitkonstante Ereignisfilter |
| <code>MOXFULL_loc</code>        | <code>MOXFULLF</code>            | <code>MOXFULLH</code>              | <code>MOXFULLH</code>                                        | O2-Masse für Kat leer/voll   |
| <code>TSCMEMX_loc</code>        | <code>TSCMEMXF</code>            | <code>TSCMEMXH</code>              | <code>TSCMEMXH</code>                                        | Zeitfenster OSC-Messung      |
| <code>USLEER_loc</code>         | <code>USLEER</code>              | <code>USLEER</code>                | <code>USLEER</code>                                          | Spannungsschwelle Kat leer   |
| <code>USVOLL_loc</code>         | <code>USVOLL</code>              | <code>USVOLL</code>                | <code>USVOLL</code>                                          | Spannungsschwelle Kat voll   |
| <b>Ausgang Zustandsautomat:</b> |                                  |                                    |                                                              |                              |
| <code>B_omnaku</code>           | <code>B_omnfaku</code>           | <code>B_omnhaku</code>             | <code>B_omnhaku</code>                                       | Untere OSC-Grenze gültig     |
| <code>B_oscaku</code>           | <code>B_oscfnaku</code>          | <code>B_oscfnaku</code>            | <code>B_oscfnaku</code>                                      | Gemessene OSC gültig         |
| <code>B_rmnaku</code>           | <code>B_rmnfnaku</code>          | <code>B_rmnfnaku</code>            | <code>B_rmnfnaku</code>                                      | Untere RSC-Grenze gültig     |
| <code>B_rscaku</code>           | <code>B_rscfnaku</code>          | <code>B_rscfnaku</code>            | <code>B_rscfnaku</code>                                      | RSC-Wert gültig              |
| <code>bglamz</code>             | <code>bglamzf</code>             | <code>bglamzh</code>               | <code>bglamzh</code>                                         | Zustandsindikator            |
| <code>fcosc_new</code>          | <code>fcoscfk</code>             | <code>fcoscchk</code>              | <code>fcoscchk</code>                                        | Alterungsfaktor              |
| <code>oscme_w</code>            | <code>oscfn_w</code>             | <code>oschn_w</code>               | <code>oscfn_w</code>                                         | Gemessene OSC                |
| <code>oscmn_w</code>            | <code>oscmfnk_w</code>           | <code>oscmfnk_w</code>             | <code>oscmfnk_w</code>                                       | Untere Grenze OSC            |
| <code>oxsza_w</code>            | <code>oxszafk_w</code>           | <code>oxszafk_w</code>             | <code>oxszafk_w</code>                                       | Sauerstoff-Integral          |
| <code>rscme_w</code>            | <code>rscfn_w</code>             | <code>rscfn_w</code>               | <code>rscfn_w</code>                                         | Gemessene RSC                |
| <code>rscmn_w</code>            | <code>rscmfnk_w</code>           | <code>rscmfnk_w</code>             | <code>rscmfnk_w</code>                                       | Untere Grenze RSC            |

Ablauf:

-----  
A\_Start

Action on entry: bglamz:=0  
Initialize discrete lowpass fcosc\_DL to fcosc  
(Aim: at engine start, initialize discrete lowpass to non-volatile variable for OSC aging correction factor. During engine operation, the initialization has no effect, because fcosc has the value of fcosc\_new of the previous sampling.)

Static action: None

Transition A\_Start -> A\_Empty  
Condition: usk\_w>=USEEMPTY\_loc & B\_scmeb=true  
Action: None

Transition A\_Start -> A\_Full  
Condition: usk\_w<=USVOLL\_loc & B\_scmeb=true  
Action: None

-----  
A\_Empty

Action on entry: bglamz:=1  
Start timer scme\_TR with start value TSCMEMX\_loc  
Reset Integrator Ox\_IntT to 0

Static action: If coxin>=COXRICH\_loc, count down timer scme\_TR  
Compute Integrator Ox\_IntT: integral(oxin\_w) with range -32768.8 mg ... 32768.7 mg (oxygen integral)  
oxsza\_w:=Ox\_IntT

Transition A\_Empty -> A\_Start  
Condition: scme\_TR=0 or B\_scmeb=false  
Action: None

Transition A\_Empty -> A\_Full  
Condition: usk\_w<=USVOLL\_loc  
Action: oscmn\_w:=oxsza\_w  
fcoscraw:=oscmn\_w/oscn\_w  
If fcoscraw>fcosc, update discrete lowpass fcosc\_DL with fcoscraw  
fcosc\_new:=fcosc\_DL  
Start timer omnaku\_T with value 0.24 s  
(The timer sets the flag B\_omnfaku/B\_omnhaku for 0.24 s to indicate that the variable omnfaku\_w/omnhaku\_w contains the recently measured lower bound for OSC.)

Transition A\_Empty -> A\_ReallyEmpty  
Condition: usk\_w>=USLEER\_loc & -oxsza\_w>=MOXFULL\_loc  
Action: None

-----  
A\_ReallyEmpty

Action on entry: bglamz:=2  
Start timer scme\_TR with start value TSCMEMX\_loc  
Reset Integrator Ox\_IntT to 0

Static action: If coxin>=COXRICH\_loc, count down timer scme\_TR  
Compute Integrator Ox\_IntT: integral(oxin\_w) with range 0.0 mg ... 32768.7 mg (oxygen integrator)  
oxsza\_w:=Ox\_IntT

Transition A\_ReallyEmpty -> A\_Start  
Condition: scme\_TR=0 or B\_scmeb=false  
Action: None

Transition A\_ReallyEmpty -> A\_Full  
Condition: usk\_w<=USVOLL\_loc  
Action: oscme\_w:=oxsza\_w  
oscmn\_w:=oscme\_w  
fcoscraw:=oscme\_w/oscn\_w  
Update discrete lowpass fcosc\_DL with fcoscraw  
fcosc\_new:=fcosc\_DL  
Start timer oscaku\_T with value 0.24 s  
Start timer omnaku\_T with value 0.24 s  
(The timers set the flags B\_oscfaku/B\_oschaku and B\_omnfaku/B\_omnhaku for 0.24 s to indicate that the variables oscfaku\_w/oschaku\_w and omnfaku\_w/omnhaku\_w contain the recently measured OSC and lower bound for OSC.)

-----  
**A\_Full**

Action on entry: bglamz:=3  
Start timer scme\_TR with start value TSCMEMX\_loc  
Reset Integrator Ox\_IntT to 0

Static action: If coxin<=COXLEAN\_loc, count down timer scme\_TR  
Compute Integrator Ox\_IntT: integral(oxin\_w) with range -32768.8 mg ... 32768.7 mg (oxygen integrator)  
oxsza\_w:=Ox\_IntT

**Transition A\_Full -> A\_Start**

Condition: scme\_TR=0 or B\_scmeb=false  
Action: None

**Transition A\_Full -> A\_Empty**

Condition: usk\_w>=USLEER\_loc

Action: rscmn\_w:=-oxsza\_w  
fcoscraw:=rscmn\_w/oscn\_w  
If fcoscraw>fcosc, update discrete lowpass fcosc\_DL with fcoscraw  
fcosc\_new:=fcosc\_DL  
Start timer rmnaku\_T with value 0.24 s  
(The timer sets the flag B\_rmnfaku/B\_rmnhaku for 0.24 s to indicate that the variable  
rmnfaku\_w/rmnhaku\_w contains the recently measured lower bound for RSC.)

**Transition A\_Full -> A\_ReallyFull**

Condition: usk\_w<=USVOLL\_loc & oxsza\_w>=MOXFULL\_loc  
Action: None

-----  
**A\_ReallyFull**

Action on entry: bglamz:=4  
Start timer scme\_TR with start value TSCMEMX\_loc  
Reset Integrator Ox\_IntT to 0

Static action: If coxin<=COXLEAN\_loc, count down timer scme\_TR  
Compute Integrator Ox\_IntT: integral(oxin\_w) with range -32768.8 mg ... 0.0 mg (oxygen integrator)  
oxsza\_w:=Ox\_IntT

**Transition A\_ReallyFull -> A\_Start**

Condition: scme\_TR=0 or B\_scmeb=false  
Action: None

**Transition A\_ReallyFull -> A\_Empty**

Condition: usk\_w>=USLEER\_loc

Action: rscme\_w:=-oxsza\_w  
rscmn\_w:=rscme\_w  
fcoscraw:=rscme\_w/oscn\_w  
Update discrete lowpass fcosc\_DL with fcoscraw  
fcosc\_new:=fcosc\_DL  
Start timer rscaku\_T with value 0.24 s  
Start timer rmnaku\_T with value 0.24 s  
(The timers set the flags B\_rscfaku/B\_rschaku and B\_rmnfaku/B\_rmnhaku for 0.24 s to indicate that  
the variables rscfaku\_w/rschaku\_w and rmnfaku\_w/rmnhaku\_w contain the recently measured OSC and  
lower bound for OSC.)

-----  
**State independent action parallel to state machine flow:**

Count down timers omnaku\_T, oscaku\_T, rmnaku\_T, rscaku\_T  
B\_omnaku:=omnaku\_T  
B\_oscaku:=oscaku\_T  
B\_rmnaku:=rmnaku\_T  
B\_rscaku:=rscaku\_T

-----  
**4.2.3.5 Plausibilisierung der Lambdasonde hinter Vorkatalysator**

Die Plausibilisierungsmethode ist in § 3.3 beschrieben. Ihr liegt die gleiche Idee wie der Schwingungsprüfung in den Diagnosefunktionen %DLSAFK und %DLSAHK zugrunde. Erkennt die interne Plausibilisierung auf nicht plausibel, so verwendet die %BGLAMABM zur Modellierung des Lambdas hinter Katalysator statt des Sondersignals das Sauerstoffspeichermodell. Das gleiche geschieht, wenn die Betriebsbereitschaft der Sonde zurückgesetzt wird, also insbesondere im Fehlerfall. Die interne Plausibilisierung ist deshalb nicht redundant, weil die Schwingungsprüfung nicht permanent aktiv ist und ein Fehler daher lange Zeit unerkannt bleiben könnte.

Die Forderung nach einer internen Plausibilisierung zusätzlich zur Schwingungsprüfung kommt aus dem Bereich der



Speicher­katalysator­steuerung für BDE-Fahrzeuge mit NOx-Speicher­katalysator. Dahinter steht das Szenario eines fest­klem­menden Sonden­signals bei Regenerieranforderung (B\_denox). Die Regenerieranforderung bewirkt eine Umschaltung auf fetten Motorbetrieb. Das Regenerierende (Funktion %BBREGNO) erfolgt im Normalfall dann, wenn die Sonden­spannung hinter Haupt­katalysator eine Schwelle überschreitet, sofern die Sonde hinter Haupt­katalysator betriebs­bereit ist; ist die Sonde nicht betriebs­bereit, so wird die Regenerierung beendet, wenn das Speicher­katalysator­modell einen ausreichenden Fett­gas­eintrag anzeigt. In beiden Fällen kann die Regenerierung aber erst dann beendet werden, nachdem das modellierte Lambda des in den Speicher­katalysator strömenden Abgases (lavhkm\_w) einen fetten Wert angenommen hat. Bei Regenerierende über Speicher­katalysator­modell ist dies unmittelbar einsichtig. Bei betriebs­bereiter Sonde hinter Haupt­katalysator wird das Abbruch­kriterium erst dann wirksam, wenn lavhkm\_w einmal kleiner als 1 war.

Kommt nun die Sonde hinter Vorkatalysator wegen eines Fehlers nicht mehr auf einen Spannungswert oberhalb von USLEER, so bleibt lavhkm\_w auf 1, bis auf Lambda­modellierung über Sauer­stoffspeicher­modell umgeschaltet wird. Gäbe es die interne Plausibilisierung nicht, so würde erst nach einer Fehler­diagnose der Schwingungsprüfung auf Sauer­stoffspeicher­modell umgeschaltet. Da bis dahin beliebig viel Zeit vergehen kann, könnte lavhkm\_w beliebig lange auf 1 bleiben. Die Folge wäre ein permanenter Fett­betrieb mit negativen Auswirkungen auf Emissionen und Verbrauch.

Die Plausibilisierung der Lambdasonde hinter Vorkatalysator wird durch die Korrektur des Sauer­stoffspeicher­modells über das Sonden­signal hinter Vorkatalysator (s. § 4.2.3.2) gestört. In BDE-Systemen mit NOx-Speicher­katalysator sollte die Modell­korrektur über Sonden­signal daher totbedatet werden (z.B. durch Nullbedatung des Kennfeldes KDCOXRFK).

#### 4.3. Strecke vom Vorkat-Auslass zum Hauptkat-Einlass (Block LAM\_UPSTR\_MAIN\_CAT)

Für ein Stereo-System ist danach zu unterscheiden, ob zwischen Vor- und Haupt­katalysator eine Zusammen­führung der beiden Abgas­bänke erfolgt (SY\_ABGYVBP=9) oder nicht.

##### 4.3.1. Fall 1: Y-Zusammenführung (SY\_ABGYVBP<>9)

Die Strecke zwischen Auslass Vorkat und Einlass Hauptkat wird als reine Totzeit tnvkvhk\_w modelliert.

##### 4.3.2. Fall 2: Y-System (SY\_ABGYVBP=9)

Die Strecke zwischen Vorkat-Auslass und Y-Zusammen­führung wird als reine Totzeit tnvkvy\_w modelliert; die Lambdas vor der Y-Zusammen­führung auf Bank 1 und Bank 2 stehen in den Variablen lavym\_w und lavym2\_w. An der Y-Zusammen­führung wird das Mischungs­lambda lanym\_w wie folgt berechnet:

$$\text{lanym\_w} = (1 - \text{wifa2\_w}) * \text{lavym\_w} + \text{wifa2\_w} * \text{lavym2\_w}$$

wobei

$$\text{wifa2\_w} = \frac{c2}{c1 + c2}$$

$$c1 = \text{msabvy\_w} * (1 + \alpha * \text{lavym2\_w})$$

$$c2 = \text{msabvy2\_w} * (1 + \alpha * \text{lavym\_w})$$

Zur Herleitung siehe Anmerkungen § 8. Das Lambda vor Hauptkat, lavhkm\_w, ist gleich lanym\_w. Sitzt zwischen der Y-Zusammen­führung und dem Einlass des Hauptkats ein längeres Rohr­stück, das sich als Transport­totzeit auswirkt, so muss es in den Totzeiten vor der Y-Zusammen­führung, tnvkvy\_w und tnvkvy2\_w berücksichtigt werden. Dazu müssen die Parameter VNVKVVY und VNVKVV2 herauf­gesetzt werden.

#### 4.4. Modellierung des Sauer­stoffspeichers des Haupt­katalysators (Block OXYGEN\_STORAGE\_HK)

Die Modellierung des Sauer­stoffspeichers des Haupt­katalysators erfolgt weitgehend analog zur der Modellierung des Sauer­stoffspeichers des Vorkatalysators (s. § 4.2.3). Es sollen daher lediglich die Unterschiede aufgelistet werden:

- Messung der OSC (Blocks OSC\_MEAS\_FK und OSC\_MEAS\_HK): Im Falle eines 3-Brick-Systems (Vor- und Haupt­katalysator) ohne Lambdasonde hinter dem Vorkatalysator (SY\_FKAT>0 & SY\_LSPNVK=0) übernimmt der Block OSC\_MEAS\_HK die Messung der Summen-OSC von Vor- und Haupt­katalysator. In diesem Fall geht daher in den Zustands­automaten BGLAMABMza ...
  - \* statt der Sauer­stoff-Konzentration des in den Haupt­katalysator fließenden Abgases die des in den Vorkatalysator fließenden Abgases (coxinfk\_w statt coxinhk\_w)
  - \* statt dem Sauer­stoff-Masseneintrag in den Haupt­katalysator der Sauer­stoff-Masseneintrag in den Vorkatalysator (oxinfk\_w statt oxinhk\_w)
  - \* statt der OSC eines neuen Haupt­katalysators die Summe der OSCs eines neuen Vorkatalysators und eines neuen Haupt­katalysators (oscfn\_w+oschn\_w statt oschn\_w)
- OSC-Korrekturfaktor fcoscfk (Blocks OSC\_MEAS\_FK und OSC\_MEAS\_HK): Im Fall eines Zwei-Brick-Systems ohne Lambdasonde hinter Vorkatalysator wird in Block OSC\_MEAS\_FK fcoscfk auf fcoschk (Alterungs­faktor der Summen-OSC von Vor- und Haupt­katalysator, s. § 4.2.3.3) kopiert. Dazu gibt es naturgemäß kein analoges Feature im Block OSC\_MEAS\_HK.
- Bedingungen für Bereitschaft zur OSC-Messung (Blocks SCMEB\_FK und SCMEB\_HK): Im Falle, dass der Haupt­katalysator der dritte Katalysator im Abgastrakt ist und hinter dem Vorkatalysator eine Lambdasonde sitzt (SY\_LSPNVK>0), wird als zusätzliche Bedingung für die Mess­bereitschaft die Betriebs­bereitschaft und Plausibilität der Hinter-Vorkat-Sonde gefordert. Grund dafür ist, dass andernfalls das Lambda des in den Haupt­katalysator ein­fließenden Abgases am potenziell ungenauen Speicher­modell des Vorkatalysators hängt. Bei Y-Zusammen­führung vor dem Haupt­katalysator wird zusätzlich die Betriebs­bereitschaft und Plausibilität der Lambdasonde hinter dem Vorkatalysator auf Bank 2 gefordert.

#### 4.5. Einheitliche Schnittstelle zur Bilanz­regelung (Block LRS\_INTERFACE)

Die Lambda­regelung mit Sauer­stoff-Bilanzierung (Funktion %LRS mit SY\_BIRE>0 und CLRS.Bit4=1) benötigt als Eingangs­größe den modellierten zentrierten Sauer­stoff-Speicher­stand des ersten Katalysators im Abgastrakt. Der erste Katalysator ist der Vorkatalysator (Größe oxszfk\_w) wenn vorhanden, andernfalls der Haupt­katalysator (Größe oxszhk\_w). Im Block LRS\_INTERFACE wird die Konfigurations-unabhängige Schnittstelle oxsfk\_w gebildet. Die Buchstaben­kombination "fk" (für Vorkat) ist eigentlich fehl am



Platz; die Bezeichnung stammt aus früheren Versionen der BGLAMABM, in denen nur der Sauerstoff-Speicher des Vorkatalysators modelliert wurde.  
Die Größe oxsfk\_w wird bei SY\_ETKBYP für einen ASCET-SD-Bypass freigeschnitten.

## APP BGLAMABM 4.30.5 Applikationshinweise

### 5. Applikationshinweise

#### 5.1. Typische Anfangsbedatung

|              |                        |                                                                                            |
|--------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| COXLEAN      | 0.0249                 |                                                                                            |
| COXRICH      | -0.0249                |                                                                                            |
| CWLAMABM     | 0                      |                                                                                            |
| DOXSG        | 5.0 mg                 |                                                                                            |
| DYNLSULAU    | 0.0                    | wenn die Funktion %LRFKEF eingebunden ist                                                  |
|              | 0.4                    | wenn die Funktion %DLSU 7.x oder %DDYLSU 2.x eingebunden ist, oder %DLSU 21.x bei SY_BDE=1 |
|              | 0.8                    | sonst                                                                                      |
| EBENOXSFK(2) | 0                      |                                                                                            |
| EBOYXSFK(2)  | 0                      |                                                                                            |
| FFCOSC       | 0.5                    |                                                                                            |
| KDCOXRFK     | s.u.                   |                                                                                            |
| KDCOXRHK     | s.u.                   |                                                                                            |
| KSDCMS       | s.u.                   |                                                                                            |
| KSDCOSC      | s.u.                   |                                                                                            |
| KFOSCFN(2)   | s.u.                   |                                                                                            |
| KFOSCHN(2)   | s.u.                   |                                                                                            |
| MABSTCRFK    | 10.0 g                 |                                                                                            |
| MABSTCRHK    | 10.0 g                 |                                                                                            |
| MOXFULLF     | 200.0 mg               |                                                                                            |
| MOXFULLH     | 200.0 mg               |                                                                                            |
| TFUSFK       | 15.0 s                 |                                                                                            |
| TKIHKMEMN    | 300.0 °C               |                                                                                            |
| TKIVKMEMN    | 300.0 °C               |                                                                                            |
| TSCMEMXF     | 15.0 s                 |                                                                                            |
| TSCMEMXH     | 15.0 s                 |                                                                                            |
| USLEER       | 0.660 V                |                                                                                            |
| USVOLL       | 0.196 V                |                                                                                            |
| VNVKVHK(2)   | 2827.4 cm <sup>3</sup> | (entspricht Rohr von 6 cm Durchmesser und 100 cm Länge)                                    |
| VNVKVY(2)    | 2827.5 cm <sup>3</sup> |                                                                                            |
| VOLFK(2)     | 800.0 cm <sup>3</sup>  |                                                                                            |
| VOLHK(2)     | 800.0 cm <sup>3</sup>  |                                                                                            |
| VSOVVK(2)    | 848.1 cm <sup>3</sup>  | (entspricht Rohr von 6 cm Durchmesser und 30 cm Länge)                                     |

Kennlinien, Kennfelder:

KFOSCFN (Ausgang in mg)

| msabvkv_w [kg/h] | \ tkivkm_w [°C] |       |       |       |       |       |       |       |  |
|------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
|                  | 50.0            | 150.0 | 200.0 | 300.0 | 400.0 | 500.0 | 600.0 | 700.0 |  |
| 18.0             | 0.0             | 10.0  | 40.0  | 100.0 | 125.0 | 150.0 | 175.0 | 200.0 |  |
| 25.0             | 0.0             | 10.0  | 40.0  | 100.0 | 125.0 | 150.0 | 175.0 | 200.0 |  |
| 32.0             | 0.0             | 10.0  | 40.0  | 100.0 | 125.0 | 150.0 | 175.0 | 200.0 |  |
| 40.0             | 0.0             | 10.0  | 40.0  | 100.0 | 125.0 | 150.0 | 175.0 | 200.0 |  |
| 50.0             | 0.0             | 10.0  | 40.0  | 100.0 | 125.0 | 150.0 | 175.0 | 200.0 |  |
| 60.0             | 0.0             | 10.0  | 40.0  | 100.0 | 125.0 | 150.0 | 175.0 | 200.0 |  |
| 70.0             | 0.0             | 10.0  | 40.0  | 100.0 | 125.0 | 150.0 | 175.0 | 200.0 |  |
| 80.0             | 0.0             | 10.0  | 40.0  | 100.0 | 125.0 | 150.0 | 175.0 | 200.0 |  |

KFOSCFN2 wie KFOSCFN, aber über tkivkm2\_w und msabvkv2\_w  
 KFOSCHN wie KFOSCFN, aber über tkihkm\_w und msabvhk\_w  
 KFOSCHN2 wie KFOSCFN, aber über tkihkm2\_w und msabvhk2\_w





Achtung: Die Bilanzregelung ist also nicht mit %DKATLRS oder %DKATLRSF kompatibel!

(ii) Für folgende Größen kann die oben angegebene Default-Bedatung i. a. beibehalten werden:

**COXLEAN**  
**COXRICH**

Mager- und Fettschwelle für das in Vor- oder Hauptkatalysator strömende Abgas. Mit diesen Schwellen wird die normierte Sauerstoff-Konzentration  $\text{coxinf}_w / \text{coxinh}_w$  verglichen (physikalische Größe  $1-1/\text{Lambda}$ ). Jenseits dieser Schwellen wird das Abgas als deutlich mager bzw. fett betrachtet. Die Abfrage findet an zwei Stellen der Funktion statt: Im Zustandsautomat BGLAMABMza (Messung der OSC) und in der Plausibilisierung des Sondensignals hinter Vor- und Hauptkatalysator.

**TFUSFK**

Entprellzeit für die Plausibilisierung der Lambdasondensignale hinter Vor- und Hauptkatalysator. Die Erkennung einer nicht-plausiblen Sonde erfolgt so: Zeigt das Speichermodell einen von Sauerstoff geleerten Katalysator, die Sonde aber nicht, so wird das Fehlerverdachtsbit  $\text{B\_fusfk1}/\text{B\_fushkl}$  (und in der Folge  $\text{B\_fusfk}/\text{B\_ushknp}$ ) gesetzt, wenn die Sauerstoff-Konzentration die (negative) Schwelle COXRICH während der Zeit TFUSFK unterschreitet. Wenn die Sonde einen gefüllten Katalysator nicht anzeigt, wird  $\text{B\_fusfk}/\text{B\_fushk}$  gesetzt, wenn die Sauerstoff-Konzentration während der Zeit TFUSFK die Schwelle COXLEAN übersteigt. Die Entprellzeit ist für Vor- und Hauptkatalysator die gleiche. Ist einer der Katalysatoren sehr groß, so muss TFUSFK evtl. hochgesetzt werden.

**DOXSG**

Für das Sauerstoffspeichermodell ist der Katalysator voll (leer), wenn sich der modellierte Füllstand  $\text{oxystfk}_w / \text{oxysthk}_w$  um höchstens DOXSG von der oberen (unteren) Speichergrenze unterscheidet. Dies wird durch die Flags  $\text{B\_fkvosm}/\text{B\_hkvosm}$  ( $\text{B\_fklosm}/\text{B\_hklosm}$ ) angezeigt. Theoretisch müsste DOXSG den Wert 0 haben. Dann könnten allerdings die Flags bei Veränderung der modellierten Speichergrenzen, beispielsweise wegen Abgastemperaturschwankungen, toggeln. Daher empfiehlt sich ein kleiner positiver Wert.

**DYNLSULAU**

Sinkt  $\text{dynlsu}(2)_w$  auf DYNLSULAU, so wird für den Ausgangswert der Lambda-Modellierung von  $\text{lamsoni}(2)_w$  (Messwert) auf  $\text{lamsons}(2)_w$  (Sollwert) umgeschaltet. Die LSU ist dann so langsam, dass  $\text{lamsoni}(2)_w$  sich beispielsweise bei Regeneriervorgängen zu stark vom wahren Lambda unterscheidet.

**FFCOSC**

Konstante des Ereignisfilters zur Bildung des OSC-Korrekturfaktors  $\text{fcoscfk}/\text{fcoschk}$ . Bei FFCOSC=0.0 findet kein Update statt, bei FFCOSC=1.0 (nicht möglich, Maximalwert ist 0.9961) würde bei jeder OSC-Messung der Rohwert  $\text{fcosc\_raw}$  direkt in  $\text{fcoscfk}/\text{fcoschk}$  übernommen.

**USVOLL**

Magerschwelle für die Sondenspannung hinter Vor- und Hauptkatalysator. Bei  $\text{usfk}_w \leq \text{USVOLL}$  wird angenommen, dass der Vorkatalysator mit Sauerstoff gefüllt ist. Für die Fettschwelle USLEER kann nicht ohne weiteres der Default-Wert übernommen werden (s.u.). An zwei Stellen in der Funktion findet eine Abfrage auf die Spannungsschwellen USLEER und USVOLL statt: Im Block CATALYST\_STATE\_FK/CATALYST\_STATE\_HK (u.a. zur Modellierung des Lambdas hinter Vorkatalysator  $\text{lanvkm}_w$ ) und im Zustandsautomaten BGLAMABMza (Messung der OSC).

(iii) **USLEER**

Fettschwelle für die Sondenspannung hinter Vor- und Hauptkatalysator. Da der Fettast der Sondenspannung temperaturabhängig ist und durch die Querempfindlichkeit mit H<sub>2</sub> verschoben wird, ist die Fettschwelle für jeden Vorkatalysator neu zu applizieren. USLEER muss so gewählt werden, dass die Sondenspannung hinter Katalysator ( $\text{usfk}_w / \text{ushk}_w$ ) einerseits bei einer stabil eingeschwungenen Lambdaregelung darunterliegt, andererseits aber bei definiertem Fettbetrieb durch Katalysator-Ausräumen oder Speicherkat-Regenerierung den Wert sicher überschreitet.

(iv) Die mit V beginnenden Labels geben Volumina von Rohrstücken an. Zur Bedatung muss nur die Geometrie des Abgassystems bekannt sein, aber keine Messungen vorgenommen werden. Die Größen bestimmen die Transporttzeiten im Abgassystem. Die Größen mit 2 am Ende gehören zu Bank 2 bei SY\_STERVK>0.

**VNVKVHK(2)**

Existieren nur, wenn vor dem Hauptkatalysator keine Y-Zusammenführung erfolgt ( $\text{SY\_ABGYVBP} < 9$ ). VNVKVHK ist das Rohrstück zwischen Vor- und Hauptkatalysator und bestimmt  $\text{tnvkvhk}_w$ .

Wichtig: In Systemen ohne Vorkatalysator ( $\text{SY\_FKAT} = 0$ ) mit Bilanzregelung ( $\text{SY\_BIRE} > 0$ , CLRS.Bit4=1) muss die Transporttzeit  $\text{tnvkvhk}_w$  zu Null bedatet werden, indem VNVKVHK=0.0 gesetzt wird. Begründung: Im Systemen ohne Vorkatalysator ist  $\text{tnvkvhk}_w$  die Totzeit zwischen der vorderen Lambdasonde LSU und dem Hauptkat-Einlass (die Totzeit  $\text{tsovkv}_w$  ist über SY\_FKAT geklammert). Der Vorteil der Bilanzregelung gegenüber der konventionellen stetigen Lambdaregelung besteht darin, dass ein Sauerstoff-Defizit oder ein Sauerstoff-Überschuss im Katalysator allein aufgrund des Signals der vorderen Lambdasonde LSU erkannt und korrigiert wird, wohingegen die konventionelle Regelung eine Fehlmenge erst an der Reaktion des Sondensignals hinter Katalysator erkennt. Dadurch ist die Bilanzregelung schneller. Da die Bilanzregelung den modellierten Sauerstoff-Füllstand im Katalysator ausliest, wirkt die Totzeit  $\text{tsovkv}_w$  im Regelkreis der Bilanzregelung. Eine positive Totzeit würde somit den Vorteil der Bilanzregelung teilweise zunichte machen.

**VNVKVY(2)**

Existieren nur, wenn vor dem Hauptkatalysator eine Y-Zusammenführung erfolgt ( $\text{SY\_ABGYVBP} = 9$ ). VNVKVY ist das Rohrstück zwischen Vorkatalysator und Y-Zusammenführung und bestimmt  $\text{tnvkv}_w$ .

Wichtig: In Y-Systemen ohne Vorkatalysator ( $\text{SY\_FKAT} = 0$ ) mit Bilanzregelung ( $\text{SY\_BIRE} > 0$ , CLRS.Bit4=1) muss die Transporttzeit  $\text{tnvkv}_w$  zu Null bedatet werden, indem VNVKVY=0.0 gesetzt wird. Begründung s. VNVKVHK.

**VOLFK(2)**

Hohlraumvolumen des Vorkatalysators, bestimmt die Transporttzeit durch den Vorkatalysator  $\text{ttrfk}_w$ . Die Totzeit wird nur für die Korrektur des Sauerstoffspeichermodells durch die Sondenspannung hinter Vorkatalysator benötigt, daher existiert VOLFK nur für  $\text{SY\_LSFNVK} > 0$ .

Wichtig: In Systemen mit Bilanzregelung ( $\text{SY\_BIRE} > 0$ , CLRS.Bit4=1) muss  $\text{ttrfk}_w$  die gesamte Transporttzeit zwischen der



vorderen Lambdasonde LSU und der Lambdasonde hinter Vorkatalysator darstellen. In diesem Fall ist daher in VOLFK die Summe des Rohrvolumens zwischen LSU und Vorkat-Einlass, des Rohrvolumens zwischen Vorkat-Auslass und Lambdasonde hinter Vorkatalysator und des Hohlraumvolumens des Vorkatalysators einzutragen.  
Aus den Standard-Angaben zur Katalysatorgeometrie berechnet sich das Hohlraumvolumen wie folgt:

$$\text{Hohlraumanteil: } q = (\sqrt{1/\text{Zelldichte}[1/\text{in}^2]} - 1E-3 \cdot \text{Wandstaerke}[\text{mil}])^2 \cdot \text{Zelldichte}[1/\text{in}^2]$$

$$\text{Hohlraumvolumen: } V_{\text{Hohl}}[\text{cm}^3] = q \cdot \pi/4 \cdot l_{\text{Kat}}[\text{cm}] \cdot (d_{\text{Kat}}[\text{cm}])^2$$

Das Volumen des Eingangs- und Ausgangstrichter des Katalysators berechnet sich nach der Formel

$$V_{\text{Trichter:}} V_{\text{Tr}}[\text{cm}^3] = \pi/8 \cdot l_{\text{Tr}}[\text{cm}] \cdot (d_{\text{Rohr}}[\text{cm}]^2 + d_{\text{Kat}}[\text{cm}]^2)$$

#### VOLHK(2)

Hohlraumvolumen des Hauptkatalysators, bestimmt die Transporttzeit durch den Hauptkatalysator ttrhk\_w. Die Totzeit wird nur für die Korrektur des Sauerstoffspeichermodells durch die Sondenspannung hinter Hauptkatalysator benötigt.

Wichtig: In Systemen ohne Vorkatalysator (SY\_FKAT=0) mit Bilanzregelung (SY\_BIRE>0, CLRS.Bit4=1) muss ttrhk\_w die gesamte Transporttzeit zwischen der vorderen Lambdasonde LSU und der Lambdasonde hinter Hauptkatalysator darstellen. In diesem Fall ist daher in VOLHK die Summe des Rohrvolumens zwischen LSU und Hauptkat-Einlass, des Rohrvolumens zwischen Hauptkat-Auslass und Hinter-Kat-Sonde und des Hohlraumvolumens des Hauptkatalysators einzutragen.

#### VSOVVK(2)

Existiert nur, wenn ein Vorkatalysator vorhanden ist (SY\_FKAT>0 bzw. SY\_FKAT2>0). VSOVVK ist das Volumen des Rohrstücks zwischen vorder Lambdasonde LSU und Vorkatalysator und bestimmt tsovkv\_w.

Wichtig: In Systemen mit Bilanzregelung (SY\_BIRE>0, CLRS.Bit4=1) muss die Transporttzeit tsovkv\_w zu Null bedatet werden, indem VSOVVK=0.0 gesetzt wird. Begründung s. VNVKVKH.

(v) KFOSCFN(tkivkm\_w,msabvvk\_w), KFOSCFN2(tkivkm2\_w,msabvvk2\_w)  
KFOSCHN(tkikhk\_w,msabvhk\_w), KFOSCHN2(tkikhk2\_w,msabvhk2\_w)

Kennfelder der OSC eines neuen Vorkat- bzw. Hauptkatalysators in mg über Temperatur und Abgasmassenstrom.

Die OSC eines Katalysators wird durch fett-mager-Sprünge und mager-fett-Sprünge gemessen. Die mager- und fett-Phasen müssen lang genug sein, um den Katalysator vollständig mit Sauerstoff zu befüllen und von Sauerstoff zu leeren.

Formel für OSC-Berechnung aus einem fett-mager-Sprung:

$$\text{OSC}[\text{mg}] = 64.36 \cdot \int_{t_s}^{t_e} \left(1 - \frac{1}{\lambda}\right) \cdot \text{msao}[\text{kg}/\text{h}] dt \quad (5.1)$$

wobei das Integral nach unten auf 0.0 begrenzt ist.

t\_s: Zeitpunkt des Lambda-Sprungs (vor Katalysator)

t\_e: Zeitpunkt des 450mV-Durchgangs der Hinter-Kat-Spannung

msao: Abgasmassenstrom ohne Kraftstoffanteil (Ram-Zellen msaovvk\_w bzw. msaovhk\_w)

Für die OSC-Berechnung aus einem mager-fett-Sprung ist der Term (1-1/lambda) mit einem negativen Vorzeichen zu versehen. In Systemen ohne Vorkatalysator sowie in Systemen mit Vor- und Hauptkatalysator, sofern hinter dem Vorkatalysator serienmäßig eine Lambdasonde verbaut ist, erfolgt die Berechnung der Formel im Zustandsautomaten BGLAMABMza. In der Auswertung kann man sich die Berechnung sparen, wenn man die relevanten Größen des Zustandsautomaten mit aufzeichnet (s.u.).

Messungen: In einem System mit Vor- und Hauptkatalysator kann mit einer Messung die OSC beider Bricks an einem gegebenen Betriebspunkt bestimmt werden. Im Voraus sind die Massenstrom- und Temperaturstützstellen der Kennfelder KFOSCFN und KFOSCHN festzulegen. Die im folgenden beschriebenen Messungen sind an jedem einstellbaren Gitterpunkt durchzuführen.

#### - Hardware-Voraussetzungen:

- \* Motorprüfstand
- \* Neuer Vor- und Hauptkatalysator
- \* In einem System mit Vor- und Hauptkatalysator muss, falls serienmäßig keine Lambdasonde zwischen den Katalysatoren verbaut ist, eine externe Sonde an dieser Stelle eingebaut werden. Deren Signal sei im folgenden mit u\_hVK bezeichnet.
- \* Nach Möglichkeit sollte ein Temperatursensor im Katalysator oder zwei Temperatursensoren unmittelbar vor und hinter dem Katalysator verbaut sein.

#### - Im Voraus zu applizieren:

- \* Komponentepakete Lambdasonden einschließlich Heizung
- \* Nach Möglichkeit Kennfeld KFDLASO. Ansonsten KFDLASO zu Null setzen.
- \* USLEER, USVOLL
- \* In die Größen VSOVVK(2), VNVKVKH(2), VNVKVY(2) (sofern vorhanden) müssen die physikalisch korrekten Größen eingetragen werden, auch für Systeme mit Bilanzregelung.
- \* Funktion %ATM, zumindest grobe Bedatung. Wenn keine Temperatursensoren im oder unmittelbar vor und hinter dem Katalysator verbaut sind, muss die %ATM feinappliziert sein.

#### - Einstellungen:

TMTE auf Maximalwert (Tankentlüftung sperren)

Gemischadaption sperren:

für ME: NOLRA.Bit5=true und TARA=Minimalwert

für MED: NOLRA.Bit2=true und TARA=Minimalwert

LRSTPZA = 30 s (Periodendauer der Lambda-Modulation)

Es muss sichergestellt sein, dass der Katalysator (ggf. beide Katalysatoren) vollständig gefüllt und entleert wird. Dies erkennt man daran, dass die Spannung der Sonde hinter Kat sowohl den Durchbruch von Sauerstoff (Spannung<USVOLL) als auch den Durchbruch von Fettgas (Spannung>USLEER) anzeigt. Zwischen der Flanke des Sondensignals und der erneuten Umschaltung von Lambda müssen mindestens 5 s vergehen. Bei großen Katalysatoren und niedrigen Lasten muss LRSTPZA ggf. heraufgesetzt werden, bei kleinen Katalysatoren kann LRSTPZA evtl. verkleinert werden.

LRSMODMS durchgehend auf 0.05 (in Systemen ohne %BGLAMOD die Kennlinie LRSZAWML) (Amplitude der Lambda-Modulation)

KFOSCFN = 6553.5 mg (Max.)  
KFOSCHN = 6553.5 mg (Max.)

Falls die OSC-Berechnung im Zustandsautomaten BGLAMABMza erfolgt (Systeme ohne Vorkatalysator und Zwei-Brick-Systeme mit serienmäßiger Lambdasonde hinter Vorkatalysator), sind zusätzlich folgende Einstellungen vorzunehmen:

CWLAMABM = 0  
MOXFULLF = 0.0 mg (Min.)  
MOXFULLH = 0.0 mg (Min.)  
TKIVKMEMN = -273.15 °C (Max.)  
TKIHKMEMN = -273.15 °C (Min.)  
TSCMEMXF = 1310.7 s (Max.)  
TSCMEMXH = 1310.7 s (Max.)

- Zu messende Größen (Angabe für Bank 1):

Vorkatalysator: msabvbk\_w  
msaovvk\_w  
lavvkm\_w  
usfk\_w bzw. u\_hVK  
Signale der Temperatursensoren (wenn vorhanden)  
tkivkm\_w

Hauptkatalysator: msabvhk\_w  
msaovhk\_w  
lavhkm\_w  
lavvkm\_w  
ushk\_w  
Signale der Temperatursensoren (wenn vorhanden)  
tkihkm\_w  
tnvkvhk\_w

Falls die OSC-Berechnung im Zustandsautomaten BGLAMABMza erfolgt, sind zusätzlich folgende Größen aufzuzeichnen:

Vorkatalysator: B\_oscfsku  
B\_rscfsku  
oscfme\_w  
rscfme\_w

Hauptkatalysator: B\_oschaku  
B\_rschaku  
oschme\_w  
rschme\_w

Zeitraster: alle außer evtl. Temperaturen und msabvbk\_w/msabvhk\_w im 10ms-Raster

- Messdauer: mindestens 4\*LRSTPZA

- Messvoraussetzungen:

- \* Lambdasonden betriebsbereit
- \* Katalysator-Temperatur (Sensor- oder Modell-Temperatur) stabil eingeschwungen

- Auswertung:

\* Falls die OSC-Berechnung im Zustandsautomaten BGLAMABMza erfolgt, ist der in KFOSCFN (für den Vorkatalysator) einzutragende Wert der Mittelwert der Werte, die bei gesetztem Flag B\_oscfsku in oscfme\_w stehen, und der Werte, die bei gesetztem Flag B\_rscfsku in rscfme\_w stehen. Dadurch erhält man für jeden fett-mager-Sprung einen oscfme\_w-Wert und für jeden mager-fett-Sprung einen rscfme\_w-Wert.  
Der in KFOSCHN (für den Hauptkatalysator) einzutragende Wert ist der Mittelwert der Werte, die bei gesetztem Flag B\_oschaku in oschme\_w stehen, und der Werte, die bei gesetztem Flag B\_rschaku in rschme\_w stehen.

\* Falls die OSC-Berechnung nicht im Zustandsautomaten erfolgt muss das Integral (5.1) für jeden fett-mager und mager-fett-Sprung jeweils für Vor- und Hauptkatalysator in einem Auswerte-Tool berechnet werden. Der Mittelwert des Integrals über alle Sprünge wird in KFOSCFN bzw. KFOSCHN eingetragen.

Vorkatalysator: in (5.1) ist lambda=lavvkm\_w und msao=msaovvk\_w zu setzen.

Hauptkatalysator: in (5.1) ist msao=msaovhk\_w zu setzen. Falls kein Vorkatalysator existiert oder falls hinter dem Vorkatalysator eine serienmäßige Lambdasonde verbaut ist, ist lambda=lavhkm\_w zu setzen. Andernfalls ist lambda wie folgt zu bilden:

lambda\_1 = lavvkm\_w wenn lavvkm\_w>1 und u\_hVK<USVOLL  
= lavvkm\_w wenn lavvkm\_w<1 und u\_hVK>USLEER  
= 1.0 andernfalls

lambda = lambda\_1 verzögert um tnvkvhk\_w

\* Die Temperatur, dem der OSC-Wert zugeordnet wird, ist gleich ...  
der Temperatur des Sensors im Katalysator, wenn verbaut  
dem Mittelwert der Sensortemperaturen unmittelbar vor und hinter Katalysator, wenn verbaut,



dem tkivkm\_w bzw. tkihkm\_w andernfalls.  
Der Massenstrom, dem der OSC-Wert zugeordnet wird, ist gleich msabvkv\_w bzw. msabvhk\_w.

- (vi) KDCOXRFK(usfk(2)\_w,rolfkd1(2)\_w) Kennfeld
- KDCOXRHK(ushk(2)\_w,rolhkd1(2)\_w) Kennfeld
- KSDCMS(msaovvk(2)\_w/ msaovhk(2)\_w) Kennlinie
- KSDCOSC(oscfkm(2)\_w/ oschk(2)\_w) Kennlinie

Parameter der Korrektur des Sauerstoffspeichermodells über das Signal der Lambdasonde hinter Katalysator. Die Parameter für den Vorkatalysator sind nur vorhanden, wenn dahinter eine Lambdasonde verbaut ist.  
Die Bedatung dieser Parameter kann in einem ersten Schritt am Schreibtisch erfolgen. Ähnlich wie bei der Führungsregelung ist evtl. im Laufe der Applikation eine Feinjustierung erforderlich.

Für die Bedatung von KDCOXRFK und KDCOXRHK gelten folgende Grundsätze: In ein Feld ist ein positiver Wert (oder allenfalls 0) einzutragen, wenn der Spannungswert auf der horizontalen Stützstellenachse niedriger ist, als der Spannungswert, der sich stationär bei dem relativen Füllungswert auf der vertikalen Stützstellenachse einstellen würde. Ein negativer Wert ist einzutragen, wenn der Spannungswert zu hoch ist. Es ist Null einzutragen, wenn der Spannungswert und der relative Füllungswert zueinander passen. Sofern die Stützstellen der Spannung und die der relativen Füllung einander entsprechen, ist die Gegengerade des Kennfeldes mit 0 besetzt ist, mit positiven Werten oberhalb und negativen Werten unterhalb davon.

Im wesentlichen sollte die Default-Bedatung beibehalten werden; allerdings müssen die Spannungs-Stützstellen auf der fetten Seite angepasst werden: an der Stelle von 0.630 V soll der Wert stehen, bei dem stationär die niedrigsten Emissionen auftreten (entspricht dem Sollwert der Führungsregelung). An der Stelle von 0.8 V soll der Spannungswert stehen, der sich bei stationärem Fettbetrieb einstellt.

In einem Programmstand mit Bilanzregelung ersetzt die Modellkorrektur über Hinter-Kat-Sonde den Proportionalanteil der Führungsregelung. Das Kennfeld ist in diesem Fall weiter anzupassen. Bei einem Spannungswert von 0.630 V übernimmt die Bilanzregelung das Ausregeln von Füllungsschwankungen, im Kennfeld sollte daher 0 stehen. Die Default-Bedatung ist diese:

|                      |   | \ usfk_w/ usfk2_w [V] |       |       |       |        |        |       |
|----------------------|---|-----------------------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
|                      |   | 0.0                   | 0.180 | 0.400 | 0.630 | 0.700  | 0.730  | 0.800 |
| rolfkd1_w/ rolfkd2_w | \ | 0.0                   | 0.04  | 0.03  | 0.02  | 0.0    | 0.0    | 0.0   |
| 0.25                 |   | 0.02                  | 0.015 | 0.005 | 0.0   | 0.0    | 0.0    | 0.0   |
| 0.40                 |   | 0.02                  | 0.01  | 0.001 | 0.0   | 0.0    | 0.0    | 0.0   |
| 0.50                 |   | 0.01                  | 0.005 | 0.0   | 0.0   | 0.0    | -0.005 | -0.01 |
| 0.60                 |   | 0.0                   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | -0.001 | -0.01  | -0.02 |
| 0.75                 |   | 0.0                   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | -0.005 | -0.015 | -0.02 |
| 1.00                 |   | 0.0                   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | -0.02  | -0.03  | -0.04 |

Kommt die Bilanzregelung in einer Abgaskonfiguration mit Vor- und Hauptkatalysator, hinter denen jeweils eine Lambdasonde verbaut ist, zum Einsatz, so ist nur das Kennfeld KDCOXRFK auf diese Weise anzupassen, da nur der Füllstand des Vorkatalysators in die Bilanzregelung eingeht.

Die Kennlinie KSDCMS kann die Default-Bedatung zunächst behalten. Die Kennlinie wird vorgehalten, um die Modellkorrektur wenn nötig in gezielten Betriebspunktbereichen auszublenden.

In die Kennlinie KSDCOSC sollte maximal 1 eingetragen werden. Die erste Stützstelle sollte ein OSC-Wert sein, unterhalb dessen keine Korrektur über Hinter-Kat-Sonde mehr sinnvoll ist (etwa 5 mg); der dazugehörige Wert ist 0. Unter diesen Vorgaben ist die Kennlinie nach der Formel

$$KSDCOSC(oscfkm_w) = \frac{50 * oscfkm_w [mg]}{VOLFK}$$

zu bedaten. Die Default-Bedatung ergibt sich beispielsweise für VOLFK=1000 cm<sup>3</sup>.

Die Herleitung der Applikationsanleitung für die Modellkorrektur findet sich im Anhang § 9.

- (vii) MABSTCRFK
- MABSTCRHK

Abgasmassenschwellen für die Freigabe der Füllstandsmodellkorrektur durch die Lambdasonde hinter Vor- bzw. Hauptkatalysator. Nach Katalysator-Ausräumen wird die Korrektur erst wieder freigegeben, wenn die aufintegrierte Abgasmasse den Schwellwert überschreitet. Siehe § 4.2.3.2 für den funktionalen Hintergrund.

MABSTCRFK existiert nur, wenn ein Vorkatalysator mit dahinterliegender Lambdasonde verbaut ist.

Im Vorfeld muss die Funktion %LRSKA appliziert werden. In MABSTCRFK bzw. MABSTCRHK ist der Massendurchsatz einzutragen, der im Anschluss an einen Ausräum-Vorgang durch den Katalysator fließt, bis die Hinter-Kat-Spannung von den typischen sehr hohen Werten wieder auf die Sollspannung (ca. 0.63 V, vgl. (v)) eingeschwingt.

- (viii) TKIHKMEMN
- TKIVKMEMN

Temperaturschwellen für die Freigabe der OSC-Messung im Zustandsautomat BGLAMABMza. TKIVKMEMN existiert nur, wenn ein Vorkatalysator mit dahinterliegender Lambdasonde verbaut ist.

Voraussetzung ist die Applikation des Kennfeldes KFOSCFN bzw. KFOSCHN.



Da bei einer Messung auch ein Update der OSC-Korrekturfaktoren  $f_{coscfk}$  und  $f_{coschk}$  nach der Formel

$$f_{coscfk} = \frac{\text{OSC gemessen}}{\text{Neukat-OSC}}$$

stattfindet, darf die Messung nur oberhalb einer Temperatur freigegeben werden, bei der die Neukat-OSC ca. 100 mg beträgt. Ansonsten wäre die Fehlerfortpflanzung zu ungünstig.

(ix) MOXFULLF  
MOXFULLH  
TSCMEMXF  
TSCMEMXH

Parameter des Zustandsautomaten BGLAMABMza für die OSC-Messung. Für den funktionalen Hintergrund siehe § 4.2.3.4. Die Größen MOXFULLF und TSCMEMXF sind nur vorhanden, wenn ein Vorkatalysator mit dahinterliegender Lambdasonde verbaut ist. Die Applikation wird anhand dieser beiden Größen erläutert, die Bedatung von MOXFULLH und TSCMEMXH erfolgt analog.

Bei MOXFULLF handelt es sich um eine Sauerstoffmassenschwelle, die den Übergang vom Zustand "Katalysator wahrscheinlich mit Sauerstoff gefüllt" (A\_Full) in den Zustand "Katalysator sicher gefüllt" (A\_ReallyFull) triggert, und ebenso den Übergang von "Katalysator wahrscheinlich leer" (A\_Empty) nach "Katalysator sicher leer" (A\_ReallyEmpty); für letzteren Übergang ist MOXFULLF als eine Massenschwelle für das Sauerstoff-Äquivalent von Fettgas zu verstehen. Für den Eintritt in den Zustand "Katalysator wahrscheinlich gefüllt" reicht es, dass die Hinter-Kat-Spannung einen Wert unterhalb von USVOLL zeigt. Um den Katalysator sicher als gefüllt zu erkennen und eine OSC-Messung freizugeben, wird zusätzlich ein Sauerstoffmasseneintrag von MOXFULLF gefordert.

Im Vorfeld der Bedatung ist das Kennfeld KFOSCFN (Neukat-OSC) zu applizieren. Daneben muss bekannt sein, in welchem Temperatur-Massenstrom-Fenster die Vorgänge stattfinden, die zur OSC-Messung genutzt werden sollen. Derartige Vorgänge sind in erster Linie

- Katalysator-Ausräumen
- Katalysator-Diagnose durch %DKATSP
- Speicherkat-Regenerierung bei BDE-Systemen

In MOXFULLF ist etwa die Hälfte des Maximalwerts von KFOSCFN in diesem Bereich zu schreiben.

TSCMEMXF ist das Zeitfenster, in dem die Messung der OSC bzw. der unteren Grenze der OSC nach einem Sprung der Hinter-Kat-Spannung freigegeben ist. Für die Bedatung muss ebenfalls zunächst KFOSCFN appliziert werden. Zu berechnen ist das Maximum des Verhältnisses  $\text{OSC}[\text{mg}]:\text{msabvkv}_w[\text{kg/h}]$  im potenziellen Messbereich.

Weiterhin ist zu überlegen, welche Lambda-Abweichung von 1 für eine OSC-Messung mindestens erforderlich sein soll. Beispielsweise ist es nicht sinnvoll, die OSC durch eine Magerverstellung von  $\lambda=1.01$  zu messen, da die Fehlerwahrscheinlichkeit, beispielsweise durch LSU-Offsets, zu hoch ist. Die mindestens erforderliche Lambda-Abweichung sei als  $\text{delta\_lambda}$  bezeichnet. Der Wert wird etwa bei 0.03 liegen.

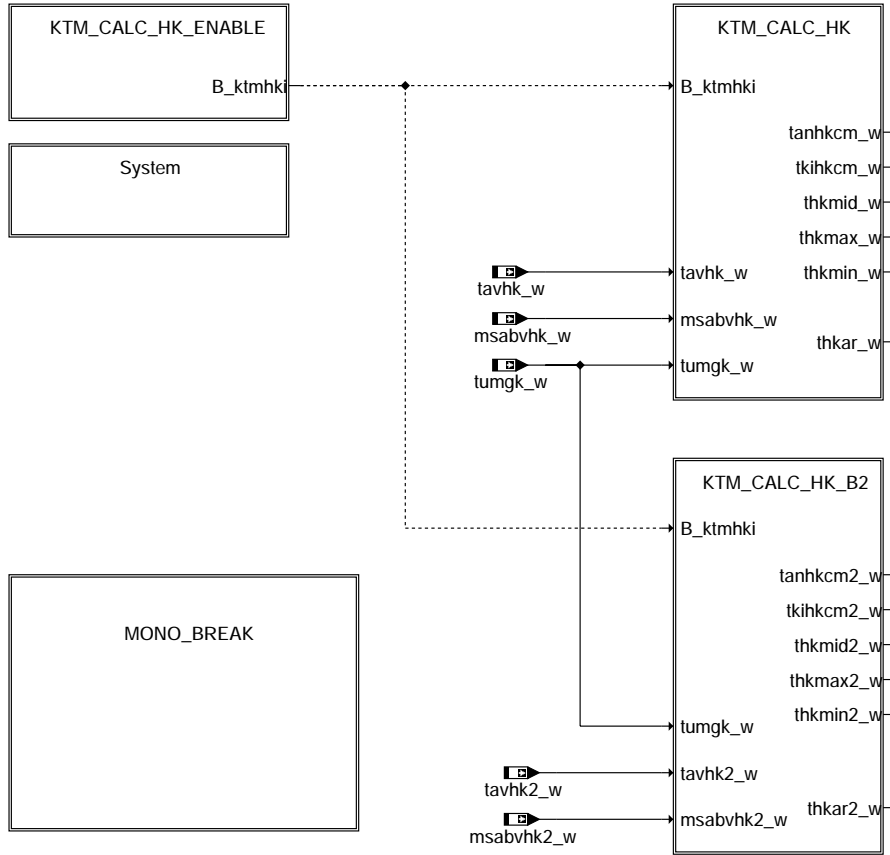
Mit diesen Vorüberlegungen ergibt sich aus der OSC-Messformel (5.1) für TSCMEMXF ein minimaler Wert von

$$\text{TSCMEMXF}_{\min} = \frac{\max(\text{OSC}/\text{msabvkv}_w)}{64.36 * \text{delta\_lambda}}$$

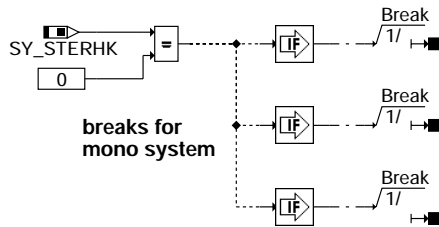
(Der Unterschied zwischen  $\text{msaovkv}_w$  und  $\text{msabvkv}_w$  und der Linearisierungsfehler von  $1-1/\lambda$  können für die Überlegung vernachlässigt werden.) Für TSCMEMXF sollte dieser Wert noch verdoppelt werden.

## FU KTMHK 2.40.1 Katalysatortemperaturmodell Hauptkatalysator

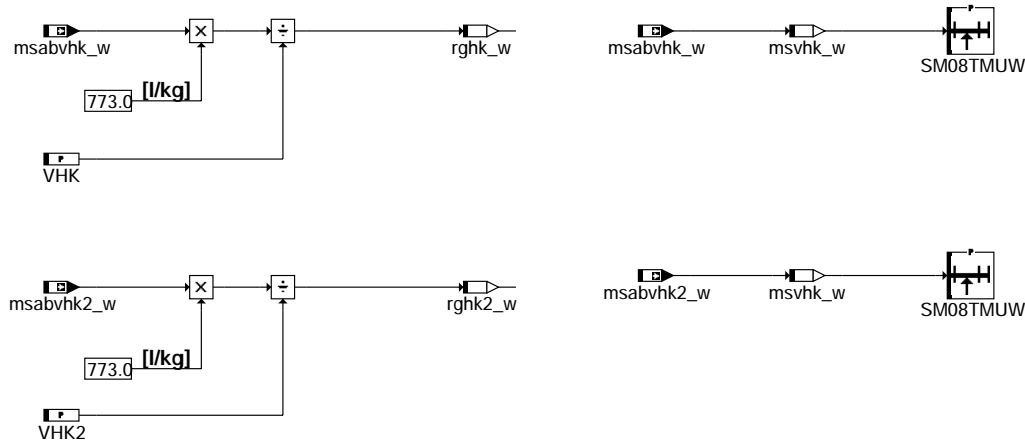
### FDEF KTMHK 2.40.1 Funktionsdefinition



#### main: Haupt-Hierarchie



#### mono\_break: Unterbrechung der Raster bei Mono-Systemen

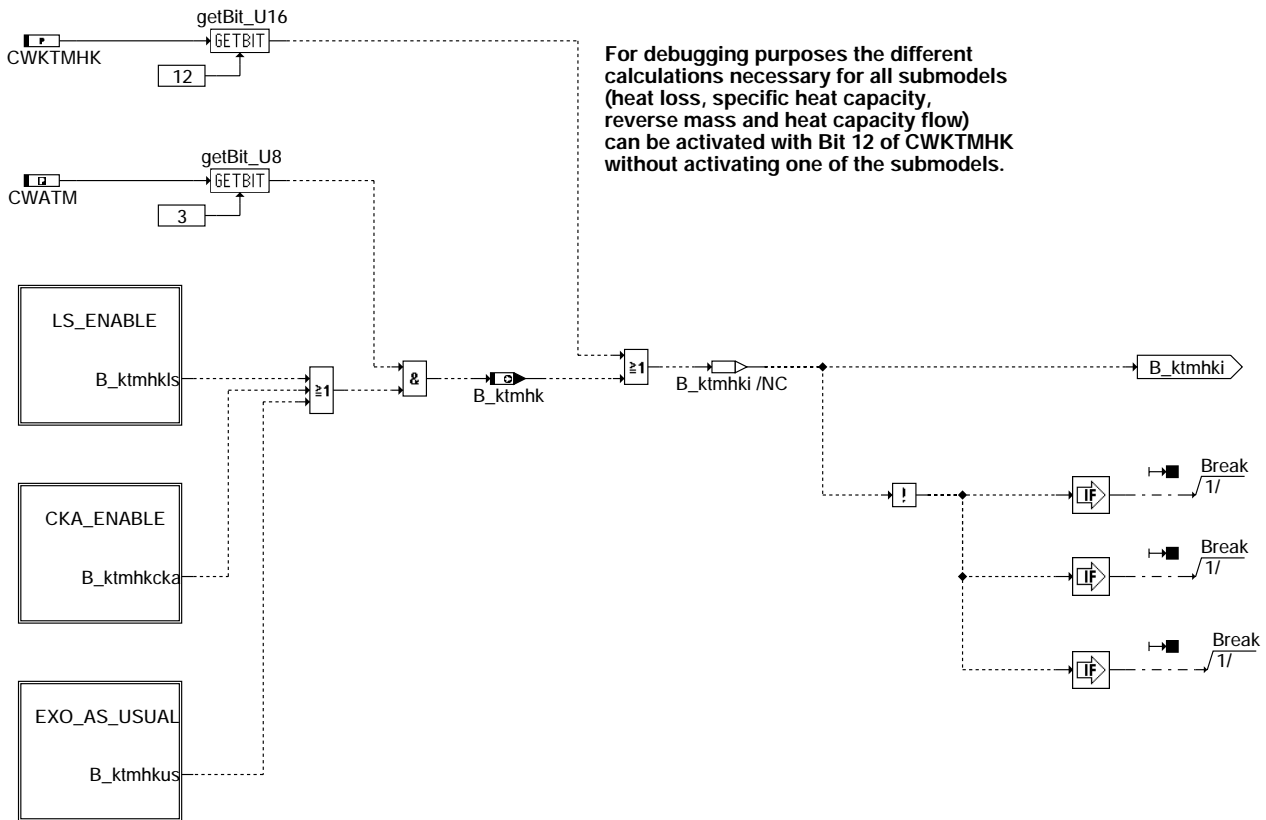


#### system: Berechnung von Größen von allgemeiner Bedeutung

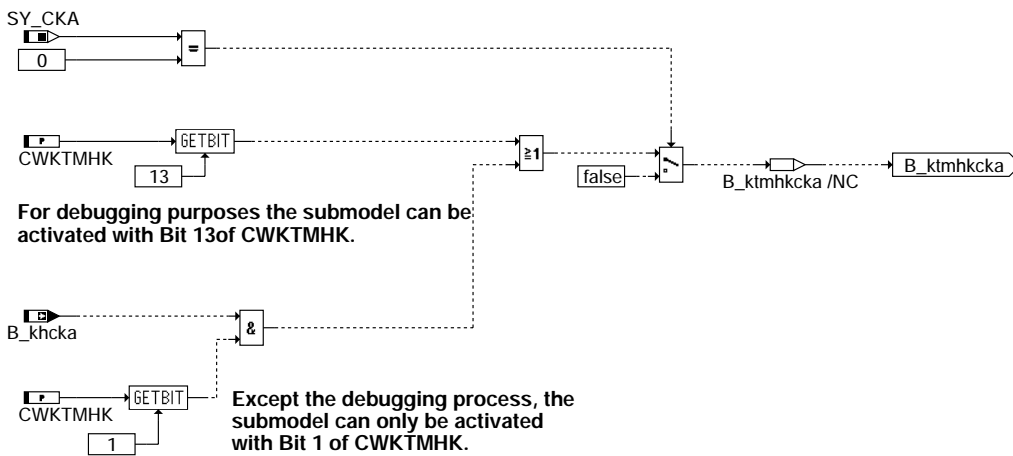
ktmhk-main

ktmhk-mono-break

ktmhk-system

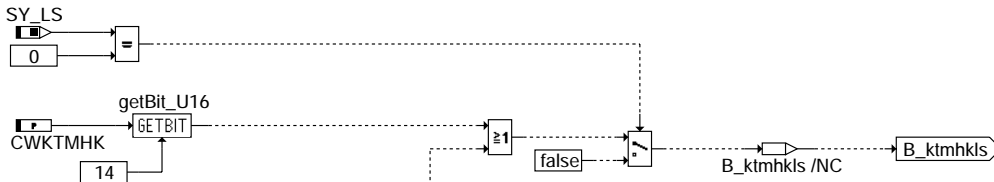


**ktm\_calc\_hk\_enable: Ein-/Ausschalten des Katalysatortemperaturmodells**

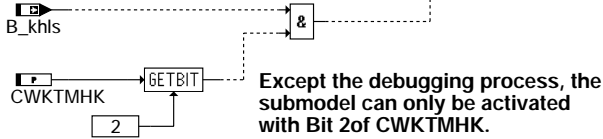


**cka\_enable: Abfragen der Einschaltbedingungen für CKA**



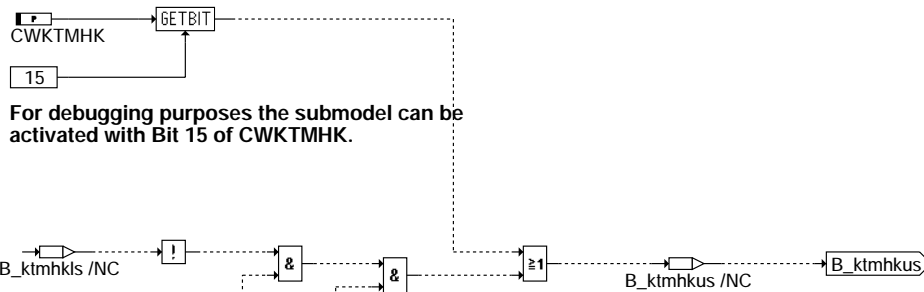


For debugging purposes the submodel can be activated with Bit 14 of CWKTMHK.



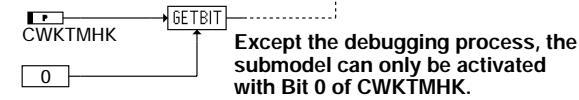
Except the debugging process, the submodel can only be activated with Bit 2 of CWKTMHK.

**Is\_enable: Abfragen der Einschaltbedingungen für LAMBDA-SPLIT**



For debugging purposes the submodel can be activated with Bit 15 of CWKTMHK.

If no LAMBDA-SPLIT and no CKA will be calculated use the "usual" calculation formalism.

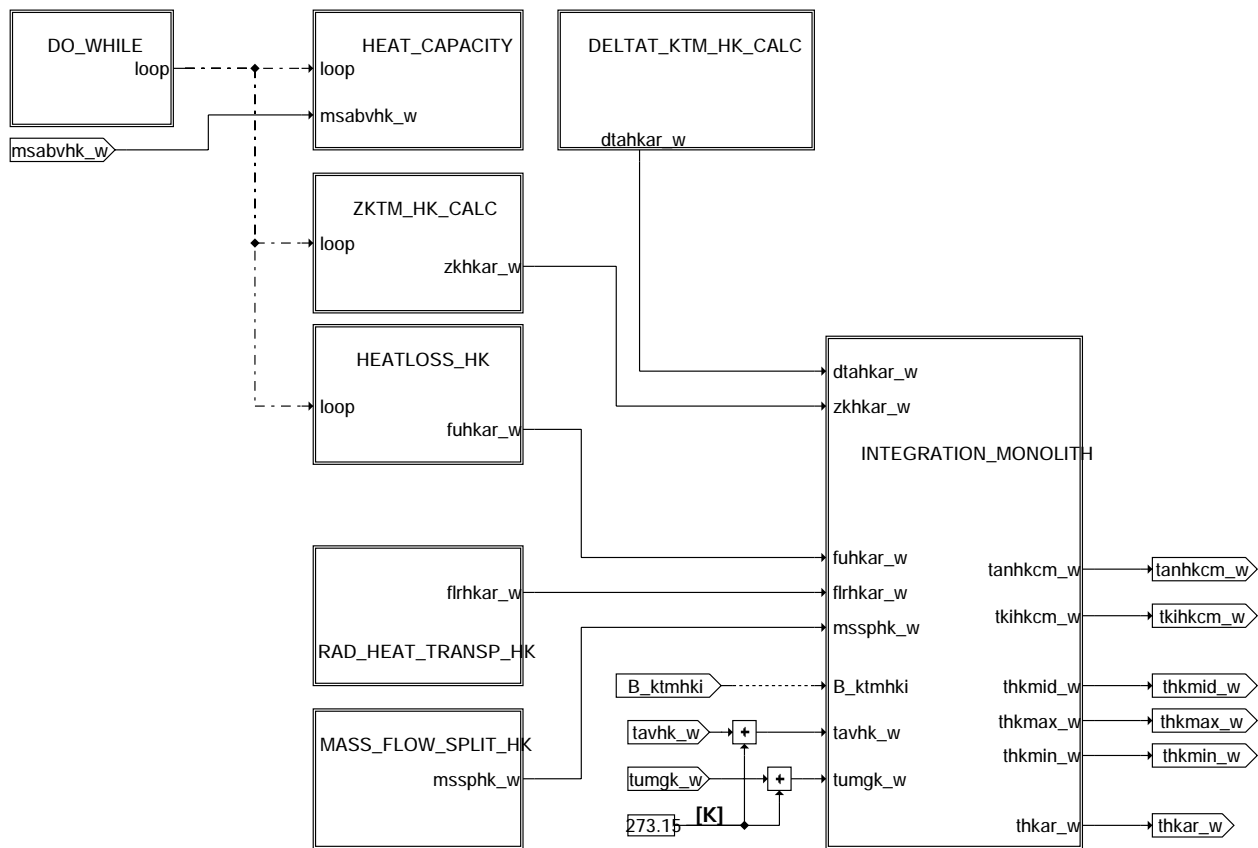


Except the debugging process, the submodel can only be activated with Bit 0 of CWKTMHK.

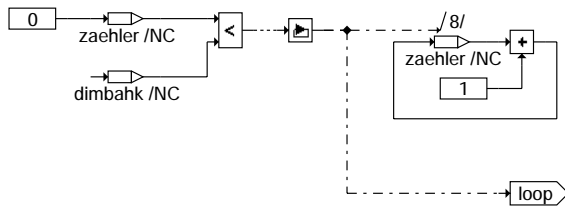
**exo\_as\_usual: Abfragen der Einschaltbedingungen für "gewöhnlichen" Betrieb**

ktmhk-is-enable

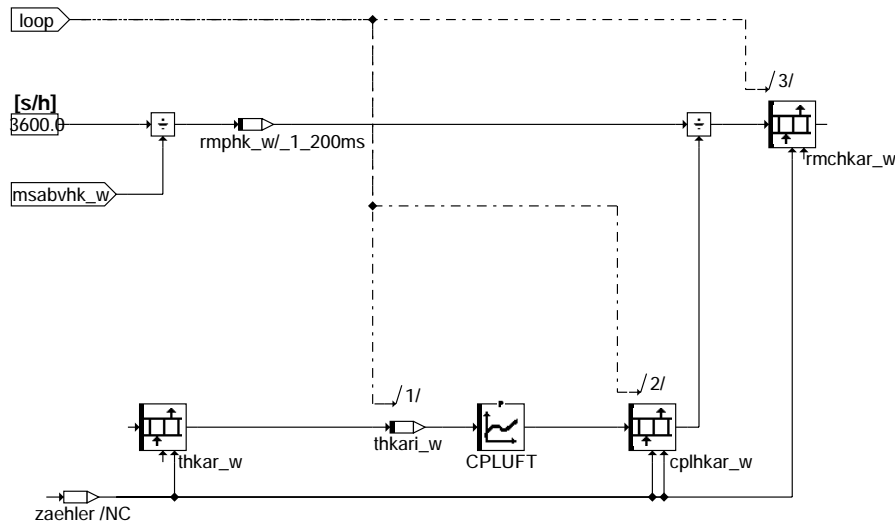
ktmhk-exo-as-usual



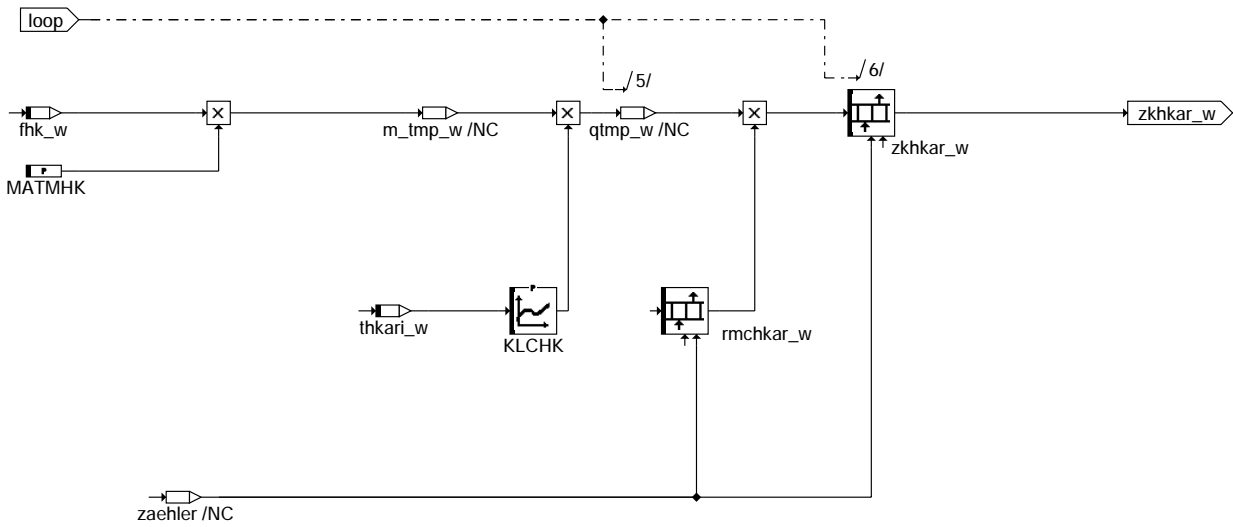
**ktm\_calc\_hk: Haupthierarchie für die Katalysator-temperaturmodellierung**



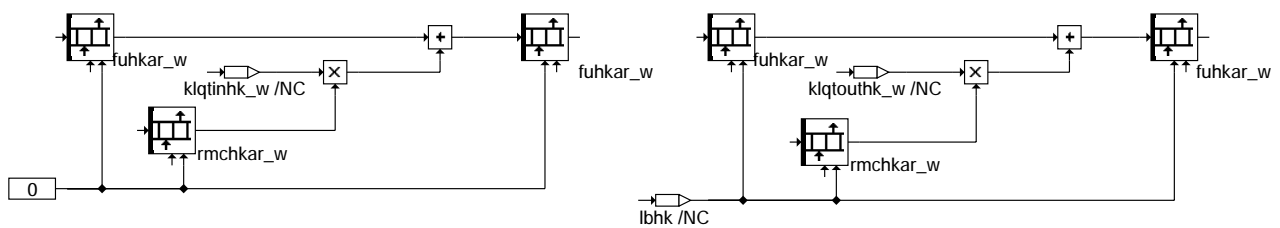
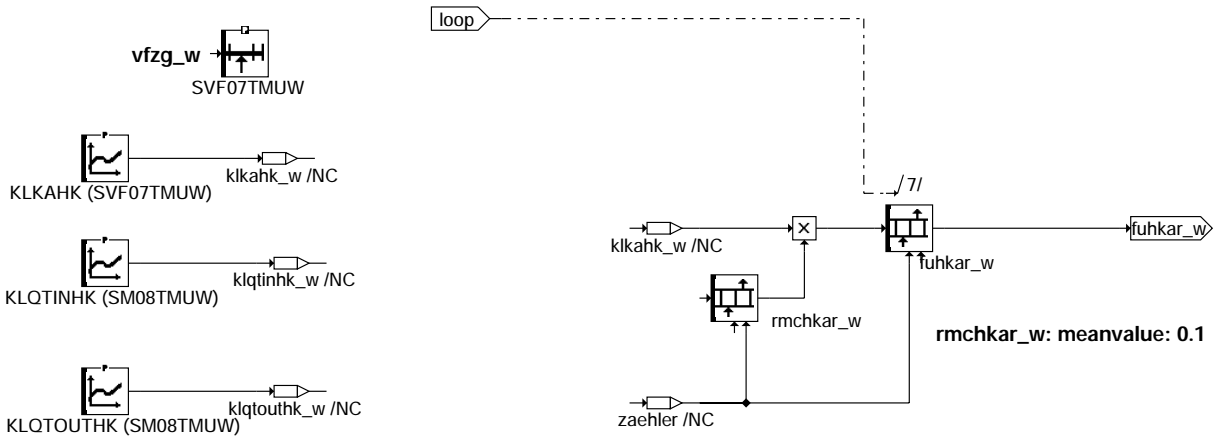
**do\_while: Schleife über alle Bricks für die Hauptkoeffizienten**



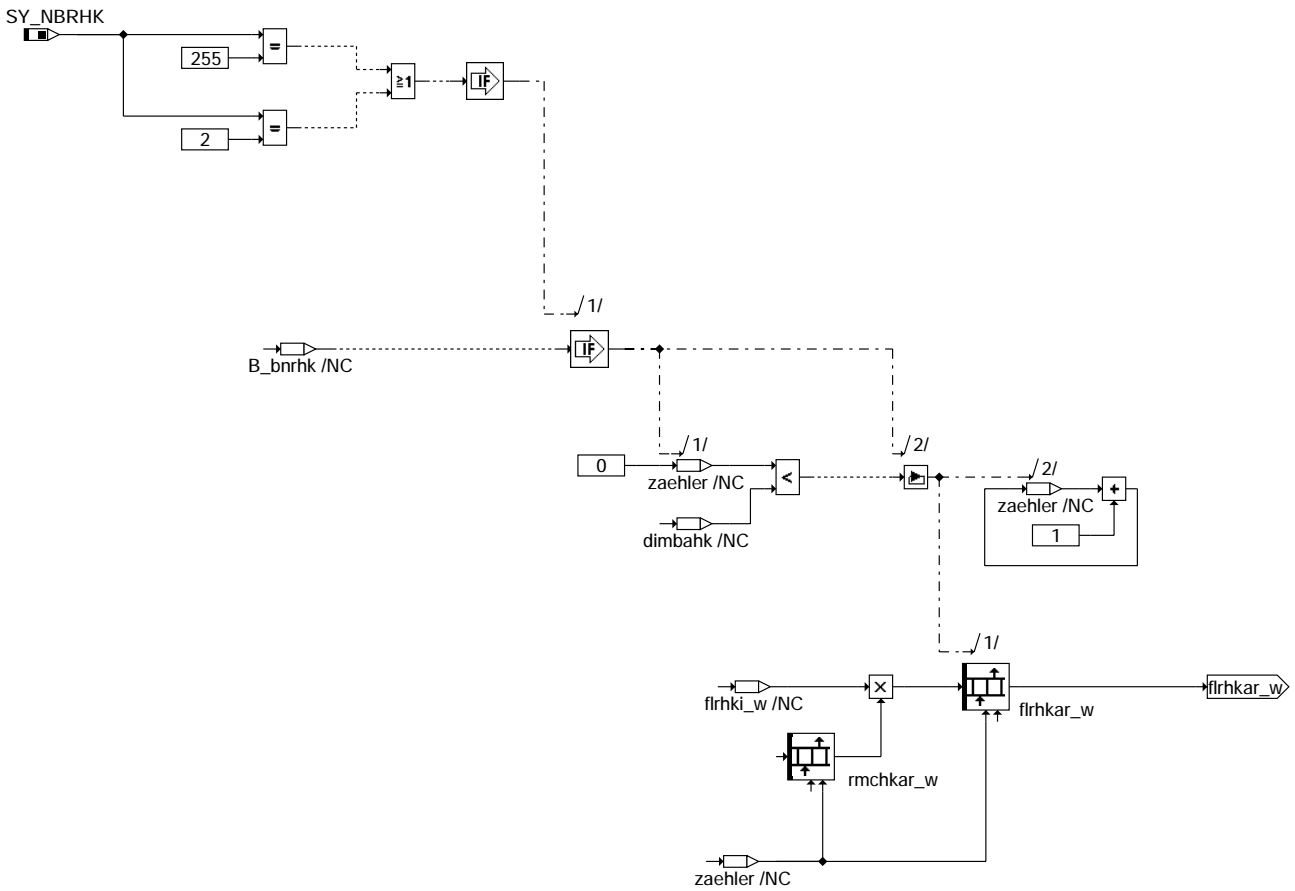
**heat\_capacity: Berechnung der spezifischen Wärmekapazität des Gases und daraus resultierender Größen**



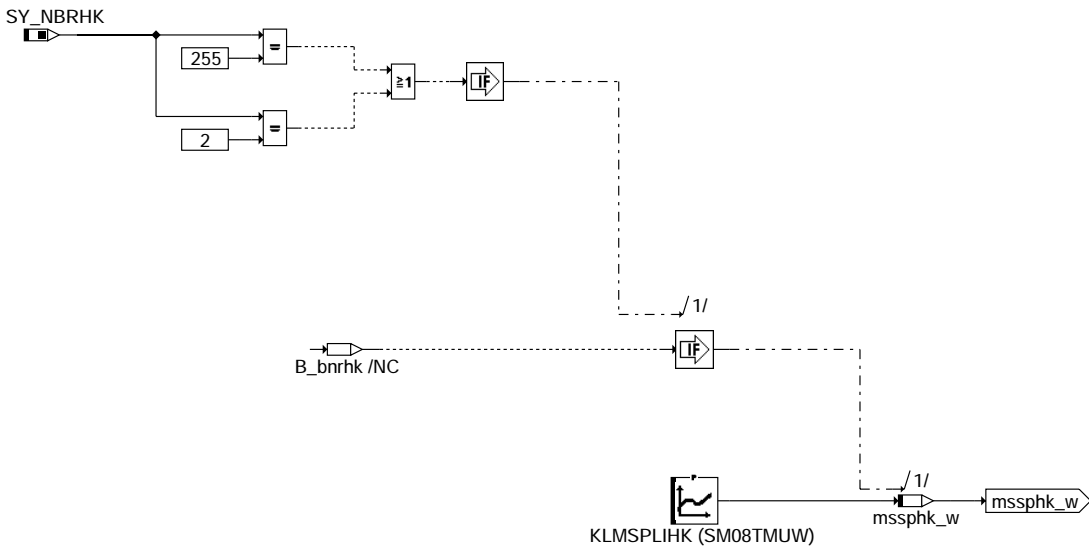
**zktm\_hk\_calc: Berechnung der Speicherterme bzw. Zeitkonstanten**



**heatloss\_hk: Berechnung der Wärmerlustterme**



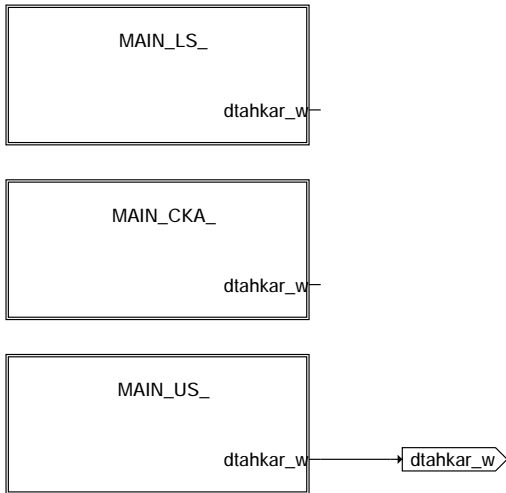
rad\_heat\_transp\_hk: Berechnung der Koeffizienten für die radiale Wärmeleitung im 2D-Fall



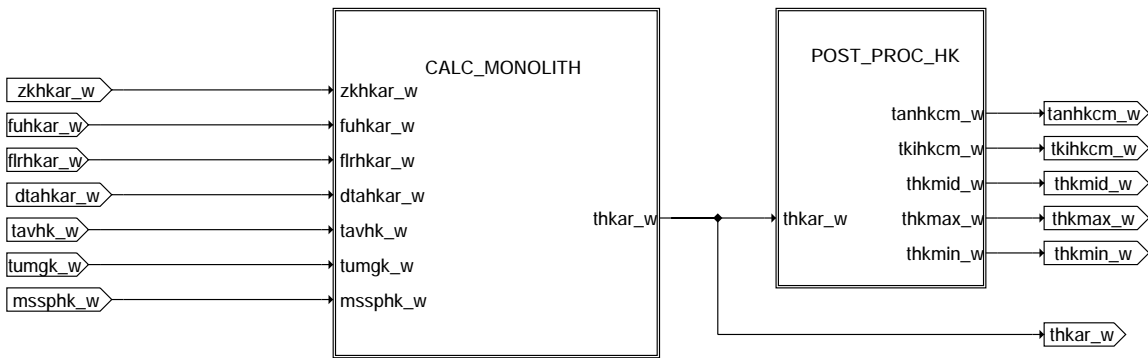
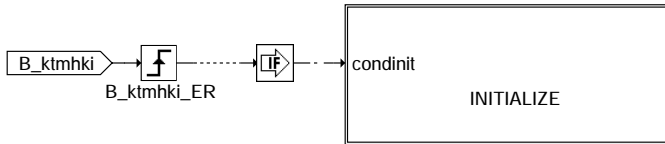
mass\_flow\_split\_hk: Aufteilung des Massenstroms auf Innen- und Aussenbereich im 2D-Fall

klmk-rad-heat-transp-hk

klmk-mass-flow-split-hk



**deltat\_ktm\_hk\_calc: Hierarchie für den Aufruf der Einzelmodelle**

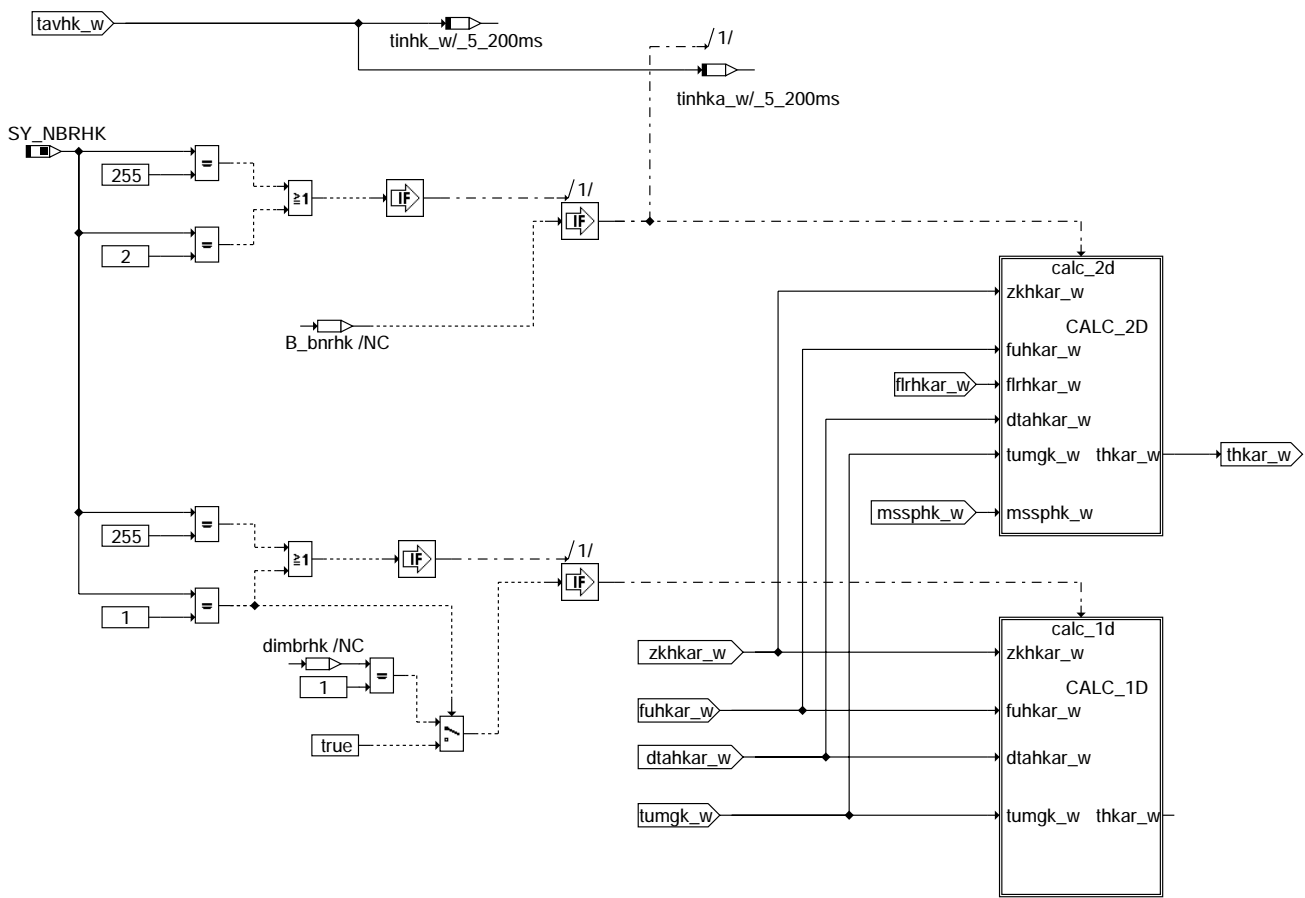


**integration\_monolith: Integration der Bilanzgleichungen**

ktmhk-deltat-ktm-hk-calc

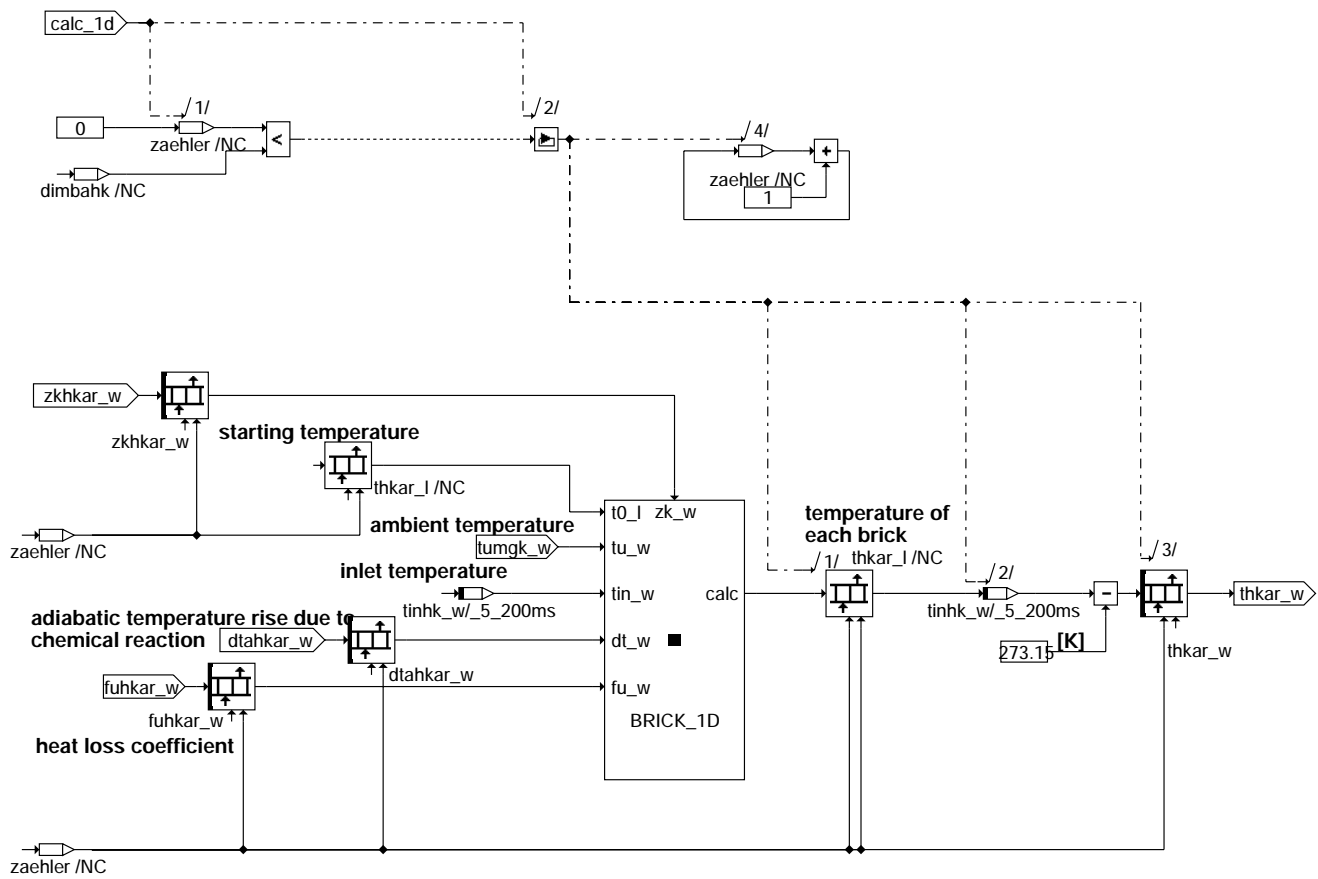
ktmhk-integration-monolith





calc\_monolith: Integration für 1D und 2D

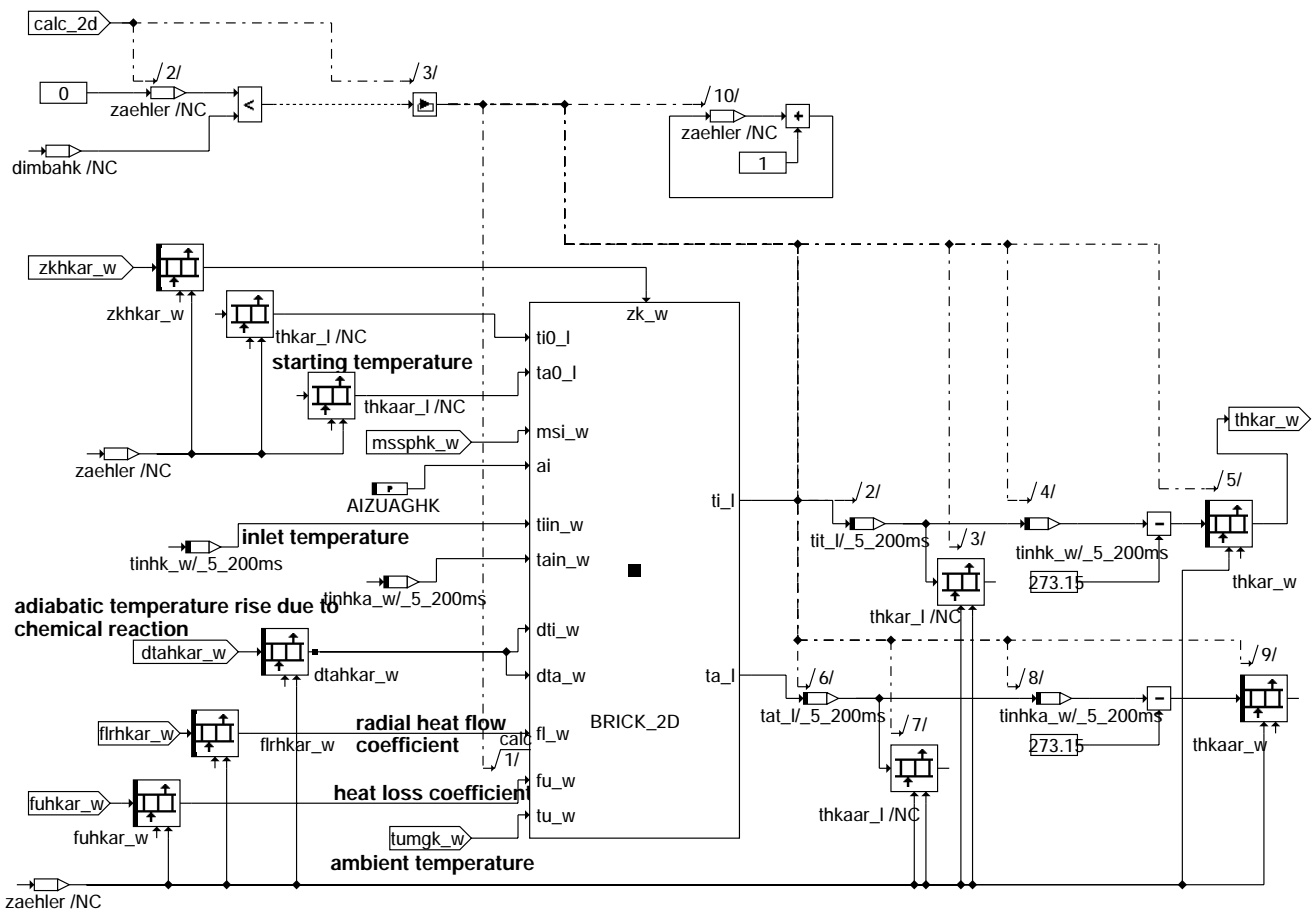
temh:calc-monolith



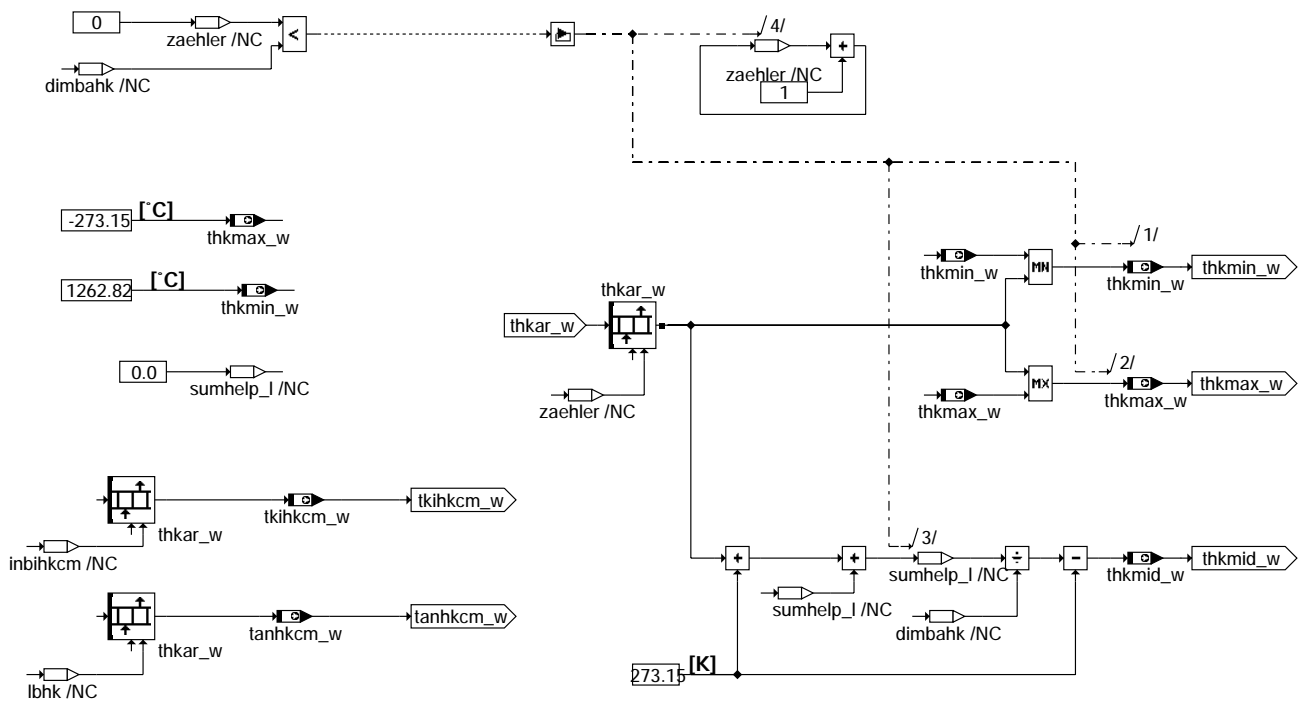
calc\_1d: Aufruf der 1D-Integration mit externem Speicherelement

kmhk-calc-1d

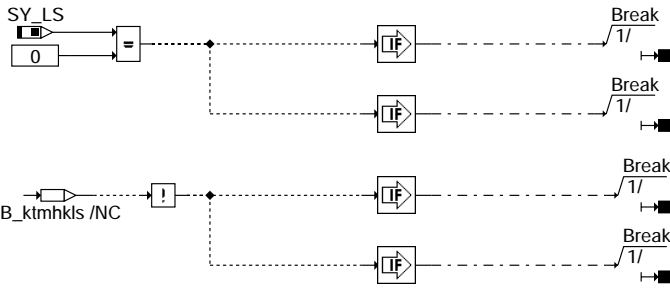




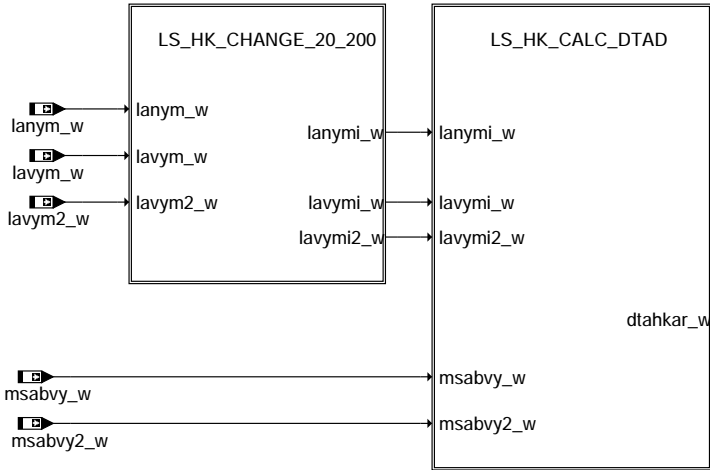
**calc\_2d: Aufruf der 2D-Integration mit externem Speicherelement**



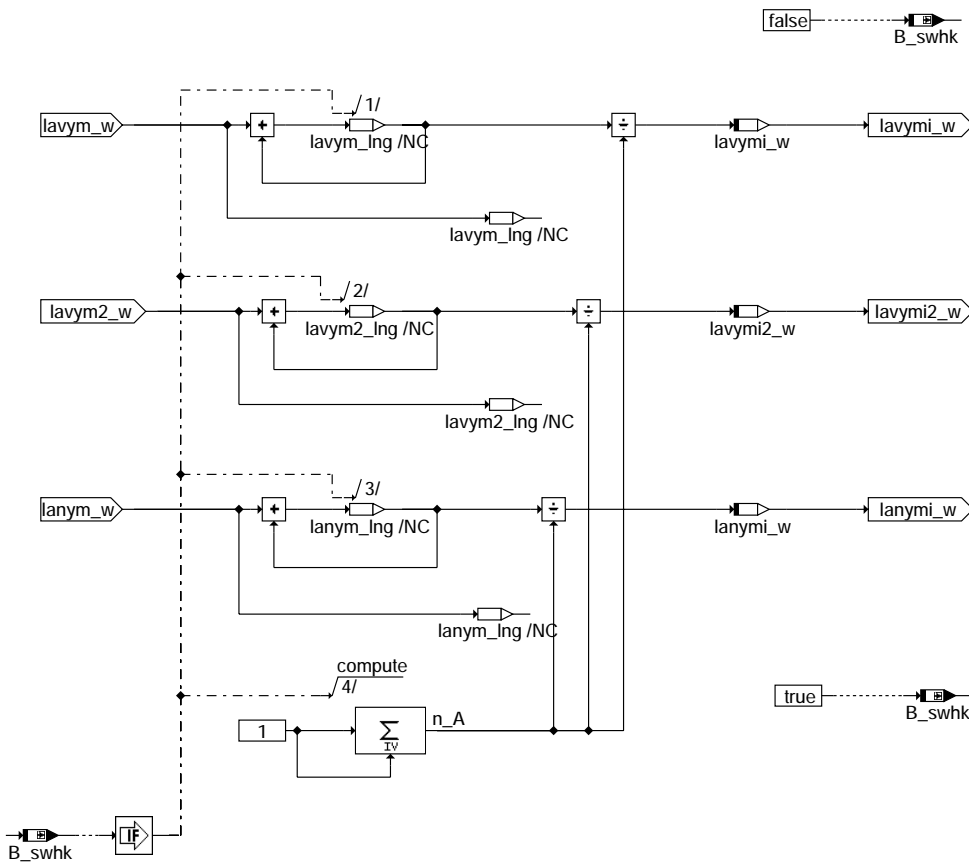
**post\_proc\_hk: Post-Processing (Minimaltemperatur, Maximaltemperatur, Mitteltemperatur, TKIHK\_W, TANHK\_W)**



**LS-Break**



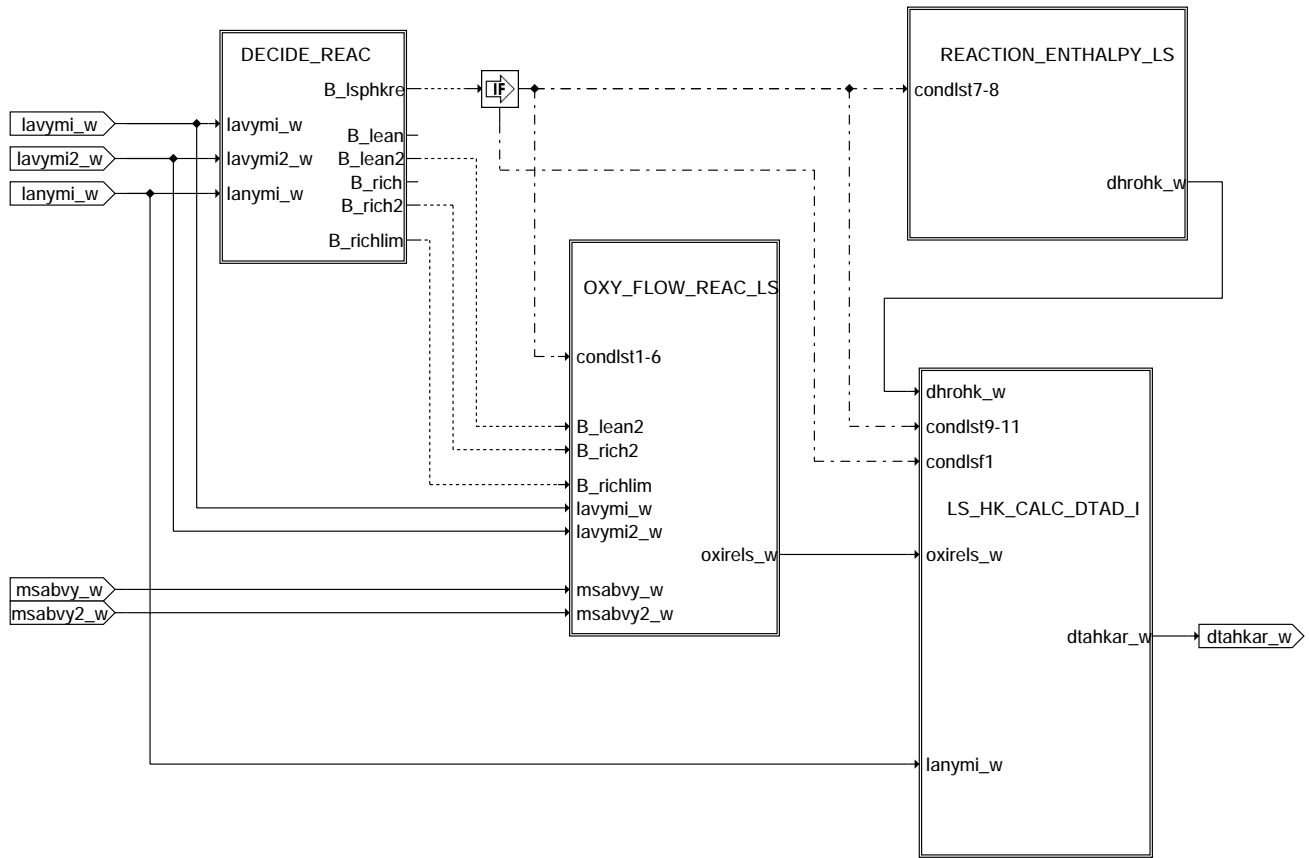
**main\_Is: Haupthierarchie für LAMBDA-SPLIT**



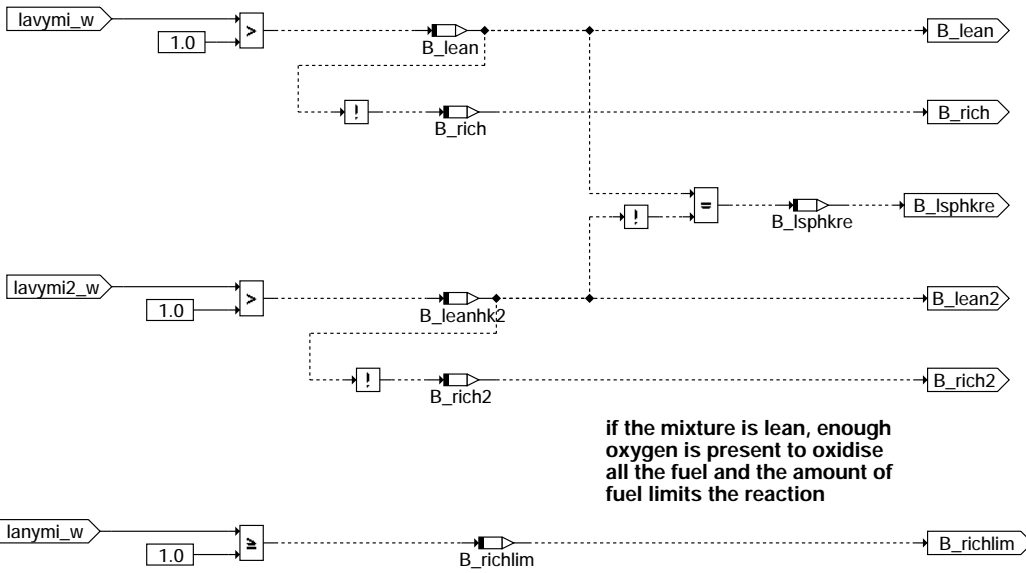
**ls\_hk\_change\_20\_200: Mittelung der Eintrittswerte von 20ms – auf 200ms – Raster**

krmk-main-is

krmk-ls-hk-change-20-200



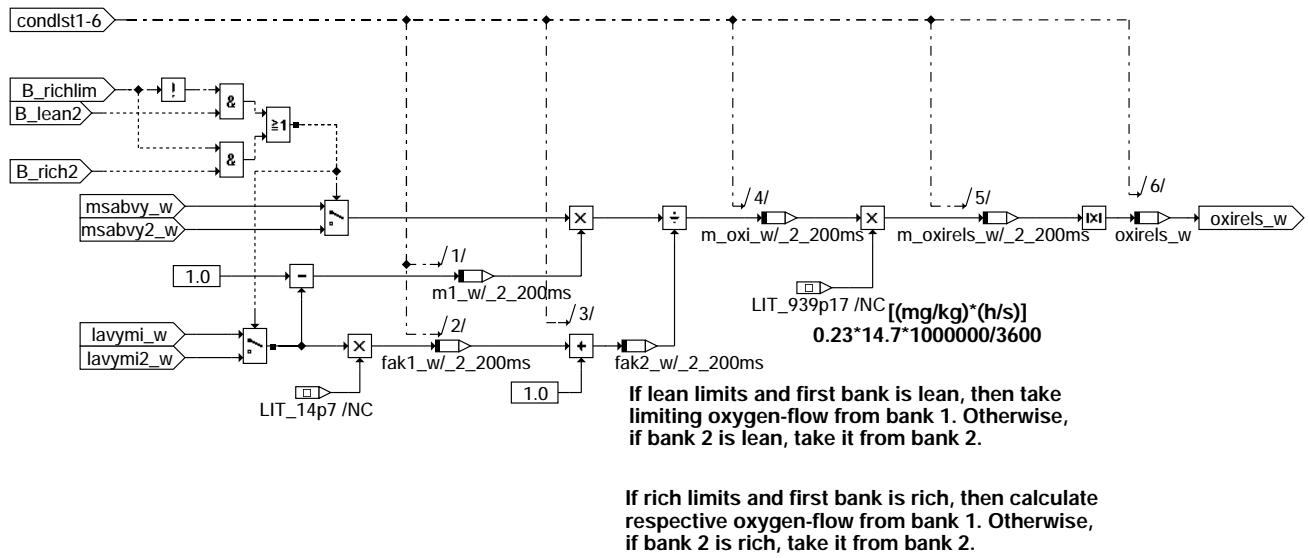
**Is\_hk\_calc\_dtad: Aufruf der Berechnungsroutinen für LAMBDA - SPLIT**



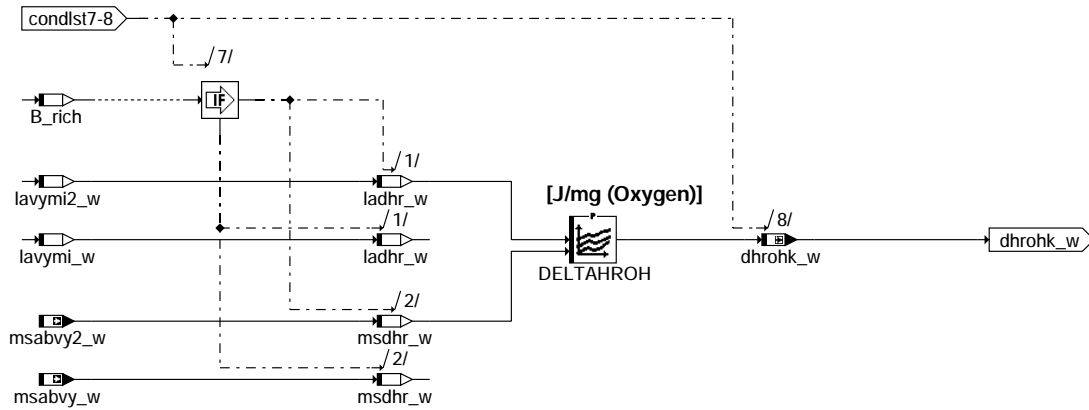
decide\_reac: Entscheidung, ob eine Reaktion stattfinden kann

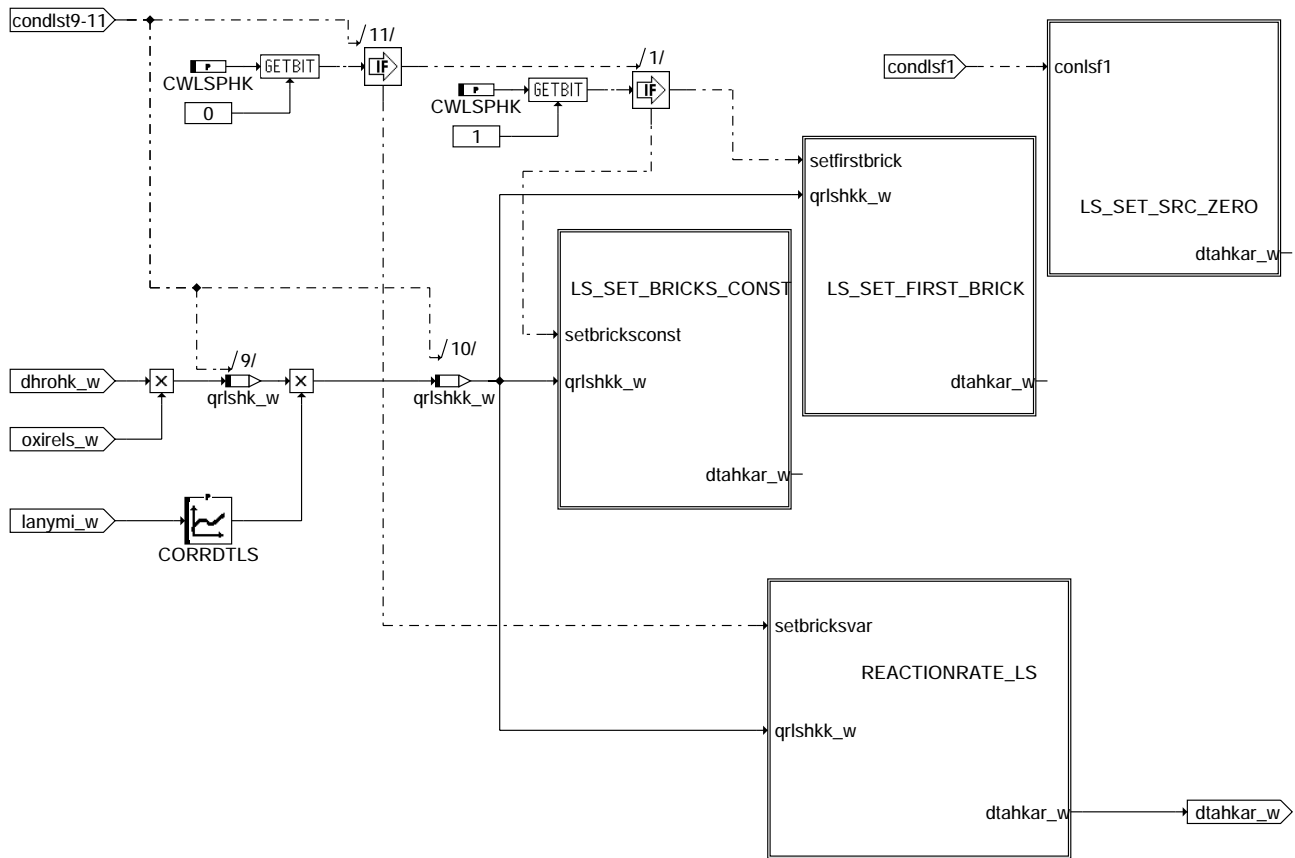
kmhk-is-hk-calc-dtad

kmhk-decide-reac

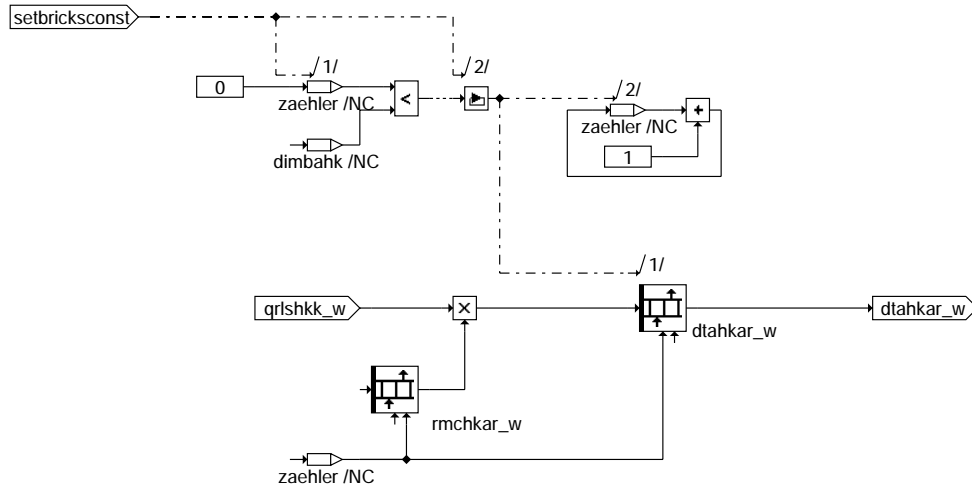


**oxy\_flow\_reac\_Is: Berechnung des reagierenden Sauerstoffstroms**





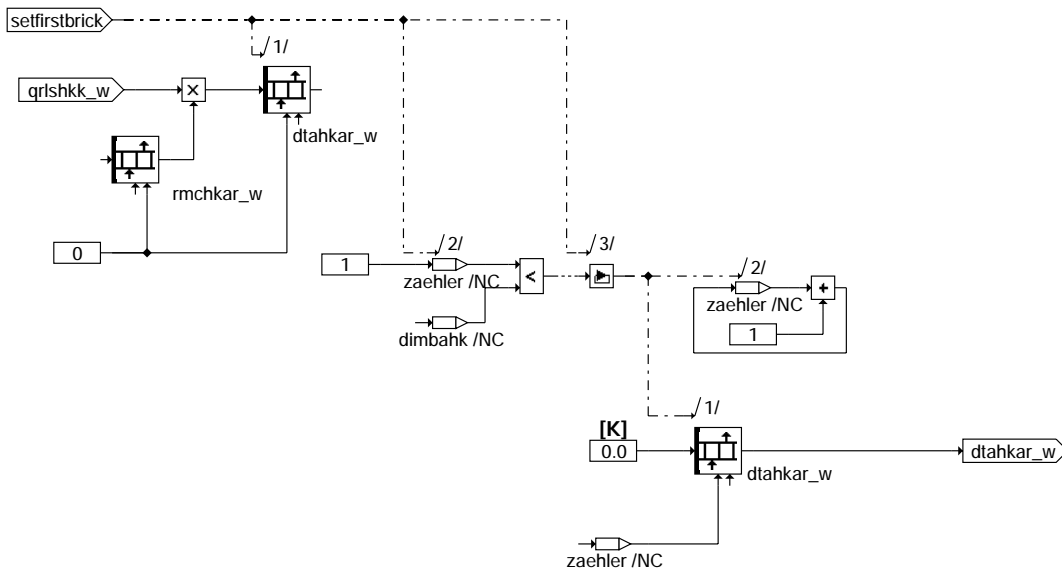
**is\_hk\_calc\_dtad\_i: Aufruf der Routinen für die Belegung der Adiabaten Temperaturerhöhung**



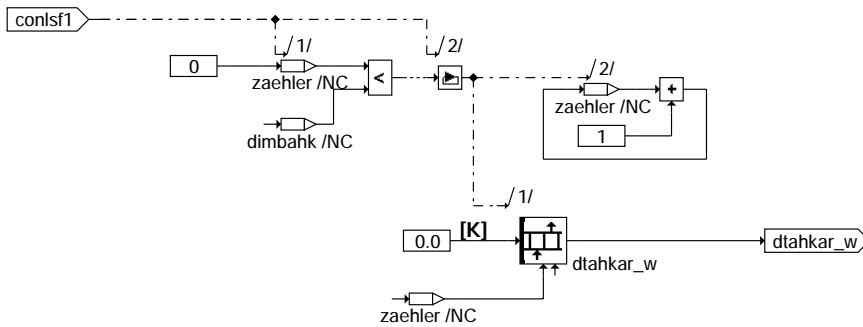
**is\_set\_bricks\_const: Konstante Reaktion in allen Bricks**

krmhk:ls-hk-calc-dtad-i

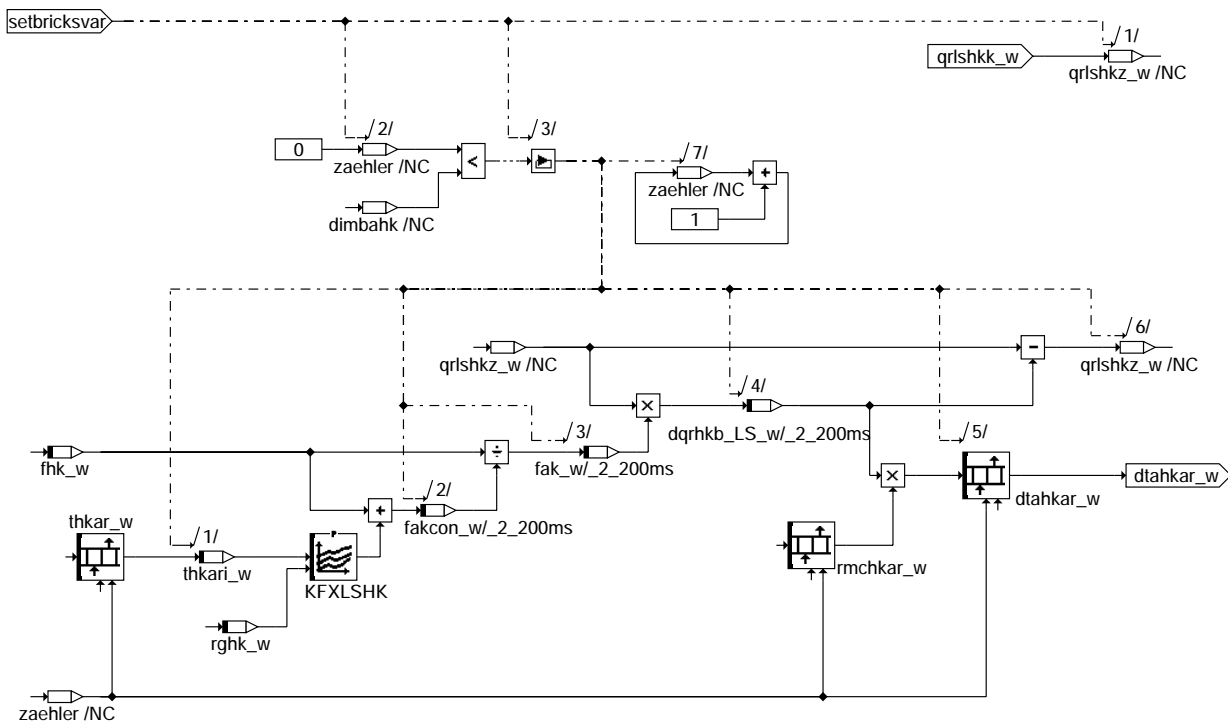
krmhk:ls-set-bricks-const



**Is\_set\_first\_brick: Reaktion nur im ersten Brick**

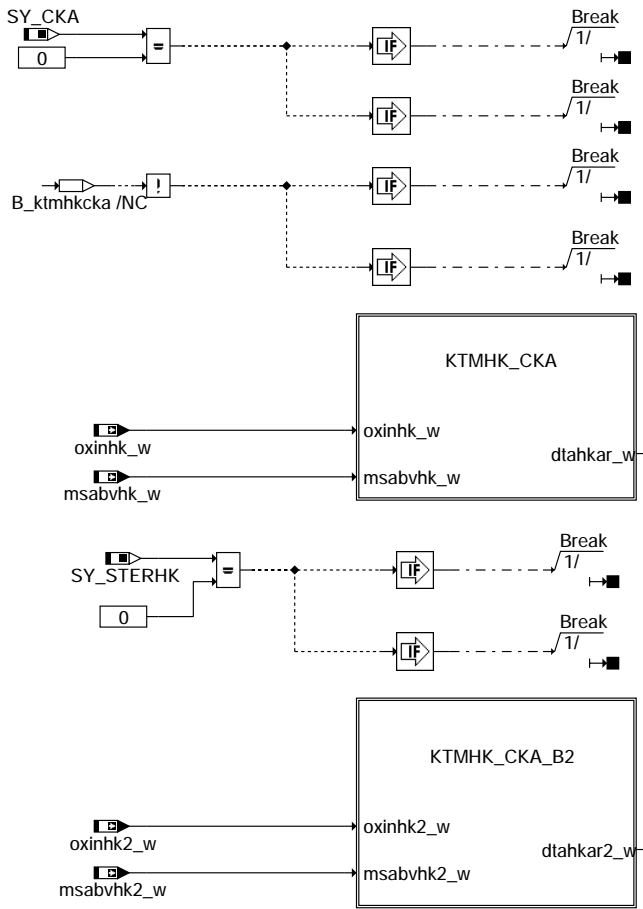


**Is\_set\_src\_zero: Keine Reaktion, weil beide Ströme fett oder beide Ströme mager sind**

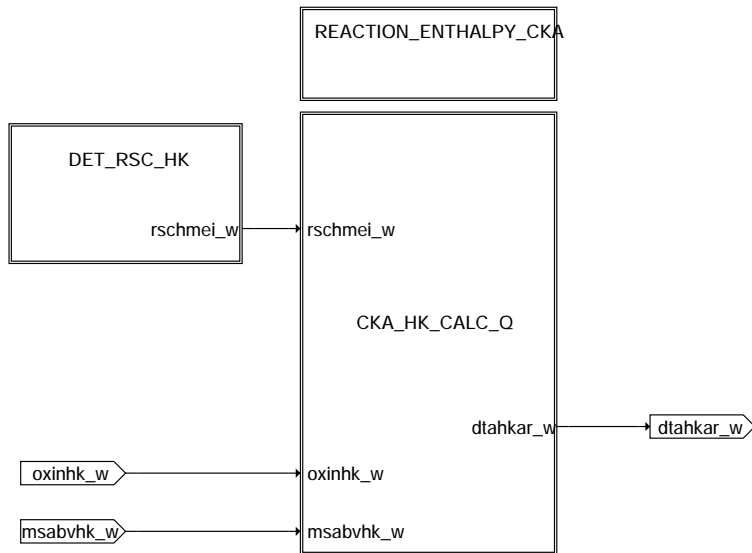


**reactionrate\_Is: Berechnung der zustandsabhängigen Kinetik**





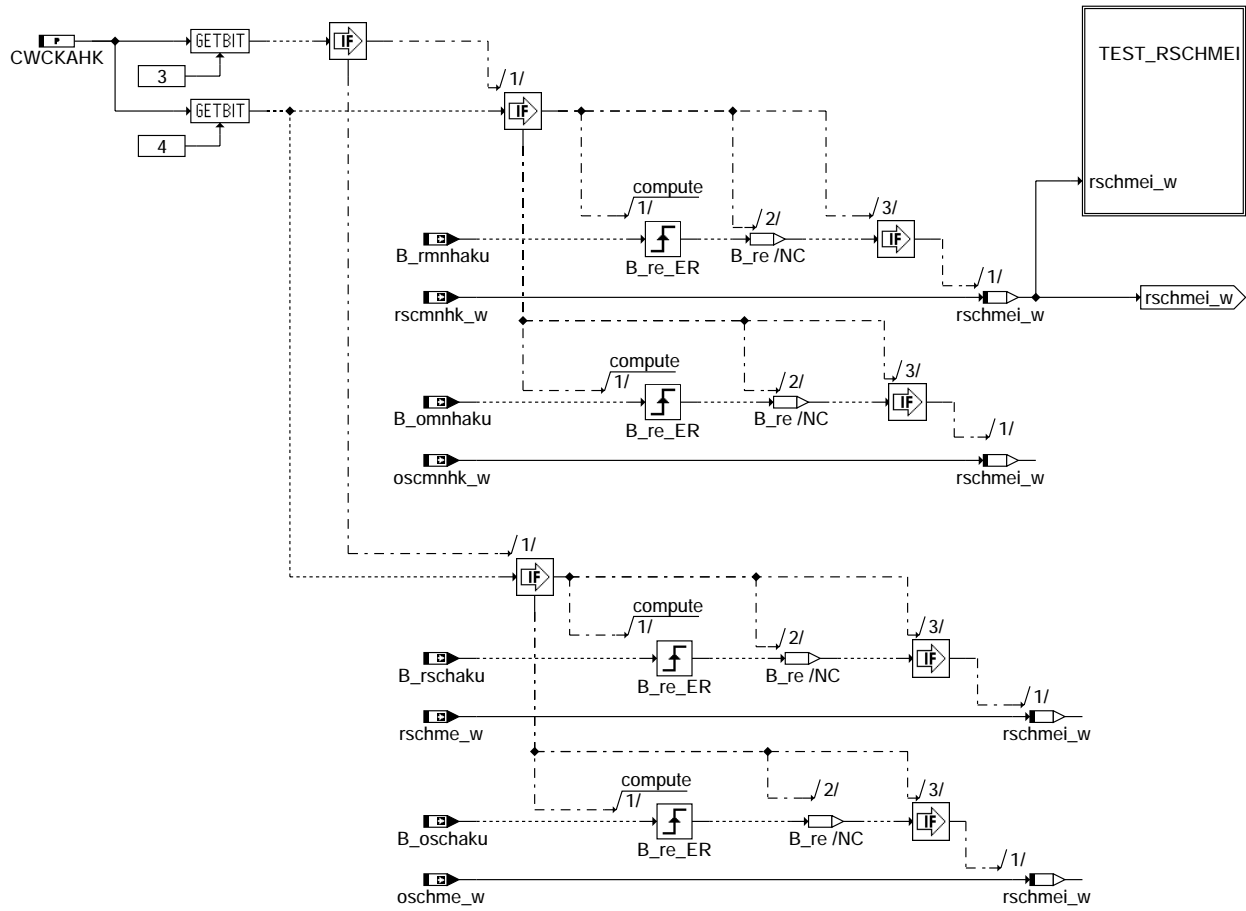
main\_cka: Haupthierarchie für Submodell CKA



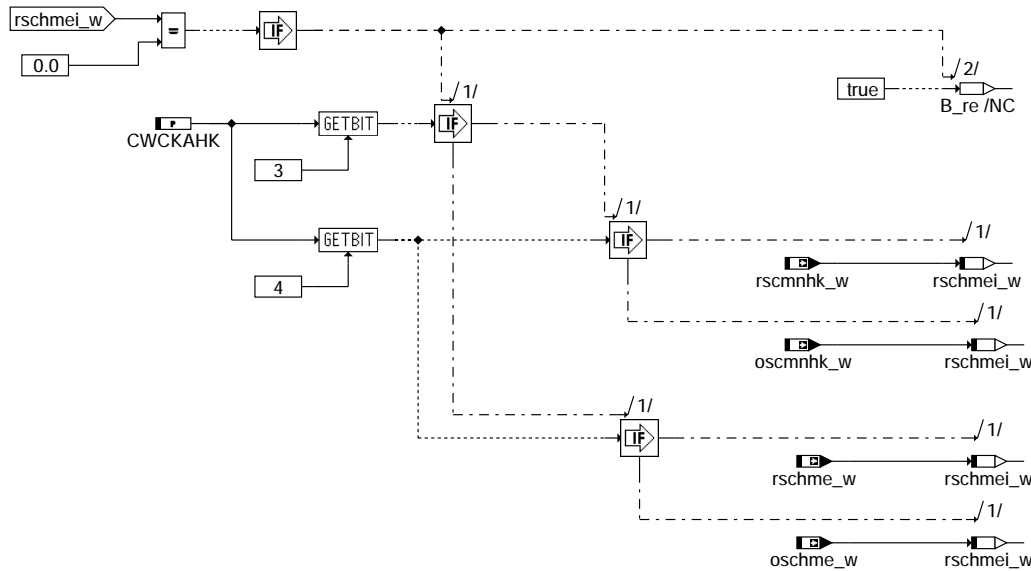
ktmhk\_cka: Haupthierarchie für Submodell CKA

ktmhk-main-cka

ktmhk-ktmhk-cka

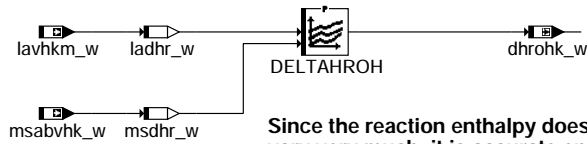


**det\_rsc\_hk: Berechnung/Belegung der Sauerstoffspeicherefähigkeit**



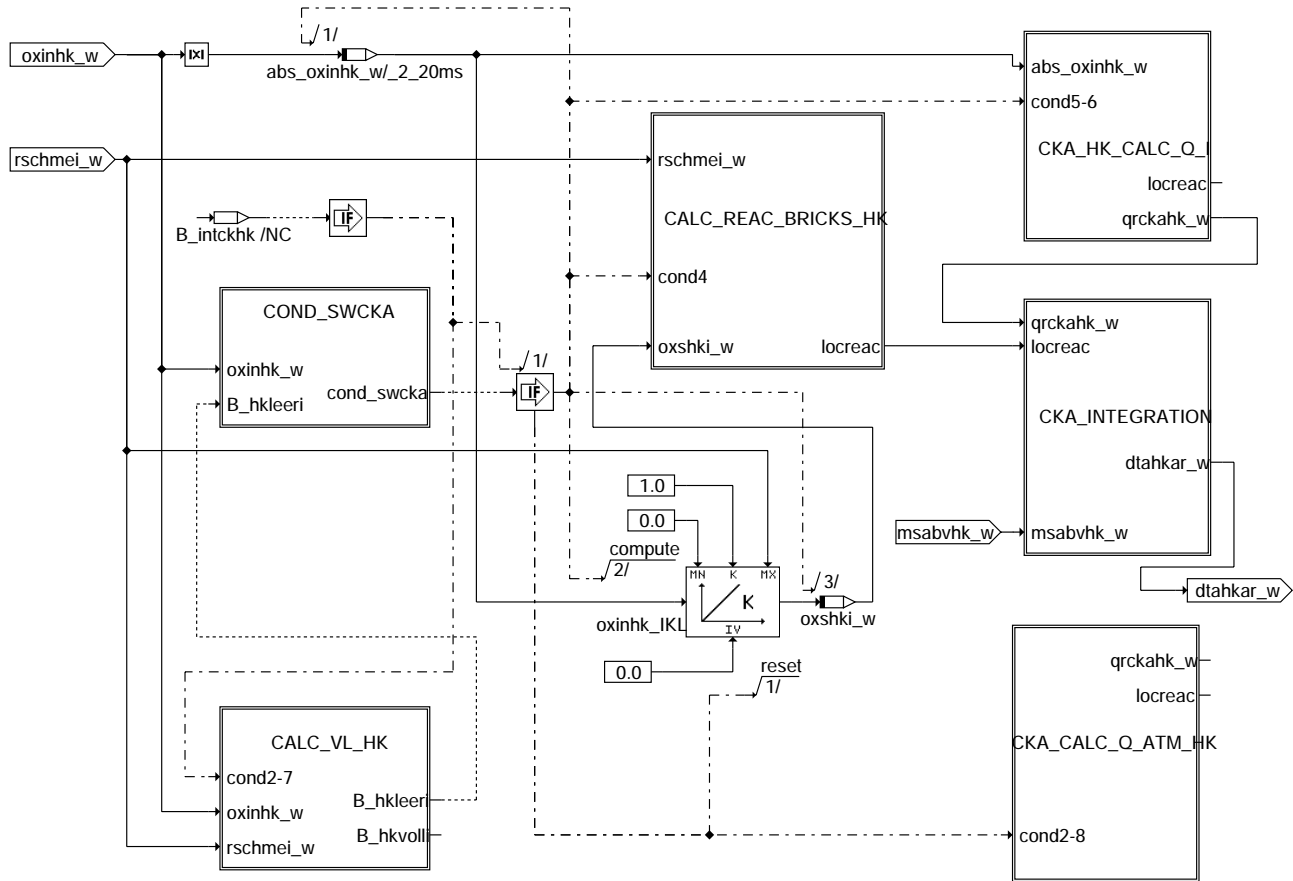
**test\_rschmei: Untersuchung der Sauerstoffspeicherefähigkeit aus Plausibilität**



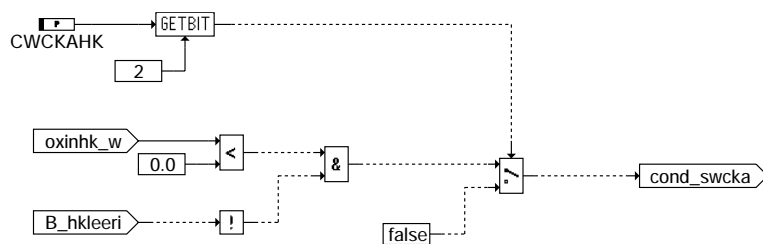


Since the reaction enthalpy does not vary very much, it is accurate enough to evaluate this value in the 200ms process instead of the 20ms process.

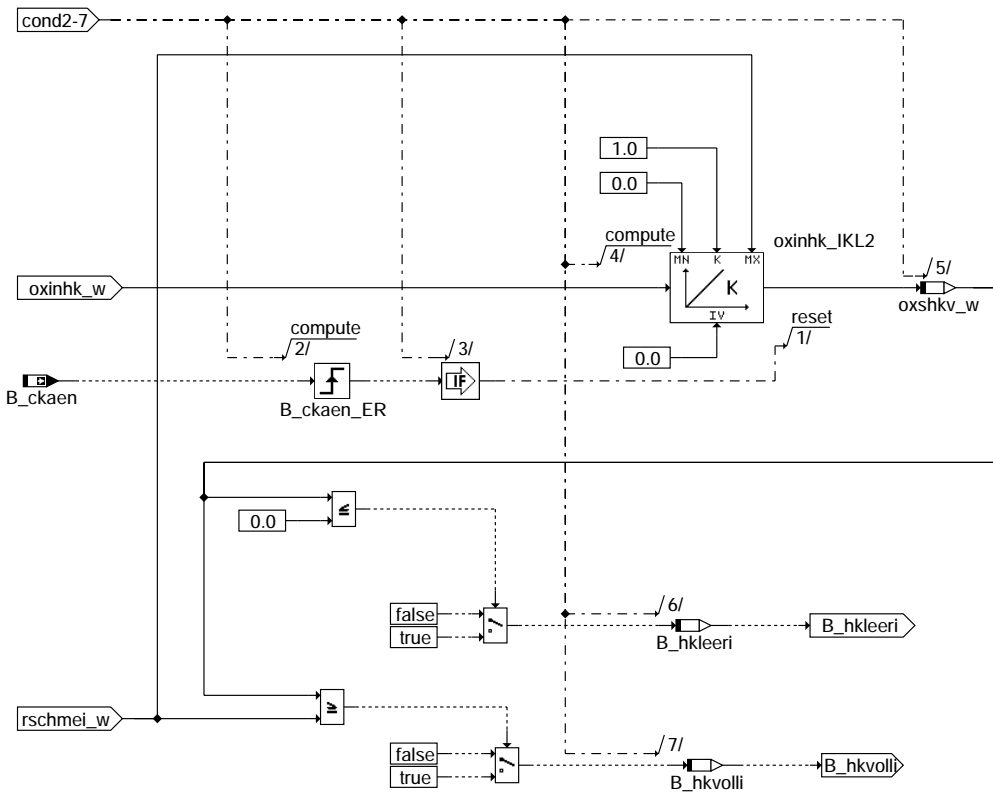
**reaction\_enthalpy\_cka: Berechnung der Reaktionsenthalpie**



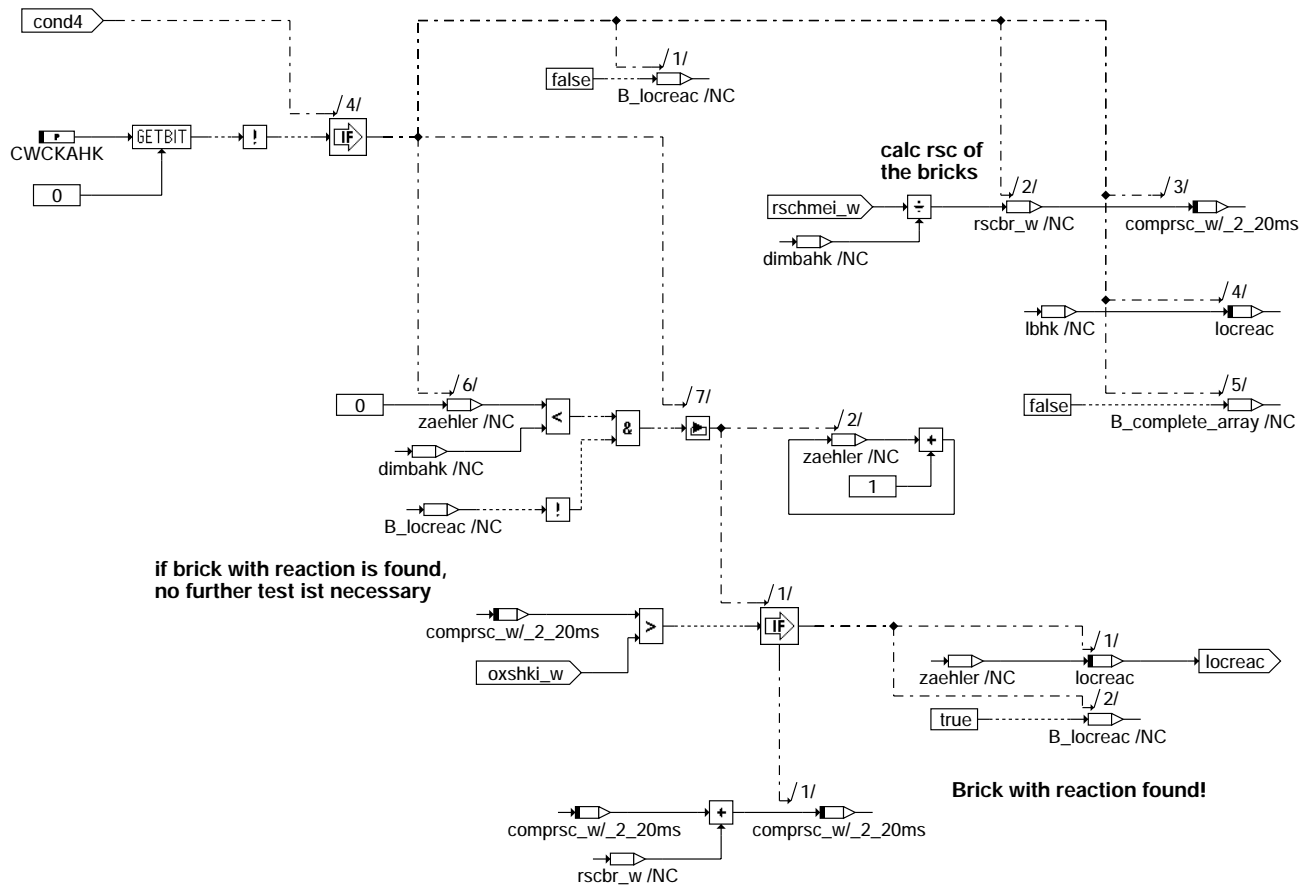
**cka\_hk\_calc\_q: Aufruf der Berechnungsroutinen für CKA**



**cond\_swcka: Untersuchung, ob Ausspeicherung vorliegt**



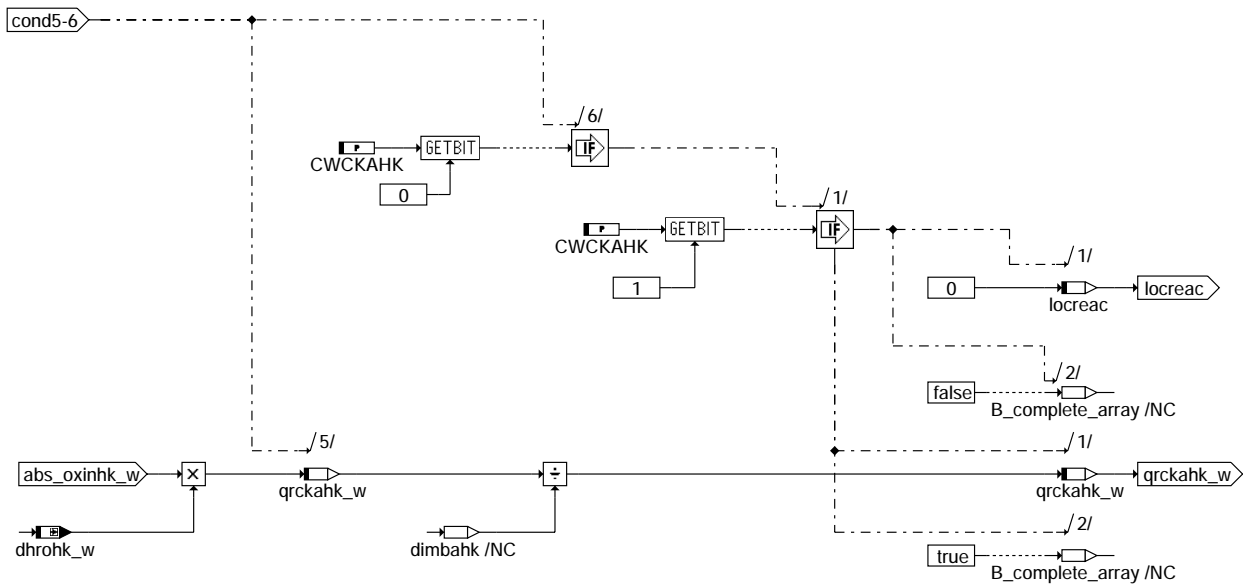
calc\_vl\_hk: Untersuchung des O2-Befüllungszustandes



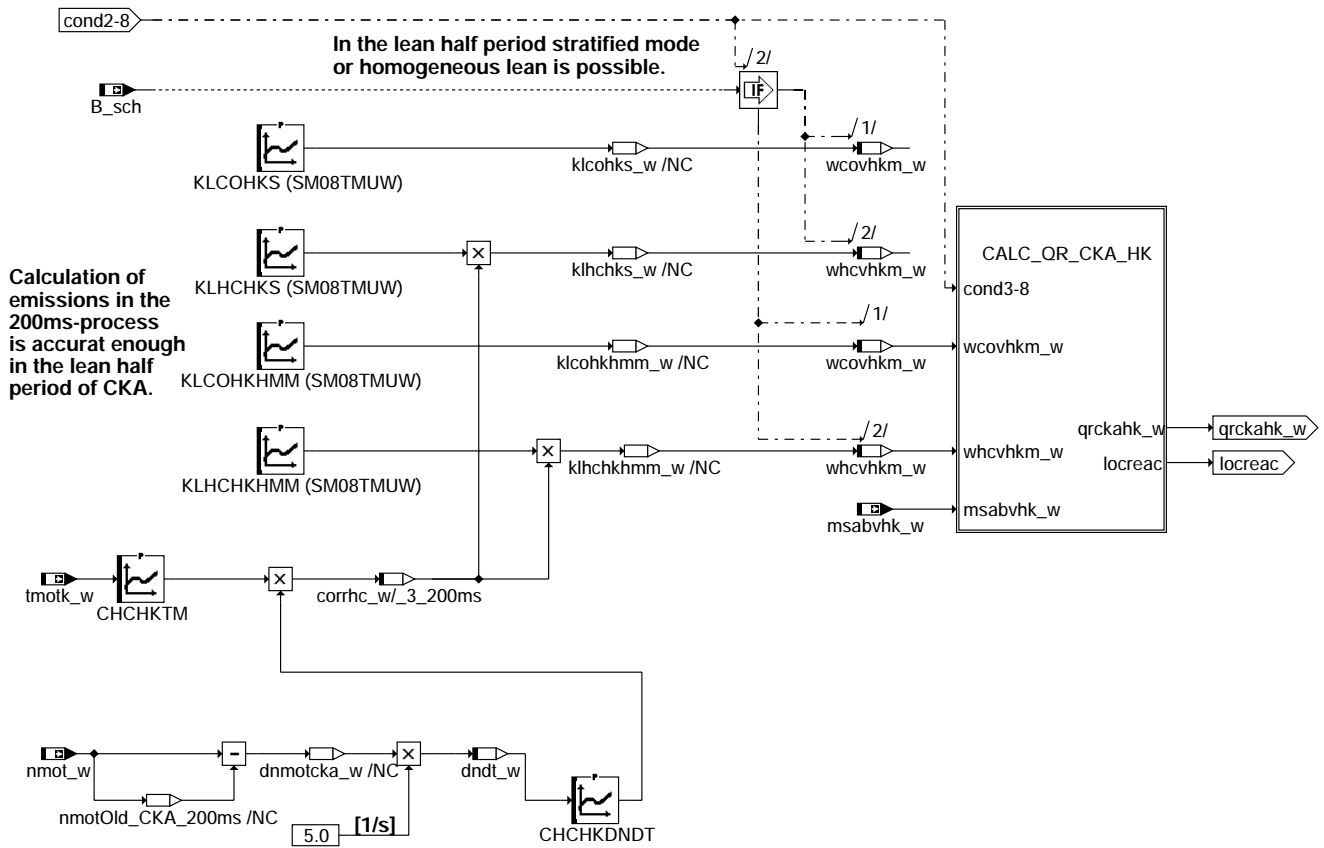
calc\_reac\_bricks\_hk: Berechnung des Ortes der Reaktionsfront

kmmk-calc-vl-hk

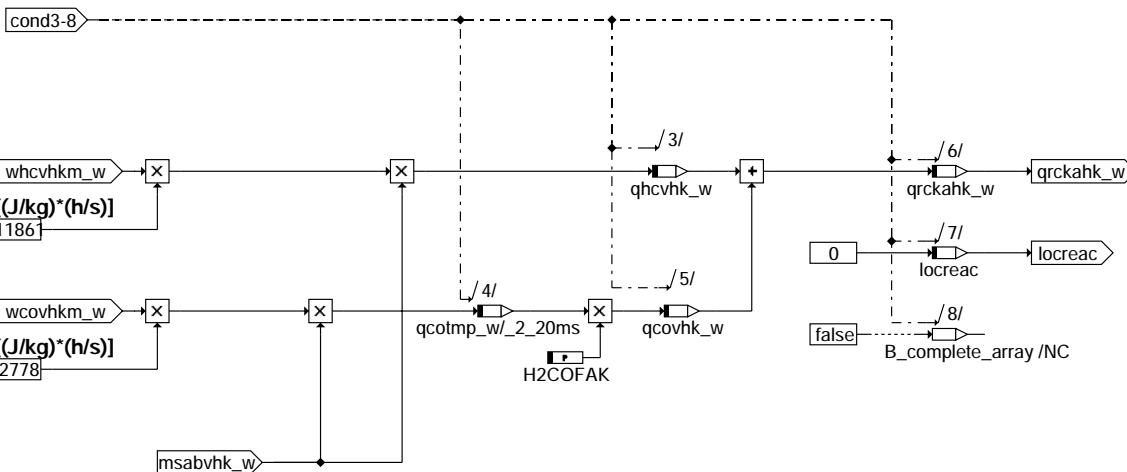
kmmk-calc-reac-bricks-hk



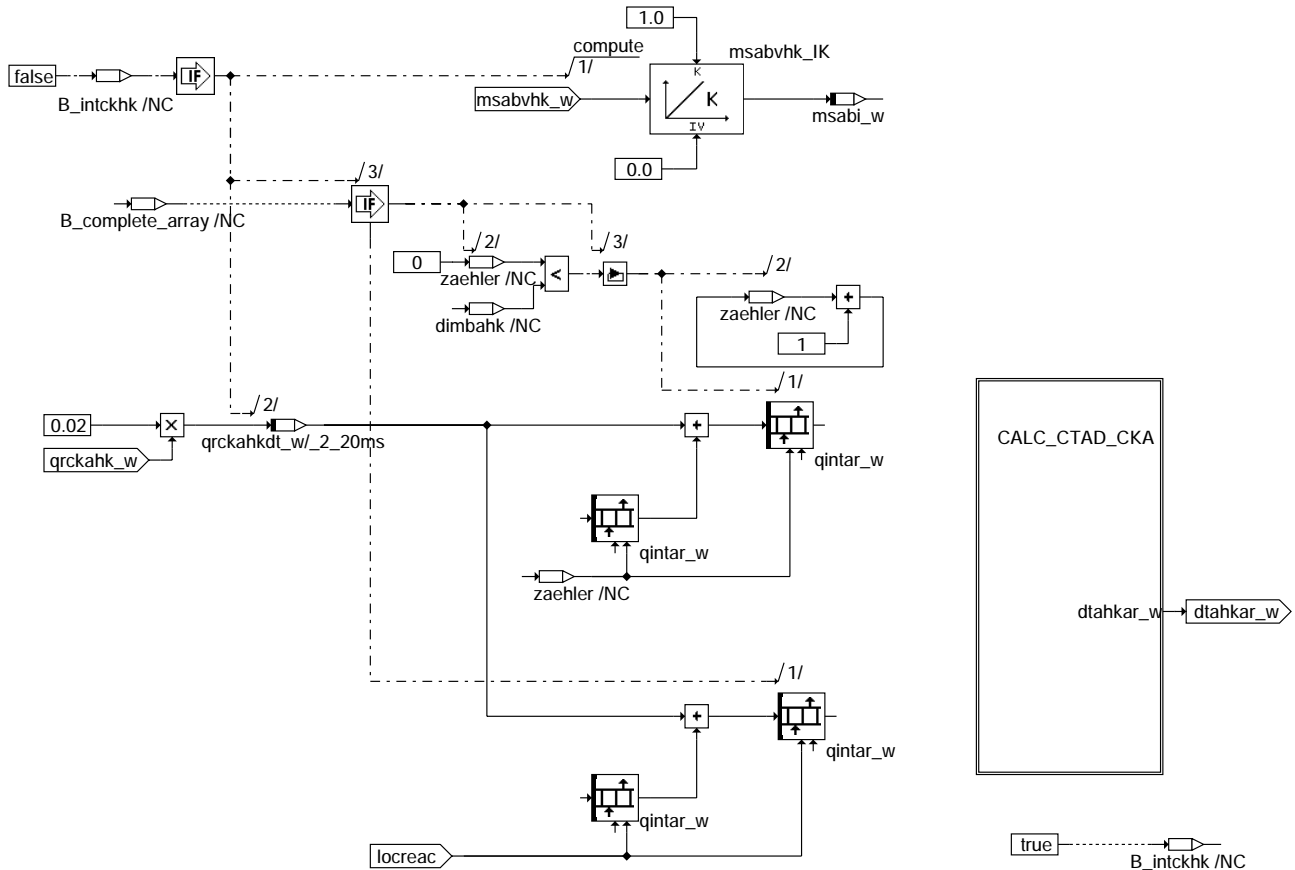
**cka\_hk\_calc\_q\_i: Berechnung der jeweiligen Wärmeströme beim Ausspeichern**



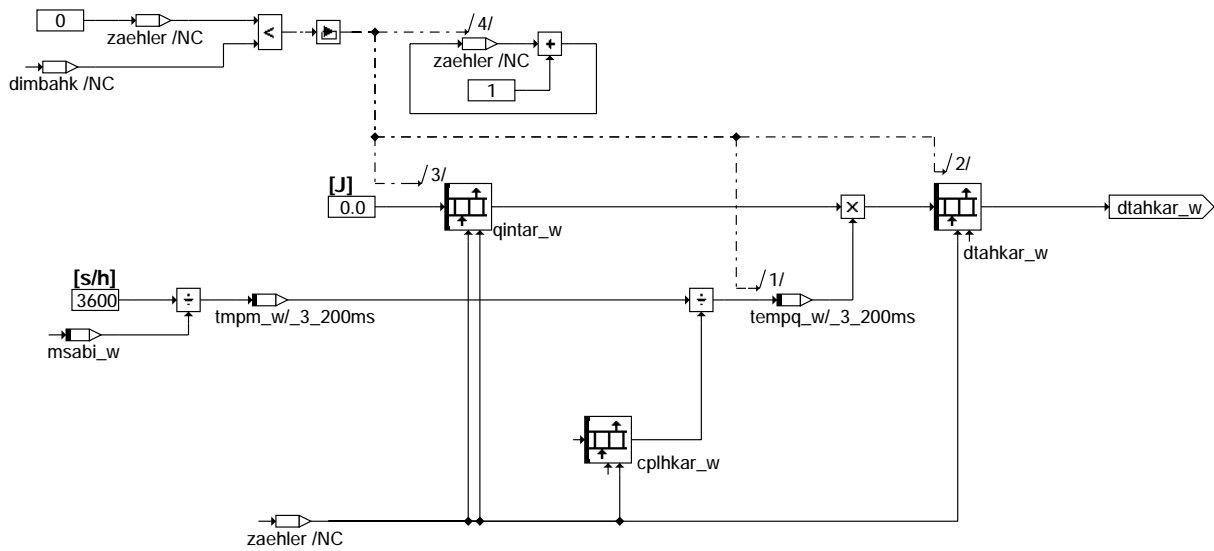
**cka\_calc\_q\_atm\_hk: Berechnung der Wärmeströme in der Magerphase**



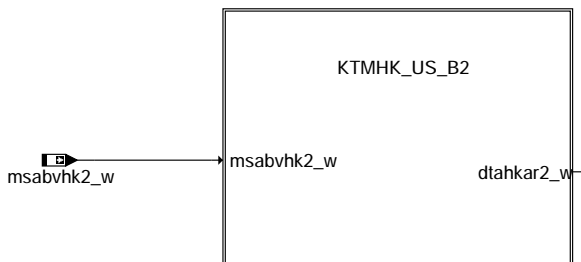
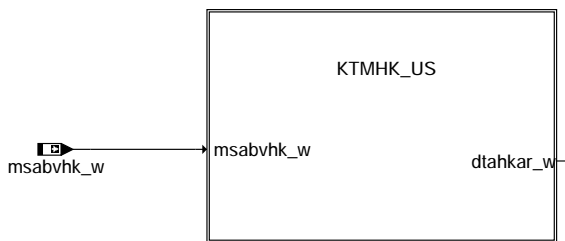
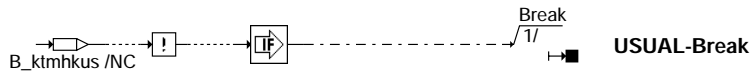
**calc\_qr\_cka\_hk: Summation der Wärmen von CO- und HC-Verbrennung**



**cka\_integration: Integration der Wärmeströme – Übergang von 20ms – auf 200ms – Raster**



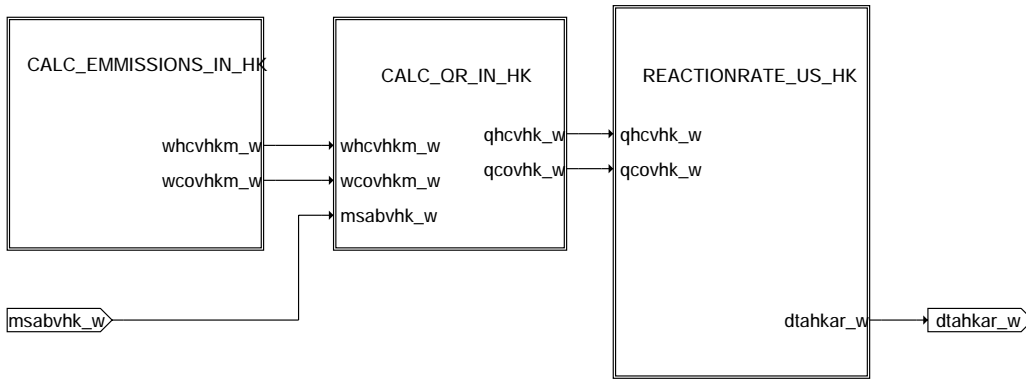
**calc\_ctad\_cka: Berechnung der Adiabaten Temperaturerhöhungen**



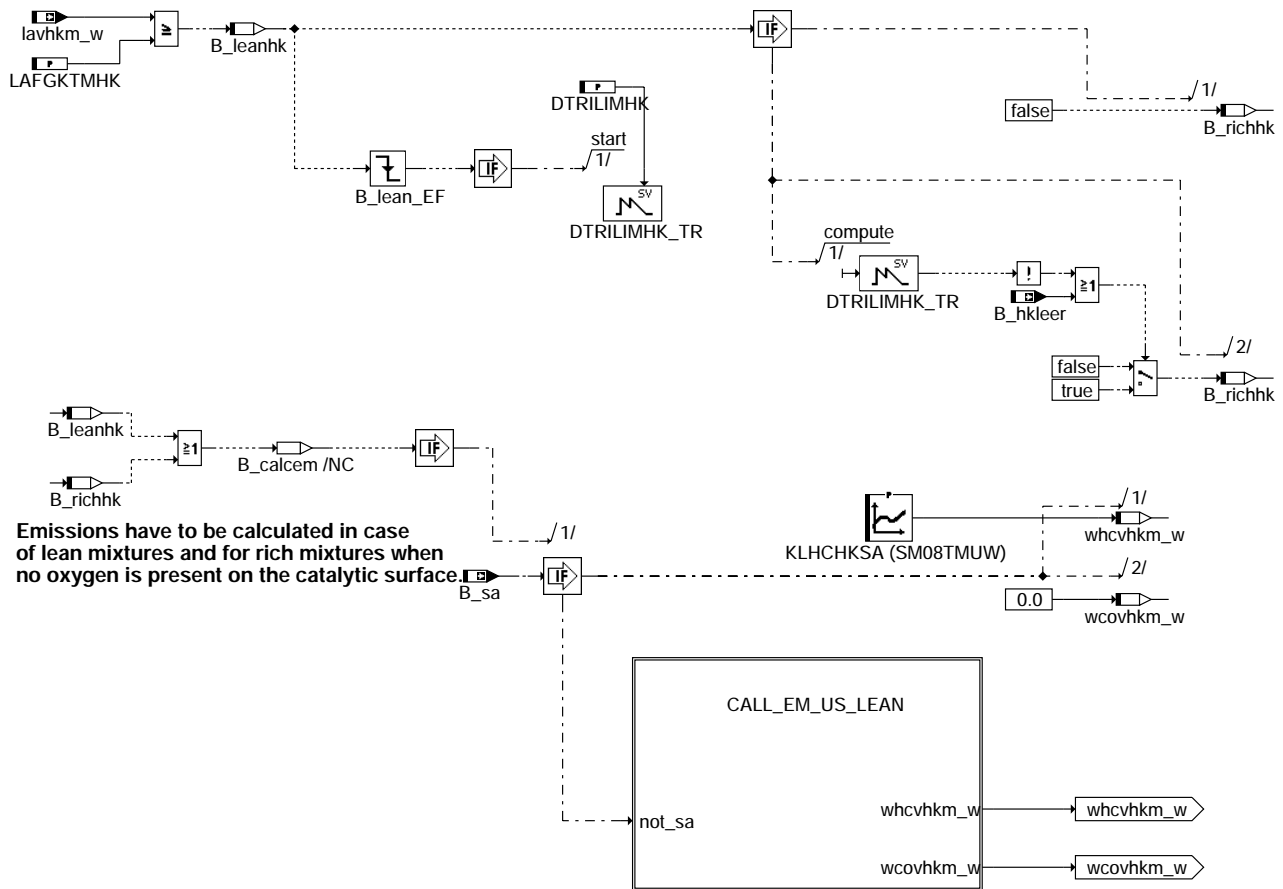
**main\_us: Haupthierarchie für "Normalbetrieb"**

ktmhkcalc-ctad-cka

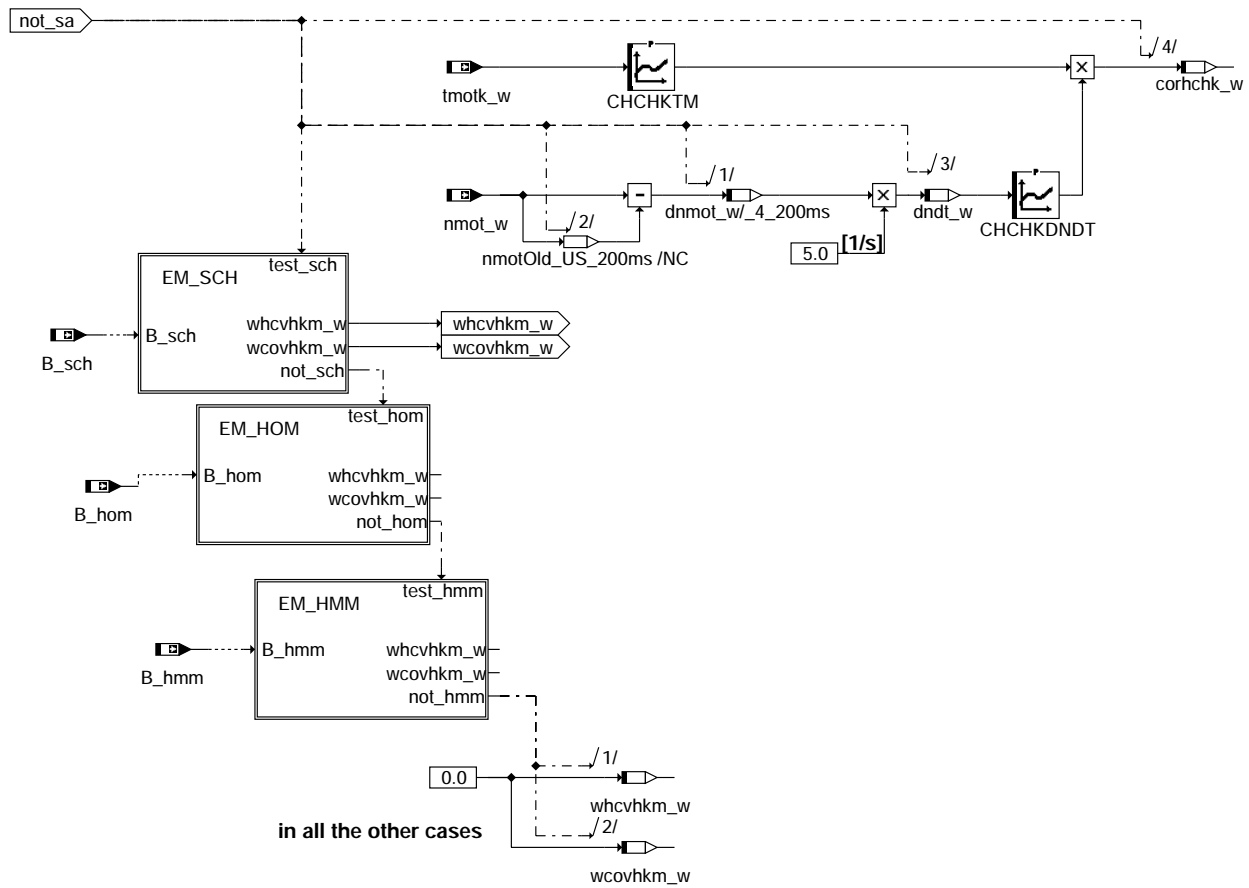
ktmhkmainus



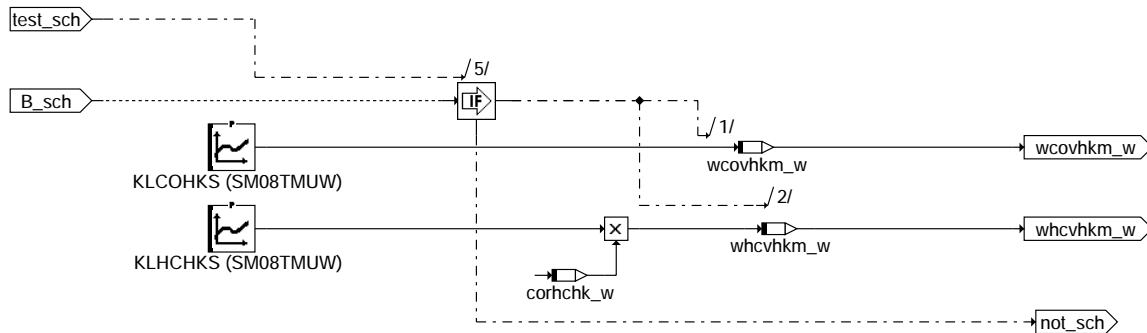
**ktmhk\_us: Haupthierarchie für "Normalbetrieb"**



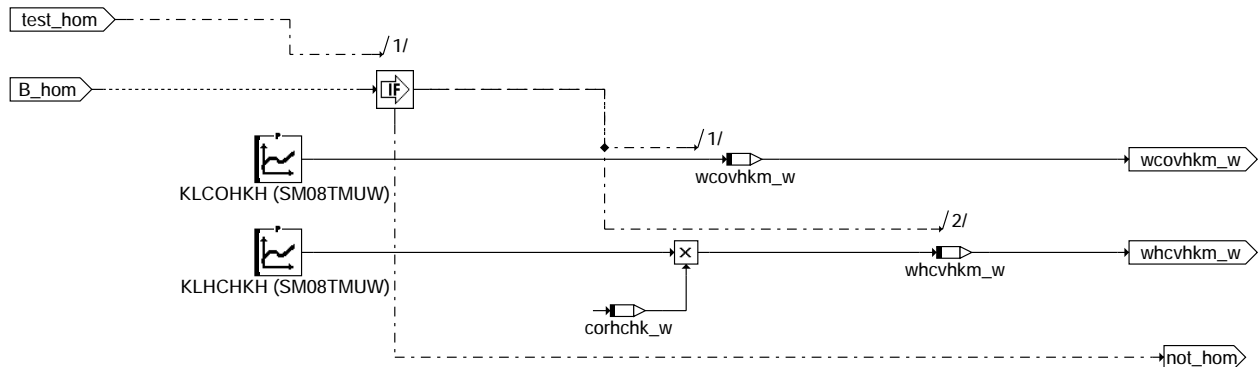
**calc\_emissions\_in\_hk: Berechnung der Emissionen im "Normalbetrieb"**



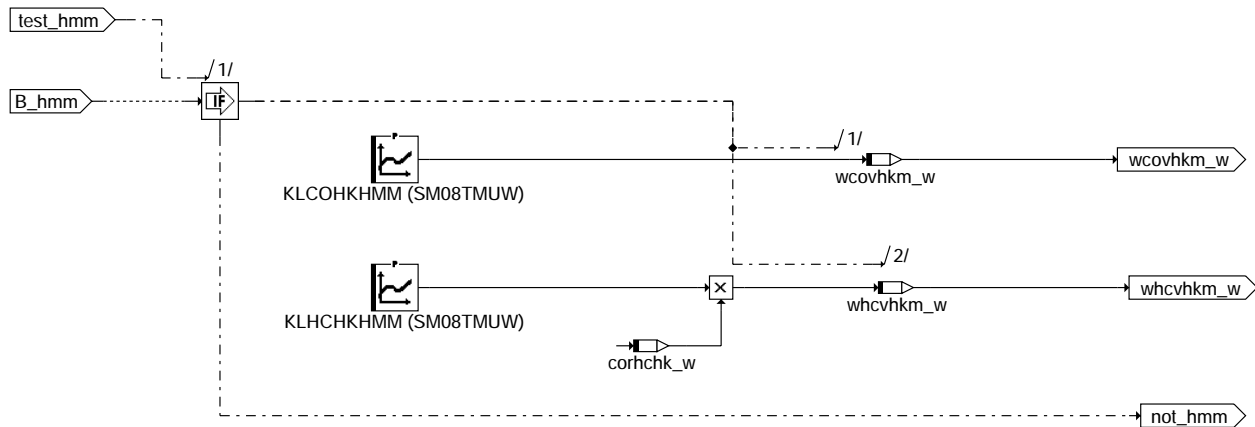
**call\_em\_us\_lean: Aufruf der Hierarchien für die verschiedenen Betriebsarten im Magerbetrieb**



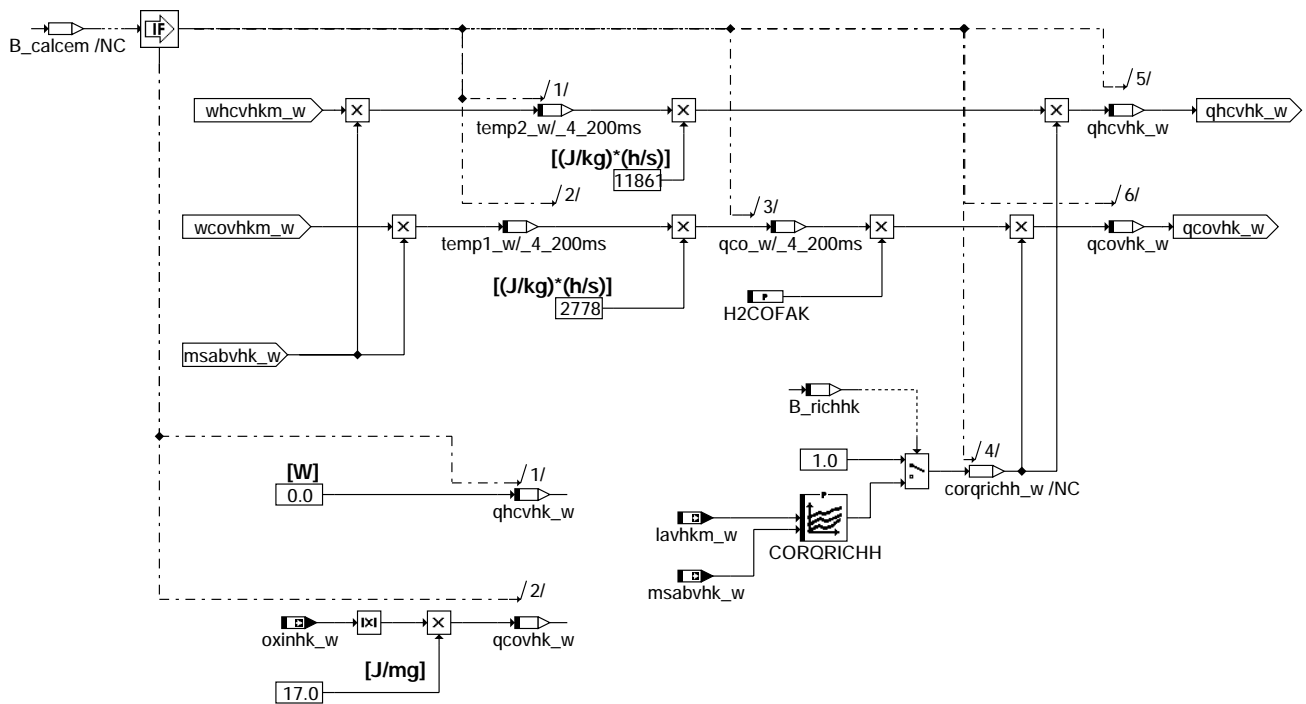
**em\_sch: Emissionen im Schichtbetrieb**



**em\_hom: Emissionen im Homogenbetrieb**



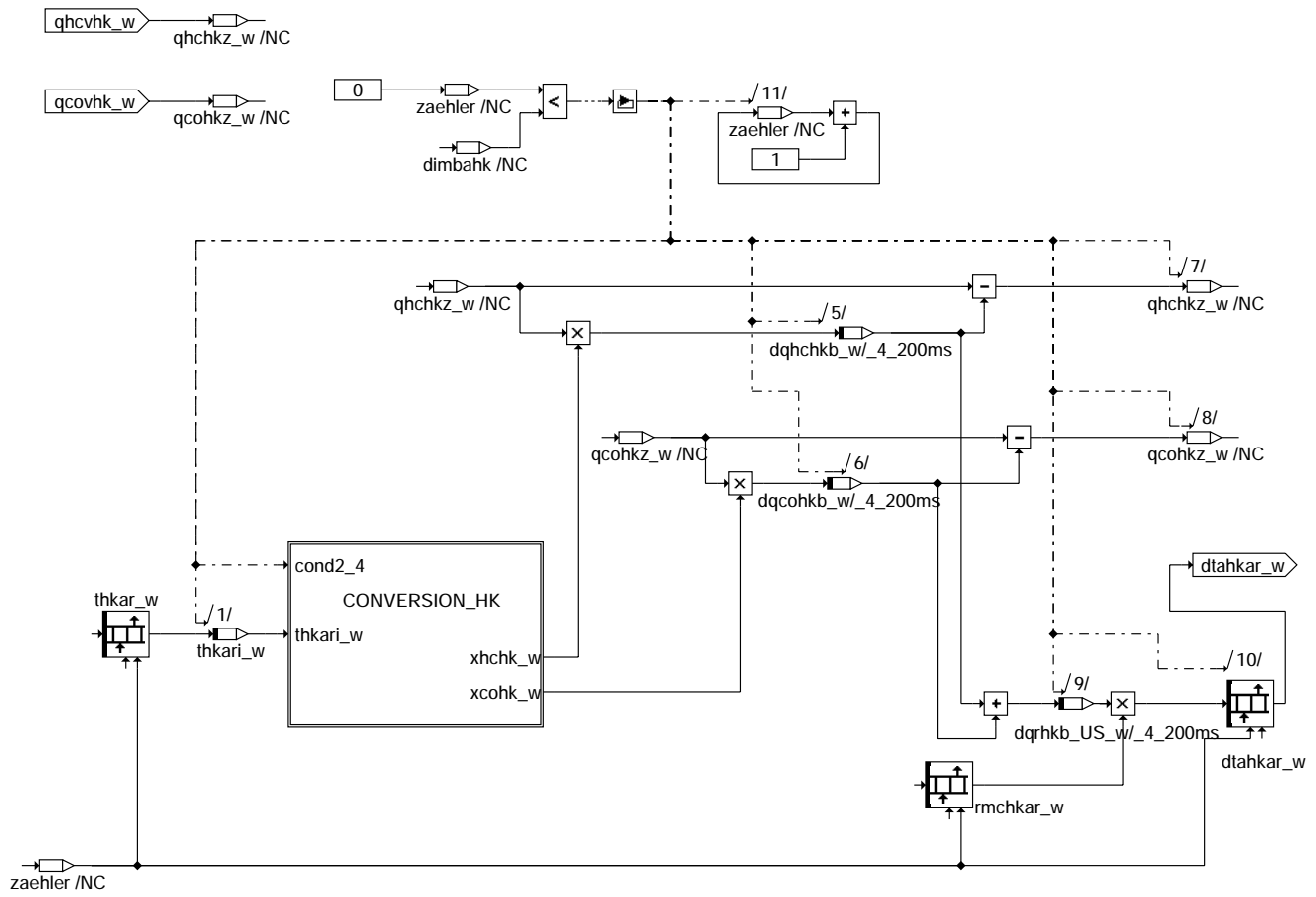
**em\_hmm: Emissionen im Homogen-Mager-Betrieb**



all heat through oxygen desorption and rich gas reaction is considered as CO oxidation

**calc\_qr\_in\_hk: Summation der Wärmen aus CO- und HC-Verbrennung**

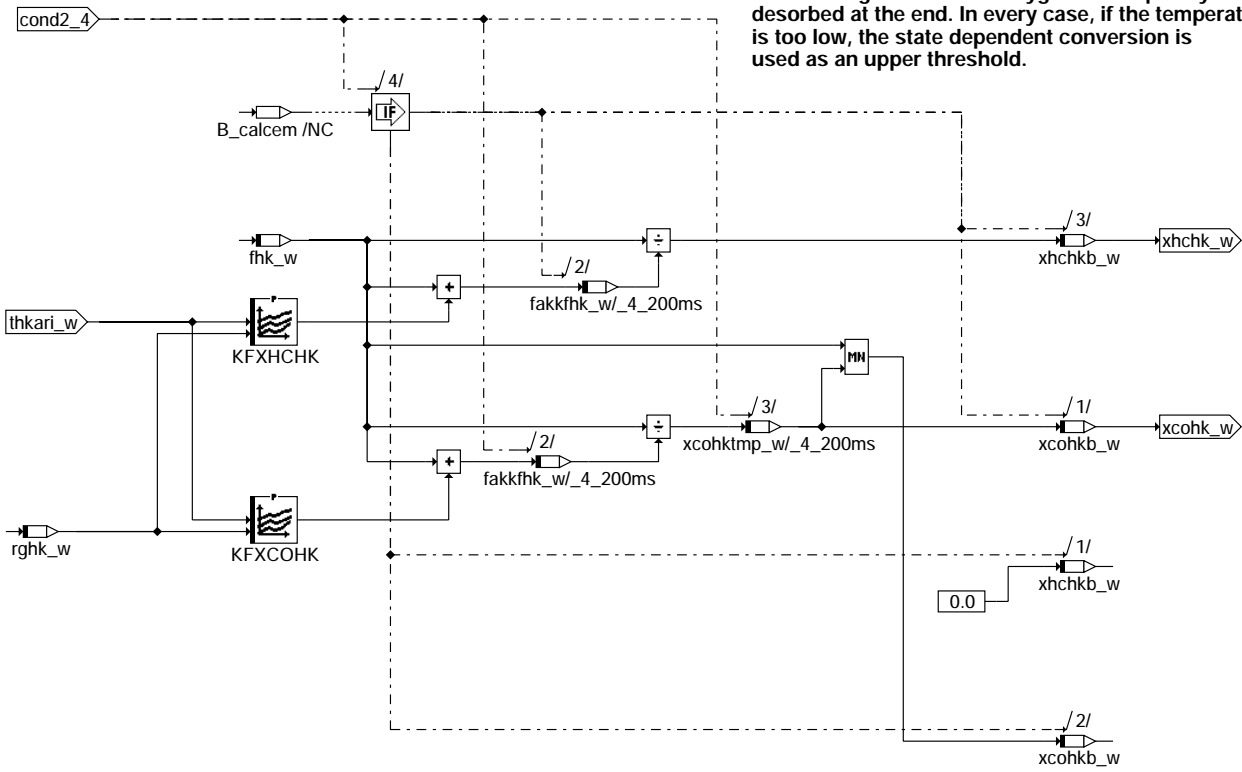




reactionrate\_us\_hk: Berechnung der Wärmemengen aus den Umsätzen

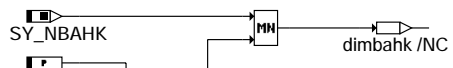
krmhk-reactionrate-us-hk

In the case when the oxygen desorbs due to rich gas at the inlet, it is assumed that for this time the reaction front is spread over the whole catalyst. Of course this is an average value if the oxygen is completely desorbed at the end. In every case, if the temperature is too low, the state dependent conversion is used as an upper threshold.

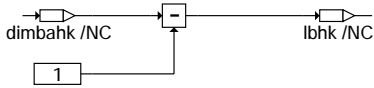


conversion\_hk: Berechnung der Umsätze für HC und CO Magerbetrieb

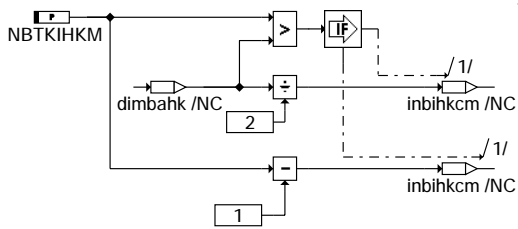
ktmhk-conversion-hk



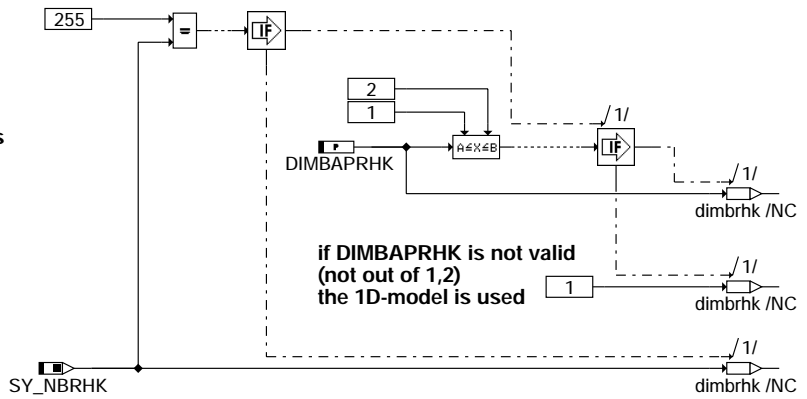
Internal variable for number (dimension) of bricks



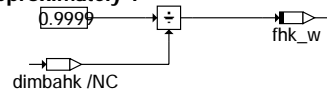
Set number of last brick since the enumeration of the arrays starts with 0.



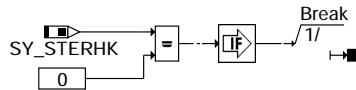
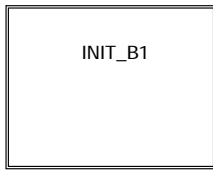
Number of Brick representing TKIHKM\_W



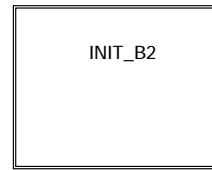
Due to compiler reasons:  
approximately 1



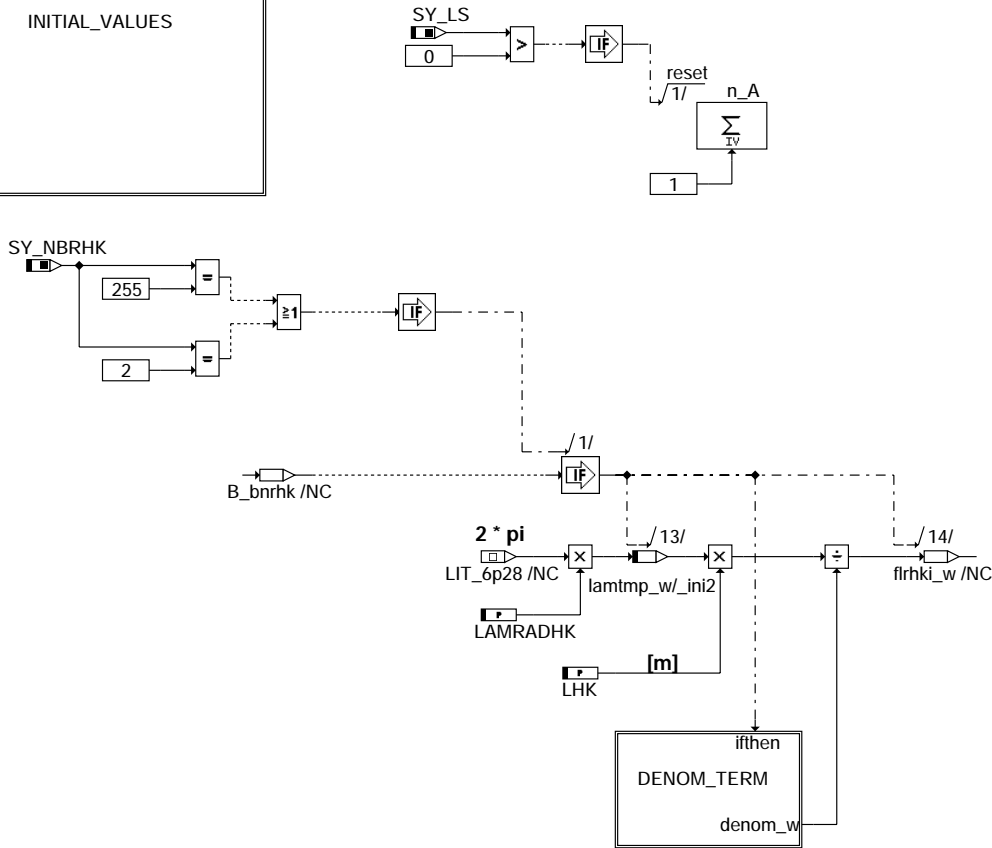
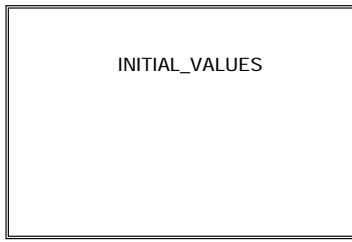
Calculate the part of the brick volume related to the catalyst volume (volume fraction).



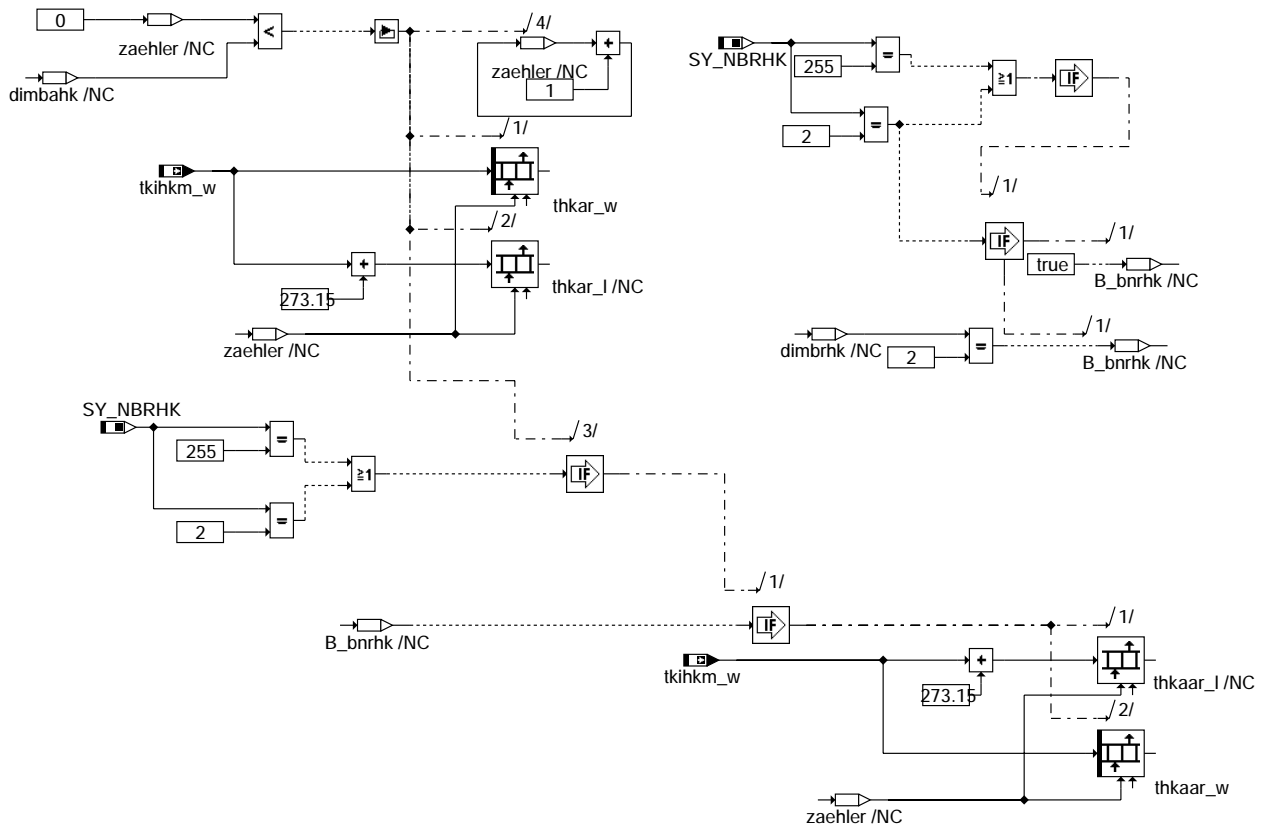
Break for Mono-System



init: Initialisierung



**init\_b1: Initialisierung**



**initial\_values: Belegung der Startwerte zu Anfang der Berechnung**

kmhk-init-b1

kmhk-init-values



## ABK KTMHK 2.40.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X  | Source-Y   | Art      | Bezeichnung                                                                |
|------------|-----------|------------|----------|----------------------------------------------------------------------------|
| AIZUAGHK   |           |            | FW       | Bei 2D-Beschreibung HK: Flächenanteil Innenbereich                         |
| AIZUAGHK2  |           |            | FW       | Bei 2D-Beschreibung HK: Flächenanteil Innenbereich Bank 2                  |
| CHCHKDNDT  | dndt_w    |            | KL       | Korrekturterm HC-Emissionen in Hauptkat abhängig von Beschleunigung        |
| CHCHKTM    | tmotk_w   |            | KL       | Korrekturterm HC-Emissionen in Hauptkat abhängig Motortemperatur           |
| CORQRICHH  | lavhkm2_w | msabvhk2_w | KF       | Korrekturwert Reaktionswärme im Fetten                                     |
| CORQRICHH  | lavhkm_w  | msabvhk_w  | KF       | Korrekturwert Reaktionswärme im Fetten                                     |
| CORRDTLS   | lanymi_w  |            | KL       | Korrektur für Exothermie bei LAMBDA-SPLIT abh. von Abgas-Zusammensetzung   |
| CPLUFT     | thkari2_w |            | KL       | Spezifische Wärmekapazität der Luft                                        |
| CPLUFT     | thkari_w  |            | KL       | Spezifische Wärmekapazität der Luft                                        |
| CWATM      |           |            | FW (REF) | Codewort für Abgastemperaturmodell                                         |
| CWCKAHK    |           |            | FW       | Codewort für CKA im Katalysator Temperaturmodell (HK)                      |
| CWKTMMHK   |           |            | FW       | Codewort für Steuerung KTMHK                                               |
| CWLSPHK    |           |            | FW       | Codewort für LAMBDA-SPLIT im Katalysator Temperaturmodell (HK)             |
| DELTAHROH  | ladhr_w   | msdhr_w    | KF       | Reaktionsenthalpie bei Oxidation Fettgas bezogen auf O2 HK bei CKA und LS  |
| DIMBAPAHK  |           |            | FW       | Zur Applikation: Anzahl der Bricks axial HK                                |
| DIMBAPRHK  |           |            | FW       | Zur Applikation: Anzahl der Bricks radial HK                               |
| DTRILIMHK  |           |            | FW       | Maximaldauer der Sauerstoffauspeicherung im Hauptkat bei Fettbetrieb       |
| H2COFAK    |           |            | FW       | Faktor zur Berücksichtigung des Wasserstoffs im Abgas bezüglich CO         |
| KFXCOHK    | thkari2_w | rghk2_w    | KF       | Kennfeld CO-Umsatz im Haptkat                                              |
| KFXCOHK    | thkari_w  | rghk_w     | KF       | Kennfeld CO-Umsatz im Haptkat                                              |
| KFXHCHK    | thkari2_w | rghk2_w    | KF       | Kennfeld HC-Umsatz im Haptkat                                              |
| KFXHCHK    | thkari_w  | rghk_w     | KF       | Kennfeld HC-Umsatz im Haptkat                                              |
| KFXLSHK    | thkari_w  | rghk_w     | KF       | Kennfeld Fettgasumsatz bei Lambda-Split                                    |
| KLCHK      | thkari2_w |            | KL       | Temperaturabhängige spezifische Wärmekapazität des Hauptkats               |
| KLCHK      | thkari_w  |            | KL       | Temperaturabhängige spezifische Wärmekapazität des Hauptkats               |
| KLCOHKK    | msvhk_w   |            | KL       | CO-Emissionen in den Hauptkat bei Homogenbetrieb                           |
| KLCOHKHMM  | msvhk_w   |            | KL       | CO-Emissionen in den Hauptkat bei Homogen-Mager-Betrieb                    |
| KLCOHKS    | msvhk_w   |            | KL       | CO-Emissionen in den Hauptkat bei Schichtbetrieb                           |
| KLHCHKH    | msvhk_w   |            | KL       | HC-Emissionen in den Hauptkat bei Schichtbetrieb                           |
| KLHCHKHMM  | msvhk_w   |            | KL       | HC-Emissionen in den Hauptkat bei Homogen-Mager-Betrieb                    |
| KLHCHKHS   | msvhk_w   |            | KL       | HC-Emissionen in den Hauptkat bei Schichtbetrieb                           |
| KLHCHKSA   | msvhk_w   |            | KL       | HC-Emissionen in den Hauptkat bei Schubabschaltung                         |
| KLKAHK     | vfzg_w    |            | KL       | Wärmeverlust Hauptkat                                                      |
| KLKAHK2    | vfzg_w    |            | KL       | Wärmeverlust Hauptkat Bank 2                                               |
| KLMSPLIHK  | msvhk_w   |            | KL       | Bei 2D-Beschreibung HK: Massenstromaufteilung - Anteil Innenbereich        |
| KLMSPLIHK2 | msvhk_w   |            | KL       | Bei 2D-Beschreibung HK: Massenstromaufteilung - Anteil Innenbereich Bank 2 |
| KLQTIHHK   | msvhk_w   |            | KL       | Wärmeverlust des Hauptkatalysators an die Rohrwand im Eintritt             |
| KLQTIHHK2  | msvhk_w   |            | KL       | Wärmeverlust des Hauptkatalysators an die Rohrwand im Eintritt Bank 2      |
| KLQTOUHHK  | msvhk_w   |            | KL       | Wärmeverlust des Hauptkatalysators an die Rohrwand am Austritt             |
| KLQTOUHHK2 | msvhk_w   |            | KL       | Wärmeverlust des Hauptkatalysators an die Rohrwand am Austritt Bank 2      |
| LAFGKTMHK  |           |            | FW       | Applizierbare Fettgrenze für Emissionen in KTMHK                           |
| LAMRADHK   |           |            | FW       | Bei 2D-Beschreibung HK: Radiale Wärmeleitfähigkeit                         |
| LAMRADHK2  |           |            | FW       | Bei 2D-Beschreibung HK: Radiale Wärmeleitfähigkeit Bank 2                  |
| LHK        |           |            | FW       | Länge des Hauptkats                                                        |
| LHK2       |           |            | FW       | Länge des Hauptkats Bank 2                                                 |
| MATMHK     |           |            | FW       | Masse des Hauptkats                                                        |
| MATMHK2    |           |            | FW       | Masse des Hauptkats Bank 2                                                 |
| NBTKIHKM   |           |            | FW       | Bricknummer im Mehrzonenmodell HK für TKIHKM_W                             |
| SM08TMUW   | msvhk_w   |            | SV       | Lokale Gruppenstützstelle für Massenstrom vor HK                           |
| SVF07TMUW  | vfzg_w    |            | SV (REF) | Stützstellenverteilung, Fahrzeuggeschwindigkeit                            |
| VHK        |           |            | FW       | Volumen Hauptkat                                                           |
| VHK2       |           |            | FW       | Volumen Hauptkat Bank 2                                                    |

### Systemkonstante

|           | Art       | Bezeichnung                                             |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------|
| SY_CKA    | SYS (REF) | Systemkonstante Chemisches Katalysatoraufheizen möglich |
| SY_LS     | SYS (REF) | Systemkonstante Lambda-Split                            |
| SY_NBAHK  | SYS (REF) | Anzahl Bricks des Hauptkats in axialer Richtung         |
| SY_NBRHK  | SYS (REF) | Radiale Unterteilung eines Bricks im Hauptkat           |
| SY_STERHK | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat             |

### Variable

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_ckaen    |          | KTMHK                                              | EIN | Bedingung chemisches Katalysatoraufheizen freigegeben                        |
| B_hkleer   | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Bit Hauptkatalysator von Sauerstoff geleert                                  |
| B_hkleer2  | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Bit Hauptkatalysator von Sauerstoff geleert, Bank 2                          |
| B_hkleeri  | KTMHK    |                                                    | LOK | Bit Hauptkatalysator von O2 geleert (interner Wert durch Integration)        |
| B_hkleeri2 | KTMHK    |                                                    | LOK | Bit Hauptkatalysator von O2 geleert (interner Wert durch Integration) Bank 2 |
| B_hkvoll   | KTMHK    |                                                    | LOK | Bit Hauptkatalysator mit O2 gefüllt (interner Wert durch Integration)        |
| B_hkvoll2  | KTMHK    |                                                    | LOK | Bit Hauptkatalysator mit O2 gefüllt (interner Wert durch Integration) Bank 2 |
| B_hmm      | BDEMUM   | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRMLIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                          |
| B_hom      | BDEMUM   | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                                |
| B_khcka    | BAKH     | KTMHK, LAKH,-<br>MDBAS, NWSOLLE,-<br>ZWMIN         | EIN | Bedingung Katheizen durch CKA                                                |
| B_khls     |          | ATM, BAKH, DMDSTP,<br>KTMHK, LAKH, ...             | EIN | Bedingung Katheizen mit Lamda-split                                          |
| B_ktmhk    | KTMHK    | ATM, LAMBTS                                        | AUS | Bedingung Katalysatormodell Hauptkat wird gerechnet                          |
| B_lean     | KTMHK    |                                                    | LOK | Bank 1 mager in Lambda-Split Betriebsart                                     |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_jeanhk   | KTMHK    |                                                    | LOK | Bank1: Zustrom HK mager                                                          |
| B_jeanhk2  | KTMHK    |                                                    | LOK | Bank 2: Zustrom HK mager                                                         |
| B_jspxre   | KTMHK    |                                                    | LOK | Bedingung chemische Reaktion im Hauptkat bei Lambda-Split-Betrieb                |
| B_omnhaku  | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Bit untere Grenze für Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen             |
| B_omnhaku2 | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Bit untere Grenze für Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen, Bank 2     |
| B_oschaku  | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Bit aktuelle Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen                      |
| B_oschaku2 | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Bit aktuelle Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen, Bank 2              |
| B_rich     | KTMHK    |                                                    | LOK | Bank 1 fett in Lambda-Split Betriebsart                                          |
| B_rich2    | KTMHK    |                                                    | LOK | Bank 2 fett in Lambda-Split Betriebsart                                          |
| B_richhk   | KTMHK    |                                                    | LOK | Bank1: Zustrom HK fett und kein O2 im Kat                                        |
| B_richhk2  | KTMHK    |                                                    | LOK | Bank2: Zustrom HK fett und kein O2 im Kat                                        |
| B_richlim  | KTMHK    |                                                    | LOK | Bedingung fette Bank limitiert die chemische Reaktion                            |
| B_rmnhaku  | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Bit untere Grenze Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen mager-fett      |
| B_rmnhaku2 | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Bit untere Grenze Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen mager-fett, B.2 |
| B_rschaku  | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Bit aktuelle Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen mager-fett           |
| B_rschaku2 | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Bit aktuelle Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat gemessen mager-fett, Bank 2   |
| B_sa       | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...             | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                        |
| B_sch      | BDEMUM   | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                                    |
| B_swhk     | KTMHK    |                                                    | LOK | Schalter für Mittelwertberechnung beim Rasterwechsel für Hauptkat                |
| corhchk_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Korrektur der HC-Konzentration am Eintritt Hauptkat                              |
| cplhkar2_w | KTMHK    |                                                    | LOK | Array der spezifischen Wärmekapazitäten derLuft in den Bricks des HK Bank 2      |
| cplhkar_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Array der spezifischen Wärmekapazitäten derLuft in den Bricks des HK             |
| dhrohk2_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Reaktionsenthalpie Oxidation Fettgas bezogen auf O2-Umsatz im HK Bank 2          |
| dhrohk_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Reaktionsenthalpie Oxidation Fettgas bezogen auf O2-Umsatz im HK                 |
| dndt_w     | KTMHK    |                                                    | LOK | Beschleunigung der Drehzahl                                                      |
| dtahkar2_w | KTMHK    |                                                    | LOK | Array der adiabaten Temperaturerhöhungen in den Bricks des Hauptkats Bank 2      |
| dtahkar_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Array der adiabaten Temperaturerhöhungen in den Bricks des Hauptkats             |
| fhk_w      | KTMHK    |                                                    | LOK | Volumenanteil eines Bricks im Hauptkat                                           |
| firhkar2_w | KTMHK    |                                                    | LOK | Bei 2D-Beschreibung HK: Array der radialen Wärmeleitungsbeiwerte Bank 2          |
| firhkar_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Bei 2D-Beschreibung HK: Array der radialen Wärmeleitungsbeiwerte                 |
| fuhkar2_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Array der Wärmeverlustbeiwerte der Bricks des Hauptkats Bank 2                   |
| fuhkar_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Array der Wärmeverlustbeiwerte der Bricks des Hauptkats                          |
| ladhr_w    | KTMHK    |                                                    | LOK | Hilfsvariable Lambda für Auswertung Kennfeld Reaktionsenthalpie                  |
| lanym_w    | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Lambda hinter Y-Zusammenführung, modelliert                                      |
| lanymi_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Hilfsvariable Lambda hinter Y-Zusammenführung, modelliert bei Rasterwechsel      |
| lavhkm2_w  | BGLAMABM | ATM, DKATSP, KTMHK                                 | EIN | Abgaslambda vor Hauptkatalysator, modelliert, Bank2                              |
| lavhkm_w   | BGLAMABM | ATM, DKATSP, KTMHK                                 | EIN | Abgaslambda vor Hauptkatalysator, modelliert                                     |
| lavym2_w   | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Lambda vor Y-Zusammenführung modelliert, Bank 2                                  |
| lavym_w    | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Lambda vor Y-Zusammenführung modelliert                                          |
| lavymi2_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Hilfsvariable Lambda vorY-Zusammenführung bei Rasterwechsel Bank 2               |
| lavymi_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Hilfsvariable Lambda vorY-Zusammenführung bei Rasterwechsel                      |
| locreac    | KTMHK    |                                                    | LOK | Reaktionsort (Brick) während CKA                                                 |
| locreac2   | KTMHK    |                                                    | LOK | Reaktionsort (Brick) während CKA Bank 2                                          |
| msabi2_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Interne Hilfsvariable für den integrierten Massenstrom Bank 2                    |
| msabi_w    | KTMHK    |                                                    | LOK | Interne Hilfsvariable für den integrierten Massenstrom                           |
| msabvhk2_w | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ... | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat Bank 2                                            |
| msabvhk_w  | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ... | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat                                                   |
| msabvy2_w  | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>KTMHK                           | EIN | Massenstrom Abgas vor Y-Zusammenführung, Bank2                                   |
| msabvy_w   | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>KTMHK                           | EIN | Massenstrom Abgas vor Y-Zusammenführung                                          |
| msdhr_w    | KTMHK    |                                                    | LOK | Hilfsvariable Massenstrom für Auswertung Kennfeld Reaktionsenthalpie             |
| mssphk2_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Bei 2D-Beschreibung HK: Anteil Massenstrom des Innenbereichs Bank 2              |
| mssphk_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Bei 2D-Beschreibung HK: Anteil Massenstrom des Innenbereichs                     |
| msvhk_w    | KTMHK    |                                                    | LOK | Hilfsvariable für den Massenstrom vor Hauptkat                                   |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                 | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| oschme2_w  | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Gemessene Sauerstoff-Speicherkapazität des Hauptkatalysator, Bank 2              |
| oschme_w   | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Gemessene Sauerstoff-Speicherkapazität des Hauptkats                             |
| oscmnhk2_w | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Gemessene untere Grenze für Sauerstoff-Speicherkapazität des Hauptkats, Bank 2   |
| oscmnhk_w  | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Gemessene untere Grenze für Sauerstoff-Speicherkapazität des Hauptkats           |
| oxinhk2_w  | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Sauerstoffmassenfluss in Hauptkatalysator, Bank 2                                |
| oxinhk_w   | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Sauerstoffmassenfluss in Hauptkat                                                |
| oxirels_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Sauerstoffstrom in Hauptkat bei Lambdasplit                                      |
| oxshki2_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Im Hauptkat gespeicherte Sauerstoffüberschussmasse (interne Größe) Bank 2        |
| oxshki_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Im Hauptkat gespeicherte Sauerstoffüberschussmasse (interne Größe)               |
| oxshkv2_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Momentane Sauerstoffbeladung Hauptkat - interner Vergleichswert Bank 2           |
| oxshkv_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Momentane Sauerstoffbeladung Hauptkat - interner Vergleichswert                  |
| qcovhk2_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Chemische Wärme in CO vor Hauptkat Bank 2                                        |
| qcovhk_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Chemische Wärme in CO vor Hauptkat                                               |
| qhcvhk2_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Chemische Wärme in HC vor Hauptkat Bank 2                                        |
| qhcvhk_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Chemische Wärme in HC vor Hauptkat                                               |
| qjntar2_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Integrierter Reaktionswärmestrom Bank 2                                          |
| qjntar_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Integrierter Reaktionswärmestrom                                                 |
| qrckahk2_w | KTMHK    |                                                    | LOK | In den Hauptkat eingetragene Reaktionswärme bei CKA Bank 2                       |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| qrckahk_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | In den Hauptkat eingetragene Reaktionswärme bei CKA                              |
| qrishk_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | In den Hauptkat eingetragene Reaktionswärme bei Lambda Split                     |
| qrishkk_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | In den Hauptkat eingetragene Reaktionswärme bei Lambda Split (mit Lambda-Korr.)  |
| rghk2_w    | KTMHK    |                                                    | LOK | Raumgeschwindigkeit Hauptkatalysator Bank 2                                      |
| rghk_w     | KTMHK    |                                                    | LOK | Raumgeschwindigkeit Hauptkatalysator                                             |
| rmchkar2_w | KTMHK    |                                                    | LOK | Array der reziproken Wärmekapazitätsströme in den Bricks des Hauptkats Bank 2    |
| rmchkar_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Array der reziproken Wärmekapazitätsströme in den Bricks des Hauptkats           |
| rschme2_w  | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Gemessene Sauerstoff-Speicherkapazität des Hauptkatalysators, Bank 2             |
| rschme_w   | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Gemessene Sauerstoff-Speicherkapazität des Hauptkatalysators                     |
| rschmei2_w | KTMHK    |                                                    | LOK | Fettgasspeicherfähigkeit Hauptkat (interne Größe) Bank 2                         |
| rschmei_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Fettgasspeicherfähigkeit Hauptkat (interne Größe)                                |
| rscmnhk2_w | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Gemessene untere Grenze Sauerstoff-Speicherkapazität Hauptkat, mager-fett, B. 2  |
| rscmnhk_w  | BGLAMABM | KTMHK                                              | EIN | Gemessene untere Grenze Sauerstoff-Speicherkapazität Hauptkat, mager-fett        |
| tanhkcm2_w | KTMHK    | ATM                                                | AUS | Modellierte Abgastemperatur hinter dem Hauptkatalysator (chemisch), Bank2        |
| tanhkcm_w  | KTMHK    | ATM                                                | AUS | Modellierte Abgastemperatur hinter dem Hauptkatalysator (chemisch modelliert)    |
| tavhk2_w   | ATM      | ATR, KTMHK, LAMBTS                                 | EIN | Abgastemperatur vor dem Hauptkatalysator, Bank 2                                 |
| tavhk_w    | ATM      | ATR, KTMHK, LAMBTS, EIN<br>TKMWL                   | EIN | Abgastemperatur vor Hauptkat                                                     |
| thkaar2_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Bei 2D-Beschreibung HK: Array der Temperaturen der Aussenberr. der Bricks Bank 2 |
| thkaar_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Bei 2D-Beschreibung HK: Array der Temperaturen der Aussenbereiche der Bricks     |
| thkar2_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Array der Temperaturen der Bricks des Hauptkats Bank 2                           |
| thkar_w    | KTMHK    |                                                    | LOK | Array der Temperaturen der Bricks des Hauptkats                                  |
| thkari2_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Interner Wert der Hauptkattemperatur (einzelner Wert aus Array thkari_w) Bank 2  |
| thkari_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Interner Wert der Hauptkattemperatur (einzelner Wert aus Array thkari_w)         |
| thkmax2_w  | KTMHK    | LAMBTS                                             | AUS | Maximaltemperatur im Hauptkat Bank 2                                             |
| thkmax_w   | KTMHK    | LAMBTS                                             | AUS | Maximaltemperatur im Hauptkat                                                    |
| thkmid2_w  | KTMHK    |                                                    | AUS | Mittlere Temperatur des Hauptkats Bank 2                                         |
| thkmid_w   | KTMHK    |                                                    | AUS | Mittlere Temperatur des Hauptkats                                                |
| thkmin2_w  | KTMHK    |                                                    | AUS | Minimaltemperatur im Hauptkat Bank 2                                             |
| thkmin_w   | KTMHK    |                                                    | AUS | Minimaltemperatur im Hauptkat                                                    |
| tkihkcm2_w | KTMHK    | ATM                                                | AUS | Temperatur im Hauptkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen (chem.), B2   |
| tkihkcm_w  | KTMHK    | ATM                                                | AUS | Temperatur im Hauptkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen (chemisch)    |
| tkihkcm2_w | ATM      | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ... | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                    |
| tkihkm_w   | ATM      | ATR, BBKW, BGFUW, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                    |
| tmotk_w    | TEMPKON  | ATM, ATMHEX,-<br>BGTMPK, DATS, KTMH-<br>K          | EIN | Motor-Temperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin                            |
| tumgk_w    | BGTUMG   | ATM, ATMHEX, ATR,-<br>BGTMPK, KTMHK                | EIN | Umgebungstemperatur in Kelvin, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin               |
| wcovhkm2_w | KTMHK    |                                                    | LOK | CO-Konzentration vor Hauptkat (chemisch modelliert) Bank 2                       |
| wcovhkm_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | CO-Konzentration vor Hauptkat (chemisch modelliert)                              |
| whcvhkm2_w | KTMHK    |                                                    | LOK | HC-Konzentration vor Hauptkat (chemisch modelliert) Bank 2                       |
| whcvhkm_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | HC-Konzentration vor Hauptkat (chemisch modelliert)                              |
| xcohkb2_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Umsatz CO in einem Brick des Hauptkats Bank 2                                    |
| xcohkb_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Umsatz CO in einem Brick des Hauptkats                                           |
| xhchkb2_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Umsatz HC in einem Brick des Hauptkats Bank 2                                    |
| xhchkb_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Umsatz HC in einem Brick des Hauptkats                                           |
| zkhkar2_w  | KTMHK    |                                                    | LOK | Array der Zeitkonstanten der Bricks des Hauptkats Bank 2                         |
| zkhkar_w   | KTMHK    |                                                    | LOK | Array der Zeitkonstanten der Bricks des Hauptkats                                |

## FB KTMHK 2.40.1 Funktionsbeschreibung

Das in der vorliegenden Funktion realisierte Katalysatoratemperaturmodell beinhaltet Einzelmodelle für die Berechnung des Temperaturverlaufs bei "Normalbetrieb" (Schub, Schichtbetrieb, Homogenbetrieb und Homogen-Mager) sowie für die "Sonderbetriebsarten" CKA (Chemisches Kataufheizen) und Lambda-Split. Grundlage der Modellierung ist eine für alle Fälle gültige Energiebilanz, die den Energietransport durch Konvektion, Wärmeverlust und chemische Reaktion beschreibt. Konvektion und Wärmeverlust sind für alle Betriebsarten des Katalysators identisch. Die Betriebsarten unterscheiden sich lediglich durch die Wärmeerzeugung (Abhängigkeiten der chemischen Reaktionen, Kenntnisse über den Wärmeeintrag, Modellierung des Reaktionsorts). Grundidee für die vorliegende Funktion ist daher, die bei allen Betriebsarten identischen Abhängigkeiten gemeinsam zu behandeln und separate Submodelle für die einzelnen Betriebsarten, bei denen sich jeweils abweichende Reaktionsmechanismen und Abhängigkeiten ergeben, zu generieren. Ebenfalls wesentlich ist die Tatsache, daß die Approximation des axialen Temperaturverlaufs durch eine Verfeinerung der örtlichen Auflösung, also eine Erhöhung der Anzahl der Bricks, verbessert werden kann.

Als Grundmodell kann ein eindimensionales Modell gewählt werden. Dabei wird angenommen, dass über dem Querschnitt des Katalysators jeweils identische Zustände vorliegen. Alternativ ist ein zweidimensionales Modell möglich. Dabei wird der Katalysator radial in einen Innen- und Aussenbereich unterteilt. Der Innenbereich ist zylindrisch, der Aussenbereich entspricht einem Hohlzylinder.

Basis der abgeleiteten Modelle ist die Energiebilanz für einen Brick. Im folgenden werden zunächst die physikalischen Grundlagen für diese Bilanzierung, wesentliche Angaben zur Diskretisierung sowie die exportierten Variablen dargestellt. Anschließend werden die Abhängigkeiten des Wärmeeintrags und der lokalen Reaktionsraten für die verschiedenen Betriebsarten dargestellt, aus denen dann der Wärmeeintrag im Gesamtsystem berechnet werden kann.

### A) Physikalisch/Chemische Grundlagen der Energiebilanzierung für einen Brick

#### A.1.) Eindimensionale Betrachtung

Grundlage der Berechnung der Temperaturen in einem Katalysator ist die Wärmebilanz für einen Brick. Für die Aufstellung dieser Bilanz wird vorausgesetzt, dass der Wärmeübergang im Monolith so gut ist, daß die Gas- und die Feststofftemperatur identisch sind. Dann muß für das Gas keine gesonderte Bilanz aufgestellt werden, und die Innere Energie des Feststoffes (Katalysatormaterials) ändert sich durch die mit dem Gas zu- bzw. abgeführte Enthalpie, den Wärmeverlust an die Umgebung und die eingetragene Reaktionswärme. Daneben wird angenommen, daß die Temperatur, mit der ein Gasstrom einen Brick verläßt, der Temperatur des Bricks entspricht. Das bedeutet:

$$m_c \cdot c_c \cdot \frac{dT}{dt} = \dot{m} \cdot c_p \cdot (T_{in} - T) + k_u \cdot A_u \cdot (T_u - T) + \dot{Q}_R \quad (1)$$

Dabei haben die Variablen folgende Bedeutung:

- $m_c$ : Katalysatormasse
- $c_c$ : spezifische Wärmekapazität des Katalysators
- $T$ : Temperatur
- $T_{in}$ : Eintrittstemperatur in einen Brick
- $T_u$ : Umgebungstemperatur
- $t$ : Zeit
- $\dot{m}$ : Massenstrom
- $c_p$ : spezifische Wärmekapazität des Abgases
- $k_u$ : Wärmedurchgangskoeffizient an die Umgebung
- $A_u$ : Fläche, über die Wärme mit der Umgebung ausgetauscht wird
- $\dot{Q}_R$ : Reaktionswärme

Algorithmisch ist die Funktion so aufgebaut, daß die Bilanz für einen Brick in einer speziellen Klasse abgelegt ist (Klasse BRICK\_1D). Die Klasse realisiert folgende Berechnungsvorschrift:

$$T_{neu} = T + \frac{\Delta t}{\tau} \cdot [(T_{in} + \Delta T_{ad} - T) + f_u \cdot (T_u - T)] \quad (2)$$

Die verwendeten Werte haben folgende Bedeutung:

- $\tau$ : Zeitkonstante des Katalysators (Bricks) hinsichtlich Temperaturänderungen  $\tau = \frac{m_c \cdot c_c}{\dot{m} \cdot c_p}$
- $f_u$ : Wärmeverlustbeiwert  $f_u = \frac{k_u \cdot A_u}{\dot{m} \cdot c_p}$
- $\Delta T_{ad}$ : Adiabate Temperaturerhöhung (wenn die gesamte Reaktionswärme stationär als Temperaturerhöhung spürbar werden würde):  $\Delta T_{ad} = \frac{\dot{Q}_R}{\dot{m} \cdot c_p}$

Bemerkung: Die abgeleitete Gleichung entspricht der eines Tiefpasses mit der Zeitkonstante

$$\tau^* = \frac{\tau}{1 + f_u} \quad (3)$$

und der zu filternden Größe

$$T^* = \frac{T_{in} + \Delta T_{ad} + f_u \cdot T_u}{1 + f_u} \quad (4)$$

was sich leicht zeigen läßt.

Es wird vorausgesetzt, der aus einem Brick austretende Strom mit den dort vorhandenen Bedingungen sei jeweils der Eintrittsstrom in den nächsten Brick. Die Klasse BRICK\_1D ist für Vorkat und Hauptkat und ggf. verschiedene Bänke identisch. Die Klasse zur Beschreibung des Katalysators kann also allgemein eingesetzt werden.

Unabhängig von der Betriebsart sind der Wärmeverlust und die Speichergrößen zu applizieren. Dazu ist die Wärmekapazität zu spezifizieren. Außerdem ist der Wärmetransportparameter  $k^*A$  abhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit zu bestimmen. Als letztes ist die einzig von der Betriebsart abhängige Größe  $dT_{ad}$  zu berechnen. Darauf wird unten gesondert eingegangen.

A.2.) Zweidimensionaler Betrachtung

Bei der zweidimensionalen Betrachtung wird vorausgesetzt, daß der Monolith in einen zylindrischen Innenbereich und einen umlaufenden hohlzylindrischen Außenbereich aufgeteilt ist. Der Außenbereich erfährt einen Wärmeaustausch mit der Umgebung. Innen- und Außenbereich tauschen Energie lediglich durch Wärmeleitung aus, da die Kanäle des Monolithen in Längsrichtung verlaufen und so kein konvektiver Austausch möglich ist.

Für den Innenbereich gilt

$$m_c^i \cdot c_c \cdot \frac{dT^i}{dt} = \dot{m}^i \cdot c_p \cdot (T_{in} - T^i) + \dot{Q}_R^i + \dot{Q}_\lambda \quad (5)$$

Der letzte Term entspricht dem durch Leitung zwischen Innen- und Aussenbereich ausgetauschte Wärmestrom. Entsprechend gilt für den Aussenbereich

$$m_c^a \cdot c_c \cdot \frac{dT^a}{dt} = \dot{m}^a \cdot c_p \cdot (T_{in} - T^a) + k_u \cdot A_u \cdot (T_u - T^a) + \dot{Q}_R^a - \dot{Q}_\lambda \quad (6)$$

Der ausgetauschte Wärmestrom wird durch einen Wärmeleitungsansatz zwischen der Innen- und Außenphase für zylindrische Koordinaten approximiert. Dieser berechnet sich (ohne Herleitung) nach





$$\dot{Q}_\lambda = 2 \cdot \pi \cdot l \cdot \lambda_c \cdot \frac{T^a - T^i}{\ln \frac{r^a}{r^i}} \quad (7)$$

Als charakteristische Radien werden diejenigen Radien benutzt, die die innen und außen die Flächen jeweils halbieren. Bezeichnet man mit  $r$  den Radius des innenliegenden Zylinders und mit  $R$  den Außendurchmesser des Kats, so werden die charakteristischen Durchmesser wie folgt gebildet (ohne genaue Herleitung):

$$(r_c^i)^2 = \frac{1}{2} \cdot r^2 \Rightarrow r_c^i = \sqrt{\frac{A_i}{2 \cdot \pi}} \quad (8)$$

$$(r_c^a)^2 - r^2 = \frac{1}{2} \cdot (R^2 - r^2) \Rightarrow r_c^a = \sqrt{\frac{A_{ges} + A_i}{2 \cdot \pi}} \quad (9)$$

Nach Einsetzen der Radien ergibt sich mit dem Flächenverhältnis

$$a^i = \frac{A^i}{A^{ges}} \quad (10)$$

folgende Beziehung für den Wärmestrom

$$\dot{Q}_\lambda = 2 \cdot \pi \cdot l \cdot \lambda_c \cdot \frac{T^a - T^i}{\ln \sqrt{\left(\frac{1}{a^i} + 1\right)}} = 4 \cdot \pi \cdot l \cdot \lambda_c \cdot \frac{T^a - T^i}{\ln \left(\frac{1}{a^i} + 1\right)} \quad (11)$$

Die Logarithmusfunktion ist nicht geschlossen im SG-Modell darstellbar. Aus diesem Grunde wird eine Näherung durch eine Reihe angeschrieben, die sich wie folgt ergibt (verwendet werden die ersten vier Glieder):

$$\ln x = 2 \cdot \left( b + \frac{1}{3} \cdot b^3 + \frac{1}{5} \cdot b^5 + \frac{1}{7} \cdot b^7 + \dots \right) \quad \text{mit} \quad b = \frac{x-1}{x+1} \quad (12)$$

Diese Reihe konvergiert sehr schnell für  $b$  in der Umgebung von 1. Es bedeutet, dass der Logarithmus der Quadratwurzel des Arguments genauer ist als der Logarithmus des Arguments selbst. Die Genauigkeit nimmt mit abnehmendem Argument so sehr zu, dass es sich lohnt, eine Schätzung für die Wurzel zu berechnen, die sich mittels des arithmetischen Wurzelziehens als eine einfache Iterationsformel ergibt:

$$\sqrt{a} = y \quad \Rightarrow \quad y_{m+1} = \frac{1}{2} \cdot \left( y_m + \frac{a}{y_m} \right) \quad (13)$$

Es zeigt sich, dass drei Iterationsschritte ausreichen, um im vorliegenden Bereich eine gute Konvergenz und ein hinreichend genaues Ergebnis zu erzielen.

Der Grund für die Durchführung dieser relativ umfangreichen Berechnung – die allerdings lediglich einmal im ini2-Prozess durchgeführt werden muss – liegt darin, daß mit Variation der Aufteilung in Innen- und Aussenflächen kein grundsätzlich anderes Ergebnis zu erwarten ist. Damit sollten applizierte Daten bei Variation der Aufteilung konstant bleiben können, weil sich das Modell nicht prinzipiell ändert. Eine Kennlinie wird nicht verwendet, weil man auf dem dargestellten Wege hinsichtlich der Obergrenzen variabler ist.

Für die Weiterrechnung wird folgende Beziehung verwendet:

$$\frac{\dot{Q}_\lambda}{\dot{m} \cdot c_p} = f_\lambda \cdot (T^a - T^i) \quad \text{mit} \quad f_\lambda = \frac{2 \cdot \pi \cdot l \cdot \lambda_c}{\dot{m} \cdot c_p} \cdot \frac{1}{\ln \sqrt{\left(\frac{1}{a^i} + 1\right)}} \quad (14)$$

Die Berechnungsgleichungen für Innen- und Außenbereich ergeben sich unter Benutzung der Massenstromverhältnisse

$$m_i = \frac{\dot{m}^i}{\dot{m}^{ges}}$$

$$m_a = \frac{\dot{m}^a}{\dot{m}^{ges}}$$

ohne weitere Ableitung wie folgt:

$$T_{neu}^i = T^i + \frac{\Delta t}{a_i \cdot \tau} \cdot [m_i \cdot (T_{in} + \Delta T_{ad}^i - T^i) + f_\lambda \cdot (T^a - T^i)] \quad (15)$$

$$T_{neu}^a = T^a + \frac{\Delta t}{a_a \cdot \tau} \cdot [m_a \cdot (T_{in} + \Delta T_{ad}^a - T^a) - f_\lambda \cdot (T^a - T^i)] + f_u \cdot (T_u - T^a) \quad (16)$$

## B) Diskretisierung

Die axiale Anzahl der Bricks ist variabel. Sie kann über die Systemkonstante SY\_NBAHK vorgegeben werden. Radial können über die Systemkonstante SY\_NBRHK entweder ein oder zwei Bilanzelemente gewählt werden. Mit zunehmender Anzahl werden die Bricks kleiner. Je kleiner die Bricks sind, desto kleiner ist die Wärmekapazität und desto



besser kann der Temperaturverlauf dynamisch aufgelöst werden. Da in der derzeitigen Modellierung der Einfluß der axialen Wärmeleitfähigkeit noch nicht berücksichtigt wird, ist druch eine Verfeinerung der lokalen Auflösung keine beliebige Genauigkeitssteigerung zu erzielen. Die "numerische Dispersion", die bei der Diskretisierung vorliegt, bildet implizit Leitungseffekte nach.

Dieser numerische Effekt verschwindet mit zunehmender Auflösung. Da dann kein Leitungseffekt mehr beinhaltet ist, wird die Approximationsgüte bei zu hoher Auflösung wieder sinken. Erfahrungsgemäß liegt die Grenze bei Keramikbricks bei einer Bricklänge von etwa 3–4cm, Bei Metallkats aufgrund der höheren Wärmeleitung bei etwas längeren Bricks. Die Temperaturen der einzelnen Bricks sind auf dem Array thkar\_w gespeichert. Auf diesem Array stehen im 1D–Fall die über dem Querschnitt konstanten Brick–Temperaturen. Im 2D–Fall stehen auf dem Feld die Temperaturen des Innenbereichs. Die Temperaturen des Außenbereichs liegen auf thkaar\_w. Da es nicht möglich ist, die notwendigen Speicherelemente in Klassen variabel über Systemkonstante zu dimensionieren, wurde zusätzlich zu den genannten Temperatur–Arrays als Word–Größen auch zwei Long–Arrays gebildet, die als externe dimensionierbare Memory–Elemente genutzt werden: thkar\_! and thkaar\_!.

Für Applikationszwecke ist die Möglichkeit vorgesehen, die axiale Anzahl der Stützstellen und die Frage, ob 1D oder 2D gerechnet werden soll, variabel über einen Applikationsparameter einzustellen. Über SY\_NBAHK wird dazu eine maximale Anzahl von Bricks vorgesehen. Über den Parameter DIMBAPAHK kann die Anzahl der Bricks, die berechnet wird, zwischen DIMBAPAHK=2 und DIMBAPAHK=SY\_NBAHK gewählt werden. Die nicht benutzten Bricks sind softwaremäßig angelegt, werden aber nicht benutzt. Um eine Änderung wirksam werden zu lassen, muß der ini2–Prozess durchlaufen werden.

Die radiale Diskretisierung wird über die Systemkonstante SY\_NBRHK eingestellt. Für SY\_NBRHK=1 wird der 1D–Fall gerechnet, für SY\_NBRHK=2 der 2D–Fall. Der jeweilige Code ist mit dieser Systemkonstante geklammert, so dass der jeweils andere Fall softwaremäßig nicht vorliegt. Für Applikationszwecke kann der 1D– und 2D–Fall über den Parameter DIMBAPRHK gewählt werden. Dazu ist SY\_NBRHK=0 zu setzen. In diesem Fall ist softwaremäßig sowohl der 1D– als auch der 2D–Fall vorhanden. Um Änderungen der 2D–Diskretisierung wirksam werden zu lassen, muss auch hier der ini2–Prozess durchlaufen werden.

Es ist zu beachten, dass aus Ressourcen–Gründen für Serienstände über SY\_NBAHK nur die notwendige axiale Brickanzahl vorzusehen ist. Eine Auswahlmöglichkeit über Parameter soll lediglich für Test– und Applikationsstände vorgesehen werden. Bezüglich der 2D–Diskretisierung ist die Möglichkeit der Auswahl über Parameter ebenfalls lediglich in Test– und Applikationsständen vorzusehen. In Serienständen ist vorab zu entscheiden und über Systemkonstante SY\_NBRHK=1 oder SY\_NBRHK=2, ob der 1D oder 2D–Fall gerechnet werden soll.

### C) Kleiner Exkurs in die notwendige Numerik

Zur Integration der oben genannten 1D–Energiebilanzgleichung (1) wird ein explizites Rechenschema angewendet. Dieses Schema entspricht einem ASCET–Integrator. Dazu wird der Differentialquotient in einen Differenzenquotienten überführt

$$\frac{dT}{dt} \longrightarrow \frac{\Delta T}{\Delta t} = \frac{T^{neu} - T^{alt}}{\Delta t} \quad (17)$$

und die daraus resultierende Gleichung numerisch gelöst.

Formell haben die zu lösenden Bilanzen damit immer folgende Form:

$$K \cdot \frac{T^{neu} - T^{alt}}{\Delta t} = f(t) \quad (18)$$

Wird die Gleichung mit einem Integrator gelöst, bezieht die rechte Seite den Eingang. Dieser Eingang kann auch vom ausgegebenen Wert abhängen. Die Abhängigkeit hat damit jeweils einen Versatz um ein Raster. Wie auch der Integrator arbeitet die hier angewendete Funktion BRICK\_1D damit formell mit einem expliziten Rechenverfahren, das formell folgendermaßen geschrieben werden kann:

$$K \cdot \frac{T^{neu} - T^{alt}}{\Delta t} = f(t^{alt}) = f(T^{alt}) \quad (19)$$

Auf den Integrator bezogen bedeutet dies: Der Eingang und damit der Ausgang werden aus Werten des vorausgegangenen Rasters berechnet.

Im Unterschied zum 1D–Brick müssen beim 2D–Brick zwei miteinander gekoppelte Bilanzgleichungen für den äußeren und inneren Bereich berechnet werden. Die vorausgehende Gleichung ist damit für die Temperatur des inneren und äußeren Bricks anzuschreiben. Aufgrund der Verkopplung des inneren mit dem äußeren Bricks hängt die rechte Seite beider Funktionen sowohl von der Innen– als auch Außentemperatur ab.

$$K_i \cdot \frac{T_i^{neu} - T_i^{alt}}{\Delta t} = f_i(t) = f_i(T_i, T_a) \quad (20)$$

$$K_a \cdot \frac{T_a^{neu} - T_a^{alt}}{\Delta t} = f_a(t) = f_a(T_i, T_a) \quad (21)$$

Aufgrund dieser radialen Verkopplung kann der Fall auftreten, dass die mit einer expliziten Formulierung erzielte Lösung instabil wird. Da der Grund in der expliziten Diskretisierung liegt, wird alternativ eine für gewöhnliche Differentialgleichungssysteme immer stabile (semi–)implizite Formulierung verwendet. Dabei wird die rechte Seite am neuen Zeitpunkt ausgewertet. Für eine Gleichung bedeutet dies:

$$K \cdot \frac{T^{neu} - T^{alt}}{\Delta t} = f(t^{neu}) = f(T^{neu}) \quad (22)$$

Da die neue Lösung zum Berechnungszeitpunkt noch nicht bekannt ist, wird linearisiert und eine Taylor–Approximation um die Lösung am alten Zeitpunkt angeschrieben:

$$K \cdot \frac{T^{neu} - T^{alt}}{\Delta t} = f(t^{neu}) \approx f(T^{alt}) + \frac{df}{dT} \cdot (T^{neu} - T^{alt}) \quad (23)$$

Diese Beziehung kann umgeformt werden. Es folgt

$$(K - \Delta t \cdot \frac{df}{dT}) \cdot \frac{T^{neu} - T^{alt}}{\Delta t} = f(T^{alt}) \quad (24)$$

Es reicht, die Ableitung der rechten Seite nach der Temperatur nur für den radialen Austauschterm anzuschreiben, um eine absolut stabile Lösung zu erhalten.



Algorithmisch wird das Vorgehen in der Klasse BRICK\_2D hinterlegt. Dort wird das Problem algorithmisch auf die Lösung eines linearen Gleichungssystems mit zwei Unbekannten (Innen- und Außentemperatur) zurückgeführt,

$$\vec{A} \cdot (T^{neu} - T^{alt}) = \vec{b} \quad (25)$$

welches nach Belegung der entsprechenden Koeffizienten der Matrix A und des Vektors b gelöst wird.

#### D) Exportierte Variablen

Nach aussen weitergegeben werden folgende Temperaturen:

- tanhkm\_w: Temperatur nach Hauptkat (chemisch modelliert)
- tkihkm\_w: Temperatur im Hauptkat (chemisch modelliert)  
Die Festlegung des Bricks, der repräsentativ für diese Temperatur steht, erfolgt mit dem Parameter NBTKIHKM
- thkmax\_w: Maximaltemperatur im Hauptkat
- thkmid\_w: Mitteltemperatur des Hauptkats
- thkmin\_w: Minimaltemperatur des Hauptkats

Außerdem werden die Temperaturfelder thkar\_w, thkaar\_w exportiert. thkar\_w repräsentiert im 1D-Fall die Temperatur eines Bricks, im 2D-Fall die Temperatur des Innenbereichs eines Bricks, auf thkaar\_w stehen die Temperaturen des Außenbereichs (2D-Fall). Die Dimension der beiden Felder ist über SY\_NBAHK vorgegeben, die Zählung beginnt bei 0.

#### E) Erläuterungen zu den allgemeingültigen Hierarchien

- KTM\_HK\_MAIN: Haupt-Hierarchie
- KTM\_CALC\_HK\_ENABLE: In der Hierarchie werden die Bedingungen abgefragt, abhängig derer das Katalysatormodell gerechnet werden muß. Für den Fall, daß B\_ktmhk = true wird, wird die Berechnung hier aktiviert und die entsprechend berechneten Temperaturen an %ATM übergeben. Über das Codeword CWKTMHK kann unabhängig von den Einschaltbedingungen für die verschiedenen Betriebsarten (z.B. CKA) die hier formulierte Modellierung eingeschaltet werden. Falls keine Einschaltbedingung true ist, werden hier die Prozesse für die allgemeingültigen Hierarchien gebreakt.
- LS\_ENABLE, CKA\_ENABLE, US\_ENABLE: Einzelhierarchien für die Schaltbedingungen der einzelnen Betriebsarten. Auf CWKTMHK existiert jeweils ein Bit, das zur Aktivierung der einzelnen Betriebsart geschaltet sein muss. Ausserdem existiert ein Schaltbit auf CWKTMHK, durch das die Einschaltbedingungen umgangen werden können.
- SYSTEM: Belegung allgemein notwendiger Gruppenstützstellen und Parameter, die nicht im ini2-Prozess berechnet werden können, weil die ggf. von Applikationsparametern abhängen, die im Rahmen der Applikation angepasst bzw. verändert werden.
- KTM\_CALC\_HK: Hierarchie, innerhalb derer die Koeffizienten für die Lösung der Energiebilanz bereitgestellt werden, die Berechnung des Temperaturverlaufs (Temperaturen der Bricks) sowie der charakteristischen Temperaturen durchgeführt wird.
- DO\_WHILE: Loop für die allgemeingültigen Hierarchien.
- HEAT\_CAPACITY: Berechnung der Wärmekapazitäten von Luft für jeden Brick und der reziproken Wärmekapazitätsströme.
- ZKTM\_HK\_CALC: Berechnung der Zeitkonstanten tau für jeden Brick aus der Wärmekapazität des Katalysatormaterials und dem reziproken Wärmekapazitätsstrom.
- HEATLOSS\_HK: Berechnung der Wärmeverlustbeiwerte durch Division der Wärmetransportkoeffizienten durch den Wärmekapazitätsstrom. Die radialen Wärmetransportterme sind von der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängig und für jeden Brick identisch. Am ersten und letzten Brick wird ein zusätzlicher Verlustterm vorgesehen, der abhängig vom Massenstrom den Kühleffekt an der Rohrwand vor der Ein- bzw. nach der Ausströmung berücksichtigt (s.u.). Konstante und langsam bzw. wenig veränderliche Größen werden im 1000ms-Raster gerechnet.
- RAD\_HEAT\_TRANSP\_HK: Im 2D-Fall wird hier der Koeffizient für den radialen Wärmetransport berechnet.
- MASS\_FLOW\_SPLIT\_HK: Auslesen der Kennlinie, in der die Verteilung der Massenströme auf Innen- und Aussenbereich berechnet wird.
- DELTAT\_KTM\_HK\_CALC: Hier werden die Hierarchien für die verschiedenen Submodelle bereitgestellt. Ob ein Submodell jeweils berechnet wird, wird in der jeweiligen Hierarchie entschieden. Die Submodelle stellen jeweils die adiabaten Temperaturerhöhungen durch die chemische Reaktion im Katalysator bereit.
- INTEGRATION\_MONOLITH: Aufruf des Integrators: Initialisierung und Integration.
- INITIALIZE: Initialisierung der Temperaturen für den Fall, dass während der Applikation B\_ktmhk durch Codeword-Änderung verändert wird.
- CALC\_MONOLITH: Integration.
- CALC\_1D: Bereitstellung der notwendigen Größen für den Aufruf der 1D-Berechnung. Besonderheit: Speicherelement ist ein externes Array, weil in der entsprechenden Klasse kein variabel dimensionierbares Memory vorgehalten werden kann.
- Klasse: BRICK\_1D: Integration der Energiebilanz für einen Brick incl. Wärmeverlust und Reaktion (externes Memory).
- CALC\_1D\_CALC\_2D: Bereitstellung der notwendigen Größen für den Aufruf der 2D-Berechnung. Besonderheit: Speicherelemente sind externe Arrays. Die adiabate Temperaturerhöhung, die die Wärmeproduktion im Brick beschreibt wird derzeit noch konstant über den gesamten Brick angenommen und hängt lediglich von den Bedingungen im Innenbereich ab. Das stellt eine erhebliche Vereinfachung dar.
- Klasse: BRICK\_2D: Integration der Energiebilanz für einen Brick incl. Wärmeverlust und Reaktion (externes Memory).
- CALC\_2D.POST\_PROC\_HK: Berechnung der Maximal- und Minimaltemperatur, der Mitteltemperatur und Belegung der Schnittstellen tkihkm\_w und tanhkm\_w.

#### F) Submodell LAMBDA-SPLIT

##### F.1) Physikalisch-chemischer Hintergrund

Die Aufheizung des Hauptkatalysators mit LAMBDA-SPLIT beruht darauf, daß ein Y-System mit zwei Vorkatalysatoren und einem Hauptkat vorliegt (Y-System), wobei eine Bank mager, die zweite fett gefahren wird. Im mager beaufschlagten Katalysator reagieren die eintretenden Emissionen in der Regel praktisch vollständig ab. Der Sauerstoffüberschuß verläßt den Katalysator unreaktiv. Im fett beaufschlagten Vorkatalysator können die eintretenden Emissionen aufgrund des im Unterschuß vorliegenden Sauerstoffs nicht vollständig abreagieren, wenn der gespeicherte Sauerstoff verbraucht ist. Somit stehen diese für eine Reaktion stromab zur Verfügung. Vor dem Hauptkatalysator werden nun der magere und fette Strom zusammengeführt. Wenn sich ein Mischungslambda von größer als 1 ergibt, können die im fetten Strom enthaltenen Emissionen vollständig umgesetzt werden. Bei fettem Mischungslambda erfolgt auch eine Reaktion, allerdings können die eingetragenen Fettgase im Hauptkatalysator nicht ganz umgesetzt werden.

Die ablaufenden wärmeerzeugenden chemischen Reaktionen entsprechen denen, die unten für den CKA-Betrieb angegeben sind, wobei im Unterschied dazu der Sauerstoff nicht in der katalytischen Schicht gespeichert ist, sondern in der Gasphase bereitgestellt wird. Somit muß bei LAMBDA-SPLIT auch kein zyklischer Betrieb vorgesehen werden, weil der Sauerstoffspeicher nicht verarmt. Die Aufheizung mit LAMBDA-SPLIT ist in kontinuierlichem Betrieb möglich. Aus diesem Grunde ist allerdings auch kein Monitoring der Vorgänge auf dem Kat über das Lambda-Signal möglich, da sich das Lambda-Signal bei kontinuierlichem Betrieb örtlich nicht ändert und zeitlich unabhängig von den ablaufenden Reaktionen ist.

Die modellmäßige Beschreibung der Vorgänge in einem Brick basiert auf der oben angegebenen Energiebilanzierung. Zu bestimmen ist noch die freierwerdende Reaktionswärme. Diese ist proportional der im Brick abreagierenden Sauerstoffmenge:

$$\Delta \dot{Q}_R = \Delta m^{O_2} \cdot \Delta h_R^{O_2} \quad (26)$$

Die Reaktionsenthalpie bezogen auf den Sauerstoffstrom erweist sich als näherungsweise konstant (s.u. bei CKA). Zu berechnen bleibt die in jedem Brick abreagierende Sauerstoffmenge. Diese soll im folgenden dargestellt werden. Grundlage ist eine quasistationäre Massenbilanz um einen Brick. w beschreibt im folgenden die Konzentration von Sauerstoff im Abgasstrom, die innerhalb eines Bricks als konstant angesehen wird. Aus der Gasphase diffundiert Sauerstoff an die katalytische Oberfläche, wo er mit den Emissionskomponenten aus dem Fettgas reagiert. Das Gas verarmt somit an Sauerstoff in dem Maße, wie Sauerstoff an die katalytische Oberfläche übergeht. Für den Stoffübergang wird ein einfacher Linear-Driving-Force Ansatz gewählt.

$$\dot{m} \cdot (w_{zu} - w) = \beta \cdot \rho \cdot A_c \cdot (w - w_c) \quad (27)$$

Folgende weiteren Formelzeichen werden für die Formulierung der Bilanzgleichung verwendet:

- $w_{zu}$ : Zulaufkonzentration in einen Brick
- $\beta$ : Stoffübergangskoeffizient
- $\rho$ : Gasdichte
- $w_c$ : Konzentration am Katalysator über der katalytischen Oberfläche
- $A_c$ : geometrische Oberfläche des Katalysators

Unbekannt in dieser Beziehung ist zunächst die Konzentration an der katalytischen Oberfläche. Hier allerdings weiß man, daß unter quasistationären Bedingungen genau die Menge an Sauerstoff abreagiert, die auch über den äußeren Stoffübergang antransportiert wird. Geht man von einer einfachen Reaktion erster Ordnung in Sauerstoff aus, so findet man

$$\beta \cdot \rho \cdot A_c \cdot (w - w_c) = A_c \cdot k \cdot w_c \quad (28)$$

Die Reaktion hängt von der Konzentration von Sauerstoff an der katalytischen Oberfläche ab. Dabei ist  $k$  der Stoßfaktor der Reaktion, für den im allgemeinen der sog. Arrhenius-Ansatz gilt.

$$k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{R \cdot T}} \quad (29)$$

Dabei ist  $E$  die Aktivierungsenergie der Reaktion,  $R$  die allgemeine Gaskonstante,  $k_0$  der Stoßfaktor,  $T$  ist die Temperatur des Bricks. Der Stoßfaktor und damit die gesamte Reaktionsgeschwindigkeit auf der Oberfläche ist nach dieser Voraussetzung formell lediglich eine Funktion der Temperatur. Inwieweit die Reaktionsgeschwindigkeit noch von anderen Größen beeinflusst wird, soll später kurz beleuchtet werden. Aus der Massenbilanz für die katalytische Oberfläche läßt sich die Konzentration von Sauerstoff auf der katalytischen Oberfläche berechnen:

$$w_c = \frac{\beta \cdot \rho}{k + \beta \cdot \rho} \cdot w \quad (30)$$

Setzt man diese in die Gesamtmassenbilanz ein, so findet man eine von der Katalysatorkonzentration unabhängige Formulierung

$$\dot{m} \cdot (w_{zu} - w) = A_c \cdot \frac{\beta \cdot \rho \cdot k}{k + \beta \cdot \rho} \cdot w \quad (31)$$

Häufig wird mit der volumenbezogenen spezifischen Oberfläche gearbeitet ( $GSA$ =geometrical surface area). Diese ist definiert als katalytische Oberfläche pro Katalysatorvolumen:

$$GSA = \frac{A_c}{V} \quad (32)$$

Damit ergibt sich

$$\frac{\dot{m}}{V} \cdot (w_{zu} - w) = GSA \cdot \frac{\beta \cdot \rho \cdot k}{k + \beta \cdot \rho} \cdot w = c(T, \dot{m}) \cdot w \quad (33)$$

$GSA$  kann für für alle Bricks als konstant angenommen werden. Somit wird  $c$  für alle Bricks identisch sein. Aus dieser Beziehung läßt sich die noch unbekannte Brickkonzentration berechnen. Es folgt

$$w = \frac{\dot{m} \cdot w_{zu}}{\dot{m} + V \cdot c(T, \dot{m})} \quad (34)$$

Die abreagierte Stoffmenge ergibt sich nun zu

$$\Delta \dot{m}^{O_2} = \frac{\dot{m} \cdot w_{zu}}{\frac{\dot{m}}{V \cdot c(T, \dot{m})} + 1} \quad (35)$$

$V$  ist hier das Volumen des Bilanzelements (Bricks). Benutzt man als Bezugsvolumen nicht das eines Bricks, sondern das Volumen des gesamten Katalysators, so findet man

$$\Delta \dot{m}^{O_2} = f \cdot \frac{\dot{m} \cdot w_{zu}}{\frac{\dot{m}}{V \cdot c(T, \dot{m})} + f} = f \cdot \frac{\dot{m} \cdot w_{zu}}{d(T, \dot{m}) + f} \quad (36)$$

Dabei beschreibt  $f$  den Volumenanteil eines Bricks.

$$f = \frac{V_{Brick}}{V_c} \quad (37)$$

$d$  ist unter den oben getroffenen Annahmen eine für einen Katalysator zu applizierende Funktion:

$$d(T, \dot{m}) = \frac{\dot{m}}{V_{ges} \cdot c(T, \dot{m})} = \frac{\dot{m} \cdot (k + \beta \cdot \rho)}{V_c \cdot \beta \cdot \rho \cdot k} \quad (38)$$

Mit Hilfe dieser Beziehung läßt sich die adiabate Temperaturerhöhung für jeden Brick ausrechnen. Diese ergibt sich zu

$$\Delta T_{ad,B} = \frac{\dot{Q}_R}{\dot{m} \cdot c_p} = \frac{\Delta m^{O_2}}{\dot{m}} \cdot \frac{\Delta h_R^{O_2}}{c_p} = w_{zu} \cdot \frac{f}{d(T, \dot{m}) + f} \cdot \frac{\Delta h_R^{O_2}}{c_p} = \frac{f}{d(T, \dot{m}) + f} \cdot \Delta T_{ad,zu} \quad (39)$$

Für jeden Brick läßt sich folglich Kenntnis von  $d(T, \dot{m})$  und  $f$  die adiabate Temperaturerhöhung durch Multiplikation der rechnerischen adiabaten Temperaturerhöhung am Eintritt (die bei Vollumsatz auftreten würde) mit dem Term berechnen. Der Bruch beschreibt somit die Abhängigkeit des Umsatzes über der Länge des Katalysators. Zur besseren Übertragbarkeit wird die Abhängigkeit von  $d$  vom Massenstrom auf die Raumgeschwindigkeit umgerechnet.

Es ist zu beachten, daß sich die jeweils in den nächsten Brick eintretende adiabate Temperaturerhöhung ändert, weil ein Teil der möglichen Reaktionswärme in den vorausgegangenen Bricks schon freigesetzt wurde. Deshalb ist die in den nächsten Brick eintretende adiabate Temperaturerhöhung (analog der eintretenden Konzentration) um den Wert vermindert, der im jeweiligen Brick abreagiert ist:

$$\Delta T_{ad,zu}^{i+1} = \Delta T_{ad,zu}^i - \Delta T_{ad,B}^i \quad (40)$$

Die Berechnung der Adiabaten Temperaturerhöhung im Zulauf eines Katalysators wird unten beschrieben.

Die oben dargestellte Ableitung gilt formell nur für den Fall, daß der Sauerstoffeinfluß die Reaktionsgeschwindigkeit dominiert und eine lineare Abhängigkeit besitzt. Diese ist in der Realität so nicht exakt gegeben. In der Regel ergeben sich gebrochen rationale Abhängigkeiten von den Konzentrationen, was zwar keine geschlossene Lösung erlauben, aber formell auf identische Zusammenhänge führen, von mehrdeutigen Lösungen abgesehen. Geht man in der Regel von hinreichend hohen Temperaturen in den betrachteten Fällen aus, was bedeutet, der Stoffübergang ist ein geschwindigkeitsbestimmender Schritt, und die Katalysatorbelegungen sind hinreichend klein, sollten Mehrdeutigkeiten (Zünd-/Löschvorgänge) keine entscheidende Rolle spielen. Auf eine nähere Ableitung sei hier verzichtet.

Natürlich wird darüber hinaus auch eine Abhängigkeit von der Konzentration der Reaktionspartner aus dem Fettgas gegeben sein. Geht man auch hier im Prinzip von hinreichend hohen Temperaturen aus, die kleine Katalysatorbelegungen implizieren, so kann davon ausgegangen werden, daß sich der Einfluß der Reaktionspartner auf die Reaktionsgeschwindigkeiten analog dem des Sauerstoffs ergibt. Wenn außerdem der Stoffübergang für das Verhalten wichtig ist, so ist insgesamt eine näherungsweise lineare Abhängigkeit von den Konzentrationen, wie hier vorausgesetzt, gegeben. Ggf. ist eine zusätzliche Abhängigkeit vom Lambda-Wert zu berücksichtigen, wobei der Wert nach der Zusammenführung des fetten und mageren Stromes zu verwenden ist, der die Mischung im Hauptkatalysator charakterisiert. Bei einem kleinen Lambda liegt eine hohe Fettgaskonzentration vor und es ist nicht genügend Sauerstoff vorhanden, das gesamte Fettgas umzusetzen.

Die Druckabhängigkeit liegt unmittelbar insbesondere als Einfluß auf die Dichte vor. Der Druck ändert sich mit Variation des Abgasgedrucks. Dieser allerdings ist eine direkte Funktion vom Massenstrom und über die Zähigkeit des Abgases von der Temperatur. Damit kann davon ausgegangen sein, daß dieser Einfluß über die Abhängigkeit von der Temperatur und dem Massenstrom schon mitberücksichtigt ist.

F.2) Erläuterungen zu den Hierarchien des Submodells für LAMBDA-SPLIT

- MAIN\_LS: In der obersten Hierarchie wird zunächst entschieden, ob die LS-Funktionalität durchlaufen werden muß, um ggf. alle entsprechenden Prozesse des Submodells zu stoppen. Die Abhängigkeit von der LS-Einschaltbedingung ist mit SY\_LS geklammert. Um die Einschaltbedingungen z.B. bei der Applikation gezielt zu umgehen, kann diese über das Codeword CWKTMHK ausgeschaltet werden. Die Funktionalität muß, um abhängig von den Betriebsbedingungen genutzt werden zu können, über CWKTMHK aktiv geschaltet werden.
- LS\_HK\_CHANGE\_20\_200: Die Lambda-Werte vor und nach der Y-Zusammenführung werden von der %BGLAMABM im 20ms-Raster bereitgestellt, hier aber im 200ms-Raster verwendet. Dazu werden hier die Mittelwerte über jeweils 200ms gebildet.
- LS\_HK\_CALC\_DTAD: Haupthierarchie für die Berechnung der adiabaten Temperaturerhöhungen für LAMBDA-SPLIT.
- DECIDE\_REAC: Hier wird untersucht, welcher Strom der magere bzw. fette ist, und ob ggf. keine Reaktion vorliegt, weil beide Ströme fett oder mager sind.
- OXY\_FLOW\_REAC\_LS: Die Wärmefreisetzung wird unter Verwendung der sauerstoffbezogenen Reaktionsenthalpie berechnet, weil diese sich als hinreichend konstant ergeben hat. Hier wird der insgesamt potentiell reagierende Sauerstoffstrom berechnet. In der vorausgegangenen Hierarchie wurde untersucht, welcher der beiden Ströme fett, welcher mager ist, und ob der Sauerstoffgehalt des Magergases oder der Fettgasgehalt des Fettgases die Wärmefreisetzung limitiert. In der vorliegenden Reaktion werden diesen Bedingungen nun die entsprechenden Sauerstoffströme zugeordnet. Repräsentiert wird die freisetzbare Reaktionswärme durch den entsprechenden Sauerstoffstrom. Wenn die Menge des einströmenden Fettgases limitierend für die Reaktion ist (das Gas nach der Zusammenführung mager ist), kann soviel Sauerstoff abreagieren, wie bis zu Erzielung von Lambda=1 im entsprechenden fetten Strom zugesetzt werden müßte. Diese Sauerstoffmenge ergibt sich aus

$$\Delta \dot{m}^{O_2} = \dot{m}_{stoech}^{O_2} - \dot{m}_{in}^{O_2} = \dot{m}_{in}^{O_2} \cdot \left( \frac{\dot{m}_{stoech}^{O_2}}{\dot{m}_{in}^{O_2}} - 1 \right) = \dot{m}_{in}^{O_2} \cdot \left( \frac{1}{\lambda_{rich}} - 1 \right) \quad (41)$$

Die einströmende Sauerstoffmenge ist gegeben durch

$$\dot{m}_{in}^{O_2} = \frac{0.23 \cdot \dot{m}_{in}^{Luft}}{\frac{\dot{m}_{in}^{Luft}}{\dot{m}_{in}^{HC}} + 1} = \frac{0.23 \cdot 14.7 \cdot \lambda_{rich}}{1 + 14.7 \cdot \lambda_{rich}} \quad (42)$$

Daraus ergibt sich

$$\Delta \dot{m}^{O_2} = \frac{0.23 \cdot 14.7 \cdot (1 - \lambda_{rich})}{1 + 14.7 \cdot \lambda_{rich}} \cdot \dot{m}_{ges} \quad (43)$$

Ist die Menge des einströmenden Sauerstoffes limitierend, weil das Gemisch nach der Zusammenführung fett ist, wird die Menge an Sauerstoff umgesetzt, die im entsprechenden mageren Gasstrom überstöchiometrisch vorliegt, also im Zylinder nicht umgesetzt wurde. Diese Menge ergibt sich analog der vorausgegangenen Ableitung als Differenz zwischen der überstöchiometrisch einströmenden Sauerstoffmenge und dem entsprechend der vorliegenden Kraftstoffmenge abreagierten Sauerstoff im entsprechenden Strom:

$$\Delta \dot{m}^{O_2} = \dot{m}_{in}^{O_2} - \dot{m}_{stoech}^{O_2} = \dot{m}_{in}^{O_2} \cdot \left(1 - \frac{\dot{m}_{stoech}^{O_2}}{\dot{m}_{in}^{O_2}}\right) = \dot{m}_{in}^{O_2} \cdot \left(1 - \frac{1}{\lambda_{lean}}\right) \quad (44)$$

Daraus ergibt sich folglich

$$\Delta \dot{m}^{O_2} = \frac{0.23 \cdot 14.7 \cdot (\lambda_{lean} - 1)}{1 + 14.7 \cdot \lambda_{lean}} \cdot \dot{m}_{ges} \quad (45)$$

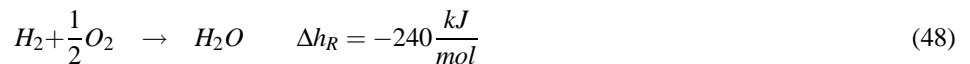
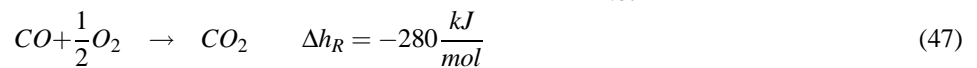
Formell lassen sich beide Sauerstoffströme unter Kenntnis des entsprechenden Lambda-Wertes damit nach der gleichen Berechnungsvorschrift bestimmen. Nach Betragsbildung kann entsprechend der Bedingungen, ob der fette oder magere Strom limitierend ist und, welcher der beiden mager oder fett ist, zugeordnet werden.

- REACTION\_ENTHALPY\_LS: Berechnung der Reaktionsenthalpie bezogen auf Sauerstoff, deren Wert durch die Zusammensetzung des Fettgases bestimmt ist.
- LS\_HK\_CALC\_DTAD\_I: Interne Berechnung des Wärmestromes. Zunächst wird aus dem Sauerstoffstrom der Wärmestrom berechnet. Über das Codeword CWLSPHK kann die Reaktion fest auf alle oder den ersten Brick geschaltet werden. Sind beide Ströme mager oder beide Ströme fett – aus welchem Grunde auch immer – findet keine Reaktion statt (Wärmeproduktion oder Wärmeverbrauch durch evt. vorliegende Gleichgewichtsverschiebung der Wassergas-Shift-Reaktion werden vernachlässigt.). In diesem Falle werden die Temperaturerhöhungen mit 0 belegt.
- LS\_SET\_BRICKS\_CONST: Konstantsetzen der Reaktion in allen Bricks, falls das so gewünscht ist.
- LS\_SET\_FIRST\_BRICK: Berücksichtigen der Reaktion nur im ersten Brick.
- LS\_SET\_SRC\_ZERO: Falls beide Ströme fett oder mager sind, werden hier die Temperaturerhöhungen auf 0 gesetzt.
- REACTIONRATE\_LS: Für den Fall, daß eine zustandsabhängige Reaktion vorliegt (CWLSPHK nicht gesetzt), wird der Anteil der Wärmefreisetzung in jedem Brick abhängig von den dort jeweils vorliegenden Temperaturen und dem Massenstrom berechnet. Diese Größen haben Einfluß auf die Reaktionskinetik. Für die Beschreibung der Temperaturabhängigkeit werden die Bricktemperaturen aus dem jeweils vorausgegangenen Rechenraster verwendet. Darüber hinaus wird abhängig vom gesamten Lambda-Wert ein Korrekturfaktor eingerechnet. Ist das Gesamtgemisch fett, ist der Wert nötig, um die entstehende Reaktionswärme zu korrigieren, weil ein Teil der HC-Emissionen lediglich partiell oxidiert werden können. Die Reaktionsenthalpie ist auf Totaloxidation bezogen. Im insgesamt mageren Bereich sollte prinzipiell keine Korrektur notwendig sein. Sollten dennoch Einflüsse aus der Konzentration der Fettgaskomponenten auf Reaktion und Umsatzverhalten ergeben, die Abweichungen vom obigen einfachen Modell bedingen, können diese hier ggf. auch berücksichtigt werden.

## G) Submodell CKA

### G.1) Physikalisch-chemischer Hintergrund

Bei CKA wird der Katalysator zyklisch mit Fett- und Magergas beaufschlagt. In der Magerphase wird Sauerstoff in den Katalysator eingespeichert. In der Fettphase findet durch Oxidation der Fettgaskomponenten unter Produktion von Reaktionswärme eine Ausspeicherung des Sauerstoffs statt. Mit der Ein- oder Ausspeicherung Sauerstoff ändert sich der Lambda-Wert des Gasgemisches. Gemäß dem sog. "Eimer-Modell" geht man davon aus, daß das während des Ein- oder Ausspeichervorgangs aus dem Katalysator austretende Gas immer mit Lambda=1 charakterisiert ist. Das bedeutet, der gesamte überflüssige Sauerstoff wird bis zur vollständigen Befüllung in den Kat eingespeichert, bzw. das gesamte Fettgas wird bis zur vollständigen Entleerung des Kats vollständig oxidiert. Eine hinter dem Kat angeordnete LSF wird daher durch einen Sondensprung in die eine oder andere Richtung anzeigen, wann der Kat vollständig leer oder vollständig voll ist. Die Funktion %BGLAMABM beobachtet die Sondensignale und berechnet u.a. aus diesem Sondensprung den momentanen Füllungsstatus des Katalysators und die momentan ein- bzw. ausgespeicherte Sauerstoffmenge. Für die Wärmeerzeugung von Interesse ist der Fall, daß Sauerstoff aus der Katalysatorphase ausgetragen wird. Dabei laufen im wesentlichen die folgenden Reaktionen ab (Modellkohlenwasserstoff mit C:H=86:14):



Als Fettgaskomponenten liegen im wesentlichen Wasserstoff und Kohlenmonoxid vor. HC ist im fetten Abgas nur in sehr geringen Mengen vorhanden. Bezüglich der verbrauchten Sauerstoffmenge liegt die Reaktionsenthalpie des Fettgases dann zwischen 480 kJ/mol und <= 560 kJ/mol, also in einem relativ engen Variationsbereich. Die sich in Summe bezüglich des Sauerstoffstroms ergebende Reaktionsenthalpie ist folglich durch die Kohlenmonoxid- und Wasserstoff-Menge im Abgas bestimmt. Theoretische Überlegungen zeigen, daß der Einfluß von Lambda nicht sehr groß ist. Messungen zeigen, daß sich ein praktisch konstanter Wert über einen weiten Lambda-Bereich ergibt. Ist daher der Strom des ausgespeicherten Sauerstoffs bekannt, ist es auch die Reaktionswärme und damit die adiabate Temperaturerhöhung. Durch die Variation von Lambda vor und nach dem Kat kann unter Kenntnis des Gesamtmassenstroms der Sauerstoffstrom aus oder in den Kat bestimmt werden.

Unter der Voraussetzung es läge ein vollständig mit Sauerstoff beladener Katalysator vor, wird sich bei der Ausspeicherung der Katalysator unter Annahme des Einmermodells von vorne nach hinten entladen. Ist aus %BGLAMABM der momentane Beladungsstatus des Katalysators bekannt, kann daraus geschlossen werden, wo die Reaktionsfront steht, bzw. in welchem Brick die Wärme freigesetzt wird. Dies hat einen Einfluss auf die Dynamik der Temperaturen und im zeitlichen Mittel auf den Ort des Wärmeeintrags und damit auf das sich einstellende Temperaturprofil.

### G.2) Erläuterungen zu den Hierarchien des Submodells für LAMBDA-SPLIT

- MAIN\_CKA: In der obersten Hierarchie wird entschieden, ob die CKA-Funktionalität durchlaufen werden muß, um ggf. alle entsprechenden Prozesse zu stoppen. Das muß getan werden, wenn das Katalysatormodell nicht gerechnet wird, oder wenn innerhalb des Katalysatormodells ein anderes Submodell aufgerufen wird. Ebenfalls die Abhängigkeit von der CKA-Einschaltbedingung ist mit SY\_CKA geklammert. Um die Einschaltbedingungen z.B. bei der Applikation gezielt zu umgehen, kann diese über das Codeword CWKTMHK ausgeschaltet werden. Wenn über die Einschaltbedingungen auf das CKA-Submodell zugegriffen werden soll, muss dieses über SY\_CKA aktiv geschaltet werden.
- DET\_RSC\_HK: Hier wird jeweils der aktuellste Wert der Sauerstoffspeicherfähigkeit übernommen. Über das Codeword CWCKAHK kann zwischen OSC und RSC umgeschaltet werden. Ebenso kann ausgewählt werden, ob der tatsächliche Wert oder der jeweilige Minimalwert verwendet wird. Dies hängt von den Prozessbedingungen ab. Bei schnellen Be- und Entladevorgängen wird in der Regel lediglich der jeweils kleinere Wert gelten.
- TEST\_RSCHMEI: Liegt beim ersten Aufruf von CKA keine unmittelbar aktuelle Messung vor, wird rschmei\_w nicht belegt. In diesem Fall bleibt der Wert auf 0 stehen. Damit die Zuordnung des Reaktionsortes nicht völlig sinnlos wird, wird der aktuellste Wert verwendet, der verfügbar ist.
- REACTION\_ENTHALPY\_CKA: Berechnung der Reaktionsenthalpie bezogen auf Sauerstoff. Diese ändert sich im CKA-Kontext nur sehr wenig und wird deshalb im 200ms-Raster berechnet.
- CKA\_HK\_CALC\_Q: Berechnung der Wärmeströme im Falle von CKA. Der Wärmestrom wird aus dem Produkt des ausgespeicherten Sauerstoffstroms und der auf den Sauerstoff bezogenen Reaktionsenthalpie berechnet.
- COND\_SWCKA: Hier wird die Bedingung abgefragt, ob CKA oder die Wärmeproduktion durch konstantes Mager- oder Fettgas berechnet werden muß. Über Codeword kann zu Applikationszwecken immer auf das Konstantmodell umgeschaltet werden.
- CALC\_VL\_HK: Um unabhängig von der Sondenspannung zu sein, auf die geregelt wird und abhängig derer in %BGLAMABM die Eigenschaften "voll" und "leer" für den Kat gesetzt werden, wird hier der Befüllungszustand aus dem auftretenden Strm berechnet. Der Befüllungszustand ändert sich, wenn dieser nicht voll und nicht leer ist. Sauerstoffmangel führt nur zu einer Änderung, wenn der Kat nicht leer ist, Sauerstoffüberschuß, wenn der Kat nicht voll ist.
- CKA\_REAC\_BRICKS\_HK: In dieser Hierarchie wird ausgewertet, wo eine Reaktion zugeschlagen wird.
- CKA\_HK\_CALC\_Q\_I: Interne Berechnung des Wärmestromes.



- CKA\_CALC\_Q\_ATM\_HK: Berechnung der Emissionen in der mageren Halbperiode angelehnt an die Berechnung für den "gewöhnlichen" Betriebsfall.
- CKA\_CALC\_QR\_CKA\_HK: Berechnung der Reaktionswärme in der mageren Halbperiode.
- CKA\_INTEGRATION: Integration der Wärmeströme und Übergang von 20ms ins 200ms-Raster.
- CALC\_CTAD\_CKA: Integration der Wärmeströme und Übergang von 20ms ins 200ms-Raster, sowie Berechnung der adiabaten Temperaturerhöhung.

## H) Submodell für den "gewöhnlichen" Betrieb

### H.1) Physikalisch-chemischer Hintergrund

Der physikalisch/chemische Hintergrund entspricht hinsichtlich der Modellierung im Mageren der Reaktionen (bei Sauerstoffüberschuss) in den einzelnen Bricks dem für Sauerstoff als Reaktand dargestellten Sachverhalt bei LAMBDA-SPLIT. Die in den Katalysator eintretende Reaktionswärme wird allerdings in Form der Emissionen von Kohlenwasserstoffen und Kohlenmonoxid in Kennfeldern bereitgestellt. Demzufolge wird jeweils ein Umsatzkennfeld abhängig von der Raumgeschwindigkeit und der Temperatur bereitgestellt.

Wenn Sauerstoffmangel vorliegt, wird davon ausgegangen, dass der Anteil des Sauerstoffs im Abgas sehr gering ist und zur Gesamtreaktionsrate einen nur vernachlässigbaren Einfluss habe. In der Hauptsache stamme der Sauerstoff dann aus der Katalysatorbeschichtung. Mit der Zeit und fortschreitender Reaktion verarrt die Oberfläche an Sauerstoff, wobei die Reaktionsfront stetig von vorne nach hinten durch den Katalysator wandert. Vereinfachend wird die Reaktion abhängig vom in %BGLAMABM modellierten Sauerstoffmangelstrom modelliert. Die Reaktionsenthalpie wird als identisch mit der im CKA- bzw. LAMBDA-SPLIT-Betrieb angenommen. Vereinfachend wird die Lage der Reaktionsfront nicht aufgelöst. Vielmehr wird die dann entstehende Reaktionswärme zu gleichen Teilen jedem Brick zugeordnet. Die Reaktion von Fettgas mit Oberflächen-Sauerstoff kann so lange ablaufen, wie Sauerstoff in der Oberfläche gespeichert ist. Der vollständige Sauerstoffverbrauch wird über das Bit B\_hkleer aus der Funktion %BGLAMABM angezeigt.

Bis auf den ggf. im Abgas noch befindlichen Restsauerstoff, steht dem Reaktionsgemisch kein Sauerstoff zur Oxidation der Emissionen zur Verfügung, es läuft neben dieser Reaktion mit Restsauerstoff in größerem Umfang die Wassergas-Shift-Reaktion ab. Ebenso kann es zu Methanisierungsreaktionen kommen. Im einzelnen ist nicht geklärt, welche Reaktionen die Wärmeproduktion im einzelnen bestimmen. Aus diesem Grund wird pragmatisch die im Mageren erzeugte Reaktionswärme über ein Kennfeld abhängig von Lambda und Massenstrom korrigiert.

### H.2) Erläuterungen zu den Hierarchien

- MAIN\_US: Die lokale Umsatzrate im Katalysator wird analog der sich ergebenden Beziehung bei LAMBDA-Split-Betrieb bestimmt. Abweichend von den obigen Ableitungen kann die eintretende Wärmemenge nicht analog bestimmt werden. Für die hier notwendigen Fälle (Homogenbetrieb, Schichtbetrieb, ...) werden entsprechende Emissionskennfelder belegt, die für die verschiedenen Betriebszustände gesondert zu applizieren sind. Wenn kein LAMBDA-SPLIT und CKA, dann wird der "Normalbetrieb" gerechnet.
- CALC\_EMISSIONS\_IN\_HK: Berechnung Emissionen für alle Fälle. Im Schubfall wird auch ein Kennfeld vorgehalten. Hier werden HC-Emissionen aus dem Wandfilm vorhanden sein.
- CALL\_EM\_US\_LEAN: Bereitstellung der Hierarchien für die Emissionen in den verschiedenen Betriebsarten im nicht-fetten Betrieb
- EM\_SCH, EM\_HOM, EM\_HMM: Bereitstellung der Emissionskennfelder und -korrekturterme. Falls weder Homogenbetrieb, Schichtbetrieb noch Homogen-Mager Betrieb vorliegt, werden die Emissionen auf 0 gesetzt.
- CALC\_QR\_IN\_HK: Berechnung der eingetragenen äquivalenten Wärmeströme aus den Emissionen bzw. über den Sauerstoffbedarf, wenn die Oberfläche noch solchen enthält, oder ohne Sauerstoff durch Korrektur der Emissionskennlinien.
- REACTIONRATE\_US\_HK: Verteilung der Reaktionswärme auf die verschiedenen Bricks und Berechnung der adiabaten Temperaturerhöhungen.
- CONVERSION\_HK: Berechnung der lokalen Reaktionsumsätze.

## APP KTMHK 2.40.1 Applikationshinweise

**Für Serienstände ist der Fall SY\_NBRHK=0 (Auswahl der radialen Diskretisierung über Parameter DIMBAPRHK, s.u.) aus Ressourcengründen verboten! Mit SY\_NBRHK=1 oder SY\_NBRHK=2 ist die Diskretisierung fest einzustellen. Ebenso ist über SY\_NBAHK die Anzahl der axial verwendeten Bricks vorzusehen, die sich bei der Applikation als sinnvoll ergeben hat (vgl. Parameter DIMBAPAHK).**

Bei den Sonderbetriebsarten LAMBDA-SPLIT und CKA muss zwingend die vorliegende Funktion gewählt werden, während der "gewöhnliche" Betrieb auch mit dem Hauptkatmodul in %ATM berechnet werden kann. Beim Umschalten zwischen Sonderbetriebsarten und Normalbetrieb muss das jeweils nachfolgende Modell initialisiert werden. Da im %ATM lediglich zwei Bricks gerechnet werden, führt eine häufige Initialisierung, was bei häufigem und kurzfristigen Wechsel zwischen Normal- und Sonderbetrieb, zu Fehlern. Tritt dies auf, wird empfohlen, auch für Normalbetrieb das vorliegende Modell zu benutzen. Wird nur selten zwischen den Betriebsarten umgeschaltet, sind die Fehler durch die Initialisierung klein und nur auf die Zeit direkt danach beschränkt.

Folgende Parameter werden in der Funktion verwendet.

VHK = 1 l

Volumen des Hauptkats

LHK = 0.2 m

Länge des Hauptkats

DIMBAPAHK = 5

Anzahl der Bricks in axialer Richtung. Die Anzahl kann im Bereich zwischen 2 und SY\_NBAHK variiert werden. Um die Variation wirksam werden zu lassen, muss der init2-Prozess durchlaufen werden. Es muss beachtet werden, dass die hier definierte Brickanzahl im Programm verwendet wird. Soll die über SY\_NBAHK eingestellte Brickzahl verwendet werden, muss DIMBAHK größer gewählt werden.

DIMBAPRHK = 1

Ob 1D oder 2D gerechnet wird, wird im Normalfall über die Systemkonstante SY\_NBRHK eingestellt. Dabei steht SY\_NBRHK=1, für einen radialen Brick, also 1D, SY\_NBRHK=2 für 2 radialen Bricks, also 2D. Zu Applikationszwecken, kann SY\_NBRHK=255 gesetzt werden, um über DIMBAPRHK in einem PST zwischen 1D und 2D umschalten zu können. Mit SY\_NBRHK=255 ist sowohl der 1D-, als auch der 2D-Code eingebunden, während ansonsten der jeweils nicht benötigte Code auch nicht vorhanden ist. Um die Variation wirksam werden zu lassen, muss der init2-Prozess durchlaufen werden.

NBTKIHKM = SY\_NBAHK/2

Als Schnittstelle für die Katalysatortemperatur nach außen wird u.a. die Temperatur TKIHKM\_W bzw. TKIHKCM\_W gebildet. Welcher Brick diese Temperatur repräsentiert ist über den gegebenen Parameter einzustellen. Es wird empfohlen, diese Temperatur etwa in der Mitte des Kats anzuordnen. Werden sinnlose Werte auf den Parameter geschrieben, wird dieser programmintern auf SY\_NBAHK/2 gesetzt, wobei bei ungeraden Werten der Systemkonstanten die Nachkommastellen bei der Division abgeschnitten werden.

MATMHK = 1 kg

Masse des Hauptkatalysators.

LAMRADHK = 1 W/m/K

Aufgrund der Kanäle ist die radiale Wärmeleitfähigkeit des Katalysators kleiner als die des Vollmaterials. Die Größe wird nur im 2D-Fall benötigt.

### KLMSPLIHK [-]

|                  |     |      |      |     |      |      |      |      |
|------------------|-----|------|------|-----|------|------|------|------|
| MSABVHK_W [kg/h] | 0   | 8    | 32   | 60  | 100  | 160  | 250  | 350  |
| KLMSPLIHK [-]    | 0.5 | 0.55 | 0.59 | 0.6 | 0.62 | 0.62 | 0.62 | 0.62 |

Die Kennlinie beschreibt die Aufteilung des Massenstroms auf die innere und äußere Zone des Hauptkats bei zweidimensionaler Beschreibung des Hauptkats. Die Werte geben den Anteil des ankommenden Massenstroms wieder, der im Innenbereich strömt. Die Werte korrespondieren mit der Flächenaufteilung AIZUAGES. Die Stützstellenverteilung ist die in der Funktion belegte Gruppenstützstellenverteilung SMH08TMUW und unten angegeben. Die Kennlinie wird nur im 2D-Fall benötigt.

### KLCHK [J/kg/K]

|                |     |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| THKARI_W [°C]  | -60 | 0   | 300 | 600 | 900 |
| KLCHK [J/kg/K] | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |

Die Temperaturabhängigkeit der spez. Wärmekapazität des Katalysatormaterials kann aus der Literatur übernommen werden.



### CPLUFT [J/kg/K]

|                 |      |      |      |      |      |
|-----------------|------|------|------|------|------|
| THKARL_W [°C]   | -60  | 0    | 100  | 300  | 1200 |
| CPLUFT [J/kg/K] | 1003 | 1004 | 1007 | 1019 | 1109 |

Die Temperaturabhängigkeit der Wärmekapazität von Luft stellt keinen Applikationsparameter dar! Die Stoffwerte sind aus Baehr, Thermodynamik entnommen.

### CORQRICHHK [-]

|               |     |     |     |     |     |     |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| LAVHK_W [-]   |     | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
| MSABVHK_W [-] | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
|               | 8   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
|               | 32  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
|               | 60  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
|               | 100 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
|               | 160 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
|               | 250 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
|               | 350 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |

Im Kennfeld CORQRICHHK sind Korrekturwerte für die Wärmeproduktion bezogen auf den Lambda=1 oder Magerbetrieb im Fetten ohne Sauerstoff abgelegt, abhängig von LAMBDA und MSABVHK\_W.

LAFGKTMHK = 1

Für den Mager-Betriebsfall incl. LAMBDA=1 werden im Normalbetrieb die Emissionskennfelder ausgewertet. Für Fettbetrieb wird zunächst der Sauerstoff auf der Katalysatoroberfläche verbraucht, dann auf die Fett-Korrektur umgeschaltet. Im stöchiometrischen Betrieb kann es z. aus Genauigkeits- und numerischen Gründen dazu kommen, dass das "wahre" LAMBDA etwas um LAMBDA=1 schwankt. Dies würde bei der Auswertung der Exothermie im Normalbetrieb ein unstabiles Verhalten ergeben. Aus diesem Grunde kann eine Grenze vorgegeben werden, die außerhalb der Schwankungsbreite liegt. Erst unterhalb dieser Grenze wird dann wirklich auf fetten Betrieb des Katalysators für die Exothermiemodellierung umgeschaltet.

TEQCOT = 1427°C

Für die Spezifizierung der Emissionen, die den Vorkat verlassen und in den Hauptkat eintreten, wird auch die Zusammensetzung des Abgases vor vor Vorkat benötigt. Diese wird dann abhängig von der Gleichgewichtszusammensetzung passend zur Temperatur nach Vorkat und der über CCOEQVK auf den Gleichgewichtsumsatz bezogene Umsetzung im Vorkat auf die aus dem Vorkat austretende CO-Konzentration umgerechnet. Die in den Vorkat eintretende CO-Konzentration entspricht nach Literaturwerten in weiteren bereichen einer Gleichgewichtszusammensetzung bei T=1700K = 1427°C. Diese kann hier noch angepasst werden. Die CO-Konzentration steigt mit zunehmender Temperatur an.

### CCOEQVK [-]

|                  |      |   |   |    |    |     |     |     |     |
|------------------|------|---|---|----|----|-----|-----|-----|-----|
| MSABVHK_W [kg/h] |      | 0 | 8 | 32 | 60 | 100 | 160 | 250 | 350 |
| THKAR_W [-]      | 0    | 1 | 1 | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   |
|                  | 200  | 1 | 1 | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   |
|                  | 400  | 1 | 1 | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   |
|                  | 600  | 1 | 1 | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   |
|                  | 800  | 1 | 1 | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   |
|                  | 1000 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   |
|                  | 1500 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   |

Das Kennfeld CCOEQVK repräsentiert Korrekturwerte abhängig vom Massenstrom und der Temperatur für die Erreichung des Gleichgewichts im Vorkat. Die Vorschlagsbedingung, bei der alle Elemente mit 1 belegt sind, geht davon aus, dass der Vorkat näherungsweise eine Gleichgewichtsstufe ist.

### DELTAHROH [J/mg]

|                |     |     |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| LADHR_W [-]    |     | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
| MSDHR_W [kg/h] | 10  | 17  | 17  | 17  | 17  | 17  |
|                | 50  | 17  | 17  | 17  | 17  | 17  |
|                | 100 | 17  | 17  | 17  | 17  | 17  |
|                | 200 | 17  | 17  | 17  | 17  | 17  |
|                | 500 | 17  | 17  | 17  | 17  | 17  |

Im Kennfeld DELTAHROH ist die Reaktionsenthalpie der Oxidation von fettem Abgas abgelegt. Diese hängt von der Zusammensetzung des Fettgases ab. Als Bezugsgröße ist die umgesetzte Sauerstoffmasse gewählt. Theoretische und experimentelle Ergebnisse zeigen, daß die Abhängigkeit von den Betriebsparametern nur gering ist. Bestimmend für die Reaktionsenthalpie ist Zusammensetzung des Fettgases. Daher ist es bei Mehrbanksystemen und LAMBDA-ASPLIT wichtig, die Reaktionsenthalpie mit den Bedingungen der jeweils fetten Bank zu berechnen. Aus softwaretechnischen Gründen mussten als Eingänge in das Kennfeld die Größen ladh\_r\_w und msdhr\_w gewählt werden, auf die die Größen, von denen das Kennfeld abhängt (msabvhk\_w und lavhk\_w bei CKA bzw. die Bedingungen des jeweils fetten Stromes bei LAMBDA-SPLIT - msabvy\_w/msabvy2\_w bzw. lavymi\_w/lavymi2\_w) umgespeichert werden).

AIZUAGHK = 0.5

Anteil des Innenbereiches am Gesamtkat (Querschnittsfläche bzw. Masse). Der minimal erlaubte Anteil des Innenbereichs am Gesamtkat beträgt 25% (0.25). Der Wert ist nur bei 2D-Rechnung von Interesse.

### SMH08TMUW [kg/h]

|                  |   |   |    |    |     |     |     |     |
|------------------|---|---|----|----|-----|-----|-----|-----|
| SMH08TMUW [kg/h] | 0 | 8 | 32 | 60 | 100 | 160 | 250 | 350 |
|------------------|---|---|----|----|-----|-----|-----|-----|

Gruppenstützstellenverteilung für eine Reihe von massenstromabhängigen Kennlinien und Kennfelder.

### KLKAAHK [W/K]

|               |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| VFZG_W [km/h] | 0   | 20  | 40  | 80  | 120 | 160 | 220 |
| KLKAAHK [W/K] | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Die Kennlinie KLKAAHK beschreiben den Wärmeverlust an die Umgebung. Der Wärmeverlust hängt ab von der Fahrzeuggeschwindigkeit (abhängig von der Umströmung). Bei guter Isolierung des Kats gegen das Rohr sollte dieser Effekt klein sein. Die Fahrzeuggeschwindigkeit als Eingang entstammt der referenzierten Gruppenstützstelle SV07TMUW.

### KLQTIHKK [W/K]

|                  |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| MSABVHK_W [kg/h] | 0   | 8   | 32  | 60  | 100 | 160 | 250 | 350 |
| KLQTIHKK [W/K]   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |





### KLQTOUHK [W/K]

|                  |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| MSABVHK_W [kg/h] | 0   | 8   | 32  | 60  | 100 | 160 | 250 | 350 |
| KLQTOUHK [W/K]   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Die Kennlinien KLQTOUHK berücksichtigen den Wärmeverlust an den Enden des Katalysators abhängig vom Massenstrom. Abhängig davon ergeben sich Verwirbelungen im Gasraum vor und nach dem Katalysator. Diese sorgen dafür daß das Gas vor dem Ein- bzw. nach dem Austritt einen intensiven Wärmekontakt zur Rohrwand hat und beim Rückstrom dann die entsprechende Stirnfläche des Katalysators kühlt. Derzeit sind die stirnseitigen Wärmeverluste im Modell abhängig von der Umgebungstemperatur berücksichtigt. Die Stützstellenverteilung für MSABVHK\_W entstammt der Gruppenstützstellenverteilung SMH08TMUW (s.o.).

Bemerkung: Aus einer bestehenden ATM-Bedatung für einen Hauptkatalysator kann eine erste Schätzung für die Werte des Kennfelds KLQTOUHK generiert werden. Im ATM wird der Hauptkat aus zwei Bricks modelliert. In der Regel wird die chemische Reaktion im ersten Brick angenommen. Die Wärmeverluste, die der Brick erfährt, werden im zweiten Brick realisiert und sind in der Kennlinie FATMEHK abhängig vom Massenstrom abgelegt. Die Kennlinie KLQTOUHK besitzt ebenfalls eine Abhängigkeit vom Massenstrom. Damit ist eine einfache Umrechnung möglich.

Die in FATMEBK enthaltenen Werte sind negativ, wenn es sich um Wärmeverluste handelt, die beschrieben werden.

$$\Delta T_u = FATMEBK = KLQTOUHK \cdot (T_u - T) \quad (49)$$

In Kenntnis der Umgebungstemperatur und einer mittleren Katalysatoratemperatur lassen sich somit erste Schätzwerte für KLQTOUHK berechnen. Diese können allerdings aufgrund der variablen Temperaturen lediglich eine Größenordnung darstellen.

### KLCOHKH [-]

|                  |        |        |        |        |        |       |        |        |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| MSABVHK_W [kg/h] | 0      | 8      | 32     | 60     | 100    | 160   | 250    | 350    |
| KLCOHKH [-]      | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0005 | 0.002 | 0.0026 | 0.0039 |

### KLCOHKHMM [-]

|                  |         |         |         |         |         |       |        |         |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|--------|---------|
| MSABVHK_W [kg/h] | 0       | 8       | 32      | 60      | 100     | 160   | 250    | 350     |
| KLCOHKHMM [-]    | 0.00015 | 0.00015 | 0.00015 | 0.00015 | 0.00025 | 0.001 | 0.0013 | 0.00195 |

### KLCOHKS [-]

|                  |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| MSABVHK_W [kg/h] | 0   | 8   | 32  | 60  | 100 | 160 | 250 | 350 |
| KLCOHKS [-]      | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

### KLHCHKH [-]

|                  |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| MSABVHK_W [kg/h] | 0   | 8   | 32  | 60  | 100 | 160 | 250 | 350 |
| KLHCHKH [-]      | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

### KLHCHKHMM [-]

|                  |         |         |         |         |        |        |         |        |
|------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|
| MSABVHK_W [kg/h] | 0       | 8       | 32      | 60      | 100    | 160    | 250     | 350    |
| KLHCHKHMM [-]    | 0.00005 | 0.00005 | 0.00005 | 0.00005 | 0.0001 | 0.0003 | 0.00039 | 0.0006 |

### KLHCHKHS [-]

|                  |        |        |        |        |        |        |         |        |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| MSABVHK_W [kg/h] | 0      | 8      | 32     | 60     | 100    | 160    | 250     | 350    |
| KLHCHKHS [-]     | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0006 | 0.00078 | 0.0012 |

### KLHCHKSA [-]

|                  |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| MSABVHK_W [kg/h] | 0   | 8   | 32  | 60  | 100 | 160 | 250 | 350 |
| KLHCHKSA [-]     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Die Kennlinien KLCOHKH, KLCOHKHMM und KLCOHKS bzw. KLCOHKH, KLCOHKHMM und KLCOHKS geben die in den Hauptkat eintretenden Emissionen an. Für "Normalbetrieb" sind die Konzentrationsverläufe näherungsweise nur vom Massenstrom abhängig. Die Stützstellenverteilung für MSABVHK\_W entstammt der Gruppenstützstellenverteilung SMH08TMUW (s.o.). Die Werte für die HC-Emissionen sind noch mit den beiden im folgenden angegebenen Kennlinien abhängig von der Beschleunigung und der Motortemperatur zu korrigieren.

Bemerkung: In bestehenden Abgastemperaturmodellen wurde die Exothermie in Form eines massenstromabhängigen Offsets auf die Eintrittstemperatur in einen Brick modelliert (FATMEHK). Die Formulierung mit Emissionen ist unter der Annahme von Vollumsatz gleichbedeutend über die Adiabate Temperaturerhöhung. Daraus folgt:

$$\Delta T_{ad} = FATMEHK = \frac{w_{in}^{CO} \cdot H2COFAK \cdot \Delta h_R^{CO} + w_{in}^{HC} \cdot \Delta h_R^{HC}}{c_p} = \frac{KLCOHK \cdot H2COFAK \cdot \Delta h_R^{CO} + KLHCHK \cdot \Delta h_R^{HC}}{c_p} \quad (50)$$

Unter der Voraussetzung, dass der Wärmeverlust keine dominierende Rolle spielt, können die Daten aus %ATM mit identischer Modellierungstiefe in die hier vorliegende Modellierungssystematik umgerechnet werden. Auf diesem Wege lassen sich ggf. einfach gute Schätzungen für die Kennfeldbelegung errechnen, wenn das ATM schon appliziert ist.

### CHCHKDNDT [-]

|                  |     |     |     |      |      |      |       |        |
|------------------|-----|-----|-----|------|------|------|-------|--------|
| DNDT_W [1/min/s] | 0   | 50  | 100 | 200  | 500  | 1000 | 10000 | 100000 |
| CHCHKDNDT [-]    | 1.0 | 4.0 | 8.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0  | 10.0   |

### CHCHKTM [-]

|              |      |      |     |     |     |      |     |
|--------------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|
| TMOTK_W [°C] | -60  | -30  | 0   | 30  | 60  | 90   | 120 |
| CHCHKTM [-]  | 10.0 | 10.0 | 5.0 | 2.0 | 1.3 | 1.05 | 1.0 |

Die beiden angegebenen Korrektur-Kennlinien wirken lediglich auf die HC-Konzentration.

H2COFAK = 1.25

Die Konzentration und damit die entsprechende Wärmeerzeugung durch Wasserstoff wird nicht getrennt erfaßt. Der Beitrag von Wasserstoff wird über einen applizierbaren Kor-



rekturwert mitberücksichtigt. In der Regel findet man in der Literatur, daß CO und H<sub>2</sub> im Abgas etwa in einem Molverhältnis von 3:1 zu einander stehen. Die Reaktionsenthalpien verhalten sich wie 280:240. Das führt auf ein Erhöhungsfaktor für die Reaktionswärme von etwa 1.25.

### KFXCOHK [-]

| THKARI_W [°C] |        | 100 | 150 | 200 | 240 | 280  | 320  | 360  | 400  | 500 | 600 | 700 | 800 |
|---------------|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| RGHK_W [1/h]  | 3000   | 100 | 19  | 9   | 1   | 0.11 | 0.05 | 0.01 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 7000   | 100 | 24  | 10  | 1.5 | 0.25 | 0.06 | 0.01 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 12000  | 100 | 32  | 12  | 2.3 | 0.43 | 0.07 | 0.01 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 20000  | 100 | 49  | 13  | 4   | 0.67 | 0.08 | 0.01 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 40000  | 100 | 100 | 16  | 9   | 1    | 0.09 | 0.02 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 60000  | 100 | 100 | 19  | 9   | 1    | 0.11 | 0.03 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 80000  | 100 | 100 | 19  | 9   | 1    | 0.11 | 0.04 | 0.01 | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 100000 | 100 | 100 | 19  | 9   | 1    | 0.11 | 0.05 | 0.01 | 0   | 0   | 0   | 0   |

### KFXHCHK [-]

| THKARI_W [°C] |        | 100 | 150 | 200 | 240 | 280  | 320  | 360  | 400  | 500 | 600 | 700 | 800 |
|---------------|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| RGHK_W [1/h]  | 3000   | 100 | 19  | 9   | 1   | 0.11 | 0.05 | 0.01 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 7000   | 100 | 24  | 10  | 1.5 | 0.25 | 0.06 | 0.01 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 12000  | 100 | 32  | 12  | 2.3 | 0.43 | 0.07 | 0.01 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 20000  | 100 | 49  | 13  | 4   | 0.67 | 0.08 | 0.01 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 40000  | 100 | 100 | 16  | 9   | 1    | 0.09 | 0.02 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 60000  | 100 | 100 | 19  | 9   | 1    | 0.11 | 0.03 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 80000  | 100 | 100 | 19  | 9   | 1    | 0.11 | 0.04 | 0.01 | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 100000 | 100 | 100 | 19  | 9   | 1    | 0.11 | 0.05 | 0.01 | 0   | 0   | 0   | 0   |

### KFXLSHK [-]

| THKARI_W [°C] |        | 100 | 150 | 200 | 240 | 280  | 320  | 360  | 400  | 500 | 600 | 700 | 800 |
|---------------|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| RGHK_W [1/h]  | 3000   | 100 | 19  | 9   | 1   | 0.11 | 0.05 | 0.01 | 0    | 0   | 0.0 | 0   | 0   |
|               | 7000   | 100 | 24  | 10  | 1.5 | 0.25 | 0.06 | 0.01 | 0    | 0   | 0.0 | 0   | 0   |
|               | 12000  | 100 | 32  | 12  | 2.3 | 0.43 | 0.07 | 0.01 | 0    | 0   | 0.0 | 0   | 0   |
|               | 20000  | 100 | 49  | 13  | 4   | 0.67 | 0.08 | 0.01 | 0    | 0   | 0.0 | 0   | 0   |
|               | 40000  | 100 | 100 | 16  | 9   | 1    | 0.09 | 0.02 | 0    | 0   | 0.0 | 0   | 0   |
|               | 60000  | 100 | 100 | 19  | 9   | 1    | 0.11 | 0.03 | 0    | 0   | 0.0 | 0   | 0   |
|               | 80000  | 100 | 100 | 19  | 9   | 1    | 0.11 | 0.04 | 0.01 | 0   | 0.0 | 0   | 0   |
|               | 100000 | 100 | 100 | 19  | 9   | 1    | 0.11 | 0.05 | 0.01 | 0   | 0   | 0   | 0   |

Die Kennfelder KFXLSHK, KFXCOHK und KFXHCHK beschreiben die Abhängigkeit des Reaktionsumsatzes bzw. der Reaktionsgeschwindigkeit von der Bricktemperatur und dem Massenstrom. KFXLSHK ist lediglich für LAMBDA-Split-Betrieb notwendig. Sie repräsentieren die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeits- und Stoffübergangsparameter (Arrhenius-Ansatz und Stoffübergangskoeffizient). Die Kohlenmonoxid- bzw. Wasserstoff-Umsetzung wird schon bei niedrigerer Temperatur einsetzen. Bei LAMBDA-SPLIT liegt im Abgas in erster Näherung lediglich Kohlenmonoxid (und Wasserstoff) vor, so dass die Werte des Kennfelds nach der Applikation näher an denen für Kohlenmonoxid als an denen für Kohlenwasserstoff liegen sollte.

### KFXCOEQHK [-]

| THKARI_W [°C] |        | 100 | 150 | 200 | 240 | 280  | 320  | 360  | 400  | 500 | 600 | 700 | 800 |
|---------------|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| RGHK_W [1/h]  | 3000   | 100 | 19  | 9   | 1   | 0.11 | 0.05 | 0.01 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 7000   | 100 | 24  | 10  | 1.5 | 0.25 | 0.06 | 0.01 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 12000  | 100 | 32  | 12  | 2.3 | 0.43 | 0.07 | 0.01 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 20000  | 100 | 49  | 13  | 4   | 0.67 | 0.08 | 0.01 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 40000  | 100 | 100 | 16  | 9   | 1    | 0.09 | 0.02 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 60000  | 100 | 100 | 19  | 9   | 1    | 0.11 | 0.03 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 80000  | 100 | 100 | 19  | 9   | 1    | 0.11 | 0.04 | 0.01 | 0   | 0   | 0   | 0   |
|               | 100000 | 100 | 100 | 19  | 9   | 1    | 0.11 | 0.05 | 0.01 | 0   | 0   | 0   | 0   |

Das Kennfeld KFXCOEQHK beschreibt, wie gut die einzelnen Bricks des Hauptkats als Gleichgewichtsstufen anzusehen sind. Die Formulierung ist analog der vorausgegangenen Umsatzkennfelder abhängig von der Temperatur und der Raumgeschwindigkeit gewählt. Liegt eine Gleichgewichtsstufe vor, muß in das Kennfeld eine 0 eingetragen werden. Ist der Umsatz weit weg vom Gleichgewichtsumsatz, so sind große Werte einzutragen.

### CORRDTLS [-]

| LAVHK_W [-]  | 0.7  | 0.8  | 0.9  | 0.95 | 1.0 | 1.1 | 1.4 | 2.0 |
|--------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| CORRDTLS [-] | 0.63 | 0.72 | 0.82 | 0.93 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |

Die Kennlinie CORRDTLS (notwendig nur bei LAMBDA-Split-Betrieb) berücksichtigt insbesondere, daß im fetten Betrieb (nach Mischung der Teilströme aus beiden Bänken) keine Totaloxidation im Hauptkat vorliegt, was die Reaktionswärme ggf. erheblich verringert. Ansonsten können über dieses Kennfeld ggf. auch kinetische Einflüsse der Zusammensetzung einfließen, wenn nicht alles umgesetzt wird.

DTRILIMHK = 3s

Im Fettbetrieb wird der Sauerstoff aus dem Katalysator reagieren, solange gespeicherter Katalysator vorliegt. Bei Sondenfehler wird nicht erkannt, wenn der Katalysator leer ist. Die hier vorzuziehende Zeit stellt zur Sicherheit eine Obergrenze für die Reaktion von Fettgas mit gespeichertem Sauerstoff dar, falls die Leergrenze nicht erkannt werden kann.

### Belegung der Codeworte:

CWATM ist ein Codeword aus %ATM. Es wird hier referenziert. Es steuert u.a. die Verwendung des Katalysatortemperaturmodells. Im Kontext der vorliegenden Funktion ist nur Bit 4 von Bedeutung:

### CWATM

| Bit | Wert | Dez. | Bedeutung |
|-----|------|------|-----------|
| 0   | 0    | 0    |           |
|     | 1    | 1    |           |
| 1   | 0    | 0    |           |
|     | 1    | 2    |           |
| 2   | 0    | 0    |           |
|     | 1    | 4    |           |



|   |   |     |                                                     |
|---|---|-----|-----------------------------------------------------|
| 3 | 0 | 0   | Hauptkammertemperatur wird in KTMHK berechnet       |
|   | 1 | 8   | Hauptkammertemperatur wird nicht in KTMHK berechnet |
| 4 | 0 | 0   |                                                     |
|   | 1 | 16  |                                                     |
| 5 | 0 | 0   |                                                     |
|   | 1 | 32  |                                                     |
| 6 | 0 | 0   |                                                     |
|   | 1 | 64  |                                                     |
| 7 | 0 | 0   |                                                     |
|   | 1 | 128 |                                                     |

### CWKTMHK

| Bit | Wert | Dez.  | Bedeutung                                                                                    |
|-----|------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | 0    | 0     | gewöhnlicher Betrieb inaktiv (kann nicht zugeschaltet werden)                                |
|     | 1    | 1     | gewöhnlicher Betrieb aktiv (kann zugeschaltet werden)                                        |
| 1   | 0    | 0     | CKA-Betrieb inaktiv (kann nicht zugeschaltet werden)                                         |
|     | 1    | 2     | CKA-Betrieb aktiv (kann zugeschaltet werden)                                                 |
| 2   | 0    | 0     | LAMBDA-SPLIT-Betrieb inaktiv (kann nicht zugeschaltet werden)                                |
|     | 1    | 4     | LAMBDA-SPLIT-Betrieb aktiv (kann zugeschaltet werden)                                        |
| 3   | 0    | 0     |                                                                                              |
|     | 1    | 8     |                                                                                              |
| 4   | 0    | 0     |                                                                                              |
|     | 1    | 16    |                                                                                              |
| 5   | 0    | 0     |                                                                                              |
|     | 1    | 32    |                                                                                              |
| 6   | 0    | 0     |                                                                                              |
|     | 1    | 64    |                                                                                              |
| 7   | 0    | 0     |                                                                                              |
|     | 1    | 128   |                                                                                              |
| 8   | 0    | 0     |                                                                                              |
|     | 1    | 256   |                                                                                              |
| 9   | 0    | 0     |                                                                                              |
|     | 1    | 512   |                                                                                              |
| 10  | 0    | 0     |                                                                                              |
|     | 1    | 1024  |                                                                                              |
| 11  | 0    | 0     |                                                                                              |
|     | 1    | 2048  |                                                                                              |
| 12  | 0    | 0     | KTMHK (Standardkoeffizienten) wird abhängig von Einschaltbedingungen gerechnet               |
|     | 1    | 4096  | Debug-Mode: KTMHK (Standardkoeffizienten) wird unabhängig von Einschaltbedingungen gerechnet |
| 13  | 0    | 0     | CKA-Submodell wird abhängig von Einschaltbedingungen gerechnet                               |
|     | 1    | 8192  | Debug-Mode: CKA-Submodell wird unabhängig von Einschaltbedingungen gerechnet                 |
| 14  | 0    | 0     | LAMBDA-SPLIT-Submodell wird abhängig von Einschaltbedingungen gerechnet                      |
|     | 1    | 16284 | Debug-Mode: LAMBDA-SPLIT-Submodell wird unabhängig von Einschaltbedingungen gerechnet        |
| 15  | 0    | 0     | USUAL-Submodell wird abhängig von Einschaltbedingungen gerechnet                             |
|     | 1    | 32568 | Debug-Mode: USUAL-Submodell wird unabhängig von Einschaltbedingungen gerechnet               |

Mit Setzen von Bit Nr. 12 werden die Zeitkonstanten und der Wärmeverlust, ggf. die Massenstromaufteilung und der radiale Wärmeleitkoeffizient berechnet – unabhängig von der Berechnung der Submodelle. Die Berücksichtigung einer bestimmten Betriebsart aus den Submodellen erfolgt nur, wenn das entsprechende höhere Bit für die Betriebsart gesetzt ist. Es ist zu beachten, dass dann das Bit B\_ktmhk gesetzt wird, die berechneten Temperaturen damit in %ATM übernommen werden.

Möchte man die Funktion zu Test-Zwecken parallel zu ATM laufen lassen, ist Bit 8 von CWATM nicht zu setzen. Damit wird B\_ktmhk nie gesetzt, ATM übernimmt die hier berechneten Temperaturen nicht. Um die interne Berechnung anzustoßen, muss Bit 12 von CWKTMHK gesetzt werden.

WICHTIG: Für Serienstände sind von CWKTMHK nur die Bits 0, 1 und 2 sinnvoll! Die Debug-Schalter sind auf 0 zu setzen!

### CWCKAHK

| Bit | Wert | Dez. | Bedeutung                                                           |
|-----|------|------|---------------------------------------------------------------------|
| 0   | 0    | 0    | Reaktionszone abhängig von Füllstand variabel                       |
|     | 1    | 1    | Reaktionszone über Bit 1 fixiert                                    |
| 1   | 0    | 0    | Reaktionszone konstant in allen Bricks (nur gemeinsam mit Bit 0)    |
|     | 1    | 2    | Reaktionszone nur im ersten Brick (nur gemeinsam mit Bit 0)         |
| 2   | 0    | 0    | Debug-Hilfe: Exothermie gemäß der Bedingungen aus CKA und obigen KL |
|     | 1    | 4    | Debug-Hilfe: Exothermie immer aus Kennfeldern Emissionen            |
| 3   | 0    | 0    | Bestimmung der O2-sp.-fähigk. aus den Grundwerten (OSCHME/RSCHME)   |
|     | 1    | 8    | Bestimmung der O2-sp.-fähigk. aus den Minimalwerten (OSCHMN/RSCHMN) |
| 4   | 0    | 0    | Verwendung von OSC als Sauerstoffspeicherfähigkeit                  |
|     | 1    | 16   | Verwendung von RSC als Sauerstoffspeicherfähigkeit                  |
| 5   | 0    | 0    |                                                                     |
|     | 1    | 32   |                                                                     |
| 6   | 0    | 0    |                                                                     |
|     | 1    | 64   |                                                                     |
| 7   | 0    | 0    |                                                                     |
|     | 1    | 128  |                                                                     |

### CWLSPHK

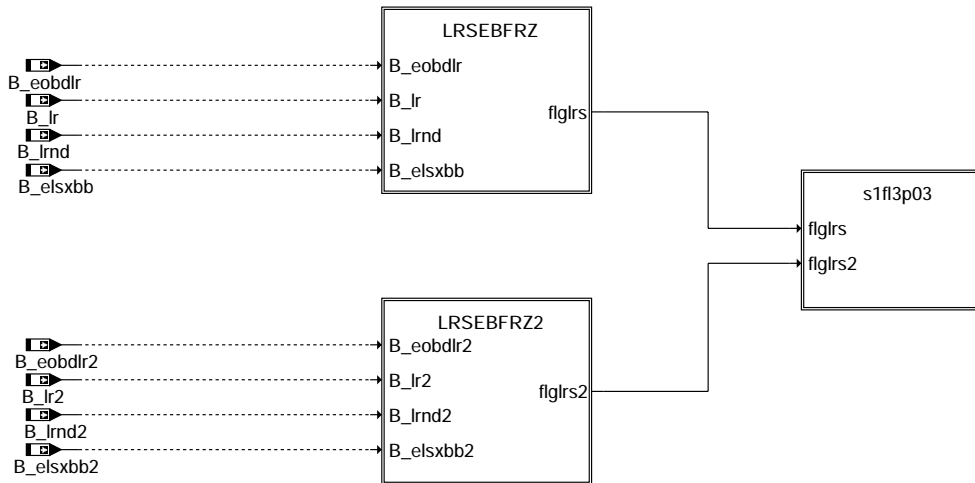
| Bit | Wert | Dez. | Bedeutung                                        |
|-----|------|------|--------------------------------------------------|
| 0   | 0    | 0    | Reaktion abhängig von Temperatur und Massenstrom |
|     | 1    | 1    | Reaktion über Bit 1 fixiert                      |

|   |   |     |                                                             |
|---|---|-----|-------------------------------------------------------------|
| 1 | 0 | 0   | Reaktion konstant in allen Bricks (nur gemeinsam mit Bit 0) |
|   | 1 | 2   | Reaktion nur im ersten Brick (nur gemeinsam mit Bit 0)      |
| 2 | 0 | 0   |                                                             |
|   | 1 | 4   |                                                             |
| 3 | 0 | 0   |                                                             |
|   | 1 | 8   |                                                             |
| 4 | 0 | 0   |                                                             |
|   | 1 | 16  |                                                             |
| 5 | 0 | 0   |                                                             |
|   | 1 | 32  |                                                             |
| 6 | 0 | 0   |                                                             |
|   | 1 | 64  |                                                             |
| 7 | 0 | 0   |                                                             |
|   | 1 | 128 |                                                             |

## FU DCFFLR 1.60.1 Ausgabe Zustand Lambdaregelug für Mode \$01, Mode \$02, Carb Freeze Frame

### FDEF DCFFLR 1.60.1 Funktionsdefinition

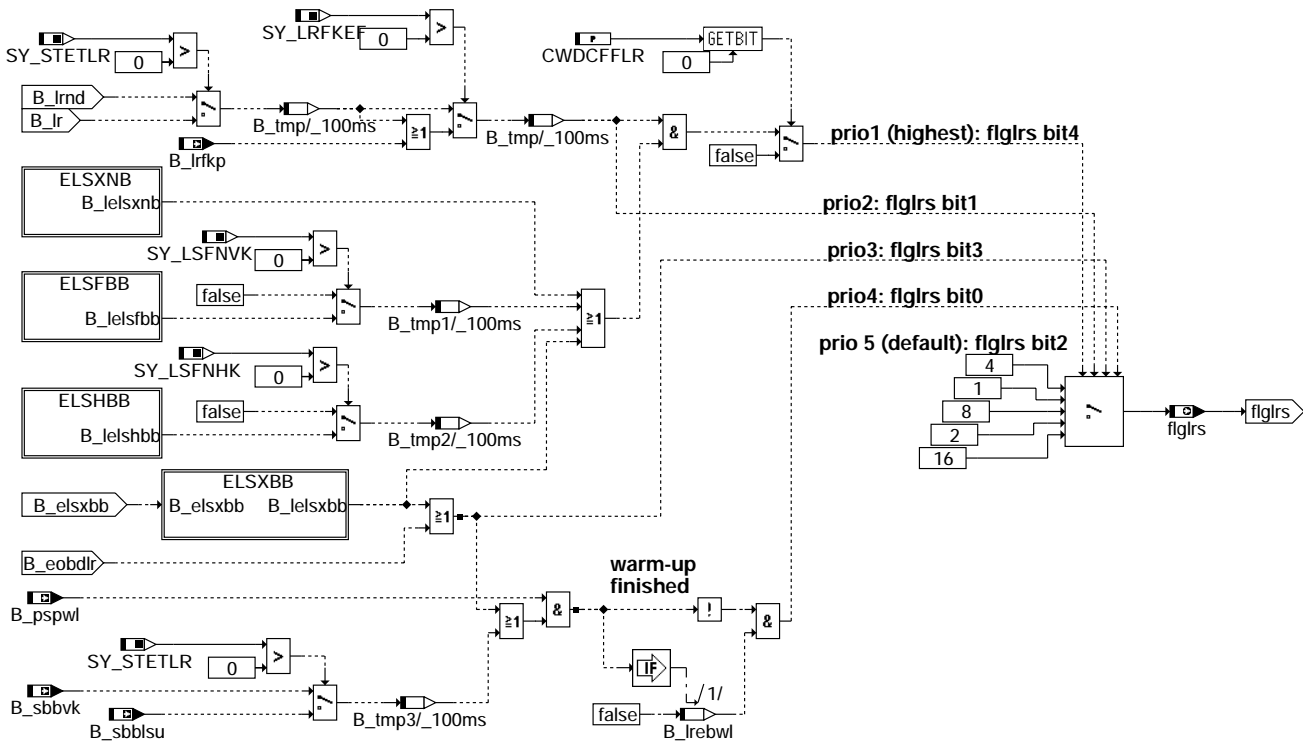
%DCFFLR 1.60



dcfflr-main

dcfflr-main

## LRSEBFRZ Generation of error management byte



- Bit 0:** Open loop - has not yet satisfied conditions to go closed loop
- Bit 1:** Closed loop - using oxygen sensor(s) as feedback for fuel control
- Bit 2:** Open loop due to driving conditions (e.g. power enrichment, deceleration enleanment)
- Bit 3:** Open loop - due to detected system fault
- Bit 4:** Closed loop, but fault with at least one oxygen sensor - may be using single oxygen sensor for fuel control

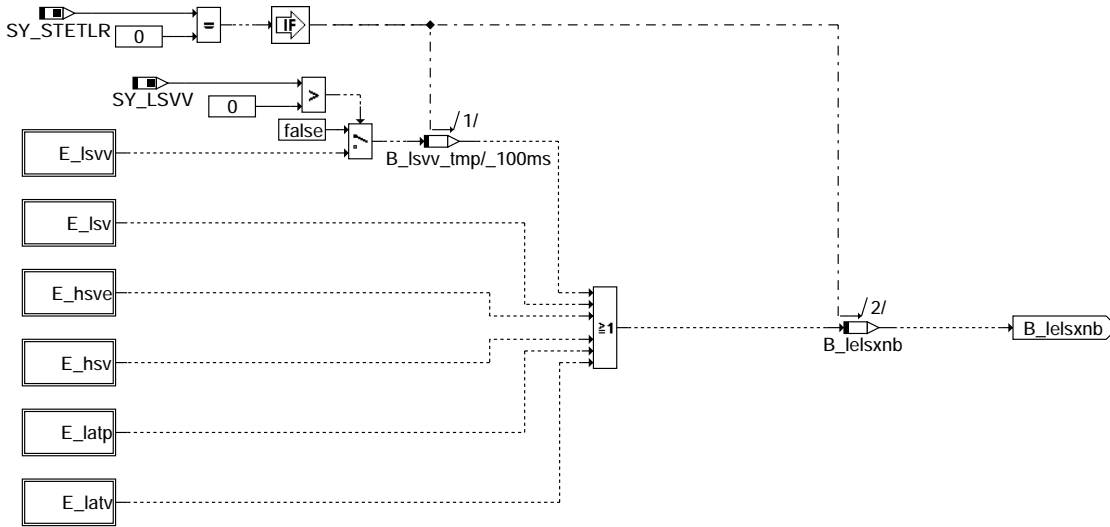
dcfflr-lrsebfrz

## ELSXNB Error at sensor upstream of catalyst



dcfflr-elsxnb

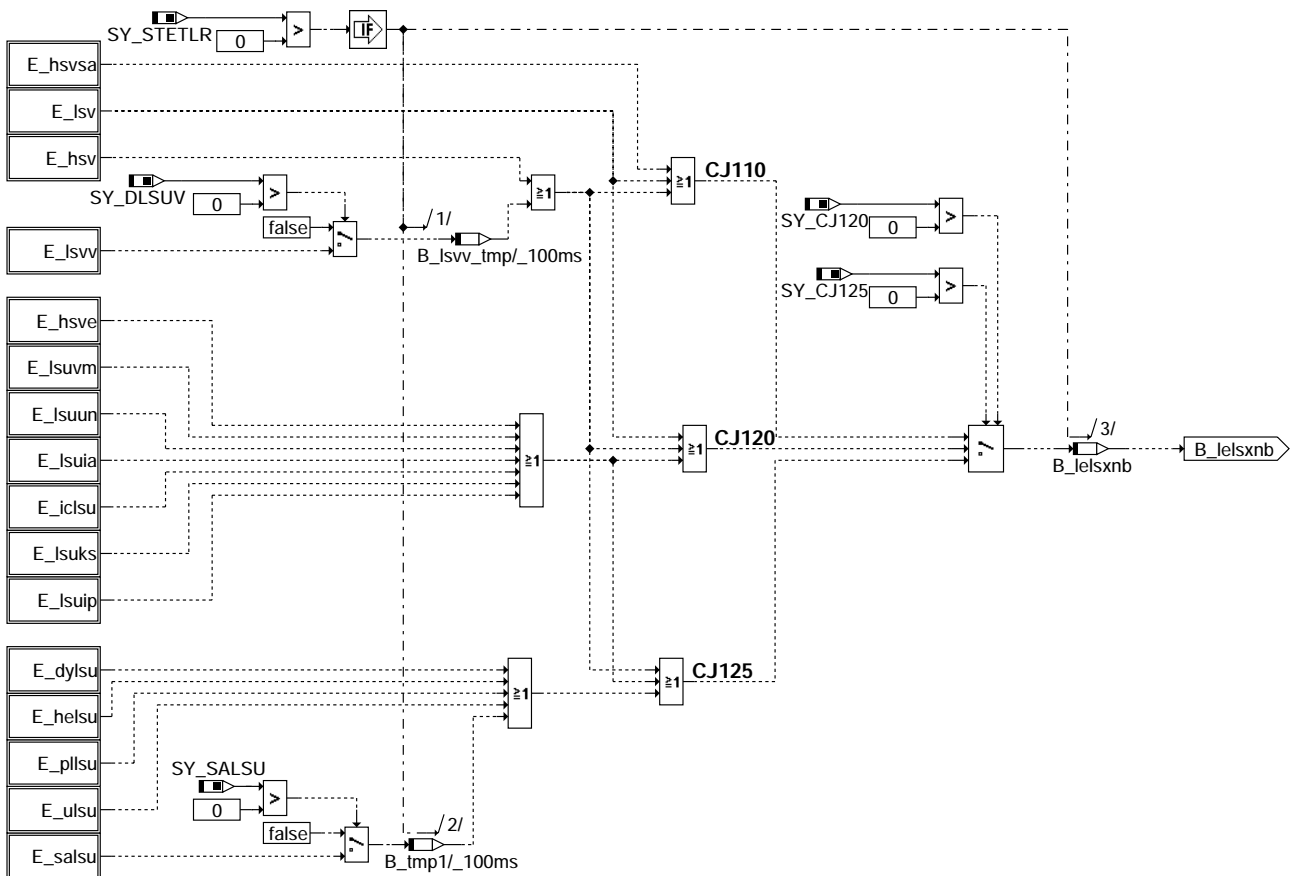
## BINARY



dcfflr-binary

dcfflr-binary

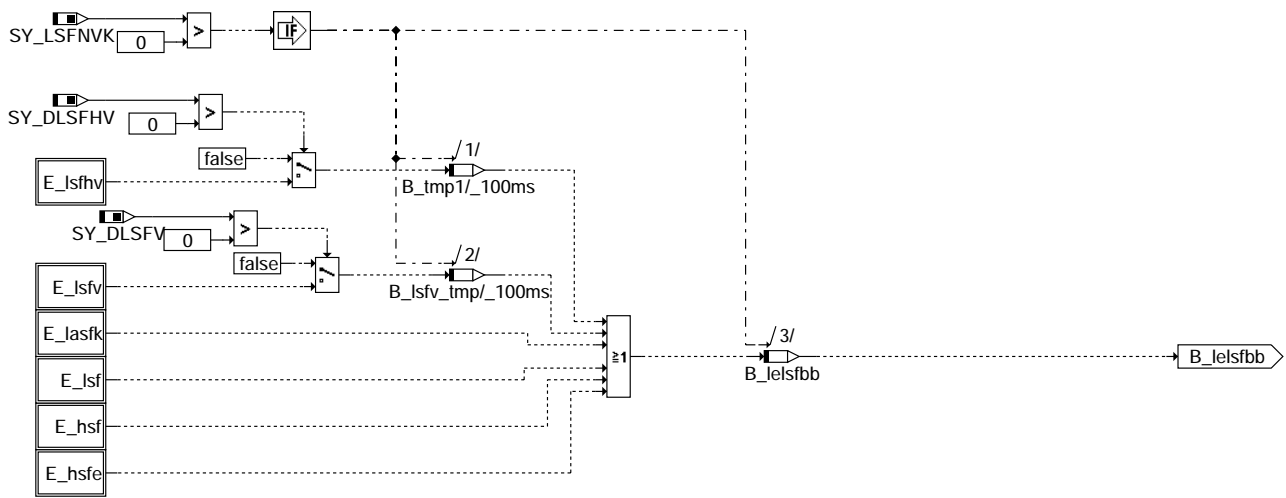
## WIDE\_RANGE



dcfflr-wide-range

dcfflr-wide-range

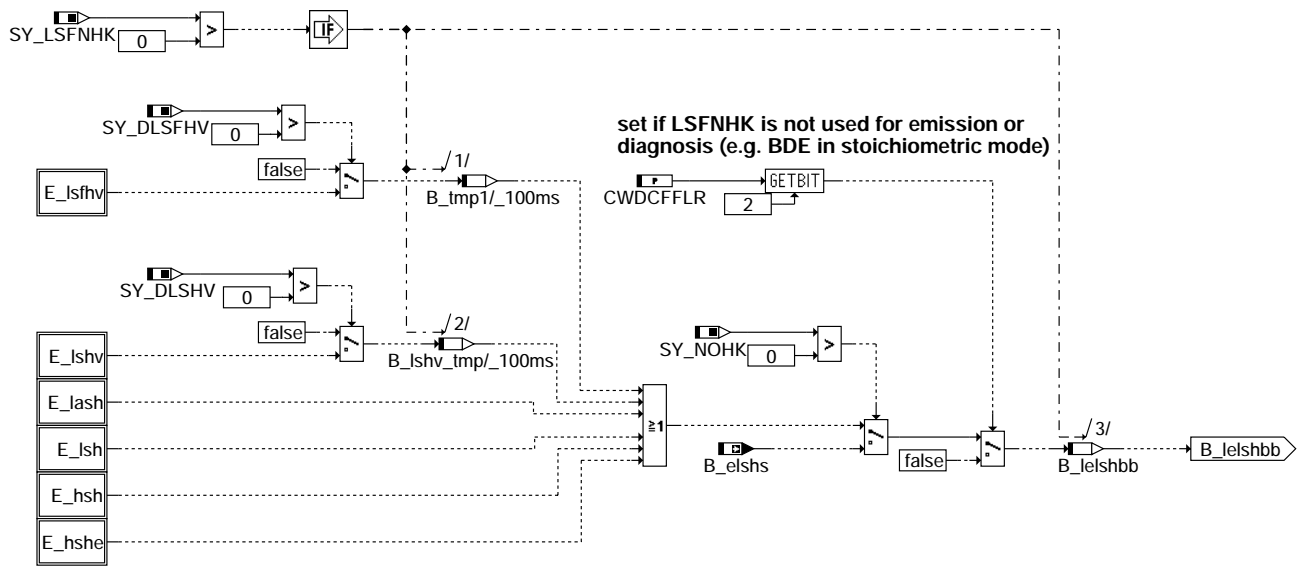
## ELSFBB Error at trim sensor downstream of front catalystr



dcfflr-elsfbb

dcfflr-elsfbb

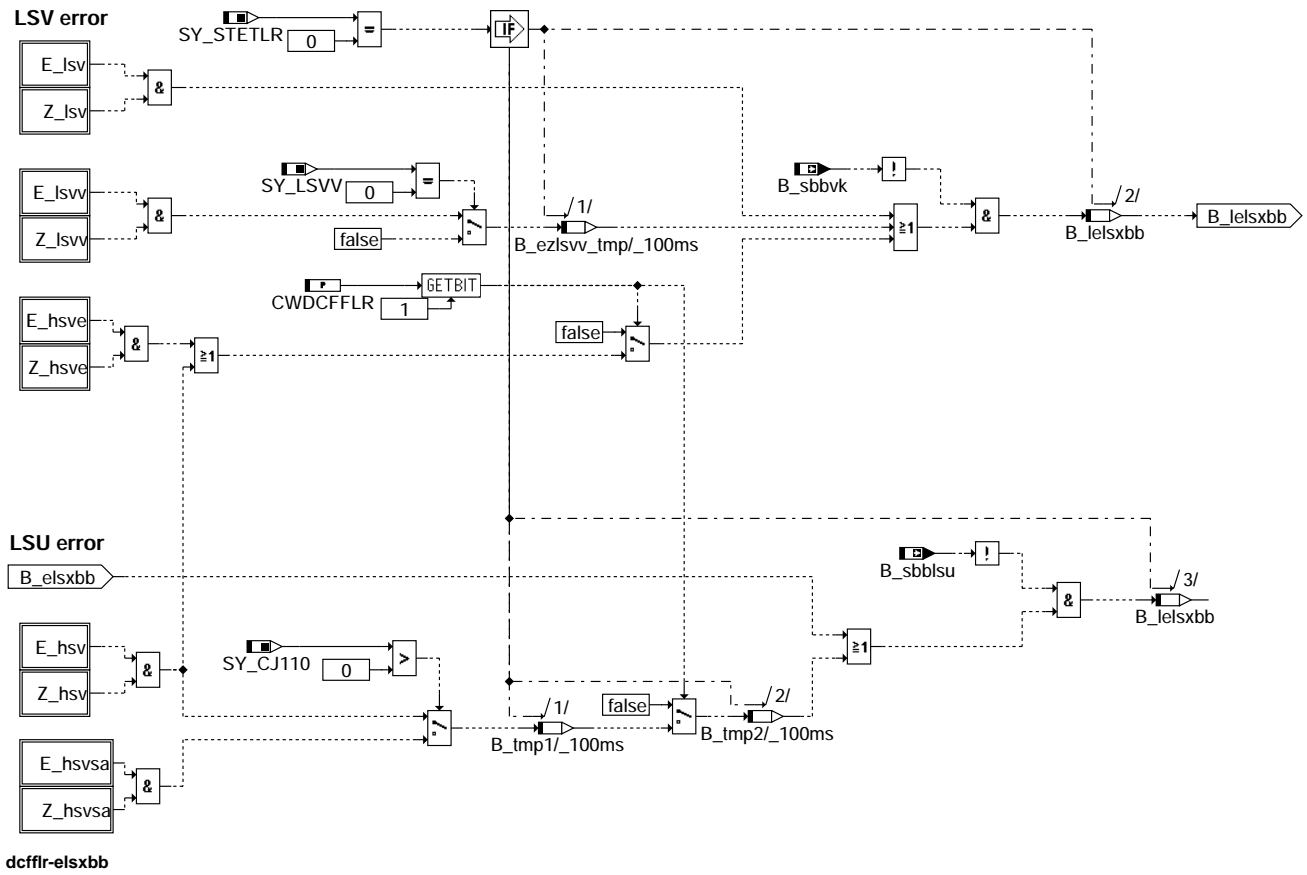
## ELSHBB Error at trim sensor downstream of main catalystr



dcfflr-elshbb

dcfflr-elshbb

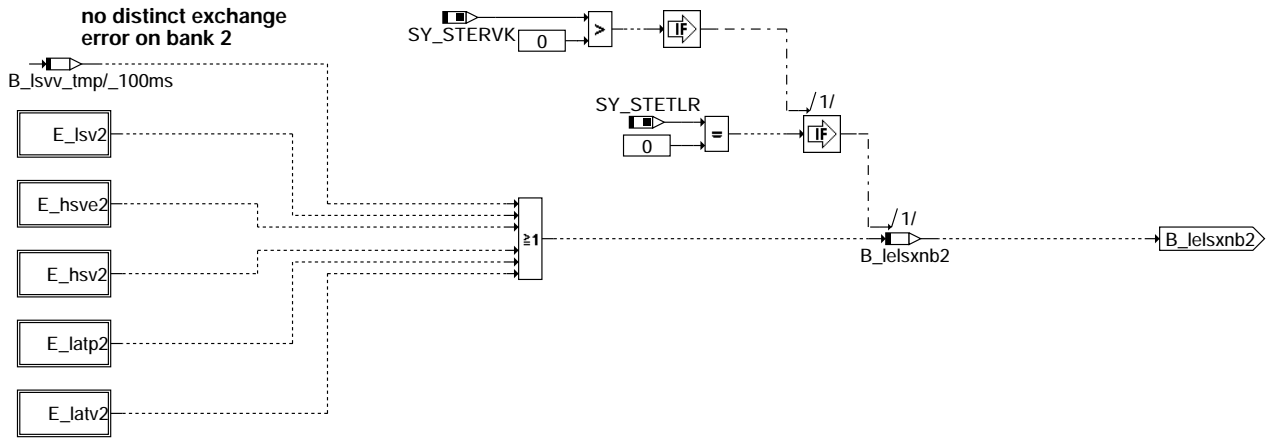
## ELSXBB Error at sensor upstream of catalyst resetting operational readiness







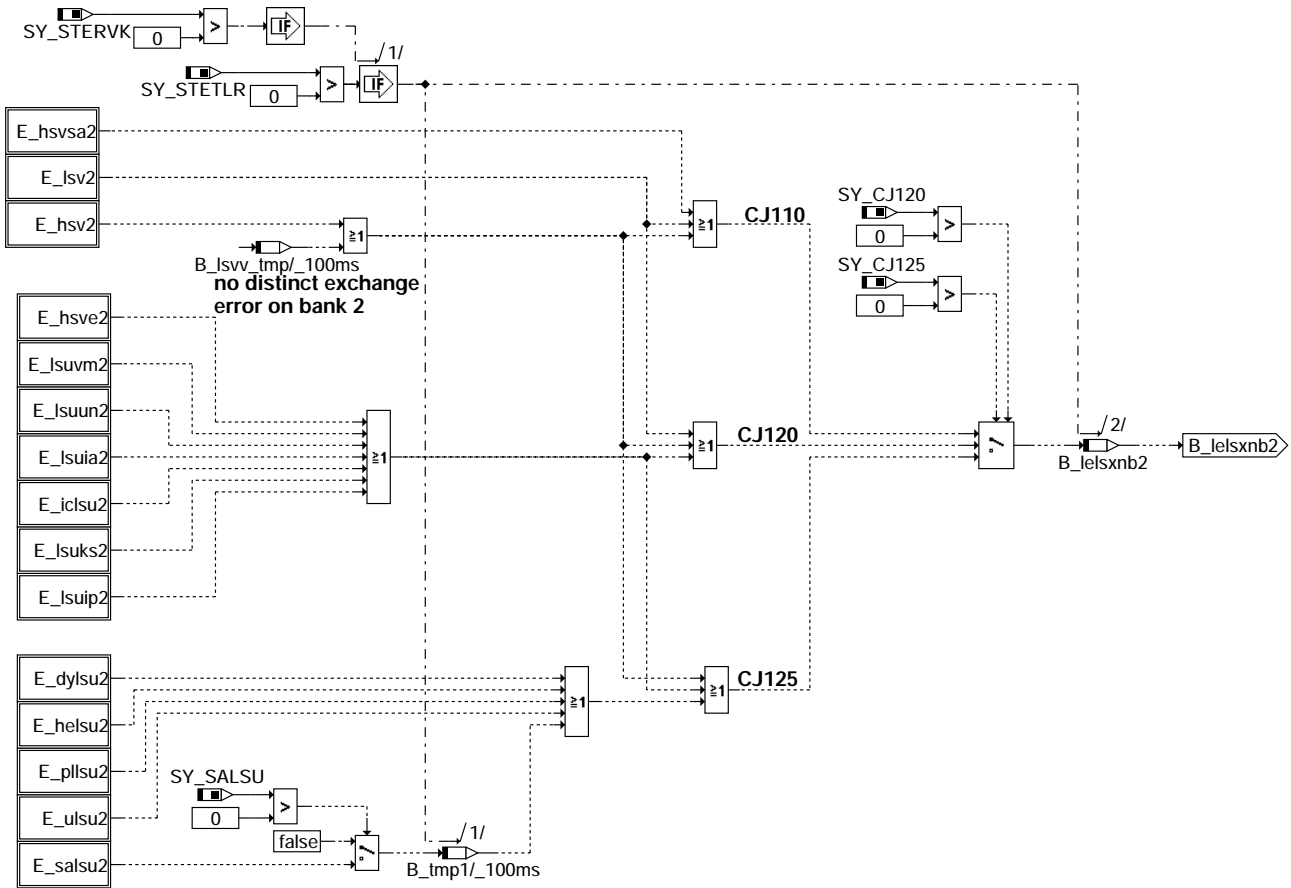
## BINARY2



dcfflr-binary2

dcfflr-binary2

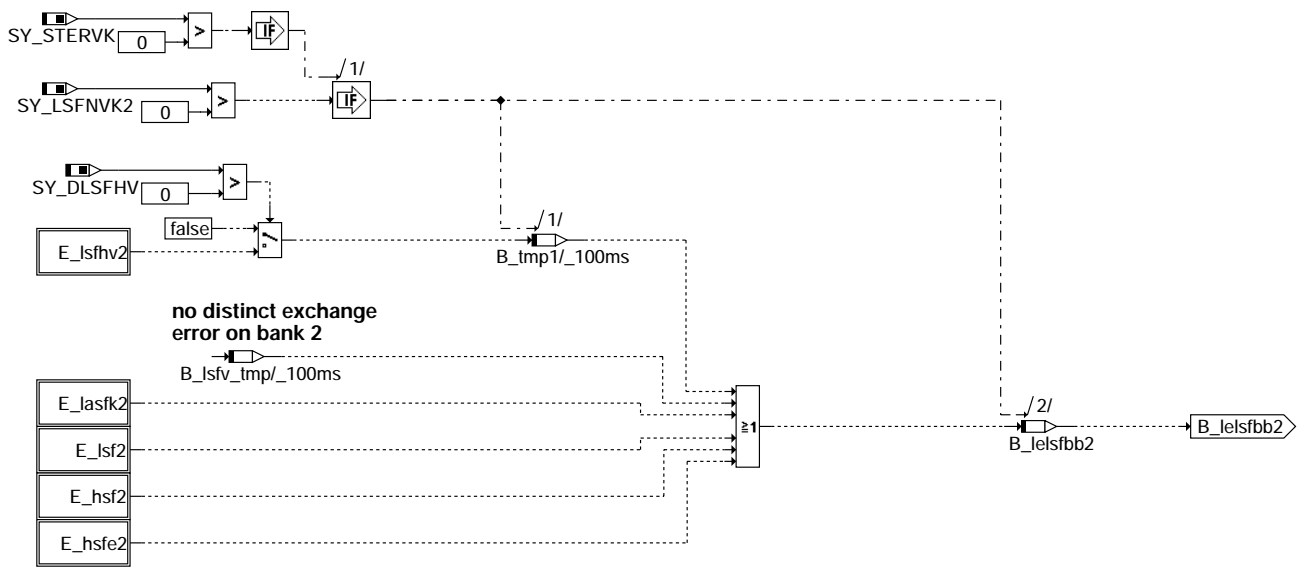
## WIDE\_RANGE2



dcfflr-wide-range2

dcfflr-wide-range2

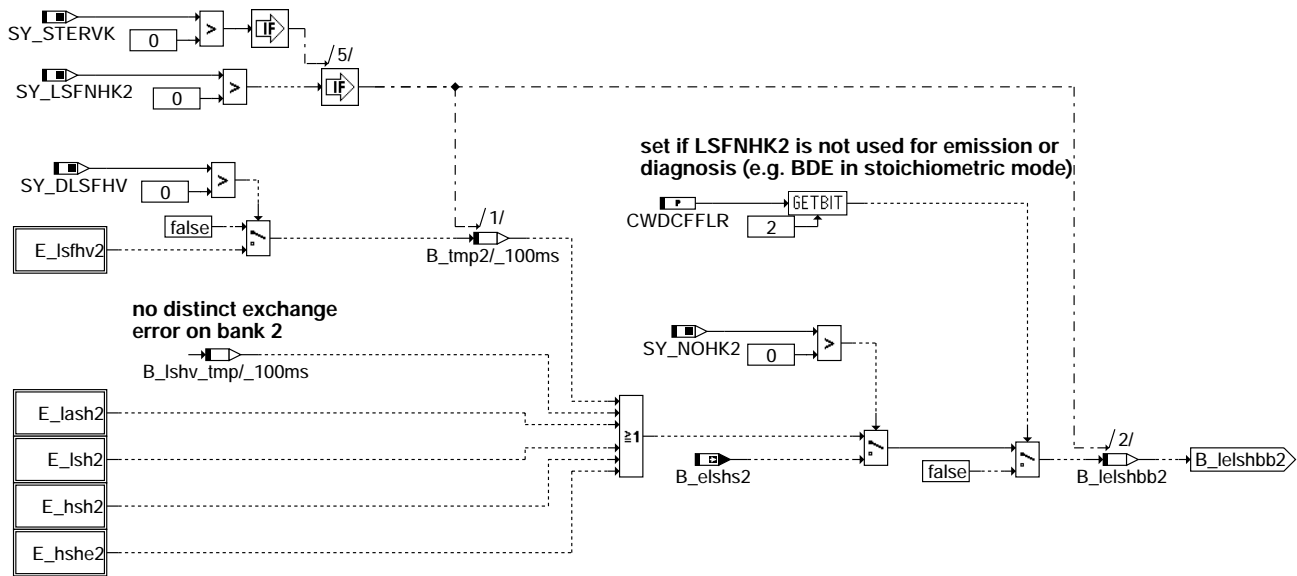
## ELSFBB2 Error at trim sensor downstream front catalyst, bank 2



dcfflr-elsfbb2

dcfflr-elsfbb2

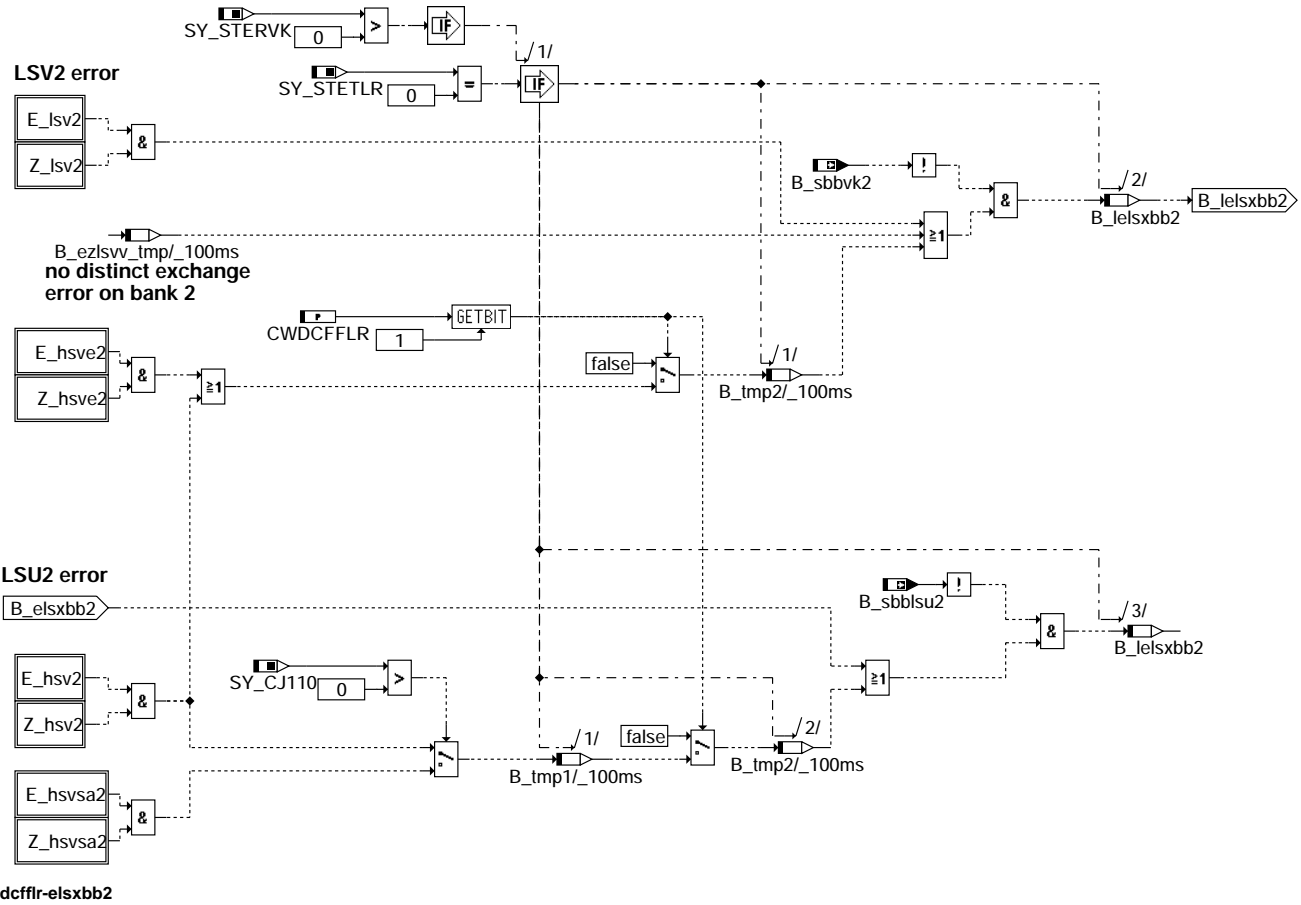
## ELSHBB2 Error at trim sensor downstream of main catalyst, bank 2



dcfflr-els2bb2

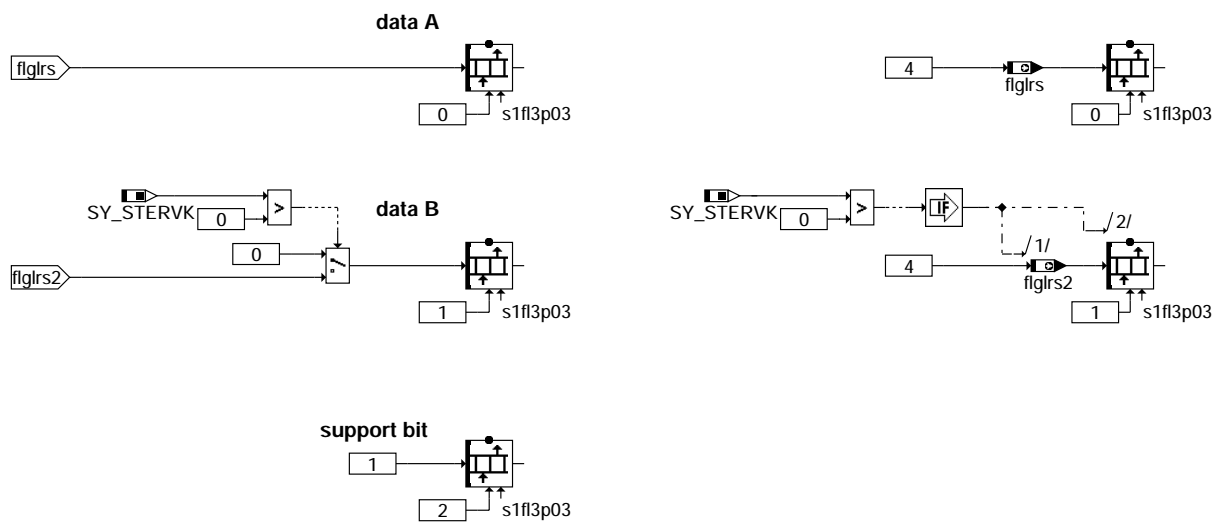
dcfflr-els2bb2

## ELSXB2 Error at sensor upstream of catalyst resetting operational readiness, bank 2



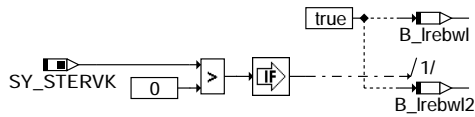
dcfflr-elsxbb2

## s1fl3p03



dcfflr-s1fl3p03

## INITIALIZE



dcfflr-initialize

dcfflr-initialize

## ABK DCFFLR 1.60.1 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y | Art        | Bezeichnung                                                                    |
|------------------------|----------|----------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| CWDCCFLR               |          |          | FW         | Codewort Ausgabeoption %DCFFLR                                                 |
| <b>Systemkonstante</b> |          |          | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                             |
| SY_ABGYVBP             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Y-Zusammenführung vor Bauteilposition                          |
| SY_CJ110               |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ110 vorhanden                        |
| SY_CJ120               |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ120 vorhanden                        |
| SY_CJ125               |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ125 vorhanden                        |
| SY_DLSFHV              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung %DLSFHV (LSF-Vertauschung h.F-Kat/h.H-Kat) vorhanden |
| SY_DLSFV               |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung %DLSFV (Sonde-Vertauschung h.F-KAT) vorhanden        |
| SY_DLSHV               |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung %DLSHV (Sonde-Vertauschung h.KAT) vorhanden          |
| SY_DLSUV               |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Funktion DLSUV vorhanden                                       |
| SY_LRFKEF              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Funktion %LRFKEF vorhanden                                     |
| SY_LSFNHK              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                                      |
| SY_LSFNHK2             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                               |
| SY_LSFNVK              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden             |
| SY_LSFNVK2             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2     |
| SY_LSVV                |          |          | SYS (REF)  | Funktionalität: Vertauschungserkennung Sonden vor Vorkat                       |
| SY_NOHK                |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat                                |
| SY_NOHK2               |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat, Bank2                         |
| SY_SALSU               |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Schubabgleichsfunktion vorhanden                               |
| SY_STERFK              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung : Stereo hinter Frontkatalysator                     |
| SY_STERVK              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                     |
| SY_STETLR              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden                    |

| Variable  | Quelle   | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|----------|-------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_elshs   |          | DCFFLR                                                | EIN | Sammelfehler der Lambdasonde hinter Hauptkatalysator                             |
| B_elshs2  |          | DCFFLR                                                | EIN | Sammelfehler der Lambdasonde hinter Hauptkatalysator, Bank 2                     |
| B_elsxbb  | FLSUBB   | DCFFLR                                                | EIN | Fehler LS vor Kat, der Betriebsbereitschaft zurücksetzt                          |
| B_elsxbb2 | FLSUBB   | DCFFLR                                                | EIN | Fehler LS vor Kat, der Betriebsbereitschaft zurücksetzt, Bank2                   |
| B_eobdlr  | LRSEB    | DCFFLR, DFRST,-<br>DTEVEB, LRAEB                      | EIN | OBDDII-Summenfehler. sperrt die LR                                               |
| B_eobdlr2 | LRSEB    | DCFFLR                                                | EIN | OBDDII-Summenfehler. sperrt die LR, Bank 2                                       |
| B_elsfbb  | DCFFLR   |                                                       | LOK | Fehler LS hinter Front Kat, der Betriebsbereitschaft zurücksetzt (lokal)         |
| B_elsfbb2 | DCFFLR   |                                                       | LOK | Fehler LS hinter Front Kat, der Betriebsbereitschaft zurücksetzt (lokal), Bank 2 |
| B_elsfbb  | DCFFLR   |                                                       | LOK | Fehler LS hinter Haupt Kat, der Betriebsbereitschaft zurücksetzt (lokal)         |
| B_elsfbb2 | DCFFLR   |                                                       | LOK | Fehler LS hinter Haupt Kat, der Betriebsbereitschaft zurücksetzt (lokal), Bank 2 |
| B_elsxbb  | DCFFLR   |                                                       | LOK | Fehler LS vor Kat, der Betriebsbereitschaft zurücksetzt (lokal)                  |
| B_elsxbb2 | DCFFLR   |                                                       | LOK | Fehler LS vor Kat, der Betriebsbereitschaft zurücksetzt (lokal), Bank2           |
| B_elsxnb  | DCFFLR   |                                                       | LOK | Fehler LS vorne, der Betriebsbereitschaft nicht zurücksetzt (lokal)              |
| B_elsxnb2 | DCFFLR   |                                                       | LOK | Fehler LS vorne, der Betriebsbereitschaft nicht zurücksetzt (lokal), Bank 2      |
| B_lr      | LRSEB    | BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...    | EIN | LREB: Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); (Bank 1)                               |
| B_lr2     | LRSEB    | BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...    | EIN | Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); Bank 2                                       |
| B_lrebwl  | DCFFLR   |                                                       | LOK | Bedingung Warmlauf aktiv                                                         |
| B_lrebwl2 | DCFFLR   |                                                       | LOK | Bedingung Warmlauf aktiv, Bank 2                                                 |
| B_lrfkp   |          | BGLAMABM,<br>BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DICLSU, DPLLSU, ... | EIN | Bit Freigabe P-Anteil der Lambdaregelung hinter Frontkat                         |
| B_lrfkp2  |          | BGLAMABM,<br>BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DICLSU, DPLLSU, ... | EIN | Bit Freigabe P-Anteil der Lambdaregelung hinter Frontkat, Bank 2                 |
| B_lrnd    |          | DCFFLR                                                | EIN | Steuerbit LR aktiv setzen; Anforderung "NORMAL-" oder "DIAGNOSE-Betrieb"         |
| B_lrnd2   |          | DCFFLR                                                | EIN | Steuerbit LR aktiv setzen; Anforderung "NORMAL-" oder "DIAGNOSE" z.B. bei SLS    |
| B_pspwl   | LRSEB    | DCFFLR                                                | EIN | Bedingung LR inaktiv bei projektspez. Warmlauf-Bedingungen                       |
| B_sbblsu  | FLSUBB   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DCFFLR,<br>DDYLSU, DULSU, ...  | EIN | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat f(lamsons_w)                                |
| B_sbblsu2 | FLSUBB   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DCFFLR,<br>DDYLSU, DULSU, ...  | EIN | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat, Bank 2 f(lamsons2_w)                       |
| B_sbbvk   | BGLAMBDA | BBBO, DCFFLR,-<br>DPLLSU, HDRPIST,-<br>LRAEB, ...     | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat                                           |



| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                  |
|-------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_sbbvk2    | BGLAMBDA | BBBO, DCFFLR,-<br>DPLLSU, LRAEB,-<br>LRSKA, ...     | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat, Bank 2                               |
| DFP_DYLSU   | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU                             |
| DFP_DYLSU2  | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU, Bank 2                     |
| DFP_HELSEU  | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Heizereinkopplung der LSU                   |
| DFP_HELSEU2 | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Heizereinkopplung der LSU, Bank2            |
| DFP_HSF     | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Frontkat.                  |
| DFP_HSF2    | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Frontkat. Bank2            |
| DFP_HSFE    | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Front-Kat. Endstufe        |
| DFP_HSFE2   | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Front-Kat. Bank 2 Endstufe |
| DFP_HSH     | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat.                       |
| DFP_HSH2    | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank2                 |
| DFP_HSHE    | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Endstufe              |
| DFP_HSHE2   | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank 2 Endstufe       |
| DFP_HSV     | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat.                          |
| DFP_HSV2    | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat., Bank2                   |
| DFP_HSVE    | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU                                 |
| DFP_HSVE2   | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU, Bank 2                         |
| DFP_HSVSA   | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Heizung Sonde vor Kat Schub                           |
| DFP_HSVSA2  | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Heizung Sonde 2 vor Kat Schub                         |
| DFP_ICLSU   | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU                         |
| DFP_ICLSU2  | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU, Bank 2                 |
| DFP_LASFK   | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Frontkatalysator          |
| DFP_LASFK2  | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Frontkatalysator, Bank2   |
| DFP_LASH    | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator               |
| DFP_LASH2   | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator, Bank 2       |
| DFP_LATP    | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor KAT                        |
| DFP_LATP2   | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor KAT Bank2                  |
| DFP_LATV    | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor cat                        |
| DFP_LATV2   | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor cat Bank2                  |
| DFP_LSF     | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Frontkatalysator                   |
| DFP_LSF2    | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Frontkatalysator, Bank2            |
| DFP_LSFHV   | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.int.Fehlerpfadnr: Front/Hinter- Lamdasonden Vertauschung                  |
| DFP_LSFHV2  | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Vertauschung Frontkat- mit Hinterkat.-Sonde |
| DFP_LSFV    | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Vertauschung hinter Frontkat.            |
| DFP_LSH     | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator                        |
| DFP_LSH2    | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator, Bank2                 |
| DFP_LSHV    | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Vertauschung hinter Katalysator          |
| DFP_LSU1A   | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU            |
| DFP_LSU1A2  | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU, Bank 2    |
| DFP_LSU1P   | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU            |
| DFP_LSU1P2  | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU, Bank 2    |
| DFP_LSU1KS  | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen            |
| DFP_LSU1KS2 | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen            |
| DFP_LSU1UN  | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU            |
| DFP_LSU1UN2 | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU, Bank 2    |
| DFP_LSU1VM  | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU            |
| DFP_LSU1VM2 | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU, Bank 2    |
| DFP_LSV     | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat.             |
| DFP_LSV2    | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat. (Bank 2)    |
| DFP_LSVV    | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Vertauschung Sonde vor Vorkat               |
| DFP_PLLSU   | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU                       |
| DFP_PLLSU2  | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU, Bank 2               |
| DFP_SALSU   | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnummer: Schubabgleich LSU                                  |
| DFP_SALSU2  | DCFFLR   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnummer: Schubabgleich LSU, Bank 2                          |
| DFP_ULSU    | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Spannungssignal LSU                         |
| DFP_ULSU2   | DCFFLR   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Spannungssignal LSU, Bank 2                 |
| E_dylsu     | DDYLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...  | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam                                          |
| E_dylsu2    | DDYLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...  | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam, Bank 2                                  |
| E_helsu     | DHELSEU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Heizung LSU                                                       |
| E_helsu2    | DHELSEU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Heizung LSU (Bank2)                                               |
| E_hsf       |          | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DLSSA                          | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Frontkatalysator                      |
| E_hsf2      |          | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DLSSA                          | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Frontkatalysator Bank 2               |
| E_hsfe      |          | DCFFLR, DIMCHLS                                     | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Front- Katalysator (Endstufe)         |
| E_hsfe2     |          | DCFFLR, DIMCHLS                                     | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Front- Katalysator Bank 2 (Endstufe)  |
| E_hsh       | DHLSHK   | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSP, DLSSA, ...             | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator                           |
| E_hsh2      | DHLSHK   | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSP, DLSSA, ...             | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator Bank 2                    |



| Variable | Quelle  | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                |
|----------|---------|-------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| E_hshe   | DHLSHK  | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...   | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator (Endstufe)              |
| E_hshe2  | DHLSHK  | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...   | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator Bank 2 (Endstufe)       |
| E_hsv    | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...      | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                            |
| E_hsv2   | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...      | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2                     |
| E_hsve   | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)                 |
| E_hsve2  | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2 (Endstufe)          |
| E_hsvsa  |         | DCFFLR, DCV,-<br>DIMCHLS, NLKO                        | EIN | Errorflag: reduzierte LSU-Heizung oder LSU-Kennlinie abgeflacht            |
| E_hsvsa2 |         | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>NLKO                             | EIN | Errorflag: reduzierte LSU_2-Heizung oder LSU_2-Kennlinie abgeflacht        |
| E_iclsu  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU (Spg.-Versorgung, Kommunikation) |
| E_iclsu2 | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                          |
| E_lasfk  |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU                     | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator                  |
| E_lasfk2 |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU                     | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator, Bank2           |
| E_lash   | DLSAHK  | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...    | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Katalysator                        |
| E_lash2  | DLSAHK  | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...    | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat. (Bank 2)                      |
| E_latp   |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA                             | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung TP                                        |
| E_latp2  |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA                             | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung TP (Bank 2)                               |
| E_latv   |         | DCFFLR, DIMCLS                                        | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung TV                                        |
| E_latv2  |         | DCFFLR, DIMCLS                                        | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung TV (Bank 2)                               |
| E_lsf    |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU, D-<br>TANKL        | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator                            |
| E_lsf2   |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU, D-<br>TANKL        | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator, Bank2                     |
| E_lsfhv  |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, DLSH                      | EIN | Error flag: Fehler aus Diagnose Front/Hinter Hauptkat. Vertauschung        |
| E_lsfhv2 |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSH                              | EIN | Errorflag: Vertauschte Sonden hinter Frontkat und hinter Hauptkat          |
| E_lsfv   |         | DCFFLR, DIMCLS, D-<br>PLLSU                           | EIN | Errorflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Front-Katalysator             |
| E_lsh    | DLSH    | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ...  | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                         |
| E_lsh2   | DLSH    | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ...  | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                                   |
| E_lshv   |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, DKATSPEB,-<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Katalysator                   |
| E_lsuia  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung) |
| E_lsuia2 | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung) |
| E_lsuip  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP                              |
| E_lsuip2 | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP, Bank 2                      |
| E_lsuks  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ...   | EIN | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung                                        |
| E_lsuks2 | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ...   | EIN | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung, Bank 2                                |



| Variable | Quelle  | Referenziert von                                         | Art | Bezeichnung                                                          |
|----------|---------|----------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------|
| E_Isuun  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...         | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN                   |
| E_Isuun2 | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...         | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2           |
| E_Isuvm  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...         | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM                   |
| E_Isuvm2 | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...         | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2           |
| E_Isv    | BGELSV  | BBBO, DCFFLR, DCV, EIN<br>DIMCLS, DKATSP, ...            | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde vor Kat                                      |
| E_Isv2   | BGELSV  | BBBO, DCFFLR, DCV, EIN<br>DIMCLS, DKATSP, ...            | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                    |
| E_Isvv   |         | DCFFLR, DIMCLS, EIN<br>DKATSP, DKATSPEB,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Vertauschte Lambda-Sonden vor Kat                         |
| E_pllsu  | DPLLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DLSSA, ...       | EIN | Errorflag: Plausibilität der LSU                                     |
| E_pllsu2 | DPLLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DLSSA, ...       | EIN | Errorflag: Plausibilität der LSU, Bank 2                             |
| E_salsu  | DSALSU  | DCFFLR, DDYLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB,-<br>NLKO, ...        | EIN | Errorflag: Schubabgleich LSU                                         |
| E_salsu2 | DSALSU  | DCFFLR, DDYLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB,-<br>NLKO, ...        | EIN | Errorflag: Schubabgleich LSU, Bank 2                                 |
| E_ulsu   | DULSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ...      | EIN | Errorflag: Spannungsüberwachung LSU                                  |
| E_ulsu2  | DULSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ...      | EIN | Errorflag: Spannungsdiagnose LSU, Bank 2                             |
| flglrs   | DCFFLR  | DFPMENV                                                  | AUS | CARB FREEZE FRAME Byte, Bank 1, für LR                               |
| flglrs2  | DCFFLR  | DFPMENV                                                  | AUS | CARB FREEZE FRAME Byte, Bank 2, für LR                               |
| s1f13p03 | DCFFLR  |                                                          | AUS | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Status Lambdaregelung PID \$03      |
| Z_hsv    | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DICLSU, DIMCHLS,-<br>DLSSA, ...      | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                      |
| Z_hsv2   | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DICLSU, DIMCHLS,-<br>DLSSA, ...      | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator, Bank2               |
| Z_hsv2   | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DHRLSU, DIMCHLS,-<br>FLSUBB, ...     | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)           |
| Z_hsv2   | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DHRLSU, DIMCHLS,-<br>FLSUBB, ...     | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator, Bank2 (Endstufe)    |
| Z_hsvsa  |         | DCFFLR, DIMCHLS                                          | EIN | Zyklusflag: reduzierte LSU-Heizung oder LSU-Kennlinie abgeflacht     |
| Z_hsvsa2 |         | DCFFLR, DIMCHLS                                          | EIN | Zyklusflag: reduzierte LSU_2-Heizung oder LSU_2-Kennlinie abgeflacht |
| Z_Isv    | BGELSV  | BBBO, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DLSSA, DTAN-<br>KL             | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde vor Kat                                     |
| Z_Isv2   | BGELSV  | BBBO, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DLSSA, DTAN-<br>KL             | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                   |
| Z_Isvv   |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, FLSUBB                       | EIN | Zyklusflag: Vertauschte Lambda-Sonden vor Kat                        |

## FB DCFFLR 1.60.1 Funktionsbeschreibung

### 1. Lambdaregelung-Statusbyte

Die Funktion DCFFLR bildet die Statusbytes flglrs und flglrs2 der Lambdaregelung für die Testerausgabe über Mode 1 (kontinuierliche Ausgabe) und Mode 2 (Freeze Frame) nach SAE J1979 oder ISO 15031-5. Die Bytes werden unter PID \$03 als Data byte A (Fuel system 1 status) und Data byte B (Fuel system 2 status) abgelegt. In den Bytes ist jeweils genau eines der Bits 0...4 gesetzt. Die Bedeutung der Bits ist in den genannten Normtexten definiert:

- Bit 0: Open loop - has not yet satisfied conditions to go closed loop
- Bit 1: Closed loop - using oxygen sensor(s) as feedback for fuel control
- Bit 2: Open loop due to driving conditions (e.g. power enrichment, deceleration enleanment)
- Bit 3: Open loop - due to detected system fault
- Bit 4: Closed loop, but fault with at least one oxygen sensor - may be using single oxygen sensor for fuel control

### 2. Funktionsbeschreibung





## 2.1 Bank 1 und Bank 2

Die Bytes flglrs und flglrs2 codieren den Status der Lambdaregelung auf Bank 1 bzw. Bank 2. Die Größe flglrs2 existiert nur dann, wenn das Abgassystem nach dem Zylinderauslass in zwei Abgasbänke mit getrennten Regelsonden ausgeführt ist. Andernfalls wird unter PID \$03 als Data byte B der Wert 0 abgelegt.

Die Bits 0...3 von flglrs/flglrs2 hängen nur vom Status der primären Lambdaregelung über die Vor-Kat-Lambdasonde ab. Das Setzen dieser Bits geschieht auf Bank 1 und Bank 2 völlig analog.

Anders sieht es mit Bit 4 aus. Für dieses Bit spielt der Zustand der Hinter-Kat-Lambdasonden und für ein System mit Notlauf-Eigenfrequenzregelung auch die Regelung über diese Sonden eine Rolle. Für flglrs2 muss dabei berücksichtigt werden, ob es sich um ein sogenanntes Y-System handelt. Darunter versteht man eine Abgaskonfiguration, die nach dem Zylinderauslass in zwei Bänke ausgeführt ist, die an einem stromabwärts gelegenen Punkt wieder in ein Rohr zusammenlaufen. Die Motronic-Größen, die sich auf den hinter der Zusammenführung gelegenen Teil des Abgassystems beziehen (z.B. die Fehlerflags der in diesem Teil verbauten Lambdasonden), sind der Bezeichnung nach Bank 1 zugeordnet. Da dieser Teil aber genauso zu Bank 2 gehört, werden die Größen auch für flglrs2 abgefragt.

Die Systemkonstante SY\_ABGYVBP beschreibt den Ort der Zusammenführung:

- 0 - kein Y-System
- 5 - Zusammenführung vor dem Vorkatalysator
- 9 - Zusammenführung zwischen Vor- und Hauptkatalysator

Für das Setzen von flglrs2.Bit4 wird bei der Abfrage der Fehler der Hinter-Kat-Lambdasonden wie folgt verfahren:

- Zunächst wird durch Systemkonstanten-Abfrage überprüft, ob die entsprechende Sonde auf Bank 2 vorhanden ist.  
Beispiel (siehe Block LRSEBPRZ2): Für die Sonde hinter Vorkat auf Bank 2, Abfrage ob SY\_LSFNVK2>0.
- Ist dies der Fall, werden die dazugehörigen Errorflags abgefragt.  
Beispiel: Wenn SY\_LSFNVK2>0 wird das Summenbit der Errorflags der Sonde hinter Vorkat auf Bank 2, B\_lelsfbb2, abgefragt.  
In diesem Fall kann SY\_ABGYVBP nicht gleich 5 sein.
- Andernfalls wird durch Abfrage von SY\_ABGYVBP überprüft, ob vor der Einbauposition eine Y-Zusammenführung liegt, und gegebenenfalls, ob die entsprechende Sonde auf Bank 1 (d.h. im gemeinsamen Teil des Abgassystems) vorhanden ist.  
Beispiel: Für die Einbauposition hinter Vorkat, Abfrage ob SY\_ABGYVBP=5 und SY\_LSFNVK>0.
- Ist dies der Fall, werden die Errorflags der Sonde auf Bank 1 (physikalisch im gemeinsamen Teil des Abgassystems) abgefragt.  
Beispiel: Wenn SY\_ABGYVBP=5 und SY\_LSFNVK>0 wird das Summenbit der Errorflags der Sonde hinter Vorkat auf Bank 1, B\_lelsfbb, abgefragt.
- Andernfalls geht kein Error einer Sonde an der entsprechenden Einbauposition in flglrs2 ein, da ja keine vorhanden ist.

## 2.2 Setzen der Bits

Im folgenden wird nur die Bildung von flglrs beschrieben. Die Bits werden in der Reihenfolge ihrer Priorität beschrieben. Da immer genau ein Bit gesetzt wird, verhindert ein gesetztes Bit das Setzen jedes niedriger priorisierten Bits. Das am niedrigsten priorisierte Bit ist das Default-Bit, das immer dann gesetzt wird, wenn für kein anderes Bit die Bedingungen erfüllt sind. Es handelt sich dabei um das Bit 2 (Open loop due to driving conditions).

Bit 4 (Closed loop, but fault with at least one oxygen sensor - may be using single oxygen sensor for fuel control)

- Bedingung 1: Die Lambdaregelung ist aktiv. Dies kann entweder die normale vordere Lambdaregelung sein (siehe auch § 2.3), oder, bei Systemen mit Eigenfrequenzregelung, die sogenannte Notlauf-Eigenfrequenzregelung, die dann aktiv wird, wenn die vordere Lambdasonde defekt und die Lambdasonde hinter Vorkat fehlerfrei ist. Die Notlauf-Eigenfrequenzregelung ist dadurch gekennzeichnet, dass B\_lr zurückgesetzt und B\_lrfkp gesetzt ist.

- Bedingung 2: Es ist ein Fehler einer Lambdasonde (nicht notwendigerweise der vorderen Lambdasonde) oder einer Lambdasonden-Heizung eingetragen. Dabei reicht es, wenn das Errorflag gesetzt ist. Es ist nicht notwendig, dass auch das Zyklusflag gesetzt ist, d.h., es ist unerheblich, ob der Fehler im aktuellen oder in einem vorhergehenden Trip detektiert wurde.

Es werden sämtliche Errorflags der vorhandenen Lambdasonden auf Bank 1 und ihrer Heizungen berücksichtigt. Die Errorflags der einzelnen Sonden werden in Summenbits zusammengefasst:

- B\_lelsxnb: vordere Lambdasonde
- B\_lelsfbb: Lambdasonde hinter Vorkat
- B\_lelshbb: Lambdasonde hinter Hauptkat (Ist allerdings Bit 2 des Codeworts CWDCFFLR gesetzt, so wird ein Fehler dieser Lambdasonde nicht berücksichtigt.)

- Bedingung 3: Das Bit 0 des Codeworts CWDCFFLR ist nicht gesetzt. Mit anderen Worten wird durch Setzen von CWDCFFLR.Bit0 verhindert, dass das Bit 4 von flglrs jemals gesetzt wird. Diese Codewortoption dient dazu, die Funktion rückwärtskompatibel zu einer früheren Praxis zu halten, wird aber nicht empfohlen.

Bit 1 (Closed loop - using oxygen sensor(s) as feedback for fuel control)

- Bedingung: Die Lambdaregelung ist aktiv (wie Bedingung 1 für Bit 4).

- Durch die Priorisierung nach Bit 4 besteht außerdem implizit die Bedingung, dass kein Fehler einer Lambdasonde oder Lambdasonden-Heizung eingetragen ist (es sei denn, CWDCFFLR.Bit0 ist gesetzt).

Bit 3 (Open loop - due to detected system fault)

- Bedingung: Es liegt ein detektierter Systemfehler vor, der die Lambdaregelung entweder unmittelbar via Abfrage in der Funktion LREB/LRSEB (Lamdaregelung-Einschaltbedingungen) oder mittelbar durch Zurücksetzen der Betriebsbereitschaft der vorderen Lambdasonde sperrt.



Die Systemfehler, die die Lambdaregelung unmittelbar via Abfrage in der Funktion LREB/LRSEB sperren, sind im Summenbit `B_eobdlr`, das in LREB/LRSEB gebildet wird, zusammengefasst.

Die Systemfehler, die die Betriebsbereitschaft der vorderen Lambdasonde zurücksetzen, werden im lokal in der DCFFLR gebildeten Summenbit `B_lelsxbb` zusammengefasst. Anders als für Bit 4 zählen dabei nur Errorflags, für die auch das Zyklusflag gesetzt ist. Grund ist, dass die Sondenbetriebsbereitschaft nur zurückgesetzt wird, wenn ein Errorflag und das zugehörige Zyklusflag gesetzt ist.

Für Systeme mit stetiger Lambdaregelung geht in das lokal gebildete Bit `B_lelsxbb` das Bit `B_elsxbb` ein, das in der Funktion gebildet wird, die die Sondenbetriebsbereitschaft ausgibt. Das Bit `B_elsxbb` fasst alle Fehler zusammen, die die Betriebsbereitschaft direkt zurücksetzen. Für Systeme mit LSU-Auswerte-IC CJ120 gehört der Heizungsfehler `E_hsv` nicht zu diesen Fehlern. Für Systeme mit LSU-Auswerte-IC CJ125 setzen je nach Bedatung des Codewortes `CWFLSUBB` in der Funktion `FLSUBB` möglicherweise nur einige Fehlerpfade von `E_hsv` die Betriebsbereitschaft zurück. Über das Codewort `CWDCFFLR` kann ausgewählt werden, ob `E_hsv` (bei gleichzeitig gesetztem Zyklusflag und zurückgesetzter Betriebsbereitschaft) dennoch `B_elsxbb` und damit Bit 3 von `flglrs` setzt.

Für Systeme mit Zweipunktregelung gibt es kein Summenbit aus der die Betriebsbereitschaft setzenden Funktion. Daher werden die Fehler erst lokal in der DCFFLR zusammengefasst. Weder der Heizungsfehler `E_hsv` noch der Endstufenfehler `E_hspe` setzen die Betriebsbereitschaft direkt zurück. Es kann über Codewort `CWDCFFLR` ausgewählt werden, ob diese Fehler dennoch `B_lelsxbb` setzen oder nicht.

Bit 0 (Open loop - has not yet satisfied conditions to go closed loop)

Der Zustand liegt dann vor, wenn die Lambdaregelung inaktiv ist, weil sich das Fahrzeug noch im Warmlauf befindet.

- Bedingung 1: Die von der Zeit nach Start abhängige Freigabebedingung `B_pspwl` (beide aus LREB/LRSEB) oder die Betriebsbereitschaft der vorderen Lambdasonde sind nicht gesetzt.
- Bedingung 2: Im aktuellen Trip war `B_pspwl` und die Betriebsbereitschaft der vorderen Lambdasonde noch nicht gleichzeitig gesetzt.
- Durch die Priorisierung nach Bit 3 besteht außerdem implizit die Bedingung, dass kein Fehler eingetragen ist, der die Lambdaregelung sperrt. Die Interpretation ist also so, dass wenn gleichzeitig ein Fehler und Warmlaufbedingungen vorliegen, die Sperrung der Lambdaregelung primär dem Fehler zugeschrieben wird.

Bit 2 (Open loop due to driving conditions)

Durch die Priorisierung hinter allen anderen Bits wird Bit 2 gesetzt wenn

- die Lambdaregelung nicht aktiv ist (sonst würde Bit 4 oder Bit 1 gesetzt)
- der Grund dafür weder ein Fehler (sonst Bit 3) noch Warmlauf (sonst Bit 0) ist

Dadurch ist gewährleistet, dass Bit 2 nur gesetzt wird, wenn die Lambdaregelung wegen Bedingungen, die mit dem Betriebspunkt zusammenhängen, gesperrt ist. Beispiel: Magerschutz bei Lastwechsel.

### 2.3 Bedingung Lambdaregelung aktiv

Für Bit 4 und Bit 1 von `flglrs` wird abgefragt, ob die Lambdaregelung aktiv ist. Abgesehen vom Sonderfall der Notlauf-Eigenfrequenzregelung in Systemen mit Eigenfrequenzregelung wird dies am Bit `B_lrnda` (für Systeme mit Zweipunkt-Lamdaregelung) bzw. am Bit `B_lr` (für Systeme mit stetiger Lambdaregelung) abgelesen.

Für das Setzen dieser Bits reicht es nicht aus, dass die Lambdaregelung freigegeben ist. Voraussetzung ist zusätzlich, dass der Regeleingriff weder nach oben noch nach unten begrenzt ist, dass also ein Lambdafehler auch tatsächlich ausgeregelt werden kann. Diese Konvention ist sinnvoll, da die relevante Information, die über den Tester ausgelesen werden soll, i.a. die ist, ob das System den Lambda-Sollwert einregeln kann. Überdies ist diese Konvention konform mit den im Normtext für Bit 2 genannten Beispielen Beschleunigungsanreicherung und Verzögerungsabmagerung. In diesen Zuständen wird die stetige Lambdaregelung i.a. einseitig (in Richtung Anfetten) freigegeben.

## APP DCFFLR 1.60.1 Applikationshinweise

Typische Bedatung

`CWDCFFLR` = 0

Bedeutung des Codewortes `CWDCFFLR`

```

+---+---+---+---+---+---+---+---+
CWDCFFLR | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+

```

----> Bit 0 gesetzt: `flglrs.Bit4` und `flglrs2.Bit4` werden nie gesetzt.

zurückgesetzt: `flglrs.Bit4` und `flglrs2.Bit4` können gesetzt werden.

-----> Bit 1 gesetzt: In Systemen mit Zweipunktregelung wird im Falle, dass `E_hsv` oder `E_hspe` mit zugehörigem Zyklusbit gesetzt ist und die Betriebsbereitschaft der vorderen Sonde zurückgesetzt ist, `flglrs.Bit3` gesetzt.



In Systemen mit stetiger Lambdaregelung und CJ110 wird im Falle, dass E\_hsvsa mit zugehörigem Zyklusbit gesetzt ist und die Betriebsbereitschaft der vorderen Sonde zurückgesetzt ist, flglrs.Bit3 gesetzt.  
In Systemen mit stetiger Lambdaregelung und CJ120/125 wird im Falle, dass E\_hsv mit zugehörigem Zyklusbit gesetzt ist und die Betriebsbereitschaft der vorderen Sonde zurückgesetzt ist, flglrs.Bit3 gesetzt.  
Analog auf Bank 2.

zurückgesetzt: In Systemen mit Zweipunktregelung ist E\_hsv irrelevant für flglrs.Bit3.  
In Systemen mit stetiger Lambdaregelung und CJ110 ist E\_hsvsa irrelevant für flglrs.Bit3.  
In Systemen mit stetiger Lambdaregelung und CJ120/125 ist E\_hsv irrelevant für flglrs.Bit3.  
Analog auf Bank 2.

+-----> Bit 2 gesetzt: Ein Fehler einer Sonde hinter Hauptkat führt nicht zum Setzen von flglrs.Bit4 oder flglrs2.Bit4.

zurückgesetzt: flglrs.Bit4 und flglrs2.Bit4 können durch Fehler einer Sonde hinter Hauptkat gesetzt werden.

Zu Bit 0: Das Bit soll i.a. nicht gesetzt sein. Die Option existiert, um die Funktion rückwärtskompatibel zu einer früheren Praxis zu halten, nach der Bit 4 nie gesetzt wurde. Hintergrund dieser Praxis war eine Interpretation der normgemäßen Spezifikation des Bits 4 von flglrs als ein Zustand, in dem in einem Stereo-Abgassystem die vordere Lambdasonde einer Bank defekt ist und diese Bank mit dem Stelleingriff der anderen Bank geregelt wird. Die Lambdaregelung von RB sah dieses Verhalten jedoch nicht vor. Die Interpretation stammt aus einer Zeit, in der die Führungsregelung über eine Hinter-Kat-Sonde noch unbekannt war.

Aktuell ist es insbesondere auch im Hinblick auf die Einhaltung der Abgasgrenzwerte sinnvoll, über das Bit 4 von flglrs einen Zustand zu kommunizieren, in dem die vordere Lambdaregelung aktiv ist, aber wegen eines Fehlers einer Hinterkat-Sonde keine Korrektur durch die Führungsregelung stattfindet.

Zu Bit 1: Der Heizungsfehler E\_hsv (für Systeme mit stetiger Lambdaregelung mit CJ120, abhängig vom Codewort CWFLSUBB optional auch solche mit CJ125) bzw. E\_hsv und der Heizung-Endstufenfehler E\_hsv2 (für Systeme mit Zweipunkt-Lambdaregelung) setzen die Betriebsbereitschaft der vorderen Lambdasonde nicht direkt zurück. Bit 1 wirkt sich dann aus, wenn einer dieser Fehler mit zugehörigem Zyklusbit gesetzt ist und die Betriebsbereitschaft zurückgesetzt ist. Ist Bit 1 gesetzt, so wird in einer solchen Situation flglrs.Bit3 (Open loop - due to detected system fault) gesetzt. Ist Bit 1 dagegen zurückgesetzt, so wird i.a. flglrs.Bit2 (Open loop due to driving conditions) gesetzt. Bit 1 ist also zu setzen, wenn die Situation so interpretiert wird, dass der Heizungs- bzw. der Endstufenfehler mittelbar die Ursache für die fehlende Betriebsbereitschaft ist.

Für Systeme mit Zweipunkt-Lambdaregelung ist die Wirkungskette so, dass ein Erkalten wegen defekter Heizung dazu führt, dass die SONDENSPIGELUNG nicht mehr aus einem bestimmten Band herauskommt. Nach einer gewissen Zeit wird dann die Betriebsbereitschaft zurückgenommen.

Für Systeme mit stetiger Lambdaregelung mit CJ120/125 wird die Sondenheizung bei Vorliegen von E\_hsv abgeschaltet. Die Betriebsbereitschaft wird zurückgesetzt, wenn die SONDENTEMP. unter eine Schwelle sinkt, wobei die Temperatur mittelbar über eine Messung des Innenwiderstandes bestimmt wird.

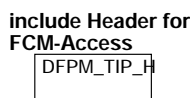
In beiden Fällen hängt es vom Betriebspunkt ab, ob die die Sonde allein durch die passive Aufheizung durch das Abgas betriebsbereit bleibt.

Für Systeme mit stetiger Lambdaregelung mit CJ110 wird davon abgeraten, CWDCFFLR.Bit1 zu setzen. In Nicht-BDE-Systemen (SY\_BDE=0) ist das Bit ohnehin irrelevant, da E\_hsvsa mit Zyklusflag die Betriebsbereitschaft zurücksetzt und demgemäß das Bit B\_elsxbb und damit flglrs.Bit3 setzt. Für BDE-Systeme gibt es keine Wirkungskette zwischen E\_hsvsa und der Betriebsbereitschaft.

Zu Bit 2: Wenn die Sonde hinter Hauptkat weder zum Erreichen des Abgasziels noch zur Diagnose und somit auch nicht zur Readiness-Bildung verwendet wird, sollte sie auch beim Lambdaregelungsstatus unberücksichtigt bleiben. Dazu ist CWDCFFLR Bit 2 zu setzen. Dies ist bei einigen BDE-Systemen mit NOx-Sensor der Fall.

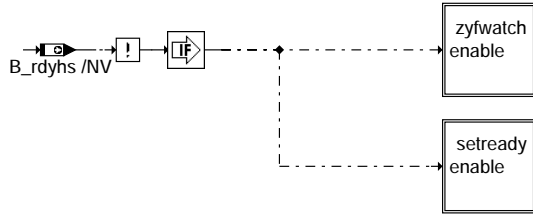
## FU DIMCHLS 3.40.1 Diagnose; Inspection Maintenance Code, LS-Heizungsüberwachung

### FDEF DIMCHLS 3.40.1 Funktionsdefinition DIMCHLS\_3\_40

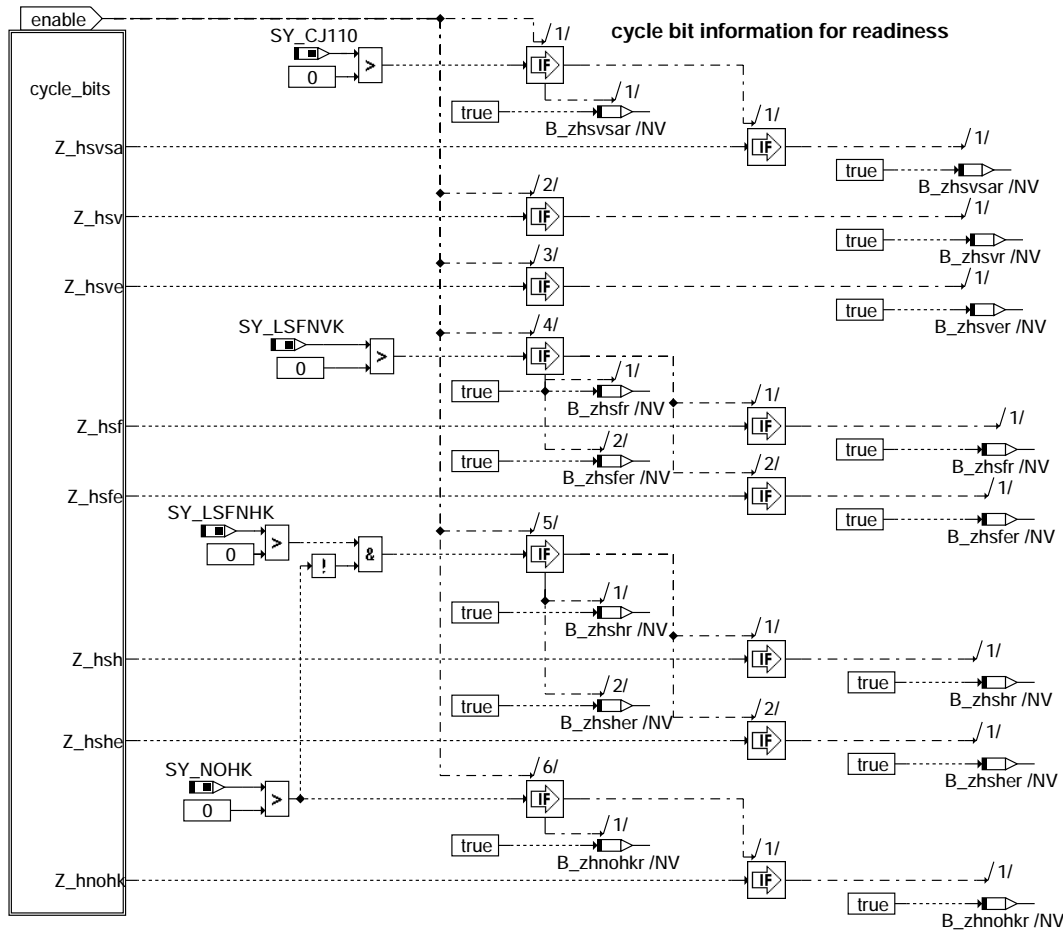


dimchls-main

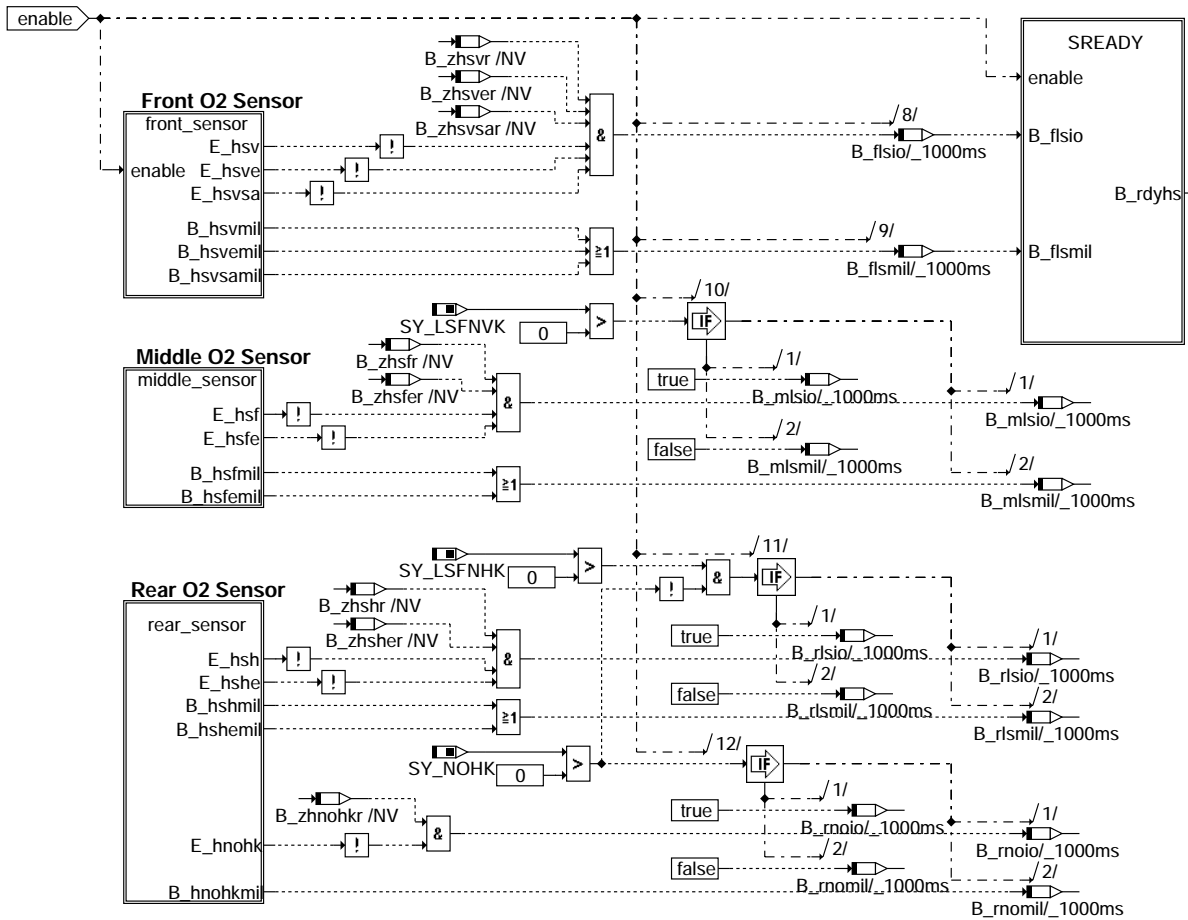
dimchls-main



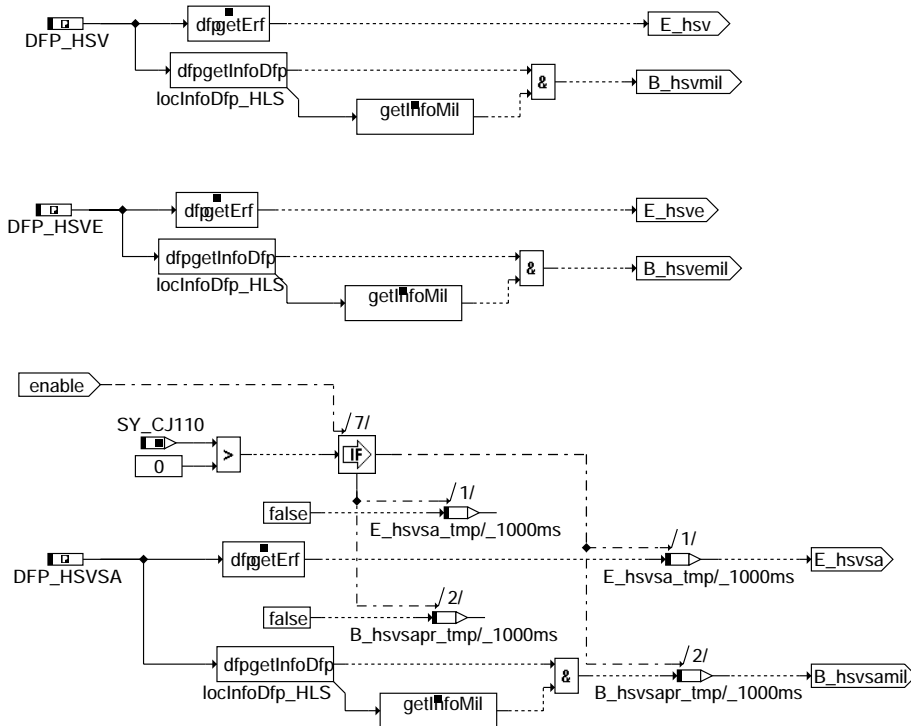
**dimchls-dimchls1**



**dimchls-zyfwatch**

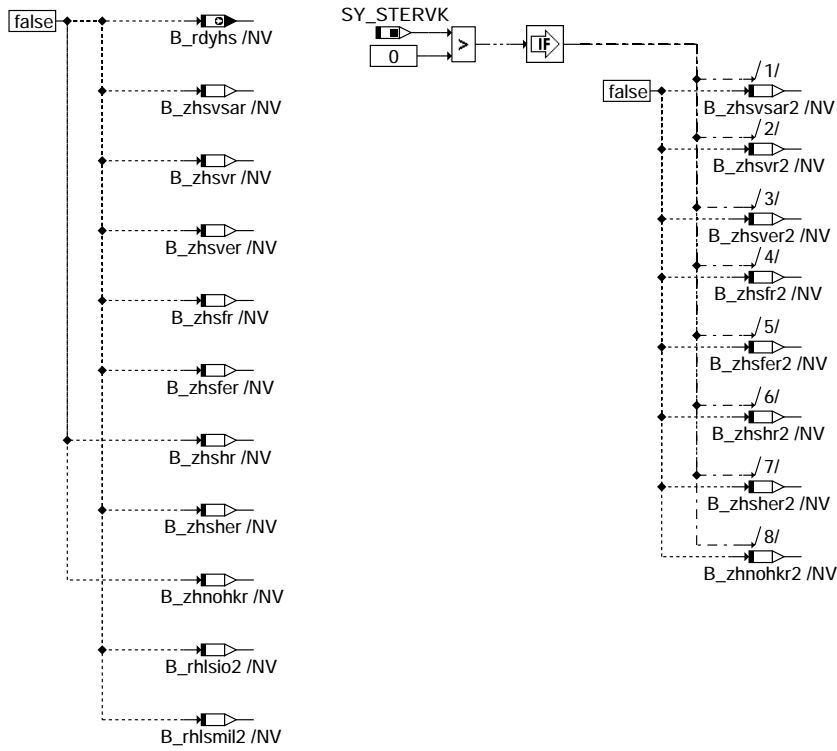


### dimchls-setready



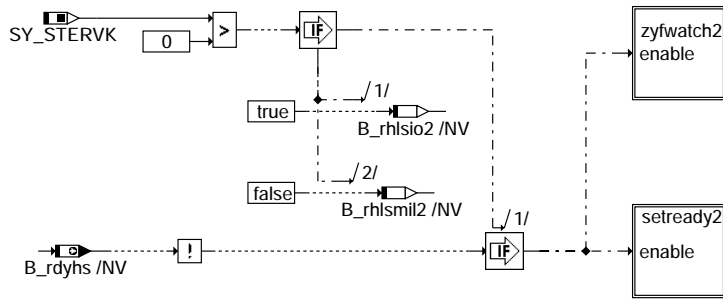
### dimchls-front-sensor





**dimchls-fcmclr**

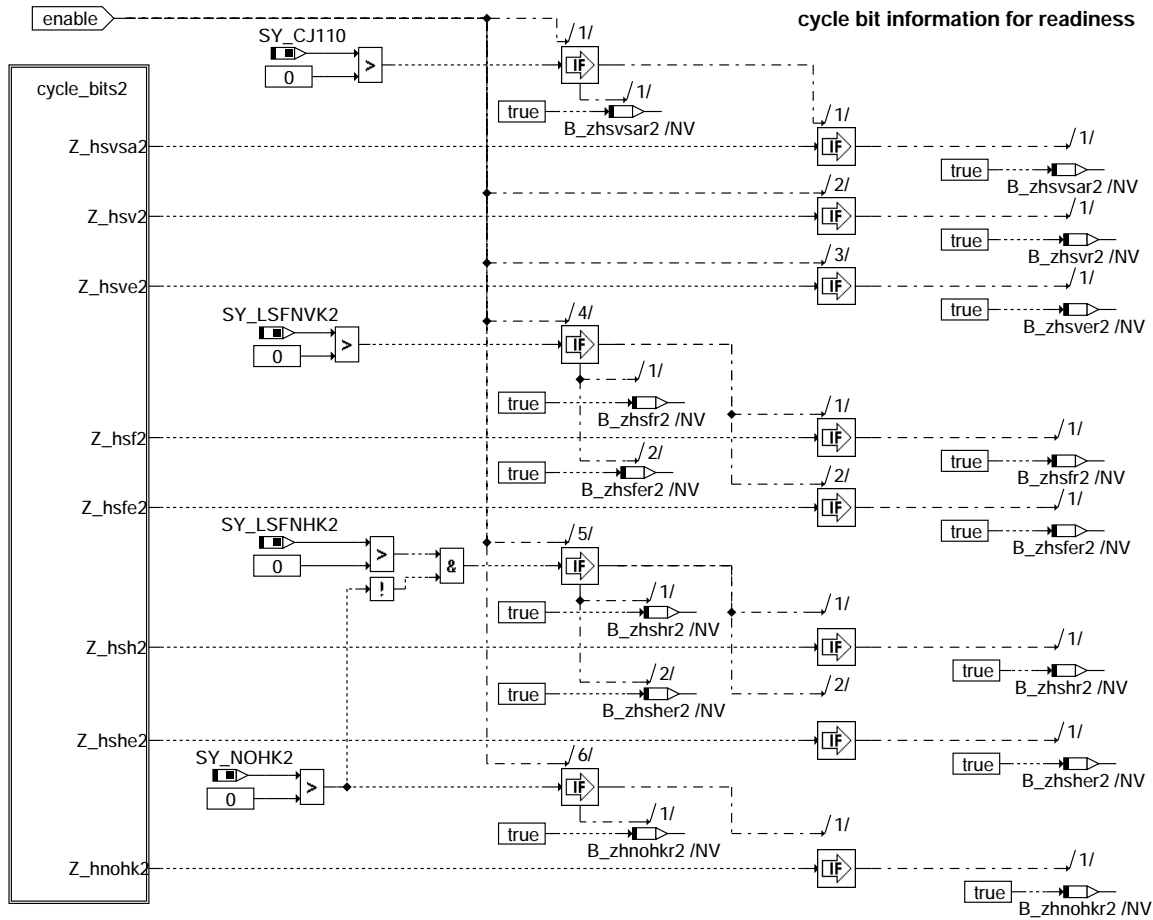
Bank2-Größen:  
=====



**dimchls-dimchls2**

dimchls-fcmclr

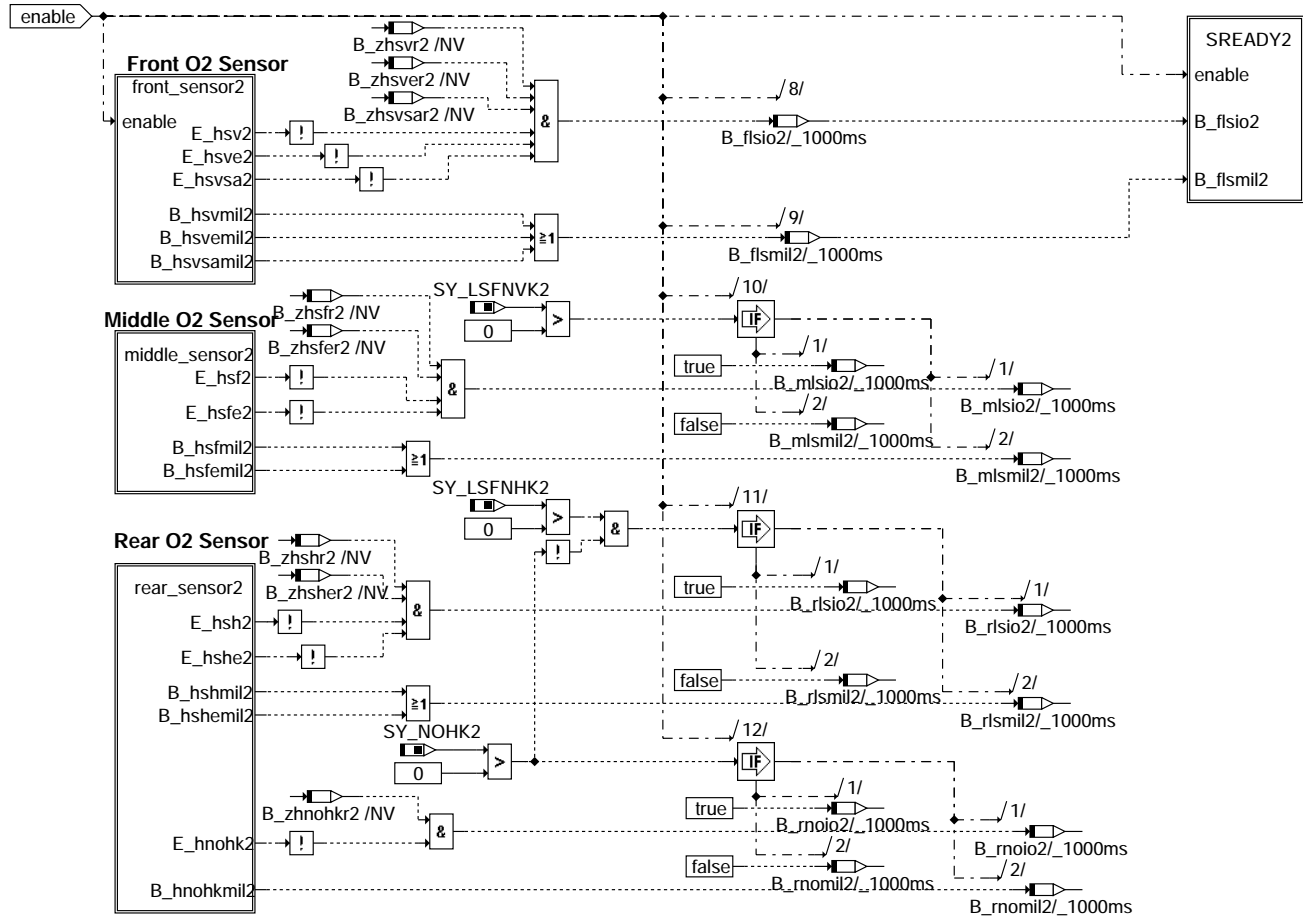
dimchls-dimchls2



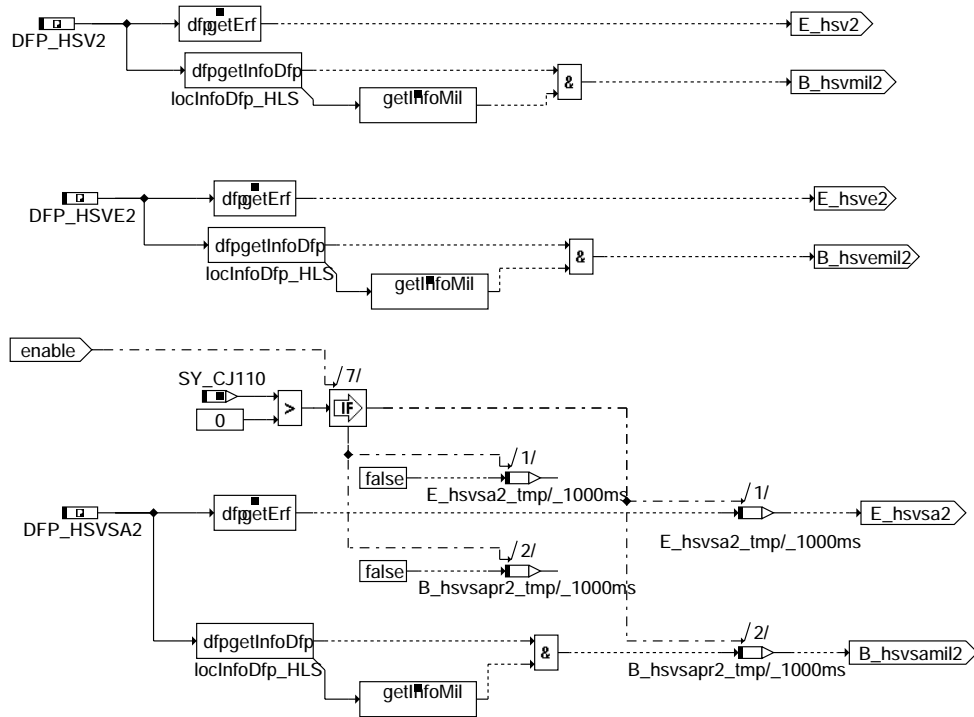
dimchls-zyfwatch2

dimchls-zyfwatch2

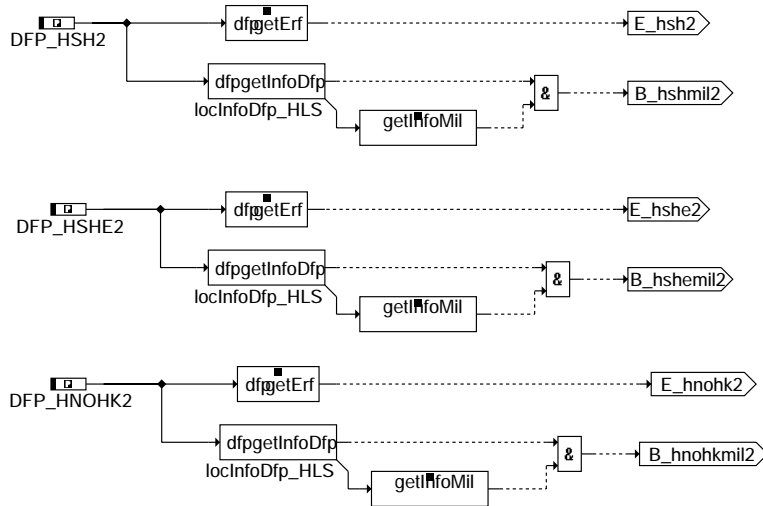




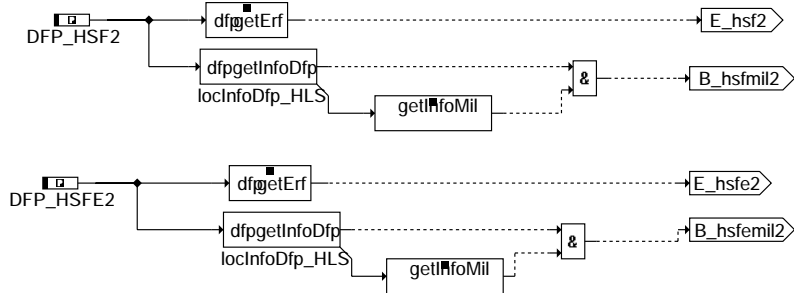
### dimchls-setready2



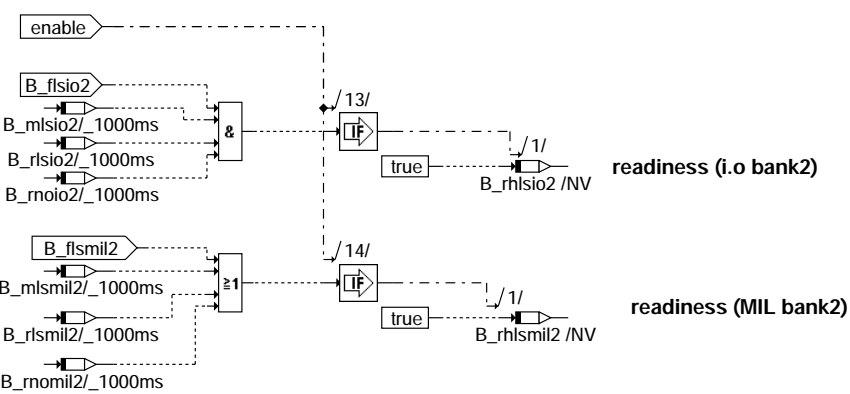
### dimchls-front-sensor2



**dimchls-rear-sensor2**



**dimchls-middle-sensor2**



**dimchls-sready2**

**ABK DIMCHLS 3.40.1 Abkürzungen**

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|
| SY_CJ110        | SYS (REF) | Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ110 vorhanden                    |
| SY_LSFNHK       | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                                  |
| SY_LSFNHK2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                           |
| SY_LSFNVK       | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden         |
| SY_LSFNVK2      | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2 |
| SY_NOHK         | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat                            |
| SY_NOHK2        | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat, Bank2                     |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                 |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                                             |
|------------|---------|------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| B_rdyhs    | DIMCHLS | DIMCA            | AUS | Bedingung ready-Info der Lambdasondenheizung zum Übertrag ins 'ready-Byte'              |
| B_rhlsio2  | DIMCHLS |                  | LOK | Bedingung interne ready-Information der Sonden-Heizungsüberwachung im i.o-Fall, Bank2   |
| B_rhlsmil2 | DIMCHLS |                  | LOK | Bedingung interne ready-Information der Sonden-Heizungsüberwachung im n.i.o-Fall, Bank2 |



| Variable | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                           |
|----------|---------|------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| Z_hshe2  | DHLSHK  | DIMCHLS, DLSAHK,-<br>DLSH, HLSHK                     | EIN | Zyklusflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator, Bank2 (Endstufe) |
| Z_hsv    | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DICLSU, DIMCHLS,-<br>DLSSA, ...  | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                       |
| Z_hsv2   | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DICLSU, DIMCHLS,-<br>DLSSA, ...  | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator, Bank2                |
| Z_hsve   | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DHRLSU, DIMCHLS,-<br>FLSUBB, ... | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)            |
| Z_hsve2  | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DHRLSU, DIMCHLS,-<br>FLSUBB, ... | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator, Bank2 (Endstufe)     |
| Z_hsvsa  |         | DCFFLR, DIMCHLS                                      | EIN | Zyklusflag: reduzierte LSU-Heizung oder LSU-Kennlinie abgeflacht      |
| Z_hsvsa2 |         | DCFFLR, DIMCHLS                                      | EIN | Zyklusflag: reduzierte LSU_2-Heizung oder LSU_2-Kennlinie abgeflacht  |

### FB DIMCHLS 3.40.1 Funktionsbeschreibung

Die Verknüpfung der funktionsspezifischen Ready-Informationen erfolgt in der DIMCA.  
In dieser Funktion erfolgt die Bildung der Ready-Information der gesamten Lambdasonden-Heizungs-Diagnose.

Teilfunktionsblock FCMCLR  
=====

Bei Fehlerspeicher löschen werden alle angegebenen Größen gelöscht.

Teilfunktionsblock DIMCHLS1  
=====

Die Diagnose ist unterteilt in Überwachung der Zyklusflags ("zyfwatch") und weitere Verarbeitung zum Readybit ("setready").

Teilfunktionsblock ZYFWATCH  
=====

Die Abbildung des Zyklusflags der Sondenheizungsdiagnosen werden in nichtflüchtigen Speicherzellen abgelegt.

Teilfunktionsblock SETREADY  
=====

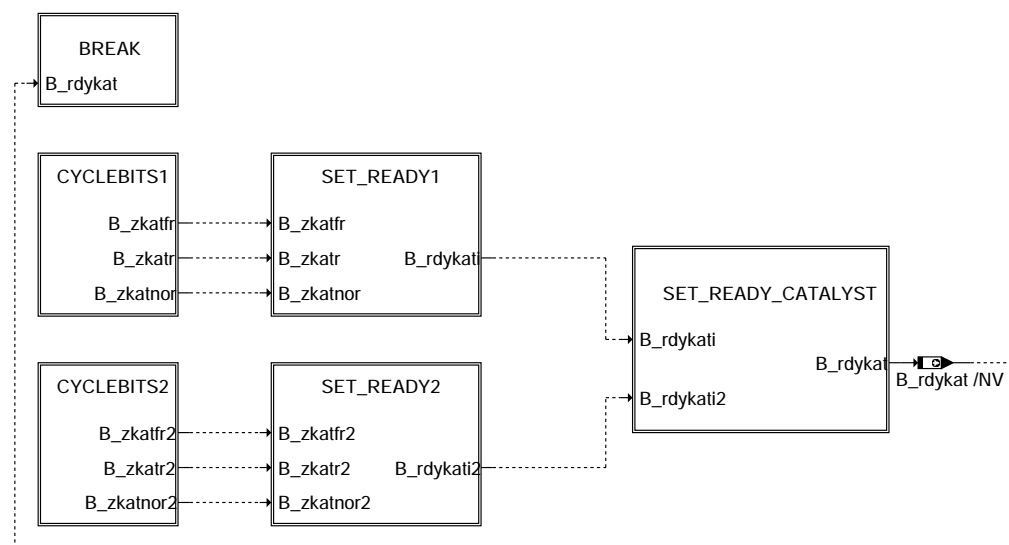
Das Readybit wird gesetzt, wenn von allen Sondenheizungsdiagnosen gemeldet wird, daß entweder kein Fehler vorliegt oder ein entprellter Fehler vorliegt.

### APP DIMCHLS 3.40.1 Applikationshinweise

## FU DIMCKAT 4.80.0 Diagnose; Inspection maintenance Code, Katalysatorüberwachung

### FDEF DIMCKAT 4.80.0 Funktionsdefinition

MAIN: Übersicht %DIMCKAT  
=====

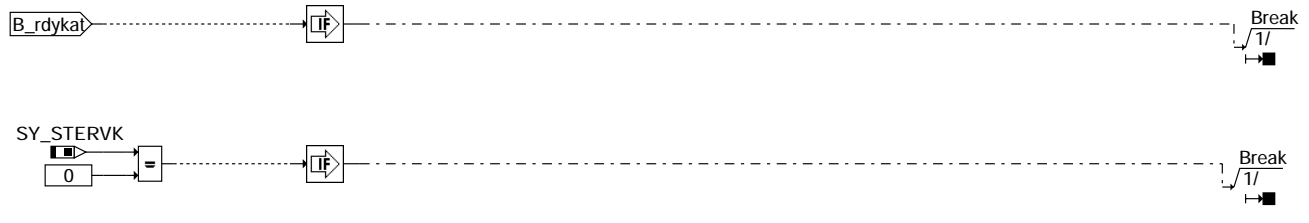


dimckat-main

dimckat-main



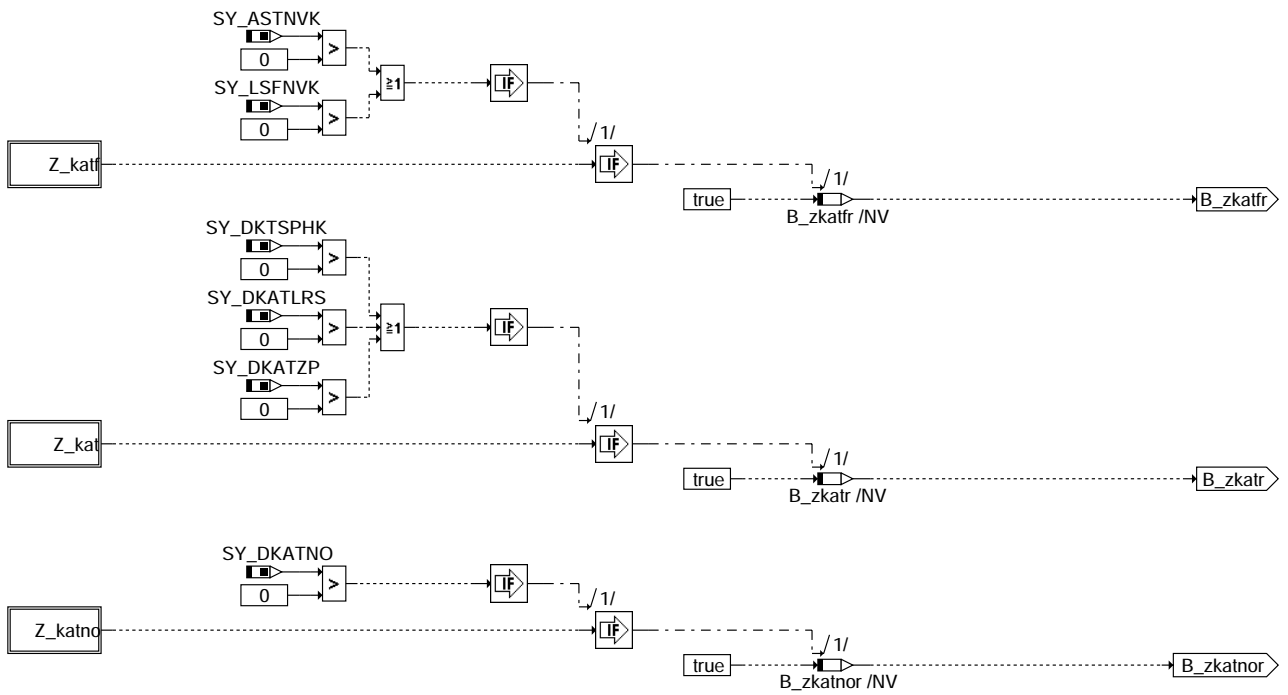
BREAK: Abbruchbedingungen  
=====



dimckat-break

### dimckat-break

CYCLEBITS1: Zyklusbits  
=====

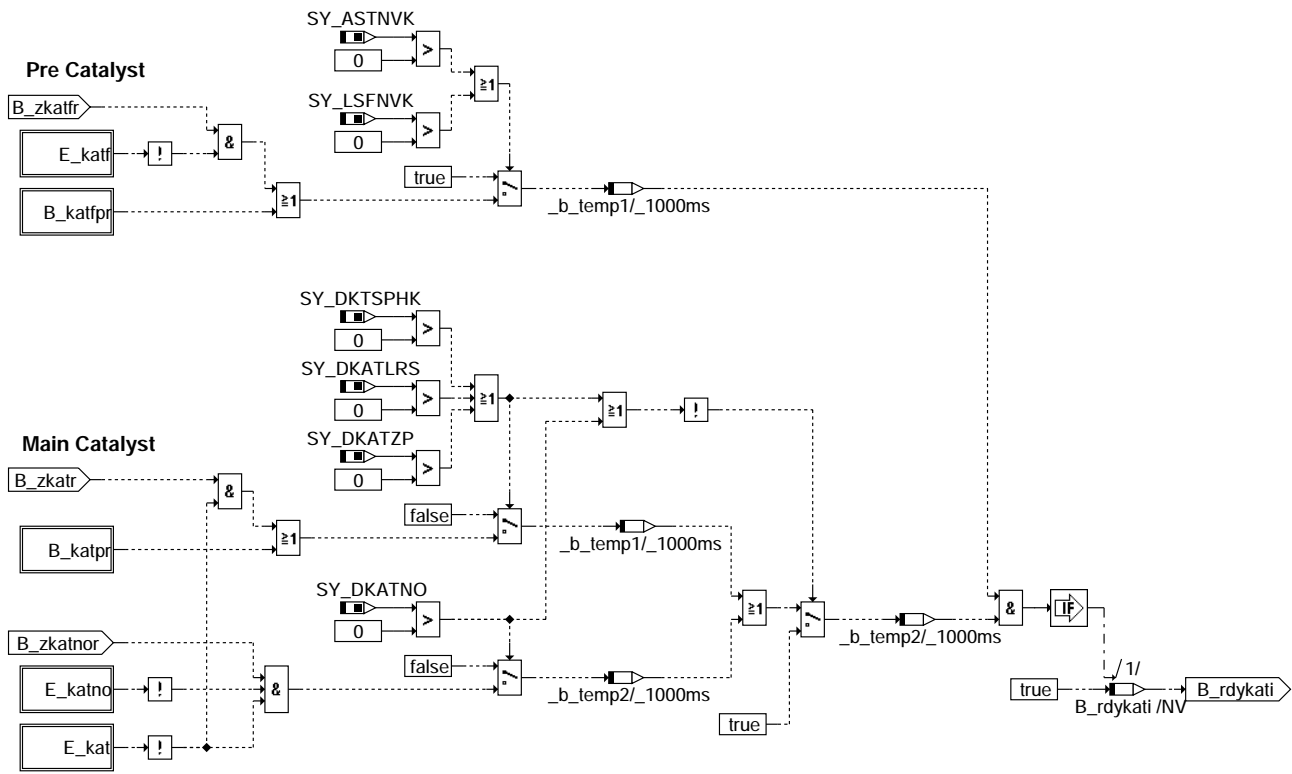


dimckat-cyclebits1

### dimckat-cyclebits1

SET\_READY1: Setzen Readiness

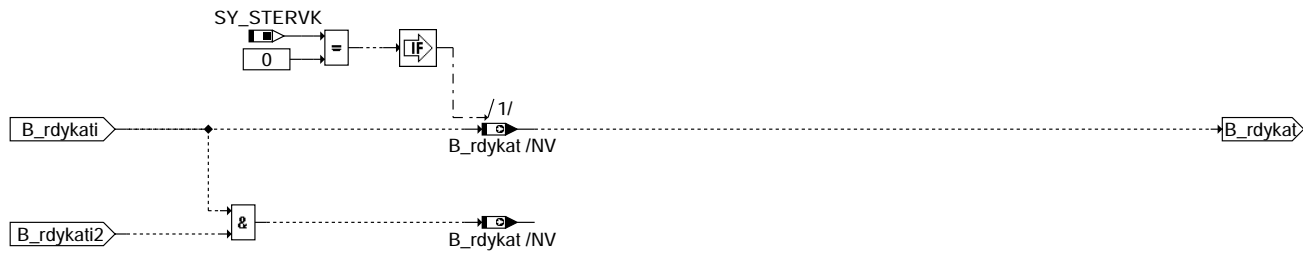
=====



dimckat-set-ready1

SET\_READY\_CATALYST: Setzen Readiness der Katalysatordiagnose

=====



dimckat-set-ready-catalyst

dimckat-set-ready1

dimckat-set-ready-catalyst





| Variable   | Quelle  | Referenziert von          | Art | Bezeichnung                                                            |
|------------|---------|---------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| DFP_KATF2  | DIMCKAT |                           | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Katalysator diagnose Frontkatalysator, Bank2 |
| DFP_KATNO  | DIMCKAT | NLKO                      | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Katalysator diagnose NOx-Speicherkat         |
| DFP_KATNO2 | DIMCKAT | NLKO                      | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Katalysator diagnose NOx-Speicherkat, Bank2  |
| E_kat      | DKATSP  | DIMCKAT, DKATSPEB, LRHKEB | EIN | Errorflag: Katalysator-Konvertierung                                   |
| E_kat2     | DKATSP  | DIMCKAT, DKATSPEB, LRHKEB | EIN | Errorflag: Katalysator-Konvertierung (Bank 2)                          |
| E_katf     |         | DIMCKAT                   | EIN | Errorflag: Frontkatalysator-Konvertierung                              |
| E_katf2    |         | DIMCKAT                   | EIN | Errorflag: Frontkatalysator-Konvertierung, Bank2                       |
| E_katno    |         | DIMCKAT, NLKO             | EIN | Errorflag: NOx-Katalysator-Konvertierung                               |
| E_katno2   |         | DIMCKAT, NLKO             | EIN | Errorflag: NOx-Katalysator-Konvertierung, Bank2                        |
| Z_kat      | DKATSP  | DIMCKAT, LRHKEB           | EIN | Zyklusflag: Katalysator-Konvertierung                                  |
| Z_kat2     | DKATSP  | DIMCKAT, LRHKEB           | EIN | Zyklusflag: Katalysator-Konvertierung (Bank 2)                         |
| Z_katf     |         | DIMCKAT                   | EIN | Zyklusflag: Katalysator-Konvertierung Frontkatalysator                 |
| Z_katf2    |         | DIMCKAT                   | EIN | Zyklusflag: Katalysator-Konvertierung Frontkatalysator, Bank2          |
| Z_katno    |         | DIMCKAT, NLKO             | EIN | Zyklusflag: NOx-Katalysator-Konvertierung                              |
| Z_katno2   |         | DIMCKAT, NLKO             | EIN | Zyklusflag: NOx-Katalysator-Konvertierung, Bank2                       |

## FB DIMCKAT 4.80.0 Funktionsbeschreibung

Die Verknüpfung der funktionspezifischen Ready-Informationen erfolgt in der DIMCA.

In dieser Funktion erfolgt die Bildung der Ready-Information des gesamten Katalysator-Systems.

Dazu gehören die Fehlerpfade DFP\_KATNO (NOx-Speicherkatalysator), DFP\_KATF (Vorkatalysator) sowie DFP\_KAT (Hauptkatalysator).

Beschreibung der Teilfunktionsblöcke

Teilfunktionsblock FCMLR

Bei Fehlerspeicher löschen werden alle angegebenen Größen gelöscht.

Teilfunktionsblock DIMCKAT

Die Diagnose ist unterteilt in Überwachung der Zyklusflags ("zyfwatch") und weitere Verarbeitung zum Readybit ("setready").

Teilfunktionsblock ZYFWATCH

Die Zyklusflags der Katalysator diagnosen werden in nichtflüchtigen Speicherzellen abgelegt.

Teilfunktionsblock SETREADY

Das Readybit wird gesetzt, wenn

- von allen Katalysator diagnosen gemeldet wird, dass kein Fehler vorliegt,
- ein entprellter Fehler vorliegt, oder
- die Katalysator diagnose applizierbar oft in aufeinander folgenden Fahrten nicht abgelaufen ist, weil die Umgebungstemperatur im Trip zu gering war oder bei Fehler Umgebungstemperatursensor (E\_tum) die Motorstarttemperatur zu gering war bzw. oberhalb einer applizierbaren Maximaltemperatur lag. (Die Umgebungstemperatur tumg wird mit der Temperaturschwelle TUMGKTDS in der %DKATSPFK, %DKATSP, %DKATLRSE oder %DKATEB verglichen und führt zum Setzen von Bit B\_tendkat, welches die Katalysator diagnose sperrt.

Die Motorstarttemperatur tmst wird mit den Temperaturschwellen TMSUKTD und TMSKTDO in der %DKATLRSE oder %DKATEB bzw. TMSUKTDS in der %DKATSPEB oder %DKATSPFK verglichen und führt zum Setzen von Bit B\_tmsdkt, welches die Katalysator diagnose sperrt.)

A p p l i k a t i o n

Vorabbedatung:

CRDYKATMX: 20

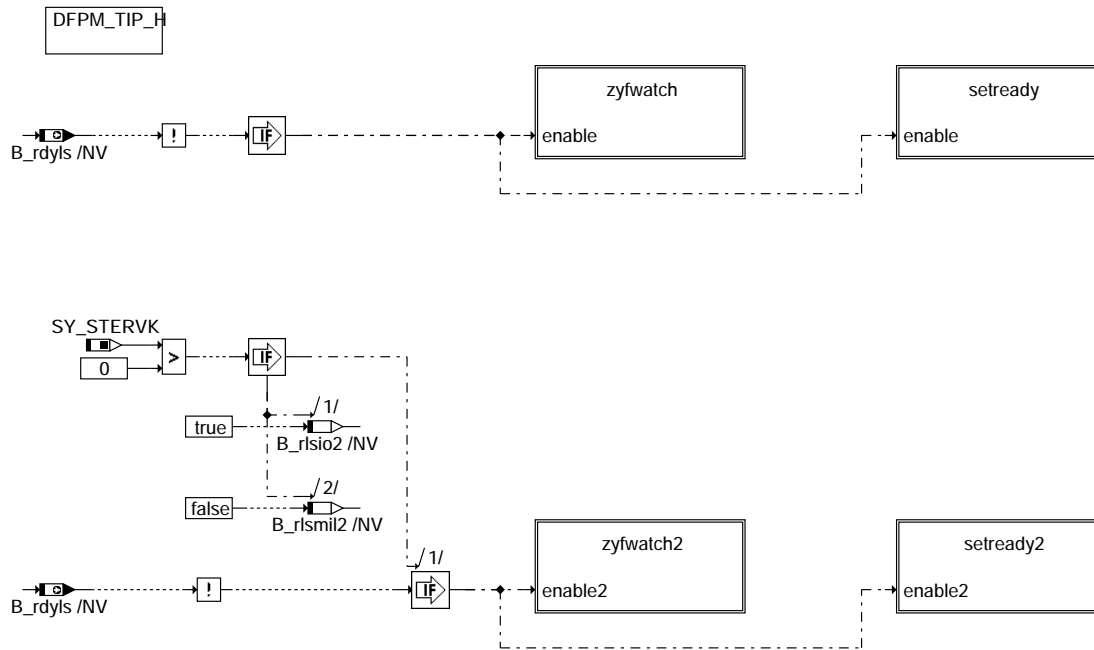
## APP DIMCKAT 4.80.0 Applikationshinweise



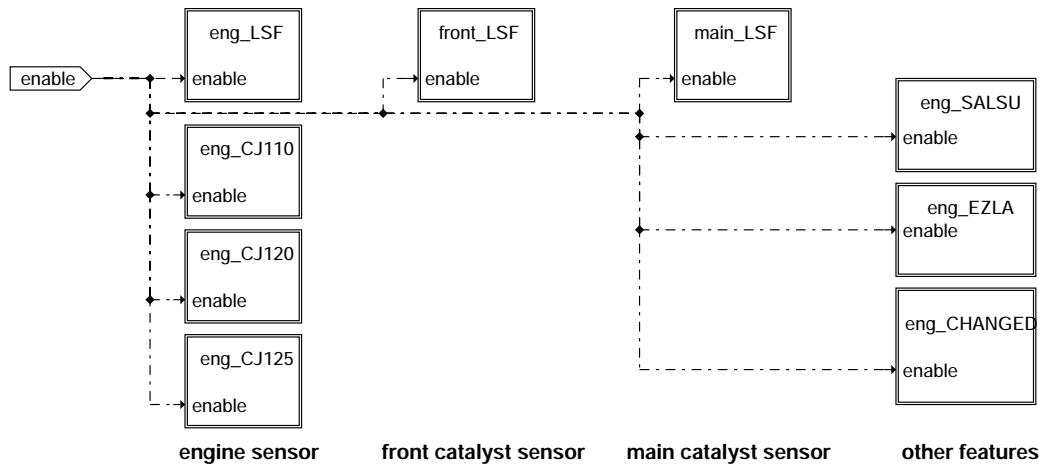
## FU DIMCLS 3.30.1 Diagnose; Inspection maintenance Code, Lambdasondenüberwachung

### FDEF DIMCLS 3.30.1 Funktionsdefinition

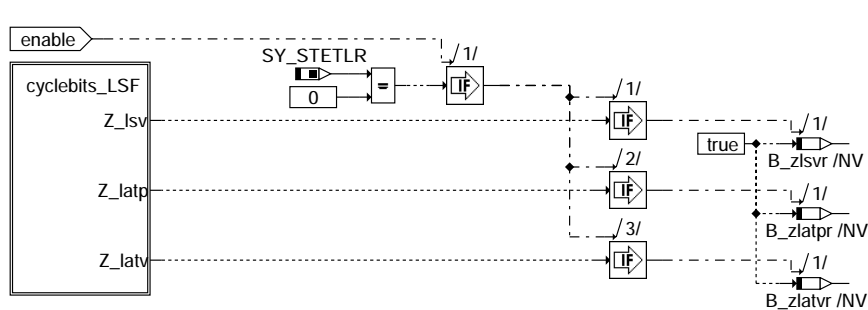
Die beiden Bänke sind identisch. Deshalb beschränkt sich die Dokumentation auf die Wiedergabe der Bank1.



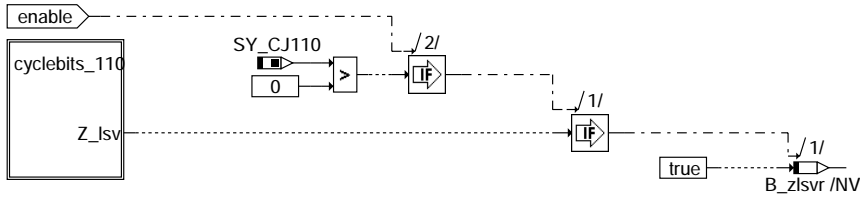
#### dimcls-main



#### dimcls-zyfwach

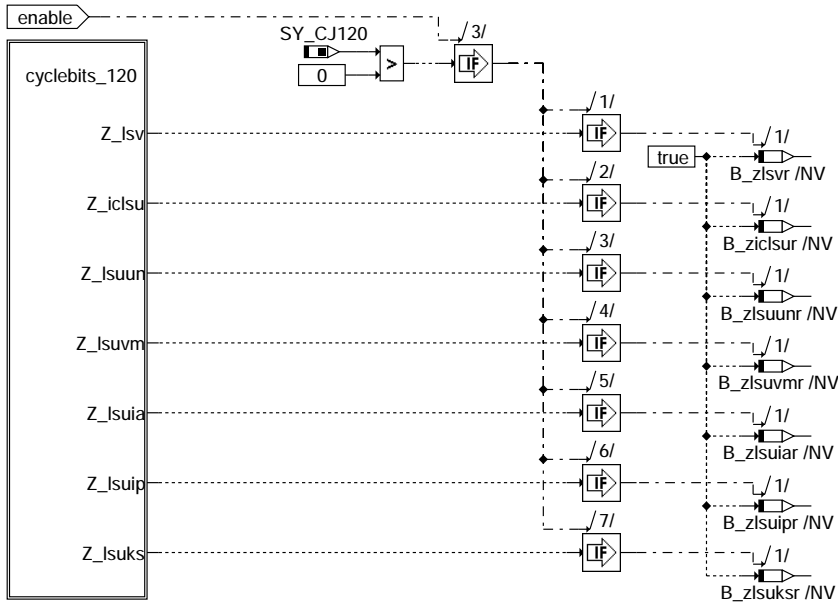


#### dimcls-eng-lsf



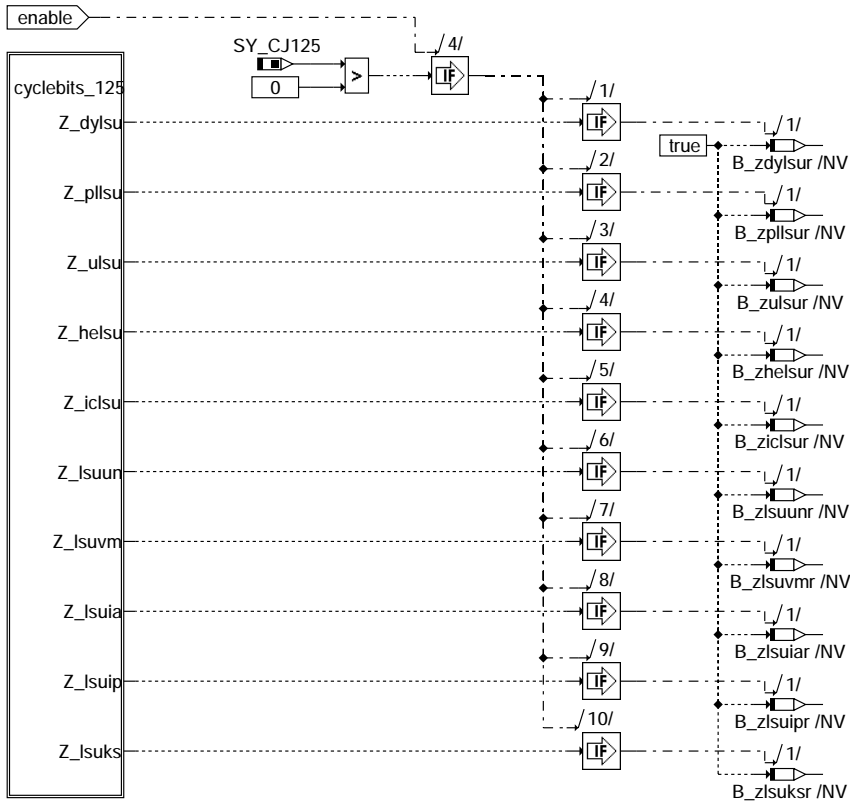
dimcls-eng-cj110

dimcls-eng-cj110



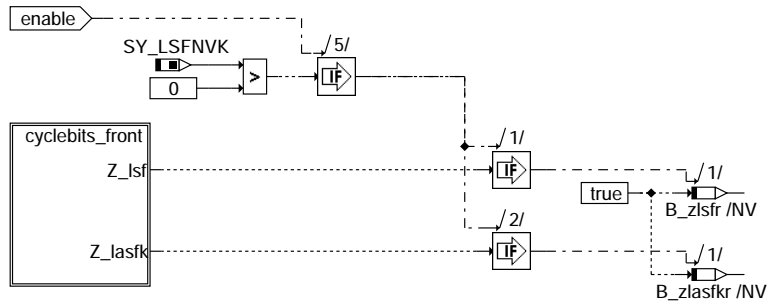
dimcls-eng-cj120

dimcls-eng-cj120

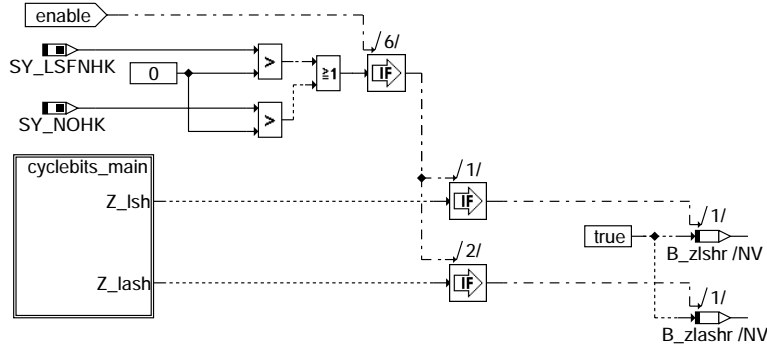


dimcls-eng-cj125

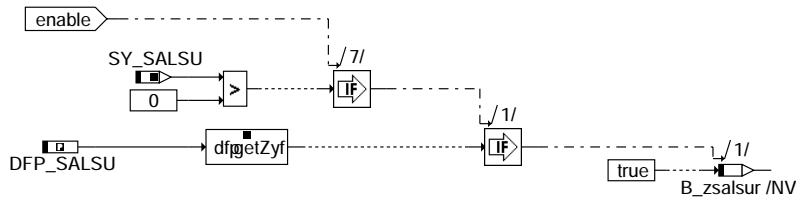
dimcls-eng-cj125



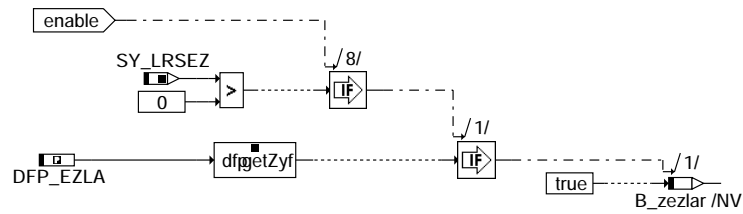
### dimcls-front-lsf



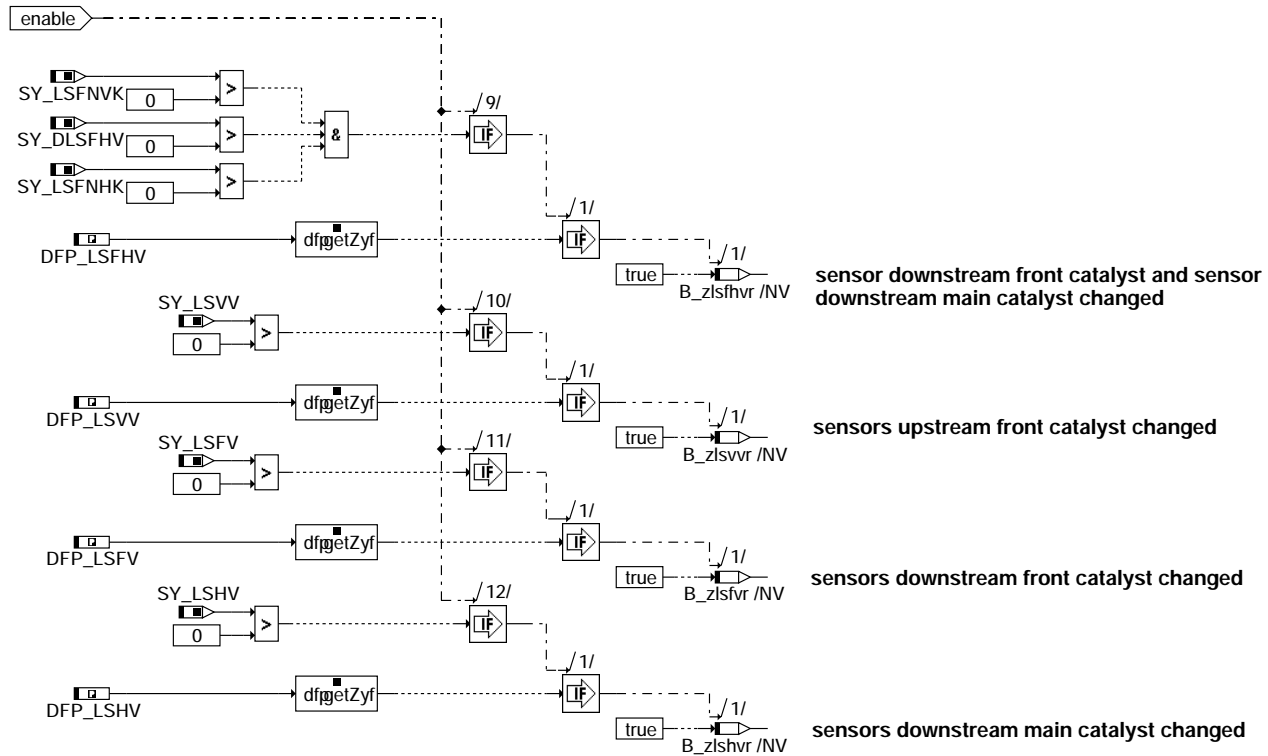
### dimcls-main-lsf



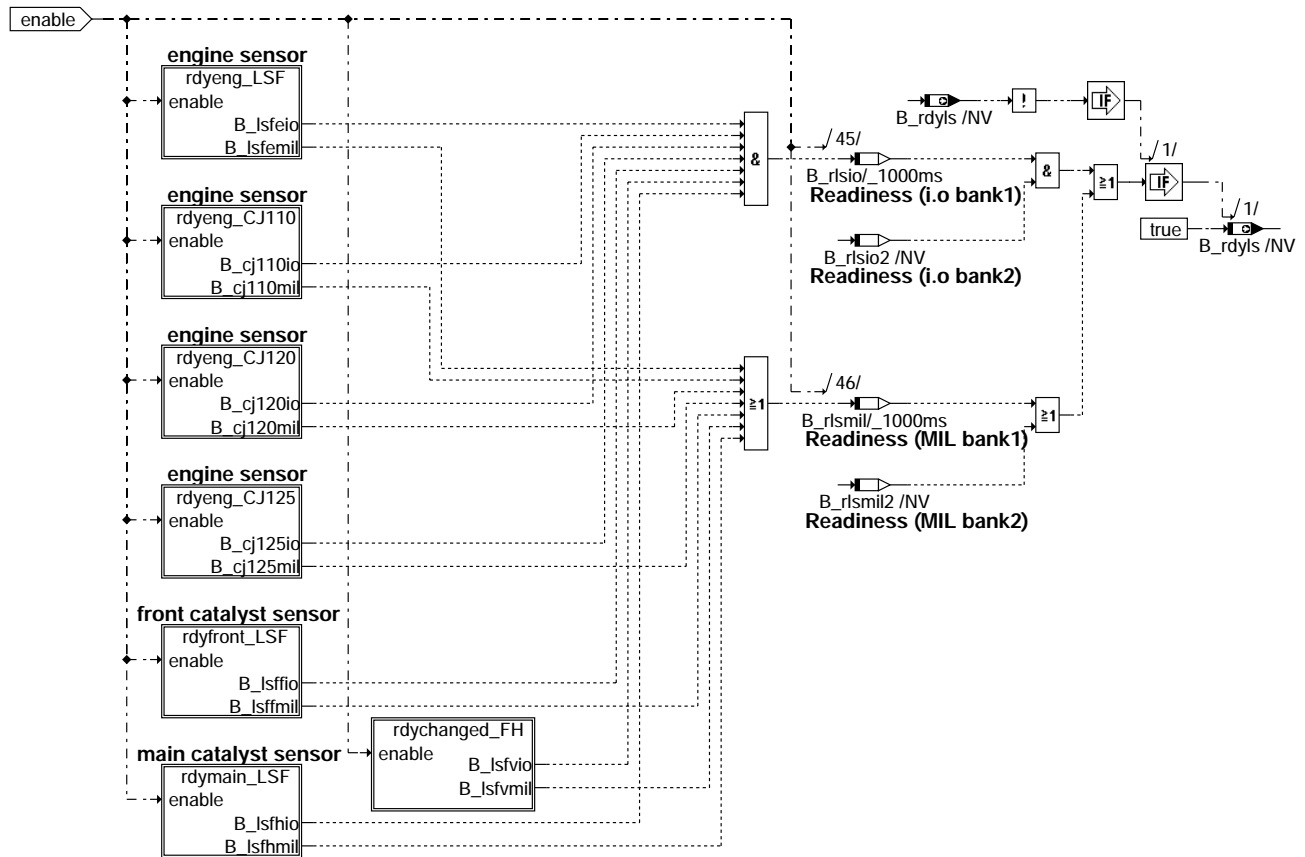
### dimcls-eng-salsu



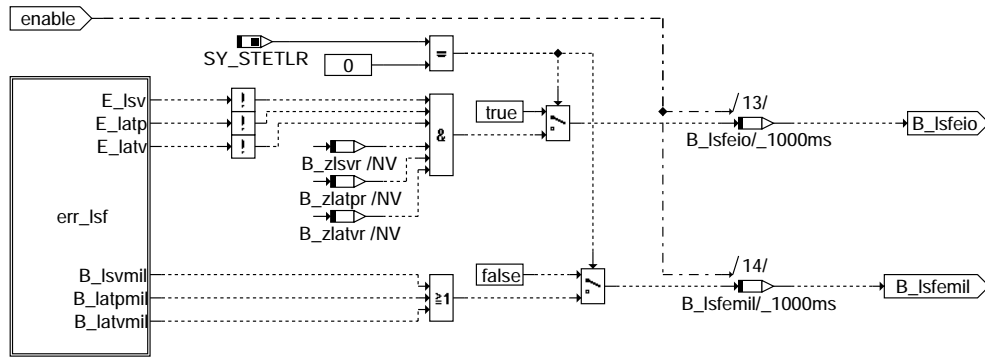
### dimcls-eng-ezla



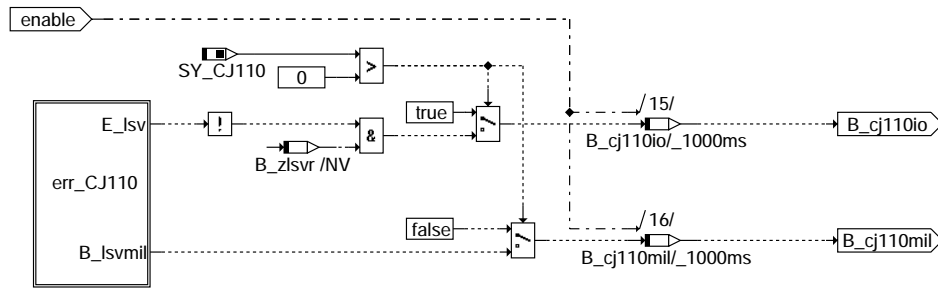
dimcls-eng-changed



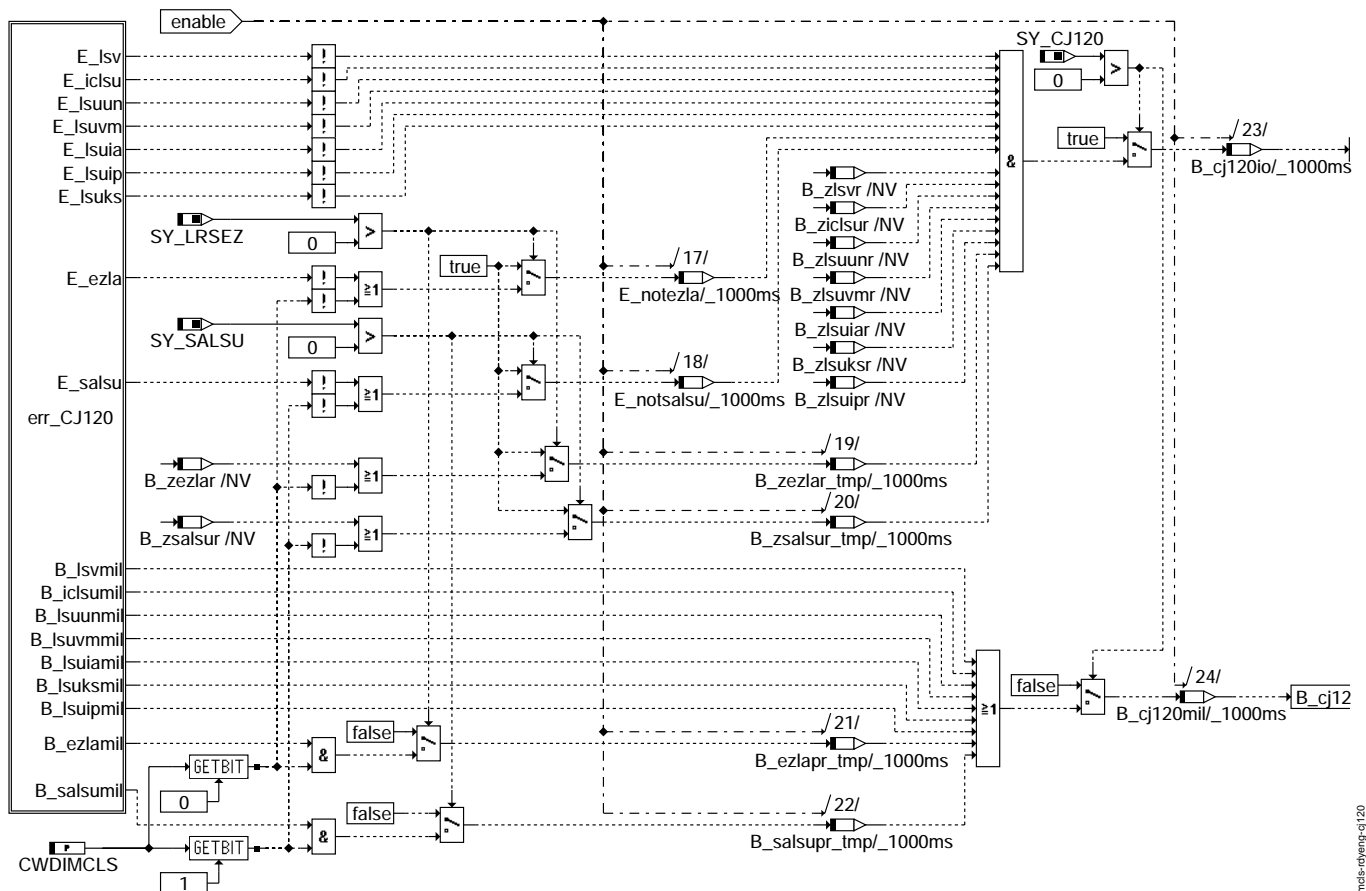
dimcls-setready



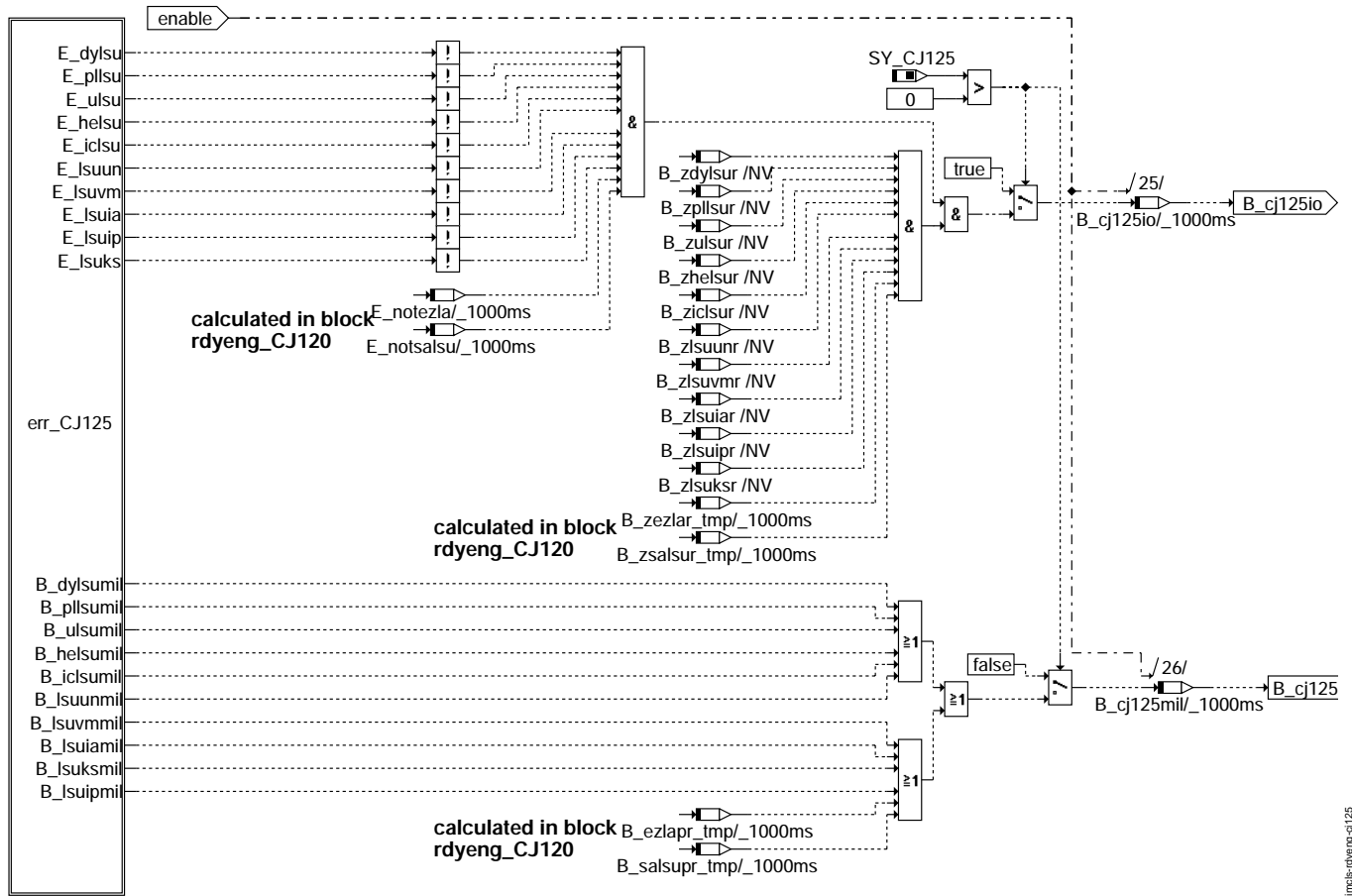
dimcls-rdyeng-lsf



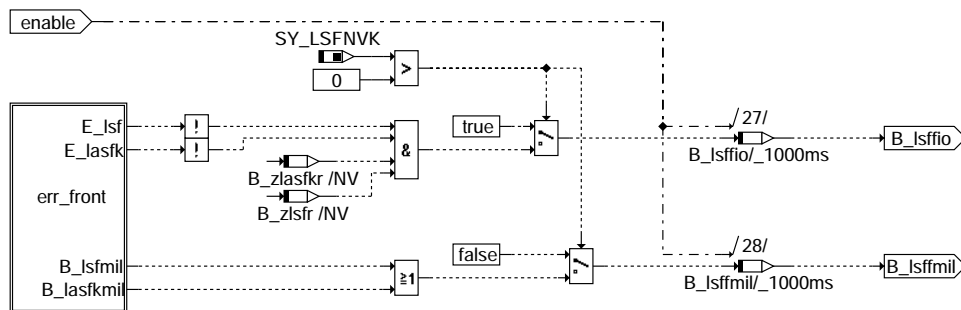
dimcls-rdyeng-cj110



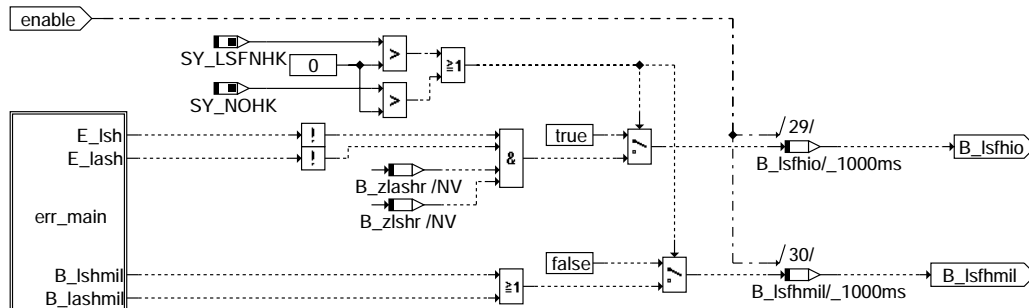
dimcls-rdyeng-cj120



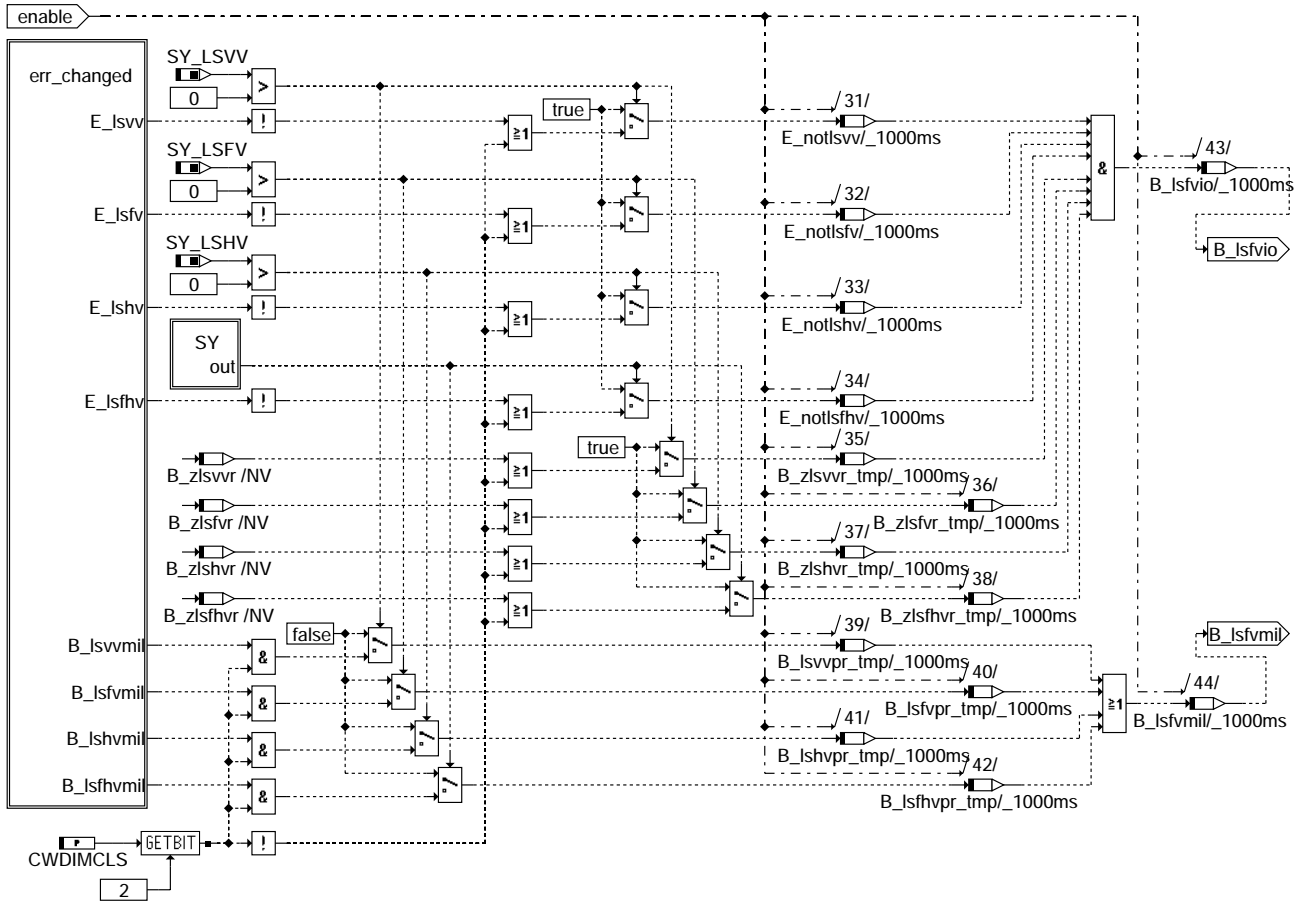
dimcls-rdyeng-cj125



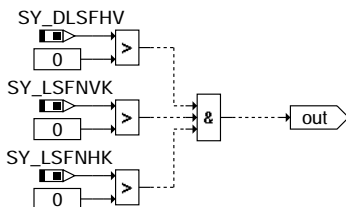
dimcls-rdyfront-lsf



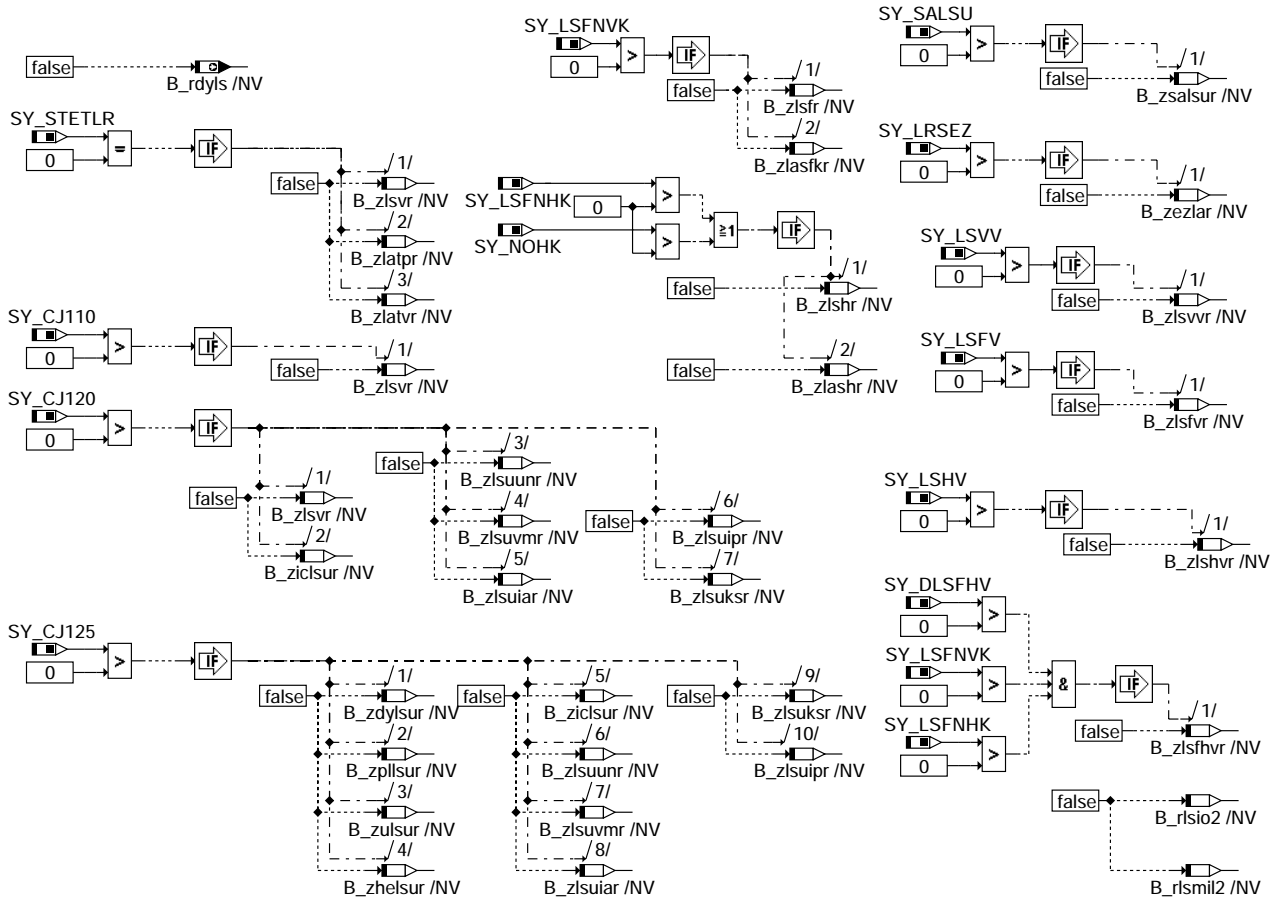
dimcls-rdymain-lsf



**dimcls-rdychanged-fh**



**dimcls-sy**



dimcls-fcmclr

### ABK DIMCLS 3.30.1 Abkürzungen

Folgende Größen stehen nicht als RAM-Zelle zur Verfügung:

|                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| B_lsvmil ... E_lsv MIL vorhanden      | B_ezlamil ... E_ezla MIL vorhanden    |
| B_iclsumil ... E_iclsu MIL vorhanden  | B_latpmil ... E_latp MIL vorhanden    |
| B_lsuunmil ... E_lsuun MIL vorhanden  | B_latvmil ... E_latv MIL vorhanden    |
| B_lsvmmil ... E_lsvm MIL vorhanden    | B_lsuipmil ... E_lsuiip MIL vorhanden |
| B_lsuimil ... E_lsuia MIL vorhanden   | B_lsuksmil ... E_lsuks MIL vorhanden  |
| B_dylsumil ... E_dylsu MIL vorhanden  | B_salsumil ... E_salsu MIL vorhanden  |
| B_pllsumil ... E_pllsu MIL vorhanden  | B_lsfhvmil ... E_lsfhv MIL vorhanden  |
| B_ulsuimil ... E_ulsu MIL vorhanden   | B_lsvvmil ... E_lsvv MIL vorhanden    |
| B_helsuimil ... E_helsu MIL vorhanden | B_lsfvmil ... E_lsfv MIL vorhanden    |
| B_lshvmil ... E_lshv MIL vorhanden    | B_lshvmil ... E_lshv MIL vorhanden    |
| B_lsfvmil ... E_lsfv MIL vorhanden    | B_lashmil ... E_lash MIL vorhanden    |
| B_lasfknil ... E_lasfk MIL vorhanden  |                                       |

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                            |
|-----------|----------|----------|-----|----------------------------------------|
| CWDIMCLS  |          |          | FW  | Konfigurationscodewort Funktion DIMCLS |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                     |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| SY_CJ110        | SYS (REF) | Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ110 vorhanden                         |
| SY_CJ120        | SYS (REF) | Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ120 vorhanden                         |
| SY_CJ125        | SYS (REF) | Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ125 vorhanden                         |
| SY_DLSFHV       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung %DLSFHV (LSF-Vertauschung h.F-Kat/h.H-Kat) vorhanden  |
| SY_LRSEZ        | SYS (REF) | Systemkonstante: Einzelzylinderlambda-Regelung integriert                       |
| SY_LSFNHNK      | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                                       |
| SY_LSFNHNK2     | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                                |
| SY_LSFNVK       | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden              |
| SY_LSFV         | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2      |
| SY_LSHV         | SYS (REF) | Systemkonstante: Diag. "Vertauschte Sonde hinter Front KAT" im System vorhanden |
| SY_LSVMIL       | SYS (REF) | Systemkonstante: Diagnose "Vertauschte Sonde hinter KAT" im System vorhanden    |
| SY_NOHK         | SYS (REF) | Funktionalität: Vertauschungserkennung Sonden vor Vorkat                        |
| SY_NOHK2        | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat                                 |
| SY_SALSU        | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat, Bank2                          |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Schubabgleichsfunktion vorhanden                                |
| SY_STETLR       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                      |
|                 | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden                     |





| Variable   | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                                           |
|------------|--------|------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| B_rdyIs    | DIMCLS | DIMCA            | AUS | Bedingung ready-Info derLambdasonde zum Übertrag ins 'ready-Byte'                     |
| B_rIsio2   | DIMCLS |                  | LOK | Bedingung interne ready-Information der Lambdasondenüberwachung im I.O.-Fall, Bank2   |
| B_rIsmil2  | DIMCLS |                  | LOK | Bedingung interne ready-Information der Lambdasondenüberwachung im N.I.O.-Fall, Bank2 |
| B_zdylsur  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Dynamikprüfung Lambdasonde                    |
| B_zdylsur2 | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Dynamikprüfung Lambdasonde, Bank2             |
| B_zeZlar   | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde vor Kat                                 |
| B_zeZlar2  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde vor Kat                                 |
| B_zhelsur  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Heizung Lambdasonde                           |
| B_zhelsur2 | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Heizung Lambdasonde, Bank2                    |
| B_ziclsur  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Auswerte-IC Lambdasonde                       |
| B_ziclsur2 | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Auswerte-IC Lambdasonde, Bank2                |
| B_zlasfkr  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Alterung Lambdasonde h. Frontkat.             |
| B_zlasfkr2 | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Alterung Lambdasonde h. Frontkat., Bank2      |
| B_zlashr   | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde hinter Kat                              |
| B_zlashr2  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde hinter Kat, Bank2                       |
| B_zlatpr   | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Alterung Lambdasonde                          |
| B_zlatpr2  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Alterung Lambdasonde, Bank2                   |
| B_zlatvr   | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Alterung Lambdasonde                          |
| B_zlatvr2  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Alterung Lambdasonde, Bank2                   |
| B_zIsfhvr  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde vor Kat                                 |
| B_zIsfhvr2 | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde vor Kat                                 |
| B_zIsfr    | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Alterung Lambdasonde h. Frontkat.             |
| B_zIsfr2   | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Alterung Lambdasonde h. Frontkat., Bank2      |
| B_zIsfvr   | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde vor Kat                                 |
| B_zIsshr   | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Alterung Lambdasonde                          |
| B_zIsshr2  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Alterung Lambdasonde, Bank2                   |
| B_zIsshvr  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde vor Kat                                 |
| B_zIsuiar  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Leitung Lambdasonde                           |
| B_zIsuiar2 | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Leitung Lambdasonde, Bank2                    |
| B_zIsuipr  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde vor Kat                                 |
| B_zIsuipr2 | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde vor Kat                                 |
| B_zIsuksr  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde vor Kat                                 |
| B_zIsuksr2 | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde vor Kat                                 |
| B_zIsuunr  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Leitung Lambdasonde                           |
| B_zIsuunr2 | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Leitung Lambdasonde, Bank2                    |
| B_zIsuvmr  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Leitung Lambdasonde                           |
| B_zIsuvmr2 | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Leitung Lambdasonde, Bank2                    |
| B_zIsivr   | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde vor Kat                                 |
| B_zIsivr2  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde vor Kat, Bank2                          |
| B_zIsivr   | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde vor Kat                                 |
| B_zpIlsur  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Plausibilität Lambdasonde                     |
| B_zpIlsur2 | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Plausibilität Lambdasonde, Bank2              |
| B_zsalsur  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde vor Kat                                 |
| B_zsalsur2 | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Sonde vor Kat                                 |
| B_zulsur   | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Spannungswert Lambdasonde                     |
| B_zulsur2  | DIMCLS |                  | LOK | Zyklusinformation für Readiness-Bildung Spannungswert Lambdasonde, Bank2              |
| DFP_DYLSU  | DIMCLS |                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU                                      |
| DFP_DYLSU2 | DIMCLS |                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU, Bank 2                              |
| DFP_EZLA   | DIMCLS |                  | DOK | interne Fehlerpfadnummer                                                              |
| DFP_EZLA2  | DIMCLS |                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Einzelzylinderlambdaregelung LSU                     |
| DFP_HELsu  | DIMCLS |                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Heizereinkopplung der LSU                            |
| DFP_HELsu2 | DIMCLS |                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Heizereinkopplung der LSU, Bank2                     |
| DFP_IcLSU  | DIMCLS | NLKO             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU                                  |
| DFP_IcLSU2 | DIMCLS | NLKO             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU, Bank 2                          |
| DFP_LAsFK  | DIMCLS |                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Frontkatalysator                   |
| DFP_LAsFK2 | DIMCLS |                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Frontkatalysator, Bank2            |
| DFP_LAsH   | DIMCLS | NLKO             | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator                        |
| DFP_LAsH2  | DIMCLS | NLKO             | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator, Bank 2                |
| DFP_LATP   | DIMCLS |                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor KAT                                 |
| DFP_LATP2  | DIMCLS |                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor KAT Bank2                           |
| DFP_LATV   | DIMCLS |                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor cat                                 |
| DFP_LATV2  | DIMCLS |                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor cat Bank2                           |
| DFP_LsF    | DIMCLS |                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Frontkatalysator                            |
| DFP_LsF2   | DIMCLS |                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Frontkatalysator, Bank2                     |
| DFP_LsFHV  | DIMCLS |                  | DOK | SG.int.Fehlerpfadnr: Front/Hinter- Lamdasonden Vertauschung                           |
| DFP_LsFHV2 | DIMCLS |                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Vertauschung Frontkat- mit Hinterkat.-Sonde          |
| DFP_LsFV   | DIMCLS |                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Vertauschung hinter Frontkat.                     |
| DFP_LsH    | DIMCLS | NLKO             | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator                                 |
| DFP_LsH2   | DIMCLS | NLKO             | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator, Bank2                          |
| DFP_LsHV   | DIMCLS |                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Vertauschung hinter Katalysator                   |
| DFP_LsUIA  | DIMCLS | NLKO             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU                     |
| DFP_LsUIA2 | DIMCLS | NLKO             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU, Bank 2             |
| DFP_LsUIP  | DIMCLS |                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU                     |
| DFP_LsUIP2 | DIMCLS |                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU, Bank 2             |
| DFP_LsUKS  | DIMCLS |                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen                     |
| DFP_LsUKS2 | DIMCLS |                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen                     |
| DFP_LsUUN  | DIMCLS | NLKO             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU                     |
| DFP_LsUUN2 | DIMCLS | NLKO             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU, Bank 2             |
| DFP_LsUVM  | DIMCLS | NLKO             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU                     |
| DFP_LsUVM2 | DIMCLS | NLKO             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU, Bank 2             |
| DFP_LsV    | DIMCLS | NLKO             | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat.                      |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|---------|-------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| DFP_LSV2   | DIMCLS  | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat. (Bank 2)   |
| DFP_LSVV   | DIMCLS  |                                                       | DOK | SG.-int. Fehlerfadnr.: Diagnose Vertauschung Sonde vor Vorkat              |
| DFP_PLLSU  | DIMCLS  |                                                       | DOK | SG.-int. Fehlerfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU                      |
| DFP_PLLSU2 | DIMCLS  |                                                       | DOK | SG.-int. Fehlerfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU, Bank 2              |
| DFP_SALSU  | DIMCLS  | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerfadnummer: Schubabgleich LSU                                 |
| DFP_SALSU2 | DIMCLS  | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerfadnummer: Schubabgleich LSU, Bank 2                         |
| DFP_ULSU   | DIMCLS  |                                                       | DOK | SG.-int. Fehlerfadnr.: Diagnose Spannungsignal LSU                         |
| DFP_ULSU2  | DIMCLS  |                                                       | DOK | SG.-int. Fehlerfadnr.: Diagnose Spannungsignal LSU, Bank 2                 |
| E_dylsu    | DDYLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...    | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam                                        |
| E_dylsu2   | DDYLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...    | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam, Bank 2                                |
| E_ezla     |         | DIMCLS                                                | EIN | Error Einzelzylinderdynamikprüfung                                         |
| E_ezla2    |         | DIMCLS                                                | EIN | Errorflag: Einzelzylinderlambdaregelung                                    |
| E_helsu    | DHELUSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ...   | EIN | Errorflag: Heizung LSU                                                     |
| E_helsu2   | DHELUSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ...   | EIN | Errorflag: Heizung LSU (Bank2)                                             |
| E_iclus    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU (Spg.-Versorgung, Kommunikation) |
| E_iclus2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                          |
| E_jasfk    |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU                     | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator                  |
| E_jasfk2   |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU                     | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator, Bank2           |
| E_jash     | DLSAHK  | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...    | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Katalysator                        |
| E_jash2    | DLSAHK  | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...    | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat. (Bank 2)                      |
| E_jatp     |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA                             | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung TP                                        |
| E_jatp2    |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA                             | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung TP (Bank 2)                               |
| E_jatv     |         | DCFFLR, DIMCLS                                        | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung TV                                        |
| E_jatv2    |         | DCFFLR, DIMCLS                                        | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung TV (Bank 2)                               |
| E_ksf      |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU, D-<br>TANKL        | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator                            |
| E_ksf2     |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU, D-<br>TANKL        | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator, Bank2                     |
| E_ksfhv    |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, DLSH                      | EIN | Error flag: Fehler aus Diagnose Front/Hinter Hauptkat. Vertauschung        |
| E_ksfhv2   |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSH                              | EIN | Errorflag: Vertauschte Sonden hinter Frontkat und hinter Hauptkat          |
| E_ksfv     |         | DCFFLR, DIMCLS, D-<br>PLLSU                           | EIN | Errorflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Front-Katalysator             |
| E_kslh     | DLSH    | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ...  | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                         |
| E_kslh2    | DLSH    | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ...  | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                                   |
| E_kslshv   |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, DKATSPEB,-<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Katalysator                   |
| E_ksuia    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung) |
| E_ksuia2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung) |
| E_ksuip    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP                              |
| E_ksuip2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP, Bank 2                      |
| E_ksuks    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ...   | EIN | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung                                        |
| E_ksuks2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ...   | EIN | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung, Bank 2                                |



| Variable | Quelle  | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                        |
|----------|---------|-------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| E_Isuun  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN                 |
| E_Isuun2 | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2         |
| E_Isuvm  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM                 |
| E_Isuvm2 | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2         |
| E_Isv    | BGELSV  | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...             | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde vor Kat                                    |
| E_Isv2   | BGELSV  | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...             | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                  |
| E_Isvv   |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, DKATSPEB,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Vertauschte Lambda-Sonden vor Kat                       |
| E_pllsu  | DPLLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DLSSA, ...    | EIN | Errorflag: Plausibilität der LSU                                   |
| E_pllsu2 | DPLLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DLSSA, ...    | EIN | Errorflag: Plausibilität der LSU, Bank 2                           |
| E_salsu  | DSALSU  | DCFFLR, DDYLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB,-<br>NLKO, ...     | EIN | Errorflag: Schubabgleich LSU                                       |
| E_salsu2 | DSALSU  | DCFFLR, DDYLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB,-<br>NLKO, ...     | EIN | Errorflag: Schubabgleich LSU, Bank 2                               |
| E_ulsu   | DULSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ...   | EIN | Errorflag: Spannungsüberwachung LSU                                |
| E_ulsu2  | DULSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ...   | EIN | Errorflag: Spannungsdiagnose LSU, Bank 2                           |
| Z_dylsu  | DDYLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DKATSP, DLSSA, FL-<br>SUBB        | EIN | Zyklusflag: Dynamikdiagnose der LSU                                |
| Z_dylsu2 | DDYLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DKATSP, DLSSA, FL-<br>SUBB        | EIN | Zyklusflag: Dynamikdiagnose der LSU, Bank 2                        |
| Z_ezla   |         | DIMCLS                                                | EIN | Zyklus Einzelzylinderdynamikprüfung                                |
| Z_ezla2  |         | DIMCLS                                                | EIN | Zyklus Einzelzylinderdynamikprüfung, Bank 2                        |
| Z_helsu  | DHELUSU | BGELSV, DIMCLS, FL-<br>SUBB                           | EIN | Zyklusflag Fehlerpfad HELSU                                        |
| Z_helsu2 | DHELUSU | BGELSV, DIMCLS, FL-<br>SUBB                           | EIN | Zyklusflag Fehlerpfad HELSU, Bank 2                                |
| Z_icsu   | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, DULSU,-<br>FLSUBB, ...    | EIN | Zyklusflag: Auswerte-IC für die LSU                                |
| Z_icsu2  | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, DULSU,-<br>FLSUBB, ...    | EIN | Zyklusflag: Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                        |
| Z_lasfk  |         | DIMCLS, DLSSA,-<br>DLSSACAN, DPLLSU                   | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator         |
| Z_lasfk2 |         | DIMCLS, DLSSA,-<br>DLSSACAN, DPLLSU                   | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator, Bank2  |
| Z_lash   | DLSAHK  | DIMCLS, DLSH,-<br>DLSSA, DLSSACAN,-<br>DPLLSU, ...    | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat                       |
| Z_lash2  | DLSAHK  | DIMCLS, DLSH,-<br>DLSSA, DLSSACAN,-<br>DPLLSU, ...    | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat (Bank 2)              |
| Z_latp   |         | DIMCLS, DLSSA                                         | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung TP                               |
| Z_latp2  |         | DIMCLS, DLSSA                                         | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung TP (Bank 2)                      |
| Z_latv   |         | DIMCLS, DLSSA                                         | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung TV                               |
| Z_latv2  |         | DIMCLS, DLSSA                                         | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung TV (Bank 2)                      |
| Z_lsf    |         | DIMCLS, DLSSA,-<br>DPLLSU, DTANKL                     | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator                   |
| Z_lsf2   |         | DIMCLS, DLSSA,-<br>DPLLSU, DTANKL                     | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator, Bank2            |
| Z_lsfhv  |         | DIMCLS, DKATSP,-<br>DKATSPEB, DLSH                    | EIN | zyklusflag: Diagnose Front/Hinter Hauptkat. Vertauschung           |
| Z_lsfhv2 |         | DIMCLS, DLSH                                          | EIN | Zyklusflag: Vertauschte Sonden hinter Frontkat und hinter Hauptkat |
| Z_lsfv   |         | DIMCLS, DPLLSU                                        | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Front-Katalysator    |
| Z_lsh    | DLSH    | DIMCLS, DLSAHK,-<br>DLSSA, DPLLSU,-<br>DTANKL, ...    | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                |
| Z_lsh2   | DLSH    | DIMCLS, DLSAHK,-<br>DLSSA, DPLLSU,-<br>DTANKL, ...    | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                          |



| Variable | Quelle | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                 |
|----------|--------|------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| Z_lshv   |        | DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSAHK, DLSH, DPLL-<br>SU  | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Kat.          |
| Z_Isuia  | DICLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU              | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA         |
| Z_Isuia2 | DICLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU              | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA, Bank 2 |
| Z_Isuip  | DICLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU              | EIN | Zyklusflag: Leitungsunterbrechung an ip                     |
| Z_Isuip2 | DICLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU              | EIN | Zyklusflag: Leitungsunterbrechung an ip, Bank 2             |
| Z_Isuks  | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB             | EIN | Zyklusflag: Kurzschluß Sondenleitung                        |
| Z_Isuks2 | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB             | EIN | Zyklusflag: Kurzschluß Sondenleitung, Bank 2                |
| Z_Isuun  | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN         |
| Z_Isuun2 | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2 |
| Z_Isuvm  | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM         |
| Z_Isuvm2 | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2 |
| Z_Isv    | BGELSV | BBBO, DCFCLR,-<br>DIMCLS, DLSSA, DTAN-<br>KL   | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde vor Kat                            |
| Z_Isv2   | BGELSV | BBBO, DCFCLR,-<br>DIMCLS, DLSSA, DTAN-<br>KL   | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                          |
| Z_Isvv   |        | DCFCLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, FLSUBB             | EIN | Zyklusflag: Vertauschte Lambda-Sonden vor Kat               |
| Z_pllsu  | DPLLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>DLSSA, FLSUBB              | EIN | Zyklusflag: Plausibilität der LSU                           |
| Z_pllsu2 | DPLLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>DLSSA, FLSUBB              | EIN | Zyklusflag: Plausibilität der LSU, Bank 2                   |
| Z_salsu  | DSALSU | DIMCLS, FLSUBB, SAL-<br>SU                     | EIN | Zyklusflag: Schubabgleich LSU                               |
| Z_ulsu   | DULSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DPLLSU, FLSUBB             | EIN | Zyklusflag: Spannungsdiagnose der LSU                       |
| Z_ulsu2  | DULSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DPLLSU, FLSUBB             | EIN | Zyklusflag: Spannungsdiagnose der LSU, Bank 2               |

### FB DIMCLS 3.30.1 Funktionsbeschreibung

Die Verknüpfung der funktionsspezifischen Ready-Informationen erfolgt in der DIMCA.  
In dieser Funktion erfolgt die Bildung der Ready-Information der gesamten Lambdasonden-Diagnose.  
Dazu gehören die Fehlerpfade LSV (Sonde vor Kat), LASH (Sonde hinter Kat) sowie NOHK (NOx-Sensor hinter Kat).

### APP DIMCLS 3.30.1 Applikationshinweise

Über das Codewort CWDIMCLS kann entschieden werden, ob die Diagnosefunktionen

DSALSU  
DEZLA

und die Vertauschungsfunktionsfunktionen:

DLSVV  
DLSFV  
DLSHV und  
DLSFHV

am Readiness teilnehmen. Dabei gilt:

```
CWDIMCLS[0] = 1 : Diagnoseergebnis aus DEZLA nimmt am Readiness teil
CWDIMCLS[1] = 1 : Diagnoseergebnis aus DSALSU nimmt am Readiness teil
CWDIMCLS[2] = 1 : Diagnoseergebnis der Vertauschungsfunktionen, falls Diagnosefunktion vorhanden ist, nimmt
am Readiness teil
```

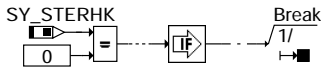
alle anderen Bits aus dem Codewort werden nicht ausgewertet.

## FU DHKIR 1.50.0 IUMPR für Hauptkatalysatordiagnose

### FDEF DHKIR 1.50.0 Funktionsdefinition

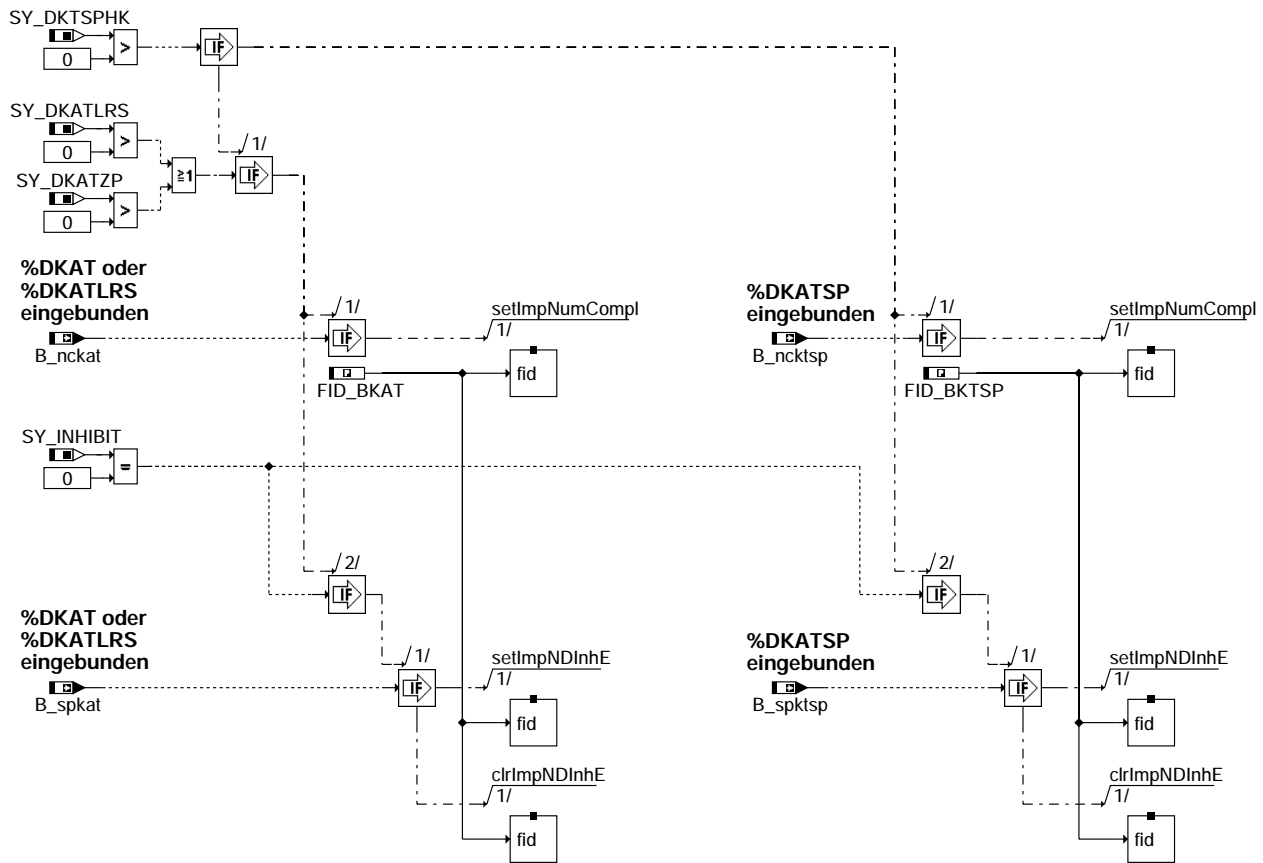
MAIN: Methodenaufrufe zur Beeinflussung des IUMPR-Zählers

#### DHKIR\_1\_50\_1



#### dhkir-main

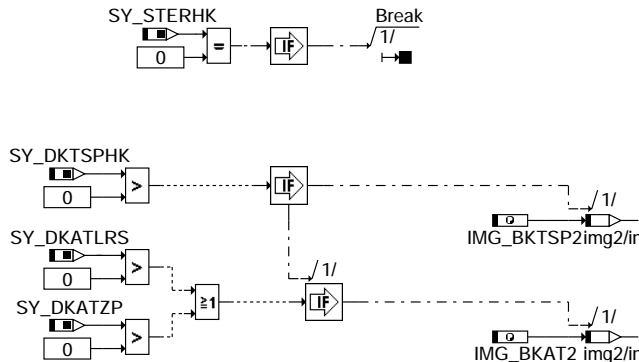
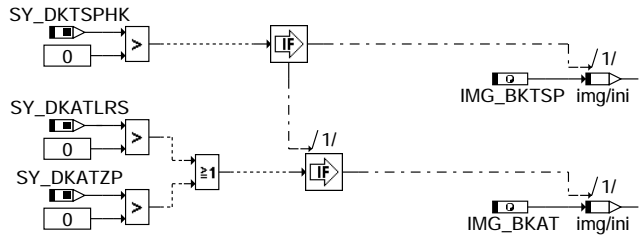
DHKIR1: Methodenaufrufe zur Beeinflussung des IUMPR-Zählers, Bank1



#### dhkir-dhkir1

IINIT: Initialisierung

=====



dhkir-init

### ABK DHKIR 1.50.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                 |
|------------|----------|----------|-----|---------------------------------------------|
| IMG_BKAT   |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Katalysatordiagnose        |
| IMG_BKAT2  |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Katalysatordiagnose, Bank2 |
| IMG_BKTSP  |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Katalysatordiagnose        |
| IMG_BKTSP2 |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Katalysatordiagnose, Bank2 |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                          |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| SY_DKATLRS      | SYS (REF) | Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene passive Katalysatordiagnose       |
| SY_DKATZP       | SYS (REF) | Hauptkatalysatordiagnosefunktion für Systeme mit Zweipunktlambdaeregelung integriert |
| SY_DKTSPHK      | SYS (REF) | Aktive Katalysatordiagnose für den Hauptkatalysator                                  |
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                                            |
| SY_IUMPR        | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                                    |
| SY_STERHK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat                                          |

### Variable

| Variable   | Quelle   | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| B_nckat    |          | DHKIR            | EIN | Bedingung: In Use Monitoring Performance Ratio der %DKAT/(LRS) erhöhen        |
| B_nckat2   |          | DHKIR            | EIN | Bedingung: In Use Monitoring Performance Ratio der %DKAT/(LRS) erhöhen, Bank2 |
| B_ncktsp   | DKATSP   | DHKIR            | EIN | Bedingung: In Use Monitoring Performance Ratio der %DKATSP erhöhen            |
| B_ncktsp2  | DKATSP   | DHKIR            | EIN | Bedingung: In Use Monitoring Performance Ratio der %DKATSP erhöhen, Bank2     |
| B_spkat    |          | DHKIR            | EIN | Hauptkatalysatordiagnose %DKAT/(LRS) wegen Fehler gesperrt                    |
| B_spkat2   |          | DHKIR            | EIN | Hauptkatalysatordiagnose %DKAT/(LRS) wegen Fehler gesperrt, Bank2             |
| B_spkts    | DKATSPEB | DHKIR            | EIN | Hauptkatalysatordiagnose %DKATSP wegen Fehler gesperrt                        |
| B_spkts2   | DKATSPEB | DHKIR            | EIN | Hauptkatalysatordiagnose %DKATSP wegen Fehler gesperrt, Bank2                 |
| FID_BKAT   | DHKIR    |                  | DOK | Index der Funktion Katalysatordiagnose (FID)                                  |
| FID_BKAT2  | DHKIR    |                  | DOK | Index der Funktion Katalysatordiagnose (FID), Bank2                           |
| FID_BKTSP  | DHKIR    |                  | DOK | Index des FID: Katalysatordiagnose, Sprungfunktion                            |
| FID_BKTSP2 | DHKIR    |                  | DOK | Index des FID: Katalysatordiagnose, Sprungfunktion, Bank2                     |

### FB DHKIR 1.50.0 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion wird zur Erfüllung des OBD II-Updates (IUMPR-Forderung) benötigt.  
Sie stellt das Bindeglied zwischen Katalysatordiagnosefunktion und %DSM dar und ist Teil der IUMPR-Software.  
(IUMPR ... In Use Monitoring Performance Ratio).

Mit dem Eingang B\_ncktsp bzw. B\_nckat teilt die Katalysatordiagnosefunktion mit, dass die Diagnose abgelaufen ist (guter oder defekter Katalysator erkannt wurde) bzw. ein defekter Katalysator hätte erkannt werden können. Daraufhin wird der Methodenaufruf IUMPR\_KAT gestartet, der das IUMPR-Verhältnis (ratio) erhöht.  
Der IUMPR-Verhältnis-Zähler selbst ist im Diagnose System Manager untergebracht (%IUMPRKF).

Mit B\_spkts bzw. B\_spkat wird bei Systemen ohne Inhibitor die Erhöhung des IUMPR-Nenners im Fehlerfall gestoppt (Katalysatordiagnosefunktion ist selbst durch einen Fehler gesperrt).

## APP DHKIR 1.50.0 Applikationshinweise

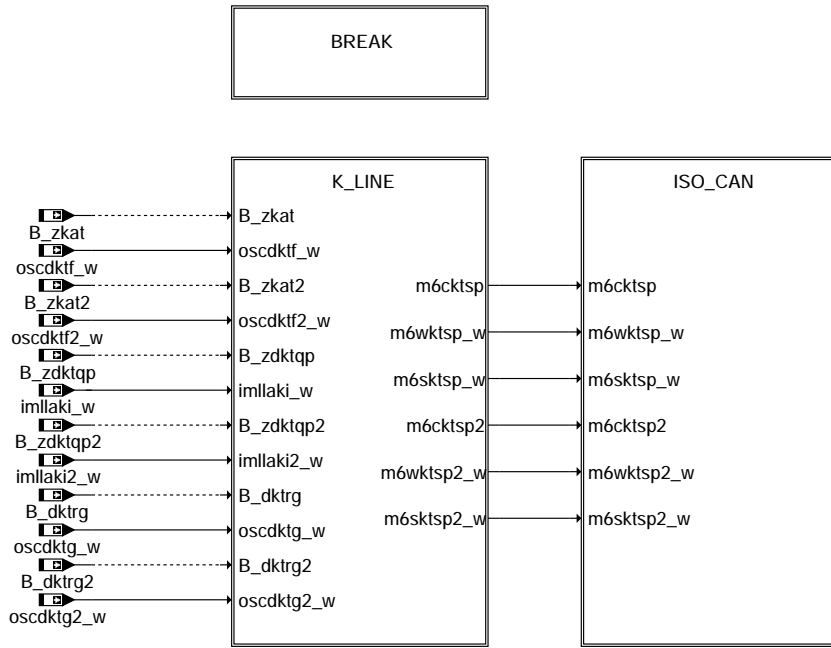
Der Parameter IMG\_BKAT / IMG\_BKTSP zeigt die von der Umweltbehörde CARB festgelegte Gruppenzugehörigkeit an. Beiden Parametern ist der Wert "Cat1" zuzuweisen (für IMG\_BKAT2 / IMG\_BKTSP2: "Cat2")

## FU DHKSPSV 2.20.0 MODE6-CAN-Anbindung der Hauptkatalysator-Diagnose

### FDEF DHKSPSV 2.20.0 Funktionsdefinition

MAIN: Übersicht %DHKSPSV

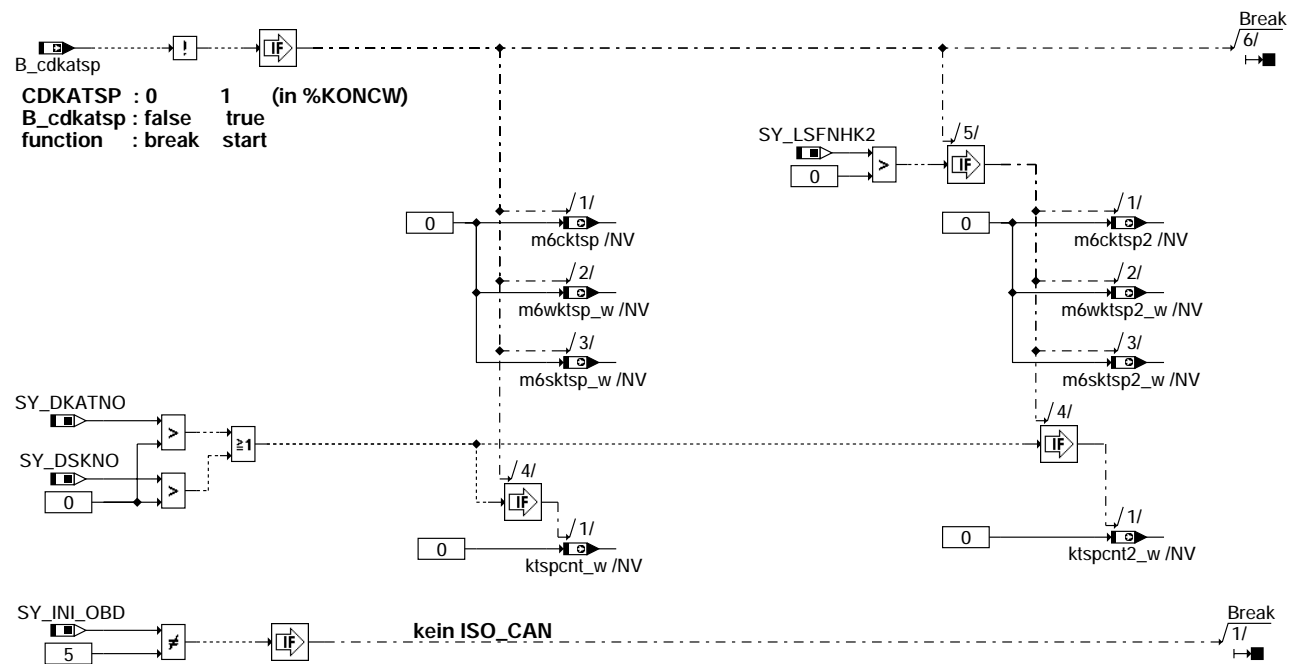
=====



### dhkpsv-main

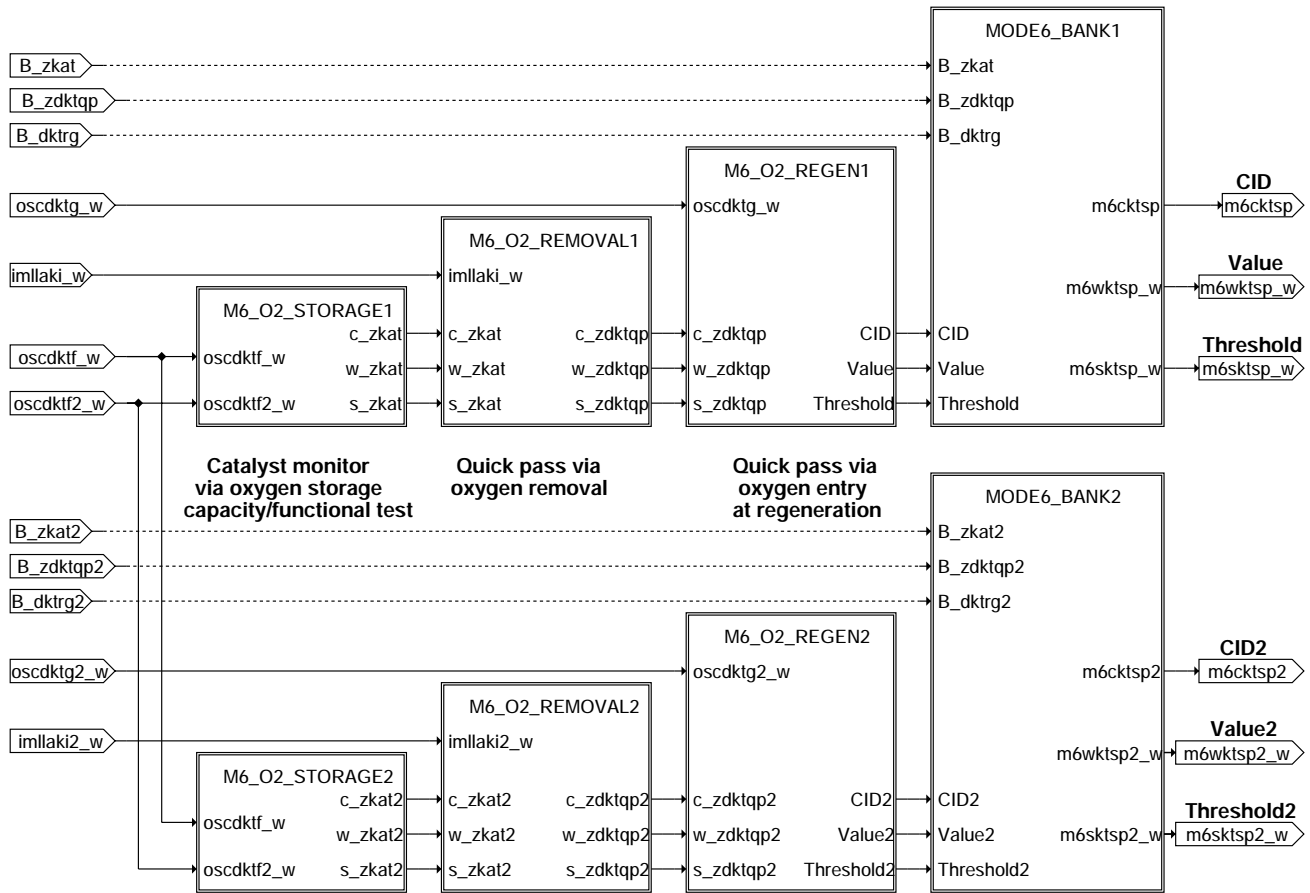
BREAK: Abbruchbedingungen

=====



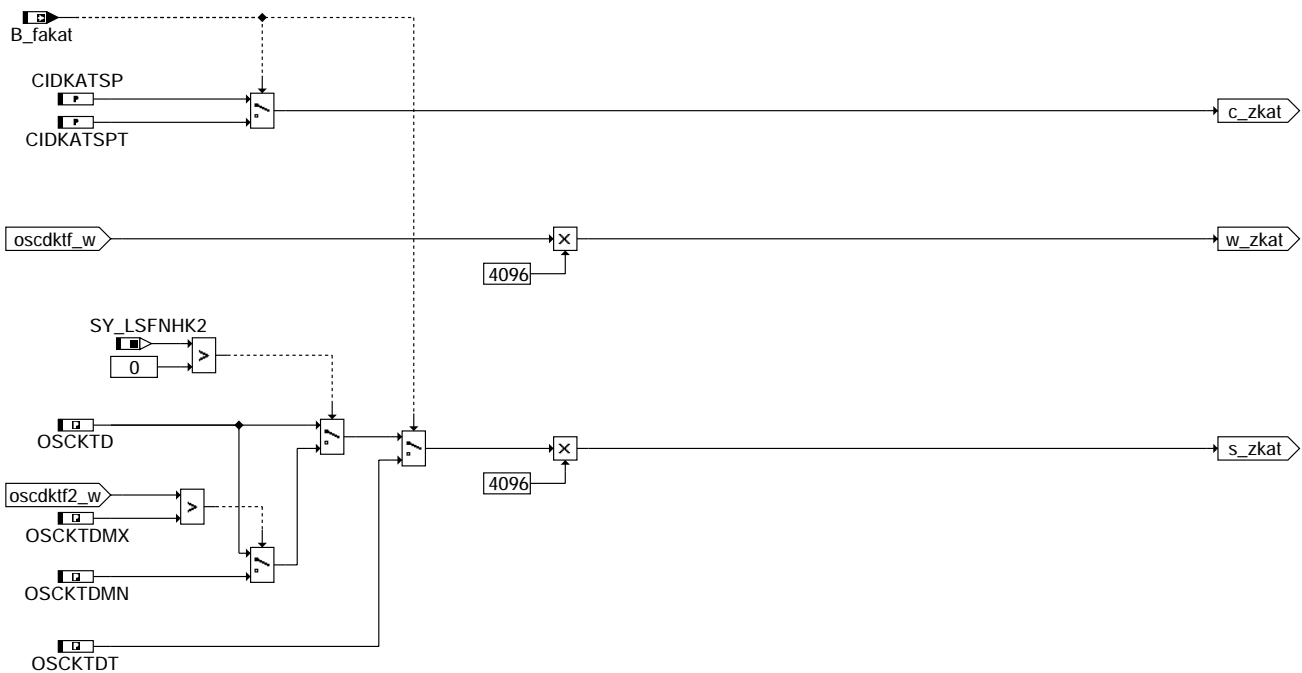
### dhkpsv-break

K\_LINE: Übersicht K-LINE  
=====



dhkpsv-k-line

M6\_O2\_STORAGE1: MODE6-Werte der aktiven Katalysatordiagnose / Kurztest  
=====



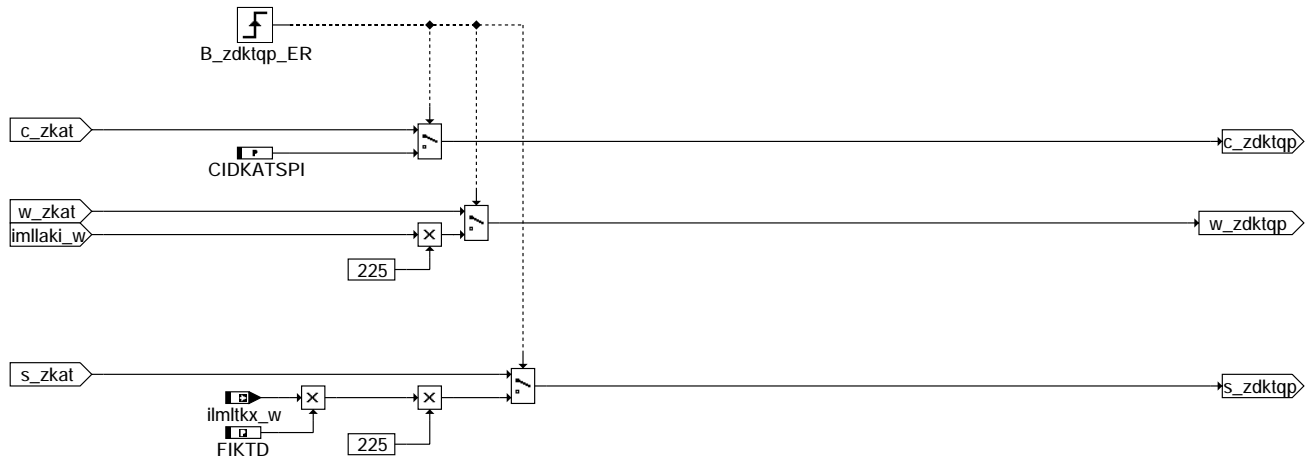
dhkpsv-m6-o2-storage1





### M6\_O2\_REMOVAL1: MODE6-Werte der Katalysatorausräumprüfung

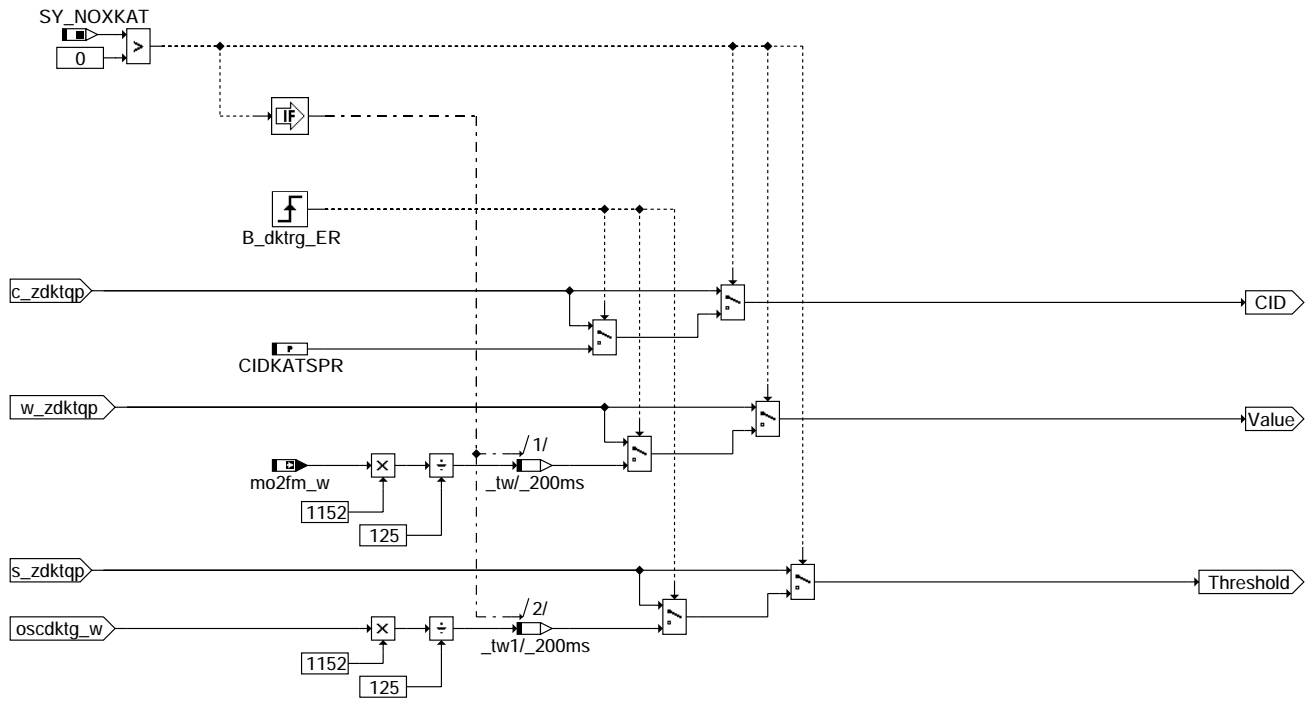
=====



### dhkpsv-m6-o2-removal1

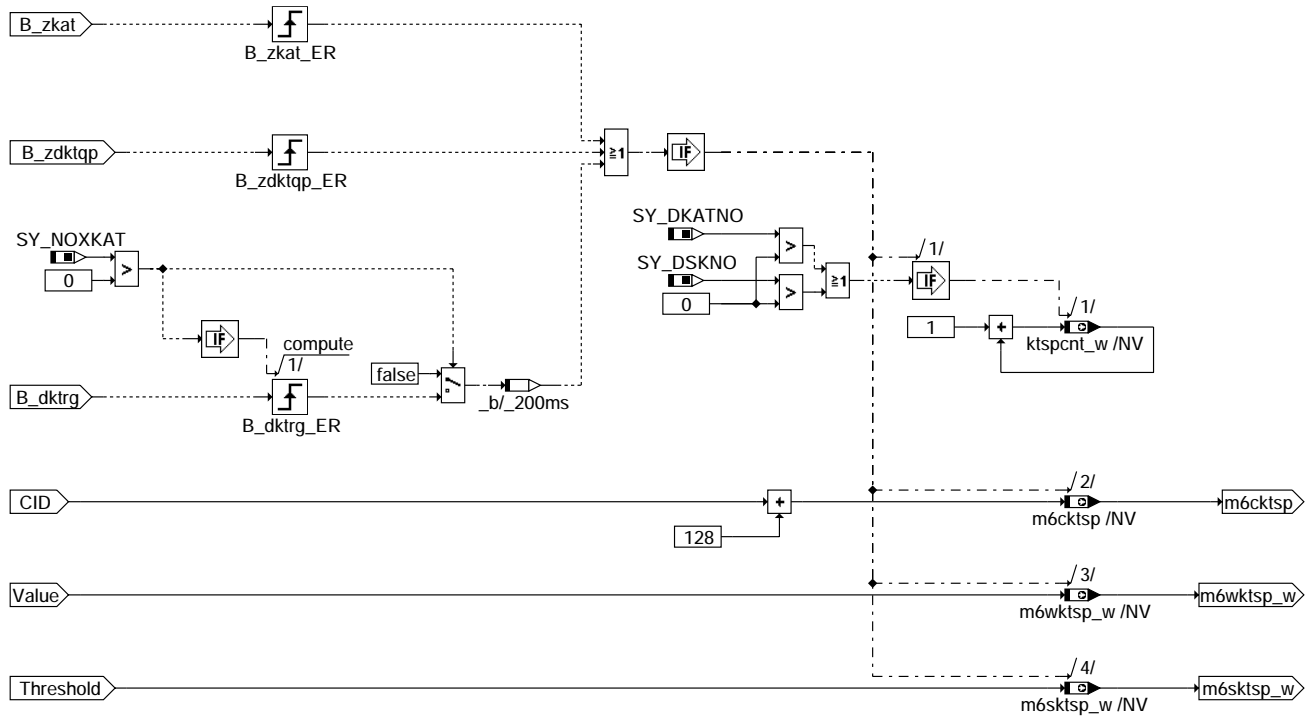
### M6\_O2\_REGEN1: MODE6-Werte der OSC-Bestimmung während Regeneration (BDE-System)

=====



### dhkpsv-m6-o2-regen1

MODE6\_BANK1: Bereitstellen der MODE6-Werte  
=====



|         |              |               |               |               |
|---------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| m6cktsp | CIDKATSP+128 | CIDKATSPT+128 | CIDKATSPI+128 | CIDKATSPR+128 |
| FCONV   | 1/4096       | 1/4096        | 1/225         | 125/1152      |

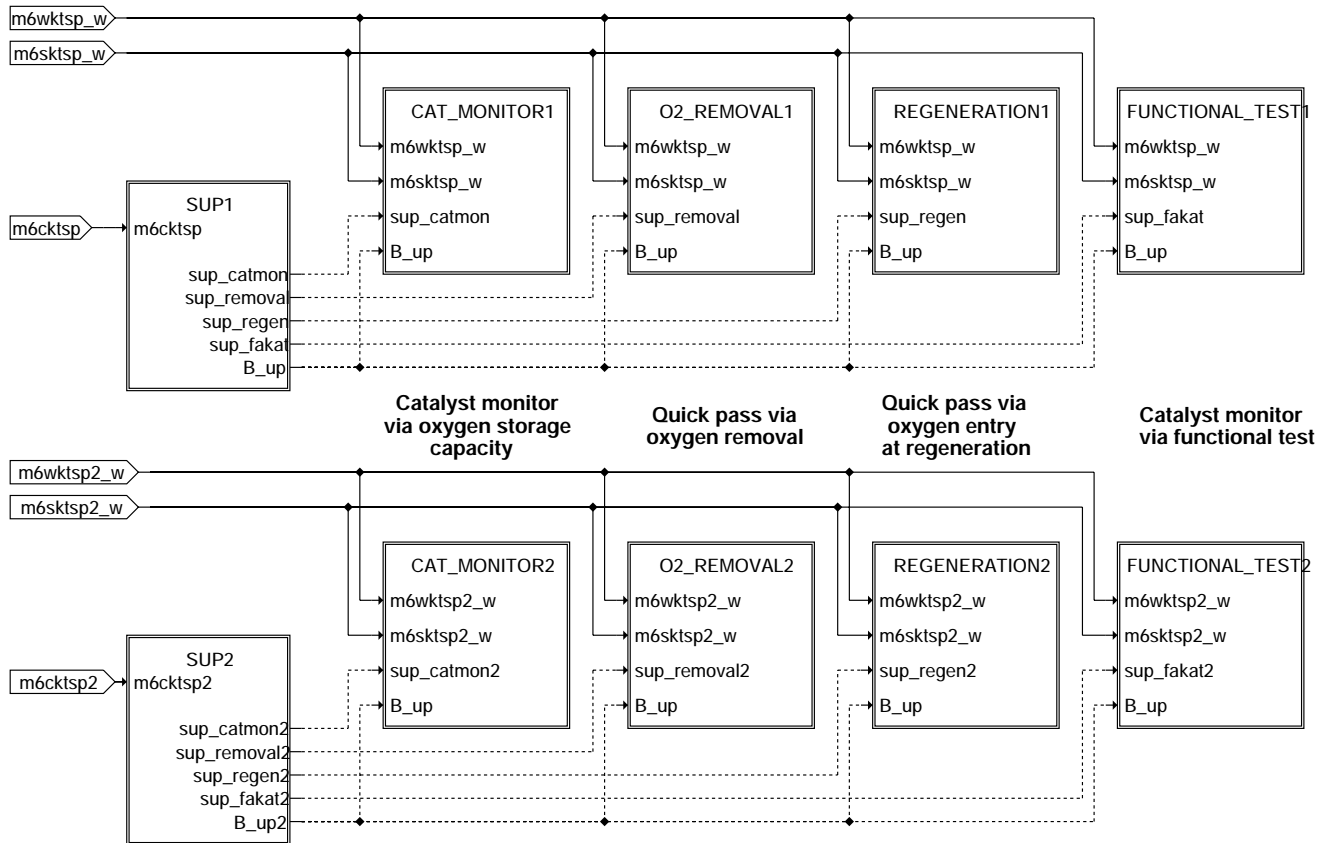
Value (phys) = m6wktsp\_w(dez) \* FCONV  
 Threshold (phys) = m6sktsp\_w(dez) \* FCONV  
 FCONV (conversion factor) in dependence of m6cktsp (see conversion chart):

dhkpsv-mode6-bank1

dhkpsv-mode6-bank1

ISO\_CAN: Übersicht ISO\_CAN

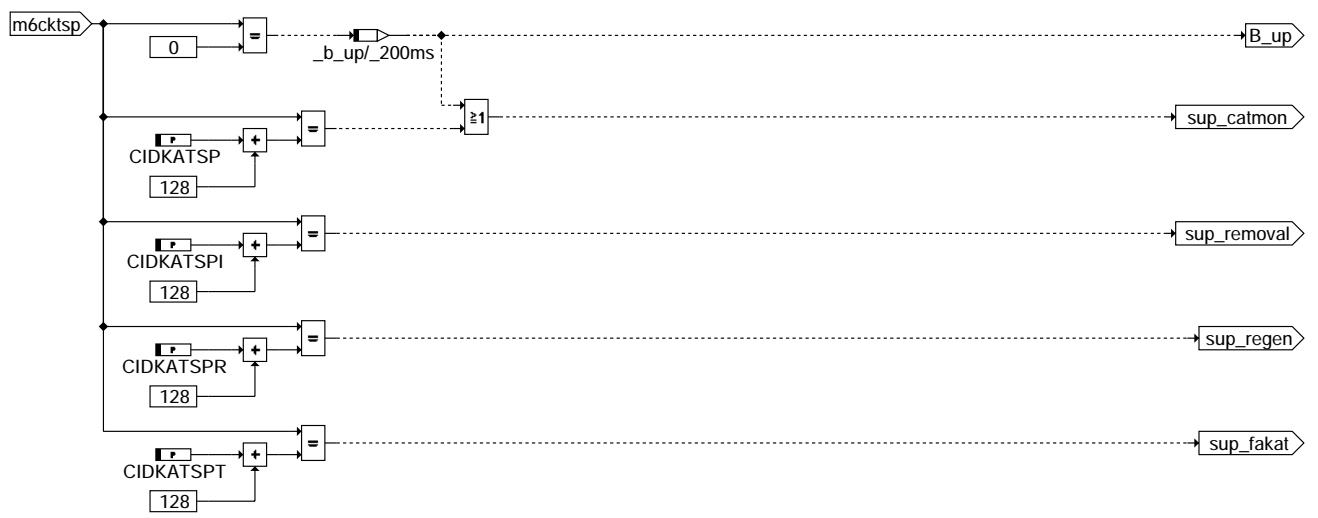
=====



dhkpsv-iso-can

SUP1: Einlesen der CID's

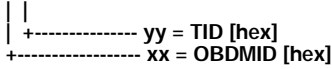
=====



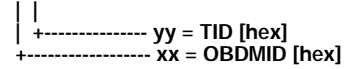
dhkpsv-sup1

CAT\_MONITOR1: aktive Katalysator diagnose  
=====

s6vxxyy is a RAM - Array with 4 Words

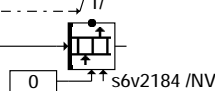


# S6Dxxyy is a ROM - Byte

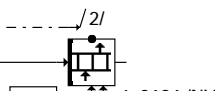


dez (signed or unsigned)  
(external interpretation)

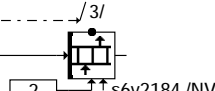
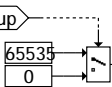
m6wktsp\_w store last measured value



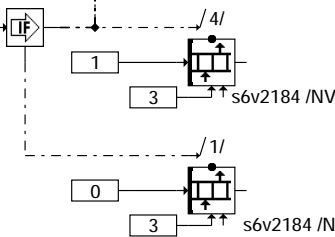
m6sktsp\_w matching lower limit



B\_up matching upper limit



sup\_catmon currently supported TID

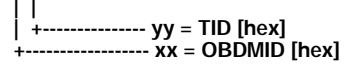


DFP\_KAT



#####

# S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes



# necessary calibration data

| Byte-Position | Content        |
|---------------|----------------|
| 0             | 33 OBDMID 0x21 |
| 1             | 132 TID 0x84   |
| 2             | 1 UaSID 0x01   |

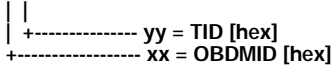


dhkpsv-cat-monitor1

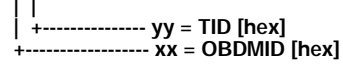
dhkpsv-cat-monitor1

O2\_REMOVAL1: Katalysator diagnose mittels Katalysatorausträumen

s6vxxyy is a RAM - Array with 4 Words

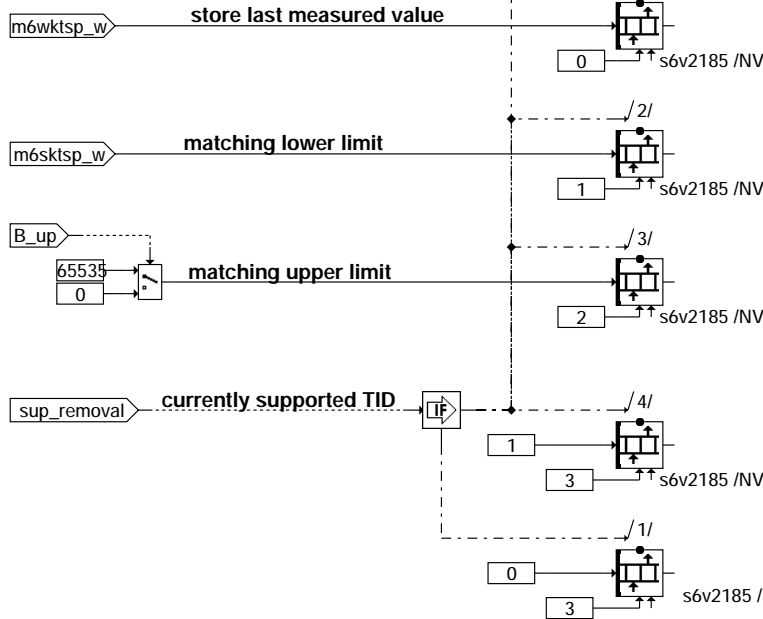


S6Dxxyy is a ROM - Byte

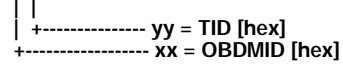


dez (signed or unsigned)  
(external interpretation)

DFP\_KAT



S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes



necessary calibration data

| Byte-Position | Content        |
|---------------|----------------|
| 0             | 33 OBDMID 0x21 |
| 1             | 133 TID 0x85   |
| 2             | 1 UaSID 0x01   |

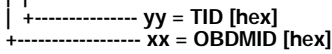


dhkpsv-o2-removal1

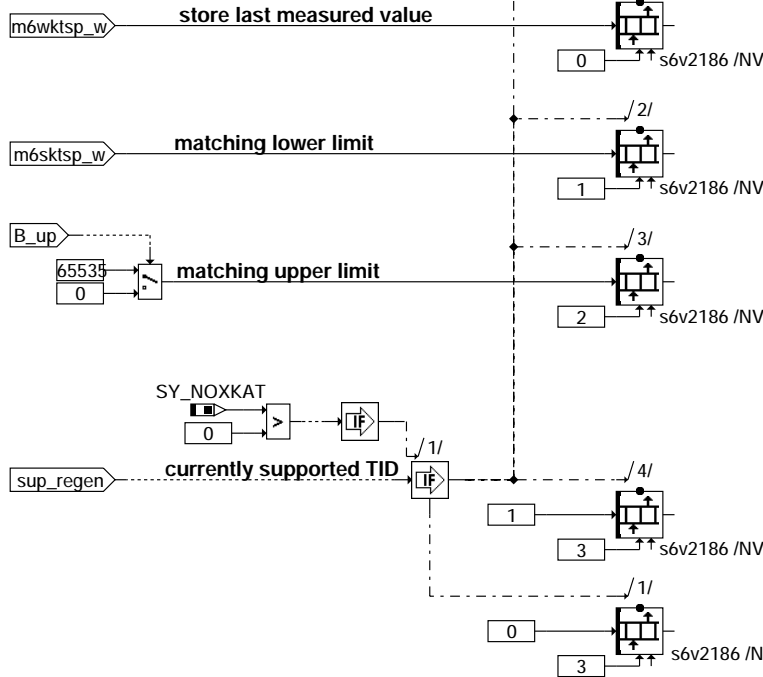
dhkpsv-o2-removal1

REGENERATION1: Katalysatoridiagnose während Regeneration (BDE-System)

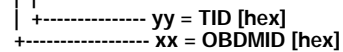
s6vxxxy is a RAM - Array with 4 Words



dez (signed or unsigned)  
(external interpretation)

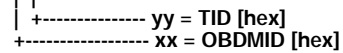


# S6Dxxxy is a ROM - Byte



# DFP\_KAT  
# S6D2186

# S6Mxxxy is a ROM - Array with 3 Bytes



# necessary calibration data

| Byte-Position | Content        |
|---------------|----------------|
| 0             | 33 OBDMID 0x21 |
| 1             | 134 TID 0x86   |
| 2             | 1 UaSID 0x01   |

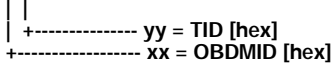


dhkpsv-regeneration1

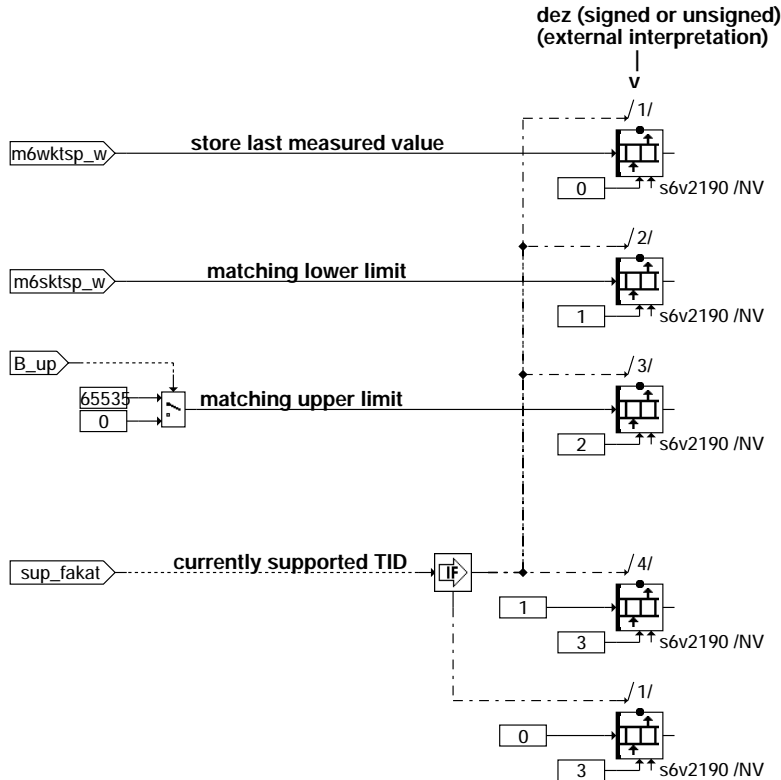
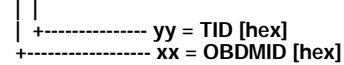
dhkpsv-regeneration1

FUNCTIONAL\_TEST1: Katalysator diagnose mittels Kurzttest

s6vxyy is a RAM - Array with 4 Words



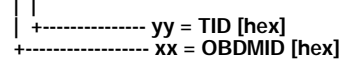
S6Dxyy is a ROM - Byte



DFP\_KAT  
S6D2190

#####

S6Mxyy is a ROM - Array with 3 Bytes



necessary calibration data

| Byte-Position | Content        |
|---------------|----------------|
| 0             | 33 OBDMID 0x21 |
| 1             | 144 TID 0x90   |
| 2             | 1 UaSID 0x01   |



dhkpsv-functional-test1

ABK DHKSPSV 2.20.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                        |
|------------|----------|----------|----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| CIDKATSP   |          |          | FW       | Component ID für Kat-Diagnose                                                      |
| CIDKATSP2  |          |          | FW       | Component ID für Kat-Diagnose, Bank2                                               |
| CIDKATSPI  |          |          | FW       | Component ID für Kat-Diagnose                                                      |
| CIDKATSPI2 |          |          | FW       | Component ID für Kat-Diagnose                                                      |
| CIDKATSPR  |          |          | FW       | Component ID für Kat-Diagnose                                                      |
| CIDKATSPR2 |          |          | FW       | Component ID für Kat-Diagnose, Bank2                                               |
| CIDKATSP   |          |          | FW       | Component ID für Kat-Diagnose bei Testerbetrieb                                    |
| CIDKATSP2  |          |          | FW       | Component ID für Kat-Diagnose bei Testerbetrieb, Bank2                             |
| FIKTD      |          |          | FW (REF) | Bewertungsfaktor des Kat-Ausräumintegrals bei Katdiagnose                          |
| OSCKTD     |          |          | FW (REF) | Schwelle Sauerstoffspeicherfähigkeit des Kats für Gut-Erkennung                    |
| OSCKTDMN   |          |          | FW (REF) | Minimalwert Sauerstoffspeicherfähigkeit des Hauptkatalysators für Defekt-Erkennung |
| OSCKTDMX   |          |          | FW (REF) | Maximalwert Sauerstoffspeicherfähigkeit des Hauptkatalysators für Gut-Erkennung    |
| OSCKTDT    |          |          | FW (REF) | Schwelle Sauerstoffspeicherfähigkeit des Kats bei Testerbetrieb                    |
| S6D2184    |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$A1 TID \$84 Katalysator diagnose                                  |
| S6D2185    |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$A1 TID \$85 Katalysator diagnose                                  |
| S6D2186    |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$A1 TID \$86 Katalysator diagnose                                  |
| S6D2190    |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$A1 TID \$90 Katalysator diagnose                                  |
| S6D2284    |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$A2 TID \$84 Katalysator diagnose                                  |
| S6D2285    |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$A2 TID \$85 Katalysator diagnose                                  |
| S6D2286    |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$A2 TID \$86 Katalysator diagnose                                  |
| S6D2290    |          |          | FW       | DFP für OBDMID \$A2 TID \$90 Katalysator diagnose                                  |
| S6M2184    |          |          | KWB      | OBDMID \$A4 TID \$84 Katalysator diagnose                                          |
| S6M2185    |          |          | KWB      | OBDMID \$A4 TID \$85 Katalysator diagnose                                          |
| S6M2186    |          |          | KWB      | OBDMID \$A4 TID \$86 Katalysator diagnose                                          |
| S6M2190    |          |          | KWB      | OBDMID \$A4 TID \$90 Katalysator diagnose                                          |
| S6M2284    |          |          | KWB      | OBDMID \$A4 TID \$84 Katalysator diagnose                                          |
| S6M2285    |          |          | KWB      | OBDMID \$A4 TID \$85 Katalysator diagnose                                          |
| S6M2286    |          |          | KWB      | OBDMID \$A4 TID \$86 Katalysator diagnose                                          |
| S6M2290    |          |          | KWB      | OBDMID \$A4 TID \$90 Katalysator diagnose                                          |

Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                                 |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|
| SY_DKATNO | SYS (REF) | Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene NOx-Katalysator diagnose |
| SY_DSKNO  | SYS (REF) | Systemkonstante: Statusinformation über Katdiagnose mittels NOx-Sensor      |



## Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                    |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| SY_INI_OBD      | SYS (REF) | Systemkonstante zur Auswahl der Kommunikationsprotokolle für Scan Tool Betrieb |
| SY_LSFNHK2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                               |
| SY_NOXKAT       | SYS (REF) | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut                        |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                 |
|------------|---------|-------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| B_cdkatp   | KONCW   | DHKSPSV, DKATSP,-<br>DKATSPEB, DM6VAL,<br>TC6MOD      | EIN | Funktion über Codewort CDKATSP freigegeben                                  |
| B_clkat    |         | DHKSPSV, DIMCKAT,-<br>DKATSP                          | EIN | Bedingung Fehlerpfad DKAT löschen                                           |
| B_clkat2   |         | DHKSPSV, DIMCKAT,-<br>DKATSP                          | EIN | Bedingung Fehlerpfad Dkat löschen (Stereo)                                  |
| B_dkatrg   |         | DHKSPSV                                               | EIN | Bedingung. GutKat. durch NOxKat.-Regeneriersteuerung erkannt                |
| B_dkatrg2  |         | DHKSPSV                                               | EIN | Bedingung. GutKat. durch NOxKat.-Regeneriersteuerung erkannt, Bank2         |
| B_fakat    | TKDFA   | DHKSPSV, DKATSP,-<br>DKATSPEB, LLRNFA,<br>LRHKEB, ... | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Katalysatorüberwachung                       |
| B_fakat2   | TKDFA   | DHKSPSV, DKATSP,-<br>DKATSPEB, TKMWL                  | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Katalysatorüberwachung (Stereo 2.Bank)       |
| B_zdktqp   | DKATSP  | DHKSPSV, DKATSPEB                                     | EIN | Bedingung Hauptkatalysator diagnose Gutprüfung durch Quickpass              |
| B_zdktqp2  | DKATSP  | DHKSPSV, DKATSPEB                                     | EIN | Bedingung Hauptkatalysator diagnose Gutprüfung durch Quickpass, Bank2       |
| B_zkat     | DKATSP  | DHKSPSV                                               | EIN | Bedingung: Zyklusflag setzen, Katdiagnose                                   |
| B_zkat2    | DKATSP  | DHKSPSV                                               | EIN | Bedingung: Zyklusflag setzen, Katdiagnose                                   |
| DFP_KAT    | DHKSPSV |                                                       | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Katalysator diagnose                              |
| DFP_KAT2   | DHKSPSV |                                                       | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Katalysator diagnose, Bank2                       |
| ilmltkx2_w | LRSKA   | DHKSPSV, DKATSP                                       | EIN | Ausgang Kennlinie ILMLKAXTK2                                                |
| ilmltkx_w  | LRSKA   | DHKSPSV, DKATSP                                       | EIN | Ausgang Kennlinie ILMLKAXTK                                                 |
| imllaki2_w | DKATSP  | DHKSPSV                                               | EIN | Katdiagnose: interner Wert Fettfläche für Katalysator-Ausräumen, Bank2      |
| imllaki_w  | DKATSP  | DHKSPSV                                               | EIN | Katdiagnose: interner Wert Fettfläche für Katalysator-Ausräumen             |
| ktspcnt2_w | DHKSPSV |                                                       | AUS | Counter für Aktualität der Mode \$06 - Werte in der %DKATSP, Bank2          |
| ktspcnt_w  | DHKSPSV |                                                       | AUS | Counter für Aktualität der Mode \$06 - Werte in der %DKATSP                 |
| m6cktsp    | DHKSPSV | DM6VAL, TC6MOD                                        | AUS | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                              |
| m6cktsp2   | DHKSPSV | DM6VAL, TC6MOD                                        | AUS | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                              |
| m6sktsp2_w | DHKSPSV | DM6VAL, TC6MOD                                        | AUS | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                       |
| m6sktsp_w  | DHKSPSV | DM6VAL, TC6MOD                                        | AUS | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                       |
| m6wktsp2_w | DHKSPSV | DM6VAL, TC6MOD                                        | AUS | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                          |
| m6wktsp_w  | DHKSPSV | DM6VAL, TC6MOD,-<br>TKMWL                             | AUS | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                          |
| mo2fm2_w   |         | DHKSPSV                                               | EIN | Masse O2 bei Fett-Mager-Sprung, Bank2                                       |
| mo2fm_w    |         | DHKSPSV                                               | EIN | Masse O2 bei Fett-Mager-Sprung                                              |
| oscdktf2_w | DKATSP  | DHKSPSV, TKMWL                                        | EIN | Gefiltertes Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators, Katdiagnose, Bank2 |
| oscdktf_w  | DKATSP  | DHKSPSV, TKMWL                                        | EIN | Gefiltertes Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators, Katdiagnose        |
| oscdktg2_w |         | DHKSPSV                                               | EIN | Sauerstoffspeichervermögen eines GutKatalysators, Bank2                     |
| oscdktg_w  |         | DHKSPSV                                               | EIN | Sauerstoffspeichervermögen eines GutKatalysators                            |
| s6v2184    | DHKSPSV |                                                       | AUS | Array für Kat-Diagnose B 1 TID \$84 "man. specific" in Service \$06         |
| s6v2185    | DHKSPSV |                                                       | AUS | Array für Kat-Diagnose B 1 TID \$85 "man. specific" in Service \$06         |
| s6v2186    | DHKSPSV |                                                       | AUS | Array für Kat-Diagnose B 1 TID \$86 "man. specific" in Service \$06         |
| s6v2190    | DHKSPSV |                                                       | AUS | Array für Kat-Diagnose B 1 TID \$90 "man. specific" in Service \$06         |
| s6v2284    | DHKSPSV |                                                       | AUS | Array für Kat-Diagnose B 2 TID \$84 "man. specific" in Service \$06         |
| s6v2285    | DHKSPSV |                                                       | AUS | Array für Kat-Diagnose B 2 TID \$85 "man. specific" in Service \$06         |
| s6v2286    | DHKSPSV |                                                       | AUS | Array für Kat-Diagnose B 2 TID \$86 "man. specific" in Service \$06         |
| s6v2290    | DHKSPSV |                                                       | AUS | Array für Kat-Diagnose B 2 TID \$90 "man. specific" in Service \$06         |

## FB DHKSPSV 2.20.0 Funktionsbeschreibung

### APP DHKSPSV 2.20.0 Applikationshinweise

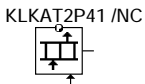
A C H T U N G :

Die Größen

- CIDKATSP(2) - Katalysatorüberwachung mittels Messung der Sauerstoffspeicherkapazität (OSC)
- CIDKATSPI(2) - Schnell diagnose mittels Messung des Sauerstoffaustrags (Katalysatorausräumen)
- CIDKATSPR(2) - Schnell diagnose mittels Messung des Sauerstoffeintrags (nur bei BDE-Systemen)
- CIDKATSPT(2) - Katalysatorüberwachung mittels Kurztest

werden für die Unterscheidung der verschiedenen Prüfungen verwendet und müssen daher immer unterschiedliche Werte haben!



**FU PID41KAT 1.20.0 PID\$41 für Katalysatordiagnose****FDEF PID41KAT 1.20.0 Funktionsdefinition**Anlegen\_der\_KLKAT2P41  
=====**pid41kat-main**Definition Katalysatorüberwachungsfunktion PID\$41  
=====

  
KWKAT2P41 /NC
**pid41kat-anlegen-der-klkat2p41****ABK PID41KAT 1.20.0 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                     |
|-----------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------|
| KLKAT2P41 | bloknr   |          | KL  | Kennwertblock zum DFPS-Zuordnen KAT für PID\$41 |

**FB PID41KAT 1.20.0 Funktionsbeschreibung**

Die Funktion PID41KAT dient der Definition der Gruppe für PID\$41 der Katalysatordiagnose.

Im Array KLKAT2P41 sind in Abhängigkeit der Systemkonstanten alle in Frage kommenden Fehlerpfade enthalten, die zur PID\$41-Gruppe der Katalysatordiagnose gehören.

Die relevanten Fehlerpfade sind:

- DFPKATF (2)
- DFPKAT (2)

Das Label KWKAT2P41 dient zu Festlegung der maximalen Anzahl der Felder des Arrays. Dies entspricht der Anzahl der Maximalauswahl aller möglicher Fehlerpfade. D.h., die maximale Länge des Arrays ist 4.

pid41kat-main

pid41kat-anlegen-der-klkat2p41



```
#if ((SY_DKTSPHK > 0))
#if ((SY_STERHK > 0))
#if ((SY_DKTSPFK > 0))
 #if ((SY_LSFNVK > 0) && (SY_LSFNVK2 > 0))
 anzahl 4;
 test_wert_text ("DFP_KATF", "DFP_KATF2", "DFP_KAT", "DFP_KAT2");
 #else
 #if ((SY_LSFNVK > 0))
 anzahl 3;
 test_wert_text ("DFP_KATF", "DFP_KAT", "DFP_KAT2");
 #else
 anzahl 3;
 test_wert_text ("DFP_KATF2", "DFP_KAT", "DFP_KAT2");
 #endif
 #endif
#else
 anzahl 2;
 test_wert_text ("DFP_KAT", "DFP_KAT2");
#endif
#else
#if ((SY_DKTSPFK > 0))
 #if ((SY_LSFNVK > 0) && (SY_LSFNVK2 > 0))
 anzahl 3;
 test_wert_text ("DFP_KATF", "DFP_KATF2", "DFP_KAT");
 #else
 #if ((SY_LSFNVK > 0))
 anzahl 2;
 test_wert_text ("DFP_KATF", "DFP_KAT");
 #else
 anzahl 2;
 test_wert_text ("DFP_KATF2", "DFP_KAT");
 #endif
 #endif
#else
 anzahl 1;
 test_wert_text ("DFP_KAT");
#endif
#endif
#else
#if ((SY_DKTSPFK > 0))
 #if ((SY_LSFNVK > 0) && (SY_LSFNVK2 > 0))
 anzahl 2;
 test_wert_text ("DFP_KATF", "DFP_KATF2");
 #else
 #if ((SY_LSFNVK > 0))
 anzahl 1;
 test_wert_text ("DFP_KATF");
 #else
 anzahl 1;
 test_wert_text ("DFP_KATF2");
 #endif
 #endif
#endif
#else
#if ((SY_DKATLRS > 0))
 #if ((SY_STERHK > 0))
 anzahl 2;
 test_wert_text ("DFP_KAT", "DFP_KAT2");
 #else
 anzahl 1;
 test_wert_text ("DFP_KAT");
 #endif
#endif
#endif
#endif
```

Zum Anlegen Kennlinie KLKAT2P41 sollen im KGS-File die folgenden Blöcke erzeugt bzw. nachträglich manuell geändert werden (im Feld "test\_wert\_text" müssen alle zu dieser Gruppe gehörigen DFPs aufgelistet werden):

```
if SY_DFP16BT>0
kennwerteblock KLKAT2P41 /* dfp table for evaporative system */
{
 ablagenschema KwUw;
 adressierschema FarRomWord;
 umrechnung dfp_verbal; /* dfp_verbal; */
 codesyntax KwFarUw;
 anzahl 4;
 test_wert_text ("DFP_KATF", "DFP_KATF2", "DFP_KAT", "DFP_KAT2");
 nicht_applizierbar j;
}
end if

if SY_DFP16BT==0
kennwerteblock KLKAT2P41 /* dfp table for evaporative system */
{
 ablagenschema KwUb;
 adressierschema FarRomByte;
 umrechnung dfp_verbal; /* dfp_verbal; */
 codesyntax KwFarUb;
 anzahl 4;
 test_wert_text ("DFP_KATF", "DFP_KATF2", "DFP_KAT", "DFP_KAT2");
 nicht_applizierbar j;
}
end if

kennwert KWKAT2P41
{
 ablagenschema KwUb;
 adressierschema FarRomByte;
 umrechnung dez;
 codesyntax KwFarUb;
 nicht_applizierbar j;
 test_wert 4;
}
}
```

#### APP PID41KAT 1.20.0 Applikationshinweise

#### FU DLSSA 20.50.2 Signalausgabe Lambdasonden

#### FDEF DLSSA 20.50.2 Funktionsdefinition



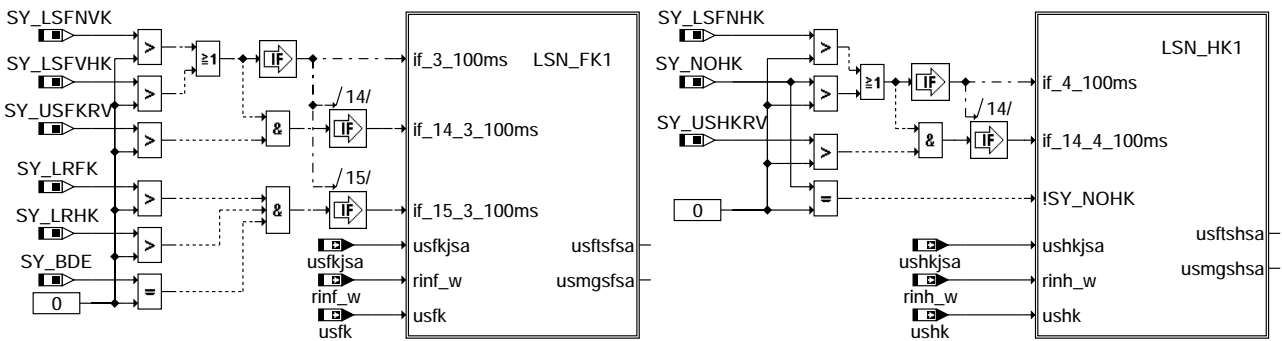
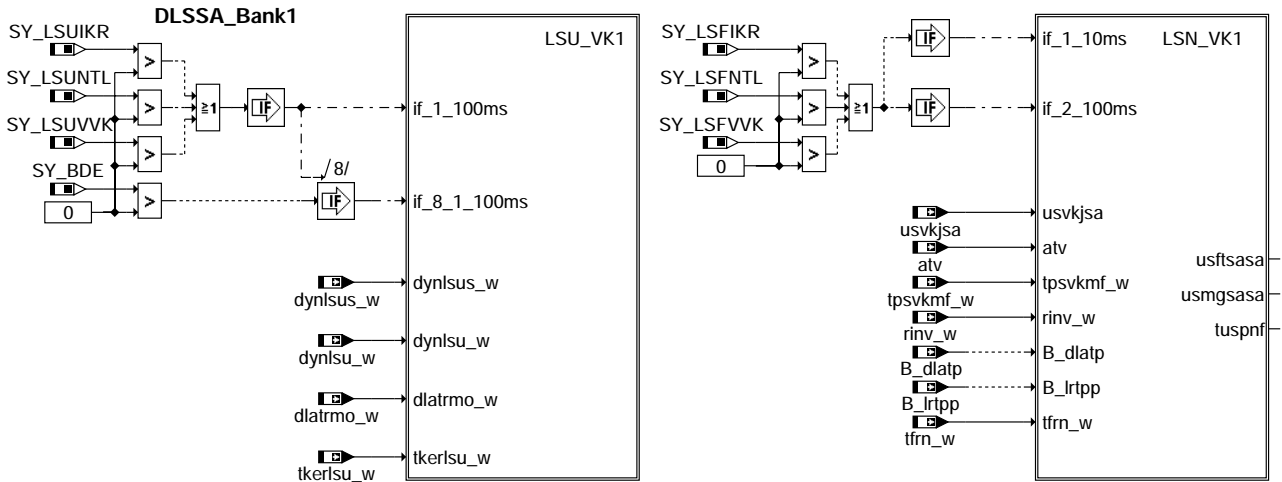
DLSSA\_Bank1



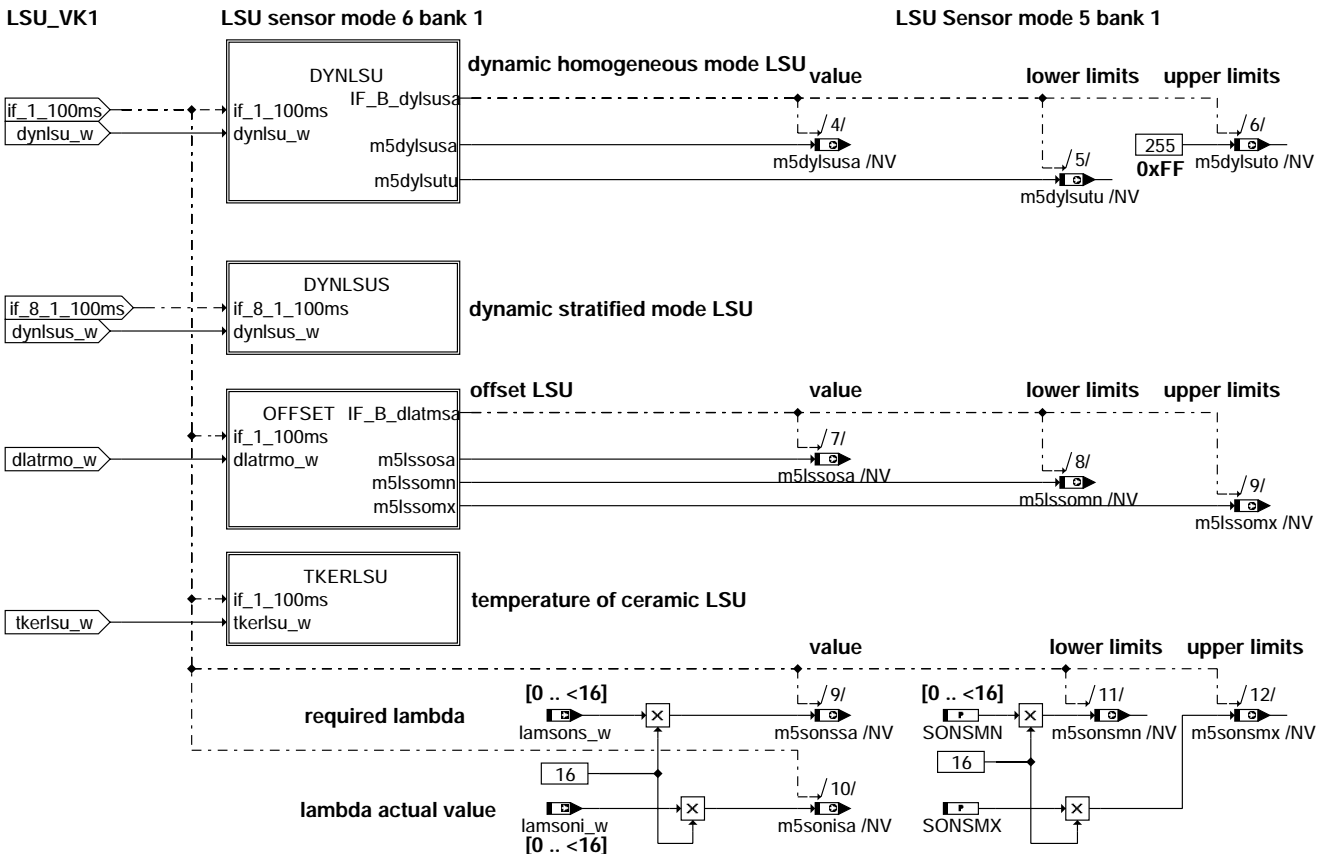
DLSSA\_Bank2

dlssa-main

dlssa-main



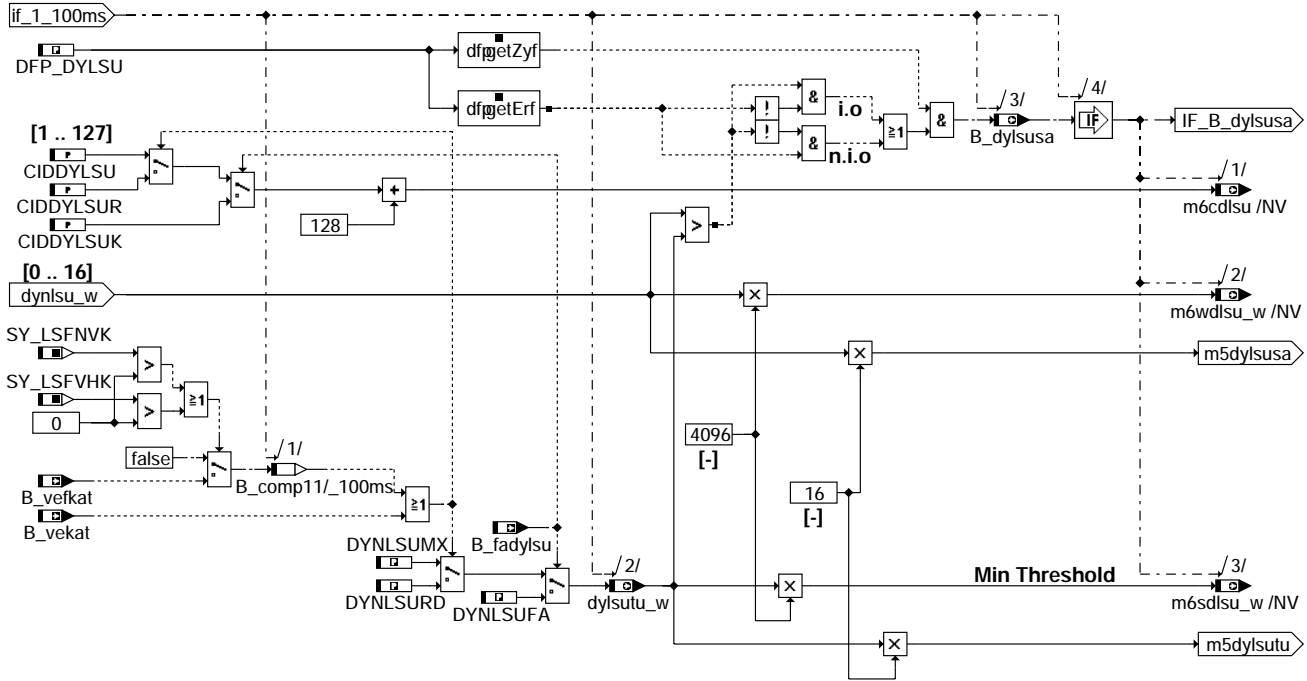
dlssa-dlssa-bank1



dlssa-lsu-vk1

## DYNLSU

### dynamic homogeneous mode

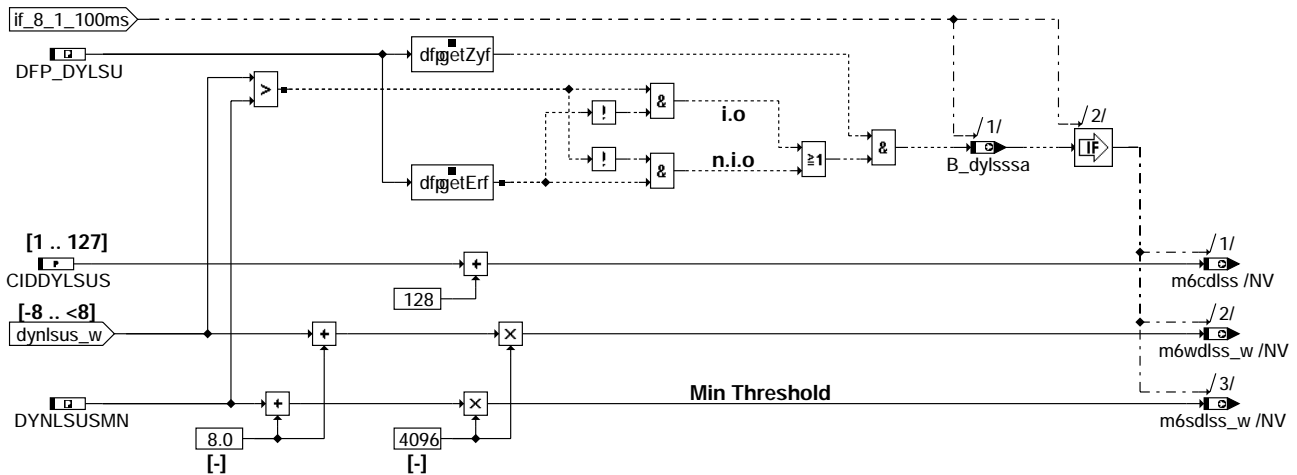


dlssa-dynlsu

## dlssa-dynlsu

### DYNLSUS

### dynamic stratified mode

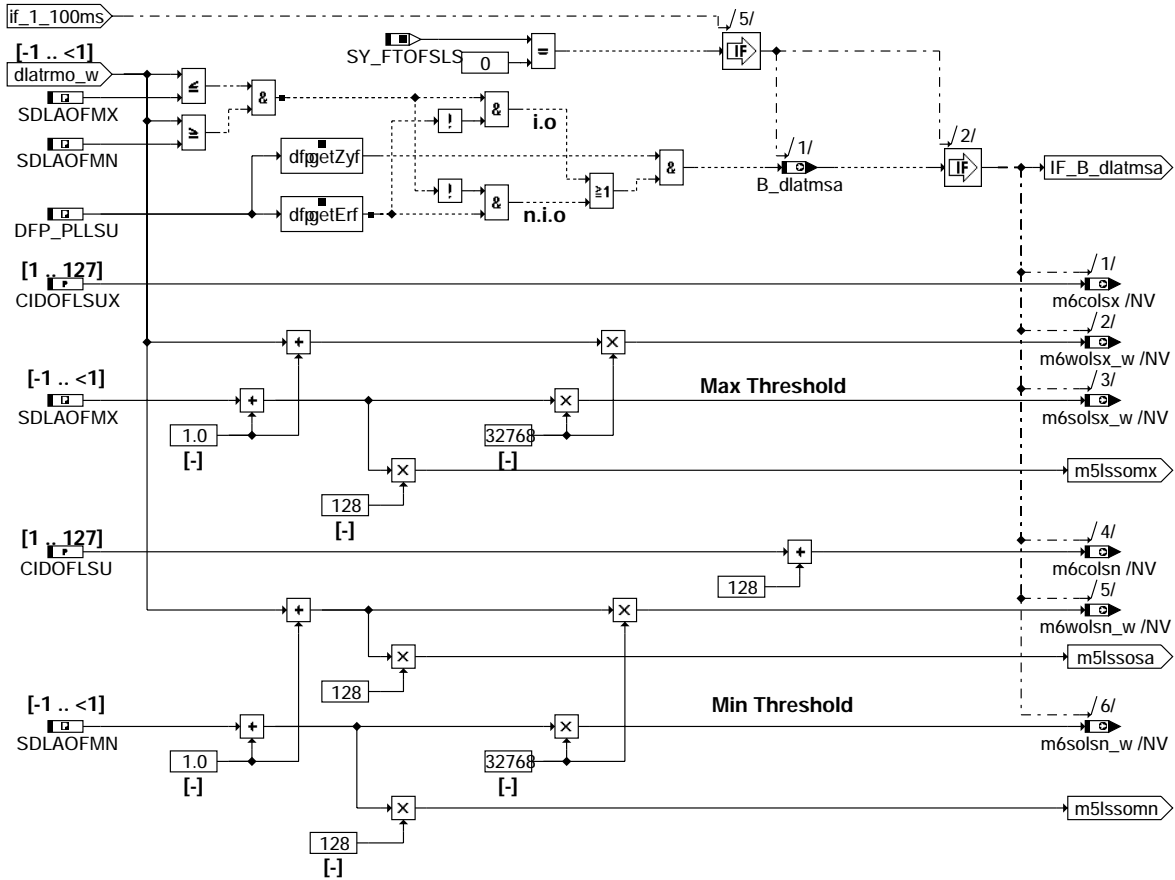


dlssa-dynlsus

## dlssa-dynlsus

### OFFSET

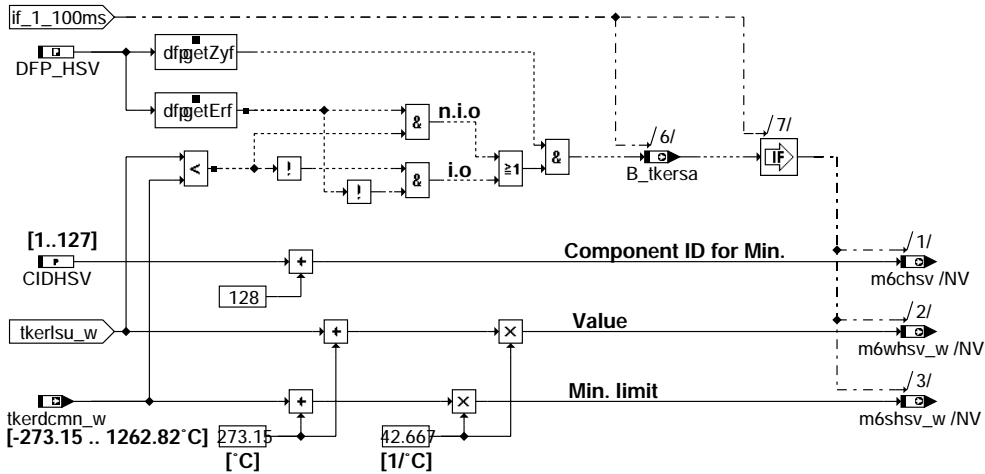
### offset LSU



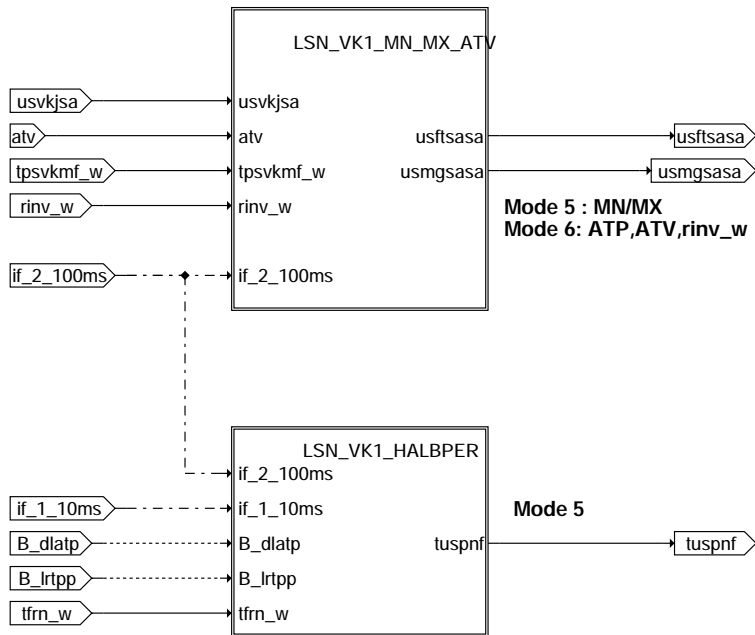
### dlssa-offset

### TKERLSU

### temperature of ceramic (Mode 6)



### dlssa-tkerlsu



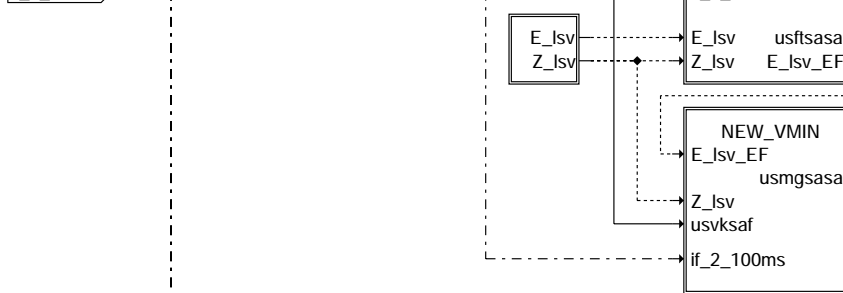
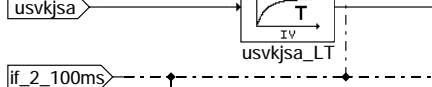
dlssa-lsn-vk1

### LSN\_VK1: LS nerst sensor upstream catalyst, determination of min and max voltage

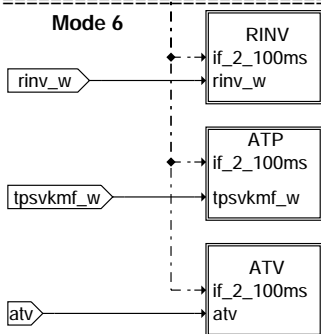
Release bit for cycle duration supervision  
is used for release of DLSSA

**Note:**

**Quantisation offset**

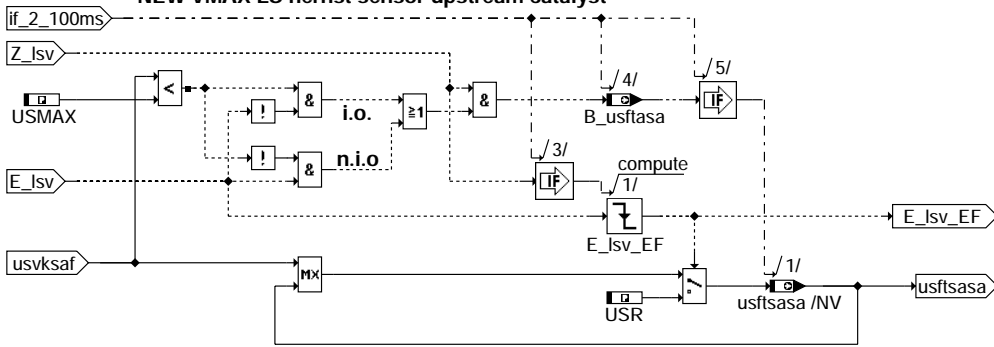


```
#####
read by tester
value lower limits upper limits
threshold
usrsa
Since lean/rich and rich/lean thresholds
are identical and are not changed, limits
are identical with value usrsa.
#
max sensor voltage
usrefsa usmaxsa
Calculation see Init
#
min sensor voltage
USMGMNNSA usremsa
[0.0 V]
#####
```



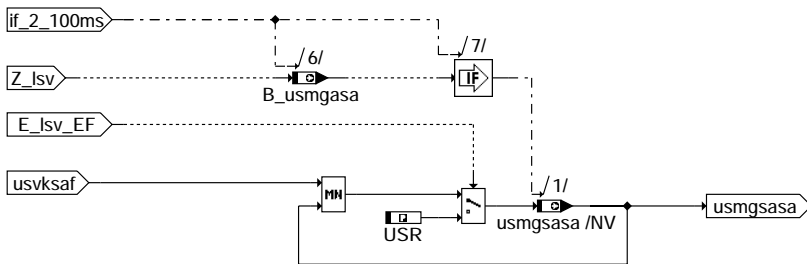
dlssa-lsn-vk1-mn-mx-atv

### NEW VMAX LS nernst sensor upstream catalyst

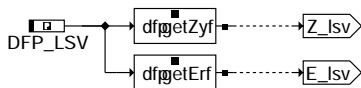


dlssa-new-vmax

### NEW\_VMIN LS nernst sensor upstream catalyst

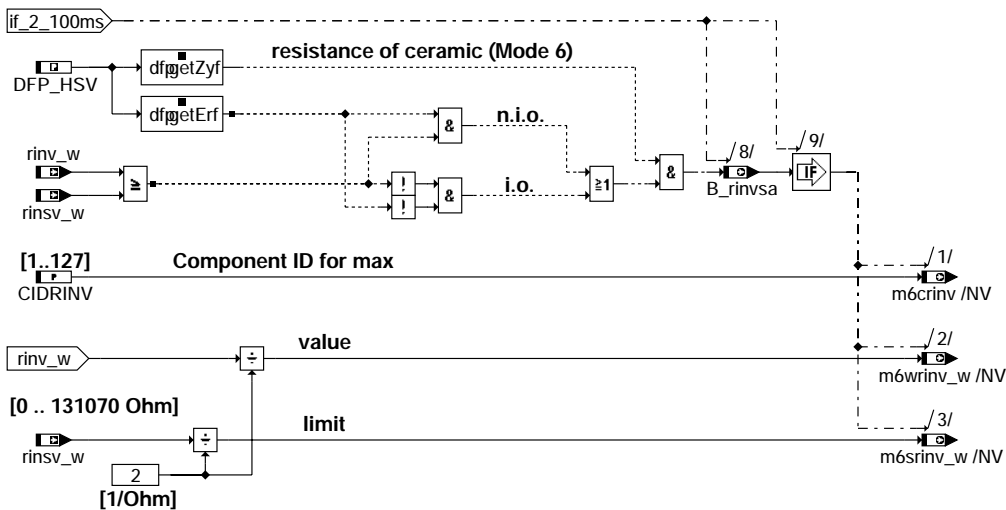


dlssa-new-vmin



dlssa-z-lsv

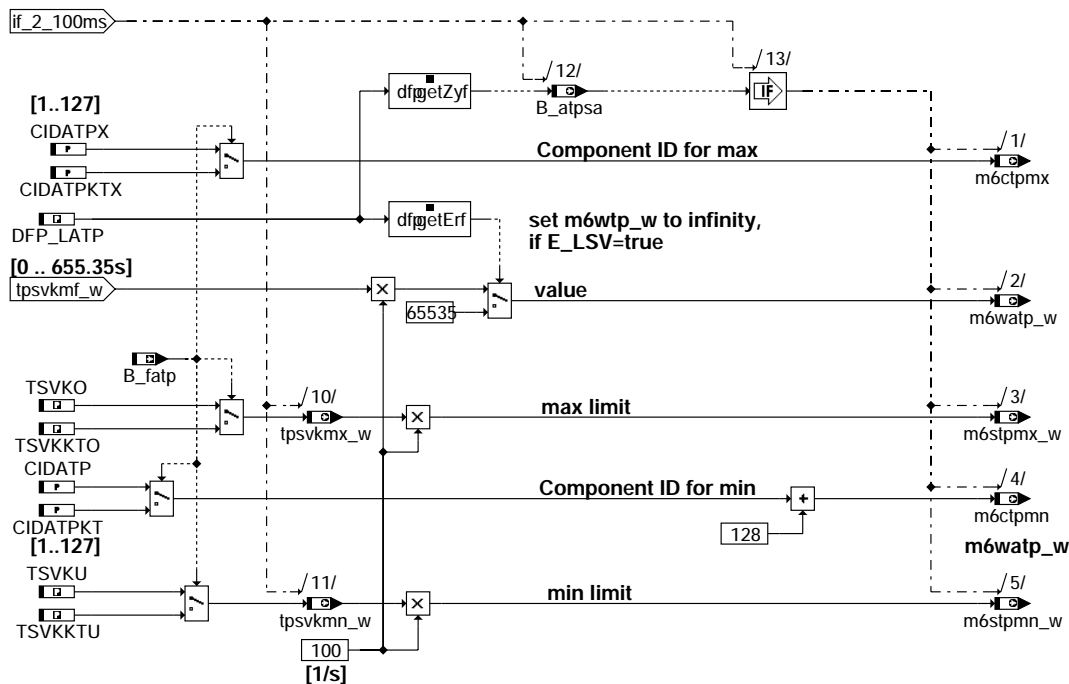
### RINV Mode 6



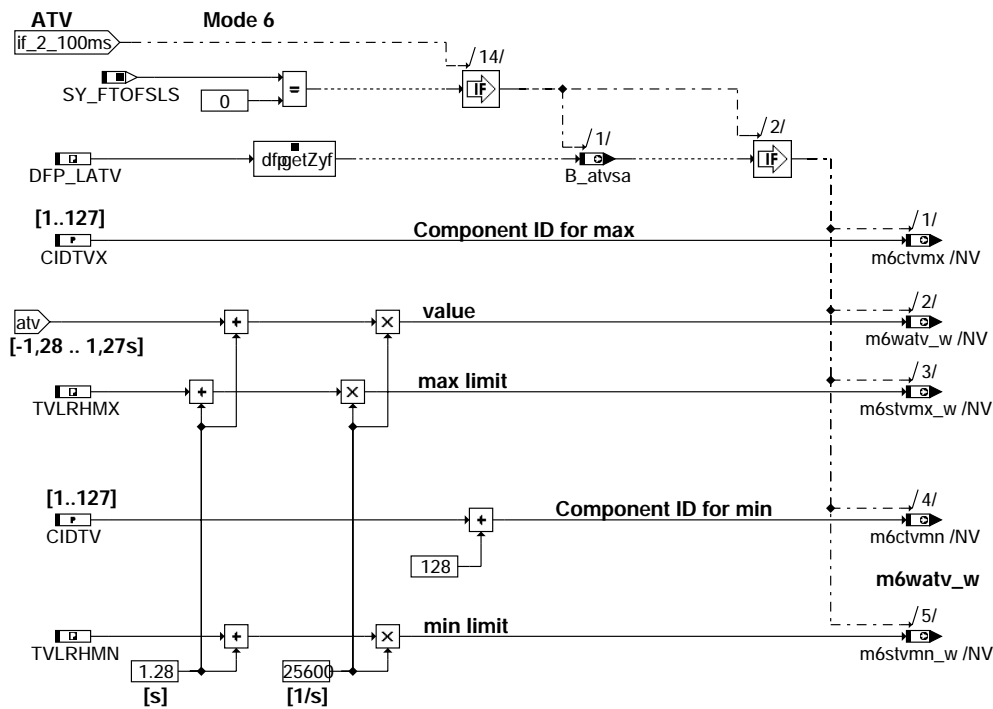
dlssa-rinv



### ATP Mode 6



### dlssa-atp

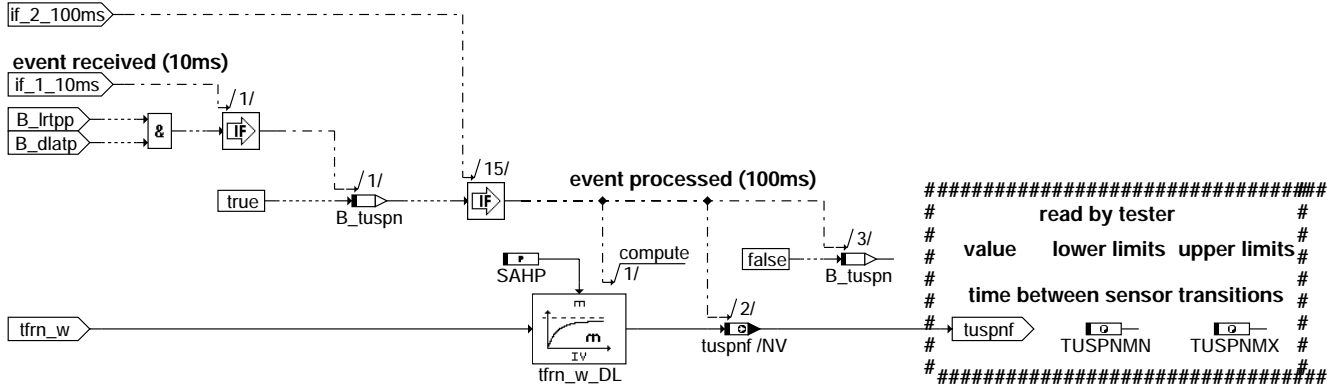


### dlssa-atv

**HALBPERLSVK\_1**

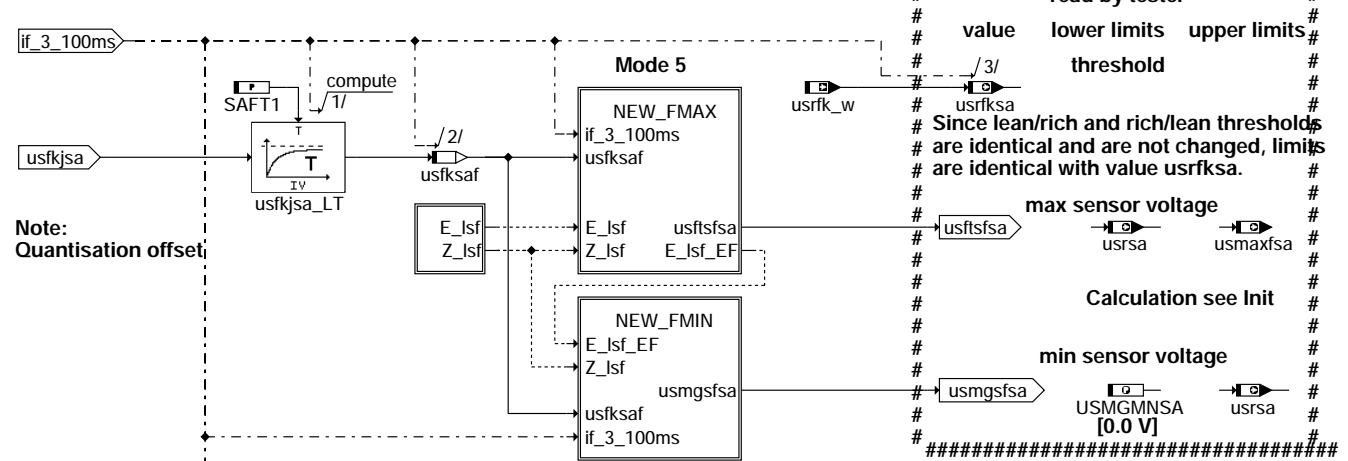
only with LSN VK

Mode 5



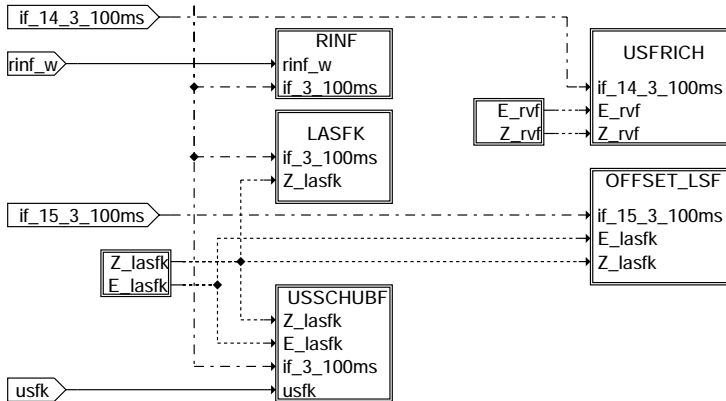
dlssa-lsn-vk1-halbper

**LSN\_FK1: LS nernst sensor downstream front catalyst, determination of min and max voltage**



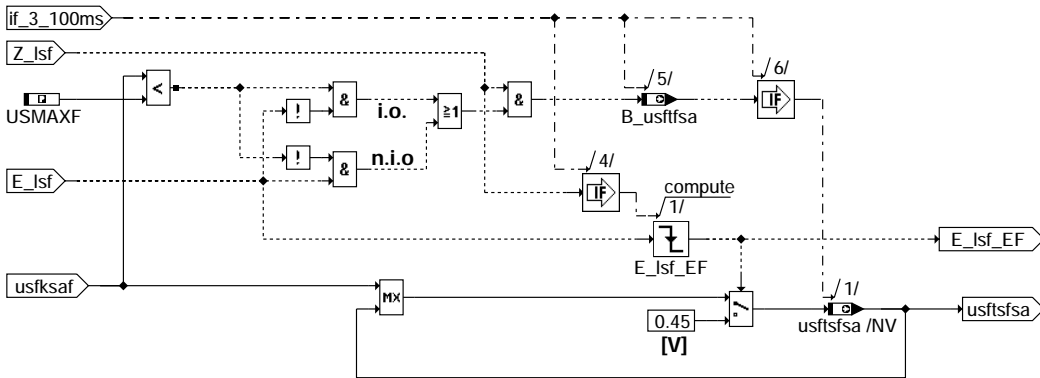
Note:  
Quantisation offset

Mode 6



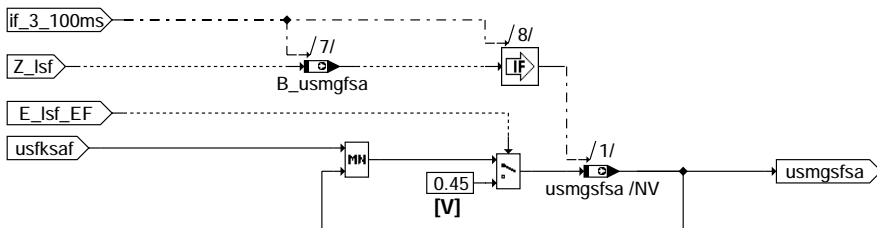
dlssa-lsn-fk1

### NEW FMAX LS nernst sensor downstream front catalyst

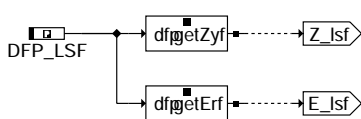


dlssa-new-fmax

### NEW\_FMIN LS nernst sensor downstream front catalyst

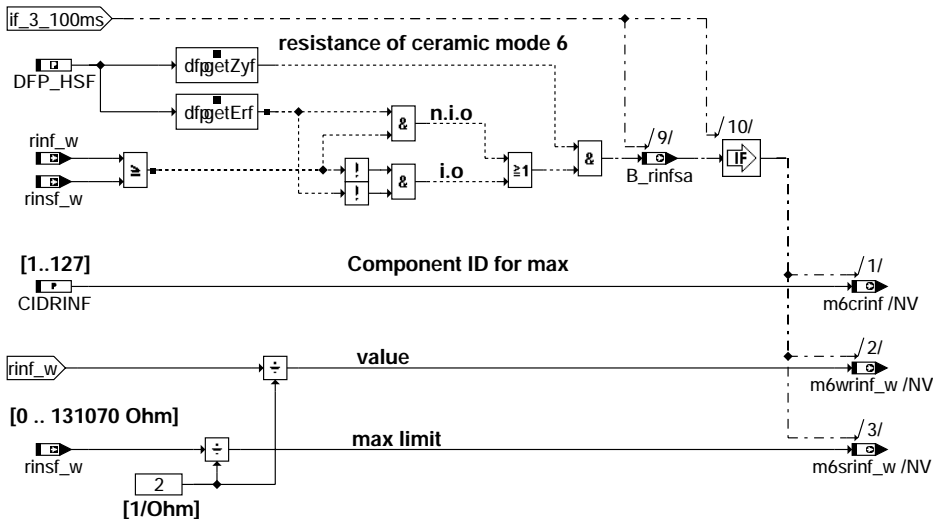


dlssa-new-fmin



dlssa-z-Isf

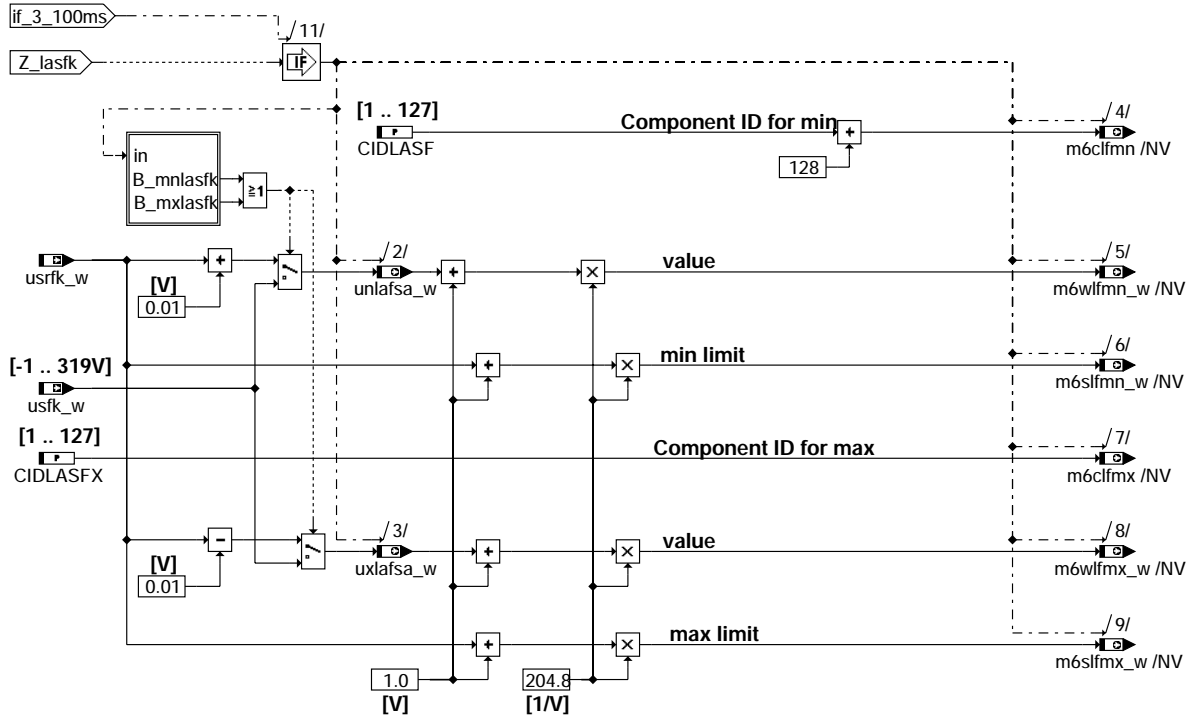
### RINF Mode 6



dlssa-rinf

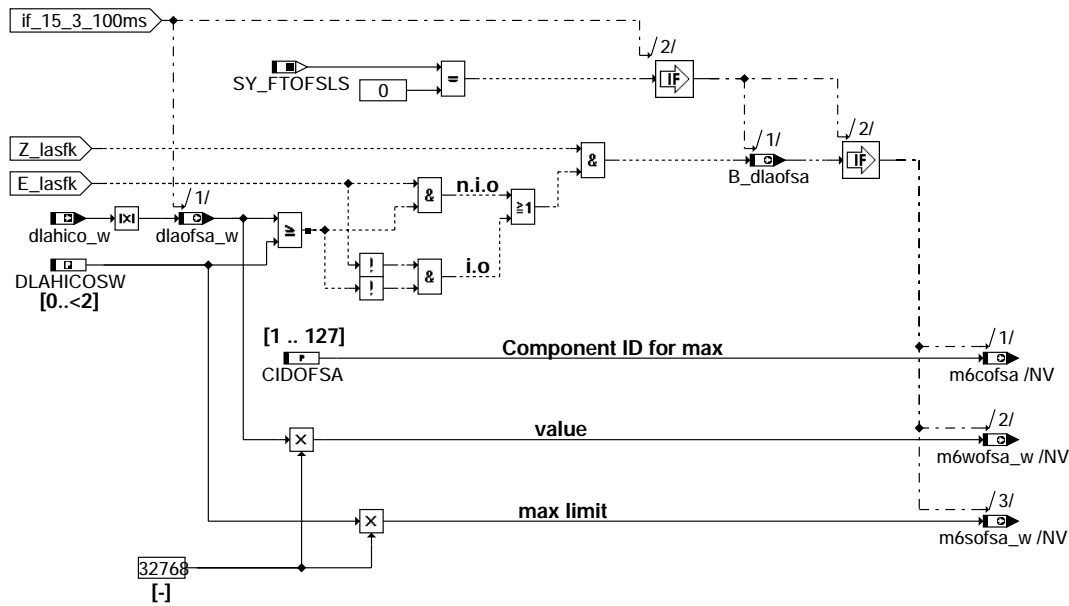
## LASFK

### sensor voltage of osci. check of LS nernst sensor downstream front catalyst mode 6



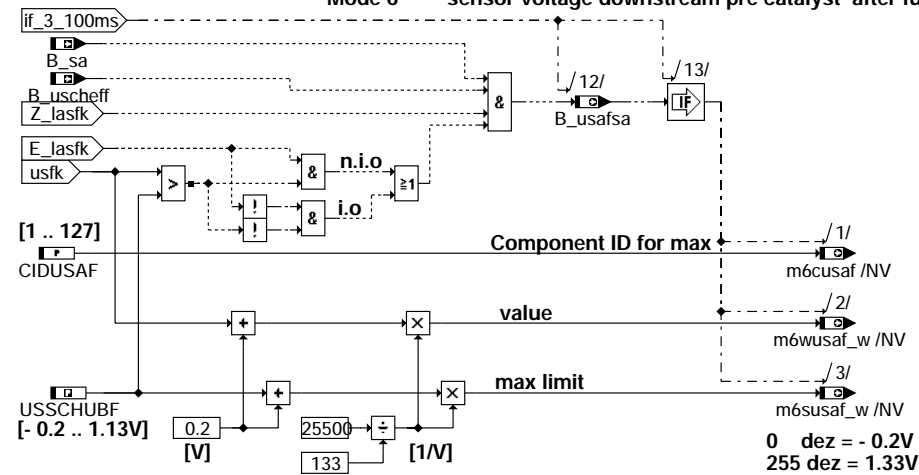
## dlssa-lasfk

### Mode 6 OFFSET LSF



## dlssa-offset-lsf

### Mode 6 sensor voltage downstream pre catalyst after fuel cut-off

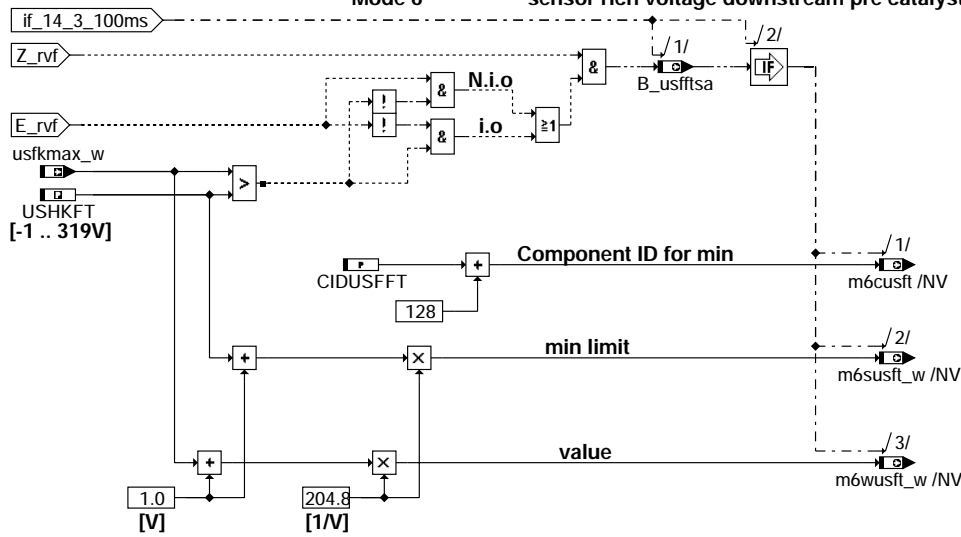


#### dlssa-usschubf

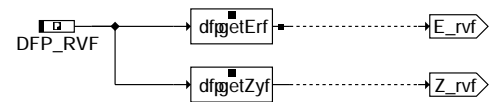


#### dlssa-ze-lasfk

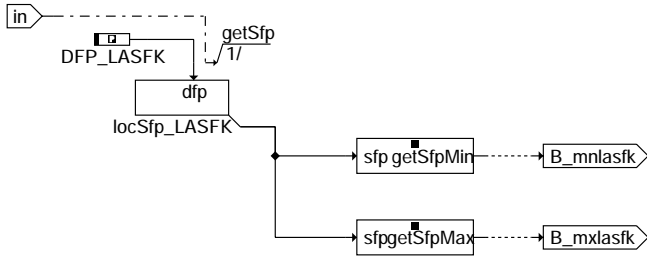
### Mode 6 sensor rich voltage downstream pre catalyst



#### dlssa-usfrich

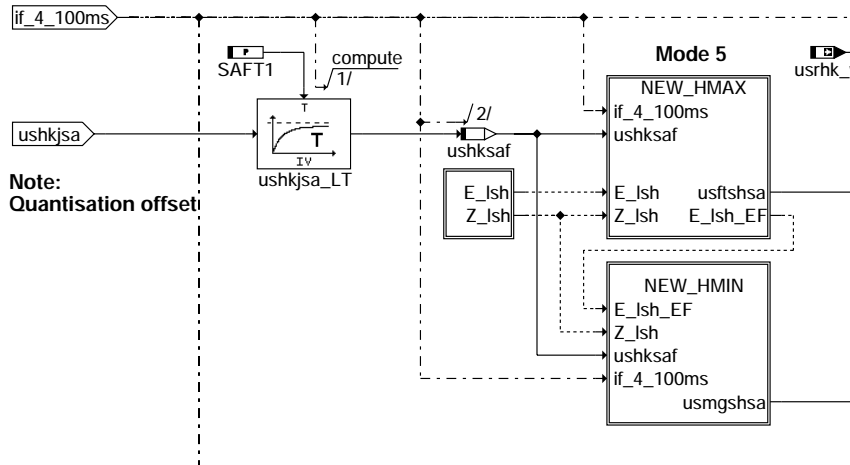


#### dlssa-ze-rvf

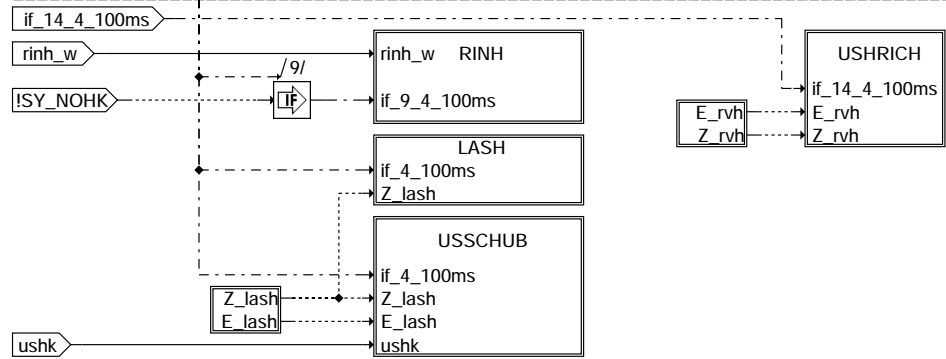


**dlssa-sfp-lasfk**

**LSN\_HK1: LS nerst sensor downstream catalyst, determination of min and max voltage**



```
#####
read by tester
value lower limits upper limits
threshold
#
usrhksa
Since lean/rich and rich/lean thresholds
are identical and are not changed, limits
are identical with value usrhksa.
max sensor voltage
usftshsa
usrsa usmaxsa
#
Calculation see Init
#
#
min sensor voltage
usmgshsa
USMGMNSA usrsa
#####
```



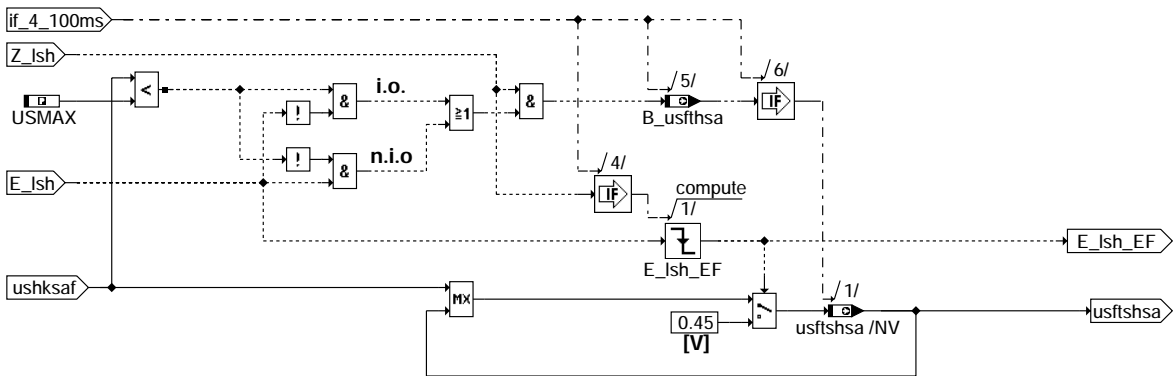
**dlssa-lsn-hk1**

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

dlssa-sfp-lasfk

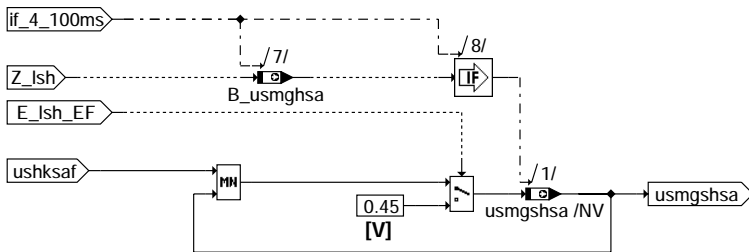
dlssa-lsn-hk1

### NEW HMAX LS nernst sensor downstream catalyst mode 5

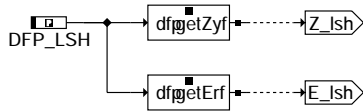


dlssa-new-hmax

### NEW\_HMIN LS nernst sensor downstream catalyst mode 5

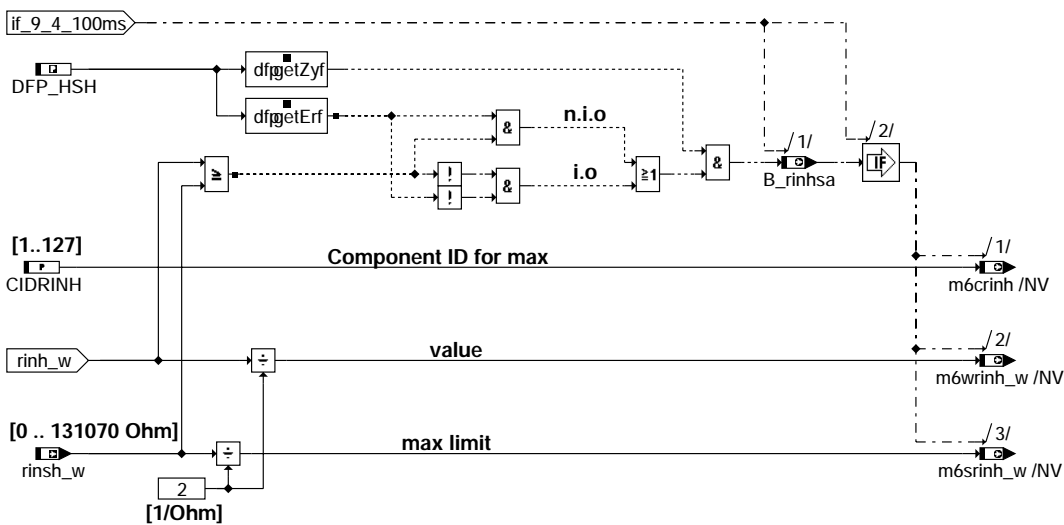


dlssa-new-hmin



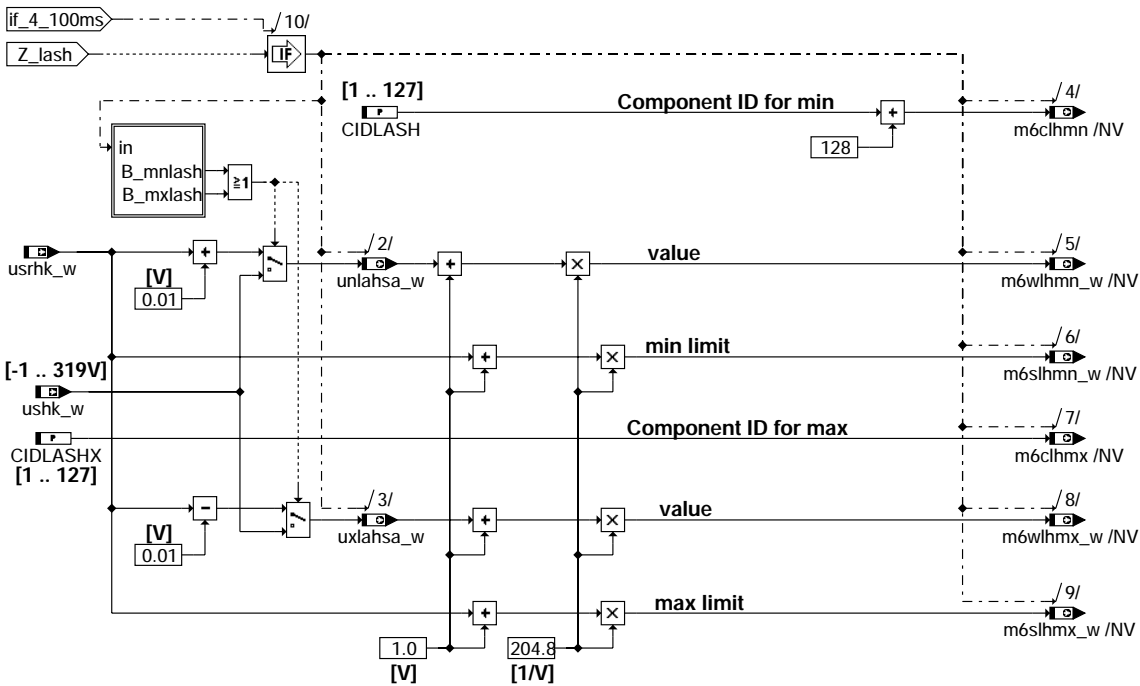
dlssa-z-Ish

### RINH Mode 6 resistance of ceramic mode 6

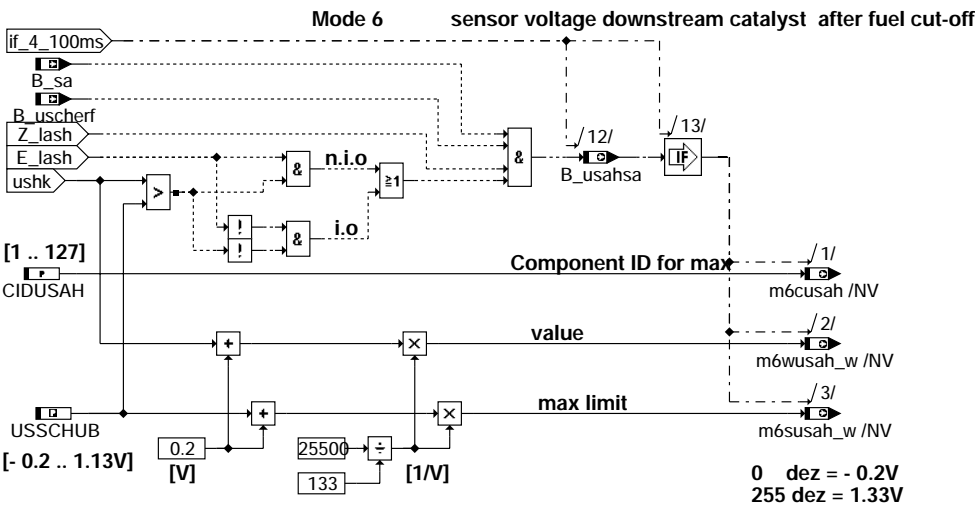


dlssa-rinh

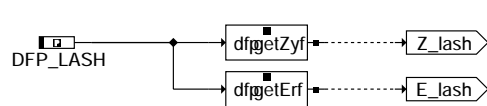
## LASH sensor voltage of osci. check of LS nernst sensor downstream catalyst mode 6



### dlsa-lash

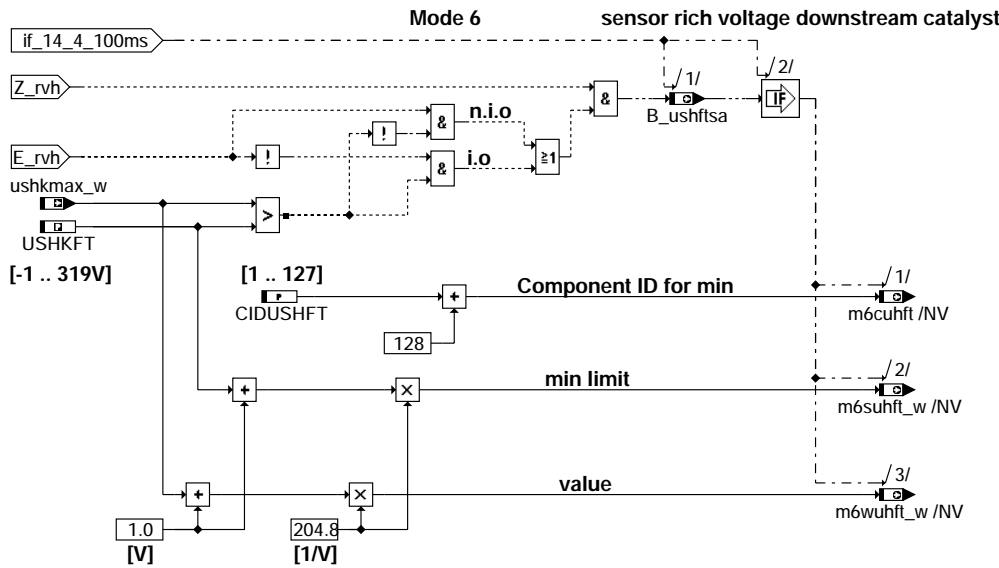


### dlsa-usschub



### dlsa-ze-lash

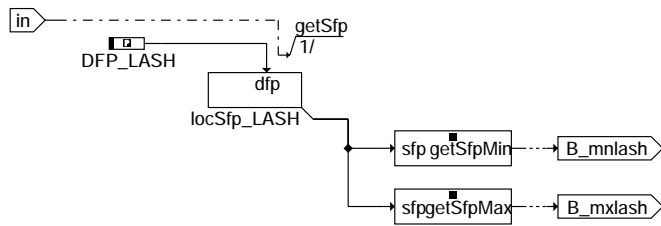




**dlssa-ushrich**



**dlssa-ze-rvh**



**dlssa-sfp-lash**

**ABK DLSSA 20.50.2 Abkürzungen**

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                             |
|------------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| CIDATP     |          |          | FW  | Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat                       |
| CIDATP2    |          |          | FW  | Component ID für TP-Einmalprüfung Bank2                                 |
| CIDATPKT   |          |          | FW  | Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat kurztest              |
| CIDATPKT2  |          |          | FW  | Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat kurztest Bank 2       |
| CIDATPKTX  |          |          | FW  | Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat (max) kurztest        |
| CIDATPKTX2 |          |          | FW  | Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat (max) kurztest Bank 2 |
| CIDATPX    |          |          | FW  | Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat (max)                 |
| CIDATPX2   |          |          | FW  | Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat (max) Bank2           |
| CIDYLSU    |          |          | FW  | Component ID für Dynamik-Prüfung LSU homogen betrieb                    |
| CIDYLSU2   |          |          | FW  | Component ID für Dynamik-Prüfung LSU homogen betrieb Bank 2             |
| CIDYLSUK   |          |          | FW  | Component ID für Dynamik-Prüfung LSU homogen betrieb (Kurztrip)         |
| CIDYLSUK2  |          |          | FW  | Component ID für Dynamik-Prüfung LSU homogen betrieb (Kurztrip) B2      |
| CIDYLSUR   |          |          | FW  | Component ID für Dynamik-Prüfung LSU homogen betrieb (reduziert)        |
| CIDYLSUR2  |          |          | FW  | Component ID für Dynamik-Prüfung LSU homogen betrieb (reduziert) B2     |
| CIDYLSUS   |          |          | FW  | Component ID für Dynamik-Prüfung LSU schicht betrieb                    |
| CIDYLSUS2  |          |          | FW  | Component ID für Dynamik-Prüfung LSU schicht betrieb Bank 2             |
| CIDHSV     |          |          | FW  | Component ID für LSU Heizungsprüfung                                    |
| CIDHSV2    |          |          | FW  | Component ID für LSU Heizungsprüfung Bank 2                             |
| CIDLASF    |          |          | FW  | Component ID für Schwingungsprüfung LS Front kat.                       |
| CIDLASF2   |          |          | FW  | Component ID für Schwingungsprüfung LS Front kat. Bank2                 |
| CIDLASFx   |          |          | FW  | Component ID für Schwingungsprüfung(mager) LS Front kat.                |
| CIDLASFx2  |          |          | FW  | Component ID für Schwingungsprüfung (mager) LS Front kat. Bank2         |
| CIDLASH    |          |          | FW  | Component ID für Schwingungsprüfung LS Hinter kat.                      |
| CIDLASH2   |          |          | FW  | Component ID für Schwingungsprüfung LS Hinter kat. Bank 2               |
| CIDLASHX   |          |          | FW  | Component ID für Schwingungsprüfung(mager) LS Hinter kat.               |
| CIDLASHX2  |          |          | FW  | Component ID für Schwingungsprüfung(mager) LS Hinter kat. Bank 2        |
| CIDOFLSU   |          |          | FW  | Component ID für Offset-Prüfung LSU                                     |
| CIDOFLSU2  |          |          | FW  | Component ID für Offset-Prüfung LSU Bank 2                              |



| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| CIDOFLSUX  |          |          | FW       | Component ID für Offset-Prüfung LSU (max.)                                    |
| CIDOFLSUX2 |          |          | FW       | Component ID für Offset-Prüfung LSU (max.) Bank 2                             |
| CIDOFSA    |          |          | FW       | Component ID für Offset-Prüfung LSF                                           |
| CIDOFSA2   |          |          | FW       | Component ID für Offset-Prüfung LSF Bank 2                                    |
| CIDRINF    |          |          | FW       | Component ID für Heizungsprüfung von LS Front kat.                            |
| CIDRINF2   |          |          | FW       | Component ID für Heizungsprüfung von LS Front kat. Bank 2                     |
| CIDRINH    |          |          | FW       | Component ID für Heizungsprüfung von LS Hinter kat.                           |
| CIDRINH2   |          |          | FW       | Component ID für Heizungsprüfung von LS Hinter kat. Bank 2                    |
| CIDRINV    |          |          | FW       | Component ID für Heizungsprüfung von LS vor kat.                              |
| CIDRINV2   |          |          | FW       | Component ID für Heizungsprüfung von LS vor kat. Bank 2                       |
| CIDTV      |          |          | FW       | Component ID für atv LS vorkat                                                |
| CIDTV2     |          |          | FW       | Component ID für atv LS vorkat. Bank 2                                        |
| CIDTVX     |          |          | FW       | Component ID für atv LS vorkat (max)                                          |
| CIDTVX2    |          |          | FW       | Component ID für atv LS vorkat. (max) Bank 2                                  |
| CIDUSAF    |          |          | FW       | Component ID für Sondenspannung hinter KAT nach Schub                         |
| CIDUSAF2   |          |          | FW       | Component ID für Sondenspannung hinter KAT nach Schub Bank 2                  |
| CIDUSAH    |          |          | FW       | Component ID für Sondenspannung hinter KAT nach Schub hinter Front Kat        |
| CIDUSAH2   |          |          | FW       | Component ID für Sondenspannung hinter KAT nach Schub hinter Front Kat Bank 2 |
| CIDUSFFT   |          |          | FW       | Component ID für Fettspannungsprüfung von LS Front kat.                       |
| CIDUSFFT2  |          |          | FW       | Component ID für Fettspannungsprüfung von LS Front kat. Bank 2                |
| CIDUSHFT   |          |          | FW       | Component ID für Fettspannungsprüfung von LS Hinter kat.                      |
| CIDUSHFT2  |          |          | FW       | Component ID für Fettspannungsprüfung von LS Hinter kat. Bank 2               |
| DLAHICOSW  |          |          | FW (REF) | Grenzwert für Betrag von Offset der Sonde hinter Fronkat                      |
| DYNLSUFA   |          |          | FW (REF) | Grenzwert für LSU-Dynamik bei Kurztest                                        |
| DYNLSUMX   |          |          | FW (REF) | Grenzwert für LSU-Dynamik                                                     |
| DYNLSURD   |          |          | FW (REF) | reduzierter Grenzwert für LSU-Dynamik                                         |
| DYNLSUSMN  |          |          | FW (REF) | Schwellert für Diagnose LSU-Signal Steigung zu klein                          |
| SAFT1      |          |          | FW       | Filterzeitkonstante 1 für Lambdasonden-Signalausgabe                          |
| SAHP       |          |          | FW       | Halbperiode Filterkonstante für Lambdasonden-Signalausgabe                    |
| SDLAOFMN   |          |          | FW (REF) | minimale (untere) Fehlerschwelle für dlahii_w                                 |
| SDLAOFMN2  |          |          | FW (REF) | minimale (untere) Fehlerschwelle für dlahii_w, Bank 2                         |
| SDLAOFMX   |          |          | FW (REF) | maximale (obere) Fehlerschwelle für dlahii_w                                  |
| SDLAOFMX2  |          |          | FW (REF) | maximale (obere) Fehlerschwelle für dlahii_w, Bank 2                          |
| SONSMN     |          |          | FW       | Mode 5: untere Grenze für m5sonisa und m5sonssa, CARB-Tester, DLSSA           |
| SONSMX     |          |          | FW       | Mode 5: obere Grenze für m5sonisa und m5sonssa, CARB-Tester, DLSSA            |
| TSVKKTO    |          |          | FW (REF) | obere Periodendauergrenze für SVK, Kurztest                                   |
| TSVKKTU    |          |          | FW (REF) | untere Periodendauergrenze für SVK, Kurztest                                  |
| TSVKO      |          |          | FW (REF) | obere Periodendauergrenze für die Lambda-Sonde vor Katalysator                |
| TSVKU      |          |          | FW (REF) | untere Periodengrenze für Lambda-Sonde vor Katalysator                        |
| TUSPNMN    |          |          | FW       | min. Zeit der Sondenspannung zwischen pos. und neg. Flanke                    |
| TUSPNMX    |          |          | FW       | max. Zeit der Sondenspannung zwischen pos. und neg. Flanke                    |
| TVLRHMN    |          |          | FW (REF) | untere Grenze für tv-Korrektur                                                |
| TVLRHMN2   |          |          | FW (REF) | untere Grenze für tv-Korrektur ungleiche Parameter Bank2                      |
| TVLRHMX    |          |          | FW (REF) | obere Grenze für tv-Korrektur                                                 |
| TVLRHMX2   |          |          | FW (REF) | obere Grenze für tv-Korrektur ungleiche Parameter Bank2                       |
| USHKFT     |          |          | FW (REF) | Sondenspannungs-Schwelle für Erkennung "Abgas fett" hinter Kat                |
| USMAX      |          |          | FW (REF) | Schwelle für Sondenkurzschluß nach Ubat                                       |
| USMAXF     |          |          | FW (REF) | Schwelle für Sondenkurzschluß nach Ubat für Sonde hinter Front KAT            |
| USMGMNSA   |          |          | FW       | Min. mager erkannte Sondenspannung für Signalausgabe                          |
| USR        |          |          | FW (REF) | Regelschwelle für Regelung vor Kat                                            |
| USREF      |          |          | FW (REF) | Schwelle für Sondenbetriebsbereitschaft bei fettem Gemisch (vor KAT)          |
| USREM      |          |          | FW (REF) | Schwelle für Sondenbetriebsbereitschaft bei magerem Gemisch (vor KAT)         |
| USSCHUB    |          |          | FW (REF) | Schwelle für Sondenspannung hinter KAT nach Schub                             |
| USSCHUBF   |          |          | FW (REF) | Schwelle für Sondenspannung hinter KAT nach Schub hinter Front Kat            |

### Systemkonstante

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                                                                |
|------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE     | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                  |
| SY_CJ125   | SYS (REF) | Systemkonstante: LSU-Betriebelektronik CJ125 vorhanden                     |
| SY_FT0FSL5 | SYS (REF) | Fuel-Trim-Offset Lambdasonde                                               |
| SY_LRFK    | SYS (REF) | Systemkonstante: Frontkatregelung B1 verbaut                               |
| SY_LRFK2   | SYS (REF) | Systemkonstante: Frontkatregelung B2 verbaut                               |
| SY_LRHK    | SYS (REF) | Systemkonstante: Hauptkatregelung B1 verbaut                               |
| SY_LRHK2   | SYS (REF) | Systemkonstante:Hauptkatregelung B2 verbaut                                |
| SY_LSFIKR  | SYS (REF) | Systemkonstante LSF im Krümmer                                             |
| SY_LSFIKR2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSF im Krümmer, Bank2                                      |
| SY_LSFNHK  | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                                  |
| SY_LSFNHK2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                           |
| SY_LSFNTL  | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader                                   |
| SY_LSFNTL2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader, Bank2                            |
| SY_LSFNVK  | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden         |
| SY_LSFNVK2 | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2 |
| SY_LSFVHK  | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator                                   |
| SY_LSFVHK2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator, Bank2                            |
| SY_LSFVVK  | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator                                     |
| SY_LSFVVK2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator, Bank2                              |
| SY_LSUIKR  | SYS (REF) | Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden                              |
| SY_LSUIKR2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden, Bank2                       |
| SY_LSUNTL  | SYS (REF) | Systemkonstante LSU nach Abgasturbolader                                   |
| SY_LSUNTL2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSU nach Abgasturbolader, Bank2                            |
| SY_LSUUVK  | SYS (REF) | Systemkonstante LSU vor Vorkatalysator                                     |
| SY_LSUUVK2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSU vor Vorkatalysator, Bank2                              |



### Systemkonstante

| Variable  | Quelle | Referenziert von | Art       | Bezeichnung                                                     |
|-----------|--------|------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| SY_NOHK   |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat                 |
| SY_NOHK2  |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat, Bank2          |
| SY_SALSU  |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante Schubabgleichsfunktion vorhanden                |
| SY_STERSY |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereolambdaeregelung symmetrisch     |
| SY_USFKRV |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante:Diagnose rich voltage hinter Frontkat vorhanden |
| SY_USHKRV |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante:Diagnose rich voltage hinter Hauptkat vorhanden |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                          | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|-------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| atv        |          | DLSSA, DLSSACAN                           | EIN | aktueller Lernkennfeld-Integratorwert der Regelung hinter Kat                    |
| atv2       |          | DLSSA, DLSSACAN                           | EIN | aktueller Lernkennfeld-Integratorwert der Regelung hinter Kat Bank2              |
| B_atpsa    | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Periodendauer ATP der LSF Vorkat         |
| B_atpsa2   | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Periodendauer ATP der LSF Vorkat Bank 2  |
| B_atvsa    | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der ATV der LSF Vorkat                       |
| B_atvsa2   | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der ATV der LSF Vorkat Bank 2                |
| B_chsf     |          | DLSSA                                     | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSFK löschen                                              |
| B_chsf2    |          | DLSSA                                     | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSFK2 löschen                                             |
| B_chsh     |          | DHLSHK, DLSSA                             | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSHK löschen                                              |
| B_chsh2    |          | DHLSHK, DLSSA                             | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSHK2 löschen                                             |
| B_chsv     |          | DHRLSU, DLSSA, -GGRTLSU, SALSU            | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSVK löschen                                              |
| B_chsv2    |          | DHRLSU, DLSSA, -GGRTLSU, SALSU            | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSVK2 löschen                                             |
| B_chsve    |          | DHRLSUE, DLSSA                            | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSVK löschen (Endstufe)                                   |
| B_chsve2   |          | DHRLSUE, DLSSA                            | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSVK2 löschen (Endstufe)                                  |
| B_clatp    |          | DLSSA                                     | EIN | Fehlerpfad in DLSA löschen.                                                      |
| B_clatp2   |          | DLSSA                                     | EIN | Fehlerpfad in DLSA löschen. Bank2                                                |
| B_clatv    |          | DLSSA                                     | EIN | Fehlerpfad in DLSA löschen.                                                      |
| B_clatv2   |          | DLSSA                                     | EIN | Fehlerpfad in DLSA löschen. Bank2                                                |
| B_clsf     |          | DLSSA                                     | EIN | Fehlerpfad in DLSF löschen                                                       |
| B_clsf2    |          | DLSSA                                     | EIN | Fehlerpfad in DLSF löschen. Bank 2                                               |
| B_clsh     |          | DLSH, DLSSA                               | EIN | Fehlerpfad in DLSH löschen                                                       |
| B_clsh2    |          | DLSH, DLSSA                               | EIN | Fehlerpfad in DLSH löschen. Bank 2                                               |
| B_clsuia   |          | DICLSU, DLSSA                             | EIN | Bedingung Fehler E_Isuia löschen,                                                |
| B_clsuia2  |          | DICLSU, DLSSA                             | EIN | Bedingung Fehler E_Isuia2 löschen, Bank 2                                        |
| B_clsuip   |          | DICLSU, DLSSA                             | EIN | Bedingung Fehler E_Isuip löschen,                                                |
| B_clsuip2  |          | DICLSU, DLSSA                             | EIN | Bedingung Fehler E_Isuip2 löschen,                                               |
| B_clsuks   |          | DICLSU, DLSSA                             | EIN | Bedingung Fehler E_Isuks löschen,                                                |
| B_clsuks2  |          | DICLSU, DLSSA                             | EIN | Bedingung Fehler E_Isuks2 löschen,                                               |
| B_clsuun   |          | DICLSU, DLSSA                             | EIN | Bedingung Fehler E_Isuun löschen,                                                |
| B_clsuun2  |          | DICLSU, DLSSA                             | EIN | Bedingung Fehler E_Isuun2 löschen, Bank 2                                        |
| B_clsumv   |          | DICLSU, DLSSA                             | EIN | Bedingung Fehler E_Isuvm löschen                                                 |
| B_clsumv2  |          | DICLSU, DLSSA                             | EIN | Bedingung Fehler E_Isuvm2 löschen, Bank 2                                        |
| B_clsv     |          | DLSSA, LRSHKC, SAL-SU                     | EIN | Fehlerpfad in DLSV löschen.                                                      |
| B_clsv2    |          | DLSSA, LRSHKC, SAL-SU                     | EIN | Fehlerpfad in DLSV löschen. Bank2                                                |
| B_clsalsu  |          | DLSSA, DSALSU, SAL-SU                     | EIN | Bedingung Fehlerspeicher löschen DSALSU                                          |
| B_clsalsu2 |          | DLSSA, DSALSU, SAL-SU                     | EIN | Bedingung Fehlerspeicher löschen DSALSU, Bank 2                                  |
| B_dlaofsa  | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Offset der LSF                               |
| B_dlaofsa2 | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Offset der LSF Bank 2                        |
| B_dlatmsa  | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Offset der LSU                               |
| B_dlatmsa2 | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Offset der LSU Bank 2                        |
| B_dlatp    |          | DLSSA                                     | EIN | Aktive Diagnose:Lambda-Sondenalterung TP                                         |
| B_dlatp2   |          | DLSSA                                     | EIN | Aktive Diagnose: Lambda-Sondenalterung TP (Bank 2)                               |
| B_dylsssa  | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Dynamikwert der LSU im Schichtbetrieb        |
| B_dylsssa2 | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Dynamikwert der LSU im Schichtbetrieb Bank 2 |
| B_dylsusa  | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Dynamikwert der LSU                          |
| B_dylsusa2 | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Dynamikwert der LSU Bank 2                   |
| B_fadylsu  | TKDFA    | DDYLSU, DLSSA, -LLRNFA                    | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Dynamikdiagnose der LSU                           |
| B_fatp     |          | DLSSA, LLRNFA                             | EIN | Bedingung Funktionsanforderung TP-Überwachung                                    |
| B_fatp2    |          | DLSSA                                     | EIN | Bedingung Funktionsanforderung TP-Überwachung Bank2                              |
| B_lclsu    | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe FCMLR LSU                                        |
| B_lclsu    | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe FCMLR LSU                                        |
| B_lrtpp    |          | DLSSA                                     | EIN | Periodendauer gültig, Bed. LR arbeitet stationär (Amplitude/Periode) erfüllt     |
| B_lrtpp2   |          | DLSSA                                     | EIN | Bedingung Lambdae regler arbeitet stationär (Amplitude/Periode) Bank2            |
| B_mnlasfk  |          | DLSSA                                     | EIN | Fehlertyp 'Minimalwert' für Schwingungsprüfung hinter Front KAT erkannt          |
| B_mnlasfk2 |          | DLSSA                                     | EIN | Fehlertyp 'Minimalwert' für Schwingungsprüfung hinter Front KAT erkannt Bank2    |
| B_mnlash   | DLSAHK   | DLSSA                                     | EIN | Fehlertyp 'Minimalwert' für Schwingungsprüfung hinter KAT erkannt                |
| B_mnlash2  | DLSAHK   | DLSSA                                     | EIN | Fehlertyp 'Minimalwert' für Schwingungsprüfung hinter KAT erkannt Bank2          |
| B_mxlasfk  |          | DLSSA                                     | EIN | Fehlertyp 'Maximalwert' für Schwingungs-Prüfung hinter Front KAT erkannt         |
| B_mxlasfk2 |          | DLSSA                                     | EIN | Fehlertyp 'Maximalwert' für Schwingungs-Prüfung hinter Front KAT erkannt Bank2   |
| B_mxlash   | DLSAHK   | DLSSA                                     | EIN | Fehlertyp 'Maximalwert' für Schwingungs-Prüfung hinter KAT erkannt               |
| B_mxlash2  | DLSAHK   | DLSSA                                     | EIN | Fehlertyp 'Maximalwert' für Schwingungs-Prüfung hinter KAT erkannt Bank2         |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO, BBKH, BBSYSREQ, -BDEMUM, BGCVN, ... | EIN | Bedingung Powerfail                                                              |
| B_rinfsa   | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Heizung der LSF Frontkat                 |
| B_rinfsa2  | DLSSA    | DLSSACAN                                  | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Heizung der LSF Frontkat Bank 2          |



| Variable    | Quelle | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-------------|--------|------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_rinhsa    | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Heizung der LSF Hinterkat                |
| B_rinhsa2   | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Heizung der LSF Hinterkat Bank 2         |
| B_rinvsa    | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Heizung der LSF Vorkat                   |
| B_rinvsa2   | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Heizung der LSF Vorkat Bank 2            |
| B_sa        | MDRED  | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEM, ...         | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                        |
| B_tkersa    | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Keramiktemperatur der LSU                |
| B_tkersa2   | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Keramiktemperatur der LSU Bank 2         |
| B_tuspn     | DLSSA  |                                                | LOK | Bedingung für Übernahme der Halbperiode (Zeit zw. pos. und neg. Flanke)          |
| B_tuspn2    | DLSSA  |                                                | LOK | Bedingung für Übernahme der Halbperiode (Zeit zw. pos. und neg. Flanke) Bank2    |
| B_usafsa    | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Signalausgabe bereits für Schubprüfung Frontkatsonde                   |
| B_usafsa2   | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Signalausgabe bereits für Schubprüfung Frontkatsonde Bank 2            |
| B_usahsa    | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Signalausgabe bereits für Schubprüfung Hinterkatsonde                  |
| B_usahsa2   | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Signalausgabe bereits für Schubprüfung Hinterkatsonde Bank 2           |
| B_uscheff   |        | DLSSA, DPLLSU                                  | EIN | Bedingung Messung Sondenspannung hinter Front KAT für Schubmessung erfüllt       |
| B_uscheff2  |        | DLSSA, DPLLSU                                  | EIN | Bedingung Messung Sondenspannung hinter Front KAT für Schubmessung erfüllt Bank2 |
| B_uscherf   | DLSAHK | DLSSA, DPLLSU                                  | EIN | Bedingung Messung Sondenspannung hinter KAT für Schubmessung erfüllt             |
| B_uscherf2  | DLSAHK | DLSSA, DPLLSU                                  | EIN | Bedingung Messung Sondenspannung hinter Kat Schubmessung erfüllt Bank2           |
| B_usftsa    | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Fettspannung der LSF Frontkat            |
| B_usftsa2   | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Fettspannung der LSF Frontkat Bank 2     |
| B_usftasa   | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der max. Spannung der LSF Vorkat             |
| B_usftasa2  | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der max. Spannung der LSF Vorkat Bank 2      |
| B_usftfsa   | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der max. Spannung der LSF Frontkat           |
| B_usftfsa2  | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der max. Spannung der LSF Frontkat Bank 2    |
| B_usfthsa   | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der max. Spannung der LSF Hinterkat          |
| B_usfthsa2  | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der max. Spannung der LSF Hinterkat Bank 2   |
| B_ushftsa   | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Fettspannung der LSF Hinterkat           |
| B_ushftsa2  | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Fettspannung der LSF Hinterkat Bank 2    |
| B_usmgasa   | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der min. Spannung der LSF Vorkat             |
| B_usmgasa2  | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der min. Spannung der LSF Vorkat Bank 2      |
| B_usmgfsa   | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der min. Spannung der LSF Frontkat           |
| B_usmgfsa2  | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der min. Spannung der LSF Frontkat Bank 2    |
| B_usmgghsa  | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der min. Spannung der LSF Hinterkat          |
| B_usmgghsa2 | DLSSA  | DLSSACAN                                       | AUS | Bedingung Trigger Signalausgabe von der min. Spannung der LSF Hinterkat Bank 2   |
| B_vefkat    |        | DDYLSU, DLSSA,-<br>TKMWWL                      | EIN | Fehlerverdacht bei Frontkatalysatordiagnose                                      |
| B_vefkat2   |        | DDYLSU, DLSSA,-<br>TKMWWL                      | EIN | Fehlerverdacht bei Frontkatalysatordiagnose, Bank2                               |
| B_vekat     | DKATSP | DDYLSU, DLSSA,-<br>TKMWWL                      | EIN | Fehlerverdacht bei Katdiagnose                                                   |
| B_vekat2    | DKATSP | DDYLSU, DLSSA,-<br>TKMWWL                      | EIN | Fehlerverdacht bei Katdiagnose, Bank2                                            |
| bloknr      |        | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                     |
| DFP_DYLSU   | DLSSA  |                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU                                 |
| DFP_DYLSU2  | DLSSA  |                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU, Bank 2                         |
| DFP_HSF     | DLSSA  |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Frontkat.                      |
| DFP_HSF2    | DLSSA  |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Frontkat. Bank2                |
| DFP_HSH     | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat.                           |
| DFP_HSH2    | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank2                     |
| DFP_HSV     | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat.                              |
| DFP_HSV2    | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat., Bank2                       |
| DFP_HSVE    | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU                                     |
| DFP_HSVE2   | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU, Bank 2                             |
| DFP_LASFK   | DLSSA  |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Frontkatalysator              |
| DFP_LASFK2  | DLSSA  |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Frontkatalysator, Bank2       |
| DFP_LASH    | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator                   |
| DFP_LASH2   | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator, Bank 2           |
| DFP_LATP    | DLSSA  |                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor KAT                            |
| DFP_LATP2   | DLSSA  |                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor KAT Bank2                      |
| DFP_LATV    | DLSSA  |                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor cat                            |
| DFP_LATV2   | DLSSA  |                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor cat Bank2                      |
| DFP_LSF     | DLSSA  |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Frontkatalysator                       |
| DFP_LSF2    | DLSSA  |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Frontkatalysator, Bank2                |
| DFP_LSH     | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator                            |
| DFP_LSH2    | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator, Bank2                     |
| DFP_LSUIA   | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU                |
| DFP_LSUIA2  | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU, Bank 2        |
| DFP_LSUIP   | DLSSA  |                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU                |
| DFP_LSUIP2  | DLSSA  |                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU, Bank 2        |
| DFP_LSUKS   | DLSSA  |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen                |
| DFP_LSUKS2  | DLSSA  |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen                |
| DFP_LSUUN   | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU                |
| DFP_LSUUN2  | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU, Bank 2        |
| DFP_LSUVM   | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU                |
| DFP_LSUVM2  | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU, Bank 2        |
| DFP_LSV     | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat.                 |
| DFP_LSV2    | DLSSA  | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat. (Bank 2)        |
| DFP_PLLSU   | DLSSA  |                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU                           |
| DFP_PLLSU2  | DLSSA  |                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU, Bank 2                   |
| DFP_RVF     | DLSSA  |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Diagnose "rich voltage" hinter Front-Kat.                 |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                            |
|------------|----------|------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| DFP_RVF2   | DLSSA    |                                                      | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Diagnose "rich voltage" hinter Front-Kat.Bank2  |
| DFP_RVH    | DLSSA    |                                                      | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Diagnose "rich voltage" hinter Haupt-Kat.       |
| DFP_RVH2   | DLSSA    |                                                      | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Diagnose "rich voltage" hinter Haupt-Kat. Bank2 |
| DFP_SALSU  | DLSSA    | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnummer: Schubabgleich LSU                            |
| DFP_SALSU2 | DLSSA    | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnummer: Schubabgleich LSU, Bank 2                    |
| dlahico2_w | LRSHKC   | DLSSA, LRSHKOUT,-<br>TKMWL                           | EIN | I-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich, Bank 2            |
| dlahico_w  | LRSHKC   | DLSSA, LRSHKOUT,-<br>TKMWL                           | EIN | I-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich                    |
| dlaofsa2_w | DLSSA    | DLSSACAN                                             | AUS | Betrag von I-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich Bank 2  |
| dlaofsa_w  | DLSSA    | DLSSACAN                                             | AUS | Betrag von I-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich         |
| dlatrmo2_w | LRSHKOUT | DLSSA, DLSSACAN                                      | EIN | Delta Sondenoffset Führungsregelung Bank 2                             |
| dlatrmo_w  | LRSHKOUT | DLSSA, DLSSACAN                                      | EIN | Delta Sondenoffset Führungsregelung                                    |
| dylsutu2_w | DLSSA    | DLSSACAN                                             | AUS | Min. Schwelle für Signalausgabe vom Dynamikwert der LSU Bank 2         |
| dylsutu_w  | DLSSA    | DLSSACAN                                             | AUS | Min. Schwelle für Signalausgabe vom Dynamikwert der LSU                |
| dynlsu2_w  | DDYLSU   | BGLAMABM, DLSSA,-<br>DLSSACAN, LRSHKC,<br>TKMWL      | EIN | Dynamikwert der LSU, Bank 2                                            |
| dynlsu_w   | DDYLSU   | BGLAMABM, DLSSA,-<br>DLSSACAN, LRSHKC,<br>TKMWL      | EIN | Dynamikwert der LSU                                                    |
| dynlsus2_w | DDYLSU   | DLSSA, DLSSACAN                                      | EIN | Dynamikwert der LSU, Bank 2 (normierte Steigung)                       |
| dynlsus_w  | DDYLSU   | DLSSA, DLSSACAN                                      | EIN | Dynamikwert der LSU (normierte Steigung)                               |
| E_dylsu    | DDYLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...   | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam                                    |
| E_dylsu2   | DDYLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...   | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam, Bank 2                            |
| E_hsf      |          | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DLSSA                           | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Frontkatalysator                |
| E_hsf2     |          | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DLSSA                           | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Frontkatalysator Bank 2         |
| E_hsh      | DHLSHK   | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...  | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator                     |
| E_hsh2     | DHLSHK   | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...  | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator Bank 2              |
| E_hsv      | DHRLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...     | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                        |
| E_hsv2     | DHRLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...     | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2                 |
| E_lasfk    |          | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU                    | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator              |
| E_lasfk2   |          | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU                    | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator, Bank2       |
| E_lash     | DLSAHK   | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...   | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Katalysator                    |
| E_lash2    | DLSAHK   | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...   | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat. (Bank 2)                  |
| E_latp     |          | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA                            | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung TP                                    |
| E_latp2    |          | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA                            | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung TP (Bank 2)                           |
| E_lsf      |          | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU, D-<br>TANKL       | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator                        |
| E_lsf2     |          | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU, D-<br>TANKL       | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator, Bank2                 |
| E_lsh      | DLSH     | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                     |
| E_lsh2     | DLSH     | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                               |
| E_lsv      | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...            | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde vor Kat                                        |
| E_lsv2     | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...            | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                      |
| E_pllsu    | DPLLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DLSSA, ...   | EIN | Errorflag: Plausibilität der LSU                                       |
| E_pllsu2   | DPLLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DLSSA, ...   | EIN | Errorflag: Plausibilität der LSU, Bank 2                               |
| E_rvf      |          | DLSSA, DPLLSU                                        | EIN | Errorflag: Diagnose "rich voltage" hinter Front-Katalysator            |
| E_rvf2     |          | DLSSA, DPLLSU                                        | EIN | Errorflag: Diagnose "rich voltage" hinter Front-Katalysator Bank2      |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| E_rvh      |          | DLSSA, DPLLSU                                        | EIN | Errorflag: Diagnose "rich voltage" hinter Haupt-Katalysator                   |
| E_rvh2     |          | DLSSA, DPLLSU                                        | EIN | Errorflag: Diagnose "rich voltage" hinter Haupt-Katalysator Bank2             |
| lamsoni2_w | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | EIN | Lambda-Istwert Bank2                                                          |
| lamsoni_w  | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | EIN | Lambda-Istwert                                                                |
| lamsons2_w | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbautort Lambda-Sensor Bank2                    |
| lamsons_w  | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbautort Lambda-Sensor                          |
| m5dylsusa  | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | Mode 5: Dynamikwert der LSU, DLSSA                                            |
| m5dylsusa2 | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | Mode 5: Dynamikwert der LSU, DLSSA Bank 2                                     |
| m5dylsuto  | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | Mode 5: obere Grenze für m5dylsusa, CARB-Tester, DLSSA                        |
| m5dylsuto2 | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | Mode 5: obere Grenze für m5dylsusa, CARB-Tester, DLSSA Bank 2                 |
| m5dylsutu  | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | mode 5: untere Grenze für m5dylsusa, CARB-Tester, DLSSA                       |
| m5dylsutu2 | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | mode 5: untere Grenze für m5dylsusa, CARB-Tester, DLSSA Bank 2                |
| m5lssomn   | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | mode 5: untere Grenze für m5lssosa, CARB-Tester, DLSSA                        |
| m5lssomn2  | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | mode 5: untere Grenze für m5lssosa, CARB-Tester, DLSSA Bank 2                 |
| m5lssomx   | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | mode 5: obere Grenze für m5lssosa, CARB-Tester, DLSSA                         |
| m5lssomx2  | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | mode 5: obere Grenze für m5lssosa, CARB-Tester, DLSSA Bank 2                  |
| m5lssosa   | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | Mode 5: I-Anteil LRSHK Signalausgabe DLSSA (SY_STETLR := TRUE), Bank 1        |
| m5lssosa2  | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | Mode 5: I-Anteil LRSHK Signalausgabe DLSSA (SY_STETLR := TRUE), Bank 1 Bank 2 |
| m5sonisa   | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | Mode 5: Lambda Ist an Sonde Signalausgabe DLSSA, Bank 1                       |
| m5sonisa2  | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | Mode 5: Lambda Ist an Sonde Signalausgabe DLSSA, Bank 2                       |
| m5sonsmn   | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | Mode 5: untere Grenze für m5sonisa und m5sonssa, CARB-Tester, DLSSA           |
| m5sonsmx   | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | Mode 5: obere Grenze für m5sonisa und m5sonssa, CARB-Tester, DLSSA            |
| m5sonssa   | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | Mode 5: Lambda Soll an Sonde Signalausgabe DLSSA, Bank 1                      |
| m5sonssa2  | DLSSA    | TC5MOD                                               | AUS | Mode 5: Lambda Soll an Sonde Signalausgabe DLSSA, Bank 1 Bank 2               |
| m6cdlss    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb        |
| m6cdlss2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb Bank 2 |
| m6cdlsu    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb        |
| m6cdlsu2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb Bank 2 |
| m6chsv     | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Heizung                       |
| m6chsv2    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Heizung Bank 2                |
| m6clfmn    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat min.          |
| m6clfmn2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat min. Bank 2   |
| m6clfmx    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat max.          |
| m6clfmx2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat max. Bank 2   |
| m6clhmn    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat min.         |
| m6clhmn2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat min. Bank 2  |
| m6clhmx    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat max.         |
| m6clhmx2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2  |
| m6cofsa    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Offset von LSF                            |
| m6cofsa2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Offset von LSF Bank 2                     |
| m6colsn    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Min.                   |
| m6colsn2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Min. Bank 2            |
| m6colsx    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Max.                   |
| m6colsx2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Max. Bank 2            |
| m6crinf    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Heizung              |
| m6crinf2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Heizung Bank 2       |
| m6crinh    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS hinter kat Heizung             |
| m6crinh2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS hinter kat Heizung Bank 2      |
| m6crinv    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS vor kat Heizung                |
| m6crinv2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS vor kat Heizung Bank 2         |
| m6ctpmn    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat          |
| m6ctpmn2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2   |
| m6ctpmx    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat          |
| m6ctpmx2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2   |
| m6ctvmn    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat min                        |
| m6ctvmn2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat min Bank 2                 |
| m6ctvmx    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat max                        |
| m6ctvmx2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat max Bank 2                 |
| m6cuhft    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung        |
| m6cuhft2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung Bank 2 |
| m6cusaf    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Frontkat                  |
| m6cusaf2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Frontkat Bank 2           |
| m6cusah    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Hinterkat                 |
| m6cusah2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Hinterkat Bank 2          |
| m6cusft    | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Fettspannung         |
| m6cusft2   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Fettspannung Bank2   |
| m6sdlss2_w | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb Bank 2  |
| m6sdlss_w  | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb         |
| m6sdlu2_w  | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb Bank 2  |
| m6sdlu_w   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb         |
| m6shsv2_w  | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Heizung Bank 2                 |
| m6shsv_w   | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Heizung                        |
| m6slfmn2_w | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat min. Bank 2    |
| m6slfmn_w  | DLSSA    | DM6VAL, TC6MOD                                       | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat min.           |



| Variable   | Quelle            | Referenziert von  | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|-------------------|-------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| m6slfmx2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat max. Bank 2     |
| m6slfmx_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat max.            |
| m6slhmn2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min. Bank 2    |
| m6slhmn_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min.           |
| m6slhmx2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2    |
| m6slhmx_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max.           |
| m6sofsa2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Offset von LSF Bank 2                       |
| m6sofsa_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Offset von LSF                              |
| m6solsn2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Min. Bank 2              |
| m6solsn_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Min.                     |
| m6solsx2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Max. Bank 2              |
| m6solsx_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Max.                     |
| m6srinf2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Heizung Bank 2         |
| m6srinf_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Heizung                |
| m6srinh2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS hinter kat Heizung Bank 2        |
| m6srinh_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS hinter kat Heizung               |
| m6srinv2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS vor kat Heizung Bank2            |
| m6srinv_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS vor kat Heizung                  |
| m6stpmn2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2     |
| m6stpmn_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat            |
| m6stpmx2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2     |
| m6stpmx_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat            |
| m6stvmn2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat min Bank 2                   |
| m6stvmn_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat min                          |
| m6stvmx2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat max Bank 2                   |
| m6stvmx_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat max                          |
| m6suhft2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung Bank 2   |
| m6suhft_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung          |
| m6susaf2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Frontkat Bank 2             |
| m6susaf_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Frontkat                    |
| m6susah2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Hinterkat Bank 2            |
| m6susah_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Hinterkat                   |
| m6susft2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung Bank 2    |
| m6susft_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung           |
| m6watp2_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2        |
| m6watp_w   | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat               |
| m6watv2_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert Lambda-Sondenalterung TV bei Bank 2                |
| m6watv_w   | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert Lambda-Sondenalterung TV                           |
| m6wdlss2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb Bank 2      |
| m6wdlss_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb             |
| m6wdlsu2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb Bank 2      |
| m6wdlsu_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb             |
| m6whsv2_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Heizung Bank 2                     |
| m6whsv_w   | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Heizung                            |
| m6wlfrm2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat min. Bank 2        |
| m6wlfrm_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat min.               |
| m6wlfrm2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat max. Bank 2        |
| m6wlfrm_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat max.               |
| m6wlhmn2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min. Bank 2       |
| m6wlhmn_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min.              |
| m6wlhmx2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2       |
| m6wlhmx_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max.              |
| m6wofsa2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Offset von LSF Bank 2                          |
| m6wofsa_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Offset von LSF                                 |
| m6wolsn2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Min. Bank 2                 |
| m6wolsn_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Min.                        |
| m6wolsx2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Max. Bank 2                 |
| m6wolsx_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Max.                        |
| m6wrinf2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Heizung Bank 2            |
| m6wrinf_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Heizung                   |
| m6wrinh2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS hinter kat Heizung Bank 2           |
| m6wrinh_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS hinter kat Heizung                  |
| m6wrinv2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS vor kat Heizung Bank2               |
| m6wrinv_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS vor kat Heizung                     |
| m6wuhft2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung Bank 2      |
| m6wuhft_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung             |
| m6wusaf2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Frontkat Bank 2                |
| m6wusaf_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Frontkat                       |
| m6wusah2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Hinterkat Bank 2               |
| m6wusah_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Hinterkat                      |
| m6wusft2_w | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung Bank 2       |
| m6wusft_w  | DLSSA             | DM6VAL, TC6MOD    | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung              |
| rinf2_w    | DLSSA, DLSSACAN,- | EIN               |     | Istwert (word) Innenwid. Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter Front KAT Bank2 |
| rinf_w     | DLSSA, DLSSACAN,- | EIN               |     | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter Front KAT |
| rinh2_w    | GGLSH             | DFFMENV, DHLSHK,- | EIN | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT Bank2 |
| rinh_w     | GGLSH             | DLSSACAN, ...     | EIN | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT       |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|---------|---------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| rinsf2_w   |         | DLSSA, DLSSACAN                                   | EIN | Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde 2 hinter Front-Kat      |
| rinsf_w    |         | DLSSA, DLSSACAN,-<br>TKMWL                        | EIN | Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde hinter Front-Kat        |
| rinsh2_w   | DHLSHK  | DLSSA, DLSSACAN,-<br>TKMWL                        | EIN | Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde 2 hinter Kat            |
| rinsh_w    | DHLSHK  | DLSSA, DLSSACAN,-<br>TKMWL                        | EIN | Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde hinter Kat              |
| rinsv2_w   |         | DLSSA, DLSSACAN                                   | EIN | Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde 2 vor Kat               |
| rinsv_w    |         | DLSSA, DLSSACAN                                   | EIN | Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde vor Kat                 |
| rinv2_w    |         | DFPMENV, DLSSA,-<br>DLSSACAN                      | EIN | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde vor KAT Bank2   |
| rinv_w     |         | DFPMENV, DLSSA,-<br>DLSSACAN                      | EIN | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde vor KAT         |
| sfplafk    |         | DLSSA                                             | EIN | Status Fehlerpfad: Lambdasondenalterung hinter Front Kat                      |
| sfplafk2   |         | DLSSA                                             | EIN | Status Fehlerpfad: Lambdasondenalterung hinter Front Kat Bank2                |
| sfplash    | DLSAHK  | DLSSA                                             | EIN | Status Fehlerpfad: Lambdasondenalterung hinter Kat                            |
| sfplash2   | DLSAHK  | DLSSA                                             | EIN | Status Fehlerpfad: Lambdasondenalterung hinter Kat Bank2                      |
| tfrn2_w    |         | DLSSA                                             | EIN | Zeitdauer Lambdaregler I-Anteil negative Steigung, Bank 2                     |
| tfrn_w     |         | DLSSA                                             | EIN | Zeitdauer Lambdaregler I-Anteil negative Steigung                             |
| tkerdcmn_w | DHRLSU  | DLSSA, DLSSACAN                                   | EIN | UBat abhängige Diagnoseschwelle für max. Tastverhältnis                       |
| tkerlsu2_w | GGRTLSU | DHRLSU, DLSSA,-<br>DLSSACAN, HRLSU,-<br>RPLSU     | EIN | Keramiktemperatur der LSU, Bank 2                                             |
| tkerlsu_w  | GGRTLSU | DHRLSU, DLSSA,-<br>DLSSACAN, HRLSU,-<br>RPLSU     | EIN | Keramiktemperatur der LSU                                                     |
| tpsvkmf2_w |         | DFPMENV, DLSSA,-<br>DLSSACAN                      | EIN | gefilterter Periodendauerwert des Sondersignals vor Kat, Bank2 (Word)         |
| tpsvkmf_w  |         | DFPMENV, DLSSA,-<br>DLSSACAN                      | EIN | gefilterter Periodendauerwert des Sondersignals vor Kat. (Word)               |
| tpsvkmn2_w | DLSSA   | DLSSACAN                                          | AUS | minimale Periodendauer der Lambdasonde vor Kat, DLSSA Bank 2                  |
| tpsvkmn_w  | DLSSA   | DLSSACAN                                          | AUS | minimale Periodendauer der Lambdasonde vor Kat, DLSSA                         |
| tpsvkxm2_w | DLSSA   | DLSSACAN                                          | AUS | maximale Periodendauer der Lambdasonde vor Kat, DLSSA Bank 2                  |
| tpsvkxm_w  | DLSSA   | DLSSACAN                                          | AUS | maximale Periodendauer der Lambdasonde vor Kat, DLSSA                         |
| tuspnf     | DLSSA   | DLSSACAN, TC5MOD                                  | AUS | gefilterte Zeit zw. pos. und neg. usvk-Flanke, DLSSA                          |
| tuspnf2    | DLSSA   | DLSSACAN, TC5MOD                                  | AUS | gefilterte Zeit zw. pos. und neg. usvk-Flanke, DLSSA (Bank2)                  |
| unlafsa2_w | DLSSA   | DLSSACAN                                          | AUS | min. Lambdaspaltung bei der Schwingungsprüfung LSF Frontkat Bank 2            |
| unlafsa_w  | DLSSA   | DLSSACAN                                          | AUS | min. Lambdaspaltung bei der Schwingungsprüfung LSF Frontkat                   |
| unlahsa2_w | DLSSA   | DLSSACAN                                          | AUS | min. Lambdaspaltung bei der Schwingungsprüfung LSF Hinterkat Bank 2           |
| unlahsa_w  | DLSSA   | DLSSACAN                                          | AUS | min. Lambdaspaltung bei der Schwingungsprüfung LSF Hinterkat                  |
| usfk       |         | DKATSP, DLSSA,-<br>DLSSACAN, TKMWL                | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Front-Katalysator                                 |
| usfk2      |         | DKATSP, DLSSA,-<br>DLSSACAN, TKMWL                | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Front-Katalysator, Bank2                          |
| usfk2_w    |         | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSSA, DPLLSU                  | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Front-Katalysator, Bank 2            |
| usfk_w     |         | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSSA, DPLLSU                  | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Front-Katalysator                    |
| usfkjsa    |         | DLSSA                                             | EIN | Spannung Lambdasonde hinter VorKat, ohne Offset, DLSSA Signalausgabe 5 mV/Inc |
| usfkjsa2   |         | DLSSA                                             | EIN | Spannung Lambdasonde hinter VorKat, ohne Offset, DLSSA Signalausgabe Bank 2   |
| usfkmax2_w |         | DLSSA, DLSSACAN                                   | EIN | Maximale Spannung Lambdasonde im Trip hinter Front-Kat Bank2                  |
| usfkmax_w  |         | DLSSA, DLSSACAN                                   | EIN | Maximale Spannung Lambdasonde im Trip hinter Front-Kat                        |
| usfkfaf    | DLSSA   |                                                   | LOK | Gefilterte Spannung Lambdasonde hinter VorKat, ohne Offset, DLSSA             |
| usfkfaf2   | DLSSA   |                                                   | LOK | Gefilterte Spannung Lambdasonde hinter VorKat, ohne Offset, DLSSA Bank 2      |
| usftsasa   | DLSSA   | DLSSACAN, TC5MOD                                  | AUS | fett erkannter Sonderspannungswert v.K. (neu), DLSSA                          |
| usftsasa2  | DLSSA   | DLSSACAN, TC5MOD                                  | AUS | fett erkannter Sonderspannungswert v.K. (neu), DLSSA Bank 2                   |
| usftsfsa   | DLSSA   | DLSSACAN, TC5MOD                                  | AUS | Fett erkannter Sonderspannungswert h.VorK. (neu), DLSSA                       |
| usftsfsa2  | DLSSA   | DLSSACAN, TC5MOD                                  | AUS | Fett erkannter Sonderspannungswert h.VorK. (neu), DLSSA Bank 2                |
| usftshsa   | DLSSA   | DLSSACAN, TC5MOD                                  | AUS | fett erkannter Sonderspannungswert h.K. (neu), DLSSA                          |
| usftshsa2  | DLSSA   | DLSSACAN, TC5MOD                                  | AUS | fett erkannter Sonderspannungswert h.K. (neu), DLSSA Bank 2                   |
| ushk       | GGLSH   | DFPMENV, DKATSP,-<br>DLSAHK, DLSSA, DLS-<br>SACAN | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Katalysator                                       |
| ushk2      | GGLSH   | DFPMENV, DKATSP,-<br>DLSAHK, DLSSA, DLS-<br>SACAN | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Katalysator 2                                     |
| ushk2_w    | GGLSH   | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSSA, DPLLSU, ...             | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator 2                        |
| ushk_w     | GGLSH   | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSSA, DPLLSU, ...             | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator                          |
| ushkjsa    | GGLSH   | DLSSA                                             | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Kat, ohne Offset, DLSSA                           |
| ushkjsa2   | GGLSH   | DLSSA                                             | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Kat, ohne Offset, DLSSA Bank 2                    |
| ushkmax2_w |         | DLSSA, DLSSACAN                                   | EIN | Maximale Spannung Lambdasonde im Trip hinter Katalysator Bank2                |
| ushkmax_w  |         | DLSSA, DLSSACAN                                   | EIN | Maximale Spannung Lambdasonde im Trip hinter Katalysator                      |
| ushksaf    | DLSSA   |                                                   | LOK | Gefilterte Spannung Lambdasonde hinter Kat, ohne Offset, DLSSA                |
| ushksaf2   | DLSSA   |                                                   | LOK | Gefilterte Spannung Lambdasonde hinter Kat, ohne Offset, DLSSA Bank 2         |
| usmaxfsa   | DLSSA   | TC5MOD                                            | AUS | Schwelle für Sondenkurzschluß nach Ubat für Sonde hinter Front KAT            |
| usmaxsa    | DLSSA   | TC5MOD                                            | AUS | Schwelle für Sondenkurzschluß nach Ubat                                       |
| usmgsasa   | DLSSA   | DLSSACAN, TC5MOD                                  | AUS | mager erkannter Sonderspannungswert v.K. (neu), DLSSA                         |
| usmgsasa2  | DLSSA   | DLSSACAN, TC5MOD                                  | AUS | mager erkannter Sonderspannungswert v.K. (neu), DLSSA Bank 2                  |





| Variable   | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                           |
|------------|--------|----------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| usmgfsa    | DLSSA  | DLSSACAN, TC5MOD                                   | AUS | mager erkannter SONDENSspannungswert h.VorK. (neu), DLSSA             |
| usmgfsa2   | DLSSA  | DLSSACAN, TC5MOD                                   | AUS | mager erkannter SONDENSspannungswert h.VorK. (neu), DLSSA Bank 2      |
| usmgshsa   | DLSSA  | DLSSACAN, TC5MOD                                   | AUS | mager erkannter SONDENSspannungswert h.K. (neu), DLSSA                |
| usmgshsa2  | DLSSA  | DLSSACAN, TC5MOD                                   | AUS | mager erkannter SONDENSspannungswert h.K. (neu), DLSSA Bank 2         |
| usrefsa    | DLSSA  | TC5MOD                                             | AUS | Schwelle für Sondenbetriebsbereitschaft bei fettem Gemisch (vor KAT)  |
| usrema     | DLSSA  | TC5MOD                                             | AUS | Schwelle für Sondenbetriebsbereitschaft bei magerem Gemisch (vor KAT) |
| usrfk2_w   |        | DLSSA, DLSSACAN                                    | EIN | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal h.Vor-Kat, Bank 2                 |
| usrfk_w    |        | DLSSA, DLSSACAN                                    | EIN | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal h.Vor-Kat                         |
| usrfksa    | DLSSA  | TC5MOD                                             | AUS | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal h.Vor-Kat                         |
| usrfksa2   | DLSSA  |                                                    | AUS | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal h.Vor-Kat Bank 2                  |
| usrhk2_w   | LRSHKC | DLSSA, DLSSACAN                                    | EIN | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal hinter KAT (word) Bank2           |
| usrhk_w    | LRSHKC | DLSSA, DLSSACAN                                    | EIN | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal hinter KAT (word)                 |
| usrhksa    | DLSSA  | TC5MOD                                             | AUS | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal hinter KAT (word)                 |
| usrhksa2   | DLSSA  |                                                    | AUS | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal hinter KAT (word) Bank 2          |
| usrsa      | DLSSA  | DLSSACAN, TC5MOD                                   | AUS | Regelschwelle der Lambdaregelung, ohne Offset, DLSSA                  |
| usvkjsa    |        | DLSSA                                              | EIN | Spannung Lambdasonde vor Kat, ohne Offset, DLSSA                      |
| usvkjsa2   |        | DLSSA                                              | EIN | Spannung Lambdasonde vor Kat, ohne Offset, DLSSA Bank 2               |
| usvksaf    | DLSSA  |                                                    | LOK | Gefilterte Spannung Lambdasonde vor Kat, ohne Offset, DLSSA           |
| usvksaf2   | DLSSA  |                                                    | LOK | Gefilterte Spannung Lambdasonde vor Kat, ohne Offset, DLSSA Bank 2    |
| uxlafsa2_w | DLSSA  | DLSSACAN                                           |     | max. Lambdaspannung bei der Schwingungsprüfung LSF Frontkat Bank 2    |
| uxlafsa_w  | DLSSA  | DLSSACAN                                           | AUS | max. Lambdaspannung bei der Schwingungsprüfung LSF Frontkat           |
| uxlahsa2_w | DLSSA  | DLSSACAN                                           | AUS | max. Lambdaspannung bei der Schwingungsprüfung LSF Hinterkat Bank 2   |
| uxlahsa_w  | DLSSA  | DLSSACAN                                           | AUS | max. Lambdaspannung bei der Schwingungsprüfung LSF Hinterkat          |
| Z_dylsu    | DDYLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>DKATSP, DLSSA, FL-<br>SUBB     | EIN | Zyklusflag: Dynamikdiagnose der LSU                                   |
| Z_dylsu2   | DDYLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>DKATSP, DLSSA, FL-<br>SUBB     | EIN | Zyklusflag: Dynamikdiagnose der LSU, Bank 2                           |
| Z_hsf      |        | DIMCHLS, DLSSA                                     | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung hinter Front-Katalysator              |
| Z_hsf2     |        | DIMCHLS, DLSSA                                     | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung hinter Front-Katalysator, Bank2       |
| Z_hsh      | DHLSHK | DIMCHLS, DLSH, DLS-<br>SA                          | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator                    |
| Z_hsh2     | DHLSHK | DIMCHLS, DLSH, DLS-<br>SA                          | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator, Bank2             |
| Z_hsv      | DHRLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCLSU, DIMCHLS,-<br>DLSSA, ... | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                       |
| Z_hsv2     | DHRLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCLSU, DIMCHLS,-<br>DLSSA, ... | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator, Bank2                |
| Z_lasfk    |        | DIMCLS, DLSSA,-<br>DLSSACAN, DPLLSU                | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator            |
| Z_lasfk2   |        | DIMCLS, DLSSA,-<br>DLSSACAN, DPLLSU                | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator, Bank2     |
| Z_lash     | DLSAHK | DIMCLS, DLSH,-<br>DLSSA, DLSSACAN,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat                          |
| Z_lash2    | DLSAHK | DIMCLS, DLSH,-<br>DLSSA, DLSSACAN,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat (Bank 2)                 |
| Z_latp     |        | DIMCLS, DLSSA                                      | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung TP                                  |
| Z_latp2    |        | DIMCLS, DLSSA                                      | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung TP (Bank 2)                         |
| Z_latv     |        | DIMCLS, DLSSA                                      | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung TV                                  |
| Z_latv2    |        | DIMCLS, DLSSA                                      | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung TV (Bank 2)                         |
| Z_lsf      |        | DIMCLS, DLSSA,-<br>DPLLSU, DTANKL                  | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator                      |
| Z_lsf2     |        | DIMCLS, DLSSA,-<br>DPLLSU, DTANKL                  | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator, Bank2               |
| Z_lsh      | DLSH   | DIMCLS, DLSAHK,-<br>DLSSA, DPLLSU,-<br>DTANKL, ... | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                   |
| Z_lsh2     | DLSH   | DIMCLS, DLSAHK,-<br>DLSSA, DPLLSU,-<br>DTANKL, ... | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                             |
| Z_lsv      | BGELSV | BBBO, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DLSSA, DTAN-<br>KL       | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde vor Kat                                      |
| Z_lsv2     | BGELSV | BBBO, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DLSSA, DTAN-<br>KL       | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                    |
| Z_pllsu    | DPLLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>DLSSA, FLSUBB                  | EIN | Zyklusflag: Plausibilität der LSU                                     |
| Z_pllsu2   | DPLLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>DLSSA, FLSUBB                  | EIN | Zyklusflag: Plausibilität der LSU, Bank 2                             |
| Z_rvf      |        | DLSSA                                              | EIN | Zyklusflag:Diagnose "rich voltage"hinter Front-Kat.                   |
| Z_rvf2     |        | DLSSA                                              | EIN | Zyklusflag:Diagnose "rich voltage"hinter Front-Kat. Bank2             |
| Z_rvh      |        | DLSSA                                              | EIN | Zyklusflag:Diagnose "rich voltage"hinter Haupt-Kat                    |
| Z_rvh2     |        | DLSSA                                              | EIN | Zyklusflag:Diagnose "rich voltage"hinter Haupt-Kat. Bank2             |



## FB DLSSA 20.50.2 Funktionsbeschreibung

\*\*\*\*\* Funktionsbeschreibung \*\*\*\*\*

Diese Funktion sammelt und bildet Werte zur Übermittlung an den CARB Tester. Es gibt dabei zwei Möglichkeiten:  
Die Übertragung erfolgt über K-Line (Ab Funktion %DLSSA20.10) oder über CAN (%DLSSACAN).  
Welche Werte wie zu übergeben sind wird für K-Line in der SAE-Norm J1979 festgelegt und für CAN in der ISO 15031-5.  
Die Aufteilung zwischen der Funktion zur Testerkommunikation und dieser Funktion ist dabei unterschiedlich:  
Für K-Line werden nur die Werte in der vorgeschriebenen Quantisierung gebildet.  
Für CAN werden die Werte und Grenzwerte schon in Arrays geschrieben.

Welche Signale und durch was wird ausgegeben, ist in folgende Tabelle aufgelistet:

Bei SY\_LSUIKR>0 oder SY\_LSUNTL>0 oder SY\_LSUUVK>0 gilt:

| LSU                   | K-Line |        |        | CAN  |                 |       |
|-----------------------|--------|--------|--------|------|-----------------|-------|
|                       | TID    | Mode 5 | Mode 6 | TID  | (OBDMID: B1/B2) | UaSID |
| dynamik LSU (Homogen) | *)     | x      | x      | \$83 | 1/5             | 05    |
| offset LSU            | *)     | x      | x      | \$84 | 1/5             | 85    |
| dynamik LSU (Schicht) | *)     | -      | x      | \$85 | 1/5             | 05    |
| Heizung               | *)     | -      | x      | \$85 | 41/45           | 16    |
| lambda Ist            | *)     | x      | -      | -    | -               | -     |
| lambda Soll           | *)     | x      | -      | -    | -               | -     |

Bei SY\_LSPFIKR>0 oder SY\_LSPNTL>0 oder SY\_LSPFVK>0 gilt:

| LSF Vorkat               | K-Line |        |        | CAN  |                 |       |
|--------------------------|--------|--------|--------|------|-----------------|-------|
|                          | TID    | Mode 5 | Mode 6 | TID  | (OBDMID: B1/B2) | UaSID |
| Fett-Mager Regelschwelle | \$01   | x      | -      | \$01 | 1/5             | 0A    |
| Mager-Fett Regelschwelle | \$02   | x      | -      | \$02 | 1/5             | 0A    |
| Min-Wert                 | \$07   | x      | -      | \$07 | 1/5             | 0A    |
| Max-Wert                 | \$08   | x      | -      | \$08 | 1/5             | 0A    |
| Halbperiode              | \$09   | x      | -      | \$09 | 1/5             | 10    |
| Periodendauer            | *)     | -      | x      | \$0A | 1/5             | 10    |
| Fett/Mager Offset (atv)  | *)     | -      | x      | \$89 | 1/5             | 90    |
| Heizung                  | **)    | -      | x      | \$81 | 41/45           | 14    |

Bei SY\_LSPFNK>0 oder SY\_LSPVHK>0 gilt:

| LSF Frontkat              | K-Line |        |        | CAN  |                 |       |
|---------------------------|--------|--------|--------|------|-----------------|-------|
|                           | TID    | Mode 5 | Mode 6 | TID  | (OBDMID: B1/B2) | UaSID |
| Fett-Mager Regelschwelle  | \$01   | x      | -      | \$01 | 2/6             | 0A    |
| Mager-Fett Regelschwelle  | \$02   | x      | -      | \$02 | 2/6             | 0A    |
| Min-Wert                  | \$07   | x      | -      | \$07 | 2/6             | 0A    |
| Max-Wert                  | \$08   | x      | -      | \$08 | 2/6             | 0A    |
| Obere Spannung            |        |        |        |      |                 |       |
| der Schwingungsprüfung    | *)     | -      | x      | \$81 | 2/6             | 0A    |
| Untere Spannung           |        |        |        |      |                 |       |
| der Schwingungsprüfung    | *)     | -      | x      | \$82 | 2/6             | 0A    |
| Spannung bei Schubprüfung | *)     | -      | x      | \$83 | 2/6             | 0A    |
| Offset LSF                | *)     | -      | x      | \$84 | 2/6             | 05    |
| Fettspannung              | *)     | -      | x      | \$85 | 2/6             | 0A    |
| Heizung                   | **)    | -      | x      | \$81 | 42/46           | 14    |

Bei SY\_LSPNHK>0 oder SY\_NOHK>0 (Ausnahme Heizung) gilt:

| LSF Hinterkat             | K-Line |        |        | CAN  |                 |       |
|---------------------------|--------|--------|--------|------|-----------------|-------|
|                           | TID    | Mode 5 | Mode 6 | TID  | (OBDMID: B1/B2) | UaSID |
| Fett-Mager Regelschwelle  | \$01   | x      | -      | \$01 | 3/7             | 0A    |
| Mager-Fett Regelschwelle  | \$02   | x      | -      | \$02 | 3/7             | 0A    |
| Min-Wert                  | \$07   | x      | -      | \$07 | 3/7             | 0A    |
| Max-Wert                  | \$08   | x      | -      | \$08 | 3/7             | 0A    |
| Obere Spannung            |        |        |        |      |                 |       |
| der Schwingungsprüfung    | *)     | -      | x      | \$81 | 3/7             | 0A    |
| Untere Spannung           |        |        |        |      |                 |       |
| der Schwingungsprüfung    | *)     | -      | x      | \$82 | 3/7             | 0A    |
| Spannung bei Schubprüfung | *)     | -      | x      | \$83 | 3/7             | 0A    |
| Fettspannung              | *)     | -      | x      | \$84 | 3/7             | 0A    |
| Heizung                   | **)    | -      | x      | \$81 | 43/47           | 14    |

Hinweise zur obigen Tabelle (Frank, GS-EC/ESY2)

Mode \$05: Die Zuordnung der einzelnen Lambdasonden (Sonde x Bank y) ist in der FDEF %TC1MOD x.y bei PID =13 beschrieben.

\*) TID wird in der %TC6MOD festgelegt und ist entsprechend den AK6-Vorgaben TID \$02

\*\*\*) TID wird in der %TC6MOD festgelegt und ist entsprechend den AK6-Vorgaben TID \$06

Signal Ausgabe für LSU (SY\_LSUIKR>0 oder SY\_LSUNTL>0 oder SY\_LSUUVK>0)

Während die Werte der Breitbandsonde LSU erfasst werden (%GGLSU/%GG02LSU), die stetige Regelung (%LRS) im Eingriff ist und die Diagnose der Breitbandsonde (%DLSU) aktiv ist kann das Lambdasondensignal vor KAT in Form und Frequenz als charakteristisch für die Güte der eingebauten Lambdasonde vor KAT angesehen werden.

Die dynamik LSU wird sowohl in Homogen-Betrieb als auch in Schicht-Betrieb ausgegeben. Der Wert wird aus %DDYLSU übernommen. Homogen-Betrieb: dynlsu\_w und Schicht-Betrieb: dynlsus\_w. Es gibt für dynamik LSU die min. Schwelle, die je nach Betriebsarten und je nach Randbedingungen unterschieden wird. Signal Ausgabe durch CAN benötigt aber ein zus. max. Schwelle(=0xFF).



Der Wert vom Offset LSU dlatrmo\_w wird aus %LRSHKOUT übernommen. In Diagnosefunktion %DPLLSU wird den Wert mit min. Schwelle SDLAOFMN und max. Schwelle SDLAOFMX im Fall SY\_FTOFSL=0 überwacht.  
Die Heizung der LSU: der Wert wird aus %HRLSU tkerlsu\_w und die min. Schwelle aus Diagnosefunktion %DHRLSU tkerdcmn\_w übernommen.

Über die Testerschnittstelle (K-Line) werden folgende Werte ausgegeben (LSU):

| Mode 6                | code    | test value | min. Limit | max. Limit | Bemerkung      |
|-----------------------|---------|------------|------------|------------|----------------|
| dynamik LSU (Homogen) | m6cdlsu | m6wdlsu_w  | m6sdlsu_w  | -          | -              |
| offset LSU (Max)      | m6colsx | m6wolsx_w  | -          | m6solsx_w  | IF SY_FTOFSL=0 |
| offset LSU (Min)      | m6colsn | m6wolsn_w  | m6solsn_w  | -          | IF SY_FTOFSL=0 |
| dynamik LSU (Schicht) | m6colsn | m6wolsn_w  | m6wolsx_w  | -          | -              |
| Heizung               | m6cdlss | m6wdlss_w  | m6sdlss_w  | -          | -              |

| Mode 5      | test value | min. Limit | max. Limit | Bemerkung      |
|-------------|------------|------------|------------|----------------|
| dynamik LSU | m5dylsusa  | m5dylsutu  | m5dylsuto  | -              |
| offset LSU  | m5lssosa   | m5lssomn   | m5lssomx   | IF SY_FTOFSL=0 |
| Lambda Ist  | m5sonssa   | m5sonsmn   | m5sonsmx   | -              |
| Lambda Soll | m5sonisa   | m5sonsmn   | m5sonsmx   | -              |

Signalabgabe für LSF vor KAT (SY\_LSFIKR>0 oder SY\_LSFNTL>0 oder SY\_LSFVVK>0)

Während die Lambdasonden-Alterungsdiagnose (%DLSSA) aktiv ist, kann das Lambdasondensignal vor KAT in Form und Frequenz als charakteristisch für die Güte der eingebauten Lambdasonde vor KAT angesehen werden.

Fett-Mager bzw. Mager-Fett Regelschwelle für LSF Vorkat ist fest auf USR bestimmt.

Bestimmung von Min-Wert (TID \$07) bzw. Max-Wert (TID \$08):

1. Wenn der Wert innerhalb plausibel Bereich und kein Fehler (E\_lsv=0) oder der Wert ausserhalb plausibel Bereich und Fehler (E\_lsv=1) wird der min.Wert bzw. max. Wert bei gesetzten Zyklus der Sonde (Z\_lsv=1, d.h. die Sonde ausreichend warm ist.) kontinuierlich verglichen und ausgegeben.
2. Nach der Heilung wird der min.Wert bzw. max.Wert auf USR zurückgesetzt.

Berechnung der Zeit zwischen positiver und negativer Sonden-Flanke (Halbperiode):

In der %LR wird die Periodendauer tpsvkmf\_w aus der Summe von der positiven Integratorzeit tfrp\_w und negativen Integratorzeit tfrn\_w berechnet. Mit tfrn\_w steht damit die Zeit zwischen positiver und negativer Sonden-Flanke (Halbperiode) exakt zur Verfügung. Mit B\_dlatp = 1 und B\_lrtpp = 1 wird die ermittelte Halbperiode in das Ereignisfilter übernommen. Die Übernahme der Bedingung B\_lrtpp aus dem 10 ms-Raster in das 100 ms-Raster erfolgt durch Zwischenspeicherung mit dem Flip-Flop B\_tuspn. Dieses Flip-Flop wird nach Ende der Filterberechnung zurückgesetzt. Das Ereignisfilter tuspfn steht im Dauer-RAM und hat die Filterkonstante SAHP.

Periodendauer:

Die Periodendauer des LSF Vorkat wird in Mode 6 ausgegeben. Nach der Prüfung der Periodendauer (Z\_latp=1) in %DLSSA wird der Wert aktualisiert. Die min bzw. max Schwelle ist unterschiedlich, wird durch B\_fatp gesteuert. Im Fehlerfall (E\_latp=1) wird die Periodendauer auf "unendlich" ausgegeben.

Integratorstellgröße (Fett-Mager Verschiebung):

Die Integratorstellgröße atv wird mit max. Schwelle TVLRHMx oder mit min. Schwelle TVLRHMn in %dlssa verglichen. Diese Variabel und Parameter wird übernommen und im Fall SY\_FTOFSL=0 ausgegeben.

Die Heizung der LSF Vorkat: der Wert rinw\_w und max. Schwelle rinsv\_w wird von %dhlsvk übernommen. Im Fehlerfall und der Wert größer als die Schwelle oder im i.o-Fall und der Wert in plausibel Bereich, wird bei gesetzten Zyklusflag Z\_hsv der Wert aktualisiert bzw. ausgegeben.

Über die Testerschnittstelle (K-Line) werden folgende Werte ausgegeben (LSF Vorkat):

|                          | code    | test value | min. Limit | max. Limit | Bemerkung      |
|--------------------------|---------|------------|------------|------------|----------------|
| Fett-Mager Regelschwelle | -       | usrsa      | -          | -          | -              |
| Mager-Fett Regelschwelle | -       | usrsa      | -          | -          | -              |
| Min-Wert                 | -       | usmgsasa   | USMGMSA    | USREM      | -              |
| Max-Wert                 | -       | usftsasa   | USREF      | USMAX      | -              |
| Halbperiode              | -       | tuspfn     | TUSPNMN    | TUSPNMX    | -              |
| Periodendauer            | m6ctpmx | m6watp_w   | -          | m6stpmx_w  | -              |
| Periodendauer            | m6ctpnm | m6watp_w   | m6stpnm_w  | -          | -              |
| Fett/Mager Offset (atv)  | m6ctvmx | m6watv_w   | -          | m6stvmx_w  | IF SY_FTOFSL=0 |
| Fett/Mager Offset (atv)  | m6ctvmn | m6watv_w   | m6stvmn_w  | -          | IF SY_FTOFSL=0 |
| Heizung                  | m6crinv | m6wrinv_w  | -          | m6srinv_w  | -              |

Signalabgabe für LSF Front KAT (SY\_LSFNVK>0 oder SY\_LSFVHK>0) bzw. für LSF Hinter KAT (SY\_LSFNHK>0 oder SY\_NOHK>0)

Fett-Mager bzw. Mager-Fett Regelschwelle für LSF Frontkat bzw. Hinterkat wird von %LRFKC bzw. %LRHK, %%LRHK oder %LRFKEF übernehmen, dann wird das in 5mV/Inc. (1 Byte Größe usrfksa) umquantisiert.

Bestimmung von Min-Wert (TID \$07) bzw. Max-Wert (TID \$08):

1. Wenn der Wert innerhalb plausibel Bereich und kein Fehler (E\_lsf=0 bzw. E\_lsh=0) oder der Wert ausserhalb plausibel Bereich und Fehler (E\_lsv=1 bzw. E\_lsh=1) wird der min.Wert bzw. max. Wert bei gesetzten Zyklus der Sonde (Z\_lsv=1, d.h. die Sonde ausreichend warm ist.) kontinuierlich verglichen und ausgegeben.
2. Nach der Heilung wird der min.Wert bzw. max.Wert auf 450 mV zurückgesetzt.

Die obere/untere Spannung der Schwingungsprüfung wird von der Regelschwelle usrfk\_w bzw. usrhk\_w, die mit 10mV/-10mV addiert werden, ausgegeben. Im Fehlerfall (B\_mnlaskf bzw. B\_mnlash oder B\_mxlasfk bzw. B\_mxlash) wird die Lambdaspansung usfk\_w bzw. ushk\_w ausgegeben. Der Wert wird aber nach Zyklusflag Z\_lasfk bzw. Z\_lash aktualisiert. Der Wert usrfk\_w bzw. usrhk\_w wird als min. Schwelle und max Schwelle verwendet.

Die Spannung bei der Schubprüfung ergibt sich aus usfk(2) oder ushk(2), die aus %GGLSF oder %GGLSH importiert sind. Die Schwelle



heisst USSCHUBF oder USSCHUB. Sie sind von %DLSAFK oder %DLSAHK übernommen.

Die LSF-Offsetprüfung wird durch den Wert dlahico(2)\_w und die Schwelle DLAHICOGW im Fall SY\_FTOPSLS=0 repräsentiert.

Die Fettspannung ushkmax(w) bzw. usfkmax(2)\_w und die Schwelle USHKFT werden ausgegeben, wenn SY\_USHKRV>0 bzw. SY\_USFKRV>0.

Die Heizung der LSF Frontkat bzw. Hinterkat: der Wert rinf\_w bzw. rinh\_w und max. Schwelle rinsf\_w bzw. rinsh\_w wird von %dhlsfk bzw. %dhlskh übernommen. Im Fehlerfall und der Wert größer als die Schwelle oder im i.o-Fall und der Wert in plausibel Bereich, wird bei gesetzten Zyklusflag Z\_hsf bzw. Z\_hsh der Wert aktualisiert und ausgegeben.

Über die Testerschnittstelle (K-Line) werden folgende Werte ausgegeben (LSF Frontkat):

|                                           | code    | test value | min. Limit | max. Limit | Bemerkung       |
|-------------------------------------------|---------|------------|------------|------------|-----------------|
| Fett-Mager Regelschwelle                  | -       | usrfksa    | -          | -          | -               |
| Mager-Fett Regelschwelle                  | -       | usrfksa    | -          | -          | -               |
| Min-Wert                                  | -       | usmgfsa    | USMGMNSA   | usrsa      | -               |
| Max-Wert                                  | -       | usftsfsa   | usrsa      | USMAXF     | -               |
| Obere Spannung<br>der Schwingungsprüfung  | m6clfmw | m6wlfmw_w  | -          | m6slfmw_w  | -               |
| Untere Spannung<br>der Schwingungsprüfung | m6clfmn | m6wlfmn_w  | m6slfmn_w  | -          | -               |
| Spannung bei Schubprüfung                 | m6cusaf | m6wusaf_w  | -          | m6susaf_w  | -               |
| Offset LSF (Max)                          | m6cofsa | m6wofsa_w  | -          | m6sofsa_w  | IF SY_FTOPSLS=0 |
| Fettspannung                              | m6cusft | m6wusft_w  | m6susft_w  | -          | -               |
| Heizung                                   | m6crinf | m6wrinf_w  | -          | m6srinf_w  | -               |

Über die Testerschnittstelle (K-Line) werden folgende Werte ausgegeben (LSF Hinterkat):

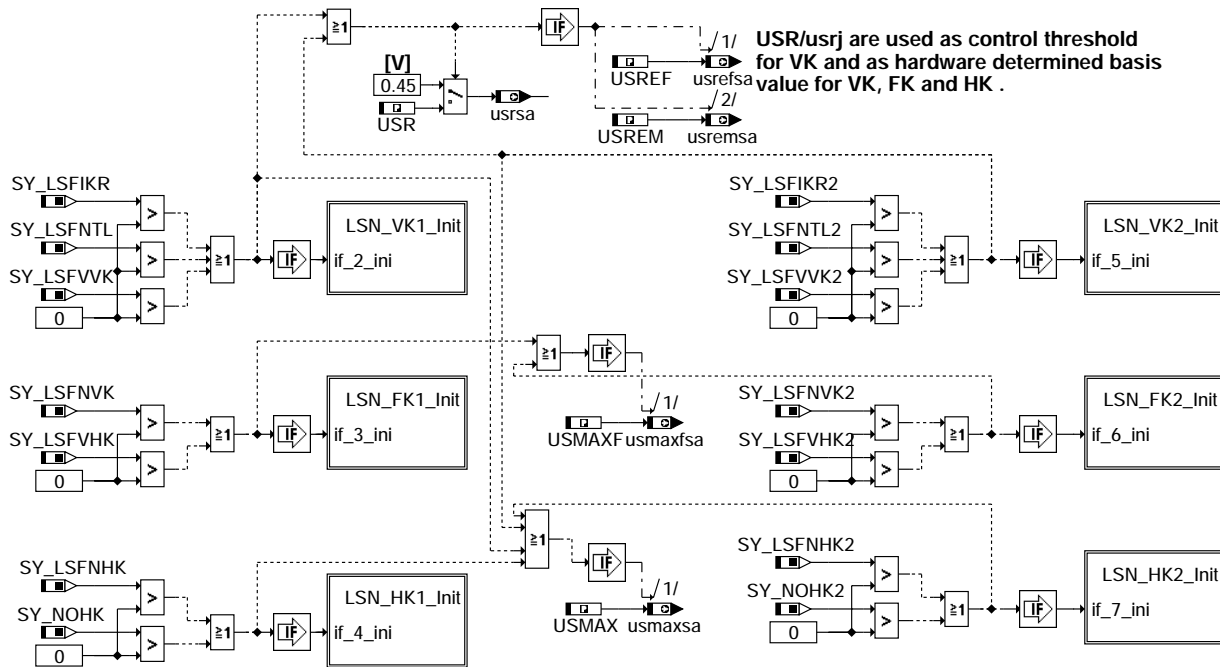
|                                           | code    | test value | min. Limit | max. Limit |  |
|-------------------------------------------|---------|------------|------------|------------|--|
| Fett-Mager Regelschwelle                  | -       | usrhksa    | -          | -          |  |
| Mager-Fett Regelschwelle                  | -       | usrhksa    | -          | -          |  |
| Min-Wert                                  | -       | usmgshsa   | USMGMNSA   | usrsa      |  |
| Max-Wert                                  | -       | usftshsa   | usrsa      | USMAX      |  |
| Obere Spannung<br>der Schwingungsprüfung  | m6clhmx | m6wlhmx_w  | -          | m6slhmx_w  |  |
| Untere Spannung<br>der Schwingungsprüfung | m6clhmn | m6wlhmn_w  | m6slhmn_w  | -          |  |
| Spannung bei Schubprüfung                 | m6cusah | m6wusah_w  | -          | m6susah_w  |  |
| Fettspannung                              | m6cuhft | m6wuhft_w  | m6suhft_w  | -          |  |
| Heizung                                   | m6crinh | m6wrinh_w  | -          | m6srinh_w  |  |



## APP DLSSA 20.50.2 Applikationshinweise

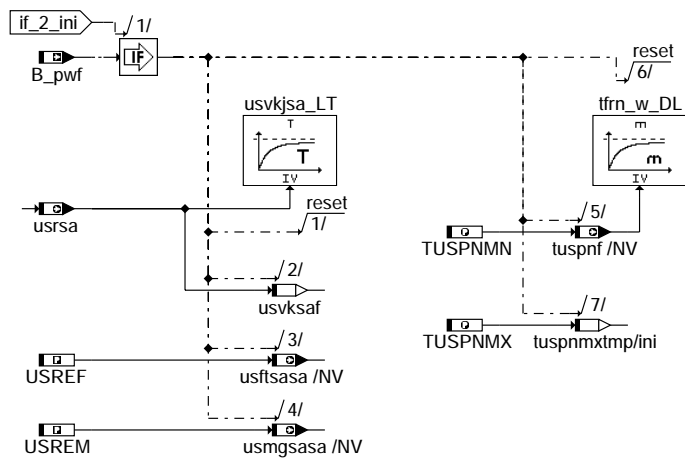
| FW-Name      | typischer Wert                                                           |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|
| =====        | =====                                                                    |
| DLAHCOW      | referenziert aus DLSAFK                                                  |
| DYNLSUFA     | referenziert aus DDYLSU, etwa 0,3                                        |
| DYNLSUMX     | referenziert aus DDYLSU, etwa 0,15                                       |
| DYNLSURD     | referenziert aus DDYLSU, etwa 0,35                                       |
| DYNLSUSMN    | referenziert aus DDYLSU, etwa 0,2                                        |
| SAFT1        | 0.2 s (Entstörungsfilterzeitkonstante, 0.2s ist gut, nicht zu verändern) |
| SAHP         | 0.1 (Ereignisfilterkonstante, 0.1 ist gut, nicht zu verändern)           |
| SDLAOFMN (2) | referenziert aus DPLLSU, etwa -0,03                                      |
| SDLAOFMX (2) | referenziert aus DPLLSU, etwa 0,03                                       |
| SONSMN       | 0 (Vorschlag)                                                            |
| SONSMX       | 16 (Vorschlag)                                                           |
| TSVKO        | referenziert aus DPLLSU, etwa 3 .. 5s je nach KAT-Volumen                |
| TSVKKTO      | referenziert aus DPLLSU, etwa 3 .. 5s je nach KAT-Volumen                |
| TSVKKTU      | referenziert aus DPLLSU, etwa 0,2s                                       |
| TSVKU        | referenziert aus DPLLSU, etwa 0,2s                                       |
| TUSPNMN      | 0.1 s (nicht zu verändern)                                               |
| TUSPNMX      | 1.5 s (nicht zu verändern)                                               |
| TVLRHMN      | referenziert aus DPLLSU, etwa -800ms Grenzwert mager                     |
| TVLRHMx      | referenziert aus DPLLSU, etwa +800ms Grenzwert fett                      |
| USHKFT       | referenziert aus DPLLSU                                                  |
| USMAX        | referenziert aus DLSV, etwa 1,5 V                                        |
| USMAXF       | referenziert aus DLSF, etwa 1,5 V                                        |
| USMGMSA      | 0,0 V (dummy Schwelle, nicht zu verändern)                               |
| USR          | referenziert aus LR, etwa 0.45V                                          |
| USREF        | referenziert aus DLSV, etwa 0,6 V                                        |
| USREM        | referenziert aus DLSV, etwa 0,4 V                                        |
| USSCHUB      | referenziert aus DLSAHK                                                  |
| USSCHUBF     | referenziert aus DLSAFK                                                  |

| Code ID (CID)  | Vorschlagswert (Projektspez.) |        |
|----------------|-------------------------------|--------|
|                | Bank 1                        | Bank 2 |
| =====          |                               |        |
| LSU:           |                               |        |
| CIDDYLSU (2)   | 21                            | 22     |
| CIDDYLSUR (2)  | 23                            | 24     |
| CIDDYLSUK (2)  | 25                            | 26     |
| CIDDYLSUS (2)  | 27                            | 28     |
| CIDOFLSU (2)   | 29                            | 30     |
| CIDOFLSUX (2)  | 51                            | 52     |
| CIDHSV (2)     | 13                            | 14     |
| -----          |                               |        |
| LSF-Vorkat:    |                               |        |
| CIDATP (2)     | 31                            | 32     |
| CIDATPX (2)    | 53                            | 54     |
| CIDATPKT (2)   | 33                            | 34     |
| CIDATPKTX (2)  | 54                            | 55     |
| CIDRINV (2)    | 11                            | 12     |
| CIDTV (2)      | 35                            | 36     |
| CIDTVX (2)     | 56                            | 57     |
| -----          |                               |        |
| LSF-Frontkat:  |                               |        |
| CIDLASF (2)    | 37                            | 38     |
| CIDLASFx (2)   | 58                            | 59     |
| CIDUSAF (2)    | 41                            | 42     |
| CIDOFSA (2)    | 43                            | 44     |
| CIDUSFPT (2)   | 45                            | 46     |
| CIDRINF (2)    | 15                            | 16     |
| -----          |                               |        |
| LAF_Hinterkat: |                               |        |
| CIDLASH (2)    | 39                            | 40     |
| CIDLASHX (2)   | 60                            | 61     |
| CIDUSAH (2)    | 47                            | 48     |
| CIDUSHFT (2)   | 49                            | 50     |
| CIDRINH (2)    | 17                            | 18     |



dlssa-init

### LSN\_VK1\_Init

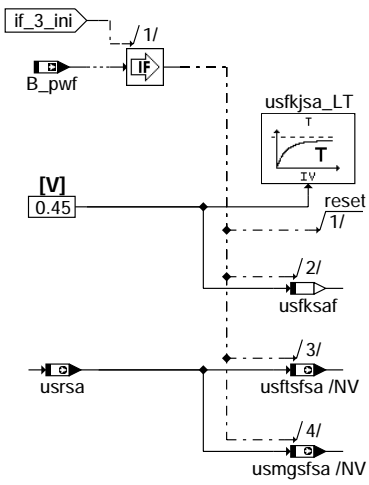


dlssa-lsn-vk1-init

dlssa-init

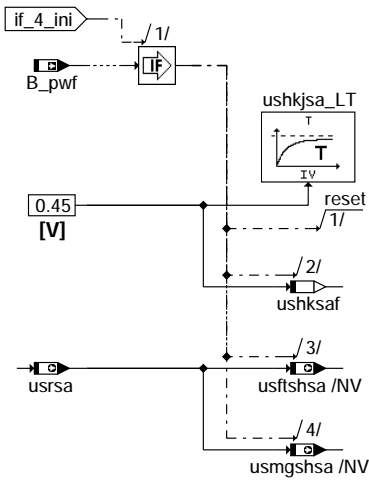
dlssa-lsn-vk1-init

## LSN\_FK1\_Init



dlssa-lsn-fk1-init

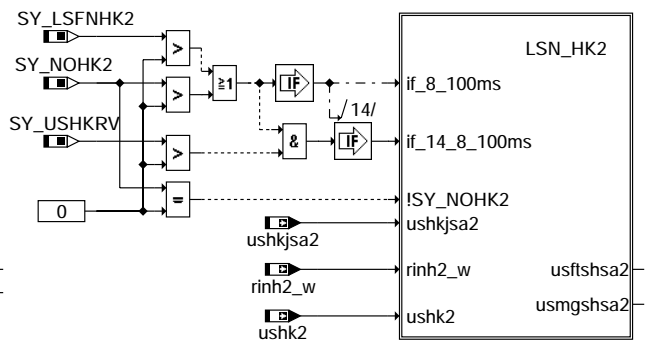
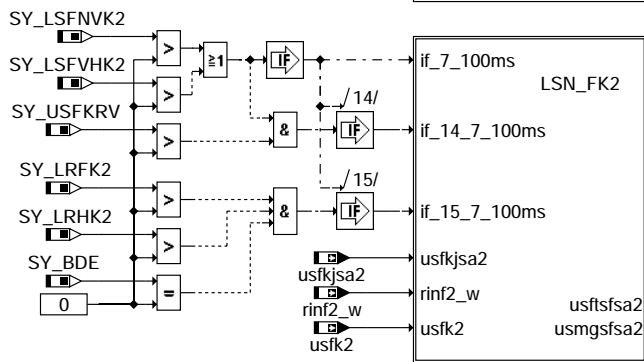
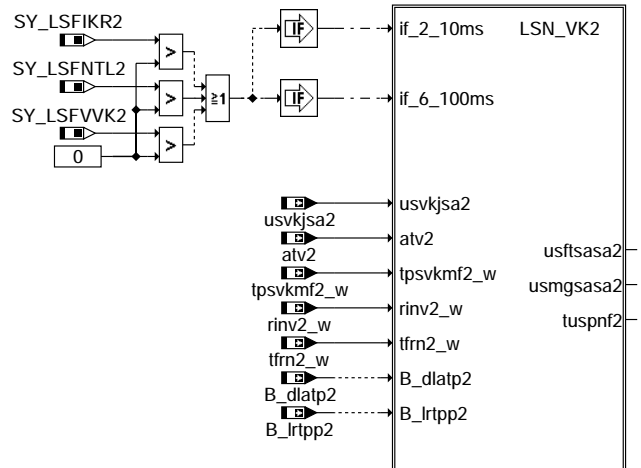
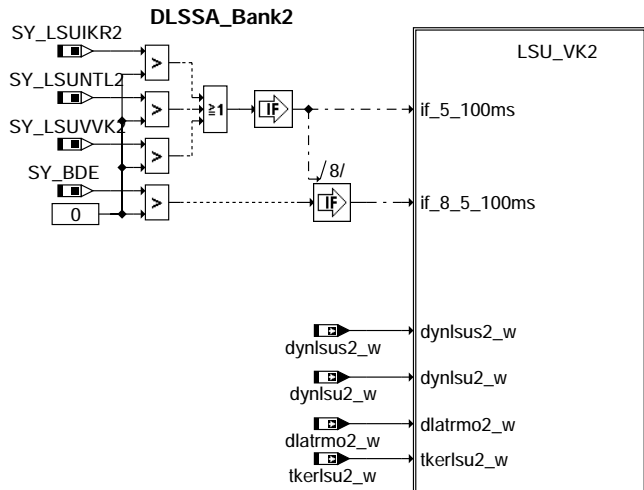
## LSN\_HK1\_Init



dlssa-lsn-hk1-init

dlssa-lsn-fk1-init

dlssa-lsn-hk1-init



dlssa-dlssa-bank2

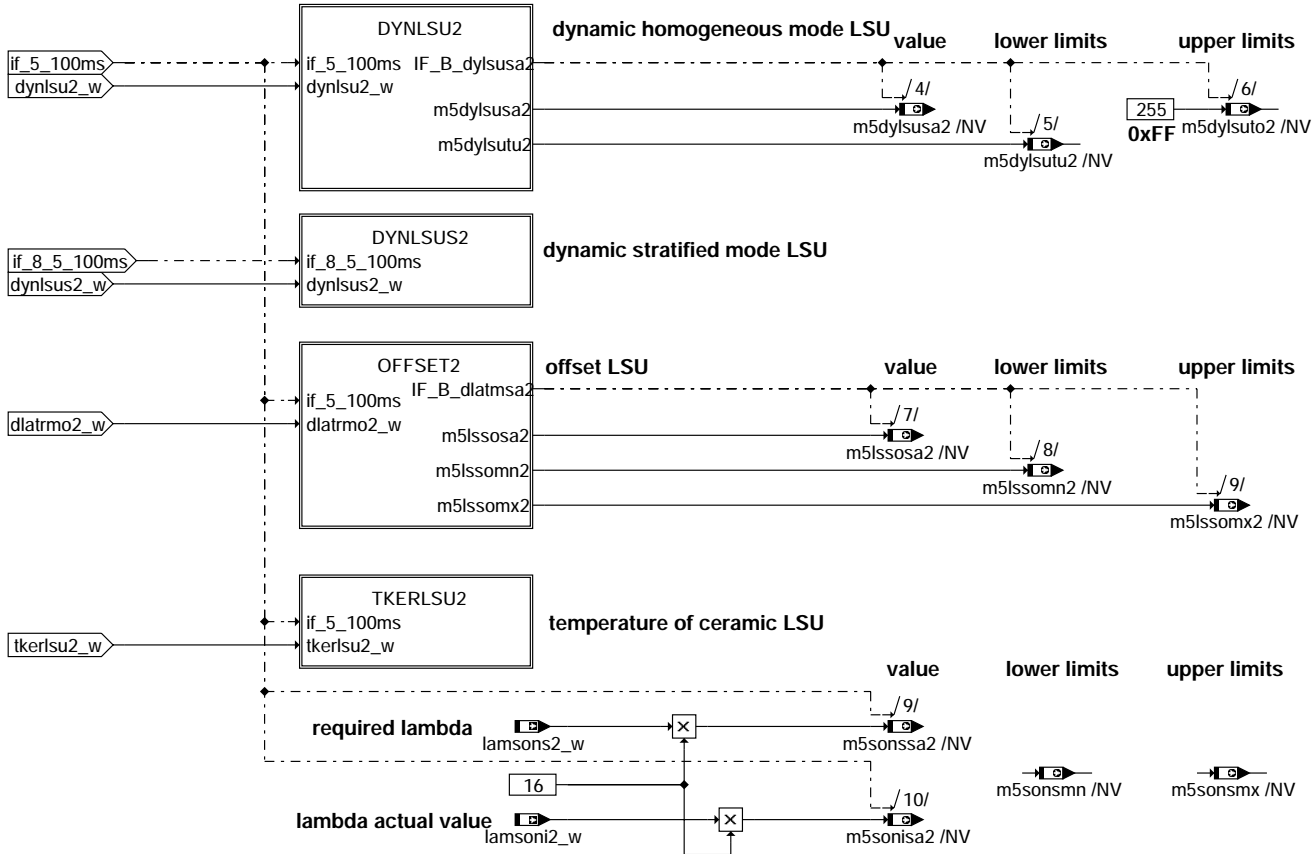
dlssa-dlssa-bank2



### LSU\_VK2

### LSU sensor mode 6 bank 2

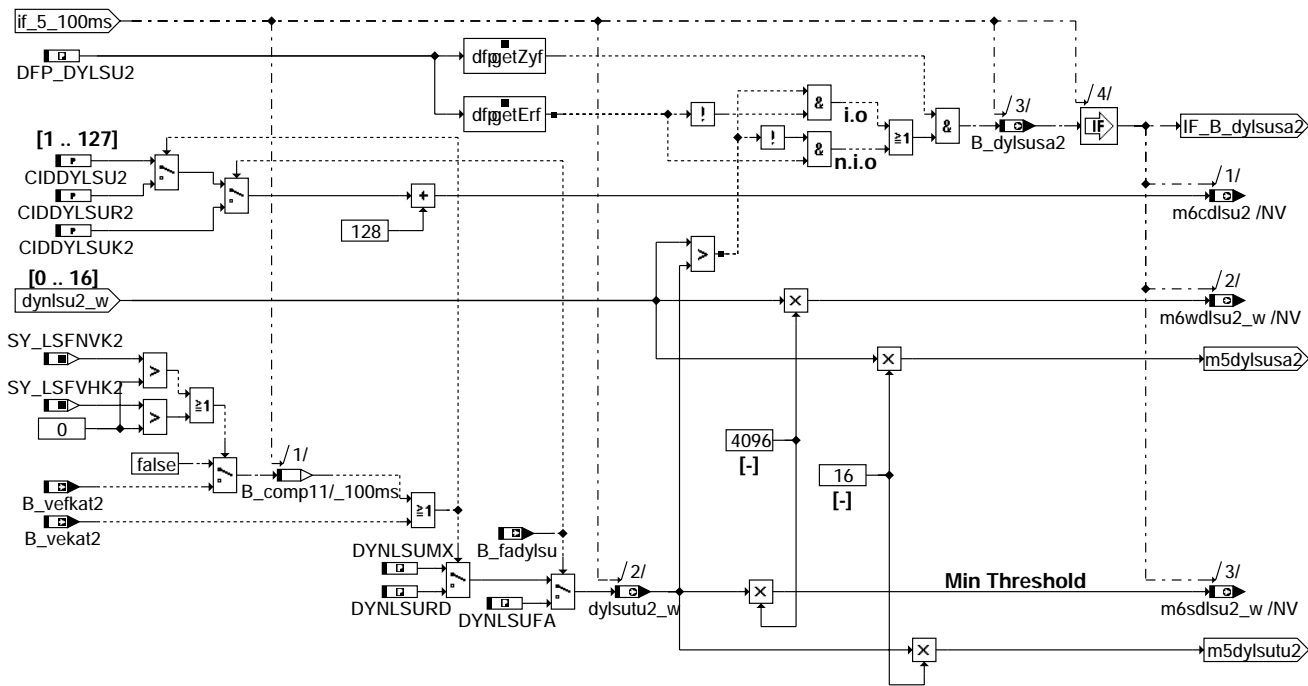
### LSU sensor mode 5 bank 2



### dlssa-lsu-vk2

#### DYNLSU2

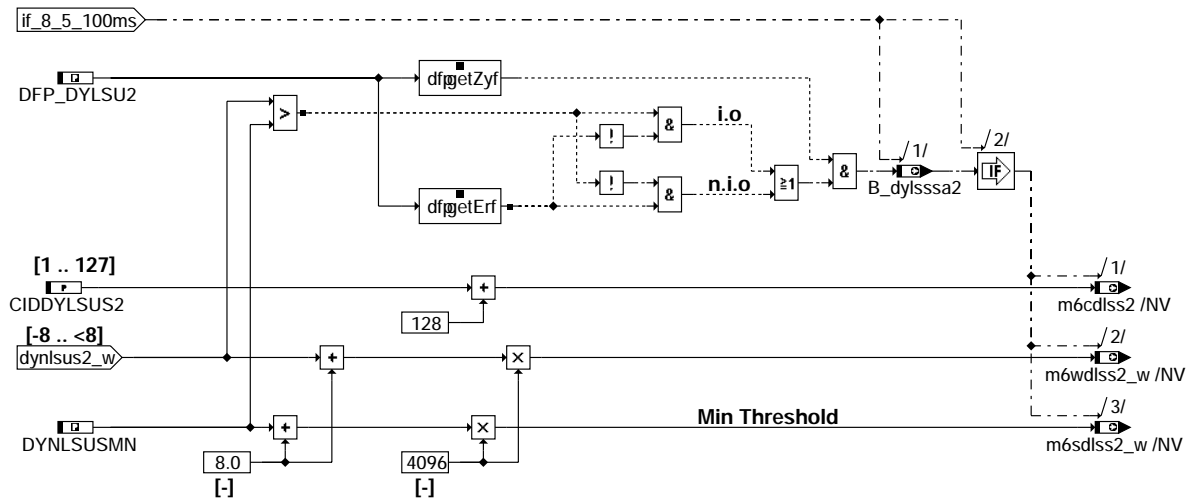
#### dynamic homogeneous mode



### dlssa-dynlsu2

## DYNLSUS2

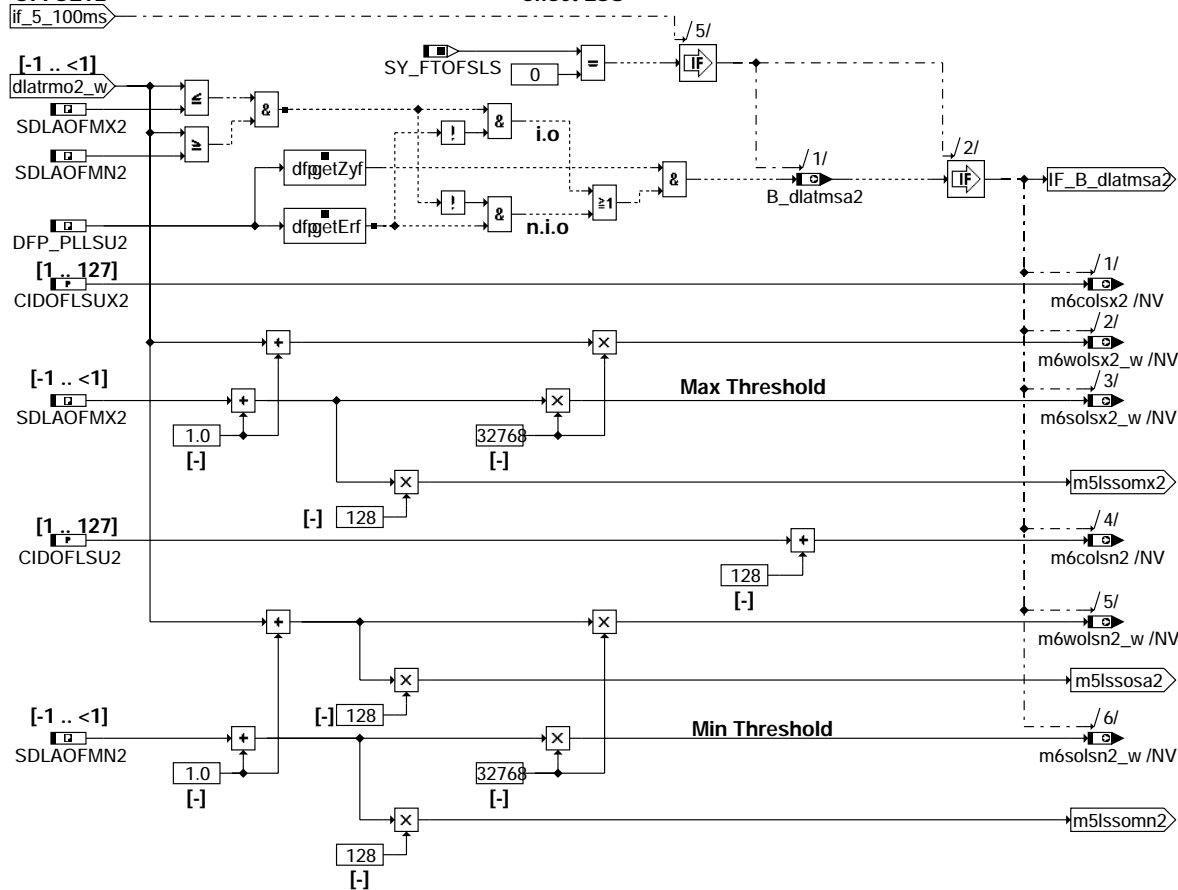
### dynamic stratified mode



## dlssa-dynlsus2

### OFFSET2

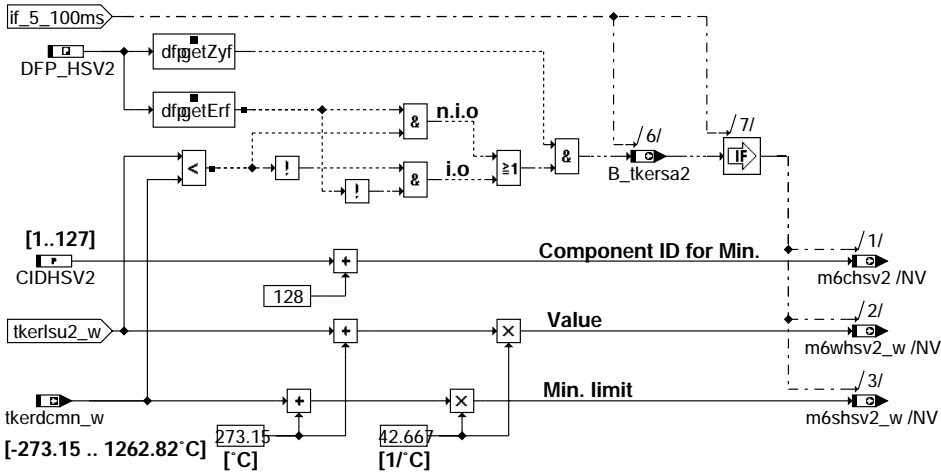
### offset LSU



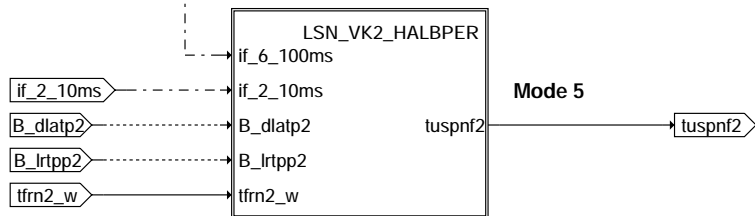
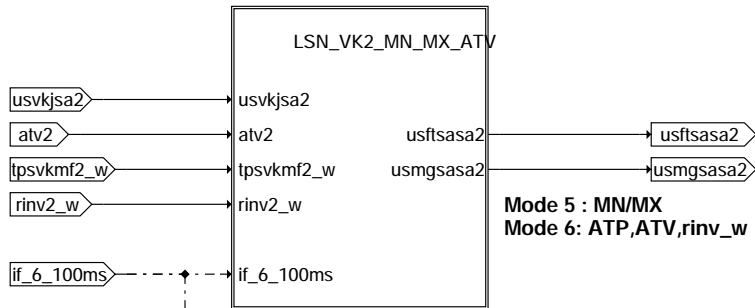
## dlssa-offset2

## TKERLSU2

### temperature of ceramic (Mode 6)



## dlssa-tkerlsu2



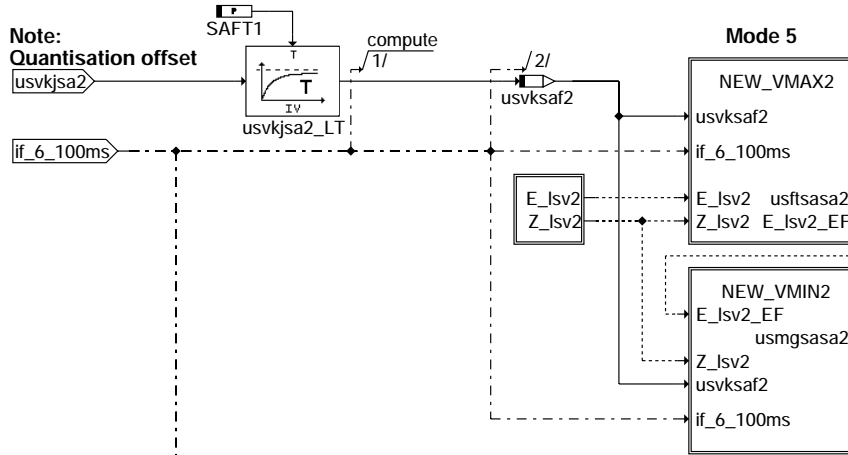
## dlssa-lsn-vk2

dlssa-tkerlsu2

dlssa-lsn-vk2

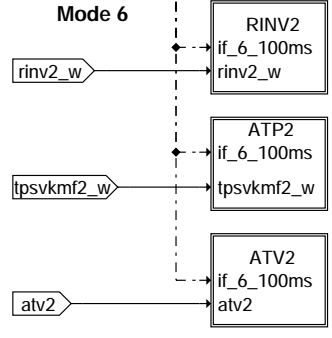
**LSN\_VK2: LS nernst sensor upstream catalyst, determination of min and max voltage**  
Release bit for cycle duration supervision  
is used for release of DLSSA

**Note:**  
**Quantisation offset**



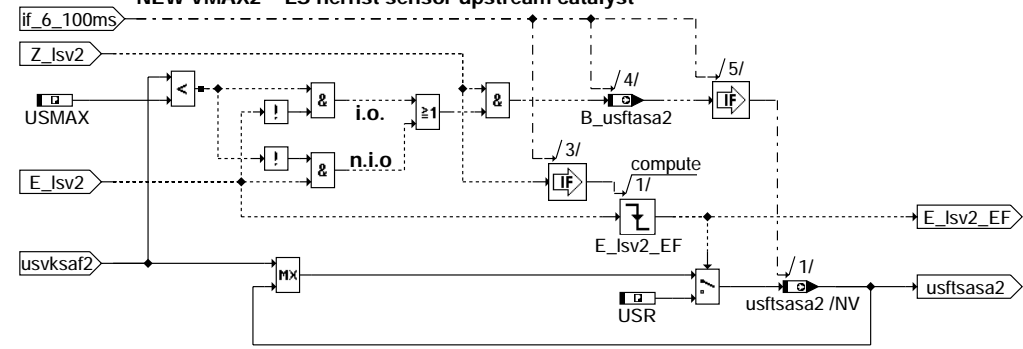
```
#####
read by tester
value lower limits upper limits
threshold
usrsa
Since lean/rich and rich/lean thresholds
are identical and are not changed, limits
are identical with value usrsa.
#
max sensor voltage
usftsasa2 usrefsa usmaxsa
Calculation see Init
#
min sensor voltage
usmgsasa2 USMGMNSA usremsa
[0.0 V]
#####
```

**Mode 6**



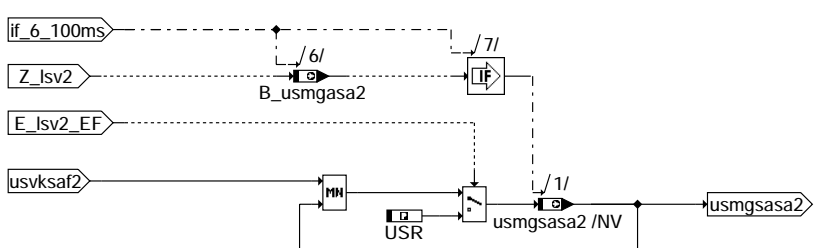
dlssa-lsn-vk2-mn-mx-atv

**NEW VMAX2 LS nernst sensor upstream catalyst**



dlssa-new-vmax2

**NEW\_VMIN2 LS nernst sensor upstream catalyst**



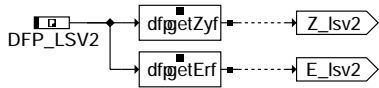
dlssa-new-vmin2

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

dlssa-lsn-vk2-mn-mx-atv

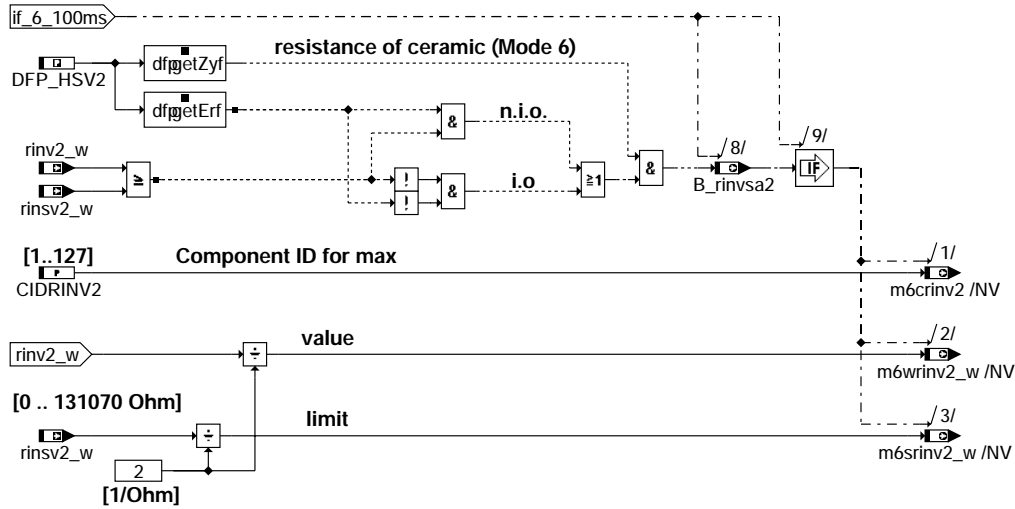
dlssa-new-vmax2

dlssa-new-vmin2



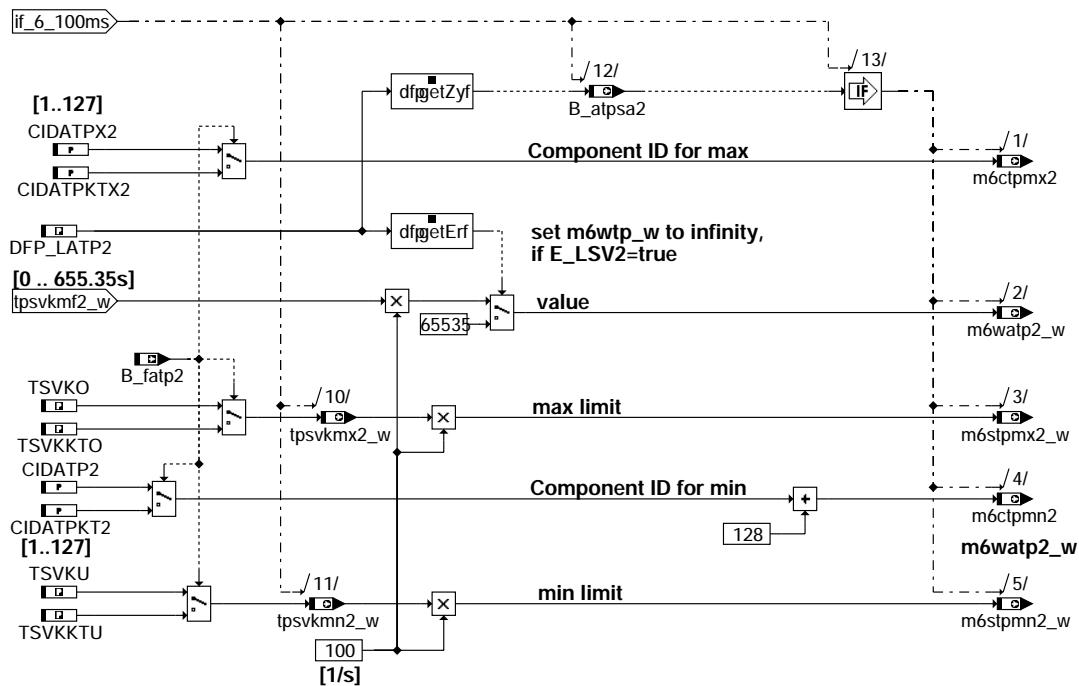
**dlssa-ez-lsv2**

**RINV2 Mode 6**

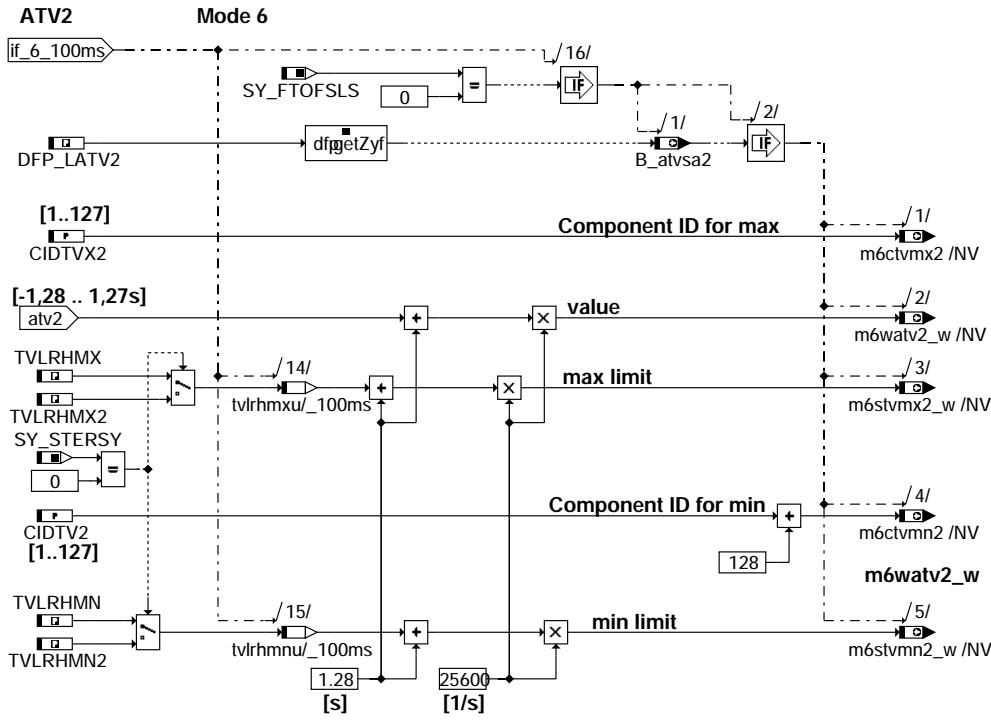


**dlssa-rinv2**

**ATP2 Mode 6**

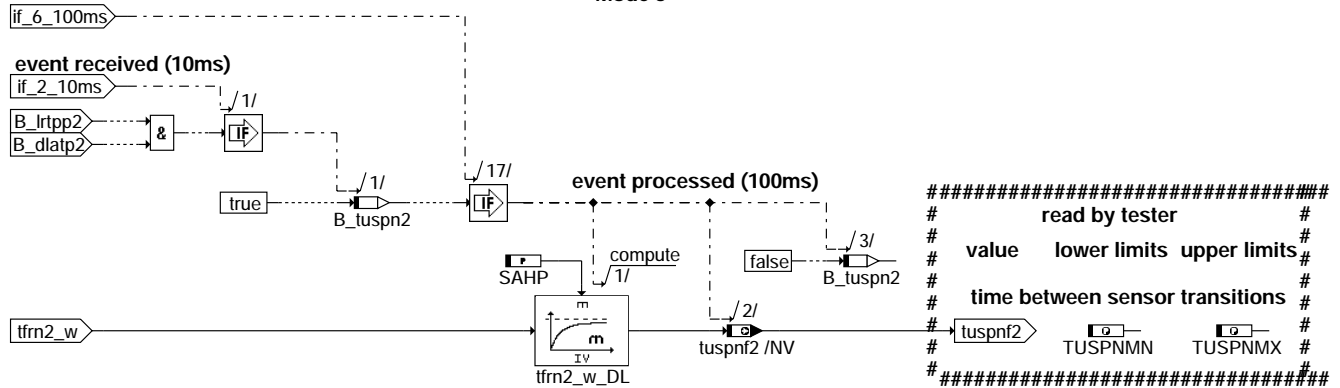


**dlssa-atp2**

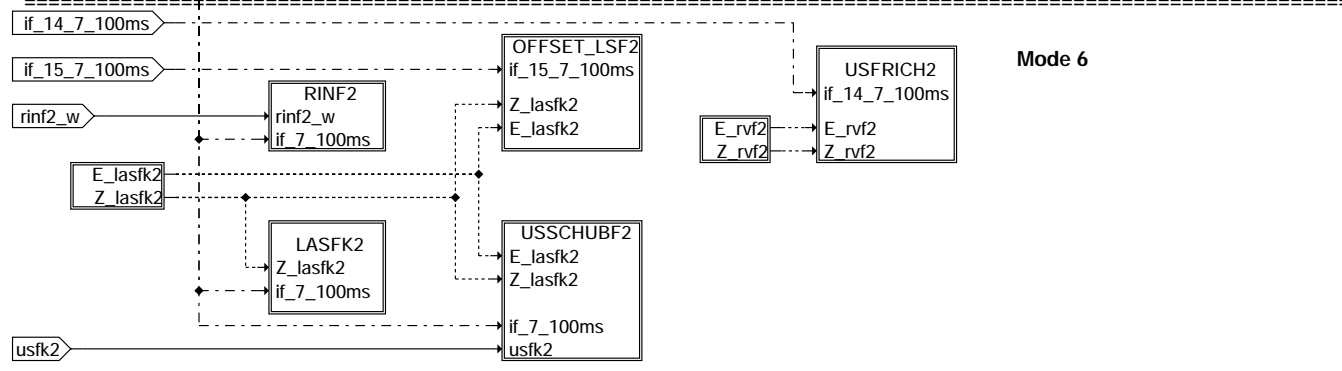
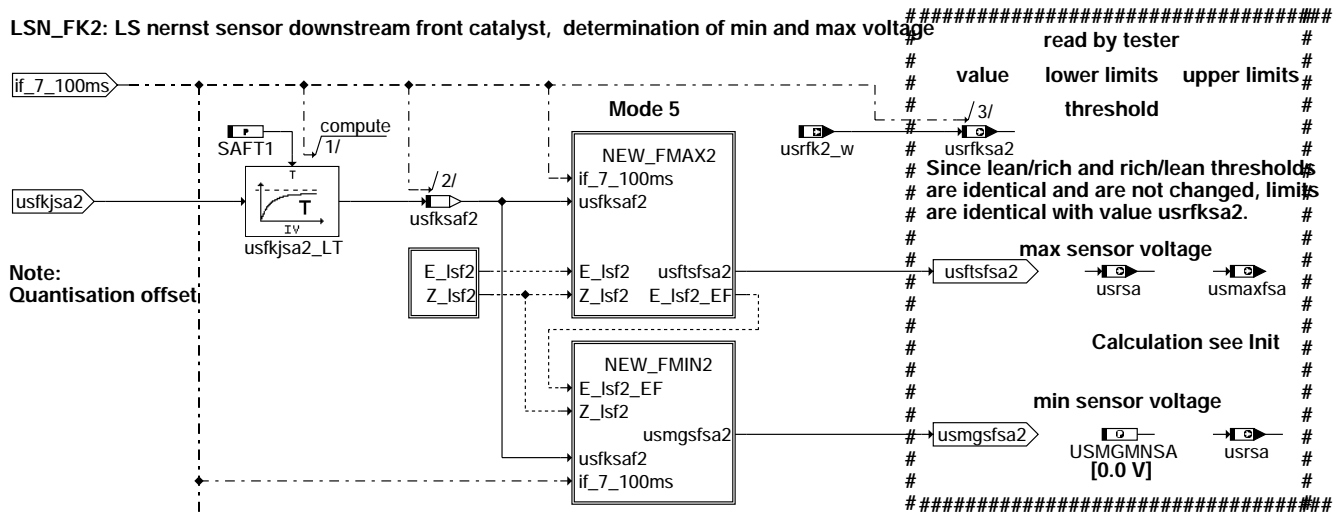


dlssa-atv2

**LSN\_VK2\_HALBPER** only with LSN VK2 **Mode 5**

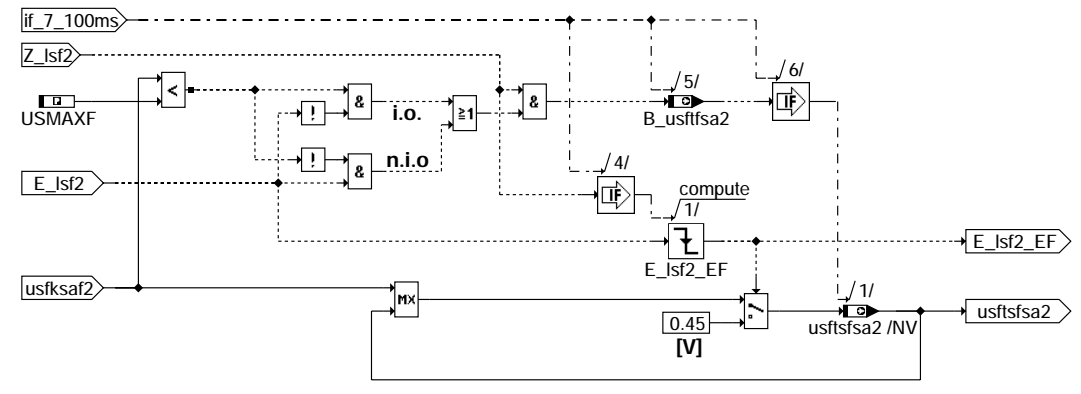


dlssa-lsn-vk2-halbper



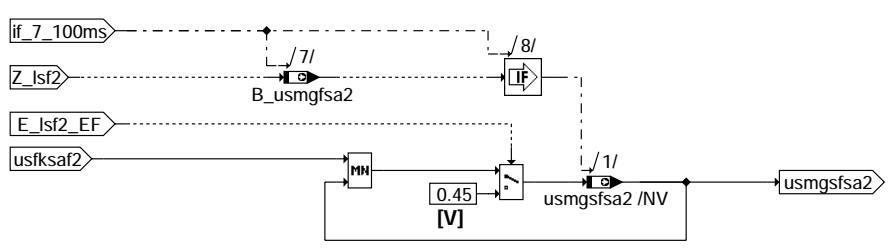
dlssa-lsn-fk2

### NEW\_FMAX2 LS nernst sensor downstream front catalyst



dlssa-new-fmax2

### NEW\_FMIN2 LS nernst sensor downstream front catalyst



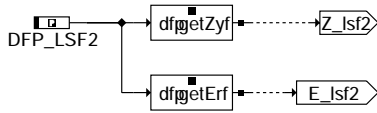
dlssa-new-fmin2

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

dlssa-lsn-fk2

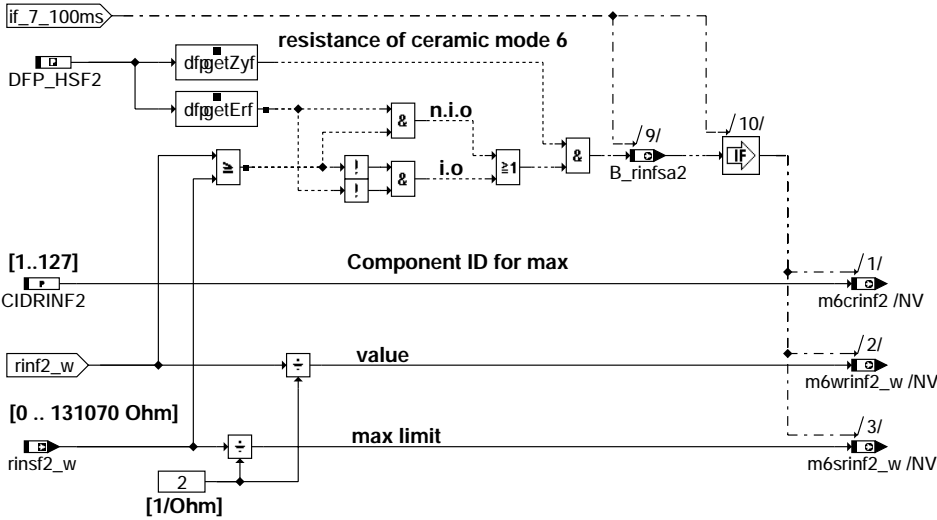
dlssa-new-fmax2

dlssa-new-fmin2



**dlssa-z-lsf2**

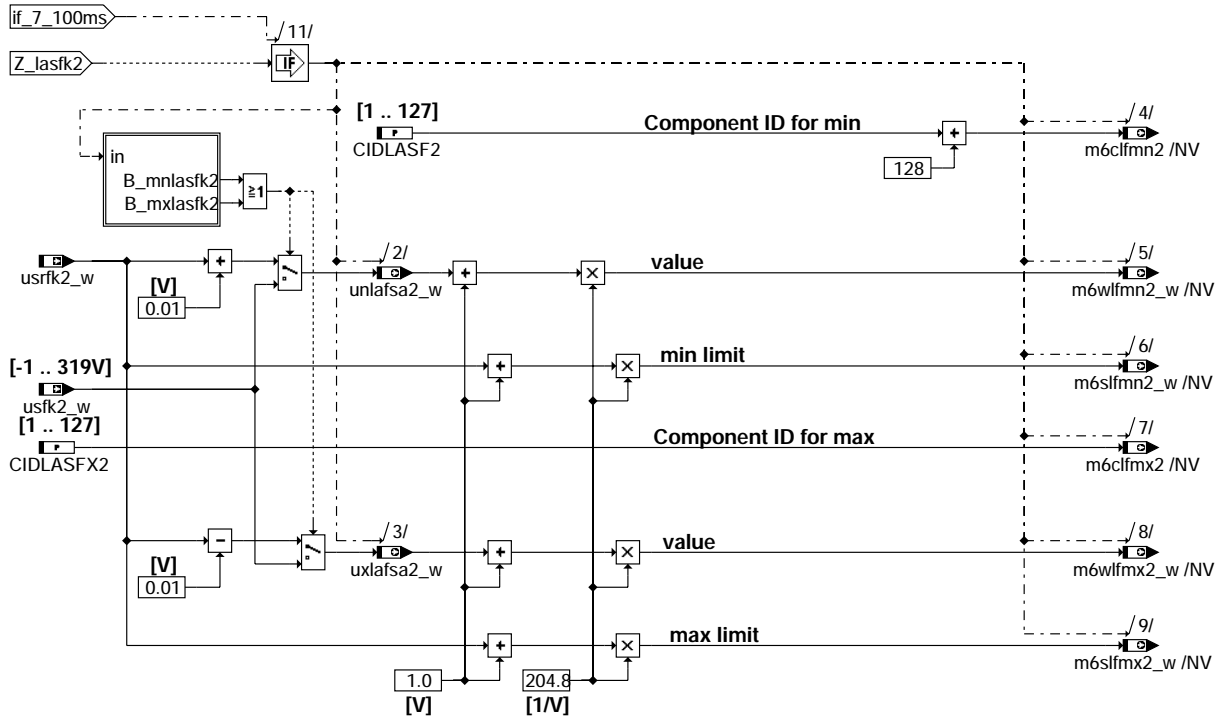
**RINF2 Mode 6**



**dlssa-rinf2**

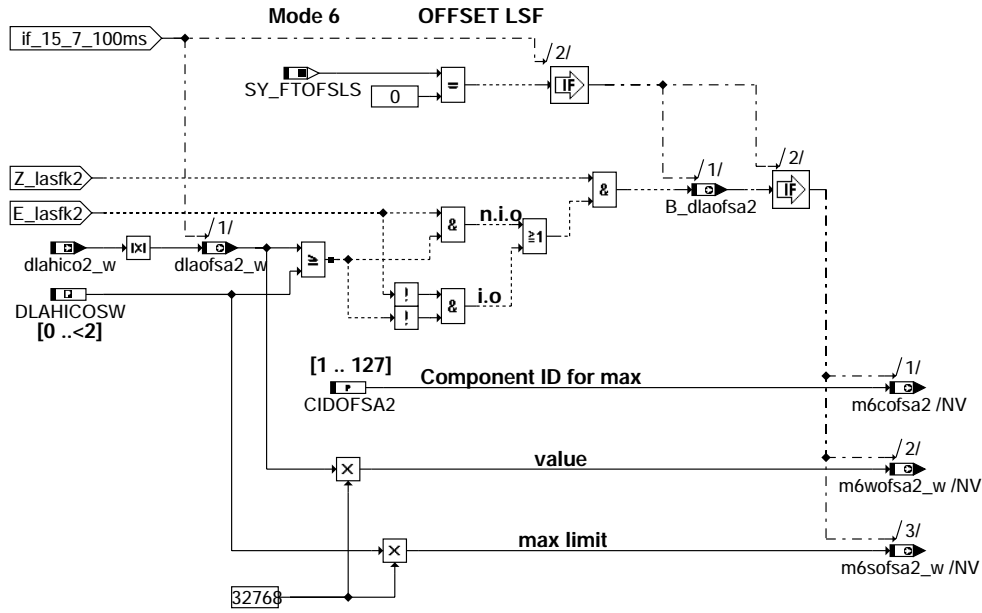
**LASF2**

**sensor voltage of osci. check of LS nernst sensor downstream front catalyst mode 6**

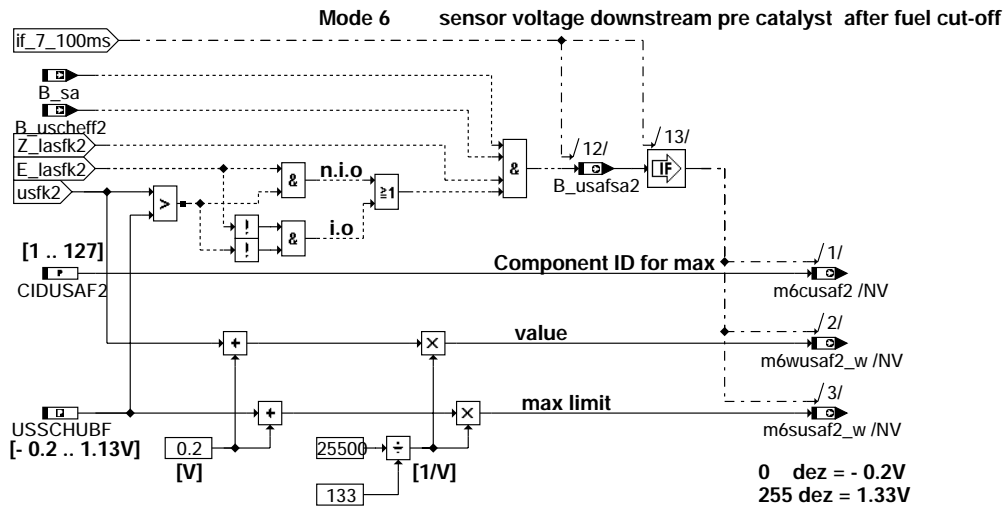


**dlssa-lasfk2**





dlsa-offset-lsf2

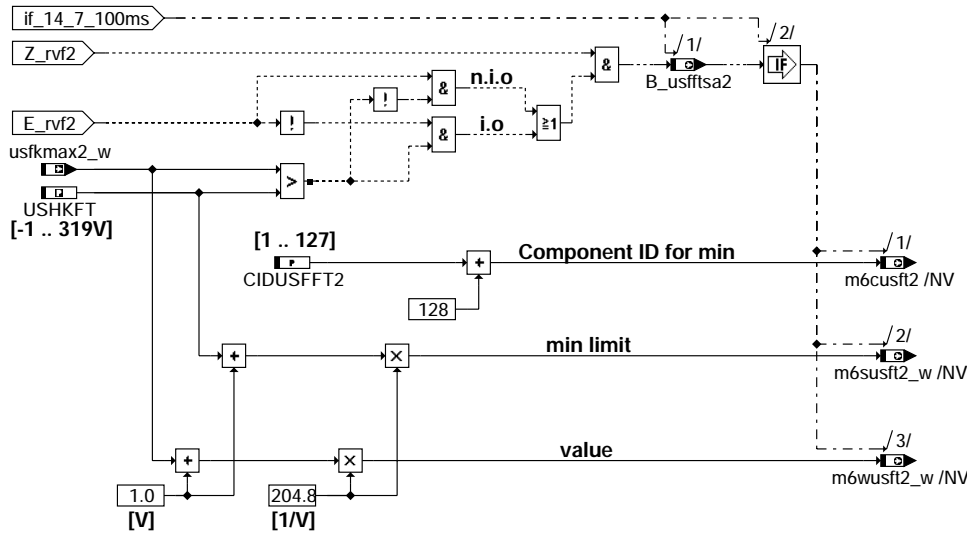


dlsa-usschubf2

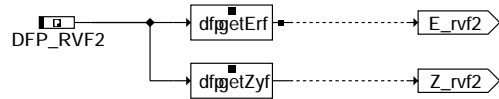


dlsa-ze-lasfk2

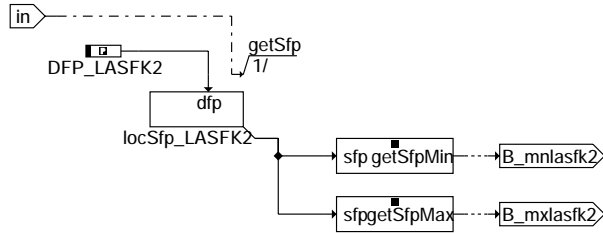
## Mode 6 sensor rich voltage downstream pre catalyst



### dlssa-usfrich2



### dlssa-ze-rvf2



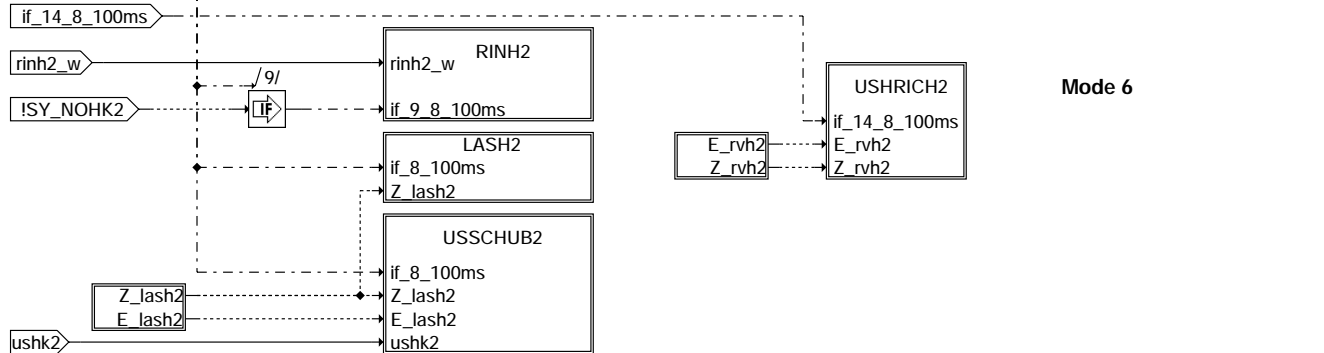
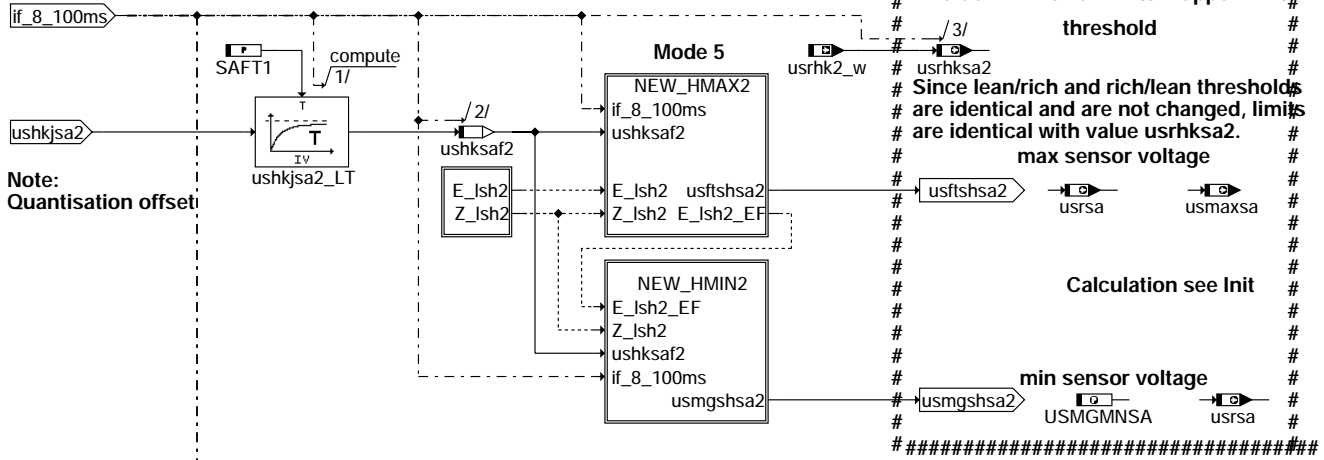
### dlssa-sfp-lasfk2

dlssa-usfrich2

dlssa-ze-rvf2

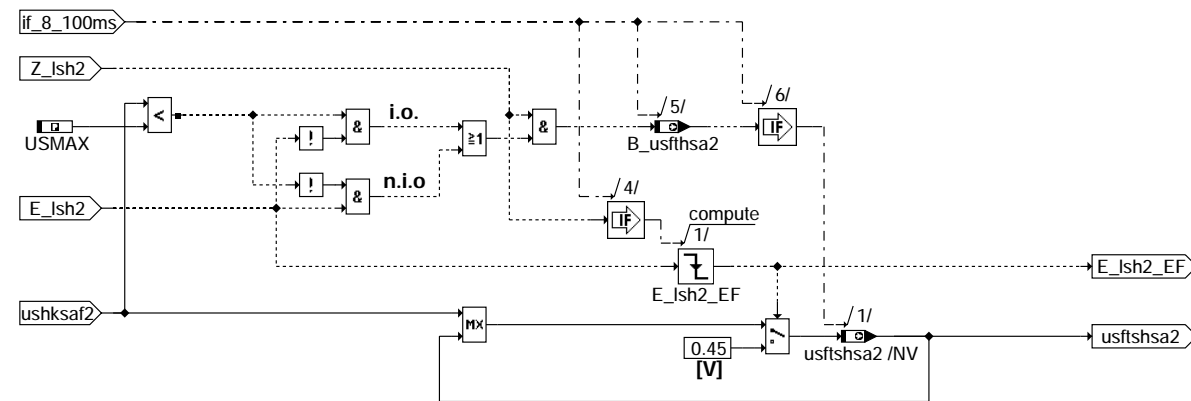
dlssa-sfp-lasfk2

**LSN\_HK2: LS nernst sensor downstream catalyst, determination of min and max voltage**



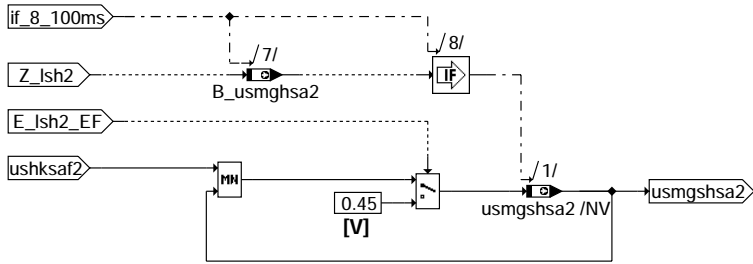
dlssa-lsn-hk2

**NEW HMAX2 LS nernst sensor downstream catalyst mode 5**

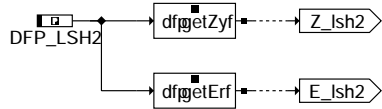


dlssa-new-hmax2

### NEW\_HMIN2 LS nerst sensor downstream catalyst mode 5

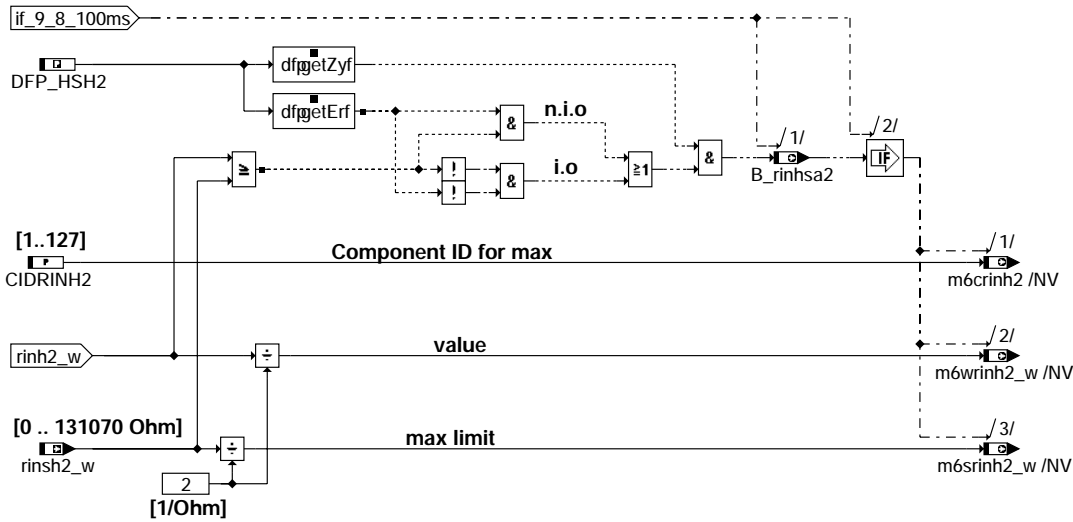


#### dlssa-new-hmin2



#### dlssa-ez-lsh2

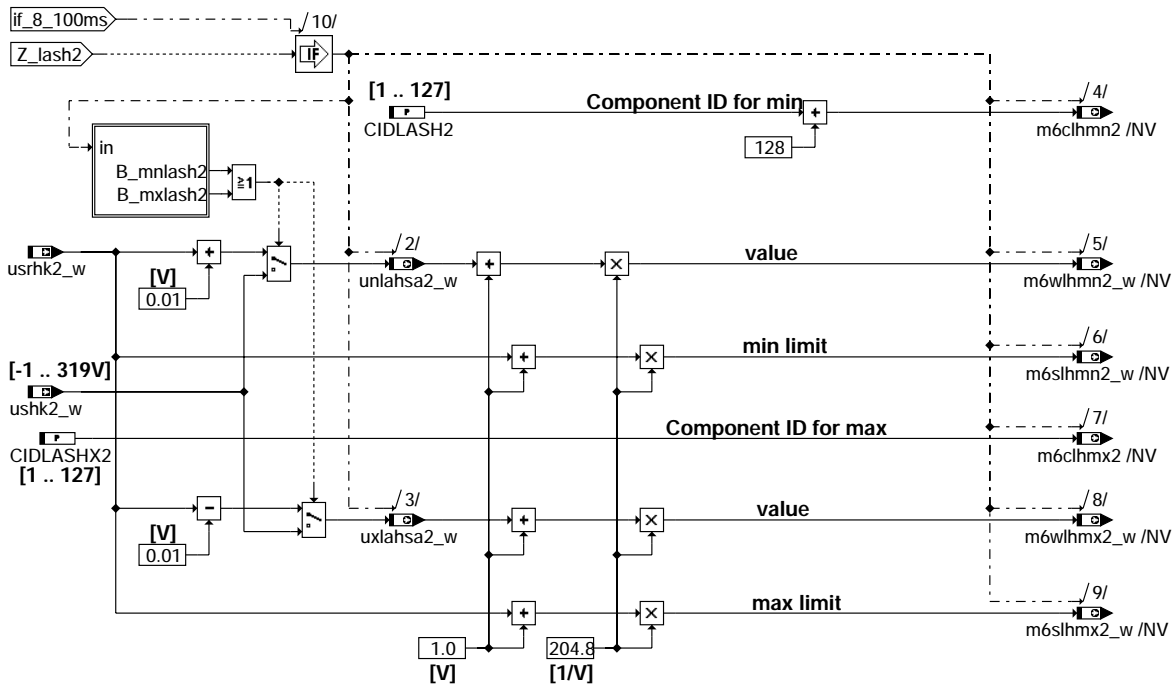
### RINH2 Mode 6 resistance of ceramic mode 6



#### dlssa-rinh2

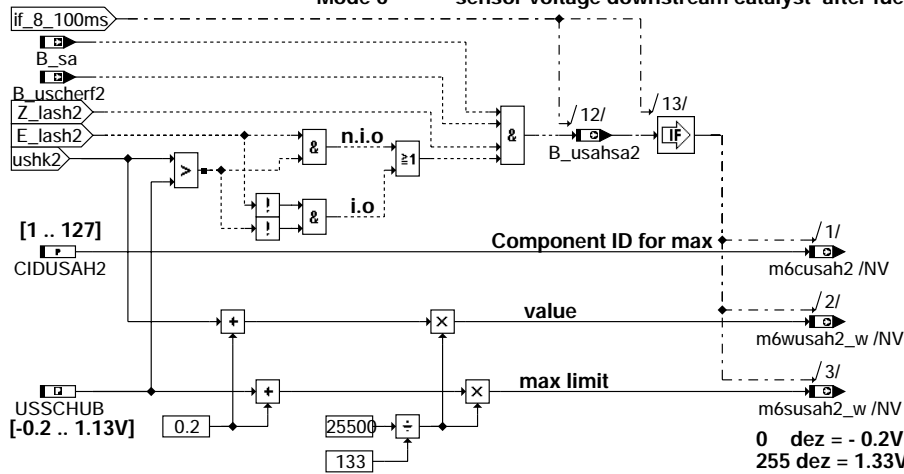
## LASH2

### sensor voltage of osci. check of LS nernst sensor downstream catalyst mode 6



## dlssa-lash2

### Mode 6 sensor voltage downstream catalyst after fuel cut-off

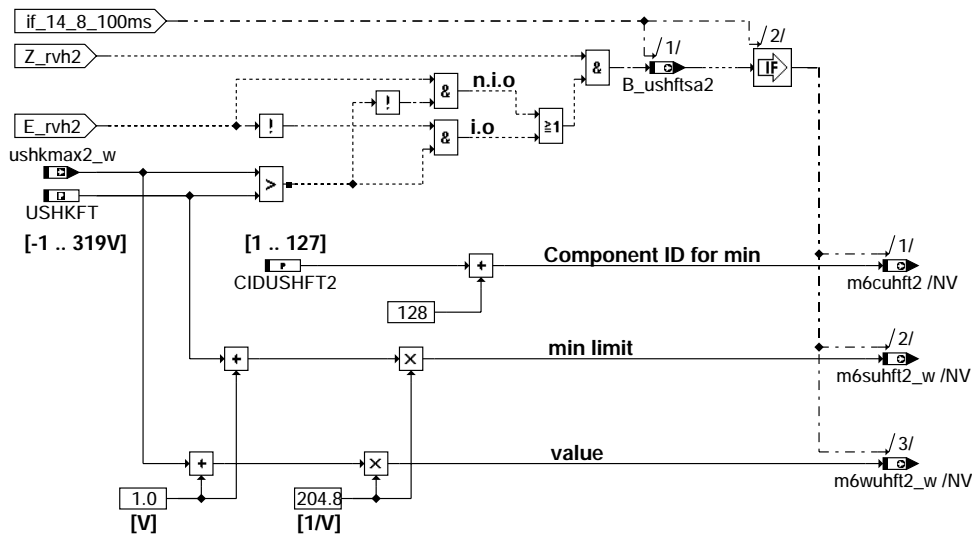


## dlssa-usschub2

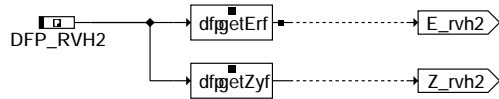


## dlssa-ze-lash2

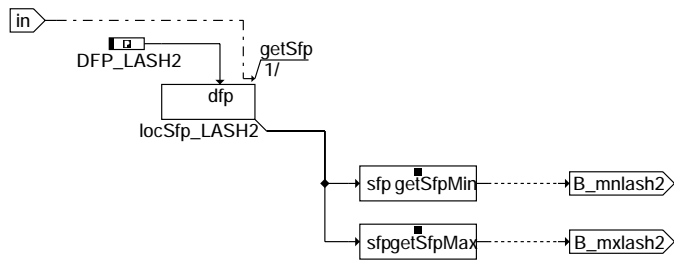
## Mode 6 sensor rich voltage downstream catalyst



### dlssa-ushrich2

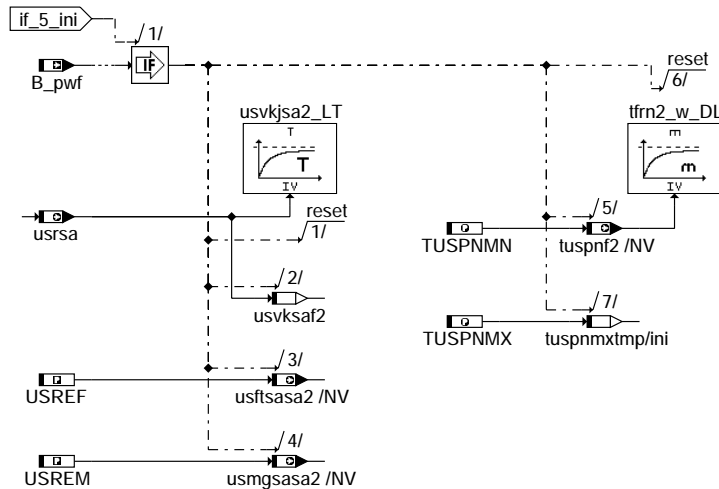


### dlssa-ze-rvh2



### dlssa-sfp-lash2

#### LSN\_VK2\_Init



### dlssa-lsn-vk2-init

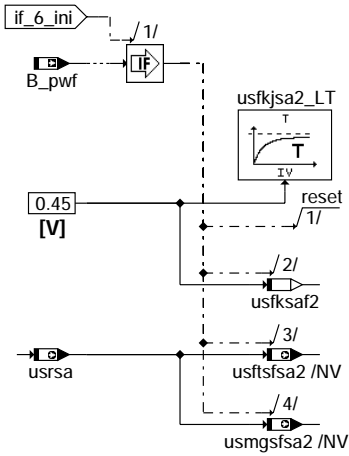
dlssa-ushrich2

dlssa-ze-rvh2

dlssa-sfp-lash2

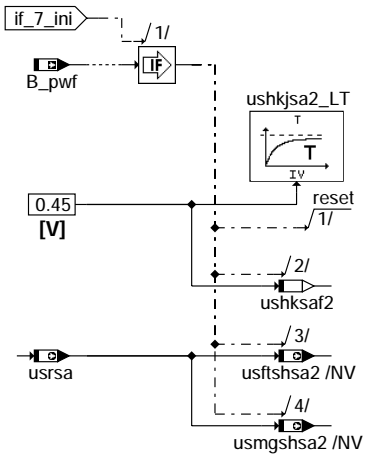
dlssa-lsn-vk2-init

### LSN\_FK2\_Init



dlssa-lsn-fk2-init

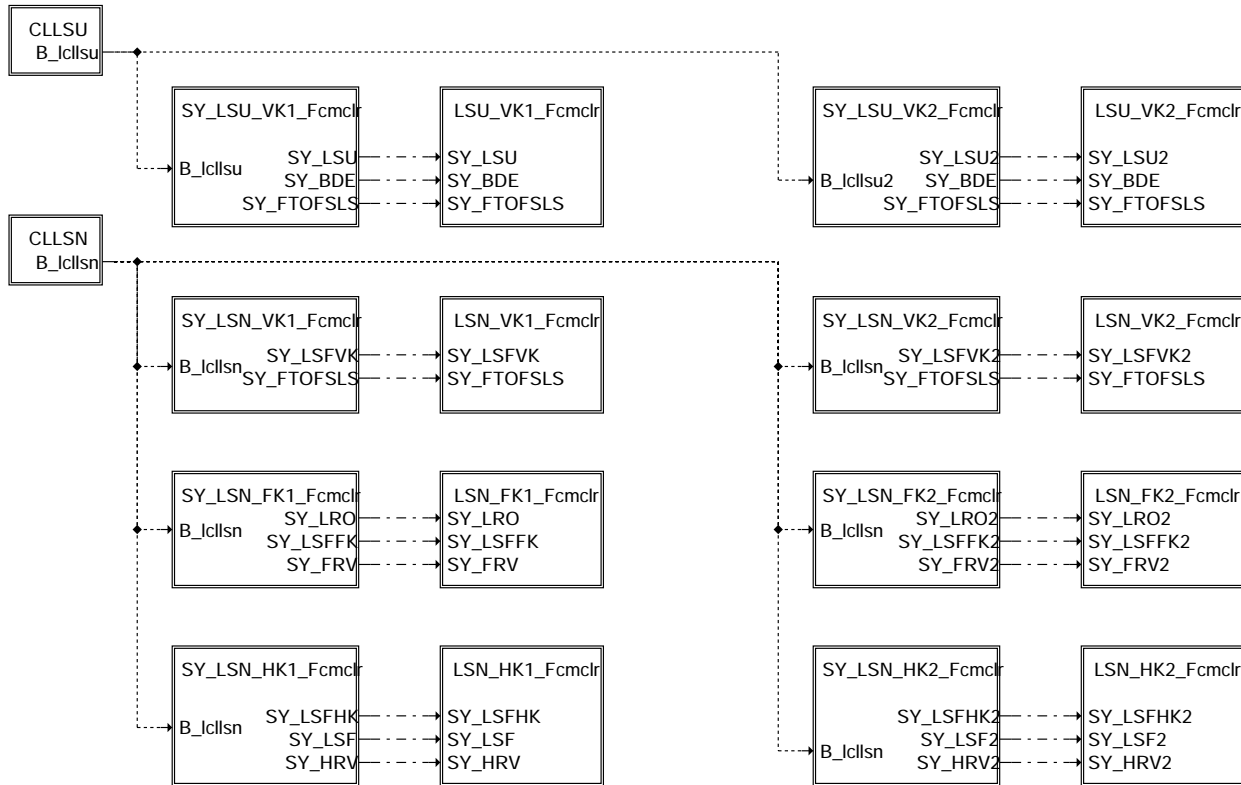
### LSN\_HK2\_Init



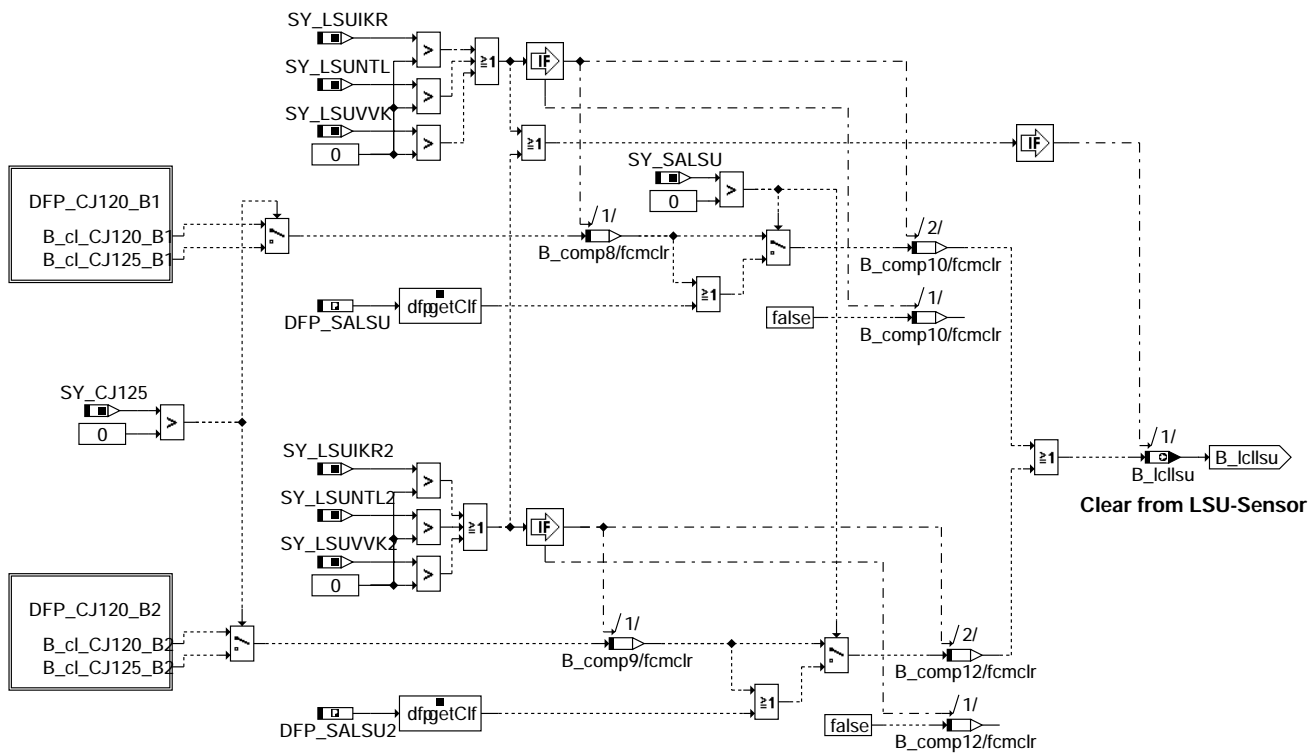
dlssa-lsn-hk2-init

dlssa-lsn-fk2-init

dlssa-lsn-hk2-init



dlssa-fcmclr

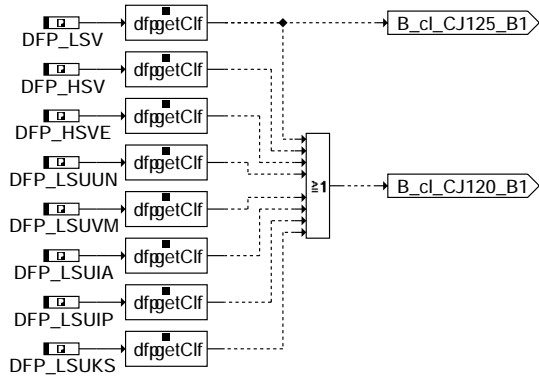


dlssa-cllsu

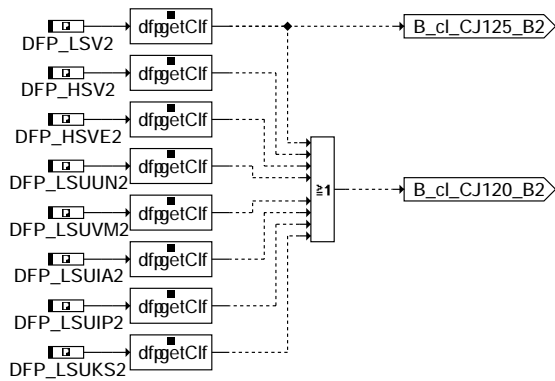
dlssa-fcmclr

dlssa-cllsu

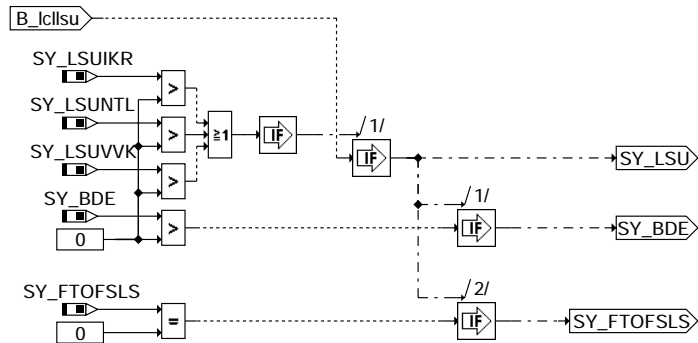




### dlssa-dfp-cj120-b1



### dlssa-dfp-cj120-b2



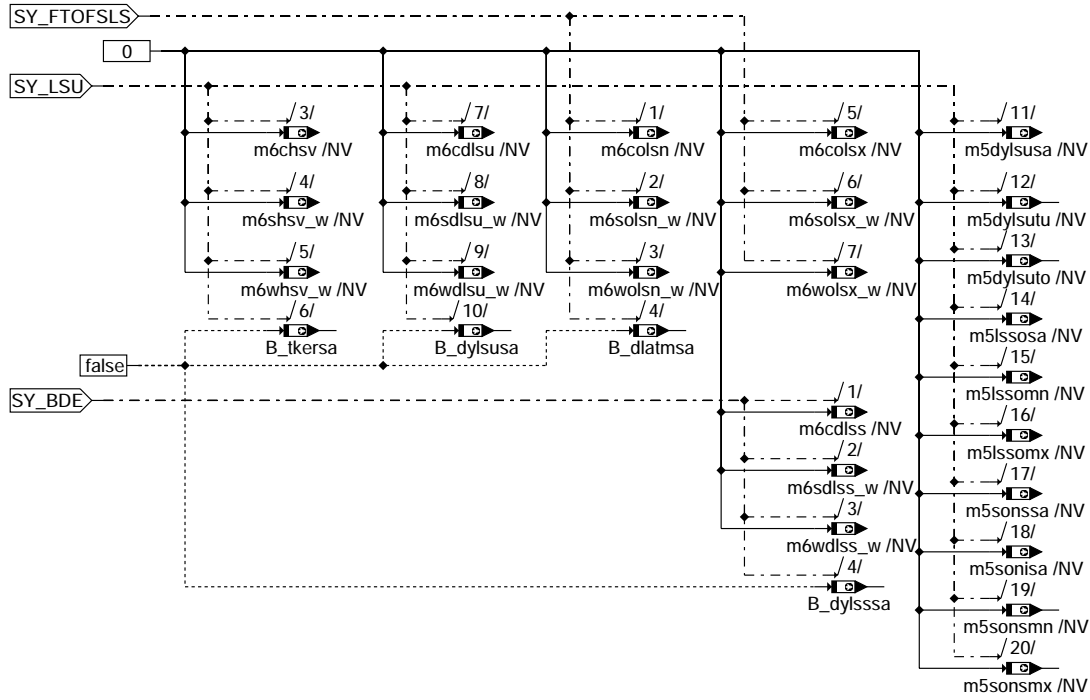
### dlssa-sy-lsu-vk1-fcmclr

dlssa-dfp-cj120-b1

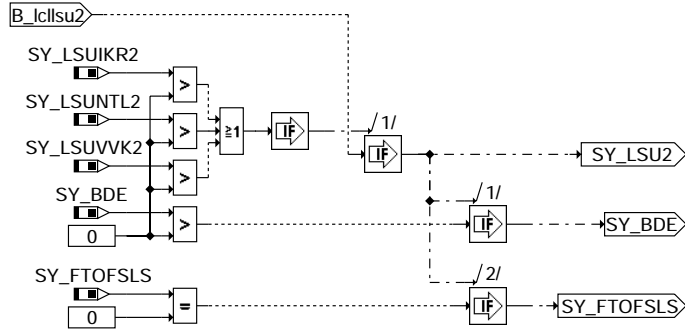
dlssa-dfp-cj120-b2

dlssa-sy-lsu-vk1-fcmclr

## LSU\_VK1\_Fcmclr



## dlssa-lsu-vk1-fcmclr

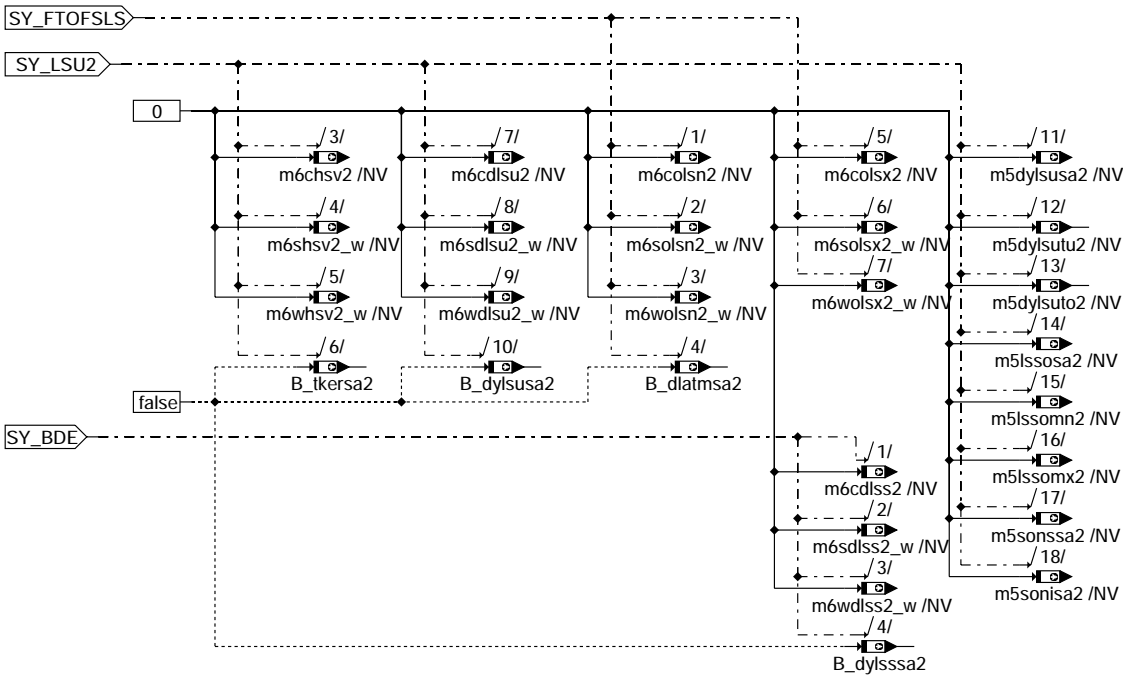


## dlssa-sy-lsu-vk2-fcmclr

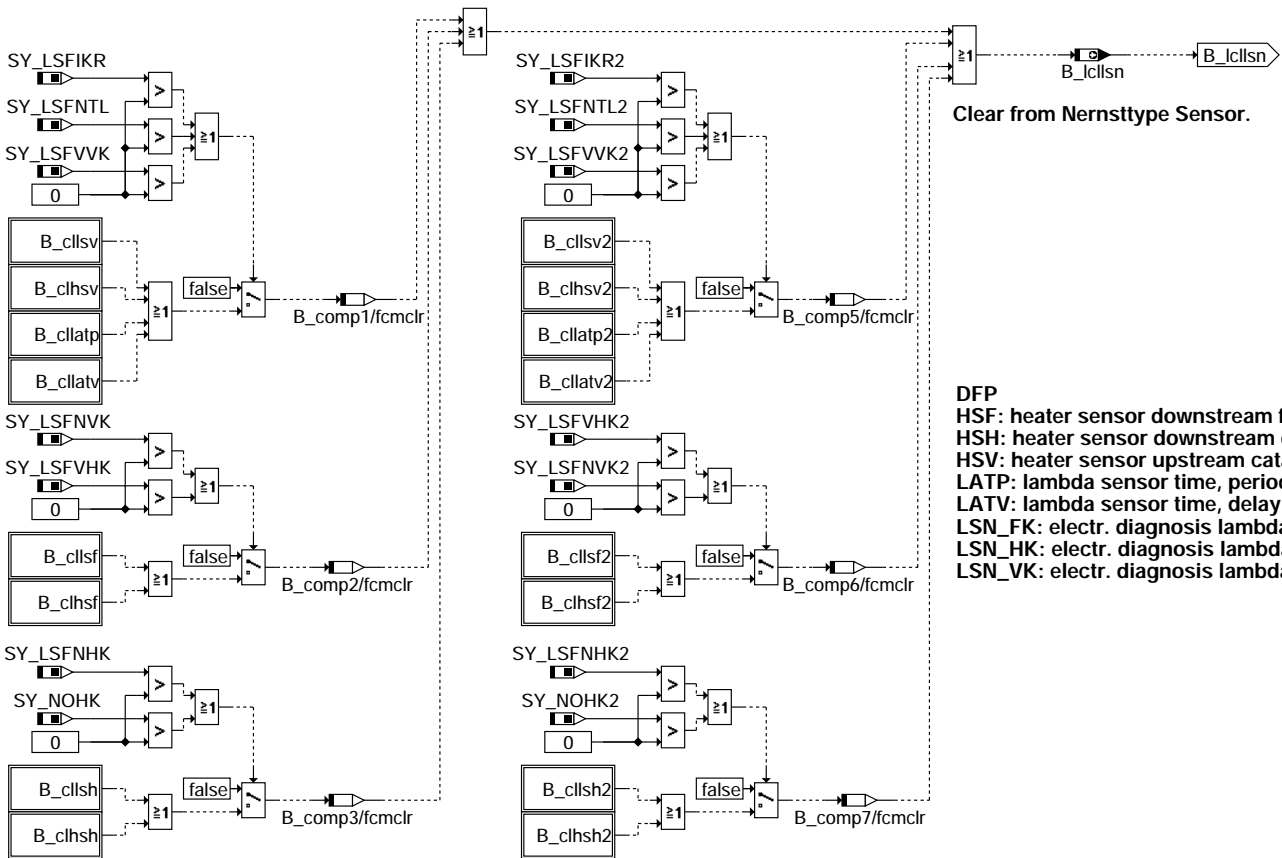
dlssa-lsu-vk1-fcmclr

dlssa-sy-lsu-vk2-fcmclr

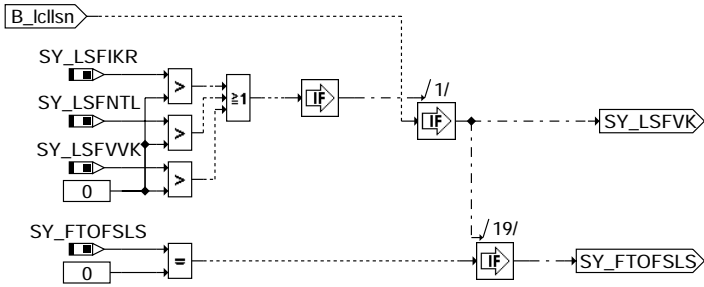
## LSU\_VK2\_Fcmclr



## dlssa-lsu-vk2-fcmclr

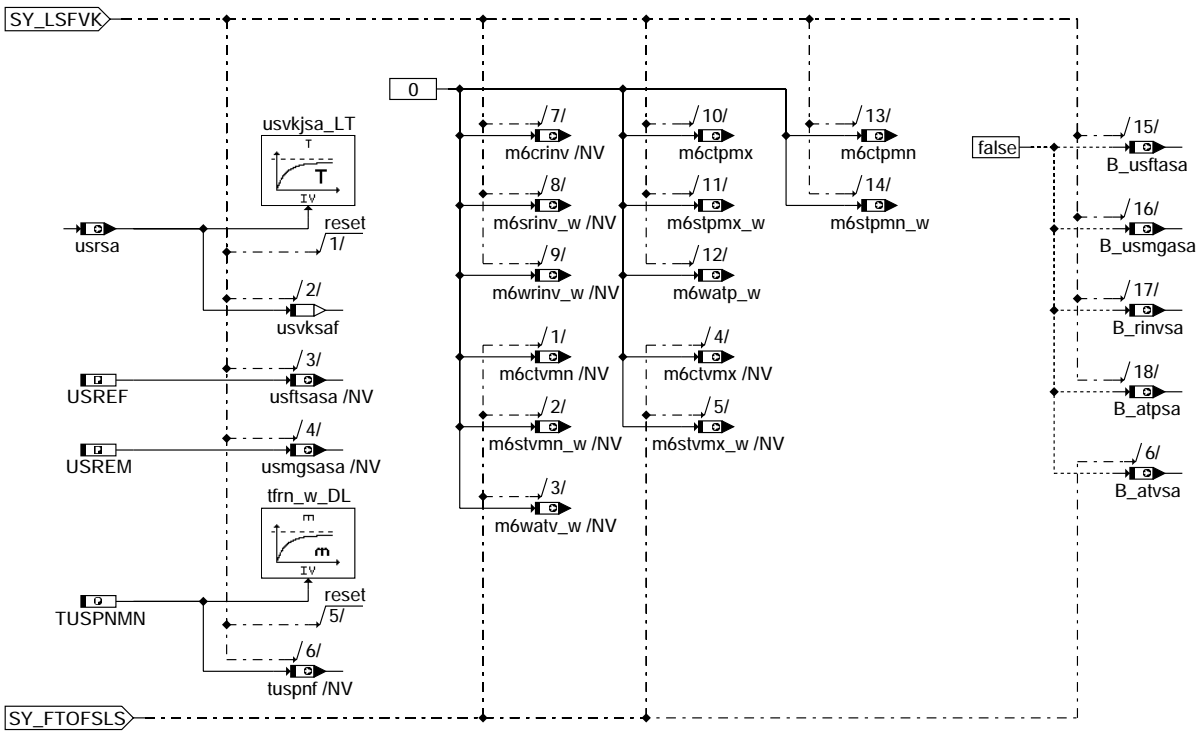


## dlssa-cllsn

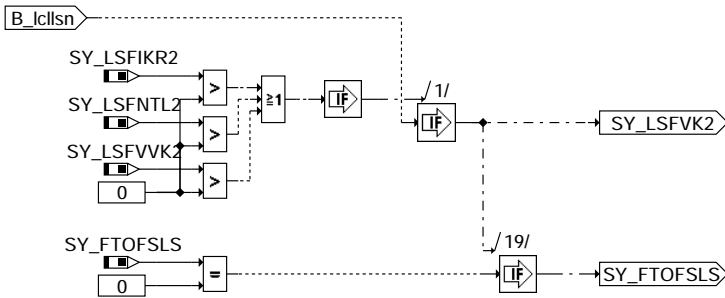


dlssa-sy-lsn-vk1-fcmclr

### LSN\_VK1\_Fcmclr

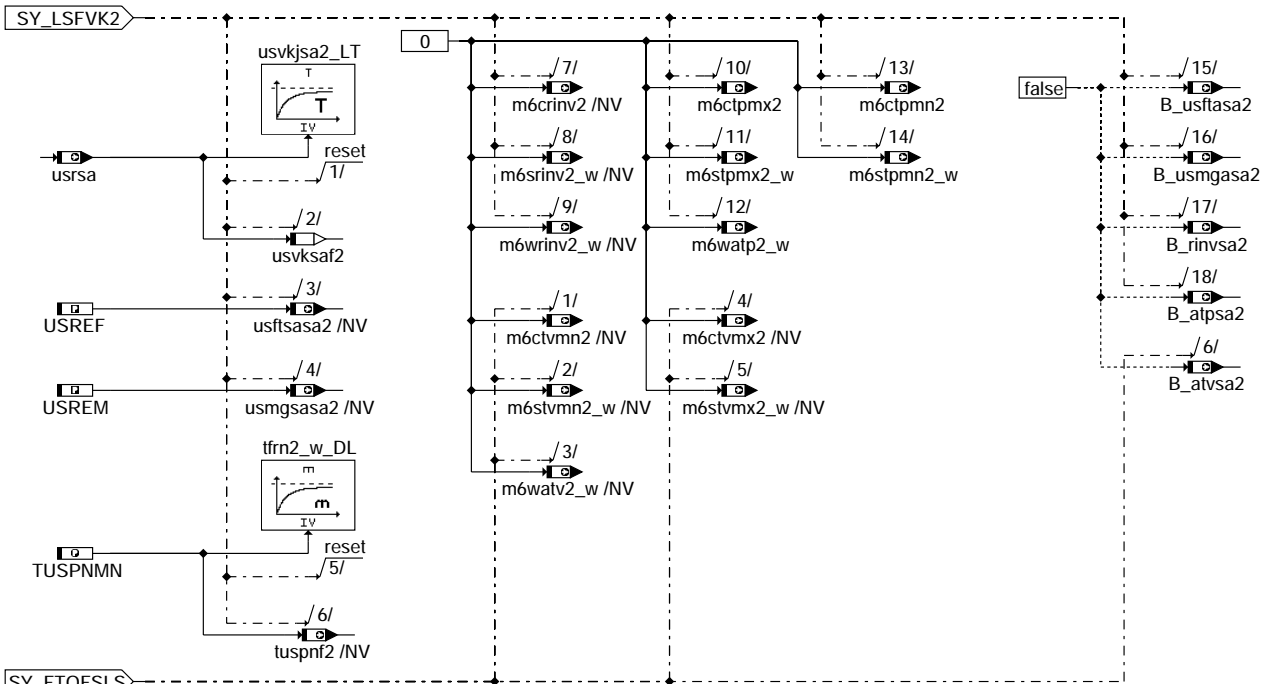


dlssa-lsn-vk1-fcmclr



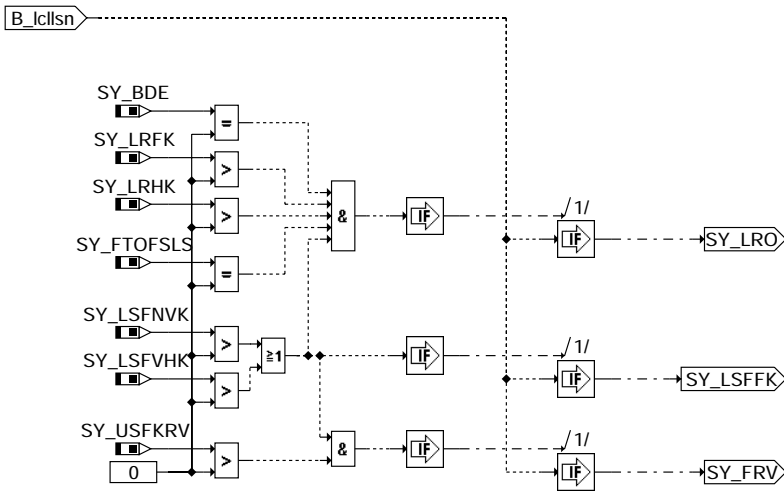
dlssa-sy-lsn-vk2-fcmclr

## LSN\_VK2\_Fcmclr



dlsa-lsn-vk2-fcmclr

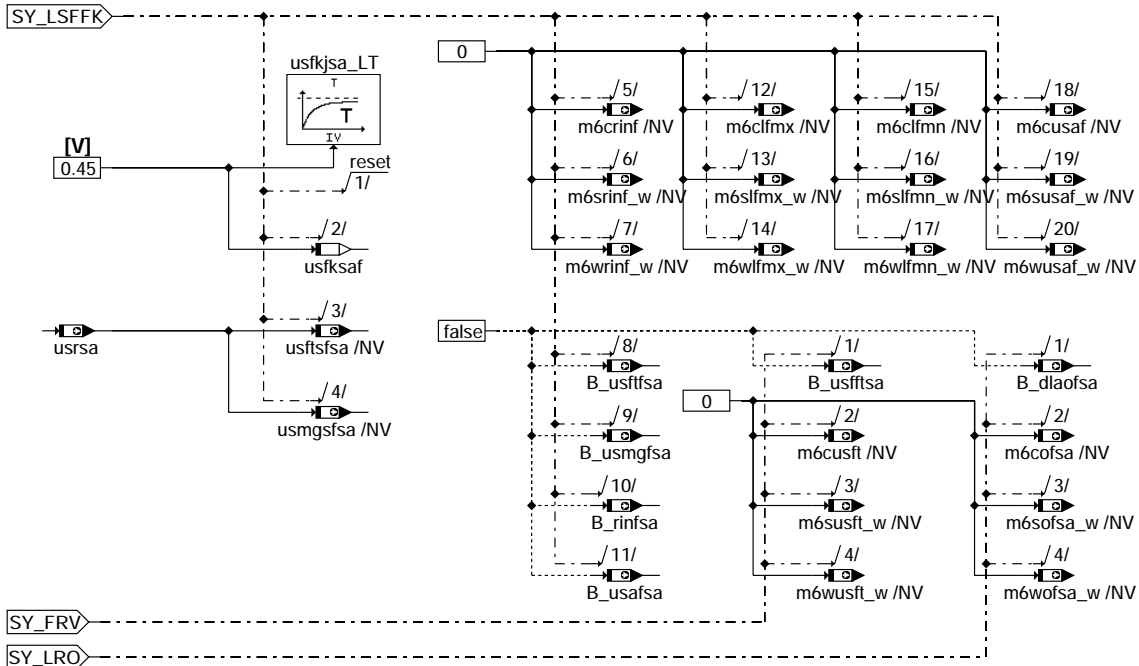
## dlsa-lsn-vk2-fcmclr



## dlsa-sy-lsn-fk1-fcmclr

dlsa-sy-lsn-fk1-fcmclr

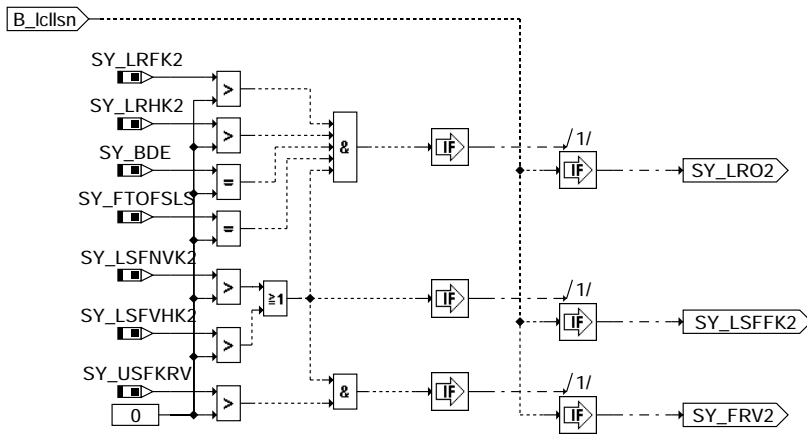
## LSN\_FK1\_Fcmclr



SY\_FRV

SY\_LRO

## dlssa-lsn-fk1-fcmclr

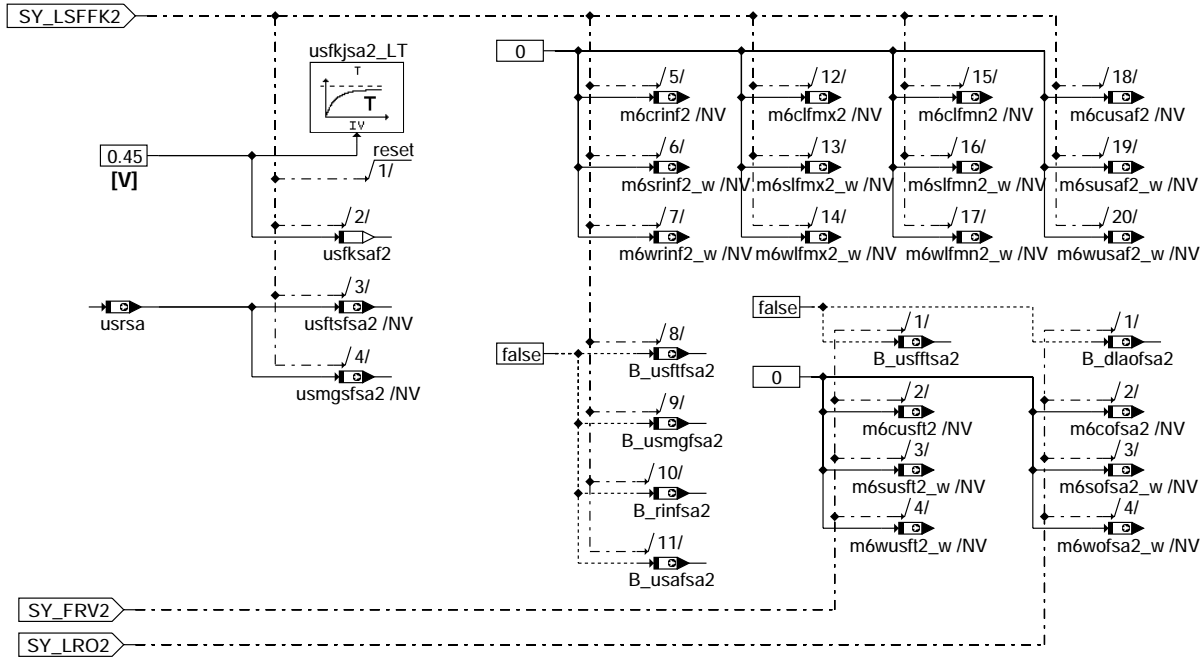


## dlssa-sy-lsn-fk2-fcmclr

dlssa-lsn-fk1-fcmclr

dlssa-sy-lsn-fk2-fcmclr

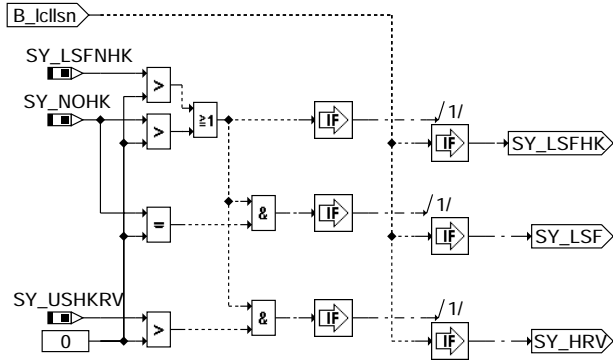
## LSN\_FK2\_Fcmclr



SY\_FRV2

SY\_LRO2

### dlssa-lsn-fk2-fcmclr

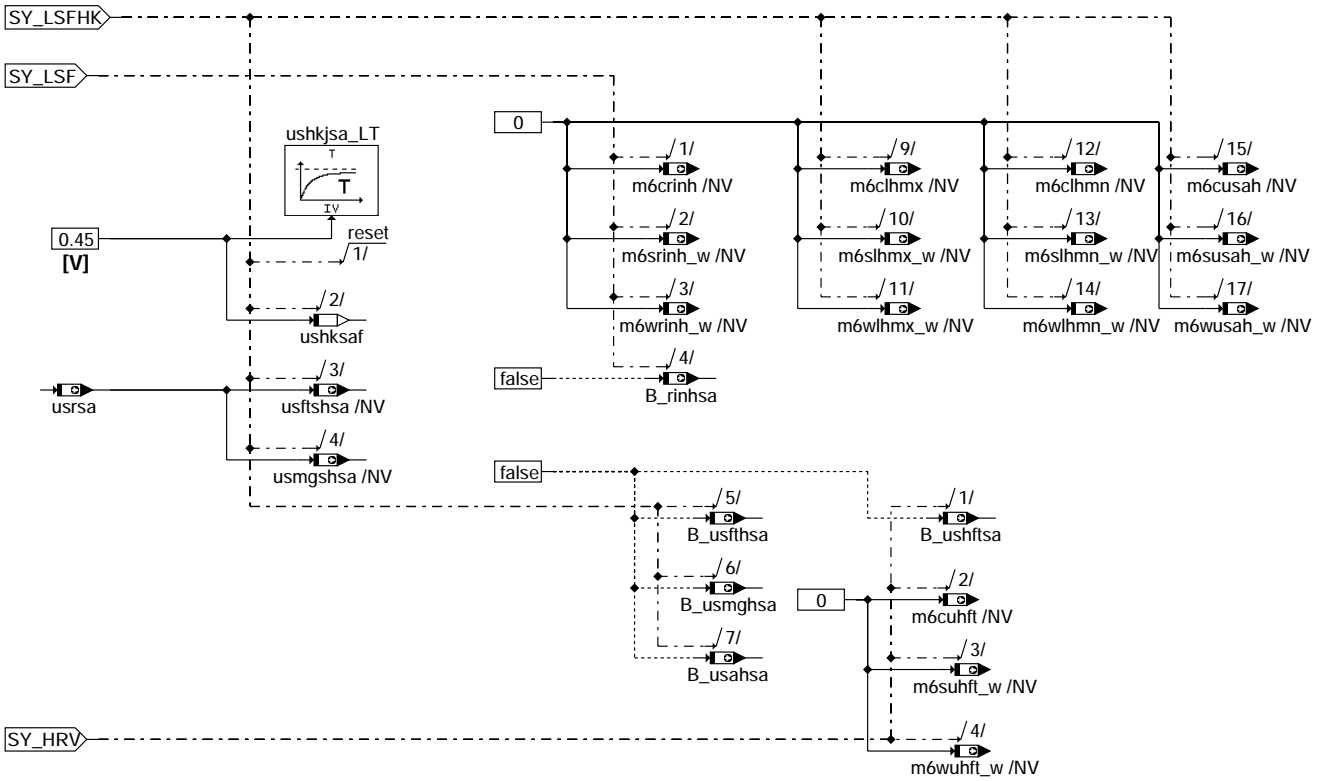


### dlssa-sy-lsn-hk1-fcmclr

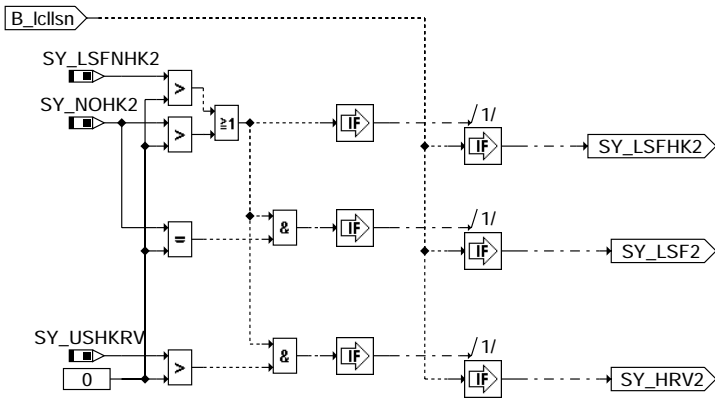
dlssa-lsn-fk2-fcmclr

dlssa-sy-lsn-hk1-fcmclr

### LSN\_HK1\_Fcmclr



### dlssa-lsn-hk1-fcmclr



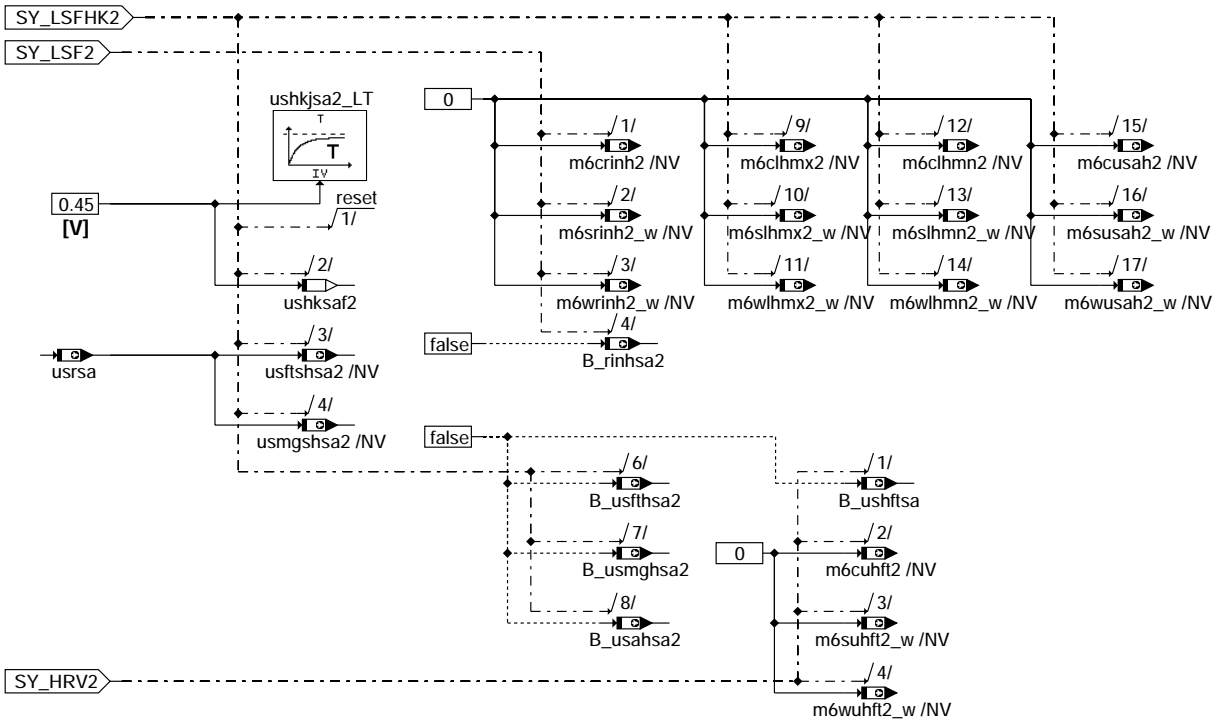
### dlssa-sy-lsn-hk2-fcmclr

dlssa-lsn-hk1-fcmclr

dlssa-sy-lsn-hk2-fcmclr



## LSN\_HK2\_Fcmclr



dlsa-lsn-hk2-fcmclr

## FU DLSSACAN 1.40.1 Signalausgabe (CAN) Lambdasonden

### FDEF DLSSACAN 1.40.1 Funktionsdefinition

\*\*\*\*\* MAIN Bank 1 \*\*\*\*\*



dlssacan-main

dlsa-lsn-hk2-fcmclr

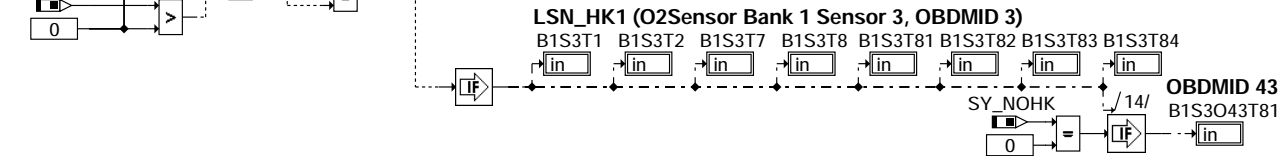
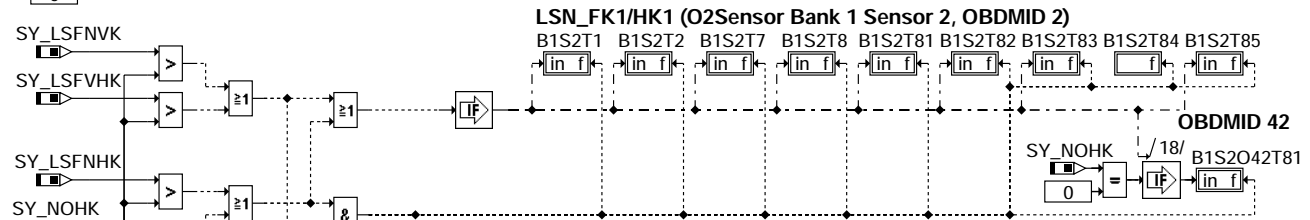
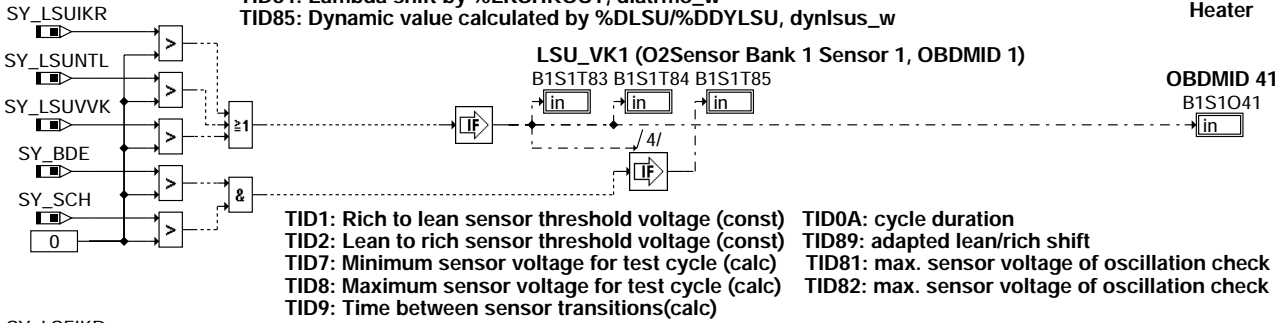
dlssacan-main

**DLSSACAN\_bank1**

**OBDMID 1:**

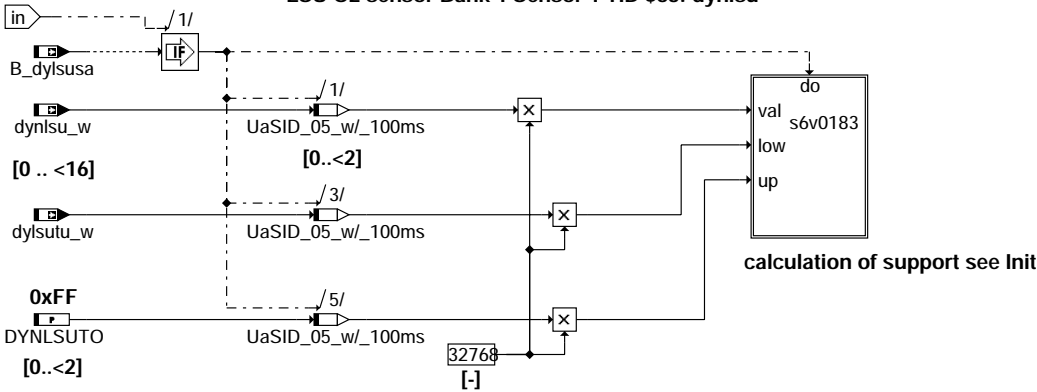
TID83: Dynamic value calculated by %DLSU%/DDYLSU, dynlsu\_w  
TID84: Lambda shift by %LRSHKOUT, dlatrmo\_w  
TID85: Dynamic value calculated by %DLSU%/DDYLSU, dynlsus\_w

Heater

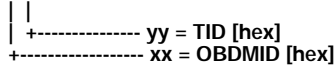


**dlssacan-dlssacan-bank1**

**LSU O2 sensor Bank 1 Sensor 1 TID \$83: dynlsu**



S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes



**necessary calibration data**

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x01 |
| 1             | TID: 0x83    |
| 2             | UaSID: 0x05  |



S6M0183

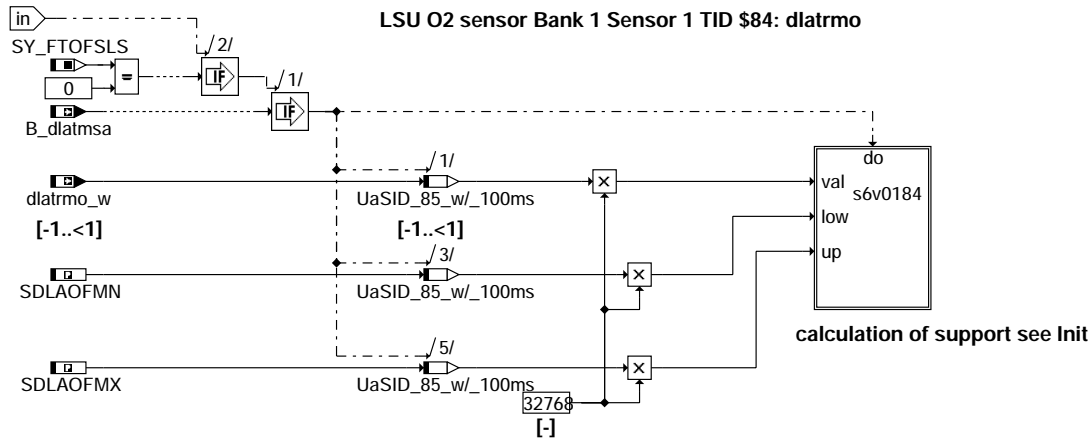
separate Byte  
fault path index (dfp-name)

DFP\_DYLSU S6D0183

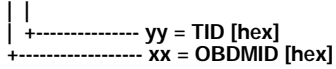
dlssacan-b1s1t83

dlssacan-dlssacan-bank1

dlssacan-b1s1t83



S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes



necessary calibration data

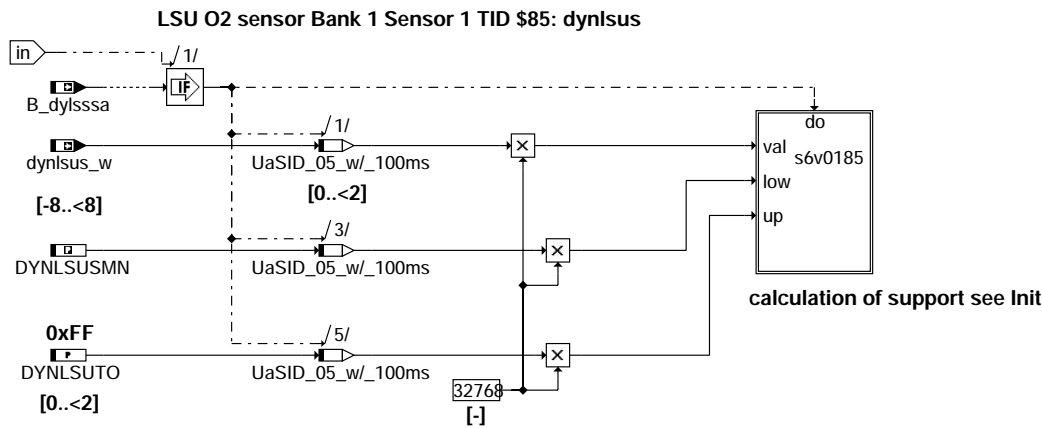
| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x01 |
| 1             | TID: 0x84    |
| 2             | UaSID: 0x85  |



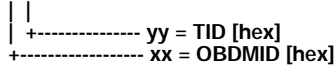
separate Byte  
fault path index (dfp-name)

DFP\_PLLSU S6D0184

dlssacan-b1s1t84



S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes



necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x01 |
| 1             | TID: 0x85    |
| 2             | UaSID: 0x05  |

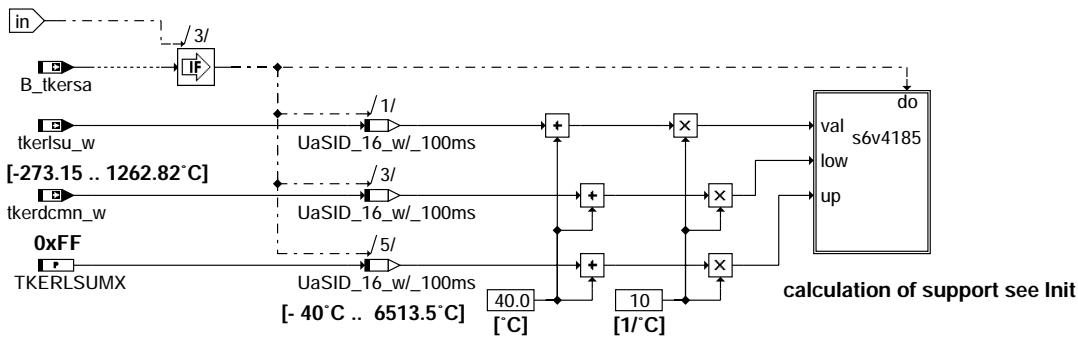


separate Byte  
fault path index (dfp-name)

DFP\_DYLSU S6D0185

dlssacan-b1s1t85

### LSU O2 sensor Bank 1 Sensor 1 TID \$85 (CJ120, CJ125): heater power



S6Mxyy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x41 |
| 1             | TID: 0x85    |
| 2             | UaSID: 0x16  |



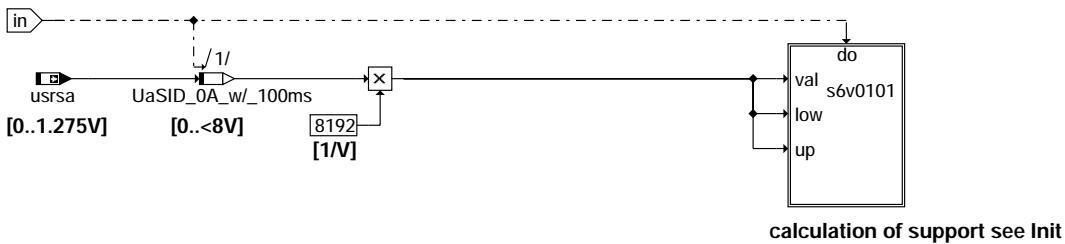
S6M4185

separate Byte  
fault path index (dfp-name)

DFP\_HSV S6D4185

dlssacan-b1s1o41

### O2 sensor Bank 1 Sensor 1 TID \$01: rich to lean threshold voltage



S6Mxyy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x01 |
| 1             | TID: 0x01    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



S6M0101

Other blocks S6M<OBDMID><Test ID> accordingly

separate Byte  
fault path index (dfp-name)

S6D0101

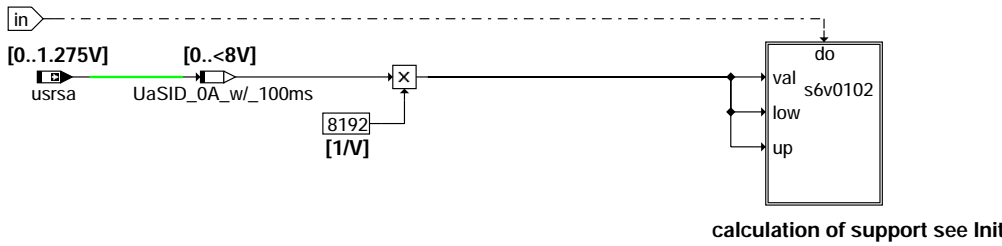
No validation necessary (DFP\_AAA)

Other blocks s6D<OBDMID><Test ID> accordingly

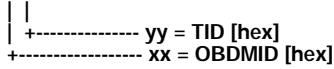
If validation is necessary: DFP\_<xyz>

dlssacan-b1s1t1

### O2 sensor Bank 1 Sensor 1 TID \$02: lean to rich threshold voltage



S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes



necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x01 |
| 1             | TID: 0x02    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



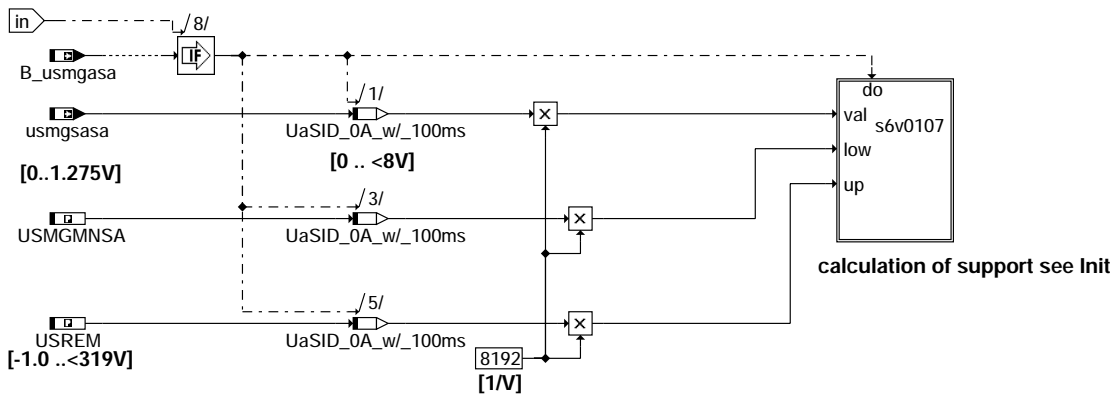
separate Byte  
fault path index (dfp-name)



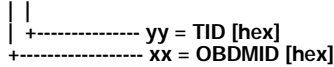
No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s1t2

### O2 sensor Bank 1 Sensor 1 TID \$07: minimum sensor voltage for test cycle



S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes



necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x01 |
| 1             | TID: 0x07    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |

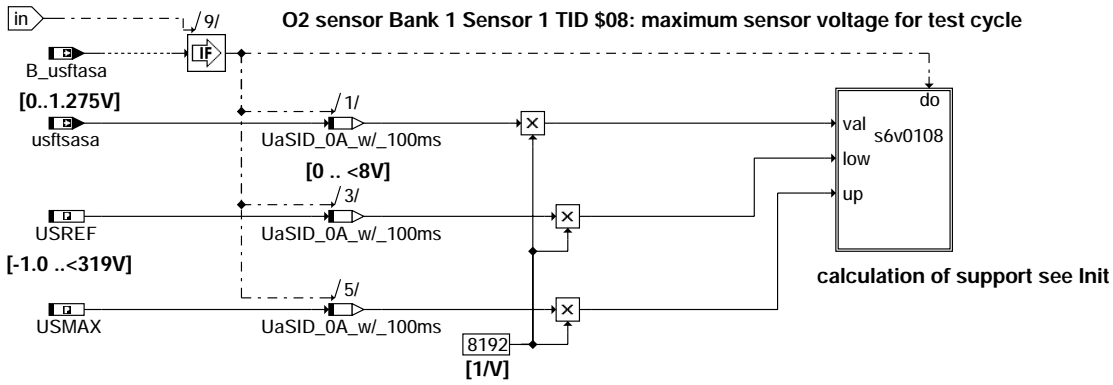


separate Byte  
fault path index (dfp-name)



No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s1t7

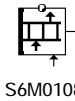


S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x01 |
| 1             | TID: 0x08    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |

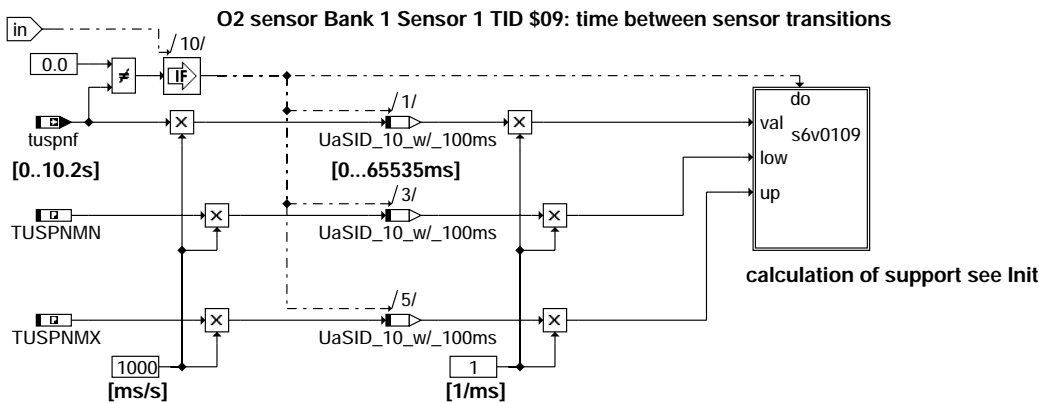


separate Byte  
fault path index (dfp-name)



No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s1t8

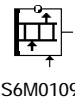


S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x01 |
| 1             | TID: 0x09    |
| 2             | UaSID: 0x10  |

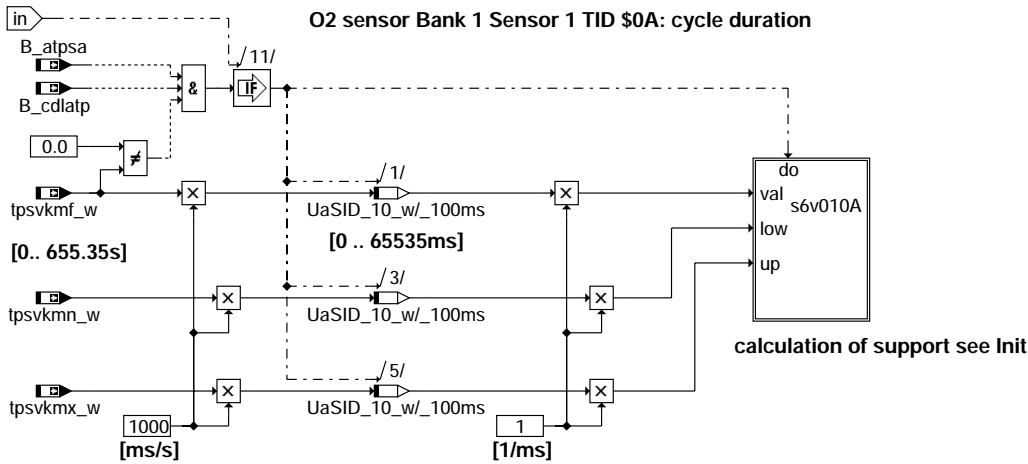


separate Byte  
fault path index (dfp-name)



No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s1t9



S6Mxxy is a ROM - Array with 3 Bytes

----- yy = TID [hex]  
----- xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

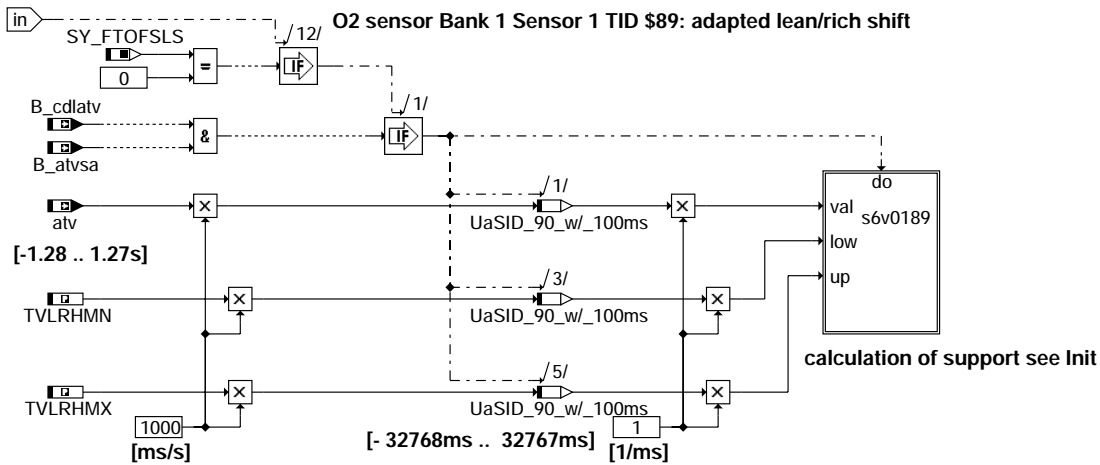
| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x01 |
| 1             | TID: 0x0A    |
| 2             | UaSID: 0x10  |



separate Byte  
fault path index (dfp-name)

DFP\_LATP S6D010A

dlssacan-b1s1t0a



S6Mxxy is a ROM - Array with 3 Bytes

----- yy = TID [hex]  
----- xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x01 |
| 1             | TID: 0x89    |
| 2             | UaSID: 0x90  |

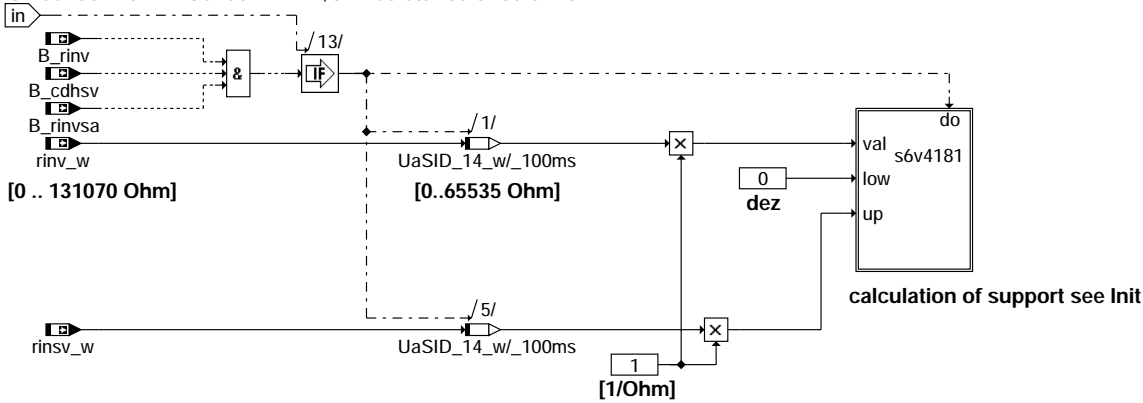


separate Byte  
fault path index (dfp-name)

DFP\_LATV S6D0189

dlssacan-b1s1t89

**O2 sensor Bank 1 Sensor 1 TID \$81: resistance of ceramic**



S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x41 |
| 1             | TID: 0x81    |
| 2             | UaSID: 0x14  |

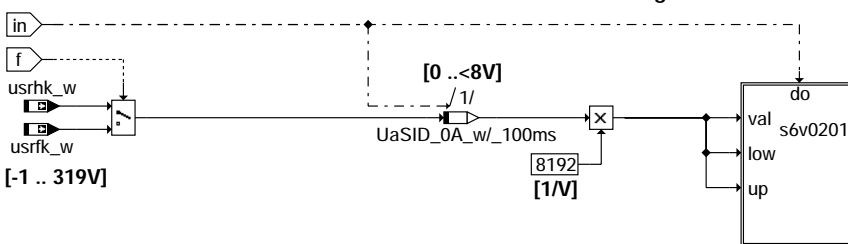


separate Byte  
fault path index (dfp-name)

DFP\_HSV S6D4181

dlssacan-b1s1o41t81

**O2 sensor Bank 1 Sensor 2 TID \$01: rich to lean threshold voltage**



Values of NOX sensor are transmitted in the values of the corresponding LSF (usxk, B\_Isx, USUSMNSxMN ..). calculation of support see Init

S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x02 |
| 1             | TID: 0x01    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



separate Byte  
fault path index (dfp-name)

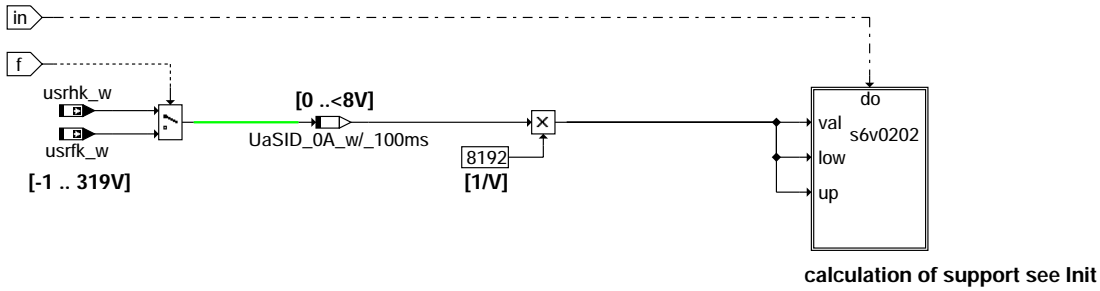
S6D0201

No validation necessary (DFP\_AAA)

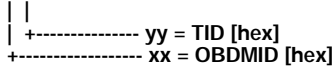
dlssacan-b1s2t1



### O2 sensor Bank 1 Sensor 2 TID \$02: lean to rich threshold voltage



S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes



necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x02 |
| 1             | TID: 0x02    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



S6M0202

separate Byte  
fault path index (dfp-name)

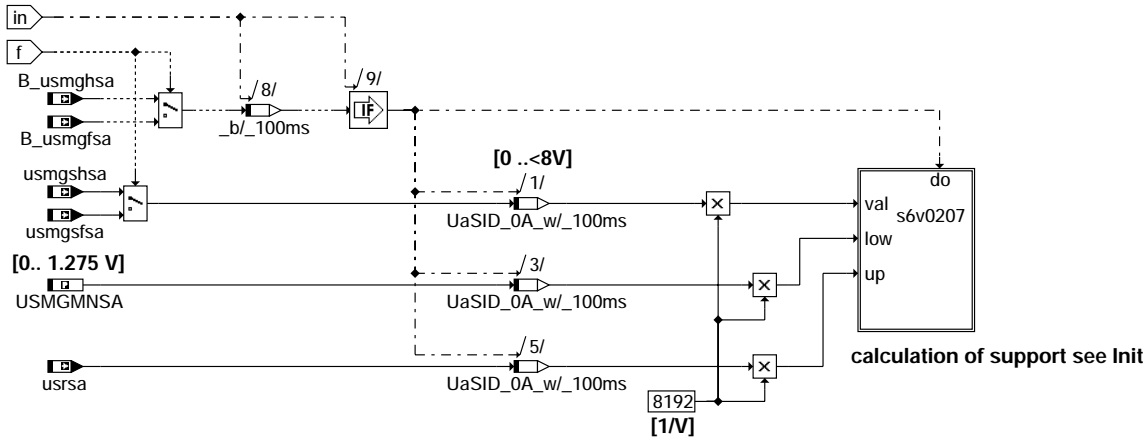


S6D0202

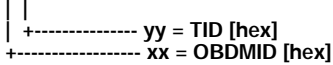
No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s2t2

### O2 sensor Bank 1 Sensor 2 TID \$07: minimum sensor voltage for test cycle



S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes



necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x02 |
| 1             | TID: 0x07    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



S6M0207

separate Byte  
fault path index (dfp-name)

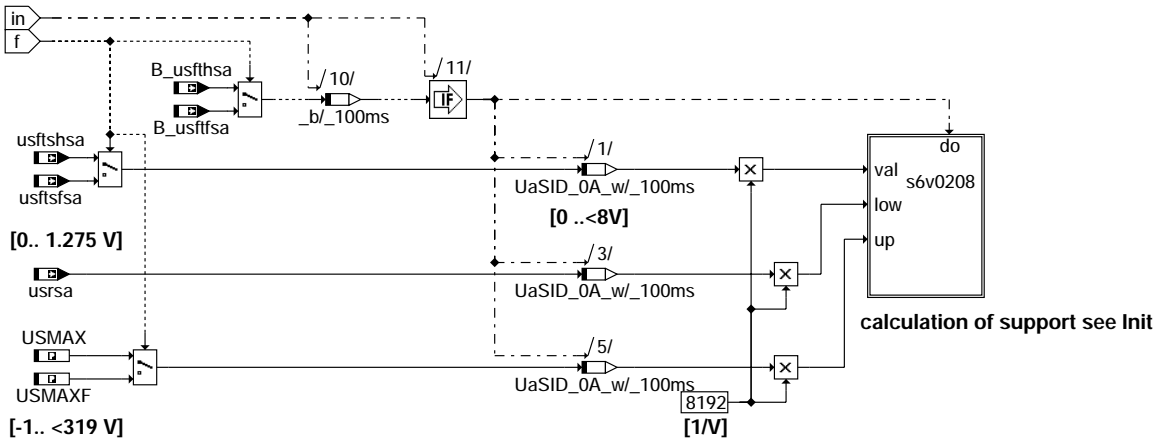


S6D0207

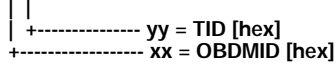
No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s2t7

### O2 sensor Bank 1 Sensor 2 TID \$08: maximum sensor voltage for test cycle



S6Mxxy is a ROM - Array with 3 Bytes



necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x02 |
| 1             | TID: 0x08    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



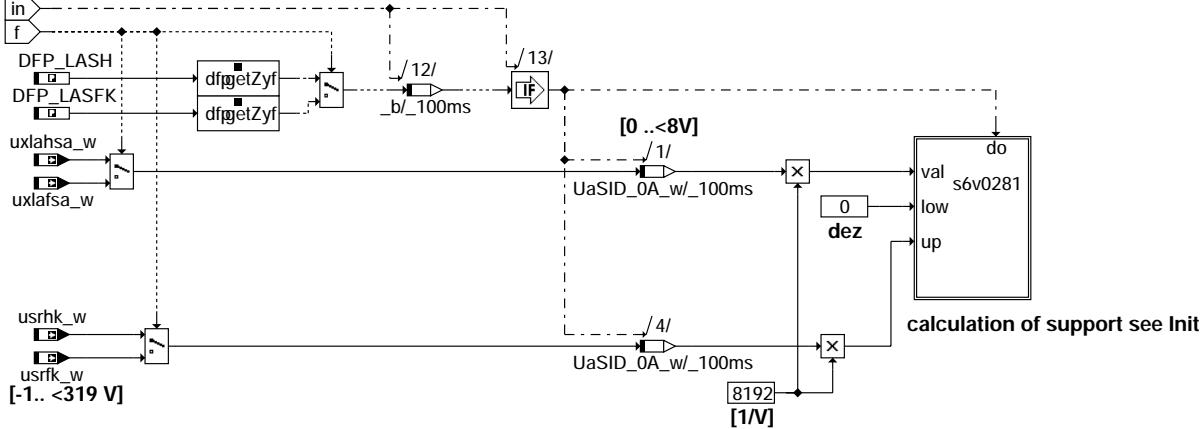
separate Byte  
fault path index (dfp-name)



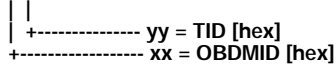
No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s2t8

### O2 sensor Bank 1 Sensor 2 TID \$81: max. sensor voltage of oscillation check



S6Mxxy is a ROM - Array with 3 Bytes



necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x02 |
| 1             | TID: 0x81    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



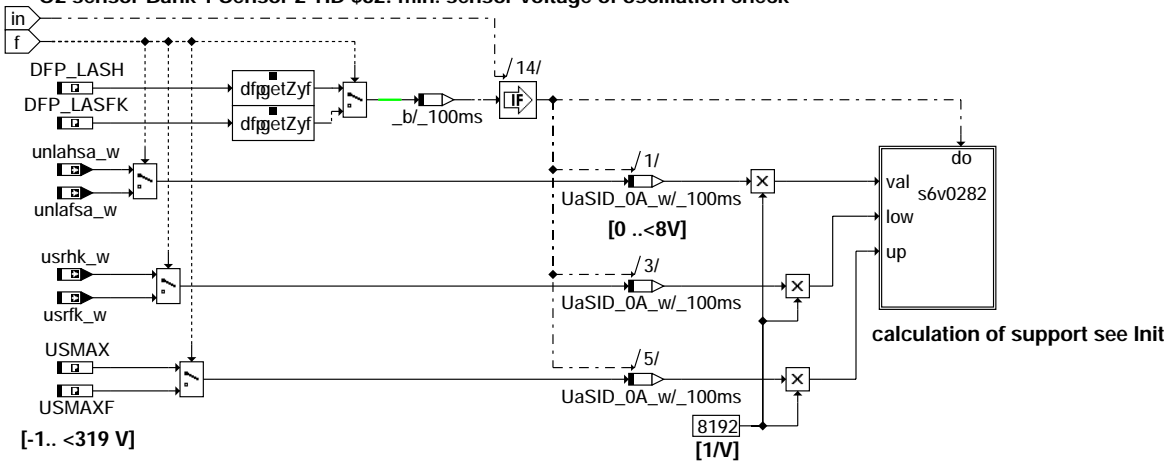
separate Byte  
fault path index (dfp-name)



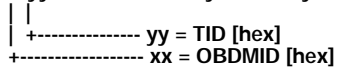
No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s2t81

### O2 sensor Bank 1 Sensor 2 TID \$82: min. sensor voltage of oscillation check



S6Mxxy is a ROM - Array with 3 Bytes



necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x02 |
| 1             | TID: 0x82    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



S6M0282

separate Byte  
fault path index (dfp-name)

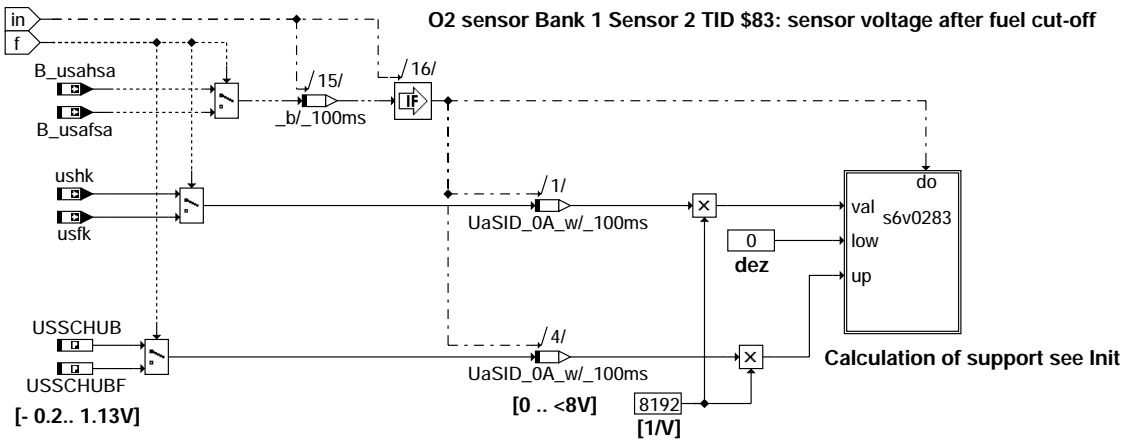


S6D0282

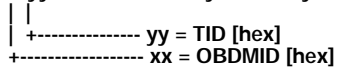
No validation necessary (DFP\_AAA)

### dlssacan-b1s2t82

### O2 sensor Bank 1 Sensor 2 TID \$83: sensor voltage after fuel cut-off



S6Mxxy is a ROM - Array with 3 Bytes



necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x02 |
| 1             | TID: 0x83    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



S6M0283

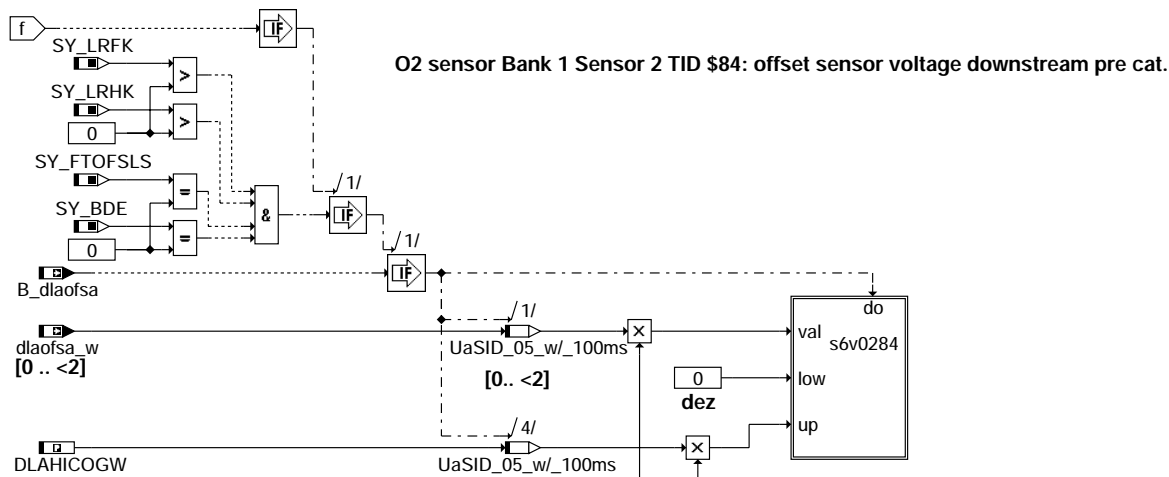
separate Byte  
fault path index (dfp-name)



S6D0283

No validation necessary (DFP\_AAA)

### dlssacan-b1s2t83



S6Mxxy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x02 |
| 1             | TID: 0x84    |
| 2             | UaSID: 0x05  |



S6M0284

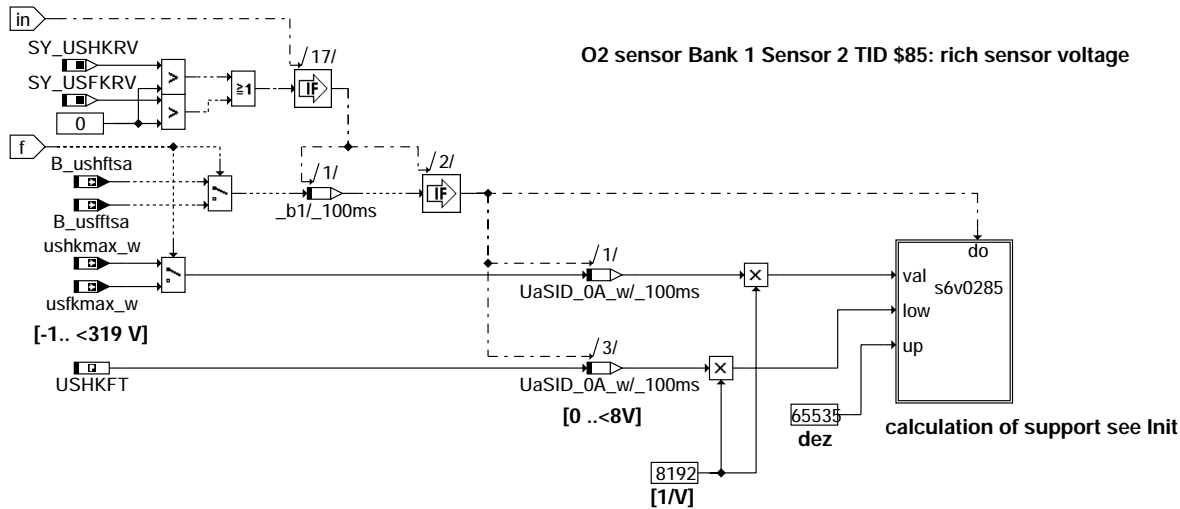
separate Byte  
fault path index (dfp-name)



S6D0284

No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s2t84



S6Mxxy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x02 |
| 1             | TID: 0x85    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



S6M0285

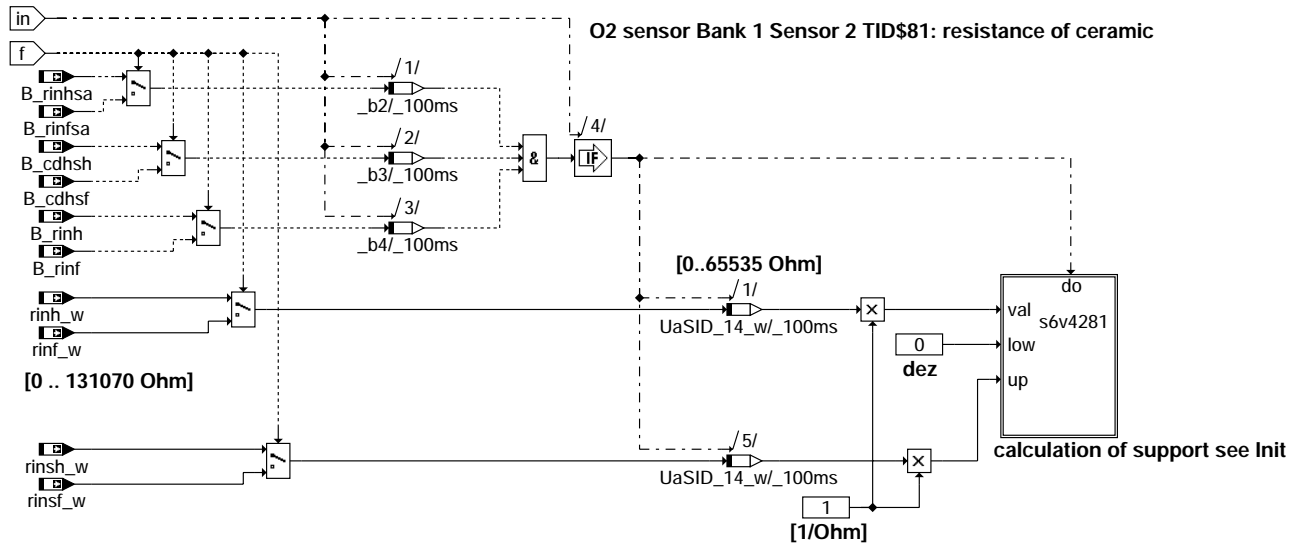
separate Byte  
fault path index (dfp-name)



S6D0285

No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s2t85



S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x42 |
| 1             | TID: 0x81    |
| 2             | UaSID: 0x14  |



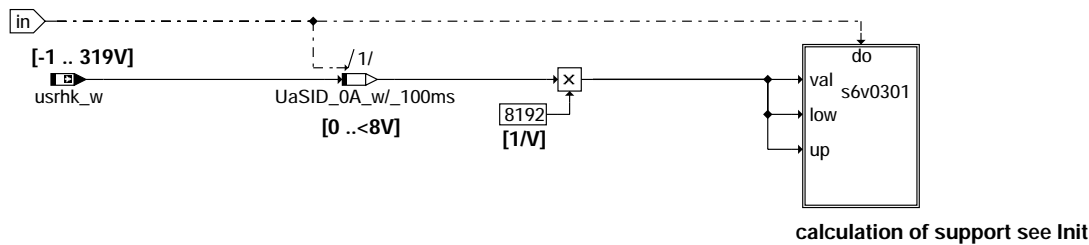
separate Byte  
fault path index (dfp-name)

IF ((SY\_LSFNHK > 0 || SY\_NOHK > 0) & (SY\_LSFNVK > 0)) S6D4281 DFP\_HSF

else S6D4281 DFP\_HSH

dlssacan-b1s2o42t81

O2 sensor Bank 1 Sensor 3 TID \$01: rich to lean threshold voltage



S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x03 |
| 1             | TID: 0x01    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



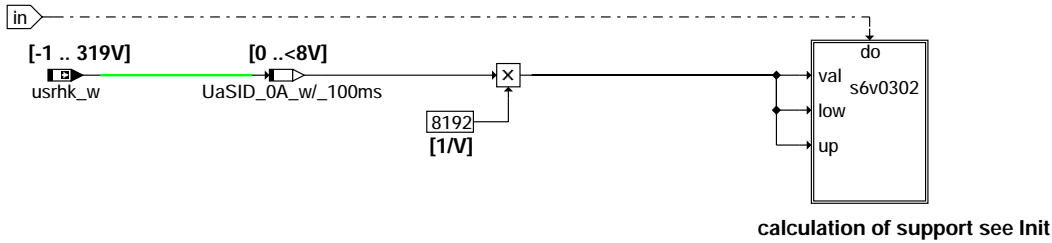
separate Byte  
fault path index (dfp-name)



No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s3t1

### O2 sensor Bank 1 Sensor 3 TID \$02: lean to rich threshold voltage



S6Mxxy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x03 |
| 1             | TID: 0x02    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



S6M0302

separate Byte  
fault path index (dfp-name)

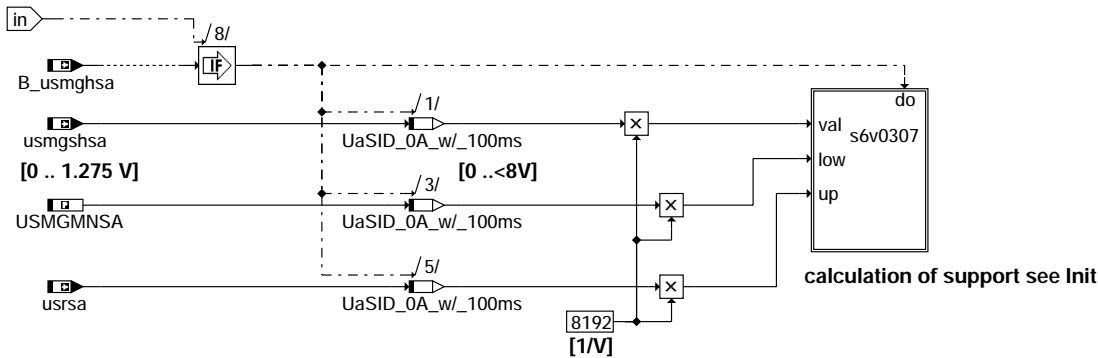


S6D0302

No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s3t2

### O2 sensor Bank 1 Sensor 3 TID \$07: minimum sensor voltage for test cycle



S6Mxxy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x03 |
| 1             | TID: 0x07    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



S6M0307

separate Byte  
fault path index (dfp-name)

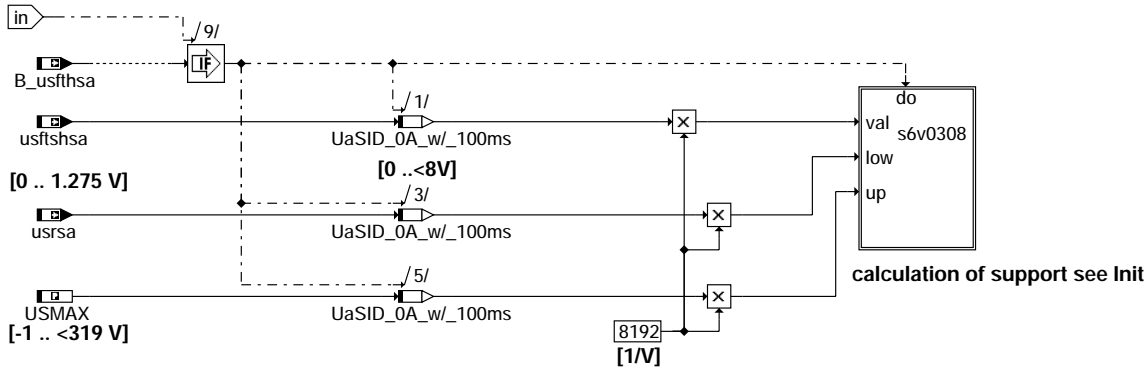


S6D0307

No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s3t7

### O2 sensor Bank 1 Sensor 3 TID \$08: maximum sensor voltage for test cycle



S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x03 |
| 1             | TID: 0x08    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



S6M0308

separate Byte  
fault path index (dfp-name)

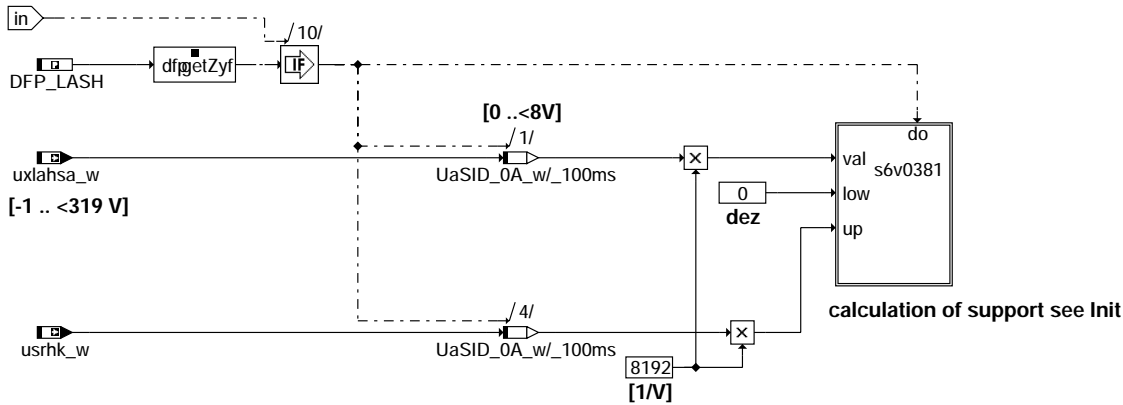


S6D0308

No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s3t8

### O2 sensor Bank 1 Sensor 3 TID \$81: max. sensor voltage of oscillation check



S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x03 |
| 1             | TID: 0x81    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



S6M0381

separate Byte  
fault path index (dfp-name)

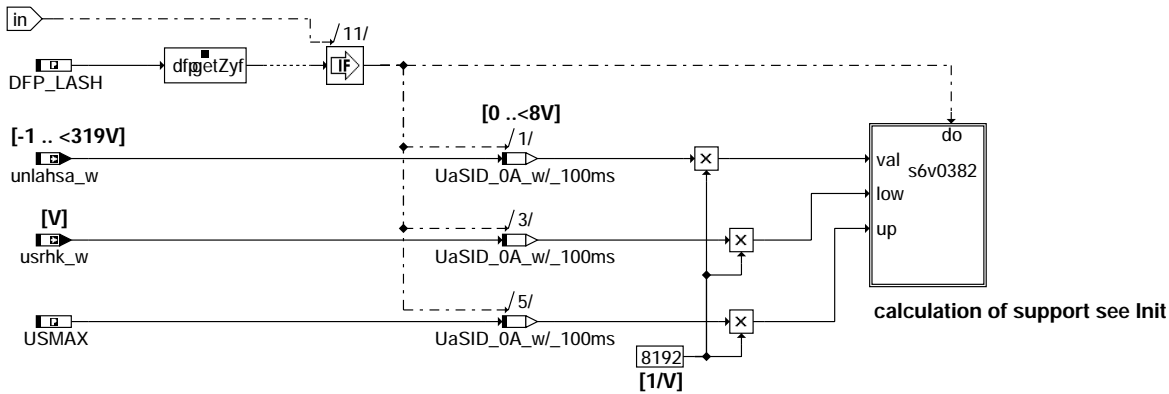


S6D0381

No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s3t81

### O2 sensor Bank 1 Sensor 3 TID \$82: min. sensor voltage of oscillation check



S6Mxyy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x03 |
| 1             | TID: 0x82    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



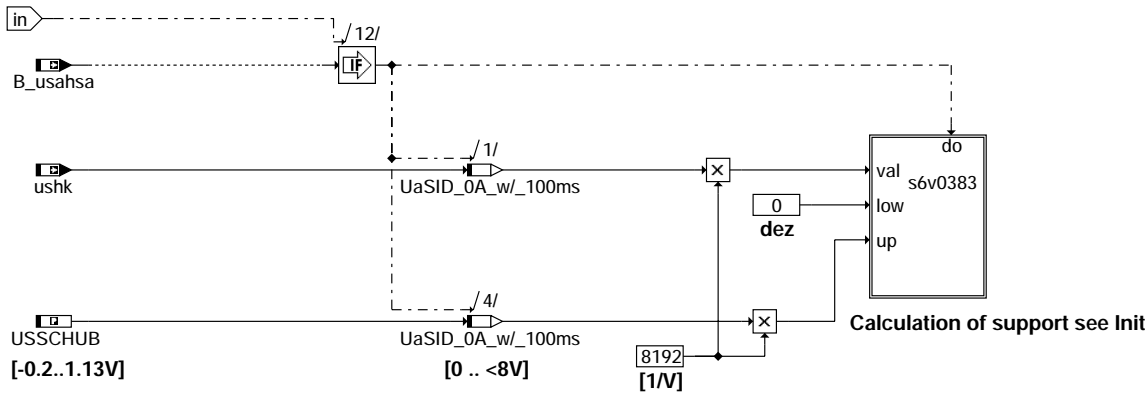
separate Byte  
fault path index (dfp-name)



No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s3t82

### O2 sensor Bank 1 Sensor 3 TID \$83: sensor voltage after fuel cut-off



S6Mxyy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x03 |
| 1             | TID: 0x83    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |



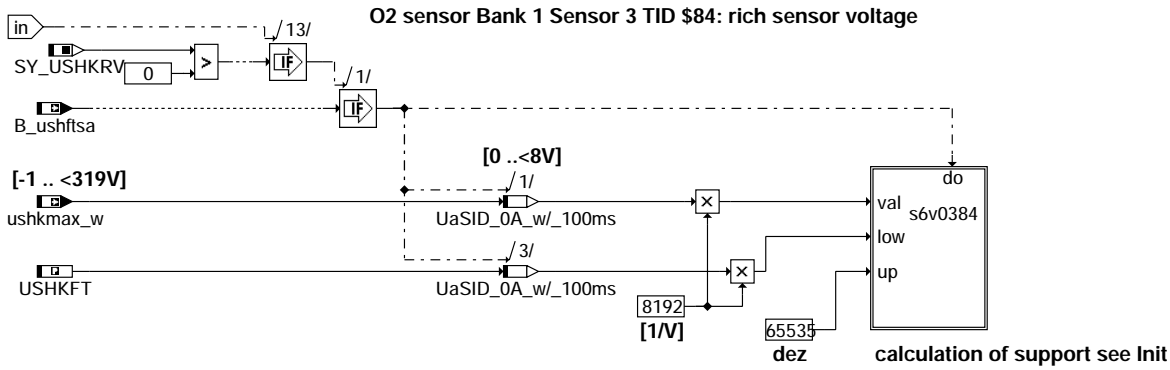
separate Byte  
fault path index (dfp-name)



No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s3t83





S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x03 |
| 1             | TID: 0x84    |
| 2             | UaSID: 0x0A  |

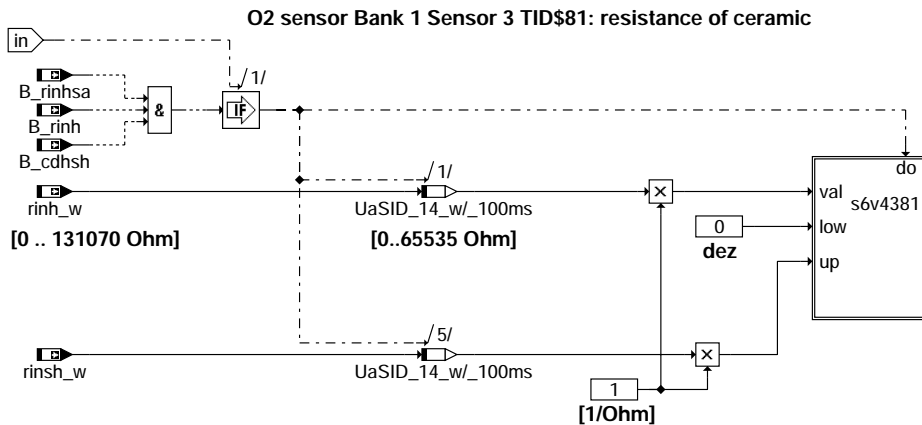


separate Byte  
fault path index (dfp-name)



No validation necessary (DFP\_AAA)

dlssacan-b1s3t84



S6Mxxyy is a ROM - Array with 3 Bytes

yy = TID [hex]  
xx = OBDMID [hex]

necessary calibration data

| Byte-Position | Content      |
|---------------|--------------|
| 0             | OBDMID: 0x43 |
| 1             | TID: 0x81    |
| 2             | UaSID: 0x14  |



separate Byte  
fault path index (dfp-name)



dlssacan-b1s3o43t81



## ABK DLSSACAN 1.40.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                  |
|-----------|----------|----------|----------|------------------------------------------------------------------------------|
| DLAHCIGW  |          |          | FW (REF) | Grenzwert für Offset (dlahi_w) der Sonde hinter Fronkat                      |
| DYNLSUSMN |          |          | FW (REF) | Schweller für Diagnose LSU-Signal Steigung zu klein                          |
| DYNLSUTO  |          |          | FW       | obere Grenze für dynlsusa, CARB-Tester, DLSSALRS                             |
| S6D0101   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 01 TID 01 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0102   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 01 TID 02 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0107   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 01 TID 07 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0108   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 01 TID 08 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0109   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 01 TID 09 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D010A   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 01 TID 0A für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0183   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 01 TID 83 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0184   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 01 TID 84 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0185   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 01 TID 85 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0189   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 01 TID 89 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0201   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 02 TID 01 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0202   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 02 TID 02 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0207   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 02 TID 07 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0208   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 02 TID 08 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0281   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 02 TID 81 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0282   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 02 TID 82 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0283   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 02 TID 83 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0284   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 02 TID 84 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0285   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 02 TID 85 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0301   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 03 TID 01 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0302   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 03 TID 02 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0307   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 03 TID 07 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0308   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 03 TID 08 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0381   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 03 TID 81 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0382   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 03 TID 82 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0383   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 03 TID 83 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0384   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 03 TID 84 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0501   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 05 TID 01 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0502   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 05 TID 02 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0507   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 05 TID 07 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0508   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 05 TID 08 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0509   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 05 TID 09 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D050A   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 05 TID 0A für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0583   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 05 TID 83 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0584   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 05 TID 84 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0585   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 05 TID 85 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0589   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 05 TID 89 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0601   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 06 TID 01 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0602   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 06 TID 02 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0607   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 06 TID 07 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0608   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 06 TID 08 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0681   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 06 TID 81 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0682   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 06 TID 82 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0683   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 06 TID 83 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0684   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 06 TID 84 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0685   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 06 TID 85 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0701   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 07 TID 01 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0702   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 07 TID 02 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0707   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 07 TID 07 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0708   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 07 TID 08 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0781   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 07 TID 81 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0782   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 07 TID 82 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0783   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 07 TID 83 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D0784   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 07 TID 84 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D4181   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 41 TID 81 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D4185   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 41 TID 85 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D4281   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 42 TID 81 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D4381   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 43 TID 81 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D4581   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 45 TID 81 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D4585   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 45 TID 85 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D4681   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 46 TID 81 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6D4781   |          |          | FW       | DFF_XYZ für OBDMID 47 TID 81 für Service \$06 über CAN;                      |
| S6M0101   |          |          | KWB      | OBDMID \$01 für LS-Diagnose B1 S1 Test ID \$01; Regelschwelle rich to lean   |
| S6M0102   |          |          | KWB      | OBDMID \$01 für LS-Diagnose B1 S1 Test ID \$02; Regelschwelle lean to rich   |
| S6M0107   |          |          | KWB      | OBDMID \$01 für LS-Diagnose B1 S1 Test ID \$07; Minimum sensor voltage       |
| S6M0108   |          |          | KWB      | OBDMID \$01 für LS-Diagnose B1 S1 Test ID \$08; Maximum sensor voltage       |
| S6M0109   |          |          | KWB      | OBDMID \$01 für LS-Diagnose B1 S1 Test ID \$09; Sensor transition time       |
| S6M010A   |          |          | KWB      | OBDMID \$01 für LS-Diagnose B1 S1 Test ID \$0A; Periodendauer                |
| S6M0183   |          |          | KWB      | OBDMID \$01 für LS-Diagnose B1 S1 Test ID \$83; dynlsu                       |
| S6M0184   |          |          | KWB      | OBDMID \$01 für LS-Diagnose B1 S1 Test ID \$84; dlahi                        |
| S6M0185   |          |          | FW       | OBDMID \$01 für LS-Diagnose B1 S1 Test ID \$85; dynlsus                      |
| S6M0189   |          |          | KWB      | OBDMID \$01 für LS-Diagnose B1 S1 Test ID \$89; Fett/Mager Verschiebung, atv |
| S6M0201   |          |          | KWB      | OBDMID \$02 für LS-Diagnose B1 S2 Test ID \$01; Regelschwelle rich to lean   |
| S6M0202   |          |          | KWB      | OBDMID \$02 für LS-Diagnose B1 S2 Test ID \$02; Regelschwelle lean to rich   |
| S6M0207   |          |          | KWB      | OBDMID \$02 für LS-Diagnose B1 S2 Test ID \$07; Minimum sensor voltage       |
| S6M0208   |          |          | KWB      | OBDMID \$02 für LS-Diagnose B1 S2 Test ID \$08; Maximum sensor voltage       |



| Parameter              | Source-X | Source-Y | Art        | Bezeichnung                                                                                 |
|------------------------|----------|----------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| S6M0281                |          |          | FW         | OBDMID \$02 für LS-Diagnose B1 S2 Test ID \$81; maximum sensor voltage of oscillation check |
| S6M0282                |          |          | FW         | OBDMID \$02 für LS-Diagnose B1 S2 Test ID \$82; minimum sensor voltage of oscillation check |
| S6M0283                |          |          | FW         | OBDMID \$02 für LS-Diagnose B1 S2 Test ID \$83; Sondenspannung von Schubprüfung             |
| S6M0284                |          |          | FW         | OBDMID \$02 für LS-Diagnose B1 S2 Test ID \$84; Offsetprüfung                               |
| S6M0285                |          |          | FW         | OBDMID \$02 für LS-Diagnose B1 S2 Test ID \$85; fett Spannung                               |
| S6M0301                |          |          | KWB        | OBDMID \$03 für LS-Diagnose B1 S3 Test ID \$01; Regelschwelle rich to lean                  |
| S6M0302                |          |          | KWB        | OBDMID \$03 für LS-Diagnose B1 S3 Test ID \$02; Regelschwelle lean to rich                  |
| S6M0307                |          |          | KWB        | OBDMID \$03 für LS-Diagnose B1 S3 Test ID \$07; Minimum sensor voltage                      |
| S6M0308                |          |          | KWB        | OBDMID \$03 für LS-Diagnose B1 S3 Test ID \$08; Maximum sensor voltage                      |
| S6M0381                |          |          | FW         | OBDMID \$03 für LS-Diagnose B1 S3 Test ID \$81; maximum sensor voltage of oscillation check |
| S6M0382                |          |          | FW         | OBDMID \$03 für LS-Diagnose B1 S3 Test ID \$82; minimum sensor voltage of oscillation check |
| S6M0383                |          |          | FW         | OBDMID \$03 für LS-Diagnose B1 S3 Test ID \$83; Sondenspannung von Schubprüfung             |
| S6M0384                |          |          | FW         | OBDMID \$03 für LS-Diagnose B1 S3 Test ID \$84; fett Spannung                               |
| S6M0501                |          |          | KWB        | OBDMID \$05 für LS-Diagnose B2 S1 Test ID \$01; Regelschwelle rich to lean                  |
| S6M0502                |          |          | KWB        | OBDMID \$05 für LS-Diagnose B2 S1 Test ID \$02; Regelschwelle lean to rich                  |
| S6M0507                |          |          | KWB        | OBDMID \$05 für LS-Diagnose B2 S1 Test ID \$07; Minimum sensor voltage                      |
| S6M0508                |          |          | KWB        | OBDMID \$05 für LS-Diagnose B2 S1 Test ID \$08; Maximum sensor voltage                      |
| S6M0509                |          |          | KWB        | OBDMID \$05 für LS-Diagnose B2 S1 Test ID \$09; Sensor transition time                      |
| S6M050A                |          |          | KWB        | OBDMID \$05 für LS-Diagnose B2 S1 Test ID \$0A; Periodendauer                               |
| S6M0583                |          |          | KWB        | OBDMID \$05 für LS-Diagnose B2 S1 Test ID \$83; dynlsu                                      |
| S6M0584                |          |          | KWB        | OBDMID \$05 für LS-Diagnose B2 S1 Test ID \$84; dlahi                                       |
| S6M0585                |          |          | FW         | OBDMID \$05 für LS-Diagnose B2 S1 Test ID \$85; dynlsus                                     |
| S6M0589                |          |          | KWB        | OBDMID \$05 für LS-Diagnose B2 S1 Test ID \$89; Fett/Mager Verschiebung, atv                |
| S6M0601                |          |          | KWB        | OBDMID \$06 für LS-Diagnose B2 S2 Test ID \$01; Regelschwelle rich to lean                  |
| S6M0602                |          |          | KWB        | OBDMID \$06 für LS-Diagnose B2 S6 Test ID \$02; Regelschwelle lean to rich                  |
| S6M0607                |          |          | KWB        | OBDMID \$06 für LS-Diagnose B2 S2 Test ID \$07; Minimum sensor voltage                      |
| S6M0608                |          |          | KWB        | OBDMID \$06 für LS-Diagnose B2 S2 Test ID \$08; Maximum sensor voltage                      |
| S6M0681                |          |          | FW         | OBDMID \$06 für LS-Diagnose B2 S2 Test ID \$81; maximum sensor voltage of oscillation check |
| S6M0682                |          |          | FW         | OBDMID \$06 für LS-Diagnose B2 S2 Test ID \$82; minimum sensor voltage of oscillation check |
| S6M0683                |          |          | FW         | OBDMID \$06 für LS-Diagnose B2 S2 Test ID \$83; Sondenspannung von Schubprüfung             |
| S6M0684                |          |          | FW         | OBDMID \$06 für LS-Diagnose B2 S2 Test ID \$84; Offsetprüfung                               |
| S6M0685                |          |          | FW         | OBDMID \$06 für LS-Diagnose B2 S2 Test ID \$85; fett Spannung                               |
| S6M0701                |          |          | KWB        | OBDMID \$07 für LS-Diagnose B2 S3 Test ID \$01; Regelschwelle rich to lean                  |
| S6M0702                |          |          | KWB        | OBDMID \$07 für LS-Diagnose B2 S3 Test ID \$02; Regelschwelle lean to rich                  |
| S6M0707                |          |          | KWB        | OBDMID \$07 für LS-Diagnose B2 S3 Test ID \$07; Minimum sensor voltage                      |
| S6M0708                |          |          | KWB        | OBDMID \$07 für LS-Diagnose B2 S3 Test ID \$08; Maximum sensor voltage                      |
| S6M0781                |          |          | FW         | OBDMID \$07 für LS-Diagnose B2 S3 Test ID \$81; maximum sensor voltage of oscillation check |
| S6M0782                |          |          | FW         | OBDMID \$07 für LS-Diagnose B2 S3 Test ID \$82; minimum sensor voltage of oscillation check |
| S6M0783                |          |          | FW         | OBDMID \$07 für LS-Diagnose B2 S3 Test ID \$83; Schubprüfung                                |
| S6M0784                |          |          | FW         | OBDMID \$07 für LS-Diagnose B2 S3 Test ID \$84; fett Spannung                               |
| S6M4181                |          |          | KWB        | OBDMID \$41 für LS-Diagnose B1 S1 Test ID \$81; Ri                                          |
| S6M4185                |          |          | KWB        | OBDMID \$41 für LS-Diagnose B1 S1 Test ID \$85; Heater Power                                |
| S6M4281                |          |          | KWB        | OBDMID \$42 für LS-Diagnose B1 S2 Test ID \$81; Ri                                          |
| S6M4381                |          |          | KWB        | OBDMID \$42 für LS-Diagnose B1 S3 Test ID \$81; Ri                                          |
| S6M4581                |          |          | KWB        | OBDMID \$45 für LS-Diagnose B2 S1 Test ID \$81; Ri                                          |
| S6M4585                |          |          | KWB        | OBDMID \$45 für LS-Diagnose B1 S1 Test ID \$85; Heater Power                                |
| S6M4681                |          |          | KWB        | OBDMID \$46 für LS-Diagnose B2 S2 Test ID \$81; Ri                                          |
| S6M4781                |          |          | KWB        | OBDMID \$42 für LS-Diagnose B1 S3 Test ID \$81; Ri                                          |
| SDLAOFMN               |          |          | FW (REF)   | minimale (untere) Fehlerschwelle für dlahii_w                                               |
| SDLAOFMX               |          |          | FW (REF)   | maximale (obere) Fehlerschwelle für dlahii_w                                                |
| TKERLSUMX              |          |          | FW         | Maximale Schwelle                                                                           |
| TUSPNMN                |          |          | FW (REF)   | min. Zeit der Sondenspannung zwischen pos. und neg. Flanke                                  |
| TUSPNMX                |          |          | FW (REF)   | max. Zeit der Sondenspannung zwischen pos. und neg. Flanke                                  |
| TVLRHMN                |          |          | FW (REF)   | untere Grenze für tv-Korrektur                                                              |
| TVLRHMN2               |          |          | FW (REF)   | untere Grenze für tv-Korrektur ungleiche Parameter Bank2                                    |
| TVLRHMX                |          |          | FW (REF)   | obere Grenze für tv-Korrektur                                                               |
| TVLRHMX2               |          |          | FW (REF)   | obere Grenze für tv-Korrektur ungleiche Parameter Bank2                                     |
| USHKFT                 |          |          | FW (REF)   | Sondenspannungs-Schwelle für Erkennung "Abgas fett" hinter Kat                              |
| USMAX                  |          |          | FW (REF)   | Schwelle für Sondenkurzschluß nach Ubat                                                     |
| USMAXF                 |          |          | FW (REF)   | Schwelle für Sondenkurzschluß nach Ubat für Sonde hinter Front KAT                          |
| USMGMNSA               |          |          | FW (REF)   | Min. mager erkannte Sondenspannung für Signalausgabe                                        |
| USREF                  |          |          | FW (REF)   | Schwelle für Sondenbetriebsbereitschaft bei fettem Gemisch (vor KAT)                        |
| USREM                  |          |          | FW (REF)   | Schwelle für Sondenbetriebsbereitschaft bei magerem Gemisch (vor KAT)                       |
| USSCHUB                |          |          | FW (REF)   | Schwelle für Sondenspannung hinter KAT nach Schub                                           |
| USSCHUBF               |          |          | FW (REF)   | Schwelle für Sondenspannung hinter KAT nach Schub hinter Front Kat                          |
| <b>Systemkonstante</b> |          |          | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                                          |
| SY_BDE                 |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                                   |
| SY_FTOFSL5             |          |          | SYS (REF)  | Fuel-Trim-Offset Lambdasonde                                                                |
| SY_LRFK                |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Frontkatregelung B1 verbaut                                                |
| SY_LRFK2               |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Frontkatregelung B2 verbaut                                                |
| SY_LRHK                |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Hauptkatregelung B1 verbaut                                                |



### Systemkonstante

SY\_LRHK2  
SY\_LSFIKR  
SY\_LSFIKR2  
SY\_LSFNHK  
SY\_LSFNHK2  
SY\_LSFNTL  
SY\_LSFNTL2  
SY\_LSFNVK  
SY\_LSFNVK2  
SY\_LSFVHK  
SY\_LSFVHK2  
SY\_LSFVVK  
SY\_LSFVVK2  
SY\_LSUIKR  
SY\_LSUIKR2  
SY\_LSUNT  
SY\_LSUNT2  
SY\_LSUVK  
SY\_LSUVK2  
SY\_NOHK  
SY\_NOHK2  
SY\_SCH  
SY\_STERSY  
SY\_USFKRV  
SY\_USHKRV

### Art Bezeichnung

SYS (REF) Systemkonstante:Hauptkatregelung B2 verbaut  
SYS (REF) Systemkonstante LSF im Krümmer  
SYS (REF) Systemkonstante LSF im Krümmer, Bank2  
SYS (REF) Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator  
SYS (REF) Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2  
SYS (REF) Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader  
SYS (REF) Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader, Bank2  
SYS (REF) Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden  
SYS (REF) Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2  
SYS (REF) Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator  
SYS (REF) Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator, Bank2  
SYS (REF) Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator  
SYS (REF) Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator, Bank2  
SYS (REF) Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden  
SYS (REF) Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden, Bank2  
SYS (REF) Systemkonstante LSU nach Abgasturbolader  
SYS (REF) Systemkonstante LSU nach Abgasturbolader, Bank2  
SYS (REF) Systemkonstante LSU vor Vorkatalysator  
SYS (REF) Systemkonstante LSU vor Vorkatalysator, Bank2  
SYS (REF) Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat  
SYS (REF) Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat, Bank2  
SYS (REF) Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)  
SYS (REF) Systemkonstante Bedingung Stereolambdaaregung symmetrisch  
SYS (REF) Systemkonstante:Diagnose rich voltage hinter Frontkat vorhanden  
SYS (REF) Systemkonstante:Diagnose rich voltage hinter Hauptkat vorhanden

### Variable

### Quelle

### Referenziert von

### Art

### Bezeichnung

| Variable   | Quelle | Referenziert von        | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|--------|-------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| atv        |        | DLSSA, DLSSACAN         | EIN | aktueller Lernkennfeld-Integratorwert der Regelung hinter Kat                    |
| atv2       |        | DLSSA, DLSSACAN         | EIN | aktueller Lernkennfeld-Integratorwert der Regelung hinter Kat Bank2              |
| B_atpsa    | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Periodendauer ATP der LSF Vorkat         |
| B_atpsa2   | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Periodendauer ATP der LSF Vorkat Bank 2  |
| B_atvsa    | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der ATV der LSF Vorkat                       |
| B_atvsa2   | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der ATV der LSF Vorkat Bank 2                |
| B_cddylsu  | KONCW  | DDYLSU, DLSSACAN        | EIN | Funktion über Codewort CDDYLSU freigegeben                                       |
| B_cdhrisu  | KONCW  | DHRLSU, DLSSACAN        | EIN | Bedingung Funktion %DHRLSU über CDHRLSU freigegeben                              |
| B_cdhsf    | KONCW  | DLSSACAN                | EIN | Funktion über Codewort CDHSF freigegeben                                         |
| B_cdhsh    | KONCW  | DHLSHK, DLSSACAN        | EIN | Funktion über Codewort CDHSH freigegeben                                         |
| B_cdhsv    | KONCW  | DIMCA, DLSSACAN         | EIN | Funktion über Codewort CDHSV freigegeben                                         |
| B_cdlasf   | KONCW  | DLSSACAN                | EIN | Funktion über Codewort CDLASF freigegeben                                        |
| B_cdlash   | KONCW  | DLASHK, DLSSACAN        | EIN | Funktion über Codewort CDLASH freigegeben                                        |
| B_cdlatp   | KONCW  | DLSSACAN                | EIN | Funktion über Codewort CDLATP freigegeben                                        |
| B_cdlatv   | KONCW  | DLSSACAN                | EIN | Funktion über Codewort CDLATV freigegeben                                        |
| B_cdlsf    | KONCW  | DLSSACAN                | EIN | Funktion über Codewort CDLSF freigegeben                                         |
| B_cdlsf2   | KONCW  | DLSSACAN                | EIN | Funktion über Codewort CDLSF freigegeben                                         |
| B_cdlsv    | KONCW  | DIMCA, DLSSACAN         | EIN | Funktion über Codewort CDLSV freigegeben                                         |
| B_cdpllsu  | KONCW  | DLSSACAN, DPLLSU        | EIN | Bedingung: Funktion über Codewort CDPLLSU freigegeben                            |
| B_cdrvf    |        | DLSSACAN                | EIN | Funktion über Codewort CDRVF freigegeben Sonde hinter Frontkat                   |
| B_cdrvh    |        | DLSSACAN                | EIN | Funktion über Codewort CDRVH hinter Haupt-KAT freigegeben                        |
| B_dlaofsa  | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Offset der LSF                               |
| B_dlaofsa2 | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Offset der LSF Bank 2                        |
| B_dlatmsa  | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Offset der LSU                               |
| B_dlatmsa2 | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Offset der LSU Bank 2                        |
| B_dylssa   | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Dynamikwert der LSU im Schichtbetrieb        |
| B_dylssa2  | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Dynamikwert der LSU im Schichtbetrieb Bank 2 |
| B_dylssa3  | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Dynamikwert der LSU                          |
| B_dylssa4  | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe vom Dynamikwert der LSU Bank 2                   |
| B_lcllsn   | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe FCMCLR LSN                                       |
| B_lcllsu   | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe FCMCLR LSU                                       |
| B_rinf     |        | DLSSACAN, TKMWL         | EIN | Bedingung Innenwiderstand Ri-Messung der Nernstsonde aktiv hinter Front-Kat      |
| B_rinf2    |        | DLSSACAN, TKMWL         | EIN | Bedingung Innenwiderstand Ri-Messung der Nernstsonde aktiv h. Front-KAT Bank2    |
| B_rinfsa   | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Heizung der LSF Frontkat                 |
| B_rinfsa2  | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Heizung der LSF Frontkat Bank 2          |
| B_rinh     | GGLSH  | DHLSHK, DLSSACAN, TKMWL | EIN | Bedingung Innenwiderstand Ri-Messung der Nernstsonde aktiv hinter Kat            |
| B_rinh2    | GGLSH  | DHLSHK, DLSSACAN, TKMWL | EIN | Bedingung Innenwiderstand Ri-Messung der Nernstsonde aktiv hinter KAT Bank2      |
| B_rinh3    | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Heizung der LSF Hinterkat                |
| B_rinh4    | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Heizung der LSF Hinterkat Bank 2         |
| B_rinv     |        | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Innenwiderstand Ri-Messung der Nernstsonde aktiv vor Kat               |
| B_rinv2    |        | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Innenwiderstand Ri-Messung der Nernstsonde aktiv vor Kat Bank2         |
| B_rinv3    | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Heizung der LSF Vorkat                   |
| B_rinv4    | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Heizung der LSF Vorkat Bank 2            |
| B_tkersa   | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Keramiktemperatur der LSU                |
| B_tkersa2  | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Keramiktemperatur der LSU Bank 2         |
| B_usafsa   | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Signalausgabe bereits für Schubprüfung Frontkatsonde                   |
| B_usafsa2  | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Signalausgabe bereits für Schubprüfung Frontkatsonde Bank 2            |
| B_usahsa   | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Signalausgabe bereits für Schubprüfung Hinterkatsonde                  |
| B_usahsa2  | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Signalausgabe bereits für Schubprüfung Hinterkatsonde Bank 2           |
| B_usfftsa  | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Fettspannung der LSF Frontkat            |
| B_usfftsa2 | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Fettspannung der LSF Frontkat Bank 2     |
| B_usftasa  | DLSSA  | DLSSACAN                | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der max. Spannung der LSF Vorkat             |



| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-------------|----------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_usftasa2  | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der max. Spannung der LSF Vorkat Bank 2      |
| B_usfftsa   | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der max. Spannung der LSF Frontkat           |
| B_usfftsa2  | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der max. Spannung der LSF Frontkat Bank 2    |
| B_usfthsa   | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der max. Spannung der LSF Hinterkat          |
| B_usfthsa2  | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der max. Spannung der LSF Hinterkat Bank 2   |
| B_ushftsa   | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Fettspannung der LSF Hinterkat           |
| B_ushftsa2  | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der Fettspannung der LSF Hinterkat Bank 2    |
| B_usmgasa   | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der min. Spannung der LSF Vorkat             |
| B_usmgasa2  | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der min. Spannung der LSF Vorkat Bank 2      |
| B_usmgfsa   | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der min. Spannung der LSF Frontkat           |
| B_usmgfsa2  | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der min. Spannung der LSF Frontkat Bank 2    |
| B_usmgghsa  | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der min. Spannung der LSF Hinterkat          |
| B_usmgghsa2 | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Bedingung Trigger Signalausgabe von der min. Spannung der LSF Hinterkat Bank 2   |
| DFP_LASFK   | DLSSACAN |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Frontkatalysator              |
| DFP_LASFK2  | DLSSACAN |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Frontkatalysator, Bank2       |
| DFP_LASH    | DLSSACAN | NLKO                                             | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator                   |
| DFP_LASH2   | DLSSACAN | NLKO                                             | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator, Bank 2           |
| dlaofsa2_w  | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Betrag von I-Anteil der stetigen LRSBK Variante kontinuierlich Bank 2            |
| dlaofsa_w   | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Betrag von I-Anteil der stetigen LRSBK Variante kontinuierlich                   |
| dlatmo2_w   | LRSHKOUT | DLSSA, DLSSACAN                                  | EIN | Delta Sondenoffset Führungsregelung Bank 2                                       |
| dlatmo_w    | LRSHKOUT | DLSSA, DLSSACAN                                  | EIN | Delta Sondenoffset Führungsregelung                                              |
| dylsutu2_w  | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Min. Schwelle für Signalausgabe vom Dynamikwert der LSU Bank 2                   |
| dylsutu_w   | DLSSA    | DLSSACAN                                         | EIN | Min. Schwelle für Signalausgabe vom Dynamikwert der LSU                          |
| dynlsu2_w   | DDYLSU   | BGLAMABM, DLSSA,-<br>DLSSACAN, LRSHKC,<br>TKMWWL | EIN | Dynamikwert der LSU, Bank 2                                                      |
| dynlsu_w    | DDYLSU   | BGLAMABM, DLSSA,-<br>DLSSACAN, LRSHKC,<br>TKMWWL | EIN | Dynamikwert der LSU                                                              |
| dynlsus2_w  | DDYLSU   | DLSSA, DLSSACAN                                  | EIN | Dynamikwert der LSU, Bank 2 (normierte Steigung)                                 |
| dynlsus_w   | DDYLSU   | DLSSA, DLSSACAN                                  | EIN | Dynamikwert der LSU (normierte Steigung)                                         |
| rinf2_w     |          | DLSSA, DLSSACAN,-<br>TKMWWL                      | EIN | Istwert (word) Innenwid. Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter Front KAT Bank2   |
| rinf_w      |          | DLSSA, DLSSACAN,-<br>TKMWWL                      | EIN | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter Front KAT   |
| rinh2_w     | GGLSH    | DFFMENV, DHLSHK,-<br>DLSSA,-<br>DLSSACAN, ...    | EIN | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT Bank2   |
| rinh_w      | GGLSH    | DFFMENV, DHLSHK,-<br>DLSSA,-<br>DLSSACAN, ...    | EIN | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT         |
| rinsf2_w    |          | DLSSA, DLSSACAN                                  | EIN | Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde 2 hinter Front-Kat         |
| rinsf_w     |          | DLSSA, DLSSACAN,-<br>TKMWWL                      | EIN | Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde hinter Front-Kat           |
| rinsh2_w    | DHLSHK   | DLSSA, DLSSACAN,-<br>TKMWWL                      | EIN | Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde 2 hinter Kat               |
| rinsh_w     | DHLSHK   | DLSSA, DLSSACAN,-<br>TKMWWL                      | EIN | Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde hinter Kat                 |
| rinsv2_w    |          | DLSSA, DLSSACAN                                  | EIN | Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde 2 vor Kat                  |
| rinsv_w     |          | DLSSA, DLSSACAN                                  | EIN | Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde vor Kat                    |
| rinv2_w     |          | DFFMENV, DLSSA,-<br>DLSSACAN                     | EIN | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde vor KAT Bank2      |
| rinv_w      |          | DFFMENV, DLSSA,-<br>DLSSACAN                     | EIN | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde vor KAT            |
| s6v0101     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S1 "Regelschw. rich to lean" in Service \$06 |
| s6v0102     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für LS-Diagnose B1 S1 "Regelschw. lean to rich" in Service \$06            |
| s6v0107     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S1 "Minimum sensor voltage" in Service \$06  |
| s6v0108     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S1 "Maximum sensor voltage" in Service \$06  |
| s6v0109     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S1 "Transition Time" in Service \$06         |
| s6v010a     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für Werte der LS-Diagnose B1 S1 "Periodendauer" in Service \$06            |
| s6v0183     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S1 "dynlsu" in Service \$06                  |
| s6v0184     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S1 "dlahi" in Service \$06                   |
| s6v0185     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S1 "dynlsus" in Service \$06                 |
| s6v0189     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für Werte der LS-Diagnose B1 S1 "Mager/Fett Adaption" in Service \$06      |
| s6v0201     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S2 "Regelschw. rich to lean" in Service \$06 |
| s6v0202     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für LS-Diagnose B1 S2 "Regelschw. lean to rich" in Service \$06            |
| s6v0207     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S2 "Minimum sensor voltage" in Service \$06  |
| s6v0208     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S2 "Maximum sensor voltage" in Service \$06  |
| s6v0281     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S2 "Schwingungsprüfung" in Service \$06      |
| s6v0282     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S2 "Schwingungsprüfung" in Service \$06      |
| s6v0283     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S2 "Schubprüfung" in Service \$06            |
| s6v0284     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S2 "Offsetprüfung" in Service \$06           |
| s6v0285     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S2 "rich voltage" in Service \$06            |
| s6v0301     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S3 "Regelschw. rich to lean" in Service \$06 |
| s6v0302     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für LS-Diagnose B1 S3 "Regelschw. lean to rich" in Service \$06            |
| s6v0307     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S3 "Minimum sensor voltage" in Service \$06  |
| s6v0308     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S3 "Maximum sensor voltage" in Service \$06  |
| s6v0381     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S3 "Schwingungsprüfung" in Service \$06      |
| s6v0382     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S3 "Schwingungsprüfung" in Service \$06      |
| s6v0383     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S3 "Schubprüfung" in Service \$06            |
| s6v0384     | DLSSACAN |                                                  | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S3 "rich voltage" in Service \$06            |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|---------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| s6v0501    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S1 "Regelschw. rich to lean" in Service \$06 |
| s6v0502    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für LS-Diagnose B2 S1 "Regelschw. lean to rich" in Service \$06            |
| s6v0507    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S1 "Minimum sensor voltage" in Service \$06  |
| s6v0508    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S1 "Maximum sensor voltage" in Service \$06  |
| s6v0509    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S1 "Transition Time" in Service \$06         |
| s6v050a    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für Werte der LS-Diagnose B2 S1 "Periodendauer" in Service \$06            |
| s6v0583    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B5 S1 "dynlsu" in Service \$06                  |
| s6v0584    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B5 S1 "dlahi" in Service \$06                   |
| s6v0585    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B5 S1 "dynlsus" in Service \$06                 |
| s6v0589    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für Werte der LS-Diagnose B2 S1 "Mager/Fett Adaption" in Service \$06      |
| s6v0601    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S2 "Regelschw. rich to lean" in Service \$06 |
| s6v0602    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für LS-Diagnose B2 S2 "Regelschw. lean to rich" in Service \$06            |
| s6v0607    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S2 "Minimum sensor voltage" in Service \$06  |
| s6v0608    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S2 "Maximum sensor voltage" in Service \$06  |
| s6v0681    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S2 "Schwingungsprüfung" in Service \$06      |
| s6v0682    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S2 "Schwingungsprüfung" in Service \$06      |
| s6v0683    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S2 "Schubprüfung" in Service \$06            |
| s6v0684    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S2 "Offsetprüfung" in Service \$06           |
| s6v0685    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S2 "rich voltage" in Service \$06            |
| s6v0701    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S3 "Regelschw. rich to lean" in Service \$06 |
| s6v0702    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für LS-Diagnose B2 S3 "Regelschw. lean to rich" in Service \$06            |
| s6v0707    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S3 "Minimum sensor voltage" in Service \$06  |
| s6v0708    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S3 "Maximum sensor voltage" in Service \$06  |
| s6v0781    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S3 "Schwingungsprüfung" in Service \$06      |
| s6v0782    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S3 "Schwingungsprüfung" in Service \$06      |
| s6v0783    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S3 "Schubprüfung" in Service \$06            |
| s6v0784    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S3 "rich voltage" in Service \$06            |
| s6v4181    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S1 "Heater Ri" in Service \$06               |
| s6v4185    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S1 TID 85 "Heater Power" in Service \$06     |
| s6v4281    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S2 "Heater Ri" in Service \$06               |
| s6v4381    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B1 S3 "Heater Ri" in Service \$06               |
| s6v4581    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S1 "Heater Ri" in Service \$06               |
| s6v4585    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S1 TID 85 "Heater Power" in Service \$06     |
| s6v4681    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S2 "Heater Ri" in Service \$06               |
| s6v4781    | DLSSACAN |                                                   | AUS | Array für values der LS-Diagnose B2 S3 "Heater Ri" in Service \$06               |
| tkerdcnm_w | DHRLSU   | DLSSA, DLSSACAN                                   | EIN | UBat abhängige Diagnoseschwelle für max. Tastverhältnis                          |
| tkerlsu2_w | GGRTLSU  | DHRLSU, DLSSA,-<br>DLSSACAN, HRLSU,-<br>RPLSU     | EIN | Keramiktemperatur der LSU, Bank 2                                                |
| tkerlsu_w  | GGRTLSU  | DHRLSU, DLSSA,-<br>DLSSACAN, HRLSU,-<br>RPLSU     | EIN | Keramiktemperatur der LSU                                                        |
| tpsvkmf2_w |          | DFPMENV, DLSSA,-<br>DLSSACAN                      | EIN | gefilterter Periodendauerwert des SONDENSIGNALS vor Kat, Bank2 (Word)            |
| tpsvkmf_w  |          | DFPMENV, DLSSA,-<br>DLSSACAN                      | EIN | gefilterter Periodendauerwert des SONDENSIGNALS vor Kat. (Word)                  |
| tpsvkmn2_w | DLSSA    | DLSSACAN                                          | EIN | minimale Periodendauer der Lambdasonde vor Kat, DLSSA Bank 2                     |
| tpsvkmn_w  | DLSSA    | DLSSACAN                                          | EIN | minimale Periodendauer der Lambdasonde vor Kat, DLSSA                            |
| tpsvkxm2_w | DLSSA    | DLSSACAN                                          | EIN | maximale Periodendauer der Lambdasonde vor Kat, DLSSA Bank 2                     |
| tpsvkxm_w  | DLSSA    | DLSSACAN                                          | EIN | maximale Periodendauer der Lambdasonde vor Kat, DLSSA                            |
| tuspnf     | DLSSA    | DLSSACAN, TC5MOD                                  | EIN | gefilterte Zeit zw. pos. und neg. usvk-Flanke, DLSSA                             |
| tuspnf2    | DLSSA    | DLSSACAN, TC5MOD                                  | EIN | gefilterte Zeit zw. pos. und neg. usvk-Flanke, DLSSA (Bank2)                     |
| unlafsa2_w | DLSSA    | DLSSACAN                                          | EIN | min. Lambdaspannung bei der Schwingungsprüfung LSF Frontkat Bank 2               |
| unlafsa_w  | DLSSA    | DLSSACAN                                          | EIN | min. Lambdaspannung bei der Schwingungsprüfung LSF Frontkat                      |
| unlahsa2_w | DLSSA    | DLSSACAN                                          | EIN | min. Lambdaspannung bei der Schwingungsprüfung LSF Hinterkat Bank 2              |
| unlahsa_w  | DLSSA    | DLSSACAN                                          | EIN | min. Lambdaspannung bei der Schwingungsprüfung LSF Hinterkat                     |
| usfk       |          | DKATSP, DLSSA,-<br>DLSSACAN, TKMWL                | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Front-Katalysator                                    |
| usfk2      |          | DKATSP, DLSSA,-<br>DLSSACAN, TKMWL                | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Front-Katalysator, Bank2                             |
| usfkmax2_w |          | DLSSA, DLSSACAN                                   | EIN | Maximale Spannung Lambdasonde im Trip hinter Front-Kat Bank2                     |
| usfkmax_w  |          | DLSSA, DLSSACAN                                   | EIN | Maximale Spannung Lambdasonde im Trip hinter Front-Kat                           |
| usftsasa   | DLSSA    | DLSSACAN, TC5MOD                                  | EIN | fett erkannter SONDENSANNUNGSWERT v.K. (neu), DLSSA                              |
| usftsasa2  | DLSSA    | DLSSACAN, TC5MOD                                  | EIN | fett erkannter SONDENSANNUNGSWERT v.K. (neu), DLSSA Bank 2                       |
| usftsfsa   | DLSSA    | DLSSACAN, TC5MOD                                  | EIN | Fett erkannter SONDENSANNUNGSWERT h.VorK. (neu), DLSSA                           |
| usftsfsa2  | DLSSA    | DLSSACAN, TC5MOD                                  | EIN | Fett erkannter SONDENSANNUNGSWERT h.VorK. (neu), DLSSA Bank 2                    |
| usftshsa   | DLSSA    | DLSSACAN, TC5MOD                                  | EIN | fett erkannter SONDENSANNUNGSWERT h.K. (neu), DLSSA                              |
| usftshsa2  | DLSSA    | DLSSACAN, TC5MOD                                  | EIN | fett erkannter SONDENSANNUNGSWERT h.K. (neu), DLSSA Bank 2                       |
| ushk       | GGLSH    | DFPMENV, DKATSP,-<br>DLSAHK, DLSSA, DLS-<br>SACAN | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Katalysator                                          |
| ushk2      | GGLSH    | DFPMENV, DKATSP,-<br>DLSAHK, DLSSA, DLS-<br>SACAN | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Katalysator 2                                        |
| ushkmax2_w |          | DLSSA, DLSSACAN                                   | EIN | Maximale Spannung Lambdasonde im Trip hinter Katalysator Bank2                   |
| ushkmax_w  |          | DLSSA, DLSSACAN                                   | EIN | Maximale Spannung Lambdasonde im Trip hinter Katalysator                         |
| usmgsasa   | DLSSA    | DLSSACAN, TC5MOD                                  | EIN | mager erkannter SONDENSANNUNGSWERT v.K. (neu), DLSSA                             |
| usmgsasa2  | DLSSA    | DLSSACAN, TC5MOD                                  | EIN | mager erkannter SONDENSANNUNGSWERT v.K. (neu), DLSSA Bank 2                      |
| usmgsfsa   | DLSSA    | DLSSACAN, TC5MOD                                  | EIN | mager erkannter SONDENSANNUNGSWERT h.VorK. (neu), DLSSA                          |
| usmgsfsa2  | DLSSA    | DLSSACAN, TC5MOD                                  | EIN | mager erkannter SONDENSANNUNGSWERT h.VorK. (neu), DLSSA Bank 2                   |
| usmgshsa   | DLSSA    | DLSSACAN, TC5MOD                                  | EIN | mager erkannter SONDENSANNUNGSWERT h.K. (neu), DLSSA                             |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                         |
|------------|--------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| usmgshsa2  | DLSSA  | DLSSACAN, TC5MOD                                   | EIN | mager erkannter Sondenspannungswert h.K. (neu), DLSSA Bank 2        |
| usrfk2_w   |        | DLSSA, DLSSACAN                                    | EIN | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal h.Vor-Kat, Bank 2               |
| usrfk_w    |        | DLSSA, DLSSACAN                                    | EIN | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal h.Vor-Kat                       |
| usrhk2_w   | LRSHKC | DLSSA, DLSSACAN                                    | EIN | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal hinter KAT (word) Bank2         |
| usrhk_w    | LRSHKC | DLSSA, DLSSACAN                                    | EIN | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal hinter KAT (word)               |
| ursra      | DLSSA  | DLSSACAN, TC5MOD                                   | EIN | Regelschwelle der Lambdaregelung, ohne Offset, DLSSA                |
| uxlafsa2_w | DLSSA  | DLSSACAN                                           | EIN | max. Lambdaspannung bei der Schwingungsprüfung LSF Frontkat Bank 2  |
| uxlafsa_w  | DLSSA  | DLSSACAN                                           | EIN | max. Lambdaspannung bei der Schwingungsprüfung LSF Frontkat         |
| uxlahsa2_w | DLSSA  | DLSSACAN                                           | EIN | max. Lambdaspannung bei der Schwingungsprüfung LSF Hinterkat Bank 2 |
| uxlahsa_w  | DLSSA  | DLSSACAN                                           | EIN | max. Lambdaspannung bei der Schwingungsprüfung LSF Hinterkat        |
| Z_lasfk    |        | DIMCLS, DLSSA,-<br>DLSSACAN, DPLLSU                | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator          |
| Z_lasfk2   |        | DIMCLS, DLSSA,-<br>DLSSACAN, DPLLSU                | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator, Bank2   |
| Z_lash     | DLSAHK | DIMCLS, DLSH,-<br>DLSSA, DLSSACAN,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat                        |
| Z_lash2    | DLSAHK | DIMCLS, DLSH,-<br>DLSSA, DLSSACAN,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat (Bank 2)               |

## FB DLSSACAN 1.40.1 Funktionsbeschreibung

\*\*\*\*\* Funktionsbeschreibung \*\*\*\*\*

Diese Funktion sammelt und bildet Werte zur Übermittlung an den CARB Tester. Es gibt dabei zwei Möglichkeiten: Die Übertragung erfolgt über K-Line (Ab Funktion %DLSSA20.10) oder über CAN (%DLSSACAN). Welche Werte wie zu übergeben sind wird für K-Line in der SAE-Norm J1979 festgelegt und für CAN in der ISO 15031-5. Die Aufteilung zwischen der Funktion zur Testerkommunikation und dieser Funktion ist dabei unterschiedlich: Für K-Line werden nur die Werte in der vorgeschriebenen Quantisierung gebildet. Für CAN werden die Werte und Grenzwerte schon in Arrays geschrieben.

Welche Signale und durch was wird ausgegeben, ist in folgende Tabelle aufgelistet:

| Bei SY_LSUIKR>0 oder SY_LSUNTL>0 oder SY_LSUUVK>0 gilt: |        |        |        |      |                 |       |
|---------------------------------------------------------|--------|--------|--------|------|-----------------|-------|
| LSU                                                     | K-Line |        |        | CAN  |                 |       |
|                                                         | TID    | Mode 5 | Mode 6 | TID  | (OBDMID: B1/B2) | UaSID |
| dynamik LSU (Homogen)                                   | *)     | x      | x      | \$83 | 1/5             | 05    |
| offset LSU                                              | *)     | x      | x      | \$84 | 1/5             | 85    |
| dynamik LSU (Schicht)                                   | *)     | -      | x      | \$85 | 1/5             | 05    |
| Heizung                                                 | *)     | -      | x      | \$85 | 41/45           | 16    |
| lambda Ist                                              | *)     | x      | -      | -    | -               | -     |
| lambda Soll                                             | *)     | x      | -      | -    | -               | -     |
| Bei SY_LSFIKR>0 oder SY_LSFNTL>0 oder SY_LSFVVK>0 gilt: |        |        |        |      |                 |       |
| LSF Vorkat                                              | K-Line |        |        | CAN  |                 |       |
|                                                         | TID    | Mode 5 | Mode 6 | TID  | (OBDMID: B1/B2) | UaSID |
| Fett-Mager Regelschwelle                                | \$01   | x      | -      | \$01 | 1/5             | 0A    |
| Mager-Fett Regelschwelle                                | \$02   | x      | -      | \$02 | 1/5             | 0A    |
| Min-Wert                                                | \$07   | x      | -      | \$07 | 1/5             | 0A    |
| Max-Wert                                                | \$08   | x      | -      | \$08 | 1/5             | 0A    |
| Halbperiode                                             | \$09   | x      | -      | \$09 | 1/5             | 10    |
| Periodendauer                                           | *)     | -      | x      | \$0A | 1/5             | 10    |
| Fett/Mager Offset (atv)                                 | *)     | -      | x      | \$89 | 1/5             | 90    |
| Heizung                                                 | **)    | -      | x      | \$81 | 41/45           | 14    |
| Bei SY_LSFNVK>0 oder SY_LSFVHK>0 gilt:                  |        |        |        |      |                 |       |
| LSF Frontkat                                            | K-Line |        |        | CAN  |                 |       |
|                                                         | TID    | Mode 5 | Mode 6 | TID  | (OBDMID: B1/B2) | UaSID |
| Fett-Mager Regelschwelle                                | \$01   | x      | -      | \$01 | 2/6             | 0A    |
| Mager-Fett Regelschwelle                                | \$02   | x      | -      | \$02 | 2/6             | 0A    |
| Min-Wert                                                | \$07   | x      | -      | \$07 | 2/6             | 0A    |
| Max-Wert                                                | \$08   | x      | -      | \$08 | 2/6             | 0A    |
| Oberer Spannung<br>der Schwingungsprüfung               | *)     | -      | x      | \$81 | 2/6             | 0A    |
| Untere Spannung<br>der Schwingungsprüfung               | *)     | -      | x      | \$82 | 2/6             | 0A    |
| Spannung bei Schubprüfung                               | *)     | -      | x      | \$83 | 2/6             | 0A    |
| Offset LSF                                              | *)     | -      | x      | \$84 | 2/6             | 05    |
| Fettspannung                                            | *)     | -      | x      | \$85 | 2/6             | 0A    |
| Heizung                                                 | **)    | -      | x      | \$81 | 42/46           | 14    |
| Bei SY_LSFNHK>0 oder SY_NOHK>0 (Ausnahme Heizung) gilt: |        |        |        |      |                 |       |
| LSF Hinterkat                                           | K-Line |        |        | CAN  |                 |       |
|                                                         | TID    | Mode 5 | Mode 6 | TID  | (OBDMID: B1/B2) | UaSID |
| Fett-Mager Regelschwelle                                | \$01   | x      | -      | \$01 | 3/7             | 0A    |
| Mager-Fett Regelschwelle                                | \$02   | x      | -      | \$02 | 3/7             | 0A    |
| Min-Wert                                                | \$07   | x      | -      | \$07 | 3/7             | 0A    |



|                                           |      |   |   |      |       |    |   |
|-------------------------------------------|------|---|---|------|-------|----|---|
| Max-Wert                                  | \$08 | x | - | \$08 | 3/7   | 0A | = |
| Obere Spannung<br>der Schwingungsprüfung  | *)   | - | x | \$81 | 3/7   | 0A | = |
| Untere Spannung<br>der Schwingungsprüfung | *)   | - | x | \$82 | 3/7   | 0A | = |
| Spannung bei Schubprüfung                 | *)   | - | x | \$83 | 3/7   | 0A | = |
| Fettspannung                              | *)   | - | x | \$84 | 3/7   | 0A | = |
| Heizung                                   | **)  | - | x | \$81 | 43/47 | 14 | = |

Hinweise zur obigen Tabelle (Frank, GS-EC/ESY2)

Mode \$05: Die Zuordnung der einzelnen Lambdasonden (Sonde x Bank y) ist in der FDEF %TC1MOD x.y bei PID =13 beschrieben.

\*) TID wird in der %TC6MOD festgelegt und ist entsprechend den AK6-Vorgaben TID \$02

\*\*) TID wird in der %TC6MOD festgelegt und ist entsprechend den AK6-Vorgaben TID \$06

Allgemeine Form der Testerschnittstelle (CAN):

1. S6Vxxy(Array, 4\*word), wobei xx=TID und yy=OBDMID

Test Value : 0.Array  
min. Schwelle : 1.Array  
max. Schwelle : 2. Array  
Support: 3. Array

2. S6Mxxy(Array, 3\*Byte), wobei xx=TID und yy=OBDMID

OBDMID : 0.Array  
TID : 1.Array  
UaSID : 2.Array

3. S6Dxxy(Byte), wobei xx=TID und yy=OBDMID

Signalausgabe für LSU (SY\_LSUIKR>0 oder SY\_LSUNTL>0 oder SY\_LSUVVK>0)

Während die Werte der Breitbandsonde LSU erfaßt werden (%GGLSU/%GG02LSU), die stetige Regelung (%LRS) im Eingriff ist und die Diagnose der Breitbandsonde (%DLSU) aktiv ist kann das Lambdasondensignal vor KAT in Form und Frequenz als charakteristisch für die Güte der eingebauten Lambdasonde vor KAT angesehen werden.

Die dynamik LSU wird sowohl in Homogen-Betrieb als auch in Schicht-Betrieb ausgegeben. Der Wert wird aus %DDYLSU übernommen. Homogen-Betrieb: dynlsu\_w und Schicht-Betrieb: dynlsu\_w. Es gibt für dynamik LSU die min. Schwelle, die je nach Betriebsarten und je nach Randbedingungen unterschieden wird. Signalausgabe durch CAN benötigt aber ein zus. max. Schwelle(=0xFF).

Der Wert vom Offset LSU dlatrmo\_w wird aus %LRSHKOUT übernommen. In Diagnosefunktion %DPLLSU wird den Wert mit min. Schwelle SDLAOPMN und max. Schwelle SDLAOPMX im Fall SY\_FTOFSL=0 überwacht.

Die Heizung der LSU: der Wert wird aus %HRLSU tkerlsu\_w und die min. Schwelle aus Diagnosefunktion %DHRLSU tkerdcnm\_w übernommen.

Über die Testerschnittstelle (K-Line) werden folgende Werte ausgegeben (LSU):

| Mode 6                | code    | test value | min. Limit | max. Limit | Bemerkung      |
|-----------------------|---------|------------|------------|------------|----------------|
| dynamik LSU (Homogen) | m6cdlsu | m6wdlsu_w  | m6sdlsu_w  | -          | -              |
| offset LSU (Max)      | m6colsx | m6wolx_w   | -          | m6solx_w   | IF SY_FTOFSL=0 |
| offset LSU (Min)      | m6colsn | m6wolsn_w  | m6soln_w   | -          | IF SY_FTOFSL=0 |
| dynamik LSU (Schicht) | m6colsn | m6wolsn_w  | -          | m6wolx_w   | -              |
| Heizung               | m6cdlss | m6wdlss_w  | m6sdlss_w  | -          | -              |

Mode 5

| test value | min. Limit | max. Limit | Bemerkung      |
|------------|------------|------------|----------------|
| m5dylsusa  | m5dylsutu  | m5dylsuto  | -              |
| m5lssosa   | m5lssomn   | m5lssomx   | IF SY_FTOFSL=0 |
| m5sonssa   | m5sonsmn   | m5sonsmx   | -              |
| m5sonisa   | m5sonsmn   | m5sonsmx   | -              |

Signalausgabe für LSF vor KAT (SY\_LSFIKR>0 oder SY\_LSFNTL>0 oder SY\_LSFVVK>0)

Während die Lambdasonden-Alterungsdiagnose (%DLSA) aktiv ist, kann das Lambdasondensignal vor KAT in Form und Frequenz als charakteristisch für die Güte der eingebauten Lambdasonde vor KAT angesehen werden.

Fett-Mager bzw. Mager-Fett Regelschwelle für LSF Vorkat ist fest auf USR bestimmt.

Bestimmung von Min-Wert(TID \$07) bzw. Max-Wert(TID \$08):

- Wenn der Wert innerhalb plausibel Bereich und kein Fehler (E\_1sv=0) oder der Wert ausserhalb plausibel Bereich und Fehler (E\_1sv=1) wird der min.Wert bzw. max. Wert bei gesetzten Zyklus der Sonde (Z\_1sv=1, d.h. die Sonde ausreichend warm ist.) kontinuierlich verglichen und ausgegeben.
- Nach der Heilung wird der min.Wert bzw. max.Wert auf USR zurückgesetzt.

Berechnung der Zeit zwischen positiver und negativer Sonden-Flanke (Halbperiode):

In der %LR wird die Periodendauer tpsvkmf\_w aus der Summe von der positiven Integratorzeit tfrp\_w und negativen Integratorzeit tfrn\_w berechnet. Mit tfrn\_w steht damit die Zeit zwischen positiver und negativer Sonden-Flanke (Halbperiode) exakt zur Verfügung. Mit B\_dlatp = 1 und B\_lrtpp = 1 wird die ermittelte Halbperiode in das Ereignisfilter übernommen. Die Übernahme der Bedingung B\_lrtpp aus dem 10 ms-Raster in das 100 ms-Raster erfolgt durch Zwischenspeicherung mit dem Flip-Flop B\_tuspn. Dieses Flip-Flop wird nach Ende der Filterberechnung zurückgesetzt. Das Ereignisfilter tuspfn steht im Dauer-RAM und hat die Filterkonstante SAHP.

Periodendauer:

Die Periodendauer des LSF Vorkat wird in Mode 6 ausgegeben. Nach der Prüfung der Periodendauer (Z\_latp=1) in %DLSA wird der Wert aktualisiert. Die min bzw. max Schwelle ist unterschiedlich, wird durch B\_fatp gesteuert. Im Fehlerfall (E\_latp=1) wird die Periodendauer auf "unendlich" ausgegeben.

Integratorstellgröße (Fett-Mager Verschiebung):

Die Integratorstellgröße atv wird mit max. Schwelle TVLRHMx oder mit min. Schwelle TVLRHMn in %dlsa verglichen. Diese Variabel und Parameter wird übernommen und im Fall SY\_FTOFSL=0 ausgegeben.

Die Heizung der LSF Vorkat: der Wert rin\_v\_w und max. Schwelle rins\_v\_w wird von %dhlsvk übernommen. Im Fehlerfall und der Wert größer





als die Schwelle oder im i.o-Fall und der Wert in plausibel Bereich, wird bei gesetzten Zyklusflag Z\_hsv der Wert aktualisiert bzw. ausgegeben.

Über die Testerschnittstelle (K-Line) werden folgende Werte ausgegeben (LSF Vorkat):

|                          | code    | test value | min. Limit | max. Limit | Bemerkung      |
|--------------------------|---------|------------|------------|------------|----------------|
| Fett-Mager Regelschwelle | -       | usrsa      | -          | -          | -              |
| Mager-Fett Regelschwelle | -       | usrsa      | -          | -          | -              |
| Min-Wert                 | -       | usmgsasa   | USMGMNSA   | USREM      | -              |
| Max-Wert                 | -       | usftsasa   | USREF      | USMAX      | -              |
| Halbperiode              | -       | tuspnf     | TUSPNMN    | TUSPNMX    | -              |
| Periodendauer            | m6ctpmx | m6watp_w   | -          | m6stpmx_w  | -              |
| Periodendauer            | m6ctpmn | m6watp_w   | m6stpmn_w  | -          | -              |
| Fett/Mager Offset (atv)  | m6ctvmx | m6watv_w   | -          | m6stvmx_w  | IF SY_FTOFSL=0 |
| Fett/Mager Offset (atv)  | m6ctvmn | m6watv_w   | m6stvmn_w  | -          | IF SY_FTOFSL=0 |
| Heizung                  | m6crinv | m6wrinv_w  | -          | m6srinv_w  | -              |

Signalabgabe für LSF Front KAT (SY\_LSFNVK>0 oder SY\_LSFVHK>0) bzw. für LSF Hinter KAT (SY\_LSFNHK>0 oder SY\_NOHK>0)

Fett-Mager bzw. Mager-Fett Regelschwelle für LSF Frontkat bzw. Hinterkat wird von %LRFKC bzw. %LRHK, %%LRHKC oder %LRFKEF übernehmen, dann wird das in 5mv/Inc. (1 Byte Größe usrfksa) umquantisiert.

Bestimmung von Min-Wert(TID \$07) bzw. Max-Wert(TID \$08):

1. Wenn der Wert innerhalb plausibel Bereich und kein Fehler (E\_lsf=0 bzw. E\_lsh=0) oder der Wert ausserhalb plausibel Bereich und Fehler (E\_lsv=1 bzw. E\_lsh=1) wird der min.Wert bzw. max. Wert bei gesetzten Zyklus der Sonde (Z\_lsv=1, d.h. die Sonde ausreichend warm ist.) kontinuierlich verglichen und ausgegeben.
2. Nach der Heilung wird der min.Wert bzw. max.Wert auf 450 mV zurückgesetzt.

Die obere/untere Spannung der Schwingungsprüfung wird von der Regelschwelle usrfk\_w bzw. usrhk\_w, die mit 10mV/-10mV addiert werden, ausgegeben. Im Fehlerfall (B\_mnlasfk bzw. B\_mnlash oder B\_mxlasfk bzw. B\_mxlash) wird die Lambdaspaltung usfk\_w bzw. ushk\_w ausgegeben. Der Wert wird aber nach Zyklusflag Z\_lasfk bzw. Z\_lash aktualisiert. Der Wert usrfk\_w bzw. usrhk\_w wird als min. Schwelle und max Schwelle verwendet.

Die Spannung bei der Schubprüfung ergibt sich aus usfk(2) oder ushk(2), die aus %GGLSF oder %GGLSH importiert sind. Die Schwelle heisst USSCHUBF oder USSCHUB. Sie sind von %DLSAFK oder %DLSAHK übernommen.

Die LSF-Offsetprüfung wird durch den Wert dlahico(2)\_w und die Schwelle DLAHICOGW im Fall SY\_FTOFSL=0 repräsentiert.

Die Fettspannung ushkmax(w) bzw. usfkmax(2)\_w und die Schwelle USHKFT werden ausgegeben, wenn SY\_USHKRV>0 bzw. SY\_USFKRV>0.

Die Heizung der LSF Frontkat bzw. Hinterkat: der Wert rinf\_w bzw. rinsh\_w und max. Schwelle rinsf\_w bzw. rinsh\_w wird von %dhlsfk bzw. %dhlsk übernommen. Im Fehlerfall und der Wert größer als die Schwelle oder im i.o-Fall und der Wert in plausibel Bereich, wird bei gesetzten Zyklusflag Z\_hsf bzw. Z\_hsh der Wert aktualisiert und ausgegeben.

Über die Testerschnittstelle (K-Line) werden folgende Werte ausgegeben (LSF Frontkat):

|                                        | code    | test value | min. Limit | max. Limit | Bemerkung      |
|----------------------------------------|---------|------------|------------|------------|----------------|
| Fett-Mager Regelschwelle               | -       | usrfksa    | -          | -          | -              |
| Mager-Fett Regelschwelle               | -       | usrfksa    | -          | -          | -              |
| Min-Wert                               | -       | usmgsfsa   | USMGMNSA   | usrsa      | -              |
| Max-Wert                               | -       | usftsfsa   | usrsa      | USMAXF     | -              |
| Obere Spannung der Schwingungsprüfung  | m6clfmx | m6wlfmx_w  | -          | m6slfmx_w  | -              |
| Untere Spannung der Schwingungsprüfung | m6clfmn | m6wlfmn_w  | m6slfmn_w  | -          | -              |
| Spannung bei Schubprüfung              | m6cusaf | m6wusaf_w  | -          | m6susaf_w  | -              |
| Offset LSF (Max)                       | m6cofsa | m6wofsa_w  | -          | m6sofsa_w  | IF SY_FTOFSL=0 |
| Fettspannung                           | m6cusft | m6wusft_w  | m6susft_w  | -          | -              |
| Heizung                                | m6crinf | m6wrinf_w  | -          | m6srinf_w  | -              |

Über die Testerschnittstelle (K-Line) werden folgende Werte ausgegeben (LSF Hinterkat):

|                                        | code    | test value | min. Limit | max. Limit | Bemerkung |
|----------------------------------------|---------|------------|------------|------------|-----------|
| Fett-Mager Regelschwelle               | -       | usrhksa    | -          | -          | -         |
| Mager-Fett Regelschwelle               | -       | usrhksa    | -          | -          | -         |
| Min-Wert                               | -       | usmgsghsa  | USMGMNSA   | usrsa      | -         |
| Max-Wert                               | -       | usftghsa   | usrsa      | USMAX      | -         |
| Obere Spannung der Schwingungsprüfung  | m6clhmx | m6wlhmx_w  | -          | m6slhmx_w  | -         |
| Untere Spannung der Schwingungsprüfung | m6clhmn | m6wlhmn_w  | m6slhmn_w  | -          | -         |
| Spannung bei Schubprüfung              | m6cusah | m6wusah_w  | -          | m6susah_w  | -         |
| Fettspannung                           | m6cuht  | m6wuhft_w  | m6suhft_w  | -          | -         |
| Heizung                                | m6crinh | m6wrinh_w  | -          | m6srinh_w  | -         |

## APP DLSSACAN 1.40.1 Applikationshinweise

FW-Name (K-Line)            typischer Wert  
=====

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| DLAHICOGW | referenziert aus DLSAFK             |
| DYNLSUSMN | referenziert aus DDYLSU, etwa 0,2   |
| DYNLSUTO  | 2.0 (fest, Max-Wert)                |
| SDLAOFMN  | referenziert aus DPLLSU, etwa -0,03 |
| SDLAOFMX  | referenziert aus DPLLSU, etwa 0,03  |



TKERLSUMX            1263°C (fest, Max-Wert)  
TUSPNMN            0.1 s (nicht zu verändern)  
TUSPNMX            1.5 s (nicht zu verändern)  
TVLRHMN            referenziert aus DLSA, etwa -800ms Grenzwert mager  
TVLRHMX            referenziert aus DLSA, etwa +800ms Grenzwert fett  
USHKFT            referenziert aus DPLLSU  
USMAX            referenziert aus DLSV, etwa 1,5 V  
USMAXF            referenziert aus DLSF, etwa 1,5 V  
USMGMNSA            0.0V (dummy Schwelle, nicht zu verändern)  
USREF            referenziert aus DLSV, etwa 0,6 V  
USREM            referenziert aus DLSV, etwa 0,4 V  
USSCHUB            referenziert aus DLSAHK  
USSCHUBF            referenziert aus DLSAFK

CAN:

=====

S6D<OBDMID><TID> sind dfp\_verbal quantisiert. Alle Werte sind auf "No validation necessary" zu setzen (entspricht 0 oder DFP\_AAA) ausser:

| Label   | Wert       | Bemerkung                         |
|---------|------------|-----------------------------------|
| -----   |            |                                   |
| LSU:    |            |                                   |
| ----    |            |                                   |
| S6D0183 | DFP_DYLSU  | Dynamik LSU Homogenbetrieb        |
| S6D0184 | DFP_PLLSU  | Offset LSU                        |
| S6D0185 | DFP_DYLSU  | Dynamik LSU Schichtbetrieb        |
| S6D4185 | DFP_HSV    | Heizung LSU                       |
| S6D0583 | DFP_DYLSU2 | Dynamik LSU Homogenbetrieb Bank 2 |
| S6D0584 | DFP_PLLSU2 | Offset LSU Bank 2                 |
| S6D0585 | DFP_DYLSU2 | Dynamik LSU Schichtbetrieb Bank 2 |
| S6D4585 | DFP_HSV2   | Heizung LSU Bank 2                |

LSF Vorkat:

|         |           |                     |
|---------|-----------|---------------------|
| S6D010A | DFP_LATP  | ATP                 |
| S6D0189 | DFP_LATV  | ATV                 |
| S6D4181 | DFP_HSV   | Heizung LSF1        |
| S6D050A | DFP_LATP2 | ATP Bank 2          |
| S6D0589 | DFP_LATV2 | ATV Bank 2          |
| S6D4581 | DFP_HSV2  | Heizung LSF1 Bank 2 |

LSF Front-/Hinterkat:

|         |                          |                     |
|---------|--------------------------|---------------------|
| S6D4281 | DFP_HSF, sonst DFP_HSH   | Heizung LSF2 Bank 1 |
| S6D4381 | DFP_HSH                  | Heizung LSF3 Bank 1 |
| S6D4681 | DFP_HSF2, sonst DFP_HSH2 | Heizung LSF2 Bank 2 |
| S6D4781 | DFP_HSH2                 | Heizung LSF3 Bank 2 |

S6M<OBDMID><TID> ist ein Array mit 3 Bytes.

| Label   | 0.Byte Pos. =<br>OBDMID (in Hex) | 2.Byte Pos. =<br>TID (in Hex) | 3.Byte Pos. =<br>UaSID |
|---------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Bank1   | Bank2                            | Bank1                         | Bank2                  |
| Bank1   | Bank2                            | Bank1                         | Bank2                  |
| -----   |                                  |                               |                        |
| LSU:    |                                  |                               |                        |
| ----    |                                  |                               |                        |
| S6M0183 | S6M0583                          | 0x01                          | 0x05                   |
| S6M0184 | S6M0584                          | 0x01                          | 0x05                   |
| S6M0185 | S6M0585                          | 0x01                          | 0x05                   |
| S6M4185 | S6M4585                          | 0x41                          | 0x45                   |

LSF Vorkat:

|         |         |      |      |
|---------|---------|------|------|
| S6M0101 | S6M0501 | 0x01 | 0x05 |
| S6M0102 | S6M0502 | 0x01 | 0x05 |
| S6M0107 | S6M0507 | 0x01 | 0x05 |
| S6M0108 | S6M0508 | 0x01 | 0x05 |
| S6M0109 | S6M0509 | 0x01 | 0x05 |
| S6M010A | S6M050A | 0x01 | 0x05 |
| S6M0189 | S6M0589 | 0x01 | 0x05 |
| S6M4181 | S6M4581 | 0x41 | 0x45 |

LSF Front-/Hinterkat:

|         |         |      |      |
|---------|---------|------|------|
| S6M0201 | S6M0601 | 0x02 | 0x06 |
| S6M0202 | S6M0602 | 0x02 | 0x06 |
| S6M0207 | S6M0607 | 0x02 | 0x06 |
| S6M0208 | S6M0608 | 0x02 | 0x06 |
| S6M0281 | S6M0681 | 0x02 | 0x06 |
| S6M0282 | S6M0682 | 0x02 | 0x06 |
| S6M0283 | S6M0683 | 0x02 | 0x06 |
| S6M0284 | S6M0684 | 0x02 | 0x06 |
| S6M0285 | S6M0685 | 0x02 | 0x06 |
| S6M4281 | S6M4681 | 0x42 | 0x46 |

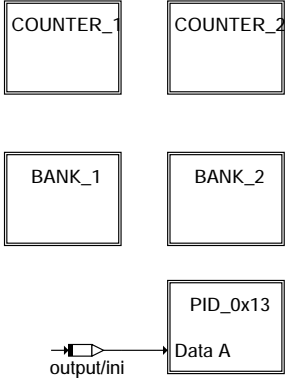
LSF Hinterkat:

|       |
|-------|
| ----- |
|-------|

|         |         |      |      |      |      |
|---------|---------|------|------|------|------|
| S6M0301 | S6M0701 | 0x03 | 0x07 | 0x01 | 0x0A |
| S6M0302 | S6M0702 | 0x03 | 0x07 | 0x02 | 0x0A |
| S6M0307 | S6M0707 | 0x03 | 0x07 | 0x07 | 0x0A |
| S6M0308 | S6M0708 | 0x03 | 0x07 | 0x08 | 0x0A |
| S6M0381 | S6M0781 | 0x03 | 0x07 | 0x81 | 0x0A |
| S6M0382 | S6M0782 | 0x03 | 0x07 | 0x82 | 0x0A |
| S6M0383 | S6M0783 | 0x03 | 0x07 | 0x83 | 0x0A |
| S6M0384 | S6M0784 | 0x03 | 0x07 | 0x84 | 0x0A |
| S6M4381 | S6M4781 | 0x43 | 0x47 | 0x81 | 0x14 |

## FU LOCOS2SV 1.10.2 Schnittstelle Lambda-Sonden Position für OBD2 Service \$01/\$02

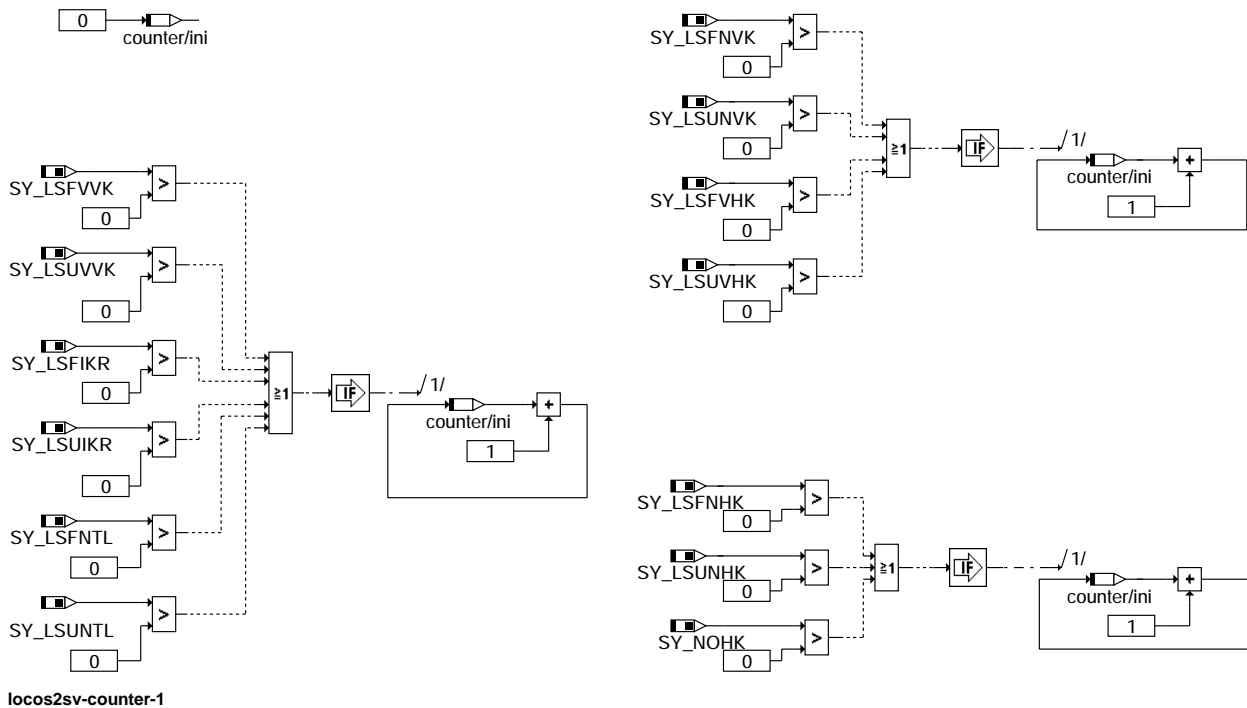
### FDEF LOCOS2SV 1.10.2 Funktionsdefinition



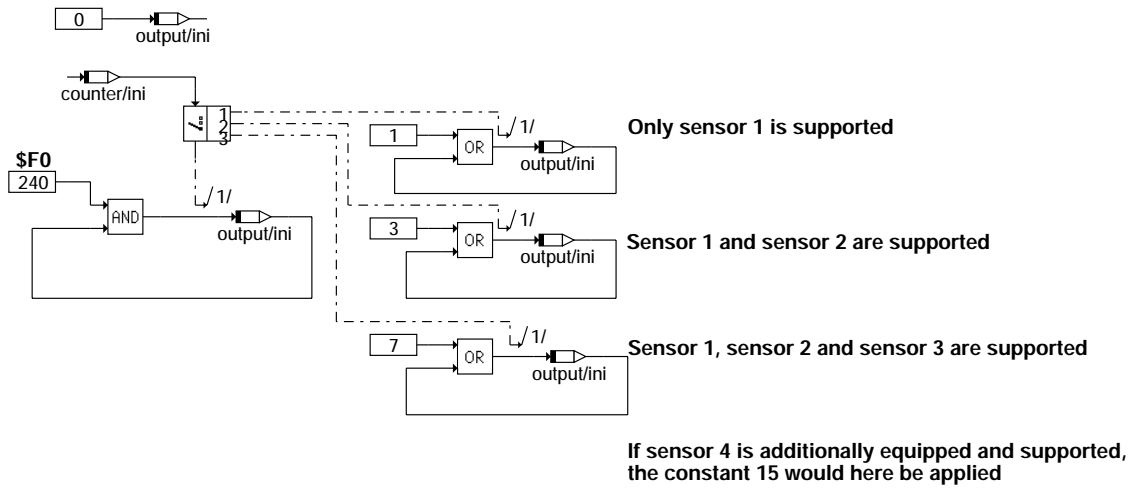
# s1xl2pyy is an RAM Array with 2 Bytes  
 # | | |  
 # | | +----- yy = PID - Nr (2-digit figure in hex)  
 # | | +----- length = 2: Data A and Support Byte  
 # | | +----- x = f: Freeze Frame and current values (both Mode  
 # | | \$01 and \$02 are relevant)  
 # | | x = a: only current values (Mode \$01 is relevant)

#### locos2sv-function

The "counter" counts the number of existing sensors in the places of "before the front catalyst", "behind the front catalyst" and "behind the main catalyst" at Bank 1

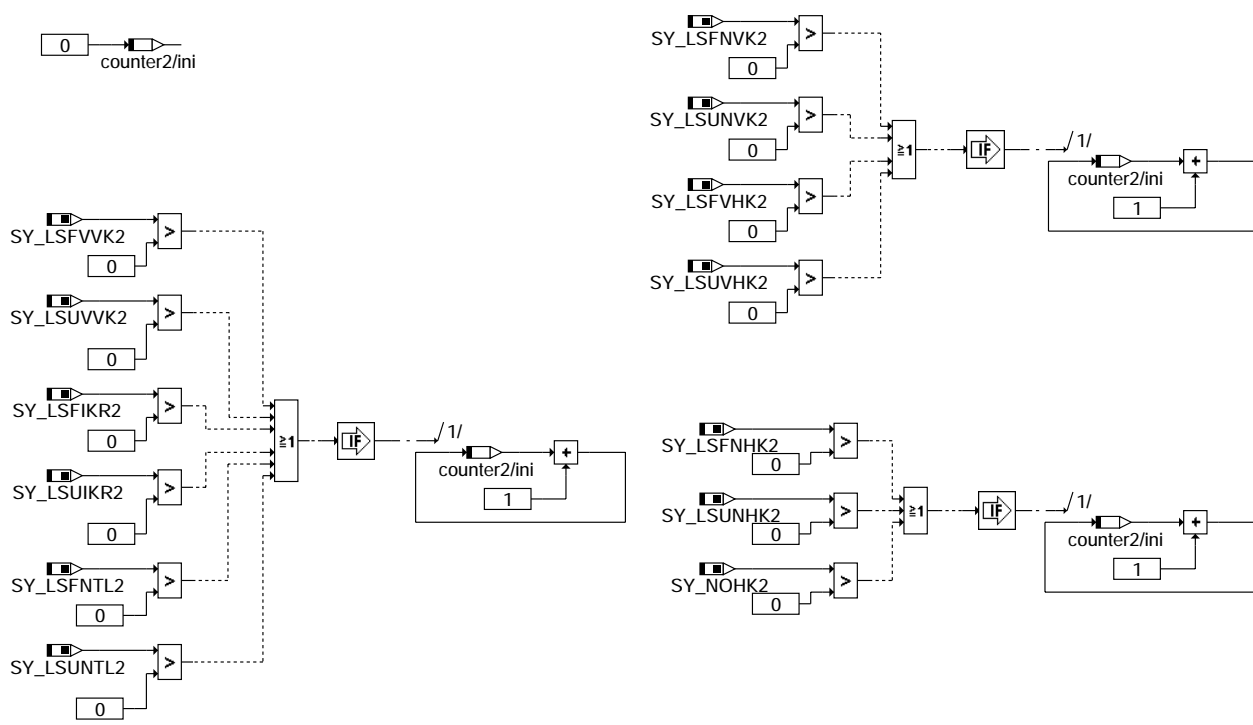


### Bank 1



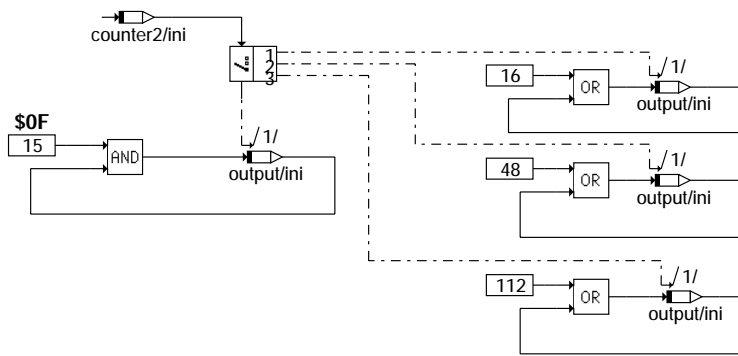
### locos2sv-bank-1

The "counter2" counts the number of existing sensors in the places of "before the front catalyst", "behind the front catalyst" and "behind the main catalyst" at Bank 2



### locos2sv-counter-2

## Bank 2



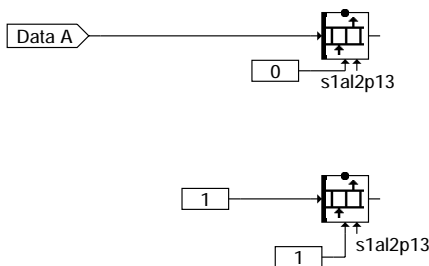
Only sensor 1 is supported

Sensor 1 and sensor 2 are supported

Sensor 1, sensor 2 and sensor 3 are supported

If sensor 4 is additionally equipped and supported, the constant 240 (\$F0) would here be applied

## locos2sv-bank-2



## locos2sv-pid-0x13

### ABK LOCOS2SV 1.10.2 Abkürzungen

ISO: International Organisation for Standardization

SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.

PID: Parameter Identification

#### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|
| SY_LSFIKR       | SYS (REF) | Systemkonstante LSF im Krümmer                                             |
| SY_LSFIKR2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSF im Krümmer, Bank2                                      |
| SY_LSFNHK       | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                                  |
| SY_LSFNHK2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                           |
| SY_LSFNTL       | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader                                   |
| SY_LSFNTL2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader, Bank2                            |
| SY_LSFNVK       | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden         |
| SY_LSFNVK2      | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2 |
| SY_LSFVHK       | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator                                   |
| SY_LSFVHK2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator, Bank2                            |
| SY_LSFVVK       | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator                                     |
| SY_LSFVVK2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator, Bank2                              |
| SY_LSUIKR       | SYS (REF) | Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden                              |
| SY_LSUIKR2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden, Bank2                       |
| SY_LSUNHK       | SYS (REF) | Systemkonstante LSU nach Hauptkatalysator                                  |
| SY_LSUNHK2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSU nach Hauptkatalysator, Bank2                           |
| SY_LSUNTL       | SYS (REF) | Systemkonstante LSU nach Abgasturbolader                                   |
| SY_LSUNTL2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSU nach Abgasturbolader, Bank2                            |
| SY_LSUNVK       | SYS (REF) | Systemkonstante LSU nach Vorkatalysator                                    |
| SY_LSUNVK2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSU nach Vorkatalysator, Bank2                             |
| SY_LSUVHK       | SYS (REF) | Systemkonstante LSU vor Hauptkatalysator                                   |
| SY_LSUVHK2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSU vor Hauptkatalysator, Bank2                            |
| SY_LSUVVK       | SYS (REF) | Systemkonstante LSU vor Vorkatalysator                                     |
| SY_LSUVVK2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSU vor Vorkatalysator, Bank2                              |
| SY_NOHK         | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat                            |
| SY_NOHK2        | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat, Bank2                     |

| Variable | Quelle   | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                         |
|----------|----------|------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| s1al2p13 | LOCOS2SV |                  | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 Lambda-Sonde Position PID\$13 |



## FB LOCOS2SV 1.10.2 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion stellt die Schnittstelle für die Übertragung der Positionsinformation von Lambda-Sonden an das OBD Scan Tool bereit. Die Schnittstelle besteht aus dem Array s1al2p13.  
Das Array besteht aus 2 Bytes, ein Byte für den Wert und ein Byte für die Supportinformation.

Byte - Reihenfolge von s1al2p13:  
s1al2p13.0 (DATA A) = Lambda-Sonden Position;  
s1al2p13.1 = Support (Bit 0: 1 = supported, 0 = nicht supported)

### SAE-Bemerkungen:

- 1) PID \$13 shall only be supported by a given vehicle if PID \$1D is not supported. In no case shall a vehicle support both PIDs.
  - 2) Sensor 1 is closest to the engine. Each bit indicates the presence or absence of an oxygen sensor at a certain location.
- Sieh "note\_on\_output\_bit\_allocation" in ANM.

## APP LOCOS2SV 1.10.2 Applikationshinweise

## FU TEMPKON 13.20.1 Temperatur-Konvertermodul

### DFEF TEMPKON 13.20.1 Funktionsdefinition

Diese Funktion existiert, damit alle Temperatur-Schnittstellen richtig bedient werden. Intern werden in der Software Temperaturen von °C in Kelvin und umgekehrt unquantisiert. Nach außen sind weiterhin ALLE Temperaturen in Grad Celsius sichtbar.

entspricht

|           |          |                     |
|-----------|----------|---------------------|
| tabgm_w   | taikrm_w |                     |
| tabgm     | taikrm_w |                     |
| tavsom_w  | tavso_w  |                     |
| tkatm_w   | tahso_w  |                     |
| tkatm     | tahso_w  |                     |
| tahsom_w  | tahso_w  |                     |
| tmotk_w   | tmot     |                     |
| tmotk     | tmot     |                     |
| tabgkrm_w | taikrm_w | nur für SY_TURBO >0 |
| tikatm_w  | tkivkm_w |                     |

## ABK TEMPKON 13.20.1 Abkürzungen

### Systemkonstante

|           | Art       | Bezeichnung                                 |
|-----------|-----------|---------------------------------------------|
| SY_STERHK | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat |
| SY_STERVK | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat  |
| SY_TURBO  | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                  |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|---------|-----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| tabgkrm2_w | TEMPKON | DATS                                                | AUS | Abgastemperatur im Krümmer aus Modell, Bank2                                   |
| tabgkrm_w  | TEMPKON | DATS, GGATS                                         | AUS | Abgastemperatur im Krümmer aus Modell                                          |
| tabgm      | TEMPKON | DFPMENV, KMTR,-<br>TKMWL                            | AUS | Abgastemperatur vor Kat aus Modell                                             |
| tabgm2     | TEMPKON | DFPMENV, TKMWL                                      | AUS | Abgastemperatur vor Kat aus Modell Bank2                                       |
| tabgm2_w   | TEMPKON |                                                     | AUS | Abgastemperatur vor Kat aus Modell (Word) Bank2                                |
| tabgm_w    | TEMPKON | GGATS                                               | AUS | Abgastemperatur vor Kat aus Modell (Word)                                      |
| tahso2_w   | ATM     | BGTPABG, DHLSHK,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>HLSHK, ...   | EIN | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell, Bank 2                         |
| tahso_w    | ATM     | BGTPABG, DHLSHK,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>HLSHK, ...   | EIN | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell                                 |
| tahsom2_w  | TEMPKON |                                                     | AUS | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell, Bank 2                         |
| tahsom_w   | TEMPKON | TKMWL                                               | AUS | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell                                 |
| taikrm2_w  | ATM     | BAKH, TEMPKON                                       | EIN | Abgastemperatur im Krümmer (Zusammenführung aller Zylinder) aus Modell, Bank 2 |
| taikrm_w   | ATM     | BAKH, TEMPKON,-<br>TKMWL                            | EIN | Abgastemperatur im Krümmer (Zusammenführung aller Zylinder) aus Modell         |
| tavso2_w   | ATM     | BGTPABG, DHRLSU,-<br>TEMPKON, TKMWL                 | EIN | Abgastemperatur an Sonde vor Kat aus Modell, Bank 2                            |
| tavso_w    | ATM     | BGTPABG, DHRLSU,-<br>TEMPKON, TKMWL                 | EIN | Abgastemperatur an Sonde vor Kat aus Modell                                    |
| tavsom2_w  | TEMPKON |                                                     | AUS | Abgastemperatur an Sonde vor Kat aus Modell, Bank 2                            |
| tavsom_w   | TEMPKON |                                                     | AUS | Abgastemperatur an Sonde vor Kat aus Modell                                    |
| tikatm     | TEMPKON |                                                     | AUS | Abgastemperatur im Katalysator aus Modell                                      |
| tikatm2    | TEMPKON |                                                     | AUS | Abgastemperatur im Katalysator aus Modell Bank 2                               |
| tikatm2_w  | TEMPKON |                                                     | AUS | Abgastemperatur im Katalysator aus Modell Bank 2                               |
| tikatm_w   | TEMPKON |                                                     | AUS | Abgastemperatur im Katalysator aus Modell                                      |
| tkatm      | TEMPKON | DFPMENV, TKMWL                                      | AUS | Katalysatortemperatur aus Modell                                               |
| tkatm2     | TEMPKON | DFPMENV, TKMWL                                      | AUS | Katalysatortemperatur aus Modell, Bank2                                        |
| tkatm2_w   | TEMPKON |                                                     | AUS | Katalysatortemperatur aus Modell (Word) Bank2                                  |
| tkatm_w    | TEMPKON |                                                     | AUS | Katalysatortemperatur aus Modell (Word)                                        |
| tkivkm2_w  | ATM     | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ...  | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen, Bank2        |
| tkivkm_w   | ATM     | ATR, BBKW, BGFAWU, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen               |

| Variable | Quelle  | Referenziert von                          | Art | Bezeichnung                                           |
|----------|---------|-------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------|
| tmot     | GGTFM   | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...      | EIN | Motor-Temperatur                                      |
| tmotk    | TEMPKON |                                           | AUS | Motor-Temperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin |
| tmotk_w  | TEMPKON | ATM, ATMHEX,-<br>BGTMPK, DATS, KTMH-<br>K | AUS | Motor-Temperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin |

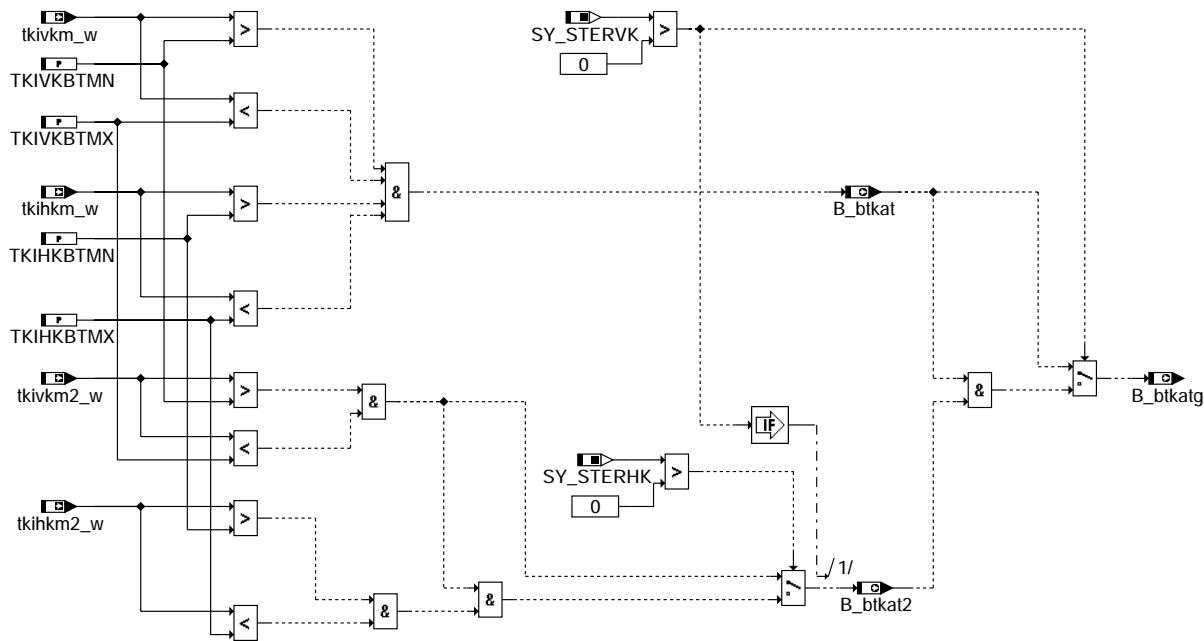
### FB TEMPKON 13.20.1 Funktionsbeschreibung

In der Funktion werden, für eine Übergangszeit, Temperaturen von einem Grad-Celsius- in einen Kelvin-Wertebereich und umgekehrt umgerechnet.

### APP TEMPKON 13.20.1 Applikationshinweise

## FU BTKAT 1.10.2 Betriebstemperatur der Katalysatoren

### FDEF BTKAT 1.10.2 Funktionsdefinition



btkat-main

### ABK BTKAT 1.10.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                      |
|-----------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------|
| TKIHKBTMN |          |          | FW  | Minimale Betriebstemperatur für Hauptkatalysator |
| TKIHKBTMX |          |          | FW  | Maximale Betriebstemperatur für Hauptkatalysator |
| TKIVKBTMN |          |          | FW  | Minimale Betriebstemperatur für Vorkatalysator   |
| TKIVKBTMX |          |          | FW  | Maximale Betriebstemperatur für Vorkatalysator   |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                 |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------|
| SY_STERHK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat  |

| Variable  | Quelle | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                    |
|-----------|--------|-----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_btkat   | BTKAT  |                                                     | AUS | Bedingung Temperaturen der Katalysatoren Bank1 innerhalb ihrer Betriebsfenster |
| B_btkat2  | BTKAT  |                                                     | AUS | Bedingung Temperaturen der Katalysatoren Bank2 innerhalb ihrer Betriebsfenster |
| B_btkatg  | BTKAT  | BGRLMIN                                             | AUS | Bedingung Temperaturen für alle Katalysatoren innerhalb ihres Betriebsfensters |
| tkihkm2_w | ATM    | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ...  | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell, Bank2                           |
| tkihkm_w  | ATM    | ATR, BBKW, BGFAWU, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                  |

| Variable  | Quelle | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                             |
|-----------|--------|-----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| tkivkm2_w | ATM    | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ...  | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen, Bank2 |
| tkivkm_w  | ATM    | ATR, BBKW, BGFAWU, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... |     | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen        |

### FB BTKAT 1.10.2 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion gibt Bedingungen raus, ob sich die Katalysatoren auf Bank1 und/oder Bank2 innerhalb ihres Betriebstemperaturfensters befinden. Oberhalb der Temperaturen TKIVKMX und TKIHKMX können durch bestimmte motorische Eingriffe wie z.B. Ausblenden einzelner Zylinder und gleichzeitigem fettem Gemisch die Katalysatoren beschädigt werden. Unterhalb von TKIVKMN und TKIHKMN finden kaum noch katalytische Reaktionen statt, es sollten keine weiteren "Kühlmaßnahmen" durchgeführt werden.

### APP BTKAT 1.10.2 Applikationshinweise

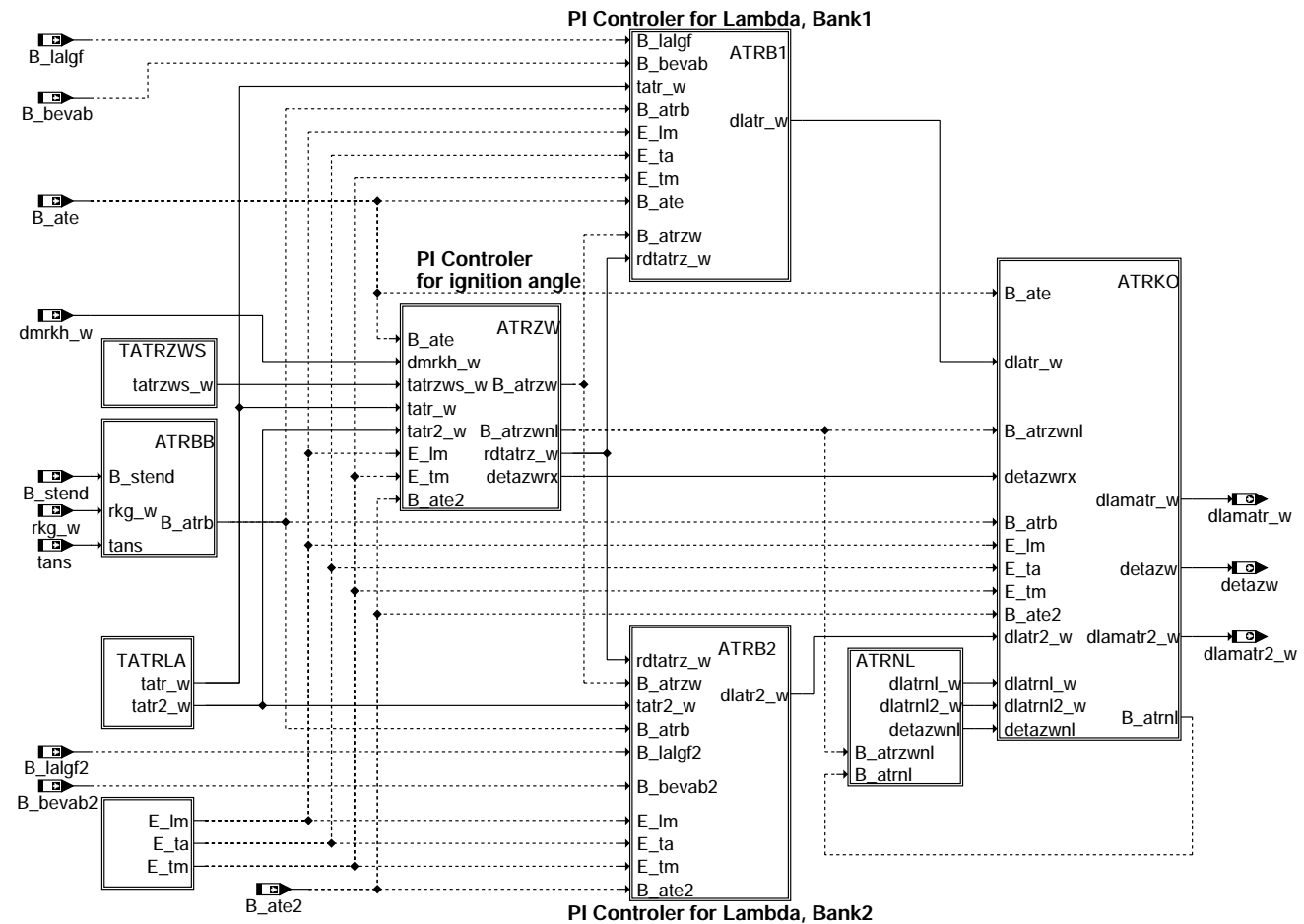
Typische Werte

|           |       |
|-----------|-------|
| TKIHKBTMN | 300°C |
| TKIHKBTMX | 750°C |
| TKIVKBTMN | 300°C |
| TKIVKBTMX | 800°C |

Derzeit werden die Bits nur in der %BGRMIN zur Schaltung auf höhere Schubluft verwendet. Damit die Katalysatoren mit hohem Massenstrom während Schub nicht zu weit abkühlt müssen die MIN-Schwellen TKI\*KMN höher als die Anspringtemperatur liegen. Die MAX-Schwellen TKI\*KMX sollten im Größenbereich von TKI\*SAO in %LAMBS liegen.

## FU ATR 8.80.2 Abgastemperaturregelung

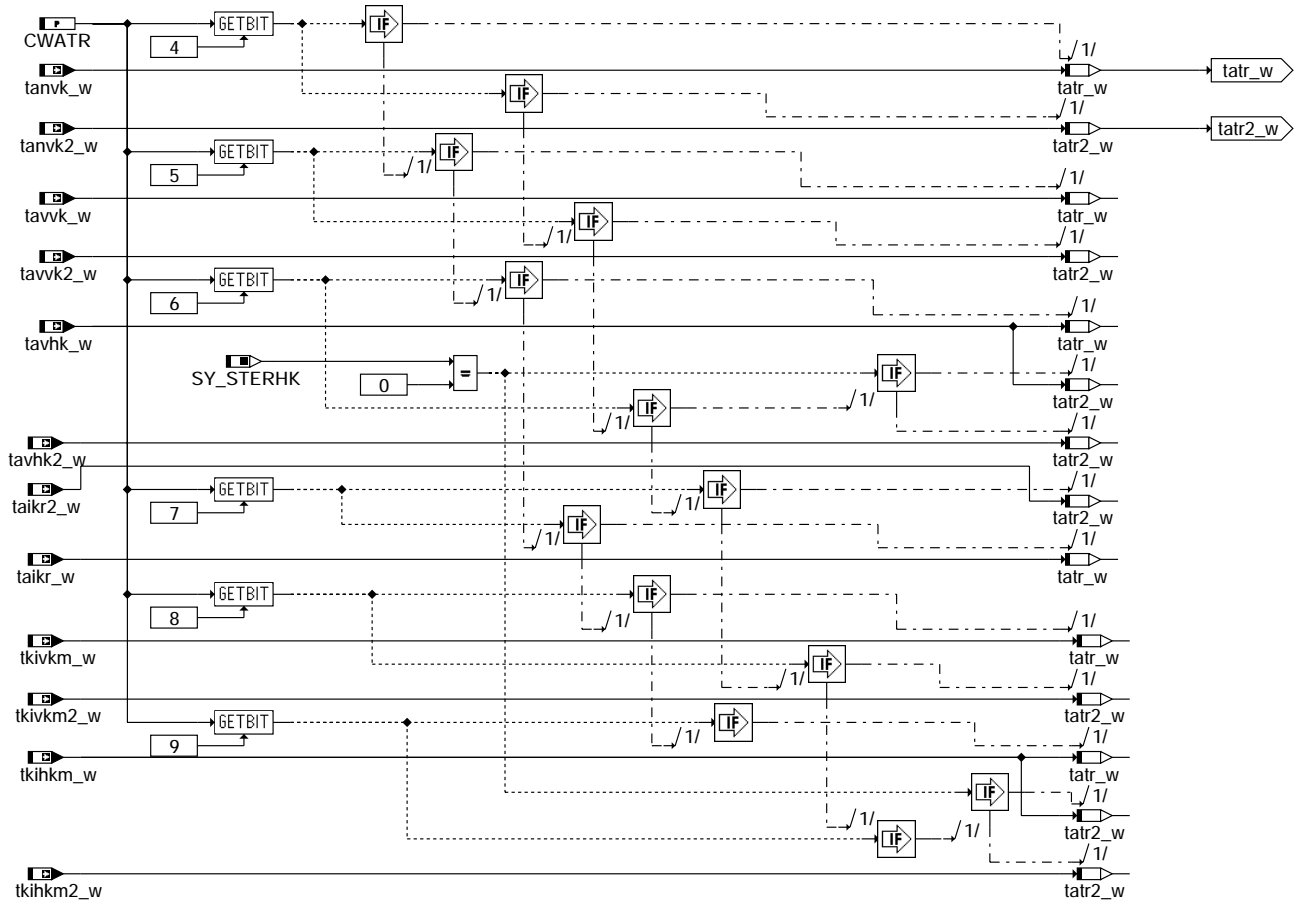
### FDEF ATR 8.80.2 Funktionsdefinition



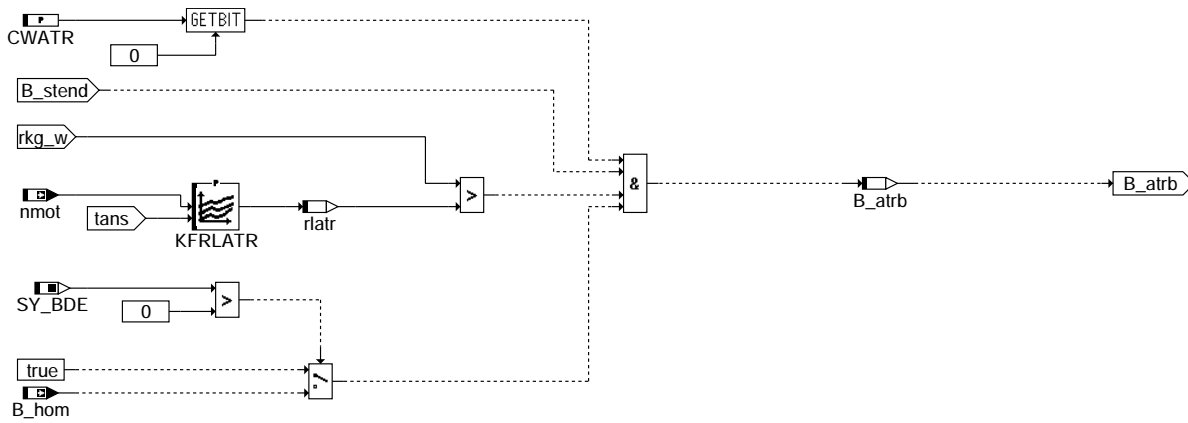
main: ATR Übersicht

atr-main

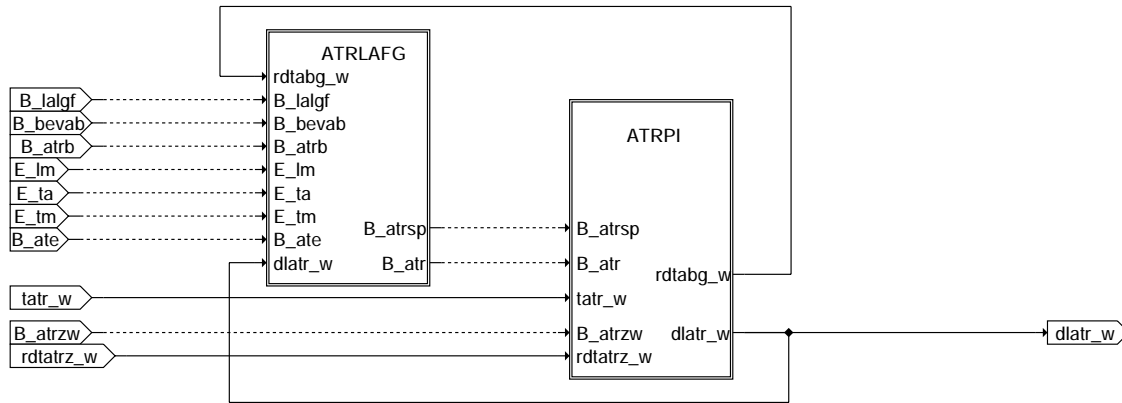




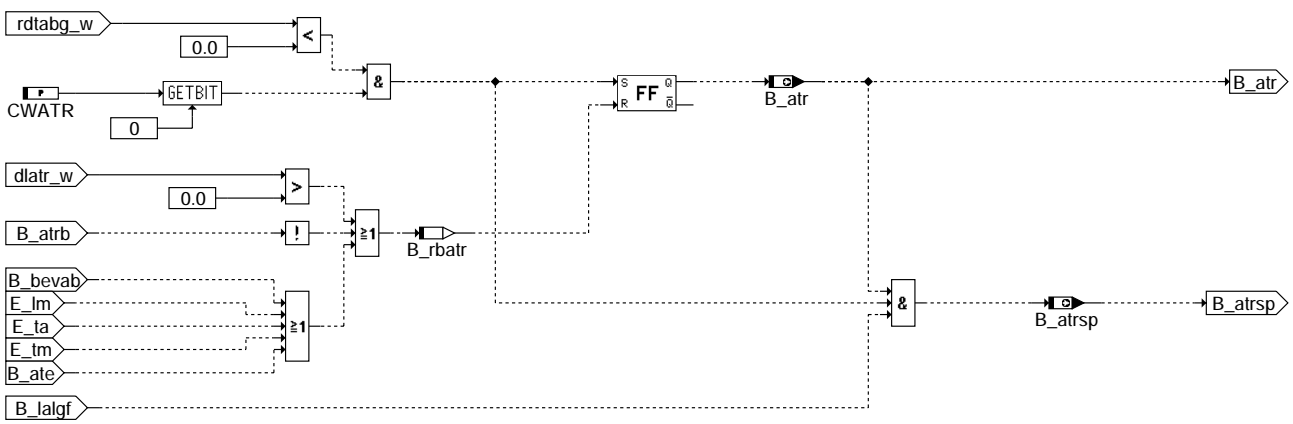
**TATRLA: Auswahl der zu regelnden Temperatur**



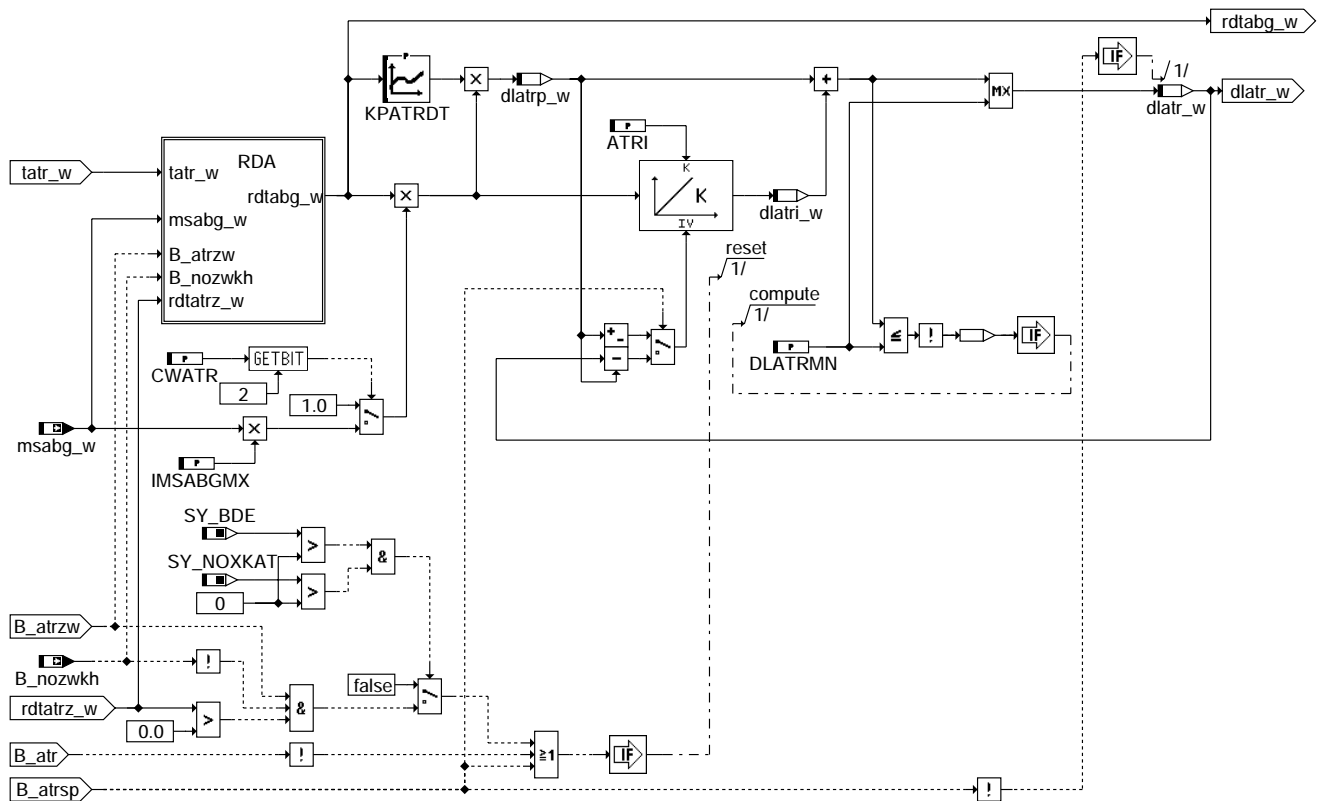
**ATRBB: Erkennung Regelbereich**



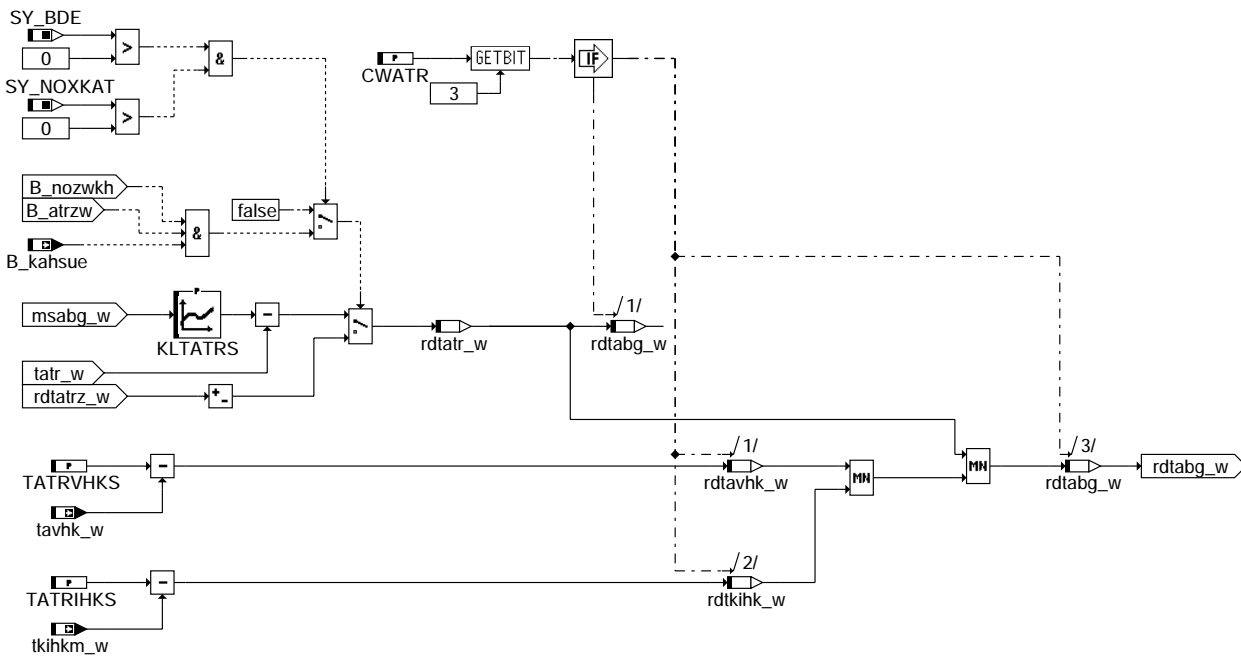
### ATRB1: Abgastemperurregelung Bank 1



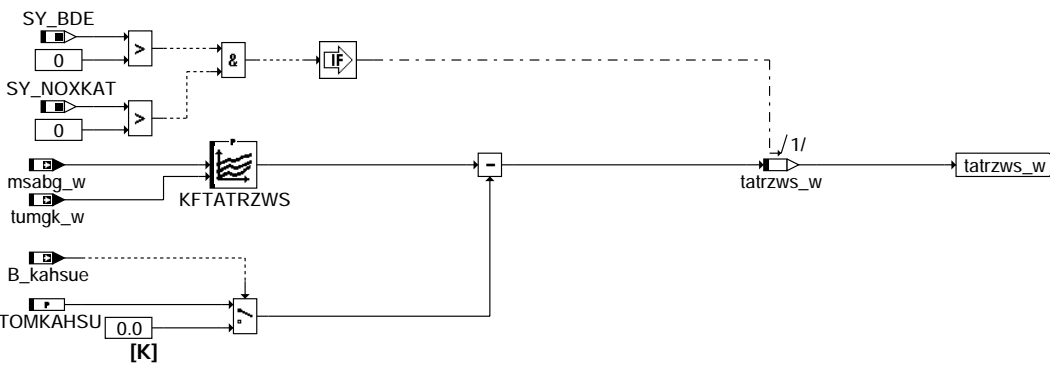
### ATRLAFG: Freigabe Abgastemperurregelung Bank 1



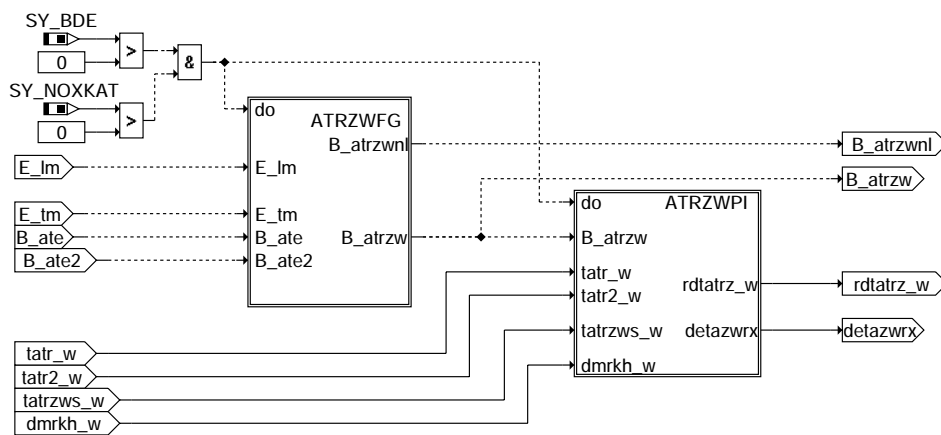
### ATRP1: Abgastemperurregler Bank 1



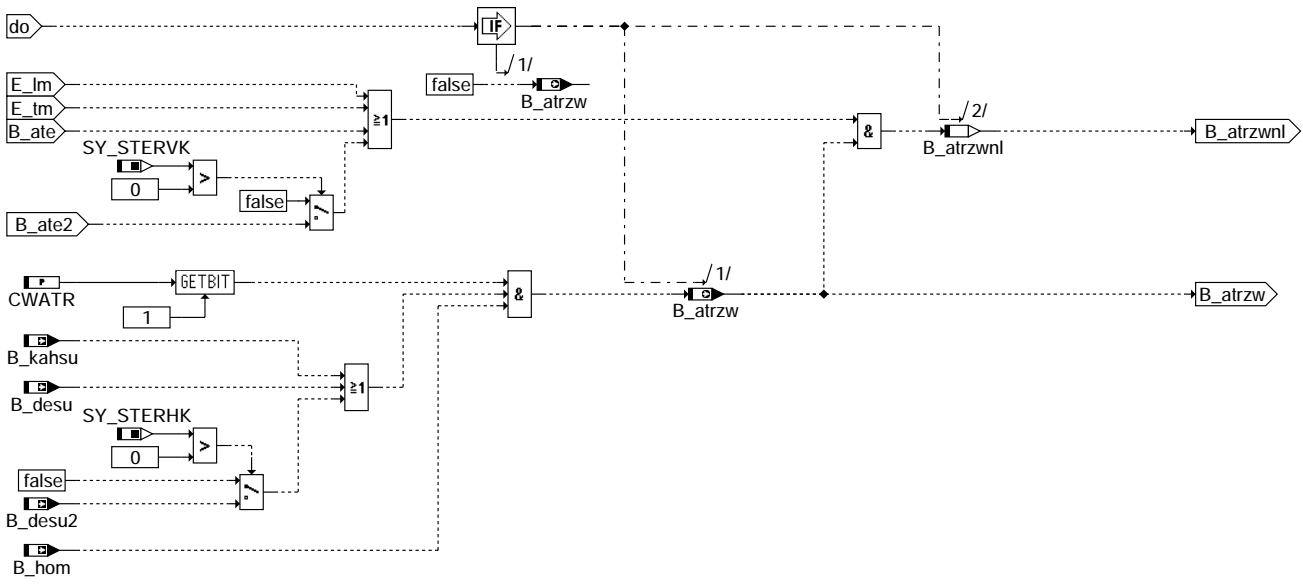
**RDA: Regeldifferenz-Auswahl Bank 1**



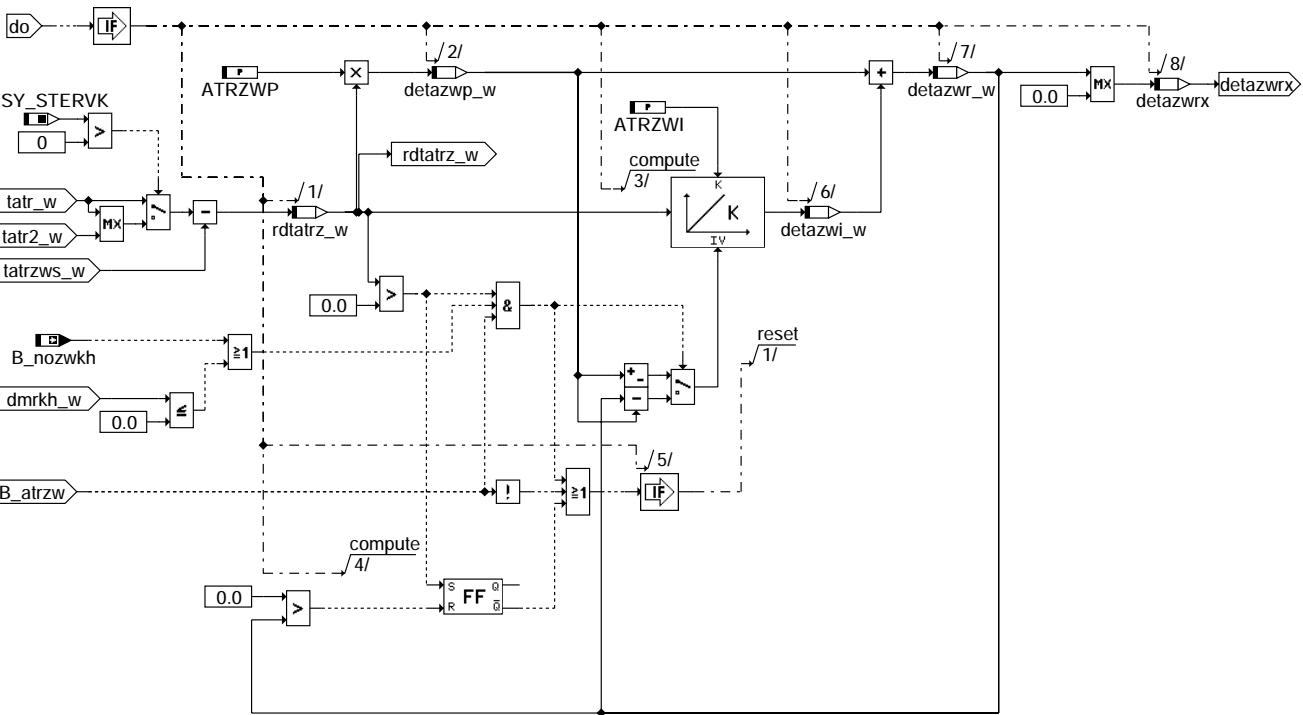
**TATRZWS: Sollwert für Abgastemperatur bei Katheizen für Entschwefelung**



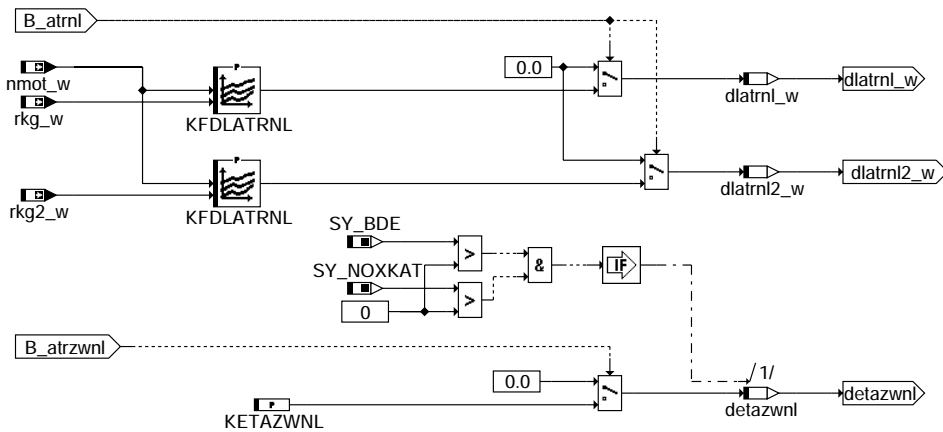
**ATRZW: Abgastemperaturregelung Zündwinkel**



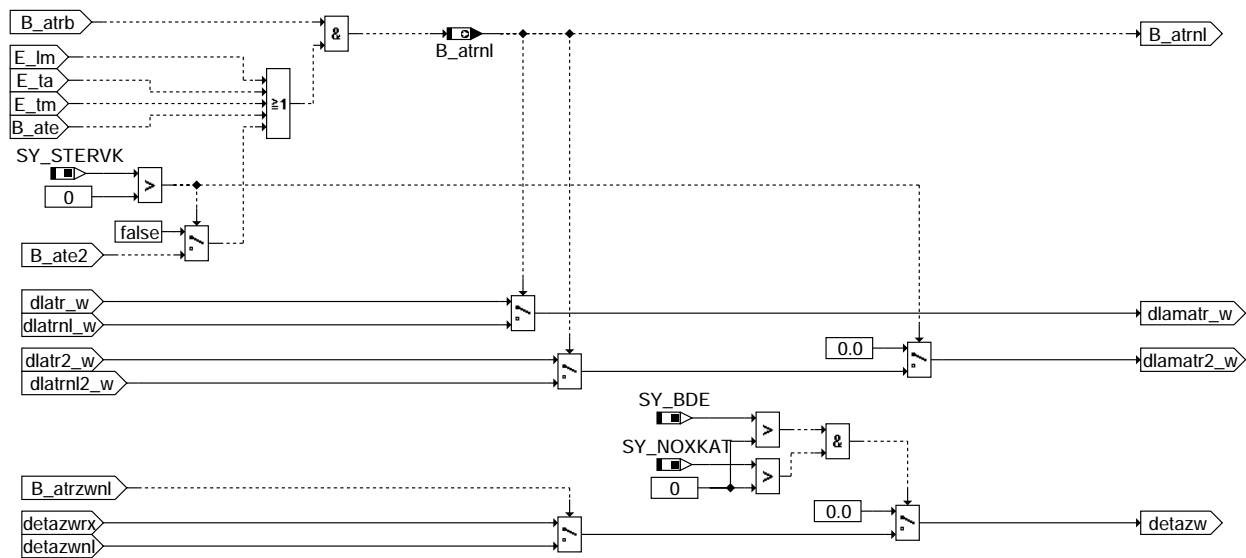
ATRZWF: Freigabe Abgastemperaturregelung Zündwinkel



ATRZWI: Abgastemperaturregler Zündwinkel



### ATRNL: Notlauf für Abgastemperaturregelung



### ATRKO: Koordination Regelungsausgang

### ABK ATR 8.80.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X   | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                   |
|-----------|------------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| ATRI      |            |          | FW  | Verstärkungsfaktor I-Anteil Abgastemperaturregelung                           |
| ATRZWI    |            |          | FW  | Verstärkungsfaktor I-Anteil Abgastemperaturregelung Zündwinkel                |
| ATRZWP    |            |          | FW  | Verstärkungsfaktor P-Anteil Abgastemperaturregelung Zündwinkel                |
| CWATR     |            |          | FW  | Codewort für Abgastemperaturregelung                                          |
| DLATRMN   |            |          | FW  | Minimalbegrenzung Abgastemperaturregler                                       |
| IMSABGMX  |            |          | FW  | Inverser Wert für maximal möglichen Abgasmassenstrom                          |
| KETAZWNL  |            |          | FW  | Konstante Zündwinkelwirkungsgrad-Differenz für Notlauf                        |
| KFDLATRNL | nmot_w     | rkg2_w   | KF  | Delta Lambdasoll in Notlauf Abgastemperaturregelung                           |
| KFDLATRNL | nmot_w     | rkg_w    | KF  | Delta Lambdasoll in Notlauf Abgastemperaturregelung                           |
| KFRLATR   | nmot       | tans     | KF  | Minimale Last für Abgastemperaturregelung                                     |
| KFTATRZWS | msabg_w    | tumgk_w  | KF  | Solltemperatur hinter Vorkat für Zündwinkelregler                             |
| KLATRS    | msabg2_w   |          | KL  | Solltemperatur für Abgastemperaturregelung                                    |
| KLATRS    | msabg_w    |          | KL  | Solltemperatur für Abgastemperaturregelung                                    |
| KPATRDT   | rdrtabg2_w |          | KL  | Verstärkungsfaktor P-Anteil Abgastemperaturregelung über Temperaturabweichung |
| KPATRDT   | rdrtabg_w  |          | KL  | Verstärkungsfaktor P-Anteil Abgastemperaturregelung über Temperaturabweichung |
| TATRIHKS  |            |          | FW  | Sollwert Abgastemperatur im Hauptkat für Abgastemperaturregelung              |
| TATRVHKS  |            |          | FW  | Sollwert Abgastemperatur vor Hauptkat für Abgastemperaturregelung             |
| TOMKAHSU  |            |          | FW  | Temperaturoffset für gemäßigtes Katheizen zur Entschwefelung                  |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                             |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung               |
| SY_NOXKAT       | SYS (REF) | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut |
| SY_STERHK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat             |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat              |

### Variable

| Variable | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                         |
|----------|--------|------------------|-----|-----------------------------------------------------|
| B_ate    | EASTKO | ATR              | EIN | Bedingung Abgastempersensorfehler im System         |
| B_ate2   | EASTKO | ATR              | EIN | Bedingung Abgastempersensorfehler im System, Bank 2 |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_atr      | ATR     | LAMBTS, TKMWWL                                   | AUS | Bedingung Abgastemperaturregelung                                                |
| B_atr2     | ATR     | LAMBTS, TKMWWL                                   | AUS | Bedingung Abgastemperaturregelung Bank 2                                         |
| B_atrb     | ATR     |                                                  | LOK | Bedingung gültiger Betriebsbereich für Abgastemperaturregelung                   |
| B_atrnl    | ATR     | LAMBTS                                           | AUS | Bedingung ATR im Notlauf                                                         |
| B_atrsp    | ATR     | MDBGRMOT                                         | AUS | Bedingung Abgastemperaturregler gestoppt                                         |
| B_atrsp2   | ATR     | MDBGRMOT                                         | AUS | Bedingung Abgastemperaturregler Bank 2 gestoppt                                  |
| B_atrzw    | ATR     | KOMRH, LAMBTS                                    | AUS | Bedingung Abgastemperaturregelung für Zündwinkeleingriff                         |
| B_atrzwnl  | ATR     |                                                  | LOK | Bedingung Abgastemperaturregelung für Zündwinkeleingriff im Notlauf              |
| B_bewab    | BGEVAB  | ATR, DLSAHK,-<br>EVABUE, LAMKO,-<br>LRSEB, ...   | EIN | Bedingung EV-Abschaltung auf Bank/Bank1                                          |
| B_bewab2   | BGEVAB  | ATR, DLSAHK,-<br>EVABUE, LAMKO,-<br>LRSEB, ...   | EIN | Bedingung EV-Abschaltung auf Bank2                                               |
| B_desu     |         | ATR, BAKH, BBSAWE,<br>LRHKEB                     | EIN | Anforderung Schwefelregenerierung NOx-Katalysator                                |
| B_desu2    |         | ATR, LRHKEB                                      | EIN | Anforderung Schwefelregenerierung NOx-Katalysator Bank2                          |
| B_hom      | BDEMUM  | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...         | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                                    |
| B_kahsu    |         | ATR                                              | EIN | Bedingung Katalysator aufheizen zur Entschwefelung                               |
| B_kahsue   |         | ATR                                              | EIN | Bedingung extremes Katalysatoraufheizen zur Entschwefelung                       |
| B_lalgf    | LAMKO   | ATR, LAMBTS, TKMWWL                              | EIN | Bedingung Laufgrenze "Lambda fett" aktiv                                         |
| B_lalgf2   | LAMKO   | ATR, LAMBTS                                      | EIN | Bedingung Laufgrenze "Lambda fett" aktiv                                         |
| B_nozwhk   | KOMRH   | ATR                                              | EIN | Bedingung keine Zündwinkelverzögerung für Katheizen möglich                      |
| B_rbatr    | ATR     |                                                  | LOK | Bedingung for FF setze Bit B_ATR zurück                                          |
| B_rbatr2   | ATR     |                                                  | LOK | Bedingung for FF setze Bit B_ATR2 zurück, Bank 2                                 |
| B_stend    | BBSTT   | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...             | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                     |
| detazw     | ATR     | KOMRH                                            | AUS | Delta Zündwinkelwirkungsgrad                                                     |
| detazwi_w  | ATR     |                                                  | LOK | I-Anteil Abgastemperaturregler für Zündwinkel                                    |
| detazwnl   | ATR     |                                                  | LOK | Delta Zündwinkelwirkungsgrad aus Notlauf Abgastemperaturregelung für Zündwinkel  |
| detazwp_w  | ATR     |                                                  | LOK | P-Anteil Abgastemperaturregler für Zündwinkel                                    |
| detazwr_w  | ATR     |                                                  | LOK | Reglerausgang delta Zündwinkelwirkungsgrad                                       |
| detazwr_x  | ATR     |                                                  | LOK | Reglerausgang delta Zündwinkelwirkungsgrad begrenzt                              |
| DFP_LM     | ATR     |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Hauptlastsensor                                           |
| DFP_TA     | ATR     |                                                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)                     |
| DFP_TM     | ATR     |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                                        |
| dlamatr2_w | ATR     | LAMBTS, TKMWWL                                   | AUS | Delta Lambdasoll aus Abgastemperaturregelung Bank 2                              |
| dlamatr_w  | ATR     | LAMBTS, TKMWWL                                   | AUS | Delta Lambdasoll aus Abgastemperaturregelung                                     |
| dlatr2_w   | ATR     |                                                  | LOK | delta Lambda Abgastemperaturregelung Bank 2                                      |
| dlatr_w    | ATR     |                                                  | LOK | delta Lambda Abgastemperaturregelung                                             |
| dlatri2_w  | ATR     |                                                  | LOK | I-Anteil Abgastemperaturregler Bank 2                                            |
| dlatri_w   | ATR     |                                                  | LOK | I-Anteil Abgastemperaturregler                                                   |
| dlatrn12_w | ATR     |                                                  | LOK | Delta Lambdasoll aus Notlauf Abgastemperaturregelung, 2. Zylinderbank            |
| dlatrn1_w  | ATR     |                                                  | LOK | Delta Lambdasoll aus Notlauf Abgastemperaturregelung                             |
| dlatrp2_w  | ATR     |                                                  | LOK | P-Anteil Abgastemperaturregler Bank 2                                            |
| dlatrp_w   | ATR     |                                                  | LOK | P-Anteil Abgastemperaturregler                                                   |
| dmrkh_w    | KOMRH   | ATR, DMDLU,-<br>LAMBTS, MDKOL,-<br>ZWMIN         | EIN | Momentenreserve für Katheizen                                                    |
| E_lm       | DSELHFS | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...           | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                                       |
| E_ta       | GGTFA   | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGKSTDTA, BGTUMG,<br>...    | EIN | Errorflag: Ansauglufttemperatur                                                  |
| E_tm       | GGTFM   | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...           | EIN | Errorflag: TMOT                                                                  |
| msabg2_w   | BGMSABG | ATR, BAKH, BGLASO,<br>DDYLSU, DHRLSU, ...        | EIN | Abgasmassenfluß gefiltert (Word), Bank 2                                         |
| msabg_w    | BGMSABG | ATR, BAKH, BGLASO,<br>DDYLSU, DHRLSU, ...        | EIN | Abgasmassenstrom gefiltert (Word), Bank 1                                        |
| nmot       | BGNMOT  | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...           | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| nmot_w     | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...               | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| rdtabg2_w  | ATR     |                                                  | LOK | maximale Regeldifferenz zwischen Temp.sensor bzw. -modell und der Solltemperatur |
| rdtabg_w   | ATR     |                                                  | LOK | maximale Regeldifferenz zwischen Temp.sensor bzw. -modell und der Solltemperatur |
| rdtatr2_w  | ATR     |                                                  | LOK | Regeldifferenz zwischen der Temperatur tatr2_w und der Solltemperatur, Bank 2    |
| rdtatr_w   | ATR     |                                                  | LOK | Regeldifferenz zwischen der Temperatur tatr_w und der Solltemperatur             |
| rdtatrz_w  | ATR     |                                                  | LOK | Regeldifferenz zwischen der Temperatur tanvk_w und der Solltemperatur tatrzs_w   |
| rdtavhk2_w | ATR     |                                                  | LOK | Regeldifferenz zwischen der Temperatur tavhkm_w und der Solltemperatur, Bank2    |
| rdtavhk_w  | ATR     |                                                  | LOK | Regeldifferenz zwischen der Temperatur tavhkm_w und der Solltemperatur           |
| rdtkihk2_w | ATR     |                                                  | LOK | Regeldifferenz zwischen der Temperatur tkihkm2_w und der Solltemperatur          |
| rdtkihk_w  | ATR     |                                                  | LOK | Regeldifferenz zwischen der Temperatur tkihkm_w und der Solltemperatur           |
| rkg2_w     | GK      | ATM, ATR, BGMSABG,<br>BGTAPABG, TEB              | EIN | relative Kraftstoffmasse gesamt, Bank2                                           |
| rkg_w      | GK      | ATM, ATR, BGMSABG,<br>BGTAPABG, TEB              | EIN | relative Kraftstoffmasse gesamt                                                  |
| rlatr      | ATR     |                                                  | LOK | Lastschwelle für Abgastemperaturregelung                                         |
| taikr2_w   | ATM     | ATMHEX, ATR,-<br>BGLASO, BGPABG,-<br>BGPIRG, ... | EIN | Abgastemperatur im Krümmer (Bank 2)                                              |



| Variable  | Quelle | Referenziert von                             | Art | Bezeichnung                                                             |
|-----------|--------|----------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| taikr_w   | ATM    | ATMHEX, ATR, AWEA, BGLASO, BGPABG, ...       | EIN | Abgastemperatur im Krümmer                                              |
| tans      | GGTFA  | ADVE, ATEV, ATR,- BBKH, BBNWS, ...           | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                   |
| tanvk2_w  | ATM    | ATR, LAMBTS                                  | EIN | Abgastemperatur nach dem Vorkat, Bank 2                                 |
| tanvk_w   | ATM    | ATR, KODOH,- LAMBTS, TEB                     | EIN | Abgastemperatur nach dem Vorkat                                         |
| tatr2_w   | ATR    |                                              | LOK | Temperatur für Abgastemperaturregelung Bank 2                           |
| tatr_w    | ATR    |                                              | LOK | Temperatur für Abgastemperaturregelung                                  |
| tatrzs_w  | ATR    |                                              | LOK | Solltemperatur für Abgastemperaturregelung mit Zündwinkelverstellung    |
| tavhk2_w  | ATM    | ATR, KTMHK, LAMBTS                           | EIN | Abgastemperatur vor dem Hauptkatalysator, Bank 2                        |
| tavhk_w   | ATM    | ATR, KTMHK, LAMBTS, EIN TKMWL                | EIN | Abgastemperatur vor Hauptkat                                            |
| tavvk2_w  | ATM    | ATR, BGLASO, LAMBTSEIN                       | EIN | Abgastemperatur vor dem Vorkat, Bank 2                                  |
| tavvk_w   | ATM    | ATR, BGLASO, LAMBTSEIN                       | EIN | Abgastemperatur vor dem Vorkat                                          |
| tkihkm2_w | ATM    | ATR, BGLAMABM,- BGLAMOD, BGTPABG, BTKAT, ... | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell, Bank2                    |
| tkihkm_w  | ATM    | ATR, BBKW, BGFUWU, BGLAMABM, BGLAMOD, ...    | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                           |
| tkivkm2_w | ATM    | ATR, BGLAMABM,- BGLAMOD, BGTPABG, BTKAT, ... | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen, Bank2 |
| tkivkm_w  | ATM    | ATR, BBKW, BGFUWU, BGLAMABM, BGLAMOD, ...    | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen        |
| tumgk_w   | BGTUMG | ATM, ATMHEX, ATR,- BGTAPABG, KTMHK           | EIN | Umgebungstemperatur in Kelvin, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin      |

## FB ATR 8.80.2 Funktionsbeschreibung

**Hinweis:** Sobald Katheizen für Entschwefelung nicht mehr über Momentenreserve, sondern z.B. über Doppeleinspritzung gemacht wird, muß die Abgastemperaturregelung überarbeitet werden (derzeit Zündwinkeleingriffe).

### 1 Aufgabe

Bauteileschutz (Krümmer, Laderturbine usw.) durch Abregelung der Abgastemperatur. Durch die Regelung kann die generelle, vorgesteuerte Anfettung bei hoher Last und Drehzahl ("Vollastanreicherung", %LAMBTS) reduziert werden. Nur wenn die vorgesteuerte Anfettung nicht ausreicht, muß die Abgastemperaturregelung zusätzlich anfetten -> Senkung des Kraftstoffverbrauchs.

Zur Entschwefelung eines NOx-Speicherkatalysators kann dieser über späte Zündwinkel aufgeheizt werden. Überschreitet während dieses Katheizvorgangs das Abgassystem kritische Bauteileschutztemperaturen, dann wird als erster Schritt der Zündwinkel wieder Richtung optimal gezwungen. Erst wenn auch bei optimaler Zündung und noch zu heißem Abgassystem wird die geregelte Anfettung wieder aktiviert.

### 2 Prinzip

Eine zu hohe Abgastemperatur läßt sich durch Anfettung des Luft-Kraftstoff-Gemischs absenken. Durch diese Anfettung gelangt mehr Kraftstoff in den Zylinder als für eine stöchiometrische Verbrennung des Kraftstoffs notwendig wäre. Dadurch steigt der CO-Gehalt im Abgas. Da CO energiereicher als CO<sub>2</sub> ist, sinkt die Wärmeentwicklung der Verbrennung und damit die Abgastemperatur.

Für die Regelung wird die Abgastemperatur über einen Abgastemperatursensor gemessen oder durch ein Abgastemperaturmodell geschätzt. Solange die Abgastemperatur unterhalb der Regelsolltemperatur liegt, erfolgt keine Regelung. Es erfolgt also nur eine "Abregelung" der Abgastemperatur und keine "Aufregelung". Wird die Solltemperatur erreicht bzw. überschritten, schaltet sich die Regelung ein. Im Normalfall wird über den Regler mit Delta Lambda als Regelausgang geregelt. Um eine Anfettung des Gemischs zu erreichen, verstellt der Regler den Sollwert für Lambda in Richtung "fett". Durch diese Anfettung sinkt die Abgastemperatur, und die Regelung stellt die gewünschte Abgastemperatur ein. Sinkt die Abgastemperatur wieder unter die Solltemperatur, nimmt die Regelung auch die Anfettung zurück. Ist keine Anfettung mehr erforderlich, schaltet sich die Regelung aus.

Im Spezialfall, wenn Katheizen für Entschwefelung aktiv ist, wird eine Anfettung verboten (%LAMBTS) dafür aber der Zündwinkel, durch den geheizt wird, wieder in Richtung optimalen Zündwinkel gezogen. Ist die Abgastemperatur selbst bei optimalem Zündwinkel noch zu heiß wird Katheizen komplett verboten und es wird wieder angefettet.

### 3 Übersicht Codewort CWATR

CWATR = 0 —> gesamte Funktion ist ausgeschaltet

- Bit no. 0: 1 = Regler mit Delta Lambda als Stellgröße aktiv  
 1: 1 = Regler mit Delta Zündwinkel als Stellgröße aktiv  
 2: 1 = Gewichtung über msabg/IMSABGMX  
 3: 1 = Regelung auf minimale Regeldifferenz MIN(rdtatr\_w, rdtavhkm\_w)  
 4: 1 = Regeltemperatur = tanvk(2)\_w  
 5: 1 = Regeltemperatur = tavvk(2)\_w  
 6: 1 = Regeltemperatur = tavhk(2)\_w  
 7: 1 = Regeltemperatur = taikr(2)\_w  
 8: 1 = Regeltemperatur = tkivkm(2)\_w  
 9: 1 = Regeltemperatur = tkihkm(2)\_w

Ist die Funktion über Bit 0 aktiviert, muß auch eine Temperatur über Bit 4 bis 9 gewählt sein, sonst ist tatr\_w = 0 K.

**Hinweis:** Andere Einstellungen für CWATR sind nicht zulässig!!

### 4 ATRBB: Erkennung Regelbereich für Regelung auf Delta Lambda

Hier erfolgt die Erkennung des gültigen Regelbereichs.

Über das Codewort CWATR kann die Regelung grundsätzlich abgeschaltet werden. Ein gültiger Regelbereich liegt dann vor, wenn das Startende erkannt ist (B\_stend = 1), und die Last rkg oberhalb einer applizierbaren Schwelle rlatr liegt. Die Regelung ist nur im vollastnahen Bereich (rkg > rlatr) aktiv und bei BDE Motoren mit B\_hom=true, da nur dort hohe Abgastemperaturen zu erwarten sind. Sobald der Bereich verlassen wird, wird auch die Regelung ausgeschaltet, um z.B. beim Übergang in den Leerlauf die Dauer der Anfettung zu verkürzen. Der gültige Regelbereich wird durch das Flag B\_atrb = 1 angezeigt.



## 5 ATRB: Abgastemperaturregelung

### 5.1 ATRLAFG: Freigabe Abgastemperaturregelung Bank 1 (Stellgröße Delta Lambda)

Die Abgastemperaturregelung mit Stellgröße Delta Lambda wird über ein Flip-Flop ein- bzw. ausgeschaltet. Das Flag B\_atr = 1 zeigt eine aktive Regelung an.

Ist die Abgastemperaturdifferenz rdatr\_w kleiner 0, d.h. die kritische Temperatur (KLTATRS bzw. tatrzw\_w) ist überschritten, wird die Regelung eingeschaltet. Die Regelung wird abgeschaltet, wenn keine Anfettung mehr erforderlich ist. Dies ist dann der Fall, wenn der Reglerausgang dlatr > 0 ist. Der Reglerausgang dlatr der Abgastemperaturregelung wird dann auf Null gesetzt. Es erfolgt keine Regelung, wenn kein gültiger Regelbereich erkannt ist (B\_atrb = 0), oder eine EV-Abschaltung vorliegt (B\_bevab = 1), oder einer der Fehler E\_lm, E\_ta, B\_ate oder E\_tm vorliegt.

Wird während aktiver Regelung (B\_atr = 1) die Fettdiagnose des Motors erreicht (B\_lagf = 1) wird ein weiterer Anfettungsversuch durch die Regelung verboten (B\_atrsp = 1). Der Reglerausgang wird auf seinem momentanen Wert festgehalten. Eine Anfettungsreduzierung wird jedoch erlaubt.

### 5.2 ATRPI: Abgastemperaturregler (Stellgröße Delta Lambda)

Der Abgastemperaturregler ist als PI-Regler ausgeführt, der als "Delta-Lambda-Regler" additiv eingreift.

KLATRP und ATRI sind die applizierbaren Verstärkungsfaktoren für den P- bzw. I-Anteil. Bei abgeschalteter Regelung (B\_atr = 0) wird der Reglerausgang auf Null gesetzt. Der I-Anteil wird in diesem Fall auf den negativen Wert des P-Anteils gesetzt (dlatri = -dlatrp), so daß die Summe Null ergibt. Der Reglerausgang dlatr wird durch die applizierbare Grenze DLATRMN nach "fett" begrenzt. In diesem Fall wird der Integrator festgehalten. Fällt die Abgastemperatur tatr unter die Solltemperatur KLTATRS oder wird die Regelung ausgeschaltet (B\_atr = 0), wird der Integrator wieder freigegeben. Bei gesperrtem Regler (B\_atrsp = 1) wird der Reglerausgang dlatr auf seinem letzten Wert festgehalten. Der I-Anteil wird so berechnet, daß der Reglerausgang selbst bei veränderter Regelabweichung konstant bleibt (dlatri = dlatr - dlatrp).

#### 5.2.1 RDA: Regeldifferenz Auswahl

Der Sollwert, auf den geregelt werden soll, d.h. die maximal zulässige Temperatur, ist abhängig vom Abgasmassenstrom (KLTATR = f(msabg)).

Im Normalfall wird als Regeldifferenz KLTATRS - tatr\_w verwendet. Nur wenn während einer Entschwefelungsanforderung und aktivem Zündwinkelregler (d.h. B\_atrz = 1) keine Möglichkeit mehr besteht den Zündwinkel weiter Richtung optimal zu ziehen (d.h. Katheizen wurde schon ganz abgeworfen, es muß jetzt aus Bauteileschutzgründen angefettet werden) wird als Regeldifferenz rdatrz\_w (aus dem Block ATRZWI) verwendet. Da die zugelassene Temperatur während des Entschwefelungsvorgangs kurzfristig höher liegen kann wird in dieser Zeit durch die geringere Regeldifferenz rdatrz\_w weniger angefettet. Sobald die Entschwefelungsanforderung weg geht wird wieder auf die tiefere Temperatur KLTATRS geregelt.

Über Codewort CWATR(Bit3) kann entschieden werden, ob auf eine Temperatur (empfohlen wird immer der Temperatursensor) geregelt wird oder ob die vom Betrag her maximale Regeldifferenz von zwei Temperaturen (tatr\_w und tavhkm\_w) als Reglereingang verwendet wird. Die Regelung über zwei verschiedene Temperaturen mit unterschiedlichen Strecken funktioniert mit einem Reglerparameter-Satz nur, wenn die Reglerparameter auf die schnellere Strecke ausgelegt werden.

## 6 ATRZW: Abgastemperaturregelung Zündwinkel

**Hinweis:** Diese Funktionsteil wird nur für die Entschwefelung von NOx-Speicherkatalysatoren eingebunden (SY\_NOXKAT>0 und SY\_BDE>0).

### 6.1 ATRZWF: Freigabe Abgastemperaturregelung (Stellgröße Delta Zündwinkelwirkungsgrad)

Beim Katheizen zur Entschwefelung über späte Zündwinkel (B\_kahsu oder B\_desu und gleichzeitig B\_hom) kann über Codewort die Zündwinkelregelung mit B\_atrz aktiviert werden. Dann wird das Bit B\_atrz gesetzt. Ist allerdings zusätzlich noch einer der Fehler E\_lm, E\_tm, B\_ate oder B\_ate2 gesetzt, geht die Regelung auf den Notlauf B\_atrzwl.

### 6.2 ATRZWI: Abgastemperaturregler Bank 1 (Stellgröße Delta Zündwinkelwirkungsgrad)

Der "Zündwinkel-Temperaturregler" ist auch als PI-Regler ausgeführt. ATRZWP und ATRZWI sind die applizierbaren Verstärkungsfaktoren für den P- bzw. I-Anteil. Solange kein Eingriff des Reglers erforderlich ist wird der Reglerausgang auf Null gesetzt. Der I-Anteil wird in diesem Fall auf den negativen Wert des P-Anteils gesetzt (detazwi = -detazwp), so daß die Summe Null ergibt. Dies geschieht bei B\_atrz = 0 und wenn detazw\_w < 0. Der I-Anteil wird außerdem initialisiert, wenn Katheizen über Momentenreserve nicht möglich ist, weil die Abgastemperatur am Sensor ständig zu hoch ist (dmrk\_w <= 0). In diesem Fall wird der Reglerausgang detazw\_w auf seinem letzten Wert gehalten bis die Sensortemperatur wieder unter die Solltemperatur sinkt (tats\_w < tatrzw\_w). Während der I-Anteil festgehalten wird, wird er so berechnet, daß der Reglerausgang selbst bei veränderter Regelabweichung konstant bleibt (detazwi\_w = detazw\_w - detazwp).

Der Reglerausgang detazwrx wird immer auf minimal 0% begrenzt, d.h. negative Delta-Wirkungsgrad Ausgänge sind nicht möglich.

## 7 ATRNL: Notlauf für Abgastemperaturregelung

Für den Fall, daß ein Fehler E\_lm, E\_ta, B\_ate oder E\_tm auftritt, werden im ATR-Betriebsbereich B\_atrb = true bzw. für B\_atrzwl = true die Notlaufgrößen dlatrnl(2)\_w bzw. detazwln bereitgestellt.

In dem Kennfeld KLDLATRNL ist das Delta Lambda für den Notlauf abgelegt, KETAZWNL ist der Delta Zündwinkelwirkungsgrad für den Notlauf.

## 8 ATRKO: Koordination Regelungsausgang

Liegt kein Fehler E\_lm, E\_ta, B\_ate oder E\_tm vor, werden die Reglerausgänge dlatr bzw. dlatr2 über die Funktionsausgänge dlamatr bzw. dlamatr2 an die Lambdakoordination übergeben, der Reglerausgang detazwrx wird über den Funktionsausgang detazw an die Koordination Momentenreserve zum Katheizen weiter gegeben. Sobald ein Fehler auftritt wird im ATR-Regelbereich die Notlaufgröße dlatrnl an beide Bänke der Lambdakoordination bzw. detazwln an detazw übergeben.

## APP ATR 8.80.2 Applikationshinweise

### 1 Voraussetzungen

Applikation der Lambdaeuregelung

### 2 Applikations-Hilfsmittel

VS100

### 3 Vorbelegung der Parameter

Codewort CWATR = 16, d.h. Abgastemperaturregelung inaktiv, sobald sie aktiviert wird ist tatr\_w = tanvk\_w.

**Warnung:** Sitzt ein Temperatursensor erst vor Hauptkat oder hinter einem großen Vorkat muß bei der Entschwefelung darauf geachtet werden, daß der Vorkat nicht überhitzt wird, da der Sensor dynamisch langsamer und kälter als die kritische Temperatur ist.

### 3.1 Erkennung Regelbereich mit Stellgröße Delta Lambda

- Codewort CWATR > 0: Regelung freigegeben
- Minimale Last für Abgastemperaturregelung KFRLATR =
 

| nmot | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 |
|------|------|------|------|------|------|
| tans |      |      |      |      |      |
| 20   | 110  | 50   | 40   | 35   | 30   |
| 30   | 110  | 50   | 40   | 35   | 30   |
| 40   | 110  | 50   | 40   | 30   | 20   |
| 50   | 110  | 40   | 30   | 20   | 20   |
| 60   | 110  | 20   | 20   | 20   | 20   |

Freigabe Abgastemperaturregelung Bank 1/Bank 2:

- Sollwert Abgastemperatur mit Stellgröße Delta Lambda:
 

| msabg_w [kg/h] | 5   | 50  | 200 | 400 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|
| KLTATRS [°C]   | 900 | 900 | 900 | 900 |
- Sollwert für Abgastemperatur bei Katheizen für Entschwefelung KFTATRZWS =





|         |     |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|-----|
| msabg_w | 8   | 50  | 150 | 350 |
| tumgk_w |     |     |     |     |
| -20     | 920 | 920 | 920 | 920 |
| 0       | 920 | 920 | 920 | 920 |
| 20      | 920 | 920 | 920 | 920 |
| 40      | 920 | 920 | 920 | 920 |

**Warnung:** KLTATRS sollte immer tiefer appliziert werden als KFTATRZWS

- Temperaturoffset für gemäßigtes Katheizen zur Entschwefelung: TOMKAHSU = 20 K

### 3.2 Abgastemperaturregler Bank 1/Bank 2

#### 3.2.1 Stellgröße Delta Lambda

- Sollwert Abgastemperatur vor Hauptkat für Abgastemperaturregelung: TATRVHKS = 700 °C
- Sollwert Abgastemperatur im Hauptkat für Abgastemperaturregelung: TATRIHKS = 1200 °C
- Wenn auf 2 verschiedene Temperaturen geregelt werden soll, muß für die Bestimmung der Regelparameter auf jeden Fall die schnellere Regelstrecke betrachtet werden!!
- Inverser Wert für maximal möglicher Abgasmassenstrom: IMSABGMX = 0.003 h/kg
- Verstärkungsfaktor P-Anteil Abgastemperaturregler:

|          |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| rđtabg_w | -80   | -20   | 30    | 50    |
| KPATRDT  | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 |

- Verstärkungsfaktor I-Anteil Abgastemperaturregler: ATRI = 0.0005 1/(s\*K)
- Wenn auf 2 verschiedene Temperaturen geregelt werden soll, muß für die Bestimmung der Regelparameter auf jeden Fall die schnellere Regelstrecke betrachtet werden!!
- Minimalbegrenzung Abgastemperaturregler: DLATRMN = -0.3

#### 3.2.2 Stellgröße Delta Zündwinkelwirkungsgrad

- Verstärkungsfaktor P-Anteil Abgastemperaturregler: ATRZWP = 0.5 %/K
- Verstärkungsfaktor I-Anteil Abgastemperaturregler: ATRZWI = 0.05 %/(s\*K)

### 3.3 Notlauf für Abgastemperaturregelung

- Delta Lambdasoll bei Notlauf:

| KLDDLATRNL |     | nmot [1/min] |       |       |      |       |
|------------|-----|--------------|-------|-------|------|-------|
|            | [-] | 2000         | 3000  | 4000  | 5000 | 6000  |
| rkg_w [%]  | 8   | -0.1         | -0.13 | -0.17 | -0.2 | -0.23 |
|            | 20  | -0.1         | -0.13 | -0.17 | -0.2 | -0.23 |
|            | 40  | -0.1         | -0.13 | -0.17 | -0.2 | -0.23 |
|            | 60  | -0.1         | -0.13 | -0.17 | -0.2 | -0.23 |
|            | 100 | -0.1         | -0.13 | -0.17 | -0.2 | -0.23 |

- Delta Zündwinkelwirkungsgrad bei Notlauf: KETAZWNL = 15 %

## 4 Vorgehensweise

### 4.1 Abschalten der Funktion

Verbot der Abgastemperaturregelung: Codewort CWATR = 0 setzen.

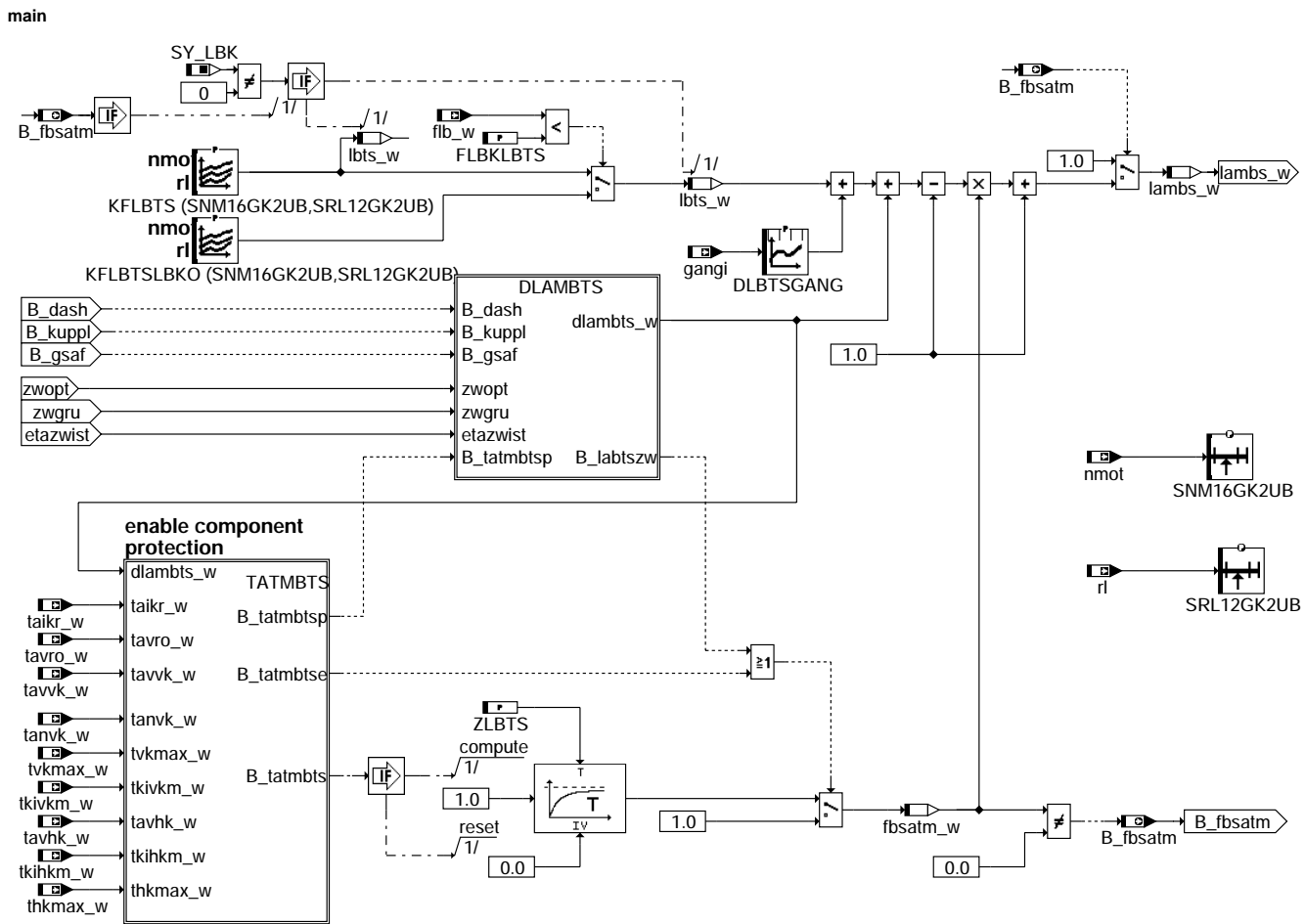
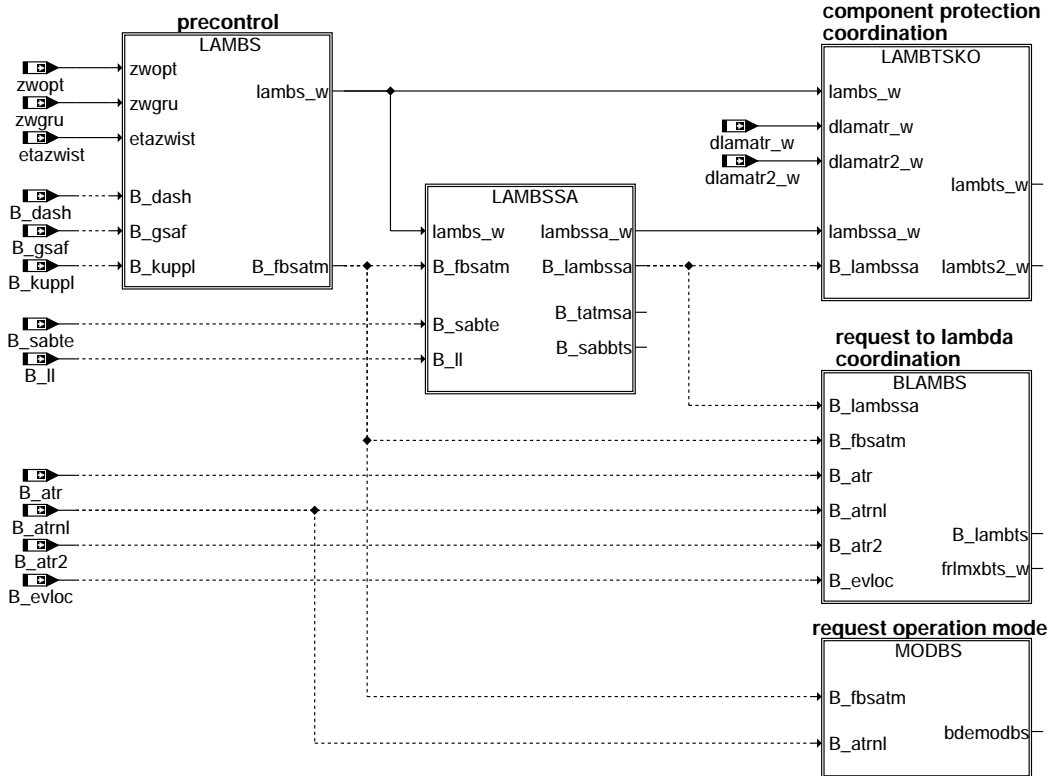
### 4.2 Beeinflusste Funktionen

%LAMKO über dlamatr\_w, dlamatr2\_w

%KOMRH über detazw

## FU LAMBTS 19.130.3 Lambda Bauteileschutz

### FDEF LAMBTS 19.130.3 Funktionsdefinition

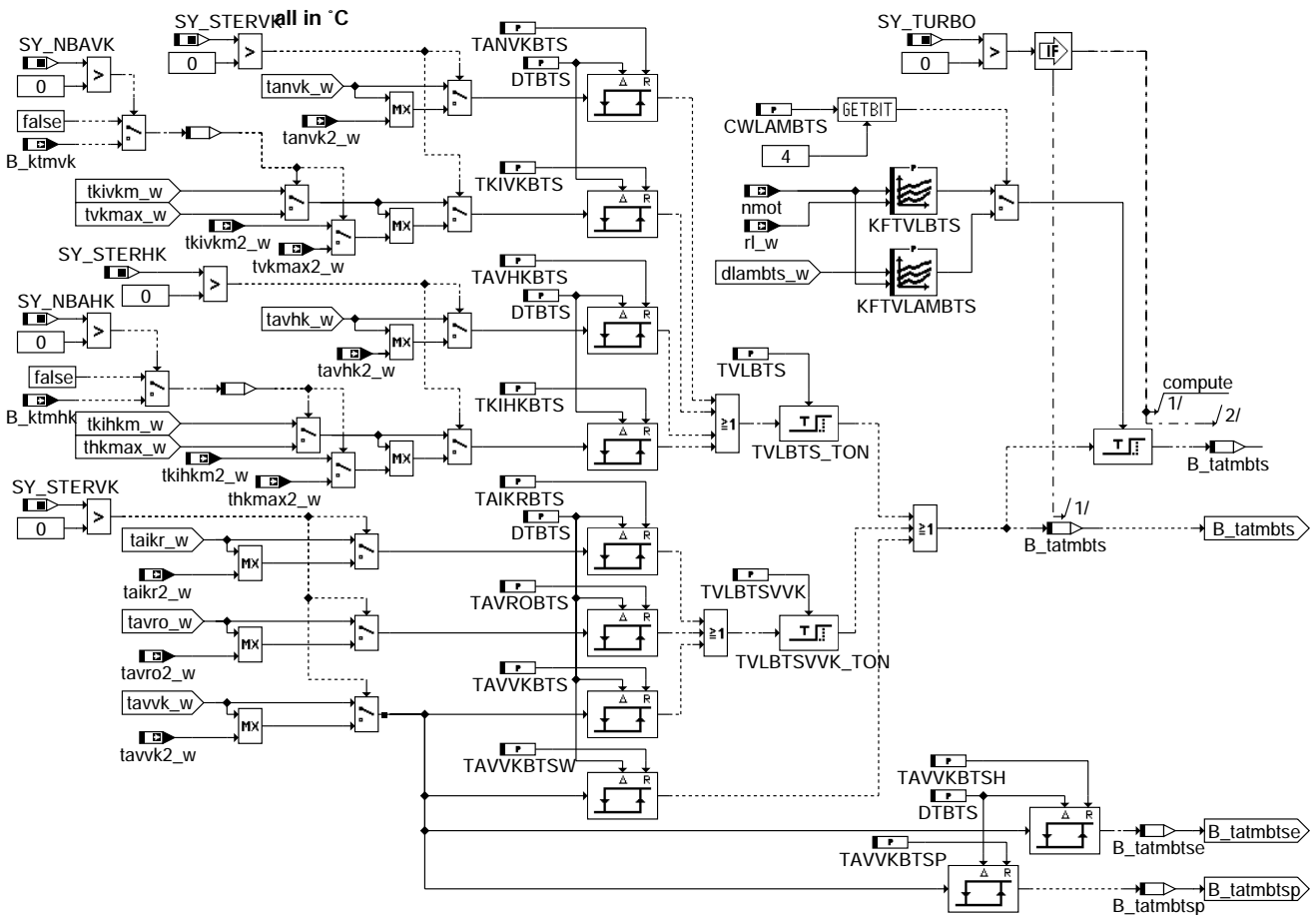


LAMBBS: Vorsteuerung

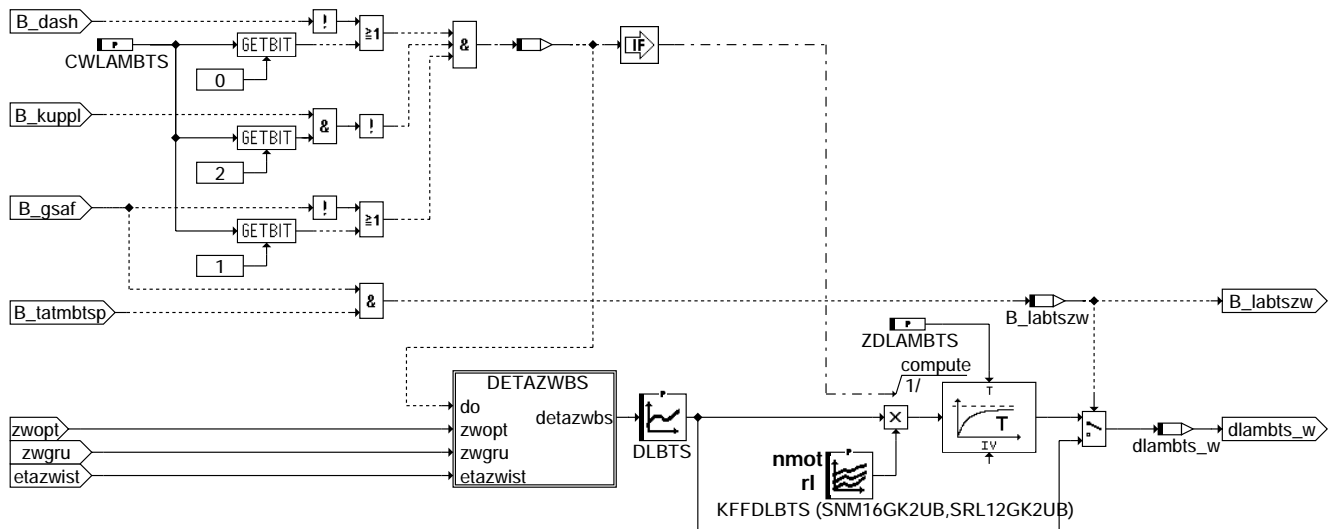
© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

lambts-main

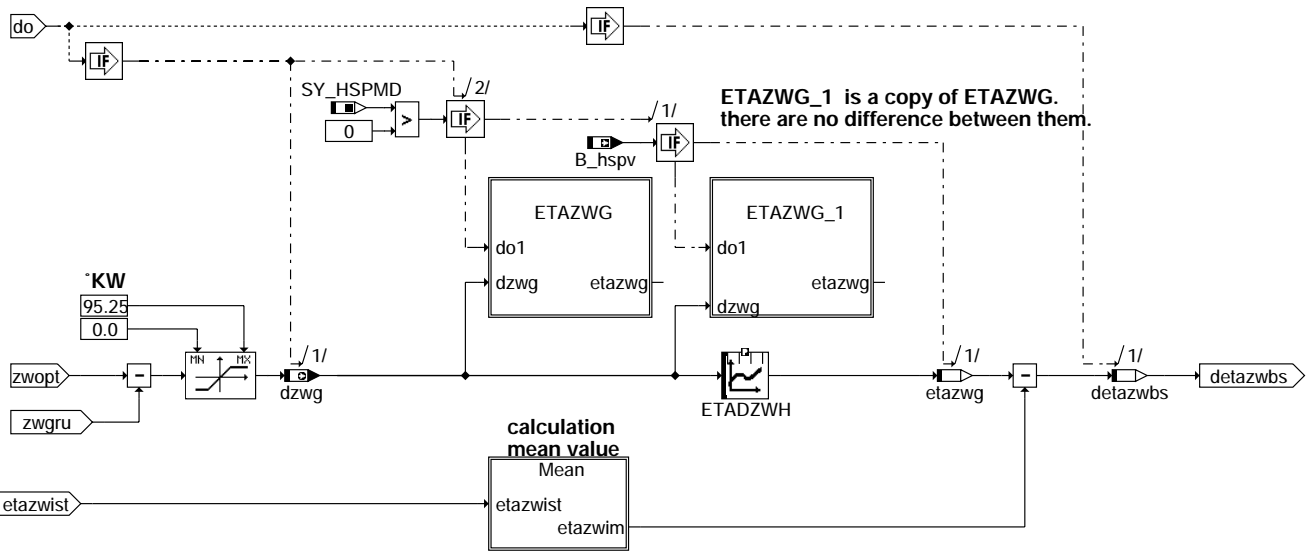
lambts-lambts



### TATMBTS: Freigabe Bauteileschutz

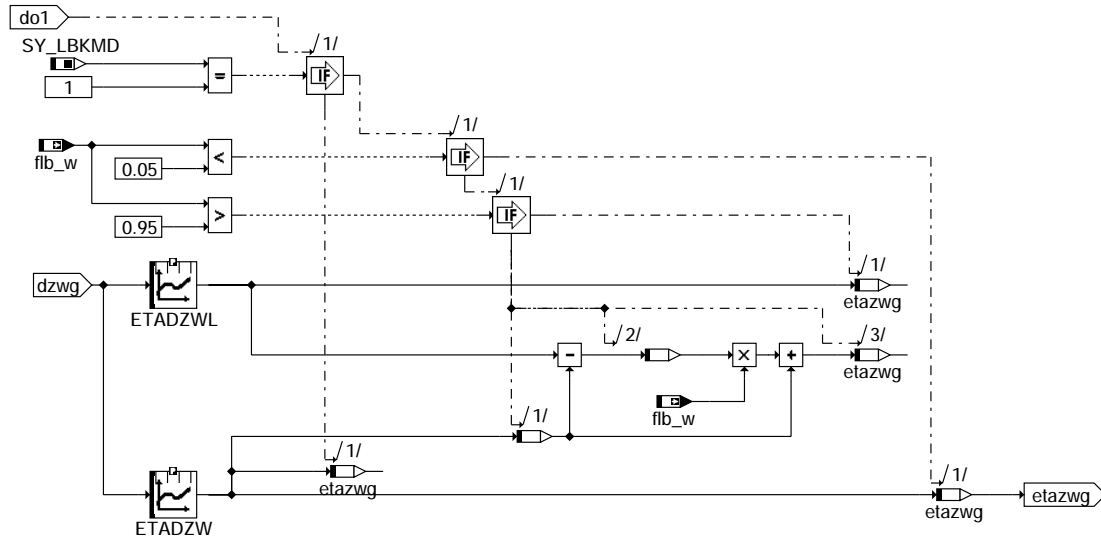


### DLAMBTS: Bestimmung zusätzlicher Anfertigung wegen Zündwinkelverschiebung



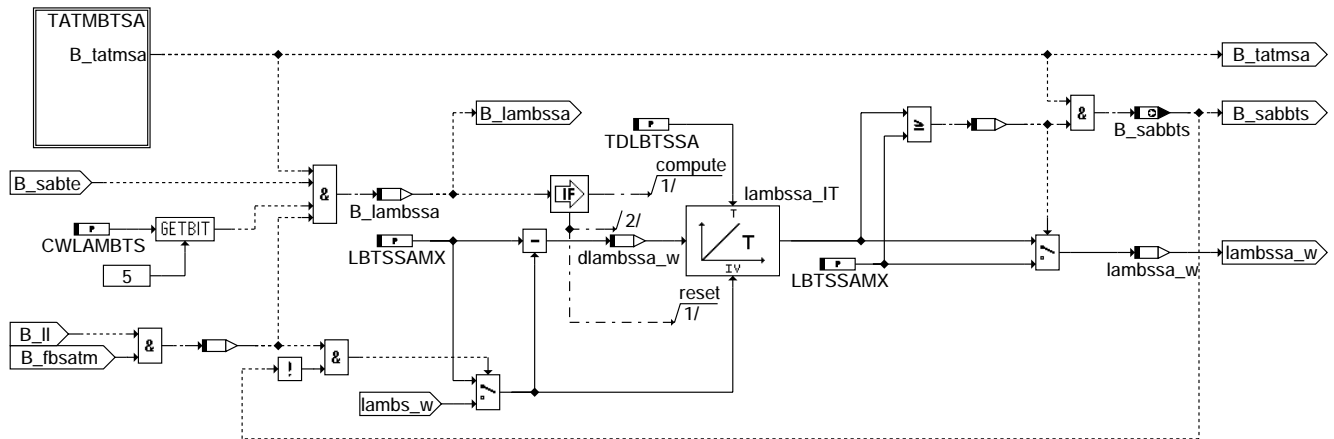
lambts-detazws

**DETAZWBS: Bestimmung des Deltazündwinkelwirkungsgrads**



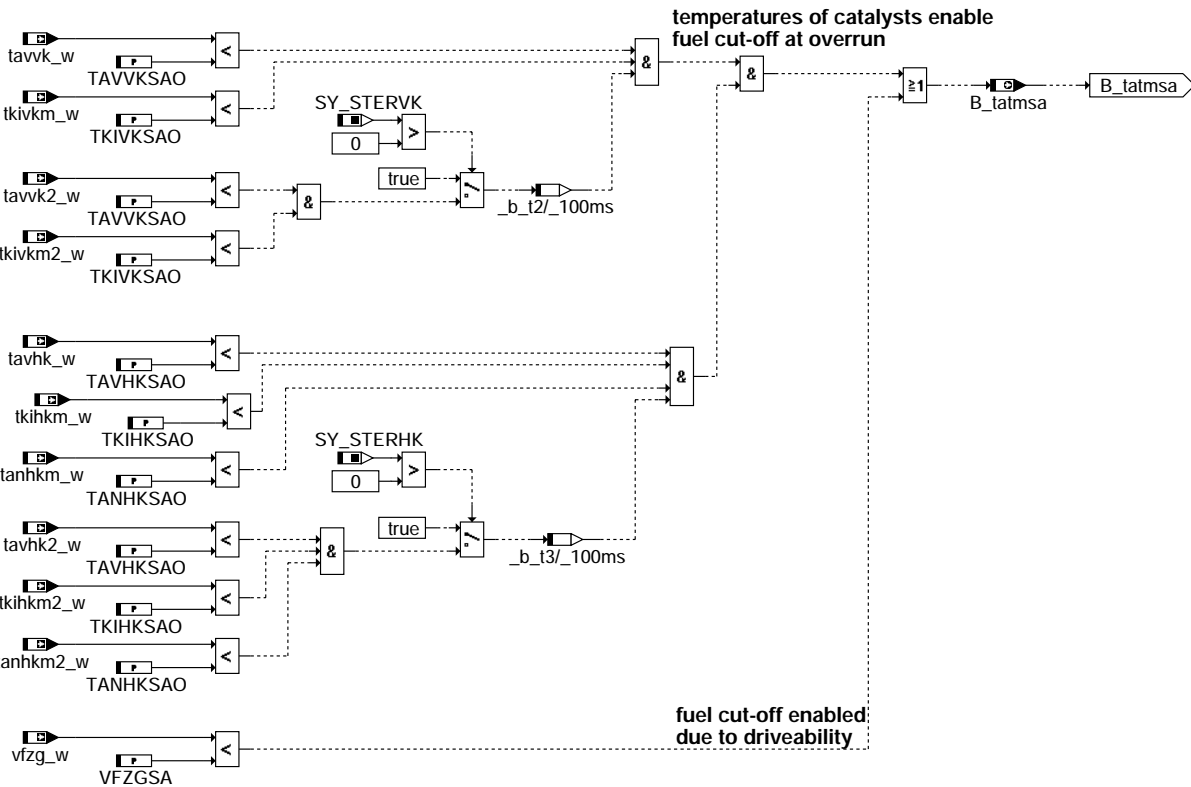
lambts-etazwg

**ETAZWG: Berücksichtigung des Verlaufs des Zündwinkelwirkungsgrads**

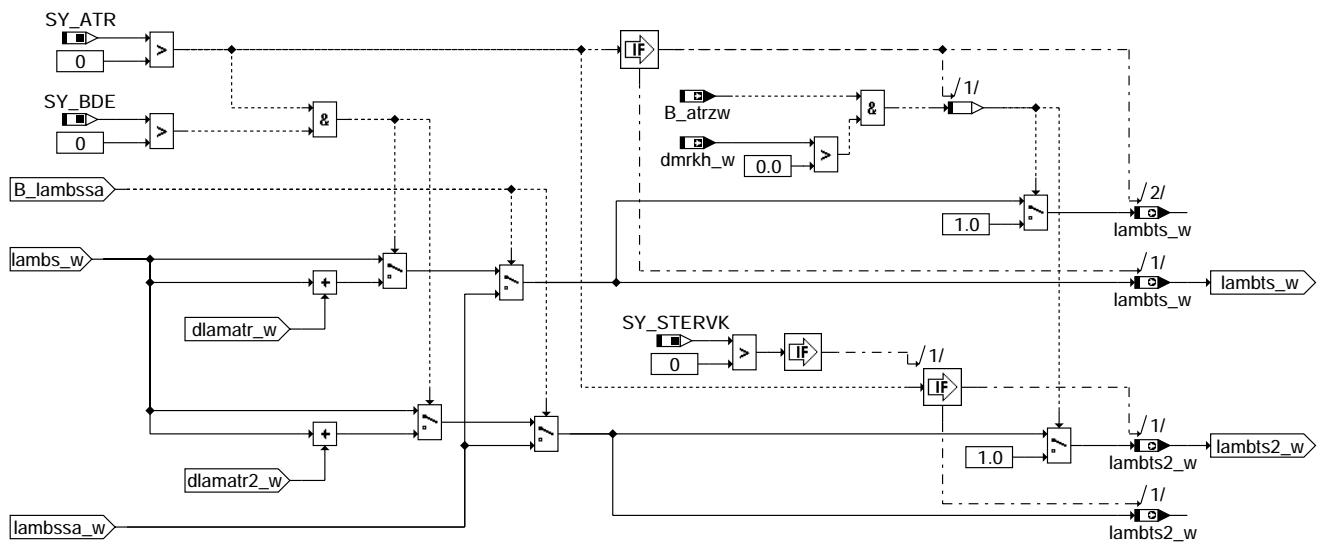


lambts-lambssa

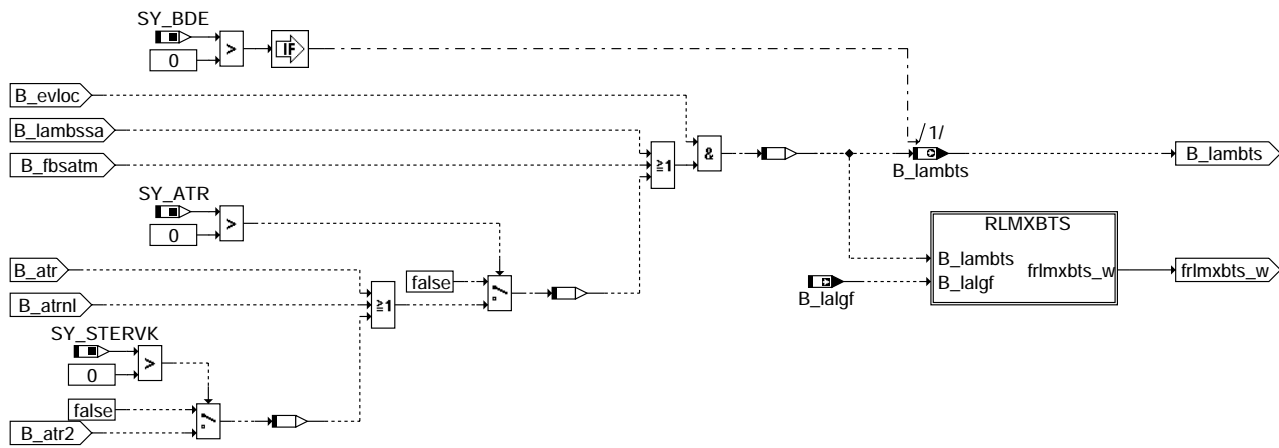
**LAMBSSA: Bauteileschutz während gefeuerter Schubphase**



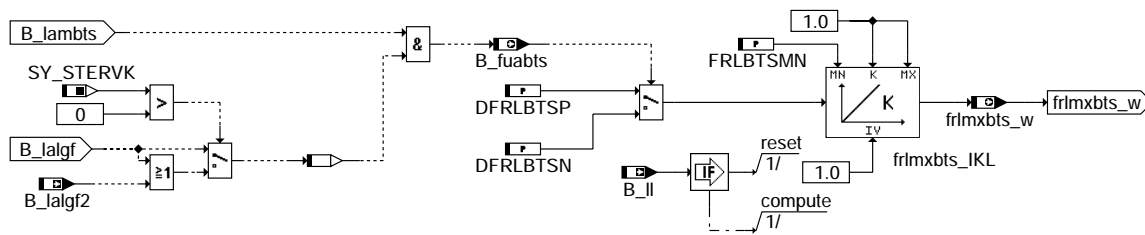
**TATMBTSA: Freigabe Schubabschneiden**



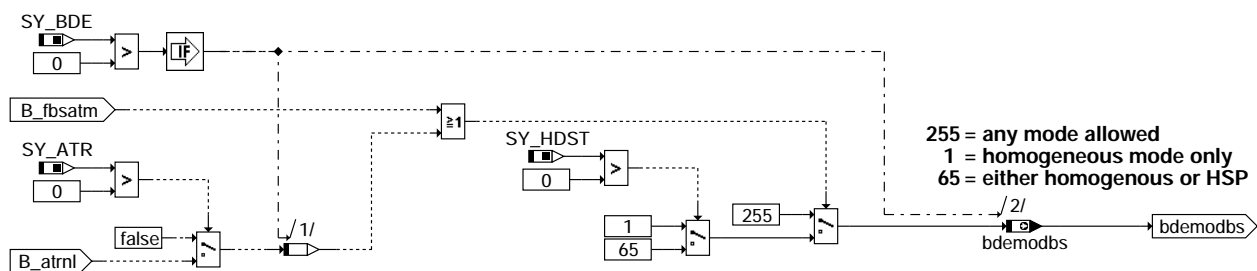
**LAMBT5KO: Bauteileschutz Koordination**



### BLAMBS: Anforderung an LAMKO



### RLMxBTS: Füllungsreduktion bei Anschlag an Fettauflangrenze



### MODBS: Anforderung Betriebsart

### ABK LAMBTS 19.130.3 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X  | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                                            |
|------------|-----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CWLAMBTS   |           |          | FW       | Codewort: Lambda Bauteileschutz                                                                        |
| DFRLBTSN   |           |          | FW       | Relative Reduktion der maximalen Füllung pro Sekunde bei Bauteileschutzes an Fettauflangrenze          |
| DFRLBTSP   |           |          | FW       | Relativer Wiederaufbau der maximalen Füllung pro Sekunde bei Bauteileschutzes an Fettauflangrenze      |
| DLBTS      | detazwbs  |          | KL       | Delta Lambdasoll für Bauteileschutz                                                                    |
| DLBTSGANG  | gangi     |          | KL       | Delta Lambda Bauteileschutz, gangabhängig                                                              |
| DTBTS      |           |          | FW       | Temperaturhysterese für Bauteileschutz                                                                 |
| ETADZW     | dzwg      |          | KL (REF) | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW                                                           |
| ETADZWH    | dzwg      |          | KL (REF) | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW, homogen-split Einspritzung                               |
| ETADZWL    | dzwg      |          | KL (REF) | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW, Ladungsbewegung                                          |
| FLBKLBTS   |           |          | FW       | Faktor Ladungsbewegung für Umschaltung auf anderes Anfertigungskennfeld                                |
| FRLBTSMN   |           |          | FW       | Untere Grenze für Reduktionsfaktor der maximalen Luftfüllung bei Anschlag Bauteileschutz an Fettgrenze |
| KFFDLBTS   | nmot      | rl       | KF       | Faktor Delta Lambdasoll für Bauteileschutz                                                             |
| KFLBTS     | nmot      | rl       | KF       | Lambdasoll für Bauteileschutz                                                                          |
| KFLBTSLBKO | nmot      | rl       | KF       | Lambdasoll für Bauteileschutz bei offener LBK                                                          |
| KFTVLAMBTS | dlambts_w | nmot     | KF       | Verzögerungszeit Lambdasoll Bauteileschutz f(nmot,dlambts_w)                                           |
| KFTVLBTS   | nmot      | rl_w     | KF       | Verzögerungszeit Lambdasoll Bauteileschutz f(nmot,rl)                                                  |
| LBTSSAMX   |           |          | FW       | Oberer End-Lambdasollwert bei Bauteileschutz vor Freigabe Schubabschalten                              |
| SNM16GK2UB | nmot      |          | SV       | Stützstellenverteilung Gemischkontrolle 16 nmot Stützstellen                                           |
| SRL12GK2UB | rl        |          | SV       | Stützstellenverteilung Gemischkontrolle 12 rl Stützstellen                                             |
| TAIKRBTBS  |           |          | FW       | Schwelle Abgastemperatur im Krümmer für Bauteileschutz                                                 |
| TANHKSASO  |           |          | FW       | Obergrenze Abgastemperatur nach Hauptkat für SA                                                        |
| TANVKBTS   |           |          | FW       | Schwelle Abgastemperatur nach Vorkat für Bauteileschutz                                                |
| TAVHKBTS   |           |          | FW       | Schwelle Abgastemperatur vor Hauptkat für Bauteileschutz                                               |
| TAVHKSASO  |           |          | FW       | Obergrenze Abgastemperatur vor Hauptkat für SA                                                         |
| TAVROBTS   |           |          | FW       | Schwelle Abgastemperatur im Rohrstück vor Frontkat für Bauteileschutz                                  |
| TAVVKBTS   |           |          | FW       | Schwelle Abgastemperatur vor Vorkat für Bauteileschutz                                                 |



| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                               |
|-----------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| TAVVKBTSH |          |          | FW  | Harte Schwelle Überhitzung Vorkat                                                         |
| TAVVKBTSP |          |          | FW  | Schwelle Abgastemperatur vor Vorkat für prädierten Bauteileschutz bei starkem ZW-Eingriff |
| TAVVKBTSW |          |          | FW  | Weiche Schwelle Überwärmung Vorkat                                                        |
| TAVVKSAO  |          |          | FW  | Obergrenze Abgastemperatur vor Vorkat für SA                                              |
| TDLBTSSA  |          |          | FW  | Zeit für Lambda-Übergang von gefeuerten Schub zu Freigabe Schubabschalten                 |
| TKIHKBTS  |          |          | FW  | Schwelle Kattemperatur im Hauptkat für Bauteileschutz                                     |
| TKIHKSAO  |          |          | FW  | Obergrenze Kattemperatur im Hauptkat für SA                                               |
| TKIVKBTS  |          |          | FW  | Schwelle Kattemperatur im Vorkat für Bauteileschutz                                       |
| TKIVKSAO  |          |          | FW  | Obergrenze Kattemperatur im Vorkat für SA                                                 |
| TVLBTS    |          |          | FW  | Verzögerungszeit Lambdasoll Bauteileschutz                                                |
| TVLBTSVVK |          |          | FW  | Verzögerungszeit Lambdasoll Bauteileschutz Vorkat                                         |
| VFZGSA    |          |          | FW  | Grenzgeschwindigkeit für Schubabschalten                                                  |
| ZDLAMBTS  |          |          | FW  | Zeitkonstante Delta Lambda Bauteileschutz                                                 |
| ZLBTS     |          |          | FW  | Zeitkonstante Lambda Bauteileschutz                                                       |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                          |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------|
| SY_ATR          | SYS (REF) | Systemkonstante Abgastemperaturregler vorhanden                      |
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                            |
| SY_HDST         | SYS (REF) | Systemkonstante Hochdruckstart                                       |
| SY_HSPMD        | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split, Features Md-Struktur  |
| SY_LBK          | SYS (REF) | Systemkonstante für die LBK                                          |
| SY_LBKMD        | SYS (REF) | Systemkonstante für Momentenmodellierung mit Ladungsbewegungseinfluß |
| SY_NBAHK        | SYS (REF) | Anzahl Bricks des Hauptkats in axialer Richtung                      |
| SY_NBAVK        | SYS (REF) | Anzahl Bricks des Vorkats in axialer Richtung                        |
| SY_STERHK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat                          |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                           |
| SY_TURBO        | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                                           |

| Variable    | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                         |
|-------------|--------|--------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| B_atr       | ATR    | LAMBTS, TKMWL                                    | EIN | Bedingung Abgastemperaturregelung                                                   |
| B_atr2      | ATR    | LAMBTS, TKMWL                                    | EIN | Bedingung Abgastemperaturregelung Bank 2                                            |
| B_atrnl     | ATR    | LAMBTS                                           | EIN | Bedingung ATR im Notlauf                                                            |
| B_atrzv     | ATR    | KOMRH, LAMBTS                                    | EIN | Bedingung Abgastemperaturregelung für Zündwinkeleingriff                            |
| B_dash      | MDFAFI | BBSAWE, LAMBTS,-<br>LLRBB, MDKOG                 | EIN | Bedingung: Dashpot-Änderungsbegrenzung aktiv                                        |
| B_evloc     | BGEVAB | ATEV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, DMDSTP,-<br>DULSU, ... | EIN | Status: alle lokalen Einspritzventile werden angesteuert, = B_EVTOT bei einem SG    |
| B_fbsatm    | LAMBTS |                                                  | AUS | Bedingung: Faktor Bauteileschutz abhängig vom Abgastemperaturmodell                 |
| B_fuabts    | LAMBTS | BGRLMXS                                          | AUS | Bedingung für Füllungsabsenkung wegen Bauteileschutz                                |
| B_gsaf      | GGCEGS | LAMBTS, MDASG,-<br>MDASGPH, TEB,-<br>TKMWL       | EIN | Bedingung Getriebe-Schalteingriff-Anforderung                                       |
| B_hspv      | BDEMUM | KOMRH, LAKH,-<br>LAMBTS, MDBAS,-<br>MDIST, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Split                        |
| B_ktmhk     | KTMHK  | ATM, LAMBTS                                      | EIN | Bedingung Katalysatormodell Hauptkat wird gerechnet                                 |
| B_ktmvk     |        | ATM, LAMBTS                                      | EIN | Bedingung Katalysatormodell Vorkat wird gerechnet                                   |
| B_kuppl     | EGEG   | ARMD, BBKR,-<br>BBSAWE, BDEMAB,-<br>BDEMKO, ...  | EIN | Bedingung Kupplungspedal betätigt                                                   |
| B_labtszw   | LAMBTS |                                                  | LOK | Bauteileschutz über späte Zündwinkel aktiviert                                      |
| B_lalgf     | LAMKO  | ATR, LAMBTS, TKMWL                               | EIN | Bedingung Laufgrenze "Lambda fett" aktiv                                            |
| B_lalgf2    | LAMKO  | ATR, LAMBTS                                      | EIN | Bedingung Laufgrenze "Lambda fett" aktiv                                            |
| B_lambssa   | LAMBTS |                                                  | LOK | Lambda für Bauteileschutz während optimierten Schub ist aktiv                       |
| B_lambts    | LAMBTS | KOMRH, LAMKO,-<br>TKMWL                          | AUS | Lambda für Bauteileschutz ist aktiv                                                 |
| B_ll        | MDFAFI | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...            | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                                  |
| B_sabbs     | LAMBTS | BBSAWE                                           | AUS | Bedingung Schubabschaltebereitschaft durch Bauteileschutz                           |
| B_sabte     | BBSAWE | AMSV, BKS,<br>HDRPSOL, LAMBTS,-<br>TEB, ...      | EIN | Bedingung Schubabschaltebereitschaft für Tankentlüftungsventil schließen            |
| B_tatmbts   | LAMBTS | TKMWL                                            | LOK | Bedingung: Temperatur aus ATM für Bauteileschutz überschritten                      |
| B_tatmbtse  | LAMBTS |                                                  | LOK | Bedingung: Extrem-Temperatur aus ATM für Bauteileschutz überschritten               |
| B_tatmbtsp  | LAMBTS |                                                  | LOK | Temperatur aus ATM überschritten: Prädiktion Bauteileschutz bei starkem ZW-Eingriff |
| B_tatmsa    | LAMBTS |                                                  | AUS | Bedingung: Temperaturen aus ATM erlauben SA                                         |
| bdemodbs    | LAMBTS | BDEMKO                                           | AUS | BDE-Betriebsartenwunsch Bauteileschutz                                              |
| detazwbs    | LAMBTS |                                                  | LOK | Delta ZW-Wirkungsgrad für Bauteileschutz                                            |
| dlatmatr2_w | ATR    | LAMBTS, TKMWL                                    | EIN | Delta Lambdasoll aus Abgastemperaturregelung Bank 2                                 |
| dlatmatr_w  | ATR    | LAMBTS, TKMWL                                    | EIN | Delta Lambdasoll aus Abgastemperaturregelung                                        |
| dlambssa_w  | LAMBTS |                                                  | LOK | Abstand zwischen Lambda für Bauteileschutz und Freigabe Schubabschneiden            |
| dlambts_w   | LAMBTS |                                                  | LOK | Delta Lambda für Bauteileschutz                                                     |
| dmrkh_w     | KOMRH  | ATR, DMDLU,-<br>LAMBTS, MDKOL,-<br>ZWMIN         | EIN | Momentenreserve für Katheizten                                                      |
| dzwg        | LAMBTS |                                                  | AUS | Delta Zündwinkel Grund-ZW zu Optimal-ZW                                             |
| etazwg      | LAMBTS |                                                  | LOK | Wirkungsgrad beim Grundzündwinkel                                                   |
| etazwim     | LAMBTS |                                                  | LOK | Gemittelter Wirkungsgrad beim Ist-Zündwinkel                                        |
| etazwist    | MDIST  | ATM, DTEV, DTEVEB,<br>LAMBTS                     | EIN | Ist-Zündwinkelwirkungsgrad                                                          |



| Variable  | Quelle | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                          |
|-----------|--------|-----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| fbsatm_w  | LAMBTS |                                                     | LOK | Faktor Bauteileschutz abhängig vom Abgastemperaturmodell                             |
| fib_w     | LBKFGS | BGPIRG, BGPRGS,-<br>LAMBTS, MDIST,-<br>MDZW, ...    | EIN | Faktor Ladungsbewegung                                                               |
| frlmbts_w | LAMBTS |                                                     | AUS | Reduktionsfaktor der maximalen Luftfüllung bei Anschlag Bauteileschutz an Fettgrenze |
| gangi     | BBGANG | ARMD, BBKR,-<br>BBSAWE, BDEMEN,-<br>BDEMKO, ...     | EIN | Ist-Gang                                                                             |
| lambts_w  | LAMBTS |                                                     | LOK | Lambda für Bauteileschutz (Vorsteuerung)                                             |
| lambssa_w | LAMBTS |                                                     | LOK | Lambda für Bauteileschutz während gefeuerter Schubphase                              |
| lambts2_w | LAMBTS | KOMRH, LAMKO,-<br>TKMWL                             | AUS | Lambda für Bauteileschutz Bank2                                                      |
| lambts_w  | LAMBTS | BGRLFGZS, KOMRH,<br>LAMKO, TKMWL                    | AUS | Lambda für Bauteileschutz                                                            |
| lbts_w    | LAMBTS |                                                     | LOK | Lambda für Bauteileschutz aus Stationärkennfeld                                      |
| nmot      | BGNMOT | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...              | EIN | Motordrehzahl                                                                        |
| rl        | SRMSEL | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ...    | EIN | relative Luftfüllung                                                                 |
| rl_w      | SRMSEL | BAKH, BBKR, BBNWS, EIN<br>BDEMUM, BDEMUS, ...       | EIN | Relative Luftfüllung (Word)                                                          |
| taikr2_w  | ATM    | ATMHEX, ATR,-<br>BGLASO, BGPABG,-<br>BGPIRG, ...    | EIN | Abgastemperatur im Krümmer (Bank 2)                                                  |
| taikr_w   | ATM    | ATMHEX, ATR, AWEA, EIN<br>BGLASO, BGPABG, ...       | EIN | Abgastemperatur im Krümmer                                                           |
| tanhkm2_w | ATM    | BGPABG, LAMBTS                                      | EIN | Abgastemperatur nach Hauptkat aus Modell, Bank2                                      |
| tanhkm_w  | ATM    | BGPABG, BKS,-<br>LAMBTS                             | EIN | Abgastemperatur hinter Hauptkat aus Modell                                           |
| tanvk2_w  | ATM    | ATR, LAMBTS                                         | EIN | Abgastemperatur nach dem Vorkat, Bank 2                                              |
| tanvk_w   | ATM    | ATR, KODOH,-<br>LAMBTS, TEB                         | EIN | Abgastemperatur nach dem Vorkat                                                      |
| tavhk2_w  | ATM    | ATR, KTMHK, LAMBTS                                  | EIN | Abgastemperatur vor dem Hauptkatalysator, Bank 2                                     |
| tavhk_w   | ATM    | ATR, KTMHK, LAMBTS, EIN<br>TKMWL                    | EIN | Abgastemperatur vor Hauptkat                                                         |
| tavro2_w  | ATM    | LAMBTS                                              | EIN | Abgastemperatur im Rohrstück vor Frontkat, Bank2                                     |
| tavro_w   | ATM    | LAMBTS                                              | EIN | Abgastemperatur im Rohrstück vor Frontkat                                            |
| tavvk2_w  | ATM    | ATR, BGLASO, LAMBTSEIN                              | EIN | Abgastemperatur vor dem Vorkat, Bank 2                                               |
| tavvk_w   | ATM    | ATR, BGLASO, LAMBTSEIN                              | EIN | Abgastemperatur vor dem Vorkat                                                       |
| thkmax2_w | KTMHK  | LAMBTS                                              | EIN | Maximaltemperatur im Hauptkat Bank 2                                                 |
| thkmax_w  | KTMHK  | LAMBTS                                              | EIN | Maximaltemperatur im Hauptkat                                                        |
| tkihkm2_w | ATM    | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ...  | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell, Bank2                                 |
| tkihkm_w  | ATM    | ATR, BBKW, BGFUWU, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                        |
| tkivkm2_w | ATM    | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ...  | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen, Bank2              |
| tkivkm_w  | ATM    | ATR, BBKW, BGFUWU, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen                     |
| tvkmax2_w |        | LAMBTS                                              | EIN | Maximaltemperatur im Vorkat Bank 2                                                   |
| tvkmax_w  |        | LAMBTS                                              | EIN | Maximaltemperatur im Vorkat                                                          |
| vfzg_w    | GGVFZG | ATM, ATMHEX, BAKH,<br>BBGANG, BDEMAB, ...           | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                              |
| zwgru     | ZWGRU  | LAMBTS, ZWBAS                                       | EIN | Grundzündwinkel                                                                      |
| zwopt     | MDBAS  | LAMBTS, MDIST,-<br>MDZW, ZWMIN                      | EIN | optimaler Zündwinkel                                                                 |

## FB LAMBTS 19.130.3 Funktionsbeschreibung

### Aufgabe

Bauteileschutz (Krümmer, Laderturbine usw.) durch Gemischanfeuerung.

### Prinzip

Eine zu hohe Abgastemperatur lässt sich durch Anfeuerung des Luft-Kraftstoff-Gemischs absenken. Durch diese Anfeuerung gelangt mehr Kraftstoff in den Zylinder als für eine stöchiometrische Verbrennung des Kraftstoffs notwendig wäre. Dadurch steigt der CO-Gehalt im Abgas. Da CO energiereicher als CO<sub>2</sub> ist, sinkt die Wärmeentwicklung der Verbrennung und damit die Abgastemperatur.

### LAMBTS: Übersicht

Die Funktions ist in vier Teilfunktionen untergliedert:

- LAMBS: Vorsteuerung der notwendigen Anfeuerung.
- LAMBSSA: Ermittlung der thermischen Schubabschaltbereitschaft und Lambda BTS für die gefeuerte Schubphase.
- LAMBTSKO: Koordination der Lambdavorgaben von Vorsteuerung und einer optionalen Abgastemperaturregelung.
- BLAMBS: Anzeige der Anforderung an Lambdakoordination (B\_lambts) oder Füllungssteuerung (B\_fuabts).
- MODBS: Anforderung einer BDE-Betriebsart.





## 1 LAMBS: Vorsteuerung

Über das Kennfeld KFLBTS bzw. KFLBTSLBKO kann abhängig von Drehzahl *n<sub>mot</sub>* und Füllung *rl* eine Lambdasoll-Verschiebung in Richtung fett vorgenommen werden. Darüber wird die stationär notwendige Anfertung zum Bauteileschutz eingestellt.

Bei geschlossener LBK (Ladungsbewegungsklappe) wird ein Solllambda aus KFLBTS gefordert, bei offener LBK aus KFLBTSLBKO.

Bei Verschlechterung des Zündwinkelwirkungsgrades kommt es zu einer Erhöhung der Abgastemperatur. Dieser Erhöhung kann man mit einer Gemischanfertung entgegenwirken. Sofern bereits ein kurzfristiger Zündwinkleingriff zu einer Überhitzung führen kann (*B\_lambtsp=true*), kann Bauteileschutz auch über *B\_lambtsw* aktiviert werden.

Die oben beschriebene stationäre Anfertung *lbts* sowie die Anfertung bei Zündwinkleingriffe *dlambts* werden erst dann aktiv, wenn die Temperatur eines der zu schützenden Bauteile seine Grenztemperatur überschreitet (*B\_tatmbts = true*). *B\_tatmbts* kann zeitlich verzögert, die Anfertung kann dann noch zeitlich "verschleifen" (*ZLBTS > 0 s*) werden.

### 1.1 TATMBTS: Freigabe Bauteileschutz

Sobald eine Bauteiletemperatur ihren Grenzwert überschreitet, wird nach einer Verzögerungszeit (*TVLBTSVVK* und *TVLBTS* für Temperaturen vor bzw. ab Vorkat, sowie *KFTVLBTS* für Turbo) der Bauteileschutz freigegeben. Die Freigabe wird durch das Bit *B\_tatmbts = true* angezeigt.

Berücksichtigt sind die Abgastemperatur nach Vorkat *tanvk*, die Abgastemperatur vor Hauptkat *tavhk* sowie die Temperaturen im Hauptkat und im Vorkat *tkivkm* und *tkihkm*.

**Warnung:** Bei Überschreitung der (harten) Temperaturschwelle *TAVVKBTSH* vor Vorkat wird ohne Verzögerungszeit oder zeitliches Verschleifen der maximale *BTS* angefordert.

**Warnung:** Die extrem dynamischen Abgastemperaturen vor Vorkat sind mit einer eigenen Verzögerungszeit versehen.

Bei Überschreiten der sog. weichen Temperaturschwelle durch die Temperatur vor Vorkat wird *BTS* ohne Verzögerung angefordert. Die sog. harte Schwelle für die Temperatur vor Vorkat wird im Rahmen der Vorsteuerung verwendet (s.o.).

**Hinweis:** Sofern ein mehrzonen Katmodell integriert ist (*%KTMVK*, *%KTMHK*), werden jeweils die maximale Temperatur aller Bricks (*tkvmax\_w*, *thkmax\_w*) berücksichtigt. Dies gilt aber nur, solange dieses Modell auch gerechnet wird (*B\_ktmvk*, *B\_ktmhk*). Ansonsten wird die repräsentative Temperatur im Kat (*tkivkm\_w*, *tkihkm\_w*) berücksichtigt.

### 1.2 DLAMBS: Bestimmung zusätzlicher Anfertung wegen Zündwinkelverschiebung

Hier soll vor allem stationäre Verschiebung des Zündwinkels durch Klopfingriffe berücksichtigt werden. Einer Überhitzung durch stationäre Verschiebung des Zündwinkels durch Katheizen muß vor allem durch die Bedatung des spätest möglichen Zündwinkels verhindert werden: Erst wenn bereits mit der frühest möglichen Zündung (Klopfgrenze) eine zu hohe Temperatur entsteht ist eine Anfertung auch sinnvoll.

Abhängig von *detazwbs* kann über die Kennlinie *DLBTS* eine additive Anfertung vorgenommen werden. Bei kleinen Lasten oder Drehzahlen kann diese Temperaturerhöhung weniger kritisch sein. Die Anfertung kann dafür in gewünschten Bereichen mittels des Kennfeldes *KFFDLBTS* (*n<sub>mot</sub>*, *rl*) abgeschwächt bzw. ausgeschaltet werden.

Liegt die Abgastemperatur vor einem motornahen Katalysator bereits nahe der Belastungsgrenze, so kann bereits ein kurzfristiger Zündwinkleingriff den Katalysator lokal überhitzen. Das tritt vor allem bei Schalteingriffen des Getriebesteuergeräts auf. Liegt die Abgastemperatur vor Vorkat über *TAVVKBTSP*, wird der Bauteileschutz auch bei Schalteingriffen (*B\_gsaf*) aktiviert. Die Abregelung des *KFFDLBTS* wird in diesen Betriebspunkten deaktiviert.

#### 1.2.1 DETAZWBS: Bestimmung der Verschlechterung des Zündwinkel-Wirkungsgrades

Entsprechend der Momentenstruktur wird der Zündwinkelwirkungsgrad *etazwg* beim Grundzündwinkel *zgw* und der gemittelte Zündwinkelwirkungsgrad *etazwim* beim Ist-Zündwinkel berechnet. Die Differenz von *etazwg* und *etazwim* ergibt die Wirkungsgradverschlechterung *detazwbs*.

##### 1.2.1.1 ETAZWG: Berücksichtigung des Verlaufs des Zündwinkelwirkungsgrades

Berechnung des Zündwinkelwirkungsgrad *etazwg* beim Grundzündwinkel *zgw* entsprechend der Momentenstruktur.

##### 1.2.1.2 MEAN: Mittelung des Wirkungsgrades beim Ist-Zündwinkel

Hier erfolgt eine Mittelung über die im 10-ms-Raster vorliegenden Zündwinkelwirkungsgrade über ein 100-ms-Raster.

## 2 LAMBSSA: Bauteileschutz während gefeuerter Schubphase

In sehr heißen Katalysatoren kann Rhodium im Katalysator irreversibel oxidieren. Dies kann durch die hohe Sauerstoffkonzentration bei Schubabschalten gefördert werden. Nach einer Schubphase wird der Sauerstoffspeicher der Katalysatoren durch Katausräumen geleert. Durch die Abreaktion des gespeicherten Sauerstoffs steigt die Temperatur der Katalysatoren nach einer Schubphase wieder an. Daher soll der Sauerstoffeintrag durch Abschaltend der Kraftstoffzufuhr für hohe Kat-Temperaturen vermieden werden.

Auf Basis der Katalysator-Temperaturen aus *ATM* wird festgestellt, ob eine Schubabschaltung erlaubt ist (*B\_tatmsa*). Über *B\_tatmsa* wird die Anforderung zum Schubabschalten dauerhaft verhindert (*B\_sab=false*). Während dieser Phase wird zum Beispiel das Tankentlüftungsventil noch nicht geschlossen. Die endgültige Freigabe für Schubabschalten (*B\_sabbs*) erfolgt erst, wenn die Temperaturen hinreichend niedrig sind.

Solange Schubabschalten nicht freigegeben ist (*B\_tatmsa=false*) wird der Motor im befeuerten Schub bei minimaler Luftfüllung und maximaler Spätzündung betrieben. Um in diesen Betriebspunkten eine verschleppte Verbrennung zu vermeiden, kann für diese Betriebspunkte eine Anfertung vorgegeben werden (über die Vorsteuerkennfelder *KFLBTS*). Der Bauteileschutz muss dann für diesen Temperaturbereich aktiviert sein!

Wurde während der befeuerten Schubphase ein fettes Lambda gefahren, kann mit der Schubabschaltung eine Temperaturerhöhung im Katalysator auftreten. Mögliche Ursachen sind überschüssiger Kraftstoff (Wandfilm) oder Reaktionskomponenten, die sich im Abgassystem mit der Luft vermischen. Um diesen Effekt zu reduzieren kann unmittelbar vor Freigabe der Schubabschaltung das Lambda nach *LBTSSAMX* abgemagert werden. *TDLBTSSA* gibt dabei die Zeitdauer dieser Rampe an. Während dieser Phase ist die Schubabschaltbereitschaft freigegeben (*S\_sabte=true*, Tankentlüftungsventil wird geschlossen). Mit Erreichen von *LBTSSAMX* wird Schubabschalten freigegeben (*B\_sabbs*). Die Lambdaforderung bleibt bestehen bis Schubabschalten erfolgt ist (*B\_sa=true*).

Durch lange Phasen befeuerten Schubs bleibt auch die gewohnte Bremswirkung bei Schubabschalten aus. Das kann zu einem ungewohnten Verhalten des Fahrzeugs führen. Um den befeuerten Schub zeitlich zu begrenzen, wird Schubabschalten in jedem Fall freigegeben, sobald das Fahrzeug unter die Geschwindigkeit *VFZGSA* verzögert ist.

## 3 LAMBSKO: Bauteileschutz Koordination

Der Lambdasollwert der Vorsteuerung *lamb* wird um den Eingriff der Abgastemperaturregelung *dlamatr* korrigiert und als Gesamt- Lambdasollwert *lambts* an die Lambdakoordination weitergereicht.

Ist für die Entschwefelung Katheizen mit Momentenreserve aktiv, wird die Abgastemperatur über Zurücknehmen des Zündwinkels geregelt, der Bauteileschutz über Anfertung muß solange inaktiv sein.

Durch den Einsatz der Abgastemperaturregelung mit verbautem Abgastempersensor ist es möglich, die Vorsteuerung ohne größeren Fettvorhalt zu applizieren. Sollte die tatsächliche Abgastemperatur trotz Vorsteuerung den kritischen Wert übersteigen, wird die Abgastemperaturregelung zusätzlich anfetten und die Temperatur senken.

Soll Schubabschalten gefahren werden, wird von *lambsw* aus der Vorsteuerung auf *lambssa\_w* aus dem gefeueren Bauteileschutz umgeschaltet.

## 4 BLAMBS: Anforderung an Lambdakoordination

Das Bit *B\_lambts* zeigt der Lambdakoordination an, daß die Bauteileschutzfunktion eine Gemischanfertung anfordert. Die Anforderung wird gesetzt, wenn die Abgastemperatur bzw. Kattemperatur einen kritischen Bereich erreicht (*B\_fbsatm = 1*). Außerdem kann die Anforderung von der Abgastemperaturregelung gesetzt werden. Bei aktiver Regelung (*B\_atr = 1* oder *B\_atr2 = 1*), oder wenn die Abgastemperaturregelung sich im Notlauf befindet (*B\_atrl = 1*). Ebenfalls gesetzt wird das Bit, wenn bis zur Schubfreigabe der gefeuerte Schub eingeleitet wird. In diesem Fall wird das Phase-Out auf *lambssa\_w* geschrieben.

## 4.1 RLMBTS: Anforderung an Füllungssteuerung

Sobald die Lambdakoordination an die Fettlaufgrenze kommt (*B\_lalgf = 1*), kann nicht weiter angefettet werden. Wenn aber gleichzeitig noch Bedarf einer Abgas-Kühlung besteht, wird die maximale Füllung über *rlmxbts\_w* reduziert. Sobald die Fettlaufgrenze den Bauteileschutz nicht mehr beschränkt, wird die maximale Füllung wieder erhöht. Das muss deutlich langsamer als die Reduktion geschehen, um eine merkbare Selbstbeschleunigung zu vermeiden. Im Leerlauf ist die Füllungsreduktion nicht sinnvoll und kann sofort zurückgenommen werden.



## 5 MODBS: Anforderung Betriebsart (nur für Benzin-Direkteinspritzung SY\_BDE>0)

Die Größe bdemodbs zeigt der Betriebsartenkoordination an, welche Betriebsart von der Bauteileschutzfunktion gefordert wird.

bdemodbs = 255 bedeutet, daß keine spezielle Betriebsart angefordert ist.

bdemodbs = 1 bedeutet, daß ausschließlich Homogenbetrieb gefordert ist.

Der Homogenbetrieb wird gefordert, wenn die Abgastemperatur bzw. Katttemperatur einen kritischen Bereich erreicht hat (B\_fbsatm = 1) oder die Abgastemperaturregelung eingreifen will (B\_homsatr = 1 oder B\_homsatr2 = 1), oder wenn die Abgastemperaturregelung sich im Notlauf befindet.

Bei Systemen mit Hochdruckstart (SY\_HDST>0) kann die Betriebsart HSP für Nachstart/Warmlauf verwendet werden. Daher wird diese Betriebsart auch dann zugelassen (bde-modbs=65), um HSP nicht ungewollt (z.B. nach einem Heißstart) zu verlassen.

## APP LAMBTS 19.130.3 Applikationshinweise

### 1 Voraussetzungen

- Applikation des Grundzündwinkels (siehe %ZWGRU)
- Stationäre Lambda - Grundanpassung
- Applikation der Klopfregelung
- Applikation des Abgastemperaturmodells (%ATM), incl. Lambda- und Zündwinkelpfad
- Einbau eines Temperatursensors an die zu schützende Stelle im Abgasstrang (z.B. Krümmer oder Katalysator)

### 2 Codewort LAMBTS

Bit 0: 1: Aktualisierung dlambts auch bei Dashpot

0: dlambts bei Dashpot eingefroren

Bit 1: 1: Aktualisierung dlambts auch bei Getriebeeingriff

0: dlambts bei Getriebeeingriff eingefroren

Bit 2: 1: dlambts bei offener Kupplung eingefroren

0: Aktualisierung dlambts auch bei offener Kupplung

**Warnung:** Setzen von Bit 2 kann beim Bremsen aus hoher Last oder befeuerten Schub zu andauernder Anfettung führen: bleibt während Bremsen und anschließendem Stehen die Kupplung getreten, wirkt die Abregelung über KFFDLBTS nicht.

Bit 3: Nicht benutzt

Bit 4: Nur bei SY\_TURBO>0:

1: Verzögerungszeit Lambda Bauteileschutz abhängig von dlambts\_w (KFTVLAMBTS)

0: Verzögerungszeit Lambda Bauteileschutz abhängig von rl\_w (KFTVLBTS)

**Warnung:** Bit 3 nicht setzen: Das Vorgehen zur Bedatung von KFTVLAMBTS ist nicht geklärt.

Bit 5: 1: Weiches zurücknehmen der Anfettung während gefeuertem Schub vor Schubabschneiden.

0: Direkter Übergang in Schubabschneiden.

**Hinweis:** Ist Bit 5 nicht gesetzt, muss LABTSSAMX kleiner als Fettgrenze sein (z.B. LABTSSAMX=0.5); ansonsten soll LABTSSAMX nahe 1.0 sein.

Bsp.: Aktualisierung dlambts bei Dashpot und Getriebebeschütz freigeben -> CWLAMBTS[Bit0] = 1 und CWLAMBTS[Bit1] = 1 -> CWLAMBTS = 2<sup>0</sup> + 2<sup>1</sup> = 1 + 2 = 3

### 3 Vorbelegung der Parameter (Vorsicht Funktion damit inaktiv !!!!)

CWLAMBTS 0  
Codewort LAMBTS alles inaktiv

#### Stationär vorgesteuerte Anfettung

|            |                          |                                                               |
|------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------|
| KFLBTS     | 1.0 (alle nmot, alle rl) | Anfettung über Lambdasollwert ausgeschaltet                   |
| KFLBTSLBKO | 1.0 (alle nmot, alle rl) | Anfettung über Lambdasollwert ausgeschaltet                   |
| FLBKLBS    | 0.0                      |                                                               |
| KFFDLBTS   | 1.0 (alle nmot, alle rl) | Gewichtsfaktor für Delta-Lambda-Sollwert neutralisieren       |
| ZDLBTS     | 0.1 s                    | Tiefpass für Delta-Anfettung deaktivieren                     |
| ETADZW     |                          | Bedatung in %MDBAS, da die Kennlinien nur referenziert werden |
| ETADZWL    |                          | Bedatung in %MDBAS, da die Kennlinien nur referenziert werden |
| ETADZWH    |                          | Bedatung in %MDBAS, da die Kennlinien nur referenziert werden |
| DLBTS      |                          | Anfettung über Lambdasollwert ausgeschaltet                   |
|            | detazwbs [-]             | 0.0 0.5 1.0 3.0 5.0 8.0 11.5 14.0                             |
|            | DLBTS [-]                | 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0                               |
| DLBTSGANG  |                          | Anfettung über Gangunterscheidung ausgeschaltet               |
|            | gangi [-]                | 0 1 2 3 4 5 6 7                                               |
|            | DLBTSGANG [-]            | 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0                               |

#### Kritische Temperaturgrenzen für Beginn der Anfettung

|            |                              |                                                                                                                                                                               |
|------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DTBTS      | 20 K                         |                                                                                                                                                                               |
| TKIVKBTS   | 1100°C                       | Kritische Katttemperatur im Vorkat für BTS                                                                                                                                    |
| TANVKBTS   | 950 °C                       | Kritische Abgastemperatur nach Vorkat                                                                                                                                         |
| TAVHKBTS   | 900 °C                       | Kritische Abgastemperatur vor Hauptkat                                                                                                                                        |
| TKIHKBTS   | 900 °C                       | Kritische Katttemperatur im Hauptkat                                                                                                                                          |
| TVLBTS     | 0.0 sec                      | Zeitverzögerung für Anfettung deaktivieren                                                                                                                                    |
| TAIKRBTS   | 1200°C                       | Kritische Abgastemperatur im Krümmer                                                                                                                                          |
| TAVROBTS   | 1200°C                       | Kritische Abgastemperatur im Rohrstück vor Vorkat                                                                                                                             |
| TAVVKBTS   | 900 °C                       | Kritische Abgastemperatur vor Vorkat                                                                                                                                          |
| TAVVKBTSW  | TAVVKBTS + 30K               | Weiche Schwelle Überhitzung Vorkat für BTS                                                                                                                                    |
| TAVVKBTSW  | TAVVKBTS + 50K               | Harte Schwelle Überhitzung Vorkat für BTS                                                                                                                                     |
| TVLBTSVVK  | 5 sec                        |                                                                                                                                                                               |
| KFTVLBTS   | 0.0 s (alle nmot, alle rl_w) | Turbo-spezifische Verzögerungszeit ausgeschaltet                                                                                                                              |
| KFTVLAMBTS | 0.0 s (alle nmot, alle rl_w) | <b>Warnung:</b> Nicht verwenden: Das Vorgehen zur Bedatung von KFTVLAMBTS ist nicht geklärt.                                                                                  |
| ZLBTS      | 0.1 s                        | Tiefpass für Aufsteuerung der Anfettung deaktivieren                                                                                                                          |
| TAVVKBTSW  | 1263 °C (Maximum)            | Teilfunktion deaktiviert! Schwelle nur für kleine, motornahe Vorkats reduzieren. Bauteileschutz kann dann allein durch Schalteingriff der Getriebesteuerung aktiviert werden! |



#### 4.4 Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit

Die maximalen Temperaturen im ges. Abgassystem sind für hohe und niedrige Gänge (Hängerbetrieb) zu überprüfen und evtl. zusätzlich notwendige Anfertigung in DLBTSGANG einzutragen.

#### 4.5 Zulassen des Schubabschneidens bei heißen Katalysatoren

Sofern ab hohen Temperaturen eine Oxidation der Edelmetalle im Katalysator befürchtet wird, muss Schubabschneiden über die entsprechenden Schwellen (TAVVKS AO, TKIVKSAO, TAVHKS AO, TKIHKSAO und TANHKSAO) verhindert werden.

Beim Wiedereinsetzen kann durch das Ausräumen des Sauerstoffspeichers eine Temperaturerhöhung entstehen. Ebenso kann beim Schubabschalten - nachdem vorher angefettet wurde - die Temperatur ansteigen. Dann müssen die entsprechenden Schwellen so tief gelegt werden, dass die kritischen Bauteiltemperaturen in den Katalysatoren auch nach dieser Temperaturerhöhung nicht überschritten werden können.

**Warnung:** Eine Bedatung der Geschwindigkeitsschwelle VFZGSA > 0<sup>km/h</sup> kann zur Schädigung der Katalysatoren führen. Die Schwelle sollte so klein gewählt sein, dass bei dieser Geschwindigkeit überhitzte Katalysatoren unwahrscheinlich sind.

Ist der Temperaturanstieg nach angefettetem befeuerten Schub problematischer kann unmittelbar vor Freigabe der Schubabschaltung das Lambda nach LBTSAMX abgemagert werden. TDLBTSSA gibt dabei die Zeitdauer für die Lambdaänderung an. Während dieser Phase ist die Schubabschaltebereitschaft freigegeben (S\_sabte=true, Tankentlüftungsventil wird geschlossen). Mit Erreichen von LBTSAMX wird Schubabschalten freigegeben (B\_sabts). Die Lambdaforderung bleibt bestehen bis Schubabschalten erfolgt ist (B\_sa=true).

#### 4.6 Füllungsreduktion bei Erreichen der Fettauflangrenze

Da die Füllungsabsenkung auch die maximale Motorleistung reduziert, soll das nur langsam erfolgen (Änderung in negativer Steigung DFRLBTSN). Sobald eine weitere Anfertigung wieder möglich ist, kann der Reduktionsfaktor wieder erhöht werden. Das muss so langsam erfolgen, dass keine bemerkbare Selbstbeschleunigung auftritt (Änderung in positiver Steigung DFRLBTSP).

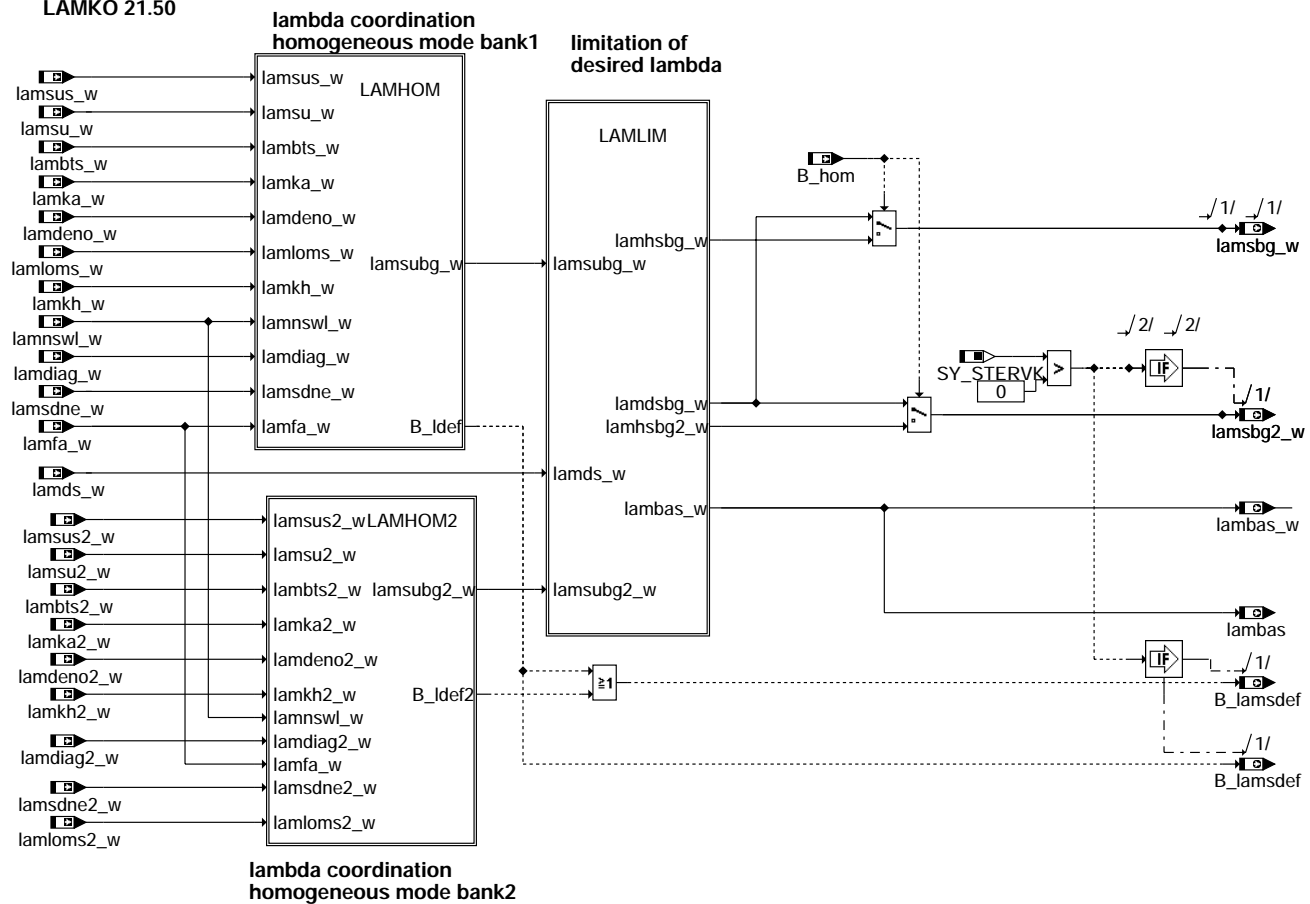
#### 5 Beeinflusste Funktionen

%LAMKO über B\_lambts, lambts(2)\_w  
%BBBSAFG über B\_tatmsa, B\_sabts  
%BGRLMXS über frlmbts\_w

### FU LAMKO 21.50.1 Lambdakoordination

#### FDEF LAMKO 21.50.1 Funktionsdefinition

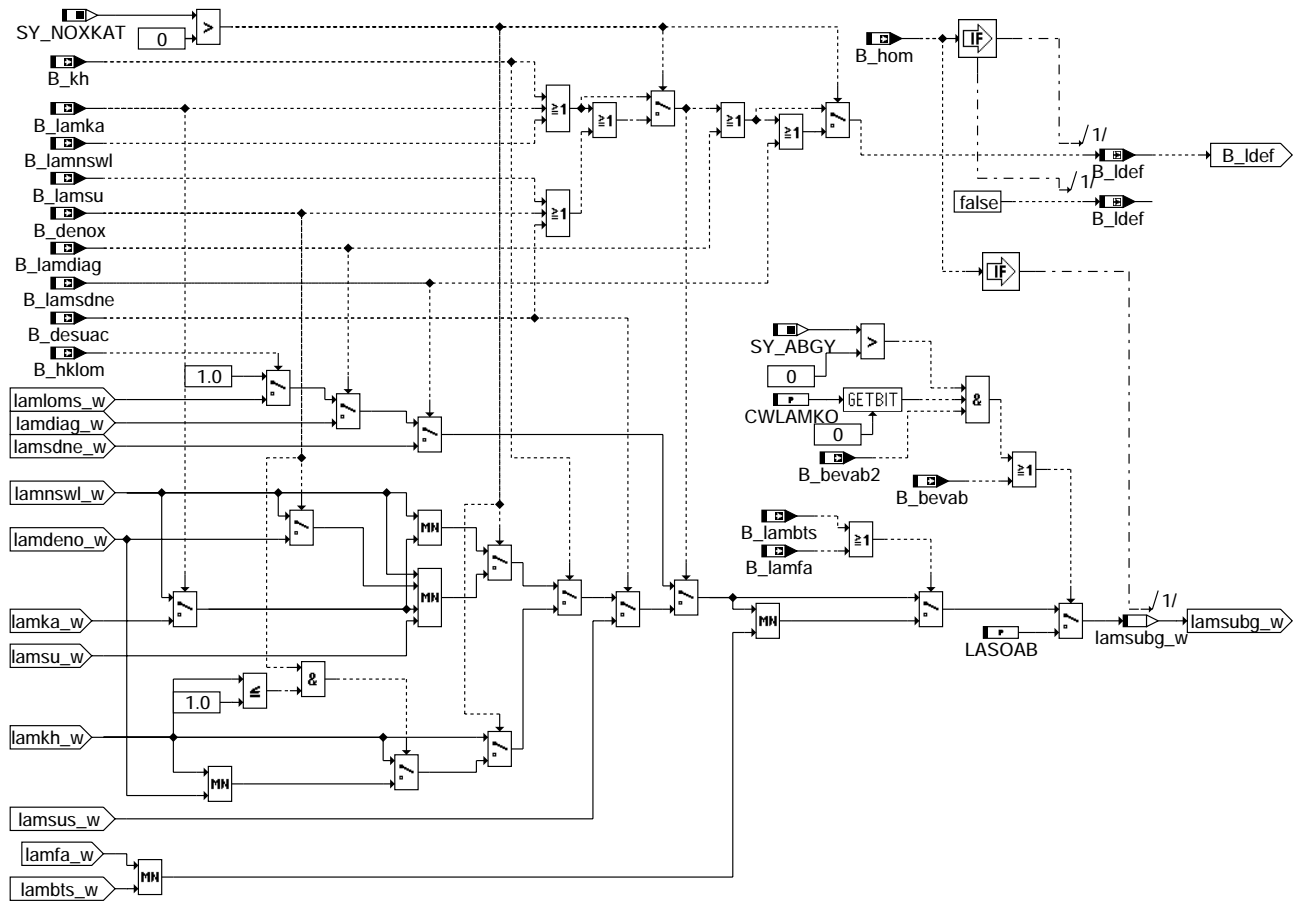
##### LAMKO 21.50



lamko-main

lamko-main

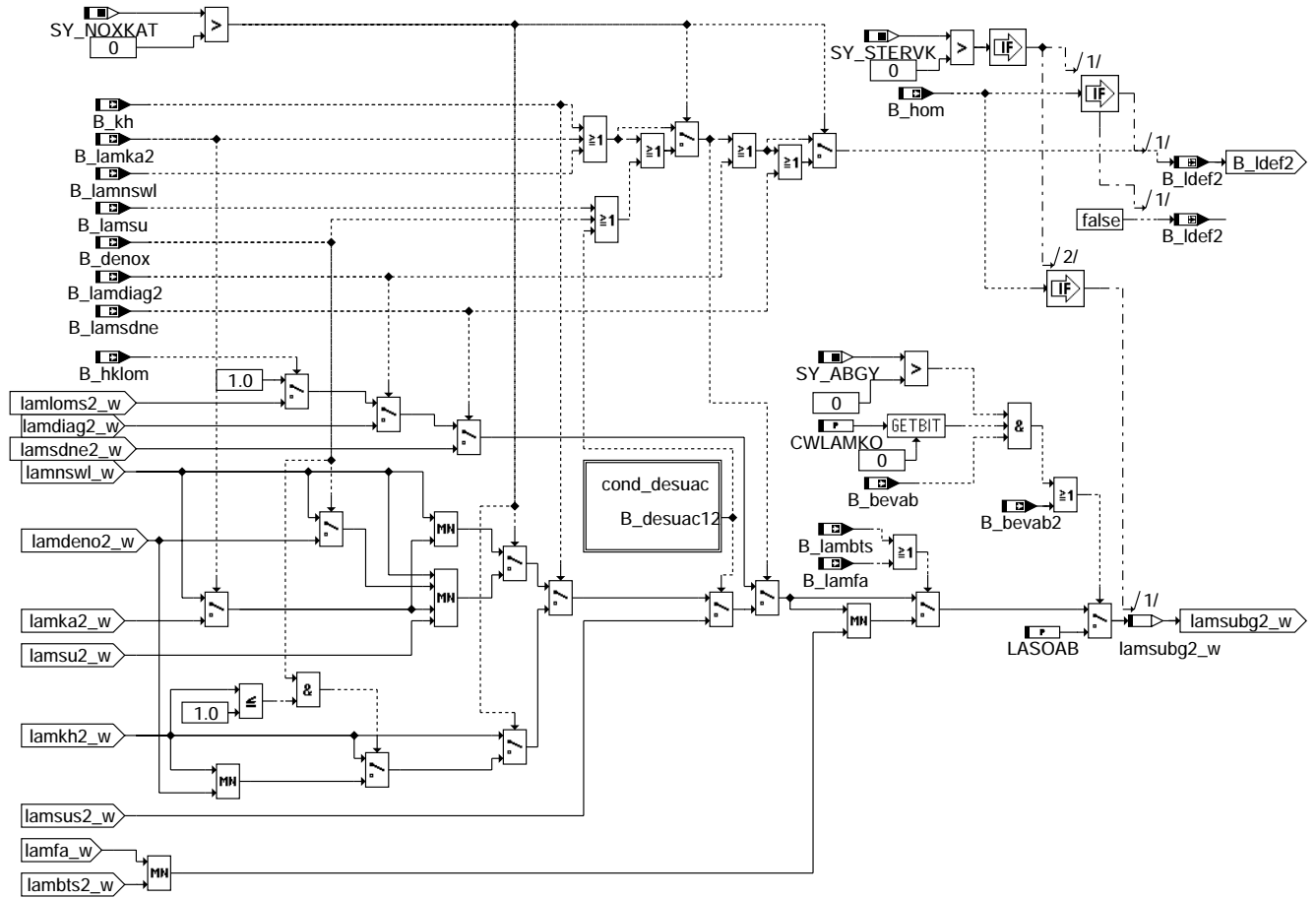
Teilfunktion Lambdasoll Auswahl Betriebsart homogen Bank1: LAMHOM



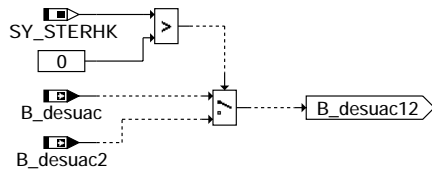
lamko-lamhom

lamko-lamhom

Teilfunktion Lambdasoll Auswahl Betriebsart homogen Bank2: LAMHOM2



### lamko-lamhom2



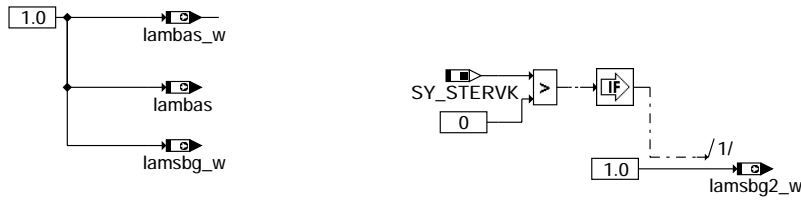
### lamko-cond-desuac

lamko-lamhom2

lamko-cond-desuac



Initialisierungswerte:



lamko-init

## ABK LAMKO 21.50.1 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                                                   | Art       | Bezeichnung                                                                  |
|-----------------|----------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|
| CWLAMKO         |          |                                                                            | FW        | Codeword Lambdakoordination                                                  |
| LAMHAP          |          |                                                                            | FW        | Lambdavorgabe zur Applikation Homogenbetrieb                                 |
| LAMHAP2         |          |                                                                            | FW        | Lambdavorgabe zur Applikation Homogenbetrieb Bank 2                          |
| LASOAB          |          |                                                                            | FW        | Lambdasollwert bei Bankabschaltung                                           |
| Systemkonstante |          |                                                                            | Art       | Bezeichnung                                                                  |
| SY_ABGY         |          |                                                                            | SYS (REF) | Systemkonstante: Y-Konfiguration des Abgassystems                            |
| SY_GRDWOF       |          |                                                                            | SYS (REF) | Systemkonstante Grundwertoffset, Abstand 1. zu 2. SW-Bezugsmarke in ° KW     |
| SY_NOXKAT       |          |                                                                            | SYS (REF) | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut                      |
| SY_STERHK       |          |                                                                            | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat                                  |
| SY_STERVK       |          |                                                                            | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                   |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                                           | Art       | Bezeichnung                                                                  |
| B_bevab         | BGEVAB   | ATR, DLSAHK,-<br>EVABUE, LAMKO,-<br>LRSEB, ...                             | EIN       | Bedingung EV-Abschaltung auf Bank/Bank1                                      |
| B_bevab2        | BGEVAB   | ATR, DLSAHK,-<br>EVABUE, LAMKO,-<br>LRSEB, ...                             | EIN       | Bedingung EV-Abschaltung auf Bank2                                           |
| B_denox         |          | BBSAWE, DFRST,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LAMKO, ...                         | EIN       | Anforderung NOx-Speicherkatregenerierung                                     |
| B_desuac        |          | ATM, LAMKO, LRSHK-<br>OUT                                                  | EIN       | Bedingung Entschwefelung aktiv                                               |
| B_desuac2       |          | ATM, LAMKO                                                                 | EIN       | Bedingung Entschwefelung aktiv, Bank 2                                       |
| B_hklom         |          | LAMKO                                                                      | EIN       | Bedingung Hauptkat Lightoff mager                                            |
| B_hmm           | BDEMUM   | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ...                         | EIN       | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                          |
| B_hom           | BDEMUM   | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...                                   | EIN       | Bedingung Betriebsart Homogen                                                |
| B_hos           | BDEMUM   | ATM, BBKR, BDEMEN, ...                                                     | EIN       | Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht                                        |
| B_kh            | BAKH     | BGPEXT, BGRLMIN, ...<br>BBKH, BBSAWE,-<br>BDEMAB, BGFAWU,-<br>BGNLLKH, ... | EIN       | Bedingung Kat-Heizung                                                        |
| B_lalgf         | LAMKO    | ATR, LAMBTS, TKMWL                                                         | AUS       | Bedingung Laufgrenze "Lambda fett" aktiv                                     |
| B_lalgf2        | LAMKO    | ATR, LAMBTS                                                                | AUS       | Bedingung Laufgrenze "Lambda fett" aktiv                                     |
| B_lambts        | LAMBTS   | KOMRH, LAMKO,-<br>TKMWL                                                    | EIN       | Lambda für Bauteileschutz ist aktiv                                          |
| B_lamdiag       | LAMKOD   | LAMKO                                                                      | EIN       | Lambdasoll von Diagnosefunktionen angefordert                                |
| B_lamdiag2      | LAMKOD   | LAMKO                                                                      | EIN       | Lambdasoll von Diagnosefunktionen angefordert Bank2                          |
| B_lamfa         | BGFAWU   | LAMKO                                                                      | EIN       | Lambdaanforderung durch Fahrerwunsch aktiv                                   |
| B_lamhap        | KONCW    | LAMKO                                                                      | EIN       | Bedingung Lambdasollwert aus Applikationswert LAMHAP (2)                     |
| B_lamka         | LRSKA    | LAMKO, TEBEB,-<br>TKMWL                                                    | EIN       | Lambda für Kat-Ausräumen aktiv                                               |
| B_lamka2        | LRSKA    | LAMKO, TEBEB,-<br>TKMWL                                                    | EIN       | Lambda für Kat-Ausräumen aktiv                                               |
| B_lamswl        | LANSWL   | LAMKO, TKMWL                                                               | EIN       | Lambda-Motor-Soll für Nachstart und Warmlauf aktiv                           |
| B_lamsdef       | LAMKO    | TEBEB                                                                      | AUS       | Bedingung : definierte Soll-Lambda                                           |
| B_lamsdne       | LAMSDNE  | LAMKO                                                                      | EIN       | Bedingung Lambda-Sollvorgabe nach Denox-Ende                                 |
| B_lamsu         |          | LAMKO                                                                      | EIN       | Bedingung Lambda-Sollvorgabe durch DeSOx bei S-beladung u. hoher Fz.-geschw. |
| B_ldef          | LAMKO    |                                                                            | LOK       | Bedingung : definierte Soll-Lambda Bank1                                     |
| B_ldef2         | LAMKO    |                                                                            | LOK       | Bedingung : definierte Soll-Lambda Bank2                                     |
| B_sch           | BDEMUM   | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...                           | EIN       | Bedingung Betriebsart Schicht                                                |
| ladmnhmm_w      | BGBVG    | LAMKO                                                                      | EIN       | Untere dynamische Lambdagrenze für HMM                                       |
| ladmnhom_w      | BGBVG    | LAMKO                                                                      | EIN       | Untere dynamische Lambdagrenze für HOM                                       |
| ladmnhos_w      | BGBVG    | LAMKO                                                                      | EIN       | Untere dynamische Lambdagrenze für HOS                                       |
| ladmnsch_w      | BGBVG    | LAMKO                                                                      | EIN       | Untere dynamische Lambdagrenze für SCH                                       |
| ladmnsk_h_w     | BGBVG    | LAMKO                                                                      | EIN       | Untere dynamische Lambdagrenze für SKH                                       |
| ladmxhmm_w      | BGBVG    | LAMKO                                                                      | EIN       | Obere dynamische Lambdagrenze für HMM                                        |
| ladmxhom_w      | BGBVG    | LAMKO                                                                      | EIN       | Obere dynamische Lambdagrenze für HOM                                        |
| ladmxhos_w      | BGBVG    | LAMKO                                                                      | EIN       | Obere dynamische Lambdagrenze für HOS                                        |
| ladmxsch_w      | BGBVG    | LAMKO                                                                      | EIN       | Obere dynamische Lambdagrenze für SCH                                        |

lamko-init





| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| ladmxskh_w | BGBVG   | LAMKO                                            | EIN | Obere dynamische Lambdagrenze für SKH                                            |
| lambas     | LAMKO   |                                                  | AUS | Basis-Lambda                                                                     |
| lambas_w   | LAMKO   | MDBAS, ZWGRU                                     | AUS | Lambda Basiswert (word)                                                          |
| lambts2_w  | LAMBTS  | KOMRH, LAMKO,-<br>TKMWL                          | EIN | Lambda für Bauteileschutz Bank2                                                  |
| lambts_w   | LAMBTS  | BGRLFGZS, KOMRH,<br>LAMKO, TKMWL                 | EIN | Lambda für Bauteileschutz                                                        |
| lamdeno2_w | LAMKO   | LAMKO                                            | EIN | Lambda-Motor-Soll bei NOx-Speicherkatregenerierung, Bank 2                       |
| lamdeno_w  | LAMKO   | LAMKO                                            | EIN | Lambda-Motor-Soll bei NOx-Speicherkatregenerierung                               |
| lamdiag2_w | LAMKOD  | LAMKO                                            | EIN | Lambdasoll von Dignosefunktionen Bank2                                           |
| lamdiag_w  | LAMKOD  | LAMKO                                            | EIN | Lambdasoll von Diagnosefunktionen                                                |
| lamds_w    | MDLAM   | LAMKO                                            | EIN | Sollwert Lambda aus Momentenanforderung                                          |
| lamfa_w    | BGFAWU  | LAMKO, TKMWL                                     | EIN | Lambdasoll Fahrerwunsch (word)                                                   |
| lamhsbg2_w | LAMKO   |                                                  | LOK | Lambdasoll Begrenzung Betriebsart homogen Bank2                                  |
| lamhsbg_w  | LAMKO   |                                                  | LOK | Lambdasoll Begrenzung Betriebsart homogen                                        |
| lamka2_w   | LRSKA   | LAMKO                                            | EIN | Lambdasollwert Katasträumen, Bank2                                               |
| lamka_w    | LRSKA   | LAMKO                                            | EIN | Lambdasollwert Katasträumen                                                      |
| lamkh2_w   | LAKH    | LAMKO                                            | EIN | Lambda-Motor-Soll bei Katheizen, Bank 2 (word)                                   |
| lamkh_w    | LAKH    | LAMKO                                            | EIN | Lambda-Motor-Soll bei Katheizen (word)                                           |
| lamloms2_w | LAMKO   | LAMKO                                            | EIN | Lambda Sollwert Lightoff Mager Bank2                                             |
| lamloms_w  | LAMKO   | LAMKO                                            | EIN | Lambda Sollwert Lightoff Mager                                                   |
| lammn_w    | LAMKO   |                                                  | LOK | dynamisch minimal zulässiges Lambda für alle Betriebsart außer homogen           |
| lammx_w    | LAMKO   |                                                  | LOK | dynamisch maximal zulässiges Lambda für alle Betriebsart außer homogen           |
| lamnswl_w  | LANSWL  | LAMKO                                            | EIN | Lambda-Motor-Soll für Nachstart und Warmlauf                                     |
| lamsbg2_w  | LAMKO   | ATM, BGLAMOD,-<br>BGLASO, DCV,-<br>DKATSPEB, ... | AUS | Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2                                               |
| lamsbg_w   | LAMKO   | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...    | AUS | Lambdasoll Begrenzung (word)                                                     |
| lamsdne2_w | LAMSDNE | LAMKO                                            | EIN | Lambda-Sollvorgabe nach Denox-Ende Bank 2                                        |
| lamsdne_w  | LAMSDNE | LAMKO                                            | EIN | Lambda-Sollvorgabe nach Denox-Ende                                               |
| lamsu2_w   | LAMKO   | LAMKO                                            | EIN | Lambda-Sollvorgabe durch DeSOx bei S-beladung u. hoher Fz.-geschwindigkeit, B2   |
| lamsu_w    | LAMKO   | LAMKO                                            | EIN | Lambda-Sollvorgabe durch DeSOx bei Schwefelbeladung u. hoher Fz.-geschwindigkeit |
| lamsubg2_w | LAMKO   |                                                  | LOK | Lambdasoll unbegrenzt (word)                                                     |
| lamsubg_w  | LAMKO   |                                                  | LOK | Lambdasoll unbegrenzt (word)                                                     |
| lamsus2_w  | LAMKO   | LAMKO                                            | EIN | wirksames Lambda-Motor-Soll für Entschwefelung, Bank 2                           |
| lamsus_w   | LAMKO   | LAMKO                                            | EIN | wirksames Lambda-Motor-Soll für Entschwefelung                                   |

## FB LAMKO 21.50.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion LAMKO koordiniert Lambdaeingriffe zur Vorsteuerung eines Lambda im Brennraum. Dabei werden die beiden Betriebsarten homogen (B\_hom) und Schicht (B\_hmm, B\_hos, B\_sch, B\_skh) unterschieden.

In der Betriebsart homogen werden Lambdaeingriffe koordiniert, die Lambda um 1.0 fordern.

Dazu gehören:

|                                           |           |                                        |
|-------------------------------------------|-----------|----------------------------------------|
| Bauteileschutz                            | lambts    |                                        |
| Momentanforderung in Vollast durch Fahrer | lamfa     |                                        |
| Warmlauf                                  | lamnswl   |                                        |
| Katalysator NOx-Reduktion                 | lamdenox  |                                        |
| Katalysator Sauerstoff ausräumen          | lamka     |                                        |
| Katalysator entschwefeln                  | lamsu     |                                        |
| Katalysator heizen                        | lamkh     |                                        |
| Lambda nach Denoxvorgang                  | lamsdne_w |                                        |
| Diagnoseeingriffe                         | lamdiag   | z.B. Sonde hinter Kat, Katdiagnose ... |
| Eingriff "magerer Warmlauf Hauptkat"      | lamloms   |                                        |
| Katalysator desulfatisieren               | lamsus_w  |                                        |

Sind mehrere Lambdaeingriffe aktiv, wird die Priorisierung von lamdeno, lamka und lamnswl durch die Min-Auswahl festgelegt, d.h. der Eingang mit der kleinsten Lambda-Forderung ("fettestes Gemisch") gewinnt.

Ob der Ausgang dieser Min-Auswahl tatsächlich als lamsubg umgesetzt wird, legen die Schalter lamkh, lamdiag, lamfa, lambts bzw. LASOAB fest. Sie haben durch Ihre Anordnung in der Kette eine höhere Priorität.

Für Y-Systeme kann im Falle einer Zylinderausblendung die gegenüberliegende Bank auch auf LASOAB geschaltet werden. Hintergrund ist die starke Erwärmung des gemeinsamen Katalysators (meist sehr teurerer DENOX-Kat) wenn die eine Bank mager auf LASOAB läuft und die andere einer Anfechtung beispielsweise durch den Bauteileschutz unterliegt. Die Schaltung der vollbetriebsfähigen Bank auf mager kann jedoch für eine Erwärmung des Vorkats führen, was aber in den meisten Fällen als weniger kritisch eingestuft wird.

In der Betriebsart homogen ist die relative Füllung rl der das Motormoment dominierende Teil. Das Mehr- oder Mindermoment durch die Abweichungen von Lambda = 1.0 wird über lambas in der Momentenberechnung berücksichtigt.

In der Betriebsart Schicht ist Lambda bzw. die daraus berechnete relative Kraftstoffmasse direkt Momentenbestimmend. Deshalb ist in dieser Betriebsart nur das aus dem Fahrerwunschmoment berechnete Lambda lamds zulässig.

Das in den jeweiligen Betriebsarten angeforderte Lambda wird durch die Brennbarkeitsgrenzen ladmxhom, lamdmhom für Homogenbetrieb und lammx, lammn in der jeweiligen Schichtbetriebsart begrenzt.

Im Schichtbetrieb setzt sich die Brennbarkeitsgrenze aus der Brennbarkeitsgrenze für die Betriebsartauswahl plus einem Delta-Lambda für die Grenzaufweitung während einer Betriebsartumschaltung. z.B. in Betriebsart Schicht (B\_sch)

lammx = lamxsch + DLAMXSCH für die obere Brennbarkeitsgrenze. Die Festlegung dieser Lambdagrenzen ist in der Funktion BGBVG.

Der Lambdaeingriff im Gemischpfad erfolgt über lamsbg in der Funktion GK.

## APP LAMKO 21.50.1 Applikationshinweise

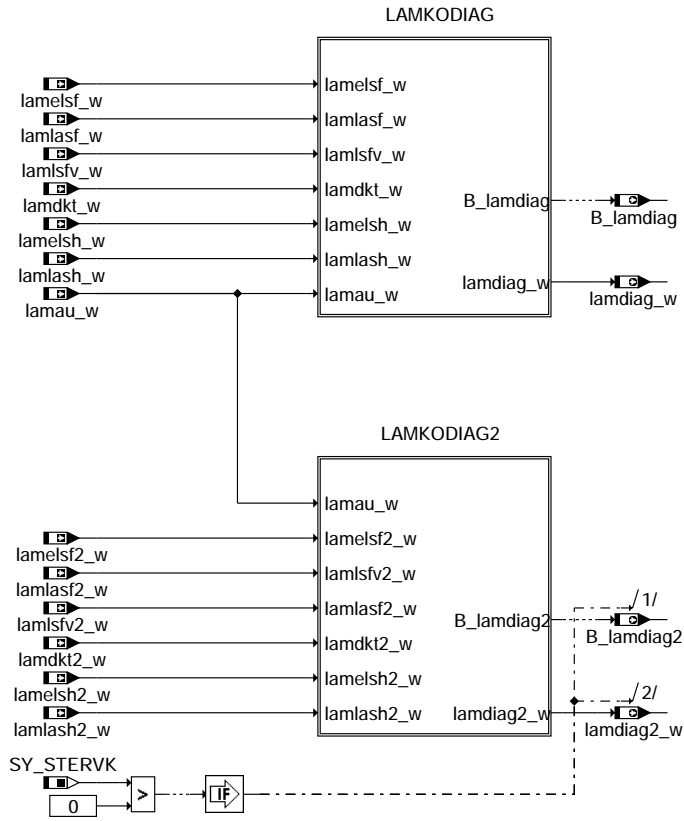
Daten für Erstapplikation:

CWLAMKO 1  
LASOAB 1.05      Lambdavorsteuerwert, wenn mindestens ein Einspritzventil einer Bank abgeschaltet ist.  
LAMHAP 1.0  
LAMHAP2 1.0

Für die Applikation speziell am Prüfstand mit Rechnersteuerung kann im Homogenbetrieb über LAMHAP auf das entsprechende Brennraumlambda vorgesteuert werden. Dazu muß B\_lamhap = Bit 13 von CWBDE1 = true gesetzt werden.

## FU LAMKOD 1.50.2 Lambdakoordination für Diagnoseeingriffe

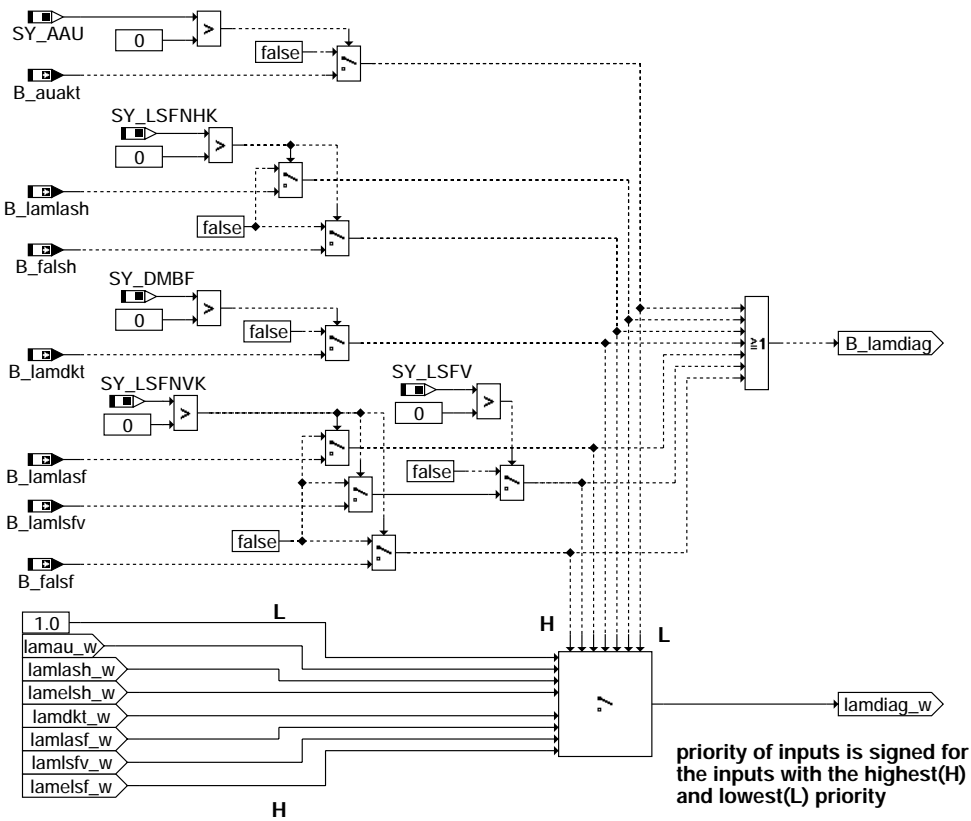
### FDEF LAMKOD 1.50.2 Funktionsdefinition



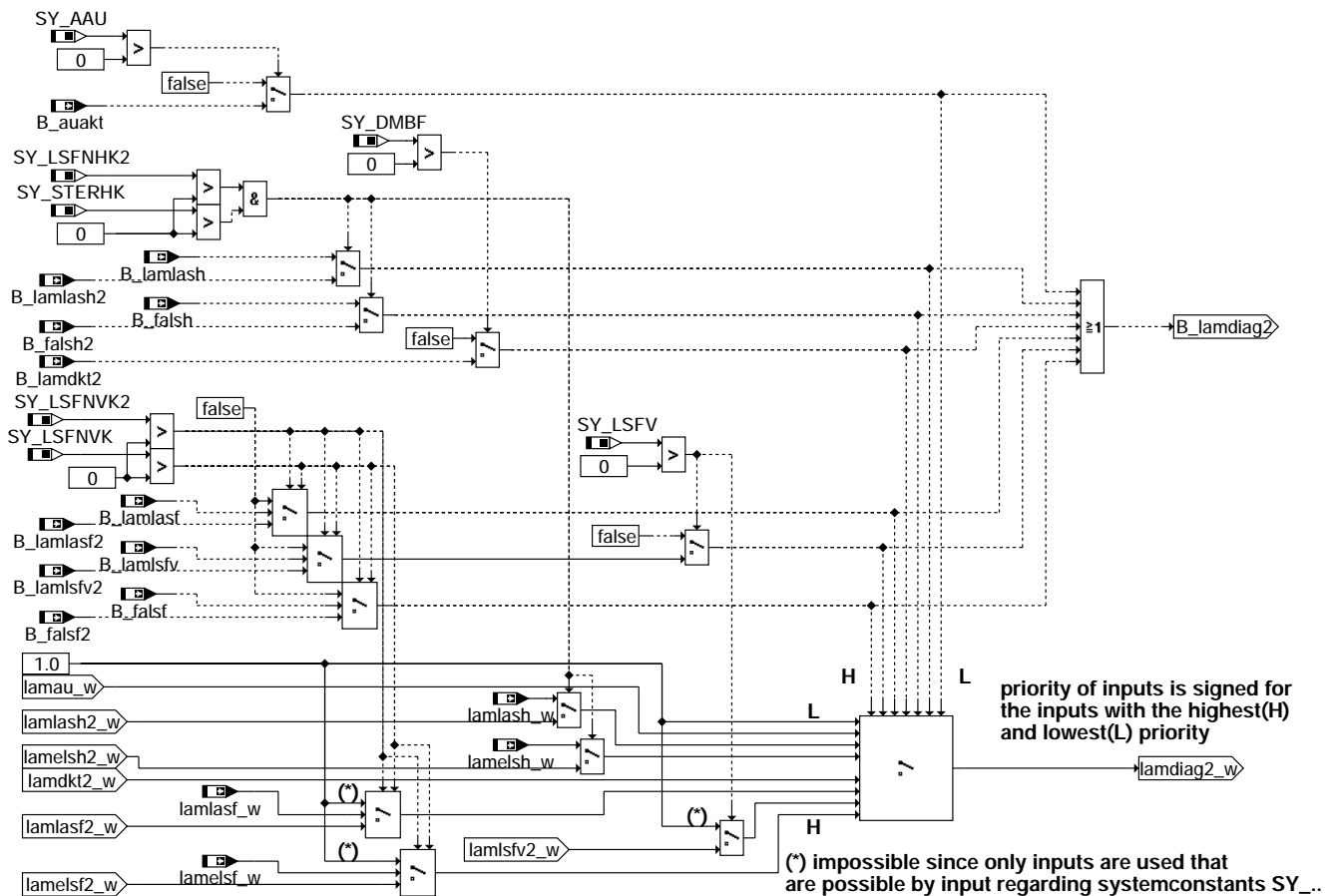
Block LAMKODIAG2 is only  
calculated for SY\_STERVK>0

lamkod-main

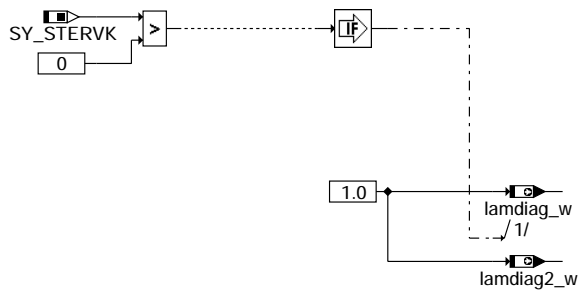
lamkod-main



lamkod-lamkodiag



lamkod-lamkodiag2



lamkod-init

## ABK LAMKOD 1.50.2 Abkürzungen

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                       |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| SY_AAU          | SYS (REF) | Systemkonstante: Vorgabe Solllambda für Abgasuntersuchung(AU) über Tester möglich |
| SY_DMBF         | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem Multi-Betriebsarten-fähig                          |
| SY_LSFNHK       | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                                         |
| SY_LSFNHK2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                                  |
| SY_LSFNVK       | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden                |
| SY_LSFNVK2      | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2        |
| SY_LSFV         | SYS (REF) | Systemkonstante: Diag. "Vertauschte Sonde hinter Front KAT" im System vorhanden   |
| SY_STERHK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat                                       |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                        |

### Variable

| Variable    | Quelle | Referenziert von                        | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-------------|--------|-----------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_auakt     |        | GGTFM, LAMKOD                           | EIN | Bedingung Abgasuntersuchung aktiv                                                |
| B_falsf     | TKDFA  | LAMKOD, LLRNFA,-TKMWW                   | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter Front KAT                     |
| B_falsf2    | TKDFA  | LAMKOD, TKMWW                           | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter Front KAT Bank2               |
| B_falsh     | TKDFA  | DLSH, LAMKOD,-LLRNFA, LRHKEB,-TKMWW     | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter KAT                           |
| B_falsh2    | TKDFA  | DLSH, LAMKOD,-LRHKEB, TKMWW             | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter KAT Bank2                     |
| B_lamdiag   | LAMKOD | LAMKO                                   | AUS | Lambdasoll von Diagnosefunktionen angefordert                                    |
| B_lamdiag2  | LAMKOD | LAMKO                                   | AUS | Lambdasoll von Diagnosefunktionen angefordert Bank2                              |
| B_lamdk     | DKATSP | BGLAMOD, DKATSPEB, LAMKOD, LRSKA, TKMWW | EIN | Lambdasoll Eingriff für Katdiagnose aktiv                                        |
| B_lamdk2    | DKATSP | BGLAMOD, DKATSPEB, LAMKOD               | EIN | Lambdasoll Eingriff für Katdiagnose aktiv                                        |
| B_lamlsf    |        | LAMKOD, TKMWW                           | EIN | Bedingung für Abmagern/Anfetten in %LAMKO hinter Front Kat                       |
| B_lamlsf2   |        | LAMKOD, TKMWW                           | EIN | Bedingung für Abmagern/Anfetten in %LAMKO hinter Front Kat Bank2                 |
| B_lamlsfsh  | DLSAHK | LAMKOD, TKMWW                           | EIN | Bedingung für Abmagern/Anfetten in %LAMKO                                        |
| B_lamlsfsh2 | DLSAHK | LAMKOD, TKMWW                           | EIN | Bedingung für Abmagern in %LAMKO Bank2                                           |
| B_lamlsfv   |        | LAMKOD, TKMWW                           | EIN | Beding. für Abmagern oder Anfettung für vertausch. Sonden in %LAMKO h. Frontkat  |
| B_lamlsfv2  |        | LAMKOD, TKMWW                           | EIN | Bed. für Abmagern od. Anfett. für vertauschte Sonden in %LAMKO h. Frontkat Bank2 |
| lamau_w     |        | LAMKOD                                  | EIN | Lambda für Abgasuntersuchung                                                     |
| lamdiag2_w  | LAMKOD | LAMKO                                   | AUS | Lambdasoll von Dignosefunktionen Bank2                                           |
| lamdiag_w   | LAMKOD | LAMKO                                   | AUS | Lambdasoll von Diagnosefunktionen                                                |
| lamdk2_w    | DKATSP | DKATSPEB, LAMKOD                        | EIN | Lambdasoll für Katdiagnose                                                       |
| lamdk_w     | DKATSP | DKATSPEB, LAMKOD, TKMWW                 | EIN | Lambdasoll für Katdiagnose                                                       |
| lamelsf2_w  |        | LAMKOD, TKMWW                           | EIN | Lambdasoll für elektrische Sondendiagnose hinter Front KAT (Kurztrip), Bank 2    |
| lamelsf_w   |        | LAMKOD, TKMWW                           | EIN | Lambdasoll für elektrische Sondendiagnose hinter Front KAT (Kurztrip)            |
| lamelsh2_w  | DLSH   | LAMKOD, TKMWW                           | EIN | Lambdasoll für elektrische Sondendiagnose hinter KAT (Kurztrip), Bank 2          |
| lamelsh_w   | DLSH   | LAMKOD, TKMWW                           | EIN | Lambdasoll für elektrische Sondendiagnose hinter KAT (Kurztrip)                  |
| lamlsf2_w   |        | LAMKOD                                  | EIN | Lambdasoll für Test Schwingungsprüfung hinter Front KAT Bank2                    |
| lamlsf_w    |        | LAMKOD                                  | EIN | Lambdasoll für Test Schwingungsprüfung hinter Front KAT                          |
| lamlsfsh2_w | DLSAHK | LAMKOD, TKMWW                           | EIN | Lambdasoll für Test Schwingungsprüfung hinter KAT Bank2                          |
| lamlsfsh_w  | DLSAHK | LAMKOD, TKMWW                           | EIN | Lambdasoll für Test Schwingungsprüfung hinter KAT                                |
| lamlsfv2_w  |        | LAMKOD                                  | EIN | Lambdasoll für Test Sonden-Vertauschung hinter Frontkat Bank2                    |
| lamlsfv_w   |        | LAMKOD                                  | EIN | Lambdasoll für Test Sonden-Vertauschung hinter Frontkat                          |

## FB LAMKOD 1.50.2 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %LAMKOD koordiniert die für Diagnosezwecke erforderlichen Lambdasollwerte und gibt den jeweils gültigen Wert über die RAM-Zelle lamdiag\_w an die Funktion Lambdakoordination %LAMKO weiter. Die Diagnoseanforderungen der einzelnen Diagnosefunktionen werden über den Diagnosemanager DSM zur Ausführung zugeteilt. Ist eine Zuteilung durch den DSM erfolgt, so fordert die Diagnosefunktion über ihr Anforderungsbit z.B. B\_lamlash und dem zugehörigen Lambdasollwert lamlash\_w einen Lambdaeingriff bei der Funktion %LAMKO an. Liegt dort keine höher priorisierte Lambdaanforderung vor (z.B. Bauteileschutz), so wird der Lambdaeingriff der Diagnosefunktion in der Funktion %LAMKO durchgeschaltet.

Um sicherzustellen, daß keine Fehldiagnose eintritt, muß die jeweils aktive Diagnosefunktion die Stellgröße lamsbg\_w aus der Funktion %LAMKO überprüfen, ob sie noch den Diagnosevorgaben folgt. Ist dies nicht der Fall, so ist die Diagnose abzubrechen, da ein höher priorisierter Eingriff eine andere Vorsteuerung gefordert hat.

Da jeweils nur eine Diagnosefunktion aktiv ist, ist die Priorisierung der Lambdaeingriffe lamlash, lamelsh, lamdkt nicht erforderlich. Dies gilt nicht für den Eingriff lamau\_w. Dieser soll für die Abgasuntersuchung AU aktiviert werden. Er kommt aber nur durch, wenn nicht eine sonstige Diagnose aktiv ist.

Die Diagnosefunktionen, die über den Lambdaeingriff lamdiag eine Lambdaverstellung fordern, müssen die Betriebsart homogen anfordern, da nur in diesem Fall ein momentenneutraler Lambdaeingriff möglich ist.

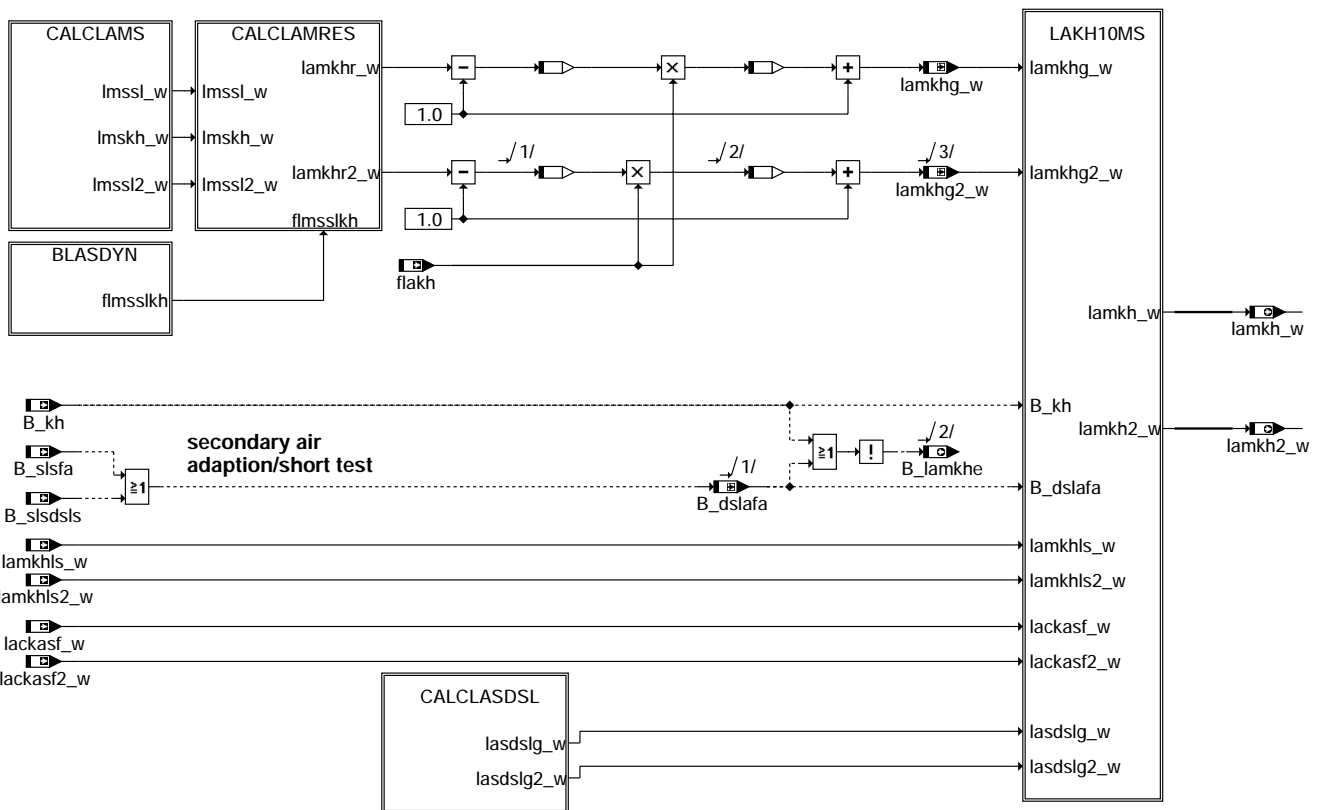
Der Block LAMKODIAG2 wird berechnet, wenn SY\_STERVK>0 vorliegt.

## APP LAMKOD 1.50.2 Applikationshinweise

## FU LAKH 10.40.1 Lambda-Koordination bei Katheizen

### FDEF LAKH 10.40.1 Funktionsdefinition

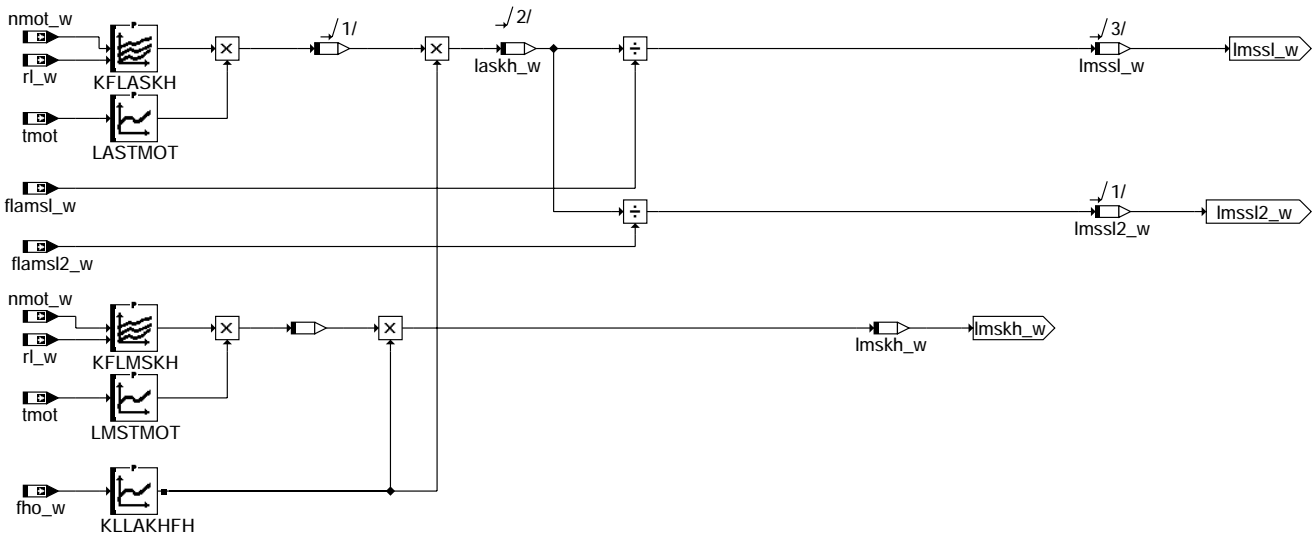
Übersicht



lakh-main

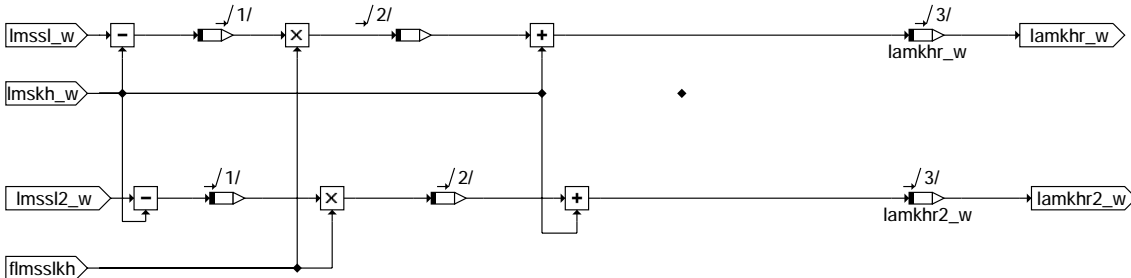
lakh-main

CALCLAMS: Berechnung Lambda-Motor-Soll für Katheizen mit Berücksichtigung eingeblasener Sekundärluft



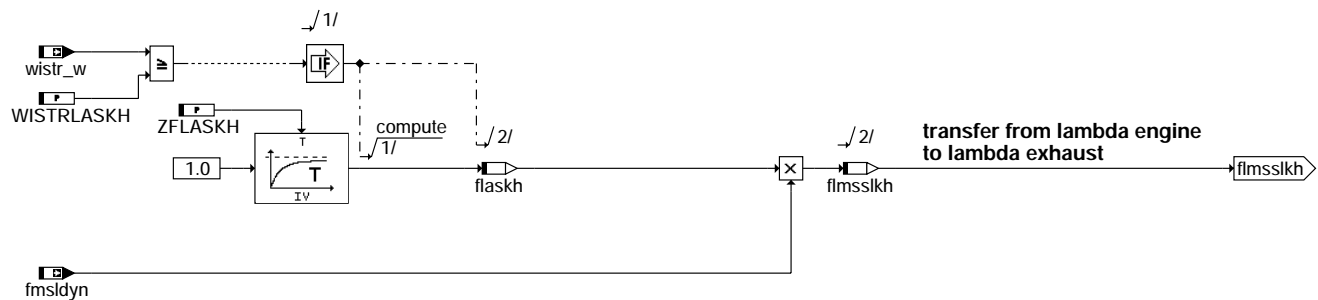
### lakh-calclams

CALCLAMSRES Berechnung des resultierenden Lambda-Motor-Soll für Katheizen durch Interpolation zwischen lmsl und lmskh



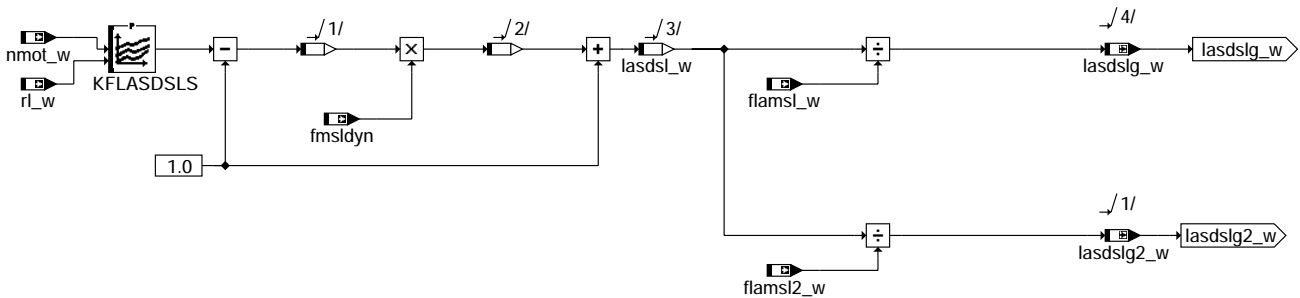
### lakh-calclamres

BLASDYN: Berechnung des Interpolationsfaktors für Übergang der Lambdavorgabe von Motorlambda auf Abgaslambda



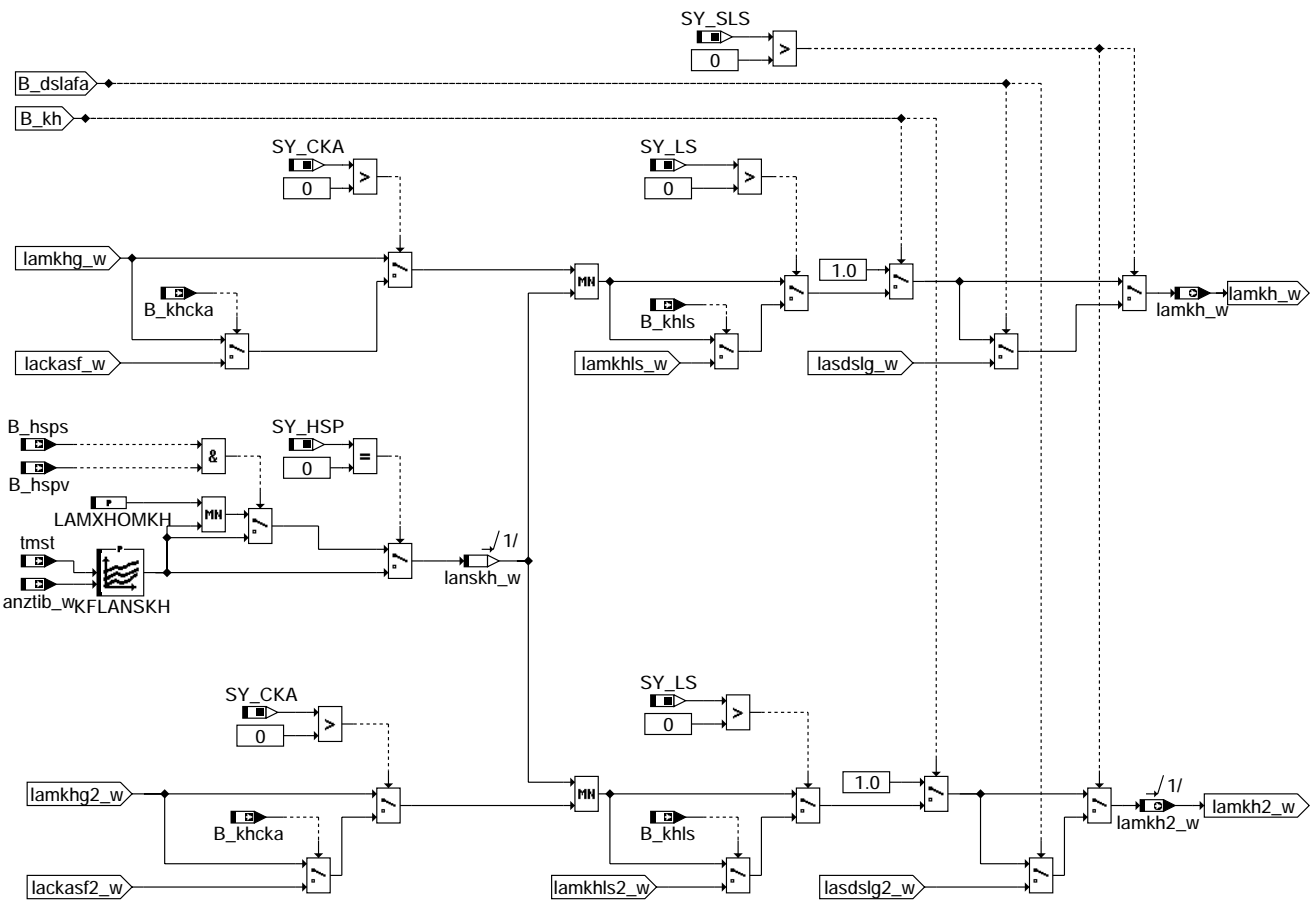
### lakh-blasdyn

CALCLASDSL: Berechnung Lambda-Abgas-Soll bei aktiver SLP-Diagnose



**lakh-calclasdsl**

LAKH10MS: Berechnungsteil im 10-ms-Raster



**lakh-lakh10ms**

**ABK LAKH 10.40.1 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                 |
|-----------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------------------|
| KFLANSKH  | tmst     | anztib_w | KF  | Kennfeld Lambda-Motor-Vorgabe bei Katheizen im Nachstart    |
| KFLASDSL  | nmot_w   | r_l_w    | KF  | Lambda-Abgas-Soll bei Sekundärluftadaptation/Kurztest       |
| KFLASKH   | nmot_w   | r_l_w    | KF  | Kennfeld Lambda-Abgas-Soll bei Katheizen                    |
| KFLMSKH   | nmot_w   | r_l_w    | KF  | Kennfeld Lambda-Motor-Soll bei Katheizen                    |
| KLLAKHFH  | fho_w    |          | KL  | Umgebungsdruckkorrektur Lambda Katheizen                    |
| LAMXHOMKH |          |          | FW  | Maximale Lambdavorsteuerung für Katheizen im Homogenbetrieb |
| LASTMOT   | tmot     |          | KL  | Motortemp.-Korrektur von Lambda-Abgas-Soll                  |
| LMSTMOT   | tmot     |          | KL  | Motortemp.-Korrektur von Lambda-Motor-Soll                  |
| WISTRASKH |          |          | FW  | wistr_w-Schwelle für Übergang auf Lambda-Abgas-Vorgabe      |
| ZFLASKH   |          |          | FW  | Zeitkonstante für Übergang auf Lambda-Abgas-Vorgabe         |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                             |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------------|
| SY_CKA          | SYS (REF) | Systemkonstante Chemisches Katalysatoraufheizen möglich |
| SY_HSP          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)     |
| SY_LS           | SYS (REF) | Systemkonstante Lambda-Split                            |
| SY_SLS          | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden             |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat              |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                             |
|------------|--------|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| anztib_w   | AES    | BDEMST, LAKH,-<br>LANSWL, NLPH,-<br>RKSPPLIT       | EIN | ti-Einspritzzähler mit Begrenzung                                       |
| B_dslafa   | LAKH   |                                                    | LOK | Anforderung Kurztest oder Adaption in DSLSXXX                           |
| B_hsp      | BDEMKO | BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, KOMRH,-<br>LAKH, ...     | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Split                                 |
| B_hspv     | BDEMUM | KOMRH, LAKH,-<br>LAMBTS, MDBAS,-<br>MDIST, ...     | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Split            |
| B_kh       | BAKH   | BBKH, BBSAWE,-<br>BDEMAB, BGFAWU,-<br>BGNLLKH, ... | EIN | Bedingung Kat-Heizung                                                   |
| B_khcka    | BAKH   | KTMHK, LAKH,-<br>MDBAS, NWSOLLE,-<br>ZWMIN         | EIN | Bedingung Katheizen durch CKA                                           |
| B_khls     |        | ATM, BAKH, DMDSTP,<br>KTMHK, LAKH, ...             | EIN | Bedingung Katheizen mit Lamda-split                                     |
| B_lamkhe   | LAKH   |                                                    | AUS | keine Lambdaanforderung seitens LAKH                                    |
| B_slsdsls  |        | LAKH                                               | EIN | Bedingung Ansteuerung Sekundärluftsystem für Diagnose                   |
| B_slsfa    |        | LAKH                                               | EIN | Bedingung Ansteuerung Sekundärluftsystem für Kurztest                   |
| fho_w      | BGPU   | BBKH, BBNWS,-<br>BGNLLKH, BGPLGU,-<br>BGRLMXS, ... | EIN | Korrekturfaktor Höhe (word)                                             |
| flakh      | BBKH   | LAKH, TKMWL                                        | EIN | Faktor Lambda-Steuerung bei Katheizen                                   |
| flamsl2_w  |        | BGLASO, LAKH                                       | EIN | Faktor Lambdaänderung durch Sekundärluft, Bank 2                        |
| flamsl_w   |        | BGLASO, LAKH                                       | EIN | Faktor Lambdaänderung durch Sekundärluft                                |
| flaskh     | LAKH   |                                                    | LOK | Faktor Übergang zu Lambda-Abgas bei Sekundärluft                        |
| flmsslkh   | LAKH   |                                                    | LOK | Faktor Lambda-Motor-Soll-Sekundärluftanteil, resultierend               |
| fmsldyn    |        | LAKH                                               | EIN | Faktor Dynamikbeschreibung Sekundärluft                                 |
| lackasf2_w |        | LAKH                                               | EIN | Lambdavorgabe für Fettmodus bei chemischem Katheizen (Bank 2)           |
| lackasf_w  |        | LAKH                                               | EIN | Lambdavorgabe für Fettmodus bei chemischem Katheizen                    |
| lamkh2_w   | LAKH   | LAMKO                                              | AUS | Lambda-Motor-Soll bei Katheizen, Bank 2 (word)                          |
| lamkh_w    | LAKH   | LAMKO                                              | AUS | Lambda-Motor-Soll bei Katheizen (word)                                  |
| lamkhg2_w  | LAKH   |                                                    | LOK | Lambda-Motor-Soll bei Katheizen (word) gewichtet mit flakh, Bank 2      |
| lamkhg_w   | LAKH   |                                                    | LOK | Lambda-Motor-Soll bei Katheizen (word) gewichtet mit flakh              |
| lamkhs2_w  |        | LAKH                                               | EIN | Wunschlambda Bank 2 für Katheizen mit Lambda-Split                      |
| lamkhs_w   |        | LAKH                                               | EIN | Wunschlambda Bank 1 für Katheizen mit Lambda-Split                      |
| lamkhr2_w  | LAKH   |                                                    | LOK | Lambda-Motor-Soll resultierend bei Katheizen, Bank 2 (word)             |
| lamkhr_w   | LAKH   |                                                    | LOK | Lambda-Motor-Soll resultierend bei Katheizen (word)                     |
| lanskh_w   | LAKH   |                                                    | LOK | Lambda-Motor-Soll im Nachstart bei Katheizen                            |
| lasdsl_w   | LAKH   |                                                    | LOK | Lambda-Abgas-Soll für Sekundärluftdiagnose                              |
| lasdslg2_w | LAKH   |                                                    | LOK | Lambda-Abgas-Soll für Sekundärluftdiagnose Bank 2 gewichtet mit flamsl2 |
| lasdslg_w  | LAKH   |                                                    | LOK | Lambda-Abgas-Soll für Sekundärluftdiagnose gewichtet mit flamsl         |
| laskh_w    | LAKH   |                                                    | LOK | Lambda-Abgas-Soll bei Katheizen (word)                                  |
| lmskh_w    | LAKH   |                                                    | LOK | Lambda-Motor-Soll bei katheizen (word)                                  |
| lmssl_w    | LAKH   |                                                    | LOK | Lambda-Motor-Soll wegen Sekundärluft bei Katheizen, Bank 2              |
| lmssl_w    | LAKH   |                                                    | LOK | Lambda-Motor-Soll wegen Sekundärluft bei Katheizen (word)               |
| nmot_w     | BGNMOT | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                 | EIN | Motordrehzahl                                                           |
| rl_w       | SRMSEL | BAKH, BBKR, BBNWS,<br>BDEMUM, BDEMUS, ...          | EIN | Relative Luftfüllung (Word)                                             |
| tmot       | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...               | EIN | Motor-Temperatur                                                        |
| tmst       | GGTFM  | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...             | EIN | Motorstarttemperatur                                                    |
| wistr_w    | BBKH   | BGNLLKH, LAKH,-<br>TKMWL                           | EIN | Relativer Heizfortschritt für Katalysator seit Motorstart               |

### FB LAKH 10.40.1 Funktionsbeschreibung

Aus Abgasgründen wird der Motor nach Kaltstart so betrieben, daß eine beschleunigte Katalysatorerwärmung erfolgt. Die hierzu notwendige Wärmemenge kann maßgeblich durch thermische Abgasenergie (Abgastemperatur, Abgasmassenstrom) bereitgestellt werden, wobei der Motor dann möglichst mager betrieben werden muß, um die Rohemissionen zu minimieren ("magerer Warmlauf"). Eine weitere mögliche Katalysatorheizquelle nutzt chemische Abgasenergie ("fetter Warmlauf"). Hierzu wird der Motor mit Kraftstoffüberschuß betrieben. In Verbindung mit Sekundärluft kann das fette Abgas im Krümmer oder im Katalysator reagieren. Die aus diesem Oxidationsprozeß entstehende Wärme wird zur Aufheizung des Katalysators genutzt.

Für beide Katheizkonzepte ist ein Sauerstoffüberschuß im Abgas notwendig:





Konzepte mit magerem Warmlauf:

Es wird der magere Lambda-Motor-Sollwert  $lmskh$  (wegen  $flmssl = 0$ ) aus dem Kennfeld  $KFLMSKH$  vorgegeben und als Lambda-Sollwert  $lamkh$  bereitgestellt. Die Aufsteuerung erfolgt durch die Interpolation zwischen Sollwert und  $\lambda = 1$  durch  $flakh$  aus  $\%BBKH(Z)$ . In der Lambdakoordination  $\%LAMKO$  erfolgt dann durch den Bewertungsfaktor  $flamkh$  aus  $\%BBKH(Z)$  ein Übergang von  $lamswl$  (Lambda-Nachstart-Warmlauf) auf  $lamkh$ . Das vorgesteuerte Brennraumlambda  $lamsbg$  wird noch auf die Brenngrenzen beschränkt. Aus  $lamsbg$  wird der Lambda-Sollwert  $lamsons$  für die Lambda-Regelung berechnet (in  $\%BGLASO$ ).

Konzepte mit Sekundärlufteinblasung ( $SY\_SLS > 0$ , aus  $\%PROKON$ ):

Es wird für  $flmssl = 0.9961$  aus dem Sollwert für Lambda-Abgas  $laskh$  der aufgrund der Sekundärluftverdünnung notwendige Sollwert für Lambda-Motor  $lmssl$  durch die Beziehung

$$lmssl = laskh / flamsl; \quad \text{Verdünnungsfaktor } flamsl = (1 + msl / ml) \text{ aus } \%SLS \text{ bestimmt.}$$

Durch den Gewichtungsfaktor  $flmssl$  aus der Sekundärluftsteuerung  $\%SLS$  wird hieraus dann der resultierende Lambda-Sollwert  $lamkhr$  aus

$$lamkhr = lmskh + flmssl * (lmssl - lmskh) \text{ gebildet.}$$

Hierbei entspricht  $flmssl = 0$  trotz Sekundärluft damit der Sollwertvorgabe für Lambda-Motor eines Konzeptes mit magerem Warmlauf. Die Grenze  $flmssl = 0.9961$  entspricht dann der Sollwertvorgabe bei thermischer Reaktion in Verbindung mit Sekundärluft. Die Vorgabe von  $fmssl$  erfolgt in der Sekundärluftsteuerung  $\%SLS$ .

Der hieraus resultierende Sollwert für Lambda-Katzeizen  $lamkhr$  wird ebenfalls durch  $flakh$  bewertet, in der  $\%LAMKO$  durch  $flamkh$  aufgesteuert und als tatsächliches Lambda-Brennraum  $lamsbg$  bereitgestellt. In  $\%LAMKO$  wird auch der zugehörige Lambda-Sollwert  $lamsons$  für die Lambda-Regelung mit

$$lamsons = lamsbg * flamsl$$

berechnet. Aus Timing-Gründen wird dazu, solange  $B\_lamke$  nicht gesetzt ist, die  $\%LAMKO$  im  $R\_t10$  gerechnet (nur manche SRE Projekte).

Den beiden Katheizkonzepten ("magerer Warmlauf", "Sekundärlufteinblasung") ist gemeinsam, daß der Anfahrvorgang mit minimalen Rohemissionen und minimalem Abgasmassenstrom erfolgen muß, d.h. der Leerlauf des Motors ist hinsichtlich max. Wärmefreisetzung im Abgasstrang zu applizieren, während der Anfahrvorgang an der mageren Warmlaufgrenze mit wirkungsgradoptimalem Zündwinkel erfolgen sollte. Hieraus resultiert, daß insbesondere während des Anfahrens die Lambdavorsteuerung im Motor durch die Magergrenze  $lalmg$  aus  $\%ESWL$  definiert wird. Bei Konzepten mit großem Sekundärluftüberschuß im Leerlauf wird Lambda-Motor zusätzlich durch die Fettgrenze  $lalgf$  aus  $\%WL$  bestimmt. Siehe hierzu auch  $\%LAMKO$ .

Während der Nachstartphase kann durch das Kennfeld  $KFLANSKH$  abhängig von  $anztib\_w$  und  $tmst$  eine eigene Lambda-Vorgabe  $lanskh\_w$  vorgegeben werden. Die ist ggfs. für Konzepte mit Thermoreaktor notwendig, um die Selbstzündbedingungen zu erzielen, ohne die eigentliche Nachstartabregelung erneut anzupassen.

Das Kennfeld muß auch für die Kaltstartstrategie angepaßt sein, sofern bei kalten Motortemperaturen Katzeizen aktiviert wird. Bei Benzin-Direkteinspritzung ist für den HSP-Betrieb eine bessere Magerlauffähigkeit denkbar.  $KFLANSKH$  wird in den entsprechenden Bereichen auf HSP Betrieb angepaßt und mit  $LAHOMMXKH$  für den Homogenbetrieb begrenzt.

Abhängig von der wistr-Schwelle  $WISTR\_LASKH$  kann der Übergang von Lambda-Motor auf Lambda-Abgas mit der Zeitkonstanten  $ZFLASKH$  definiert werden. Zusätzlich wird die Sekundärluftdynamik durch  $flamsslkx$  berücksichtigt. Hierdurch ist es möglich, z.B. im ECE-Fahrzyklus, die Zündung einer Nachreaktion auf einen späteren Zeitpunkt zu legen.

Sekundärluftadaption/Kurztest:

Die Funktion  $\%KOSLKH$  aktiviert die SLP zum Katzeizen.  $\%KOSLKH$  kann die SLP auch zur Sekundärluftdiagnose ( $\%DSLS$ ) über  $B\_anfndslp$  (aus  $\%BBDLS$ ) oder über die Kurztestanforderung  $B\_fasls$  erneut aktivieren.

Die Lambdavorgabe ist von der Sekundärluftdiagnose abhängig, basierend auf der eingesetzten Lambdaregelung:

Zweipunktregler -> Sekundärluftdiagnose (Altes Paket  $\%DSLSLR$ ):

Regelung auf Lambda-Abgas = 1 mit Vorgabe der notwendigen Motoranfettung aufgrund des Sekundärluftverdünnungsfaktors  $flamsl\_w$ . In Motorbetriebspunkten, bei denen aufgrund der geringen Ansaugluftmasse ein zu fetter Motorbetrieb erreicht würde, kann die Lambda-Abgas-Vorgabe  $lasdsl\_w$  abhängig von der Ansaugluftmasse nach mager korrigiert werden. Eine Adaption der Sekundärluftmasse ist dann wegen  $lamsons\_w$  allerdings nicht mehr möglich, da das "Meßfenster" verlassen ist. (Siehe hierzu  $\%DSLSLR$ .)

stetige Lambdaregelung -> neues Paket Sekundärluftdiagnose ( $\%DSLS$ ,  $\%BBDLS$ ,  $\%BGDSLS$ ):

Vorgabe von Lambda-Motor = 1 und Berechnung von Lambda-Abgas-Soll ( $lamsons\_w$ ) aus dem Sekundärluftverdünnungsfaktor. Bei Kurztripanforderung ( $B\_fasls$ ) erfolgt die Diagnose in Verbindung mit aktiver Regelung analog zur Sekundärluftdiagnose während Katzeizen. Während der aktiven Diagnose ( $B\_anfndslp$ ) erfolgt dagegen die Sekundärluftdiagnose durch Messung und Auswertung der Lambdasondenspannung  $lamsoni\_w$  bei gesteuertem Betrieb. (Siehe hierzu  $\%BGDSLS$ )

Durch Setzen von Bit 0 in Codewort  $CWLAKH$  kann ein fettes Motorlambda analog zur Diagnose mit Zweipunkt-Regelung vorgesteuert werden. Die Lambdaregelung bleibt aber weiter ausgeschaltet!

Heizfunktionen für Entschwefelung eines NOx-Speicherkatalysators:

Zur Entschwefelung eines NOx-Speicherkatalysators sind chemische Heizmethoden denkbar:

- Lambda-Split ( $\%KOLSH$ ): Voraussetzung ist ein 2-Bank-System mit Y-Zusammenführung vor dem NOx-Speicherkat. Durch bankweise fett/mager-Vertrimmung wird reaktives Gemisch in Speicherkatalysator zur Nachreaktion gebracht. Die Bankweise Lambdavertrimmung ist nur aktiv sofern  $\%KOLSH$  die Bedingung  $B\_khls$  gesetzt hat. Die Funktion muß über die Systemkonstante  $SY\_LS$  aktiviert werden.
- Chemisches Kathaufheizen ( $\%KOCKA$ ): Durch periodische fett/mager-Phasen wird eine Nachreaktion in den Katalysatoren erzeugt. Dabei wird die Sauerstoffspeicherfähigkeit der Katalysatoren ausgenutzt. Die Magerphasen werden durch eine Magerbetriebsart ( $HMM/SCH$ ) erzeugt. Nur für die Fettphasen wird Homogenbetrieb angefordert. Daher wird in  $LAKH$  auch nur der Fett-Wunsch  $lackasf(2)\_w$  berücksichtigt. Die Funktion muß über  $SY\_CKA$  freigeschaltet werden.

**APP LAKH 10.40.1 Applikationshinweise**

Voraussetzung: Applikation Gemischkontrolle (%GK), Einspritzung Vorsteuerung (%ESVST), Sekundärluftsteuerung (%KOSLKH, %BGMSLS), Applikation Warmlauf/Nachstart in Verbindung mit Katheizungen.

## Systemkonfiguration:

SY\_SLS = | 0: kein Sekundärluftsystem, magerer Katheizbetrieb des Motors  
| 1: mit Sekundärluftsystem, fetter Katheizbetrieb des Motors; Luftentnahme aus Umgebung  
| 2: mit Sekundärluftsystem, fetter Katheizbetrieb des Motors; Luftentnahme aus Saugrohr, nach HFM aber vor DK  
Weitere mögliche Sekundärluftvarianten sind in %KOSLKH beschrieben.

SY\_BDE = | 0: System mit Saugrohreinspritzung (SRE)  
| 1: System mit Benzin-Direkteinspritzung (BDE)

SY\_LS = | 0: Lambda-split zum Katheizen nicht möglich  
| 1: Lambda-split zum Katheizen aktivierbar (nur bei Stereo-System mit Y-Zusammenführung vor Kat. / BDE)

SY\_CKA = | 0: Chemisches Katheizen nicht möglich  
| 1: Chemisches Katheizen durch periodisch wechselndes Abgaslambda möglich.

SY\_HSP = | 0: System erlaubt keine homogene Split-Einspritzung  
| 1: System ermöglicht homogene Split-Einspritzung (nur für BDE)

## Beispiele für Erstbedatung Lambda-Vorgabe:

Magerer Warmlauf: Vorbelegung KFLMSKH mit 1,05, Übergang auf 1,0 bzw. fetter abhängig von Last (rl) beim Anfahren.  
Anlegen an die magerere Fahrbarkeitsgrenze (lalgm) aus %ESWL, wie in %LAMKO beschrieben.  
bei Benzin-Direkteinspritzung mit möglicher Split-Einspritzung (SY\_HSP>0):  
Vorbelegung KFLMSKH mit 1,1. Nur ggf. Übergang auf 1,0 bei Last. Begrenzung für Homogenbetrieb  
LAMXHOMKH = 1.05

fetter Warmlauf : Vorbelegung KFLASKH mit 1,1 bis 1,2, Übergang auf > 1,3 beim Anfahren. Ggf. anlegen an die magerere Fahrbarkeitsgrenze (lalgm) aus %ESWL, wie in %LAMKO beschrieben. Siehe auch %BBKH(Z).  
oder  
Lambda-Motor-Vorgabe durch Codewort CWSLS in %SLS analog zu magerem Warmlauf.

## Software-Voreinstellung für die KF ist jeweils konstant KFLMSKH=1.0 und KFLASKH=1.8!

KFLANSKH darf auf keinen Fall die Magerlaufgrenze überschreiten, damit hier eine Beschränkung des Motorlambdas garantiert ist.  
(Bei Sekundärluftsystemen wird im erkannten Fehlerfall - B\_mslm = true - die Pumpe abgeschaltet; dann wird das geforderte Abgaslambda gleich dem Motorlambda!)

## Beispiele für Erstbedatung:

KFLANSKH = 1.10 für BDE mit SY\_HSP>0  
KFLANSKH = 1.05 für BDE mit SY\_HSP=0 oder SRE mit magerem Warmlauf  
KFLANSKH = 1.00 für SRE mit fettem Warmlauf

Für kalte Starttemperaturen müssen die Werte der Kaltstartanpassung (KFLANS) übernommen werden! Zur Absicherung fehlerhafter Eingangswerte siehe Kaltstartanpassung. Software-Voreinstellung für KFLANSKH ist konstant 1.0!

Bei Systemen mit Benzin-Direkteinspritzung kann die Magerlauffähigkeit durch homogene Split-Einspritzung (HSP) verbessert werden. Die Lambda-Vorsteuerung wird dann für diesen Split-Betrieb vorbedatet. Damit im Homogen-Betrieb die Magerlaufgrenze nicht überschritten wird, wird dann die Lambdafürderung auf LAMXHOMKH begrenzt.

Vorschlag Neutralbedatung: LAMXHOMKH = 1.1

Die Stützstellenverteilung von KFLMSKH, KFLASKH ist so zu wählen, daß der "Katheiz-Leerlauf-Bereich" bezüglich Drehzahl und Last ausreichend überdeckt ist und zur Teillast ein stetiger Übergang durch Interpolation erfolgen kann.

## Vorschlag Stützstellenverteilung:

| nmot_w[1/min] | 500 | 625 | 1250 | 2500 | 2750 | 3125 | 3750 | 4500 |
|---------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| rl_w [%]      | 10  | 20  | 25   | 30   | 35   | 40   | 50   | 60   |

Durch LASTMOT und LMSTMOT kann die Lambda-Vorgabe für kalte Motortemperaturen näher an Lambda=1.0 gezogen werden, da die Brenngrenzen enger sind oder die chemische Reaktion von fettem Abgas mit Sekundärluft nur noch bedingt abläuft.

Aus gleichem Grund kann mit KLLAKHFH für große Höhen die Lambdavorgabe näher an Lambda=1.0 gezogen werden.

Software-Voreinstellung ist Neutralbedatung: LASTMOT=LMSTMOT=KLLAKHFH==1.0

Bei diesen Korrekturen muß beachtet werden, dass sowohl Motortemperatur als auch Höhenfaktor bei Komponentenfehler nach einiger Zeit auf einen Ersatzwert (Modellwert) umgeschaltet werden. Diese erweiterten Toleranzen sollten für die Bedatung berücksichtigt werden.

Vorbelegung in %ESWL so, daß "lalgm", lalgf während Katheizen nicht begrenzen.

## Erstbedatung für Übergang der Vorsteuerung von Motorlambda nach Abgaslambda:

Nur Vorgabe Motorlambda: WISTRALAKH = 1.0; ZFLASKH=25.6sec  
Nur Vorgabe Abgaslambda: WISTRALAKH = 0.0; ZFLASKH= 0.1sec

KFLADSLs sollte bei ausreichender Pumpenleistung nicht zu fettem Abgas während der Aktivdiagnose/Adaptionsphase führen. Bei stetiger Lambdaregelung muß für eine Anfettung Bit 0 von CWLAKH gesetzt werden. ACHTUNG: Durch die Anfettung kann der Katalysator überheizt werden. Die Diagnosefunktion (%DSLSLR oder %DSLS, %BBDLSL, %BGDSLS) muß hierauf abgestimmt sein.

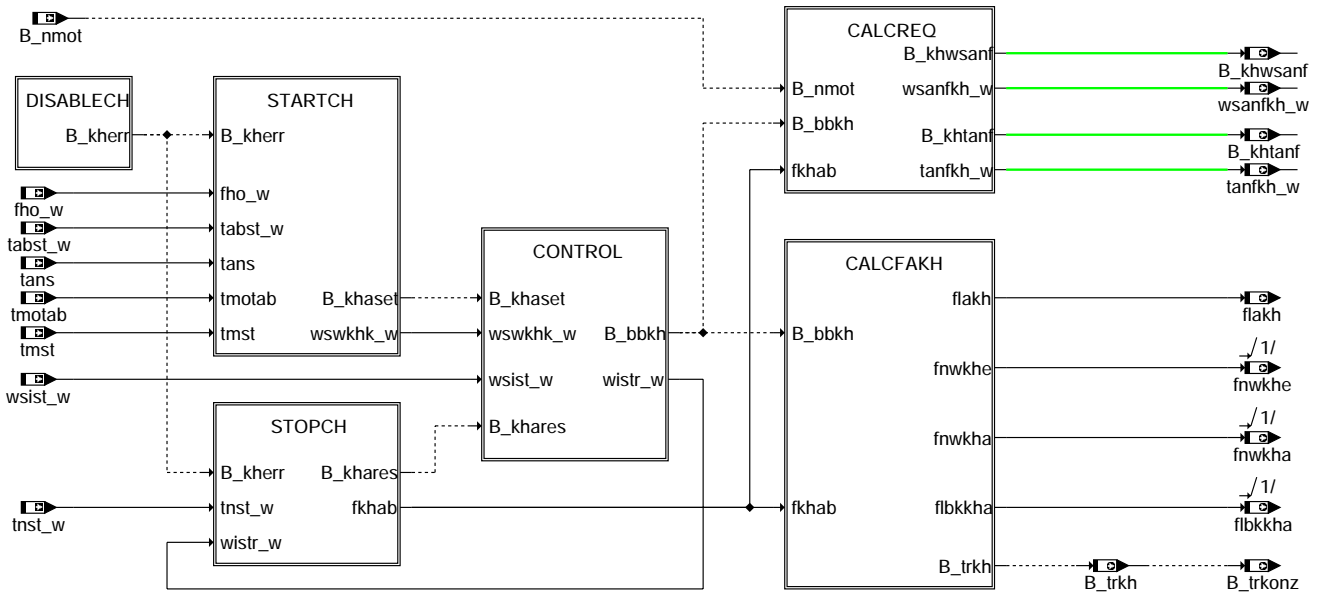
## Ausschalten der Funktion:

kein Katheizen durch KLSWKH = 0 in %BBKH(Z)  
kein Lambda-Eingriff bei magerem Warmlauf: KFLMSKH = 1  
bei Sekundärluft: MSLUB = 0 in %SLS und KFLASKH = 1.0  
Lambda-Vorgabe auf 1.0 geklammert über flakh=0 durch KLFLAKH==0 in %BBKH(Z)

## FU BBKH 2.50.0 Betriebsbedingungen Katalysator Heizen BDE

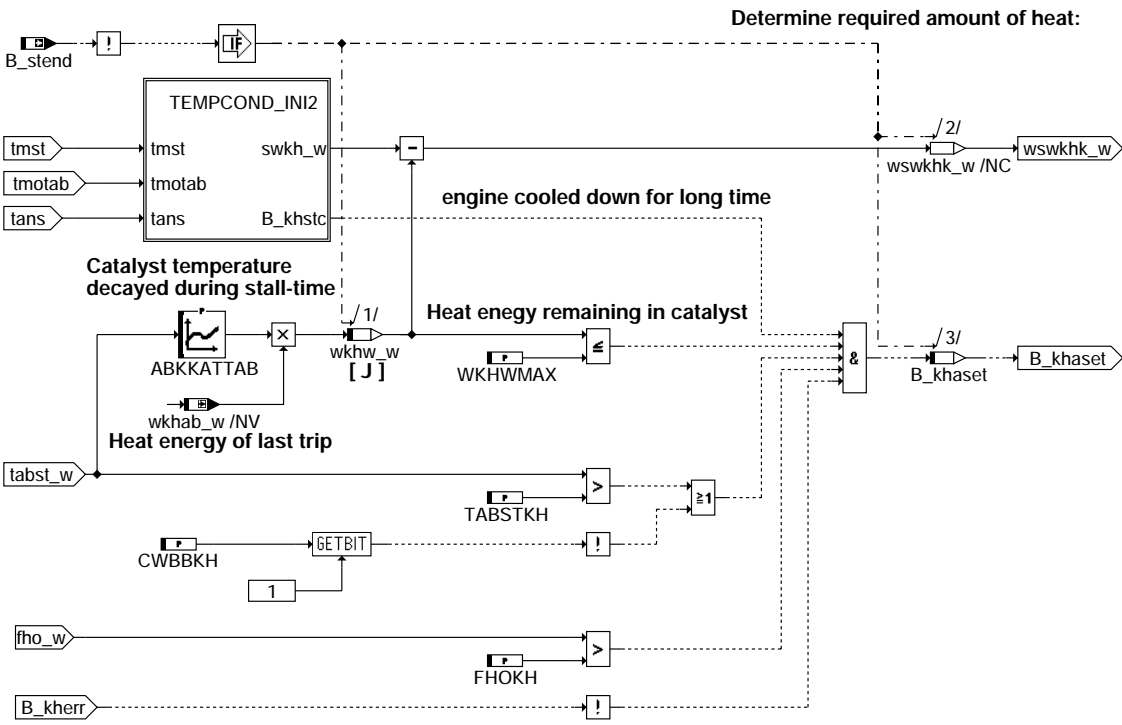
### FDEF BBKH 2.50.0 Funktionsdefinition

Übersicht



#### bbkh-main

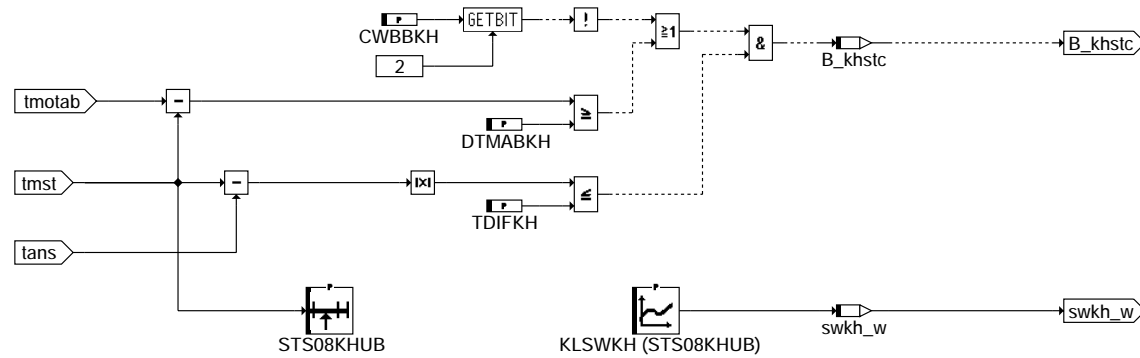
Block STARTCH: Einschaltbedingung für Katheizen



#### bbkh-startch

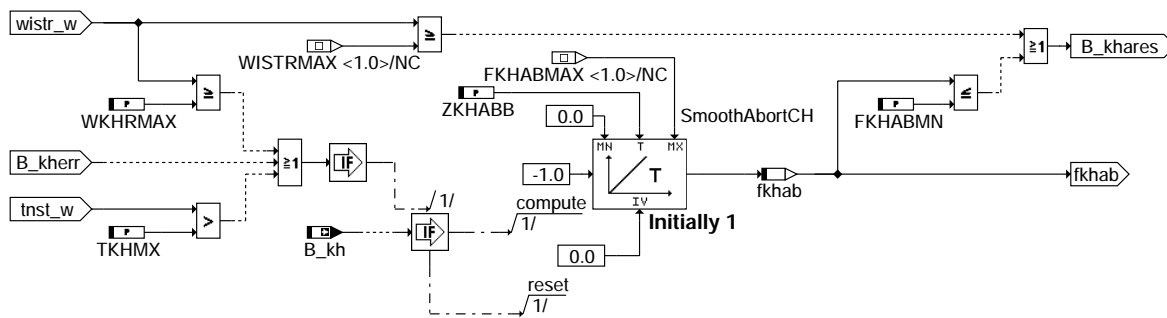
Block TREMPCOND: Erkennung, ob ausreichende Abkühlphase

Calculation done only once at initialization of ECU



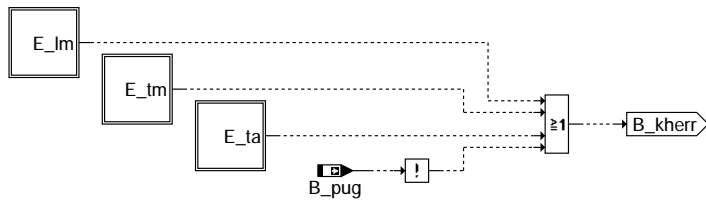
bbkh-tempcond-ini2

Block STOPCH: Stop- und Abbruchbedingungen von Katheizen



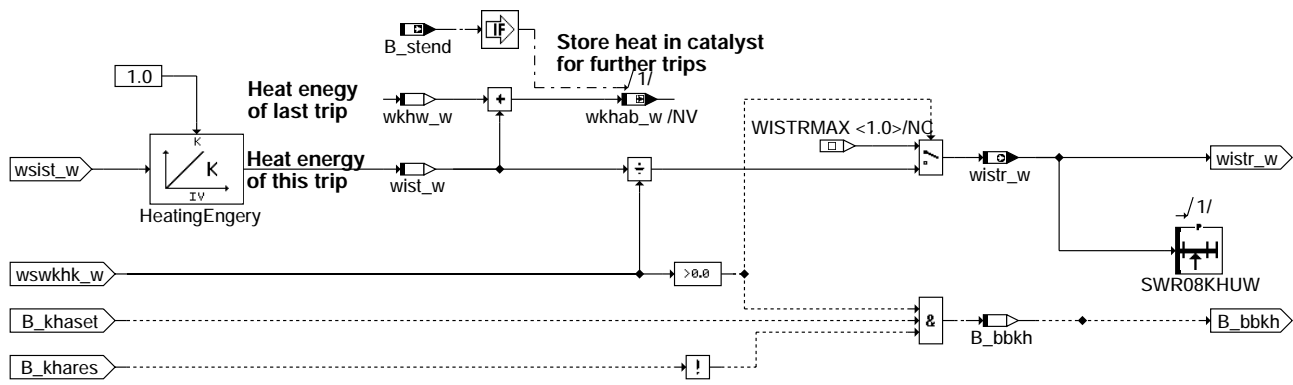
bbkh-stopch

Block DISABLECH: Fehler, die zum Abbruch von Katheizen nach Start führen



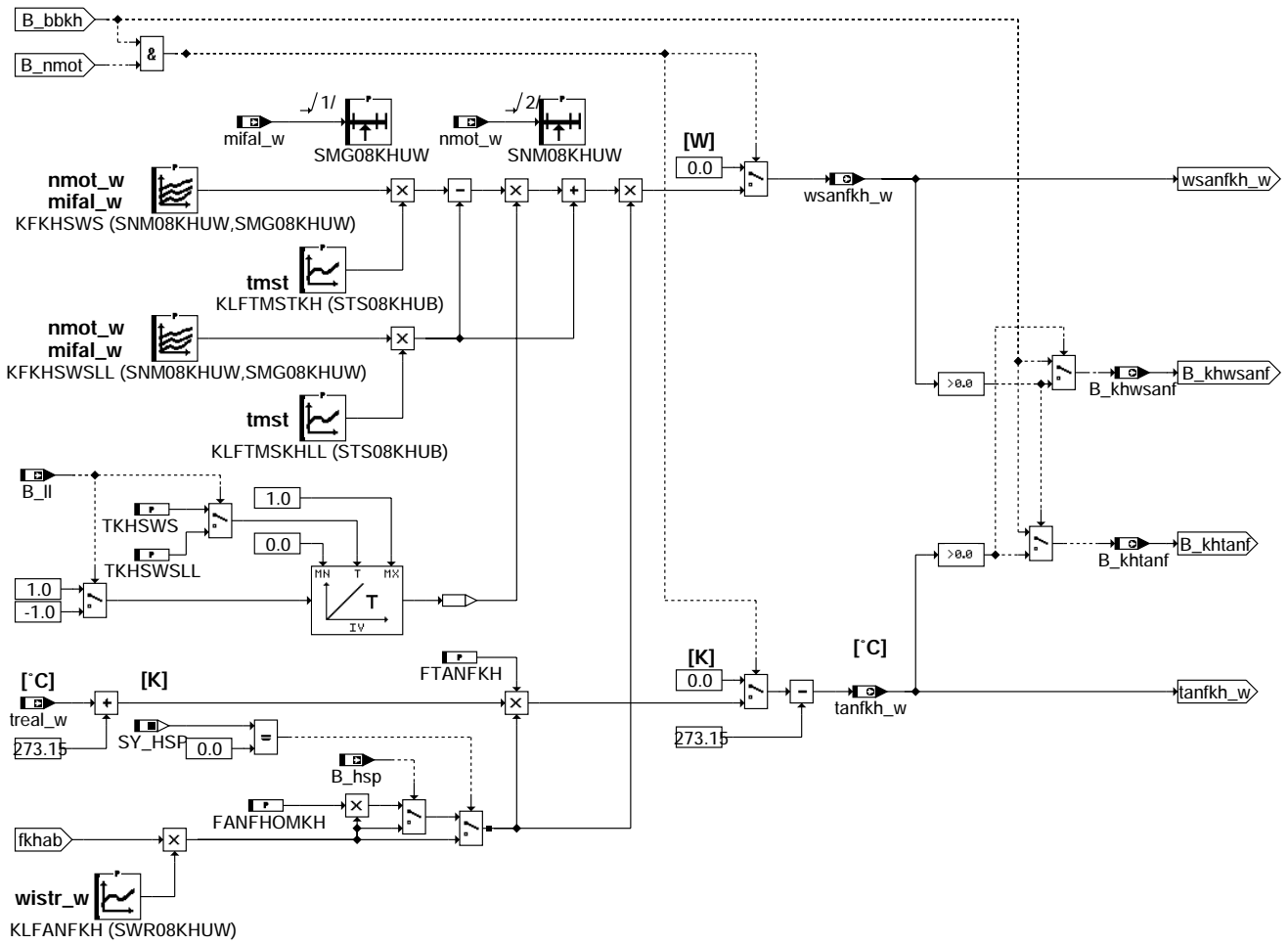
bbkh-disablech

Block CONTROL: Einschalten und Bestimmung Katheiz-Dauer



bbkh-control

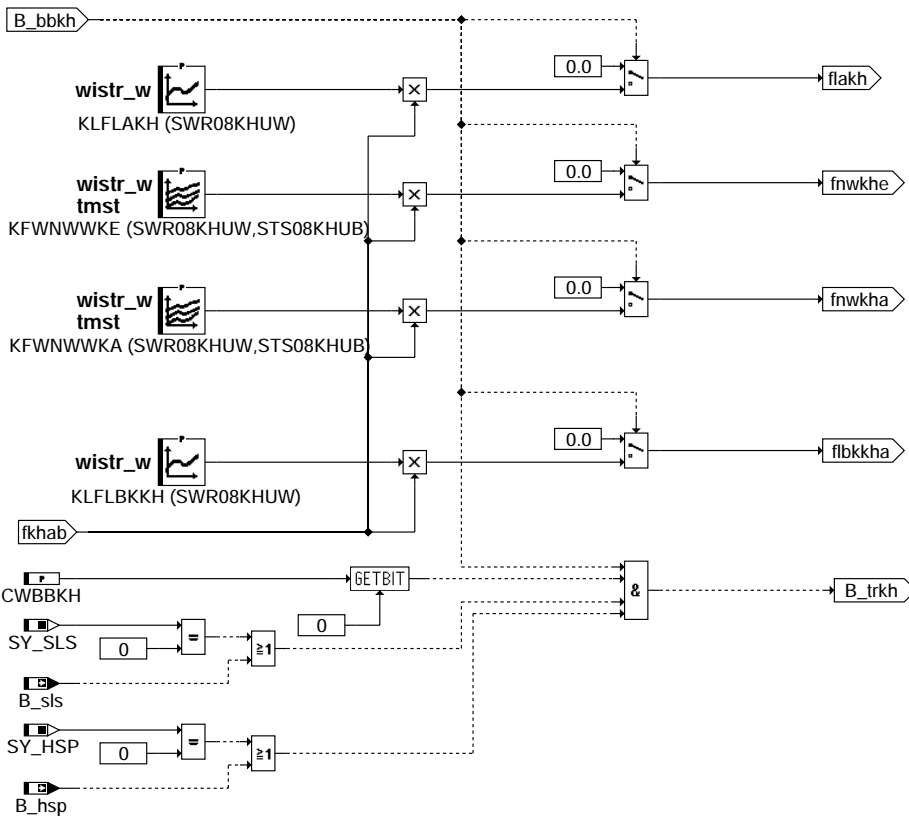
Block CALCREQ: Bestimmung der aktuellen Anforderungen für Katheizen



bbkh-calcreq

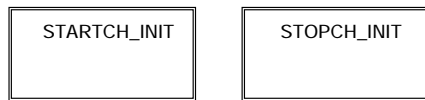
bbkh-calcreq

Block CALCFAKH: Berechnung der Steuerfaktoren flakh, fnwkhe und fnwkha



### bbkh-calcfakh

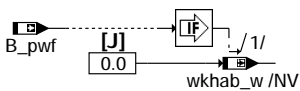
Initialisierung



### bbkh-initialize

Initialisierungen im Block STARTCH

#### Initialize NV memory after powerfail

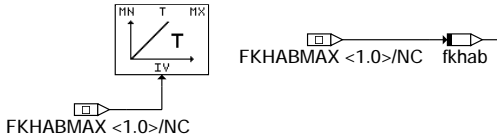


### bbkh-startch-init

Initialisierungen im BLOCK STOPCH

#### Initialize smoothing factor:

SmoothAbortCH



### bbkh-stopch-init

### ABK BBKH 2.50.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| ABKKATTAB | tabst_w  |          | KL  | Abkühlkurve in Abhängigkeit von der Abstellzeit                                  |
| CWBBKH    |          |          | FW  | Codewort: Einschaltbedingungen Katheizen nach Start                              |
| DTMABKH   |          |          | FW  | Temperaturdifferenz zwischen Abstellen und Neustart für Freigabe Katheizen       |
| FANFHOMKH |          |          | FW  | Reduktionsfaktor für Anforderungen zum Katheizen bei hom. einfacher Einspritzung |
| FHOKH     |          |          | FW  | minimaler Höhenfaktor für Katheizen                                              |
| FKHABMN   |          |          | FW  | Schwelle Abregelfaktor Katheizen                                                 |
| FTANFKH   |          |          | FW  | Anteil von treal_w als Temperaturforderung Abgas zum Heizen des Kat. nach Start  |
| KFKHSWS   | nmot_w   | mifal_w  | KF  | Kennfeld Anforderung Wärmestrom im Abgas für Katalysatorheizen nach Start        |
| KFKHSWSLL | nmot_w   | mifal_w  | KF  | Kennfeld Anforderung (im LL) für Wärmestrom im Abgas für Kat-Heizen nach Start   |
| KFWNWWWKA | wistr_w  | tmst     | KF  | Wichtungskennfeld für NW-Sollwinkel Auslaßseitig                                 |



| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                            |
|------------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|
| KFWNWWKE   | wistr_w  | tmst     | KF  | Wichtungskennfeld für NW-Sollwinkel Einlaßseitig                                       |
| KLFANFKH   | wistr_w  |          | KL  | Wichtungsfaktor für Anforderungen zum Katheizen (wsanfkh_w, tanfkh_w)                  |
| KLFLAKH    | wistr_w  |          | KL  | Wichtungsfaktor für Lambda-Steuerfaktor flakh bei Katheizen                            |
| KLFLBKHH   | wistr_w  |          | KL  | Vorgabe Steuerfaktor flbkhh für LBK-Position bei Katheizen                             |
| KLFTMSKHLL | tmst     |          | KL  | Wichtung Heizanforderung für Katheizen nach Start über Motorstarttemp. (nur LL)        |
| KLFTMSTKH  | tmst     |          | KL  | Wichtung Heizanforderung für Katheizen nach Start über Motorstarttemp.                 |
| KLSWKH     | tmst     |          | KL  | Kennlinie Sollwärme zum Heizen des Katalysators nach Motorstart                        |
| SMG08KHUW  | mifal_w  |          | SV  | Stützstellenverteilung für Momentenanforderung nach Getriebebeschleunigung (miglsol_w) |
| SNM08KHUW  | nmot_w   |          | SV  | SST-Verteilung für Drehzahl in LAKH                                                    |
| STS08KHUB  | tmst     |          | SV  | Stützstellenverteilung für Motorstarttemperatur (tmst)                                 |
| SWR08KHUW  | wistr_w  |          | SV  | Stützstellenverteilung für Katheizfortschritt (wsistr_w)                               |
| TABSTKH    |          |          | FW  | Mindestabstellzeit für Freigabe Kat-Heizen                                             |
| TDIFKH     |          |          | FW  | Minimale absolute Temperaturdifferenz (tans - tmst) für Erkennung Wiederholstart       |
| TKHMX      |          |          | FW  | Maximale Einschaltdauer der Funktion Katheizen                                         |
| TKHSWS     |          |          | FW  | Übergangszeit für Wärmestromforderung: von LL auf Last-Forderung                       |
| TKHSWSLL   |          |          | FW  | Übergangszeit für Wärmestromforderung: von Last auf LL-Forderung                       |
| WKHRMAX    |          |          | FW  | Maximaler relativer Heizfortschritt Katheizen für Einleiten von Abregelung             |
| WKHWMAX    |          |          | FW  | Maximale Heizwärme für Katheizen nach Wiederholstart                                   |
| ZKHABB     |          |          | FW  | Zeitkonstante für Abbruch-Tiefpass Katheizen                                           |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                             |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| SY_HSP    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)                     |
| SY_LBK    | SYS (REF) | Systemkonstante für die LBK                                             |
| SY_NWS    | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig        |
| SY_NWSA   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine, 2.Pkt., kont. |
| SY_SLS    | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden                             |

### Variable

| Variable  | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                        |
|-----------|----------|----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| B_bbkhh   | BBKH     |                                                    | LOK | Bedingung: Anforderungen für Kat-Heizen nach Start werden gestellt |
| B_hsp     | BDEMUM   | BBKH, BDEMKO,-<br>BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, ...    | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Split                                |
| B_kh      | BAKH     | BBKH, BBSAWE,-<br>BDEMAB, BGFAWU,-<br>BGNLLKH, ... | EIN | Bedingung Kat-Heizung                                              |
| B_khaset  | BBKH     |                                                    | LOK | Bedingung Setzen von Bit B_kha                                     |
| B_khstc   | BBKH     |                                                    | LOK | von Temperaturen oder Abstellzeit abhängige Freigabe Kat-Heizen    |
| B_khtanf  | BBKH     | BBKW                                               | AUS | Bedingung Abgastemperatur angefordert zum Katalysator Heizen       |
| B_khwsanf | BBKH     | BAKH, BBKW                                         | AUS | Bedingung Abgaswärmestrom angefordert zum Katalysator Heizen       |
| B_ll      | MDFAFI   | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...              | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                 |
| B_nmot    | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...               | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                  |
| B_pug     | BGPU     | BBKH, BGPVD, DLDR,<br>DPLPVD, DTEVEB, ...          | EIN | Bedingung Umgebungsdruck gültig                                    |
| B_pwf     | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...    | EIN | Bedingung Powerfail                                                |
| B_sls     |          | ATM, BBKH,-<br>BGLAMBDA, DCV,-<br>DLSH, ...        | EIN | Bedingung Sekundärluft aktiv                                       |
| B_stend   | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...               | EIN | Bedingung Startende erreicht                                       |
| B_trkh    | BBKH     | LLRRM                                              | AUS | Bedingung Katheizen, Thermoreaktor wirksam                         |
| B_trkonz  | BBKH     | BGTPABG                                            | AUS | Bedingung, dass Katheizen mit Thermoreaktorkonzept realisiert wird |
| DFP_LM    | BBKH     |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Hauptlastsensor                             |
| DFP_TA    | BBKH     |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)       |
| DFP_TM    | BBKH     |                                                    | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                          |
| E_lm      | DSELFHS  | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...             | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                         |
| E_ta      | GGTFA    | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGKSTDTA, BGTUMG,<br>...      | EIN | Errorflag: Ansauglufttemperatur                                    |
| E_tm      | GGTFM    | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...             | EIN | Errorflag: TMOT                                                    |
| fho_w     | BGPU     | BBKH, BBNWS,-<br>BGNLLKH, BGPLGU,-<br>BGRLMXS, ... | EIN | Korrekturfaktor Höhe (word)                                        |
| fkhah     | BBKH     |                                                    | LOK | Faktor Katheizen zur Abregelung                                    |
| flakh     | BBKH     | LAKH, TKMWL                                        | AUS | Faktor Lambda-Steuerung bei Katheizen                              |
| flbkkha   | BBKH     | BAKH                                               | AUS | Angeforderter Faktor LBK-Ansteuerung bei Katheizen nach Start      |
| fnwkha    | BBKH     | BBNWS                                              | AUS | Wichtungsfaktor für Nockenwellensollwinkel bei Katheizen (Auslaß)  |
| fnwkhe    | BBKH     | BBNWS, NWSOLLE                                     | AUS | Wichtungsfaktor für Nockenwellensollwinkel bei Katheizen (Einlaß)  |
| mifal_w   | MDFAFI   | BBKH, BDEMEN,-<br>KOMRH, KOS, MDKOL                | EIN | Indiziertes Fahrerwunschmoment für Momentenkoordination Füllung    |
| nmot_w    | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                 | EIN | Motordrehzahl                                                      |
| swkh_w    | BBKH     |                                                    | LOK | Sollwärme für Katheizen bei Motorstart (16-Bit Wert)               |
| tabst_w   | BGTABST  | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTABG,<br>...       | EIN | Abstellzeit                                                        |



| Variable                                  | Quelle                       | Referenziert von                                          | Art                      | Bezeichnung                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| tanfkh_w<br>tans                          | BBKH<br>GGTFA                | KODOH, KOMRH<br>ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...     | AUS<br>EIN               | geforderte Abgastemperatur während Katalysatorheizen nach Start<br>Ansaugluft-Temperatur                                                                                                                                                      |
| tmotab                                    | GGTFM                        | AEKP, BBKH,-<br>BGKSTDTA, BGTABST,<br>DATS, ...           | EIN                      | Motor Temperatur beim Abstellen                                                                                                                                                                                                               |
| tmst                                      | GGTFM                        | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...                    | EIN                      | Motorstarttemperatur                                                                                                                                                                                                                          |
| tnst_w                                    | BBSTT                        | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ...          | EIN                      | Zeit nach Startende                                                                                                                                                                                                                           |
| treal_w<br>wist_w<br>wistr_w              | BAKH<br>BBKH<br>BBKH         | BBHTRIP, BBKH, BBKWEIN<br>LOK<br>BGNLLKH, LAKH,-<br>TKMWL | LOK<br>LOK<br>AUS        | realisierbare Abgastemperatur in momentaner BDE Betriebsart<br>Über Abgas erzeugte Heizwärme für Katalysator seit Motorstart<br>Relativer Heizfortschritt für Katalysator seit Motorstart                                                     |
| wkhab_w<br>wkhw_w<br>wsanfkh_w<br>wsist_w | BBKH<br>BBKH<br>BBKH<br>BAKH | KODOH, KOMRH<br>BBKH, TKMWL                               | LOK<br>LOK<br>AUS<br>EIN | Dauer-RAM: Heizwärme im Katalysator am Ende letzter Trip<br>Dauer-RAM: Heizwärme für Katalysator aus kürzlichen Motorläufen<br>gesamter thermischer Abgasenergiestrom während Katalysatorheizen nach Start<br>tatsächlicher Abgasenergiestrom |

### FB BBKH 2.50.0 Funktionsbeschreibung

Die Katheizfunktion bestimmt die Bedingungen für das beschleunigte Aufheizen des Katalysators nach Start des Motors. Sie bestimmt die Vorgaben für:

- BAKH: Bedingungen für Anforderung Soll-Wärmestrom und/oder Soll-Temperatur im Abgas (B\_wsanfkh, B\_tanfkh)
- KODOH / KOMRH: Soll-Wärmestrom und Soll-Temperatur im Abgas, Koordination erfolgt in BAKH (wsanfkh\_w, tanfkh\_w),

Fehlerbedingungen, Graphische Hierarchie DISABLECH:

In der graphischen Hierarchie DISABLECH werden Fehlerbedingungen zusammengefasst, die Katheizen im allgemeinen sperren. Dieses sind vor allem die Fehler der ausgewerteten Signale (Ansauglufttemperatur, Motortemperatur und Höhsignal). Zusätzlich wird Katheizen bei einem Fehlerhaften Lastsignal gesperrt (E\_lm).

Einschaltbedingung, Graphische Hierarchie STARTCH:

Die graphische Hierarchie STARTCH ermittelt die Einschaltbedingung (B\_khaset) sowie notwendige Wärmemenge (wswkhk\_w) für Katheizen.

Bereits mit einschalten der Zündung werden Motor- und Umgebungstemperatur in TEMPCOND\_INI2 ausgewertet. Es wird geprüft, ob diese Temperaturen auf eine hinreichend lange Abstellzeit (bzw. Abkühlzeit) schließen lassen. Nur in diesem Fall (B\_khstc=true) wird Katheizen freigeschaltet. B\_khstc wird durch eine kleine Temperaturdifferenz zwischen Ansaugluft tans und Motorstarttemperatur tmst bei Start (|tans - tmst| <= TDIFKH) erkannt. Durch setzen von Bit 2 in CWBBKH kann zusätzlich noch eine Mindest-Motorabkühlung (tmotab - tmst >= DTMABKH) gefordert werden. Mit KLSWKH wird aus der Motortemperatur die Wärmemenge swkh\_w ermittelt, die bei einer sehr langen Abstellzeit zum Katheizen notwendig wäre.

Um ein Überhitzen des Katalysators durch mehrere Wiederholstarts zu vermeiden, wurde im letzten Motorlauf die durchgesetzte Wärmemenge in wkhab\_w aufsummiert. Mit der Abkühlkennlinie ABKKATTAB wird aus diese Wärmemenge über Abstellzeit die verbleibende Wärmemenge wkhw\_w ermittelt. Überschreitet diese Wärmemenge aus vorherigen Motorstarts (wkhw\_w) die Schwelle WKHWMAX, so wird ein erneutes Katheizen verhindert. Ansonsten wird die noch notwendige Heizwärme wswkhk\_w = swkh\_w - wkhw\_w gefordert.

Bis zum Ende des Motorstarts werden noch weitere Einschaltbedingungen überprüft:

- Minimaler Höhenausgleichsfaktor (fho > FHOKH)
- Minimale Abstellzeit (tabst\_w > TABSTKH), falls Bit 1 von CWBBKH gesetzt
- keine Sperrbedingungen gesetzt

Ausschaltbedingung, Graphische Hierarchie STOPCH:

Die Forderung nach Katheizen wird zurückgenommen (B\_khars = true), falls die Motormindestdrehzahl unterschritten wird (B\_nmot = false) oder der maximale relative Heizfortschritt WISTRMAX = 0.9999 erreicht ist. Tritt ein relevanter Fehler auf (B\_kherr = true) oder ist der Aufheizvorgang bereits weit fortgeschritten (tnst\_w > TKHMX oder wistr\_w > WKHRMAX) wird ein Abbruch des Katheizens eingeleitet. Dabei klingt der Abregelfaktor fkhav mit der Zeitkonstante ZKHAB von 1 nach 0 ab. Bei unterschreiten der Schwelle fkhav <= FKHABMN wird die Anforderung für Katheizen zurückgenommen. Auch ein Überschreiten der Zeitgrenze tnst\_w > TKHMX führt zum Abbruch. Ein Abbruch des Katheizens kann auch durch die Fehlerbedingungen aus DISABLECH eingeleitet werden.



**Anforderungen:**

Die Hierarchie CONTROL ermittelt aus dem erreichten Wärmestrom  $w_{ist\_w}$  den relativen Heizfortschritt  $w_{istr\_w}$ . Über die Gruppenverteilung SWR08KHUW können die meisten Anforderungen gewichtet werden.

Wird keine Wärmemenge gefordert, oder wird Katheizen über  $B\_khares$  abgebrochen, so wird  $B\_bbkh$  zurückgenommen. Damit sind die Heizanforderungen gelöst.

Die Graphische Hierarchie CALCREQ ermittelt aus induziertem Motorsollmoment  $mifal\_w$  und Motordrehzahl die Anforderungen für Wärmestrom  $wsanfkh\_w$  und Temperatur  $tanfkh\_w$  im Abgas. Die Temperaturforderung ist z. ZT. nur für Testzwecke vorgesehen, die Bedatung sollte daher immer FTANFKH=0 sein!

Die Heizanforderungen sind von der Motordrehzahl abhängig. Daher muß zuerst ein Drehzahlsignal vorhanden sein ( $B\_nmot=true$ ), damit die Heizanforderungen freigegeben werden können. Solange zwar die Betriebsbedingungen für Katheizen erreicht sind ( $B\_bbkh=true$ ), aber noch kein Drehzahlsignal vorliegt, sind nur die Anforderungsbits  $B\_khwsanf$  und  $B\_khtanf$  gesetzt.

Für die Wärmestromforderung kann zwischen Leerlauf (KFKHSWLL) und Last (KFKHSWS) unterschieden werden. Beim Verlassen des Leerlaufs wird innerhalb TKHSWS Sekunden umgeschaltet, bei Beginn Leerlauf innerhalb von TKHWSWLL Sekunden. Beide Forderungen können noch mit KLFTMSTKH bzw. KLFTMSKHLL über die Motortemperatur gewichtet werden.

Die Anforderungen können über den Heizfortschritt  $w_{istr\_w}$  mit der Kennlinie KLFANFKH gewichtet werden. Sofern eine homogene Split-Einspritzung (HSP) integriert ist ( $SY\_HSP>0$ ), können während dieser Split-Einspritzung höhere Wärmeströme erreicht werden. Solange die Split-Einspritzung nicht aktiv ist, können die Anforderungen mit dem Faktor FANFHOMKH reduziert werden.

Die graphische Hierarchie CALCFAKH erzeugt die Steuerfaktoren  $flakh$ ,  $fnwkhe$  und  $fnwkha$ :

$flakh$  für die Lambda-Vorgabe während Katheizen (in Funktion %LAKH) aus der Kennlinie KFLAKH.

$fnwkhe$  für die Stellung der Einlaß-Nockenwelle (in Funktion %NWSOLLE) aus dem Kennfeld KFWNWWKE.

$fnwkha$  für die Stellung der Auslaß-Nockenwelle (in Funktion %NWSOLLA) aus dem Kennfeld KFWNWWKA.

$flbkha$  zum Anfordern einer KH-spezifischen LBK-Stellung. Dieser Faktor wird in %BAKH übernommen und als  $flbkh$  an die Funktion %LBKSOLL weitergegeben.

Alle Faktoren werden über  $fkhab$  abgeregelt. Falls Katheizen nicht wegen Forderungen aus der %BBKH aktiv ist, sind die Faktoren null. Dadurch wird in %LAKH sichergestellt, dass  $Motorlambda=1$  gefordert wird (nur für Homogenbetrieb gültig).

Mit  $B\_trkonz$  kann angezeigt werden, dass eine thermische Nachreaktion im Abgas abläuft. Dadurch sind sehr steile Temperaturgradienten möglich, die zu früherem Erreichen des Taupunkts und damit zu früherer Regelbereitschaft der Lambdasonden führen können:

- Bei Konzepten mit Sekundärlufteinblasung wird angenommen, dass eine solche Nachreaktionen nur mit eingeblassener Sekundärluft möglich ist.
- Ist eine homogene Split-Einspritzung (HSP) möglich, so kann eine ähnlich starker Temperaturanstieg entstehen.
- Bei allen anderen Konzepten ist eine solche Nachreaktion sehr unwahrscheinlich (Standardmäßig nicht aktivieren)!

**APP BBKH 2.50.0 Applikationshinweise****Systemkonfigurationen:**

```

SY_HSP Homogene Split-Einspritzung möglich
SY_LBK Ladungsbewegungsklappe vorhanden
SY_NWS Nockenwellenverstellung Einlaß-seitig möglich
SY_NWSA Nockenwellenverstellung Auslaß-seitig möglich
SY_SLS Sekundärluftsystem vorhanden

```

**Voraussetzungen:**

```

Applikation Koordination Nacheinspritzung Katheizen (%KODOH)
Applikation Koordination Momentenreserve Katheizen (%KOMRH)

```

**Erstbedatung (Vorschläge):****Codewort CWBBKH:**

```

Bit 0: Konzept mit Thermoreaktion/Nachreaktion SLS 0: nein; 1: ja
Bit 1: Von Abstellzeit abhängige Katheizfreigabe 0: nein; 1: ja
Bit 2: Von Abselltemperatur abhängige Katheizfreigabe: 0: nein; 1: ja

```

Erstbedatung: CWBBKH = 0

**Block STOPCH:**

Die geforderte Heizwärme kann nicht durchgesetzt werden, falls  $fkhab$  zu früh (WKHRMAX zu klein) oder zu schnell (ZKHABB zu klein) abklingt. Anhaltspunkt: Die mit  $wsanfkh$  durchgesetzte Wärme während der Abklingphase von  $fkhab$  entspricht der Wärme, die während der Zeit  $ZKHABB*(1-FKHABMN)$  bei dem Wärmestrom  $KFKHWSW*(1.0+FKHABMN)/2$  durchgesetzt würde.  
 $ZKHABB*(1-FKHABMN)*KFKHSWS = \text{integral}(wsanfkh\_w dt)$

**Einschaltbedingungen:**  
DTMABKH 50.25 grdC  
PHOKH 0.75  
TABSTKH 900.0 sec  
TDIFKH 7.5 grdC  
WKHWMAX 80000.0 J

**Abbruchbedingungen:**  
FKHABMN 0.1016  
TKHMX 100.0 sec  
WKHRMAX 0.9  
ZKHABB 2.0 sec

**Abkühlkennlinie**

| tabst[s]  | 100 sec | 500 sec | 1000 sec | 2500 sec | 5000 sec | 10000 sec |
|-----------|---------|---------|----------|----------|----------|-----------|
| ABKKATTAB | 1.0     | 0.75    | 0.2      | 0.16     | 0.12     | 0.0       |

Für kurze Abstellzeiten (bis 500 sec) ist ein hoher Wert vorgeschlagen. Dadurch soll nach einer kurzen Heizphase/Motorlauf zwar nochmals Katheizen möglich sein, nach einem langen Motorlauf (Kat. vollständig durchwärmt) aber verhindert werden.

Für lange Abstellzeiten soll dann ein eher kleiner Wert angenommen werden, da nach längeren Abstellzeiten immer Katheizen ermöglicht sein sollte.



Anforderungen:

FTANFKH 0.0  
PANPHOMKH 1.0

TKHSWS 0.6 sec  
TKHSWSLL 2.0 sec

|               |       |       |        |        |        |        |        |              |
|---------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|
| SSV SNM08KHUW | 500.0 | 800.0 | 1000.0 | 1200.0 | 1500.0 | 2000.0 | 2500.0 | 3000.0 U/min |
| SSV SMG08KHUW | 9.0   | 15.0  | 20.0   | 25.0   | 30.0   | 40.0   | 60.0   | 90.0 %       |

KENNFELD KFKHSWS und KFKHWSLL (Bedatungsbeispiel! Software-Vorbedatung ist konstant 0.0!)

|        | 500.0 U/min | 800.0 U/min | 1000.0 U/min | 1200.0 U/min | 1500.0 U/min | 2000.0 U/min | 2500.0 U/min | 3000.0 U/min |
|--------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 9.0 %  | 3500.0 W    | 3700.0 W    | 4000.0 W     | 4500.0 W     | 4500.0 W     | 4500.0 W     | 4000.0 W     | 0.0 W        |
| 15.0 % | 3500.0 W    | 3700.0 W    | 4500.0 W     | 6000.0 W     | 4500.0 W     | 4500.0 W     | 4000.0 W     | 0.0 W        |
| 20.0 % | 3700.0 W    | 3700.0 W    | 5000.0 W     | 6000.0 W     | 4500.0 W     | 4300.0 W     | 4000.0 W     | 0.0 W        |
| 25.0 % | 3700.0 W    | 3700.0 W    | 5000.0 W     | 6000.0 W     | 4500.0 W     | 4300.0 W     | 4000.0 W     | 0.0 W        |
| 30.0 % | 0.0 W       | 3700.0 W    | 5000.0 W     | 6000.0 W     | 4500.0 W     | 4300.0 W     | 4000.0 W     | 0.0 W        |
| 40.0 % | 0.0 W       | 3700.0 W    | 4500.0 W     | 5000.0 W     | 4300.0 W     | 4300.0 W     | 4000.0 W     | 0.0 W        |
| 60.0 % | 0.0 W       | 3000.0 W    | 3000.0 W     | 3000.0 W     | 3000.0 W     | 3000.0 W     | 0.0 W        | 0.0 W        |
| 90.0 % | 0.0 W       | 0.0 W       | 0.0 W        | 0.0 W        | 0.0 W        | 0.0 W        | 0.0 W        | 0.0 W        |

Für KLSWKH nur Bedatungsbeispiel! Software-Vorbedatung ist konstant 0.0!

|               | -15°C   | -10°C    | 5°C      | 10°C     | 18°C     | 28°C     | 35°C     | 45°C    |
|---------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| SSV STS08KHUB | 0 J     | 175000 J | 225000 J | 330000 J | 380032 J | 380032 J | 200000 J | 0.0 J   |
| KL KLSWKH     | >0.9999 | >0.9999  | >0.9999  | >0.9999  | >0.9999  | >0.9999  | >0.9999  | >0.9999 |
| KL KLPTMSTKH  | >0.9999 | >0.9999  | >0.9999  | >0.9999  | >0.9999  | >0.9999  | >0.9999  | >0.9999 |
| KL KLPTMSKHL  | 0.0     | 0.1      | 0.2      | 0.4      | 0.5      | 0.6      | 0.9      | 1.0     |
| SSV SWR08KHUW | >0.9999 | >0.9999  | >0.9999  | >0.9999  | >0.9999  | >0.9999  | >0.9999  | 0.0     |
| KL KLFANFKH   |         |          |          |          |          |          |          |         |

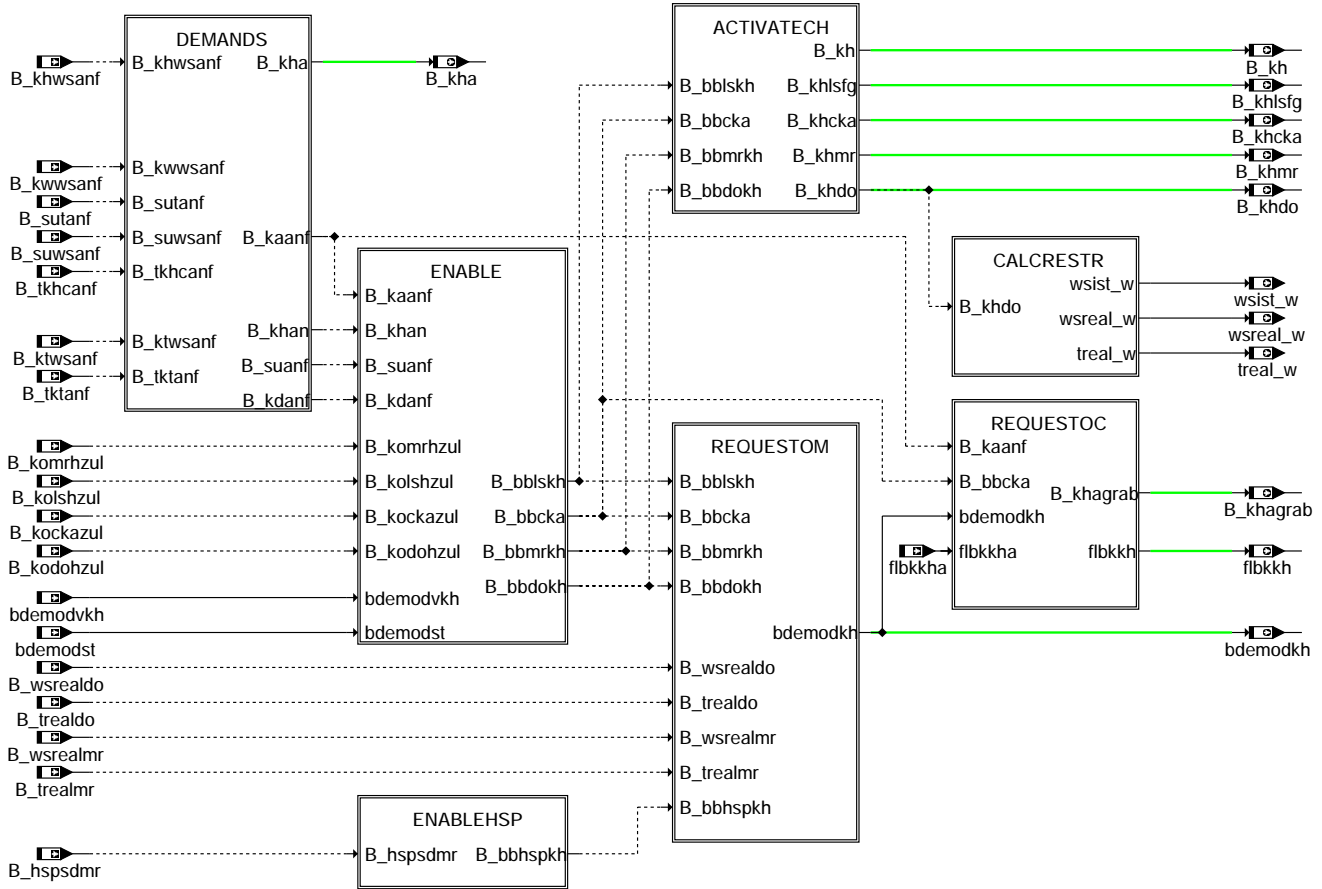
Steuerfaktoren (Hierachy CALCPAKH):

|               | 0.0    | 0.1    | 0.2    | 0.4    | 0.5    | 0.6    | 0.9    | 1.0    |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| SSV SWR08KHUW | >0.996 | >0.996 | >0.996 | >0.996 | >0.996 | >0.996 | >0.996 | >0.996 |
| KL KLPLAKH    | >0.996 | >0.996 | >0.996 | >0.996 | >0.996 | >0.996 | >0.996 | >0.996 |
| KL KLFLBKH    |        |        |        |        |        |        |        |        |

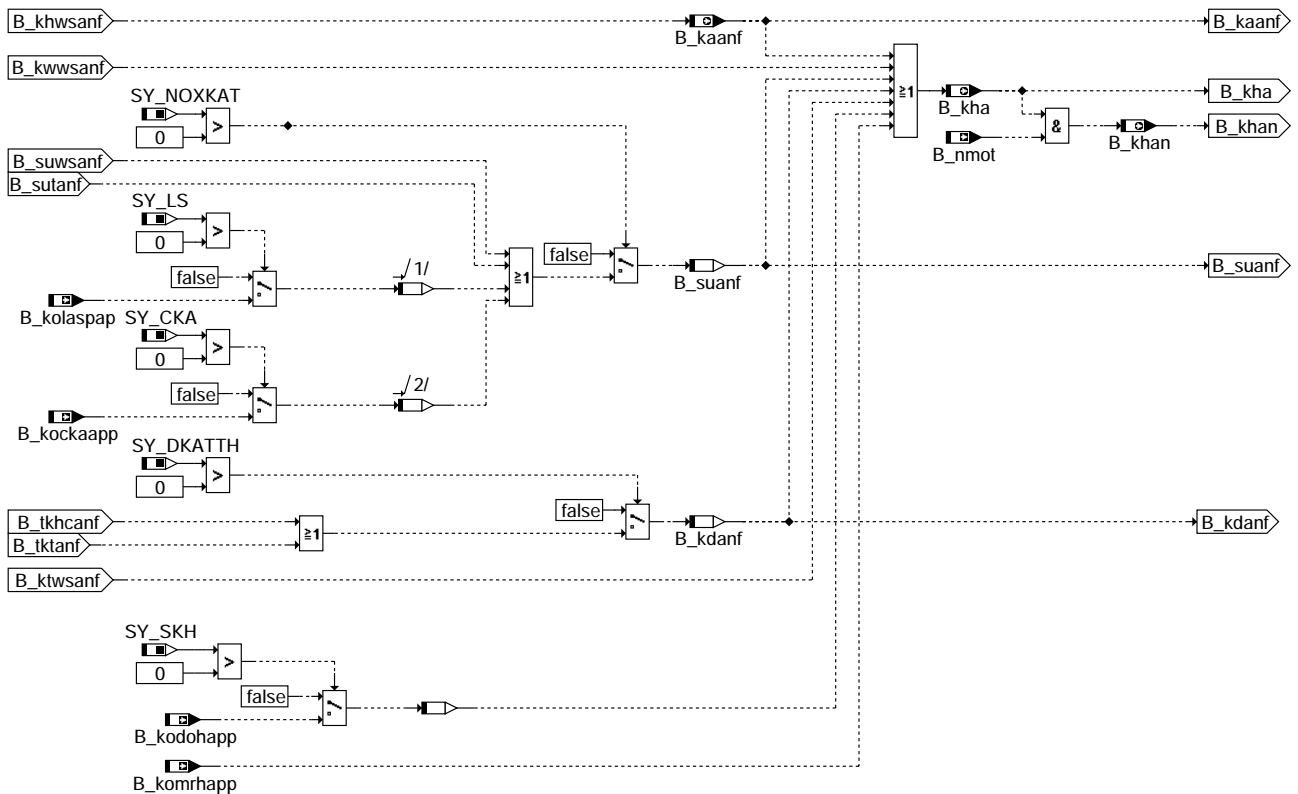
KENNFELD KFWNWWKE == 1.0  
KENNFELD KFWNWWKA == 1.0

## FU BAKH 3.60.1 Betriebsartenkoordination für Katheizen BDE

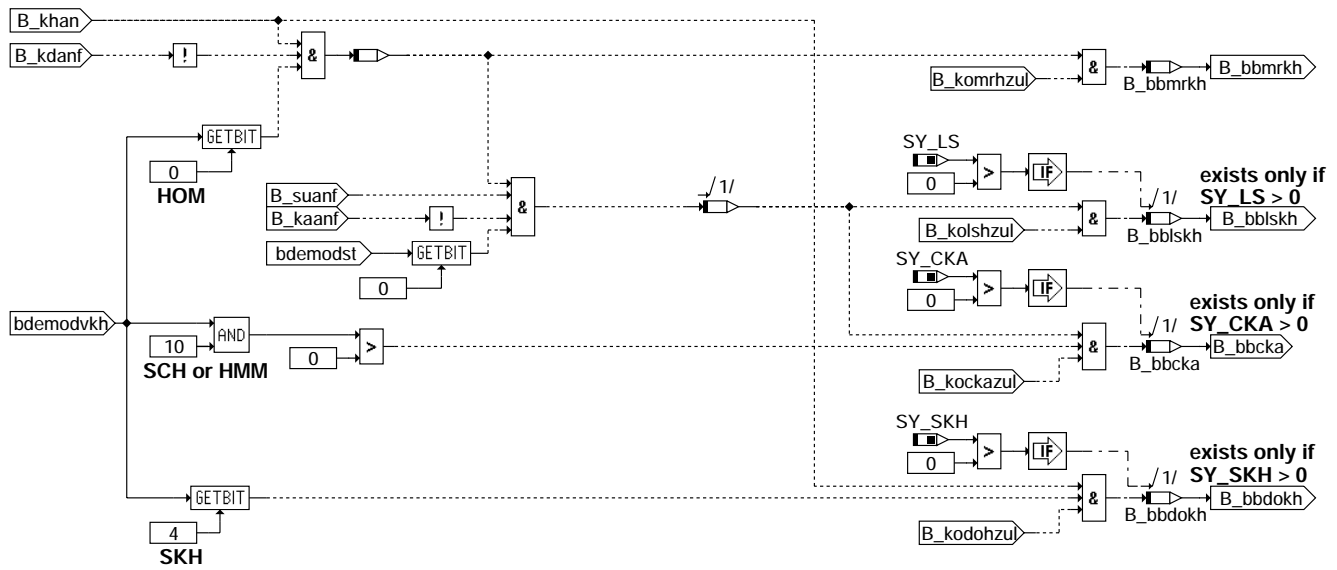
### FDEF BAKH 3.60.1 Funktionsdefinition



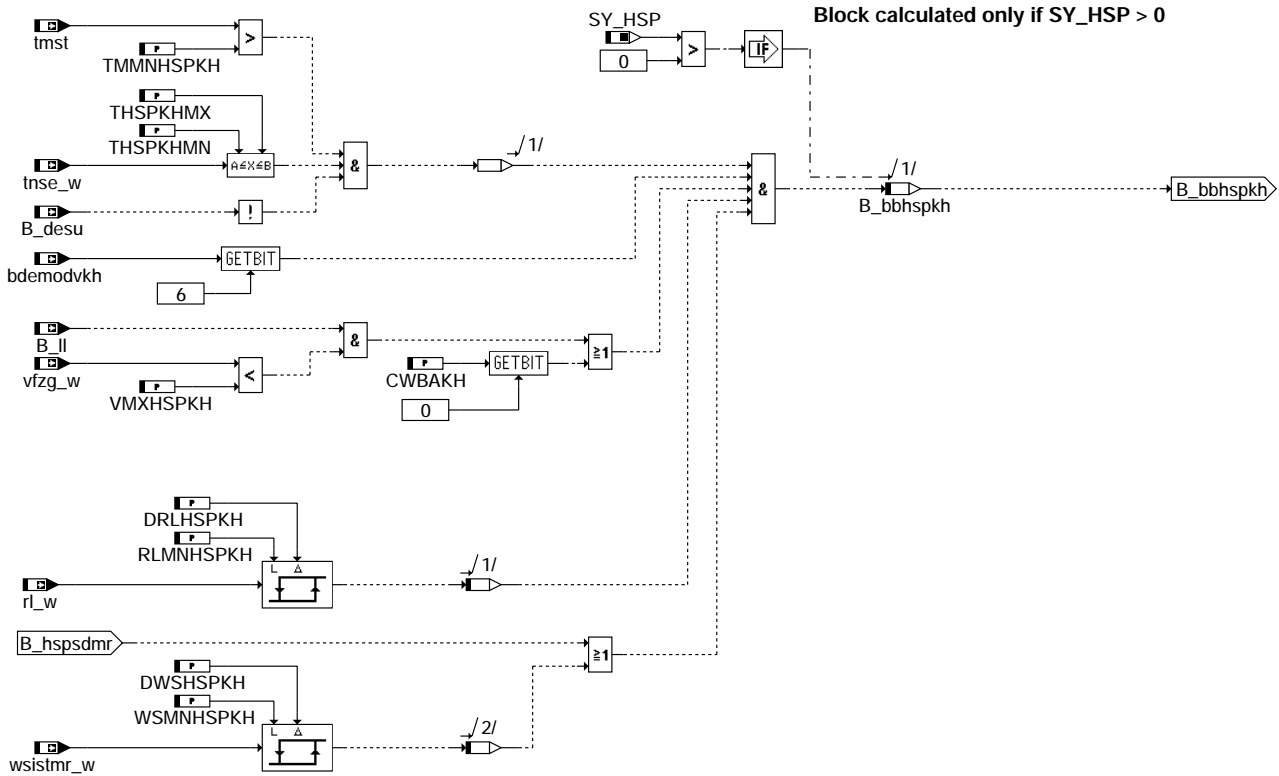
### MAIN: Übersicht



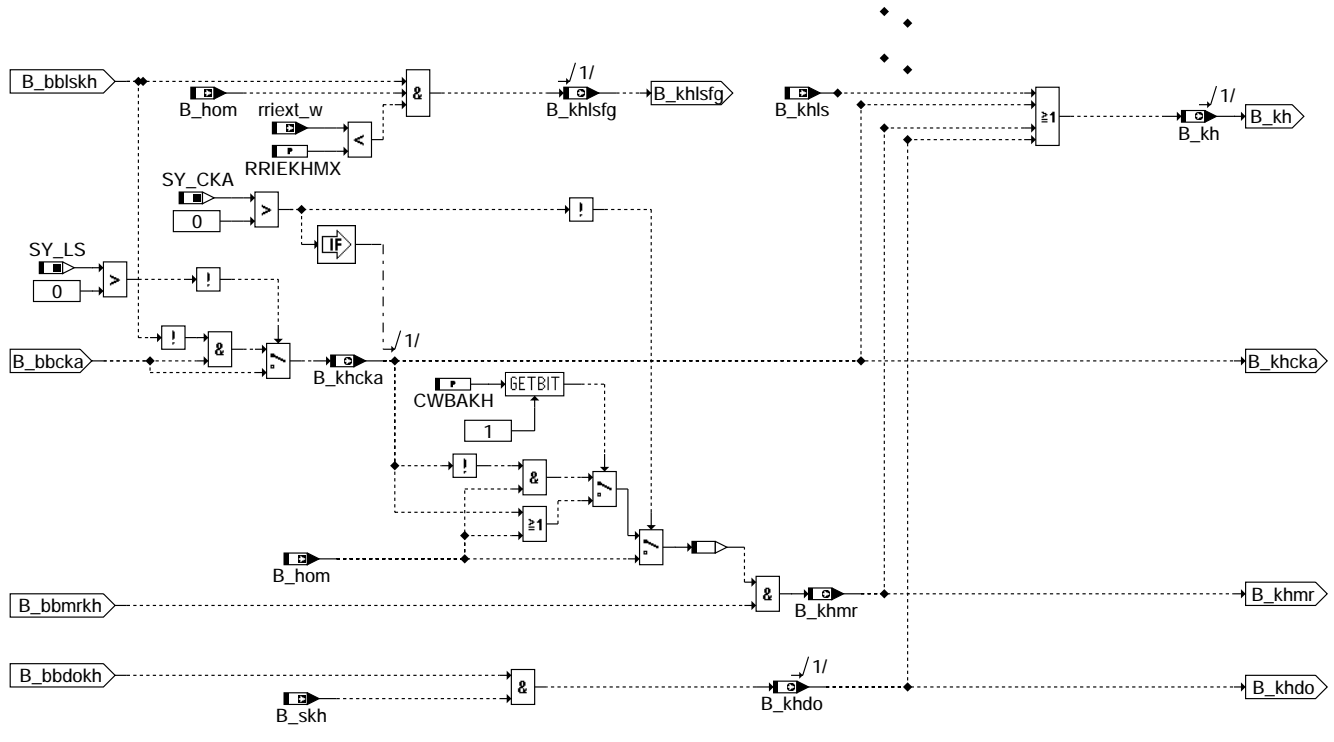
### DEMANDS: Aufbereiten der Anforderungen



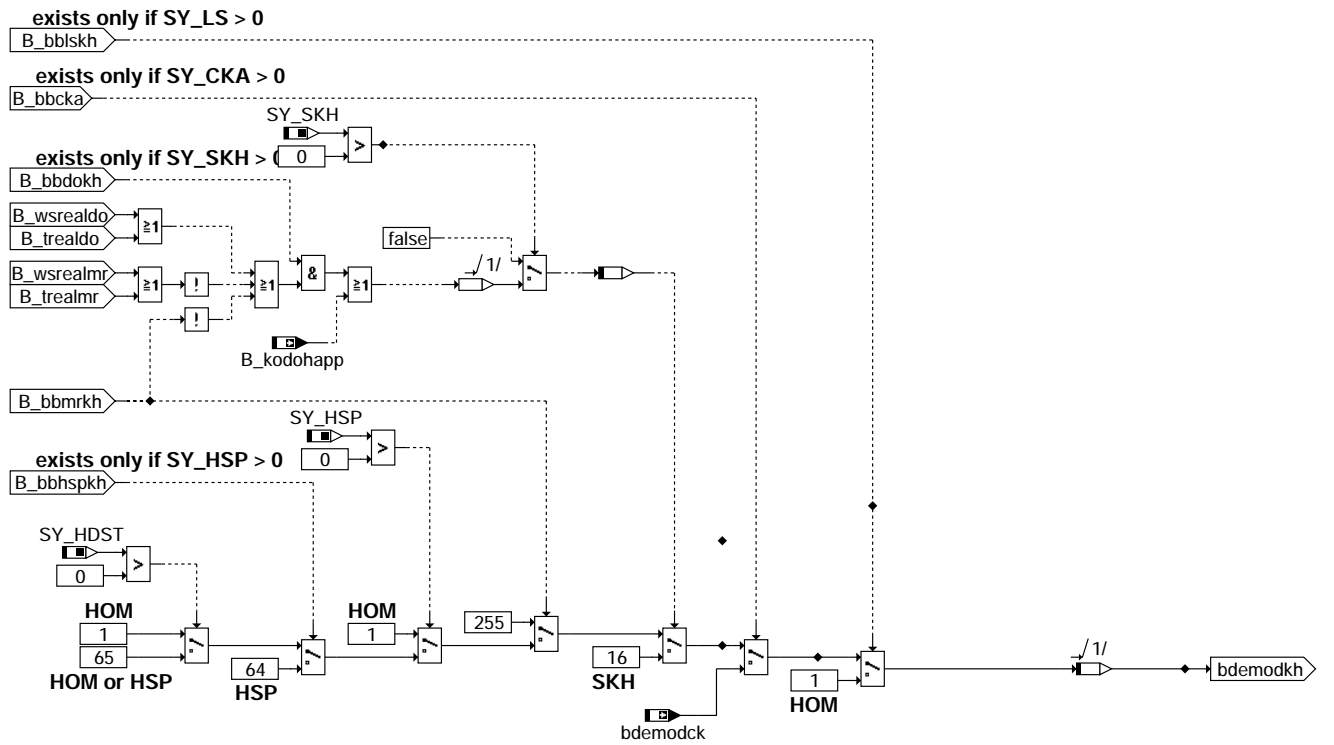
### ENABLE: Zulassen von Katheizen



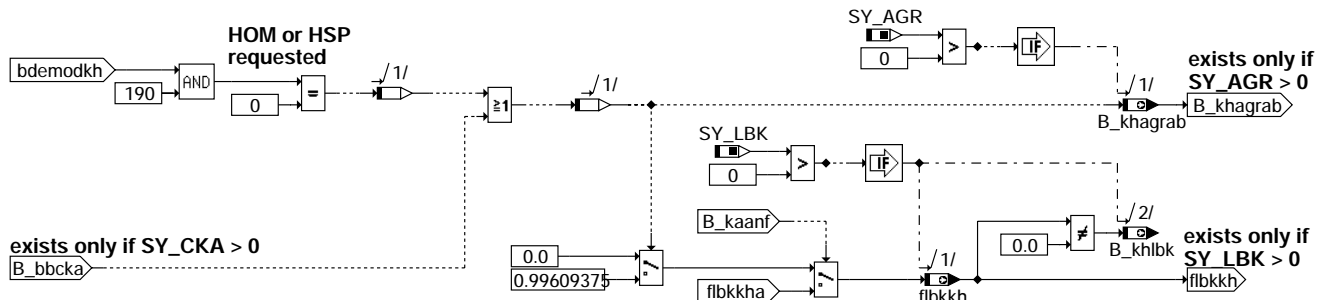
### ENABLEHSP: Zulassen der homogenen Split-Einspritzung - HSP



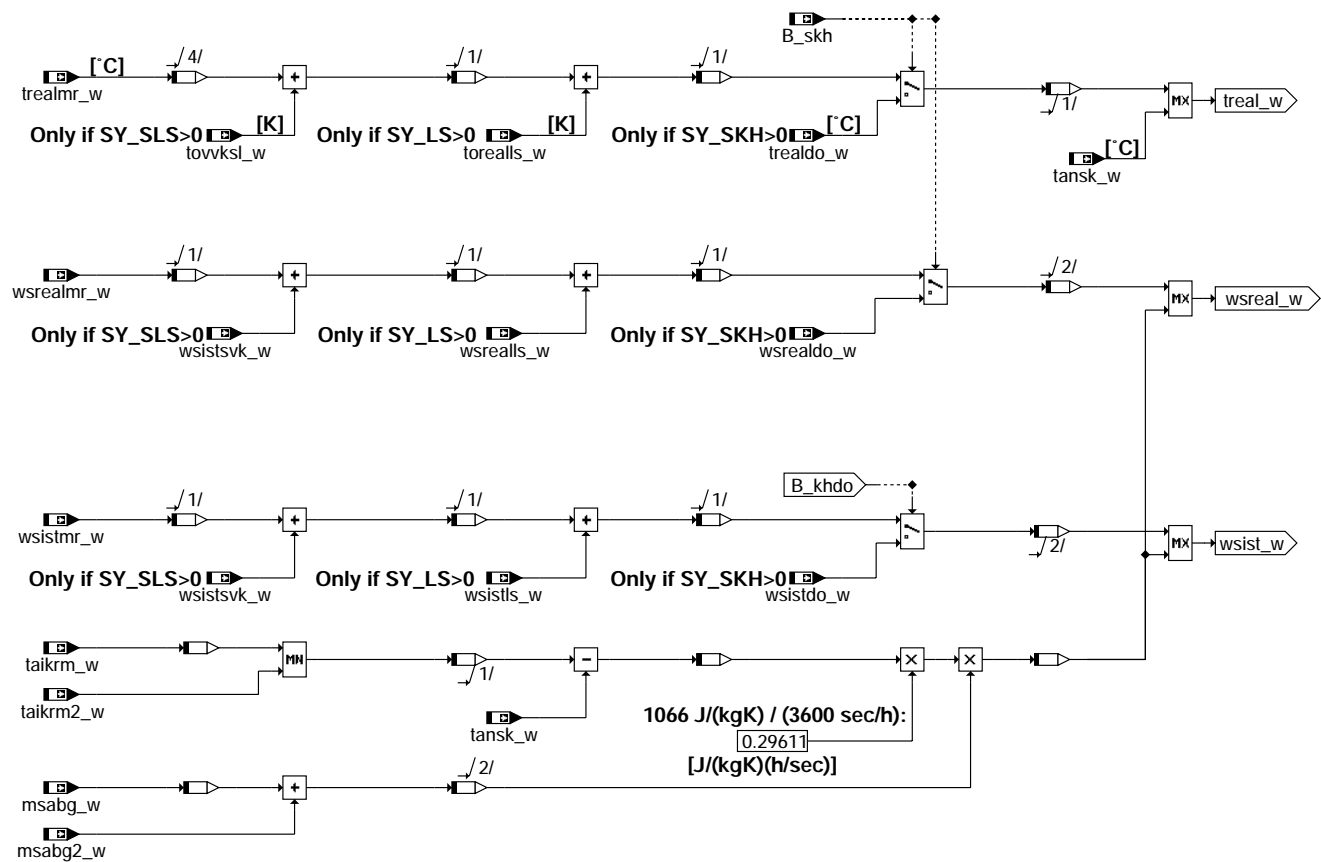
### ACTIVATECH: Anfordern von Katheizmaßnahmen



### REQUESTOM: Anfordern einer Betriebsart



**REQUESTOC: Anforderung von Betriebsbedingungen**



**CALCRESTR: Ausgabe der Einschränkungen**

**ABK BAKH 3.60.1 Abkürzungen**

| Parameter              | Source-X | Source-Y | Art       | Bezeichnung                                                                      |                    |
|------------------------|----------|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| CWBAKH                 |          |          | FW        | Codewort BAKH                                                                    |                    |
| DRLHSPKH               |          |          | FW        | Hysterese für Entprellung minimaler Luftfüllung für Homogen split zum Kath.      |                    |
| DWSHSPKH               |          |          | FW        | Hysterese für Entprellung minimalem Wärmestrom für Homogen split zum Kath.       |                    |
| RLMNHSPKH              |          |          | FW        | Minimale Luftfüllung für Anforderung von Homogen split zum Katheizen             |                    |
| RRIEKHMX               |          |          | FW        | Maximum extern Inert-Restgasrate für Lambda Split Katheizenfreigabe              |                    |
| THSPKHMN               |          |          | FW        | Minimale Zeit nach Startende, ab der homogene Split-Einspritzung freigegeben     |                    |
| THSPKHMX               |          |          | FW        | Maximale Zeit nach Startende, bis zu der homogene Split-Einspritzung freigegeben |                    |
| TMMNHSPKH              |          |          | FW        | Minimale Motortemperatur für Anforderung von Homogen split zum Katheizen         |                    |
| VMXHSPKH               |          |          | FW        | Maximale Geschwindigkeit im LL für Anforderung von Homogen split zum Katheizen   |                    |
| WSMNHSPKH              |          |          | FW        | Minimale Wärmestrom für Anforderung von Homogen split zum Katheizen              |                    |
| <b>Systemkonstante</b> |          |          |           | <b>Art</b>                                                                       | <b>Bezeichnung</b> |
| SY_AGR                 |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                                    |                    |
| SY_CKA                 |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Chemisches Katalysatoraufheizen möglich                          |                    |
| SY_DKATTH              |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene Katalysator diagnose %DKATTH  |                    |



### Systemkonstante

SY\_HDST  
SY\_HSP  
SY\_LBK  
SY\_LS  
SY\_NOXKAT  
SY\_SKH  
SY\_SLS  
SY\_STERVK

### Art Bezeichnung

SYS (REF) Systemkonstante Hochdruckstart  
SYS (REF) Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)  
SYS (REF) Systemkonstante für die LBK  
SYS (REF) Systemkonstante Lambda-Split  
SYS (REF) Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut  
SYS (REF) Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht-Kattheizen (SKH)  
SYS (REF) Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden  
SYS (REF) Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat

### Variable

### Quelle

### Referenziert von

### Art

### Bezeichnung

|            |         |                                              |     |                                                                                    |
|------------|---------|----------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------|
| B_bbcka    | BAKH    |                                              | LOK | Betriebsbedingung für chemisches Kattheizen mit periodischem Lambdawechsel (KOCKA) |
| B_bbdokh   | BAKH    |                                              | LOK | Betriebsbedingung für Kattheizen mit Nacheinspritzung erfüllt                      |
| B_bbhspkh  | BAKH    |                                              | LOK | Betriebsbedingung für Kattheizen mit homogener Split-Einspritzung und Spätzündung  |
| B_bblskh   | BAKH    |                                              | LOK | Betriebsbedingung für Kattheizen mit Lambda-Split                                  |
| B_bbmkrh   | BAKH    |                                              | LOK | Betriebsbedingung für Kattheizen mit späten Zündwinkeln (Momentenreserve)          |
| B_desu     |         | ATR, BAKH, BBSAWE, LRHKEB                    | EIN | Anforderung Schwefelregenerierung NOx-Katalysator                                  |
| B_hom      | BDEMUM  | ATR, BAKH, BBKR,- BDEMKO, BDEMUS, ...        | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                                      |
| B_hspdmr   | KOMRH   | BAKH                                         | EIN | Bedingung für Kattheizen: Momentenreserve impliziert homogene split-Einspritzung   |
| B_kaanf    | BAKH    |                                              | AUS | Bedingung Heizmaßnahme zur Aktivierung der Katalysatoren gefordert                 |
| B_kdanf    | BAKH    |                                              | LOK | Bedingung Heizmaßnahme zur thermischen Diagnose des Katalysators gefordert         |
| B_kh       | BAKH    | BBKH, BBSAWE,- BDEMAB, BGFAWU,- BGNLLKH, ... | AUS | Bedingung Kat-Heizung                                                              |
| B_kha      | BAKH    | LLRRM, MSUDKSOM                              | AUS | Anforderung Kattheizen                                                             |
| B_khagrab  | BAKH    |                                              | AUS | Bedingung: AGR Abschalten wegen Kattheizen                                         |
| B_khan     | BAKH    | BGNLLKH                                      | AUS | Anforderung Kattheizen bei Erreichen der Mindestdrehzahl                           |
| B_khcka    | BAKH    | KTMHK, LAKH,- MDBAS, NWSOLLE,- ZWMIN         | AUS | Bedingung Kattheizen durch CKA                                                     |
| B_khdo     | BAKH    | ATM, KODOH                                   | AUS | Bedingung Kattheizen per Doppeleinspritzung                                        |
| B_khlbk    | BAKH    |                                              | AUS | Bedingung: Sollvorgabe der LBK für Kattheizen                                      |
| B_khls     |         | ATM, BAKH, DMDSTP, KTMHK, LAKH, ...          | EIN | Bedingung Kattheizen mit Lambda-split                                              |
| B_khlsfg   | BAKH    |                                              | AUS | Bedingung: Kattheizen mit Lambda Split Freigabe                                    |
| B_khmr     | BAKH    | KOMRH                                        | AUS | Bedingung Kattheizen mit Momentenreserve                                           |
| B_khwsanf  | BBKH    | BAKH, BBKW                                   | EIN | Bedingung Abgaswärmestrom angefordert zum Katalysator Heizen                       |
| B_kockaapp | BAKH    |                                              | EIN | Bedingung Applikation chemisches Kat-Aufheizen (KOCKA)                             |
| B_kockazul | BAKH    |                                              | EIN | Bedingung chemisches Kattheizen zulässig (KOCKA)                                   |
| B_kodohapp | KODOH   | BAKH                                         | EIN | Bedingung Applikation Doppeleinspritzung                                           |
| B_kodohzul | KODOH   | BAKH                                         | EIN | Bedingung Nacheinspritzung zum Kattheizen zulässig                                 |
| B_kolaspap |         | BAKH                                         | EIN | Bedingung Applikation Lambda-split zum Kat-Aufheizen (KOLASPH)                     |
| B_kolshzul |         | BAKH                                         | EIN | Bedingung: Kattheizen mit Lambda-Split zulässig                                    |
| B_komrhapp | KOMRH   | BAKH                                         | EIN | Bedingung Applikation Kattheizen durch Momentenreserve                             |
| B_komrhzul | KOMRH   | BAKH                                         | EIN | Bedingung Momentenreserve zum Kattheizen zulässig                                  |
| B_ktwsanf  | BBHTRIP | BAKH                                         | EIN | Bedingung Abgaswärmestrom angefordert zum Heizen durch Kurztrip                    |
| B_kw       | BAKH    | MDKOG, ZWMIN                                 | AUS | Bedingung Kat warmhalten                                                           |
| B_kwwsanf  | BBKW    | BAKH                                         | EIN | Bedingung Abgaswärmestrom angefordert zum Katalysator Warmhalten                   |
| B_ll       | MDFAFI  | ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...           | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                                 |
| B_nmot     | BGWNE   | ADVE, AEKP, ALE,- ALSU, AMSV, ...            | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                                  |
| B_skh      | BDEMUM  | ATM, AWEA, BAKH,- BDEMEN, BDEMKO, ...        | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht-Kattheizen                                           |
| B_suanf    | BAKH    |                                              | LOK | Bedingung Heizmaßnahme zur Entschwefelung des NOx-Speicherkatalysators gefordert   |
| B_sutanf   |         | BAKH                                         | EIN | Bedingung Abgastemperatur angefordert zur Katalysatorentschwefelung                |
| B_suwsanf  |         | BAKH                                         | EIN | Bedingung Abgaswärmestrom angefordert zur Katalysatorentschwefelung                |
| B_tkhcanf  |         | BAKH, KODOH                                  | EIN | Bedingung: Anforderung zusätzliche Kohlenwasserstoffe                              |
| B_tktanf   |         | BAKH                                         | EIN | Bedingung Abgastemperatur angefordert für therm. Katdiagnose                       |
| B_trealdo  | KODOH   | BAKH                                         | EIN | Bedingung Temperaturforderung per Doppeleinspritzung erfüllbar                     |
| B_trealmr  | KOMRH   | BAKH                                         | EIN | Bedingung Temperaturforderung per Momentenreserve erfüllbar                        |
| B_wsrealdo | KODOH   | BAKH                                         | EIN | Bedingung Wärmestromanforderung erfüllbar per Doppeleinspritzung                   |
| B_wsrealmr | KOMRH   | BAKH                                         | EIN | Bedingung Wärmestromanforderung erfüllbar per Momentenreserve                      |
| bdemodck   |         | BAKH                                         | EIN | BDE-Betriebsartenwunsch chemisches Kattheizen (KOCKA)                              |
| bdemodkh   | BAKH    | BDEMKO                                       | AUS | BDE-Betriebsartenwunsch Kattheizen                                                 |
| bdemodst   | BDEMST  | BAKH, BDEMKO                                 | EIN | BDE-Betriebsartenwunsch Start                                                      |
| bdemodvkh  | BDEMKO  | BAKH                                         | EIN | BDE-Betriebsartenwunsch vor Kattheizen                                             |
| flbkkh     | BAKH    | LBKSOL                                       | AUS | Faktor LBK-Ansteuerung bei Kattheizen                                              |
| flbkkha    | BBKH    | BAKH                                         | EIN | Angeforderter Faktor LBK-Ansteuerung bei Kattheizen nach Start                     |
| msabg2_w   | BGMSABG | ATR, BAKH, BGLASO, DDYLSU, DHRLSU, ...       | EIN | Abgasmassenfluß gefiltert (Word), Bank 2                                           |
| msabg_w    | BGMSABG | ATR, BAKH, BGLASO, DDYLSU, DHRLSU, ...       | EIN | Abgasmassenstrom gefiltert (Word), Bank 1                                          |
| rl_w       | SRMSEL  | BAKH, BBKR, BBNWS, BDEMUM, BDEMUS, ...       | EIN | Relative Luftfüllung (Word)                                                        |
| rriext_w   | BGPEXT  | BAKH, BGBVG,- BGLAMOD, LRS,- MDBAS, ...      | EIN | Restgas-Inertgasrate über externes AGR                                             |
| taikrm2_w  | ATM     | BAKH, TEMPKON                                | EIN | Abgastemperatur im Krümmer (Zusammenführung aller Zylinder) aus Modell, Bank 2     |
| taikrm_w   | ATM     | BAKH, TEMPKON,- TKMWL                        | EIN | Abgastemperatur im Krümmer (Zusammenführung aller Zylinder) aus Modell             |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                       | Art | Bezeichnung                                                             |
|------------|--------|----------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| tansk_w    | GGTFA  | BAKH, DATS, KODOH, KOMRH               | EIN | Ansaugluft - Temperatur in GrdC, intern in Kelvin gerechnet             |
| tmst       | GGTFM  | AWEA, BAKH, BBBO, BBDNWS, BBKH, ...    | EIN | Motorstarttemperatur                                                    |
| tnse_w     | BBSTT  | AMSV, BAKH, BBKW, BDEMKO, BGNLLKH, ... | EIN | Zeitähler ab Startende (16bit)                                          |
| torealls_w |        | BAKH                                   | EIN | Realisierbare Exotherme durch Lambda-Split vor Hauptkat                 |
| tovvksl_w  |        | ATM, BAKH, KOMRH                       | EIN | Temperaturerhöhung im Vorkat durch Sekundärlufteinblasung vor Vorkat.   |
| treal_w    | BAKH   | BBHTRIP, BBKH, BBKWAUS                 | EIN | realisierbare Abgastemperatur in momentaner BDE Betriebsart             |
| trealdo_w  | KODOH  | BAKH                                   | EIN | realisierbare Abgastemperatur durch Doppeleinspritzung                  |
| trealmr_w  | KOMRH  | BAKH                                   | EIN | realisierbare Abgastemperatur durch Momentenreserve                     |
| vfzg_w     | GGVFZG | ATM, ATMHEX, BAKH, BBGANG, BDEMAB, ... | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                 |
| wsist_w    | BAKH   | BBKH, TKMWL                            | AUS | tatsächlicher Abgasenergiestrom                                         |
| wsistdo_w  | KODOH  | BAKH                                   | EIN | tatsächlicher Abgasenergiestrom bei Doppeleinspritzung                  |
| wsistls_w  |        | BAKH, KOMRH                            | EIN | Chemischer Wärmestrom durch Lambda-Split vor Hauptkat                   |
| wsistmr_w  | KOMRH  | BAKH                                   | EIN | tatsächlicher Abgasenergiestrom bei Momentenreserve                     |
| wsistsvk_w |        | BAKH, KOMRH                            | EIN | tatsächlicher Abgasenergiestrom bei Sekundärlufteinblasung vor Vorkat   |
| wsreal_w   | BAKH   | BBKW                                   | AUS | realisierbarer Abgasenergiestrom in momentaner BDE Betriebsart          |
| wsrealdo_w | KODOH  | BAKH                                   | EIN | realisierbarer Abgasenergiestrom per Doppeleinspritzung                 |
| wsrealis_w |        | BAKH                                   | EIN | Maximal möglicher chemischer Wärmestrom durch Lambda-Split vor Hauptkat |
| wsrealmr_w | KOMRH  | BAKH                                   | EIN | realisierbarer Abgasenergiestrom per Momentenreserve                    |

## FB BAKH 3.60.1 Funktionsbeschreibung

### 1 DEMANDS: Aufbereiten der Anforderungen

Die Funktion erkennt eine Anforderung zum Katheizen (B\_kha) durch Wärmestrom- oder Temperaturanforderungen für

- Aufheizen der Katalysatoren zur Aktivierung (B\_kaanf von %BBKH; %BBKW)
- Aufheizen eines NOx-Speicherkatalysators zur Entschwefelung: B\_suanf (von %BGSIK)
- Aufheizen der Katalysatoren zur thermischen Diagnose: B\_kdanf (von %DKATTH)
- Aufheizen des Abgassystems für Kurztest/Bandenentests: B\_ktwsanf (von %BBHTRIP)
- gesetzten Applikationsmodus (B\_kodohapp, B\_komrhapp, B\_kolasphap, B\_kockapp)

### 2 ENABLE: Zulassen von Katheizen

Eine Aktivierung der Heizmethoden ist nur möglich, falls eine Anforderung gestellt und eine Kurbelwellendrehung erkannt ist (B\_khan).

Bei einer Anforderung wird zuerst überprüft, ob die jeweiligen Methoden möglich sind:

- Schicht-Katheizen/Nacheinspritzung (durch Funktion %KODOH):  
B\_bbdokh gesetzt, falls Schicht-Katheizen möglich (Bit 4 in bdemodvkh) und Nacheinspritzung zulässig (B\_kodohzul)
- Späte Zündwinkel/Momentenreserve (durch Funktion %KOMRH):  
B\_bbmrvh gesetzt, falls Homogenbetrieb möglich (Bit 0 in bdemodvkh) und Momentenreserve zulässig (B\_komrhzul).  
HC-Anforderungen zur thermischen Katdiagnose (B\_kdanf) können nur durch eine Nacheinspritzung im Schichtbetrieb (SKH) erreicht werden. Daher wird dann nur B\_bbdokh gesetzt!

Für eine Anforderung zur Entschwefelung des NOx-Speicherkatalysators (B\_suanf) können weitere Heizmethoden angefordert werden. Dafür darf keine Anforderung zum Aufheizen der Katalysatoren für light-off vorliegen (B\_kaanf=false). Ausserdem werden diese Heizmethoden erst zugelassen, sobald der Motorwarmlauf auch den Homogenbetrieb erlaubt (Bit 0 in bdemodst gesetzt), .

- Lambda-split (durch Funktion %KOLSH):  
B\_bblshk gesetzt, falls Homogenbetrieb möglich und Lambda-split zulässig (B\_kolshzul).  
Lambda-split ist nur bei Y-Abgassystemen möglich. Systemkonstante SY\_LS muß gesetzt werden.
- Chemisches Katheizen (CKA) mittels periodischen fett/mager-Betrieb (durch Funktion %KOCKA):  
B\_bbcka gesetzt, falls Homogenbetrieb und Magerbetriebsart möglich sowie Funktion zulässig (B\_kockazul).  
Die Systemkonstante SY\_CKA muß gesetzt sein

### 3 ENABLEHSP: Zulassen der homogenen Split-Einspritzung - HSP

Bei homogener Betriebsart kann außerdem eine Aufteilung der Kraftstoffeinspritzung (Split-Einspritzung) gefordert werden. Dadurch wird die Gemischaufbereitung verändert: Jetzt sind sehr späte Zündwinkel bei magerem Lambda möglich. Zusätzlich kann eine erhöhte Emission an Kohlenmonoxid erzeugt werden. Da Kohlenmonoxid bereits bei niedrigen Temperaturen an der Katoberfläche reagiert, heizt sich der kalte Katalysator mittels zusätzlicher chemischer Energie auf.

Physikalische Voraussetzungen für HSP:

- Freischaltung durch Betriebsartenkoordination (%BDEMKO: Bit 6 von bdemodvkh gesetzt)  
Nur gesetzt, wenn Notlauf (bdemodnl), Überwachung (bdemoduf) und Bauteileschutz (bdemodbs) in %BDEMKO auch HSP zulassen. Zusätzlich muß Momenteneinstellbarkeit und Drehzahlbereich gültig sein (über bdemodmd aus %BDEMEN/%BGBVG)
- Luftfüllung r\_l\_w größer als RLMNHSPKH (entprellt mit DRLHSPKH):  
Bei zu kleiner Luftfüllung reicht die Ladungsbewegung nicht aus, um eine gute Gemischaufbereitung für HSP zu erreichen.
- Motortemperatur tmot größer als TMMNHSPKH:  
Bei sehr kalten Motortemperaturen (z.B. < 0°C) muß diese Form der Gemischaufbereitung nicht mehr optimal sein.
- Keine Entschwefelung (B\_desu=false):  
Bei Entschwefelung muß Abgaslambda sehr genau eingehalten werden um die Bildung von Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) zu vermeiden. Daher ist eine normale (einfach homogene) Gemischaufbereitung besser.
- Kein chemisches Katheizen durch Lambda-Split oder CKA (In Hierarchie REQUESTOM durch B\_bblshk=B\_bbcka=false):  
Dies sind effiziente Methoden, den Haupt(NOx-)Kat chemisch zu heizen. Bei Lambda-Split laufen Bank 1 und Bank 2 mit stark unterschiedlichem (fett/mager) Lambda. Bei CKA wird der Sauerstoffspeicher der Katalysatoren zyklisch befüllt und entleert. Dafür bringt HSP keine Verbesserung.
- Homogenbetrieb und homogene Split-Einspritzung müssen möglich sein.  
Ist HSP bereits durch eine höher priorisierte Anforderung verboten (Bit 6 von bdemodvkh nicht gesetzt), so darf auch keine Anforderung nach HSP gestellt werden (siehe auch Abschnitt "REQUESTOM: Anfordern einer Betriebsart", Seite 2611).

Sicherheits-Voraussetzungen (HSP-Betrieb auf notwendige Fälle beschränken):

- Einschränkung auf Zeit nach Start tnse\_w: THSPKHMN <= tnse <= THSPKHMN.  
HSP ist möglicherweise nur bei extremen Anforderungen direkt nach Start sinnvoll.





- Beschränkung auf Leerlauf: B\_ll gesetzt und vfz < VMXHSPKH, falls Bit 0 von CWBAKH gesetzt.  
Im LL kann der LL-Regler Ungenauigkeiten des Momentenmodells für HSP ausgleichen. Auch bei Schaltvorgängen wird mit wped=0 kurzfristig die LL-Bedingung B\_ll gesetzt.  
Daher wird HSP nur für LL mit Geschwindigkeiten kleiner VMXHSPKH zugelassen.

Die Anforderung HSP soll konsistent zur Wärmestromanforderung für Katheizen sein:

1. HSP sollte mindestens solange angefordert bleiben, wie in HOM die Anforderungen noch nicht erfüllt werden können (B\_hspdmr).
2. Im Teillastbereich können auch in HOM sehr hohe Wärmeströme erreicht werden. HSP ist trotzdem wünschenswert, um durch erhöhte Emissionen von CO den Katalysator zu heizen.

Daher muß mindestens eine der folgende Bedingungen erfüllt sein:

- B\_hspdmr aus %KOMRH gesetzt.
- Im Abgas erreichter Wärmestrom wsistmr\_w größer als WSMNHSPKH (entprellt mit DWSHSPKH).

#### 4 ACTIVATECH: Anfordern von Katheizmaßnahmen

Ist die jeweilige Betriebsart erreicht (B\_hom für Momentenreserve/Lambda-split, sowie B\_skh für Doppelspritzung), so wird Katheizen von der entsprechenden Funktion angefordert:

- B\_khdo (%KODOH): berechnet Doppelspritzung für die Betriebsart Schicht-Katheizen.  
 B\_khmr (%KOMRH): berechnet Momentenreserve für die Betriebsart Homogen.  
 B\_khlsfg (%KOLASPH) berechnet bankindividuelle Lambdaverstellung für die Betriebsart Homogen. Für Lambda-split kann eine maximale AGR-Rate mit RRIEKHMX festgelegt werden. Dadurch wird verhindert, dass große Mengen Fettgas durch das externe AGR ins Saugrohr geleitet werden. Sofern die Abgasrückführung nur von einer Bank abzweigt, wird ausserdem sichergestellt, dass die Abgasmassenströme beider Bänke möglichst gleich sind.  
 B\_khcka (%KOCKA): berechnet Zeitdauer und Lambda der fett/mager-Phasen zum chemischen Katheizen. Diese Methode soll nur aktiviert werden solange Lambda-split nicht möglich ist. Mit Bit 1 aus CWBAKH kann während dieser Heizphase auch Momentenreserve aktiviert werden. Dadurch wird im (fetten) Homogenbetrieb die Füllung erhöht um die Betriebsartumschaltung zu verbessern.

In den Betriebsarten HMM und HOS findet kein aktives Katheizen statt. HMM kann allerdings als Magerbetriebsart für chemisches Katheizen verwendet werden.

#### 5 REQUESTOM: Anfordern einer Betriebsart

Folgende Anforderungen sind möglich:

- bdemodkh=1: Homogen mit einfacher Einspritzung im Ansaugtakt (HOM)  
 bdemodkh=64: Homogen mit geteilter Einspritzung in Ansaug- und Kompressionstakt (homogene Split-Einspritzung HSP)  
 bdemodkh=65: Homogenbetrieb, einfache oder geteilte Einspritzung möglich. Die einfache Einspritzung bevorzugt, ausser wenn für Nachstart/Warmlauf eine geteilte Einspritzung notwendig ist.  
 bdemodkh=8/2 Schichtbetrieb / sehr magerer Homogenbetrieb (nur bei chemischen Katheizen CKA)  
 bdemodkh=16: Schichtbetrieb mit Nacheinspritzung im Expansionstakt (Schicht-Katheizen SKH)  
 bdemodkh=255: Keine Anforderung, sämtliche Betriebsarten sind zugelassen.

In bdemodkh sind die zulässigen Betriebsarten für Katheizen bitweise codiert. Eine Entscheidung für das beste Heizverfahren impliziert genau eine Betriebsart. Um genau eine Betriebsart anzufordern, ist immer nur das Bit dieser Betriebsart gesetzt. Funktionen mit niedrigerer Priorität in der Betriebsartenkoordination (%BDEMKO) haben dann keine Wahlmöglichkeit. Allerdings wird in %BDEMKO ein Betriebsartenwunsch nur berücksichtigt, wenn er mit den Einschränkungen der höher priorisierten Funktionen konform ist: Wurde z.B. durch die Notlaufkoordination (%NLKO) bereits nur Homogenbetrieb zugelassen (d.h. bdemodkh=1), so wird eine Forderung nach SKH (bdemodkh=16) nicht berücksichtigt. Daher darf eine solche Betriebsart auch nur gefordert werden, wenn das entsprechende Bit in bdemodkh noch gesetzt ist.

Bei allen Anforderungen können die Betriebsarten Homogen (bdemodkh = 1) oder Schicht-Katheizen (bdemodkh = 16) gewünscht werden. Schicht-Katheizen wird nur gefordert falls:

- Die Anforderung von %KODOH erfüllbar ist (B\_wsrealdo, B\_trealdo) oder %KOMRH nicht bereit ist (B\_bbmkrh = false)
- Diese Funktion möglich ist: B\_bbdokh = true

Ansonsten wird Homogenbetrieb gefordert, sofern die Funktion %KOMRH einsatzbereit ist (B\_bbmkrh=true). Durch bdemodkh=1 wird der normale Homogenbetrieb gefordert. Sofern HSP auch möglich ist (B\_bbhspkh=true), so wird HSP angefordert. Falls nur HSP, nicht aber HOM möglich ist, wird B\_bbmkrh nicht gesetzt: Es wird dann weder HSP angefordert, noch Katheizen über Momentenreserve (durch %KOMRH) freigegeben! Dadurch ist sichergestellt, dass bei Katheizen mit späten Zündwinkeln von HSP (mit möglicherweise sehr hohem Wärmestrom) immer nach HOM (mit deutlich geringerem Wärmestrom) gewechselt werden kann.

Bei Hochdruckstart (SY\_HDST>0) wird HSP auch für den Nachstart/Warmlauf benötigt. Daher darf nicht dann nicht hart Homogenbetrieb gefordert werden. Durch bdemodkh=65 bleibt sowohl HOM als auch HSP möglich

**Warnung:** Dadurch ist bei Hochdruckstart eine Beschränkung von HSP auf den Leerlauf nicht mehr möglich. Auch wenn Bit 0 von CWBAKH nicht gesetzt ist, kann HSP bei Teillast durch bdemodkh angefordert bleiben.

Sobald spezielle Heizmethoden für die Entschwefelung des NOx-Speicherkats möglich sind, so werden diese bevorzugt (Diese Anforderungen werden erst nach dem Aufheizen nach Start freigegeben - siehe ENABLECH):

- Lambda-Split (KOLASPH): es wird prinzipiell HOM gefordert.
- Chemisches Katheizen mit periodischem Lambdawechsel (KOCKA), es wird der Betriebsartenwunsch bdemodkh aus KOCKA durchgeschaltet.

Liegen HC-Anforderungen zur thermischen Katalysatordiagnose vor (B\_tkhcanf, B\_tkwsanf), so wird immer Schicht-Katheizen gefordert (siehe auch ENABLECH)!

Ist keine Heizfunktion möglich, so wird auch keine spezielle Betriebsart angefordert (bdemodkh=255).

#### 6 REQUESTOC: Anfordern von Betriebsbedingungen

Wird Homogenbetrieb angefordert (bdemodkh=1 oder 64), so soll mit späten Zündwinkeln oder Lambda-Split geheizt werden. In diesen Fällen ist eine Abgasrückführung kontraproduktiv, da die Brennbarkeit des Gemischs reduziert und das Abgas gekühlt wird. Bei chemischen Katheizen (KOCKA aktiv), wird zyklisch zwischen Homogenbetrieb und Schichtbetrieb umgeschaltet. Üblicherweise sind die Sollwerte für externes AGR betriebsartenabhängig. Die Umschaltung zwischen den Betriebsarten führt dann zu rasch wechselnden Sollpositionen des AGR-Ventils. Ausserdem reduziert zusätzliches Inertgas den maximal möglichen Eintrag von Sauerstoff oder Reduktionsmittel. Daher wird für diese Fälle externes AGR verboten (B\_khagrab=true).

Eine gute Entflammbarkeit beim Heizen mit später Zündung oder Lambda-split kann auch durch hohe Ladungsbewegung unterstützt werden. Daher wird in diesen Fällen mit flbkkh=1 in der Sollwertvorgabe (%LBKSOLL) auf das Katheiz-spezifische Kennfeld umgeschaltet. In diesem Kennfeld wird eine möglichst hohe Ladungsbewegung angefordert. Sofern Katheizen nach einem Kaltstart aktiv ist, wird auf die Vorgabe flbkkha aus %BBKH umgeschaltet, um ein späteres Auf- bzw. früheres Abrampen von flbkkha zu ermöglichen.

Bei chemischen Katalysatoren (CKA) wird ebenso auf dieses Kennfeld umgeschaltet, um den Umschaltvorgang zwischen Schicht (mit hoher Ladungsbewegung) und Homogen zu beschleunigen.

#### 7 CALCRESTR: Ausgabe der Einschränkungen

Für anfordernde Funktionen werden realisierbarer und realisierter Wärmestrom (wsreal, wsist) ausgegeben. Liegen keine Anforderungen vor, so entsprechen realisierbarer und realisierter Wärmestrom dem Abgaswärmestrom ohne zusätzliche Heizmaßnahmen. Ausserdem wird die realisierbare Temperatur (treal\_w) ausgegeben, diese ist immer mindestens die Ansauglufttemperatur tansk\_w.

**APP BAKH 3.60.1 Applikationshinweise****Codewort CWBAKH**

|       | nicht gesetzt            | gesetzt                                                       |
|-------|--------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Bit 0 | HSP nur im LL möglich    | HSP auch ausserhalb LL möglich                                |
| Bit 1 | CKA ohne Momentenreserve | CKA mit Momentenreserve (auch während Schicht freigeschaltet) |

**Warnung:** Bei Hochdruckstart (SY\_HDST>0) ist eine Beschränkung von HSP auf den Leerlauf nicht mehr möglich. Auch wenn Bit 0 von CWBAKH nicht gesetzt ist, kann HSP bei Teillast durch bdemodst angefordert bleiben.

**1 Erstbedatung (Vorschläge)**

**Hinweis:** Motorlauf und Fahrbarkeit während HSP müssen nicht nur während Abgastests, sondern auch an den hier definierten Betriebsgrenzen geprüft werden.

**Physikalische Anforderungen für HSP (Weitere Einschränkungen durch %BDEMEN/%BGBVG):**

|           |     |                                                  |
|-----------|-----|--------------------------------------------------|
| RLMNHSPKH | 35% | (HSP nur bei ausreichend hoher Füllung)          |
| DRLHSPKH  | 5%  | (Entprellung der Einschränkung über Füllung)     |
| TMMNHSPKH | 0°C | (HSP erst bei ausreichend hoher Motortemperatur) |

**HSP-Anforderung nur im LL:**

|          |         |                                                    |
|----------|---------|----------------------------------------------------|
| CWBAKH   | 0       | (HSP nur im Leerlauf)                              |
| VMXHSPKH | 12 km/h | (LL während Schaltvorgängen nicht berücksichtigen) |

**Weitere Einschränkungen HSP:**

|           |         |                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| THSPKHMN  | 3 sec   | <b>Warnung:</b> Bei Hochdruckstart muss sichergestellt sein, dass HSP nicht gefordert wird, bevor ein möglicher Niederdruckstart abgeschlossen ist (vgl. TDPRNSCH in %NLKO und TVLLRSTE in %LLRBB). |
| THSPKHMN  | 1 sec   | (HSP ausgeschaltet, da THSPKHMN < THSPKHMN; für Inbetriebnahme: 50 sec)                                                                                                                             |
| WSMNHSPKH | 10000 W | (HSP nur bei hohem Wärmestrom aufrechterhalten)                                                                                                                                                     |
| DWSHSPKH  | 1000 W  | (Entprellung des Abwurfs für HSP über geringen Wärmestrom)                                                                                                                                          |

**Verbot von Lambda-Split bei externer Abgas-Rückführung:**

|          |    |                                                                           |
|----------|----|---------------------------------------------------------------------------|
| RRIEKHMN | 2% | (Sollte nicht auf null gesetzt werden, da Leckagen erkannt werden können) |
|----------|----|---------------------------------------------------------------------------|

Bei diese Leckage muss die magere Bank während Lambda-split noch gut entflammbar sein (Fahrbarkeit). Kritische Betriebspunkte liegen bei maximal magerem Lambda (definiert in %KOLASPH) und spätest möglichem Zündwinkel (definiert in %ZWMIN).

**2 Querkopplungen von Ladungsbewegungsklappe und Katheizen.**

Die Brennbarkeit bei homogener Split-Einspritzung hängt stark vom Projekt ab. Im allgemeinen ist starke Ladungsbewegung nötig, um die Brennbarkeit zu gewährleisten. Die Einschaltsschwellen und die Vorgabe der Ladungsbewegungsklappe über fibkhh (insbesondere aus %BBKH) muss hierauf abgestimmt sein.

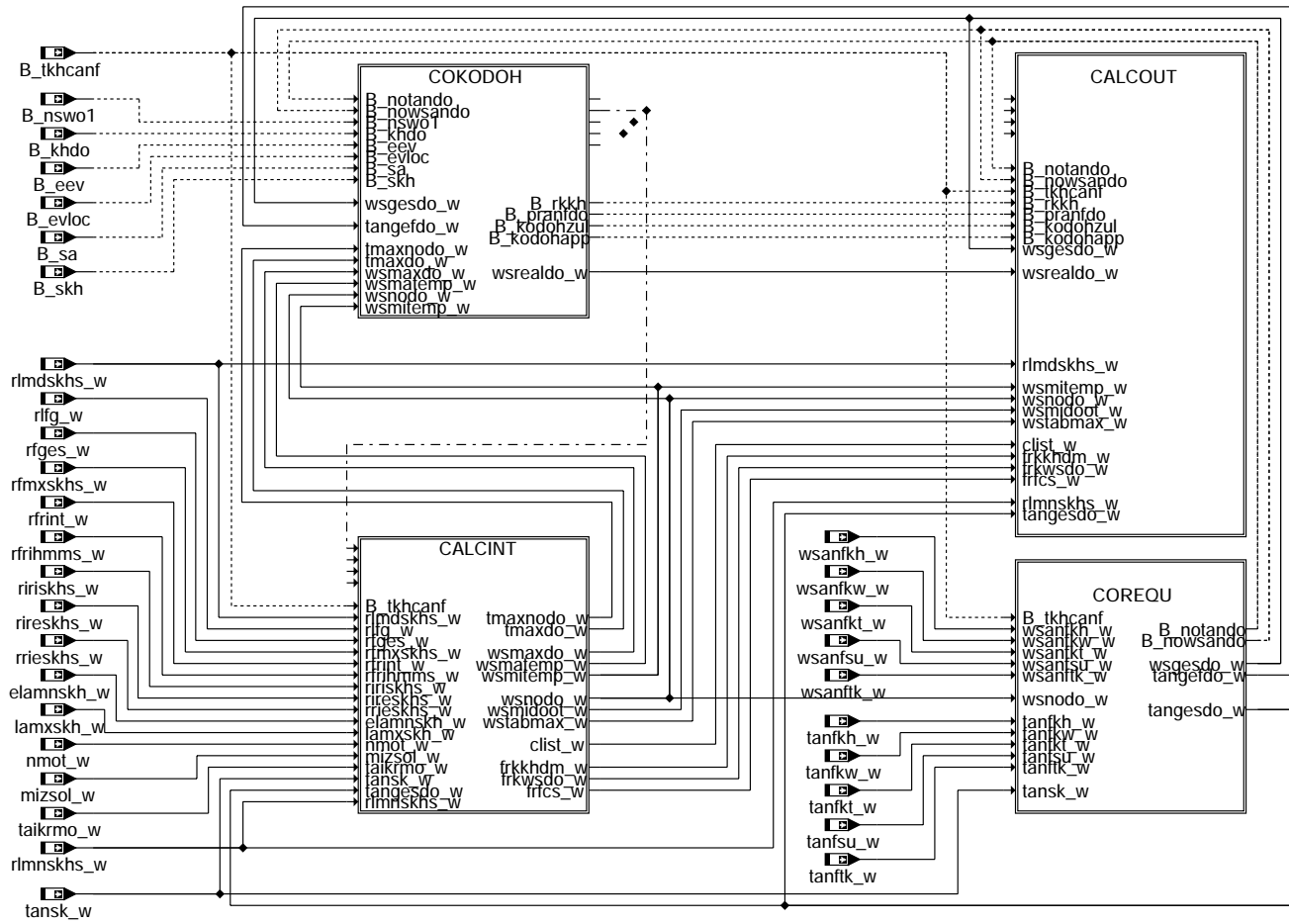
Katheizen mit späten Zündwinkeln wird generell durch erhöhte Ladungsbewegung unterstützt (siehe Beschreibung zur Hierarchie REQUESTOC). Besonders kritisch ist der Übergang beim Einschalten und Ausschalten von Katheizen. Zum Beispiel wird bei Kat.-heizen zum Entschwefeln des NOx-Speicherkats sofort späte Zündung und hohe Ladungsbewegung angefordert.

Sofern die Luftfüllung schneller als die Erforderliche Ladungsbewegung aufgebaut werden kann, muss das durch die Brenngrenzen (%ZWMIN) verhindert werden. Bei hohen Lasten erhöht sich durch öffnen der Ladungsbewegungsklappe die maximal mögliche Luftfüllung, was zu einem positiven Momentensprung führen kann. Daher muss die Sollposition der Ladungsbewegungsklappe für hohe Lasten der Sollposition vom Homogenbetrieb entsprechen.

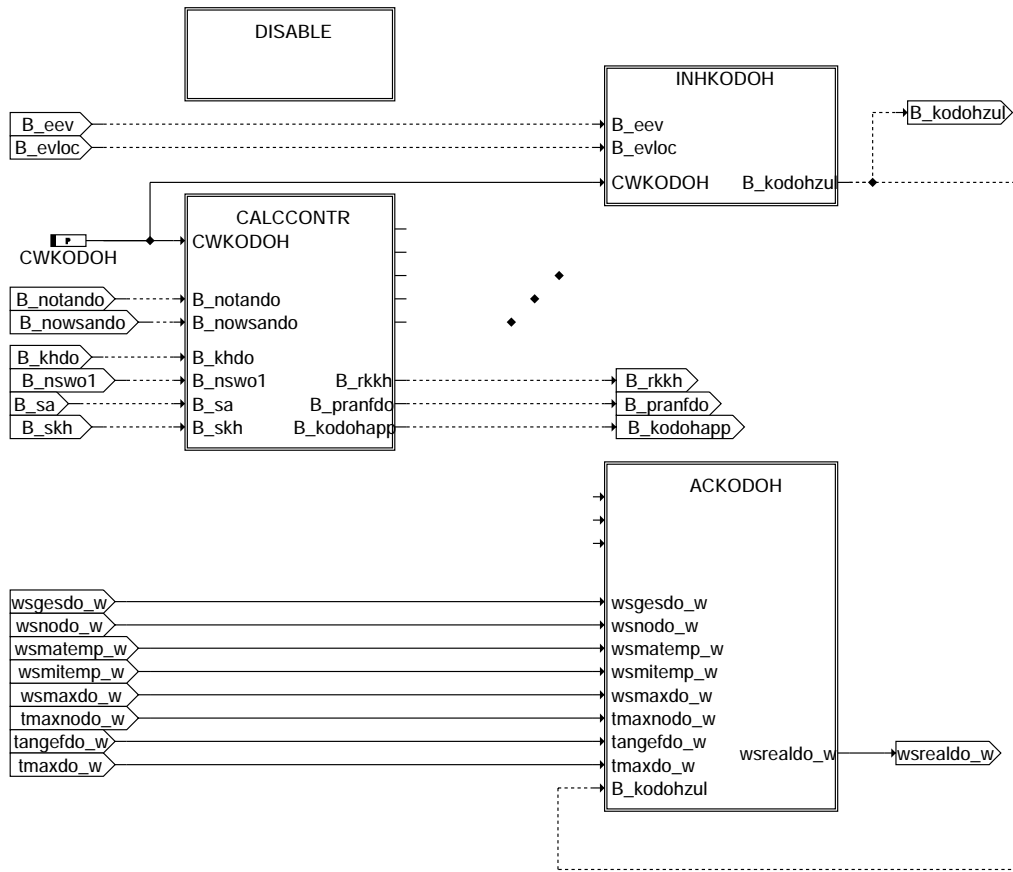
**FU KODOH 1.50.1 Koordination Dopeleinspritzung Heizen für BDE (Fehler in einigen Konfigurationen bekannt)**

**Status-Kommentar:** BUGGY only if SY\_SKH>0!

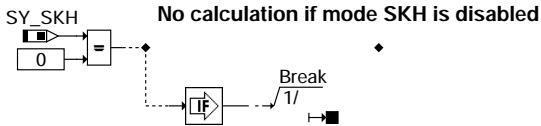
## FDEF KODOH 1.50.1 Funktionsdefinition



main: Übersicht



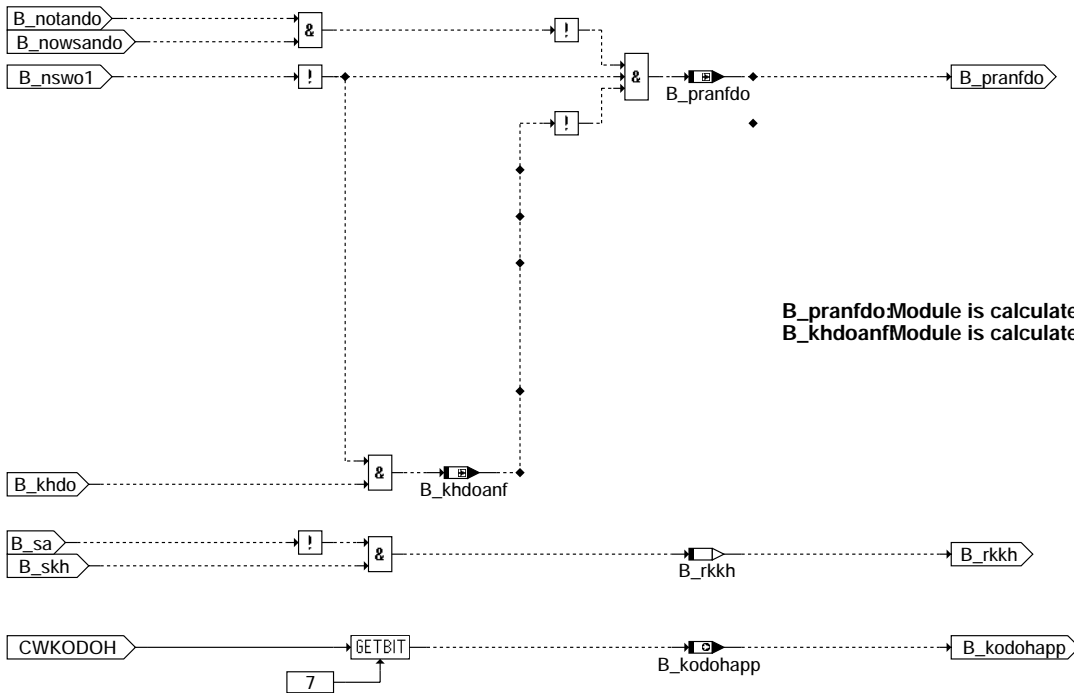
**cokodoh: Koordination der Berechnungen in KODOH**



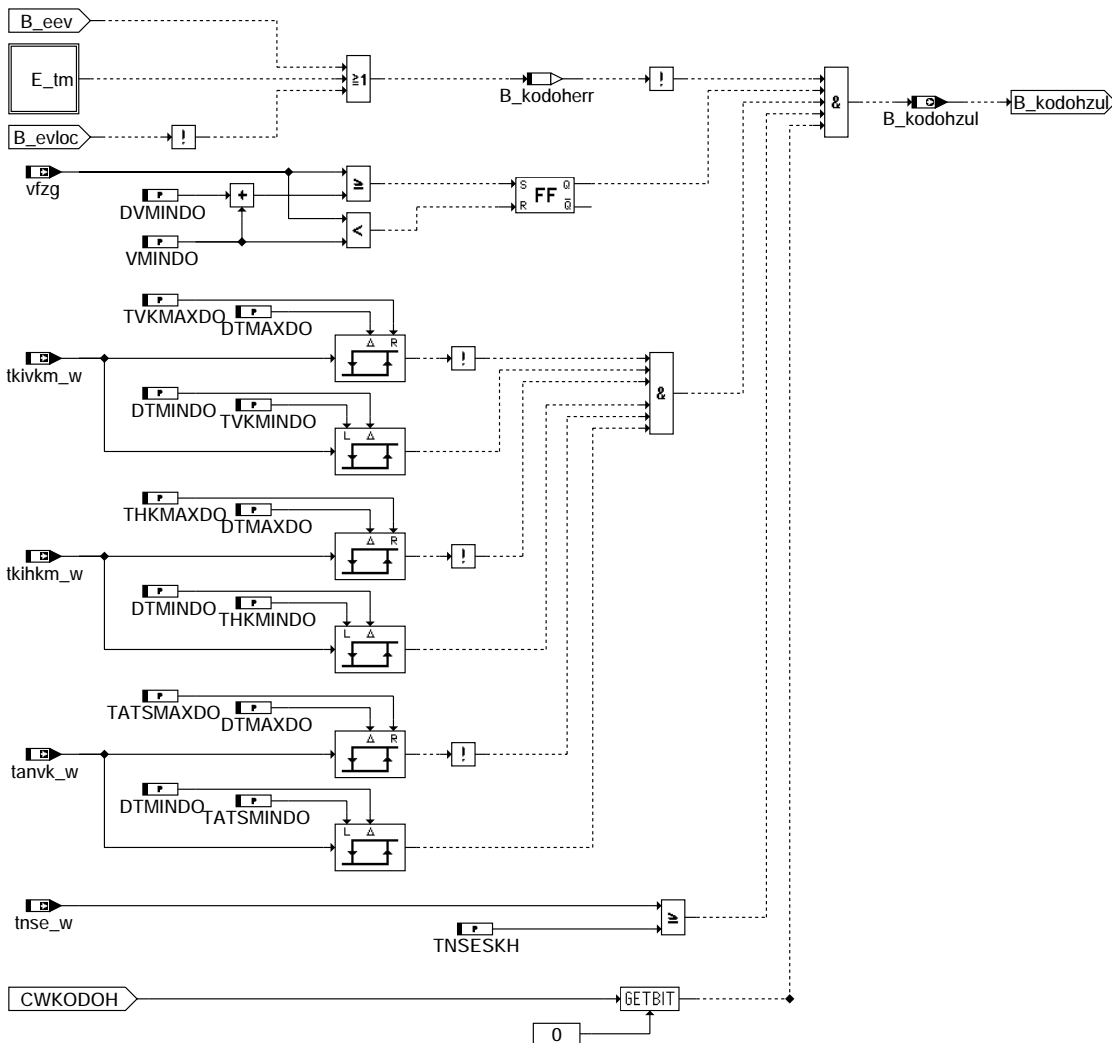
**disable: Modulabschaltung bei Ausblendung über SY\_SKH**

kodo-h-cokodoh

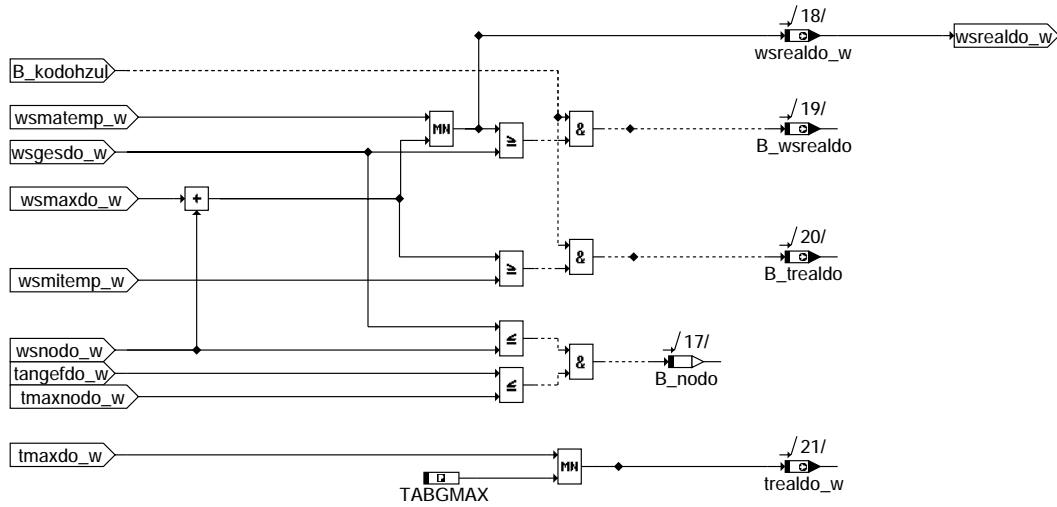
kodo-h-disable



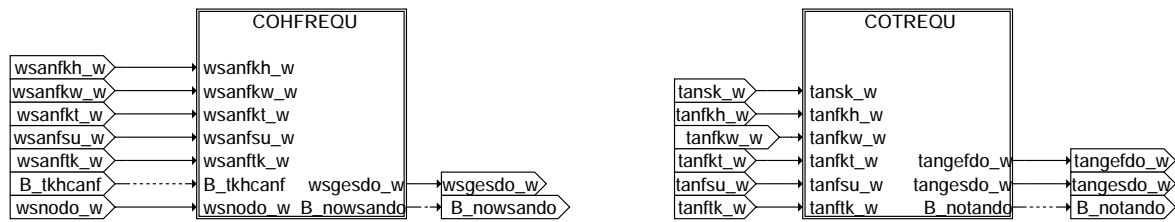
### calcontr: Erzeugung der bedingten Berechnungen



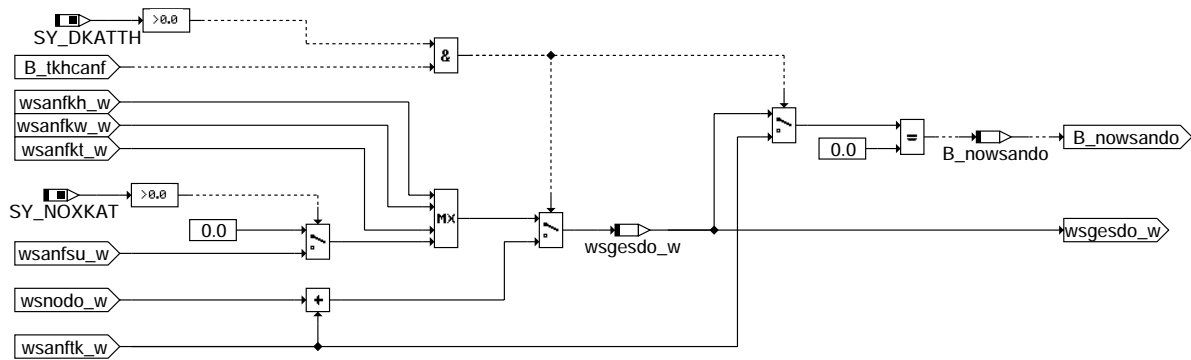
### inhkodo: Sperrbedingungen



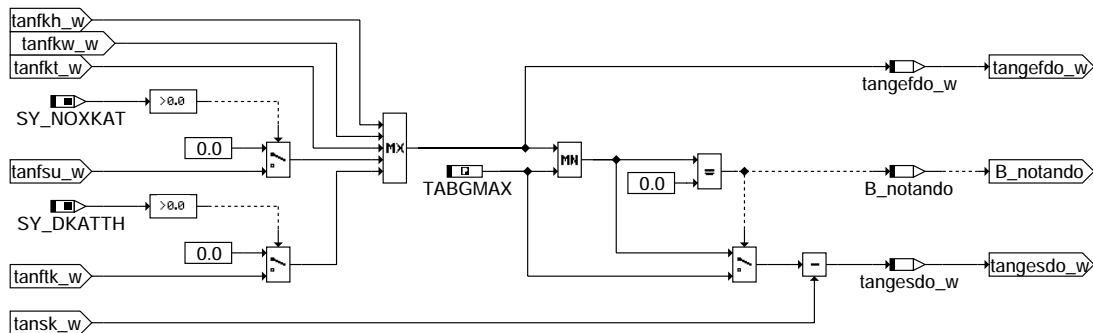
**ackodoh: Aktivierung der Nacheinspritzung**



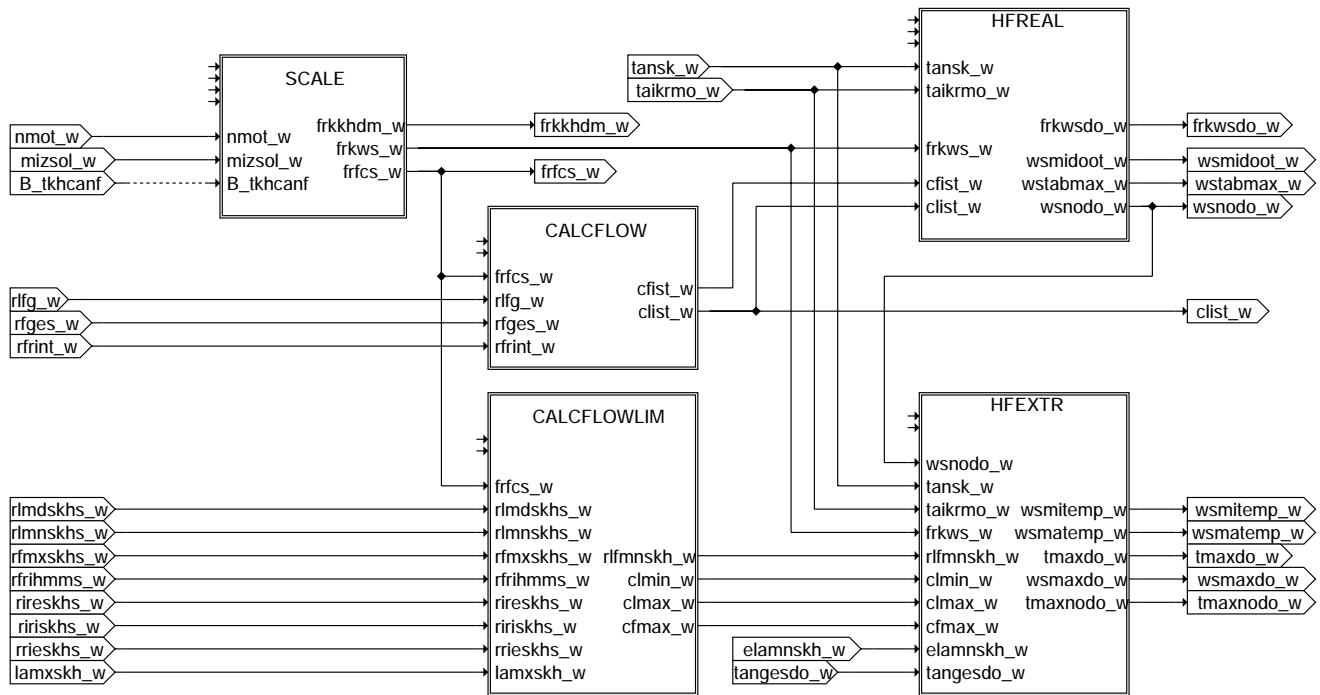
**corequ: Koordination der Anforderungen**



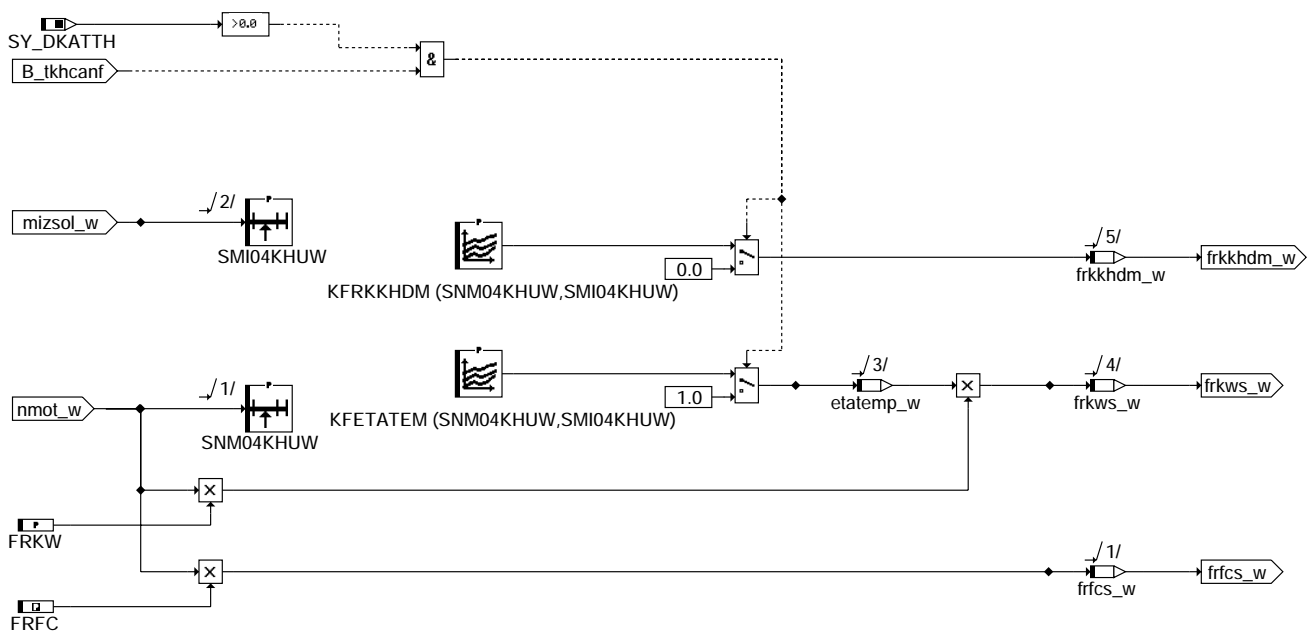
**cohfrequ: Koordination der Wärmestromanforderungen**



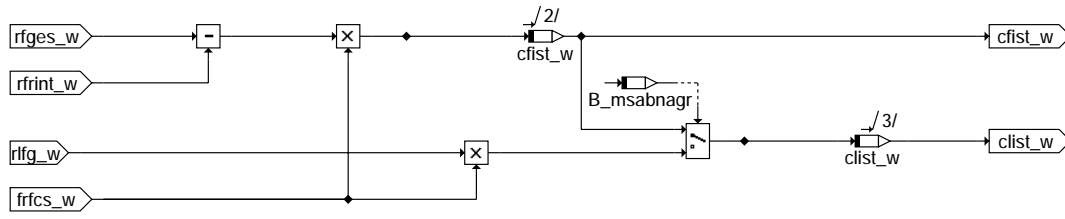
**cotrequ: Koordination der Temperaturanforderungen**



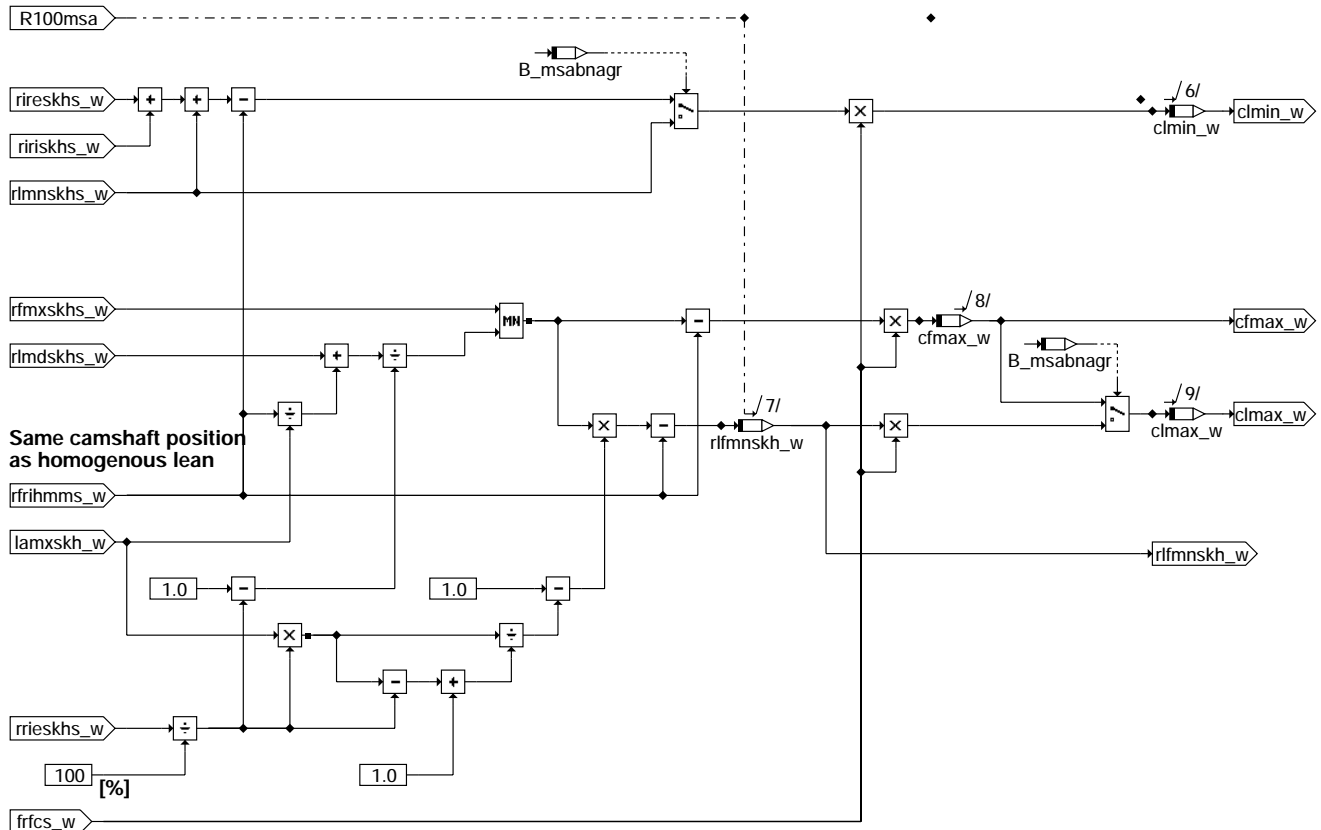
**calcint: Berechnung der internen Ist- und Kanngrößen**



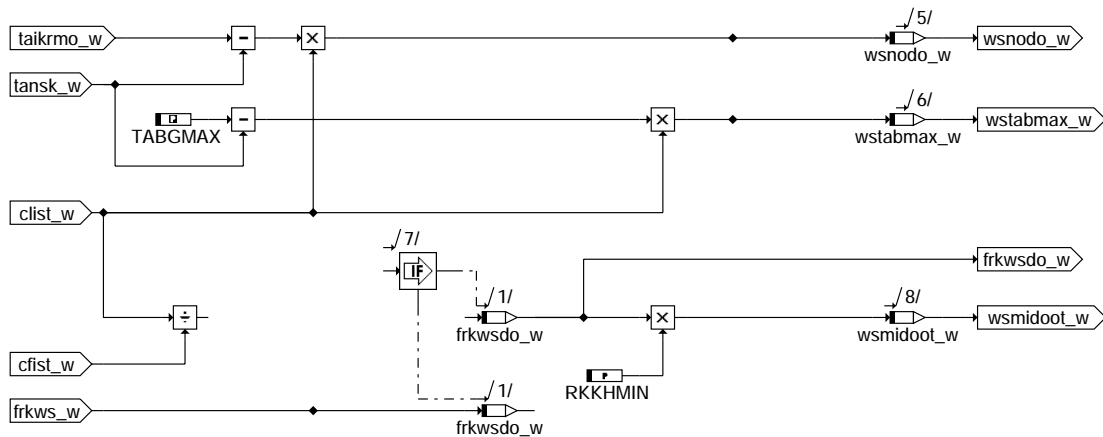
**scale: Berechnung der Skalierungsfaktoren**



**calcflow: Berechnung von Massen- und Wärmekapazitätsstrom**

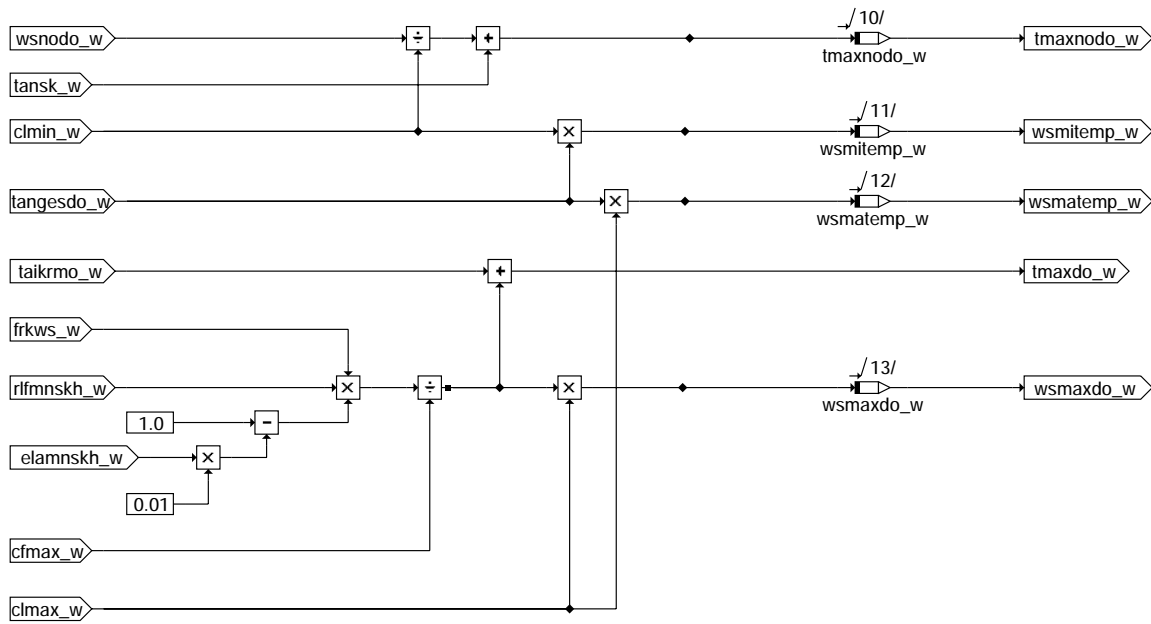


**calcflowlim: Berechnung maximaler und minimaler Massen- und Wärmekapazitätsstrom**

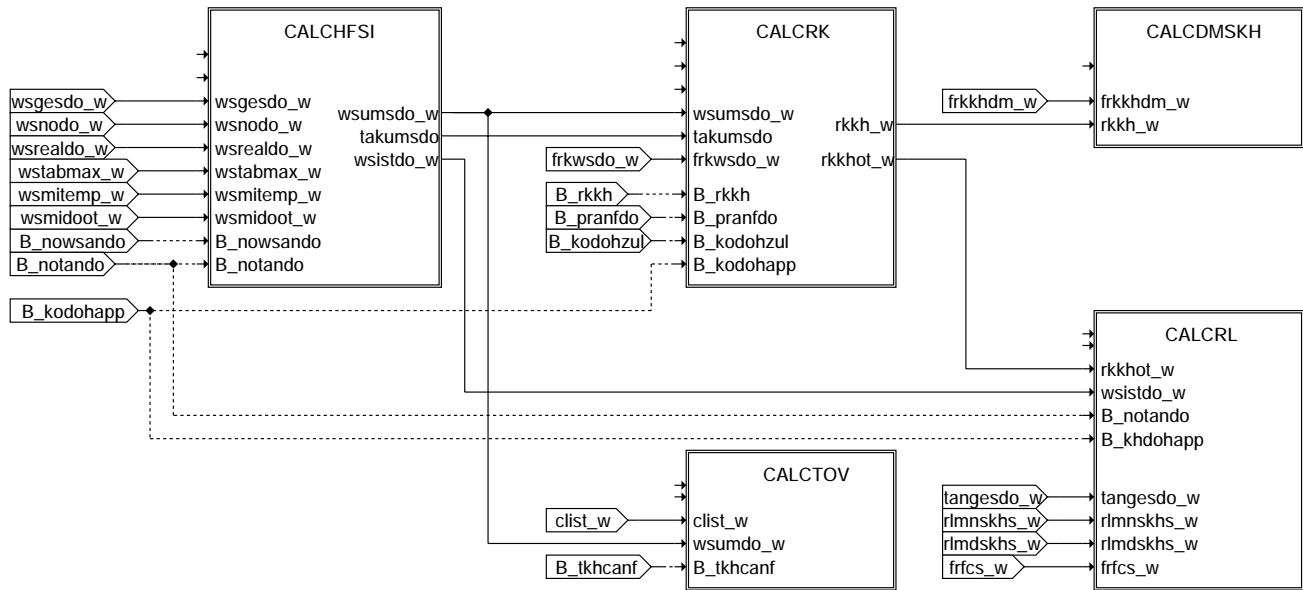


**hfréal: Berechnung der realisierbaren Wärmeströme unter Berücksichtigung von Temperaturgrenzen**

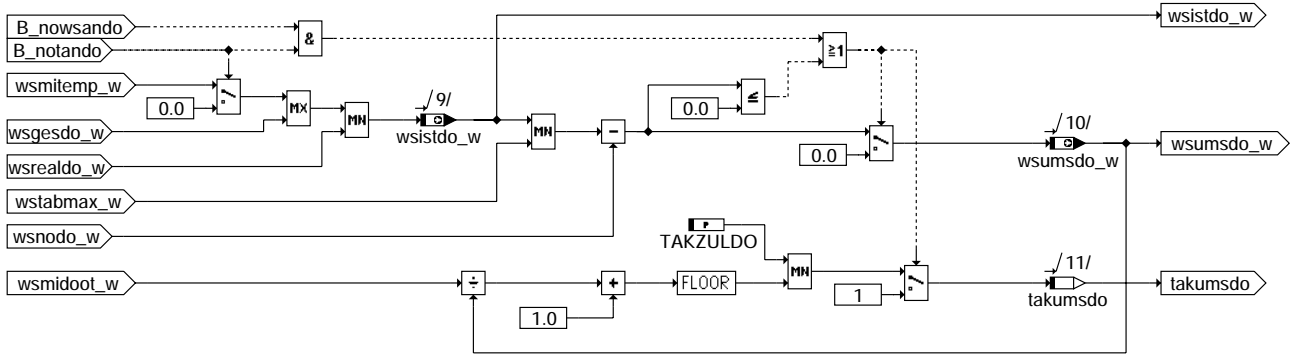




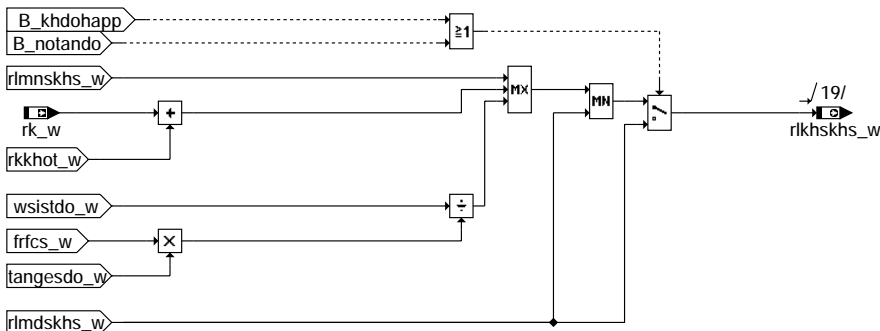
**hfeixr: Berechnung der realisierbaren Wärmeströme unabhängig von Temperaturgrenzen**



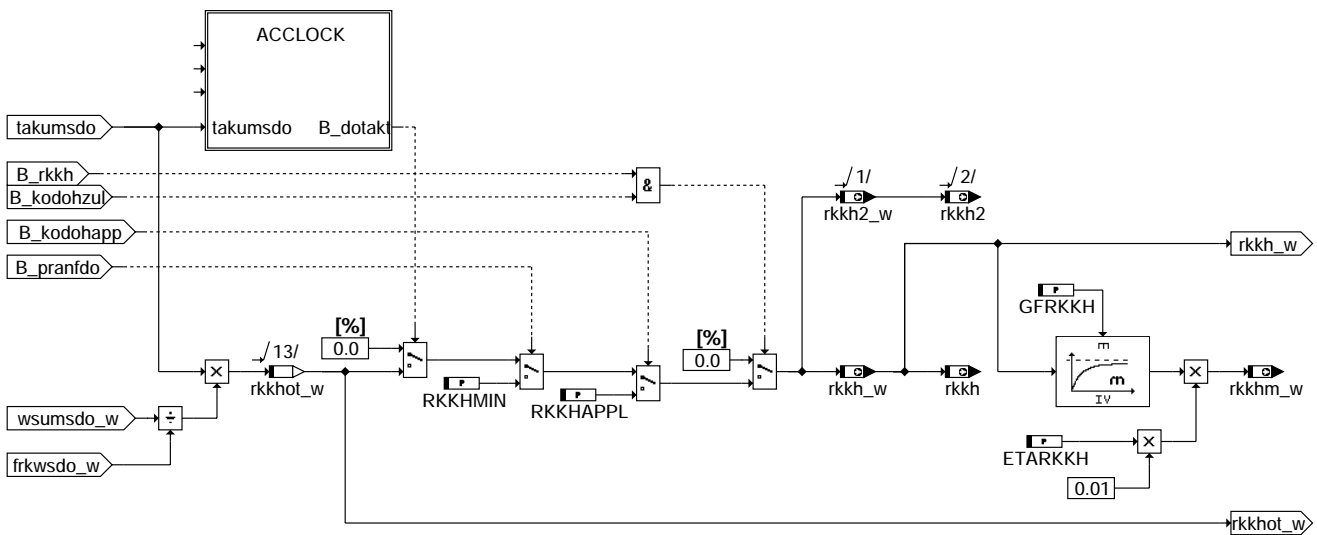
**calcout: Berechnung der Ausgabegrößen**



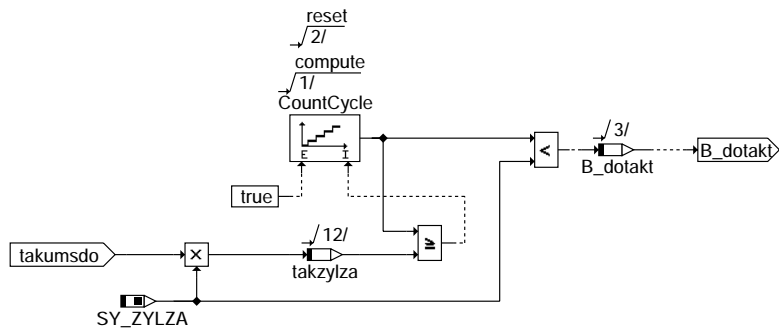
**calchfs: Berechnung des realisierten Wärmestroms und der realisierten Temperatur**



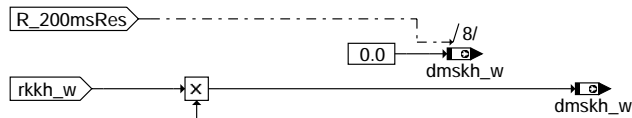
**calcr: Berechnung der Luftmassenstromforderung**



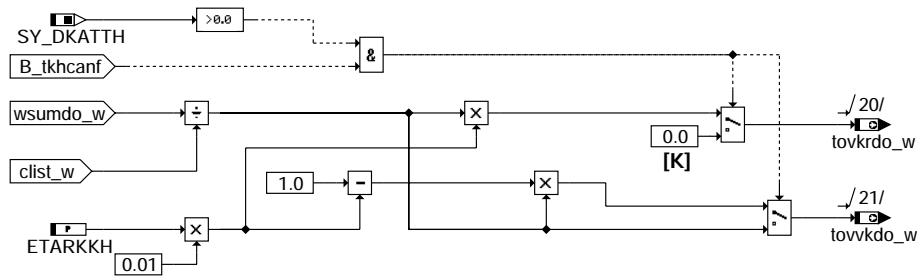
**calcrk: Berechnung der relativen Kraftstoffmasse der Nacheinspritzung**



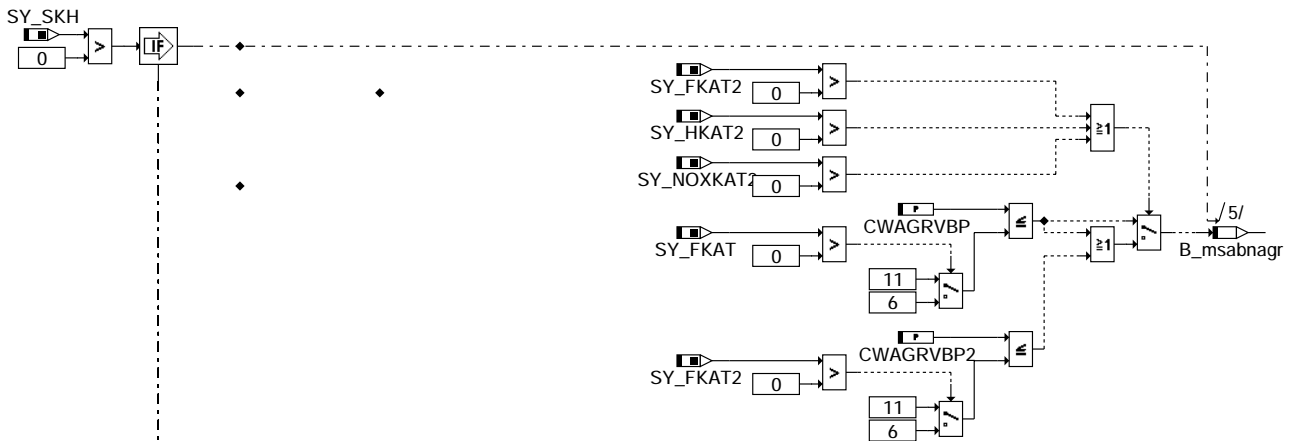
**aclock: Ansteuerung der Nacheinspritzung, eventuell getaktet**



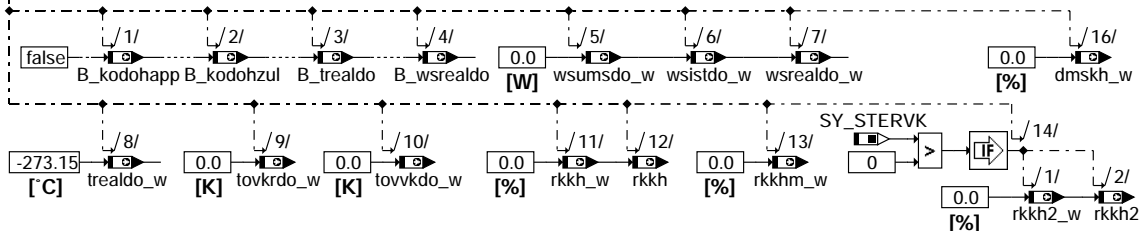
**calcdmskh: Berechnung des Drehmomentbeitrags der Nacheinspritzung**



**calctov: Berechnung der Abgastemperaturerhöhung durch die Nacheinspritzung**



No calculation if mode SKH is disabled



[%]

**initialize: Initialisierung**



## ABK KODOH 1.50.1 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                         | Art       | Bezeichnung                                                                      |
|-----------------|----------|--------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| CWAGRVBP        |          |                                                  | FW        | Codewort AGR Entnahmeort bezogen auf folgende Bauteile Position, Bank1           |
| CWAGRVBP2       |          |                                                  | FW        | Codewort AGR Entnahmeort bezogen auf folgende Bauteile Position, Bank 2          |
| CWKODOH         |          |                                                  | FW        | Codewort KODOH                                                                   |
| DTMAXDO         |          |                                                  | FW        | Hysterese für Maximaltemperaturen der Kat. um DE erneut zuzulassen               |
| DTMINDO         |          |                                                  | FW        | Hysterese für Minimaltemperaturen der Kat. um DE erneut zuzulassen               |
| DVMINDO         |          |                                                  | FW        | Hysterese für Minimalgeschwindigkeit um DE erneut zuzulassen                     |
| ETARKKH         |          |                                                  | FW        | Verbrennungsgrad der Nacheinspritzung bis Vorkat                                 |
| FRFC            |          |                                                  | FW (REF)  | Faktor relative Gasmasse in Wärmekapazität                                       |
| FRKW            |          |                                                  | FW        | Faktor relative Kraftstoffmasse in Wärme                                         |
| GFRKKH          |          |                                                  | FW        | Glättungsfaktor für zweite Einspritzmasse                                        |
| KFETATEM        | nmot_w   | mizsol_w                                         | KF        | Kennfeld Heizwirkungsgrad Doppelerspritzung                                      |
| KFRKKHDM        | nmot_w   | mizsol_w                                         | KF        | Kennfeld Momentenbeitrag Doppelerspritzung                                       |
| NSKHOAB         |          |                                                  | FW (REF)  | Obere Drehzahlgrenze für Betriebsart Schicht-Katheizen                           |
| RKKHAPPL        |          |                                                  | FW        | applizierbarer Wert für Doppelerspritzung Katheizen                              |
| RKKHMIN         |          |                                                  | FW        | minimal mögliche relative Kraftstoffmasse für Sekundäreinspritzung               |
| SMI04KHUW       | mizsol_w |                                                  | SV        | Stützstellenverteilung mizsol_w als Eingang für Gruppenkennfeld                  |
| SNM04KHUW       | nmot_w   |                                                  | SV        | Stützstellenverteilung nmot_w als Eingang für Gruppenkennfeld                    |
| TABGMAX         |          |                                                  | FW (REF)  | maximal zulässige Abgastemperatur durch Doppelerspritzung BDE                    |
| TAKZULDO        |          |                                                  | FW        | maximal zulässige Taktung der Doppelerspritzung                                  |
| TATSMAXDO       |          |                                                  | FW        | Maximale Temperatur an Abgastemperatursensor bei der Nacheinspritzung möglich    |
| TATSMINDO       |          |                                                  | FW        | Minimale Temperatur an Abgastemperatursensor bei der Nacheinspritzung möglich    |
| THKMAXDO        |          |                                                  | FW        | Maximale Temperatur Hauptkat bei der Nacheinspritzung möglich ist                |
| THKMINDO        |          |                                                  | FW        | Minimale Temperatur Hauptkat bei der Nacheinspritzung möglich ist                |
| TNSESKH         |          |                                                  | FW        | Zeit nach Startende ab der Nacheinspritzung (skh) für Katheizen möglich          |
| TVKMAXDO        |          |                                                  | FW        | Maximale Temperatur Vorkat bei der Nacheinspritzung möglich ist                  |
| TVKMINDO        |          |                                                  | FW        | Minimale Temperatur Vorkat bei der Nacheinspritzung möglich ist                  |
| VMINDO          |          |                                                  | FW        | Minimale Fahrzeuggeschwindigkeit für Freigabe Doppelerspritzung Katheizen        |
| Systemkonstante |          |                                                  | Art       | Bezeichnung                                                                      |
| SY_DKATTH       |          |                                                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene Katalysator Diagnose %DKATTH  |
| SY_FKAT         |          |                                                  | SYS (REF) | Systemkonstante Frontkatalystor vorhanden                                        |
| SY_FKAT2        |          |                                                  | SYS (REF) | Systemkonstante Frontkatalystor Bank 2 vorhanden                                 |
| SY_HKAT2        |          |                                                  | SYS (REF) | Systemkonstante Hauptkatalystor Bank 2 vorhanden                                 |
| SY_NOXKAT       |          |                                                  | SYS (REF) | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut                          |
| SY_NOXKAT2      |          |                                                  | SYS (REF) | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut (Bank2)                  |
| SY_SKH          |          |                                                  | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht-Katheizen (SKH)                          |
| SY_STERVK       |          |                                                  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                       |
| SY_ZYLZA        |          |                                                  | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                                   |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                 | Art       | Bezeichnung                                                                      |
| B_dotakt        | KODOH    |                                                  | LOK       | Bedingung Start eines Doppelerspritzzyklusses in Betriebsart skh                 |
| B_eev           | EVEKO    | DMDSTP, KODOH,-<br>LRSEB, NLKO, SALSU,<br>...    | EIN       | Bedingung Endstufenfehler EV                                                     |
| B_evloc         | BGEVAB   | ATEV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, DMDSTP,-<br>DULSU, ... | EIN       | Status: alle lokalen Einspritzventile werden angesteuert, = B_EVTOT bei einem SG |
| B_khdo          | BAKH     | ATM, KODOH                                       | EIN       | Bedingung Katheizen per Doppelerspritzung                                        |
| B_khdoanf       | KODOH    |                                                  | LOK       | Bedingung Katheizen per Doppelerspritzung (intern)                               |
| B_kodohapp      | KODOH    | BAKH                                             | AUS       | Bedingung Applikation Doppelerspritzung                                          |
| B_kodoherr      | KODOH    |                                                  | LOK       | Bedingung KODOH gesperrt                                                         |
| B_kodohzul      | KODOH    | BAKH                                             | AUS       | Bedingung Nacheinspritzung zum Katheizen zulässig                                |
| B_msabnagr      | KODOH    |                                                  | LOK       | Bedingung, Abgasmassenstrom nach AGR-Abzweig wirksam zum Kat.-Heizen             |
| B_nodo          | KODOH    |                                                  | LOK       | Bedingung keine Doppelerspritzung notwendig                                      |
| B_notando       | KODOH    |                                                  | LOK       | Bedingung keine Temperaturanforderung Doppelerspritzung                          |
| B_nowsando      | KODOH    |                                                  | LOK       | Bedingung keine Wärmestromanforderung Doppelerspritzung                          |
| B_nsw01         | KONCW    | BBKW, BDEMAB,-<br>DLLR, DTEV, DTEVEB,<br>...     | EIN       | Bedingung Drehzahl > NSWO1                                                       |
| B_pranfdo       | KODOH    |                                                  | LOK       | Bed.: Prüfen der Wärmestrom- oder Temperaturanforderung für Doppelerspritzung    |
| B_rkkh          | KODOH    |                                                  | LOK       | Bedingung Kraftstoffeinspritzung für Katheizen möglich                           |
| B_sa            | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...           | EIN       | Bedingung Schubabschalten                                                        |
| B_skh           | BDEMUM   | ATM, AWEA, BAKH,-<br>BDEMEN, BDEMKO, ...         | EIN       | Bedingung Betriebsart Schicht-Katheizen                                          |
| B_thkcanf       |          | BAKH, KODOH                                      | EIN       | Bedingung: Anforderung zusätzliche Kohlenwasserstoffe                            |
| B_trealdo       | KODOH    | BAKH                                             | AUS       | Bedingung Temperaturforderung per Doppelerspritzung erfüllbar                    |
| B_wsrealdo      | KODOH    | BAKH                                             | AUS       | Bedingung Wärmestromanforderung erfüllbar per Doppelerspritzung                  |
| cfist_w         | KODOH    |                                                  | LOK       | tatsächlicher Wärmekapazitätsstrom vor AGR-Entnahmestelle                        |
| cfmax_w         | KODOH    |                                                  | LOK       | maximaler Wärmekapazitätsstrom vor AGR-Entnahmestelle                            |
| clist_w         | KODOH    |                                                  | LOK       | tatsächlicher Wärmekapazitätsstrom hinter AGR-Entnahmestelle                     |
| clmax_w         | KODOH    |                                                  | LOK       | maximaler Wärmekapazitätsstrom hinter AGR-Entnahmestelle                         |
| clmin_w         | KODOH    |                                                  | LOK       | minimaler Wärmekapazitätsstrom hinter AGR-Entnahmestelle                         |
| DFP_TM          | KODOH    |                                                  | DOK       | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                                        |
| dmskh_w         | KODOH    | MDKOG                                            | AUS       | resultierende Momentenerhöhung aus Sekundäreinspritzung                          |
| E_tm            | GGTFM    | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...           | EIN       | Errorflag: TMOT                                                                  |
| elamnskh_w      | BGBVG    | BDEMEN, KODOH, MD-EIN<br>FUE                     |           | Minimaler stationärer Lambda-Wirkungsgrad in SKH                                 |
| etatemp_w       | KODOH    |                                                  | LOK       | Heizwirkungsgrad Doppelerspritzung                                               |



| Variable    | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-------------|---------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| frfcs_w     | KODOH   |                                                    | LOK | Faktor relativer Gasmassenstrom in Wärmekapazitätsstrom                         |
| frkkhdm_w   | KODOH   |                                                    | LOK | Faktor Momentenbeitrag Doppelinspritzung                                        |
| frkws_w     | KODOH   |                                                    | LOK | Faktor relativer Kraftstoffmassenstrom in Wärmestrom                            |
| frkwsdo_w   | KODOH   |                                                    | LOK | Faktor relativer Kraftstoffmassenstrom in Wärmestrom für Nacheinspritzung (SKH) |
| lamxskh_w   | BGBVG   | KODOH                                              | EIN | Obere stationäre Lambdagrenze für SKH                                           |
| mizsol_w    | MDKOG   | KODOH, MDZW                                        | EIN | Indiziertes resultierendes Sollmoment für ZW-Eingriff                           |
| nmot_w      | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                 | EIN | Motordrehzahl                                                                   |
| rfges_w     | SRMSEL  | BGPEXT, BGPIRG, KO-<br>DOH                         | EIN | gesamte relative Füllung (inclusive AGR) 16-Bit                                 |
| rfmxskhs_w  | BGRLSOL | KODOH                                              | EIN | max. Füllung Brennraum im Betrieb Schicht/Kattheizen                            |
| rfrihmms_w  | BGPRGS  | BGRFIS, BGRLSOL,-<br>KODOH                         | EIN | rel.Füllung (Inertgas+Luft) über internes AGR im Mode Homogen Mager             |
| rfrint_w    | BGPIRG  | KODOH                                              | EIN | relative Füllung (Inertgas+Luft) über int. AGR                                  |
| rireskhs_w  |         | KODOH                                              | EIN | rel. Inertgasfüllung über externe AGR im Mode Schicht Kattheizen                |
| ririskhs_w  | BGRFIS  | KODOH                                              | EIN | rel.Sollinertgasfüllung über int.AGR im Mode Schicht Kattheizen                 |
| rk_w        | GK      | AES, BGKV, BGLASO,<br>DKVBDE, DLLR, ...            | EIN | Relative Kraftstoffmasse                                                        |
| rkkh        | KODOH   | AES, AWEA                                          | AUS | relative Kraftstoffmasse zum Kattheizen, Bank 1                                 |
| rkkh2       | KODOH   | AWEA                                               | AUS | relative Kraftstoffmasse zum Kattheizen, Bank 2                                 |
| rkkh2_w     | KODOH   | AES                                                | AUS | relative Kraftstoffmasse zum Kattheizen, Bank 2                                 |
| rkkh_w      | KODOH   | AES, RKTU, UFRKTI                                  | AUS | relative Kraftstoffmasse zum Kattheizen, Bank 1                                 |
| rkkhm_w     | KODOH   | BGLASO                                             | AUS | Mittlere nachgespritzte Kraftstoffmasse bei Schicht-Kattheizen                  |
| rkkhot_w    | KODOH   |                                                    | LOK | rkkh vor Taktung                                                                |
| rifg_w      | SRMSEL  | KODOH, UFRLC                                       | EIN | relative Frischluft (Luft, die über DK und TEV fließt)                          |
| rifmnskh_w  | KODOH   |                                                    | LOK | relative Mindest-Frischgas-Füllung in Betriebsart skh                           |
| rikhsks_w   | KODOH   | BGRLSOL                                            | AUS | rel. Soll-Luftfüllung aus Koordination Doppelinspritzung für SKH-Betrieb        |
| rimdskhs_w  | MDFUE   | BGRLSOL, KODOH                                     | EIN | Relative Sollfüllung aus Momentenanforderung für Betriebsart Schicht/Kattheizen |
| rimnsks_w   | MDFUE   | KODOH                                              | EIN | momentenabhängige minimale Luftfüllung bei Betriebsart skh                      |
| rieskhs_w   |         | BGRLSOL, KODOH                                     | EIN | Externe Inertgas-Sollrate im Moder Schicht Kattheizen                           |
| taikrmo_w   | ATM     | KODOH                                              | EIN | Abgastemperatur im Krümmer aus Modell ohne Offset aus Doppelinspritzung         |
| takumsdo    | KODOH   |                                                    | LOK | tatsächliche Taktung der Doppelinspritzung                                      |
| takzylza    | KODOH   |                                                    | LOK | takumsdo mal ZYLZA                                                              |
| tanfkh_w    | BBKH    | KODOH, KOMRH                                       | EIN | geforderte Abgastemperatur während Katalysatorheizen nach Start                 |
| tanfkt_w    | BBHTRIP | KODOH, KOMRH                                       | EIN | geforderte Abgastemperatur im Krümmer während Katalysatorheizen für Kurztrip    |
| tanfkw_w    | BBKW    | KODOH, KOMRH                                       | EIN | geforderte Abgastemperatur während Katalysatorwarmhalten                        |
| tanfsu_w    |         | KODOH, KOMRH                                       | EIN | geforderte Abgastemperatur während Katalysatorheizung zum Entschwefeln          |
| tanftk_w    |         | KODOH                                              | EIN | geforderte Abgastemperatur während thermischer Katalysator diagnose             |
| tangefdo_w  | KODOH   |                                                    | LOK | angeforderte Abgastemperatur Kattheizen                                         |
| tangesdo_w  | KODOH   |                                                    | LOK | Temperaturanforderung koordiniert                                               |
| tansk_w     | GGTFA   | BAKH, DATS, KODOH,<br>KOMRH                        | EIN | Ansaugluft - Temperatur in GrdC, intern in Kelvin gerechnet                     |
| tanvk_w     | ATM     | ATR, KODOH,-<br>LAMBTS, TEB                        | EIN | Abgastemperatur nach dem Vorkat                                                 |
| tkihkm_w    | ATM     | ATR, BBKW, BGFUW, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... |     | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                   |
| tkivkm_w    | ATM     | ATR, BBKW, BGFUW, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... |     | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen                |
| tmaxnodo_w  | KODOH   |                                                    | LOK | maximale Abgastemperatur ohne Doppelinspritzung                                 |
| tnse_w      | BBSTT   | AMSV, BAKH, BBKW,<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...          | EIN | Zeitähler ab Startende (16bit)                                                  |
| tovrdo_w    | KODOH   | ATM                                                | AUS | Temperaturerhöhung in Krümmer durch Doppelinspritzung                           |
| tovvkdo_w   | KODOH   | ATM                                                | AUS | Temperaturerhöhung in Katalysator durch aktive thermische Katdiagnose           |
| trealdow_w  | KODOH   | BAKH                                               | AUS | realisierbare Abgastemperatur durch Doppelinspritzung                           |
| vfzg        | GGVFZG  | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...     | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                         |
| wsanfkh_w   | BBKH    | KODOH, KOMRH                                       | EIN | gesamter thermischer Abgasenergiestrom während Katalysatorheizen nach Start     |
| wsanfkt_w   | BBHTRIP | KODOH, KOMRH                                       | EIN | gesamter thermischer Abgasenergiestrom während Katalysatorheizen für Kurztest   |
| wsanfkw_w   | BBKW    | KODOH, KOMRH                                       | EIN | gesamter thermischer Abgasenergiestrom während Katalysatorwarmhalten            |
| wsanfsu_w   |         | KODOH, KOMRH                                       | EIN | gesamter thermischer Abgasenergiestrom während Kattheizen zum Entschwefeln      |
| wsanftk_w   |         | KODOH                                              | EIN | zusätzlicher Energiestrom zur aktiven Katalysator diagnose                      |
| wsgesdo_w   | KODOH   |                                                    | LOK | koordinierter Abgasenergiestrom gefordert für Doppelinspritzung                 |
| wsistdo_w   | KODOH   | BAKH                                               | AUS | tatsächlicher Abgasenergiestrom bei Doppelinspritzung                           |
| wsmatemp_w  | KODOH   |                                                    | LOK | maximaler Abgaswärmestrom, temperaturbegrenzt                                   |
| wsmaxdo_w   | KODOH   |                                                    | LOK | maximaler gesamter Abgasenergiestrom mit Doppelinspritzung                      |
| wsmidoot_w  | KODOH   |                                                    | LOK | minimaler gesamter Abgasenergiestrom während Kattheizen zum Entschwefeln        |
| wsmitemp_w  | KODOH   |                                                    | LOK | minimaler Abgaswärmestrom, temperaturbegrenzt                                   |
| wsnodo_w    | KODOH   |                                                    | LOK | Abgaswärmestrom ohne Doppelinspritzung                                          |
| wsrealdow_w | KODOH   | BAKH                                               | AUS | realisierbarer Abgasenergiestrom per Doppelinspritzung                          |
| wstabmax_w  | KODOH   |                                                    | LOK | Maximaler Abgaswärmestrom bei aktuellem Abgasmassenstrom, temperaturbegrenzt    |
| wsumsdo_w   | KODOH   |                                                    | AUS | durch Doppelinspritzung umgesetzter Abgasenergiestrom                           |

## FB KODOH 1.50.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %KODOH koordiniert Temperatur- und Wärmestromanforderungen an den Abgasstrom und realisiert diese Forderungen ggf. durch Sekundäreinspritzung in die laufende Verbrennung oder den Auslaßtakt. Forderungen können zum Katheizen nach Start, Kat warmhalten, Katheizen zum Entschwefeln und zur thermischen Katdiagnose gestellt werden.

### 1 COKODOH

In der Unterfunktion COKODOH werden die Einschaltbedingungen geprüft und abhängig davon die verschiedenen Unterprozesse gesteuert. Im Unterblock INHKODOH werden notwendige Betriebsbedingungen abgefragt: Die Mindestgeschwindigkeit VMINDO soll eine Ausreichende Luftkühlung der Kats gewährleisten. Die Temperaturgrenzen für die Kats sollen einerseits eine thermische Schädigung der Katalysatoren verhindern. Auf der anderen Seite soll bei einer unvollständigen Verbrennung der Nacheinspritzung (erhöhte HC-Emissionen während SKH) eine ausreichende Konvertierung in den Katalysatoren gewährleistet werden.

### 2 COREQU

In der Unterfunktion COREQU werden die Temperatur- und Wärmestromforderungen koordiniert. Dies geschieht auch bei nicht aktiver Funktion.

Generell sind Temperaturforderungen gleichzeitig Maximalbegrenzungen und Wärmestromforderungen Mindestforderungen. Temperaturgrenzen haben eine höhere Priorität als Wärmestromforderungen. Das bedeutet:

- Wird nur eine Temperatur und kein Wärmestrom gefordert, so wird versucht, die Temperatur bei minimalem Luftmassenstrom, also mit minimalem Verbrauch, zu erfüllen. B\_treald0 signalisiert die Erfüllbarkeit.
- Wird nur ein Wärmestrom und keine Temperatur gefordert, so wird versucht, den Wärmestrom bei maximalem Luftmassenstrom, also auch hier mit minimalem Verbrauch, zu erfüllen. B\_wsreald0 signalisiert die Erfüllbarkeit.
- Werden sowohl eine Temperatur als auch ein Wärmestrom gefordert, so wird versucht, beides zu erfüllen. Damit steht der Luftmassenstrom nicht mehr als Freiheitsgrad zur Verfügung, sondern es wäre nur bei einem ganz bestimmten Luftmassenstrom möglich, beide Forderungen zu erfüllen. Da dieser Luftmassenstrom aber häufig nicht mit dem Betriebspunkt des Motors darstellbar wäre, wird versucht, die Temperaturforderung zu erfüllen und ggf. einen höheren Wärmestrom als gefordert zu realisieren. B\_treald0 und B\_wsreald0 signalisieren auch hier die Erfüllbarkeit, wobei B\_wsreald0 auch true ist, wenn nur ein höherer als der geforderte Wärmestrom realisiert werden kann.

### 3 CALCINT

In der Unterfunktion CALCINT werden interne Größen berechnet, die u. a. auch eine Aussage erlauben, ob die gestellten Temperatur- und Wärmestromforderungen erfüllbar sind.

#### 3.1 SCALE: Bestimmung von Umrechnungsfaktoren.

frfcs\_w: Faktor für Umrechnung von relativer Füllung in Massenkapazitätsstrom:  

$$\text{Abgasmassenstrom} * C_p_{\text{Abgas}} = n_{\text{mot}} * (r_f - r_{\text{fint}}) * \text{Hubvolumen} * \rho_{\text{Luft}} * C_p_{\text{Abgas}} = n_{\text{mot}} * \text{FRFC} * (r_f - r_{\text{fint}})$$
 etatemp\_w: Wirkungsgrad für Umsetzung der nachgespritzten Kraftstoffmasse in Temperatur/Wärme;  
 frkws\_w: Faktor für Umrechnung von relativer Kraftstoffmasse rkkh\_w in Wärmestromerhöhung im Abgas:  

$$\text{Wärmestrom} = \text{Kraftstoffmassenstrom} * H_{\text{Kraftstoff}} * \text{etatemp}_w = n_{\text{mot}} * \text{FRKW} * \text{etatemp}_w * r_{\text{kkh}_w} = \text{frfcs}_w * r_{\text{kkh}_w}$$
 frkkhdm\_w: Wirkungsgrad für Momentenbeitrag der nachgespritzten Kraftstoffmasse

#### 3.2 CALCFLOW/CALCFLOWLIM:

Es werden die Anteile der Füllung am Abgasstrom vor und nach AGR bestimmt. Dabei sind alle Massenströme mit der spez. Wärmekapazität von Abgas multipliziert. Abgasströme zwischen Auslaß und AGR-Abzweig sind mit cf\$, Abgasströme durch den Kat. mit cl\$ bezeichnet. Zur Berechnung dieser Größen werden die jeweiligen Füllungsanteile für diese Massenströme benötigt. Es werden für die Betriebsart SKH die Istwerte sowie die maximalen und minimalen Sollwerte als Betriebsgrenzen ermittelt. Bei Initialisierung wird aus der Konfiguration ermittelt, ob der Abgasmassenstrom den Kat nach dem AGR-Abzweig erreicht (B\_msbagnr). Falls nicht, werden die Größen cf\$ und cl\$ gleichgesetzt.

Istwerte: Vor AGR-Abzweig muß die Gesamtfüllung ohne interne Füllung beachtet werden.  
 Nach AGR-Abzweig kann im stationären Fall der Frischluftanteil angenommen werden.

Minwerte: Vor AGR-Abzweig: Minimale Luftfüllung und Soll-Inertgasanteile aus AGR (intern+extern) ergeben minimale Gesamtfüllung rf. Da die Nockenwellenstellung für SKH und HMM gleich ist, wird rfrhms\_w abgezogen.  
 Nach AGR-Abzweig: Im ungünstigsten Fall wird durch die Nacheinspritzung sämtliche Luft verbrannt. Dann wird über AGR nur Inertgas zurückgeführt. Daher wird stationär mindestens die Frischluftfüllung rlmnskhs\_w durchgesetzt.

Maxwerte: Vor AGR-Abzweig: Wie Istwert, aber aus Sollwerten. Da die Nockenwellenstellung für SKH und HMM gleich ist, wird rfrhms\_w verwendet.  
 Nach AGR-Abzweig: Im ungünstigsten Fall wird durch die Nacheinspritzung sämtliche Luft verbrannt. Dann wird über AGR nur Inertgas zurückgeführt. Daher ist der Massenstrom einerseits durch die maximale Füllung ohne AGR (extern+intern) begrenzt, andererseits darf stationär nur die maximale Frischluftfüllung rlmnskhs\_w durchgesetzt werden um noch innerhalb der Brenngrenzen zu bleiben.

#### 3.3 CALCHFREAL: Berechnung der möglichen Wärmestromerhöhung bei geforderter Abgastemperatur.

Mit RKKHMIN kann eine minimale Einspritzmasse gefordert werden, um Nichtlinearitäten bei sehr kurzen Ansteuerzeiten der HDEV's zu vermeiden. Für kleinere Einspritzmassen wird eine "Taktung" angefordert, d. h. die Nacheinspritzung wird für alle Zylinder einmal Abgesetzt und nachfolgend mehrere Takte ausgeblendet. Die maximale Anzahl an Ausblendungen wird durch TAKZULDO begrenzt.

wsnodo\_w: Der Wärmestrom, der bereits ohne Nacheinspritzung entsteht.  
 wstabmax\_w: Der Wärmestrom, bei dem mit dem augenblicklichem Abgasmassenstrom TABGMAX erreicht wird. Dieser Wärmestrom darf nie überschritten werden, um thermische Schäden zu vermeiden.  
 wsmidoot\_w: Der Wärmestrom, der bei RKKHMIN ohne Taktung durchgesetzt wird.  
 frkwsdo\_w: Umrechnungsfaktor für rk->Wärmestrom unter Berücksichtigung des AGR-Abzweigs.

#### 3.4 CALCHFEXTR: Berechnung der jeweils extremen Wärmeströme und Temperaturen.

wsmaxdo\_w: Wird von der Mindest-Restluft (rfrhmskh\_w) das minimale rk (elamnsk\_h\_w) verbrannt, dann kann durch Nachverbrennen der Restluft der maximale Wärmestrom erreicht werden:  

$$r_{\text{lfmnsk}_h_w} * (100\% - e_{\text{lamnsk}_h_w})$$
 tmaxdo\_w: Die Temperatur im Krümmer bei um wsmaxdo\_w erhöhtem Wärmestrom.  
 tmaxnodo\_w: Die Temperatur, die durch Androsseln von rlist auf rlin entsteht.  
 wsmitemp\_w: Der Wärmestrom, der bei geforderter Abgastemperatur (TABGMAX falls keine T-Forderung) mindestens erfüllt werden muß.  
 wsmatemp\_w: Der Wärmestrom, der bei geforderter Abgastemperatur (TABGMAX falls keine T-Forderung) maximal erfüllt werden kann.

### 4 CALCOUT

In der Unterfunktion CALCOUT werden die Ausgabegrößen (relative Sekundäreinspritzmasse, relative Füllung, Abgastemperaturerhöhung) berechnet. Bei kleinen Einspritzmassen wird abhängig von takumsdo die Nacheinspritzung über entsprechend viele Takte ausgeblendet.

#### 4.1 CALCHFSI: Berechnung der zusätzlich notwendigen Wärmeströme im Abgas

Es wird bestimmt, welcher Wärmestrom zusätzlich notwendig ist, um die Anforderungen zu erfüllen. Wird eine Temperaturanforderung gestellt, so wird der Mindestwärmestrom wsmitemp\_w für diese Temperatur garantiert. Überschreitet der angeforderte Wärmestrom wsges\_do diesen Mindestwärmestrom, so wird diese Wärmestromforderung umgesetzt. Alle Forderungen werden dann auf den maximal möglichen Wärmestrom wsreald0\_w begrenzt. Der umzusetzende Wärmestrom wird nachträglich auf wstabmax\_w beschränkt, um zu vermeiden, daß beim augenblicklichen Luftmassenstrom unzulässig hohe Temperaturen auftreten. Ist der zusätzlich notwendige Wärmestrom kleiner als der kleinstmögliche Wärmestrom (Nacheinspritzung von RKKHMIN nur alle TAKZULDO arbeitsspiele), so wird versucht, eine kleinere Kraftstoffmenge als RKKHMIN abzusetzen. Über takumsdo wird die notwendige Taktung der Nacheinspritzung bestimmt: takumsdo=1 bedeutet, daß jedes Arbeitsspiel eingespritzt wird. Bei takumsdo wird nur jedes 2. Arbeitsspiel auch eine Nacheinspritzung abgesetzt, usw.



## 4.2 CALCRL: Berechnung der notwendigen Androsselung für Temperaturforderungen

Ist eine Temperatur gefordert, so wird über rllkskhs\_w eine Androsselung vorgegeben. Dabei soll abhängig vom umgesetzten Wärmestrom im Abgas die Füllung so weit vermindert werden, daß die gewünschte Krümmertemperatur erreicht wird. Die Androsselung ist nach unten durch die Betriebsgrenze rlmkskhs\_w und die Nacheinspritzung rkkhot\_w beschränkt. Nach oben wird auf rmdskhs\_w begrenzt.

## 4.3 CALCRK: Berechnung der relativen Kraftstoffmasse für die Nacheinspritzung.

Auf Basis von wsumsdo\_w und takumsdo wird die notwendige Kraftstoffmasse getaktet ausgegeben. rkkh\_w wird nur ausgegeben falls B\_rkkh gesetzt ist (kein Schubabschalten, Betriebsart SKH liegt vor). Für die Überwachung wird eine gemittelte Kraftstoffmasse berechnet, die in dieser Form das Abgaslambda beeinflusst.

## 4.4 CALCTOV: Berechnung der Temperaturerhöhung in Krümmer und Vorkat als Information für das Abgastemperaturmodell.

Auf Basis von wsumsdo\_w und des aktuellen Abgasmassenstroms wird die aktuelle Temperaturerhöhung bestimmt. Wird für eine Vorkatdiagnose ein sehr später Einspritzwinkel gewählt (B\_ikhcanf = true), so wird diese Temperaturerhöhung als Exotherme im Vorkat ausgegeben. Sonst wird eine Temperaturerhöhung im Krümmer ausgegeben. Fall die Nacheinspritzung nicht vollständig verbrennt, so wird über ETARKKH dieser Anteil der Temperaturerhöhung als zusätzliche Exotherme im Vorkat ausgegeben.

### Bedeutung des Codeworts CWKODOH

|        | 0                               | 1                                                                                                           |
|--------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit 0: | Kein Schicht-Katheizen möglich; | Schicht-Katheizen erlaubt                                                                                   |
| Bit 7: | Normaler Betriebszustand        | Applikationsmodus: Feste Nacheinspritzung von RKKHAPPL; <b>ACHTUNG: NUR FÜR APPLIKATIONSZWECKE SETZEN!!</b> |

### APP KODOH 1.50.1 Applikationshinweise

Zunächst muß der Motor für den Schichtbetrieb ohne Sekundäreinspritzung fertig appliziert sein. Für die Messungen im Fahrzeug muß insbesondere das %ATM für den Schichtbetrieb ohne Sekundäreinspritzung fertig appliziert sein.

Für Applikationszwecke kann durch Setzen von CWKODOH.Bit7 = true die Sekundäreinspritzung fest auf den Wert RKKHAPPL gesetzt werden.

**Warnung:** Da es zu thermischen Schäden kommen kann, darf dies nie von vornherein in Programmständen gesetzt sein! Aus gleichem Grund dürfen diese Punkte immer nur kurzzeitig angefahren werden.

Im ersten Schritt auf dem Prüfstand wird der Sekundäreinspritzbeginnwinkel wesbkh für optimale thermische Umsetzung (höchste Temperatur hinter Auslaßventil) und optimale HC-Produktion (niedrigste Temperatur hinter Auslaßventil bei gleichzeitig noch tolerabler HC-Konzentration) ermittelt. Damit können die Kennfelder KFWESBKH und KFWESBTK (in %AWEA) bedatet werden.

Im zweiten Schritt auf dem Prüfstand wird der Momenteneinfluß der Nacheinspritzung ermittelt. Dafür werden die Betriebspunkte mit Doppelspritzung anzufahren. Der Drehmomentabfall beim Abschalten der Doppelspritzung dividiert durch die relative Nacheinspritzmasse ergibt den Umsetzungsfaktor frkkhdm\_w. Damit ist das Kennfeld KFRKKHDM zu bedaten.

Im Fahrzeug ist bei realistischen Fahrbedingungen die Krümmertemperatur bei Betrieb mit Sekundäreinspritzung zu messen. Hierbei muß das Kennfeld KFETATEM komplett mit 1 bedatet sein. etatemp\_w läßt sich dann berechnen, indem man die Differenz aus der gemessenen Temperatur und taikrmo\_w durch tovrdo\_w dividiert. Damit läßt sich KFETATEM bedaten. Bei einer unvollständigen Verbrennung im Krümmer ist ein deutlicher Anstieg der Exotherme im Vorkat zu beobachten. Dann kann der Temperaturanstieg nach VK anstelle des Temperaturanstiegs im Krümmer gemessen werden. Mittels ETARKKH kann der Anteil der Exotherme im VK berücksichtigt werden.

FRKW:  $0.5 * (1/14.5) * 1.29 * \text{Gesamthubraum in Kubikmeter} * 42500000 * (1/60) * (1/100)$

0.5 wg. Viertaktmotor, 14.5 kg Luft pro kg Kraftstoff ergibt stöchiometrisches Verhältnis, 1.29 kg ist die Masse eines Kubikmeters Luft bei Normzustand 1013 mbar und 0 Grad C, 42500000 J/kgK ist der untere Heizwert von Benzin, 60 bzw. 100 berücksichtigen, daß die Drehzahl in 1/min und die relative Kraftstoffmasse in % vorliegen.

(Beispielhafter Wert für 1,4 l): FRKW = 0.441)

FRFC:  $0.5 * 1.29 * \text{Gesamthubraum in Kubikmeter} * 1066 * (1/60) * (1/100)$

0.5 wg. Viertaktmotor, 1.29 kg ist die Masse eines Kubikmeters Luft bei Normzustand 1013 mbar und 0 Grad C, 1066 J/kgK ist ein Näherungswert für die spezifische Wärmekapazität von Abgas im relevanten Temperaturbereich, 60 bzw. 100 berücksichtigen, daß die Drehzahl in 1/min und die relative Luftmasse in % vorliegen.

(Beispielhafter Wert für 1,6l: FRFC = 0.00018335)

Bereits in %KOMRH definiert:

TABGMAX: 950 °C

### Bedeutung des Codeworts CWKODOH

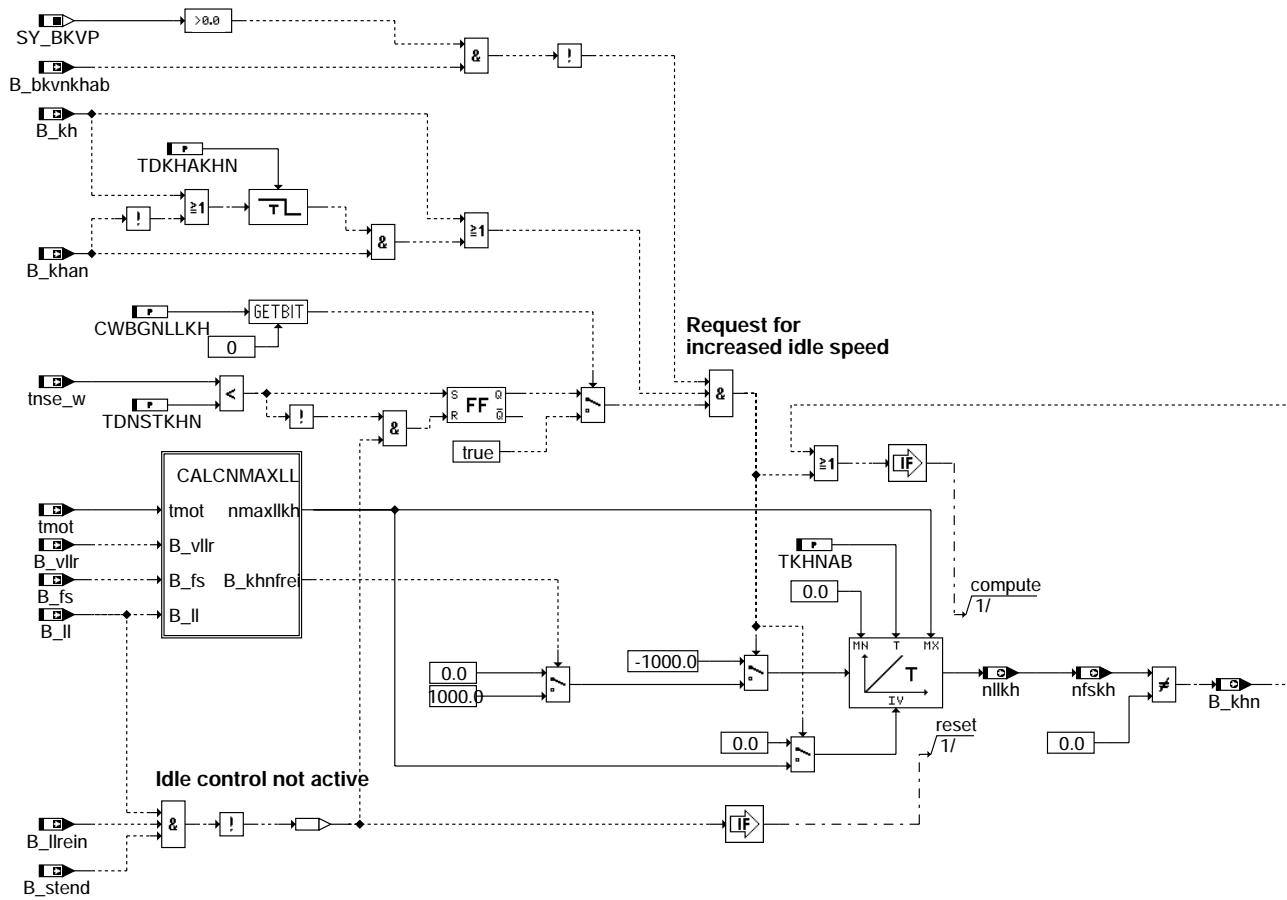
|        | 0                               | 1                                                                                                           |
|--------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit 0: | Kein Schicht-Katheizen möglich; | Schicht-Katheizen erlaubt                                                                                   |
| Bit 7: | Normaler Betriebszustand        | Applikationsmodus: Feste Nacheinspritzung von RKKHAPPL; <b>ACHTUNG: NUR FÜR APPLIKATIONSZWECKE SETZEN!!</b> |

### Weitere Bedeutungen (Vorschläge):

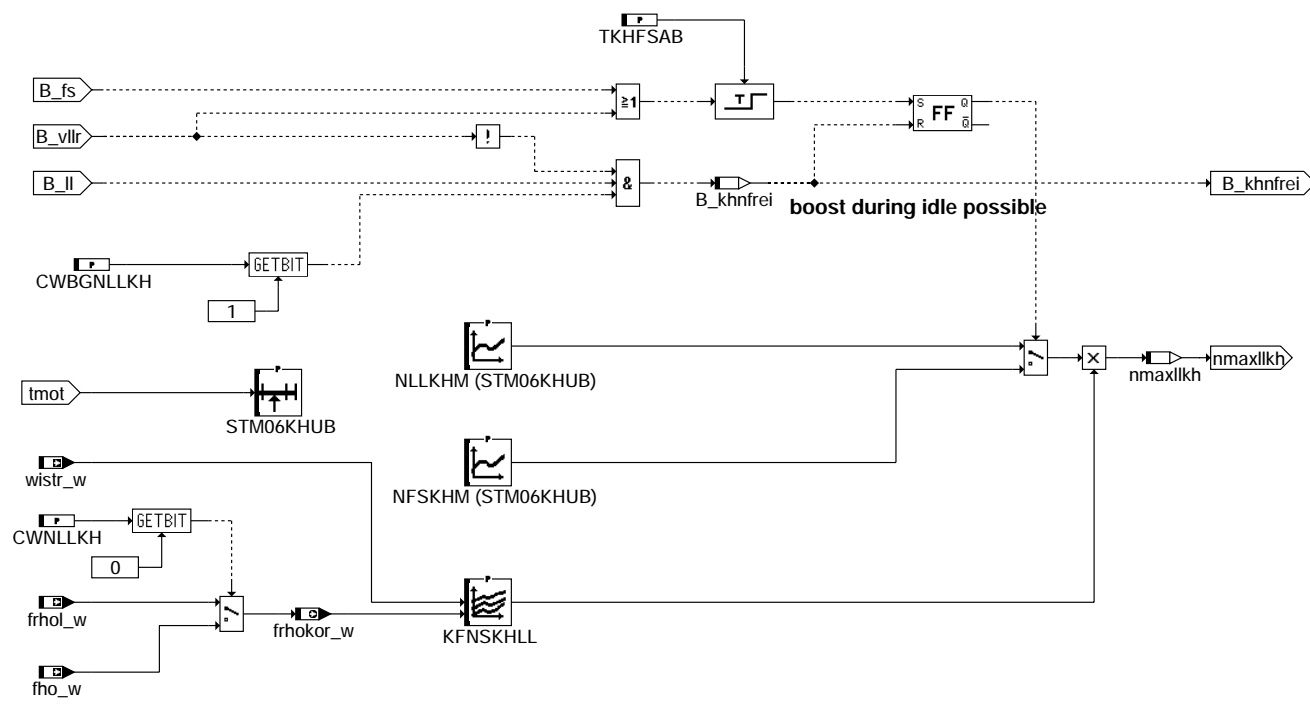
TAKZULDO 5  
 CWKODOH 0  
 RKKHMIN 12 %  
 RKKHAPPL 0.0 %  
 ETARKKH 99.6 %  
 GFRKKH 0.5  
 TATSMAXDO 800 °C  
 TATSMINDO 400 °C  
 THKMAXDO 700 °C  
 THKMINDO 300 °C  
 TVKMAXDO 870 °C  
 TVKMINDO 400 °C  
 DTMAXDO 100 K  
 DTMINDO 50 K  
 VMINDO 40 km/h  
 DVMINDO 10 km/h  
 TNSESKH 0.0 sec  
 STUETZSTELLENVERTEILUNG SMI04KHUW  
 10.0 % 33.0 % 66.0 % 99.0 %  
 STUETZSTELLENVERTEILUNG SNM04KHUW  
 0.0 U/min 1000.0 U/min 2000.0 U/min 4000.0 U/min  
 KFRKKHDM zunächst 0; KFETATEM zunächst 1

## FU BGNLLKH 1.60.0 Berechnung der erhöhten LL-Drehzahl zum Katheizen (BDE+SRE)

### FDEF BGNLLKH 1.60.0 Funktionsdefinition



### main: Übersicht



### CALCNMAXLL: Bestimmung der maximalen LL-Drehzahl zum Katheizen

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

bgnllkh-main

bgnllkh-calcnmaxll





## ABK BGNLLKH 1.60.0 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                              | Art       | Bezeichnung                                                                     |
|-----------------|----------|-------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| CWBGNLLKH       |          |                                                       | FW        | Codewort für %BGNLLKH                                                           |
| CWNLLKH         |          |                                                       | FW        | Codewort für LL-Drehzahl bei Katheizen (Fkt. %BGNLLKH/KOMRKH)                   |
| KFNSKHLL        | wistr_w  | frhokor_w                                             | KF        | Kennfeld für Drehzahlsteuerung während Katheizen                                |
| NFSKHM          | tmot     |                                                       | KL        | LL-Solldrehzahl mit Fahrstufe und Katheizen                                     |
| NLLKHM          | tmot     |                                                       | KL        | Leerlaufsolldrehzahl bei Kat.-Heizung                                           |
| STM06KHUB       | tmot     |                                                       | SV        | Stützstellenverteilung Motortemperatur (Katheizen)                              |
| TDKHAKHN        |          |                                                       | FW        | Zeit, in der bei B_kha auch ohne B_kh erhöhte LL-Drehzahl gefordert wird        |
| TDNSTKHN        |          |                                                       | FW        | Zeit nach Start, in der für Katheizen erhöhte LL-Drehzahl hart gefordert        |
| TKHFSAB         |          |                                                       | FW        | Entprellzeit für Umschaltung auf Katheizdrehzahl bei Fahrstufe                  |
| TKHNAB          |          |                                                       | FW        | Zeitdauer Absteuern Katheizdrehzahl                                             |
| Systemkonstante |          |                                                       | Art       | Bezeichnung                                                                     |
| SY_BKVP         |          |                                                       | SYS (REF) | Systemkonstante: Bremskraftverstärker-Paket                                     |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                      | Art       | Bezeichnung                                                                     |
| B_bkvnkhab      |          | BGNLLKH                                               | EIN       | Bedingung: LL-Drehzahl für KH abschalten, da nicht genügend Unterdruck in BKV   |
| B_fs            | BBGANG   | BBSAWE, BGLBZ,-<br>BGNLLKH, CANECU,-<br>DLDP, ...     | EIN       | Bedingung Fahrstufe                                                             |
| B_kh            | BAKH     | BBKH, BBSAWE,-<br>BDEMAB, BGFAWU,-<br>BGNLLKH, ...    | EIN       | Bedingung Kat-Heizung                                                           |
| B_khan          | BAKH     | BGNLLKH                                               | EIN       | Anforderung Katheizen bei Erreichen der Mindestdrehzahl                         |
| B_khn           | BGNLLKH  | LLRNSNF, LLRRM                                        | AUS       | Bedingung Katheiz-Drehzahl                                                      |
| B_khnfrei       | BGNLLKH  |                                                       | LOK       | Bedingung für Katheizen: LL-Drehzahl darf nach Absenken wieder angehoben werden |
| B_ll            | MDFAFI   | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...                 | EIN       | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                              |
| B_llrein        | LLRBB    | BGNLLKH, EAKO, GK,<br>LLRNSNF, LLRNSTAT,<br>...       | EIN       | Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start                                         |
| B_stend         | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                  | EIN       | Bedingung Startende erreicht                                                    |
| B_vlir          | LLRBB    | BBSAWE, BGNLLKH,-<br>BGRLMIN, LLRNSTAT,<br>LLRRM, ... | EIN       | Bedingung Fahrzeug rollt mit eingelegtem Gang                                   |
| fho_w           | BGPU     | BBKH, BBNWS,-<br>BGNLLKH, BGPLGU,-<br>BGRLMXS, ...    | EIN       | Korrekturfaktor Höhe (word)                                                     |
| frhokor_w       | BGNLLKH  |                                                       | AUS       | Faktor zur Adressierung der Dichtekorrektur bei der Sekundärluft                |
| frhol_w         | BGPU     | BGNLLKH                                               | EIN       | Faktor Luftdichte f(Ansauglufttemp., Höhe) 16-Bit                               |
| nfskh           | BGNLLKH  | NSCAT                                                 | AUS       | Leerlaufdrehzahl Fahrstufe bei Katheizen                                        |
| nllkh           | BGNLLKH  | NSCAT, TKMWWL                                         | AUS       | Leerlaufdrehzahl bei Katheizen                                                  |
| nmaxllkh        | BGNLLKH  |                                                       | LOK       | maximale Leerlaufdrehzahl zum Katalysatorheizen                                 |
| tmot            | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                  | EIN       | Motor-Temperatur                                                                |
| tnse_w          | BBSTT    | AMSV, BAKH, BBKW,<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...             | EIN       | Zeitähler ab Startende (16bit)                                                  |
| wistr_w         | BBKH     | BGNLLKH, LAKH,-<br>TKMWWL                             | EIN       | Relativer Heizfortschritt für Katalysator seit Motorstart                       |

## FB BGNLLKH 1.60.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %BGNLLKH fordert eine erhöhte LL-Drehzahl während Katheizen (B\_kh = true). Ist B\_khan ohne B\_kh gesetzt, so wird die Forderung nach erhöhter LL-Drehzahl trotzdem für die Zeit TDKHAKHN gestellt, bzw. bleibt die Forderung für diese Zeit weiter bestehen. Hat der Bremskraftverstärker nicht genügend Unterdruck (B\_bkvnkhab = true), so wird die erhöhte LL-Drehzahl sofort zurückgenommen. Ist die Bedingung B\_bkvnkha in der BKV deaktiviert (mgl. ab 2.90), bleibt die LL-Drehzahl für die Zeit TDKHAKHN weiterhin erhöht (sofern B\_khan gesetzt bleibt).

**Warnung:** Während der Zeit TDKHAKHN kann dann die Bremsleistung verringert sein!

Katheizen mit erhöhter LL-Drehzahl kann auf LL-Phasen während der Zeit TDNSTKHN nach Start begrenzt werden. Ist Bit 0 von CWBGNLLKH gesetzt, so wird die erhöhte LL-Drehzahl immer gefordert.

Bei Katheizforderungen wird nllkh\_w sofort auf den Wert nmaxllkh\_w gesetzt, sofern die LL-Regelung nicht aktiv ist (Entweder kein LL - B\_ll = false; oder LL-Regelung noch nicht möglich - B\_llrein = false oder B\_stend = false). Der Wert nmaxllkh\_w wird aus den Kennlinien NLLKHM (freier LL) oder NFSKHM (Kraftschluß) bestimmt. Dabei wird der (kleinere) Wert aus NFSKHM benutzt, sofern eine Fahrstufe eingelegt wurde (B\_fs = true, Automatikgetriebe) oder Kraftschluß an der Kupplung erkannt wurde (B\_vlir = true, Handschalter oder Direktschalter). Über KFNSKHLL kann die Drehzahlforderung über den Heizfortschritt wistr\_w weiter verringert werden. In großer Höhe kann eine stärkere/frühere Reduzierung sinnvoll sein. Bevorzugt sollte hierfür der Dichtefaktor frhol\_w verwendet werden. Falls die gemessene Ansaugluft-Temperatur verfälscht sein kann (z.B. durch Aufladung), kann auch der Höhenfaktor fho\_w verwendet werden. Die Auswahl ist abhängig von CWNLLKH (nicht CWBGNLLKH!).

Wenn Bit 1 in CWBGNLLKH gesetzt ist, kann die geforderte LL-Drehzahl auch wieder auf den (höheren) Wert aus NLLKHM gesetzt werden. Dies ist nur im LL möglich (B\_ll = true => wped = 0), falls kein Kraftschluß mehr erkannt wird (B\_vlir = false). Die Drehzahlforderung wird dann über den Integrator angehoben. Dies wirkt sich aber nur dann auf die Drehzahlvorgabe aus, falls die LL-Drehzahl während einer LL-Phase auch wirklich angehoben werden darf (siehe %LLRNS)!

Wird Katheizen während der LL-Phase zurückgenommen, so wird die Drehzahlforderung über den Integrator weich zurückgenommen. Falls kein LL vorliegt, wird die Forderung sofort zurückgenommen.

Hat der Bremskraftverstärker nicht genügend Unterdruck (B\_bkvnkhab = true), so wird die erhöhte LL-Drehzahl sofort zurückgenommen. Parallel kann auch die späte Zündung durch Momentenreserve und Katheizen über B\_bkvnkhab beendet werden. Sofern dann die LL-Drehzahl für die Zeit TDKHAKHN weiterhin anstehen soll, muß die Bedingung B\_bkvnkha in der %BKV deaktiviert werden (mgl. ab 2.90).

**Warnung:** Während der Zeit TDKHAKHN kann die Bremsleistung verringert sein!



## APP BGNLLKH 1.60.0 Applikationshinweise

### 1 Drehzahlvorgabe für Katheizen

```
INTERPOLATION BREAKPOINT DISTRIBUTION STM06KHUB
ST/X -10.0 0.0 10.0 30.0 60.0 90.0
GROUP CHARACTERISTIC NLLKHM 6
VALUE 1100.0 1100.0 1100.0 820.0 820.0 820.0
GROUP CHARACTERISTIC NFSKHM 6
VALUE 1400.0 1400.0 1400.0 1200.0 1200.0 820.0
```

In NLLKHM ist motortemperaturabhängig die maximal zulässige Leerlaufdrehzahl (bei Automatikgetriebe ohne eingelegte Fahrstufe) einzutragen. In NFSKHM ist entsprechend die maximal zulässige Leerlaufdrehzahl mit eingelegter Fahrstufe einzutragen. Die erhöhte LL-Drehzahl wird nur gefordert, falls die Zeit TDNSTKHN noch nicht überschritten oder CWKOMRH Bit 1 gesetzt ist. Wurde in einer LL-Phase einmal eine erhöhte LL-Drehzahl angefordert (B\_khn = true), so bleibt diese Forderung bis zum Verlassen der LL-Phase bestehen, um mehrmaliges Toggeln der LL-Drehzahl zu vermeiden.

### 2 Drehzahlreduzierung

```
CHARACTERISTIC MAP KFNSKHLL == 1.0
```

Drehzahlreduzierung abhängig von Heizfortschritt möglich wegen Anforderungen an Kraftstoffverbrauch/Fahrbarkeit.

**Warnung:** Sofern die Drehzahl mit Ende des Katheizens reduziert wird, ist für spätere Heizphasen (im gleichen Trip) eine erhöhte LL-Drehzahl nicht mehr möglich. Sofern aber kein Katheizen nach Kaltstart durchgeführt wird (BBKH) ist wistr\_w=0 möglich! Daher sollte in diesem Fall die eine erhöhte LL-Drehzahl nur für die Maximalzeit TDNSTKHN erlaubt sein. Damit wird eine erhöhte LL-Drehzahl während anderen Heizphasen (z.B. Kat-Warmhalten BBKW) immer verhindert.

Drehzahlreduzierung abhängig von Höhe möglich wegen Anforderungen für Bremskraftverstärker oder Sekundärlufteinblasung.

### 3 Weitere Parameter:

```
TKHNAB 1.6 sec (reduction from 1400 -> 400 rpm in 1.6 sec)
TDNSTKHN 60.0 sec
TDKHAKHN 1.0 sec
TKHFSAB 1.0 sec
```

### 4 Konfigurationen über Codewort

CWBGNLLKH 0

Bit 0            0: Erhöhte LL-Drehzahl nur während TDNSTKHN nach Start  
                 1: Erhöhte LL-Drehzahl in jeder Heizphase  
Bit 1            0: Wiederholtes Anheben der LL-Drehzahl nicht möglich  
                 1: Wiederholtes Anheben der LL-Drehzahl möglich

CWNLLKH

Bit 0            0: Drehzahlreduzierung abhängig von Höhenfaktor fho\_w  
                 1: Drehzahlreduzierung abhängig von Luftdichte frhol\_w

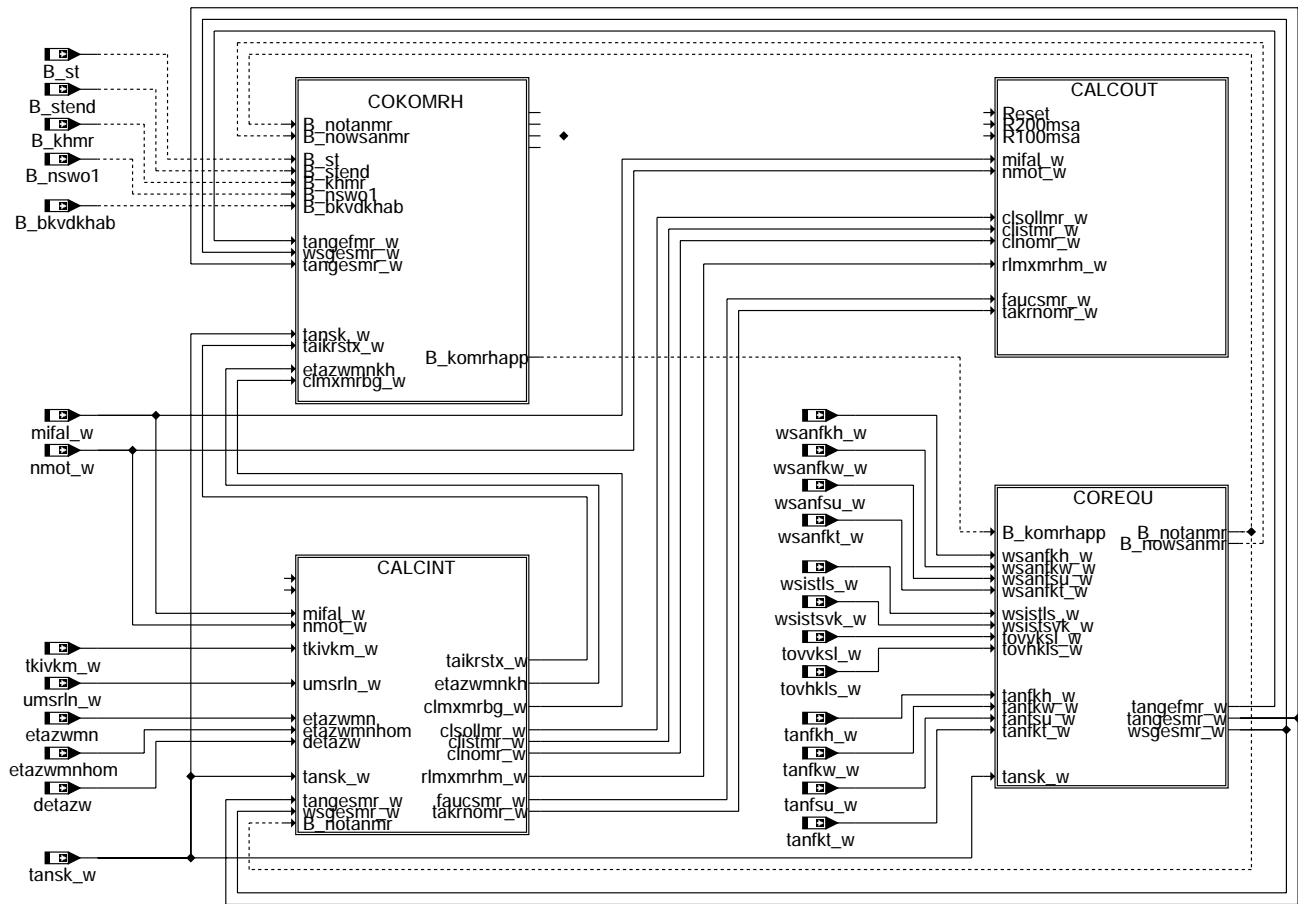
Die erhöhte LL-Drehzahl kann auch dann beibehalten werden, wenn Katheizen wegen ungenügendem Unterdruck im BKV abgebrochen wird.

Konfiguration hierfür: in BKV:            B\_bkvdkhab wird gesetzt, B\_bkvnkhab kann nicht gesetzt werden  
                                         in BGNLLKH:        TDKHAKHN größer Null

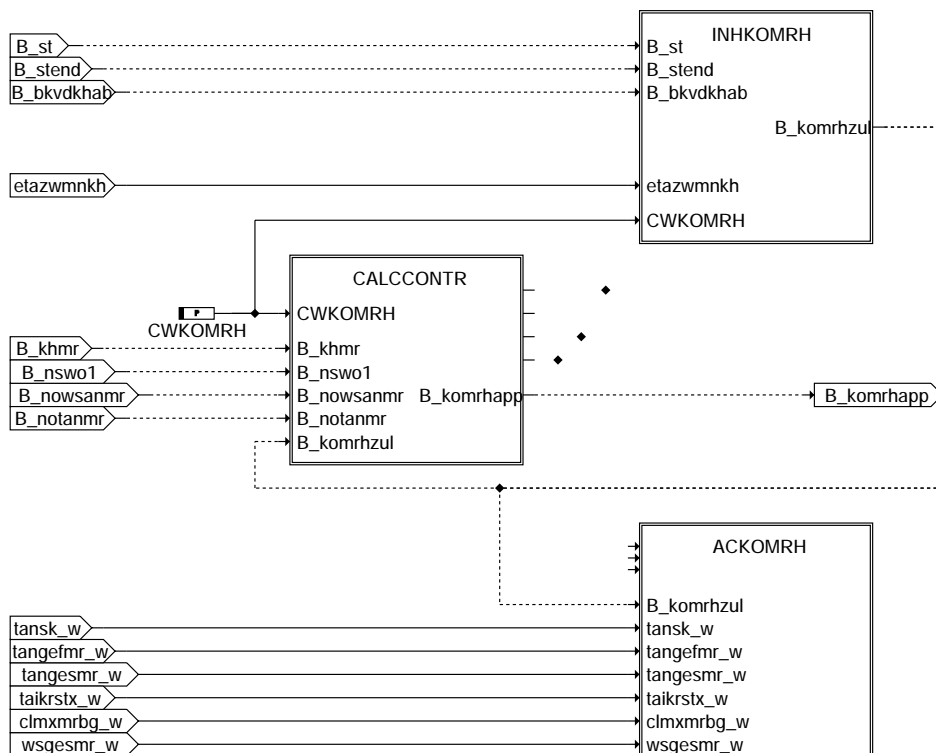
**Warnung:** Während dieser Zeit kann die Bremsleistung verringert sein!

## FU KOMRH 7.10.0 Koordination Momentenreserve zum Katalysatorheizen, BDE

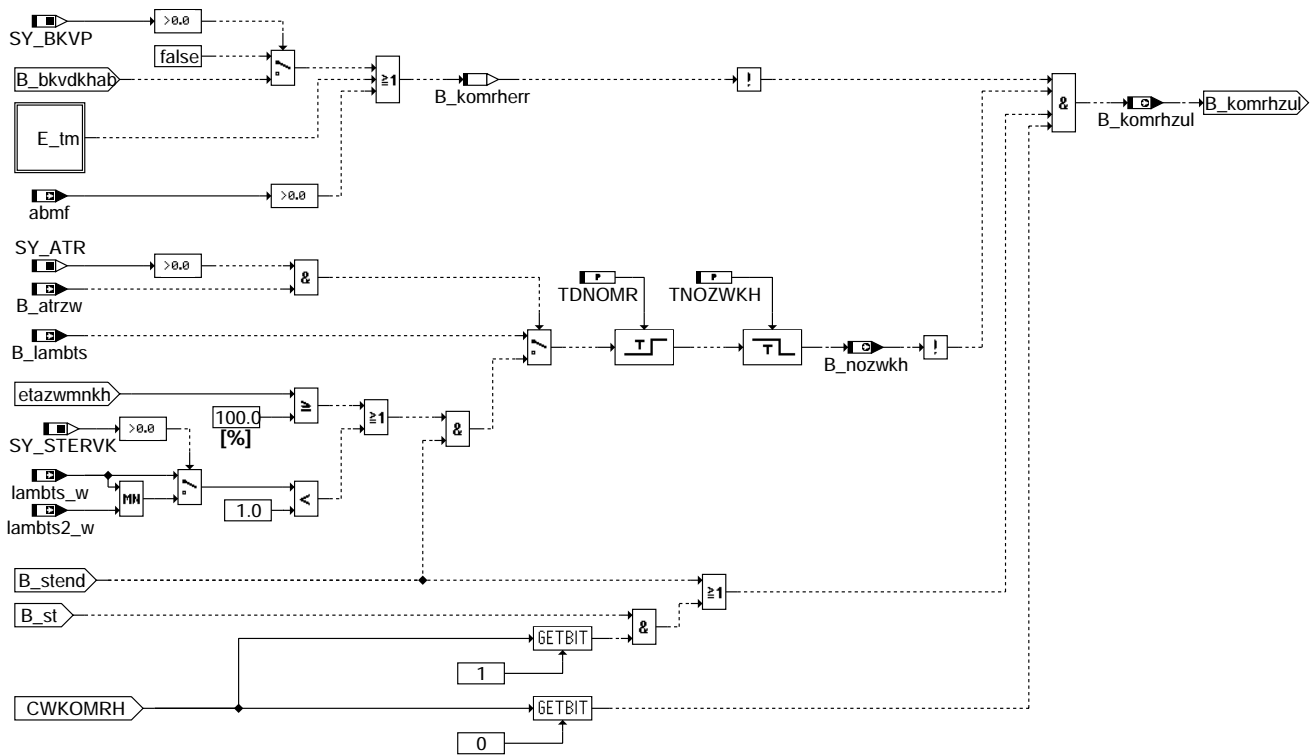
### FDEF KOMRH 7.10.0 Funktionsdefinition



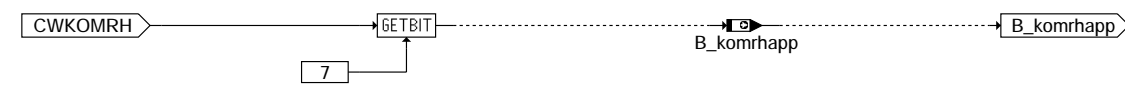
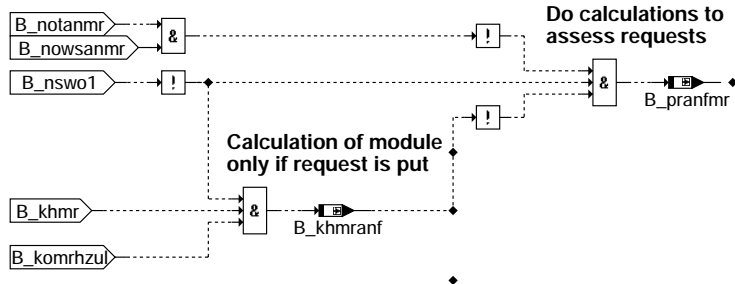
### main: Überblick



cokomrh: Koordination der Berechnungen in KOMRH



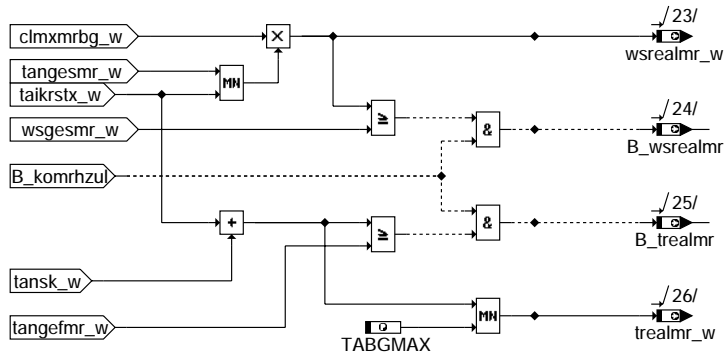
**inhkomrh: Sperrbedingungen**



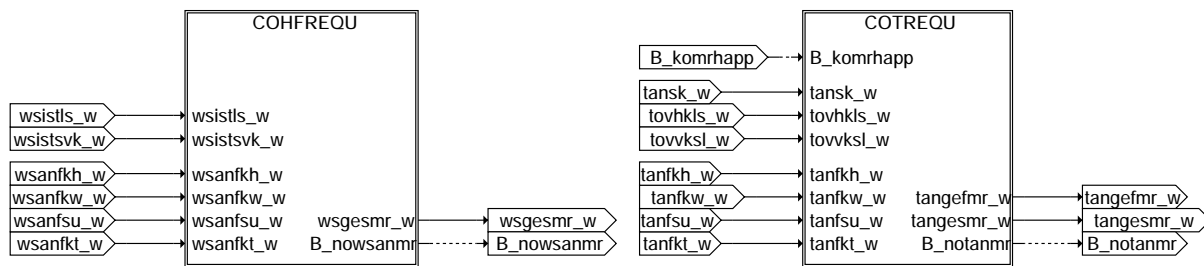
**calcontr: Erzeugung der bedingten Prozesse**

komrh-inhkomrh

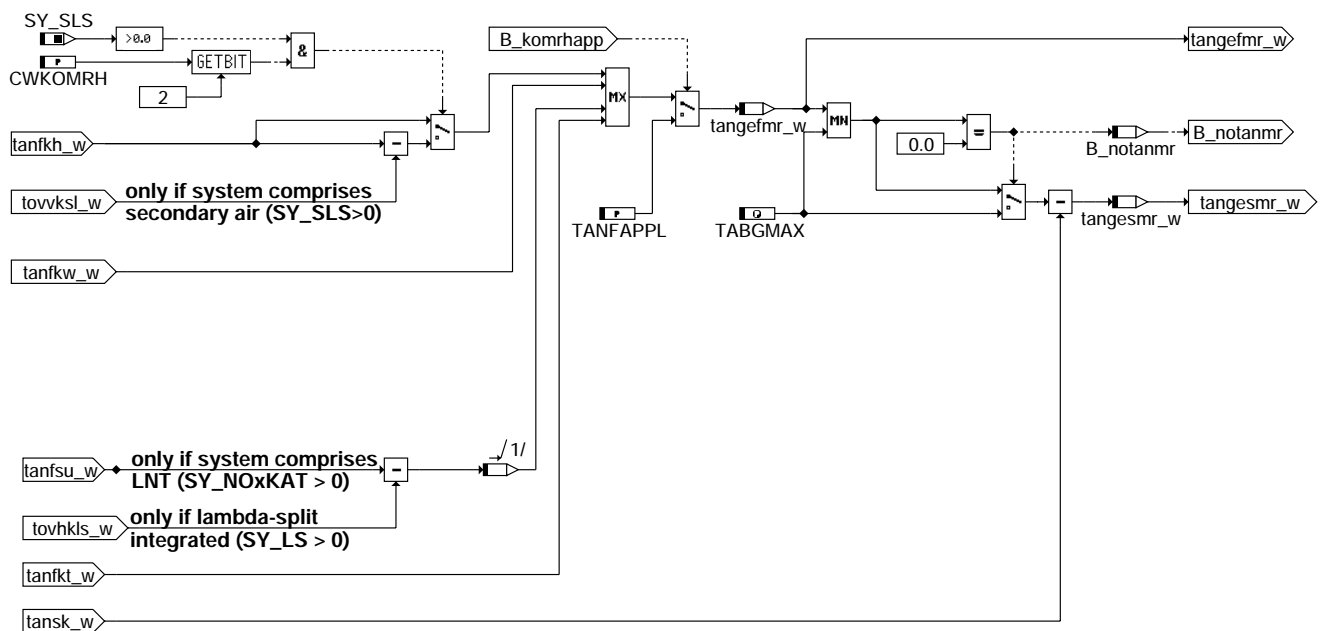
komrh-calcontr



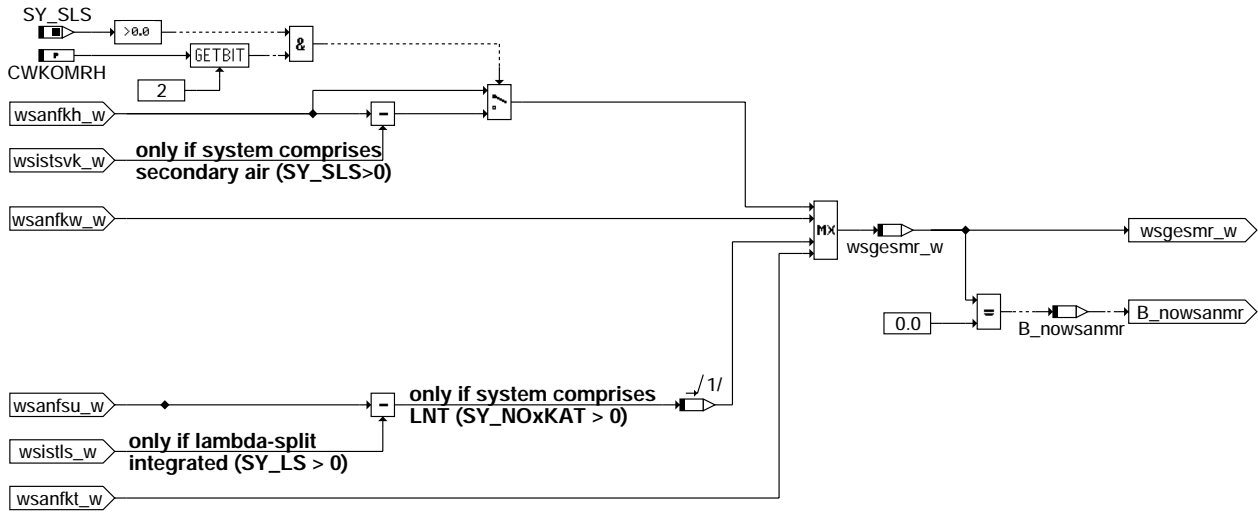
**ackomrh: Aktivierung der Momentenreserve**



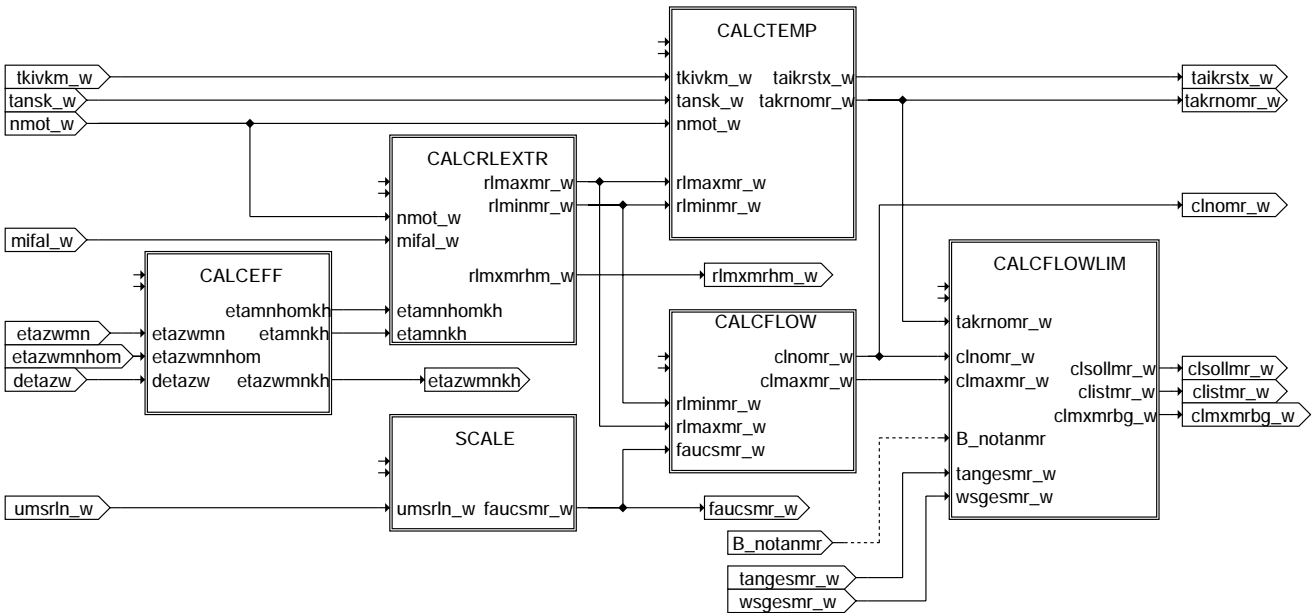
**corequ: Koordination der Anforderungen**



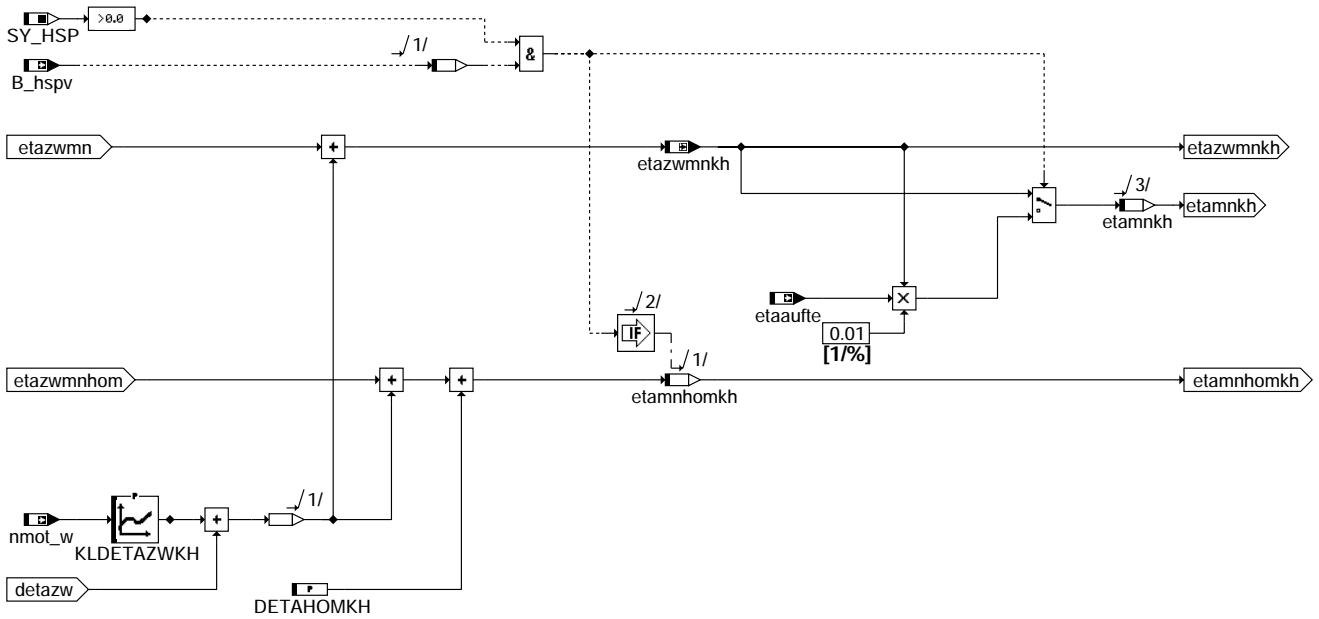
**cotrequ: Koordination der Temperaturanforderungen**



cohfreu: Koordination der Wärmestromanforderungen

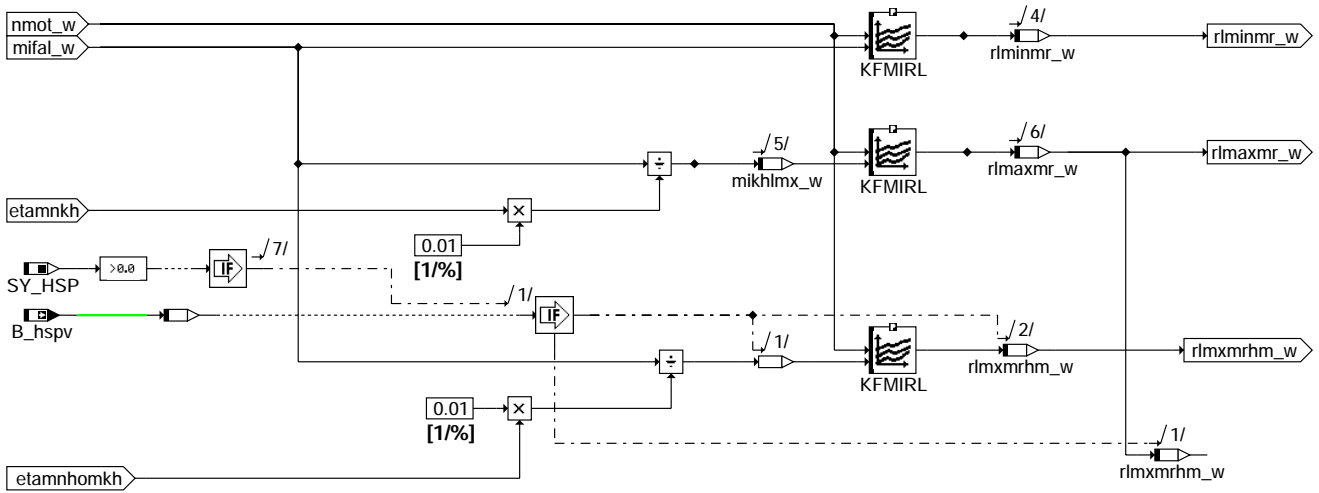


calcint: Berechnung der internen Ist- und Kanngrößen



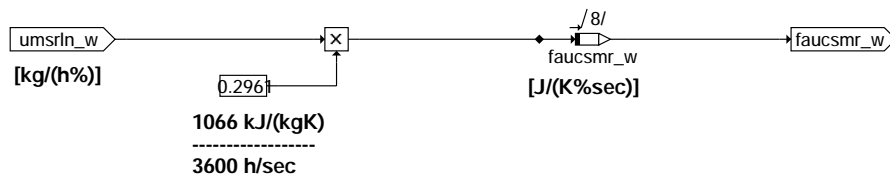
**calceff: Berechnung der minimal möglichen Wirkungsgrade**

komfh-calceff



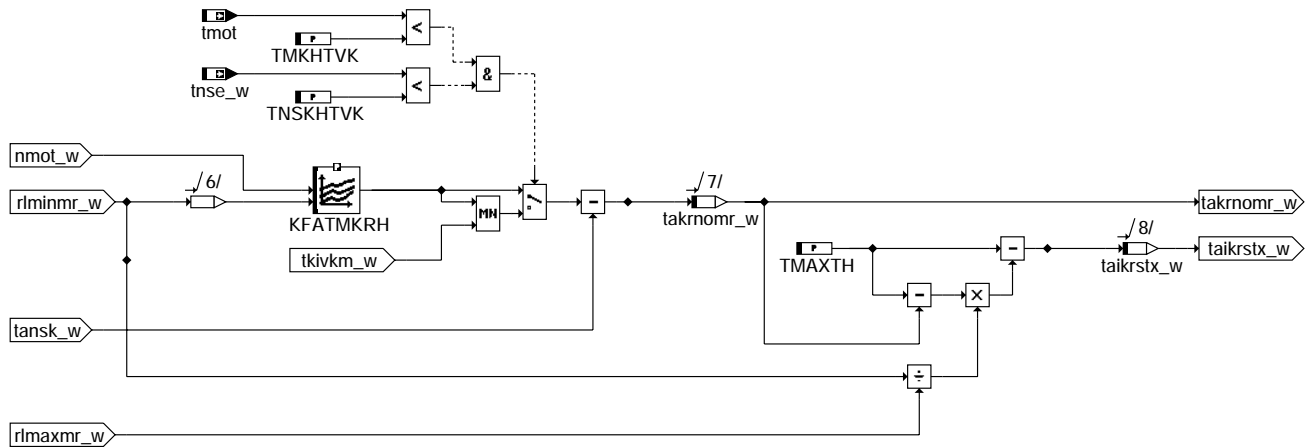
**calclrext: Berechnung der maximal und minimal möglichen Luftliefergrade**

komfh-calclrext

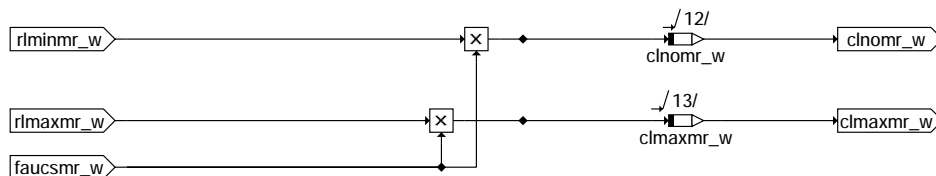


**scale: Berechnung der Skalierungsfaktoren**

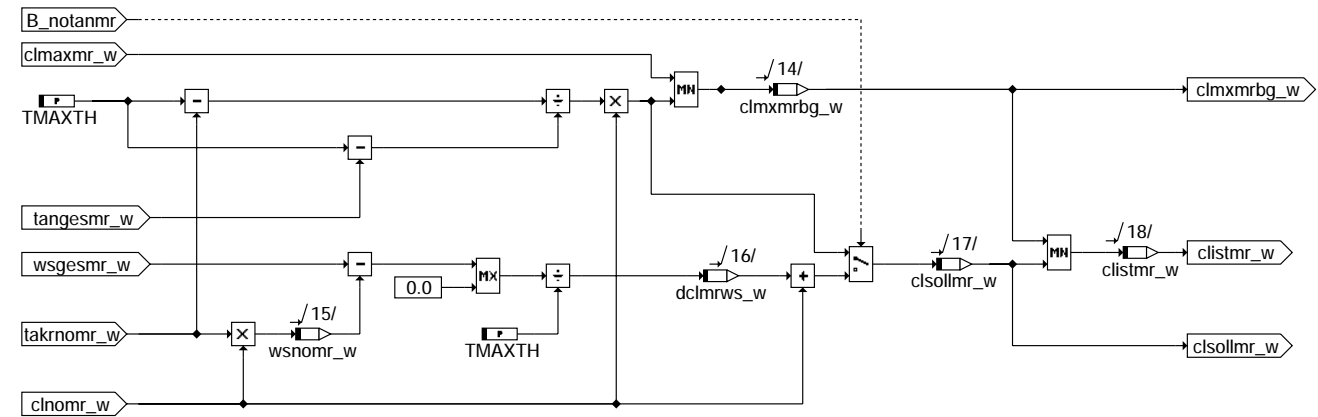
komfh-scale



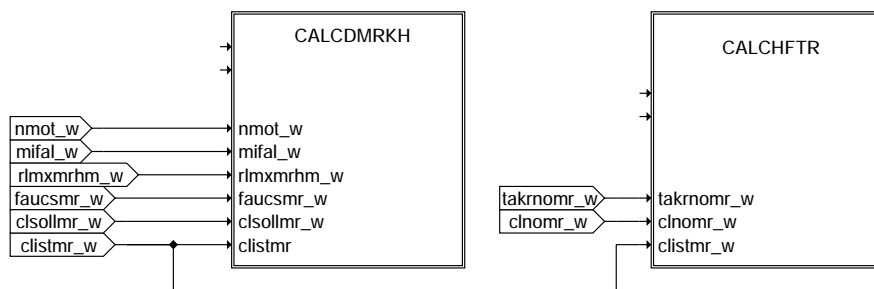
**calcemp: Berechnung der Temperaturen ohne und mit maximal verträglicher Momentenreserve**



**calcflow: Berechnung der Extremwerte der Wärmekapazitäts- und Luftmassenströme**



**calcflowlim: Koordination der Wärmekapazitätsströme mit der Temperaturgrenze**



**calcout: Berechnung der Ausgabegrößen**







| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_hspfes   | BDEMUM  | BDEMEN, BGRLSOL,<br>FUEDK, KOMRH,-<br>MDFUE, ... | EIN | Bedingung Homogen-Split als Sollbetriebsart für Füllungssteuerung                |
| B_hsps     | BDEMKO  | BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, KOMRH,-<br>LAKH, ...   | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Split                                          |
| B_hspsdmr  | KOMRH   | BAKH                                             | AUS | Bedingung für Katheizen: Momentenreserve impliziert homogene split-Einspritzung  |
| B_hspv     | BDEMUM  | KOMRH, LAKH,-<br>LAMBTS, MDBAS,-<br>MDIST, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Split                     |
| B_khmr     | BAKH    | KOMRH                                            | EIN | Bedingung Katheizen mit Momentenreserve                                          |
| B_khmrarf  | KOMRH   |                                                  | LOK | Bedingung Katheizen per Momentenreserve (intern)                                 |
| B_komrhapp | KOMRH   | BAKH                                             | AUS | Bedingung Applikation Katheizen durch Momentenreserve                            |
| B_komrherr | KOMRH   |                                                  | LOK | Bedingung KOMRH gesperrt                                                         |
| B_komrhzul | KOMRH   | BAKH                                             | AUS | Bedingung Momentenreserve zum Katheizen zulässig                                 |
| B_lambts   | LAMBTS  | KOMRH, LAMKO,-<br>TKMWWL                         | EIN | Lambda für Bauteileschutz ist aktiv                                              |
| B_notanmr  | KOMRH   |                                                  | LOK | Bedingung keine Temperaturanforderung Momentenreserve                            |
| B_nowsanmr | KOMRH   |                                                  | LOK | Bedingung keine Wärmestromanforderung Momentenreserve                            |
| B_nozwhk   | KOMRH   | ATR                                              | AUS | Bedingung keine Zündwinkelverzögerung für Katheizen möglich                      |
| B_nsw01    | KONCW   | BBKW, BDEMAB,-<br>DLLR, DTEV, DTEVEB,<br>...     | EIN | Bedingung Drehzahl > NSWO1                                                       |
| B_pranfmr  | KOMRH   |                                                  | LOK | Bed.: Prüfen der Wärmestrom- oder Temperaturanforderung für Momentenreserve      |
| B_st       | BBSTT   | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>...   | EIN | Bedingung Start                                                                  |
| B_stend    | BBSTT   | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...             | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                     |
| B_trealmr  | KOMRH   | BAKH                                             | AUS | Bedingung Temperaturforderung per Momentenreserve erfüllbar                      |
| B_wsrealmr | KOMRH   | BAKH                                             | AUS | Bedingung Wärmestromanforderung erfüllbar per Momentenreserve                    |
| clistmr_w  | KOMRH   |                                                  | LOK | tatsächlicher Wärmekapazitätsstrom hinter AGR-Entnahmestelle in %KOMRH           |
| clmaxmr_w  | KOMRH   |                                                  | LOK | maximaler Wärmekapazitätsstrom hinter AGR-Entnahmestelle in %KOMRH               |
| clmxmrbg_w | KOMRH   |                                                  | LOK | maximaler Wärmekapazitätsstrom hinter AGR-Entnahmestelle in %KOMRH, begrenzt     |
| clnomr_w   | KOMRH   |                                                  | LOK | Wärmekapazitätsstrom nach AGR-Entnahme, falls keine Momentenreserve (%KOMRH)     |
| clsollmr_w | KOMRH   |                                                  | LOK | geforderter Wärmekapazitätsstrom hinter AGR-Entnahmestelle in %KOMRH             |
| dclmrws_w  | KOMRH   |                                                  | LOK | Kapazitätsstromerhöhung durch Abgaswärmestromforderung                           |
| detazw     | ATR     | KOMRH                                            | EIN | Delta Zündwinkelwirkungsgrad                                                     |
| DFP_TM     | KOMRH   |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                                        |
| dmrkh      | KOMRH   | MDKOG                                            | AUS | Momenten-Reserve für Katheizen                                                   |
| dmrkh_w    | KOMRH   | ATR, DMDLU,-<br>LAMBTS, MDKOL,-<br>ZWMIN         | AUS | Momentenreserve für Katheizen                                                    |
| E_tm       | GGTFM   | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...           | EIN | Errorflag: TMOT                                                                  |
| etaaufte   | MDBAS   | BDEMEN, BDEMUS,-<br>KOMRH, MDFUE                 | EIN | Wirkungsgrad abhängig von Einspritzaufteilung                                    |
| etamnhomkh | KOMRH   |                                                  | LOK | Minimaler Vorsteuer-Wirkungsgrad bei Katheizen mit homogener Einspritzung        |
| etamnk     | KOMRH   |                                                  | LOK | Minimaler Vorsteuer-Wirkungsgrad bei Katheizen                                   |
| etazwmn    | ZWMIN   | KOMRH, MDBAS,-<br>MDKOL, MDRED, MD-<br>ZUL       | EIN | Minimum-Zündwinkelwirkungsgrad                                                   |
| etazwmnom  | ZWMIN   | BDEMUS, KOMRH                                    | EIN | Wirkungsgrad des minimalen Zündwinkels für Betriebsart homogen                   |
| etazwmnk   | KOMRH   |                                                  | LOK | Minimaler Zündwinkelwirkungsgrad durch Momentenreserve bei Katheizen             |
| faucsmr_w  | KOMRH   |                                                  | LOK | Faktor zur Umrechnung von relativer Luftfüllung in Kapazitätsmassenstrom         |
| lambts2_w  | LAMBTS  | KOMRH, LAMKO,-<br>TKMWWL                         | EIN | Lambda für Bauteileschutz Bank2                                                  |
| lambts_w   | LAMBTS  | BGRLFGZS, KOMRH,<br>LAMKO, TKMWWL                | EIN | Lambda für Bauteileschutz                                                        |
| mifal_w    | MDFAFI  | BBKH, BDEMEN,-<br>KOMRH, KOS, MDKOL              | EIN | Indiziertes Fahrerwunschmoment für Momentenkoordination Füllung                  |
| mikhlmx_w  | KOMRH   |                                                  | LOK | Maximales induziertes Wunschmoment für Luftfüllung durch Mom.-reserve, Katheizen |
| nmot_w     | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...               | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| rlistmr_w  | KOMRH   |                                                  | LOK | relative Luftfüllung mit Momentenreserve zum Katalysatorheizen                   |
| rlistmr_w  | KOMRH   |                                                  | LOK | maximal erreichbare Füllung mit Momentenreserve                                  |
| rlistmr_w  | KOMRH   |                                                  | LOK | minimal erreichbare Füllung ohne Momentenreserve                                 |
| rlistmr_w  | KOMRH   |                                                  | LOK | maximal erreichbare Füllung mit Momentenreserve mit hom. einfacher Einspritzung  |
| taikrstx_w | KOMRH   |                                                  | LOK | stationäre Abgastemperatur im Krümmer mit maximaler Momentenreserve              |
| takrnomr_w | KOMRH   |                                                  | LOK | stationäre Krümmerabgastemperatur ohne Momentenreserve                           |
| tanfkh_w   | BBKH    | KODOH, KOMRH                                     | EIN | geforderte Abgastemperatur während Katalysatorheizen nach Start                  |
| tanfkt_w   | BBHTRIP | KODOH, KOMRH                                     | EIN | geforderte Abgastemperatur im Krümmer während Katalysatorheizen für Kurztrip     |
| tanfkw_w   | BBKW    | KODOH, KOMRH                                     | EIN | geforderte Abgastemperatur während Katalysatorwarmhalten                         |
| tanfsu_w   |         | KODOH, KOMRH                                     | EIN | geforderte Abgastemperatur während Katalysatorheizung zum Entschwefeln           |
| tangefmr_w | KOMRH   |                                                  | LOK | angeforderte Abgastemperatur Katheizen                                           |
| tangesmr_w | KOMRH   |                                                  | LOK | Temperaturanforderung koordiniert                                                |
| tansk_w    | GGTFA   | BAKH, DATS, KODOH,<br>KOMRH                      | EIN | Ansaugluft - Temperatur in GrdC, intern in Kelvin gerechnet                      |
| tistmr_w   | KOMRH   |                                                  | LOK | Abgastemperatur im Krümmer bei Katheizen mit Momentenreserve bz. auf Umgebung    |
| tkivkm_w   | ATM     | ATR, BBKW, BGFUWU,<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ...  | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen                 |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                         | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|----------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                     | EIN | Motor-Temperatur                                                              |
| tnse_w     | BBSTT    | AMSV, BAKH, BBKW,<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...                | EIN | Zeitähler ab Startende (16bit)                                                |
| tovhks_w   |          | ATM, KOMRH                                               | EIN | Berechnete Exotherme durch Lambda-Split vor Hauptkat                          |
| tovvksl_w  |          | ATM, BAKH, KOMRH                                         | EIN | Temperaturerhöhung im Vorkat durch Sekundärlufteinblasung vor Vorkat.         |
| trealmr_w  | KOMRH    | BAKH                                                     | AUS | realisierbare Abgastemperatur durch Momentenreserve                           |
| umsrln_w   | BGRLFGZS | BGMSABG,<br>BGMSDKS,<br>BGMSUGD, BGPIRG,-<br>BGPRGS, ... | EIN | Umrechnungsfaktor Füllung in Massenstrom                                      |
| wsanfk_w   | BBKH     | KODOH, KOMRH                                             | EIN | gesamter thermischer Abgasenergiestrom während Katalysatorheizen nach Start   |
| wsanfk_t_w | BBHTRIP  | KODOH, KOMRH                                             | EIN | gesamter thermischer Abgasenergiestrom während Katalysatorheizen für Kurztest |
| wsanfk_w   | BBKW     | KODOH, KOMRH                                             | EIN | gesamter thermischer Abgasenergiestrom während Katalysatorwarmhalten          |
| wsanfsu_w  |          | KODOH, KOMRH                                             | EIN | gesamter thermischer Abgasenergiestrom während Katheizen zum Entschwefeln     |
| wsgesmr_w  | KOMRH    |                                                          | LOK | koordinierter Abgasenergiestrom gefordert für Momentenreserve                 |
| wsistls_w  |          | BAKH, KOMRH                                              | EIN | Chemischer Wärmestrom durch Lambda-Split vor Hauptkat                         |
| wsistmr_w  | KOMRH    | BAKH                                                     | AUS | tatsächlicher Abgasenergiestrom bei Momentenreserve                           |
| wsistsvk_w |          | BAKH, KOMRH                                              | EIN | tatsächlicher Abgasenergiestrom bei Sekundärlufteinblasung vor Vorkat         |
| wsnomr_w   | KOMRH    |                                                          | LOK | Abgaswärmestrom ohne Momentenreserve                                          |
| wsrealmr_w | KOMRH    | BAKH                                                     | AUS | realisierbarer Abgasenergiestrom per Momentenreserve                          |

### FB KOMRH 7.10.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %KOMRH koordiniert Temperatur- und Wärmestromanforderungen an den Abgasstrom und realisiert diese Forderungen ggf. durch Anforderung einer Momentenreserve. Forderungen können zum Katheizen nach Start, Kat warmhalten, Katheizen und zum Entschwefeln gestellt werden.

Generell sind Temperaturforderungen gleichzeitig Maximalbegrenzungen und Wärmestromforderungen Mindestforderungen. Temperaturgrenzen haben eine höhere Priorität als Wärmestromforderungen. Das bedeutet:

Werden sowohl eine Temperatur als auch ein Wärmestrom gefordert, so wird versucht, beides zu erfüllen. Dabei steht der Luftmassenstrom nicht als Freiheitsgrad zur Verfügung, sondern es wäre nur bei einem ganz bestimmten Luftmassenstrom möglich, beide Forderungen zu erfüllen. Da dieser Luftmassenstrom aber häufig nicht mit dem Betriebspunkt des Motors darstellbar wäre, wird versucht, die Temperaturforderung zu erfüllen und ggf. einen höheren Wärmestrom als gefordert zu realisieren. B\_treald und B\_wsreald signalisieren auch hier die Erfüllbarkeit, wobei B\_wsreald auch true ist, wenn nur ein höherer als der geforderte Wärmestrom realisiert werden kann.

#### Thermodynamische Vorbetrachtung:

Um die notwendige Erhöhung der Füllung für einen erhöhten Wärmestrom oder eine erhöhte Temperatur zu berechnen wird von folgender Energiebilanz im Brennraum ausgegangen:

Zugeführte Enthalpie

$$(mshfm_w + msagr_w) \cdot C_p \cdot tansk_w + H_G \cdot mshfm_w$$

Massenströme über HFM und AGR bei Ansauglufttemperatur tansk\_w  
C<sub>p</sub>: Wärmekapazität Luft/Abgas  
H<sub>G</sub>: chemische Enthalpie des angesaugten Gemischs bei Lambda = 1

Abgeführte Enthalpie

$$(mshfm_w + msagr_w) \cdot C_p \cdot taikrm_w + Q_{Moment} + Q_{Wand}$$

Gasausstoß in Abgasstrang und AGR bei Temperatur im Krümmer taikrm\_w  
Energieabgabe durch erzeugtes Moment und Wandverluste

Weiter wird angenommen, daß die Energie für das erzeugte Moment gleich bleibt und die Wandverluste proportional zur zugeführten chemischen Enthalpie sind:

$$Q_{Wand} = a \cdot (H_G \cdot mshfm_w)$$

Die Energiebilanz ist dann:

$$(mshfm_w + msagr_w) \cdot C_p \cdot tansk_w + mshfm_w \cdot H_G = (mshfm_w + msagr_w) \cdot C_p \cdot taikrm_w + Q_{Moment} + a \cdot H_G \cdot mshfm_w$$

Mit AGR = msagr\_w / (mshfm\_w + msagr\_w)

$$mshfm_w \cdot \left( \frac{C_p \cdot tansk_w}{1 - AGR} + H_G \right) = mshfm_w \cdot \left( \frac{C_p \cdot taikrm_w}{1 - AGR} + a \cdot H_G \right) + Q_{Moment}$$

$$mshfm_w \cdot \left( tansk_w + (1 - a) \cdot \frac{H_G}{C_p} \cdot (1 - AGR) \right) \cdot C_p = mshfm_w \cdot C_p \cdot taikrm_w + Q_{Moment} \cdot (1 - AGR)$$

Mit der jetzigen Struktur ist AGR bei Heizen mit Momentenreserve immer abgeschaltet. Dies ist auch zweckmäßig, da durch AGR die Brennbarkeit des Gemisches deutlich abnimmt. Dann wird dadurch entweder der spätest mögliche Zündwinkel beschränkt oder die Fahrbarkeit deutlich verschlechtert. Zusätzlich wirkt AGR als Kühlung auf das Abgas. Also sind die Heizmöglichkeiten durch AGR stark eingeschränkt. Daher gilt ab hier immer AGR = 0!

Nun ist (1-a)\*H<sub>G</sub>/C<sub>p</sub> als die theoretisch mögliche Temperaturerhöhung bezeichnet. D. h. die Temperaturerhöhung, die bei einer Verbrennung ohne erzeugtes Moment entstände:

$$T_{MAXTH} = (1 - a) \cdot \frac{H_G}{C_p}$$

Diese Energiebilanz kann nun in zwei Betriebspunkten aufgestellt werden (Q<sub>Moment</sub> konstant):

$$\begin{aligned} 1) \quad MS_1 &= mshfm_w; & T_1 &= taikrm \\ 2) \quad MS_2 &= mshfm_w(dmrkh); & T_2 &= taikrm(dmrkh) \end{aligned} \quad (\text{beide Werte durch Momentenreserve erhöht})$$

Mit diesen beiden Gleichungen kann dann Q<sub>Moment</sub> aus der Energiebilanz eliminiert werden. Damit ergibt sich für die Änderungen vom Normalbetrieb (MS<sub>1</sub>=mshfm\_w, T<sub>1</sub>=taikrm) zur zusätzlichen Momentenreserve (MS<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>):



$$MS_2 = MS_1 \cdot \frac{T_{MAXTH} - (T_1 - t_{ansk\_w})}{T_{MAXTH} - (T_2 - t_{ansk\_w})} \quad (*)$$

$$(T_2 - t_{ansk\_w}) = T_{MAXTH} - \frac{MS_1}{MS_2} \cdot (T_{MAXTH} - (T_1 - t_{ansk\_w})) \quad (**)$$

Die Gemischenthalpie  $H_g$  kann folgendermaßen bestimmt werden:

$$H_g = \frac{42.7 \text{ MJ} - 500 \text{ kJ}}{1 + 14.8} = 2600 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$T_{MAXTH} = (1 - a) \cdot \frac{H_g}{C_p}$$

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| Luftbedarf Kraftstoff | 14,8 kg/kg   |
| Heizwert Kraftstoff   | 42,7 MJ/kg   |
| Verdampfungsenthalpie | 500 kJ/kg    |
| $C_p$                 | 1066 J/(kgK) |
| $a$                   | 0,4          |

In dieser Energiebilanz kann  $T_{MAXTH}$  als theoretisch mögliche Temperaturerhöhung von Ansauglufttemperatur auf Krümmertemperatur angesehen werden (Temperaturerhöhung falls kein Moment erzeugt würde, trotzdem aber Temperaturspitzen im Brennraum vorherrschen). Diese Temperatur sollte immer mindestens  $T_{ABGMAX}$  betragen!

### Beschreibung der einzelnen Hierarchien

In der Unterfunktion COREQU werden die Temperatur- und Wärmestromforderungen koordiniert. Dies geschieht auch bei nicht aktiver Funktion. Dabei werden prinzipiell die maximalen Forderungen als relevant betrachtet.

Nur bei Projekten mit Sekundärluftpumpe ( $SY\_SLS > 0$ ):

Der durch zuschalten der Pumpe erzeugte Wärmestrom  $wsistsvk\_w$  bzw. die Exotherme  $tovvksl\_w$  werden von der Heizanforderung abgezogen, sobald Bit 2 in CWKOMRH gesetzt ist. Dadurch kann in Betriebsbereichen ohne Sekundärlufteinblasung die motorische Heizmaßnahme erhöht werden. Allerdings können beim Ein- und Ausschalten der Pumpe dynamische Schwankungen auftreten.

Nur bei Projekten mit  $NO_x$ -Speicherkat ( $SY\_NOXKAT > 0$ ) werden Heizanforderungen zur Entschwefelung ( $tanfsu\_w$ ,  $wsanfsu\_w$ ) berücksichtigt.

Bei Systemen mit  $Y$ -Abgasanlage kann ein  $NO_x$ -Speicherkat auch durch  $\lambda$ -Split aufgeheizt werden (sofern  $SY\_LS > 0$ ). Der dadurch erzeugte Wärmestrom  $wsistsl\_w$  bzw. die Exotherme  $tovhkls\_w$  werden dann von der Heizanforderung abgezogen.

Aus Bauteilenschutzgründen wird die Temperaturanforderung auf die Maximaltemperatur  $T_{ABGMAX}$  begrenzt. Für interne Berechnungen stellt  $tanges\_w$  die maximal erwünschte Temperatur dar. Daher wird  $tanges\_w$  auf  $T_{ABGMAX}$  gesetzt, falls keine Temperaturforderung ansteht. Mit der eigentlichen Temperaturanforderung  $tangef\_w$  wird im Block ACKOMRH dann geprüft, ob diese Forderung auch erfüllbar ist.

Falls das Codewort CWKOMRH.7 = 1 gesetzt ist, wird für die Applikation von  $T_{MAXTH}$  eine feste Temperaturanforderung in Höhe von  $TANFAPPL$  gestellt.

In der Unterfunktion COKOMRH werden die Einschaltbedingungen geprüft und abhängig davon die verschiedenen Unterprozesse gesteuert. In den einzelnen Blöcken:

**CALCCONTR:** Sofern aus %BAKH die Heizanforderung  $B\_khrm$  gestellt wird, wird die Funktion aktiv. Die Berechnung der Momentenreserve  $dmrkh\_w$  erfolgt nur bei aktiver Funktion ( $B\_khrmran=true$ ). Bei vorliegenden Wärmestrom oder Temperaturforderungen werden einige Berechnungen auch passiv durchgeführt. Sofern keine Forderung mehr anliegt, wird die Berechnung gestoppt und der Ausgang  $dmrkh\_w$  resetiert. Falls das Codewort CWKOMRH.7 = 1 gesetzt ist, ist die Funktion immer aktiviert! Darf nur für Applikationszwecke gesetzt werden!

**INHKOMRH:** Setzt die Sperrbedingung  $B\_komrherr$  und die Zulässigkeit  $B\_komrhzul$ .

Ist  $B\_lambts$  gesetzt, so muß zum Bauteilenschutz eingegriffen werden. Dann darf keine Momentenreserve mehr gestellt werden.

Um Temperaturen nahe der maximalen Bauteiltemperaturen zu erreichen, kann aus der Abgastemperaturregelung (%ATR) der minimale Zündwinkelwirkungsgrad angehoben werden ( $detazwatr$ ). Diese Strategie ist nur erfolgversprechend, sofern der ZW-Eingriff aus %ATR auf einem Sensor-Signal basiert! Ist  $B\_atrzw$  gesetzt, so kann der minimal mögliche Zündwinkelwirkungsgrad für Katheizen ( $etazwmnk$ ) zum Bauteilenschutz um  $detazwatr$  angehoben werden. Erst nachdem kein später ZW mehr angefordert ist, wird angefettet. Liegt  $etazwmnk$  über 100% oder wird zum Bauteilenschutz angefettet ( $lambts\_w < 1.0$ ), so wird Katheizen gesperrt.

Bei unterschiedlichen Temperaturniveaus für %ATR und %LAMBTS (z. B. Entschwefelung), kann hier eine zu starke Abkühlung des Abgassystems angefordert werden: Falls die %ATR die Momentenreserve völlig abregelt, wird in %LAMBTS die Anfertigung für eine kältere Abgastemperatur durchgeschaltet. Dann bleibt aber %KOMRH gesperrt, bis diese Temperatur erreicht ist und in %LAMBTS keine Anfertigung mehr gefordert wird.

Um ein schnelles Toggeln zwischen Bauteilenschutz und Katheizen zu verhindern, wird Ein- und Ausschalten verzögert.

**ACKOMRH:** Die Bestätigungsbedingungen  $B\_wsrealmr$  und  $B\_trealmr$  werden gesetzt, falls die Forderungen  $wsansmr\_w$  und  $tansmr\_w$  kleiner als die intern berechneten Maximalwerte sind. Zusätzlich wird die maximal erreichbare Temperatur  $trealmr\_w$  und der bei dieser Temperatur erreichte Wärmestrom  $wsrealmr\_w$  berechnet.

In der Unterfunktion CALCINT werden interne Größen berechnet, die u. a. auch eine Aussage erlauben, ob die gestellten Temperatur- und Wärmestromforderungen erfüllbar sind. Die einzelnen Blöcke berechnen:

**CALCEFF:** Den minimal möglichen Wirkungsgrad der Verbrennung, der für Katheizen vorgesteuert werden darf. Dabei ist im einzelnen:

- $etazwmn$ : ZW-Wirkungsgrad bei spätest zugelassener Zündung  $zwpae$
- $etazwmnk$ : minimaler vorsteuerbarer ZW-Wirkungsgrad.

Um noch Regeleingriffe (LL-Regler) zu ermöglichen, kann in KLEDETAZWKH ein Abstand zum Wirkungsgrad bei  $zwpae$  vorgegeben werden. Sollte durch %ATR zu hohe Abgastemperaturen gemessen werden, so kann zum Bauteilenschutz über  $detazw$  der vorgesteuerte Wirkungsgrad zum Optimum verschoben werden.

- $etamnk$ : minimaler vorsteuerbarer Wirkungsgrad.

Bei homogener Split-Einspritzung (HSP) verbrennt die Füllung mit einem geringeren Wirkungsgrad ( $etaaufte$ ). Dieser Wirkungsgrad muß für die Berechnung der maximalen Füllung ebenso berücksichtigt werden. In der thermodynamischen Betrachtung wird dann kein Unterschied zwischen Wirkungsgradverlust durch späte Zündung oder Einspritzungs-Aufteilung gemacht. Sofern die homogene Split-Einspritzung (HSP) verlassen werden soll ( $B\_hsp=false$ ), wird der minimal vorsteuerbare Wirkungsgrad im Homogenbetrieb verwendet (siehe  $etamnomkh$ ).

- $etamnomkh$  minimaler vorsteuerbarer Wirkungsgrad im Homogenbetrieb.

Während homogener Split-Einspritzung wird zusätzlich dieser Wirkungsgrad berechnet, um den frühest möglichen Umschaltzeitpunkt zur homogenen Einspritzung zu bestimmen. Sobald HSP verlassen werden soll, wird bereits dieser Wirkungsgrad für die maximale Füllung verwendet. Dadurch kann durch Momentenreserve nur noch eine Füllungserhöhung gefordert werden, die auch Homogen darstellbar ist. Um die Umschaltung zwischen beiden Betriebsarten zu entprellen kann ein zusätzlicher Abstand  $DETAHOMKH$  angegeben werden. Für die Berücksichtigung von  $etaaufte$  und  $etamnomkh$  muß die Betriebsart HSP mit  $SY\_HSP > 0$  im Projekt vorgesehen sein.

**CALCRLEXTR:** Die maximal und minimal mögliche Füllung im Homogenbetrieb. Als Minimum wird die notwendige Füllung bei bestmöglichem Zündwinkel  $mifal\_w$  angenommen. Als Maximum wird die notwendige Füllung bei kleinstem Wirkungsgrad  $etamnk$  angenommen.

Während homogener Split-Einspritzung wird zusätzlich die maximal mögliche Füllung im Homogenbetrieb (bei vorgesteuertem Wirkungsgrad  $etamnomkh$ )  $rlmxmrhm\_w$  berechnet. Bei Anforderung des Homogenbetriebs sollte auch maximal diese Füllung vorgesteuert werden. Im Homogenbetrieb wird die bereits berechnete maximale Füllung verwendet. Für die Berechnung von  $rlmxmrhm\_w$  muß die Betriebsart HSP mit  $SY\_HSP > 0$  im Projekt vorgesehen sein.

**SCALE:** Faktor für die Umrechnung von relativer Füllung nach Kapazitätsmassenstrom bei aktueller Drehzahl.

**CALCTEMP:** Die maximal erreichbaren Temperaturen auf Basis der maximal möglichen Luftmassenströme durch Momentenreserve. Dabei wird Formel (\*\*) verwendet. Als Temperatur ohne Momentenreserve  $taknomr\_w$  wird die Krümmertemperatur bei Füllung  $rlminmr\_w$  bestimmt. Für Motortemperaturen kleiner  $TMKHTVK$  wird in



der Zeit TNSKHTVK nach Start von einem noch kalten Abgassystem ausgegangen. Die Temperatur taknomr\_w wird dann auf die modellierte Vorkat-Temperatur tkivkm\_w begrenzt.

**Warnung:** Dieser Teil der Funktion darf nur verwendet werden, falls eine ausreichende Genauigkeit des Abgastemperaturmodells bereits sichergestellt ist.

**CALCFLOW:** Die maximalen (clmaxmr\_w, clmaxml\_w) und der minimale (clminmr\_w) "Kapazitätsstrom" (Massenstrom \* Wärmekapazität) anhand der in SCALE bestimmten Faktoren und der in CALCRLEXTR bestimmten relativen Füllung.

**CALCFLOWLIM:** Es wird mit Gleichung (\*) der für die Maximaltemperatur notwendige "Kapazitätsstrom" berechnet:

$$C_p \cdot ML = c_{lnomr\_w} \cdot \frac{T_{MAXTH} - taknomr\_w}{T_{MAXTH} - tanges\_w}$$

tanges\_w stellt entweder die Temperaturforderung oder die maximal erlaubte Temperatur dar (Begrenzt auf TABGMAX). Der maximal erlaubte Kapazitätsstrom clmxmrbg\_w bestimmt sich dann entweder aus der maximalen Temperatur nach obiger Formel, oder aus dem minimal erlaubten Wirkungsgrad (über clmaxmr\_w). Der bereits ohne Momentenreserve erzeugte Wärmestrom wsnomr\_w wird aus clnomr\_w \* taknomr\_w berechnet. Damit wird für die Wärmestromanforderung die notwendige Kapazitätsstromerhöhung dclmrws\_w berechnet. Sofern keine Temperaturanforderung besteht, bestimmt diese Erhöhung den erwünschten Kapazitätsstrom clsolmr\_w. Ist eine Temperaturanforderung gestellt, so wird der hierfür notwendige Kapazitätsstrom genommen. Für die Anforderung clistmr\_w wird die Wunschgröße clsolmr\_w noch auf das zulässige Maximum clmxmrbg\_w beschränkt.

In der Unterfunktion CALCOUT werden die Ausgabegrößen (geforderte Momentenreserve, Leerlaufdrehzahl und Abgastemperatur im Krümmer berechnet. Die einzelnen Blöcke berechnen:

**CALCDMRKH:** Die notwendige Forderung an Momentenreserve dmrkh\_w.

Aus dem notwendigen Kapazitätsstrom clistmr\_w wird eine Sollfüllung rlistmr\_w berechnet. Für diese Sollfüllung wird das optimale Moment anhand von KFMIOP bestimmt. Die Differenz zu mifal\_w ergibt die benötigte Momentenreserve. Sollte die Betriebsart HSP nicht durch SY\_HSP > 0 im Projekt vorgesehen sein, werden die folgende Berechnungen ausgeblendet:

Für die Betriebsart homogene Split-Einspritzung (HSP) resultiert aus dem schlechteren Wirkungsgrad etaaufte\_w bereits eine Füllungs- bzw. Temperaturerhöhung. Die Füllungssteuerung berücksichtigt etaaufte\_w mit B\_hspfes. Daher muß hier das optimale Moment noch um den Faktor etaaufte\_w (aus %MDBAS) reduziert werden. Sofern die Forderung clsolmr\_w begrenzt wurde (clsolmr\_w > clistmr\_w), wird homogene Split-Einspritzung (HSP) als notwendig angesehen (B\_hspsdmr). Sobald in die homogene Split-Einspritzung umgeschaltet werden soll (B\_hspes), bleibt dieses Bit gesetzt, um schnelles Toggeln der Anforderung zu vermeiden.

Sofern homogene Split-Einspritzung vorliegt, wird die Notwendigkeit erst zurückgenommen, wenn die geforderte Luftfüllung unterhalb der maximalen Luftfüllung rlmxmrmh\_w liegt. Mit dieser Luftfüllung kann der Motor noch mit dem minimalen Wirkungsgrad etamnho mkh betrieben werden.

**CALCHFTR:** Anhand der intern berechneten Werte werden erreichte Abgastemperaturerhöhung (tistmr\_w) und Wärmestrom (wsistmr\_w) berechnet.

## APP KOMRH 7.10.0 Applikationshinweise

Vor der Applikation muß das Abgastemperaturmodell hinreichend genau appliziert sein!

KLDETAZWKH beschreibt den Mindestabstand vom minimalen Zündwinkelwirkungsgrad etazwmn während Katheizen. Wird stationär auf dem spätest möglichen Zündwinkel gefahren, ist die Eingriffsmöglichkeit der LL-Regelung verschlechtert. Daher wird die Momentenreserve dmrkh\_w derart beschränkt, dass etazwist <= etazwmn + KLDETAZWKH(nmot).

Vor der Applikation von TMAXTH sollte homogener Motorbetrieb erzwungen werden (CWBDEMOD=1 und CWBDEMKO=1 in %BDEMKO). Zur Applikation kann durch setzen von CWKOMRH Bit 7 die Momentenreserve für die applizierbare Temperatur TANFAPPL gefordert werden. Die Applikation sollte aus einem Mittelwert für verschiedene Betriebspunkte im Teillastbereich (nmot = 1000, 1800, 2500 U/min) vorgenommen werden:

Wird die Solltemperatur im Krümmer nicht erreicht, so muß TMAXTH verkleinert werden (größere Wandwärmeverluste). Wird die Temperatur überschritten, so muß TMAXTH vergrößert werden (Wandwärmeverluste kleiner als angenommen, theoretisch erreichbare Temperaturerhöhung ist größer). Hierbei müssen die maximal erreichbaren Temperaturen TABGMAX (absolutes Maximum) und takrstx\_w (berechnetes Maximum im aktuellen Betriebspunkt) berücksichtigt werden. Überschreitet TANFAPPL diese Grenzen, so bleibt die Momentenreserve trotzdem beschränkt

### Vorschläge zur Erstbedatung:

Bedatung für Sicherheitsabschaltung bei Eingriff von Abgas-Temperaturregelung:

TNOZWKH 10.0 sec  
TDNOMR 3.0 sec

Bedatung für Temperaturberechnung:

TABGMAX 976.85°C (entspricht 1250 K)  
TMAXTH 1400 K  
TANFAPPL -273.15°C (entspricht 0.0 K)

Bedatung für Begrenzung der Momentenreserve:

|            |       |        |        |        |
|------------|-------|--------|--------|--------|
| nmot_w     | 500.0 | 1500.0 | 3000.0 | 4000.0 |
| KLDZWETAKH | 2.5   | 0.5    | 0.5    | 0.5    |

Bedatung für Erweiterung der Momentenreserve bei kaltem Abgassystem (Neutralbedatung):

TMKHTVK -48°C  
TNSKHTVK 0 sec

**Warnung:** Dieser Teil der Funktion darf nur verwendet werden, falls eine ausreichende Genauigkeit des Abgastemperaturmodells sichergestellt ist. Durch diese Funktionalität ist nach Start eine hohe Heizanforderung möglich. Bauteil-Schädigungen müssen durch kurze Einschaltzeiten TNSKHTVK und kleine Motortemperaturen TMKHTVK vermieden werden. Diese Erweiterung ist kritisch, falls das System einen Abgastempersensor weit stromabwärts verbaut hat: Die Modelltemperaturen werden dann auf den Meßwert dieses Sensors initialisiert, wodurch bei Wiederholstarts eine Überhitzung des Abgassystems auftreten kann.

Vorschlag zur ersten Inbetriebnahme: TMKHTVK=30°C; TNSKHTVK=7sec

Absicherung der Bedatung:

Zur Absicherung muss das Fahrzeug mit kritischen Umgebungsbedingungen konditioniert werden. Kritische Umgebungsbedingungen ist hier die Motortemperatur, bei der aus %BBKH die maximale Wärmestromanforderung gestellt wird. Das wird z.Zt definiert durch Temperaturen mit maximalem KLFTMSTKH (Abregelung der Anforderung über Motortemperatur), für die KLSWKH noch nicht Null ist. Ergibt sich hier ein Temperaturbereich, so sollte die kleinste Fahrzeugtemperatur gewählt werden. Aus dieser Konditionierung heraus muß das Fahrzeug wiederholt gestartet und nach TNSKHTVK wieder abgestellt werden. Die Starts müssen wiederholt werden, bis entweder:

- die Momentenreserve dauerhaft begrenzt ist: D.h. bis taknomr\_w nach Start nicht mehr durch tkivkm\_w reduziert wird.
- Katheizen nicht mehr gefordert ist, da die Wiederholstarts erkannt wurden (z.B. durch Erwärmung des Motors).

Falls ein Temperatursensor im Abgassystem vorhanden ist, muß auch der Ausfall dieses Sensors überprüft werden:

- Bei erkanntem Fehler muß die homogene Split-Einspritzung (HKS/HSP) verboten sein (Funktion %NLKO)
- Die Wiederholstarts müssen eventuell mit defektem Sensor wiederholt werden (Simulation des Fehlers z.B. durch anpassen der Spannungsgrenzen in %DGGTxxx)

Bedatungen für Umschaltung homogene Split-Einspritzung -> homogene Einspritzung (Nur falls SY\_HSP > 0):

DETAHOMKH 5%

### Konfiguration über Codewort CWKOMRH (Vorschlag CWKOMRH=3):

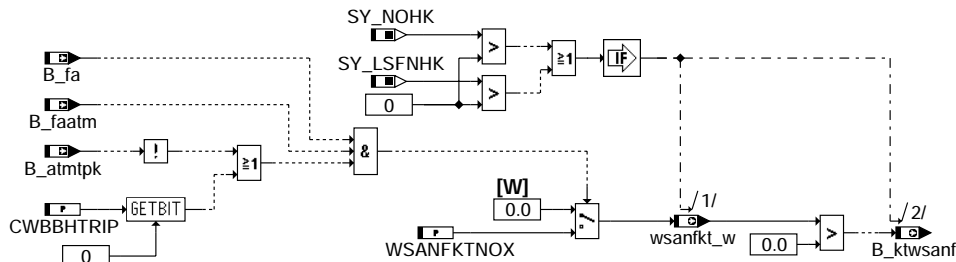
|       |                                                  |                                                                    |
|-------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Bit 0 | 0: Heizen mit Momentenreserve ausgeschaltet;     | 1: Heizen mit Momentenreserve möglich                              |
| Bit 1 | 0: Momentenreserve erst mit Startende zugelassen | 1: Momentenreserve bereits mit Start zugelassen                    |
| Bit 2 | 0: Heizanforderung unabhängig von Sekundärluft   | 1: Heizanforderung um Wärmeeintrag durch Sekundärluft reduziert    |
| Bit 3 | 0: Nicht mehr benutzt                            |                                                                    |
| Bit 7 | 0: Heizen nur auf Anforderung                    | 1: Heizen auf TANFAPL (ACHTUNG: Nur für Applikationszwecke setzen) |

### Projektkonfiguration:

|           |                                    |                                                                            |
|-----------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| SY_SLS    | 0: kein Sekundärluftsystem verbaut | >0: Sekundärluftsystem mit Einblasung vor Katalysator und Sonde            |
| SY_LS     | 0: kein Lambda-split möglich       | >0: Lambda-split zur Aufheizung NOx-Kat möglich (erfordert Y-Abgassystem!) |
| SY_NOXKAT | 0: kein NOx-Speicherkat verbaut    | >0: NOx-Speicherkat verbaut                                                |
| SY_ATR    | 0: ATR nicht eingebunden           | >0: ATR eingebunden                                                        |
| SY_HSP    | 0: HSP ist nicht möglich           | >0: Homogene Split-Einspritzung (HSP) für Katheizen möglich                |

## FU BBHTRIP 1.20.0 Betriebsbedingung Heizanforderung Abgas für Kurztest

### FDEF BBHTRIP 1.20.0 Funktionsdefinition



### Übersicht

### ABK BBHTRIP 1.20.0 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                        | Art       | Bezeichnung                                                                      |
|-----------------|----------|-------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| CWBBHTRIP       |          |                                                 | FW        | Codewort für BBHTRIP                                                             |
| TANFKNOX        |          |                                                 | FW        | Faktor Temperaturanforderung f. schnelles Überschreiten Taupunkt NOx-S. (K-Trip) |
| WSANFKTNOX      |          |                                                 | FW        | Wärmestromanforderung zum schnellen Überschreiten Taupunkt NOx-Sensor für K-Trip |
| Systemkonstante |          |                                                 | Art       | Bezeichnung                                                                      |
| SY_LSFNKH       |          |                                                 | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                                        |
| SY_NOHK         |          |                                                 | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat                                  |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                | Art       | Bezeichnung                                                                      |
| B_atmtpk        | BGTPABG  | BBHTRIP, CANSEN, DHLSHKE, DKATSPEB, DLSAHK, ... | EIN       | Bedingung Taupunkt hinter Kat ueberschritten                                     |
| B_fa            | TKDFA    | BBHTRIP, BBSAWE, BKS, DAAV, DATS, ...           | EIN       | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                         |
| B_faatm         | TKDFA    | BBHTRIP, BDEMKO, BGTPABG, LLRNFA                | EIN       | Bedingung Funktionsanforderung kurze Taupunktendezeiten                          |
| B_kttanf        | BBHTRIP  |                                                 | AUS       | Bedingung Abgastemperatur angefordert zum Heizen für Kurztrip                    |
| B_ktwanf        | BBHTRIP  | BAKH                                            | AUS       | Bedingung Abgaswärmestrom angefordert zum Heizen durch Kurztrip                  |
| tanfkt_w        | BBHTRIP  | KODOH, KOMRH                                    | AUS       | geforderte Abgastemperatur im Krümmer während Katalysatorheizen für Kurztrip     |
| treal_w         | BAKH     | BBHTRIP, BBKH, BBKWEIN                          | AUS       | realisierbare Abgastemperatur in momentaner BDE Betriebsart                      |
| wsanfkt_w       | BBHTRIP  | KODOH, KOMRH                                    | AUS       | gesamter thermischer Abgasenergiestrom während Katalysatorheizen für Kurztest    |

### FB BBHTRIP 1.20.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion fordert einen Wärmestrom für schnelles Überschreiten des Taupunkts am Sensor hinter dem Haupt-Katalysator. Dadurch kann die Diagnose dieses Sensors schneller durchgeführt werden.

Die Funktion wird über einen externen Werkstatt-Tester aktiviert (Bandende-Test, Kurztrip). Die Funktion setzt eine Wärmestromanforderung zum Aufheizen des Abgastrakts für Diagnosefunktionen, die ebenso über einen Werkstatt-Tester angereizt werden.

### APP BBHTRIP 1.20.0 Applikationshinweise

Es gibt noch keine Applikationserfahrung für diese Funktionalität.

Applikationsreihenfolge:

Vor Bedatung muß die Applikation von Abgastemperaturmodell (%ATM) und den Katheizfunktionen (%KOMRH, %KODOH, %BAKH) abgeschlossen sein.

Eine zusätzliche Drehzahlanhebung wird über die Funktion %LLRNFA gestellt.

### Codewort CWBBHTRIP

|       | nicht gesetzt (0)               | gesetzt (1)                             |
|-------|---------------------------------|-----------------------------------------|
| Bit 0 | B_atmtpk sperrt Heizanforderung | Heizanforderung unabhängig von B_atmtpk |

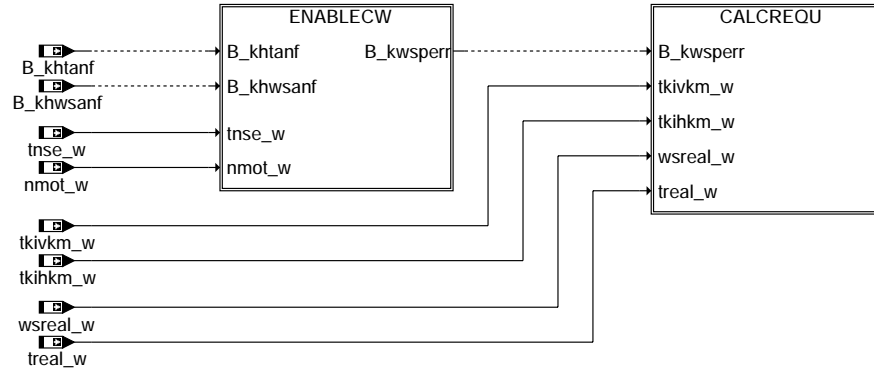
## Vorschläge zur Erstbedatung

CWBBHTRIP 0  
WSANFKTNOX 9000 W

## FU BBKW 1.40.0 Betriebsbedingungen Katalysatorwarmhalten BDE

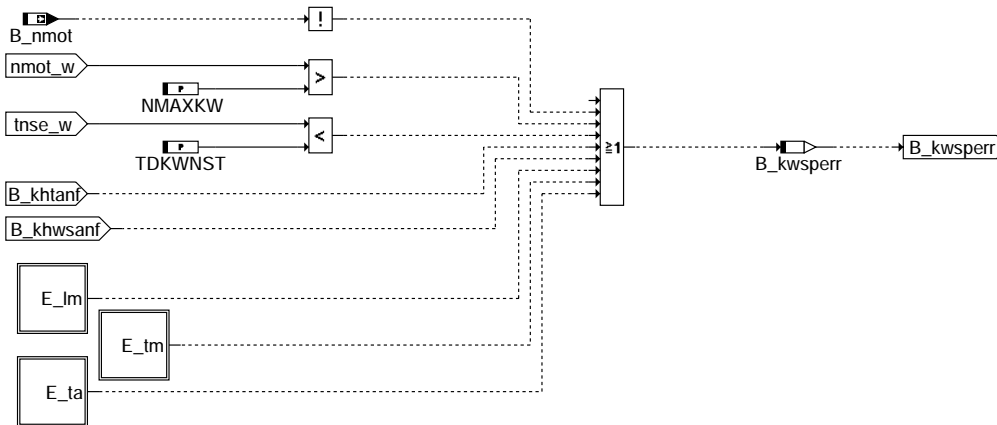
### FDEF BBKW 1.40.0 Funktionsdefinition

Übersicht



#### bbkw-main

Einschaltbedingung

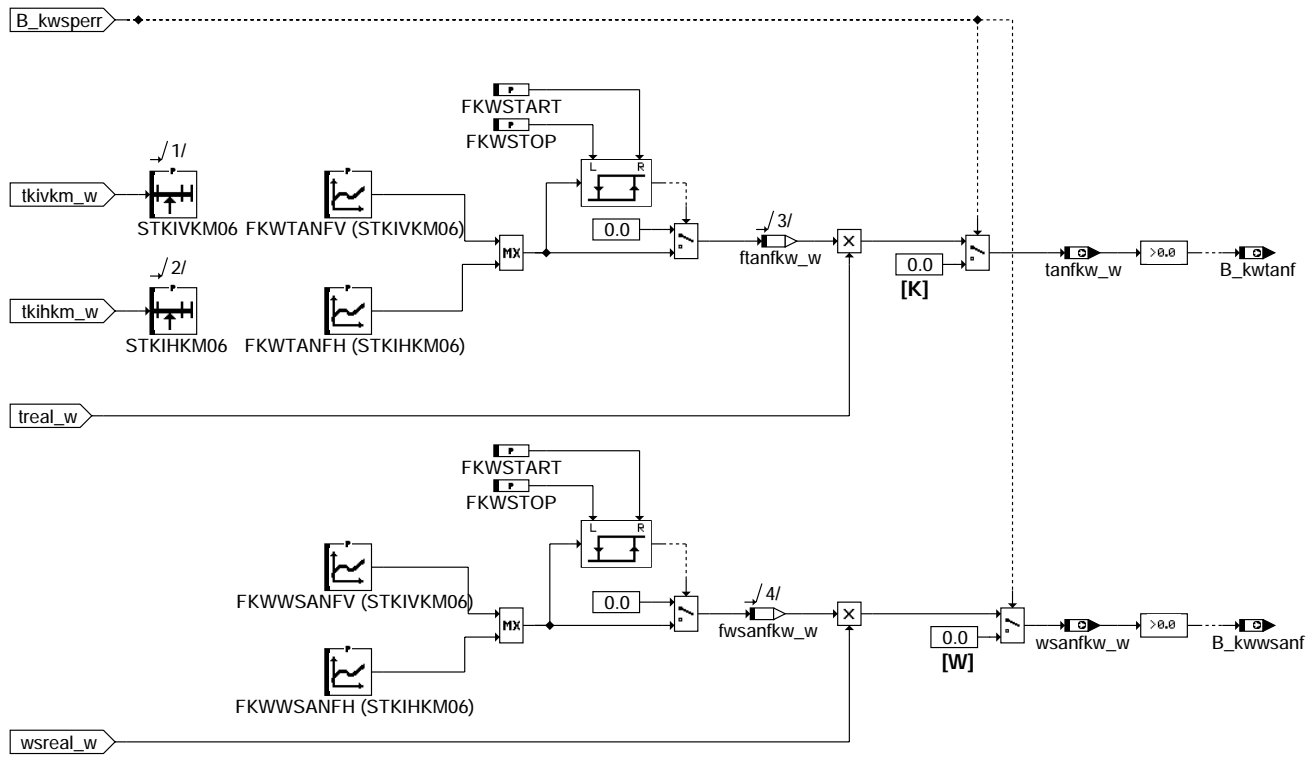


#### bbkw-enablecw

bbkw-main

bbkw-enablecw

Berechnung der Abgastemperatur- und -wärmestromanforderungen



bbkw-calcrequ

ABK BBKW 1.40.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y                                            | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| FKWSTART   |          |                                                     | FW  | Schwelle Anforderungsfaktor ab dem Kat-Warmhalten eingeschaltet wird            |
| FKWSTOP    |          |                                                     | FW  | Schwelle Anforderungsfaktor ab der Kat-Warmhalten abgeschaltet wird             |
| FKWTANFH   | tkihkm_w |                                                     | KL  | Kennlinie Faktor für Abgastemperaturanforderung zum Hauptkatalysator-warmhalten |
| FKWTANFV   | tkivkm_w |                                                     | KL  | Kennlinie Faktor für Abgastemperaturanforderung zum Vorkatalysator-warmhalten   |
| FKWWSANFH  | tkihkm_w |                                                     | KL  | Kennlinie Faktor für Abgaswärmestromanforderung zum Hauptkatalysator-warmhalten |
| FKWWSANFV  | tkivkm_w |                                                     | KL  | Kennlinie Faktor für Abgaswärmestromanforderung zum Vorkatalysator-warmhalten   |
| NMAXKW     |          |                                                     | FW  | maximale Drehzahl zum Katalysator-warmhalten                                    |
| STKIHKM06  | tkihkm_w |                                                     | SV  | Stützstellenverteilung Hauptkattemperatur                                       |
| STKIVKM06  | tkivkm_w |                                                     | SV  | Stützstellenverteilung Vorkattemperatur                                         |
| TDKWNST    |          |                                                     | FW  | Zeit ab Startende zum Sperren des Katalysator-warmhaltens                       |
| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                     |
| B_khtanf   | BBKH     | BBKW                                                | EIN | Bedingung Abgastemperatur angefordert zum Katalysator Heizen                    |
| B_khwsanf  | BBKH     | BAKH, BBKW                                          | EIN | Bedingung Abgaswärmestrom angefordert zum Katalysator Heizen                    |
| B_kwsperr  | BBKW     |                                                     | LOK | Bedingung Katalysator-warmhalten gesperrt                                       |
| B_kwtanf   | BBKW     |                                                     | AUS | Bedingung Abgastemperatur angefordert zum Katalysator Warmhalten                |
| B_kwvsanf  | BBKW     | BAKH                                                | AUS | Bedingung Abgaswärmestrom angefordert zum Katalysator Warmhalten                |
| B_nmot     | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...                | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                               |
| B_nsw01    | KONCW    | BBKW, BDEMAB,-<br>DLLR, DTEV, DTEVEB,               | EIN | Bedingung Drehzahl > NSWO1                                                      |
| DFP_LM     | BBKW     | ...                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Hauptlastsensor                                          |
| DFP_TA     | BBKW     |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)                    |
| DFP_TM     | BBKW     |                                                     | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                                       |
| E_lm       | DSELHFS  | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...              | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                                      |
| E_ta       | GGTFA    | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGKSTDTA, BGTUMG,              | EIN | Errorflag: Ansauglufttemperatur                                                 |
| E_tm       | GGTFM    | ...<br>ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...       | EIN | Errorflag: TMOT                                                                 |
| ftanfkw_w  | BBKW     |                                                     | LOK | Verhältnis der Temperaturforderung und erreichbarer treal_w zum Kat-Warmhalten  |
| fwsanfkw_w | BBKW     |                                                     | LOK | Verhältnis der Wärmestromforderung und erreichbarem wsreal_w zum Kat-Warmhalten |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                  | EIN | Motordrehzahl                                                                   |
| tanfkw_w   | BBKW     | KODOH, KOMRH                                        | AUS | geforderte Abgastemperatur während Katalysator-warmhalten                       |
| tkihkm_w   | ATM      | ATR, BBKW, BGFAWU, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                   |





| Variable  | Quelle | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                          |
|-----------|--------|------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------|
| tkivkm_w  | ATM    | ATR, BBKW, BGF AWU, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ... |     | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen     |
| tnse_w    | BBSTT  | AMSV, BAKH, BBKW, EIN<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...        |     | Zeitähler ab Startende (16bit)                                       |
| treal_w   | BAKH   | BBHTRIP, BBKH, BBKWEIN                               |     | realisierbare Abgastemperatur in momentaner BDE Betriebsart          |
| wsanfkw_w | BBKW   | KODOH, KOMRH                                         | AUS | gesamter thermischer Abgasenergiestrom während Katalysatorwarmhalten |
| wsreal_w  | BAKH   | BBKW                                                 | EIN | realisierbarer Abgasenergiestrom in momentaner BDE Betriebsart       |

### FB BBKW 1.40.0 Funktionsbeschreibung

Nach Ablauf einer Zeit ab Start, frühestens jedoch nach Katheizzen, fordert die %BBKW Abgastemperaturen oder -wärmeströme, sobald die Vor- oder Hauptkattemperatur bestimmte Werte unterschreiten. Die Schwellen werden dabei indirekt bedatet, indem die Kennlinien (im Teilbild CALCREQU) oberhalb der gewünschten Mindesttemperaturen zu Null bedatet werden. Die Steilheit der Kennlinien unterhalb dieser Temperatur bestimmt die Härte des Einsetzens der Katheizmaßnahmen.

Die Anforderungen erfolgen relativ, bezogen auf treal\_w bzw. wsreal\_w. Eine relative Anforderung (ftanfkw\_w/fwsanfkw\_w) von eins bedeutet, dass die erreichbare Temperatur treal\_w bzw. der erreichbare Wärmestrom wsreal\_w angefordert wird.

Zur Entprellung können Anforderungsschwellen FKWSTART und FKWSTOP zum Einschalten und Ausschalten der Forderungen angegeben werden. Die Heizanforderung wird dann erst gestellt, sobald mindestens FKWSTART überschritten, und erst wieder zurückgenommen, sobald FKWSTOP unterschritten wird.

### APP BBKW 1.40.0 Applikationshinweise

Für die Bedatung dieser Funktion fehlt derzeit noch die Erfahrung mit dem System.

Zuerst sollte die Funktion durch NMAXKW = 0.0 deaktiviert bleiben. Erst wenn sich zeigt, dass die Katalysatoren im normalen Motorbetrieb auskühlen können, muss diese Funktion bedatet werden.

Von folgender Grundbedatung sollte ausgegangen werden:

NMAXKW 0.0 U/min  
TDKWNST 40.0 sec  
FKWSTOP 0.7  
FKWSTART 1.0

|                         |         |           |         |         |         |  |
|-------------------------|---------|-----------|---------|---------|---------|--|
| STUETZSTELLENVERTEILUNG |         | STKIHKM06 | 4       |         |         |  |
| 100.0°C                 | 120.0°C | 180.0°C   | 200.0°C | 240.0°C | 250.0°C |  |
| GRUPPENKENNLINIE        |         | FKWWSANFH | 4       |         |         |  |
| 0.0                     | 2.0     | 1.0       | 0.75    | 0.75    | 0.0     |  |
| GRUPPENKENNLINIE        |         | FKWTANFH  | 4       |         |         |  |
| 0.0                     | 0.0     | 0.0       | 0.0     | 0.0     | 0.0     |  |
| STUETZSTELLENVERTEILUNG |         | STKIVKM06 | 4       |         |         |  |
| 200.0°C                 | 210.0°C | 280.0°C   | 300.0°C | 350.0°C | 360.0°C |  |
| GRUPPENKENNLINIE        |         | FKWWSANFV | 4       |         |         |  |
| 0.0                     | 2.0     | 1.0       | 0.75    | 0.75    | 0.0     |  |
| GRUPPENKENNLINIE        |         | FKWTANFV  | 4       |         |         |  |
| 0.0                     | 0.0     | 0.0       | 0.0     | 0.0     | 0.0     |  |

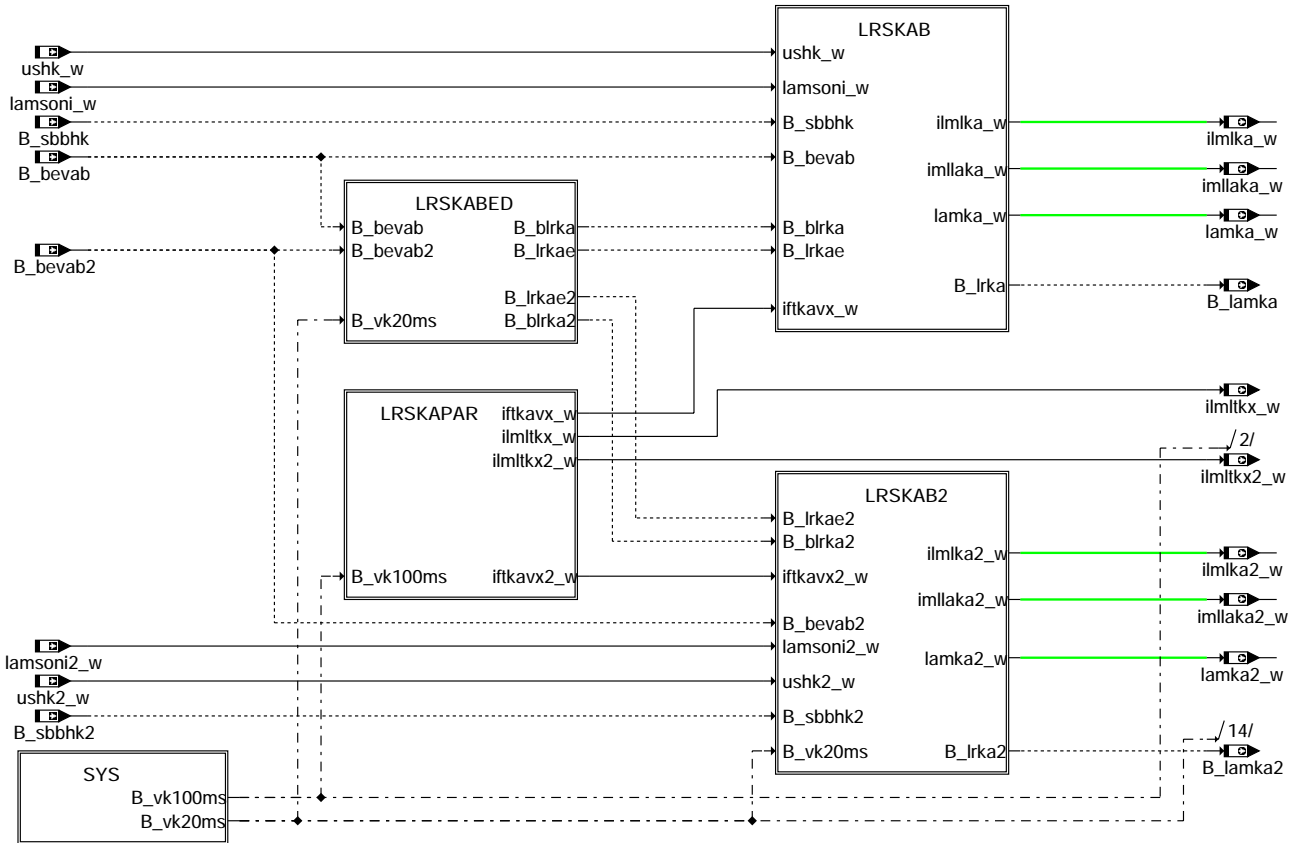
## FU LRSKA 6.90.1 Stetige Lambdaregelung Zusatzfunktion Katalysator-Ausräumen

### FDEF LRSKA 6.90.1 Funktionsdefinition

LRSKA : Übersicht

=====

### LRSKA\_6\_90\_1 Catalyst-Deoxidation for Continuous Lambda Control Overview



Irska-Irska-main

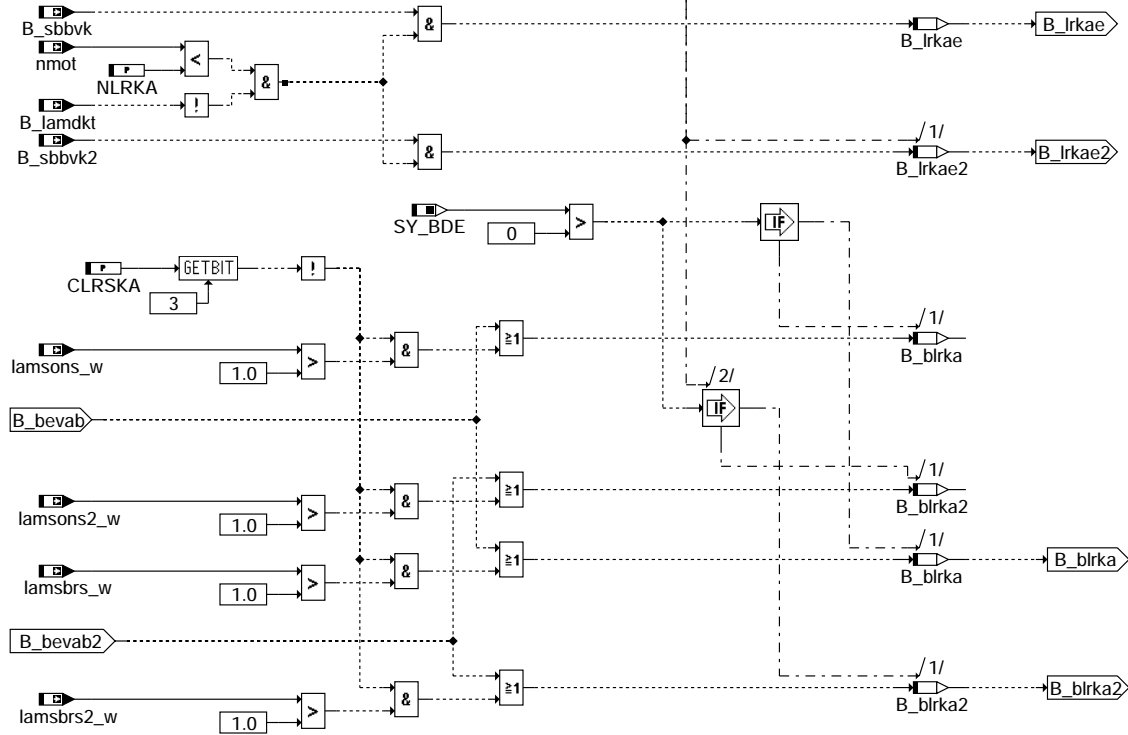
Irska-Irska-main

LRSKABED : Bildung Freigabe- und Startbedingungen

## LRSKABED

B\_vk20ms

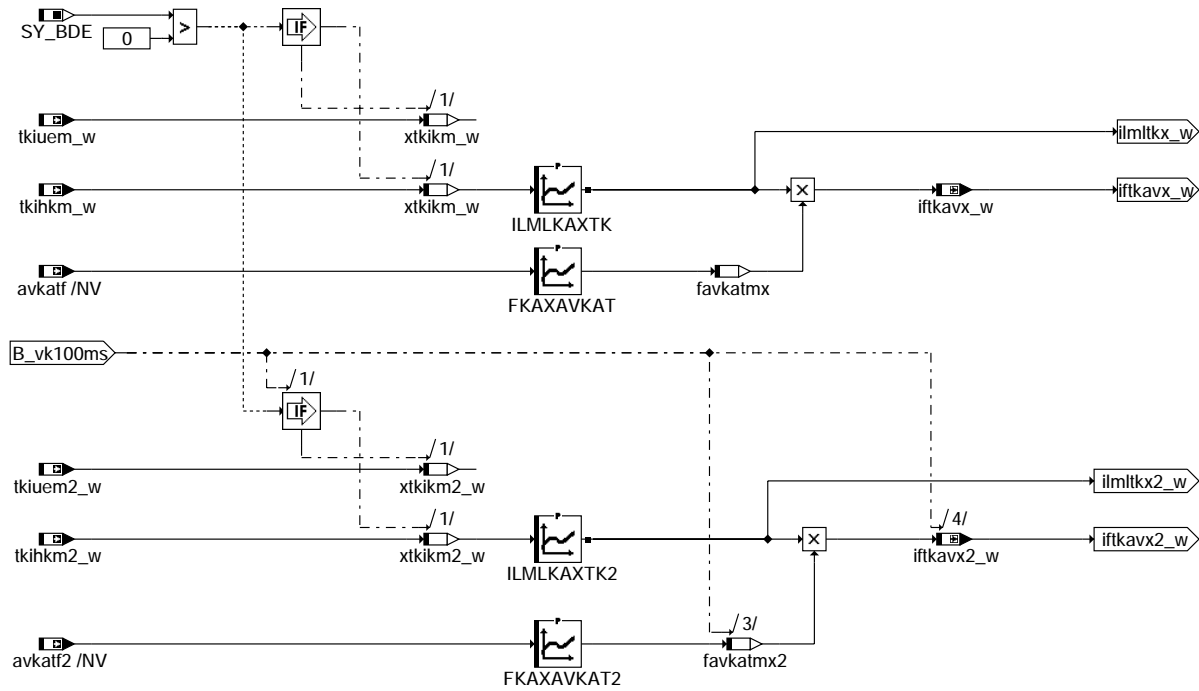
### LRSKABED: Enable and Startup Conditions



lrska-lrskabed

LRSKAPAR : Bereitstellung Parameter  
=====

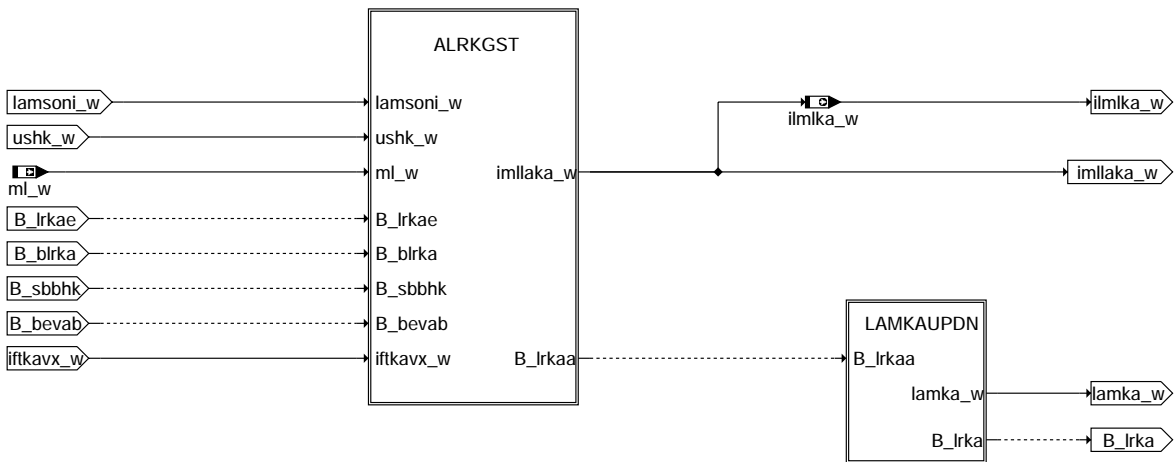
## LRSKAPAR



## Irska-Irskapar

LRSKAB : Kat-Ausräumen Bank 1  
=====

## LRSKAB: Catalyst Deoxidation, bank1

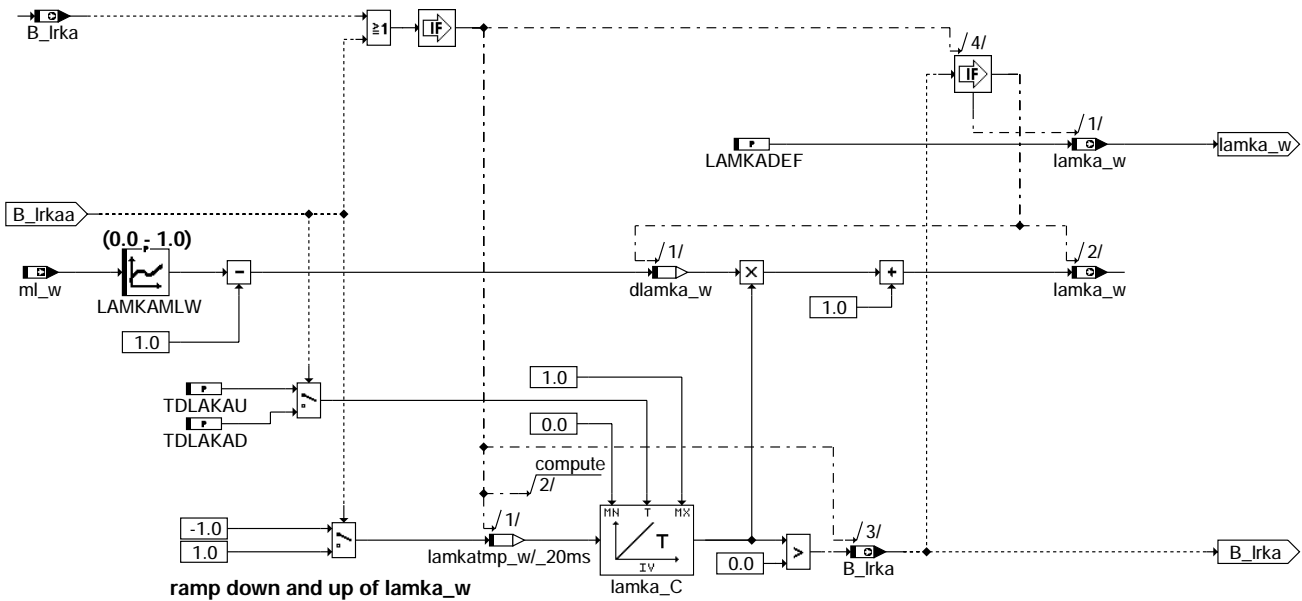


## Irska-Irskab

LAMKAUPDN : Rampensteuerung für ZU-/Abschalten von lamka\_w

=====

### LAMKAUPDN

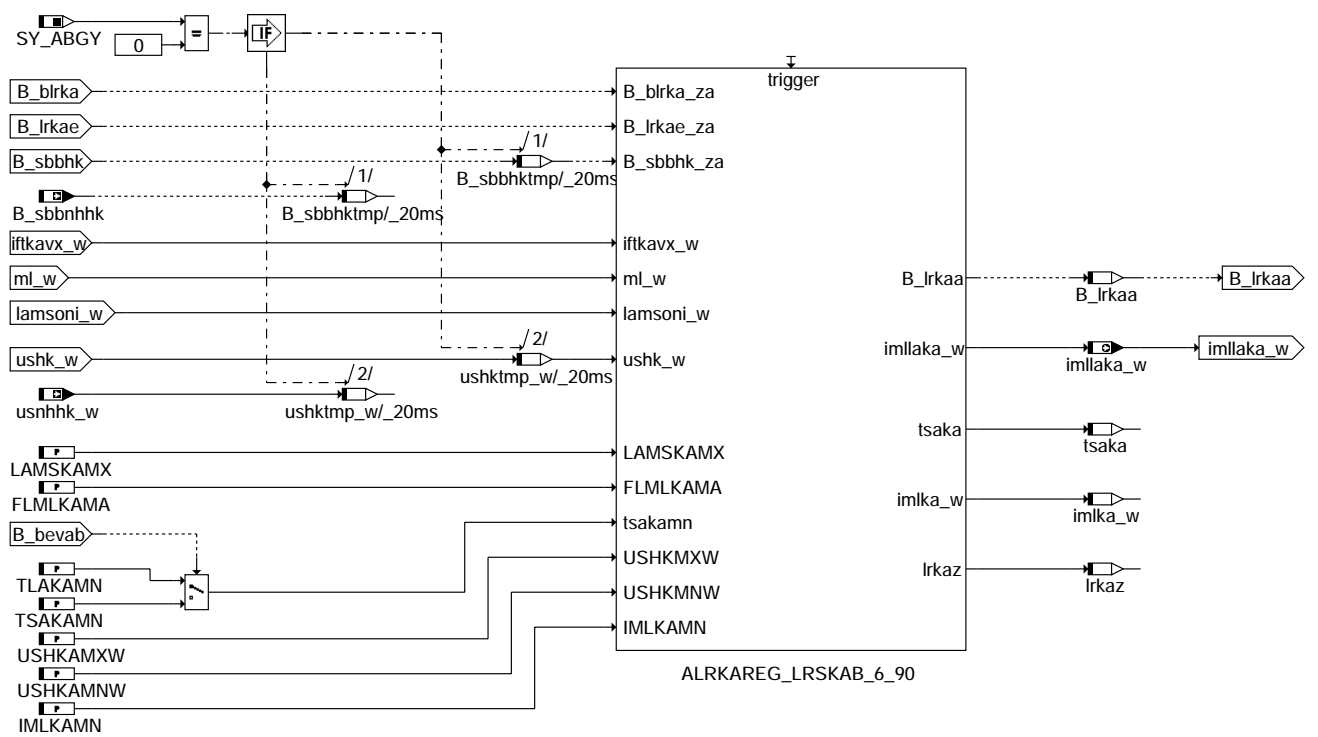


Irska-lamkaupdn

ALRKGST : Parameterversorgung des Zustandsautomaten Bank 1

=====

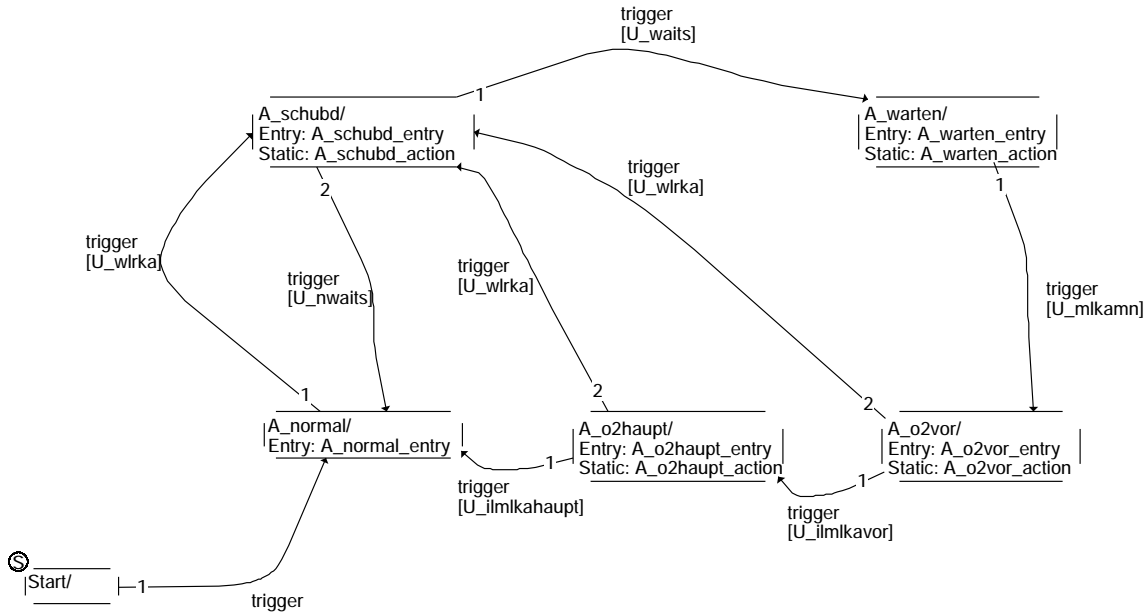
### ALRKGST, Statemachine Bank 1



Irska-alkgst

ALRKAREG : Diagramm des Zustandsautomaten Bank 1

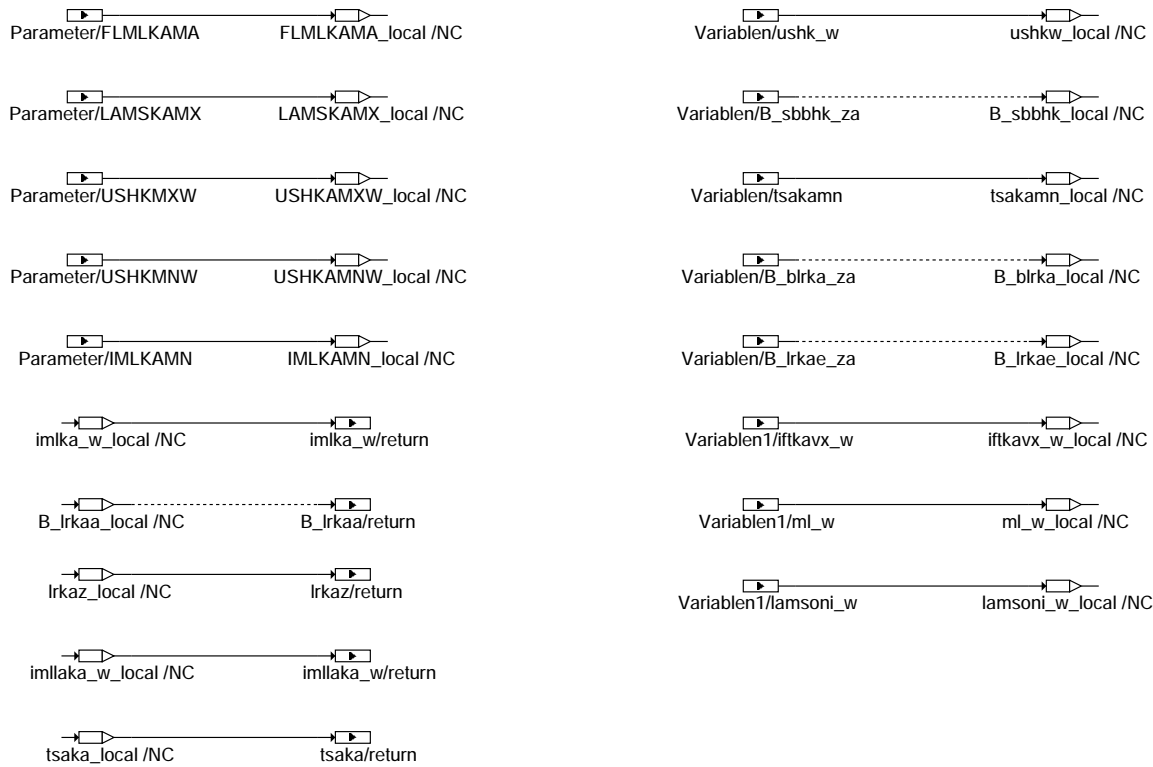
## ALRKAREG



## Irska-alkareg

INOUT : Parameterübernahme des Zustandsautomaten

### InOut

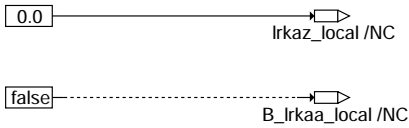


## Irska-inout

Zustand A\_NORMAL  
=====

Entry: A\_normal\_entry  
Trans1: U\_wlrka  
Act1:

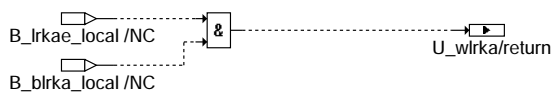
### A\_normal Action on Entry



Condition A\_normal ---> A\_schubd

Condition A\_o2vor ---> A\_schubd

Condition A\_o2haupt ---> A\_schubd

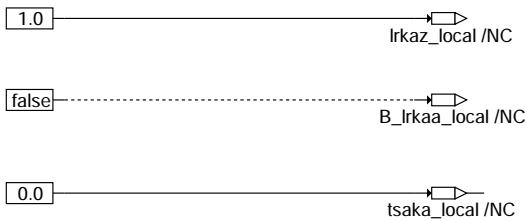


### lrska-a-normal

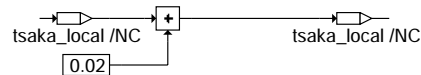
Zustand A\_SCHUBD  
=====

Entry: A\_schubd\_entry  
Static: A\_schubd\_action  
Trans1: U\_waits  
Act1:  
Trans2: U\_nwaits  
Act2:

### A\_schubd Action on Entry

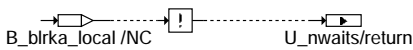


### A\_schubd Action

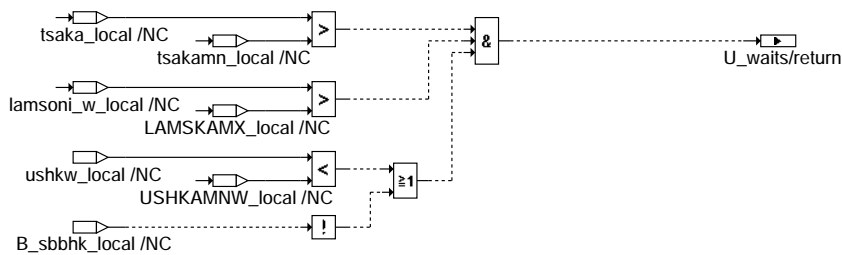


20 ms per Inkrement

Condition A\_schubd ---> A\_normal



Condition A\_schubd ---> A\_warten

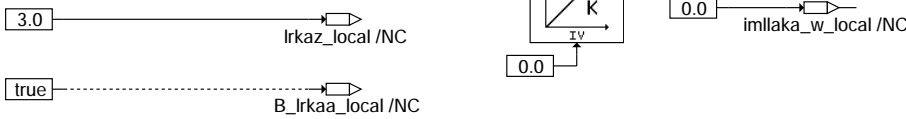


### lrska-a-schubd



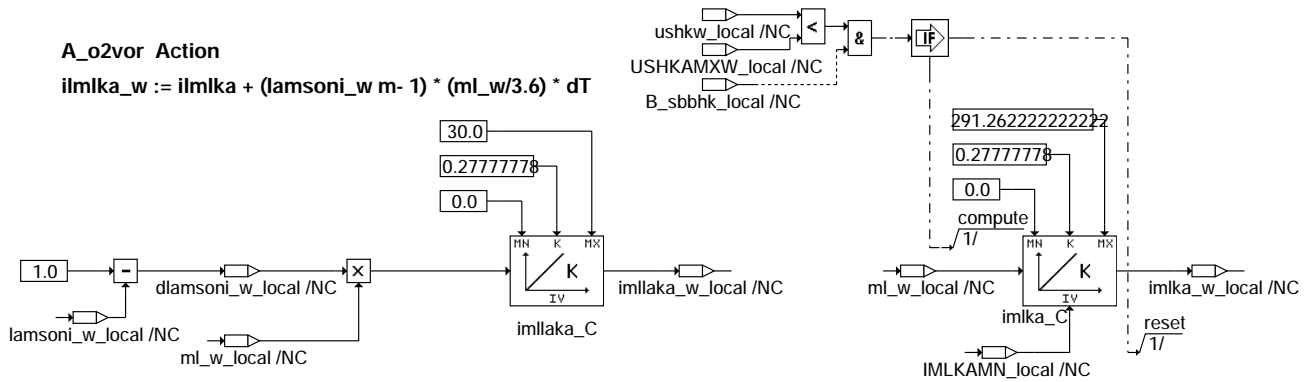


### A\_o2vor Action on Entry

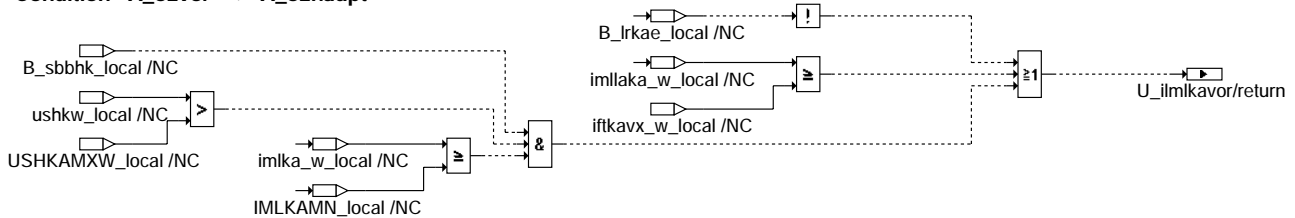


### A\_o2vor Action

$$\text{imlka\_w} := \text{imlka} + (\text{lamsoni\_w} - 1) * (\text{ml\_w} / 3.6) * \text{dT}$$



### Condition A\_o2vor ---> A\_o2haupt



### lrska-a-o2vor

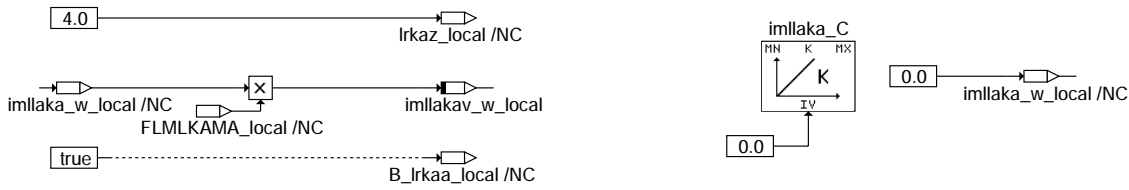
Zustand A\_O2HAUPT  
=====

```

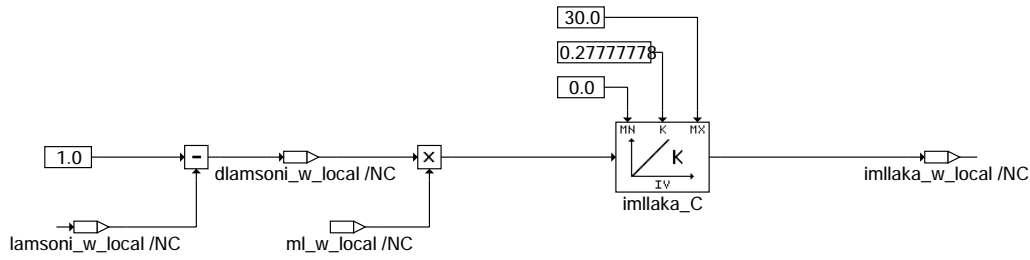
Entry: A_o2haupt_entry
Static: A_o2haupt_action
Trans1: U_ilmlkahaupt
Act1:
Trans2: U_wlrka
Act2:

```

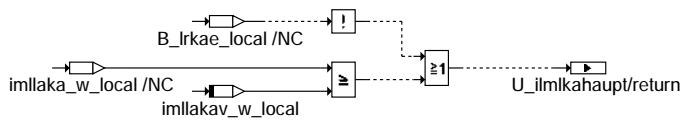
### A\_o2haupt Action on Entry



### A\_o2haupt Action



### Condition A\_o2haupt ----> A\_normal



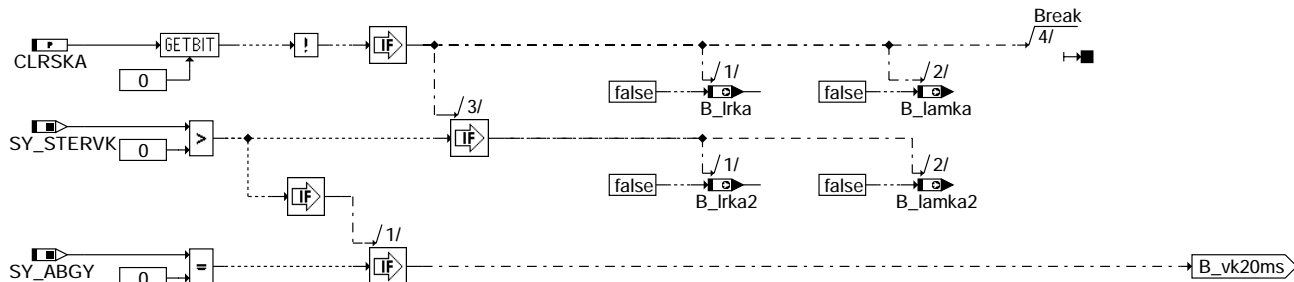
### lrska-a-o2haupt

lrska-a-o2haupt

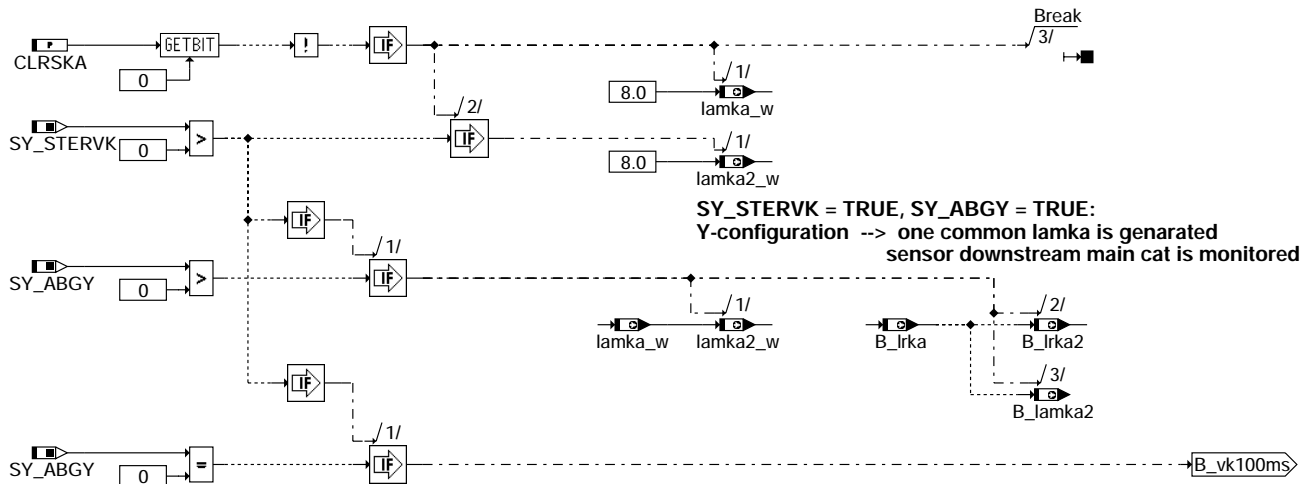
SYS: Auswertung Sytemkonstante und Bildung Rasterinformation für Bank 2

### SYS

**CLRSKA.Bit0 = FALSE: No Computation, Initialize B\_Irka/B\_Irka2**



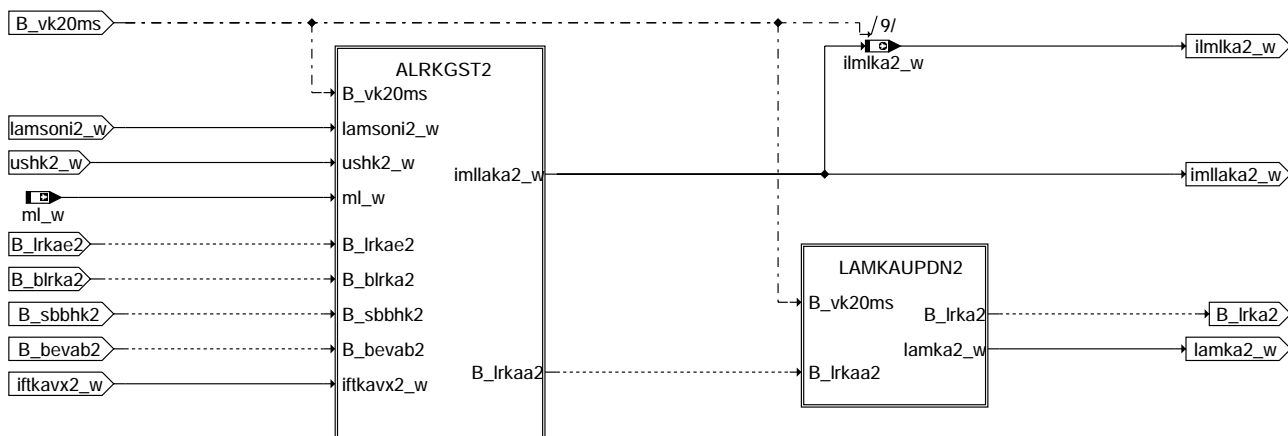
**CLRSKA.Bit0 = FALSE: No Computation, Initialize lamka\_w/lamka2\_w**



### Irska-sys

LRSKAB2 : Kat-Ausräumen Bank 2

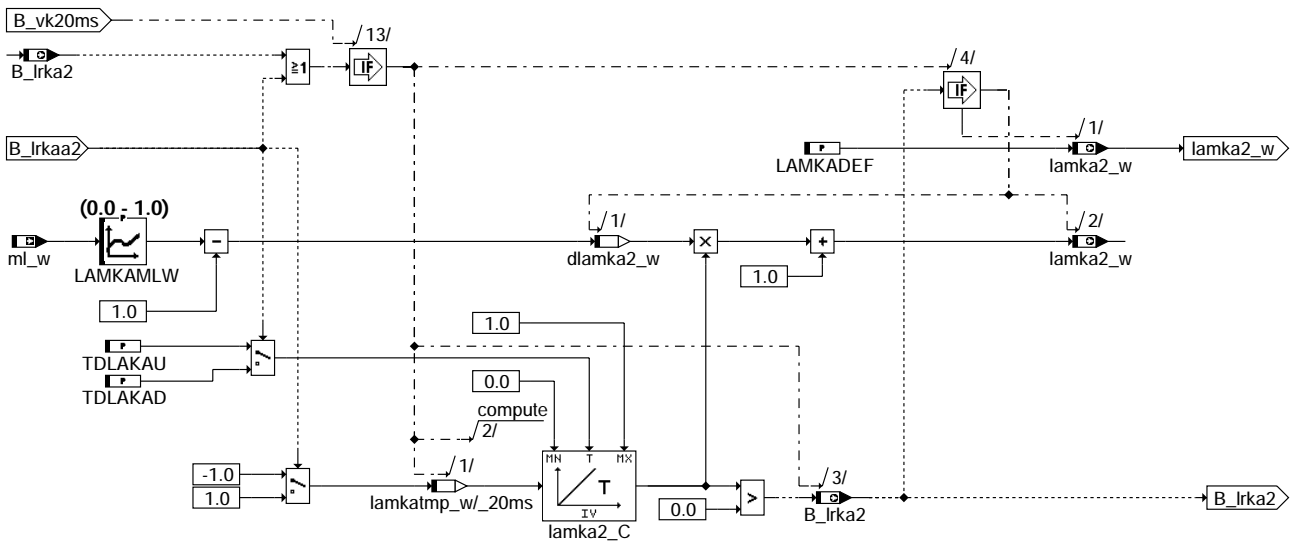
### LRSKAB2: Catalyst Deoxidation, bank2



### Irska-Irskab2

LAMKAUPDN2 : Rampensteuerung für ZU-/Abschalten von lamka2\_w  
=====

## LAMKAUPDN2

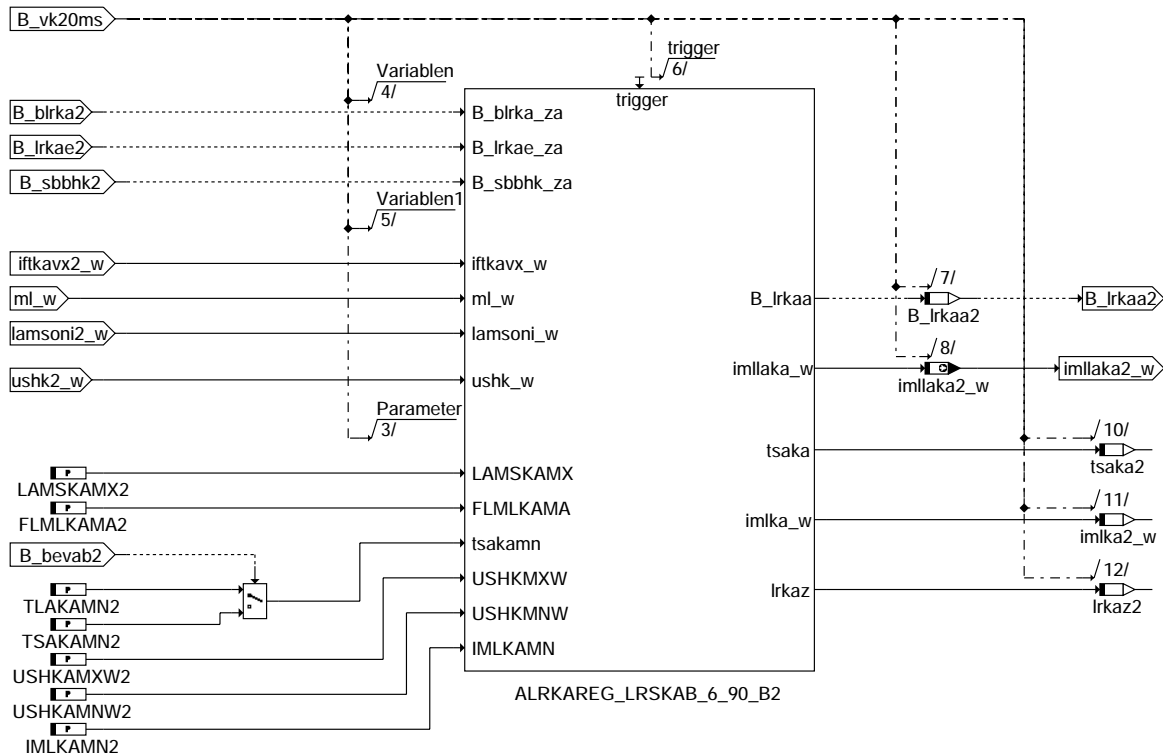


ramp down and up of lamka2\_w

### Irska-lamkaupdn2

ALRKGST2 : Parameterversorgung des Zustandsautomaten Bank 2  
=====

## ALRKGST2, Statemachine Bank 2



### Irska-alkrgst2



## ABK LRSKA 6.90.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X  | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|-----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| CLRSKA     |           |          | FW  | Code-Wort Funktionsart Kat-Ausräumen                                             |
| FKAXAVKAT  | avkatf    |          | KL  | Gewichtungsfaktor Sauerstoffspeicher in Abhängigkeit von avkatf                  |
| FKAXAVKAT2 | avkatf2   |          | KL  | Gewichtungsfaktor Sauerstoffspeicher in Abhängigkeit von avkatf2, Bank 2         |
| FLMLKAMA   |           |          | FW  | Faktor zur Bewertung Schwellwert integr. Fettfl. f. Abbruch Kat-Ausr. Pre/Main   |
| FLMLKAMA2  |           |          | FW  | Fakt. zur Bewert. Schwellw. integr. Fettfl. f. Abbruch Kat-Ausr. Pre/Main, Bank2 |
| ILMLKAXTK  | xtkikm_w  |          | KL  | Schwelle Fettfläche Kat-Ausräumen nach SA, Funktion der Kat-Temperatur           |
| ILMLKAXTK2 | xtkikm2_w |          | KL  | Schwelle Fettfläche Kat-Ausräumen nach SA, Funktion der Kat-Temperatur           |
| IMLKAMN    |           |          | FW  | Schwellwert integr. Luftmasse f. Mindestdauer Katalysator-Ausräumen              |
| IMLKAMN2   |           |          | FW  | Schwellwert integr. Luftmasse f. Mindestdauer Katalysator-Ausräumen Bank2        |
| LAMKADEF   |           |          | FW  | Defaultwert Lambda für Katausräumen inaktiv                                      |
| LAMKAMLW   | ml_w      |          | KL  | Lambdasollwert für Katalysator-Ausräumen (Luftmassenabhängig)                    |
| LAMSKAMX   |           |          | FW  | Lambda-Ist vor Kat für Erkennung Magerbedingung Kat-Ausräumen                    |
| LAMSKAMX2  |           |          | FW  | Lambda-Ist vor Kat für Erkennung Magerbedingung Kat-Ausräumen, Bank2             |
| NLRKA      |           |          | FW  | Drehzahlschwelle für Unterdrücken gesteuertes Kat-Ausräumen                      |
| TDLAKAD    |           |          | FW  | Absteuerzeit von lamka_w für gesteuertes Katalysator-Ausräumen                   |
| TDLAKAU    |           |          | FW  | Aufsteuerzeit von lamka_w für gesteuertes Katalysator-Ausräumen                  |
| TLAKAMN    |           |          | FW  | Mindestdauer Bed. lamsbrs_w oder lamsons_w > 1.0 für Funktion Kat.-Ausräumen     |
| TLAKAMN2   |           |          | FW  | Min. Dauer Bed. lamsbrs2_w or lamsons2_w > 1.0 für Funktion Kat.-Ausräumen       |
| TSAKAMN    |           |          | FW  | Mindestdauer SA für Funktion Katalysator-Ausräumen                               |
| TSAKAMN2   |           |          | FW  | Mindestdauer SA für Funktion Katalysator-Ausräumen Bank2                         |
| USHKAMNW   |           |          | FW  | Sondenspannung hinter Kat für Erkennung Kat ist mit O2 gefüllt (Word)            |
| USHKAMNW2  |           |          | FW  | Sondenspannung hinter Kat für Erkennung Kat ist mit O2 gefüllt, Bank 2 (Word)    |
| USHKAMXW   |           |          | FW  | Sondenspannung hinter Kat für Abbruch Kat-Ausräumen (Word)                       |
| USHKAMXW2  |           |          | FW  | Sondenspannung hinter Kat für Abbruch Kat-Ausräumen Bank2 (Word)                 |

## Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                       |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------|
| SY_ABGY         | SYS (REF) | Systemkonstante: Y-Konfiguration des Abgassystems |
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung         |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat        |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                         |
|------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| avkatf     | DKATSP   | LRSHKC, LRSKA                                       | EIN | Amplitudenverhältnis laafh/laafv gefiltert                          |
| avkatf2    | DKATSP   | LRSHKC, LRSKA                                       | EIN | Amplitudenverhältnis laafh/laafv gefiltert Bank2                    |
| B_bevab    | BGEVAB   | ATR, DLSAHK,-<br>EVABUE, LAMKO,-<br>LRSEB, ...      | EIN | Bedingung EV-Abschaltung auf Bank/Bank1                             |
| B_bevab2   | BGEVAB   | ATR, DLSAHK,-<br>EVABUE, LAMKO,-<br>LRSEB, ...      | EIN | Bedingung EV-Abschaltung auf Bank2                                  |
| B_blrka    | LRSKA    |                                                     | LOK | Bedingung gesteuertes Katalysator-Ausräumen angefordert             |
| B_blrka2   | LRSKA    |                                                     | LOK | Bedingung gesteuertes Katalysator-Ausräumen angefordert, Bank 2     |
| B_lamdk    | DKATSP   | BGLAMOD,<br>DKATSPEB, LAMKOD,<br>LRSKA, TKMWL       | EIN | Lambdasoll Eingriff für Katdiagnose aktiv                           |
| B_lamka    | LRSKA    | LAMKO, TEBEB,-<br>TKMWL                             | AUS | Lambda für Kat-Ausräumen aktiv                                      |
| B_lamka2   | LRSKA    | LAMKO, TEBEB,-<br>TKMWL                             | AUS | Lambda für Kat-Ausräumen aktiv                                      |
| B_lrka     | LRSKA    | BGLAMABM,<br>DKATSPEB, LRHKEB,<br>LRSHKC, TKMWL     | AUS | Bedingung Katalysator-Ausräumen                                     |
| B_lrka2    | LRSKA    | BGLAMABM,<br>DKATSPEB, LRHKEB,<br>LRSHKC, TKMWL     | AUS | Bedingung Katalysator-Ausräumen für Stereo-LR Bank 2                |
| B_lrkaa    | LRSKA    |                                                     | LOK | Bedingung Katalysator-Ausräumen auf-/abregeln                       |
| B_lrkaa2   | LRSKA    |                                                     | LOK | Bedingung Katalysator-Ausräumen auf-/abregeln, Bank 2               |
| B_lrkae    | LRSKA    |                                                     | LOK | Bedingung gesteuertes Katalysator-Ausräumen möglich                 |
| B_lrkae2   | LRSKA    |                                                     | LOK | Bedingung gesteuertes Katalysator-Ausräumen möglich, Bank 2         |
| B_sbbhk    | DLSH     | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ... | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat                           |
| B_sbbhk2   | DLSH     | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ... | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat Bank2                     |
| B_sbbnhhk  |          | LRSKA                                               | EIN | Bedingung Sonde hinter Haupt-Kat betriebsbereit                     |
| B_sbbvk    | BGLAMBDA | BBBO, DCFFLR,-<br>DPLLSU, HDRPIST,-<br>LRAEB, ...   | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat                              |
| B_sbbvk2   | BGLAMBDA | BBBO, DCFFLR,-<br>DPLLSU, LRAEB,-<br>LRSKA, ...     | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat, Bank 2                      |
| dlamka2_w  | LRSKA    |                                                     | LOK | Delta-Lambda: Hilfsgrösse für Auf-/Abregeln von lamka2_w für Bank 2 |
| dlamka_w   | LRSKA    |                                                     | LOK | Delta-Lambda: Hilfsgrösse für Auf-/Abregeln von lamka_w             |
| favkatmx   | LRSKA    |                                                     | LOK | Gewichtungsfaktor Sauerstoffspeicher über avkatf                    |
| favkatmx2  | LRSKA    |                                                     | LOK | Gewichtungsfaktor Sauerstoffspeicher über avkatf, Bank 2            |
| iftkavx2_w | LRSKA    |                                                     | LOK | Fettflächenschwelle = f(tikatm2_w,avkatf2), Bank 2                  |
| iftkavx_w  | LRSKA    |                                                     | LOK | Fettflächenschwelle = f(tkivkm_w,Alterungsfaktor, [tkihkm_w])       |
| ilmka2_w   | LRSKA    |                                                     | AUS | Integrator Fettfläche für Katalysator-Ausräumen, Bank 2             |
| ilmka_w    | LRSKA    |                                                     | AUS | Integrator Fettfläche für Katalysator-Ausräumen                     |
| ilmltkx2_w | LRSKA    | DKKSPSV, DKATSP                                     | AUS | Ausgang Kennlinie ILMLKAXTK2                                        |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| imltx_w    | LRSKA    | DHKSPSV, DKATSP                                      | AUS | Ausgang Kennlinie ILMKAXTK                                                     |
| imlka2_w   | LRSKA    |                                                      | LOK | Integrator Luftmasse für Katalysator-Ausräumen für Stereo-LR Bank 2            |
| imlka_w    | LRSKA    |                                                      | LOK | Integrator Luftmasse für Katalysator-Ausräumen                                 |
| imllaka2_w | LRSKA    | DKATSP                                               | AUS | Integrator Fettfläche für Katalysator-Ausräumen Bank2                          |
| imllaka_w  | LRSKA    | DKATSP, TKMWL                                        | AUS | Integrator Fettfläche für Katalysator-Ausräumen                                |
| lamka2_w   | LRSKA    | LAMKO                                                | AUS | Lambdasollwert Katausräumen, Bank2                                             |
| lamka_w    | LRSKA    | LAMKO                                                | AUS | Lambdasollwert Katausräumen                                                    |
| lamsbrs2_w | BGLASO   | BGLAMBDA, LRHKEB,                                    | EIN | Soll-Lambda-Brennraum bezogen auf die Einbauort der Sonde (Bank 2)             |
| lamsbrs_w  | BGLASO   | LRSKA<br>BGLAMBDA, LRHKEB,                           | EIN | Soll-Lambda-Brennraum bezogen auf die Einbauort der Sonde                      |
| lamsoni2_w | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | EIN | Lambda-Istwert Bank2                                                           |
| lamsoni_w  | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | EIN | Lambda-Istwert                                                                 |
| lamsons2_w | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor Bank2                      |
| lamsons_w  | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor                            |
| lrkaz      | LRSKA    |                                                      | LOK | Zustandsbyte des Automaten Kat-Ausräumen                                       |
| lrkaz2     | LRSKA    |                                                      | LOK | Zustandsbyte des Automaten Kat-Ausräumen für Stereo-LR Bank 2                  |
| ml_w       | SRMSEL   | BBBO, BGTPABG,-<br>BGTUMG, DCV,-<br>DLSAHK, ...      | EIN | Luftmassenfluss gefiltert (Word)                                               |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...           | EIN | Motordrehzahl                                                                  |
| tkihkm2_w  | ATM      | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ...   | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell, Bank2                           |
| tkihkm_w   | ATM      | ATR, BBKW, BGFUW, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ...   | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                  |
| tkiue2_w   |          | LRSKA                                                | EIN | Temperatur Katalysator im überwachten Kat aus Modell, Bank 2                   |
| tkiue_w    |          | LRSKA                                                | EIN | Temperatur Katalysator im überwachten Kat aus Modell                           |
| tsaka      | LRSKA    |                                                      | LOK | Timer Schubdauer für Katalysator-Ausräumen                                     |
| tsaka2     | LRSKA    |                                                      | LOK | Timer Schubdauer für Katalysator-Ausräumen für Stereo_LR Bank 2                |
| ushk2_w    | GGLSH    | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSH, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...      | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator 2                         |
| ushk_w     | GGLSH    | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSH, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...      | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator                           |
| usnhhk_w   |          | LRSKA                                                | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Hauptkatalysator                      |
| xtkikm2_w  | LRSKA    |                                                      | LOK | Source für Kennlinie ILMKATKX2; wird gemäss Systemkonstante SY_BDE beschrieben |
| xtkikm_w   | LRSKA    |                                                      | LOK | Source für Kennlinie ILMKATKX; wird gemäss Systemkonstante SY_BDE beschrieben  |

## FB LRSKA 6.90.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion Katalysator-Ausräumen hat die Aufgabe, den nach einer Schubphase oder nach Magerbetrieb im Katalysator gespeicherten Sauerstoff möglichst schnell zu entfernen. Erst dann ist der normale Betriebszustand des Katalysators in Hinblick auf die Führungsregelung wieder erreicht. Dazu wird ein fetter Lambdasollwert (lamka\_w) luftmassenstromabhängig (aus LAMKAMLW) erzeugt.

Um Fahrbarkeitsprobleme zu minimieren, kann lamka\_w über die Zeitkonstanten TDLAKAU und TDLAKAD auf und abgesteuert werden. Die Ausgabe von lamka\_w erfolgt mittels des Delta-Lambda-Wertes dlamka\_w, der mit Beginn des Kat-Ausräumens von 0.0 nach 1.0 und am Ende von 1.0 nach 0.0 variiert wird. Gilt die Bedingung dlamka\_w > 0.0, wird B\_lrka = TRUE gesetzt. Die Auf-/Absteuerung wird durch das Bit B\_lrkaa aus dem Zustandsautomaten gesteuert. Durch die Abhängigkeit vom Luftmassenstrom wird die betriebspunktabhängige Wirkung der Fettverschiebung berücksichtigt. Die Einrechnung des Sollwertes lamka\_w erfolgt über in %LAMKO mittels Bit B\_lamka. Da die Berechnung des "Fetteintrages"

$$\text{imllaka}_w = \text{imllaka}_w + (\text{ml}_w * (1 - \text{lamsoni}_w) * \text{dt})$$

mit Verwendung von lamsoni\_w erfolgt, wird automatisch berücksichtigt, falls eine andere Funktion mit höherer Priorität in %LAMKO ein anderes Lambda stellt.

Katausräumen bleibt aktiv, bis die Sondenspannung hinter Katalysator eine bestimmte Schelle (USHKAMXW) überschreitet. Dazu muss die Sonde hinter Kat betriebsbereit sein (B\_sbbhk = TRUE). Außerdem muss das Luftmassenintegral imlka\_w >= IMLKAMN sein. Dadurch wird sichergestellt, dass bei grossen Kats, bei denen die Reaktion von ushk\_w verzögert auf Schubabschneiden reagiert, Katausräumen zu früh abgebrochen wird. Alternativ wird das Ausräumen abgebrochen sobald eine applizierbare Fettflächen-schelle (iftkavx\_w) überschritten wird. Die Ausgabe des fetten Sollwertes wird durch einen Zustandsautomaten gesteuert, der noch zusätzliche Minimal- oder Maximalvorgaben überprüft (Details siehe Automaten-Beschreibung).

Bei geteilten Kats (Sonde hinter Vorkat) wird zunächst der Vorkat ausgeräumt, danach erfolgt ein gesteuertes Ausräumen des Hauptkats. Der "Fettflächen-Eintrag" in den Hauptkat resultiert aus dem Fettflächen-Eintrag, der zum Ausräumen des Vorkats notwendig war, multipliziert mit einem Faktor (FLMLKAMA), der in erster Näherung gleich dem Volumenverhältnis Hauptkat/Vorkat ist.

Außer nach Schubabschneiden, kann Katausräumen auch nach Sekundärluft, beziehungsweise anderen "mageren" Betriebszuständen (lamsbrs\_w) >> 1 erfolgen.

A u t o m a t e n - B e s c h r e i b u n g



## Z u s t ä n d e

Die Zustände des Automaten können über das Zustandsbyte lrkaz ausgelesen werden.  
Bei Stereo-LR steht dafür das Byte lrkaz2 zur Verfügung.

|           |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| A_normal  | lrkaz = 0 | - Ausgangszustand im Normalbetrieb,                                                                                                                                                                                                                                             | B_lrka = false                 |
| A_schubd  | lrkaz = 1 | - Messung einer Schubmindestdauer<br>ODER<br>Mindestzeit für die Bedingung lamsbrs_w > 1.0                                                                                                                                                                                      | B_lrka = false                 |
| A_warten  | lrkaz = 2 | - Warten auf lamsons_w = 1.0 Betrieb (B_blrka = FALSE)<br>imlka_w = imlka_w + ml_w * dt<br>Integration für Freigabebedingung für Prüfung ushk-Schwelle                                                                                                                          | B_lrka = false                 |
| A_o2vor   | lrkaz = 3 | - Ausräumen Vorkat aktiv<br>imllaka_w = imllaka_w + (ml_w * (1-lamsoni_w) * dt)<br>Bildung "Fettflächen-Integral"<br>imlka_w = imlka_w + ml_w * dt<br>Bildung Freigabebedingung für Prüfung ushk-Schwelle<br>imlka-Integrator wird auf IMLKAMN gesetzt<br>für ushk_w < USHKAMXW | B_lrka = true, Anfettung aktiv |
| A_o2haupt | lrkaz = 4 | - Ausräumen Hauptkat aktiv<br>imilaka_w = imilaka_w + (ml_w * (1-lamsoni_w) * dt)<br>Bildung "Fettflächen-Integral"                                                                                                                                                             | B_lrka = true, Anfettung aktiv |

Hinweise: - Der Anfettungswunsch lamka\_w wird nur bei aktiver LRS geregelt ausgegeben, sonst gesteuert.  
- B\_lrka sperrt die Führungsregelung %LRSHK.

## Ü b e r g ä n g e

| Zustand<br>Ausgang    | Zustand<br>Ziel | Übergang | Beschreibung                                                                                                                                                                        |
|-----------------------|-----------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A_normal -> A_schubd  | U_wlrka         |          | - Schub ODER (lamsbrs_w > 1.0)                                                                                                                                                      |
| A_schubd -> A_normal  | U_nwaits        |          | - kein Schub mehr (vor Ablauf der Schubmindestdauer TSAKAMN)<br>ODER<br>lamsbrs_w = 1.0 (vor Ablauf der Zeit TLAAMN)                                                                |
| A_schubd -> A_warten  | U_waits         |          | - Mindestdauer TSAKAMN ODER TLAAMN abgelaufen<br>UND<br>lamsoni_w > LAMSKAMX<br>UND<br>falls B_sbbhk = TRUE : ushk_w < USHKAMNW<br>Bei Übergang wird Integrator imlka_w resettiert! |
| A_warten -> A_o2vor   | U_mlcamn        |          | - Wechsel B_blrka von TRUE --> FALSE<br>Bei Übergang wird Integrator imllaka_w resettiert!                                                                                          |
| A_o2vor -> A_schubd   | U_wlrka         |          | - Erneut Schub vor Ende des KAT-Ausräumen<br>Bei Übergang wird Integrator imlka resettiert!                                                                                         |
| A_o2vor -> A_o2haupt  | U_ilmlkavor     |          | - falls B_sbbhk = TRUE: ushk_w oberhalb Schwelle USHKAMXW UND imlka_w >= IMLKAMN<br>ODER maximale Fettfläche iftkavx_w überschritten                                                |
| A_o2haupt -> A_schubd | U_wlrka         |          | - Erneut Schub vor Ende des KAT-Ausräumen<br>Bei Übergang wird Integrator imlka resettiert!                                                                                         |
| A_o2haupt -> A_normal | U_ilmlkahaupt   |          | - maximale Fettfläche imllakav_w bezogen auf Haupt-Kat überschritten                                                                                                                |

Die Anfettung wird aktiviert, wenn mit Bit B\_blrka = TRUE die Mindestschubdauer TSAKAMN überschritten wird (Timer tsaka), lamsoni\_w > LAMSKAMX (Magereintrag) ist und ushk\_w unterhalb der Schwelle USHKAMNW (falls B\_sbbhk = TRUE) liegt. Dann wird auf jeden Fall bis zu dem Übergang B\_blrka True --> False gewartet.  
Danach ist die Anfettung solange aktiv, bis die Sonde hinter Kat die Spannung USHKAMXW überschreitet, oder das Fettflächenintegral Luftmassen \* (lamsoni\_w - 1.0) kleiner als die Schwelle iftkavx\_w ist. iftkavx\_w wird zum einen aus der Kennlinie IMLKAXTK = f(tkikhkm\_w) gewonnen. Über die Kennlinie FKXAVKAT = f(avkatf) kann die Fettfläche über der Kat-Alterung gewichtet werden. Die Spannungsbedingung wird erst geprüft, sobald das Luftmassenintegral imlka\_w die Schwelle IMLKAMN überschreitet. Diese Bedingung ist notwendig, da die Sonde hinter Kat einige Zeit benötigt, bis "mageres" Gemisch angezeigt wird. Andernfalls würde die nachstehende Bedingung USHKAMXW zu einem vorzeitigen Abbruch des Kat-Ausräumens führen. Ohne Bereitschaft der Sonde hinter Kat wirkt nur die Fettflächenschwelle.  
Bei geteiltem KAT (FLMLKAMA > 0) erfolgt eine weitere Ausräumphase, die nur gesteuert durchgeführt wird. Der Abbruch erfolgt sobald das Fettflächenintegral die Schwelle imllakav\_w = imllaka\_w \* FLMLKAMA überschreitet. Durch den Faktor FLMLKAMA wird das Verhältnis Haupt- zu Vorkat beschrieben.

**APP LRSKA 6.90.1 Applikationshinweise**

## T y p i s c h e W e r t e

Die nachstehenden Werte sind nur als typische Vorschlagswerte zu sehen, um einen Anhalt für die Größenordnung zu geben. Die Werte werden jedoch stark von Eigenschaften des eingesetzten Katalysators bestimmt. Besonders bei neuen Kat-Beschichtungen kann es notwendig sein, die Werte nach oben zu korrigieren.

FKAXAVKAT - Kennlinie über die avkatf (Kat-Alterung).

|           |   |      |     |      |
|-----------|---|------|-----|------|
| avkatf    | : | 0.0  | 0.4 | 0.7  |
| FKAXAVKAT | : | 0.99 | 0.6 | 0.15 |

|           |                                                                      |                                              |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| NLRKA     | Drehzahlschelle, oberhalb NLRKA Abbruch Ausräumen                    | 4000 1/min                                   |
| TDLAKAD   | Absteuerzeit Rampe dlamka_w                                          | 0.5 s                                        |
| TDLAKAU   | Aufsteuerzeit Rampe dlamka_w                                         | 0.5 s                                        |
| TLAKAMN   | Minstdauer Magerbetrieb                                              | 0.5 s                                        |
| TSAKAMN   | Minstdauer SA                                                        | 0.2 s                                        |
| IMLKAMN   | Schwellwert Integral Luftmasse für Zustand A_warten                  | 2 g                                          |
| ILMLKAXTK | Schwellwert Integral Luftmasse mal Delta-Lambda für Abbruch          | 2 g                                          |
| USHKAMNW  | Sondenspannungsschwelle für Erkennung Kat ist gefüllt mit O2         | 0.08 V                                       |
| USHKAMXW  | Sondenspannungsschwelle für Ende Kat-Ausräumen                       | 0.2 V                                        |
| LAMKADEF  | Lambda-Defaultwert für Kat-Ausräumen nicht aktiv                     | 8.0                                          |
| LAMKAMLW  | Lambda-Sollwert für Kat-Ausräumen                                    | 0.85...0.97 je nach ml und Kat-Eigenschaften |
| LAMSKAMX  | Lambda mager zur Erkennung von Magerbetrieb Sauerstoffeintrag in Kat | 1.1                                          |

LAMKAMLW - Kennlinie über die Luftmasse.

Stützstellen beispielhaft für Motor mit ml-Vollast: 450 kg/h

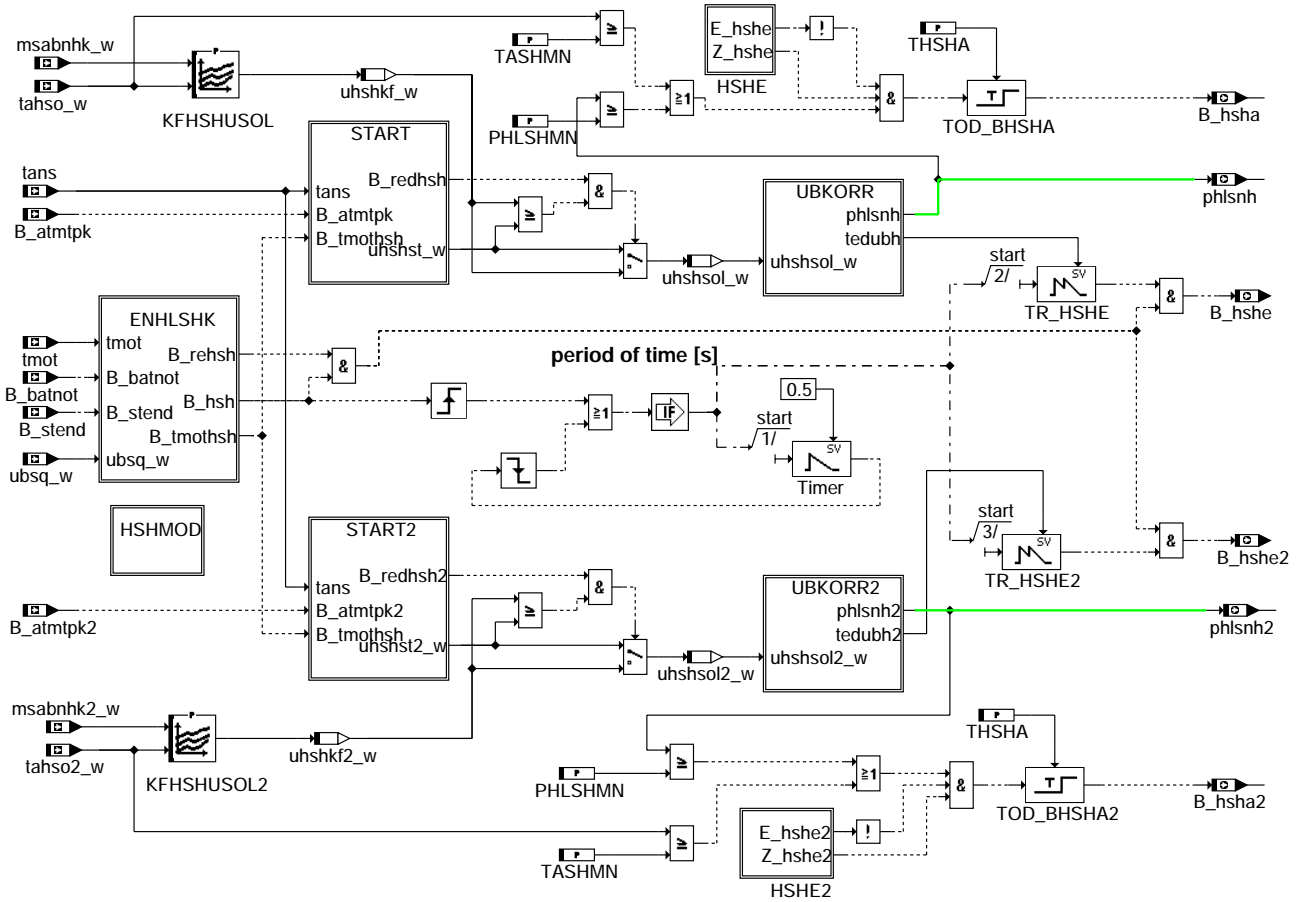
|          |   |      |      |      |      |          |
|----------|---|------|------|------|------|----------|
| ml_w     | : | 8    | 32   | 88   | 200  | 400 kg/h |
| LAMKAMLW | : | 0.95 | 0.95 | 0.97 | 0.97 | 0.97     |

|          |                               |                                                           |
|----------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| FLMLKAMA | Faktor für Ausräumen Hauptkat | 1-4, je nach Verhältnis Sauerstoffspeicher Vor-/Haupt-Kat |
|----------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|

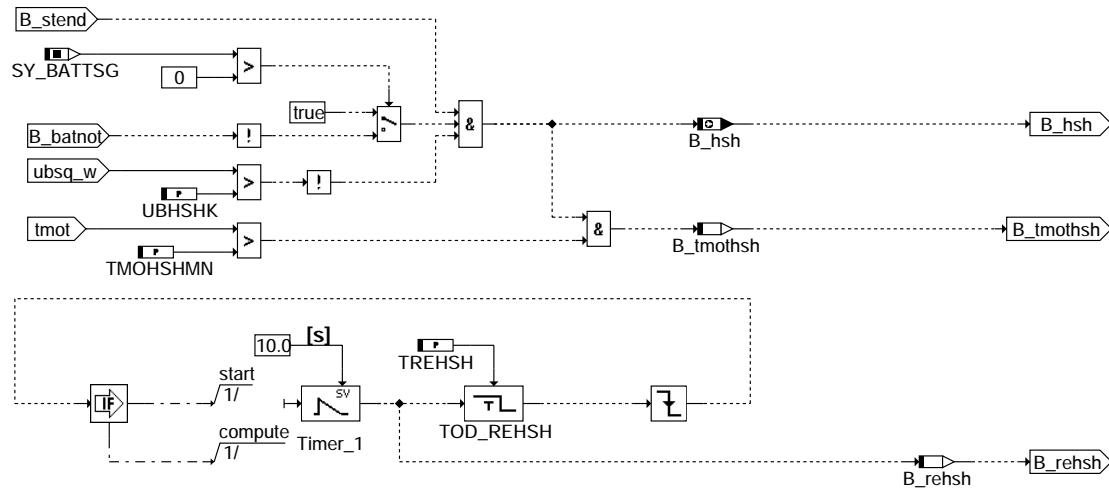


## FU HLSHK 4.20.2 Sondenheizung hinter Kat

### FDEF HLSHK 4.20.2 Funktionsdefinition

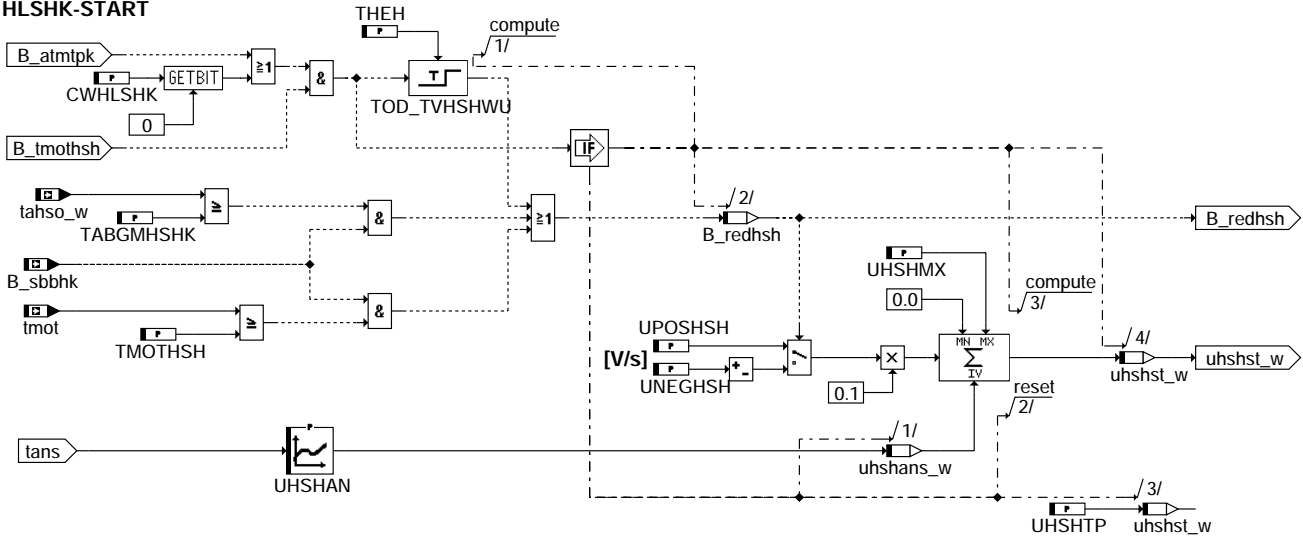


### hlskh-main



### hlskh-enhlskh

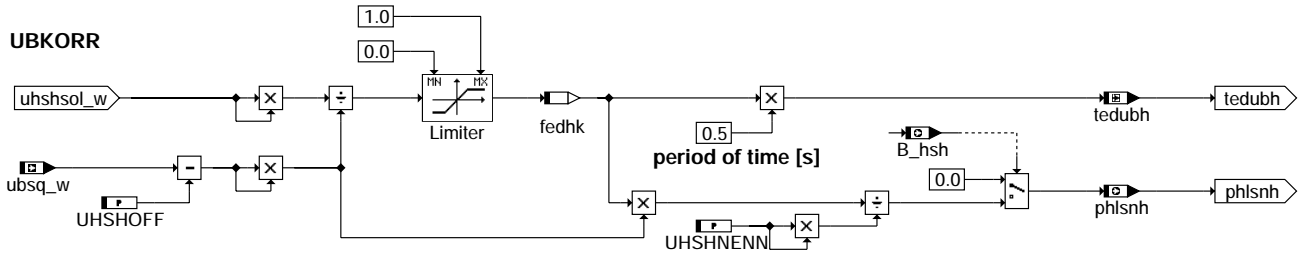
### HLSHK-START



hlskh-start

### hlskh-start

#### UBKORR



hlskh-ubkorr

### hlskh-ubkorr

### ABK HLSHK 4.20.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X   | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                            |
|-----------|------------|----------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| CWHLSSH   |            |          | FW  | Codewort Heizungssteuerung Lambdasonde hinter Kat                      |
| KFHSUSOL  | msabnhk_w  | tahso_w  | KF  | Kennfeld für die Heizerspannung abhängig von Abgastemperatur und msabg |
| KFHSUSOL2 | msabnhk2_w | tahso2_w | KF  | Kennfeld für die Heizerspannung abhängig von Abgastemperatur und msabg |
| PHLSHMN   |            |          | FW  | Heizleistung für ausreichende Sondenheizung                            |
| TABGMHSHK |            |          | FW  | Abgastemperschwelle für Reduzierung Sondenheizung hinter Kat           |
| TASHMN    |            |          | FW  | Temperatur an der Sonde für ausreichende Sondenheizung                 |
| THEH      |            |          | FW  | Zeit für maximale Sondenheizung nach Start hinter Kat                  |
| THSHA     |            |          | FW  | Verzögerungszeit für Sonde ausreichend beheizt                         |
| TMOHSHMN  |            |          | FW  | Motortemperatur für Freigabe Sondenheizung                             |
| TMOTSH    |            |          | FW  | Motortemperatur für Reduzierung Sondenheizung                          |
| TREHSH    |            |          | FW  | Zeit für Restart Sondenheizung oder Endstufendiagnose                  |
| UBHSHK    |            |          | FW  | Batteriespannungsschwelle für Abschalten der Sondenheizung             |
| UHSAN     | tans       |          | KL  | Kennlinie für die Heizerspannung der Lambdasonde nach Start            |
| UHSHMX    |            |          | FW  | maximal zulässige Spannung für die Sondenheizung                       |
| UHSHNENN  |            |          | FW  | Nennspannung für die Sondenheizung                                     |
| UHSHOFF   |            |          | FW  | Offsetspannung für die Sondenheizung                                   |
| UHSHOFF2  |            |          | FW  | Offsetspannung für die Sondenheizung 2                                 |
| UHSHTP    |            |          | FW  | Spannung für die Sondenheizung während Taupunkt hinter Kat             |
| UHSHTP2   |            |          | FW  | Spannung für die Sondenheizung 2 während Taupunkt hinter Kat           |
| UNEGHSH   |            |          | FW  | Wert für die Reduzierung der Sondenheizerspannung nach Start           |
| UPOSHSH   |            |          | FW  | Wert für die Erhöhung der Sondenheizerspannung nach Start              |

#### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                      |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------|
| SY_BATTSG       | SYS (REF) | Systemkonstante 2 Batterie Bordnetz-Konzept      |
| SY_LSFNHK       | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator        |
| SY_LSFNHK2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2 |

#### Variable

| Variable | Quelle  | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                 |
|----------|---------|-------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| B_atmpk  | BGTPABG | BBHTRIP, CANSEN, DHLSHKE, DKATSPEB, DLSAHK, ... | EIN | Bedingung Taupunkt hinter Kat ueberschritten                |
| B_atmpk2 | BGTPABG | DHLSHKE, DKATSPEB, DLSAHK, DLSH, GGLSH, ...     | EIN | Bedingung Taupunkt2 hinter Kat ueberschritten               |
| B_batnot | CANECUR | DHLSHK, HLSHK, HRL-EIN SU                       | EIN | Bedingung Batterie-Notstart bei 2 Batterie-Bordnetz-Konzept |
| B_hsh    | HLSHK   | DHLSHKE, TKMWL                                  | AUS | Bedingung Heizung Sonde hinter Kat einschaltbereit          |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_hsha     | HLSHK    | DLSAHK, DLSH,-<br>TKMWL                              | AUS | Bedingung Sonde hinter Kat ausreichend beheizt                                 |
| B_hsha2    | HLSHK    | DLSAHK, DLSH                                         | AUS | Bedingung Sonde 2 hinter Kat ausreichend beheizt                               |
| B_hshe     | HLSHK    | DHLSHK, DHLSHKE,-<br>DLSH, TKMWL                     | AUS | Bedingung Endstufe Sondenheizung hinter Kat angesteuert                        |
| B_hshe2    | HLSHK    | DHLSHK, DHLSHKE,-<br>DLSH, TKMWL                     | AUS | Bedingung Endstufe Sondenheizung2 hinter Kat angesteuert                       |
| B_nachl    | BBSYSREQ | ADVE, BBSYSCON,-<br>BGTPABG, ESSTT,-<br>GGTFA, ...   | EIN | Steuerung SG-Nachlauf                                                          |
| B_redhsh   | HLSHK    |                                                      | LOK | Reduzierung Heizleistung Sonde 1 hinter Kat                                    |
| B_redhsh2  | HLSHK    |                                                      | LOK | Reduzierung Heizleistung Sonde 2 hinter Kat                                    |
| B_rehsh    | HLSHK    |                                                      | LOK | Restart Sondenheizung hinter Kat                                               |
| B_sbbhk    | DLSH     | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ...  | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat                                      |
| B_sbbhk2   | DLSH     | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ...  | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat Bank2                                |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                 | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                   |
| B_tmothsh  | HLSHK    |                                                      | LOK | Bedingung Heizung Sonde hinter Kat einschaltbereit                             |
| DFP_HSHE   | HLSHK    | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Endstufe                 |
| DFP_HSHE2  | HLSHK    | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank 2 Endstufe          |
| E_hshe     | DHLSHK   | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...  | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator (Endstufe)                  |
| E_hshe2    | DHLSHK   | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...  | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator Bank 2 (Endstufe)           |
| fedhk      | HLSHK    |                                                      | LOK | Faktor für Einschaltdauer der Sondenheizung 1 hinter Kat                       |
| fedhk2     | HLSHK    |                                                      | LOK | Faktor für Einschaltdauer der Sondenheizung 2 hinter Kat                       |
| msabnhk2_w | BGMSABG  | BGTPABG, DHLSHK,-<br>HLSHK                           | EIN | Abgasmassenfluß 2                                                              |
| msabnhk_w  | BGMSABG  | BGTPABG, DHLSHK,-<br>HLSHK                           | EIN | Abgasmassenfluß                                                                |
| phlsnh     | HLSHK    | DHLSHK, TKMWL                                        | AUS | normierte Heizleistung der Lambdasonde hinter Kat                              |
| phlsnh2    | HLSHK    | DHLSHK, TKMWL                                        | AUS | normierte Heizleistung der Lambdasonde 2 hinter Kat                            |
| tahso2_w   | ATM      | BGTPABG, DHLSHK,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>HLSHK, ...    | EIN | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell, Bank 2                         |
| tahso_w    | ATM      | BGTPABG, DHLSHK,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>HLSHK, ...    | EIN | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell                                 |
| tans       | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...                | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                          |
| tedubh     | HLSHK    |                                                      | LOK | korrigierte Einschaltdauer der Sondenheizung 1 hinter Kat                      |
| tedubh2    | HLSHK    |                                                      | LOK | korrigierte Einschaltdauer der Sondenheizung 2 hinter Kat                      |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                 | EIN | Motor-Temperatur                                                               |
| ubsq_w     | GGUB     | DHLSHK, DICLSU,-<br>DTEVEB, FLSUBB,-<br>GGRTLSU, ... | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                        |
| uhshans_w  | HLSHK    |                                                      | LOK | Startwert der Heizerspannung nach Motorstart hinter Kat                        |
| uhshkf2_w  | HLSHK    |                                                      | LOK | Spannung der Sondenheizung 2 abhängig von der Abgastemperatur und msabg h. Kat |
| uhshkf_w   | HLSHK    |                                                      | LOK | Spannung der Sondenheizung 1 abhängig von der Abgastemperatur und msabg h. Kat |
| uhshsol2_w | HLSHK    |                                                      | LOK | Sollspannung der Sondenheizung 2 hinter Kat                                    |
| uhshsol_w  | HLSHK    |                                                      | LOK | Sollspannung der Sondenheizung 1 hinter Kat                                    |
| uhshst2_w  | HLSHK    |                                                      | LOK | Sollspannung der Sondenheizung 2 hinter Kat aus Startsteuerung                 |
| uhshst_w   | HLSHK    |                                                      | LOK | Sollspannung der Sondenheizung 1 hinter Kat aus Startsteuerung                 |
| Z_hshe     | DHLSHK   | DIMCHLS, DLSAHK,-<br>DLSH, HLSHK                     | EIN | Zyklusflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator (Endstufe)                 |
| Z_hshe2    | DHLSHK   | DIMCHLS, DLSAHK,-<br>DLSH, HLSHK                     | EIN | Zyklusflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator, Bank2 (Endstufe)          |

## FB HLSHK 4.20.2 Funktionsbeschreibung

Diese Heizersteuerung ist für die Sondentypen LSH25, LSF4.2 und LSF4.9 geeignet. Abhängig vom Sondentyp ist ein Dauereinschalten der Heizung nicht zulässig. Deshalb wird die Sollspannung der Lambdasondenheizung abhängig von der Batteriespannung korrigiert (Bild UBKORR). Es wird eine Einschaltdauer tedubh berechnet mit welcher die Heizerendstufe durch das Bit B\_hshe über ein Port periodisch im Abstand von 0,5s angesteuert wird. Für integrierte Endstufen CJ920 muß das Port invertiert werden. Das Port muß innerhalb 10ms nach Änderung B\_hshe bedient werden.

Die Heizung wird erst eingeschaltet, wenn das Bit B\_hsh gesetzt ist (Bild ENHLSHK). Bei kalter Motortemperatur (TMOHSHMN) wird die Sonde nur mit der Spannung UHSHTP beheizt (Verdampfung von Kondensat). Die Sollspannung (uhshst\_w) der Heizung wird nach Start abhängig von der Ansauglufttemperatur stetig erhöht und spätestens nach Ablauf der Zeit THEH wieder reduziert. Um die Sondenkeramik vor Überhitzung zu schützen wird bei einem Heißstart (Abgastemperatur > TABGMHSHK oder Motortemperatur > TMOHSH) und betriebsbereiter Sonde die Heizerspannung reduziert. Unterschreitet uhshst\_w den in einem Kennfeld abgelegten Sollwert uhshkf\_w, so wird auf das Kennfeld umgeschaltet. Da die Keramik der Sonde durch Kondenswasser gefährdet ist, darf bei kritischen Einbauverhältnissen die Heizung erst nach Taupunktde auf den maximal zulässigen Wert eingeschaltet werden (Bild START, CWHLSHK=0) Das Ausgangssignal phlsnh stellt die normierte Heizleistung der Sondenheizung dar. Ist die effektive Heizerspannung an der Sonde = UHSHNENN, ist plsnh = 1. Für die Sondendiagnose wird das Bit B\_hsha (=Sonde ausreichend beheizt) zur Verfügung gestellt. Für die Diagnose der Endstufe wird die Heizung periodisch im Abstand von 10s für die Zeit TREHSH ausgeschaltet. Eine durch Kurzschluß oder Überlastung abgeschaltete Endstufe wird dadurch wieder aktiviert (Bild ENHLSHK).



## APP HLSHK 4.20.2 Applikationshinweise

CWHLSHK = 0

Bei CWHLSHK = 1 wird die Sondenheizung unabhängig von Taupunktende betrieben, d.h. die Sonde wird immer maximal zulässig beheizt.

KFHSUSOL(2) Kennfeld für die Heizerspannung

Der Sollwert der Heizerspannung ist abhängig vom Sondentyp:

Beispielwerte für LSH25 und LSF4.2:

| KFHSUSOL | V   | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| m        | 384 | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 0   |
| s        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| a        | 192 | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 0   |
| b        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| n        | 96  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 0   |
| h        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| k        | 48  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 0   |
| kg/h     | 24  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 0   |
|          | 12  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 13  | 0   |

für LSF4.9:

| KFHSUSOL | V   | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| m        | 384 | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | 0   |
| s        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| a        | 192 | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | 0   |
| b        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| n        | 96  | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | 0   |
| h        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| k        | 48  | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | 0   |
| kg/h     | 24  | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | 0   |
|          | 12  | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd | 0   |

Die Sondenheizung der LSH25 und LSF4.7 wird im unteren Temperaturbereich mit 13V betrieben und nur oberhalb von 800°C reduziert. Die Heizleistung der LSF4.9 ist wesentlich größer als die der LSF4.2 deshalb muss für eine genaue Lambdaeegelung die Keramik der Sonde auf einer konstanten Temperatur von 750°C gehalten werden. Dies wird erreicht durch eine Variation der Heizerspannung im Kennfeld KFHSUSOL. Da der Innenwiderstand (rinh\_w) der Nernstzelle der Sonde von der Keramiktemperatur abhängig ist, wird rinh\_w als Maß für die Keramiktemperatur verwendet. Der Sollwert für rinh\_w beträgt vorläufig 200 Ohm.

Für die Ermittlung der Kennfeldwerte HKF-Sonden verwenden!  
Die Werte müssen für jede Motorbank im Fahrbetrieb ermittelt werden. Nach jeder Änderung am Fz (Abgasanlage, Sondeneinbauort, Zündwinkel oder Warmlauf) muß das Abgastemperaturmodell %ATM und das Kennfeld KFHSUSOL neu appliziert werden.

1. Kleinste msabg-Stützstelle anfahren (Leerlauf), warten bis die Abgastemperatur stabil ist (2 bis 5 Minuten) und KFHSUSOL so verändern, daß sich der spezifizierete Sollwert von rinh\_w einstellt
2. Motorlast langsam erhöhen bis zum nächsten möglichen Kennfeldstützpunkt (Last oder Temperatur)
3. Die Werte der statisch nicht einstellbaren Kennfeldstützpunkte können durch sprunghafte Änderung von msabg optimiert werden.

PHLSHMN = 0,5 Heizleistung an der Sonde für "Sonde ausreichend beheizt"  
TABGMHSHK = 650°C Abgastemperschwelle für Reduzierung der Sondenheizung  
TASHMN = 700°C Abgastemperatur an der Sonde für "Sonde ausreichend beheizt"  
THEH = 20s Die Einschaltedauer der Sondenheizung wird nach dem Start maximal für diese Zeit erhöht.  
THSHA = 10s Verzögerungszeit für Sonde ausreichend beheizt  
TMOHSHMN = -12°C Motortemperatur für Freigabe Sondenheizung  
TMOTHSH = 80°C Motortemperschwelle für Reduzierung der Sondenheizung  
TRESHSH = 0,0s Ausschaltzeit für die Sondenheizung + 0,1s (Diagnose)  
UBHSHK = 16,0V Abschaltung der Sondenheizung

UHSCHAN Kennlinie der Heizerspannung nach Start

| LSH25      |      |      |      |      | LSF4.2     |     |     |      |      | LSF4.9     |      |      |      |      |
|------------|------|------|------|------|------------|-----|-----|------|------|------------|------|------|------|------|
| tans/°C    | -40  | -10  | 20   | 50   | tans/°C    | -40 | -10 | 20   | 50   | tans/°C    | -40  | -10  | 20   | 50   |
| UHSCHAN /V | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | UHSCHAN /V | 9,0 | 9,5 | 10,0 | 10,5 | UHSCHAN /V | 10,0 | 10,5 | 11,0 | 11,5 |

UHSCHMX = 14,0V (13V für LSF4.9) maximal zulässige Spannung der Sondenheizung während Aufheizphase  
UHSCHNENN = 13,0V (vorl. 9V für LSF4.9) Nennspannung für die Sondenheizung

UHSCHOFF(2) Spannungsabfall im Kabelbaum

Der Spannungsabfall ist abhängig vom Kabelquerschnitt und der Heizendstufe:

1. Sonde maximal heizen durch setzen von KFHSUSOL auf 16V (Heizung muß dauernd eingeschaltet sein)
2. mit Voltmeter Spannung am Sondenkabel der Heizung messen (ev. Kabel anstechen, Sonde dann nur noch für Versuchszwecke geeignet)
3. UHSCHOFF = usbq\_w - gemessene Spannung an der Sonde (UHSCHOFF typ. 0,3V)

UHSCHTP Spannung für die Sondenheizung während Taupunkt

Die Keramiktemperatur der Sonden während der Kondenswasserphase muß auf 150 bis 250°C begrenzt werden. Dazu muß die notwendige Heizerspannung ermittelt werden. Die Heizerspannung wird gemessen bei einer Auspuffrohrwandtemperatur < 60°C. Ist die Temperatur der Abgasanlage > 60°C tritt im allgemeinen kein Kondenswasser mehr auf. Um 150 bis 250°C an der Keramik zu erreichen ist z. B. eine Heizerspannung von ca. 5V notwendig (abhängig vom Sondentyp und Einbauort).

Die Keramiktemperatur muß immer mit einer Meßsonde überprüft werden! \*\*\* TKU Y 258 E00 003 beachten \*\*\*  
Nach jeder Änderung (Motor, Abgasanlage, Motorsteuerung), spätestens kurz vor Freigabe muß erneut die Temperatur überprüft werden!  
\*\*\* Zulässige Keramiktemperatur der Meßsonde mit Kondenswasser 350°C, nach Taupunktende ca. 650°C \*\*\*

Das Abgastemperaturmodell muß schon appliziert sein. Besonders die Werte in %ATM für Taupunktende müssen richtig appliziert sein. Bei zu frühem Taupunktende (B\_atmtpk=1) kann Keramikbruch auftreten!

1. Anstelle der Lambdasonde eine Meßsonde für die Keramiktemperatur einbauen (von K3/ESV).  
Die Meßsonde sollte vom gleichen Typ (Heizleistung, Schutzrohr) sein wie die zu ersetzende Sonde.
2. Fahrzeug starten (t<sub>mot</sub> < 70°C, Kat kalt), im Leerlauf betreiben und UHSHTP so korrigieren, daß sich die geforderte Temperatur einstellt. Die Messung sollte abgeschlossen sein, bevor die Auspuffrohrwandtemperatur an der Sondereinbaustelle 60°C überschreitet. Sollte vor diesem Zeitpunkt das Bit Taupunktende B\_atmtpk schon gesetzt sein, muß die %ATM-Applikation überprüft werden.

UNEGSHSH = 0,5V/s Reduzierung der Sondenheizung nach Start

UPOSHSH Erhöhung der Sondenheizung nach Start

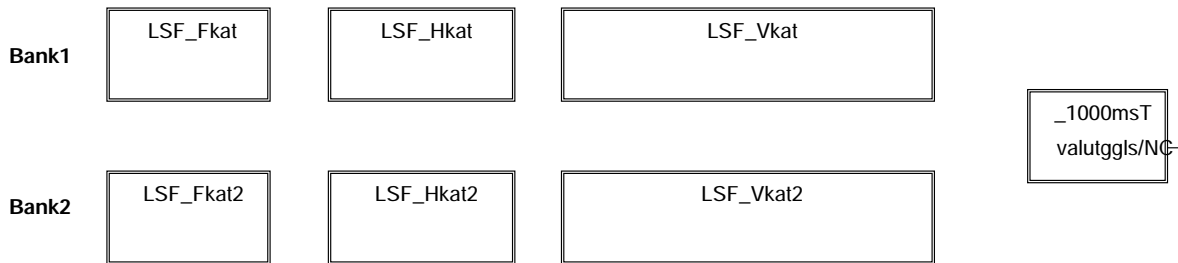
der Wert ist abhängig vom Sondentyp:

LSH25 10V/s  
LSF4.2 0,4V/s  
LSF4.9 0,5V/s

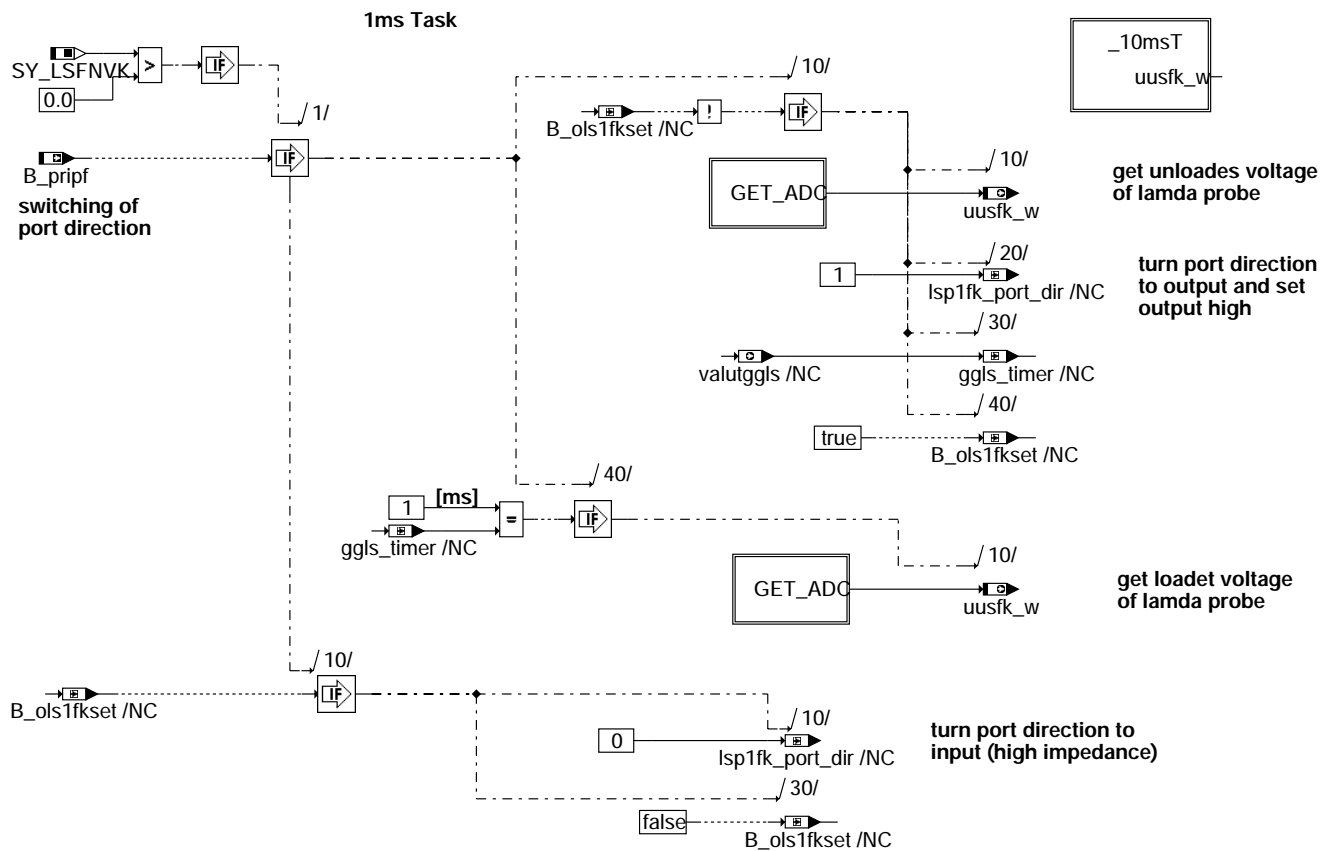
## FU KTGGLSVFH 2.10.2 KT für die Gebergrößen GGLSV/GGLSF und GGLSH

### FDEF KTGGLSVFH 2.10.2 Funktionsdefinition

#### Komponententreiber für ME9

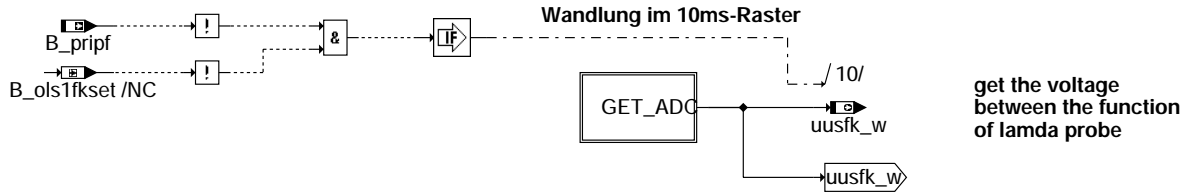


ktgglsvfh-main



ktgglsvfh-lsf-fkat

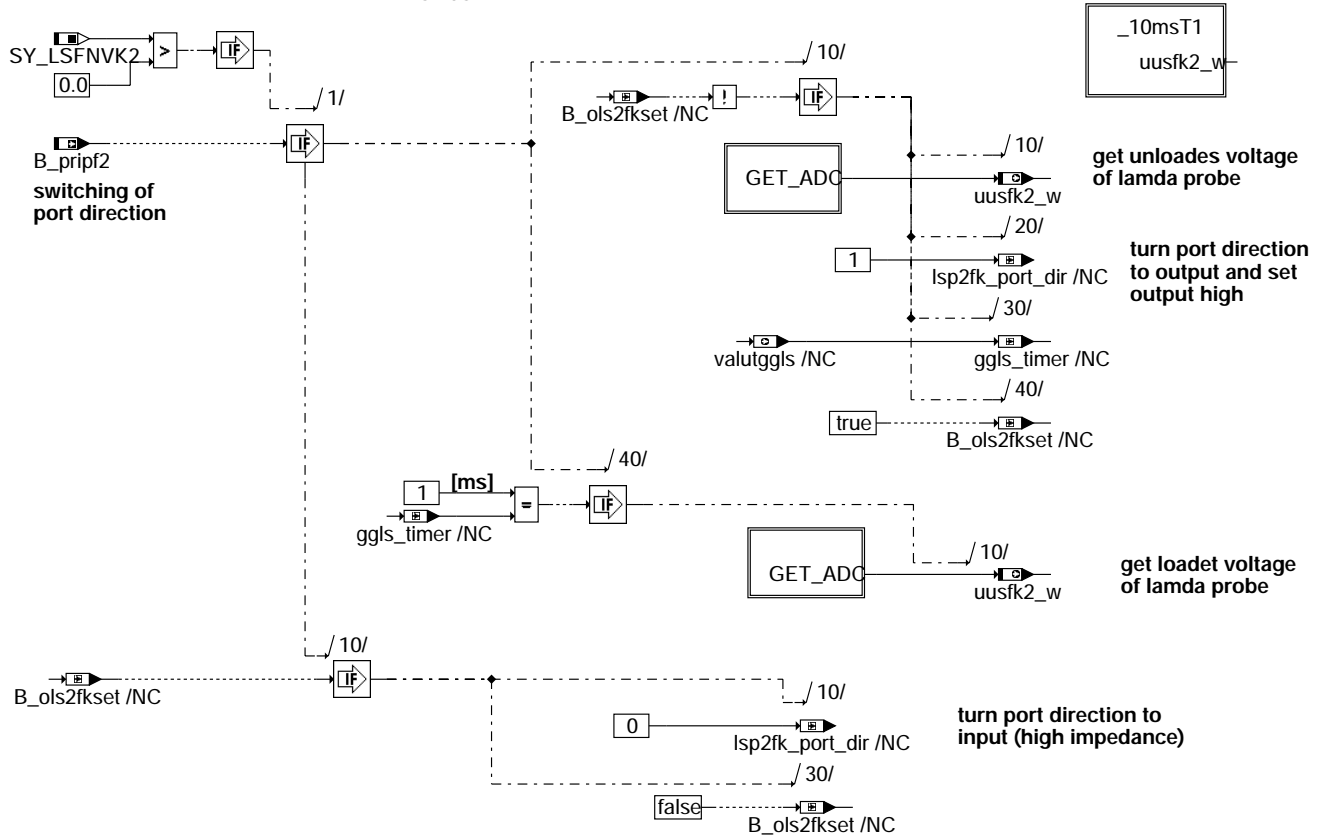
### 10ms Task



ktgglsvfh-10mst

ktgglsvfh-10mst

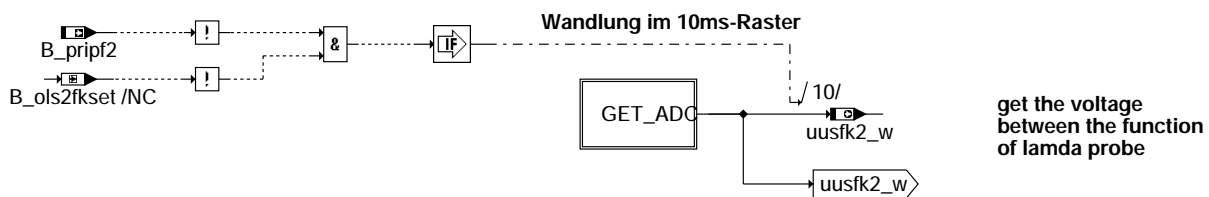
### 1ms Task



ktgglsvfh-lsf-fkat2

ktgglsvfh-lsf-fkat2

### 10ms Task

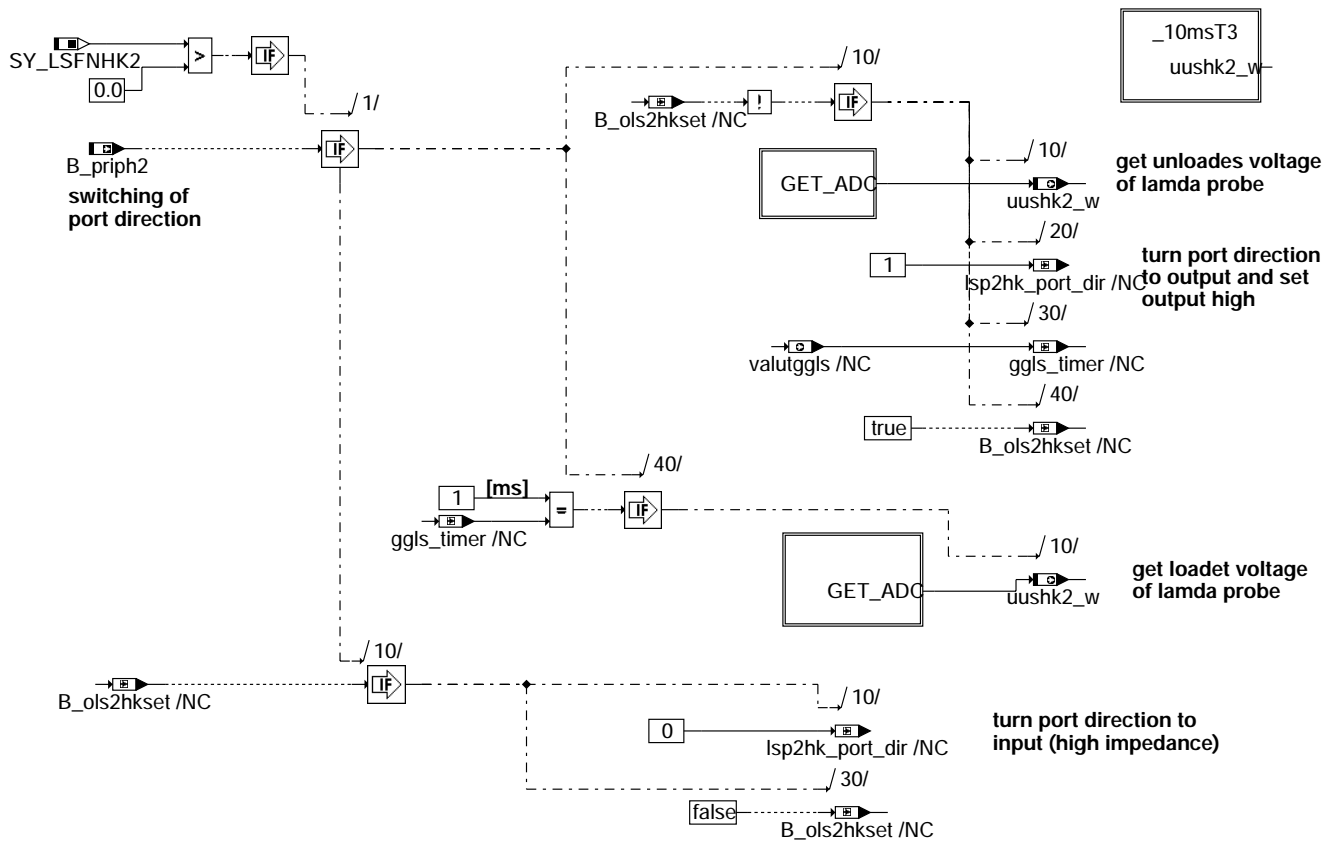


ktgglsvfh-10mst1

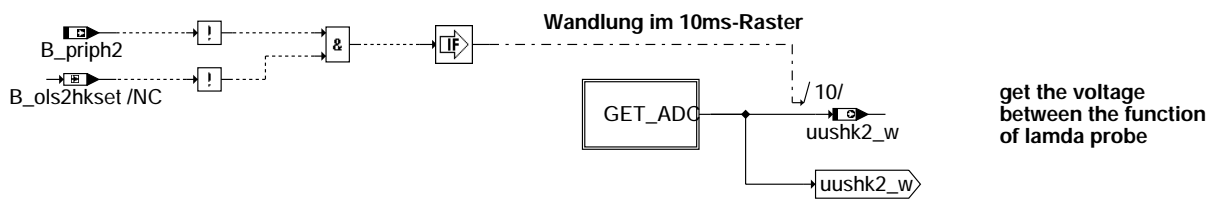
ktgglsvfh-10mst1



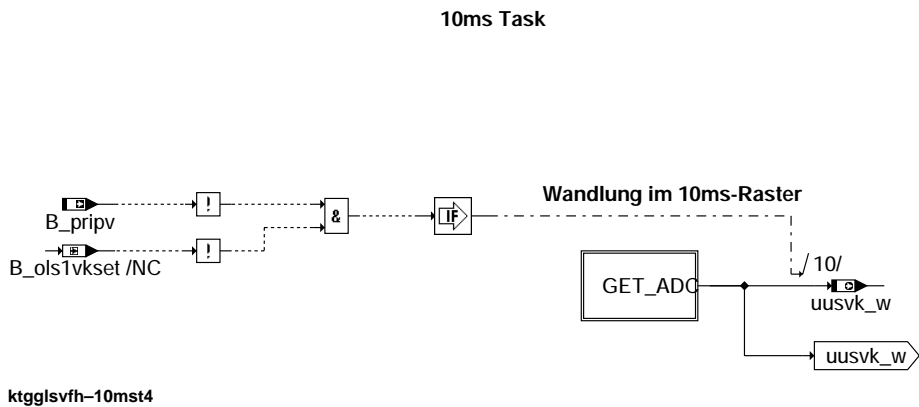
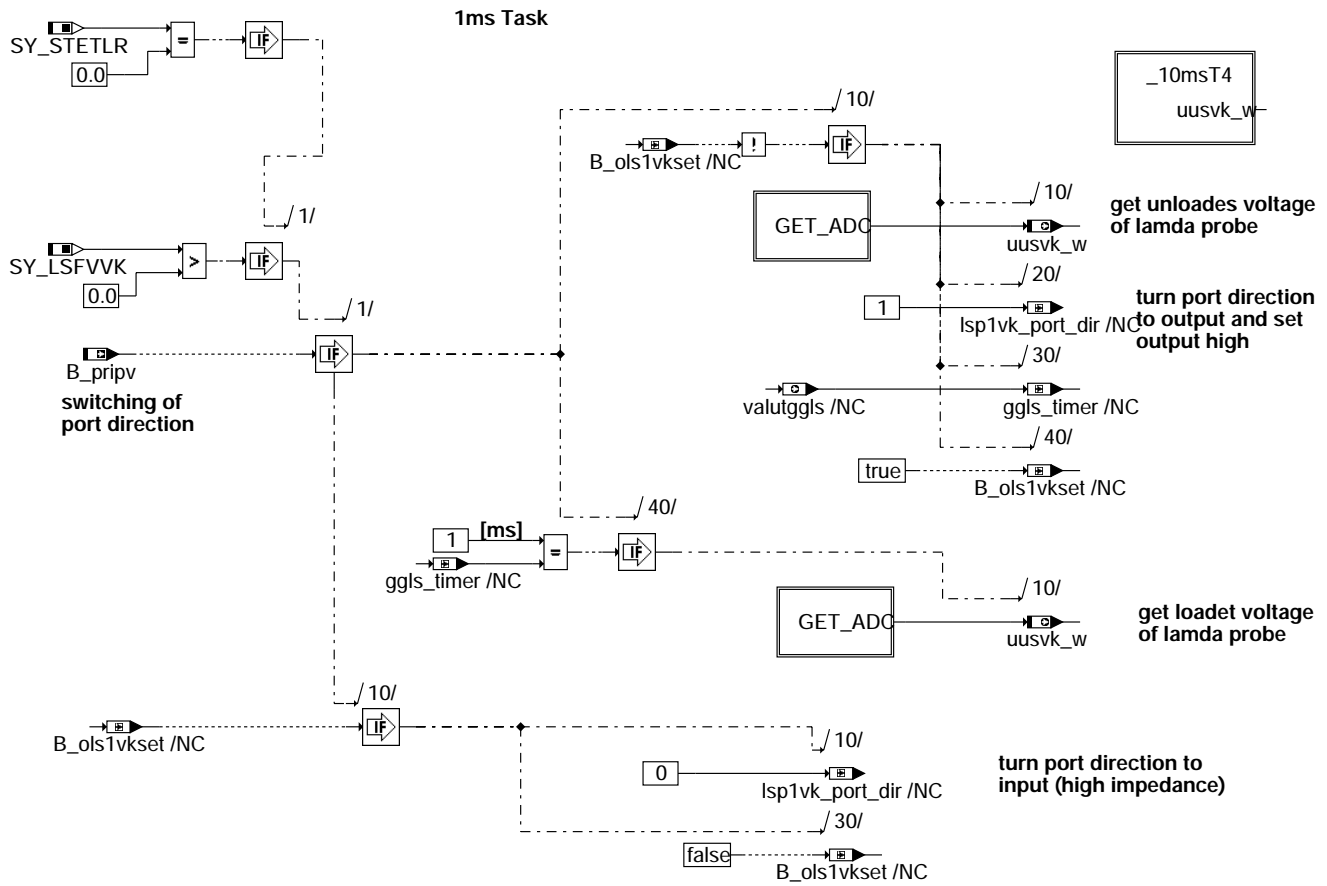
### 1ms Task



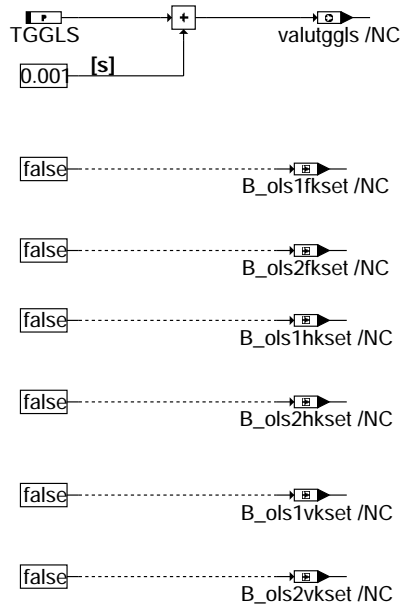
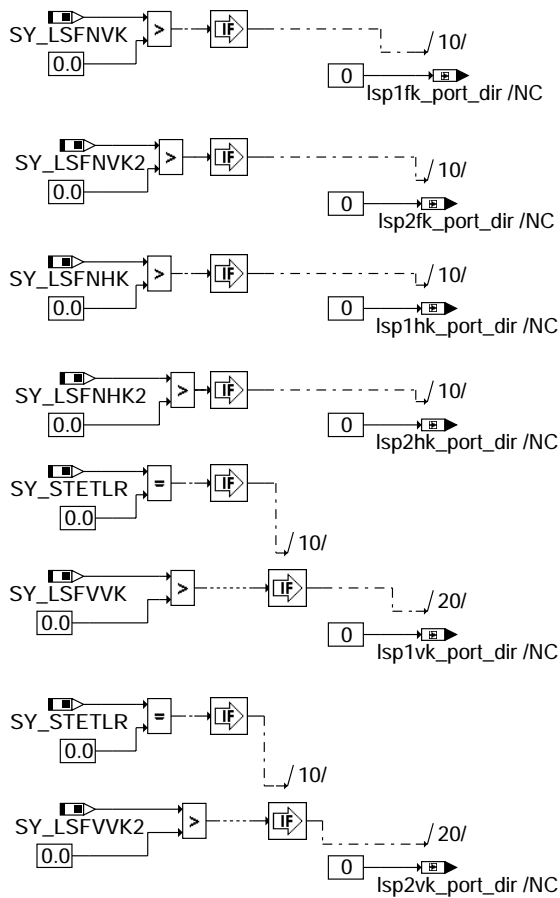
### 10ms Task











ktgglsvfh-init

## ABK KTGGLSVFH 2.10.2 Abkürzungen

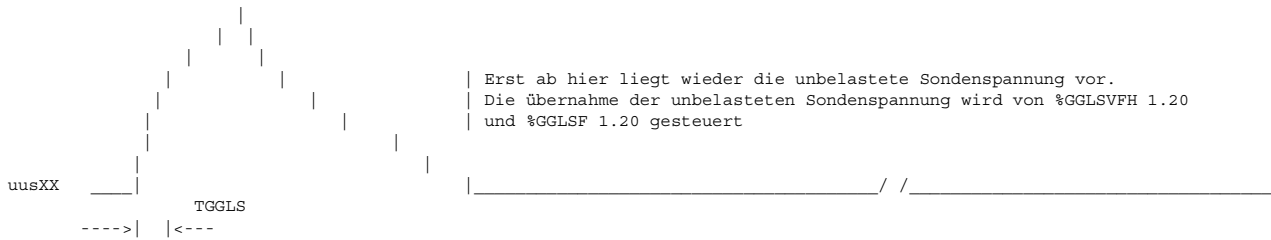
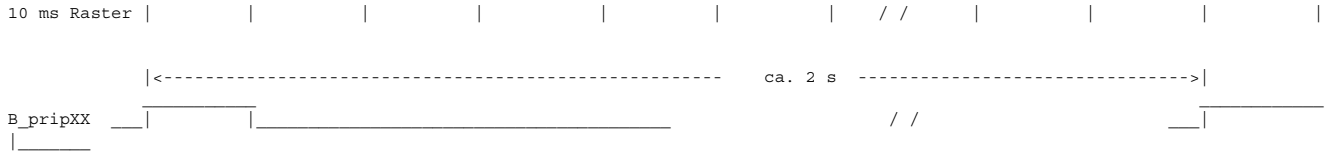
| Parameter              | Source-X  | Source-Y       | Art       | Bezeichnung                                                                |
|------------------------|-----------|----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|
| TGGLS                  |           |                | FW        | Zeitdauer für ADC nach Interrupt im Funktionsrechner (Asic)                |
| <b>Systemkonstante</b> |           |                |           |                                                                            |
| SY_LSFNHK              |           |                | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                                  |
| SY_LSFNHK2             |           |                | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                           |
| SY_LSFNVK              |           |                | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden         |
| SY_LSFNVK2             |           |                | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2 |
| SY_LSFVVK              |           |                | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator                                     |
| SY_LSFVVK2             |           |                | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator, Bank2                              |
| SY_STETLR              |           |                | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden                |
| <b>Variable</b>        |           |                |           |                                                                            |
| B_pripf                |           | KTGGLSVFH      | EIN       | Bedingung Port schalten für Pumpimpuls hinter Front-KAT                    |
| B_pripf2               |           | KTGGLSVFH      | EIN       | Bedingung Port schalten für Pumpimpuls hinter Front-KAT Bank2              |
| B_pripf                | GGLSH     | KTGGLSVFH      | EIN       | Bedingung Port schalten für Pumpimpuls hinter KAT                          |
| B_pripf2               | GGLSH     | KTGGLSVFH      | EIN       | Bedingung Port schalten für Pumpimpuls hinter KAT Bank2                    |
| B_pripv                |           | KTGGLSVFH      | EIN       | Bedingung Port schalten für Pumpimpuls vor KAT                             |
| B_pripv2               |           | KTGGLSVFH      | EIN       | Bedingung Port schalten für Pumpimpuls vor KAT Bank2                       |
| uusfk2_w               | KTGGLSVFH | GGLSVFH        | AUS       | ADC-Spannung Lambdasonde hinter Front Katalysator (Word) Bank2             |
| uusfk_w                | KTGGLSVFH | GGLSVFH        | AUS       | ADC-Spannung Lambdasonde hinter Front Katalysator (Word)                   |
| uushk2_w               | KTGGLSVFH | GGLSH, GGLSVFH | AUS       | ADC-Spannung Lambdasonde hinter Katalysator Bank2 (Word)                   |
| uushk_w                | KTGGLSVFH | GGLSH, GGLSVFH | AUS       | ADC-Spannung Lambdasonde hinter Katalysator (Word)                         |
| uusvk2_w               | KTGGLSVFH | GGLSVFH        | AUS       | ADC-Spannung Lambdasonde vor Katalysator 2 (Word)                          |
| uusvk_w                | KTGGLSVFH | GGLSVFH        | AUS       | ADC-Spannung Lambdasonde vor Katalysator (Word)                            |
| valutggls              | KTGGLSVFH |                | AUS       | Wert zum Laden des Timers TGGLS                                            |

ktgglsvfh-init



## FB KTGGLSVFH 2.10.2 Funktionsbeschreibung

Prinzipielle Funktionsdarstellung:



B\_pripXX wird für 10ms angesteuert. Dadurch wird die Sonde belastet. Nach der Zeit TGGLS wird die belastete Sondenspannung uuxXX über ADC eingelesen. Dies wird im Sekundenbereich zyklisch wiederholt. Siehe auch %GGLSVFH 1.20 und %GGLSF 1.20.

### Hinweis:

Der Parameter TGGLS hat in der ME9 eine von der ABK abweichende Funktion. Der Parameter definiert die Zeitdauer bis zur Erfassung der belasteten Sondenspannung ADC.

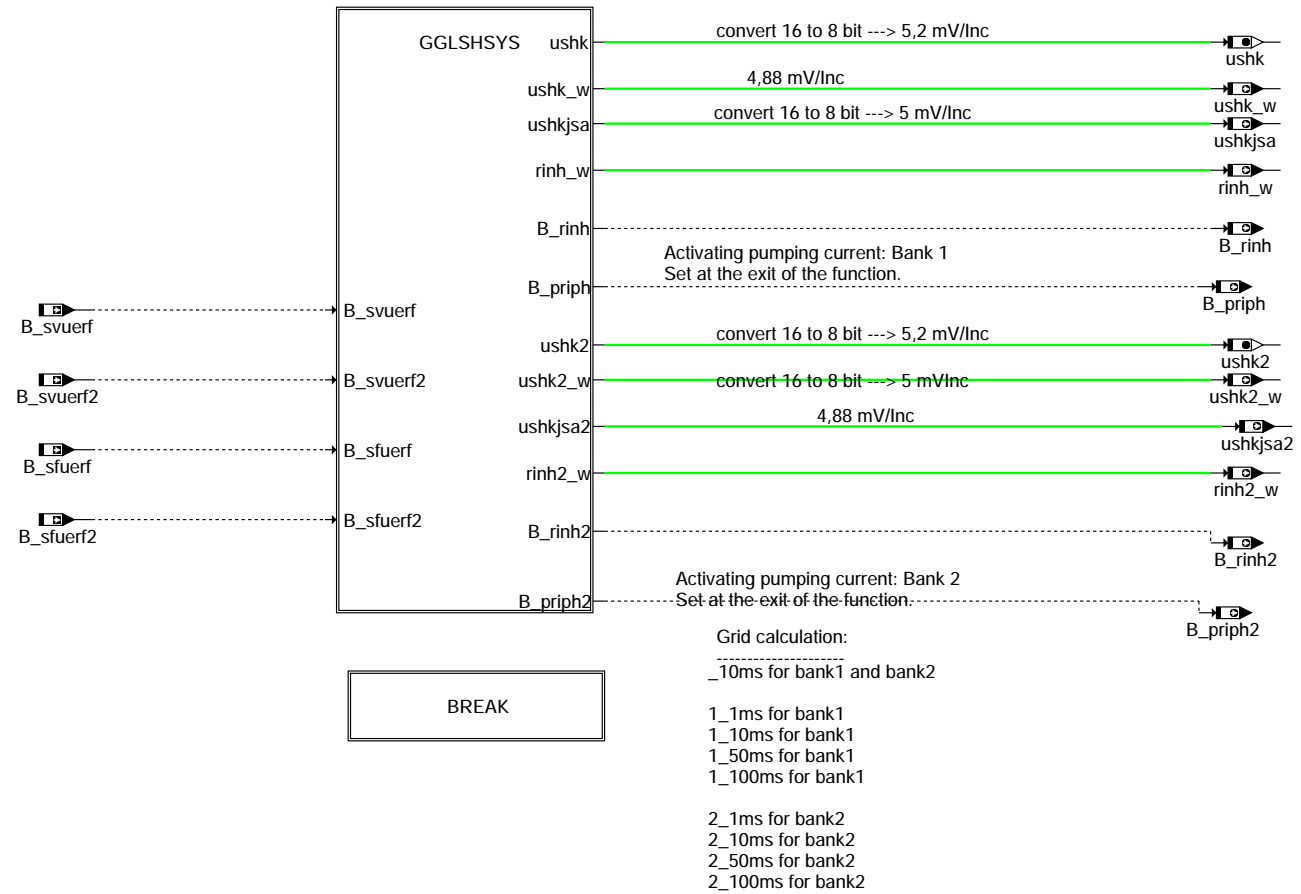
## APP KTGGLSVFH 2.10.2 Applikationshinweise

TGGLS = 3 ms

## FU GGLSH 7.70.0 Gebergröße Lambdasondensignal (Nernst-Type) hinter Kat

### FDEF GGLSH 7.70.0 Funktionsdefinition

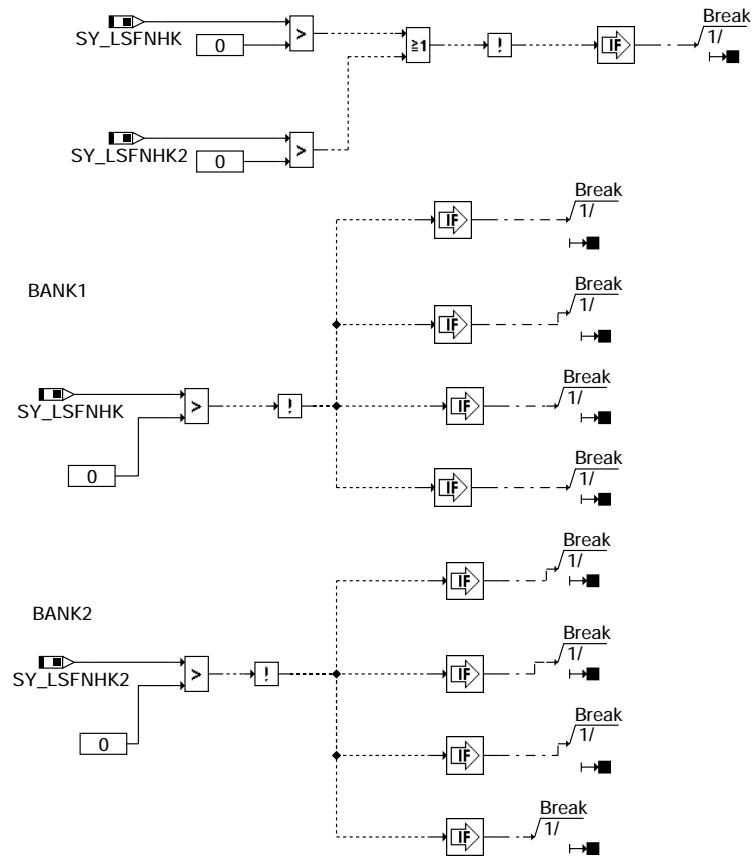
MAIN: Übersicht und Darstellung der Sondenspannungserfassung



gglsh-main

gglsh-main

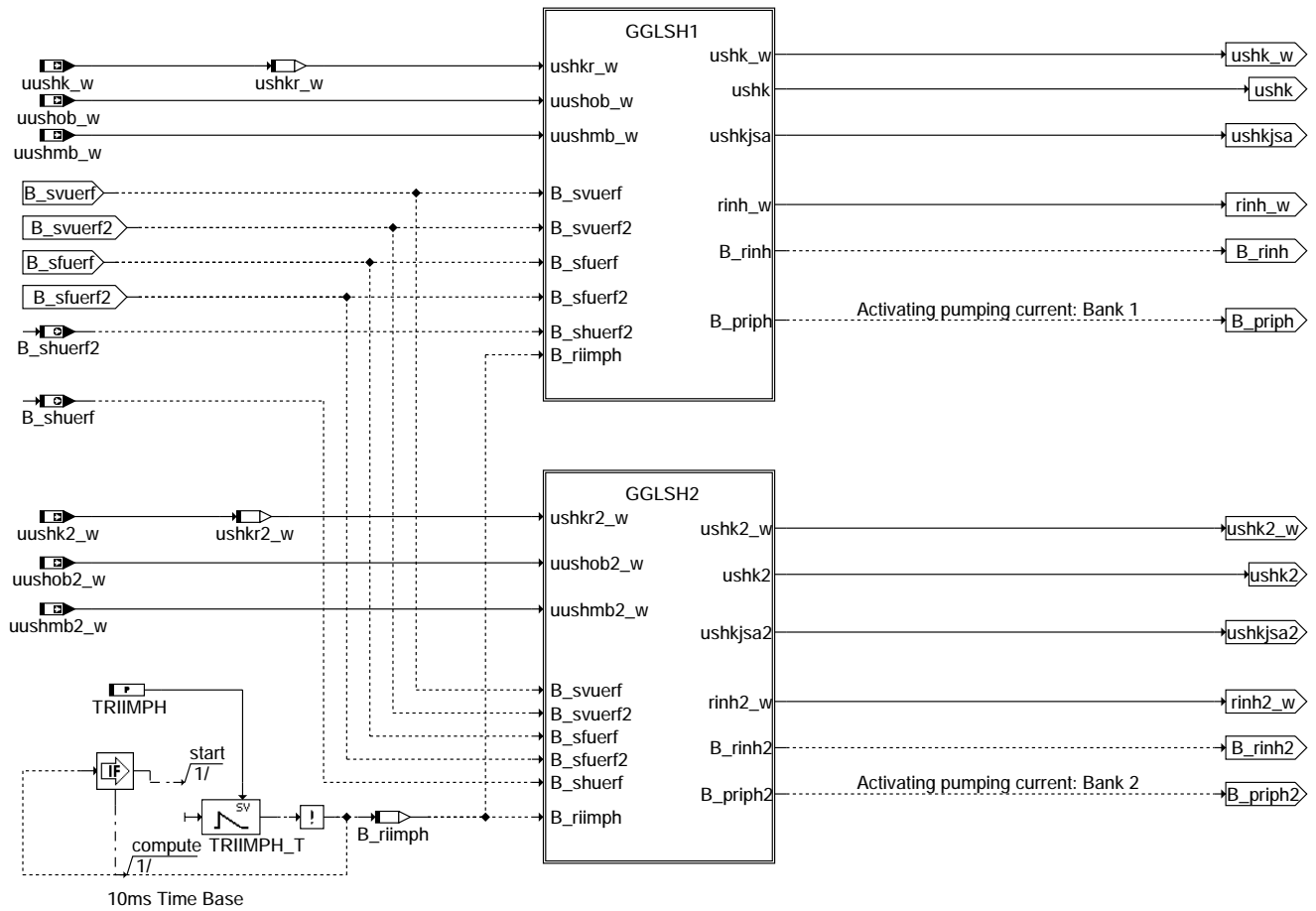
BREAK: Abschalten der Funktion über Systemkonstanten SY\_LSFNHK (Bank1) und SYLSNHK2 (Bank2)



gglsh-break

gglsh-break

GGLSHSYS: Übersicht und Darstellung der Sondenspannungserfassung Bank1 und Bank2



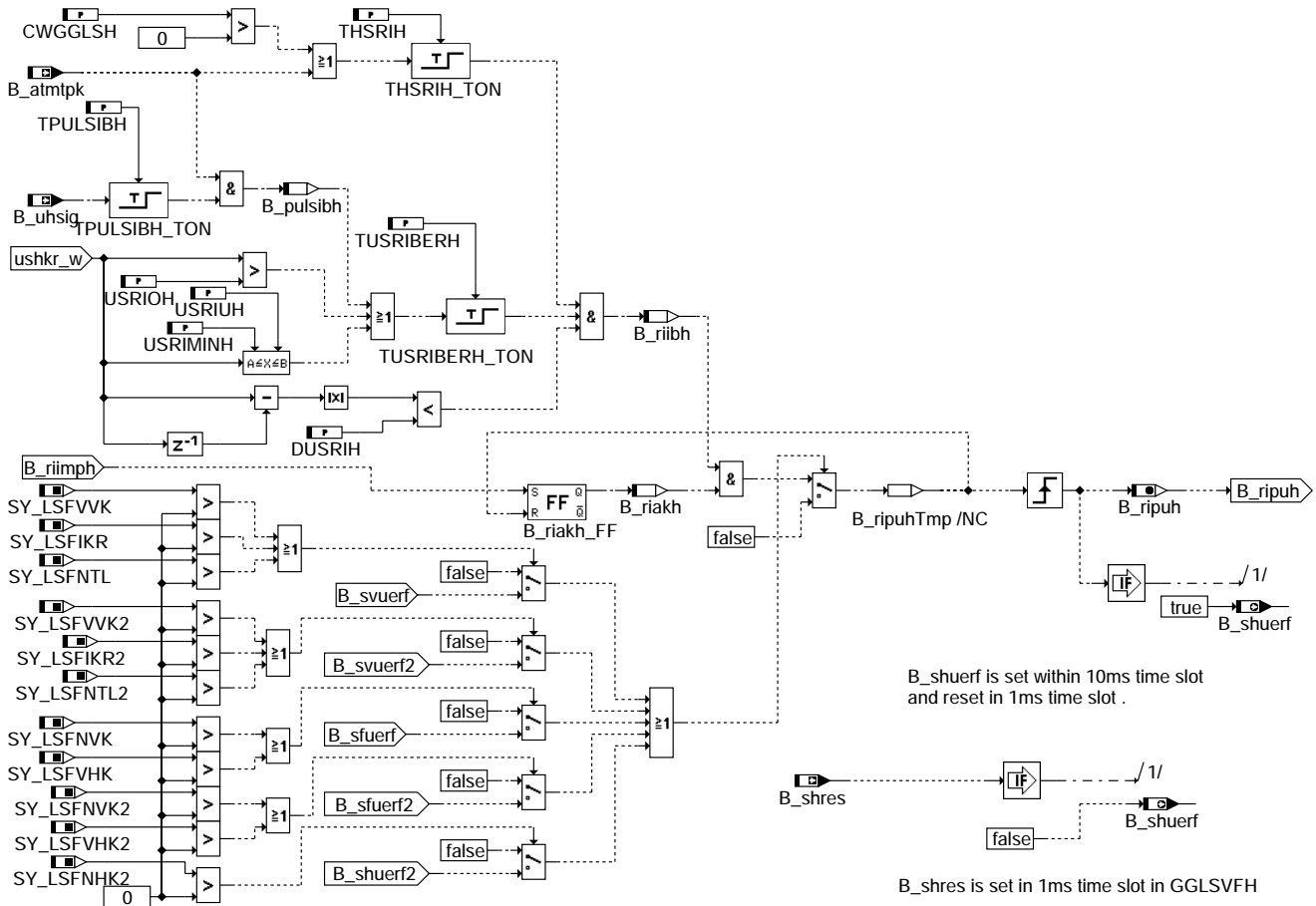
ggls-h-ggls-hsys

ggls-h-ggls-hsys





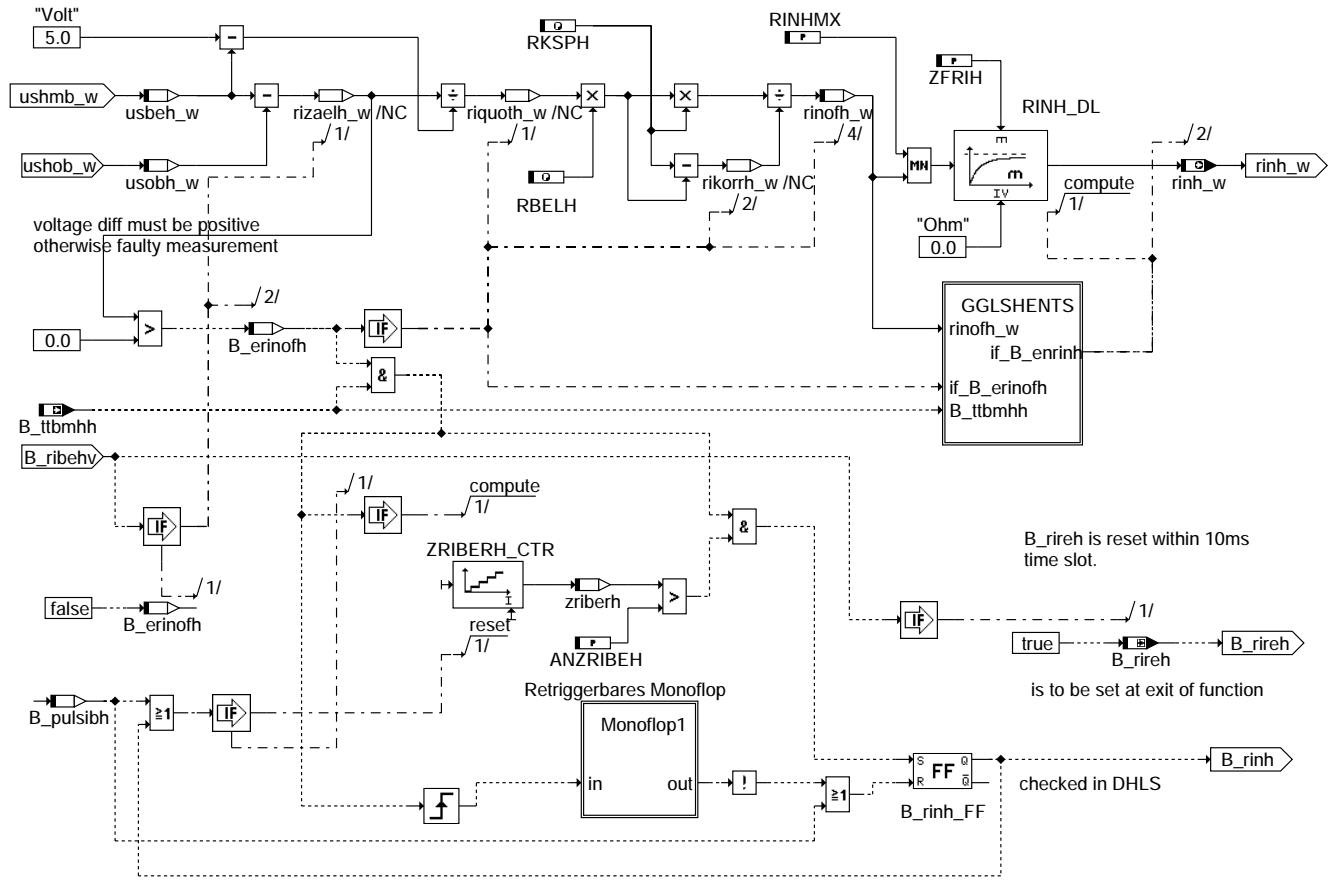
GGLSHRIEN: Freigabe Ri-Messung, Bank 1:



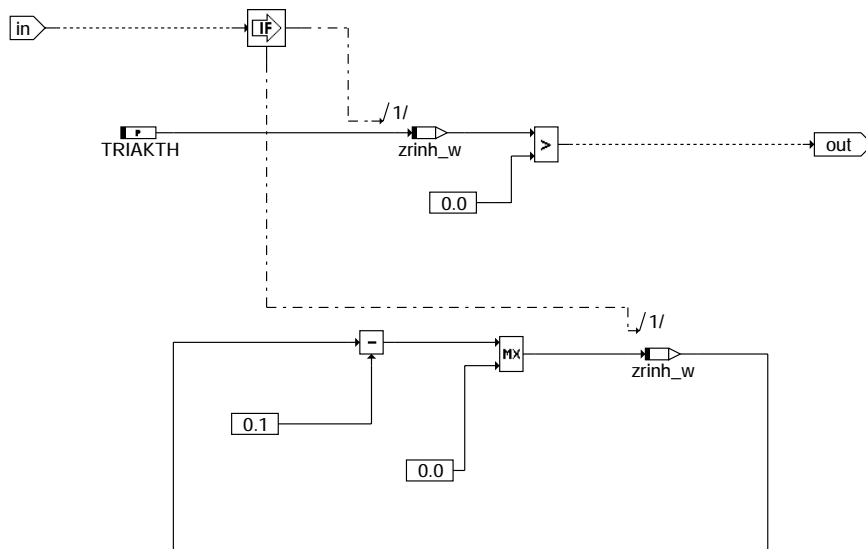
gglsh-gglshrien

gglsh-gglshrien

GGLSHRIBER: Ri-Berechnung und statistische Auswertung, Bank 1



Monoflop1: Retriggerbares Monoflop Bank 1



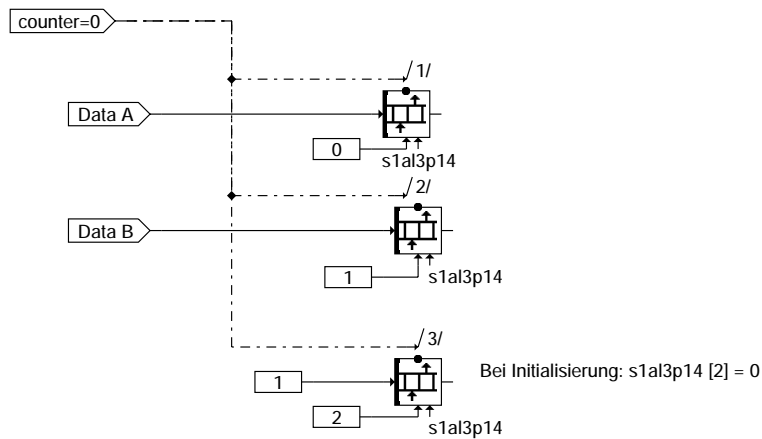
gglish-monoflop1

gglish-gglishriber

gglish-monoflop1

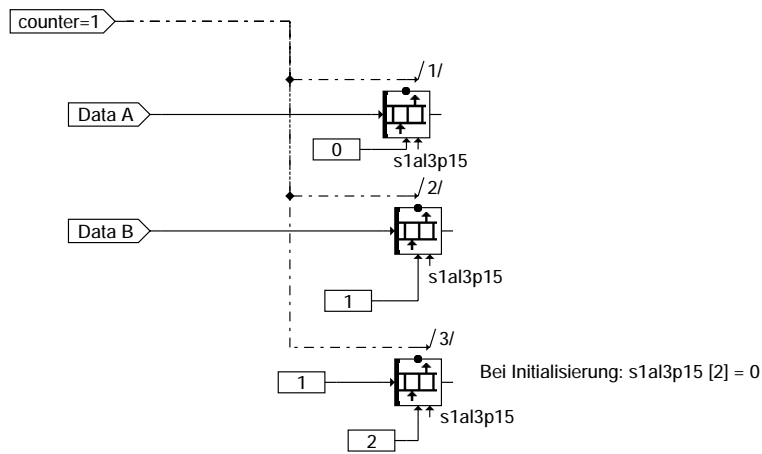


PID\_14: Array für Sonde1 Bank1



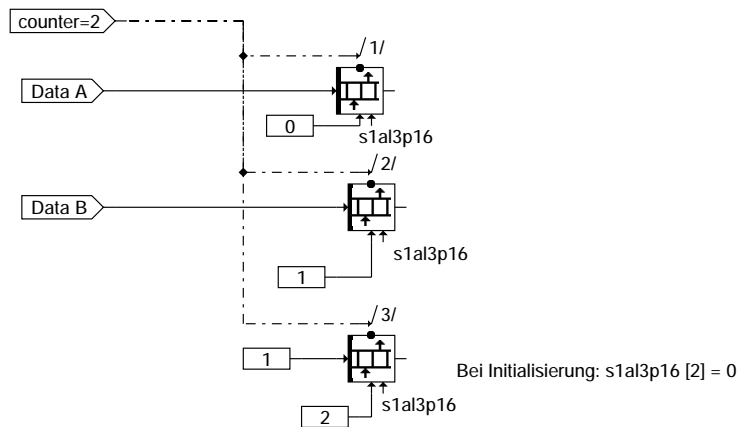
gglsh-pid-14

PID\_15: Array für Sonde2 Bank1



gglsh-pid-15

PID\_16: Array für Sonde3 Bank1



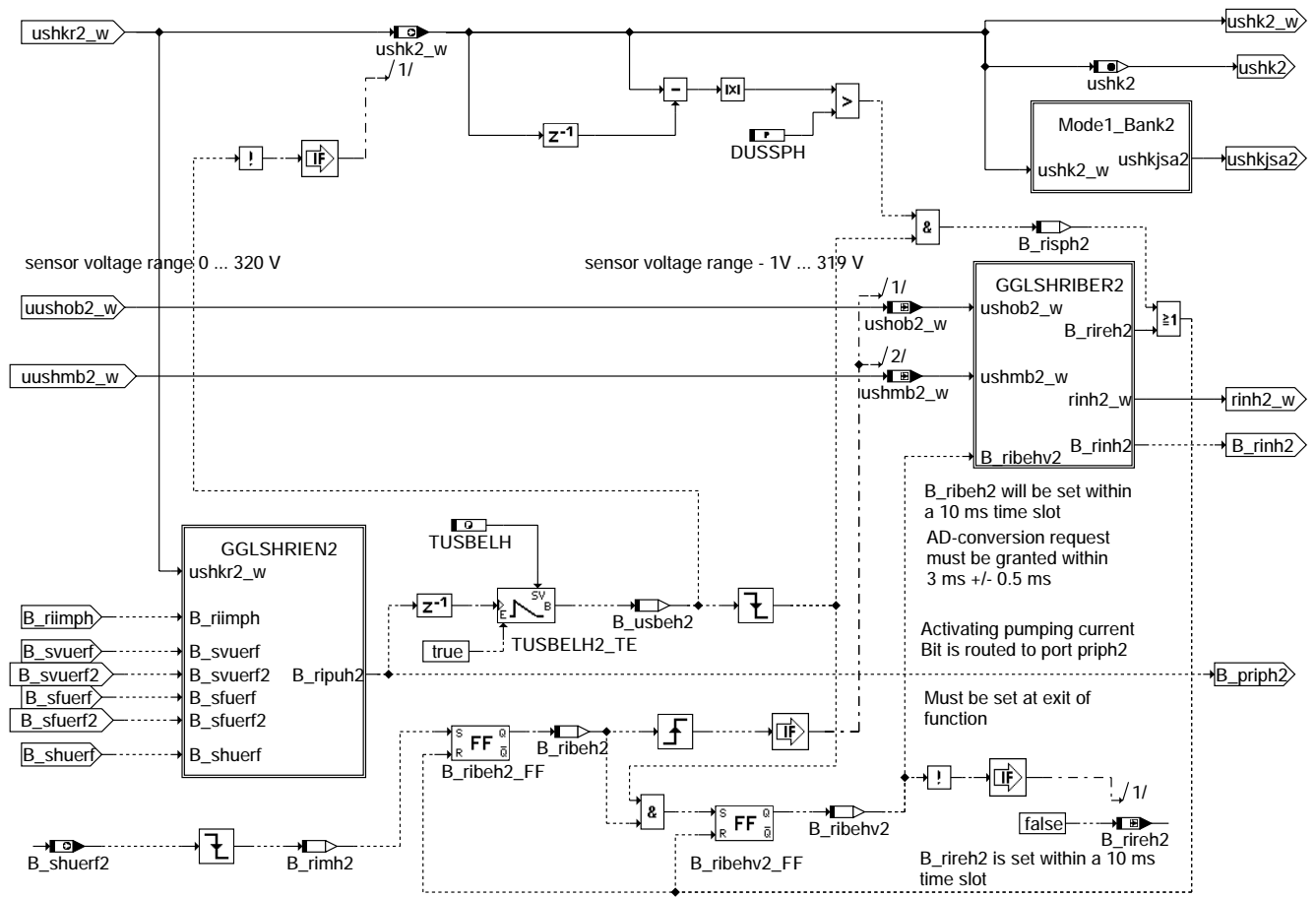
gglsh-pid-16

gglsh-pid-14

gglsh-pid-15

gglsh-pid-16

GGLSH2: Übergabe Meßwerte unbelastet und nach Pumpen in das 100 ms-Raster, Bank 2

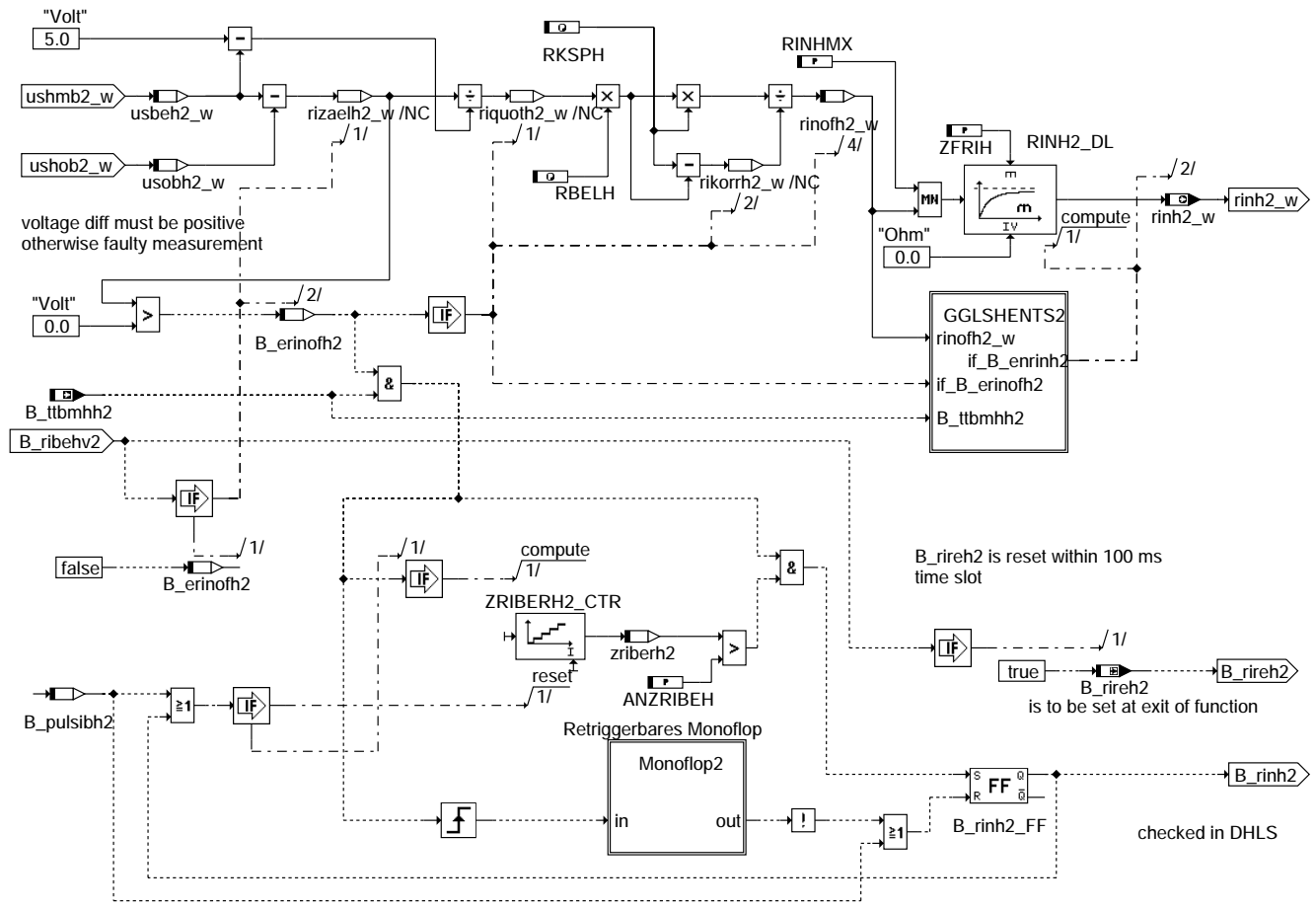


gglsh-gglsh2

gglsh-gglsh2

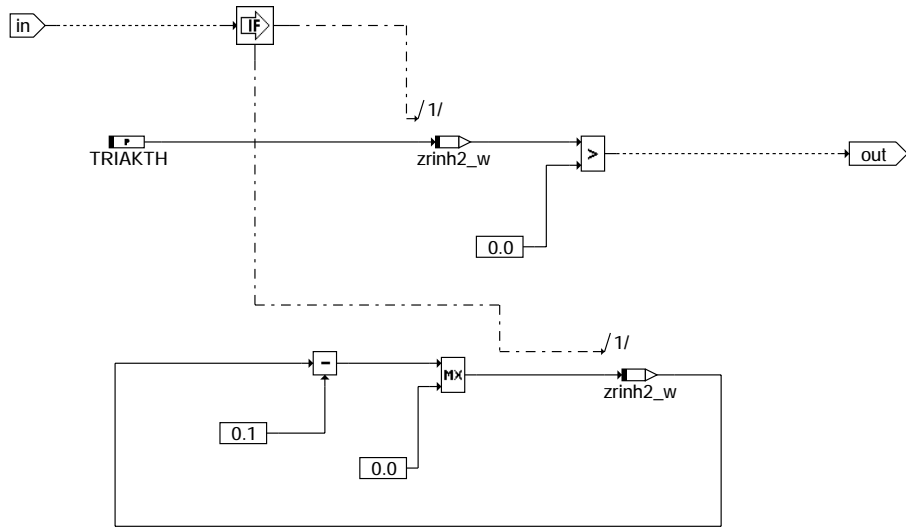


GGLSHRIBER2: Ri-Berechnung und statistische Auswertung, Bank 2



**gglsh-gglshriber2**

Monoflop2: Retriggerbares Monoflop Bank 2

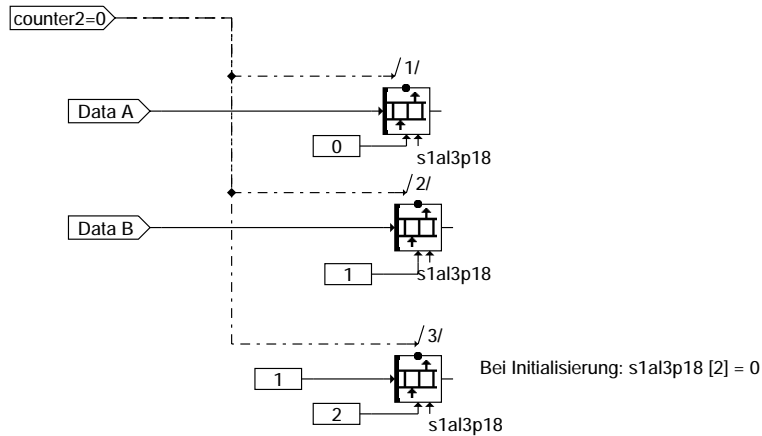


**gglsh-monoflop2**



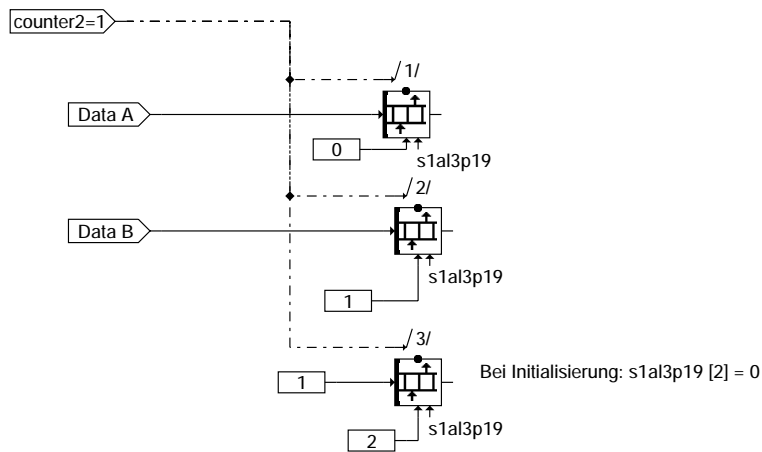


PID\_18: Array für Sonde1 Bank2



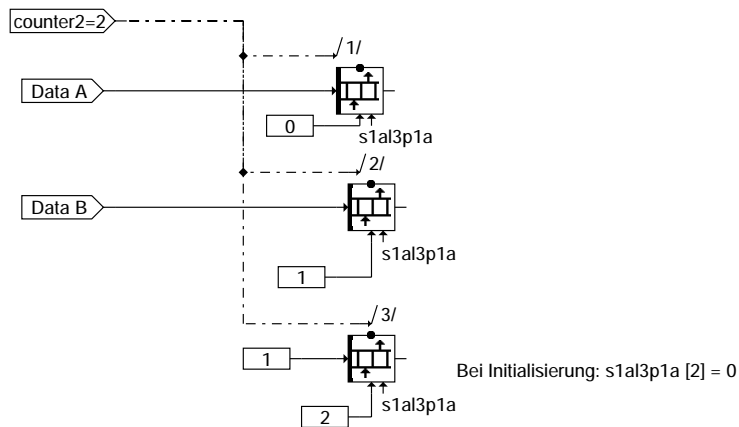
gglsh-pid-18

PID\_19: Array für Sonde2 Bank2



gglsh-pid-19

PID\_1A: Array für Sonde3 Bank2



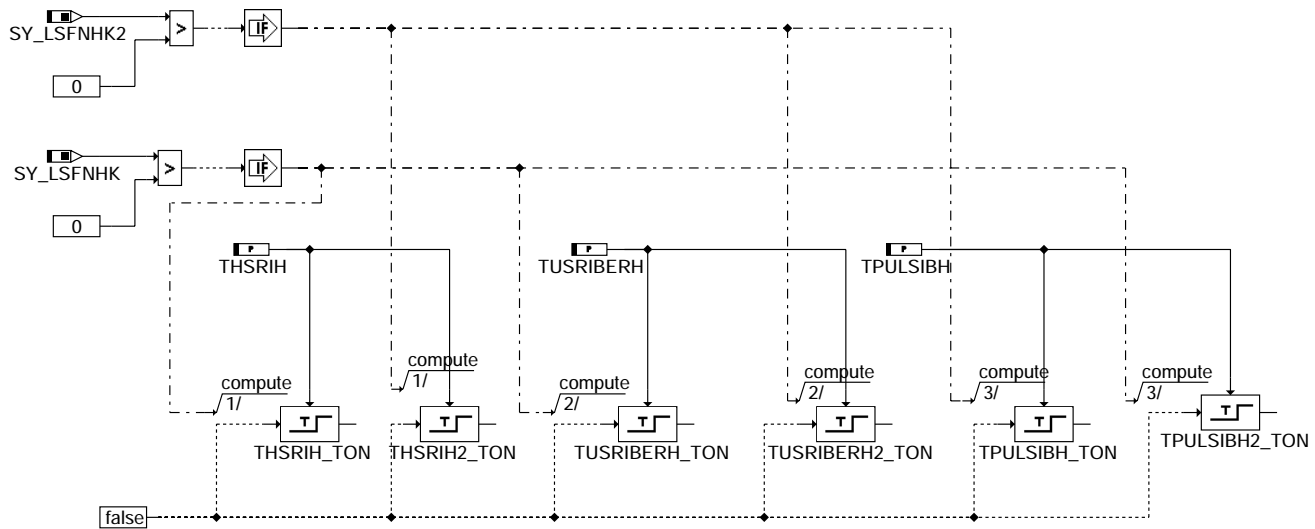
gglsh-pid-1a

gglsh-pid-18

gglsh-pid-19

gglsh-pid-1a

INIT: Initialisierung



gglsh-init

### ABK GGLSH 7.70.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| ANZRIBEH  |          |          | FW  | Anzahl der Ri-Berechnungen hinter KAT                                            |
| ANZRIWZGH |          |          | FW  | Anzahl der Ri-Berechnungen Wert zu groß hinter Hauptkat                          |
| CWGGLSH   |          |          | FW  | Codeword für Ri-Auswertung für Sonde hinter KAT                                  |
| DUSRIH    |          |          | FW  | Delta Sondenspannung hinter Kat zwischen Neu-und Altwert für Ri-Messung          |
| DUSSPH    |          |          | FW  | Delta Sondensp. hinter Kat zwischen Neu-und 2 Altwerten für Sonden Sprungmessung |
| FRINOFH   |          |          | FW  | Faktor für Bewertung alter Ri-Wert ohne Filter hinter KAT                        |
| RBELH     |          |          | FW  | Belastungswiderstand für Pumpstrom-Erzeugung hinter Kat                          |
| RINHMX    |          |          | FW  | Innenwiderstand Ri der Nernstsonde hinter KAT auf Maximalwert begrenzen          |
| RKSPH     |          |          | FW  | Widerstand zwischen kongurierende Spannung und Sondersignal hinter KAT           |
| THSRIH    |          |          | FW  | Zeitverzög. Bereitschaft der Ri-Messung nach eingesch. Sondenheizung hinter KAT  |
| TPULSIBH  |          |          | FW  | Zeitverzög. für Strompulsen im Spannungsband hinter KAT                          |
| TRIAKTH   |          |          | FW  | Zeitdauer für Ri-Berechnung aktuell hinter KAT                                   |
| TRIIMPH   |          |          | FW  | Zeitdauer für Pumpimpuls für beide Bänke hinter KAT                              |
| TUSBELH   |          |          | FW  | Zeit für Festhaltung der Sondenspannung nach Impulsbelastung hinter KAT          |
| TUSRIBERH |          |          | FW  | Zeitverzög. der Ri-Messung nach Verlassen des Kabelbruchbandes hinter KAT        |
| USRIMINH  |          |          | FW  | Mindest Spannungs-Schwelle für Ri-Messung der Sonde hinter KAT                   |
| USRIOH    |          |          | FW  | Obere Spannungs-Schwelle für Ri-Messung der Sonde hinter KAT                     |
| USRIUH    |          |          | FW  | Untere Spannungs-Schwelle für Ri-Messung der Sonde hinter KAT                    |
| ZFRIH     |          |          | FW  | Abschwächungsfaktor für Innenwiderstand Ri-Nernst-Filter hinter KAT              |

### Systemkonstante

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                                                                |
|------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|
| SY_LSFIKR  | SYS (REF) | Systemkonstante LSF im Krümmer                                             |
| SY_LSFIKR2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSF im Krümmer, Bank2                                      |
| SY_LSFNHK  | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                                  |
| SY_LSFNHK2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                           |
| SY_LSFNTL  | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader                                   |
| SY_LSFNTL2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader, Bank2                            |
| SY_LSFNVK  | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden         |
| SY_LSFNVK2 | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2 |
| SY_LSFVHK  | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator                                   |
| SY_LSFVHK2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator, Bank2                            |
| SY_LSFVVK  | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator                                     |
| SY_LSFVVK2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator, Bank2                              |
| SY_LSUIKR  | SYS (REF) | Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden                              |
| SY_LSUIKR2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden, Bank2                       |
| SY_LSUNT   | SYS (REF) | Systemkonstante LSU nach Abgasturbolader                                   |
| SY_LSUNT2  | SYS (REF) | Systemkonstante LSU nach Abgasturbolader, Bank2                            |
| SY_LSUUVK  | SYS (REF) | Systemkonstante LSU vor Vorkatalysator                                     |
| SY_LSUUVK2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSU vor Vorkatalysator, Bank2                              |

| Variable | Quelle  | Referenziert von                                          | Art | Bezeichnung                                          |
|----------|---------|-----------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------|
| B_atmpk  | BGTPABG | BBHTRIP,<br>CANSEN, DHLSHKE,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>... | EIN | Bedingung Taupunkt hinter Kat ueberschritten         |
| B_atmpk2 | BGTPABG | DHLSHKE,<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, GGLSH, ...         | EIN | Bedingung Taupunkt2 hinter Kat ueberschritten        |
| B_enrinh | GGLSH   |                                                           | LOK | Bedingung enable für Ri-Nernst mit Filter hinter KAT |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                              | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|---------|-----------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_enrinh2  | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung enable für Ri-Nernst mit Filter hinter KAT Bank2                      |
| B_erinofh  | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung enable für Ri-Nernst ohne Filter hinter KAT                           |
| B_erinofh2 | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung enable für Ri-Nernst ohne Filter hinter KAT Bank2                     |
| B_priph    | GGLSH   | KTGGLSVFH                                     | AUS | Bedingung Port schalten für Pumpimpuls hinter KAT                               |
| B_priph2   | GGLSH   | KTGGLSVFH                                     | AUS | Bedingung Port schalten für Pumpimpuls hinter KAT Bank2                         |
| B_pulsibh  | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung Strom-Puls auch wenn Sonde im Band hinter KAT                         |
| B_pulsibh2 | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung Strom-Puls auch wenn Sonde im Band hinter KAT Bank2                   |
| B_riakh    | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung für Strom-Pumpen aktualisiert hinter KAT                              |
| B_riakh2   | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung für Strom-Pumpen aktualisiert hinter KAT Bank2                        |
| B_ribeh    | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung Innenwiderstand Ri berechnen für Sonde hinter KAT                     |
| B_ribeh2   | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung Innenwiderstand Ri berechnen für Sonde hinter KAT Bank2               |
| B_ribehv   | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung Innenwiderstand Ri verzögert berechnen für Sonde hinter Hauptkat      |
| B_ribehv2  | GGLSH   |                                               | LOK | Beding. Innenwiderstand Ri verzögert berechnen für Sonde hinter Hauptkat Bank2  |
| B_riibh    | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung Sondenspannung im zulässigen Band für Strompumpen hinter KAT          |
| B_riibh2   | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung Sondenspannung im zulässigen Band für Strompumpen hinter KAT Bank2    |
| B_riimph   | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung Impuls für Strom-Pumpen hinter KAT                                    |
| B_rimh     | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung (ADC-Trigger) für Messen belastete Sondenspannung hinter KAT          |
| B_rimh2    | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung (ADC-Trigger) für Messen belastete Sondenspannung hinter KAT Bank2    |
| B_rinh     | GGLSH   | DHLSHK, DLSSACAN, TKMWL                       | AUS | Bedingung Innenwiderstand Ri-Messung der Nernstsonde aktiv hinter Kat           |
| B_rinh2    | GGLSH   | DHLSHK, DLSSACAN, TKMWL                       | AUS | Bedingung Innenwiderstand Ri-Messung der Nernstsonde aktiv hinter KAT Bank2     |
| B_ripuh    | GGLSH   | GGLSVFH                                       | AUS | Bedingung Strom-Pumpen für Sonde hinter KAT                                     |
| B_ripuh2   | GGLSH   | GGLSVFH                                       | AUS | Bedingung Strom-Pumpen für Sonde hinter KAT Bank2                               |
| B_rireh    | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung Resultat für Innenwiderstand Ri für Sonde hinter KAT                  |
| B_rireh2   | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung Resultat für Innenwiderstand Ri für Sonde hinter KAT Bank2            |
| B_risph    | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung Sondensprung hinter KAT                                               |
| B_risph2   | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung Sondensprung hinter KAT Bank2                                         |
| B_sfuerf   |         | GGLSH, GGLSVFH                                | EIN | Bedingung Sondenspannung hinter Front KAT erfassen                              |
| B_sfuerf2  |         | GGLSH, GGLSVFH                                | EIN | Bedingung Sondenspannung hinter Front KAT erfassen Bank2                        |
| B_shres    | GGLSVFH | GGLSH                                         | EIN | Bedingung B_shres wird B_shuerf im 1ms-Zeit-Raster zurückzusetzen               |
| B_shres2   | GGLSVFH | GGLSH                                         | EIN | Bedingung B_shres2 wird B_shuerf2 im 1ms-Zeitraser zurückzusetzen Bank2         |
| B_shuerf   | GGLSH   | GGLSVFH                                       | AUS | Bedingung Sondenspannung hinter KAT erfassen                                    |
| B_shuerf2  | GGLSH   | GGLSVFH                                       | AUS | Bedingung Sondenspannung hinter KAT erfassen Bank2                              |
| B_svuerf   |         | GGLSH, GGLSVFH                                | EIN | Bedingung Sondenspannung vor KAT erfassen                                       |
| B_svuerf2  |         | GGLSH, GGLSVFH                                | EIN | Bedingung Sondenspannung vor KAT erfassen Bank2                                 |
| B_ttbmhh   | DLSH    | GGLSH, TKMWL                                  | EIN | Bedingung theoretische Sondenbetriebsbereitschaft hinter KAT mit Heizung        |
| B_ttbmhh2  | DLSH    | GGLSH                                         | EIN | Bedingung theoretische Sondenbetriebsbereitschaft hinter KAT mit Heizung Bank2  |
| B_uhsig    | DLSH    | GGLSH, TKMWL                                  | EIN | Bedingung Sondenspannung hinter KAT im Spannungsband für Signalunterbrechung    |
| B_uhsig2   | DLSH    | GGLSH                                         | EIN | Bedingung Sondenspg. hinter KAT im Spannungsband für Signalunterbrechung Bank2  |
| B_usbeh    | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung für Zeitähler zur Ausblendung der Sondenbelastung hinter KAT          |
| B_usbeh2   | GGLSH   |                                               | LOK | Bedingung für Zeitähler zur Ausblendung der Sondenbelastung hinter KAT Bank2    |
| rinh2_w    | GGLSH   | DFPMENV, DHLSHK,- DLSH, DLSSA,- DLSSACAN, ... | AUS | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT Bank2  |
| rinh_w     | GGLSH   | DFPMENV, DHLSHK,- DLSH, DLSSA,- DLSSACAN, ... | AUS | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT        |
| rinofh2_w  | GGLSH   |                                               | LOK | Innenwiderstand (word) Ri Nernst ohne Filterung hinter KAT Bank2                |
| rinofh_w   | GGLSH   |                                               | LOK | Innenwiderstand (word) Ri Nernst ohne Filterung hinter KAT                      |
| rinofha2_w | GGLSH   |                                               | LOK | Innenwiderstand (word) Ri Nernst (alter Wert) ohne Filterung hinter KAT Bank2   |
| rinofha_w  | GGLSH   |                                               | LOK | Innenwiderstand (word) Ri Nernst (alter Wert) ohne Filterung hinter KAT         |
| s1a13p14   | GGLSH   |                                               | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 O2S Output Voltage STFT (B1-S1) PID\$14   |
| s1a13p15   | GGLSH   |                                               | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 O2S Output Voltage STFT (B1-S2) PID\$15   |
| s1a13p16   | GGLSH   |                                               | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 O2S Output Voltage STFT (B1-S3) PID\$16   |
| s1a13p18   | GGLSH   |                                               | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 O2S Output Voltage STFT (B2-S1) PID\$18   |
| s1a13p19   | GGLSH   |                                               | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 O2S Output Voltage STFT (B2-S2) PID\$19   |
| s1a13p1a   | GGLSH   |                                               | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 O2S Output Voltage STFT (B2-S3) PID\$1A   |
| usbeh2_w   | GGLSH   |                                               | LOK | Spannung (word) Lambdasonde mit Widerstand belastet hinter KAT Bank2            |
| usbeh_w    | GGLSH   |                                               | LOK | Spannung (word) Lambdasonde mit Widerstand belastet hinter KAT                  |
| ushk       | GGLSH   | DFPMENV, DKATSP,- DLSAHK, DLSSA, DLS-SACAN    | AUS | Spannung Lambdasonde hinter Katalysator                                         |
| ushk2      | GGLSH   | DFPMENV, DKATSP,- DLSAHK, DLSSA, DLS-SACAN    | AUS | Spannung Lambdasonde hinter Katalysator 2                                       |
| ushk2_w    | GGLSH   | BGLAMABM, DCV,- DLSH, DLSSA,- DPLLSU, ...     | AUS | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator 2                          |
| ushk_w     | GGLSH   | BGLAMABM, DCV,- DLSH, DLSSA,- DPLLSU, ...     | AUS | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator                            |
| ushkjsa    | GGLSH   | DLSSA                                         | AUS | Spannung Lambdasonde hinter Kat, ohne Offset, DLSSA                             |
| ushkjsa2   | GGLSH   | DLSSA                                         | AUS | Spannung Lambdasonde hinter Kat, ohne Offset, DLSSA Bank 2                      |
| ushkr2_w   | GGLSH   |                                               | LOK | Spannung (word) Lambdasonde Rohwert hinter KAT Bank2                            |
| ushkr_w    | GGLSH   |                                               | LOK | Spannung (word) Lambdasonde Rohwert hinter KAT                                  |
| ushmb2_w   | GGLSH   |                                               | LOK | Spannung (word,10 ms-Raster) Lambdasonde mit Widerst. belastet hinter KAT Bank2 |
| ushmb_w    | GGLSH   |                                               | LOK | Spannung (word, 10 ms-Raster) Lambdasonde mit Widerstand belastet hinter KAT    |
| ushob2_w   | GGLSH   |                                               | LOK | Spannung (word, 10 ms-Raster) Lambdasonde ohne Belastung hinter KAT Bank2       |
| ushob_w    | GGLSH   |                                               | LOK | Spannung (word, 10 ms-Raster) Lambdasonde ohne Belastung hinter KAT             |
| usobh2_w   | GGLSH   |                                               | LOK | Spannung (word) Lambdasonde ohne Belastung hinter KAT Bank2                     |
| usobh_w    | GGLSH   |                                               | LOK | Spannung (word) Lambdasonde ohne Belastung hinter KAT                           |



| Variable  | Quelle    | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                                       |
|-----------|-----------|------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| uushk2_w  | KTGGLSVFH | GGLSH, GGLSVFH   | EIN | ADC-Spannung Lambdasonde hinter Katalysator Bank2 (Word)                          |
| uushk_w   | KTGGLSVFH | GGLSH, GGLSVFH   | EIN | ADC-Spannung Lambdasonde hinter Katalysator (Word)                                |
| uushmb2_w | GGLSVFH   | GGLSH            | EIN | Spannung (word, 1 ms-Raster) Lambdasonde mit Widerstand belastet hinter KAT Bank2 |
| uushmb_w  | GGLSVFH   | GGLSH            | EIN | Spannung (word, 1 ms-Raster) Lambdasonde mit Widerstand belastet hinter KAT       |
| uushob2_w | GGLSVFH   | GGLSH            | EIN | ADC-Spannung (word, 1 ms-Raster) Sonde ohne Belastung hinter Katalysator Bank2    |
| uushob_w  | GGLSVFH   | GGLSH            | EIN | ADC-Spannung (word, 1 ms-Raster) Sonde ohne Belastung hinter Katalysator          |
| zriberh   | GGLSH     |                  | LOK | Ri-Berechnungszähler nach Start hinter KAT                                        |
| zriberh2  | GGLSH     |                  | LOK | Ri-Berechnungszähler nach Start hinter KAT Bank2                                  |
| zrinh2_w  | GGLSH     |                  | LOK | Zeitähler zur Bereitstellung der aktuellen Bedingung Ri-Nernst hinter KAT Bank2   |
| zrinh_w   | GGLSH     |                  | LOK | Zeitähler zur Bereitstellung der aktuellen Bedingung Ri-Nernst hinter KAT         |
| zriwzgh   | GGLSH     |                  | LOK | Zähler für hohe Ri-Werte hinter Haupt-KAT                                         |
| zriwzgh2  | GGLSH     |                  | LOK | Zähler für hohe Ri-Werte hinter Haupt-KAT Bank2                                   |

## FB GGLSH 7.70.0 Funktionsbeschreibung

### 1. Einleitung:

Die Geberfunktion GGLSH dient zur Erfassung und Quantisierung der Sondenspannung hinter KAT sowie zur Erzeugung eines Pumpstromes bei gleichzeitiger Ermittlung des Innenwiderstandes Ri der Nernst-Sonde.

Die LSF8-Sonde hat keine Luftreferenz und benötigt daher einen mindest Dauer-Pumpstrom durch den Sauerstoff an die Referenzelektrode transportiert wird. In dieser Geberfunktion wird die Sondenspannung mit einem Pumpstrom periodisch gepulst (0.5 mA für 10 ms), so daß die LSF8-Sonde voll kompatibel zu den Sonden LSH und LSF4 ist. Es müssen daher keine Sonden-Diagnosen geändert werden.

Die Sonden LSH und LSF4 haben eine Luftreferenz und würden keinen Pumpstrom benötigen. Wird jedoch bei diesen Sonden ein gepulster Pumpstrom verwendet, dann kann der Innenwiderstand Ri bestimmt werden, mit dem indirekt in der Heizer-Diagnose DHLSHK geprüft wird, ob der Sonden-Heizer i.O. ist. Bei defekter Sondenheizung, oder stark verminderter Heizleistung bei niedrigen Abgastemperaturen, steigt der Innenwiderstand deutlich an.

### 2. Generierung Pumpzeitintervalle (GGLSHIMPTP):

Zur Erzeugung eines immer wieder fortlaufenden Pumpimpulses dient ein astabiler Multivibrator mit dem Ausgang B\_riimph, der nach Ablauf eines einstellbaren Timers TRIIMPH einen Impuls von der Dauer 10 ms ausgibt. Es wird nur ein Timer für beide Bänke benutzt.

### 3. Erfassung der belasteten und unbelasteten Sondenspannung im 1 ms-Raster (wird in der %GGLSVFH beschrieben):

### 4. Übergabe der Sondenspannungs-Meßwerte (unbelastet und belastet) in das 100 ms-Raster zur Ri-Berechnung (GGLSH):

Zur Berechnung des Innenwiderstandes Ri der Sonde ist es wichtig, daß die unbelastete und belastete Sondenspannung innerhalb eines Zeitrasters von 10 ms eingelesen werden. Dies wird erreicht, wenn vor der Impulsbelastung die unbelastete Sondenspannung über den ADC eingelesen und während der Impulsbelastung (10 ms) nach etwa 3 ms die belastete Sondenspannung über den ADC eingelesen werden.

Nach der Auslösung des Pumpimpulses B\_riph = 1 wird im darauffolgenden 10 ms-Raster (i-1) über einen Timer TUSBELH die Sondenspannung ushkr\_w auf dem alten Wert festgehalten, so daß die erhöhte belastete Sondenspannung keine Auswirkung auf das Sonden-signal ushk\_w bzw. ushk hat.

Mit dem Zurücksetzen des Flip-Flop's B\_shuerf wird mit der negativen Flanke die Bedingung B\_rimh für die Dauer von 10 ms gesetzt. Mit B\_rimh wird zur Übergabe in das 10 ms und 100 ms-Raster das Flip-Flop B\_ribeh gesetzt. Mit dessen positiver Flanke werden die unbelastete Sondenspannung uushob\_w und die belastete Sondenspannung uushmb\_w jeweils im Spannungsbereich 0...320 V im 10 ms-Raster in die unbelastete Spannung ushob\_w und die belastete Sondenspannung uushmb\_w jeweils im Spannungsbereich -1...319 V übertragen. Die Spannung von -1 V ist deshalb sinnvoll, daß eventuell negative Sondenspannungen eingelesen werden können. Z.B. Anhebung der Sondenmasse wie aus früheren Projekten mit 0,268V oder 0,716 V. Diese werden dann im 100 ms-Raster in das RAM usobh\_w und usbeh\_w übernommen. Die Sondenspannung ushk\_w im 1ms-Raster wird im 10 ms-Raster als Rohwert im RAM ushkr\_w (word) abgelegt. Aus dieser 16 Bit-Sondenspannung ushkr\_w entsteht ushk\_w, die zur Weiterbenutzung für die Sondendiagnosen und Lambda-Regelung die Sondenspannung ushk\_w und die auf 8 Bit umnormierte ushk.

### 5. Freigabe eines Pumpimpulses (Stromimpuls) (GGLSHRIEN) :

Der periodische Impuls B\_riimph setzt das Flip-Flop B\_riakh, d.h. das Strom-Pumpen ist aktualisiert. Es wird nur ein Timer für beide Bänke verwendet.

Ein Strom-Pumpen mit der Bedingung B\_riph = 1 kann erfolgen, wenn die Sondenspannung in den erlaubten zulässigen Spannungsbändern liegt (B\_riih = 1) sowie B\_atmtpk nach Taupunktende für eine Zeit länger als THSRIH ununtereingeschaltet war.

Zur Entstörung der Ri-Messung vor allem bei unterbrochener Sondenmasse kann nach Verlassen des Kabelbruchbandes (in dem kein Ri berechnet wird) erst um die Verzugszeit TUSRIBERH später der Ri berechnet werden.

Mit dem Codeword CWGGLSH kann die Freigabe über Taupunktende B\_atmbmh ausgeschaltet werden, so daß für Applikationszwecke auch bevor Erreichen von Taupunktende der Innenwiderstand Ri gemessen werden kann (siehe Applikationshinweis).

Ein erlaubtes Spannungsband für zulässiges Strompumpen liegt vor, wenn die Sondenspannung ushkr\_w

"- im Fettbereich größer USRIOH ist"

"- im Magerbereich zwischen USRIMINH und USRIUH liegt"

oder im Kabelbruch-Überwachungsband B\_uhsig = true für länger als die Zeit TPULSIBH ansteht.

Zusätzl. muss die Steigung der Sondenspannung (Differenz zwischen Neuwert und Altwert (i-1) im 10 ms-Raster) kleiner als der Schwellwert DUSRH ist.

Nach Taupunktende B\_atmtpk = true (also volle Heizleistung vorhanden) wird mit ununterbrochenem gesetztem B\_uhsig= true nach der Zeit TPULSIBH die Bedingung B\_pulsibh gesetzt, die dann erlaubt, dass im Kabelbruch-Überwachungsband gepulst werden darf. Dies hat den Vorteil, dass hochohmige Widerstände im Signalkreis, verursacht durch eventuelle Oxidschichten zwischen Kontaktflächen, freigebrannt werden.



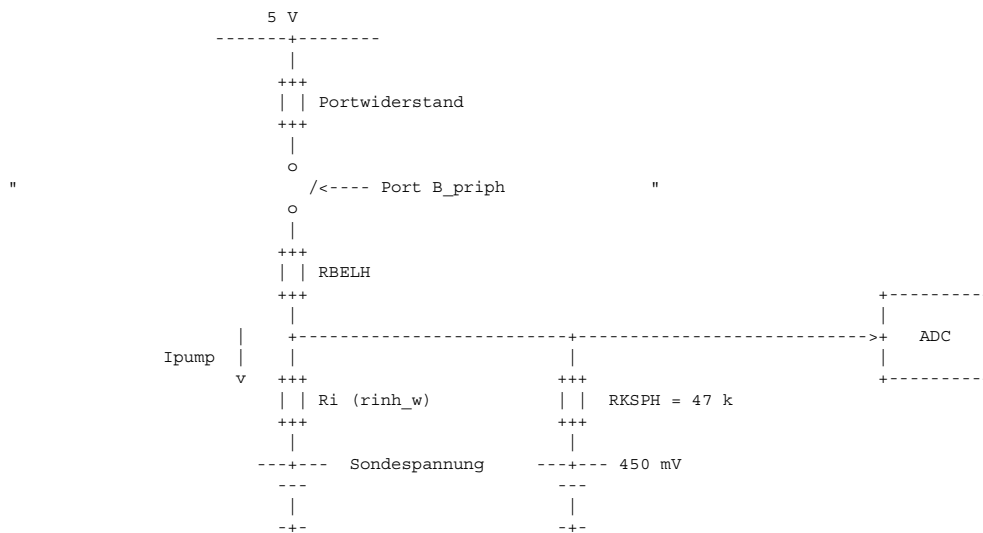
Nach der Freigabe Strompumpen  $B_{riph} = 1$  wird im nächsten 10 ms-Raster ( $i-1$ ) das Flip-Flop  $B_{riakh}$  zurückgesetzt, so daß die Dauer des Strompumpens exakt 10 ms beträgt.

Um die Strombilanz z.B. einer LSF8-Sonde aufrecht zu erhalten, wird nach Ablauf des Timers TRIIMPH ( $B_{riimp} = 1$ , d.h. Pumpimpuls erforderlich) und gleichzeitigem Auftreten der Sondenspannung im unerlaubten Spannungsband ( $USRIUH < ushkr_w < USRIOH$ ) die Auslösung des Pumpimpulses zunächst verboten aber als Information im Flip-Flop  $B_{riakh}$  gespeichert. Erst beim Verlassen des unerlaubten Spannungsbandes wird sofort anschließend im erlaubten Spannungsband  $B_{riph} = 1$  gesetzt und damit der Pumpimpuls ausgelöst.

Die Forderung, daß innerhalb eines 10 ms-Rasters für eine Sonde ein eindeutiger Zusammenhang zwischen unbelasteter und belasteter Sondenspannung besteht wird dadurch erreicht, daß nur eine Sonde im 10 ms-Raster gepumpt werden darf. Ein Strompumpen mit  $B_{riph}$  kann nicht gesetzt werden, wenn die Sondenspannung auf Bank2 hinter KAT mit  $B_{shuerf2}$  oder die Sondenspannungen vor KAT mit  $B_{svuerh}$  oder Bank2 mit  $B_{svuerh2}$  gerade erfaßt werden. Es ist sicherzustellen, daß die Reihenfolge der Bankberechnung eingehalten wird (zuerst Bank1 und dann Bank2).

Über  $B_{riph}$  wird mit Bit  $B_{priph} = 1$  ein Port geschaltet, so daß über 5V und einem fest definierten Widerstand RBELH ein Pumpstrom von 0,5 mA für die Dauer von 10 ms fließen kann.

Hardware:



6. Ri-Berechnung und statistische Auswertung (GGLSHRIBER):

Ri-Berechnung (rinohf\_w)

Der Innenwiderstand  $Ri'$  der Sonde wird berechnet aus:

$$Ri' = \frac{usbeh_w - usobh_w}{5V - usbeh_w} * RBELH$$

Korrigiert um den Gegenwiderstand RKSPH in der Hardware wird  $Ri$ :

$$Ri = \frac{Ri' * RKSPH}{RKSPH - Ri'} = rinohf_w$$

Dieser  $Ri$ -Wert wird im 100 ms-Raster mit dem Setzen des Flip-Flop's  $B_{ribeh}$  wird die Bedingung  $B_{erinoth}$  gesetzt. Mit dieser Bedingung  $B_{erinoth}$  wird der berechnete ungefilterte  $Ri$ -Wert in das RAM  $rinohf_w$  gegeben, der auf den Wert  $RINHMX$  begrenzt wird.

Um zu verhindern, daß während des 10 ms-Pumpimpulses die belastete Sondenspannung nicht im Sprung der Sondenspannung verwendet wird, werden folgende Maßnahmen durchgeführt.

- Ist die Differenz der belasteten Sondenspannung  $usbeh_w$  und der unbelasteten Sondenspannung  $usobh_w$  kleiner Null (vor allem im Fett-Magersprung), dann wird  $B_{erinoth}$  nicht gesetzt und der  $Ri$  wird nicht berechnet.
- Wird nach Ablauf des Timers TUSBELH festgestellt (vor allem im Mager-Fettsprung), daß der Betrag aus der Differenz der Sondenspannung aus Neu-Altwert im 10 ms-Raster größer als DUSPH ist, dann wird mit  $B_{risph}$  das Flip-Flop  $B_{ribeh}$  vorzeitig zurück-



gesetzt und damit der Ri nicht berechnet, siehe "GGLSH". Um zu verhindern, daß die Ri-Berechnung bereits während der Zeit TUSBELH durchgeführt wird, wird der Ri erst nach Ablauf der Ausblendzeit TUSBELH mit dem verzögerten B\_ribeh berechnet (B\_ribehv).

Anschließend wird rinofh\_w durch ein Ereignisfilter mit dem Abschwächungsfaktor ZFRIH gefiltert, so daß der gefilterte Innenwiderstand rinh\_w der Sonde vorliegt. Das RAM rinh\_w wird nur berechnet, wenn B\_enrinh bzw. If\_B\_enrinh anliegt.  
-----> Ereignisfilter :  $y(k) = y(k-1) + ZFRIH[x(k) - y(k-1)]$

Nach erfolgter Ri-Berechnung im 100 ms-Raster, wird mit B\_rireh das Flip-Flop B\_ribeh und B\_ribehv wieder zurückgesetzt. Mit zurückgesetztem B\_ribeh wird im 10 ms-Raster B\_rireh mit false belegt.

#### 7. Freigabe des Ri-Filters rinh\_w und Setzen der Bedingung B\_rinh.

-----

Das Ri-Filter rinh\_DL und die RAM-Zelle rinh\_w werden erst berechnet, wenn die Bedingung B\_enrinh gesetzt ist. Die Freigabe mit B\_enrinh kann erst erfolgen, wenn B\_ttbmhh (Sonde ausreichend heiss aus %DLSH) gesetzt und B\_pulsibh nicht gesetzt sind. Zusätzl. muss noch eine gültige Berechnung mit B\_erinofh und die Bedingung für die Entstörung wie unter Pkt.8 gesetzt sein.

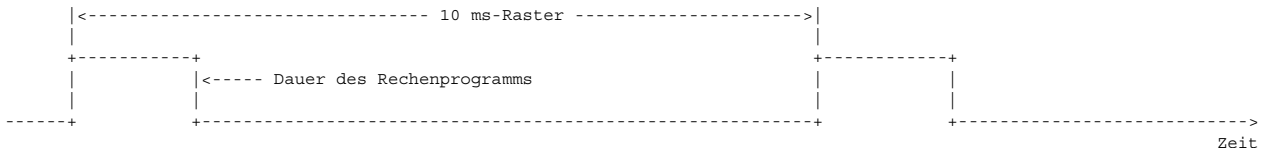
Die Anzahl der gültigen Ri-Berechnungen B\_erinofh werden mit einem Zähler zriberh aufaddiert, der erst mit B\_ttbmhh freigegeben wird.  
Ist die Anzahl der Ri-Berechnungen größer als ANZRIBEH dann wird ein Flip-Flop B\_rinh gesetzt, das für die Heizer-Diagnose den Zustand angibt, daß die Innenwiderstandsberechnung aktiv und aktuell ist. Gewählt wird für ANZRIBEH = 3/ZFRIH, d.h. das rinh\_w-Filter ist ausreichend eingeschungen.  
Gleichzeitig wird mit Start des Zählers mit der positiven Flanke von B\_erinofh ein retriggerbarer Timer zrinh\_w getriggert, dessen Timerzeit TRIAKTH = 4\*TRIMPH gewählt wird. Erfolgen keine Ri-Berechnungen mit B\_erinofh, dann wird nach Ablauf des Timers zrinh\_w=0 das Flip-Flop B\_rinh zurückgesetzt (Widerstandswert rinh\_w nicht aktuell). Mit Wegfall der Bedingung B\_rinh, wird auch der Zähler zriberh resettiert.  
Mit B\_pulsibh = true (Pulsen im Band) wird die Bedingung B\_rinh und der Zähler zriberh zurückgesetzt.  
Erfolgen innerhalb der Zeitdauer TRIAKTH wieder aktuelle Ri-Berechnungen (B\_ribeh =1), dann muß wieder eine Anzahl ANZRIBEH von gültigen Ri-Messungen erfolgen, damit die Bedingung B\_rinh wieder gesetzt und der Widerstandswert wieder aktuell verwendet werden kann.

#### 8. Weitere Entstörung der Ri-Messung und Bildung von Enable für Ri-Filter (GGLSHENTS):

-----

Ist während der Ri-Berechnung B\_ribeh=1 der ungefilterte Ri-Neuwert rinofh\_w um den Faktor FRINOH größer als der Ri-Altwert rinofh\_w, dann wird B\_enrinh nicht gesetzt und damit der berechnete Ri-Wert nicht in das rinh\_w-Filter übernommen. Damit aber beim Abkühlen der Sonde eine Erhöhung des Innenwiderstandes Ri möglich ist (Ri-Neuwert größer als der Altwert um Faktor FRINOH), wird nach z.B. 3 gemessenen Ri-Werten (applizierbar mit ANZRIWZGH), die höher als Faktor FRINOH sind, der Wert rinofh\_w direkt in das Filter übertragen.

10 ms-Raster:



### APP GGLSH 7.70.0 Applikationshinweise

Typische Applikationswerte:

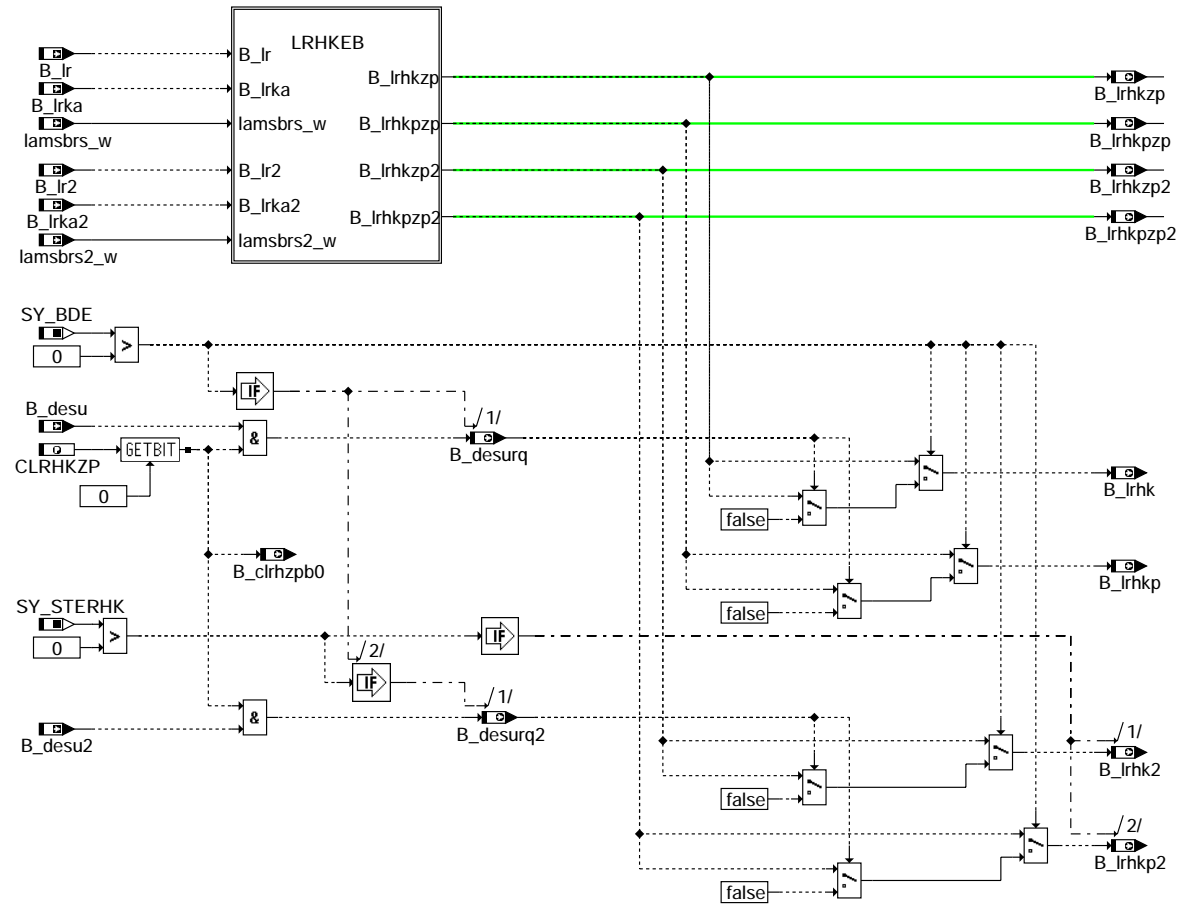
THSRIH = 10 s für LSF-Sonde  
= 20 s für LSH-Sonde  
TUSBELH = 60 ms  
TPULSIBH = 60 s  
TRIIMPH = 2 s  
TRIAKTH = 4\*TRIMPH = 8 s  
ZFRIH = 0.3  
ANZRIBEH = 3/ZFRIH = 10  
ANZRIWZGH = 3  
RBELH = 8.45 KOhm  
RKSPH = 47 KOhm  
RINHMX = 120.0 KOhm  
USRIOH = 490 mV  
USRIOH = 410 mV  
USRIMINH = 60 mV  
DUSRIH = 25 mV  
DUSSPH = 200 mV  
TUSRIBERH = 200 ms  
FRINOFH = 1.5  
CWGGLSH = 0 ----> Codeword = 0 : Ri wird erst nach Taupunktende bei voller Heizleistung berechnet (Serie)  
= 1 : Ri kann hochohmig für Applikationszwecke während der Taupunktphase gemessen werden.

CWKONLS: -----> Codeword in %PROKON : entfällt !!!!!

## FU LRHKEB 3.40.0 Einschaltbedingung

### FDEF LRHKEB 3.40.0 Funktionsdefinition

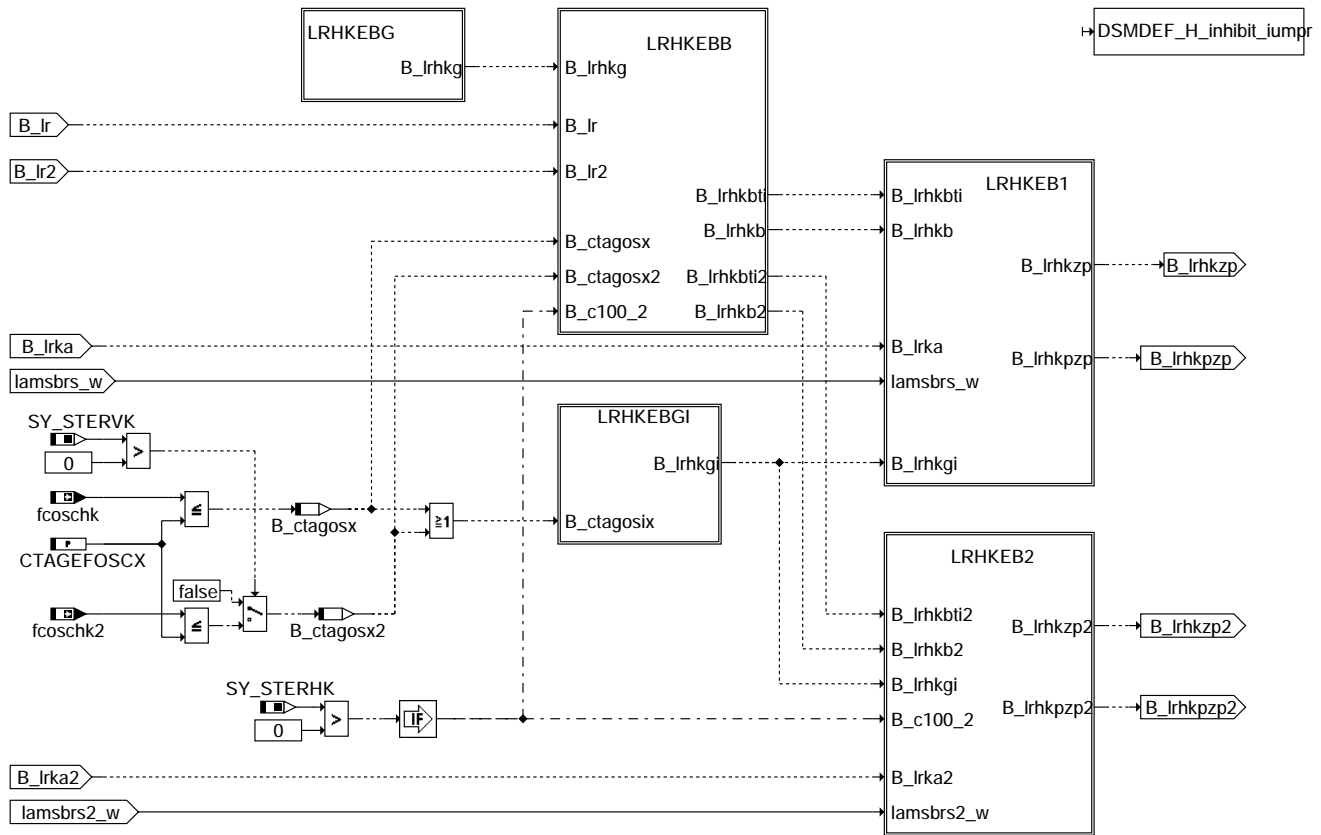
LRHKEB\_MAIN: Einschaltbedingungen hintere Regelung



Irhkeb-Irhkeb-main

Irhkeb-Irhkeb-main

## LRHKEB: Einschaltbedingungen hintere Regelung Übersicht



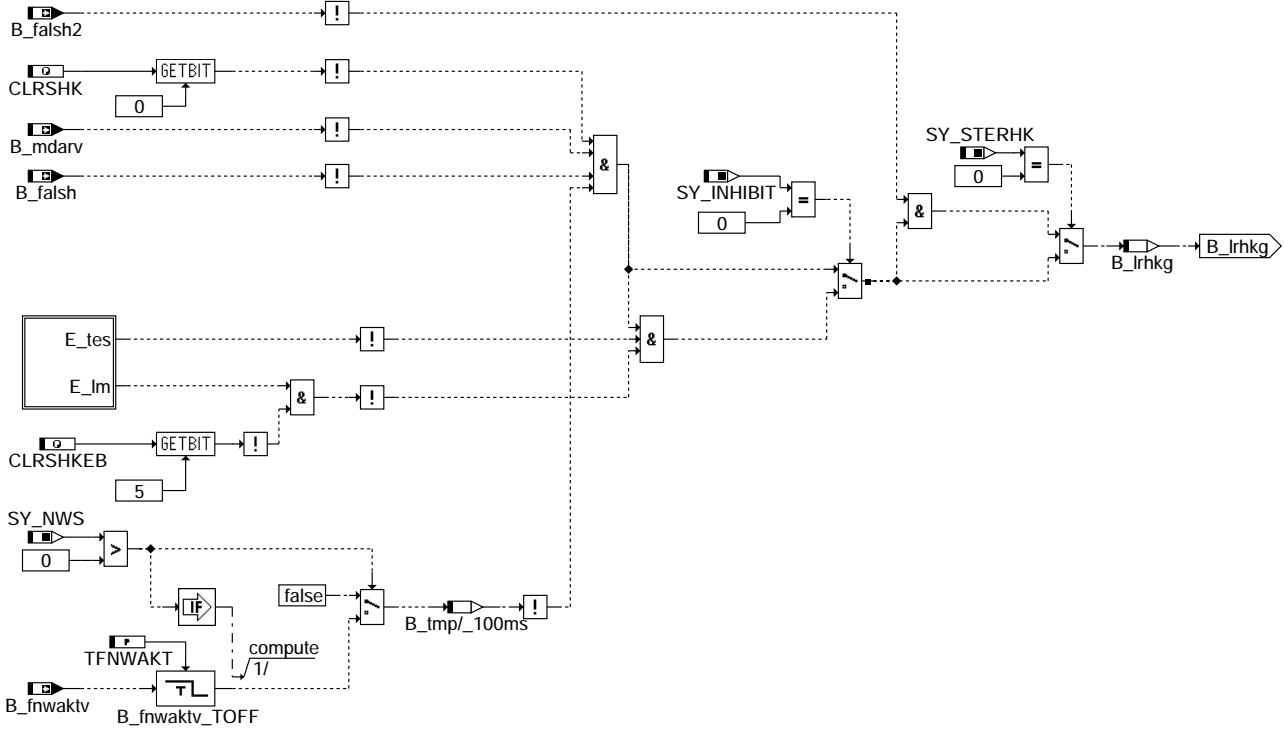
lrhkeb-irhkeb

lrhkeb-irhkeb



LRHKEBG: Allgemeine Einschaltbedingungen hintere Regelung

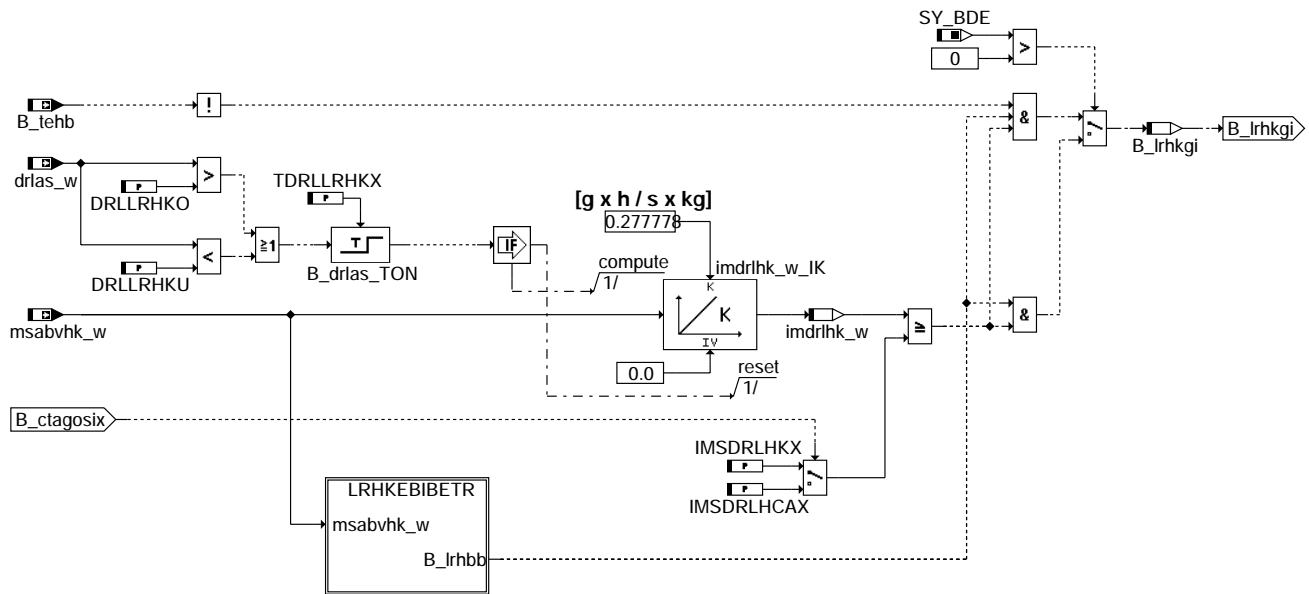
### LRHKEBG: general enable conditions lambda control downstream catalyst



### Irhkeb-Irhkebg

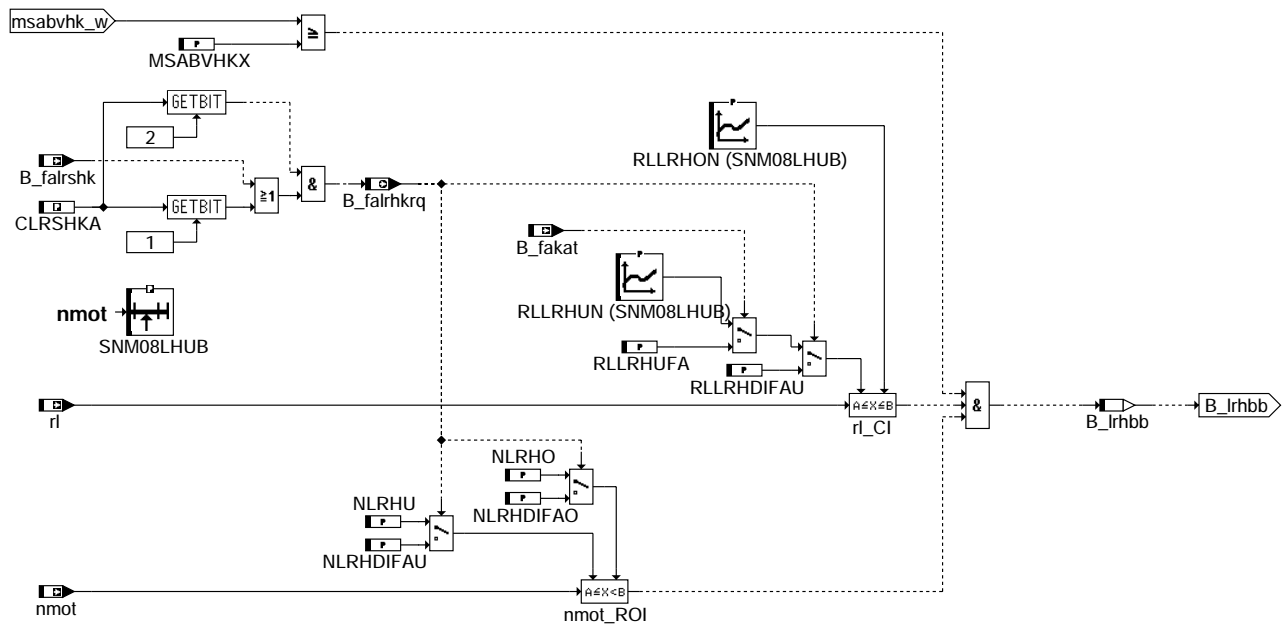
LRHKEBGI: Allgemeine Einschaltbedingungen für I-Anteil hintere Regelung

### LRHKEBGI: general enable conditions for I-part of lambda control downstream catalyst



### Irhkeb-Irhkebgj

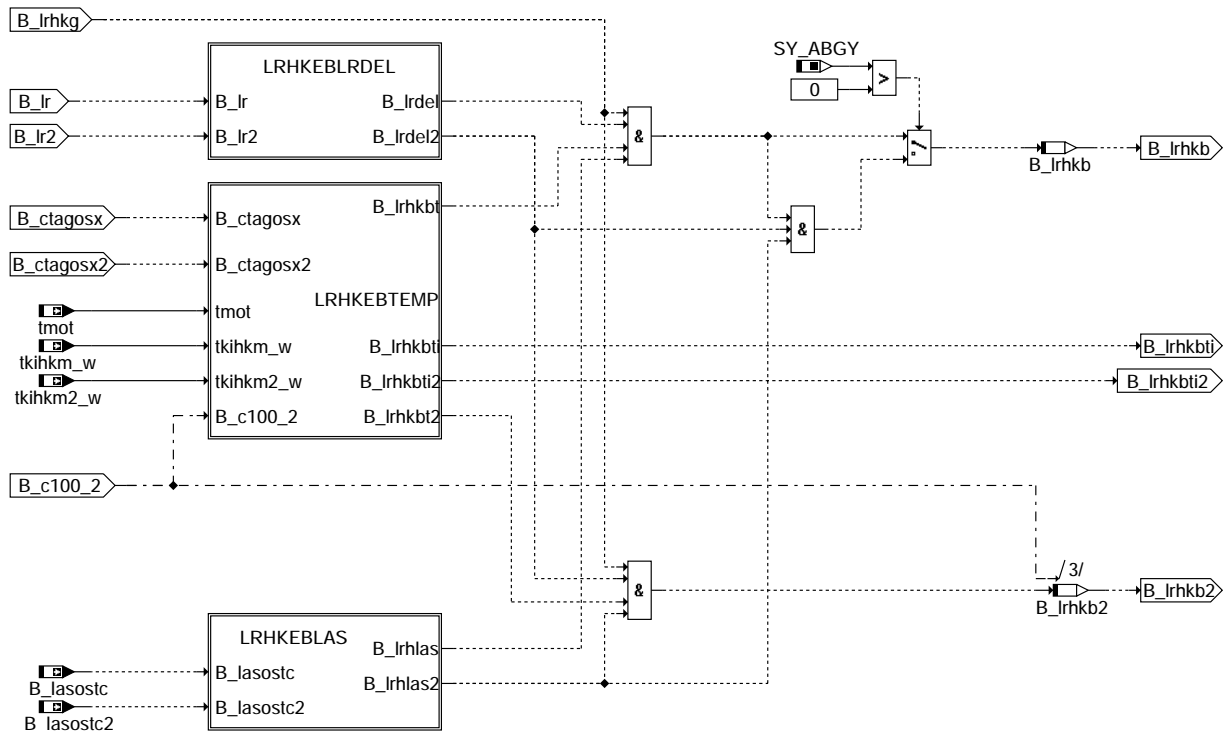
LRHKEBIBETR: Betriebspunktabhängige Einschaltbedingungen für I-Anteil hintere Regelung



**lrhkeb-irhkebibetr**

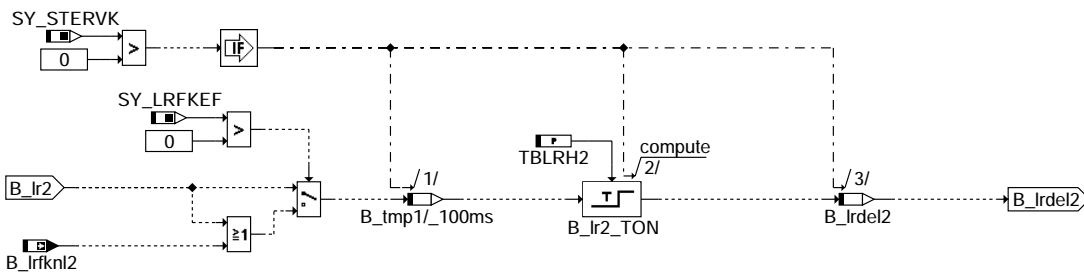
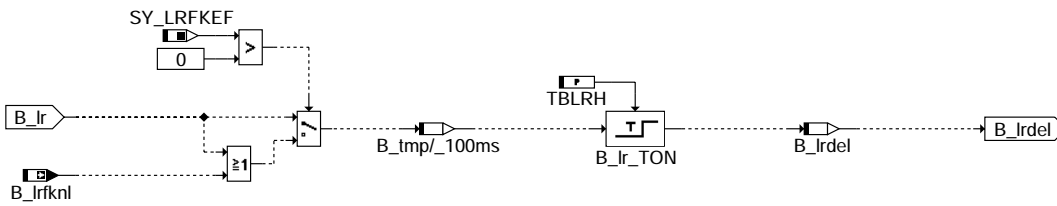
LRHKEBB : Bankspezifische Einschaltbereitschaft

**LRHKEBB**



**lrhkeb-irhkebb**

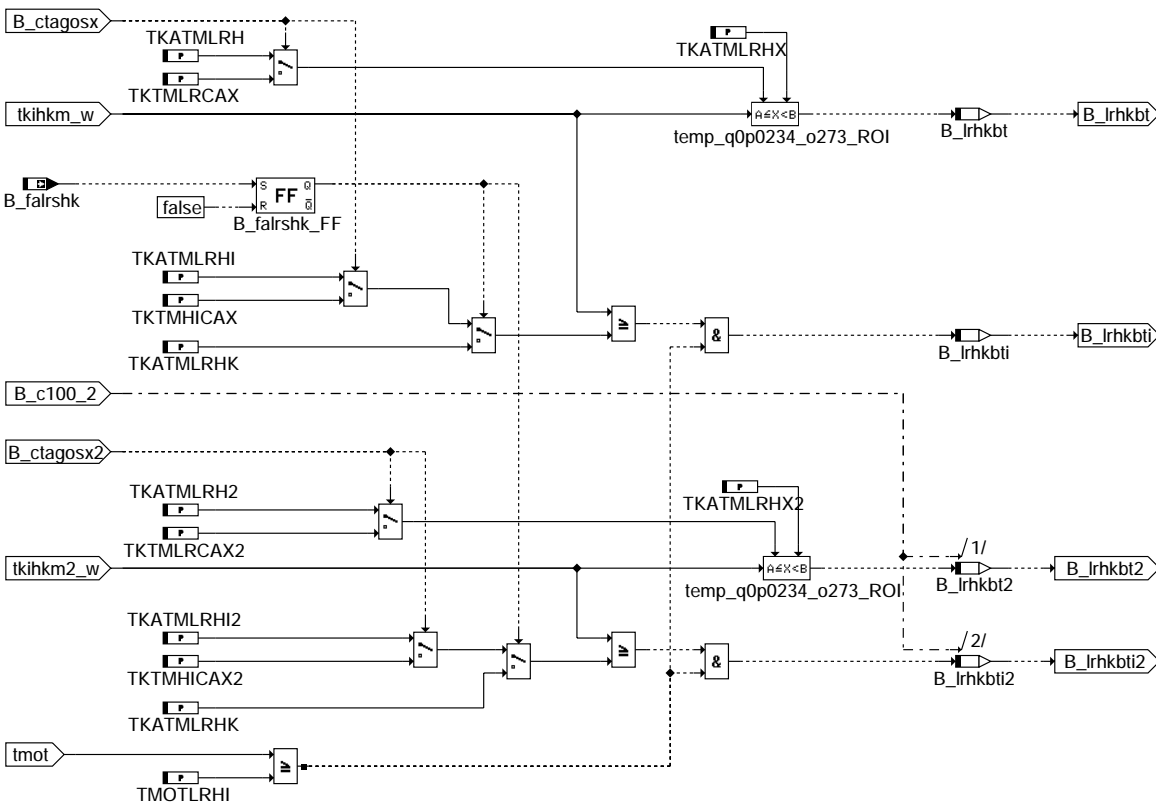
LRHKEBLRDEL: B\_lr-/B\_lrfk-bezogene Einschaltbedingung für hintere Regelung



### lrhkeb-irhkebrdel

LRHKEBTEMP : Wirkung der Systemkonstanten auf die bankspezifische Freigabe für P-Anteil

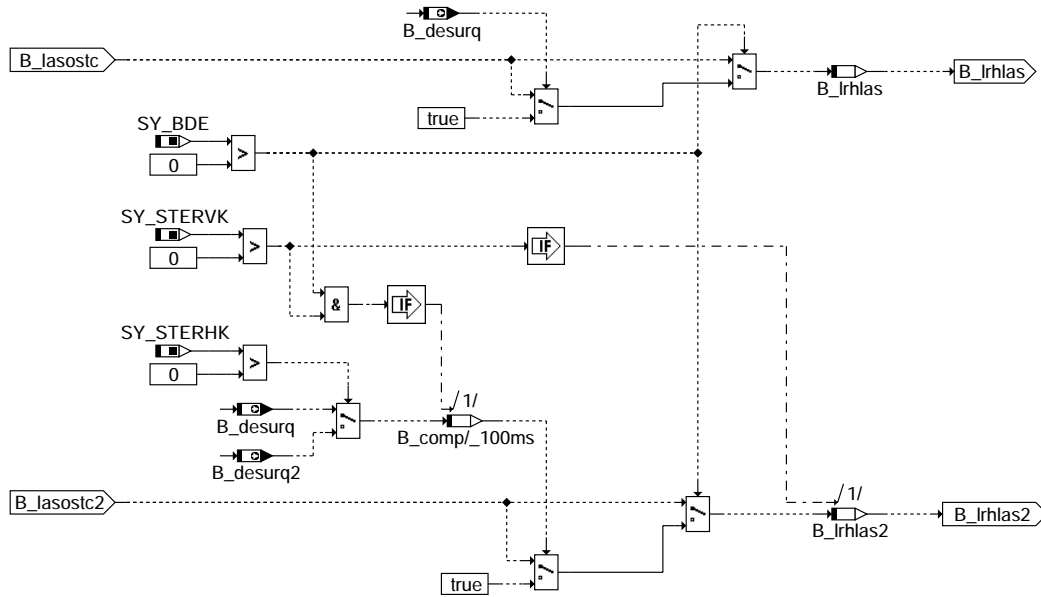
### LRHKEBTEMP



### lrhkeb-irhkebttemp

LRHKEBLAS: lamsons-bezogene Einschaltbedingung für hintere Regelung

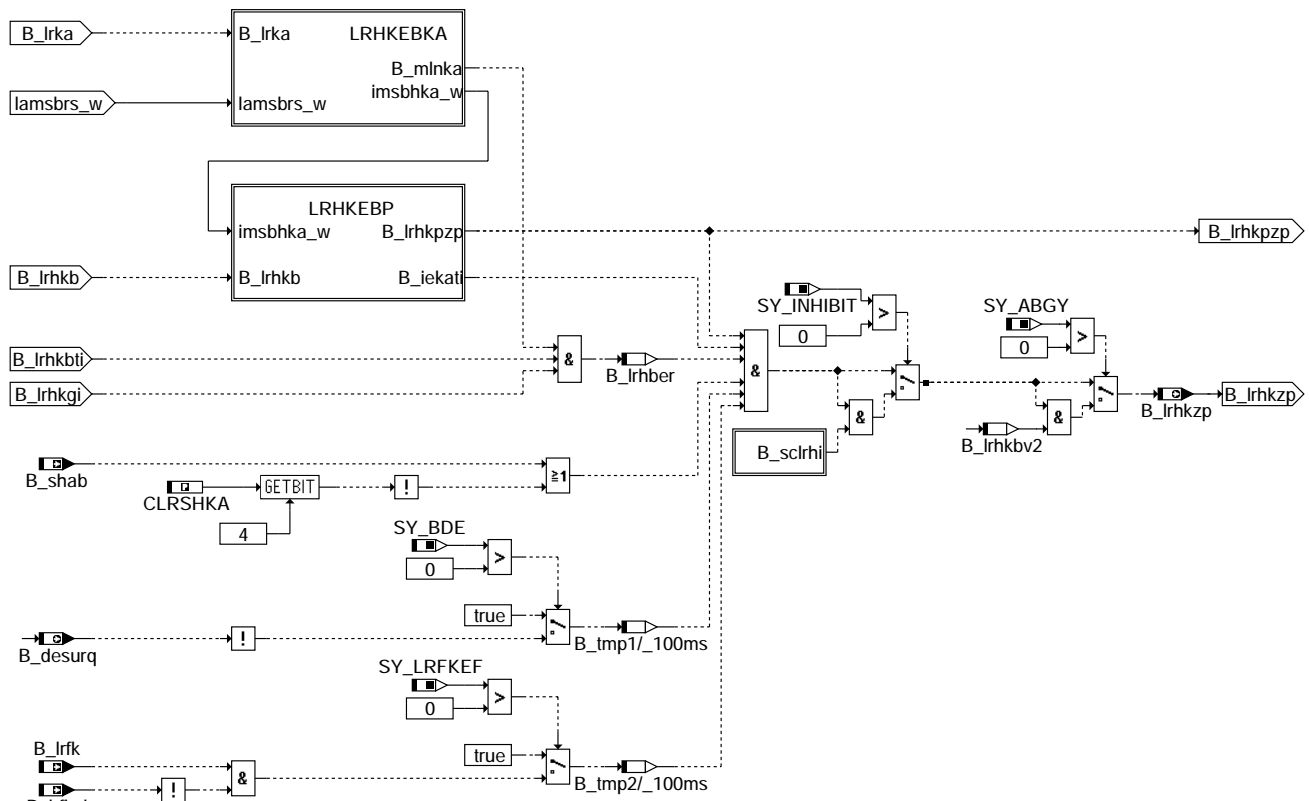
## LRHKEBLAS



### Irhkeb-Irhkeblas

LRHKEB1 : Bankspezifische Freigabe für P- und I-Anteil

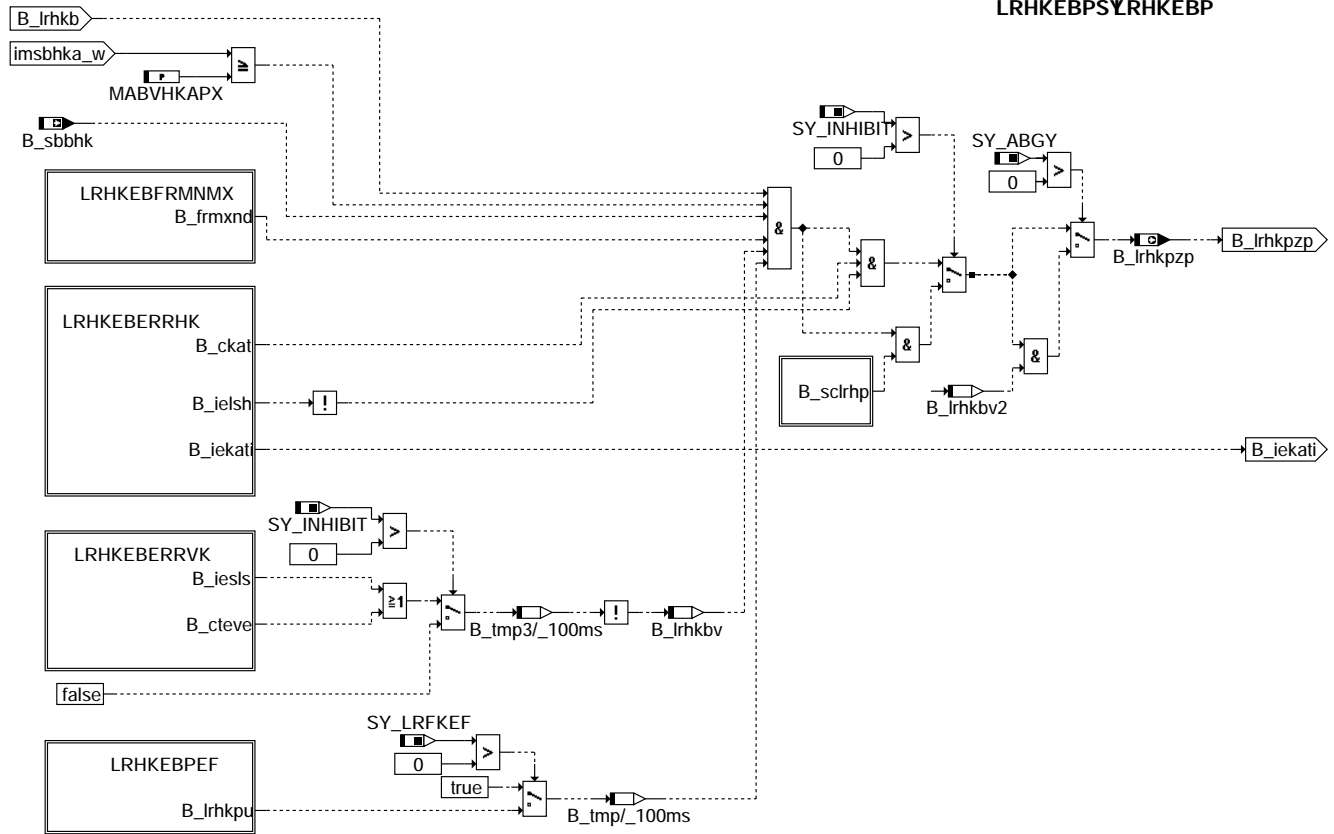
## LRHKEB: Einschaltbedingung für Regelung hinter Kat



### Irhkeb-Irhkeb1

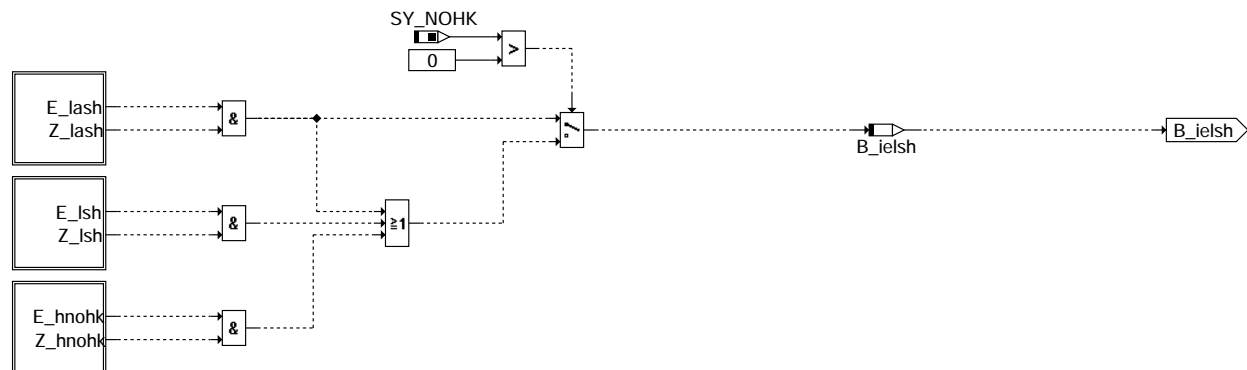
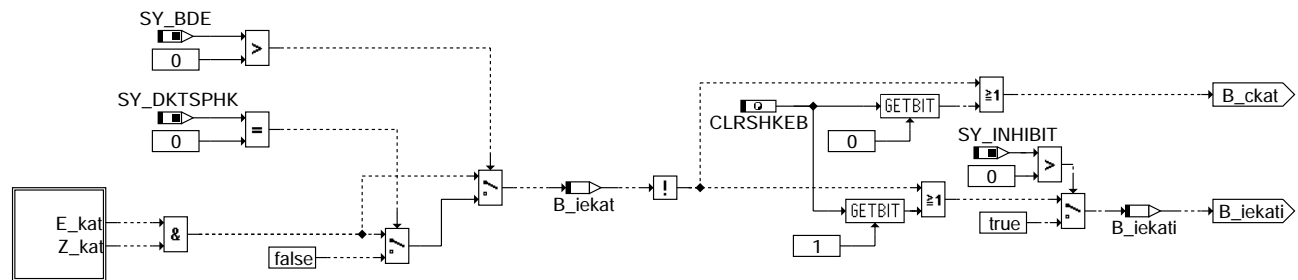
LRHKEBP : Bankspezifische Freigabe für P-Anteil

### LRHKEBPSYLRHKEBP



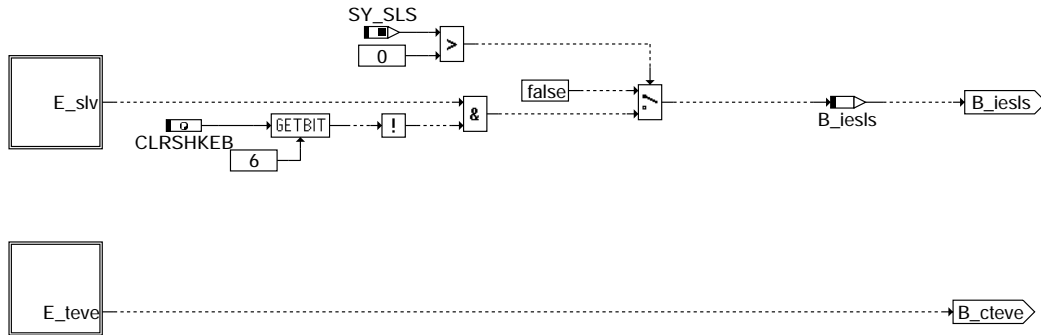
### Irhkeb-Irhkebp

LRHKEBERRHK : Auf hinter Kat bezogene Sperrbedingungen



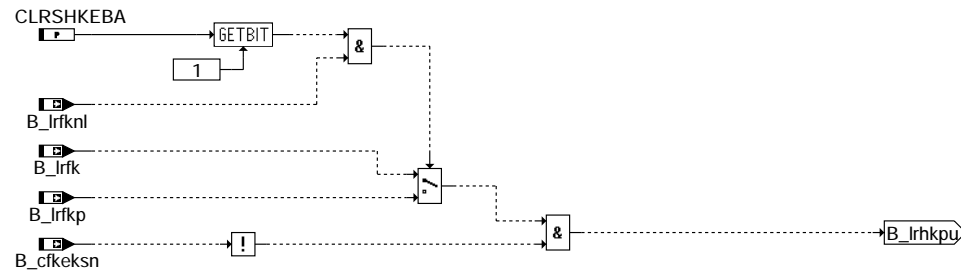
### Irhkeb-Irhkeberrhk

LRHKEBERRVK : Auf hinter Kat bezogene Sperrbedingungen  
=====



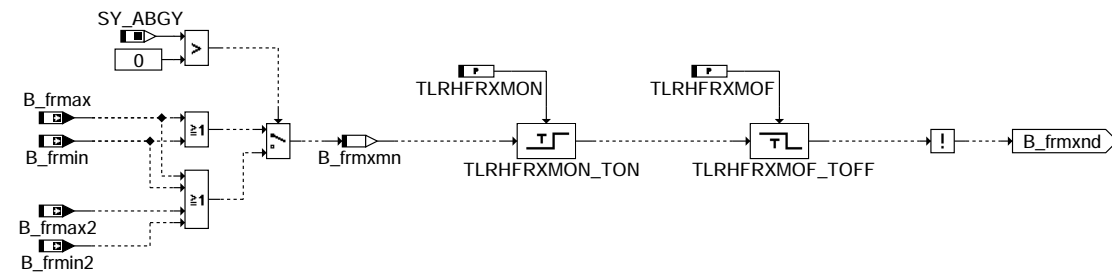
**lrhkeb-irhkeberrvk**

LRHKEBPEF : Freigabe P-Anteil bei LRFKEF-Notlauf  
=====



**lrhkeb-irhkebpfe**

LRHKEBFRMNMX: B\_fmin/B\_fmax bezogene Einschaltbedingung für hintere Regelung  
=====



**lrhkeb-irhkebfmnmx**

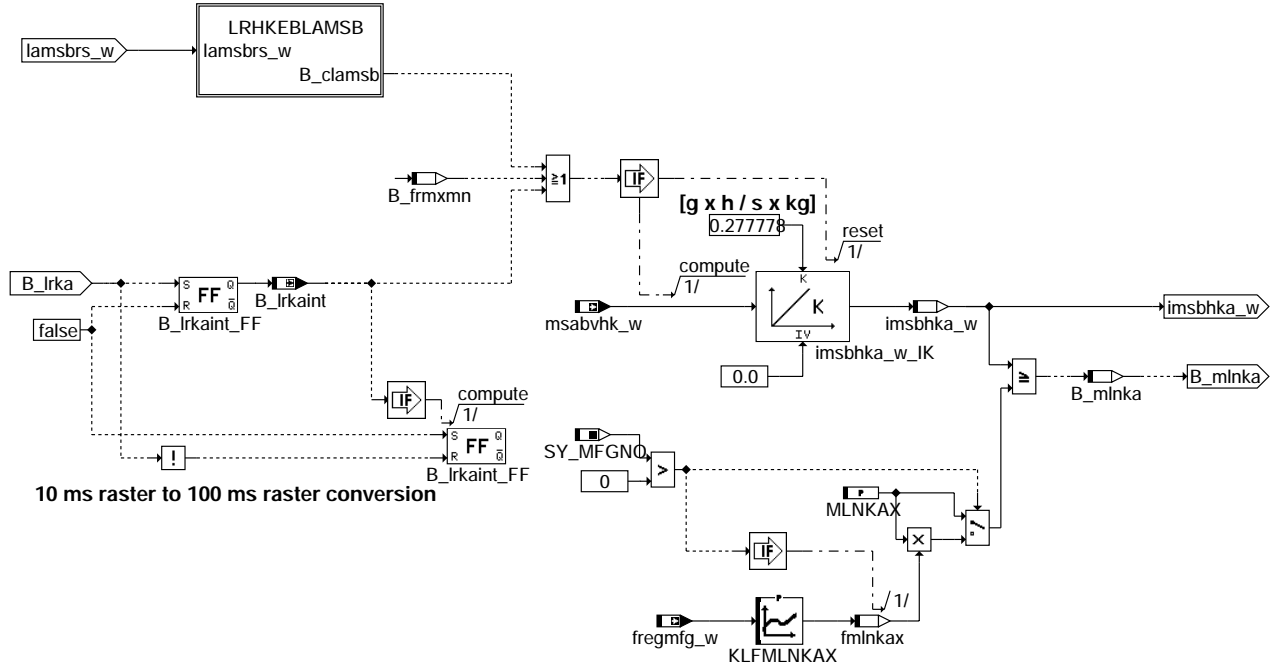
lrhkeb-irhkeberrvk

lrhkeb-irhkebpfe

lrhkeb-irhkebfmnmx

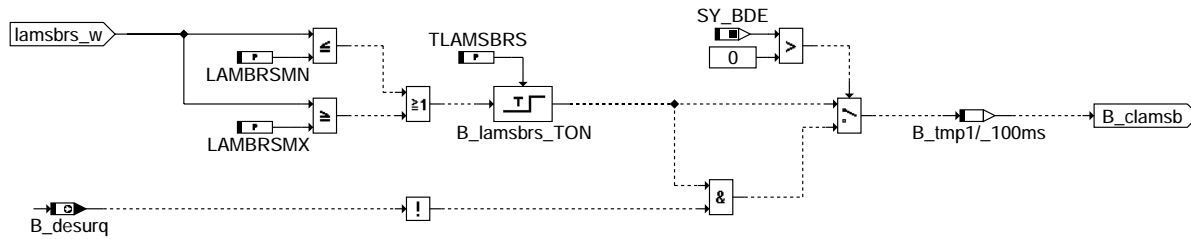
LRHKEBKA: Freigabe nach Kat-Ausräumen

## LRHKEBKA



## lrhkeb-irhkebka

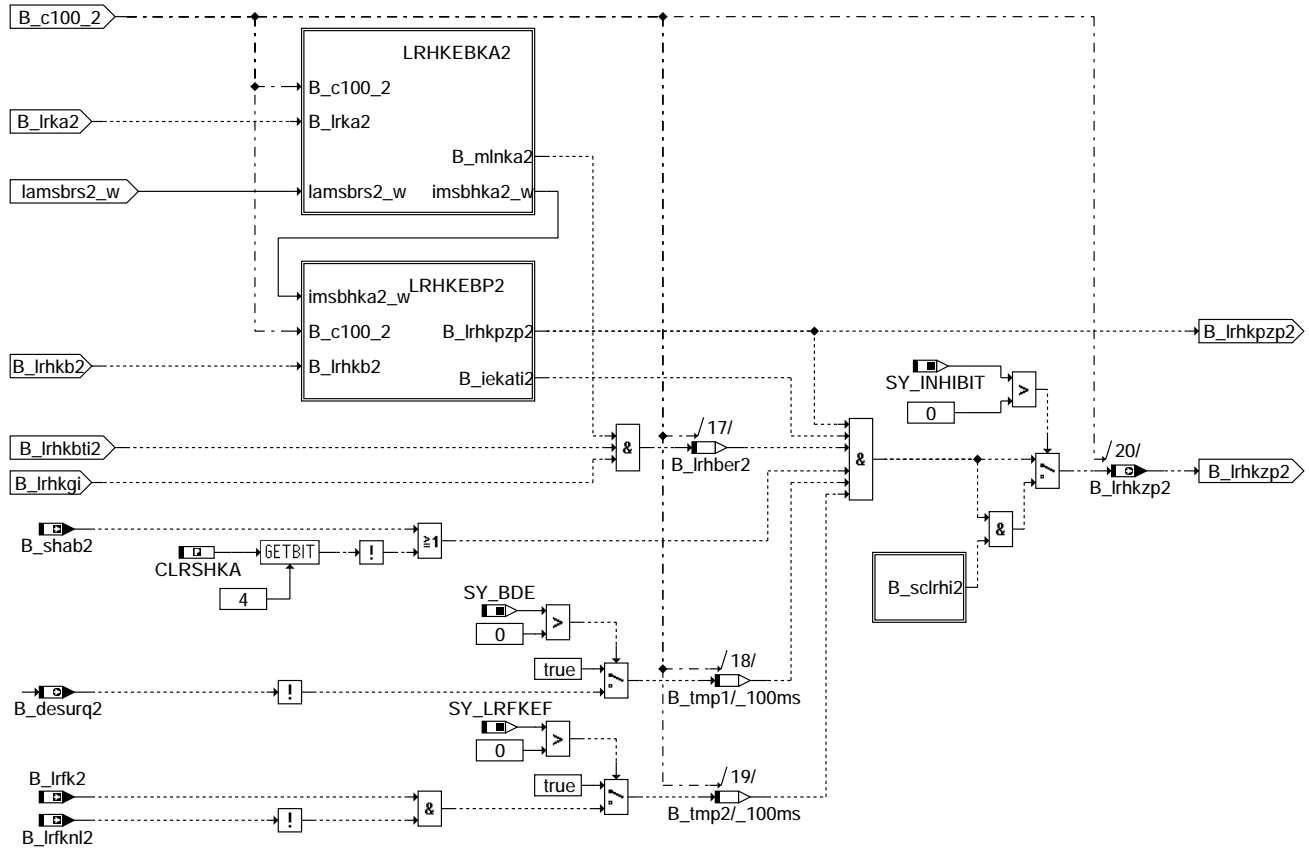
LRHKEBLAMSB: Sperrbedingung lamsbrs\_w <> 1.0



## lrhkeb-irhkeblamsb

LRHKEB2 : Bankspezifische Freigabe für P- und I-Anteil  
=====

### LRHKEB2: Bankspezifische Freigabe für P- und I-Anteil, Bank 2



lrhkeb-lrhkeb2

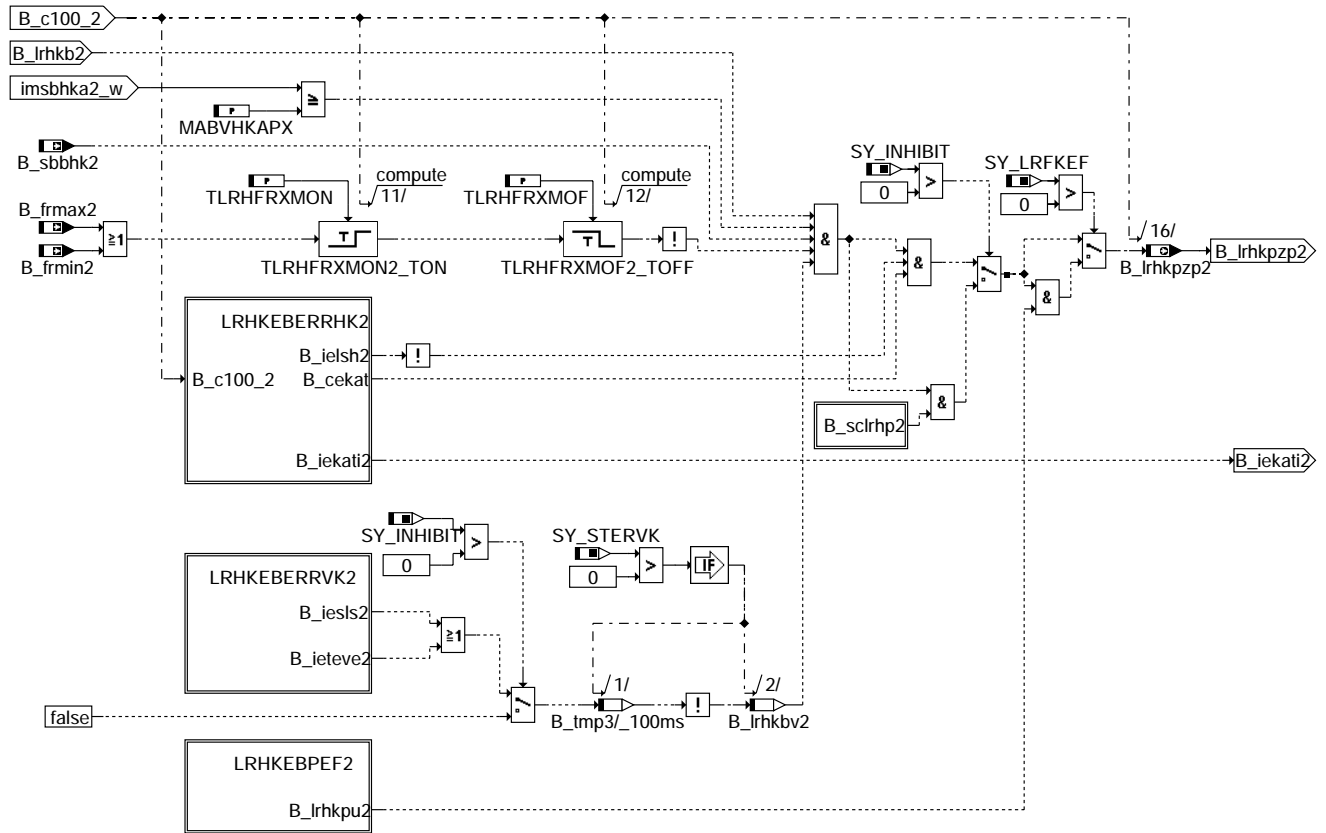
lrhkeb-lrhkeb2





LRHKEBP2 : Bankspezifische Freigabe für P-Anteil

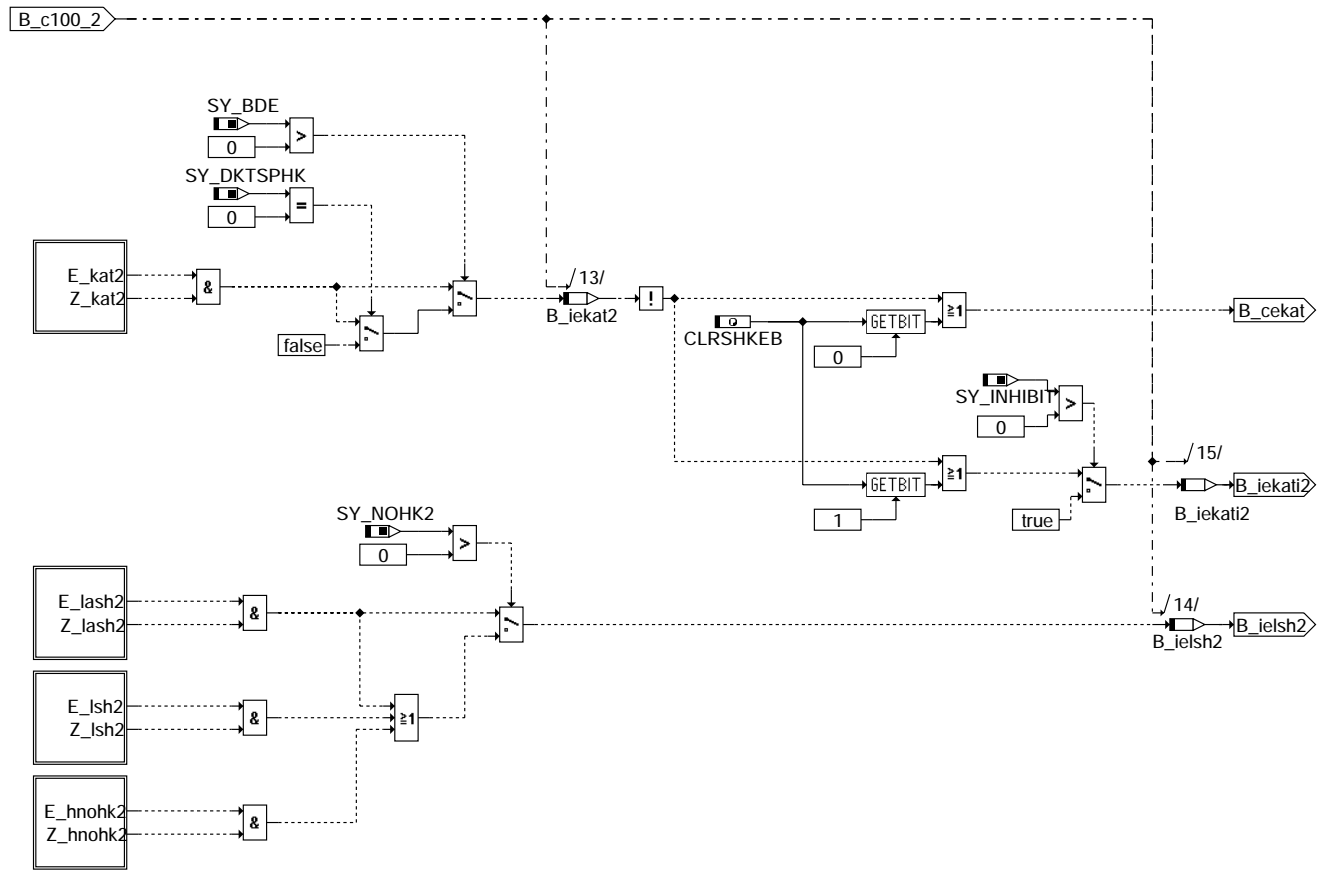
## LRHKEBP 2



Irhkeb-Irhkebp2

Irhkeb-Irhkebp2

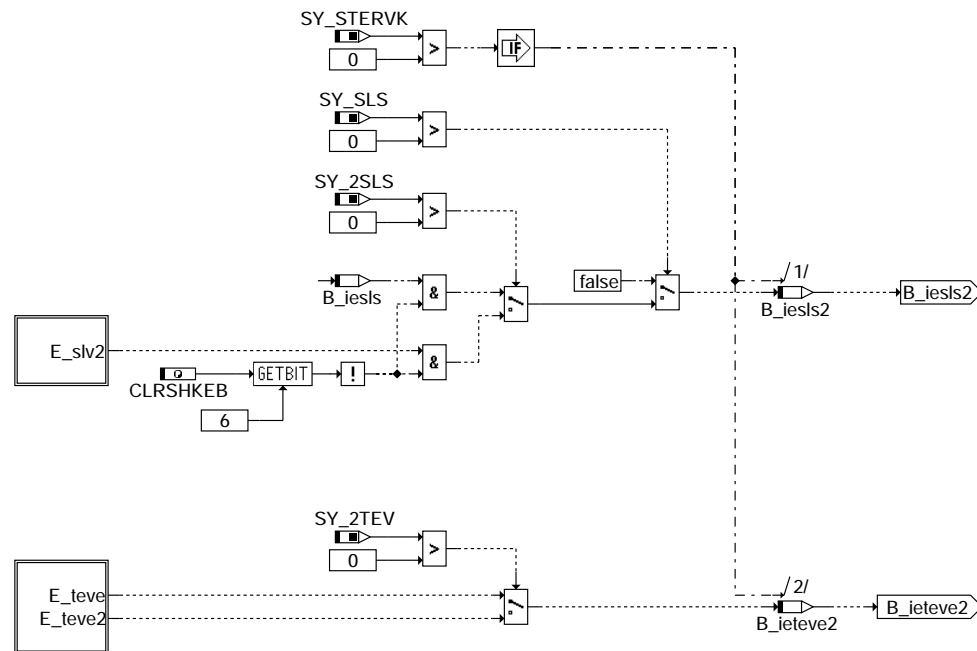
LRHKEBERRHK2 : Auf hinter Kat bezogene Sperrbedingungen



### lrhkeb-lrhkeberhk2

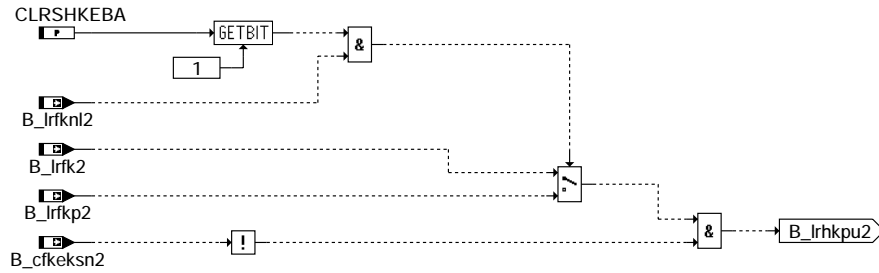
LRHKEBERRVK2 : Auf hinter Kat bezogene Sperrbedingungen

### LRHKEBSYLSV2



### lrhkeb-lrhkebervk2

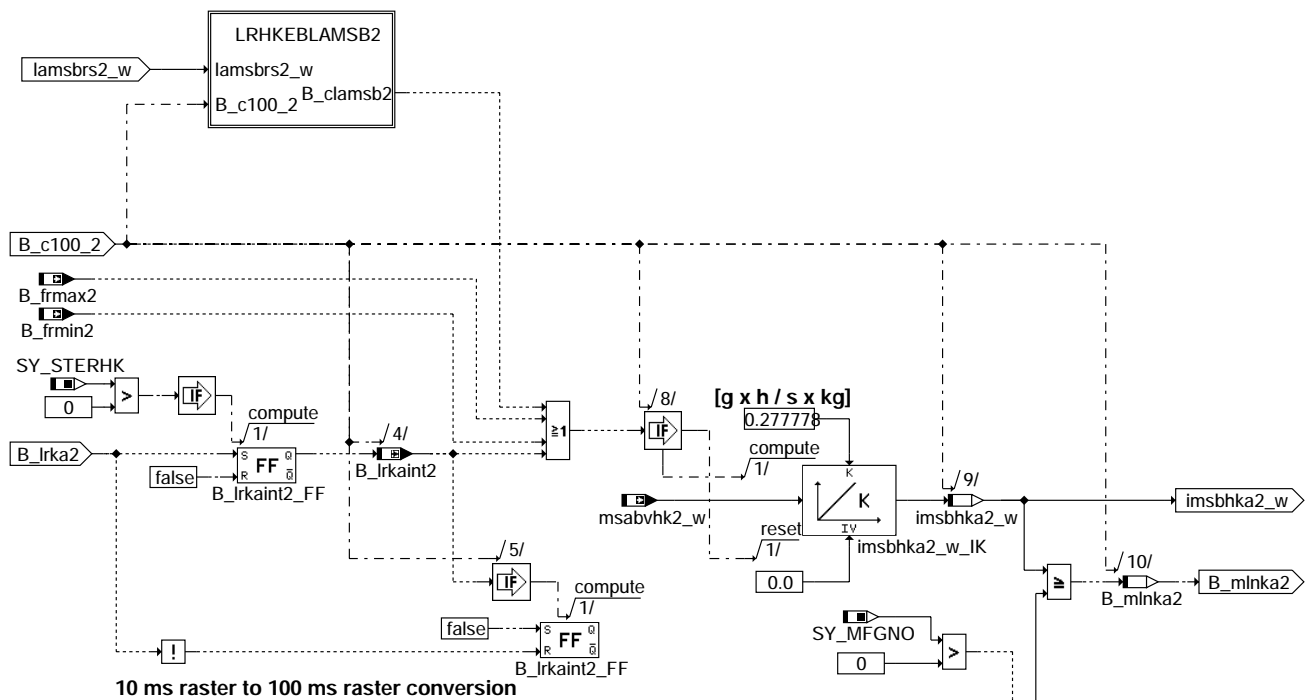
LRHKEBPEF2 : Freigabe P-Anteil bei LRFKEF-Notlauf



lrhkeb-lrhkebpef2

LRHKEBKA2: Freigabe nach Kat-Ausräumen

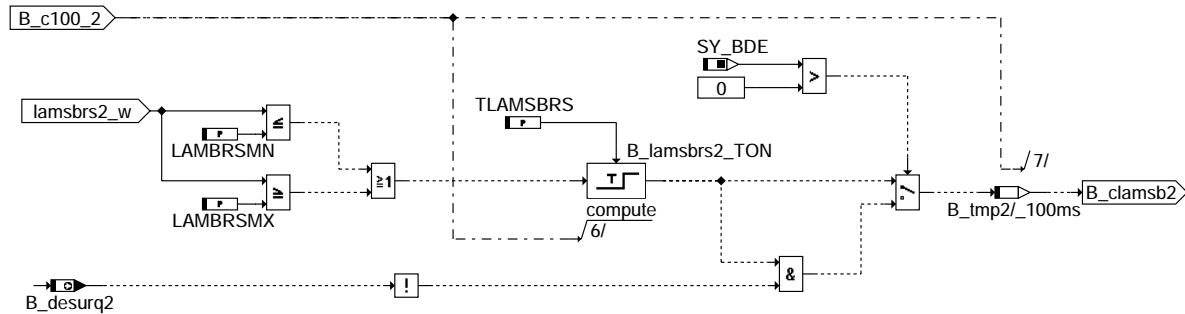
## LRHKEBKA2



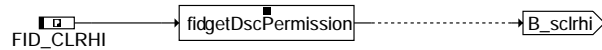
10 ms raster to 100 ms raster conversion

lrhkeb-lrhkebka2

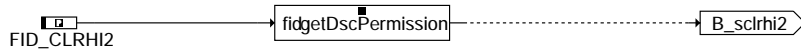
LRHKEBLAMSB2: Sperrbedingung lamsbrs\_w <> 1.0



lrhkeb-lrhkeblamsb2



Irhkeb-sclrhi



Irhkeb-sclrhi2



Irhkeb-sclrhp



Irhkeb-sclrhp2

Irhkeb-sclrhi

Irhkeb-sclrhi2

Irhkeb-sclrhp

Irhkeb-sclrhp2

## ABK LRHKEB 3.40.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X  | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                     |
|------------|-----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| CLRHKZP    |           |          | FW       | Codewort Modus kontinuierlich oder Zweipunkt                                    |
| CLRSHK     |           |          | FW       | Codewort für Freigabe LRSHK und Auswahl Initialisierung                         |
| CLRSHKA    |           |          | FW (REF) | Codewort II für Freigabe LRSHK und Auswahl Initialisierung                      |
| CLRSHKEB   |           |          | FW       | Codewort für Konfigurieren Freigabe LRSHKEB                                     |
| CLRSHKEBA  |           |          | FW       | Codewort für fallweise Freigabe LRSHKEB bei Fehler B_edkvs                      |
| CTAGEFOSCX |           |          | FW       | fcoschk-Schwelle für Zustand 2 bezüglich H2-Konzentration hinter Kat            |
| DRLLRHKO   |           |          | FW       | positive Delta-ri-Schwelle für Ausblendung I-Anteil                             |
| DRLLRHKU   |           |          | FW       | negative Delta-ri-Schwelle für Ausblendung I-Anteil                             |
| IMSDRLHCAX |           |          | FW       | alternative Abgasmassenschw. für Sperre I-Ant. nach Auslösung drias-Schwelle    |
| IMSDRLHKX  |           |          | FW       | Abgasmassenschwelle für Ausblendung I-Anteil nach Auslösung drias-Schwelle      |
| KLFMLNKAX  | fregmfg_w |          | KL       | Faktor für MLNKAX                                                               |
| LAMBRSMN   |           |          | FW       | Lambda-Schwelle Min. für Auslösung Sperre I-Anteil                              |
| LAMBRSMX   |           |          | FW       | Lambda-Schwelle Max. für Auslösung Sperre I-Anteil                              |
| MABVHKAPX  |           |          | FW       | Luftmassenschwelle für Einschaltbereitschaft P-Anteil                           |
| MLNKAX     |           |          | FW       | Luftmassenschwelle für Einschaltbereitschaft LRSHK I-Anteil                     |
| MSABVHKX   |           |          | FW       | Abgasmassenstromgrenze für I-Anteil Regelung hinter Kat                         |
| NLRHDIFA0  |           |          | FW       | Schnelladaption dlahi: obere Drehzahlgrenze für Regelung hinter Kat             |
| NLRHDIFAU  |           |          | FW       | Schnelladaption dlahi: untere Drehzahlgrenze für Regelung hinter Kat            |
| NLRHO      |           |          | FW       | obere Drehzahlgrenze für Regelung hinter Kat                                    |
| NLRHU      |           |          | FW       | untere Drehzahlgrenze für Regelung hinter Kat                                   |
| RLLRH0FAU  |           |          | FW       | Schnelladaption dlahi: untere Füllungsgrenze für Regelung hinter Kat            |
| RLLRHON    | nmot      |          | KL       | Kennlinie über nmot, obere rL Regelgrenze für Regler hinter KAT                 |
| RLLRHUFA   |           |          | FW       | rL Regelgrenze für Regler hinter KAT bei Funktionsanforderung B_fakat           |
| RLLRHUN    | nmot      |          | KL       | Kennlinie über nmot, untere rL Regelgrenze für Regler hinter KAT                |
| SNM08LHUB  | nmot      |          | SV (REF) | nmot abhängige Stützstellen (Anzahl 8)                                          |
| TBLRH      |           |          | FW       | Sperzeit für Regelung hinter Kat nach Freigabe durch Regelung vor Kat           |
| TBLRH2     |           |          | FW       | Sperzeit für Regelung hinter Kat nach Freigabe durch Regelung vor Kat Bank 2    |
| TDRLLRHKK  |           |          | FW       | Entprellzeit Delta-ri-Bedingung für Ausblendung I-Anteil                        |
| TFNWAKT    |           |          | FW       | Ausschaltverzögerung nach Rücksetzen NWS-Fehlerverdacht                         |
| TKATMLRH   |           |          | FW       | Einschaltsschwelle Kat-Modelltemperatur für Lambdaregelung hinter Kat           |
| TKATMLRH2  |           |          | FW       | Einschaltsschwelle Kat-Modelltemperatur für Lambdaregelung hinter Kat, Bank 2   |
| TKATMLRHI  |           |          | FW       | Einschaltsschwelle Kat-Modelltemp. für I-Anteil Lambdaregelung hinter Kat       |
| TKATMLRH2  |           |          | FW       | Einschaltsschwelle Kat-Modelltemp. für I-Anteil Lambdaregelung hKat Bank2       |
| TKATMLRHK  |           |          | FW       | Kurztest: Einschaltsschwelle Kat-Modelltemperatur für Lambdaregelung hinter Kat |
| TKATMLRHX  |           |          | FW       | Obere Schwelle Kat-Modelltemperatur für Lambdaregelung hinter Kat               |
| TKATMLRH2X |           |          | FW       | Obere Schwelle Kat-Modelltemperatur für Lambdaregelung hinter Kat, Bank 2       |
| TKTMHICAX  |           |          | FW       | alternative Einschaltsschw. Kat-Modelltemp. für I-Anteil Lambdareg. hinter Kat  |
| TKTMHICAX2 |           |          | FW       | alternative Einschaltsschw. Kat-Modelltemp. für I-Anteil Lambdareg. hKat, Bank2 |
| TKTMLRCAX  |           |          | FW       | alternative Einschaltsschw. Kat-Modelltemp. für Lambdareg. hinter Kat           |
| TKTMLRCAX2 |           |          | FW       | alternative Einschaltsschw. Kat-Modelltemp. für Lambdareg. hinter Kat Bank 2    |
| TLAMSBRS   |           |          | FW       | Entprellzeit Sperre I-Anteil nach Auslösung durch Lambda-Bedingung              |
| TLRHFRXMOF |           |          | FW       | Turnoff Delay für Bedingung B_frmin OR B_frmax (Sperre P-Anteil)                |
| TLRHFRXMON |           |          | FW       | Turnon Delay für Bedingung B_frmin OR B_frmax (Sperre P-Anteil)                 |
| TMOTLRHI   |           |          | FW       | Einschaltsschwelle Motortemperatur für I-Anteil Lambdaregelung hinter Kat       |

### Systemkonstante

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                                         |
|------------|-----------|-----------------------------------------------------|
| SY_2SLS    | SYS (REF) | Systemkonstante SLS-Fehlerpfad für Bank 2 vorhanden |
| SY_2TEV    | SYS (REF) | Systemkonstante TEV-Fehlerpfad für Bank 2 vorhanden |
| SY_ABGY    | SYS (REF) | Systemkonstante: Y-Konfiguration des Abgassystems   |
| SY_BDE     | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung           |
| SY_DKTSPHK | SYS (REF) | Aktive Katalysatordiagnose für den Hauptkatalysator |
| SY_INHIBIT | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                           |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                      |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------------|
| SY_LRFKEF       | SYS (REF) | Systemkonstante Funktion %LRFKEF vorhanden                       |
| SY_MFGNO        | SYS (REF) | Funktion Magerfreigabe für NOx-Speicherkatalysator vorhanden     |
| SY_NOHK         | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat                  |
| SY_NOHK2        | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat, Bank2           |
| SY_NWS          | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig |
| SY_SLS          | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden                      |
| SY_STERHK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat                      |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                       |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|--------|-------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| B_cfkeksn  |        | LRHKEB                                          | EIN | Bedingung: Berechnung in der LRFKEF nicht durchzuführen (unterdrückt)         |
| B_cfkeksn2 |        | LRHKEB                                          | EIN | Bedingung: Berechnung in der LRFKEF nicht durchzuführen (unterdrückt), Bank 2 |
| B_clrhzpb0 | LRHKEB |                                                 | AUS | Bit0 aus Codewort CLRSHKZP: Freigabebit DESU-Anforderung                      |
| B_ctagosx  | LRHKEB |                                                 | LOK | Bedingung Sauerstoffspeicher Haupt-Kat unterhalb Schwelle                     |
| B_ctagosx2 | LRHKEB |                                                 | LOK | Bedingung Sauerstoffspeicher Haupt-Kat unterhalb Schwelle, Bank 2             |
| B_desu     |        | ATR, BAKH, BBSAWE, LRHKEB                       | EIN | Anforderung Schwefelregenerierung NOx-Katalysator                             |
| B_desu2    |        | ATR, LRHKEB                                     | EIN | Anforderung Schwefelregenerierung NOx-Katalysator Bank2                       |
| B_desurq   | LRHKEB |                                                 | AUS | Anforderung Schwefelregenerierung NOx-Katalysator möglich                     |
| B_desurq2  | LRHKEB |                                                 | AUS | Anforderung Schwefelregenerierung NOx-Katalysator möglich, Bank 2             |
| B_fakat    | TKDFA  | DHKSPSV, DKATSP,- DKATSPEB, LLRNFA, LRHKEB, ... | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Katalysatorüberwachung                         |
| B_falrhkrq | LRHKEB |                                                 | AUS | Bedingung Funktionsanforderung Schnelladaptation dlahi aktiv                  |
| B_falrshk  | TKDFA  | LRHKEB                                          | EIN | Bedingung Funktionsanforderung LRSHK                                          |
| B_falsh    | TKDFA  | DLSH, LAMKOD,- LLRNFA, LRHKEB,- TKMWWL          | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter KAT                        |
| B_falsh2   | TKDFA  | DLSH, LAMKOD,- LRHKEB, TKMWWL                   | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter KAT Bank2                  |
| B_fnwaktv  | DNWSZF | LRHKEB                                          | EIN | Fehler bei Nockenwellenverstellung Ein- oder Auslaß gerade vorhanden          |
| B_frmax    | LSR    | DDYLSU, DKATSPEB, DLSH, DPLLSU,- LRHKEB, ...    | EIN | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMAX                         |
| B_frmax2   | LSR    | DDYLSU, DKATSPEB, DLSH, DPLLSU,- LRHKEB, ...    | EIN | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMAX, Bank 2                 |
| B_frmin    | LSR    | DDYLSU, DKATSPEB, DPLLSU, LRHKEB,- TKMWWL       | EIN | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMIN                         |
| B_frmin2   | LSR    | DDYLSU, DKATSPEB, DPLLSU, LRHKEB,- TKMWWL       | EIN | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMIN, Bank 2                 |
| B_frmxmn   | LRHKEB |                                                 | LOK | ODER der Bits B_frmin(2) / B_frmax(2) gemaess Sytemkonst. SY_ABGY             |
| B_jeat     | LRHKEB |                                                 | LOK | lokales Flag für Abfrage DKAT-Fehlerpfad gemäß Abfrage SY_BDE                 |
| B_jeat2    | LRHKEB |                                                 | LOK | lokales Flag für Abfrage DKAT-Fehlerpfad gemäß Abfrage SY_BDE, Bank 2         |
| B_jeati    | LRHKEB |                                                 | LOK | Flag für Freigabe DKAT-Fehlerpfad für I-Anteil gemäß Abfrage SY_BDE           |
| B_jeati2   | LRHKEB |                                                 | LOK | Flag für Freigabe DKAT-Fehlerpfad für I-Anteil Bank 2 gemäß Abfrage SY_BDE    |
| B_jelsh    | LRHKEB |                                                 | LOK | lokales Flag für Abfrage LSH-Fehlerpfad gemäß Abfrage SY_BDE                  |
| B_jelsh2   | LRHKEB |                                                 | LOK | lokales Flag für Abfrage LSH-Fehlerpfad gemäß Abfrage SY_BDE, Bank 2          |
| B_iesls    | LRHKEB |                                                 | LOK | lokales Flag für Abfrage SLS-Fehlerpfad gemäß Abfrage SY_SLS                  |
| B_iesls2   | LRHKEB |                                                 | LOK | lokales Flag für Abfrage SLS-Fehlerpfad gemäß Abfrage SY_SLS, Bank 2          |
| B_ieteve2  | LRHKEB |                                                 | LOK | lokales Flag für Abfrage TEV-Fehlerpfad gemäß Abfrage SY_2TEV, Bank 2         |
| B_lasostc  | BGLASO | BGLAMOD, LRHKEB,- LRS                           | EIN | Bit Sonden-Soll-Lambda gleich 1                                               |
| B_lasostc2 | BGLASO | BGLAMOD, LRHKEB,- LRS                           | EIN | Bit Sonden-Soll-Lambda gleich 1, Bank 2                                       |
| B_lr       | LRSEB  | BGLAMOD, DCFFLR,- DCV, DFRST,- DKATSPEB, ...    | EIN | LREB: Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); (Bank 1)                            |
| B_lr2      | LRSEB  | BGLAMOD, DCFFLR,- DCV, DFRST,- DKATSPEB, ...    | EIN | Bedingung Lambdaregelung (vor Kat); Bank 2                                    |
| B_lrdel    | LRHKEB |                                                 | LOK | Bedingung Lambdaregelung (vor Kat) verzögert; (Bank 1)                        |
| B_lrdel2   | LRHKEB |                                                 | LOK | Bedingung Lambdaregelung (vor Kat) verzögert; (Bank 2)                        |
| B_lrfk     |        | DPLLSU, LRHKEB,- TKMWWL                         | EIN | Bedingung Lambdaregelung hinter Front Kat                                     |
| B_lrfk2    |        | DPLLSU, LRHKEB,- TKMWWL                         | EIN | Bedingung Lambdaregelung hinter Front Kat (Bank 2)                            |
| B_lrfknl   |        | LRHKEB                                          | EIN | Einschaltbedingung Lambda-Notlauf                                             |
| B_lrfknl2  |        | LRHKEB                                          | EIN | Einschaltbedingung Lambda-Notlauf (B2)                                        |
| B_lrfkp    |        | BGLAMABM, BGLAMOD, DCFFLR,- DICLSU, DPLLSU, ... | EIN | Bit Freigabe P-Anteil der Lambdaregelung hinter Frontkat                      |
| B_lrfkp2   |        | BGLAMABM, BGLAMOD, DCFFLR,- DICLSU, DPLLSU, ... | EIN | Bit Freigabe P-Anteil der Lambdaregelung hinter Frontkat, Bank 2              |
| B_lrhbb    | LRHKEB |                                                 | LOK | Bankunabhängige Betriebsbereich abhängige Bedingung Freigabe I-Anteil         |
| B_lrhber   | LRHKEB |                                                 | LOK | Betriebsbereich abhängige Bedingung Freigabe I-Anteil                         |
| B_lrhber2  | LRHKEB |                                                 | LOK | Betriebsbereich abhängige Bedingung Freigabe I-Anteil Bank 2                  |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                           |
|------------|--------|------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| B_Irhk     | LRHKEB | DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, LRSHKC,-<br>TKMWWL         | AUS | Bedingung Lambdaregelung hinter Kat                                                   |
| B_Irhk2    | LRHKEB | DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, LRSHKC,-<br>TKMWWL         | AUS | Bedingung Lambdaregelung hinter Kat (Bank 2)                                          |
| B_Irhkb    | LRHKEB |                                                      | LOK | Bedingung Lambdaregelung h. Kat, bankspez. Parameter Bank 1                           |
| B_Irhkb2   | LRHKEB |                                                      | LOK | LRHK: Bedingung Lambdaregelung h. Kat, bankspez. Parameter Bank 2                     |
| B_Irhkbt   | LRHKEB |                                                      | LOK | Temperaturbedingung Lambdaregelung h. Kat, bankspez. Bank 1                           |
| B_Irhkbt2  | LRHKEB |                                                      | LOK | Temperaturbedingung Lambdaregelung h. Kat, bankspez. Bank 2                           |
| B_Irhkbt1  | LRHKEB |                                                      | LOK | Temperaturbed. für I-Anteil Lambdaregelung h. Kat, bankspez. Bank 1                   |
| B_Irhkbt2  | LRHKEB |                                                      | LOK | Temperaturbed. für I-Anteil Lambdaregelung h. Kat, bankspez. Bank 2                   |
| B_Irhkbv   | LRHKEB |                                                      | LOK | Bank 1 bezogene Freigabebedingung, die auf der Regelung vor Kat basieren              |
| B_Irhkbv2  | LRHKEB |                                                      | LOK | Bank 2 bezogene Freigabebedingung, die auf der Regelung vor Kat basieren              |
| B_Irhkg    | LRHKEB |                                                      | LOK | bankunabhängige Bedingung Lambdaregelung hinter Kat                                   |
| B_Irhkgi   | LRHKEB |                                                      | LOK | bankunabhängige Bedingung I-Anteil Lambdaregelung hinter Kat                          |
| B_Irhkpi   | LRHKEB | BGLAMABM, DICLSU,<br>DLSAHK, DPLLSU,-<br>LRSHKC, ... | AUS | LRHK: Freigabebedingung P-Anteil Lambdaregelung hinter Kat                            |
| B_Irhkp2   | LRHKEB | BGLAMABM, DICLSU,<br>DLSAHK, DPLLSU,-<br>LRSHKC, ... | AUS | LRHK Bank2: Freigabebedingung P-Anteil Lambdaregelung hinter Kat                      |
| B_Irhkzp   | LRHKEB |                                                      | AUS | Freigabebedingung P-Anteil Lambdaregelung hinter Kat, Zwei-Punkt-Variante             |
| B_Irhkzp2  | LRHKEB |                                                      | AUS | Freigabebedingung P-Anteil LRHK, Zwei-Punkt-Variante, Bank 2                          |
| B_Irhkzp   | LRHKEB |                                                      | AUS | Bedingung Lambdaregelung hinter Kat, Zweipunkt-Variante                               |
| B_Irhkzp2  | LRHKEB |                                                      | AUS | Bedingung Lambdaregelung hinter Kat, Zweipunkt-Variante, Bank 2                       |
| B_Irhlas   | LRHKEB |                                                      | LOK | Bedingung lamsons_w = 1.0 ODER B_khls = TRUE                                          |
| B_Irhlas2  | LRHKEB |                                                      | LOK | Bedingung lamsons2_w = 1.0 ODER B_khls = TRUE                                         |
| B_Irka     | LRSKA  | BGLAMABM,<br>DKATSPEB, LRHKEB,<br>LRSHKC, TKMWWL     | EIN | Bedingung Katalysator-Ausräumen                                                       |
| B_Irka2    | LRSKA  | BGLAMABM,<br>DKATSPEB, LRHKEB,<br>LRSHKC, TKMWWL     | EIN | Bedingung Katalysator-Ausräumen für Stereo-LR Bank 2                                  |
| B_Irkaint  | LRHKEB |                                                      | LOK | Lokale Bedingung Katalysator-Ausräumen umgesetzt auf 100ms-Raster                     |
| B_Irkaint2 | LRHKEB |                                                      | LOK | Lokale Bedingung Katalysator-Ausräumen umgesetzt auf 100ms-Raster, Bank 2             |
| B_mdarv    | DMDMIL | BBLDR, BGRMLXS,-<br>DATS, DDYLSU,-<br>DFRST, ...     | EIN | kritische Aussetzerrate vorhanden                                                     |
| B_mlnka    | LRHKEB |                                                      | LOK | Bedingung Luftmassenschwelle nach Kat-Ausräumen überschritten; (Bank 1)               |
| B_mlnka2   | LRHKEB |                                                      | LOK | Bedingung Luftmassenschwelle nach Kat-Ausräumen überschritten; (Bank 2)               |
| B_sbbhk    | DLSH   | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ...  | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat                                             |
| B_sbbhk2   | DLSH   | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ...  | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat Bank2                                       |
| B_SCCLRHI  |        | LRHKEB                                               | EIN | Laufbereitschaft der Funktion LRHKEB                                                  |
| B_SCCLRHI2 |        | LRHKEB                                               | EIN | Laufbereitschaft der Funktion LRHKEB                                                  |
| B_SCCLRHP  |        | LRHKEB                                               | EIN | Laufbereitschaft der Funktion LRHKEB                                                  |
| B_SCCLRHP2 |        | LRHKEB                                               | EIN | Laufbereitschaft der Funktion LRHKEB                                                  |
| B_shab     | DHLSHK | LRHKEB                                               | EIN | Bedingung Sonde hinter Hauptkat ausreichend beheizt, Keramiktemperatur >350 °C        |
| B_shab2    | DHLSHK | LRHKEB                                               | EIN | Bedingung Sonde hinter Hauptkat ausreichend beheizt, Keramiktemperatur > 350°C, Bank2 |
| B_tehb     |        | DDYLSU, DKATSPEB,<br>DMDSTP, LRHKEB                  | EIN | Bedingung Tankentlüftung mit hoher Beladung                                           |
| DFP_HNOHK  | LRHKEB | NLKO                                                 | DOK | SG interne Fehlerfadnr.: NOx-Sensorheizung hinter Kat                                 |
| DFP_HNOHK2 | LRHKEB | NLKO                                                 | DOK | SG interne Fehlerfadnr.: NOx-Sensorheizung hinter Kat, Bank 2                         |
| DFP_KAT    | LRHKEB |                                                      | DOK | Interne Fehlerfadnummer: Katalysatoridiagnose                                         |
| DFP_KAT2   | LRHKEB |                                                      | DOK | Interne Fehlerfadnummer: Katalysatoridiagnose, Bank2                                  |
| DFP_LASH   | LRHKEB | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator                         |
| DFP_LASH2  | LRHKEB | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator, Bank 2                 |
| DFP_LM     | LRHKEB |                                                      | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: Hauptlastsensor                                                 |
| DFP_LSH    | LRHKEB | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator                                  |
| DFP_LSH2   | LRHKEB | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator, Bank2                           |
| DFP_SLV    | LRHKEB |                                                      | DOK | Interne Fehlerfadnummer: Sekundärluftventil                                           |
| DFP_SLV2   | LRHKEB |                                                      | DOK | Interne Fehlerfadnummer: Sekundärluftventil Bank 2                                    |
| DFP_TES    | LRHKEB | NLKO                                                 | DOK | Interne Fehlerfadnummer: TEV-diagnose, TEV offen                                      |
| DFP_TEVE   | LRHKEB | NLKO                                                 | DOK | Interne Fehlerfadnummer: Tanklüftungsventil Endstufe                                  |
| DFP_TEVE2  | LRHKEB |                                                      | DOK | Interne Fehlerfadnummer: Tanklüftungsventil Endstufe Bank 2                           |
| drlas_w    | BGRLG  | LRHKEB                                               | EIN | Füllungsänderung pro Arbeitsspiel                                                     |
| E_hnohk    |        | DIMCHLS, LRHKEB,-<br>NLKO                            | EIN | Errorflag HNOHK                                                                       |
| E_hnohk2   |        | DIMCHLS, LRHKEB,-<br>NLKO                            | EIN | Errorflag HNOHK, Bank 2                                                               |
| E_kat      | DKATSP | DIMCKAT, DKATSPEB,<br>LRHKEB                         | EIN | Errorflag: Katalysator-Konvertierung                                                  |
| E_kat2     | DKATSP | DIMCKAT, DKATSPEB,<br>LRHKEB                         | EIN | Errorflag: Katalysator-Konvertierung (Bank 2)                                         |
| E_lash     | DLSAHK | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...   | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Katalysator                                   |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| E_Jash2    | DLSAHK   | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...   | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat. (Bank 2)                            |
| E_Im       | DSELHFS  | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...               | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                                       |
| E_Ish      | DLSH     | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                               |
| E_Ish2     | DLSH     | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                                         |
| E_slv      |          | DCV, DTEVEB, LRHKEBEIN                               |     | Errorflag: Sekundärluftventil                                                    |
| E_slv2     |          | DCV, DTEVEB, LRHKEBEIN                               |     | Errorflag: Sekundärluftventil Bank 2                                             |
| E_tes      | COMDTES  | DAAV, DCV, DDYLSU, EIN<br>DICLSU, DIMCTES, ...       | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                                 |
| E_teve     | DTEVE    | DAAV, DCV, DDYLSU, EIN<br>DKATSPEB, DLDP, ...        | EIN | Errorflag: Tankentlüftungsventil Endstufe                                        |
| E_teve2    |          | LRHKEB                                               | EIN | Errorflag: Tankentlüftungsventil Endstufe, Bank 2                                |
| fcoschk    | BGLAMABM | LRHKEB                                               | EIN | OSC-Korrekturfaktor des Hauptkats                                                |
| fcoschk2   | BGLAMABM | LRHKEB                                               | EIN | OSC-Korrekturfaktor des Hauptkats, Bank 2                                        |
| FID_CLRHI  | LRHKEB   |                                                      | DOK | Index der Funktion LRHKEB                                                        |
| FID_CLRHI2 | LRHKEB   |                                                      | DOK | Index der Funktion LRHKEB                                                        |
| FID_CLRHP  | LRHKEB   |                                                      | DOK | Index der Funktion LRHKEB                                                        |
| FID_CLRHP2 | LRHKEB   |                                                      | DOK | Index der Funktion LRHKEB                                                        |
| fminkax    | LRHKEB   |                                                      | LOK | Faktor für MLNKAX                                                                |
| fregmfq_w  |          | LRHKEB, LRSHKC                                       | EIN | Adaptionswert O2-Speicher                                                        |
| imdrhk_w   | LRHKEB   |                                                      | LOK | Luftmasseninteg nach Instationärbetr. (drlas_w > DRLLRHKO ODER drlas < DRLLRHKU) |
| imsbhka2_w | LRHKEB   |                                                      | LOK | Abgasmassenintegral nach Kat-Ausräumen, Bank 2                                   |
| imsbhka_w  | LRHKEB   |                                                      | LOK | Abgasmassenintegral nach Kat-Ausräumen                                           |
| lamsbrs2_w | BGLASO   | BGLAMBDA, LRHKEB, EIN<br>LRSKA                       | EIN | Soll-Lambda-Brennraum bezogen auf die Einbauort der Sonde (Bank 2)               |
| lamsbrs_w  | BGLASO   | BGLAMBDA, LRHKEB, EIN<br>LRSKA                       | EIN | Soll-Lambda-Brennraum bezogen auf die Einbauort der Sonde                        |
| msabvhk2_w | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ...   | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat Bank 2                                            |
| msabvhk_w  | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ...   | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat                                                   |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...           | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| rl         | SRMSEL   | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ...     | EIN | relative Luftfüllung                                                             |
| SFGCLRHI   |          | LRHKEB                                               | EIN | Statusflags der Funktion LRHKEB                                                  |
| SFGCLRHI2  |          | LRHKEB                                               | EIN | Statusflags der Funktion LRHKEB                                                  |
| SFGCLRHP   |          | LRHKEB                                               | EIN | Statusflags der Funktion LRHKEB                                                  |
| SFGCLRHP2  |          | LRHKEB                                               | EIN | Statusflags der Funktion LRHKEB                                                  |
| tkihkm2_w  | ATM      | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>BTKAT, ...    | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell, Bank2                             |
| tkihkm_w   | ATM      | ATR, BBKW, BGFAWU, EIN<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ...  | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                    |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                 | EIN | Motor-Temperatur                                                                 |
| Z_hnohk    |          | DIMCHLS, LRHKEB                                      | EIN | Zyklusflag HNOHK                                                                 |
| Z_hnohk2   |          | DIMCHLS, LRHKEB                                      | EIN | Zyklusflag HNOHK Bank2                                                           |
| Z_kat      | DKATSP   | DIMCKAT, LRHKEB                                      | EIN | Zyklusflag: Katalysator-Konvertierung                                            |
| Z_kat2     | DKATSP   | DIMCKAT, LRHKEB                                      | EIN | Zyklusflag: Katalysator-Konvertierung (Bank 2)                                   |
| Z_lash     | DLSAHK   | DIMCLS, DLSH,-<br>DLSSA, DLSSACAN,-<br>DPLLSU, ...   | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat                                     |
| Z_lash2    | DLSAHK   | DIMCLS, DLSH,-<br>DLSSA, DLSSACAN,-<br>DPLLSU, ...   | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat (Bank 2)                            |
| Z_Ish      | DLSH     | DIMCLS, DLSAHK,-<br>DLSSA, DPLLSU,-<br>DTANKL, ...   | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                              |
| Z_Ish2     | DLSH     | DIMCLS, DLSAHK,-<br>DLSSA, DPLLSU,-<br>DTANKL, ...   | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                                        |



## FB LRHKEB 3.40.0 Funktionsbeschreibung

### Einschaltbedingungen

=====

Die Funktion LRHKEB prüft die Einschaltbedingungen für die Regelung hinter Hauptkat. Es werden dazu die Freigabebedingungen für die beiden Varianten - LRHKC und LRHKZP (für BDE-Systeme) - der Regelung hinter Kat gebildet. Weiter wird über Systemkonstanten festgelegt, ob die Stellgrößen in einer Kaskadenstruktur auf die Regelung hinter Vorkat wirken, oder direkt als Eingang der Regelung vor Kat verwendet werden.

Die Einschaltbedingungen für den P- und den I-Anteil sind unterschiedlich definiert und werden durch die Bits B\_lrhkp und B\_lrhk (Freigabe LRHKC) und B\_lrhkpzp und B\_lrhkpz (Freigabe LRHKZP) angezeigt.

Für den P-Anteil gelten die folgenden Bedingungen:

Die Bereitschaft der Regelung hinter Haupt-Kat wird bei Einsatz in einer Kaskadenregelung aktiviert für (B\_lrfk = 1) ist TRUE & Verschiebung ist aktiv (!B\_cfkeksn). Wirken die Stellgrößen dlahi\_w und dlahp\_w direkt auf %LRS wird die Freigabe der Regelung hinter Kat mit B\_lr = TRUE freigegeben. Die Freigabe erfolgt in beiden Fällen nach der Verzögerungszeit TBLRH.

Die Regelung hinter Kat ist nur oberhalb einer bestimmten Temperaturschwelle (tkihkm\_w > Schwelle) und bei erkannter Betriebsbereitschaft der Sonde hinter Kat (B\_sbbhk) zu aktivieren. Ausserdem muss der Lambda-Sollwert lamsons\_w = 1.0 sein (wird über grösser/kleiner Schwelle erkannt). Da bei Desulfatisieren lamsons\_w <> 1.0 ist, wird diese Bedingung für B\_desurg = TRUE deaktiviert.

Die folgenden Diagnosefehler sperren die Regelung hinter Kat:

E\_tes, E\_teve, E\_lm, B\_mdarv, E\_lsh, E\_hsh, E\_hsv, E\_sls, E\_lash, E\_kat und B\_edkvs. Befindet sich ein NOx-Sensor im System (SY\_NOHK = TRUE) sperren die Fehler E\_lsh und E\_hnohk zusätzlich die Regelung hinter Kat. Selektiv kann die Sperre der LRHKXX durch die Fehler E\_lm, E\_sls, E\_kat deaktiviert werden. Dies geschieht durch Setzen der entsprechenden Bits im Codewort CLRSHKEB (Siehe Applikationshinweise).

Für den I-Anteil gelten zusätzlich die folgenden Bedingungen:

So wird der Integrator nur im nmot-/rl-Bereich (NLRNHU <= nmot <= NLRNHO und RLRNHUN(n)mot <= rL <= RLRNHON(nmot)) gesperrt. Die Kennlinien RLRNHUN und RLRNHON ermöglichen es, die rl-Grenzen des Regelbereiches in Abhängigkeit von der Drehzahl zu wählen. Damit kann der Regelbereich, so definiert werden, daß die Betriebsbereiche abgegrenzt werden, die zu einer Fehladaptation der Regelung hinter KAT führen. Dies kann z.B. bei Betriebspunkten mit zu kleinen Luftmassendurchsätzen passieren. Weiter muss die Motortemperatur oberhalb der Schwelle TMOTLRHI liegen.

Der Integrator wird nur freigegeben, sobald msabvhk\_w > MSABVHKX ist.

Nach Schubabschalten ist der Kat sauerstoffgesättigt. Die Sondenspannung hinter Kat wird für eine bestimmte Zeit bei kleinen, "mageren" Werten bleiben. In dieser Phase sperrt die Sektion LRSKA die Regelung hinter Kat durch das Bit B\_lrka. Nach Ende Kat-Ausräumen wird die Regelung hinter Kat solange verboten, bis die Luftmasse IMSABHKAX durch den Kat geflossen ist.

Grosse Laständerungen können ebenfalls zu Störungen auf der Sondenspannung hinter Kat führen. Deshalb wird die gefilterte Laständerung drlas\_w auf Über- und Unterschreiten der Schwellen DRLLRHKO und DRLLRHKU überwacht. Werden die Schwellen länger als die Entprellzeit TDRLLRHKX überschritten, wird das Luftmassenintegral imdrhkw\_IK getriggert. und darüber der I-Anteil gesperrt, bis die Luftmasse IMSDRLHKX durchgesetzt ist.

Ist das Bit B\_tehb, "Tankentlüftung hohe Beladung" gesetzt, wird der I-Anteil der LRHKC gesperrt, da der Integrator in diesem Falle falsch lernen würde. Der P-Anteil bleibt in diesem Falle aktiv, da er hilft Abgasprobleme zu reduzieren.

Mittels Codewort kann die Sperrung durch E\_kat aufgehoben werden.

### Sperrbedingung B\_frmax/B\_frmin

=====

Eine Begrenzung der Regelung vor Kat (B\_frim/B\_frmax) bedeutet, dass der Stelleingriff der LRSHK nicht mehr gegeben ist. Deshalb wird der P-Anteil nach der Entprellzeit TLRHFRXMON gesperrt. Um ein Toggeln von B\_frmin oder B\_frmax zu verhindern, dass durch das Wegschalten des P-Anteils und der daraus resultierenden ladiff-Änderung in der LRS auftreten würde, wird der P-Anteil erst nach der Sperrzeit TLRHFRXMOF freigegeben. In dieser Zeit kann der I-Anteil der LRS weiter lernen und damit zu einem permanenten Setzen der Begrenzung kommen. Da mit einem Stellgrößenverlauf von fr\_w, der in die Begrenzung führt eine Störung von ushk verbunden ist, wird durch B\_frmin oder B\_frmax der mlnka-Integrator gestartet und damit der I-Anteil gesperrt, bis die Luftmassenintegralschwelle MABVHKAX erreicht wird.

Um die Effekte der Alterung zu beschreiben, können über eine km-Schwelle die folgenden Parametern umgeschaltet werden:

- die Abgasmassenschwelle nach drlas-Auslösung von IMSDRLHKX auf IMSDRLHCAX
- die Kat-Temperaturschwellen TKATMLRH auf TKTMLRHCA  
TKATMLRHI auf TKTMHICAX
- die Abgasmassenschwelle nach LRKA oder lamsbrs-Auslösung von MABVHKAX auf MABVHKACX



**APP LRHKEB 3.40.0 Applikationshinweise**Vorgehen bei der Applikation der %LRHKEB:  
-----Codewort CLRSHK  
-----

Um während der Applikation die Behandlung des Adaptionswertes dlahi\_w beeinflussen zu können, wurde das Codewort CLRSNHK eingeführt. Die Bedeutung der einzelnen Steuerbits in CLRSNHK sind unter dem Block Anmerkungen beschrieben. Sinnvolle Kombinationen - dezimal dargestellt - sind nachfolgend aufgeführt:

CLRSHK = ungerade LRHKC gesperrt  
CLRSHK = 16 dlahi\_w wird bei Fehlerspeicher löschen mit dem Wert DLAHIINI resetiert  
ansonsten Defaultzustand für LRHKC  
CLRSHK = 24 dlahi\_w wird bei Motorstart mit dem Wert DLAHIINI resetiert

Parameter LRHKC  
-----

- Die Applikation der %LRS muß abgeschlossen sein
  - Untere Regelgrenze z.B. NLRHU = 1200/min  
Kennlinie RLRHUN abhängig von n
  - Obere Regelgrenze z.B. NLRHO = 3000/min  
Kennlinie RLRHON abhängig von n
- Die Kennlinien RLRNHUN und RLRNHON sind stark projektabhängig. Es dürfte jedoch eine Kennlinie mit 4 Stützstellen ausreichen, die zwischen NLRNHU und NLRNHO liegen.
- TLRHFRXMON Entprellzeit für B\_frmin-/B\_frmax-Bedingung 0.3 s
  - TLRHFRXMOF Entprellzeit für Abschalten B\_frmin-/B\_frmax-Bedingung 2.5 s bis 5 s
  - TKATMLRNH so wählen, daß Regelung ein bei Katttemperaturen > 300 ° C. Es gibt ein Katttemperaturmodell (%ATM), durch das die Katttemperatur tkatm gebildet wird.
  - TBRLRNH ist abhängig von den Kat-Eigenschaften und sollte mindestens zu 5 s gewählt werden. Durch dieses Label wird die Zeit definiert, die vergeht, bis nach Einschalten der LR das Sondensignal hinter Kat mit der Regellage der Regelung vor Kat korreliert ist.
  - drlas-Schwelle DRLLRHKO sollte so eingestellt werden, dass die positiven Lastgradienten erkannt werden, die auf die Sondenspannung hinter Kat durchschlagen: Vorschlagswert 1.0
  - drlas-Schwelle DRLLRHKU sollte so eingestellt werden, dass die negativen Lastgradienten erkannt werden, die auf die Sondenspannung hinter Kat durchschlagen: Vorschlagswert -1.0  
und DRLLRHKU
  - Entprellzeit für Erkennung drlas-Schwelle TDRLRHKX = 0.5 s

Applikation des Parameters IMSABHKAX:  
-----

Das Überschießen der Sondenspannung nach Ende der Funktion KAT-Ausräumen ist ein projektspezifisches Phänomen, das die LRHKC stört. Deshalb soll die LRHKC noch solange gesperrt werden, bis die Luftmasse IMSABHKAX durchgesetzt worden ist.

## FU GGLSVFH 1.50.0 Gebergröße für SULEV (1ms-Raster) für Sonden vor/hinter Kat u. hinter Front Kat

### FDEF GGLSVFH 1.50.0 Funktionsdefinition

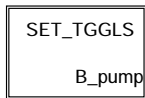
MAIN: Übersicht und Darstellung der Sondenspannungserfassung

Das Starten und Laden des Timers TGGLS ist von der Hardware abhängig. Deshalb wird der Timer TGGLS im Komponententreiber beschrieben.

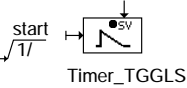
KTGGLS1.10 für ME7 und ME7.5  
KTGGLS2.10 für ME9

Werden von TGGLSmax = 5 ms und TTGLSmin = 3 ms die Grenzen überschritten, dann erfolgt bei der VS100 eine Warnung

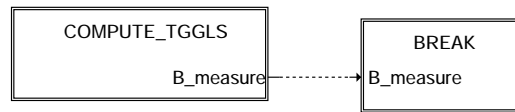
Contains condition for set of Timer\_TGGLS



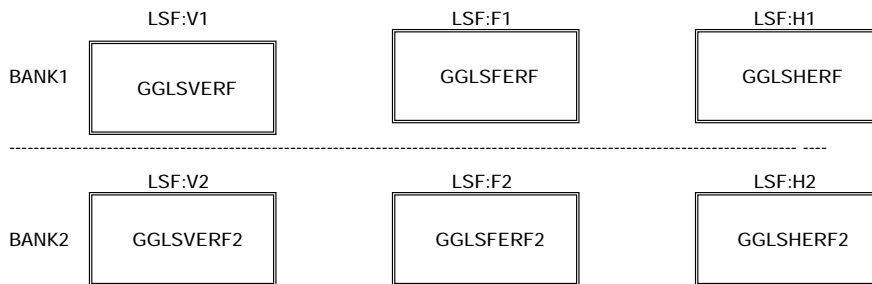
If B\_pump is true then Timer TGGLS is started



Contains condition for computation of Timer\_TGGLS

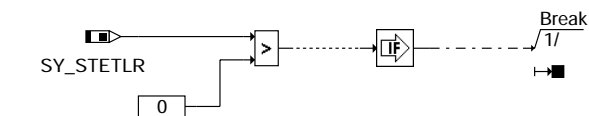
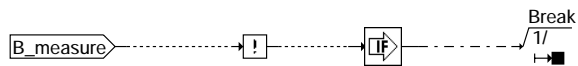


1ms\_raster for each functions, GGLSV, GGLSF, GGLSH



#### gglsvfh-main

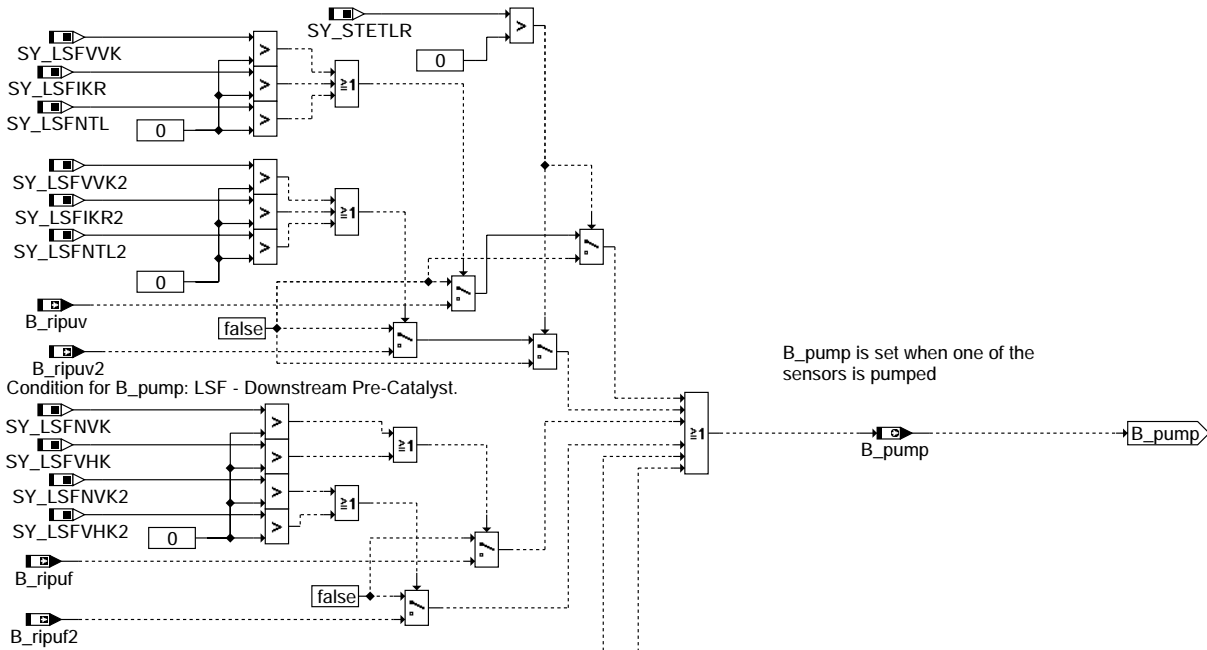
BREAK: Abschalten der Nichtberechnung des Timers TGGLS im 1m-Raster



#### gglsvfh-break

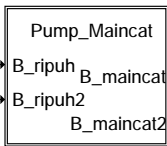
SET\_TGGLS: Bedingungen zum Setzen des Timers TGGLS

Condition for B\_pump: LSF - Upstream Catalyst.



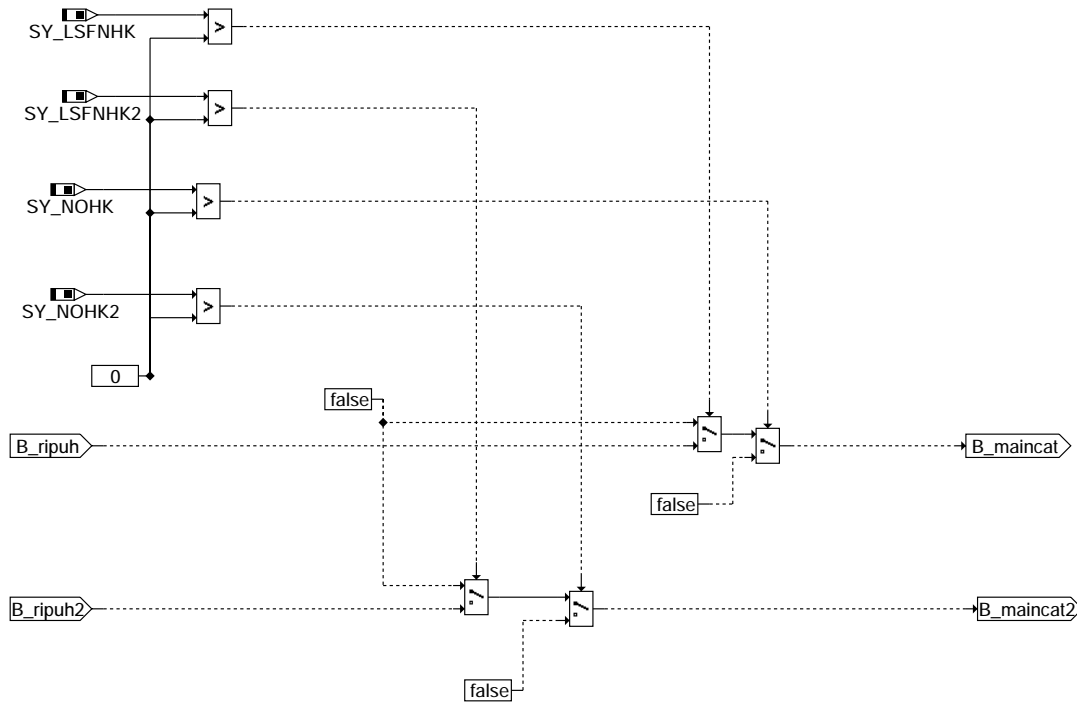
B\_pump is set when one of the sensors is pumped

Condition for B\_pump: LSF - Downstream 'Main' Catalyst.



gglsvfh-set-tgglS

Pump\_Maincat: Konfiguration zum Sperren der Bedingung B\_pump

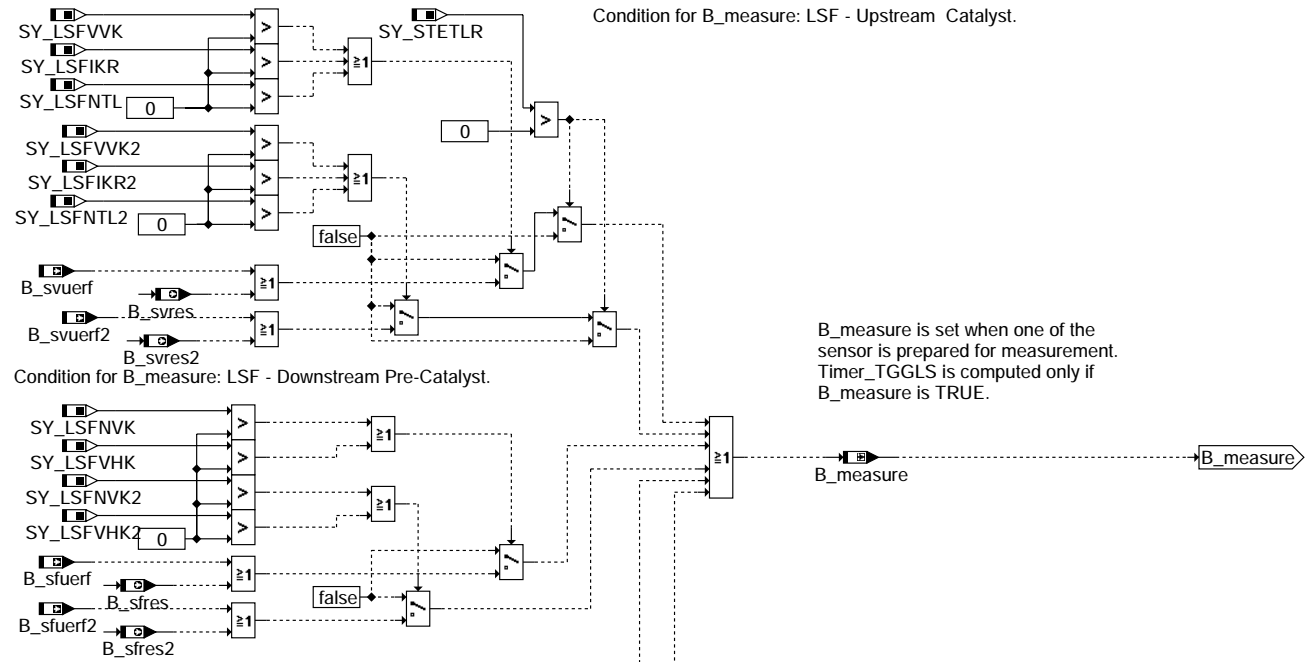


gglsvfh-pump-maincat

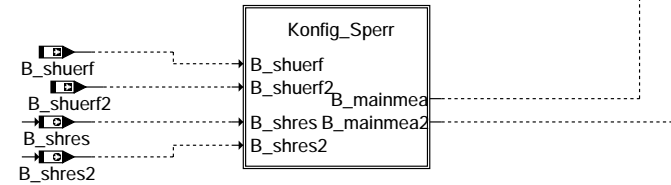
gglsvfh-set-tgglS

gglsvfh-pump-maincat

COMPUTE\_TGGLS: Bedingungen zum Berechnen des Timers TGGLS

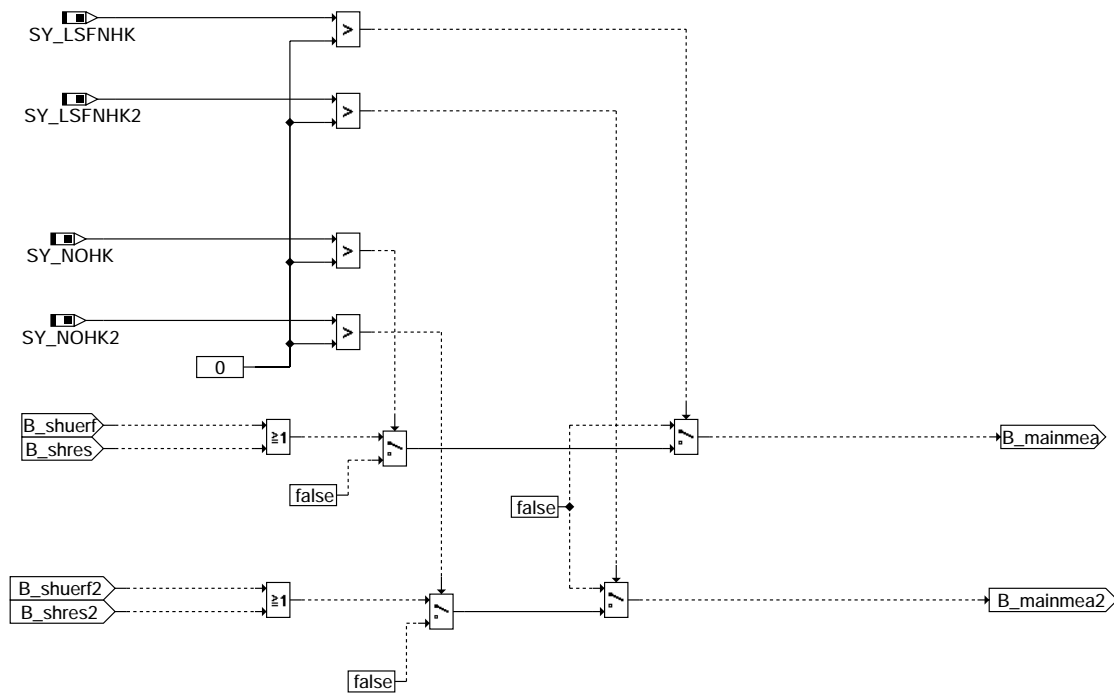


Condition for B\_measure: LSF - Downstream Main Catalyst.



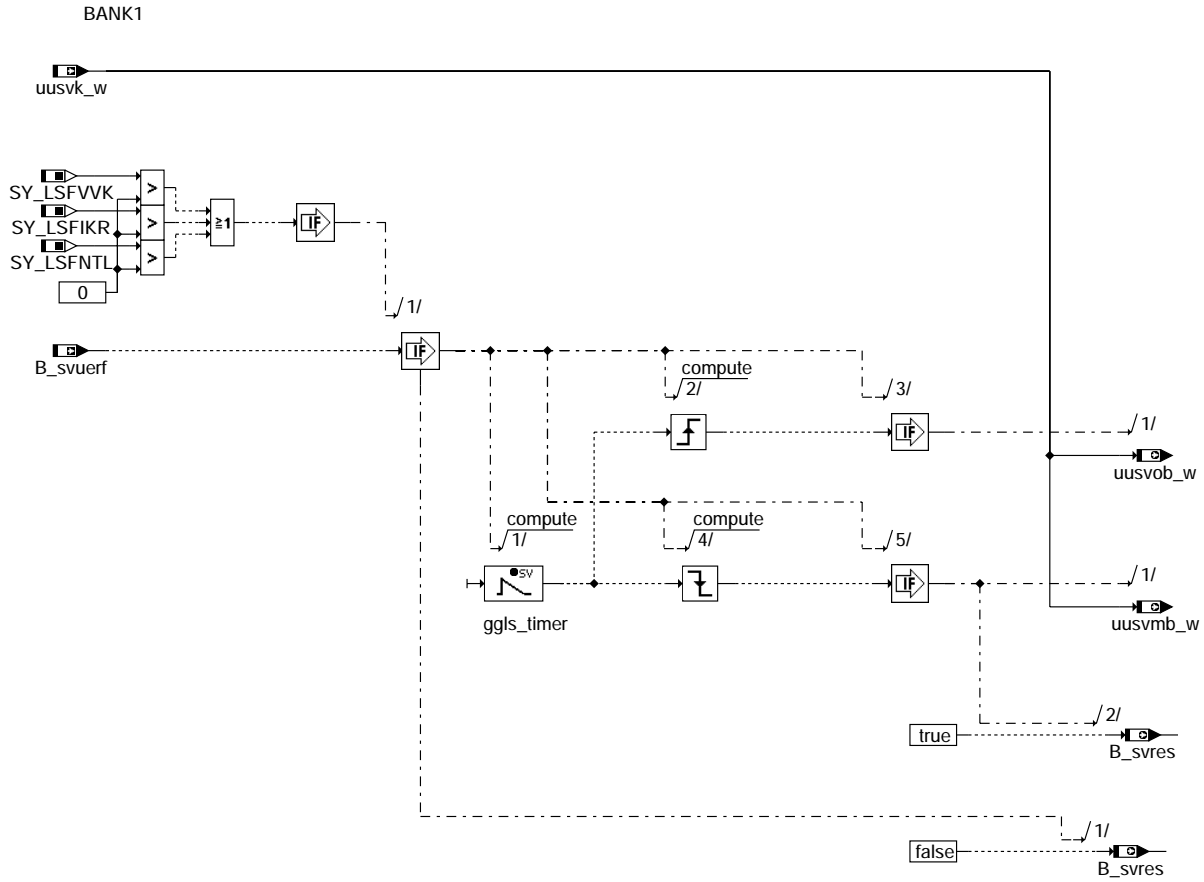
gglsvfh-compute-tgglS

Konfig\_Sperr: Koffiguration zum Sperren der Bedingung B\_measure



gglsvfh-konfig-sperr

GGLSVRF: Erfassung der unbelasteten und belasteten Sondenspannung im 1 ms-Raste rvor KAT, Bank1

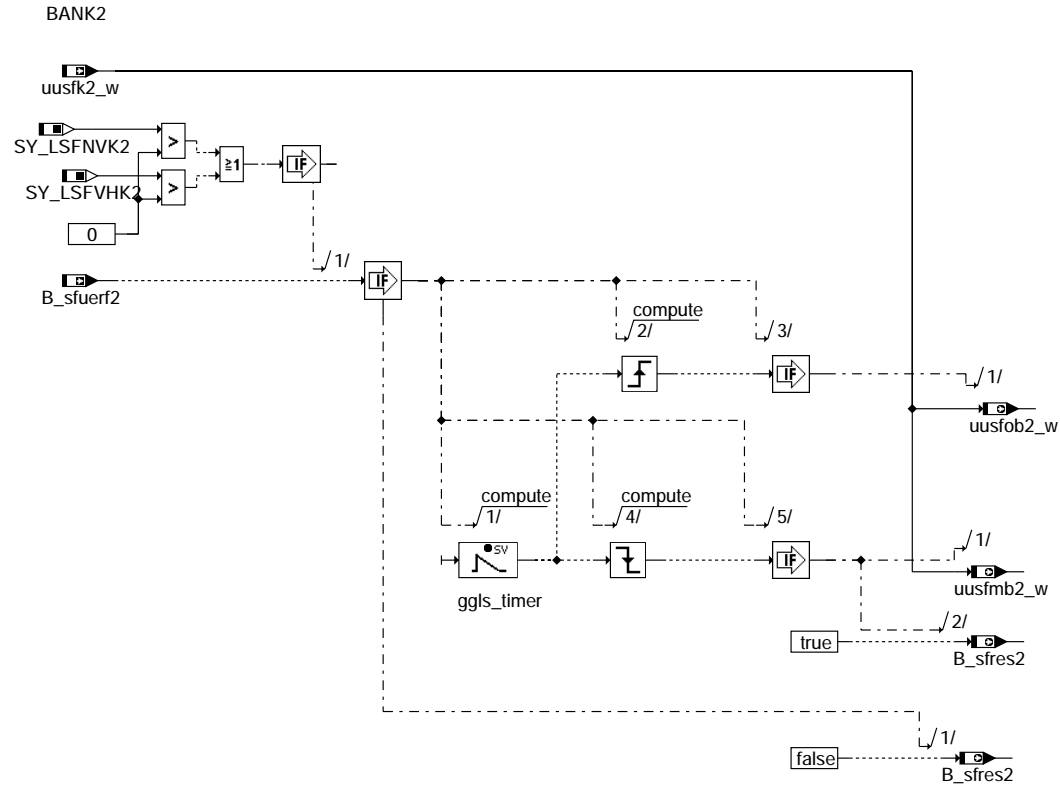


gglsvfh-gglsvrf

gglsvfh-gglsvrf



GGLSFERF2: Erfassung der unbelasteten und belasteten Sondenspannung im 1 ms-Raster h. Front KAT, Bank2

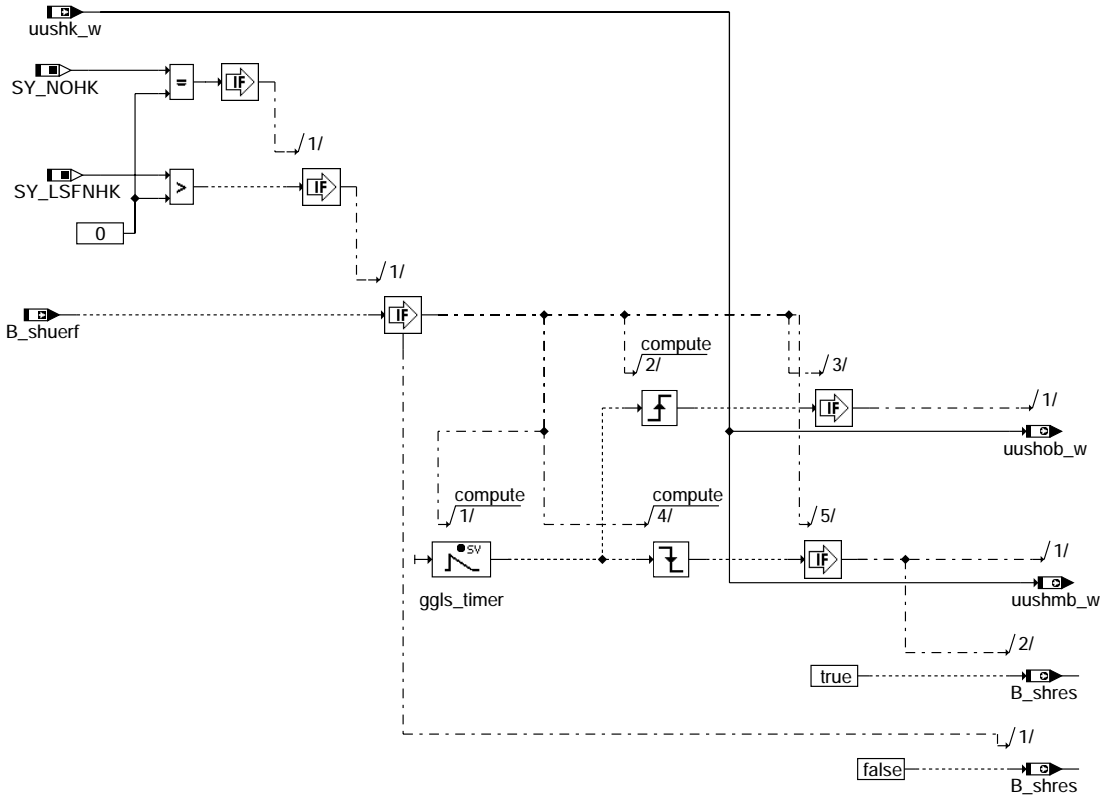


gglsvfh-gglserf2

gglsvfh-gglserf2

GGLSHERF: Erfassung der unbelasteten und belasteten Sondenspannung im 1 ms-Raster hinter KAT, Bank1

BANK1

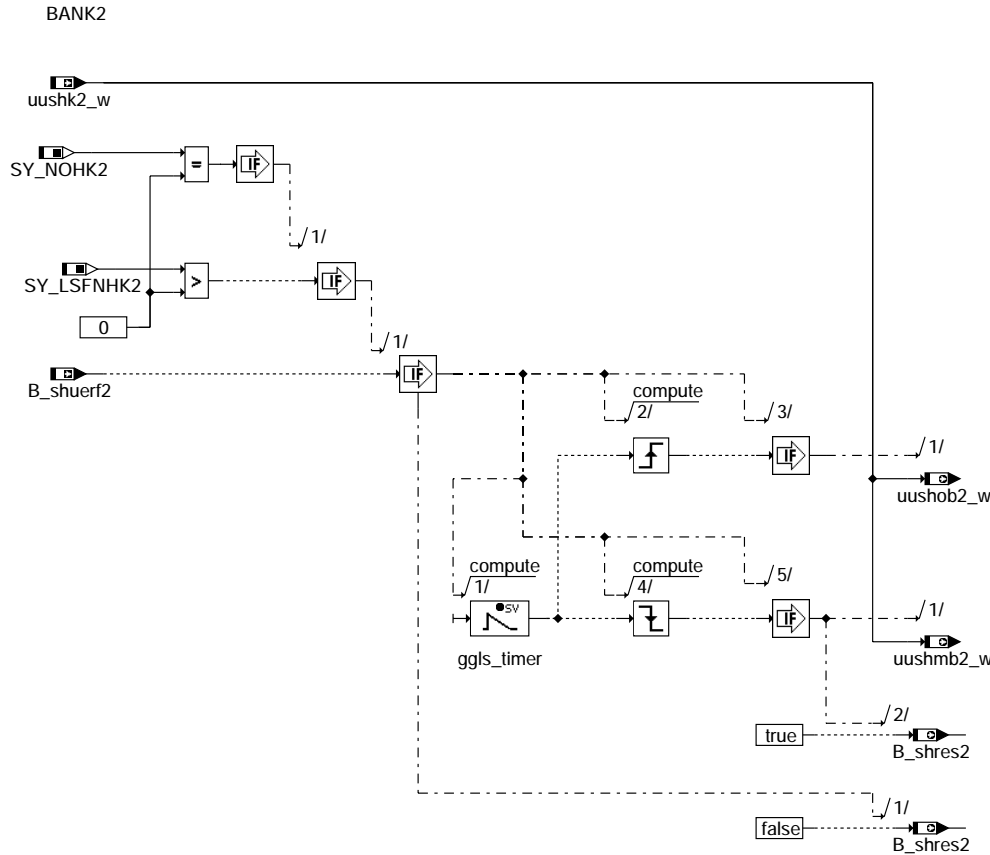


gglsvfh-gglsherf

gglsvfh-gglsherf



GGLSHERF2: Erfassung der unbelasteten und belasteten Sondenspannung im 1 ms-Raster hinter KAT, Bank2



gglsvfh-gglshef2

## ABK GGLSVFH 1.50.0 Abkürzungen

### Systemkonstante

SY\_LSFIKR  
SY\_LSFIKR2  
SY\_LSFNHK  
SY\_LSFNHK2  
SY\_LSFNTL  
SY\_LSFNTL2  
SY\_LSFNVK  
SY\_LSFNVK2  
SY\_LSFVHK  
SY\_LSFVHK2  
SY\_LSFVVK  
SY\_LSFVVK2  
SY\_NOHK  
SY\_NOHK2  
SY\_STETLR

### Art Bezeichnung

SYS (REF) Systemkonstante LSF im Krümmer  
SYS (REF) Systemkonstante LSF im Krümmer, Bank2  
SYS (REF) Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator  
SYS (REF) Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2  
SYS (REF) Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader  
SYS (REF) Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader, Bank2  
SYS (REF) Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden  
SYS (REF) Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2  
SYS (REF) Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator  
SYS (REF) Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator, Bank2  
SYS (REF) Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator  
SYS (REF) Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator, Bank2  
SYS (REF) Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat  
SYS (REF) Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat, Bank2  
SYS (REF) Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden

### Variable

### Quelle

### Referenziert von

### Art

### Bezeichnung

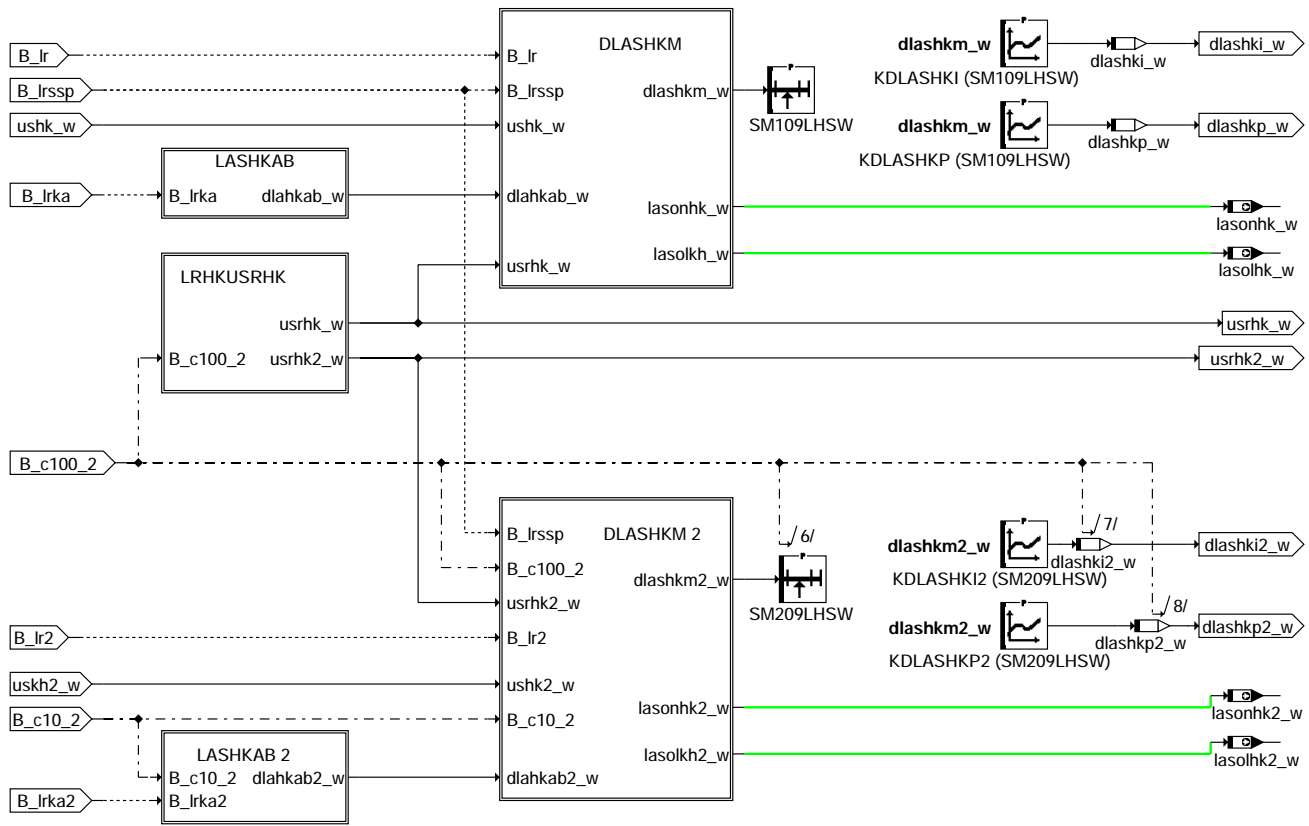
| Variable  | Quelle  | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                               |
|-----------|---------|------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| B_measure | GGLSVFH |                  | LOK | Bedingung Timer TGGLS wird nicht berechnet,                               |
| B_pump    | GGLSVFH |                  | AUS | Bedingung Starten des Timers TTGLS                                        |
| B_ripuf   |         | GGLSVFH          | EIN | Bedingung Strom-Pumpen für Sonde hinter Front KAT                         |
| B_ripuf2  |         | GGLSVFH          | EIN | Bedingung Strom-Pumpen für Sonde hinter Front KAT Bank2                   |
| B_ripuh   | GGLSH   | GGLSVFH          | EIN | Bedingung Strom-Pumpen für Sonde hinter KAT                               |
| B_ripuh2  | GGLSH   | GGLSVFH          | EIN | Bedingung Strom-Pumpen für Sonde hinter KAT Bank2                         |
| B_ripuv   |         | GGLSVFH          | EIN | Bedingung Strom-Pumpen für Sonde vor KAT                                  |
| B_ripuv2  |         | GGLSVFH          | EIN | Bedingung Strom-Pumpen für Sonde vor KAT Bank2                            |
| B_sfres   | GGLSVFH |                  | AUS | Bedingung B_sfres wird B_sfuerf im 1ms-Zeittraster zurückzusetzen         |
| B_sfres2  | GGLSVFH |                  | AUS | Bedingung B_sfres2 wird B_sfuerf2 im 1ms-Zeittraster zurückzusetzen Bank2 |
| B_sfuerf  |         | GGLSH, GGLSVFH   | EIN | Bedingung Sondenspannung hinter Front KAT erfassen                        |
| B_sfuerf2 |         | GGLSH, GGLSVFH   | EIN | Bedingung Sondenspannung hinter Front KAT erfassen Bank2                  |
| B_shres   | GGLSVFH | GGLSH            | AUS | Bedingung B_shres wird B_shuerf im 1ms-Zeit-Raster zurückzusetzen         |
| B_shres2  | GGLSVFH | GGLSH            | AUS | Bedingung B_shres2 wird B_shuerf2 im 1ms-Zeittraster zurückzusetzen Bank2 |
| B_shuerf  | GGLSH   | GGLSVFH          | EIN | Bedingung Sondenspannung hinter KAT erfassen                              |
| B_shuerf2 | GGLSH   | GGLSVFH          | EIN | Bedingung Sondenspannung hinter KAT erfassen Bank2                        |
| B_svres   | GGLSVFH |                  | AUS | Bedingung B_svres wird B_svuerf im 1ms-Zeittraster zurückzusetzen         |
| B_svres2  | GGLSVFH |                  | AUS | Bedingung B_svres2 wird B_svuerf2 im 1ms-Zeittraster zurückzusetzen Bank2 |
| B_svuerf  |         | GGLSH, GGLSVFH   | EIN | Bedingung Sondenspannung vor KAT erfassen                                 |





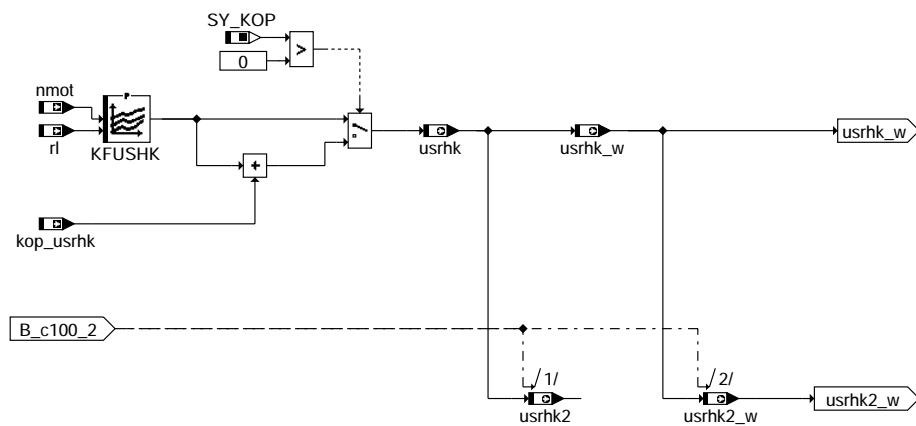
LRHKLA : Ermittlung der Regeldifferenz auf Lambdaebene  
=====

### LRHKLA: Ermittlung der Regeldifferenz auf Lambdaebene



### lrshkc-lrhkla

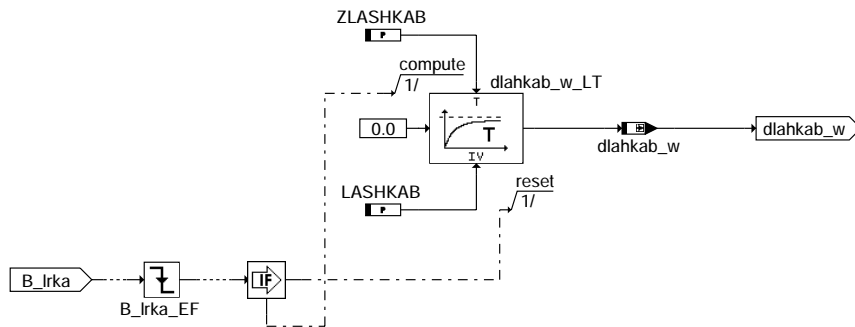
LRHKUSRHK : Bereitstellung Sollspannung  
=====



### lrshkc-lrhkusrhk

LASHKAB : Sollwertanhebung nach Kat-Ausräumen

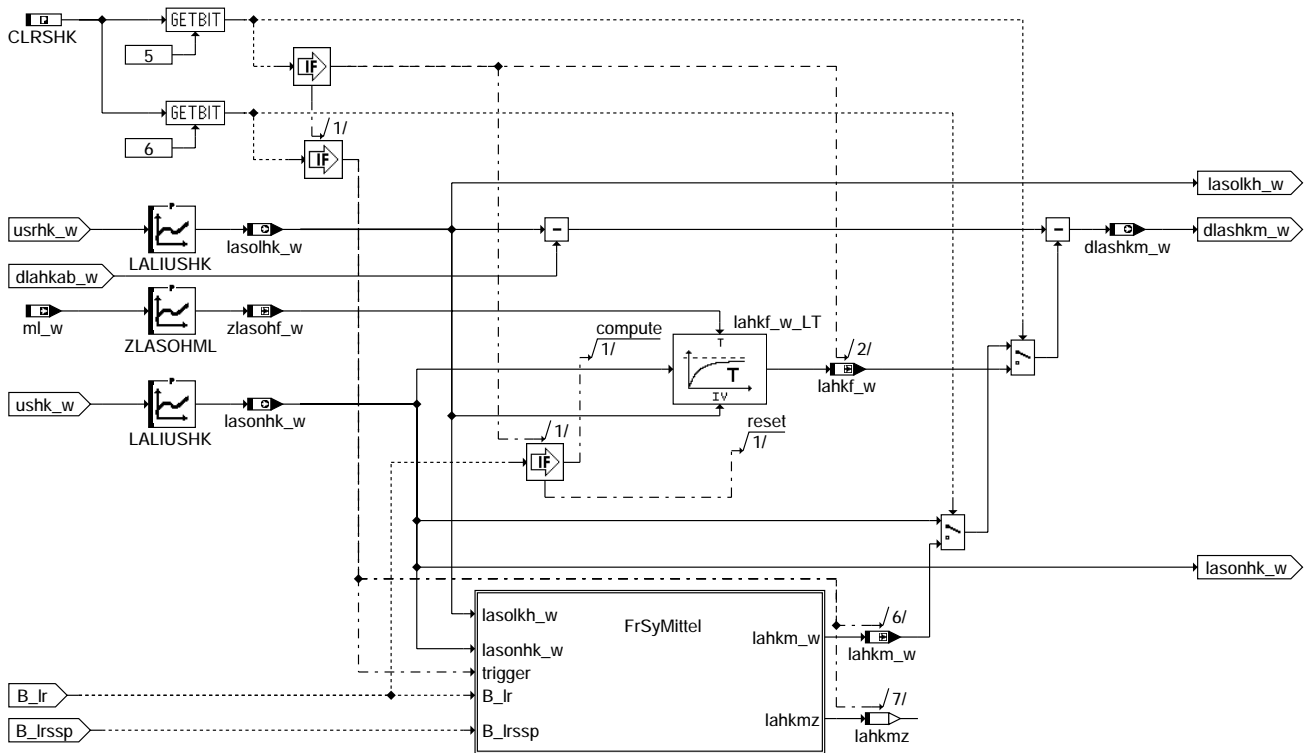
### LASHKAB



### lrshkc-lashkab

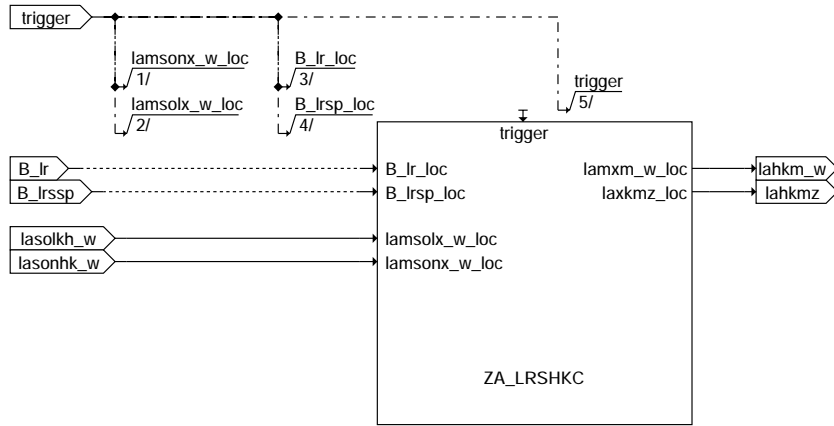
DLAHSKM: Auswahl fr-synchroner Lambdamittelwert / Mittelwert durch Filterung / linearisiertes Lambda direkt

### DLASHKM: Auswahl fr-synchroner Lambdamittelwert / Mittelwert durch Filterung / linearisiertes Lambda direkt

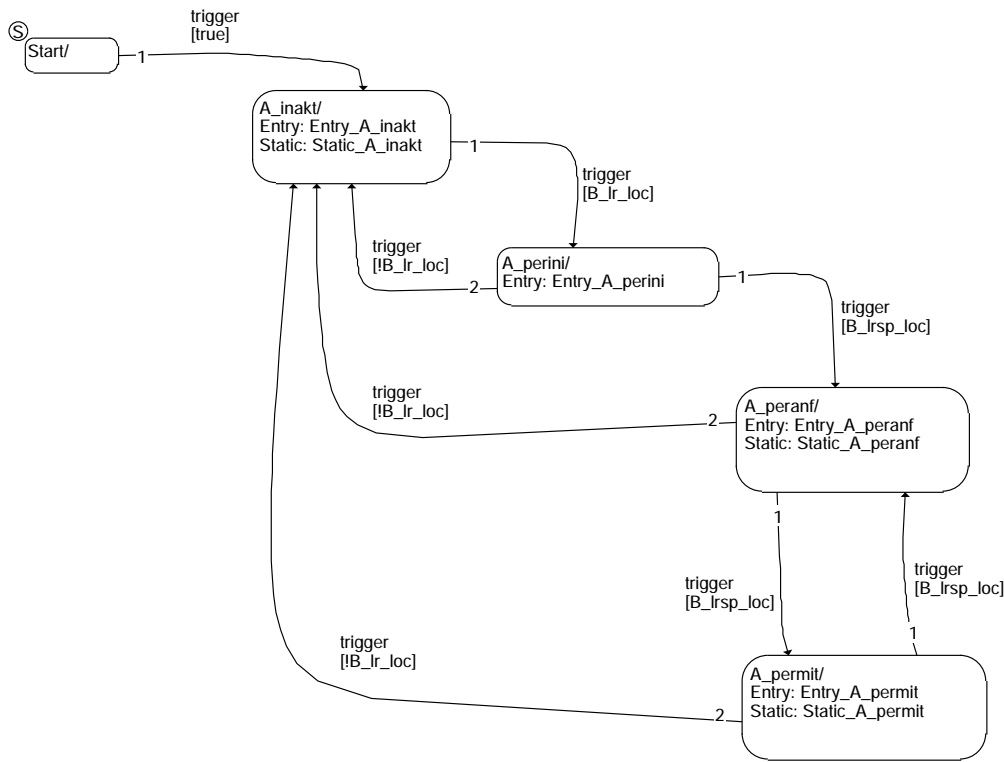


### lrshkc-dlashkm

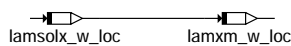
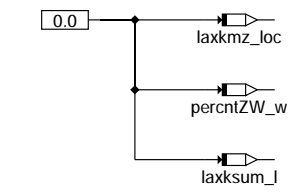
LAHKMA : fr-synchrone Mittelwertbildung  
=====



**lrshkc-frsymittel**



**lrshkc-zlrskama**



**lrshkc-a-inakt**

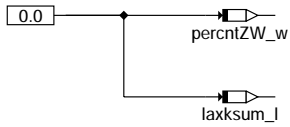
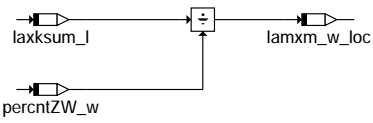
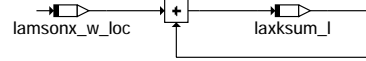
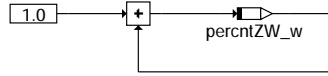
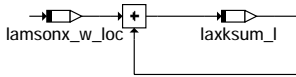
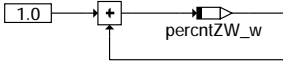
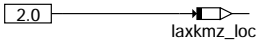
lrshkc-frsymittel

lrshkc-zlrskama

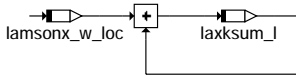
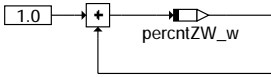
lrshkc-a-inakt



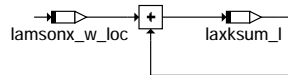
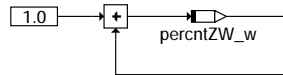
### Irshkc-a-perini



### Irshkc-a-peranf



### Irshkc-a-permit



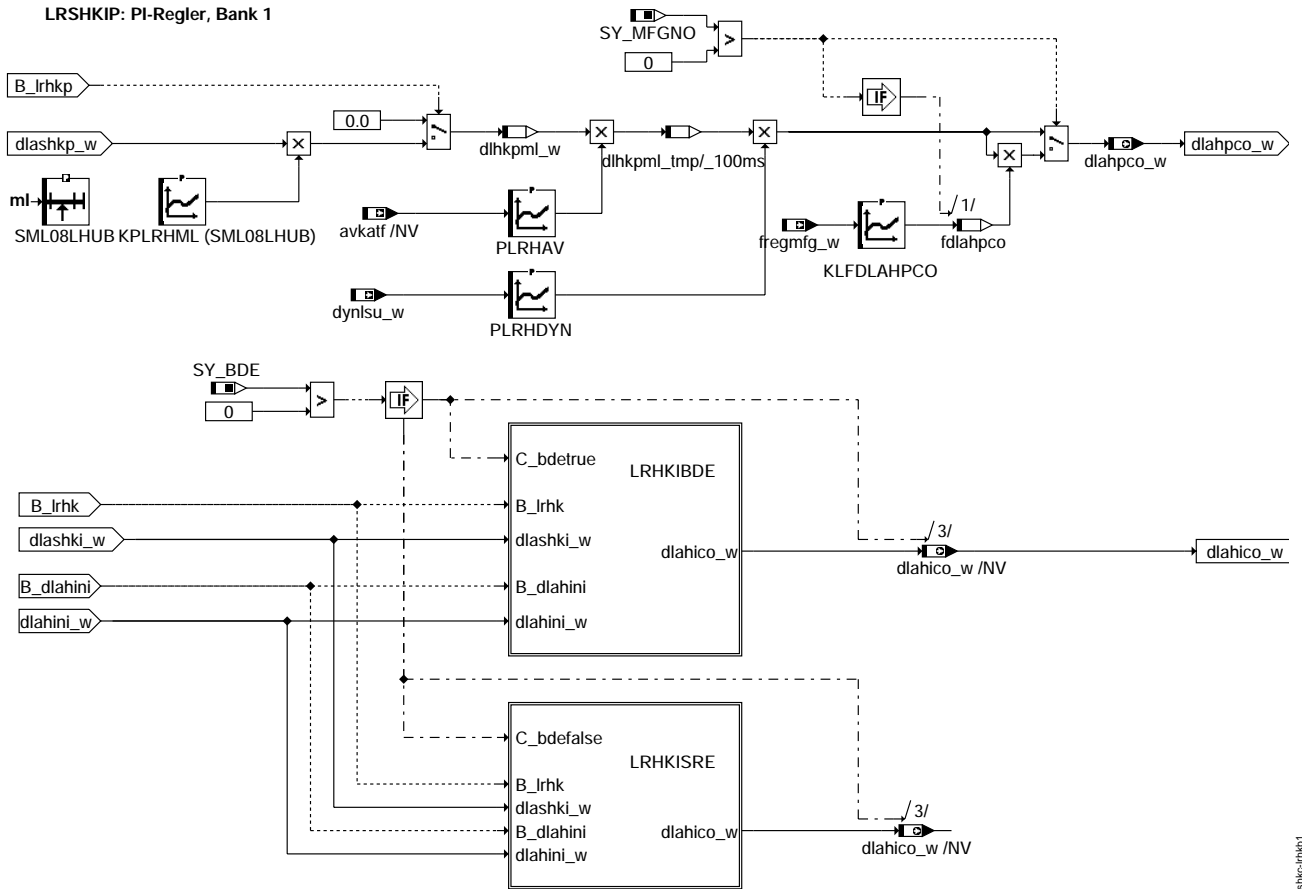
Irshkc-a-perini

Irshkc-a-peranf

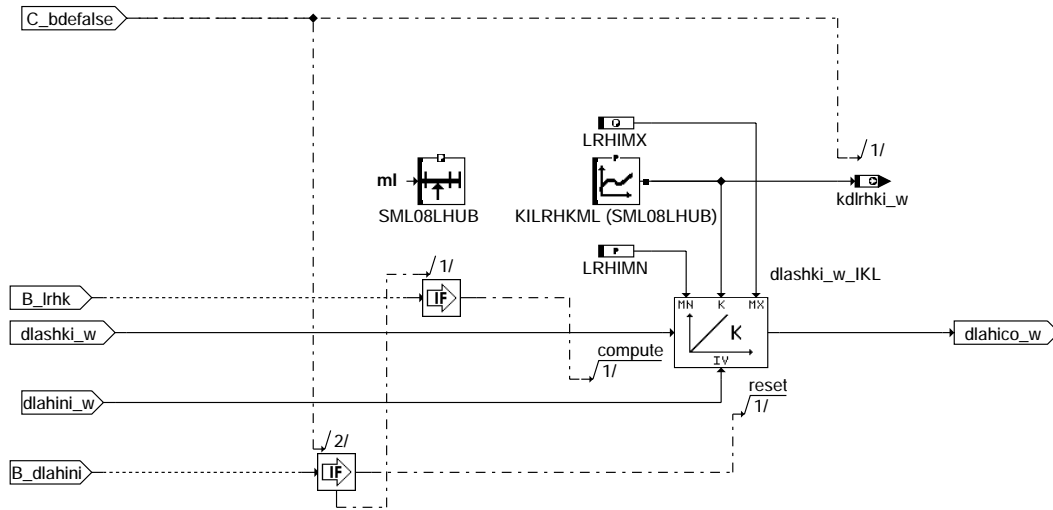
Irshkc-a-permit

LRHKIP: PI-Regler hinter Kat, Bank1  
=====

### LRSHKIP: PI-Regler, Bank 1



### Irshkc-Irhkb1

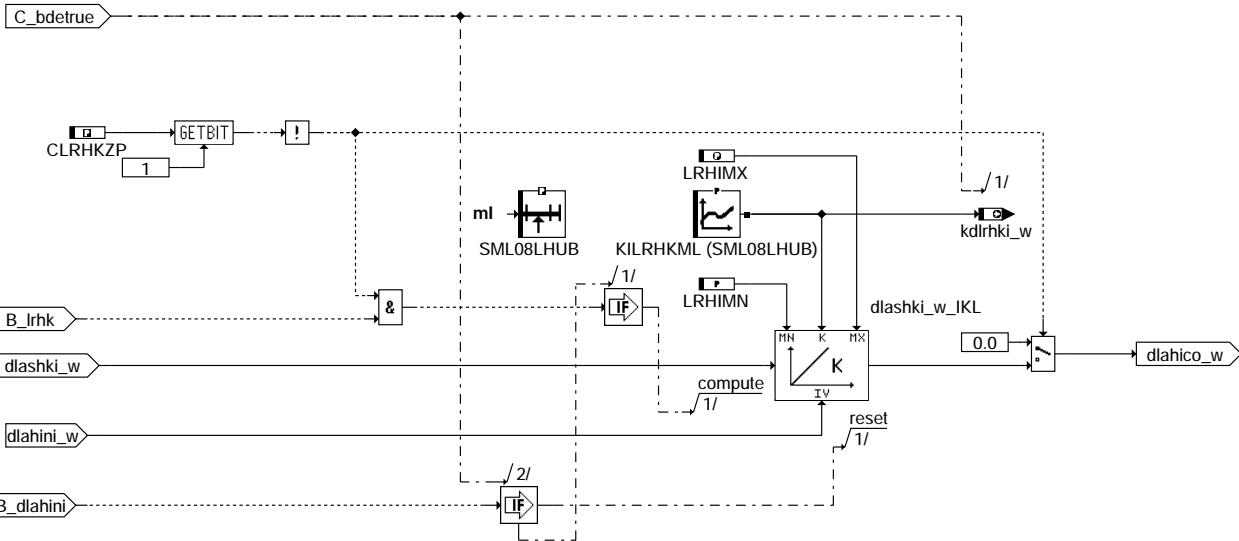


### Irshkc-Irhkire

Irshkc-Irhkb1

Irshkc-Irhkire

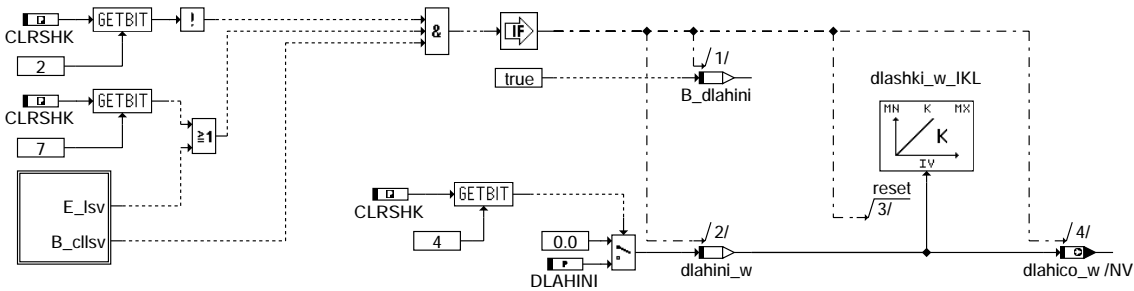




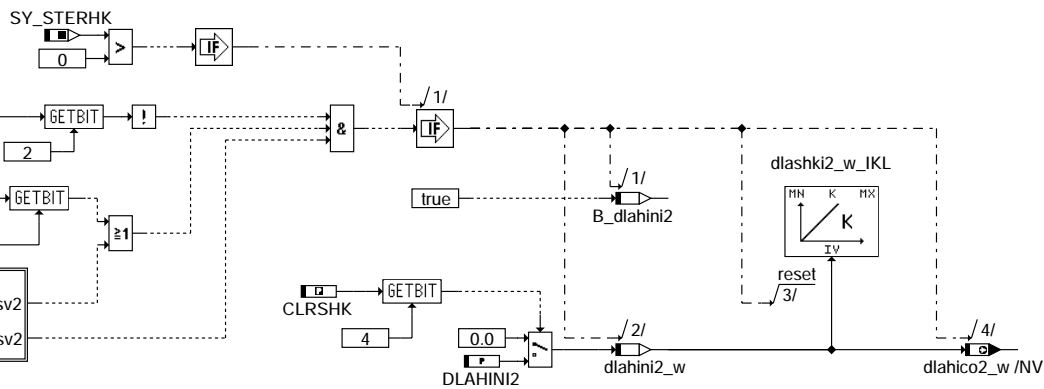
**Irshkc-Irshkibde**

FCMCLR : Prozess Fehlerspeicher löschen  
=====

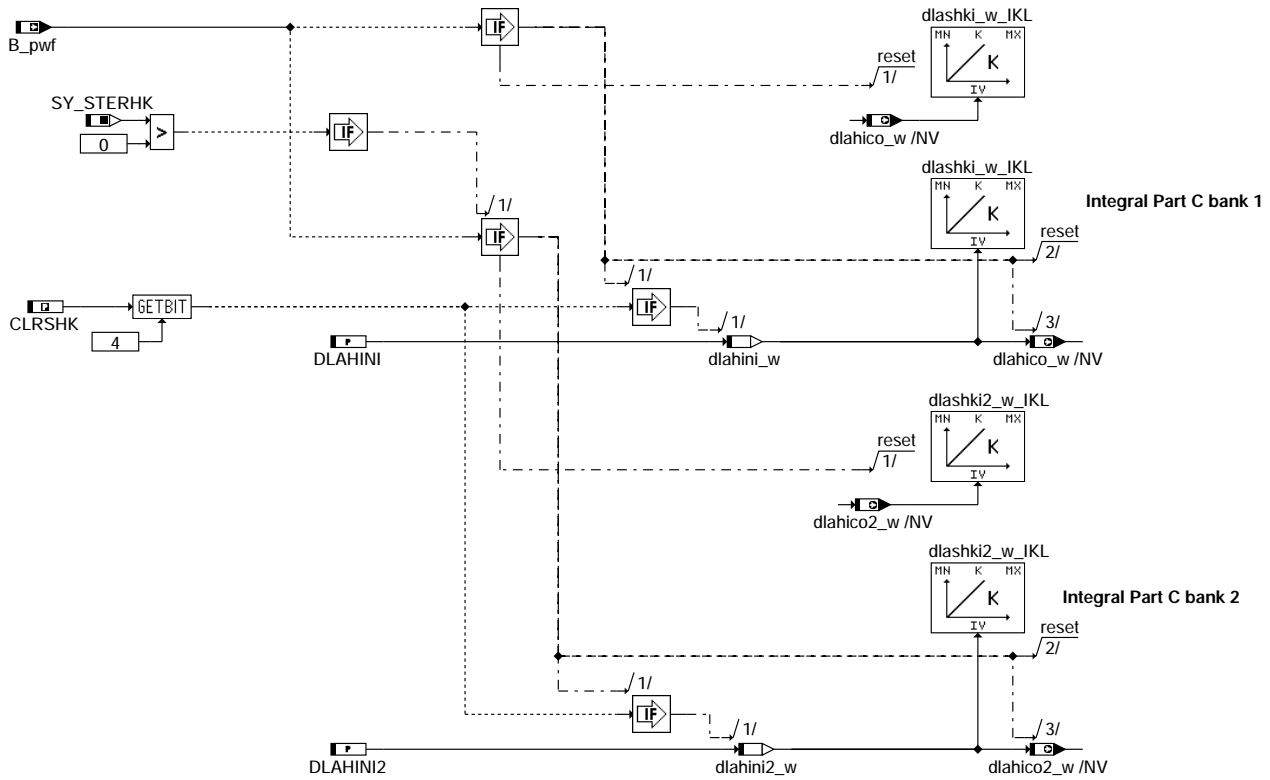
**LRHK\_FCMCLR: Initialisierungs-Bedingung und Initialisierungs-Wert für LRHK-Integratoren**



**Irshkc-fcmclr**



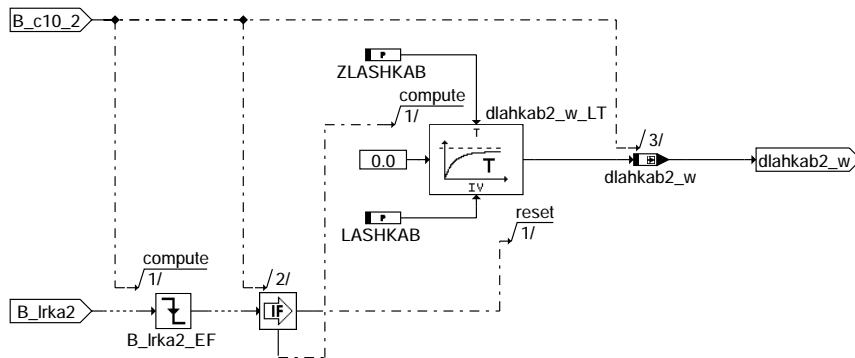
### LRHK\_INI: Initialisierungs-Bedingung und Initialisierungs-Wert für LRHK-Integratoren



#### lrshkc-init

LASHKAB2 : Sollwertanhebung nach Kat-Ausräumen, Bank 2

#### LASHKAB 2



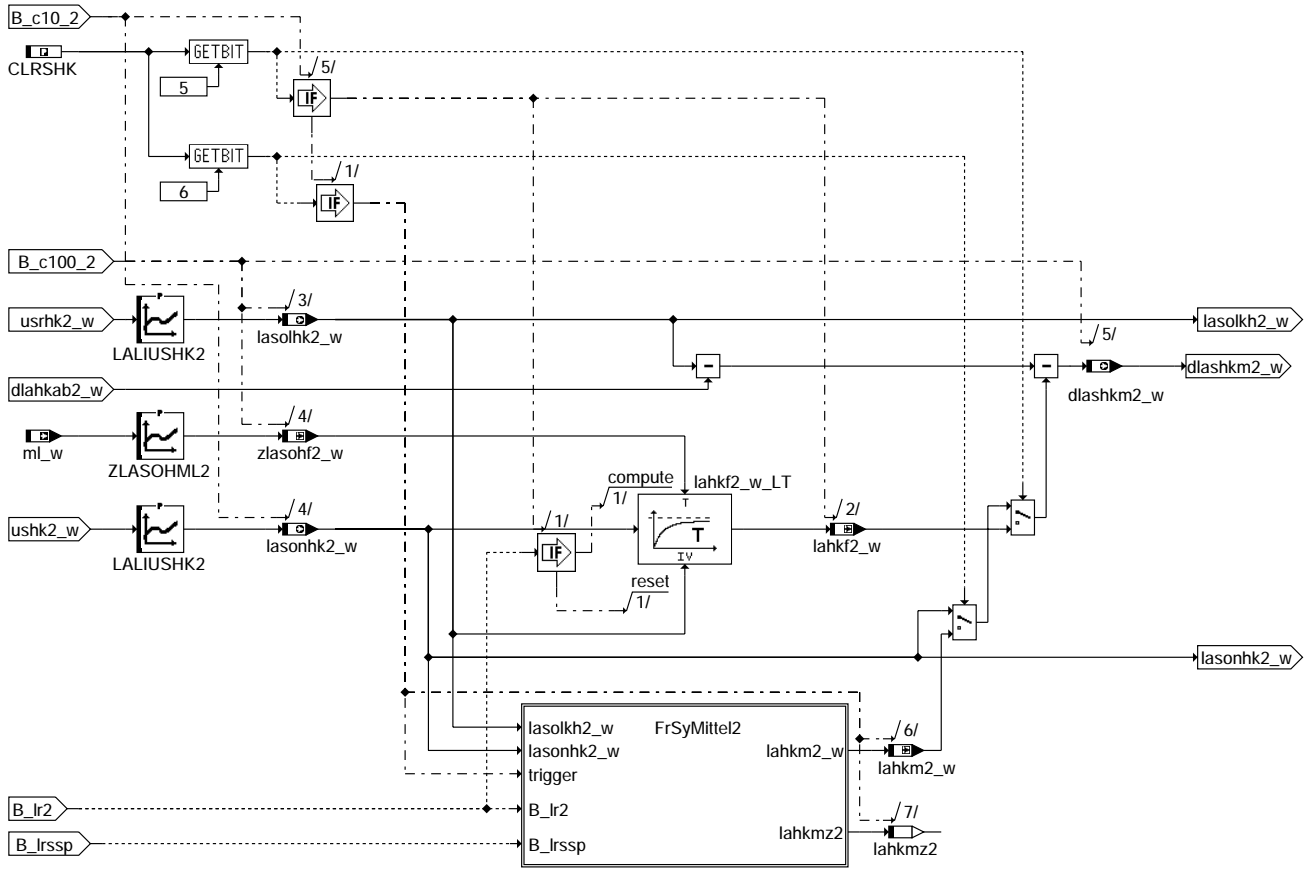
#### lrshkc-lashkab-2

lrshkc-init

lrshkc-lashkab-2

DLAHKSM2: Auswahl fr-synchroner Lambdamittelwert / Mittelwert durch Filterung / linearisiertes Lambda direkt, Bank 2

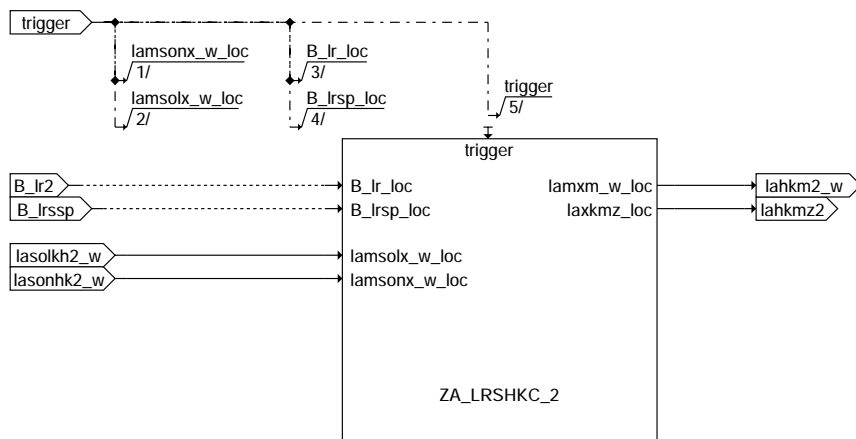
### DLASHKM2: Auswahl fr-synchroner Lambdamittelwert / Mittelwert durch Filterung / linearisiertes Lambda direkt



lrshkc-dlashkm2

### lrshkc-dlashkm-2

FRSYMittel2 : fr-synchrone Mittelwertbildung, Bank 2

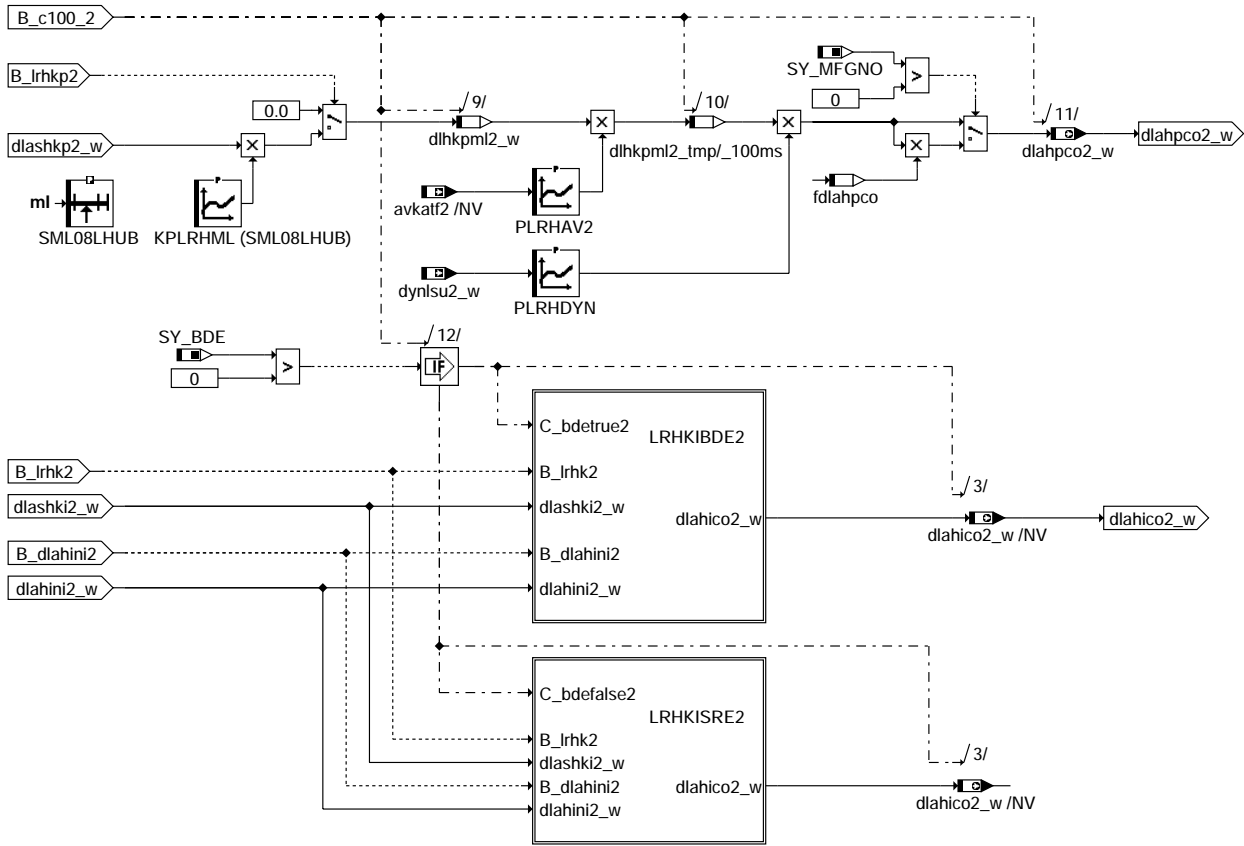


lrshkc-frsymittel2

### lrshkc-frsymittel2

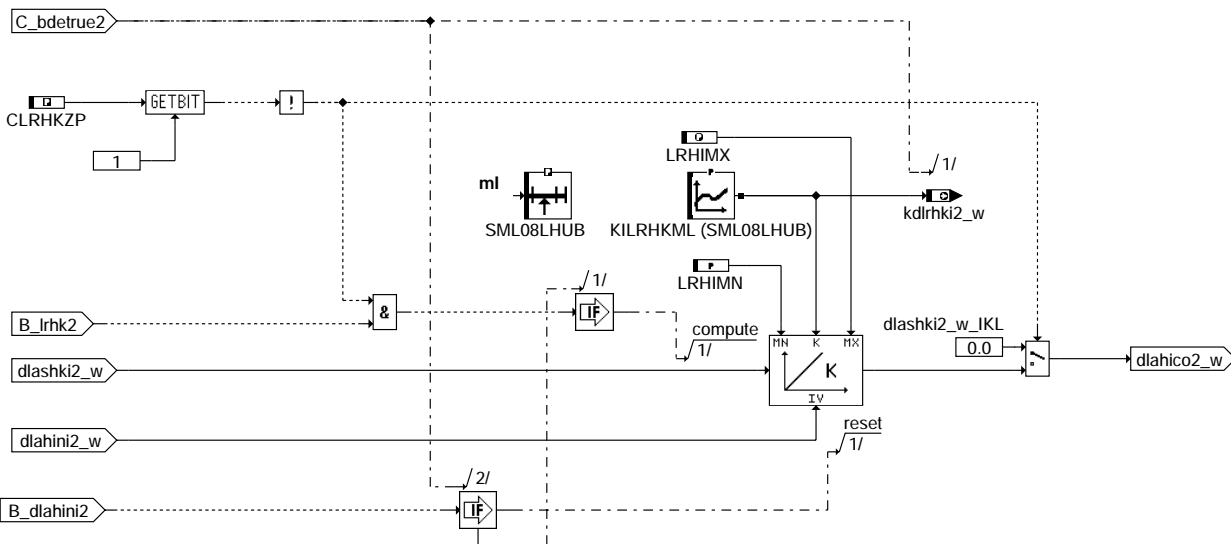
LRHKB2 : PI-Regler hinter Kat mit Einschaltbedingungen, Bank2

### LRHKIP2: PI-Regler, Bank 2

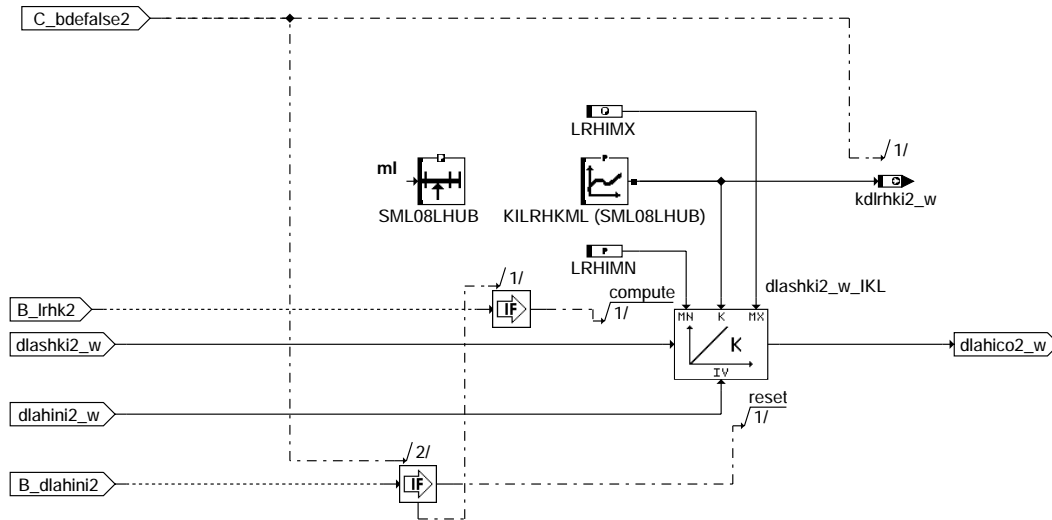


### lrshkc-irhkb2

LRHKIP2: PI-Regler, Bank2



### lrshkc-irhkibde2



**lrshkc-lrhkisre2**

**ABK LRSHKC 6.30.0 Abkürzungen**

| Parameter  | Source-X   | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|------------|------------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| CLRHKZP    |            |          | FW (REF) | Codewort Modus kontinuierlich oder Zweipunkt                                     |
| CLRSHK     |            |          | FW (REF) | Codewort für Freigabe LRSHK und Auswahl Initialisierung                          |
| DLAHINI    |            |          | FW       | Initwert Integrator dlahi der stetigen LRHK                                      |
| DLAHINI2   |            |          | FW       | Initwert Integrator dlahi der stetigen LRHK, Bank2                               |
| KDLASHKI   | dlashkm_w  |          | KL       | Kennlinie über dlashkm, Bewertungsfaktor für I-Anteil in der LRHK                |
| KDLASHKI2  | dlashkm2_w |          | KL       | Kennlinie über dlashkm, Bewertungsfaktor für I-Anteil in der LRHK, Bank 2        |
| KDLASHKP   | dlashkm_w  |          | KL       | Kennlinie über dlashkm_w, Bewertungsfaktor für P-Anteil in der LRHK              |
| KDLASHKP2  | dlashkm2_w |          | KL       | Kennlinie über dlashkm_w, Bewertungsfaktor für P-Anteil in der LRHK, Bank 2      |
| KFUSHK     | nmot       | rl       | KF       | Sondenspannungssollwert für Regelung hinter Kat. (statt KFUSRHK für Variantenk.) |
| KILRHKML   | ml         |          | KL       | I-Anteil fuer stetige LRHK                                                       |
| KLFDLAHPCO | fregmfg_w  |          | KL       | Faktor für dlahpco_w                                                             |
| KPLRHML    | ml         |          | KL       | P-Anteil fuer stetige LRHK                                                       |
| LALIUSHK   | ushk_w     |          | KL       | Lambdalinierisierung, Sonde hinter Katalysator, Quantisierung 0...<2             |
| LALIUSHK   | usrhk_w    |          | KL       | Lambdalinierisierung, Sonde hinter Katalysator, Quantisierung 0...<2             |
| LALIUSHK2  | ushk2_w    |          | KL       | Lambdalinierisierung, Sonde hinter Katalysator, Quantisierung 0...<2, Bank 2     |
| LALIUSHK2  | usrhk2_w   |          | KL       | Lambdalinierisierung, Sonde hinter Katalysator, Quantisierung 0...<2, Bank 2     |
| LASHKAB    |            |          | FW       | Startwert für dynamische Sollwertanhebung (lamsolh) in der LRHK                  |
| LRHIMN     |            |          | FW       | minimale Integratorgrenze der stetigen LRHK                                      |
| LRHIMX     |            |          | FW       | maximale Integratorgrenze der stetigen LRHK                                      |
| PLRHAV     | avkatf     |          | KL       | Wichtungsfaktor des P-Anteils in der LRHK über KAT-Alterung                      |
| PLRHAV2    | avkatf2    |          | KL       | Wichtungsfaktor des P-Anteils in der LRHK über KAT-Alterung Bank 2               |
| PLRHDYN    | dynlsu2_w  |          | KL       | Wichtungsfaktor des P-Anteils in der LRHK über dem LSU-Dynamikwert dynlsu_w      |
| PLRHDYN    | dynlsu_w   |          | KL       | Wichtungsfaktor des P-Anteils in der LRHK über dem LSU-Dynamikwert dynlsu_w      |
| SM109LHSW  | dlashkm_w  |          | SV       | dlashk_w abhängige Stützstellen (Anzahl 9)                                       |
| SM209LHSW  | dlashkm2_w |          | SV       | dlashk2_w abhängige Stützstellen (Anzahl 9)                                      |
| SML08LHUB  | ml         |          | SV (REF) | ml abhängige Stützstellen (Anzahl 8)                                             |
| ZLASHKAB   |            |          | FW       | Zeitkonstante für Abregelung der dyn. Sollwertanhebung (dlasokab) rin der LRHK   |
| ZLASOHL    | ml_w       |          | KL       | Zeitkonstante für PT1-Filter des Pseudo-Lambda hinter Kat                        |
| ZLASOHL2   | ml_w       |          | KL       | Zeitkonstante für PT1-Filter des Pseudo-Lambda hinter Kat, Bank 2                |

**Systemkonstante**

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                               |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE    | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                 |
| SY_KOP    | SYS (REF) | Korrekturprogrammierungs-Schnittstelle in diversen Funktionen freigegeben |
| SY_MFGNO  | SYS (REF) | Funktion Magerfreigabe für NOx-Speicher/katalysator vorhanden             |
| SY_STERHK | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat                               |

**Variable**

| Variable   | Quelle | Referenziert von    | Art | Bezeichnung                                           |
|------------|--------|---------------------|-----|-------------------------------------------------------|
| avkatf     | DKATSP | LRSHKC, LRSKA       | EIN | Amplitudenverhältnis laafh/laafv gefiltert            |
| avkatf2    | DKATSP | LRSHKC, LRSKA       | EIN | Amplitudenverhältnis laafh/laafv gefiltert Bank2      |
| B_cls      |        | DLSSA, LRSHKC, SAL- | EIN | Fehlerpfad in DLSV löschen.                           |
| B_cls2     |        | SU                  |     |                                                       |
| B_cls2     |        | DLSSA, LRSHKC, SAL- | EIN | Fehlerpfad in DLSV löschen. Bank2                     |
| B_cls2     |        | SU                  |     |                                                       |
| B_dlahini  | LRSHKC |                     | LOK | Bedingung Intilliasierung Integralanteil LRSHK        |
| B_dlahini2 | LRSHKC |                     | LOK | Bedingung Intilliasierung Integralanteil LRSHK, Bank2 |
| B_lr       | LRSEB  | BGLAMOD, DCFLLR,-   | EIN | LREB: Bedingung Lambdaeregelung (vor Kat); (Bank 1)   |
| B_lr       | LRSEB  | DCV, DFRST,-        |     |                                                       |
| B_lr2      | LRSEB  | DKATSPEB, ...       | EIN | Bedingung Lambdaeregelung (vor Kat); Bank 2           |
| B_lr2      | LRSEB  | BGLAMOD, DCFLLR,-   | EIN | Bedingung Lambdaeregelung (vor Kat); Bank 2           |
| B_lr2      | LRSEB  | DCV, DFRST,-        |     |                                                       |
| B_lr2      | LRSEB  | DKATSPEB, ...       |     |                                                       |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                       |
|------------|----------|------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| B_Irhk     | LRHKEB   | DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, LRSHKC,-<br>TKMWWL         | EIN | Bedingung Lambdaregelung hinter Kat                                               |
| B_Irhk2    | LRHKEB   | DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, LRSHKC,-<br>TKMWWL         | EIN | Bedingung Lambdaregelung hinter Kat (Bank 2)                                      |
| B_Irhkp    | LRHKEB   | BGLAMABM, DICLSU,<br>DLSAHK, DPLLSU,-<br>LRSHKC, ... | EIN | LRHK: Freigabebedingung P-Anteil Lambdaregelung hinter Kat                        |
| B_Irhkp2   | LRHKEB   | BGLAMABM, DICLSU,<br>DLSAHK, DPLLSU,-<br>LRSHKC, ... | EIN | LRHK Bank2: Freigabebedingung P-Anteil Lambdaregelung hinter Kat                  |
| B_Irka     | LRSKA    | BGLAMABM,<br>DKATSPEB, LRHKEB,<br>LRSHKC, TKMWWL     | EIN | Bedingung Katalysator-Ausräumen                                                   |
| B_Irka2    | LRSKA    | BGLAMABM,<br>DKATSPEB, LRHKEB,<br>LRSHKC, TKMWWL     | EIN | Bedingung Katalysator-Ausräumen für Stereo-LR Bank 2                              |
| B_Irssp    | BGLAMOD  | LRSHKC                                               | EIN | Lamda-Regelung setzt Bit, wenn Zusatzamplitude Vorzeichenwechsel                  |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...      | EIN | Bedingung Powerfail                                                               |
| B_st       | BBSTT    | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>...       | EIN | Bedingung Start                                                                   |
| DFP_LSV    | LRSHKC   | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat.                  |
| DFP_LSV2   | LRSHKC   | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat. (Bank 2)         |
| dlahico2_w | LRSHKC   | DLSSA, LRSHKOUT,-<br>TKMWWL                          | AUS | I-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich, Bank 2                       |
| dlahico_w  | LRSHKC   | DLSSA, LRSHKOUT,-<br>TKMWWL                          | AUS | I-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich                               |
| dlahini2_w | LRSHKC   |                                                      | LOK | Intialisierungswert für Integralanteil LRSHK, Bank2                               |
| dlahini_w  | LRSHKC   |                                                      | LOK | Intialisierungswert für Integralanteil LRSHK                                      |
| dlahkab2_w | LRSHKC   |                                                      | LOK | Dynamische Überhöhung des Pseudo Lambda-Sollwertes hinter Kat, Bank2              |
| dlahkab_w  | LRSHKC   |                                                      | LOK | Dynamische Überhöhung des Pseudo Lambda-Sollwertes hinter Kat                     |
| dlahpco2_w | LRSHKC   | LRSHKOUT, TKMWWL                                     | AUS | P-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich, Bank 2                       |
| dlahpco_w  | LRSHKC   | LRSHKOUT, TKMWWL                                     | AUS | P-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich                               |
| dlashki2_w | LRSHKC   |                                                      | LOK | Delta-Lambda gewichtet für I-Anteil LRSHK, Bank2                                  |
| dlashki_w  | LRSHKC   |                                                      | LOK | Delta-Lambda gewichtet für I-Anteil LRSHK                                         |
| dlashkm2_w | LRSHKC   |                                                      | AUS | Delta-Lambda aus Lambdaregelung hinter Kat (Ist-Wert fr-synchron gemittelt), Ba2  |
| dlashkm_w  | LRSHKC   |                                                      | AUS | Delta-Lambda aus Lambdaregelung hinter Kat (Ist-Wert fr-synchron gemittelt)       |
| dlashkp2_w | LRSHKC   |                                                      | LOK | Delta-Lambda gewichtet für P-Anteil LRSHK5.30, Bank2                              |
| dlashkp_w  | LRSHKC   |                                                      | LOK | Delta-Lambda gewichtet für P-Anteil LRSHK5.30                                     |
| dihkplm2_w | LRSHKC   |                                                      | LOK | ml-abhängige Zwischengröße P-Anteil der stetigen LRSHK, Bank 2                    |
| dihkplm_w  | LRSHKC   |                                                      | LOK | ml-abhängige Zwischengröße P-Anteil der stetigen LRSHK                            |
| dynlsu2_w  | DDYLSU   | BGLAMABM, DLSSA,-<br>DLSSACAN, LRSHKC,<br>TKMWWL     | EIN | Dynamikwert der LSU, Bank 2                                                       |
| dynlsu_w   | DDYLSU   | BGLAMABM, DLSSA,-<br>DLSSACAN, LRSHKC,<br>TKMWWL     | EIN | Dynamikwert der LSU                                                               |
| E_lsv      | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...            | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde vor Kat                                                   |
| E_lsv2     | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...            | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                                 |
| fdlahpco   | LRSHKC   |                                                      | LOK | Faktor für dlahpco                                                                |
| fregmfg_w  | LRSHKC   | LRHKEB, LRSHKC                                       | EIN | Adaptionswert O2-Speicher                                                         |
| kdlrhki2_w | LRSHKC   | DPLLSU                                               | AUS | I-Faktor für Rampensteigung für Offsetmodellierung Sensor h. Front KAT, Bank2     |
| kdlrhki_w  | LRSHKC   | DPLLSU                                               | AUS | I-Faktor für Rampensteigung für Offsetmodellierung Sensor hinter KAT              |
| kop_usrhk  | LRSHKC   | LRSHKC                                               | EIN | Verstellwert Regelschwelle Lambdasignal h.K.                                      |
| lahkf2_w   | LRSHKC   |                                                      | LOK | Pseudolinearisiertes Lambda hinter Kat, PT1-gefiltert, Auflösung 0 ... <2, Bank 2 |
| lahkf_w    | LRSHKC   |                                                      | LOK | Pseudolinearisiertes Lambda hinter Kat, PT1-gefiltert, Word, Auflösung 0 ... <2   |
| lahkm2_w   | LRSHKC   |                                                      | LOK | fr-synchron gemittelter Pseudo Lambda-Istwert gem. mit Nernst-Sonde h.Kat, Bnk2   |
| lahkm_w    | LRSHKC   |                                                      | LOK | fr-synchron gemittelter Pseudo Lambda-Istwert gem. Nernst-Sonde h.Kat             |
| lahkmz     | LRSHKC   |                                                      | LOK | Zustandsbyte des Automaten: fr-synchrone Mittelung Pseudo-Lambda hinter Kat       |
| lahkmz2    | LRSHKC   |                                                      | LOK | Zustandsbyte des Automaten: fr-synchrone Mittelung Pseudo-Lambda h. Kat, Bank 2   |
| lasolhk2_w | LRSHKC   |                                                      | AUS | Pseudo Lambda-Sollwert hinter Kat, Quantisierung 0 ... <2, Bank 2                 |
| lasolhk_w  | LRSHKC   |                                                      | AUS | Pseudo Lambda-Sollwert hinter Kat, Quantisierung 0 ... <2                         |
| lasonhk2_w | LRSHKC   |                                                      | AUS | Pseudo Lambda-Istwert gemessen mit Nernst-Sonde hinter Kat, Aufl. 0 .. <2, Bank2  |
| lasonhk_w  | LRSHKC   |                                                      | AUS | Pseudo Lambda-Istwert gemessen mit Nernst-Sonde hinter Kat, Aufl. 0 .. <2         |
| ml_w       | SRMSEL   | BBBO, BGTPABG,-<br>BGTUMG, DCV,-<br>DLSAHK, ...      | EIN | Luftmassenfluss gefiltert (Word)                                                  |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...               | EIN | Motordrehzahl                                                                     |
| rl         | SRMSEL   | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ...     | EIN | relative Luftfüllung                                                              |
| ushk2_w    | GGLSH    | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSH, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...      | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator 2                            |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                       |
|------------|--------|-------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|
| ushk_w     | GGLSH  | BGLAMABM, DCV-,<br>DLSH, DLSSA-,<br>DPLLSU, ... | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator              |
| usrhk      | LRSHKC | DLSAHK                                          | AUS | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal h.K.                          |
| usrhk2     | LRSHKC | DLSAHK                                          | AUS | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal h.K., Bank 2                  |
| usrhk2_w   | LRSHKC | DLSSA, DLSSACAN                                 | AUS | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal hinter KAT (word) Bank2       |
| usrhk_w    | LRSHKC | DLSSA, DLSSACAN                                 | AUS | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal hinter KAT (word)             |
| zlasohf2_w | LRSHKC |                                                 | LOK | Zeitkonstante für PT1-Filter des Pseudo-Lambda hinter Kat, Bank 2 |
| zlasohf_w  | LRSHKC |                                                 | LOK | Zeitkonstante für PT1-Filter des Pseudo-Lambda hinter Kat         |

## FB LRSHKC 6.30.0 Funktionsbeschreibung

Die Regelung mit der Sonde hinter Kat ist der Lambdaeulegung mit der Sonde vor Kat überlagert. Regeleingriff auf die Regelung vor Kat sind die Delta-Lambda-Korrekturgrößen dlahico\_w und dlahpco\_w.

In dieser FDEF sind zwei Versionen realisiert. Die erste Version ist die kontinuierliche Variante, die unter I. beschrieben wird. Die zweite Version ist die Zwei-Punkt-Variante, die unter II. beschrieben wird. Mit dieser Variante wird auch der Modus Desulfatisieren abgedeckt.

I: Kontinuierliche Regelung hinter Kat:

=====

Abschaltbar setzen von Bit 0 in Codewort CLRSHK auf 1 (FALSE).

Wirkung P-/I-Regelung  
=====

Die Regelung hinter Kat ist eine Regelung mit I-/P-Verhalten. Durch den P-Anteil dlahpco\_w wird sofort, da er kein "Gedächtnis hat", nach einem Wechsel der Sondenspannung bzgl. der Regellage vorzeichenrichtig durch den Delta-Lambda-Durchgriff angefettet oder abgemagert.

Durch den I-Anteil der Regelung hinter KAT ist die LRSHK in der Lage, Abgasverschlechterungen, die durch eine Verschiebung der statischen Sondenkennlinie hervorgerufen werden, weitgehend zu kompensieren.

Die Berechnung der LRSHK erfolgt durchgehend auf Lambda-Ebene. Dazu wird zunächst die Sondenspannung ushk\_w über die Kennlinie LALIUSH (lamsonh\_w) linearisiert. Eine entsprechende Linearisierung wird mit dem Spannungswert USRHK vorgenommen (lamsoh\_w). Der Pseudo-Istwert lamsonh\_w kann projektspezifisch über das Codewort CLRSHK weiterverarbeitet

- a) direkt, (-> default bei Stetiger Vorkatregelung, da Eingriff alle 10ms möglich)
- b) über ein PT1-Glied gefiltert (-> projektspezifisch)
- c) fr-synchron gemittelt (-> default bei Zweipunktregelung, da tv nur vor fr-Sprung angehängt werden kann)

als lamh\_w der Regeldifferenzbildung dlashkm\_w zugeführt werden.

Für SY\_KOP = TRUE kann über eine extreme Schnittstelle die Sollspannung usrhk verändert werden.

Durch Bewertung mit den Kennlinien KDLASHKP bzw. KDLASHKI kann die Regeldifferenz dlashkm\_w entsprechend den Katalysatoreigenschaften vor der Berechnung des P- und I-Anteils getrennt korrigiert werden. Die verzerrten Regeldifferenzen dlashkp\_w bzw. dlashki\_w ergeben nun durch Gewichtung mit KPLRHML=f(ml) den P-Anteil dlahpco\_w, bzw. durch Gewichtung mit KILRHML=f(ml) den I-Anteil dlahico\_w.

Da bei gealterten Kat's die Regelschwingung der Vorkat-Regelung auf den Verlauf der Sondenspannung hinter Kat durchschlägt, kann ein ungeänderter P-Durchgriff zum Schwingen der Regelung hinter Kat führen. Außerdem wird bei Alterung des Kat's, die mit einer Verringerung des Sauerstoffspeichervermögens verbunden ist, die Notwendigkeit des P-Anteil in der Regelung hinter Kat weniger wichtig. Deshalb wird in einer weiteren Multiplikation mit dem Bewertungsfaktor aus der Kennlinie PLRHAV = f(avkatf) der P-Anteil der hinteren Regelung bei gealterten Katalysatoren zurückgenommen. Um ein Aufschwingen des P-Anteils im Falle einer langsamen LSU zu verhindern, kann der P-Anteil über dem LSU-Dynamikwert dynlsu\_w zurückgenommen werden. Die Applikation erfolgt mittels der Kennlinie PLRHDYN.

Wirkung der LRSHK auf die Sondendiagnose  
=====

Die Regelung hinter Kat greift über die zusätzliche Delta-Lambda-Verschiebungen (dlahki\_w -> Istwertverschiebung vor Kat, dlahkp\_w -> Sollwertverschiebung vor Kat) in die vordere Regelung LRS ein. Die Größe des Eingriffs dlahico\_w ist ein Maß für die Alterung der Sonde und wird in der Diagnose Lambdasondenalterung gebraucht. Eine symmetrische Vergrößerung der Sondenansprechzeit kann nicht über dlahico\_w erkannt werden.

Regelschwelle aus Kennfeld KFUSHK  
=====

Meldet die Sonde hinter Kat z.B. ein zu mageres Gemisch, wird dlahpco\_w gemäß dem gewählten Regelsinn negativ und dlahico\_w wird kleiner. Dadurch wird angefettet, bis ushk wieder über die Regelschwelle usrhk steigt. Im Gegensatz zur Regelung vor Kat ist für Regelschwelle hinter Kat ein Kennfeld vorgesehen. Über die Wahl der Schwelle kann eine geringfügige last-/drehzahlabhängige Lambdaverschiebung erreicht werden.

Regeldynamik der LRSHK  
=====

Die überlagerte Regelung ist wesentlich langsamer als die Regelung vor Kat zu applizieren. Da bei niedrigem Luftmassendurchsatz (niedriger Last-Drehzahlpunkt) die Spannung hinter Kat in der Regel einen unruhigeren Verlauf haben kann und Durchschwingen nach niedrigen Sondenspannungen hier nicht so stark bewertet werden sollten, ist die Zeitkonstante der hinteren Regelung abhängig vom Luftmassendurchsatz ml zu wählen (-> Kennlinie KILRHML). Bei hohem Luftdurchsatz kann die Integrationsgeschwindigkeit in der Regel höher gewählt werden.

Für IUMPR müssen in den Funktionen DLSAFK/DPLLSU die Zeit bestimmt werden, bis zu der ein Fehler der LSU gelernt werden kann. Dazu wird hilfsweise die Begrenzung LRHIMX des dlahi-Integrators auf global gesetzt und der Ausgang der Kennlinie KILRHMLW als kdlrhki\_w ausgegeben.

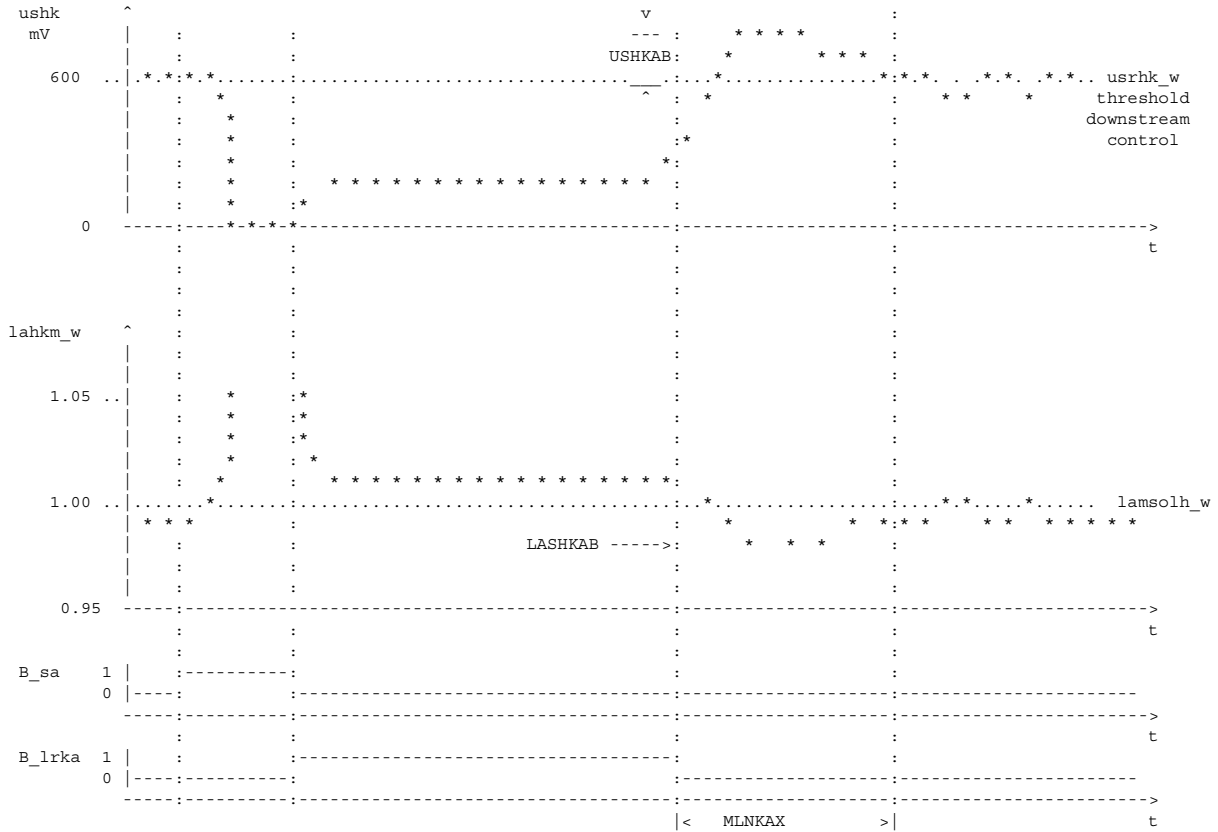


Einschaltbedingungen  
=====

Die Freigabe von I- und P-Anteil erfolgt durch die Bit B\_lrhk und B\_lrhkp, die in der LRSHKEB gebildet werden.

Dynamische Überhöhung der Regelschwelle nach Kat-Ausräumen  
=====

Nach Ende Kat-Ausräumen schwingt die Sonde hinter KAT typischerweise für 5 bis 30 s deutlich über den Sollwert von 600 mV. Die Sondenspannung erreicht dabei Werte von 750 bis 800 mV. Das Überspringen hängt von den Kat-Eigenschaften ab. Bei Kat-Typen, die dieses Verhalten nicht zeigen, kann die Überhöhung wegappliziert werden.



Schematisiert wird der Verlauf der Sondenspannung ushk, des Pseudo-Lambda lahkm\_w und der Status-Bits B\_sa (Schubabschneiden) und B\_lrka (Kat-Ausräumen) in obenstehendem Diagramm gezeigt. Damit die "Zeit" (Luftmasse MLNKAX), in der die Regelung hinter Kat verboten ist, so kurz wie möglich gehalten werden kann, wird das Verhalten der Sondenspannung nach Kat-Ausräumen über der Zeit durch eine dynamische Anhebung des Sollwertes beschrieben. Dazu wird der Eingang eines PT1-Filters kurz mit LASHKAB besetzt und mit der Zeitkonstante ZLASHKAB auf 0 abgeregelt. Die Zeitkonstante wird aus dem festgestellten Verlauf der Sondenspannung abgeleitet. Durch diese Funktion wird es möglich, in den Fällen, in denen die Kat-Ausräumfunktion nicht erfolgreich gewesen ist oder in denen die Regellage vor Kat zu einer mageren Sondenspannung hinter Kat führt, durch die LRSHK die Sondenspannung hinter Kat anzuheben.



**APP LRSHKC 6.30.0 Applikationshinweise**

Vorgehen bei der Applikation der %LRSHK:

-----

Codewort CLRSHK

-----

Um während der Applikation die Behandlung des Adaptionswertes dlahico\_w beeinflussen zu können, wurde das Codewort CLRSHK eingeführt. Die Bedeutung der einzelnen Steuerbits in CLRSHK sind unter dem Block Anmerkungen beschrieben. Sinnvolle Kombinationen - dezimal dargestellt - sind nachfolgend aufgeführt:

```

CLRSHK = ungerade LRSHK gesperrt
CLRSHK = 16 dlahico_w wird bei Fehlerspeicher löschen mit dem Wert DLAHIINI resetiert
 ansonsten Defaultzustand für LRSHK
CLRSHK = 24 dlahico_w wird bei Motorstart mit dem Wert DLAHIINI resetiert

```

Parameter LRSHK

-----

- Die Applikation der %LRS muß abgeschlossen sein
- Für Kennfeld KFUSHK sind 4 \* 4 Stützstellen vorzusehen:  
Vorschlag: nmot: 1000, 1800, 2400, 3000 / min  
              rl: 14 42 56 70 %
- KILRHML- Kennlinie, die die Integrationsgeschwindigkeit über die Luftmasse in %/s beschreibt.  
Stützstellen beispielhaft für Motor mit ml-Vollast: 450 kg/h

|          |        |       |        |       |        |      |
|----------|--------|-------|--------|-------|--------|------|
| ml:      | 8      | 28    | 88     | 200   | 400    | kg/h |
| KILRHML: | 0.0015 | 0.003 | 0.0045 | 0.006 | 0.0075 | /s   |

Kennlinien KDLASHKI und KDLASHKP

-----

Durch die Kennlinien KDLASHKI und KDLASHKP kann die Regeldifferenz entsprechend den projektspezifischen Sonden- und Kat-Eigenschaften werden. Damit werden erstens Ungenauigkeiten der Sondenspannungslinearisierung (LALIUSH) korrigiert, zweitens kann das Abgasverhalten des Kats berücksichtigt werden.

Kennlinien KLFDLAHPKO

-----

|           |     |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|-----|
| fregmfg_w | 0.0 | 0.5 | 1.0 | 1.5 |
| WERT      | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 |

Applikation des P-Anteil in der LRSHK:

-----

Die effektive Wirkung des P-Anteils der Regelung hinter Kat berechnet sich wie nachstehend:

$$dlahpc_o_w = dlashk_w * KPLRHML(ml) * PLRHAV(avkatf) * PLRHDYN(dynlsu_w)$$

Mit dem Faktor aus der Kennlinie PLRHAV wird, wie oben beschrieben, der Einfluß des Kat-Alters multiplikativ eingerechnet (RAM-Zelle dlahpc\_o\_w). Bei einem neuen Kat (avkatf bei 0.0) wird PLRHAV mit 1.0 besetzt. Mit steigendem Amplitudenverhältnis (der Kat ist gealtert), wird PLRHAV auf 0.0 zurückgeführt.

Die Wahl der Parameter wird im Wesentlichen durch die Eigenschaften des Katalysators bestimmt. Bei Fragen bitten wir die Applikation bei der Funktionsentwicklung rückzufragen. Weiter kann der P-Anteil zurückgenommen werden, falls eine langsame LSU detektiert wird. Damit wird das Aufschwingen der Regelung hinter Kat nach fr-Störungen unterdrückt.

Applikation des Parameters KILRHML:

-----

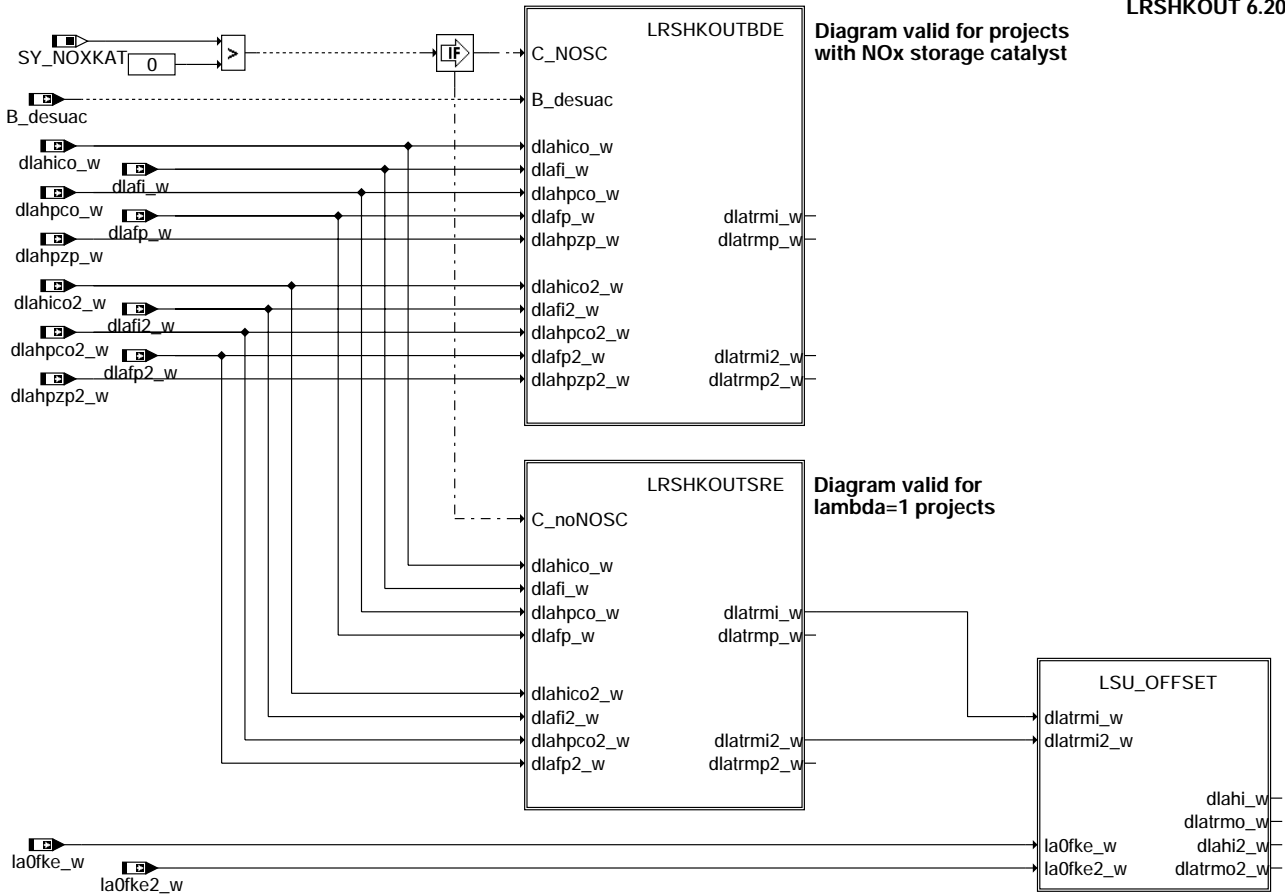
Bei der Applikation des Kennfeldes KFLASO in der LRS wird die Integrationsgeschwindigkeit der Regelung hinter Kat mittels der Kennlinie KILRHML so eingestellt, daß sich bei der Messung an einer Stützstelle ein Regelhub des Integrators dlahico\_w von +/-0.03 bis +/-0.04 ergibt. Bei der Messung wird die Luftmasse an dem jeweiligen Betriebspunkt notiert. Nach Abschluß der Applikation des Kennfeldes KFLASO werden die eingestellten Werte aus KILRHML über der Luftmasse aufgetragen. Damit wird eine Punktwolke über der Luftmasse erhalten. Die eigentliche Kennlinie KILRHML in der LRSHK wird durch Mittelung der Punktwolke erhalten.

Für detailliertere Hinweise wird auf den allgemeinen Applikationshinweis "Gesamtpaket Stetige Lambdaregelung" verwiesen

## FU LRSHKOUT 6.20.2 Kapselung der Ausgangsgrößen der Hinter-Kat-Regelung

### FDEF LRSHKOUT 6.20.2 Funktionsdefinition

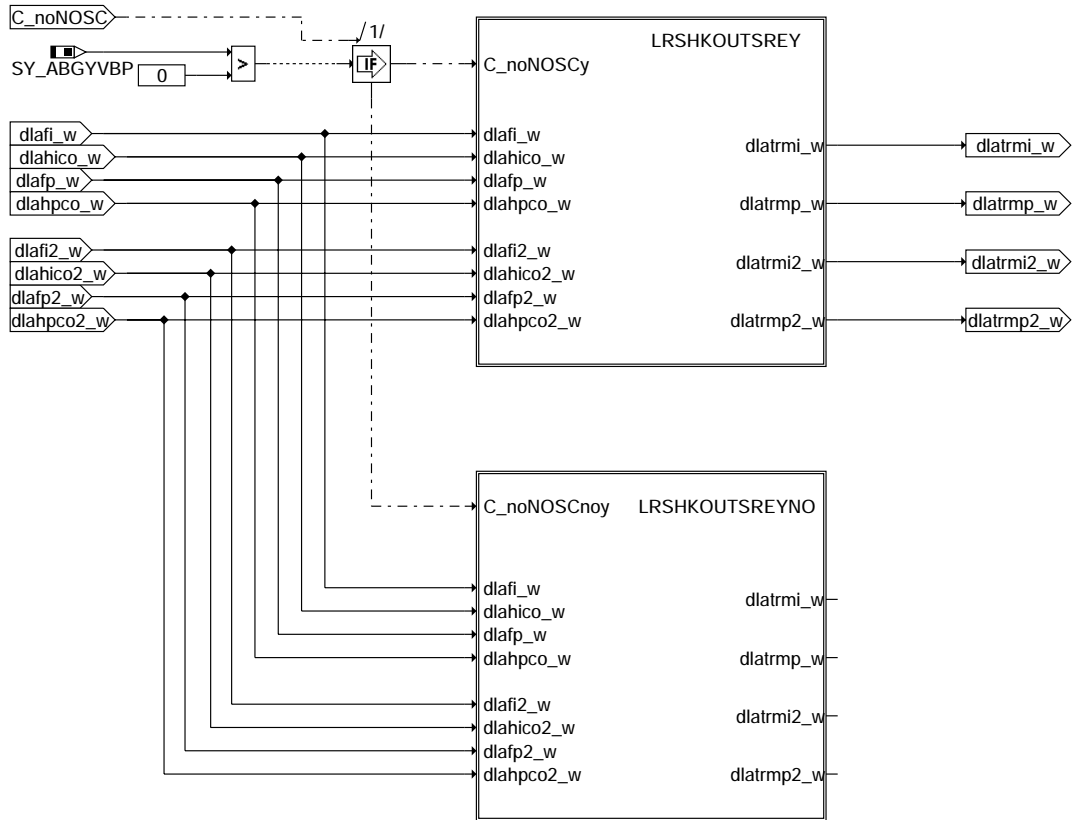
LRSHKOUT 6.20



Irshkout-Irshkout

Irshkout-Irshkout

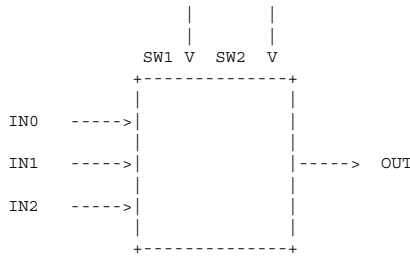
## LRSHKOUTSRE Lambda=1 projects



Irshkout-Irshkoutsre

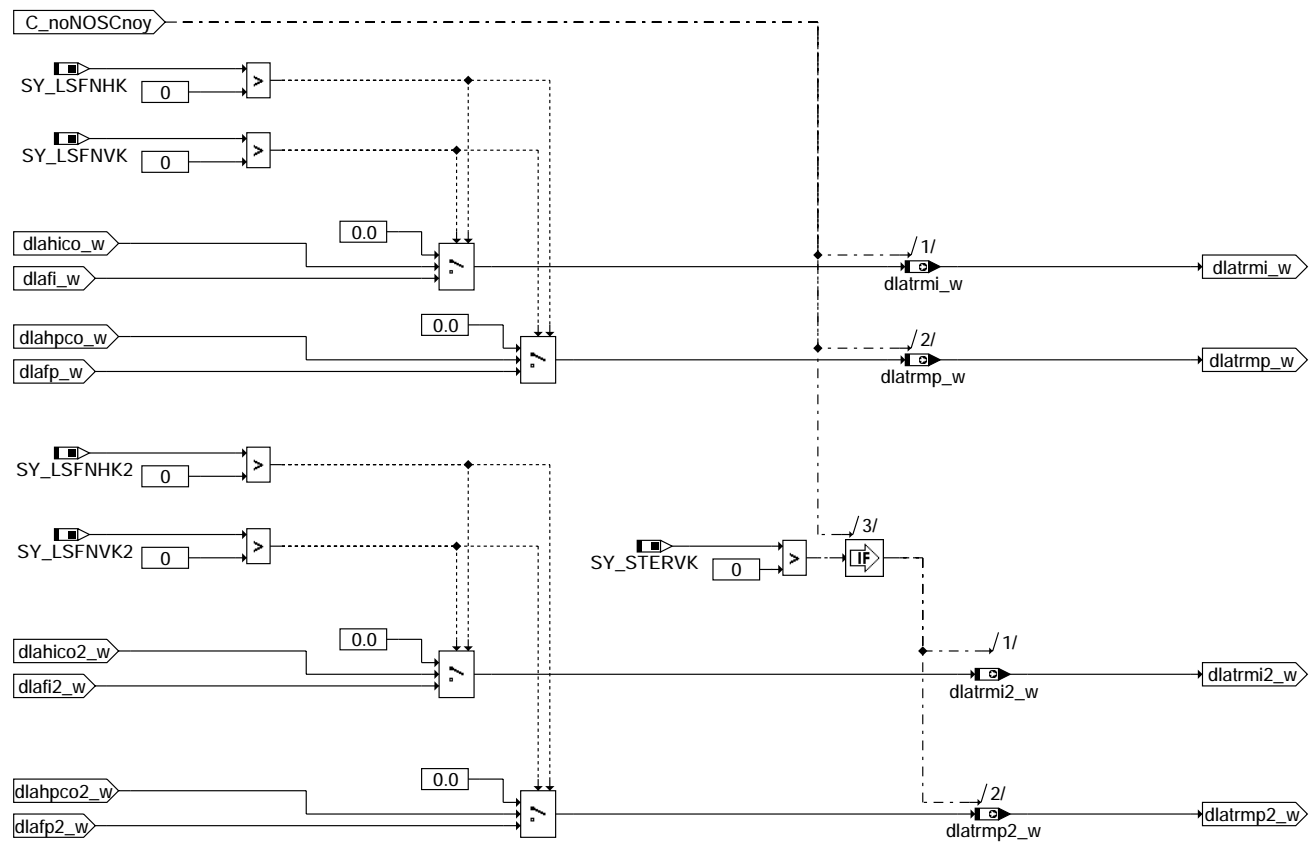
Irshkout-Irshkoutsre

Wahrheitstabelle MUX



| SW1 | SW2 | OUT |
|-----|-----|-----|
| 0   | 0   | IN0 |
| 0   | 1   | IN1 |
| 1   | 0   | IN2 |
| 1   | 1   | IN2 |

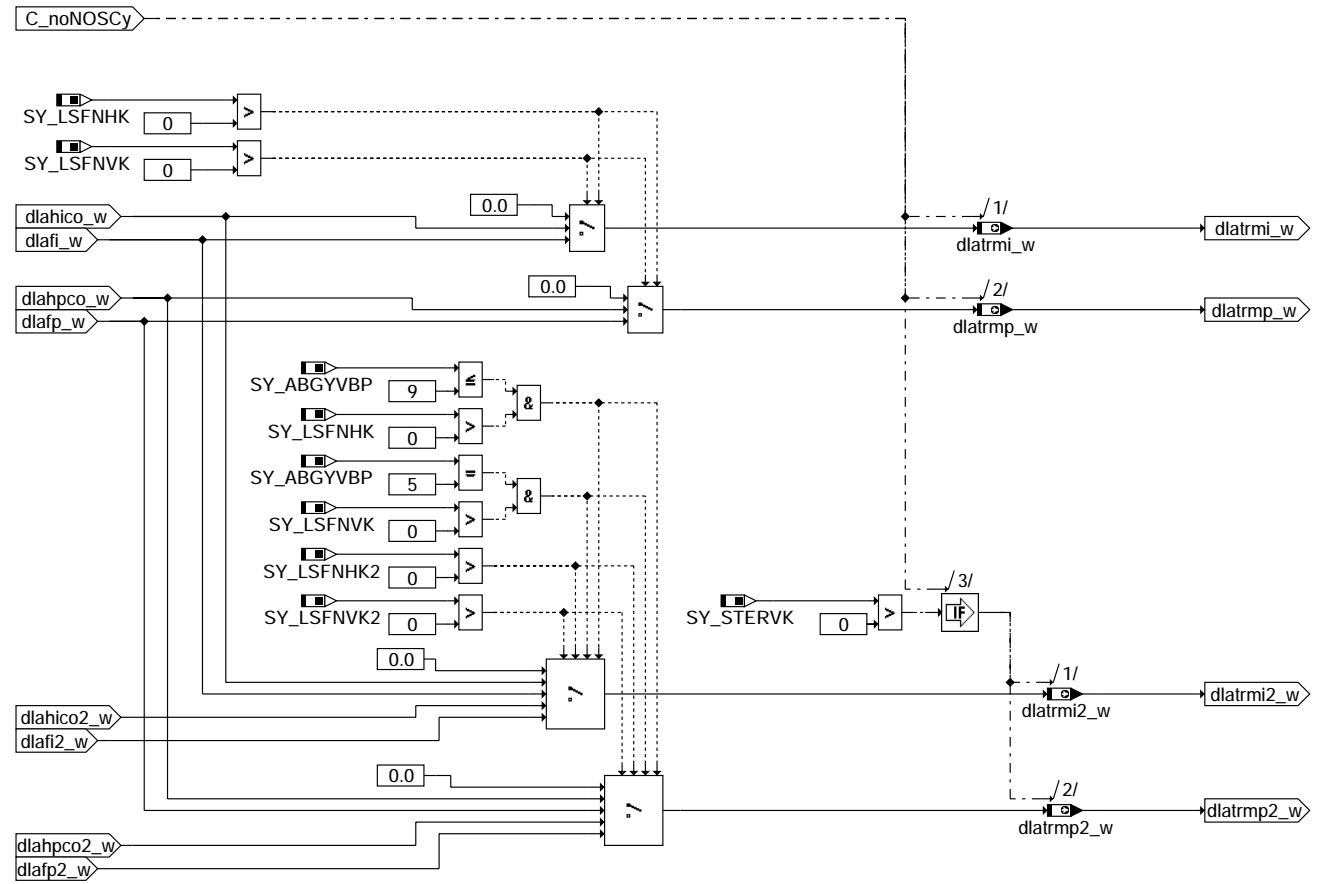
### LRSHKOUTSREYNO Lambda=1 projects with mono or stereo configuration



lrshkout-lrshkoutsreyno

lrshkout-lrshkoutsreyno

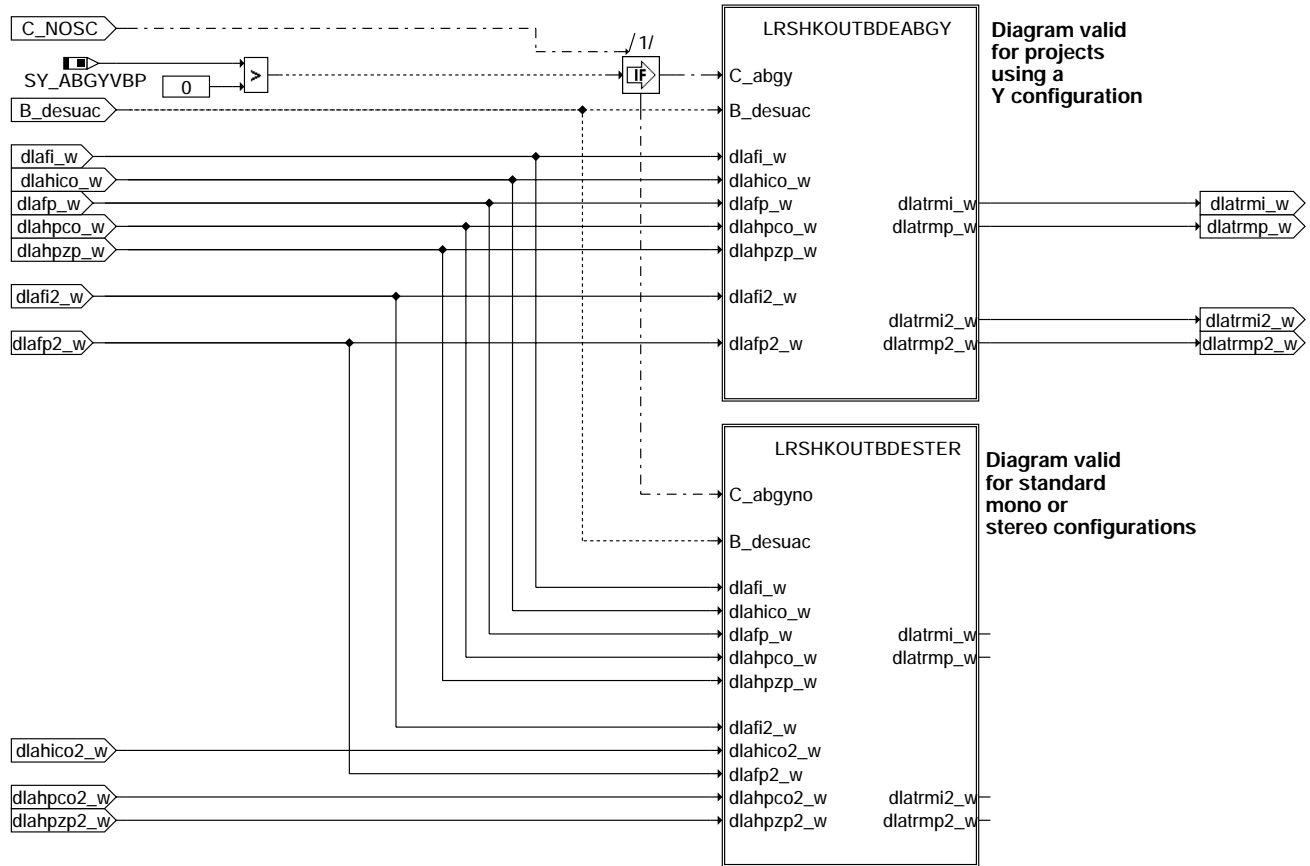
## LRSHKOUTSREY Lambda=1 projects with Y configuration



lrshkout-irshkoutsrey

lrshkout-irshkoutsrey

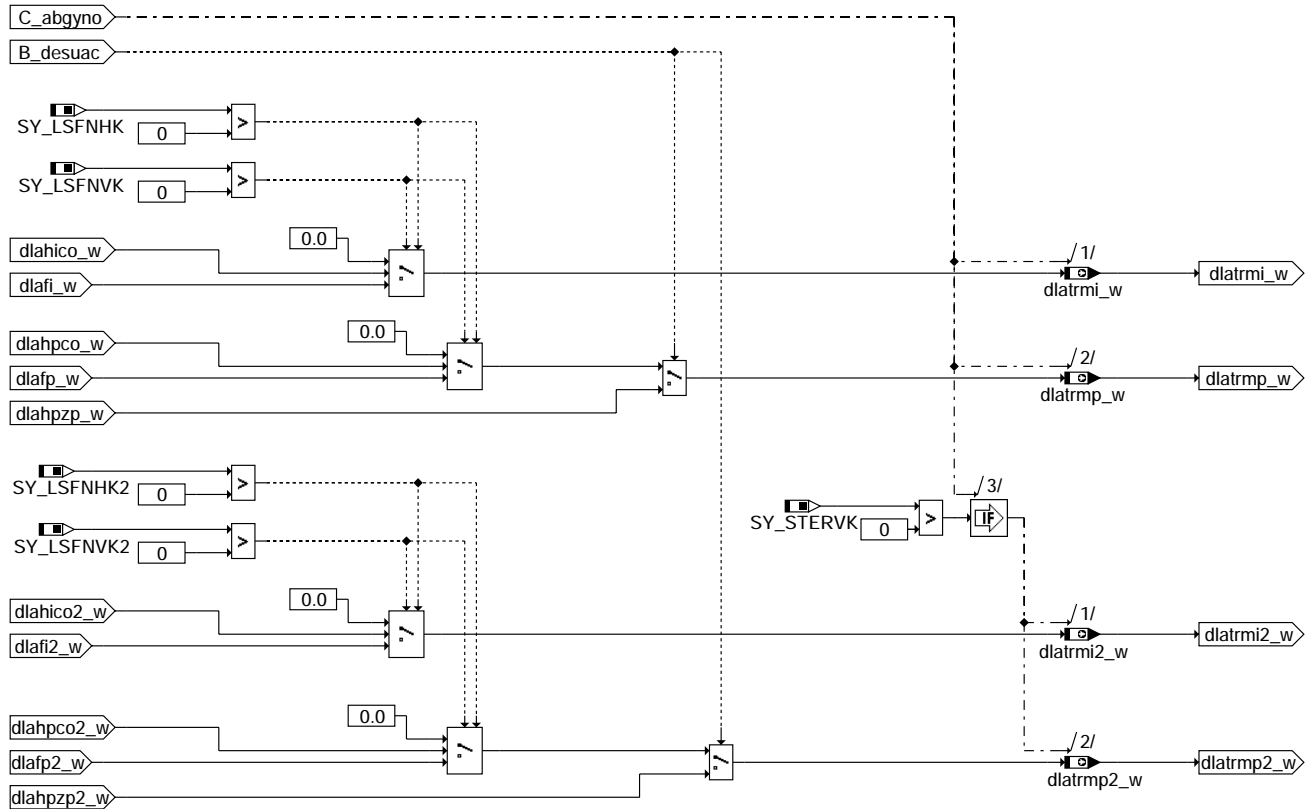
## LRSHKOUTBDE Projects with NOx storage catalyst



Irshkout-Irshkoutbde

Irshkout-Irshkoutbde

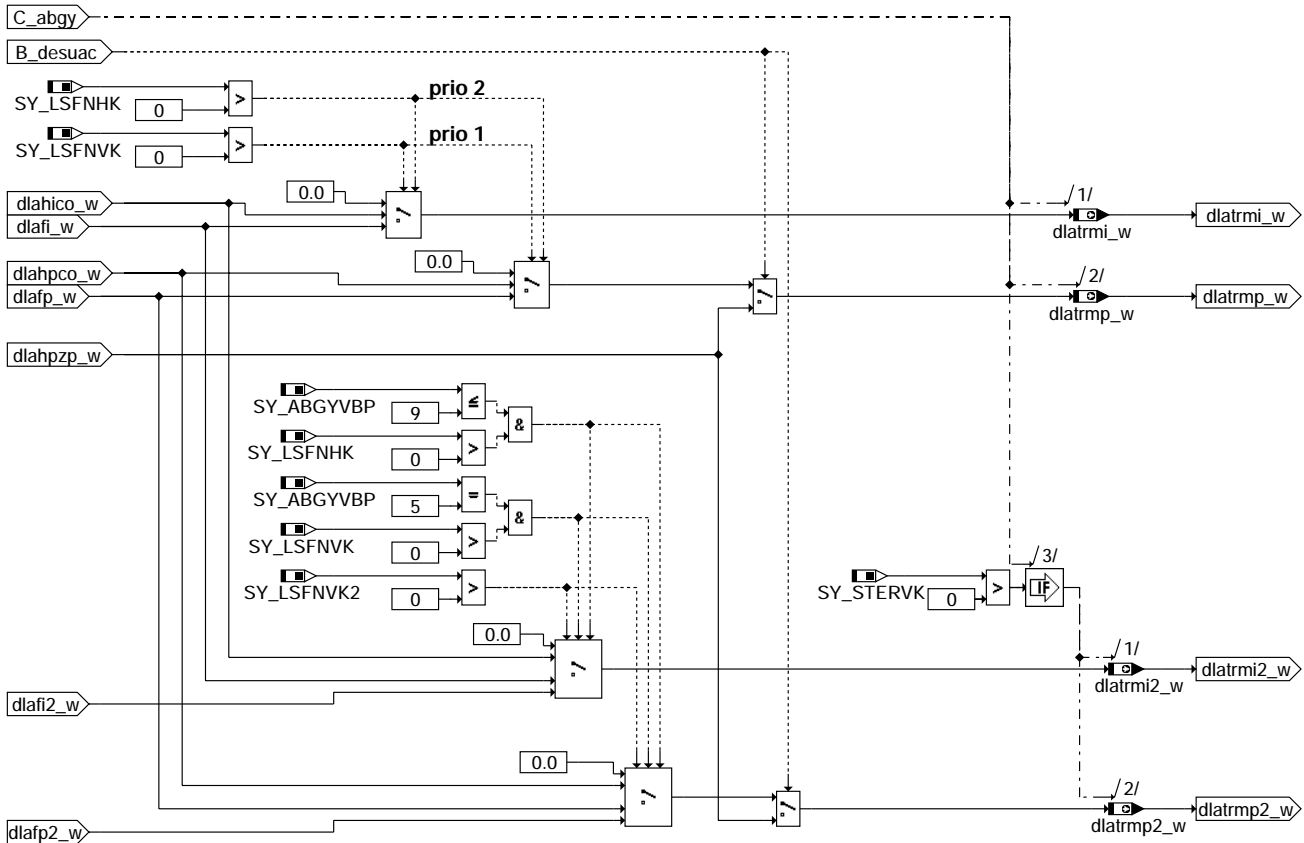
## LRSHKOUTBDESTER Projects with NOx storage catalyst with mono or stereo configuration



Irshkout-Irshkoutbdester

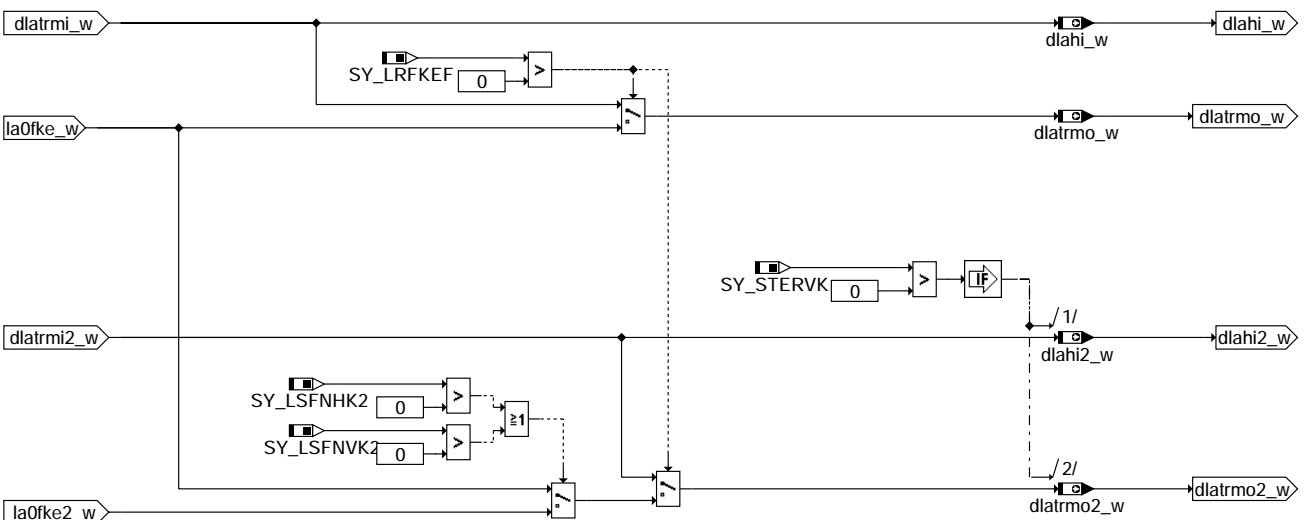
Irshkout-Irshkoutbdester

**LRSHKOUTBDEABGY** Projects with NOx storage catalyst and Y configuration.  
It is assumed that the Y junction is located upstream of the precatlyst or upstream of the main catalyst.



**Irshkout-Irshkoutdeabgy**

**LSU\_OFFSET** Lambda offset of wide-range lambda sensor



**Irshkout-lsu-offset**

In den Funktionen %LRFKC, %LRFKEF und %LR(S)HKC werden jeweils P- und I-Anteil konkurrierend bereitgestellt. In %LRSHKOUT wird durch die Systemkonstanten SY\_NOXKAT, SY\_ABGVBP, SY\_LSPNVK(2) und SY\_LSPNKH(2) die Konfiguration festgelegt. Die dadurch definierten dlaxxi(2)\_w-Ausgänge werden auf dlatrmi(2)\_w, die dlaxxp(2)\_w-Ausgänge werden auf dlatrmp(2)\_w geschaltet.

Bei Systemen mit NOx-Speicherkatalysator (SY\_NOXKAT>0) werden bei aktiver Desulfatisieranforderung B\_desuac die LRS-Eingänge und dlatrmp(2)\_w alternativ durch dlahpzc\_w (bei Stereo auch durch dlahpzc2\_w) bedient.

Im Block LSU\_OFFSET werden zusätzlich die LSU-Offset-Größen aus den oben genannten Funktionen auf die einheitliche Schnittstellen dlatrmo(2)\_w geschaltet. Zur Kompatibilität mit älteren Funktionen wird dlatrmo(2)\_w auf die früheren I-Anteil-Größen dlahi(2)\_w kopiert.





## ABK LRSHKOUT 6.20.2 Abkürzungen

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|
| SY_ABGYVBP      | SYS (REF) | Systemkonstante Y-Zusammenführung vor Bauteileposition                     |
| SY_LRFKEF       | SYS (REF) | Systemkonstante Funktion %LRFKEF vorhanden                                 |
| SY_LSFNHK       | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                                  |
| SY_LSFNHK2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                           |
| SY_LSFNVK       | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden         |
| SY_LSFNVK2      | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2 |
| SY_NOXKAT       | SYS (REF) | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut                    |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                 |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von        | Art | Bezeichnung                                                       |
|------------|----------|-------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|
| B_desuac   |          | ATM, LAMKO, LRSHK-OUT   | EIN | Bedingung Entschwefelung aktiv                                    |
| dlafi2_w   |          | DPLLSU, LRSHKOUT, TKMWL | EIN | I-Anteil der stetigen Lambdaregelung hinter Front-Kat, Bank 2     |
| dlafi_w    |          | DPLLSU, LRSHKOUT, TKMWL | EIN | I-Anteil der stetigen Lambdaregelung hinter Front-Kat             |
| dlafp2_w   |          | DPLLSU, LRSHKOUT, TKMWL | EIN | P-Anteil der stetigen Lambdaregelung hinter dem Front-Kat, Bank 2 |
| dlafp_w    |          | DPLLSU, LRSHKOUT, TKMWL | EIN | P-Anteil der stetigen Lambdaregelung hinter dem Front-Kat         |
| dlahi2_w   | LRSHKOUT | DPLLSU, TKMWL           | AUS | I-Anteil der stetigen LRHK2                                       |
| dlahi_w    | LRSHKOUT | DPLLSU, TKMWL           | AUS | I-Anteil der stetigen LRHK                                        |
| dlahico2_w | LRSHKC   | DLSSA, LRSHKOUT, TKMWL  | EIN | I-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich, Bank 2       |
| dlahico_w  | LRSHKC   | DLSSA, LRSHKOUT, TKMWL  | EIN | I-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich               |
| dlahpco2_w | LRSHKC   | LRSHKOUT, TKMWL         | EIN | P-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich, Bank 2       |
| dlahpco_w  | LRSHKC   | LRSHKOUT, TKMWL         | EIN | P-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich               |
| dlahp2p_w  |          | LRSHKOUT                | EIN | P-Anteil der stetigen LRSHK Variante Zwei-Punkt, Bank2            |
| dlahp2p_w  |          | LRSHKOUT                | EIN | P-Anteil der stetigen LRSHK Variante Zwei-Punkt                   |
| dlatmi2_w  | LRSHKOUT | BGLAMABM, LRS           | AUS | Delta Lambda aus I Anteil Führungsregelung, Bank 2                |
| dlatmi_w   | LRSHKOUT | BGLAMABM, LRS           | AUS | Delta Lambda aus I Anteil Führungsregelung                        |
| dlatmo2_w  | LRSHKOUT | DLSSA, DLSSACAN         | AUS | Delta Sondenoffset Führungsregelung Bank 2                        |
| dlatmo_w   | LRSHKOUT | DLSSA, DLSSACAN         | AUS | Delta Sondenoffset Führungsregelung                               |
| dlatmp2_w  | LRSHKOUT | LRS                     | AUS | Delta Lambda aus P Anteil Führungsregelung, Bank 2                |
| dlatmp_w   | LRSHKOUT | LRS                     | AUS | Delta Lambda aus P Anteil Führungsregelung                        |
| laOfke2_w  |          | DPLLSU, LRSHKOUT        | EIN | Lambda-Nullpunktskorrektur in der LRFKEF, Bank2                   |
| laOfke_w   |          | DPLLSU, LRSHKOUT        | EIN | Lambda-Nullpunktskorrektur in der LRFKEF                          |

## FB LRSHKOUT 6.20.2 Funktionsbeschreibung

### APP LRSHKOUT 6.20.2 Applikationshinweise

In dieser Funktion sind keine applikationsrelevanten Parameter enthalten.

Mögliche Konfigurationen und Definition der Systemkonstanten

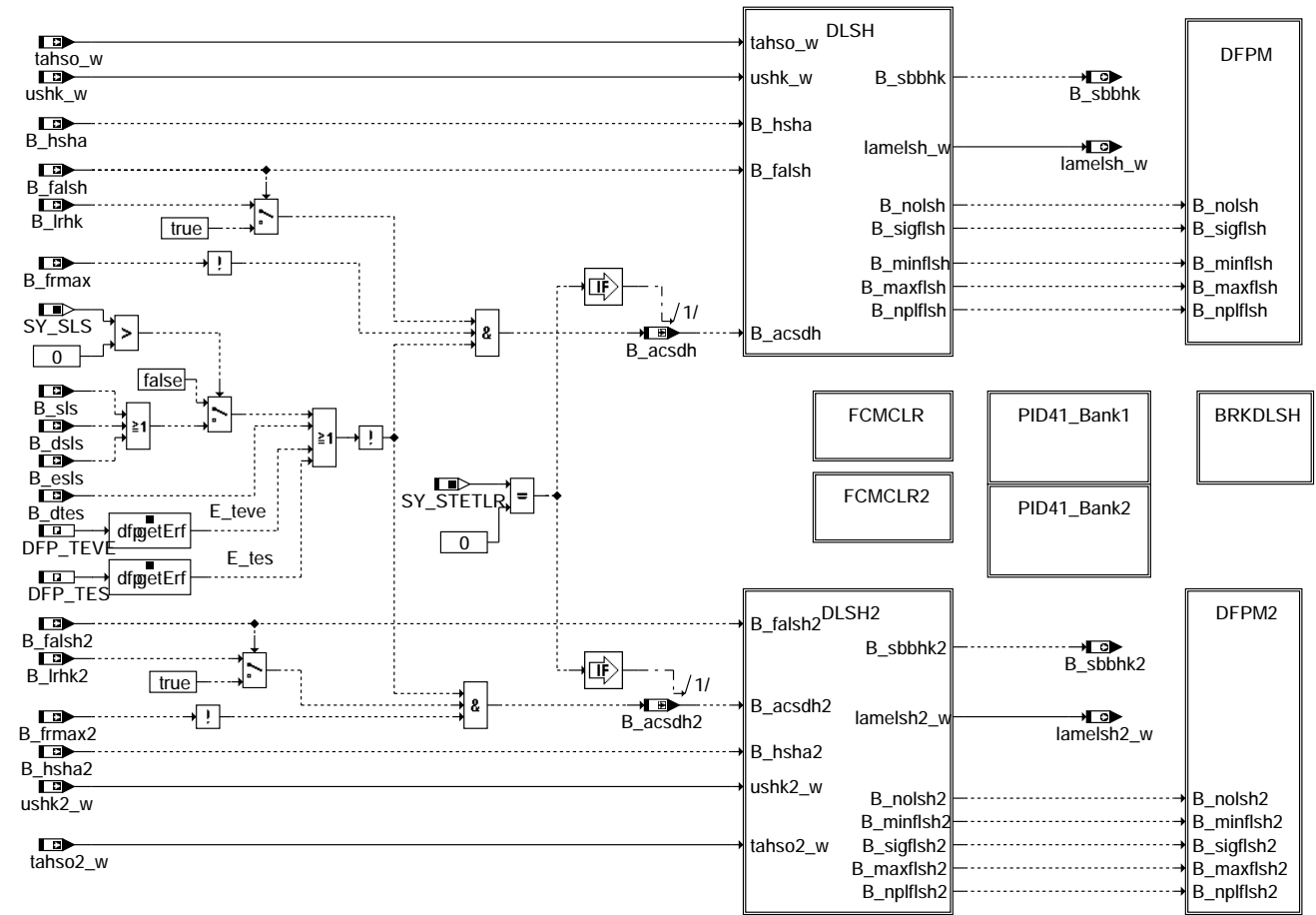
=====

|                                                 | SY_NOXKAT | SY_ABGYVBP | SY_LSFNVK | SY_LSFNHK | SY_LSFNVK2 | SY_LSFNHK2 | SY_STERVK |
|-------------------------------------------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| Sauger, Mono, 1 Sonde hHKat                     | 0         | 0          | 0         | 1         | 0          | 0          | 0         |
| Sauger, Stereo, je 1 Sonde hHKat                | 0         | 0          | 0         | 1         | 0          | 1          | 1         |
| Sauger, Mono, 2 Trim-Sonden                     | 0         | 0          | 1         | 1         | 0          | 0          | 0         |
| Sauger, Stereo, je 2 Trim-Sonden                | 0         | 0          | 1         | 1         | 1          | 1          | 1         |
| Y-Konfig nVKat, 1 Sonde hHKat                   | 0         | 9          | 0         | 1         | 0          | 0          | 1         |
| Y-Konfig nVKat, je 1 Sonde hVKat, 1 Sonde hHKat | 0         | 9          | 1         | 1         | 1          | 0          | 1         |
| Y-Konfig vVKat, 1 Sonde hHKat                   | 0         | 5          | 0         | 1         | 0          | 0          | 1         |
| Y-Konfig vVKat, je 1 Sonde hVKat, 1 Sonde hHKat | 0         | 5          | 1         | 1         | 0          | 0          | 1         |
| FSI, Mono, 1 Sonde hHKat                        | 1         | 0          | 0         | 1         | 0          | 0          | 0         |
| FSI, Stereo, je 1 Sonde hHKat                   | 1         | 0          | 0         | 1         | 0          | 1          | 1         |
| FSI, Mono, 2 Trim-Sonden                        | 1         | 0          | 1         | 1         | 0          | 0          | 0         |
| FSI, Stereo, je 2 Trim-Sonden                   | 1         | 0          | 1         | 1         | 1          | 1          | 1         |
| Y-Konfig nVKat, 1 Sonde hHKat                   | 1         | 9          | 0         | 1         | 0          | 0          | 1         |
| Y-Konfig nVKat, je 1 Sonde hVKat, 1 Sonde hHKat | 1         | 9          | 1         | 1         | 1          | 0          | 1         |

## FU DLSH 33.100.1 Diagnose; Sondenbetriebsbereitschaft hinter Kat

### FDEF DLSH 33.100.1 Funktionsdefinition

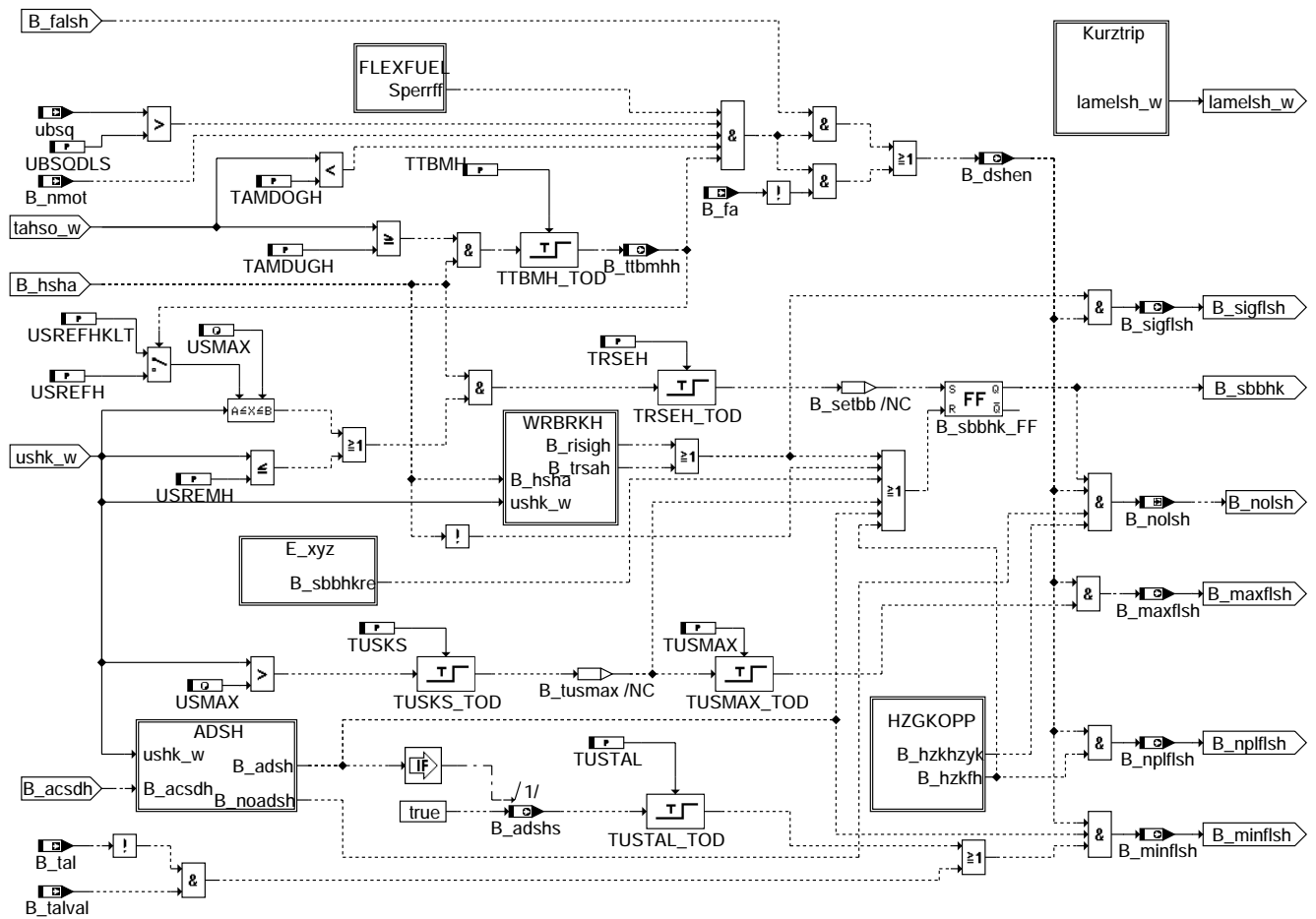
MAIN: Übersicht und Darstellung der elektrischen Sonden-Diagnose hinter KAT



dlsH-main

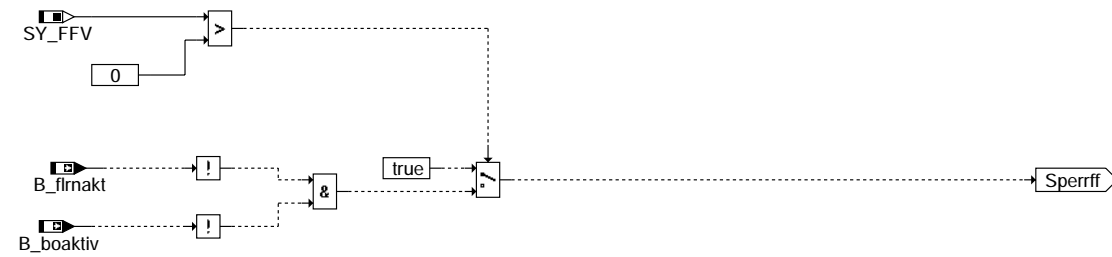
dlsH-main

DLSH: Funktion DLSH



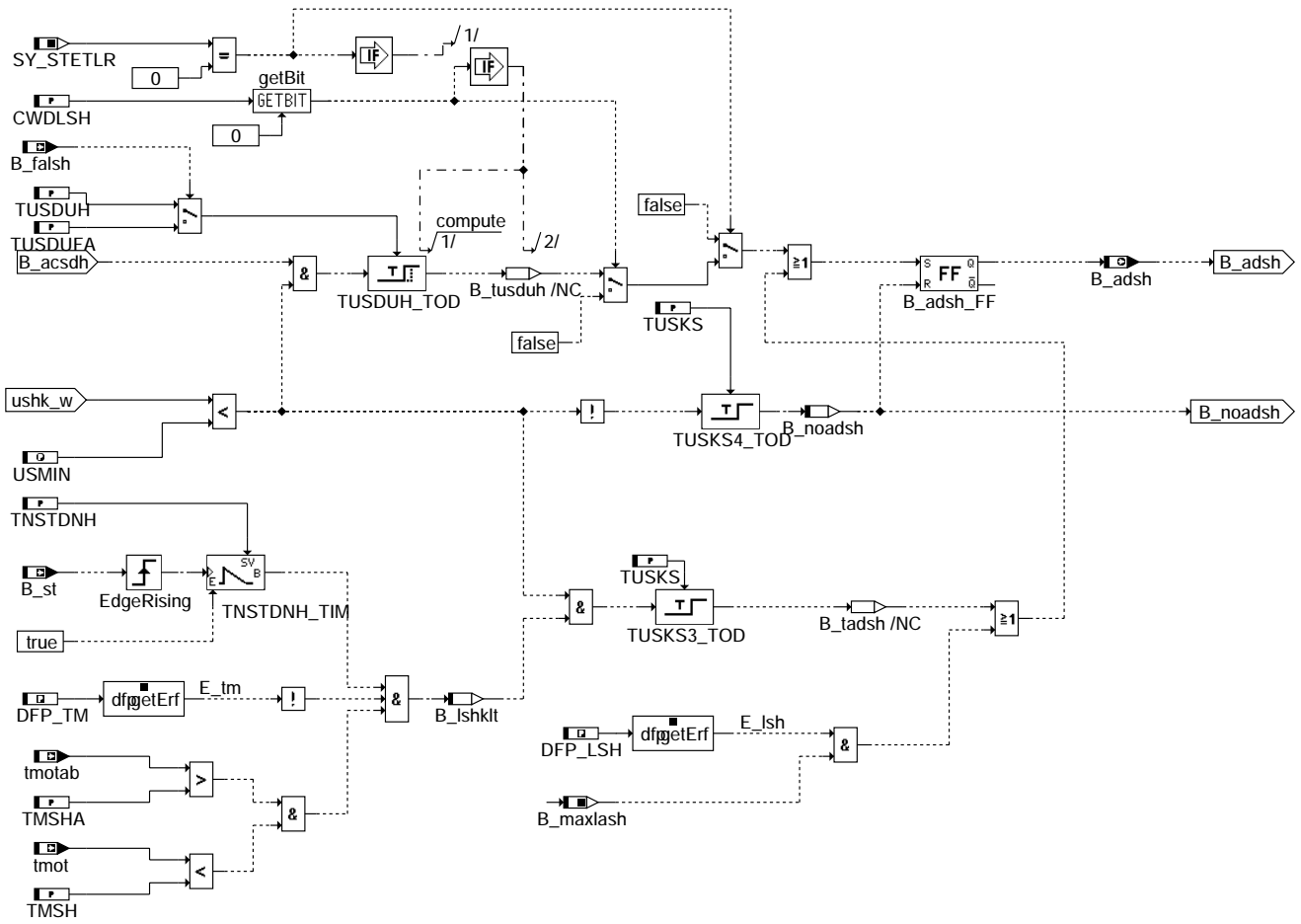
**dlsd-dlsh**

FLEXFUEL: Funktion DLSH Sperren mit Sperrbedingungen aus Flex-Fuel



**dlsd-flexfuel**

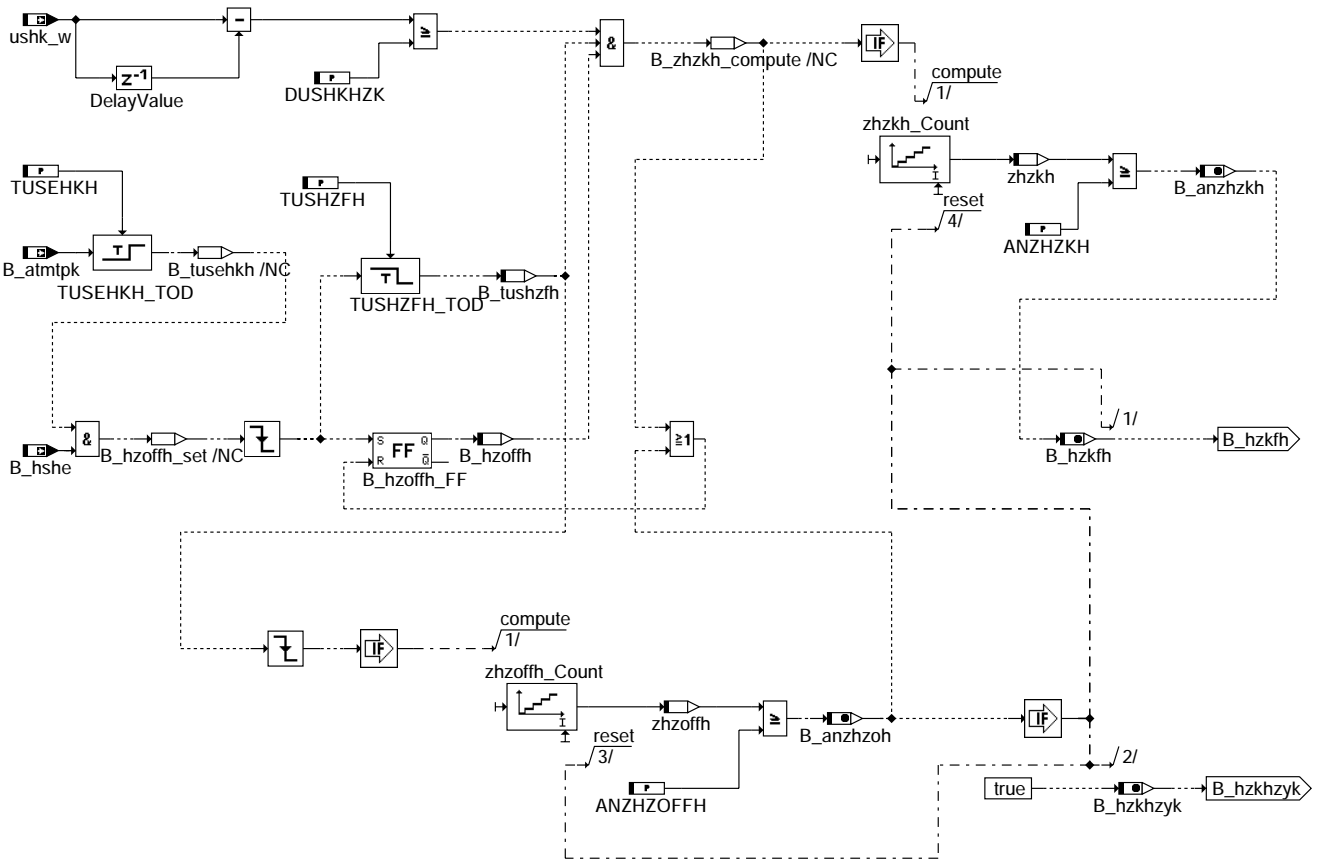
## ADSH: Erkennung Adernschluß



dlsH-adsh

dlsH-adsh

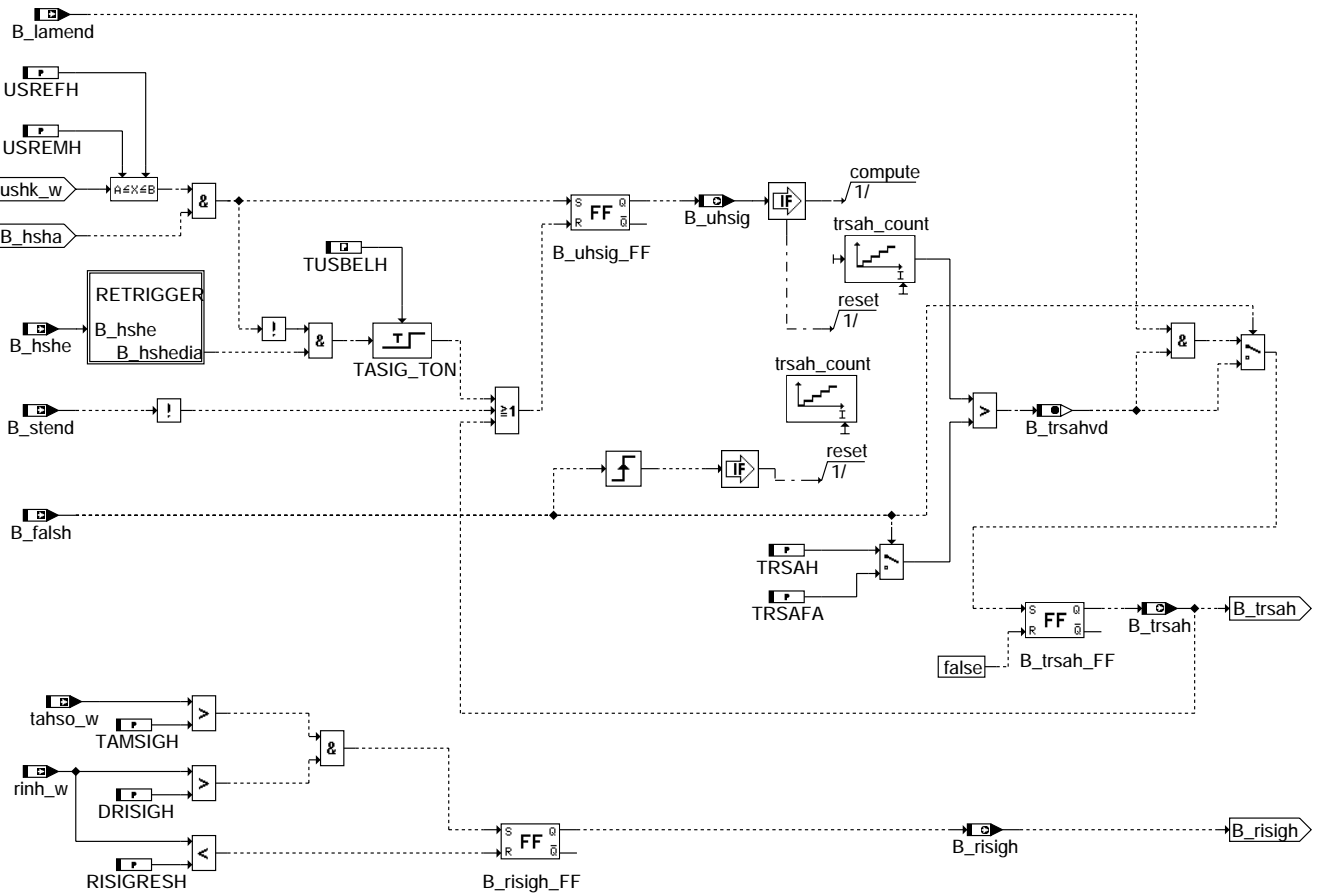
HZGKOPP: Erkennung Heizereinkopplung auf Sondensignal



dls-hzgekopp

dls-hzgekopp

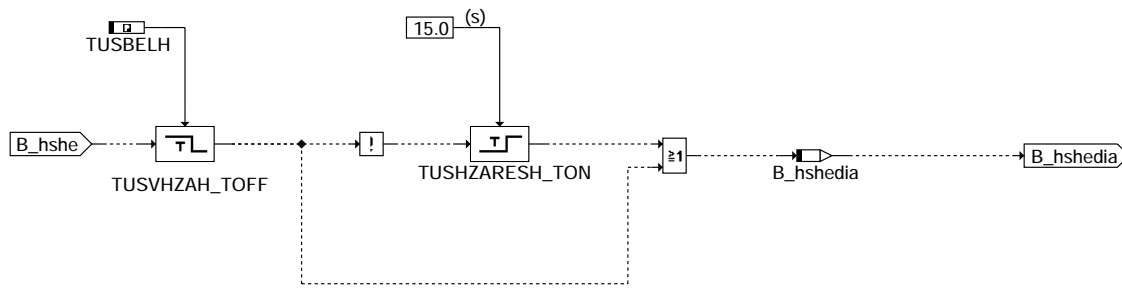
WRBRKH: Erkennung Signalunterbrechung; Erkennung Unterbrechung Sondenmasse einer plan. Sonde



dls-h-wrbrkh

### dls-h-wrbrkh

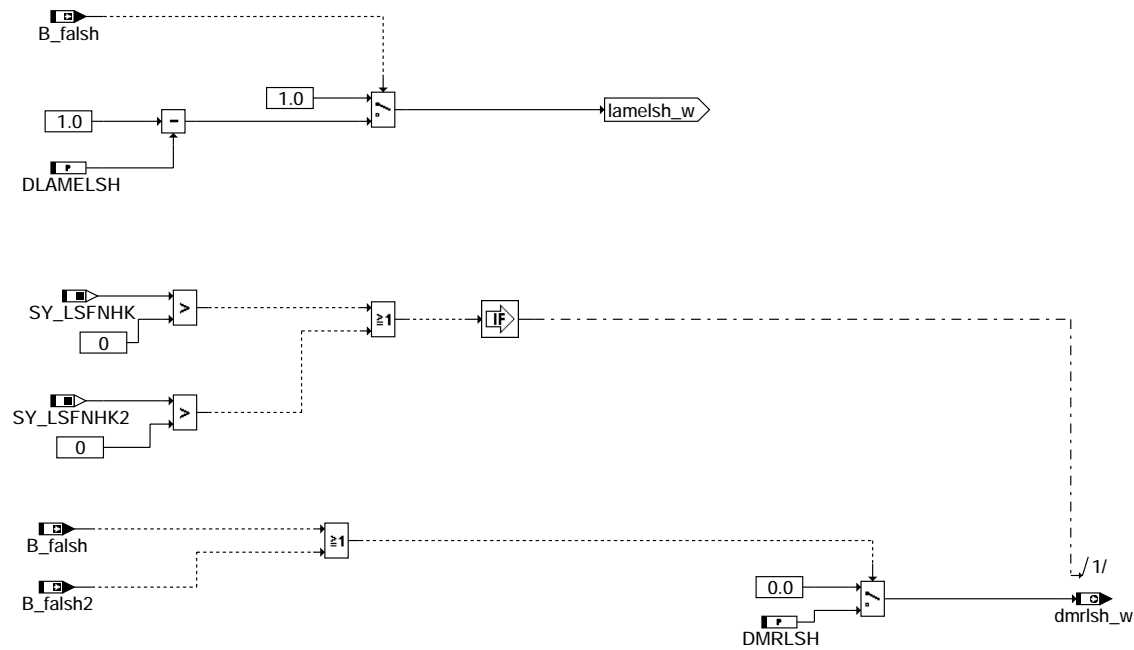
RETRIGGER: Ansteuerung Rücksetzen von Flip-Flop B\_uhsig



dls-h-retrigger

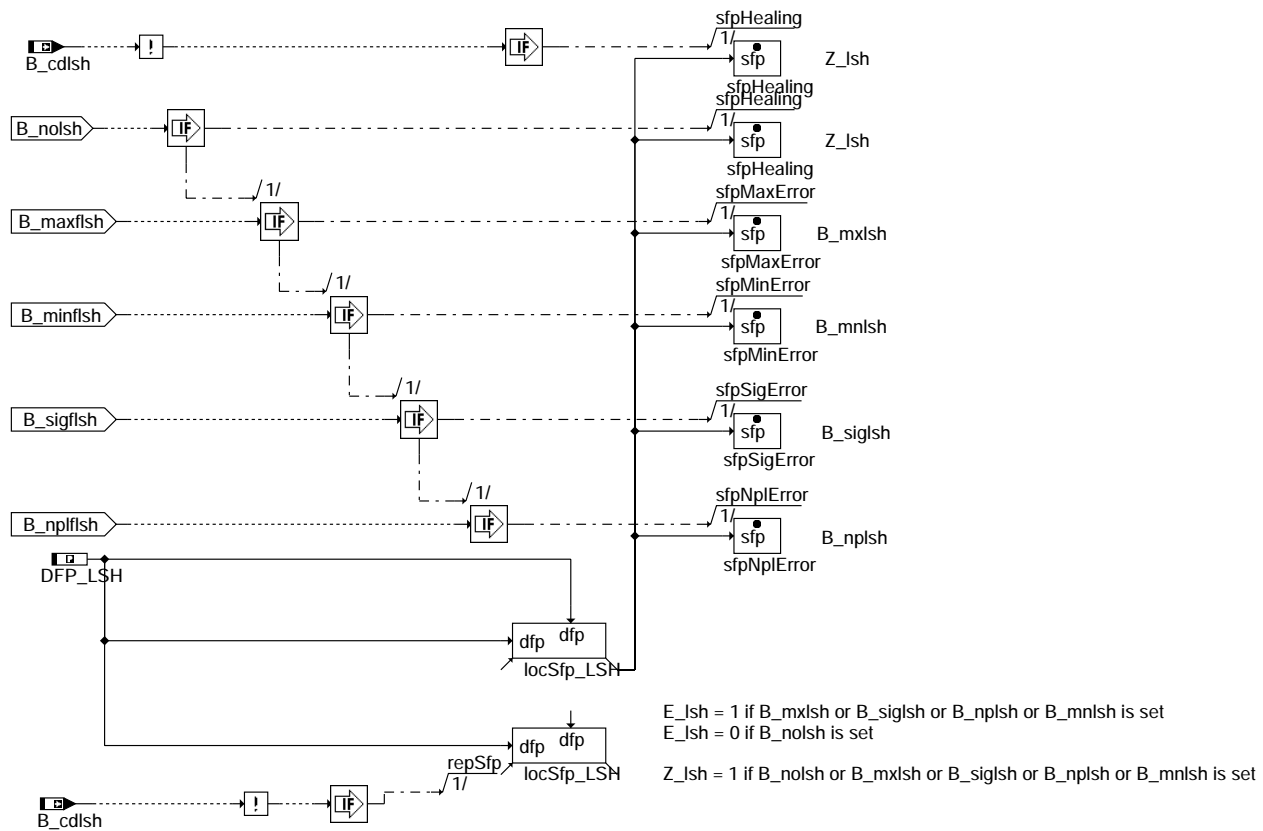
### dls-h-retrigger

KURZTRIP: Momenten-Reserve und Kabelbruch-Überprüfung Kurztip-Test



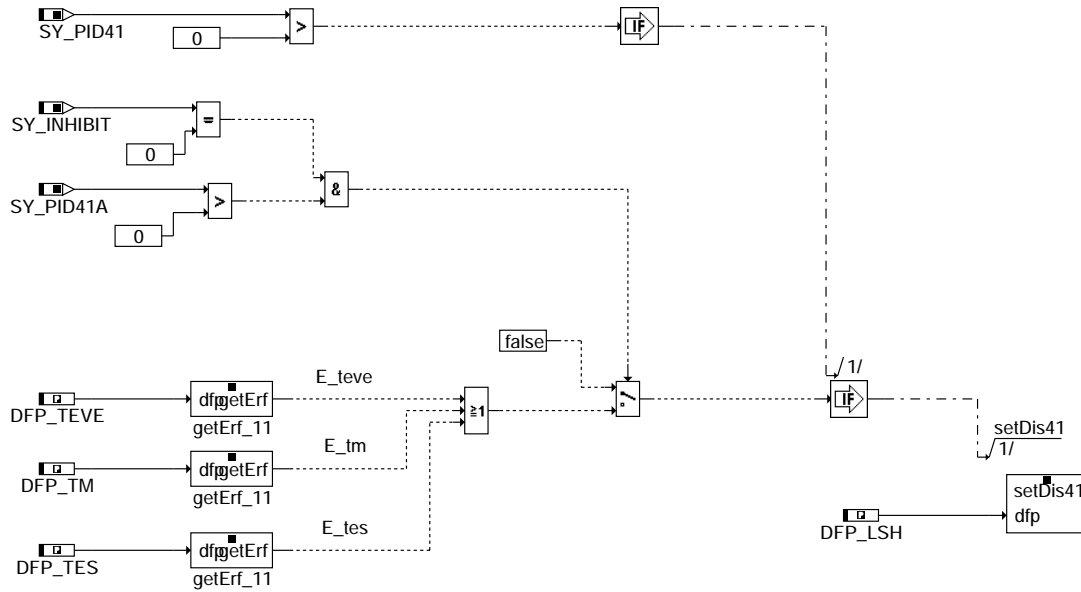
**dlsh-kurztrip**

DFPM: Fehlerverwaltung DLSH



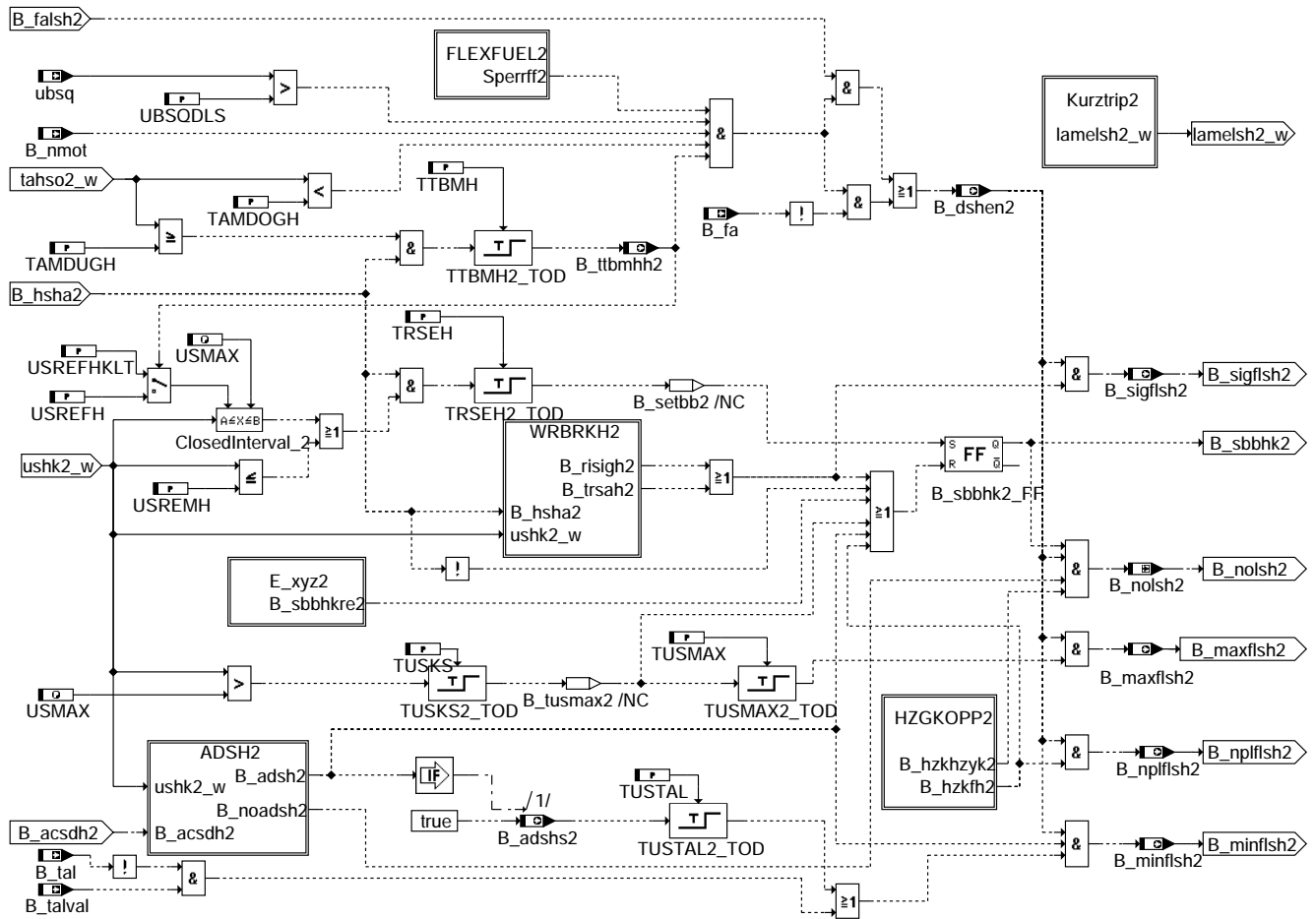
**dlsh-dfpm**

PID41\_Bank1: Ausgabe Diagnose kann im aktuellen Trip nicht mehr laufen Bank1



### dlsH-pid41-bank1

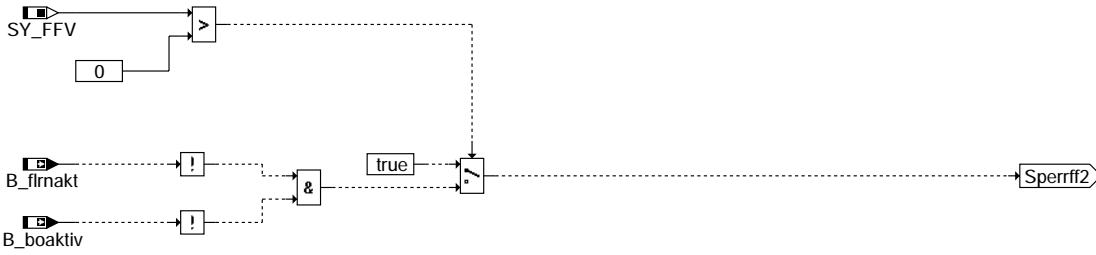
DLSH2: Funktion Bank2



### dlsH-dlsH2

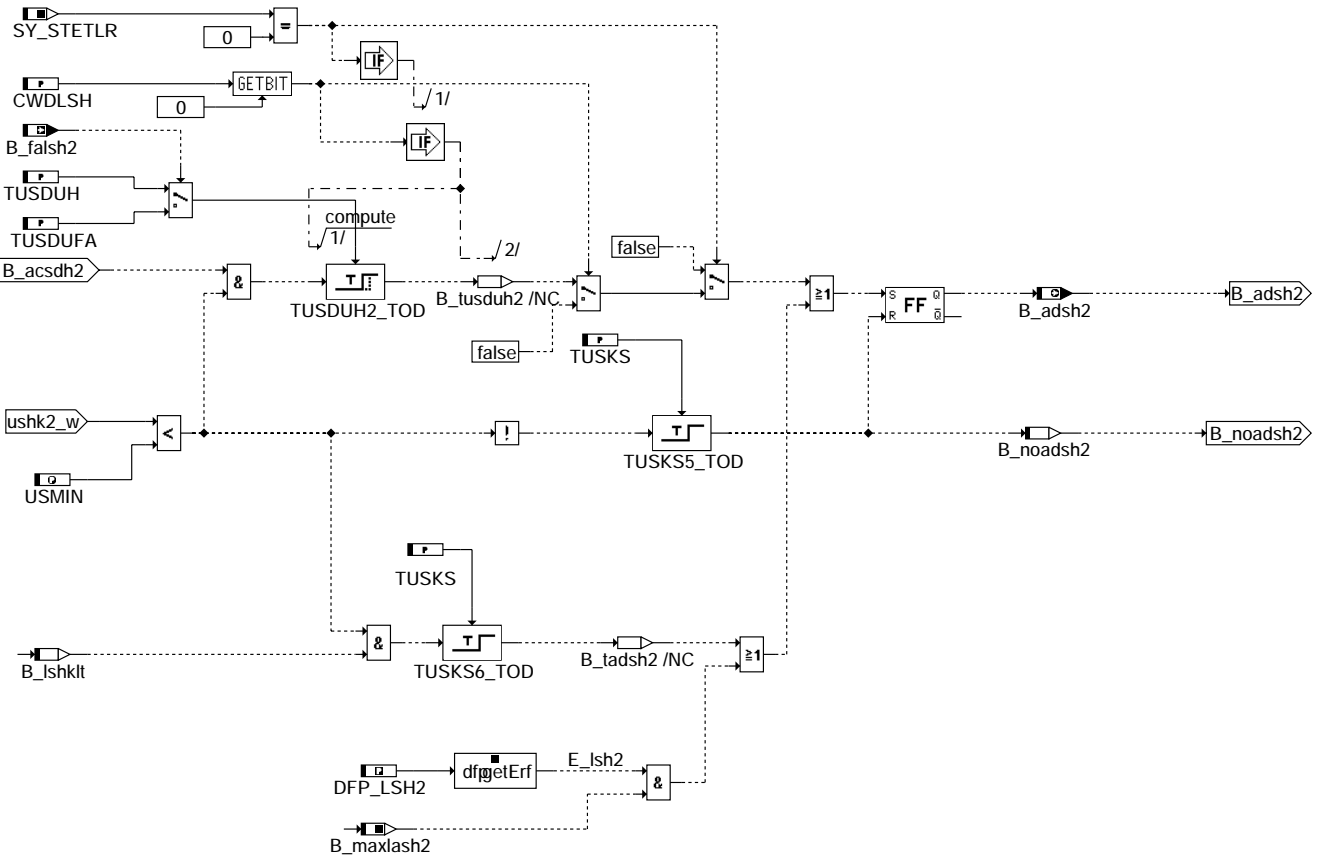


FLEXFUEL2: Funktion DLSH Sperren mit Sperrbedingungen aus Flex-Fuel Bank2



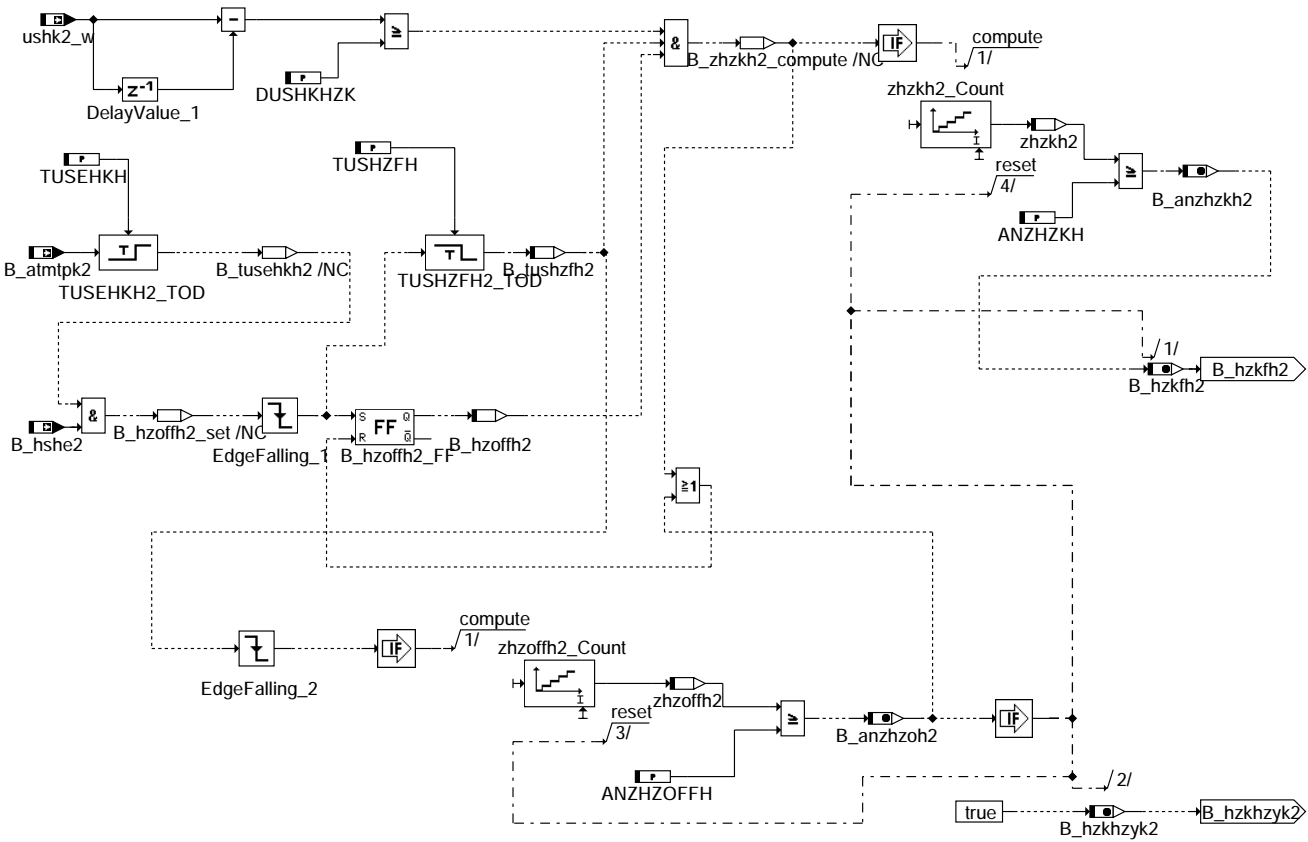
**dlsH-flexfuel2**

ADSH2: Erkennung Adernschluß Bank2



**dlsH-adsh2**

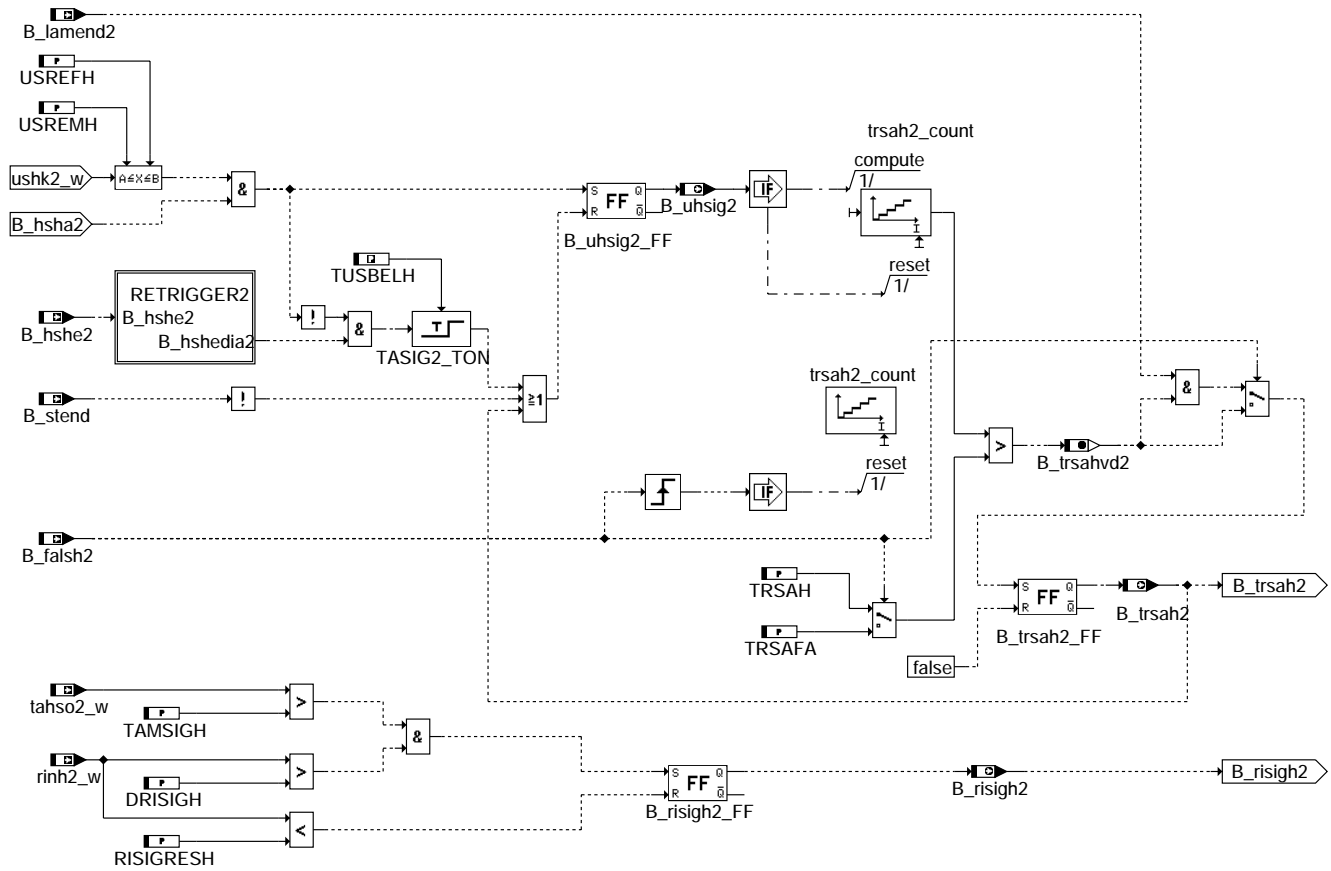
## HZGKOPP2: Erkennung Heizereinkopplung auf Sondensignal Bank2



dls-hzgekopp2

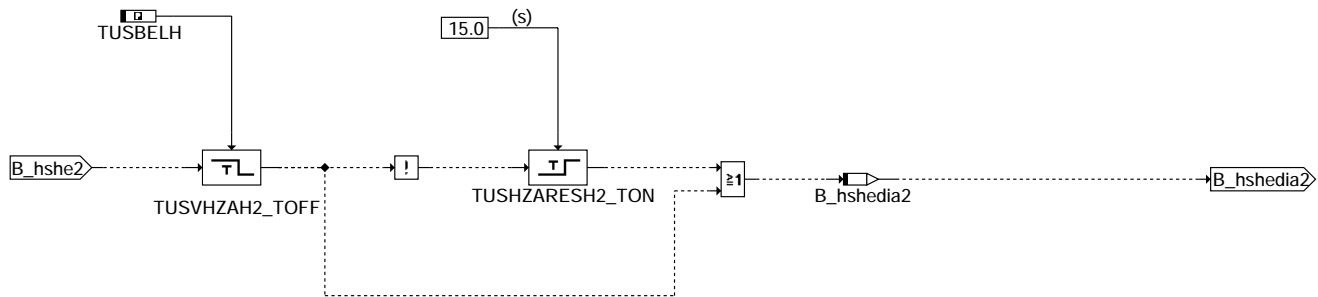
dls-hzgekopp2

WRBRKH2: Erkennung Signalunterbrechung Bank2



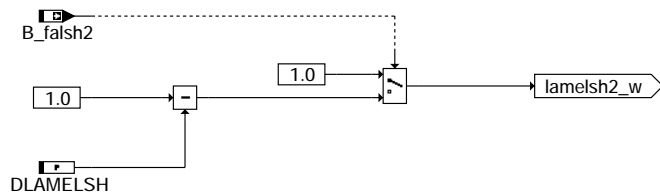
**dlsH-wrbrkh2**

RETRIGGER2: Ansteuerung Rücksetzen von Flip-Flop B\_uhsig Bank2



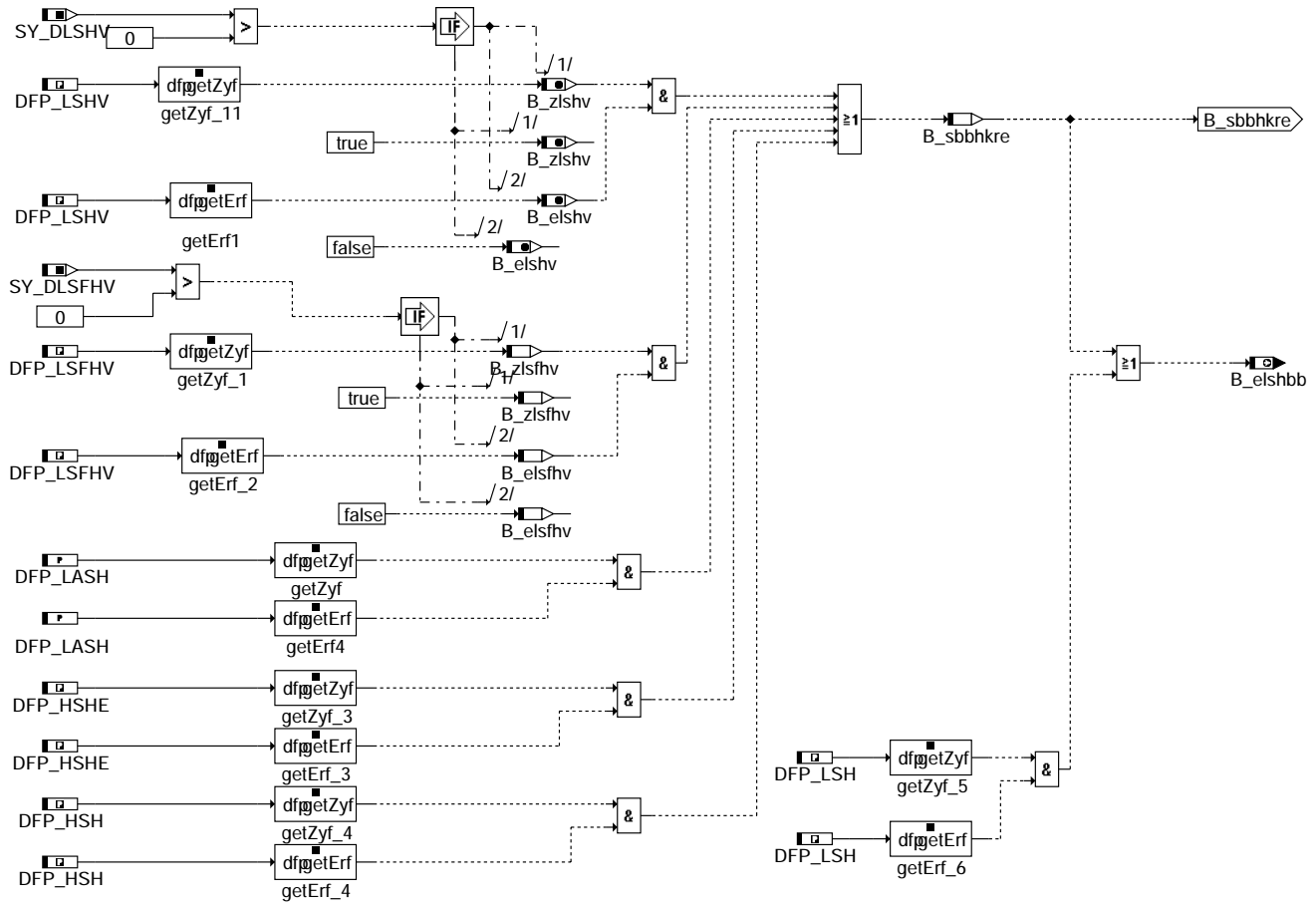
**dlsH-retrigger2**

KURZTRIP2: Kabelbruch-Überprüfung Kurztip-Test



**dlsH-kurztrip2**

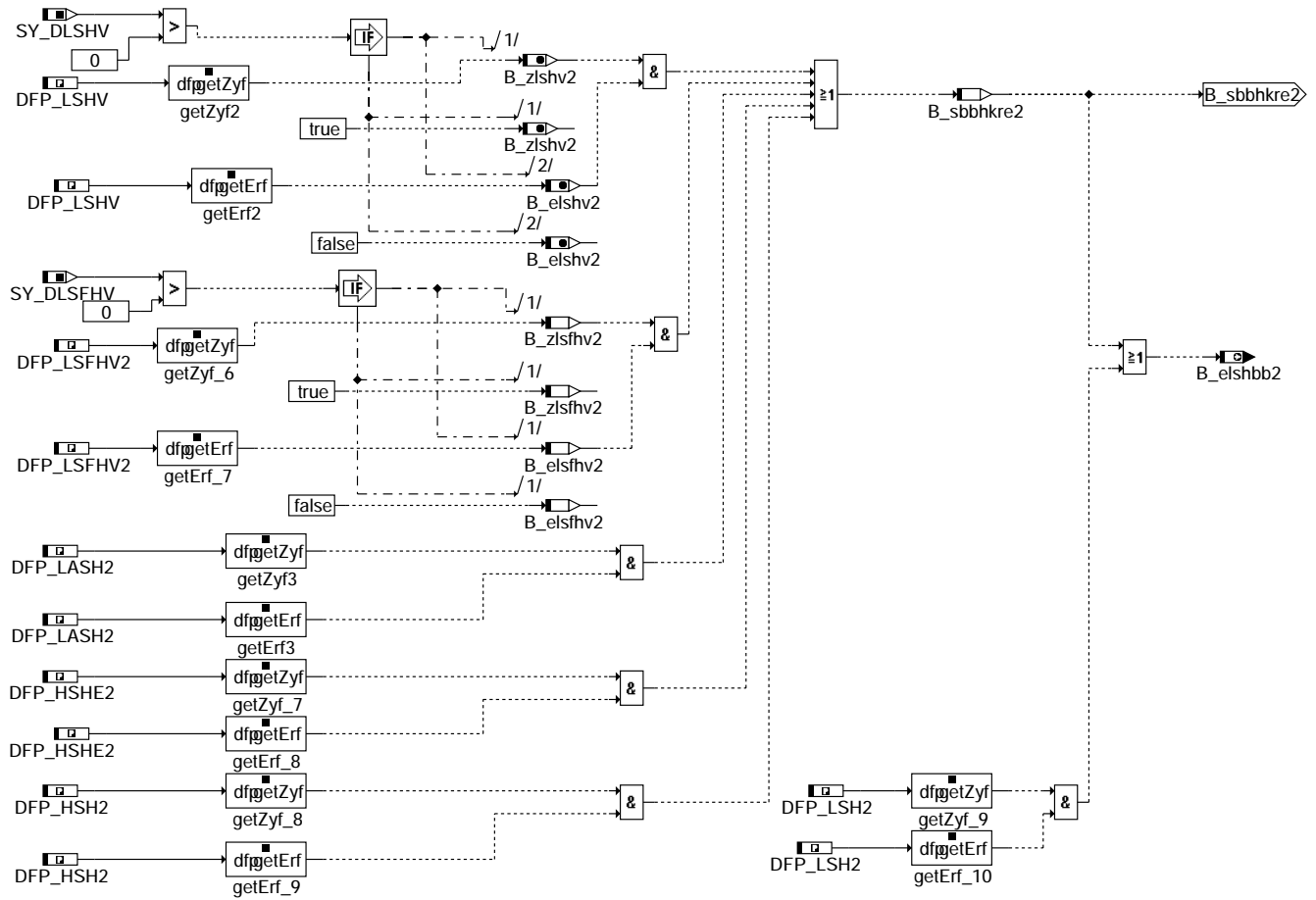
E\_xyz: Errorflags



dlshe-xyz

dlshe-xyz

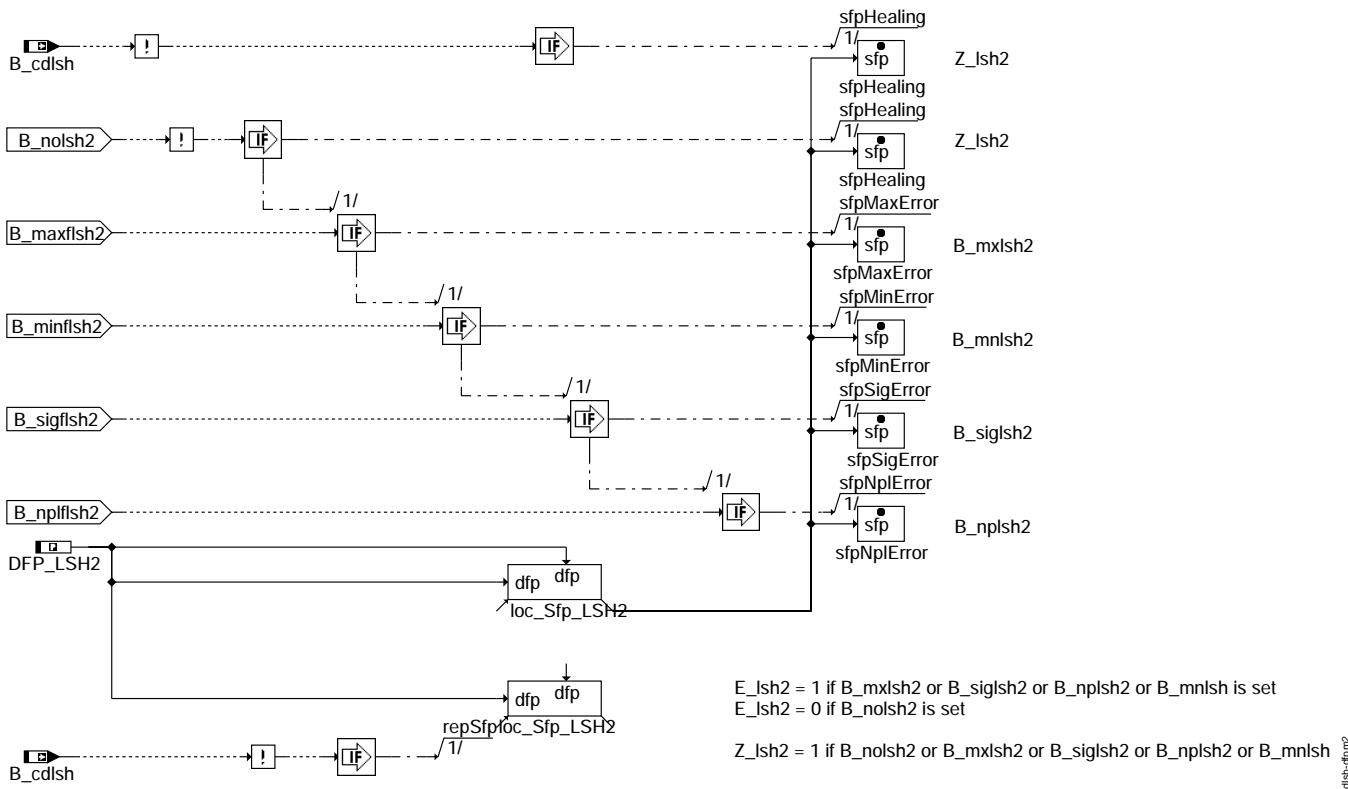
### E\_xyz2: Errorflags Bank2



dlshe-xyz2

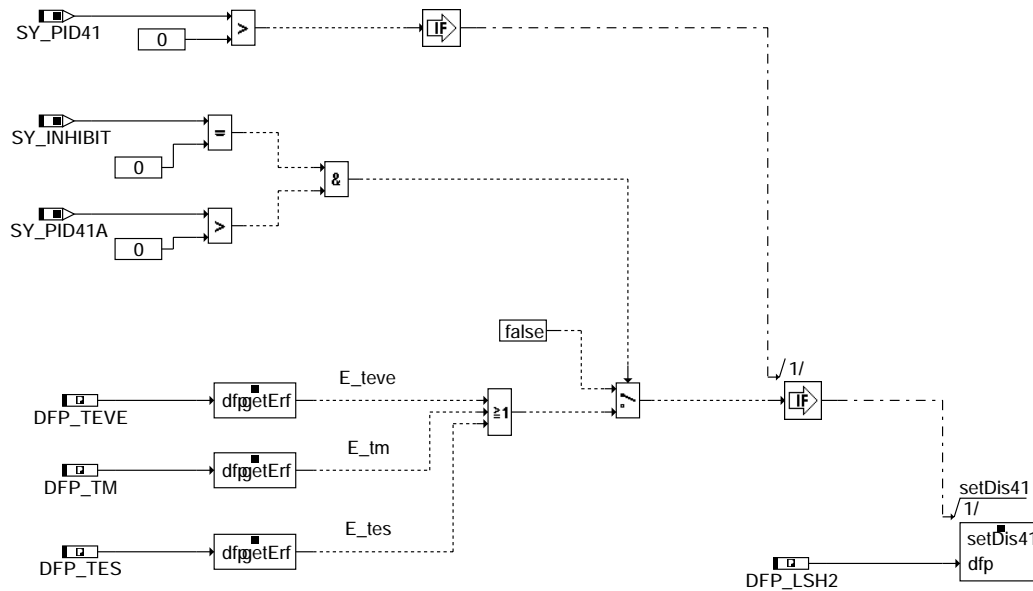
dlshe-xyz2

DFPM2: Fehlerverwaltung DLSH2



dIsh-dfpm2

PID41\_Bank2: Ausgabe Diagnose kann im aktuellen Trip nicht mehr laufen Bank2



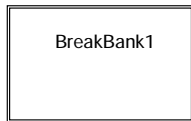
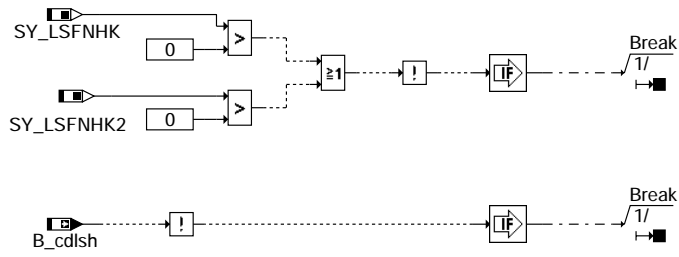
dIsh-pid41-bank2





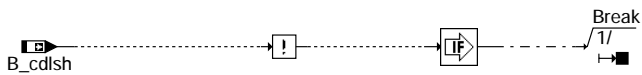
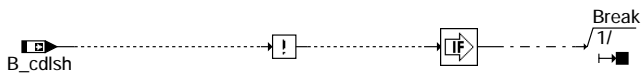
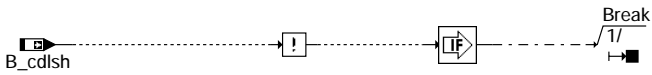
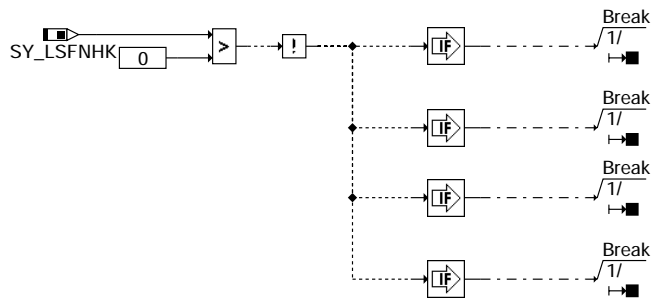


BRKDLSH: Abschalten der Funktion



dlsb-brkdlsb

BreakBank1: SY\_LSFNHK, B\_lsh, B\_cdlsb

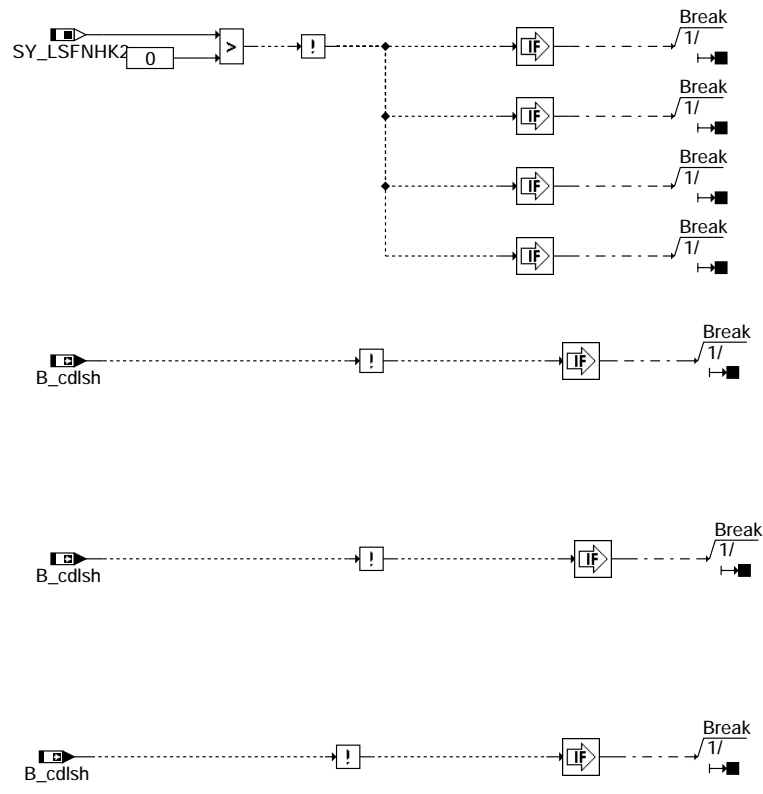


dlsb-breakbank1

dlsb-brkdlsb

dlsb-breakbank1

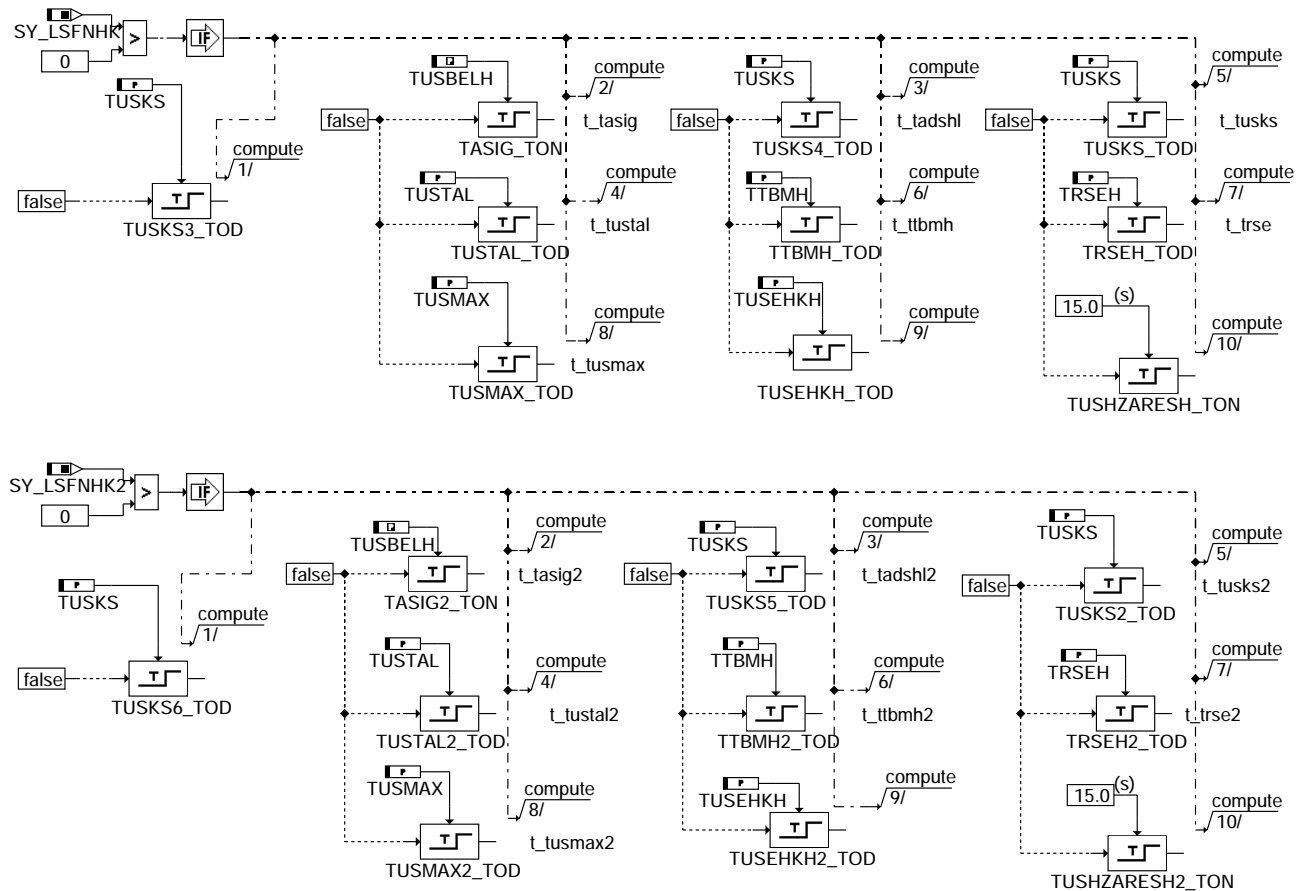
BreakBank2: SY\_LSFNHK2, B\_lsh2, B\_cd1sh



d1sh-breakbank2

d1sh-breakbank2

INI: Initialisierung der Funktion



### dlsh-ini

In Blockdiagrammen werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner Bits, sondern durch Zurückschreiben des gesamten Statusworts sfpxyz des Fehlerpfades xyz in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM. Die Bits E\_xyz, Z\_xyz, B\_mnxyz usw. sind Inhalt dieses Statusworts. Für Error- und Zyklus-flags fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem im DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status auslesen.

Für jeden Fehlerpfad 'lsh' dieser Diagnosefunktion sind folgende Größen definiert:

|                             | Bank 1                               | Bank 2                                   |
|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| Status Fehlerpfad lsh:      | sfplsh                               | sfplsh2                                  |
| Fehlerflag lsh:             | E_lsh                                | E_lsh2                                   |
| Zyklusflag lsh:             | Z_lsh                                | Z_lsh2                                   |
| Fehlertyp lsh:              | TYP_lsh: (B_mx1sh, B_silsh, B_nplsh) | TYP_lsh2: (B_mx1sh2, B_silsh2, B_nplsh2) |
| Löschen Fehlerpfad:         | B_c1sh                               | B_c1sh2                                  |
| Ersatzwert aktiv:           | B_bk1sh (optional)                   | B_bk1sh2 (optional)                      |
| Fehlerpfadcode lsh:         | CDT1sh                               | CDT1sh2                                  |
| Fehlerklasse lsh:           | CLAlsh                               | CLAlsh2                                  |
| Fehlerschwere lsh:          | TSFlsh                               | TSFlsh2                                  |
| CARB CODE lsh:              | CDC1sh                               | CDC1sh2                                  |
| Tabelle der Umweltbed. lsh: | FFT1sh                               | FFT1sh2                                  |

### ABK DLSH 33.100.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| ANZHCKH    |          |          | FW  | Anzahl der Heizer-Einkopplungen hinter KAT                                      |
| ANZHCKOFFH |          |          | FW  | Anzahl der Heizungsausschaltungen hinter KAT                                    |
| CWDLSH     |          |          | FW  | Codewort für DLSH elektrische Überwachung und Betriebsbereitschaft Sonde h. KAT |
| DLAMELSH   |          |          | FW  | Delta-Lambda-Sollwert für elektrische Sonendiagnose hinter KAT (Kurztrip)       |
| DMRLSH     |          |          | FW  | Momentenreserve für Diagnose Lambdasonden hinter KAT                            |
| DRISIGH    |          |          | FW  | Diagnoseschwelle Ri-Sonde für Signalunterbrechung hinter KAT                    |
| DUSHCKHZK  |          |          | FW  | Schwelle für Delta Sondenspg. zur Überpr. Heizereinkoppl. auf Sondensig. h. KAT |
| RISIGRESH  |          |          | FW  | Schwelle für Reset Signalunterbrechung mit Ri-Diagnose hinter KAT               |
| TAMDOGH    |          |          | FW  | Modelltemperaturschwelle obere Grenze für Diagnose Sonde hinter Kat             |
| TAMDUGH    |          |          | FW  | Modelltemperaturschwelle untere Grenze für Diagnose Sonde hinter Kat            |



| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                           |
|-----------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| TAMSIGH   |          |          | FW       | Abgastemperaturschwelle für Signalunterbrechung mit Ri-Diagnose hinter KAT            |
| TMSH      |          |          | FW       | Motortemperaturschwelle für Erkennung Kaltstart für Messung Sonde hinter KAT          |
| TMSHA     |          |          | FW       | Motorabstelltemperaturschwelle für Messung Abkühlung Sonde hinter KAT                 |
| TNSTDNH   |          |          | FW       | Zeit nach Start für Diagnose Adernschluß (Monoflop)                                   |
| TRSAFA    |          |          | FW       | Überwachungszeit Kabelbruch hinter KAT: Funktions Anforderung für Kurz-Trip-Test      |
| TRSAH     |          |          | FW       | Überwachungszeit für Kabelbruch (Spg. im Band) für Sonde hinter KAT                   |
| TRSEH     |          |          | FW       | Verzögerungszeit für Regelung ein für Sonde hinter KAT                                |
| TTBMH     |          |          | FW       | Zeit für theoretische Sondenbetriebsbereitschaft mit Heizung                          |
| TUSBELH   |          |          | FW (REF) | Zeit für Festhaltung der Sondenspannung nach Impulsbelastung hinter KAT               |
| TUSDUFA   |          |          | FW       | Verzögerungszeit für Erk. Adernschl. Lamdasonde h.KAT (Funkt. Anford. Kurz-Trip)      |
| TUSDUH    |          |          | FW       | Verzögerungszeit für Erkennung Adernschluß Lambdasonde hinter KAT                     |
| TUSEHKH   |          |          | FW       | Verzögerungszeit nach Taupunktende für Enable Messung HZ-Kopplung hinter KAT          |
| TUSHZFH   |          |          | FW       | Zeitfenster für Messung Heizertakt-Einkopplung auf Sondersignal hinter KAT            |
| TUSKS     |          |          | FW       | Entstörzeit für Abschalten einzelner Funktionen Sonde hinter KAT                      |
| TUSMAX    |          |          | FW       | Überwachungszeit für Usmax                                                            |
| TUSTAL    |          |          | FW       | Verzög.zeit für Erkennung Adernschluß nach "Tank leer" fahren für Sonde h. KAT        |
| UBSQDLS   |          |          | FW       | Batteriespannungsschwelle zur Freigabe der Sonden-Diagnose mit Standart Quantisierung |
| USMAX     |          |          | FW       | Schwelle für Sondenkurzschluß nach Ubat                                               |
| USMIN     |          |          | FW       | Schwelle für Sondenkurzschluß nach Masse                                              |
| USREFH    |          |          | FW       | Schwelle für Sondenbetriebsbereitschaft hinter KAT bei fettem Gemisch                 |
| USREFHKL  |          |          | FW       | Schwelle für Sondenbetriebsbereitschaft h. KAT bei fettem Gemisch im Kaltbetrieb      |
| USREMH    |          |          | FW       | Schwelle für Sondenbetriebsbereitschaft hinter KAT bei magerem Gemisch                |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                    |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| SY_DLSFHV       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung %DLSFHV (LSF-Vertauschung h.F-Kat/h.H-Kat) vorhanden |
| SY_DLSHV        | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung %DLSHV (Sonde-Vertauschung h.KAT) vorhanden          |
| SY_FFV          | SYS (REF) | Flexibel Fuel Fahrzeug                                                         |
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                                      |
| SY_LSFNHK       | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                                      |
| SY_LSFNHK2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                               |
| SY_PID41        | SYS (REF) | Systemkonstante: PID\$41                                                       |
| SY_PID41A       | SYS (REF) | Aufgeweitete Lösung PID\$41                                                    |
| SY_SLS          | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden                                    |
| SY_STETLR       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden                    |

| Variable    | Quelle  | Referenziert von                                           | Art | Bezeichnung                                                                       |
|-------------|---------|------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| B_acsdh     | DLSH    |                                                            | LOK | Bedingung für Prüfung Adernschluß und CSD hinter Kat                              |
| B_acsdh2    | DLSH    |                                                            | LOK | Bedingung für Prüfung Adernschluß und CSD hinter Kat                              |
| B_adsh      | DLSH    |                                                            | AUS | Bedingung Adernschluß bei Lambdasonden hinter Kat                                 |
| B_adsh2     | DLSH    |                                                            | AUS | Bedingung Adernschluß bei Lambdasonden hinter Kat Bank2                           |
| B_adshs     | DLSH    | TKMWL                                                      | AUS | Bedingung Adernschluß "setzen" bei Lambdasonden hinter Kat                        |
| B_adshs2    | DLSH    |                                                            | AUS | Bedingung Adernschluß "setzen" bei Lambdasonden hinter Kat Bank2                  |
| B_anzhzh    | DLSH    |                                                            | AUS | Beding. Anzahl der Heizereinkoppl. zum Sonden Signal ist erreicht hinter KAT      |
| B_anzhzh2   | DLSH    |                                                            | AUS | Beding. Anz. der Heizereinkoppl. zum Sonden Signal ist erreicht hinter KAT Bank2  |
| B_anzhzhoh  | DLSH    |                                                            | AUS | Bedingung Anzahl der Heizungs-Ausschaltungen ist erreicht hinter KAT              |
| B_anzhzhoh2 | DLSH    |                                                            | AUS | Bedingung Anzahl der Heizungs-Ausschaltungen ist erreicht hinter KAT Bank2        |
| B_atmtpk    | BGTPABG | BBHTRIP,<br>CANSEN, DHLSHKE,-<br>DKATSPPEB, DLSAHK,<br>... | EIN | Bedingung Taupunkt hinter Kat ueberschritten                                      |
| B_atmtpk2   | BGTPABG | DHLSHKE,<br>DKATSPPEB, DLSAHK,<br>DLSH, GGLSH, ...         | EIN | Bedingung Taupunkt2 hinter Kat ueberschritten                                     |
| B_belsh     | DLSH    |                                                            | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung elctr. Diag. Lambda-Sonde hinter KAT      |
| B_belsh2    | DLSH    |                                                            | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanford. elctr. Diag. Lambda-Sonde hinter KAT Bank2    |
| B_bklsh     | DLSH    |                                                            | AUS | Bedingung: Lambdasonde hinter Kat. aktiv                                          |
| B_bklsh2    | DLSH    |                                                            | AUS | Bedingung: Lambdasonde hinter Kat. aktiv Bank2                                    |
| B_boaktiv   |         | DLSH                                                       | EIN | Boiloff ist aktiv                                                                 |
| B_cdls      | KONCW   | DLSH, DLSSACAN                                             | EIN | Funktion über Codewort CDLSH freigegeben                                          |
| B_clsh      |         | DLSH, DLSSA                                                | EIN | Fehlerpfad in DLSH löschen                                                        |
| B_clsh2     |         | DLSH, DLSSA                                                | EIN | Fehlerpfad in DLSH löschen. Bank 2                                                |
| B_dshen     | DLSH    | TKMWL                                                      | AUS | Bedingung Freigabe Sondendiagnose hinter KAT                                      |
| B_dshen2    | DLSH    | TKMWL                                                      | AUS | Bedingung Freigabe Sondendiagnose hinter KAT Bank2                                |
| B_dsls      |         | BBSAWE, DDYLSU,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>DTEVEB, ...          | EIN | Aktive Diagnose: Sekundärluft-System                                              |
| B_dtes      | COMDTES | ATEV, DAAV, DCV,-<br>DKATSPPEB, DLDP, ...                  | EIN | Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem                                            |
| B_elsfhv    | DLSH    |                                                            | LOK | Hilfsbit z. Auswertung des Errorbits E_Isfhv f. Vertausch. Sonde h. F/H-Kat       |
| B_elsfhv2   | DLSH    |                                                            | LOK | Hilfsbit z. Auswertung d. Errorbits E_Isfhv f. Vertausch. Sonde h. F/H-Kat Bank2  |
| B_elsbb     | DLSH    |                                                            | AUS | Fehler Lambda Sonde hinter Haupt Kat, Betriebsbereitschaft zurücksetzt.           |
| B_elsbb2    | DLSH    |                                                            | AUS | Fehler Lambda Sonde hinter Haupt Kat, Betriebsbereitschaft zuücksetzt Bank 2      |
| B_elsbv     | DLSH    |                                                            | AUS | Hilfsbit zur Auswertung des Errorbits E_Isbv zur Umschaltung Mono/Stereo hint KAT |
| B_elsbv2    | DLSH    |                                                            | AUS | Hilfsbit zur Auswertung des Errorbits E_Isbv2 zur Umschaltung Mono/Stereo Bank2   |
| B_esls      |         | DKATSPPEB, DLSH, LR-<br>SEB                                | EIN | Bedingung Falschluff durch Fehler im Sekundärluftsystem                           |
| B_fa        | TKDFA   | BBHTRIP, BBSAWE,-<br>BKS, DAAV, DATS, ...                  | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                          |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|--------|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_falsh    | TKDFA  | DLSH, LAMKOD,-<br>LLRNFA, LRHKEB,-<br>TKMWWL        | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter KAT                           |
| B_falsh2   | TKDFA  | DLSH, LAMKOD,-<br>LRHKEB, TKMWWL                    | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter KAT Bank2                     |
| B_flrnakt  | LRS    | DLSH                                                | EIN | FFV-Lernvorgang aktiv                                                            |
| B_frmax    | LRS    | DDYLSU, DKATSPEB,<br>DLSH, DPLLSU,-<br>LRHKEB, ...  | EIN | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMAX                            |
| B_frmax2   | LRS    | DDYLSU, DKATSPEB,<br>DLSH, DPLLSU,-<br>LRHKEB, ...  | EIN | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMAX, Bank 2                    |
| B_ftlsh    | DLSH   |                                                     | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester Lambda Sonde hinter KAT                     |
| B_ftlsh2   | DLSH   |                                                     | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester Lambda Sonde hinter KAT Bank2               |
| B_hsha     | HLSHK  | DLSAHK, DLSH,-<br>TKMWWL                            | EIN | Bedingung Sonde hinter Kat ausreichend beheizt                                   |
| B_hsha2    | HLSHK  | DLSAHK, DLSH                                        | EIN | Bedingung Sonde 2 hinter Kat ausreichend beheizt                                 |
| B_hshe     | HLSHK  | DHLSHK, DHLSHKE,-<br>DLSH, TKMWWL                   | EIN | Bedingung Endstufe Sondenheizung hinter Kat angesteuert                          |
| B_hshe2    | HLSHK  | DHLSHK, DHLSHKE,-<br>DLSH, TKMWWL                   | EIN | Bedingung Endstufe Sondenheizung2 hinter Kat angesteuert                         |
| B_hshedia  | DLSH   |                                                     | LOK | Bedingung Endstufe Sondenheizung hinter Kat angesteuert für Diagnose             |
| B_hshedia2 | DLSH   |                                                     | LOK | Bedingung Endstufe Sondenheizung hinter Kat angesteuert für Diagnose Bank2       |
| B_hzkfh    | DLSH   |                                                     | AUS | Bedingung Fehler Heizer-Einkopplung hinter Haupt KAT                             |
| B_hzkfh2   | DLSH   |                                                     | AUS | Bedingung Fehler Heizer-Einkopplung hinter KAT Bank2                             |
| B_hzkhzyk  | DLSH   |                                                     | AUS | Bedingung Heizereinkopplung für Bildung Zyklusbit hinter Haupt KAT               |
| B_hzkhzyk2 | DLSH   |                                                     | AUS | Bedingung Heizereinkopplung für Bildung Zyklusbit hinter Haupt KAT Bank2         |
| B_hzoffh   | DLSH   |                                                     | LOK | Bedingung Heizung ausgeschaltet hinter Haupt KAT                                 |
| B_hzoffh2  | DLSH   |                                                     | LOK | Bedingung Heizung ausgeschaltet hinter Haupt KAT Bank2                           |
| B_lamend   | DLSAHK | DLSH                                                | EIN | Bedingung Ende der Lambdaverstellung in %LAMKO hinter Kat                        |
| B_lamend2  | DLSAHK | DLSH                                                | EIN | Bedingung Ende der Lambdaverstellung in %LAMKO hinter Kat Bank2                  |
| B_lrhk     | LRHKEB | DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, LRSHKC,-<br>TKMWWL        | EIN | Bedingung Lambdaregelung hinter Kat                                              |
| B_lrhk2    | LRHKEB | DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, LRSHKC,-<br>TKMWWL        | EIN | Bedingung Lambdaregelung hinter Kat (Bank 2)                                     |
| B_lshkit   | DLSH   |                                                     | LOK | Bedingung Lambdasonde hinter Kat kalt                                            |
| B_maxflsh  | DLSH   |                                                     | AUS | Kurzsschluß nach UBatt bei Sonde hinter KAT erkannt                              |
| B_maxflsh2 | DLSH   |                                                     | AUS | Kurzsschluß nach UBatt bei Sonde hinter KAT erkannt, Bank 2                      |
| B_maxlash  | DLSAHK | DLSH                                                | EIN | Sonden-Fehler Maximalwert für Schwingungs-Prüfung hinter KAT nicht erkannt       |
| B_maxlash2 | DLSAHK | DLSH                                                | EIN | Sonden-Fehler Maximalwert für Schwingungs-Prüfung hinter KAT nicht erkannt Bank2 |
| B_minflsh  | DLSH   | DLSAHK                                              | AUS | Adernschluß oder KS nach Masse bei Sonde hinter KAT erkannt                      |
| B_minflsh2 | DLSH   | DLSAHK                                              | AUS | Adernschluß oder KS nach Masse bei Sonde hinter KAT erkannt Bank2                |
| B_mnlsh    | DLSH   |                                                     | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' hinter KAT erkannt                                       |
| B_mnlsh2   | DLSH   |                                                     | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' hinter KAT erkannt Bank2                                 |
| B_mxflsh   | DLSH   |                                                     | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' hinter KAT erkannt                                       |
| B_mxflsh2  | DLSH   |                                                     | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' hinter KAT erkannt Bank2                                 |
| B_nmot     | BGWNE  | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...                | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                                |
| B_noadsh   | DLSH   |                                                     | LOK | Bedingung kein Adernschluß bei Lambdasonden hinter Kat                           |
| B_noadsh2  | DLSH   |                                                     | LOK | Bedingung kein Adernschluß bei Lambdasonden hinter Kat Bank2                     |
| B_nolsh    | DLSH   |                                                     | LOK | Bedingung Diagnosefunktion mit i.O.-Meldung hinter KAT beendet.                  |
| B_nolsh2   | DLSH   |                                                     | LOK | Bedingung Diagnosefunktion mit i.O.-Meldung hinter KAT beendet Bank2             |
| B_nplflsh  | DLSH   |                                                     | AUS | Adernschluß bei Sonde hinter KAT erkannt                                         |
| B_nplflsh2 | DLSH   |                                                     | AUS | Adernschluß hinter KAT erkannt Bank2                                             |
| B_nplsh    | DLSH   |                                                     | AUS | Fehlertyp 'Wert unplausibel' hinter KAT erkannt                                  |
| B_nplsh2   | DLSH   |                                                     | AUS | Fehlertyp 'Wert unplausibel' hinter KAT erkannt Bank2                            |
| B_risigh   | DLSH   | DHLSHK, TKMWWL                                      | AUS | Bedingung Signalunterbrechung Sondenmasse mit Ri-Diagnose hinter KAT             |
| B_risigh2  | DLSH   | DHLSHK                                              | AUS | Bedingung Signalunterbrechung Sondenmasse mit Ri-Diagnose hinter KAT Bank2       |
| B_sbbhk    | DLSH   | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ... | AUS | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat                                        |
| B_sbbhk2   | DLSH   | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ... | AUS | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat Bank2                                  |
| B_sbbhkre  | DLSH   |                                                     | LOK | Bedingung Sonden Betriebsbereitschaft hinter Kat zurückgesetzt                   |
| B_sbbhkre2 | DLSH   |                                                     | LOK | Bedingung Sonden Betriebsbereitschaft hinter Kat zurückgesetzt Bank2             |
| B_sigflsh  | DLSH   | DHLSHK                                              | AUS | Signalunterbrechung (Kabelbruch) Bei Sonde hinter KAT erkannt                    |
| B_sigflsh2 | DLSH   | DHLSHK                                              | AUS | Signalunterbrechung (Kabelbruch) bei Sonde hinter KAT erkannt Bank2              |
| B_silsh    | DLSH   |                                                     | AUS | Fehlertyp 'Signal fehlt' hinter KAT erkannt                                      |
| B_silsh2   | DLSH   |                                                     | AUS | Fehlertyp 'Signal fehlt' hinter KAT erkannt Bank2                                |
| B_sls      |        | ATM, BBKH,-<br>BGLAMBDA, DCV,-<br>DLSH, ...         | EIN | Bedingung Sekundärluft aktiv                                                     |
| B_st       | BBSTT  | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>...      | EIN | Bedingung Start                                                                  |
| B_stend    | BBSTT  | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                     |
| B_tal      | GGFST  | DBKS, DICLSU, DKVS, EIN<br>DLSAHK, DLSH, ...        | EIN | Bedingung Tank leer bzw. Reserve                                                 |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                       | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|--------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_talval   | GGFST   | DICLSU, DKVS,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, ...        | EIN | Bedingung : Bit Tank leer gültig                                                 |
| B_trсах    | DLSH    | TKMWL                                                  | AUS | Bedingung Kabelbruch für Sonde hinter KAT                                        |
| B_trсах2   | DLSH    |                                                        | AUS | Bedingung Kabelbruch für Sonde hinter KAT, Bank 2                                |
| B_trсахvd  | DLSH    | DLSAHK                                                 | AUS | Bedingung Verdacht Kabelbruch für Sonde hinter KAT                               |
| B_trсахvd2 | DLSH    | DLSAHK                                                 | AUS | Bedingung Verdacht Kabelbruch für Sonde hinter KAT Bank2                         |
| B_ttbmhh   | DLSH    | GGLSH, TKMWL                                           | AUS | Bedingung theoretische Sondenbetriebsbereitschaft hinter KAT mit Heizung         |
| B_ttbmhh2  | DLSH    | GGLSH                                                  | AUS | Bedingung theoretische Sondenbetriebsbereitschaft hinter KAT mit Heizung Bank2   |
| B_tushzfh  | DLSH    |                                                        | LOK | Bedingung für Zeitfenster Heizertakt-Einkopplung hinter KAT                      |
| B_tushzfh2 | DLSH    |                                                        | LOK | Bedingung für Zeitfenster Heizertakt-Einkopplung hinter KAT Bank2                |
| B_uhsig    | DLSH    | GGLSH, TKMWL                                           | AUS | Bedingung SONDENSspannung hinter KAT im Spannungsband für Signalunterbrechung    |
| B_uhsig2   | DLSH    | GGLSH                                                  | AUS | Bedingung SONDENSpg. hinter KAT im Spannungsband für Signalunterbrechung Bank2   |
| B_zlsfhv   | DLSH    |                                                        | LOK | Hilfsbit z. Auswertung des Zyklusbits Z_Isfhv f. Vertausch. Sonde h. F/H-Kat     |
| B_zlsfhv2  | DLSH    |                                                        | LOK | Hilfsbit z. Auswert. des Zyklusbits Z_Isfhv f. Vertausch. Sonde h. F/H-Kat Bank2 |
| B_zishv    | DLSH    |                                                        | AUS | Hilfsbit zur Auswertung des Zyklusbits Z_Ishv für Vertausch. Sonde h. Kat        |
| B_zishv2   | DLSH    |                                                        | AUS | Hilfsbit zur Auswertung des Zyklusbits Z_Ishv2 für vert. Sonde hinter Kat Bank2  |
| bloknr     |         | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...         |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                     |
| DFP_HSH    | DLSH    | NLKO                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat.                           |
| DFP_HSH2   | DLSH    | NLKO                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank2                     |
| DFP_HSHE   | DLSH    | NLKO                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Endstufe                  |
| DFP_HSHE2  | DLSH    | NLKO                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank 2 Endstufe           |
| DFP_LASH   | DLSH    | NLKO                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator                   |
| DFP_LASH2  | DLSH    | NLKO                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator, Bank 2           |
| DFP_LSFHV  | DLSH    |                                                        | DOK | SG.int.Fehlerpfadnr: Front/Hinter- Lamdasonden Vertauschung                      |
| DFP_LSFHV2 | DLSH    |                                                        | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Vertauschung Frontkat- mit Hinterkat.-Sonde     |
| DFP_LSH    | DLSH    | NLKO                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator                            |
| DFP_LSH2   | DLSH    | NLKO                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator, Bank2                     |
| DFP_LSHV   | DLSH    |                                                        | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Vertauschung hinter Katalysator              |
| DFP_TES    | DLSH    | NLKO                                                   | DOK | Interne Fehlernummer TEV-diagnose, TEV offen                                     |
| DFP_TEVE   | DLSH    | NLKO                                                   | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Tanklüftungsventil Endstufe                            |
| DFP_TM     | DLSH    |                                                        | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                                        |
| dmrlsh_w   | DLSH    | MDTRIP                                                 | AUS | Momenten-Reserve für Sondendiagnose hinter Kat                                   |
| E_hsh      | DHLSHK  | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator                               |
| E_hsh2     | DHLSHK  | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator Bank 2                        |
| E_hshe     | DHLSHK  | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator (Endstufe)                    |
| E_hshe2    | DHLSHK  | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator Bank 2 (Endstufe)             |
| E_lash     | DLSAHK  | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...     | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Katalysator                              |
| E_lash2    | DLSAHK  | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...     | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat. (Bank 2)                            |
| E_lsfhv    |         | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSP, DLSH                      | EIN | Error flag: Fehler aus Diagnose Front/Hinter Hauptkat. Vertauschung              |
| E_lsfhv2   |         | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DLSH                              | EIN | Errorflag: Vertauschte Sonden hinter Frontkat und hinter Hauptkat                |
| E_lsh      | DLSH    | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ...   | AUS | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                               |
| E_lsh2     | DLSH    | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ...   | AUS | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                                         |
| E_lshv     |         | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSP, DKATSPEB,-<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Katalysator                         |
| E_tes      | COMDTES | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DICLSU, DIMCTES, ...             | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                                 |
| E_teve     | DTEVE   | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DKATSPEB, DLDP, ...              | EIN | Errorflag: Tankentlüftungsventil Endstufe                                        |
| E_tm       | GGTFM   | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...                 | EIN | Errorflag: TMOT                                                                  |
| lamelsh2_w | DLSH    | LAMKOD, TKMWL                                          | AUS | Lambdasoll für elektrische Sondendiagnose hinter KAT (Kurztrip), Bank 2          |
| lamelsh_w  | DLSH    | LAMKOD, TKMWL                                          | AUS | Lambdasoll für elektrische Sondendiagnose hinter KAT (Kurztrip)                  |
| rinh2_w    | GGLSH   | DFPMENV, DHLSHK,-<br>DLSH, DLSSA,-<br>DLSSACAN, ...    | EIN | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT Bank2   |
| rinh_w     | GGLSH   | DFPMENV, DHLSHK,-<br>DLSH, DLSSA,-<br>DLSSACAN, ...    | EIN | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT         |
| sfplsh     | DLSH    |                                                        | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Lambdasonde hinter Kat                               |
| sfplsh2    | DLSH    |                                                        | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Lambdasonde hinter Kat Bank2                         |



| Variable | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                   |
|----------|--------|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| tahso2_w | ATM    | BGTPABG, DHLSHK,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>HLSHK, ...  | EIN | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell, Bank 2                        |
| tahso_w  | ATM    | BGTPABG, DHLSHK,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>HLSHK, ...  | EIN | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell                                |
| tmot     | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...               | EIN | Motor-Temperatur                                                              |
| tmotab   | GGTFM  | AEKP, BBKH,-<br>BGKSTDTA, BGTABST,<br>DATS, ...    | EIN | Motortemperatur beim Abstellen                                                |
| ubsq     | GGUB   | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDTA, BGLBK, ...         | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                       |
| ushk2_w  | GGLSH  | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSH, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator 2                        |
| ushk_w   | GGLSH  | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSH, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator                          |
| Z_hsh    | DHLSHK | DIMCHLS, DLSH, DLS-<br>SA                          | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator                            |
| Z_hsh2   | DHLSHK | DIMCHLS, DLSH, DLS-<br>SA                          | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator, Bank2                     |
| Z_hshe   | DHLSHK | DIMCHLS, DLSAHK,-<br>DLSH, HLSHK                   | EIN | Zyklusflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator (Endstufe)                |
| Z_hshe2  | DHLSHK | DIMCHLS, DLSAHK,-<br>DLSH, HLSHK                   | EIN | Zyklusflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator, Bank2 (Endstufe)         |
| Z_lash   | DLSAHK | DIMCLS, DLSH,-<br>DLSSA, DLSSACAN,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat                                  |
| Z_lash2  | DLSAHK | DIMCLS, DLSH,-<br>DLSSA, DLSSACAN,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat (Bank 2)                         |
| Z_lsfhv  |        | DIMCLS, DKATSP,-<br>DKATSP, DLSH                   | EIN | zyklusflag: Diagnose Front/Hinter Hauptkat. Vertauschung                      |
| Z_lsfhv2 |        | DIMCLS, DLSH                                       | EIN | Zyklusflag: Vertauschte Sonden hinter Frontkat und hinter Hauptkat            |
| Z_lsh    | DLSH   | DIMCLS, DLSAHK,-<br>DLSSA, DPLLSU,-<br>DTANKL, ... | AUS | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                           |
| Z_lsh2   | DLSH   | DIMCLS, DLSAHK,-<br>DLSSA, DPLLSU,-<br>DTANKL, ... | AUS | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                                     |
| Z_lshv   |        | DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSAHK, DLSH, DPL-<br>SU       | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Kat.                            |
| zhzkh    | DLSH   |                                                    | LOK | Zähler für Fehler-Messungen von Heizungs-Einkopplungen hinter Haupt KAT       |
| zhzkh2   | DLSH   |                                                    | LOK | Zähler für Fehler-Messungen von Heizungs-Einkopplungen hinter Haupt KAT Bank2 |
| zhzoffh  | DLSH   |                                                    | LOK | Zähler für Heizungs-Ausschaltungen hinter Haupt KAT                           |
| zhzoffh2 | DLSH   |                                                    | LOK | Zähler für Heizungs-Ausschaltungen hinter Haupt KAT Bank2                     |

Abkürzungen und Fachbegriffe

CSD 'chemical shift down' abgesenkte Sondenkennlinie infolge Vergiftung  
SG Steuergerät  
KS Kurzschluß

Abkürzungen für Querkopplungsmatrix:

Teilfunktion Sondenbetriebsbereitschaft - Ausgänge: SB=Sondenbetriebsbereitschaft  
- Eingänge: S/SB=Sperrren/Sondenbetriebsbereitschaft

Teilfunktion Sondendiagnose - Ausgänge: SD=Sondendiagnose  
- Eingänge: S/SD=Sperrren/Sondendiagnose  
B/SD=Bedingung/Sondendiagnose  
F/SD=Flip-Flop/Sondendiagnose

## FB DLSH 33.100.1 Funktionsbeschreibung

### Einleitung:

Die Diagnosefunktion hat die Aufgabe alle elektrischen Anschlußfehler der Sonde zu erkennen. Ausgangssignale sind das Fehlerbit E\_lsh, das Zyklusbit Z\_lsh und das Sondenbetriebsbereitschaftsbit B\_sbbhk.

An die Fehlerverwaltungslogik werden die Fehlertypen, B\_maxflsh (KS UBat), B\_sigflsh (Kabelbruch, Sondenheizung defekt), B\_nplflsh (Erkennung Heizertakt auf Sonden-signal), B\_minflsh (Adernschluß) und ein Signal zur Fehlerheilung (B\_nolsh) übergeben. Diese Fehlerarten werden in einem Flip-Flop im Dauer-RAM abgespeichert und in den Fehlerspeicher als B\_mxflsh (KS-UBat), B\_silsh (Kabelbruch), B\_nplsh (Heizertakt) B\_mnlsh (Adernschluß) übertragen. Eine Übergabe an die Fehlerverwaltung kann generell nur dann erfolgen (Freigabe B\_dshen = 1), wenn aus der %HLS die Bedingung B\_hsha



(Sonde voll beheizt und heiß) gesetzt ist die Abgastemperatur  $t_{ahso\_w} > TAMDUGH$  und die Verzögerungszeit  $T_{TBMH}$  ununterbrochen eingeschaltet war.  
Gleichzeitig darf die Batteriespannung  $ub$  nicht unterhalb der Schwelle  $UBSQDLS$  liegen sowie die Abgastemperatur aus dem Modell muß kleiner als die Schwelle  $TAMDOGH$  sein. Die Bedingung  $B_{nmot}$  muß gleich 1 sein, d.h.  $nmot > NMIN$ .  
Aus Flex-Fuel dürfen keine Sperrbits wie  $B_{flrnakt}$  und  $B_{boaktiv}$  vorliegen.

Mit dem Bit  $B_{cdlsh} = 0$  wird die gesamte Diagnose-Funktion  $DLSH$  abgeschaltet. Mit den Systemkonstanten  $SY\_LSFNHK$  und  $SY\_LSFNHK2$  wird festgelegt, ob die entsprechenden Sonden hinter Hauptkat in Bank1 und/oder Bank 2 existieren. Über bedingtes Kompilieren wird dann, falls die entsprechende System-Konstante auf  $TRUE$  gesetzt ist, der notwendige zugehörige Code erzeugt.

Voraussetzungen für die Diagnosefunktion:

Die Diagnose und die Erkennung der Sondenbetriebsbereitschaft kann in dieser Form nur durchgeführt werden, wenn eine potentialfreie Sonde und eine Sondenbewerteschaltung mit Gegenspannungsquelle verwendet wird.  
Die Funktion kann nur zusammen mit der Funktion  $\%HLS$  verwendet werden.

Betriebsbereitschaft:

Bei kalter Sonde ist der Sondeninnenwiderstand sehr hoch, so daß die Spannung der Sondenbewerteschaltung unabhängig vom Gemisch immer in einem von der Gegenspannungsquelle bestimmten Band bleibt ( $USREMH < ushk\_w < USREFH$ ).  
Mit wärmer werdender Sonde sinkt deren Innenwiderstand und die Sondenbewerteschaltung dominiert gegenüber der Gegenspannungsquelle. Wegen der steilen Sondenkennlinie wird die Sondenbewerteschaltung immer von der Gegenspannung verschieden sein, so daß die Spannung der Auswerteschaltung das Band  $USREMH < ushk\_w < USREFH$  verläßt. Wenn die Sonde ausreichend heiß ist, dann wird mit  $B_{ttbmhh}$  auf die Schwelle  $USREFH$  umgeschaltet.  
Die Betriebsbereitschaft der Sonde wird nicht wie bisher nur über die Sondenparameter eingeschaltet. Erst mit dem Setzen von  $B_{hsha}$  (aus  $\%HLS$ , Sonde voll beheizt) kann die Betriebsbereitschaft erkannt werden, wenn für die Spannung  $ushk\_w$  mindestens für die Zeit  $t = TRSE$  ununterbrochen gilt:  $USREFH \leq ushk\_w \leq USMAX$  oder  $ushk\_w \leq USREMH$ .  
Ist die Sondenbewerteschaltung für mindestens die Zeit  $T_{TBMH}$  ununterbrochen eingeschaltet, so kann man davon ausgehen, daß mit intakter Sondenbewerteschaltung eine Sonde niederohmig ist (hochohmiger Nebenschluß hat keine Auswirkung auf Sondenbewerteschaltung) und theoretisch betriebsbereit sein müßte. Liegt dann die Sondenbewerteschaltung immer noch länger als die Zeit  $TRSAH$  ununterbrochen in dem Spannungs-Band  $USREMH < ushk\_w < USREFH$ , so wird Kabelbruch oder eine defekte Sondenbewerteschaltung angenommen ( $B_{silsh}$ ).  
Die Betriebsbereitschaft  $B_{sbbhk}$  wird bei allen erkannten Fehlern der Sonde hinter Kat zurückgesetzt. Bei Initialisierung ( $C_{ini}=1$ ) wird die Betriebsbereitschaft grundsätzlich zurückgesetzt.  
Solange die Sonde kalt ist, liegt weder ein Fehler vor, noch ist die Sonde betriebsbereit.

Mögliche Fehler:

Verweilt die Sondenbewerteschaltung  $ushk$  im Spannungsband  $USREMH \leq ushk\_w \leq USREFH$ , dann wird das Flip-Flop  $B_{uhsig}$  gesetzt. Beim Verlassen dieses Spannungsbandes wird dieses Flip-Flop  $B_{uhsig}$  verzögert um die Zeit  $T_{USBELH}$  wieder zurückgesetzt.  
Erfolgen bei Kabelbruch (Sondenbewerteschaltung im Band) auf die Sondenbewerteschaltung Störspitzen (z.B. Heizungstakten), die außerhalb des Spannungsbandes gehen, dann werden diese durch die Zeit  $T_{USBELH}$  ausgeblendet und das Flip-Flop  $B_{uhsig}$  nicht zurückgesetzt.  
Nach Ablauf der Zeit  $TRSAH$  von etwa 600s wird kein Signalfehler gesetzt, sondern nur ein Verdacht auf Kabelbruch  $B_{trshdvd}$  gesetzt. Mit dieser Bedingung  $B_{trshdvd}$  wird in der  $\%DLSAHK$  eine Test-Rampe gestartet. Geht dabei die Sondenbewerteschaltung außerhalb des Überwachungsbandes dann ist die Sonde Ok.  
Bleibt die Sondenbewerteschaltung nach Ablauf der Test-Rampe ( $B_{lamend}=true$ ) weiterhin im Überwachungsband, dann wird ein Signalfehler über das Flip-Flop  $B_{trshdvd}$  gesetzt. Es wird Kabelbruch oder defekte Sondenbewerteschaltung angenommen. Der Fehler  $B_{silsh}$  wird gemeldet.

Das Flip-Flop  $B_{uhsig}$  wird mit Negation von  $B_{stend}$  resettiert und damit auch der Timer  $TRSAH\_count$ . Zusätzl. wird  $TRSAH\_count$  im Kurztrip mit steigender Flanke von  $B_{falsh}$  resettiert.

Bei höheren Abgastemperaturen erfolgt bei planaren Sonden bei unterbrochener Sondenbewerteschaltung zusätzlich über den Heizer eine ohmsche Einkopplung auf das Sondenbewerteschaltungssignal, so daß die Sondenbewerteschaltung oberhalb  $USREFH$  im plausiblen Spannungsbereich liegt. In diesem Fall wird Sondenbewerteschaltung unterbrochen erkannt, wenn  $rinh\_w > DRISIGH$  und die Abgastemperatur  $t_{ahso\_w} > TAMMSIGH$  sind. Der Fehler  $B_{silsh}$  wird durch  $B_{risigh}$  ersetzt und die Betriebsbereitschaft  $B_{sbbhk}$  zurückgesetzt. Das Flip-Flop  $B_{risigh}$  wird wieder zurückgesetzt, wenn der Innenwiderstand der Sonde  $rinh\_w$  wieder kleiner  $RISIGRESH$  ist.

Wird bei Kabelunterbrochener Sondenbewerteschaltung die Bedingung  $B_{uhsig}=true$  gesetzt, dann wird dieses bei ausgeschalteter Heizung ( $B_{hshe}=false$ ) unabhängig von der Dauer nicht zurückgesetzt. Erfolgt noch eine zulässige  $Ri$ -Messung am Ende einer ausgeschalteten Heizung (Sondenbewerteschaltung außerhalb dem Überwachungsband), dann wird nach Wiedereinschaltung der Sondenbewerteschaltung die Sondenbewerteschaltung außerhalb dem Band über die importierte Zeit  $T_{USBELH}$  mit  $TASIG\_TON$  ignoriert. Damit entfällt die Zeit  $TASIG$ . Sind die Heizungs-Einschaltzeiten kleiner  $T_{USBELH}$ , dann werden diese durch  $T_{USVZAH\_TOFF}$  um  $T_{USBELH}$  verlängert damit  $TASIG\_TON$  mit  $T_{USBELH}$  sicher durchschaltet.

Wird bei einer Gut-Sonde (keine Kabelunterbrochener Sondenbewerteschaltung) beim Durchgang des Kabelbruch Überwachungsbandes  $B_{uhsig}$  gesetzt, dann könnte dies bei hoher Abgastemperatur und völlig ganz ausgeschalteter Heizung ( $B_{hshe}=false$ ) nicht mehr zurückgesetzt werden und ein Sondenbewerteschaltung Fehler wäre gesetzt. Eine Zwangsrücksetzung erfolgt durch die Verzögerungszeit  $T_{USVZAH\_TON}$  mit fest eingestellter Zeit von 13s.

Damit ab Start bei unterbrochener Sondenbewerteschaltung die Sonden-Betriebsbereitschaft nicht zu frühzeitig einschaltet, wird die Einschaltverzögerungszeit  $TRSE$  (bisher 0,2s) durch die längere Zeit  $TRSEH$  (0,6s) ersetzt.

Liegt die Spannung der Auswerteschaltung länger als die Zeit  $T_{USKS}$  ununterbrochen über dem Wert  $USMAX$ , dann liegt ein KS der Sondenbewerteschaltung nach  $UBatt$  vor, der Fehler  $B_{mxlsh}$  wird gemeldet.

Die um  $T_{USKS}$  verzögerte Fehlererkennung dient zur Absicherung gegen eingestrahelte Störungen.

Es gibt eine Adernschlußprüfung zwischen Sondenbewerteschaltungssignal- und Masseleitung:

Mit 2 Pkt-Regelung vor Kat.:

Ein Adernschluß zwischen Sondenbewerteschaltungssignal- und Masseleitung liegt vor ( $B_{adsh}=1$ ), wenn die Auswerteschaltung bei  $B_{acsdh} = 1$ , d.h. bei aktiver Lambda-Regelung ( $B_{lrhk} = 1$ ) und ausgeschalteter Sekundärluft ( $B_{sls} = 0$ ) und Sekundärluft-Diagnose ( $B_{dls} = 0$ ;  $B_{dtes} = 0$  und  $B_{esls} = 0$ ) sowie dem nichtgesetzten Errorflag der Sekundärluftpumpe ( $E_{slpe} = 0$ ; ) und den nichtgesetzten Errorflags der Tankentlüftung ( $E_{tes} = 0$ ;  $E_{teve} = 0$ ) unterhalb der Schwelle  $USMIN$  ununterbrochen länger als die Zeit  $T_{USDUH}$  liegt. Außerdem kann eine Adernschlußprüfung nicht erfolgen, wenn der Regler vor  $KAT$  am "Fettanschlag" z.B. wegen Leckluft liegt ( $B_{frmax}=1$ ).

Die Adernschluß-Prüfung kann nur dann erfolgen, wenn die Bedingung "Tank leer fahren"  $B_{tal}/B_{talval}$  gesetzt ist (= 1 d. h.





Tank ist zuverlässig voll). Ist die Bedingung "Tank leer fahren" nicht gesetzt (= 0 d. h. Tank ist leer), dann wird bei gesetztem B\_adsh das Flip-Flop B\_adshs gesetzt und der Adernschluß verzögert um die Zeit TUSTAL angezeigt. Wird bei leerem Tank durch den Fahrer ein Neustart vorgenommen, wird auch mit C\_ini das Flip-Flop B\_adshs zurückgesetzt. Bei defekter Tankanzeige (B\_tal = 1) wird ein Adernschluß auch angezeigt, und zwar erst nach Ablauf der Zeit TUSTAL, d. h. eine Überwachung der Tankanzeige für die Adernschlußmessung ist nicht erforderlich. Der Fehler B\_nplsh wird über das Flip-Flop B\_adsh im Dauer-RAM gesetzt.

Wenn ein Adernschluß der Sonde hinter KAT im Warmbetrieb zertifiziert werden soll, dann muß die aktive Regelung hinter KAT B\_lrhk so lange ununterbrochen gesetzt sein, damit die Verzugszeit TUSDUH gesetzt werden kann. Ist dies nicht möglich weil B\_lr und damit auch B\_lrhk durch Schub oder ÜK neutral gesetzt werden, dann muß die die Verzugszeit TUSDUH klein gewählt werden. Daraus besteht die Gefahr, vor allem bei großen Katalysatoren, daß zu frühzeitig ein Adernschluß erkannt wird (ushk\_w < USMIN für eine Zeit TUSDUH). In diesem Fall kann mit dem Codewort CWDSLH mit Bit 0 = 1 die Adernschlußprüfung im Warmbetrieb abgeschaltet werden. Ein Adernschluß muß dann über die Funktion %DLSAHK erkannt werden.

Mit stetiger Regelung und LSU vor Kat.:

Bei der stetigen Regelung wird mit SY\_STETLR > 0 im Warmbetrieb kein Adernschluß überprüft, da bei einem event. Fehler der LSU (z. B. durch Heizereinkopplung erfolgt mageres Abgas) die Sonde hinter KAT falsch erkannt wird. Ein Adernschluß muß dann über die Funktion %DLSAHK erkannt werden.

Ein Adernschluß wird unabhängig der Reglerart sofort erkannt, wenn im Start bei kalter Sonde (B\_lshklt=1), die Sondenspannung unterhalb der Schwelle USMIN liegt.

Das Flip-Flop B\_adsh wird gesetzt und nach Ablauf der Zeit TTBMH der Fehler B\_nplflsh angezeigt. Erst wenn die Sondenspannung ushk oberhalb der Schwelle USMIN liegt wird dieses Flip-Flop zurückgesetzt.

Damit erhält man im Start bei kalter Sonde eine weitere Information ob ein Gemischfehler oder Aderschlus vorliegt.

Wird ein Adernschluß in einem ersten Trip mit Kaltstart-Bedingungen erkannt, dann wird über B\_minlsh der Fehler E\_lsh gesetzt. Wird aber im zweiten Trip nur ein Trip mit Warm-Bedingungen gefahren, dann kann das im Dauer-RAM gespeicherte E\_lsh durch Z\_lsh nicht bestätigt werden, aber in der %DLSAHK wird der Fehler E\_lash gesetzt. Die Folge ist, dass nach 2 Trips die MIL nicht brennt. Um dies zu verhindern, wird nach zuerst gesetztem E\_lsh im zweiten Trip mit E\_lsh und B\_maxlash (Fehler aus %DLSAHK) das Flip-Flop B\_adsh wieder gesetzt und mit B\_minflsh der Fehler E\_lsh nochmals bestätigt, so dass die MIL brennt.

Wird umgekehrt zuerst ein Adernschluß im Warmtrip erkannt (E\_lash gesetzt) und im darauffolgenden Kalttrip der Adernschluß durch B\_minflsh der Fehler E\_lsh gesetzt, dann wird mit B\_minflsh und E\_lash der Fehler B\_maxlash nochmals bestätigt, so dass die MIL auch in diesem Fall brennt.

Für Systeme mit DSM und Master-Slave-Beziehung zwischen DFP-LSH und DFP-LASH wird empfohlen, die Kaltprüfung für Adernschluß per Daten auszuschalten um das "two-in-a-row-Prinzip" zu gewährleisten.

Heizertakt-Einkopplung auf Sondensignal

Wird das geschaltete Heizersignal direkt auf das Sondensignal gelegt, dann kann dieser Fehler nicht mit der Funktion "Kurzschluß nach UBatt" überprüft werden, da diese mit der Verzögerungszeit TUSMAX entprellt wird.

Mit ausgeschalteter Heizung B\_hshe = 0 kann eine Heizereinkopplung auf das Sondensignal erkannt werden.

Nach Taupunktende und einer Verzögerungszeit TUSEHKH wird mit fallender Flanke von B\_hshe das Flip-Flop B\_hzoffh gesetzt. Mit dieser fallenden Flanke von B\_hshe wird der Zähler zhzoffh (Heizerausschaltung) um 1 hochgezählt. Gleichzeitig wird mit der fallenden Flanke überprüft, ob während der Ausschalt-Verzögerungszeit die Steigung der Sondenspannung ushk\_w über dem Sollwert DUSHKHZK liegt. Wird dieser Sollwert überschritten, dann war eine Heizertakt-Einkopplung vorhanden und der Zähler zhzkh wird um 1 hochgezählt und das Flip-Flop B\_hzoffh zurückgesetzt.

Ist eine bestimmte Anzahl von Heizerausschaltungen erreicht zhzoffh >= ANZHZOFFH wird B\_anzhzoh gesetzt und um ein Takt verzögert die Bedingung B\_hzkzhzyk zur Bildung des Zyklusbits gesetzt. Gleichzeitig werden die Zähler zhzoffh und zhzkh zurückgesetzt.

Liegt nach einer bestimmten Anzahl von Heizer-Ausschaltungen (z.B. 6) eine bestimmte Anzahl von Heizer-Einkopplungen (z.B. 4), dann sind B\_anzhzoh und B\_anzhzkh gesetzt und das Flip-Flop B\_hzkfh wird gesetzt und der Plausfehler B\_nplflsh gesetzt. Dieses Fehler (Flip-Flop B\_hzkfh wird wieder zurückgesetzt), wenn die Anzahl der Heizer-Einkopplungen bei einer bestimmten Anzahl von Heizer-Ausschaltungen nicht erfüllt sind.

Das Zyklusflag Z\_lsh kann nach Start erst gesetzt werden, wenn B\_dshen und B\_sbbhk gesetzt sind und:

- wenn kein Fehler vorliegt und die Sondenspannung ushk\_w > USMIN und damit B\_noadsh gesetzt ist (B\_nolsh=1).
- wenn während dem Setzen des Kaltbits B\_lshklt ein Adernschluß vorhanden ist, dann wird mit B\_adsh der Fehler B\_nplflsh und damit auch Z\_lsh gesetzt.
- wenn im Warmbetrieb (B\_lshklt=0) ein Adernschluß vorliegt, dann wird beim 2 Pkt.-Regler nach ununterbrochenem Adernschluß nach Ablauf der Zeit TUSDUH abgelaufen das Flip-Flop B\_adsh gesetzt. Das Zyklusbit und Errorflag kann also mit dem dynamischen Fehlerbit B\_nplflsh gesetzt werden.
- wenn im Warmbetrieb (B\_lshklt=0) ein Adernschluß vorliegt, dann wird beim Stetigen Regler nach ununterbrochenem Adernschluß kein Zyklusbit Z\_lsh gesetzt (B\_noadsh und B\_nolsh sowie B\_adsh kann nicht gesetzt werden). Der Adernschluß wird dann über die Schwingungsprüfung in der %DLSAHK erkannt.

Eine defekte Sonde mit abgesenkter Sondenkennlinie (CSD) wird in der %DLSAHK erkannt.

Der Fehler B\_mmflsh wird zu 0 gesetzt.

**Kurz-Trip-Test (Funktionsanforderung durch einen Tester)**  
-----

Bei angeschlossenem Tester (B\_fa = 1) ist die Diagnose Funktion "DLSH" gesperrt, bis die spezifische Anforderung (B\_falsh = 1) erfolgt. Für diese Funktionsanforderung werden die großen Zeiten TRSAH und TUSDUH auf wesentlich kleinere Zeiten TRSAFA und TUSDUFA umgeschaltet, damit ein Kurz-Trip-Test möglich ist. Um einen Adernschluß zu erkennen, wird mit B\_falsh = 1 die Regelbereitschaft B\_lrhk des hinteren Reglers auf den Wert 1 gesetzt.  
Damit die Sondenspannung ushk hinter KAT außerhalb der überprüften Spannungsbändern liegt (Durchsatz des KAT's ist wegen kleiner Last gering), wird mit B\_falsh = 1 in der %LAMKO um DLAMELSH angefettet. Da dabei der Lambda-Sollwert lamsons\_w nicht gleich 1 ist wird mit B\_falsh auf den Wert 1 geschaltet.  
Außerdem wird mit B\_falsh = 1 über drmlsh\_w in der %MDTRIP die Momenten-Reserve erhöht.  
Die Sondenspannung hinter KAT ushk\_w liegt dann sicher über 500 mV, so daß alle möglichen Fehler (Kabelbruch und Adernschluß) überprüft werden können.  
Liegt ushk\_w über der Schwelle USFK., dann ist auch vor KAT in der DLSV ein Adernschlußtest möglich.

**Kein Fehler, Fehler geheilt:**  
-----

Wenn die Sondenheizung länger als die Zeit TTBMH ununterbrochen ein war und die Betriebsbereitschaft B\_sbbhk gesetzt ist, so ist mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit kein Fehler vorhanden. An die Fehlerverwaltung wird ein Trigger B\_nolsh gesendet.

**Fehlerverwaltung:**  
-----

Aus den drei Fehlertypen wird das Errorflag und das Zyklusflag erzeugt. Das Zyklusflag wird aber auch jeweils nach einem No-Fehler bzw. Heilungs-Trigger gesetzt und wird bei jeder Steuergeräteinitialisierung C\_ini zurückgesetzt. Wird ein Fehler als geheilt erkannt (B\_nolsh), so wird das Errorflag zurückgesetzt. Durch die Fehlerverwaltungslogik wird die CARB-Lampe erst angesteuert, wenn nach 2 Trip's jeweils das Zyklusflag und Errorflag gesetzt ist.

**PID41:**  
-----

Um die Anforderung bezüglich \$PID41 zu erfüllen wird die Disable-Bedingung bei folgende Fehler gesetzt.

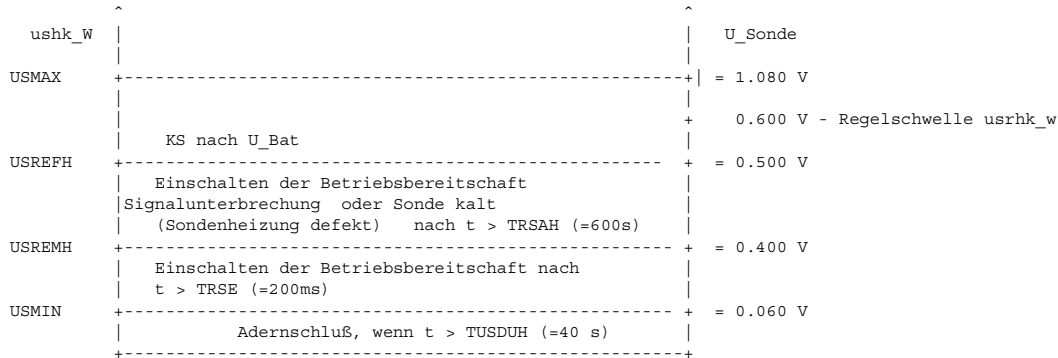
E\_teve; E\_tes oder E\_tm

**APP DLSH 33.100.1 Applikationshinweise**

Sinnvolle Applikationswerte:

TUSKS : 100 ms  
TRSEH : 600 ms  
TRSAH : 600 s  
TUSDUH : 40 s (Zeitdauer muß etwas kürzer gewählt werden als die längste ununterbrochene aktive Regelbereitschaft B\_lrhk im FTP75-Test)  
TUSMAX : 5 s  
TUSTAL : 600 s  
TUSDUFA : 20 s  
TRSAFA : 50 s  
TTBMH : 90 s (Zeit 10s länger als Einblasung Sekundärluftpumpe)  
TAMDUGH : 250 °C (wichtig bei der Bestückung Vorkat und Sonde hinter Hauptkat). Wert muß dann etwas größer TKATMLRH in %LRHK sein. Wenn diese KAT-Anordnung nicht vorliegt, dann kann TAMDUGH auf 100°C gesetzt werden.  
UBSQDLS : 11 V  
TAMDOGH : 800 °C  
TMSHA : 60 °C  
TMSH : 40 °C  
TNSTDNH : 1 s  
DLAMELSH : 0.20 je nach Katalysatorgröße  
DMRLSH : 7% für Kurztrip ; so groß wählen, daß möglichst großer Durchsatz im KAT.  
DRISIGH : 40 000 Ohm  
RISIGRESH : 1000 Ohm  
TAMSIGH : 600 °C  
USREFH : 500 mV  
USREFHKL : 600 mV  
USREMH : 400 mV  
USMAX : 1.08 V  
DUSHKHZK : 2.0 V  
USMIN : 60 mV  
TUSEHKK : 10 s  
TUSHZFH : 40 ms  
TUHKFH : 6 s größer als TUSMAX  
ANZHZOFFH : 6 (Bei Heizerendstufentest mindestens alle 10 s ergibt (6\*10s = 60s) und wird damit kleiner als TTBMH von z.B 90s)  
ANZHZKH : 4  
CWDLSH : Bit0 = 0, d.h. ein Adernschluß der Sonde h. KAT wird im Warmbetrieb erkannt (mit 2-Pkt-Regelung vor KAT)  
Bit0 = 1, d.h. ein Adernschluß der Sonde h. KAT wird im Warmbetrieb nicht erkannt.  
SY\_STETLR > 0 ein Adernschluß der Sonde h. KAT wird im Warmbetrieb nicht erkannt.

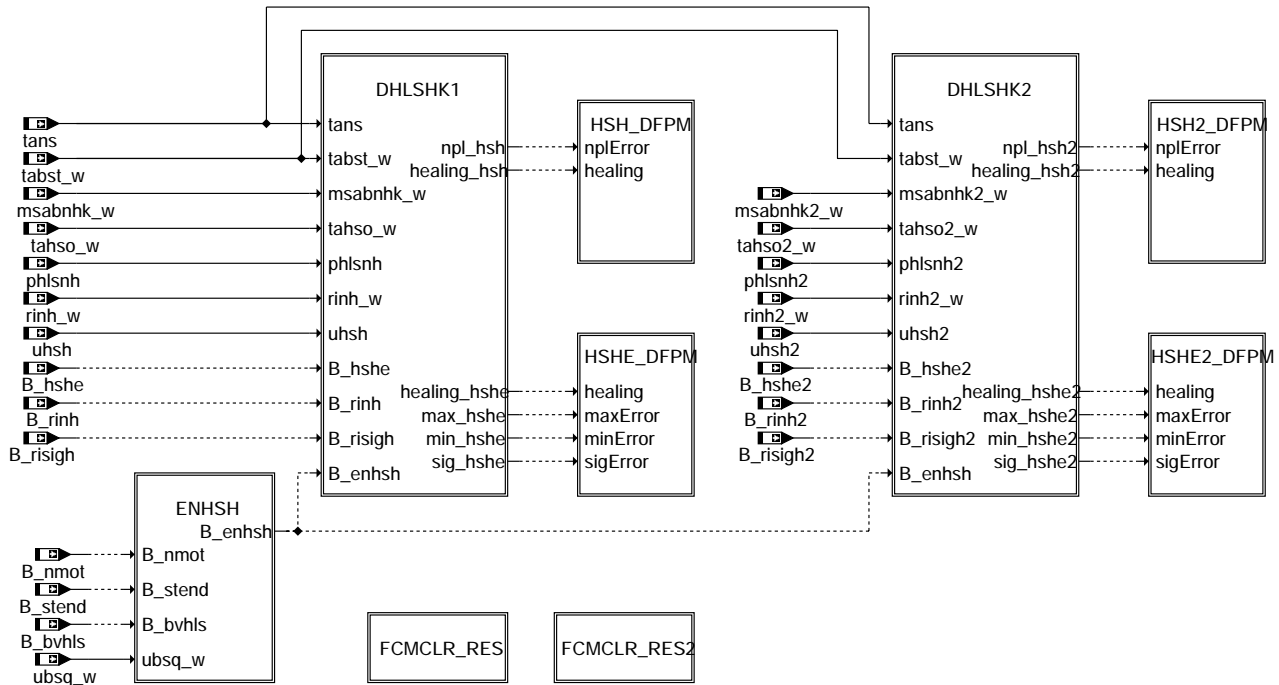
Im nachfolgenden Diagramm sind die zu applizierenden Spannungswerte eingetragen.



## FU DHLSHK 7.80.1 Diagnose Sondenheizung hinter Kat

### FDEF DHLSHK 7.80.1 Funktionsdefinition

Übersicht Heizerdiagnose hinter Kat



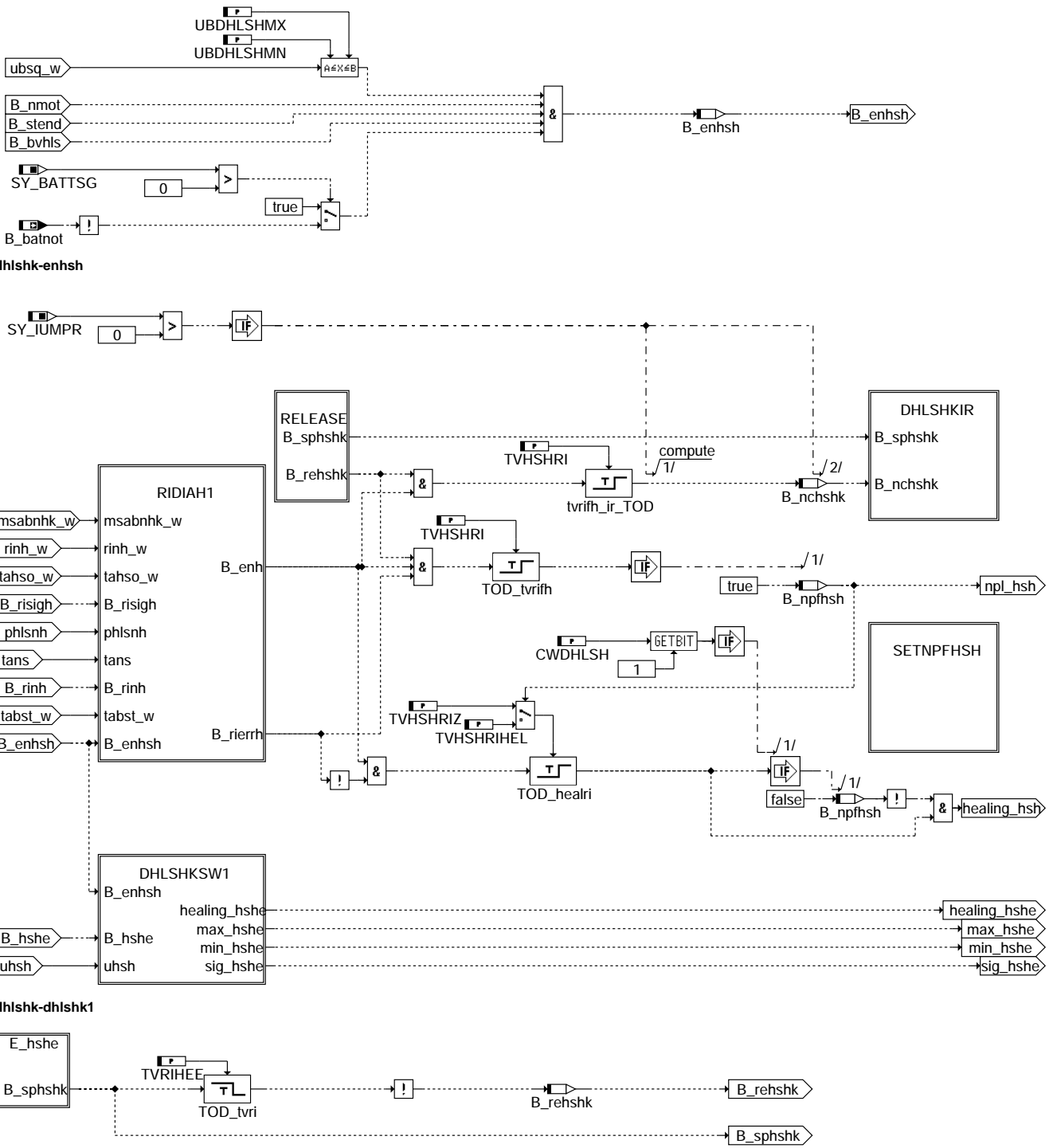
#### dhlskh-main

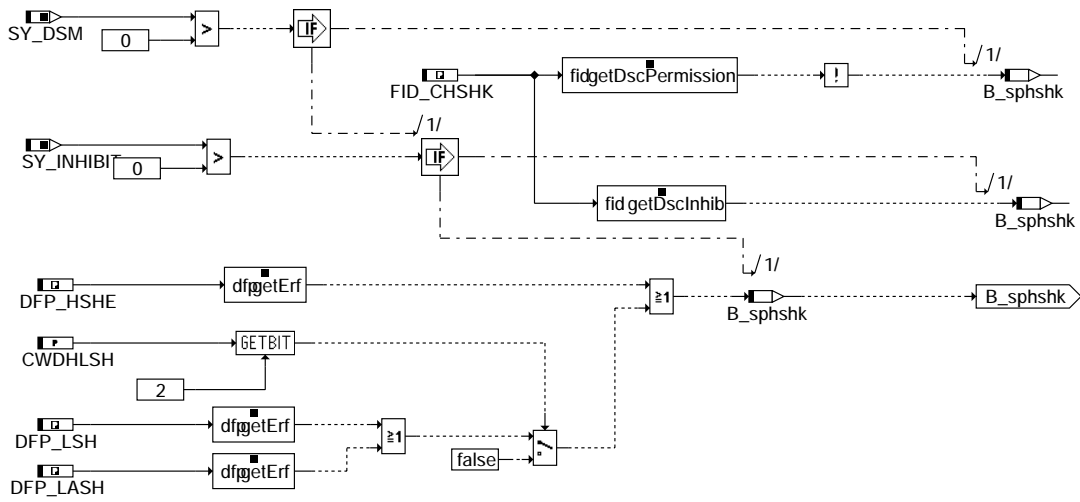
Status Fehlerpfad: sfpsh  
Fehlerflag: E\_hsh  
Zyklusflag: Z\_hsh  
Fehlertyp: TYP\_hsh: (B\_nphsh)  
Löschen Fehlerpfad: B\_clhsh

Ersatzwert aktiv: B\_bksh (optional)  
Fehlerpfadcode: CDTHSH  
Fehlerklasse: CLASH  
Fehlerschwere: TSFHS  
CARB CODE: CDCHSH  
Tabelle der Umweltbed.: FFTSH

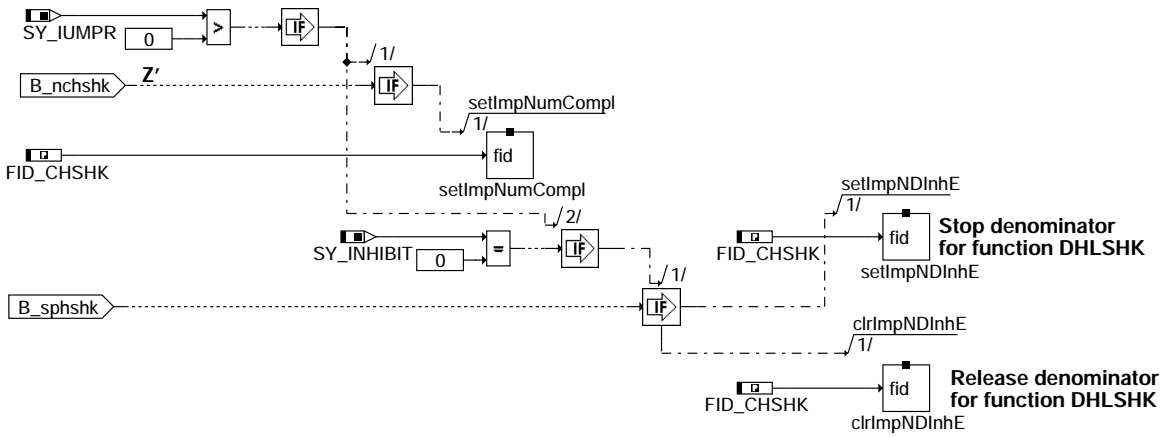
Status Fehlerpfad: sfphshe  
Fehlerflag: E\_hshe  
Zyklusflag: Z\_hshe  
Fehlertyp: TYP\_hshe: (B\_mxhshe, B\_mnhshe, B\_sihshe)  
Löschen Fehlerpfad: B\_clhshe  
Tabelle der Umweltbed.: FFTSHSHE

Ersatzwert aktiv: B\_bkhshe (optional)  
Fehlerpfadcode: CDTHSHE  
Fehlerklasse: CLASHSHE  
Fehlerschwere: TSFHSHE  
CARB CODE: CDCHSHE

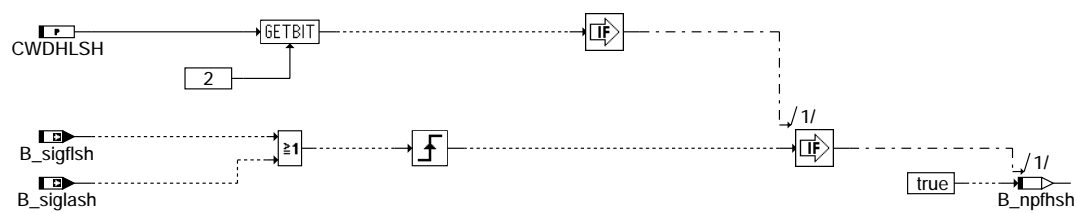




**dhlsk-e-hshe**

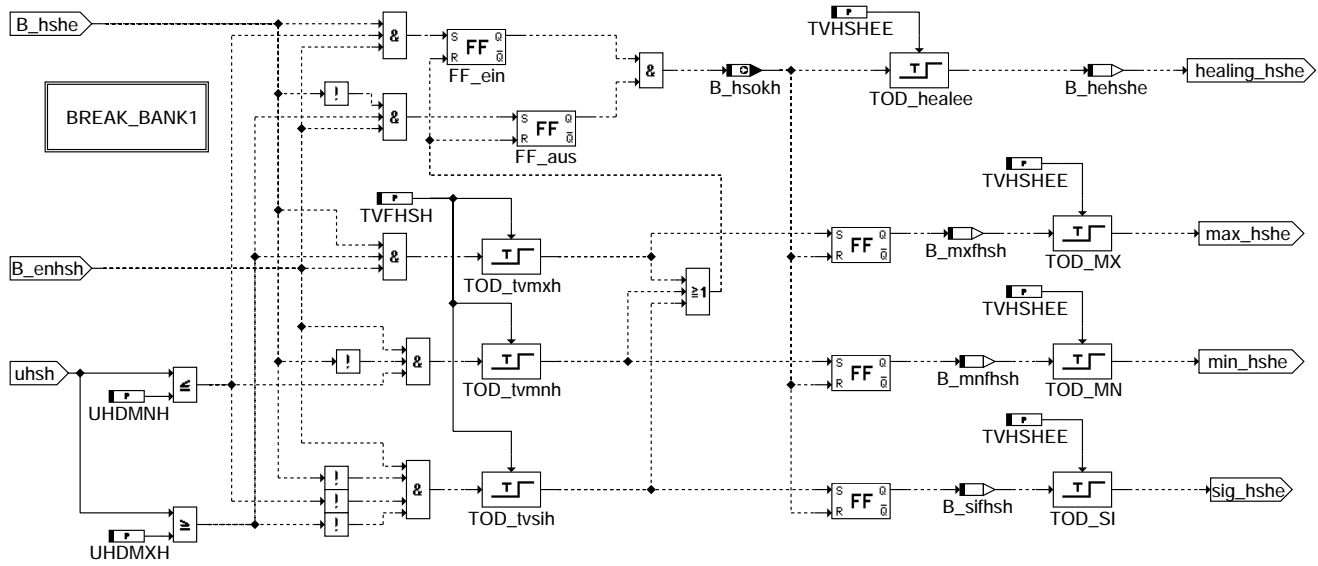


**dhlsk-dhlsk**

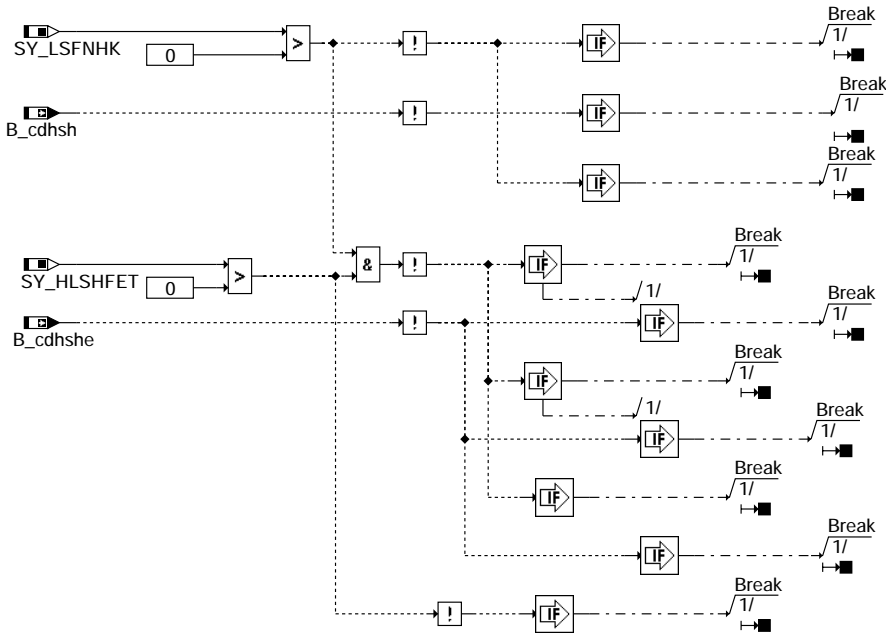


**dhlsk-setnpfsh**

## Diagnosis of FET power stage



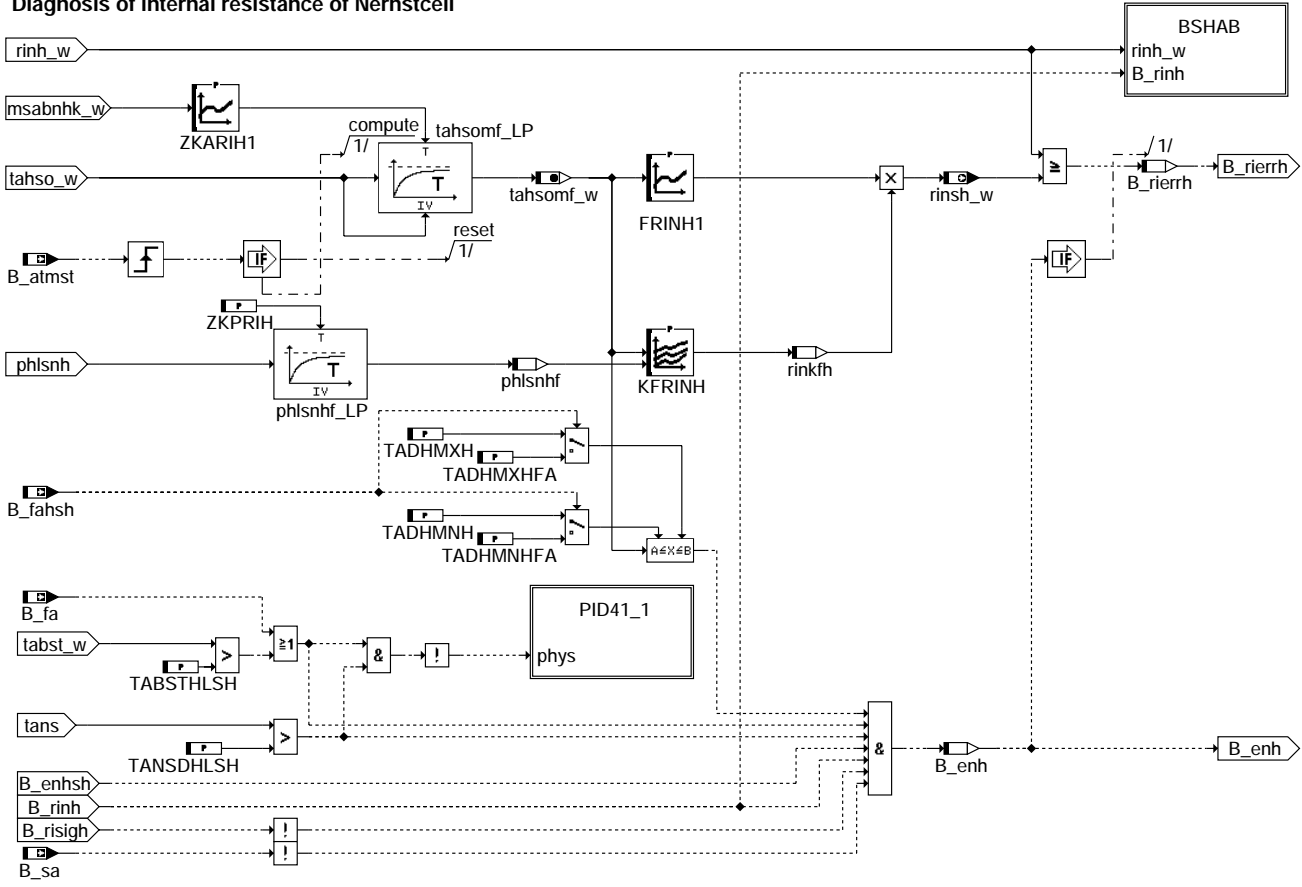
### dh1shk-dh1shksw1



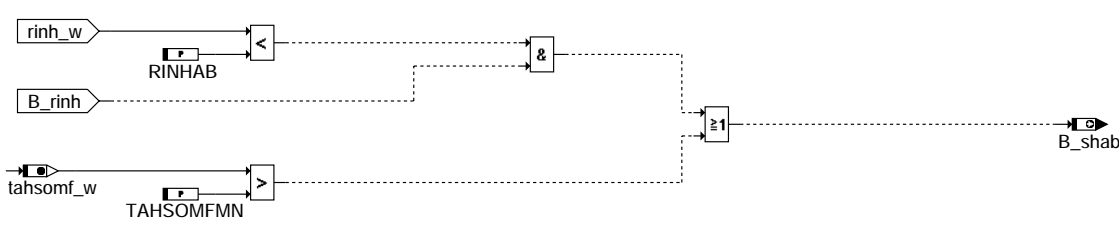
Diagnosis of FET power stage  
not calculated

### dh1shk-break-bank1

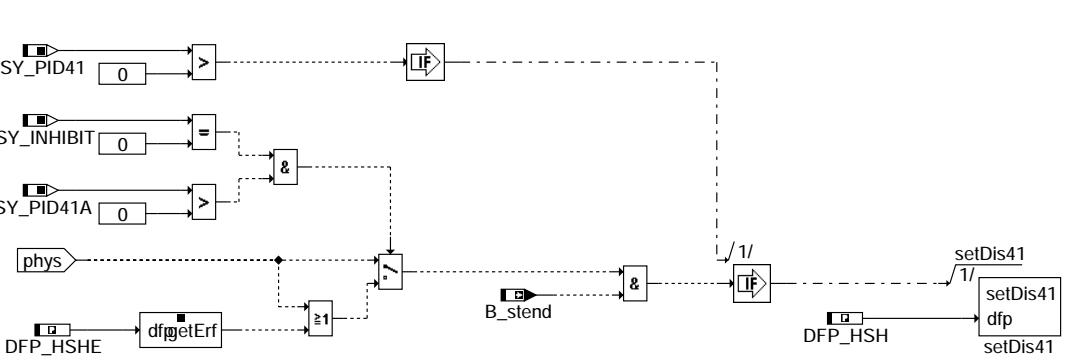
## Diagnosis of internal resistance of Nernstcell



### dhlsk-ridiah1



### dhlsk-bshab



### dhlsk-pid41-1

## ABK DHLSHK 7.80.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X   | Source-Y | Art | Bezeichnung                                        |
|------------|------------|----------|-----|----------------------------------------------------|
| CWDHLSH    |            |          | FW  | Codewort in DHLSHK                                 |
| FRINH1     | tahsomf_w  |          | KL  | Multiplikativer Faktor für RIN Sollwert hinter Kat |
| FRINH2     | tahsomf2_w |          | KL  | Multiplikativer Faktor für RIN Sollwert hinter Kat |
| IMG_CHSHK  |            |          | FW  | IUMPR-Gruppe Heizung hintere Sonde                 |
| IMG_CHSHK2 |            |          | FW  | IUMPR-Gruppe Heizung hintere Sonde, Bank 2         |

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

dhlsk-ridiah1

dhlsk-bshab

dhlsk-pid41-1



| Parameter  | Source-X   | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|------------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| KFRINH     | tahsomf_w  | phlsnhf  | KF  | Kennfeld für Nernst-Innenwiderstand hinter Kat                                   |
| KFRINH2    | tahsomf2_w | phlsnhf2 | KF  | Kennfeld für Nernst-Innenwiderstand hinter Kat Bank2                             |
| RINHAB     |            |          | FW  | Maximalwert Innenwiderstand Ri der Nernstsonde hinter KAT für B_shab             |
| TABSTHLSH  |            |          | FW  | Mindestabstellzeit für Diagnose Heizung Lambdasonde hinter Kat                   |
| TADHMNH    |            |          | FW  | untere Temperaturschwelle für die Heizerdiagnose hinter Kat                      |
| TADHMNHFA  |            |          | FW  | untere Temp.-Schwelle für die Heizerdiagnose hinter Kat bei Funktionsanforderung |
| TADHMXH    |            |          | FW  | obere Temperaturschwelle für die Heizerdiagnose hinter Kat                       |
| TADHMXHFA  |            |          | FW  | obere Temp.-Schwelle für die Heizerdiagnose hinter Kat, bei Funktionsanforderung |
| TAHSOMFMN  |            |          | FW  | Abgastemperaturschwelle für B_shab hinter Kat                                    |
| TANSDHLSH  |            |          | FW  | Ansauglufttemperaturschwelle für Ri- Diagnose hinter Kat                         |
| TVFHSH     |            |          | FW  | Entprellzeit für Heizerendstufe hinter Kat                                       |
| TVHSHEE    |            |          | FW  | Entprellzeit für Heizerendstufendiagnose hinter Kat                              |
| TVHSHRI    |            |          | FW  | Verzögerungszeit für Ri-Fehler hinter Kat                                        |
| TVHSHRIHEL |            |          | FW  | Verzögerungszeit für Heilung Ri-Fehler hinter Kat, wenn B_npfsh =1               |
| TVHSHRIZ   |            |          | FW  | Verzögerungszeit für Heilung Ri-Fehler hinter Kat                                |
| TVRIHEE    |            |          | FW  | Verzögerungszeit für Ri-Fehler nach Endstufenfehler hinter Kat                   |
| UBDHLSHMN  |            |          | FW  | untere Batteriespannungsschwelle zur Freigabe der Lambdasonden-Heizer-Diagnose   |
| UBDHLSHMX  |            |          | FW  | obere Batteriespannungsschwelle für die Lambdasonden- Heizer-Diagnose            |
| UHDMNH     |            |          | FW  | Schwellwert für bestromte Heizerendstufe hinter Kat                              |
| UHDMXH     |            |          | FW  | Schwellwert für stromlose Heizerendstufe hinter Kat                              |
| ZKARIH1    | msabnhk_w  |          | KL  | Filterzeitkonst.für Nachbildung Dynamik der Keramiktemperatur h. Kat             |
| ZKARIH2    | msabnhk2_w |          | KL  | Filterzeitkonst.für Nachbildung Dynamik der Keramiktemperatur 2 h. Kat           |
| ZKPRIH     |            |          | FW  | Filter für Nachbildung Dynamik der Sondenkeramiktemp.aus el.Heizleistung h.Kat   |

### Systemkonstante

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                                                         |
|------------|-----------|---------------------------------------------------------------------|
| SY_BATTSG  | SYS (REF) | Systemkonstante 2 Batterie Bordnetz-Konzept                         |
| SY_DSM     | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                              |
| SY_HLSHFET | SYS (REF) | Systemkonstante FET-Endstufe für Sondenheizung hinter Kat vorhanden |
| SY_INHIBIT | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                           |
| SY_IUMPR   | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                   |
| SY_LSFNHK  | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                           |
| SY_LSFNHK2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                    |
| SY_PID41   | SYS (REF) | Systemkonstante: PID\$41                                            |
| SY_PID41A  | SYS (REF) | Aufgeweitete Lösung PID\$41                                         |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                      | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|---------|---------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_atmst    | BGTPABG | DHLSHK, DHRLSU                        | EIN | Bedingung Startwert tabgmst,tkatmst berechnet                                   |
| B_atmst2   | BGTPABG | DHLSHK, DHRLSU                        | EIN | Bedingung Startwert tabgmst, tkatmst berechnet Bank2                            |
| B_batnot   | CANECUR | DHLSHK, HLSHK, HRL-SU                 | EIN | Bedingung Batterie-Notstart bei 2 Batterie-Bordnetz-Konzept                     |
| B_behsh    | DHLSHK  |                                       | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für %DHLS                                   |
| B_behsh2   | DHLSHK  |                                       | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für %DHLS Bank 2                            |
| B_behshe   | DHLSHK  |                                       | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Endstufe Sondenheizung nach Kat         |
| B_behshe2  | DHLSHK  |                                       | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Endstufe Sondenheizung nach Kat Bank 2  |
| B_bksh     | DHLSHK  |                                       | AUS | Bedingung: Lambdasondenheizung hinter Kat. aktiv                                |
| B_bksh2    | DHLSHK  |                                       | AUS | Bedingung: Lambdasondenheizung hinter Kat. aktiv, Bank 2                        |
| B_bkshshe  | DHLSHK  |                                       | AUS | Bedingung: Lambdasondenheizung hinter Kat. Endstufe                             |
| B_bkshshe2 | DHLSHK  |                                       | AUS | Bedingung: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank 2 Endstufe                      |
| B_bvhls    | BGBN    | DHLSHK                                | EIN | Bedingung: Bordnetzversorgung Lambdasondenheizung                               |
| B_cdsh     | KONCW   | DHLSHK, DLSSACAN                      | EIN | Funktion über Codewort CDHSH freigegeben                                        |
| B_cdshshe  | KONCW   | DHLSHK                                | EIN | Funktion über Codewort CDHSHE freigegeben                                       |
| B_clsh     |         | DHLSHK, DLSSA                         | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSHK löschen                                             |
| B_clsh2    |         | DHLSHK, DLSSA                         | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSHK2 löschen                                            |
| B_clshshe  |         | DHLSHK, DHLSHKE                       | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSHK löschen (Endstufe)                                  |
| B_clshshe2 |         | DHLSHK, DHLSHKE                       | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSHK2 löschen (Endstufe)                                 |
| B_enh      | DHLSHK  |                                       | LOK | Bedingung Freigabe Ri-Diagnose Sondenheizung hinter Kat                         |
| B_enh2     | DHLSHK  |                                       | LOK | Bedingung Freigabe Ri-Diagnose Sondenheizung 2 hinter Kat                       |
| B_enhsh    | DHLSHK  |                                       | LOK | Bedingung Freigabe Diagnose Sondenheizung hinter Kat                            |
| B_fa       | TKDFA   | BBHTRIP, BBSAWE,-BKS, DAAV, DATS, ... | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                        |
| B_fahsh    | TKDFA   | DHLSHK                                | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Heizung Hinterkat-Lambdasonde           |
| B_ftsh     | DHLSHK  |                                       | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Lambdasonden-Heizung hinter Kat        |
| B_ftsh2    | DHLSHK  |                                       | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Lambdasonden-Heizung 2 hinter Kat      |
| B_ftshshe  | DHLSHK  |                                       | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Endstufe LS-Heizung hinter Kat         |
| B_ftshshe2 | DHLSHK  |                                       | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Endstufe LS-Heizung hinter Kat, Bank 2 |
| B_hehshe   | DHLSHK  |                                       | LOK | Heilung von Endstufenfehlern E_hshe                                             |
| B_hehshe2  | DHLSHK  |                                       | LOK | Heilung von Endstufenfehlern E_hshe2                                            |
| B_hshe     | HLSHK   | DHLSHK, DHLSHKE,-DLSH, TKMWL          | EIN | Bedingung Endstufe Sondenheizung hinter Kat angesteuert                         |
| B_hshe2    | HLSHK   | DHLSHK, DHLSHKE,-DLSH, TKMWL          | EIN | Bedingung Endstufe Sondenheizung2 hinter Kat angesteuert                        |
| B_hsokh    | DHLSHK  |                                       | AUS | Bedingung Sondenheizung OK hinter Kat                                           |
| B_hsokh2   | DHLSHK  |                                       | AUS | Bedingung Sondenheizung 2 OK hinter Kat                                         |
| B_mnfsh    | DHLSHK  |                                       | LOK | Kurzschluß Heizung Lambdasonde hinter Kat nach Masse                            |
| B_mnfsh2   | DHLSHK  |                                       | LOK | Kurzschluß Heizung Lambdasonde2 hinter Kat nach Masse                           |
| B_mnhsh    | DHLSHK  |                                       | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde hinter Kat nach Masse                            |
| B_mnhsh2   | DHLSHK  |                                       | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde2 hinter Kat nach Masse                           |
| B_mnhshe   | DHLSHK  |                                       | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde hinter Kat nach Masse (Endstufe)                 |
| B_mnhshe2  | DHLSHK  |                                       | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde2 hinter Kat nach Masse (Endstufe)                |
| B_mxfsh    | DHLSHK  |                                       | LOK | Kurzschluß Heizung Lambdasonde hinter Kat nach UB                               |
| B_mxfsh2   | DHLSHK  |                                       | LOK | Kurzschluß Heizung Lambdasonde2 hinter Kat nach UB                              |





| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                           |
|------------|---------|------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| B_mxhsh    | DHLSHK  |                                                      | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde hinter Kat nach UB                                     |
| B_mxhsh2   | DHLSHK  |                                                      | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde2 hinter Kat nach UB                                    |
| B_mxhshs   | DHLSHK  |                                                      | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde hinter Kat nach UB (Endstufe)                          |
| B_mxhshs2  | DHLSHK  |                                                      | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde2 hinter Kat nach UB (Endstufe)                         |
| B_nchshk   | DHLSHK  |                                                      | LOK | Schlechtkomponente wäre erkannt worden                                                |
| B_nchshk2  | DHLSHK  |                                                      | LOK | Schlechtkomponente wäre erkannt worden, Bank 2                                        |
| B_nmot     | BGWNE   | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...                 | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                                     |
| B_npfhsh   | DHLSHK  |                                                      | LOK | Nernstwiderstand Sonde hinter Kat zu groß                                             |
| B_npfhsh2  | DHLSHK  |                                                      | LOK | Nernstwiderstand Sonde 2 hinter Kat zu groß                                           |
| B_nphsh    | DHLSHK  |                                                      | AUS | Nernstwiderstand Sonde hinter Kat zu groß                                             |
| B_nphsh2   | DHLSHK  |                                                      | AUS | Nernstwiderstand Sonde 2 hinter Kat zu groß                                           |
| B_nphs     | DHLSHK  |                                                      | AUS | Nicht plausibler Fehler: Lambda-Sonden Heizung hinter Kat. (Endstufe)                 |
| B_nphs2    | DHLSHK  |                                                      | AUS | Nicht plausibler Fehler: Lambda-Sonden Heizung 2 hinter Kat. (Endstufe)               |
| B_rehshk   | DHLSHK  |                                                      | LOK | Bedingung: Funktion DHLSHK darf laufen                                                |
| B_rehshk2  | DHLSHK  |                                                      | LOK | Bedingung: Funktion DHLSHK darf laufen, Bank 2                                        |
| B_rierrh   | DHLSHK  |                                                      | LOK | Ri- Fehler Lambdasonde hinter Kat                                                     |
| B_rierrh2  | DHLSHK  |                                                      | LOK | Ri- Fehler Lambdasonde 2 hinter Kat                                                   |
| B_rinh     | GGLSH   | DHLSHK, DLSSACAN,<br>TKMWL                           | EIN | Bedingung Innenwiderstand Ri-Messung der Nernstsonde aktiv hinter Kat                 |
| B_rinh2    | GGLSH   | DHLSHK, DLSSACAN,<br>TKMWL                           | EIN | Bedingung Innenwiderstand Ri-Messung der Nernstsonde aktiv hinter KAT Bank2           |
| B_risigh   | DLSH    | DHLSHK, TKMWL                                        | EIN | Bedingung Signalunterbrechung Sondenmasse mit Ri-Diagnose hinter KAT                  |
| B_risigh2  | DLSH    | DHLSHK                                               | EIN | Bedingung Signalunterbrechung Sondenmasse mit Ri-Diagnose hinter KAT Bank2            |
| B_sa       | MDRED   | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...               | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                             |
| B_scchshk  |         | DHLSHK                                               | EIN | DSCHED-Freigabe Fkt (Heizerdiagnose LSF)                                              |
| B_scchshk2 |         | DHLSHK                                               | EIN | DSCHED-Freigabe Fkt (Heizerdiagnose LSF, Bank 2)                                      |
| B_shab     | DHLSHK  | LRHKEB                                               | AUS | Bedingung Sonde hinter Hauptkat ausreichend beheizt, Keramiktemperatur >350 °C        |
| B_shab2    | DHLSHK  | LRHKEB                                               | AUS | Bedingung Sonde hinter Hauptkat ausreichend beheizt, Keramiktemperatur > 350°C, Bank2 |
| B_sifhsh   | DHLSHK  |                                                      | LOK | Lastabfall Sondenheizung hinter Kat                                                   |
| B_sifhsh2  | DHLSHK  |                                                      | LOK | Lastabfall Sondenheizung2 hinter Kat                                                  |
| B_sigfsh   | DLSH    | DHLSHK                                               | EIN | Signalunterbrechung (Kabelbruch) Bei Sonde hinter KAT erkannt                         |
| B_sigfsh2  | DLSH    | DHLSHK                                               | EIN | Signalunterbrechung (Kabelbruch) bei Sonde hinter KAT erkannt Bank2                   |
| B_siglash  | DLSAHK  | DHLSHK                                               | EIN | Bedingung Sonden-Fehler hinter KAT im Schub erkannt                                   |
| B_siglash2 | DLSAHK  | DHLSHK                                               | EIN | Sonden-Fehler hinter KAT im Schub und Vollast erkannt. Bank2                          |
| B_sihsh    | DHLSHK  |                                                      | AUS | Lastabfall Sondenheizung hinter Kat                                                   |
| B_sihsh2   | DHLSHK  |                                                      | AUS | Lastabfall Sondenheizung2 hinter Kat                                                  |
| B_sihshs   | DHLSHK  |                                                      | AUS | Lastabfall Sondenheizung hinter Kat (Endstufe)                                        |
| B_sihshs2  | DHLSHK  |                                                      | AUS | Lastabfall Sondenheizung2 hinter Kat (Endstufe)                                       |
| B_sphshk   | DHLSHK  |                                                      | LOK | Bedingung: Stop der Funktion DHLSHK wg. Sperrbedingungen                              |
| B_sphshk2  | DHLSHK  |                                                      | LOK | Bedingung: Stop der Funktion DHLSHK wg. Sperrbedingungen, Bank 2                      |
| B_stend    | BBSTT   | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                 | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                          |
| bloknr     |         | ADVE, AMSV, BGELSV,<br>BGTUMG, BGVMAX, ...           | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                          |
| DFF_HSH    | DHLSHK  | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat.                                |
| DFF_HSH2   | DHLSHK  | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank2                          |
| DFF_HSHE   | DHLSHK  | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Endstufe                       |
| DFF_HSHE2  | DHLSHK  | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank 2 Endstufe                |
| DFF_LASH   | DHLSHK  | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator                        |
| DFF_LASH2  | DHLSHK  | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator, Bank 2                |
| DFF_LSH    | DHLSHK  | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator                                 |
| DFF_LSH2   | DHLSHK  | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator, Bank2                          |
| E_hsh      | DHLSHK  | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...  | AUS | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator                                    |
| E_hsh2     | DHLSHK  | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...  | AUS | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator Bank 2                             |
| E_hshs     | DHLSHK  | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...  | AUS | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator (Endstufe)                         |
| E_hshs2    | DHLSHK  | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...  | AUS | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator Bank 2 (Endstufe)                  |
| E_lash     | DLSAHK  | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...   | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Katalysator                                   |
| E_lash2    | DLSAHK  | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...   | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat. (Bank 2)                                 |
| E_lsh      | DLSH    | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                                    |
| E_lsh2     | DLSH    | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                                              |
| msabnhk2_w | BGMSABG | BGTPABG, DHLSHK,-<br>HLSHK                           | EIN | Abgasmassenfluß 2                                                                     |
| msabnhk_w  | BGMSABG | BGTPABG, DHLSHK,-<br>HLSHK                           | EIN | Abgasmassenfluß                                                                       |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|---------|------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| phlsnh     | HLSHK   | DHLSHK, TKMWWL                                       | EIN | normierte Heizleistung der Lambdasonde hinter Kat                              |
| phlsnh2    | HLSHK   | DHLSHK, TKMWWL                                       | EIN | normierte Heizleistung der Lambdasonde 2 hinter Kat                            |
| phlsnhf    | DHLSHK  |                                                      | LOK | normierte Heizleistung der Lambdasonde hinter Kat, gefiltert                   |
| phlsnhf2   | DHLSHK  |                                                      | LOK | normierte Heizleistung der Lambdasonde 2 hinter Kat, gefiltert                 |
| rinh2_w    | GGLSH   | DFPMENV, DHLSHK,-<br>DLSH, DLSSA,-<br>DLSSACAN, ...  | EIN | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT Bank2 |
| rinh_w     | GGLSH   | DFPMENV, DHLSHK,-<br>DLSH, DLSSA,-<br>DLSSACAN, ...  | EIN | Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT       |
| rinkfh     | DHLSHK  |                                                      | LOK | Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde aus Kennfeld vor Kat               |
| rinkfh2    | DHLSHK  |                                                      | LOK | Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde 2 aus Kennfeld vor Kat             |
| rinsh2_w   | DHLSHK  | DLSSA, DLSSACAN,-<br>TKMWWL                          | AUS | Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde 2 hinter Kat             |
| rinsh_w    | DHLSHK  | DLSSA, DLSSACAN,-<br>TKMWWL                          | AUS | Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde hinter Kat               |
| sfgchshk   |         | DHLSHK                                               | EIN | Statuswort Fkt (Heizerdiagnose, LSF)                                           |
| sfgchshk2  |         | DHLSHK                                               | EIN | Statuswort Fkt (Heizerdiagnose, LSF, Bank2)                                    |
| sfphsh     | DHLSHK  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: Heizung Lambdasonde hinter Kat                              |
| sfphsh2    | DHLSHK  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: Heizung Lambdasonde 2 hinter Kat                            |
| sfphshe    | DHLSHK  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: Endstufe Heizung Lambdasonde hinter Kat                     |
| sfphshe2   | DHLSHK  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: Endstufe Heizung Lambdasonde 2 hinter Kat                   |
| tabst_w    | BGTABST | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTPABG,<br>...        | EIN | Abstellzeit                                                                    |
| tahso2_w   | ATM     | BGTPABG, DHLSHK,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>HLSHK, ...    | EIN | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell, Bank 2                         |
| tahso_w    | ATM     | BGTPABG, DHLSHK,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>HLSHK, ...    | EIN | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell                                 |
| tahsomf2_w | DHLSHK  | TKMWWL                                               | AUS | gefilterte Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell, Bank 2              |
| tahsomf_w  | DHLSHK  | TKMWWL                                               | AUS | gefilterte Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell                      |
| tans       | GGTFA   | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...                | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                          |
| ubsq_w     | GGUB    | DHLSHK, DICLSU,-<br>DTEVEB, FLSUBB,-<br>GGRTLSU, ... | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                        |
| uhsh       |         | DFPMENV, DHLSHK                                      | EIN | Spannung an der Heizerendstufe hinter Kat                                      |
| uhsh2      |         | DFPMENV, DHLSHK                                      | EIN | Spannung an der Heizerendstufe 2 hinter Kat                                    |
| Z_hsh      | DHLSHK  | DIMCHLS, DLSH, DLS-<br>SA                            | AUS | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator                             |
| Z_hsh2     | DHLSHK  | DIMCHLS, DLSH, DLS-<br>SA                            | AUS | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator, Bank2                      |
| Z_hshe     | DHLSHK  | DIMCHLS, DLSAHK,-<br>DLSH, HLSHK                     | AUS | Zyklusflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator (Endstufe)                 |
| Z_hshe2    | DHLSHK  | DIMCHLS, DLSAHK,-<br>DLSH, HLSHK                     | AUS | Zyklusflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator, Bank2 (Endstufe)          |

**FB DHLSHK 7.80.1 Funktionsbeschreibung**

In dieser Diagnose der Sondenheizung wird das Schaltverhalten der Heizerendstufe und der Innenwiderstand der Nernstzelle überprüft. Bei CJ...-Endstufen muß über die Systemkonstante SY\_HLSHFET =0 die Fet-Endstufendiagnose abgeschaltet werden. Es ist dann zusätzlich bei ME7 die DHLSHKE1.11 oder bei ME(D)9 die DHLSHKE4.20 zu integrieren.

**Diagnose Innenwiderstand der Nernstzelle**  
-----

Bei defekter Sondenheizung ist der Innenwiderstand (rinh\_w) wesentlich größer als bei normaler Beheizung. Da der Innenwiderstand rinh\_w auch von der Abgastemperatur und der el. Heizleistung (phlsnh) abhängig ist, wird der typische Wert von rinh\_w in dem Kennfeld KFRINH abgelegt. Die Abgastemperatur und die Heizleistung werden gefiltert, da sich eine Änderung der Heizleistung oder der Abgastemperatur nur verzögert auf rinh\_w auswirkt.

Ist der Innenwiderstand rinh\_w größer als der Sollwert rinsh\_w wird nach der Verzögerungszeit TVHSHRI der PLAUS-Fehler gesetzt. Die Diagnose des Innenwiderstandes kann über das Codewort CDCHSH abgeschaltet werden.

Um eine die mögliche Fehlerheilung bei heißer Sonde zu verhindern kann über das Codewort CWDHLSH Bit1 B\_npfhsh für den aktuellen Trip gespeichert werden.

Bei einem erkannten Endstufenfehler wird der PLAUS-Fehler gesperrt. Wurde ein Endstufenfehler geheilt (Wackelkontakt) wird die Diagnose des Innenwiderstandes erst nach der Zeit TVRIHEE freigegeben um den Eintrag eines Folgefehlers durch eine zu kalte Sonde zu vermeiden.

Die Diagnose ist nur aktiv, wenn das Fahrzeug ausreichend lange gestanden hat, so dass die Sonde abgekühlt ist. D.h. die Abstellzeit ist grösser als TABSTHLSH. Da die Diagnose nur bei einer relativ kalten Abgastemperatur ( $t < 550^{\circ}\text{C}$ ) durchgeführt werden kann, besteht die Möglichkeit, dass bei dauernd großer Motorleistung nach Motorstart die obere Temperaturschwelle für die Diagnose überschritten ist bevor alle anderen Freigabebedingungen für die Diagnose gesetzt sind.

Bei schwacher Sondenheizung besteht die Möglichkeit, dass abhängig vom Fahrstiel in der %DLSH der Fehler B\_sigflsh (B\_silsh) oder in der DLSAHC der Fehler B\_siglash (B\_silash) eingetragen wird.

Da die Ursache für beide Fehler eine zu schwache Sondenheizung sein kann, wird im Block SETNPHSH mit diesen Fehlern, abhängig von CWDHLSH das Bit B\_npfhsh gesetzt.

**IUMPR-Anbindung**  
-----

Die Schnittstelle zum DSM ist in dem Block RELEASE und die Schnittstelle zum IUMPR-Modul im Block DHLSHKIR dargestellt.

**PID41-Anbindung**  
-----

Falls die Abstellzeit nicht ausreichend lang war, wird über PID41 die entsprechende Mitteilung ausgegeben.

**Diagnose Schaltverhalten der Heizerendstufe**  
-----

Die Endstufe wird angesteuert von dem Bit B\_hshe welches abhängig von der erforderlichen Heizleistung mit 2 Hz getaktet wird. Zusätzlich wird die Endstufe im Abstand von 10 Sekunden für 100 ms ausgeschaltet (in %HLSHK). Es wird dann überprüft ob die Schaltspannung uhsd der Endstufe dem invertierten Signal von B\_hshe entspricht. Eventuelle Fehler werden um die Zeit TVFHSH verzögert um Fehleinträge, verursacht durch Rechenlaufzeiten zwischen B\_hshe und dem Port das die Endstufe schaltet zu berücksichtigen. Die Schaltzustände Ein und Aus werden in den Flip-Flop FF\_ein und FF\_aus gespeichert. Werden beide Schaltzustände erreicht, wird ein healing durchgeführt.

**Mögliche Fehler:**

Lastabfall (B\_sihsh):

wird erkannt, bei Unterbrechung der Heizerleitung oder wenn der Heizerwiderstand größer als 35 kOhm ist.

Kurzschluß Masse (B\_mnhsh):

wird erkannt bei einem Nebenschluß vom Heizer nach Masse mit einem Widerstand von kleiner 2 Ohm.

Kurzschluß UB (B\_mxhsh):

wird erkannt, wenn die Endstufe durch Überlastung abschaltet, bei einem Kurzschluß oder einem Nebenwiderstand von  $< 1$  Ohm nach UB.

**Fehlerverwaltung**  
-----

Die Entprellung der Heizerfehler erfolgt über 2 Fahrten. Wird ein Heizerfehler diagnostiziert, wird die Fehlerlampe erst angesteuert, wenn bei einer zweiten Fahrt wieder ein Fehler erkannt wird.

**APP DHLSHK 7.80.1 Applikationshinweise**

Fehlerspeicherrelevante Größen der %DHLSHK sind in der funktionsorientierten Auswahl der %DFPM\_hsh zugeordnet.

Es sind einzustellen:

RINHAB bei LSF4.2 max 10000 Ohm,  
bei LSH25P max 700 Ohm

TABSTHLSH = 120s

TADHMNH = 200°C

TADHMNHFA = 200°C

TADHMXH = max 550°C (bei hoher Abgastemperatur kann die Sondenheizung nicht diagnostiziert werden)

TADHMXHFA = max 550°C (bei hoher Abgastemperatur kann die Sondenheizung nicht diagnostiziert werden)

TAHSOMPMN = min 500°C

TANSDDLHSH = -7°C

TVFHSH = 0,04s

TVHSHEE = 12s

TVHSHRI = 6s

TVHSHRIHEL= 20s

TVHSHRIZ = 6s

TVRIHEE = 120s

UBDHLSHMN = 10,7V

UBDHLSHMX = 16,1V

UHDMMN = 2,34V

UHDMMX = 3,6V

LSH25P LSF4.2 LSF4.9  
ZKPRIH = 35s 10s 3s



CWDHLSH = 2

0:Ri- Fehler bleibt während des aktuellen Trip's gespeichert  
2:Ri- Fehler kann während des aktuellen Trip's geheilt werden  
4:Ri-Fehler wird zusätzlich durch B\_siglash oder B\_sigflsh gesetzt, Fehler bleibt während des aktuellen Trips gespeichert  
6:Ri-Fehler wird zusätzlich durch B\_siglash oder B\_sigflsh gesetzt, Fehler kann während des aktuellen Trips geheilt werden.

KFRINH

Die Kennfeldwerte werden ermittelt mit einer Meßsonde mit typischem Nernst- und Heizer-Innenwiderstand (Typ "HKF" von K3-ESV). Die Meßsonde muß vom gleichen Typ (Schutzrohr) sein wie die vorgesehene Sonde. %ATM und die %HLSHK4.10 müssen schon appliziert sein. Durch entsprechende Wahl von Last und Drehzahl Abgastemperatur auf einen Stützstellenwert einstellen. Durch verändern der Sollspannung für die Sondenheizung in KFHSHUSOL (in %HLSHK4.10) kann phlnsh (Leistung) auf einen Stützstellenwert eingestellt werden. Nach ca. 60s den Wert von rinh\_w in das Kennfeld eintragen.

Beispiel für LSF4.2:

|              | Abgastemperatur °C |      |      |     |     | tahsomf(2)_w |
|--------------|--------------------|------|------|-----|-----|--------------|
| L phlnshf(2) | 200                | 300  | 400  | 500 | 550 |              |
| E            |                    |      |      |     |     |              |
| I            | 1.0                | 750  | 400  | 250 | 190 | 180          |
| S            |                    |      |      |     |     |              |
| T            | 0.8                | 1400 | 850  | 450 | 300 | 250          |
| U            |                    |      |      |     |     |              |
| N            | 0.6                | 2040 | 1800 | 900 | 500 | 450          |
| G            |                    |      |      |     |     |              |

IMG\_CHSHK(2) 0

FRINH1(2)

|                           |           | tahsomf(2)_w [°C] | 200 | 300 | 400 | 500 | 550 |
|---------------------------|-----------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Vorschlagswerte:          | FRINH1(2) | [-]               | 63  | 50  | 30  | 14  | 14  |
| Mindestwerte für LSH25PL: |           |                   | 20  | 17  | 14  | 14  | 14  |
|                           | LSH25P    |                   | 20  | 17  | 14  | 14  | 14  |
|                           | LSF4.2    |                   | 10  | 9   | 8   | 7   | 7   |
|                           | LSF4.9    |                   | tbd | tbd | tbd | tbd | tbd |

Abhängig von der Genauigkeit des Abgastemperaturmodells (dynamisch) muß der Mindestwert von FRINH1 um den Faktor x erhöht werden.  
Beispiel: bei tabgm=500°C zeigt die gemessene Abgastemperatur an der Sondereinbaustelle 400°C (länger als die Entprellzeit TV-HSHRI).  
Der Ri-Sollwert erhöht sich in obigem Kennfeld von 190 auf 250 Ohm. Der Faktor x ergibt sich aus 250/190=1,31

Je größer der Faktor FRINH1 eingestellt wird, umso "unschärfer" wird die Diagnose des Innenwiderstandes der Nernstzelle. Das Kennfeld KFRINH und die %HLSHK müssen schon appliziert sein. Der Fehler E\_hsh und B\_nphsh sollte eingetragen werden, wenn die Sondenheizung nur noch eine Heizleistung hat die kleiner ist als die Hälfte der normalen Heizleistung. Dies kann erreicht werden, wenn zum Heizer ein Widerstand oder eine zweite Lambdasondenheizung in Reihe geschaltet wird und FRINH1 entsprechend geändert wird. Erforderlicher Widerstand: LSF4.9 ~ 4 bis 8 Ohm, LSF4.7 ~ 11 bis 20 Ohm, LSH25 ~ 5 bis 10 Ohm.

Vorgehensweise:

Vorwiderstand in Serie zur Sondenheizung schalten, tahsomf\_w auf einen Stützstellenwert einstellen und rinh\_w ermitteln.  
FRINH1 = rinh\_w mit Vorwiderstand / rinh\_w ohne Vorwiderstand.

- \* Sollte bei dem gewählten Vorwiderstand der zulässige Abgasgrenzwert nicht überschritten worden sein,
- \* muß ein größerer Vorwiderstand gewählt werden (FRINH1 wird dann größer).
- \* Der Faktor FRINH1 darf nicht kleiner als der Mindestwert gewählt werden, da durch Alterung der Innenwiderstand der Nernstzelle ansteigt.

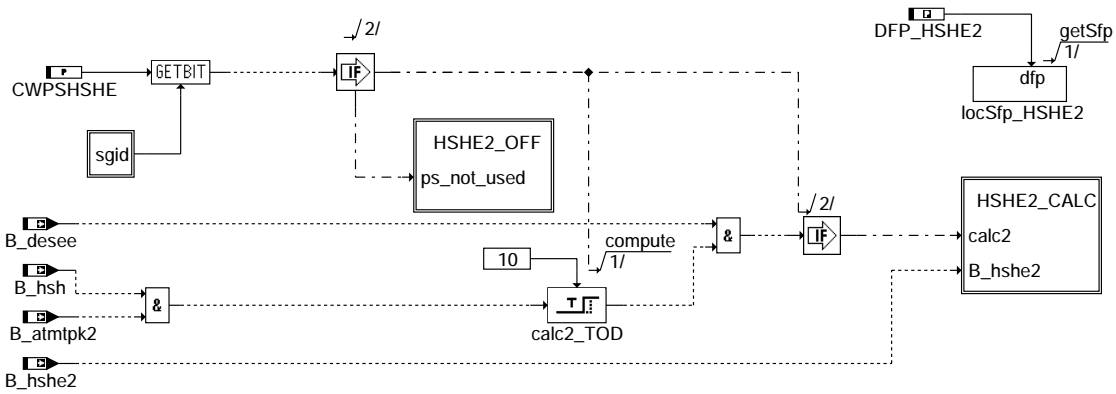
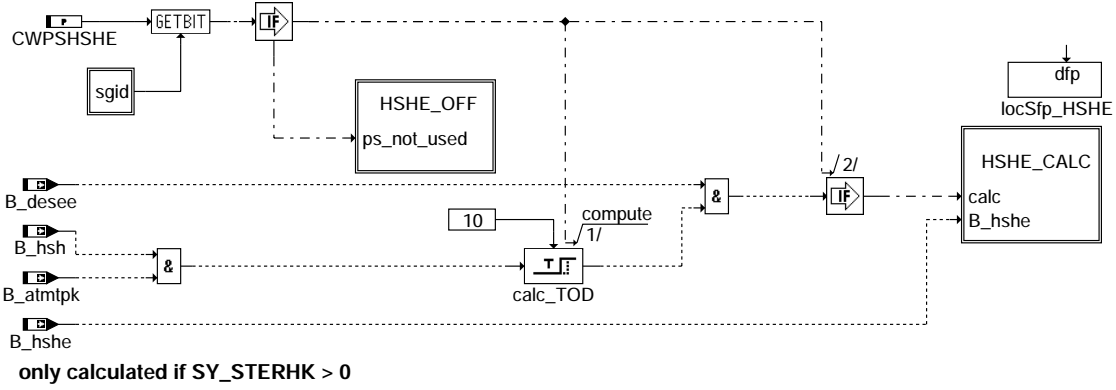
ZKARIH1(2)

|                   | 8   | 16  | 32 | 64 | 128 |
|-------------------|-----|-----|----|----|-----|
| msabg(2)_w [kg/h] |     |     |    |    |     |
| ZKARIH1(2) [s]    | 255 | 160 | 80 | 40 | 20  |

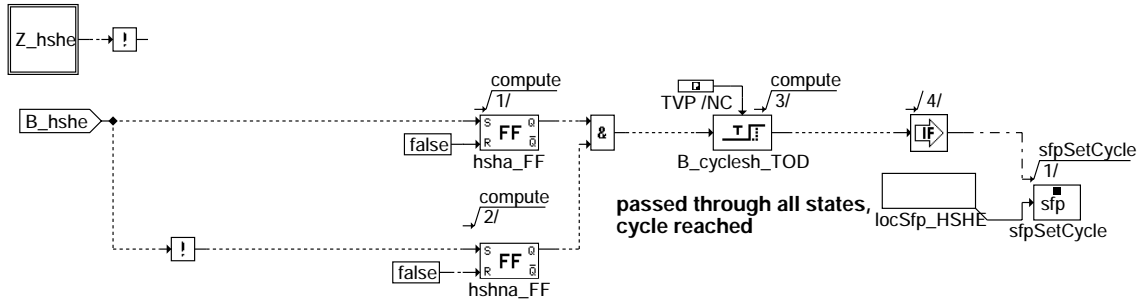
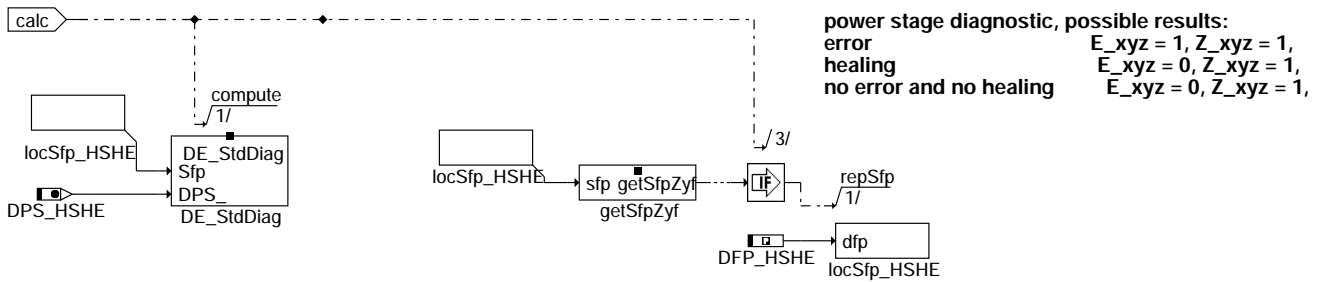
Die Temperatur der Nernstzelle und damit auch der Innenwiderstand rinh(2)\_w ist abhängig von der Abgastemperatur tahsom(2)\_w. Eine Änderung der Abgastemperatur wirkt sich nur verzögert auf rinh(2)\_w aus. Die Reaktionsgeschwindigkeit von rinh(2)\_w ist abhängig von der Abgasmasse msabg(2)\_w. Deshalb wird die Abgastemperatur mit der Filterzeitkonstante ZKRIH1(2), welche abhängig von der Abgasmasse ist, gefiltert.  
Das Filter sollte so eingestellt werden, daß der zeitliche Verlauf von rinh(2)\_w mit tahsomf(2)\_w korrespondiert.

## FU DHLSHKE 4.30.3 Diagnose Endstufe Sondenheizung hinter Kat

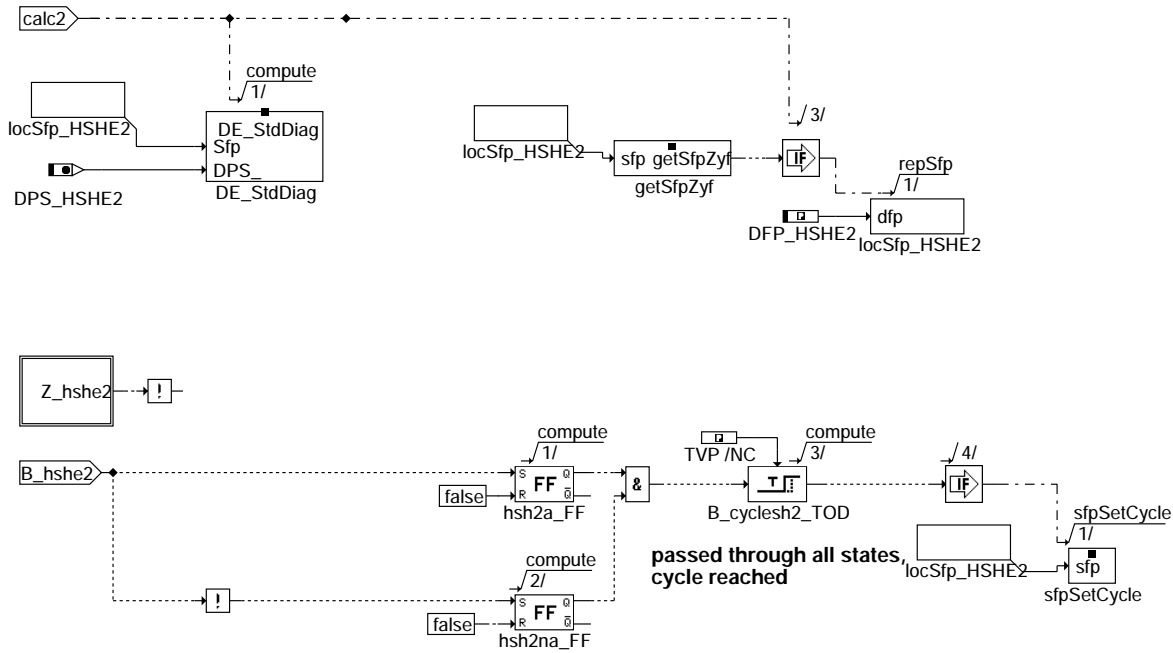
### FDEF DHLSHKE 4.30.3 Funktionsdefinition



### dhlshe-main



### dhlshe-hshe-calc



### dhlskhe-hshe2-calc

Fehlerspeicherverwaltung:  
-----

Status Fehlerpfad HSHE: sfphshe  
 Errorflag HSHE: E\_hshe  
 Zyklusflag HSHE: Z\_hshe  
 Fehlerart HSHE: B\_mxhshe  
                   B\_mnhshe  
                   B\_sihshe

Löschen Fehlerpfad: C\_fmclr & B\_clhshe  
 Fehlerpfad HSHE: CDTHSHE  
 Fehlerklasse HSHE: CLAHSHE  
 Fehlerschwere HSHE: TSPHSHE  
 Carb-Code HSHE: CDCHSHE  
 Umweltbedingungen HSHE: FFTHSHE

### ABK DHLSHKE 4.30.3 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                                  | Art       | Bezeichnung                                                                     |
|-----------------|----------|-----------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| CWPSHSHE        |          |                                                           | FW        | Codewort für Endstufendiagnose Sondenheizung hinter Kat.                        |
| TVP             |          |                                                           | FW (REF)  | Verzögerungszeit Fehlerverifizierung Endstufendiagnose ME(D) 7/9                |
| Systemkonstante |          |                                                           | Art       | Bezeichnung                                                                     |
| SY_SGANZ        |          |                                                           | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                             |
| SY_STERHK       |          |                                                           | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat                                     |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                          | Art       | Bezeichnung                                                                     |
| B_atmtpk        | BGTPABG  | BBHTRIP,<br>CANSEN, DHLSHKE,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>... | EIN       | Bedingung Taupunkt hinter Kat ueberschritten                                    |
| B_atmtpk2       | BGTPABG  | DHLSHKE,<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, GGLSH, ...         | EIN       | Bedingung Taupunkt2 hinter Kat ueberschritten                                   |
| B_behshe        | DHLSHKE  |                                                           | AUS       | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Endstufe Sondenheizung nach Kat         |
| B_behshe2       | DHLSHKE  |                                                           | AUS       | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Endstufe Sondenheizung nach Kat Bank 2  |
| B_bkhshe        | DHLSHKE  |                                                           | AUS       | Bedingung: Lambdasondenheizung hinter Kat. Endstufe                             |
| B_bkhshe2       | DHLSHKE  |                                                           | AUS       | Bedingung: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank 2 Endstufe                      |
| B_chshe         |          | DHLSHK, DHLSHKE                                           | EIN       | Bedingung Fehlerpfad DHLSHK löschen (Endstufe)                                  |
| B_chshe2        |          | DHLSHK, DHLSHKE                                           | EIN       | Bedingung Fehlerpfad DHLSHK2 löschen (Endstufe)                                 |
| B_desee         | DECJ     | AEKP, DAAVE, DBKSE,<br>DEKPE, DHLSHKE, ...                | EIN       | Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt                                  |
| B_fthshe        | DHLSHKE  |                                                           | AUS       | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Endstufe LS-Heizung hinter Kat         |
| B_fthshe2       | DHLSHKE  |                                                           | AUS       | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Endstufe LS-Heizung hinter Kat, Bank 2 |
| B_hsh           | HLSHK    | DHLSHKE, TKMWL                                            | EIN       | Bedingung Heizung Sonde hinter Kat einschaltbereit                              |
| B_hshe          | HLSHK    | DHLSHK, DHLSHKE,-<br>DLSH, TKMWL                          | EIN       | Bedingung Endstufe Sondenheizung hinter Kat angesteuert                         |
| B_hshe2         | HLSHK    | DHLSHK, DHLSHKE,-<br>DLSH, TKMWL                          | EIN       | Bedingung Endstufe Sondenheizung2 hinter Kat angesteuert                        |

dhlskhe-hshe2-calc



| Variable  | Quelle  | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                             |
|-----------|---------|-----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| B_mnhshe  | DHLSHKE |                                                     | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde hinter Kat nach Masse (Endstufe)         |
| B_mnhshe2 | DHLSHKE |                                                     | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde2 hinter Kat nach Masse (Endstufe)        |
| B_mxhshe  | DHLSHKE |                                                     | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde hinter Kat nach UB (Endstufe)            |
| B_mxhshe2 | DHLSHKE |                                                     | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde2 hinter Kat nach UB (Endstufe)           |
| B_nphshe  | DHLSHKE |                                                     | AUS | Nicht plausibler Fehler: Lambda-Sonden Heizung hinter Kat. (Endstufe)   |
| B_nphshe2 | DHLSHKE |                                                     | AUS | Nicht plausibler Fehler: Lambda-Sonden Heizung 2 hinter Kat. (Endstufe) |
| B_sihshe  | DHLSHKE |                                                     | AUS | Lastabfall Sondenheizung hinter Kat (Endstufe)                          |
| B_sihshe2 | DHLSHKE |                                                     | AUS | Lastabfall Sondenheizung2 hinter Kat (Endstufe)                         |
| bloknr    |         | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...      |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                            |
| DFP_HSHE  | DHLSHKE | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Endstufe          |
| DFP_HSHE2 | DHLSHKE | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank 2 Endstufe   |
| dps_hshe  | DHLSHKE |                                                     | DOK | Endstufeindex Heizung Sonde hinter Kat                                  |
| dps_hshe2 | DHLSHKE |                                                     | DOK | Endstufeindex Heizung Sonde hinter Kat, Bank 2                          |
| E_hshe    | DHLSHKE | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPB, DLSAHK,<br>DLSH, ...  | AUS | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator (Endstufe)           |
| E_hshe2   | DHLSHKE | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPB, DLSAHK,<br>DLSH, ...  | AUS | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator Bank 2 (Endstufe)    |
| sfphshe   | DHLSHKE |                                                     | AUS | Status Fehlerpfad: Endstufe Heizung Lambdasonde hinter Kat              |
| sfphshe2  | DHLSHKE |                                                     | AUS | Status Fehlerpfad: Endstufe Heizung Lambdasonde 2 hinter Kat            |
| sgid      |         | AEVAB, DFPMDAC,-<br>DHLSHKE, DHRLSUE,<br>DTEVE, ... | EIN | Steuergeräte-ID                                                         |
| Z_hshe    | DHLSHKE | DIMCHLS, DLSAHK,-<br>DLSH, HLSHK                    | AUS | Zyklusflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator (Endstufe)          |
| Z_hshe2   | DHLSHKE | DIMCHLS, DLSAHK,-<br>DLSH, HLSHK                    | AUS | Zyklusflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator, Bank2 (Endstufe)   |

### FB DHLSHKE 4.30.3 Funktionsbeschreibung

Die Voraussetzung für die Diagnose der Heizer-Endstufe ist die Verwendung einer Endstufe vom Typ TLE<sub>x</sub>, CJ94<sub>x</sub> oder CY31<sub>x</sub>, wobei bei der letzteren Testpulse separat ausgegeben werden müssen und so lange das eigentliche Signal abgetrennt werden muß. Die Erkennung unplausibler Zustände an der Endstufe und das Auslesen der Fehlerart ist in der Sektion %DECJ beschrieben.

Setzen des Zyklusflags:

Das Setzen des Zyklusflag erfolgt zum einen über einen Fehlereintrag oder wenn die Endstufe überprüft wurde. Diese sichere Prüfung liegt vor, wenn beide Schaltzustände der Endstufe, also eingeschaltet und ausgeschaltet, einmal erreicht wurden. Wird in einem der Zustände ein Fehler detektiert, wird in über das Modul DE\_StDdiag der Fehler verifiziert und im entsprechenden Fehlerpfad DFP\_HSHE<sub>x</sub> eingetragen. Dieses Modul ist auch für die Fehlerheilung verantwortlich (ausführliche Beschreibung in %DECJ).

Mittels des Codeworts CWPSHSHE = 0 ("ps\_notused") kann die Stansard-Diagnose abgeschaltet werden. Dann erfolgt zyklisch das Löschen des Error-Flags und der Fehlerarten-Flags sowie das Setzen des Zyklusflags.

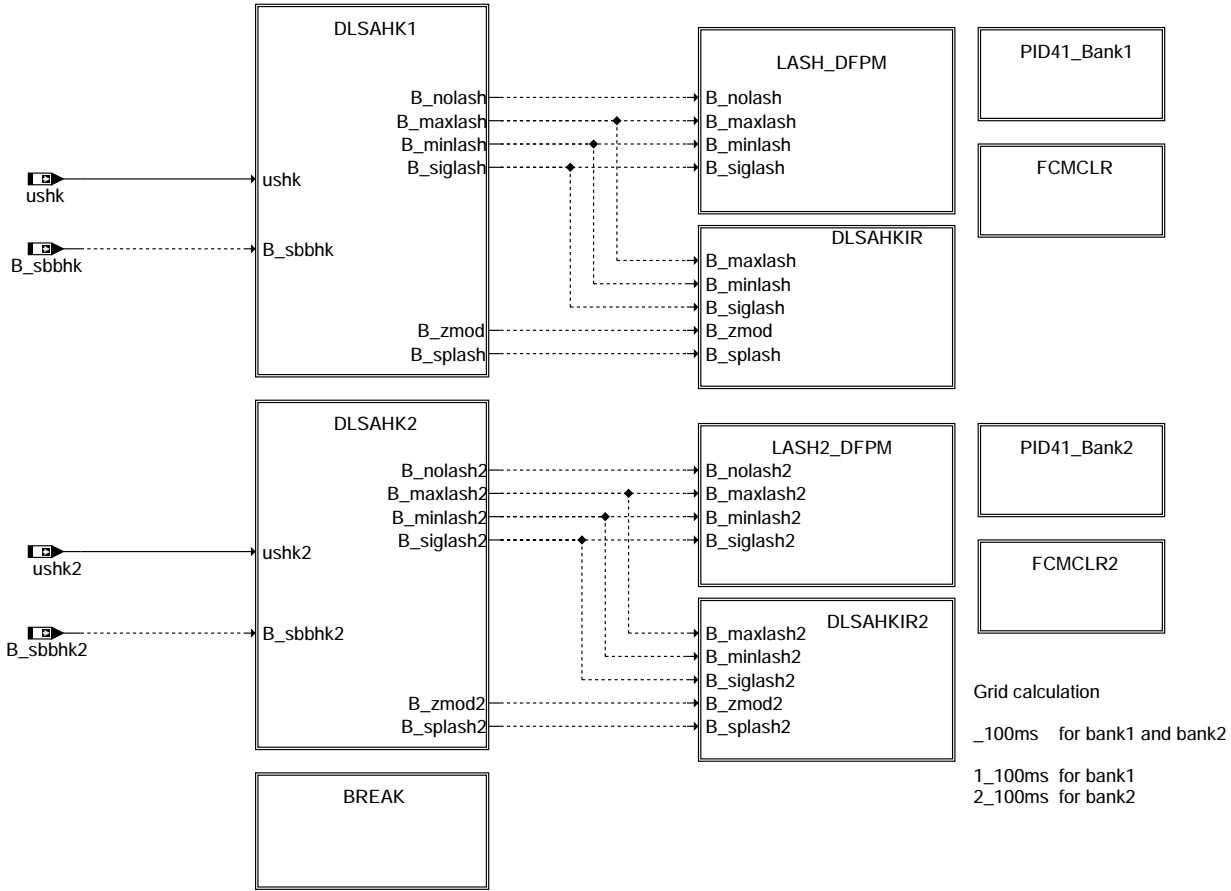
### APP DHLSHKE 4.30.3 Applikationshinweise

CWPSHSHE = 255

## FU DLSAHK 18.130.0 Lambdasondenalterungsüberwachung hinter KAT

### FDEF DLSAHK 18.130.0 Funktionsdefinition

Main: Übersicht und Darstellung der Sonden-Diagnose hinter KAT



dlsahk-main

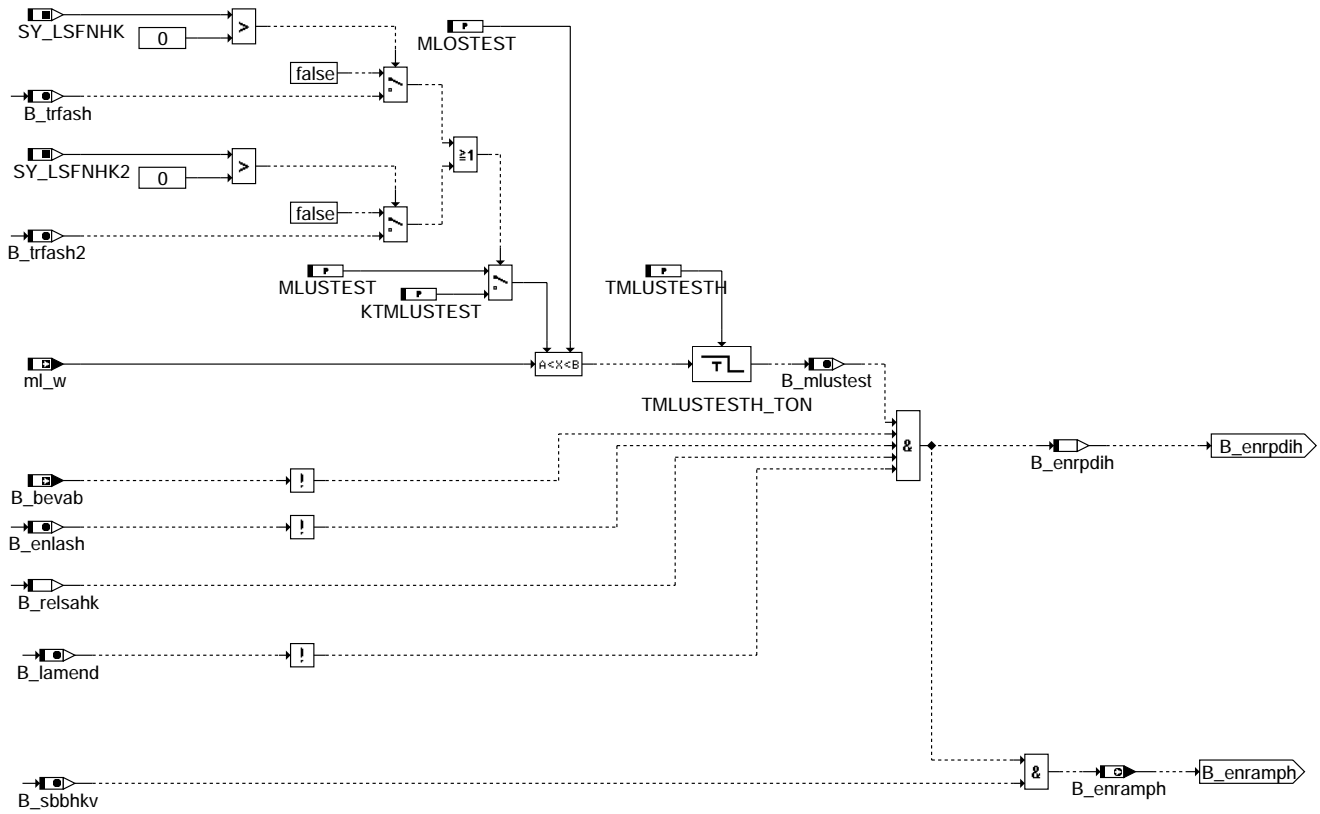
dlsahk-main





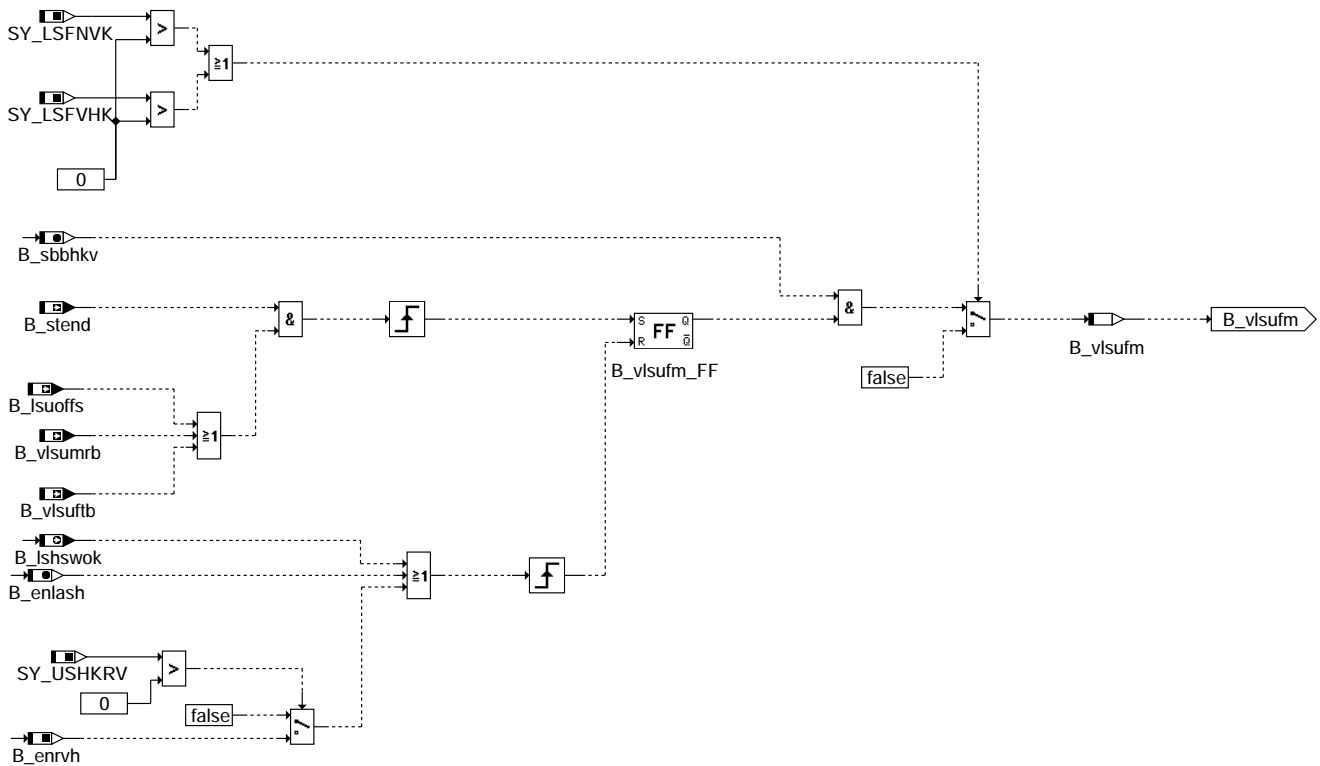


ENABLERAMPE: Enable für Rampentest



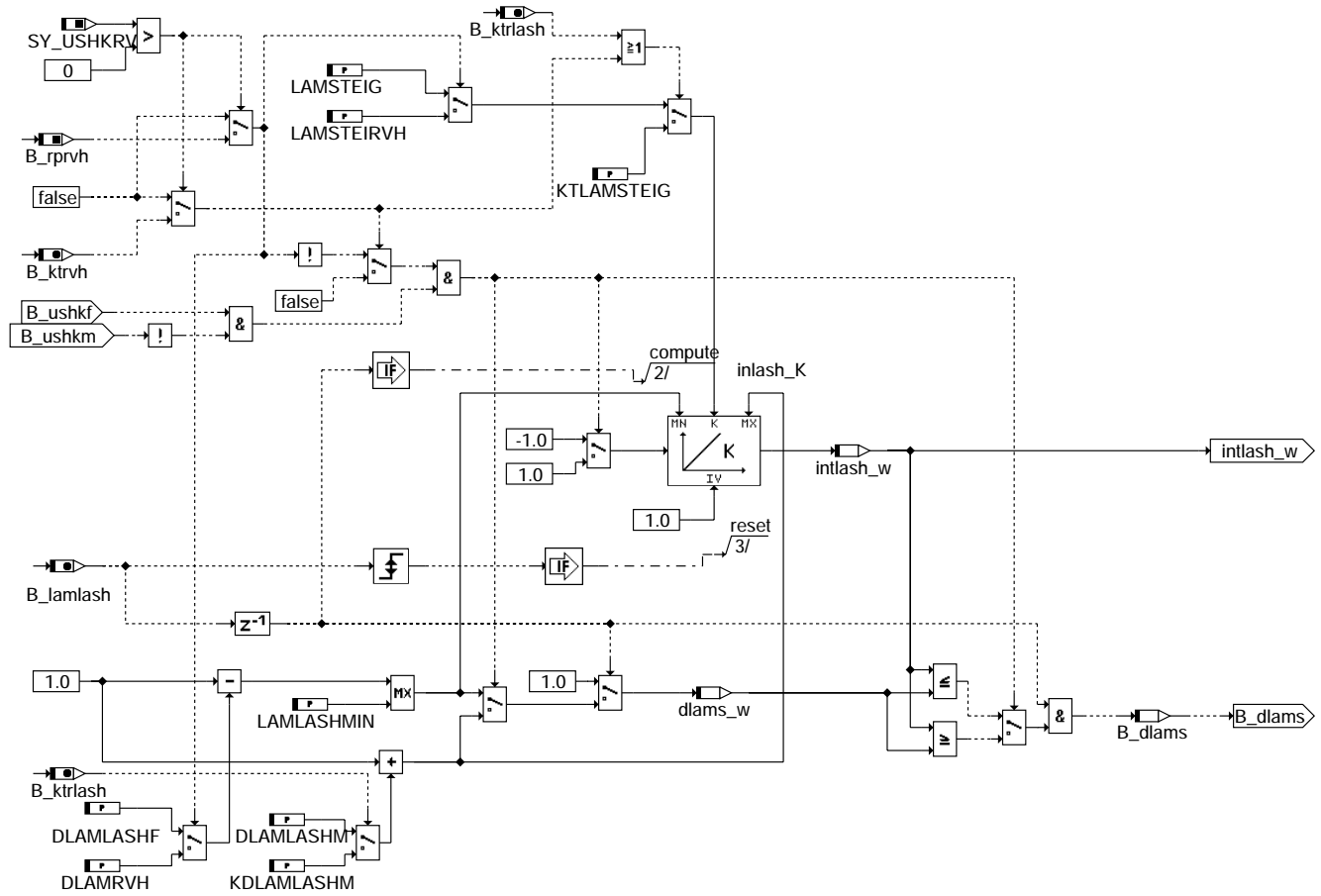
**dlsahk-enablerampe**

LSULASH: Ansteuerung Rampe bei LSU Fehlerverdacht



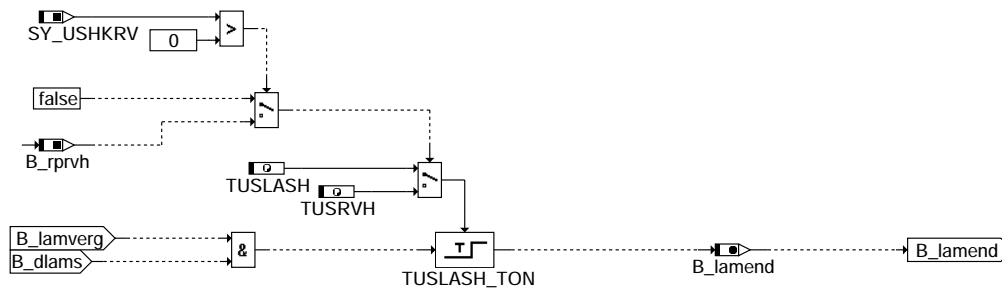
**dlsahk-lsulash**

LAMSTELL: Rampe für Lambdaverstellung lamlash\_w



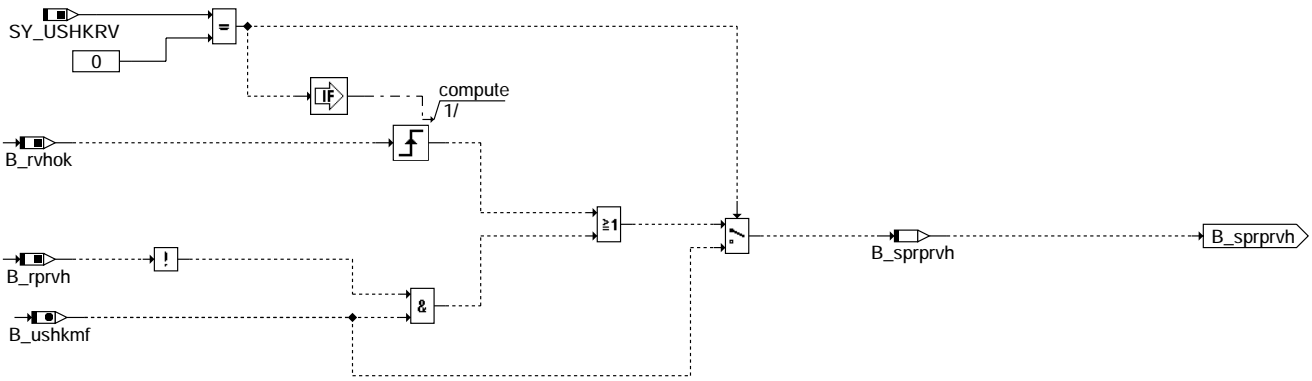
**dlsahk-lamstell**

TIMEANRP: Verzögerungszeit zur Ansteuerung Rampe



**dlsahk-timeanrp**

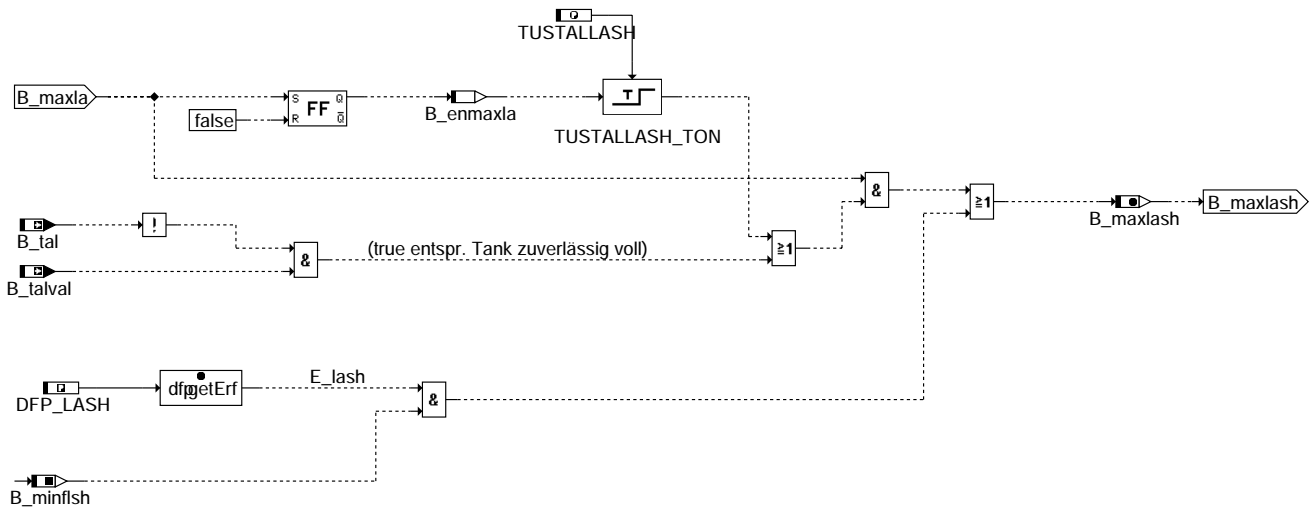
SPERR\_RAMPE: Sperren Rampe



dlsahk-sperr-rampe

dlsahk-sperr-rampe

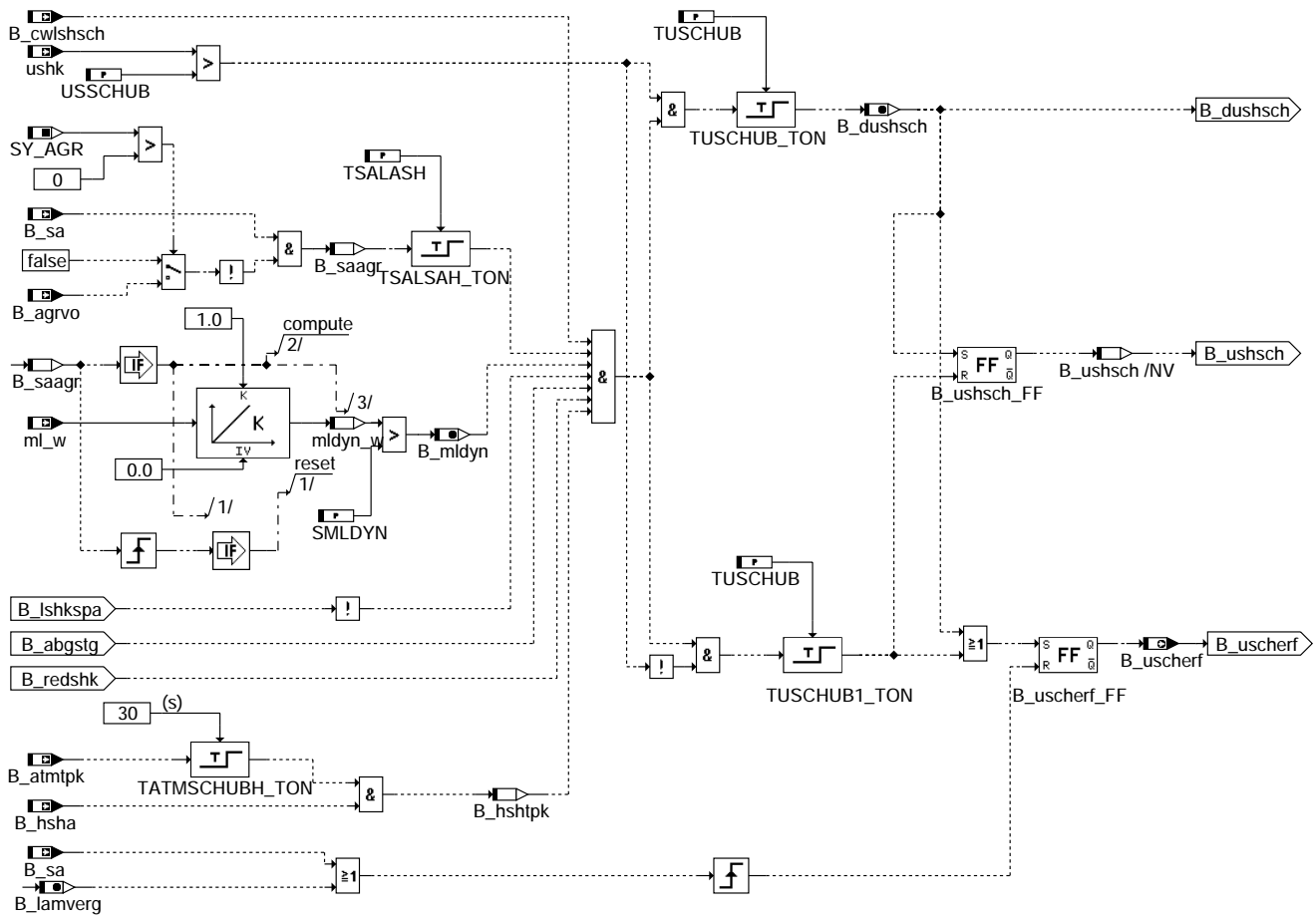
TALVAL: Verzögerung B\_maxlash bei Tank leer fahren



dlsahk-talval

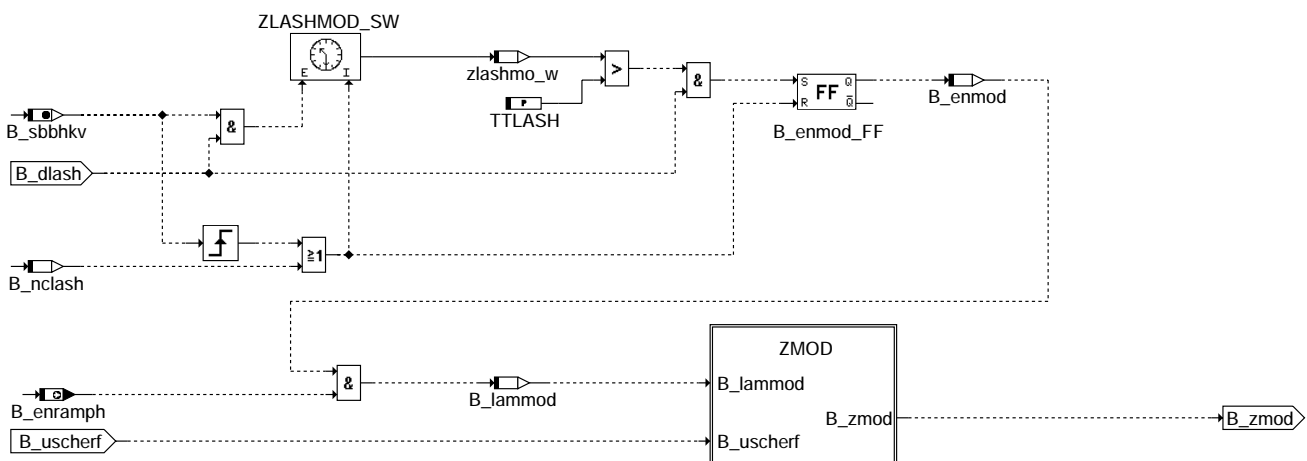
dlsahk-talval

UEPUS: Überprüfung Sondenspannung hinter KAT im Schub



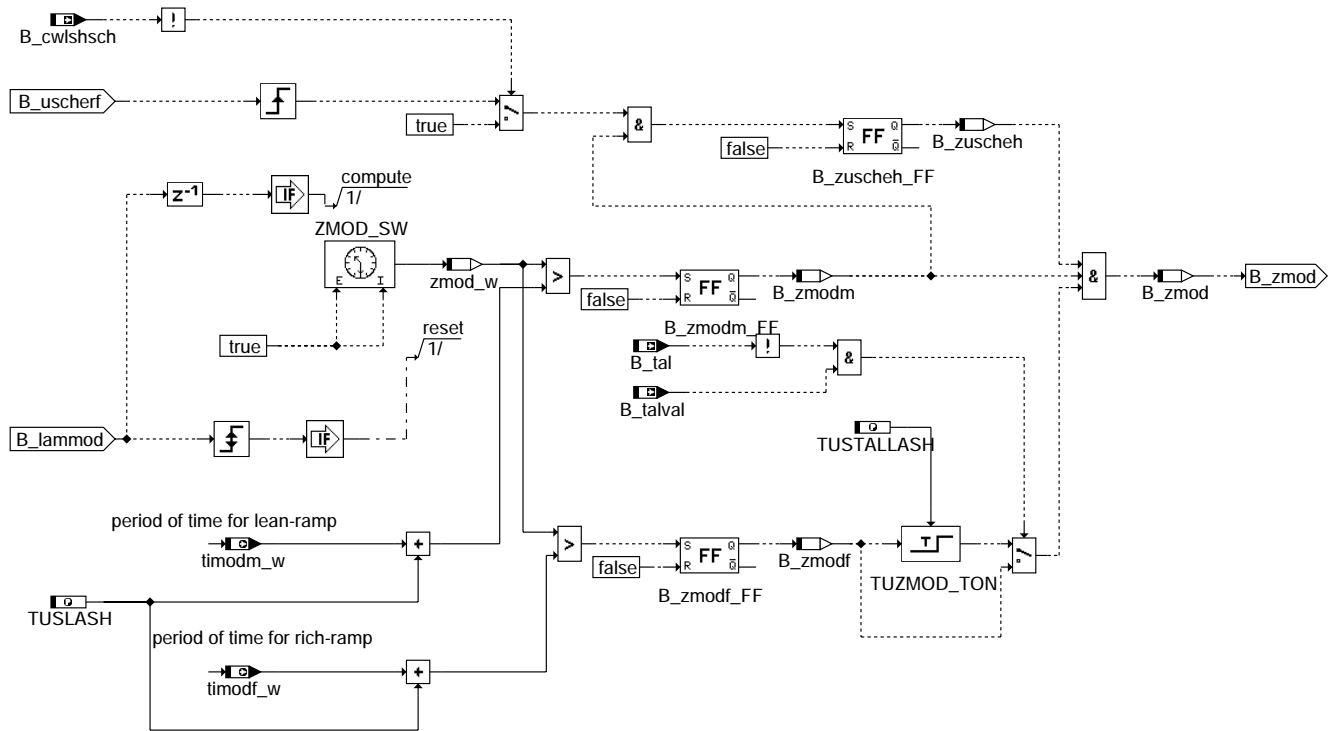
### dlsahk-uepuss

DLSAHK MOD: Modellierung des Rampentests für die IUMPR-Anbindung



### dlsahk-dlsahk-mod

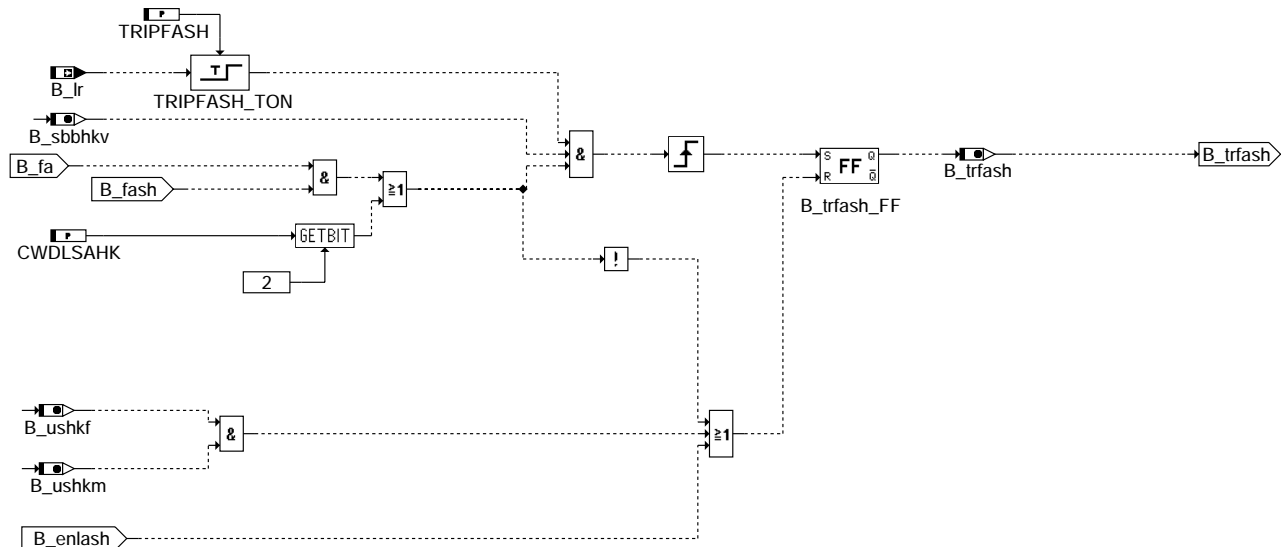
ZMOD: Bildung der Zeit Z' bei der ein Fehler erkannt worden wäre



"timodf\_w and timodm\_w will be calculation in INI

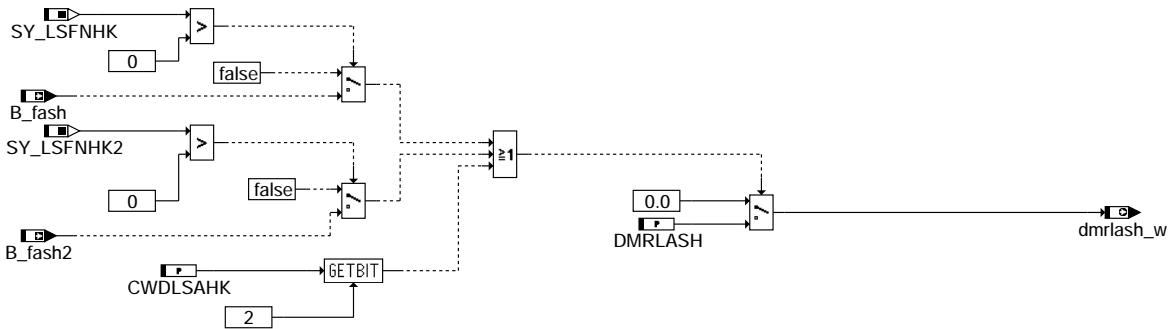
### dlsahk-zmod

KTSW: Kurztrip für Testfunktion Schwingungsprüfung



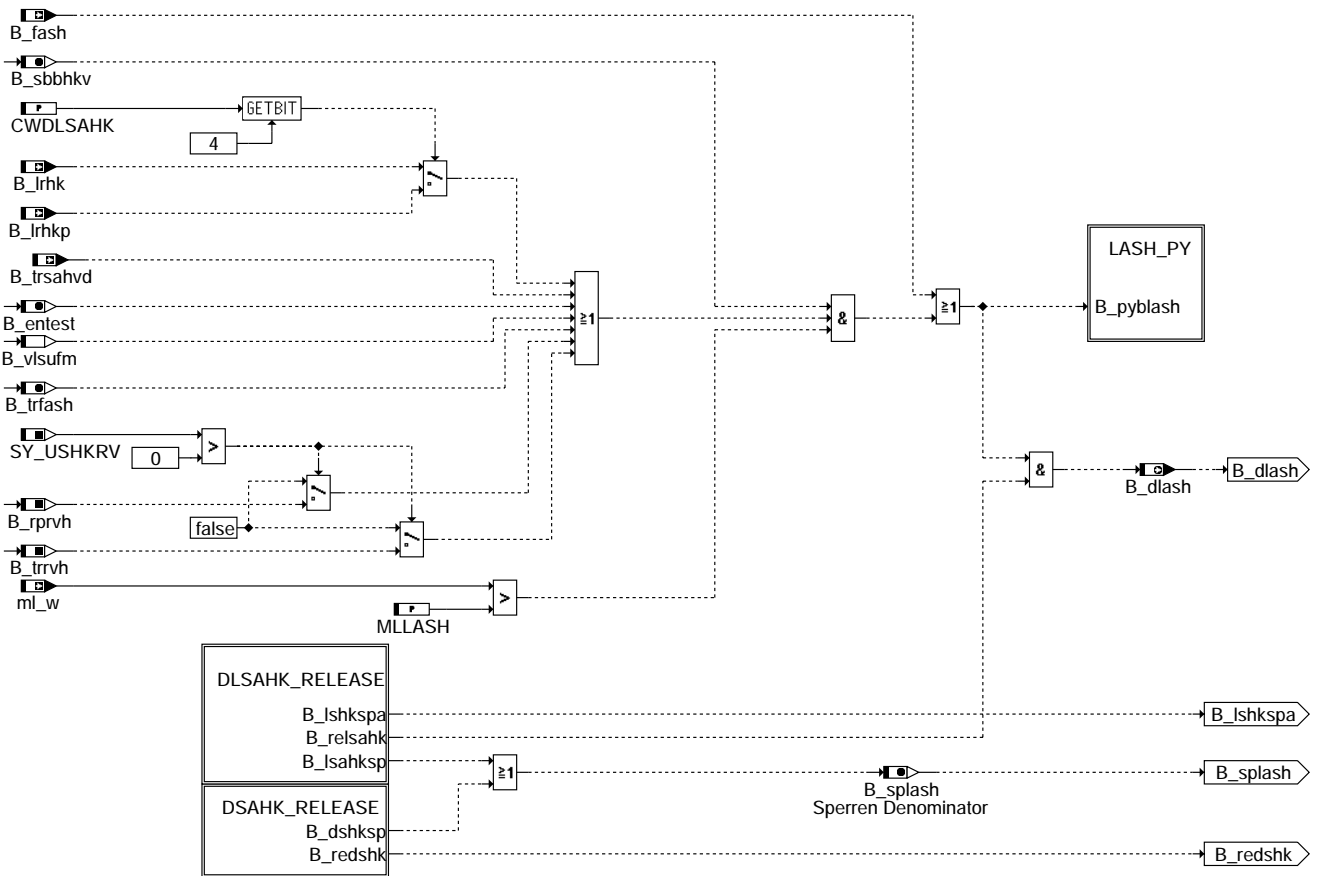
### dlsahk-ktsw

### DMKT: Drehmomentausgabe für Kurztripstest



### dlsahk-dmkt

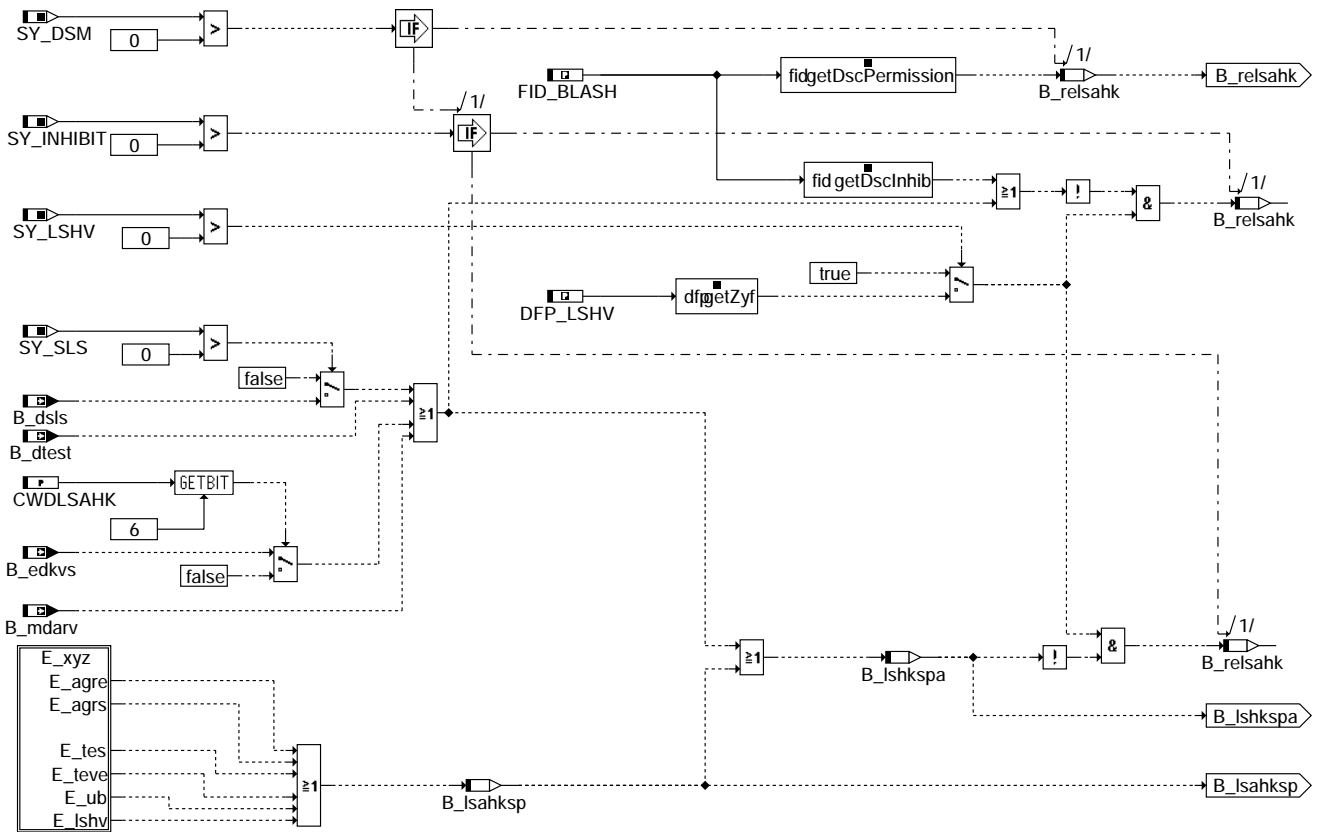
### FSWHK: Freigabefunktion der Schwingungsprüfung hinter KAT



### dlsahk-fswhk

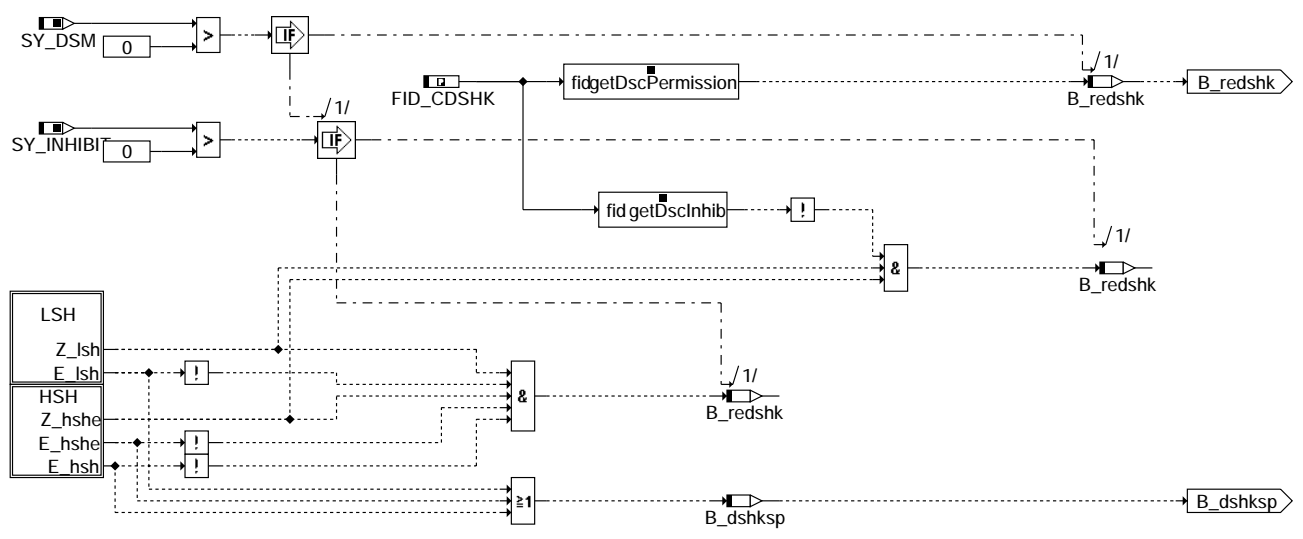


DLSAHK\_RELEASE: Freigabe der Schwingungsprüfung hinter KAT durch DSM



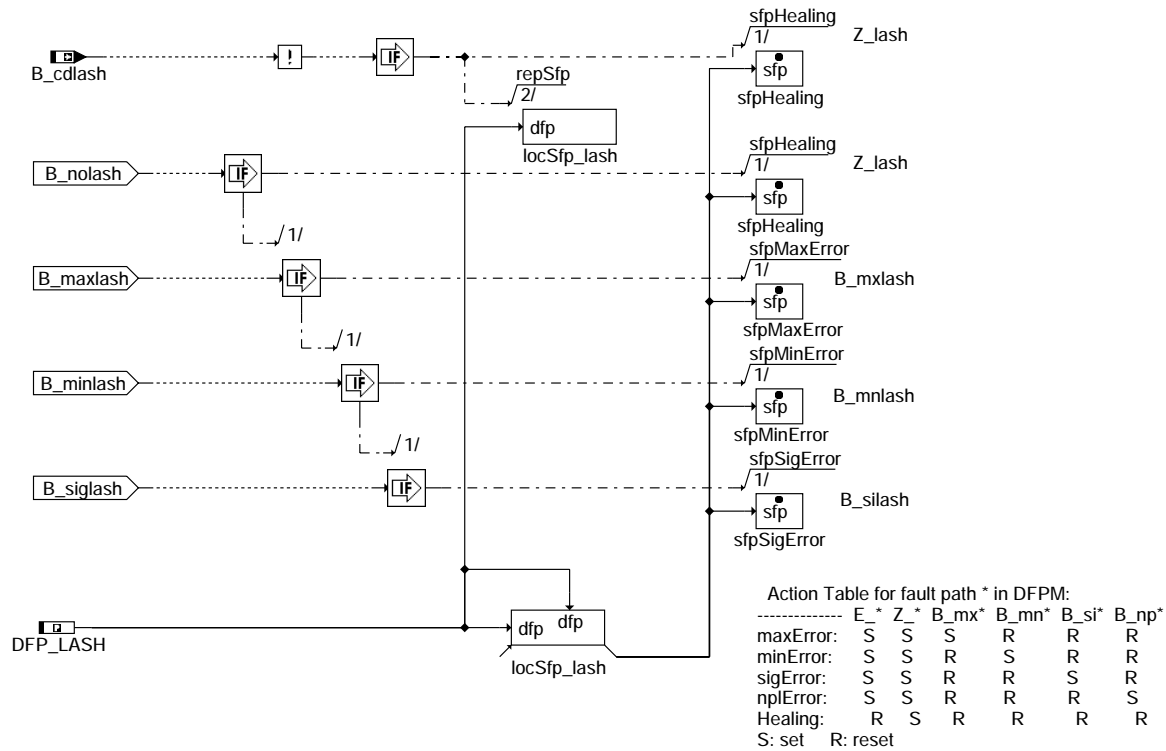
**dlsahk-dlsahk-release**

DSAHK\_RELEASE: Freigabe Dynamik- und Schubprüfung aus DSM



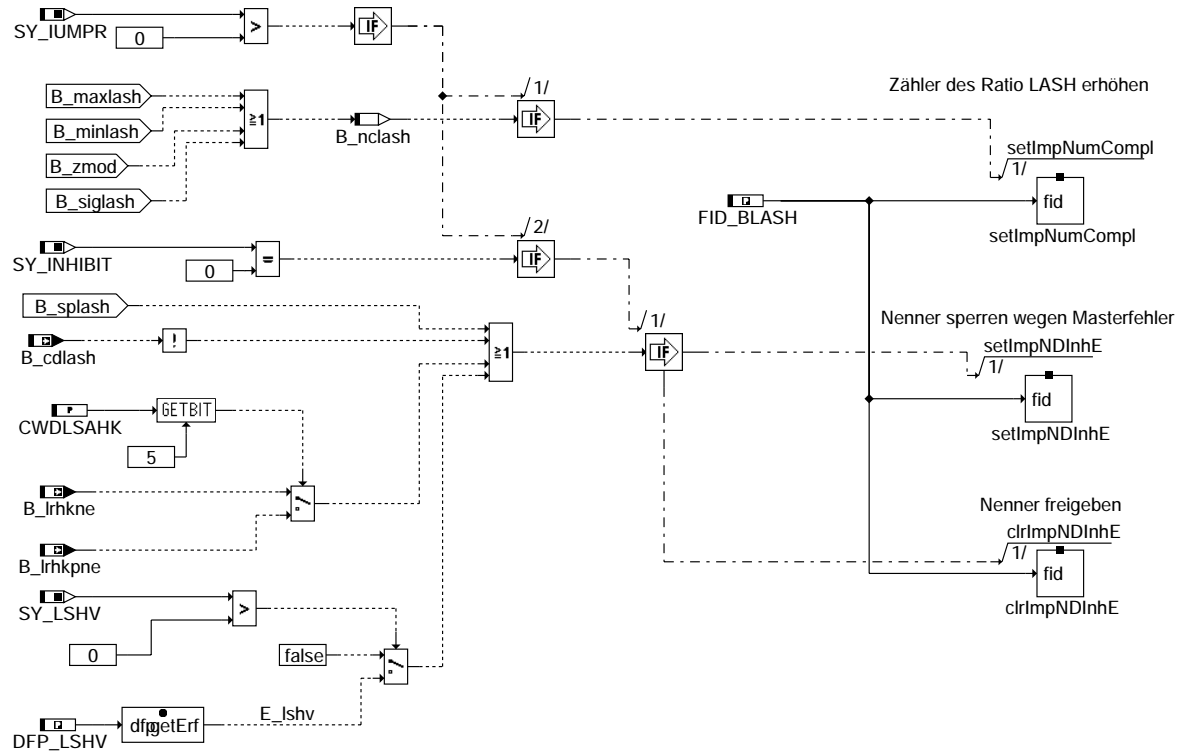
**dlsahk-dsahk-release**

LASH\_DFPM: Fehlerverwaltung DLSAHK



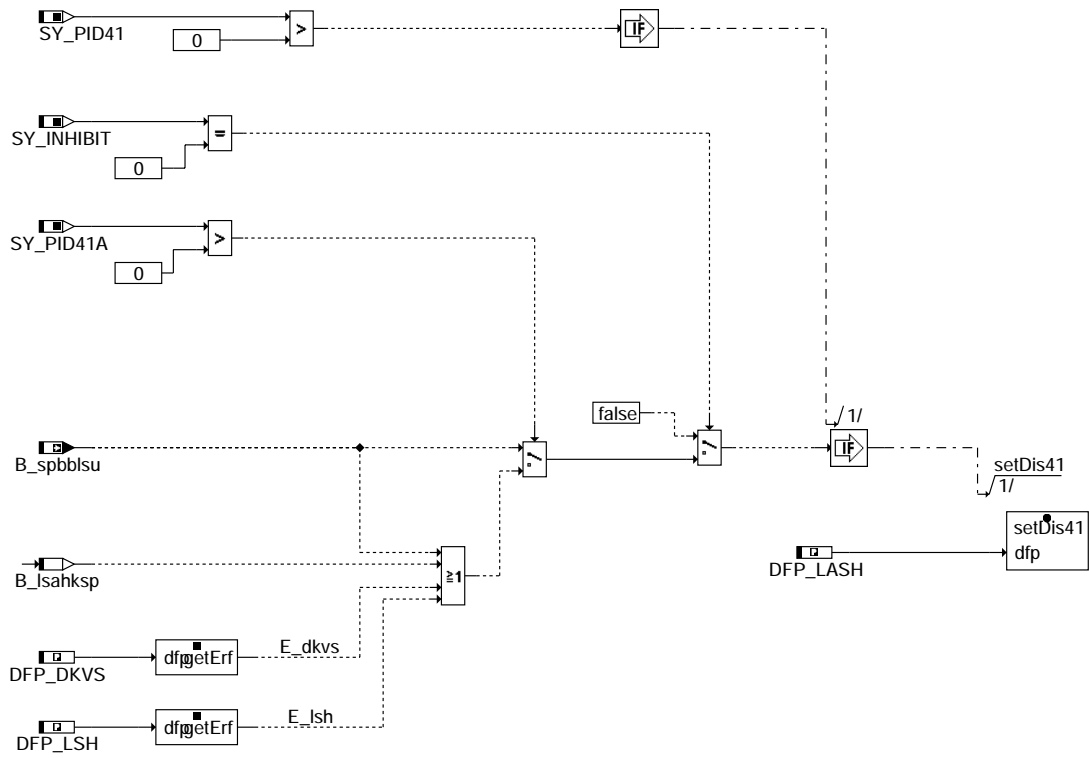
dlsahk-lash-dfpm

DLSAHKIR: IUMPR-Anbindung



dlsahk-dlsahkir

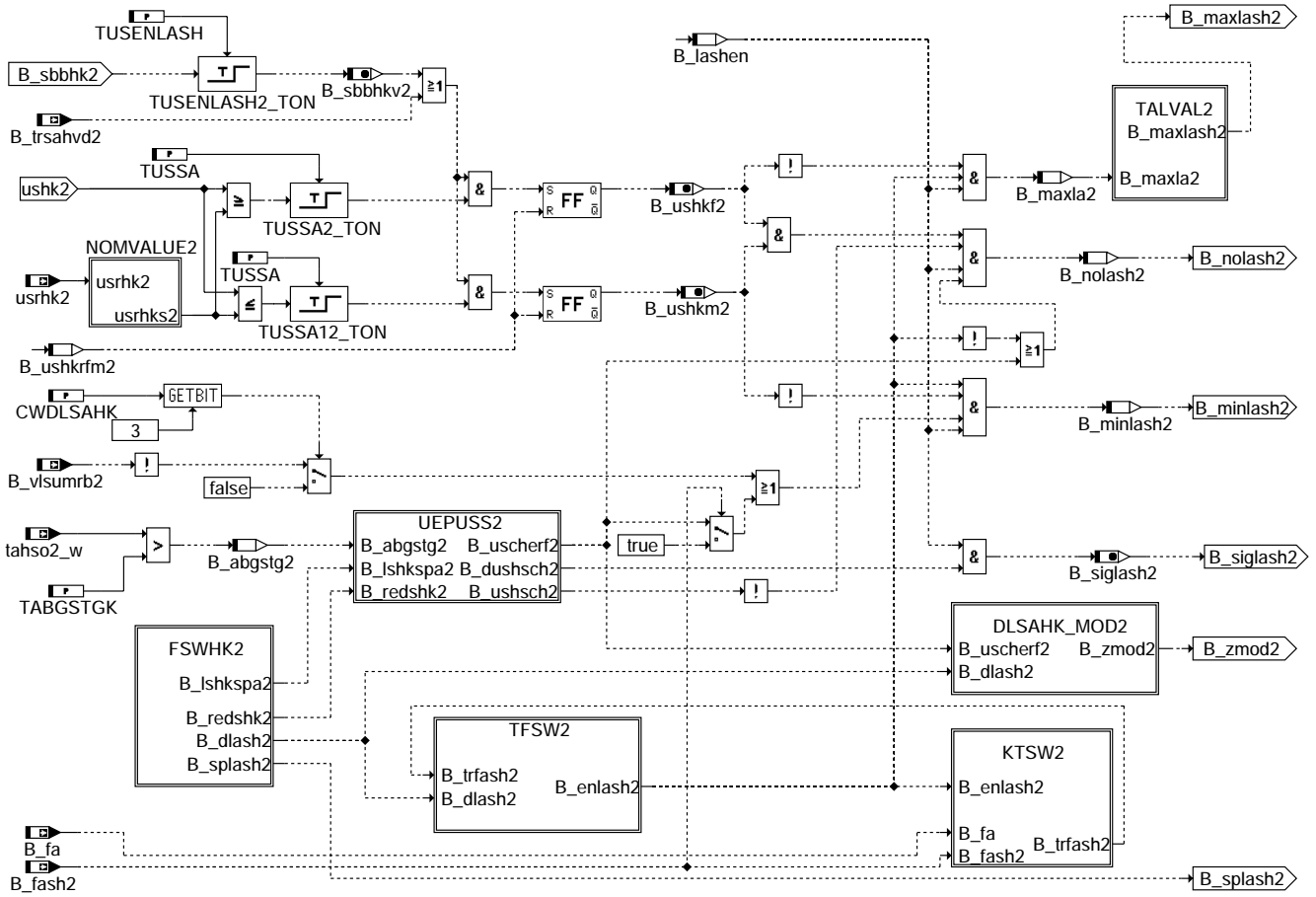
PID41\_Bank1: Ausgabe Diagnose kann im aktuellen Trip nicht mehr laufen Bank1



dlsahk-pid41-bank1

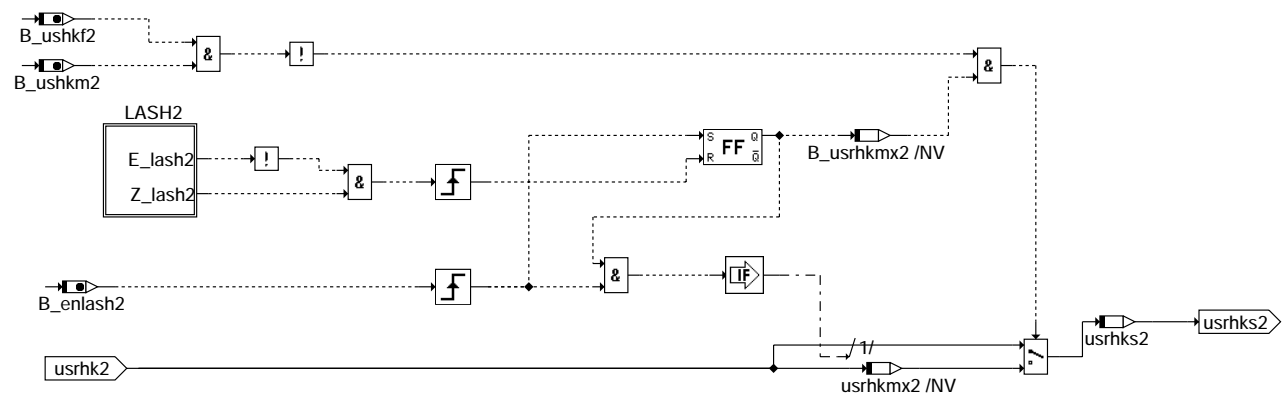
dlsahk-pid41-bank1

DLSAHK2: Schwingungsprüfung DLSAHK hinter KAT Bank2



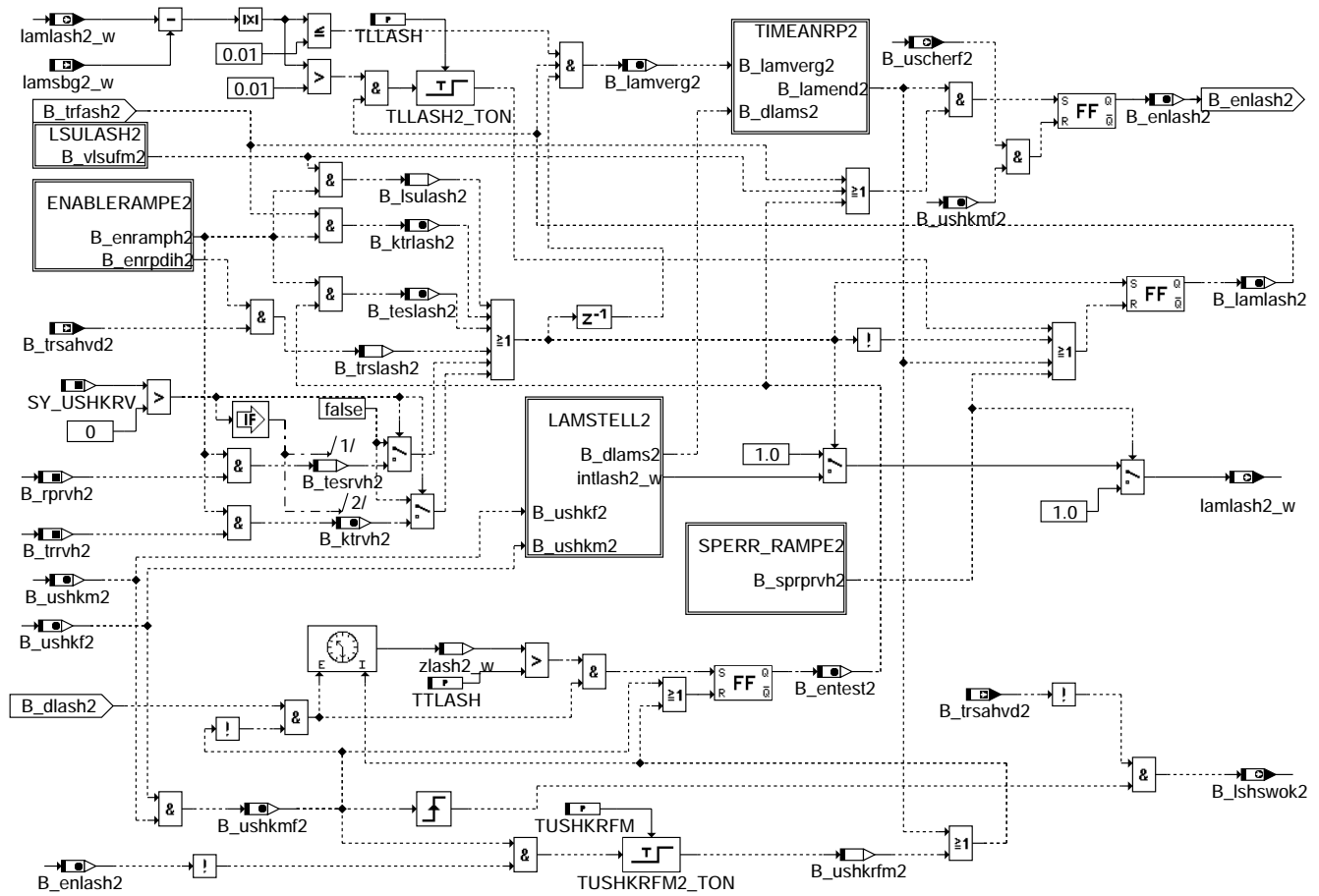
### dlsahk-dlsahk2

NOMVALUE2: Maximale Sollwertbildung aus Kennfeld KFUSHK Bank2



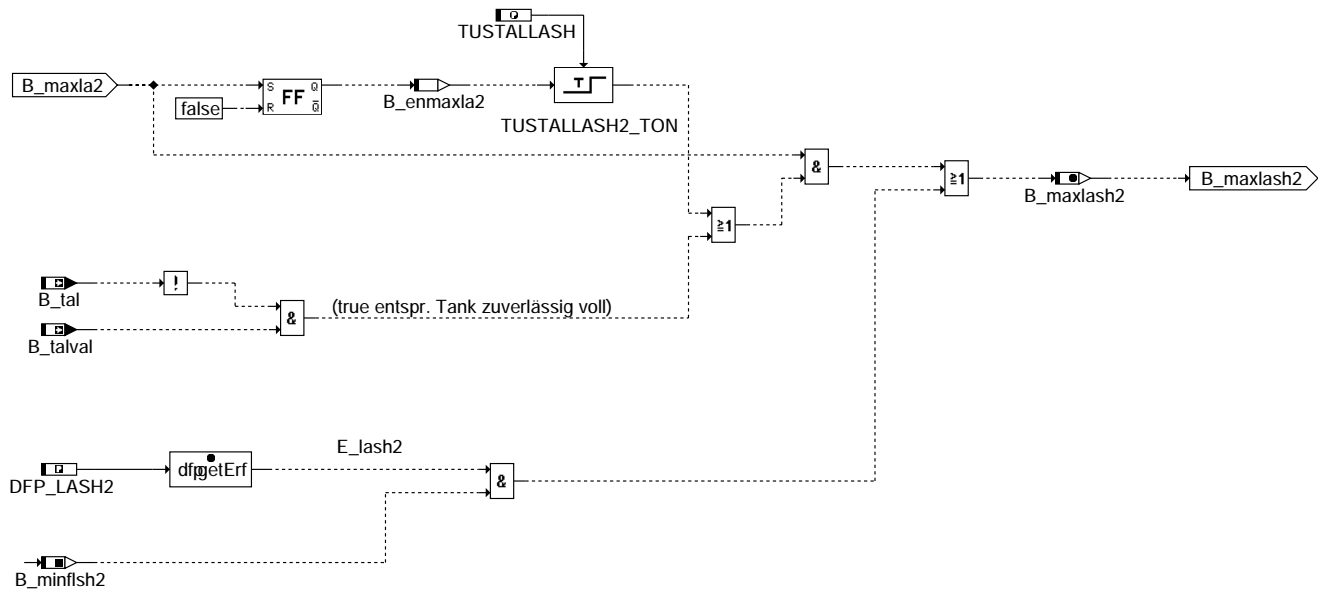
### dlsahk-nomvalue2

TFSW2: Testfunktion für Schwingungsprüfung mit Lambda-Verstellung in %LAMKO Bank2



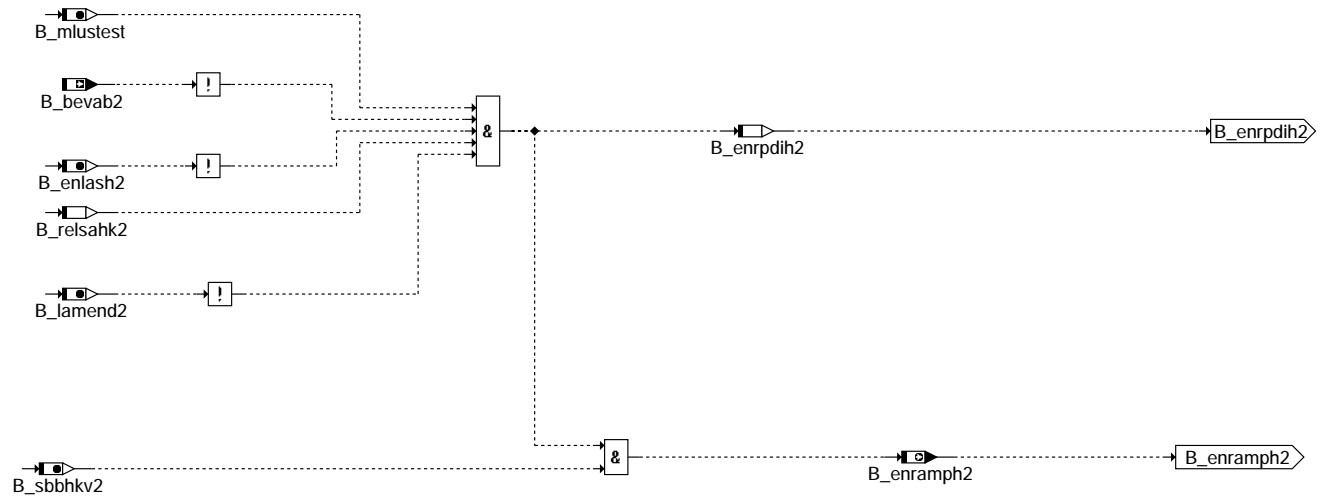
**dlsahk-tfsw2**

TALVAL2: Verzögerung B\_maxlash bei Tank leer fahren Bank2



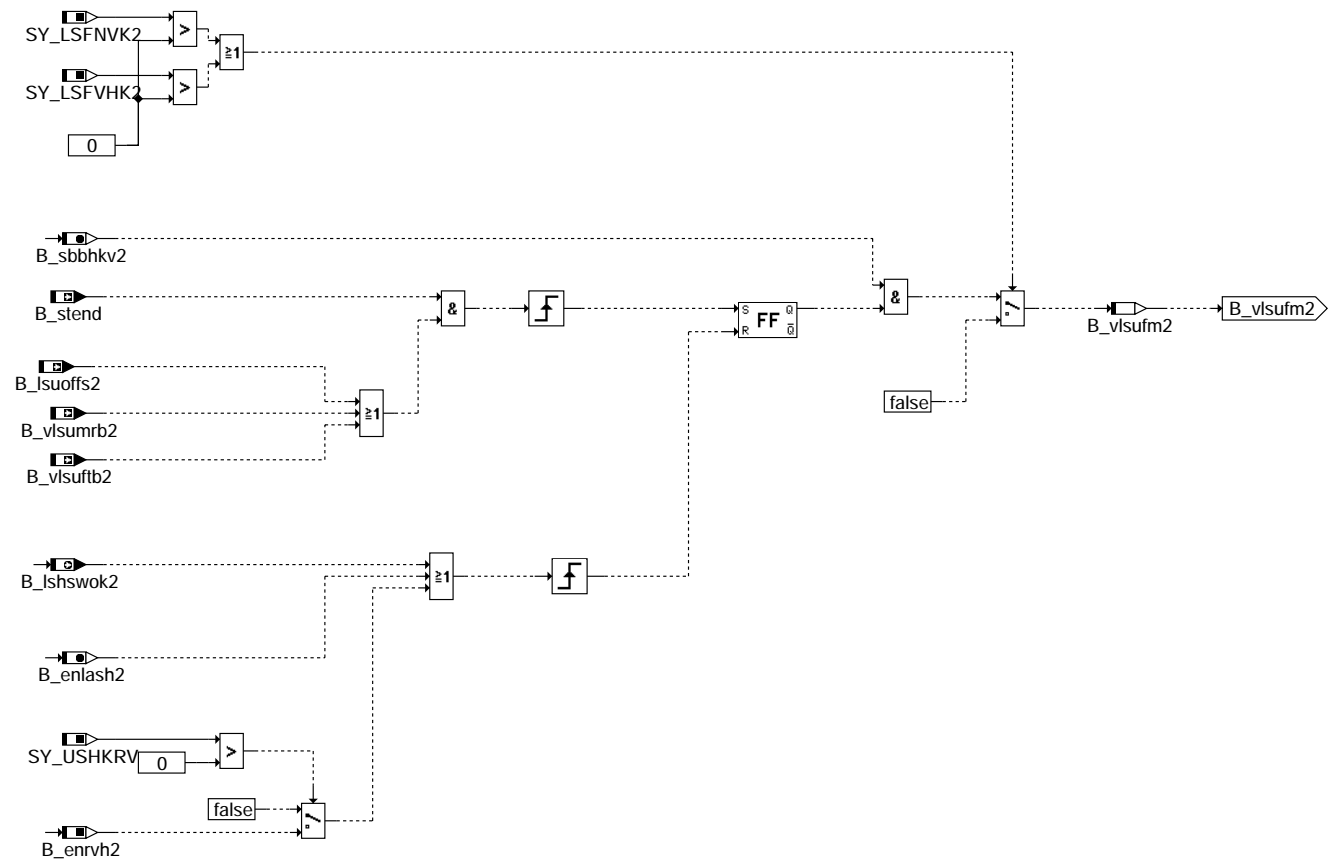
**dlsahk-talval2**

### ENABLERAMPE2: Enable für Rampentest Bank2



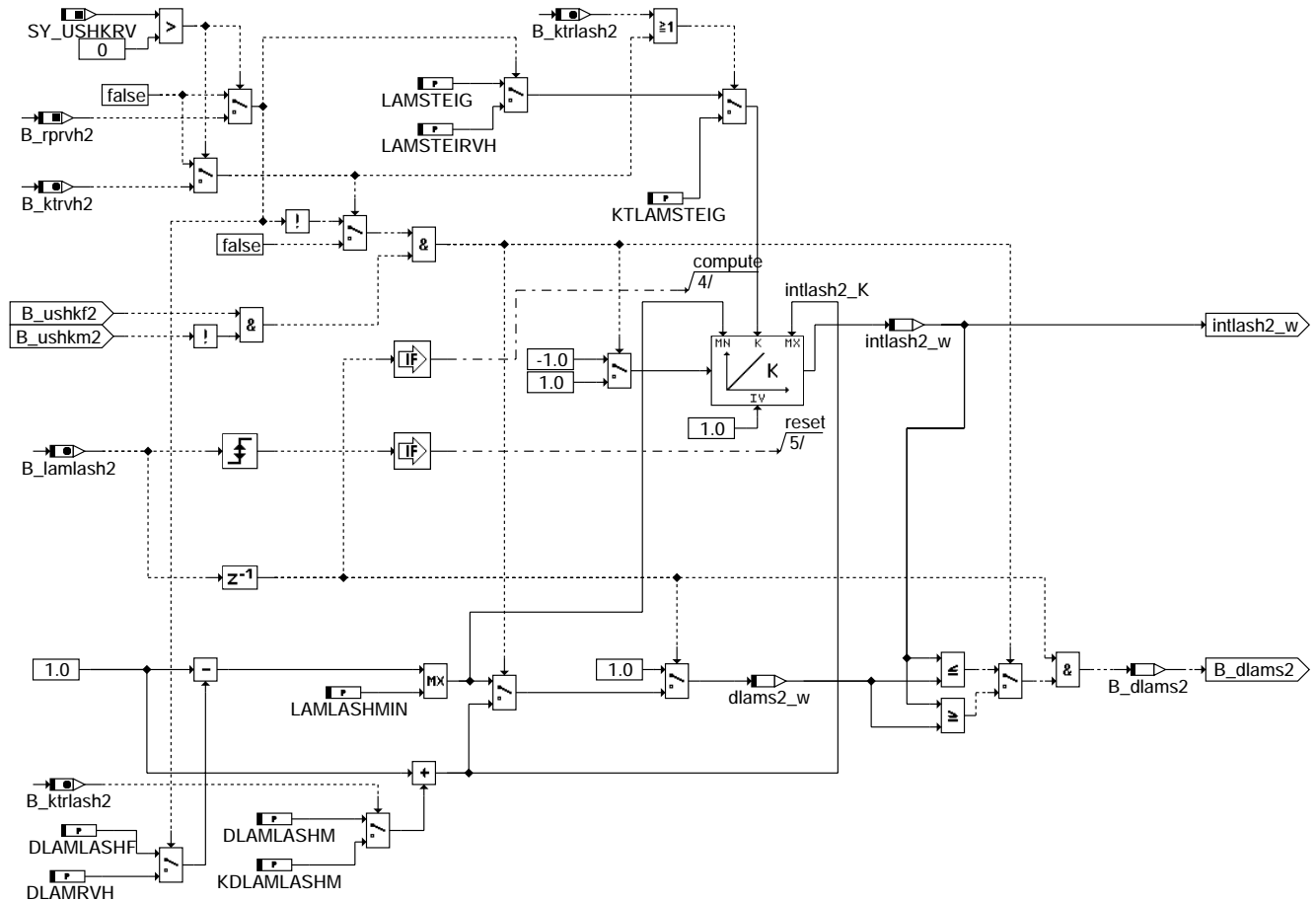
### dlsahk-enablerampe2

### LSULASH2: Ansteuerung Rampe bei LSU Fehlerverdacht, Bank2



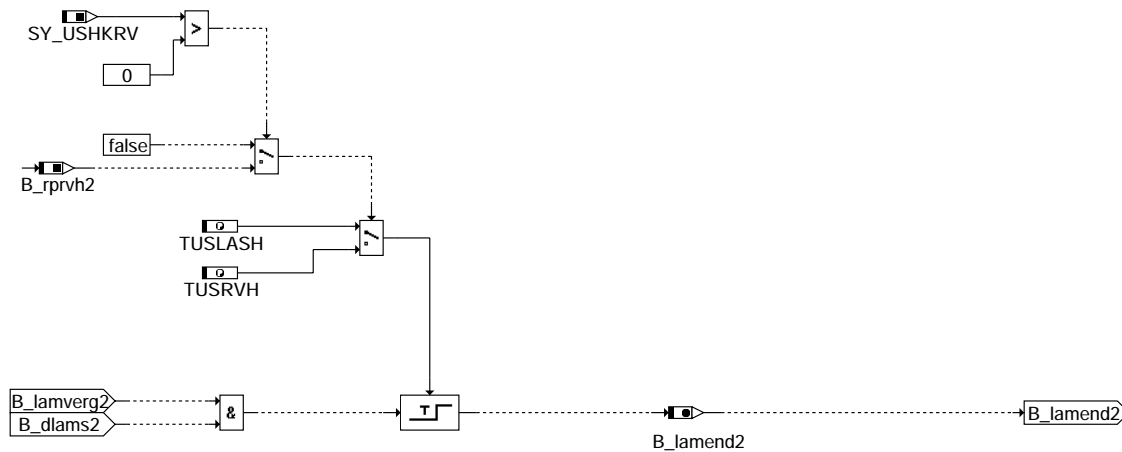
### dlsahk-lsulash2

LAMSTELL2: Rampe für Lambdaverstellung lamlash\_w Bank2



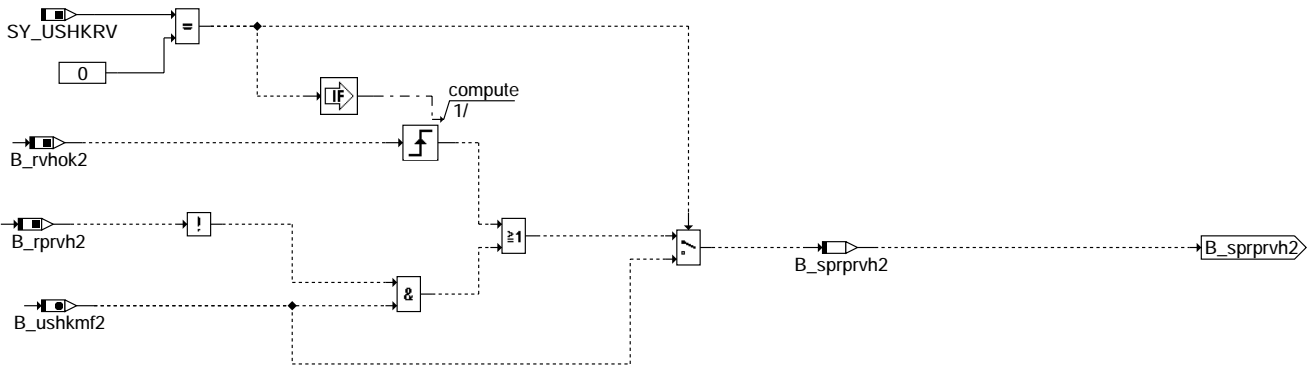
**dlsahk-lamstell2**

TIMEANRP2: Verzögerungszeit zur Ansteuerung Rampe Bank2



**dlsahk-timeanrp2**

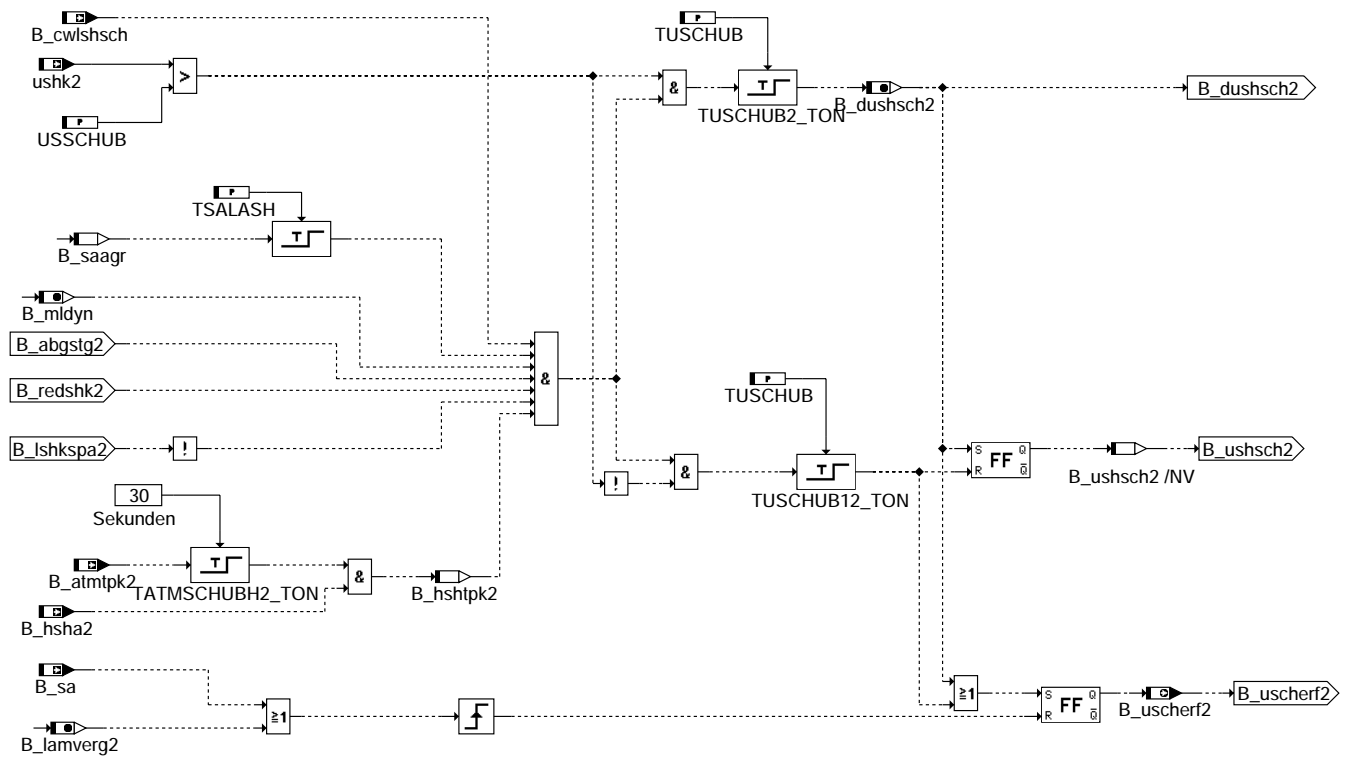
### SPERR\_RAMPE2: Sperren Rampe Bank2



dlsahk-sperr-rampe2

### dlsahk-sperr-rampe2

### UEPUS2: Überprüfung Sondenspannung hinter KAT im Schub Bank2



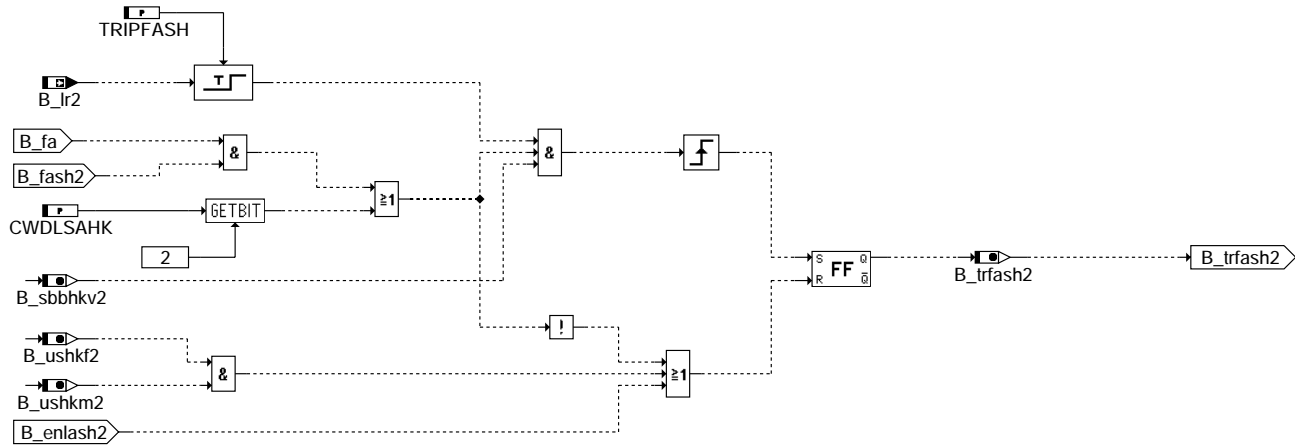
dlsahk-uepus2

### dlsahk-uepus2



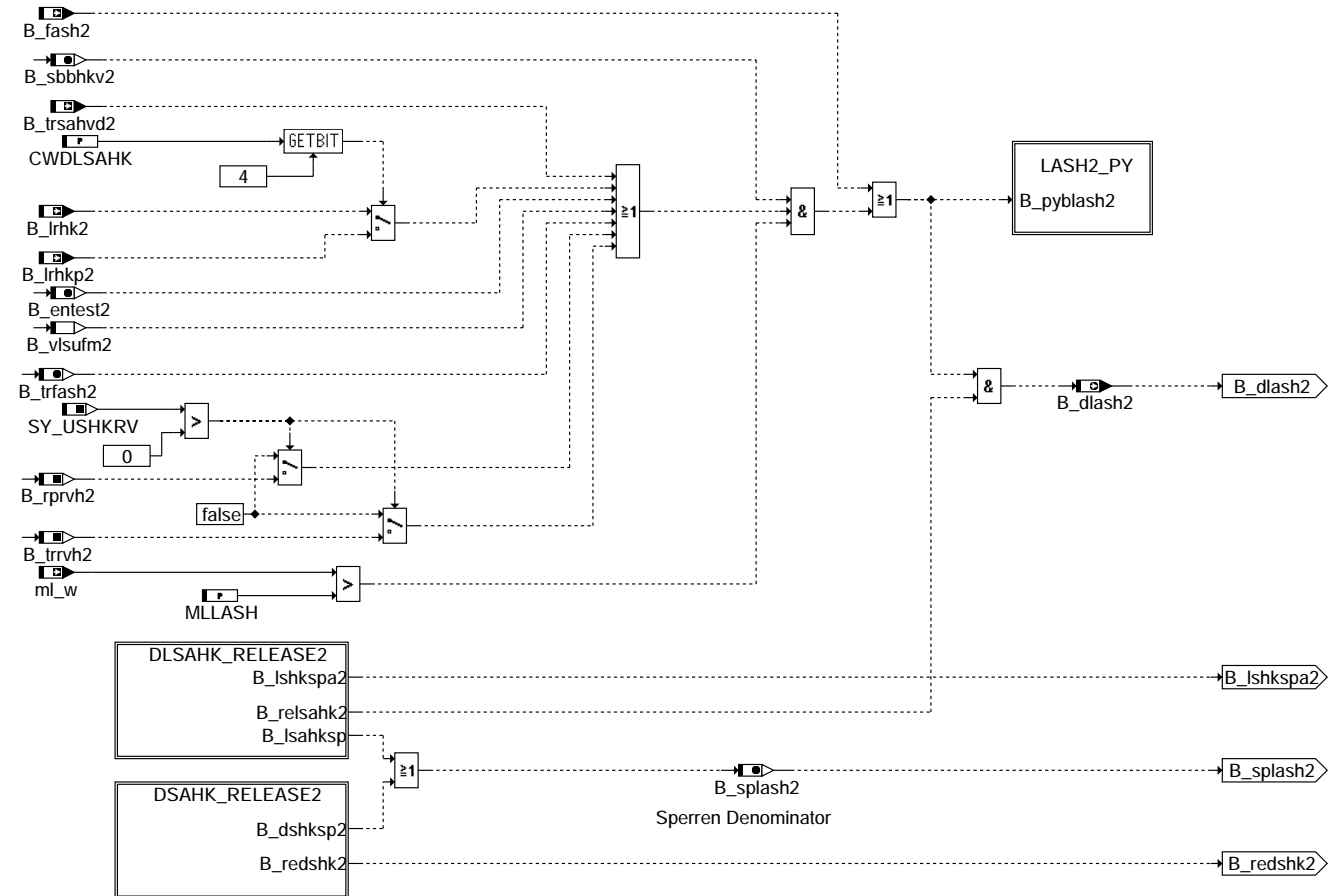


KTSW2: Kurztrip für Testfunktion Schwingungsprüfung Bank2



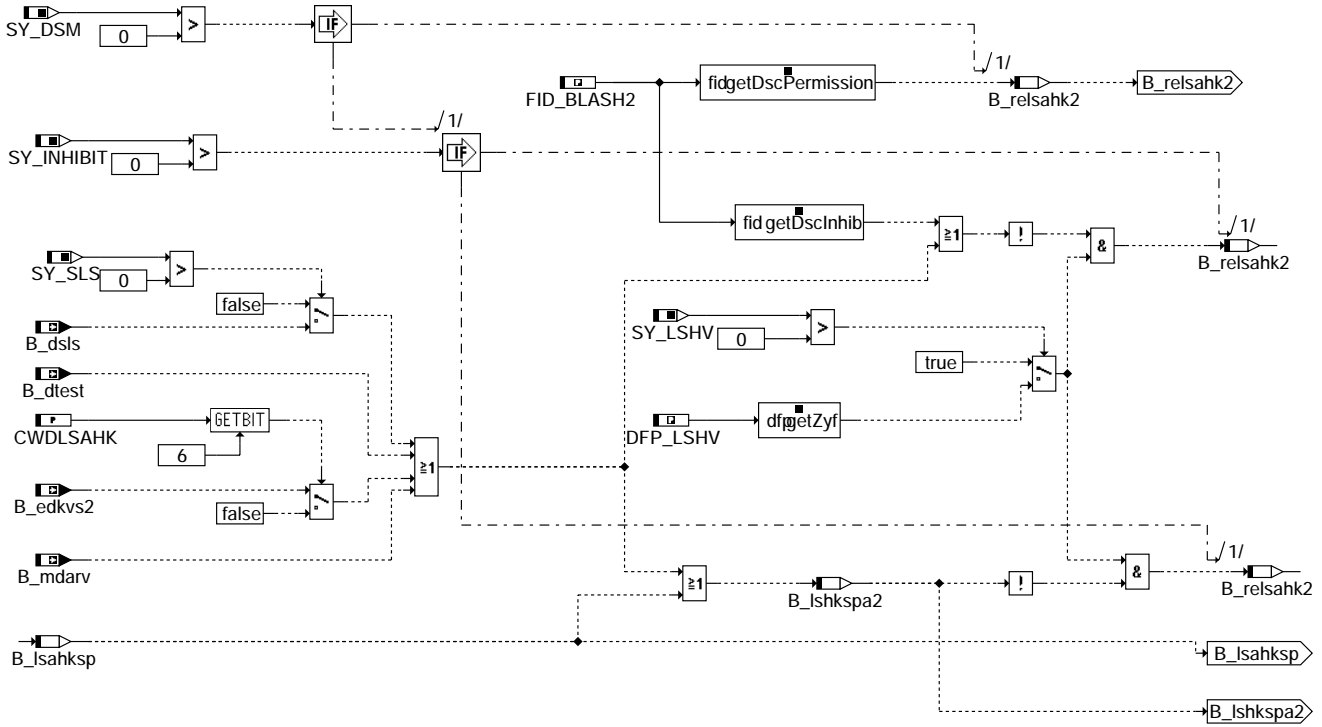
**dlsahk-ktsw2**

FSWHK2: Freigabefunktion der Schwingungsprüfung hinter KAT Bank2



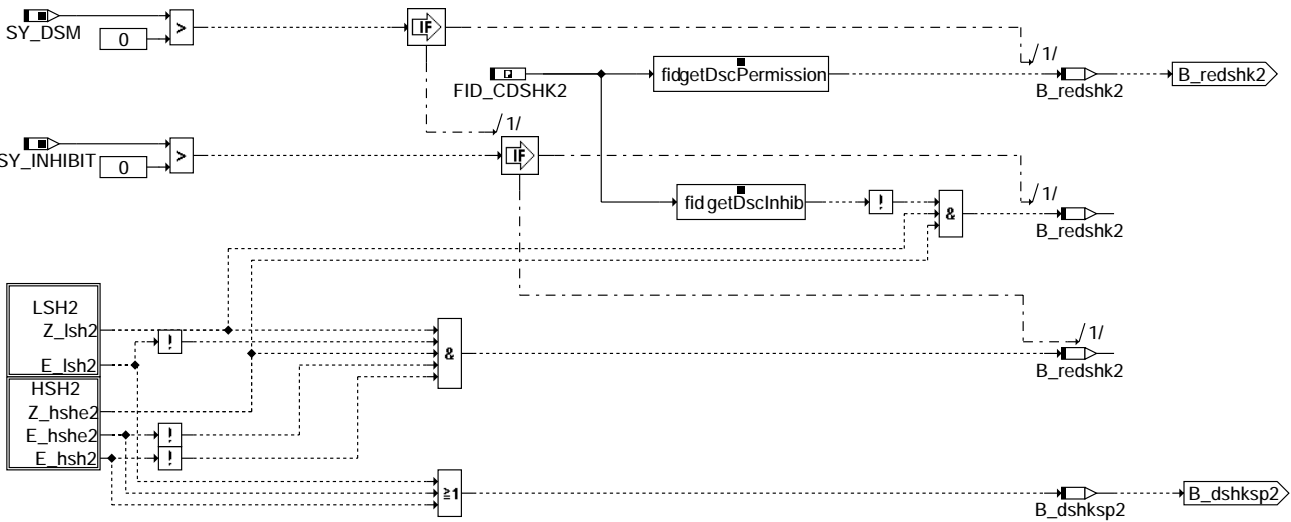
**dlsahk-fswhk2**

### DLSAHK\_RELEASE2: Freigabe der Schwingungsprüfung hinter KAT durch DSM Bank2



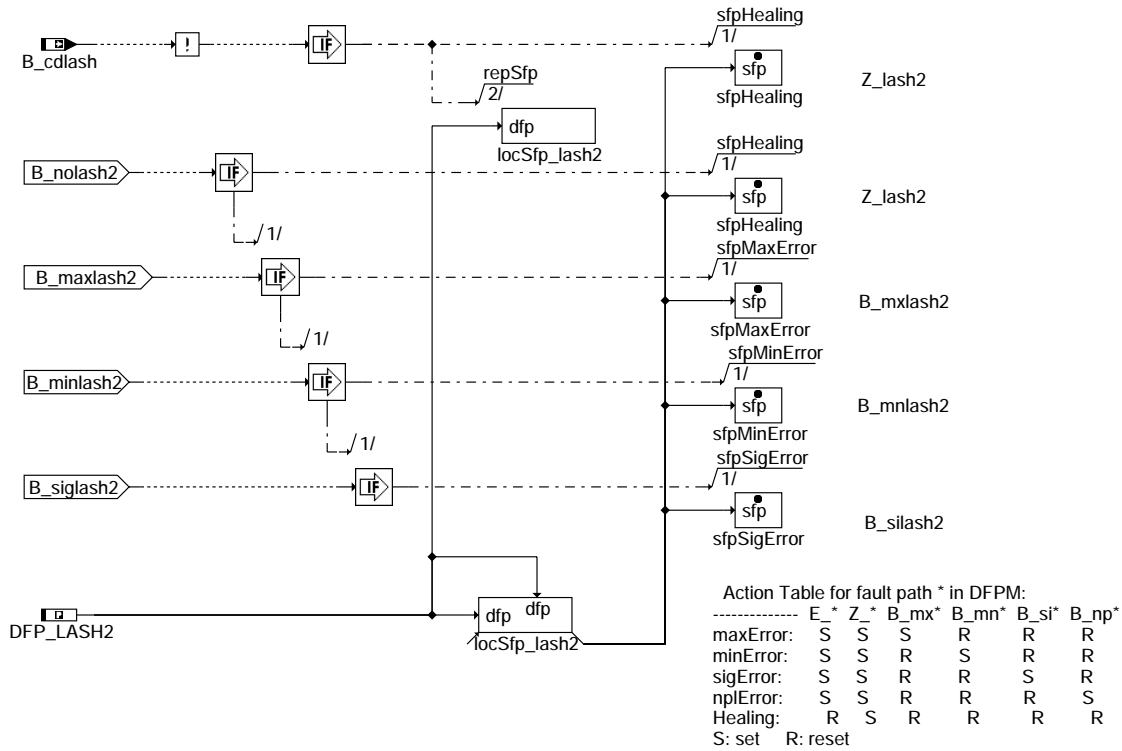
### dlsahk-dlsahk-release2

DSAHK\_RELEASE2: Freigabe Dynamik- und Schubprüfung aus DSM Bank2



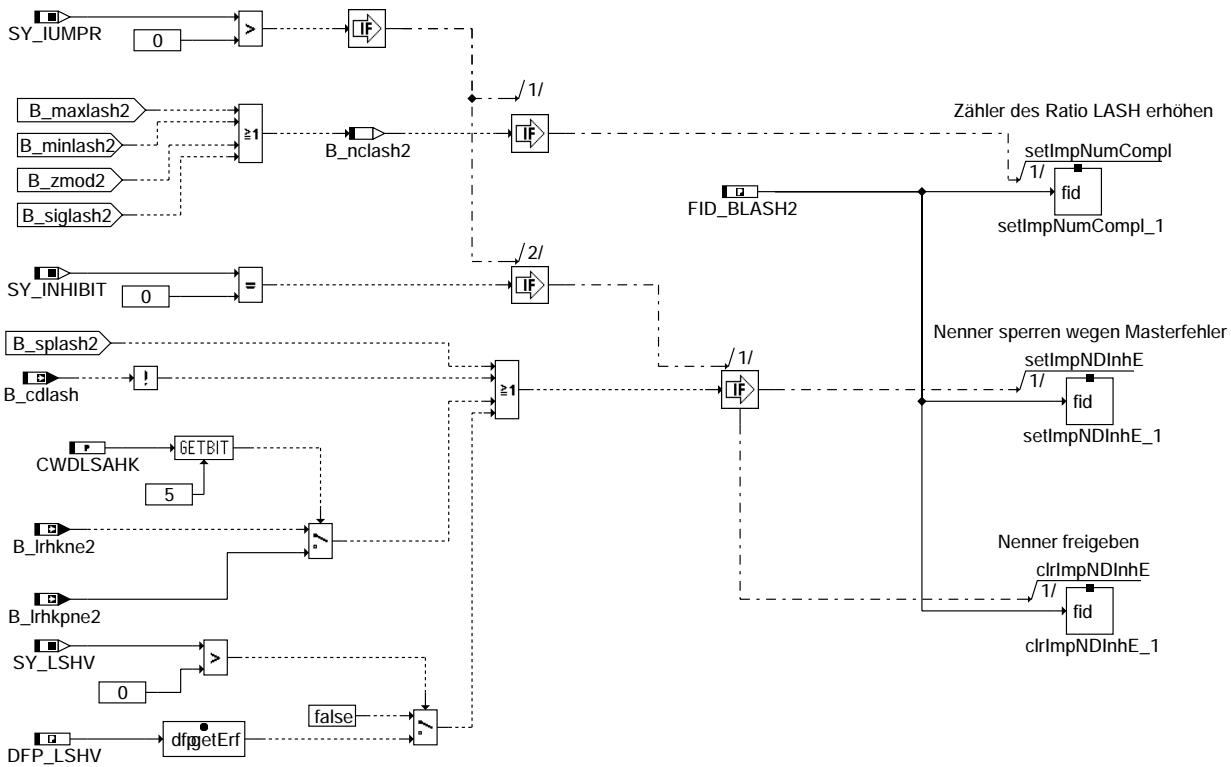
### dlsahk-dsahk-release2

LASH2\_DFPM: Fehlerverwaltung DLSAHK Bank2



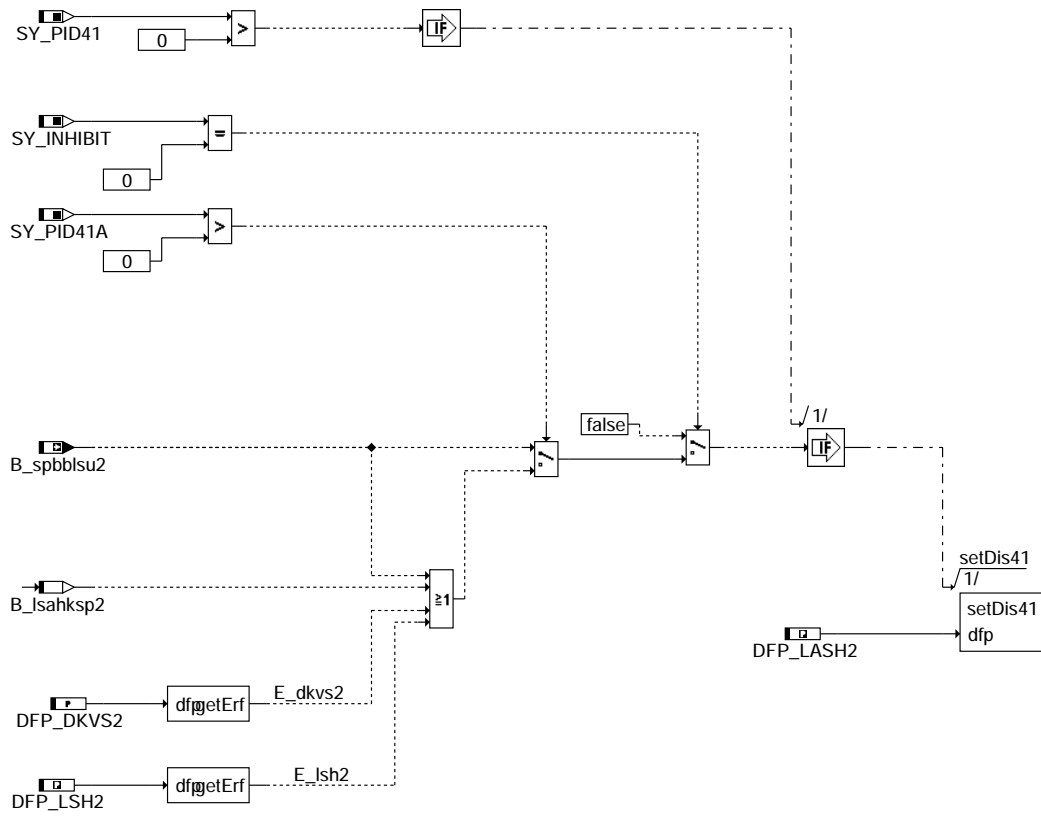
dlsahk-lash2-dfpm

DLSAHKIR2: IUMPR-Anbindung Bank2



dlsahk-dlsahkir2

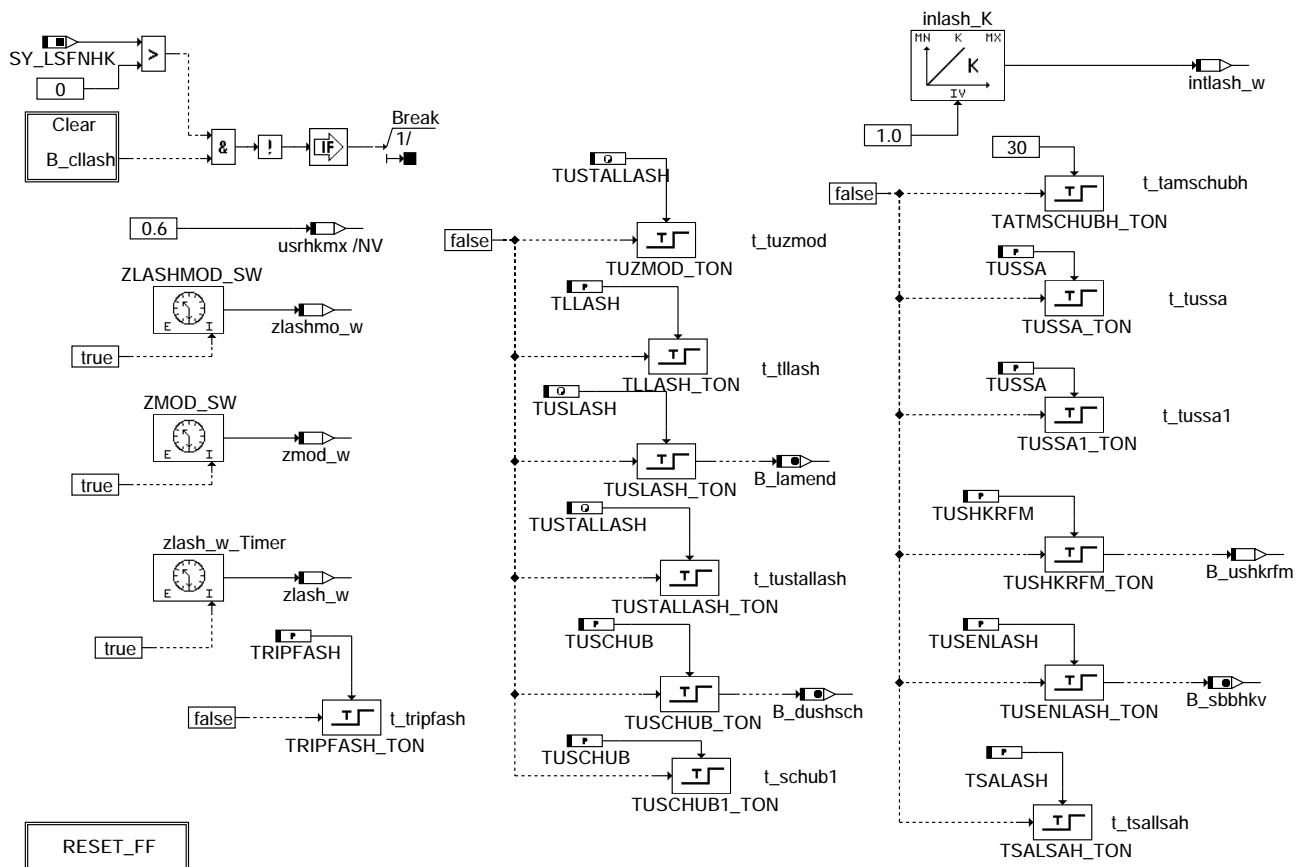
PID41\_Bank2: Ausgabe Diagnose kann im aktuellen Trip nicht mehr laufen Bank2



dlsahk-pid41-bank2

dlsahk-pid41-bank2

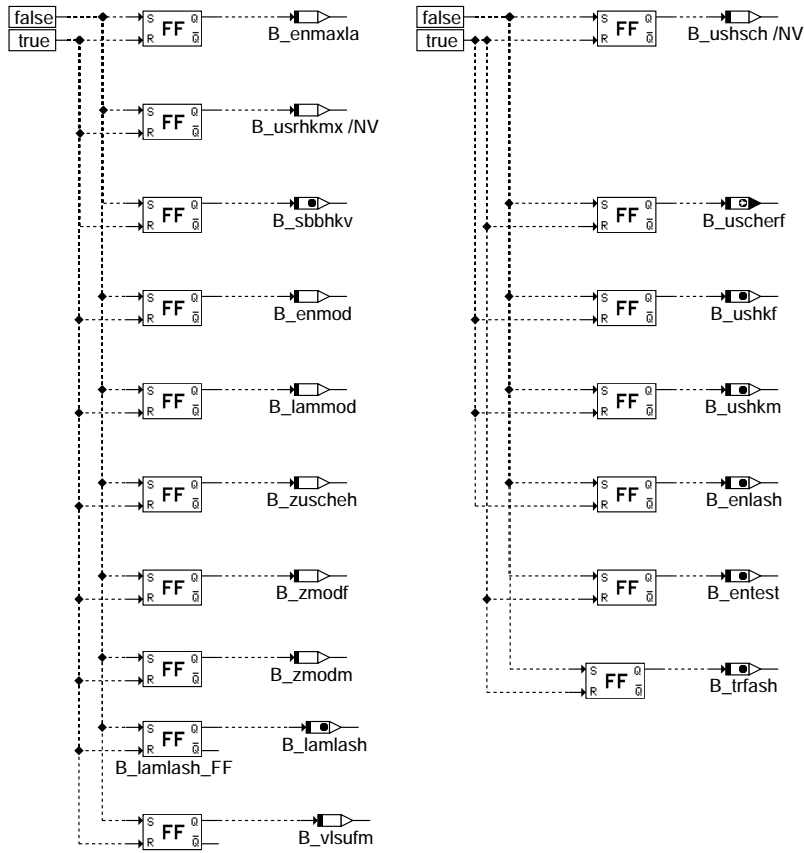
## FCMCLR: Fehlerspeicher



dlsahk-fcmclr

dlsahk-fcmclr

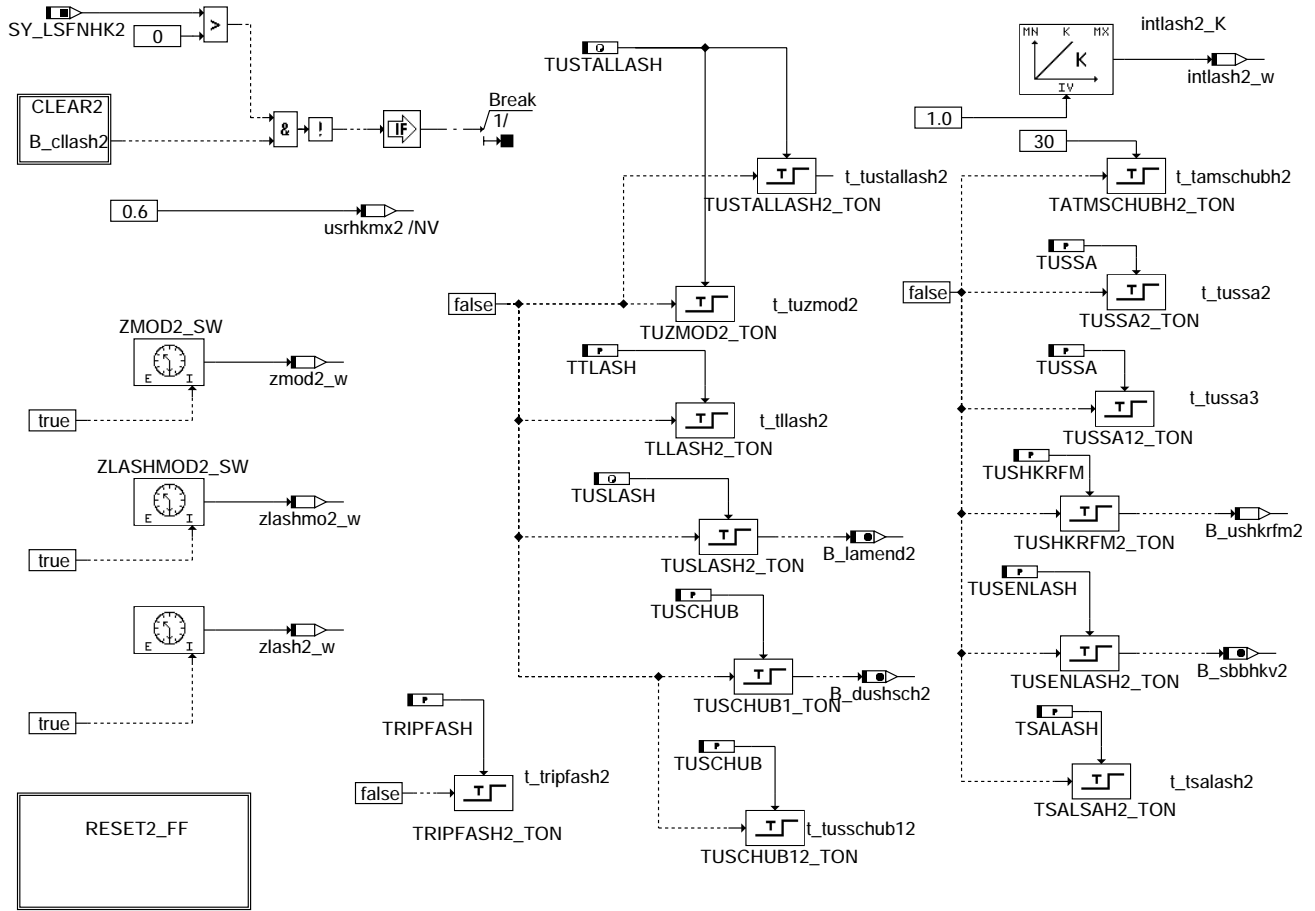
RESET\_FF: Zurücksetzen der Flip-Flops



dlsahk-reset-ff

dlsahk-reset-ff

## FCMCLR2: Fehlerspeicher Bank2

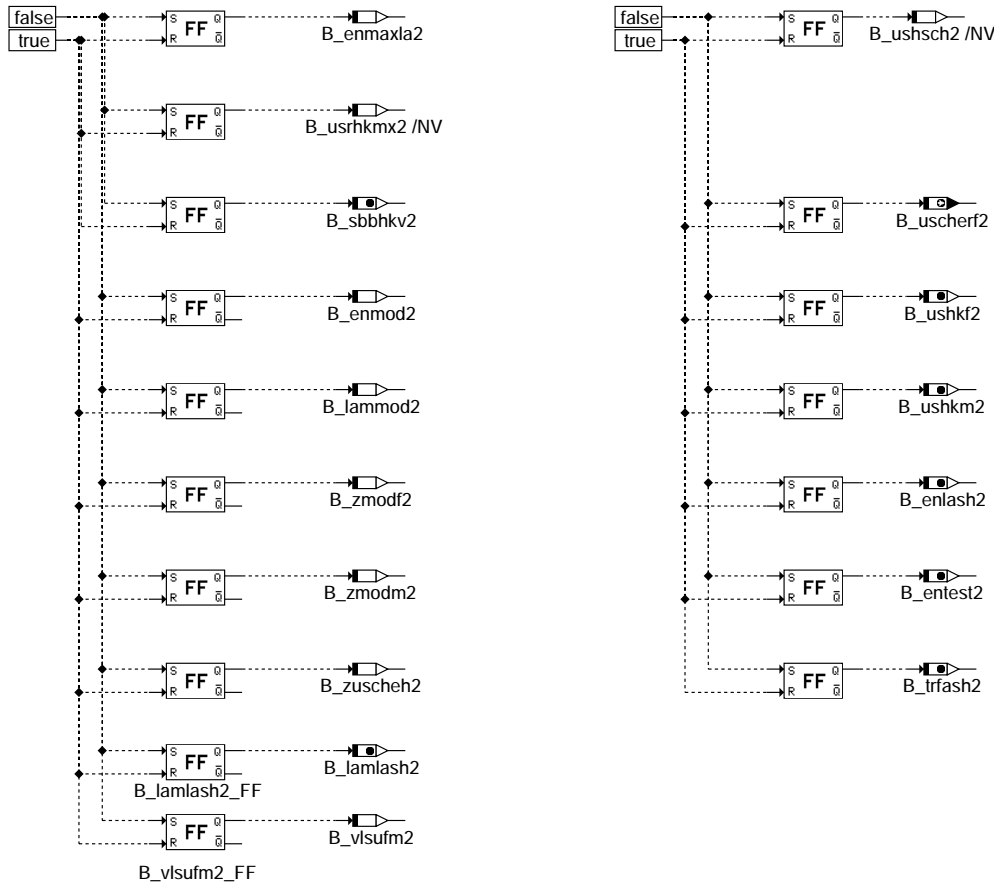


dlsahk-fcmclr2

dlsahk-fcmclr2



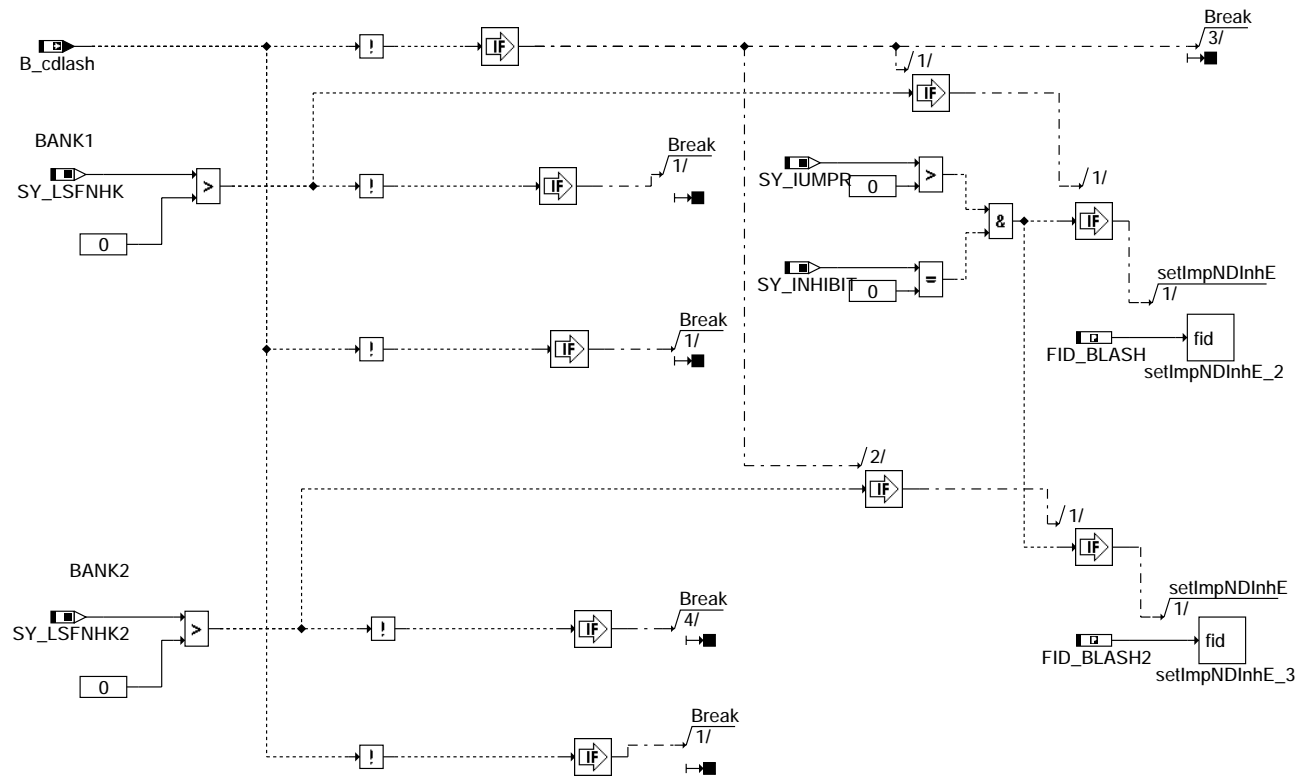
## RESET2\_FF: Zurücksetzen der Flip-Flops Bank2



dlsahk-reset2-ff

dlsahk-reset2-ff

BREAK: Abschalten der Funktion



### dlsahk-break

In Blockdiagrammen werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner Bits, sondern durch Zurückschreiben des gesamten Statusworts sfpxyz des Fehlerpfades xyz in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM. Die Bits E\_xyz, Z\_xyz, B\_mxyz usw. sind Inhalt dieses Statusworts. Für Error- und Zyklusflags fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem im DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status auslesen.

Für jeden Fehlerpfad "lash" dieser Diagnosefunktion sind folgende Größen definiert:

|                              | Bank 1                                  | Bank 2                                      |
|------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| Status Fehlerpfad lash       | sfplash                                 | sfplash2                                    |
| Fehlerflag lash              | E_lash                                  | E_lash2                                     |
| Zyklusflag lash              | Z_lash                                  | Z_lash2                                     |
| Fehlertyp lash               | TYP_lash:(B_mxlash, B_mnlash, B_nplash) | TYP_lash2:(B_mxlash2, B_mnlash2, B_nplash2) |
| Löschen Fehlerpfad:          | B_cllash                                | B_cllash2                                   |
| Ersatzwert aktiv:            | B_bklash (optional)                     | B_bklash2 (optional)                        |
| Fehlerpfadcode lash:         | CDTlash                                 | CDTlash2                                    |
| Fehlerklasse lash:           | CLAlash                                 | CLAlash2                                    |
| Fehlerschwere lash:          | TSFlash                                 | TSFlash2                                    |
| CARB CODE lash               | CDClash                                 | CDClash2                                    |
| Tabelle der Umweltbed. lash: | FFTlash                                 | FFTlash2                                    |

### ABK DLSAHK 18.130.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                         |
|------------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| CDCLASH    | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Lambda-Sondenalterung hinter Kat.                                    |
| CDCLAVH    | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Lambda-Sondenalterung (Vollast) hinter Kat.                          |
| CDKLASH    |          |          | FW  | Codewort Kunde: Lambda-Sondenalterung hinter Kat.                                   |
| CDTLASH    |          |          | FW  | Codewort Tester: Lambda-Sondenalterung hinter Kat                                   |
| CLLASH     |          |          | FW  | Fehlerklasse: Lambdasondenalterung hinter Kat                                       |
| CWDLSAHK   |          |          | FW  | Codewort CWDLSAHK für Alterung Sonde hinter KAT                                     |
| DLAMLASHF  |          |          | FW  | Delta-Lambda-Sollwert (Fett) für Test Schwingungsprüfung hinter KAT                 |
| DLAMLASHM  |          |          | FW  | Delta-Lambda-Sollwert (Mager) für Test Schwingungsprüfung hinter KAT                |
| DLAMRVH    |          |          | FW  | Delta-Lambda-Sollwert für Test " rich voltage" hinter KAT                           |
| DMRLASH    |          |          | FW  | Momentenreserve für Diagnose Lambdasonden-Alterungsüberwachung hinter KAT           |
| FFTASH     | bloknr   |          | KL  | Tabelle Umweltbedingungen Lambdasonde hinter Kat                                    |
| IMG_BLASH  |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Oxygen Sensor Bank1                                                |
| IMG_BLASH2 |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Oxygen Sensor Bank2                                                |
| KDLAMLASHM |          |          | FW  | Delta-Lambda-Sollwert (Mager) für Kurztrip-Test Schwingungsprüfung hinter Haupt KAT |
| KTLMSTEIG  |          |          | FW  | I-Faktor für Rampensteigung lamlash im Kurztrip für Testfunktion hinter KAT         |
| KTMLUSTEST |          |          | FW  | Luftmassenschwelle für Testbeginn Schwingungsprüfung im Kurztrip                    |
| LAMLASHMIN |          |          | FW  | Minimaler Lambda-Sollwert (Fett) für Test Schwingungsprüfung hinter KAT             |



| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                           |
|------------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| LAMSTEIG   |          |          | FW       | I-Faktor für Rampensteigung lamlash für Testfunktion hinter KAT                       |
| LAMSTEIRVH |          |          | FW       | I-Faktor für Rampensteigung lamlash für Testfunktion "rich voltage" hinter KAT        |
| MLLASH     |          |          | FW       | Luftmassenschwelle für Schwingungsprüfung hinter KAT                                  |
| MLOSTEST   |          |          | FW       | obere Luftmassenschwelle für Testbeginn Schwingungsprüfung hinter KAT                 |
| MLUSTEST   |          |          | FW       | untere Luftmassenschwelle für Testbeginn Schwingungsprüfung hinter KAT                |
| SMLDYN     |          |          | FW       | Luftmassenschwelle für Sondendynamik hinter KAT                                       |
| TABGSTGK   |          |          | FW       | Abgastemperaturschwelle für Dynamik-Messung                                           |
| TLLASH     |          |          | FW       | Verzög.zeit um lamlash_w zu sperren wenn lamsons_w ungleich lamlash_w ist             |
| TMLUSTESTH |          |          | FW       | Zeit um kurze Luftmassenänderungen zu unterdrücken für Sonde hinter KAT               |
| TRIPFASH   |          |          | FW       | Kurztrip: Mindest Zeitdauer für aktive Lamda Regelung vor KAT                         |
| TSALASH    |          |          | FW       | Zeit nach Schub für Überprüfung Sonde hinter KAT                                      |
| TSFLASH    |          |          | FW       | Fehlersummenzeit: Lambda-Sondenalterung hinter Kat.                                   |
| TTLASH     |          |          | FW       | Zeit für Verweildauer der Sonde hinter KAT unter/oberhalb des Sollwertes              |
| TUSCHUB    |          |          | FW       | Verzögerungszeit für Störspitzen bei Schubprüfung der Sonde hinter KAT                |
| TUSENLASH  |          |          | FW       | Zeitdauer bis Sonden Mager/Fett Erkennung erlaubt hinter Kat                          |
| TUSHKRFM   |          |          | FW       | Zeitdauer bis zur Freig. Wiederholungsmess. Schwingungspr. (Reset F/M-Flip-Flop)      |
| TUSLASH    |          |          | FW       | Testzeit für Dauer Anfettung/Abmagerung hinter KAT                                    |
| TUSR VH    |          |          | FW       | Testzeit für Dauer Anfettung für rich voltage check hinter Haupt-KAT                  |
| TUSSA      |          |          | FW       | Verzögerungszeit nach Über/Unterschreiten der Regelschwelle hinter KAT                |
| TUSTALLASH |          |          | FW       | Verzög.zeit für Erkennung B_maxlash nach "Tank leer" fahren für Sonde h. KAT          |
| UBSQDLS    |          |          | FW (REF) | Batteriespannungsschwelle zur Freigabe der Sonden-Diagnose mit Standard Quantisierung |
| USSCHUB    |          |          | FW       | Schwelle für Sondenanspannung hinter KAT nach Schub                                   |

### Systemkonstante

|             | Art       | Bezeichnung                                                                  |
|-------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|
| SY_AGR      | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                                |
| SY_DSM      | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                                       |
| SY_INHIBIT  | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                                    |
| SY_IUMPR    | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                            |
| SY_LSFN HK  | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                                    |
| SY_LSFN HK2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                             |
| SY_LSFN VK  | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden           |
| SY_LSFN VK2 | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2   |
| SY_LSFV HK  | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator                                     |
| SY_LSFV HK2 | SYS (REF) | Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator, Bank2                              |
| SY_LSHV     | SYS (REF) | Systemkonstante: Diagnose "Vertauschte Sonde hinter KAT" im System vorhanden |
| SY_PID41    | SYS (REF) | Systemkonstante: PID\$41                                                     |
| SY_PID41A   | SYS (REF) | Aufgeweitete Lösung PID\$41                                                  |
| SY_SLS      | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden                                  |
| SY_USHKRV   | SYS (REF) | Systemkonstante:Diagnose rich voltage hinter Hauptkat vorhanden              |

| Variable    | Quelle  | Referenziert von                                          | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-------------|---------|-----------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_abgstg    | DLSAHK  |                                                           | LOK | Bedingung Modelltemperatur (tkatm od. tanhkm_w) hinter KAT ist oberhalb Schwelle |
| B_abgstg2   | DLSAHK  |                                                           | LOK | Bedingung Modelltemp. (tkatm od. tanhkm_w) liegt oberhalb Schwelle Bank2         |
| B_agrvo     |         | DICLSU, DLSAHK, SAL-EIN<br>SU                             |     | Bedingung AGR-Ventil öffnen                                                      |
| B_atmtpk    | BGTPABG | BBHTRIP,<br>CANSEN, DHLSHKE,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>... | EIN | Bedingung Taupunkt hinter Kat ueberschritten                                     |
| B_atmtpk2   | BGTPABG | DHLSHKE,<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, GGLSH, ...         | EIN | Bedingung Taupunkt2 hinter Kat ueberschritten                                    |
| B_belash    | DLSAHK  |                                                           | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Schwingungsprüfung hinter KAT            |
| B_belash2   | DLSAHK  |                                                           | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Schwingungsprüfung hinter KAT Bank2      |
| B_bevab     | BGEVAB  | ATR, DLSAHK,-<br>EVABUE, LAMKO,-<br>LRSEB, ...            | EIN | Bedingung EV-Abschaltung auf Bank/Bank1                                          |
| B_bevab2    | BGEVAB  | ATR, DLSAHK,-<br>EVABUE, LAMKO,-<br>LRSEB, ...            | EIN | Bedingung EV-Abschaltung auf Bank2                                               |
| B_bklash    | DLSAHK  |                                                           | AUS | Bedingung: Lambdasondenalterung hinter Kat.                                      |
| B_bklash2   | DLSAHK  |                                                           | AUS | Bedingung: Lambdasondenalterung hinter Kat. Bank2                                |
| B_cdlash    | KONCW   | DLSAHK, DLSSACAN                                          | EIN | Funktion über Codewort CDLASH freigegeben                                        |
| B_clash     |         | DLSAHK, NLKO                                              | EIN | Fehlerpfad in DLSAHK löschen.                                                    |
| B_clash2    |         | DLSAHK, NLKO                                              | EIN | Fehlerpfad in DLSAHK löschen Bank2                                               |
| B_cwlschsch | KONCW   | DLSAHK, DM6VAL, T-<br>C6MOD                               | EIN | Bedingung Abschaltung für Teilfunktion im Schub Sonde hinter KAT in %DLSAHK      |
| B_dlams     | DLSAHK  |                                                           | LOK | Bedingung Lambdaverstellung für Integrator hat max. Grenzwert erreicht.          |
| B_dlams2    | DLSAHK  |                                                           | LOK | Bedingung Lambdaverstellung für Integrator hat max. Grenzwert erreicht. Bank2    |
| B_dlash     | DLSAHK  | DPLLSU, TKMWL                                             | AUS | Bedingung Freigabe Schwingungsprüfung hinter Kat.                                |
| B_dlash2    | DLSAHK  | DPLLSU                                                    | AUS | Bedingung Freigabe Schwingungsprüfung hinter Kat. (Bank 2)                       |
| B_dshksp    | DLSAHK  |                                                           | LOK | Stopp-Bedingungen für die DLSAHK                                                 |
| B_dshksp2   | DLSAHK  |                                                           | LOK | Stopp-Bedingungen für die DLSAHK, Bank2                                          |
| B_dsls      |         | BBSAWE, DDYLSU,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>DTEVEB, ...         | EIN | Aktive Diagnose: Sekundärluft-System                                             |
| B_dtest     | COMDTES | BGFKMS, DLSAHK,-<br>DMDSTP, KMTR,-<br>LLRRM, ...          | EIN | Start für TEV-Ansteuerung                                                        |
| B_duschsch  | DLSAHK  | TKMWL                                                     | AUS | Bedingung Schwelle für Sonde hinter KAT im Schub nicht unterschritten            |
| B_duschsch2 | DLSAHK  |                                                           | AUS | Bed. Schwelle für Sonde hinter KAT im Schub nicht unterschritten Bank2           |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                                 | Art | Bezeichnung                                                                       |
|------------|--------|------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| B_edkvs    | DKVS   | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DKATSPEB,<br>DKVSCOMB, DLSAHK,<br>...        | EIN | Bedingung Adaptionsfehlerschwellen aktuell überschritten                          |
| B_edkvs2   | DKVS   | DKATSPEB,<br>DKVSCOMB, DLSAHK,<br>DMDSTP, DTEVPAS, ...<br>TKMWWL | EIN | Bedingung Adaptionsfehlerschwellen Bank 2 aktuell überschritten                   |
| B_enlash   | DLSAHK |                                                                  | AUS | Bedingung Test für Schwingungsprüfung abgeschlossen hinteer Kat                   |
| B_enlash2  | DLSAHK |                                                                  | AUS | Bedingung Test für Schwingungsprüfung abgeschlossen hinter Kat Bank2              |
| B_enmaxla  | DLSAHK |                                                                  | LOK | Bedingung enable B_maxlash "setzen" bei Fehler Lambdasonden hinter Kat            |
| B_enmaxla2 | DLSAHK |                                                                  | LOK | Bedingung enable B_maxlash "setzen" bei Fehler Lambdasonden hinter Kat Bank2      |
| B_enmod    | DLSAHK |                                                                  | LOK | Bedingung modellierte Wartezeit abgeschlossen für IUMPR-Rampentest                |
| B_enmod2   | DLSAHK |                                                                  | LOK | Bed. modellierte Wartezeit abgeschlossen für IUMPR-Rampentest Bank2               |
| B_enramp   | DLSAHK | DPLLSU                                                           | AUS | Bedingung Eenable Rampentest für Sonde hinter KAT                                 |
| B_enramp2  | DLSAHK | DPLLSU                                                           | AUS | Bedingung Eenable Rampentest für Sonde hinter KAT Bank2                           |
| B_enrpdih  | DLSAHK |                                                                  | LOK | Bedingung Eenable Rampentest für Diagnose für Sonde hinter KAT                    |
| B_enrpdih2 | DLSAHK |                                                                  | LOK | Bedingung Eenable Rampentest für Diagnose für Sonde hinter KAT Bank2              |
| B_enrvh    |        | DLSAHK                                                           | EIN | Bedingung Test für rich voltage Schwelle abgeschlossen hinter Kat                 |
| B_enrvh2   |        | DLSAHK                                                           | EIN | Bedingung Test für rich voltage Schwelle abgeschlossen hinter Kat Bank2           |
| B_entest   | DLSAHK | TKMWWL                                                           | AUS | Bedingung Wartezeit abgeschlossen für Test-Überprüfung Sonde hinter KAT           |
| B_entest2  | DLSAHK |                                                                  | AUS | Bedingung Wartezeit abgeschlossen für Test-Überprüfung Sonde hinter KAT Bank2     |
| B_fa       | TKDFA  | BBHTRIP, BBSAWE,-<br>BKS, DAAV, DATS, ...                        | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                          |
| B_fash     | TKDFA  | DLSAHK, LLRNFA,-<br>TKMWWL                                       | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Schwingungsprüfung                                 |
| B_fash2    | TKDFA  | DLSAHK, TKMWWL                                                   | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Schwingungsprüfung Bank2                           |
| B_ftlash   | DLSAHK |                                                                  | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester Lambda Sonde hinter KAT                      |
| B_ftlash2  | DLSAHK |                                                                  | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester Lambda Sonde hinter KAT Bank2                |
| B_hsha     | HLSHK  | DLSAHK, DLSH,-<br>TKMWWL                                         | EIN | Bedingung Sonde hinter Kat ausreichend beheizt                                    |
| B_hsha2    | HLSHK  | DLSAHK, DLSH                                                     | EIN | Bedingung Sonde 2 hinter Kat ausreichend beheizt                                  |
| B_hshtpk   | DLSAHK |                                                                  | LOK | Bed. Taupunktende überschritten und Sonde ausreichend heiß hinter Kat             |
| B_hshtpk2  | DLSAHK |                                                                  | LOK | Bed. Taupunktende überschritten und Sonde ausreichend heiß hinter Kat Bank2       |
| B_ktrlash  | DLSAHK |                                                                  | AUS | Bedingung Kurztrip für Schwingungsprüfung durchführen Sonde hinter KAT            |
| B_ktrlash2 | DLSAHK |                                                                  | AUS | Bedingung Kurztrip für Schwingungsprüfung durchführen Sonde hinter KAT Bank2      |
| B_ktrvh    | DLSAHK |                                                                  | AUS | Bedingung Kurztrip für Funktion "rich voltage" durchführen Sonde hinter KAT       |
| B_ktrvh2   | DLSAHK |                                                                  | AUS | Bedingung Kurztrip für Funktion "rich voltage" durchführen Sonde hinter KAT Bank2 |
| B_lamend   | DLSAHK | DLSH                                                             | AUS | Bedingung Ende der Lambdaverstellung in %LAMKO hinter Kat                         |
| B_lamend2  | DLSAHK | DLSH                                                             | AUS | Bedingung Ende der Lambdaverstellung in %LAMKO hinter Kat Bank2                   |
| B_lamlash  | DLSAHK | LAMKOD, TKMWWL                                                   | AUS | Bedingung für Abmagern/Anfetten in %LAMKO                                         |
| B_lamlash2 | DLSAHK | LAMKOD, TKMWWL                                                   | AUS | Bedingung für Abmagern in %LAMKO Bank2                                            |
| B_lammod   | DLSAHK |                                                                  | LOK | Bed. Freigabe für modellierten IUMPR-Rampentest                                   |
| B_lammod2  | DLSAHK |                                                                  | LOK | Bed. Freigabe für modellierten IUMPR-Rampentest Bank2                             |
| B_lamverg  | DLSAHK | DPLLSU, TKMWWL                                                   | AUS | Bedingung Vergleich Lambdasoll in %DLSAHK mit %LAMKO übereinstimmend              |
| B_lamverg2 | DLSAHK | DPLLSU                                                           | AUS | Bedingung Vergleich Lambdasoll in %DLSAHK mit %LAMKO übereinstimmend Bank2        |
| B_lashen   | DLSAHK |                                                                  | LOK | Bedingung Freigabe Sondenalterungsdiagnose hinter KAT                             |
| B_lashen2  | DLSAHK |                                                                  | LOK | Bedingung Freigabe Sondenalterungsdiagnose hinter KAT Bank2                       |
| B_lr       | LRSEB  | BGLAMOD, DCFLLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...               | EIN | LREB: Bedingung Lambdaeregelung (vor Kat); (Bank 1)                               |
| B_lr2      | LRSEB  | BGLAMOD, DCFLLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...               | EIN | Bedingung Lambdaeregelung (vor Kat); Bank 2                                       |
| B_lrhk     | LRHKEB | DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, LRSHKC,-<br>TKMWWL                     | EIN | Bedingung Lambdaeregelung hinter Kat                                              |
| B_lrhk2    | LRHKEB | DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, LRSHKC,-<br>TKMWWL                     | EIN | Bedingung Lambdaeregelung hinter Kat (Bank 2)                                     |
| B_lrhkne   |        | DLSAHK, DPLLSU                                                   | EIN | Bank unabhängige Bedingung Lambdaeregelung hinter Kat gesperrt aufgrund Fehler    |
| B_lrhkne2  |        | DLSAHK, DPLLSU                                                   | EIN | Bedingung I-Anteil Lambdaeregelung hinter Kat gesperrt aufgrund Fehler Bank 2     |
| B_lrhkp    | LRHKEB | BGLAMABM, DICLSU,<br>DLSAHK, DPLLSU,-<br>LRSHKC, ...             | EIN | LRHK: Freigabebedingung P-Anteil Lambdaeregelung hinter Kat                       |
| B_lrhkp2   | LRHKEB | BGLAMABM, DICLSU,<br>DLSAHK, DPLLSU,-<br>LRSHKC, ...             | EIN | LRHK Bank2: Freigabebedingung P-Anteil Lambdaeregelung hinter Kat                 |
| B_lrhkpne  |        | DLSAHK                                                           | EIN | Bedingung P-Anteil Lambdaeregelung hinter Kat gesperrt aufgrund Fehler            |
| B_lrhkpne2 |        | DLSAHK                                                           | EIN | Bedingung P-Anteil Lambdaeregelung hinter Kat gesperrt aufgrund Fehler Bank 2     |
| B_isahksp  | DLSAHK | TKMWWL                                                           | LOK | allgemeine Stop-Bedingungen für die DLSAHK                                        |
| B_isahksp2 | DLSAHK |                                                                  | LOK | allgemeine Stop-Bedingungen für die DLSAHK Bank2                                  |
| B_ishkspa  | DLSAHK |                                                                  | LOK | allgemeine Stop-Bedingungen für die Schubprüfung                                  |
| B_ishkspa2 | DLSAHK |                                                                  | LOK | allgemeine Stop-Bedingungen für die Schubprüfung Bank2                            |
| B_ishswok  | DLSAHK | DPLLSU, TKMWWL                                                   | AUS | Bedingung Sonde hinter KAT nach Schwingungsprüfung in Ordnung                     |
| B_ishswok2 | DLSAHK | DPLLSU, TKMWWL                                                   | AUS | Bedingung Sonde hinter KAT nach Schwingungsprüfung in Ordnung Bank2               |
| B_isulash  | DLSAHK |                                                                  | LOK | Bed. Test ausführen für Sonde hinter KAT bei Fehlerverdacht der LSU vor KAT       |
| B_isulash2 | DLSAHK |                                                                  | LOK | Bed. Test ausführen für Sonde hinter KAT bei Fehlerverdacht der LSU vor KAT Bank2 |
| B_isuoffs  |        | DLSAHK                                                           | EIN | Bedingung: Offsetfehler bei der LSU                                               |
| B_isuoffs2 |        | DLSAHK                                                           | EIN | Bedingung: Offsetfehler bei der LSU, Bank 2                                       |
| B_maxla    | DLSAHK |                                                                  | LOK | Maximalwert für Schwingungs-Prüfung hinter KAT erkannt                            |
| B_maxla2   | DLSAHK |                                                                  | LOK | Maximalwert für Schwingungs-Prüfung hinter KAT erkannt Bank2                      |
| B_maxlash  | DLSAHK | DLSH                                                             | AUS | Sonden-Fehler Maximalwert für Schwingungs-Prüfung hinter KAT nicht erkannt        |



| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                                  |
|-------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_maxlash2  | DLSAHK   | DLSH                                                | AUS | Sonden-Fehler Maximalwert für Schwingungs-Prüfung hinter KAT nicht erkannt Bank2             |
| B_mdarv     | DMDMIL   | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DATS, DDYLSU,-<br>DFRST, ...    | EIN | kritische Aussetzerrate vorhanden                                                            |
| B_minflsh   | DLSH     | DLSAHK                                              | EIN | Adernschluß oder KS nach Masse bei Sonde hinter KAT erkannt                                  |
| B_minflsh2  | DLSH     | DLSAHK                                              | EIN | Adernschluß oder KS nach Masse bei Sonde hinter KAT erkannt Bank2                            |
| B_minlash   | DLSAHK   |                                                     | LOK | Sonden Fehler Minimalwert für Schwingungsprüfung hinter KAT nicht erkannt                    |
| B_minlash2  | DLSAHK   |                                                     | LOK | Sonden-Fehler Minimalwert für Schwingungsprüfung hinter KAT nicht erkannt Bank2              |
| B_mdlyn     | DLSAHK   | TKMWL                                               | AUS | Bedingung erforderliche Luftmasse im Schubbetrieb für Dynamikmessung erreicht                |
| B_mlustest  | DLSAHK   | TKMWL                                               | AUS | Bedingung ml ist innerhalb den Schwellen                                                     |
| B_mnlash    | DLSAHK   | DLSSA                                               | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' für Schwingungsprüfung hinter KAT erkannt                            |
| B_mnlash2   | DLSAHK   | DLSSA                                               | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' für Schwingungsprüfung hinter KAT erkannt Bank2                      |
| B_mxlash    | DLSAHK   | DLSSA                                               | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' für Schwingungs-Prüfung hinter KAT erkannt                           |
| B_mxlash2   | DLSAHK   | DLSSA                                               | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' für Schwingungs-Prüfung hinter KAT erkannt Bank2                     |
| B_nclash    | DLSAHK   |                                                     | LOK | Bedingung Nominator Complete für DLSAHK                                                      |
| B_nclash2   | DLSAHK   |                                                     | LOK | Bedingung Nominator Complete für DLSAHK, Bank2                                               |
| B_nmot      | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...                | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                                            |
| B_nolash    | DLSAHK   |                                                     | LOK | Bedingung Diagnosefunktion Schwingungs-Prüfung. i.O.-Meldung beendet.                        |
| B_nolash2   | DLSAHK   |                                                     | LOK | Bedingung Diagnosefunktion Schwingungs-Prüfung. i.O.-Meldung beendet. Bank2                  |
| B_nplash    | DLSAHK   |                                                     | AUS | Fehlertyp 'Wert unplausibel' für Schwingungs-Prüfung hinter KAT erkannt                      |
| B_nplash2   | DLSAHK   |                                                     | AUS | Fehlertyp 'Wert unplausibel' für Schwingungs-Prüfung hinter KAT erkannt Bank2                |
| B_pwf       | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...     | EIN | Bedingung Powerfail                                                                          |
| B_pyblash   | DLSAHK   |                                                     | AUS | Bedingung physik. Laufbereitschaft für Schwingungsprüfung hinter KAT                         |
| B_pyblash2  | DLSAHK   |                                                     | AUS | Bedingung physik. Laufbereitschaft für Schwingungsprüfung hinter KAT Bank2                   |
| B_redshk    | DLSAHK   |                                                     | LOK | Bed. DSM Freigabe aus Diag.-Fkt in %DLSH und %DHLS mit i.O.-Meldung h. KAT                   |
| B_redshk2   | DLSAHK   |                                                     | LOK | Bed. DSM Freigabe aus Diag.-Fkt in %DLSH und %DHLS mit i.O.-Meldung h. KAT Bank2             |
| B_relsahk   | DLSAHK   |                                                     | LOK | Bedingung Freigabe aus Diagnose                                                              |
| B_relsahk2  | DLSAHK   |                                                     | LOK | Bedingung Freigabe aus Diagnose Bank2                                                        |
| B_rprvh     |          | DLSAHK                                              | EIN | Bedingung Rampe für rich voltage Test kann gestartet werden für Sonde hinter Haupt-KAT       |
| B_rprvh2    |          | DLSAHK                                              | EIN | Bedingung Rampe für rich voltage Test kann gestartet werden für Sonde hinter Haupt-KAT Bank2 |
| B_rvhok     |          | DLSAHK                                              | EIN | Bedingung rich voltage wurde erreicht ok hinter Haupt- Kat                                   |
| B_rvhok2    |          | DLSAHK                                              | EIN | Bedingung rich voltage wurde erreicht ok hinter Haupt- Kat Bank2                             |
| B_sa        | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...              | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                                    |
| B_sagr      | DLSAHK   |                                                     | LOK | Bedingung Schubabschalten unter Berücksichtigung von AGR-Test                                |
| B_sbbhk     | DLSH     | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ... | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat                                                    |
| B_sbbhk2    | DLSH     | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ... | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat Bank2                                              |
| B_sbbhkv    | DLSAHK   |                                                     | AUS | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat verzögert                                          |
| B_sbbhkv2   | DLSAHK   |                                                     | AUS | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat verzögert, Bank 2                                  |
| B_sclash    |          | DLSAHK                                              | EIN | Bedingung Scheduler Freigabe für Schwingungsprüfung hinter KAT                               |
| B_sclash2   |          | DLSAHK                                              | EIN | Bedingung Scheduler Freigabe für Schwingungsprüfung hinter KAT Bank2                         |
| B_sccdashk  |          | DLSAHK                                              | EIN | DSCHEd-Freigabe Schwingungsprüfung hinter Kat                                                |
| B_sccdashk2 |          | DLSAHK                                              | EIN | DSCHEd-Freigabe Schwingungsprüfung hinter Kat, Bank2                                         |
| B_siglash   | DLSAHK   | DHLSHK                                              | AUS | Bedingung Sonden-Fehler hinter KAT im Schub erkannt                                          |
| B_siglash2  | DLSAHK   | DHLSHK                                              | AUS | Sonden-Fehler hinter KAT im Schub und Vollast erkannt. Bank2                                 |
| B_silash    | DLSAHK   |                                                     | AUS | Fehlertyp: Lambdasondenalterung hinter Kat.                                                  |
| B_silash2   | DLSAHK   |                                                     | AUS | Fehlertyp: Lambdasondenalterung hinter Kat. Bank 2                                           |
| B_spbblsu   | FLSUBB   | DDYLSU, DLSAHK, D-<br>PLLSU                         | EIN | Bed. Sondenbetriebsbereitschaft bis zum Ende des Trips nicht verfügbar                       |
| B_spbblsu2  | FLSUBB   | DDYLSU, DLSAHK, D-<br>PLLSU                         | EIN | Bed. Sondenbetriebsbereitschaft bis zum Ende des Trips nicht verfügbar                       |
| B_splash    | DLSAHK   |                                                     | AUS | Enable allgemeine Stop-Bedingungen für die DLSAHK                                            |
| B_splash2   | DLSAHK   |                                                     | AUS | Enable allgemeine Stop-Bedingungen für die DLSAHK Bank2                                      |
| B_sprprvh   | DLSAHK   |                                                     | LOK | Bedingung Rampe für rich voltage Test kann wird gesperrt für Sonde hinter Haupt-KAT          |
| B_sprprvh2  | DLSAHK   |                                                     | LOK | Bedingung Rampe für rich voltage Test kann wird gesperrt für Sonde hinter Haupt-KAT Bank2    |
| B_stend     | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                                 |
| B_tal       | GGFST    | DBKS, DICLSU, DKVS,<br>DLSAHK, DLSH, ...            | EIN | Bedingung Tank leer bzw. Reserve                                                             |
| B_talval    | GGFST    | DICLSU, DKVS,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, ...     | EIN | Bedingung : Bit Tank leer gültig                                                             |
| B_teslash   | DLSAHK   | TKMWL                                               | AUS | Bedingung Test ausführen für Überprüfung Sonde hinter KAT                                    |
| B_teslash2  | DLSAHK   |                                                     | AUS | Bedingung Test ausführen für Überprüfung Sonde hinter KAT Bank2                              |
| B_tesrvh    | DLSAHK   |                                                     | LOK | Bedingung Test für Funktion "rich voltage" ausführen für Sonde hinter KAT                    |
| B_tesrvh2   | DLSAHK   |                                                     | LOK | Bedingung Test für Funktion "rich voltage" ausführen für Sonde hinter KAT Bank2              |
| B_trfash    | DLSAHK   | TKMWL                                               | AUS | Bedingung Kurztrip einleiten für Schwingungsprüfung Sonde hinter KAT                         |
| B_trfash2   | DLSAHK   | TKMWL                                               | AUS | Bedingung Kurztrip einleiten für Schwingungsprüfung Sonde hinter KAT Bank2                   |
| B_trrvh     | DLSAHK   |                                                     | EIN | Bedingung Kurztrip einleiten für Schwingungsprüfung "rich voltage" Sonde hinter KAT          |
| B_trrvh2    | DLSAHK   |                                                     | EIN | Bedingung Kurztrip einleiten für Schwingungsprüfung "rich voltage" Sonde hinter KAT Bank2    |
| B_trsahvd   | DLSH     | DLSAHK                                              | EIN | Bedingung Verdacht Kabelbruch für Sonde hinter KAT                                           |
| B_trsahvd2  | DLSH     | DLSAHK                                              | EIN | Bedingung Verdacht Kabelbruch für Sonde hinter KAT Bank2                                     |
| B_trslash   | DLSAHK   |                                                     | LOK | Bedingung Rampen-Test ausführen bei Kabelbruchverdacht für Sonde hinter KAT                  |
| B_trslash2  | DLSAHK   |                                                     | LOK | Bedingung Rampen-Test ausführen bei Kabelbruchverdacht für Sonde hinter KAT Bank2            |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|--------|------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_uscherf  | DLSAHK | DLSSA, DPLLSU                                  | AUS | Bedingung Messung Sondenspannung hinter KAT für Schubmessung erfüllt             |
| B_uscherf2 | DLSAHK | DLSSA, DPLLSU                                  | AUS | Bedingung Messung Sondenspannung für hinter Kat Schubmessung erfüllt Bank2       |
| B_ushkf    | DLSAHK | TKMWWL                                         | AUS | Bedingung Sondenspannung hinter Kat "Fett" (Sollwert überschritten)              |
| B_ushkf2   | DLSAHK | TKMWWL                                         | AUS | Bedingung Sondenspannung hinter KAT "Fett" (Sollwert überschritten) Bank2        |
| B_ushkm    | DLSAHK | TKMWWL                                         | AUS | Bedingung Sondenspannung hinter KAT "Mager" (Sollwert unterschritten)            |
| B_ushkm2   | DLSAHK | TKMWWL                                         | AUS | Bedingung Sondenspannung hinter KAT "Mager" (Sollwert unterschritten) Bank2      |
| B_ushkmf   | DLSAHK |                                                | AUS | Bedingung, Bit B_ushkf und B_ushkm gesetzt, hinter Hauptkat                      |
| B_ushkmf2  | DLSAHK |                                                | AUS | Bedingung, Bit B_ushkf und B_ushkm gesetzt, hinter Hauptkat, Bank2               |
| B_ushkrfm  | DLSAHK |                                                | LOK | Bedingung für Wiederholungsmessung Schwingungspr. h. KAT (Reset F/M -Flip-Flop)  |
| B_ushkrfm2 | DLSAHK |                                                | LOK | Bedingung für Wiederholungsmessung Schwingungspr. (Reset F/M -Flip-Flop) Bank2   |
| B_ushsch   | DLSAHK | TKMWWL                                         | LOK | Bed. Schwelle für Sonde h. KAT im Schub nicht unterschritten 'statisch'          |
| B_ushsch2  | DLSAHK |                                                | LOK | Bed. Schwelle für Sonde h. KAT im Schub nicht unterschritten 'statisch' Bank2    |
| B_usrhkxm  | DLSAHK |                                                | LOK | Bedingung für fehlerhafte Sonden hinter KAT nach abgeschlossenem Test            |
| B_usrhkxm2 | DLSAHK |                                                | LOK | Bedingung für fehlerhafte Sonden hinter KAT nach abgeschlossenem Test Bank2      |
| B_visufm   | DLSAHK |                                                | LOK | Bed. Verdacht LSU-Fehler (Fett oder Mager). Vorbereitung zum Rampentest h. Kat   |
| B_visufm2  | DLSAHK |                                                | LOK | Bed. Verdacht LSU-Fehler (F oder M). Vorbereitung zum Rampentest h. Kat Bank2    |
| B_visuftb  | DPLLSU | DLSAHK, LRSEB                                  | EIN | Bedingung: LSU hat Kennlinienverschiebung nach fett (zeigt zu fett an)           |
| B_visuftb2 | DPLLSU | DLSAHK, LRSEB                                  | EIN | Bedingung: LSU hat Kennlinienverschiebung nach fett (zeigt zu fett an) (B2)      |
| B_visumrb  | DPLLSU | DLSAHK                                         | EIN | Bedingung: LSU hat Kennlinienverschiebung nach mager (zeigt zu mager an)         |
| B_visumrb2 | DPLLSU | DLSAHK                                         | EIN | Bedingung: LSU hat Kennlinienverschiebung nach mager (zeigt zu mager an) (B2)    |
| B_zmod     | DLSAHK |                                                | LOK | Bed. Fehler wäre erkannt worden                                                  |
| B_zmod2    | DLSAHK |                                                | LOK | Bed. Fehler wäre erkannt worden Bank2                                            |
| B_zmodf    | DLSAHK |                                                | LOK | Bedingung modellierte Rampe "Anfetten" ist abgelaufen                            |
| B_zmodf2   | DLSAHK |                                                | LOK | Bedingung modellierte Rampe "Anfetten" ist abgelaufen Bank2                      |
| B_zmodm    | DLSAHK |                                                | LOK | Bedingung modellierte Rampe "Abmagern" ist abgelaufen                            |
| B_zmodm2   | DLSAHK |                                                | LOK | Bedingung modellierte Rampe "Abmagern" ist abgelaufen Bank2                      |
| B_zuscheh  | DLSAHK |                                                | LOK | Bed. Messung Sondenspg h. K. für Schubmessung nach mod. Mager-Rampe erfüllt      |
| B_zuscheh2 | DLSAHK |                                                | LOK | Bed. Messung Sondenspg h. K. für Schubmessung nach mod. Mager-Rampe erfüllt Bnk2 |
| bloknr     |        | ADVE, AMSV, BGELSV, BGTUMG, BGVMAX, ...        | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                     |
| DFP_AGRE   | DLSAHK |                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Abgasrückführungsventil Endstufe                          |
| DFP_AGRS   | DLSAHK |                                                | DOK | Fehlerpfad: AGR-System                                                           |
| DFP_DKVS   | DLSAHK |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Fehler aus Diagnose Kraftstoffversorgungssystem           |
| DFP_DKVS2  | DLSAHK |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Fehler aus Diagnose Kraftstoffversorgungssystem           |
| DFP_HSH    | DLSAHK | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat.                           |
| DFP_HSH2   | DLSAHK | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank2                     |
| DFP_HSHE   | DLSAHK | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Endstufe                  |
| DFP_HSHE2  | DLSAHK | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank 2 Endstufe           |
| DFP_LASH   | DLSAHK | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator                   |
| DFP_LASH2  | DLSAHK | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator, Bank 2           |
| DFP_LSH    | DLSAHK | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator                            |
| DFP_LSH2   | DLSAHK | NLKO                                           | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator, Bank2                     |
| DFP_LSHV   | DLSAHK |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Vertauschung hinter Katalysator              |
| DFP_TES    | DLSAHK | NLKO                                           | DOK | Interne Fehlernummer TEV-diagnose, TEV offen                                     |
| DFP_TEVE   | DLSAHK | NLKO                                           | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Tanklüftungsventil Endstufe                            |
| DFP_UB     | DLSAHK |                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Umweltbedingungen                                      |
| dlams2_w   | DLSAHK |                                                | LOK | Maximalwert Lambdasoll für Test Schwingungsprüfung hinter KAT Bank2              |
| dlams_w    | DLSAHK |                                                | LOK | Maximalwert Lambdasoll für Test Schwingungsprüfung hinter KAT                    |
| dmrlash_w  | DLSAHK | MDTRIP, TKMWWL                                 | AUS | Momenten-Reserve für Lambdasonden-Alterungsüberwachung hinter Kat                |
| E_agre     |        | DDYLSU, DEGFE,- DHFMPL, DKATSPEB, DLSAHK, ...  | EIN | Errorflag: Überwachung AGR-Endstufe                                              |
| E_agrs     |        | DDYLSU, DKATSPEB, DLSAHK, DTEVEB               | EIN | Errorflag: Diagnose AGR-System                                                   |
| E_dkvs     |        | DKATSPEB, DLSAHK                               | EIN | Errorflag: Fehler aus Diagnose Kraftstoffversorgungssystem                       |
| E_dkvs2    |        | DKATSPEB, DLSAHK                               | EIN | Errorflag: Fehler aus Diagnose Kraftstoffversorgungssystem                       |
| E_hsh      | DHLSHK | DCFFLR, DIMCHLS,- DKATSPEB, DLSAHK, DLSH, ...  | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator                               |
| E_hsh2     | DHLSHK | DCFFLR, DIMCHLS,- DKATSPEB, DLSAHK, DLSH, ...  | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator Bank 2                        |
| E_hshe     | DHLSHK | DCFFLR, DIMCHLS,- DKATSPEB, DLSAHK, DLSH, ...  | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator (Endstufe)                    |
| E_hshe2    | DHLSHK | DCFFLR, DIMCHLS,- DKATSPEB, DLSAHK, DLSH, ...  | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator Bank 2 (Endstufe)             |
| E_lash     | DLSAHK | DCFFLR, DHLSHK,- DIMCLS, DKATSPEB, DLSH, ...   | AUS | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Katalysator                              |
| E_lash2    | DLSAHK | DCFFLR, DHLSHK,- DIMCLS, DKATSPEB, DLSH, ...   | AUS | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat. (Bank 2)                            |
| E_lsh      | DLSH   | DCFFLR, DHLSHK,- DIMCLS, DKATSPEB, DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                               |
| E_lsh2     | DLSH   | DCFFLR, DHLSHK,- DIMCLS, DKATSPEB, DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                                         |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|---------|-------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| E_ishv     |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, DKATSPEB,-<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Katalysator                     |
| E_tes      | COMDTES | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DICLSU, DIMCTES, ...            | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                             |
| E_teve     | DTEVE   | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DKATSPEB, DLDP, ...             | EIN | Errorflag: Tankentlüftungsventil Endstufe                                    |
| E_ub       | EGAG    | DAAV, DLDP, DLSAHK,<br>DTEVEB, STADAP                 | EIN | Errorflag: UB                                                                |
| intlash2_w | DLSAHK  |                                                       | LOK | Integrator (Rampe) für Lambdasoll Test Schwingungsprüfung h. KAT Bank2       |
| intlash_w  | DLSAHK  |                                                       | LOK | Integrator (Rampe) für Lambdasoll Test Schwingungsprüfung h. KAT             |
| lamlash2_w | DLSAHK  | LAMKOD, TKMWL                                         | AUS | Lambdasoll für Test Schwingungsprüfung hinter KAT Bank2                      |
| lamlash_w  | DLSAHK  | LAMKOD, TKMWL                                         | AUS | Lambdasoll für Test Schwingungsprüfung hinter KAT                            |
| lamsbg2_w  | LAMKO   | ATM, BGLAMOD,-<br>BGLASO, DCV,-<br>DKATSPEB, ...      | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2                                           |
| lamsbg_w   | LAMKO   | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...         | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                                 |
| ml_w       | SRMSEL  | BBBO, BGTPABG,-<br>BGTUMG, DCV,-<br>DLSAHK, ...       | EIN | Luftmassenfluss gefiltert (Word)                                             |
| ml_dyn_w   | DLSAHK  |                                                       | LOK | Luftmassenintegral im Schubetrieb für Sonde hinter Kat                       |
| sfgblash   | DLSAHK  | DLSAHK                                                | EIN | Scheduler Statusflag: Mode B, Schwingungsprüfung in DLSAHK                   |
| sfgblash2  | DLSAHK  | DLSAHK                                                | EIN | Scheduler Statusflag: Mode B, Schwinungsprüfung in DLSAHK, Bank 2            |
| sfgcdshk   | DLSAHK  | DLSAHK                                                | EIN | Scheduler Statusflag: Mode C, Schwinungsprüfung in DLSAHK                    |
| sfgcdshk2  | DLSAHK  | DLSAHK                                                | EIN | Scheduler Statusflag: Mode C, Schwinungsprüfung in DLSAHK, Bank2             |
| sfplash    | DLSAHK  | DLSSA                                                 | AUS | Status Fehlerpfad: Lambdasondenalterung hinter Kat                           |
| sfplash2   | DLSAHK  | DLSSA                                                 | AUS | Status Fehlerpfad: Lambdasondenalterung hinter Kat Bank2                     |
| tahso2_w   | ATM     | BGTPABG, DHLSHK,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>HLSHK, ...     | EIN | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell, Bank 2                       |
| tahso_w    | ATM     | BGTPABG, DHLSHK,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>HLSHK, ...     | EIN | Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell                               |
| timodf2_w  | DLSAHK  | DPLLSU                                                | AUS | Berechnete Rampenzeit für "anfetten" Bank2                                   |
| timodf_w   | DLSAHK  | DPLLSU                                                | AUS | Berechnete Rampenzeit für "anfetten"                                         |
| timodm2_w  | DLSAHK  | DPLLSU                                                | AUS | Berechnete Rampenzeit für "abmagern" Bank2                                   |
| timodm_w   | DLSAHK  | DPLLSU                                                | AUS | Berechnete Rampenzeit für "abmagern"                                         |
| ubsq       | GGUB    | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDTA, BGLBK, ...            | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                      |
| ushk       | GGLSH   | DFPMENV, DKATSP,-<br>DLSAHK, DLSSA, DLS-<br>SACAN     | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Katalysator                                      |
| ushk2      | GGLSH   | DFPMENV, DKATSP,-<br>DLSAHK, DLSSA, DLS-<br>SACAN     | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Katalysator 2                                    |
| usrhk      | LRSHKC  | DLSAHK                                                | EIN | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal h.K.                                     |
| usrhk2     | LRSHKC  | DLSAHK                                                | EIN | aktuelle Regelschwelle Lambdasignal h.K., Bank 2                             |
| usrhkmx    | DLSAHK  |                                                       | LOK | maximale Regelschwelle im Fehlerfall für Sonden-Diagnose hinter KAT          |
| usrhkmx2   | DLSAHK  |                                                       | LOK | maximale Regelschwelle im Fehlerfall für Sonden-Dignose hinter KAT Bank2     |
| usrhks     | DLSAHK  |                                                       | LOK | aktueller Regel-Sollwert für Diagnose hinter KAT                             |
| usrhks2    | DLSAHK  |                                                       | LOK | aktueller Regel-Sollwert für Diagnose hinter KAT Bank2                       |
| Z_hshe     | DHLSHK  | DIMCHLS, DLSAHK,-<br>DLSH, HLSHK                      | EIN | Zyklusflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator (Endstufe)               |
| Z_hshe2    | DHLSHK  | DIMCHLS, DLSAHK,-<br>DLSH, HLSHK                      | EIN | Zyklusflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator, Bank2 (Endstufe)        |
| Z_lash     | DLSAHK  | DIMCLS, DLSH,-<br>DLSSA, DLSSACAN,-<br>DPLLSU, ...    | AUS | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat                                 |
| Z_lash2    | DLSAHK  | DIMCLS, DLSH,-<br>DLSSA, DLSSACAN,-<br>DPLLSU, ...    | AUS | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat (Bank 2)                        |
| Z_ish      | DLSH    | DIMCLS, DLSAHK,-<br>DLSSA, DPLLSU,-<br>DTANKL, ...    | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                          |
| Z_ish2     | DLSH    | DIMCLS, DLSAHK,-<br>DLSSA, DPLLSU,-<br>DTANKL, ...    | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                                    |
| Z_ishv     | DLSAHK  | DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSAHK, DLSH, DPLL-<br>SU         | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Kat.                           |
| zlash2_w   | DLSAHK  |                                                       | LOK | Zeitähler für Sondenspannung hinter KAT ober/unterhalb des Sollwertes, Bank2 |
| zlash_w    | DLSAHK  | TKMWL                                                 | LOK | Zeitähler für Sondenspannung hinter KAT ober/unterhalb des Sollwertes        |
| zlashmo2_w | DLSAHK  |                                                       | LOK | Zeitähler zlash_w modellieren für IUMPR Bank2                                |
| zlashmo_w  | DLSAHK  |                                                       | LOK | Zeitähler zlash_w modellieren für IUMPR                                      |
| zmod2_w    | DLSAHK  |                                                       | LOK | Zeitähler modellierte Rampen- und Prüfzeit für IUMPR Bank2                   |
| zmod_w     | DLSAHK  |                                                       | LOK | Zeitähler modellierte Rampen- und Prüfzeit für IUMPR                         |

**FB DLSAHK 18.130.0 Funktionsbeschreibung**

## Einleitung:

Die Diagnosefunktion hat die Aufgabe die Spannungslage der Sonde hinter KAT zu überprüfen.

1. Schwingungsprüfung: Bleibt das Sondersignal ständig unter oder oberhalb des Sollwertes stehen, dann wird die Führungsregelung (%LRHK, %LRSHK) das Gemisch über den Integralregler bis zum Anschlag an fetten bzw. abmagern (Grenzwertüberschreitung des Integralanteils). Die Sonde vor KAT, die völlig in Ordnung ist, wird in diesem Fall fälschlicherweise als defekt diagnostiziert. Deshalb wird über eine Test-Funktion überprüft, ob der Sollwert über- bzw. unterschritten wird.
2. Überprüfung im Schub: Die Sonderspannung muß während diesem Betrieb eine definierte Spannungsschwelle unterschreiten.

## Freigabefunktion:

Die Freigabefunktion FSWHK der Schwingungsprüfung zur Einleitung der Testfunktion für die Sonde hinter Kat ist nur aktiv  $B\_dlash = 1$ , wenn die allgemeinen Freigabebedingungen  $B\_lashksp = 0$  gegeben sind oder die Freigabe über DSM erteilt wurde und wenn die Luftmasse  $ml\_w$  eine bestimmte Schwelle (MLLSAH) überschritten hat sowie die Führungsregelung hinter KAT  $B\_lrhk = 1$  oder wahlweise  $B\_lrhkp = 1$  eingeschaltet hat.

## Schwingungsprüfung hinter KAT:

## a) Schwingungsprüfung für Regelschwelle usrhks

Mit  $B\_ushkrfm$  werden die beiden Flip-Flop's  $B\_ushkf$  und  $B\_ushkm$  zurückgesetzt. Diese können nach Start bis zum Setzen des Zyklusbits  $Z\_lash = 1$  bei eingeschalteter Sondenbetriebsbereitschaft hinter KAT  $B\_sbbhk = 1$  und nach Ablauf der Verzugszeit TUSENLASH gesetzt werden, wenn  $ushk \geq usrhks$  und  $ushk \leq usrhks$  jeweils länger als die Zeit TUSA ansteht. Der Sollwert  $usrhks$  wird in NOMVALUE gebildet. Ist die Sonde in Ordnung, dann ist der Sollwert  $usrhks$  gleich dem Sollwert  $usrhk$  aus dem Kennfeld KFUSHK. Hat  $usrhk$  im Kennfeld KFUSHK eine große Bandbreite (ca. 100 mV), dann wird im Fehlerfall der Sonde nach erfolglosem Ablauf des Tests ( $B\_enlash = 1$ ) im Dauer-RAM  $usrhkmx$  der maximale Sollwert  $usrhk$  abgespeichert. Mit gesetztem  $B\_enlash$  muß auch  $E\_lash$  gesetzt werden. Im nächsten Trip muß dann die Sonderspannung den abgespeicherten maximalen Wert aus  $usrhkmx$  kreuzen. Ist dies wiederum nicht der Fall, dann wird  $E\_lash$  mit  $Z\_lash$  bestätigt und die MIL-Lampe brennt. Ist aber im 2.-ten Trip die Sonde wieder i.O., dann wird über  $E\_lash = 0$  und  $Z\_lash = 1$  das Flip-Flop  $B\_usrhkm$  wieder zurückgesetzt und  $usrhk$  wird gleich  $usrhks$ . Durch diese Bildung des maximalen Sollwertes wird verhindert, daß bei großem Sollwert aus dem Kennfeld KFUSHK ein Fehler gesetzt werden kann und bei kleinem Sollwert aus KFUSHK wieder geheilt wird. Die Sonde hinter KAT ist in Ordnung, wenn die Sonderspannung  $ushk$  gleich oder größer als der Sollwert  $usrhk$  der Führungsregelung ist und der Regler in Richtung Mager läuft ( $B\_ushkf = 1$ ) und wenn  $ushk$  gleich oder kleiner als der Sollwert  $usrhk$  ist und der Regler in Richtung Fett läuft ( $B\_ushkm = 1$ ). Sind  $B\_ushkf=1$  und  $B\_ushkm = 1$  gesetzt, dann wird mit der positiven Flanke die Gut-Bedingung  $B\_lshswok$  gesetzt. Gleichzeitig wird nach dieser Gut-Bedingung und nach Ablauf der Zeit TUSHKRFM um ein Takt verzögert die Bedingung  $B\_ushkrfm$  gesetzt. Mit dieser Bedingung  $B\_ushkrfm$  werden die beiden Flip-Flop's  $B\_ushkf$  und  $B\_ushkm$  zurückgesetzt. Zusätzl. wird mit  $B\_ushkrfm$  der Zeitzähler  $zlash\_w$  zurückgesetzt. Damit kann die Schwingungsprüfung fortlaufend wiederholt werden. Bleibt die Sonderspannung  $ushk$  im Regelbetrieb ( $B\_lrhk = 1$  und  $B\_dlash = 1$ ) länger als die Zeitdauer TTLASH unterhalb oder oberhalb des Sollwertes  $usrhks$  hängen (eines der Flip-Flop's  $B\_ushkf$  oder  $B\_ushkm$  nicht gesetzt), dann wird mit einer Testfunktion durch gesteuerte Anfettung oder Abmagerung überprüft, ob sich die Sonderspannung über oder unter den Sollwert  $usrhks$  bewegen läßt.

Hat der Zähler  $zlash\_w$  im Regelbetrieb hinter KAT die Zeitdauer TTLASH überschritten, dann wird das Flip-Flop  $B\_entest$  gesetzt. Danach wird die Bedingung  $B\_teslash$  gesetzt, wenn bei ausreichender Luftmassendurchsatz  $MLUSTEST < ml\_w < MLOSTEST$ , keine Errorflags für  $B\_lshksp = 0$  sowie  $B\_evloc = 1$  (kein Schub) und kein  $B\_ushkvl$  gesetzt sind. Ist im Block  $E\_lshv$  die Bedingung  $B\_lshv$  gesetzt, dann ist der Test gesperrt. Mit  $B\_teslash$  wird ein Schalter von  $\Lambda=1$  auf  $inlash\_w$  geschlossen. Je nach gesetztem Fett/Mager-Flip-Flop  $B\_ushkf$  od.  $B\_ushkm$ , läuft der Integrator  $inlash\_w$  mit positiven (anfetten) oder negativen (abmagern) Steigung, Siehe Bild LAMSTELL. Der Wert des Integrators  $inlash\_w$  wird in die Ramzelle  $lamlash\_w$  übertragen. Ebenso erfolgt mit  $B\_vlsufm$  (Fehlerverdacht der LSU bezügl. Fett- od. Magerschrift) ein ansteuern der Test-Rampe über  $inlash\_w$ . Ist aber zusätzlich zur Hauptkat-Sonde eine Frontkat-Sonde eingebaut, dann wird zur Vermeidung einer Doppelansteuerung der Rampe von der Diagnose %DLSAFK und Diagnose %DLSAHK über die Systemkonstanten  $SY\_LSFNVK$  oder  $SY\_LSFVHK$  die Rampen-Anforderung  $B\_vlsufm$  von der Diagnose %DLSAHK abgeschaltet. Liegt von der Vertauschfunktion %DLSHV ein Fehler  $B\_lshv$  vor, dann wird die Rampe nicht gestartet.

Die Delta-Lambdawerte  $DLAMLASHF$  oder  $DLAMLASHM$  sind die jeweiligen Grenzen des Integrators und werden in das RAM  $dlams\_w$  geladen. Mit dem um ein Rechentakt verzögerten  $B\_lamlash=1$  beginnt der Integrator zu integrieren. Zuvor wird der Integrator mit der positiven oder negativen Flanke von  $B\_lamlash$  auf den Wert von  $\Lambda = lamsbg\_w = lamtrip\_w$  gesetzt. Ist der Ausgang des Integrators  $inlash\_w \geq$  oder  $\leq dlams\_w$ , dann wird mit  $B\_dlams$  gesetzt und die Verzögerungszeit TUSLASH freigegeben.

Mit den unterschiedlichen Labels  $DLAMLASHF$  und  $DLAMLASHM$  besteht die Möglichkeit, daß aus Gründen der Fahrbarkeit der  $\Lambda$ -Wert für die Magerverstellung geringer eingestellt werden kann als die Fettverstellung. Über die Anforderung  $B\_teslash=1$  oder im Kurzbetrieb  $B\_trfash=1$  bzw.  $B\_ktrlash=1$  und gesetztem  $B\_mlustest$  wird das Flip-Flop  $B\_lamlash$  gesetzt. Zur  $\Lambda$ -Koordination %LAMKO werden der zu verstellende  $\Lambda$ -wert  $lamlash\_w$  und die Bedingung  $B\_lamlash$  gegeben. Danach wird  $lamlash\_w$  über  $lamsons\_w$  ( $\Lambda$ -Sollwert) in %GR im Kraftstoffpfad eingerechnet. Es erfolgt also nur in eine Richtung die Ansteuerung nach  $\Lambda$  "Fett" oder "Mager", und zwar je nach dem welches Flip-Flop  $B\_ushkf$  oder  $B\_ushkm$  gesetzt ist. Gleichzeitig wird mit dem um 1 Takt verzögerten  $B\_teslash$  und dem Betrag der Differenz  $lamlash\_w$  mit  $lamsons\_w \leq 0,01$  und dem gesetztem  $B\_lamlash$  das Bit  $B\_lamvergl$  gesetzt. Die gesteuerte Anfettung bzw. Abmagerung und die Prüfzeit TUSLASH wird während einer Schubphase oder bei  $ml\_w < MLUSTEST$  unterbrochen. Bewegt sich während der der Testzeit TUSLASH die Sonderspannung  $ushk$  unterhalb oder oberhalb des Sollwertes  $usrhks$  (beide Flip-Flop's  $B\_ushkf$  und  $B\_ushkm$  gesetzt), dann wird der Test vorzeitig abgebrochen, in dem über einen weiteren Schalter das  $\Lambda$  auf 1.0 gesetzt wird. Die Bedingung  $B\_nolash = 1$  (kein Fehler) wird gesetzt.

Hat  $DLAMLASHF$  oder  $DLAMLASHM$  durch Fehlbedingung größere Werte als in der Begrenzung der %LAMKO festgeschrieben, dann wird





über die Verzugszeit TLLASH das Flip-Flop B\_lamlash zurückgesetzt und damit verhindert, daß bei Lambda-Abweichungen  $\geq 0,01$  ein Steuerbetrieb undefiniert gesetzt bleibt.  
Wird aber nach Ablauf der Prüfzeit TUSLASH und dem dem gesetzten Trigger B\_lamend eines der Flip-Flop's B\_ushkf oder B\_ushkm nicht gesetzt, dann wird mit B\_lamend = 1 das Flip-Flop B\_enlash zur Fehlerfreigabe gesetzt und der dynamische Fehler-Trigger B\_maxlash oder B\_minlash kann gesetzt werden. Über B\_maxlash oder B\_minlash wird das Zyklusflag Z\_lash und das Errorflag E\_lash gesetzt. Gleichzeitig wird mit dem um 1 Takt verzögerten B\_lamend = 1 der Zeitzähler zlash\_w und das Flip-Flop B\_entest zurückgesetzt. Durch das Zurücksetzen von B\_entest wird sichergestellt, daß bei einer defekten Sonde der gesteuerte Testvorgang auch abgebrochen wird.

Im Fehlerfall (z. B. Adernschluß, Keramikriß oder CSD), bei dem ushk\_w im Magerbereich momentan fest hängen bleibt und durch eine Testfunktion nach "Fett" keine Kreuzung zu Stande kommt, dann wird B\_enlash gesetzt und der Fehler B\_maxlash ebenfalls gesetzt, da B\_ushkf nicht gesetzt werden konnte.  
Um zu verhindern, daß bei gesetztem Fehler wieder durch eine sporadische Sondenheilung (B\_ushkm und B\_ushkf wäre dann gesetzt) die Bedingung B\_nolash in diesem Trip wieder gesetzt werden kann, erfolgt dies mit einer Negation von B\_enlash.  
Wenn aber im Fehlerfall (z. B. Gemischfehler) ushk\_w im Magerbereich hängen bleibt und durch eine ausreichende Verstellung der Testfunktion nach "Fett" eine Kreuzung der Sondenspannung zu Stande kommt, dann wird B\_enlash nicht gesetzt und der Fehler B\_maxlash ebenfalls nicht gesetzt, da B\_ushkf gesetzt werden konnte.

Im Fehlerfall, in dem ushk\_w im Fettbereich fest hängen bleibt und durch eine Testfunktion nach "Mager" keine Spannungs-Kreuzung zu Stande kommt, dann wird nach einer erfolgten Schubprüfung der Fehler B\_minlah gesetzt (B\_ushkm kann nicht gesetzt werden).  
Wenn aber im Fehlerfall (z.B. Gemischfehler) die Sondenspannung ushk\_w im Fettbereich hängen bleibt und durch eine nicht ausreichende Testfunktion nach "Mager" aber keine Kreuzung der Sondenspannung zu Stande kommt, die aber dann nach einer erfolgten Schubprüfung zur Kreuzung kommt, dann wird der Fehler B\_minlash nicht gesetzt aber die Bedingung B\_nolash und damit auch das Zyklusbit kann gesetzt werden.  
In einem solchen Fall wird nach erfolgter Kreuzung der Sondenspannung (B\_ushkmf gesetzt) und erfolgter Schubprüfung B\_uschf das Flip-Flop B\_enlash zurückgesetzt, so daß eventuell erneute Prüfungen stattfinden können.

Der Fehler B\_maxlash (ushk überschreitet nicht usrhks) kann erst dann gesetzt werden, wenn die Bedingung "Tank leer fahren" B\_tal/B\_talval entsprechend gesetzt ist (=1, d.h. Tank ist zuverlässig voll). Ist diese Bedingung "Tank leer fahren" nicht gesetzt, dann wird bei gesetztem Fehler B\_maxla das Flip-Flop B\_enmaxla gesetzt und der Fehler B\_maxlash verzögert um die Zeit TUSTALLASH angezeigt.  
Wird bei leerem Tank durch den Fahrer ein Neustart vorgenommen, dann wird B\_enmaxla zurückgesetzt. Bei defekter Tankanzeige (B\_tal=1) wird B\_maxlash auch angezeigt und zwar erst nach Ablauf der Zeit TUSTALLASH, d.h. eine Überwachung der Tankanzeige für die B\_maxlash Messung ist nicht erforderlich.

Mit dem Kabelbruch-Verdacht B\_trsavhd aus der %DLSH wird der Rampentest sofort angesteuert. Dies muß auch bei einem tatsächlichen Kabelbruch erfolgen, also ohne B\_sbbhkv und damit mit B\_enrpdih.  
Mit B\_trsavhd wird auch B\_lshswok gesperrt und die physikalische Laufbereitschaft B\_pyplash durchgeschaltet. Zum Setzen der Fett/Mager-Flip-Flops muß mit B\_trsavhd auch B\_sbbhkv überbrückt werden.

Mit dem Offsetfehler B\_lsuoffs aus der %DPLLSU wird sofort die Test-Rampe über B\_vlsufm angesteuert.

Wird ein Adernschluß in einem ersten Trip mit Kaltstart-Bedingungen in der %DLSH erkannt, dann wird über B\_minlsh der Fehler E\_lsh gesetzt. Wird aber im zweiten Trip nur ein Trip mit Warm-Bedingungen gefahren, dann kann das im Dauer-RAM gespeicherte E\_lsh durch Z\_lsh nicht bestätigt werden, aber in der %DLSAHK wird der Fehler E\_lash gesetzt. Die Folge ist, dass nach 2 Trips die MIL nicht brennt.  
Um dies zu verhindern, wird nach zuerst gesetztem E\_lsh im zweiten Trip mit E\_lsh und B\_maxlash (Fehler aus %DLSAHK) das Flip-Flop B\_adsh wieder gesetzt und mit B\_minflsh der Fehler E\_lsh nochmals bestätigt, so dass die MIL brennt.

Wird umgekehrt zuerst ein Adernschluß im Warmtrip erkannt, dann wird in der %DLSAHK der Fehler E\_lash gesetzt und im darauffolgenden Kalttrip der Adernschluß durch B\_minflsh der Fehler E\_lsh gesetzt, dann wird mit B\_minflsh und E\_lash der Fehler B\_maxlash nochmals bestätigt, so dass die MIL auch in diesem Fall brennt.  
Für Systeme mit DSM und Master-Slave-Beziehung zwischen DFP-LSH und DFP-LASH wird empfohlen, die Kaltprüfung für Adernschluß per Daten auszuschalten um das "two-in-a-row-Prinzip" zu gewährleisten.

#### b) Schwingungsprüfung für Fett-Schwelle "rich voltage"

In der Funktion %DLSAHKRV wird überprüft, ob die Sondenspannung hinter Hauptkat einmal im Trip einen Schwellwert USHKFT von ca.750 mV erreicht. Wird dieser Schwellwert überschritten, dann wird dieser Gut-Fall mit gesetztem B\_rvhok bestätigt. Erreicht die Sondenspannung nach einer bestimmten Prüfzeit diese Schwelle nicht, dann wird über die Bedingung B\_rprvh ein Rampentest mit B\_tesrvh angefordert und eingeleitet. Die Beding. B\_rprvh kann aber nur gesetzt werden, wenn die Sondenspannung die Regelschwelle in beiden Richtungen Fett/Mager erfolgreich grgreuzt hat (B\_ushkfm=true). Mit gesetztem B\_rprvh wird im Block LAMSTELL zuerst der Steigungsfaktor von LAMSTEIG auf LAMSTEIRVH und der Betrag von Lambda von DLAMLASHF auf DLAMRVH umgeschaltet.  
Zusätzl. wird mit gesetztem B\_rprvh garantiert, dass der Integrator intlash\_w nur anfetten kann.  
Wird während des Rampetests die Fettschwelle durch die Sondenspannung vorzeitig erfolgreich erreicht, dann wird über B\_rvhok die Bedingungen B\_rprvh und B\_lamlash zurückgesetzt und damit der Rampentest unterbrochen. Im Fehlerfall wird die Rampentestanforderung B\_rprvh durch B\_enrvh zurückgesetzt und damit B\_lamlash über B\_sprprvh im Block SPERR\_RAMPE zurückgesetzt.  
Im Kurztrip kann die Sondenspannung zur Fett-Schwelle USHKFT überprüft werden in dem eine Anforderung zum Rampentest über B\_trrvh erfolgt und schließlich über B\_ktrrvh die Test-Rampe aktiviert wird. Mit B\_ktrrvh wird wie mit B\_ktrlash auf die Rampensteigung KTLMSTEIG umgeschaltet.  
Mit gesetztem B\_rprvh wird im Block TIMEANRP von TUSLASH auf eine kürzere Verzugs-Zeit TUSRVH umgeschaltet.

Liegt im Fehler-Fall die Sondenspannung konstant zwischen Regelschwelle und Fett-Schwelle, dann wird die Prüfung zur Fett-Schwelle nicht durchgeführt da B\_ushkmf (erfolgreiches kreuzen der Regelschwelle) nicht gesetzt ist. Es wird somit nur die Regelschwelle überprüft, d.h. der Rampentest läuft somit in Richtung Abmagerung und zeigt den Fehler E\_lash mit Fehlerart B\_mnlash.

#### Kurztrip für Schwingungsprüfung KTSW:

Bei angeschlossenem Tester und B\_fa = 1 ist die Schwingungsprüfung gesperrt. Mit B\_fash = 1 wird der Kurztest durchgeführt, in dem DLAMLASHF (Anfettung) od. DLAMLASHM (Abmagerung) über den Schalter durchgeschaltet und B\_lamlash = 1 gesetzt wird.  
Mit B\_ktrlash kann durch den Wert KTLAMSTEIG die Steigung von intlash\_w so gewählt werden, daß der Wert DLAMLASHM od. DLAMLASHF sofort ohne Rampe für den Test ansteht.  
Mit der Kurztripbedingung B\_trafash kann im Kurztrip beim Rampentest auf eine kleinere Luftmassenschwelle KTLMLUSTEST umgeschaltet werden, so dass auch im Leerlaufbetrieb mit erhöhtem Drehmoment ein Kurztrip durchgeführt werden kann.  
Der Kurztrip wird abgebrochen, wenn B\_ushkf und B\_ushkm oder B\_enlash gesetzt sind. Sind aber beide Flip-Flop's B\_ushkf und B\_ushkm



bereits bevor Einleitung des Kurztest's gesetzt, dann wird DLAMLASHF bzw. DLAMLASHM nicht durchgeschaltet und lamlash\_w bleibt auf 1.0 gesetzt.

Die Sonde hinter KAT ist dann i.O. Der Kurztrip muß länger als die Zeiten TTLASH und TUSLASH durchgeführt werden, damit bei einem eventuell vorhandenen Fehler (B\_ushkf od. B\_ushkm nicht gesetzt) zur Fehlerfreigabe B\_enlash gesetzt werden kann. Zusätzlich wird über B\_fash = 1 die Momenten-Reserve mit dmrlash\_w in %MDTRIP eingestellt.

Bei Verwendung des DSM darf die physikalische Laufbereitschaft B\_pyblash durch die Kurztripbedingung B\_fa nicht blockiert werden, da bisher im KT mit der %DPLLSU bei einem LSU-Fehler kein Rampentest wegen Sperren von B\_redshk durchgeführt werden kann.

Im Kurztrip wird mit B\_ktrlash auf eine magerere Schwelle KDLAMLASHM umgeschaltet. Damit kann bei Überbrückung von B\_uscherf ohne Schubbedingung ein B\_minlash gesetzt werden.

#### Überprüfung der Sondenspannung hinter KAT im Schub UEPUSS:

-----

Im Schub wird nach Ablauf einer Schubdauer TSALSAH und bei Erreichen einer integrierten Luftmassenschwelle MLDYN (B\_mldyn = 1) sowie keinem elektrischen Sondenfehler und Heizungsfehler aus (%DLSH mit Z\_lsh = 1 und E\_lsh = 0 und %DHSHE mit Z\_hshe = 1 und E\_hshe = 0 die Sonde ist ausreichend heiß) sowie gesetztem B\_hshstpk (Taupunktende überschritten und Sonde ausreichend heiß) überprüft, ob die Sondenspannung ushk eine Schwelle von USSCHUB unterschreitet.

Diese Funktion läuft erst ab, wenn Taupunktende B\_atmtpk um 30s verzögert ansteht und B\_hsha gesetzt ist. B\_hshstpk ist gesetzt. Bleibt die Sondenspannung im Schub größer als die Schwelle USSCHUB, dann wird nach Ablauf der Verzögerungszeit TUSCHUB über den Trigger das Bit B\_dushsch gesetzt und das Flip-Flop im Dauer-RAM B\_ushsch gesetzt. Mit dem Bit B\_dushsch = 1 wird der Fehler B\_siglash und damit auch das Errorbit E\_lash gesetzt.

Die Verzögerungszeit TUSCHUB dient zur Unterdrückung von Störspitzen auf der Sondenspannung.

Bei Systemen mit AGR wird im ersten Schub B\_sa das AGR-Ventil mit der Bedingung B\_agrvo überprüft in dem es ganz geschlossen wird. Die Folge ist, daß die Sonde hinter KAT wieder eine Fettspannung anzeigt. Daher darf während dem Setzen von B\_agrvo keine Schubprüfung durchgeführt werden. Die Zeitverzögerung TSALASH wird durch B\_saagr gesetzt und resetiert.

Im Normalbetrieb ist ein Setzen des Zyklusbits Z\_lash von dieser Prüfung unabhängig und daher muß nicht auf das Einsetzen einer Schubdauer gewartet werden. Dies ist wichtig bei Fahrzeugen mit Getriebeautomat, bei denen selten ein Schub vorkommt.

Mit dem Setzen des Flip-Flop's B\_ushsch im Dauer-RAM wird erreicht, daß im 2. Trip das Bit B\_nolash nicht gesetzt werden kann und damit auch nicht das Zyklusbit Z\_lash. Das Errorflag E\_lash bleibt noch von dem ersten Trip her gesetzt. Erst bei der nächsten Überprüfung in der Schubphase B\_sa kann das Zyklusbit gesetzt werden, in dem dieser Fehler entweder nochmals bestätigt wird oder bei Heilung das Flip-Flop B\_ushsch im Dauer-RAM zurückgesetzt wird, wenn die Sondenspannung ushk die Schwelle USSCHUB unterschreitet.

Durch das Rücksetzen von B\_ushsch wird B\_nolash = 1 und somit auch das Error-Flag E\_lash zurückgesetzt.

Durch den Trigger B\_dushsch wird verhindert, daß im 2. Trip die MIL-Lampe vor dieser Schubprüfung angesteuert wird.

Ein Setzen des Flip-Flop's B\_uscherf geschieht nach jeder erfolgten Schubprüfung. Mit positiver Flanke von B\_sa oder B\_lamverg wird B\_uscherf vorher zurückgesetzt.

Über Codewort CWLSHA kann mit Bit B\_cwlshsch diese Teil-Funktion abgeschaltet.

#### Fehlerverwaltung:

-----

Mit dem Trigger aus den 3 Fehlertypen B\_maxlash, B\_minlash werden das Fehlerflag E\_lash und Zyklusflag Z\_lash gesetzt. Das Zyklus-Flag Z\_lash wird auch durch No-Fehler B\_nolash gesetzt und wird bei jeder Steuergeräteinitialisierung C\_ini zurückgesetzt. Das Zyklus-Flag und Fehler-Flag werden auch über Clearbit B\_cllash zurückgesetzt.

Mit dem Codebit B\_cdlash = 0 wird die gesamte Funktion DLSAHK abgeschaltet und das Fehler-Flag E\_lash resetiert und das Zyklus-Flag Z\_lash gesetzt.

Die Fehler-Trigger B\_maxlash, B\_minlash und B\_ddylash setzen auch die Fehler Flip-Flop's B\_mxlash, B\_mnlash und B\_nplash im Dauer-RAM. Diese können erst wieder über No-Fehler B\_nolash bzw. E\_lashres zurückgesetzt werden.

#### IUMPR-Anbindung:

-----

Um die Prüfhäufigkeit im Feldbetrieb bewerten zu können, erfolgt im Diagnose System Manager (%DSM) eine Berechnung des In Use Monitoring Performance Ratio (IUMPR). Eine Erhöhung des Ratio erfolgt mit Setzen von B\_nclshk.

Dies ist der Fall, wenn eine defekte Sonde hinter Kat hätte erkannt werden können. Im Einzelnen:

- Die Sondenspannung bleibt trotz ausreichender Verstellung der Testfunktion nach "Fett" fest im Magerbereich (B\_maxlash)
- Die Sondenspannung bleibt trotz ausreichender Verstellung der Testfunktion nach "Mager" und anschließender Schubprüfung fest im Fettbereich (B\_minlash)
- Die Sondenspannung bleibt im Schub nach Ablauf einer ausreichenden Schubdauer oberhalb der Schwelle USSCHUB
- Bei Erkennung einer guten Sonde hätte die zur Erkennung einer defekten Sonde benötigte Prüfzeit ablaufen können.

Bei Erkennung einer guten Sonde wird die worst case Prüfzeit zur Erkennung einer defekten Sonde modelliert.

Bei erkannter Betriebsbereitschaft der Sonde wird eine mit der Lambda-Regelung kumulierten Verzugszeit bis zur Freigabe des imaginären Rampentests gewartet. Nach Ablauf der Verzugszeit wird die Zeit für die Integrationsrampen der Testfunktion und der anschließenden Prüfzeit TUSLASH modelliert. Bei Ansteuerung der Rampe nach Lambda "Fett" wird die Bedingung für einen leeren Tank berücksichtigt. Bei Ansteuerung der Rampe nach Lambda "Mager" muss anschließend noch eine Schubprüfung erfolgen.

#### In-Use monitoring performance ratio (IUMPR)

-----

Die Erhöhung des Numerators, Denominators und die Berechnung des Ratios für die DLSAHK wird von der IUMPR Kernfunktion ausgeführt. Wie alle Diagnosefunktionen, für die von der CARB der Nachweis und ggf. die Tester-Ausgabe einer bestimmten Ablaufhäufigkeit (In-Use-Performance-Ratio) gefordert wird, ist auch die DLSAHK über Status-Flag an die IUMPR Kernfunktion angebunden. (Siehe auch Beschreibung IUMPR Kernfunktion)

Bedingungen für das Hochzählen des Denominators



-----  
Solange keine Fehler die Diagnose sperren, leitet die DLSAHK die IUMPR Kernfunktion mittels eines Status-Flags an, den Denominator zu erhöhen, sofern general cycle conditions erfüllt sind (Denominator wird mit General-Denominator erhöht). Es werden keine weiteren physikalischen Bedingungen zur Erhöhung des Denominators der DLSAHK betrachtet.

#### Bedingungen für das Hochzählen des Numerators

-----

Diese Diagnosefunktion ist unsymmetrisch, da zum Hochzählen des Numerators im i.O.-Fall eine gewisse Zeit ablaufen muss, bis ein Fehler hätte gefunden werden können.

Der Numerator wird hochgezählt, sobald die Diagnose einen Fehler gefunden hat oder hätte finden können.

Im einzelnen sind dies:

- Sondenspannung bleibt trotz ausreichender Verstellung der Testfunktion nach "fett" fest im Magerbereich
- Sondenspannung bleibt trotz ausreichender Verstellung der Testfunktion nach "mager" und anschließender Schubprüfung im Fettbereich
- Die Sondenspannung bleibt im Schub nach Ablauf einer ausreichenden Schubdauer oberhalb einer bestimmten Schwelle
- Bei Erkennung einer guten Sonde hätte die zur Erkennung einer defekten Sonde benötigte Prüfzeit ablaufen können

Wenn Fehler, welche die Diagnose sperren, vorhanden sind, wird der Numerator nicht erhöht.

#### Allgemeine DLSAHK-Einschaltbedingungen

-----

Für die DLSAHK sind folgende Querkopplungen mit anderen OBDII-Diagnosefunktionen relevant:

| Funktion: |                                             | Berücksichtigung über: |
|-----------|---------------------------------------------|------------------------|
| DAGRE     | Diagnose Abgasrückführung Endstufe          | B_lsahksp              |
| DAGRF     | Diagnose Abgasrückführung                   | B_lsahksp              |
| DASE      | Diagnose Aussetzererkennung abgasschädigend | B_lsahksp              |
| DEV       | Diagnose Einspritzventile                   | LRVK und LRHK          |
| DHFM      | Diagnose Lasterfassung                      | E_lm direkt            |
| DHLS      | Diagnose Sondenheizung                      | B_lsahksp              |
| DKVS      | Diagnose Kraftstoffversorgungssystem        | B_lsahksp              |
| DLSH      | Diagnose Lambdasonde hinter Kat             | LRHK                   |
| DPH       | Diagnose Phasengeber                        | B_ksastp               |
| DLSL      | Diagnose Sekundärluftsystem                 | B_dsls                 |
| DTEV/DTES | Diagnose Tankentlüftungsventil              | B_lsahksp              |
| DTEVE     | Diagnose Tankentlüftungsventil - Endstufe   | B_lsahksp              |
| DUBAT     | Diagnose UBAT                               | B_lsahksp              |

**APP DLSAHK 18.130.0 Applikationshinweise**

## Applikationshinweise

Über das Bit B\_cdlash kann die Schwingungsprüfung Sonde hinter Kat abgeschaltet werden:

```
(B_cdlash=0) --> Schwingungsprüfung gesperrt, E_lash/2 = 0, Z_lash/2 = 1
(B_cdlash=1) --> Schwingungsprüfung aktiv
```

Voraussetzungen für DLSAHK-Applikation:

Die 2-Sonden-Lambdaregelung (LR oder LRS vor KAT und Nernst-Sonde hinter KAT) und die Übergangskompensation müssen fertig appliziert sein.

Applikationswerte:

|            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TABGSTGK   | 350 °C     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| TUSSA      | 0.2 s      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| TLLASH     | 5 s        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| TUSTALLASH | 600 s      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| TUSENLASH  | 10 s       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| TUSLASH    | 10 s       | je nach Katalysatorgröße                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| TUSRVH     | 8 s        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| TSALASH    | 5 s        | je nach Katalysatorgröße                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| TTLASH     | 100 s      | je nach Katalysatorgröße                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| TUSCHUB    | 200 ms     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| TRIPFASH   | 10 s       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| TMLUSTESTH | 3 s        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| DLAMLASHF  | 0.30       | je nach Katalysatorgröße                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| DLAMLASHM  | 0.07       | je nach Katalysatorgröße                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| KDLAMLASHM | 0.15       | Anschlag für Testrampe im Kurztrip                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| DLAMRVH    | 0.05       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| LAMLASHMIN | 0.70       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| LAMSTEIG   | 0.005/s => | das entspricht einer Verstellung von 5% in Lambda in 10s                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| KTLAMSTEIG | 1.0/s      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| LAMSTEIRVH | 0.01/s =>  | das entspricht einer Verstellung von 1% in Lambda in 1s                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| TUSHKRPM   | 50 s       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| USSCHUB    | 150 mV     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| MLLASH     | 50 kg/h    | so wählen, daß möglichst großer Durchsatz im KAT.<br>Bei Verwendung mit DSM sollte MLLASH = MLUSTEST gesetzt werden.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| KTMLUSTEST | 20 Kg/h    | Massendurchsatz im Kurztrip je nach Katalysatorgröße                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| MLUSTEST   | 30 kg/h    | oberhalb Massendurchsatz im Leerlauf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| MLOSTEST   | 120 kg/h   | Massendurchsatz im Schub ml_w = 20 kg/h pro Strang je nach Katalysatorgröße. Bei Stereo also 40 kg/h.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| SMLDYN     | 15 g       | je nach Katalysatorgröße                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| DMRLASH    | 7%         | für Kurztrip: so groß wählen, daß möglichst großer Durchsatz im KAT ml >= MLLASH                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| UBSQDLS    | : 11 V     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| CWDLSAHK   | Bit 2      | Kurztrip kann ohne Tester eingeleitet werden (nur für Applikationszwecke)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|            | Bit 3      | Abschaltung B_vlsumbr (Verdacht-Bedingung CSD der LSU). Eine CSD-LSU verursacht eine hohe Fettspannung der Sonde hinter KAT. Damit diese nicht als "defekt" ausgetauscht wird, muß nach einem Setzen von B_vlsumbr zuerst ein Schubprüfung durchgeführt werden, erst dann kann ein Sondenfehler eingetragen werden.<br>Bei Nichtaktivierung muß Bit 3 gesetzt werden. |
|            | Bit 4      | Umschaltung von B_lrhk auf B_lrhkp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            | Bit 6      | Abschaltung von B_edkvs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Ein/Ausschaltung einzelner Teilfunktionen:

Codewort CWLSHA Bit 0 B\_cwlshsch (= 1 aktiv) Schubprüfung  
(in der %PROKON definiert)

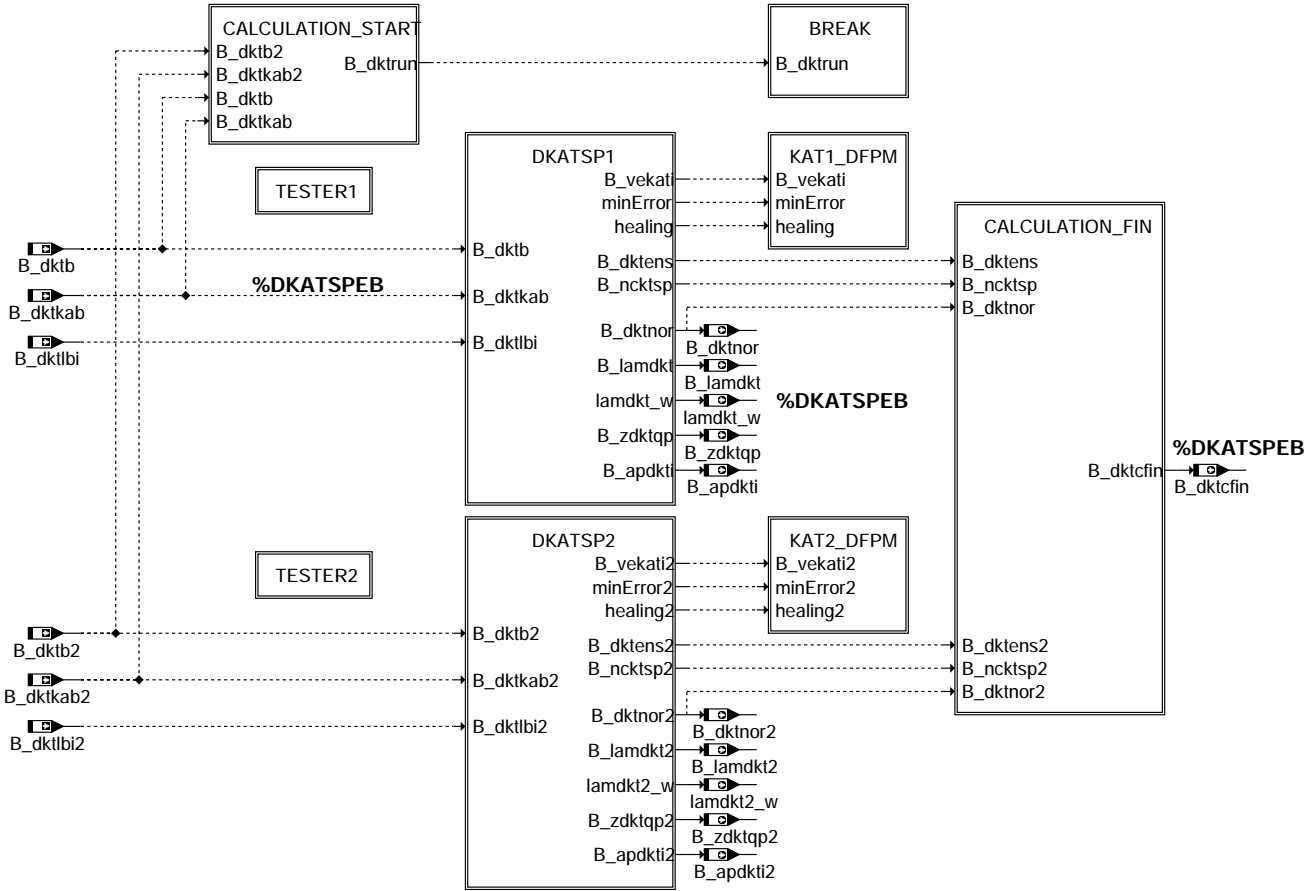
Achtung: Der Seigungsfaktor LAMSTEIG und KTLMSTEIG werden mit z.B. 0.005/s appliziert. Durch einen Softwarefehler wurde in den Funktionen 12.xx und 14.xx mit 0.0005 appliziert. Dies ist falsch ergab aber den selben Ausgangswert.

## FU DKATSP 20.40.0 Katalysatordiagnose durch Gemischsprung

### FDEF DKATSP 20.40.0 Funktionsdefinition

MAIN: Übersicht Katalysatordiagnose

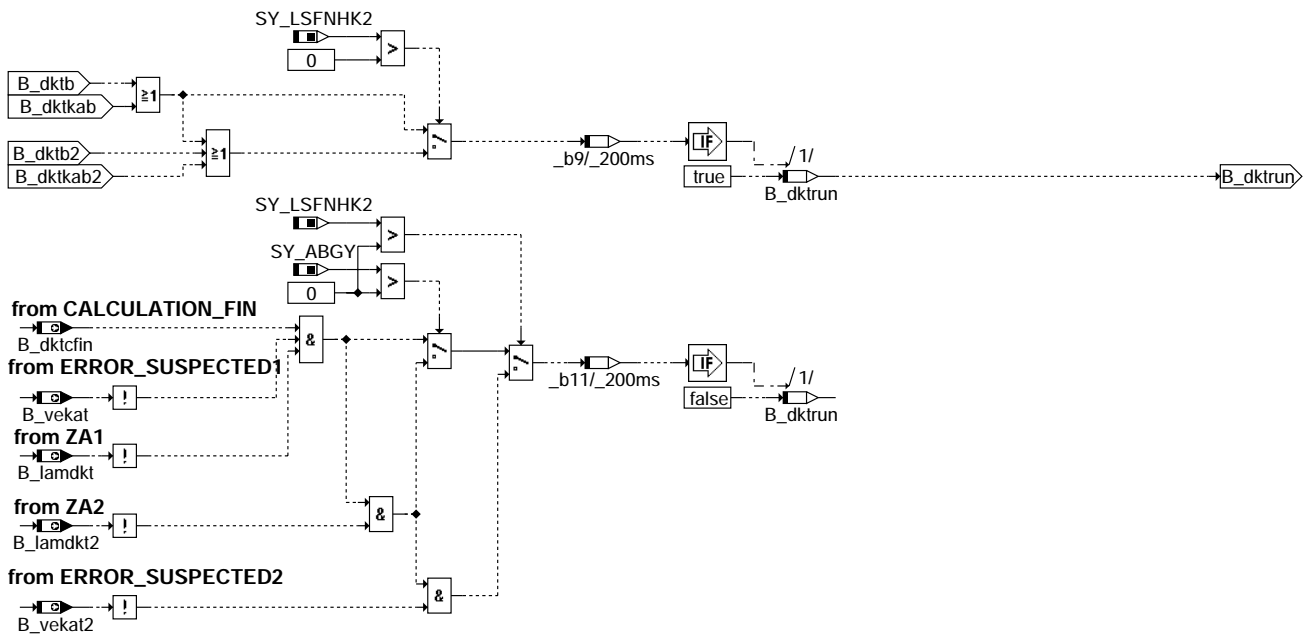
=====



#### dkatsp-main

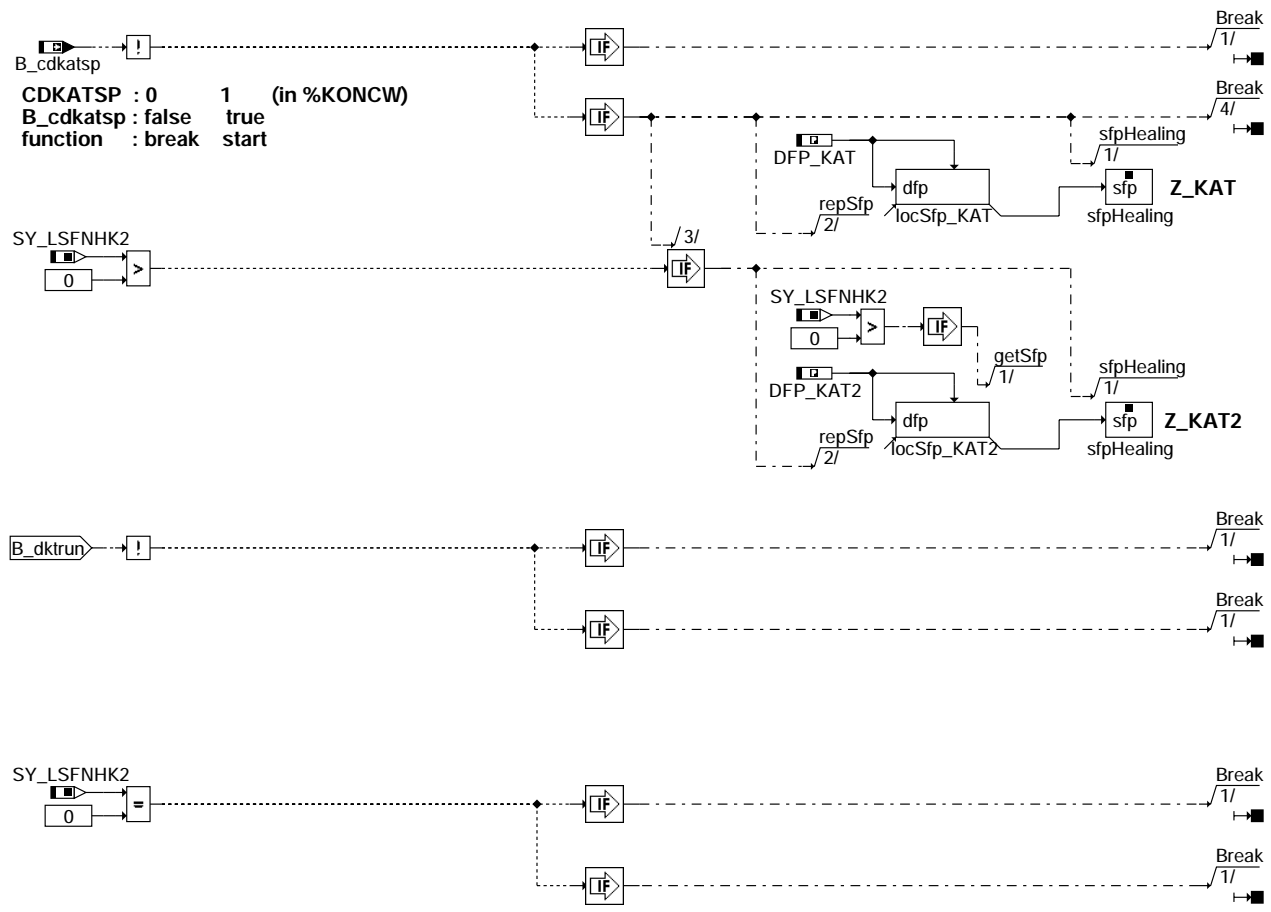
CALCULATION\_START: Start Berechnungen Katalysatordiagnose

=====



#### dkatsp-calculation-start

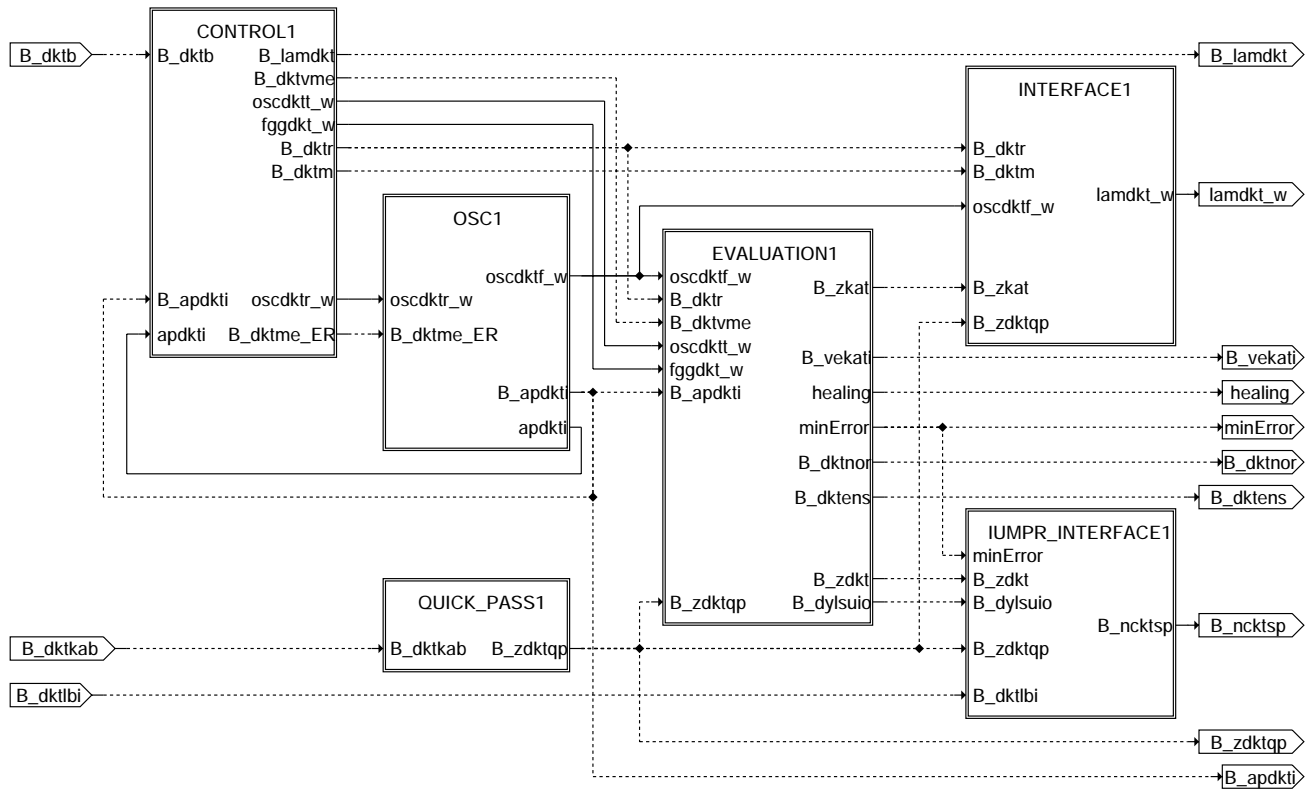
BREAK: Abbruchbedingungen



dkatsp-break

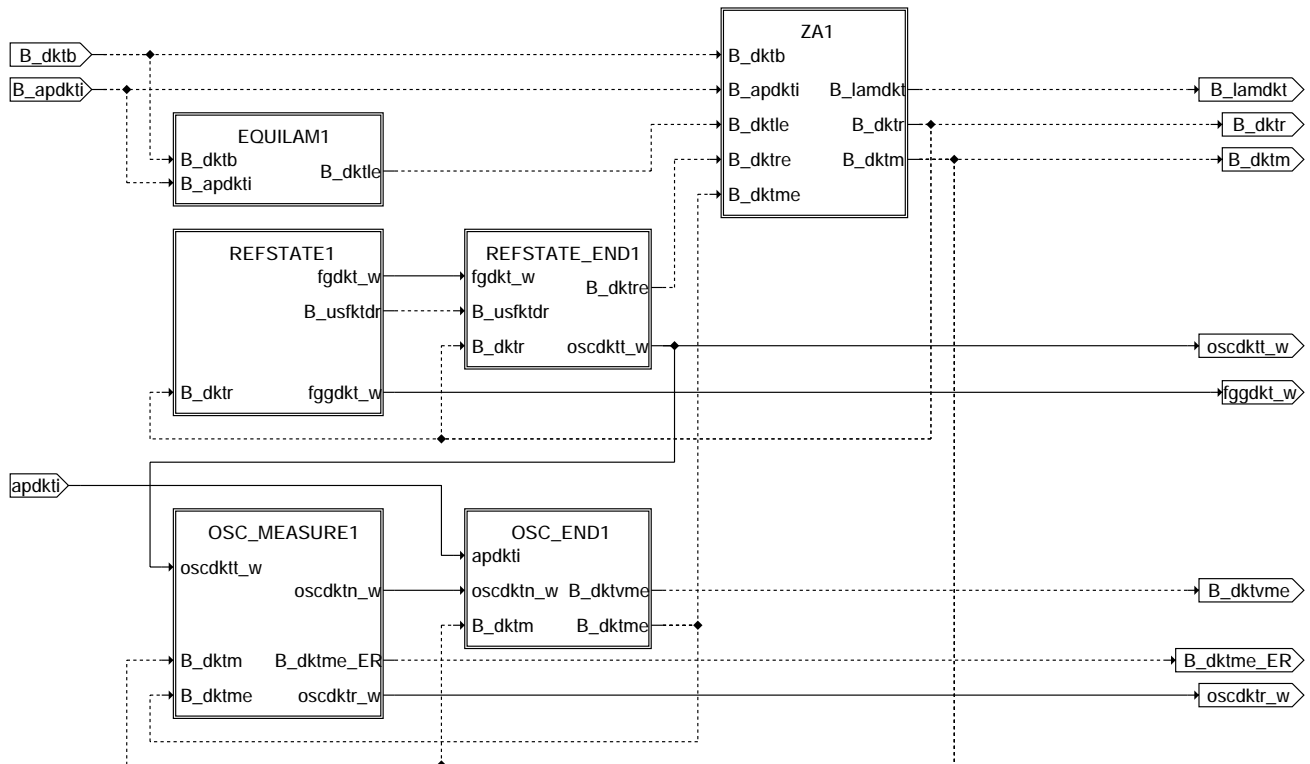
dkatsp-break

DKATSP1: Katalysatoridiagnose



dkatsp-dkatsp1

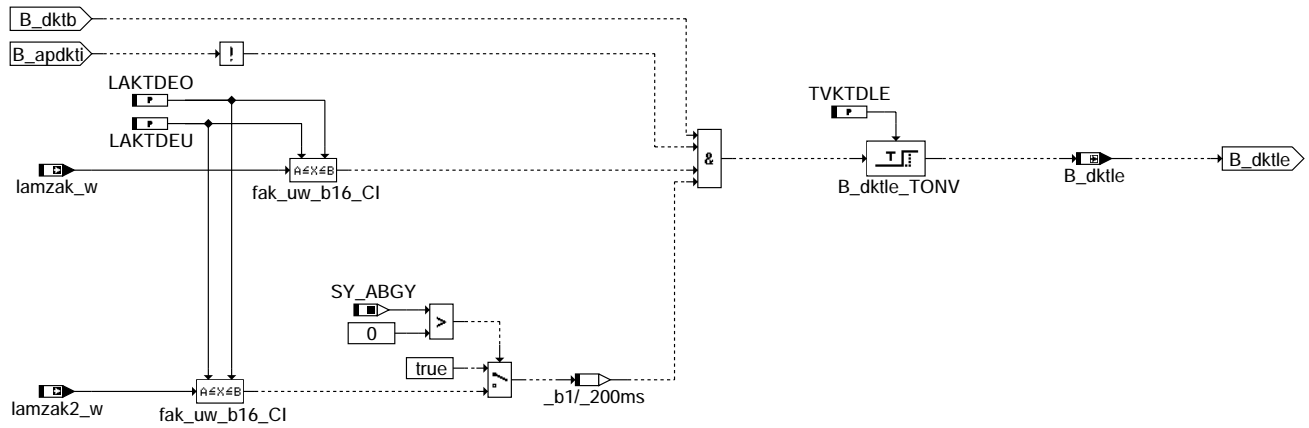
CONTROL1: Steuerung der Katalysatoridiagnose



dkatsp-control1

### EQUILAM1: Einschwingen des Gemisches

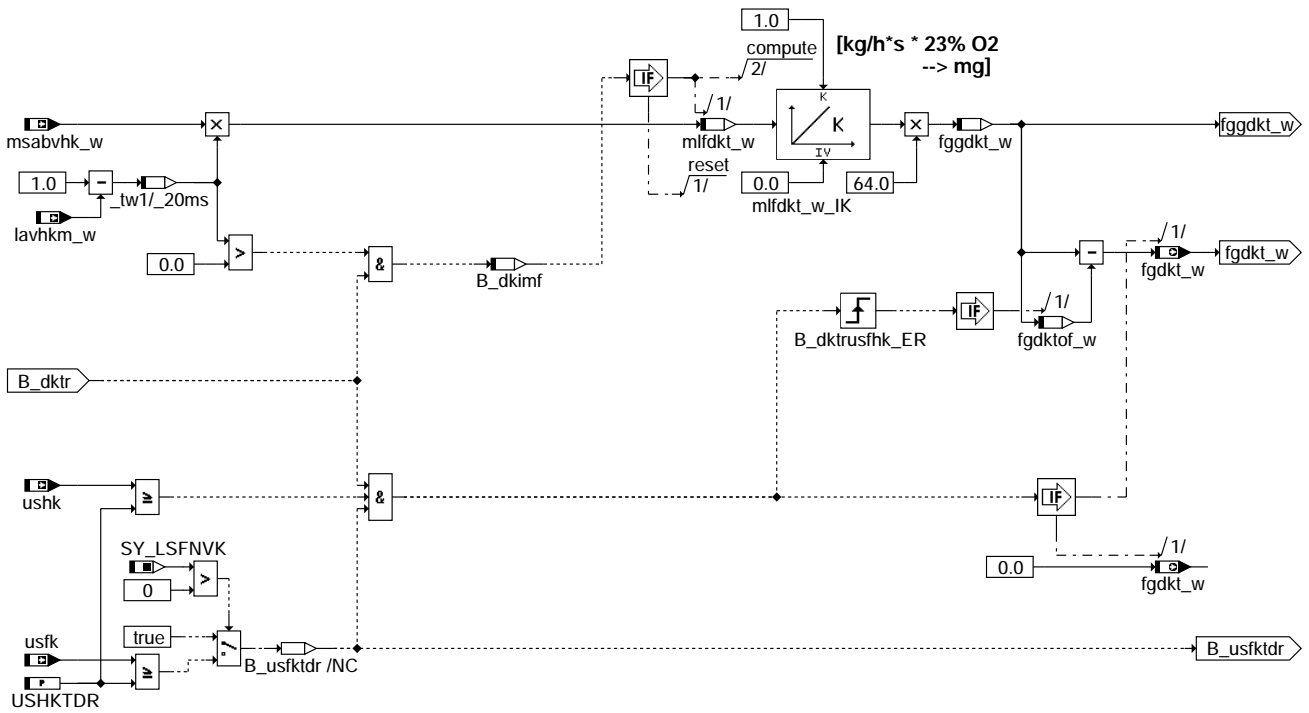
=====



### dkatsp-equilam1

#### REFSTATE1: Katalysator von O2 befreien

=====

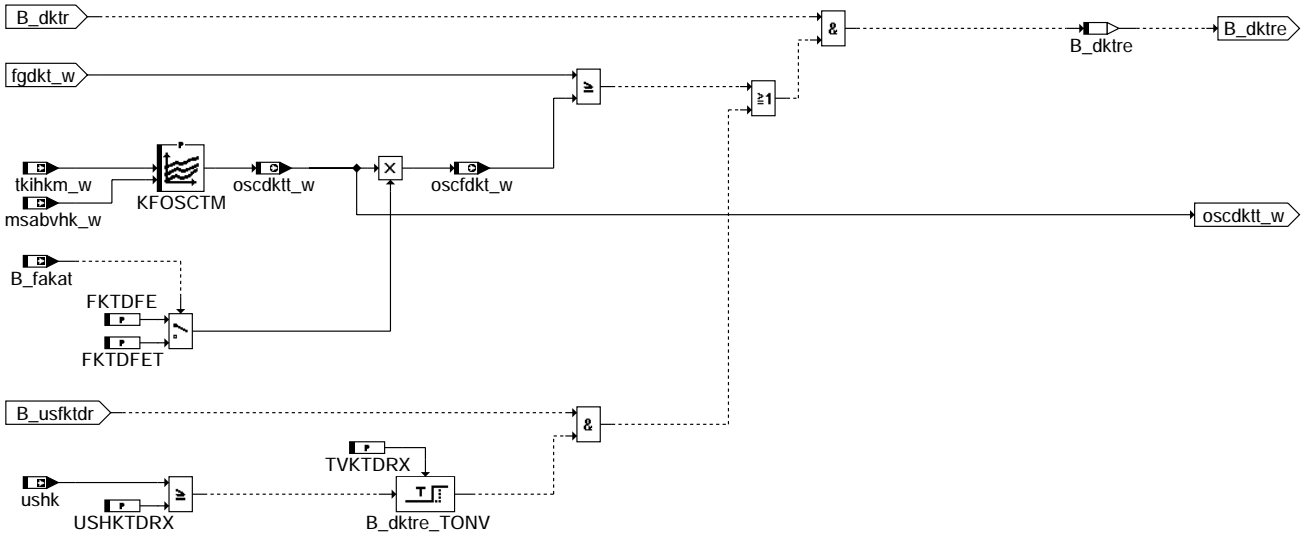


### dkatsp-refstate1



REFSTATE\_END1: Ende Katalysator von O2 befreien

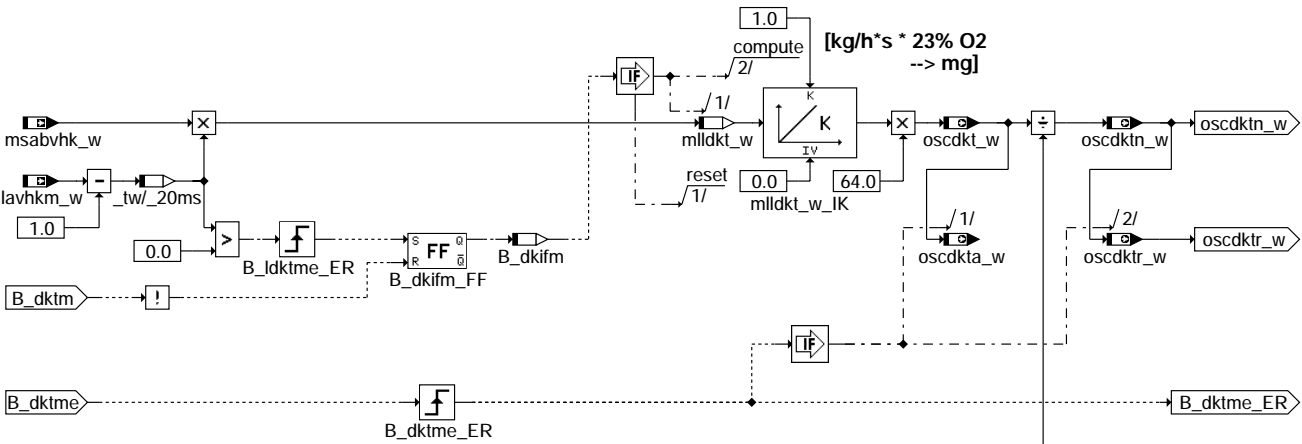
=====



### dkatsp-refstate-end1

OSC\_MEASURE1: Messung des O2-Speichers

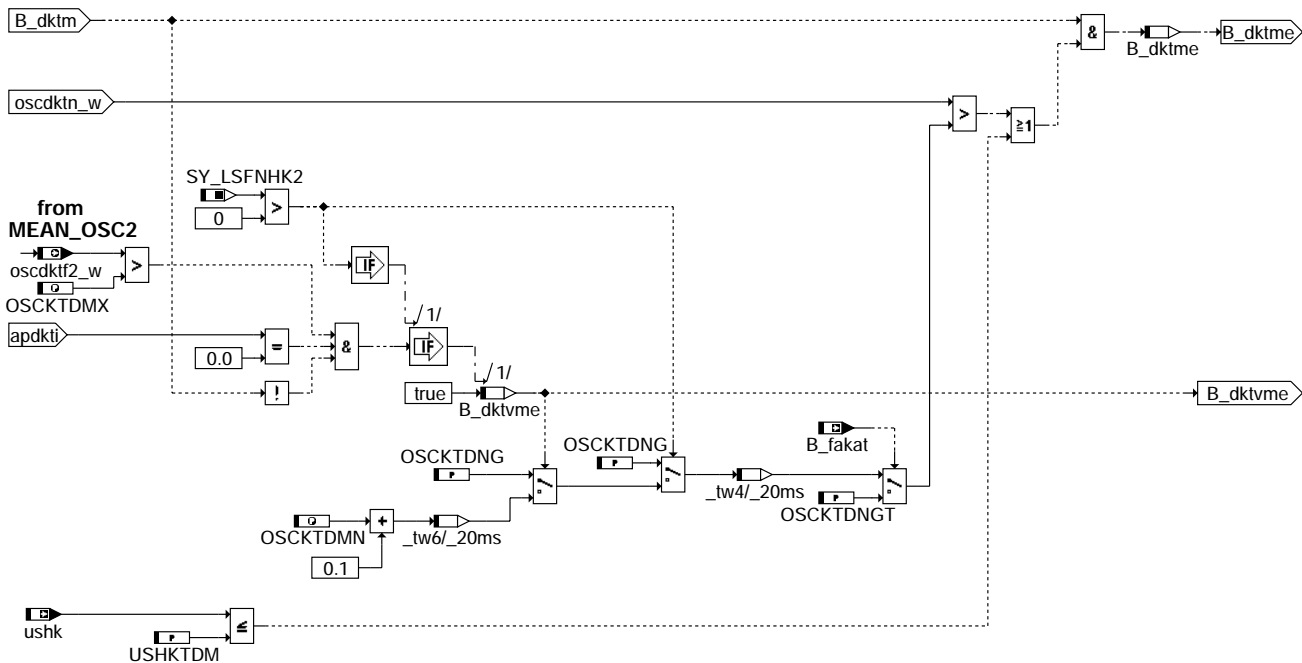
=====



### dkatsp-osc-measure1

OSC\_END1: Ende der O2-Messung

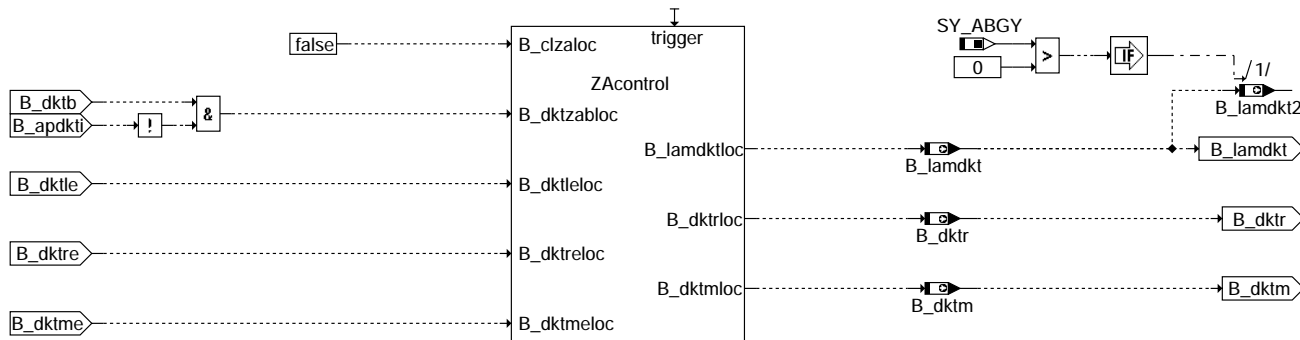
=====



**dkatsp-osc-end1**

ZA1: Ablaufsteuerung

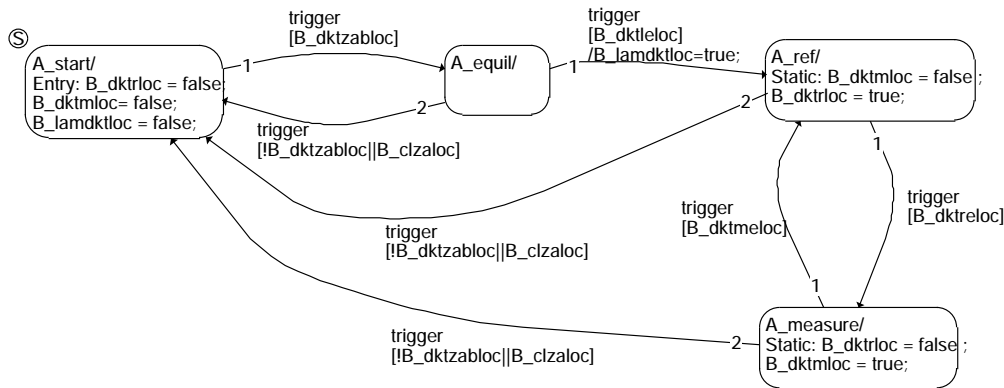
=====



**dkatsp-za1**

MAINZA: Ablaufsteuerung

=====



**dkatsp-mainza**

| Zustand | Übergangsname | + - Übergangsbedingung |
|---------|---------------|------------------------|
|         | Aktionen      | + - Aktions-Code       |
| V       | V             | V                      |

**A\_start**

Entry: B\_dktrloc := false ;  
B\_dktmloc := false ;  
B\_lamdktlloc := false ;

B\_dktzabloc: B\_dktzabloc=true --- Diagnosebeginn

**A\_equil**

!B\_dktzabloc|B\_clzaloc: B\_dktzabloc=false OR B\_clzaloc=true

B\_dktleloc: B\_dktleloc := true --- Lambdaregler eingeschungen  
Action: B\_lamdktlloc := true ; --- Lambdawunsch an %LAMKO

**A\_ref**

Action: B\_dktrloc := true ; --- Referenzzustand aktiv  
B\_dktmloc := false; --- Messzustand inaktiv

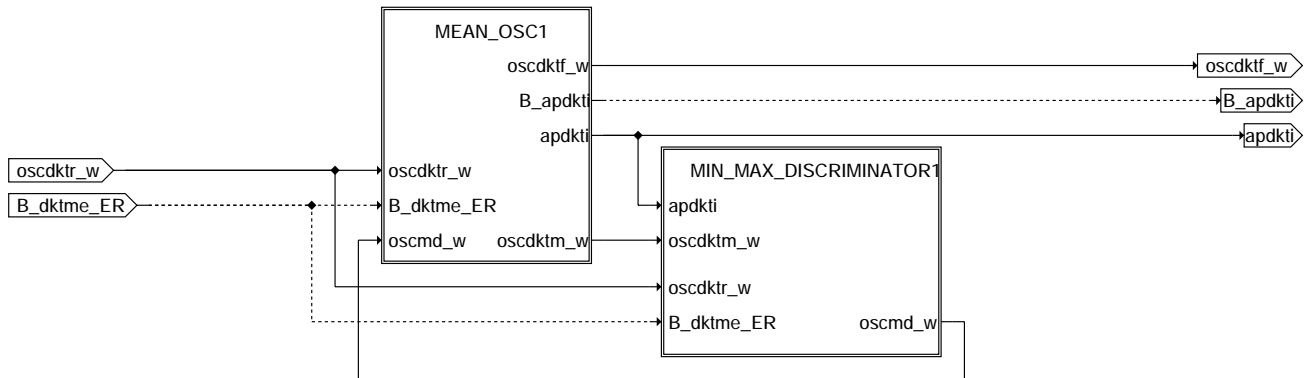
!B\_dktzabloc|B\_clzaloc: B\_dktzabloc=false OR B\_clzaloc=true --- Referenzzustand beendet  
B\_dktrrelloc: B\_dktrrelloc=true

**A\_measure**

Action: B\_dktmloc := true; --- Messzustand aktiv  
B\_dktrloc := false ; --- Referenzzustand inaktiv

!B\_dktzabloc|B\_clzaloc: B\_dktzabloc=false OR B\_clzaloc=true --- Abbruch  
B\_dktrmelloc: B\_dktrmelloc=true --- Prüfung wiederholen (repetieren)

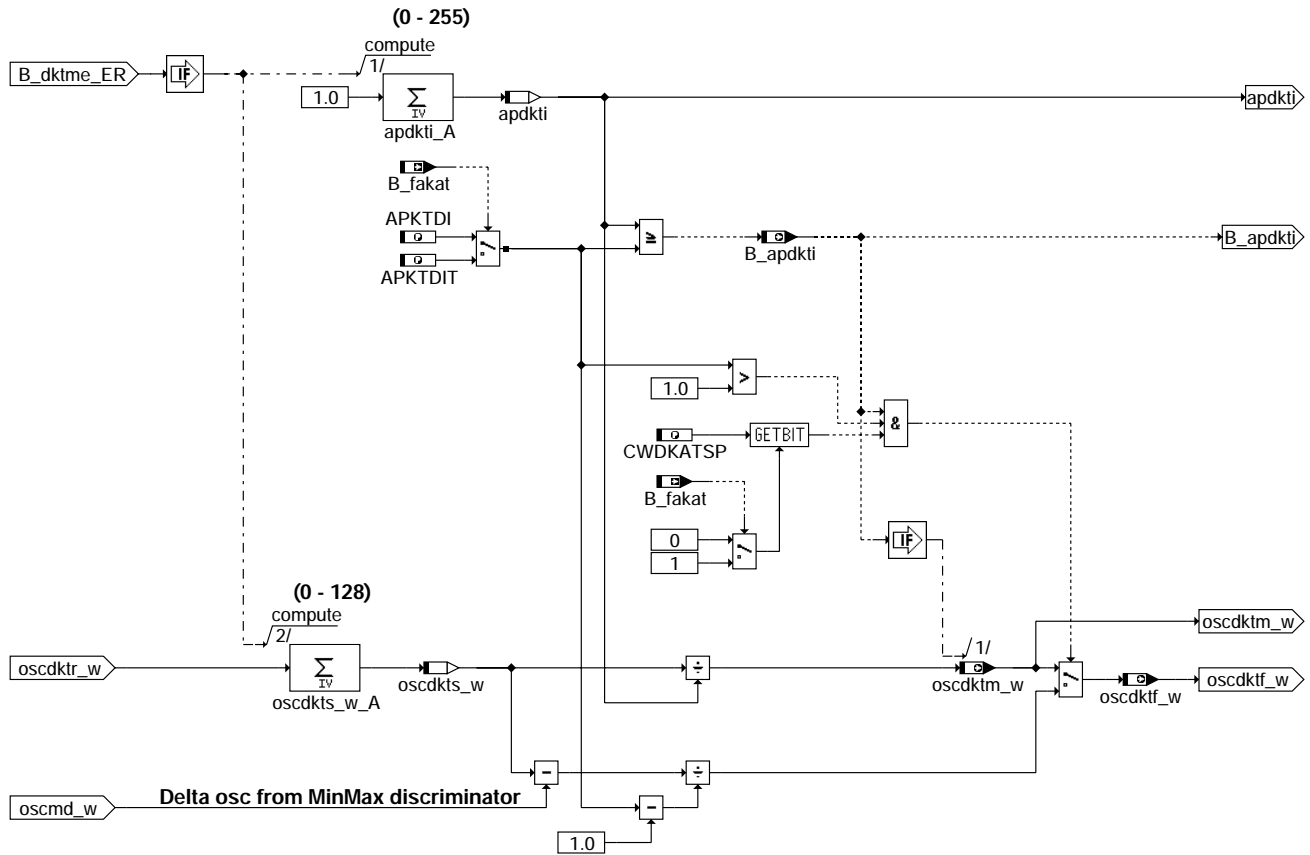
OSC1: Bestimmung OSC-Wert  
=====



dkatp-osc1

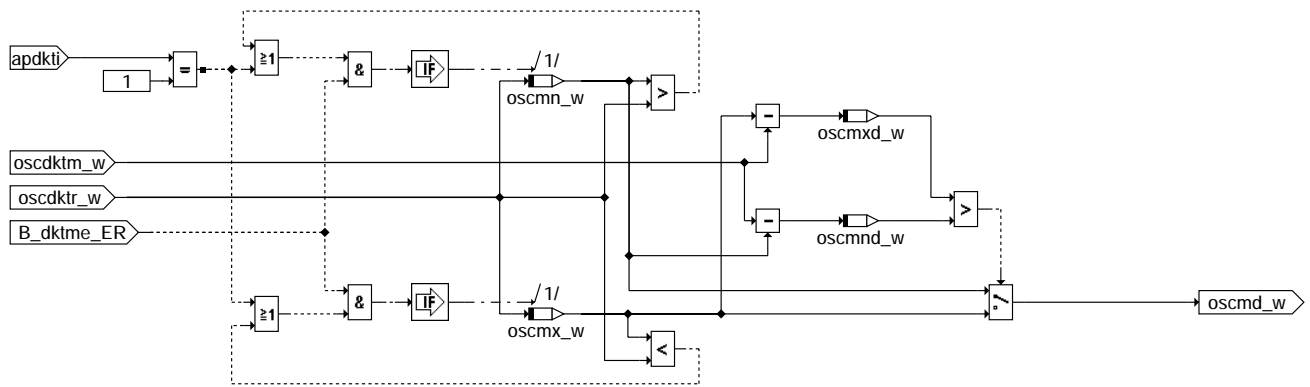
dkatp-osc1

MEAN\_OSC1: OSC-Mittelwertbildung  
=====



dkatsp-mean-osc1

MIN\_MAX\_DISCRIMINATOR1: OSC-Ausreißerbegrenzung  
=====

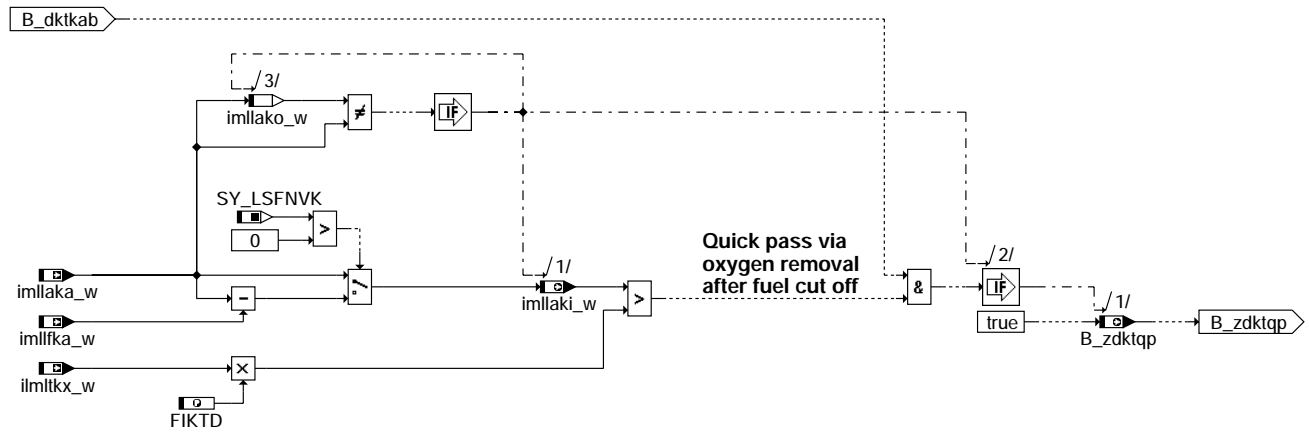


dkatsp-min-max-discriminator1

dkatsp-mean-osc1

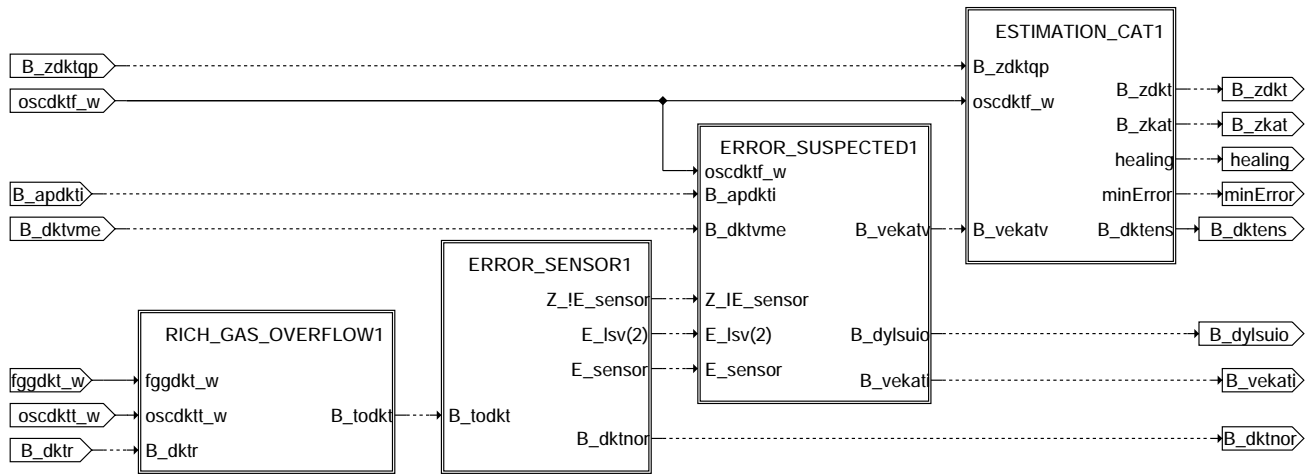
dkatsp-min-max-discriminator1

QUICK\_PASS1: Vorab-Diagnose mittels Katalysatorausräumen



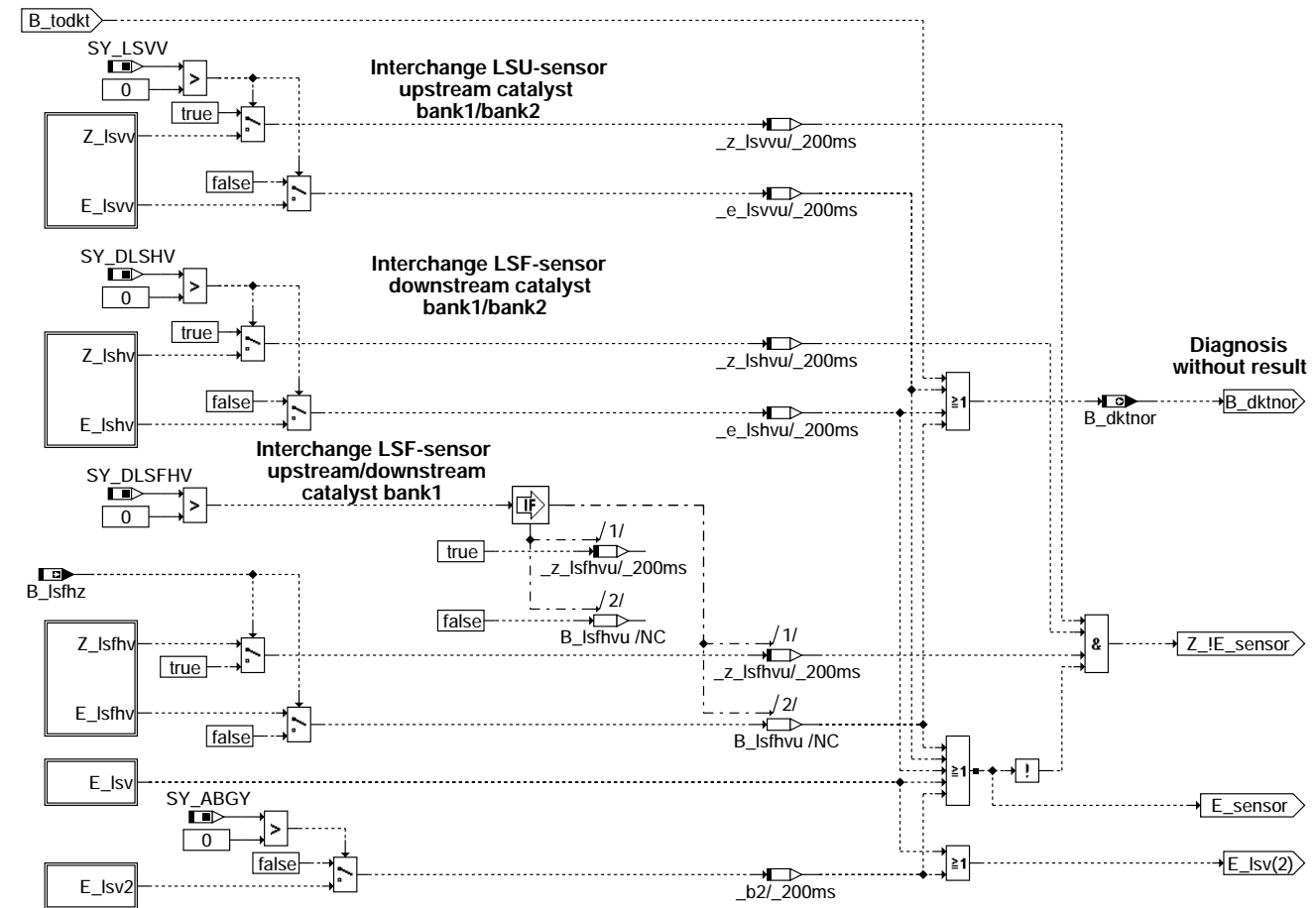
**dkatsp-quick-pass1**

EVALUATION1: Auswertung OSC-Messung



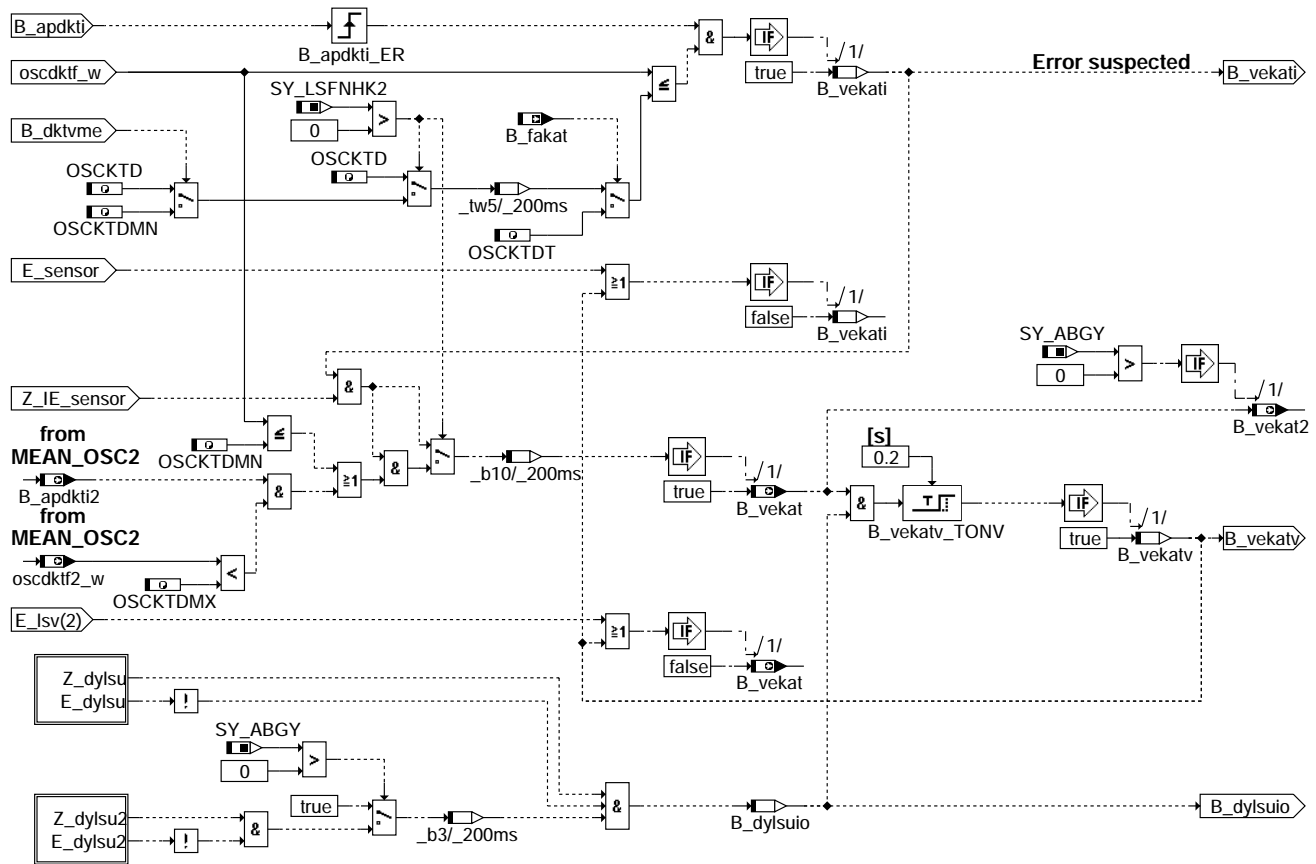
**dkatsp-evaluation1**

ERROR\_SENSOR1: Sondenfehler



ERROR\_SUSPECTED1: Fehlerverdacht Katalysator

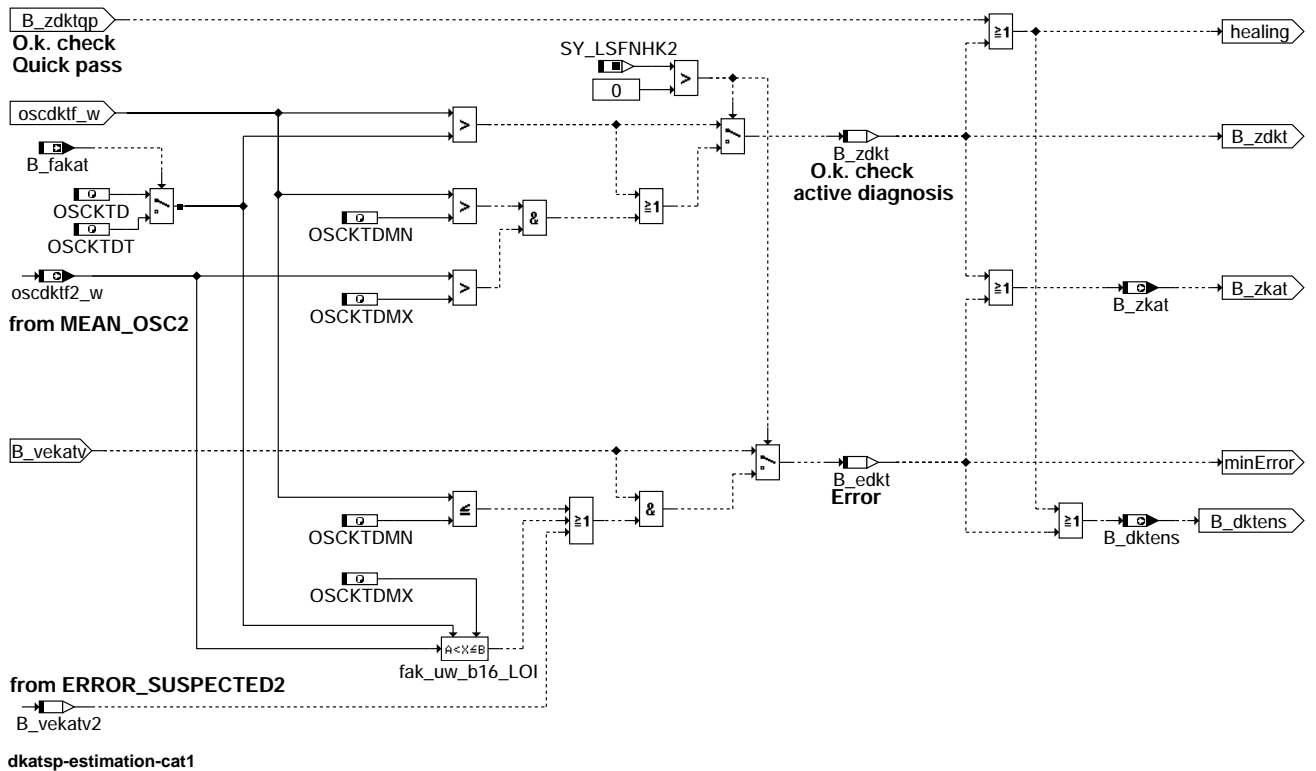
=====



dkatsp-error-suspected1

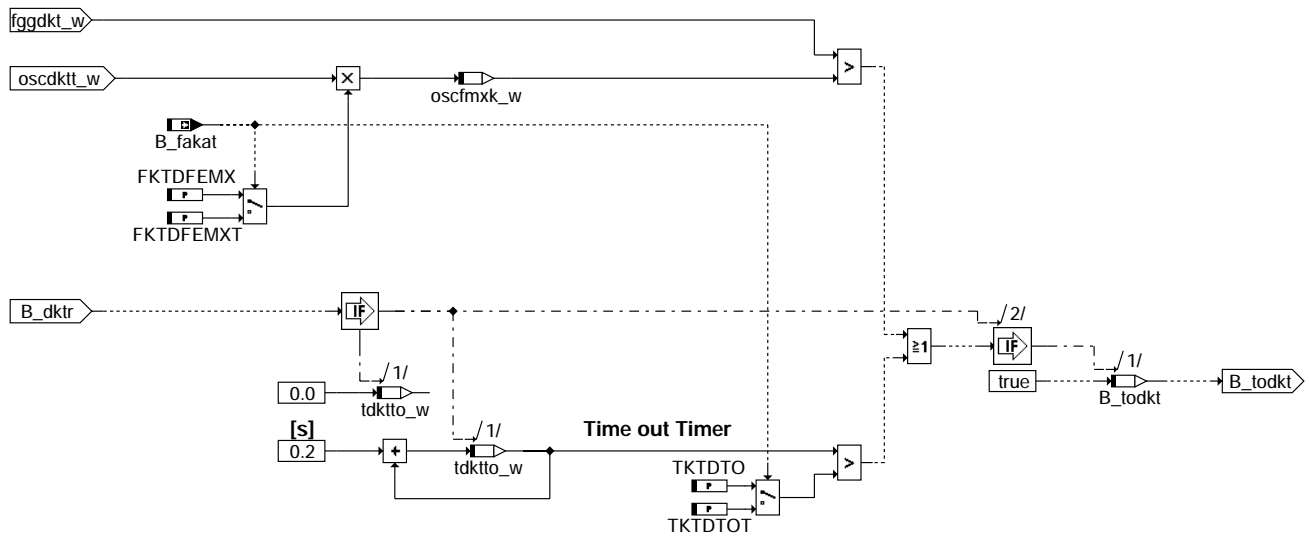
ESTIMATION\_CAT1: Bewertung Katalysator

=====



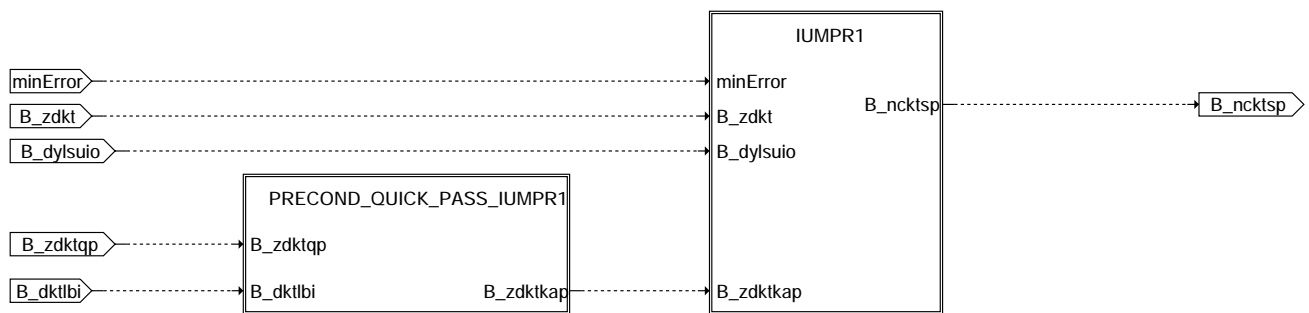
dkatsp-estimation-cat1

**RICH\_GAS\_OVERFLOW1: Überströmen des Katalysators mit Fettgas**



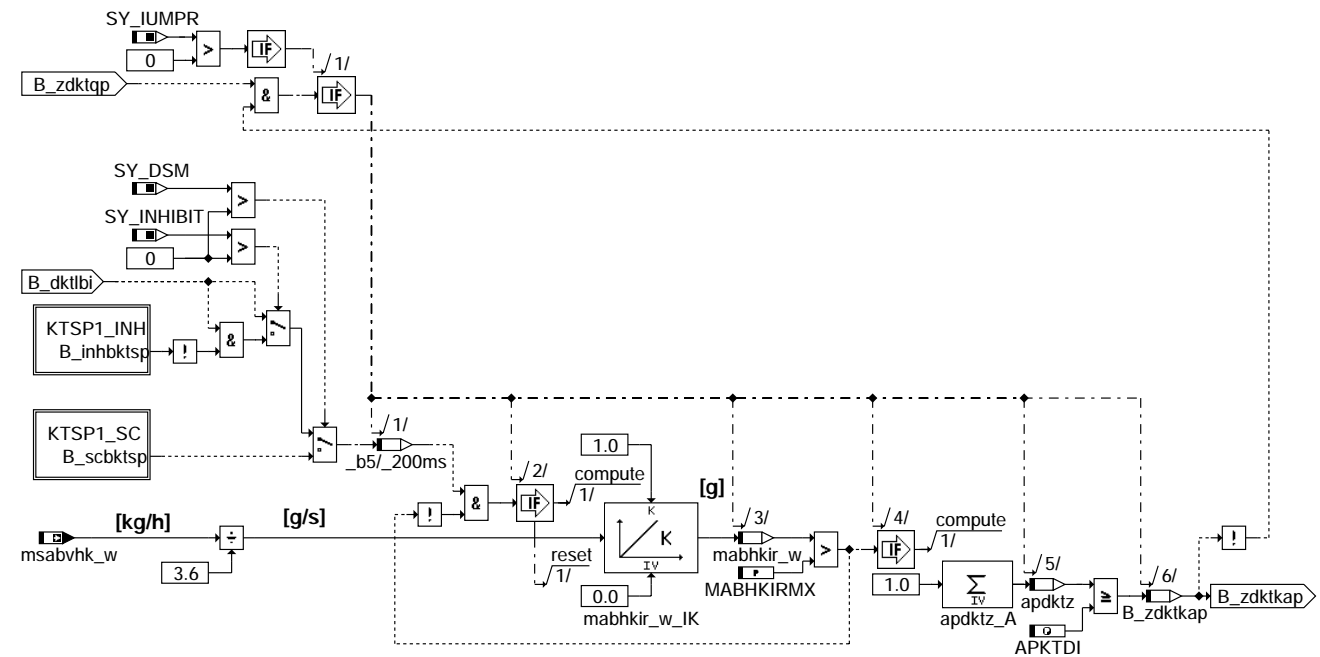
**dkatsp-rich-gas-overflow1**

**IUMPR\_INTERFACE1: Schnittstelle zu In Use Monitoring Performance Ratio (IUMPR)-Funktion**



**dkatsp-iumpr-interface1**

**PRECOND\_QUICK\_PASS\_IUMPR1: Vorbereitung Bestimmung IUMPR bei Quick Pass**

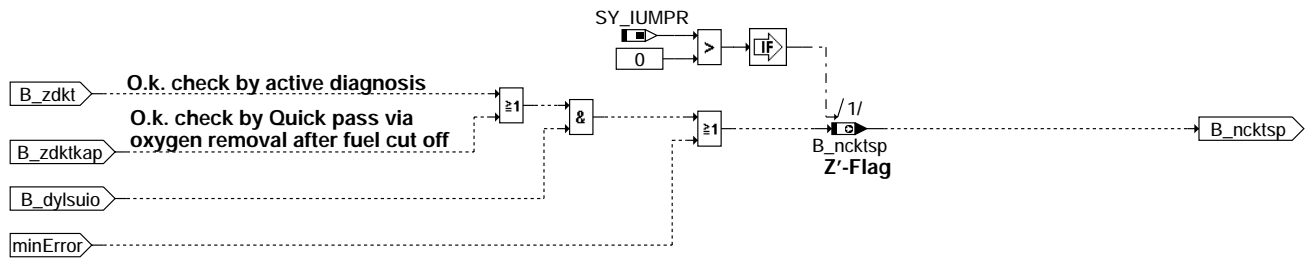


**dkatsp-precond-quick-pass-iumpr1**



IUMPR1: Bestimmung IUMPR

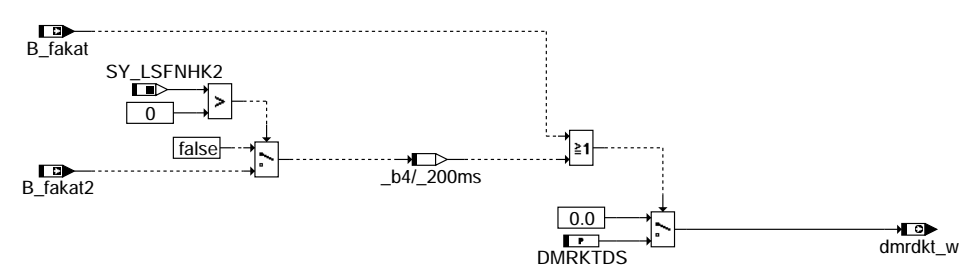
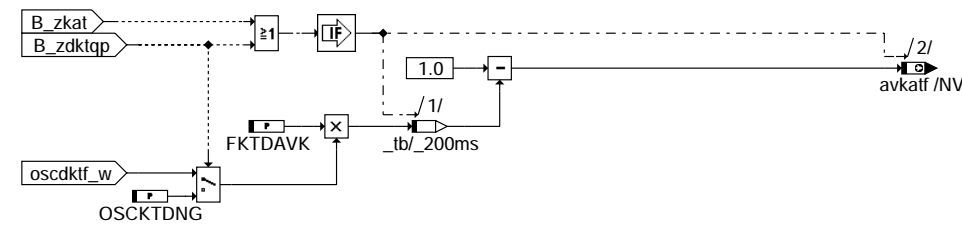
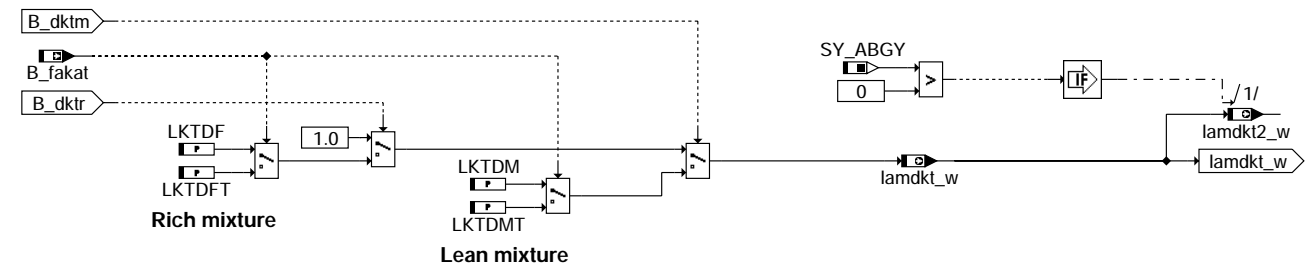
=====



dkatsp-iumpr1

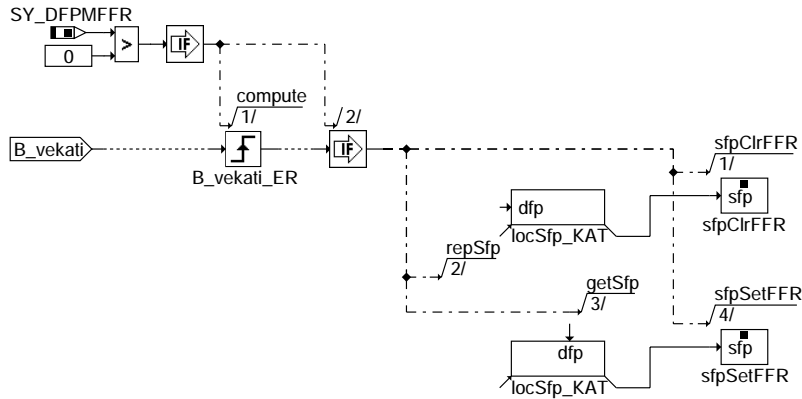
INTERFACE1: Schnittstelle zu anderen Funktionen

=====



dkatsp-interface1

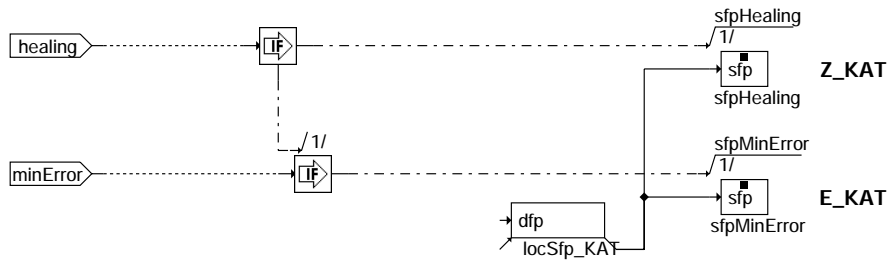
KAT1\_DFPM: Fehlerspeicherung



Action Table for fault path \* in DFPM:

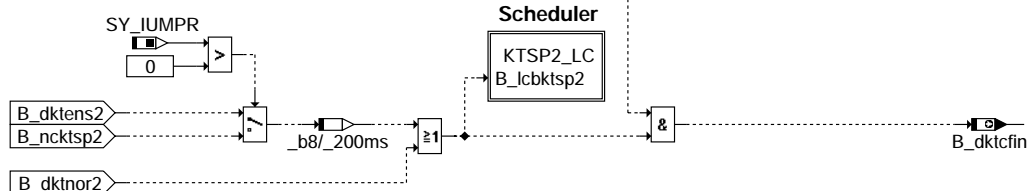
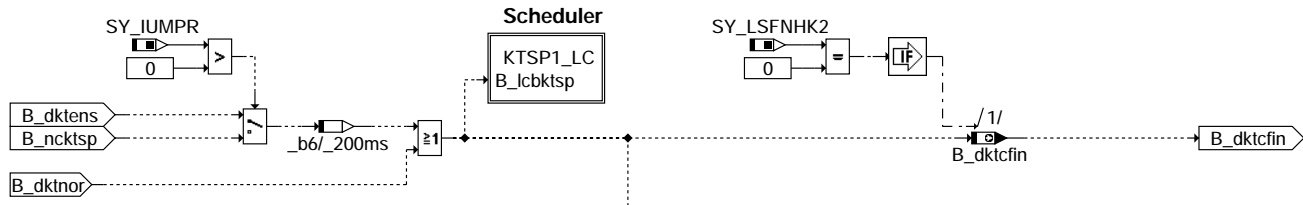
|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| npIError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset



dkatsp-kat1-dfpm

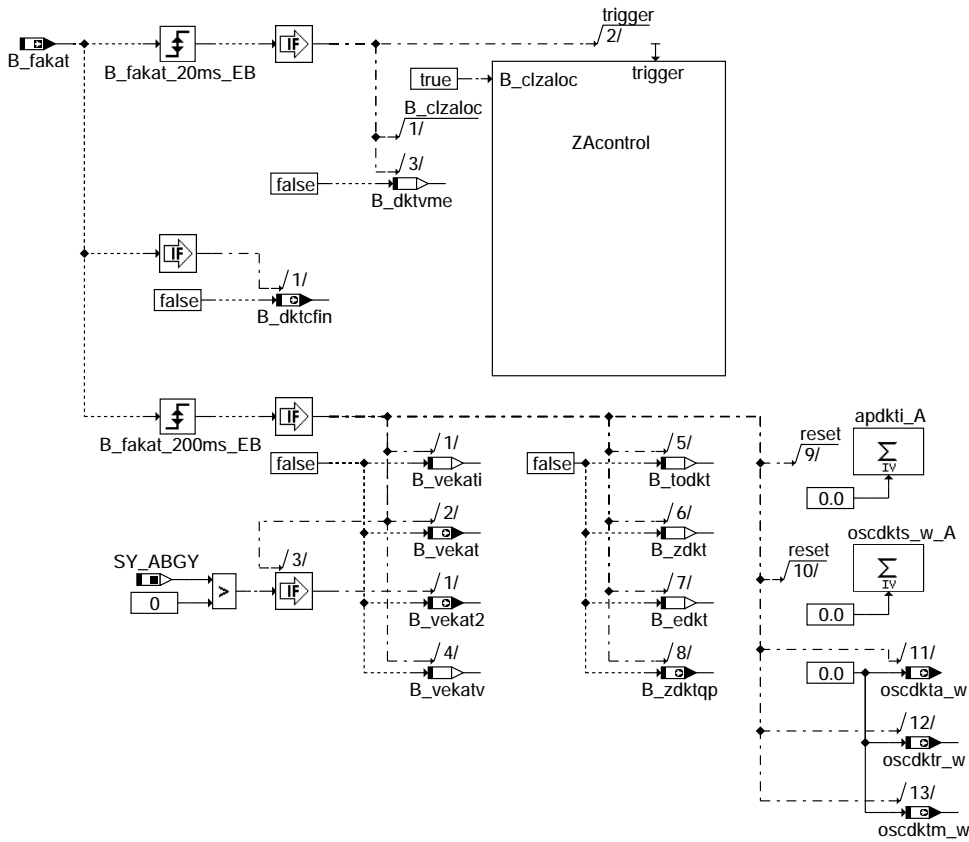
CALCULATION\_FIN: Ende Berechnungen Katalysator diagnose



dkatsp-calculation-fin

TESTER1: Kurztestanforderung

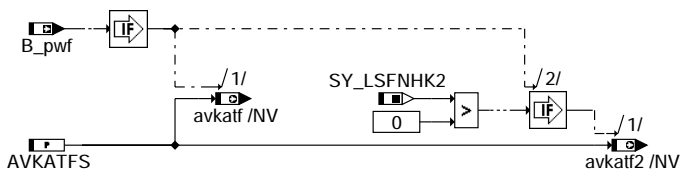
=====



dkatsp-tester1

INIT: Initialisierung

=====

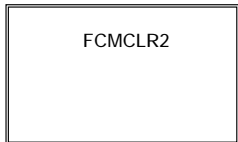
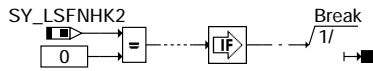
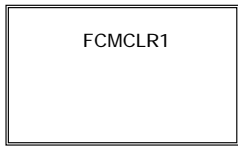


dkatsp-init

dkatsp-tester1

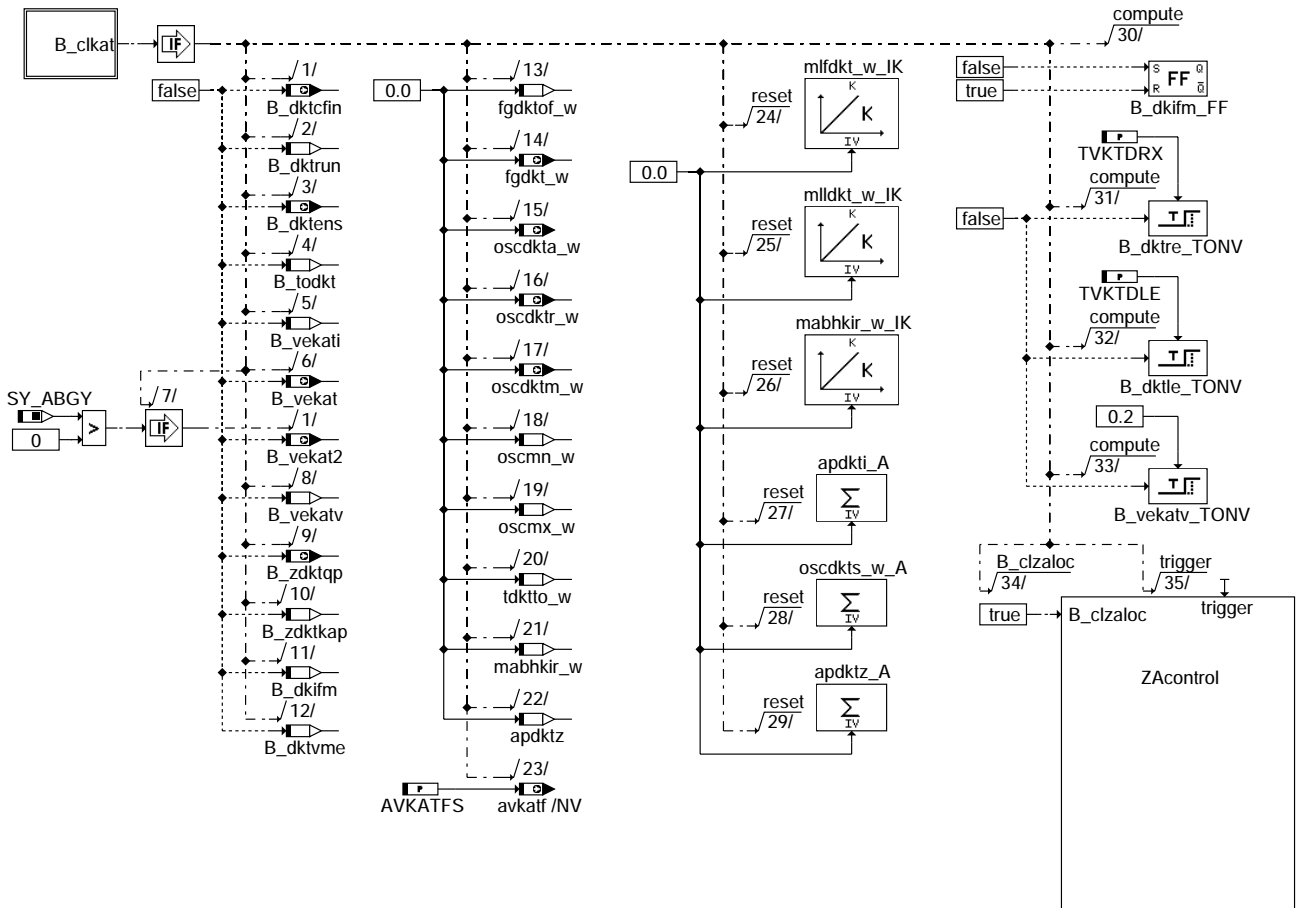
dkatsp-init

FCMCLR: Übersicht Fehlerspeicher löschen



dkatsp-fcmclr

FCMCLR1: Fehlerspeicher löschen



dkatsp-fcmclr1



In Blockdiagrammen werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner Bits, sondern durch das Zurückschreiben des gesamten Statusworts sfpxyz des Fehlerpfades xyz in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM.

Die Bits E\_xyz, Z\_xyz, B\_mxyz usw. sind Inhalt dieses Statusworts. Für Error- und Zyklusflags fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem im DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status auslesen.

Für jeden Fehlerpfad xyz dieser Diagnosefunktion sind folgende Größen definiert:

```
Status Fehlerpfad xyz: sfpxyz
Fehlerflag xyz: E_xyz
Zyklusflag xyz: Z_xyz
Fehlertyp xyz: TYP_xyz: (B_mxyz, B_nxyz, B_sxyz, B_npxyz)
Löschen Fehlerpfad: B_clxyz
Ersatzwert aktiv: B_bkxyz (optional)
Fehlerpfadcode xyz: CDTxyz
Fehlerklasse xyz: CLAxxyz
Fehlertyp xyz: TSFxyz
CARB Code xyz: CDCxyz
Tabelle der Umweltdat. xyz: FFTxyz
```

in dieser Funktion sind folgende Fehlerpfade xyz behandelt:

```
Fehlerpfadname verwendetes Kürzel (ersetzt xyz)

Katalysator kat (Bank1)
Katalysator2 kat2 (Bank2)
```

## ABK DKATSP 20.40.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X  | Source-Y   | Art | Bezeichnung                                                                               |
|-----------|-----------|------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| APKTDI    |           |            | FW  | Anzahl der internen Prüfungen bei Katdiagnose                                             |
| APKTDIT   |           |            | FW  | Anzahl der internen Prüfungen bei Katdiagnose bei Testerbetrieb                           |
| AVKATFS   |           |            | FW  | Setzwert für AVKATF wenn Powerfail                                                        |
| CWDKATSP  |           |            | FW  | Codewort Katalysardiagnose, funktionsintern                                               |
| DMRKTDS   |           |            | FW  | Momentenreserve für Katalysator-Diagnose                                                  |
| FIKTD     |           |            | FW  | Bewertungsfaktor des Kat-Ausräumintegrals bei Katdiagnose                                 |
| FKTDAVK   |           |            | FW  | Faktor avkatf-Umrechnung bei Katdiagnose                                                  |
| FKTDFE    |           |            | FW  | Faktor Fetteintrag bei Katdiagnose                                                        |
| FKTDFEMX  |           |            | FW  | Faktor maximaler Fetteintrag bei Katalysatoridiagnose im Referenzzustand                  |
| FKTDFEMXT |           |            | FW  | Faktor maximaler Fetteintrag bei Katalysatoridiagnose im Referenzzustand bei Bandendetest |
| FKTDFET   |           |            | FW  | Faktor Fetteintrag bei Katdiagnose, Testeranforderung                                     |
| KFOSCTM   | tkihkm2_w | msabvhk2_w | KF  | Kennfeld OSC des Grenzkatalysators                                                        |
| KFOSCTM   | tkihkm_w  | msabvhk_w  | KF  | Kennfeld OSC des Grenzkatalysators                                                        |
| LAKTDEO   |           |            | FW  | Obere Schwelle für Lambda eingeschwungen bei Katdiagnose                                  |
| LAKTDEU   |           |            | FW  | Untere Schwelle für Lambda eingeschwungen bei Katdiagnose                                 |
| LKTDF     |           |            | FW  | Lambdawert bei Kat-Diagnose, Fettsprung                                                   |
| LKTDFE    |           |            | FW  | Lambdawert bei Kat-Diagnose, Fettsprung, Testerbetrieb                                    |
| LKTDM     |           |            | FW  | Lambdawert bei Kat-Diagnose, Magersprung                                                  |
| LKTDMT    |           |            | FW  | Lambdawert bei Kat-Diagnose, Magersprung, Testerbetrieb                                   |
| MABHKIRMX |           |            | FW  | maximale Abgasmasse des Hauptkatalysators zur IUMPR-Bestimmung                            |
| OSCKTD    |           |            | FW  | Schwelle Sauerstoffspeicherfähigkeit des Kats für Gut-Erkennung                           |
| OSCKTDMN  |           |            | FW  | Minimalwert Sauerstoffspeicherfähigkeit des Hauptkatalysators für Defekt-Erkennung        |
| OSCKTDMX  |           |            | FW  | Maximalwert Sauerstoffspeicherfähigkeit des Hauptkatalysators für Gut-Erkennung           |
| OSCKTDNG  |           |            | FW  | Meßbereich der normierten Sauerstoffspeicherfähigkeit                                     |
| OSCKTDNGT |           |            | FW  | Messbereich der normierten Sauerstoffspeicherfähigkeit im Testermodus                     |
| OSCKTDT   |           |            | FW  | Schwelle Sauerstoffspeicherfähigkeit des Kats bei Testerbetrieb                           |
| TKTDTO    |           |            | FW  | Time Out bei Fettbefüllung Katalysatoridiagnose                                           |
| TKTDTOT   |           |            | FW  | Time Out bei Fettbefüllung Katalysatoridiagnose bei Bandendetest                          |
| TVKTDLE   |           |            | FW  | Verzögerungszeit bis Lambda eingeschwungen bei Katdiagnose                                |
| TVKTDRL   |           |            | FW  | Maximale Fettzeit für hintere SONDENSspannung bei Katdiagnose                             |
| USHKTDI   |           |            | FW  | Magerschwelle der hinteren Sonde bei Katdiagnose                                          |
| USHKTDL   |           |            | FW  | Schwelle hintere SONDENSspannung für Referenzmessung                                      |
| USHKTDRL  |           |            | FW  | Maximalwert der hinteren SONDENSspannung für Referenzmessung                              |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                      |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| SY_ABGY         | SYS (REF) | Systemkonstante: Y-Konfiguration des Abgassystems                                |
| SY_DFPMFFR      | SYS (REF) | Unterstützung Freeze Frame Anforderung einer Diagnosefunkt. durch Fehlerspeicher |
| SY_DLSFHV       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung %DLSFHV (LSF-Vertauschung h.F-Kat/h.H-Kat) vorhanden   |
| SY_DLSHV        | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung %DLSHV (Sonde-Vertauschung h.KAT) vorhanden            |
| SY_DSM          | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                                           |
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                                        |
| SY_IUMPR        | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                                |
| SY_LSFNHK2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                                 |
| SY_LSFNVK       | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden               |
| SY_LSFNVK2      | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2       |
| SY_LSVV         | SYS (REF) | Funktionalität: Vertauschungserkennung Sonden vor Vorkat                         |

### Variable

| Variable | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                |
|----------|--------|------------------|-----|--------------------------------------------|
| apdkti   | DKATSP |                  | LOK | Interner Prüfungsanzahlzähler, Katdiagnose |
| apdkti2  | DKATSP |                  | LOK | Interner Prüfungsanzahlzähler, Katdiagnose |



| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                  |
|-------------|----------|-------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| apdktz      | DKATSP   |                                                       | LOK | Interner Prüfungsanzahlzähler für Z'-Flag, Katdiagnose                       |
| apdktz2     | DKATSP   |                                                       | LOK | Interner Prüfungsanzahlzähler für Z'-Flag, Katdiagnose Bank2                 |
| avkatf      | DKATSP   | LRSHKC, LRSKA                                         | AUS | Amplitudenverhältnis laafh/laafv gefiltert                                   |
| avkatf2     | DKATSP   | LRSHKC, LRSKA                                         | AUS | Amplitudenverhältnis laafh/laafv gefiltert Bank2                             |
| B_apdkti    | DKATSP   | DKATSPEB                                              | AUS | Bedingung Anzahl Prüfungen Hauptkatalysatoridiagnose                         |
| B_apdkti2   | DKATSP   | DKATSPEB                                              | AUS | Bedingung Anzahl Prüfungen Hauptkatalysatoridiagnose, Bank2                  |
| B_bekaf     | DKATSP   |                                                       | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Katalysatoridiagnose                 |
| B_bekaf2    | DKATSP   |                                                       | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Katalysatoridiagnose, Bank2          |
| B_bkkaf     | DKATSP   |                                                       | AUS | Bedingung Ersatzwert für Katalysator                                         |
| B_bkkaf2    | DKATSP   |                                                       | AUS | Bedingung Ersatzwert für Katalysator, Bank2                                  |
| B_cdksatp   | KONCW    | DHKSPSV, DKATSP,-<br>DKATSPEB, DM6VAL,<br>TC6MOD      | EIN | Funktion über Codewort CDKATSP freigegeben                                   |
| B_ckptat    |          | DHKSPSV, DIMCKAT,-<br>DKATSP                          | EIN | Bedingung Fehlerpfad DKAT löschen                                            |
| B_ckptat2   |          | DHKSPSV, DIMCKAT,-<br>DKATSP                          | EIN | Bedingung Fehlerpfad Dkat löschen (Stereo)                                   |
| B_dkimf     | DKATSP   |                                                       | LOK | Integratorfreigabe für Fett-Mager-Auswertung                                 |
| B_dkimf2    | DKATSP   |                                                       | LOK | Integratorfreigabe für Fett-Mager-Auswertung, Bank2                          |
| B_dkimf     | DKATSP   |                                                       | LOK | Integratorfreigabe für Mager-Fett-Auswertung, Hauptkatalysatoridiagnose      |
| B_dkimf2    | DKATSP   |                                                       | LOK | Integratorfreigabe für Mager-Fett-Auswertung, Hauptkatalysator Bank2         |
| B_dktb      | DKATSPEB | DKATSP, NWEVDA,-<br>TKMWL                             | EIN | Bedingung: Beginn der Katdiagnose                                            |
| B_dktb2     | DKATSPEB | DKATSP, TKMWL                                         | EIN | Bedingung: Beginn der Katdiagnose                                            |
| B_dktcfin   | DKATSP   | DKATSPEB                                              | AUS | Bedingung Berechnungen der Hauptkatalysatoridiagnose beendet                 |
| B_dktens    | DKATSP   | TKMWL                                                 | AUS | DKAT für diesen Trip nicht mehr aktiv                                        |
| B_dktens2   | DKATSP   | TKMWL                                                 | AUS | DKAT für diesen Trip nicht mehr aktiv (Bank2)                                |
| B_dktkab    | DKATSPEB | DKATSP                                                | EIN | Bedingung Quickpass mittels Kat.ausräumen freigegeben                        |
| B_dktkab2   | DKATSPEB | DKATSP                                                | EIN | Bedingung Quickpass mittels Kat.ausräumen freigegeben, Bank2                 |
| B_dktlbi    | DKATSPEB | DKATSP                                                | EIN | Bedingung: Laufbereitschaft der Hauptkatdiagnose, interne Bedingung          |
| B_dktlbi2   | DKATSPEB | DKATSP                                                | EIN | Bedingung: Laufbereitschaft der Hauptkatdiagnose, interne Bedingung, Bank2   |
| B_dktle     | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung: Katdiagnose, Lambda eingeschungen                                 |
| B_dktle2    | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung: Katdiagnose, Lambda eingeschungen                                 |
| B_dktm      | DKATSP   | TKMWL                                                 | AUS | Bedingung: Meßbeginn, Katdiagnose                                            |
| B_dktm2     | DKATSP   | TKMWL                                                 | AUS | Bedingung: Meßbeginn, Katdiagnose                                            |
| B_dktme     | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung: Meßende, Katdiagnose                                              |
| B_dktme2    | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung: Meßende, Katdiagnose                                              |
| B_dktnor    | DKATSP   | DKATSPEB                                              | AUS | Bedingung Hauptkatalysatoridiagnose ohne Resultat aufgrund Abbruch           |
| B_dktnor2   | DKATSP   | DKATSPEB                                              | AUS | Bedingung Hauptkatalysatoridiagnose ohne Resultat aufgrund Abbruch, Bank2    |
| B_dktr      | DKATSP   |                                                       | AUS | Bedingung. Katdiagnose im Referenzzustand                                    |
| B_dktr2     | DKATSP   |                                                       | AUS | Bedingung. Katdiagnose im Referenzzustand                                    |
| B_dktre     | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung Katdiagnose: Referenzzustand erreicht                              |
| B_dktre2    | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung Katdiagnose: Referenzzustand erreicht                              |
| B_dktrun    | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung Hauptkatalysatoridiagnose startbereit                              |
| B_dktvme    | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung Hauptkatalysatoridiagnose Messung OSC vorzeitig beenden            |
| B_dktvme2   | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung Hauptkatalysatoridiagnose Messung OSC vorzeitig beenden, Bank2     |
| B_dylsuio   | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung Dynamikprüfung LSU-Sonde i.O.                                      |
| B_dylsuio2  | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung Dynamikprüfung LSU-Sonde i.O., Bank2                               |
| B_edkt      | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung: Katdiagnose: Schlechtprüfung                                      |
| B_edkt2     | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung: Katdiagnose: Schlechtprüfung                                      |
| B_fakat     | TKDFA    | DHKSPSV, DKATSP,-<br>DKATSPEB, LLRNFA,<br>LRHKEB, ... | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Katalysatorüberwachung                        |
| B_fakat2    | TKDFA    | DHKSPSV, DKATSP,-<br>DKATSPEB, TKMWL                  | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Katalysatorüberwachung (Stereo 2.Bank)        |
| B_ftkat     | DKATSP   |                                                       | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Katalysator                        |
| B_ftkat2    | DKATSP   |                                                       | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Katalysator, Bank2                 |
| B_lamdkt    | DKATSP   | BGLAMOD,<br>DKATSPEB, LAMKOD,<br>LRSKA, TKMWL         | AUS | Lambdasoll Eingriff für Katdiagnose aktiv                                    |
| B_lamdkt2   | DKATSP   | BGLAMOD,<br>DKATSPEB, LAMKOD                          | AUS | Lambdasoll Eingriff für Katdiagnose aktiv                                    |
| B_lcbktspp  | DKATSP   |                                                       | AUS | Rücknahme Laufwunsch von Funktion Kat.-Sprungdiagnose (Locked)               |
| B_lcbktspp2 | DKATSP   |                                                       | AUS | Rücknahme Laufwunsch von Funktion Kat.-Sprungdiagnose (Locked)               |
| B_lsfhz     |          | DKATSP                                                | EIN | Zeitgleiche Sondensprünge der Front- und Hauptkatsonde                       |
| B_mnkaf     | DKATSP   |                                                       | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' erkannt (Katalysator defekt)                         |
| B_mnkaf2    | DKATSP   |                                                       | AUS | Fehlertyp min.: Katalysator Bank2                                            |
| B_mxkat     | DKATSP   |                                                       | AUS | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten                         |
| B_mxkat2    | DKATSP   |                                                       | AUS | Bedingung obere Plausibilitätsschwelle überschritten (Stereo)                |
| B_ncktspp   | DKATSP   | DHKIR                                                 | AUS | Bedingung: In Use Monitoring Performance Ratio der %DKATSP erhöhen           |
| B_ncktspp2  | DKATSP   | DHKIR                                                 | AUS | Bedingung: In Use Monitoring Performance Ratio der %DKATSP erhöhen, Bank2    |
| B_npkaf     | DKATSP   |                                                       | AUS | Fehlertyp 'unplausibles Prüfergebnis' erkannt (Katalysator)                  |
| B_npkaf2    | DKATSP   |                                                       | AUS | Fehlertyp 'unplausibles Prüfergebnis' erkannt (Katalysator)2                 |
| B_pwf       | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...       | EIN | Bedingung Powerfail                                                          |
| B_scbktspp  |          | DKATSP, DKATSPEB                                      | EIN | Laufbereitschaft der Funktion Kat.-Sprungdiagnose                            |
| B_scbktspp2 |          | DKATSP, DKATSPEB                                      | EIN | Laufbereitschaft der Funktion Kat.-Sprungdiagnose                            |
| B_sikat     | DKATSP   |                                                       | AUS | Fehlertyp 'Signal fehlt' für DKAT erkannt                                    |
| B_sikat2    | DKATSP   |                                                       | AUS | Fehlertyp 'Signal fehlt' für DKAT 2 erkannt                                  |
| B_todkt     | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung Timeout-Zähler für die Katalysatoridiagnose größer Schwelle        |
| B_todkt2    | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung Timeout-Zähler für die Katalysatoridiagnose größer Schwelle, Bank2 |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                         |
|------------|----------|-------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| B_vekat    | DKATSP   | DDYLSU, DLSSA,-<br>TKMWL                              | AUS | Fehlerverdacht bei Katdiagnose                                                      |
| B_vekat2   | DKATSP   | DDYLSU, DLSSA,-<br>TKMWL                              | AUS | Fehlerverdacht bei Katdiagnose, Bank2                                               |
| B_vekati   | DKATSP   |                                                       | LOK | Interner Fehlerverdacht bei Katdiagnose                                             |
| B_vekati2  | DKATSP   |                                                       | LOK | Interner Fehlerverdacht bei Katdiagnose, Bank2                                      |
| B_vekatv   | DKATSP   |                                                       | LOK | Fehlerverdacht bei Katdiagnose, verzögert                                           |
| B_vekatv2  | DKATSP   |                                                       | LOK | Fehlerverdacht bei Katdiagnose, verzögert, Bank2                                    |
| B_zdkt     | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung: Katdiagnose: Gutprüfung                                                  |
| B_zdkt2    | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung: Katdiagnose: Gutprüfung                                                  |
| B_zdktkap  | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung Anzahl Prüfungen bei Kat. ausräumen erreicht, Hauptkatalysatoridiagnose   |
| B_zdktkap2 | DKATSP   |                                                       | LOK | Bedingung Anzahl Prüfungen bei Kat. ausräumen erreicht, Hauptkatalysator Bank2      |
| B_zdktqp   | DKATSP   | DHKSPSV, DKATSPEB                                     | AUS | Bedingung Hauptkatalysatoridiagnose Gutprüfung durch Quickpass                      |
| B_zdktqp2  | DKATSP   | DHKSPSV, DKATSPEB                                     | AUS | Bedingung Hauptkatalysatoridiagnose Gutprüfung durch Quickpass, Bank2               |
| B_zkat     | DKATSP   | DHKSPSV                                               | AUS | Bedingung: Zyklusflag setzen, Katdiagnose                                           |
| B_zkat2    | DKATSP   | DHKSPSV                                               | AUS | Bedingung: Zyklusflag setzen, Katdiagnose                                           |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...        |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                        |
| DFP_DYLSU  | DKATSP   |                                                       | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU                                    |
| DFP_DYLSU2 | DKATSP   |                                                       | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU, Bank 2                            |
| DFP_KAT    | DKATSP   |                                                       | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Katalysatoridiagnose                                      |
| DFP_KAT2   | DKATSP   |                                                       | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Katalysatoridiagnose, Bank2                               |
| DFP_LSFHV  | DKATSP   |                                                       | DOK | SG.int.Fehlerpfadnr: Front/Hinter- Lamdasonden Vertauschung                         |
| DFP_LSHV   | DKATSP   |                                                       | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Vertauschung hinter Katalysator                 |
| DFP_LSV    | DKATSP   | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat.                    |
| DFP_LSV2   | DKATSP   | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat. (Bank 2)           |
| DFP_LSVV   | DKATSP   |                                                       | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Vertauschung Sonde vor Vorkat                      |
| dmrckt_w   | DKATSP   | MDTRIP                                                | AUS | Momenten-Reserve für Katalysatoridiagnose                                           |
| E_dylsu    | DDYLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...    | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam                                                 |
| E_dylsu2   | DDYLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...    | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam, Bank 2                                         |
| E_kat      | DKATSP   | DIMCKAT, DKATSPEB, AUS<br>LRHKEB                      | AUS | Errorflag: Katalysator-Konvertierung                                                |
| E_kat2     | DKATSP   | DIMCKAT, DKATSPEB, AUS<br>LRHKEB                      | AUS | Errorflag: Katalysator-Konvertierung (Bank 2)                                       |
| E_lsfhv    |          | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, DLSH                      | EIN | Error flag: Fehler aus Diagnose Front/Hinter Hauptkat. Vertauschung                 |
| E_lshv     |          | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, DKATSPEB,-<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Katalysator                            |
| E_lsv      | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...             | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde vor Kat                                                     |
| E_lsv2     | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...             | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                                   |
| E_lsvv     |          | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, DKATSPEB,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Vertauschte Lambda-Sonden vor Kat                                        |
| fgdkt2_w   | DKATSP   |                                                       | AUS | Integrierte Fettgasmenge bei Katdiagnose. Bank2                                     |
| fgdkt_w    | DKATSP   | TKMWL                                                 | AUS | Integrierte Fettgasmenge bei Katdiagnose                                            |
| fgdktof2_w | DKATSP   |                                                       | LOK | Integrierte Fettgasmenge bei Katalysatoridiagnose zum Zeitpunkt Sondensprung, Bank2 |
| fgdktof_w  | DKATSP   |                                                       | LOK | Integrierte Fettgasmenge bei Katalysatoridiagnose zum Zeitpunkt Sondensprung        |
| fggdkt2_w  | DKATSP   |                                                       | LOK | Integrierte Fettgasmenge bei Katalysatoridiagnose im Referenzzustand, Bank2         |
| fggdkt_w   | DKATSP   |                                                       | LOK | Integrierte Fettgasmenge bei Katalysatoridiagnose im Referenzzustand                |
| FID_BKTSP  | DKATSP   |                                                       | DOK | Index des FID: Katalysatoridiagnose, Sprungfunktion                                 |
| FID_BKTSP2 | DKATSP   |                                                       | DOK | Index des FID: Katalysatoridiagnose, Sprungfunktion, Bank2                          |
| ilmltkx2_w | LRSKA    | DHKSPSV, DKATSP                                       | EIN | Ausgang Kennlinie ILMLKAXTK2                                                        |
| ilmltkx_w  | LRSKA    | DHKSPSV, DKATSP                                       | EIN | Ausgang Kennlinie ILMLKAXTK                                                         |
| imllaka2_w | LRSKA    | DKATSP                                                | EIN | Integrator Fettfläche für Katalysator-Ausräumen Bank2                               |
| imllaka_w  | LRSKA    | DKATSP, TKMWL                                         | EIN | Integrator Fettfläche für Katalysator-Ausräumen                                     |
| imllaki2_w | DKATSP   | DHKSPSV                                               | AUS | Katdiagnose: interner Wert Fettfläche für Katalysator-Ausräumen, Bank2              |
| imllaki_w  | DKATSP   | DHKSPSV                                               | AUS | Katdiagnose: interner Wert Fettfläche für Katalysator-Ausräumen                     |
| imllako2_w | DKATSP   |                                                       | LOK | Katdiagnose: interner alter Wert Fettfläche für Katalysator-Ausräumen, Bank2        |
| imllako_w  | DKATSP   |                                                       | LOK | Katdiagnose: interner alter Wert Fettfläche für Katalysator-Ausräumen               |
| imllfka2_w |          | DKATSP                                                | EIN | Integrator Fettfläche für Frontkatalysator-Ausräumen, Bank2                         |
| imllfka_w  |          | DKATSP                                                | EIN | Integrator Fettfläche für Frontkatalysator-Ausräumen                                |
| lamdkt2_w  | DKATSP   | DKATSPEB, LAMKOD                                      | AUS | Lambdasoll für Katdiagnose                                                          |
| lamdkt_w   | DKATSP   | DKATSPEB, LAMKOD,<br>TKMWL                            | AUS | Lambdasoll für Katdiagnose                                                          |
| lamzak2_w  | LR       | BGLAMABM, DKATSP,<br>TEB                              | EIN | Lambdasondenistwert, korrigiert um Zusatzamplitude, Bank2                           |
| lamzak_w   | LR       | BGLAMABM, DKATSP,<br>TEB, TKMWL                       | EIN | Lambdasondenistwert, korrigiert um Zusatzamplitude                                  |
| lavhkm2_w  | BGLAMABM | ATM, DKATSP, KTMHK                                    | EIN | Abgaslambda vor Hauptkatalysator, modelliert, Bank2                                 |
| lavhkm_w   | BGLAMABM | ATM, DKATSP, KTMHK                                    | EIN | Abgaslambda vor Hauptkatalysator, modelliert                                        |
| mabhkir2_w | DKATSP   |                                                       | LOK | Abgasmasse des Hauptkatalysators zur IUMPR-Bestimmung, Bank2                        |
| mabhkir_w  | DKATSP   |                                                       | LOK | Abgasmasse des Hauptkatalysators zur IUMPR-Bestimmung                               |
| mifdkt2_w  | DKATSP   |                                                       | LOK | ml * lambda-Produkt bei Katdiagnose während Fetteintrag, Bank2                      |
| mifdkt_w   | DKATSP   |                                                       | LOK | ml * lambda-Produkt bei Katdiagnose während Fetteintrag                             |
| mildkt2_w  | DKATSP   |                                                       | LOK | ml * lambda-Produkt bei Katdiagnose                                                 |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                                                 |
|------------|---------|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| mldkt_w    | DKATSP  |                                                    | LOK | ml * lambda-Produkt bei Katdiagnose                                                                         |
| msabvbk2_w | BGMSABG | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ... | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat Bank 2                                                                       |
| msabvbk_w  | BGMSABG | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ... | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat                                                                              |
| oscdkt2_w  | DKATSP  |                                                    | AUS | Sauerstoffspeichervermögen des Hauptkatalysators                                                            |
| oscdkt_w   | DKATSP  |                                                    | AUS | Sauerstoffspeichervermögen des Hauptkatalysators                                                            |
| oscdkta2_w | DKATSP  |                                                    | AUS | Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators, Applikations-Speicherwert, Bank2                               |
| oscdkta_w  | DKATSP  |                                                    | AUS | Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators, Applikations-Speicherwert                                      |
| oscdkft2_w | DKATSP  | DHKSPSV, TKMWL                                     | AUS | Gefiltertes Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators, Katdiagnose, Bank2                                 |
| oscdkft_w  | DKATSP  | DHKSPSV, TKMWL                                     | AUS | Gefiltertes Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators, Katdiagnose                                        |
| oscdktm2_w | DKATSP  |                                                    | AUS | Mittelwert des Sauerstoffspeichervermögens des Katalysators, Katdiagnose, Bank2                             |
| oscdktm_w  | DKATSP  |                                                    | AUS | Mittelwert des Sauerstoffspeichervermögens des Katalysators, Katdiagnose                                    |
| oscdktn2_w | DKATSP  | TKMWL                                              | AUS | Normierte Sauerstoffspeicherfähigkeit, Katdiagnose                                                          |
| oscdktn_w  | DKATSP  | TKMWL                                              | AUS | Normierte Sauerstoffspeicherfähigkeit, Katdiagnose                                                          |
| oscdktr2_w | DKATSP  |                                                    | AUS | Normierte Sauerstoffspeicherfähigkeit, Referenzwert, Katdiagnose                                            |
| oscdktr_w  | DKATSP  | TKMWL                                              | AUS | Normierte Sauerstoffspeicherfähigkeit, Referenzwert, Katdiagnose                                            |
| oscdkts2_w | DKATSP  |                                                    | LOK | Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators, Summenwert, Bank2                                              |
| oscdkts_w  | DKATSP  |                                                    | LOK | Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators, Summenwert                                                     |
| oscdkt2_w  | DKATSP  |                                                    | AUS | Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators, temperaturkorrigiert, Katdiagnose                              |
| oscdkt_w   | DKATSP  |                                                    | AUS | Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators, temperaturkorrigiert, Katdiagnose                              |
| oscdkt2_w  | DKATSP  |                                                    | AUS | Gewichtete Sauerstoffspeicherfähigkeit für Fettvergleich bei Katdiagnose, Bank2                             |
| oscdkt_w   | DKATSP  |                                                    | AUS | Gewichtete Sauerstoffspeicherfähigkeit für Fettvergleich bei Katdiagnose                                    |
| oscfmxk2_w | DKATSP  |                                                    | LOK | Gewichtete Sauerstoffspeicherfähigkeit für Fettvergleich bei Katalysatoridiagnose im Referenzzustand, Bank2 |
| oscfmxk_w  | DKATSP  |                                                    | LOK | Gewichtete Sauerstoffspeicherfähigkeit für Fettvergleich bei Katalysatoridiagnose im Referenzzustand        |
| oscmn2_w   | DKATSP  |                                                    | LOK | Minimalwert des Sauerstoffspeichervermögens des Katalysators, Bank2                                         |
| oscmn_w    | DKATSP  |                                                    | LOK | Minimalwert des Sauerstoffspeichervermögens des Katalysators                                                |
| oscmnd2_w  | DKATSP  |                                                    | LOK | Minimale Abweichung der Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators, Bank2                                  |
| oscmnd_w   | DKATSP  |                                                    | LOK | Minimale Abweichung der Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators                                         |
| oscmx2_w   | DKATSP  |                                                    | LOK | Maximalwert des Sauerstoffspeichervermögens des Katalysators, Bank2                                         |
| oscmx_w    | DKATSP  |                                                    | LOK | Maximalwert des Sauerstoffspeichervermögens des Katalysators                                                |
| oscmxd2_w  | DKATSP  |                                                    | LOK | Maximale Abweichung der Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators, Bank2                                  |
| oscmxd_w   | DKATSP  |                                                    | LOK | Maximale Abweichung der Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators                                         |
| sfgbktsp   |         | DKATSP, DKATSPEB                                   | EIN | Statusflags der Funktion Kat.-Sprungdiagnose                                                                |
| sfgbktsp2  |         | DKATSP, DKATSPEB                                   | EIN | Statusflags der Funktion Kat.-Sprungdiagnose                                                                |
| sfpkat     | DKATSP  |                                                    | AUS | Status Fehlerpfad: Katalysator-Überwachung                                                                  |
| sfpkat2    | DKATSP  |                                                    | AUS | Status Fehlerpfad: Katalysator-Überwachung Bank 2                                                           |
| tdkto2_w   | DKATSP  |                                                    | LOK | Timeout-Zähler für die Katalysatoridiagnose, Bank2                                                          |
| tdkto_w    | DKATSP  |                                                    | LOK | Timeout-Zähler für die Katalysatoridiagnose                                                                 |
| tkihkm2_w  | ATM     | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ... | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell, Bank2                                                        |
| tkihkm_w   | ATM     | ATR, BBKW, BGFUW, BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ...        | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                                               |
| usfk       |         | DKATSP, DLSSA,-<br>DLSSACAN, TKMWL                 | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Front-Katalysator                                                               |
| usfk2      |         | DKATSP, DLSSA,-<br>DLSSACAN, TKMWL                 | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Front-Katalysator, Bank2                                                        |
| ushk       | GGLSH   | DFPMENV, DKATSP,-<br>DLSAHK, DLSSA, DLS-<br>SACAN  | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Katalysator                                                                     |
| ushk2      | GGLSH   | DFPMENV, DKATSP,-<br>DLSAHK, DLSSA, DLS-<br>SACAN  | EIN | Spannung Lambdasonde hinter Katalysator 2                                                                   |
| Z_dylsu    | DDYLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DKATSP, DLSSA, FL-<br>SUBB     | EIN | Zyklusflag: Dynamikdiagnose der LSU                                                                         |
| Z_dylsu2   | DDYLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DKATSP, DLSSA, FL-<br>SUBB     | EIN | Zyklusflag: Dynamikdiagnose der LSU, Bank 2                                                                 |
| Z_kat      | DKATSP  | DIMCKAT, LRHKEB                                    | AUS | Zyklusflag: Katalysator-Konvertierung                                                                       |
| Z_kat2     | DKATSP  | DIMCKAT, LRHKEB                                    | AUS | Zyklusflag: Katalysator-Konvertierung (Bank 2)                                                              |
| Z_ishfv    |         | DIMCLS, DKATSP,-<br>DKATSPEB, DLSH                 | EIN | zyklusflag: Diagnose Front/Hinter Hauptkat. Vertauschung                                                    |
| Z_ishv     |         | DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSAHK, DLSH, DPLL-<br>SU      | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Kat.                                                          |
| Z_ishv     |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, FLSUBB                 | EIN | Zyklusflag: Vertauschte Lambda-Sonden vor Kat                                                               |



**FB DKATSP 20.40.0 Funktionsbeschreibung**

## Einleitung:

Der Katalysator hat die Eigenschaft, Sauerstoff zu speichern. Der in der mageren Phase gespeicherte Sauerstoff wird in der fetten Phase ganz oder teilweise verbraucht. Durch die Alterung bzw. Umwelteinflüsse verkleinert sich das Speichervermögen des Katalysators. Bei dieser Alterung verringert sich auch die HC- und NOx-Konvertierung. Nach OBDII-Anforderungen dürfen die Emission im FTP-Test (ECE-Test) eine vorgegebene Grenze nicht überschreiten. Die Aufgabe der Katalysatordiagnosefunktion ist es, aus dem Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators eine Aussage über dessen Alterung und somit die Konvertierung zu treffen.

Bei Katalysatoren mit hoher Sauerstoffspeicherfähigkeit (Oxygen Storage Capacity, OSC) werden die Gemischhalbwellen so gut gedämpft, dass die Sauerstoffkonzentrationsänderung hinter dem Katalysator für eine (rein passive) Auswertung zu gering ist. Die hintere Sonde liefert ungenügend hohe Signalschwankungen. In solch einem Fall ist ein aktives Diagnoseverfahren erforderlich, wie die vorliegende %DKATSP.

Das Verfahren beruht auf der direkten Messung des Sauerstoffspeichers beim Übergang von fettem zu magerem Gemisch. Dieser Übergang wurde ausgewählt, weil er im Gegensatz zum Mager-Fett-Übergang

- \* eine geringere Temperaturabhängigkeit aufweist
- \* eine genauere Bestimmung der OSC zulässt
- \* eine geringere Abhängigkeit von Verschwefelung zeigt.

Vor dem Katalysator ist eine stetige Sonde (LSU) angeordnet, mit der das Gemisch präzise gemessen werden kann. Hinter dem Katalysator befindet sich eine Sprungsonde, die den Zustand des Sauerstoffspeichers detektiert. Die Messung wird in einem stationären Betriebspunkt (untere Teillast) durchgeführt.

In einem ersten Schritt wird der Sauerstoffspeicher durch fettes Gemisch (typ.  $\lambda=0.95$ ) vollständig entleert. Das Sondensignal der hinteren Sonde zeigt dies durch eine Spannung  $u_{shk} > 650$  mV an. In einem nächsten Schritt wird mageres Gemisch (typ.  $\lambda=1.05$ ) eingebracht und die eingetragene Sauerstoffmasse bis zum Überlauf des Sauerstoffspeichers berechnet. Der Überlauf ist durch Absinken der Sondenspannung  $u_{shk} < 200$  mV gekennzeichnet.

$$OSC = \int [(\lambda - 1) \cdot m] \cdot dt$$

Liegt die so gemessene OSC unterhalb des Wertes, der für einen Grenzkatalysator ermittelt wurde, dann wird der Katalysator als defekt erkannt.

Die Grenzen des Verfahrens sind dann erreicht, wenn die Gaslaufzeit und die Reaktionszeit der Sonden einen wesentlichen Anteil an der Sauerstoffspeicherzeit des Grenzkatalysators betragen. Dies ist bei Katalysatoren mit geringer OSC oder kleinem Volumen (Vorkatalysator  $< 1$  l) der Fall. Des Weiteren muss die verwendete Katalysatorbeschichtung einen geeigneten Zusammenhang zwischen Sauerstoffspeicherfähigkeit und HC- sowie NOx-Konvertierung aufweisen. Auch ist im diagnoserelevanten Bereich eine möglichst von der Temperatur unabhängige OSC anzustreben. Dies kann entweder durch die Beschichtung oder durch den Entwurf der Abgasanlage (z. B. Katalysator so angeordnet, dass er Temperaturen von  $t_{kHKM\_w} > 600$  GradC im testrelevanten Betriebsbereich erreicht) erreicht werden. Ungünstig sind Anordnungen, bei denen der Katalysator in einem niedrigen Temperaturbereich betrieben wird.

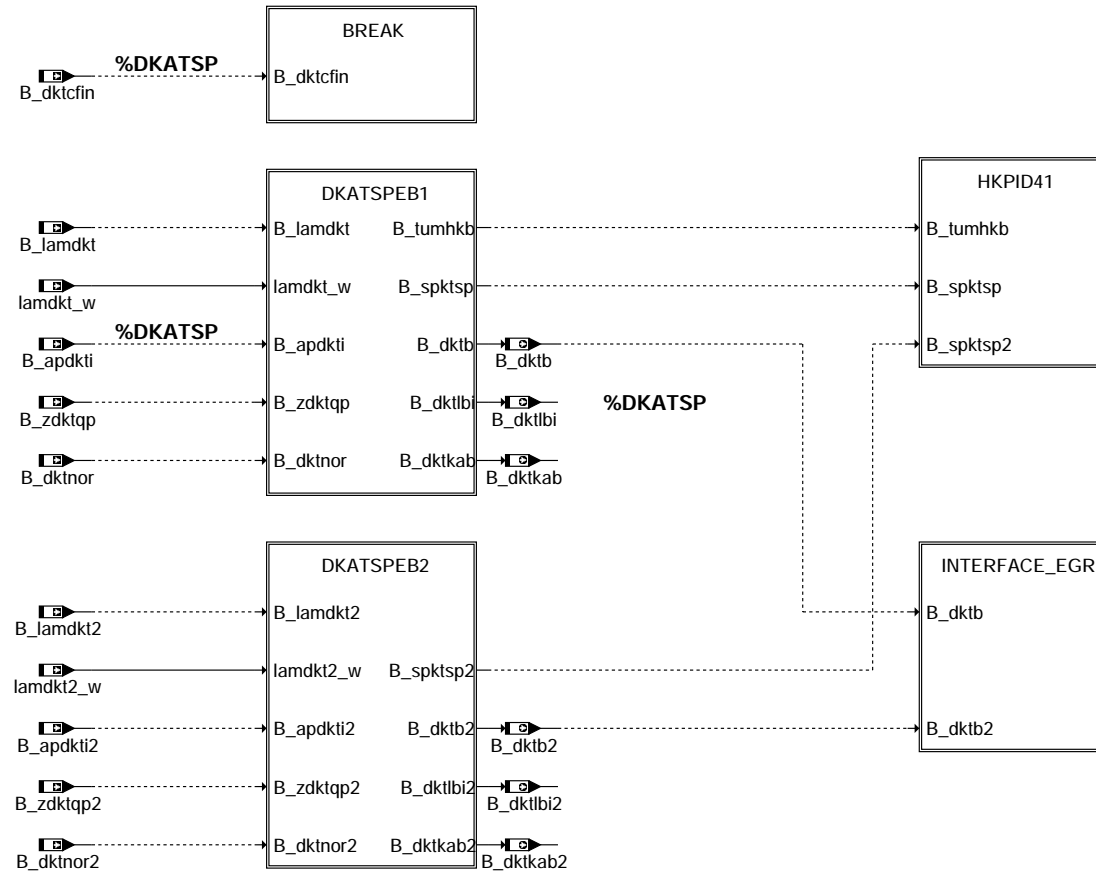
**APP DKATSP 20.40.0 Applikationshinweise**

## FU DKATSPEB 10.40.0 Einschaltbedingungen der Katalysator diagnose

### FDEF DKATSPEB 10.40.0 Funktionsdefinition

MAIN: Übersicht Einschaltbedingungen der Katalysator diagnose

=====

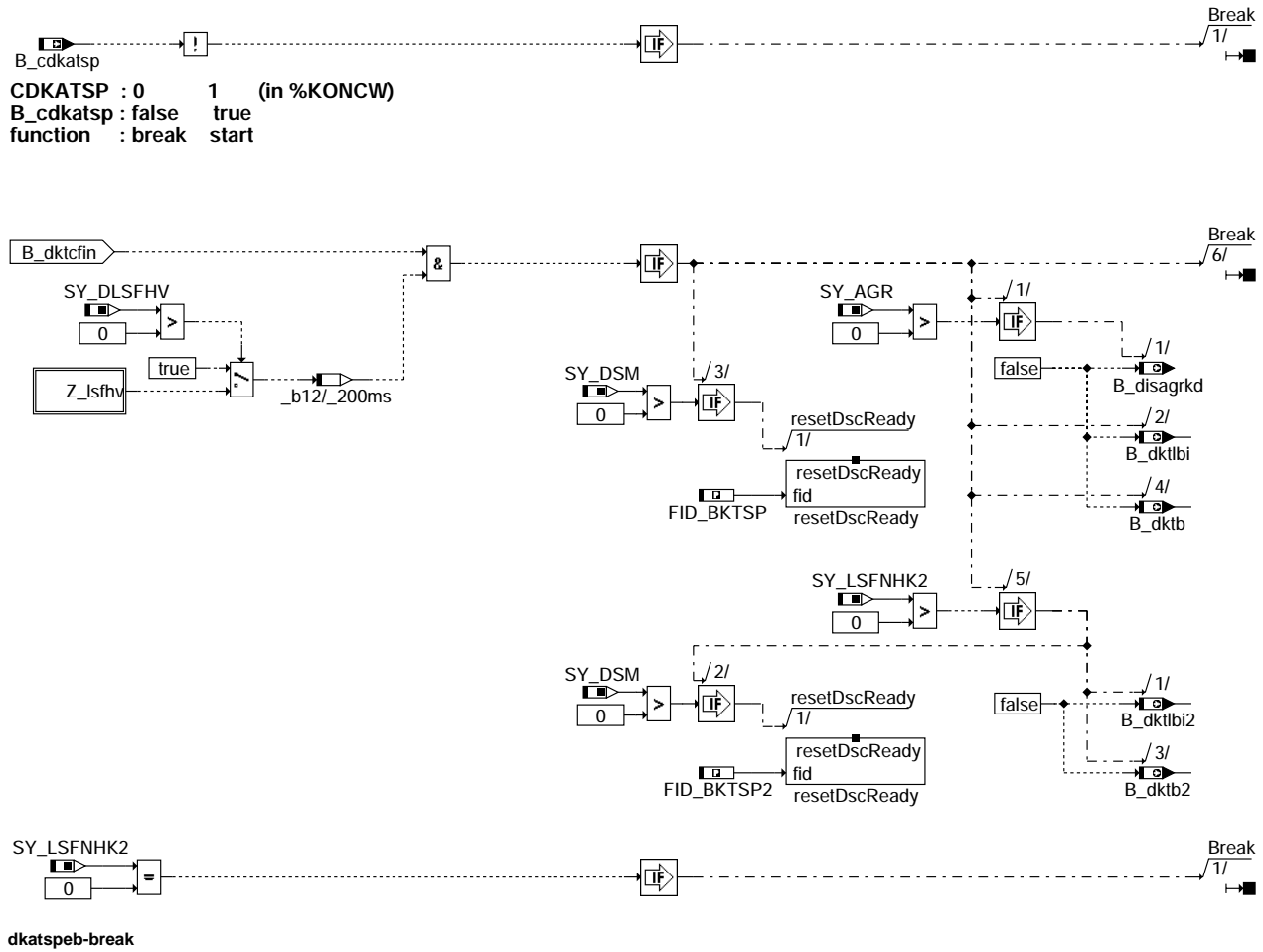


dkatspeb-main

dkatspeb-main

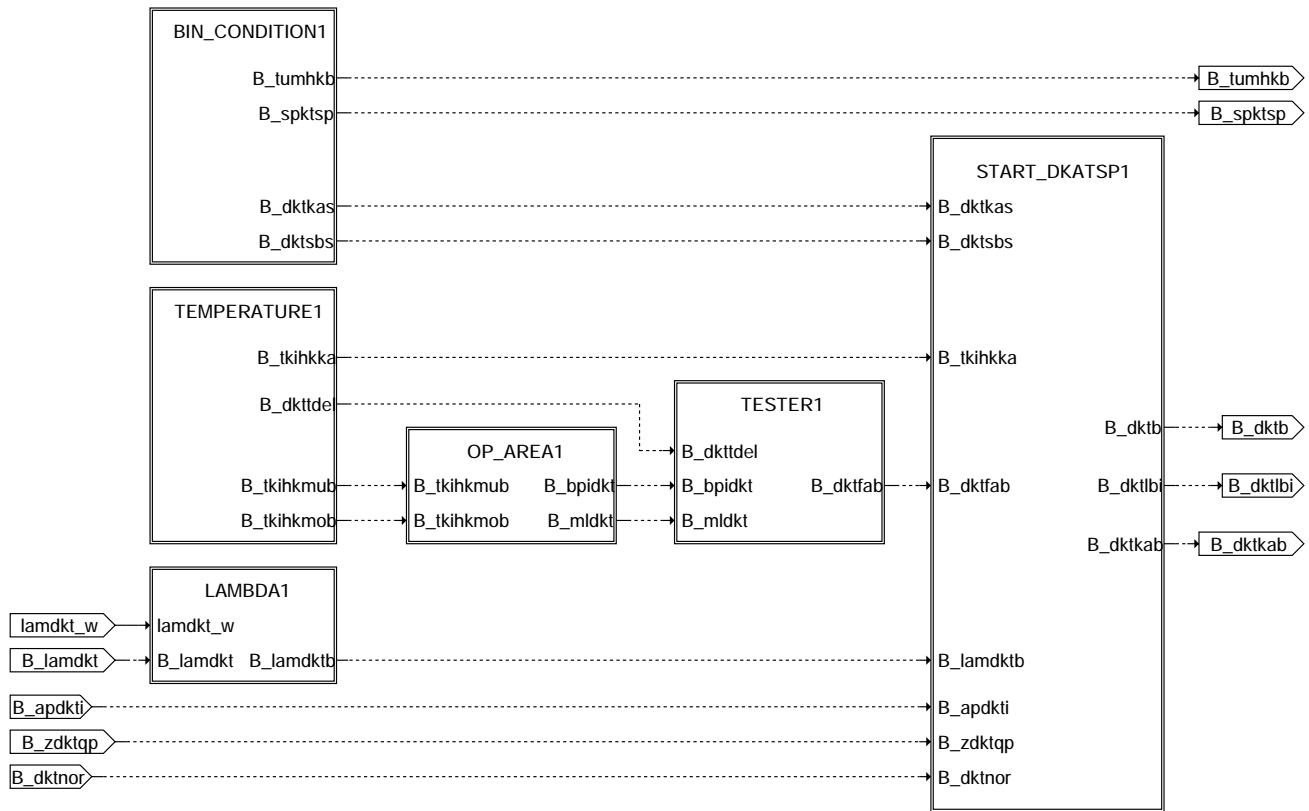


BREAK: Abbruchbedingungen  
=====



DKATSPEB1: Einschaltbedingungen der Katalysator diagnose

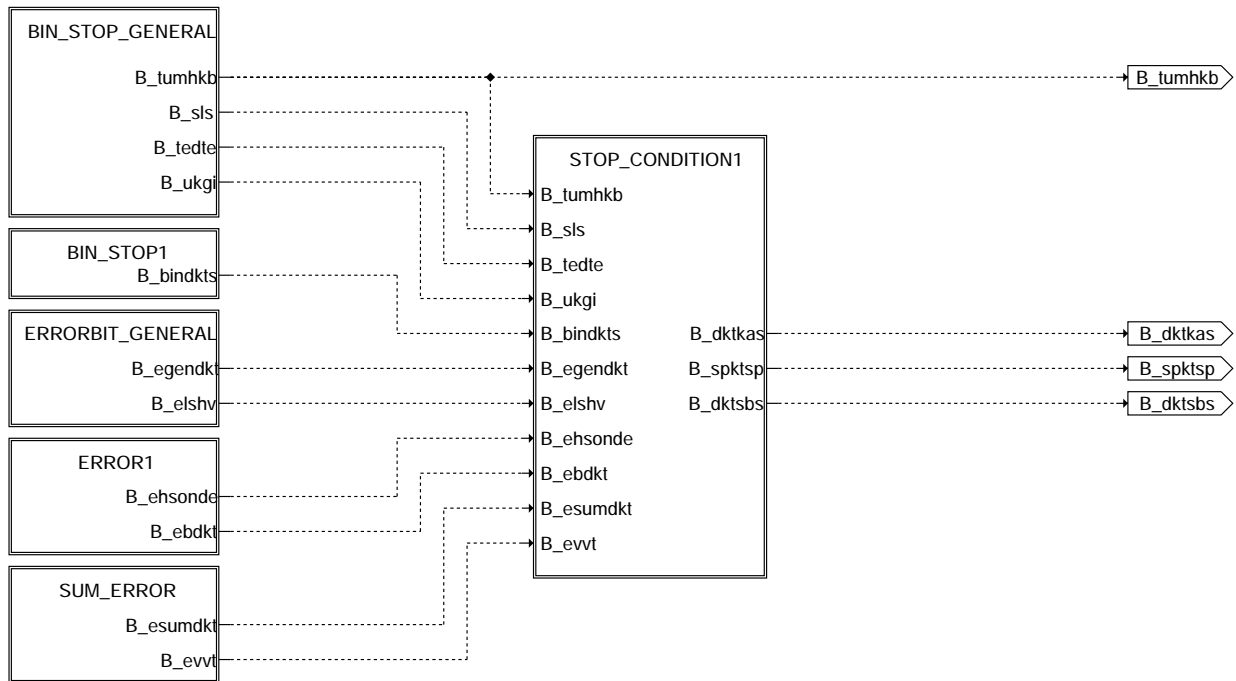
=====



dkatspeb-dkatspeb1

BIN\_CONDITION1: Binäre Stoppbedingungen

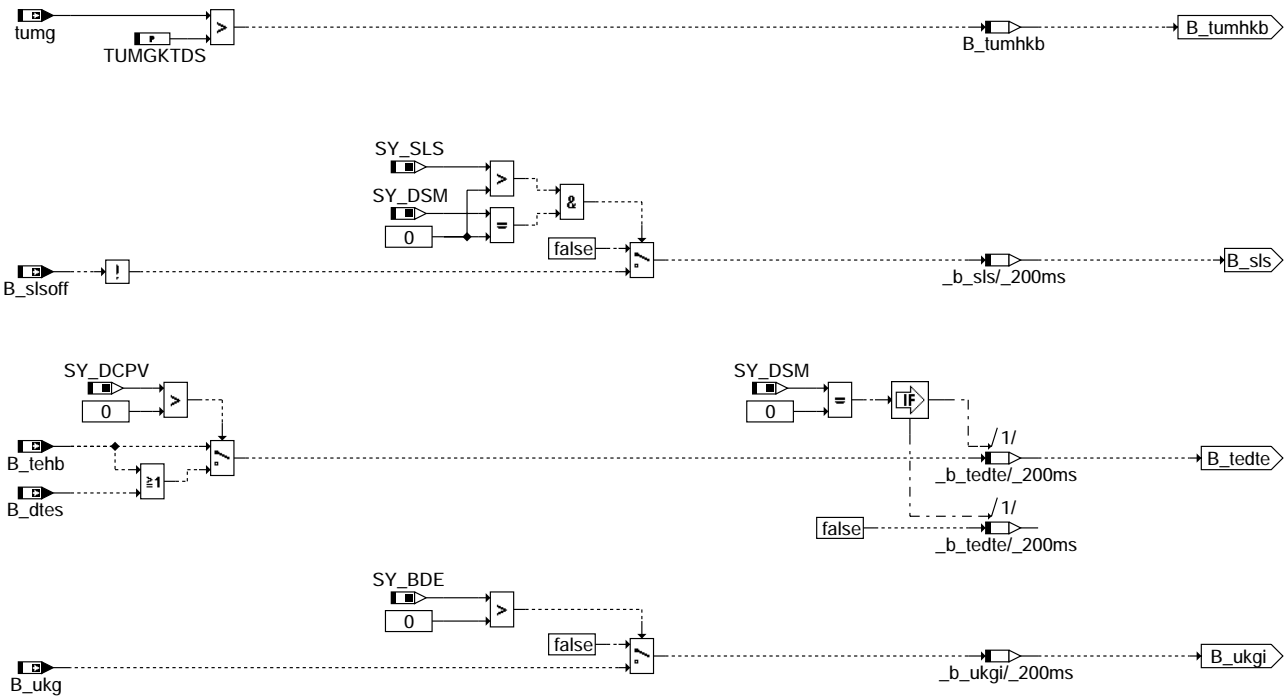
=====



dkatspeb-bin-condition1

### BIN\_STOP\_GENERAL: Bankunabhängige Binäre Stoppbedingungen

=====



### dkatspeb-bin-stop-general

#### BIN\_STOP1: Bankabhängige Binäre Stoppbedingungen

=====

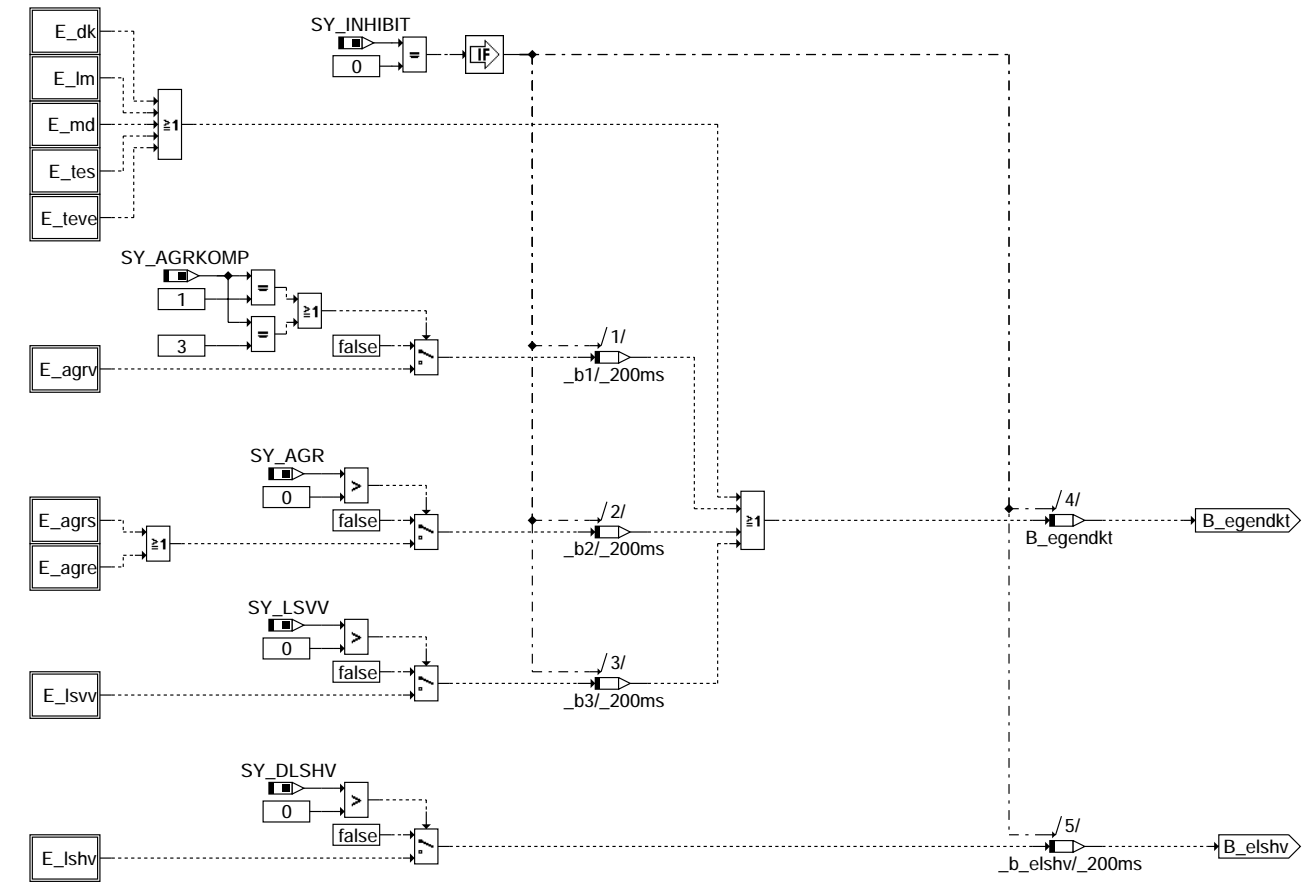


### dkatspeb-bin-stop1

dkatspeb-bin-stop-general

dkatspeb-bin-stop1

ERRORBIT\_GENERAL: Bankunabhängige Fehler

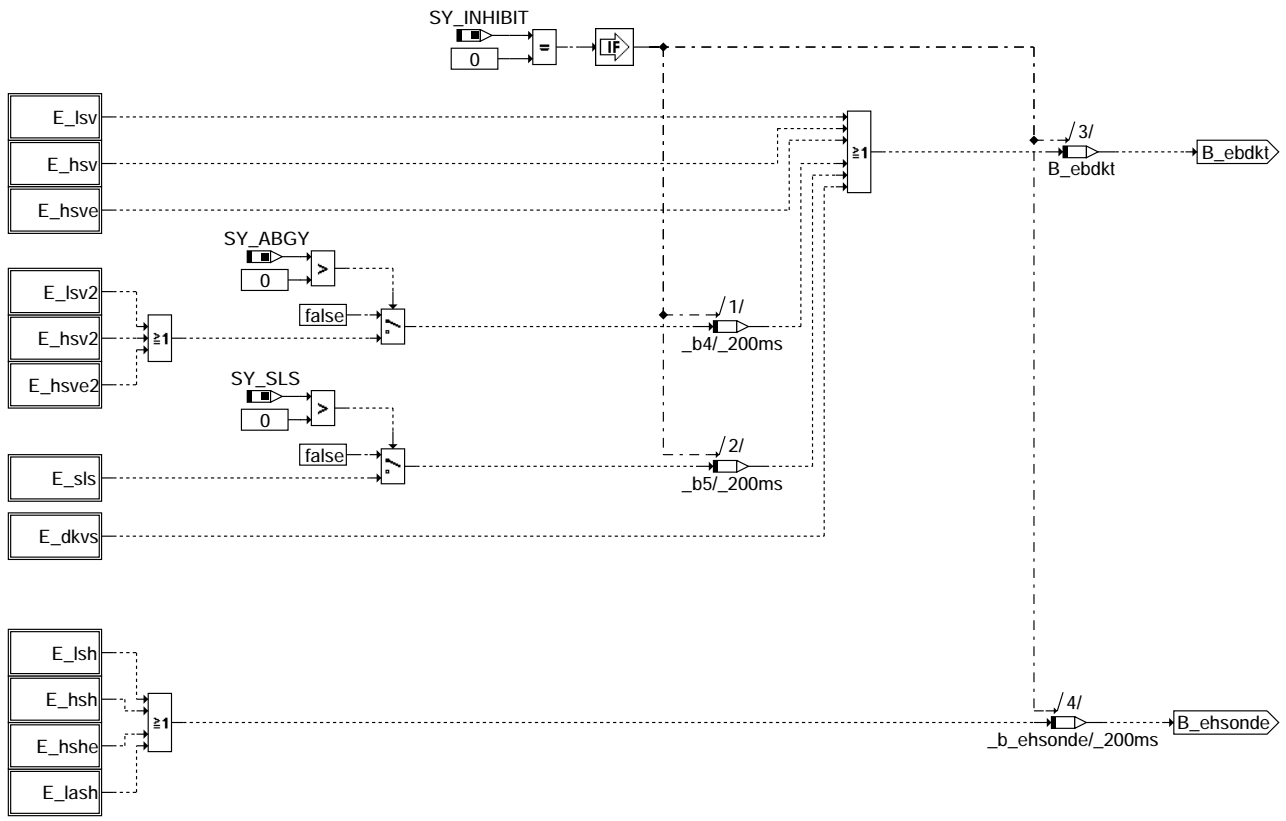


dkatspeb-errorbit-general

dkatspeb-errorbit-general

### ERROR1: Bankabhängige Fehler

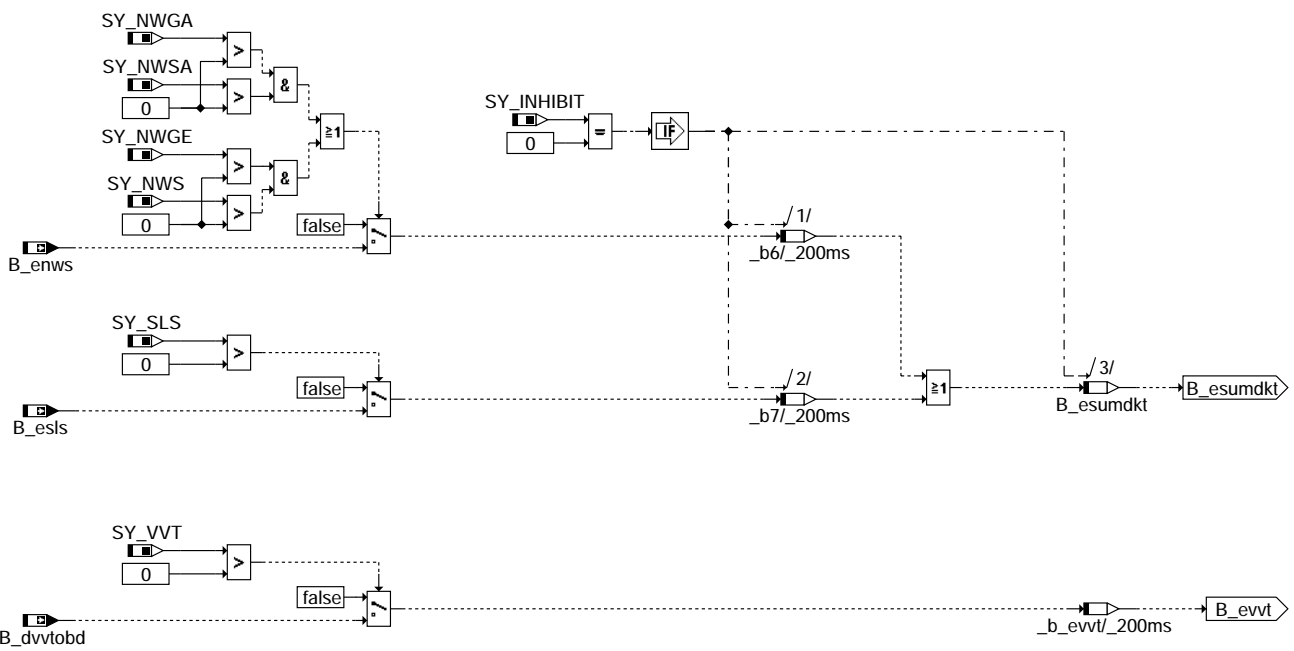
=====



### dkatspeb-error1

SUM\_ERROR: Summenfehler

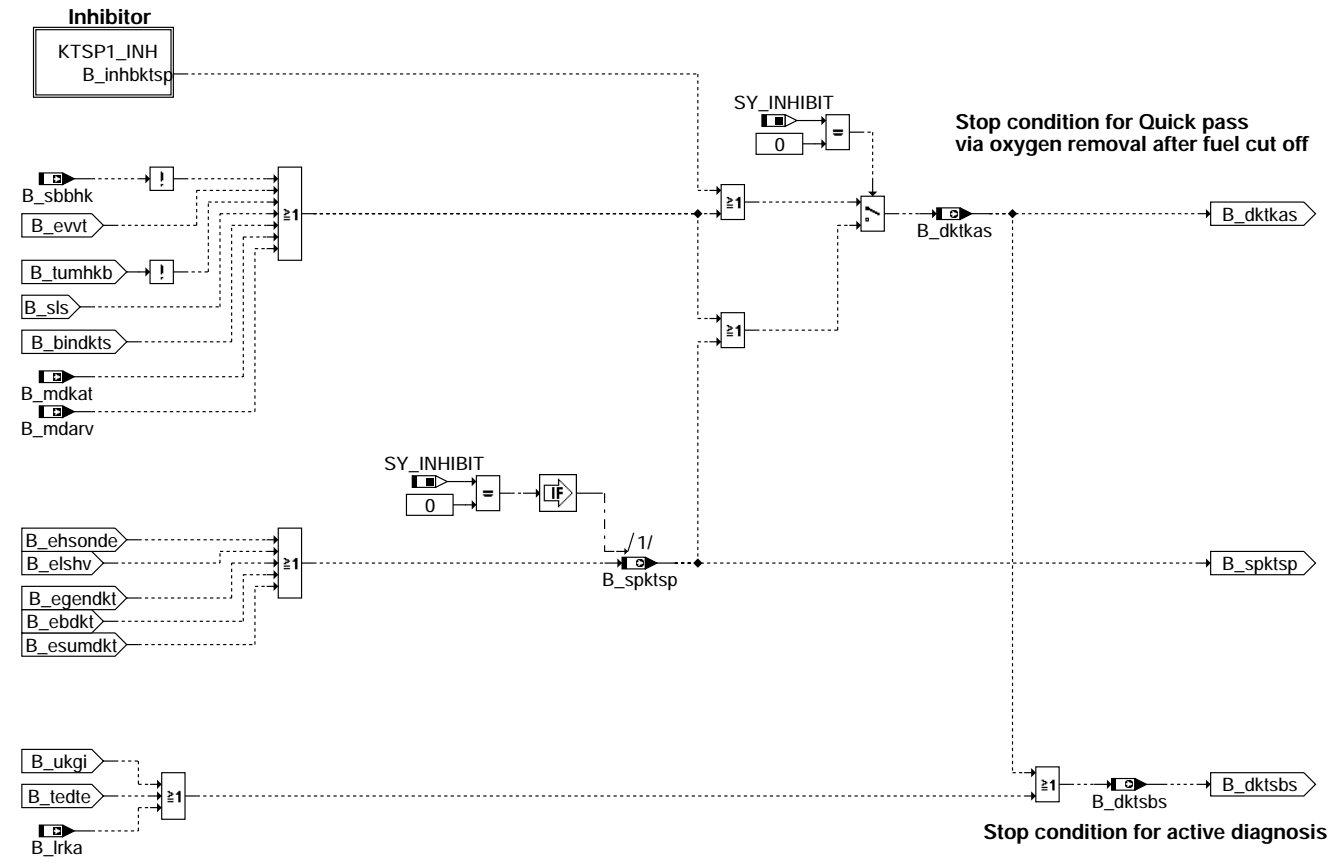
=====



### dkatspeb-sum-error

STOP\_CONDITION1: Stoppbedingungen der Katalysatoridiagnose

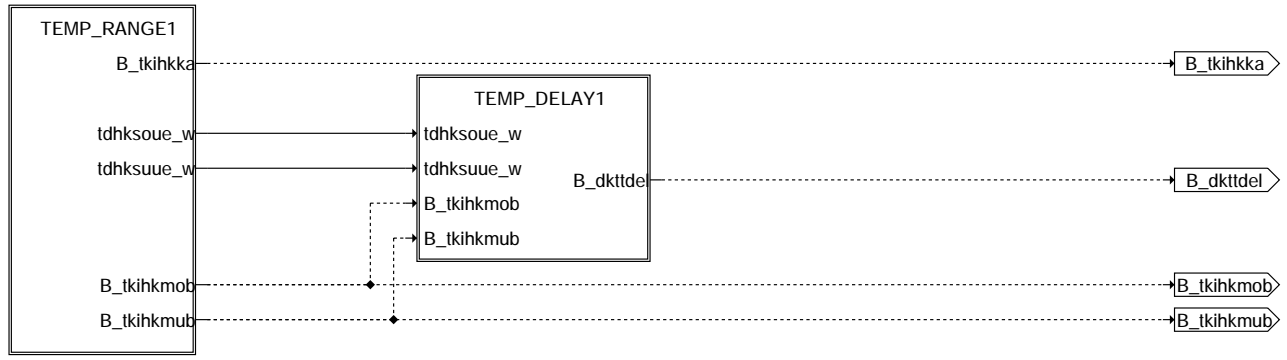
=====



dkatspeb-stop-condition1

TEMPERATURE1: Temperaturbedingungen

=====



dkatspeb-temperature1

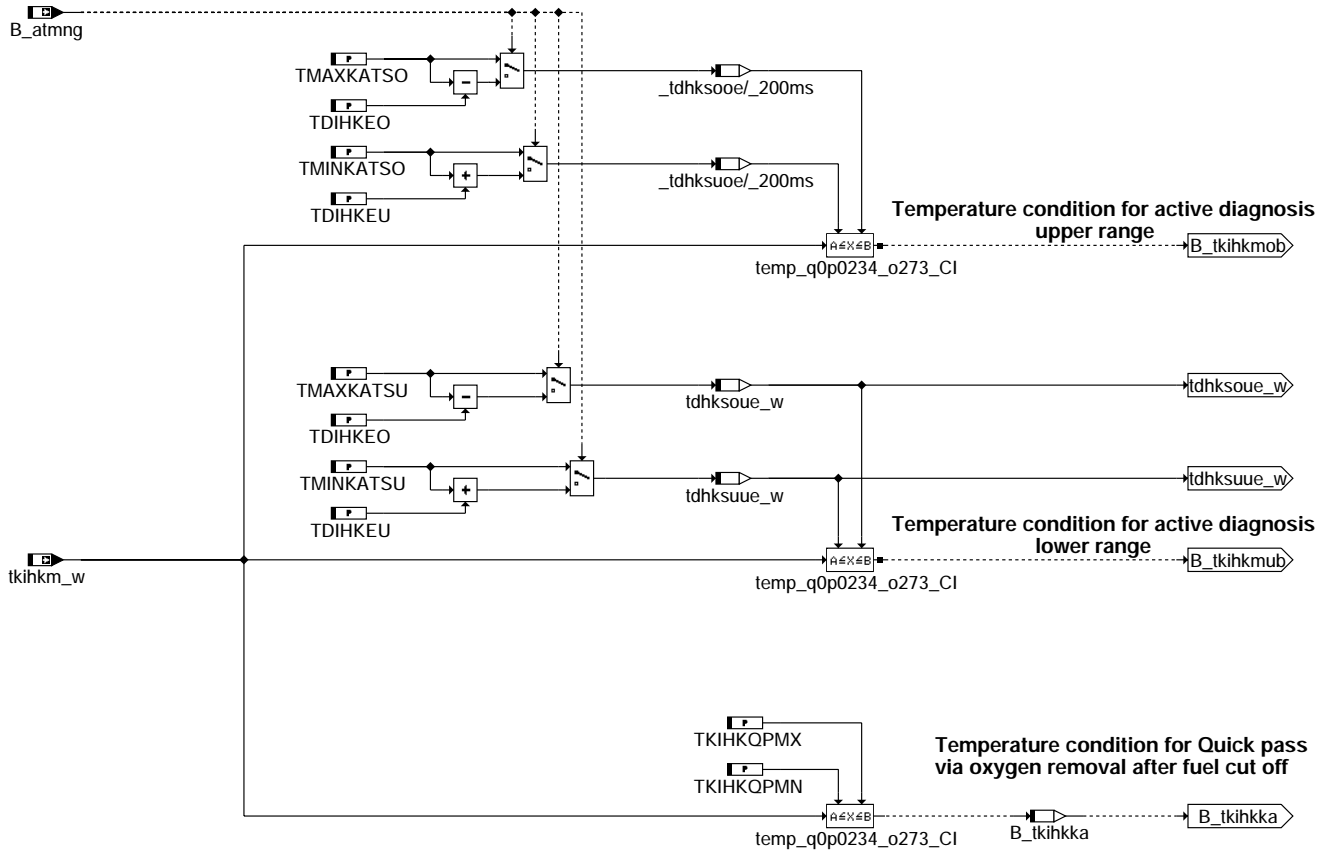
© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

dkatspeb-stop-condition1

dkatspeb-temperature1



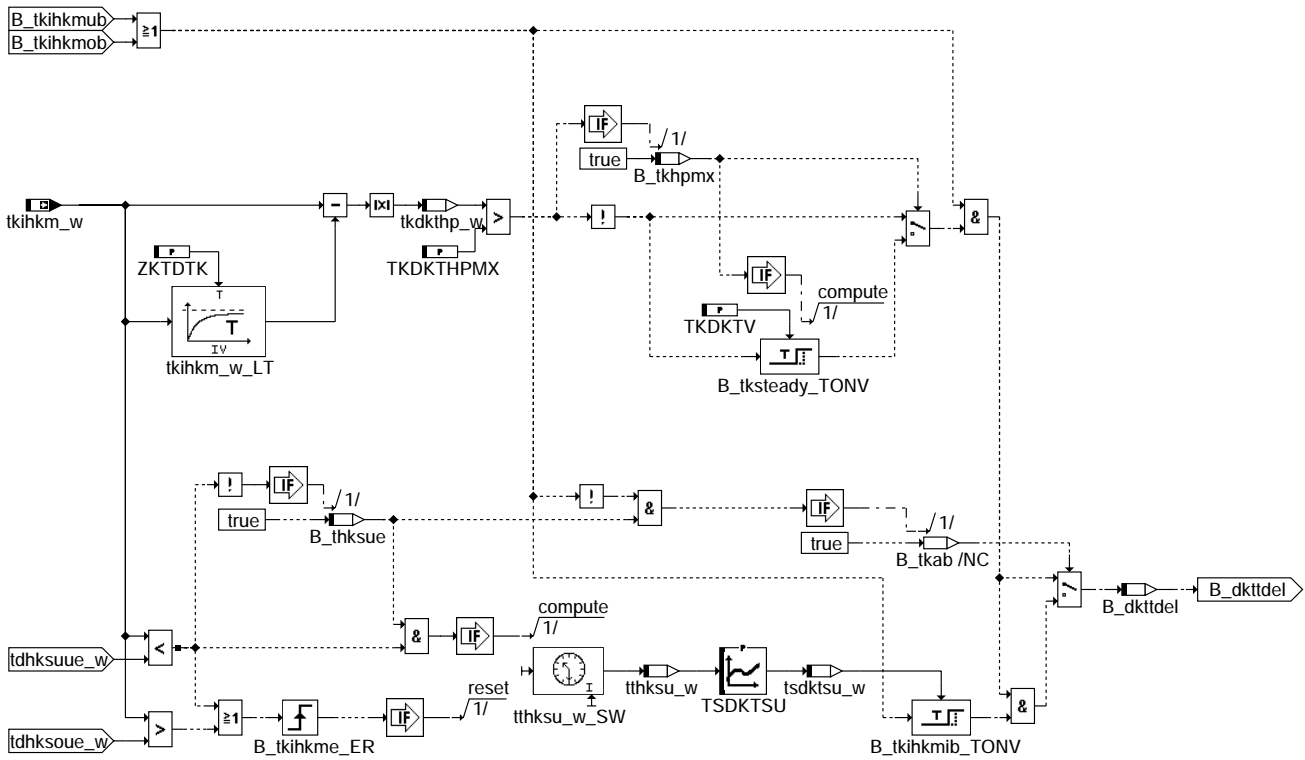
TEMP\_RANGE1: Temperaturbereiche  
=====



dkatspeb-temp-range1

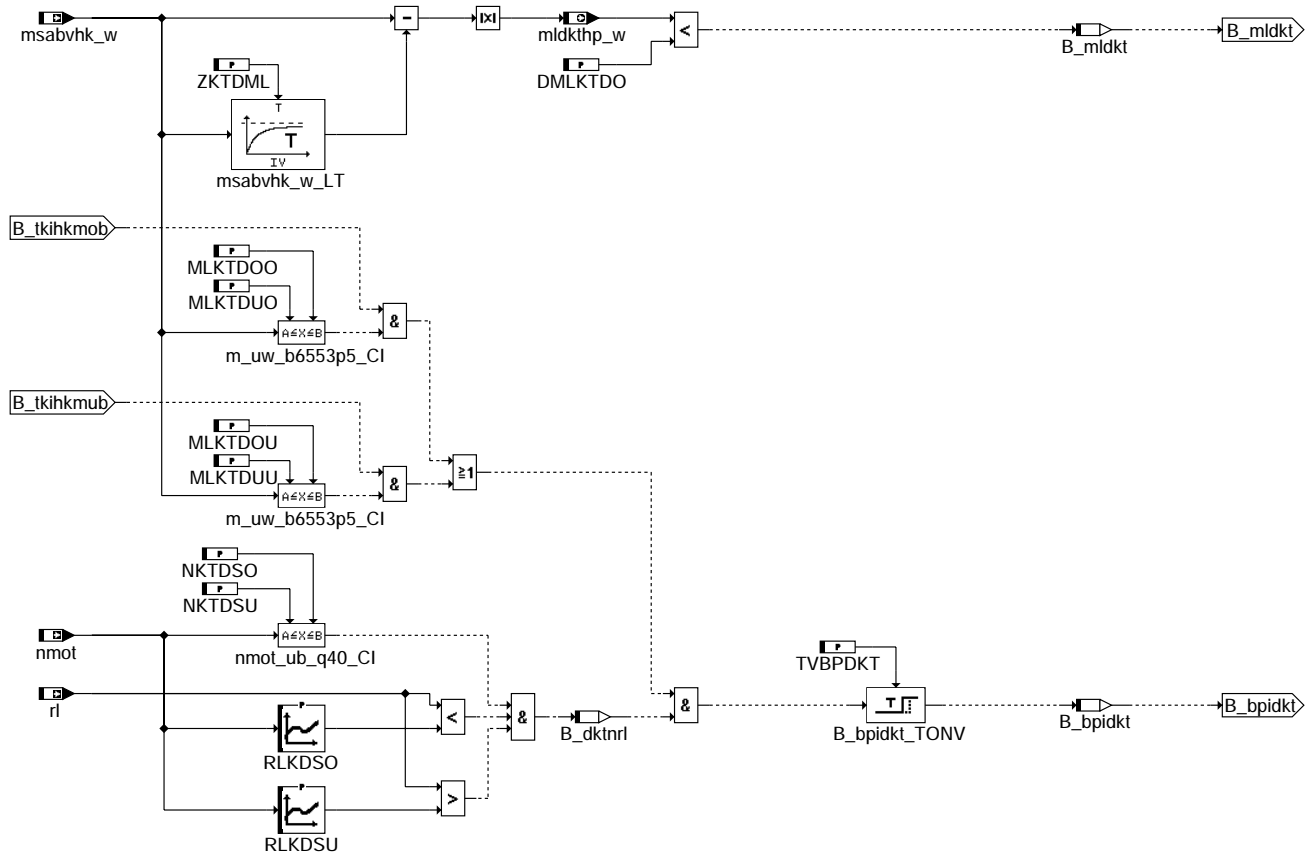
dkatspeb-temp-range1

TEMP\_DELAY1: Temperaturbedingte Verzögerung der Freigabe Katalysatordiagnose



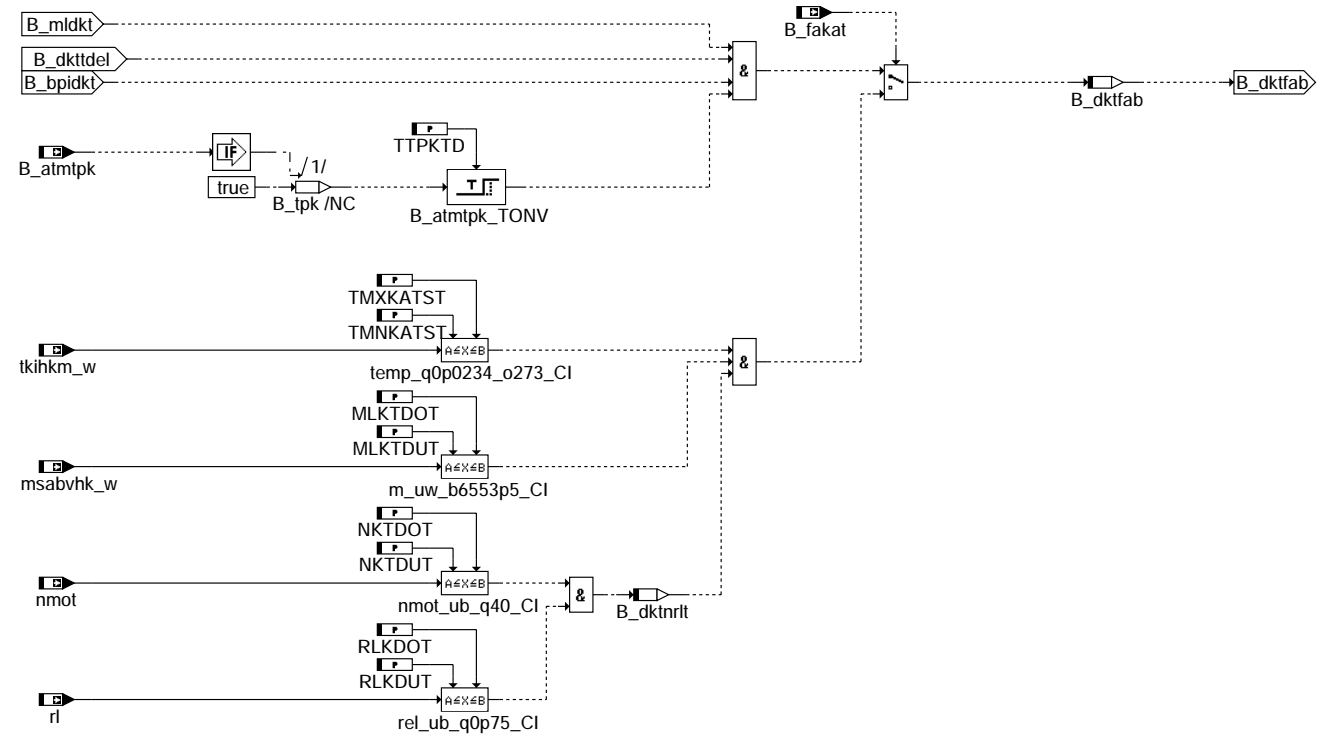
dkatspeb-temp-delay1

OP\_AREA1: Betriebsbereich Katalysatordiagnose



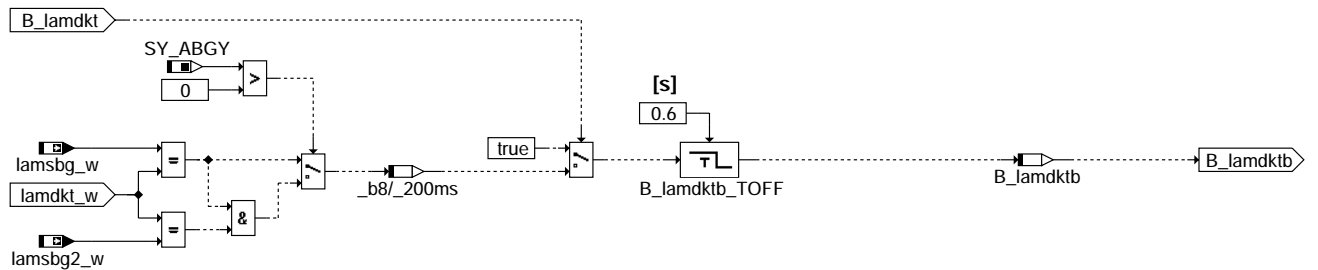
dkatspeb-op-area1

TESTER1: Kurztestabhängige Freigabebedingungen der Katalysatoridiagnose



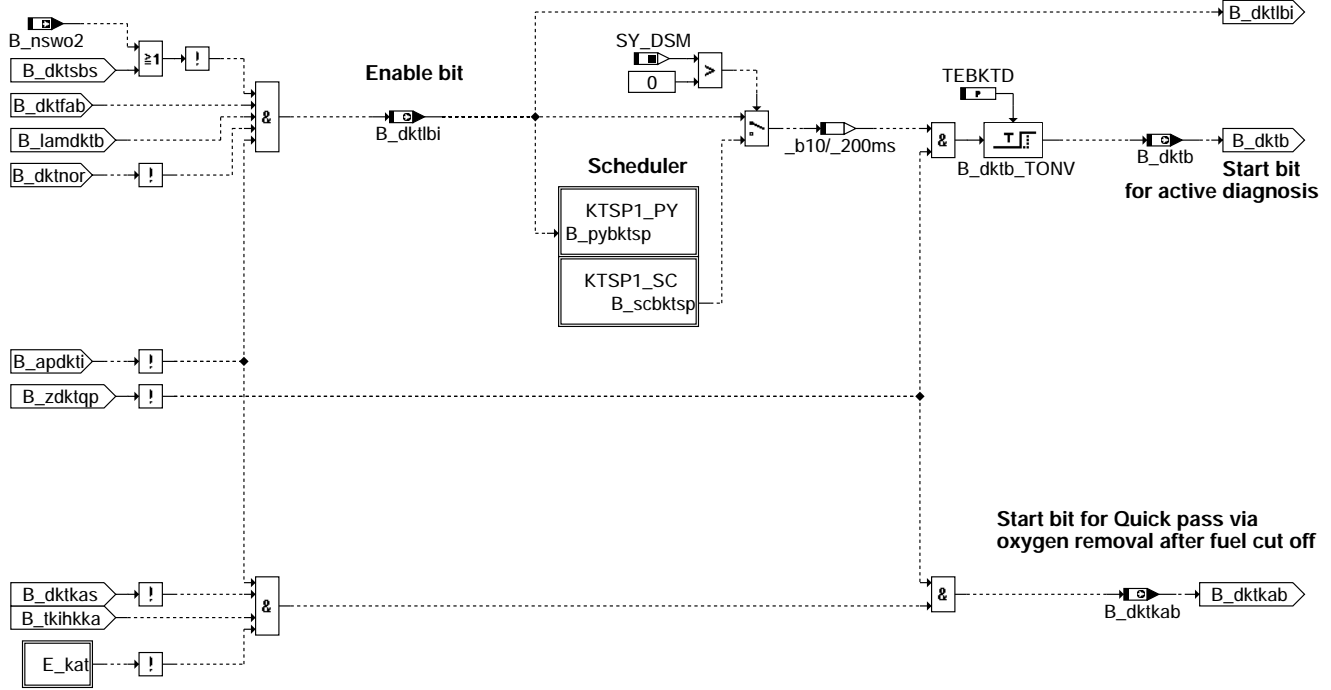
**dkatspeb-tester1**

LAMBDA1: Lambda eingeschungen



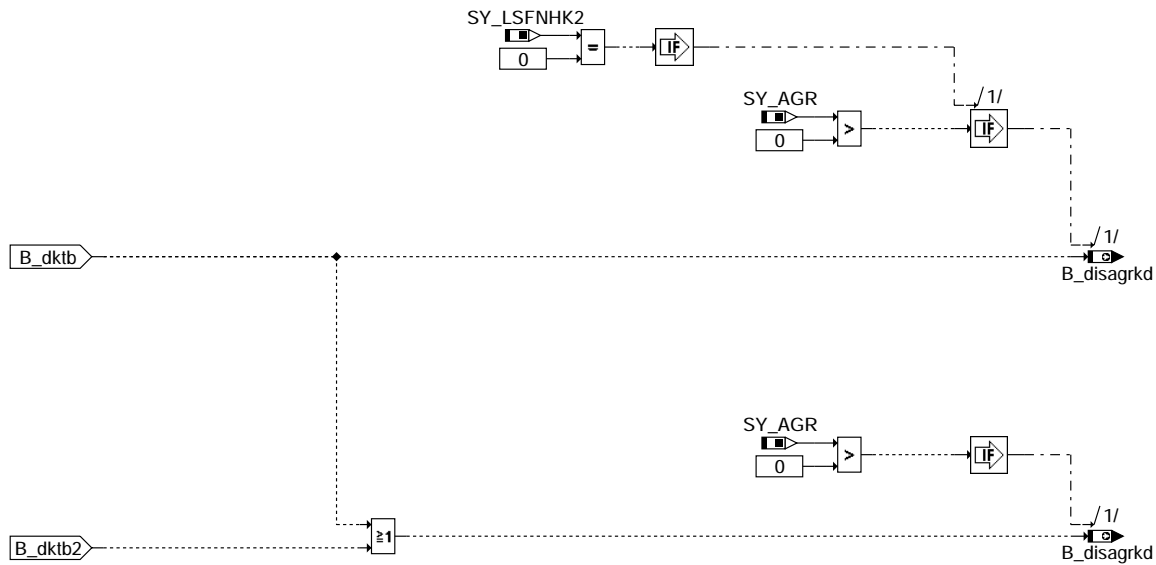
**dkatspeb-lambda1**

### START\_DKATSP1: Start Katalysator diagnose =====



### dkatspeb-start-dkatsp1

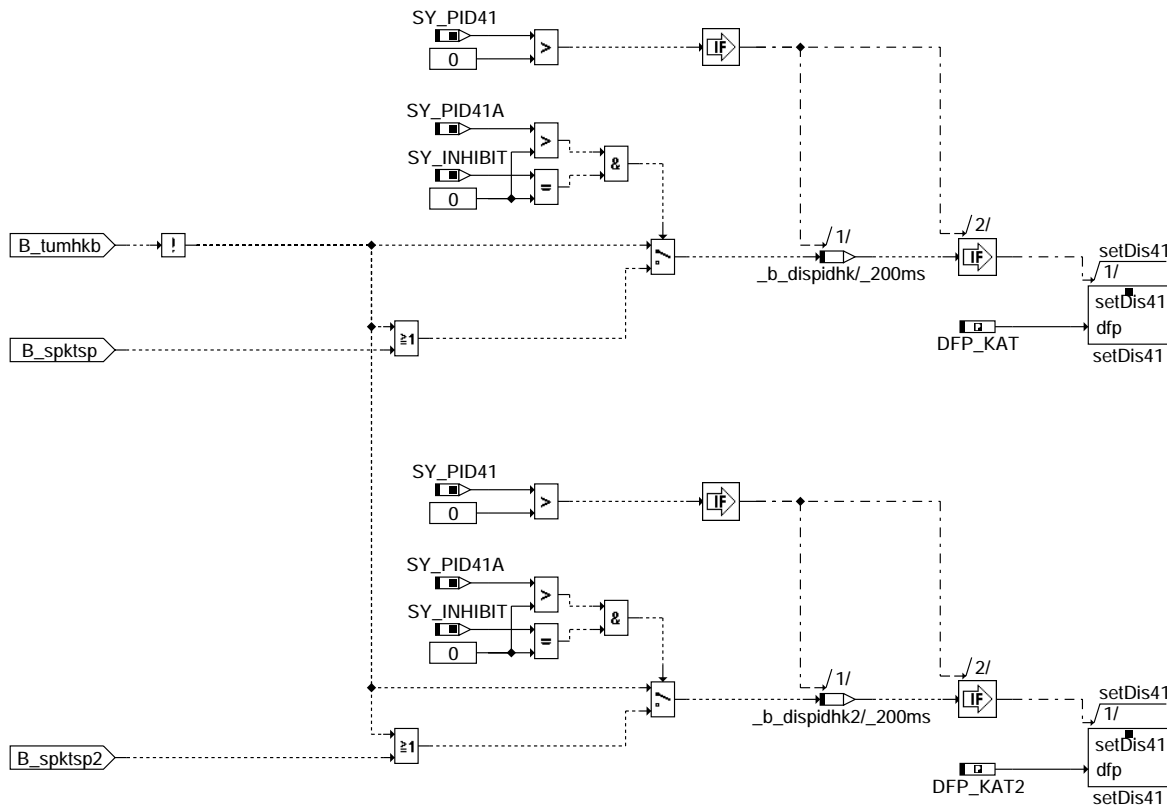
### INTERFACE\_EGR: Schnittstelle zur AGR =====



### dkatspeb-interface-egr

HKPID41: PID\$41-Anforderungen

=====



dkatspeb-hkpid41

ABK DKATSPEB 10.40.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X  | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                             |
|-----------|-----------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| DMLKTD0   |           |          | FW  | Obere Schwelle ml-Änderung in Kat-Diagnose                                              |
| MLKTD00   |           |          | FW  | Obere Luftmassenschwelle für Kat-Diagnose, oberes Band                                  |
| MLKTD0T   |           |          | FW  | Obere Luftmassenschwelle für Kat-Diagnose bei Testerbetrieb                             |
| MLKTD0U   |           |          | FW  | Obere Luftmassenschwelle für Haupt-Kat-Diagnose, unteres Band                           |
| MLKTD0UO  |           |          | FW  | Untere Luftmassenschwelle für Kat-Diagnose, oberes Band                                 |
| MLKTD0UT  |           |          | FW  | Untere Luftmassenschwelle für Kat-Diagnose, Testerbetrieb                               |
| MLKTD0UU  |           |          | FW  | Untere Luftmassenschwelle für Haupt-Kat-Diagnose, unteres Band                          |
| NKTD0T    |           |          | FW  | Obere Drehzahlgrenze Katdiagnose bei Testerbetrieb                                      |
| NKTD0S0   |           |          | FW  | Obere Drehzahlgrenze für Hauptkatalysatordiagnose aktiv                                 |
| NKTD0SU   |           |          | FW  | Untere Drehzahlgrenze für Hauptkatalysatordiagnose aktiv                                |
| NKTD0UT   |           |          | FW  | Untere Drehzahlgrenze Katdiagnose bei Testerbetrieb                                     |
| RLKDOT    |           |          | FW  | Obere Lastgrenze für Funktionsanforderung                                               |
| RLKDSO    | nmot      |          | KL  | Obere Lastkennlinie für Hauptkatalysatordiagnose aktiv                                  |
| RLKDSU    | nmot      |          | KL  | Untere Lastkennlinie für Hauptkatalysatordiagnose aktiv                                 |
| RLKDUT    |           |          | FW  | Untere Lastgrenze für Funktionsanforderung                                              |
| TDIHKEO   |           |          | FW  | Obere Delta-Temperatur des Hauptkatalysator im Fehlerfall                               |
| TDIHKEU   |           |          | FW  | Untere Delta-Temperatur des Hauptkatalysator im Fehlerfall                              |
| TEBKTD    |           |          | FW  | Verzugszeit Freigabebedingung Hauptkatalysatordiagnose                                  |
| TKDKTHPMX |           |          | FW  | Max-Wert Schwelle für hochpassgefilterte Hauptkatalysatortemperatur                     |
| TKDKTV    |           |          | FW  | Verzögerungszeit Freigabe Hauptkatalysatordiagnose wegen Temperaturdynamik              |
| TKIHKQPMN |           |          | FW  | minimale Temperatur im Katalysator bei Quickpass-Prüfung                                |
| TKIHKQPMX |           |          | FW  | maximale Temperatur im Katalysator bei Quickpass-Prüfung                                |
| TMAXKATSO |           |          | FW  | maximale Kat-Temperatur für Haupt-Kat-diagnose, oberes Band                             |
| TMAXKATSU |           |          | FW  | maximale Hauptkatalysatortemperatur, unteres Band                                       |
| TMINKATSO |           |          | FW  | Minimale Haupt-Kat-Temperatur für Überwachung, oberes Band                              |
| TMINKATSU |           |          | FW  | minimale Hauptkatalysatortemperatur, unteres Band                                       |
| TMNKATST  |           |          | FW  | Minimale Kat-Temperatur für Überwachung bei Testerbetrieb                               |
| TMXKATST  |           |          | FW  | Maximale Kat-Temperatur für Überwachung bei Testerbetrieb                               |
| TSDKTSU   | tthksu_w  |          | KL  | Dauer der Unterschreitung der minimalen Katalysatortemperatur, Hauptkatalysatordiagnose |
| TSDKTSU   | tthksu2_w |          | KL  | Dauer der Unterschreitung der minimalen Katalysatortemperatur, Hauptkatalysatordiagnose |
| TTPKTD    |           |          | FW  | Zeit nach Taupunktende für Freigabe Hauptkatalysatordiagnose                            |
| TUMGKTD5  |           |          | FW  | minimale Umgebungstemperatur für Katalysatordiagnose                                    |
| TVBPKT    |           |          | FW  | Zeitverzug Freigabe Hauptkatalysatordiagnose nachdem Betriebspunkt im Diagnosefenster   |
| ZKTDML    |           |          | FW  | Tiefpaß-Filterzeitkonstante für Luftmasse                                               |
| ZKTDTK    |           |          | FW  | Tiefpaß-Filterzeitkonstante für Temperatur-Filterung                                    |

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsmeldungen, Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

dkatspeb-hkpid41



## Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                    |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| SY_ABGY         | SYS (REF) | Systemkonstante: Y-Konfiguration des Abgassystems                              |
| SY_AGR          | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                                  |
| SY_AGRKOMP      | SYS (REF) | Systemkonstante Komponententyp AGR-Ventil                                      |
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                      |
| SY_DCPV         | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnose Tankentlüftungsventil                                 |
| SY_DLSFHV       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung %DLSFHV (LSF-Vertauschung h.F-Kat/h.H-Kat) vorhanden |
| SY_DLSHV        | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung %DLSHV (Sonde-Vertauschung h.KAT) vorhanden          |
| SY_DSM          | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                                         |
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                                      |
| SY_IUMPR        | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                              |
| SY_LSFNHK2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                               |
| SY_LSVV         | SYS (REF) | Funktionalität: Vertauschungserkennung Sonden vor Vorkat                       |
| SY_NWGA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass                                |
| SY_NWGE         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                                |
| SY_NWS          | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig               |
| SY_NWSA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine,2.Pkt.,kont.          |
| SY_PID41        | SYS (REF) | Systemkonstante: PID\$41                                                       |
| SY_PID41A       | SYS (REF) | Aufgeweitete Lösung PID\$41                                                    |
| SY_SLS          | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden                                    |
| SY_VVT          | SYS (REF) | Systemkonstante variabler Ventiltrieb VVT                                      |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                                    |
|------------|----------|--------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_apdkti   | DKATSP   | DKATSPEB                                         | EIN | Bedingung Anzahl Prüfungen Hauptkatalysatordiagnose                                            |
| B_apdkti2  | DKATSP   | DKATSPEB                                         | EIN | Bedingung Anzahl Prüfungen Hauptkatalysatordiagnose, Bank2                                     |
| B_atmng    | ATM      | DHRLSU, DKATSPEB, SALSU                          | EIN | Bedingung modellierte Temperaturen aus %ATM nicht gültig                                       |
| B_atmtpk   | BGTPABG  | BBHTRIP, CANSEN, DHLSHKE,-DKATSPEB, DLSAHK, ...  | EIN | Bedingung Taupunkt hinter Kat ueberschritten                                                   |
| B_atmtpk2  | BGTPABG  | DHLSHKE, DKATSPEB, DLSAHK, DLSH, GGLSH, ...      | EIN | Bedingung Taupunkt2 hinter Kat ueberschritten                                                  |
| B_bindkts  | DKATSPEB |                                                  | LOK | Bedingung Binäre Stoppbedingung Hauptkatalysatordiagnose                                       |
| B_bindkts2 | DKATSPEB |                                                  | LOK | Bedingung Binäre Stoppbedingung Hauptkatalysatordiagnose, Bank2                                |
| B_bpiddt   | DKATSPEB |                                                  | LOK | Bedingung Betriebspunkt im Diagnosefenster der Hauptkatalysatordiagnose                        |
| B_bpiddt2  | DKATSPEB |                                                  | LOK | Bedingung Betriebspunkt im Diagnosefenster der Hauptkatalysatordiagnose, Bank2                 |
| B_cdkatp   | KONCW    | DHKSPSV, DKATSP,-DKATSPEB, DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Funktion über Codewort CDKATSP freigegeben                                                     |
| B_disagrkd | DKATSPEB |                                                  | AUS | Bedingung AGR gesperrt wegen Katalysatordiagnose                                               |
| B_dktb     | DKATSPEB | DKATSP, NWEVDA,-TKMWL                            | AUS | Bedingung: Beginn der Katdiagnose                                                              |
| B_dktb2    | DKATSPEB | DKATSP, TKMWL                                    | AUS | Bedingung: Beginn der Katdiagnose                                                              |
| B_dktcfin  | DKATSP   | DKATSPEB                                         | EIN | Bedingung Berechnungen der Hauptkatalysatordiagnose beendet                                    |
| B_dktfab   | DKATSPEB |                                                  | LOK | Bedingung Hauptkatalysatordiagnose betriebsbereit in Abhängigkeit der Kurztestbedingung        |
| B_dktfab2  | DKATSPEB |                                                  | LOK | Bedingung Hauptkatalysatordiagnose betriebsbereit in Abhängigkeit der Kurztestbedingung, Bank2 |
| B_dktkab   | DKATSPEB | DKATSP                                           | AUS | Bedingung Quickpass mittels Kat.ausräumen freigegeben                                          |
| B_dktkab2  | DKATSPEB | DKATSP                                           | AUS | Bedingung Quickpass mittels Kat.ausräumen freigegeben, Bank2                                   |
| B_dktkas   | DKATSPEB |                                                  | AUS | Kat.-Ausräumprüfung gestoppt bei Katdiagnose                                                   |
| B_dktkas2  | DKATSPEB |                                                  | AUS | Kat.-Ausräumprüfung gestoppt bei Katdiagnose, Bank2                                            |
| B_dktlbi   | DKATSPEB | DKATSP                                           | AUS | Bedingung: Laufbereitschaft der Hauptkatdiagnose, interne Bedingung                            |
| B_dktlbi2  | DKATSPEB | DKATSP                                           | AUS | Bedingung: Laufbereitschaft der Hauptkatdiagnose, interne Bedingung, Bank2                     |
| B_dktnor   | DKATSP   | DKATSPEB                                         | EIN | Bedingung Hauptkatalysatordiagnose ohne Resultat aufgrund Abbruch                              |
| B_dktnor2  | DKATSP   | DKATSPEB                                         | EIN | Bedingung Hauptkatalysatordiagnose ohne Resultat aufgrund Abbruch, Bank2                       |
| B_dktnrl   | DKATSPEB |                                                  | LOK | Bedingung Hauptkatalysatordiagnose Drehzahl-Luftmasse außerhalb Bereich                        |
| B_dktnrlt  | DKATSPEB |                                                  | LOK | Bedingung Hauptkatalysatordiagnose Drehzahl-Luftmasse außerhalb Bereich, bei Kurztest          |
| B_dktsbs   | DKATSPEB | TKMWL                                            | AUS | Bankspezifische Stoppbedingung, Hauptkatalysatordiagnose                                       |
| B_dktsbs2  | DKATSPEB | TKMWL                                            | AUS | Bankspezifische Stoppbedingung, Hauptkatalysatordiagnose Bank2                                 |
| B_dkttdel  | DKATSPEB |                                                  | LOK | Bedingung Hauptkatalysatordiagnose temperaturbedingt zeitverzögert freigegeben                 |
| B_dkttdel2 | DKATSPEB |                                                  | LOK | Bedingung Hauptkatalysatordiagnose temperaturbedingt zeitverzögert freigegeben, Bank2          |
| B_dtes     | COMDTES  | ATEV, DAAV, DCV,-DKATSPEB, DLDP, ...             | EIN | Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem                                                         |
| B_dvvtobd  |          | DKATSPEB                                         | EIN | Bedingung VVT-OBD Notlauf                                                                      |
| B_ebdkt    | DKATSPEB |                                                  | LOK | Bedingung bankabhängige Fehler Hauptkatalysatordiagnose                                        |
| B_ebdkt2   | DKATSPEB |                                                  | LOK | Bedingung bankabhängige Fehler Hauptkatalysatordiagnose, Bank2                                 |
| B_edkvs    | DKVS     | BBLDR, BGRLMXS,-DKATSPEB, DKVSCOMB, DLSAHK, ...  | EIN | Bedingung Adaptionsfehlerschwellen aktuell überschritten                                       |
| B_edkvs2   | DKVS     | DKATSPEB, DKVSCOMB, DLSAHK, DMDSTP, DTEVPAS, ... | EIN | Bedingung Adaptionsfehlerschwellen Bank 2 aktuell überschritten                                |
| B_egendkt  | DKATSPEB |                                                  | LOK | Bedingung bankunabhängige Fehler Hauptkatalysatordiagnose                                      |
| B_enws     | NWSUE    | DFRST, DKATSPEB,-DMDSTP, DTEVEB,-LRAEB, ...      | EIN | Bedingung Fehler Nockenwellenansteuerung liegt vor                                             |
| B_esls     |          | DKATSPEB, DLSH, LR-SEB                           | EIN | Bedingung Falschluff durch Fehler im Sekundärluftsystem                                        |
| B_esumdkt  | DKATSPEB |                                                  | LOK | Bedingung Summenfehler zur Sperrung der Katdiagnose                                            |



| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                                     |
|-------------|----------|-------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_fakat     | TKDFA    | DHKSPSV, DKATSP,-<br>DKATSPEB, LLRNFA,<br>LRHKEB, ... | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Katalysatorüberwachung                                           |
| B_fakat2    | TKDFA    | DHKSPSV, DKATSP,-<br>DKATSPEB, TKMWL                  | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Katalysatorüberwachung (Stereo 2.Bank)                           |
| B_frmax     | LRS      | DDYLSU, DKATSPEB,<br>DLSH, DPLLSU,-<br>LRHKEB, ...    | EIN | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMAX                                           |
| B_frmax2    | LRS      | DDYLSU, DKATSPEB,<br>DLSH, DPLLSU,-<br>LRHKEB, ...    | EIN | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMAX, Bank 2                                   |
| B_frmin     | LRS      | DDYLSU, DKATSPEB,<br>DPLLSU, LRHKEB,-<br>TKMWL        | EIN | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMIN                                           |
| B_frmin2    | LRS      | DDYLSU, DKATSPEB,<br>DPLLSU, LRHKEB,-<br>TKMWL        | EIN | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMIN, Bank 2                                   |
| B_lamdkt    | DKATSP   | BGLAMOD,<br>DKATSPEB, LAMKOD,<br>LRSKA, TKMWL         | EIN | Lambdasoll Eingriff für Katdiagnose aktiv                                                       |
| B_lamdkt2   | DKATSP   | BGLAMOD,<br>DKATSPEB, LAMKOD                          | EIN | Lambdasoll Eingriff für Katdiagnose aktiv                                                       |
| B_lamdktb   | DKATSPEB |                                                       | LOK | Bedingung lambda-Bedingung für Hauptkatalysatoridiagnose erfüllt                                |
| B_lamdktb2  | DKATSPEB |                                                       | LOK | Bedingung lambda-Bedingung für Hauptkatalysatoridiagnose erfüllt, Bank2                         |
| B_lr        | LRSEB    | BGLAMOD, DCFCLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...    | EIN | LREB: Bedingung Lambdaeregelung (vor Kat); (Bank 1)                                             |
| B_lr2       | LRSEB    | BGLAMOD, DCFCLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...    | EIN | Bedingung Lambdaeregelung (vor Kat); Bank 2                                                     |
| B_lrka      | LRSKA    | BGLAMABM,<br>DKATSPEB, LRHKEB,<br>LRSHKC, TKMWL       | EIN | Bedingung Katalysator-Ausräumen                                                                 |
| B_lrka2     | LRSKA    | BGLAMABM,<br>DKATSPEB, LRHKEB,<br>LRSHKC, TKMWL       | EIN | Bedingung Katalysator-Ausräumen für Stereo-LR Bank 2                                            |
| B_mdarv     | DMDMIL   | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DATS, DDYLSU,-<br>DFRST, ...      | EIN | kritische Aussetzerrate vorhanden                                                               |
| B_mdkat     | DMDMIL   | DATS, DKATSPEB,-<br>LRSEB, TKMWL                      | EIN | Katschädigende Aussetzerrate überschritten (zur Ausblendung anderer Funktionen)                 |
| B_mldkt     | DKATSPEB |                                                       | LOK | Bedingung Katdiagnose gesperrt wegen Motor-Luftmasse                                            |
| B_mldkt2    | DKATSPEB |                                                       | LOK | Bedingung Katdiagnose gesperrt wegen Motor-Luftmasse, Bank2                                     |
| B_nsw02     | KONCW    | BDEMUM, BGWPR,-<br>DKATSPEB, ESUK                     | EIN | Bedingung Drehzahl > NSWO2                                                                      |
| B_pybktsp   | DKATSPEB |                                                       | AUS | physikalische Freigabe aus Funktion Kat.-Sprungdiagnose                                         |
| B_pybktsp2  | DKATSPEB |                                                       | AUS | physikalische Freigabe aus Funktion Kat.-Sprungdiagnose                                         |
| B_sbbhk     | DLSH     | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ...   | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat                                                       |
| B_sbbhk2    | DLSH     | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ...   | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat Bank2                                                 |
| B_scbktsp   |          | DKATSP, DKATSPEB                                      | EIN | Laufbereitschaft der Funktion Kat.-Sprungdiagnose                                               |
| B_scbktsp2  |          | DKATSP, DKATSPEB                                      | EIN | Laufbereitschaft der Funktion Kat.-Sprungdiagnose                                               |
| B_ssoff     |          | DKATSPEB, LRSEB                                       | EIN | Sekundärlufteinblasung nach Ausräumen der Sekundärluft beendet                                  |
| B_spktsp    | DKATSPEB | DHKIR                                                 | AUS | Hauptkatalysatoridiagnose %DKATSP wegen Fehler gesperrt                                         |
| B_spktsp2   | DKATSPEB | DHKIR                                                 | AUS | Hauptkatalysatoridiagnose %DKATSP wegen Fehler gesperrt, Bank2                                  |
| B_tehb      |          | DDYLSU, DKATSPEB,<br>DMDSTP, LRHKEB                   | EIN | Bedingung Tankentlüftung mit hoher Beladung                                                     |
| B_thksue    | DKATSPEB |                                                       | LOK | Bedingung minimale Temperatur Hauptkatalysator überschritten                                    |
| B_thksue2   | DKATSPEB |                                                       | LOK | Bedingung minimale Temperatur Hauptkatalysator überschritten, Bank2                             |
| B_tkhpms    | DKATSPEB |                                                       | LOK | Bedingung hochpassgefilterte Temperatur größer Schwelle                                         |
| B_tkhpms2   | DKATSPEB |                                                       | LOK | Bedingung hochpassgefilterte Temperatur größer Schwelle                                         |
| B_tkihkkka  | DKATSPEB |                                                       | LOK | Bedingung Temperatur Hauptkatalysator im Bereich für Kat.ausräumprüfung                         |
| B_tkihkkka2 | DKATSPEB |                                                       | LOK | Bedingung Temperatur Hauptkatalysator im Bereich für Kat.ausräumprüfung, Bank2                  |
| B_tumhkb    | DKATSPEB |                                                       | LOK | Bedingung Umgebungstemperatur oberhalb Schwelle, bestimmt von Hauptkatalysatoridiagnosefunktion |
| B_ukg       |          | DKATSPEB, LRAEB                                       | EIN | Bedingung Ük wirkt stark                                                                        |
| B_zdktqp    | DKATSP   | DHKSPSV, DKATSPEB                                     | EIN | Bedingung Hauptkatalysatoridiagnose Gutprüfung durch Quickpass                                  |
| B_zdktqp2   | DKATSP   | DHKSPSV, DKATSPEB                                     | EIN | Bedingung Hauptkatalysatoridiagnose Gutprüfung durch Quickpass, Bank2                           |
| DFP_AGRE    | DKATSPEB |                                                       | DOK | SG-int. Fehlerfadnr.: Abgasrückführungsventil Endstufe                                          |
| DFP_AGRS    | DKATSPEB |                                                       | DOK | Fehlerpfad: AGR-System                                                                          |
| DFP_AGRV    | DKATSPEB |                                                       | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose AGR-Ventil                                                      |
| DFP_DK      | DKATSPEB |                                                       | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fehler Drosselklappenpoti löschen                                        |
| DFP_DKVS    | DKATSPEB |                                                       | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Fehler aus Diagnose Kraftstoffversorgungssystem                          |
| DFP_DKVS2   | DKATSPEB |                                                       | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Fehler aus Diagnose Kraftstoffversorgungssystem                          |
| DFP_HSH     | DKATSPEB | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat.                                          |
| DFP_HSH2    | DKATSPEB | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank2                                    |
| DFP_HSHE    | DKATSPEB | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Endstufe                                 |
| DFP_HSHE2   | DKATSPEB | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank 2 Endstufe                          |
| DFP_HSV     | DKATSPEB | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat.                                             |



| Variable  | Quelle   | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                               |
|-----------|----------|-------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| DFP_HSV2  | DKATSPEB | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat., Bank2                |
| DFP_HSVE  | DKATSPEB | NLKO                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU                              |
| DFP_HSVE2 | DKATSPEB | NLKO                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU, Bank 2                      |
| DFP_KAT   | DKATSPEB |                                                       | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Katalysatordiagnose                             |
| DFP_KAT2  | DKATSPEB |                                                       | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Katalysatordiagnose, Bank2                      |
| DFP_LASH  | DKATSPEB | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator            |
| DFP_LASH2 | DKATSPEB | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator, Bank 2    |
| DFP_LM    | DKATSPEB |                                                       | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Hauptlastsensor                                    |
| DFP_LSFHV | DKATSPEB |                                                       | DOK | SG.int.Fehlerpfadnr: Front/Hinter- Lamdasonden Vertauschung               |
| DFP_LSH   | DKATSPEB |                                                       | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator                     |
| DFP_LSH2  | DKATSPEB | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator, Bank2              |
| DFP_LSHV  | DKATSPEB |                                                       | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Vertauschung hinter Katalysator       |
| DFP_LSV   | DKATSPEB | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat.          |
| DFP_LSV2  | DKATSPEB | NLKO                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat. (Bank 2) |
| DFP_LSVV  | DKATSPEB |                                                       | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Vertauschung Sonde vor Vorkat            |
| DFP_MD    | DKATSPEB |                                                       | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer, Summenfehler (multiple)                  |
| DFP_SLS   | DKATSPEB |                                                       | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Sekundärluft-System                             |
| DFP_SLS2  | DKATSPEB |                                                       | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Sekundärluft-System Bank 2                      |
| DFP_TES   | DKATSPEB | NLKO                                                  | DOK | Interne Fehlernummer TEV-diagnose, TEV offen                              |
| DFP_TEVE  | DKATSPEB | NLKO                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Tanklüftungsventil Endstufe                     |
| E_agre    |          | DDYLSU, DEGFE,-<br>DHFMP, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ...    | EIN | Errorflag: Überwachung AGR-Endstufe                                       |
| E_agrs    |          | DDYLSU, DKATSPEB,<br>DLSAHK, DTEVEB                   | EIN | Errorflag: Diagnose AGR-System                                            |
| E_agrv    |          | DEGFE, DHFMP,-<br>DKATSPEB, DMDSTP                    | EIN | Errorflag: Diagnose AGR-Ventil                                            |
| E_dk      | DDVE     | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRFLFGZS, BGWPR,<br>CANECU, ...    | EIN | Errorflag: DK - Potentiometer                                             |
| E_dkvs    |          | DKATSPEB, DLSAHK                                      | EIN | Errorflag: Fehler aus Diagnose Kraftstoffversorgungssystem                |
| E_dkvs2   |          | DKATSPEB, DLSAHK                                      | EIN | Errorflag: Fehler aus Diagnose Kraftstoffversorgungssystem                |
| E_hsh     | DHLSHK   | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...   | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator                        |
| E_hsh2    | DHLSHK   | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...   | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator Bank 2                 |
| E_hshe    | DHLSHK   | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...   | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator (Endstufe)             |
| E_hshe2   | DHLSHK   | DCFFLR, DIMCHLS,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DLSH, ...   | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung hinter Katalysator Bank 2 (Endstufe)      |
| E_hsv     | DHRLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...      | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                           |
| E_hsv2    | DHRLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...      | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2                    |
| E_hsve    | DHRLSUE  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)                |
| E_hsve2   | DHRLSUE  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2 (Endstufe)         |
| E_kat     | DKATSP   | DIMCKAT, DKATSPEB,<br>LRHKEB                          | EIN | Errorflag: Katalysator-Konvertierung                                      |
| E_kat2    | DKATSP   | DIMCKAT, DKATSPEB,<br>LRHKEB                          | EIN | Errorflag: Katalysator-Konvertierung (Bank 2)                             |
| E_lash    | DLSAHK   | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...    | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Katalysator                       |
| E_lash2   | DLSAHK   | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...    | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat. (Bank 2)                     |
| E_lm      | DSELHFS  | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...                | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                                |
| E_lsh     | DLSH     | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ...  | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                        |
| E_lsh2    | DLSH     | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ...  | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                                  |
| E_lshv    |          | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, DKATSPEB,-<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Katalysator                  |
| E_lsv     | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...             | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde vor Kat                                           |
| E_lsv2    | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...             | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                         |





| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                                          |
|------------|----------|-------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E_Isvv     |          | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, DKATSPEB,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Vertauschte Lambda-Sonden vor Kat                                                         |
| E_md       | DMDMIL   | BBNWS, DKATSPEB,-<br>DMDMON, DMDSTP,-<br>DTANKL, ...  | EIN | Errorflag: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                                                        |
| E_sls      |          | DCV, DKATSPEB, DTE-<br>VEB                            | EIN | Errorflag: Sekundärluft-System                                                                       |
| E_sls2     |          | DCV, DKATSPEB, DTE-<br>VEB                            | EIN | Errorflag: Sekundärluft-System Bank 2                                                                |
| E_tes      | COMDTES  | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DICLSU, DIMCTES, ...            | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                                                     |
| E_teve     | DTEVE    | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DKATSPEB, DLDP, ...             | EIN | Errorflag: Tankentlüftungsventil Endstufe                                                            |
| FID_BKTSP  | DKATSPEB |                                                       | DOK | Index des FID: Katalysatoridiagnose, Sprungfunktion                                                  |
| FID_BKTSP2 | DKATSPEB |                                                       | DOK | Index des FID: Katalysatoridiagnose, Sprungfunktion, Bank2                                           |
| lamdkt2_w  | DKATSP   | DKATSPEB, LAMKOD                                      | EIN | Lambdasoll für Katdiagnose                                                                           |
| lamdkt_w   | DKATSP   | DKATSPEB, LAMKOD,<br>TKMWL                            | EIN | Lambdasoll für Katdiagnose                                                                           |
| lamsbg2_w  | LAMKO    | ATM, BGLAMOD,-<br>BGLASO, DCV,-<br>DKATSPEB, ...      | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2                                                                   |
| lamsbg_w   | LAMKO    | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...         | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                                                         |
| midkthp2_w | DKATSPEB |                                                       | AUS | hochpaßgefilterte Luftmasse bei Katdiagnose, Bank2                                                   |
| midkthp_w  | DKATSPEB |                                                       | AUS | hochpaßgefilterte Luftmasse bei Katdiagnose                                                          |
| msabvhk2_w | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ...    | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat Bank 2                                                                |
| msabvhk_w  | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ...    | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat                                                                       |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...                | EIN | Motordrehzahl                                                                                        |
| rl         | SRMSEL   | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ...      | EIN | relative Luftfüllung                                                                                 |
| sfgbktsp   |          | DKATSP, DKATSPEB                                      | EIN | Statusflags der Funktion Kat.-Sprungdiagnose                                                         |
| sfgbktsp2  |          | DKATSP, DKATSPEB                                      | EIN | Statusflags der Funktion Kat.-Sprungdiagnose                                                         |
| tdhksoue_w | DKATSPEB |                                                       | LOK | maximale Hauptkatalysatortemperatur des unteren Temperaturbandes für Überwachung, Fehlerfallabhängig |
| tdhksoue_w | DKATSPEB |                                                       | LOK | minimale Katalysatortemperatur des unteren Temperaturbandes für Überwachung, Fehlerfallabhängig      |
| tkdkthp2_w | DKATSPEB |                                                       | LOK | hochpaßgefilterte Katalysator-Temperatur, Bank2                                                      |
| tkdkthp_w  | DKATSPEB |                                                       | LOK | hochpaßgefilterte Katalysator-Temperatur                                                             |
| tkihkm2_w  | ATM      | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ...    | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell, Bank2                                                 |
| tkihkm_w   | ATM      | ATR, BBKW, BGFUW,<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ...        | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                                        |
| tsdksu2_w  | DKATSPEB |                                                       | LOK | temperaturabhängige Verzögerungszeit nach Unterschreiten der min. Temperaturschwelle, Bank2          |
| tsdksu_w   | DKATSPEB |                                                       | LOK | temperaturabhängige Verzögerungszeit nach Unterschreiten der min. Temperaturschwelle                 |
| tthksu2_w  | DKATSPEB |                                                       | LOK | Dauer der Unterschreitung der minimalen Katalysatortemperatur, Bank2                                 |
| tthksu_w   | DKATSPEB |                                                       | LOK | Dauer der Unterschreitung der minimalen Katalysatortemperatur                                        |
| tumg       | BGTUMG   | BDEMHA, BGTABST,-<br>BGTOSPM, BKS,-<br>DFPMENV, ...   | EIN | Umgebungstemperatur                                                                                  |
| Z_Isfhv    |          | DIMCLS, DKATSP,-<br>DKATSPEB, DLSH                    | EIN | zyklusflag: Diagnose Front/Hinter Hauptkat. Vertauschung                                             |

## FB DKATSPEB 10.40.0 Funktionsbeschreibung

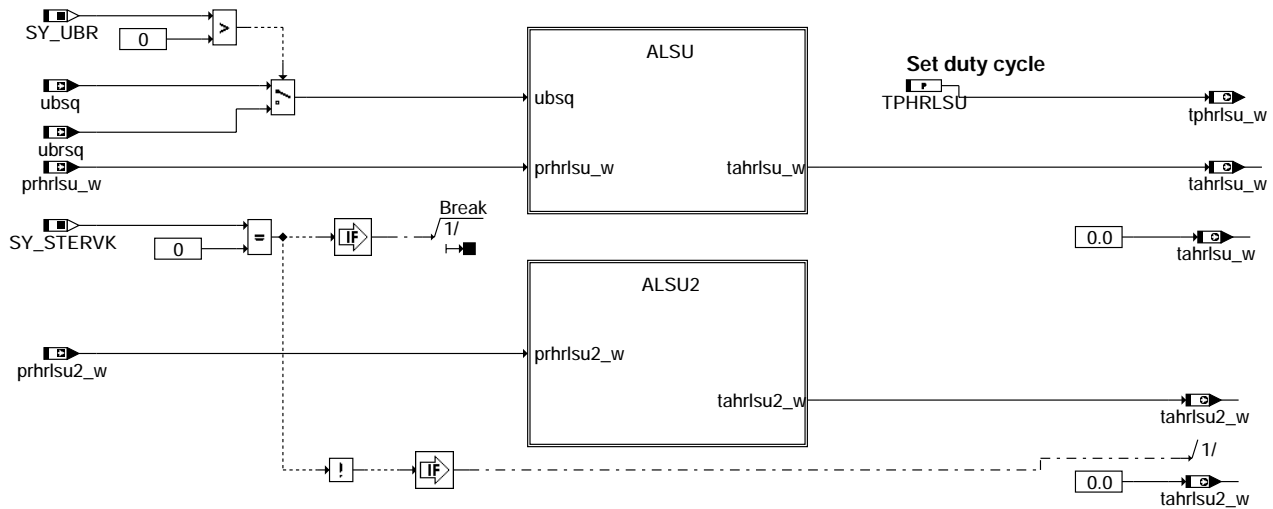
Bank eins und zwei sind identisch aufgebaut. Aus diesem Grund wird nur eine Bank beschrieben. Die unterschiedlichen Signale wurden mit Index 2 für die zweite Bank gekennzeichnet.

Diese Funktion stellt die Eingangsbedingungen für die Katalysatoridiagnosefunktion %DKATSP bereit.

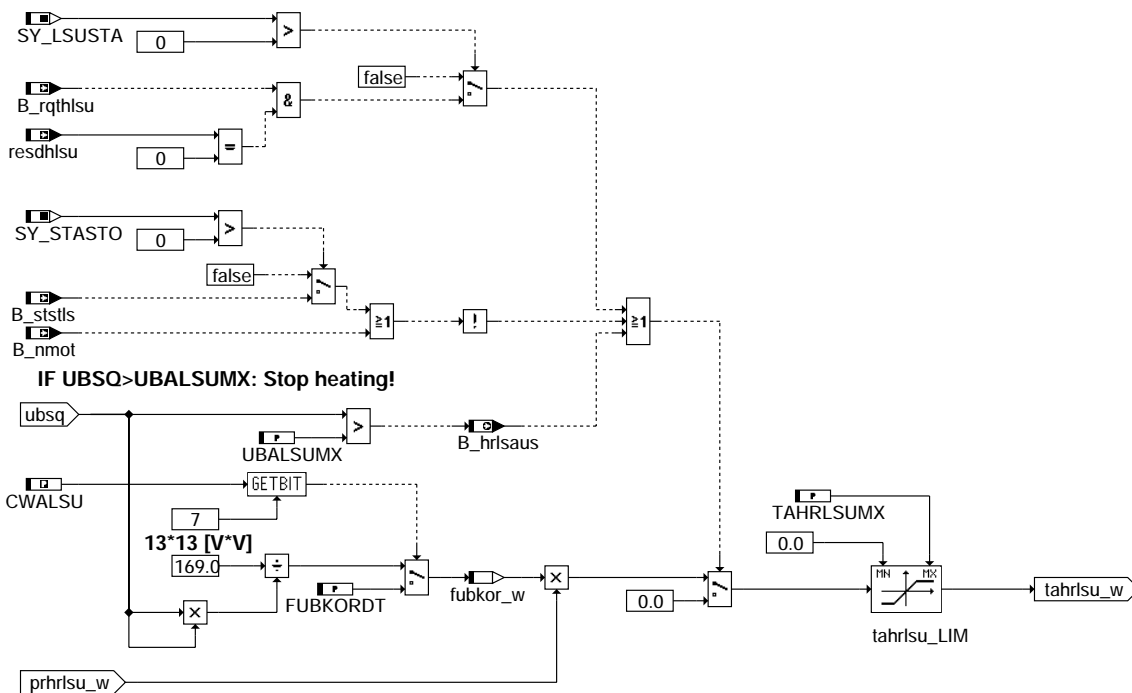
## APP DKATSPEB 10.40.0 Applikationshinweise

## FU ALSU 2.60.0 Ausgabefunktion LSU

### FDEF ALSU 2.60.0 Funktionsdefinition



### main



### alsu

### ABK ALSU 2.60.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                             |
|-----------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| CWALSU    |          |          | FW (REF) | Codewort in ALSU                                                        |
| FUBKORDT  |          |          | FW       | Batteriespannungskorrektur für Diagnosetest DHRLSU in Applikationsphase |
| TAHRLSUMX |          |          | FW       | Max. Tastverhältnis zur Ansteuerung der Sondenheizung der LSU           |
| TPHRLSU   |          |          | FW       | Periodendauer für die Heizertaktung der LSU                             |
| UBALSUMX  |          |          | FW       | Batteriespannungsschwelle für Abschalten der Sondenheizung LSU          |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------|
| SY_LSUSTA | SYS (REF) | Lambdasondenheizung vor Kat (LSU) über Tester ausschaltbar |
| SY_STASTO | SYS (REF) | Systemkonstant Start-Stopp vorhanden                       |
| SY_STERVK | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                 |
| SY_UBR    | SYS (REF) | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|--------|-------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| B_hrlsaus  | ALSU   | DHRLSU, DICLSU,-<br>HRLSU, HT2KTLSU,-<br>TKMWWL | AUS | Bedingung Ausschalten der Heizungsregelung                                 |
| B_nmot     | BGWNE  | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...            | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                          |
| B_rqthlsu  |        | ALSU, HRLSU                                     | EIN | Bedingung Freigabe Ansteuerwert LSU-Heizung über Tester                    |
| B_rqthlsu2 |        | ALSU, HRLSU                                     | EIN | Bedingung Freigabe Ansteuerwert LSU-Heizung Sonde 2 über Tester            |
| B_ststls   |        | ALSU, BGTPABG                                   | EIN | Bedingung LS Heizung in Start-Stopp Stoppphase                             |
| fubkor_w   | ALSU   |                                                 | LOK | U_bat Tastverhältnis-Korrekturfaktor in %HRLSU                             |
| prhrlsu2_w | HRLSU  | ALSU, TKMWWL                                    | EIN | Relative Heizleistungsanforderung für Lambdasondenheizung, Bank 2          |
| prhrlsu_w  | HRLSU  | ALSU, TKMWWL                                    | EIN | Relative Heizleistungsanforderung für Lambdasondenheizung                  |
| resdhlsu   |        | ALSU, HRLSU                                     | EIN | Sollwertvorgabe durch Tester: Ansteuerwert LSU-Heizung über Tester         |
| resdhlsu2  |        | ALSU, HRLSU                                     | EIN | Sollwertvorgabe durch Tester: Ansteuerwert LSU-Heizung Sonde 2 über Tester |
| tahrslu2_w | ALSU   | DHRLSUE, TKMWWL                                 | AUS | Tastverhältnis für Lambdasondenheizung, Bank 2                             |
| tahrslu_w  | ALSU   | DHRLSUE, TKMWWL                                 | AUS | Tastverhältnis für Lambdasondenheizung                                     |
| tphrlsu_w  | ALSU   |                                                 | AUS | Periodendauer für die Heizertaktung der LSU                                |
| ubrsq      | GGUBR  | ADVE, ALBK, ALSU,-<br>BBSYSREQ, BGDVE, ...      | EIN | Bordnetzspannung über Hauptrelais, Standard-Quantisierung                  |
| ubsq       | GGUB   | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDTA, BGLBK, ...      | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                    |

### FB ALSU 2.60.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion ALSU wandelt die physikalische relative Heizleistung prhrlsu\_w, die zum Heizen der Keramik der LSU von der Heizungsregelung angefordert wird, in das hardwareabhängige Tastverhältnis tahrslu\_w um. Dabei wird das Tastverhältnis mit der Batteriespannung über den Faktor fubkor\_w gewichtet. Ist die Batteriespannung größer als der Nominalwert 13 V, so wird das Tastverhältnis verringert und für den Fall, daß die Batteriespannung kleiner ist, wird das Tastverhältnis vergrößert. Das Tastverhältnis ist auf das Intervall [0 .. TAHRLSUMX] begrenzt. Ein größeres Tastverhältnis ist nicht zulässig, damit in jedem Fall gewährleistet ist, daß die Endstufe innerhalb einer Ansteuerperiode einmal den (Heiz-)Strom unterbricht. Nur bei abgeschaltetem Strom kann der Auswerte-IC CJ12x die Endstufenfehler Leitungsunterbrechung und Kurzschluß nach Masse sicher erkennen. Das Tastverhältnis wird für die folgenden Fälle auf Null (Heizung aus) gesetzt:

#### Erläuterung

B\_nmot=false Schutz vor Entleerung der Batterie, z.B. bei "Zündung ein" (SY\_STASTO = 0)  
 (B\_nmot || B\_ststls)=false NUR BEI SY\_STASTO > 0: Schutz vor Entleerung der Batterie, z.B. bei "Zündung ein" wenn keine Heizungsanforderung (B\_ststls) während der Stoppphase des Start-Stoppsystems ansteht.  
 ubsq > UBALSUMX(16V) Bei zu großen Batteriespannungen (z.B. Boosterstart), da es dann zu Sondenschädigungen kommen kann  
 B\_rqthlsu && (resdhlsu=0) Testereingriff (B\_rqthlsu(2)) aktiv und vom Tester vorgegebener Wert resdhlsu(2) = 0 Ein Testereingriff kann nur erfolgen, wenn die Systemkonstante SY\_LSUSTA im Projekt auf > 0 gesetzt ist.

### APP ALSU 2.60.0 Applikationshinweise

#### Hardwaremodule:

LSU mit CJ12x Auswerte-IC %HRLSU ab Version 4.80 ME(D)7 bzw. ME(D)9

#### Softwaremodule:

%HRLSU ab Version 4.80

#### Applikationsvorgehen:

Die Applikation der Festwerte UBALSUMX und TPHRLSU sollte nicht verändert werden. Jede Änderung ist mit der Sondenentwicklungsabteilung abzustimmen.

#### Parameter

|           |                                    |
|-----------|------------------------------------|
| TPHRLSU   | 0.5s für LSU4.2<br>0.01 für LSU4.9 |
| UBALSUMX  | 16,1 V                             |
| TAHRLSUMX | 97%                                |
| FUBKORDT  | 1.0                                |

#### CWALSU

CWALSU[7] = 0 Serienbedatung  
 CWALSU[7] = 1 standardmäßige UBatt-Korrektur ausgeschaltet, Korrektur über Konstante FUBKORDT

#### Quantisierung Funktionsparameter/Kennlinien:

| Label     | physikalischer Bereich | zulässiger Bereich | Quantisierung   | Berechnungshäufigkeit |
|-----------|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------|
| TPHRLSU   | >0 .. < 1.049 s        | >0 .. < 1.049s     | 16 Bit, 16e-6 s | 100 ms                |
| UBALSUMX  | 0 .. < 25.6 V          | 0 .. < 25.6 V      | 8 Bit, 0.1V V   | 10 ms                 |
| TAHRLSUMX | 0 .. < 200 %           | 0 .. < 200 %       | 16 Bit, 16e-6 % | 10 ms                 |

#### Quantisierung Ramzellen und Variablen:

| Label        | physikalischer Bereich | zulässiger Bereich | Quantisierung   | Umrechnungstabelle | Berechnungshäufigkeit | Initialisierungswert |
|--------------|------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| fubkor_w     | 0 .. < 2               | 0 .. < 2           | 16 Bit, 3e-5    |                    | 10 ms                 | 1                    |
| prhrlsu(2)_w | 0 .. < 200 %           | 0 .. < 200 %       | 16 Bit, 3e-3%   |                    | 10 ms                 | 0                    |
| resdhlsu(2)  | 0 .. 255               | 0 .. 255           | 8 Bit, 1        | dez                | 10 ms                 | 0                    |
| tahrslu(2)_w | 0 .. < 200 %           | 0 .. < 200 %       | 16 Bit, 3e-3%   |                    | 10 ms                 | 0                    |
| tphrlsu_w    | >0 .. < 1.049 s        | 0 .. < 1.049s      | 16 Bit, 1.6e-5s |                    | 100 ms                | 0                    |

## FU HT2KTLSU 2.20.0 Komponententreiber CJ120 und CJ125

### FB HT2KTLSU 2.20.0 Funktionsbeschreibung

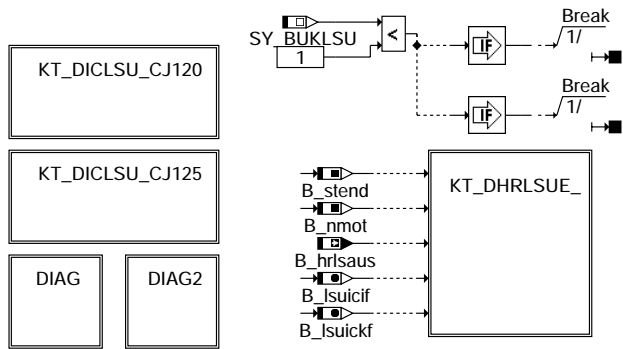
Die Funktion HT2KTLSU beschreibt die Schnittstelle zwischen Hardwarekapsel des SG und der Funktionsebene.  
Es werden die folgenden Operationen bereitgestellt:

- \* Initialisierung des CJ120 und CJ125
- \* Umschaltbefehle (Normalkennlinie/Fettkennlinie, Ri-Abgleich, elektrischer Abgleich, Enable UN-Erkennung, Pumpstromabschaltung, Meßtaktabschaltung, Referenzpumstromwahl)
- \* Transfer der Fehlerinformation
 

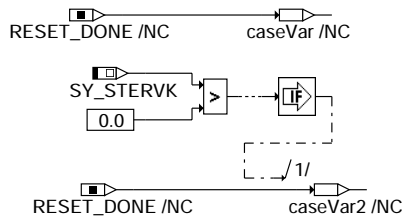
|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| Kurzschluß nach Ubat an Pin UN     | B_lsuumx             |
| Kurzschluß nach Ubat an Pin VM     | B_lsuvmx             |
| Kurzschluß nach Ubat an Pin IA/IP  | B_lsuiax             |
| Kurzschluß nach Masse an Pin UN    | B_lsuumn             |
| Kurzschluß nach Masse an Pin VM    | B_lsuvmn             |
| Kurzschluß nach Masse an Pin IA/IP | B_lsuiax             |
| Unterspannung am IC                | B_lsuube             |
| Kommunikationsfehler               | B_lsuicif, B_lsuickf |
- \* ERR\_CTR\_DELTA = 5  
MAX\_CHIP\_ERROR = 15  
MAX\_INIT\_ERROR = 15  
MAX\_SPI\_ERROR = 15

### FDEF HT2KTLSU 2.20.0 Funktionsdefinition

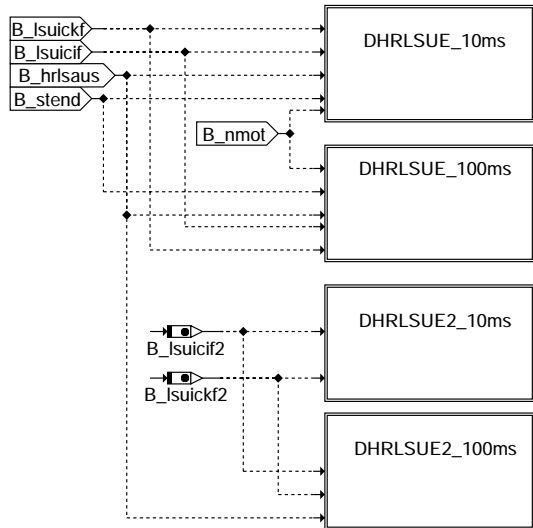
MAIN: Gesamtübersicht:  
=====



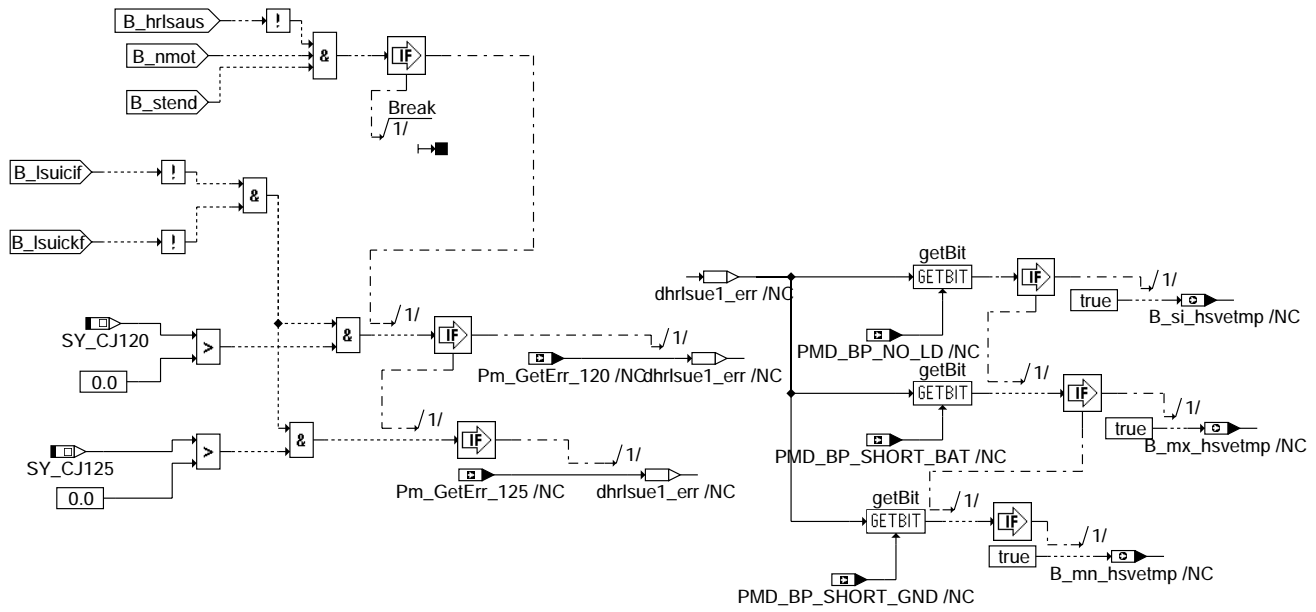
#### ht2ktsu-main



#### ht2ktsu-init

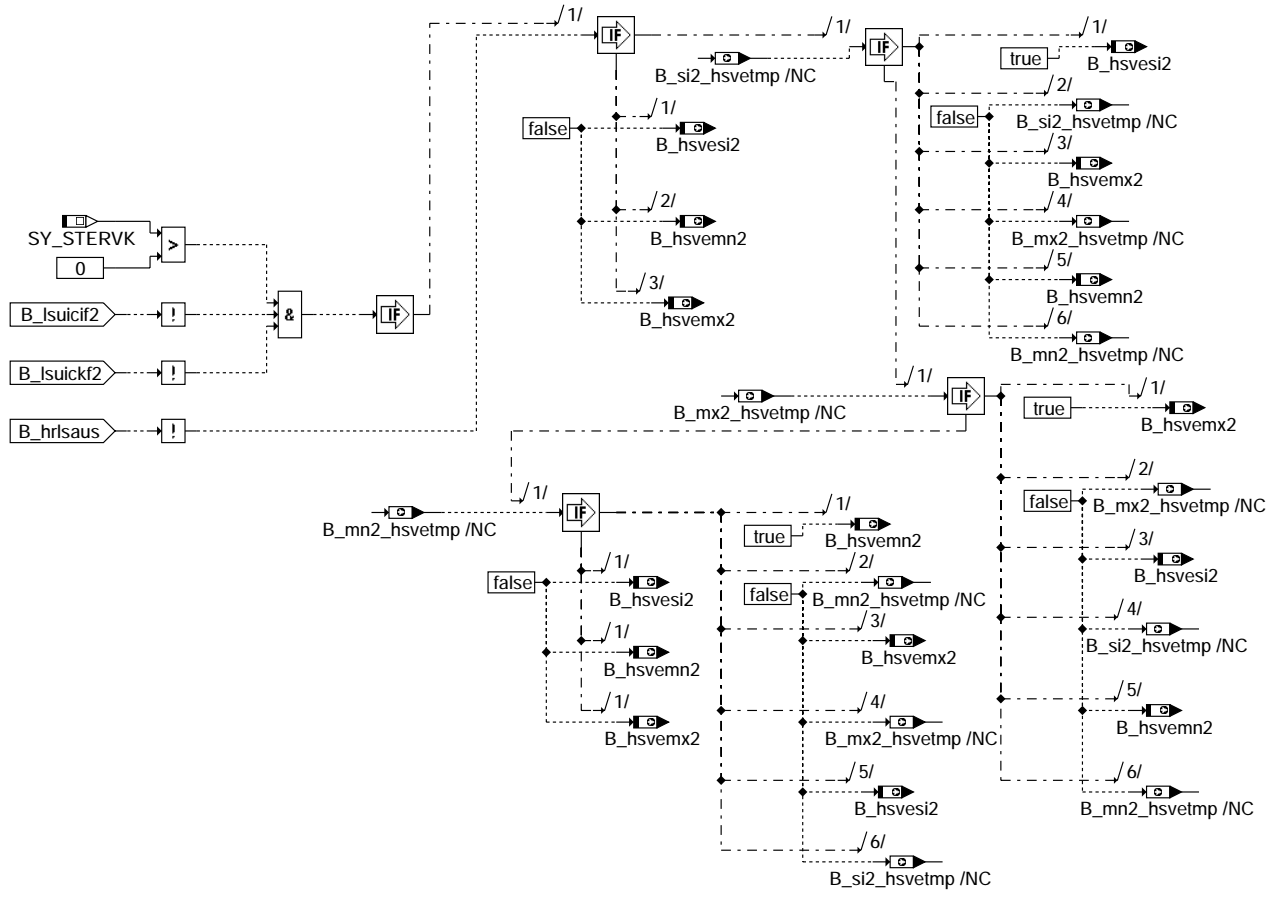


**ht2ktsu-kt-dhrlsue-**

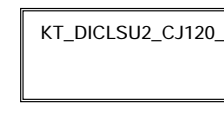
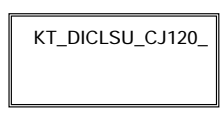


**ht2ktsu-dhrlsue-10ms**

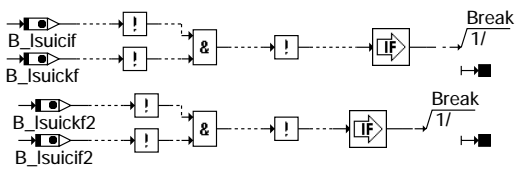
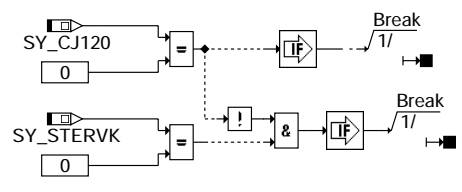




ht2ktsu-dhrlsue2-100ms

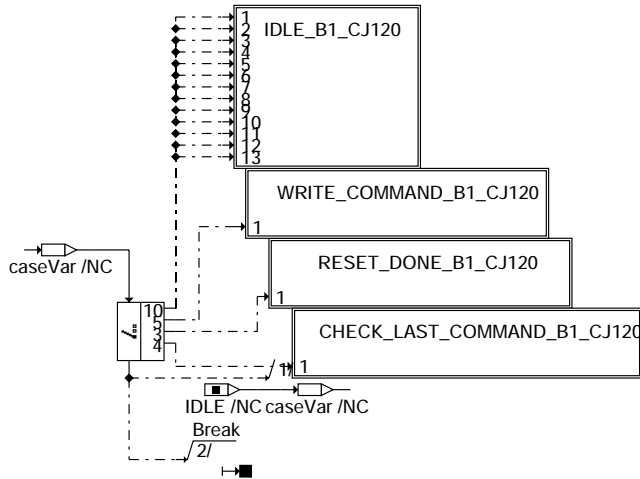


ht2ktsu-kt-diclsu-cj120

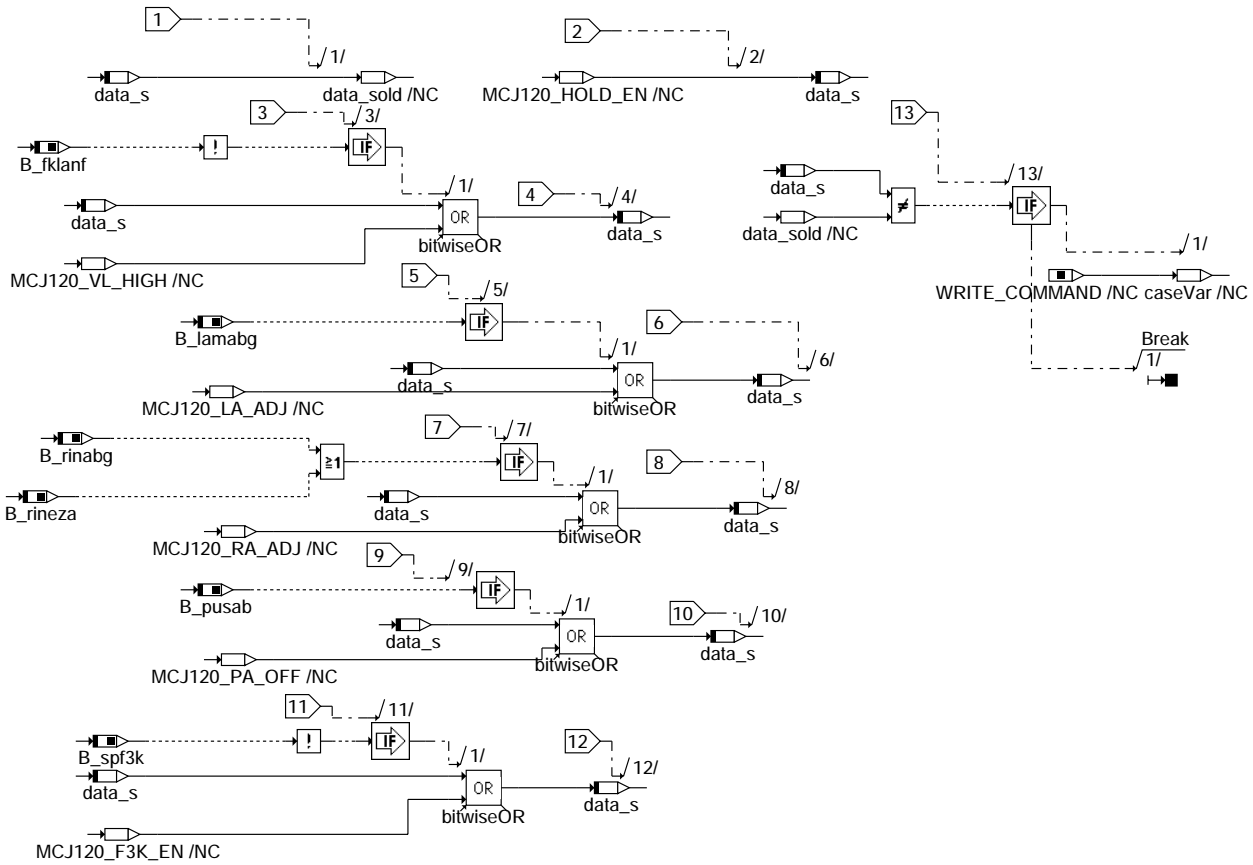


ht2ktsu-dhrlsue2-100ms

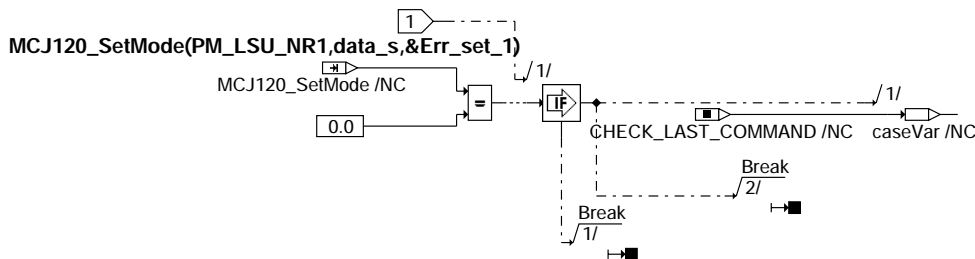
ht2ktsu-kt-diclsu-cj120



**ht2ktsu-kt-diclsu-cj120-**

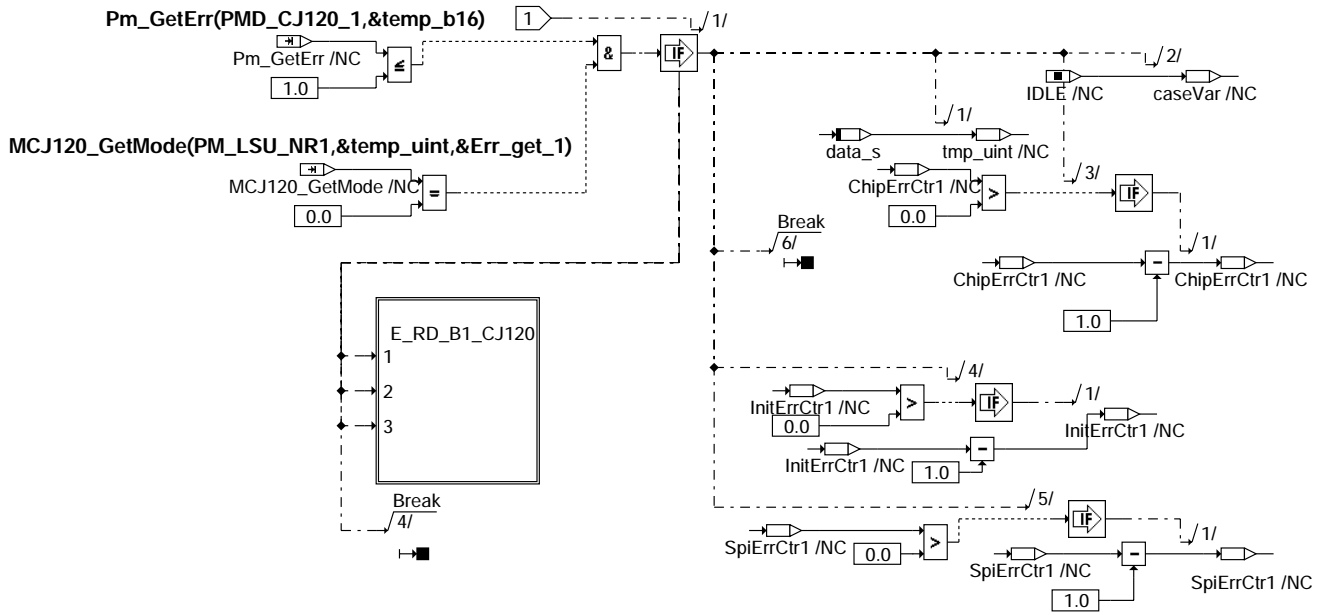


**ht2ktsu-idle-b1-cj120**

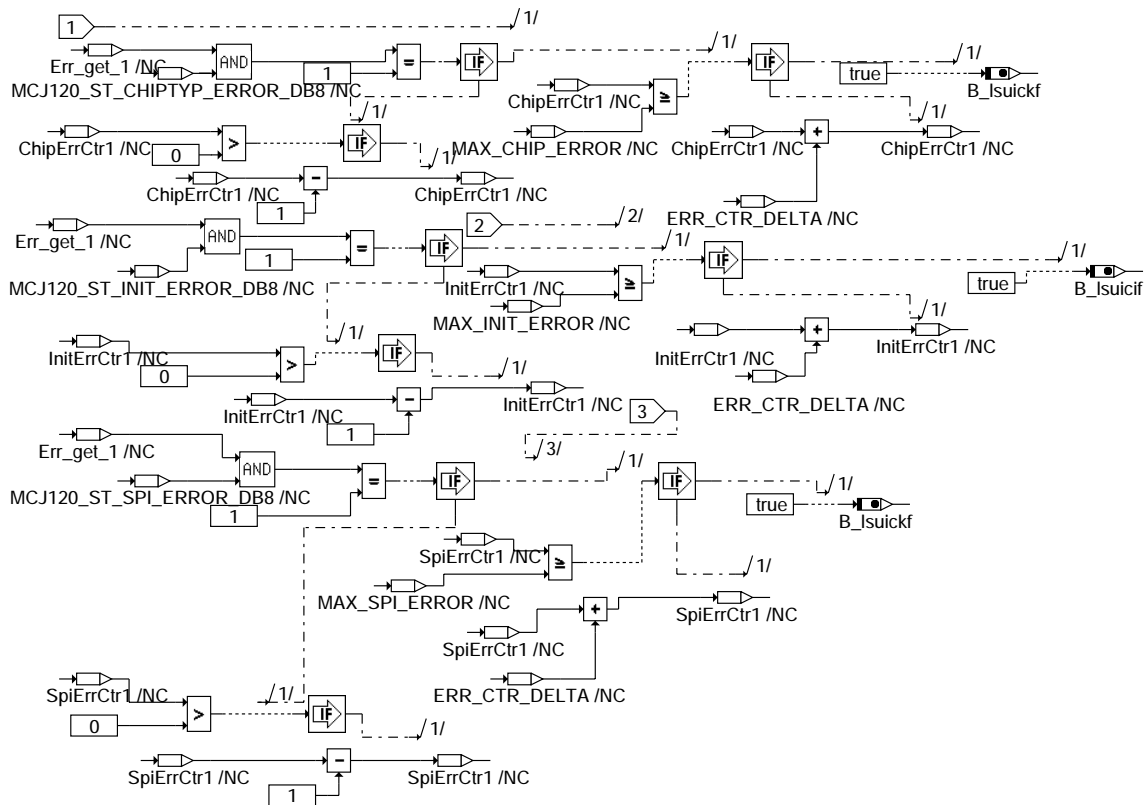


**ht2ktsu-write-command-b1-cj120**



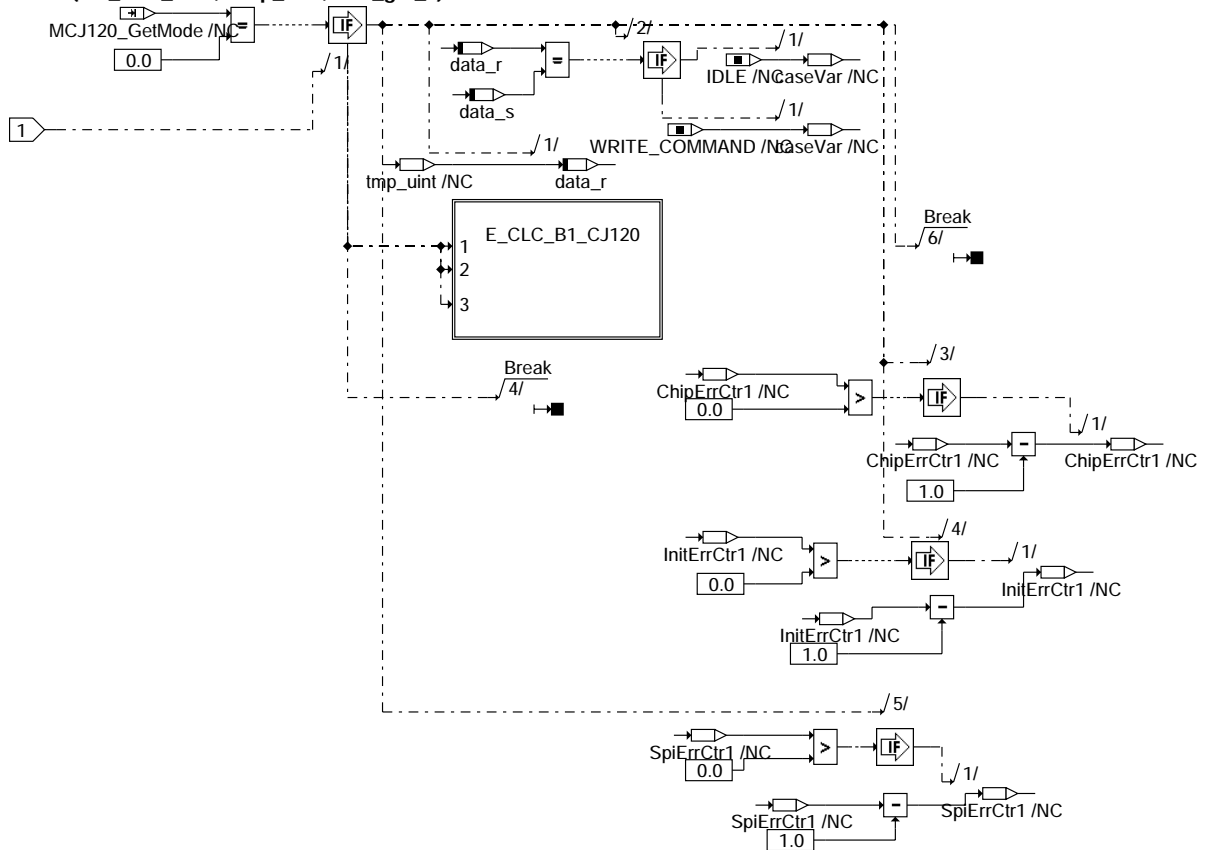


### ht2ktsu-reset-done-b1-cj120

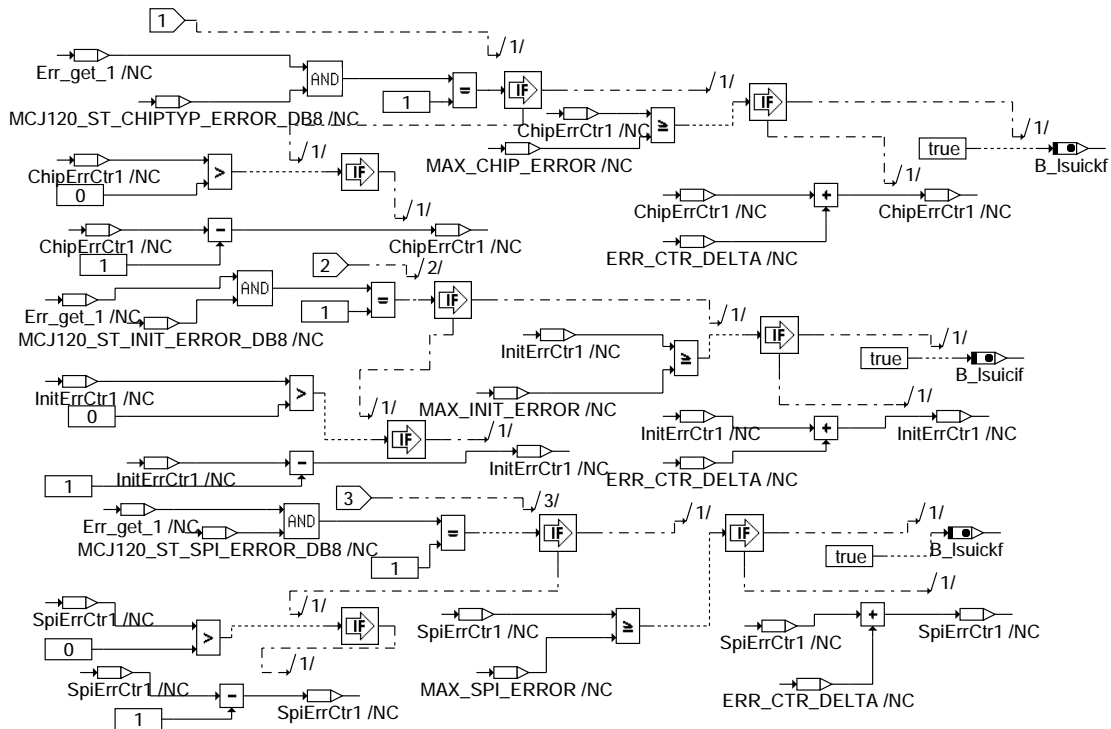


### ht2ktsu-e-rd-b1-cj120

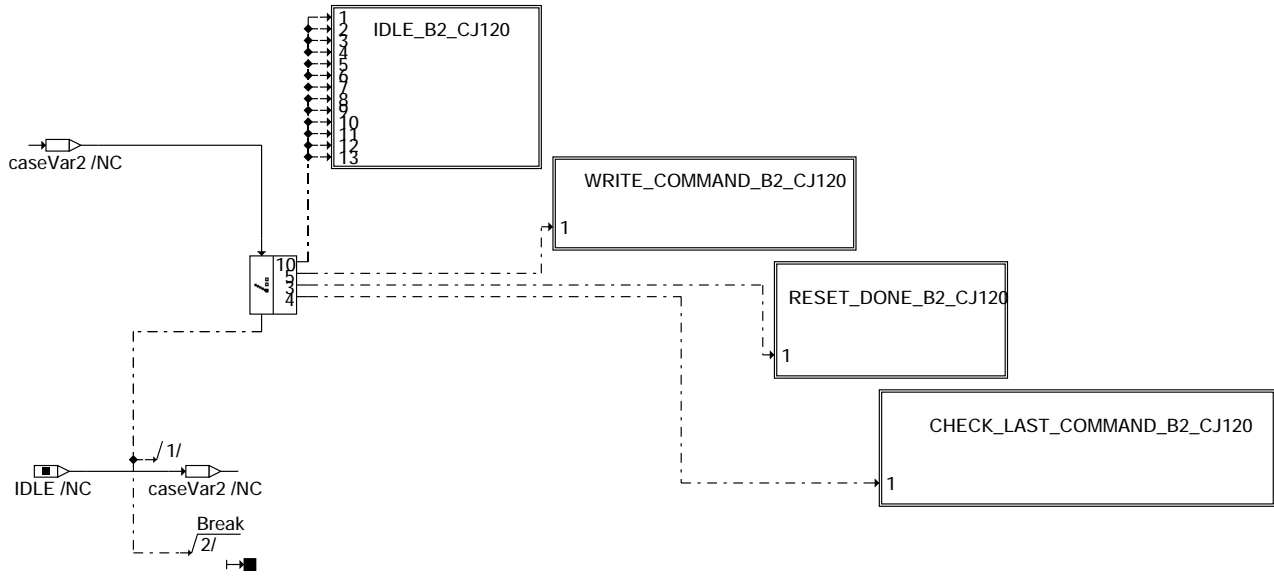
### MCJ120\_GetMode(PM\_LSU\_Nr1,&tmp\_uint,&Err\_get\_1)



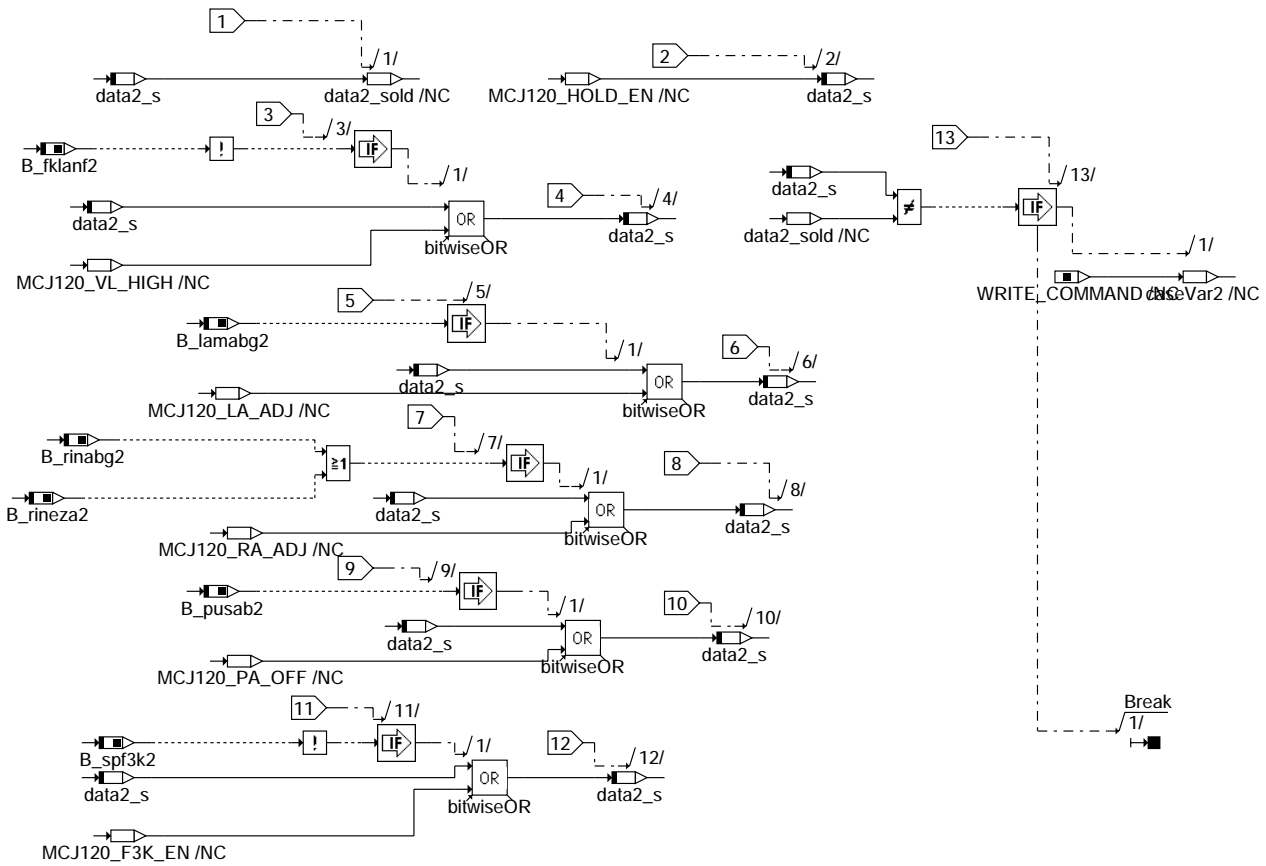
### ht2ktsu-check-last-command-b1-cj120



### ht2ktsu-e-clc-b1-cj120

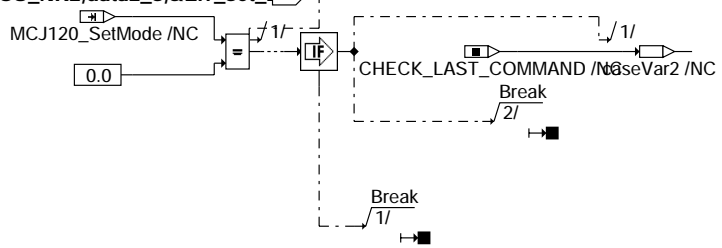


### ht2ktsu-kt-diclsu2-cj120-



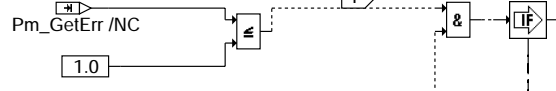
### ht2ktsu-idle-b2-cj120

### MCJ120\_SetMode(PM\_LSU\_NR2,data2\_s,&Err\_set\_1)

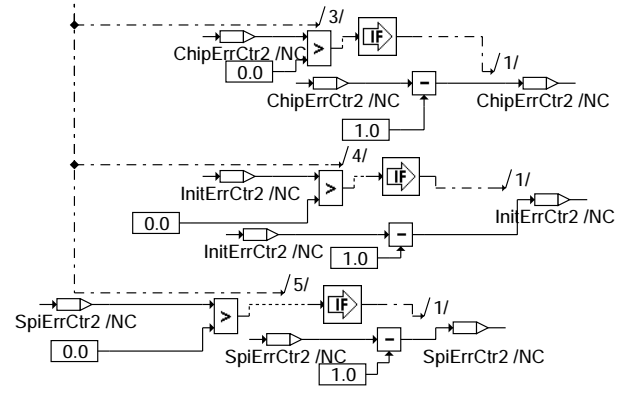
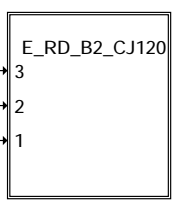
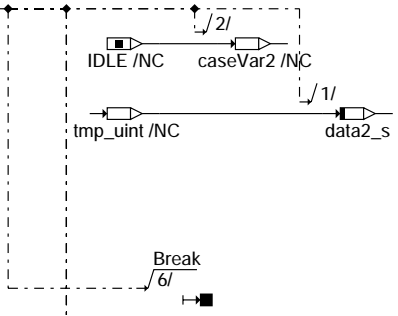
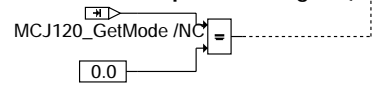


### ht2ktsu-write-command-b2-cj120

#### Pm\_GetErr(PMD\_CJ120\_2,&temp\_b16)



#### MCJ120\_GetMode(PM\_LSU\_NR2,&temp\_uint,&Err\_get\_2)

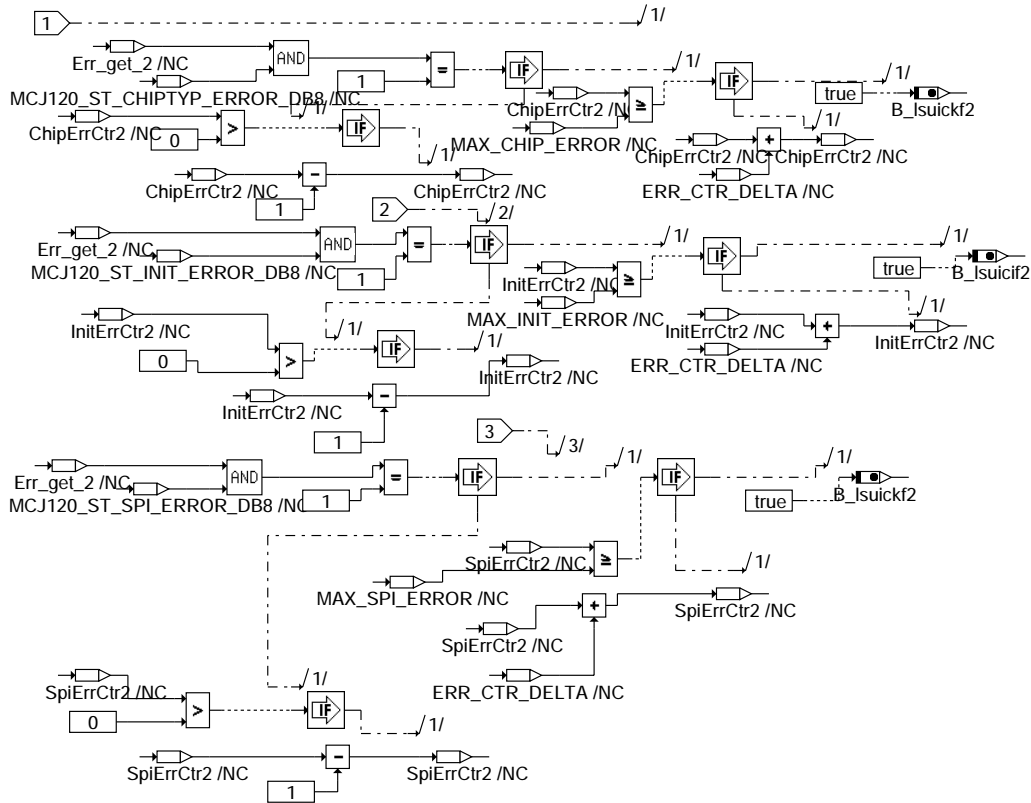


### ht2ktsu-reset-done-b2-cj120

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

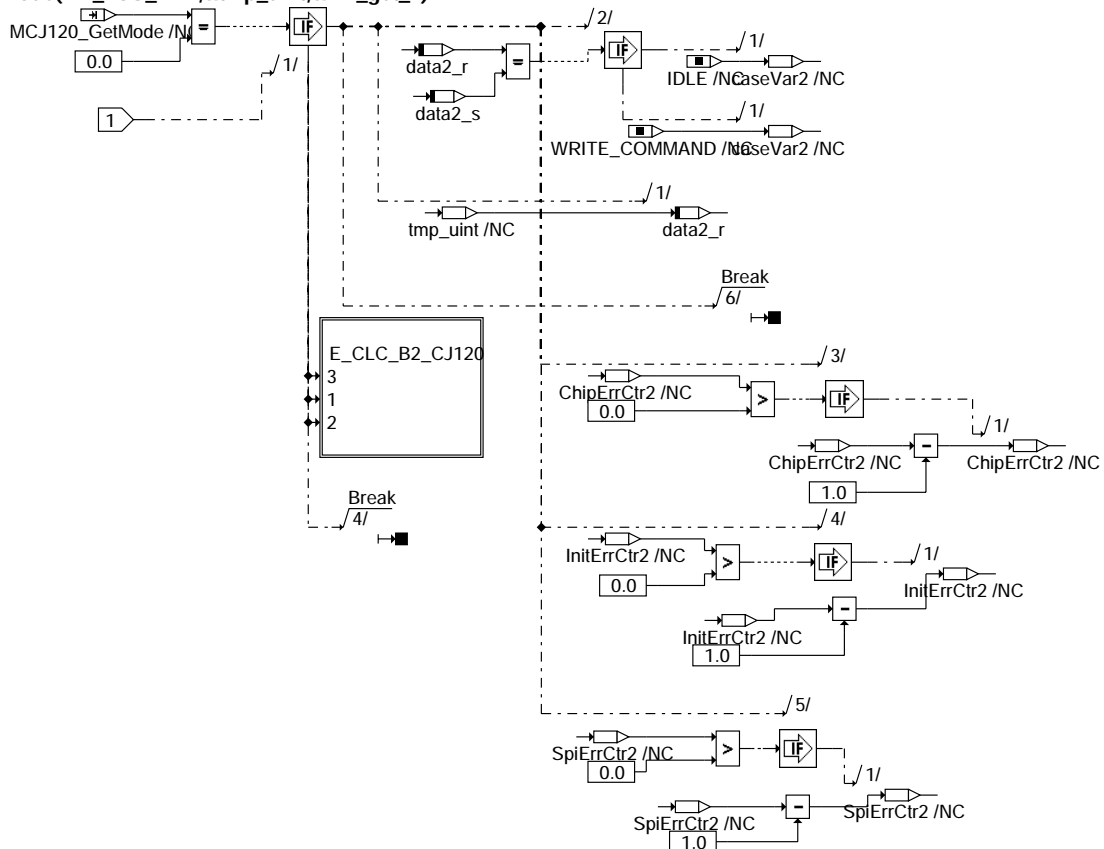
ht2ktsu-write-command-b2-cj120

ht2ktsu-reset-done-b2-cj120



ht2ktsu-e-rd-b2-cj120

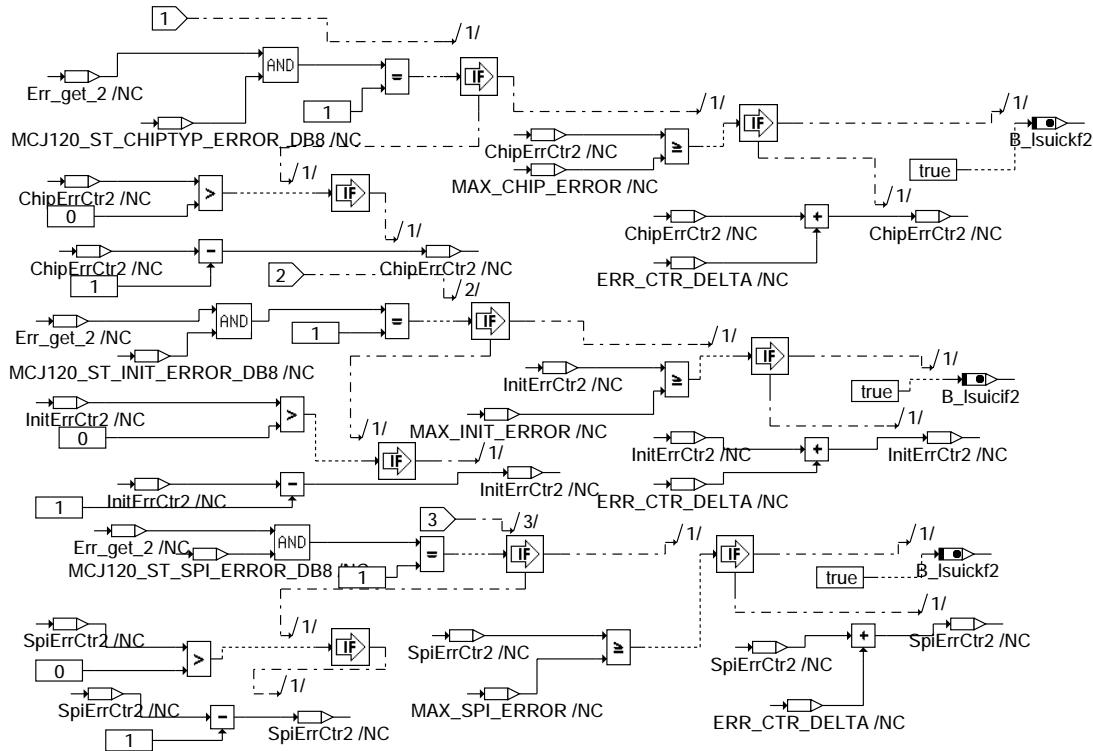
MCJ120\_GetMode(PM\_LSU\_NR1,&tmp\_uint,&Err\_get\_2)



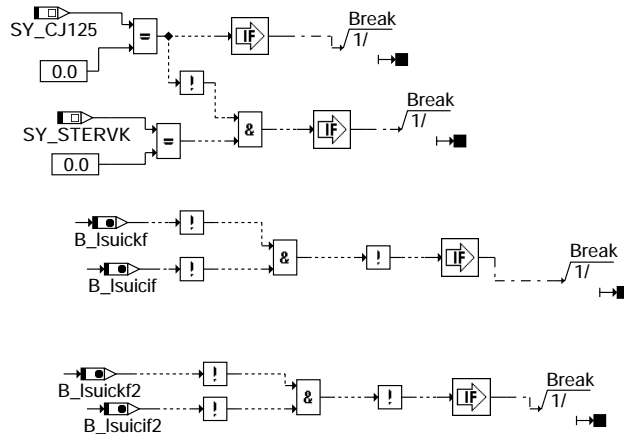
ht2ktsu-check-last-command-b2-cj120

ht2ktsu-e-rd-b2-cj120

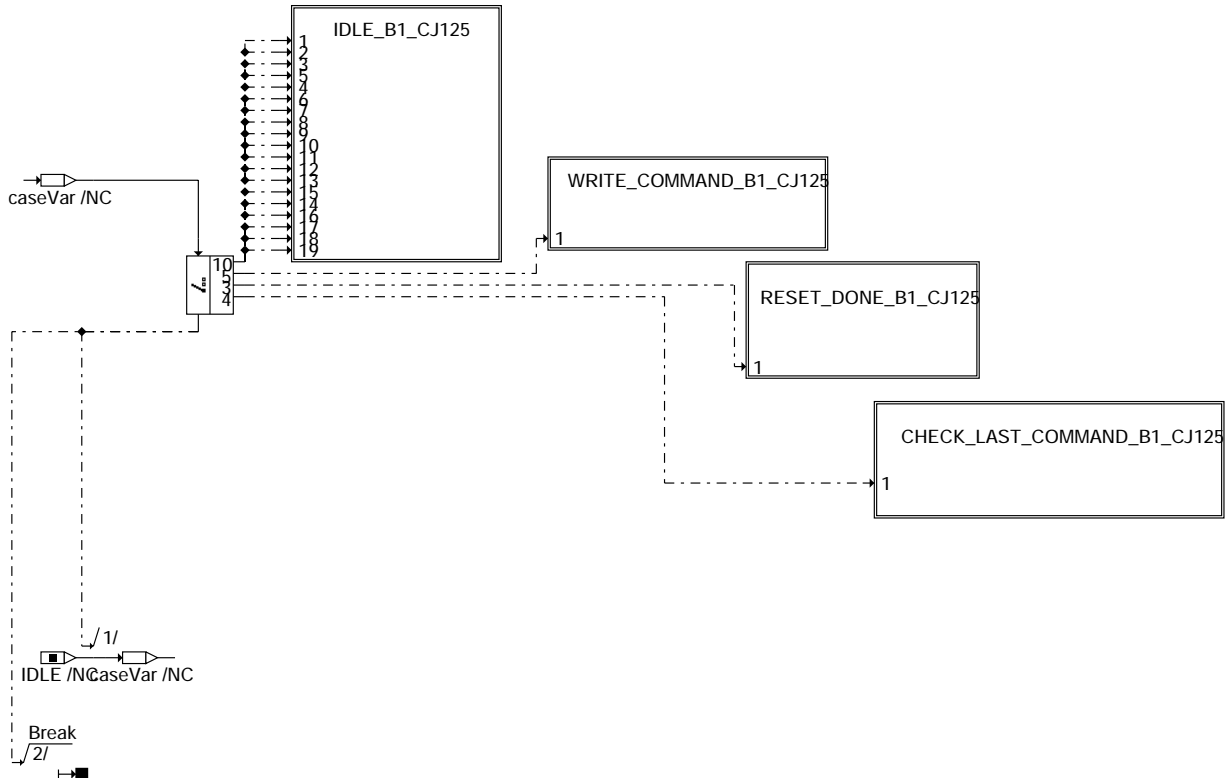
ht2ktsu-check-last-command-b2-cj120



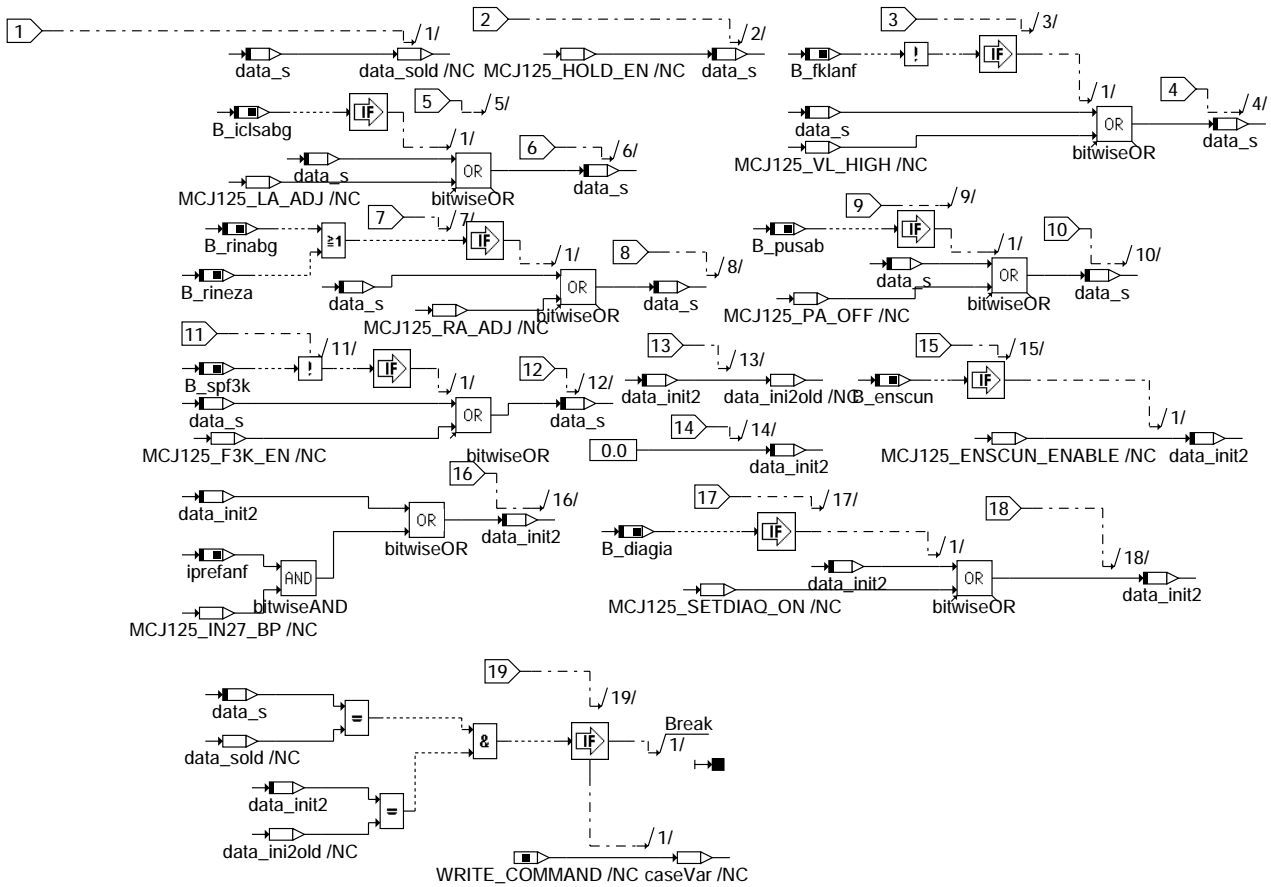
ht2ktsu-e-clc-b2-cj120



ht2ktsu-kt-diclsu-cj125



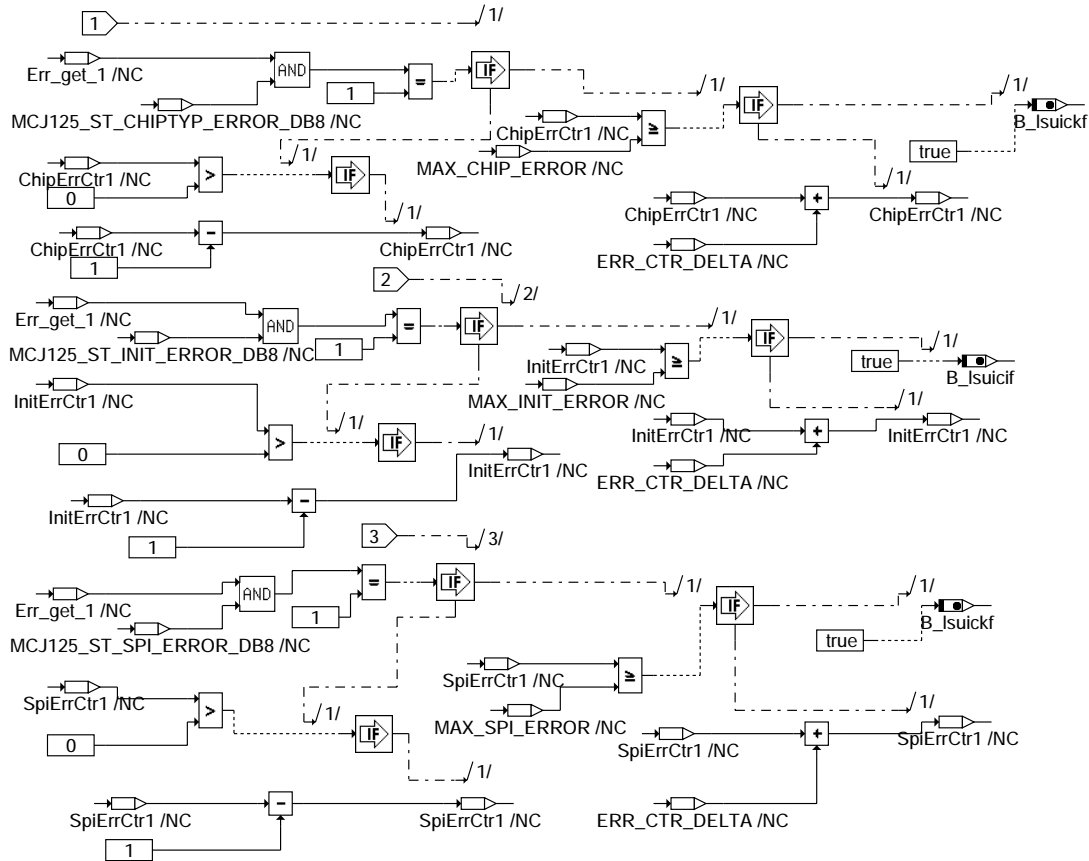
ht2ktsu-kt-diclsu-cj125-



ht2ktsu-idle-b1-cj125

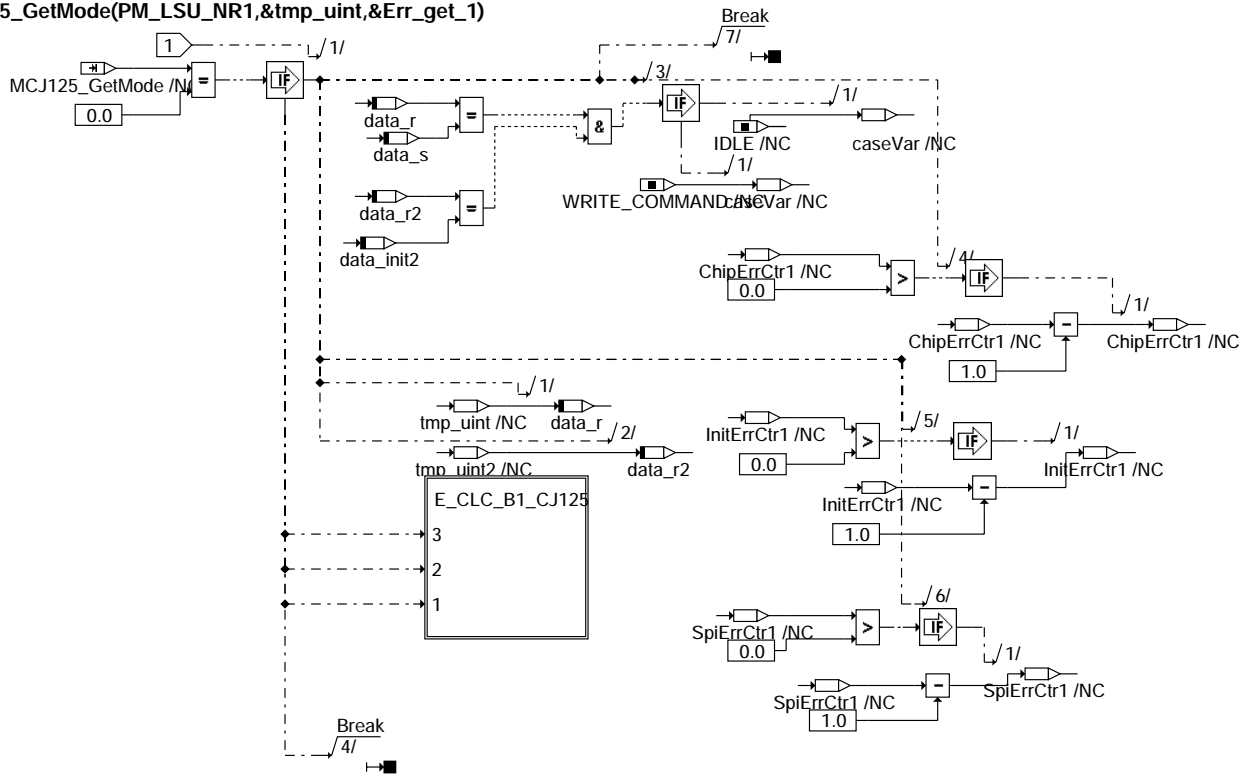




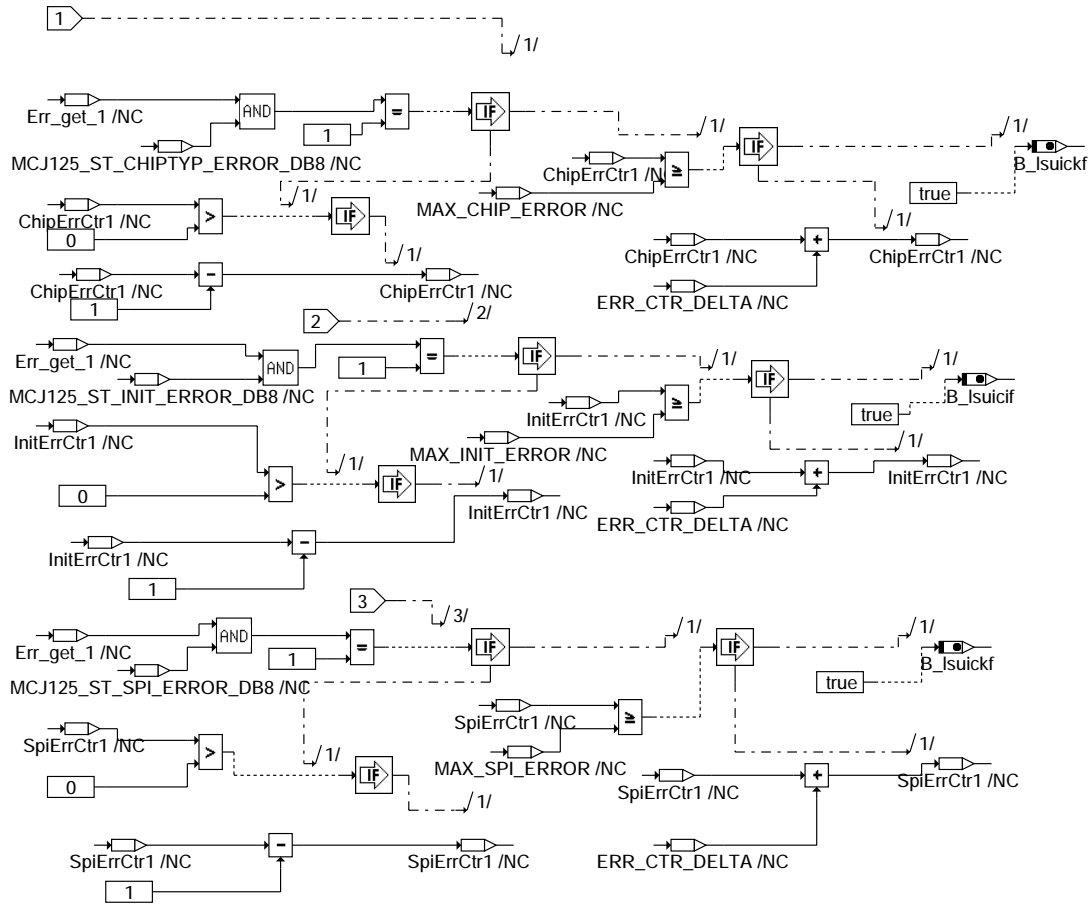


ht2ktsu-e-rd-b1-cj125

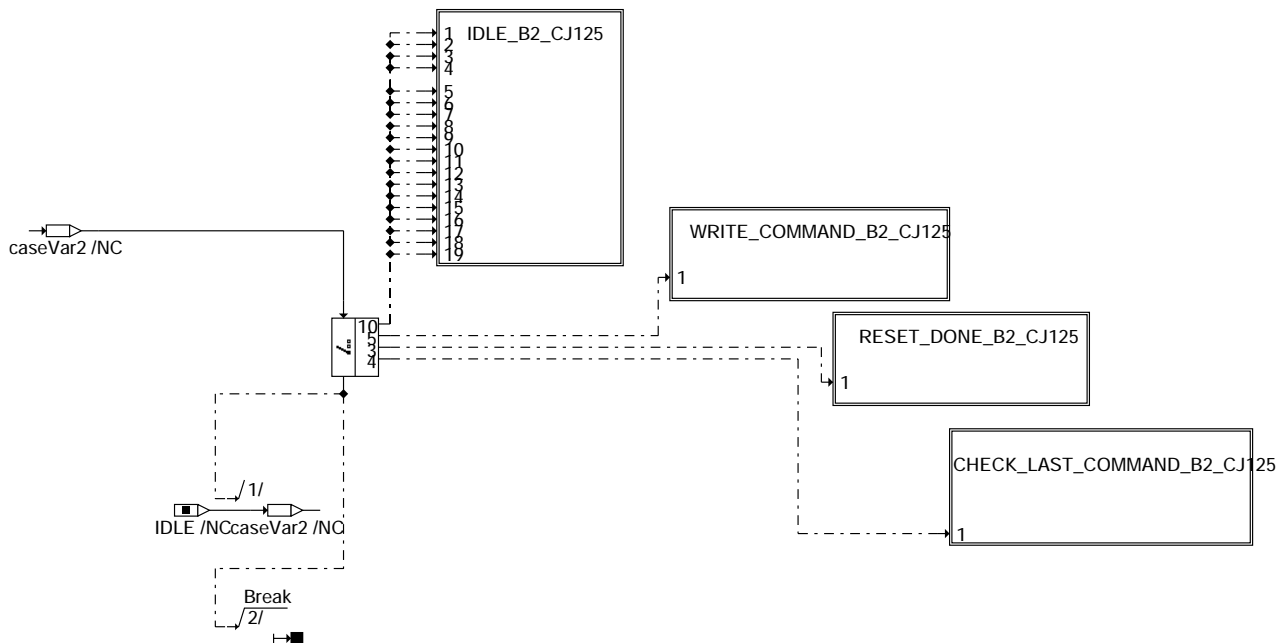
MCJ125\_GetMode(PM\_LSU\_NR1,&tmp\_uint,&Err\_get\_1)



ht2ktsu-check-last-command-b1-cj125



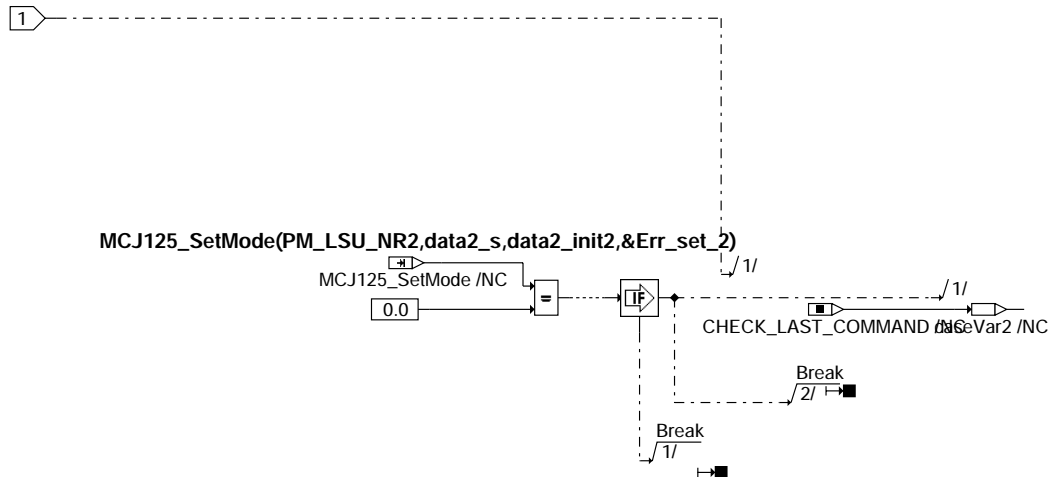
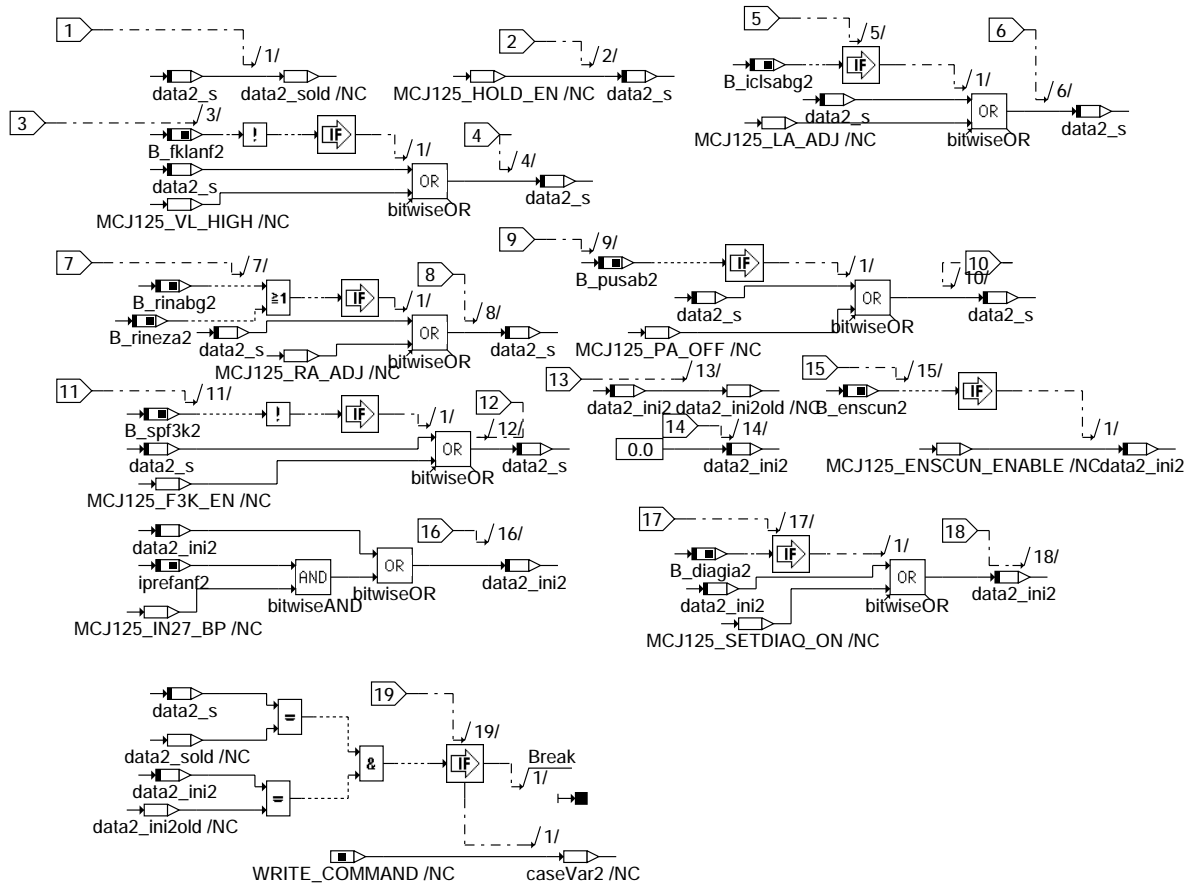
ht2ktsu-e-clc-b1-cj125



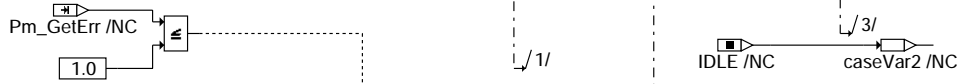
ht2ktsu-kt-diclsu2-cj125-

ht2ktsu-e-deb1-cj125

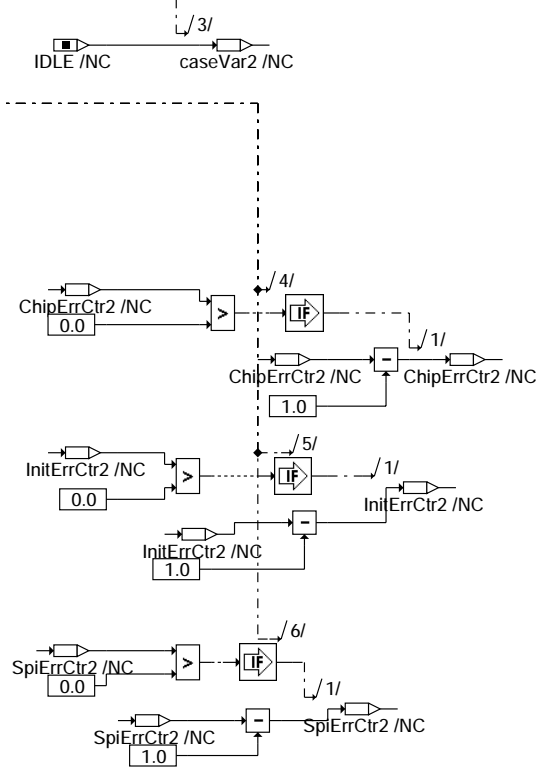
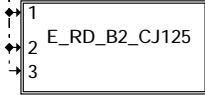
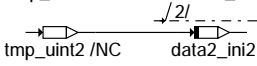
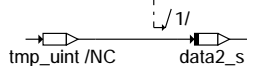
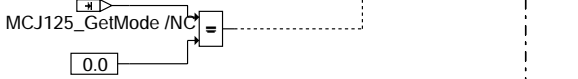
ht2ktsu-kt-diclsu2-cj125-



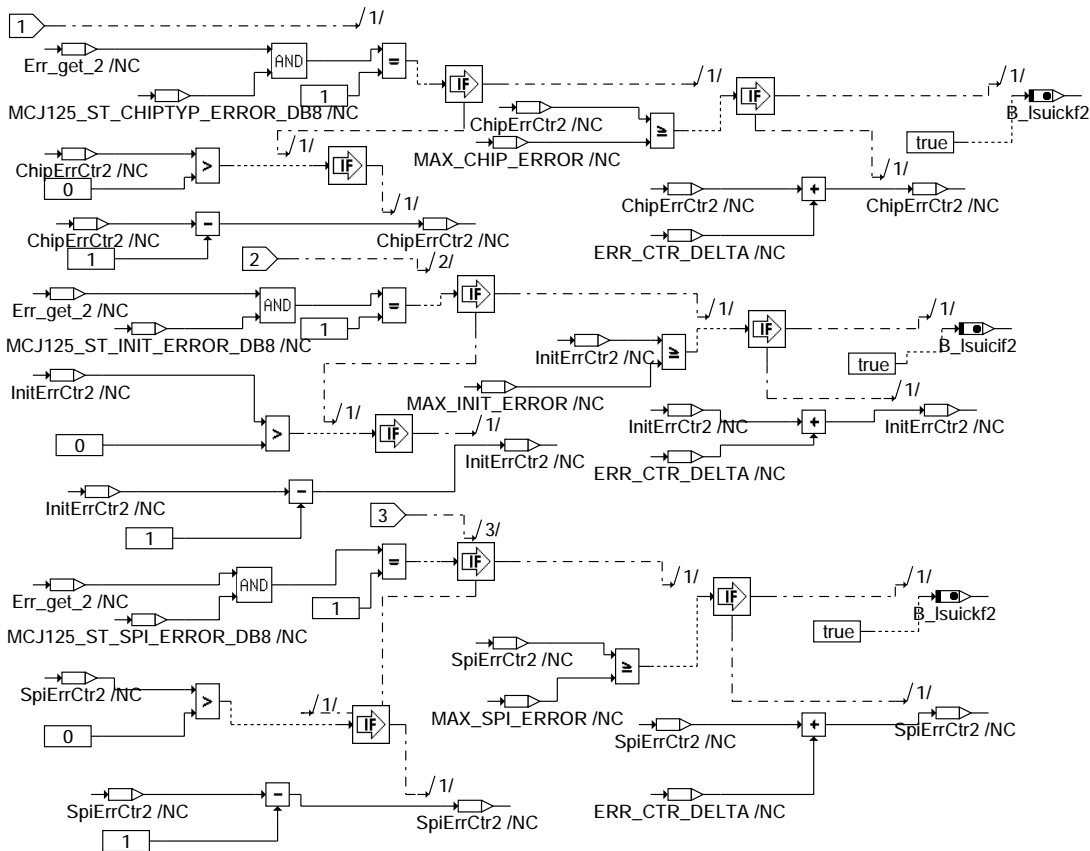
### 1 Pm\_GetErr(PMD\_CJ125\_2\_CHIP,&temp\_b16)



### MCJ125\_GetMode(PM\_LSU\_NR2,&tmp\_uint,&tmp\_uint2,&Err\_get\_2)

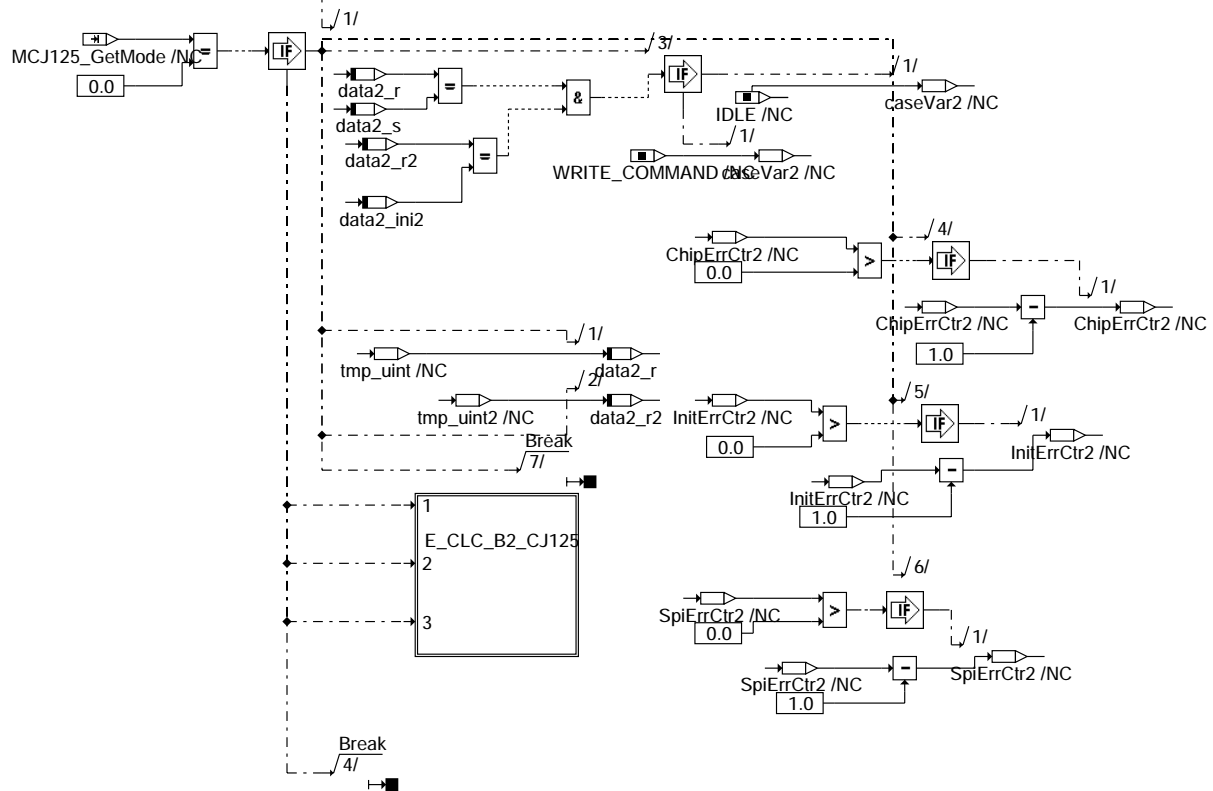


### ht2ktsu-reset-done-b2-cj125

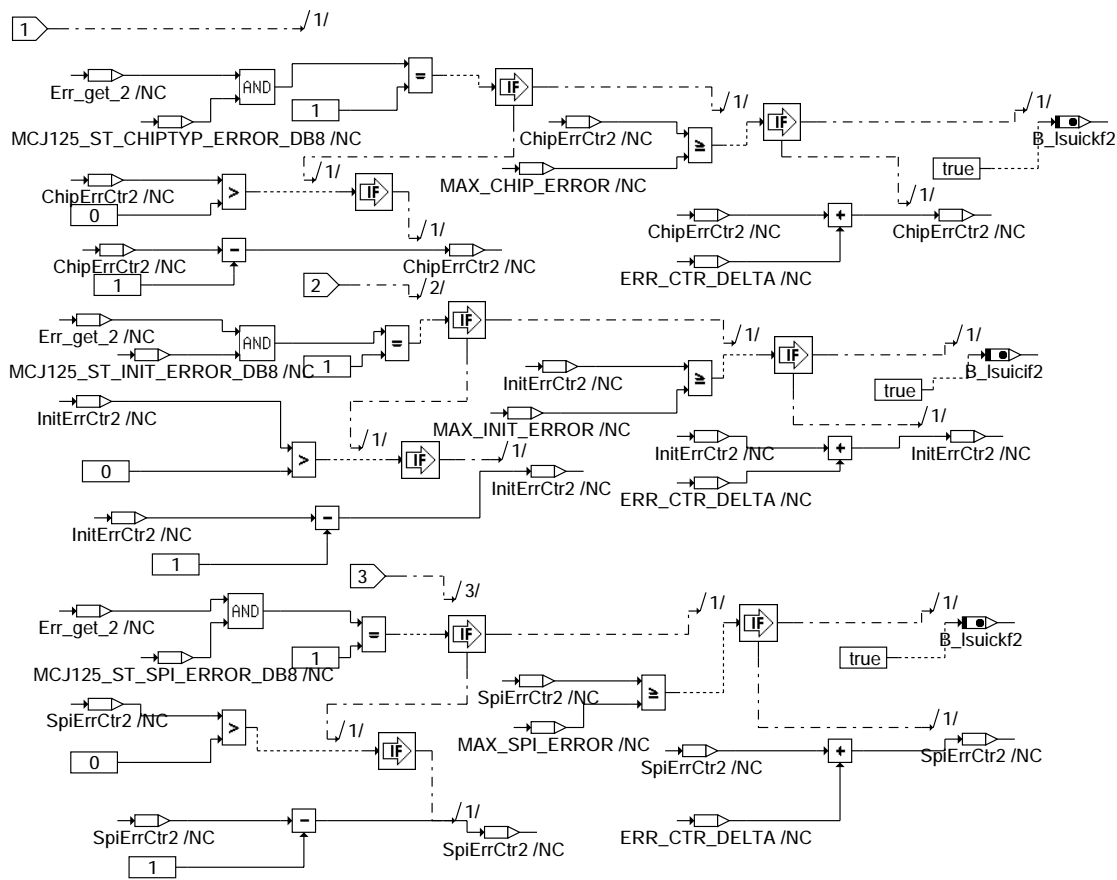


### ht2ktsu-e-rd-b2-cj125

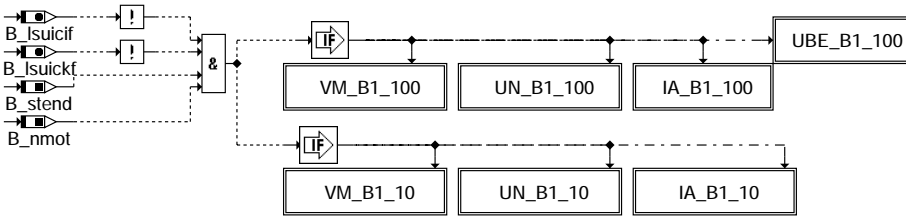
## MCJ125\_GetMode(PM\_LSU\_NR2,&tmp\_uint,&Err\_get\_2)



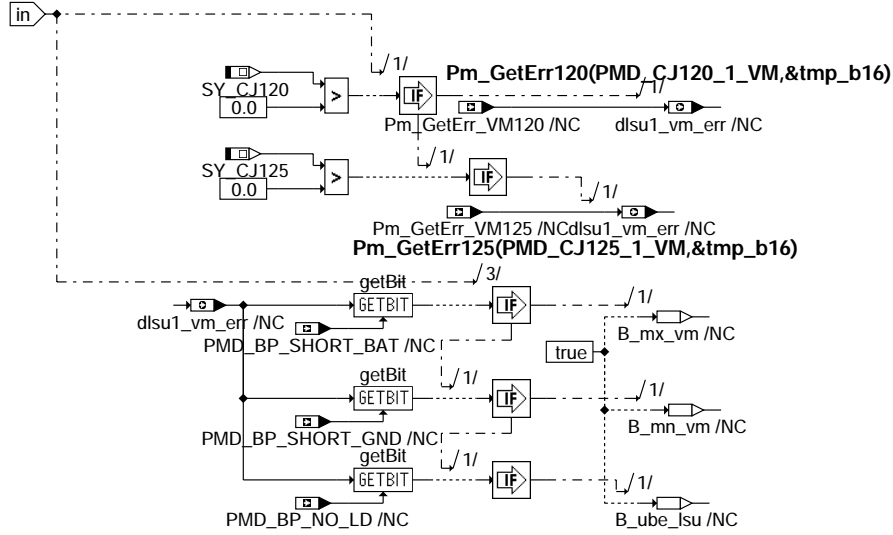
## ht2ktsu-check-last-command-b2-cj125



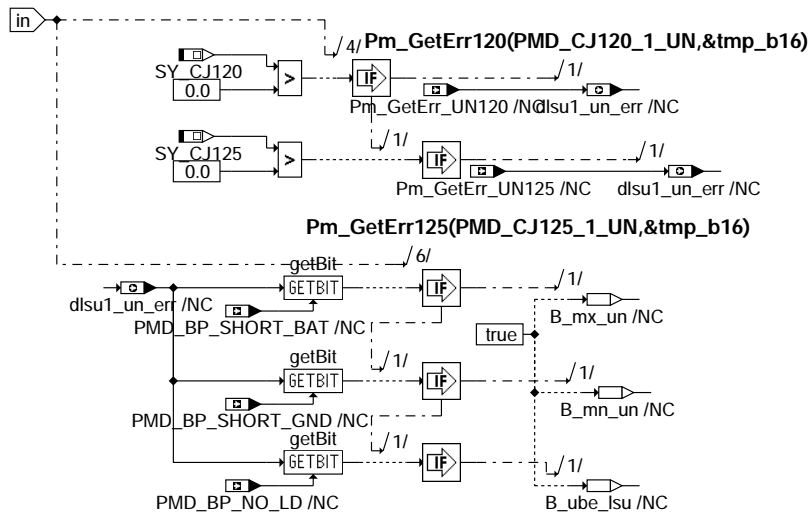
## ht2ktsu-e-clc-b2-cj125



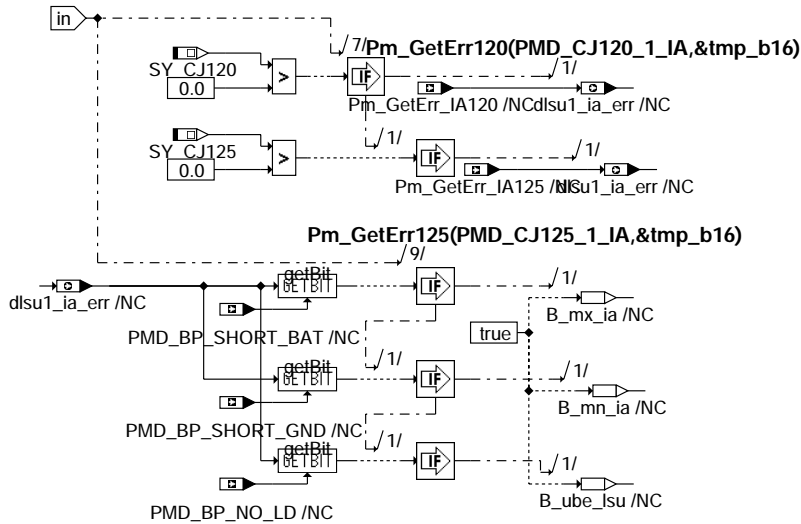
ht2ktslu-diag



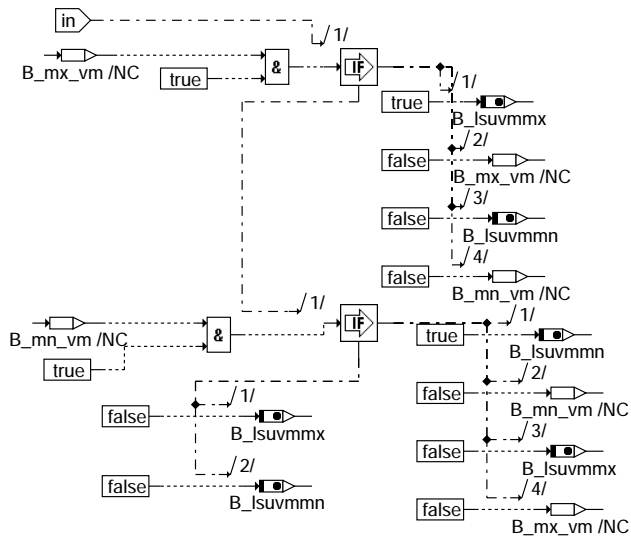
ht2ktslu-vm-b1-10



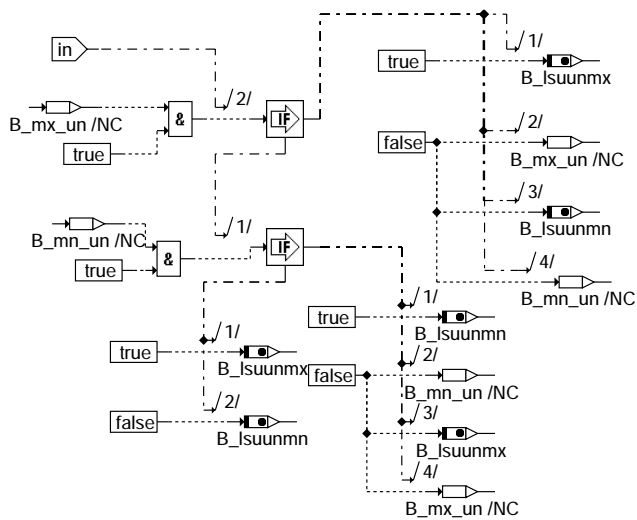
ht2ktslu-un-b1-10



ht2kltlsu-ia-b1-10



ht2kltlsu-vm-b1-100

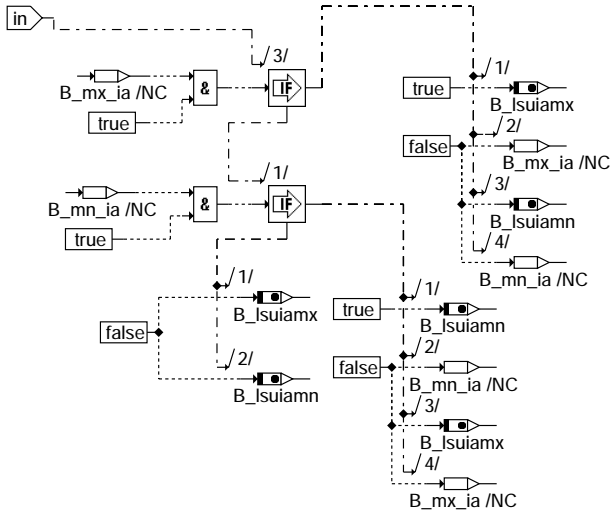


ht2kltlsu-un-b1-100

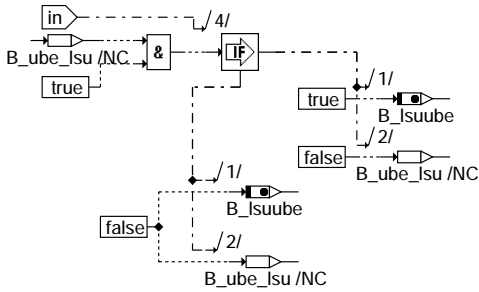
ht2kltlsu-ia-b1-10

ht2kltlsu-vm-b1-100

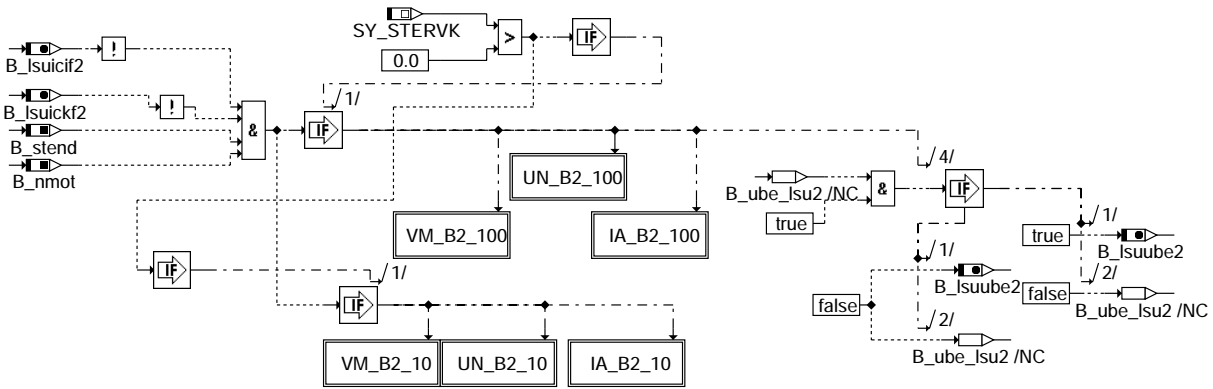
ht2kltlsu-un-b1-100



ht2ktsu-ia-b1-100



ht2ktsu-ube-b1-100



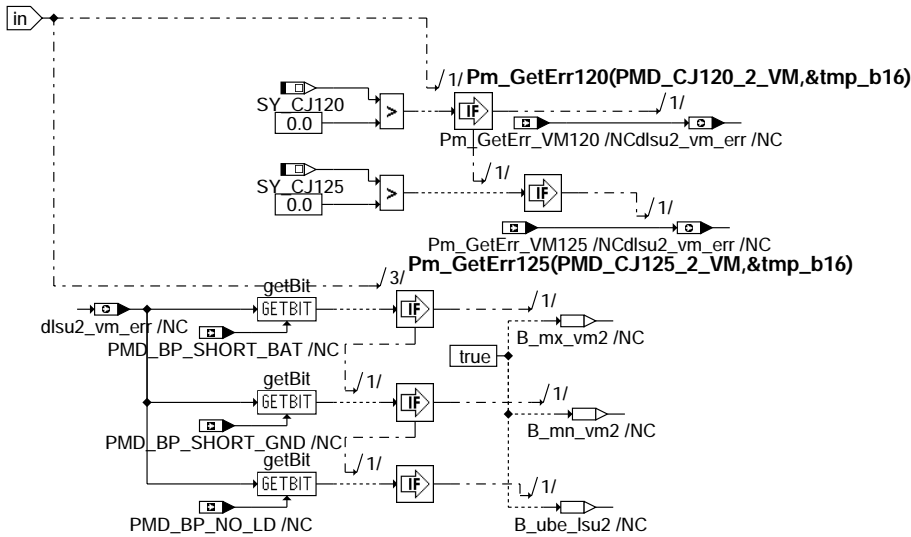
ht2ktsu-diag2

ht2ktsu-ia-b1-100

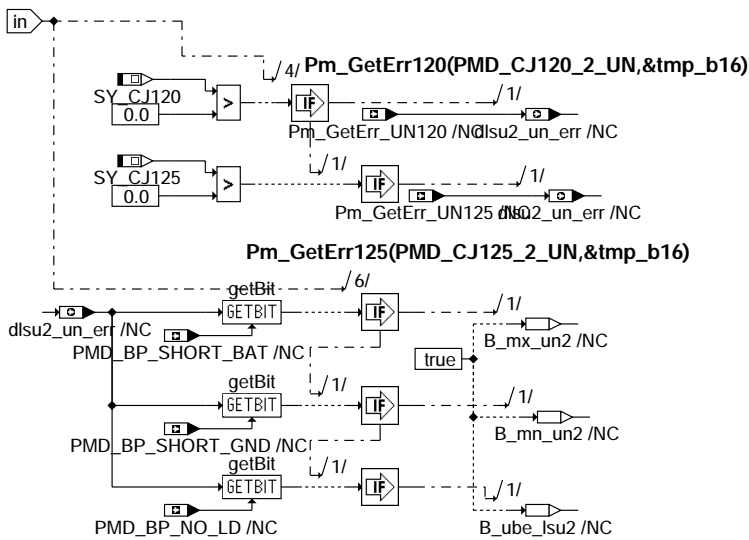
ht2ktsu-ube-b1-100

ht2ktsu-diag2

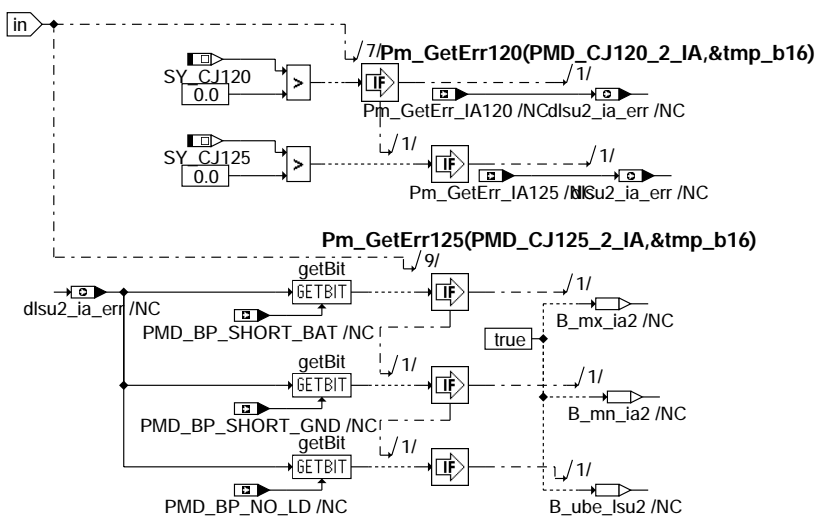




ht2ktlisu-vm-b2-10



ht2ktlisu-un-b2-10

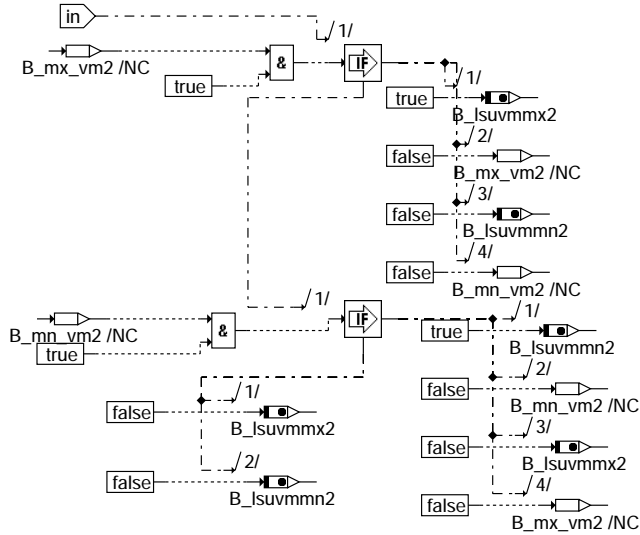


ht2ktlisu-ia-b2-10

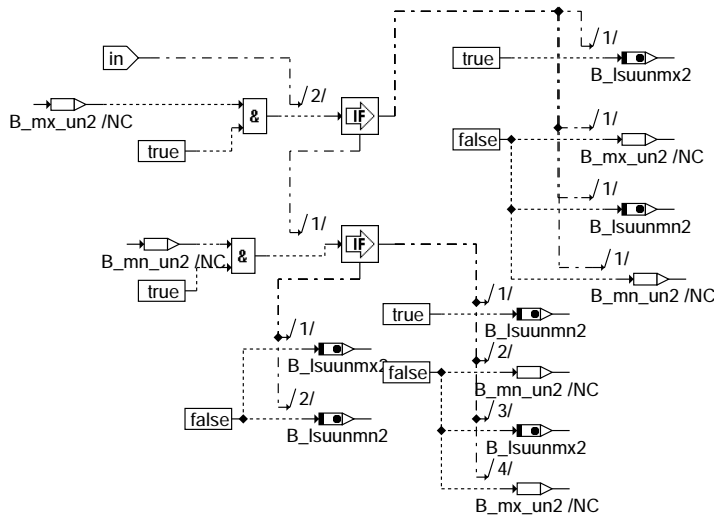
ht2ktlisu-vm-b2-10

ht2ktlisu-un-b2-10

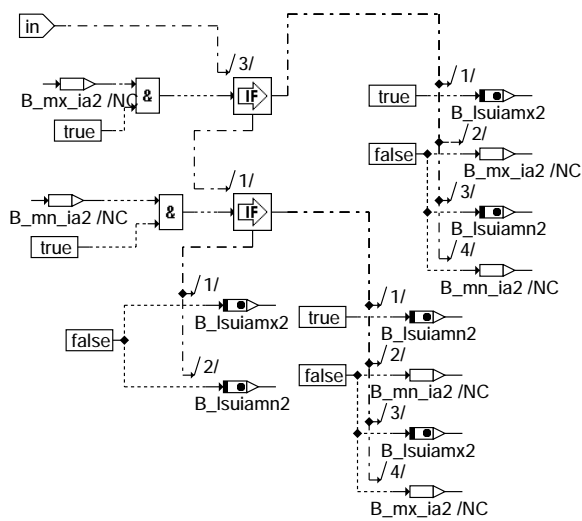
ht2ktlisu-ia-b2-10



ht2ktilsu-vm-b2-100



ht2ktilsu-un-b2-100

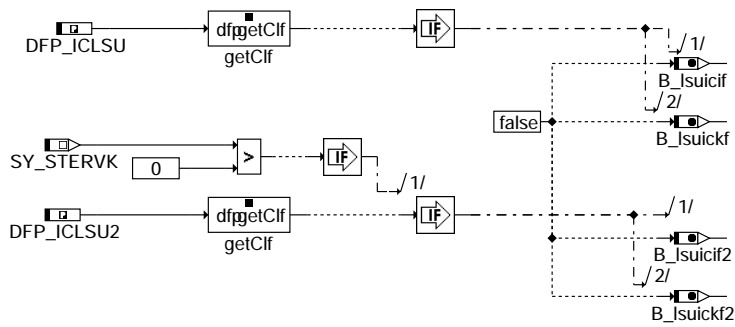


ht2ktilsu-ia-b2-100

ht2ktilsu-vm-b2-100

ht2ktilsu-un-b2-100

ht2ktilsu-ia-b2-100



ht2ktsu-fcmclr

## ABK HT2KTLSU 2.20.0 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art      | Bezeichnung                                                       |     |                                                                                 |
|-----------------|----------|-------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| SY_BUKLSU       | SYS      | Anzahl der diskreten Endstufen (BUK) zur Heizernsteuerung der LSU |     |                                                                                 |
| SY_CJ120        | SYS      | Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ120 vorhanden           |     |                                                                                 |
| SY_CJ125        | SYS      | Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ125 vorhanden           |     |                                                                                 |
| SY_STERVK       | SYS      | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                        |     |                                                                                 |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                                  | Art | Bezeichnung                                                                     |
| B_cliclsu       |          | DICLSU, GGO2LSU,-<br>HT2KTLSU, SALSU                              | EIN | Bedingung Fehler E_icslu löschen                                                |
| B_cliclsu2      |          | DICLSU, GGO2LSU,-<br>HT2KTLSU, SALSU                              | EIN | Bedingung Fehler E_icslu löschen, Bank 2                                        |
| B_diagia        | DICLSU   | HT2KTLSU                                                          | EIN | Diagnosebedingung $lp <  x $ zur Kurzschlußerkennung an IA/IP ausschalten       |
| B_diagia2       | DICLSU   | HT2KTLSU                                                          | EIN | Diagnosebedingung $lp <  x $ zur Kurzschlußerkennung an IA/IP ausschalten       |
| B_enscun        | GGRTLSU  | HT2KTLSU                                                          | EIN | Bedingung: Kurzschluß nach Ubat-Erkennung an UN des CJ125 eingeschaltet         |
| B_enscun2       | GGRTLSU  | HT2KTLSU                                                          | EIN | Bedingung: Kurzschluß nach Ubat-Erkennung an UN des CJ125 eingeschaltet, Bank 2 |
| B_fklanf        | GGO2LSU  | BGLAMBDA, DICLSU,<br>DULSU, HT2KTLSU,-<br>TKMWWL                  | EIN | Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU/CJ120           |
| B_fklanf2       | GGO2LSU  | BGLAMBDA, DICLSU,<br>DULSU, HT2KTLSU,-<br>TKMWWL                  | EIN | Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU2/CJ120          |
| B_hrlsaus       | ALSU     | DHRLSU, DICLSU,-<br>HRLSU, HT2KTLSU,-<br>TKMWWL                   | EIN | Bedingung Ausschalten der Heizungsregelung                                      |
| B_hsvemn        | HT2KTLSU |                                                                   | AUS | Bedingung: Kurzschluß Heizer nach Masse                                         |
| B_hsvemn2       | HT2KTLSU |                                                                   | AUS | Bedingung: Kurzschluß Heizer nach Masse, Bank 2                                 |
| B_hsvemx        | HT2KTLSU |                                                                   | AUS | Bedingung: Kurzschluß Heizer nach Ubat                                          |
| B_hsvemx2       | HT2KTLSU |                                                                   | AUS | Bedingung: Kurzschluß Heizer nach Ubat, Bank 2                                  |
| B_hsvesi        | HT2KTLSU |                                                                   | AUS | Bedingung: Lastabfall Heizer                                                    |
| B_hsvesi2       | HT2KTLSU |                                                                   | AUS | Bedingung: Lastabfall Heizer, Bank 2                                            |
| B_icslabg       | GGO2LSU  | BGLAMBDA, DICLSU,<br>GGRTLSU, HT2KTLSU                            | EIN | Bedingung: Anforderung/Durchführung des elektrischen Abgleiches der LSU         |
| B_icslabg2      | GGO2LSU  | BGLAMBDA, DICLSU,<br>GGRTLSU, HT2KTLSU                            | EIN | Bedingung: Anforderung/Durchführung des elektrischen Abgleiches der LSU, Bank 2 |
| B_lamabg        |          | HT2KTLSU                                                          | EIN | Bedingung Lambdaabgleich mit CJ120 anfordern                                    |
| B_lamabg2       |          | HT2KTLSU                                                          | EIN | Bedingung Lambdaabgleich mit CJ120 anfordern, Bank 2                            |
| B_isuiamn       | HT2KTLSU | DICLSU, GGRTLSU                                                   | AUS | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond IA kleiner als Schwellwert                |
| B_isuiamn2      | HT2KTLSU | DICLSU, GGRTLSU                                                   | AUS | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond IA kleiner als Schwellwert, Bank 2        |
| B_isuiamx       | HT2KTLSU | DICLSU, GGRTLSU                                                   | AUS | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond IA größer als Schwellwert                 |
| B_isuiamx2      | HT2KTLSU | DICLSU, GGRTLSU                                                   | AUS | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond IA größer als Schwellwert, Bank 2         |
| B_isuicif       | HT2KTLSU | DICLSU                                                            | AUS | Bedingung Schreibfehler auf INIT-Register des Auswerte IC der LSU               |
| B_isuicif2      | HT2KTLSU | DICLSU                                                            | AUS | Bedingung Schreibfehler auf INIT-Register des Auswerte IC der LSU, Bank 2       |
| B_isuickf       | HT2KTLSU | DICLSU                                                            | AUS | Bedingung Kommunikationsfehler der SPI Schnittstelle zum Auswerte IC            |
| B_isuickf2      | HT2KTLSU | DICLSU                                                            | AUS | Bedingung Kommunikationsfehler der SPI Schnittstelle zum Auswerte IC, Bank 2    |
| B_isuube        | HT2KTLSU | DICLSU                                                            | AUS | Bedingung Betriebsspannung am LSU-Auswerte-IC zu klein                          |
| B_isuube2       | HT2KTLSU | DICLSU                                                            | AUS | Bedingung Betriebsspannung am LSU-Auswerte-IC zu klein, Bank 2                  |
| B_isuunmn       | HT2KTLSU | DICLSU, GGRTLSU                                                   | AUS | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond UN kleiner als Schwellwert                |
| B_isuunmn2      | HT2KTLSU | DICLSU, GGRTLSU                                                   | AUS | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond UN kleiner als Schwellwert, Bank 2        |
| B_isuunmx       | HT2KTLSU | DICLSU, GGRTLSU                                                   | AUS | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond UN größer als Schwellwert                 |
| B_isuunmx2      | HT2KTLSU | DICLSU, GGRTLSU                                                   | AUS | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond UN größer als Schwellwert, Bank 2         |
| B_isuvmmn       | HT2KTLSU | DICLSU, GGRTLSU                                                   | AUS | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond VM kleiner als Schwellwert                |
| B_isuvmmn2      | HT2KTLSU | DICLSU, GGRTLSU                                                   | AUS | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond VM kleiner als Schwellwert, Bank 2        |
| B_isuvmmx       | HT2KTLSU | DICLSU, GGRTLSU                                                   | AUS | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond VM größer als Schwellwert                 |
| B_isuvmmx2      | HT2KTLSU | DICLSU, GGRTLSU                                                   | AUS | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond VM größer als Schwellwert, Bank 2         |
| B_nmot          | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...                              | EIN | Bedingung Motordrehzahl: $n > NMIN$                                             |
| B_pusab         | GGRTLSU  | DICLSU, HT2KTLSU,-<br>TKMWWL                                      | EIN | Bedingung Abschaltung der Pumpspannung für LSU                                  |
| B_pusab2        | GGRTLSU  | DICLSU, HT2KTLSU,-<br>TKMWWL                                      | EIN | Bedingung Abschaltung der Pumpspannung für LSU 2, Bank 2                        |
| B_rinabg        | GGRTLSU  | HRLSU, HT2KTLSU,-<br>TKMWWL                                       | EIN | Bedingung Abgleich Innenwiderstand Nernstzelle von LSU                          |



| Variable   | Quelle    | Referenziert von                 | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|-----------|----------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| B_rinabg2  | GGRTLSU   | HRLSU, HT2KTLUSU,-TKMWL          | EIN | Bedingung Abgleich Innenwiderstand Nernstzelle von LSU , Bank 2               |
| B_rineza   |           | GGRTLSU, HRLSU,-HT2KTLUSU        | EIN | Bedingung Abschaltung Ri-Messtrom LSU/CJ120 wegen Einzelzylinder-Erkennung    |
| B_rineza2  |           | GGRTLSU, HRLSU,-HT2KTLUSU        | EIN | Bedingung Abschaltung Ri-Messtrom LSU2 / CJ120 wegen Einzelzylinder-Erkennung |
| B_spf3k    | DICLSU    | GGRTLSU, HRLSU,-HT2KTLUSU        | EIN | Bedingung: Anforderung, das 3kHz-Meßsignal für Ri abschalten                  |
| B_spf3k2   | DICLSU    | GGRTLSU, HRLSU,-HT2KTLUSU        | EIN | Bedingung: Anforderung, das 3kHz-Meßsignal für Ri abschalten, Bank 2          |
| B_stend    | BBSTT     | ADVE, AEKP, ALE,-AMSV, ARMD, ... | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                  |
| data2_ini2 | HT2KTLUSU |                                  | LOK | Init-Register 2 (Send) Bank 2                                                 |
| data2_r    | HT2KTLUSU |                                  | LOK | Init-Register 1 (Receive) Bank 2                                              |
| data2_r2   | HT2KTLUSU |                                  | LOK | Init-Register 2 (Receive) Bank 2                                              |
| data2_s    | HT2KTLUSU |                                  | LOK | Init-Register 1 (Send) Bank 2                                                 |
| data_r     | HT2KTLUSU |                                  | LOK | Init-Register 1 (Receive) Bank 1                                              |
| data_r2    | HT2KTLUSU |                                  | LOK | Init-Register 2 (Receive) Bank 1                                              |
| data_s     | HT2KTLUSU |                                  | LOK | Init-Register 1 (Send) Bank 1                                                 |
| DFP_ICLSU  | HT2KTLUSU | NLKO                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU                          |
| DFP_ICLSU2 | HT2KTLUSU | NLKO                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU, Bank 2                  |
| iprefanf   | RPSLSU    | GGO2LSU, HT2KTLUSU               | EIN | Referenzpumpstrom LSU                                                         |
| iprefanf2  | RPSLSU    | GGO2LSU, HT2KTLUSU               | EIN | Referenzpumpstrom LSU 2                                                       |

## APP HT2KTLUSU 2.20.0 Applikationshinweise

## FU KTGGLSU 1.10.1 ME9-Komponententreiber für LSU

### FDEF KTGGLSU 1.10.1 Funktionsdefinition

Die Spannung uulsuv\_w (UA) wird im 1ms-Raster vom jeweiligen ADC eingelesen.

Bei CJ110-Systemen wird für B\_lsuab=true auf Abgleichmodus umgeschaltet.

Die Spannung urinlsu\_w (UR) wird im 10ms-Raster vom jeweiligen ADC eingelesen.

### ABK KTGGLSU 1.10.1 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                            |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------|
| SY_CJ110        | SYS (REF) | Systemkonstante: LSU-Betriebelektronik CJ110 vorhanden |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat             |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                                 |
|------------|---------|------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| B_lsuab    |         | KTGGLSU          | EIN | Bedingung Abgleich stetige Lambda-Sonde LSU                                 |
| B_lsuab2   |         | KTGGLSU          | EIN | Bedingung Abgleich stetige Lambda-Sonde LSU2                                |
| urinlsu2_w | KTGGLSU | GGRTLSU          | AUS | widerstandsproportionale Spannung des CJ120 der Nernstzelle LSU2 (ADC-Wert) |
| urinlsu_w  | KTGGLSU | GGRTLSU          | AUS | widerstandsproportionale Spannung des CJ120 der Nernstzelle LSU (ADC-Wert)  |
| uulsuv2_w  | KTGGLSU | GGO2LSU, TKMWL   | AUS | Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde Bank2 (ADC-Wert)          |
| uulsuv_w   | KTGGLSU | GGO2LSU, TKMWL   | AUS | Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde (ADC-Wert)                |

### FB KTGGLSU 1.10.1 Funktionsbeschreibung

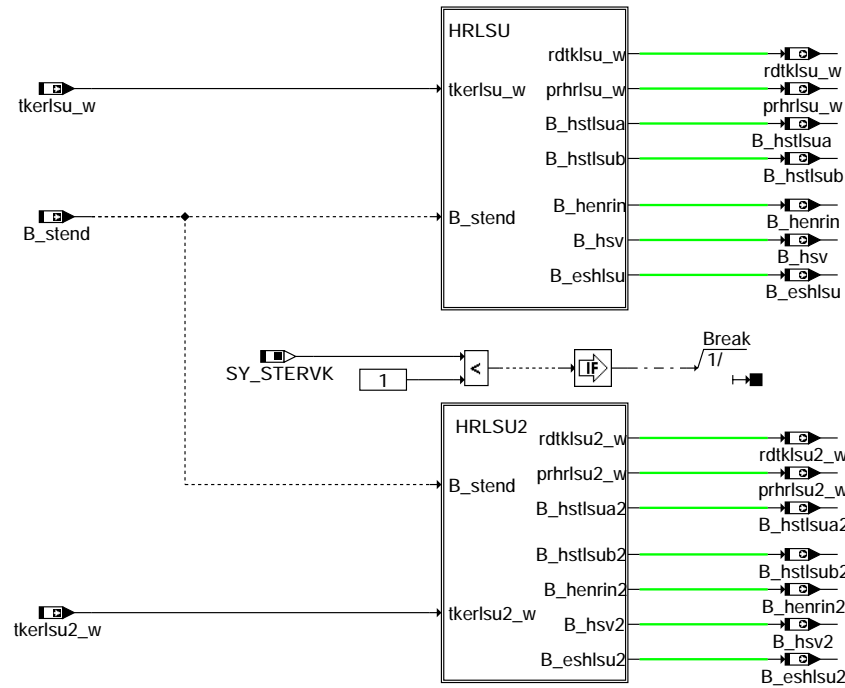
### APP KTGGLSU 1.10.1 Applikationshinweise

## FU HRLSU 4.150.2 Heizungsregelung stetige Lambdasonde LSU

### FDEF HRLSU 4.150.2 Funktionsdefinition

MAIN: Gesamtübersicht:

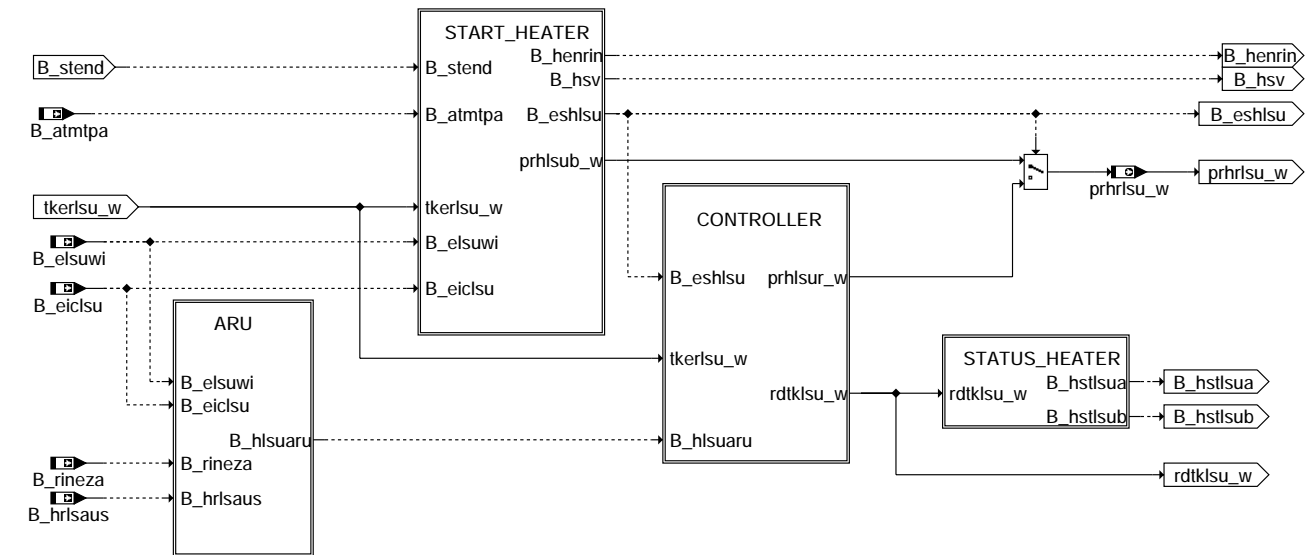
=====



#### hrlsu-main

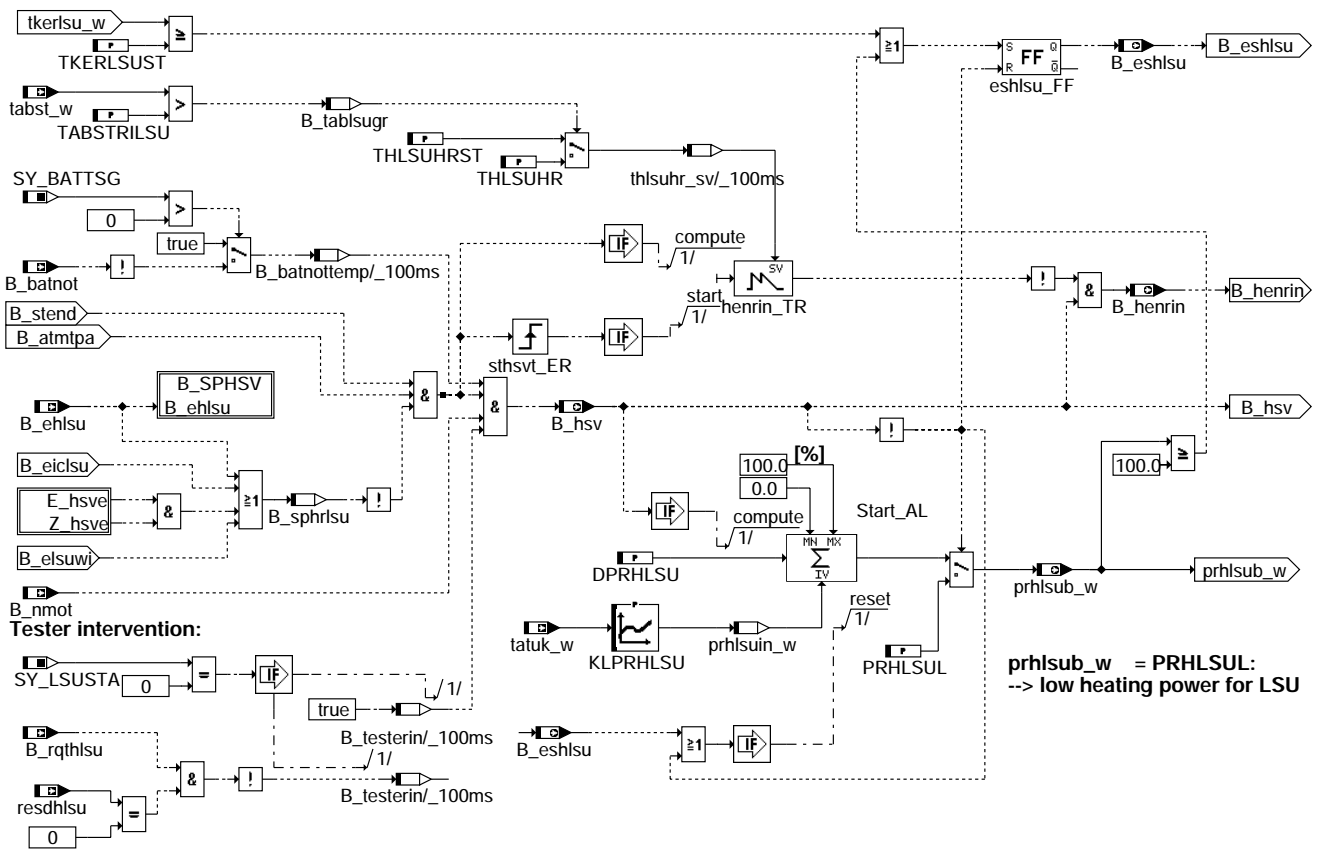
HRLSU: Heizungsregelung Bank 1:

=====

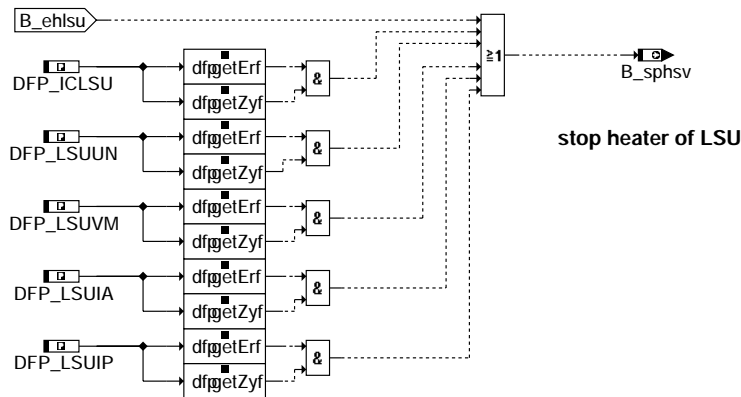


#### hrlsu-hrlsu

START\_HEATER: Startheizungsansteuerung Bank 1:  
=====



hrlsu-start-heater



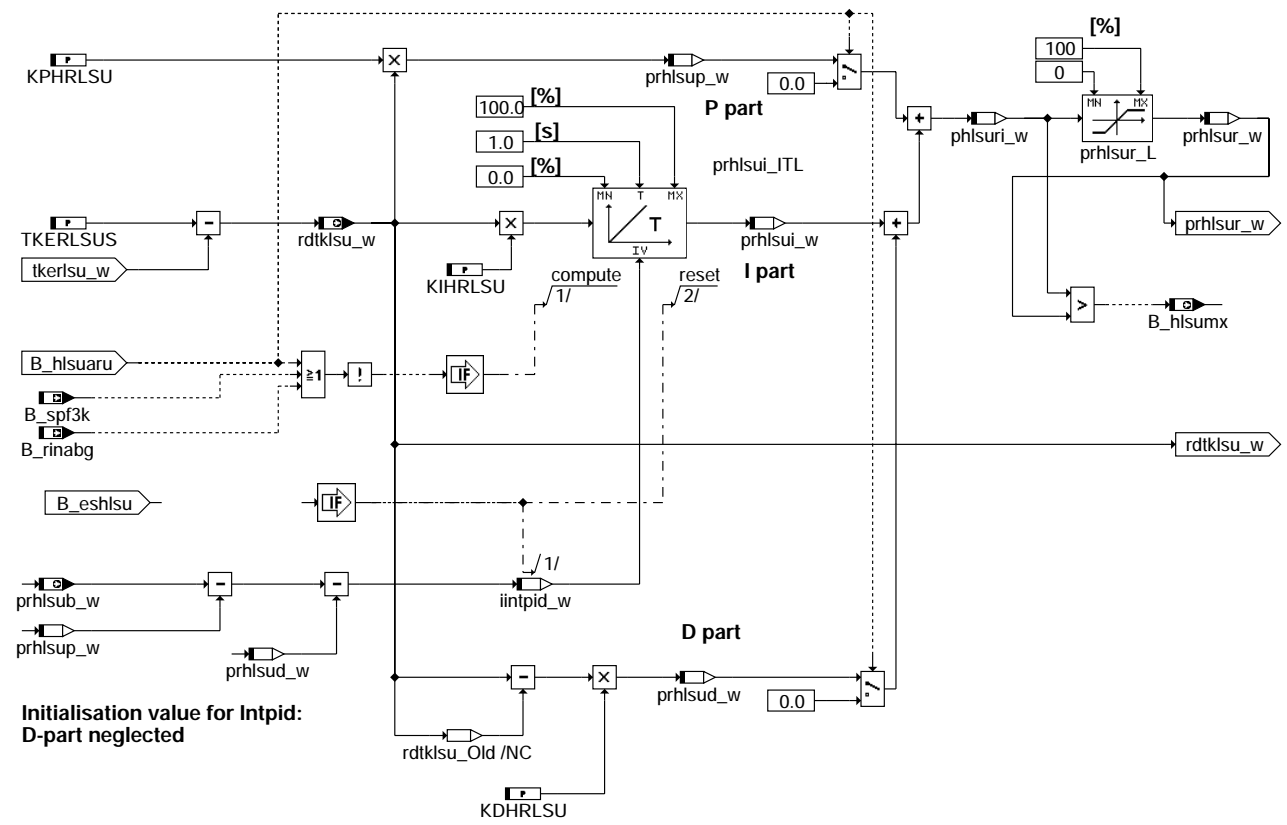
hrlsu-b-sphsv

HSVE\_EZ: Zyklus und Error Flag HSVE Bank 1:  
=====



hrlsu-hsve-ez

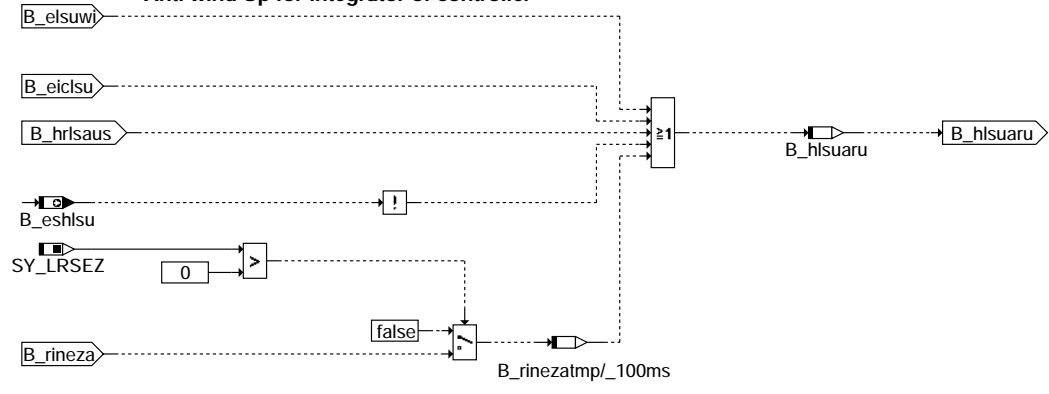
CONTROLLER: RI-Regelung Bank 1:  
=====



**hrlsu-controller**

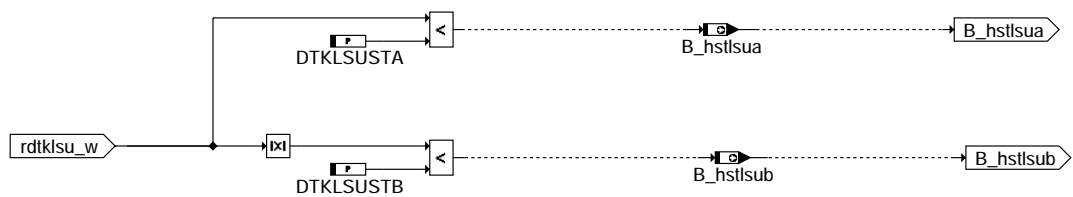
ARU: Anti-wind-up für den Regler Bank 1:  
=====

**Anti wind Up for integrator of controller**



**hrlsu-aru**

STATUS\_HEATER: Setzen des Heizungstatus Bank 1:  
=====



**hrlsu-status-heater**



## ABK HRLSU 4.150.2 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| DPRHLSU    |          |          | FW  | Relative Heizleistungsänderung (delta) pro Zeit während der Aufheizphase        |
| DTKLSUSTA  |          |          | FW  | Max. zulässige Temperaturabweichung vom Sollwert für Heizerstatus A             |
| DTKLSUSTB  |          |          | FW  | Max. zulässige Temperaturabweichung vom Sollwert für Heizerstatus B             |
| KDHRLSU    |          |          | FW  | D-Verstärkungsfaktor des PID-Reglers für %HRLSU                                 |
| KIHRLSU    |          |          | FW  | I-Verstärkungsfaktor des PID-Reglers für %HRLSU                                 |
| KLPRHLSU   | tatuk_w  |          | KL  | Initialisierungs-Kennlinie für relative Heizleistung                            |
| KPHRLSU    |          |          | FW  | P-Verstärkungsfaktor des PID-Reglers für %HRLSU                                 |
| PRHLSUL    |          |          | FW  | Kleine relative Heizleistung bis zum Erreichen der Bedingung Taupunktende       |
| TABSTRILSU |          |          | FW  | Abstellzeit für Freigabe ri-Berechnung                                          |
| THLSUHR    |          |          | FW  | Verzögerungszeit zum Setzen der Bedingung B_henrin nach Einschalten der Heizung |
| THLSUHRST  |          |          | FW  | Verzögerungszeit zum Setzen von B_henrin nach Einschalten der Heizung im Start  |
| TKERLSUS   |          |          | FW  | Keramiksolltemperatur für LSU                                                   |
| TKERLSUST  |          |          | FW  | Keramiktemperaturgrenzwert zum Abbruch der Startsteuerung                       |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------|
| SY_BATTSG       | SYS (REF) | Systemkonstante 2 Batterie Bordnetz-Konzept                |
| SY_LRSEZ        | SYS (REF) | Systemkonstante: Einzelzylinderlambdaregelung integriert   |
| SY_LSUSTA       | SYS (REF) | Lambdasondenheizung vor Kat (LSU) über Tester ausschaltbar |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                 |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|-------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_atmtpa   | BGTPABG | DFRST, DHRLSU,-<br>HRLSU, TEBEB, TKMW-<br>L           | EIN | Bedingung Taupunkt vor Kat ueberschritten                                        |
| B_atmtpa2  | BGTPABG | DHRLSU, HRLSU,-<br>TKMWL                              | EIN | Bedingung Taupunkt2 vor Kat ueberschritten                                       |
| B_batnot   | CANECUR | DHLSHK, HLSHK, HRL-<br>EIN<br>SU                      | EIN | Bedingung Batterie-Notstart bei 2 Batterie-Bordnetz-Konzept                      |
| B_ehlsu    | DHRLSU  | GGRTLSU, HRLSU,-<br>TKMWL                             | EIN | Bedingung Fehler Heizung LSU                                                     |
| B_ehlsu2   | DHRLSU  | GGRTLSU, HRLSU                                        | EIN | Bedingung Fehler Heizung LSU Bank2                                               |
| B_eiclsu   | DICLSU  | GGO2LSU, GGRTLSU,<br>HRLSU                            | EIN | Bedingung Fehler am Auswerte-IC für die LSU                                      |
| B_eiclsu2  | DICLSU  | GGO2LSU, GGRTLSU,<br>HRLSU                            | EIN | Bedingung Fehler am Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                              |
| B_elsuwi   | DICLSU  | GGO2LSU, GGRTLSU,<br>HRLSU                            | EIN | Bedingung Leitungsfehler LSU ( intern)                                           |
| B_elsuwi2  | DICLSU  | GGO2LSU, GGRTLSU,<br>HRLSU                            | EIN | Bedingung Leitungsfehler LSU ( intern), Bank2                                    |
| B_eshlsu   | HRLSU   | DHRLSU, DICLSU,-<br>GGRTLSU, TKMWL                    | AUS | Bedingung Ende Startsteuerung in %HRLSU                                          |
| B_eshlsu2  | HRLSU   | DHRLSU, DICLSU,-<br>GGRTLSU, TKMWL                    | AUS | Bedingung Ende Startsteuerung in %HRLSU, Bank 2                                  |
| B_henrin   | HRLSU   | DHRLSU, GGRTLSU,-<br>TKMWL                            | AUS | Bedingung Ri-Messung darf aus Sicht der Heizungsregelung eingeschaltet werden    |
| B_henrin2  | HRLSU   | DHRLSU, GGRTLSU,-<br>TKMWL                            | AUS | Bedingung Ri-Messung darf aus Sicht der Heizungsregelung eingeschaltet werden,B2 |
| B_hlsuaru  | HRLSU   |                                                       | LOK | Bedingung I-Anteil der Temp.-Regelung ist angehalten                             |
| B_hlsuaru2 | HRLSU   |                                                       | LOK | Bedingung I-Anteil der Temp.-Regelung ist angehalten, Bank 2                     |
| B_hlsumx   | HRLSU   | DHRLSU, TKMWL                                         | AUS | Bedingung U_bat-korrigierte Stellgröße ist maximal (=100%)                       |
| B_hlsumx2  | HRLSU   | DHRLSU, TKMWL                                         | AUS | Bedingung U_bat-korrigierte Stellgröße ist maximal (=100%), Bank 2               |
| B_hrlsaus  | ALSU    | DHRLSU, DICLSU,-<br>HRLSU, HT2KTLU,-<br>TKMWL         | EIN | Bedingung Ausschalten der Heizungsregelung                                       |
| B_hstlsua  | HRLSU   | DDYLSU, DICLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                     | AUS | Bedingung: Heizerstatus A liegt vor, Sonde ist ausreichend aufgeheizt            |
| B_hstlsua2 | HRLSU   | DDYLSU, DICLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                     | AUS | Bedingung: Heizerstatus A liegt vor, Sonde ist ausreichend aufgeheizt, Bank2     |
| B_hstlsuB  | HRLSU   | SALSU                                                 | AUS | Bedingung: Heizerstatus B liegt vor, Schubabgleich darf durchgeführt werden      |
| B_hstlsuB2 | HRLSU   | SALSU                                                 | AUS | Bedingung: Heizerstatus B liegt vor, Schubabgleich darf durchgeführt werden,b2   |
| B_hsv      | HRLSU   | DHRLSU, DHRLSUE,-<br>DICLSU, GGRTLSU,-<br>RPSLSU, ... | AUS | Bedingung Heizung Sonde vor Kat einschaltbereit                                  |
| B_hsv2     | HRLSU   | DHRLSU, DHRLSUE,-<br>DICLSU, GGRTLSU,-<br>RPSLSU, ... | AUS | Bedingung Heizung Sonde2 vor Kat einschaltbereit                                 |
| B_nmot     | BGWNE   | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...                  | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                                |
| B_rinabg   | GGRTLSU | HRLSU, HT2KTLU,-<br>TKMWL                             | EIN | Bedingung Abgleich Innenwiderstand Nernstzelle von LSU                           |
| B_rinabg2  | GGRTLSU | HRLSU, HT2KTLU,-<br>TKMWL                             | EIN | Bedingung Abgleich Innenwiderstand Nernstzelle von LSU , Bank 2                  |
| B_rineza   |         | GGRTLSU, HRLSU,-<br>HT2KTLU                           | EIN | Bedingung Abschaltung Ri-Messtrom LSU/CJ120 wegen Einzelzylinder-Erkennung       |
| B_rineza2  |         | GGRTLSU, HRLSU,-<br>HT2KTLU                           | EIN | Bedingung Abschaltung Ri-Messtrom LSU2 / CJ120 wegen Einzelzylinder-Erkennung    |
| B_rqthlsu  |         | ALSU, HRLSU                                           | EIN | Bedingung Freigabe Ansteuerwert LSU-Heizung über Tester                          |
| B_rqthlsu2 |         | ALSU, HRLSU                                           | EIN | Bedingung Freigabe Ansteuerwert LSU-Heizung Sonde 2 über Tester                  |
| B_spf3k    | DICLSU  | GGRTLSU, HRLSU,-<br>HT2KTLU                           | EIN | Bedingung: Anforderung, das 3kHz-Meßsignal für Ri abschalten                     |





| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_spf3k2   | DICLSU  | GGRTLSU, HRLSU,-<br>HT2KTLUSU                    | EIN | Bedingung: Anforderung, das 3kHz-Meßsignal für Ri abschalten, Bank 2         |
| B_sphrlsu  | HRLSU   |                                                  | LOK | Bedingung: Stop Heizungsregelung wegen Fehler an der LSU                     |
| B_sphrlsu2 | HRLSU   |                                                  | LOK | Bedingung: Stop Heizungsregelung wegen Fehler an der LSU, Bank 2             |
| B_sphsv    | HRLSU   | DDYLSU, DHRLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                | AUS | Bedingung Heizung Sonde vor Kat dauerhaft ausgeschaltet                      |
| B_sphsv2   | HRLSU   | DDYLSU, DHRLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                | AUS | Bedingung Heizung Sonde vor Kat dauerhaft ausgeschaltet Bank2                |
| B_stend    | BBSTT   | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...             | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                 |
| B_tabsugr  | HRLSU   |                                                  | LOK | Bed. Abstellzeit zu groß, daß Ri-Messung um Zeit THLSUHR verzögert wird      |
| DFP_HSVE   | HRLSU   | NLKO                                             | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU                                 |
| DFP_HSVE2  | HRLSU   | NLKO                                             | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU, Bank 2                         |
| DFP_ICLSU  | HRLSU   | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU                         |
| DFP_ICLSU2 | HRLSU   | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU, Bank 2                 |
| DFP_LSUIA  | HRLSU   | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU            |
| DFP_LSUIA2 | HRLSU   | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU, Bank 2    |
| DFP_LSUIP  | HRLSU   |                                                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU            |
| DFP_LSUIP2 | HRLSU   |                                                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU, Bank 2    |
| DFP_LSUUN  | HRLSU   | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU            |
| DFP_LSUUN2 | HRLSU   | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU, Bank 2    |
| DFP_LSUVM  | HRLSU   | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU            |
| DFP_LSUVM2 | HRLSU   | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU, Bank 2    |
| E_hsve     | DHRLSUE | BGELSV, DCCFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)                   |
| E_hsve2    | DHRLSUE | BGELSV, DCCFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2 (Endstufe)            |
| E_icsu     | DICLSU  | BGELSV, DCCFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU (Spg.-Versorgung, Kommunikation)   |
| E_icsu2    | DICLSU  | BGELSV, DCCFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                            |
| E_lsruia   | DICLSU  | BGELSV, DCCFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung)   |
| E_lsruia2  | DICLSU  | BGELSV, DCCFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung)   |
| E_lsruip   | DICLSU  | BGELSV, DCCFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP                                |
| E_lsruip2  | DICLSU  | BGELSV, DCCFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP, Bank 2                        |
| E_lsruun   | DICLSU  | BGELSV, DCCFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN                           |
| E_lsruun2  | DICLSU  | BGELSV, DCCFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2                   |
| E_lsruvm   | DICLSU  | BGELSV, DCCFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM                           |
| E_lsruvm2  | DICLSU  | BGELSV, DCCFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2                   |
| iintpid2_w | HRLSU   |                                                  | LOK | Initialisierungswert für den Integrator INTPID2 des PID-Reglers, Bank 2      |
| iintpid_w  | HRLSU   |                                                  | LOK | Initialisierungswert für den Integrator INTPID des PID-Reglers               |
| phlsuri2_w | HRLSU   |                                                  | LOK | unbegrenzte Heizleistungsanforderung, Bank 2                                 |
| phlsuri_w  | HRLSU   |                                                  | LOK | unbegrenzte Heizleistungsanforderung                                         |
| prhlsu2_w  | HRLSU   |                                                  | AUS | Relative Leistung für Lambdasondenheizung zu Beginn der Aufheizphase, Bank 2 |
| prhlsu_w   | HRLSU   |                                                  | AUS | Relative Leistung für Lambdasondenheizung zu Beginn der Aufheizphase         |
| prhlsud2_w | HRLSU   |                                                  | LOK | D-Anteil der Stellgröße des PID-Reglers aus %HRLSU, Bank 2                   |
| prhlsud_w  | HRLSU   |                                                  | LOK | D-Anteil der Stellgröße des PID-Reglers aus %HRLSU                           |
| prhlsui2_w | HRLSU   |                                                  | LOK | I-Anteil der Stellgröße des PID-Reglers aus %HRLSU, Bank 2                   |
| prhlsui_w  | HRLSU   |                                                  | LOK | I-Anteil der Stellgröße des PID-Reglers aus %HRLSU                           |
| prhlsuin_w | HRLSU   |                                                  | LOK | Relative Initialisierungsheizleistung für Lambdasondenheizung                |
| prhlsup2_w | HRLSU   |                                                  | LOK | P-Anteil der Stellgröße des PID-Reglers aus %HRLSU, Bank 2                   |
| prhlsup_w  | HRLSU   |                                                  | LOK | P-Anteil der Stellgröße des PID-Reglers aus %HRLSU                           |
| prhlsur2_w | HRLSU   |                                                  | LOK | Relative Heizleistung für Lambdasondenheizung während der Regelphase, Bank 2 |
| prhlsur_w  | HRLSU   |                                                  | LOK | Relative Heizleistung für Lambdasondenheizung während der Regelphase         |
| prhrlsu2_w | HRLSU   | ALSU, TKMWL                                      | AUS | Relative Heizleistungsanforderung für Lambdasondenheizung, Bank 2            |
| prhrlsu_w  | HRLSU   | ALSU, TKMWL                                      | AUS | Relative Heizleistungsanforderung für Lambdasondenheizung                    |
| rdtklsu2_w | HRLSU   | GGRTLSU                                          | AUS | Regeldifferenz der Temperaturregelung für die LSU, Bank 2                    |
| rdtklsu_w  | HRLSU   | GGRTLSU                                          | AUS | Regeldifferenz der Temperaturregelung für die LSU                            |
| resdhlsu   | HRLSU   | ALSU, HRLSU                                      | EIN | Sollwertvorgabe durch Tester: Ansteuerwert LSU-Heizung über Tester           |
| resdhlsu2  | HRLSU   | ALSU, HRLSU                                      | EIN | Sollwertvorgabe durch Tester: Ansteuerwert LSU-Heizung Sonde 2 über Tester   |
| tabst_w    | BGTABST | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTPABG,<br>...    | EIN | Abstellzeit                                                                  |



| Variable    | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                               |
|-------------|---------|------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| tatak_w     |         | HRLSU                                                | EIN | Ansaugluft- oder Umgebungstemperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin |
| takerlsu2_w | GGRTLSU | DHRLSU, DLSSA,-<br>DLSSACAN, HRLSU,-<br>RPLSU        | EIN | Keramiktemperatur der LSU, Bank 2                                         |
| takerlsu_w  | GGRTLSU | DHRLSU, DLSSA,-<br>DLSSACAN, HRLSU,-<br>RPLSU        | EIN | Keramiktemperatur der LSU                                                 |
| Z_hsve      | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DHRLSU, DIMCHLS,-<br>FLSUBB, ... | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)                |
| Z_hsve2     | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DHRLSU, DIMCHLS,-<br>FLSUBB, ... | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator, Bank2 (Endstufe)         |
| Z_icsu      | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, DULSU,-<br>FLSUBB, ...   | EIN | Zyklusflag: Auswerte-IC für die LSU                                       |
| Z_icsu2     | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, DULSU,-<br>FLSUBB, ...   | EIN | Zyklusflag: Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                               |
| Z_lsruia    | DICLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                    | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA                       |
| Z_lsruia2   | DICLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                    | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA, Bank 2               |
| Z_lsruip    | DICLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                    | EIN | Zyklusflag: Leitungsunterbrechung an ip                                   |
| Z_lsruip2   | DICLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                    | EIN | Zyklusflag: Leitungsunterbrechung an ip, Bank 2                           |
| Z_lsruun    | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU       | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN                       |
| Z_lsruun2   | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU       | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2               |
| Z_lsruvm    | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU       | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM                       |
| Z_lsruvm2   | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU       | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2               |

**FB HRLSU 4.150.2 Funktionsbeschreibung**

## Aufgabe:

=====

Die Funktion %HRLSU (Heizungsregelung für die Lambdasonde LSU4) regelt die Temperatur der Sondenkeramik der Lambdasonde. Als Ausgangsgröße wird die relative Heizleistungsanforderung prhlsu\_w bereitgestellt. Die Temperatur der Sondenkeramik tkerlsu\_w wird als Regelgröße eingelesen. Die optimale Betriebstemperatur für die Lambdasonde beträgt TKERLSUS (ca. 780°C (LSU4.9) bzw. 750°C (LSU4.2), der äquivalente Innenwiderstand der Nernstzelle ist der TKU zu entnehmen). Sie wird als Solltemperatur verwendet. Die Stellgröße prhlsu\_w ist proportional zur Heizleistung. Bei geringen Sonden Temperaturen (< 300°C) kann die exakte Sonden-temperatur wegen der Auflösung nicht bestimmt werden. Aus diesem Grund wird zu Beginn der Heizphase eine Heizungssteuerung eingesetzt, die abhängig vom Motorstart, Abstellzeit des Fahrzeuges und Taupunktende ist.

## Hardware- /Softwarekonzept:

-----

Die Heizungsregelung ist in das Komponentenpaket für die LSU eingebettet. Hierbei ist eine LSU4 mit zugehöriger Auswerteschaltung des CJ125 oder in Ausnahmefällen CJ120 erforderlich. Die Temperatur tkerlsu\_w der Lambdasonde wird durch die Gebergrößenfunktion GGRTLSU bereitgestellt.

## Gliederung der Funktion %HRLSU:

-----

Die Funktion %HRLSU gliedert sich je Abgasbank in die vier Blöcke

- START\_HEATER(2)      Startsteuerung
- CONTROLLER(2)      Ri-geregelte Heizungsansteuerung
- ARU(2)              Einschaltbedingungen für Anti-wind-up des PI-Reglers
- STATUS\_HEATER(2)    Ausgabe Heizerstatus

## START\_HEATER(2)

Die Startfunktionalität heizt die Lambdasonde bis zu ihrer Solltemperatur auf bzw. bricht ab, wenn die angeforderte Heizleistung 100% oder die Sollstarttemperatur der Keramik TKERLSUST erreicht ist. Wenn eines der zuvor genannten Ereignisse eintritt, wird auf die temperaturgeregelte Heizungsansteuerung umgeschaltet. Voraussetzung für das Einschalten der Heizung ist das Erreichen der Bedingung Taupunktende und Überschreiten der minimalen Drehzahl (Bedingung B\_nmot = True). Ist die Bedingung Taupunktende nicht erfüllt, wird mit einer geringen Heizleistung PRHLSUL die Sonde warmgehalten. Darf die Heizung voll eingeschaltet werden (im allgemeinen durch die Bedingung Taupunktende repräsentiert) wird zum Schutz der Sonde die Heizleistung kontinuierlich mit der Steigung DPRHLSU inkrementiert. Die Heizleistung prhlsu\_w zu Beginn dieser "Rampe" wird abhängig von der Umgebungstemperatur tatuk gesetzt. Ist die Zeit THLSUHR nach dem Start der Rampe abgelaufen, so wird ein Umschalten vom Kalibrierwiderstand zur Nernstzelle erlaubt (B\_henrin=True). Liegt ein Fehler (Fehler in der elektrischen Zuleitung der LSU (B\_elsuwi), oder ein IC-Fehler (B\_eiclsu) oder ein Endstufenfehler der Sondenheizung (B\_ehsve) oder ein Fehler aus der Heizungsüberwachung (E\_hsv)) vor, oder wird die Heizung per Testeingriff deaktiviert, so daß die Bedingung B\_hsv auf FALSE gesetzt wird, schaltet sich die Startsteuerung wieder ein und löst die Regelung ab. Dabei wird, solange der Fehler vorliegt, mit der Heizung PRHLSVL geheizt.

Wenn die Systemkonstante SY\_LSUSTA > 0 gesetzt ist, ist ein Ein- und Ausschalten der Heizung über Werkstatttester möglich: Über B\_rqthlsu(2) wird der Eingriff aktiviert, über resdhlsu(2) kann dann die Einschaltbereitschaft B\_hsv(2) der Sondenheizung beeinflusst werden: ist resdhlsu(2) = 0, so wird B\_hsv(2) auf "false" gesetzt und so die Heizleistung minimiert. (Gleichzeitig wird in %ALSU die Sondenheizung deaktiviert).

## CONTROLLER(2) /ARU(2)

Der eingesetzte PID-Regler wertet die Regeldifferenz rdtksu\_w aus und berechnet die Reglerausgangsgröße prhlsur\_w. Die Verstärkungsfaktoren des PID-Reglers lauten:

- KPHRLSU für den P-Anteil prhlsup\_w
- KIHRLSU für den I-Anteil prhlsui\_w und
- KDHRLSU für den D-Anteil prhlsud\_w.

Unmittelbar vor dem Umschalten der Startsteuerung auf die temperaturgeregelte Heizungsansteuerung wird der I-Anteil des Reglers so gesetzt, daß die relative Heizleistungsanforderung quasistatisch beim Übergang von der Startsteuerung zur Regelung ist.

Je nach Systemzustand (Einzelzylinderregelung, Abgleichmodus, Fehlerfall des IC, Tastverhältnis der Ansteuerung (Funktion ALSU) dauerhaft maximal) wird der Integrator angehalten (B\_hlsuaru aus Block ARU), um ein unkontrolliertes integrieren zu vermeiden.

## STATUS\_HEATER(2)

Im Block STATUS\_HEATER wird der Heizungsstatus bestimmt. Ist die Abweichung zwischen der Sollkeramikttemperatur der Nernstzelle TKERLSUS und der gemessenen Keramikttemperatur tkerlsu\_w kleiner als DTKLSUSTA, so wird der Heizerstatus A als erfüllt gesetzt (B\_hstlsua=true) und wenn die Abweichung kleiner als DTKLSUSTB ist, wird der Heizerstatus B als erfüllt (B\_hstlsu\_b=true) gesetzt. Hauptbedingung zum Setzen der Sondenbetriebsbereitschaft B\_sbblsu ist der Heizstatus A

## Anmerkung:

Für den Fall B\_nmot=False wird das Tastverhältnis unabhängig vom Reglerzustand in der Funktion ALSU auf 0 gesetzt.

**APP HRLSU 4.150.2 Applikationshinweise**

## Voraussetzungen:

=====

- Hardwaremodule:    LSU4.9 oder LSU4.2  
                    CJ125 Auswerteschaltung im SG  
                    ME(D)7 bzw. ME(D)9 SG

## Applikationsvorgehen:

=====

Die Applikation sollte mit der Applikationsgruppe der Entwicklungsabteilung Abgassensoren (GS/ESV6) abgestimmt werden.

## Folgende Hinweise sind zu beachten:

- TKU Planare Breitband Lambdasonde LSU 4.2 (Y258 K01 010) bzw. LSU4.9 (Y258 K01 013)
- K3-Applikationsleitfaden KGS\_LS Lambdasonde
- Meßmethode Temperatur- und Thermochockmessung von Lambdasonden (Y258E00003 d(e))

## Parameterwahl (Erstbedatung)

Einschaltheizleistung KLPRHLSU (Vergrößerung der Startwerte ist nicht zulässig!)

Der Startwert der Einschaltedauer für die Sondenheizung ist das Interpolationsergebnis aus der Kennlinie KLPRHLSU. Die Werte von KLPRHLSU beziehen sich auf eine Batteriespannung von 13V. Es gibt eine Standard-Kennlinie und eine Schnellstart-Kennlinie. Die Schnellstart-Kennlinie darf nur verwendet werden bei Vorliegen aller Voraussetzungen für Schnellstart gemäß Y258E00003. Bei Verwendung der Schnellstart-Kennlinie muss gewährleistet sein, dass das Bit Taupunktende (B\_atmtpa) auch außerhalb der Schnellstartbedingung (z.B. kein Kat-Heizen) richtig gesetzt wird.

Es muss darauf geachtet werden, dass in %ATM die Kennfeldwerte im Wärmemengenkennfeld KFWMABG ohne Kat-Heizmaßnahmen ermittelt werden. Der Wert 0 ist nicht zulässig. Je nach verwendetem %ATM kann mit dem Faktor WMABGKH (aktiv bei B\_trkh) oder mit TATMKH (aktiv bei B\_kh) bei aktivem Katheizen in ein früheres Taupunktende eingestellt werden.

Die folgenden Werte sind Maximalwerte. Wenn es die Abgasergebnisse zulassen, sollten diese Werte wenn möglich kleiner gewählt werden.

für LSU4.2:

Standard-Kennlinie

| tatuk_w [°C] | -40 | -10 | 20 | 50 |
|--------------|-----|-----|----|----|
| KLPRHLSU [%] | 32  | 36  | 40 | 44 |

(entspricht  
UHeff [V]      7.40      7.8      8.2      8.6)

Schnellstart-Kennlinie

| tatuk_w [°C] | -40 | -10 | 20 | 50 |
|--------------|-----|-----|----|----|
| KLPRHLSU [%] | 48  | 53  | 59 | 65 |

(entspricht  
UHeff [V]      9.0      9.5      10.0      10.5)

für LSU4.9 (vorläufig):

Kennlinie

| tatuk_w [°C] | -40 | -10 | 20 | 50 |
|--------------|-----|-----|----|----|
| KLPRHLSU [%] | 43  | 53  | 65 | 65 |

(entspricht  
UHeff [V]      8.5      9.5      10.5      10.5)

Steigung der Aufheizrampe nach Start (Vergrößerung der Werte nur nach Zustimmung durch GS/ESV)

für LSU4.2

DPRHLSU = 0,348    (%/100ms)      bei Verwendung der Standard-Kennlinie KLPRHLSU  
DPRHLSU = 0,426    (%/100ms)      nur bei Schnellstart-Bedatung!

für LSU4.9

DPRHLSU = 0,403    (%/100ms)      für LSU 4.9

Die Erhöhung der Heizleistung der Sondenheizung während der Startrampe kann durch den Wert DPRHLSU eingestellt werden. Ein größerer Wert bewirkt eine schnellere Erwärmung der Sonde.

## Heizerstatus

für LSU4.2

DTKLSUSTA = 65 K  
DTKLSUSTB = 8 K

für LSU4.9

DTKLSUSTA = 65 K (vorläufig)  
DTKLSUSTB = 8 K (vorläufig)

## Reglerparameter

für LSU4.2

KDHRLSU = 3 %/K  
KIHRLSU = 1 %/K  
KPHRLSU = 4 %/K

für LSU4.9

KDHRLSU = t.b.d.  
KIHRLSU = t.b.d.  
KPHRLSU = t.b.d.

## Heizleistung bei B\_atmtpa=false

für LSU4.2

PRHLSUL = 5 %      (UH = 3 V)

für LSU4.9  
PRHLSUL = 2 % (UH = 2 V)

Nach Ablauf der Zeit TLSUVH wird während der Kondenswasserphase die Einschaltdauer der Heizung auf den Wert PRHLSUL reduziert. Der Wert sollte so gewählt werden, dass eine Keramiktemperatur von 250°C nicht überschritten wird.

Zeit bis zum Setzen der Bedingung B\_henrin=true nach dem Einschalten der Heizung

```

=====
für LSU4.2:
 THLSUHR = 5 s (maximal!);
 THLSUHRST = 2 s
 TABSTRILSU = 30 s
für LSU4.9:
 THLSUHR = 2 s (vorläufig)
 THLSURST = 1 s (vorläufig)
 TABSTRILSU = 30 s

```

Sollkeramiktemperatur

```

=====
für LSU4.2
 TKERLSUS = 750 °C (für LSU4.2; Datenänderung nur nach Zustimmung durch GS/ESV)
für LSU4.9
 TKERLSUS = 780 °C (für LSU4.9; Datenänderung nur nach Zustimmung durch GS/ESV)

```

Umschaltkeramiktemperatur Startsteuerung-Heizungsregelung

```

=====
 TKERLSUST = 700 °C

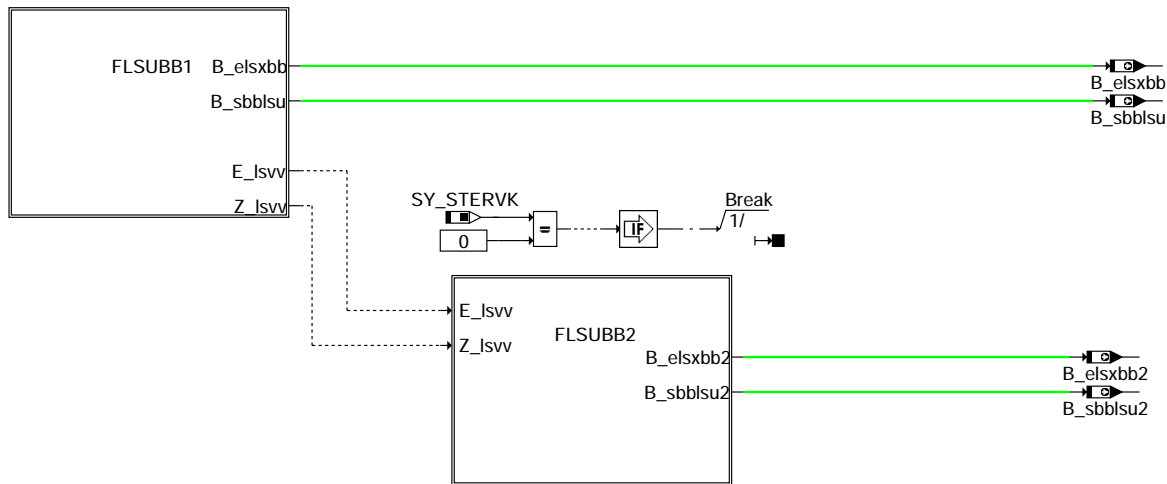
```

Sondenleitungen

| Leitung         | Abk. | Kabelfarbe |
|-----------------|------|------------|
| Nernstspannung  | UN   | schwarz    |
| virtuelle Masse | VM   | gelb       |
| Pumpstrom       | IP   | rot        |
| Abgleichleitung | IA   | grün       |
| Heizertakt      | H-   | weiß       |
| Heizer Plus     | +UB  | grau       |

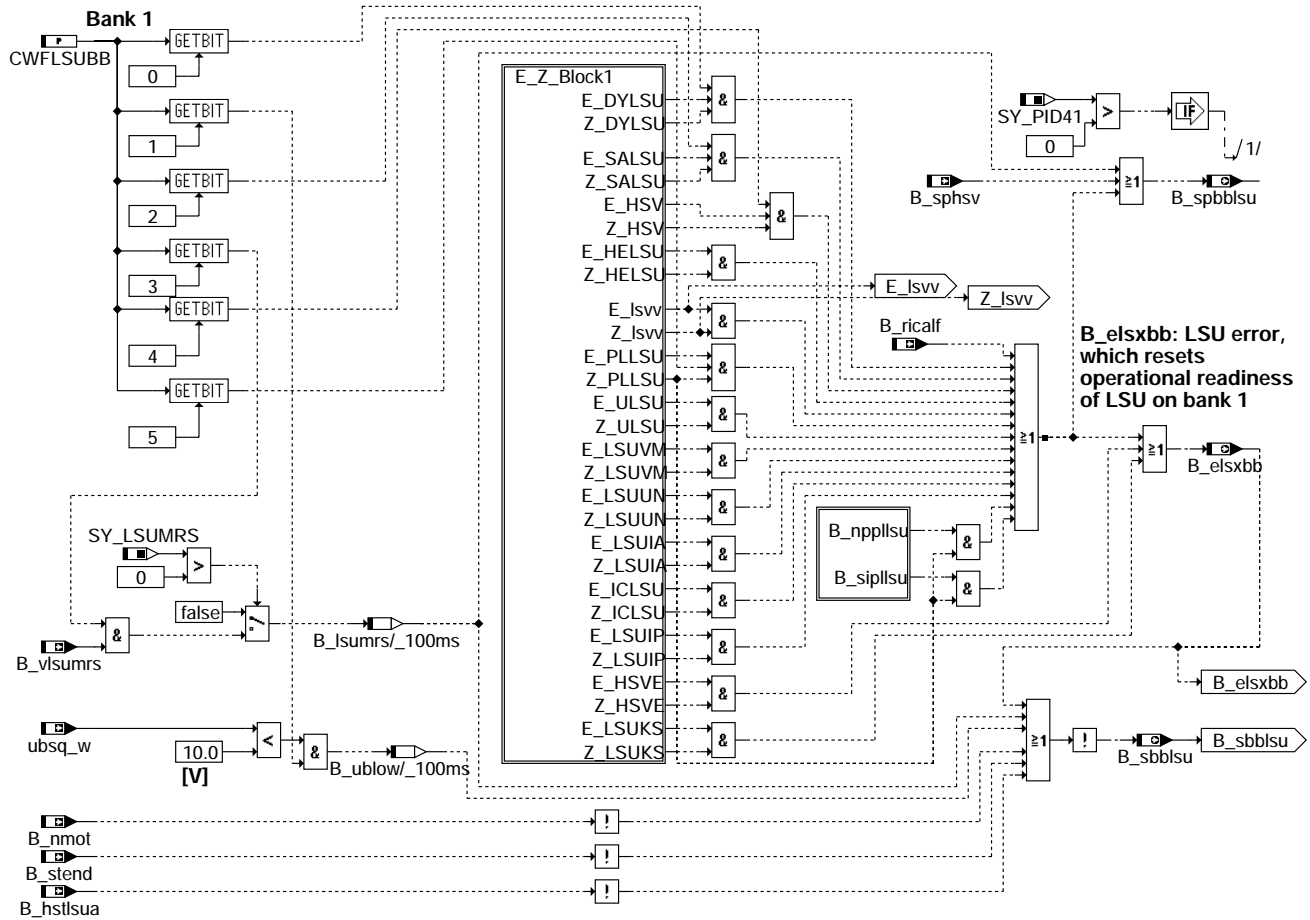
## FU FLSUBB 1.100.1 Freigabe der Betriebsbereitschaft der LSU

### FDEF FLSUBB 1.100.1 Funktionsdefinition Freigabe Betriebsbereitschaft der LSU



flsubb-main

flsub-main



flsubb-flsubb1

### ABK FLSUBB 1.100.1 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y                                             | Art       | Bezeichnung                                                                  |
|------------------------|----------|------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|
| CWFLSUBB               |          |                                                      | FW        | Codewort Freigabe Betriebsbereitschaft LSU                                   |
| <b>Systemkonstante</b> |          |                                                      |           |                                                                              |
| SY_DLSUV               |          |                                                      | SYS (REF) | Systemkonstante Funktion DLSUV vorhanden                                     |
| SY_LSUMRS              |          |                                                      | SYS (REF) | Temporär-CSD(chemical shift down) - Unterdrückung aktiv                      |
| SY_PID41               |          |                                                      | SYS (REF) | Systemkonstante: PID\$41                                                     |
| SY_SALSU               |          |                                                      | SYS (REF) | Systemkonstante Schubabgleichsfunktion vorhanden                             |
| SY_STERVK              |          |                                                      | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                   |
| <b>Variable</b>        |          |                                                      |           |                                                                              |
| B_elsxbb               | FLSUBB   | DCFFLR                                               | AUS       | Fehler LS vor Kat, der Betriebsbereitschaft zurücksetzt                      |
| B_elsxbb2              | FLSUBB   | DCFFLR                                               | AUS       | Fehler LS vor Kat, der Betriebsbereitschaft zurücksetzt, Bank2               |
| B_hstlsua              | HRLSU    | DDYLSU, DICLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                    | EIN       | Bedingung: Heizerstatus A liegt vor, Sonde ist ausreichend aufgeheizt        |
| B_hstlsua2             | HRLSU    | DDYLSU, DICLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                    | EIN       | Bedingung: Heizerstatus A liegt vor, Sonde ist ausreichend aufgeheizt, Bank2 |
| B_nmot                 | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...                 | EIN       | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                            |
| B_npplsu               | DPLLSU   | FLSUBB                                               | EIN       | Bedingung Signalfehler LSU: LSU zeigt zu mager                               |
| B_npplsu2              | DPLLSU   | FLSUBB                                               | EIN       | Bedingung Signalfehler LSU: LSU zeigt zu mager, Bank 2                       |
| B_icalf                | DHRLSU   | FLSUBB, TKMWL                                        | EIN       | Bedingung Kalibrierwiderstand nicht im Sollband                              |
| B_icalf2               | DHRLSU   | FLSUBB, TKMWL                                        | EIN       | Bedingung Kalibrierwiderstand nicht im Sollband, Bank 2                      |
| B_sbblsu               | FLSUBB   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DCFFLR,<br>DDYLSU, DULSU, ... | AUS       | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat f(lamsons_w)                            |
| B_sbblsu2              | FLSUBB   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DCFFLR,<br>DDYLSU, DULSU, ... | AUS       | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat, Bank 2 f(lamsons2_w)                   |
| B_sipplsu              | DPLLSU   | FLSUBB                                               | EIN       | Bedingung Signalfehler LSU: LSU zeigt zu fett                                |
| B_sipplsu2             | DPLLSU   | FLSUBB                                               | EIN       | Bedingung Signalfehler LSU: LSU zeigt zu fett, Bank 2                        |
| B_spbblsu              | FLSUBB   | DDYLSU, DLSAHK, D-<br>PLLSU                          | AUS       | Bed. Sondenbetriebsbereitschaft bis zum Ende des Trips nicht verfügbar       |
| B_spbblsu2             | FLSUBB   | DDYLSU, DLSAHK, D-<br>PLLSU                          | AUS       | Bed. Sondenbetriebsbereitschaft bis zum Ende des Trips nicht verfügbar       |



| Variable    | Quelle  | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                |
|-------------|---------|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| B_sphsv     | HRLSU   | DDYLSU, DHRLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                   | EIN | Bedingung Heizung Sonde vor Kat dauerhaft ausgeschaltet                    |
| B_sphsv2    | HRLSU   | DDYLSU, DHRLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                   | EIN | Bedingung Heizung Sonde vor Kat dauerhaft ausgeschaltet Bank2              |
| B_stend     | BBSTT   | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                | EIN | Bedingung Startende erreicht                                               |
| B_vlsumrs   |         | DPLLSU, DULSU, FL-<br>SUBB                          | EIN | Bedingung Verdacht Magershift LSU bei nicht abgekühlter Sonde              |
| B_vlsumrs2  |         | DPLLSU, DULSU, FL-<br>SUBB                          | EIN | Bedingung Verdacht Magershift LSU bei nicht abgekühlter Sonde, Bank 2      |
| bloknr      |         | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...      |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                               |
| DFP_DYLSU   | FLSUBB  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU                           |
| DFP_DYLSU2  | FLSUBB  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU, Bank 2                   |
| DFP_HELVSU  | FLSUBB  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Heizereinkopplung der LSU                 |
| DFP_HELVSU2 | FLSUBB  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Heizereinkopplung der LSU, Bank2          |
| DFP_HSV     | FLSUBB  | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat.                        |
| DFP_HSV2    | FLSUBB  | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat., Bank2                 |
| DFP_HSVE    | FLSUBB  | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU                               |
| DFP_HSVE2   | FLSUBB  | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU, Bank 2                       |
| DFP_ICLSU   | FLSUBB  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU                       |
| DFP_ICLSU2  | FLSUBB  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU, Bank 2               |
| DFP_LSUIA   | FLSUBB  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU          |
| DFP_LSUIA2  | FLSUBB  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU, Bank 2  |
| DFP_LSUIP   | FLSUBB  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU          |
| DFP_LSUIP2  | FLSUBB  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU, Bank 2  |
| DFP_LSUKS   | FLSUBB  |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen          |
| DFP_LSUKS2  | FLSUBB  |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen          |
| DFP_LSUUN   | FLSUBB  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU          |
| DFP_LSUUN2  | FLSUBB  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU, Bank 2  |
| DFP_LSUVM   | FLSUBB  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU          |
| DFP_LSUVM2  | FLSUBB  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU, Bank 2  |
| DFP_LSVV    | FLSUBB  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Vertauschung Sonde vor Vorkat             |
| DFP_PLLSU   | FLSUBB  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU                     |
| DFP_PLLSU2  | FLSUBB  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU, Bank 2             |
| DFP_SALSU   | FLSUBB  | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnummer: Schubabgleich LSU                                |
| DFP_SALSU2  | FLSUBB  | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnummer: Schubabgleich LSU, Bank 2                        |
| DFP_ULSU    | FLSUBB  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Spannungsignal LSU                        |
| DFP_ULSU2   | FLSUBB  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Spannungsignal LSU, Bank 2                |
| E_dylsu     | DDYLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...  | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam                                        |
| E_dylsu2    | DDYLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...  | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam, Bank 2                                |
| E_helsu     | DHELVSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Heizung LSU                                                     |
| E_helsu2    | DHELVSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Heizung LSU (Bank2)                                             |
| E_hsv       | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                            |
| E_hsv2      | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2                     |
| E_hsve      | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)                 |
| E_hsve2     | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2 (Endstufe)          |
| E_icsu      | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU (Spg.-Versorgung, Kommunikation) |
| E_icsu2     | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                          |
| E_lsua      | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung) |
| E_lsua2     | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung) |
| E_lsuiip    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP                              |
| E_lsuiip2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP, Bank 2                      |



| Variable  | Quelle  | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                       |
|-----------|---------|-------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|
| E_Isuks   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ...   | EIN | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung                               |
| E_Isuks2  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ...   | EIN | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung, Bank 2                       |
| E_Isuun   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN                |
| E_Isuun2  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2        |
| E_Isuvm   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM                |
| E_Isuvm2  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2        |
| E_Isvv    |         | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, DKATSPEB,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Vertauschte Lambda-Sonden vor Kat                      |
| E_pllsu   | DPLLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DLSSA, ...    | EIN | Errorflag: Plausibilität der LSU                                  |
| E_pllsu2  | DPLLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DLSSA, ...    | EIN | Errorflag: Plausibilität der LSU, Bank 2                          |
| E_salsu   | DSALSU  | DCFFLR, DDYLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB,-<br>NLKO, ...     | EIN | Errorflag: Schubabgleich LSU                                      |
| E_salsu2  | DSALSU  | DCFFLR, DDYLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB,-<br>NLKO, ...     | EIN | Errorflag: Schubabgleich LSU, Bank 2                              |
| E_ulsu    | DULSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ...   | EIN | Errorflag: Spannungsüberwachung LSU                               |
| E_ulsu2   | DULSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ...   | EIN | Errorflag: Spannungsdiagnose LSU, Bank 2                          |
| sfppllsu  | DPLLSU  | FLSUBB                                                | EIN | Status Fehlerpfad E_pllsu                                         |
| sfppllsu2 | DPLLSU  | FLSUBB                                                | EIN | Status Fehlerpfad E_pllsu2                                        |
| ubsq_w    | GGUB    | DHLSHK, DICLSU,-<br>DTEVEB, FLSUBB,-<br>GGRTLSU, ...  | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung           |
| Z_dylsu   | DDYLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DKATSP, DLSSA, FL-<br>SUBB        | EIN | Zyklusflag: Dynamikdiagnose der LSU                               |
| Z_dylsu2  | DDYLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DKATSP, DLSSA, FL-<br>SUBB        | EIN | Zyklusflag: Dynamikdiagnose der LSU, Bank 2                       |
| Z_helsu   | DHELSE  | BGELSV, DIMCLS, FL-<br>SUBB                           | EIN | Zyklusflag Fehlerpfad HELSU                                       |
| Z_helsu2  | DHELSE  | BGELSV, DIMCLS, FL-<br>SUBB                           | EIN | Zyklusflag Fehlerpfad HELSU, Bank 2                               |
| Z_hsv     | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DICLSU, DIMCHLS,-<br>DLSSA, ...   | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                   |
| Z_hsv2    | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DICLSU, DIMCHLS,-<br>DLSSA, ...   | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator, Bank2            |
| Z_hsve    | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DHRLSU, DIMCHLS,-<br>FLSUBB, ...  | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)        |
| Z_hsve2   | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DHRLSU, DIMCHLS,-<br>FLSUBB, ...  | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator, Bank2 (Endstufe) |
| Z_icsu    | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, DULSU,-<br>FLSUBB, ...    | EIN | Zyklusflag: Auswerte-IC für die LSU                               |
| Z_icsu2   | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, DULSU,-<br>FLSUBB, ...    | EIN | Zyklusflag: Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                       |
| Z_Isuia   | DICLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                     | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA               |
| Z_Isuia2  | DICLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                     | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA, Bank 2       |
| Z_Isuip   | DICLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                     | EIN | Zyklusflag: Leitungsunterbrechung an ip                           |
| Z_Isuip2  | DICLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                     | EIN | Zyklusflag: Leitungsunterbrechung an ip, Bank 2                   |
| Z_Isuks   | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB                    | EIN | Zyklusflag: Kurzschluß Sondenleitung                              |





| Variable | Quelle | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                 |
|----------|--------|------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| Z_lsuks2 | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB             | EIN | Zyklusflag: Kurzschluß Sondenleitung, Bank 2                |
| Z_lsuum  | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN         |
| Z_lsuum2 | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2 |
| Z_lsuum  | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM         |
| Z_lsuum2 | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2 |
| Z_lsuv   |        | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, FLSUBB             | EIN | Zyklusflag: Vertauschte Lambda-Sonden vor Kat               |
| Z_pllsu  | DPLLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>DLSSA, FLSUBB              | EIN | Zyklusflag: Plausibilität der LSU                           |
| Z_pllsu2 | DPLLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>DLSSA, FLSUBB              | EIN | Zyklusflag: Plausibilität der LSU, Bank 2                   |
| Z_salsu  | DSALSU | DIMCLS, FLSUBB, SAL-EIN<br>SU                  | EIN | Zyklusflag: Schubabgleich LSU                               |
| Z_salsu2 | DSALSU | FLSUBB, SALSU                                  | EIN | Zyklusflag: Schubabgleich LSU, Bank 2                       |
| Z_ulsu   | DULSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DPLLSU, FLSUBB             | EIN | Zyklusflag: Spannungsdiagnose der LSU                       |
| Z_ulsu2  | DULSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DPLLSU, FLSUBB             | EIN | Zyklusflag: Spannungsdiagnose der LSU, Bank 2               |

## FB FLSUBB 1.100.1 Funktionsbeschreibung

### Aufgabe

=====

Die Funktion FLSUBB gibt die Sondenbetriebsbereitschaft der eingesetzten LSU frei. Diese Information wird über die Bedingung B\_sbblsu bereitgestellt.

Die Sondenbetriebsbereitschaft wird zurückgenommen, wenn

- der Heizerstatus A nicht erreicht ist (|TKERLSUS - tkerlsu| > DTKLSUSTA) (über Codewort umschaltbar)
- die Batteriespannung <10 V (über Codewort umschaltbar)
- der Motor nicht läuft
- Startende nicht erreicht ist
- wenn ein Verdacht auf Magerschrift vorliegt (über Codewort umschaltbar)
- oder einer der folgenden Fehler vorliegt:

Die Abhängigkeit der Duty-cycle-Diagnose (DHRLSU) auf die Betriebsbereitschaft ist über Codewort abschaltbar.

|                                        |                                   |                             |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| IC-Fehler                              | (E_iclsu)                         |                             |
| Heizungsfehler                         | (E_hsv)                           |                             |
| Heizereinkopplungsfehler               | (E_helsu)                         |                             |
| Endstufenfehler der Heizung            | (E_hsve)                          |                             |
| Plausibilitätsfehler                   | (E_pllsu)                         | (über Codewort umschaltbar) |
| Sondenspannungsfehler                  | (E_ulsu)                          |                             |
| Dynamikfehler                          | (E_dylsu)                         | (über Codewort umschaltbar) |
| Kurzschlußfehler Sondenleitung         | (E_lsuks)                         |                             |
| Unterbrechung an der Sondenleitung     | (E_lsua, E_lsui, E_lsuv, E_lsuum) |                             |
| Schubabgleichfehler                    | (E_salsu)                         | (über Codewort umschaltbar) |
| Vertauschungsfehler LSU (Bank1, Bank2) | (E_lsuv)                          | (sofern SY_DLSUV=1)         |

## APP FLSUBB 1.100.1 Applikationshinweise

- CWFLSUBB [Bit0] = 0 => Dynamikdiagnose geht nicht in Sondenbetriebsbereitschaft ein
  - CWFLSUBB [Bit1] = 0 => Spannungskriterium geht nicht in Sondenbetriebsbereitschaft ein
  - CWFLSUBB [Bit2] = 0 => Schubabgleichfehler geht nicht in Sondenbetriebsbereitschaft ein
  - CWFLSUBB [Bit3] = 0 => Sondenbetriebsbereitschaft unabhängig von Magershift-Entprellung
  - CWFLSUBB [Bit4] = 0 => Duty-cycle-Diagnose (DHRLSU) geht nicht in Sondenbetriebsbereitschaft ein
  - CWFLSUBB [Bit5] = 0 => Sondenbetriebsbereitschaft bleibt bestehen bei Offset-Fehler |dlahi| > Fehlerschwelle)
- Alle anderen Bits sind nicht belegt

Vorschlag: CWFLSUBB = 57

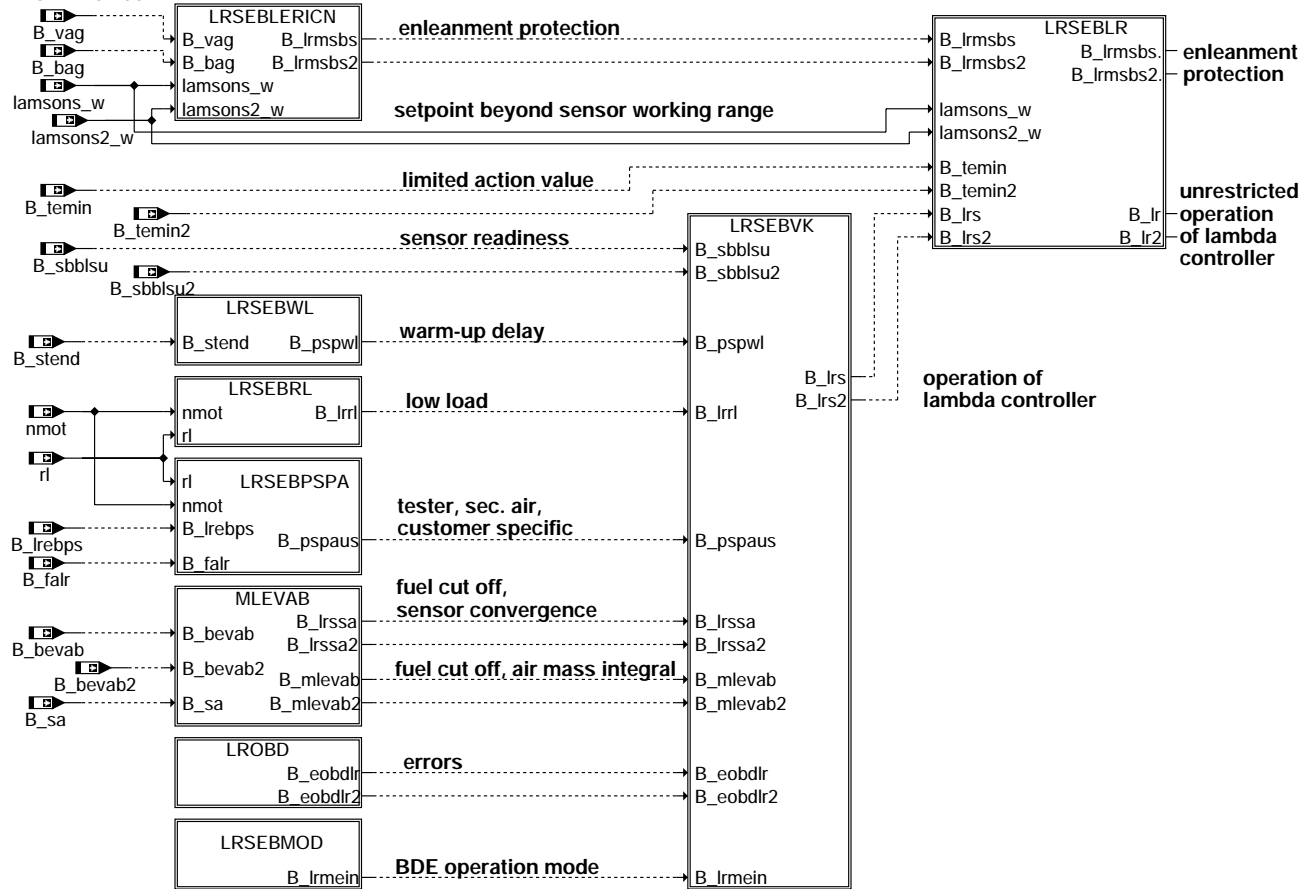
Sollte CWFLSUBB [5] = 0 gesetzt werden, ist projektspezifisch abzusichern, daß bzgl. Laufunruhe, Emissionen Bauteileschutz und Fahrbarkeit es zu keinen Problemen kommen kann

Um den Gesetzesanforderungen in USA bzgl. PID41 zu genügen wird die Bedingung B\_sbblsu gebildet, welche aussagt, dass die Sondenbetriebsbereitschaft im gleichen Trip nicht wieder gesetzt werden kann.

## FU LRSEB 20.100.0 Einschaltbedingungen stetige Lambdaregelung

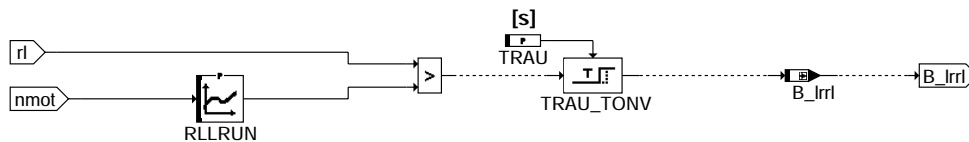
### FDEF LRSEB 20.100.0 Funktionsdefinition

#### LRSEB 20.100



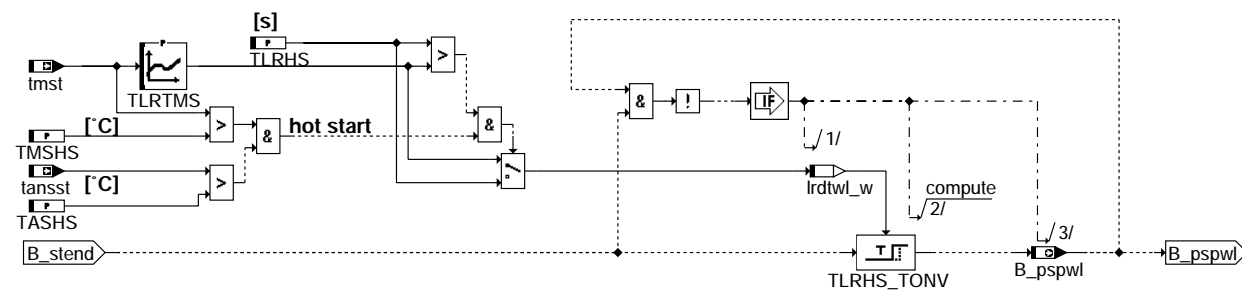
lrseb-main

#### LRSEBRL: load-dependent enable conditions



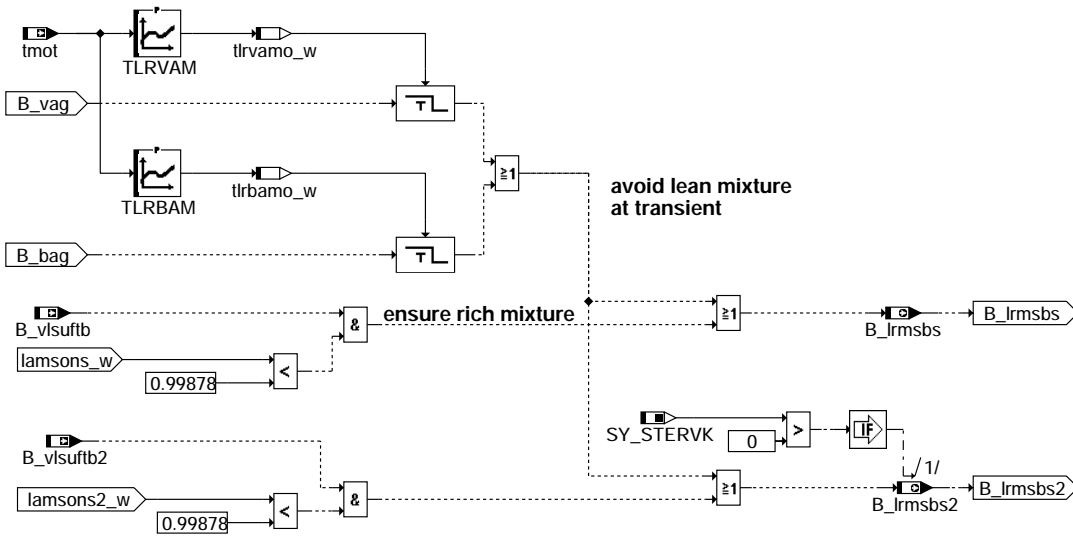
lrseb-lrsebri

#### LRSEBWL: enable conditions during warm-up



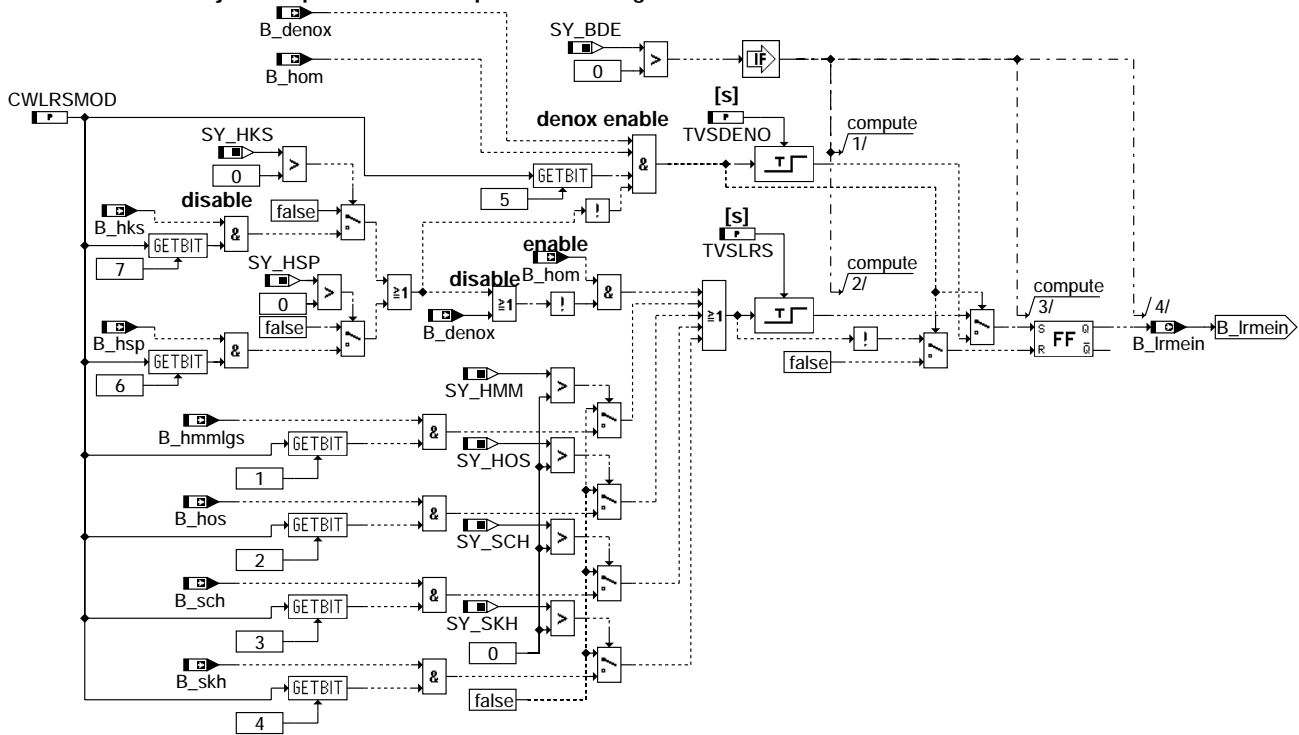
lrseb-lrsebwl

### LRSEBLERICN: generation of enrichment protection bit



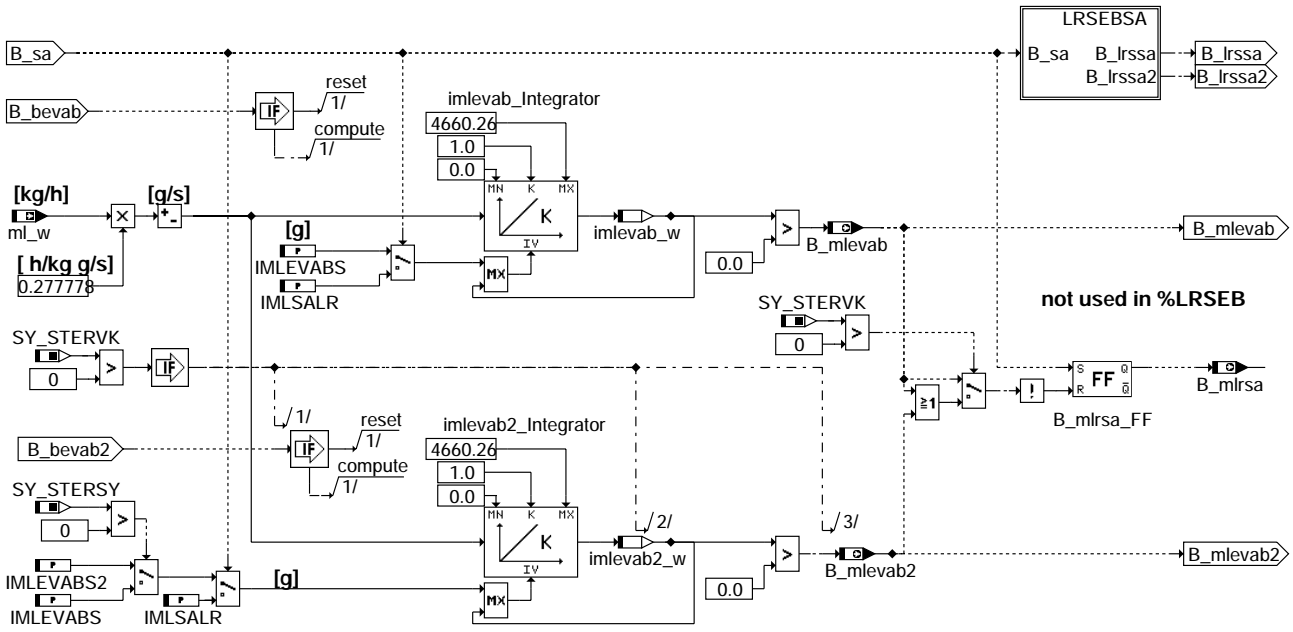
### Irseb-Irseblericn

### LRSEBMOD: direct injection operation mode dependent enabling conditions



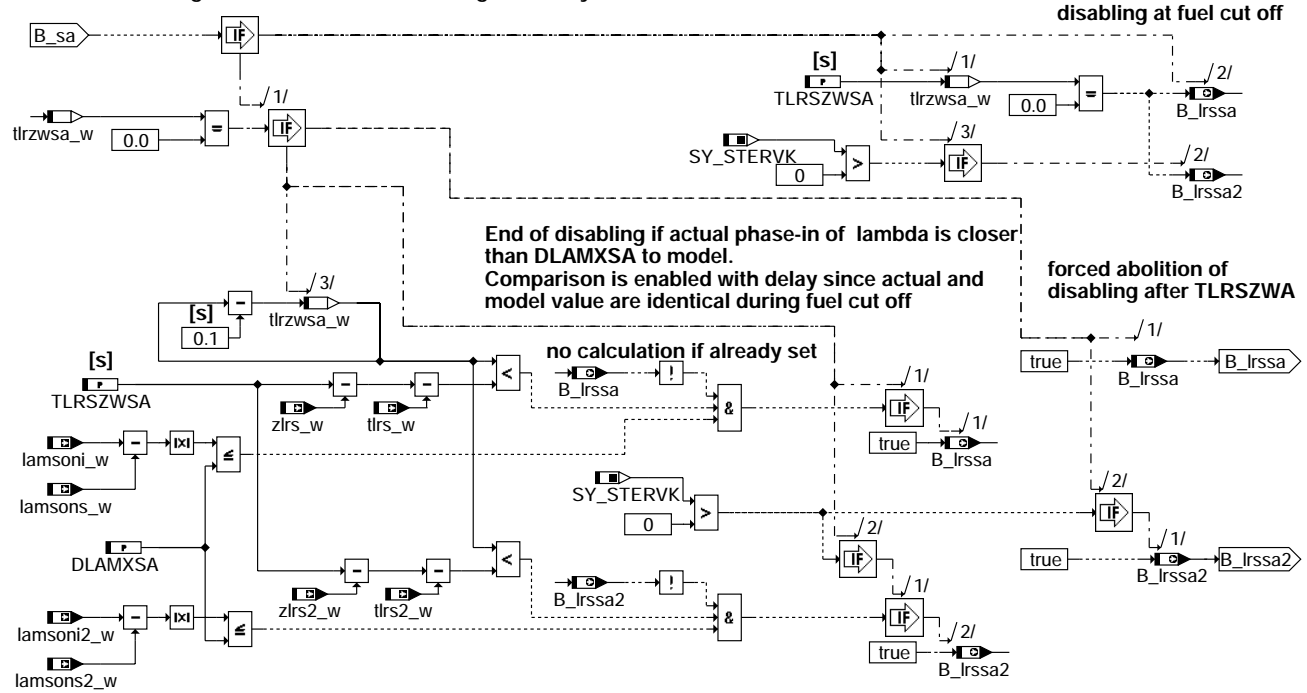
### Irseb-Irsebmod

### MLEVAB: enabling after fuel cut-off (air mass threshold and sensor dynamics) and after cylinder cut-off



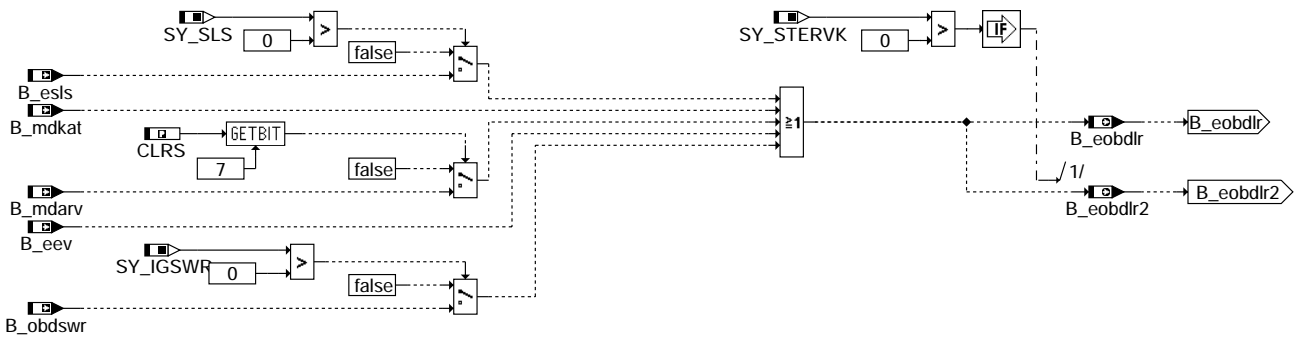
### lrseb-mlevab

### LRSEBSA: enabling after fuel cut-off considering sensor dynamics



### lrseb-lrsebsa

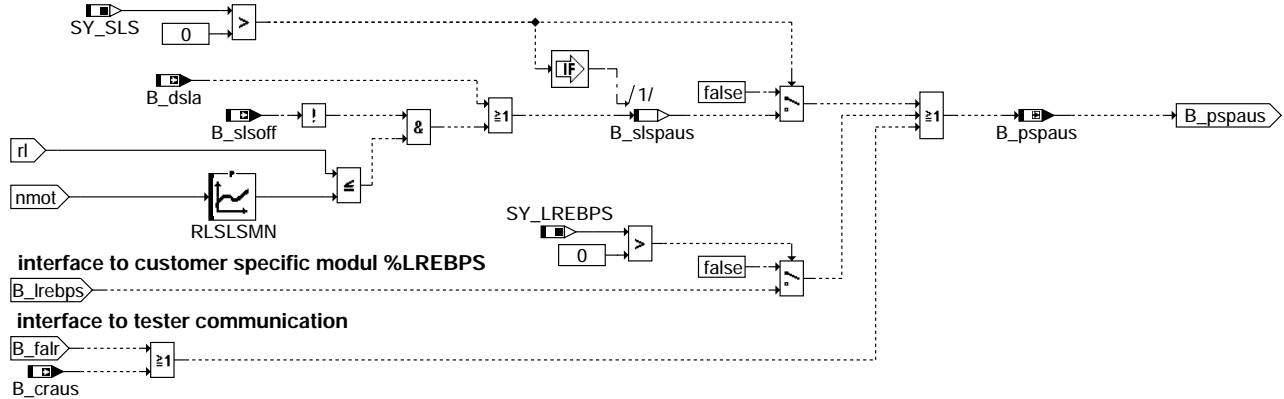
### LRSEB: switch to open loop control at OBDII error detection



Irsb-irobd

### LRSEBPSA: project-specific disable conditions

#### secondary air specific disable condition



#### interface to customer specific modul %LREBPS

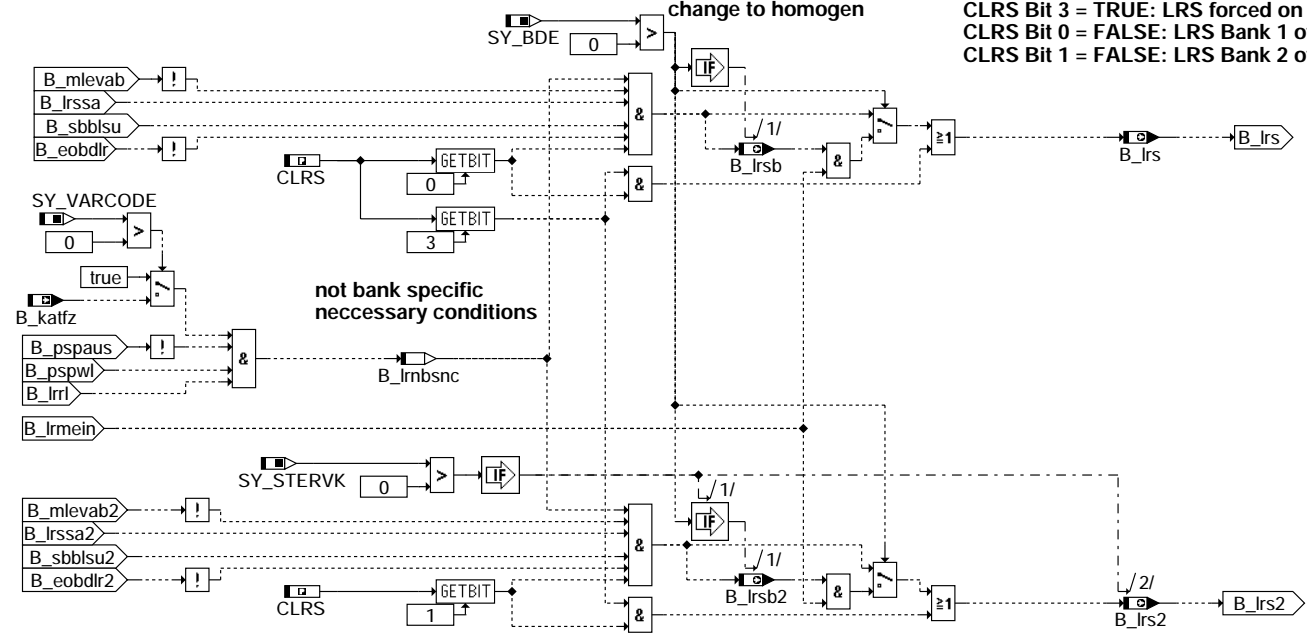
#### interface to tester communication

Irsb-Irsbpspa

### LRSEBVK: generation of enabling bits B\_Irs(2) and B\_Irs2

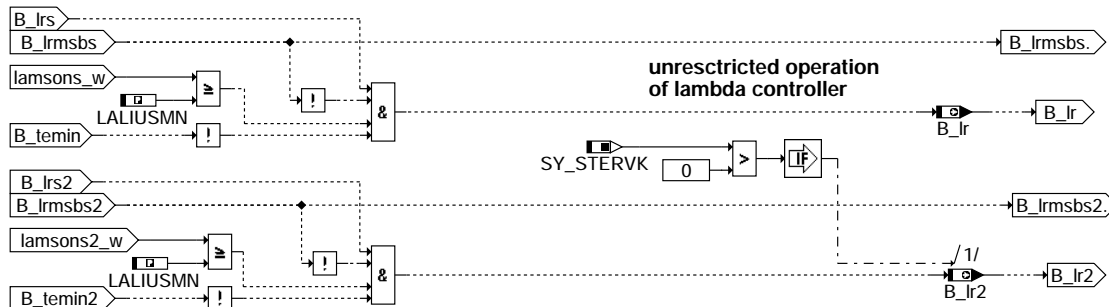
#### readiness for bde mode change to homogen

CLRS Bit 3 = TRUE: LRS forced on  
CLRS Bit 0 = FALSE: LRS Bank 1 off  
CLRS Bit 1 = FALSE: LRS Bank 2 off



Irsb-Irsbvk

## LRSEBLR: Computation B\_Ir for dependent functions



lrseb-lrseblr

### ABK LRSEB 20.100.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| CLRS      |          |          | FW (REF) | Codewort für Betriebsmodi Lambdaregelung                                         |
| CWLRSMOD  |          |          | FW       | Codewort Lambdaregelungs-Freigabe für Betriebsarten                              |
| DLAMXSA   |          |          | FW       | max Regeldifferenz, für die nach SA die LRS gesperrt bleibt                      |
| IMLEVABS  |          |          | FW       | Schwelle Luftmassenintegral vor Freigabe Lambdaregelung nach Zylinderausblendung |
| IMLEVABS2 |          |          | FW       | Schwelle Luftmassenintegral vor Freigabe Lambdareg. nach Zyl.ausblendung, Bank 2 |
| IMLSALR   |          |          | FW       | Schwellwert integr. Luftmasse f. Einschaltverzögerung LR nach SA                 |
| LALIUSMN  |          |          | FW (REF) | minimales messbares Lambda                                                       |
| RLLRUN    | nmot     |          | KL       | Kennlinie über nmot, untere rL Regelgrenze für Regler vor KAT                    |
| RLSLSMN   | nmot     |          | KL       | min. rl für Freigabe Regelung während Sekundärluft                               |
| TASHS     |          |          | FW       | Schwelle Ansauglufttemp. für Auslösung TLRHS - Sperrzeit LR bei Heißstart        |
| TLRBAM    | tmot     |          | KL       | Sperrzeit für Einschalten LR nach BA                                             |
| TLRHS     |          |          | FW       | Sperrzeit LR bei Heißstart, ausgelöst über Schwellen TASHS und TMSHS             |
| TLRSZWSA  |          |          | FW       | Zeitdauer für LRS-Zwangseinschaltung nach Schubabschneiden                       |
| TLRTMS    | tmst     |          | KL       | Sperrzeit LR nach Start, abhängig von der Motortemperatur bei Start              |
| TLRVAM    | tmot     |          | KL       | Sperrzeit für Einschalten LR nach VA                                             |
| TMSHS     |          |          | FW       | Schwelle Motortemp. für Auslösung TLRHS - Sperrzeit LR bei Heißstart             |
| TRAU      |          |          | FW       | Überwachungszeit für untere Lastschwelle der Lambdaregelung                      |
| TVSDENO   |          |          | FW       | Verzögerung B_Irs bei Übergang nach Homogen während Regenerierung                |
| TVSLRS    |          |          | FW       | Verzögerung B_Irs bei Übergang Schicht nach Homogen                              |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                           |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                             |
| SY_HKS          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)             |
| SY_HMM          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Mager (HMM)                   |
| SY_HOS          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Schicht (HOS)                 |
| SY_HSP          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)                   |
| SY_IGSWR        | SYS (REF) | Schließwinkelregelung Zündung (1: vorhanden, 0: nicht vorhanden)      |
| SY_LREBPS       | SYS (REF) | Funktion mit projektspezifischer Lambdaregelungsabschaltung vorhanden |
| SY_SCH          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)                         |
| SY_SKH          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht-Kattheizen (SKH)              |
| SY_SLS          | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden                           |
| SY_STERSY       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereolamdaregelung symmetrisch             |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                            |
| SY_VARCODE      | SYS (REF) | Variantencodierungs-Schnittstelle in diversen Funktionen freigegeben  |

| Variable  | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                             |
|-----------|--------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------|
| B_bag     | ESUK   | LRSEB, TKMWL                                       | EIN | Bedingung starke Beschleunigungsanreicherung            |
| B_bevab   | BGEVAB | ATR, DLSAHK,-<br>EVABUE, LAMKO,-<br>LRSEB, ...     | EIN | Bedingung EV-Abschaltung auf Bank/Bank1                 |
| B_bevab2  | BGEVAB | ATR, DLSAHK,-<br>EVABUE, LAMKO,-<br>LRSEB, ...     | EIN | Bedingung EV-Abschaltung auf Bank2                      |
| B_craus   | TKDFA  | LRSEB                                              | EIN | Ausgewertet durch LREB: Werkstattbit zum Stilllegen LR  |
| B_denox   |        | BBSAWE, DFRST,-<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>LAMKO, ... | EIN | Anforderung NOx-Speicherkatregenerierung                |
| B_dsla    |        | LRSEB                                              | EIN | Adaptionsphase: Bestimmung Sekundärluftmasse            |
| B_eev     | EVEKO  | DMDSTP, KODOH,-<br>LRSEB, NLKO, SALSU,<br>...      | EIN | Bedingung Endstufenfehler EV                            |
| B_eobdlr  | LRSEB  | DCFFLR, DFRST,-<br>DTEVEB, LRAEB                   | AUS | OBDII-Summenfehler. sperrt die LR                       |
| B_eobdlr2 | LRSEB  | DCFFLR                                             | AUS | OBDII-Summenfehler. sperrt die LR, Bank 2               |
| B_esls    |        | DKATSPEB, DLSH, LR-<br>SEB                         | EIN | Bedingung Falschluff durch Fehler im Sekundärluftsystem |
| B_falr    |        | LRSEB                                              | EIN | Bedingung: Funktionsanforderung Lambdaregelung aus      |
| B_hks     | BDEMUM | BBKR, BDEMKO,-<br>BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, ...    | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Klopfschutz               |



| Variable        | Quelle         | Referenziert von                                                   | Art        | Bezeichnung                                                                                |
|-----------------|----------------|--------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_hmmlgs        | BGBVG          | LRSEB, MDKOG,-<br>MDLAM, MDRED                                     | EIN        | Bedingung luftgeführter HMM-Betrieb                                                        |
| B_hom           | BDEMUM         | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...                           | EIN        | Bedingung Betriebsart Homogen                                                              |
| B_hos           | BDEMUM         | ATM, BBKR, BDEMEN,<br>BGPEXT, BGRLMIN, ...                         | EIN        | Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht                                                      |
| B_hsp           | BDEMUM         | BBKH, BDEMKO,-<br>BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, ...                    | EIN        | Bedingung Betriebsart Homogen-Split                                                        |
| B_katfz<br>B_lr | KONCW<br>LRSEB | DIMCA, LRSEB<br>BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ... | EIN<br>AUS | Bedingung Kat in Fahrzeug eingebaut<br>LREB: Bedingung Lambdaeregelung (vor Kat); (Bank 1) |
| B_lr2           | LRSEB          | BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...                 | AUS        | Bedingung Lambdaeregelung (vor Kat); Bank 2                                                |
| B_lrebps        |                | LRSEB                                                              | EIN        | Bedingung Lambdaeregelung durch kundenspezifische %LREBPS gesperrt                         |
| B_lrmein        | LRSEB          |                                                                    | AUS        | Bedingung Lambda Regelung wg. BDE Modus Umschaltung ein                                    |
| B_lrmsbs        | LRSEB          | DICLSU, LRS                                                        | AUS        | Bedingung Abmagerungsverbot für stetige Regelung, Bank 1                                   |
| B_lrmsbs2       | LRSEB          | DICLSU, LRS                                                        | AUS        | Bedingung Abmagerungsverbot für stetige Regelung, Bank 2                                   |
| B_lrmsbnc       | LRSEB          |                                                                    | LOK        | Nicht bankspezifische, notwendige Bedingungen für Lambda-Regelung                          |
| B_lrrl          | LRSEB          |                                                                    | LOK        | LREB: Von Last abhängige Bedingung Lambdaeregelung (vor Kat)                               |
| B_lrs           | LRSEB          | DDKV, DICLSU,-<br>DPLLSU, LRS                                      | AUS        | LREB: Bedingung Lambdaeregelung intern (vor Kat), Bank 1                                   |
| B_lrs2          | LRSEB          | DICLSU, DPLLSU, LRS                                                | AUS        | LREB: Bedingung Lambdaeregelung intern (vor Kat), Bank 2                                   |
| B_lrsb          | LRSEB          | NLKO                                                               | AUS        | Flag Regelbereitschaft stetige Lambdaeregelung ohne Berücksichtigung Betriebsart           |
| B_lrsb2         | LRSEB          | NLKO                                                               | AUS        | Flag Regelbereitschaft stetige Lambdaeereg. ohne Berücksichtigung Betriebsart, B.2         |
| B_lrssa         | LRSEB          |                                                                    | AUS        | LREB: Einschaltbed. für Lambdaeereg. nach Schub bei langsamer Sonde                        |
| B_lrssa2        | LRSEB          |                                                                    | AUS        | Einschaltbed. für Lambdaeereg. nach Schub bei langsamer Sonde, Bank2                       |
| B_mdarv         | DMDMIL         | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DATS, DDYLSU,-<br>DFRST, ...                   | EIN        | kritische Aussetzerrate vorhanden                                                          |
| B_mdkat         | DMDMIL         | DATS, DKATSPEB,-<br>LRSEB, TKMWL                                   | EIN        | Katschädigende Aussetzerrate überschritten (zur Ausblendung anderer Funktionen)            |
| B_mlevab        | LRSEB          |                                                                    | AUS        | Bit Lambdaeregelung bei/nach Zylinderausblendung                                           |
| B_mlevab2       | LRSEB          |                                                                    | AUS        | Bit Lambdaeregelung bei/nach Zylinderausblendung, Bank 2                                   |
| B_mlrsa         | LRSEB          | LRAEB                                                              | AUS        | LREB: Ausschaltbed. für Lambdaeereg. auf bei und nach Schub über Luftmassenschw.           |
| B_obdswr        |                | LRSEB                                                              | EIN        | Bedingung: LR wird gesperrt weil SWR Fehler aufgetreten ist                                |
| B_pspaus        | LRSEB          |                                                                    | LOK        | Bedingung LR inaktiv bei projektspez. AUS-Bedingungen                                      |
| B_pspwl         | LRSEB          | DCFFLR                                                             | AUS        | Bedingung LR inaktiv bei projektspez. Warmlauf-Bedingungen                                 |
| B_sa            | MDRED          | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...                             | EIN        | Bedingung Schubabschalten                                                                  |
| B_sbblsu        | FLSUBB         | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DCFFLR,<br>DDYLSU, DULSU, ...               | EIN        | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat f(lamsons_w)                                          |
| B_sbblsu2       | FLSUBB         | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DCFFLR,<br>DDYLSU, DULSU, ...               | EIN        | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat, Bank 2 f(lamsons2_w)                                 |
| B_sch           | BDEMUM         | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...                   | EIN        | Bedingung Betriebsart Schicht                                                              |
| B_skh           | BDEMUM         | ATM, AWEA, BAKH,-<br>BDEMEN, BDEMKO, ...<br>DKATSPEB, LRSEB        | EIN        | Bedingung Betriebsart Schicht-Katheizen                                                    |
| B_slsoff        |                |                                                                    | EIN        | Sekundärlufteinblasung nach Ausräumen der Sekundärluft beendet                             |
| B_slspaus       | LRSEB          |                                                                    | LOK        | Sekundärluft-spezifisches Sperrbit für Lambdaeregelung                                     |
| B_stend         | BBSTT          | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                               | EIN        | Bedingung Startende erreicht                                                               |
| B_temin         | RKTI           | LLRRM, LRS, LRSEB                                                  | EIN        | Bedingung TEMIN-Begrenzung aktiv, Bank 1                                                   |
| B_temin2        | AES            | LRS, LRSEB                                                         | EIN        | Bedingung TEMIN-Begrenzung aktiv, Bank 2                                                   |
| B_vag           | ESUK           | LRSEB                                                              | EIN        | Bedingung starke Verzögerungsabmagerung                                                    |
| B_visuftb       | DPLLSU         | DLSAHK, LRSEB                                                      | EIN        | Bedingung: LSU hat Kennlinienverschiebung nach fett (zeigt zu fett an)                     |
| B_visuftb2      | DPLLSU         | DLSAHK, LRSEB                                                      | EIN        | Bedingung: LSU hat Kennlinienverschiebung nach fett (zeigt zu fett an) (B2)                |
| imlevab2_w      | LRSEB          |                                                                    | LOK        | Luftmasse nach Zylinderausblendung für stetige Lambdaeregelung, Bank 2                     |
| imlevab_w       | LRSEB          |                                                                    | LOK        | Luftmasse nach Zylinderausblendung für stetige Lambdaeregelung                             |
| lamsoni2_w      | BGLAMBDA       | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...                  | EIN        | Lambda-Istwert Bank2                                                                       |
| lamsoni_w       | BGLAMBDA       | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...                  | EIN        | Lambda-Istwert                                                                             |
| lamsons2_w      | BGLASO         | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ...               | EIN        | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor Bank2                                  |
| lamsons_w       | BGLASO         | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ...               | EIN        | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor                                        |
| lrdtwl_w        | LRSEB          |                                                                    | LOK        | Einschaltverzögerung Lambdaeregelung bei Warmlauf                                          |
| ml_w            | SRMSEL         | BBBO, BGTPABG,-<br>BGTUMG, DCV,-<br>DLSAHK, ...                    | EIN        | Luftmassenfluss gefiltert (Word)                                                           |
| nmot            | BGNMOT         | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...                         | EIN        | Motordrehzahl                                                                              |



| Variable  | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                      |
|-----------|---------|--------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------|
| rl        | SRMSEL  | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ... | EIN | relative Luftfüllung                                             |
| tansst    | LRSEB   | LRSEB                                            | EIN | Ansaugluft-Temperatur bei Start                                  |
| tlrbamo_w | LRSEB   |                                                  | LOK | Ausgang der Kennlinie TLRBAM                                     |
| tlrs2_w   | ESPLANT | BGLAMOD, DDYLSU,-<br>LRS, LRSEB                  | EIN | Totzeit der Lambdaregelstrecke, Bank 2                           |
| tlrs_w    | ESPLANT | BGLAMOD, BGLASO,-<br>DDYLSU, LRS, LRSEB          | EIN | Totzeit der Lambdaregelstrecke                                   |
| tlrvamo_w | LRSEB   |                                                  | LOK | Ausgang der Kennlinie TLRVAM                                     |
| tlrwsa_w  | LRSEB   |                                                  | LOK | ablaufende Zeit nach Schub für Freigabe Lambdaregelung           |
| tmot      | GGTFM   | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...             | EIN | Motor-Temperatur                                                 |
| tmst      | GGTFM   | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...           | EIN | Motorstarttemperatur                                             |
| zlrs2_w   | ESPLANT | DDYLSU, LRSEB                                    | EIN | Verzögerungszeitkonstante der Lambdaregelstrecke, 16 bit, Bank 2 |
| zlrs_w    | ESPLANT | BGLASO, DDYLSU, LR-<br>SEB                       | EIN | Verzögerungszeitkonstante der Lambdaregelstrecke, 16 bit         |

## FB LRSEB 20.100.0 Funktionsbeschreibung

### 1. Einschaltbedingungen der Regelung vor Kat

#### 1.1 Ein-/Ausschalten und Konfiguration des Lambdaregelung über Codewort CLRS

Das Codewort CLRS wird auch in der Funktion %LRS ausgewertet. Wenn die Version der %LRS neuer ist als die der %LRSEB, können evtl. weitere Bits belegt sein als unten angegeben. Daher sollte auch die PDEF von %LRS konsultiert werden.

#### Bedeutung CLRS:

Bit 0 und 1: allgemeine Freigabe auf Bank 1 und Bank 2.

Bit 2: Zwangsaktivierung der Zusatzamplitude.

Bit 3: Zwangsaktivierung des Reglers.

Bit 5 und 6: bestimmt das Verhalten des Reglers im Fall lamsons\_w<=LALIUSMN oder lamsons2\_w<=LALIUSMN (sehr fetter Lambda-Sollwert, z.B. bei Bauteilschutz).

Bit 7: bestimmt, ob die LRS bei B\_mdarv=true gesperrt wird.

#### Im Einzelnen:

| CLRS.Bit | Abfrage in | wenn true                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | wenn false                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0        | %LRSEB     | Stetige Lambdaregelung auf Bank 1 zugelassen. Wenn alle Einschaltbedingungen erfüllt sind, B_lrs=true.                                                                                                                                                                                                                                                          | Stetige Lambdaregelung auf Bank 1 gesperrt.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1        | %LRSEB     | Stetige Lambdaregelung auf Bank 2 zugelassen. Wenn alle Einschaltbedingungen erfüllt sind, B_lrs2=true.                                                                                                                                                                                                                                                         | Stetige Lambdaregelung auf Bank 2 gesperrt.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2        | %BGLAMOD   | Zusatzamplitude auf beiden Bänken aktiv, unabhängig von den üblichen Einschaltbedingungen. Dies wird für die Identifikationsmessungen gebraucht, siehe 2.1.                                                                                                                                                                                                     | Die Zusatzamplitude wird nur aktiviert, wenn die Einschaltbedingungen erfüllt sind. Insbesondere muss die Regelung aktiv sein (B_lrs=true bzw. B_lrs2=true).                                                                                                                                                                |
| 3        | %LRSEB     | Regelung aktiv, unabhängig von den üblichen Einschaltbedingungen, wenn nicht über CLRS Bit 0 oder Bit 1 gesperrt. Nur für Testzwecke.                                                                                                                                                                                                                           | B_lrs wird gesetzt, wenn die Einschaltbedingungen erfüllt sind.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4        |            | Bilanzregelung zugelassen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bilanzregelung verboten                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5        | %LRS       | Wenn lamsons_w und das gemessene Lambda kleiner als LALIUSMN sind, wird der Integralteil des Reglers mit Zeitkonstante TAUIDEC abgeregelt. Der Proportionalteil ist 0 und der Differentialteil geht schnell gegen 0. Wenn das gemessene Lambda wieder LALIUSMN überschreitet, greift der Regler wieder ein (Grenzwertregelung). Entsprechendes gilt für Bank 2. | Wenn lamsons_w und das gemessene Lambda kleiner als LALIUSMN sind, wird der Integralteil angehalten. Der Proportionalteil ist 0 und der Differentialanteil geht schnell gegen 0. Wenn das gemessene Lambda wieder LALIUSMN überschreitet, greift der Regler wieder ein (Grenzwertregelung). Entsprechendes gilt für Bank 2. |
| 6        | %LRS       | Der Regler wird resetiert, sobald der Sollwert lamsons_w die Schwelle LALIUSMN unterschreitet. Während lamsons_w<=LALIUSMN ist, läuft der Regler wieder. Das Verhalten des I-Anteils wird von Bit 5 bestimmt.                                                                                                                                                   | Der Regler läuft normal weiter. Das Verhalten des I-Anteils wird von Bit 5 bestimmt.                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7        | %LRSEB     | Bei B_mdarv=true wird die stetige Lambdaregelung auf Bank 1 und Bank 2 gesperrt.                                                                                                                                                                                                                                                                                | Die stetige Lambdaregelung wird durch B_mdarv nicht gesperrt.                                                                                                                                                                                                                                                               |

#### 1.2 Entfallen





### 1.3 Sondenbetriebsbereitschaft

B\_sbblsu=1 gibt an, dass die Sonde unter den gegebenen Betriebsbedingungen das richtige Lambda anzeigt. Erst jetzt ist ein Einschalten der Lambdaeregelung sinnvoll.

### 1.4 Umschalten auf Steuerung unter bestimmten Bedingungen, danach Umschalten auf Regelung

Umschalten auf Steuerung:

- 1.4.1 bei Start
- 1.4.2 bei Zylinderausblendung und Schubabschaltung (B\_sa=true) und Zylinderausblendung (B\_bevab=true):
  - 1.4.2.1 während Ausblendung und anschließend bis die Luftmasse IMLEVAB (bei Schub IMLSALR) durchgeschoben wurde.
  - 1.4.2.2 Zusätzlich wird nach Schubende das Einschalten um Sondenzeit und -zeitkonstante verzögert und zusätzlich, bis die Regeldifferenz einen Wert DLAMXSA unterschreitet. Dies ist ein Schutz gegen eine eventuell langsame Lambdasonde vor Kat; da im Schub große Lambdawerte vorliegen, würde eine langsame Sonde beim Einschwingen extreme Stelleingriffe (nach fett) verursachen. Bei bleibender großer Regeldifferenz wird nach Ablauf der Zeit TLRSZWSA die Regelung in jedem Fall eingeschaltet, um keine Diagnosefunktionen zu blockieren.
- 1.4.3 Das Bit B\_mlrsa wird mit B\_sa gesetzt und nach Ablauf der Bedingungen der Ausblendung zurückgesetzt. Es wird von %LRS und %LRSEB nicht verwendet, sondern nur von anderen Funktionen.
- 1.4.4 LRS wird gesperrt, falls in der Sekundärluftphase rl einen applizierbaren Wert unterschreitet. Bei kleinen rl besteht die Gefahr, dass das Sondersignal nicht mehr das korrekte Abgaslambda beschreibt. Dies führt zu Nachteilen in Abgas, Fahrverhalten und zur Missweisung der Sekundärluftdiagnose.

### 1.5 Umschalten auf Steuerung bei OBDII - Fehlererkennung

Umschalten auf Steuerung:

- 1.5.1 bei Fehler EV-Endstufe
- 1.5.2 bei Fehler katschädigender Aussetzer
- 1.5.3 bei Fehler Sekundärluftsystem
- 1.5.4 bei Fehler Schließwinkelregelung

### 1.6 Umschalten auf Steuerung unter weiteren projektspezifischen Ausschaltbedingungen

Umschalten auf Steuerung projektspezifisch:

- 1.6.1 LRS ist lastabhängig gesperrt wenn die Last kleiner als die drehzahlabhängige Lastschwelle RLLRUN ist. Dies kann insbesondere für Lasten unterhalb der Leerlaufast hilfreich sein.
- 1.6.2 Sobald Bit B\_craus oder B\_falr gesetzt ist; Modus Grundeinstellung: Erlaubt gesteuerten Betrieb des Motors zu Diagnosezwecken durch die Werkstatt, oder für Bandendetest.
- 1.6.3 Es besteht die Möglichkeit über die Schnittstelle B\_lrebps weitere Abschaltbedingungen hinzuzunehmen. Dazu ist SY\_LREBPS=1 zu setzen und folgendes zu beachten:
  - Wenn dort Motortemperaturen eingehen, müssen die damit verbundenen CARB Forderungen erfüllt werden und die Diagnose des Temperatursensors (%GGTFAM) eventuell geändert werden (siehe (e) 10.2.2 ECT Sensor in OBDII update Gesetzgebung 13CCR 1968.2).
  - Gemäß OBD II Vorschrift ((e) 6.2.4) ist sicherzustellen, dass in einem fehlerfreien System die Regelung innerhalb einer anzugebenen Zeit aktiviert wird.
  - Die CARB Dokumentation zu den Einschaltbedingungen der Lambdaeregelung sind entsprechend anzupassen.

### 1.7 BDE-betriebsartenabhängige Freigabe (Block LRSEBMOD)

Im homogenen Lambda=1-Betrieb ohne Regenerierung (B\_hom=true, B\_denox=false) wird die Regelung freigegeben. In anderen Betriebsmodi ist eine Freigabe der Lambda-Regelung über das Codewort CWLRSMOD konfigurierbar:

| CWLRSMOD.Bit | Wirkung wenn Bit gesetzt                                                                    |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0            | Keine Wirkung                                                                               |
| 1            | Freigabe der Lambdaeregelung bei Homogen-Mager nach Beendigung Lambda-Rampe (B_hmmlgs=true) |
| 2            | Freigabe der Lambdaeregelung bei Homogen/Schicht Doppeleinspritzung (B_hos=true)            |
| 3            | Freigabe der Lambdaeregelung bei Schichtbetrieb (B_sch=true)                                |
| 4            | Freigabe der Lambdaeregelung bei Schicht-Kattheizen (B_skh=true)                            |
| 5            | Freigabe der Lambdaeregelung bei Homogenbetrieb mit Regenerieren (B_hom=true=B_denox)       |
| 6            | Bei Homogen Split (B_hsp) ist die Lambdaeregelung verboten.                                 |
| 7            | Bei Homogen Klopfschutz (B_hks) ist die Lambdaeregelung verboten.                           |

Wenn von einer Betriebsart, in der die Lambdaeregelung über Codewort CWLRSMOD abgeschaltet ist, in eine Betriebsart geschaltet wird, in der die Lambdaeregelung aktiv ist, so wird die Lambdaeregelung erst nach Totzeit TVSLRS aktiviert.

Ausnahmen: (i) Wenn Bit5=false: Wenn B\_hom gesetzt wird während B\_denox=true, läuft TVSLRS erst Zurücksetzen von B\_denox los.



- (ii) Wenn Bit5=true und B\_hom gesetzt wird während B\_denox=true, wird die Lambdaregelung nach der speziellen Totzeit TVSDENO freigegeben. Sie kann auch gleich wie TVLRS bedatet werden.

Fallbeispiele: (i) Kein Einfluss von B\_denox gewünscht; d.h., wenn B\_hom gesetzt wird, soll die Lambdaregelung nach Totzeit TVSLRS aktiviert werden, unabhängig von B\_denox: CWLRSMOD.Bit5=true, TVSDENO = TVSLRS.

- (ii) Bei B\_denox=true soll die Lambdaregelung nicht aktiv sein: CWLRSMOD.Bit5=false

- (iii) Bei B\_denox=true und B\_hom=true soll die Lambdaregelung sofort (ohne Totzeit TVSLRS) aktiv werden: CWLRSMOD.Bit5=true, TVSDENO=0s.

## 2. Unterscheidung B\_lrs/B\_lr

Mit Bit B\_lrs wird die stetige Lambdaregelung freigegeben. B\_lr gibt für andere Funktionen, die die Lambdaregelung auswerten, an, ob die Auswertung/Freigabe sinnvoll ist. Bei B\_lrmsbs=true oder lamsons\_w<LALIUSMN wird B\_lr zurückgesetzt.

### APP LRSEB 20.100.0 Applikationshinweise

#### Typische Anfangsbedatung

```

CLRS: 3 (Lambda-Regelung ein auf beiden Bänken)
CWLRSMOD: 32 (Lambda-Regelung aktiv im Homogenbetrieb; keine Sonderbehandlung von B_denox)
 34 (Lambda-Regelung aktiv im Homogen- und Homogen-Mager-Betrieb; keine Sonderbehandlung von B_denox)
DLAMXSA: 0.1
IMLEVABS: 3 g für Ein-Bank-Systeme
 6 g für Zwei-Bank-Systeme
IMLEVABS2: 3 g für Ein-Bank-Systeme
 6 g für Zwei-Bank-Systeme
IMLSALR: 3 g für Ein-Bank-Systeme
 6 g für Zwei-Bank-Systeme
LALIUSMN: 0.8 (referenziert)
RLLRUN: s.u.
RLSLSMN: s.u.
TASHS: 65°C
TLRBAM: s.u.
TLRHS: 10.0 s
TLRSZWSA: 30 s
TLRTMS: s.u.
TLRVAM: s.u.
TMSHS: 90°C
TRAU: 2.0 s
TVSDENO: 0.8 s
TVSLRS: 0.8 s

```

#### Kennlinien:

RLLRUN:

|              |       |       |        |        |        |        |        |        |
|--------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| nmot [1/min] | 600.0 | 800.0 | 1200.0 | 2000.0 | 3000.0 | 4000.0 | 5000.0 | 6000.0 |
| RLLRUN [%]   | 5.0   | 5.0   | 5.0    | 5.0    | 5.0    | 5.0    | 5.0    | 5.0    |

RLSLSMN:

|              |       |        |        |        |
|--------------|-------|--------|--------|--------|
| nmot [1/min] | 800.0 | 1400.0 | 2000.0 | 3000.0 |
| RLSLSMN [%]  | 15.0  | 17.0   | 19.0   | 22.0   |

TLRBAM:

|            |       |       |       |     |      |      |      |      |
|------------|-------|-------|-------|-----|------|------|------|------|
| tmot [°C]  | -40.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 20.0 | 40.0 | 60.0 | 90.0 |
| TRLBAM [s] | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0 | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  |

TLRTMS:

|            |       |      |      |      |      |
|------------|-------|------|------|------|------|
| tmst [°C]  | -20.0 | 0.0  | 20.0 | 50.0 | 80.0 |
| TLRTMS [s] | 25.0  | 10.0 | 5.0  | 5.0  | 5.0  |

TLRVAM:

|            |       |       |       |     |      |      |      |      |
|------------|-------|-------|-------|-----|------|------|------|------|
| tmot [°C]  | -40.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 20.0 | 40.0 | 60.0 | 90.0 |
| TRLVAM [s] | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0 | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  |

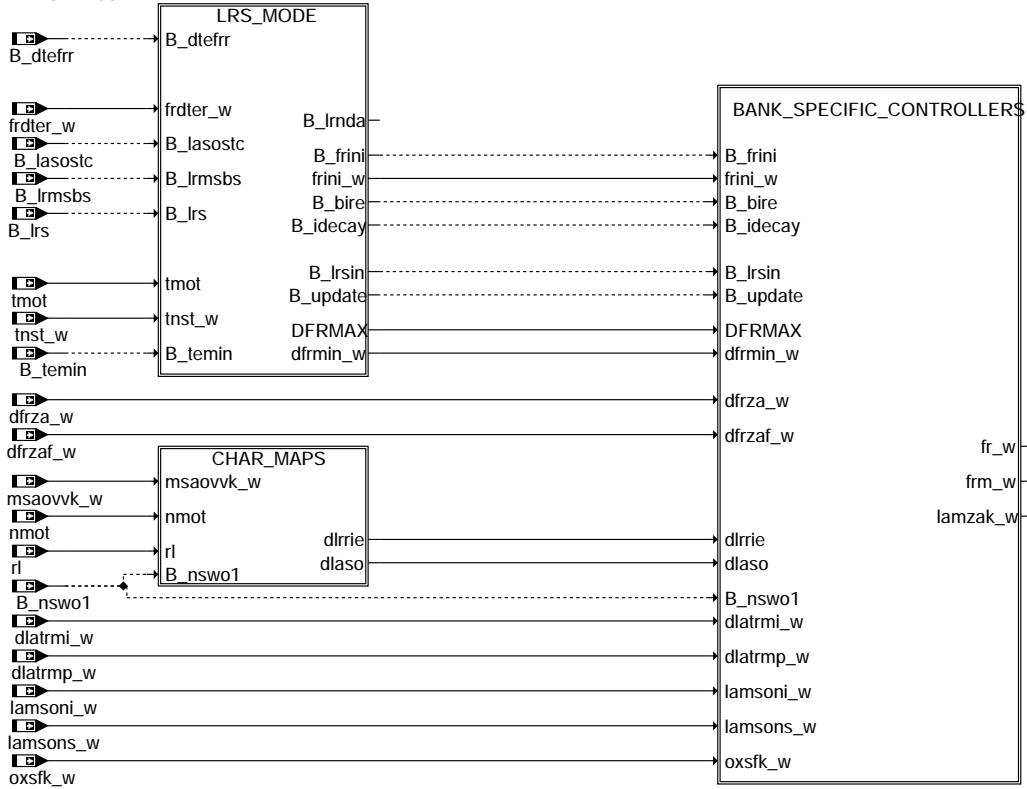
Wegen der CARB OBDII Forderung: "(6.2.4) The OBD II system shall detect a malfunction whenever the fuel control system fails to enter closed-loop operation (if employed) with in a manufacturer specified time interval." muss im Gültigkeitsbereich dieser Vorschrift bei der Bedatung folgender Labels darauf geachtet werden, dass die Lambdaregelung nicht dauerhaft ohne Fehler deaktiviert bleiben kann:

- 1) lastabhängige Schwellen RLLRUN müssen 0% sein, damit nicht bei niedriger Last das Einschalten der Regelung blockiert wird. Dazu muss sichergestellt sein, dass die Reglerparameter auch für niedrigst möglichen Lasten (auch unterhalb der Leerlaufast) korrekt festgelegt sind.

## FU LRS 21.60.1 Stetige Lambdaregelung

### FDEF LRS 21.60.1 Funktionsdefinition

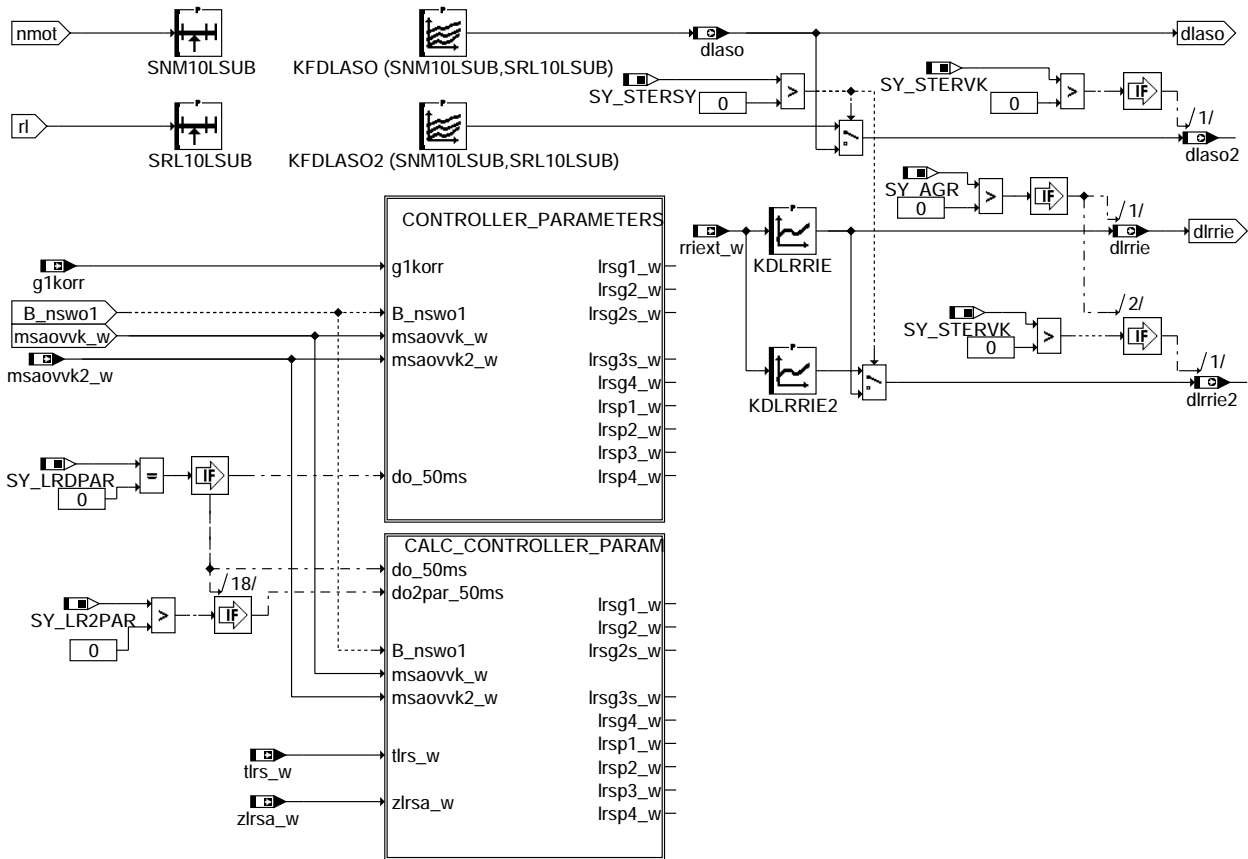
#### LRS 21.60



Irs-main

Irs-main

## CHAR\_MAPS Characteristic map interpolation

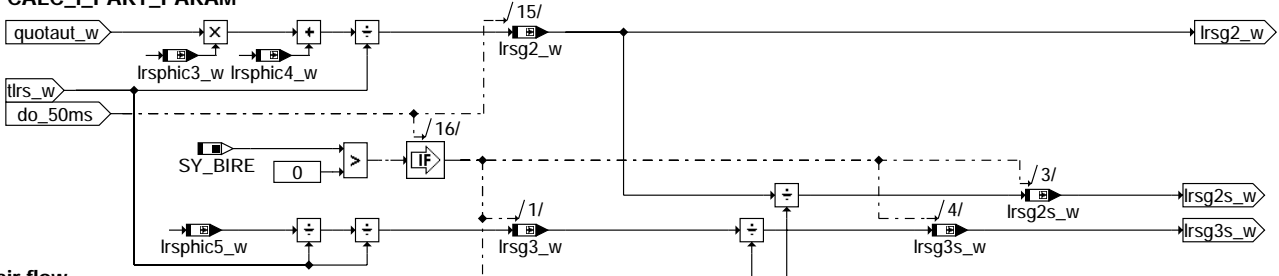


lrs-char-maps

lrs-char-maps



### CALC\_I\_PART\_PARAM



air flow

msaovvk\_w

[mg/s]

oxygen flow

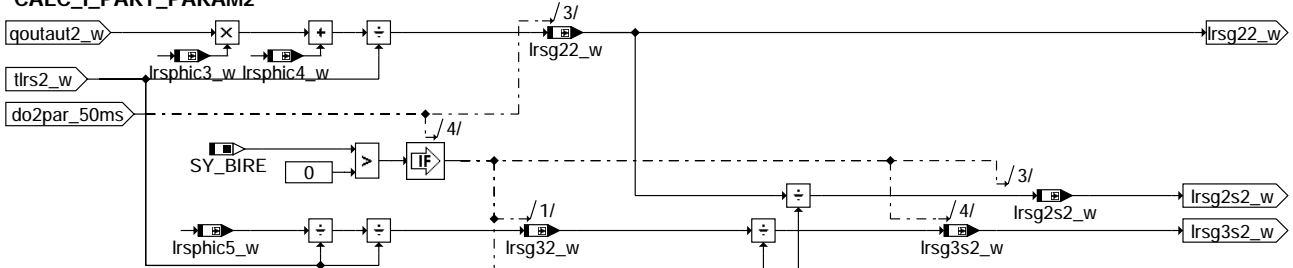
[mg h / (kg s)]

64.0

$$= 1 \text{mg} \cdot 1 \text{h} / (3600 \text{s} \cdot 1 \text{e-6 kg}) \cdot 23\% \text{ O}_2 \text{ in air}$$

### lrs-calc-i-part-param

### CALC\_I\_PART\_PARAM2



air flow

msaovvk2\_w

[mg/s]

oxygen flow

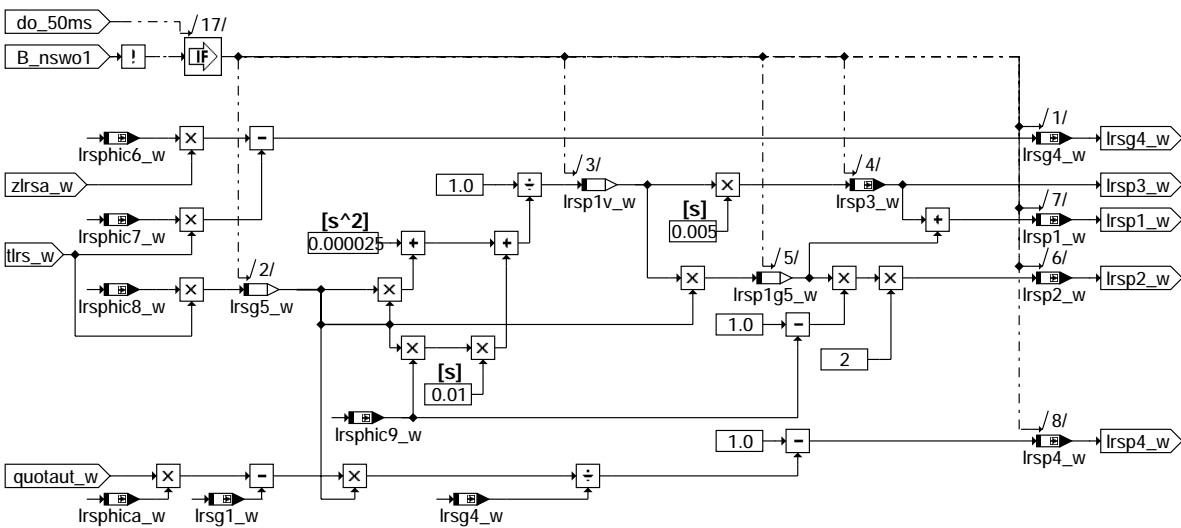
[mg h / (kg s)]

64.0

$$= 1 \text{mg} \cdot 1 \text{h} / (3600 \text{s} \cdot 1 \text{e-6 kg}) \cdot 23\% \text{ O}_2 \text{ in air}$$

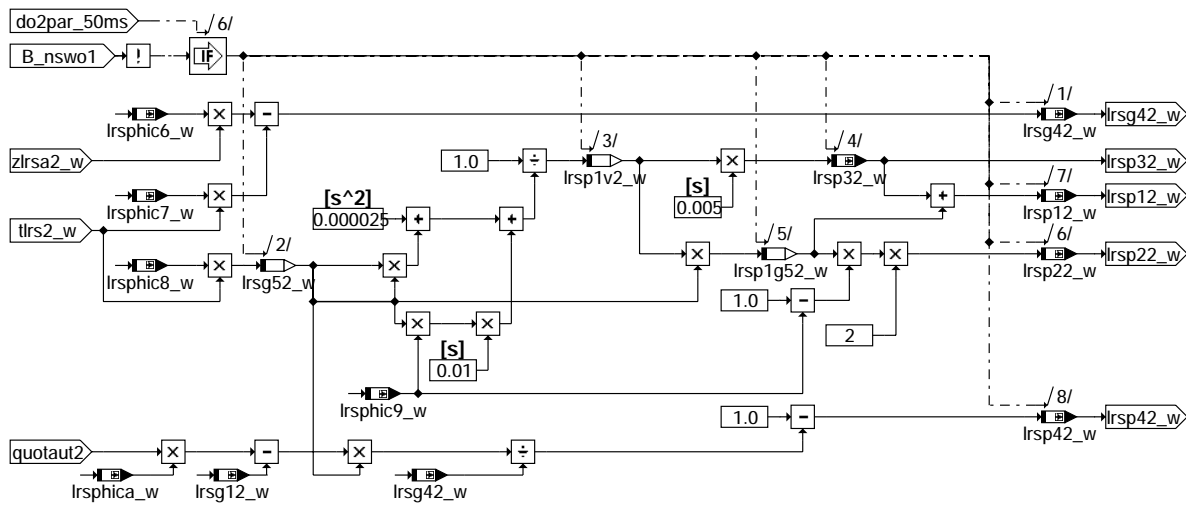
### lrs-calc-i-part-param2

### CALC\_D\_PART\_PARAM



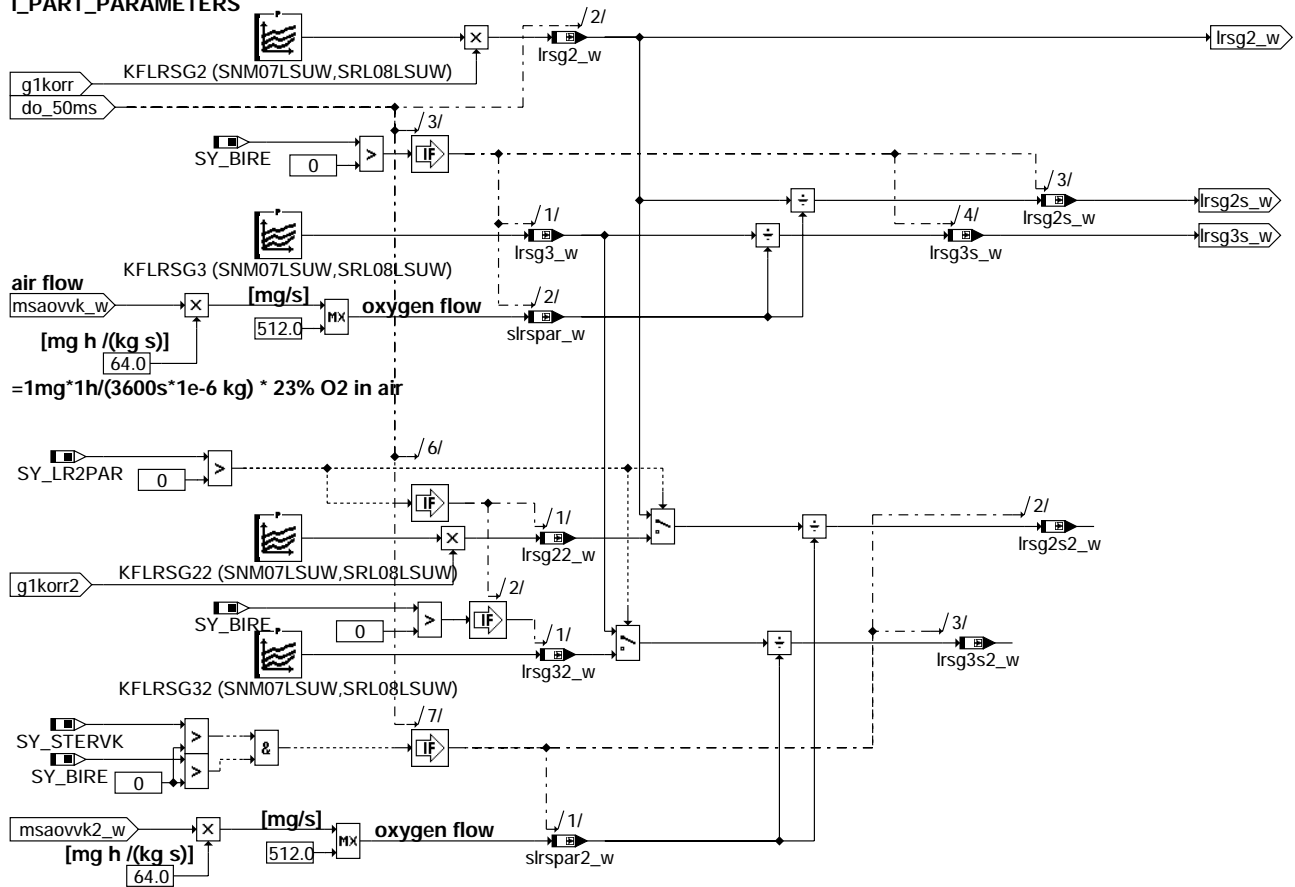
### lrs-calc-d-part-param

## CALC\_D\_PART\_PARAM2



## Irs-calc-d-part-param2

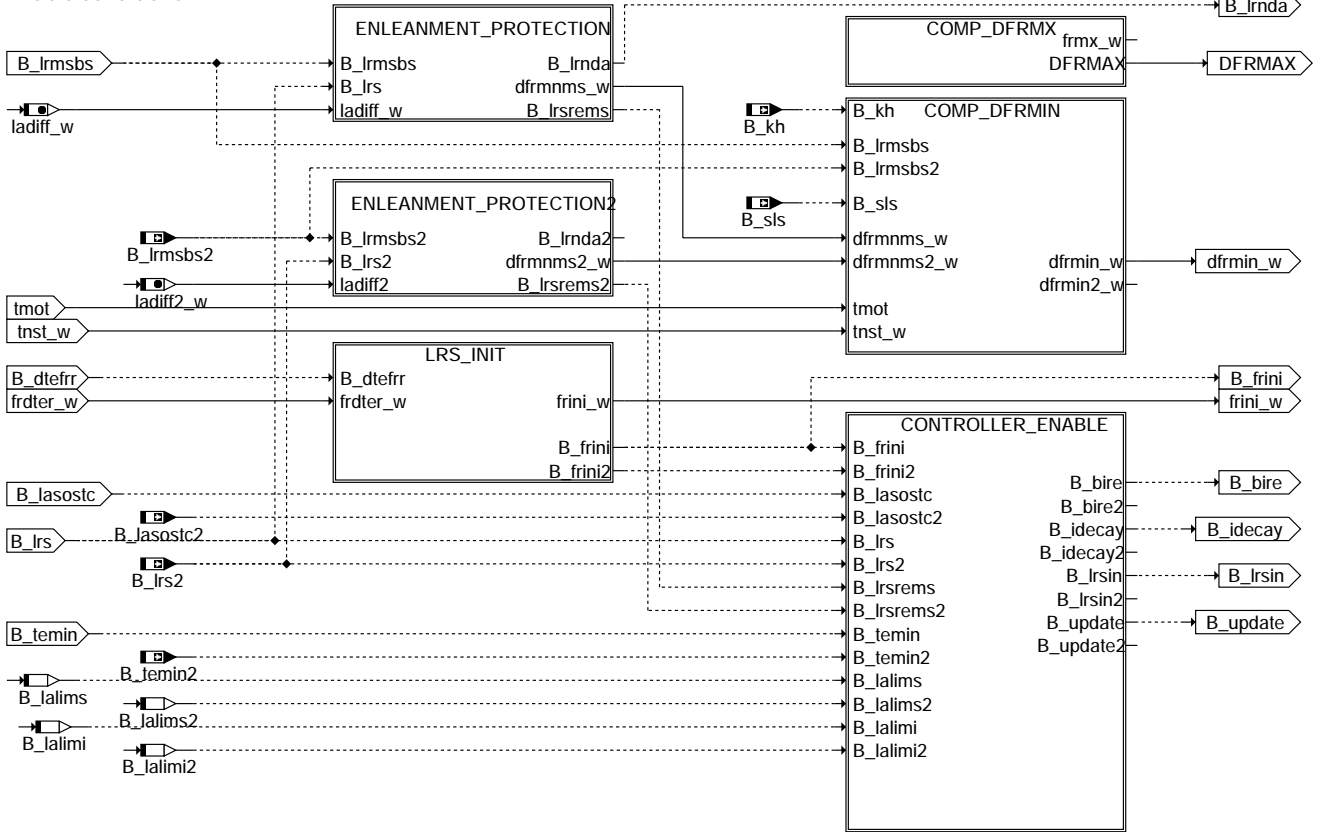
### I\_PART\_PARAMETERS



## Irs-i-part-parameters

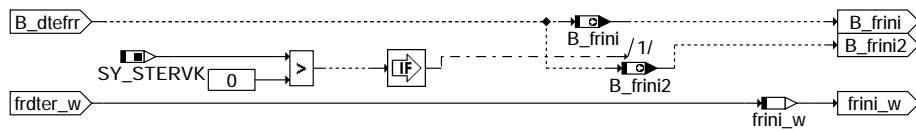
## LRS\_MODE

### Enable conditions



### Irs-lrs-mode

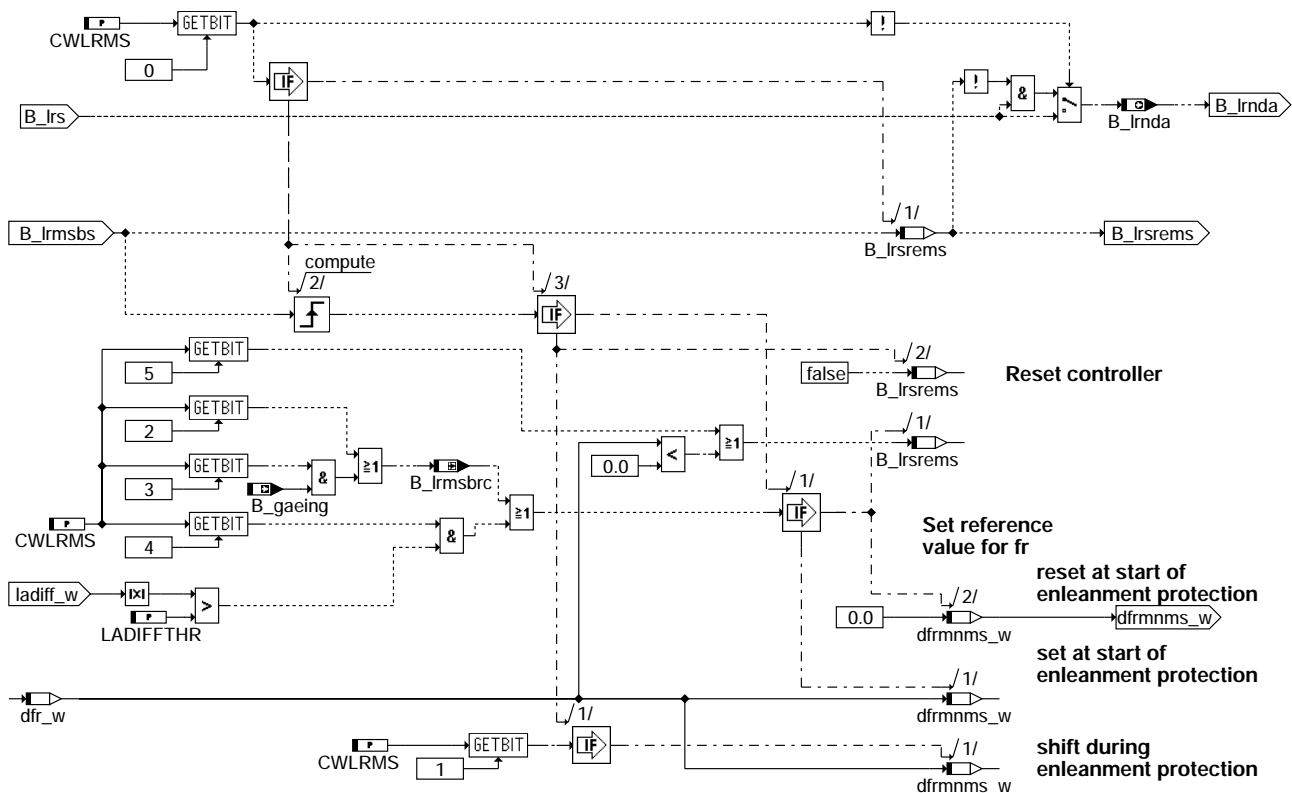
#### LRS\_INIT Coordination of init requests



### Irs-lrs-init

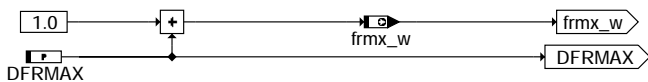


## ENLEANMENT\_PROTECTION



### Irs-enleanment-protection

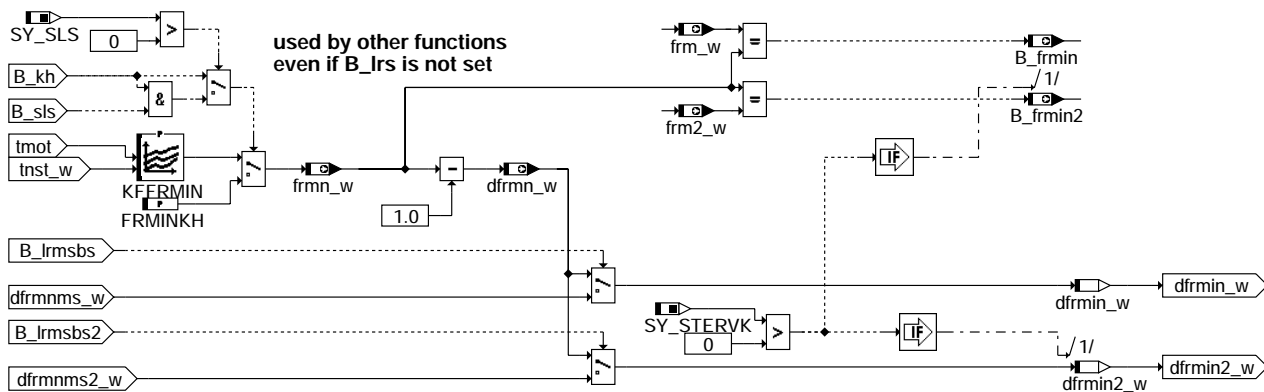
#### COMP\_DFRMX



### Irs-comp-dfrmx

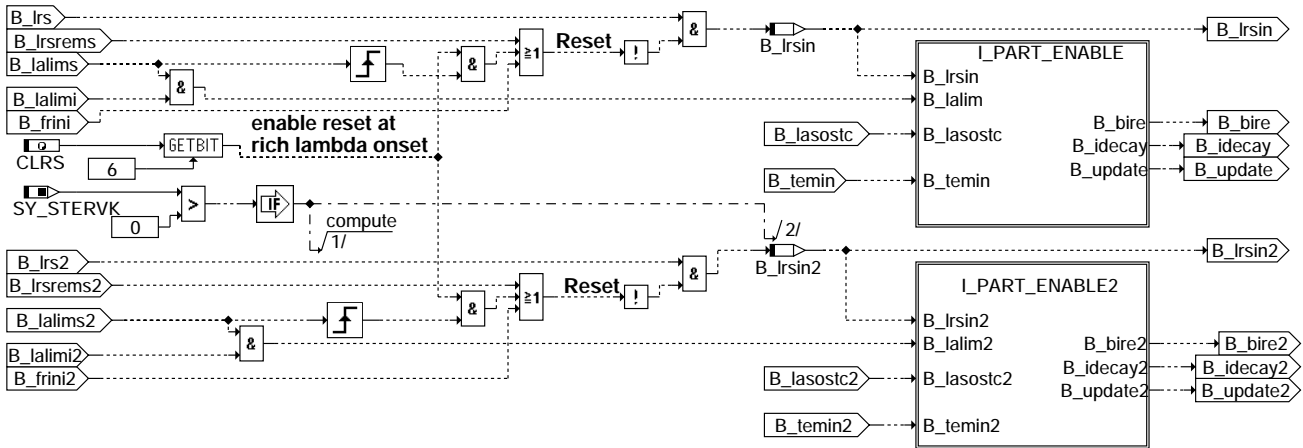
#### COMP\_DFRMIN

Compute minimum of regulation factor



### Irs-comp-dfrmin

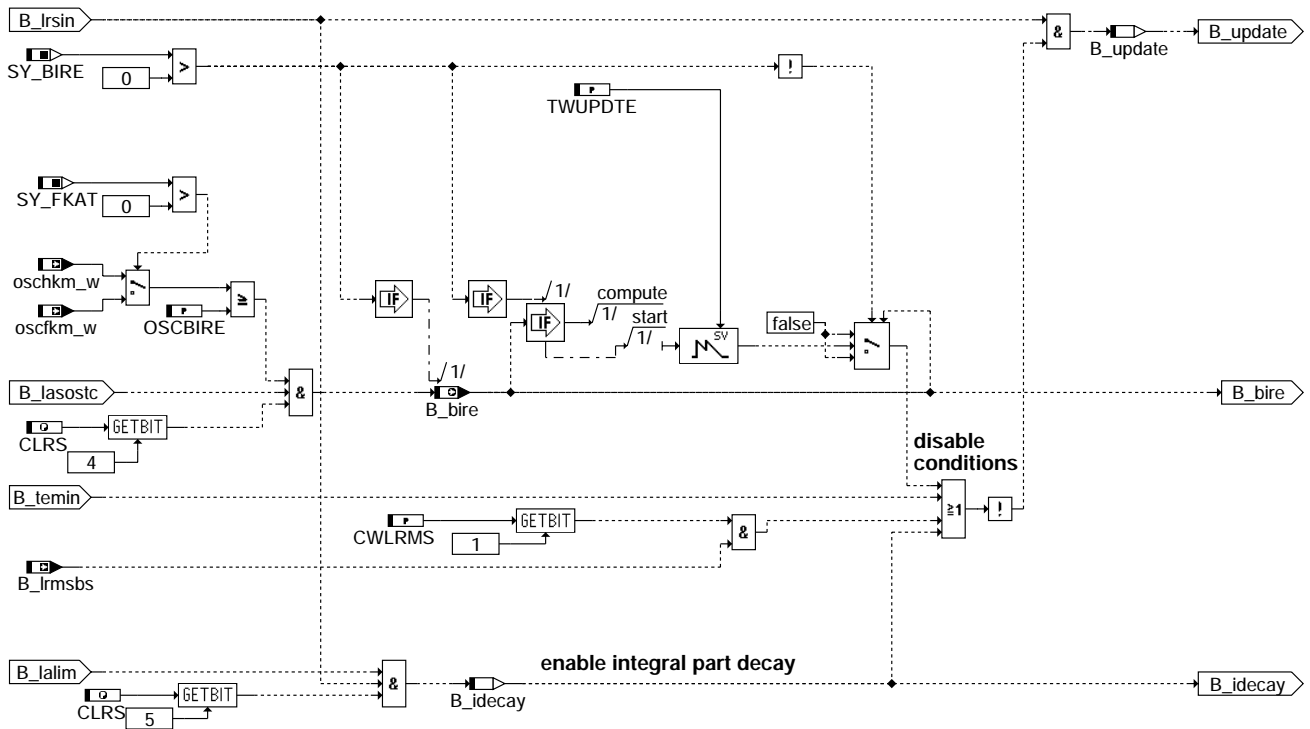
## CONTROLLER\_ENABLE



Irs-controller-enable

## Irs-controller-enable

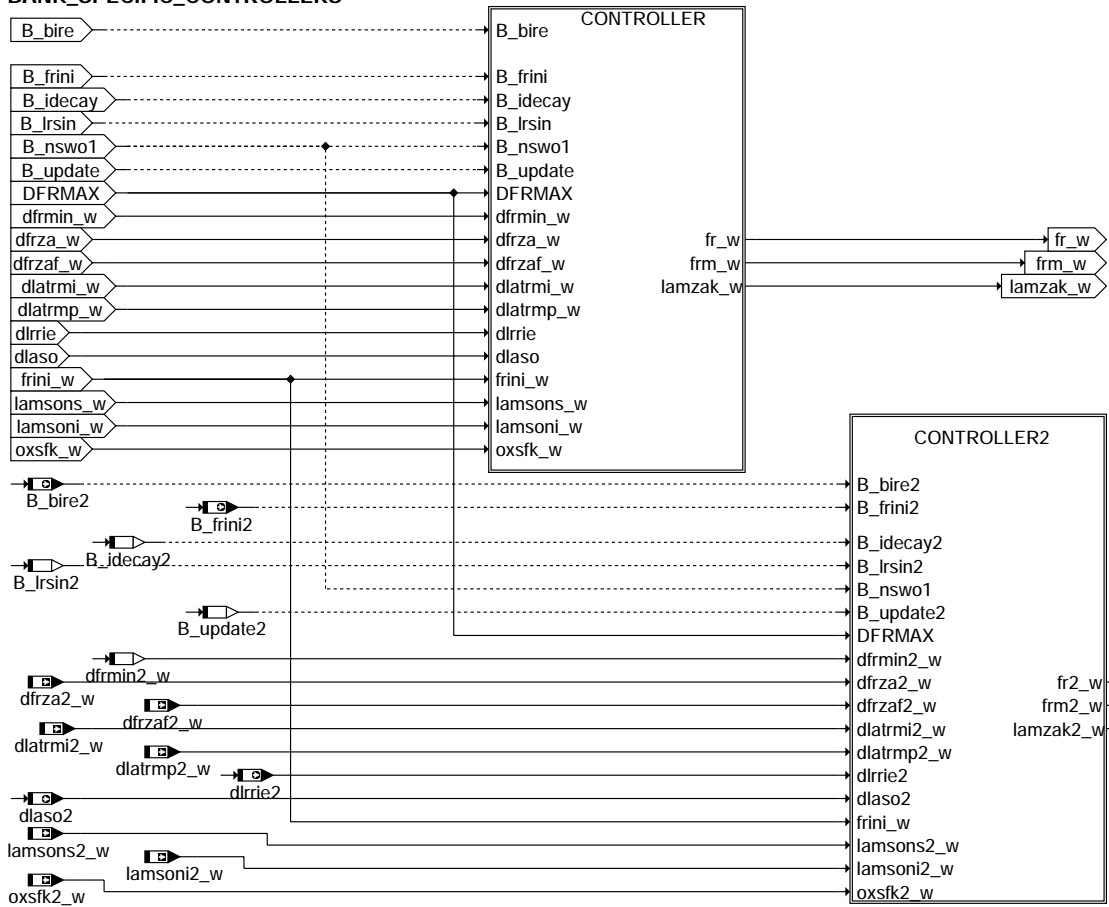
### I\_PART\_ENABLE



Irs-i-part-enable

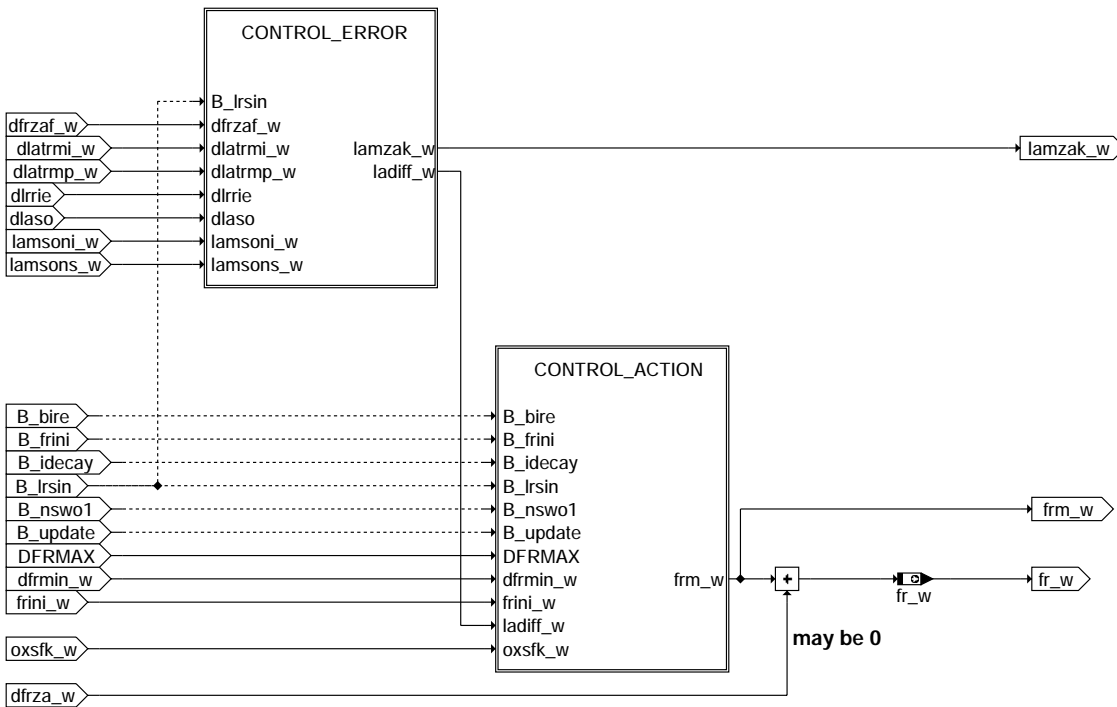
## Irs-i-part-enable

## BANK\_SPECIFIC\_CONTROLLERS



### Irs-bank-specific-controllers

## CONTROLLER

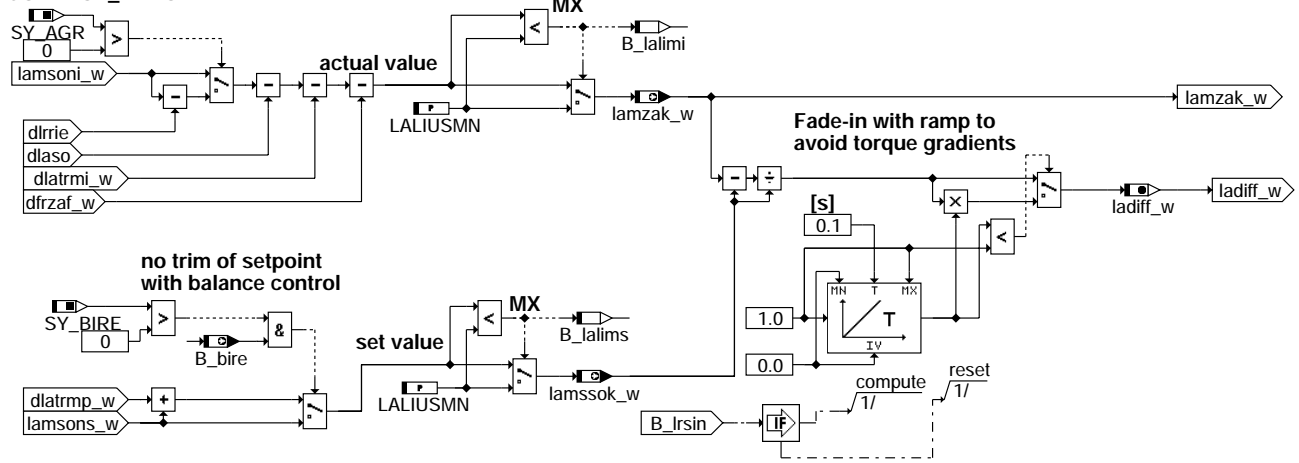


### Irs-controller

Irs-bank-specific-controllers

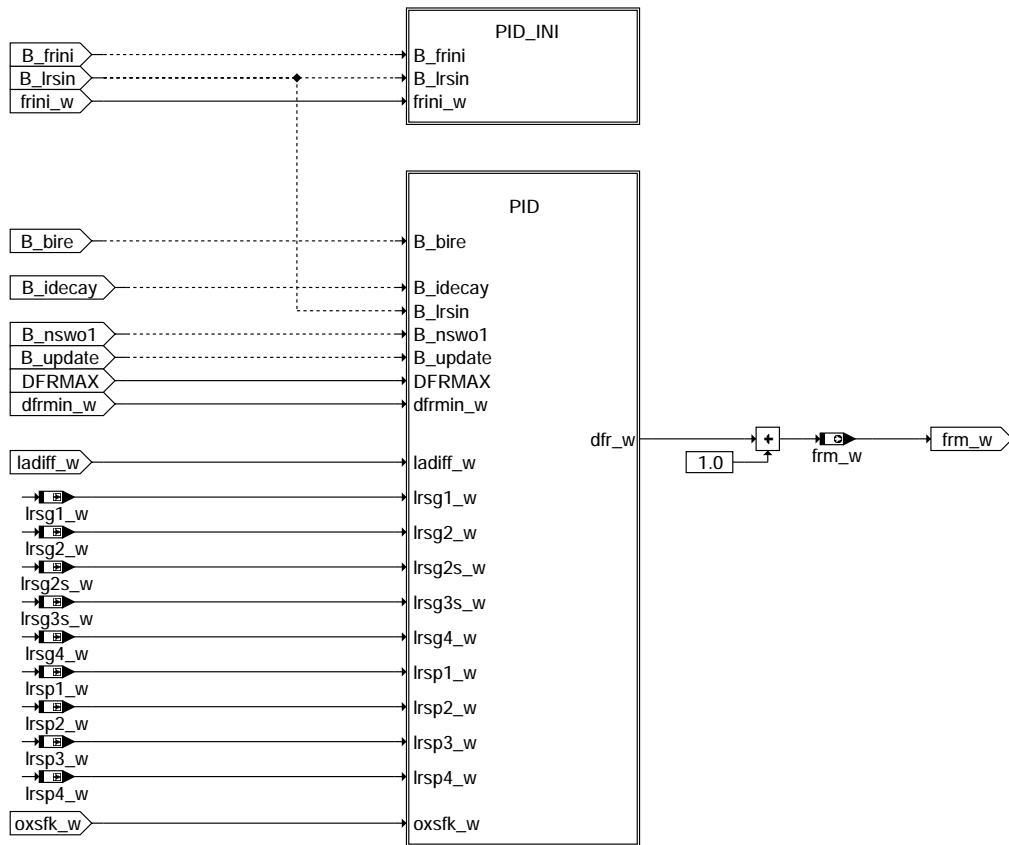
Irs-controller

### CONTROL\_ERROR



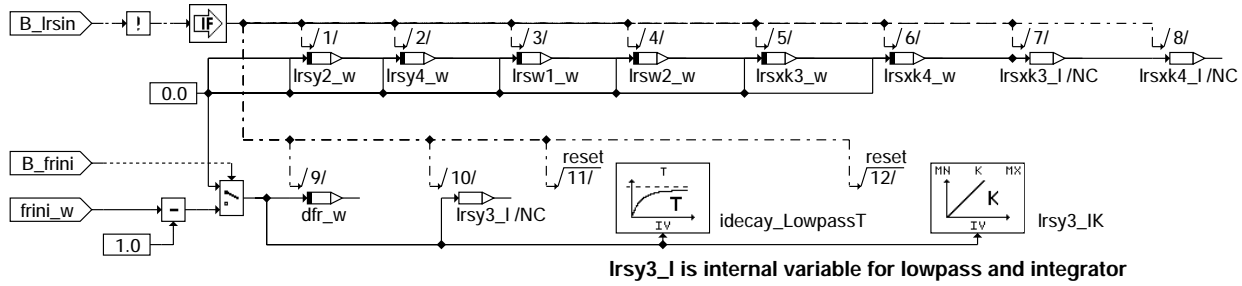
### Irs-control-error

### CONTROL\_ACTION



### Irs-control-action

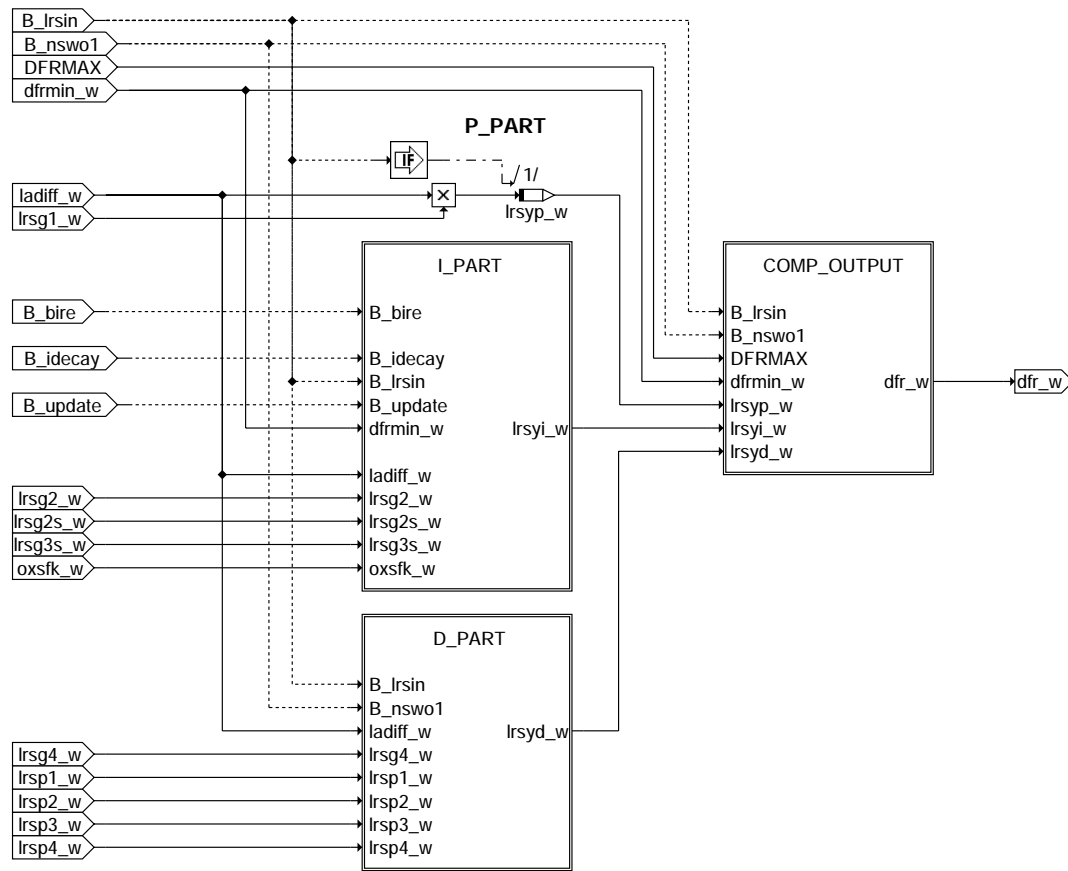
## PID\_INI



Irs-pid-ini

## Irs-pid-ini

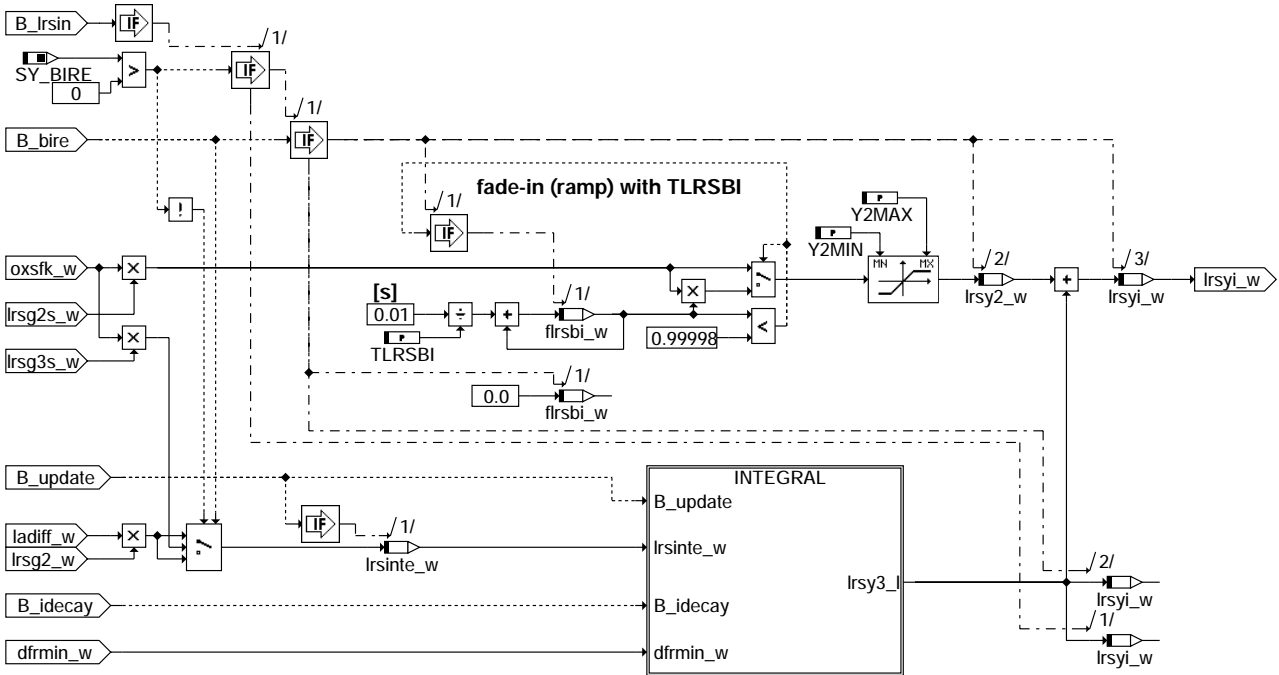
### PID



Irs-pid

## Irs-pid

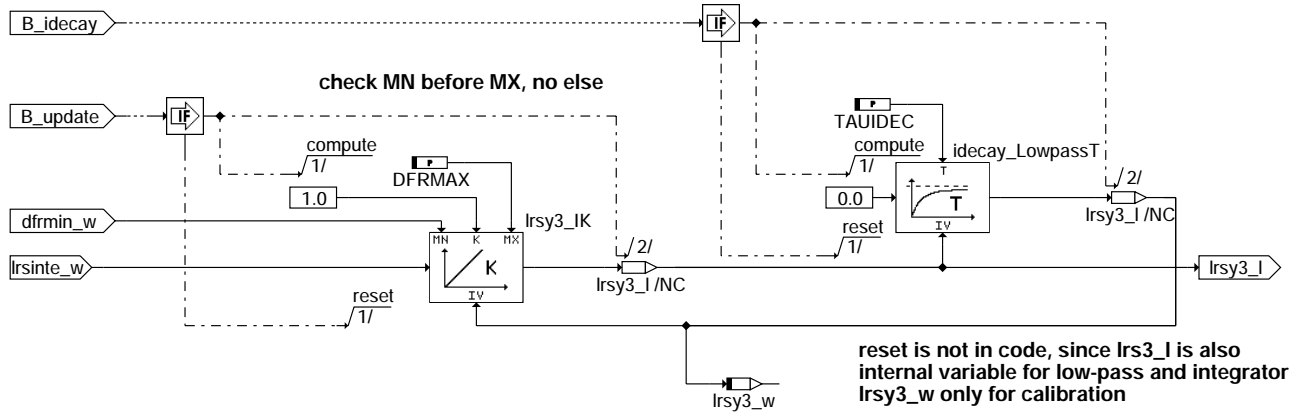
## I\_PART



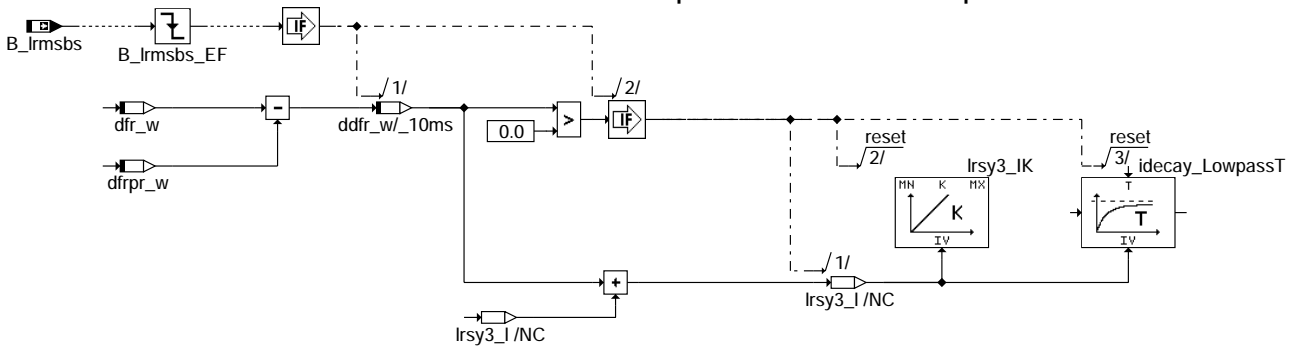
Irs-i-part

## Irs-i-part

### INTEGRAL



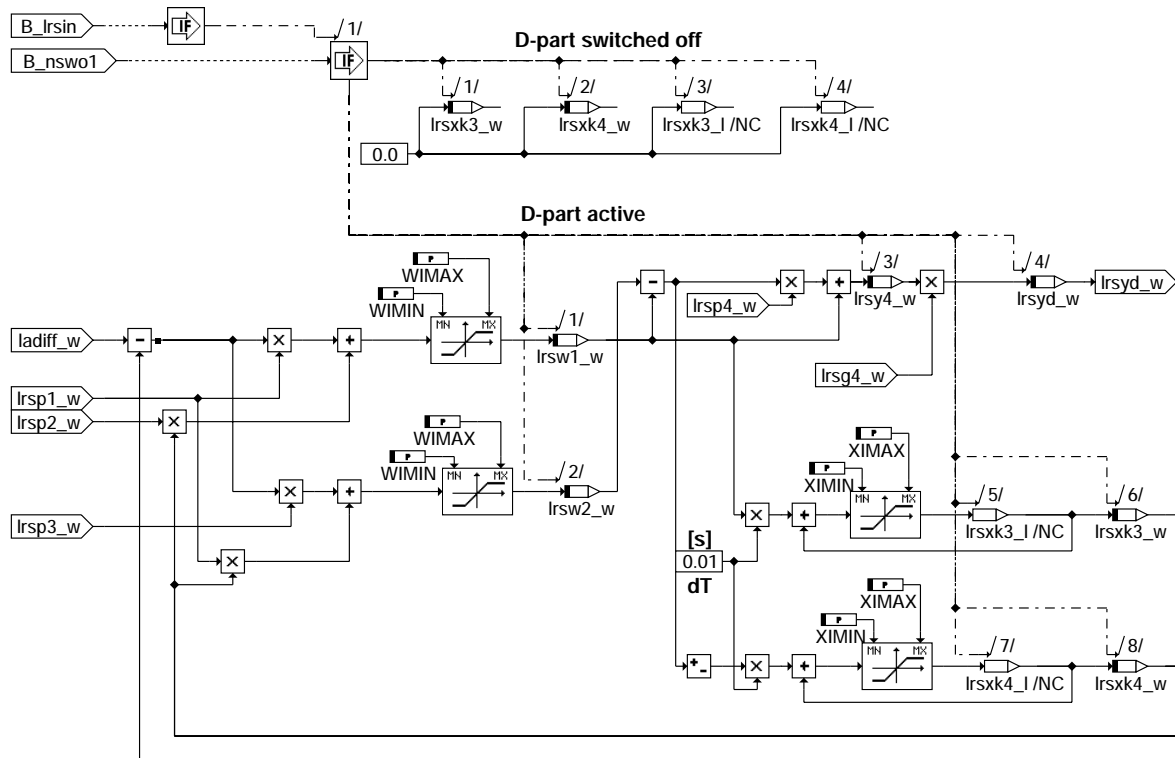
### for continuous control output at the end of enleanment protection



## Irs-integral

Irs-integral

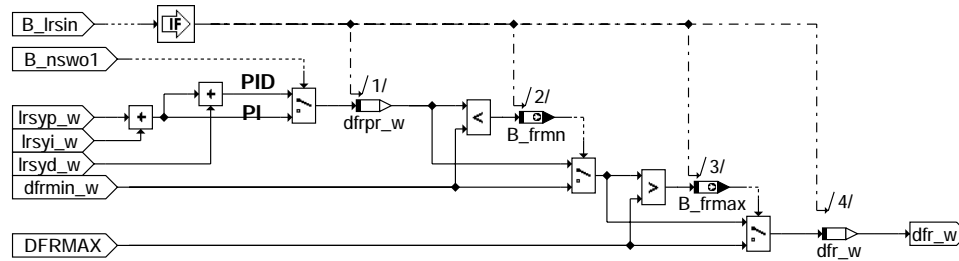
## D\_PART



lrs-d-part

## lrs-d-part

## COMP\_OUTPUT



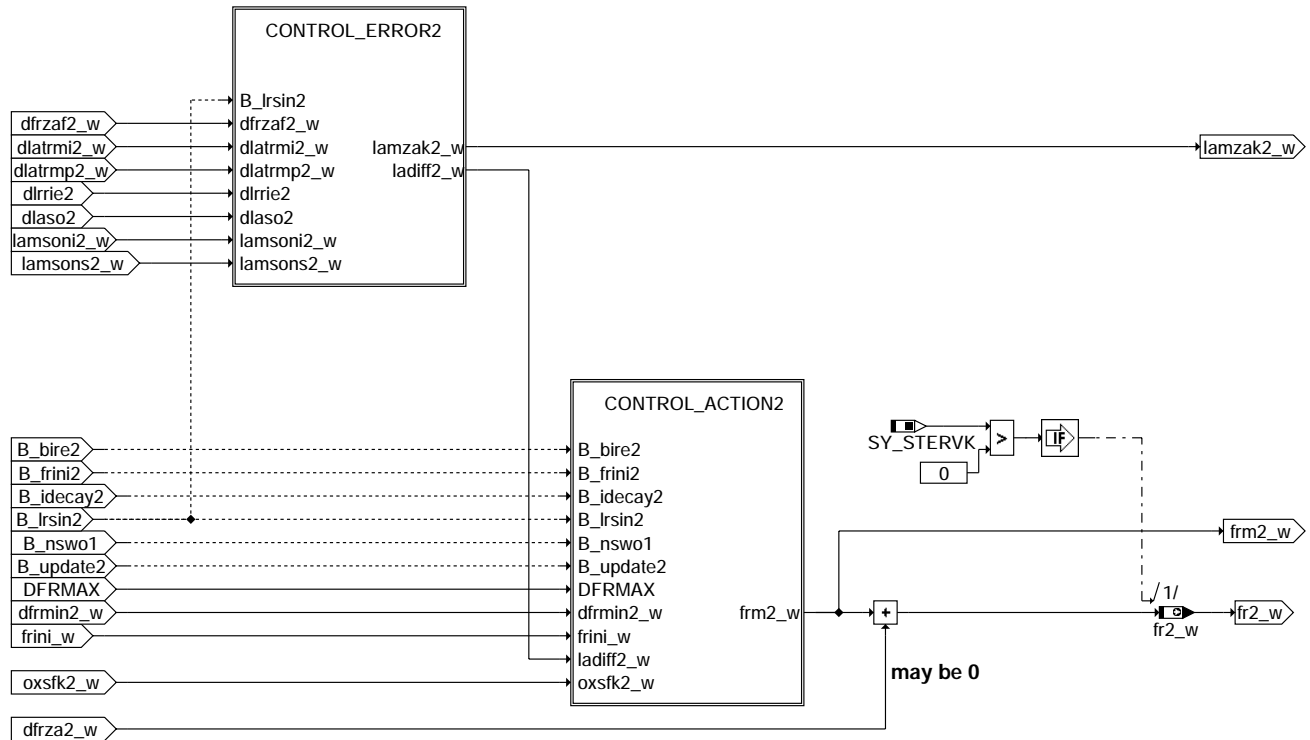
lrs-comp-output

## lrs-comp-output



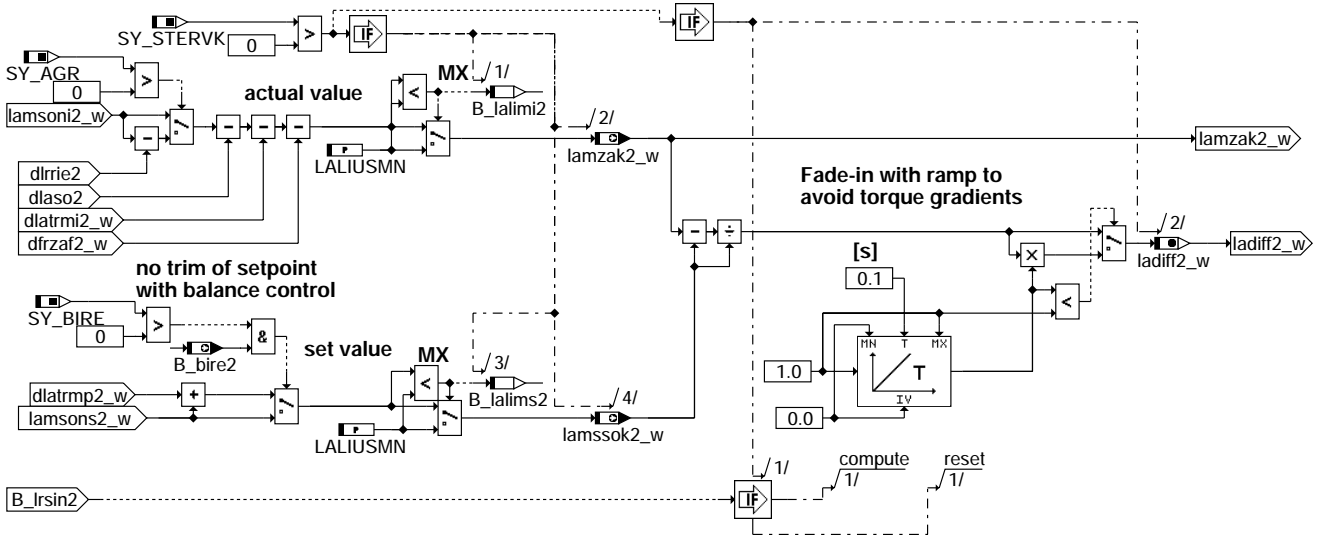


## CONTROLLER2



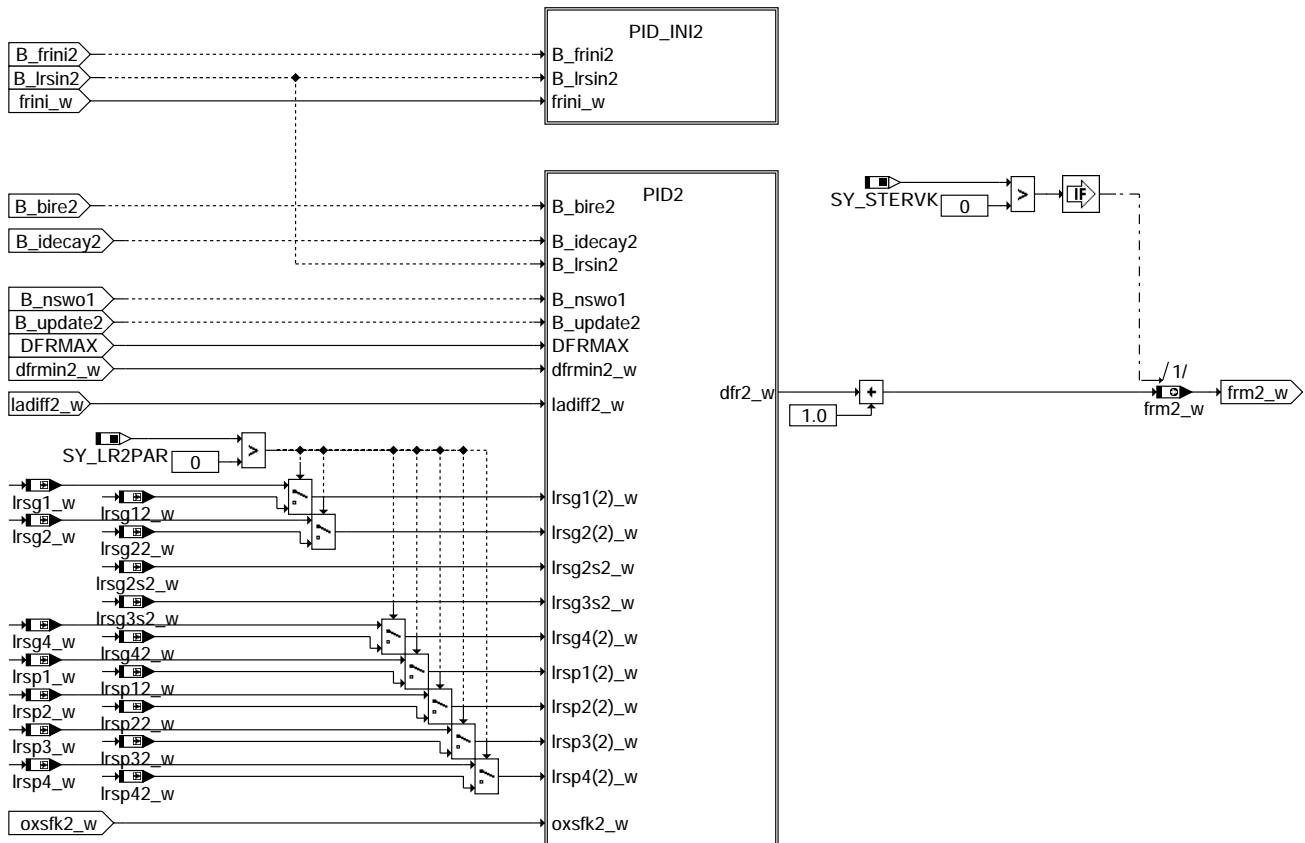
## Irs-controller2

### CONTROL\_ERROR2



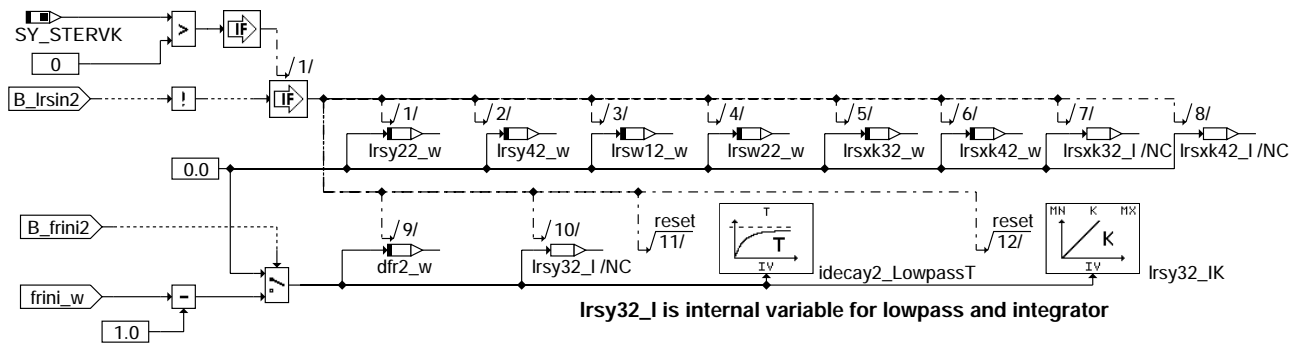
## Irs-control-error2

## CONTROL\_ACTION2



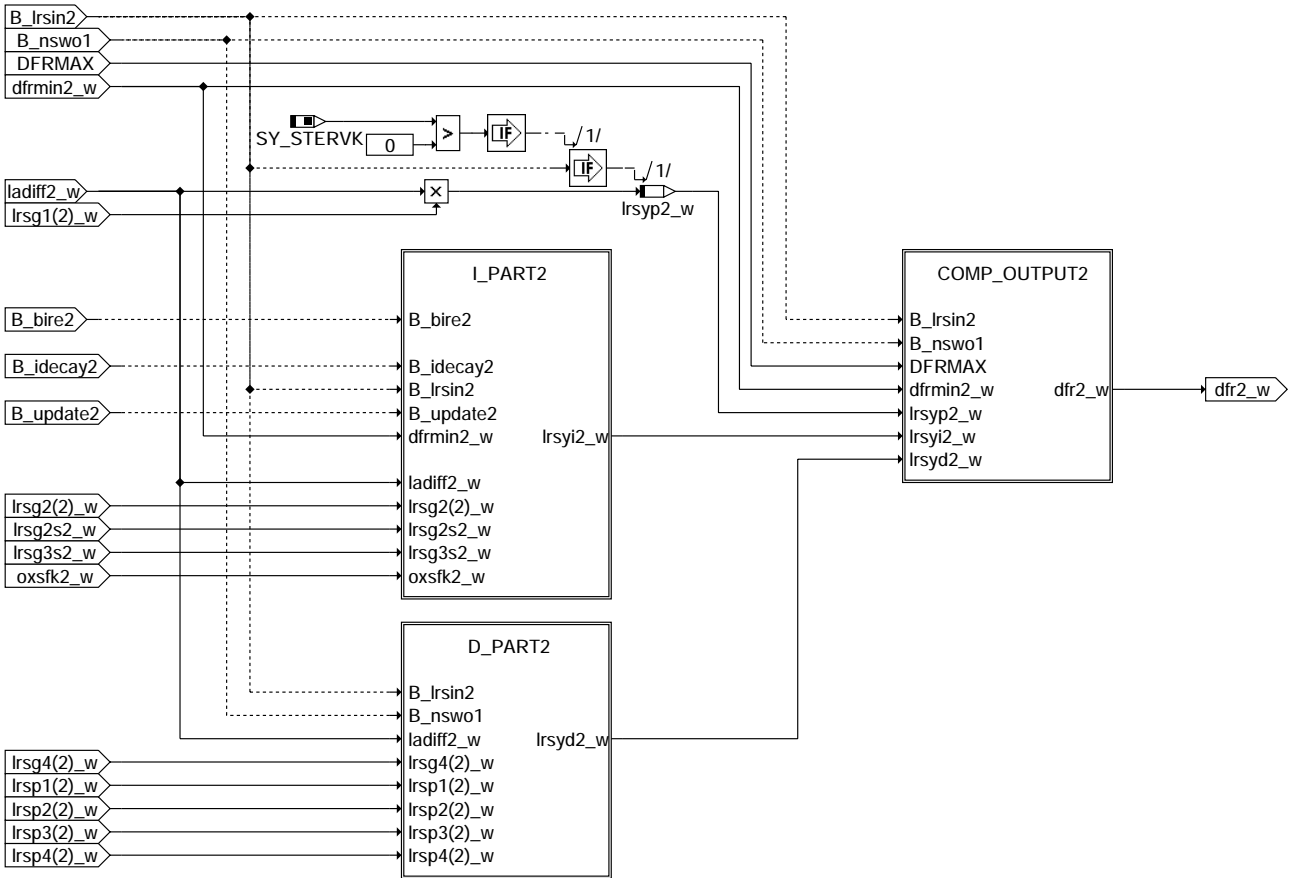
### Irs-control-action2

#### PID\_INI2



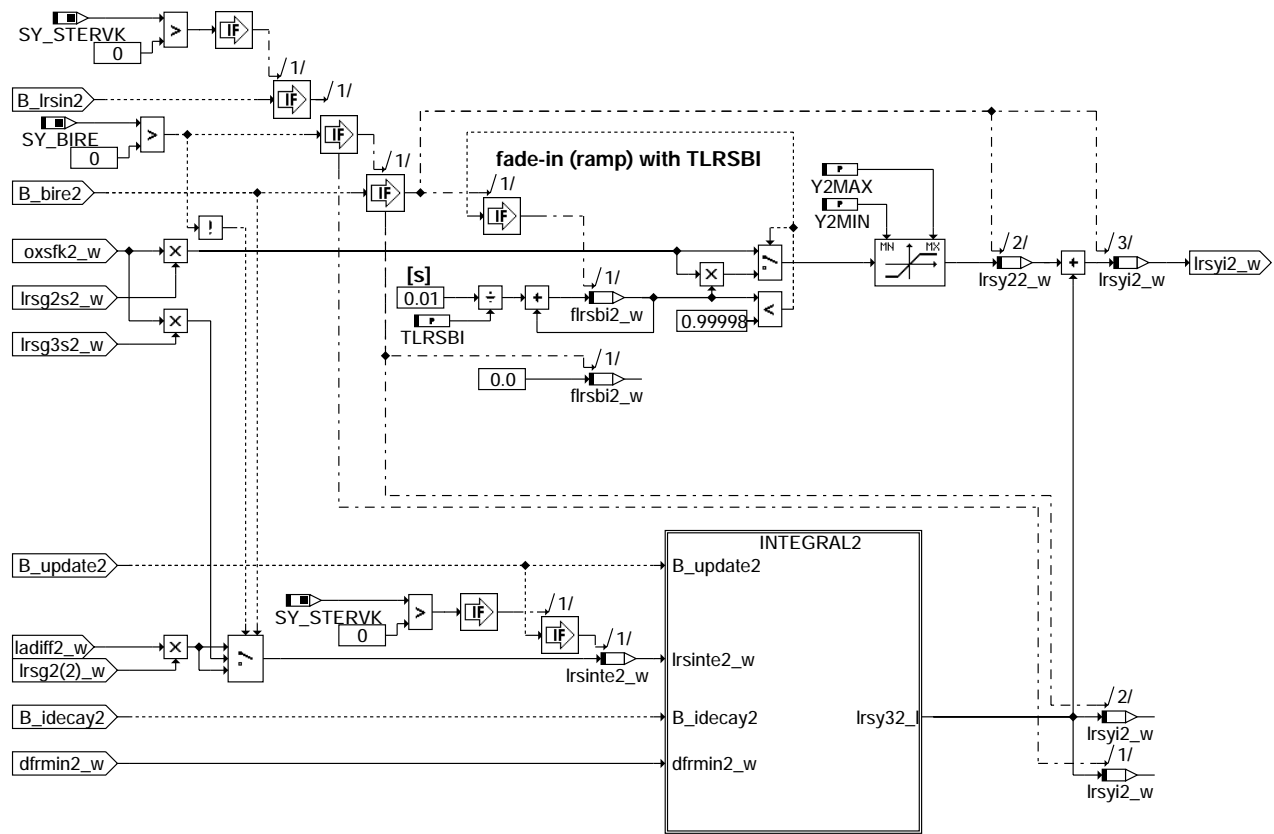
#### Irs-pid-ini2

## PID2



## lrs-pid2

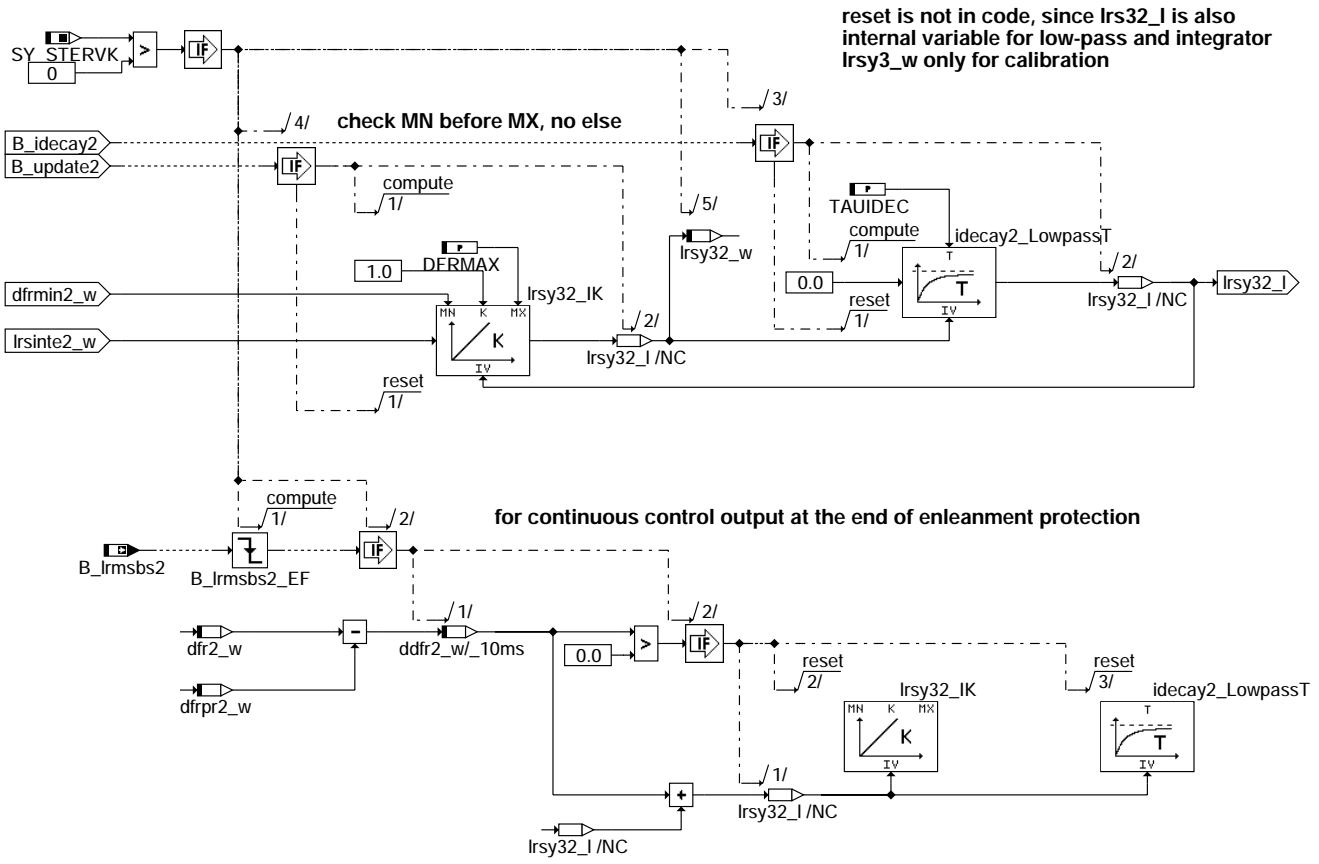
## I\_PART2



## Irs-i-part2

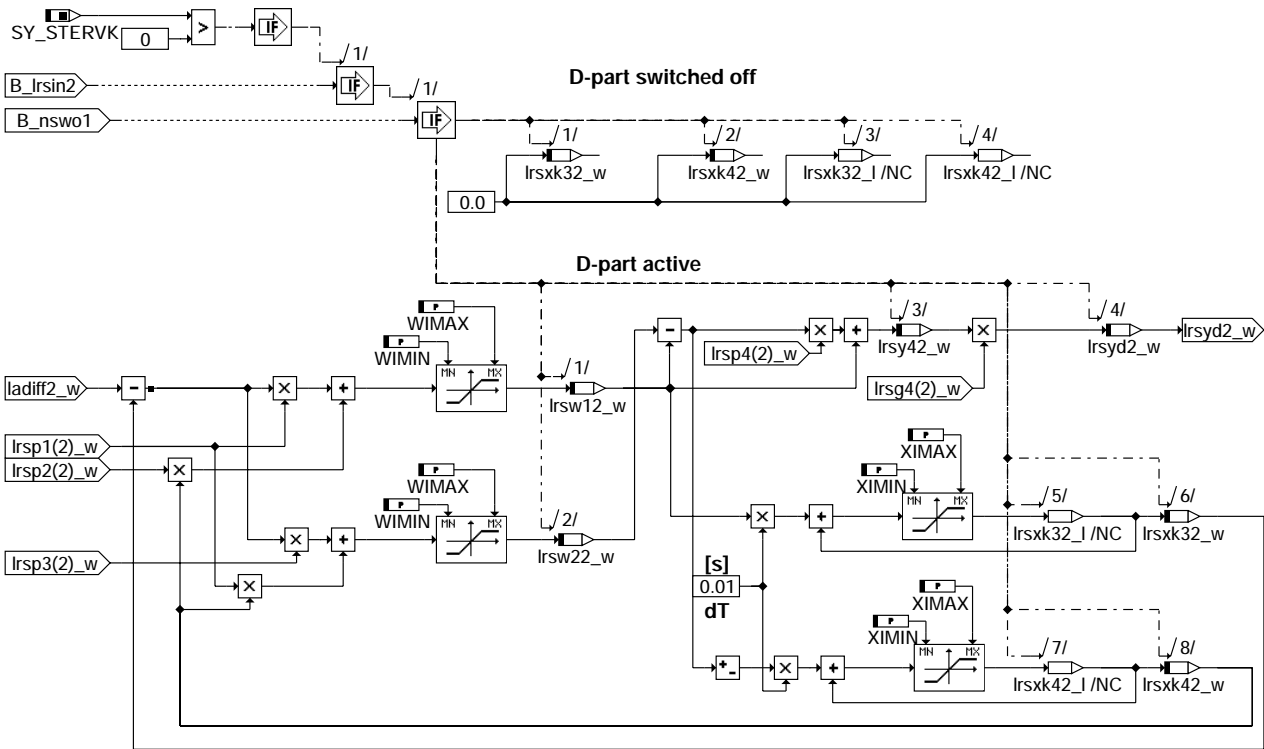
Irs-i-part2

## INTEGRAL2



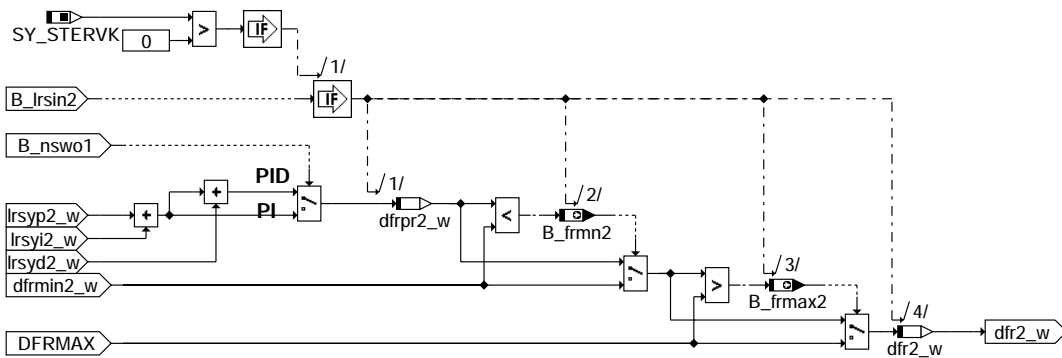
## Irs-integral2

### D\_PART2

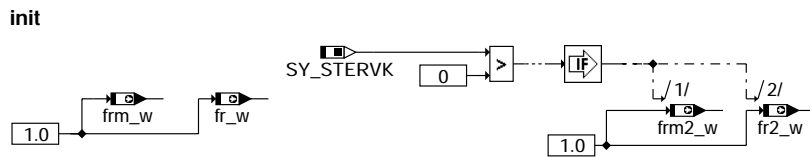


## Irs-d-part2

## COMP\_OUTPUT2



## Irs-comp-output2



SY\_LR2PAR should be set to 0 if bank2 does not exist (SY\_STERVK=0)

## Irs-init

## ABK LRS 21.60.1 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y | Art        | Bezeichnung                                                                    |
|------------------------|----------|----------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| CLRS                   |          |          | FW         | Codewort für Betriebsmodi Lambdaregelung                                       |
| CWLRMS                 |          |          | FW         | Codewort Magerschutz                                                           |
| DFRMAX                 |          |          | FW         | obere Grenze Stelleingriff                                                     |
| FRMINKH                |          |          | FW         | Magerbegrenzung Lambdaregelung bei KH mit SL                                   |
| KDLRRIE                | rriext_w |          | KL         | Kennlinie AGR-abhängige Lambda-Ist-Korrektur für stetige Lambdaregelung        |
| KDLRRIE2               | rriext_w |          | KL         | Kennlinie AGR-abhängige Lambda-Ist-Korrektur für stetige Lambdaregelung, Bank2 |
| KFDLASO                | nmot     | rl       | KF         | Kennfeld Lambdasollwert-Korrektur für stetigen Lambda-regler                   |
| KFDLASO2               | nmot     | rl       | KF         | Kennfeld Lambdasollwert-Korrektur für stetigen Lambda-regler, Bank2            |
| KFFRMIN                | tmot     | tnst_w   | KF         | untere Regelbereichsgrenze                                                     |
| KFLRSG1                | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter g1 stetiger Lambda-regler                             |
| KFLRSG12               | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter g1 stetiger Lambda-regler, Bank 2                     |
| KFLRSG2                | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter g2 stetiger Lambda-regler                             |
| KFLRSG22               | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter g2 stetiger Lambda-regler, Bank 2                     |
| KFLRSG3                | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter g3 stetiger Lambda-regler                             |
| KFLRSG32               | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter g3 stetiger Lambda-regler, Bank 2                     |
| KFLRSG4                | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter g4 stetiger Lambda-regler                             |
| KFLRSG42               | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter g4 stetiger Lambda-regler, Bank 2                     |
| KFLRSP1                | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter p1 stetiger Lambda-regler                             |
| KFLRSP12               | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter p1 stetiger Lambda-regler, Bank 2                     |
| KFLRSP2                | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter p2 stetiger Lambda-regler                             |
| KFLRSP22               | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter p2 stetiger Lambda-regler, Bank 2                     |
| KFLRSP3                | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter p3 stetiger Lambda-regler                             |
| KFLRSP32               | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter p3 stetiger Lambda-regler, Bank 2                     |
| KFLRSP4                | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter p4 stetiger Lambda-regler                             |
| KFLRSP42               | nmot_w   | rl_w     | KF         | Kennfeld Reglerparameter p4 stetiger Lambda-regler, Bank 2                     |
| KFLRSPHI               | nmot_w   | rl_w     | KF         | Geschwindigkeit stetige Lambdaregelung                                         |
| LADIFFTHR              |          |          | FW         | Schwelle für Lambda-Differenz für LRS Reset bei Magerschutz                    |
| LALIUSMN               |          |          | FW         | minimales messbares Lambda                                                     |
| OSCBIRE                |          |          | FW         | Schwelle Sauerstoffspeicherfähigkeit für Aktivieren der Bilanzregelung         |
| SNM07LSUW              | nmot_w   |          | SV (REF)   | Stützstellenverteilung Reglerparameter LRS                                     |
| SNM10LSUB              | nmot     |          | SV         | Stützstellenverteilung Kat-Vorsteuerwert LRS                                   |
| SRL08LSUW              | rl_w     |          | SV (REF)   | Stützstellenverteilung Reglerparameter                                         |
| SRL10LSUB              | rl       |          | SV         | Stützstellenverteilung Kat-Vorsteuerwert LRS                                   |
| TAUIDEC                |          |          | FW         | Zeitkonstante Absteuern Integralanteil bei Grenzwertregelung LRS               |
| TLRSBI                 |          |          | FW         | Dauer des Einsetzvorgang der Bilanzregelung                                    |
| TWUPDTE                |          |          | FW         | Wartezeit vor Aktivieren Doppelintegrator der stetigen Lambdaregelung          |
| WIMAX                  |          |          | FW         | Oberer Schranke interne Reglerzustände stetige Lambdaregelung                  |
| WIMIN                  |          |          | FW         | Untere Schranke interne Reglerzustände stetige Lambdaregelung                  |
| XIMAX                  |          |          | FW         | Oberer Schranke interne Reglerzustände stetige Lambdaregelung                  |
| XIMIN                  |          |          | FW         | Untere Schranke interne Reglerzustände stetige Lambdaregelung                  |
| Y2MAX                  |          |          | FW         | Oberer Schranke Integralanteil LRS                                             |
| Y2MIN                  |          |          | FW         | Untere Schranke Integralanteil LRS                                             |
| <b>Systemkonstante</b> |          |          | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                             |
| SY_ABGYVBP             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Y-Zusammenführung vor Bauteileposition                         |
| SY_AGR                 |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante AGR vorhanden                                                  |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------|
| SY_BIRE         | SYS (REF) | Systemkonstante Bilanzregelung vorhanden                   |
| SY_FKAT         | SYS (REF) | Systemkonstante Frontkatalystor vorhanden                  |
| SY_FKAT2        | SYS (REF) | Systemkonstante Frontkatalystor Bank 2 vorhanden           |
| SY_LR2PAR       | SYS (REF) | Separate Lambdaregelungsparameter für Bank 2               |
| SY_LRDPAR       | SYS (REF) | Dynamische Lambdaregelungsrobustheit                       |
| SY_SLS          | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden                |
| SY_STERSY       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereolambdaregelung symmetrisch |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                 |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                            | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|---------|---------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_bire     | LRS     |                                             | AUS | Bit Lambdaregelung auf Bilanz                                                   |
| B_bire2    | LRS     |                                             | AUS | Bit Lambdaregelung auf Bilanz, Bank 2                                           |
| B_dtefr    | COMDTES | LRS                                         | EIN | Bedingung Lambdaeglerreset bei Tankentlüftungsdiagnose                          |
| B_frini    | LRS     | DICLSU                                      | AUS | Bedingung Regelfaktor fr initialisieren                                         |
| B_frini2   | LRS     | DICLSU                                      | AUS | Bedingung Regelfaktor fr initialisieren, Bank 2                                 |
| B_frmax    | LRS     | DDYLSU, DKATSPEB, DLSH, DPLLSU,-LRHKEB, ... | AUS | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMAX                           |
| B_frmax2   | LRS     | DDYLSU, DKATSPEB, DLSH, DPLLSU,-LRHKEB, ... | AUS | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMAX, Bank 2                   |
| B_frmin    | LRS     | DDYLSU, DKATSPEB, DPLLSU, LRHKEB,-TKMWL     | AUS | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMIN                           |
| B_frmin2   | LRS     | DDYLSU, DKATSPEB, DPLLSU, LRHKEB,-TKMWL     | AUS | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMIN, Bank 2                   |
| B_frmn     | LRS     |                                             | AUS | Stelleingriff Lambda-Regelung nach unten begrenzt                               |
| B_frmn2    | LRS     |                                             | AUS | Stelleingriff Lambda-Regelung nach unten begrenzt, Bank 2                       |
| B_gaeing   | DKVS    | LRA, LRS, TKMWL                             | EIN | Bedingung Grundadaption Bank 1 eingeschwungen                                   |
| B_gaeing2  | DKVS    | LRA, LRS, TKMWL                             | EIN | Bedingung Grundadaption Bank 2 eingeschwungen                                   |
| B_idecay   | LRS     |                                             | LOK | Bedingung Grenzwertreg. auf fettes Soll-Lambda mit Absteuern Integralanteil LRS |
| B_idecay2  | LRS     |                                             | LOK | Bedingung mit Absteuern Integralanteil LRS, Bank 2                              |
| B_kh       | BAKH    | BBKH, BBSAWE,-BDEMAB, BGFAWU,-BGNLLKH, ...  | EIN | Bedingung Kat-Heizung                                                           |
| B_lalimi   | LRS     |                                             | LOK | Begrenzung Lambda Ist Wert durch LALIUSMN                                       |
| B_lalimi2  | LRS     |                                             | LOK | Begrenzung Lambda Ist Wert durch LALIUSMN, Bank 2                               |
| B_lalims   | LRS     |                                             | LOK | Begrenzung Lambda Soll Wert durch LALIUSMN                                      |
| B_lalims2  | LRS     |                                             | LOK | Begrenzung Lambda Soll Wert durch LALIUSMN, Bank 2                              |
| B_lasostc  | BGLASO  | BGLAMOD, LRHKEB,-LRS                        | EIN | Bit Sonden-Soll-Lambda gleich 1                                                 |
| B_lasostc2 | BGLASO  | BGLAMOD, LRHKEB,-LRS                        | EIN | Bit Sonden-Soll-Lambda gleich 1, Bank 2                                         |
| B_lrmsbrc  | LRS     |                                             | LOK | Bit Bereitschaft zum Reset bei Magerschutz                                      |
| B_lrmsbrc2 | LRS     |                                             | LOK | Bit Bereitschaft zum Reset bei Magerschutz, Bank 2                              |
| B_lrmsbs   | LRSEB   | DICLSU, LRS                                 | EIN | Bedingung Abmagerungsverbot für stetige Regelung, Bank 1                        |
| B_lrmsbs2  | LRSEB   | DICLSU, LRS                                 | EIN | Bedingung Abmagerungsverbot für stetige Regelung, Bank 2                        |
| B_lrnda    | LRS     | LANSWL                                      | AUS | LR Bank1 aktiv, eventuell eingeschränkt                                         |
| B_lrnda2   | LRS     | LANSWL                                      | AUS | LR Bank2 aktiv, eventuell eingeschränkt                                         |
| B_lrs      | LRSEB   | DDKV, DICLSU,-DPLLSU, LRS                   | EIN | LRSEB: Bedingung Lambdaregelung intern (vor Kat), Bank 1                        |
| B_lrs2     | LRSEB   | DICLSU, DPLLSU, LRS                         | EIN | LRSEB: Bedingung Lambdaregelung intern (vor Kat), Bank 2                        |
| B_lrsin    | LRS     |                                             | LOK | Bit stetige Lambdaregelung aktiv                                                |
| B_lrsin2   | LRS     |                                             | LOK | Bit stetige Lambdaregelung aktiv, Bank 2                                        |
| B_lrsrems  | LRS     |                                             | LOK | Bedingung fr-reset bei Abmagerungsverbot für Bank 1                             |
| B_lrsrems2 | LRS     |                                             | LOK | Bedingung fr-reset bei Abmagerungsverbot für Bank 2                             |
| B_nsw01    | KONCW   | BBKW, BDEMAB,-DLLR, DTEV, DTEVEB, ...       | EIN | Bedingung Drehzahl > NSWO1                                                      |
| B_sls      |         | ATM, BBKH,-BGLAMBDA, DCV,-DLSH, ...         | EIN | Bedingung Sekundärluft aktiv                                                    |
| B_temin    | RKTI    | LLRRM, LRS, LRSEB                           | EIN | Bedingung TEMIN-Begrenzung aktiv, Bank 1                                        |
| B_temin2   | AES     | LRS, LRSEB                                  | EIN | Bedingung TEMIN-Begrenzung aktiv, Bank 2                                        |
| B_update   | LRS     |                                             | LOK | B_update = false kein Update der Zustandsgrößen in der LRS                      |
| B_update2  | LRS     |                                             | LOK | B_update2= false kein Update der Zustandsgrößen in der LRS, Bank2               |
| dfr2_w     | LRS     |                                             | LOK | Delta Lambdaegler (Faktor), Bank2                                               |
| dfr_w      | LRS     |                                             | LOK | Delta Lambdaegler (Faktor)                                                      |
| dfrmin2_w  | LRS     |                                             | LOK | Untergrenze von dfr_w bei Magerschutz, Bank2                                    |
| dfrmin_w   | LRS     |                                             | LOK | Untergrenze von dfr_w bei Magerschutz                                           |
| dfrmn_w    | LRS     |                                             | AUS | Untergrenze von dfr_w                                                           |
| dfrmnms2_w | LRS     |                                             | LOK | Untere Grenze von dfr2_w aus Magerschutz-Anforderung                            |
| dfrmnms_w  | LRS     |                                             | LOK | Untere Grenze von dfr_w aus Magerschutz-Anforderung                             |
| dfrpr2_w   | LRS     |                                             | LOK | Delta Lambdaegler (Faktor); vorläufiger Wert vor Abfrage auf Magerschutz, Bank2 |
| dfrpr_w    | LRS     |                                             | LOK | Delta Lambdaegler (Faktor); vorläufiger Wert vor Abfrage auf Magerschutz        |
| dfrza2_w   | BGLAMOD | DDYLSU, DICLSU,-DPLLSU, LRS                 | EIN | LRS-Zwangsamplitude, Bank 2                                                     |
| dfrza_w    | BGLAMOD | DDYLSU, DICLSU,-DPLLSU, LRS                 | EIN | LRS-Zwangsamplitude                                                             |
| dfrzaf2_w  | BGLAMOD | LRS                                         | EIN | LRS-Zwangsamplitude, gefiltert, Bank 2                                          |
| dfrzaf_w   | BGLAMOD | LRS                                         | EIN | LRS-Zwangsamplitude, gefiltert                                                  |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| dlaso      | LRS      | BGLAMABM                                             | AUS | Korrekturwert Lambda-Sollwert für stetigen Lambdaregler, 8 Bit                   |
| dlaso2     | LRS      | BGLAMABM                                             | AUS | Korrekturwert Lambda-Sollwert für stetigen Lambdaregler, 8 Bit, Bank 2           |
| dlatrmi2_w | LRSHKOUT | BGLAMABM, LRS                                        | EIN | Delta Lambda aus I Anteil Führungsregelung, Bank 2                               |
| dlatrmi_w  | LRSHKOUT | BGLAMABM, LRS                                        | EIN | Delta Lambda aus I Anteil Führungsregelung                                       |
| dlatrmp2_w | LRSHKOUT | LRS                                                  | EIN | Delta Lambda aus P Anteil Führungsregelung, Bank 2                               |
| dlatrmp_w  | LRSHKOUT | LRS                                                  | EIN | Delta Lambda aus P Anteil Führungsregelung                                       |
| dlrrie     | LRS      | BGLAMABM                                             | AUS | AGR-abhängige Lambda-Ist-Korrektur für stetige Lambdaregelung                    |
| dlrrie2    | LRS      |                                                      | AUS | AGR-abhängige Lambda-Ist-Korrektur für stetige Lambdaregelung, Bank 2            |
| f1rsbi2_w  | LRS      |                                                      | LOK | Einblendfaktor I-Anteil der Bilanzregelung, Bank2                                |
| f1rsbi_w   | LRS      |                                                      | LOK | Einblendfaktor I-Anteil der Bilanzregelung                                       |
| fr2_w      | LRS      | DDYLSU, DFPMENV,-<br>GK, LR2SV, TKMWL                | AUS | Lambda-Regler-Ausgang; Bank2 (Word)                                              |
| fr_w       | LRS      | DDYLSU, DFPMENV,-<br>GK, LR2SV, TKMWL                | AUS | Lambda-Regler-Ausgang (Word)                                                     |
| frdter_w   | COMDTES  | LRS                                                  | EIN | Faktor Regelung Referenz für TE-Diagnose                                         |
| frini_w    | LRS      |                                                      | LOK | Initialisierungswert für Regelfaktor Lambdaregelung                              |
| frm2_w     | LRS      | DCV, DEGFE, DFRST,<br>DICLSU, LR2SV, ...             | AUS | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors Bank 2(Word)                         |
| frm_w      | LRS      | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFRST, DICLSU, ...             | AUS | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors (Word)                               |
| frmn_w     | LRS      | DTEV                                                 | AUS | Lambda-Regler-Ausgang Minimalwert                                                |
| frmx_w     | LRS      | DTEV                                                 | AUS | LR mit Integratorstop : Max. Begrenzung Integrator fr,; FRMAX / angehoben d.DSLS |
| g1korr     | ESPLANT  | LRS                                                  | EIN | Korrekturfaktor für Reglerparameter G1                                           |
| ladiff2_w  | LRS      | TKMWL                                                | AUS | Regelabweichung Lambda;Bank2                                                     |
| ladiff_w   | LRS      | TKMWL                                                | AUS | Regelabweichung Lambda                                                           |
| lamsoni2_w | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | EIN | Lambda-Istwert Bank2                                                             |
| lamsoni_w  | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | EIN | Lambda-Istwert                                                                   |
| lamsons2_w | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor Bank2                        |
| lamsons_w  | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor                              |
| lamssok2_w | LRS      |                                                      | AUS | Lambda_Sonden-Sollwert nach Einrechnung des Eingriffs der Hinterkat-Regelung, B2 |
| lamssok_w  | LRS      |                                                      | AUS | Lambda_Sonden-Sollwert nach Einrechnung des Eingriffs der Hinterkat-Regelung     |
| lamzak2_w  | LRS      | BGLAMABM, DKATSP,<br>TEB                             | AUS | Lambdasondenistwert, korrigiert um Zusatzamplitude, Bank2                        |
| lamzak_w   | LRS      | BGLAMABM, DKATSP,<br>TEB, TKMWL                      | AUS | Lambdasondenistwert, korrigiert um Zusatzamplitude                               |
| lrsg12_w   | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung, Bank 2                        |
| lrsg1_w    | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsg22_w   | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung, Bank 2                        |
| lrsg2_w    | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsg2s2_w  | LRS      |                                                      | LOK | Skalierter Regelfaktor für I-Anteil der Bilanzregelung, Bank 2                   |
| lrsg2s_w   | LRS      |                                                      | LOK | Skalierter Regelfaktor für I-Anteil der Bilanzregelung                           |
| lrsg32_w   | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung, Bank 2                        |
| lrsg3_w    | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsg3s2_w  | LRS      |                                                      | LOK | Skalierter Regelfaktor für I-Anteil der Bilanzregelung, Bank 2                   |
| lrsg3s_w   | LRS      |                                                      | LOK | Skalierter Regelfaktor für I-Anteil der Bilanzregelung                           |
| lrsg42_w   | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung, Bank 2                        |
| lrsg4_w    | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsg52_w   | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsg5_w    | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsinte2_w | LRS      |                                                      | LOK | Eingang des Integrators der stetigen Lambdaregelung, Bank 2                      |
| lrsinte_w  | LRS      |                                                      | LOK | Eingang des Integrators der stetigen Lambdaregelung                              |
| lrsp12_w   | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung, Bank 2                        |
| lrsp1_w    | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsp1g52_w | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung, Bank 2                        |
| lrsp1g5_w  | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsp1v2_w  | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung, Bank 2                        |
| lrsp1v_w   | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsp22_w   | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung, Bank 2                        |
| lrsp2_w    | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsp32_w   | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung, Bank 2                        |
| lrsp3_w    | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsp42_w   | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung, Bank 2                        |
| lrsp4_w    | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsp4i     | LRS      |                                                      | LOK | Entwurfsparameter Lambdareglersgeschwindigkeit                                   |
| lrsp4i1_w  | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsp4i2_w  | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsp4i3_w  | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsp4i4_w  | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsp4i5_w  | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsp4i6_w  | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsp4i7_w  | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsp4i8_w  | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsp4i9_w  | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| lrsp4ica_w | LRS      |                                                      | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |





| Variable   | Quelle   | Referenziert von                           | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|--------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| lrsw12_w   | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerzustand stetige Lambdaregelung;Bank2                              |
| lrsw1_w    | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerzustand stetige Lambdaregelung                                    |
| lrsw22_w   | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerzustand stetige Lambdaregelung;Bank2                              |
| lrsw2_w    | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerzustand stetige Lambdaregelung                                    |
| lrsk32_w   | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerzustand stetige Lambdaregelung;Bank2                              |
| lrsk3_w    | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerzustand stetige Lambdaregelung                                    |
| lrsk42_w   | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerzustand stetige Lambdaregelung;Bank2                              |
| lrsk4_w    | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerzustand stetige Lambdaregelung                                    |
| lrsv22_w   | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerzustand stetige Lambdaregelung;Bank2                              |
| lrsv2_w    | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerzustand stetige Lambdaregelung                                    |
| lrsv32_w   | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerzustand stetige Lambdaregelung;Bank2                              |
| lrsv3_w    | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerzustand stetige Lambdaregelung                                    |
| lrsv42_w   | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerzustand stetige Lambdaregelung;Bank2                              |
| lrsv4_w    | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerzustand stetige Lambdaregelung                                    |
| lrsvd2_w   | LRS      |                                            | LOK | D-Eingriff der stetigen Lambdaregelung, Bank 2                                   |
| lrsvd_w    | LRS      |                                            | LOK | D-Eingriff der stetigen Lambdaregelung                                           |
| lrsvi2_w   | LRS      |                                            | LOK | Integraleingriff der stetigen Lambdaregelung, Bank 2                             |
| lrsvi_w    | LRS      |                                            | LOK | Integraleingriff der stetigen Lambdaregelung                                     |
| lrsvp2_w   | LRS      |                                            | LOK | Proportionaleingriff der stetigen Lambdaregelung, Bank 2                         |
| lrsvp_w    | LRS      |                                            | LOK | Proportionaleingriff der stetigen Lambdaregelung                                 |
| msaovvk2_w | BGMSABG  | BGLAMABM, LRS                              | EIN | Massenstrom Abgas ohne Kraftstoffanteil vor Vorkat, Bank 2                       |
| msaovvk_w  | BGMSABG  | BGLAMABM, LRS                              | EIN | Massenstrom Abgas ohne Kraftstoffanteil vor Vorkat                               |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...        | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| oscfkm2_w  |          | LRS                                        | EIN | Sauerstoff-Speicherfähigkeit Vorkat modelliert, Bank 2                           |
| oscfkm_w   |          | LRS                                        | EIN | Sauerstoff-Speicherfähigkeit Vorkat modelliert                                   |
| oschkm2_w  |          | LRS                                        | EIN | Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat modelliert, Bank 2                         |
| oschkm_w   |          | LRS                                        | EIN | Sauerstoff-Speicherfähigkeit Hauptkat modelliert                                 |
| oxsfk2_w   | BGLAMABM | LRS                                        | EIN | Im Vorkat eingespeicherte Sauerstoffüberschussmasse, Bank 2                      |
| oxsfk_w    | BGLAMABM | LRS                                        | EIN | Im Vorkat eingespeicherter Sauerstoffüberschussmasse                             |
| quotaut2_w | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung, Bank 2                        |
| quotaut_w  | LRS      |                                            | LOK | Interner Reglerkoeffizient stetige Lambdaregelung                                |
| rl         | SRMSEL   | ARMD, BBKR,- BGLAMBDA, DAAV,- DFPMENU, ... | EIN | relative Luftfüllung                                                             |
| rriext_w   | BGPEXT   | BAKH, BGBVG,- BGLAMOD, LRS,- MDBAS, ...    | EIN | Restgas-Inertgasrate über externes AGR                                           |
| slrspar2_w | LRS      |                                            | LOK | Skalierungsfaktor für Regelfaktoren des Integralanteils der Bilanzregelung, B. 2 |
| slrspar_w  | LRS      |                                            | LOK | Skalierungsfaktor für Regelfaktoren des Integralanteils der Bilanzregelung       |
| tlrs2_w    | ESPLANT  | BGLAMOD, DDYLSU,- LRS, LRSEB               | EIN | Totzeit der Lambdaregelstrecke, Bank 2                                           |
| tlrs_w     | ESPLANT  | BGLAMOD, BGLASO,- DDYLSU, LRS, LRSEB       | EIN | Totzeit der Lambdaregelstrecke                                                   |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...          | EIN | Motor-Temperatur                                                                 |
| tnst_w     | BBSTT    | BBDNWS, BBKH,- BBNWS, BBSAWE,- BDEMST, ... | EIN | Zeit nach Startende                                                              |
| zlrsa2_w   | ESPLANT  | BGLAMOD, LRS                               | EIN | Adaptierte Streckenzeitkonstante der LRS-Regelstrecke, Bank 2                    |
| zlrsa_w    | ESPLANT  | BGLAMOD, LRS                               | EIN | Adaptierte Streckenzeitkonstante der LRS-Regelstrecke                            |

## FB LRS 21.60.1 Funktionsbeschreibung

### 1. Funktionsbeschreibung

#### 1.1. Übersicht Stetige Lambdaregelung

Die stetige Lambda-Regelung besteht aus einem Regler mit einer Sollwertvorgabe lamsons\_w aus der Funktion %BGLASO und dem Istwert der Breitband-Lambdasonde vor Katalysator lamsoni\_w aus %BGLAMBDA. Der Sollwert selbst wird als Lambdasollwert im Brennraum (lamsbg\_w) durch die Funktion %LAMKO vorgegeben und in der %BGLASO auf die Sondenposition gerechnet. Istwert und Sollwert werden in der %LRS noch korrigiert.

Der stetige Lambda-Regler ist ein diskretisierter PID2-Regler mit (nmot,rl) - abhängigen Parametern. Er resultiert aus einem modellgestützten Reglerentwurf im Frequenzbereich. Als Entwurfsverfahren wird die H-unendlich-Methode verwendet. Dabei werden die Parameter-Kennfelder aus der Totzeit und der Zeitkonstante berechnet. Die Entwurfsparameter der H-unendlich-Methode werden a-priori vom Funktionsentwickler festgelegt. Eine Variation der Reglerparameter ist in der Regel nur durch erneuten Reglerentwurf vom Funktionsentwickler sinnvoll.

Es können zwei Regelziele angestrebt werden:

- Mit Bilanzregelung wird versucht den Sauerstoffgehalt des nachfolgenden Katalysators möglichst beim Sollwert zu halten. Dieser liegt in der Regel bei der Mitte der Sauerstoffspeicherfähigkeit, um sowohl gegen Fett- als auch gegen Magerabweichungen einen großen Puffer vorzuhalten. Die Sauerstoffbilanz der Katalysators wird in der Funktion %BGLAMABM berechnet, dazu sind die Lambdaabweichungen mit dem Massenstrom gewichtet.
- Ohne Bilanzregelung wird versucht, Lambdaabweichungen möglichst schnell wieder wegzuregeln.

Der Regelalgorithmus bewertet die Regeldifferenz ladiff\_w, die im Detail wie folgt berechnet wird:

Istwertpfad:

Als Eingangsinformation über das aktuelle Lambda (Regelgröße) wird das Signal der Breitband-Lambdasonde LSU verwendet, das als Lambda-Istwert an der Sonde (lamsoni\_w) eingelesen wird. Die Größe wird korrigiert um:



- betriebspunktabhängige Querempfindlichkeiten (Kennfeld KFDLASO )
- externe-AGR-abhängige Querempfindlichkeiten (Kennlinie KDLRRIE)
- I-Anteil (dlatrmi\_w) der Führungsregelung, der einen Offset der LSU repräsentiert
- die mit dem Streckenmodell gefilterten Zusatzamplituden (dfrzaf\_w)

**Sollwertpfad:**

Im Sollwertpfad der Regelung wird der Sondensollwert lamsons\_w um den P-Anteil (dlatrmp\_w) der Führungsregelung korrigiert.

Sollwert und Istwert werden nach unten durch LALIUSMN begrenzt, das das untere Ende des Arbeitsbereichs der Sonde darstellt. Mit Auswerte IC CJ110 sollte der Wert bei 0.8 liegen, mit CJ120 oder CJ125 bei 0.7. LALIUSMN darf nicht auf 0 gesetzt werden.

Da mit der LSU-Sonde sehr fettes Gemisch (z.Zt. Lambda < 0.8 ) nicht gemessen werden kann, erfolgt im Falle von lamsons\_w<LALIUSMN=0.8 eine Grenzwertregelung, d.h., im Fall von Ist-lambda>=LALIUSMN wird angefettet, bei fetterem Gemisch wird gesteuert gefahren. Es gibt die Option, den Regler in dem Moment, wo das Soll-Lambda unterhalb von LALIUSMN sinkt, einmal zu resetieren.

Dies kann deshalb sinnvoll sein, weil dem Bauteilschutz in der Regel eine Instationärphase (Beschleunigung) vorausgeht, die stets mit der Gefahr verbunden ist, dass sich der Regler verlernt. Siehe auch Applikationshinweis 2.1. Über CLRS.Bit 5 und TAUDEC und CLRS.Bit 6 kann das genaue Verhalten eingestellt werden.

Die Bits B\_lrmsbs und B\_lrmsbs2 signalisieren Magerschutz bankspezifisch aufgrund von starken Lastwechsel die durch B\_bag oder B\_vag angezeigt werden. Es soll eine Ausmagerung und damit verbundene Fahrbarkeitsprobleme verhindert werden. Zusätzlich wird Magerschutz bei Verdacht auf Sondenmesswertverschiebung nach fett und fettem Sollwert gesetzt. Dadurch soll ein fetter Sollwert (besonders bei Bauteilschutz) abgesichert werden. Das Reglerverhalten bei Magerschutz wird durch das Codewort CWLRS eingestellt.

Oberhalb einer Drehzahlschwelle (B\_nswol=TRUE) wird aus Laufzeitgründen der D2-Anteil nicht gerechnet.

Wird der Regler resetiert (B\_lrns=FALSE), so wird die Stellgröße fr\_w auf 1.0 und alle internen Reglergrößen des H-unendlich-Reglers auf 0 zurückgesetzt. Abweichend davon wird bei Initialisierungsanforderung B\_frini ein Resetwert frini\_w für fr\_w und frini\_w-1.0 für den I-Anteil des Reglers verwendet.

Ein Reset erfolgt unter folgenden Bedingungen:

- Reglerbereitschaft (aus Funktion %LRSEB) zurückgesetzt
- Initialisierungsanforderung B\_frini
- in der Taktzeit, in der der Sollwert lamsons\_w unter LALIUSMN sinkt (dieser Resetfall existiert nur wenn Bit 6 des Codeworts CLRS gesetzt ist)
- Magerschutz; diese Resetmöglichkeit ist abhängig vom Codewort CWLRS; es existiert dabei die Option, den Reset lediglich in der Taktzeit, in der Magerschutz gesetzt wird durchzuführen.

Beim Einsetzen der Regelung (positive Flanke von B\_lrns) wird die Regeldifferenz ausgehend von Null auf ihren wahren Wert aufgesteuert, um große Stelleingriff-Gradienten und daraus folgende Momentenschwankungen zu vermeiden.

Die Stellgröße fr\_w wird aus Fahrbarkeitsgründen auf KFFRMIN/FRMAX begrenzt. Wird die Regelung bereits während Katheizen mit Sekundärluft aktiviert, kann ein getrennter FRMINKH appliziert werden. Damit können Fahrbarkeitsprobleme zu vermieden werden, die zusätzlich durch reglerbedingte Ausmagerungen wegen zu geringer Sekundärluftmenge entstehen würden. Sollten Fahrbarkeitsprobleme auch außerhalb des Katheiz-Bereichs auftreten, kann der Regeleingriff fr\_w mit KFFRMIN in Abhängigkeit der Motortemperatur tmot und der Zeit nach Start tnst begrenzt werden.

Sollten Einbaulage der Sonde und Abgaskonzept eine Freigabe der Regelung bei niedrigen Motortemperaturen (tmot<0°C) ermöglichen, kann über die Korrekturkennlinie LRSKTM in %ESPLANT die Reglergeschwindigkeit grob beeinflusst werden, falls die Streckenparameter bei tiefen Temperaturen signifikant von den identifizierten abweichen,

**1.2. Zusatzamplitude, Schnittstelle zur Eigenfrequenzregelung %LRFKEF**

Die Zusatz- oder Zwangsamplitude ist eine Rechteckschwingung, die auf den Ausgang des Reglers als Zusatzanregung dfrza\_w aufgeschaltet wird. Vom Istwert wird die modellierte Zwangsamplitude an der Sonde, dfrzaf\_w abgezogen, so dass Regler und Zwangsamplitude sich nicht beeinflussen. Die Zwangsamplitude dfrza\_w und die erwartete Lambdaabweichung dfrzaf\_w werden in der Funktion %BGLAMOD gebildet. Wenn das Freigabebit B\_za nicht gesetzt ist, ist dfrza\_w=0.

**1.3. Konfiguration über Codewort CLRS**

Das Codewort CLRS wird auch in den Funktionen %LRSEB und %BGLAMOD ausgewertet. Wenn die Versionen neuer sind als die %LRS, können evtl. weitere Bits belegt sein als unten angegeben. Daher sollten auch die PDEFs dieser Funktionen konsultiert werden.

- Bit 0 und 1: allgemeine Freigabe auf Bank 1 und Bank 2.
- Bit 2: Zwangsaktivierung der Zusatzamplitude.
- Bit 5 und 6: bestimmen das Verhalten des Reglers im Fall lamsons\_w<=LALIUSMN (sehr fetter Lambda-Sollwert, z.B. bei Bauteilschutz).
- Bit 4: Freigabe der Bilanzregelung
- Bit 7: bestimmt, ob die LRS bei kritischer Aussetzerrate (B\_mdarv=TRUE) gesperrt wird.

Siehe auch Applikationsanleitung 2.1. für sicherheitsrelevante Hinweise.

Im Einzelnen:

| CLRS.Bit | Abfrage in | wenn TRUE                                                                                               | wenn FALSE                                  |
|----------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 0        | %LRSEB     | Stetige Lambdaregelung auf Bank 1 zugelassen. Wenn alle Einschaltbedingungen erfüllt sind, B_lrns=TRUE. | Stetige Lambdaregelung auf Bank 1 gesperrt. |
| 1        | %LRSEB     | Stetige Lambdaregelung auf Bank 2 zugelassen. Wenn alle Einschaltbedingungen erfüllt sind,              | Stetige Lambdaregelung auf Bank 2 gesperrt. |



|   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |          | B_lrs2=TRUE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2 | %BGLAMOD | Zusatzamplitude auf beiden Bänken aktiv, unabhängig von den üblichen Einschaltbedingungen. Dies wird für die Identifikationsmessungen gebraucht, siehe 2.1.                                                                                                                                                                     | Die Zusatzamplitude wird nur aktiviert, wenn die Einschaltbedingungen erfüllt sind. Insbesondere muss die Regelung aktiv sein (B_lrs=TRUE bzw. B_lrs2=TRUE).                                                                                                                                |
| 3 |          | ohne Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ohne Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4 |          | Bilanzregelung zugelassen                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bilanzregelung verboten                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5 | %LRS     | Wenn lamsons_w und das gemessene Lambda kleiner als LALIUSMN sind, wird der Integralteil des Reglers mit Zeitkonstante TAUIDEC abgeregelt. Der Proportionalteil ist 0 und der Differentialteil geht schnell gegen 0. Wenn das gemessene Lambda wieder LALIUSMN überschreitet, greift der Regler wieder ein (Grenzwertregelung). | Wenn lamsons_w und das gemessene Lambda kleiner als LALIUSMN sind, wird der Integralteil angehalten. Der Proportionalteil ist 0 und der Differentialanteil geht schnell gegen 0. Wenn das gemessene Lambda wieder LALIUSMN überschreitet, greift der Regler wieder ein (Grenzwertregelung). |
| 6 | %LRS     | Der Regler wird resetiert, sobald der Sollwert lamsons_w die Schwelle LALIUSMN unterschreitet. Während lamsons_w<=LALIUSMN ist, läuft der Regler wieder. Das Verhalten des I-Anteils wird von Bit 5 bestimmt.                                                                                                                   | Der Regler läuft normal weiter. Das Verhalten des I-Anteils wird von Bit 5 bestimmt.                                                                                                                                                                                                        |
| 7 | %LRSEB   | Bei B_mdarv=TRUE wird die stetige Lambdaregelung gesperrt.                                                                                                                                                                                                                                                                      | Die stetige Lambdaregelung wird durch B_mdarv nicht gesperrt.                                                                                                                                                                                                                               |

#### 1.4. Konfiguration Magerschutz über Codewort CWLRMS

- Bit 0: Regler während Magerschutz sperren
- Bit 1: Untere Grenze für fr\_w (Referenzwert) nach oben mitführen
- Bit 2: Reset beim Einschalten Magerschutz
- Bit 3: Reset beim Einschalten Magerschutz wenn Gemischadaption eingeschwungen
- Bit 4: Reset beim Einschalten Magerschutz wenn Regelabweichung in diesem Moment größer LADIFFTHR
- Bit 5: Beim Einschalten Magerschutz Regler resetieren, auch wenn fr\_w >= 1.0 ist

Siehe auch Applikationsanleitung 2.2. für sicherheitsrelevante Hinweise.

Im Einzelnen:

| CWLRMS.Bit | Abfrage in | wenn TRUE                                                                                                                                                                                                                                                     | wenn FALSE                                                                                                                                                                                                              |
|------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0          | %LRS       | Stetige Lambdaregelung wird während Magerschutz gesperrt (fr_w=1.0)                                                                                                                                                                                           | Lamdaregelung ist auch während Magerschutz in Betrieb. Der Stelleingriff fr_w kann dabei nicht kleiner als ein Referenzwert werden.                                                                                     |
| 1          | %LRS       | Der Referenzwert wird nach oben mitgeführt. Während Magerschutz kann fr_w nicht kleiner werden. (wie in %LRS 15.90)                                                                                                                                           | Der Referenzwert bleibt unverändert, fr_w kann sich frei verändern, solange der feste Referenzwert nicht unterschritten wird.                                                                                           |
| 2          | %LRS       | Beim Einschalten des Magerschutzes (steigende Planke B_lrmsbs) wird der Referenzwert für fr_w auf 1.0 gesetzt d.h. dfrmin_w=0.0<br>Falls Bit5=TRUE oder fr_w<1.0 wird die Lambdaregelung in diesem Augenblick einmal resetiert. Bit 3 und 4 sind wirkungslos. | Reset von Regler und Referenzwert hängt von Bit 3, Bit 4 und Bit 5 ab.                                                                                                                                                  |
| 3          | %LRS       | Wenn B_gaeing=TRUE (Gemischadaption eingeschwungen) wird beim Einschalten des Magerschutzes der Referenzwert für fr_w auf 1.0 gesetzt.<br>Falls Bit5=TRUE oder fr_w<1.0 wird die Lambdaregelung in diesem Augenblick einmal resetiert.                        | Reset von Regler und Referenzwert hängt von Bit 2, Bit 4 und Bit 5 ab.                                                                                                                                                  |
| 4          | %LRS       | Wenn der Betrag von ladiff_w größer ist als LADIFFTHR (große Regelabweichung) wird beim Einschalten Magerschutzes der Referenzwert für fr_w auf 1.0 gesetzt.<br>Falls Bit5=TRUE oder fr_w<1.0 wird die Lambdaregelung in diesem Augenblick einmal resetiert.  | Reset von Regler und Referenzwert hängt von Bit 2, Bit 3 und Bit 5 ab.                                                                                                                                                  |
| 5          | %LRS       | Wenn die Bedingungen durch Bit 2,3 oder 4 gegeben sind, wird der Regler resetiert und der Referenzwert für fr_w auf 1.0 gesetzt.                                                                                                                              | Wenn die Bedingungen durch Bit 2,3 oder 4 gegeben wird der Referenzwert für fr_w auf 1.0 gesetzt. Falls beim Einschalten des Magerschutzes fr_w<1.0 ist, wird die Lambdaregelung in diesem Augenblick einmal resetiert. |

## 1.5. Konvention Regelsinn und Vorzeichen

Alle Größen dla...: Wert>0.0 heißt Regler soll abmagern.

Alle Größen dfr...: Wert>0.0 heißt Regler soll anfetten.

-> ladiff\_w >0 heißt Regler soll anfetten.

-> in KFDLASO sind für Korrekturen in Richtung fett negative Werte einzutragen.

## APP LRS 21.60.1 Applikationshinweise

### 2. Applikationsanleitung

#### 2.1. Regelverhalten bei Bauteilschutz (Codewort CLRS)

Bei Bauteilschutz wird der Motor sehr fett betrieben, um ihn durch Kraftstoffverdampfung zu kühlen. Typischerweise ist dann lamsons\_w=LALIUSMN. Das Regelverhalten durch die Einstellung des Codeworts CLRS bestimmt (s. 1.3). Bei der Bedatung des Codeworts sind folgende sicherheitsrelevante Risiken zu berücksichtigen:

- (i) Allgemein: Bei Reglerreset wird Lambda rein vorgesteuert eingestellt. Besonders bei neuen Fahrzeugen ist die Vorsteuerung i.a. noch sehr schlecht, da die Gemischadaption (Funktion %LRA) noch nicht eingeschungen ist. Der Fehler der Vorsteuerung kann dann bis ca. 25% betragen.  
Unter der Gemischadaption versteht man eine Funktion, die den LRS-Stelleingriff frm\_w in zwei im residenten Speicher abgelegte Terme fra\_w und rka\_w lernt. Diese fließen in die Kraftstoffmengenberechnung (Funktion %GK) ein. Dadurch wird die Korrektur von systematischen Fehlern, im besonderen von Falschluff sowie HFM- und Einspritzventiltoleranzen allmählich von der Lambdaregelung auf die Vorsteuerung übertragen. Die Zeitkonstante mit der in der %LRA gelernt wird beträgt ca. 40-80s, wobei nur in einem beschränkten Betriebsbereich gelernt wird und die Adaption deshalb länger dauern kann.
- (ii) Unabhängig von der Einstellung des Codewortes CLRS läuft der Regler im Fall von lamsons\_w=LALIUSMN als Grenzwertregler. Dadurch wird garantiert, dass das Ist-Lambda nicht stationär oberhalb von LALIUSMN liegt. Unterhalb von LALIUSMN kann über das genaue Lambda kann jedoch keine Aussage gemacht werden; besonders bei noch nicht eingeschungener Gemischadaption könnte z.B. Lambda unterhalb der Laufgrenze liegen.
- (iii) CLRS.Bit6=TRUE: In diesem Fall wird der Regler zu Beginn Bauteilschutz resetiert. Dadurch entsteht insbesondere dann ein Risiko, wenn die Gemischadaption noch nicht eingeschungen ist und die Vorsteuerung zu mager ist, denn dann steht im fr\_w noch eine ständige Grundanfettung, die die Vorsteuerung korrigiert. Durch den Reglerreset wird die Grundanfettung weggenommen; anschließend kommt die Grundanfettung evtl. nicht mehr auf den eigentlich notwendigen Wert, da der Regler nur solange anfettet, bis LALIUSMN erreicht ist.
- (iv) CLRS.Bit5=TRUE: In diesem Fall läuft der Regler als Grenzwertregler, wird jedoch mit der Zeitkonstante TAUIDEC abgesteuert, sobald das Ist-Lambda unterhalb von LALIUSMN sinkt. Die Risiken liegen ähnlich wie bei (iii).
- (v) CLRS.Bit6=CLRS.Bit5=FALSE: Der Regler läuft als Grenzwertregler, wobei der I-Anteil nicht resetiert wird. Bei Fahrzeugen, bei denen die Gemischadaption noch nicht eingeschungen ist, ist dies die günstigste Einstellung. Es besteht allerdings das Risiko, dass sich der I-Anteil in den dem Bauteilschutz vorausgehenden transienten Vorgängen verlernt hat. Insbesondere kann der I-Anteil sich in Richtung mager verlernt haben, was dem Bauteilschutz entgegenwirkt.

#### 2.2. Regelverhalten bei Magerschutz (Codewort CWLRS)

Magerschutz wird in zwei Fällen aktiviert: bei einem Lastwechsel und bei fettem Lambdasollwert und einer Kennlinienverschiebung der LSU nach fett (B\_vlsuftb). Obwohl der Normalfall der Lastwechsel ist, muss auch der zweite Fall bedacht werden. Magerschutz dient im Normalfall dazu, bei schlechter ÜK-Kompensation zu verhindern, dass die Lambda-Regelung den Fehler weiter vergrößert. Besonders kritisch ist dabei die Verstellung nach mager, die zu Fahrbarkeitsproblemen führen kann. Der Regeleingriff wird deshalb nach unten durch einen Referenzwert begrenzt. Es gilt, einen sinnvollen Wert als Referenz festzulegen.

Wenn die Gemischadaption eingeschungen ist, ist 1.0 der neutrale Wert für fr\_w.  
Mit gesetztem CWLRS.Bit3 wird in diesem Fall (B\_gaeing=TRUE) 1.0 als Referenzwert festgelegt.

Falls die Gemischadaption nicht eingeschungen ist, soll nach Möglichkeit der aktuelle Wert von fr\_w als Referenzwert übernommen werden.

Im stationären Betrieb mit eingeschungenem Regler ist die Regeldifferenz (ladiff\_w) klein, auch wenn der Regeleingriff groß sein kann, um die unzureichende Gemischadaption auszugleichen. In diesem Fall kann der aktuelle Wert von fr\_w übernommen werden.

Bei unzureichender ÜK und spätem Einschalten des Magerschutzes kann der Regler bereits starke Regeleingriffe vornehmen. Wenn die Regeldifferenz einen bestimmten Betrag (LADIFFTHR) überschreitet, ist eine Übernahme des fr\_w als Referenzwert nicht mehr sinnvoll, als Referenzwert wird stattdessen 1.0 festgelegt, falls dies nicht durch CWLRS.Bit4=FALSE blockiert ist.

Alternativ kann auch bei jedem Einschalten der Referenzwert auf 1.0 gesetzt werden (CWMSLR.Bit2=TRUE). Dies kann aber einer stark mageren Einstellung entsprechen. Der Magerschutz ist dann nur eingeschränkt wirksam.

Es ist möglich, den Referenzwert mitzuführen CWLRS.Bit1=TRUE. Dieses ist ein höherer Magerschutz, fettet aber möglicherweise unnötig stark an. Der Stelleingriff des Lamdareglers kann sich bei Magerschutz nur in Richtung fett bewegen. Beim Ausschalten den Magerschutzes kann es zu einem Sprung in Richtung mager kommen. In %LRS 15.90 war Mitführen realisiert.

CWLRS.Bit5=TRUE bietet die Möglichkeit, bei jedem Setzen des Referenzwertes auch den Regler zu resetieren (B\_lrsrems(2)=TRUE). Normalerweise geschieht dies nur, wenn der Regler auf mager steht, also ein Sprung in Richtung fett verursacht wird.

Das Setzen von CWLRS.Bit0 ist sicherheitskritisch (siehe auch 2.1 i).

CWLRS.Bit0=TRUE darf nicht ohne Rücksprache mit der Funktionsentwicklung eingesetzt werden.

#### 2.3. Kennfelder KFLRST, KFLRSZ, KFLRSG1, KFLRSG2, KFLRSG3, KFLRSG4, KFLRSP1, KFLRSP2, KFLRSP3, KFLRSP4



Die Bestimmung der Reglerparameter (KFLRSG1, ..., KFLRSP4) erfolgt durch den H-unendlich-Entwurf auf Basis der identifizierten Streckenparameter Totzeit T (Kennfeld KFLRST) und Zeitkonstante tau (Kennfeld KFLRSZ). Dazu müssen die Lambda-Vorsteuerung und die Heizersteuerung LSU appliziert sein.  
Wenn die Systemkonstante SY\_LRDPAR gesetzt ist, wird diese Berechnung im diesem Modul vorgenommen. Bedatet werden nur noch die Kennfelder für Totzeit und Zeitkonstante. Für die Zeitkonstante wird der von der Sondendiagnose berechnete Korrekturwert berücksichtigt.

Mit der Systemkonstante SY\_LR2PAR kann festgelegt werden ob die Reglerparameter für zwei Bänke unterschiedlich sein können, in diesem Fall existieren separate Kennfelder für die zweite Bank.

Vorgehen bei Identifikation durch gesteuerte fr\_w-Sprünge:

- (i) Regler ausschalten und Zusatzamplituden freigeben: CLRS=4.  
Tankentlüftung aus: TMTE auf Maximalwert.  
Lambdaregelung-Adaption aus: NOLRA.Bit5=TRUE und TARA=Minimalwert.  
Externes AGR aus: CWAGR=0
- (ii) LRSTPZA=14.98 s (Periodendauer Zwangsamplitude)  
LRSZAWML auf 0.05 in gesamter Kennlinie. (Größe der Zwangsamplitude)
- (iii) Kennfeldmessung: Die folgenden Messungen werden an allen einstellbaren Betriebspunkten eines Gitters aus 7 Drehzahl-Werten und 8 Last-Werten durchgeführt. Beispiel:  
nmot [1/min]: 800, 1000, 1400, 2000, 3000, 4000, 5000  
rl [%]: 20, 28, 35, 42, 50, 60, 70, 80  
7 bzw 8 Stützstellen ist dabei die verfügbare Maximalanzahl der Kennfelder im Steuergerät.  
Die Stützstellen sollten an die Motorcharakteristik angepasst werden. Der Leerlaufpunkt muss vertreten sein.  
Für Turbomotoren liegen die höchsten rl-Werte oberhalb von 100%.  
Für jeden Drehzahl-/Last-Punkt mindestens 150 s gesteuerte fr\_w-Sprünge mit VS100 oder Inca aufnehmen;  
Messkanäle: fr\_w, lamsoni\_w, nmot (oder nmot\_w), rl (oder rl\_w) und rirint\_w. Einheitliche Messkanäle für alle Messdateien.  
Bei einem Stereosystem sind auch fr2\_w, lamsoni2\_w aufzuzeichnen.  
Abtastzeit: 10 ms.  
Namen der Messdateien wie folgt codieren: Xnnnnl11.dat  
wobei:  
X frei wählbares Zeichen  
nnnn Drehzahl nmot/10; vierstellig: z.B. für nmot=800/min: '0080'  
l11 Last rl in %; dreistellig: z.B. für rl=25%: '025'  
Bei Drehzahlen unterhalb von 10000/min kann das erste Zeichen von "nnnn" auch ein Buchstabe oder Unterstrich sein.  
Bei durch 100 teilbaren Drehzahlen kann das vierte Zeichen von "nnnn" auch ein Buchstabe oder Unterstrich sein.  
Beispiel: x0100025.dat: Datei für nmot=1000/min, rl=25%.  
Bei Messung mit INCA kann die Messdauer über "Messung, Auszeichnung konfigurieren, Auszeichnungsdauer 150s" eingestellt werden.  
Wenn Totzeit und Zeitkonstante ungefähr bekannt sind kann die Messzeit verkürzt werden:  
Periodendauer LRSTPZA auf 2\*(Totzeit) + 10\*(Zeitkonstante) setzen, Messdauer:10\*(Periodendauer), keine Vielfachen von 100ms.
- (iv) Messdateien mit Applikationstool auswerten. Dieses ist über die Fachapplikation verfügbar. Bei Problemen ist Unterstützung durch die Funktionsentwicklung verfügbar: GS/EFA2-Labbé oder -Hotzel; email: Magnus.Labbe/Richard.Hotzel@de.bosch.com.

Bei den Identifikationsmessungen ist folgendes zu beachten:

- (i) Während einer Messung verändern sich die fr\_w-Amplituden nicht. Daher sollten auch die lamsoni\_w-Amplituden nicht wesentlich schwanken. Zu starke Variationen können zu unplausiblen Werten führen. Gegebenenfalls sind Messungen zu wiederholen.
- (ii) Der Mittelwert von lamsoni\_w sollte möglichst exakt bei 1.0 liegen. Dies kann bis auf ca. 1% erreicht werden, obwohl die Lambdaregelung bei den Identifikationsmessungen nicht aktiv ist. Dazu wird der Parameter FRKAP angepasst. Bei FRKAP handelt es sich um einen multiplikativen Faktor im Kraftstoffpfad; d.h., eine Erhöhung von FRKAP führt zu einem Absinken des Mittelwertes von lamsoni\_w. Der default-Wert von FRKAP ist 1.0.  
Mit dem Kennfeld KFBS kann zusätzlich eine Vertrimmung zwischen Bank 1 und Bank 2 ausgeglichen werden.

#### 2.4. Kennfeld KFDLASO

Zur Applikation von KFDLASO muss die Führungsregelung aktiviert werden und als reiner I-Regler betrieben werden (siehe %LRSHK sowie Applikationshinweis für Gesamtpaket "Stetige Lambdaregelung").

#### 2.5. Beschränkung Stelleingriff

Lauf FMEA darf der Stelleingriff nicht größer als 25% werden.  
Dies ist bei der Festlegung von DFRMAX, KFFRMIN und FRMINKH zu beachten.

#### 2.6. Parameter für die Freigabe der Bilanzregelung: OSCBIRE, TLRSEBI

OSCBIRE ist die minimale Sauerstoffspeicherfähigkeit (OSC) des Katalysators, dessen Füllstand geregelt wird. Die OSC hängt von der Katalysatortemperatur, dem Abgasmassenstrom und dem Alterungsfaktor ab. Wenn die OSC unterhalb von OSCBIRE liegt, ist die konventionelle stetige Lambdaregelung aktiv.

Wenn die Bilanzregelung aktiv ist, wird der Integralanteil der Lambdaregelung vom Fehler des Sauerstoff-Füllstands getrieben, der durch die OSC begrenzt wird. Daher führt ein kleiner Wert für OSCBIRE zu einer Verlangsamung des Lambdareglers.

TLRSEBI ist die Dauer einer Rampe von 0 bis 1 für eine weiche Aktivierung der Bilanzregelung. Der Default-Wert von 2 s führt i.a. zu einem zufriedenstellenden Einschaltverhalten.

#### 2.7. Typische Anfangsbedatung

```
CLRS: 0 für Motorinbetriebnahme (LRS gesperrt)
 4 für Identifikationsmessungen (LRS gesperrt, aber Zwangsamplitude aktiv)
 35 nach Bedatung von KFLRST, KFLRSZ, KFLRSG1, ... , KFLRSP4 (LRS angefordert auf beiden Bänken)

CWLRS: 24
DFRMAX: 0.25
FRMINKH: 0.9
```



```

KDLRRIE: s.u.
KDLRRIE2: s.u.
KFDLASO: 0.0 im gesamten Kennfeld; Anfangs-Stützstellen s. SNM10LSUB, SRL10LSUB
KFDLASO2: 0.0 im gesamten Kennfeld; Anfangs-Stützstellen s. SNM10LSUB, SRL10LSUB
KFFRMIN: 0.75 im gesamten Kennfeld; Stützstellen s. u.
KFLRSG1: 0.0 im gesamten Kennfeld; Bedatung durch Appl.-Tool nach Messungen; Anfangs-Stützstellen s. SNM07LSUW, SRL08LSUW
KFLRSG12: 0.0 im gesamten Kennfeld; Bedatung durch Appl.-Tool nach Messungen; Anfangs-Stützstellen s. SNM07LSUW, SRL08LSUW
KFLRSG2: 0.0 1/s " " " ; " " " ; " " " ; "
KFLRSG22: 0.0 1/s " " " ; " " " ; " " " ; "
KFLRSG3: 0.0 1/s^2 " " " ; " " " ; " " " ; "
KFLRSG32: 0.0 1/s^2 " " " ; " " " ; " " " ; "
KFLRSG4: 0.0 s " " " ; " " " ; " " " ; "
KFLRSG42: 0.0 s " " " ; " " " ; " " " ; "
KFLRSP1: 0.0 1/s " " " ; " " " ; " " " ; "
KFLRSP12: 0.0 1/s " " " ; " " " ; " " " ; "
KFLRSP2: 0.0 1/s " " " ; " " " ; " " " ; "
KFLRSP22: 0.0 1/s " " " ; " " " ; " " " ; "
KFLRSP3: 0.0 1/s " " " ; " " " ; " " " ; "
KFLRSP32: 0.0 1/s " " " ; " " " ; " " " ; "
KFLRSP4: 0.0 " " " ; " " " ; " " " ; "
KFLRSP42: 0.0 " " " ; " " " ; " " " ; "
KFLRSPHI: 15 im gesamten Kennfeld
LALIUSMN: 0.8 mit CJ110, 0.7 mit CJ120 oder CJ125, LALIUSMN darf nicht auf 0 gesetzt werden.
LADIFFTHR: 0.1
OSCBIRE: 20 mg
SNM10LSUB: s.u. (Stützstellenverteilung zu Gruppenkennfeldern KFDLASO, KFDLASO2)
SRL10LSUB: s.u. (Stützstellenverteilung zu Gruppenkennfeldern KFDLASO, KFDLASO2)
TAUIDEC: 2.0 s
TLRSBI: 2.0 s
TWUPDTE: 2.5 s
WIMAX: 3.99988 1/s
WIMIN: -4.0 1/s
XIMAX: 0.99997
XIMIN: -1.0
Y2MAX: 0.07
Y2MIN: -0.07

```

Die Stützstellen zu den Gruppenkennfeldern KFLRSG1..KFLRSP42, KFLRSPHI: SNM07LSUW, SRL08LSUW werden im Modul %ESPLANT berechnet.

KDLRRIE:

| rriext_w [%] | 0.0 | 5.0    | 10.0   | 15.0   | 20.0   | 25.0   |
|--------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| KDLRRIE      | 0.0 | 0.0008 | 0.0016 | 0.0024 | 0.0032 | 0.0040 |

KFFRMIN: Stützstellen:  
 tmot [°C]: 0.0, 20.0, 40.0, 60.0, 80.0  
 tnst [s] : 8.0, 15.0, 30.0, 60.0

SNM10LSUB:

|                   | 0     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
|-------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| SNM10LSUW [1/min] | 700.0 | 1000.0 | 1500.0 | 2000.0 | 2500.0 | 3000.0 | 4000.0 | 4700.0 | 5300.0 | 6000.0 |

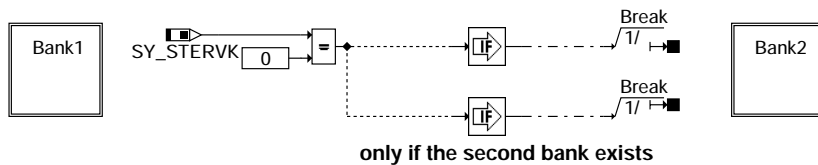
SRL10LSUB:

|               | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| SRL10LSUB [%] | 15.0 | 20.0 | 24.0 | 30.0 | 35.0 | 40.0 | 50.0 | 55.0 | 65.0 | 80.0 |

## FU LR2SV 1.20.1 Schnittstelle für OBDII Service

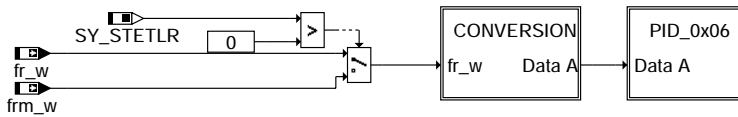
### FDEF LR2SV 1.20.1 Funktionsdefinition

The interface supplying diagnostic information with 2 bytes



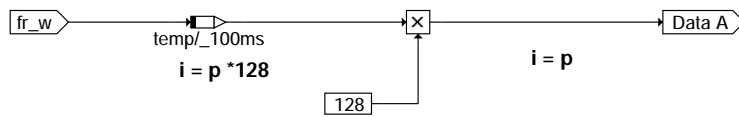
main

fr3sv-main



```
s1x12pyy is an RAM Array with 2 Bytes
| | | |
| | | | +----- yy = PID - Nr (2-digit figure in hex)
| | | | +----- length = 2: Data A and Support Byte
| | | | +----- x = f: Freeze Frame and current values (both Mode
| | | | $01 and $02 are relevant)
| | | | x = a: only current values (Mode $01 is relevant)
```

**bank1**



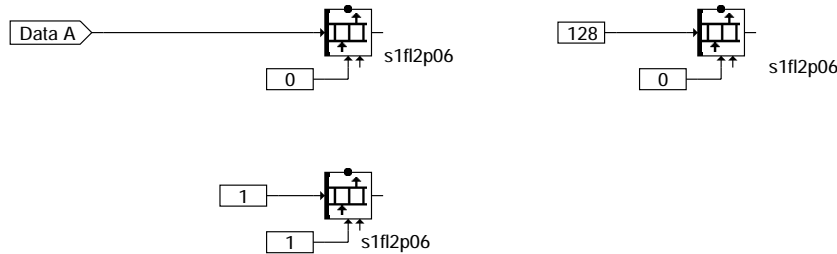
The physical variable p should be converted to SAE dec. - value i .

Here fr\_w is converted according to the SAE regulation as follows:

p: from 0 to < 2,  
i: from 0 to 255 (Data A)  
-->  $i = p * 128$ , where the conversion factor = 1/128.

**conversion**

**Reset for PostDrive:  
Short term fuel trim=1.0**



**pid\_0x06**

**ABK LR2SV 1.20.1 Abkürzungen**

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                 |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------|
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                  |
| SY_STETLR       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden |

| Variable | Quelle | Referenziert von                      | Art | Bezeichnung                                                      |
|----------|--------|---------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------|
| fr2_w    | LRS    | DDYLSU, DFPMENV,- GK, LR2SV, TKMWL    | EIN | Lambda-Regler-Ausgang; Bank2 (Word)                              |
| fr_w     | LRS    | DDYLSU, DFPMENV,- GK, LR2SV, TKMWL    | EIN | Lambda-Regler-Ausgang (Word)                                     |
| frm2_w   | LRS    | DCV, DEGFE, DFRST, DICLSU, LR2SV, ... | EIN | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors Bank 2(Word)         |
| frm_w    | LRS    | DCV, DDKV, DEGFE,- DFRST, DICLSU, ... | EIN | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors (Word)               |
| s1fl2p06 | LR2SV  |                                       | AUS | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 LR Wert von Bank 1 für PID \$06 |
| s1fl2p08 | LR2SV  |                                       | AUS | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 LR Wert von Bank 2 für PID \$08 |

**FB LR2SV 1.20.1 Funktionsbeschreibung**

Diese Funktion stellt die Schnittstellen für die Übertragung der Gemischadaptionswerte an das OBD Scan Tool bereit.

Die Schnittstellen bestehen aus den Arrays s1fl2p06 für die Bank 1 und s1fl2p08 für die Bank 2.

Jedes der genannten Arrays besteht aus 2 Bytes, jeweils ein Byte für den Wert und ein Byte für die Supportinformation (Funktion ist über Codewort ein- oder ausgeschaltet).

s1f12p06

|                   |                                                                       |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| PID \$06 DATA A   | Wert der Lambdaregelung Bank 1                                        |
| SAE-Quantisierung | \$00 = -100%, \$80 = 0%, \$FF = +99,22%, Quant = 100%/128, 0% bei 128 |

**Nomenklatur**

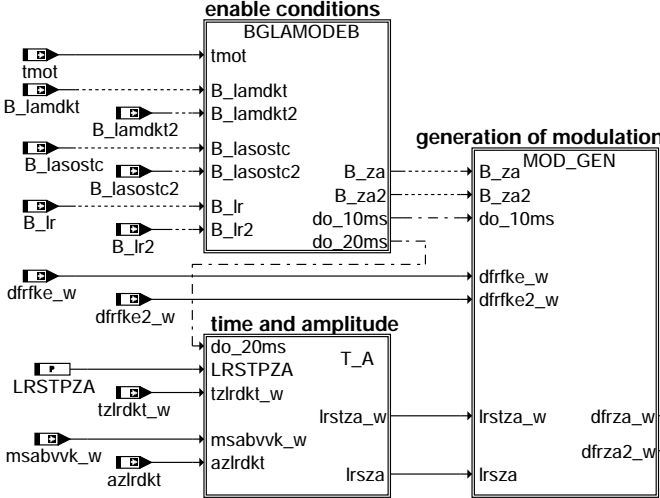
|     |                                                |
|-----|------------------------------------------------|
| ISO | International Organisation for Standardization |
| SAE | Society of Automotive Engineers, Inc.          |
| PID | Parameter Identification                       |

**APP LR2SV 1.20.1 Applikationshinweise**

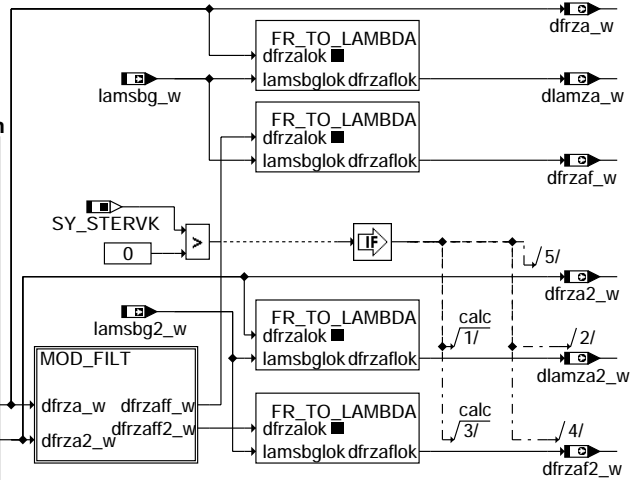
**FU BGLAMOD 1.70.0 Modulation stetige Lambdaregelung**

**FDEF BGLAMOD 1.70.0 Funktionsdefinition**

**BGLAMOD 1.70 Calculation of forced lambda modulation enable conditions**

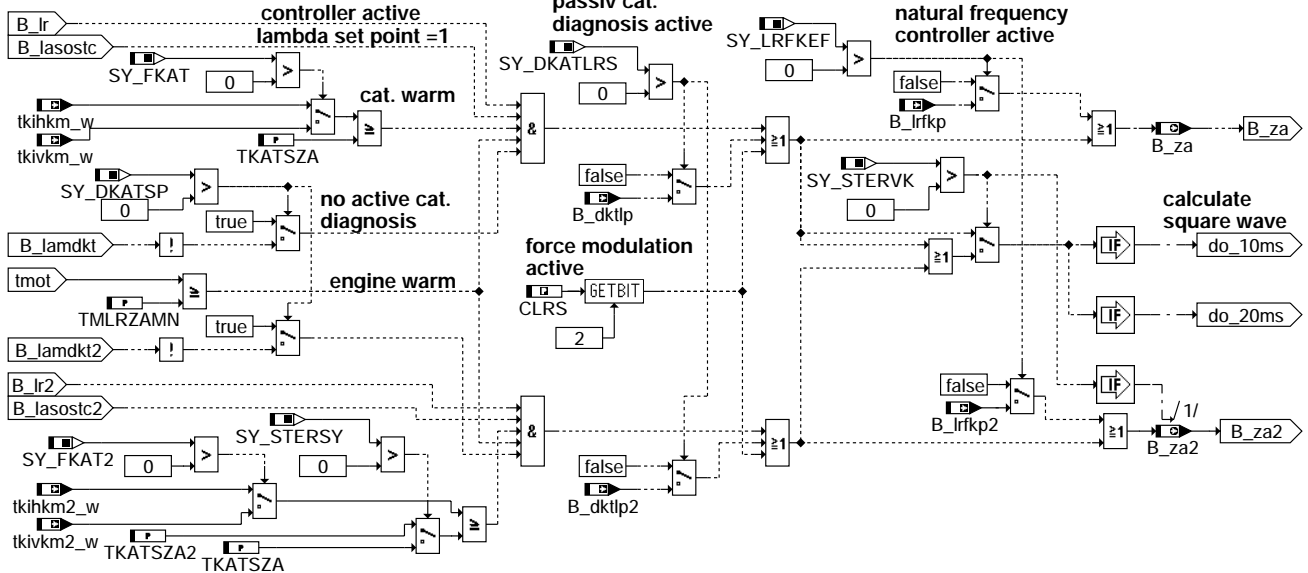


**plant: injection change to lambda change**



bglamod-bglamod

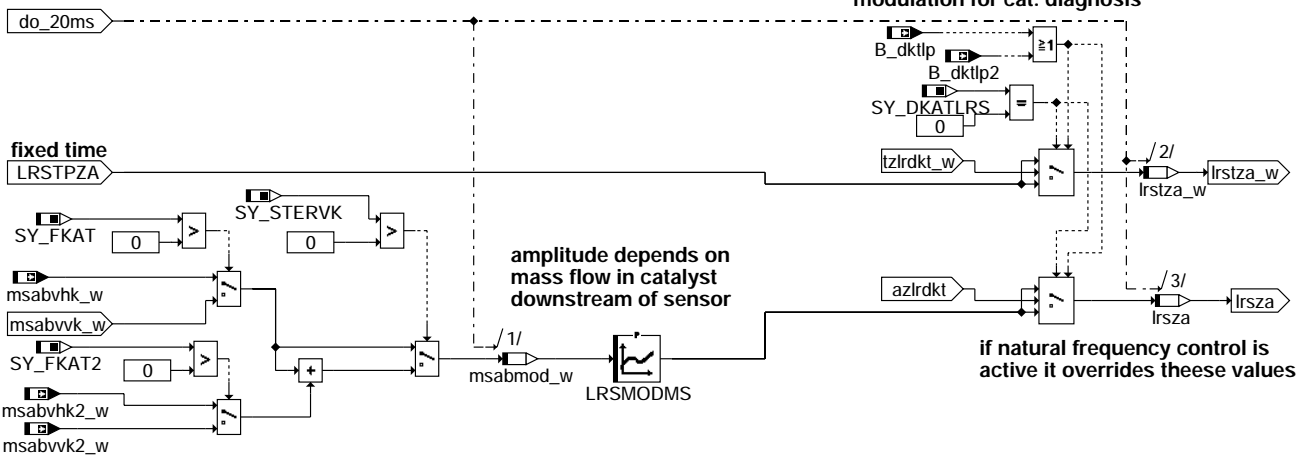
**BGLAMODEB: enable conditions**



bglamod-bglamodeb



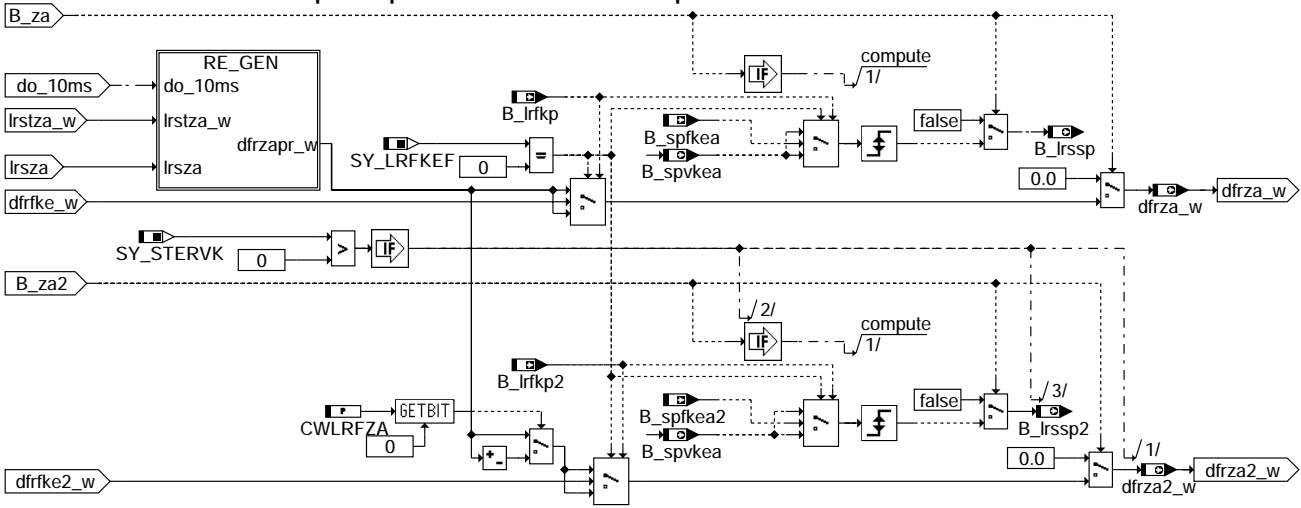
### T\_A: determine time and amplitude of modulation



bglamod-t-a

### MOD\_GEN Generation of forced lambda modulation.

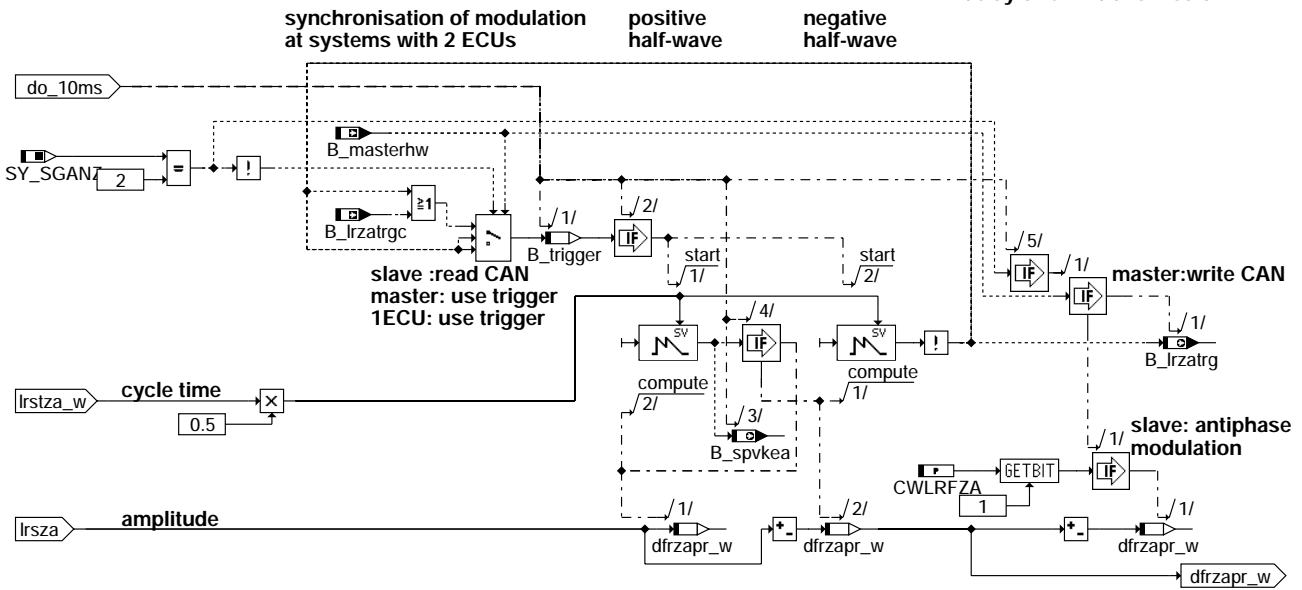
Selection between open-loop modulation and control output of %LRFKEF.



bglamod-mod-gen

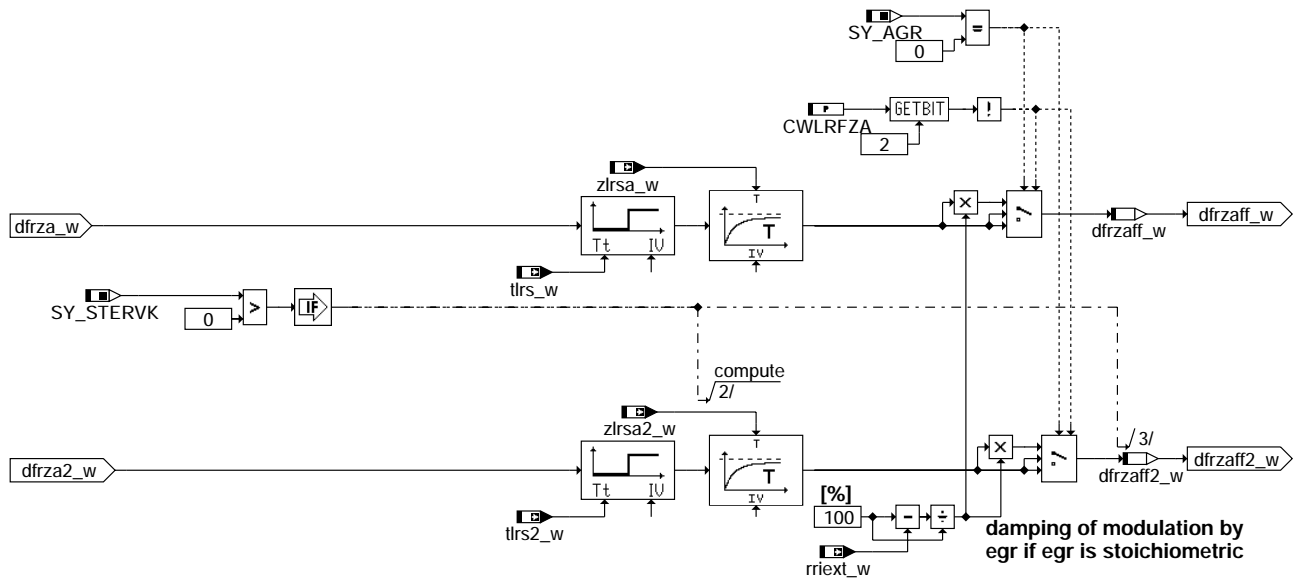
### RE\_GEN: generation of square wave

sequencing used to compensate delay of CAN transmission



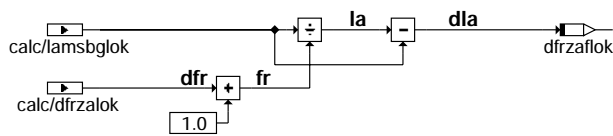
bglamod-re-gen

## MOD\_FILTER: filtering of forced lambda modulation



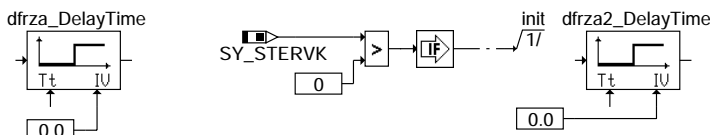
### bglamod-mod-filt

#### FR\_TO\_LAMBDA



$d \text{ lambda} = (\text{lambda} = \text{lambda\_soll} / (\text{fr} = \text{dfr} + 1)) - \text{lambda\_soll}$   
note: dfrzaf2\_w is lambda (not fr) deviation

### bglamod-fr-to-lambda



### bglamod-initialize

## ABK BGLAMOD 1.70.0 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X  | Source-Y                                | Art       | Bezeichnung                                                                    |             |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| CLRS            |           |                                         | FW (REF)  | Codewort für Betriebsmodi Lambdaregelung                                       |             |
| CWLRFZA         |           |                                         | FW        | Codewort Phasenlage Zwangsamplitude                                            |             |
| LRSMODMS        | msabmod_w |                                         | KL        | Kennlinie Amplitude der LRS-Zwangsamplitude                                    |             |
| LRSTPZA         |           |                                         | FW        | Periodendauer der LRS-Zwangsamplitude                                          |             |
| TKATSZA         |           |                                         | FW        | Kat-Temperaturschwelle für Freigabe der Zwangsamplitude                        |             |
| TKATSZA2        |           |                                         | FW        | Kat-Temperaturschwelle für Freigabe der Zwangsamplitude, Bank 2                |             |
| TMLRZAMN        |           |                                         | FW        | Minimale Motortemperatur für Zusatzamplitude                                   |             |
| Systemkonstante |           |                                         |           | Art                                                                            | Bezeichnung |
| SY_AGR          |           |                                         | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                                  |             |
| SY_DKATLRS      |           |                                         | SYS (REF) | Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene passive Katalysatordiagnose |             |
| SY_DKATSP       |           |                                         | SYS (REF) | Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene aktive Katalysatordiagnose  |             |
| SY_FKAT         |           |                                         | SYS (REF) | Systemkonstante Frontkatalystor vorhanden                                      |             |
| SY_FKAT2        |           |                                         | SYS (REF) | Systemkonstante Frontkatalystor Bank 2 vorhanden                               |             |
| SY_LRFKEF       |           |                                         | SYS (REF) | Systemkonstante Funktion %LRFKEF vorhanden                                     |             |
| SY_SGANZ        |           |                                         | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                            |             |
| SY_STERSY       |           |                                         | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereolambdaregelung symmetrisch                     |             |
| SY_STERVK       |           |                                         | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                     |             |
| Variable        | Quelle    | Referenziert von                        | Art       | Bezeichnung                                                                    |             |
| azlrckt         |           | BGLAMOD                                 | EIN       | Lambdaregler-Zwangsamplitude aus Kat-Diagnose                                  |             |
| B_dktlp         |           | BGLAMOD, NWEVDA                         | EIN       | Umschaltung der Lambdaregelungsparameter angefordert                           |             |
| B_dktlp2        |           | BGLAMOD                                 | EIN       | Umschaltung der Lambdaregelungsparameter angefordert, Bank2                    |             |
| B_lamdkt        | DKATSP    | BGLAMOD, DKATSPEB, LAMKOD, LRSKA, TKMWL | EIN       | Lambdasoll Eingriff für Katdiagnose aktiv                                      |             |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|---------|-------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_Jamdk2   | DKATSP  | BGLAMOD,<br>DKATSPEB, LAMKOD                          | EIN | Lambdasoll Eingriff für Katdiagnose aktiv                                    |
| B_Jasostc  | BGLASO  | BGLAMOD, LRHKEB,-<br>LRS                              | EIN | Bit Sonden-Soll-Lambda gleich 1                                              |
| B_Jasostc2 | BGLASO  | BGLAMOD, LRHKEB,-<br>LRS                              | EIN | Bit Sonden-Soll-Lambda gleich 1, Bank 2                                      |
| B_Ir       | LRSEB   | BGLAMOD, DCFCLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...    | EIN | LREB: Bedingung Lambdaeregelung (vor Kat); (Bank 1)                          |
| B_Ir2      | LRSEB   | BGLAMOD, DCFCLR,-<br>DCV, DFRST,-<br>DKATSPEB, ...    | EIN | Bedingung Lambdaeregelung (vor Kat); Bank 2                                  |
| B_Irfkp    |         | BGLAMABM,<br>BGLAMOD, DCFCLR,-<br>DICLSU, DPLLSU, ... | EIN | Bit Freigabe P-Anteil der Lambdaeregelung hinter Frontkat                    |
| B_Irfkp2   |         | BGLAMABM,<br>BGLAMOD, DCFCLR,-<br>DICLSU, DPLLSU, ... | EIN | Bit Freigabe P-Anteil der Lambdaeregelung hinter Frontkat, Bank 2            |
| B_Irssp    | BGLAMOD | LRSHKC                                                | AUS | Lamda-Regelung setzt Bit, wenn Zusatzamplitude Vorzeichenwechsel             |
| B_Irssp2   | BGLAMOD |                                                       | AUS | Lambda-Regelung setzt Bit bei Vorzeichenwechsel Zusatzamplitude Bank 2       |
| B_Irzatrg  | BGLAMOD |                                                       | AUS | Triggersignal für Zwangsamplitude bei 2 SG CAN Sender                        |
| B_Irzatrgc |         | BGLAMOD                                               | EIN | Triggersignal für Zwangsamplitude bei 2 SG, CAN Empfänger                    |
| B_masterhw |         | BGDVE, BGLAMOD,-<br>BGMIL, DMDFOF,-<br>DMDFON, ...    | EIN | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                       |
| B_spfkea   |         | BGLAMOD                                               | EIN | Bedingung: Sprungreaktion der LSF in der LRFKEF bzgl. Reglerausgang          |
| B_spfkea2  |         | BGLAMOD                                               | EIN | Bedingung: Sprungreaktion der LSF in der LRFKEF bzgl. Reglerausgang (B2)     |
| B_spvkea   | BGLAMOD |                                                       | AUS | Bedingung: Mager Halbwellen der Modulation der Vorkatregelung                |
| B_trigger  | BGLAMOD |                                                       | LOK | Start Signal im Oszillator für Zwangsamplitude                               |
| B_za       | BGLAMOD | DDYLSU, DICLSU, D-<br>PLLSU                           | AUS | Bedingung Zwangsamplitude                                                    |
| B_za2      | BGLAMOD | DDYLSU, DICLSU, D-<br>PLLSU                           | AUS | Bedingung Zwangsamplitude, Bank2                                             |
| dfrfke2_w  |         | BGLAMOD                                               | EIN | Zwangsamplituden-Eingriff der Eigenfrequenz-Regelung hinter Frontkat, Bank 2 |
| dfrfke_w   |         | BGLAMOD                                               | EIN | Zwangsamplituden-Eingriff der Eigenfrequenz-Regelung hinter Frontkat         |
| dfrza2_w   | BGLAMOD | DDYLSU, DICLSU,-<br>DPLLSU, LRS                       | AUS | LRS-Zwangsamplitude, Bank 2                                                  |
| dfrza_w    | BGLAMOD | DDYLSU, DICLSU,-<br>DPLLSU, LRS                       | AUS | LRS-Zwangsamplitude                                                          |
| dfrzaf2_w  | BGLAMOD | LRS                                                   | AUS | LRS-Zwangsamplitude, gefiltert, Bank 2                                       |
| dfrzaf_w   | BGLAMOD | LRS                                                   | AUS | LRS-Zwangsamplitude, gefiltert                                               |
| dfrzaff2_w | BGLAMOD |                                                       | LOK | Zusatzamplitude gefiltert auf fr-Ebene, Bank 2                               |
| dfrzaff_w  | BGLAMOD |                                                       | LOK | Zusatzamplitude gefiltert auf fr-Ebene                                       |
| dfrzapr_w  | BGLAMOD |                                                       | LOK | Gesteuerte Rechteckschwingung für Zwangsamplitude                            |
| dlamza2_w  | BGLAMOD |                                                       | AUS | LRS-Zwangsamplitude als Lambdaabweichnung, Bank2                             |
| dlamza_w   | BGLAMOD |                                                       | AUS | LRS-Zwangsamplitude als Lambdaabweichnung                                    |
| lamsbg2_w  | LAMKO   | ATM, BGLAMOD,-<br>BGLASO, DCV,-<br>DKATSPEB, ...      | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2                                           |
| lamsbg_w   | LAMKO   | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...         | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                                 |
| lrstza_w   | BGLAMOD |                                                       | LOK | Periodendauer Zwangsamplitude                                                |
| lrstza     | BGLAMOD |                                                       | LOK | Amplitude erzwungener Lambda modulation                                      |
| msabmod_w  | BGLAMOD |                                                       | LOK | Massenstrom für Lambda Modulation (Kat nach LSU)                             |
| msabvhk2_w | BGMSABG | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ...    | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat Bank 2                                        |
| msabvhk_w  | BGMSABG | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DKATSP, ...    | EIN | Massenstrom Abgas vor Hauptkat                                               |
| msabvvk2_w | BGMSABG | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DPLLSU         | EIN | Massenstrom Abgas vor Vorkat (Bank2)                                         |
| msabvvk_w  | BGMSABG | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DPLLSU         | EIN | Massenstrom Abgas vor Frontkat                                               |
| rriext_w   | BGPEXT  | BAKH, BGBVG,-<br>BGLAMOD, LRS,-<br>MDBAS, ...         | EIN | Restgas-Inertgasrate über externes AGR                                       |
| tkihkm2_w  | ATM     | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ...    | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell, Bank2                         |
| tkihkm_w   | ATM     | ATR, BBKW, BGFAWU,<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ...       | EIN | Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell                                |
| tkivkm2_w  | ATM     | ATR, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGTPABG,<br>BTKAT, ...    | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen, Bank2      |
| tkivkm_w   | ATM     | ATR, BBKW, BGFAWU,<br>BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ...       | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen             |



| Variable  | Quelle  | Referenziert von                        | Art | Bezeichnung                                                   |
|-----------|---------|-----------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------|
| ttrs2_w   | ESPLANT | BGLAMOD, DDYLSU,-<br>LRS, LRSEB         | EIN | Totzeit der Lambdaregelstrecke, Bank 2                        |
| ttrs_w    | ESPLANT | BGLAMOD, BGLASO,-<br>DDYLSU, LRS, LRSEB | EIN | Totzeit der Lambdaregelstrecke                                |
| tmot      | GGTFM   | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...    | EIN | Motor-Temperatur                                              |
| tzlrdkt_w |         | BGLAMOD                                 | EIN | Lambdaegler-Periodendauer aus Katdiagnose                     |
| zlrnsa2_w | ESPLANT | BGLAMOD, LRS                            | EIN | Adaptierte Streckenzeitkonstante der LRS-Regelstrecke, Bank 2 |
| zlrnsa_w  | ESPLANT | BGLAMOD, LRS                            | EIN | Adaptierte Streckenzeitkonstante der LRS-Regelstrecke         |



## FB BGLAMOD 1.70.0 Funktionsbeschreibung

### 1. Funktionsbeschreibung

#### 1.1. Lambdamodulation, Schnittstelle zur Eigenfrequenzregelung %LRFKEF

Die Lambdamodulation ist eine Rechteckschwingung, die auf den Ausgang des Regelalgorithmusses als Zusatzanregung dfrza\_w bzw. dfrza2\_w aufgeschaltet wird. Die gefilterte Modulation wird ausserdem vom Lambda-Messwert subtrahiert, so dass die Modulation ohne Wechselwirkung dem Regler überlagert wird.

Die Freigabe-Flags für die Modulation haben die Bezeichnung B\_za und B\_za2 und werden im Block BGLAMODEB gebildet. Die Modulation dient Diagnosezwecken (%DKATLRS, %DLSU/%DDYLSU) sowie der Verbesserung der Abgasemissionen oder stellt den Stelleingriff der Eigenfrequenz-Führungsregelung %LRFKEF dar, wenn diese eingebunden ist (SY\_LRFKEF>0).

Die Modulation auf Bank 1 und Bank 2 ist in den Variablen dfrza\_w und dfrza2\_w beinhaltet. Diese werden wie folgt gebildet:

Ist die Funktion %LRFKEF eingebunden (SY\_LRFKEF>0) und der P-Anteil aktiv (B\_lrfkp=true), so wird in dfrza(2)\_w der Zweipunkt-Stelleingriff dieser Funktion, dfrfke(2)\_w, übernommen. Ist die %LRFKEF nicht eingebunden, oder nicht aktiv, so wird im Block RE\_GEN eine Rechteckschwingung mit Periodendauer lrstza\_w und Amplitude lrsza gebildet. Diese werden aus dem Festwert LRSTPZA und der Kennlinie LRSMODMS(msabmod\_w) gebildet, außer wenn die Katdiagnose %DKATLRS aktiv ist und die Umschaltung auf die Periodendauer tzlrdkt\_w und die Amplitude azlrdkt anfordert. Die Rechteckschwingung trägt die Bezeichnung dfrzapr\_w. Die Parameter LRSTPZA und LRSMODMS sind unter Berücksichtigung des Abgasergebnisses und der Anforderungen durch die LSU-Diagnosefunktion %DLSU/%DDYLSU zu applizieren.

Bei zwei Steuergeräten werden die Modulation zur Vermeidung von Momentenschwankungen über B\_lrzatrg bzw B\_lrzatrgc synchronisiert.

Die Modulation auf Bank 1, dfrza\_w, ist gleich dfrzapr\_w. Die Modulation auf Bank 2, dfrza2\_w, kann mit CWLRFZA.Bit0 = TRUE gegenphasig eingestellt werden. Mit CWLRFZA.Bit1 = TRUE kann die Modulation der Bank 1 des Slave-Steuergerätes gegenphasig zum Master-Steuergerät eingestellt werden. Insbesondere führt CWLRFZA=0 zu identischen Modulationen an allen Zylindern.

Das Freigabe-Flag B\_za wird gesetzt, wenn ...

Fall 1: die folgenden Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind:

- (i) %LRS uneingeschränkt aktiv, d.h. B\_lr=true
- (ii) Lambda-Sollwert stöchiometrisch (=1) (B\_lasostc).
- (iii) Die modellierte Kat-Temperatur ist größer als oder gleich TKATSZA. Diese Einschaltbedingung ist dann relevant, wenn die Lambda-regelung sehr früh nach Motorstart freigegeben wird. Ohne die Einschaltbedingung über TKATSZA(2) könnte es dann passieren, dass der noch kalte Katalysator, der eine entsprechend niedrige Sauerstoffspeicherfähigkeit besitzt, von der Modulation überritten wird, was sich negativ auf das Abgas auswirkt. Wenn die Freigabe der Modulation nicht an die Kat-Temperatur gebunden werden soll, kann die Bedingung totbedatet werden, indem TKATSZA auf den Minimalwert gesetzt wird.
- (iv) Die Motortemperatur tmot ist größer als oder gleich TMLRZAMN. Auch diese Bedingung kann totbedatet werden, indem TLRZAMN auf Minimalwert gesetzt wird.
- (v) Keine Katalysator-Sprung-Diagnose durch %DKATSP angefordert ist.

oder

Fall 2:

SY\_LRFKEF>0 und B\_lrfkp=true (Proportionalteil der Eigenfrequenzregelung aktiv).  
oder  
B\_dkatlp (Aktive Katalysatordiagnose durch Lambdasprünge) gesetzt ist.

Entsprechendes gilt für Bank 2.

Der Rechteckgenerator wird aus Gründen der Laufzeit nur berechnet, wenn die Modulation aktiv ist. Wenn die Modulation nicht gerechnet wird, wird dfrza\_w auf 0 gesetzt.

Wenn eine Abgasrückführung stöchiometrisches Abgas zurückführt wird der Einfluss von dfr auf Lambda gedämpft. Dies kann durch CWLRFZA.Bit2=TRUE berücksichtigt werden.

#### 1.2. Konfiguration über Codewort CLRS

Das Codewort CLRS wird auch in Funktion %LRS und %LRSEB ausgewertet. Die Beschreibung der anderen Bits kann der Beschreibung in diesen Funktionen entnommen werden.

Bit 2: Zwangsaktivierung der Lambdamodulation (für die Identifikation der Streckenparameter).

Siehe auch Applikationsanleitung 2.1. für sicherheitsrelevante Hinweise.

Im Einzelnen:

| CLRS.Bit | Abfrage in | wenn true                                                                                                                                                    | wenn false                                                                                                                                                    |
|----------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2        | %BGLAMOD   | Lambdamodulation auf beiden Bänken aktiv, unabhängig von den üblichen Einschaltbedingungen. Dies wird für die Identifikationsmessungen gebraucht, siehe 2.1. | Die Lambdamodulation wird nur aktiviert, wenn die Einschaltbedingungen erfüllt sind. Insbesondere muss die Regelung aktiv sein (B_lrs=true bzw. B_lrs2=true). |



## APP BGLAMOD 1.70.0 Applikationshinweise

### 2. Applikationsanleitung

Zu applizieren sind die Periodendauer LRSPZA, die Amplituden LRSMODMS und die Temperaturschwelle TKATSZA. Bei Zweibank-Systemen ist zu entscheiden, ob die Modulation auf Bank 1 und Bank 2 gleichphasig (CWLSFZA.Bit0=FALSE) oder gegenphasig (CWLRFZA.Bit0=TRUE) laufen soll. Bei Zwei-Steuergeräte Systemen ist zu entscheiden, ob die Modulation auf Steuergerät 1 und Steuergerät 2 gleichphasig (CWLSFZA.Bit1=FALSE) oder gegenphasig (CWLRFZA.Bit1=TRUE) laufen soll. Es ist zu beachten, dass bei einem Y-System hinter der Zusammenführung die Modulation ihren Zweck nicht mehr erfüllt, es ist insbesondere damit keine Sonden- oder Katalysatoridiagnose (%DKATLRS) mehr möglich. Falls ein Katalysator hinter der Zusammenführung mit der %DKATLRS überwacht werden soll, muss die Modulation gleichphasig eingestellt werden. Die Kriterien für die Applikation der Lambdamodulation sind des weiteren die Anforderungen der Funktion %DLSU/%DDYLSU, die Fahrbarkeit und die Abgasemissionen. Des weiteren ist für CWLRFZA.Bit2 zu prüfen ob bei einem AGR System das rückgeführte Gas stöchiometrisch ist. Stöchiometrisches Abgas wird bei hoher Modulationsfrequenz und großen Volumen der AGR Leitungen erwartet, weil sich die positiven und negativen Halbwellen der Modulation in der AGR mischen. Die Anzahl der Halbwellen  $n = 2 * (AGR\text{-Volumen} / AGR\text{-Volumenstrom}) / LRSTPZA$  sollte größer als 2 sein. Eine AGR Entnahme hinter einem Katalysator hat durch die Speicherfähigkeit des Katalysators in der Regel ebenfalls stöchiometrisches Abgas in der Rückführung zur Folge.

#### Hinweis:

- (i) Ist die Amplitude (LRSMODMS) zu hoch, können die folgenden negativen Effekte auftreten:
  - verminderte Fahrbarkeit wegen Momentenschwankung
  - Zunahme der Abgasemissionen wegen unzureichender Sauerstoffspeicherfähigkeit des Katalysators oder Kopplung mit Funktionen wie %TEB
- (ii) Ist die Modulationsamplitude (LRSMODMS) zu niedrig, kann der folgende negative Effekt auftreten:
  - Die Funktion %DLSU/%DDYLSU kann keine defekte LSU (bei langsamer Sondendynamik) erkennen. Dadurch werden gesetzliche Bestimmungen verletzt.
- (iii) Bei der Bedatung der Temperaturschwelle TKATSZA ist zu berücksichtigen, dass die Modulation in der Dynamikprüfung der %DLSU/%DDYLSU verwandt wird. Ein zu hoher Wert von TKATSZA führt dazu, dass die Dynamikprüfung zu selten läuft und das Zyklusflag  $Z_{lsv}$  ( $Z_{lsv2}$  für Bank 2) nicht gesetzt wird.

#### 2.1. Typische Anfangsbedatung

CLRS: 0 für Motorinbetriebnahme (LRS gesperrt)  
4 für Identifikationsmessungen (LRS gesperrt, aber Zwangsamplitude aktiv)  
3 nach Bedatung von KFLRST, KFLRSZ, KFLRSG1, ... , KFLRSP4 (LRS angefordert auf beiden Bänken)

CWLRFZA: 0  
KFLRST: 0.3 s im gesamten Kennfeld; Bedatung durch Identifikations Messungen (siehe LRS); Anf.-Stützstellen wie KFLRSG1  
KFLRST2: 0.3 s im gesamten KF ; Bedatung durch Id. Messung; Anf.-Stützstellen wie KFLRSG1: SNM07LSUW, SRL08LSUW  
KFLRSZ: 0.08 s im gesamten Kennfeld; Bedatung durch Identifikations Messungen (siehe LRS); Anf.-Stützstellen wie KFLRSG1  
KFLRSZ2: 0.08 s im gesamten KF ; Bedatung durch Id. Messung; Anf.-Stützstellen wie KFLRSG1: SNM07LSUW, SRL08LSUW  
LRSTPZA: 0.8 s  
LRSMODMS: s.u.  
TKATSZA: 100.0°C  
TKATSZA2: 100.0°C  
TMLRZAMN: -48.0°C

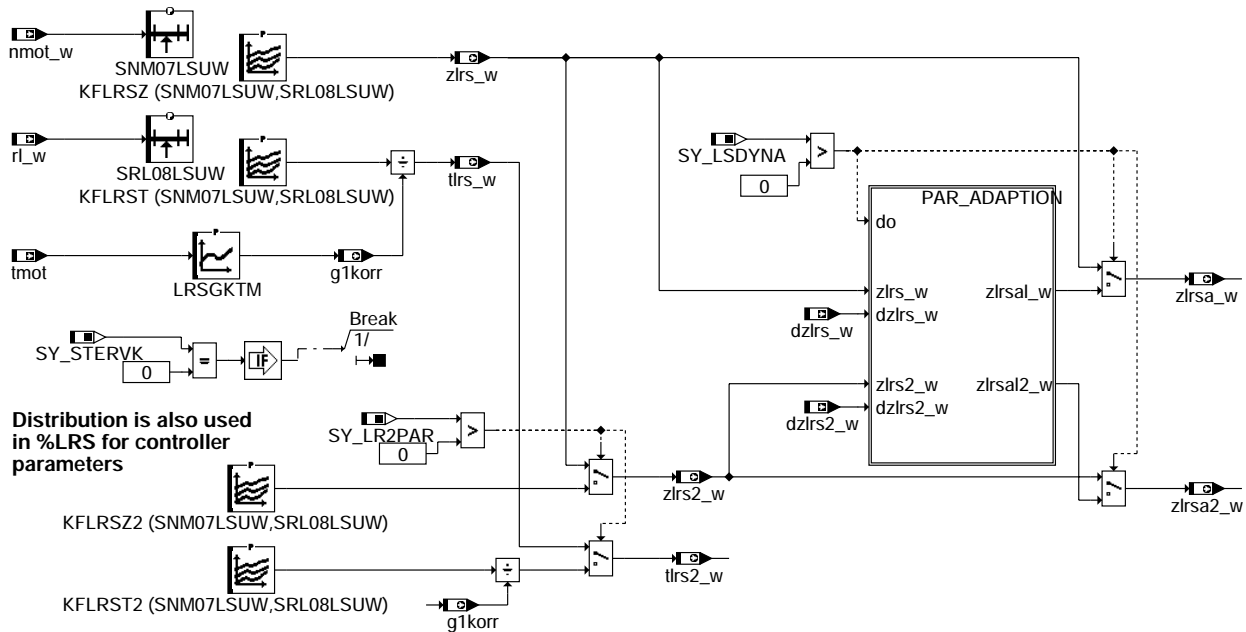
#### LRSMODMS:

| msabmod_w [kg/h] | 20.0 | 40.0  | 60.0  | 80.0  | 100.0 | 140.0 |
|------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| LRSMODMS         | 0.01 | 0.015 | 0.015 | 0.015 | 0.01  | 0.0   |

## FU ESPLANT 1.40.3 Streckenparameter der Lambdaregelung

### FDEF ESPLANT 1.40.3 Funktionsdefinition

%ESPLANT 1.40 Determination of exhaust system plant parameters

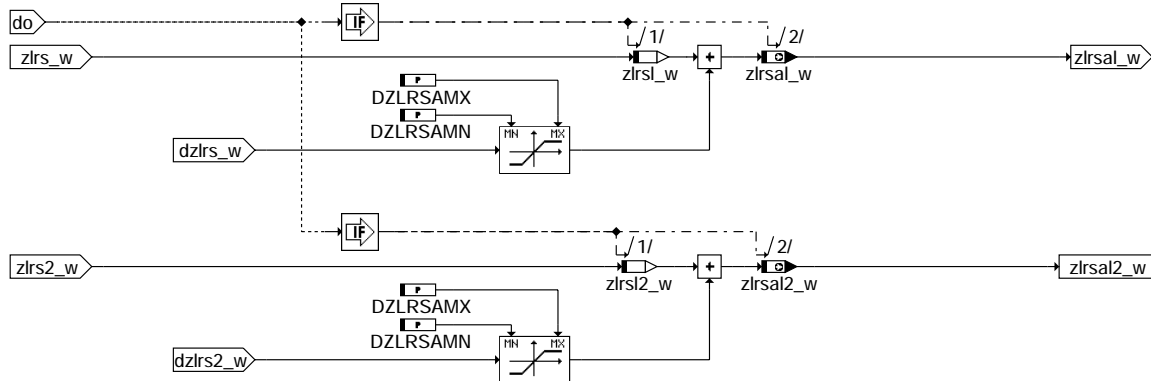


Distribution is also used in %LRS for controller parameters

esplant-main

#### PAR\_ADAPTION adaption of time constant

letter "l" means linear quantisation



esplant-par-adaption

### ABK ESPLANT 1.40.3 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                         |
|-----------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| DZLRSAMN  |          |          | FW  | Minimum der Verschiebung von zlrs_w durch dzlsu_w                   |
| DZLRSAMX  |          |          | FW  | Maximum der Verschiebung von zlrs_w durch dzlsu_w                   |
| KFLRST    | nmot_w   | rl_w     | KF  | Kennfeld Streckentotzeit                                            |
| KFLRST2   | nmot_w   | rl_w     | KF  | Kennfeld Streckentotzeit, Bank 2                                    |
| KFLRSZ    | nmot_w   | rl_w     | KF  | Kennfeld Streckenzeitkonstante der LRS, 16-Bit                      |
| KFLRSZ2   | nmot_w   | rl_w     | KF  | Kennfeld Streckenzeitkonstante der LRS, 16-Bit, Bank 2              |
| LRSKGTM   | tmot     |          | KL  | Korrekturkennlinie der Reglerparameter bei tiefen Motortemperaturen |
| SNM07LSUW | nmot_w   |          | SV  | Stützstellenverteilung Reglerparameter LRS                          |
| SRL08LSUW | rl_w     |          | SV  | Stützstellenverteilung Reglerparameter                              |

#### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                  |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------|
| SY_LR2PAR       | SYS (REF) | Separate Lambdaregelungsparameter für Bank 2 |
| SY_LSDYNA       | SYS (REF) | Lambdasonden Dynamikadaption vorhanden       |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat   |

#### Variable

| Variable | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                              |
|----------|--------|------------------|-----|----------------------------------------------------------|
| dzlrs2_w | DDYLSU | ESPLANT          | EIN | Modifikation von zlrs2_w durch Parameteradaption, Bank 2 |
| dzlrs_w  | DDYLSU | ESPLANT          | EIN | Modifikation von zlrs_w durch Parameteradaption          |



| Variable | Quelle  | Referenziert von                              | Art | Bezeichnung                                                                     |
|----------|---------|-----------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| g1korr   | ESPLANT | LRS                                           | AUS | Korrekturfaktor für Reglerparameter G1                                          |
| nmot_w   | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...            | EIN | Motordrehzahl                                                                   |
| rl_w     | SRMSEL  | BAKH, BBKR, BBNWS, EIN<br>BDEMUM, BDEMUS, ... |     | Relative Luftfüllung (Word)                                                     |
| tlrs2_w  | ESPLANT | BGLAMOD, DDYLSU,-<br>LRS, LRSEB               | AUS | Totzeit der Lambdaregelstrecke, Bank 2                                          |
| tlrs_w   | ESPLANT | BGLAMOD, BGLASO,-<br>DDYLSU, LRS, LRSEB       | AUS | Totzeit der Lambdaregelstrecke                                                  |
| tmot     | GGTFM   | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...          | EIN | Motor-Temperatur                                                                |
| zlr2_w   | ESPLANT | DDYLSU, LRSEB                                 | AUS | Verzögerungszeitkonstante der Lambdaregelstrecke, 16 bit, Bank 2                |
| zlr_w    | ESPLANT | BGLASO, DDYLSU, LR-<br>SEB                    | AUS | Verzögerungszeitkonstante der Lambdaregelstrecke, 16 bit                        |
| zlr2a_w  | ESPLANT | BGLAMOD, LRS                                  | AUS | Adaptierte Streckenzeitkonstante der LRS-Regelstrecke, Bank 2                   |
| zlr_a_w  | ESPLANT | BGLAMOD, LRS                                  | AUS | Adaptierte Streckenzeitkonstante der LRS-Regelstrecke                           |
| zlr2al_w | ESPLANT |                                               | AUS | Adaptierte Streckenzeitkonstante der LRS-Regelstrecke, linear quantisiert, B. 2 |
| zlr_al_w | ESPLANT |                                               | AUS | Adaptierte Streckenzeitkonstante der LRS-Regelstrecke, linear quantisiert       |
| zlrsl2_w | ESPLANT |                                               | LOK | Zeitkonstante der LRS-Regelstrecke, linear quantisiert, Bank 2                  |
| zlrsl_w  | ESPLANT |                                               | LOK | Zeitkonstante der LRS-Regelstrecke, linear quantisiert                          |

## FB ESPLANT 1.40.3 Funktionsbeschreibung

### 1. Funktionsbeschreibung

Die Funktion %ESPLANT berechnet die Streckenparameter der Lambdaregelung. Die Strecke geht von der Kraftstoffeinspritzung zur vorderen Lambdasonde. Das Streckenmodell besteht aus einer Totzeit und einem Tiefpass. Die Übertragungsfunktion ist

$$Y(s) = \frac{\exp(-T s)}{1 + \tau s}$$

u: eingespritzte Kraftstoffmenge, normiert auf Lambda=1 (entsprechend der Motronic-Größe rk)  
y: Kehrwert der Luftzahl an der vorderen Lambdasonde (y=1/lamsoni)

Die Totzeit T heißt in der Motronic tlrs\_w, die Zeitkonstante tau zlr\_w.

In der Dynamikdiagnose %DDYLSU wird eine Korrekturgröße berechnet, die zur Berechnung einer adaptierten Zeitkonstante zlr\_a\_w verwendet wird.

Das Streckenmodell wird in den Funktionen

%BGLASO, %DDYLSU und %BGLAMOD oder %LRS verwandt. Die Funktion %ESPLANT stellt die Parameter dafür bereit.

Die Parameter werden in Drehzahl- und Last-abhängigen Kennfeldern abgelegt. Die Totzeit kann im Kaltstart heraufgesetzt werden, indem sie durch einen Motortemperatur-abhängigen Wert g1korr dividiert wird. Dadurch wird der veränderten Wandfilmdynamik Rechnung getragen.

Mit der Systemkonstante SY\_LR2PAR kann festgelegt werden, ob die Streckenparameter für zwei Bänke unterschiedlich sein können.

## APP ESPLANT 1.40.3 Applikationshinweise

### 2. Applikationsanleitung

Die Kennfeldeinträge werden aus stationären Sprungantwort-Messungen bestimmt. Vor den Messungen müssen die Gemischkontrolle und, für Systeme mit stetiger Lambdasonde, die LSU-Heizung appliziert werden.

#### 2.1. Systeme mit stetiger Lambdasonde LSU

- (i) Funktionen %LRS/%BGLAMOD: Vordere Lambdaregelung ausschalten und Zusatzamplituden freigeben: CLRS=4.  
Tankentlüftung aus: TMTE auf Maximalwert.  
Externes AGR aus: CWAGR=0
- (ii) LRSTPZA=15 s (Periodendauer Zwangsamplitude)  
LRSZAWML auf 0.05 in gesamter Kennlinie. (Größe der Zwangsamplitude)
- (iii) Kennfeldmessung: Die folgenden Messungen werden an allen einstellbaren Betriebspunkten eines Gitters aus 7 Drehzahl-Werten und 8 Last-Werten durchgeführt. Beispiel:  
nmot [1/min]: 800, 1000, 1400, 2000, 3000, 4000, 5000  
rl [%]: 20, 28, 35, 42, 50, 60, 70, 80  
7 bzw 8 Stützstellen ist dabei die verfügbare Maximalanzahl der Kennfelder im Steuergerät.  
Die Stützstellen sollten an die Motorcharakteristik angepasst werden. Der Leerlaufpunkt muss vertreten sein.  
Für Turbomotoren liegen die höchsten rl-Werte oberhalb von 100%.  
Für jeden Drehzahl-/Last-Punkt mindestens 150 s gesteuerte fr\_w-Sprünge mit VS100 oder Inca aufnehmen;  
Messkanäle: fr\_w, lamsoni\_w, nmot (oder nmot\_w), rl (oder rl\_w) und rirint\_w. Einheitliche Messkanäle für alle Messdateien.  
Bei einem Stereo-System sind auch fr2\_w, lamsoni2\_w aufzuzeichnen.  
Abtastzeit: 10 ms.  
Namen der Messdateien wie folgt codieren: Xnnnnl11.dat  
wobei:  
X frei wählbares Zeichen  
nnnn Drehzahl nmot/10; vierstellig: z.B. für nmot=800/min: '0080'  
l11 Last rl in %; dreistellig: z.B. für rl=25%: '025'  
Bei Drehzahlen unterhalb von 10000/min kann das erste Zeichen von "nnnn" auch ein Buchstabe oder Unterstrich sein.  
Bei durch 100 teilbaren Drehzahlen kann das vierte Zeichen von "nnnn" auch ein Buchstabe oder Unterstrich sein.  
Beispiel: x0100025.dat: Datei für nmot=1000/min, rl=25%.  
Bei Messung mit INCA kann die Messdauer über "Messung, Auszeichnung konfigurieren, Auszeichnungsdauer 150s" eingestellt werden.  
Wenn Totzeit und Zeitkonstante ungefähr bekannt sind kann die Messzeit verkürzt werden:  
Periodendauer LRSTPZA auf 2\*(Totzeit) + 10\*(Zeitkonstante) setzen, Messdauer:10\*(Periodendauer), keine Vielfachen von 100ms.



(iv) Messdateien mit Applikationstool auswerten. Dieses ist über die Fachapplikation verfügbar. Bei Problemen ist Unterstützung durch die Funktionsentwicklung verfügbar: GS/EFA2-Labbe oder -Hotzel; email: Magnus.Labbe/Richard.Hotzel@de.bosch.com.

## 2.2. Systeme mit Zweipunktsonde vor Kat

Für die Identifikationsmessungen ist eine LSU anstelle der vorderen LSF einzubauen. Die LSU ist extern über LA3 anzusteuern. Der LA3-Ausgang ist über VADI-Karte in der VS100- oder Inca-Datei mit aufzuzeichnen. In Stereo-Systemen ist auf beiden Bänken eine LSU einzusetzen.

Bei Systemen mit Zweipunktsonde vor Katalysator wirken sich die Streckenparameter aktuell nur auf die Freigabe der Zweipunktregelung vor Kat aus. Um den Applikationsaufwand zu vermindern, kann darauf verzichtet werden, jeden einstellbaren Betriebspunkt aus dem Kennfeld abzudecken. Es reicht, über das ganze Kennfeld verteilte Stützstellen anzufahren. Zwischen diesen wird dann interpoliert.

- (i) Sperren der Diagnosen der vorderen LSF: CDLSV=CDLATP=CDATV=CDHLS=0  
Ausschalten der Heizung der vorderen LSF: THSVKTA konstant auf 2.5 s setzen  
Sperren der Tankentlüftung: TMTE auf Maximalwert.  
Externes AGR aus (falls vorhanden): CWAGR=0  
Bei Stereo-Systemen ist auf Bank 2 ebenso zu verfahren. Außer CWAGR existieren alle Größen auch auf Bank 2, mit einer an den Namen angehängten 2.
- (ii) Erzeugen einer Lambda-Modulation im Lambda-Sollwert lamsbg\_w:  
Festklemmen von lamsbg\_w über die Kennlinien LAMLGFTM (untere Grenze) und LAMLGTM (obere Grenze) in der Funktion %LAMKO.  
Auf Referenzseite von VS100/Inca in beide Kennlinien 0.95 eintragen.  
Auf Arbeitsseite von VS100/Inca in beide Kennlinien 1.05 eintragen.  
Mit dem Hotkey F8 wird zwischen Referenz- und Arbeitsseite umgeschaltet. Es ist möglichst regelmäßig alle 7 s umzuschalten.
- (iii) Die Auswahl der Stützstellen, die Messdauer und die Namenscodierung ist wie für Systeme mit stetiger Lambdasonde (s. 2.1. (iii)).  
Messkanäle: lamsbg\_w, nmot\_w oder nmot, rl\_w oder rl, rirint\_w und der LA3-Ausgang.  
In Stereo-Systemen sind auch lamsbg2\_w und der LA3-Ausgang auf Bank 2 mitzumessen.  
Abtastzeit: 10 ms
- (iv) Die Auswertung ist wie in Systemen mit stetiger Lambdasonde (s. 2.1. (iv)).

## 2.3. Zu beachten

- (i) Während einer Messung verändern sich die fr\_w-Amplituden nicht. Daher sollten auch die lamsoni\_w-Amplituden nicht wesentlich schwanken. Zu starke Variationen können zu unplausiblen Werten führen. Gegebenenfalls sind Messungen zu wiederholen.
- (ii) Der Mittelwert von lamsoni\_w sollte möglichst exakt bei 1.0 liegen. Dies kann bis auf ca. 1% erreicht werden, obwohl die Lambda-Regelung bei den Identifikationsmessungen nicht aktiv ist. Dazu wird der Parameter FRKAP angepasst. Bei FRKAP handelt es sich um einen multiplikativen Faktor im Kraftstoffpfad; d.h., eine Erhöhung von FRKAP führt zu einem Absinken des Mittelwertes von lamsoni\_w. Der default-Wert von FRKAP ist 1.0.  
Mit dem Kennfeld KPBS kann zusätzlich eine Vertrimmung zwischen Bank 1 und Bank 2 ausgeglichen werden.

## 3. Typische Anfangsbedatung

DZLRSAMN 0 s, d.h. keine Verkürzung der Zeitkonstante  
DZLRSAMX 1 s  
KFLRST: bedatet nach Identifikationsmessungen; Anfangs-Stützstellen s.u.  
KFLRST2: bedatet nach Identifikationsmessungen; Anfangs-Stützstellen s.u.  
KFLRSZ: bedatet nach Identifikationsmessungen; Anfangs-Stützstellen s.u.  
KFLRSZ2: bedatet nach Identifikationsmessungen; Anfangs-Stützstellen s.u.

LRSGKTM:

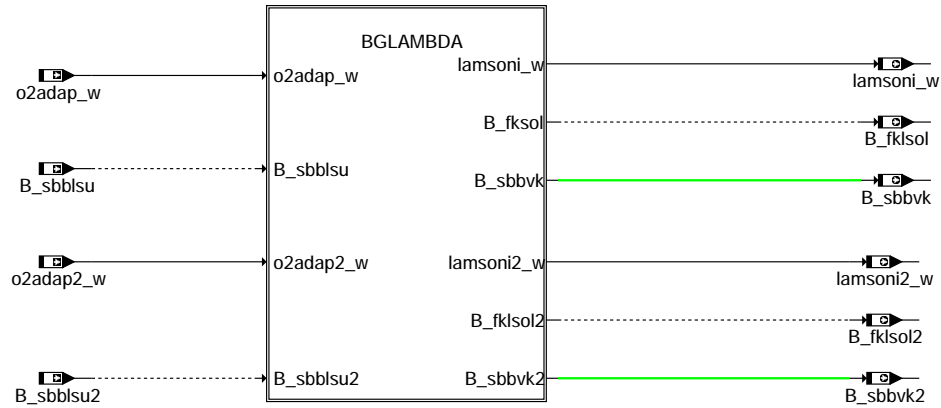
|           |     |      |      |      |      |      |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|
| tmot [°C] | 0.0 | 18.0 | 36.0 | 54.0 | 72.0 | 90.0 |
| LRSGKTM   | 1.0 | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  |

Anfangsstützstellenverteilung:

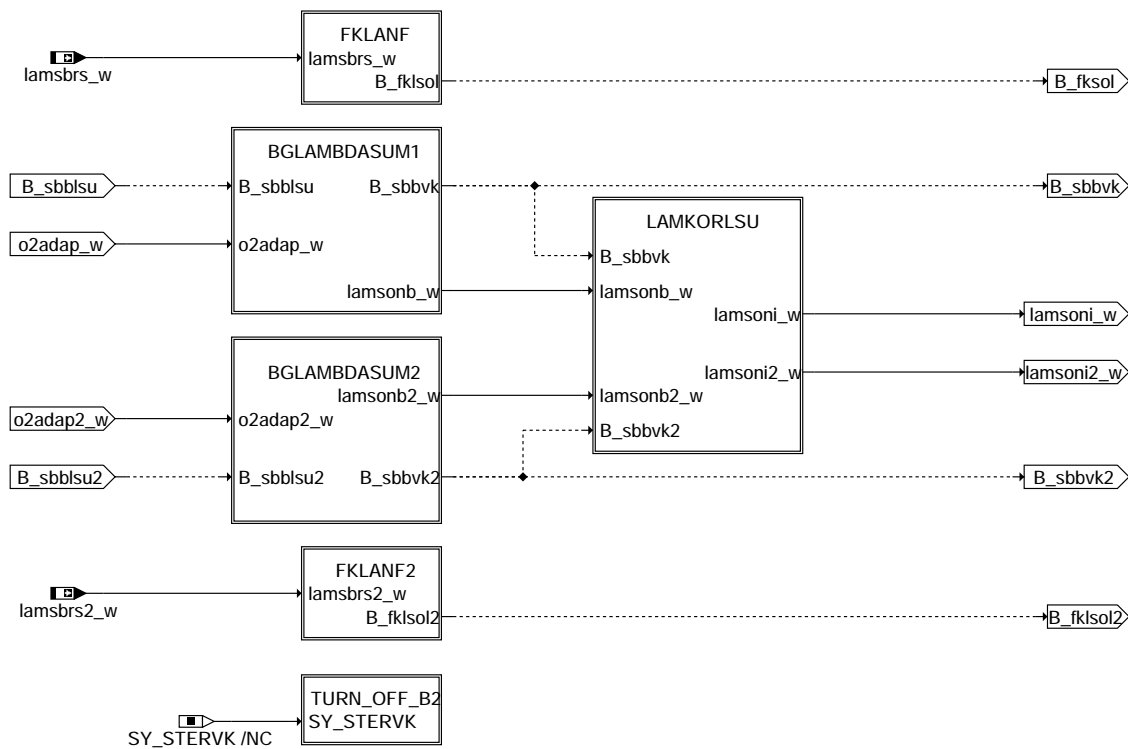
SRL08LSUW: 0.0, 25.0, 35.0, 45.0, 55.0, 65.0, 75.0, 80.0  
SNM08LSUW: 800.0, 1000.0, 1400.0, 2000.0, 3000.0, 4000.0, 5000.0

## FU BGLAMBDA 3.20.1 Berechnete Größe Lambda aus Sauerstoffsignal LSU

### FDEF BGLAMBDA 3.20.1 Funktionsdefinition

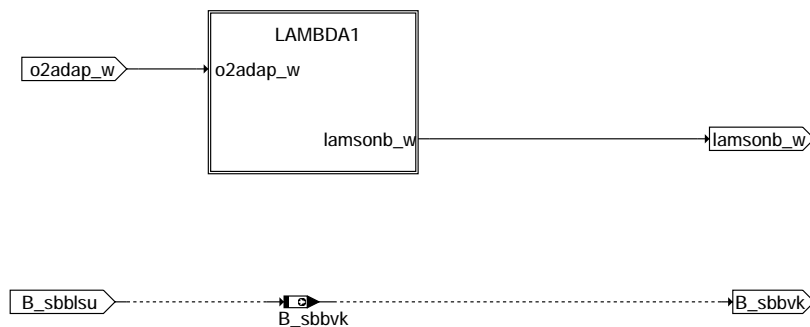


### bglambda-main



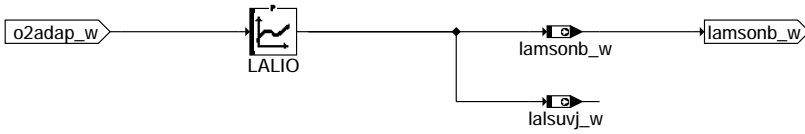
### bglambda-bglambda

#### BGLAMBDA1



### bglambda-bglambdasum1

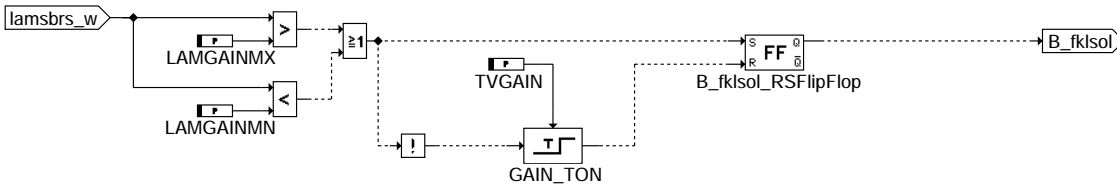
## LAMBDA1



bglambda-lambda1

## bglambda-lambda1

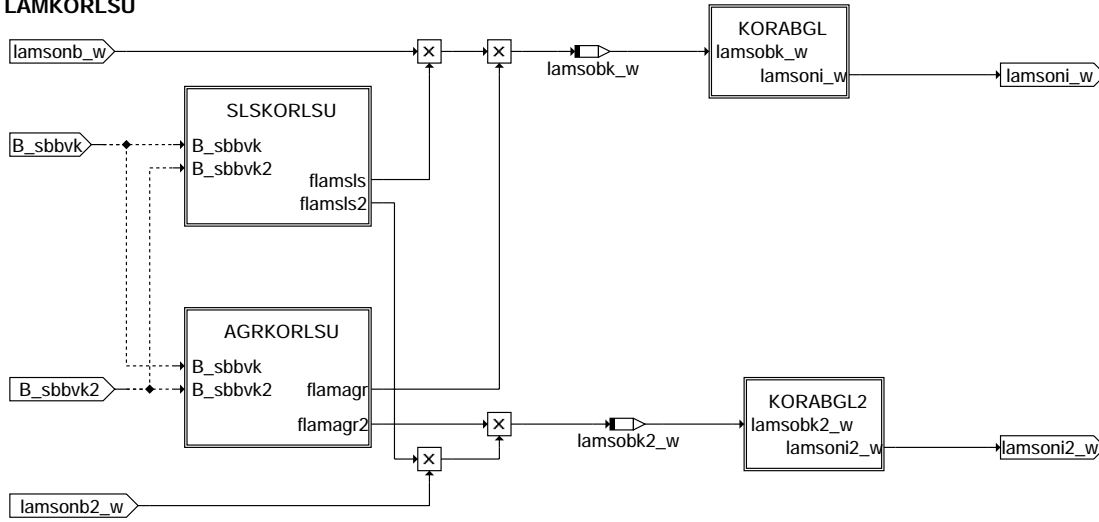
### FKLANF



bglambda-fkfanf

## bglambda-fkfanf

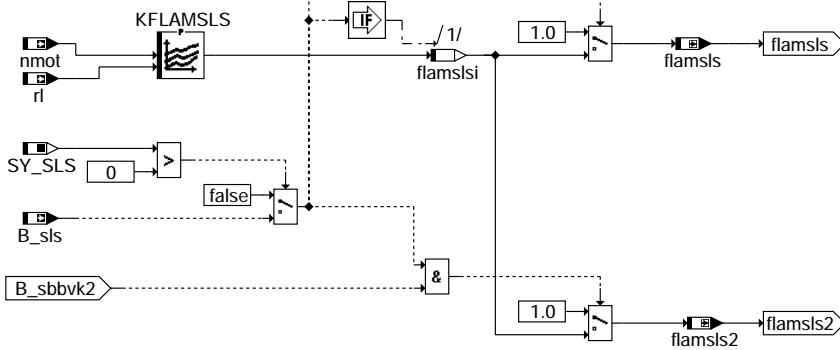
### LAMKORLSU



bglambda-lamkorlsu

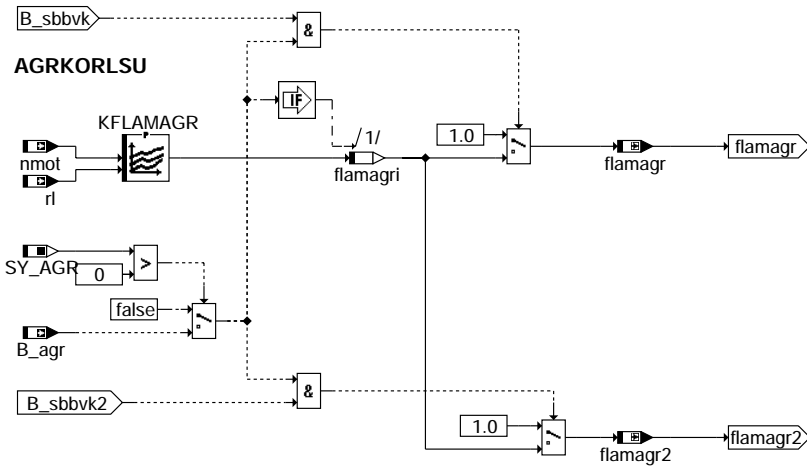
## bglambda-lamkorlsu

### SLSKORLSU

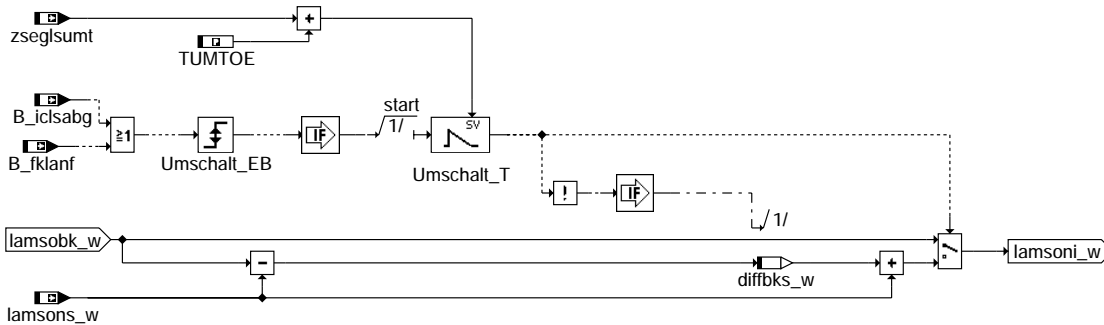


bglambda-slskorlsu

## bglambda-slskorlsu



### bglambda-agrkorlsu



### bglambda-korabgl

## ABK BGLAMBDA 3.20.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X  | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                    |
|-----------|-----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------|
| KFLAMAGR  | nmot      | rl       | KF       | Kennfeld Lambda-Korrektur bei Abgasrückführung                 |
| KFLAMSLS  | nmot      | rl       | KF       | Kennfeld Lambda-Korrektur bei Sekundärluft                     |
| LALIO     | o2adap2_w |          | KL       | Kennlinie lambda = f(O2)                                       |
| LALIO     | o2adap_w  |          | KL       | Kennlinie lambda = f(O2)                                       |
| LAMGAINMN |           |          | FW       | Lambda Untergrenze für Verstärkung = 17 im CJ125               |
| LAMGAINMX |           |          | FW       | Lambda Obergrenze für Verstärkung = 17 im CJ125                |
| TUMTOE    |           |          | FW (REF) | Totzeit für Umschaltung CJ120/CJ125 für elektrischen Abgleich  |
| TVGAIN    |           |          | FW       | Verzögerungszeit für die Verstärkungsumschaltung von 8 nach 17 |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                 |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------|
| SY_AGR          | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden               |
| SY_SLS          | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat  |

### Variable

| Variable  | Quelle   | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|----------|------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_agr     |          | BGLAMBDA, EGAG,-ZUESCH                         | EIN | Bedingung AGR ein                                                               |
| B_fklanf  | GG02LSU  | BGLAMBDA, DICLSU, DULSU, HT2KTLU,-TKMWL        | EIN | Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU/CJ120           |
| B_fklanf2 | GG02LSU  | BGLAMBDA, DICLSU, DULSU, HT2KTLU,-TKMWL        | EIN | Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU2/CJ120          |
| B_fklsol  | BGLAMBDA | GG02LSU                                        | AUS | Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU/CJ125           |
| B_fklsol2 | BGLAMBDA | GG02LSU                                        | AUS | Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU2/CJ125          |
| B_icsabg  | GG02LSU  | BGLAMBDA, DICLSU, GGRTLSU, HT2KTLU             | EIN | Bedingung: Anforderung/Durchführung des elektrischen Abgleiches der LSU         |
| B_icsabg2 | GG02LSU  | BGLAMBDA, DICLSU, GGRTLSU, HT2KTLU             | EIN | Bedingung: Anforderung/Durchführung des elektrischen Abgleiches der LSU, Bank 2 |
| B_sbblsu  | FLSUBB   | BGLAMABM, BGLAMBDA, DCFCLR, DDYLSU, DULSU, ... | EIN | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat f(lamsons_w)                               |
| B_sbblsu2 | FLSUBB   | BGLAMABM, BGLAMBDA, DCFCLR, DDYLSU, DULSU, ... | EIN | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat, Bank 2 f(lamsons2_w)                      |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                 |
|------------|----------|------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| B_sbbvk    | BGLAMBDA | BBBO, DCFFLR,-<br>DPLLSU, HDRPIST,-<br>LRAEB, ...    | AUS | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat                                      |
| B_sbbvk2   | BGLAMBDA | BBBO, DCFFLR,-<br>DPLLSU, LRAEB,-<br>LRSKA, ...      | AUS | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat, Bank 2                              |
| B_sls      |          | ATM, BBKH,-<br>BGLAMBDA, DCV,-<br>DLSH, ...          | EIN | Bedingung Sekundärluft aktiv                                                |
| diffbks2_w | BGLAMBDA |                                                      | LOK | Differenz zwischen lamsobk_w und lamsons_w Bank2                            |
| diffbks_w  | BGLAMBDA |                                                      | LOK | Differenz zwischen lamsobk_w und lamsons_w                                  |
| flamagr    | BGLAMBDA |                                                      | LOK | Faktor Lambdaänderung durch Abgasrückführung                                |
| flamagr2   | BGLAMBDA |                                                      | LOK | Faktor Lambdaänderung durch Abgasrückführung, Bank2                         |
| flamagri   | BGLAMBDA |                                                      | LOK | Faktor Lambdaänderung durch Abgasrückführung (intern)                       |
| flamsls    | BGLAMBDA |                                                      | LOK | Faktor Lambdaänderung durch Sekundärluft                                    |
| flamsls2   | BGLAMBDA |                                                      | LOK | Faktor Lambdaänderung durch Sekundärluft, Bank2                             |
| flamslsi   | BGLAMBDA |                                                      | LOK | Faktor Lambdaänderung durch Sekundärluft (intern)                           |
| lalsuvj2_w | BGLAMBDA | LSU2SV                                               | AUS | Lambda-Istwert Bank2 für Scan Tool                                          |
| lalsuvj_w  | BGLAMBDA | LSU2SV                                               | AUS | Lambda-Istwert für Scan TOOL                                                |
| lamsbrs2_w | BGLASO   | BGLAMBDA, LRHKEB,<br>LRSKA                           | EIN | Soll-Lambda-Brennraum bezogen auf die Einbauort der Sonde (Bank 2)          |
| lamsbrs_w  | BGLASO   | BGLAMBDA, LRHKEB,<br>LRSKA                           | EIN | Soll-Lambda-Brennraum bezogen auf die Einbauort der Sonde                   |
| lamsobk2_w | BGLAMBDA |                                                      | LOK | Basis-Lambda Istwert Bank2 korrigiert                                       |
| lamsobk_w  | BGLAMBDA |                                                      | LOK | Basis-Lambda Istwert korrigiert                                             |
| lamsonb2_w | BGLAMBDA |                                                      | AUS | Basis-Lambda Istwert Bank2                                                  |
| lamsonb_w  | BGLAMBDA |                                                      | AUS | Basis-Lambda Istwert                                                        |
| lamsoni2_w | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | AUS | Lambda-Istwert Bank2                                                        |
| lamsoni_w  | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | AUS | Lambda-Istwert                                                              |
| lamsons2_w | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor Bank2                   |
| lamsons_w  | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor                         |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...           | EIN | Motordrehzahl                                                               |
| o2adap2_w  | SALSU    | BGLAMBDA                                             | EIN | Adaptiertes O2-Konzentration-Signal nach erfolgreichem Schubabgleich, Bank2 |
| o2adap_w   | SALSU    | BGLAMBDA                                             | EIN | Adaptiertes O2-Konzentration-Signal nach erfolgreichem Schubabgleich        |
| rl         | SRMSEL   | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ...     | EIN | relative Luftfüllung                                                        |
| zseglsumt  | GGO2LSU  | BGLAMBDA                                             | EIN | Mittelungszeit in s                                                         |

### FB BGLAMBDA 3.20.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion BGLAMBDA berechnet die Luftzahl lamsoni\_w aus der gemessenen Sauerstoffkonzentration o2adap über die Kennlinie LALIO und den multiplikativen Korrekturen bezüglich Abgasrückführung und Sekundärlufteinsatz. Darüber hinaus fordert die Funktion die Kennlinienumschaltung im CJ125 bei fetten und mageren Betriebspunkten an, d.h. die Verstärkung für die Bildung von uulsuv\_w wird von 17 auf 8 umgeschaltet. Die Anforderung B\_fklsol wird dann abgesetzt, wenn der Sollwert von Lambda folgende Bedingungen erfüllt: LAMGAINMN > lamsbrs\_w > LAMGAINMX. Ist lamsbrs\_w länger als die Zeit TVGAIN innerhalb der Schwellwerte wird wieder auf die Verstärkung 17 umgeschaltet. Während der Kennlinienumschaltung oder während des Abgleichs des CJ125 ist lamsoni\_w nicht aktuell. Deshalb wird während der Zeit TUMT0E + TLSUMIT statt lamsoni\_w der korrigierte Wert von lamsons\_w ausgegeben.

### APP BGLAMBDA 3.20.1 Applikationshinweise

zu applizieren ist:

KFLAMAGR    Lambdakorrektur für Abgasrückführung

|      | rl | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 |
|------|----|---|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| nmot |    |   |    |    |    |    |     |     |     |
| 7000 |    | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| 6000 |    | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| 5000 |    | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| 4000 |    | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| 3000 |    | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| 2000 |    | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| 1000 |    | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| 500  |    | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |

KFLAMSLs    Lambdakorrektur für Sekundärluft

|      | rl | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 |
|------|----|---|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| nmot |    |   |    |    |    |    |     |     |     |
| 7000 |    | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| 6000 |    | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |



|      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5000 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4000 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3000 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2000 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1000 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 500  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Bei ungünstiger Einbaulage der Lambdasonde kann bei Sekundärluftbetrieb ein falscher Lambdawert angezeigt werden. Dieser Fehler kann minimiert werden durch Anpassen von KFLAMSLS. Mit einer zweiten Lambdasonde (LA3) durchmisches Abgas messen und KFLAMSLS so ändern, dass lamsoni\_w = Lambda LA3

LAMGAINMX = 1,05  
LAMGAINMN = 0,95  
TLSUMIT = 0,03 s  
TVGAIN = 10 s

Lambdalinierisierung für LSU 4.2 mit 80 Ohm Innenwiderstand

|          |         |         |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |       |       |      |       |        |        |
|----------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------|--------|
| o2adap_w | -18,054 | -10,624 | -7,23  | -3,98  | -2,547 | -1,559 | -0,652 | -0,094 | 0,198 | 0,690 | 1,102 | 1,943 | 3,00  | 4,409 | 5,85 | 8,282 | 12,000 | 13,353 |
| LALIO    | 0,60    | 0,73    | 0,80   | 0,88   | 0,92   | 0,95   | 0,98   | 1,00   | 1,01  | 1,03  | 1,05  | 1,096 | 1,162 | 1,268 | 1,40 | 1,68  | 2,379  | 2,80   |
| o2adap_w | 14,588  | 15,647  | 16,715 | 18,946 | 19,638 | 20,95  | 24,62  |        |       |       |       |       |       |       |      |       |        |        |
| LALIO    | 3,339   | 4,00    | 5,00   | 10,52  | 15,8   | 15,8   | 15,8   |        |       |       |       |       |       |       |      |       |        |        |

vorläufige Lambdalinierisierung für LSU 4.9

200 Ohm abgeglichen                      300 Ohm abgeglichen  
300 Ohm geregelt                         300 Ohm geregelt

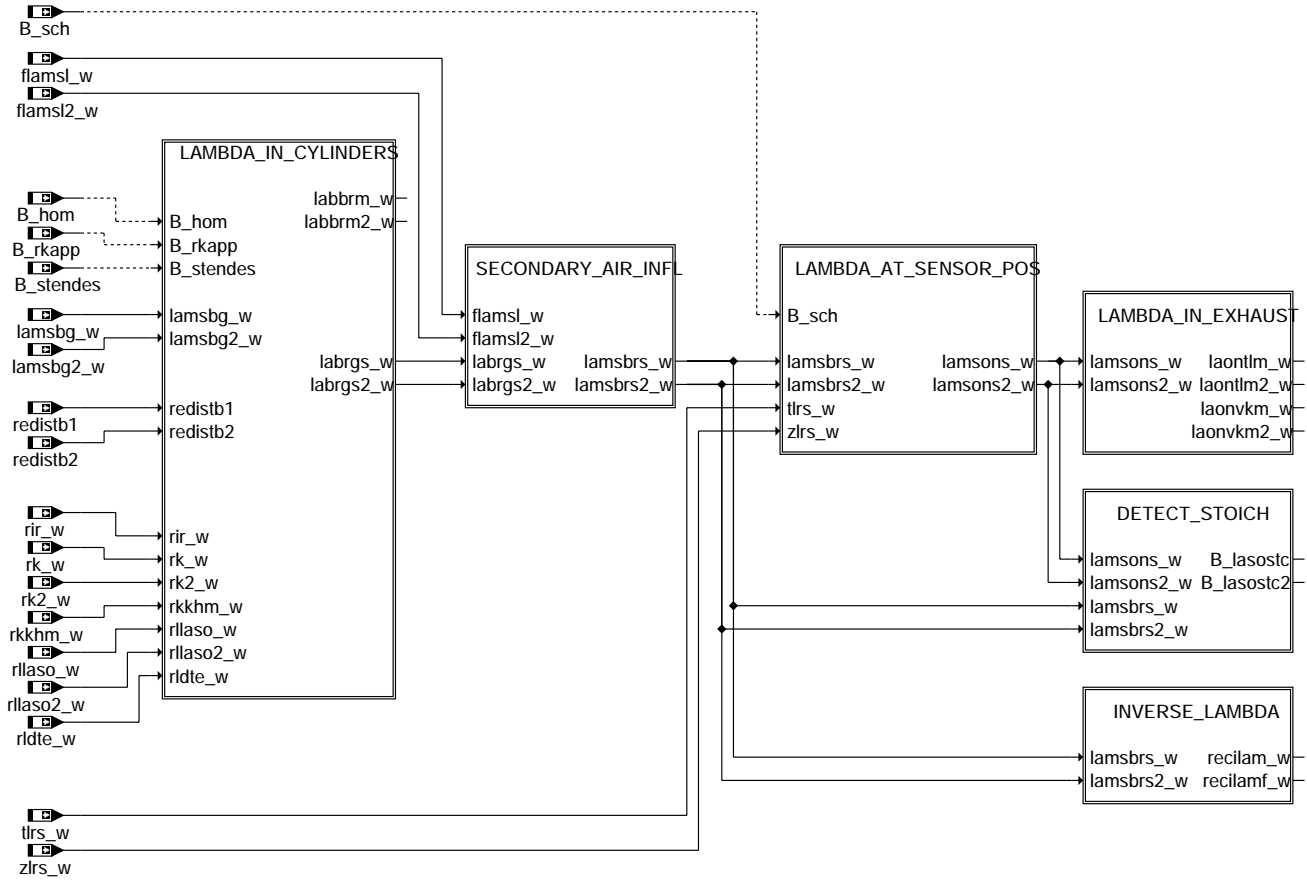
| o2adap_w | LALIO  | o2adap_w | LALIO |
|----------|--------|----------|-------|
| -19,430  | 0,600  | tbd      | tbd   |
| -15,570  | 0,650  |          |       |
| -12,160  | 0,700  |          |       |
| -9,226   | 0,761  |          |       |
| -6,553   | 0,817  |          |       |
| -4,059   | 0,875  |          |       |
| -1,836   | 0,935  |          |       |
| -0,686   | 0,971  |          |       |
| -0,334   | 0,982  |          |       |
| -0,034   | 0,993  |          |       |
| 0,000    | 0,995  |          |       |
| 0,125    | 1,000  |          |       |
| 0,614    | 1,024  |          |       |
| 1,911    | 1,095  |          |       |
| 3,000    | 1,161  |          |       |
| 4,931    | 1,299  |          |       |
| 6,000    | 1,389  |          |       |
| 8,290    | 1,610  |          |       |
| 10,294   | 1,900  |          |       |
| 12,000   | 2,210  |          |       |
| 13,858   | 2,710  |          |       |
| 15,644   | 3,540  |          |       |
| 16,713   | 4,330  |          |       |
| 18,311   | 8,000  |          |       |
| 19,635   | 15,999 |          |       |

## FU BGLASO 4.90.1 Berechnung Lambdasondesoll und reziprokes Lambda (Fehler in einigen Konfigurationen bekannt)

Status-Kommentar: Funktion darf nicht mit dem Compiler V7 für ST10 kompiliert werden, da Warnung W195 auftritt.

## FDEF BGLASO 4.90.1 Funktionsdefinition

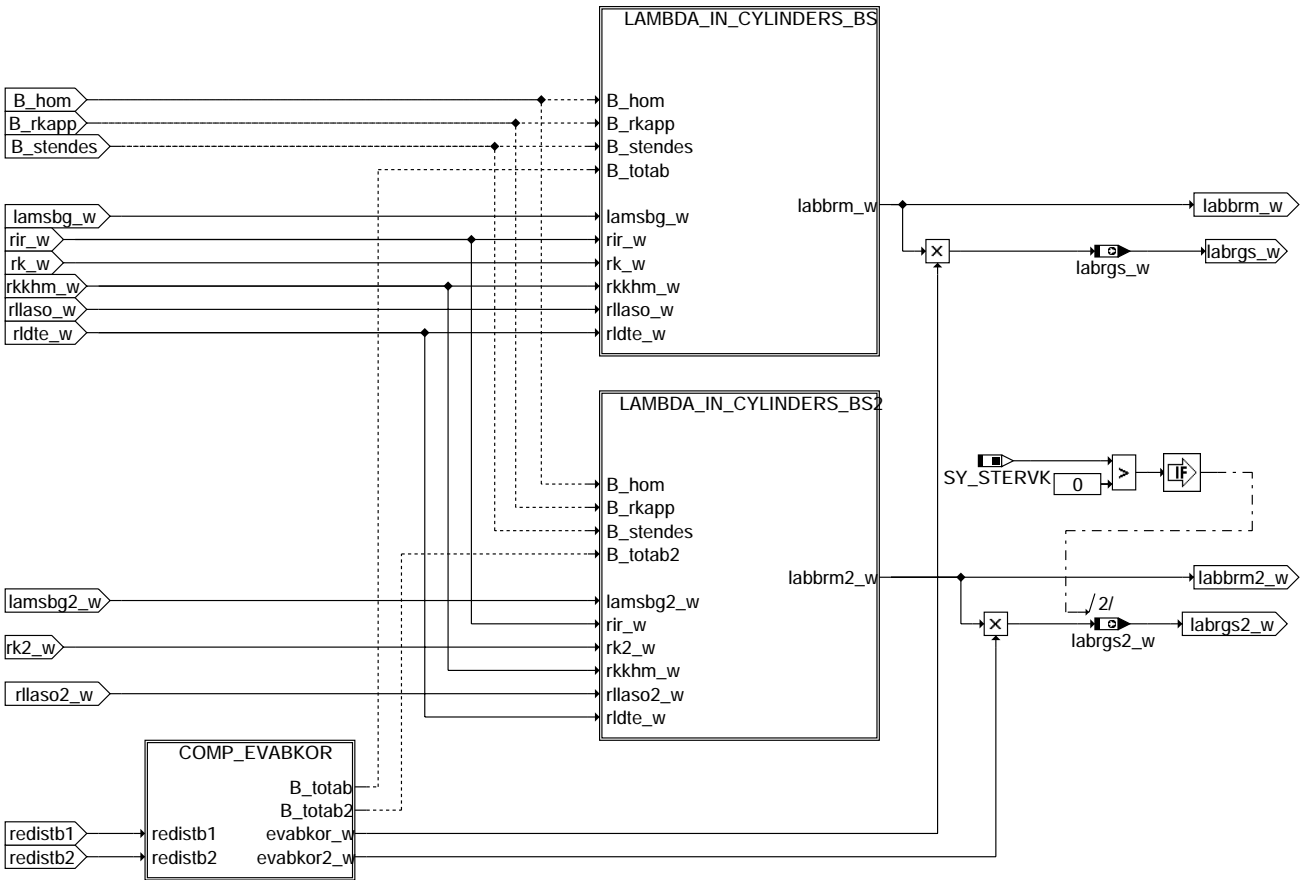
### BGLASO 4.90



bglaso-main

bglaso-main

## LAMBDA\_IN\_CYLINDERS



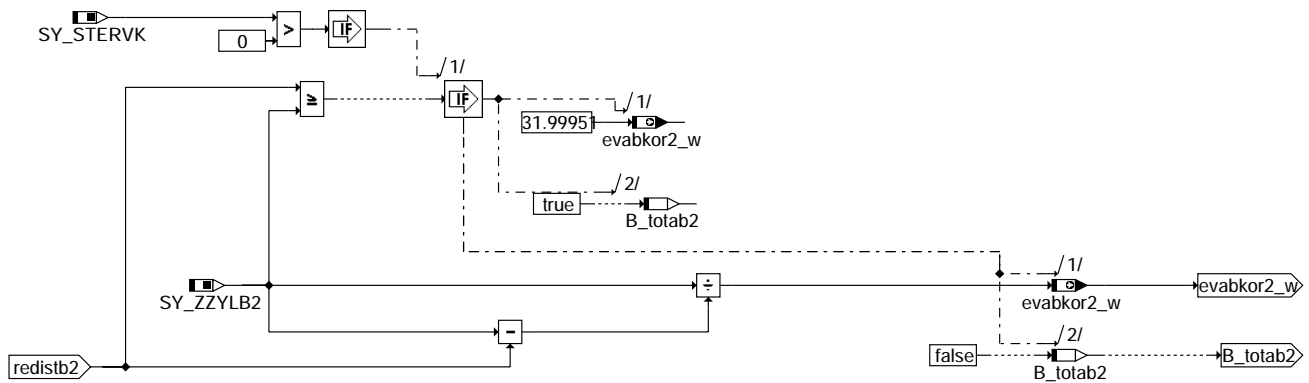
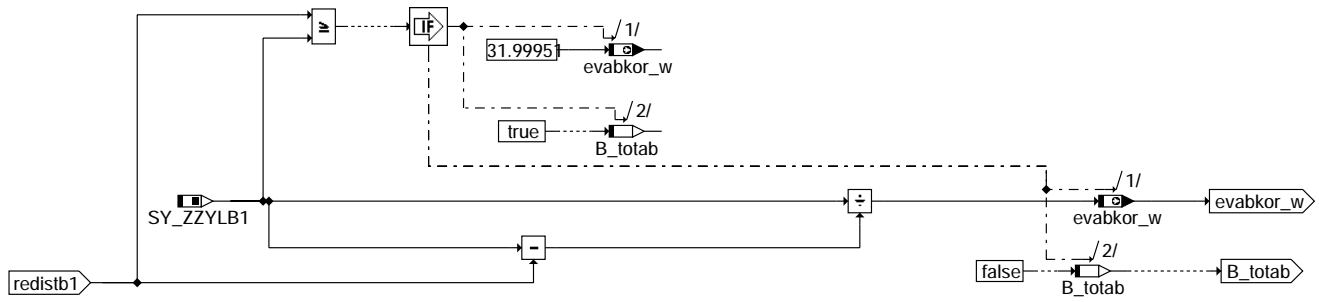
bglaso-lambda-in-cylinders

bglaso-lambda-in-cylinders



## COMP\_EVABKOR

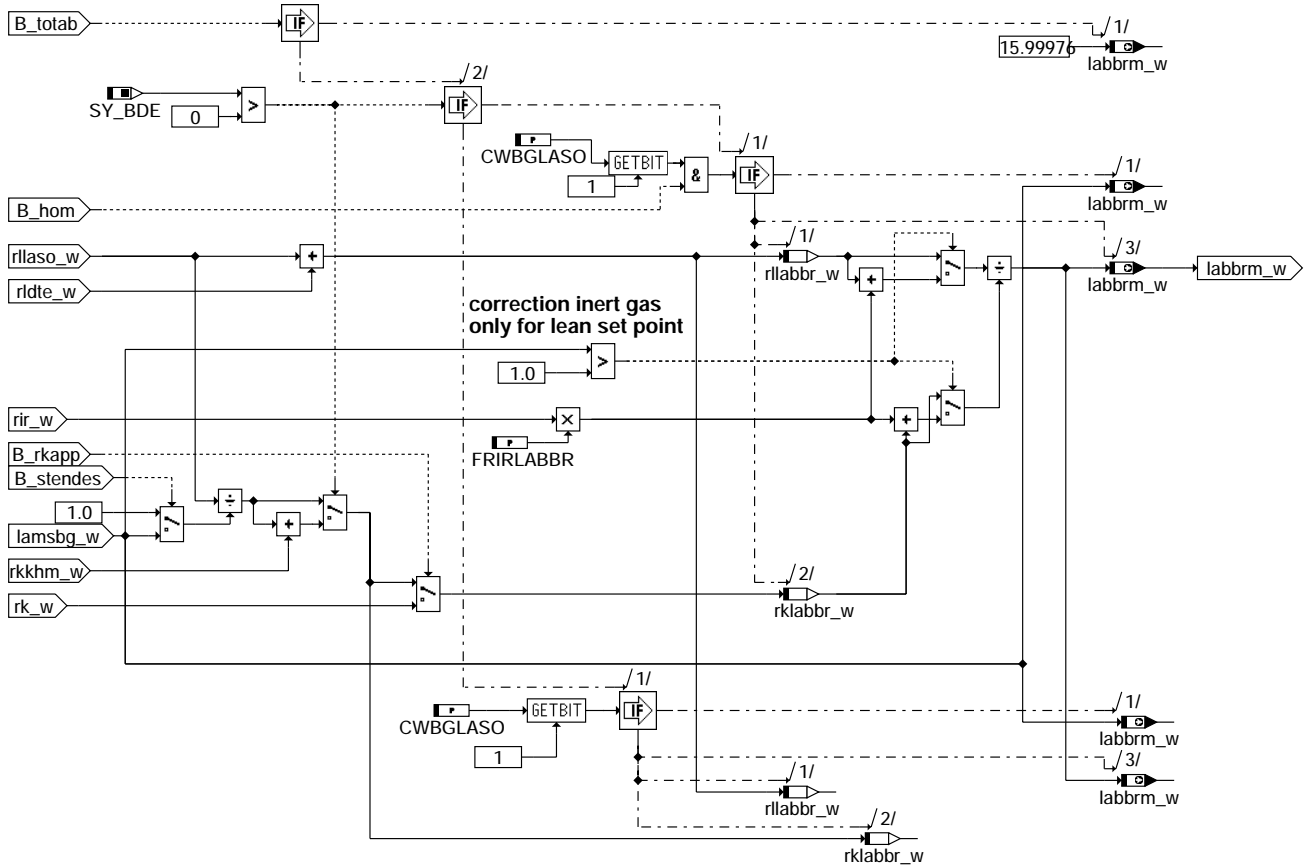
Compute correction factor for lambda setpoint to take injection valve cutoff into account



bglaso-comp-evabkor

bglaso-comp-evabkor

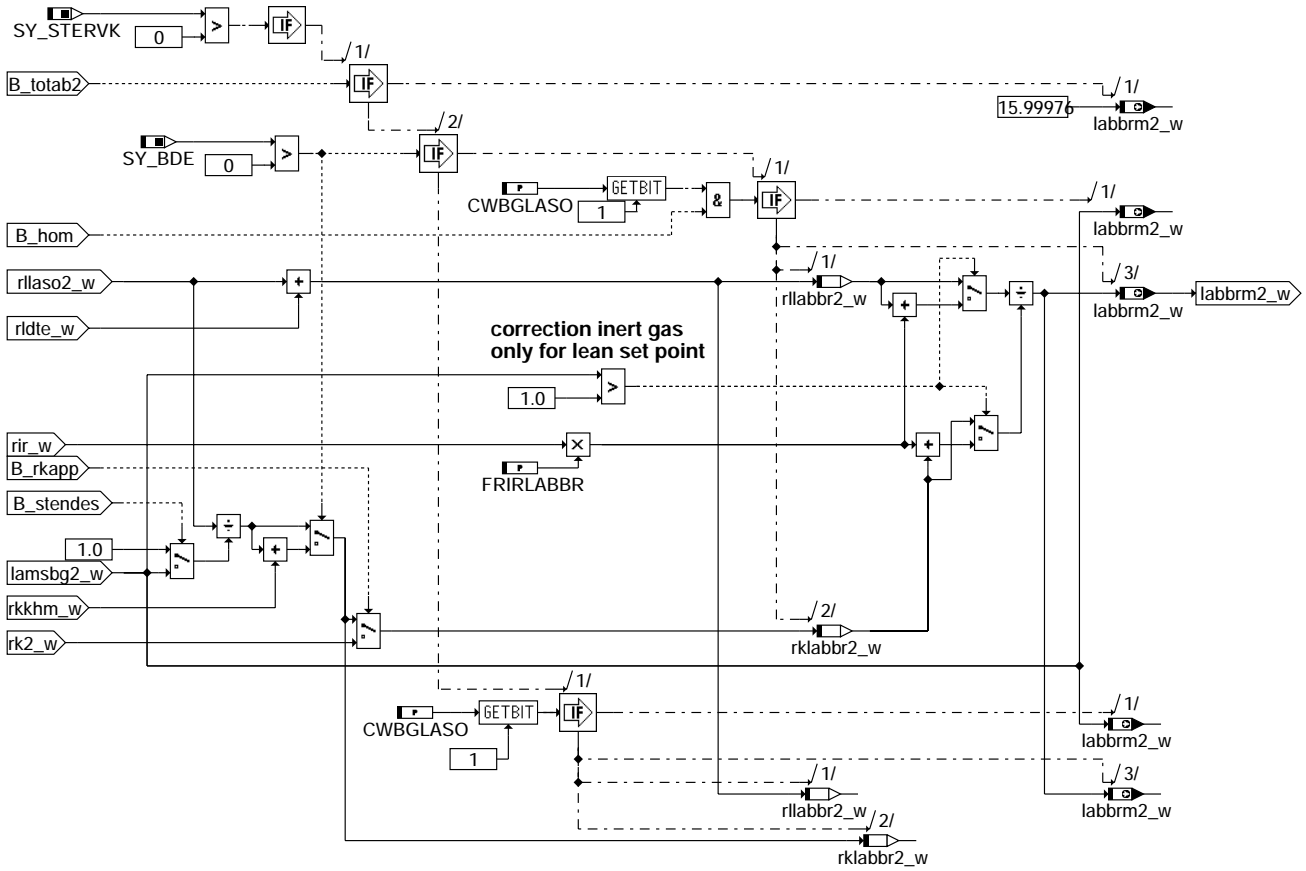
## LAMBDA\_IN\_CYLINDERS\_BS



bglaso-lambda-in-cylinders-bs

bglaso-lambda-in-cylinders-bs

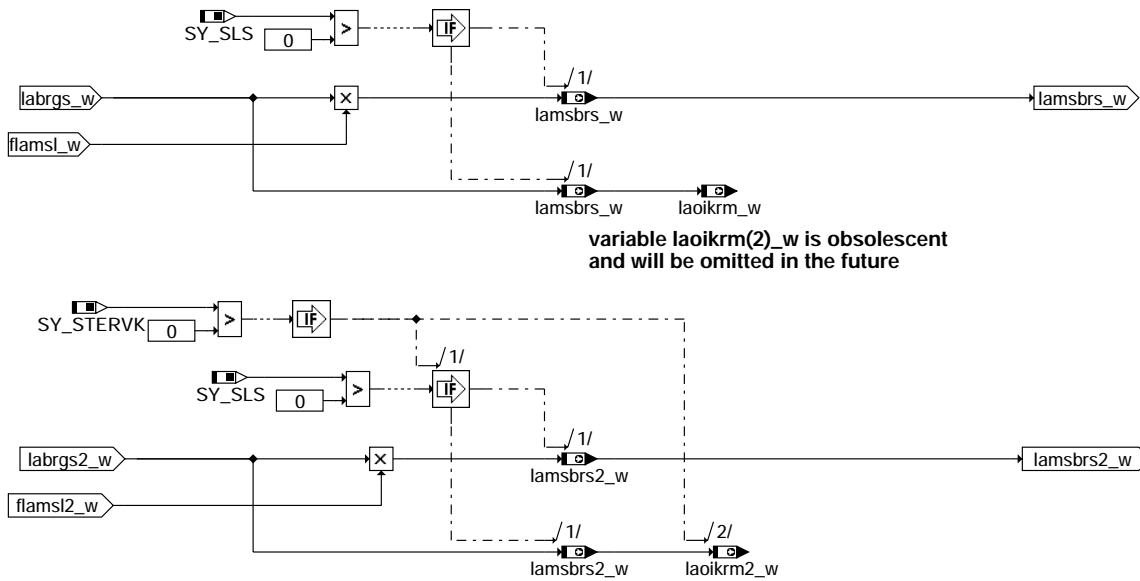
## LAMBDA\_IN\_CYLINDERS\_BS2



bglaso-lambda-in-cylinders-bs2

bglaso-lambda-in-cylinders-bs2

## SECONDARY\_AIR\_INFL

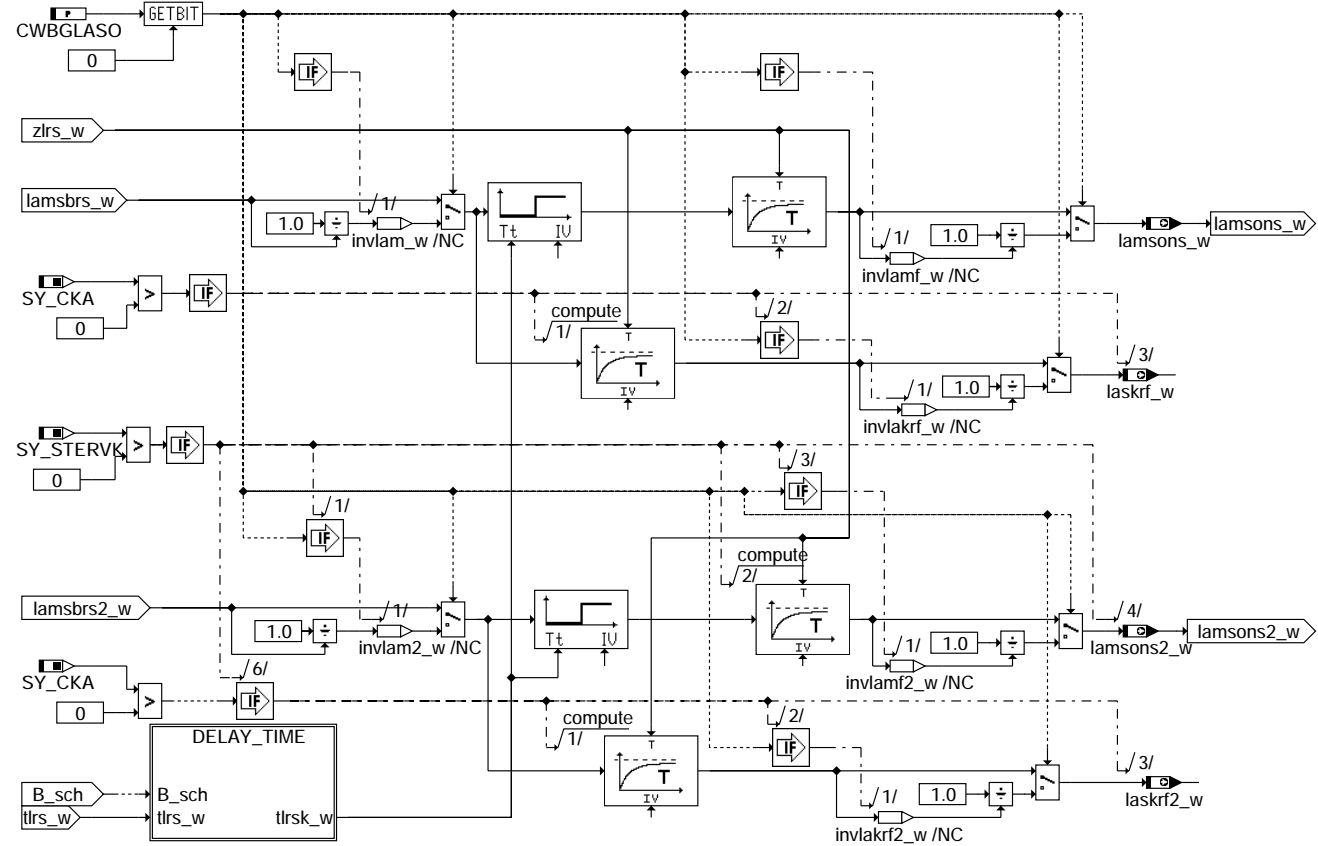


bglaso-secondary-air-infl

bglaso-secondary-air-infl

## LAMBDA\_AT\_SENSOR\_POS

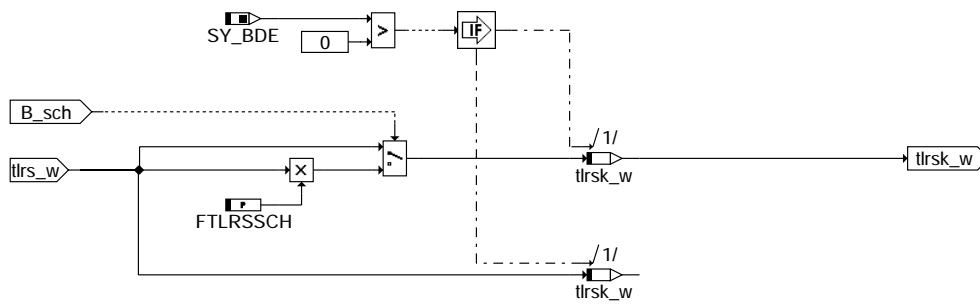
filtering of 1/lambda instead of lambda



note: for convergence of lowpass for lamsons(2)\_w output is set to input if difference is less than 0.00024

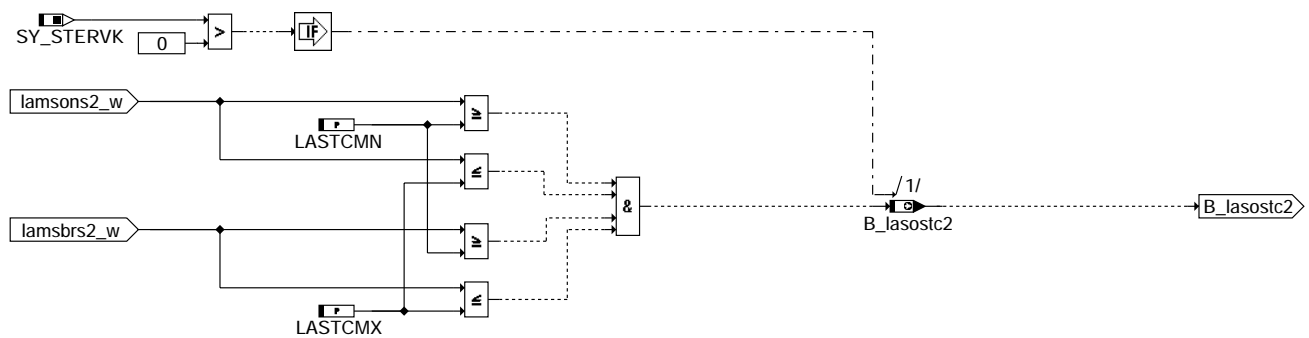
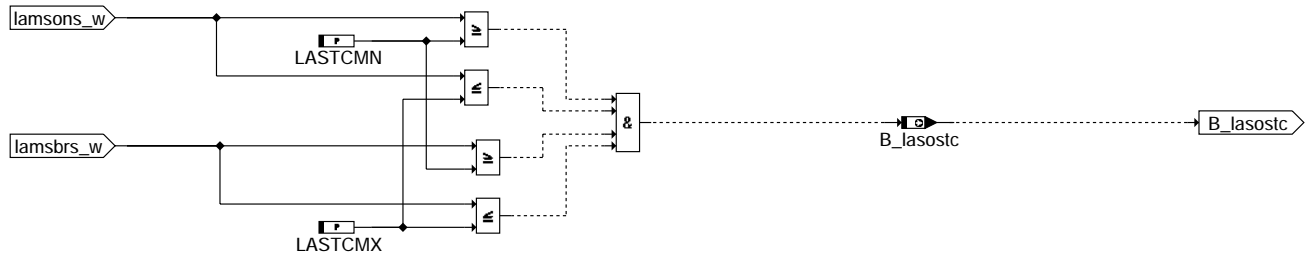
**bglaso-lambda-at-sensor-pos**

## DELAY\_TIME



**bglaso-delay-time**

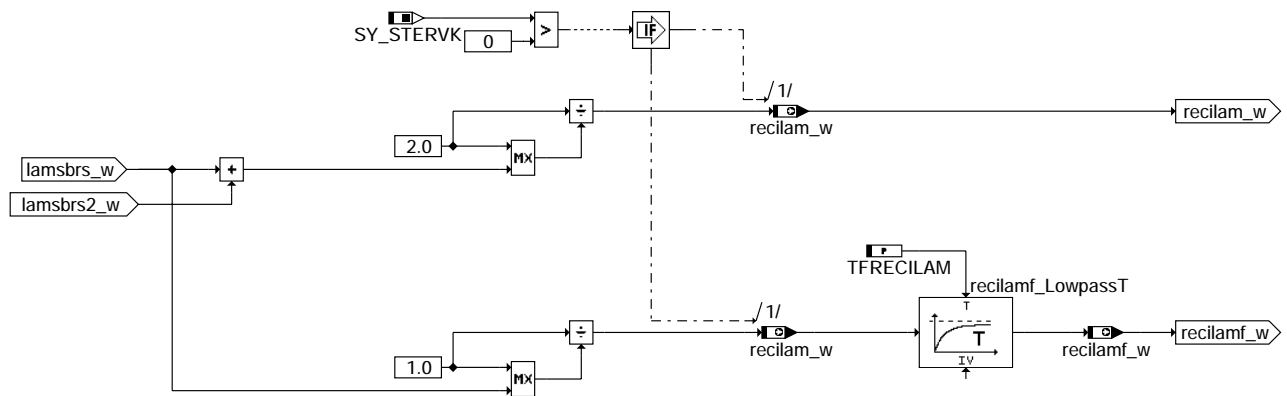
## DETECT\_STOICH Detect whether lambda setpoint is stoichiometric



bglaso-detect-stoich

bglaso-detect-stoich

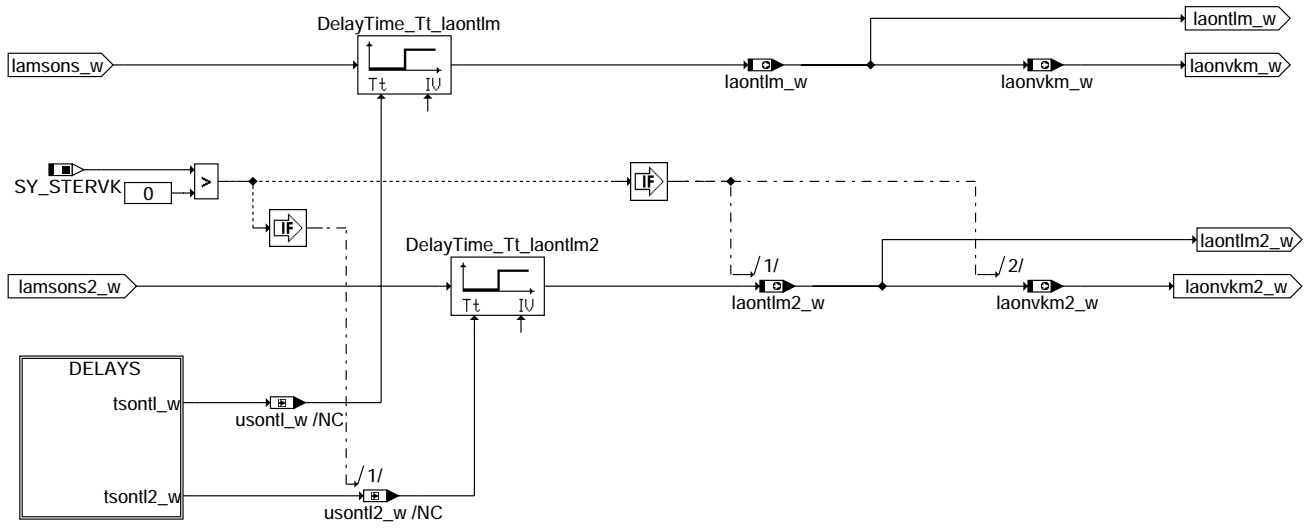
## INVERSE\_LAMBDA



bglaso-inverse-lambda

bglaso-inverse-lambda

## LAMBDA\_IN\_EXHAUST

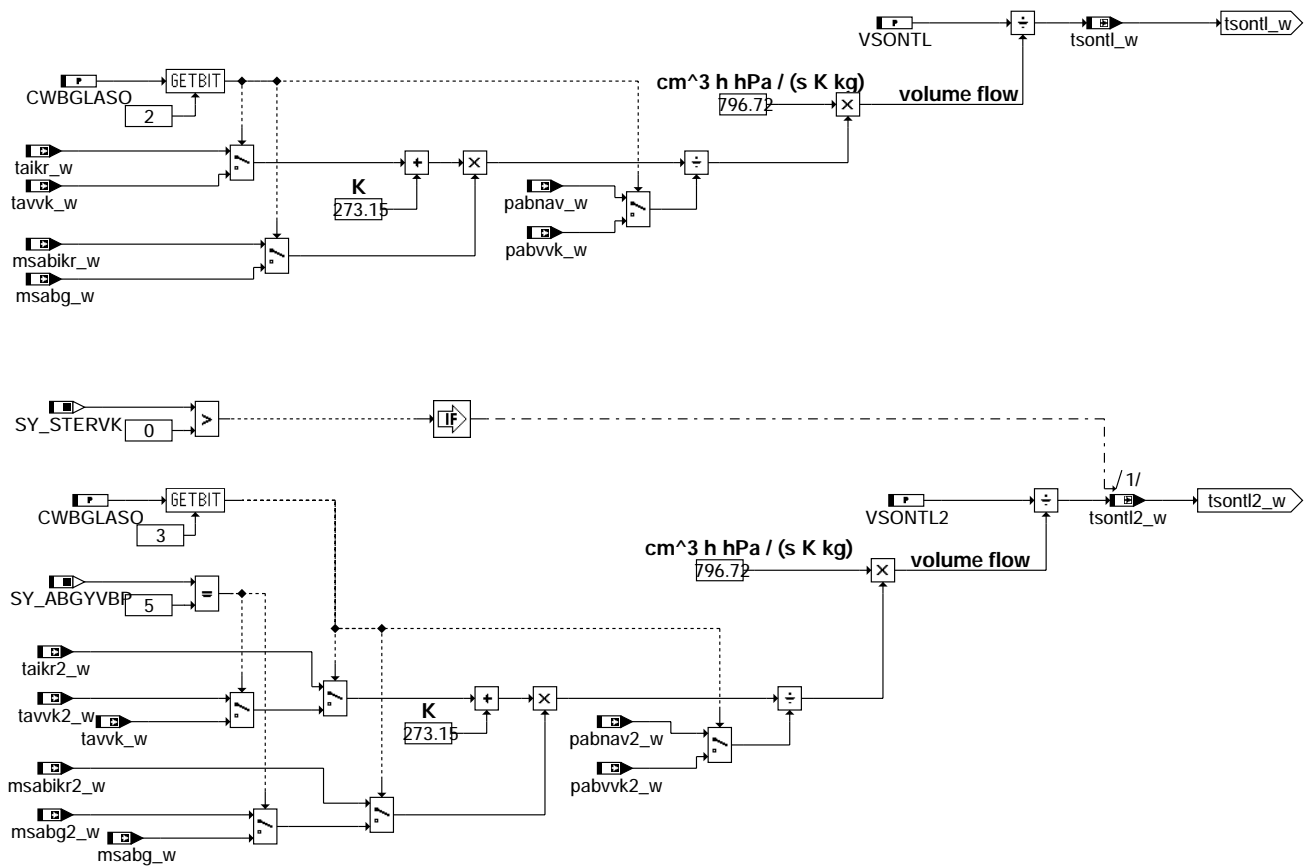


**bglaso-lambda-in-exhaust**

bglaso-lambda-in-exhaust

## DELAYS

from sensor to egr



**bglaso-delays**

bglaso-delays



## ABK BGLASO 4.90.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                         |
|-----------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| CWBGLASO  |          |          | FW  | Codewort für Funktion BGLASO                                        |
| FRIRLABBR |          |          | FW  | Faktor auf $\text{rir}_w$ zur Berechnung von $\text{labbrm}_w$      |
| FTLRSSCH  |          |          | FW  | Korrekturfaktor Streckentzeit Kraftstoff-Lambda im Schichtbetrieb   |
| LASTCMN   |          |          | FW  | Untere Grenze für stöchiometrisches Lambda                          |
| LASTCMX   |          |          | FW  | Obere Grenze für stöchiometrisches Lambda                           |
| TFRECILAM |          |          | FW  | Zeitkonstante Filterung recilam                                     |
| VSONTL    |          |          | FW  | Volumen von vorderer Lambdasonde bis hinter Abgasturbolader         |
| VSONTL2   |          |          | FW  | Volumen von vorderer Lambdasonde bis hinter Abgasturbolader, Bank 2 |

### Systemkonstante

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                                             |
|------------|-----------|---------------------------------------------------------|
| SY_ABGYVBP | SYS (REF) | Systemkonstante Y-Zusammenführung vor Bauteilposition   |
| SY_BDE     | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung               |
| SY_CKA     | SYS (REF) | Systemkonstante Chemisches Katalysatoraufheizen möglich |
| SY_SLS     | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden             |
| SY_STERVK  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat              |
| SY_ZZYL1   | SYS (REF) | Anzahl der Zylinder auf Bank 1 bezüglich Abgas          |
| SY_ZZYL2   | SYS (REF) | Anzahl der Zylinder auf Bank 2 bezüglich Abgas          |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                          |
|------------|---------|------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| B_hom      | BDEMUM  | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...             | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                                        |
| B_lasostc  | BGLASO  | BGLAMOD, LRHKEB,-<br>LRS                             | AUS | Bit Sonden-Soll-Lambda gleich 1                                                      |
| B_lasostc2 | BGLASO  | BGLAMOD, LRHKEB,-<br>LRS                             | AUS | Bit Sonden-Soll-Lambda gleich 1, Bank 2                                              |
| B_rkapp    | KONCW   | BGLASO, BGRLSOL,-<br>GK                              | EIN | Applikationsschalter für rk                                                          |
| B_sch      | BDEMUM  | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...     | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                                        |
| B_stendes  | BBSTT   | AEVABZK, AWEA,-<br>BGLASO, DSTHDR,-<br>EAKO, ...     | EIN | Bedingung Startende Einspritzung erreicht                                            |
| B_totab    | BGLASO  |                                                      | LOK | Bit alle Zylinder auf Bank 1 ausgeblendet                                            |
| B_totab2   | BGLASO  |                                                      | LOK | Bit alle Zylinder auf Bank 2 ausgeblendet                                            |
| evabkor2_w | BGLASO  |                                                      | AUS | Korrekturfaktor für $\text{lamsbrs2}_w$ zur Berücksichtigung von Zylinderausblendung |
| evabkor_w  | BGLASO  |                                                      | AUS | Korrekturfaktor für $\text{lamsbrs}_w$ zur Berücksichtigung von Zylinderausblendung  |
| flamsl2_w  |         | BGLASO, LAKH                                         | EIN | Faktor Lambdaänderung durch Sekundärluft, Bank 2                                     |
| flamsl_w   |         | BGLASO, LAKH                                         | EIN | Faktor Lambdaänderung durch Sekundärluft                                             |
| labbrm2_w  | BGLASO  | BGPIRG, BGRFIS                                       | AUS | Soll-Lambda des Gesamtgases in befeuerten Zylindern, Bank 2                          |
| labbrm_w   | BGLASO  | BGPIRG, BGRFIS                                       | AUS | Soll-Lambda des Gesamtgases in befeuerten Zylindern                                  |
| labrgs2_w  | BGLASO  |                                                      | AUS | Lambda-Sollwert der Mischung aus allen Zylindern, Bank 2                             |
| labrgs_w   | BGLASO  |                                                      | AUS | Lambda-Sollwert der Mischung aus allen Zylindern                                     |
| lamsbg2_w  | LAMKO   | ATM, BGLAMOD,-<br>BGLASO, DCV,-<br>DKATSPEB, ...     | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2                                                   |
| lamsbg_w   | LAMKO   | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...        | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                                         |
| lamsbrs2_w | BGLASO  | BGLAMBDA, LRHKEB,<br>LRSKA                           | AUS | Soll-Lambda-Brennraum bezogen auf die Einbauart der Sonde (Bank 2)                   |
| lamsbrs_w  | BGLASO  | BGLAMBDA, LRHKEB,<br>LRSKA                           | AUS | Soll-Lambda-Brennraum bezogen auf die Einbauart der Sonde                            |
| lamsons2_w | BGLASO  | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | AUS | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauart Lambda-Sensor Bank2                            |
| lamsons_w  | BGLASO  | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | AUS | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauart Lambda-Sensor                                  |
| laokrm2_w  | BGLASO  |                                                      | AUS | Lambda im Krümmer nach Sekundärlufteinleitung ohne Zwangsampl., modelliert, B. 2     |
| laokrm_w   | BGLASO  |                                                      | AUS | Lambda im Krümmer nach Sekundärlufteinleitung ohne Zwangsamplitude, modelliert       |
| laontlm2_w | BGLASO  |                                                      | AUS | Lambda hinter Abgasturbolader ohne Modulation, modelliert, Bank2                     |
| laontlm_w  | BGLASO  |                                                      | AUS | Lambda hinter Abgasturbolader ohne Modulation, modelliert                            |
| laonvkm2_w | BGLASO  |                                                      | AUS | Lambda hinter Vorkat ohne Modulation, modelliert, Bank 2                             |
| laonvkm_w  | BGLASO  |                                                      | AUS | Lambda hinter Vorkat ohne Modulation, modelliert                                     |
| laskrf2_w  | BGLASO  |                                                      | AUS | Lambda-Sollwert im Krümmer gefiltert, Bank 2                                         |
| laskrf_w   | BGLASO  |                                                      | AUS | Lambda-Sollwert im Krümmer gefiltert                                                 |
| msabg2_w   | BGMSABG | ATR, BAKH, BGLASO,<br>DDYLSU, DHRLSU, ...            | EIN | Abgasmassenfluß gefiltert (Word), Bank 2                                             |
| msabg_w    | BGMSABG | ATR, BAKH, BGLASO,<br>DDYLSU, DHRLSU, ...            | EIN | Abgasmassenstrom gefiltert (Word), Bank 1                                            |
| msabikr2_w | BGMSABG | ATM, ATMHEX,-<br>BGLASO, BGTPABG,-<br>DICLSU, ...    | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer Bank2                                                   |
| msabikr_w  | BGMSABG | ATM, ATMHEX,-<br>BGLASO, BGTPABG,-<br>DICLSU, ...    | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer                                                         |
| pabnav2_w  | BGPABG  | BGLASO, BGPIRG,-<br>BGPRGS, GGO2LSU                  | EIN | Abgasdruck nach Auslaßentil (Bank2)                                                  |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                       |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| pabnav_w   | BGPABG  | BGLASO, BGPIRG,-<br>BGPRGS, GGO2LSU              | EIN | Abgasdruck nach Auslaßventil                                                      |
| pabvkv2_w  | BGPABG  | BGLAMABM, BGLASO, EIN<br>GGO2LSU                 | EIN | Abgasgegendruck vor Vorkat (Bank2)                                                |
| pabvkv_w   | BGPABG  | BGLAMABM, BGLASO, EIN<br>GGO2LSU                 | EIN | Abgasgegendruck vor Vorkat                                                        |
| recilam_w  | BGLASO  |                                                  | AUS | Reziproker Wert von Lambda ( 1/Lambda )                                           |
| recilamf_w | BGLASO  |                                                  | AUS | gefilterte Größe recilam                                                          |
| redistb1   | BGEVAB  | BGLASO                                           | EIN | Ist-Reduzierstufe Bank 1                                                          |
| redistb2   | BGEVAB  | BGLASO                                           | EIN | Ist-Reduzierstufe Bank 2                                                          |
| rir_w      | BGPIRG  | BGLASO, SRMSEL                                   | EIN | relative Inertgas-Füllung aus internem und externem AGR                           |
| rk2_w      | GK      | AES, BGKV, BGLASO,<br>TEB, TKMWL                 | EIN | relative Kraftstoffmasse Bank2                                                    |
| rk_w       | GK      | AES, BGKV, BGLASO,<br>DKVBDE, DLLR, ...          | EIN | Relative Kraftstoffmasse                                                          |
| rkkhm_w    | KODOH   | BGLASO                                           | EIN | Mittlere nachgespritzte Kraftstoffmasse bei Schicht-Katheizen                     |
| rklabbr2_w | BGLASO  |                                                  | LOK | Relative Kraftstoffmenge für Berechnung von labbrm2_w                             |
| rklabbr_w  | BGLASO  |                                                  | LOK | Relative Kraftstoffmenge für Berechnung von labbrm_w                              |
| rdte_w     | DTEV    | BGLASO                                           | EIN | Relative Füllung über TEV während DTEV (für Lambda-Korrektur bei AGR)             |
| rlabbr2_w  | BGLASO  |                                                  | LOK | Relative Füllung für Berechnung von labbrm2_w                                     |
| rlabbr_w   | BGLASO  |                                                  | LOK | Relative Füllung für Berechnung von labbrm_w                                      |
| rlaso2_w   | GK      | BGLASO, LRA                                      | EIN | Relative Füllung für Lambdasollberechnung, Bank 2                                 |
| rlaso_w    | GK      | BGLASO, LRA                                      | EIN | Relative Füllung für Lambdasollberechnung                                         |
| taikr2_w   | ATM     | ATMHEX, ATR,-<br>BGLASO, BGPABG,-<br>BGPIRG, ... | EIN | Abgastemperatur im Krümmer (Bank 2)                                               |
| taikr_w    | ATM     | ATMHEX, ATR, AWEA,<br>BGLASO, BGPABG, ...        | EIN | Abgastemperatur im Krümmer                                                        |
| tavvk2_w   | ATM     | ATR, BGLASO, LAMBTSEIN                           | EIN | Abgastemperatur vor dem Vorkat, Bank 2                                            |
| tavvk_w    | ATM     | ATR, BGLASO, LAMBTSEIN                           | EIN | Abgastemperatur vor dem Vorkat                                                    |
| tirs_w     | ESPLANT | BGLAMOD, BGLASO,-<br>DDYLSU, LRS, LRSEB          | EIN | Totzeit der Lambdaregelstrecke                                                    |
| tlrsk_w    | BGLASO  |                                                  | LOK | Streckentotzeit Kraftstoff-Lambda-Pfad, korrigiert                                |
| tsontl2_w  | BGLASO  |                                                  | LOK | Transporttotzeit von vorderer Lambdasonde bis hinter Abgasturbolader, Bank 2      |
| tsontl_w   | BGLASO  |                                                  | LOK | Transporttotzeit von vorderer Lambdasonde bis hinter Abgasturbolader              |
| usontl2_w  | BGLASO  |                                                  | LOK | Transporttotzeit vordere Lambdasonde bis hinter Turbine, invers quantisiert, B. 2 |
| usontl_w   | BGLASO  |                                                  | LOK | Transporttotzeit vordere Lambdasonde bis hinter Turbine, invers quantisiert       |
| zlrsw      | ESPLANT | BGLASO, DDYLSU, LR-<br>SEB                       | EIN | Verzögerungszeitkonstante der Lambdaregelstrecke, 16 bit                          |





## FB BGLASO 4.90.1 Funktionsbeschreibung

### 1. Aufgabe der Funktion

Die Funktion %BGLASO berechnet einen Lambdasollwert `lamsbrs_w` im Krümmer und ein Lambdasollwert `lamsons_w` am Sondeneinbauort, und einen zeitverschobenen Sollwert `laskrf_w`.

Weiterhin berechnet die Funktion Variablen, die von den AGR-Funktionen für die Berechnung der Luft- und Inertgasmenge im Restgas benötigt werden.

Für die interne AGR ist dies die erwähnte Variable `lamsbrs_w` oder der reciproke Lambdawert `recilam_w`.

Für die externe AGR ist der Wert entweder `lamsbrs_w` oder `recilam_w`, wenn die AGR-Entnahme unmittelbar hinter dem Auslassventil sitzt; oder `laontlm_w`, wenn die AGR-Entnahme hinter einem Turbolader sitzt; oder `laonvkm_w`, wenn die AGR-Entnahme hinter einem Vorkat sitzt. Sowohl `laontlm_w` als auch `laonvkm_w` werden durch eine Totzeit-Verzögerung aus `lamsons_w` berechnet. Um Rechenzeit zu minimieren, sind die Größen identisch. Die Totzeit muss so appliziert werden, dass die Variable, die tatsächlich verwandt wird, der physikalischen Realität entspricht (s. VSONTL in der Applikationsanleitung).

### 2. Codewort CWBGLASO

```
Bit-Nr.: +-----+-----+-----+-----+
 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
 +-----+-----+-----+-----+
```

- +----> Bit 0 gesetzt: zur Bildung von `lamsons(2)_w` wird `lamsbrs(2)_w` (Lambda-Wert) gefiltert.  
nicht gesetzt: zur Bildung von `lamsons(2)_w` wird `1/lamsbrs(2)_w` gefiltert und anschließend wieder invertiert.
- +-----> Bit 1 gesetzt: In der Betriebsart Homogen (immer bei SRE-Systemen) wird `labbrm(2)_w` auf `lamsbg(2)_w` gesetzt, außer bei Ausblendung aller Zylinder der Bank.  
nicht gesetzt: In allen Betriebsarten wird `labbrm(2)_w` gegenüber `lamsbg(2)_w` um den Inertgasanteil korrigiert.
- +-----> Bit 2 gesetzt: Zur Berechnung der Totzeit von `lamsons_w` zu `laontlm_w` werden `tavvk_w`, `msabg_w` und `pabvvk_w` verwandt.  
nicht gesetzt: Zur Berechnung der Totzeit von `lamsons_w` zu `laontlm_w` werden `taikr_w`, `msabikr_w` und `pabnav_w` verwandt.
- +-----> Bit 3 gesetzt: Zur Berechnung der Totzeit von `lamsons2_w` zu `laontlm2_w` werden `tavvk2_w`, `msabg2_w` und `pabvvk2_w` verwandt (bei Y Größen von Bank 1).  
nicht gesetzt: Zur Berechnung der Totzeit von `lamsons2_w` zu `laontlm2_w` werden `taikr2_w`, `msabikr2_w` und `pabnav2_w` verwandt (bei Y Größen von Bank 1).

### APP BGLASO 4.90.1 Applikationshinweise

#### 3. Typische Anfangsbedatung

-----  
CWGLASO: 1 (siehe auch 4.)  
FRIRLABBR: 14.7/15.7 = 0.9363  
FTLRSSCH: 1.0  
LASTCMN: 0.99975 (in Systemen mit Zweipunktregelung: 0.98)  
LASTCMX: 1.00025 (in Systemen mit Zweipunktregelung: 1.02)  
TFRECILAM: 0.01 s  
VSONTL: 282.7 cm<sup>3</sup> (entspricht Rohr von 6 cm Durchmesser und 10 cm Länge)  
VSONTL2: 282.7 cm<sup>3</sup> (entspricht Rohr von 6 cm Durchmesser und 10 cm Länge)

Die Bedatung der Funktion %GGLSU (Kennlinie LALIUS) sollte so sein, dass lamsoni\_w das Maximum seines Wertebereichs (knapp 16) auch tatsächlich erreicht, wenn die Sonde Luft misst; d.h., letzte Stützstelle wie folgt:

LALIUS:  
usvkk\_w [V] | ... | 4.0 |  
-----+-----+  
LALIUS | ... | 16 |

#### 4. Applikationsanleitung

##### 4.1. CWGLASO

-----  
Bedeutung der Bits s.o.

Bit 0: Empfehlung: setzen.

Bit 1: Sollte gesetzt werden, solange in der %BGPIRG bei Lambda<1 keine Aufteilung des Restgases in Luft und Kraftstoff stattfinden. (Stand 01/2002)

Bit 2: Relevant nur bei Systemen mit externer AGR-Entnahme auf Bank 1. Bit 2 ist zu setzen, wenn die AGR-Entnahme hinter dem Vorkat sitzt.

Bit 3: Relevant nur bei Systemen mit externer AGR-Entnahme auf Bank 2. Bit 3 ist zu setzen, wenn die AGR-Entnahme hinter dem Vorkat von Bank 2 sitzt.

##### 4.2. LASTCMN, LASTCMX

-----  
Diese Festwerte bestimmen das Setzen der Bits B\_lasostc und B\_lasostc2, die einen stöchiometrischen Lambda-Sollwert anzeigen. B\_lasostc gesetzt, wenn sowohl lamsbrs\_w als auch lamsons\_w zwischen LASTCMN und LASTCMX liegen. LASTCMN und LASTCMX müssten zwar theoretisch beide gleich 1.0 sein, wegen der numerischen Ungenauigkeit der Berechnungen sollten sie jedoch um mindestens ein Inkrement von 1.0 abzuweichen (für LASTCMN nach unten, für LASTCMX nach oben). Da B\_lasostc eine Bedingung für Funktionalitäten wie Zweipunkt-Lambda-regelung, Führungsregelung, Bilanzregelung und Lambda-Modulation ist, kann es günstig sein, dass LASTCMN und LASTCMX noch weiter von 1.0 abweichen; dadurch werden diese Funktionalitäten früher freigegeben.

Achtung: Bei der Bedatung von LASTCMN und LASTCMX ist zu beachten, dass es unerwünschte Nebeneffekte geben kann, wenn lamsbrs\_w stationär von 1.0 abweicht, aber innerhalb des Intervalls LASTCMN...LASTCMX liegt. Diese Nebeneffekte können auftreten, wenn die Bilanzregelung oder der Integralanteil der Führungsregelung aktiv ist.

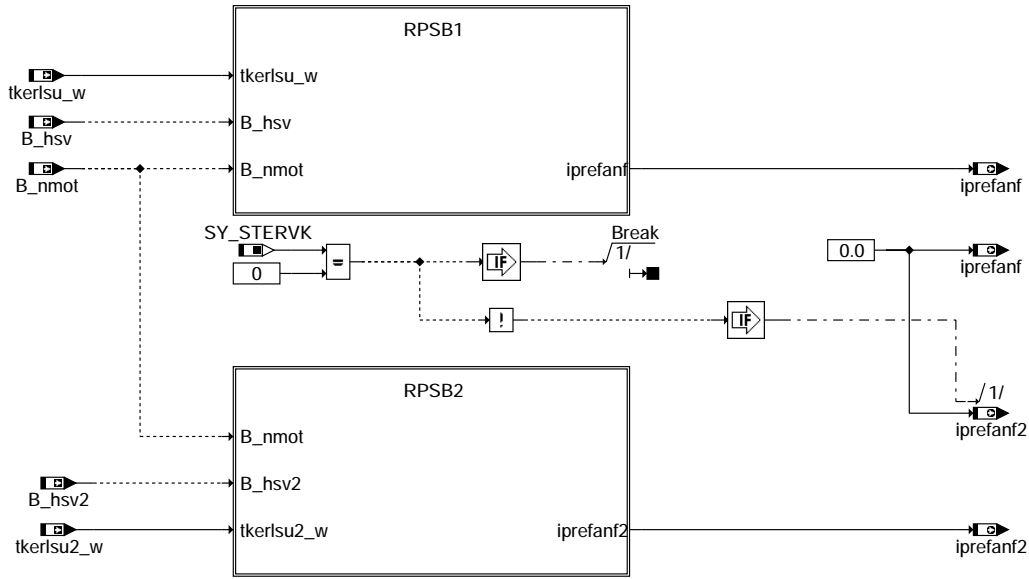
- Ist die Bilanzregelung aktiv, so wird das mittlere Lambda stets auf 1.0 gezogen. Wenn lamsbrs\_w innerhalb des Intervalls LASTCMN...LASTCMX liegt, so wirkt sich dies in einem System mit Bilanzregelung so aus, als wäre es exakt gleich 1.0.
- Ist der Integralanteil der Führungsregelung aktiv, so lernt er einen Lambda-Offset, der die Spannung der Hinter-Kat-Sonde stationär auf den Sollwert zieht. Liegt lamsbrs\_w innerhalb des Intervalls LASTCMN...LASTCMX, so lernt der Integralanteil nach der Theorie die Differenz zu 1.0. Da der Integralanteil auch zur Plausibilitätsdiagnose der LSU verwandt wird, kann dies bei großen Abweichungen zu einer Fehldiagnose führen.

##### 4.3 VSONTL, VSONTL2

-----  
Bei Systemen mit externer AGR, bei denen die AGR-Entnahme hinter Abgasturbolader oder hinter Vorkat sitzt, sollte in VSONTL das Volumen zwischen der vorderen Lambdasonde und der Entnahmestelle eingetragen werden. Dabei ist ggf. auch das Luft-Volumen im Vorkat zu berücksichtigen. Bei Systemen, die entweder keine externe AGR haben oder eine AGR-Entnahme direkt hinter dem Auslassventil, werden die Größen, die durch VSONTL beeinflusst werden, nicht weiter verwandt. Im Grunde ist die Bedatung von VSONTL daher irrelevant. Dennoch sollte der physikalischen Bedeutung der Größen Rechnung getragen werden: sofern das System einen Abgasturbolader besitzt, sollte in VSONTL das Volumen von der Lambdasonde bis hinter Turbine eingetragen werden; wenn das System keinen Abgasturbolader, aber einen Vorkat besitzt, das Volumen von der Lambdasonde bis hinter Vorkat; ansonsten das Volumen von der Lambdasonde bis Hauptkat-Einlass.  
VSONTL2 analog.

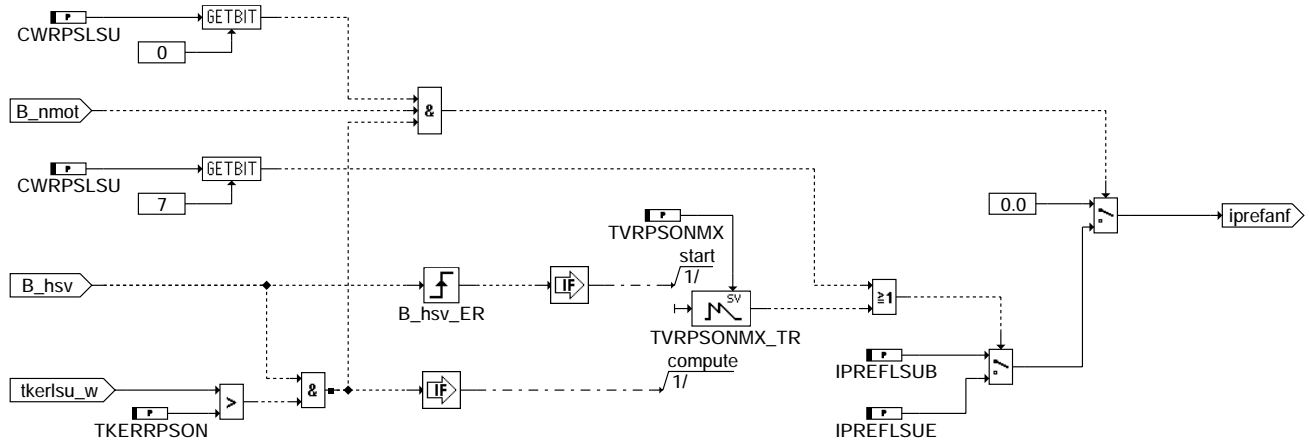
## FU RPSLSU 2.30.1 Referenzpumpstromsteuerung für die LSU mit gepumpter Referenz

### FDEF RPSLSU 2.30.1 Funktionsdefinition



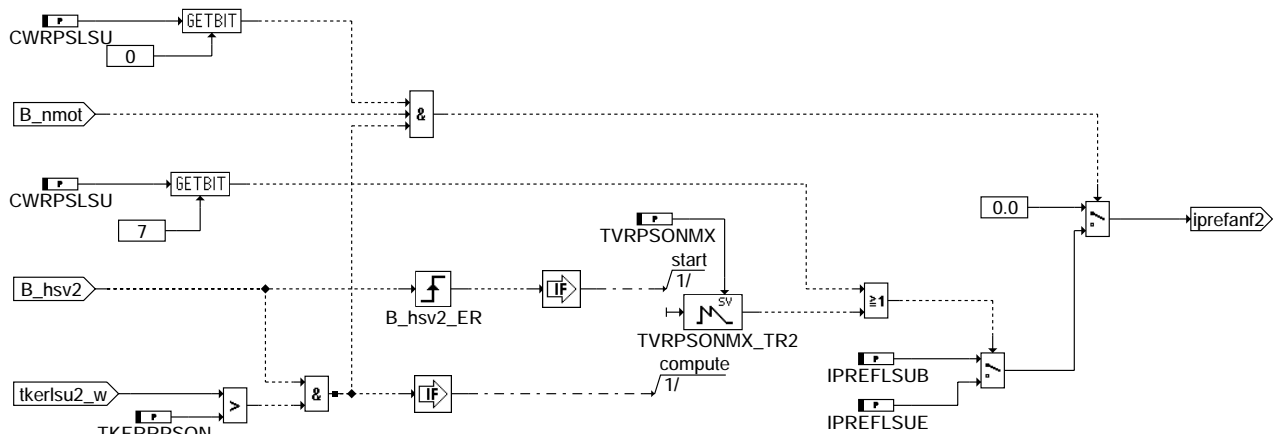
#### rpslsu-main

##### RPSB1



#### rpslsu-rpsb1

## RPSB2



rpslsu-rpsb2

### ABK RPSLSU 2.30.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                  |
|-----------|----------|----------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| CWRPSSLU  |          |          | FW  | Codewort für Referenzpumpstrom                                               |
| IPREFLSUB |          |          | FW  | Größe für Basis-Referenzpumpstrom der LSU                                    |
| IPREFLSUE |          |          | FW  | Größe für erhöhten Ref.-Pumpstrom der LSU                                    |
| TKERRPSON |          |          | FW  | Schwellwert zum Einschalten des Referenzpumpstroms                           |
| TVRPSONMX |          |          | FW  | Verzögerungszeit zum Ausschalten des erhöhten Ref.-Pumpstroms nach dem Start |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------|
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat |

### Variable

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                      |
|------------|---------|-------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------|
| B_hsv      | HRLSU   | DHRLSU, DHRLSUE,-<br>DICLSU, GGRTLSU,-<br>RPSLSU, ... | EIN | Bedingung Heizung Sonde vor Kat einschaltbereit  |
| B_hsv2     | HRLSU   | DHRLSU, DHRLSUE,-<br>DICLSU, GGRTLSU,-<br>RPSLSU, ... | EIN | Bedingung Heizung Sonde2 vor Kat einschaltbereit |
| B_nmot     | BGWNE   | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...                  | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                |
| iprefanf   | RPSLSU  | GGO2LSU, HT2KTLU                                      | AUS | Referenzpumpstrom LSU                            |
| iprefanf2  | RPSLSU  | GGO2LSU, HT2KTLU                                      | AUS | Referenzpumpstrom LSU 2                          |
| tkerlsu2_w | GGRTLSU | DHRLSU, DLSSA,-<br>DLSSACAN, HRLSU,-<br>RPSLSU        | EIN | Keramiktemperatur der LSU, Bank 2                |
| tkerlsu_w  | GGRTLSU | DHRLSU, DLSSA,-<br>DLSSACAN, HRLSU,-<br>RPSLSU        | EIN | Keramiktemperatur der LSU                        |

### FB RPSLSU 2.30.1 Funktionsbeschreibung

Aufgabe:

=====

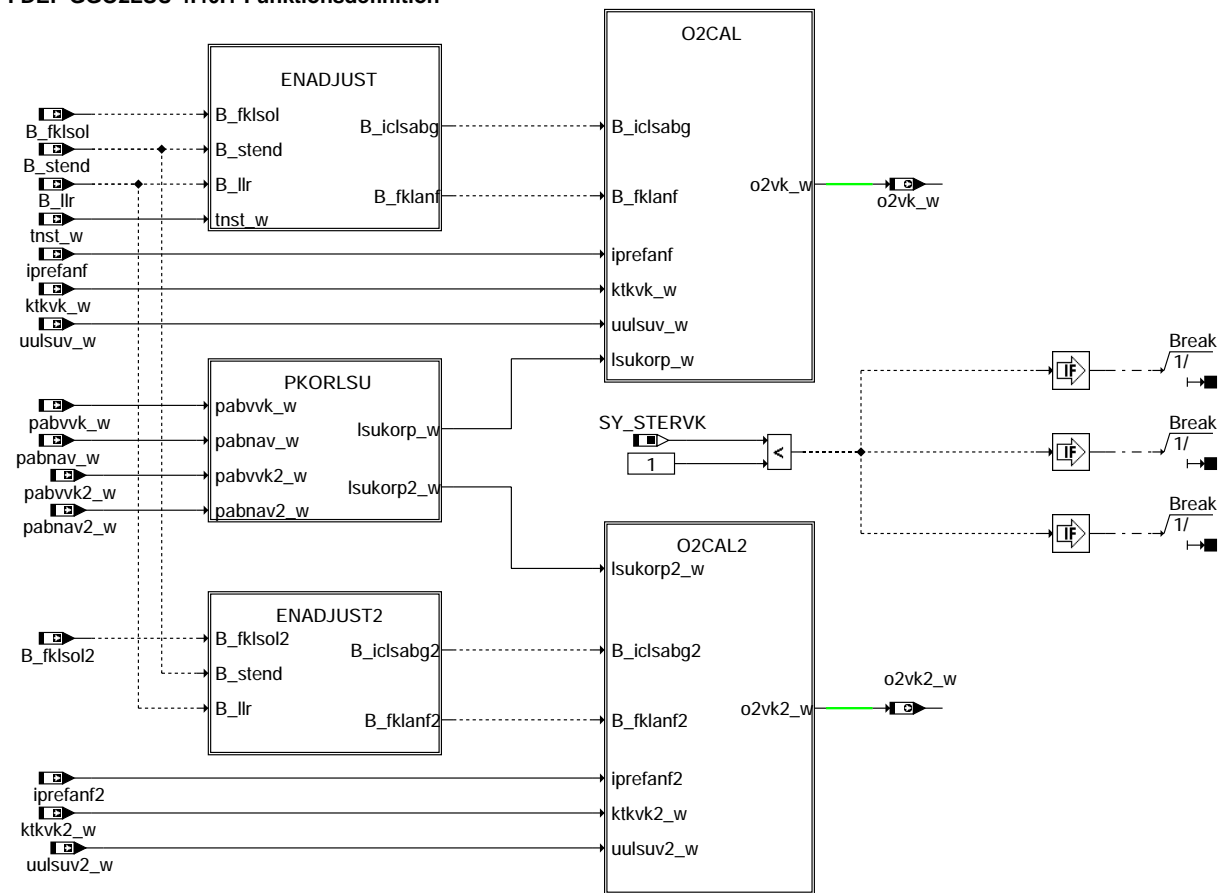
Die Referenzpumpstromsteuerung schaltet den Referenzpumpstrom durch die Nernstzelle der LSU4.9 ein bzw. aus. Der Referenzpumpstrom darf nur bei eingeschalteter Lambdasondenheizung und bei laufendem Motor eingeschaltet werden. Dabei kann zwischen 2 Referenzpumpströmen ausgewählt werden. Nach dem Einschalten der Heizung wird für die Zeitdauer TVRPSONMX der erhöhte Referenzpumpstrom IPREFLSUE eingestellt, sonst der Basisgrenzpumpstrom IPREFLSUB. Bei abgeschaltetem Motor ist der Refpumpstrom gleich Null. IPREFANF ist die Zahl, welche die Pumpstromgröße beschreibt. Wird ein Pumstrom von z.B. 30 uA eingestellt, so ist IPREFANF = 3, also geforderter/eingestellter Pumpstrom/10.

### APP RPSLSU 2.30.1 Applikationshinweise

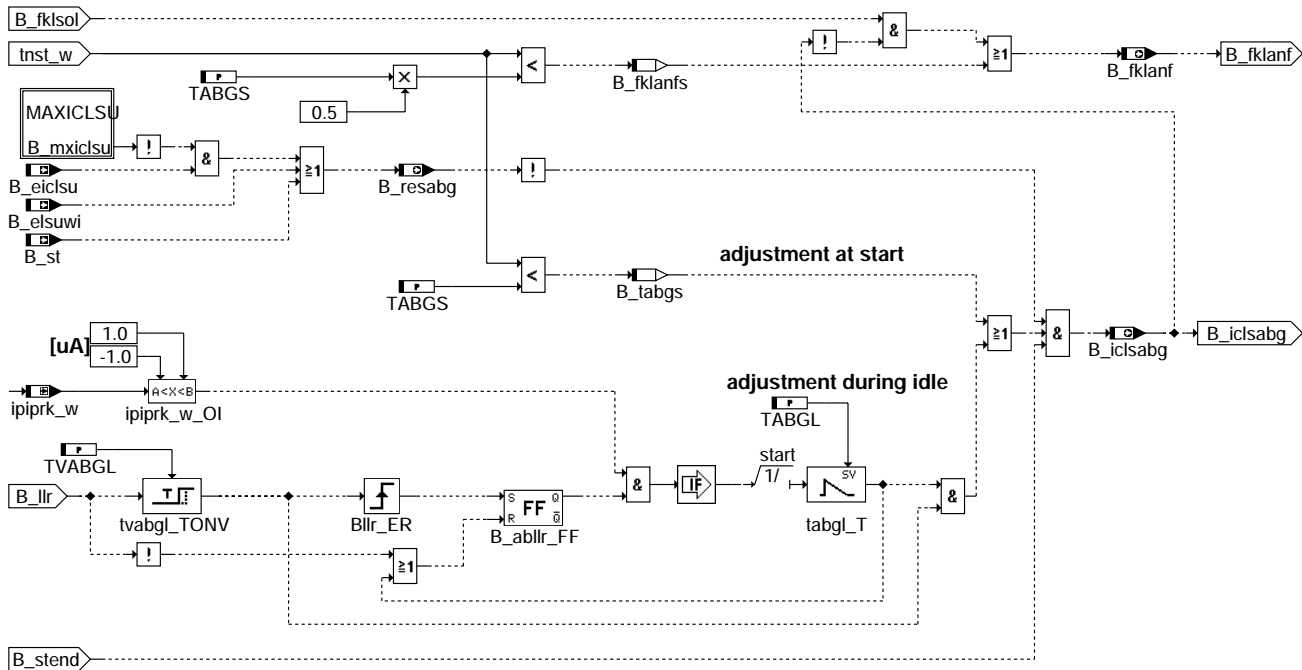
|           |          |
|-----------|----------|
| CWRPSSLU  | = 1      |
| TKERRPSON | = 650 °C |
| IPREFLSUB | = 2      |
| IPREFLSUE | = 6      |
| TVRPSONMX | = 5 s    |

## FU GGO2LSU 4.40.1 Gebergröße Sauerstoffsignal LSU

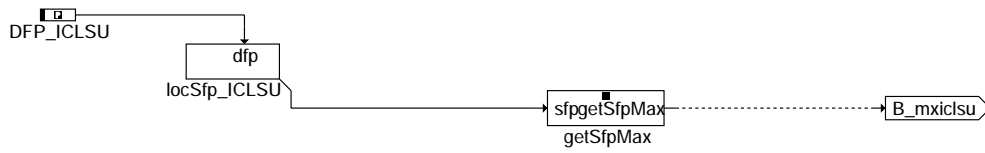
### FDEF GGO2LSU 4.40.1 Funktionsdefinition



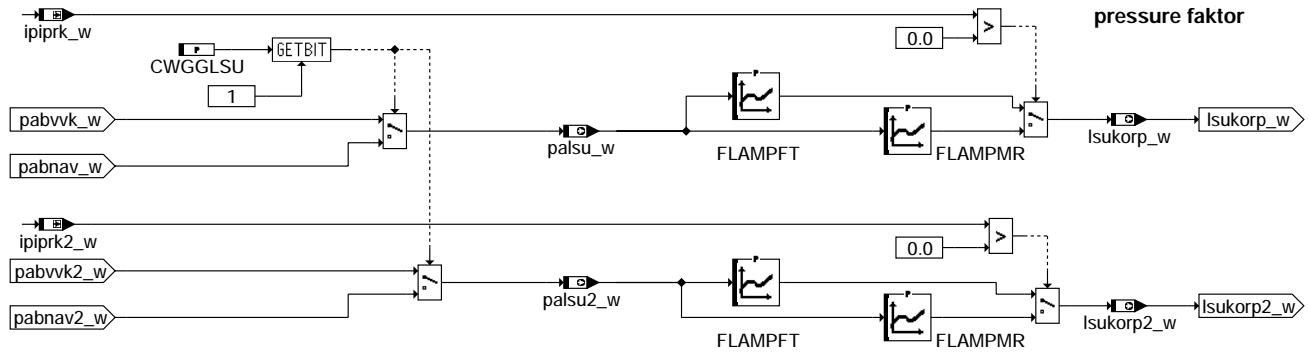
### ggo2lsu-main



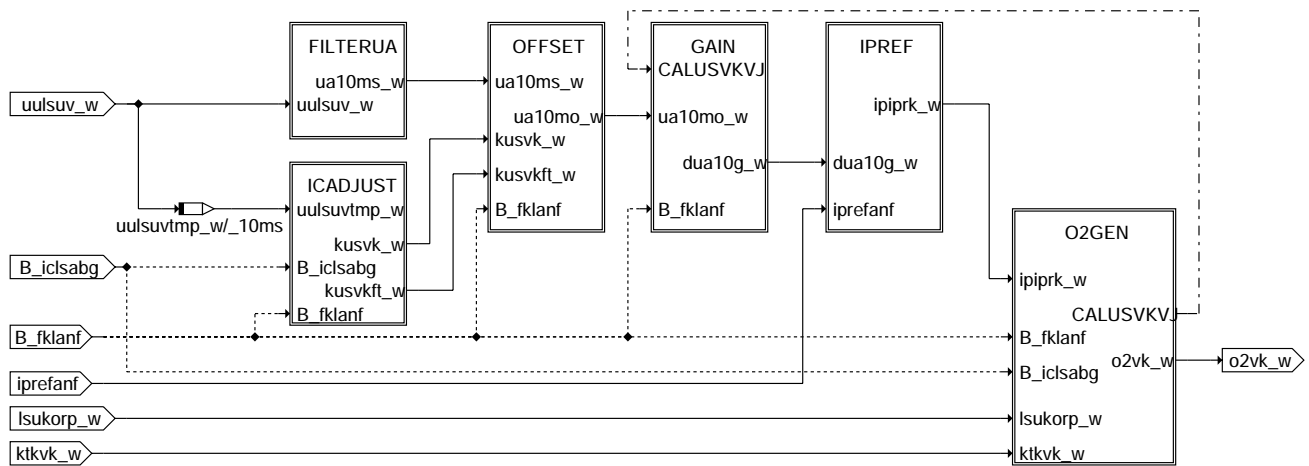
### ggo2lsu-enadjust



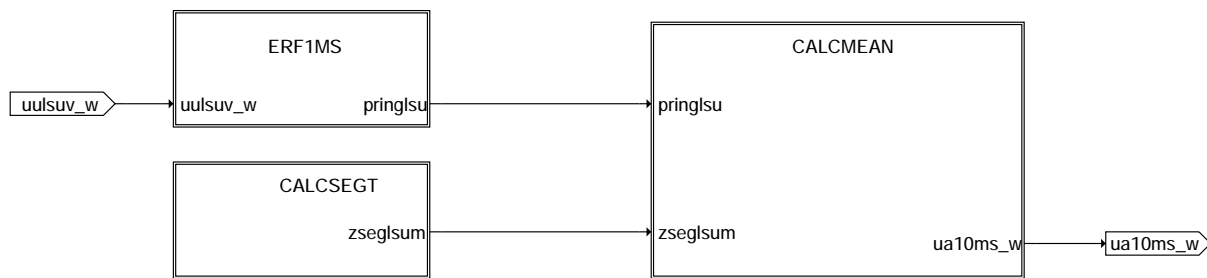
**ggo2lsu-maxiclsu**



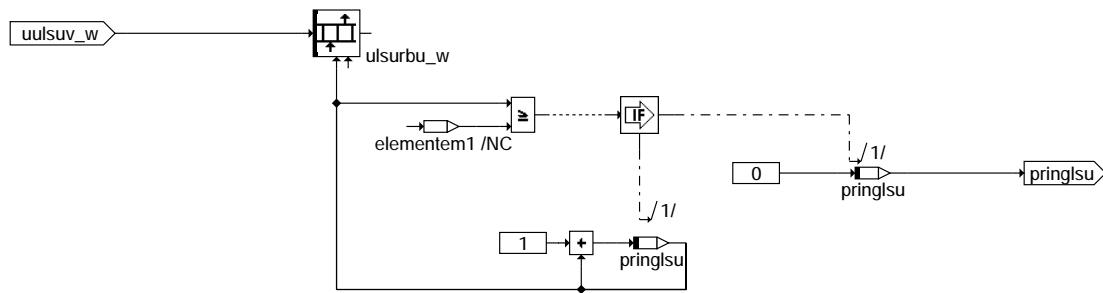
**ggo2lsu-pkorisu**



**ggo2lsu-o2cal**



**ggo2lsu-filterua**

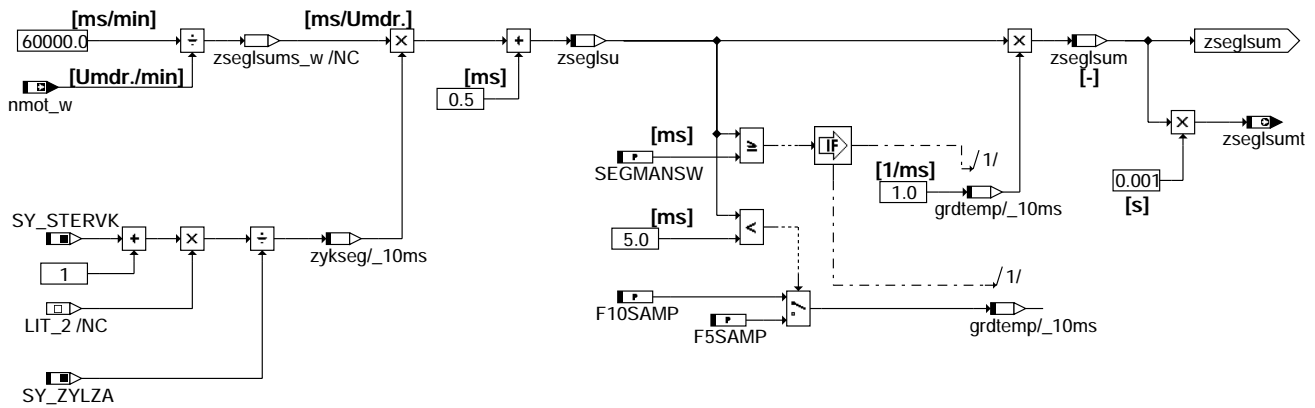


**ggo2lsu-erf1ms**

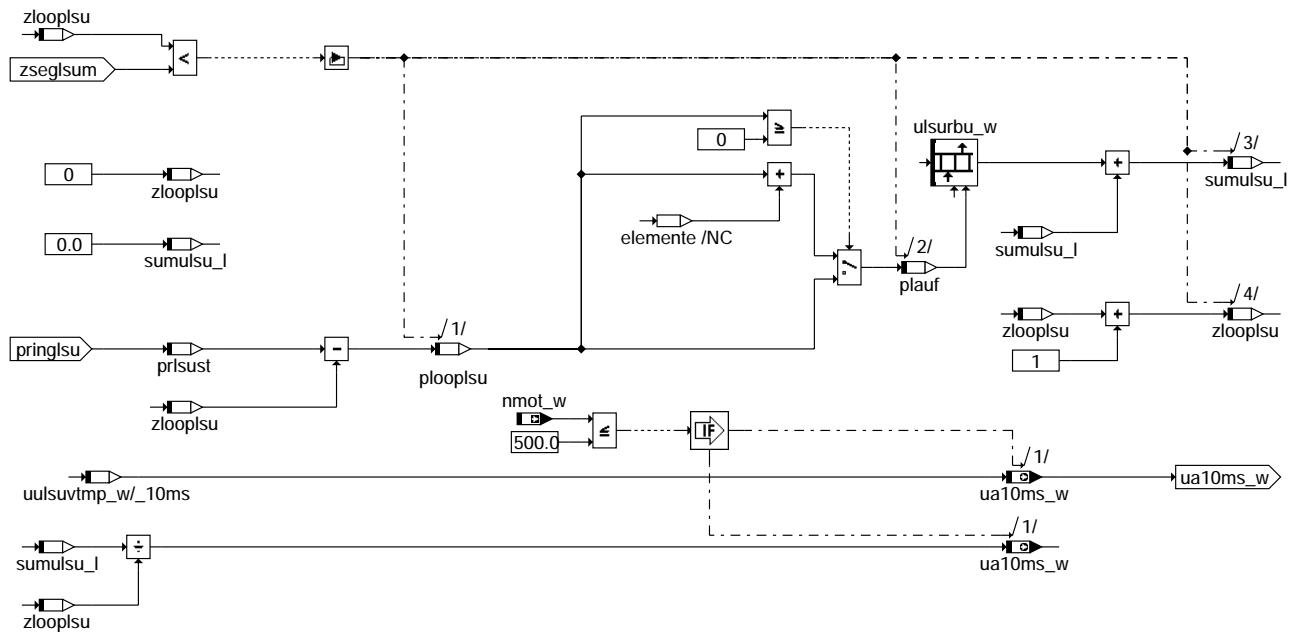
**Calculation of 1ms-samples per segment**

$$\text{segment time} = 60 / \text{nmot}^*$$

$$\text{zseglisu} = (\text{segment time} * 1000) + 0.5 * \text{Faktor}(\text{SY\_STERVK}, \text{SY\_ZYLZA})$$

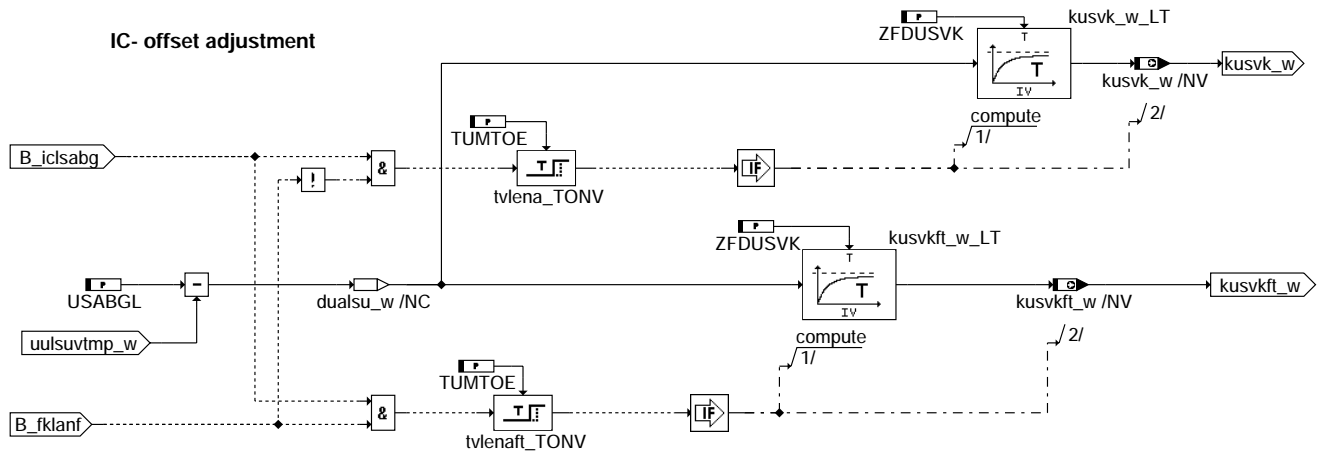


**ggo2lsu-calcsegt**

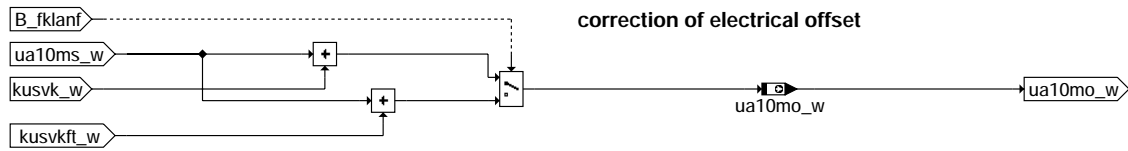


**ggo2lsu-calcmean**

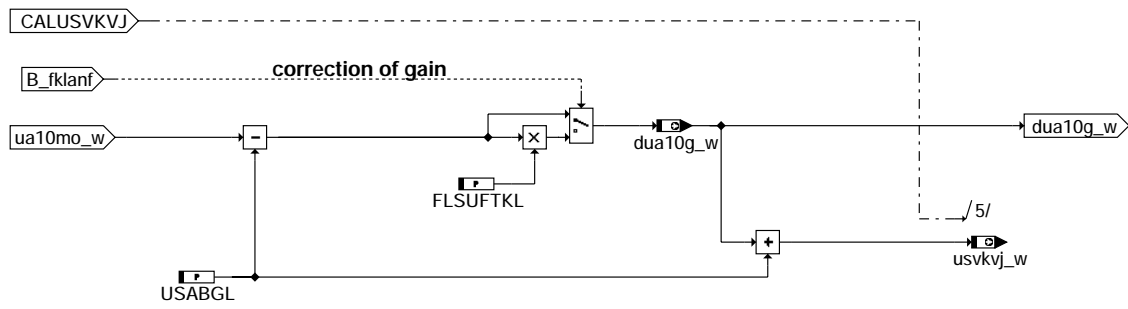
### IC- offset adjustment



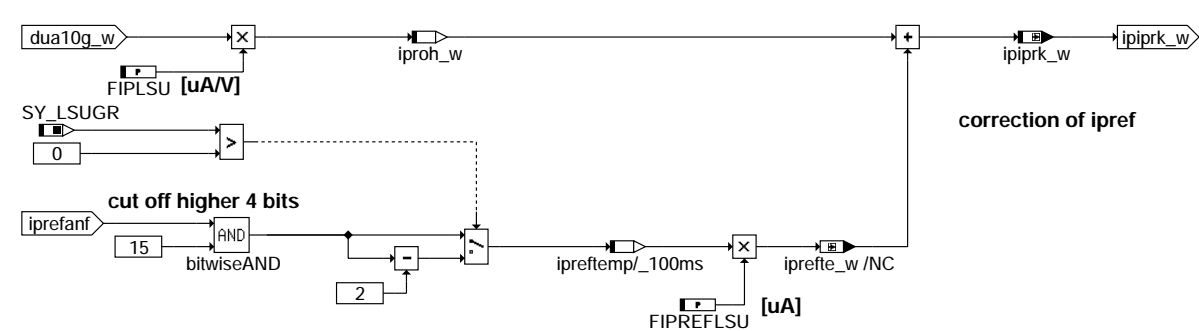
### ggo2lsu-icadjust



### ggo2lsu-offset

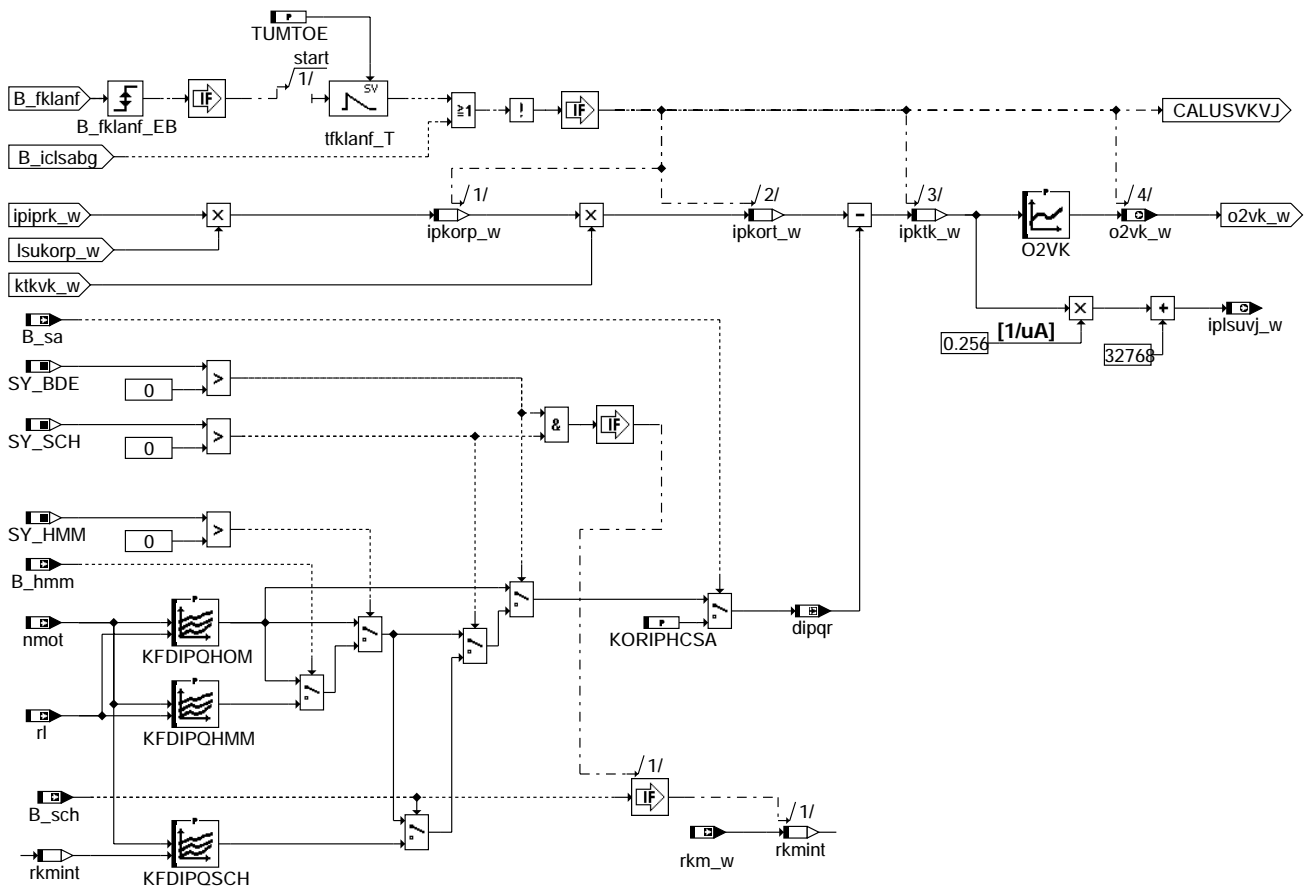


### ggo2lsu-gain



### ggo2lsu-ipref





ggo2lsu-o2gen

### ABK GGO2LSU 4.40.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                     |
|------------|----------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------|
| CWGLLSU    |          |          | FW  | Codewort für GGLSU                                              |
| F10SAMP    |          |          | FW  | Faktor für Mittelwertbildung für Segmentlänge < 10              |
| F5SAMP     |          |          | FW  | Faktor für Mittelwertbildung für Segmentlänge < 5               |
| FIPLSU     |          |          | FW  | Faktor für Umrechnung Spannung in Pumpstrom                     |
| FIPREFLSU  |          |          | FW  | Bewertungsfaktor für den Pumpstrom                              |
| FLAMPFT    | palsu2_w |          | KL  | Druck-Korrekturfaktor für Lambda fett                           |
| FLAMPFT    | palsu_w  |          | KL  | Druck-Korrekturfaktor für Lambda fett                           |
| FLAMPMR    | palsu2_w |          | KL  | Druck-Korrekturfaktor für Lambda mager                          |
| FLAMPMR    | palsu_w  |          | KL  | Druck-Korrekturfaktor für Lambda mager                          |
| FLSUFTKL   |          |          | FW  | Faktor zur Spannungsumrechnung bei Verwendung der v=8-Kennlinie |
| KFDIPQHMM  | nmot     | rl       | KF  | Kennfeld homogen-mager-Korrektur                                |
| KFDIPQHMM2 | nmot     | rl       | KF  | Kennfeld homogen-mager-Korrektur, Bank 2                        |
| KFDIPQHOM  | nmot     | rl       | KF  | Kennfeld homogen-Korrektur                                      |
| KFDIPQHOM2 | nmot     | rl       | KF  | Kennfeld homogen-Korrektur, Bank 2                              |
| KFDIPQSCH  | nmot     | rkmint   | KF  | Kennfeld Schicht-Korrektur                                      |
| KFDIPQSCH2 | nmot     | rkmint   | KF  | Kennfeld Schicht-Korrektur, Bank 2                              |
| KORIPHCSA  |          |          | FW  | IP-Korrektur betr. HC im Schubbetrieb                           |
| O2VK       | ipktk2_w |          | KL  | Umrechnung Spannung / O2, LSU-Sonde vor Katalysator             |
| O2VK       | ipktk_w  |          | KL  | Umrechnung Spannung / O2, LSU-Sonde vor Katalysator             |
| SEGMANSW   |          |          | FW  | Segmentanzahl-Schelle für Umschaltung Mittelungsintervall       |
| TABGL      |          |          | FW  | Zeit für LSU-Abgleich                                           |
| TABGS      |          |          | FW  | Zeit nach Start für LSU-Abgleich                                |
| TUMTOE     |          |          | FW  | Totzeit für Umschaltung CJ120/CJ125 für elektrischen Abgleich   |
| TVABGL     |          |          | FW  | Verzögerungszeit für LSU-Abgleich                               |
| USABGL     |          |          | FW  | LSU-Spannung bei Pumpstrom Null                                 |
| ZFDUSVK    |          |          | FW  | Filterzeitkonstante für LSU-Spannungsabgleich vor Kat           |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                                  |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE    | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                    |
| SY_HMM    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Mager (HMM)                          |
| SY_LSUGR  | SYS (REF) | Systemkonstante: Einsatz LSU mit gepumpter Referenz (LSU4.9 oder Nachfolger) |
| SY_SCH    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)                                |
| SY_STERVK | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                   |
| SY_ZYLZA  | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                               |



| Variable          | Quelle   | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                            |
|-------------------|----------|-------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|
| B_cliclsu         |          | DICLSU, GGO2LSU,-<br>HT2KTLUSU, SALSU                 | EIN | Bedingung Fehler E_icslu löschen                                                       |
| B_cliclsu2        |          | DICLSU, GGO2LSU,-<br>HT2KTLUSU, SALSU                 | EIN | Bedingung Fehler E_icslu löschen, Bank 2                                               |
| B_eiclsu          | DICLSU   | GGO2LSU, GGRTLSU, EIN<br>HRLSU                        | EIN | Bedingung Fehler am Auswerte-IC für die LSU                                            |
| B_eiclsu2         | DICLSU   | GGO2LSU, GGRTLSU, EIN<br>HRLSU                        | EIN | Bedingung Fehler am Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                                    |
| B_elsuwi          | DICLSU   | GGO2LSU, GGRTLSU, EIN<br>HRLSU                        | EIN | Bedingung Leitungsfehler LSU ( intern)                                                 |
| B_elsuwi2         | DICLSU   | GGO2LSU, GGRTLSU, EIN<br>HRLSU                        | EIN | Bedingung Leitungsfehler LSU ( intern), Bank2                                          |
| B_fklanf          | GGO2LSU  | BGLAMBDA, DICLSU, AUS<br>DULSU, HT2KTLUSU,-<br>TKMWWL | AUS | Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU/CJ120                  |
| B_fklanf2         | GGO2LSU  | BGLAMBDA, DICLSU, AUS<br>DULSU, HT2KTLUSU,-<br>TKMWWL | AUS | Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU2/CJ120                 |
| B_fklanfs         | GGO2LSU  |                                                       | LOK | Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU/CJ120 nach Start       |
| B_fklsol          | BGLAMBDA | GGO2LSU                                               | EIN | Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU/CJ125                  |
| B_fklsol2         | BGLAMBDA | GGO2LSU                                               | EIN | Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU2/CJ125                 |
| B_hmm             | BDEMUM   | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRMLIN,-<br>BGRLSOL, ...    | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                                    |
| B_icslabg         | GGO2LSU  | BGLAMBDA, DICLSU, AUS<br>GGRTLSU, HT2KTLUSU           | AUS | Bedingung: Anforderung/Durchführung des elektrischen Abgleiches der LSU                |
| B_icslabg2        | GGO2LSU  | BGLAMBDA, DICLSU, AUS<br>GGRTLSU, HT2KTLUSU           | AUS | Bedingung: Anforderung/Durchführung des elektrischen Abgleiches der LSU, Bank 2        |
| B_llr             | LLRBB    | BDEMEN, DATS, DCV,<br>DTEIR, DTEVEB, ...              | EIN | Bedingung Leerlaufregelung                                                             |
| B_mxiclsu         | DICLSU   | GGO2LSU                                               | EIN | Bedingung MAX-Fehler Auswerte-IC für die LSU                                           |
| B_resabg          | GGO2LSU  |                                                       | AUS | Bedingung für Rücksetzen Abgleich CJ125                                                |
| B_resabg2         | GGO2LSU  |                                                       | AUS | Bedingung für Rücksetzen Abgleich CJ125 Bank 2                                         |
| B_sa              | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...                | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                              |
| B_sch             | BDEMUM   | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...      | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                                          |
| B_st              | BBSTT    | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>...        | EIN | Bedingung Start                                                                        |
| B_stend           | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                  | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                           |
| B_tabgs<br>bloknr | GGO2LSU  | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...        | LOK | Bedingung Abgleich stetige Lambda-Sonde LSU nach Start<br>DAMOS-Source für Blocknummer |
| DFP_ICLSU         | GGO2LSU  | NLKO                                                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU                                   |
| DFF_ICLSU2        | GGO2LSU  | NLKO                                                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU, Bank 2                           |
| dipqr             | GGO2LSU  |                                                       | LOK | Pumpstromkorrektur für ushk = 0.6 V                                                    |
| dipqr2            | GGO2LSU  |                                                       | LOK | Pumpstromkorrektur für ushk = 0.6 V, Bank2                                             |
| dua10g2_w         | GGO2LSU  |                                                       | AUS | Verstärkung korrigierte Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde Bank 2       |
| dua10g_w          | GGO2LSU  |                                                       | AUS | Verstärkung korrigierte Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde              |
| ipiprk2_w         | GGO2LSU  |                                                       | LOK | Pumpstrom IP LSU 2, korrigiert um Referenzpumpstrom                                    |
| ipiprk_w          | GGO2LSU  |                                                       | LOK | Pumpstrom IP LSU, korrigiert um Referenzpumpstrom                                      |
| ipkorp2_w         | GGO2LSU  |                                                       | LOK | Pumpstrom IP LSU 2, druckkorrigiert                                                    |
| ipkorp_w          | GGO2LSU  |                                                       | LOK | Pumpstrom IP LSU, druckkorrigiert                                                      |
| ipkort2_w         | GGO2LSU  |                                                       | LOK | ipkorp_w temperaturkorrigiert, Bank 2                                                  |
| ipkort_w          | GGO2LSU  |                                                       | LOK | ipkorp_w temperaturkorrigiert                                                          |
| ipktk2_w          | GGO2LSU  |                                                       | LOK | Pumpstrom IP LSU 2, temperaturkorrigiert                                               |
| ipktk_w           | GGO2LSU  |                                                       | LOK | Pumpstrom IP LSU, temperaturkorrigiert                                                 |
| iplsuvj2_w        | GGO2LSU  | LSU2SV                                                | AUS | Pumpstrom IP LSU2                                                                      |
| iplsuvj_w         | GGO2LSU  | LSU2SV                                                | AUS | Pumpstrom IP LSU                                                                       |
| iprefanf          | RPSLSU   | GGO2LSU, HT2KTLUSU                                    | EIN | Referenzpumpstrom LSU                                                                  |
| iprefanf2         | RPSLSU   | GGO2LSU, HT2KTLUSU                                    | EIN | Referenzpumpstrom LSU 2                                                                |
| iprefte2_w        | GGO2LSU  |                                                       | LOK | Korrektur Ref.-Pumpstrom LSU, Bank2                                                    |
| iprefte_w         | GGO2LSU  |                                                       | LOK | Korrektur Ref.-Pumpstrom LSU                                                           |
| iproh2_w          | GGO2LSU  |                                                       | LOK | Pumpstrom IP LSU 2, Rohwert                                                            |
| iproh_w           | GGO2LSU  |                                                       | LOK | Pumpstrom IP LSU, Rohwert                                                              |
| ktkvk2_w          | GGRTLSU  | GGO2LSU                                               | EIN | Pumpstromkorrekturfaktor in Abhängigkeit der Keramiktemperatur der LSU, Bank 2         |
| ktkvk_w           | GGRTLSU  | GGO2LSU                                               | EIN | Pumpstromkorrekturfaktor in Abhängigkeit der Keramiktemperatur der LSU                 |
| kusvk2_w          | GGO2LSU  | DICLSU                                                | AUS | Korrekturwert der LSU-Spannung vor Kat Bank2                                           |
| kusvk_w           | GGO2LSU  | DICLSU, TKMWWL                                        | AUS | Korrekturwert der LSU-Spannung vor Kat                                                 |
| kusvkt2_w         | GGO2LSU  | DICLSU, TKMWWL                                        | AUS | Korrekturwert der LSU-Spannung vor Kat für Fettkennlinie, Bank 2                       |
| kusvkt_w          | GGO2LSU  | DICLSU, TKMWWL                                        | AUS | Korrekturwert der LSU-Spannung vor Kat für Fettkennlinie                               |
| lsukorp2_w        | GGO2LSU  |                                                       | AUS | Faktor für Druckkorrektur LSU 2                                                        |
| lsukorp_w         | GGO2LSU  |                                                       | AUS | Faktor für Druckkorrektur LSU                                                          |
| nmot              | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...                | EIN | Motordrehzahl                                                                          |
| nmot_w            | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                    | EIN | Motordrehzahl                                                                          |
| o2vk2_w           | GGO2LSU  | BBBO, SALSU,-<br>TKMWWL, UFRKC                        | AUS | O2- Überschuss bzw. _O2- Mangel der LSU 2 im Abgas bezogen auf Lambda = 1              |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| o2vk_w     | GGO2LSU | BBBO, SALSU,-<br>TKMWL, UFRKC                    | AUS | O2- Überschuss bzw. _O2- Mangel der LSU im Abgas bezogen auf Lambda = 1         |
| pabnav2_w  | BGPABG  | BGLASO, BGPIRG,-<br>BGPRGS, GGO2LSU              | EIN | Abgasdruck nach Auslaßventil (Bank2)                                            |
| pabnav_w   | BGPABG  | BGLASO, BGPIRG,-<br>BGPRGS, GGO2LSU              | EIN | Abgasdruck nach Auslaßventil                                                    |
| pabvkv2_w  | BGPABG  | BGLAMABM, BGLASO, EIN<br>GGO2LSU                 | EIN | Abgasgegendruck vor Vorkat (Bank2)                                              |
| pabvkv_w   | BGPABG  | BGLAMABM, BGLASO, EIN<br>GGO2LSU                 | EIN | Abgasgegendruck vor Vorkat                                                      |
| palsu2_w   | GGO2LSU |                                                  | AUS | Absolutdruck Abgassystem 2                                                      |
| palsu_w    | GGO2LSU | TKMWL                                            | AUS | Absolutdruck Abgassystem                                                        |
| plauf      | GGO2LSU |                                                  | LOK | Schleifenzeiger bei Summation der Ringpufferwerte über ein Synchro              |
| plauf2     | GGO2LSU |                                                  | LOK | Schleifenzeiger bei Summation der Ringpufferwerte über ein Synchro, Bank 2      |
| ploopsu    | GGO2LSU |                                                  | LOK | Schleifenzeiger unkorrigiert bei Summation der Ringpufferwerte über ein Synchro |
| ploopsu2   | GGO2LSU |                                                  | LOK | Schleifenzeiger unkorrigiert bei Summe der Ringpufferwerte über ein Synchro, B2 |
| pringlsu   | GGO2LSU |                                                  | LOK | Schleifenzeiger bei Speicherung in Ringpuffer                                   |
| pringlsu2  | GGO2LSU |                                                  | LOK | Schleifenzeiger bei Speicherung in Ringpuffer, Bank 2                           |
| prlsust    | GGO2LSU |                                                  | LOK | Startzeiger auf Ringpuffer für Mittelung                                        |
| prlsust2   | GGO2LSU |                                                  | LOK | Startzeiger auf Ringpuffer für Mittelung, Bank 2                                |
| rkm_w      | GK      | BBKR, GGO2LSU,-<br>ZUESCH                        | EIN | mittlere relative Kraftstoffmasse über zwei Bänke                               |
| rkmint     | GGO2LSU |                                                  | LOK | mittlere relative Kraftstoffmasse über zwei Bänke als byte-Größe                |
| rl         | SRMSEL  | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ... | EIN | relative Luftfüllung                                                            |
| sfpiclsu   | DICLSU  | GGO2LSU                                          | EIN | Status Fehlerpfad E_ICLSU                                                       |
| sfpiclsu2  | DICLSU  | GGO2LSU                                          | EIN | Status Fehlerpfad E_ICLSU, Bank 2                                               |
| sumulsu2_I | GGO2LSU |                                                  | LOK | Summenregister für Mittelwertbildung, Bank 2                                    |
| sumulsu_I  | GGO2LSU |                                                  | LOK | Summenregister für Mittelwertbildung                                            |
| tnst_w     | BBSTT   | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ... | EIN | Zeit nach Startende                                                             |
| ua10mo2_w  | GGO2LSU | DICLSU, DULSU                                    | AUS | Offset korrigierte Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde Bank 2     |
| ua10mo_w   | GGO2LSU | DCV, DICLSU, DULSU,<br>TKMWL                     | AUS | Offset korrigierte Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde            |
| ua10ms2_w  | GGO2LSU |                                                  | AUS | Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde Bank2 (Mittelwert über 10ms)  |
| ua10ms_w   | GGO2LSU |                                                  | AUS | Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde (Mittelwert über 10ms)        |
| ulsurbu2_w | GGO2LSU |                                                  | LOK | Ringpuffer skalierbar gemäss SY_ZYLZAHN und SY_STERVK, Bank 2                   |
| ulsurbu_w  | GGO2LSU |                                                  | LOK | Ringpuffer skalierbar gemäss SY_ZYLZAHN und SY_STERVK                           |
| usvkj2_w   | GGO2LSU |                                                  | AUS | Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde Bank2 für Scan Tool           |
| usvkj_w    | GGO2LSU |                                                  | AUS | Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde für Scan Tool                 |
| uulsuv2_w  | KTGGLSU | GGO2LSU, TKMWL                                   | EIN | Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde Bank2 (ADC-Wert)              |
| uulsuv_w   | KTGGLSU | GGO2LSU, TKMWL                                   | EIN | Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde (ADC-Wert)                    |
| zloopsu    | GGO2LSU |                                                  | LOK | Schleifenzähler bei Summation der Ringpufferwerte über ein Synchro              |
| zloopsu2   | GGO2LSU |                                                  | LOK | Schleifenzähler bei Summation der Ringpufferwerte über ein Synchro, Bank 2      |
| zseglsu    | GGO2LSU |                                                  | LOK | Zwischenwert bei Berechnung Segmentlänge                                        |
| zseglsu2   | GGO2LSU |                                                  | LOK | Endwert bei Berechnung Segmentlänge                                             |
| zseglsu2   | GGO2LSU | BGLAMBDA                                         | AUS | Mittelungszeit in s                                                             |

## FB GGO2LSU 4.40.1 Funktionsbeschreibung

Die Breitbandsonde LSU4.9 oder Lsu4.2 wird zusammen mit dem Auswerte-IC CJ125 für eine stetige Lambda-Regelung im Bereich von Lambda 0,80 bis Luft eingesetzt. Die LSU besteht aus einer Nernstzelle und einer Pumpzelle. Die Luftreferenz für die Nernstzelle der LSU 4.9 wird durch einen Pumpreferenzstrom durch die Nernstzelle erzeugt. Das Lambda in der Nernstzelle wird unabhängig vom abgasseitigen Lambda durch einen Pumpstrom durch die Pumpzelle auf Lambda = 1 geregelt. Die pumpstromproportionale Ausgangsspannung des CJ125 uulsuv\_w ist ein Maß für den O2-Überschuss oder O2-Mangel im Abgas für eine stöchiometrische Verbrennung. Die Regelung und Auswertung des Pumpstroms, sowie eine Diagnosefunktion werden im CJ125 durchgeführt.

uulsuv\_w wird im lms-Takt in einem Ringpuffer abgelegt. Im ms-Raster wird ein Zeiger geführt, der auf die letzte Messung zeigt.

In jedem 10ms-Raster wird die Segmentzeit in msec berechnet und startend von der letzten Ringpuffer-Position aus wird über die entsprechende Anzahl Ringpufferwerte gemittelt (ua10ms\_w). Liegt die berechnete Segmentzeit unter SEGMANSW wird das Mittelungsintervall zu Segmentzeit \* F10SAMP. Liegt die berechnete Segmentzeit unter 5 wird das Mittelungsintervall zu Segmentzeit \* F5SAMP.

Die Größe des Ringpuffers wird automatisch über die Systemkonstanten SY\_ZYLZAHN und SY\_STERVK definiert. Bei Drehzahlen unter 500 1/min würde der Ringpuffer überlaufen. In diesem Falle wird statt des Mittelwertes der letzte Rohwert uulsuv\_w verwendet.

Um HW-Toleranzen zu korrigieren wird nach Start und einmal in jedem Leerlauf der Meßpfad für die Ausgangsspannung abgeglichen. Hierbei wird im CJ125 der Pumpstrom zur Sonde abgeschaltet. Es wird die Differenz zwischen der sich ergebenden Spannung ua10ms\_w und der Sollspannung USABGL gefiltert und im Dauerram abgespeichert. Beim Abgleich nach Start wird auch der Offset für die Fettkennlinie kusvkft\_w ermittelt. Im Leerlauf findet der Abgleich nur einmal pro Leerlauf während der Zeit TABGL statt.

Bedingung: der Leerlaufregler muss länger als die Zeit TVABGL aktiv sein und der Pumpstrom ipiprk\_w muß den Wert Null haben.

Durch Verlassen des Leerlaufs wird der Abgleich unterbrochen. Bei Umschaltung auf die Fettkennlinie wird die Spannung mit dem Faktor FLSPTKL (17/8) korrigiert.

Für die Umrechnung von Spannung in Pumpstrom wird dual0g\_w mit dem Faktor FIPLSU multipliziert.

Der Pumpstrom iproh\_w wird um den Pumpreferenzstrom zu ipiprk\_w korrigiert (nur wenn SY\_LSUGR>0).

Nach der multiplikativen Korrektur der Druck- und Temperaturabhängigkeit der LSU wird durch die Kennfelder KFDIPQHM, KFDIPQHMM und KFDIPQSCH die Querempfindlichkeit gegenüber Kohlenwasserstoffen (HC) korrigiert. Im Schub wird auf den Festwert KORIPHCSA umgeschaltet.



## APP GGO2LSU 4.40.1 Applikationshinweise

zu applizieren ist:

CWGGLSU typ. = 0

Bit 1 = false, Einbauort der Lambdasonde LSU vor Vorkatalysator  
Bit 1 = true, Einbauort der Lambdasonde LSU vor Turbolader

typische Werte (überprüfen!):

FIPLSU = 950,3  $\mu\text{A}/\text{V}$   $(1[\text{V}] * 1^6[\mu\text{A}/\text{A}] / (61,9 [\text{Ohm}] * 17))$   
 FIPREFLSU = 6,125  $\mu\text{A}$   $10\mu\text{A} * \text{Abgleichwiderstand} / (\text{Abgleichwiderstand} + 61.9 \text{ Ohm})$   
 mittlerer Abgleichwiderstand = 98 Ohm  
 FLSUFTKL = 2,125 17/8  
 TABGL = 0,2 s  
 TABGS = 5,0 s  
 TUMTOE = 0,06 s, bei 2-Bank-Systemen 0,10 s  
 TVABGL = 2s  
 USABGL = 1,500 V  
 ZFDUSVK = 0,2 s  
 SEGMANSW = 10 ms  
 F10SAMP = 2  
 F5SAMP = 4  
 KORIPHCSA = 0  $\mu\text{A}$

### FLAMPFT/FLAMPMR Druckkorrektur für LSU 4.2

Korrekturkennlinie wird festgelegt von K3-LS/ESV

| palsu_w [hPa]               | 500    | 700    | 800    | 900    | 1013  | 1200   | 1400   | 1600   | 2000   | 2500   |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| FLAMPFT (k-Faktor 0,39 bar) | 1,2852 | 1,1243 | 1,0740 | 1,0349 | 1,000 | 0,9567 | 0,9232 | 0,8980 | 0,8628 | 0,8347 |
| FLAMPMR (k-Faktor 0,47 bar) | 1,3252 | 1,1417 | 1,0844 | 1,0398 | 1,000 | 0,9506 | 0,9124 | 0,8837 | 0,8436 | 0,8115 |

### FLAMPFT/FLAMPMR Druckkorrektur für LSU 4.9 / 300 Ohm

Korrekturkennlinie wird festgelegt von K3-LS/ESV

| palsu_w [hPa]               | 500    | 700    | 800    | 900    | 1013  | 1200   | 1400   | 1600   | 2000   | 2500   |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| FLAMPFT (k-Faktor 0,35 bar) | 1,2635 | 1,1148 | 1,0684 | 1,0322 | 1,000 | 0,9600 | 0,9290 | 0,9058 | 0,8733 | 0,8473 |
| FLAMPMR (k-Faktor 0,43 bar) | 1,3057 | 1,1332 | 1,0793 | 1,0374 | 1,000 | 0,9536 | 0,9176 | 0,8907 | 0,8529 | 0,8228 |

O2VK Umrechnung Pumpstrom in O2-Überschuss bzw. O2-Bedarf für Lambda = 1 der LSU im Abgas

LSU4.9 nach TKU-Werten:

| ipktk_w           | o2vk_w  | folgende Daten sind für LSU4.9 in %BGLAMBDA einzustellen: |        |
|-------------------|---------|-----------------------------------------------------------|--------|
| [ $\mu\text{A}$ ] | [%]     | o2adap_w                                                  | LALIO  |
| -2000             | -16,380 | -16,380                                                   | 0,650  |
| -7                | 0,000   | -10,159                                                   | 0,750  |
| 0                 | 0,062   | -7,561                                                    | 0,800  |
| 15                | 0,194   | -5,301                                                    | 0,850  |
| 57                | 0,573   | -3,271                                                    | 0,900  |
| 97                | 0,936   | -1,447                                                    | 0,950  |
| 193               | 1,791   | -0,562                                                    | 0,980  |
| 329               | 3,000   | -0,270                                                    | 0,990  |
| 509               | 4,588   | 0,000                                                     | 1,000  |
| 670               | 6,000   | 0,062                                                     | 1,003  |
| 938               | 8,290   | 0,194                                                     | 1,010  |
| 1156              | 10,121  | 0,573                                                     | 1,030  |
| 1385              | 12,000  | 0,936                                                     | 1,050  |
| 2356              | 19,554  | 1,791                                                     | 1,100  |
| 2542              | 20,950  | 3,000                                                     | 1,179  |
| 3886              | 31,999  | 4,588                                                     | 1,300  |
|                   |         | 6,000                                                     | 1,429  |
|                   |         | 8,290                                                     | 1,701  |
|                   |         | 10,121                                                    | 2,000  |
|                   |         | 12,000                                                    | 2,434  |
|                   |         | 13,649                                                    | 3,000  |
|                   |         | 15,443                                                    | 4,000  |
|                   |         | 16,529                                                    | 5,000  |
|                   |         | 18,173                                                    | 8,000  |
|                   |         | 19,554                                                    | 15,990 |

LSU4.2:

| ipktk_w           | o2vk_w  | folgende Daten sind für LSU4.2 in %BGLAMBDA einzustellen: |       |
|-------------------|---------|-----------------------------------------------------------|-------|
| [ $\mu\text{A}$ ] | [%]     | o2adap_w                                                  | LALIO |
| -2200             | -18,054 | -18,054                                                   | 0,60  |



|      |        |         |       |
|------|--------|---------|-------|
| -881 | -7,230 | -10,624 | 0,73  |
| 0    | 0,000  | -7,23   | 0,80  |
| 104  | 0,939  | -3,98   | 0,88  |
| 216  | 1,943  | -2,547  | 0,92  |
| 335  | 3,000  | -1,559  | 0,95  |
| 496  | 4,409  | -0,652  | 0,98  |
| 680  | 6,000  | -0,094  | 1,00  |
| 1402 | 12,000 | 0,198   | 1,01  |
| 1726 | 14,588 | 0,690   | 1,03  |
| 1958 | 16,406 | 1,102   | 1,05  |
| 2134 | 17,767 | 1,943   | 1,096 |
| 2288 | 18,946 | 3,00    | 1,162 |
| 2379 | 19,638 | 4,409   | 1,268 |
| 2553 | 20,950 | 5,85    | 1,40  |
| 3180 | 25,590 | 8,282   | 1,68  |
|      |        | 12,000  | 2,379 |
|      |        | 13,353  | 2,80  |
|      |        | 14,588  | 3,339 |
|      |        | 15,647  | 4,00  |
|      |        | 16,715  | 5,00  |
|      |        | 18,946  | 10,52 |
|      |        | 19,638  | 15,8  |
|      |        | 20,95   | 15,8  |
|      |        | 24,62   | 15,8  |

KFDIPQHOM(2):

-----

Mit diesen Kennfeldern wird der gemessene Pumpstrom der LSU bei Homogenbetrieb, so korrigiert, dass bei einer Spannung von 0,50 bis 0,60 Volt an der Sonde hinter Katalysator lamsoni\_w = 1,000 angezeigt.

| rl_w | nmot_w | 760 | 1200 | 1520 | 1800 | 2000 | 2400 | 3000 | 4200 |
|------|--------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 15,0 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 20,3 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 27,8 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 35,3 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 44,3 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 54,8 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 65,3 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 75,0 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

KFDIPQHMM(2):

-----

Bei jedem Lastpunkt muss der Kennfeldwert so korrigiert werden, dass lamsoni\_w = Lambda Brettschneider (Gasanalyse). Sollte der Wert größer als +/- 50 µA sein, ist eine Absprache mit dem Funktionsentwickler notwendig.

| rl_w | nmot_w | 760 | 1200 | 1520 | 1800 | 2000 | 2400 | 3000 | 4200 |
|------|--------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 15,0 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 20,3 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 27,8 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 35,3 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 44,3 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 54,8 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 65,3 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 75,0 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

KFDIPQSCH(2):

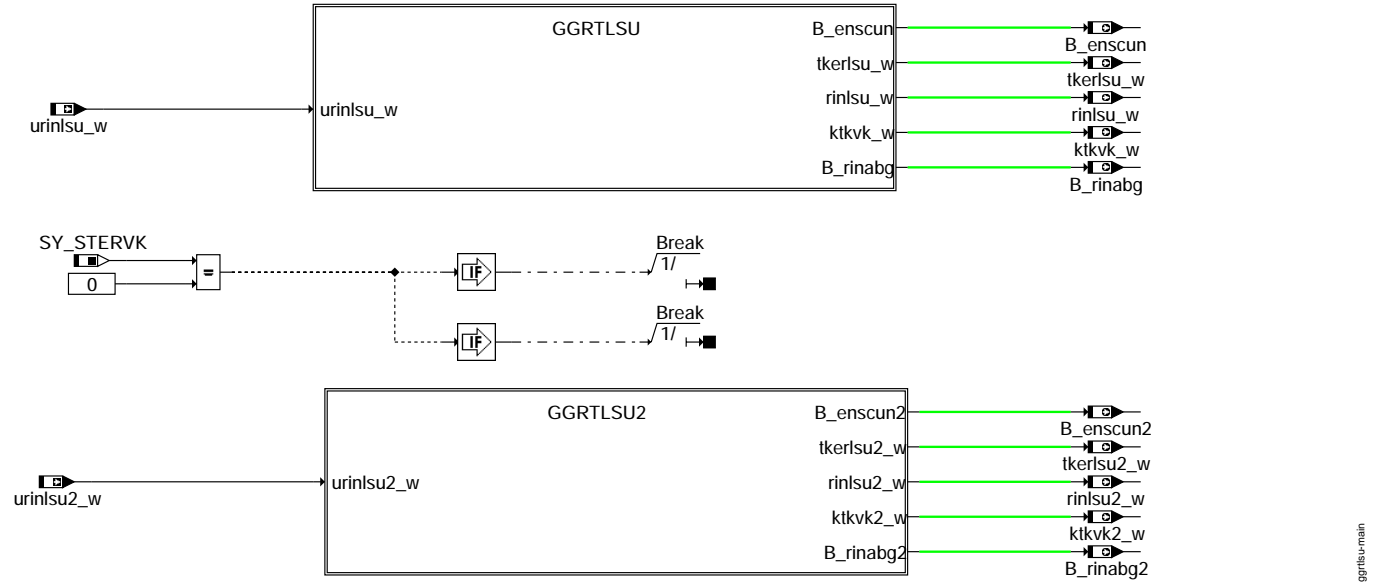
-----

Bei jedem Lastpunkt muss der Kennfeldwert so korrigiert werden, dass lamsoni\_w = Lambda Brettschneider (Gasanalyse). Sollte der Wert größer als +/- 50 µA sein, ist eine Absprache mit dem Funktionsentwickler notwendig.

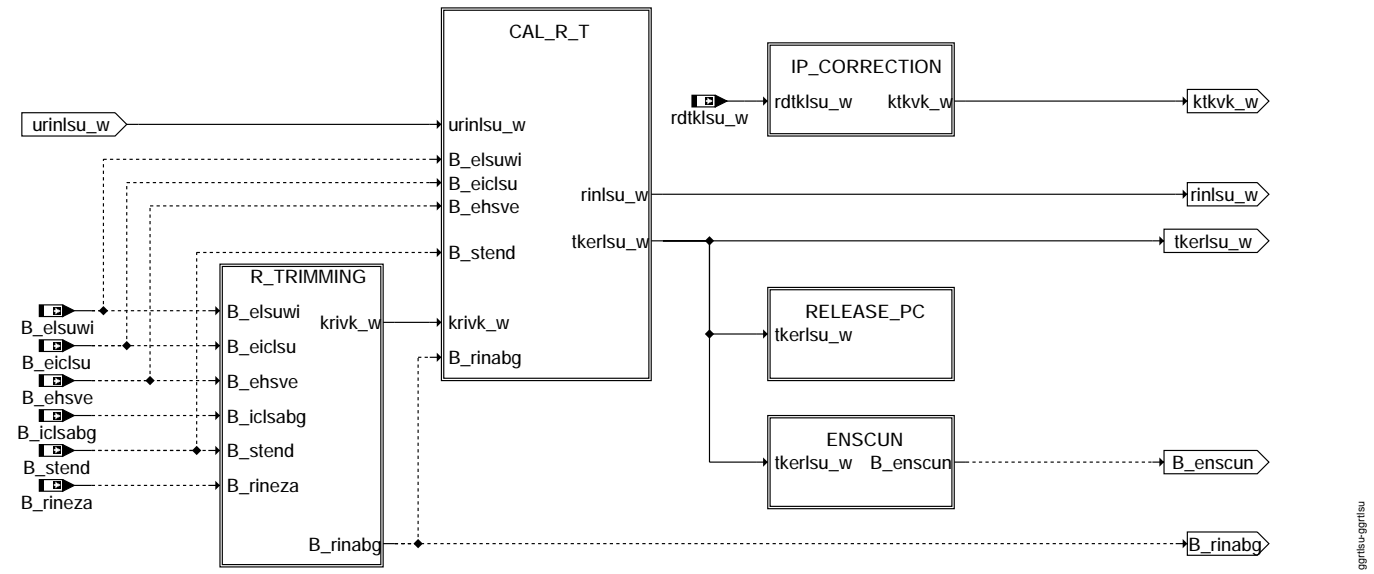
| rl_w | nmot_w | 760 | 1200 | 1520 | 1800 | 2000 | 2400 | 3000 | 4200 |
|------|--------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 15,0 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 20,3 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 27,8 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 35,3 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 44,3 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 54,8 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 65,3 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 75,0 | 0      | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

## FU GGRTLSU 1.140.1 Gebergröße Widerstand und Temperatur der LSU

### FDEF GGRTLSU 1.140.1 Funktionsdefinition



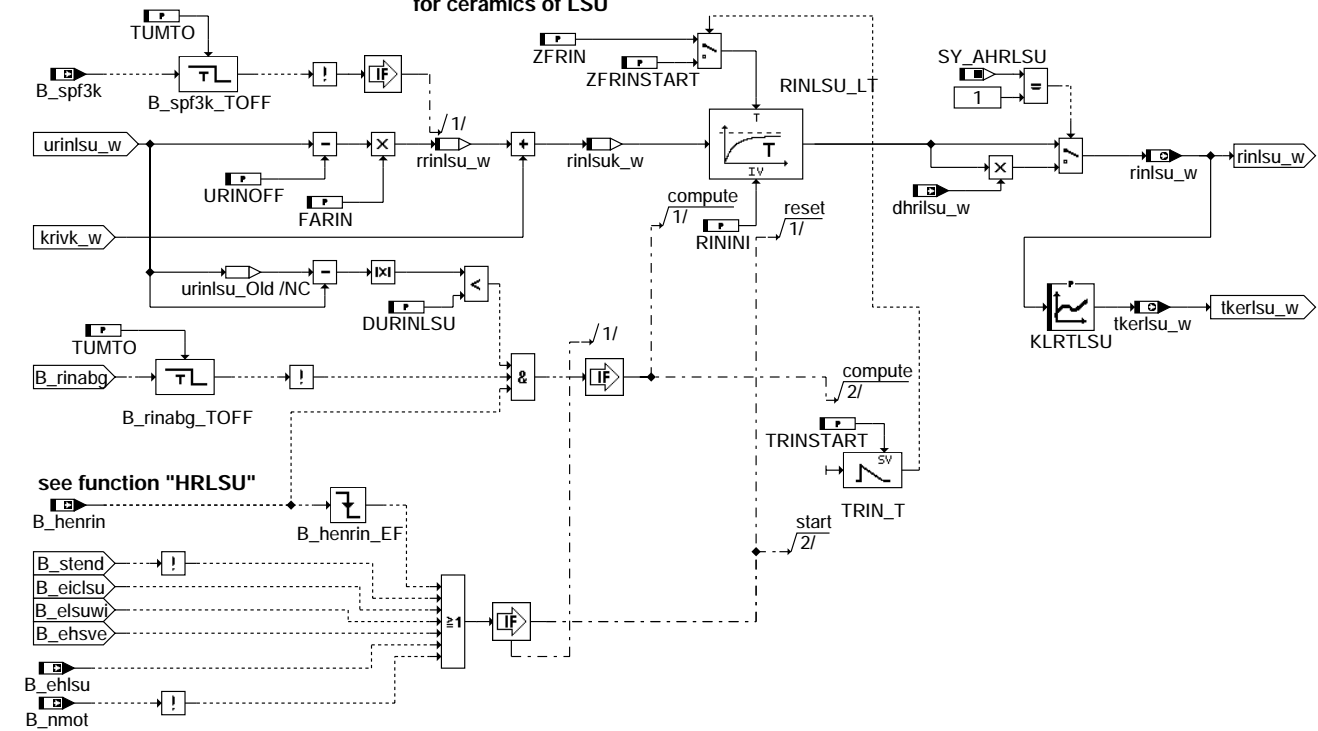
### ggrtlsu-main



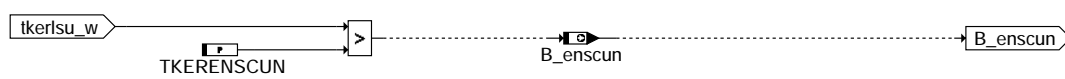
### ggrtlsu-ggrtlsu



### CALCulate Resistor and Temperature for ceramics of LSU



ggrtlsu-cal-r-t



ggrtlsu-enscun

### ABK GGRTLSU 1.140.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X   | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                     |
|------------|------------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| DURINLSU   |            |          | FW       | maximal zulässige Spannungsänderung für Berechnung rinlsu_w                     |
| FARIN      |            |          | FW       | Umrechnungsfaktor für Innenwiderstand Nernstzelle LSU                           |
| KLKTKVK    | rdtklsu2_w |          | KL       | Kennlinie: Proportionalitätsfaktor zw. T-Abweichung der LSU und Korrekturfaktor |
| KLKTKVK    | rdtklsu_w  |          | KL       | Kennlinie: Proportionalitätsfaktor zw. T-Abweichung der LSU und Korrekturfaktor |
| KLRTLSU    | rinlsu2_w  |          | KL       | Kennlinie Transformation Innenwiderstand der Nernstzelle in Temperatur          |
| KLRTLSU    | rinlsu_w   |          | KL       | Kennlinie Transformation Innenwiderstand der Nernstzelle in Temperatur          |
| RINCAL     |            |          | FW       | Kalibrierwiderstand für Innenwiderstand Nernstzelle                             |
| RININI     |            |          | FW       | Initialisierungswert von rinlsu_w ( Widerstandswert der Nernstzelle LSU)        |
| TKERENSCUN |            |          | FW       | Einschaltswelle für Diagnose an UN des Auswerte-ICs (auf Temperaturbasis)       |
| TKERLSPSF  |            |          | FW       | Einschaltswelle für Pumpstromregler des Auswerte-ICs (auf Temperaturbasis)      |
| TRINSTART  |            |          | FW       | Zeit für kleine Zeitkonstante rinlsu_w                                          |
| TUMTO      |            |          | FW       | Totzeit für Umschaltung CJ120                                                   |
| TVSABGL    |            |          | FW       | Verzögerungszeit für LSU-Abgleich nach Start                                    |
| TVSERSL    |            |          | FW (REF) | Verzögerungszeit zum setzen eines Fehlers für die Sondenleitungsdiangose        |
| URINOFF    |            |          | FW       | CJ120-Spannung bei LSU-Nernstwiderstand rinlsu_w = 0                            |
| ZFRIN      |            |          | FW       | Zeitkonstante für Filter rinlsu_w                                               |
| ZFRINCAL   |            |          | FW       | Zeitkonstante für Filter krivk_w                                                |
| ZFRINSTART |            |          | FW       | Zeitkonstantre für Filter rinlsu_w nach Start                                   |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                              |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------|
| SY_AHRLSU | SYS (REF) | Systemkonstante adaptive Heizungsregelung LSU            |
| SY_LRSEZ  | SYS (REF) | Systemkonstante: Einzelzylinderlambdaregelung integriert |
| SY_STERVK | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat               |

### Variable

| Variable  | Quelle  | Referenziert von              | Art | Bezeichnung                                      |
|-----------|---------|-------------------------------|-----|--------------------------------------------------|
| B_ckrivk  | GGRTLSU |                               | LOK | Bedingung: Berechnung von krivk                  |
| B_ckrivk2 | GGRTLSU |                               | LOK | Bedingung: Berechnung von krivk, Bank 2          |
| B_chsv    |         | DHRLSU, DLSSA,-GGRTLSU, SALSU | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSVK löschen              |
| B_chsv2   |         | DHRLSU, DLSSA,-GGRTLSU, SALSU | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSVK2 löschen             |
| B_ehlsu   | DHRLSU  | GGRTLSU, HRLSU,-TKMWL         | EIN | Bedingung Fehler Heizung LSU                     |
| B_ehlsu2  | DHRLSU  | GGRTLSU, HRLSU                | EIN | Bedingung Fehler Heizung LSU Bank2               |
| B_ehsve   |         | DICLSU, GGRTLSU               | EIN | Bedingung Endstufenfehler an der Heizung         |
| B_ehsve2  |         | DICLSU, GGRTLSU               | EIN | Bedingung Endstufenfehler an der Heizung, Bank 2 |





| Variable    | Quelle    | Referenziert von      | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-------------|-----------|-----------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_eiclsu    | DICLSU    | GGO2LSU, GGRTLSU, EIN |     | Bedingung Fehler am Auswerte-IC für die LSU                                      |
| B_eiclsu2   | DICLSU    | GGO2LSU, GGRTLSU, EIN |     | Bedingung Fehler am Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                              |
| B_elsuwi    | DICLSU    | GGO2LSU, GGRTLSU, EIN |     | Bedingung Leitungsfehler LSU ( intern)                                           |
| B_elsuwi2   | DICLSU    | GGO2LSU, GGRTLSU, EIN |     | Bedingung Leitungsfehler LSU ( intern), Bank2                                    |
| B_elsv      | BGELSV    | DTEVEB, GGRTLSU       | EIN | Globaler Sammelfehler: Lambdasonde (LSU) vor dem Vorkatalysator                  |
| B_elsv2     | BGELSV    | DTEVEB, GGRTLSU       | EIN | Fehler Bank 2: Lambdasonde (LSU) vor dem Vorkatalysator                          |
| B_enscun    | GGRTLSU   | HT2KTLUSU             | AUS | Bedingung: Kurzschluß nach Ubat-Erkennung an UN des CJ125 eingeschaltet          |
| B_enscun2   | GGRTLSU   | HT2KTLUSU             | AUS | Bedingung: Kurzschluß nach Ubat-Erkennung an UN des CJ125 eingeschaltet, Bank 2  |
| B_ersluwi   | GGRTLSU   |                       | LOK | Fehler LSU-Widerstand                                                            |
| B_ersluwi2  | GGRTLSU   |                       | LOK | Fehler LSU-Widerstand, bank 2                                                    |
| B_eshlsu    | HRLSU     | DHRLSU, DICLSU,-      | EIN | Bedingung Ende Startsteuerung in %HRLSU                                          |
| B_eshlsu2   | HRLSU     | GGRTLSU, TKMWWL       |     |                                                                                  |
| B_henrin    | HRLSU     | DHRLSU, DICLSU,-      | EIN | Bedingung Ende Startsteuerung in %HRLSU, Bank 2                                  |
| B_henrin2   | HRLSU     | GGRTLSU, TKMWWL       |     |                                                                                  |
| B_hsv       | HRLSU     | DHRLSU, GGRTLSU,-     | EIN | Bedingung Ri-Messung darf aus Sicht der Heizungsregelung eingeschaltet werden    |
| B_hsv2      | HRLSU     | DHRLSU, GGRTLSU,-     | EIN | Bedingung Ri-Messung darf aus Sicht der Heizungsregelung eingeschaltet werden,B2 |
| B_hsv       | HRLSU     | DHRLSU, DHRLSU,-      | EIN | Bedingung Heizung Sonde vor Kat einschaltbereit                                  |
| B_hsv2      | HRLSU     | DICLSU, GGRTLSU,-     |     |                                                                                  |
| B_hsv       | HRLSU     | RPPLSU, ...           |     |                                                                                  |
| B_hsv2      | HRLSU     | DHRLSU, DHRLSU,-      | EIN | Bedingung Heizung Sonde2 vor Kat einschaltbereit                                 |
| B_hsv2      | HRLSU     | DICLSU, GGRTLSU,-     |     |                                                                                  |
| B_hsv2      | HRLSU     | RPPLSU, ...           |     |                                                                                  |
| B_icsabg    | GGO2LSU   | BGLAMBDA, DICLSU, EIN |     | Bedingung: Anforderung/Durchführung des elektrischen Abgleiches der LSU          |
| B_icsabg2   | GGO2LSU   | GGRTLSU, HT2KTLUSU    |     |                                                                                  |
| B_icsabg    | GGO2LSU   | BGLAMBDA, DICLSU, EIN |     | Bedingung: Anforderung/Durchführung des elektrischen Abgleiches der LSU, Bank 2  |
| B_icsabg2   | GGO2LSU   | GGRTLSU, HT2KTLUSU    |     |                                                                                  |
| B_isuaiamn  | HT2KTLUSU | DICLSU, GGRTLSU       | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond IA kleiner als Schwellwert                 |
| B_isuaiamn2 | HT2KTLUSU | DICLSU, GGRTLSU       | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond IA kleiner als Schwellwert, Bank 2         |
| B_isuaiamx  | HT2KTLUSU | DICLSU, GGRTLSU       | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond IA größer als Schwellwert                  |
| B_isuaiamx2 | HT2KTLUSU | DICLSU, GGRTLSU       | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond IA größer als Schwellwert, Bank 2          |
| B_isuunmn   | HT2KTLUSU | DICLSU, GGRTLSU       | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond UN kleiner als Schwellwert                 |
| B_isuunmn2  | HT2KTLUSU | DICLSU, GGRTLSU       | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond UN kleiner als Schwellwert, Bank 2         |
| B_isuunmx   | HT2KTLUSU | DICLSU, GGRTLSU       | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond UN größer als Schwellwert                  |
| B_isuunmx2  | HT2KTLUSU | DICLSU, GGRTLSU       | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond UN größer als Schwellwert, Bank 2          |
| B_isuvmmn   | HT2KTLUSU | DICLSU, GGRTLSU       | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond VM kleiner als Schwellwert                 |
| B_isuvmmn2  | HT2KTLUSU | DICLSU, GGRTLSU       | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond VM kleiner als Schwellwert, Bank 2         |
| B_isuvmmx   | HT2KTLUSU | DICLSU, GGRTLSU       | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond VM größer als Schwellwert                  |
| B_isuvmmx2  | HT2KTLUSU | DICLSU, GGRTLSU       | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond VM größer als Schwellwert, Bank 2          |
| B_nmot      | BGWNE     | ADVE, AEKP, ALE,-     | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                                |
| B_nmot      | BGWNE     | ALSU, AMSV, ...       |     |                                                                                  |
| B_pusab     | GGRTLSU   | DICLSU, HT2KTLUSU,-   | AUS | Bedingung Abschaltung der Pumpspannung für LSU                                   |
| B_pusab2    | GGRTLSU   | DICLSU, HT2KTLUSU,-   | AUS | Bedingung Abschaltung der Pumpspannung für LSU 2, Bank 2                         |
| B_pusab2    | GGRTLSU   | TKMWWL                |     |                                                                                  |
| B_pwf       | BBHWONOF  | BBBO,                 | EIN | Bedingung Powerfail                                                              |
| B_pwf       | BBHWONOF  | BBKH, BBSYSREQ,-      |     |                                                                                  |
| B_pwf       | BBHWONOF  | BDEMUM, BGCVN, ...    |     |                                                                                  |
| B_rinabg    | GGRTLSU   | HRLSU, HT2KTLUSU,-    | AUS | Bedingung Abgleich Innenwiderstand Nernstzelle von LSU                           |
| B_rinabg2   | GGRTLSU   | TKMWWL                |     |                                                                                  |
| B_rinabg2   | GGRTLSU   | HRLSU, HT2KTLUSU,-    | AUS | Bedingung Abgleich Innenwiderstand Nernstzelle von LSU , Bank 2                  |
| B_rinabg2   | GGRTLSU   | TKMWWL                |     |                                                                                  |
| B_rineza    | GGRTLSU   | HRLSU,-               | EIN | Bedingung Abschaltung Ri-Messtrom LSU/CJ120 wegen Einzelzylinder-Erkennung       |
| B_rineza2   | GGRTLSU   | HT2KTLUSU             |     |                                                                                  |
| B_rineza2   | GGRTLSU   | HRLSU,-               | EIN | Bedingung Abschaltung Ri-Messtrom LSU2 / CJ120 wegen Einzelzylinder-Erkennung    |
| B_rineza2   | GGRTLSU   | HT2KTLUSU             |     |                                                                                  |
| B_spf3k     | DICLSU    | GGRTLSU, HRLSU,-      | EIN | Bedingung: Anforderung, das 3kHz-Meßsignal für Ri abschalten                     |
| B_spf3k2    | DICLSU    | HT2KTLUSU             |     |                                                                                  |
| B_spf3k2    | DICLSU    | GGRTLSU, HRLSU,-      | EIN | Bedingung: Anforderung, das 3kHz-Meßsignal für Ri abschalten, Bank 2             |
| B_spf3k2    | DICLSU    | HT2KTLUSU             |     |                                                                                  |
| B_stend     | BBSTT     | ADVE, AEKP, ALE,-     | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                     |
| B_stend     | BBSTT     | AMSV, ARMD, ...       |     |                                                                                  |
| B_zlsv      | BGELSV    | GGRTLSU               | EIN | Globales Sammelzyklusflag: Lambdasonde (LSU) vor dem Vorkatalysator              |
| B_zlsv2     | BGELSV    | GGRTLSU               | EIN | Globales Sammelzyklusflag: Lambdasonde (LSU) vor dem Vorkatalysator, Bank 2      |
| DFP_HSV     | GGRTLSU   | NLKO                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat.                              |
| DFP_HSV2    | GGRTLSU   | NLKO                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat., Bank2                       |
| dhrlsu2_w   | GGRTLSU   | GGRTLSU               | EIN | Korrekturfaktor vom Keramikwiderstand LSU Bank2                                  |
| dhrlsu_w    | GGRTLSU   | GGRTLSU               | EIN | Korrekturfaktor vom Keramikwiderstand LSU                                        |
| drinlsu2_w  | GGRTLSU   |                       | LOK | Differenz zwischen Soll- und Istwert für RICAL während des Abgleiches, Bank 2    |
| drinlsu_w   | GGRTLSU   |                       | LOK | Differenz zwischen Soll- und Istwert für RICAL während des Abgleiches            |
| krivk2_w    | GGRTLSU   | DHRLSU, TKMWWL        | AUS | Korrekturwert für den Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU 2                  |
| krivk_w     | GGRTLSU   | DHRLSU, TKMWWL        | AUS | Korrekturwert für den Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU                    |
| ktkvk2_w    | GGRTLSU   | GGO2LSU               | AUS | Pumpstromkorrekturfaktor in Abhängigkeit der Keramiktemperatur der LSU, Bank 2   |
| ktkvk_w     | GGRTLSU   | GGO2LSU               | AUS | Pumpstromkorrekturfaktor in Abhängigkeit der Keramiktemperatur der LSU           |
| rdtklsu2_w  | HRLSU     | GGRTLSU               | EIN | Regeldifferenz der Temperaturregelung für die LSU, Bank 2                        |
| rdtklsu_w   | HRLSU     | GGRTLSU               | EIN | Regeldifferenz der Temperaturregelung für die LSU                                |
| rinlsu2_w   | GGRTLSU   | DFPMENV, DICLSU,-     | AUS | Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU, Bank 2                                  |
| rinlsu2_w   | GGRTLSU   | TKMWWL                |     |                                                                                  |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                 |
|------------|---------|------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| rinlsu_w   | GGRTLSU | DFPMENV, DICLSU,-<br>TKMWL                           | AUS | Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU                                     |
| rinlsuk2_w | GGRTLSU |                                                      | LOK | Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU 2, nicht gefiltert                  |
| rinlsuk_w  | GGRTLSU |                                                      | LOK | Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU, nicht gefiltert                    |
| rrinlsu2_w | GGRTLSU |                                                      | LOK | Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU 2, nicht korrigiert                 |
| rrinlsu_w  | GGRTLSU |                                                      | LOK | Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU, nicht korrigiert                   |
| tkslsu2_w  | GGRTLSU | DHRLSU, DLSSA,-<br>DLSSACAN, HRLSU,-<br>RPSLSU       | AUS | Keramiktemperatur der LSU, Bank 2                                           |
| tkslsu_w   | GGRTLSU | DHRLSU, DLSSA,-<br>DLSSACAN, HRLSU,-<br>RPSLSU       | AUS | Keramiktemperatur der LSU                                                   |
| ubsq_w     | GGUB    | DHLSHK, DICLSU,-<br>DTEVEB, FLSUBB,-<br>GGRTLSU, ... | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                     |
| urinsu2_w  | KTGGLSU | GGRTLSU                                              | EIN | widerstandsproportionale Spannung des CJ120 der Nernstzelle LSU2 (ADC-Wert) |
| urinsu_w   | KTGGLSU | GGRTLSU                                              | EIN | widerstandsproportionale Spannung des CJ120 der Nernstzelle LSU (ADC-Wert)  |

### FB GGRTLSU 1.140.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion GGRTLSU stellt den Innenwiderstand (rinlsu\_w) der Nernstzelle, die Temperatur der Sondenkeramik der LSU (tkslsu\_w), den temperaturabhängigen Korrekturfaktor für den Pumpstrom der LSU (ktkvk\_w), die Bedingung für die Freigabe des (Funktions-) Pumpstromes (B\_pusab) und die Freigabe zur Aktivierung der Kurzschlußdiagnose am Pin UN (B\_enscun) zur Verfügung.

#### Beschreibung:

=====

Pro Abgasbank unterteilt sich die Funktion in fünf Bereiche (siehe Block GGRTLSU):

|               |                                                            |
|---------------|------------------------------------------------------------|
| R_TRIMMING    | RI-Abgleich                                                |
| CAL_R_T       | Berechnung von Widerstand und Temperatur                   |
| IP_CORRECTION | Bestimmung des Korrekturfaktors für die Pumpstromkorrektur |
| RELEASE_PC    | Freigabe des Pumpstroms                                    |
| ENSCUN        | Freigabe zur Aktivierung der Kurzschlußdiagnose an UN      |

Im Block R\_TRIMMING wird der Korrekturoffset krivk\_w und die Umschaltanforderung B\_rinabg für den Auswerte-IC CJ12x generiert. Im SG befindet sich ein Abgleichwiderstand RINCAL, welcher einen exakt bekannten Widerstandswert besitzt. Kurz nach dem Start und in

den Leerlaufphasen wird ein RI-Abgleich durchgeführt. Dabei wird der RI-Abgleich vom elektrischen Abgleich der Auswerteschaltung im CJ12x (B\_icsabg, s.a. Funktion GGO2LSU) oder von der Einzelzylindererkennung (GGEZLA), welche bei Bedarf mit der Bedingung B\_rineza den Einfluß des 3kHz-Meßtaktes auf das Sauerstoffsignal unterbindet, getriggert.

Während der folgenden Ereignissen und Zeiträumen findet kein RI-Abgleich statt:

- während der Zeit TVSABGL nach Startende
- B\_nmot = false, d.h. bei stehendem Motor
- B\_elswi = true, d.h. bei einem Kabelfehler an den Sondenpins
- B\_eiclsu = true, d.h. bei einem IC-Fehler
- B\_ehsve = true, d.h. bei einem Endstufenfehler
- B\_st = true, d.h. während des Starts
- B\_elsv = true, d.h. wenn im aktuellen Trip ein Sondenfehler erkannt wurde
- B\_spf3k = true, d.h. wenn der 3 kHz-Meßtakt ausgeschaltet ist.
- ubsq\_w <= 10V ; d.h. wenn am CJ125 eine zu geringe Spannung vorliegt
- B\_icsabg = false, d.h. wenn kein el. Abgleich durchgeführt wird.

Wenn der Abgleich durchgeführt ist, wird der aktuelle Widerstandswert (des Abgleichwiderstands) mit dem Sollwert verglichen und die Differenz tiefpassgefiltert. Als Ergebnis des Abgleiches steht die Größe krivk\_w zur Verfügung. Die Keramiktemperatur der LSU wird während des Abgleiches auf dem Wert vor dem Abgleich festgehalten und der I-Anteil des Heizungsreglers dabei angehalten.

#### Block IP-CORRECTION:

Abhängig von der Regeldifferenz rdtkslsu\_w zwischen Soll- und Isttemperaturwert der Keramik wird Korrekturfaktor ktkvk\_w über die Kennlinie KLKTKVK bestimmt.

#### Block RELEASE\_PC:

Der Funktionspumpstrom der LSU wird eingeschaltet (B\_pusab=false), wenn die Keramiktemperatur der LSU eine Mindesttemperatur überschritten hat (tkslsu\_w > TKERLSPSF). Darüber hinaus muss der Motor laufen (B\_nmot) und die Heizung eingeschaltet sein (B\_hsv). Sollte eine Leitungsunterbrechung an UN oder VM vorliegen, ist die Ri und damit die Temperaturmessung nicht plausibel. Aus diesem Grund wird, wenn die Keramiktemperatur der LSU zum Ende der Startrampe der LSU-Heizung nicht die Mindesttemperatur erreicht hat, der Funktionspumpstrom zwangsweise eingeschaltet. Im Nachlauf ist der Funktionspumpstrom generell ausgeschaltet.

#### BLOCK CAL\_R\_T:

Hier wird die Temperatur und der Innenwiderstand der Nernstzelle bestimmt. Vom Auswerte-IC wird die widerstandsabhängige Spannung urinsu\_w ausgegeben. Korrigiert um den Offsetwert URINOFF, umgerechnet in einen äquivalenten Widerstandswert mit Proportionalitätskonstanten FARIN und um den Korrekturwert krivk\_w korrigiert wird der Widerstandswert rrinlsu\_w berechnet. Als Ergebnis dieser Berechnung steht nach der Tiefpassfilterung und nach der Multiplikation mit dem Alterungsfaktor dhrlsu\_w der Wert rinlsu\_w zur Verfügung. Aus diesem Wert wird über die Kennlinie KLRTLSU die äquivalente Temperatur bestimmt. Die tiefpassgefilterte Größe rinlsu\_w wird nicht aktualisiert, wenn die Änderung des Spannungssignals größer als DURINLSU ist. In diesem Fall wird angenommen, daß eine elektrische Störung vorliegt. Darüber hinaus findet keine Aktualisierung der Größe rinlsu\_w während des RI-Abgleiches statt (s.o.).

#### BLOCK ENSCUN:

In dieser Teilfunktion wird die Freigabe zur Aktivierung der Kurzschlußerkennung KSUB an der Sondenleitung UN (Nernstspannung) freigegeben. Bei kalter Sonde führt ein eingeschalteter Referenzpumpstrom, der nicht über die dann hochohmige Sonde nach VM abfließen kann zu einem nicht plausiblen Potential an UN so daß der IC dies als Fehler erkennen würde. Diese Erkennung wird über die Bedingung B\_enscun=false ausgeschaltet.

**APP GGRTLSU 1.140.1 Applikationshinweise**

Bedatung der Funktion:

-----

DURINLSU = 0.15 V (fest)  
 FARIN = 408,4 Ohm/Volt für LSU4.9 mit äußerer Beschaltung RM=31,6 kOhm des IC's (fest)  
 FARIN = 129,6 Ohm/Volt für LSU4.2 mit äußerer Beschaltung RM=10,0 kOhm des IC's (fest)

## KLKTKVK

rdtklsu\_w [Ohm]: | -500 | -170 | -150 | -100 | -50 | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 300 |

-----  
ktkvk\_w [-]: | 0,91 | 0,91 | 0,91 | 0,94 | 0,97 | 1.0 | 1.03 | 1.06 | 1.09 | 1.09 | 1.09 |

## LSU 4.9:

-----

## KLRTLSU

rinlsu\_w [Ohm]: | 80 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 | 750 | 800 | 850 | 900 |

-----  
tkerlsu\_w [°C]: | 1.030 | 972 | 888 | 840 | 806 | 780 | 761 | 744 | 729 | 715 | 703 | 694 | 686 | 679 | 671 | 665 | 659 | 654 |-----  
950 | 1000 | 1200 | 2500 |-----  
649 | 642 | 628 | 567 | (fest)

## LSU 4.2:

-----

## KLRTLSU

rinlsu\_w [Ohm]: | 35 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 450 | 500 | 600 | 700 |

-----  
tkerlsu\_w [°C]: | 1199,3 | 971,9 | 857,3 | 806,6 | 775,7 | 750,0 | 730,2 | 715,2 | 692,8 | 666,6 | 635,3 | 613,9 | 598,3 | 574,0 | 564,5 | 556,4 | 543,9 | 535,1 |-----  
800 | 900 | 1000 | 1100 |-----  
528,2 | 521,7 | 514,1 | 503,8 | (fest)

RINCAL = 300 Ohm (LSU4.9), bzw. 82,5 Ohm (LSU4.2) (fest)

RININI = 1750 Ohm (LSU4.9), bzw. 540,0 Ohm (LSU4.2)

TKERLSPSF = 600 °C

TKERENSCUN = 650 °C

TRINSTART = 1 s

TUMTO = 0,1 s

TVSABGL = 0,7 s

URINOFF = 0,294V (fest)

ZFRIN = 0,2 s

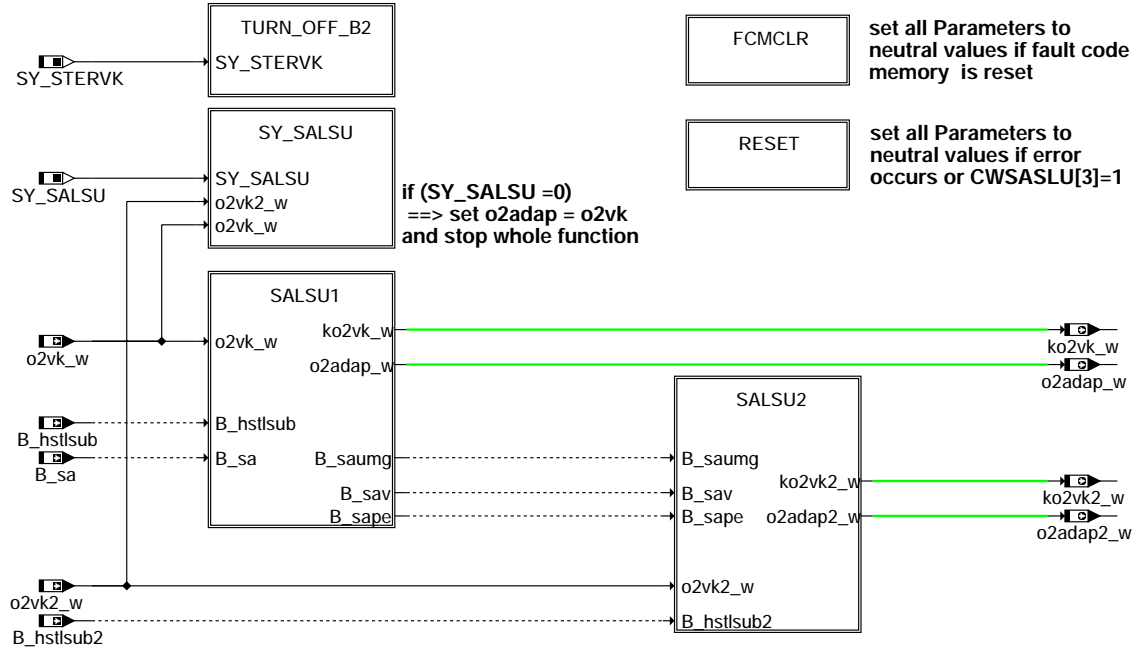
ZFRINCAL = 0,5 s

ZFRINSTART = 0,02 s

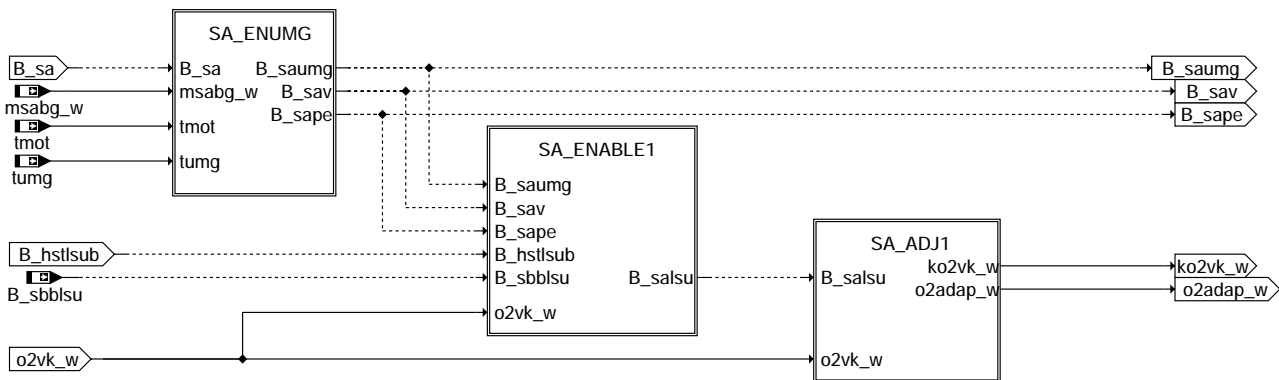
Die Werte FARIN, KLRTLSU, RINCAL und URINOFF sind nur nach Zustimmung durch GS-EC/EFA2 und GS-EX/ENG2 zu ändern.

## FU SALSU 1.130.1 Schubabgleich LSU

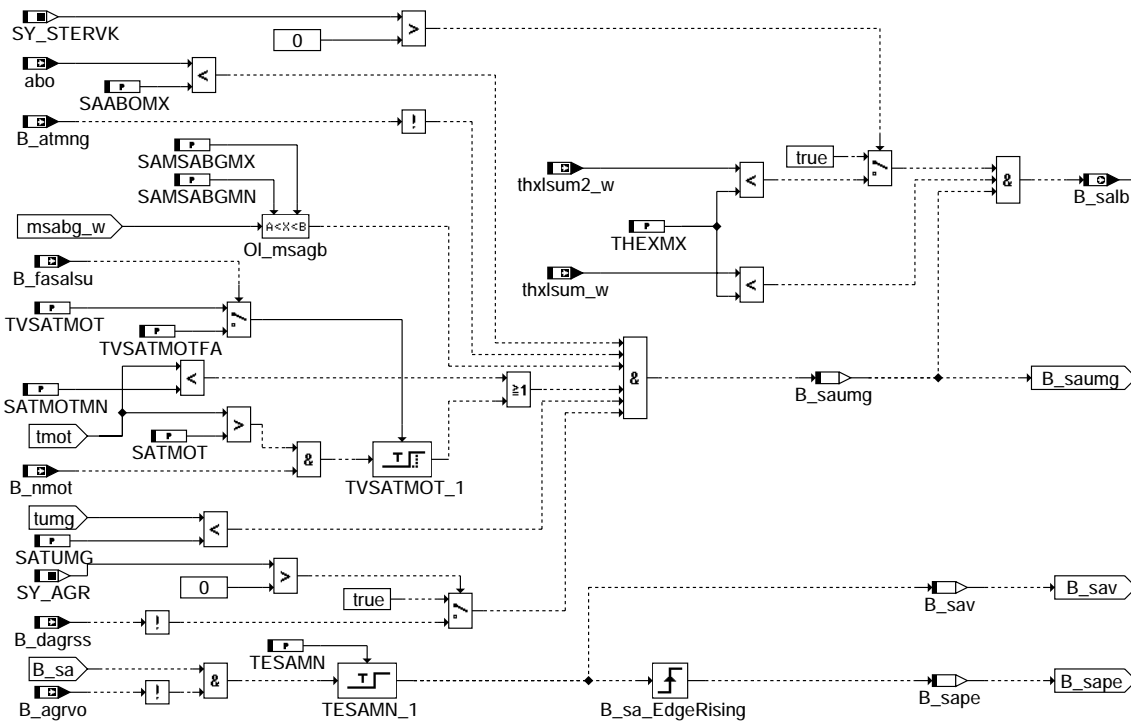
### FDEF SALSU 1.130.1 Funktionsdefinition



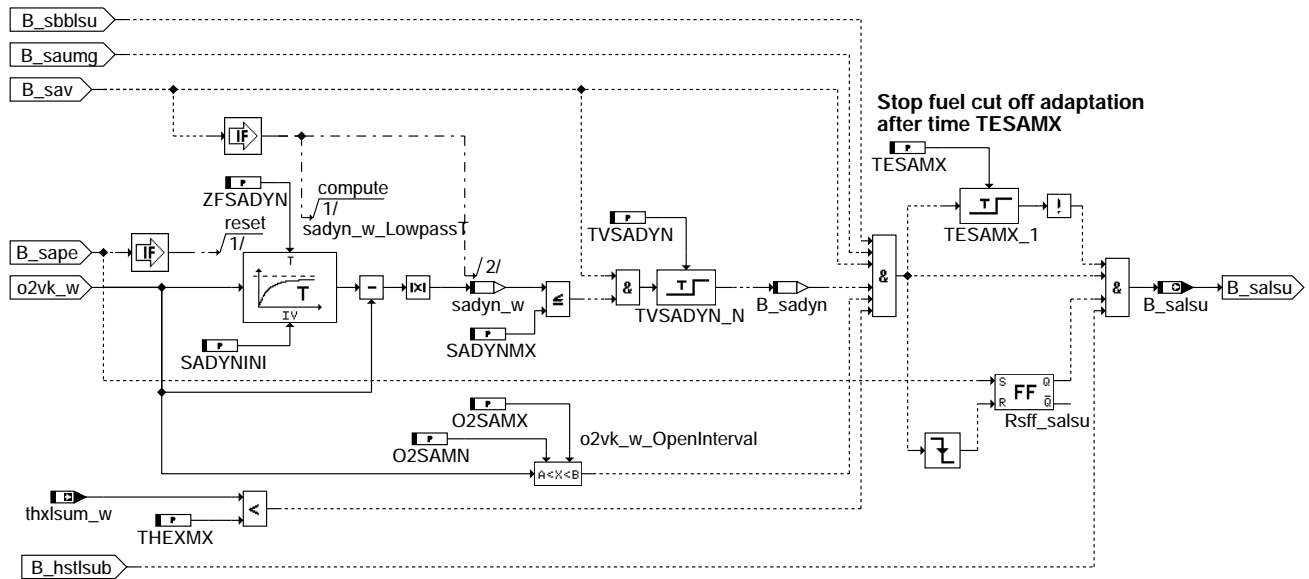
### salsu-main



### salsu-salsu1

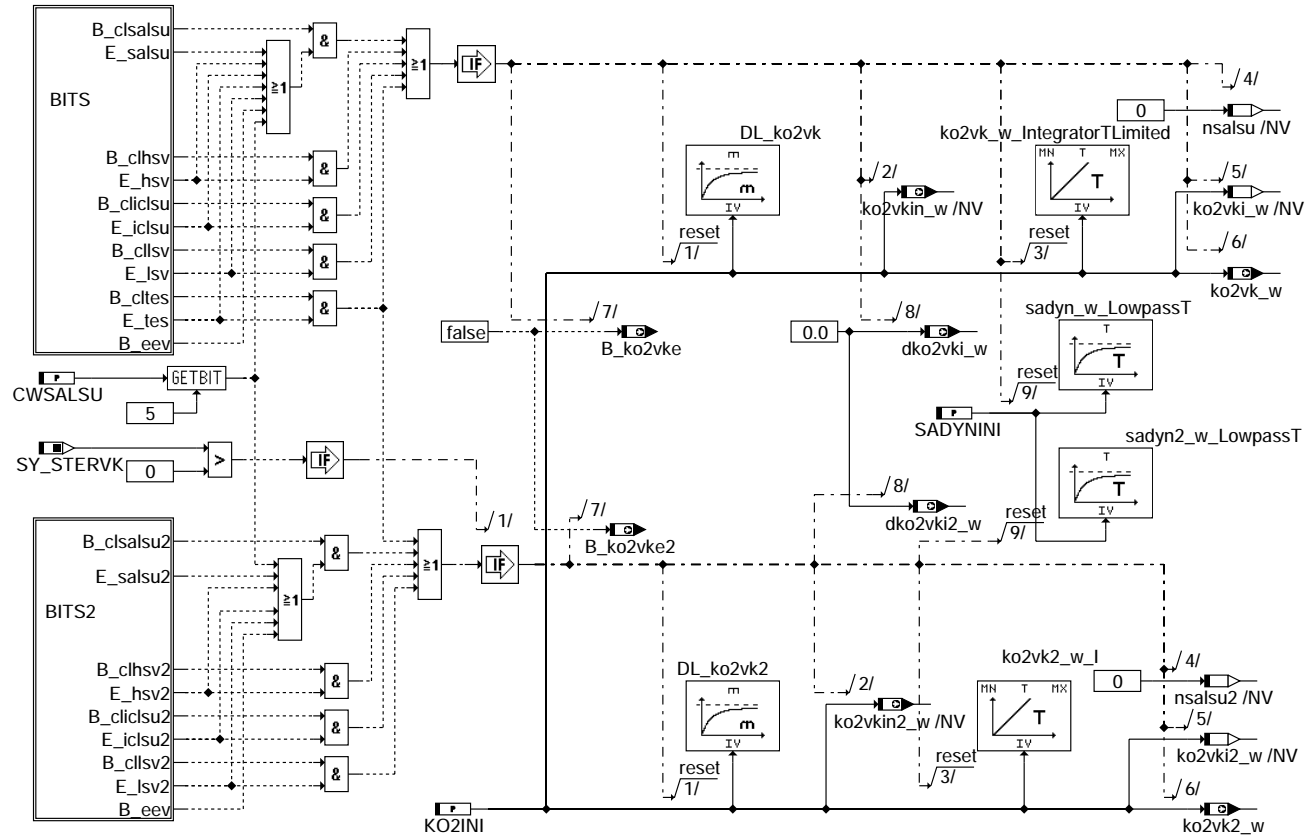


### salsu-sa-enung

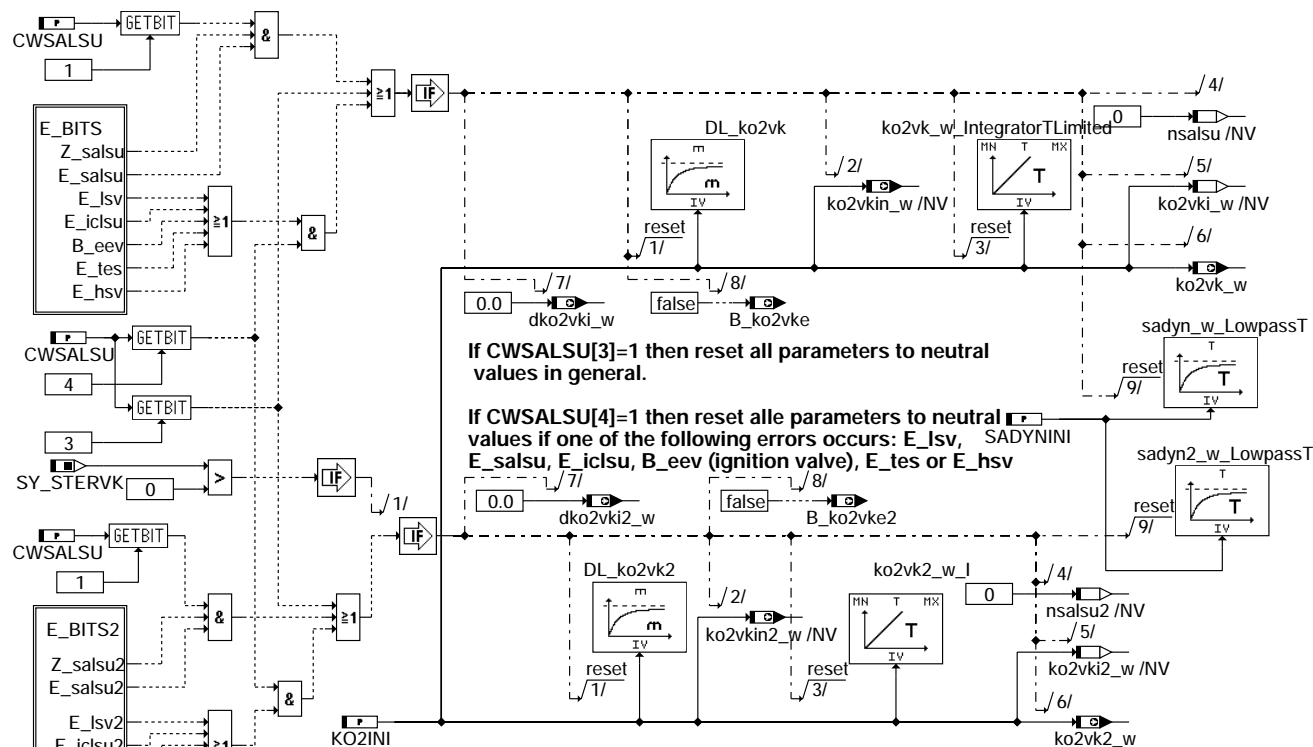


### salsu-sa-enable1





**salsu-fcmclr**



**salsu-reset**



## ABK SALSU 1.130.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| CWSALSU    |          |          | FW  | Codewort SALSU                                                                |
| DKO2VKMX   |          |          | FW  | Maximale Differenz von internem und gewichtetem Adaptionfaktor                |
| KLAO2VK    | nmot_w   |          | KL  | Kennlinien zur Anpassung O2 Konzentration (20,95%) Bank 1                     |
| KLAO2VK2   | nmot_w   |          | KL  | Kennlinien zur Anpassung O2 Konzentration (20,95%) Bank 2                     |
| KO2INI     |          |          | FW  | Initialisierungswert für Korrektur Funktionspumpstrom LSU                     |
| KO2MN      |          |          | FW  | Min. zulässiger Korrekturfaktor für Funktionspumpstorm-Korrektur              |
| KO2MX      |          |          | FW  | Max. zulässiger Korrekturfaktor für Funktionspumpstorm-Korrektur              |
| KO2VKEMN   |          |          | FW  | min. Schwellwert für Eingeschwungenkriterium                                  |
| KO2VKMN    |          |          | FW  | Minimaler Adaptionfaktor ko2vk                                                |
| KO2VKMX    |          |          | FW  | Max. Adaptionfaktor ko2vk                                                     |
| O2REF      |          |          | FW  | Sauerstoffkonzentration in der Umgebungsluft (0% rel. Luftfeuchte)            |
| O2SAMN     |          |          | FW  | Min. zulässiger O2-Konzentration zur Aktivierung Schubableich                 |
| O2SAMX     |          |          | FW  | Max. zulässiger O2-Konzentration zur Aktivierung Schubableich                 |
| SAABOMX    |          |          | FW  | max. Anzahl von Kaltstarts (abo) zum aktivieren der Schubabgleichfunktion     |
| SADYNINI   |          |          | FW  | Initialisierungswert für das Dynamikfilter                                    |
| SADYNMX    |          |          | FW  | Max. dynamische Welligkeit zur Aktivierung Schubableich                       |
| SALSUMN    |          |          | FW  | min. Anzahl von Schubphasen                                                   |
| SALSUMNS   |          |          | FW  | min. Anzahl von Schubphasen für Schnellabgleich                               |
| SAMSABGMN  |          |          | FW  | min. Abgasmassenstrom für Schubabgleich                                       |
| SAMSABGMX  |          |          | FW  | max. Abgasmassenstrom für Schubabgleich                                       |
| SATMOT     |          |          | FW  | Min. Motortemperatur zur Aktivierung Schubabgleich                            |
| SATMOTMN   |          |          | FW  | Min. Motortemperaturschwelle unterhalb der der Schubabgleich freigegeben wird |
| SATUMG     |          |          | FW  | Max. zulässige Umgebungstemperatur zur Aktivierung Schubabgleich              |
| TESAMN     |          |          | FW  | Min. Zeit zur Aktivierung Schubabgleich nach Schubabschaltung                 |
| TESAMX     |          |          | FW  | Max. Zeit Schubabgleich                                                       |
| THEMX      |          |          | FW  | max. zulässige Sechskanttemperatur betr. Schubabgleich                        |
| TVSADYN    |          |          | FW  | Verzögerungszeit für B_sadyn                                                  |
| TVSALSUMN  |          |          | FW  | Minimale aktive Schubabgleichzeit für die statistische Auswertung             |
| TVSATMOT   |          |          | FW  | Verzögerungszeit zur Aktivierung Schubableich durch Motortemperatur           |
| TVSATMOTFA |          |          | FW  | FA Verzögerungszeit zur Aktivierung Schubableich durch Motortemperatur        |
| WFKO2VKI   |          |          | FW  | Wichtungsfaktor für Statistikfilter                                           |
| WFKO2VKIS  |          |          | FW  | Wichtungsfaktor für Statistikfilter für Schnellabgleich                       |
| ZFSADYN    |          |          | FW  | Zeitkonstante für PT1-Filter                                                  |
| ZSAINT     |          |          | FW  | Zeitkonstante für Intergrator Schubableich                                    |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                      |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------|
| SY_AGR    | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                    |
| SY_SALSU  | SYS (REF) | Systemkonstante Schubabgleichsfunktion vorhanden |
| SY_STERVK | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat       |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|--------|---------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| abo        | BBBO   | LRA, SALSU, TKMWL                                 | EIN | Anzahl Starts mit Benzin im Öl                                                 |
| B_agrvo    |        | DICLSU, DLSAHK, SAL-EIN<br>SU                     | EIN | Bedingung AGR-Ventil öffnen                                                    |
| B_atmng    | ATM    | DHRLSU, DKATSPBE, EIN<br>SALSU                    | EIN | Bedingung modellierte Temperaturen aus %ATM nicht gültig                       |
| B_chsv     |        | DHRLSU, DLSSA,- EIN<br>GGRTLSU, SALSU             | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSVK löschen                                            |
| B_chsv2    |        | DHRLSU, DLSSA,- EIN<br>GGRTLSU, SALSU             | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSVK2 löschen                                           |
| B_cliclsu  |        | DICLSU, GGO2LSU,- EIN<br>HT2KTLUSU, SALSU         | EIN | Bedingung Fehler E_icsu löschen                                                |
| B_cliclsu2 |        | DICLSU, GGO2LSU,- EIN<br>HT2KTLUSU, SALSU         | EIN | Bedingung Fehler E_icsu löschen, Bank 2                                        |
| B_cllsv    |        | DLSSA, LRSHKC, SAL- EIN<br>SU                     | EIN | Fehlerpfad in DLSV löschen.                                                    |
| B_cllsv2   |        | DLSSA, LRSHKC, SAL- EIN<br>SU                     | EIN | Fehlerpfad in DLSV löschen. Bank2                                              |
| B_clsalsu  |        | DLSSA, DSALSU, SAL- EIN<br>SU                     | EIN | Bedingung Fehlerspeicher löschen DSALSU                                        |
| B_clsalsu2 |        | DLSSA, DSALSU, SAL- EIN<br>SU                     | EIN | Bedingung Fehlerspeicher löschen DSALSU, Bank 2                                |
| B_cltes    |        | COMDTEs, DTEV,- EIN<br>DTEVEB, DTEVPAS,-<br>SALSU | EIN | Bedingung Fehlerflag "Tankentlüftungssystem offen" löschen                     |
| B_dagrss   |        | NLKO, SALSU                                       | EIN | Bedingung schnelle Diagnose AGR System                                         |
| B_dko2vk   | SALSU  |                                                   | LOK | Bedingung aktueller Adaptionwert wird verwendet                                |
| B_dko2vk2  | SALSU  |                                                   | LOK | Bedingung aktueller Adaptionwert wird verwendet, Bank 2                        |
| B_eev      | EVEKO  | DMDSTP, KODOH,- EIN<br>LRSEB, NLKO, SALSU,<br>... | EIN | Bedingung Endstufenfehler EV                                                   |
| B_fasalsu  | TKDFA  | DSALSU, SALSU                                     | EIN | Bedingung: Funktionsanforderung Schubabgleich                                  |
| B_hstlsu   | HRLSU  | SALSU                                             | EIN | Bedingung: Heizerstatus B liegt vor, Schubabgleich darf durchgeführt werden    |
| B_hstlsu2  | HRLSU  | SALSU                                             | EIN | Bedingung: Heizerstatus B liegt vor, Schubabgleich darf durchgeführt werden,b2 |
| B_ko2vke   | SALSU  | DSALSU, NLKO, TKMW-AUS<br>L                       | EIN | Bedingung: Adaptionfaktor (Schubabgleich) eingeschwungen                       |
| B_ko2vke2  | SALSU  | DSALSU, NLKO, TKMW-AUS<br>L                       | EIN | Bedingung: Adaptionfaktor (Schubabgleich) eingeschwungen                       |
| B_nmot     | BGWNE  | ADVE, AEKP, ALE,- EIN<br>ALSU, AMSV, ...          | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                              |





| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...      | EIN | Bedingung Powerfail                                                              |
| B_sa       | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...               | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                        |
| B_sadyn    | SALSU    |                                                      | LOK | Bedingung: Sauerstoffkonzentrationssignal ist stationär für Schubabgleich        |
| B_sadyn2   | SALSU    |                                                      | LOK | Bedingung: Sauerstoffkonzentrationssignal ist stationär für Schubabgleich, Bank2 |
| B_sag      | SALSU    | DSALSU                                               | AUS | Bedingung: Schubabgleich gültig                                                  |
| B_sag2     | SALSU    |                                                      | AUS | Bedingung: Schubabgleich gültig, Bank2                                           |
| B_salb     | SALSU    | TKMWWL                                               | AUS | Bedingung: Schubabgleich lauffbereit                                             |
| B_salsu    | SALSU    | TKMWWL                                               | AUS | Bedingung: Schubabgleich der LSU aktiv                                           |
| B_salsu2   | SALSU    | TKMWWL                                               | AUS | Bedingung: Schubabgleich der LSU aktiv, Bank2                                    |
| B_salsumn  | SALSU    |                                                      | AUS | Bedingung: ausreichende Anzahl von Schüben erreicht                              |
| B_salsumn2 | SALSU    |                                                      | AUS | Bedingung: ausreichende Anzahl von Schüben erreicht                              |
| B_salsums  | SALSU    | TKMWWL                                               | AUS | Bedingung: ausreichende Anzahl von Schüben für Schnellabgleich erreicht          |
| B_salsums2 | SALSU    | TKMWWL                                               | AUS | Bedingung: ausreichende Anzahl von Schüben für Schnellabgleich erreicht          |
| B_sape     | SALSU    |                                                      | LOK | Bedingung: steigende Flanke B_sav                                                |
| B_saumg    | SALSU    |                                                      | LOK | Bedingung: Umgebungsbedingungen für Schubabgleich der LSU liegen vor             |
| B_sav      | SALSU    |                                                      | LOK | Bedingung: Schubabschalten um TESAMN verzögert                                   |
| B_sbblsu   | FLSUBB   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DCFFLR,<br>DDYLSU, DULSU, ... | EIN | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat f(lamsons_w)                                |
| B_sbblsu2  | FLSUBB   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DCFFLR,<br>DDYLSU, DULSU, ... | EIN | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat, Bank 2 f(lamsons2_w)                       |
| DFP_HSV    | SALSU    | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat.                              |
| DFP_HSV2   | SALSU    | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat., Bank2                       |
| DFP_ICLSU  | SALSU    | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU                             |
| DFP_ICLSU2 | SALSU    | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU, Bank 2                     |
| DFP_LSV    | SALSU    | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat.                 |
| DFP_LSV2   | SALSU    | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat. (Bank 2)        |
| DFP_SALSU  | SALSU    | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnummer: Schubabgleich LSU                                      |
| DFP_SALSU2 | SALSU    | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnummer: Schubabgleich LSU, Bank 2                              |
| DFP_TES    | SALSU    | NLKO                                                 | DOK | Interne Fehlernummer TEV-diagnose, TEV offen                                     |
| dko2vki2_w | SALSU    |                                                      | AUS | Abweichung von internem Adaptionss- und statistisch bewertetem Adaptionssfaktor  |
| dko2vki_w  | SALSU    |                                                      | AUS | Abweichung von internem Adaptionss- und statistisch bewertetem Adaptionssfaktor  |
| E_hsv      | DHRLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...     | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                                  |
| E_hsv2     | DHRLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...     | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2                           |
| E_icsu     | DICLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU (Spg.-Versorgung, Kommunikation)       |
| E_icsu2    | DICLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                                |
| E_lsv      | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...            | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde vor Kat                                                  |
| E_lsv2     | BGELSV   | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...            | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                                |
| E_salsu    | DSALSU   | DCFFLR, DDYLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB,-<br>NLKO, ...    | EIN | Errorflag: Schubabgleich LSU                                                     |
| E_salsu2   | DSALSU   | DCFFLR, DDYLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB,-<br>NLKO, ...    | EIN | Errorflag: Schubabgleich LSU, Bank 2                                             |
| E_tes      | COMDTES  | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DICLSU, DIMCTES, ...           | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                                 |
| ko2vk2_w   | SALSU    |                                                      | AUS | Korrekturfaktor für Funktionspumstrom LSU aus Schubabgleich, Bank2               |
| ko2vk_w    | SALSU    |                                                      | AUS | Korrekturfaktor für Funktionspumstrom LSU aus Schubabgleich                      |
| ko2vki2_w  | SALSU    |                                                      | LOK | Korrekturfaktor für Funktionspumstrom LSU (intern), Bank2                        |
| ko2vki_w   | SALSU    |                                                      | LOK | Korrekturfaktor für Funktionspumstrom LSU (intern)                               |
| ko2vkin2_w | SALSU    | DSALSU, TKMWWL                                       | AUS | Korrekturfaktor für Funktionspumstrom LSU aus Schubabgleich, Bypass-Wert Bank2   |
| ko2vkin_w  | SALSU    | DSALSU, TKMWWL                                       | AUS | Korrekturfaktor für Funktionspumstrom LSU aus Schubabgleich, Bypass-Wert         |
| msabg_w    | BGMSABG  | ATR, BAKH, BGLASO,<br>DDYLSU, DHRLSU, ...            | EIN | Abgasmassenstrom gefiltert (Word), Bank 1                                        |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                   | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| nsalsu     | SALSU    |                                                      | LOK | Anzahl von gültigen Schubvorgängen für den Schubabgleich                         |
| nsalsu2    | SALSU    |                                                      | LOK | Anzahl von gültigen Schubvorgängen für den Schubabgleich                         |
| o2adap2_w  | SALSU    | BGLAMBDA                                             | AUS | Adaptiertes O2-Konzentration-Signal nach erfolgreichem Schubabgleich, Bank2      |
| o2adap_w   | SALSU    | BGLAMBDA                                             | AUS | Adaptiertes O2-Konzentration-Signal nach erfolgreichem Schubabgleich             |
| o2delta2_w | SALSU    |                                                      | LOK | Differenz zwischen Referenz-O2-Konzentration (Frischluf) und LSU-Signal, Bank2   |
| o2delta_w  | SALSU    |                                                      | LOK | Differenz zwischen Referenz-O2-Konzentration (Frischluf) und LSU-Signal          |
| o2korr2_w  | SALSU    |                                                      | LOK | Korrigierte O2-Konzentration während Schubabgleich, Bank2                        |
| o2korr_w   | SALSU    |                                                      | LOK | Korrigierte O2-Konzentration während Schubabgleich                               |
| o2vk2_w    | GGO2LSU  | BBBO, SALSU,-<br>TKMWWL, UFRKC                       | EIN | O2- Überschuss bzw. _O2- Mangel der LSU 2 im Abgas bezogen auf Lambda = 1        |
| o2vk_w     | GGO2LSU  | BBBO, SALSU,-<br>TKMWWL, UFRKC                       | EIN | O2- Überschuss bzw. _O2- Mangel der LSU im Abgas bezogen auf Lambda = 1          |



| Variable  | Quelle | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                               |
|-----------|--------|-----------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------|
| o2vka2_w  | SALSU  |                                                     | LOK | adaptierte O2 Konzentration, Bank 2                       |
| o2vka_w   | SALSU  |                                                     | LOK | adaptierte O2 Konzentration, Bank 1                       |
| sadyn2_w  | SALSU  |                                                     | LOK | Dynamische Welligkeit des O2-Konzentration-Signals, Bank2 |
| sadyn_w   | SALSU  |                                                     | LOK | Dynamische Welligkeit des O2-Konzentration-Signals        |
| thxsum2_w | ATMHEX | DDYLSU, SALSU,-<br>TKMWW                            | EIN | Sondensechskanttemperatur der LSU, Bank2                  |
| thxsum_w  | ATMHEX | DDYLSU, SALSU,-<br>TKMWW                            | EIN | Sondensechskanttemperatur der LSU                         |
| tmot      | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                | EIN | Motor-Temperatur                                          |
| tumg      | BGTUMG | BDEMHA, BGTABST,-<br>BGTOSPM, BKS,-<br>DFPMENV, ... | EIN | Umgebungstemperatur                                       |
| Z_salsu   | DSALSU | DIMCLS, FLSUBB, SAL-<br>SU                          | EIN | Zyklusflag: Schubabgleich LSU                             |
| Z_salsu2  | DSALSU | FLSUBB, SALSU                                       | EIN | Zyklusflag: Schubabgleich LSU, Bank 2                     |

## FB SALSU 1.130.1 Funktionsbeschreibung

Durch Alterungseffekte kann bei der stetigen Lambda-Sonde LSU ein Kennliniendrift entstehen. Die Steigung der Kennlinie nimmt mit zunehmender Laufleistung ab und ist um einen multiplikativen Faktor kleiner als im Neuzustand. Das mit der LSU gemessene Sauerstoffsignal ist entsprechend ebenfalls zu klein (bei Magerbetrieb zu fett). Die Unabhängigkeit der Sauerstoffkonzentration von der Drehzahl für eine neue Lambda Sonde wird durch die Kennlinien KLA02VK(2) gewährleistet.

Die Funktion SALSU berechnet den Faktor ko2vk(2)\_w, mit dem das Sauerstoffkonzentrations-Signal aus der Funktion GGO2LSU multipliziert werden muss, um den Alterungsdrift zu kompensieren. Die Berechnung dieses Korrekturterms geschieht durch einen Sondenabgleich in der Schubphase. Während der Schubphasen (Einspritzventile geschlossen) wird der Quotient aus der mit der LSU gemessenen Sauerstoffkonzentration und der Frischluft-Sauerstoffkonzentration (20,95% für trockene Luft) berechnet. Ein Integrator summiert die Regelabweichung auf und korrigiert mit dem Faktor ko2vk(2)\_w multiplikativ die von der Sonde gemessene Sauerstoffkonzentration. Dadurch wird die Abweichung so lange verkleinert, bis die korrigierte Sauerstoffkonzentration der LSU mit der Referenz-Sauerstoffkonzentration der Frischluft übereinstimmt. Um temporäre Schwankungen zu minimieren, wird der interne Faktor ko2vki statistisch bewertet (Block STATISTICS), die Anzahl der gültigen Schubvorgänge ermittelt und ein "Eingeschungenkriterium" generiert. Ändert sich der interne Faktor sehr schnell (z.B. Sondentausch ohne den Fehlerspeicher zurückzusetzen), so wird der neue Wert verworfen (B\_dko2vk = false).

### Modulübersicht:

#### SALSU-SA\_ENUMG

Der Abgleich der Sonde in Luft wird im Schub durchgeführt, wenn alle der folgenden Bedingungen der Umgebung erfüllt sind:

1. Einspritzung ausgeblendet (B\_sa=1) für eine Mindestzeit TESAMN
2. Um einheitliche Umweltbedingungen während des Abgleichs zu gewährleisten, muss die Motortemperatur kleiner als eine minimale Temperaturschwelle SATMOTMN oder größer als eine maximale Temperaturschwelle SATMOT für die Mindestzeit TVSATMOT sein. --> Kurbelgehäuse-Entlüftung abgeklungen
3. Schubabgleich findet nur für Umgebungstemperatur < SATUMG statt, um den Einfluss der nicht adaptierbaren Luftfeuchte zu minimieren.
4. solange die AGR-Diagnose im Schub durchgeführt wird, ist der Schubabgleich gesperrt
5. der Abgasmassenstrom msabg an der Sonde liegt im Fenster [SAMSABGMN..SAMSABGMX]
6. der Kaltstartzähler abo ist kleiner als SABOMX
7. Modellierete Temperaturen sind gültig (B\_atmng = false)

Darüber hinaus wird die Bedingung "Schubabgleich laufbereit" (B\_salb) generiert (f. Testerbetrieb).

#### SALSU-SA\_ENABLE

Der Abgleich der Sonde in Luft wird im Schub durchgeführt, wenn alle der folgenden Bedingungen der Sonde erfüllt sind:

1. LSU betriebsbereit (B\_sbblsu=1) --> kein Sondenfehler erkannt
  2. Der Pumpstrom der LSU ändert sich mit der Sondentemperatur (ca. 4-7% / 100K). Um einen exakten Abgleich durchführen zu können, muss sich die Sonde auf Solltemperatur befinden und der Heizungsregler eingeschungen sein (B\_hstlsub=1)
  3. Das Sauerstoffkonzentrations-Signal der LSU im Schub muss plausibel sein:
    - a) Sauerstoffkonzentration in Luft liegt innerhalb des Intervalls O2SAMN, O2SAMX
    - b) Sauerstoffkonzentrations-Signal liegt stationär vor und weist keine Sprünge auf. Dazu wird das Signal mit einem DT1-Glied, gefiltert, dessen Ausgangsamplitude ausgewertet wird. (sadyn\_w < SADYNMX)
  4. Die Umgebungsbedingungen sind so, daß der Abgleich durchgeführt werden kann
  5. Die Sondensechskanttemperatur ist kleiner als THEMX (keine "Hot-Spot-Verschiebung")
- Sind alle Bedingungen erfüllt, wird er Schubabgleich je Schubphase für die Zeitdauer TESAMX ausgewertet bzw durchgeführt. Pro Schubphase kann der Abgleich nur 1 mal durchgeführt werden.

#### SALSU-SA\_ADJ

Die Differenz zwischen Referenzsauerstoffgehalt (Frischluft = 20,95% O2) und gemessenem Sauerstoffgehalt an der Sonde, korrigiert mit dem Faktor ko2vki(2)\_w, wird auf den Eingang eines Integrators geschaltet. Dieser integriert die Differenz auf und korrigiert dabei den Sauerstoffgehalt der LSU, bis die "Regeldifferenz" zu null wird (I-Regler). Damit der aktuelle Korrekturfaktor ausgewertet wird, muß die Schubphase länger als TVSALSUMN sein.

#### STATISTICS

Im Block STATISTICS wird der interne Adaptionsfaktor ko2vki statistisch bewertet. Nach Abschluß einer gültigen Schubphase (B\_sag = 1) wird der aktuelle Wert auf ein Ereignisfilter gegeben. Das Ereignisfilter hat 2 Wichtungsfaktoren (WFKO2VKI für Normalbetrieb und WFKO2VKIS für die Schnelladaption). Um die Anzahl der gültigen Schubphasen seit "Powerfail" zu dokumentieren, werden diese gezählt (nsalsu). Abhängig von den Schwellen SALSUMN (für den Normalbetrieb) und SALSUMNS (für Schnelladaption) wird eine



Information generiert, ob ein Mindestanzahl von gültigen Schubvorgängen vorliegt. Der Wert wird am Ende eines Trips gespeichert. Der Adaptionsfaktor ist eingeschungen (E\_ko2vke), wenn die Differenz aus internem und statistisch bewertetem Faktor kleiner als KO2VKEMN ist. Ist die Differenz kleiner als der Wert DKO2VKMX, wird der neue Wert ko2vki in das Gesamtergebnis eingerechnet, sonst verworfen (da der Wert sonst unplausibel ist). Mit dem Codewort CWSALSU kann entschieden werden, wann der Modus "Schnell-adaption" aktiviert ist. Abhängig von dem Codewort CWSALSU (Bit 0) kann entschieden werden, ob das Einschwingkriterium mit dem aktuellen Mittelwert (ko2vkin) oder mit dem vorherigem Wert gebildet wird. Der Ausgangswert ko2vk wird auf den Bereich KO2VKMN .. KO2VKMX begrenzt.

#### FCMCLR (Löschen des Fehlerspeichers)

Die Adaptionswerte werden gelöscht wenn der Fehler E\_salsu über den Tester gelöscht wird. Dies geschieht nur dann, wenn einer der dargestellten Fehler eingetragen war. Alternativ kann über das Codewort CWSALSU auch eingestellt werden, daß die Adaptionswerte immer gelöscht werden. Lag einer der LSU-Fehler vor und wird dieser Fehler von einer Werkstatt gelöscht, so werden auch die Adaptionswerte der Schubabgleichfunktion zurückgesetzt.

#### RESET (Rücksetzen der Adaptionswerte per Hand)

Um die Applikation zu erleichtern, können über das Codewort CWSALSU die Adaptionswerte auch zurückgesetzt werden. Darüber hinaus kann eingestellt werden, daß die Adaptionwerte generell auf ihre Neutralwerte gesetzt werden, falls die folgenden Fehler vorliegen: E\_lsv, E\_salsu, E\_icslu, B\_eev (Einspritzventile), E\_tes, E\_hsv)

#### Bedeutung des Codewortes CWSALSU:

CWSALSU[n] bedeutet dabei das n-te Bit des Codewortes.

CWSALSU[0] = Eingeschungenkriterium mit neuem oder altem Filterwert  
 CWSALSU[1] = Bei E\_salsu werden Adaptionswerte gelöscht  
 CWSALSU[2] = Schnelladaption falls nsalsu gleich oder kleiner SALSUMNS  
 CWSALSU[3] = Adaptionswerte permanent zurücksetzen (Rücksetzen während der Applikation)  
 CWSALSU[4] = Bei Vorliegen der Fehler (E\_lsv, E\_salsu, E\_icslu, B\_eev, E\_tes, E\_hsv) werden die Adaptionswerte zurückgesetzt  
 CWSALSU[5] = Adaptionswerte werden immer beim Löschen des Fehlers E\_salsu zurückgesetzt oder beim globalen Fehlerspeicherlöschen immer zurückgesetzt.

Anm.:

Wenn CWSALSU[5]=1 und eine alte Sonde mit start abgesenkter Kennlinie vorliegt, kann sich die Funktion SALSU beim Fehlerspeicherlöschen selbst blockieren. Dieser Fall ist per Bedatung auszuschließen. Deshalb Vorschlag:  
 CWSALSU[5]=0.

Falls die Sonde vor dem Fehlerspeicherlöschen gegen eine neue Sonde ausgetauscht wurde, besteht natürlich kein derartiges Problem.

CWSALSU[6] = Bei Funktionsanforderung (B\_fasalsu = true) wird die Schnelladaption durchgeführt (Achtung Risiko!)  
 CWSALSU[7] = Generelle Schnelladaption wird durchgeführt (Achtung: Risiko!)

### APP SALSU 1.130.1 Applikationshinweise

typische Werte (diese müssen projektspezifisch verifiziert werden):

|                     |                     |                      |
|---------------------|---------------------|----------------------|
| CWSALSU = 81        | DKO2VKMX = 0,1      | KO2INI = 1,0         |
| KO2MN = 0,65        | KO2MX = 1,4         | KO2VKEMN = 0,03      |
| KO2VKMN = 0,75      | KO2VKMX = 1,35      | O2REF = 20,539 %     |
| O2SAMN = 15 %       | O2SAMX = 24 %       | SABOMX = 1           |
| SADYNINI = 20,539 % | SADYNMX = 0,15 %    | SALSUMN = 10         |
| SALSUMNS = 3        | SAMSABGMN = 35 kg/h | SAMSABGMX = 100 kg/h |
| SATMOT = 80 °C      | SATMOTMN = 35 °C    | SATUMG = 35 °C       |
| TESAMN = 2,0 s      | TESAMX = 15 s       | THEXMX = 470 °C      |
| TVSADYN = 0,5 s     | TVSATMOT = 1800 s   | TVSATMOTFA = 60 s    |
| WFKO2VKI = 0,6      | WFKO2VKIS = 0,1     | ZFSADYN = 0,35 s     |
| ZSAINT = 3,0 %*s    | TVSALSUMN = 4 s     |                      |

#### KLAO2VK(2)

Mit einer neuen Sonde wird die Kennlinie KLO2VK so eingestellt, dass im Schub bei jeder Drehzahl o2vka(2)\_w immer 20,539% Sauerstoff anzeigt.

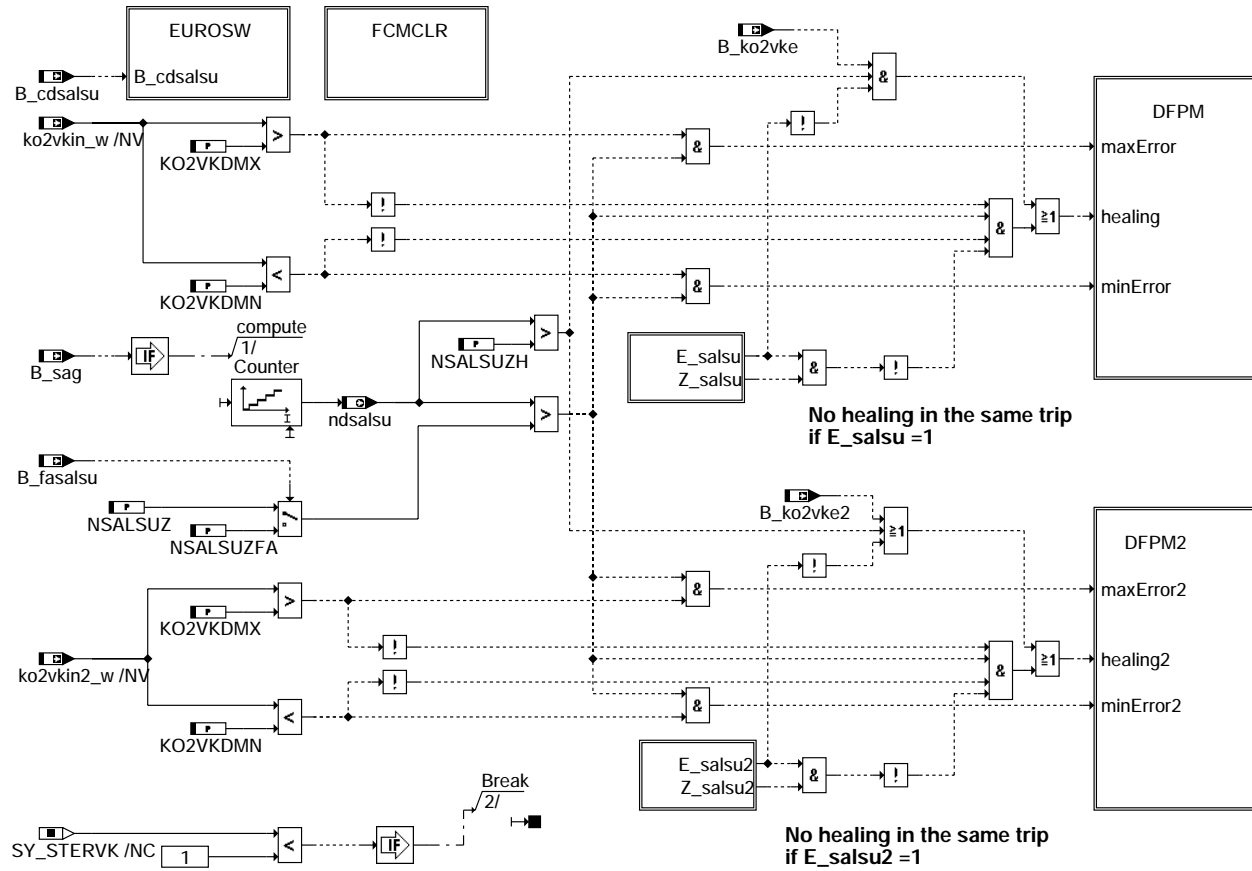
Als Beispiel:

|         |       |       |       |       |      |       |       |       |       |      |
|---------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| nmot_w | \| 1500 | \| 2000 | \| 2500 | \| 3000 | \| 3500 | \| 4000 | \| 4500 | \| 5000 | \| 5500 | \| 6000 |
| KLAO2VK | \| 0,227 | \| 0,227 | \| 0,484 | \| 0,563 | \| 0,75 | \| 0,997 | \| 1,263 | \| 1,392 | \| 1,422 | \| 1,52 |

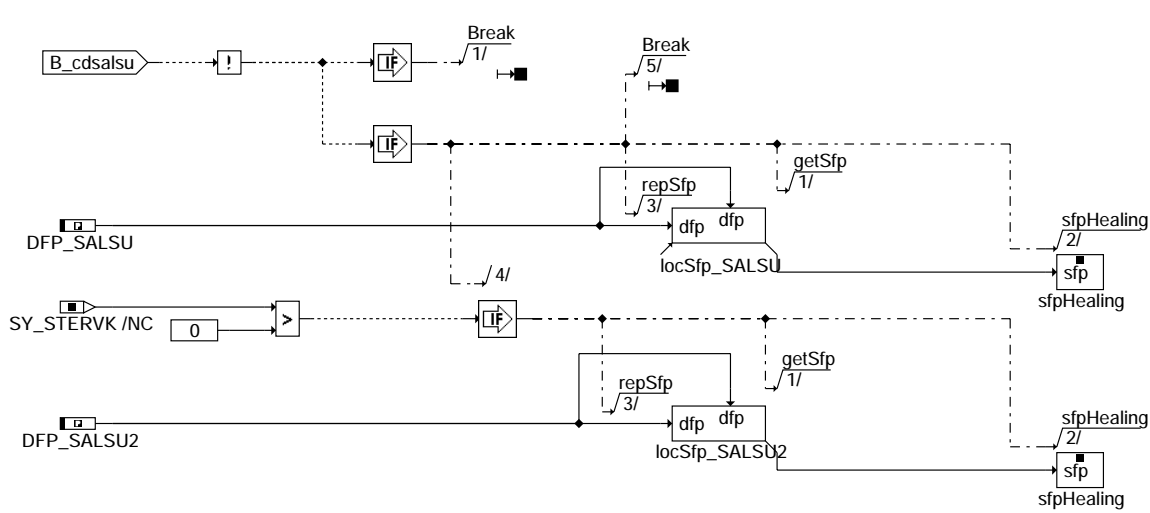
Für die Festlegung von SADYNINI und O2REF wurden folgende Annahmen gemacht:  
 Ansauglufttemperatur 25°C, rel. Feuchte 60% und Umgebungsdruck 1013 hPa.

## FU DSALSU 1.40.1 Diagnose Schubabgleich LSU

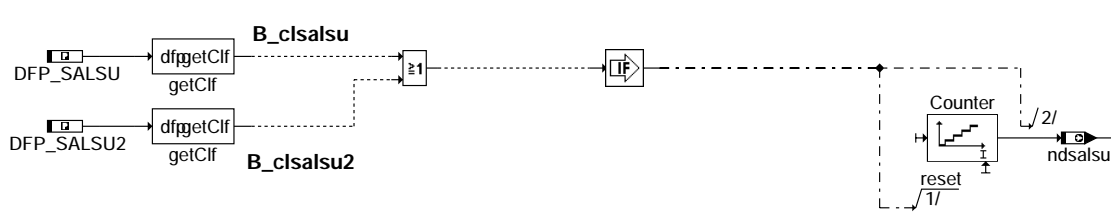
### FDEF DSALSU 1.40.1 Funktionsdefinition



### dsalsu-main



### dsalsu-eurosw



### dsalsu-fcmclr



## ABK DSALSU 1.40.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| KO2VKDMN  |          |          | FW  | Untere Diagnoseschwelle des Adaptionfaktors ko2vk                                |
| KO2VKDMX  |          |          | FW  | Obere Diagnoseschwelle des Adaptionfaktors ko2vk                                 |
| NSALSUZ   |          |          | FW  | Anzahl der gültigen Schubvorgänge zum Setzen des Zyklusflags                     |
| NSALSUZFA |          |          | FW  | Anzahl der gültigen Schubvorgänge zum Setzen des Zyklusflags bei Funktionsanf.   |
| NSALSUZH  |          |          | FW  | Anzahl der gültigen Schubvorgänge zum Setzen des Zyklusflags bei schnellem Heali |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------|
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat |

### Variable

| Variable   | Quelle | Referenziert von     | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|--------|----------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_besalsu  | DSALSU |                      | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für DSALSU                                 |
| B_besalsu2 | DSALSU |                      | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für DSALSU, Bank 2                         |
| B_bksalsu  | DSALSU |                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Schubabgleich LSU                                  |
| B_bksalsu2 | DSALSU |                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Schubabgleich LSU, Bank 2                          |
| B_cdsalsu  | KONCW  | DSALSU, TKMWL        | EIN | Bedingung: Diagnosefunktion DSALSU über Codewort CDSALSU eingeschaltet         |
| B_cisalsu  |        | DLSSA, DSALSU, SAL-  | EIN | Bedingung Fehlerspeicher löschen DSALSU                                        |
| B_cisalsu2 |        | DLSSA, DSALSU, SAL-  | EIN | Bedingung Fehlerspeicher löschen DSALSU, Bank 2                                |
| B_fasalsu  | TKDFA  | DSALSU, SALSU        | EIN | Bedingung: Funktionsanforderung Schubabgleich                                  |
| B_ftsalsu  | DSALSU |                      | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Schubabgleich LSU                     |
| B_ftsalsu2 | DSALSU |                      | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Schubabgleich LSU, Bank 2             |
| B_ko2vke   | SALSU  | DSALSU, NLKO, TKMW-  | EIN | Bedingung: Adaptionfaktor (Schubabgleich) eingeschwungen                       |
| B_ko2vke2  | SALSU  | DSALSU, NLKO, TKMW-  | EIN | Bedingung: Adaptionfaktor (Schubabgleich) eingeschwungen                       |
| B_mnsalsu  | DSALSU |                      | AUS | Fehlerart: Min-Fehler, Schubabgleich LSU                                       |
| B_mnsalsu2 | DSALSU |                      | AUS | Fehlerart: Min-Fehler, Schubabgleich LSU, Bank 2                               |
| B_mxsalsu  | DSALSU |                      | AUS | Fehlerart: Max-Fehler, Schubabgleich LSU                                       |
| B_mxsalsu2 | DSALSU |                      | AUS | Fehlerart: Max-Fehler, Schubabgleich LSU, Bank 2                               |
| B_npsalsu  | DSALSU |                      | AUS | Fehlerart: Plaus-Fehler, Schubabgleich LSU                                     |
| B_npsalsu2 | DSALSU |                      | AUS | Fehlerart: Plaus-Fehler, Schubabgleich LSU, Bank 2                             |
| B_sag      | SALSU  | DSALSU               | EIN | Bedingung: Schubabgleich gültig                                                |
| B_sisalsu  | DSALSU |                      | AUS | Fehlerart: Sig-Fehler, Schubabgleich LSU                                       |
| B_sisalsu2 | DSALSU |                      | AUS | Fehlerart: Sig-Fehler, Schubabgleich LSU, Bank 2                               |
| bloknr     |        | ADVE, AMSV, BGELS-   | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                   |
| DFP_SALSU  | DSALSU | NLKO                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnummer: Schubabgleich LSU                                    |
| DFP_SALSU2 | DSALSU | NLKO                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnummer: Schubabgleich LSU, Bank 2                            |
| E_salsu    | DSALSU | DCFFLR, DDYLSU,-     | AUS | Errorflag: Schubabgleich LSU                                                   |
| E_salsu2   | DSALSU | DIMCLS, FLSUBB,-     | AUS | Errorflag: Schubabgleich LSU, Bank 2                                           |
| ko2vkin2_w | SALSU  | DSALSU, TKMWL        | EIN | Korrekturfaktor für Funktionspumstrom LSU aus Schubabgleich, Bypass-Wert Bank2 |
| ko2vkin_w  | SALSU  | DSALSU, TKMWL        | EIN | Korrekturfaktor für Funktionspumstrom LSU aus Schubabgleich, Bypass-Wert       |
| ndsalsu    | DSALSU | TKMWL                | AUS | Anzahl der gültigen Schubvorgänge für die Diagnosefunktion                     |
| sfpsalsu   | DSALSU |                      | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Schubabgleich LSU                                  |
| sfpsalsu2  | DSALSU |                      | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Schubabgleich LSU, Bank 2                          |
| Z_salsu    | DSALSU | DIMCLS, FLSUBB, SAL- | AUS | Zyklusflag: Schubabgleich LSU                                                  |
| Z_salsu2   | DSALSU | FLSUBB, SALSU        | AUS | Zyklusflag: Schubabgleich LSU, Bank 2                                          |

## FB DSALSU 1.40.1 Funktionsbeschreibung

### Aufgabe der Funktion

Die Diagnosefunktion DSALSU überwacht den gewichteten Adaptionfaktor ko2vkin aus der Schubabgleichfunktion SALSU. Wird dieser Faktor unplausibel groß oder klein, wird der Fehler E\_salsu gesetzt.

### Blockbeschreibung:

Wird der gewichtete Adaptionfaktor ko2vkin größer als KO2VKDMX oder kleiner als KO2VKDMN, wird der Fehler E\_salsu gesetzt. Als Reaktion werden in der Schubabgleichfunktion SALSU alle Adaptionfaktoren auf ihren Neutralwert gesetzt und eine Heilung des Fehlers im gleichen Trip durch die Bedingungen E\_salsu und Z\_salsu verhindert. Erst im Folgetrip kann der Fehler geheilt werden. Dies ist nur möglich, wenn die Anzahl der gültigen Schubvorgänge die minimale Anzahl NSALSUZ überschreitet. Im Modus "Funktionsanforderung" dies ide Anzahl NSALSUZFA notwendig. Das Zyklusflag Z\_salsu wird gesetzt, wenn die Anzahl NSALSUZ im aktuellen Trip gegeben ist und der Adaptionfaktor ko2vkin\_w im plausibelen Bereich liegt. Alternativ wird das Zyklusflag gesetzt, wenn der Adaptionfaktor als eingeschwungen erkannt ist (B\_ko2vke) und die Anzahl NSALSUZH gültiger Schubvorgänge vorliegen.



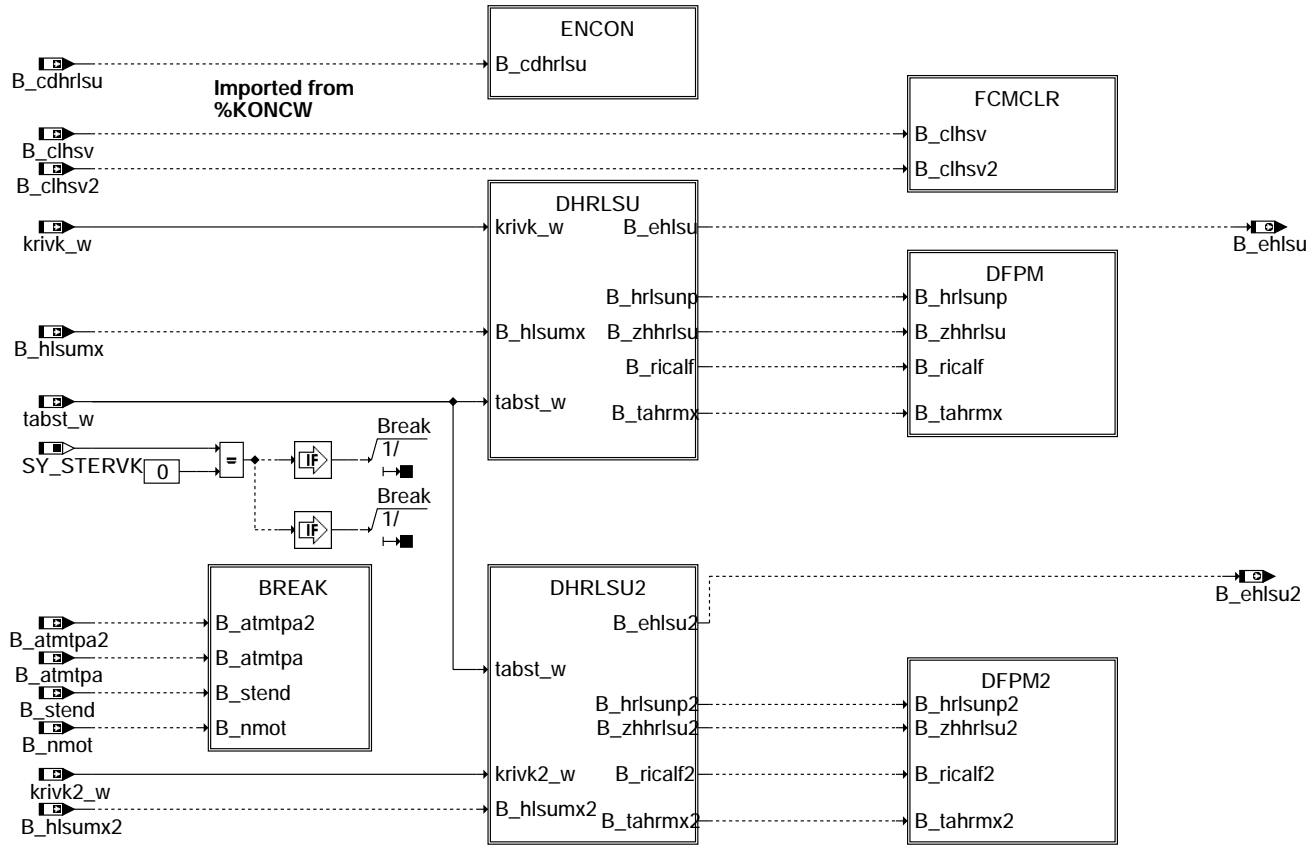
**FB DHLSU 100.20.0 Funktionsbeschreibung**

**APP DHLSU 100.20.0 Applikationshinweise**

**FU DHRLSU 4.100.2 Diagnose Heizungsregelung LSU**

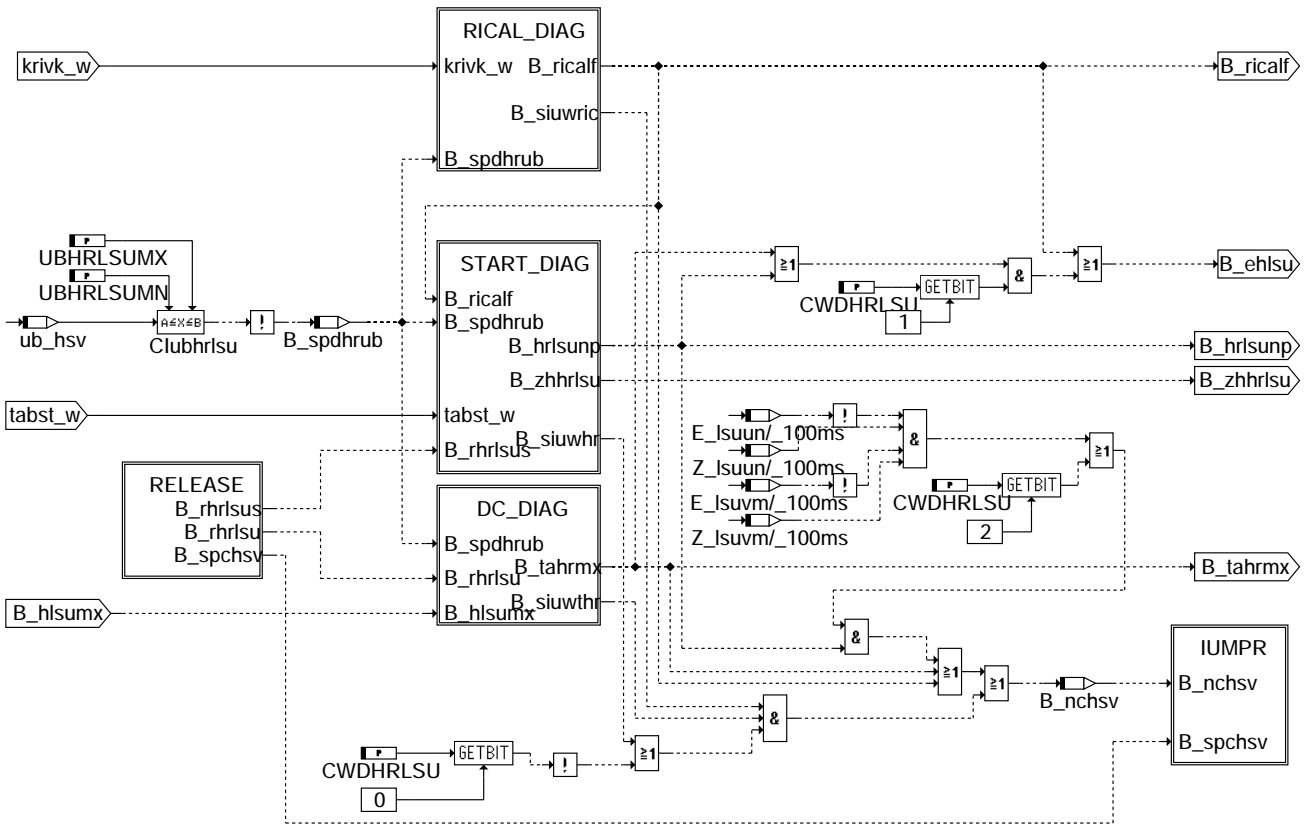
**FDEF DHRLSU 4.100.2 Funktionsdefinition**

**DHRLSU - Diagnosis heater control of LSU**

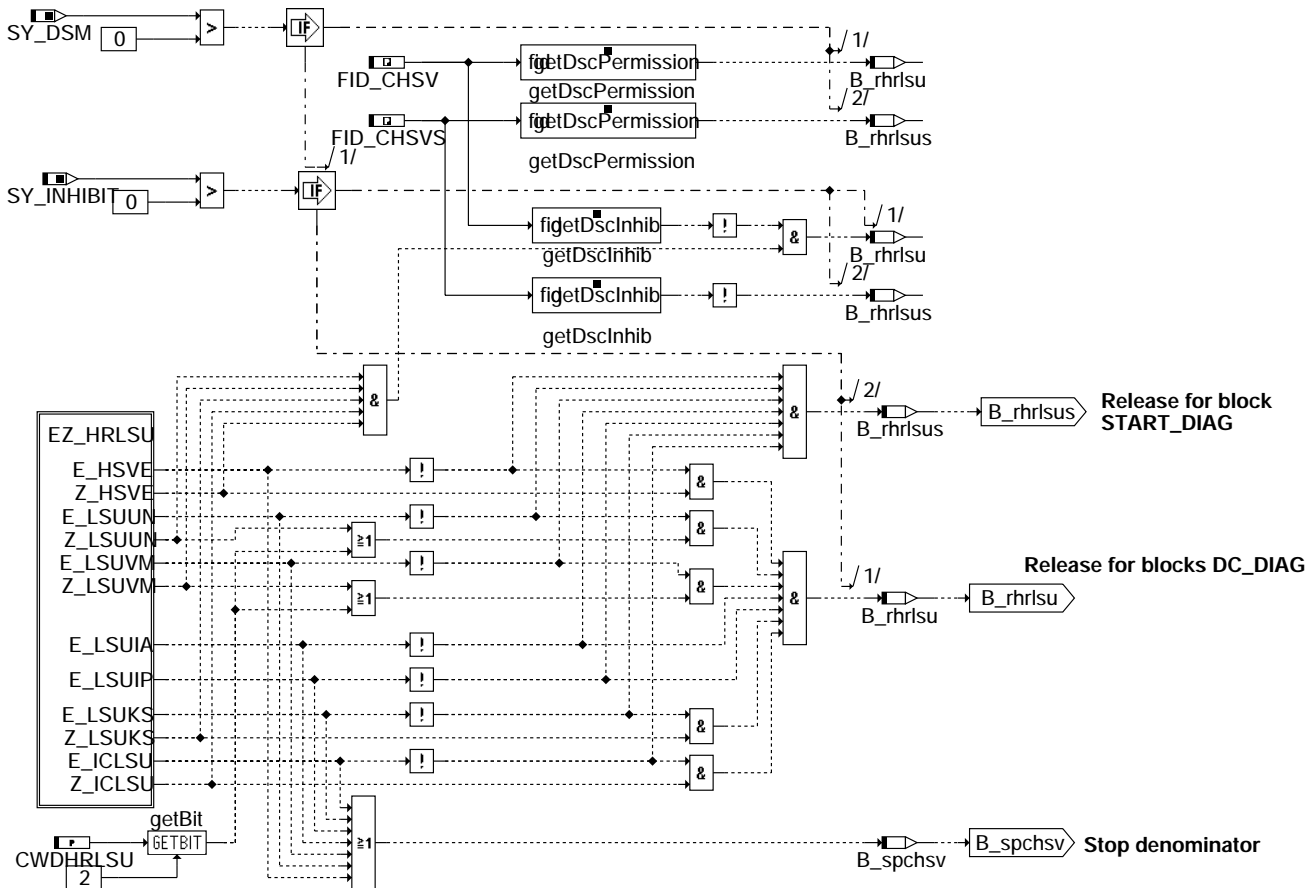


main

dhrlsu-main

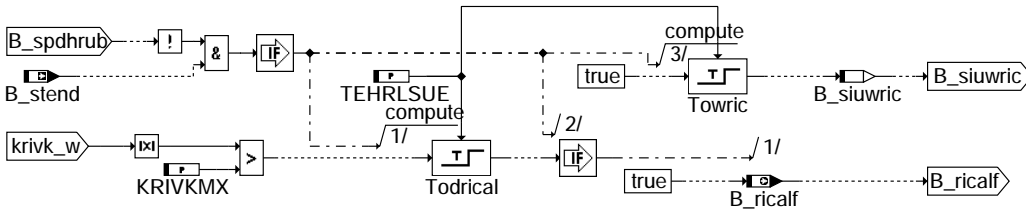


### dhrlsu

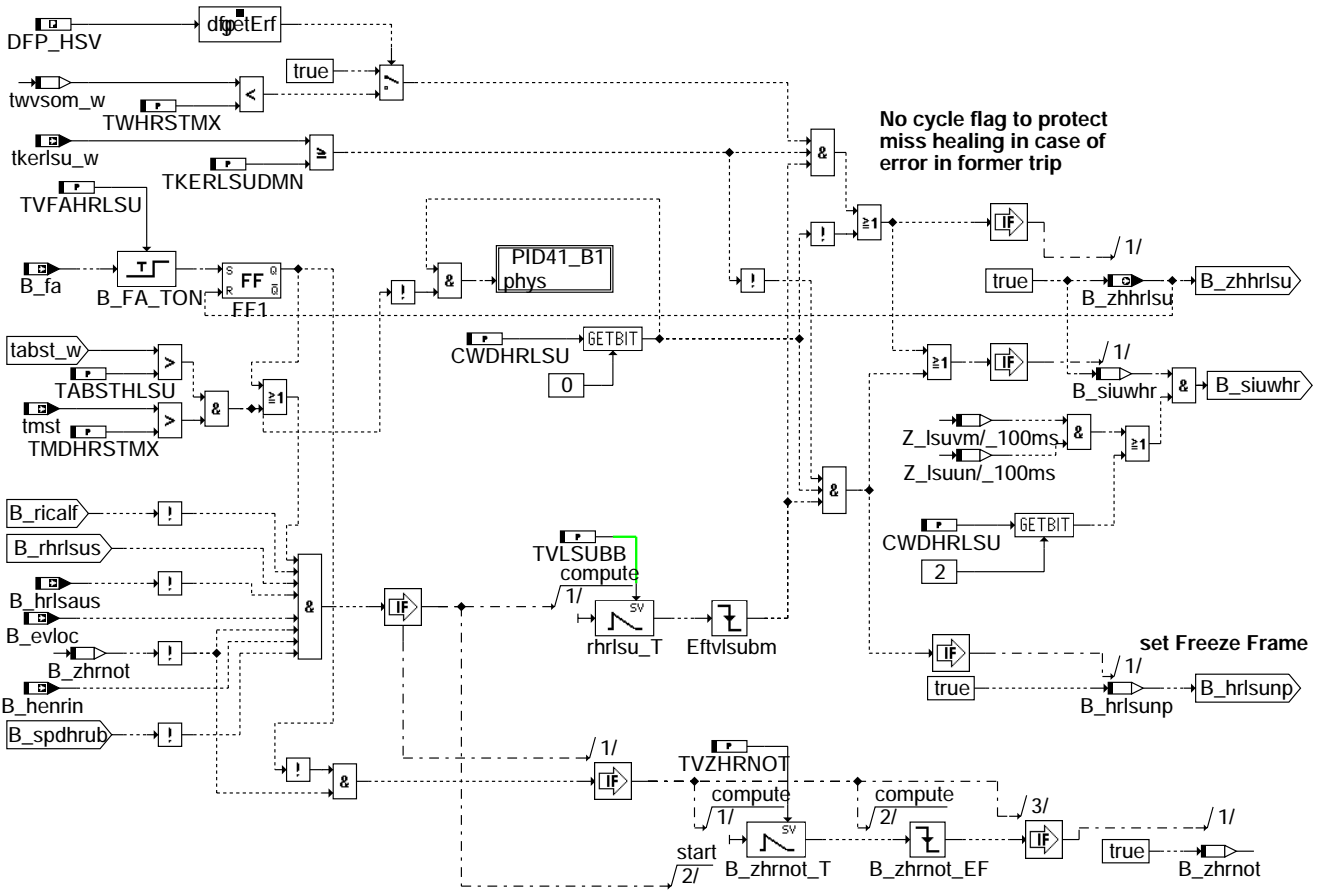


### release





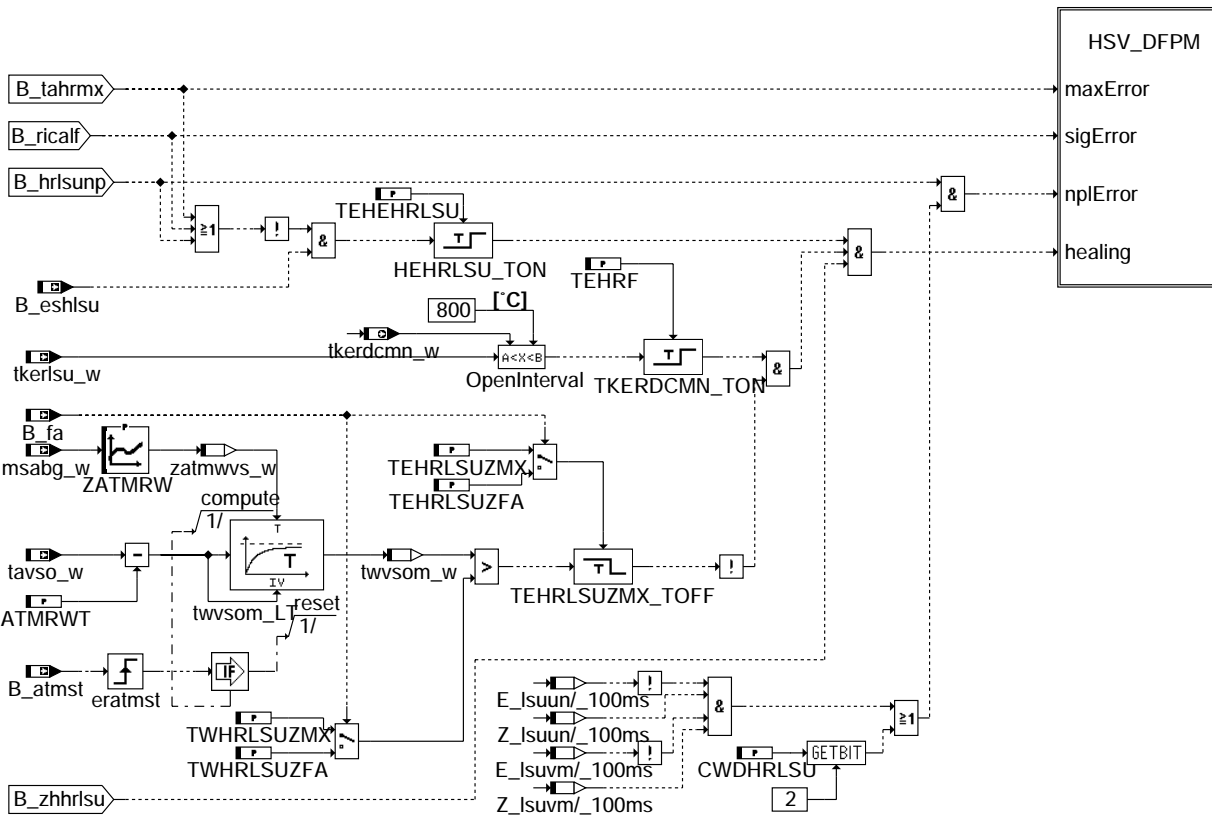
### rical\_diag



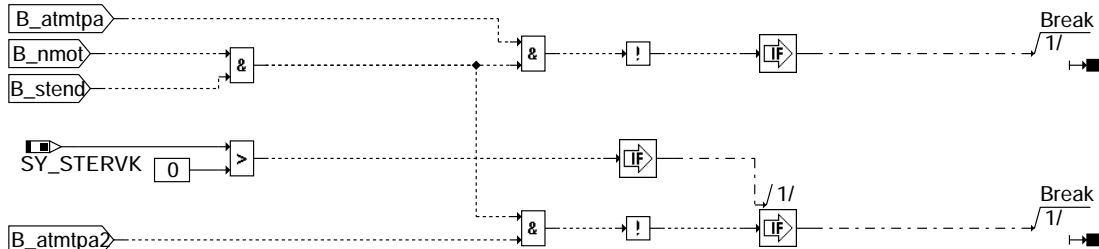
### start\_diag







**dfpm**



**break**

**Schnittstelle zur Fehlerspeicherverwaltung (DFPM):**

In Blockdiagrammen werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner Bits, sondern durch Zurückschreiben des gesamten Statusworts sfpxyz des Fehlerpfades xyz in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM. Die Bits E\_xyz, Z\_xyz, B\_mnxyz usw. sind Inhalt dieses Statusworts. Für Error- und Zyklusflags fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem im DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status auslesen. Für jeden Fehlerpfad xyz dieser Diagnosefunktion sind folgende Größen definiert:

**Status Fehlerpfad xyz (sfpxyz)**

|                |                                                |
|----------------|------------------------------------------------|
| Fehlerflag xyz | E_xyz                                          |
| Zyklusflag xyz | Z_xyz                                          |
| Fehlertyp xyz  | TYP_xyz : (B_mnxyz, B_mnxyz, B_sixyz, B_npxyz) |

**Löschen Fehlerpfad (B\_clxyz)**

|                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| Ersatzwert aktiv          | B_bkxyz (optional)           |
| Fehlerpfadcode xyz        | CDTxyz                       |
| Fehlerklasse xyz          | CLAxyz für Kurztest Klasse 7 |
| Fehler schwere xyz        | TSFxyz                       |
| CARB Code xyz             | CDCxyz                       |
| Tabelle der Umweltbed.xyz | FFTxyz                       |

**Folgende Fehlerpfade xyz werden in dieser FDEF behandelt:**

|                                           |                |
|-------------------------------------------|----------------|
| Fehlerpfadname                            | Ersatz für xyz |
| Diagnose Heizungsregelung für LSU         | hsv            |
| Diagnose Heizungsregelung für LSU, Bank 2 | hsv2           |

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

dhrlsu-dfpm

dhrlsu-break



## ABK DHRLSU 4.100.2 Abkürzungen

| Parameter   | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                         |
|-------------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ATMRWT      |          |          | FW       | Temperaturkorrektur für Rohrwand aus TKATM                                          |
| CWDHRLSU    |          |          | FW       | Codewort für Freigabe DHRLSU                                                        |
| IMG_CHSV    |          |          | FW (REF) | IUMPR_Gruppe von Lambdasondediagnose                                                |
| IMG_CHSV2   |          |          | FW (REF) | IUMPR_Gruppe von Lambdasondediagnose, bank 2                                        |
| KLTKERDCMNM | ub_hsv   |          | KL       | Batterieabhängige Diagnoseschwelle für Keramiktemperatur                            |
| KRIVKMX     |          |          | FW       | Maximaler Korrekturwert krivk_w                                                     |
| TABSTHLSU   |          |          | FW       | Mindestabstellzeit für Wiederholstart Heizung LSU                                   |
| TAVDCMNM    |          |          | FW       | min. Abgastemp. zum Aktivieren der Diagnose schwacher Heizer"                       |
| TEHEHRLSU   |          |          | FW       | Entprellzeit zum Heilen des Fehlerpfades HRLSU                                      |
| TEHRF       |          |          | FW       | Entprellzeit für Heizungsregelungsfehler                                            |
| TEHRLSUE    |          |          | FW       | Entprellzeit für Heizungsregelung der LSU für elektrischen Fehler                   |
| TEHRLSUZFA  |          |          | FW       | Ausblendzeit zur Heilung bei hohen Temperaturen bei B_fa                            |
| TEHRLSUZMX  |          |          | FW       | Ausblendzeit zur Heilung bei hohen Temperaturen                                     |
| TKERLSUDMNM |          |          | FW       | Minimale Temperatur, die die Sonde nach Ablauf TVLSUBB erreichen muß                |
| TMDHRSTMX   |          |          | FW       | Min. Motorstarttemperatur zum Ausführen der Startdiagnose                           |
| TVENMX      |          |          | FW       | Verzögerung der Diagnose "mx. Tastverhältnis" nach Heizung ein" bzw. B_SA           |
| TVFAHRLSU   |          |          | FW       | Verzögerungszeit betr. Funktionsanforderung                                         |
| TVLSUBB     |          |          | FW       | maximal zul. Verzögerungszeit nach dem Start für Betriebsbereitschaft der LSU       |
| TVZHRNOT    |          |          | FW       | maximal zul. Zeit für Unterbrechung der Startdiagnose                               |
| TWHRLSUZFA  |          |          | FW       | max. Rohrwandtemperatur zum Heilen/Zyklus-flag setzen des Fehlerpfades HSV bei B_fa |
| TWHRLSUZMX  |          |          | FW       | max. Rohrwandtemperatur zum Heilen/Zyklus-flag setzen des Fehlerpfades HSV          |
| TWHRSTMX    |          |          | FW       | max. Rohrwandtemperatur zum Setzen des Zyklusflags der Startdiagnose von DHRLSU     |
| UBHRLSUMN   |          |          | FW       | Minimale Versorgungsspannung für die Diagnose DHRLSU / DHRLSUE                      |
| UBHRLSUMX   |          |          | FW       | Maximale Versorgungsspannung für die Diagnose DHRLSU                                |
| ZATMRW      | msabg2_w |          | KL       | Zeitkonstante für Rohrwandtemperaturmodell                                          |
| ZATMRW      | msabg_w  |          | KL       | Zeitkonstante für Rohrwandtemperaturmodell                                          |

### Systemkonstante

| Parameter   | Art       | Bezeichnung                                                                     |
|-------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| SY_DFPMPFFR | SYS (REF) | Unterstützung Freeze Frame Anforderung einer Diagnosefnkt. durch Fehlerspeicher |
| SY_DSM      | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                                          |
| SY_INHIBIT  | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                                       |
| SY_IUMPR    | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                               |
| SY_LSUGR    | SYS (REF) | Systemkonstante: Einsatz LSU mit gepumpter Referenz (LSU4.9 oder Nachfolger)    |
| SY_PID41    | SYS (REF) | Systemkonstante: PID\$41                                                        |
| SY_PID41A   | SYS (REF) | Aufgeweitete Lösung PID\$41                                                     |
| SY_STERVK   | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                      |
| SY_UBR      | SYS (REF) | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert                      |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                         | Art | Bezeichnung                                                                       |
|------------|---------|------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| B_atmng    | ATM     | DHRLSU, DKATSPEB, SALSU                  | EIN | Bedingung modellierte Temperaturen aus %ATM nicht gültig                          |
| B_atmst    | BGTPABG | DHLSHK, DHRLSU                           | EIN | Bedingung Startwert tabgmst,tkatmst berechnet                                     |
| B_atmst2   | BGTPABG | DHLSHK, DHRLSU                           | EIN | Bedingung Startwert tabgmst, tkatmst berechnet Bank2                              |
| B_atmtpa   | BGTPABG | DFRST, DHRLSU, HRLSU, TEBEB, TKMWL       | EIN | Bedingung Taupunkt vor Kat ueberschritten                                         |
| B_atmtpa2  | BGTPABG | DHRLSU, HRLSU, TKMWL                     | EIN | Bedingung Taupunkt2 vor Kat ueberschritten                                        |
| B_behsv    | DHRLSU  |                                          | AUS | Bedingung: Bandendefunktionanford. für %DHRLSU                                    |
| B_behsv2   | DHRLSU  |                                          | AUS | Bedingung: Bandendefunktionanford. für %DHRLSU, Bank 2                            |
| B_bkhsv    | DHRLSU  |                                          | AUS | Bedingung:Lambdasondenheizung vor Kat. aktiv                                      |
| B_bkhsv2   | DHRLSU  |                                          | AUS | Bedingung:Lambdasondenheizung vor Kat. aktiv, Bank 2                              |
| B_cdhrisu  | KONCW   | DHRLSU, DLSSACAN                         | EIN | Bedingung Funktion %DHRLSU über CDHRLSU freigegeben                               |
| B_chsv     |         | DHRLSU, DLSSA, GGRTLSU, SALSU            | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSVK löschen                                               |
| B_chsv2    |         | DHRLSU, DLSSA, GGRTLSU, SALSU            | EIN | Bedingung Fehlerpfad DHLSVK2 löschen                                              |
| B_dhrisuc  | DHRLSU  | DICLSU                                   | AUS | Bed. Heizer überprüft                                                             |
| B_dhrisuc2 | DHRLSU  | DICLSU                                   | AUS | Bed. Heizer überprüft                                                             |
| B_ehlsu    | DHRLSU  | GGRTLSU, HRLSU, TKMWL                    | AUS | Bedingung Fehler Heizung LSU                                                      |
| B_ehlsu2   | DHRLSU  | GGRTLSU, HRLSU                           | AUS | Bedingung Fehler Heizung LSU Bank2                                                |
| B_enmx     | DHRLSU  |                                          | LOK | Bedingung Diagnose "schwacher Heizen" eingeschaltet                               |
| B_enmx2    | DHRLSU  |                                          | LOK | Bedingung Diagnose "schwacher Heizen" eingeschaltet (Bank 2)                      |
| B_eshlsu   | HRLSU   | DHRLSU, DICLSU, GGRTLSU, TKMWL           | EIN | Bedingung Ende Startsteuerung in %HRLSU                                           |
| B_eshlsu2  | HRLSU   | DHRLSU, DICLSU, GGRTLSU, TKMWL           | EIN | Bedingung Ende Startsteuerung in %HRLSU, Bank 2                                   |
| B_evloc    | BGEVAB  | ATEV, DDYLSU, DHRLSU, DMDSTP, DULSU, ... | EIN | Status: alle lokalen Einspritzventile werden angesteuert, = B_EVTOT bei einem SG  |
| B_fa       | TKDFA   | BBHTRIP, BBSAWE, BKS, DAAV, DATS, ...    | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                          |
| B_fthsv    | DHRLSU  |                                          | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für LSU-Heizung                              |
| B_fthsv2   | DHRLSU  |                                          | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für LSU-Heizung, Bank 2                      |
| B_henrin   | HRLSU   | DHRLSU, GGRTLSU, TKMWL                   | EIN | Bedingung Ri-Messung darf aus Sicht der Heizungsregelung eingeschaltet werden     |
| B_henrin2  | HRLSU   | DHRLSU, GGRTLSU, TKMWL                   | EIN | Bedingung Ri-Messung darf aus Sicht der Heizungsregelung eingeschaltet werden, B2 |
| B_hlsumx   | HRLSU   | DHRLSU, TKMWL                            | EIN | Bedingung U_bat-korrigierte Stellgröße ist maximal (=100%)                        |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                               |
|------------|--------|------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| B_hlsumx2  | HRLSU  | DHRLSU, TKMWL                                        | EIN | Bedingung U_bat-korrigierte Stellgröße ist maximal (=100%), Bank 2        |
| B_hrlsaus  | ALSU   | DHRLSU, DICLSU,-<br>HRLSU, HT2KTLSU,-<br>TKMWL       | EIN | Bedingung Ausschalten der Heizungsregelung                                |
| B_hrlsunp  | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung Heizungsregelung nicht plausibel                                |
| B_hrlsunp2 | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung Heizungsregelung nicht plausibel, Bank 2                        |
| B_hsv      | HRLSU  | DHRLSU, DHRLSUE,-<br>DICLSU, GGRTLSU,-<br>RPLSU, ... | EIN | Bedingung Heizung Sonde vor Kat einschaltbereit                           |
| B_hsv2     | HRLSU  | DHRLSU, DHRLSUE,-<br>DICLSU, GGRTLSU,-<br>RPLSU, ... | EIN | Bedingung Heizung Sonde2 vor Kat einschaltbereit                          |
| B_mnhsv    | DHRLSU |                                                      | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde vor Kat nach Masse                         |
| B_mnhsv2   | DHRLSU |                                                      | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde2 vor Kat nach Masse                        |
| B_mxhsv    | DHRLSU |                                                      | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde vor Kat nach UB                            |
| B_mxhsv2   | DHRLSU |                                                      | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde2 vor Kat nach UB                           |
| B_nchsv    | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung Fehler in %DHRLSU hätte erkannt werden können                   |
| B_nchsv2   | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung Fehler in %DHRLSU hätte erkannt werden können, Bank2            |
| B_nmot     | BGWNE  | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...                 | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                         |
| B_nphsv    | DHRLSU |                                                      | AUS | Nernstwiderstand Sonde vor Kat zu groß                                    |
| B_nphsv2   | DHRLSU |                                                      | AUS | Nernstwiderstand Sonde 2 vor Kat zu groß                                  |
| B_rhrlsu   | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung Freigabe für RICAL_DIAG und DC_DIAG                             |
| B_rhrlsu2  | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung Freigabe für RICAL_DIAG und DC_DIAG, bank 2                     |
| B_rhrlsus  | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung Freigabe für START_DIAG                                         |
| B_rhrlsus2 | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung Freigabe für START_DIAG, bank 2                                 |
| B_ricalf   | DHRLSU | FLSUBB, TKMWL                                        | AUS | Bedingung Kalibrierwiderstand nicht im Sollband                           |
| B_ricalf2  | DHRLSU | FLSUBB, TKMWL                                        | AUS | Bedingung Kalibrierwiderstand nicht im Sollband, Bank 2                   |
| B_rtahlsu  | DICLSU | DHRLSU                                               | EIN | Bed. reduzierte Heizungsleistungsanforderung aktiv                        |
| B_rtahlsu2 | DICLSU | DHRLSU                                               | EIN | Bed. reduzierte Heizungsleistungsanforderung aktiv                        |
| B_sa       | MDRED  | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMN, ...                | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                 |
| B_scchsv   |        | DHRLSU                                               | EIN | Laufbereitschaft der Funktion DHRLSU : RICAL_DIAG, DC_DIAG                |
| B_scchsv2  |        | DHRLSU                                               | EIN | Laufbereitschaft der Funktion DHRLSU2 : RICAL_DIAG2, DC_DIAG2             |
| B_scchsvs  |        | DHRLSU                                               | EIN | Laufbereitschaft der Funktion DHRLSU : START_DIAG                         |
| B_scchsvs2 |        | DHRLSU                                               | EIN | Laufbereitschaft der Funktion DHRLSU2 : START_DIAG2                       |
| B_sihsv    | DHRLSU |                                                      | AUS | Lastabfall Sondenheizung vor Kat                                          |
| B_sihsv2   | DHRLSU |                                                      | AUS | Lastabfall Sondenheizung2 vor Kat                                         |
| B_siuwhr   | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung Fehler in START_DIAG hätte erkannt werden können                |
| B_siuwhr2  | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung Fehler in START_DIAG hätte erkannt werden können, bank 2        |
| B_siuwric  | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung Fehler in RICAL_DIAG hätte erkannt werden können                |
| B_siuwric2 | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung Fehler in RICAL_DIAG hätte erkannt werden können, bank 2        |
| B_siuwthr  | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung Fehler in DC_DIAG hätte erkannt werden können                   |
| B_siuwthr2 | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung Fehler in DC_DIAG hätte erkannt werden können, bank 2           |
| B_spchsv   | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung fehler in %DHRLSU                                               |
| B_spchsv2  | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung fehler in %DHRLSU, Bank2                                        |
| B_spdhrub  | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung Sperrung Diagnose DHRLSU wegen Spannungsversorgung              |
| B_sphsv    | HRLSU  | DDYLSU, DHRLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                    | EIN | Bedingung Heizung Sonde vor Kat dauerhaft ausgeschaltet                   |
| B_sphsv2   | HRLSU  | DDYLSU, DHRLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                    | EIN | Bedingung Heizung Sonde vor Kat dauerhaft ausgeschaltet Bank2             |
| B_stend    | BBSTT  | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                 | EIN | Bedingung Startende erreicht                                              |
| B_tahrmx   | DHRLSU | TKMWL                                                | LOK | Bedingung korrigiertes Tastverhältnis =100% für längere Zeit              |
| B_tahrmx2  | DHRLSU | TKMWL                                                | LOK | Bedingung korrigiertes Tastverhältnis =100% für längere Zeit, Bank 2      |
| B_zhrlsu   | DHRLSU |                                                      | AUS | Bedingung Heilung darf durchgeführt werden                                |
| B_zhrlsu2  | DHRLSU |                                                      | AUS | Bedingung Heilung darf durchgeführt werden, Bank 2                        |
| B_zhrnot   | DHRLSU |                                                      | LOK | Bed. ungünstige Umgebungsbedingungen sperren Startdiagnose                |
| B_zhrnot2  | DHRLSU |                                                      | LOK | Bedingung verhindert Zyklus und Fehlereintrag, Bank2                      |
| bloknr     |        | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...       | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                              |
| DFP_HSV    | DHRLSU | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat.                       |
| DFP_HSV2   | DHRLSU | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat., Bank2                |
| DFP_HSVE   | DHRLSU | NLKO                                                 | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU                              |
| DFP_HSVE2  | DHRLSU | NLKO                                                 | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU, Bank 2                      |
| DFP_ICLSU  | DHRLSU | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU                      |
| DFP_ICLSU2 | DHRLSU | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU, Bank 2              |
| DFP_LSUIA  | DHRLSU | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU         |
| DFP_LSUIA2 | DHRLSU | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU, Bank 2 |
| DFP_LSUIP  | DHRLSU |                                                      | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU         |
| DFP_LSUIP2 | DHRLSU |                                                      | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU, Bank 2 |
| DFP_LSUKS  | DHRLSU |                                                      | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen         |
| DFP_LSUKS2 | DHRLSU |                                                      | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen         |
| DFP_LSUUN  | DHRLSU | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU         |
| DFP_LSUUN2 | DHRLSU | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU, Bank 2 |
| DFP_LSUVM  | DHRLSU | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU         |
| DFP_LSUVM2 | DHRLSU | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU, Bank 2 |
| E_hsv      | DHRLSU | BGELSV, DCFLLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...     | AUS | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                           |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|---------|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| E_hsv2     | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...    | AUS | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2                     |
| E_hsve     | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)                 |
| E_hsve2    | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2 (Endstufe)          |
| E_icsu     | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU (Spg.-Versorgung, Kommunikation) |
| E_icsu2    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                          |
| E_Isuia    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung) |
| E_Isuia2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung) |
| E_Isuip    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP                              |
| E_Isuip2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP, Bank 2                      |
| E_Isuks    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ... | EIN | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung                                        |
| E_Isuks2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ... | EIN | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung, Bank 2                                |
| E_Isuun    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN                         |
| E_Isuun2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2                 |
| E_Isuvm    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM                         |
| E_Isuvm2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2                 |
| FID_CHSV   | DHRLSU  |                                                     | DOK | Index des FID: Heizungsüberwachung                                         |
| FID_CHSV2  | DHRLSU  |                                                     | DOK | Index des FID: Heizungsüberwachung, Bank 2                                 |
| krivk2_w   | GGRTLSU | DHRLSU, TKMWL                                       | EIN | Korrekturwert für den Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU 2            |
| krivk_w    | GGRTLSU | DHRLSU, TKMWL                                       | EIN | Korrekturwert für den Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU              |
| msabg2_w   | BGMSABG | ATR, BAKH, BGLASO,<br>DDYLSU, DHRLSU, ...           | EIN | Abgasmassenfluß gefiltert (Word), Bank 2                                   |
| msabg_w    | BGMSABG | ATR, BAKH, BGLASO,<br>DDYLSU, DHRLSU, ...           | EIN | Abgasmassenstrom gefiltert (Word), Bank 1                                  |
| sfgchsv    |         | DHRLSU                                              | EIN | Statusflags der Funktion DHRLSU                                            |
| sfgchsv2   |         | DHRLSU                                              | EIN | Statusflags der Funktion DHRLSU, Bank 2                                    |
| sfgchsvs   |         | DHRLSU                                              | EIN | Statusflags der Funktion DHRLSU                                            |
| sfgchsvs2  |         | DHRLSU                                              | EIN | Statusflags der Funktion DHRLSU, Bank 2                                    |
| sfphsv     | DHRLSU  |                                                     | AUS | Status Fehlerpfad: Heizung Lambdasonde vor Kat                             |
| sfphsv2    | DHRLSU  |                                                     | AUS | Status Fehlerpfad: Heizung Lambdasonde 2 vor Kat                           |
| tabst_w    | BGTABST | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTPABG,<br>...       | EIN | Abstellzeit                                                                |
| tavso2_w   | ATM     | BGTPABG, DHRLSU,-<br>TEMPKON, TKMWL                 | EIN | Abgastemperatur an Sonde vor Kat aus Modell, Bank 2                        |
| tavso_w    | ATM     | BGTPABG, DHRLSU,-<br>TEMPKON, TKMWL                 | EIN | Abgastemperatur an Sonde vor Kat aus Modell                                |
| tkerdcmn_w | DHRLSU  | DLSSA, DLSSACAN                                     | AUS | UBat abhängige Diagnoseschwelle für max. Tastverhältnis                    |
| tkerlsu2_w | GGRTLSU | DHRLSU, DLSSA,-<br>DLSSACAN, HRLSU,-<br>RPSLSU      | EIN | Keramiktemperatur der LSU, Bank 2                                          |
| tkerlsu_w  | GGRTLSU | DHRLSU, DLSSA,-<br>DLSSACAN, HRLSU,-<br>RPSLSU      | EIN | Keramiktemperatur der LSU                                                  |
| tmst       | GGTFM   | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...              | EIN | Motorstarttemperatur                                                       |
| twvsom2_w  | DHRLSU  |                                                     | LOK | Wandtemperatur vordere Sonde modelliert, Bank2                             |
| twvsom_w   | DHRLSU  |                                                     | LOK | Wandtemperatur vordere Sonde modelliert                                    |
| ub_hsv     | DHRLSU  |                                                     | LOK | Bordnetzspannung für Sondenheizung, Standard-Quantisierung                 |
| ubrsq      | GGUBR   | ADVE, ALBK, ALSU,-<br>BBSYSREQ, BGDVE, ...          | EIN | Bordnetzspannung über Hauptrelais, Standard-Quantisierung                  |
| ubsq       | GGUB    | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BKGSTDTA, BGLBK, ...          | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                    |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                       |
|------------|---------|------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|
| Z_hsv      | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DICLSU, DIMCHLS,-<br>DLSSA, ...  | AUS | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                   |
| Z_hsv2     | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DICLSU, DIMCHLS,-<br>DLSSA, ...  | AUS | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator, Bank2            |
| Z_hsve     | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DHRLSU, DIMCHLS,-<br>FLSUBB, ... | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)        |
| Z_hsve2    | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DHRLSU, DIMCHLS,-<br>FLSUBB, ... | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator, Bank2 (Endstufe) |
| Z_icsu     | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, DULSU,-<br>FLSUBB, ...   | EIN | Zyklusflag: Auswerte-IC für die LSU                               |
| Z_icsu2    | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, DULSU,-<br>FLSUBB, ...   | EIN | Zyklusflag: Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                       |
| Z_Isuks    | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB                   | EIN | Zyklusflag: Kurzschluß Sondenleitung                              |
| Z_Isuks2   | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB                   | EIN | Zyklusflag: Kurzschluß Sondenleitung, Bank 2                      |
| Z_Isuun    | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU       | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN               |
| Z_Isuun2   | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU       | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2       |
| Z_Isuvm    | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU       | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM               |
| Z_Isuvm2   | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU       | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2       |
| zatmwvs2_w | DHRLSU  |                                                      | LOK | Zeitkonstante für Rohrwandtemperatur, Bank2                       |
| zatmwvs_w  | DHRLSU  |                                                      | LOK | Zeitkonstante für Rohrwandtemperatur                              |

## FB DHRLSU 4.100.2 Funktionsbeschreibung

### Aufgabe

Die Diagnose der Heizungsregelung überwacht den Kalibrierwiderstand und das Tastverhältnis zur Ansteuerung der Heizung der Lambdasonde LSU.

### Prinzip

Mit der Heizungsregelung %HRLSU wird die Keramiktemperatur der LSU auf dem Sollwert gehalten. Je nach Regeldifferenz wird die Heizleistung gesteigert oder zurückgenommen. Mögliche Fehler können auftreten, wenn ein elektrischer Fehler vorliegt, der Innenwiderstand der Nernstzelle sich durch Alterung ändert, oder hardwareseitige Fehler bei der Bestimmung des Innenwiderstandes auftreten. Diese Effekte können leicht durch Messung des fest definierten Kalibrierwiderstands erkannt werden. Wird die Solltemperatur für den Keramik während des Regelbetriebes nicht erreicht, so wird aufgrund der Struktur des Reglers das Tastverhältnis in der Ausgabefunktion entweder gegen Null oder gegen den Maximalwert konvergieren. Beide Fälle sind für längere Zeit und zu geringe Keramiktemperatur nicht plausibel und verboten. Treten sie dennoch auf, so liegt ein Fehler vor.

### MAIN: Übersicht

Die Funktion gliedert sich in 4 Teilbereiche.

Der erste Bereich (Block ENCON (enable conditions)) beinhaltet die Ausschaltfunktionalität der Funktion. Ist das Codewort CDHRLSU = 0 gesetzt, so ist die Funktion ausgeschaltet. In diesem Fall wird das Zyklusflag für die Funktion %DHRLSU gesetzt, das Error-Flag zurückgesetzt, IUMPR Nenner gestoppt und die Funktion gestoppt. Im anderen Fall CDHRLSU > 0 (%KONCW) ist der Block ENCON ohne Funktionalität.

Der zweite Bereich (Block FCMCLR) spezifiziert das Verhalten beim Löschen des Fehlerspeichers. In diesem Fall werden alle speichernden Module auf ihren Neutralwert gesetzt.

Der dritte Bereich (Block DHRLSU und DFPM) beschreibt die Diagnose für Abgassysteme mit einer Abgasbank oder die erste Bank bei Stereosystemen.

Der vierte Bereich (Block DHRLSU2 und DFPM2) gibt die Funktionalität für die zweite Bank bei Stereosystemen wieder. Die Funktionalität ist gleich der für die erste Bank, jedoch ist den Meßgrößen der Index 2 hinzugefügt worden.

Bei UBHRLSUMX < ub\_hsv < UBHRLSUMN wird keine Diagnose durchgeführt (B\_spdhrub=TRUE)

### DHRLSU: Übersicht Diagnose für Bank 1

Wie schon oben im Absatz "Prinzip" beschrieben, werden die folgenden Eigenschaften und Größen überwacht:

### RICAL\_DIAG

Überwachung des Kalibrierwiderstandes im SG auf Plausibilität: In der Funktion GGRTLSU wird der Korrekturwert krivk\_w bestimmt, der die Differenz zwischen dem Nominalwert des Kalibrierwiderstandes und dem tatsächlich gemessenen Kalibrierwiderstand beschreibt. Ist der Betrag des Korrekturwertes größer als KRIVKMX, so kann die Widerstandsmessung nicht mehr als plausibel bewertet werden, da der im Steuergerät befindliche Kalibrierwiderstand konstant ist. In diesem Fall (B\_RICALF=TRUE) wird der Fehler E\_hsv = True gesetzt. Voraussetzung für den Diagnoseteil ist, daß kein Endstufenfehler (E\_hsve), kein IC-Fehler (E\_icsu) und kein Leitungsfehler (E\_Isuun, -vm, ia, ip, ks) vorliegt und das die Batteriespannung im Diagnosefenster UBHRLSUMN... UBHRLSUMX liegt. Der Fehlerzustand muß für mindestens die Zeit TEHRLSUE vorhanden sein.

### START\_DIAG

Überwachung der Temperatur der Nernstzelle nach dem Motorstart Nach dem Motorstart muß bei fehlerfreiem Verhalten des Systems die Keramik der Sonde soweit aufgeheizt sein, daß die Temperatur größer als TKERLSUDMN ist. Wird die Temperatur TKERLSUDMN von der aktuellen Temperatur nicht während der Zeit TVLSUBB überschritten, so liegt ein Fehler vor. Voraussetzung für die Durchführung dieses Diagnoseteils sind die Bedingungen:

### Bedingungen

|                   |                   |                 |                  |                     |
|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------------|
| B_evloc = true    | B_ricalf = false  | E_hsve = false  | E_Isuip = false  | E_Isuvm = false     |
| B_henrin = true   | B_spdhrub = false | E_icsu = false  | E_Isuks = false  | tabst_w > TABSTHLSU |
| B_hrlsaus = false | B_zhrnot = false  | E_Isuia = false | E_Isuun = false, |                     |

Ist die Bedingung (tabst\_w > TABSTHLSU) und (tmst < TMDHRSTMX) erfüllt und ist der Timer TVLSUBB abgelaufen, so kann das interne Zyklusflag B\_zhrlsu gesetzt werden. Dies wird zur Bildung des Gesamtzyklusflags der Funktion benötigt, sofern gilt CWDHRLSU=1 Wird der Ablauf des Timers thrlsu länger als die Zeit TVZHRNOT, wird kein Healing





|            |       |
|------------|-------|
| TVZHRNOT   | 10s   |
| TWHRLSUZFA | 800°C |
| TWHRLSUZMX | 600°C |
| TWHRSTMX   | 500s  |
| UBHRLSUMN  | 10.7V |
| UBHRLSUMX  | 16V   |
| CWDHRLSU   | 0     |

### Standardeinstellungen der Kennlinie

|                 |      |     |     |     |
|-----------------|------|-----|-----|-----|
| ub_hsv [V]      | 10,7 | 11  | 12  | 13  |
| KLTKERDCMN [°C] | 600  | 620 | 650 | 680 |

### CWDHRLSU

|              |                                                                                                                                                                        |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit0 = true  | Startdiagnose an gesamter Diagnose beteiligt                                                                                                                           |
| Bit1 = false | nur B_rinnp setzt B_ehlsu (Sondenbetriebsbereitschaft wird zurückgesetzt).                                                                                             |
| Bit2 = false | Duty-cycle-Diagnose kann nur laufen, wenn Zyklusflag der Diagnosen Leitungsunterbrechung an VM (Z_Isuvm=true) und Leitungsunterbrechung an UN (Z_Isuun=true) vorliegen |

### Applikationsablauf:

Bei CDHRLSU=0 muss IMG\_CHSV=NONE und IMG\_CHSVS(2)=NONE gesetzt werden. Die Größe TUMTO(100ms) ist hardwareabhängig vorgegeben.

Voraussetzung: HEIZUNG fertig appliziert. Die Funktion muß mit gealterter Sonde oder manipulierter Sonde (zu bestellen oder zu erfragen bei der Sondenentwicklungsabteilung (GS-EX/ENG) abgesichert werden. Dabei sind Worst-case-Bedingungen einzustellen.

Fehlersimulation max-Tastverhältnis: (B\_tahrmx)

- Worst case gealterte Sonden
- Ubat = UBDHRLSUMN (10,7)
- minimale modellierte Abgastemperatur (tavso(2)\_w ca.TAVDCMN)
- mögl. großer Abgasmassenstrom.
- -> mit solchen gealterten Grenzsonden (innerhalb der TKU) darf kein Fehler gesetzt werden.

Fehlersimulation Kalibrierwiderstand

- Dieser Diagnosepfad ist nicht zu applizieren

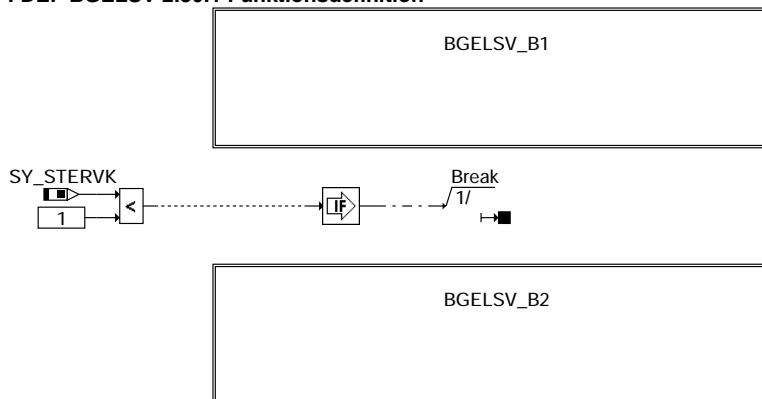
Simulation Startdiagnose

- verschiedene Umgebungstemperaturen wählen (Kältekammer, -7°C-Test, 20°C-Test)
- gealterte Sonden

In diesem Fall ist die Zeit bis zum Erreichen der Temperatur TKERLSUMX zu bestimmen und mindestens eine Sicherheitszeit von 5...10s hinzuzuaddieren. Darüber hinaus ist der Applikationshinweis von GS-EX/ENG zu beachten.

## FU BGELSV 2.30.1 Berechnete Größe Fehler LSV

### FDEF BGELSV 2.30.1 Funktionsdefinition



bgelsv-main

bgelsv-main





## ABK BGELSV 2.30.1 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y                                            | Art        | Bezeichnung                                                                     |
|------------------------|----------|-----------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| CWBGELSV               |          |                                                     | FW         | Codewort für berechnete Größe Fehler LSV                                        |
| <b>Systemkonstante</b> |          |                                                     | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                              |
| SY_FTOSLS              |          |                                                     | SYS (REF)  | Fuel-Trim-Offset Lambdasonde                                                    |
| SY_STERVK              |          |                                                     | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                      |
| Variable               | Quelle   | Referenziert von                                    | Art        | Bezeichnung                                                                     |
| B_belsv                | BGELSV   |                                                     | AUS        | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung elctr. Diag. Lambda-Sonde vor KAT       |
| B_belsv2               | BGELSV   |                                                     | AUS        | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung elctr. Diag. Lambda-Sonde vor KAT Bank2 |
| B_bklsv                | BGELSV   |                                                     | AUS        | Bedingung: Lambdasonde vor Kat. aktiv                                           |
| B_bklsv2               | BGELSV   |                                                     | AUS        | Bedingung: Lambdasonde vor Kat. aktiv Bank2                                     |
| B_elsv                 | BGELSV   | DTEVEB, GGRTLSU                                     | AUS        | Globaler Sammelfehler: Lambdasonde (LSU) vor dem Vorkatalysator                 |
| B_elsv2                | BGELSV   | DTEVEB, GGRTLSU                                     | AUS        | Fehler Bank 2: Lambdasonde (LSU) vor dem Vorkatalysator                         |
| B_ftlsv                | BGELSV   |                                                     | AUS        | Bedingung Fehlereintrag durch Tester Lambda Sonde vor KAT                       |
| B_ftlsv2               | BGELSV   |                                                     | AUS        | Bedingung Fehlereintrag durch Tester Lambda Sonde vor KAT Bank2                 |
| B_mnlsv                | BGELSV   |                                                     | AUS        | Fehlertyp 'Minimalwert' vor KAT erkannt                                         |
| B_mnlsv2               | BGELSV   |                                                     | AUS        | Fehlertyp 'Minimalwert' vor KAT erkannt Bank2                                   |
| B_mxlsv                | BGELSV   |                                                     | AUS        | Fehlertyp 'Maximalwert' vor KAT erkannt                                         |
| B_mxlsv2               | BGELSV   |                                                     | AUS        | Fehlertyp 'Maximalwert' vor KAT erkannt Bank2                                   |
| B_nplsv                | BGELSV   | TKMWL                                               | AUS        | Fehlertyp 'Wert unplausibel' erkannt                                            |
| B_nplsv2               | BGELSV   |                                                     | AUS        | Fehlertyp 'Wert unplausibel' erkannt Bank2                                      |
| B_silsv                | BGELSV   |                                                     | AUS        | Fehlertyp 'Signal fehlt' vor KAT erkannt                                        |
| B_silsv2               | BGELSV   |                                                     | AUS        | Fehlertyp 'Signal fehlt' vor KAT erkannt Bank2                                  |
| B_zlsv                 | BGELSV   | GGRTLSU                                             | AUS        | Globales Sammelzyklusflag: Lambdasonde (LSU) vor dem Vorkatalysator             |
| B_zlsv2                | BGELSV   | GGRTLSU                                             | AUS        | Globales Sammelzyklusflag: Lambdasonde (LSU) vor dem Vorkatalysator, Bank 2     |
| bloknr                 |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...      |            | DAMOS-Source für Blocknummer                                                    |
| DFP_DYLSU              | BGELSV   |                                                     | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU                                |
| DFP_DYLSU2             | BGELSV   |                                                     | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU, Bank 2                        |
| DFP_FTDLA              | BGELSV   |                                                     | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Fuel-Trim-Offset Lambdasonde                   |
| DFP_FTDLA2             | BGELSV   |                                                     | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Fuel-Trim-Offset Lambdasonde Bank 2            |
| DFP_HELVSU             | BGELSV   |                                                     | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Heizereinkopplung der LSU                      |
| DFP_HELVSU2            | BGELSV   |                                                     | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Heizereinkopplung der LSU, Bank2               |
| DFP_HSV                | BGELSV   | NLKO                                                | DOK        | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat.                             |
| DFP_HSV2               | BGELSV   | NLKO                                                | DOK        | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat., Bank2                      |
| DFP_HSVE               | BGELSV   | NLKO                                                | DOK        | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU                                    |
| DFP_HSVE2              | BGELSV   | NLKO                                                | DOK        | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU, Bank 2                            |
| DFP_ICLSU              | BGELSV   | NLKO                                                | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU                            |
| DFP_ICLSU2             | BGELSV   | NLKO                                                | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU, Bank 2                    |
| DFP_LSUIA              | BGELSV   | NLKO                                                | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU               |
| DFP_LSUIA2             | BGELSV   | NLKO                                                | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU, Bank 2       |
| DFP_LSUIP              | BGELSV   |                                                     | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU               |
| DFP_LSUIP2             | BGELSV   |                                                     | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU, Bank 2       |
| DFP_LSUKS              | BGELSV   |                                                     | DOK        | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen               |
| DFP_LSUKS2             | BGELSV   |                                                     | DOK        | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen               |
| DFP_LSUUN              | BGELSV   | NLKO                                                | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU               |
| DFP_LSUUN2             | BGELSV   | NLKO                                                | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU, Bank 2       |
| DFP_LSUVM              | BGELSV   | NLKO                                                | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU               |
| DFP_LSUVM2             | BGELSV   | NLKO                                                | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU, Bank 2       |
| DFP_LSV                | BGELSV   | NLKO                                                | DOK        | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat.                |
| DFP_LSV2               | BGELSV   | NLKO                                                | DOK        | SG int. Fehlerpfadnr.: elektr. Diagnose für Lambdasonde vor Kat. (Bank 2)       |
| DFP_PLLSU              | BGELSV   |                                                     | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU                          |
| DFP_PLLSU2             | BGELSV   |                                                     | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU, Bank 2                  |
| DFP_ULSU               | BGELSV   |                                                     | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Spannungsignal LSU                             |
| DFP_ULSU2              | BGELSV   |                                                     | DOK        | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Spannungsignal LSU, Bank 2                     |
| E_dylsu                | DDYLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...  | EIN        | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam                                             |
| E_dylsu2               | DDYLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...  | EIN        | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam, Bank 2                                     |
| E_ftdla                |          | BGELSV                                              | EIN        | Errorflag: Fuel-Trim-Offset Lambdasonde                                         |
| E_ftdla2               |          | BGELSV                                              | EIN        | Errorflag: Fuel-Trim-Offset Lambdasonde Bank 2                                  |
| E_helsu                | DHELVSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ... | EIN        | Errorflag: Heizung LSU                                                          |
| E_helsu2               | DHELVSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ... | EIN        | Errorflag: Heizung LSU (Bank2)                                                  |
| E_hsv                  | DHRLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...    | EIN        | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                                 |
| E_hsv2                 | DHRLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...    | EIN        | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2                          |
| E_hsve                 | DHRLSUE  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN        | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)                      |



| Variable | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                |
|----------|---------|------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| E_hsve2  | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2 (Endstufe)          |
| E_icsu   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU (Spg.-Versorgung, Kommunikation) |
| E_icsu2  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                          |
| E_Isuia  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung) |
| E_Isuia2 | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung) |
| E_Isuip  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP                              |
| E_Isuip2 | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP, Bank 2                      |
| E_Isuks  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ...  | EIN | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung                                        |
| E_Isuks2 | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ...  | EIN | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung, Bank 2                                |
| E_Isuun  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN                         |
| E_Isuun2 | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2                 |
| E_Isuvm  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM                         |
| E_Isuvm2 | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2                 |
| E_Isv    | BGELSV  | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...            | AUS | Errorflag: Lambda-Sonde vor Kat                                            |
| E_Isv2   | BGELSV  | BBBO, DCFFLR, DCV,<br>DIMCLS, DKATSP, ...            | AUS | Errorflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                                          |
| E_pllsu  | DPLLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DLSSA, ...   | EIN | Errorflag: Plausibilität der LSU                                           |
| E_pllsu2 | DPLLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DLSSA, ...   | EIN | Errorflag: Plausibilität der LSU, Bank 2                                   |
| E_ulsu   | DULSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ...  | EIN | Errorflag: Spannungsüberwachung LSU                                        |
| E_ulsu2  | DULSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ...  | EIN | Errorflag: Spannungsdiagnose LSU, Bank 2                                   |
| sfplsv   | BGELSV  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Lambdasonde vor Kat                            |
| sfplsv2  | BGELSV  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Lambdasonde vor Kat Bank2                      |
| Z_dylsu  | DDYLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DKATSP, DLSSA, FL-<br>SUBB       | EIN | Zyklusflag: Dynamikdiagnose der LSU                                        |
| Z_dylsu2 | DDYLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DKATSP, DLSSA, FL-<br>SUBB       | EIN | Zyklusflag: Dynamikdiagnose der LSU, Bank 2                                |
| Z_ftdla  |         | BGELSV                                               | EIN | Zyklusflag: Fuel-Trim-Offset Lambdasonde                                   |
| Z_ftdla2 |         | BGELSV                                               | EIN | Zyklusflag: Fuel-Trim-Offset Lambdasonde Bank 2                            |
| Z_helsu  | DHELSSU | BGELSV, DIMCLS, FL-<br>SUBB                          | EIN | Zyklusflag Fehlerpfad HELSSU                                               |
| Z_helsu2 | DHELSSU | BGELSV, DIMCLS, FL-<br>SUBB                          | EIN | Zyklusflag Fehlerpfad HELSSU, Bank 2                                       |
| Z_hsv    | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DICLSU, DIMCHLS,-<br>DLSSA, ...  | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                            |
| Z_hsv2   | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DICLSU, DIMCHLS,-<br>DLSSA, ...  | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator, Bank2                     |
| Z_hsve   | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DHRLSU, DIMCHLS,-<br>FLSUBB, ... | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)                 |
| Z_hsve2  | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DHRLSU, DIMCHLS,-<br>FLSUBB, ... | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator, Bank2 (Endstufe)          |



| Variable | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                 |
|----------|--------|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| Z_icsu   | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, DULSU,-<br>FLSUBB, ... | EIN | Zyklusflag: Auswerte-IC für die LSU                         |
| Z_icsu2  | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, DULSU,-<br>FLSUBB, ... | EIN | Zyklusflag: Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                 |
| Z_lsuia  | DICLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                  | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA         |
| Z_lsuia2 | DICLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                  | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA, Bank 2 |
| Z_lsuip  | DICLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                  | EIN | Zyklusflag: Leitungsunterbrechung an ip                     |
| Z_lsuip2 | DICLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                  | EIN | Zyklusflag: Leitungsunterbrechung an ip, Bank 2             |
| Z_lsuks  | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB                 | EIN | Zyklusflag: Kurzschluß Sondenleitung                        |
| Z_lsuks2 | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB                 | EIN | Zyklusflag: Kurzschluß Sondenleitung, Bank 2                |
| Z_lsuun  | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU     | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN         |
| Z_lsuun2 | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU     | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2 |
| Z_lsuvm  | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU     | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM         |
| Z_lsuvm2 | DICLSU | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU     | EIN | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2 |
| Z_lsv    | BGELSV | BBBO, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DLSSA, DTAN-<br>KL       | AUS | Zyklusflag: Lambda-Sonde vor Kat                            |
| Z_lsv2   | BGELSV | BBBO, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DLSSA, DTAN-<br>KL       | AUS | Zyklusflag: Lambda-Sonde 2 vor Kat                          |
| Z_pllsu  | DPLLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>DLSSA, FLSUBB                  | EIN | Zyklusflag: Plausibilität der LSU                           |
| Z_pllsu2 | DPLLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>DLSSA, FLSUBB                  | EIN | Zyklusflag: Plausibilität der LSU, Bank 2                   |
| Z_ulsu   | DULSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DPLLSU, FLSUBB                 | EIN | Zyklusflag: Spannungsdiagnose der LSU                       |
| Z_ulsu2  | DULSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DPLLSU, FLSUBB                 | EIN | Zyklusflag: Spannungsdiagnose der LSU, Bank 2               |

## FB BGELSV 2.30.1 Funktionsbeschreibung

Motivation:

=====

In bestehenden Funktionen wurde das Errorbit E\_lsv verwendet. Damit nicht jede Funktion, die dieses Bit verarbeitet neu bearbeitet werden muß, wurde diese Adapterfunktion entwickelt.

Blockbeschreibung:

=====

Ist ein Fehler erkannt worden (E\_helsu, E\_pllsu, E\_ulsu, E\_dylsu, E\_hsv, E\_hsve, E\_icsu, E\_lsuip, E\_lsuia, E\_lsuvm, E\_lsuun, E\_lsuks), wird das Fehlerbit E\_lsv gesetzt. Um den Fehler E\_lsv zu heilen, darf keiner der zuvor genannten Fehler vorhanden sein. Das Zyklusflag wird gesetzt wenn entweder ein Fehler vorliegt oder alle Z-Flags der o.g. Fehler gesetzt und gleichzeitig keiner dieser Fehler vorhanden ist.

Über das Codewort CWBGELSV kann man die Errorflags E\_hsv, E\_hsve und E\_lsuia aus dem Gesamtfehler LSV ausklammern.

CWBGELSV[0]=0 bedeutet E\_hsv ohne Berücksichtigung  
CWBGELSV[1]=0 bedeutet E\_hsve ohne Berücksichtigung  
CWBGELSV[7]=1 bedeutet E\_lsv=0 und Z\_lsv=1 (zu Applikationszwecken)

Bit 2 bis Bit 6 des Codewortes sind ohne Relevanz.

Der Fehlerpfad LSV ist nicht MIL-relevant!

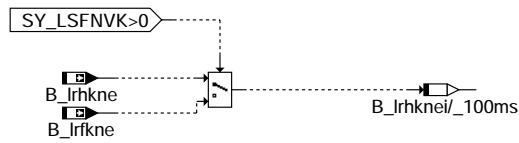
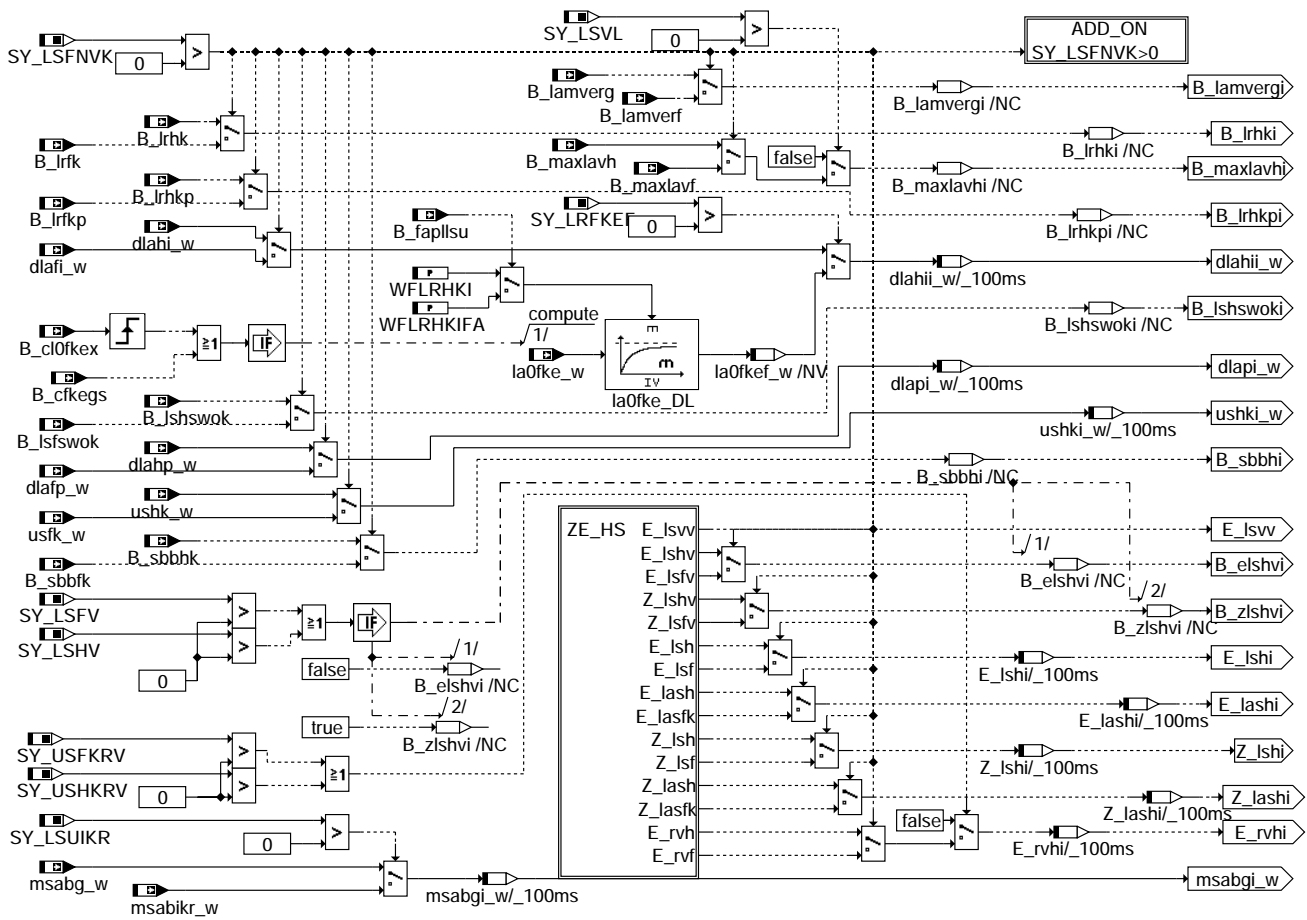
B\_elsv verhält sich exakt wie E\_lsv.

B\_zlsv verhält sich exakt wie Z\_lsv.

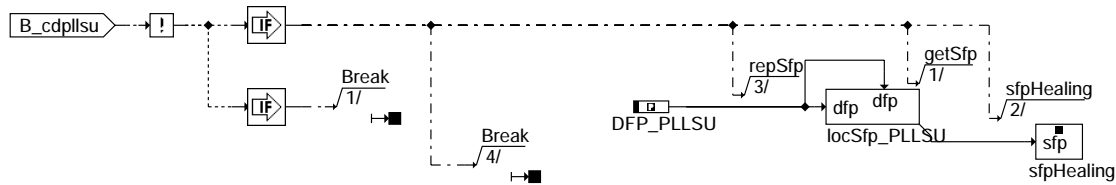
B\_crlsv verhält sich wie wenn eines der Bedingungen B\_clpllsu, B\_clulsu, B\_cldylsu, B\_cliclsu,

B\_clhsv, B\_lshsve, B\_cllsuip, -ia, -vm, -un, B\_clhelsu oder B\_cllsuks gesetzt werden würde.



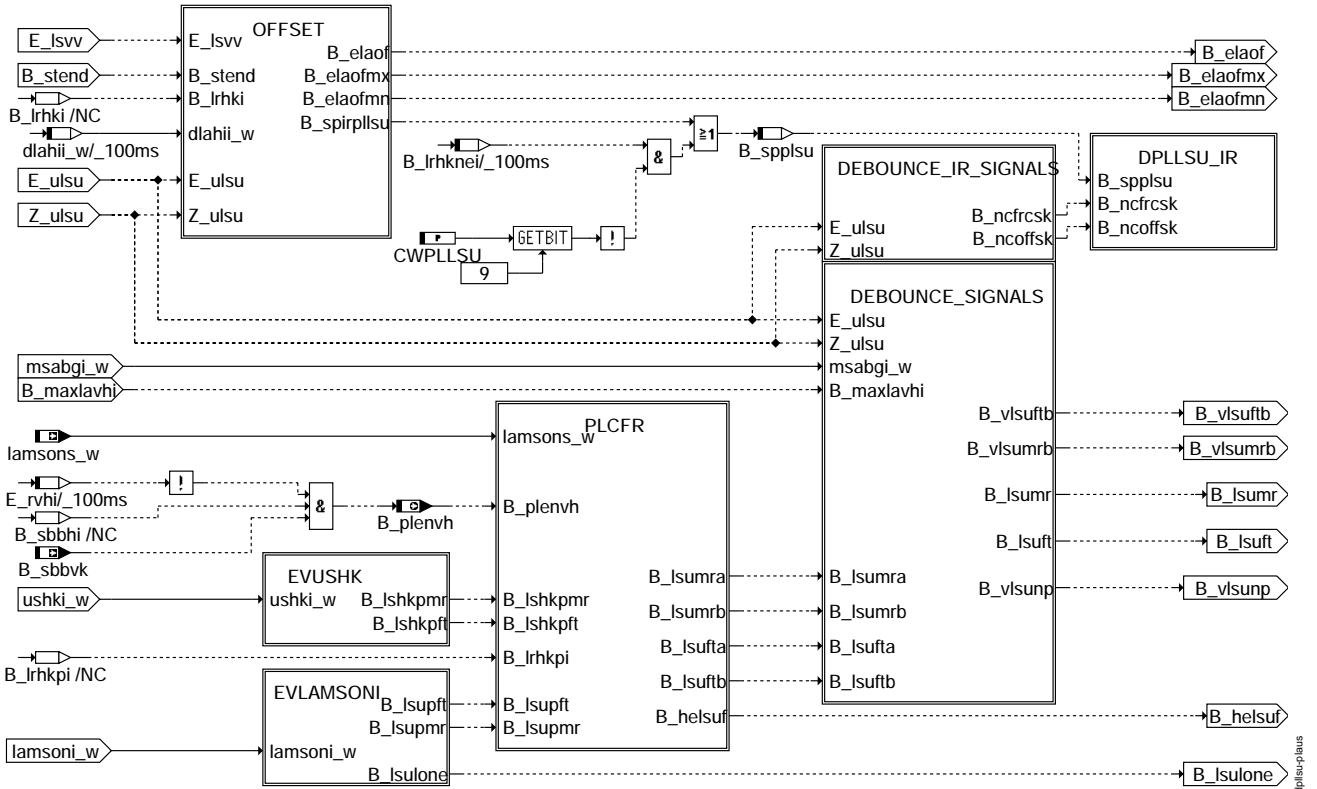


**dpilsu-add-on**



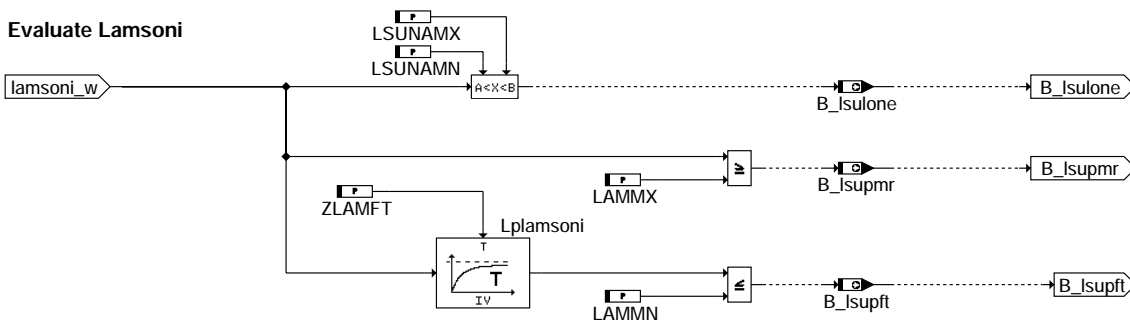
**dpilsu-stop**





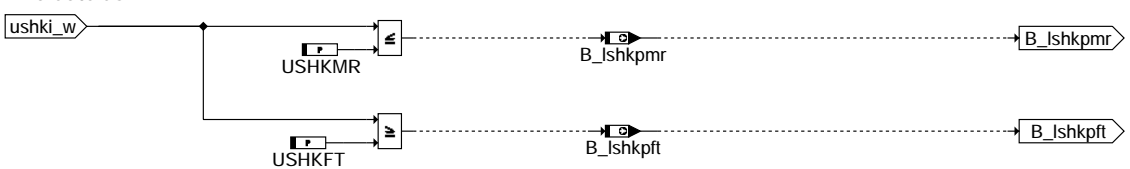
**dppls-plaus**

**Evaluate Lamsoni**

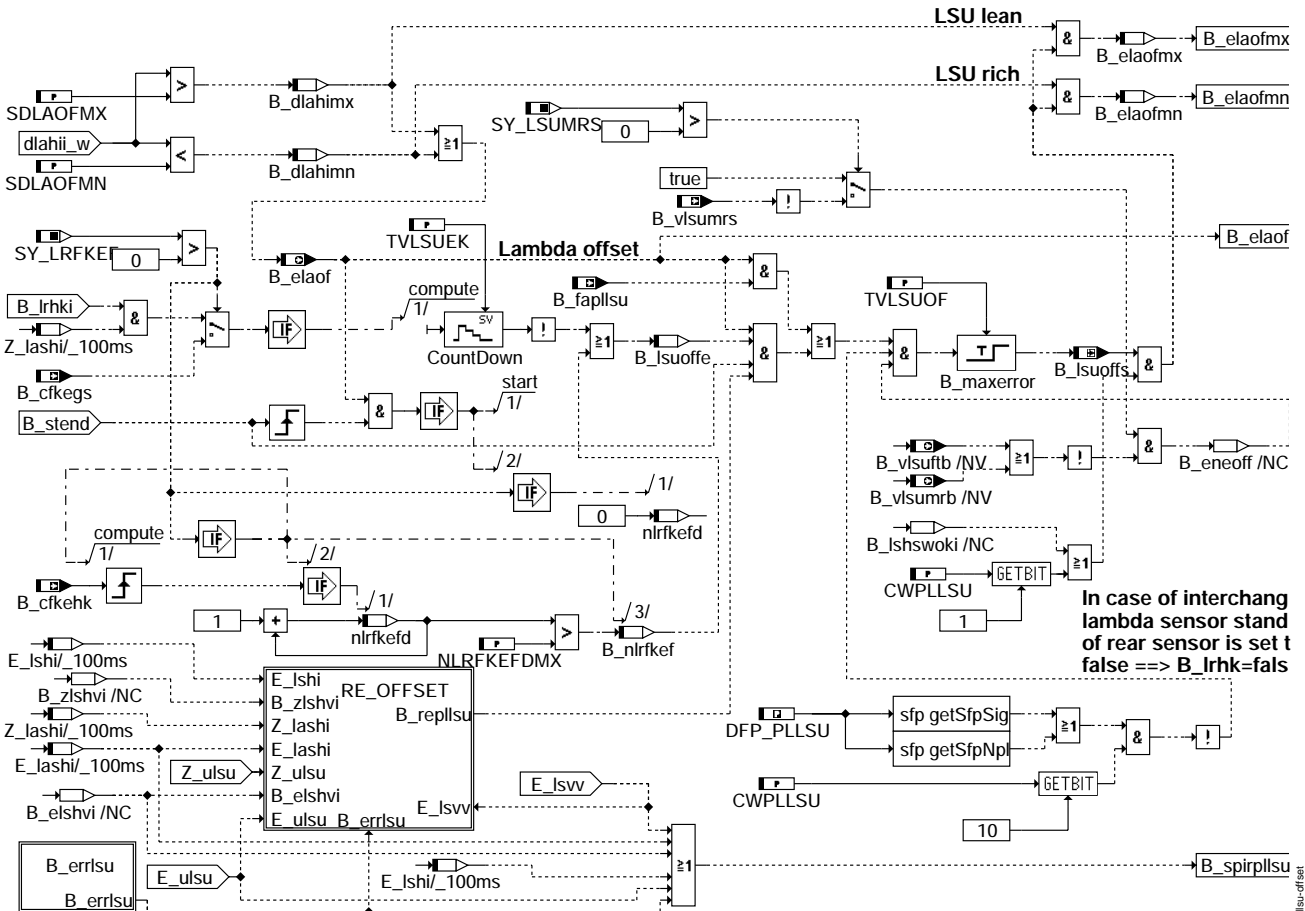


**dppls-evlamsoni**

**Evaluate ushk**

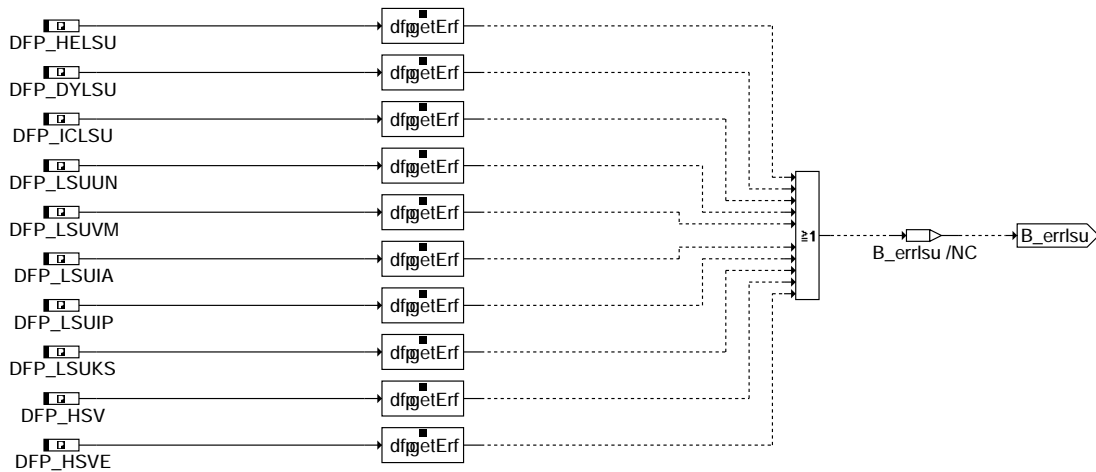


**dppls-evushk**



dpllsu-dfiset

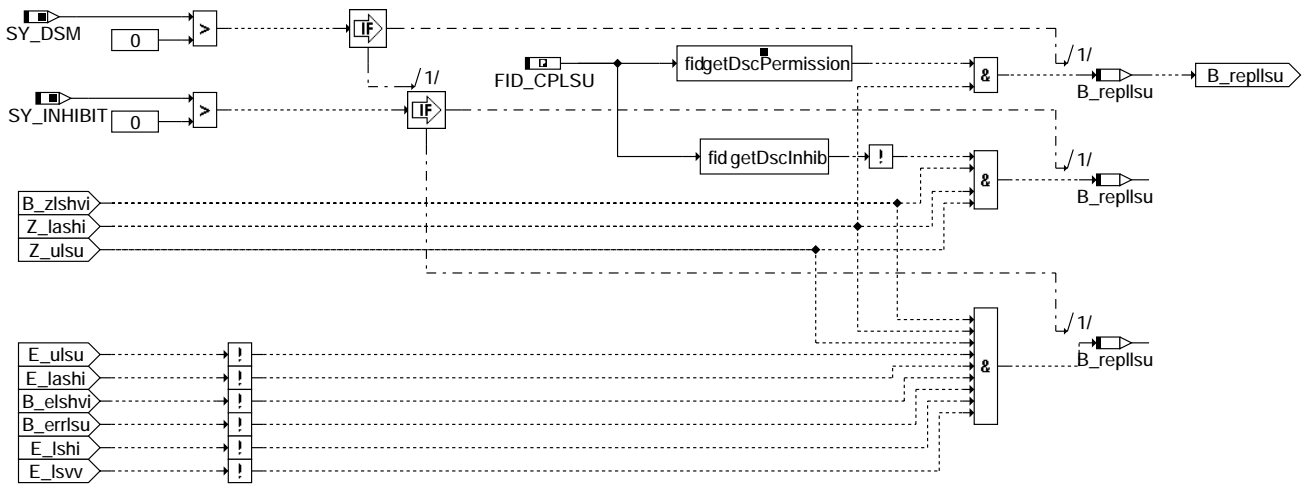
**dpllsu-offset**



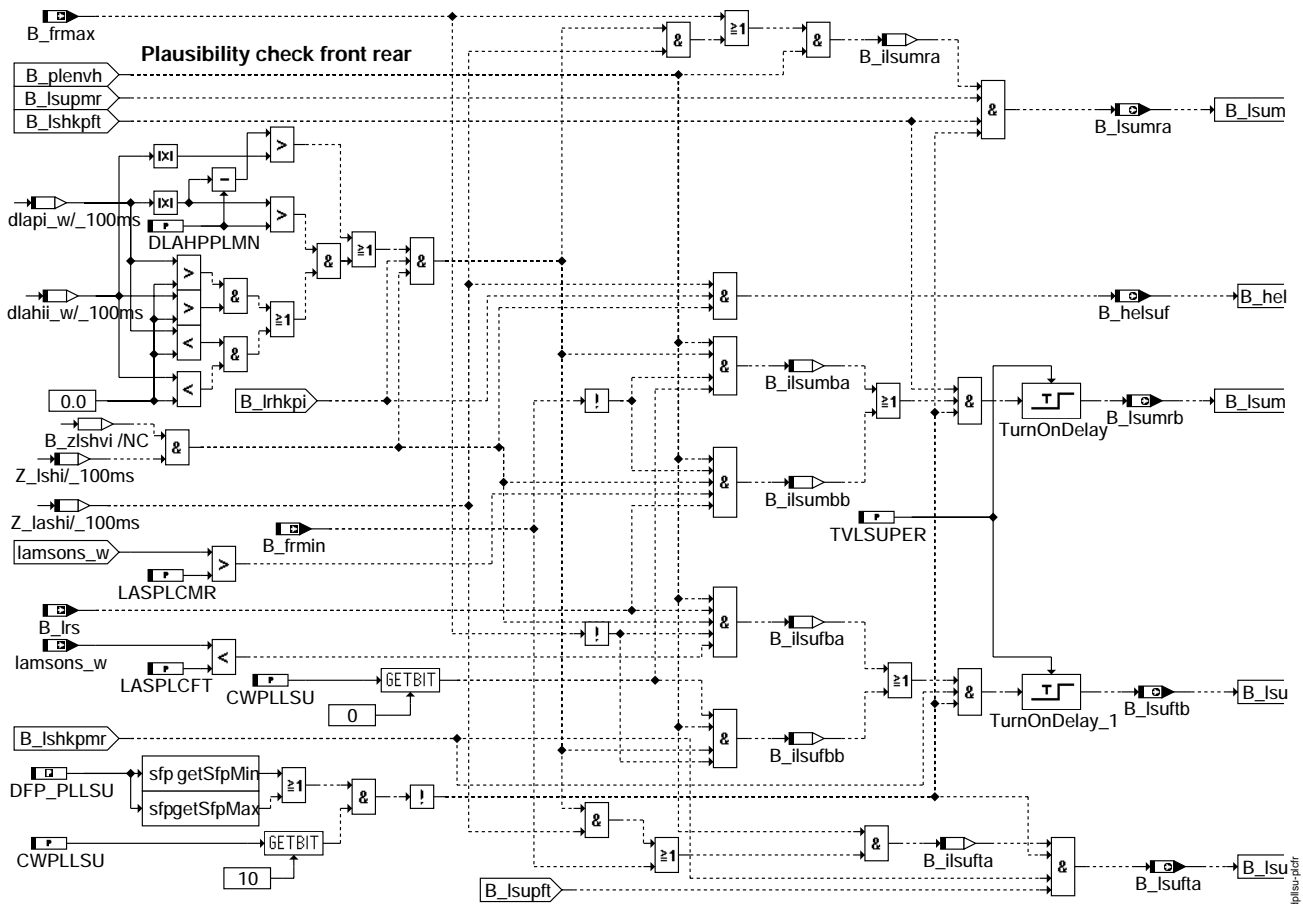
dpllsu-b-errlsu

**dpllsu-b-errlsu**

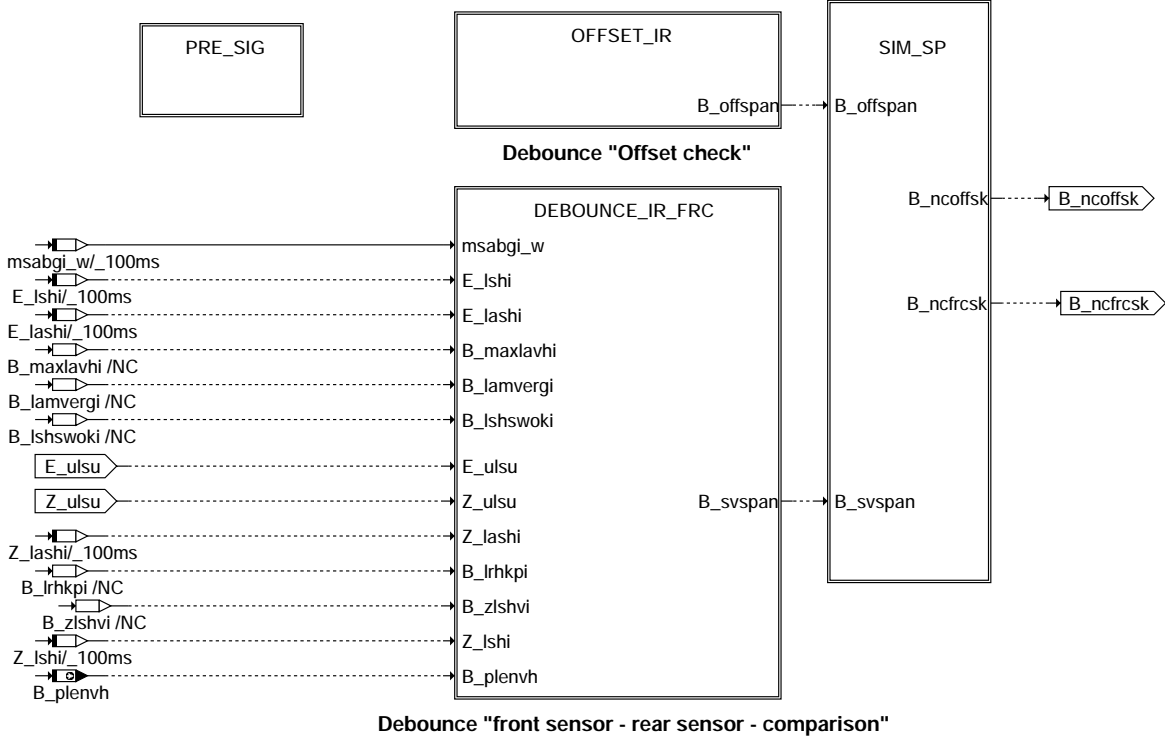
© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.



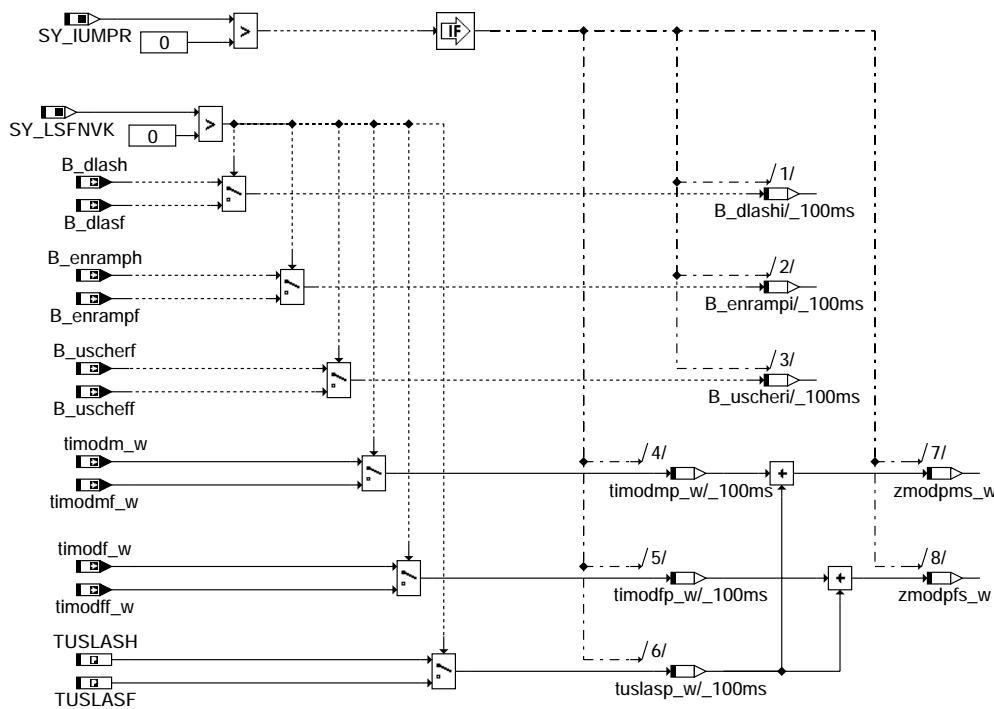
### dpllsu-re-offset



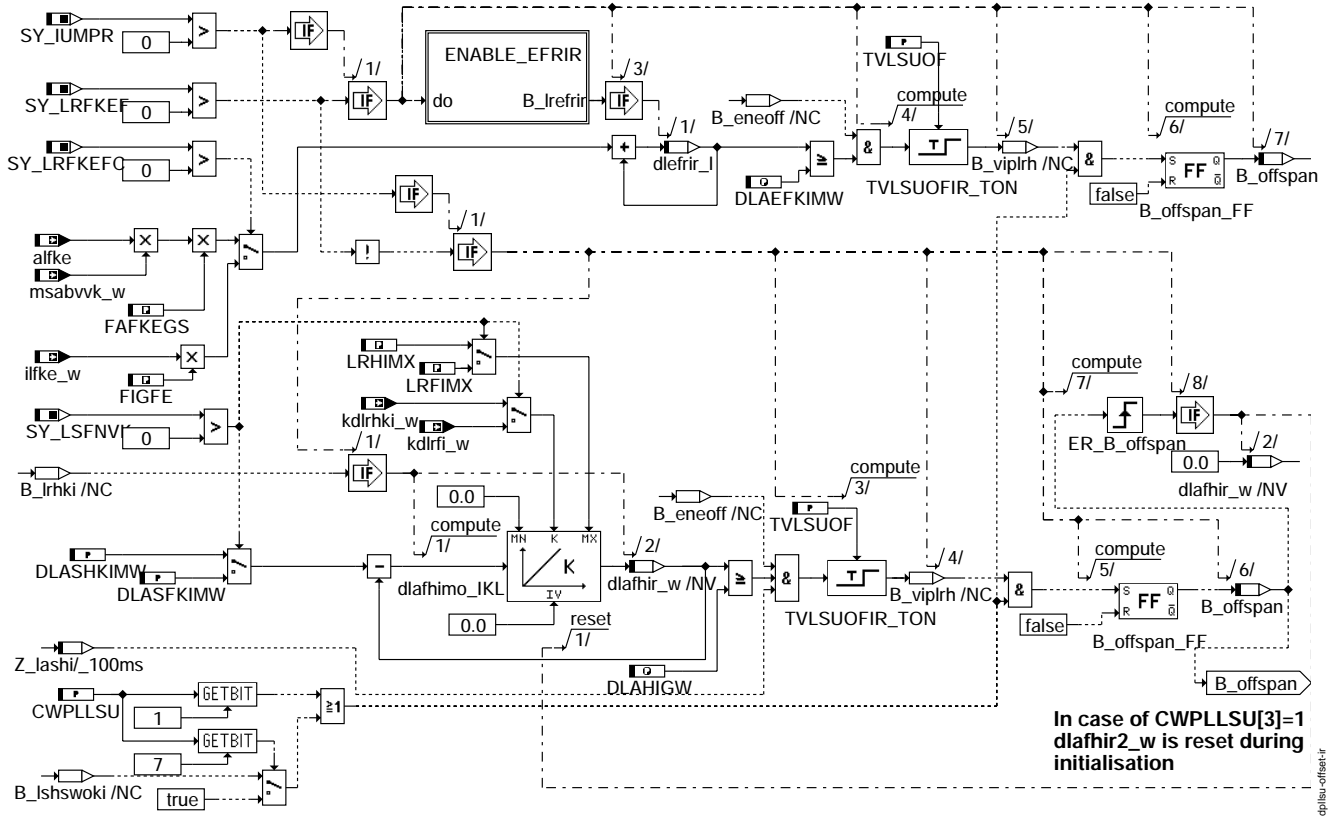
### dpllsu-plcfr



**dpllsu-debounce-ir-signals**

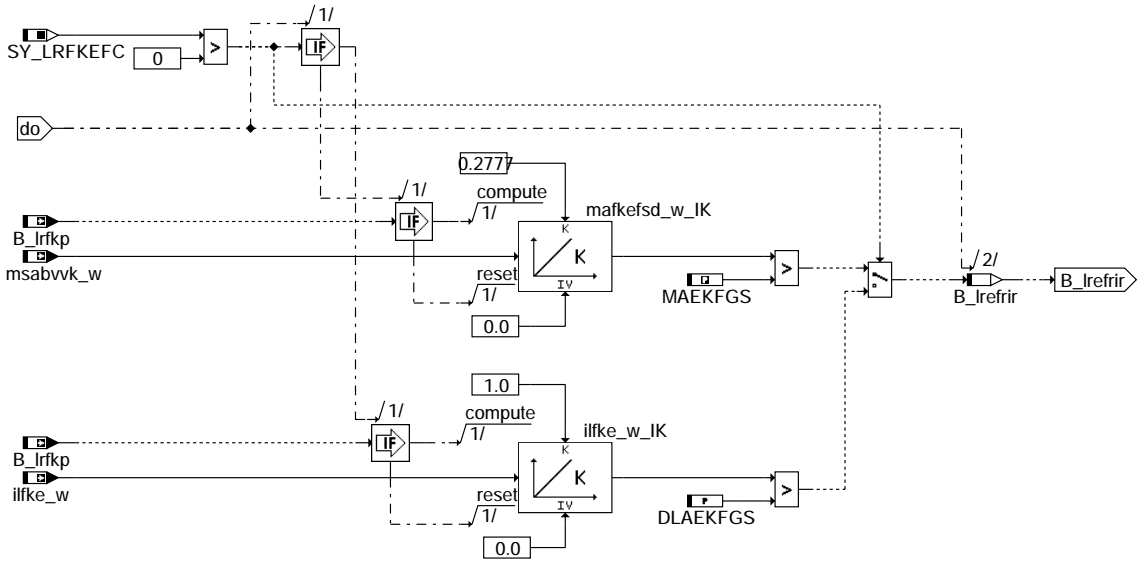


**dpllsu-pre-sig**



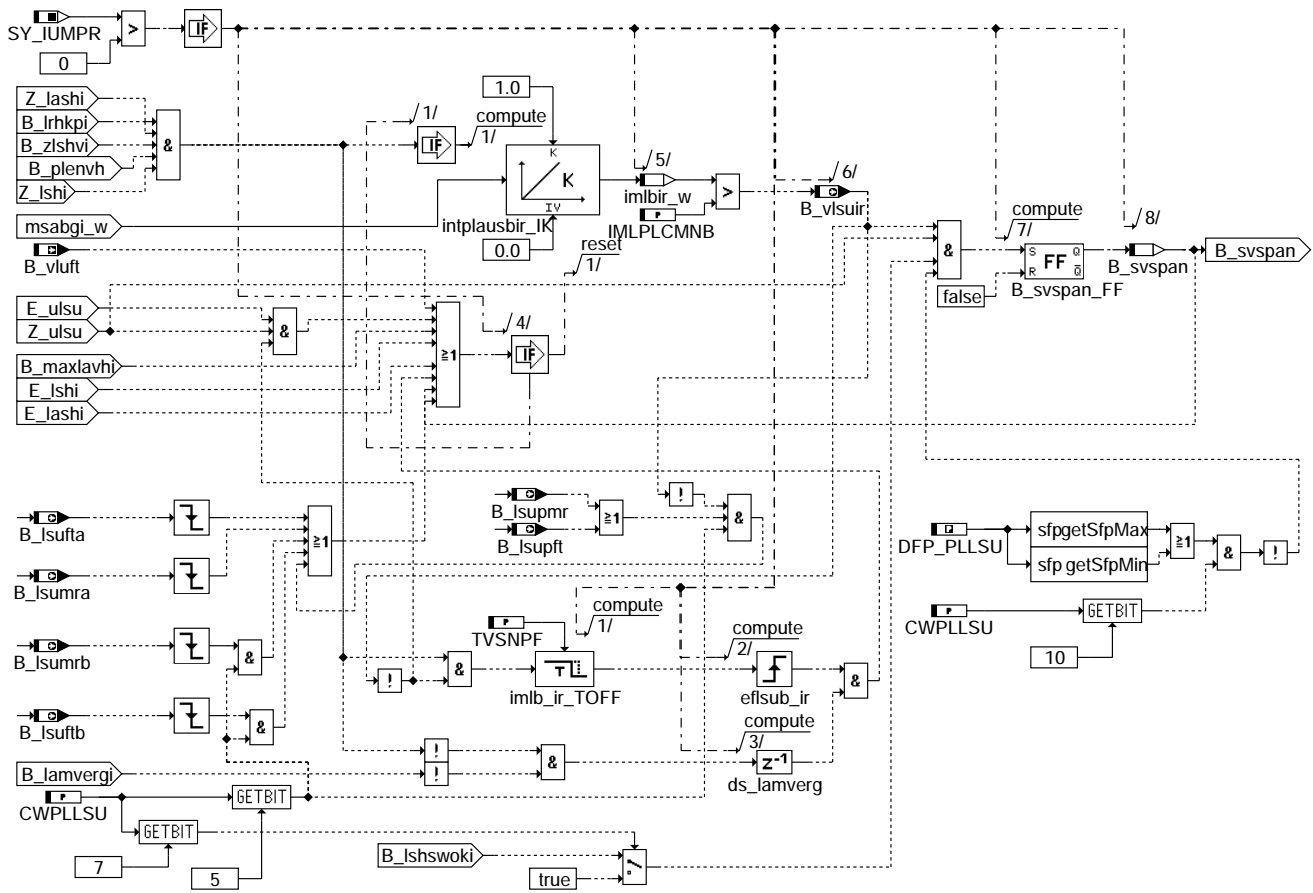
dpllsu-offset-ir

**dpllsu-offset-ir**

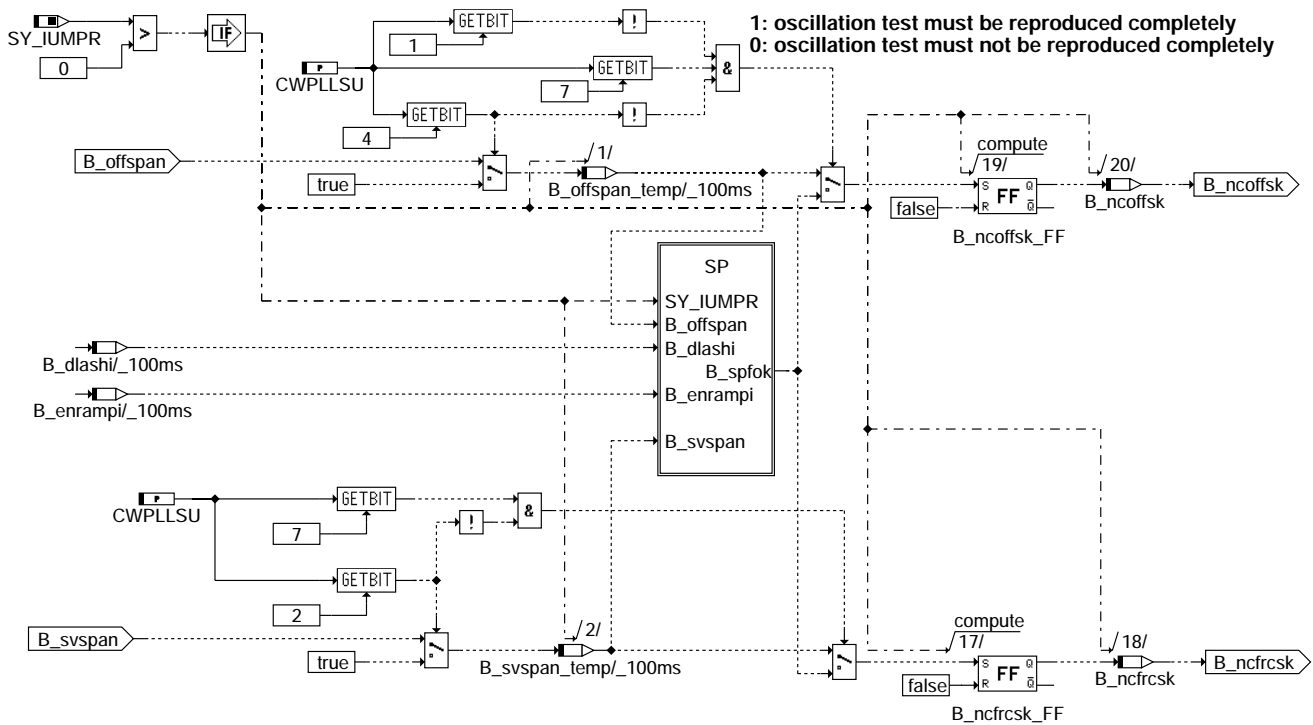


dpllsu-enable-efrir

**dpllsu-enable-efrir**



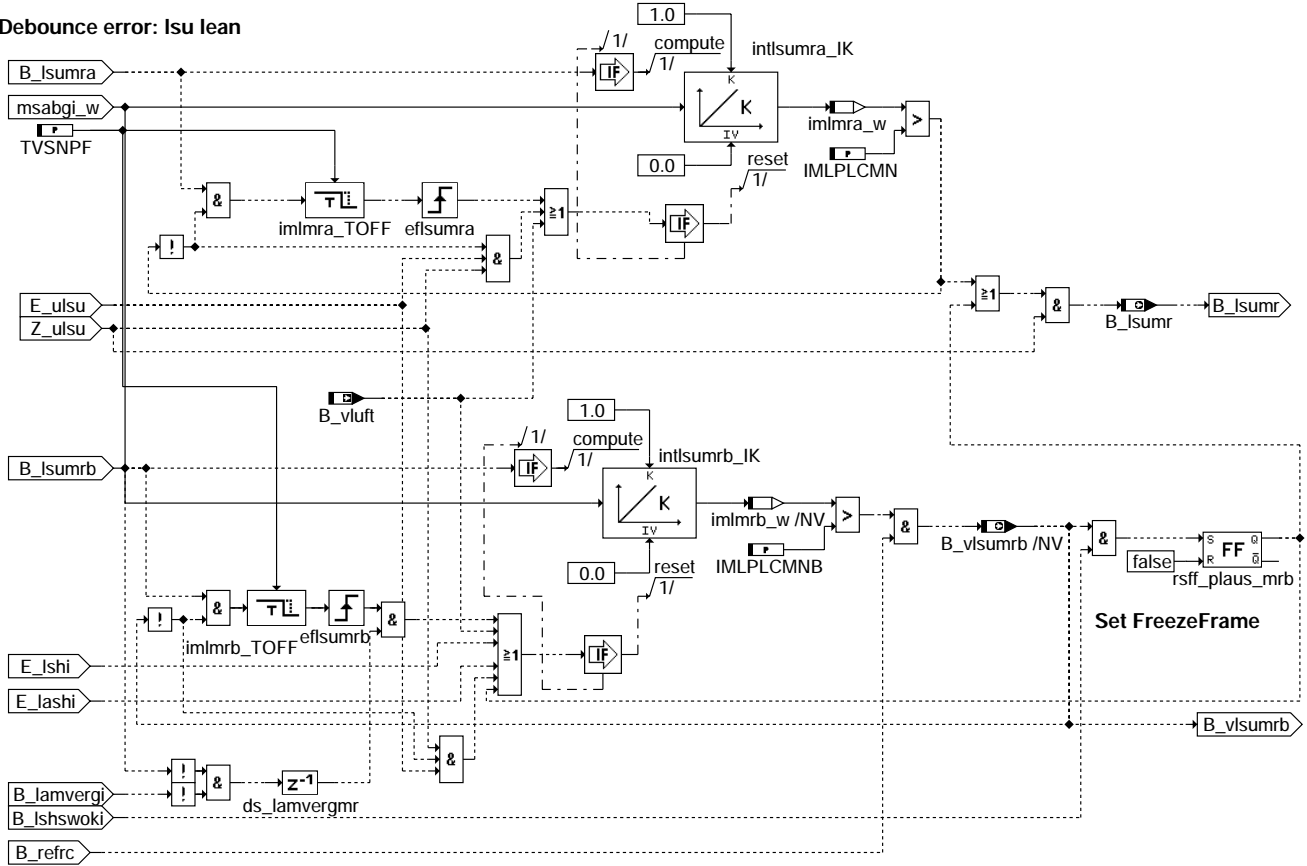
dpllsu-debounce-ir-frc



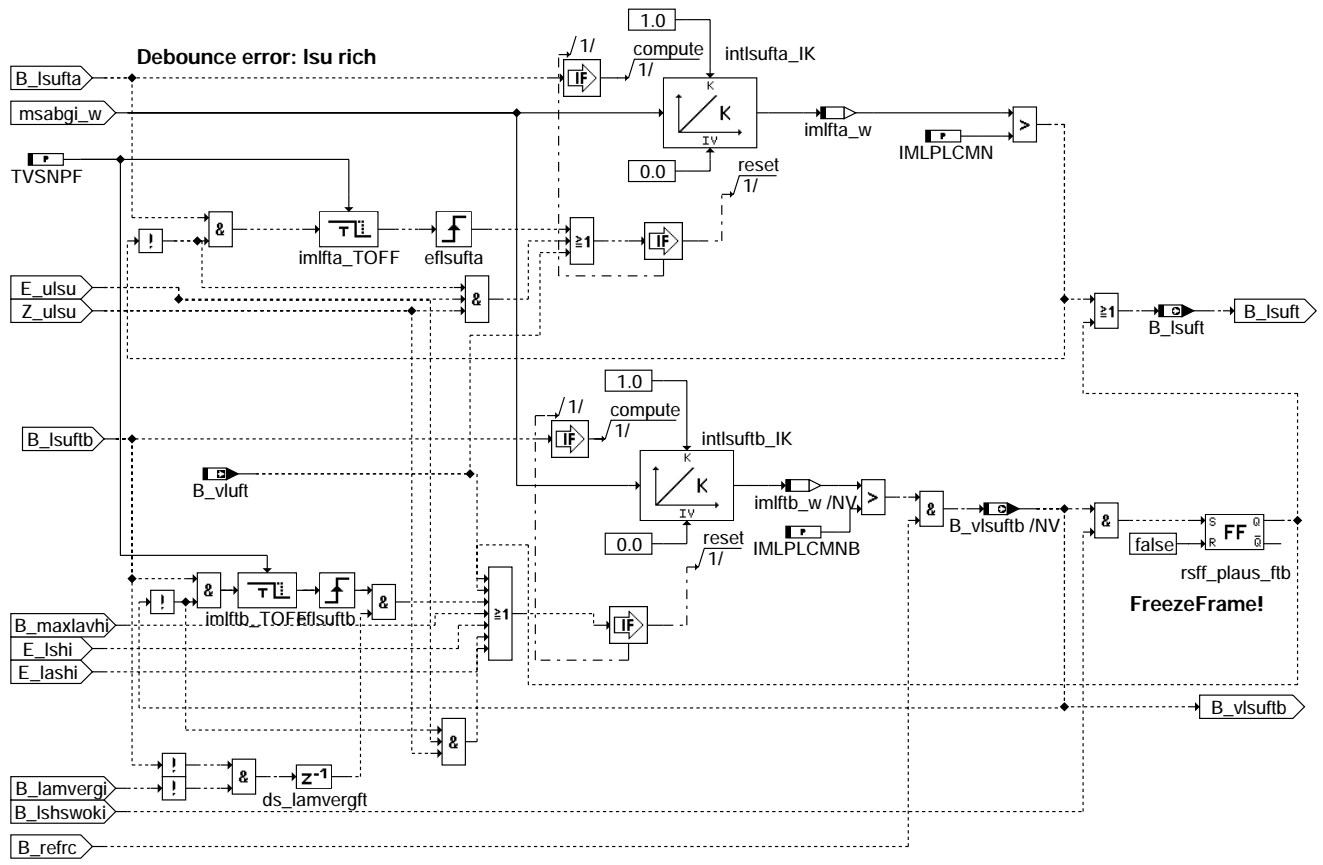
dpllsu-sim-sp



### Debounce error: Isu lean

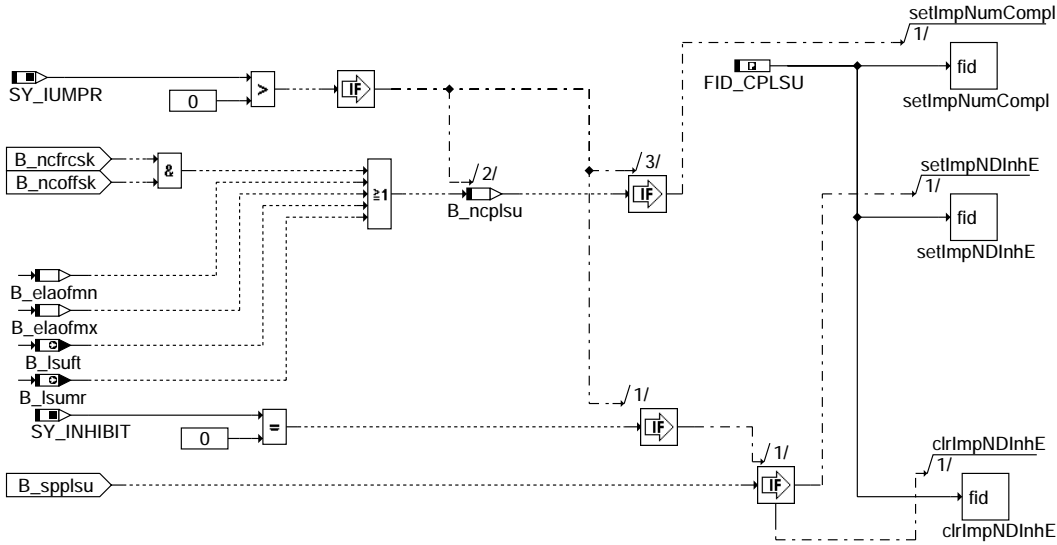


### dpilsu-epfsumr

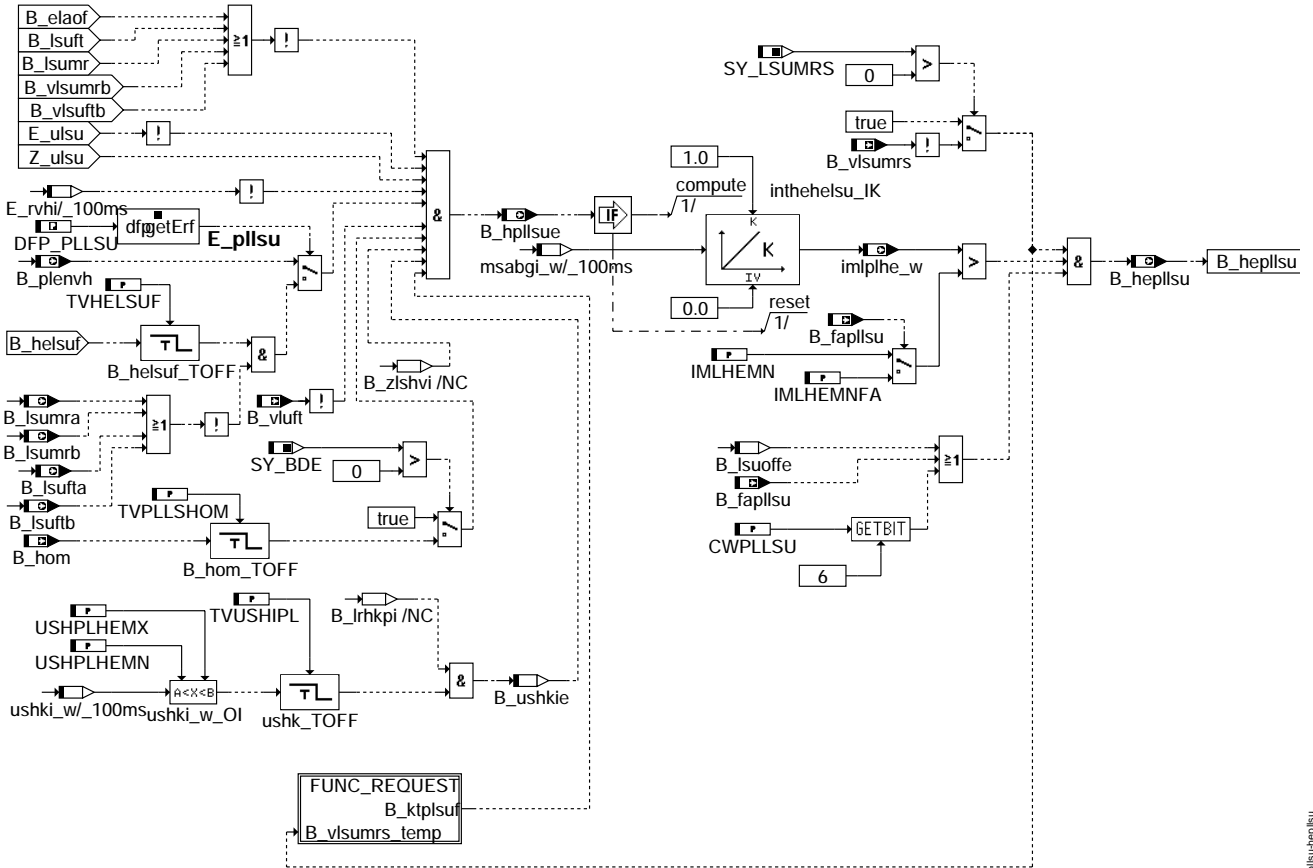


### dpilsu-epfsuft

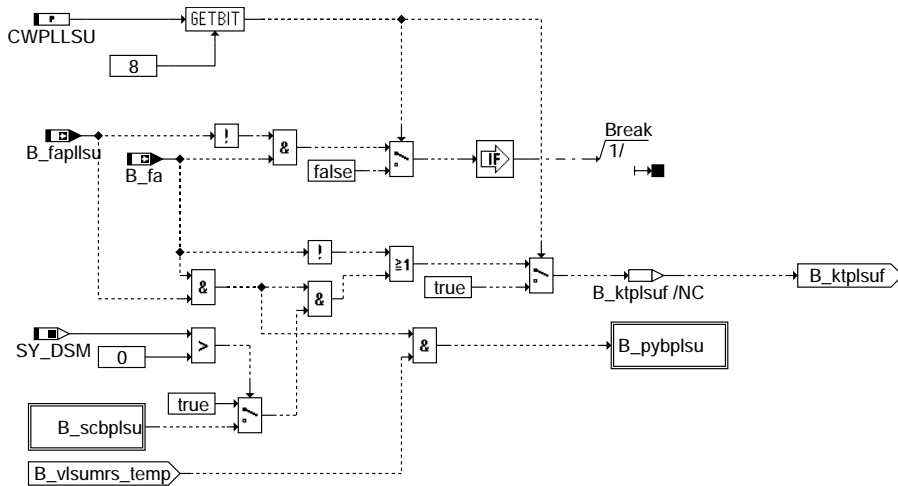




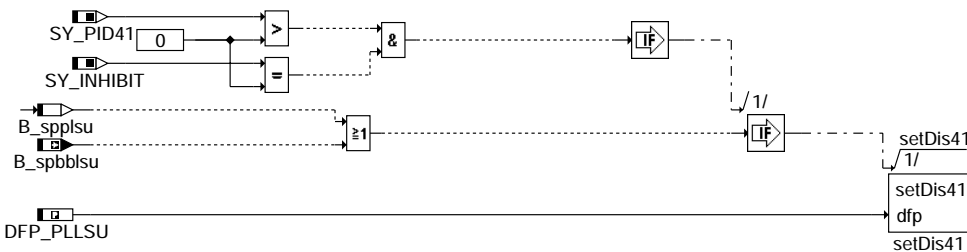
### dpllsu-dpllsu-ir



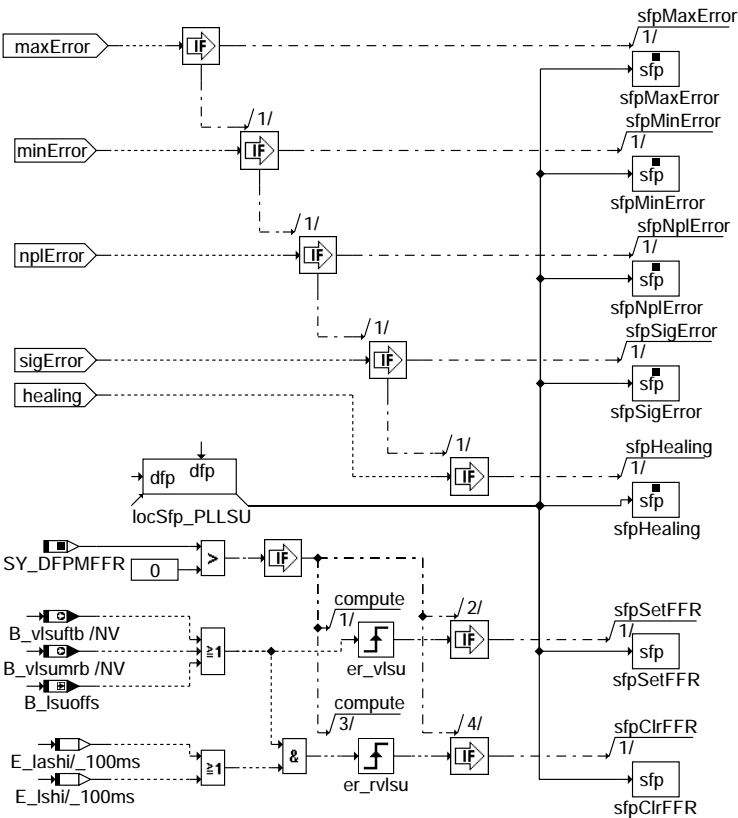
### dpllsu-hepllsu



**dpllsu-func-request**



**dpllsu-pid41-b1**



**dpllsu-pllsu-dfpm**

Action Table for fault path \* in DFPM:

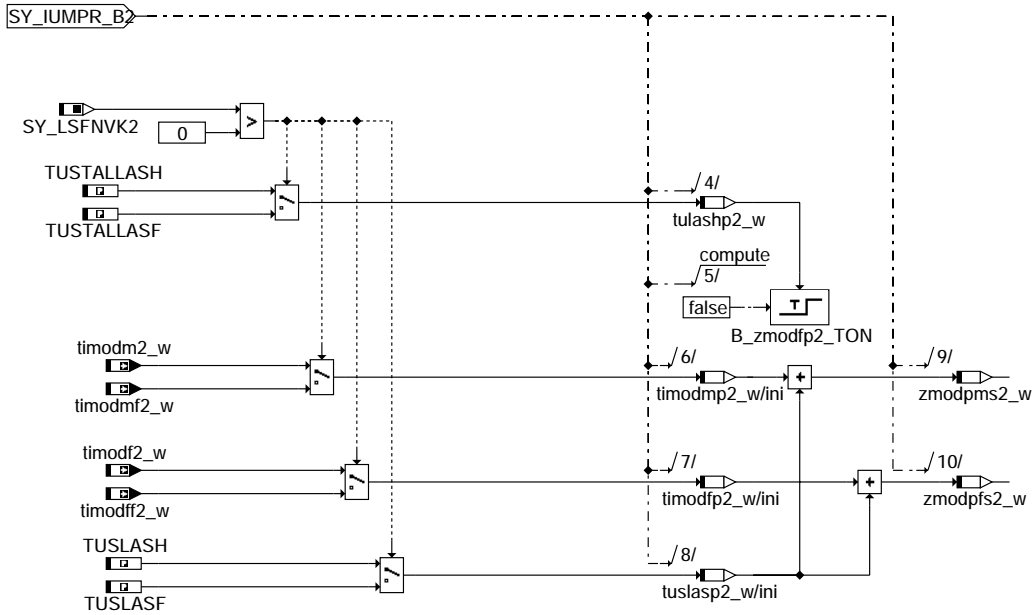
|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

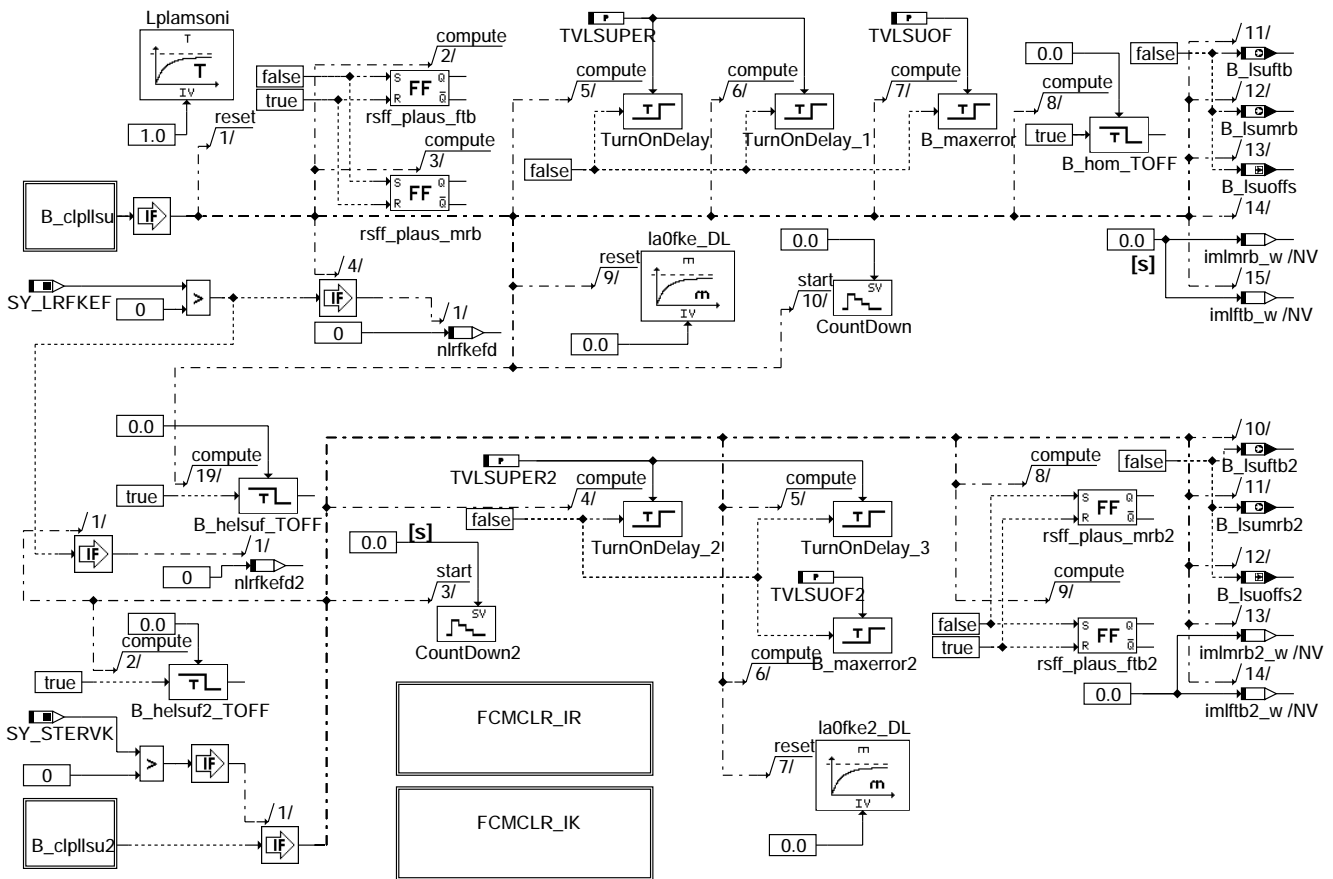
Set Freeze Frame

Clear Freeze Frame

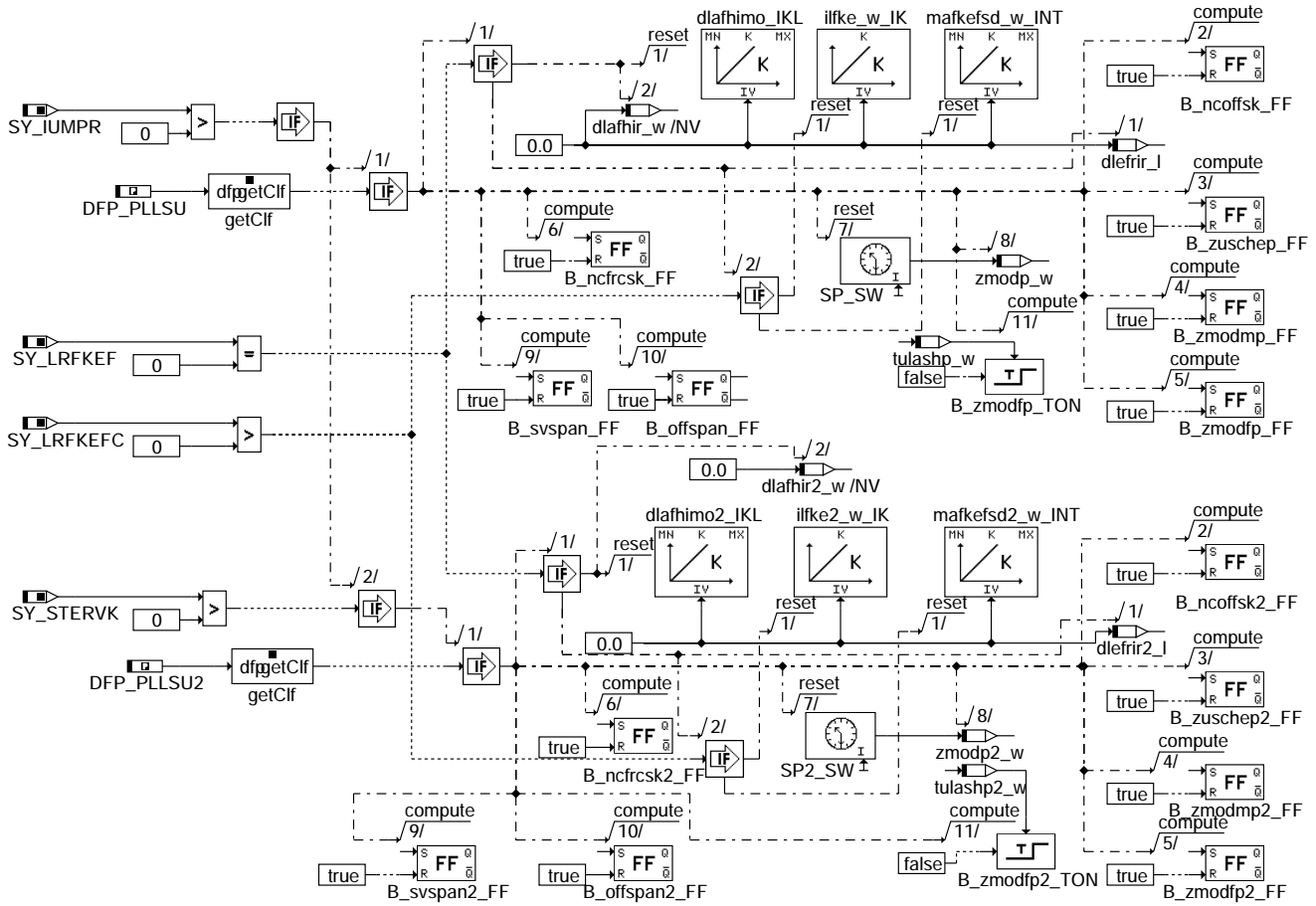




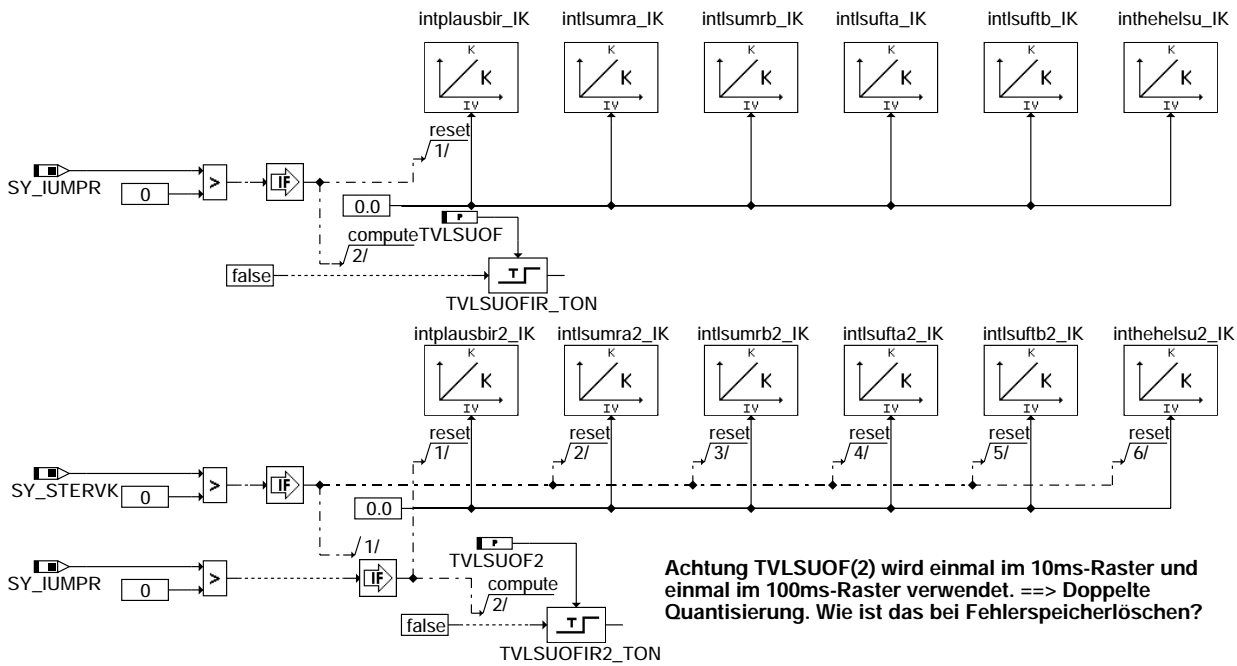
dpllsu-ini-ir2



dpllsu-fcmclr



**dpllsu-fcmclr-ir**



**Achtung TVLSUOF(2) wird einmal im 10ms-Raster und einmal im 100ms-Raster verwendet. ==> Doppelte Quantisierung. Wie ist das bei Fehlerspeicherlöschen?**

**dpllsu-fcmclr-ik**



## ABK DPLLSU 2.170.0 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y | Art        | Bezeichnung                                                                           |
|------------------------|----------|----------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| CWPLLSU                |          |          | FW         | Codewort Plausibilitätsdiagnose LSU                                                   |
| DFRLSNPMN              |          |          | FW         | Minimale Zwangsamplitude um bei eingeschlafener Sonde die Tankentlüftung zu sperren   |
| DLAEFKIMW              |          |          | FW         | Modellierte Delta-Lambda-Störung für Zeit-Modell der Offsetprüfung                    |
| DLAEKFGS               |          |          | FW         | Delta-Lambda-Schwelle zum Nachziehen von la0fke                                       |
| DLAEKFGS2              |          |          | FW         | Delta-Lambda-Schwelle zum Nachziehen von la0fke (B2)                                  |
| DLAHIGW                |          |          | FW         | Fehlerschwelle für imaginären KL-Offset (IUMPR-Simulation)                            |
| DLAHPPLMN              |          |          | FW         | minimale DLAHP-Schwelle zum Setzen des Plausfehlers "B"                               |
| DLAHPPLMN2             |          |          | FW         | minimale DLAHP-Schwelle zum Setzen des Plausfehlers "B" (Bank2)                       |
| DLASFKIMW              |          |          | FW         | Modellierte Delta-Lambda-Störung für Zeit-Modell der Offsetprüfung                    |
| DLASHKIMW              |          |          | FW         | Modellierte Delta-Lambda-Störung für Zeit-Modell der Offsetprüfung                    |
| FAFKEGS                |          |          | FW (REF)   | Faktor Amplitude in der LRFKEF bzgl. Grosssignalverhalten                             |
| FAFKEGS2               |          |          | FW (REF)   | Faktor Amplitude in der LRFKEF bzgl. Grosssignalverhalten (B2)                        |
| FIGFE                  |          |          | FW (REF)   | Rampenverstärkung bei Grosssignalverhalten                                            |
| FIGFE2                 |          |          | FW (REF)   | Rampenverstärkung bei Grosssignalverhalten (B2)                                       |
| IMG_CPLSU              |          |          | FW         | IUMPR-Gruppe für Plausibilitätsdiagnose LSU                                           |
| IMG_CPLSU2             |          |          | FW         | IUMPR-Gruppe für Plausibilitätsdiagnose LSU                                           |
| IMLHEMN                |          |          | FW         | Minimale integrierte Luftmasse zum Heilen eines Fehlers                               |
| IMLHEMN2               |          |          | FW         | Minimale integrierte Luftmasse zum Heilen eines Fehlers (Bank2)                       |
| IMLHEMNFA              |          |          | FW         | Minimale integrierte Luftmasse zum Heilen eines Fehlers, bei Bandendprüfung           |
| IMLHEMNFA2             |          |          | FW         | Minimale integrierte Luftmasse zum Heilen eines Fehlers, bei Bandendprüfung (B2)      |
| IMLPLCMN               |          |          | FW         | minimale integrierte Luftmasse für den Plausibilitätscheck                            |
| IMLPLCMN2              |          |          | FW         | minimale integrierte Luftmasse für den Plausibilitätscheck (Bank2)                    |
| IMLPLCMNB              |          |          | FW         | minimale integrierte Luftmasse für den erweiterten Plausibilitätscheck                |
| IMLPLCMNB2             |          |          | FW         | minimale integrierte Luftmasse für den erweiterten Plausibilitätscheck                |
| LAMMN                  |          |          | FW         | Untere Plausibilitätsschwelle für Lambda                                              |
| LAMMX                  |          |          | FW         | Obere Plausibilitätsschwelle für Lambda                                               |
| LASPLCFT               |          |          | FW         | Fettschwelle für den Sollwert von Lambda für den Plausibilitätscheck                  |
| LASPLCMR               |          |          | FW         | Magerschwelle für den Sollwert von Lambda für den Plausibilitätscheck                 |
| LRFIMX                 |          |          | FW (REF)   | maximale Integratorgrenze der stetigen LRFKC                                          |
| LRHIMX                 |          |          | FW (REF)   | maximale Integratorgrenze der stetigen LRHK                                           |
| LSUNAMN                |          |          | FW         | untere Schwelle für LSU nicht aktiv                                                   |
| LSUNAMX                |          |          | FW         | obere Schwelle für LSU nicht aktiv                                                    |
| MAEKFGS                |          |          | FW (REF)   | Masse Abgas in der LRFKEF zum Start des Grosssignalverhaltens                         |
| MSLSNPMN               |          |          | FW         | Minimaler Abgasmassenstrom um bei eingeschlafener Sonde die Tankentlüftung zu sperren |
| NLRFKEFDMX             |          |          | FW         | Anzahl des Eigenfrequenzumschaltungen zur Freigabe des Diagnose                       |
| SDLAOFMN               |          |          | FW         | minimale (untere) Fehlerschwelle für dlahii_w                                         |
| SDLAOFMN2              |          |          | FW         | minimale (untere) Fehlerschwelle für dlahii_w, Bank 2                                 |
| SDLAOFMX               |          |          | FW         | maximale (obere) Fehlerschwelle für dlahii_w                                          |
| SDLAOFMX2              |          |          | FW         | maximale (obere) Fehlerschwelle für dlahii_w, Bank 2                                  |
| TUSLASF                |          |          | FW (REF)   | Testzeit für Dauer Anfettung/Abmagerung hinter Front KAT                              |
| TUSLASH                |          |          | FW (REF)   | Testzeit für Dauer Anfettung/Abmagerung hinter KAT                                    |
| TUSTALLASF             |          |          | FW (REF)   | Verzög.zeit für Erkenn. B_maxlasf nach "Tank leer" fahren für Sonde h. Front KAT      |
| TUSTALLASH             |          |          | FW (REF)   | Verzög.zeit für Erkennung B_maxlash nach "Tank leer" fahren für Sonde h. KAT          |
| TVHELUSUF              |          |          | FW         | Überbrückungszeit bei kurzfristige Wegfall B_lrhkp                                    |
| TVLSUEK                |          |          | FW         | Verzögerungszeit für Fehlerkorrektur stetige Lambdasonde LSU                          |
| TVLSUEK2               |          |          | FW         | Verzögerungszeit für Fehlerkorrektur stetige Lambdasonde LSU (Bank2)                  |
| TVLSUOF                |          |          | FW         | Verzögerungszeit für Fehler stetige Lambdasonde LSU "Offset"                          |
| TVLSUOF2               |          |          | FW         | Verzögerungszeit für Fehler stetige Lambdasonde LSU "Offset" (Bank2)                  |
| TVLSUPER               |          |          | FW         | Verzögerungszeit für B_lsuftb und B_lsumrb                                            |
| TVLSUPER2              |          |          | FW         | Verzögerungszeit für B_lsuftb und B_lsumrb (Bank2)                                    |
| TVPLLSHOM              |          |          | FW         | max. Verzögerungszeit, temporäres Verlassen des Homogenbetriebes                      |
| TVSNPF                 |          |          | FW         | Verzögerungszeit in der Störungen bei der Entprellung unterdrückt werden              |
| TVSNPF2                |          |          | FW         | Verzögerungszeit in der Störungen bei der Entprellung unterdrückt werden (Bank2)      |
| TVUSHIPL               |          |          | FW         | Verzögerungszeit nach der ushki im Spannungsband liegt                                |
| USHKFT                 |          |          | FW         | Sondenspannungs-Schwelle für Erkennung "Abgas fett" hinter Kat                        |
| USHKMR                 |          |          | FW         | Sondenspannungs-Schwelle für Erkennung "Abgas mager" hinter Kat                       |
| USHPLHEMN              |          |          | FW         | min-Schwelle für plausible Spannung der hinteren Katsonde bei aktiver Regelung        |
| USHPLHEMX              |          |          | FW         | max-Schwelle für plausible Spannung der hinteren Katsonde bei aktiver Regelung        |
| WFLRHKI                |          |          | FW         | Wichtungsfaktor für I-Anteil hinter Kat                                               |
| WFLRHKIFA              |          |          | FW         | Wichtungsfaktor bei Funktionsaufforderung                                             |
| ZLAMFT                 |          |          | FW         | Zeitkonstante für Filterung von lamsoni                                               |
| <b>Systemkonstante</b> |          |          | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                                    |
| SY_BDE                 |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                             |
| SY_DFPMFFR             |          |          | SYS (REF)  | Unterstützung Freeze Frame Anforderung einer Diagnosefnkt. durch Fehlerspeicher       |
| SY_DSM                 |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                                                |
| SY_INHIBIT             |          |          | SYS (REF)  | Verwendung des Inhibitors                                                             |
| SY_IUMPR               |          |          | SYS (REF)  | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                                     |
| SY_LRFKEF              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Funktion %LRFKEF vorhanden                                            |
| SY_LRFKEFC             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LRFKEF mit variabler Umschaltsschwelle                                |
| SY_LSFNVK              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden                    |
| SY_LSFNVK2             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2            |
| SY_LSFV                |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Diag. "Vertauschte Sonde hinter Front KAT" im System vorhanden       |
| SY_LSHV                |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Diagnose "Vertauschte Sonde hinter KAT" im System vorhanden          |
| SY_LSUIKR              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden                                         |
| SY_LSUIKR2             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden, Bank2                                  |
| SY_LSUMRS              |          |          | SYS (REF)  | Temporär-CSD(chemical shift down) - Unterdrückung aktiv                               |
| SY_LSVL                |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante:Diagnose Vollastprüfung vorhanden                                     |
| SY_LSVV                |          |          | SYS (REF)  | Funktionalität: Vertauschungserkennung Sonden vor Vorkat                              |
| SY_PID41               |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: PID\$41                                                              |



### Systemkonstante

| Variable  | Quelle | Referenziert von | Art       | Bezeichnung                                                     |
|-----------|--------|------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| SY_STERVK |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                      |
| SY_USFKRV |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante:Diagnose rich voltage hinter Frontkat vorhanden |
| SY_USHKRV |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante:Diagnose rich voltage hinter Hauptkat vorhanden |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|--------|----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| alfke      |        | DPLLSU                                             | EIN | Amplitude in der LRFKEF                                                        |
| alfke2     |        | DPLLSU                                             | EIN | Amplitude in der LRFKEF (B2)                                                   |
| B_bepllsu  | DPLLSU |                                                    | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für DPLLSU                                 |
| B_bepllsu2 | DPLLSU |                                                    | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für DPLLSU, Bank 2                         |
| B_bkpllsu  | DPLLSU |                                                    | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Plausibilität der LSU                              |
| B_bkpllsu2 | DPLLSU |                                                    | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Plausibilität der LSU, Bank 2                      |
| B_cdpllsu  | KONCW  | DLSSACAN, DPLLSU                                   | EIN | Bedingung: Funktion über Codewort CDPLLSU freigeben                            |
| B_cfkegs   |        | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung: Berechnung in der LRFKEF bzgl. Grosssignalverhalten                 |
| B_cfkegs2  |        | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung: Berechnung in der LRFKEF bzgl. Grosssignalverhalten, Bank2          |
| B_cfkehk   |        | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung: Berechnung in der LRFKEF an HK übergeben                            |
| B_cfkehk2  |        | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung: Berechnung in der LRFKEF an HK übergeben, Bank2                     |
| B_cl0fkex  |        | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung: la0fke-Abgleich hat stattgefunden                                   |
| B_cl0fkex2 |        | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung: la0fke-Abgleich hat stattgefunden (Bank 2)                          |
| B_cppllsu  |        | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung Fehlerflag "Plausibilitätsdiagnose LSU" löschen                      |
| B_cppllsu2 |        | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung Fehlerflag "Plausibilitätsdiagnose LSU" löschen (Bank2)              |
| B_dlahimn  | DPLLSU |                                                    | LOK | Bedingung: dlahii_w < SDLAOFMN                                                 |
| B_dlahimn2 | DPLLSU |                                                    | LOK | Bedingung: dlahii2_w < SDLAOFMN2, Bank 2                                       |
| B_dlahimx  | DPLLSU |                                                    | LOK | Bedingung: dlahii_w > SDLAOFMX                                                 |
| B_dlahimx2 | DPLLSU |                                                    | LOK | Bedingung: dlahii_w > SDLAOFMX2, Bank 2                                        |
| B_dlasf    |        | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung Freigabe Schwingungsprüfung hinter Front Kat                         |
| B_dlasf2   |        | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung Freigabe Schwingungsprüfung hinter Front Kat Bank2                   |
| B_dlash    | DLSAHK | DPLLSU, TKMWL                                      | EIN | Bedingung Freigabe Schwingungsprüfung hinter Kat.                              |
| B_dlash2   | DLSAHK | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung Freigabe Schwingungsprüfung hinter Kat. (Bank 2)                     |
| B_eiaof    | DPLLSU | TKMWL                                              | AUS | Bedingung Error Lambda-Offset LSU                                              |
| B_eiaof2   | DPLLSU | TKMWL                                              | AUS | Bedingung Error Lambda-Offset LSU2                                             |
| B_eiaofmn  | DPLLSU |                                                    | LOK | Bedingung: Fehler Offsetprüfung LSU zu fett                                    |
| B_eiaofmn2 | DPLLSU |                                                    | LOK | Bedingung: Fehler Offsetprüfung LSU zu fett, Bank 2                            |
| B_eiaofmx  | DPLLSU |                                                    | LOK | Bedingung: Fehler Offsetprüfung LSU zu mager                                   |
| B_eiaofmx2 | DPLLSU |                                                    | LOK | Bedingung: Fehler Offsetprüfung LSU zu mager, Bank 2                           |
| B_enrampf  |        | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung Eenable Rampentest für Sonde hinter Front KAT                        |
| B_enrampf2 |        | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung Eenable Rampentest für Sonde hinter Front KAT Bank2                  |
| B_enramph  | DLSAHK | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung Eenable Rampentest für Sonde hinter KAT                              |
| B_enramph2 | DLSAHK | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung Eenable Rampentest für Sonde hinter KAT Bank2                        |
| B_fa       | TKDFA  | BBHTRIP, BBSAWE,-<br>BKS, DAAV, DATS, ...          | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                       |
| B_fapllsu  | TKDFA  | DPLLSU, TKMWL                                      | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Plausibilitätsdiagnose der LSU                  |
| B_frmx     | LRs    | DDYLSU, DKATSPEB,<br>DLSh, DPLLSU,-<br>LRHKEB, ... | EIN | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMAX                          |
| B_frmx2    | LRs    | DDYLSU, DKATSPEB,<br>DLSh, DPLLSU,-<br>LRHKEB, ... | EIN | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMAX, Bank 2                  |
| B_frmin    | LRs    | DDYLSU, DKATSPEB,<br>DPLLSU, LRHKEB,-<br>TKMWL     | EIN | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMIN                          |
| B_frmin2   | LRs    | DDYLSU, DKATSPEB,<br>DPLLSU, LRHKEB,-<br>TKMWL     | EIN | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMIN, Bank 2                  |
| B_ftpllsu  | DPLLSU |                                                    | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für die Plausibilität der LSU             |
| B_ftpllsu2 | DPLLSU |                                                    | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für die Plausibilität der LSU, Bank 2     |
| B_helsuf   | DPLLSU |                                                    | AUS | Bedingung Freigabe Heilung LSU                                                 |
| B_helsuf2  | DPLLSU |                                                    | AUS | Bedingung Freigabe Heilung LSU 2                                               |
| B_hepllsu  | DPLLSU |                                                    | AUS | Bedingung: Heilung Plausibilitätsdiagnose der LSU                              |
| B_hepllsu2 | DPLLSU |                                                    | AUS | Bedingung: Heilung Plausibilitätsdiagnose der LSU, Bank 2                      |
| B_hom      | BDEMUM | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                                  |
| B_hpllsue  | DPLLSU |                                                    | AUS | Bedingung, Heizung im DPLLSU läuft                                             |
| B_hpllsue2 | DPLLSU |                                                    | AUS | Bedingung, Heizung im DPLLSU läuft, Bank2                                      |
| B_ilsufba  | DPLLSU |                                                    | LOK | Bed. Umweltbedingungen zum Erkennen eines Fettshiftes Pfad B f. IUMPR          |
| B_ilsufba2 | DPLLSU |                                                    | LOK | Bed. Umweltbedingungen zum Erkennen eines Fettshiftes Pfad B f. IUMPR          |
| B_ilsufbb  | DPLLSU |                                                    | LOK | Bed. Umweltbedingungen zum Erkennen eines Fettshiftes Pfad B f. IUMPR          |
| B_ilsufbb2 | DPLLSU |                                                    | LOK | Bed. Umweltbedingungen zum Erkennen eines Fettshiftes Pfad B f. IUMPR          |
| B_ilsufta  | DPLLSU |                                                    | LOK | Bed. Umweltbedingung zum Erkennen LSU zu fett Pfad A für IUMPR                 |
| B_ilsufta2 | DPLLSU |                                                    | LOK | Bed. Umweltbedingung zum Erkennen LSU zu fett Pfad A für IUMPR                 |
| B_ilsumba  | DPLLSU |                                                    | LOK | Bed. Umweltbedingungen zum Erkennen eines Magershiftes Pfad B f. IUMPR         |
| B_ilsumba2 | DPLLSU |                                                    | LOK | Bed. Umweltbedingungen zum Erkennen eines Magershiftes Pfad B f. IUMPR         |
| B_ilsumbb  | DPLLSU |                                                    | LOK | Bed. Umweltbedingungen zum Erkennen eines Magershiftes Pfad B f. IUMPR         |
| B_ilsumbb2 | DPLLSU |                                                    | LOK | Bed. Umweltbedingungen zum Erkennen eines Magershiftes Pfad B f. IUMPR         |
| B_ilsumra  | DPLLSU |                                                    | LOK | Bed. Umweltbedingung zum Erkennen LSU zu mager Pfad A für IUMPR                |
| B_ilsumra2 | DPLLSU |                                                    | LOK | Bed. Umweltbedingung zum Erkennen LSU zu mager Pfad A für IUMPR                |
| B_lamverf  |        | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung Vergleich Lambdasoll in %DLSAFK mit %LAMKO übereinstimmend; FrontKat |
| B_lamverf2 |        | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung Vergleich Lambdasoll in %DLSAFK mit %LAMKO übereinstimmend; FrontKat |
| B_lamverg  | DLSAHK | DPLLSU, TKMWL                                      | EIN | Bedingung Vergleich Lambdasoll in %DLSAHK mit %LAMKO übereinstimmend           |
| B_lamverg2 | DLSAHK | DPLLSU                                             | EIN | Bedingung Vergleich Lambdasoll in %DLSAHK mit %LAMKO übereinstimmend Bank2     |
| B_lrefrir  | DPLLSU |                                                    | LOK | Bed. Freigabe Grosssignalverstärkung EFR für Schlechtsondensimulation          |
| B_lrefrir2 | DPLLSU |                                                    | LOK | Bed. Freigabe Grosssignalverstärkung EFR für Schlechtsondensimulation          |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                                           |
|------------|--------|-------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_Irfk     |        | DPLLSU, LRHKEB,-<br>TKMWL                             | EIN | Bedingung Lambdaregelung hinter Front Kat                                                             |
| B_Irfk2    |        | DPLLSU, LRHKEB,-<br>TKMWL                             | EIN | Bedingung Lambdaregelung hinter Front Kat (Bank 2)                                                    |
| B_Irfkne   |        | DPLLSU                                                | EIN | Bedingung Lambdaregelung hinter Front Kat gesperrt aufgrund Fehler                                    |
| B_Irfkne2  |        | DPLLSU                                                | EIN | Bedingung Lambdaregelung hinter Front Kat gesperrt aufgrund Fehler Bank 2                             |
| B_Irfkp    |        | BGLAMABM,<br>BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DICLSU, DPLLSU, ... | EIN | Bit Freigabe P-Anteil der Lambdaregelung hinter Frontkat                                              |
| B_Irfkp2   |        | BGLAMABM,<br>BGLAMOD, DCFFLR,-<br>DICLSU, DPLLSU, ... | EIN | Bit Freigabe P-Anteil der Lambdaregelung hinter Frontkat, Bank 2                                      |
| B_Irhk     | LRHKEB | DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, LRSHKC,-<br>TKMWL           | EIN | Bedingung Lambdaregelung hinter Kat                                                                   |
| B_Irhk2    | LRHKEB | DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, LRSHKC,-<br>TKMWL           | EIN | Bedingung Lambdaregelung hinter Kat (Bank 2)                                                          |
| B_Irhkne   |        | DLSAHK, DPLLSU                                        | EIN | Bank unabhängige Bedingung Lambdaregelung hinter Kat gesperrt aufgrund Fehler                         |
| B_Irhkne2  |        | DLSAHK, DPLLSU                                        | EIN | Bedingung I-Anteil Lambdaregelung hinter Kat gesperrt aufgrund Fehler Bank 2                          |
| B_Irhkp    | LRHKEB | BGLAMABM, DICLSU,<br>DLSAHK, DPLLSU,-<br>LRSHKC, ...  | EIN | LRHK: Freigabebedingung P-Anteil Lambdaregelung hinter Kat                                            |
| B_Irhkp2   | LRHKEB | BGLAMABM, DICLSU,<br>DLSAHK, DPLLSU,-<br>LRSHKC, ...  | EIN | LRHK Bank2: Freigabebedingung P-Anteil Lambdaregelung hinter Kat                                      |
| B_Irs      | LRSEB  | DDKV, DICLSU,-<br>DPLLSU, LRS                         | EIN | LRSEB: Bedingung Lambdaregelung intern (vor Kat), Bank 1                                              |
| B_Irs2     | LRSEB  | DICLSU, DPLLSU, LRS                                   | EIN | LRSEB: Bedingung Lambdaregelung intern (vor Kat), Bank 2                                              |
| B_Isfswok  |        | DPLLSU                                                | EIN | Bedingung Sonde hinter FRONT-KAT nach Schwingungsprüfung in Ordnung                                   |
| B_Isfswok2 |        | DPLLSU                                                | EIN | Bedingung Sonde hinter FRONT-KAT nach Schwingungsprüfung in Ordnung, Bank 2                           |
| B_Ishkpf1  | DPLLSU | TKMWL                                                 | AUS | Bedingung Lambdasondensignal hinter dem Kat. plausibel fett                                           |
| B_Ishkpf12 | DPLLSU | TKMWL                                                 | AUS | Bedingung Lambdasondensignal hinter dem Kat. plausibel fett, Bank 2                                   |
| B_Ishkpmr  | DPLLSU | TKMWL                                                 | AUS | Bedingung Lambdasondensignal hinter dem Kat. plausibel mager                                          |
| B_Ishkpmr2 | DPLLSU | TKMWL                                                 | AUS | Bedingung Lambdasondensignal hinter dem Kat. plausibel mager, Bank 2                                  |
| B_Ishswok  | DLSAHK | DPLLSU, TKMWL                                         | EIN | Bedingung Sonde hinter KAT nach Schwingungsprüfung in Ordnung                                         |
| B_Ishswok2 | DLSAHK | DPLLSU, TKMWL                                         | EIN | Bedingung Sonde hinter KAT nach Schwingungsprüfung in Ordnung Bank2                                   |
| B_Isudip   | DICLSU | DPLLSU                                                | EIN | Bedingung: Sondensignal im Band um 1 für Diagnosezwecke                                               |
| B_Isudip2  | DICLSU | DPLLSU                                                | EIN | Bedingung: Sondensignal im Band um 1 für Diagnosezwecke                                               |
| B_Isuft    | DPLLSU |                                                       | AUS | LSU Bank1 fett, nicht plausibel                                                                       |
| B_Isuft2   | DPLLSU |                                                       | AUS | LSU Bank2 fett, nicht plausibel                                                                       |
| B_Isufta   | DPLLSU |                                                       | AUS | LSU Bank1 fett, nicht plausibel                                                                       |
| B_Isufta2  | DPLLSU |                                                       | AUS | LSU Bank2 fett, nicht plausibel                                                                       |
| B_Isuftb   | DPLLSU |                                                       | AUS | LSU Bank1 fett, nicht plausibel                                                                       |
| B_Isuftb2  | DPLLSU |                                                       | AUS | LSU Bank2 fett, nicht plausibel                                                                       |
| B_Isulone  | DPLLSU | TKMWL                                                 | AUS | Bedingung Lambdasondensignal ist Lambda = 1                                                           |
| B_Isulone2 | DPLLSU | TKMWL                                                 | AUS | Bedingung Lambdasondensignal ist Lambda = 1, Bank 2                                                   |
| B_Isumr    | DPLLSU |                                                       | AUS | LSU Bank1 mager, nicht plausibel                                                                      |
| B_Isumr2   | DPLLSU |                                                       | AUS | LSU Bank2 mager, nicht plausibel                                                                      |
| B_Isumra   | DPLLSU | TKMWL                                                 | AUS | LSU Bank1 mager, nicht plausibel                                                                      |
| B_Isumra2  | DPLLSU | TKMWL                                                 | AUS | LSU Bank2 mager, nicht plausibel                                                                      |
| B_Isumrb   | DPLLSU | TKMWL                                                 | AUS | LSU Bank1 mager, nicht plausibel                                                                      |
| B_Isumrb2  | DPLLSU | TKMWL                                                 | AUS | LSU Bank2 mager, nicht plausibel                                                                      |
| B_Isuoffe  | DPLLSU |                                                       | LOK | Bedingung, Zeitentprellung für Offsetdiagnose abgelaufen                                              |
| B_Isuoffe2 | DPLLSU |                                                       | LOK | Bedingung, Zeitentprellung für Offsetdiagnose abgelaufen, Bank2                                       |
| B_Isuoffs  | DPLLSU | DLSAHK                                                | LOK | Bedingung: Offsetfehler bei der LSU                                                                   |
| B_Isuoffs2 | DPLLSU | DLSAHK                                                | LOK | Bedingung: Offsetfehler bei der LSU, Bank 2                                                           |
| B_Isupft   | DPLLSU | TKMWL                                                 | AUS | Bedingung Lambdasondensignal plausibel fett                                                           |
| B_Isupft2  | DPLLSU | TKMWL                                                 | AUS | Bedingung Lambdasondensignal plausibel fett, Bank 2                                                   |
| B_Isupmr   | DPLLSU | TKMWL                                                 | AUS | Bedingung Lambdasondensignal plausibel mager                                                          |
| B_Isupmr2  | DPLLSU | TKMWL                                                 | AUS | Bedingung Lambdasondensignal plausibel mager, Bank 2                                                  |
| B_maxlavf  |        | DPLLSU                                                | EIN | Bedingung Maximalwert für Vollast-Prüfung hinter Front KAT erkannt                                    |
| B_maxlavf2 |        | DPLLSU                                                | EIN | Bedingung Maximalwert für Vollast-Prüfung hinter Front KAT erkannt Bank2                              |
| B_maxlavh  |        | DPLLSU                                                | EIN | Bedingung Maximalwert für Vollast-Prüfung hinter KAT erkannt                                          |
| B_maxlavh2 |        | DPLLSU                                                | EIN | Bedingung Maximalwert für Vollast-Prüfung hinter KAT erkannt Bank2                                    |
| B_mnpllsu  | DPLLSU |                                                       | AUS | Bedingung: Min-Fehler Plausibilität LSU: Sonde zeigt keine Aktivität                                  |
| B_mnpllsu2 | DPLLSU |                                                       | AUS | Bedingung: Min-Fehler Plausibilität LSU: Sonde zeigt keine Aktivität, Bank 2                          |
| B_mxpllsu  | DPLLSU |                                                       | AUS | Fehlerart: Max-Fehler Plausibilität LSU: Offsetfehler                                                 |
| B_mxpllsu2 | DPLLSU |                                                       | AUS | Fehlerart: Max-Fehler Plausibilität LSU: Offsetfehler, Bank 2                                         |
| B_ncfrcsk  | DPLLSU |                                                       | LOK | Bed. Def.-Komponente wäre durch front-rear-check erkannt worden                                       |
| B_ncfrcsk2 | DPLLSU |                                                       | LOK | Bed. Def.-Komponente wäre durch front-rear-check erkannt worden, B2                                   |
| B_ncoffsk  | DPLLSU |                                                       | LOK | Bed. Def.-Komponente wäre durch Offsat erkannt worden                                                 |
| B_ncoffsk2 | DPLLSU |                                                       | LOK | Bed. Def.-Komponente wäre durch Offsat erkannt worden, Bank2                                          |
| B_ncplsu   | DPLLSU |                                                       | LOK | Bed. numerator complete für FID_PLSU                                                                  |
| B_ncplsu2  | DPLLSU |                                                       | LOK | Bed. numerator complete für FID_PLSU Bank2                                                            |
| B_nlrkfef  | DPLLSU |                                                       | LOK | Bedingung, Freigabe aufgrund von Eigenfrequenzumschaltung                                             |
| B_nlrkfef2 | DPLLSU |                                                       | LOK | Bedingung, Freigabe aufgrund von Eigenfrequenzumschaltung, Bank2                                      |
| B_nppllsu  | DPLLSU | FLSUBB                                                | AUS | Bedingung Signalfehler LSU: LSU zeigt zu mager                                                        |
| B_nppllsu2 | DPLLSU | FLSUBB                                                | AUS | Bedingung Signalfehler LSU: LSU zeigt zu mager, Bank 2                                                |
| B_offspan  | DPLLSU |                                                       | LOK | Bedingung offset-teilfunktion ist für die Schwingungsprüfung bereits bzw. num. comp. bei CWPLLSU[7]=0 |





| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                                                   |
|-------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_offspan2  | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bedingung offset-teilfunktion ist für die Schwingungsprüfung bereits bzw. num. comp. bei CWPPLLSU[7]=0 Bank 2 |
| B_plenvh    | DPLLSU   | TKMWL                                               | AUS | Freigabe DLSU Plauspfad                                                                                       |
| B_plenvh2   | DPLLSU   | TKMWL                                               | AUS | Freigabe DLSU Plauspfad 2                                                                                     |
| B_pybpls    | DPLLSU   |                                                     | AUS | physikalische Freigabe aus Funktion DPLLSU                                                                    |
| B_replisu   | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bed. Freigabe Offsetdiagnose                                                                                  |
| B_replisu2  | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bed. Freigabe Offsetdiagnose, Bank 2                                                                          |
| B_sbbfk     |          | BGLAMABM, DCV,-<br>DPLLSU, TKMWL                    | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Front-Kat                                                               |
| B_sbbfk2    |          | BGLAMABM, DCV,-<br>DPLLSU, TKMWL                    | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Front-Kat, Bank 2                                                       |
| B_sbbhk     | DLSH     | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ... | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat                                                                     |
| B_sbbhk2    | DLSH     | BGLAMABM, DCV,-<br>DKATSPEB, DLSAHK,<br>DPLLSU, ... | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat Bank2                                                               |
| B_sbbvk     | BGLAMBDA | BBBO, DCFFLR,-<br>DPLLSU, HDRPIST,-<br>LRAEB, ...   | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat                                                                        |
| B_sbbvk2    | BGLAMBDA | BBBO, DCFFLR,-<br>DPLLSU, LRAEB,-<br>LRSKA, ...     | EIN | Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat, Bank 2                                                                |
| B_scbpls    |          | DPLLSU                                              | EIN | Laufbereitschaft der Funktion DPLLSU                                                                          |
| B_sccpls    |          | DPLLSU                                              | EIN | Schedulerefreigabe für FID_CPLSU                                                                              |
| B_sccpls2   |          | DPLLSU                                              | EIN | Schedulerefreigabe für FID_CPLSU (b2)                                                                         |
| B_siplisu   | DPLLSU   | FLSUBB                                              | AUS | Bedingung Signalfehler LSU: LSU zeigt zu fett                                                                 |
| B_siplisu2  | DPLLSU   | FLSUBB                                              | AUS | Bedingung Signalfehler LSU: LSU zeigt zu fett, Bank 2                                                         |
| B_spbblisu  | FLSUBB   | DDYLSU, DLSAHK, D-<br>PLLSU                         | EIN | Bed. Sondenbetriebsbereitschaft bis zum Ende des Trips nicht verfügbar                                        |
| B_spbblisu2 | FLSUBB   | DDYLSU, DLSAHK, D-<br>PLLSU                         | EIN | Bed. Sondenbetriebsbereitschaft bis zum Ende des Trips nicht verfügbar                                        |
| B_spfok     | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bedingung Schwingungsprüfung in DPLLSU ist abgelaufen                                                         |
| B_spfok2    | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bedingung Schwingungsprüfung in DPLLSU ist abgelaufen Bank 2                                                  |
| B_spls      | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bed. stop numerator denominator für FID_PLSU                                                                  |
| B_spls2     | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bed. stop numerator denominator für FID_PLSU Bank2                                                            |
| B_stend     | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                                                  |
| B_svspan    | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bedingung IUMPR-Simulation ohne die Schwingungsprüfung durchgelaufen                                          |
| B_svspan2   | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bedingung IUMPR-Simulation ohne die Schwingungsprüfung durchgelaufen Bank 2                                   |
| B_tal       | GGFST    | DBKS, DICLSU, DKVS,<br>DLSAHK, DLSH, ...            | EIN | Bedingung Tank leer bzw. Reserve                                                                              |
| B_talval    | GGFST    | DICLSU, DKVS,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, ...     | EIN | Bedingung : Bit Tank leer gültig                                                                              |
| B_uscheff   |          | DLSSA, DPLLSU                                       | EIN | Bedingung Messung Sondenspannung hinter Front KAT für Schubmessung erfüllt                                    |
| B_uscheff2  |          | DLSSA, DPLLSU                                       | EIN | Bedingung Messung Sondenspannung hinter Front KAT für Schubmessung erfüllt Bank2                              |
| B_uscherf   | DLSAHK   | DLSSA, DPLLSU                                       | EIN | Bedingung Messung Sondenspannung hinter KAT für Schubmessung erfüllt                                          |
| B_uscherf2  | DLSAHK   | DLSSA, DPLLSU                                       | EIN | Bedingung Messung Sondenspannung für hinter Kat Schubmessung erfüllt Bank2                                    |
| B_ushkie    | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bedingung Sondenspannung LSF eingeschwungen                                                                   |
| B_ushkie2   | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bedingung Sondenspannung LSF eingeschwungen Bank 2                                                            |
| B_visuftb   | DPLLSU   | DLSAHK, LRSEB                                       | AUS | Bedingung: LSU hat Kennlinienverschiebung nach fett (zeigt zu fett an)                                        |
| B_visuftb2  | DPLLSU   | DLSAHK, LRSEB                                       | AUS | Bedingung: LSU hat Kennlinienverschiebung nach fett (zeigt zu fett an) (B2)                                   |
| B_visuir    | DPLLSU   |                                                     | AUS | Bed. Verdacht auf KL-Shift bei Schlechtsondensimulation bzgl IUMPR                                            |
| B_visuir2   | DPLLSU   |                                                     | AUS | Bed. Verdacht auf KL-Shift bei Schlechtsondensimulation bzgl IUMPR                                            |
| B_visumrb   | DPLLSU   | DLSAHK                                              | AUS | Bedingung: LSU hat Kennlinienverschiebung nach mager (zeigt zu mager an)                                      |
| B_visumrb2  | DPLLSU   | DLSAHK                                              | AUS | Bedingung: LSU hat Kennlinienverschiebung nach mager (zeigt zu mager an) (B2)                                 |
| B_visumrs   |          | DPLLSU, DULSU, FL-<br>SUBB                          | EIN | Bedingung Verdacht Magershift LSU bei nicht abgekühlter Sonde                                                 |
| B_visumrs2  |          | DPLLSU, DULSU, FL-<br>SUBB                          | EIN | Bedingung Verdacht Magershift LSU bei nicht abgekühlter Sonde, Bank 2                                         |
| B_visunp    | DPLLSU   | LRAEB, TEBEB                                        | AUS | Verdacht : Lambdasonde Signal ist unplausibel                                                                 |
| B_visunp2   | DPLLSU   | LRAEB, TEBEB                                        | AUS | Verdacht : Lambdasonde Signal ist unplausibel Bank2                                                           |
| B_viuf      | DULSU    | DPLLSU                                              | EIN | Bedingung Verdacht auf nicht verbauterSonde im Abgasstrang                                                    |
| B_viuf2     | DULSU    | DPLLSU                                              | EIN | Bedingung Verdacht auf nicht verbauterSonde im Abgasstrang, Bank 2                                            |
| B_za        | BGLAMOD  | DDYLSU, DICLSU, D-<br>PLLSU                         | EIN | Bedingung Zwangsamplitude                                                                                     |
| B_za2       | BGLAMOD  | DDYLSU, DICLSU, D-<br>PLLSU                         | EIN | Bedingung Zwangsamplitude, Bank2                                                                              |
| B_zmodfp    | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bedingung modellierte Rampe "Anfetten" in DPLLSU ist abgelaufen                                               |
| B_zmodfp2   | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bedingung modellierte Rampe "Anfetten" in DPLLSU ist abgelaufen Bank 2                                        |
| B_zmodmp    | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bedingung modellierte Rampe "Abmagern" in DPLLSU ist abgelaufen                                               |
| B_zmodmp2   | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bedingung modellierte Rampe "Abmagern" in DPLLSU ist abgelaufen Bank 2                                        |
| B_zuschep   | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bed. Messung Sondenspg h. K. für Schubmessung nach mod. Mager-Rampe in DPLLSU erfüllt                         |
| B_zuschep2  | DPLLSU   |                                                     | LOK | Bed. Messung Sondenspg h. K. für Schubmessung nach mod. Mager-Rampe in DPLLSU erfüllt Bank 2                  |
| bloknr      |          | ADVE, AMSV, BGELS, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...       |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                                                  |
| ddltrmo2_1  | DPLLSU   |                                                     | AUS | delta Lambda für Handshake BGLSUOFFS-LRHKC, Bank 2                                                            |
| ddltrmo_1   | DPLLSU   |                                                     | AUS | delta Lambda für Handshake BGLSUOFFS-LRHKC                                                                    |
| DFP_DYLSU   | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU                                                              |



| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                |
|-------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| DFP_DYLSU2  | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU, Bank 2                    |
| DFP_HELSSU  | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Heizereinkopplung der LSU                  |
| DFP_HELSSU2 | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Heizereinkopplung der LSU, Bank2           |
| DFP_HSV     | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat.                        |
| DFP_HSV2    | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat., Bank2                 |
| DFP_HSVE    | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU                               |
| DFP_HSVE2   | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU, Bank 2                       |
| DFP_ICLSU   | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU                        |
| DFP_ICLSU2  | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU, Bank 2                |
| DFP_LASFK   | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Frontkatalysator        |
| DFP_LASFK2  | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Frontkatalysator, Bank2 |
| DFP_LASH    | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator             |
| DFP_LASH2   | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator, Bank 2     |
| DFP_LSF     | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Frontkatalysator                 |
| DFP_LSF2    | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Frontkatalysator, Bank2          |
| DFP_LSFV    | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Vertauschung hinter Frontkat.          |
| DFP_LSH     | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator                      |
| DFP_LSH2    | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonde hinter Katalysator, Bank2               |
| DFP_LSHV    | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Vertauschung hinter Katalysator        |
| DFP_LSUIA   | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU           |
| DFP_LSUIA2  | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU, Bank 2   |
| DFP_LSUIP   | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU           |
| DFP_LSUIP2  | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU, Bank 2   |
| DFP_LSUKS   | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen          |
| DFP_LSUKS2  | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen          |
| DFP_LSUUN   | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU           |
| DFP_LSUUN2  | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU, Bank 2   |
| DFP_LSUVM   | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU           |
| DFP_LSUVM2  | DPLLSU   | NLKO                                                | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU, Bank 2   |
| DFP_LSVV    | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Vertauschung Sonde vor Vorkat              |
| DFP_PLLSU   | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU                      |
| DFP_PLLSU2  | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU, Bank 2              |
| DFP_RVF     | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Diagnose "rich voltage" hinter Front-Kat.           |
| DFP_RVF2    | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Diagnose "rich voltage" hinter Front-Kat.Bank2      |
| DFP_RVH     | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Diagnose "rich voltage" hinter Haupt-Kat.           |
| DFP_RVH2    | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Diagnose "rich voltage" hinter Haupt-Kat. Bank2     |
| DFP_ULSU    | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Spannungsignal LSU                         |
| DFP_ULSU2   | DPLLSU   |                                                     | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Spannungsignal LSU, Bank 2                 |
| dfrza2_w    | BGLAMOD  | DDYLSU, DICLSU,-<br>DPLLSU, LRS                     | EIN | LRS-Zwangsamplitude, Bank 2                                                |
| dfrza_w     | BGLAMOD  | DDYLSU, DICLSU,-<br>DPLLSU, LRS                     | EIN | LRS-Zwangsamplitude                                                        |
| dlafhir2_w  | DPLLSU   |                                                     | LOK | Delta-Lambda bei Schlechtsondensimulation bzgl. IUMPR                      |
| dlafhir_w   | DPLLSU   |                                                     | LOK | Delta-Lambda bei Schlechtsondensimulation bzgl. IUMPR                      |
| dlafi2_w    |          | DPLLSU, LRSHKOUT,<br>TKMWL                          | EIN | I-Anteil der stetigen Lambdaregelung hinter Front-Kat, Bank 2              |
| dlafi_w     |          | DPLLSU, LRSHKOUT,<br>TKMWL                          | EIN | I-Anteil der stetigen Lambdaregelung hinter Front-Kat                      |
| dlafp2_w    |          | DPLLSU, LRSHKOUT,<br>TKMWL                          | EIN | P-Anteil der stetigen Lambdaregelung hinter dem Front-Kat, Bank 2          |
| dlafp_w     |          | DPLLSU, LRSHKOUT,<br>TKMWL                          | EIN | P-Anteil der stetigen Lambdaregelung hinter dem Front-Kat                  |
| dlahi2_w    | LRSHKOUT | DPLLSU, TKMWL                                       | EIN | I-Anteil der stetigen LRHK2                                                |
| dlahi_w     | LRSHKOUT | DPLLSU, TKMWL                                       | EIN | I-Anteil der stetigen LRHK                                                 |
| dlahp2_w    |          | DPLLSU, TKMWL                                       | EIN | P-Anteil der stetigen LRHK2                                                |
| dlahp_w     |          | DPLLSU, TKMWL                                       | EIN | P-Anteil der stetigen LRHK                                                 |
| dlefir2_l   | DPLLSU   |                                                     | LOK | Delta-Lambda für Schlechtsondensimulation (EFR)                            |
| dlefir_l    | DPLLSU   |                                                     | LOK | Delta-Lambda für Schlechtsondensimulation (EFR)                            |
| E_dylsu     | DDYLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...  | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam                                        |
| E_dylsu2    | DDYLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...  | EIN | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam, Bank 2                                |
| E_helsu     | DHELSSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Heizung LSU                                                     |
| E_helsu2    | DHELSSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Heizung LSU (Bank2)                                             |
| E_hsv       | DHRLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                            |
| E_hsv2      | DHRLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2                     |
| E_hsve      | DHRLSUE  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)                 |
| E_hsve2     | DHRLSUE  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2 (Endstufe)          |



| Variable  | Quelle | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                                |
|-----------|--------|-------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| E_icsu    | DICLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU (Spg.-Versorgung, Kommunikation) |
| E_icsu2   | DICLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                          |
| E_Jasfk   |        | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU                     | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator                  |
| E_Jasfk2  |        | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU                     | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator, Bank2           |
| E_lash    | DLSAHK | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...    | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Katalysator                        |
| E_lash2   | DLSAHK | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSH, ...    | EIN | Errorflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat. (Bank 2)                      |
| E_lsf     |        | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU, D-<br>TANKL        | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator                            |
| E_lsf2    |        | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DLSSA, DPLLSU, D-<br>TANKL        | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator, Bank2                     |
| E_lsfv    |        | DCFFLR, DIMCLS, D-<br>PLLSU                           | EIN | Errorflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Front-Katalysator             |
| E_lsh     | DLSH   | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ...  | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                         |
| E_lsh2    | DLSH   | DCFFLR, DHLSHK,-<br>DIMCLS, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ...  | EIN | Errorflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                                   |
| E_lshv    |        | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, DKATSPEB,-<br>DLSAHK, ... | EIN | Errorflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Katalysator                   |
| E_Isuia   | DICLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung) |
| E_Isuia2  | DICLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung) |
| E_Isuip   | DICLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP                              |
| E_Isuip2  | DICLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP, Bank 2                      |
| E_Isuks   | DICLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ...   | EIN | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung                                        |
| E_Isuks2  | DICLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ...   | EIN | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung, Bank 2                                |
| E_Isuun   | DICLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN                         |
| E_Isuun2  | DICLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2                 |
| E_Isuvm   | DICLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM                         |
| E_Isuvm2  | DICLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2                 |
| E_Isvv    |        | DCFFLR, DIMCLS,-<br>DKATSP, DKATSPEB,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Vertauschte Lambda-Sonden vor Kat                               |
| E_pllsu   | DPLLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DLSSA, ...    | AUS | Errorflag: Plausibilität der LSU                                           |
| E_pllsu2  | DPLLSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DLSSA, ...    | AUS | Errorflag: Plausibilität der LSU, Bank 2                                   |
| E_rvf     |        | DLSSA, DPLLSU                                         | EIN | Errorflag: Diagnose "rich voltage" hinter Front-Katalysator                |
| E_rvf2    |        | DLSSA, DPLLSU                                         | EIN | Errorflag: Diagnose "rich voltage" hinter Front-Katalysator Bank2          |
| E_rvh     |        | DLSSA, DPLLSU                                         | EIN | Errorflag: Diagnose "rich voltage" hinter Haupt-Katalysator                |
| E_rvh2    |        | DLSSA, DPLLSU                                         | EIN | Errorflag: Diagnose "rich voltage" hinter Haupt-Katalysator Bank2          |
| E_ulsu    | DULSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ...   | EIN | Errorflag: Spannungsüberwachung LSU                                        |
| E_ulsu2   | DULSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ...   | EIN | Errorflag: Spannungsdiagnose LSU, Bank 2                                   |
| FID_CPLSU | DPLLSU |                                                       | DOK | FID für Fehlerpfad DFP_PLLSU                                               |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                                           |
|------------|----------|---------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FID_CPLSU2 | DPLLSU   |                                                   | DOK | FID für Fehlerpfad DFP_PLLSU2                                                                         |
| ilfke2_w   |          | DPLLSU                                            | EIN | Integratoringang für Rampe (B2)                                                                       |
| ilfke_w    |          | DPLLSU                                            | EIN | Integratoringang für Rampe                                                                            |
| imlbr2_w   | DPLLSU   |                                                   | LOK | Integrierte Luftmasse bei Schlechtsondensimulation Pfad B bzgl. IUMPR (Bank2)                         |
| imlbr_w    | DPLLSU   |                                                   | LOK | Integrierte Luftmasse bei Schlechtsondensimulation Pfad B bzgl. IUMPR                                 |
| imlfta2_w  | DPLLSU   |                                                   | LOK | Integrierte Luftmasse zum Setzen des Fehlers LSU fett (Typa), Bank 2                                  |
| imlfta_w   | DPLLSU   |                                                   | LOK | Integrierte Luftmasse zum Setzen des Fehlers LSU fett (Typa)                                          |
| imlftb2_w  | DPLLSU   |                                                   | LOK | Integrierte Luftmasse zum Setzen des Fehlers LSU fett (Typ b), Bank 2                                 |
| imlftb_w   | DPLLSU   |                                                   | LOK | Integrierte Luftmasse zum Setzen des Fehlers LSU fett (Typ b)                                         |
| imlmra2_w  | DPLLSU   |                                                   | LOK | Integrierte Luftmasse zum Setzen des Fehlers LSU mager (Typ a), Bank 2                                |
| imlmra_w   | DPLLSU   |                                                   | LOK | Integrierte Luftmasse zum Setzen des Fehlers LSU mager (Typ a)                                        |
| imlmrb2_w  | DPLLSU   |                                                   | LOK | Integrierte Luftmasse zum Setzen des Fehlers LSU mager (Typ b), Bank 2                                |
| imlmrb_w   | DPLLSU   |                                                   | LOK | Integrierte Luftmasse zum Setzen des Fehlers LSU mager (Typ b)                                        |
| implhe2_w  | DPLLSU   |                                                   | AUS | Integrierte Luftmasse zum Heilen/Zyklusflag setzen in der Funktion DPLLSU, B2                         |
| implhe_w   | DPLLSU   |                                                   | AUS | Integrierte Luftmasse zum Heilen/Zyklusflag setzen in der Funktion DPLLSU                             |
| kdlrfi2_w  |          | DPLLSU                                            | EIN | I-Faktor für Rampensteigung für Offsetmodellierung Sensor vor KAT, B2                                 |
| kdlrfi_w   |          | DPLLSU                                            | EIN | I-Faktor für Rampensteigung für Offsetmodellierung Sensor vor KAT                                     |
| kdlrhki2_w | LRSHKC   | DPLLSU                                            | EIN | I-Faktor für Rampensteigung für Offsetmodellierung Sensor h. Front KAT, Bank2                         |
| kdlrhki_w  | LRSHKC   | DPLLSU                                            | EIN | I-Faktor für Rampensteigung für Offsetmodellierung Sensor hinter KAT                                  |
| laOfke2_w  |          | DPLLSU, LRSHKOUT                                  | EIN | Lambda-Nullpunktkorrektur in der LRFKEF, Bank2                                                        |
| laOfke_w   |          | DPLLSU, LRSHKOUT                                  | EIN | Lambda-Nullpunktkorrektur in der LRFKEF                                                               |
| laOfkef2_w | DPLLSU   |                                                   | LOK | Lambda-Nullpunktkorrektur in der LRFKEF, Bank2 (gefiltert)                                            |
| laOfkef_w  | DPLLSU   |                                                   | LOK | Lambda Nullpunktkorrektur in der LRFKEF (gefiltert)                                                   |
| lamsoni2_w | BGLAMBDA |                                                   | EIN | Lambda-Istwert Bank2                                                                                  |
| lamsoni_w  | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Lambda-Istwert                                                                                        |
| lamsons2_w | BGLASO   | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor Bank2                                             |
| lamsons_w  | BGLASO   | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor                                                   |
| msabg2_w   | BGMSABG  | ATR, BAKH, BGLASO,<br>DDYLSU, DHRLSU, ...         | EIN | Abgasmassenfluß gefiltert (Word), Bank 2                                                              |
| msabg_w    | BGMSABG  | ATR, BAKH, BGLASO,<br>DDYLSU, DHRLSU, ...         | EIN | Abgasmassenstrom gefiltert (Word), Bank 1                                                             |
| msabikr2_w | BGMSABG  | ATM, ATMHEX,-<br>BGLASO, BGTPABG,-<br>DICLSU, ... | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer Bank2                                                                    |
| msabikr_w  | BGMSABG  | ATM, ATMHEX,-<br>BGLASO, BGTPABG,-<br>DICLSU, ... | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer                                                                          |
| msabvbk2_w | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DPLLSU     | EIN | Massenstrom Abgas vor Vorkat (Bank2)                                                                  |
| msabvbk_w  | BGMSABG  | ATM, BGLAMABM,-<br>BGLAMOD, BGPABG,<br>DPLLSU     | EIN | Massenstrom Abgas vor Frontkat                                                                        |
| nlfkfd     | DPLLSU   |                                                   | LOK | Anzahl des Eigenfrequenzumschaltungen                                                                 |
| nlfkfd2    | DPLLSU   |                                                   | LOK | Anzahl des Eigenfrequenzumschaltungen, Bank2                                                          |
| sfgbplsu   |          | DPLLSU                                            | EIN | Statusflags der Funktion DPLLSU                                                                       |
| sfgcplsu   |          | DPLLSU                                            | EIN | Statuswort für FID_CPLSU                                                                              |
| sfgcplsu2  |          | DPLLSU                                            | EIN | Statuswort für FID_CPLSU (b2)                                                                         |
| sfpplsu    | DPLLSU   | FLSUBB                                            | AUS | Status Fehlerpfad E_pllsu                                                                             |
| sfpplsu2   | DPLLSU   | FLSUBB                                            | AUS | Status Fehlerpfad E_pllsu2                                                                            |
| timodf2_w  | DLSAHK   | DPLLSU                                            | EIN | Berechnete Rampenzeit für "anfetten" Bank2                                                            |
| timodf_w   | DLSAHK   | DPLLSU                                            | EIN | Berechnete Rampenzeit für "anfetten"                                                                  |
| timodff2_w |          | DPLLSU                                            | EIN | Berechnete Rampenzeit für "anfetten", Bank2                                                           |
| timodff_w  |          | DPLLSU                                            | EIN | Berechnete Rampenzeit für "anfetten"                                                                  |
| timodm2_w  | DLSAHK   | DPLLSU                                            | EIN | Berechnete Rampenzeit für "abmagern" Bank2                                                            |
| timodm_w   | DLSAHK   | DPLLSU                                            | EIN | Berechnete Rampenzeit für "abmagern"                                                                  |
| timodmf2_w |          | DPLLSU                                            | EIN | Berechnete Rampenzeit für "abmagern", Bank2                                                           |
| timodmf_w  |          | DPLLSU                                            | EIN | Berechnete Rampenzeit für "abmagern"                                                                  |
| tulashp2_w | DPLLSU   |                                                   | LOK | Verzög.zeit für Erkenn. B_maxlasf nach "Tank leer" fahren für Sonde Hinter/Front KAT in DPLLSU Bank 2 |
| tulashp_w  | DPLLSU   |                                                   | LOK | Verzög.zeit für Erkenn. B_maxlasf nach "Tank leer" fahren für Sonde Hinter/Front KAT in DPLLSU        |
| usfk2_w    |          | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSSA, DPLLSU                  | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Front-Katalysator, Bank 2                                    |
| usfk_w     |          | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSSA, DPLLSU                  | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Front-Katalysator                                            |
| ushk2_w    | GGLSH    | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSH, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...   | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator 2                                                |
| ushk_w     | GGLSH    | BGLAMABM, DCV,-<br>DLSH, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...   | EIN | Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator                                                  |
| Z_lasfk    |          | DIMCLS, DLSSA,-<br>DLSSACAN, DPLLSU               | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator                                            |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                              |
|------------|--------|----------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Z_lasfk2   |        | DIMCLS, DLSSA,-<br>DLSSACAN, DPLLSU                | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Front Katalysator, Bank2                        |
| Z_lash     | DLSAHK | DIMCLS, DLSH,-<br>DLSSA, DLSSACAN,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat                                             |
| Z_lash2    | DLSAHK | DIMCLS, DLSH,-<br>DLSSA, DLSSACAN,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sondenalterung hinter Kat (Bank 2)                                    |
| Z_lsf      |        | DIMCLS, DLSSA,-<br>DPLLSU, DTANKL                  | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator                                         |
| Z_lsf2     |        | DIMCLS, DLSSA,-<br>DPLLSU, DTANKL                  | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Frontkatalysator, Bank2                                  |
| Z_lsfv     |        | DIMCLS, DPLLSU                                     | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Front-Katalysator                          |
| Z_lsh      | DLSH   | DIMCLS, DLSAHK,-<br>DLSSA, DPLLSU,-<br>DTANKL, ... | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Kat                                                      |
| Z_lsh2     | DLSH   | DIMCLS, DLSAHK,-<br>DLSSA, DPLLSU,-<br>DTANKL, ... | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonde hinter Kat Bank2                                                |
| Z_lshv     |        | DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSAHK, DLSH, DPLL-<br>SU      | EIN | Zyklusflag: Lambda-Sonden-Vertauschung hinter Kat.                                       |
| Z_pllsu    | DPLLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>DLSSA, FLSUBB                  | AUS | Zyklusflag: Plausibilität der LSU                                                        |
| Z_pllsu2   | DPLLSU | BGELSV, DIMCLS,-<br>DLSSA, FLSUBB                  | AUS | Zyklusflag: Plausibilität der LSU, Bank 2                                                |
| Z_ulsu     | DULSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DPLLSU, FLSUBB                 | EIN | Zyklusflag: Spannungsdiagnose der LSU                                                    |
| Z_ulsu2    | DULSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>DPLLSU, FLSUBB                 | EIN | Zyklusflag: Spannungsdiagnose der LSU, Bank 2                                            |
| zmodp2_w   | DPLLSU |                                                    | LOK | Zeitähler modellierte Rampen- und Prüfzeit für IUMPR in DPLLSU Bank 2                    |
| zmodp_w    | DPLLSU |                                                    | LOK | Zeitähler modellierte Rampen- und Prüfzeit für IUMPR in DPLLSU                           |
| zmodpfs2_w | DPLLSU |                                                    | LOK | Fett-Schwelle von Zeitähler modellierte Rampen- und Prüfzeit für IUMPR in DPLLSU Bank 2  |
| zmodpfs_w  | DPLLSU |                                                    | LOK | Fett-Schwelle von Zeitähler modellierte Rampen- und Prüfzeit für IUMPR in DPLLSU         |
| zmodpms2_w | DPLLSU |                                                    | LOK | Mager-Schwelle von Zeitähler modellierte Rampen- und Prüfzeit für IUMPR in DPLLSU Bank 2 |
| zmodpms_w  | DPLLSU |                                                    | LOK | Mager-Schwelle von Zeitähler modellierte Rampen- und Prüfzeit für IUMPR in DPLLSU        |

## FB DPLLSU 2.170.0 Funktionsbeschreibung

### Aufgabe/Motivation

=====

Die Plausibilitätsdiagnose DPLLSU prüft das SONDENSIGNAL der LSU (SG-Größe: uulsuv\_w oder ua10mo\_w) auf Plausibilität anhand der zweiten weiter abgasstromabwärts liegenden Sonde oder anhand in der Motronic vorliegender systemtechnischer Größen.

Auf der einen Seite wird der I-Anteil des hinteren Reglers ausgewertet. Der I-Anteil wird in der Motronic als Kennlinienoffset der LSU interpretiert. Nach TKU der LSU darf dieser durch Toleranzen der LSU maximal ca. 1% groß sein. Auf der anderen Seite kann das SONDENSIGNAL mit einer anderen Sonde grob in ausgewählten Betriebspunkten kontrolliert werden. Da das Abgassystem zwischen dem Krümmer und dem Auslassrohr am Heck des Fahrzeuges dicht ist, müssen alle Sonden mit Ausnahme transients Vorgänge und der Ausgleichvorgänge durch die Sauerstoffspeicherfähigkeit des/der Katalysators(en) entweder ein Gemisch mit Lambda > 1 oder Lambda < 1 anzeigen. Der Zustand, daß beide Sensoren gleichzeitig für längere Zeit ein stochiometrisches Gemisch anzeigen, sei hier nicht weiter betrachtet, da daraus kein Fehlerkriterium abgeleitet werden kann.

### 1. Einschaltkriterien der Diagnosefunktion

-----

Die Diagnose läuft nur, wenn die folgenden Bedingungen vorliegen:

```

CDPLLSU=1; Diagnose ist eingeschaltet,
=> B_cdpllsu = true Anm: Bei CDPLLSU=0 werden automatisch gesetzt:
 E_pllsu = false und Z_pllsu = true

```

### 2. Blockbeschreibung

=====

#### 2.1 Überblick

-----

Der Block MAIN gibt einen groben Überblick über die Funktion. Es sind die folgenden Unterblöcke erkennbar:

- \* STOP(2) : Ausschaltfunktionalität
- \* Y\_CONCEPTS(2) : Zuordnung der Eingangsgrößen zu den internen Größen der Funktion
- \* PLAUS(2) : Diagnosefunktionalität
- \* HEPLLSU(2) : Generierung der Heilungsbedingung
- \* PLLSU\_DFFM(2) : Fehlerspeicheranbindung
- \* PID41\_B(1/2) : Bildung der Disablebedingung für PID41

Die Blocknamen mit dem Index 2 beschreiben die Funktionalität für Stereosysteme. Diese ist, abgesehen vom Index 2, gleich der Funktionalität der ersten Bank und wird an dieser Stelle nicht weiter vertieft.

#### 2.2. Ausschaltfunktionalität

-----

Wird das Codewort CDPLLSU = 0 gesetzt, so wird die Funktion nicht gerechnet und es wird das Errorflag E\_pllsu = false und das Zyklusflag Z\_pllsu = true gesetzt.

### 2.3. Zuordnung der Eingangsgrößen zu internen Größen der Funktion

Neue Abgassystemkonzepte erfordern unterschiedlichste Einbaupositionen der Führungssonde, wobei die zugehörigen auswertenden Funktionen dann ggf. unterschiedliche Schnittstellen besitzen. Damit die Funktion DPLLSU universell einsetzbar ist, wurden interne Größen definiert, die im Block Y\_CONCEPTS beschrieben werden. Die internen Größen sind in Applikationstools nicht sichtbar, allerdings die sie beschreibenden Größen. Sie heißen:

|             |                                                                                                                                                                                |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_lamvergi: | Bedingung Vergleich Lambdasoll in DL5AH(F)K mit LAMKO stimmen überein. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe B_lamverf beschrieben, andernfalls von B_lamverg.        |
| B_lrhki     | Bedingung Lambdaregelung hinter Kat. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe B_lrfk beschrieben, andernfalls von B_lrhk.                                                |
| B_maxlavhi  | Bedingung Maximalwert für Vollast-Prüfung hinter Kat erkannt. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe B_maxlavf beschrieben, andernfalls von B_maxlavh.                 |
| B_lrhkpi    | Freigabebedingung P-Anteil Lambdaregelung hinter Kat. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe B_lrfkp beschrieben, andernfalls von B_lrhkp.                             |
| B_lshswoki  | Bedingung Sonde hinter Haupt- (Front-)Kat nach Schwingungsprüfung in Ordnung. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe B_lsfswok beschrieben, andernfalls von B_lshswok. |
| B_sbbhi     | Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Haupt- (Front-)Kat. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe B_sbbfk beschrieben, andernfalls von B_sbbhk.                         |
| E_lshi      | Errorflag: Lambdasonde hinter Haupt- (Front-)Katalysator. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe E_lsf beschrieben, andernfalls von E_lsh.                             |
| Z_lshi      | Zyklusflag: Lambdasonde hinter Haupt- (Front-)Katalysator. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe Z_lsf beschrieben, andernfalls von Z_lsh.                            |
| E_lashi     | Errorflag: Lambdasondenalterung hinter Haupt- (Front-)Katalysator. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe E_lasfk beschrieben, andernfalls von E_lash.                 |
| Z_lashi     | Zyklusflag: Lambdasondenalterung hinter Haupt- (Front-)Katalysator. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe Z_lasfk beschrieben, andernfalls von Z_lash.                |
| E_lshvi     | Errorflag: Lambdasondenvertauschung hinter Haupt- (Front-)Katalysator. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe E_lsfv beschrieben, andernfalls von E_lshv.              |
| E_rvhi      | Errorflag: rich voltage hinter Haupt- (Front-)Katalysator. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe E_rvf beschrieben, andernfalls von E_rvh.                            |
| Z_lshvi     | Zyklusflag: Lambdasondenvertauschung hinter Haupt- (Front-)Katalysator. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe Z_lsfv beschrieben, andernfalls von Z_lshv.             |

Anmerkung: Bei Systemen, in denen die hinter Frontkat-Sonden oder die hinter Hauptkat-Sonden nicht vertauscht werden können, weil es nicht zwei solcher Sonden zum Vertauschen gibt, wird E\_lshvi=false und Z\_lshvi=true gesetzt.

|          |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| dlapi_w  | P-Anteil der stetigen LRH(F)K. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe dlafp_w beschrieben, andernfalls von dlaph_w.                                                                                                                            |
| dlaii_w  | I-Anteil der stetigen LRH(F)K. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe dlafi_w beschrieben, andernfalls von dlahi_w. Im Fall einer Eigenfrequenzregelung wird die Größe unabhängig von der Systemkonstanten SY_LSFNVK von laofke_w beschrieben. |
| msabgi_w | Abgasmassenstrom gefiltert am Einbauort der LSU. Diese Größe wird bei SY_LSIKR=1 von der Größe msabikr_w beschrieben, andernfalls von msabg_w.                                                                                                         |
| ushki_w  | Spannung Lambdasonde hinter Haupt- (Front-)Katalysator. Diese Größe wird bei SY_LSFNVK=1 von der Größe usfk_w beschrieben, andernfalls von ushk_w.                                                                                                     |

### 2.4 Offsetdiagnose

#### Block OFFSET

Der I-Anteil der hinteren Regelung wird als Kennlinienoffset der LSU interpretiert. Nach TKU der LSU darf dieser durch Toleranzen der LSU maximal ca. 1% groß sein. Nimmt man an, daß der Regler durch Überschwinger noch ein Prozent hinzufügen könnte und rechnet man noch einen Sicherheitsabstand von einem weiteren Prozent ein, so wäre ein I-Anteil von mehr als 3% als Fehler der LSU interpretierbar (Fehlerschwellen SDLAOFMN/MX). Da der I-Anteil der hinteren Regelung im Nonvolatile-Speicher steht, darf die Diagnose im Folgetrip - wenn ein Fehler bereits eingetragen ist - nicht sofort wieder aktiv sein. Damit eine Fehlerheilung möglich ist, muß der Regler (I-Anteil) zuerst eine ausreichend lange Zeit laufen können. In dieser Zeit könnte der I-Anteil bei Fehlerfreiheit des Systems wieder unter die Schwelle laufen und der Fehler würde geheilt. Diese Entprellung wird durch das folgende Konstrukt realisiert:

Ist im letzten Trip ein Fehler erkannt worden, so gilt entweder dlaii\_w > SDLAOFMX oder dlaii\_w < SDLAOFMN und somit ist sofort nach der Initialisierung die Bedingung B\_elaof=true. Wenn dann nach dem Start des Fahrzeuges die Bedingung B\_stend gesetzt wird, wird der Zähler mit der Verzögerungszeit TVLSUEK geladen und verhindert solange diese nicht abgelaufen ist ein erneutes Eintragen des Fehlers in den Fehlerspeicher. War im letzten Trip kein Fehler über den Offset-Pfad eingetragen gewesen, so ist beim darauffolgenden Trip die Bedingung B\_elaof=false und der Zähler wird nicht initialisiert (d.h. die Verzögerungszeit ist gleich Null) und ein erkannter Fehler kann sofort eingetragen werden.

Im Fall einer implementierten Eigenfrequenzregelung (SY\_LRFKEF=1) ist die Entprellung etwas anders. Durch den nicht kontinuierlich arbeitenden I-Anteil kann dieser nicht zeitentprellt werden, sondern muß ereignisorientiert entprellt werden. Der I-Anteil wird erneut berechnet wenn die Bedingung B\_cfkehk=true ist. Geschieht dies, so werden die Ereignisse wenn eine Aktualisierung stattfindet gezählt und die Größe dlaii (in diesem Fall: laofke\_w) solange nicht ausgewertet bis die Anzahl NLRFKFDMX erreicht ist. Liegt Großsignalverhalten vor (B\_cfkeks=true), so kann alternativ die Freigabe eines Fehlers über die Zeitentprellung er-



zieht werden. Notwendige Voraussetzung für die Diagnose ist, daß die Vertauschungsfunktion der Sonden hinter dem Katalysator, die Alterungsdiagnose der Führungssonde und die SONDENSPIEGELDIAGNOSE (Fehlerflag E\_ulsu) fehlerfrei abgelaufen ist. Darüber hinaus darf kein Fehlerverdacht B\_vlsumrb oder B\_vlsuftb vorliegen. Liegt ein "Kurztrip" vor, so wird die Entprellung ausgeschaltet. Ein Kennlinienfehler muß auf jeden Fall für mindestens die Zeit TVLSUOF vorliegen, bevor dieser im Fehlerspeicher eingetragen wird. Bei einem Verdacht auf temporärem Magershift kann der Fehler dlaii\_w > SDLAOFMX bei B\_vlsumrs im aktuellen Trip unterdrückt werden. Hierzu ist die Funktion LSUMRS erforderlich und SY\_LSUMRS=1 zu setzen. Um einen fälschlichen Eintrag bei defekter hinterer Sonde zu vermeiden, kann vor einem Fehlereintrag noch einmal die hintere Sonde mit der Bedingung B\_lshswoki verifiziert werden. Hängt die Sonde z.B. bei stuck high / stuck low an der hinteren Sonde oder liegt CSD (an der hinteren Sonde) vor, wird somit kein Fehler eingetragen. Wird B\_lsuoffs = true gesetzt, wird der Freeze Frame gespeichert.

## 2.5 Plausibilitätsdiagnose mit einer zweiten Sonde/anhand des Reglerausgangs fr

Dieser Diagnoseteil ist in den Blöcken EVUSHK (EVALUATE USHK), EVLAMSONI (EVALUATE LAMSONI), PLCFR (PLAUSIBILITY CHECK FRONT-REAR SENSOR) realisiert. Die beiden Blöcke EVUSHK und EVLAMSONI generieren Bedingungen, die den Gemischzustand des Abgases charakterisieren. Dabei bedeuten:

### EVUSHK:

B\_lshkpmr = true: Gemisch an der hinteren Sonde plausibel mager (ushki\_w < USHKMR)  
B\_lshkpft = true: Gemisch an der hinteren Sonde plausibel fett (ushki\_w > USHKPT)

### EVLAMSONI:

B\_lsupmr = true: Gemisch an der vorderen Sonde plausibel mager (lamsoni\_w > LAMMX)  
B\_lsupft = true: Gemisch an der vorderen Sonde plausibel fett (lamsoni\_w\* < LAMMN) (\*: tiefpassgefiltertes lamsoni)  
B\_lsulone = true: Gemisch an der vorderen Sonde zeigt lambda=1 (LSUNAMN < lamsoni < LSUNAMX)

Diese Bedingungen werden verwendet, um die Plausibilität der vorderen und hinteren Sonde nachzuweisen. Je nach Wahl der o.g. Parameter kann die Diagnose mehr oder weniger sensibel gemacht werden.

Im Block PLCFR werden die o.g. Bedingungen ausgewertet. Dabei wird zwischen zwei Klassen von Fehlern unterschieden. Einen grossen Kennlinienfehler der LSU

B\_lsumra: (A-Pfad mit einem Kennlinienfehler > 25% in Richtung mager)  
B\_lsufta: (A-Pfad mit einem Kennlinienfehler > 25% in Richtung fett)

und zum anderen einen mittleren Kennlinienfehler

B\_lsumrb: (B-Pfad mit einem Kennlinienfehler > 6 .. 25% in Richtung mager)  
B\_lsuftb: (B-Pfad mit einem Kennlinienfehler > 6 .. 25% in Richtung fett).

### Erkennung A-Pfad mit Kennlinienverschiebung in Richtung Mager (B\_lsumra)

Die Bedingung B\_lsumra wird gesetzt, wenn die folgenden Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind:

- \* B\_plenvh = true d.h. sowohl vordere als auch hintere Sonde sind betriebsbereit
- \* B\_lshkpft = true d.h. die hintere Sonde zeigt ein plausibel fettes Gemisch an
- \* B\_lsupmr = true d.h. die vordere Sonde (LSU) zeigt ein plausibel mageres Gemisch an
- \* eine der zwei folgenden Bedingungen ist erfüllt:
  - a) der Lambdaregler ist an der Stellgrenze in Richtung fett (B\_fmrx)
  - b) die folgenden Bedingungen sind erfüllt:
    - b1) Alterungsdiagnose (DLSAHK(BD)/DLSFK(BD)) ist abgelaufen
    - b2) Elektrische Diagnose der hinteren Sonde ist abgelaufen
    - b3) Vertauschungsfunktion ist abgelaufen
    - b4) P-Anteil des hinteren Reglers ist aktiv (B\_lrhkpi = true)
    - b5) Der Betrag des P-Anteils des hinteren Reglers ist größer als DLAHPPLMN und der I-Anteil (dlaii\_w) und der P-Anteil (dlapi\_w) haben gleiches Vorzeichen oder der P-Anteil ist betragsmäßig größer als (I-Anteil + DLAHPPLMN).

Hintergrund der Betrachtung des I- und P-Anteils:

Ist der hintere Regler aktiv, so wird die Spannung der hintere Sonde auf den Regelwerte geregelt. Kann dies nicht erreicht werden, weil die vordere Sonde einen Kennlinienfehler hat (z.B. 30% in Richtung mager), so wird die hintere Sonde ein "fettes" Gemisch anzeigen und aufgrund der Regelabweichung ein großer P-Anteil reusultieren. (In diesem Fall wird der I-Anteil das gleiche Vorzeichen haben)

### Erkennung B-Pfad mit Kennlinienverschiebung in Richtung Mager (B\_lsumrb)

Die Bedingung B\_lsumrb wird gesetzt, wenn eine der folgenden Bedingungen gleichzeitig für die Zeit TVLSUPER (länger als Periodendauer der Lambdaregelung) erfüllt sind:

- a) für Betriebspunkte Lambdasoll=1.0
  - a1) B\_plenvh = true d.h. sowohl vordere als auch hintere Sonde sind betriebsbereit
  - a2) B\_lshkpft = true d.h. die hintere Sonde zeigt ein plausibel fettes Gemisch an
  - a3) die folgenden Bedingungen sind erfüllt:
    - a31) Alterungsdiagnose (DLSAHK(BD)/DLSFK(BD)) ist abgelaufen
    - a32) Elektrische Diagnose der hinteren Sonde ist abgelaufen
    - a33) Vertauschungsfunktion ist abgelaufen
    - a34) P-Anteil des hinteren Reglers ist aktiv (B\_lrhkpi = true)
    - a35) Der Betrag des P-Anteils des hinteren Reglers ist größer als DLAHPPLMN und der I-Anteil (dlaii\_w) und der P-Anteil (dlapi\_w) haben gleiches Vorzeichen oder der P-Anteil ist betragsmäßig größer als (I-Anteil + DLAHPPLMN).
  - a4) der Lambdaregler ist nicht an der Stellgrenze in Richtung mager, d.h. er kann noch stellen
  - a5) Das "Least significant bit" (LSB) des Codewortes CWPLLSU ist gesetzt
- b) für Betriebspunkte mit Lambdasollwerten > LASPLCMR (magerer Sollwert)
  - b1) B\_plenvh = true d.h. sowohl vordere als auch hintere Sonde sind betriebsbereit
  - b2) der Lambdaregler ist nicht an der Stellgrenze in Richtung mager, d.h. er kann noch stellen
  - b3) B\_lshkpft = true d.h. die hintere Sonde zeigt ein plausibel fettes Gemisch an
  - b4) Elektrische Diagnose der hinteren Sonde ist abgelaufen
  - b5) Vertauschungsfunktion ist abgelaufen
  - b6) lamsons\_w > LASPLCMR
  - b7) Lambdaregelung ist eingeschaltet (B\_lrs=1)

**Erkennung A-Pfad mit Kennlinienverschiebung in Richtung Fett (B\_lsrufta)**

Die Bedingung B\_lsrufta wird gesetzt, wenn die folgenden Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind:

- \* B\_plenvh = true d.h. sowohl vordere als auch hintere Sonde sind betriebsbereit
- \* B\_lshkpmr = true d.h. die hintere Sonde zeigt ein plausibel mageres Gemisch an
- \* B\_lsupft = true d.h. die vordere Sonde (LSU) zeigt ein plausibel fettes Gemisch an
- \* eine der zwei folgenden Bedingungen ist erfüllt:
  - a) der Lambdaregler ist an der Stellgrenze in Richtung mager (B\_frmin)
  - b) die folgenden Bedingungen sind erfüllt:
    - b1) Alterungsdiagnose (DLSAHK(BD)/DLSFK(BD)) ist abgelaufen
    - b2) Elektrische Diagnose der hinteren Sonde ist abgelaufen
    - b3) Vertauschungsfunktion ist abgelaufen
    - b4) P-Anteil des hinteren Reglers ist aktiv (B\_lrhkpi = true)
    - b5) Der Betrag des P-Anteils des hinteren Reglers ist größer als DLHPPLMN und der I-Anteil (dlaii\_w) und der P-Anteil (dlapi\_w) haben gleiches Vorzeichen oder der P-Anteil ist betragsmäßig größer als (I-Anteil + DLHPPLMN).

Hintergrund der Betrachtung des I- und P-Anteils:

Ist der hintere Regler aktiv, so wird die Spannung der hintere Sonde auf den Regelwerte geregelt. Kann dies nicht erreicht werden, weil die vordere Sonde einen Kennlinienfehler hat (z.B. 30% in Richtung fett), so wird die hintere Sonde ein "mageres" Gemisch anzeigen und aufgrund der Regelabweichung ein großer P-Anteil resultieren. (In diesem Fall wird der I-Anteil das gleiche Vorzeichen haben)

**Erkennung B-Pfad mit Kennlinienverschiebung in Richtung Fett (B\_lsruftb)**

Die Bedingung B\_lsruftb wird gesetzt, wenn eine der folgenden Bedingungen gleichzeitig für die Zeit TVLSUPER (länger als Periodendauer der Lambdaregelung) erfüllt sind:

- a) für Betriebspunkte Lambdasoll=1.0
  - a1) B\_plenvh = true d.h. sowohl vordere als auch hintere Sonde sind betriebsbereit
  - a2) B\_lshkpmr = true d.h. die hintere Sonde zeigt ein plausibel mageres Gemisch an
  - a3) die folgenden Bedingungen sind erfüllt:
    - a31) Alterungsdiagnose (DLSAHK(BD)/DLSFK(BD)) ist abgelaufen
    - a32) Elektrische Diagnose der hinteren Sonde ist abgelaufen
    - a33) Vertauschungsfunktion ist abgelaufen
    - a34) P-Anteil des hinteren Reglers ist aktiv (B\_lrhkpi = true)
    - a35) Der Betrag des P-Anteils des hinteren Reglers ist größer als DLHPPLMN und der I-Anteil (dlaii\_w) und der P-Anteil (dlapi\_w) haben gleiches Vorzeichen oder der P-Anteil ist betragsmäßig größer als (I-Anteil + DLHPPLMN).
  - a4) der Lambdaregler ist nicht an der Stellgrenze in Richtung fett, d.h. er kann noch stellen
  - a5) Das "Least significant bit" (LSB) des Codewortes CWPLLSU ist gesetzt
- b) für Betriebspunkte mit Lambdasollwerten < LASPLCFT (fetter Sollwert)
  - b1) B\_plenvh = true d.h. sowohl vordere als auch hintere Sonde sind betriebsbereit
  - b2) der Lambdaregler ist nicht an der Stellgrenze in Richtung fett, d.h. er kann noch stellen
  - b3) B\_lshkpmr = true d.h. die hintere Sonde zeigt ein plausibel mageres Gemisch an
  - b4) Elektrische Diagnose der hinteren Sonde ist abgelaufen
  - b5) Vertauschungsfunktion ist abgelaufen
  - b6) lamsons\_w < LASPLCFT
  - b7) Lambdaregelung ist eingeschaltet (B\_lrs=1)

Zur Bildung der Heilungsbedingung des Fehlerpfades PLLSU ist die Bedingung B\_helsuf=true nach einem Fehlereintrag notwendig.

Hierzu sind die folgenden Bedingungen gleichzeitig erforderlich:

- \* Alterungsdiagnose der hinteren Sonde abgelaufen
- \* P-Anteil der hinteren Regelung aktiv
- \* Elektrische Diagnose der hinteren Sonde abgelaufen
- \* ggf. Vertauschungsfunktion abgelaufen

Wird ein Fehlerverdacht B\_vlsruftb oder B\_vlsumrb gesetzt, wird automatisch zu diesem Zeitpunkt der Freeze Frame abgespeichert (s. Block DFPM)

**Block DEBOUNCE\_SIGNALS**

-----

Damit die Bedingungen B\_lsrufta, B\_lsruftb, B\_lsumra und B\_lsumrb nicht unkontrolliert zu einem Fehlereintrag im Fehlerspeicher führen,

werden diese Bedingungen nochmals im Block DEBOUNCE\_SIGNALS entprellt. Als Ausgang dieser Blöcke sind die Bedingungen B\_lsumr und B\_lsuft definiert, die unmittelbar den entsprechenden Fehler setzen. Darüber hinaus wird noch die Verdachtsbedingung B\_vlsump generiert, welche die Tankentlüftung sperrt. Wird durch die Bedingung B\_lsupidip erkannt, daß die SONDENSPIGEL bei 1,5 V stehen bleibt (z.B. IP-Leitung unterbrochen), wird auch B\_vlsump gesetzt.

B\_lsumr bedeutet: LSU besitzt Kennlinienschrift nach mager (entweder Pfad A oder Pfad B)

B\_lsuft bedeutet: LSU besitzt Kennlinienschrift nach fett (entweder Pfad A oder Pfad B)

Die Unterblöcke EPFLSUMR und EPFLSUFT sind im wesentlichen gleich. Der eine Block beschreibt die Entprellung für den Mager- und der andere den Fall für den Fett-Kennlinien-Fehler-Fall. An dieser Stelle wird nur der Mager-Fall betrachtet:

Die aktuellen Zustände B\_lsumra und B\_lsumrb werden über ein abgasmassenflußabhängigen Integrator (Steigungskonstante: 1.0) entprellt. Überschreitet die aufintegrierte Luftmasse die Fehlerschwelle IMLPLCMN oder IMLPLCMNB wird für den A-Pfad der Fehler sofort und für den B-Pfad ein Fehlervorbehalt gesetzt. Soll der Fehler E\_pllsu über den B-Pfad gesetzt werden, muß vor dem endgültigen Eintrag die Schwingungsprüfung der hinteren Sonde die Fehlerfreiheit (B\_lshswoki=true) der hinteren Sonde noch zuvor bestätigen.

Die beiden abgasmassenflußabhängigen werden resettiert, wenn die jeweilige Fehlerbedingung gesetzt wird (Wenn die Bedingungen B\_lsumr=false oder B\_lsuft=false sind, werden die Integratoren eingefroren) oder im B-Pfad-Fall die elektrische Diagnose oder Alterungsdiagnose einen Fehler eingetragen hat. Wird die Bedingung B\_lamvergi=true, infolge der einer Anfettungs/Abmagerungsanforderung aus der Schwingungsprüfung (Rampe), wird der Integrator nicht resettiert (B\_lamvergi=true).

Darüber hinaus werden die Integratoren auch resettiert, wenn gilt: Z\_ulsu=1 und E\_ulsu=1 oder wenn gilt: B\_lrka=1

**2.6 Heilung / Setzen des Zyklusflags (Fehlerpfades PLLSU)**



=====

Wird die Bedingung B\_hepplsu=true gesetzt, wird das Zyklusflag Z\_pllsu gesetzt bzw. der Fehler E\_pllsu geheilt. Hierzu muß die integrierte Abgasluftmasse implphe\_w größer als der Schwellwert IMLHEMN (Bei Funktionsanforderung (IMLHEMNFA) sein. Der zugehörige Integrator läuft, wenn gleichzeitig die folgenden Bedingungen gesetzt sind:

a) im Fall: Fehler E\_pllsu war im letzten Trip eingetragen

- \* B\_helsuf = true
- \* keine der Bedingungen
  - B\_lsumra
  - B\_lsumrb
  - B\_lsufra
  - B\_lsufrb

b) im Fall: keine Fehler E\_pllsu eingetragen

- \* beide Sonden betriebsbereit sind
- \* Vertauschungsfunktion abgelaufen
- \* kein Fehler von Fettspannung-Diagnose

Darüber hinaus darf keine der Fehlerbedingungen

- \* B\_elaof
- \* B\_lsuf
- \* B\_lsumr
- \* B\_vlsumrb
- \* B\_vlsufb
- \* E\_ulsu gesetzt sein und es darf kein Katalysatorausräumen B\_lrka vorliegen.

Für Systeme mit Benzindirekteinspritzung und Scheduler wird im Kurztrip (B\_fa=1; B\_fapllsu=1) Homogenbetrieb über das FID "PLSU" angefordert, sonst kann es mit CWPLLSU[8] freigegeben werden. Mit dem Bit Nr. 7 des Codewortes CWPLLSU kann zusätzlich noch B\_lrhk gefordert werden, damit der Heilungsintegrator läuft. Die Heilung kann bei BDE-Systemen nur im Homogenbetrieb laufen. Sollte kurzzeitig (z.B. 5s) eine andere Betriebsart vorliegen, wird dies allerdings über TVPLLSHOM ausgeblendet. Die SONDENSPIGUNG der jeweiligen Vergleichs-Zweipunktsonde liegt bei aktiven P-Anteil der LR im Band USHPLHEMN...USHPLHEMX oder schwingt zugleich durch dieses Band durch.

## 2.7 IUMPR-Anbindung

=====

Im Rahmen des Modelljahr 05-Gesetzgebung wird die Ausgabe des "In Use Monitoring Performance Ratio" (IUMPR) vorgeschrieben. Um dieser Forderung Rechnung zu tragen ist im Block DEBOUNCE\_IR\_SIGNALS der Zeitpunkt bis zum erkennen einer "Schlechtkomponente" und im Block DPLLSU\_IR die Anbindung an das Zentrale IUMPR-Zählmodul realisiert.

Block "DEBOUNCE\_IR\_SIGNALS"

-----

Im Unterblock "PRE\_SIG" wird die Signale zur Simulation der Schwingungsprüfung der hinteren Sonde in Abhängigkeit von SY\_LSFNVK bereitgestellt.

Im Unterblock "Offset\_IR" wird die Bewertung mit einer Schlechtsonde mit einer Kennlinienverschiebung von DLASHKIMW (DLASFIMW) simuliert. Der Integrator (dlaflimo\_INT) berechnet parallel (rein imaginär) zu dem in der Lambdaeinstellung vorhandenen Integrator den I-Anteil der Führungsregelung aus, ohne das ein tatsächlicher Stelleingriff erfolgt. Um eine simultane Berechnung zu gewährleisten, werden die Parameter aus der Führungsregelung (kdlrki\_w, kdrlfi\_w, LRHIMX, LRFIMX) referenziert.

Die Bedingung B\_offspan wird gesetzt, wenn der Schwellwert DLAHIGW überschritten ist.

Liegt im System mit Eigenfrequenzregelung vor, so wird zur Bildung der Bedingung B\_offspan das sogenannte Großsignalverhalten ausgewertet. Auch hier werden die Parameter aus der Regelfunktion referenziert und dann dlamefir\_w gebildet.

Der zweite Unterblock "DEBOUNCE\_IR\_FRC" wird die Bewertung mittels Plausibilisierung "front-rear" einer Schlechtsonde simuliert. Hierzu wurden in der eigentlichen Diagnose im Block "PLCFR" Zwischengrößen B\_ilsu ... generiert, um die vorhandenen Umweltbedingungen über die Entprellung zu simulieren. Da es bei der IUMPR-Simulation keine Unterscheidung zwischen "Fett" und "Mager" gibt, ist diese bei der Entprellung auch nicht vorhanden.

Der dritte Unterblock "SIM\_SP" wird die Schwingungsprüfung der hinteren Sonde simuliert. Die Bedingung "Numerator Complete" B\_ncoffsk von "Offset-Seite" und die Bedingung "Numerator Complete" B\_ncfrcsk von "Sonde-Vergleich-Seite" wird gesetzt, wenn die Schwingungsprüfung Simulation (Block "SP") der hinteren Sonde abgelaufen ist. Mit CWPLLSU[7] kann die Schwingungsprüfung Simulation vernachlässigt werden.

Block "DPLLSU\_IR"

-----

In diesem Block ist die Anbindung an das zentrale IUMPR-Modul realisiert. Die Funktion ist unsymmetrisch durch Anstoßen weiterer Diagnoseschritte (Schwingungsprüfung-Simulation). Der IUMPR-Zähler wird hochgezählt (B\_ncplsu(2)), wenn Fehler hätte erkannt werden können (B\_ncfrcsk und B\_ncoffsk) oder Fehler erkannt (B\_elaofmm oder B\_elaofmx oder B\_lsufb oder B\_lsumr).

IUMPR Nenner wird gestoppt (B\_spplsu(2)), wenn ein folgender Fehler gesetzt ist:

1. Vertauschte Lambda-Sonde vor Kat (E\_lsvv)
2. Lambda-Sondenalterung (IF SY\_LSFNVK>0, E\_lasfk ELSE E\_lash)
3. Lambda-Sonde-Vertauschung (IF SY\_LSFNVK>0, E\_lsfv ELSE E\_lshv)
4. Lambda-Sonde (IF SY\_LSFNVK>0, E\_lsf ELSE E\_lsh)
5. Spannungsüberwachung LSU (E\_ulsu)
6. LSU-Fehler (E\_HELSU, E\_DYLSU, E\_ICLSU, E\_LSUUN, E\_LSUVM, E\_LSUUA, E\_LSUUP, E\_LSUUK, E\_HSV, E\_HSVE)
7. Hinterkatregelung gesperrt aufgrund Fehler (E\_kat, E\_lm, E\_sls, etc.)  
(IF SY\_LSFNVK>0: B\_lrfkne, ELSE: lrfkne), wenn CWPLLSU[9]=0.

Block "PID41"

-----

Um die Anforderungen bezüglich PID41 zu erfüllen, wird die "Disable"-Bedingung bei folgenden Summenfehler gesetzt

1. B\_spplsu(2) : Summenfehler aus dem Stop Denominator IUMPR
2. B\_spbblsu(2) : Summenfehler aus dem %FLSUBB



#### In-Use monitoring performance ratio (IUMPR)

-----

Die Erhöhung des Numerators, Denominators und die Berechnung des Ratios für die DPLLSU wird von der IUMPR Kernfunktion ausgeführt. Wie alle Diagnosefunktionen, für die von der CARB der Nachweis und ggf. die Tester-Ausgabe einer bestimmten Ablaufhäufigkeit (In-Use-Performance-Ratio) gefordert wird, ist auch die DPLLSU über Status-Flag an die IUMPR Kernfunktion angebunden. (Siehe auch Beschreibung IUMPR Kernfunktion)

#### Bedingungen für das Hochzählen des Denominators

-----

Solange keine Fehler die Diagnose sperren, leitet die DPLLSU die IUMPR Kernfunktion mittels eines Status-Flags an, den Denominator zu erhöhen, sofern general cycle conditions erfüllt sind (Denominator wird mit General-Denominator erhöht). Es werden keine weiteren physikalischen Bedingungen zur Erhöhung des Denominators der DPLLSU betrachtet.

#### Bedingungen für das Hochzählen des Numerators

-----

Diese Diagnosefunktion ist unsymmetrisch, durch Einleiten weiterer Diagnoseschritte. Der IUMPR-Zähler wird hochgezählt, wenn Fehler gefunden wurde oder hätte gefunden werden können.

Diese sind:

- Plausibilitätsprüfung vordere/ hintere Sonde: Erkennung einer Verschiebung der Kennlinie in Richtung Mager oder Fett
  - Offsetdiagnose: Der I-Anteil der hinteren Regelung, der als Kennlinien-Offset interpretiert wird, liegt außerhalb bestimmter Min- und Max-Schwellen
- Wenn Fehler, welche die Diagnose sperren, vorhanden sind, wird der Numerator nicht erhöht.



## APP DPLLSU 2.170.0 Applikationshinweise

\*\*\*\*\*  
\*  
\* Achtung: \*  
\* Bei der Überprüfung der Kurzschlüsse nach Masse unbedingt die Karosseriemasse \*  
\* (Klemme 31) verwenden, da es andernfalls zu einer Zerstörung des Auswerte-IC's CJ125 \*  
\* kommen kann. \*  
\* \*  
\*\*\*\*\*

CWPLLSU [0] = 1 Diagnose B-Pfad aktiv  
CWPLLSU [1] = 0 Zum Setzen des Offsetfehlers ist erneute Prüfung der hinteren Sonde erforderlich  
CWPLLSU [2] = 1 Front-Rear-Sensor-Diagnose nimmt nicht an IUMPR-Ratio Bildung teil  
CWPLLSU [3] = 1 dlafhir(2)\_w wird bei jedem Fahrzeugstart (Initialisierung) resettiert  
CWPLLSU [4] = 1 Offset-Diagnose (dlahi) nimmt nicht am iumpr-Ratio teil.  
CWPLLSU [5] = 1 Rücksetzen des IUMPR-Luftmassenintegrator für "front-Rear" sensor vergleich verschärft.  
CWPLLSU [6] = 1 B\_lsuoffe nimmt nicht als Bedingung zum Setzen des Zyklusflags teil.  
CWPLLSU [7] = 1 Entprellzeit der Schwingungsprüfung der hinteren Sonde ist für die Z'-Bildung berücksichtigt.  
CWPLLSU [8] = 1 Die Berechnung der Heilungsintegrator unabhängig vom B\_fa bzw. B\_fapllsu  
CWPLLSU [9] = 1 Sperrbedingung für PID41 unabhängig ob die Lambdaregelung Hinterkat gesperrt wegen Fehler (z.B.: E\_kat, E\_sls, etc)  
CWPLLSU [10] = 1 Gegenseitige Sperrung (Min/Max (PLLSU)) und (NPL/SIG(PLLSU)) eingeschaltet.  
Nur relevant bei Zuordnung der MIN/MAX-Fehler zum Fueltrim.

### Vorschlagswerte für eine Erstbedatung:

=====  
CWPLLSU 1  
DFRLSNPMN 0,015  
DLAEFKIMW 6%  
DLAHIGW 3%  
DLAHPPLMN (2) 0,01 -  
DLASFKIMW 6%  
DLASHKIMW 6%  
(FAPKEGS ref.)  
IMG\_CPLSU (2) Gruppenzugehörigkeit zu primary oxygen sensor  
IMLHEMN (2) 1,2 kg  
IMLHEMNFA (2) 0,4 kg  
IMLPLCMN (2) 0,2 kg  
IMLPLCMNB (2) 0,8 kg  
LAMMN 0,92 -  
LAMMX 1,08 -  
LASPLCPT 0,96 -  
LASPLCMR 1,04 -  
(LRFIMX ref.)  
(LRHIMX ref.)  
LSUNAMN 0,999 -  
LSUNAMX 1,009 -  
(MAEKFGS ref.)  
MSLSNPMN 20 kg/h  
NLRFKFDMX 5  
SDLAOFMN (2) -0,03 -  
SDLAOFMX (2) 0,03 -  
TVHELUSUF 1,0 s  
TVLSUEK (2) 40,0 s  
TVLSUOF (2) 2,0 s  
TVLSUPER (2) 2,0 s  
TVPLLSHOM 5 s  
WTLRHKI 0,9  
WTLRHKIFA 0,9

Bei kleinem, oder gealtertem Katalysator kann die SONDENSPIGUNG hinter Kat mit der Regelfrequenz vor Kat schwingen. Um durch das Schwingen keinen Fehler einzutragen, werden B\_lsumrb und B\_lsuftb (in Bild PLCFR) um die Zeit TVLSUPER verzögert. Die Verzögerungszeit sollte größer sein als die halbe Periodendauer der Zwangsamplitude. Mindestens jedoch so groß wie die Reaktionszeit von lamsoni\_w auf ushk\_w bzw. usfk\_w bei 3-Sondenkonzept

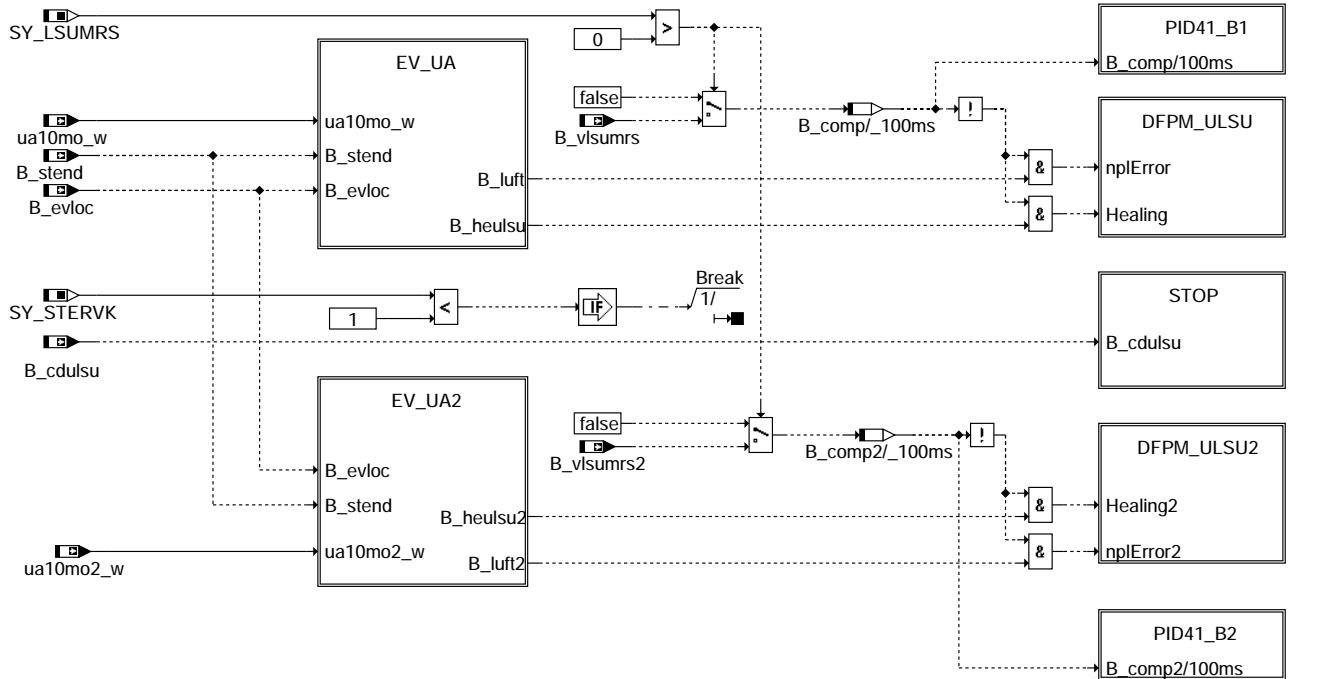
TVSNPF (2) 0,5 s  
TVUSHIPL 3 s  
USHPLHEMN 0,485 V abhängig von Regelschwelle  
USHPLHEMX 0,680 V  
USHKFT 0,75 V  
USHKMR 0,15 V  
ZLAMFT 2,0 s

### Applikationsanmerkungen /-hinweise

- =====  
1.) Die Applikationsdaten sind mit gealterten Sonden (Laufleistung > 45000km) und mit einem gealterten Katalysator (Grenzkatalysator) zu verifizieren.  
2.)

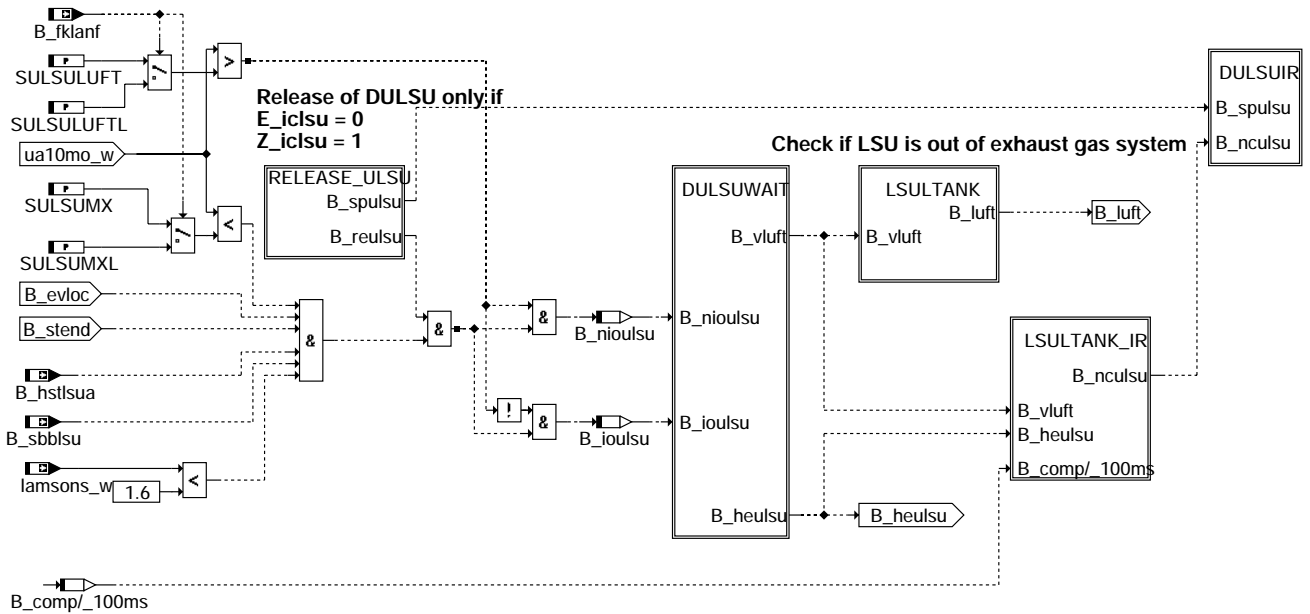
## FU DULSU 2.80.2 Spannungsüberwachung stetige Lambdasonde

### FDEF DULSU 2.80.2 Funktionsdefinition

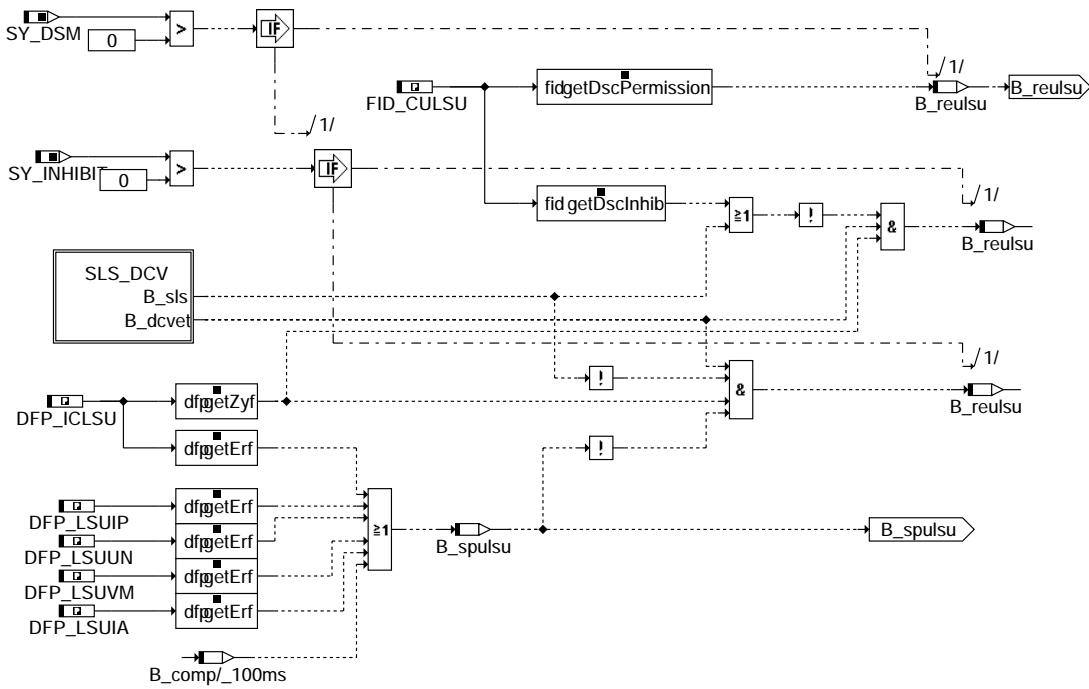


### main

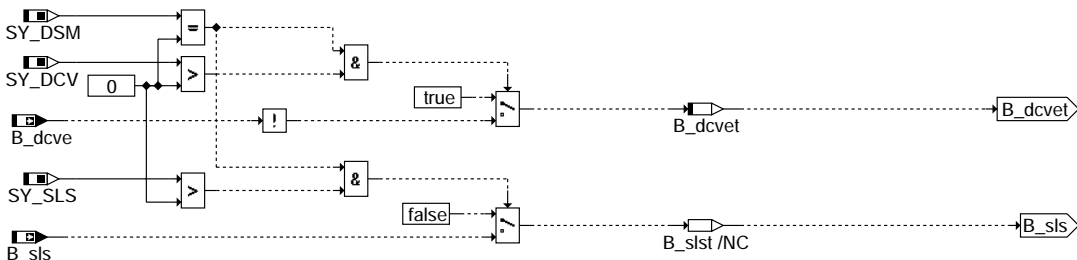
#### Evaluate ua10mo\_w (output voltage of IC)



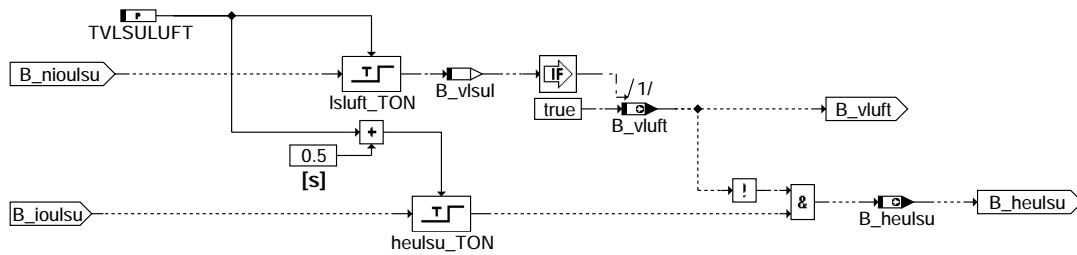
### ev\_ua



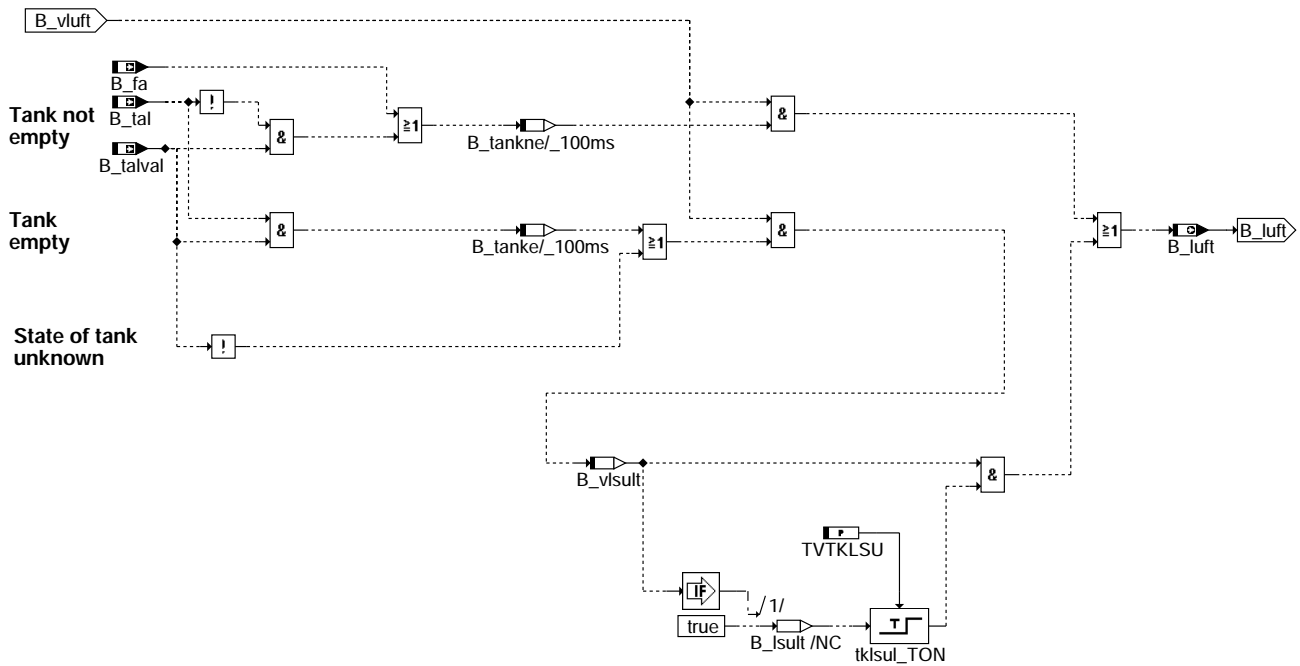
### release\_ulsu



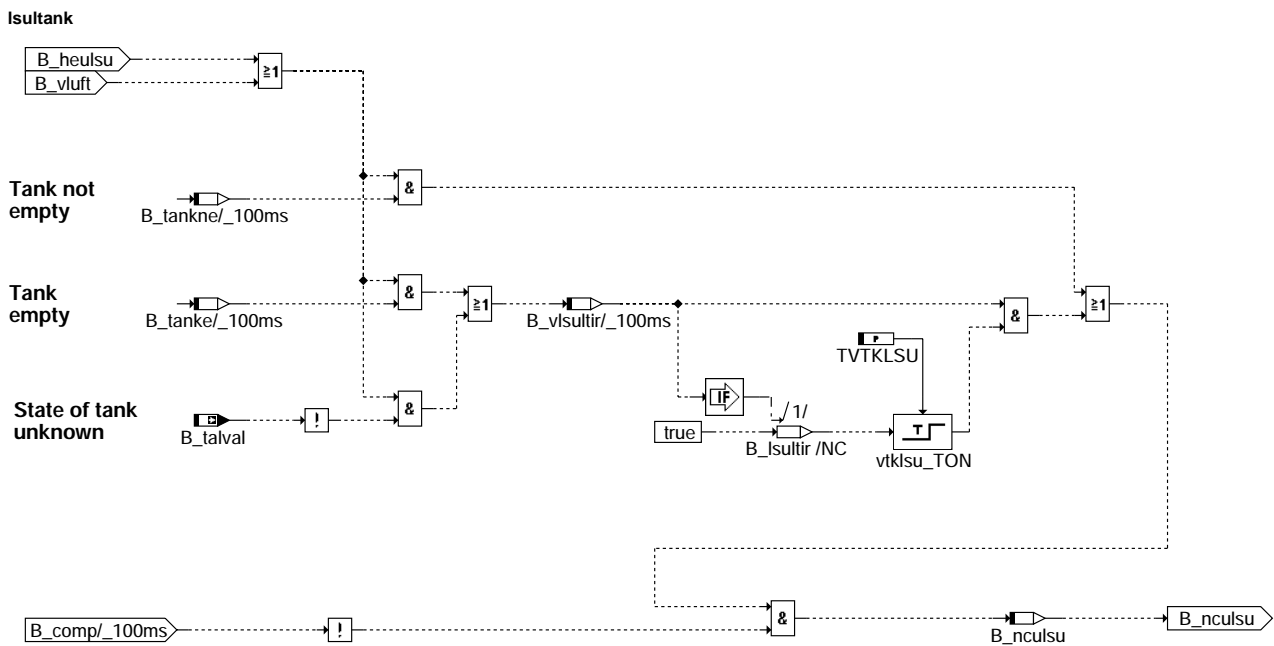
### sls\_dcv



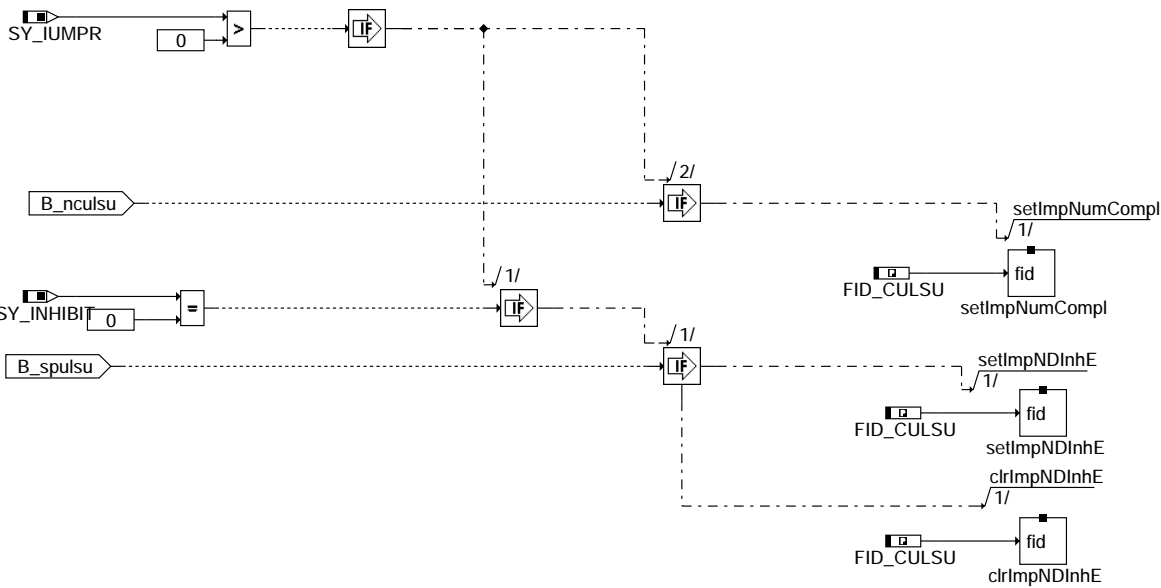
### dulsuwait



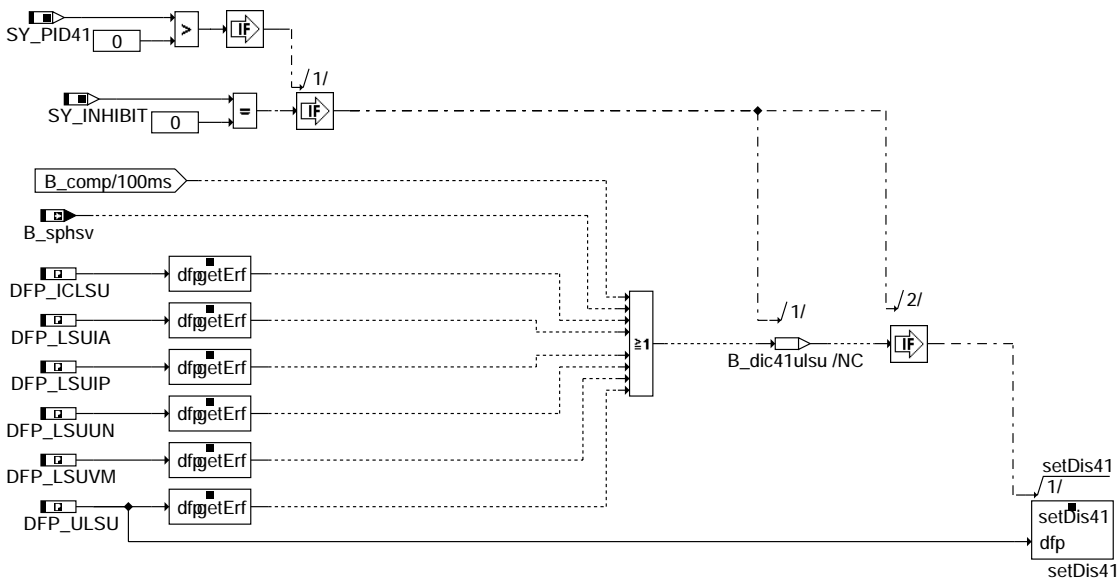
dulsu-isultank



dulsu-isultank-ir



**dulsuir**



**pid41\_b1**

**ABK DULSU 2.80.2 Abkürzungen**

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                               |
|------------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| IMG_CULSU  |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Lambdasondediagnose                                      |
| IMG_CULSU2 |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Lambdasondediagnose, Bank 2                              |
| SULSULUFT  |          |          | FW  | Schwellwert für Plausibilitätsfehler LSU an Luft                          |
| SULSULUFTL |          |          | FW  | Schwellwert für Plausibilitätsfehler LSU an Luft, bei kleiner Verstärkung |
| SULSUMX    |          |          | FW  | Schwellwert für Plausibilitätsfehler CJ110                                |
| SULSUMXL   |          |          | FW  | Schwellwert für Plausibilitätsfehler CJ110, bei kleiner Verstärkung       |
| TVLSULUFT  |          |          | FW  | Verzögerungszeit für Fehler LSU in Luft                                   |
| TVTCLSU    |          |          | FW  | Verzögerungszeit beim Eintragen eines Fehlers aufgrund eines leeren Tanks |

**Systemkonstante**

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                 |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------|
| SY_DCV          | SYS (REF) | Systemkonstante: Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung vorhanden |
| SY_DSM          | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                      |
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                   |
| SY_IUMPR        | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)           |
| SY_LSUMRS       | SYS (REF) | Temporär-CSD(chemical shift down) - Unterdrückung aktiv     |
| SY_PID41        | SYS (REF) | Systemkonstante: PID\$41                                    |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                 |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------|
| SY_SLS          | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat  |

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_beulsu   | DULSU   |                                                      | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für DULSU                                    |
| B_beulsu2  | DULSU   |                                                      | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für DULSU, Bank 2                            |
| B_bkulsu   | DULSU   |                                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Spannungssignal LSU                                  |
| B_bkulsu2  | DULSU   |                                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Spannungssignal LSU, Bank 2                          |
| B_cdulsu   | KONCW   | DULSU                                                | EIN | Bedingung: Funktion über Codewort CDULSU freigeben                               |
| B_clulsu   |         | DULSU                                                | EIN | Bedingung Fehlerflag "Spannungsüberwachung LSU" löschen                          |
| B_clulsu2  |         | DULSU                                                | EIN | Bedingung Fehlerflag "Spannungsüberwachung LSU" löschen, Bank 2                  |
| B_dcve     | DCV     | DULSU                                                | EIN | Bedingung Leckage erkannt                                                        |
| B_dcvet    | DULSU   |                                                      | LOK | Bedingung keine Leckage                                                          |
| B_evloc    | BGEVAB  | ATEV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, DMDSTP,-<br>DULSU, ...     | EIN | Status: alle lokalen Einspritzventile werden angesteuert, = B_EVTOT bei einem SG |
| B_fa       | TKDFA   | BBHTRIP, BBSAW,-<br>BKS, DAAV, DATS, ...             | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemeine                                        |
| B_fklanf   | GGO2LSU | BGLAMBDA, DICLSU,<br>DULSU, HT2KTLU,-<br>TKMWW       | EIN | Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU/CJ120            |
| B_fklanf2  | GGO2LSU | BGLAMBDA, DICLSU,<br>DULSU, HT2KTLU,-<br>TKMWW       | EIN | Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU2/CJ120           |
| B_ftulsu   | DULSU   |                                                      | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Spannungssignal LSU                     |
| B_ftulsu2  | DULSU   |                                                      | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Spannungssignal LSU, Bank 2             |
| B_heulsu   | DULSU   |                                                      | AUS | Bedingung Zyklusflag darf gesetzt werden / Fehler löschen                        |
| B_heulsu2  | DULSU   |                                                      | AUS | Bedingung Zyklusflag darf gesetzt werden / Fehler löschen, Bank 2                |
| B_hstlsua  | HRLSU   | DDYLSU, DICLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                    | EIN | Bedingung: Heizerstatus A liegt vor, Sonde ist ausreichend aufgeheizt            |
| B_hstlsua2 | HRLSU   | DDYLSU, DICLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                    | EIN | Bedingung: Heizerstatus A liegt vor, Sonde ist ausreichend aufgeheizt, Bank2     |
| B_ioulsu   | DULSU   |                                                      | LOK | Bedingung Sondenspannung plausibel zum Lambda-Sollwert                           |
| B_ioulsu2  | DULSU   |                                                      | LOK | Bedingung Sondenspannung plausibel zum Lambda-Sollwert, Bank2                    |
| B_luft     | DULSU   | TKMWW                                                | AUS | LSU an Luft                                                                      |
| B_luft2    | DULSU   | TKMWW                                                | AUS | LSU 2 an Luft                                                                    |
| B_mnuulsu  | DULSU   |                                                      | AUS | Fehlerart: Min-Fehler, Spannungsdiagnose LSU                                     |
| B_mnuulsu2 | DULSU   |                                                      | AUS | Fehlerart: Min-Fehler, Spannungsdiagnose LSU, Bank 2                             |
| B_mxulsu   | DULSU   |                                                      | AUS | Fehlerart: Max-Fehler, Spannungsdiagnose LSU,                                    |
| B_mxulsu2  | DULSU   |                                                      | AUS | Fehlerart: Max-Fehler, Spannungsdiagnose LSU, Bank 2                             |
| B_nculsu   | DULSU   |                                                      | LOK | Bedingung Nominator Complete für DULSU                                           |
| B_nculsu2  | DULSU   |                                                      | LOK | Bedingung Nominator Complete für DULSU, Bank2                                    |
| B_nioulsu  | DULSU   |                                                      | LOK | Bedingung Sondenspannung nicht plausibel zum Lambda-Sollwert                     |
| B_nioulsu2 | DULSU   |                                                      | LOK | Bedingung Sondenspannung nicht plausibel zum Lambda-Sollwert, Bank2              |
| B_npulsu   | DULSU   |                                                      | AUS | Fehlerart: Plaus-Fehler, Spannungsdiagnose LSU                                   |
| B_npulsu2  | DULSU   |                                                      | AUS | Fehlerart: Plaus-Fehler, Spannungsdiagnose LSU, Bank 2                           |
| B_reulsu   | DULSU   |                                                      | LOK | Bedingung Freigabe aus Diagnose                                                  |
| B_reulsu2  | DULSU   |                                                      | LOK | Bedingung Freigabe aus Diagnose bank 2                                           |
| B_sbbulsu  | FLSUBB  | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DCFFLR,<br>DDYLSU, DULSU, ... | EIN | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat f(lamsons_w)                                |
| B_sbbulsu2 | FLSUBB  | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DCFFLR,<br>DDYLSU, DULSU, ... | EIN | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat, Bank 2 f(lamsons2_w)                       |
| B_scculsu  |         | DULSU                                                | EIN | Laufbereitschaft der Funktion DULSU                                              |
| B_scculsu2 |         | DULSU                                                | EIN | Laufbereitschaft der Funktion DULSU, Bank 2                                      |
| B_siulsu   | DULSU   |                                                      | AUS | Fehlerart: Sig-Fehler, Spannungsdiagnose LSU                                     |
| B_siulsu2  | DULSU   |                                                      | AUS | Fehlerart: Sig-Fehler, Spannungsdiagnose LSU, Bank 2                             |
| B_sls      |         | ATM, BBKH,-<br>BGLAMBDA, DCV,-<br>DLSH, ...          | EIN | Bedingung Sekundärluft aktiv                                                     |
| B_sphsv    | HRLSU   | DDYLSU, DHRLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                    | EIN | Bedingung Heizung Sonde vor Kat dauerhaft ausgeschaltet                          |
| B_sphsv2   | HRLSU   | DDYLSU, DHRLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                    | EIN | Bedingung Heizung Sonde vor Kat dauerhaft ausgeschaltet Bank2                    |
| B_spulsu   | DULSU   |                                                      | LOK | Plausibilitätsfehler der LSU bei aktiver Lambdaregelung                          |
| B_spulsu2  | DULSU   |                                                      | LOK | Plausibilitätsfehler der LSU bei aktiver Lambdaregelung, Bank 2                  |
| B_stend    | BBSTT   | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                 | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                     |
| B_tal      | GGFST   | DBKS, DICLSU, DKVS,<br>DLSAHK, DLSH, ...             | EIN | Bedingung Tank leer bzw. Reserve                                                 |
| B_talval   | GGFST   | DICLSU, DKVS,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, ...      | EIN | Bedingung : Bit Tank leer gültig                                                 |
| B_visul    | DULSU   |                                                      | LOK | Bedingung Verdacht Sonde nicht im Abgassystemverbaut erkannt                     |
| B_visul2   | DULSU   |                                                      | LOK | Bedingung Verdacht Sonde nicht im Abgassystemverbaut erkannt, Bank2              |
| B_visult   | DULSU   |                                                      | LOK | Bedingung Fehlerzustand bei Verdacht auf leeren Tank                             |
| B_visult2  | DULSU   |                                                      | LOK | Bedingung Fehlerzustand bei Verdacht auf leeren Tank, Bank2                      |
| B_vismrms  |         | DPLLSU, DULSU, FL-<br>SUBB                           | EIN | Bedingung Verdacht Magershift LSU bei nicht abgekühlter Sonde                    |
| B_vismrms2 |         | DPLLSU, DULSU, FL-<br>SUBB                           | EIN | Bedingung Verdacht Magershift LSU bei nicht abgekühlter Sonde, Bank 2            |





| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                 |
|------------|---------|------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| B_vluft    | DULSU   | DPLLSU                                               | AUS | Bedingung Verdacht auf nicht verbauterSonde im Abgasstrang                  |
| B_vluft2   | DULSU   | DPLLSU                                               | AUS | Bedingung Verdacht auf nicht verbauterSonde im Abgasstrang, Bank 2          |
| bloknr     |         | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...       |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                |
| DFP_ICLSU  | DULSU   | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU                        |
| DFP_ICLSU2 | DULSU   | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU, Bank 2                |
| DFP_LSUIA  | DULSU   | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU           |
| DFP_LSUIA2 | DULSU   | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU, Bank 2   |
| DFP_LSUIP  | DULSU   |                                                      | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU           |
| DFP_LSUIP2 | DULSU   |                                                      | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU, Bank 2   |
| DFP_LSUUN  | DULSU   | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU           |
| DFP_LSUUN2 | DULSU   | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU, Bank 2   |
| DFP_LSUVM  | DULSU   | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU           |
| DFP_LSUVM2 | DULSU   | NLKO                                                 | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU, Bank 2   |
| DFP_ULSU   | DULSU   |                                                      | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Spannungsignal LSU                         |
| DFP_ULSU2  | DULSU   |                                                      | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Spannungsignal LSU, Bank 2                 |
| E_icslu    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU (Spg.-Versorgung, Kommunikation)  |
| E_icslu2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                           |
| E_Isuia    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung)  |
| E_Isuia2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung)  |
| E_Isuip    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP                               |
| E_Isuip2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP, Bank 2                       |
| E_Isuun    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN                          |
| E_Isuun2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2                  |
| E_Isuvm    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM                          |
| E_Isuvm2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...     | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2                  |
| E_ulsu     | DULSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ...  | AUS | Errorflag: Spannungsüberwachung LSU                                         |
| E_ulsu2    | DULSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ...  | AUS | Errorflag: Spannungsdiagnose LSU, Bank 2                                    |
| FID_CULSU  | DULSU   |                                                      | DOK | Index der Funktion DULSU "Spannungsüberwachung" (FID)                       |
| FID_CULSU2 | DULSU   |                                                      | DOK | Index der Funktion DULSU "Spannungsüberwachung" (FID), Bank 2               |
| lamsons2_w | BGLASO  | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauart Lambda-Sensor Bank2                   |
| lamsons_w  | BGLASO  | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauart Lambda-Sensor                         |
| sfgculsu   |         | DULSU                                                | EIN | Statusflags der Funktion DULSU                                              |
| sfgculsu2  |         | DULSU                                                | EIN | Statusflags der Funktion DULSU, Bank 2                                      |
| sfpulsu    | DULSU   |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad E_ulsu                                                    |
| sfpulsu2   | DULSU   |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad E_ulsu, Bank 2                                            |
| ua10mo2_w  | GGO2LSU | DICLSU, DULSU                                        | EIN | Offset korrigierte Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde Bank 2 |
| ua10mo_w   | GGO2LSU | DCV, DICLSU, DULSU,<br>TKMWL                         | EIN | Offset korrigierte Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde        |
| Z_icslu    | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, DULSU,-<br>FLSUBB, ...   | EIN | Zyklusflag: Auswerte-IC für die LSU                                         |
| Z_icslu2   | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, DULSU,-<br>FLSUBB, ...   | EIN | Zyklusflag: Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                                 |
| Z_ulsu     | DULSU   | BGELSV, DIMCLS,-<br>DPLLSU, FLSUBB                   | AUS | Zyklusflag: Spannungsdiagnose der LSU                                       |
| Z_ulsu2    | DULSU   | BGELSV, DIMCLS,-<br>DPLLSU, FLSUBB                   | AUS | Zyklusflag: Spannungsdiagnose der LSU, Bank 2                               |

**FB DULSU 2.80.2 Funktionsbeschreibung**

Die Funktion DULSU überwacht das Ausgangsspannungssignal ua10mo\_w des CJ120/CJ125 auf Plausibilität.

**1 Prinzip**

Durch die äußere Beschaltung des ICs und die Eigenschaften der Lambdasonde ist die Ausgangsspannung des CJ120/CJ125 nur im Bereich  $U = [0V \dots 4,8V]$  plausibel. Darüber hinaus kann dieser Bereich noch in ausgewählten Betriebspunkten stark eingeschränkt werden.

Anmerkung: Im folgenden wird die allgemeine Ausgangsspannung des ICs mit  $U_a$  bezeichnet, gleichzeitig aber bei den Fehlerbedingungen die SG-Größe ua10mo\_w verwendet. Der Leser setze diese beiden Größen bitte gleich.

**1.1 Ausgangsspannung bei Normalbetrieb (bei einspritzenden Ventilen oder Homogenbetrieb bei BDE-Systemen) (Fehlerbit: B\_luft):**

Sind alle Einspritzventile aktiv und liegt bei BDE-Systemen Homogenbetrieb oder homogenmagerer Betrieb vor, so wird eine Ausgangsspannung am IC erwartet, welche kleiner als die Luftspannung von ca. 4.3 V ist. Im allgemeinen liegen bei einem Lambdawsollwert, der in der Nähe von 1 liegt, die Ausgangsspannungen deutlich kleiner als die Luftspannung. Ein Fehler kann auftreten, wenn die Lambdasonde zwar elektrisch angeschlossen ist, aber nicht oder nicht richtig im Abgasstrang montiert ist (zeitweise auch ein CARB-Test).

Als Fehlerkriterium müssen die folgenden physikalischen Bedingungen und die Freigabebedingung aus der Diagnose (B\_reulsu) für die Zeit TVLSULUFT dauerhaft erfüllt sein:

**Bedingungen**

|                      |                                                                         |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| ua10mo_w < SULSUMX   | (bzw. SULSUMXL bei Verwendung der Fettkennlinie ( $v = 8$ ) im CJ125)   |
| ua10mo_w > SULLULUFT | (bzw. SULLULUFTL bei Verwendung der Fettkennlinie ( $v = 8$ ) im CJ125) |
| B_evloc = true       |                                                                         |
| B_hstlsua = true     |                                                                         |
| B_stend = true       |                                                                         |
| B_slis = false       |                                                                         |
| Z_icsu = true        | d.h. IC-Diagnose fehlerfrei abgelaufen                                  |
| E_icsu = false       | d.h. IC-Diagnose fehlerfrei abgelaufen                                  |
| lamsons_w < 1.6      |                                                                         |

Fällt eine der Bedingung während der Zeit TVLSULUFT weg, so wird die aktuelle Prüfung nicht verwendet. Dieser Fehlerzustand kann auch auftreten, wenn der Motor nicht ausreichend mit Kraftstoff versorgt wird (Tank leer). Aus diesem Grund wird der Fehler bei einem Verdacht auf einen leeren Tank für die Zeit TVTKLSU entprellt. D.h. wenn die Warnlampe (Tank leer) im Kombiinstrument leuchtet, müssen die o.g. Fehlerzustände für die Zeit TVTKLSU dauerhaft vorliegen, bevor ein Fehler eingetragen wird. Ein erkannter Fehler kann im gleichen Trip nicht geheilt werden. Mit dem o.g. Fehlerbit B\_luft wird der Fehltyp NPL-Fehler des Fehlerpfades ULSU gesetzt.

**1.2 Abschluß der Prüfung / Zyklusflag**

Das Zyklusflag für den Fehlerpfad ULSU bzw. für die Diagnosefunktion DULSU wird nach Abschluß aller Teilprüfungen gesetzt. Darüber hinaus muß auch B\_talval gesetzt sein. Wird der o.g. Fehler erkannt, so wird automatisch das Zyklusflag gesetzt, ansonsten muß die Funktion während einer minimalen Zeit, die größer als die größte Entprellzeit zum Setzen eines Fehlers ist, fehlerfrei gelaufen sein. Sonderfall ist der Kurztrip: Im Kurztrip ist das Vorhandensein von B\_talval nicht zum Setzen des Zyklusflag/ Errorflag notwendig.

Zur Bewertung der Prüfhäufigkeit im Feldbetrieb erfolgt im Diagnose System Manager (DSM) eine Berechnung des In Use Monitoring Performance Ratio (IUMPR).

Das Ratio wird erhöht, wenn das Bit B\_nculsu (Numarator Complete) gesetzt wird. Dies ist der Fall, wenn die SONDENSPIGEL zum Lambda-Sollwert für die Zeit TVLSULUFT als nicht plausibel erkannt wird (B\_vlsuluft) oder die Bedingung zum setzen des Zyklusflags B\_heulsu und Tank Status Validierung B\_talval erfüllt ist. Bei Verdacht auf einen leeren Tank wird die Erhöhung des Ratio um die Zeit TVTKLSU entprellt.

**1.3 PID\$41**

Um den Anforderungen bezüglich PID\$41 zu erfüllen, wird die "Disable"-Bedingung bei den folgenden Bedingungen gesetzt:

- \* B\_vlsuums = true
- \* E\_icsu && Z\_icsu = true
- \* E\_lsua && Z\_lsua = true
- \* E\_lsuip && Z\_lsuip = true
- \* E\_lsuun && Z\_lsuun = true
- \* E\_lsuvm && Z\_lsuvm = true
- \* B\_sphsv = true (d.h. es liegt ein Heizfehler vor)
- \* B\_mxpllsu=true

**1.4 1.4****APP DULSU 2.80.2 Applikationshinweise****Vorschläge für eine Erstapplikation:**

|            |        |
|------------|--------|
| SULLULUFT  | 3,7 V  |
| SULLULUFTL | 2,5 V  |
| SULSUMX    | 4,81 V |
| SULSUMXL   | 3,06 V |
| TVLSULUFT  | 10 s   |
| TVTKLSU    | 600 s  |

**Fehlersimulation / Überprüfung der Funktion:****Ausgangsspannung bei Normalbetrieb (Fehlerbit: B\_luft)**

- Fahrzeug ausschalten
- LSU aus dem Abgassystem ausbauen aber elektrisch am SG angeschlossen lassen
- Mit einem Stopfen oder zweiter LSU Einbaustelle der LSU wieder verschließen
- Fahrzeug starten
- Im Stand oder bei normaler Fahrt (kein Schubetrieb) auf Fehlereintrag warten, d.h. bei Vorliegen aller Fehlerbedingung die Zeit TVLSULUFT abwarten.
- Fehlerspeicher auslesen

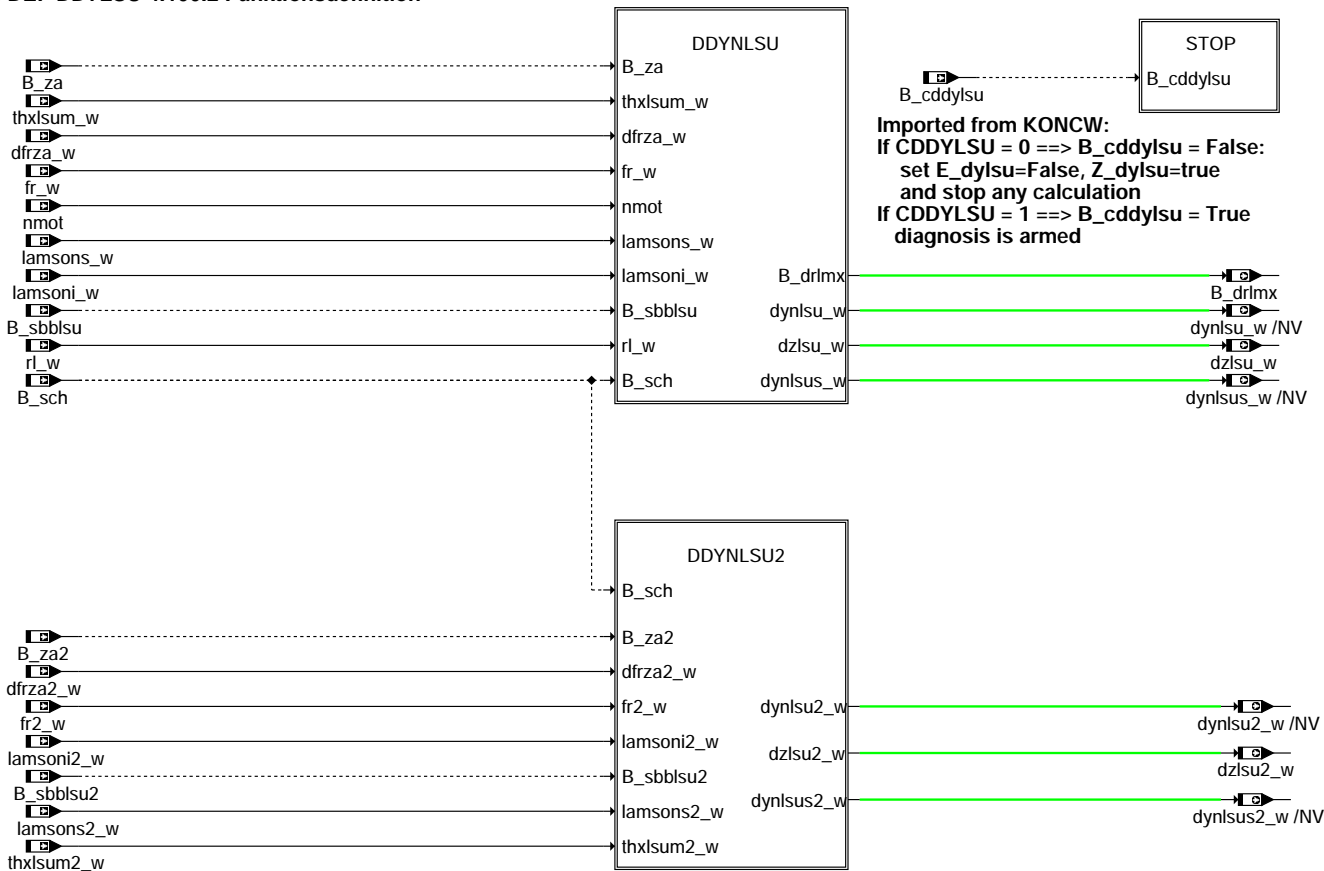
**Zyklusflag**

Wird einer der o.g. Fehler erkannt, so wird automatisch das Zyklusflag gesetzt.

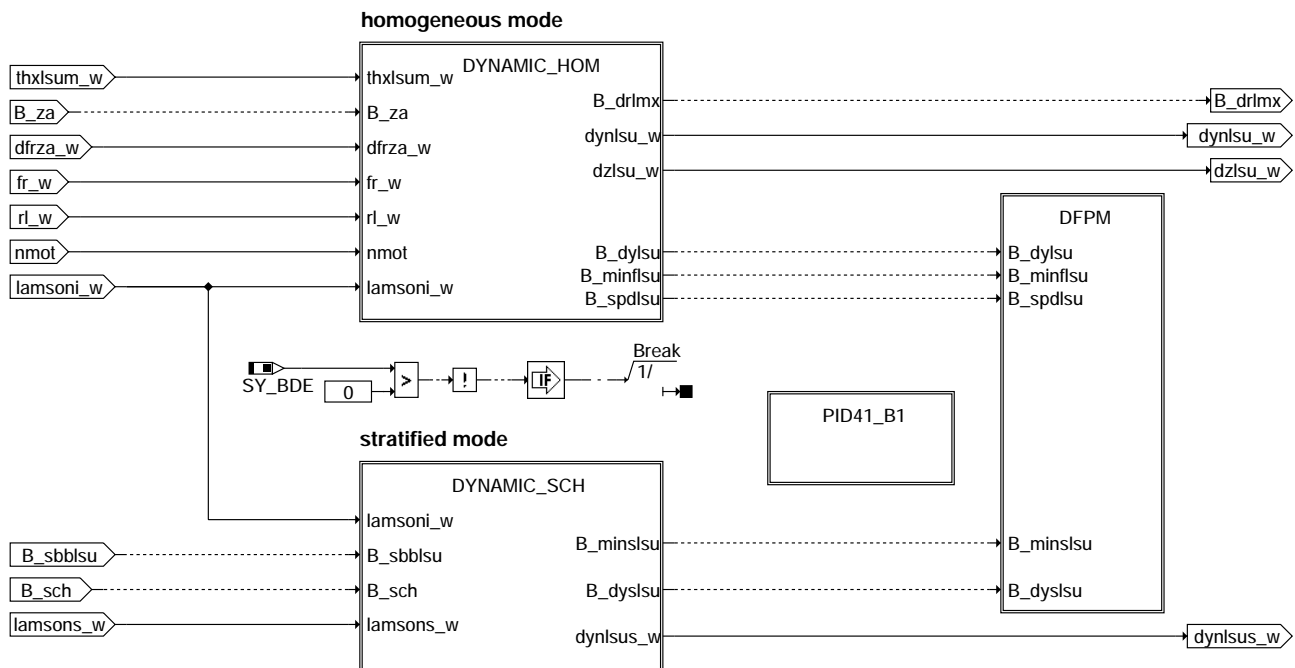
Zur Überprüfung ist das Fahrzeug ohne vorliegenden Fehler zu starten und die o.a. Zeit ist abzuwarten, wobei alle Bedingungen zum Heilen erfüllt sein müssen.

## FU DDYLSU 4.100.2 Diagnose Dynamikverhalten der LSU

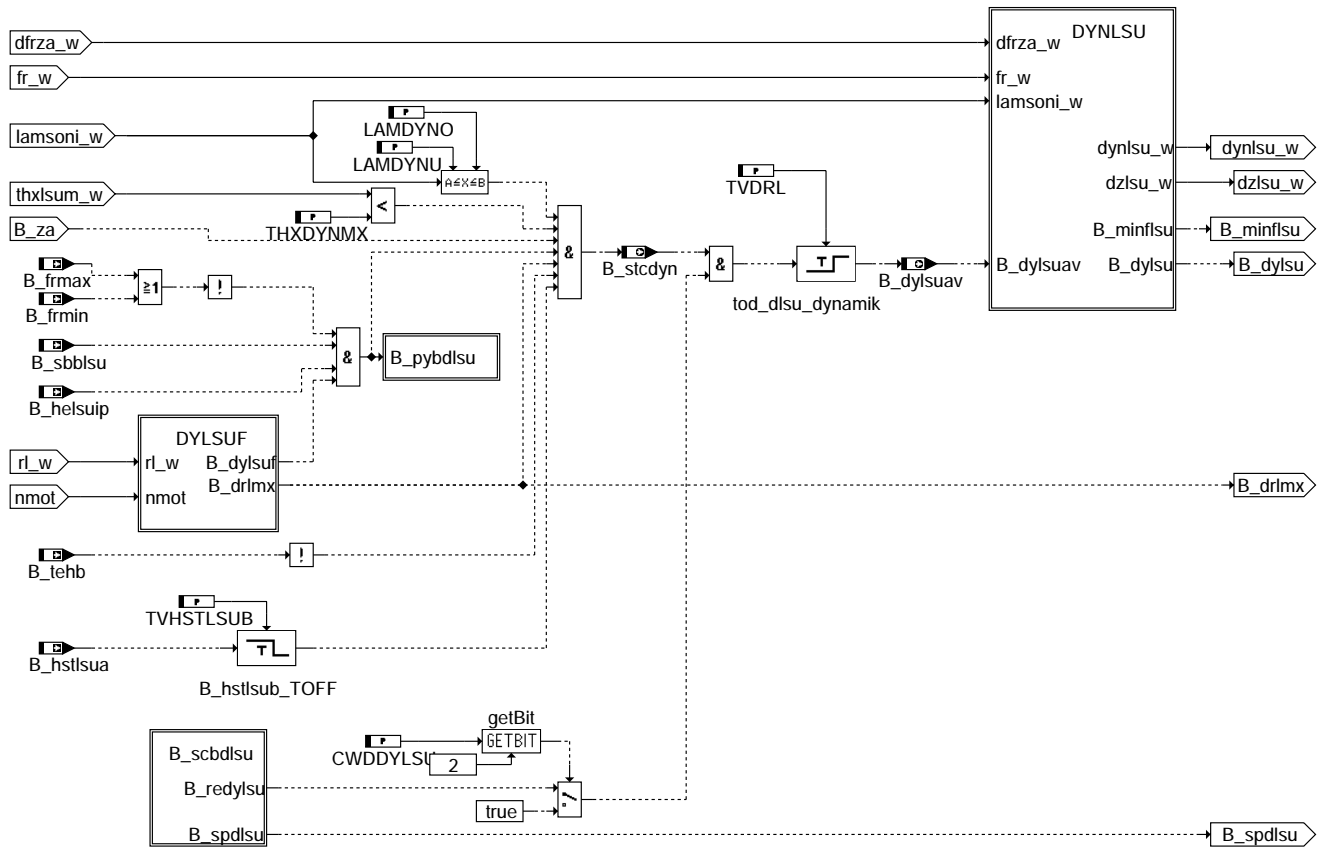
### FDEF DDYLSU 4.100.2 Funktionsdefinition



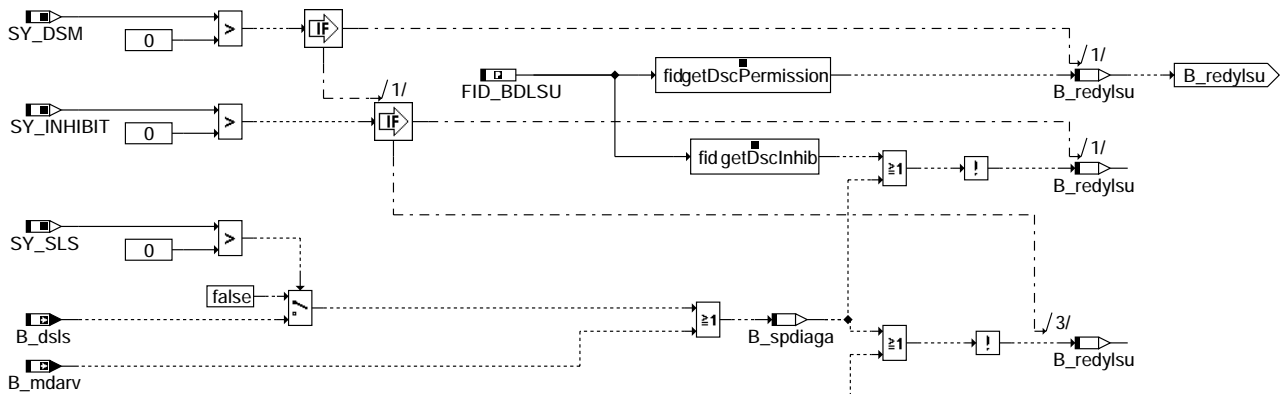
### ddylsu-main



### ddylsu-ddynlsu



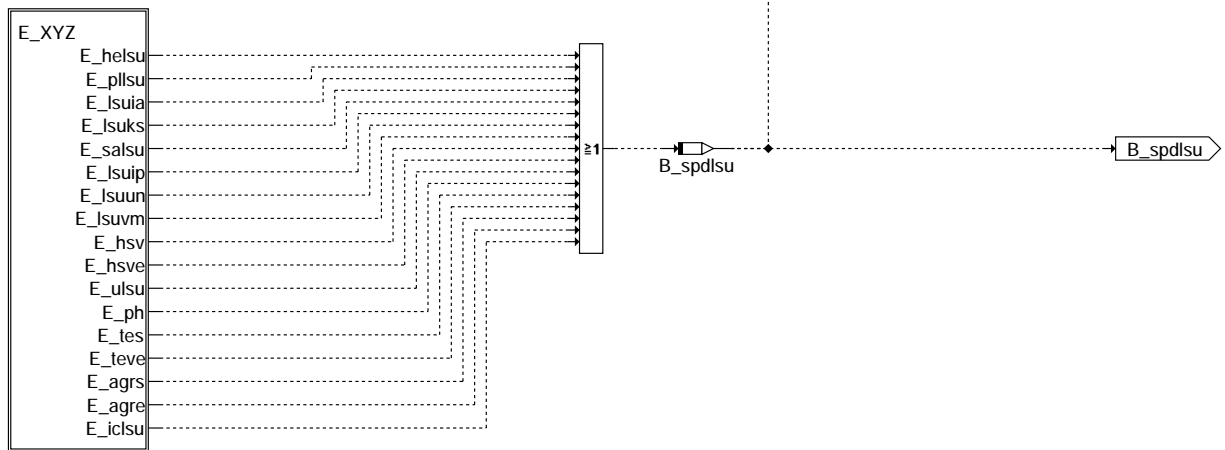
**ddylsu-dynamic-hom**



- E\_XYZ**

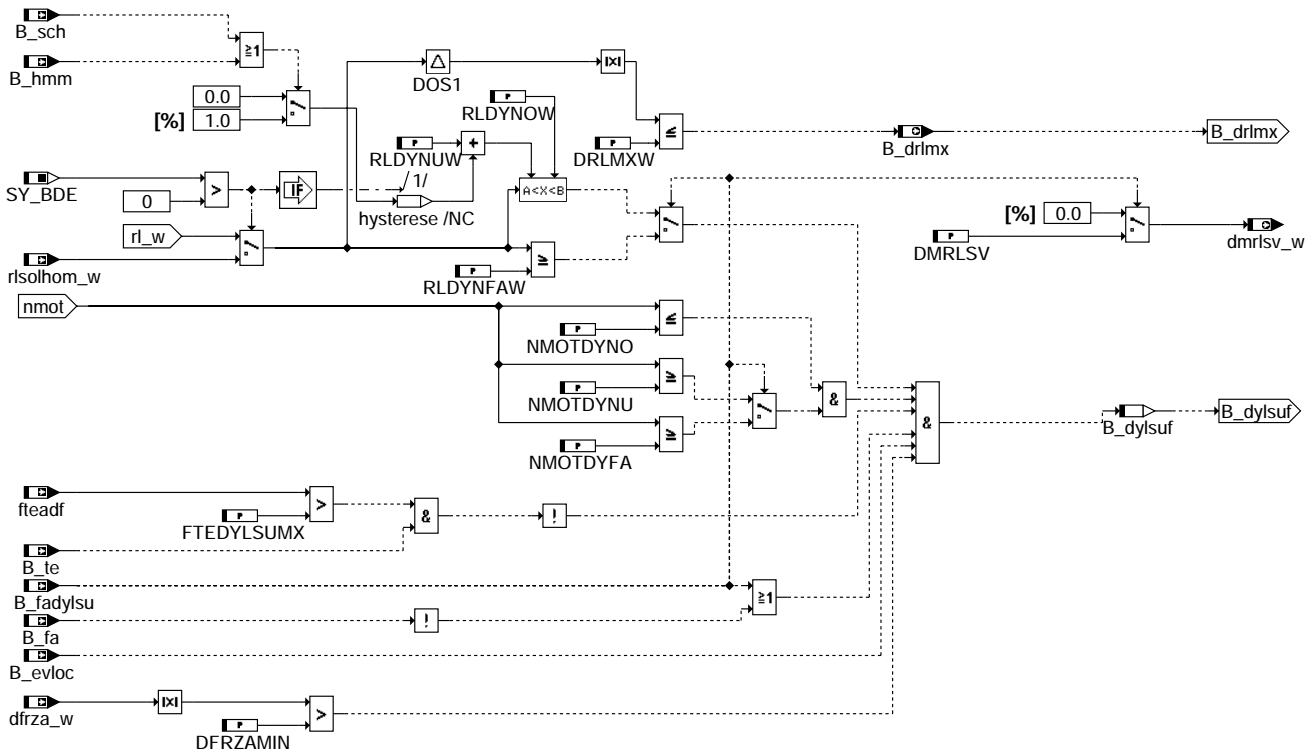
  - E\_helsu
  - E\_pllsu
  - E\_lsruia
  - E\_lsruks
  - E\_salsu
  - E\_lsruip
  - E\_lsruun
  - E\_lsruvm
  - E\_hsv
  - E\_hsve
  - E\_ulsu
  - E\_ph
  - E\_tes
  - E\_teve
  - E\_agrs
  - E\_agre
  - E\_iclslu

**ddylsu-b-scdblsu**

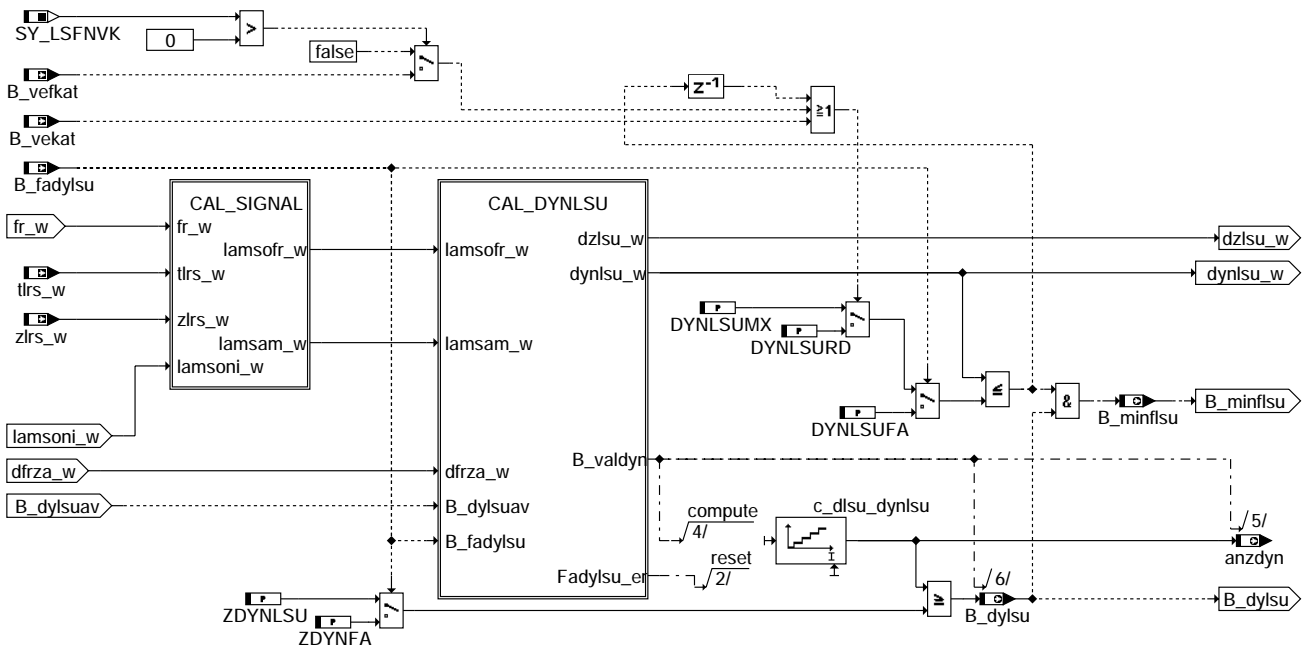


ddylsu-dynamic-hom

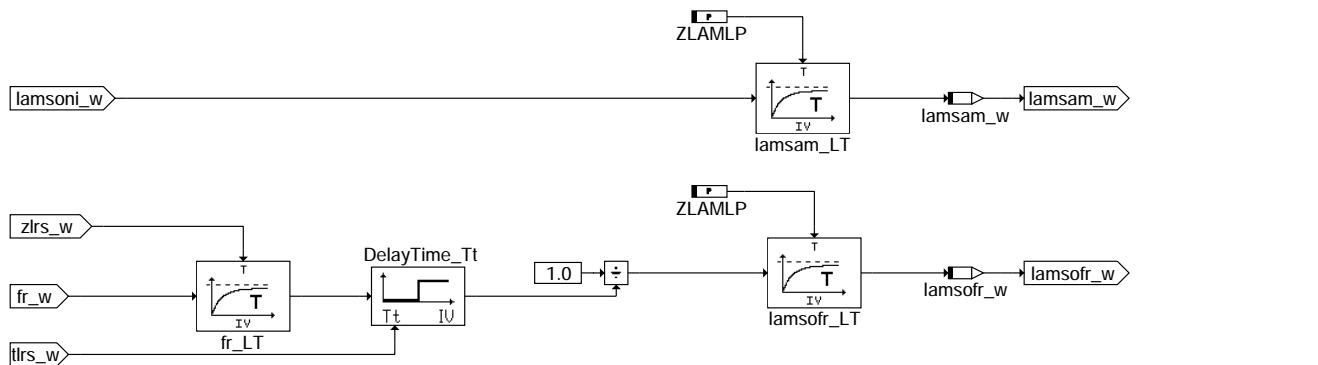
ddylsu-b-scdblsu



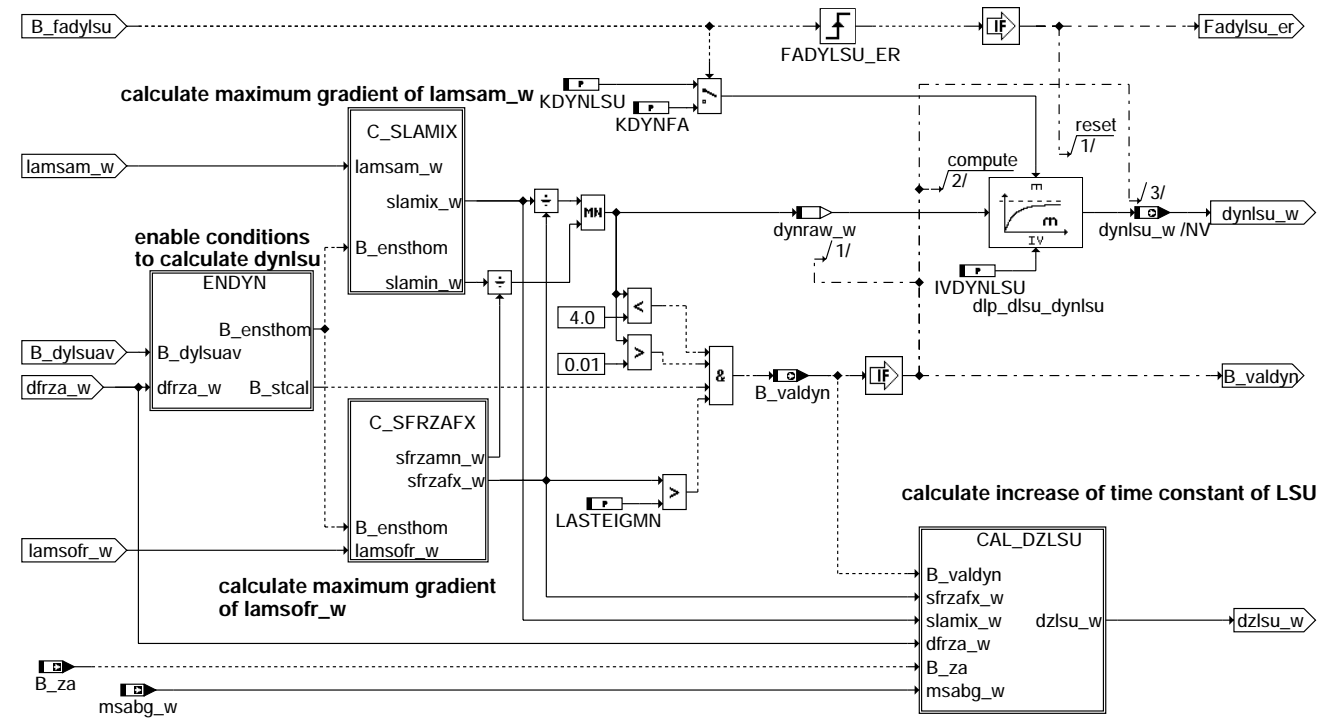
### ddyisu-dylsu



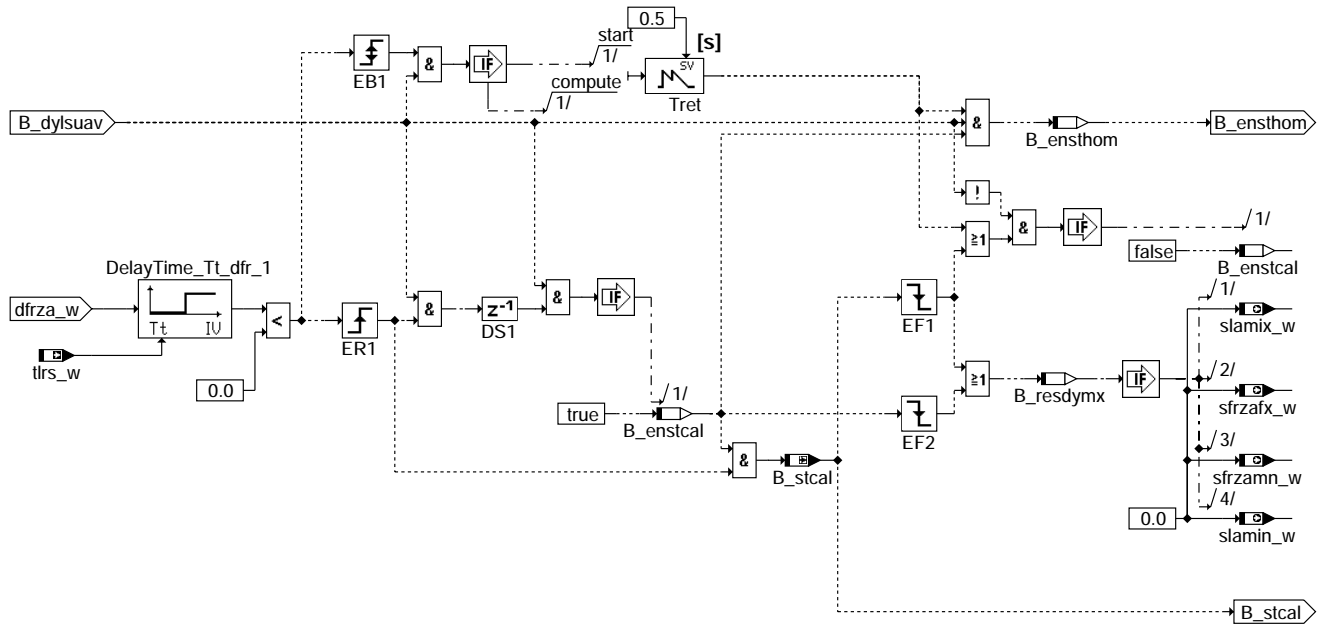
### ddyisu-dynlsu



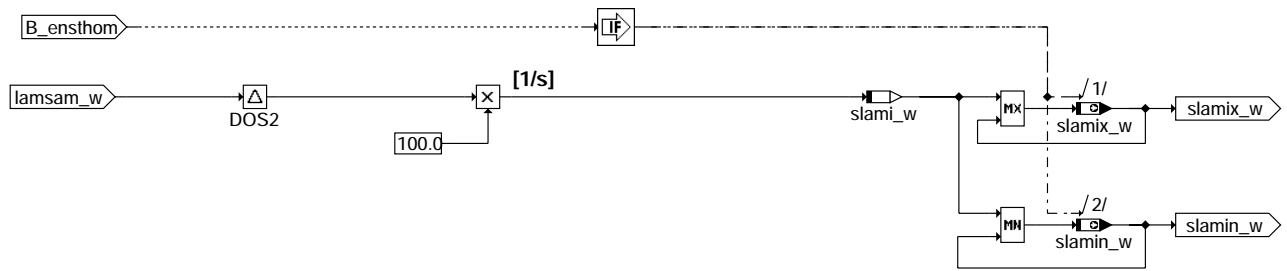
ddylsu-cal-signal



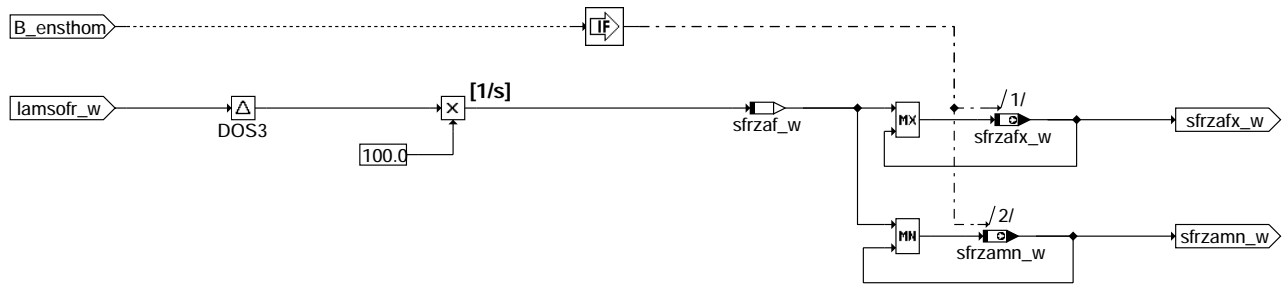
ddylsu-cal-dynlsu



### ddylsu-endyn

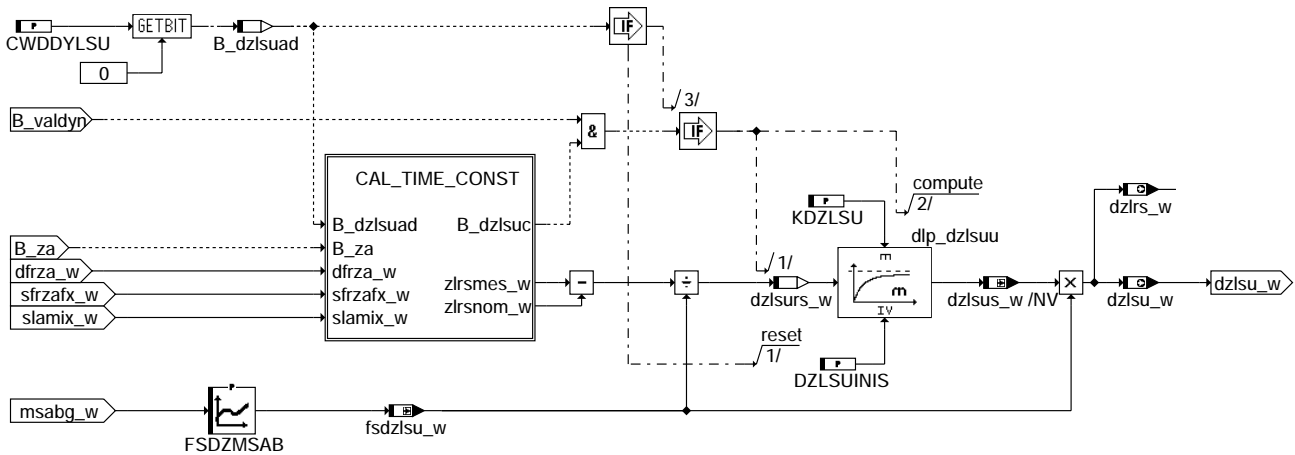


### ddylsu-c-slamix



### ddylsu-c-sfrzafx

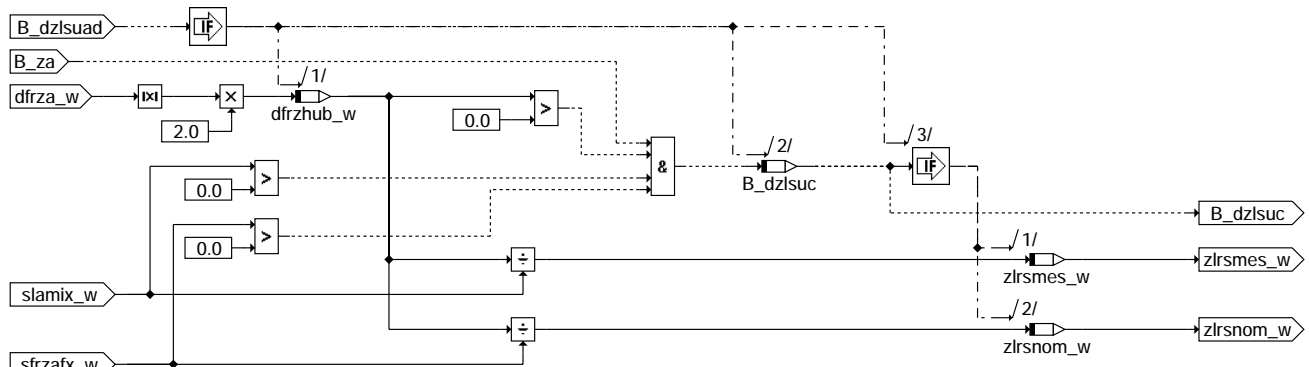
### CAL\_DZLSU



ddyisu-cal-dzlsu

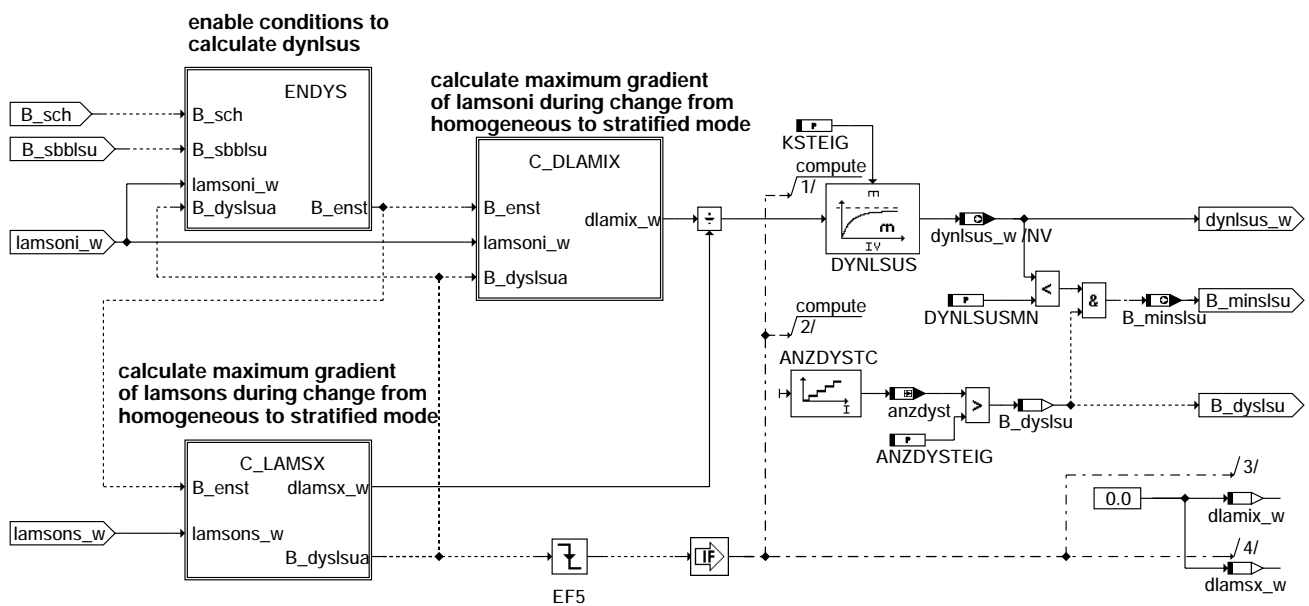
### ddyisu-cal-dzlsu

#### CAL\_TIME\_CONST



ddyisu-cal-time-const

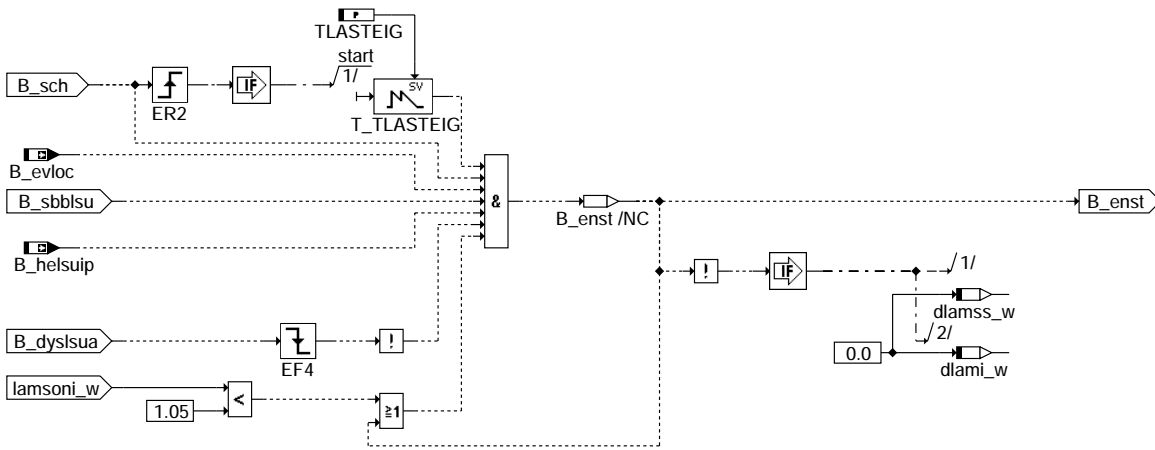
### ddyisu-cal-time-const



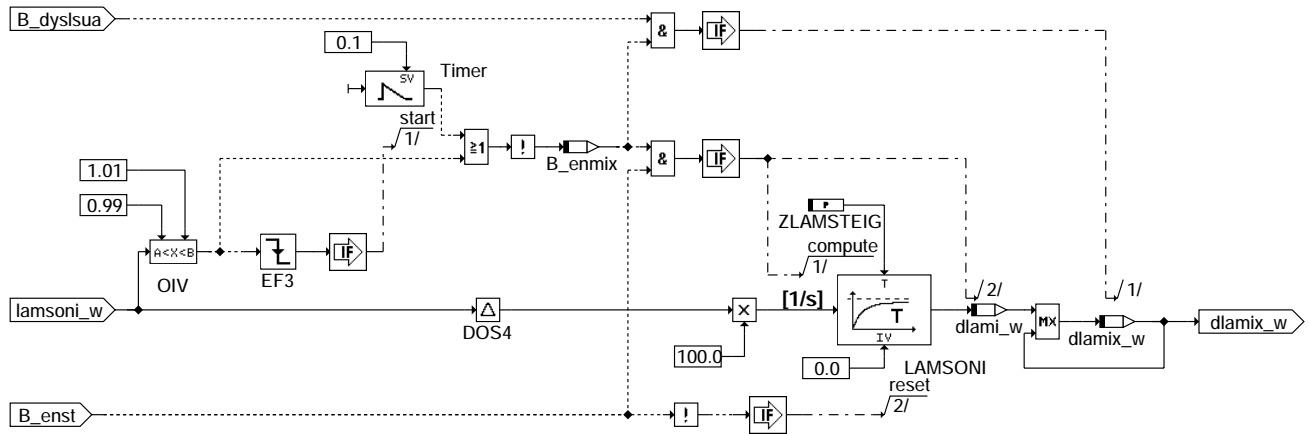
ddyisu-dynamic-sch

### ddyisu-dynamic-sch

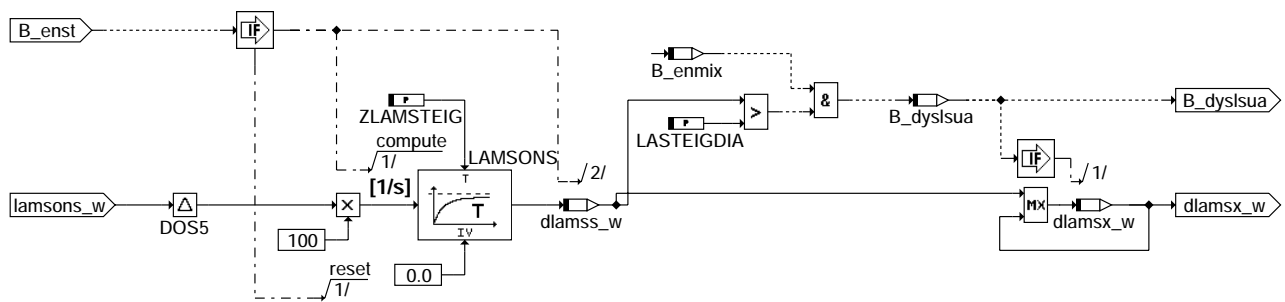




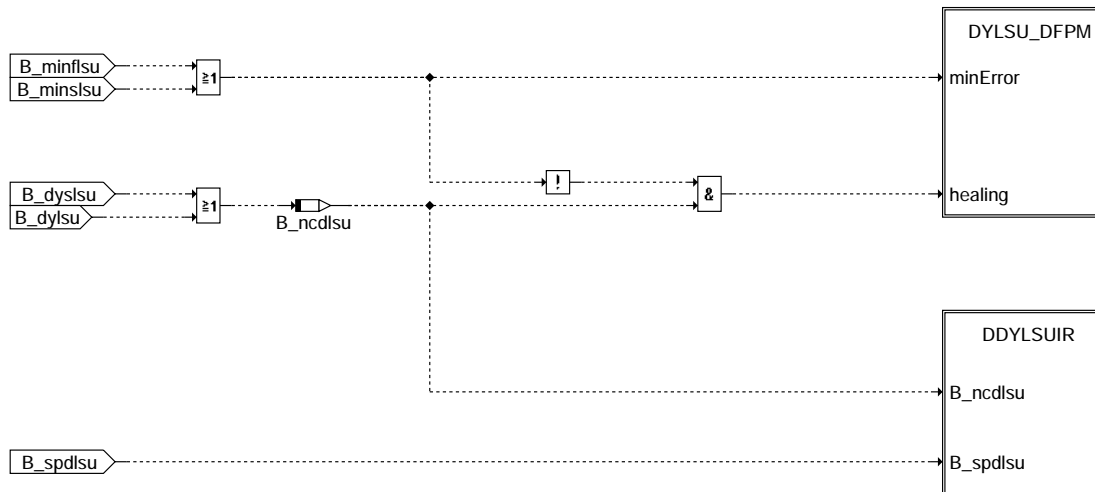
### ddyisu-endys



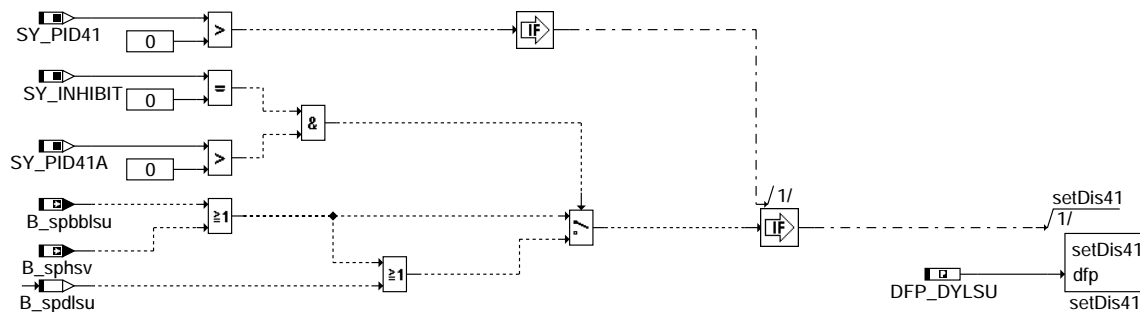
### ddyisu-c-dlamix



### ddyisu-c-lamsx



### ddylsu-dfpm



### ddylsu-pid41-b1

## ABK DDYLSU 4.100.2 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| ANZDYSTEIG |          |          | FW  | Schwellert für Zyklus LSU-Signal Steigung zu klein                            |
| CWDDYLSU   |          |          | FW  | Codewort DDYLSU                                                               |
| DFRZAMIN   |          |          | FW  |                                                                               |
| DMRLSV     |          |          | FW  | Momentenreserve für Diagnose Lambdasonde vor Kat                              |
| DRLMXW     |          |          | FW  | Schwelle für Laständerung (16Bit)                                             |
| DYNLSUFA   |          |          | FW  | Grenzwert für LSU-Dynamik bei Kurztest                                        |
| DYNLSUMX   |          |          | FW  | Grenzwert für LSU-Dynamik                                                     |
| DYNLSURD   |          |          | FW  | reduzierter Grenzwert für LSU-Dynamik                                         |
| DYNLSUSMN  |          |          | FW  | Schwellert für Diagnose LSU-Signal Steigung zu klein                          |
| DZLSUINIS  |          |          | FW  | Resetwert Delta Zeitkonstante der LSU gegenüber Nominalwert, (1ms)            |
| FSDZMSAB   | msabg2_w |          | KL  | Kennlinie Skalierungsfaktor für Delta Zeitkonstante LSU über Abgasmassenstrom |
| FSDZMSAB   | msabg_w  |          | KL  | Kennlinie Skalierungsfaktor für Delta Zeitkonstante LSU über Abgasmassenstrom |
| FTEDYLSUMX |          |          | FW  | max. Beladung (Faktor) ab der keine Dynamikdiagnose mehr laufen darf          |
| IMG_BDLSU  |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Oxygen Sensor Bank1                                          |
| IMG_BDLSU2 |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe von Oxygen Sensor Bank2                                          |
| IVDYNLSU   |          |          | FW  | Startwert für dynlsu_w                                                        |
| KDYNFA     |          |          | FW  | Rekursionskonstante für LSU-Dynamik bei Kurztest                              |
| KDYNLSU    |          |          | FW  | Rekursionskonstante für LSU-Dynamik                                           |
| KDZLSU     |          |          | FW  | Diskrete Filterkonstante Ereignisfilter für dzlsuu_w                          |
| KSTEIG     |          |          | FW  | Rekursionskonstante für LSU-Steigung                                          |
| LAMDYNO    |          |          | FW  | obere Lambdaschwelle für Dynamikprüfung LSU                                   |
| LAMDYNU    |          |          | FW  | untere Lambdaschwelle für Dynamikprüfung LSU                                  |
| LASTEIGDIA |          |          | FW  | Schwellert für Diagnose LSU-Signal Steigung                                   |
| LASTEIGMN  |          |          | FW  | Schwellert für Diagnose LSU-Signal Steigung zu klein                          |
| NMOTDYFA   |          |          | FW  | untere Drehzahlschwelle für Dynamikprüfung LSU bei Kurztest                   |
| NMOTDYNO   |          |          | FW  | obere Drehzahlschwelle für Dynamikprüfung LSU                                 |
| NMOTDYNU   |          |          | FW  | untere Drehzahlschwelle für Dynamikprüfung LSU                                |
| RLDYNFAW   |          |          | FW  | Lastschwelle für Dynamikprüfung LSU bei Kurztest (16 Bit)                     |
| RLDYNOW    |          |          | FW  | obere Lastschwelle für Dynamikprüfung LSU (16 Bit)                            |
| RLDYNUW    |          |          | FW  | untere Lastschwelle für Dynamikprüfung LSU (16 Bit)                           |
| THXDYNMX   |          |          | FW  | obere Temperaturschwelle für die Dynamikdiagnose                              |
| TLASTEIG   |          |          | FW  | Zeit für Freigabe Steigungsmessung LSU                                        |
| TVDRL      |          |          | FW  | Verzögerungszeit für Dynamikmessung LSU                                       |
| TVHSTLSUB  |          |          | FW  | Verzögerungszeit für Rückflanke von B_hstlsu                                  |
| ZDYNFA     |          |          | FW  | Zählerwert für Dynamikmessung LSU bei Kurztest                                |
| ZDYNLSU    |          |          | FW  | Zählerwert für Dynamikmessung LSU                                             |



| Parameter       | Source-X | Source-Y                                            | Art       | Bezeichnung                                                                      |
|-----------------|----------|-----------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ZLAMLP          |          |                                                     | FW        | Filterzeitkonstante für lamsoni_w Tiefpass                                       |
| ZLAMSTEIG       |          |                                                     | FW        | Filterzeitkonstante für LSU-Signal Steigung                                      |
| Systemkonstante |          |                                                     | Art       | Bezeichnung                                                                      |
| SY_AGR          |          |                                                     | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                                    |
| SY_BDE          |          |                                                     | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                        |
| SY_DSM          |          |                                                     | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                                           |
| SY_INHIBIT      |          |                                                     | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                                        |
| SY_IUMPR        |          |                                                     | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                                |
| SY_LSFNVK       |          |                                                     | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden               |
| SY_LSFNVK2      |          |                                                     | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2       |
| SY_PID41        |          |                                                     | SYS (REF) | Systemkonstante: PID\$41                                                         |
| SY_PID41A       |          |                                                     | SYS (REF) | Aufgeweitete Lösung PID\$41                                                      |
| SY_SALSU        |          |                                                     | SYS (REF) | Systemkonstante Schubabgleichsfunktion vorhanden                                 |
| SY_SLS          |          |                                                     | SYS (REF) | Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden                                      |
| SY_STERVK       |          |                                                     | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                       |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                    | Art       | Bezeichnung                                                                      |
| anzdyn          | DDYLSU   | TKMWWL                                              | AUS       | Anzahl der Dynamikmessungen LSU                                                  |
| anzdyn2         | DDYLSU   | TKMWWL                                              | AUS       | Anzahl der Dynamikmessungen LSU2                                                 |
| anzdyst         | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Anzahl der Steigungsmessungen LSU                                                |
| anzdyst2        | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Anzahl der Steigungsmessungen LSU 2                                              |
| B_bedylsu       | DDYLSU   |                                                     | AUS       | Bedingung: Bandendefunktionanford. für DDYLSU                                    |
| B_bedylsu2      | DDYLSU   |                                                     | AUS       | Bedingung: Bandendefunktionanford. für DDYLSU, Bank 2                            |
| B_bkdylsu       | DDYLSU   |                                                     | AUS       | Bedingung Ersatzwert aktiv: Dynamikdiagnose LSU                                  |
| B_bkdylsu2      | DDYLSU   |                                                     | AUS       | Bedingung Ersatzwert aktiv: Dynamikdiagnose LSU, Bank 2                          |
| B_cddylsu       | KONCW    | DDYLSU, DLSSACAN                                    | EIN       | Funktion über Codewort CDDYLSU freigeben                                         |
| B_cddylsu       |          | DDYLSU                                              | EIN       | Fehlerpfad in DDYLSU löschen.                                                    |
| B_cddylsu2      |          | DDYLSU                                              | EIN       | Fehlerpfad in DDYLSU löschen, Bank 2                                             |
| B_drilmx        | DDYLSU   | TKMWWL                                              | AUS       | Laständerung unterhalb Schwellwert                                               |
| B_dsls          |          | BBSAWE, DDYLSU,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>DTEVEB, ...   | EIN       | Aktive Diagnose: Sekundärluft-System                                             |
| B_dylsu         | DDYLSU   |                                                     | AUS       | Dynamik LSU geprüft                                                              |
| B_dylsu2        | DDYLSU   |                                                     | AUS       | Dynamik LSU2 geprüft                                                             |
| B_dylsuav       | DDYLSU   | TKMWWL                                              | AUS       | Dynamiküberwachung LSU aktiv                                                     |
| B_dylsuav2      | DDYLSU   | TKMWWL                                              | AUS       | Dynamiküberwachung LSU2 aktiv                                                    |
| B_dylsuf        | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Freigabe Dynamikprüfung LSU                                                      |
| B_dylsu         | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Steigung LSU geprüft                                                             |
| B_dylsu2        | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Steigung LSU 2 geprüft                                                           |
| B_dylsua        | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Dynamikprüfung Steigung LSU aktiv                                                |
| B_dylsua2       | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Dynamikprüfung Steigung LSU2 aktiv                                               |
| B_dzlsuad       | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Flag Adaption der LSU-Zeitkonstante aktiviert                                    |
| B_dzlsuad2      | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Flag Adaption der LSU-Zeitkonstante aktiviert, Bank 2                            |
| B_dzlsuc        | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Flag Berechnung der aktuellen LSU-Zeitkonstante                                  |
| B_dzlsuc2       | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Flag Berechnung der aktuellen LSU-Zeitkonstante, Bank 2                          |
| B_enmix         | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Dynamikprüfung Steigungsmessung lamsoni_w aktiv                                  |
| B_enmix2        | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Dynamikprüfung Steigungsmessung lamsoni2_w aktiv                                 |
| B_enstcal       | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Freigabe Bit für B_stcal                                                         |
| B_enstcal2      | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Freigabe Bit für B_stcal2                                                        |
| B_ensthom       | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Freigabe der Steigungsmessung im Homogenbetrieb                                  |
| B_ensthom2      | DDYLSU   |                                                     | LOK       | Freigabe der Steigungsmessung im Homogenbetrieb Bank 2                           |
| B_evloc         | BGEVAB   | ATEV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, DMDSTP,-<br>DULSU, ...    | EIN       | Status: alle lokalen Einspritzventile werden angesteuert, = B_EVTOT bei einem SG |
| B_fa            | TKDFA    | BBHTRIP, BBSAWE,-<br>BKS, DAAV, DATS, ...           | EIN       | Bedingung Funktionsanforderung allgemeine                                        |
| B_fadylsu       | TKDFA    | DDYLSU, DLSSA,-<br>LLRNFA                           | EIN       | Bedingung Funktionsanforderung Dynamikdiagnose der LSU                           |
| B_frmax         | LRS      | DDYLSU, DKATSPPEB,<br>DLSH, DPLLSU,-<br>LRHKEB, ... | EIN       | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMAX                            |
| B_frmax2        | LRS      | DDYLSU, DKATSPPEB,<br>DLSH, DPLLSU,-<br>LRHKEB, ... | EIN       | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMAX, Bank 2                    |
| B_frmin         | LRS      | DDYLSU, DKATSPPEB,<br>DPLLSU, LRHKEB,-<br>TKMWWL    | EIN       | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMIN                            |
| B_frmin2        | LRS      | DDYLSU, DKATSPPEB,<br>DPLLSU, LRHKEB,-<br>TKMWWL    | EIN       | Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMIN, Bank 2                    |
| B_ftdylsu       | DDYLSU   |                                                     | AUS       | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Dynamikdiagnose LSU                     |
| B_ftdylsu2      | DDYLSU   |                                                     | AUS       | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Dynamikdiagnose LSU, Bank 2             |
| B_helsuip       | DICLSU   | DDYLSU                                              | EIN       | Bedingung: Heilen des Fehlerpfades LSUIP                                         |
| B_helsuip2      | DICLSU   | DDYLSU                                              | EIN       | Bedingung: Heilen des Fehlerpfades LSUIP, Bank2                                  |
| B_hmm           | BDEMUM   | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ...  | EIN       | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                              |
| B_hstlsua       | HRLSU    | DDYLSU, DICLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                   | EIN       | Bedingung: Heizerstatus A liegt vor, Sonde ist ausreichend aufgeheizt            |



| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                  |
|-------------|----------|------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_hstlsua2  | HRLSU    | DDYLSU, DICLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                    | EIN | Bedingung: Heizerstatus A liegt vor, Sonde ist ausreichend aufgeheizt, Bank2 |
| B_mdarv     | DMDMIL   | BBLDR, BGRLMXS,-<br>DATS, DDYLSU,-<br>DFRST, ...     | EIN | kritische Aussetzerrate vorhanden                                            |
| B_minfsu    | DDYLSU   | TKMWL                                                | AUS | Dynamikfehler LSU, Bank1                                                     |
| B_minfsu2   | DDYLSU   | TKMWL                                                | AUS | Dynamikfehler LSU, Bank2                                                     |
| B_minlsu    | DDYLSU   | TKMWL                                                | AUS | Steigungsfehler LSU, Bank1                                                   |
| B_minlsu2   | DDYLSU   | TKMWL                                                | AUS | Steigungsfehler LSU, Bank2                                                   |
| B_mndylsu   | DDYLSU   | DICLSU, TKMWL                                        | AUS | Fehlerart: Min-Fehler, Dynamikdiagnose LSU                                   |
| B_mndylsu2  | DDYLSU   |                                                      | AUS | Fehlerart: Min-Fehler, Dynamikdiagnose LSU, Bank 2                           |
| B_mxdylsu   | DDYLSU   |                                                      | AUS | Fehlerart: Max-Fehler, Dynamikdiagnose LSU,                                  |
| B_mxdylsu2  | DDYLSU   |                                                      | AUS | Fehlerart: Max-Fehler, Dynamikdiagnose LSU, Bank 2                           |
| B_ncdlsu    | DDYLSU   |                                                      | LOK | Bedingung Nominator Complete für DDYLSU                                      |
| B_ncdlsu2   | DDYLSU   |                                                      | LOK | Bedingung Nominator Complete für DDYLSU, Bank 2                              |
| B_npdylsu   | DDYLSU   |                                                      | AUS | Fehlerart: Plaus-Fehler, Dynamikdiagnose LSU                                 |
| B_npdylsu2  | DDYLSU   |                                                      | AUS | Fehlerart: Plaus-Fehler, Dynamikdiagnose LSU, Bank 2                         |
| B_pwf       | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...      | EIN | Bedingung Powerfail                                                          |
| B_pybdlsu   | DDYLSU   |                                                      | AUS | physikalische Freigabe aus Funktion DDYLSU                                   |
| B_pybdlsu2  | DDYLSU   |                                                      | AUS | physikalische Freigabe aus Funktion DDYLSU 2                                 |
| B_redylsu   | DDYLSU   |                                                      | LOK | Bedingung Freigabe aus Diagnose                                              |
| B_redylsu2  | DDYLSU   |                                                      | LOK | Bedingung Freigabe aus Diagnose, Bank2                                       |
| B_resdymx   | DDYLSU   |                                                      | LOK | Reset für slamix_w und sfrzaf_w                                              |
| B_resdymx2  | DDYLSU   |                                                      | LOK | Reset für slamix2_w und sfrzaf2_w                                            |
| B_sbblsu    | FLSUBB   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DCFFLR,<br>DDYLSU, DULSU, ... | EIN | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat f(lamsons_w)                            |
| B_sbblsu2   | FLSUBB   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DCFFLR,<br>DDYLSU, DULSU, ... | EIN | Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat, Bank 2 f(lamsons2_w)                   |
| B_scbdlsu   |          | DDYLSU                                               | EIN | Laufbereitschaft der Funktion DDYLSU                                         |
| B_scbdlsu2  |          | DDYLSU                                               | EIN | Laufbereitschaft der Funktion DDYLSU 2                                       |
| B_sch       | BDEMUM   | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...     | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                                |
| B_sidylsu   | DDYLSU   |                                                      | AUS | Fehlerart: Sig-Fehler, Dynamikdiagnose LSU,                                  |
| B_sidylsu2  | DDYLSU   |                                                      | AUS | Fehlerart: Sig-Fehler, Dynamikdiagnose LSU, Bank 2                           |
| B_spbbisu   | FLSUBB   | DDYLSU, DLSAHK, D-<br>PLLSU                          | EIN | Bed. Sondenbetriebsbereitschaft bis zum Ende des Trips nicht verfügbar       |
| B_spbbisu2  | FLSUBB   | DDYLSU, DLSAHK, D-<br>PLLSU                          | EIN | Bed. Sondenbetriebsbereitschaft bis zum Ende des Trips nicht verfügbar       |
| B_spdiaga   | DDYLSU   |                                                      | LOK | Bedingung Sperrung Diagnose DDYLSU wegen aktiver Diagnose                    |
| B_spdlsu    | DDYLSU   |                                                      | LOK | Allgemeine Sperrbedingung der Diagnose DDYLSU                                |
| B_spdlsu2   | DDYLSU   |                                                      | LOK | Allgemeine Sperrbedingung der Diagnose DDYLSU, Bank 2                        |
| B_sphsv     | HRLSU    | DDYLSU, DHRLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                    | EIN | Bedingung Heizung Sonde vor Kat dauerhaft ausgeschaltet                      |
| B_sphsv2    | HRLSU    | DDYLSU, DHRLSU,-<br>DULSU, FLSUBB                    | EIN | Bedingung Heizung Sonde vor Kat dauerhaft ausgeschaltet Bank2                |
| B_stcal     | DDYLSU   |                                                      | LOK | Bedingung: alle Eingangsbedingungen der Dynamikprüfung sind gegeben          |
| B_stcal2    | DDYLSU   |                                                      | LOK | Bedingung: alle Eingangsbedingungen der Dynamikprüfung sind gegeben, Bank2   |
| B_stcdyn    | DDYLSU   |                                                      | AUS | Bedingung Start Berechnung Dynamik der LSU                                   |
| B_stcdyn2   | DDYLSU   |                                                      | AUS | Bedingung Start Berechnung Dynamik der LSU, Bank 2                           |
| B_te        | TEBEB    | BBSAWE, DCV,-<br>DDYLSU, DFRST, TEB,<br>...          | EIN | Bedingung Tankentlüftung                                                     |
| B_tehb      |          | DDYLSU, DKATSP, D-<br>DMDSTP, LRHKEB                 | EIN | Bedingung Tankentlüftung mit hoher Beladung                                  |
| B_valdyn    | DDYLSU   |                                                      | AUS | Dynamik-Rohwert dynraw_w gültig                                              |
| B_valdyn2   | DDYLSU   |                                                      | AUS | Dynamik-Rohwert dynraw2_w gültig                                             |
| B_vefkat    |          | DDYLSU, DLSSA,-<br>TKMWL                             | EIN | Fehlerverdacht bei Frontkatalysatordiagnose                                  |
| B_vefkat2   |          | DDYLSU, DLSSA,-<br>TKMWL                             | EIN | Fehlerverdacht bei Frontkatalysatordiagnose, Bank2                           |
| B_vekat     | DKATSP   | DDYLSU, DLSSA,-<br>TKMWL                             | EIN | Fehlerverdacht bei Katdiagnose                                               |
| B_vekat2    | DKATSP   | DDYLSU, DLSSA,-<br>TKMWL                             | EIN | Fehlerverdacht bei Katdiagnose, Bank2                                        |
| B_za        | BGLAMOD  | DDYLSU, DICLSU, D-<br>PLLSU                          | EIN | Bedingung Zwangsamplitude                                                    |
| B_za2       | BGLAMOD  | DDYLSU, DICLSU, D-<br>PLLSU                          | EIN | Bedingung Zwangsamplitude, Bank2                                             |
| bloknr      |          | ADVE, AMSV, BGELSV,<br>BGTUMG, BGVMAX, ...           | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                 |
| DFP_AGRE    | DDYLSU   |                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Abgasrückführungsventil Endstufe                      |
| DFP_AGRS    | DDYLSU   |                                                      | DOK | Fehlerpfad: AGR-System                                                       |
| DFP_DYLSU   | DDYLSU   |                                                      | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU                             |
| DFP_DYLSU2  | DDYLSU   |                                                      | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU, Bank 2                     |
| DFP_HELSSU  | DDYLSU   |                                                      | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Heizereinkopplung der LSU                   |
| DFP_HELSSU2 | DDYLSU   |                                                      | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Heizereinkopplung der LSU, Bank2            |
| DFP_HSV     | DDYLSU   | NLKO                                                 | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat.                          |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| DFP_HSV2   | DDYLSU  | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat., Bank2                       |
| DFP_HSVE   | DDYLSU  | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU                                     |
| DFP_HSVE2  | DDYLSU  | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU, Bank 2                             |
| DFP_ICLSU  | DDYLSU  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU                             |
| DFP_ICLSU2 | DDYLSU  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU, Bank 2                     |
| DFP_LSUIA  | DDYLSU  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU                |
| DFP_LSUIA2 | DDYLSU  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU, Bank 2        |
| DFP_LSUIP  | DDYLSU  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU                |
| DFP_LSUIP2 | DDYLSU  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU, Bank 2        |
| DFP_LSUKS  | DDYLSU  |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen                |
| DFP_LSUKS2 | DDYLSU  |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen                |
| DFP_LSUUN  | DDYLSU  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU                |
| DFP_LSUUN2 | DDYLSU  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU, Bank 2        |
| DFP_LSUVM  | DDYLSU  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU                |
| DFP_LSUVM2 | DDYLSU  | NLKO                                                | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU, Bank 2        |
| DFP_PH     | DDYLSU  |                                                     | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Phasengeber                                               |
| DFP_PLLSU  | DDYLSU  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU                           |
| DFP_PLLSU2 | DDYLSU  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU, Bank 2                   |
| DFP_SALSU  | DDYLSU  | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnummer: Schubabgleich LSU                                      |
| DFP_SALSU2 | DDYLSU  | NLKO                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnummer: Schubabgleich LSU, Bank 2                              |
| DFP_TES    | DDYLSU  | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlernummer TEV-diagnose, TEV offen                                     |
| DFP_TEVE   | DDYLSU  | NLKO                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Tanklüftungsventil Endstufe                            |
| DFP_ULSU   | DDYLSU  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Spannungsignal LSU                              |
| DFP_ULSU2  | DDYLSU  |                                                     | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Spannungsignal LSU, Bank 2                      |
| dfrza2_w   | BGLAMOD | DDYLSU, DICLSU,-<br>DPLLSU, LRS                     | EIN | LRS-Zwangsamplitude, Bank 2                                                      |
| dfrza_w    | BGLAMOD | DDYLSU, DICLSU,-<br>DPLLSU, LRS                     | EIN | LRS-Zwangsamplitude                                                              |
| dfrzhub2_w | DDYLSU  |                                                     | LOK | Hub der Zwangsamplitude, Bank 2                                                  |
| dfrzhub_w  | DDYLSU  |                                                     | LOK | Hub der Zwangsamplitude                                                          |
| dlami2_w   | DDYLSU  |                                                     | LOK | Lambdaänderung pro Sekunde der LSU2                                              |
| dlami_w    | DDYLSU  |                                                     | LOK | Lambdaänderung pro Sekunde der LSU                                               |
| dlamix2_w  | DDYLSU  |                                                     | LOK | maximale Lambdaänderung pro Sekunde der LSU2                                     |
| dlamix_w   | DDYLSU  |                                                     | LOK | maximale Lambdaänderung pro Sekunde der LSU                                      |
| dlamss2_w  | DDYLSU  |                                                     | LOK | Änderung Lambdasollwert pro Sekunde LSU2                                         |
| dlamss_w   | DDYLSU  |                                                     | LOK | Änderung Lambdasollwert pro Sekunde                                              |
| dlamsx2_w  | DDYLSU  |                                                     | LOK | maximale Lambda- Sollwertänderung pro Sekunde der LSU2                           |
| dlamsx_w   | DDYLSU  |                                                     | LOK | maximale Lambda- Sollwertänderung pro Sekunde der LSU                            |
| dmrlsv_w   | DDYLSU  | MDTRIP                                              | AUS | Momenten-Reserve für Sondendiagnose vor Kat                                      |
| dynlsu2_w  | DDYLSU  | BGLAMABM, DLSSA,-<br>DLSSACAN, LRSHKC,<br>TKMWL     | AUS | Dynamikwert der LSU, Bank 2                                                      |
| dynlsu_w   | DDYLSU  | BGLAMABM, DLSSA,-<br>DLSSACAN, LRSHKC,<br>TKMWL     | AUS | Dynamikwert der LSU                                                              |
| dynlsus2_w | DDYLSU  | DLSSA, DLSSACAN                                     | AUS | Dynamikwert der LSU, Bank 2 (normierte Steigung)                                 |
| dynlsus_w  | DDYLSU  | DLSSA, DLSSACAN                                     | AUS | Dynamikwert der LSU (normierte Steigung)                                         |
| dynraw2_w  | DDYLSU  |                                                     | LOK | Dynamik-Rohwert der LSU 2                                                        |
| dynraw_w   | DDYLSU  |                                                     | LOK | Dynamik-Rohwert der LSU                                                          |
| dzlrs2_w   | DDYLSU  | ESPLANT                                             | AUS | Modifikation von zlrs2_w durch Parameteradaption, Bank 2                         |
| dzlrs_w    | DDYLSU  | ESPLANT                                             | AUS | Modifikation von zlrs_w durch Parameteradaption                                  |
| dzlsu2_w   | DDYLSU  |                                                     | AUS | Delta Zeitkonstante der LSU gegenüber Nominalwert, Bank 2                        |
| dzlsu_w    | DDYLSU  |                                                     | AUS | Delta Zeitkonstante der LSU gegenüber Nominalwert                                |
| dzlsurs2_w | DDYLSU  |                                                     | LOK | Akt. gemessener Grundwert Delta Zeitkonstante LSU gegenüber Nominalwert, 1ms, B2 |
| dzlsurs_w  | DDYLSU  |                                                     | LOK | Aktuell gemessener Grundwert Delta Zeitkonstante LSU gegenüber Nominalwert, 1ms  |
| dzlsus2_w  | DDYLSU  |                                                     | LOK | Delta Zeitkonstante der LSU gegenüber Nominalwert, 1ms, B2                       |
| dzlsus_w   | DDYLSU  |                                                     | LOK | Delta Zeitkonstante der LSU gegenüber Nominalwert, 1ms                           |
| E_agre     |         | DDYLSU, DEGFE,-<br>DHFMP, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ...  | EIN | Errorflag: Überwachung AGR-Endstufe                                              |
| E_agrs     |         | DDYLSU, DKATSPEB,<br>DLSAHK, DTEVEB                 | EIN | Errorflag: Diagnose AGR-System                                                   |
| E_dylsu    | DDYLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...  | AUS | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam                                              |
| E_dylsu2   | DDYLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DIMCLS, DKATSP,-<br>DLSSA, ...  | AUS | Errorflag: LSU dynamisch zu langsam, Bank 2                                      |
| E_helsu    | DHELUSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Heizung LSU                                                           |
| E_helsu2   | DHELUSU | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Heizung LSU (Bank2)                                                   |
| E_hsv      | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                                  |
| E_hsv2     | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2                           |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| E_hsve     | DHRLSUE  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)                     |
| E_hsve2    | DHRLSUE  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2 (Endstufe)              |
| E_icsu     | DICLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU (Spg.-Versorgung, Kommunikation)     |
| E_icsu2    | DICLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                              |
| E_Isuia    | DICLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung)     |
| E_Isuia2   | DICLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung)     |
| E_Isuip    | DICLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP                                  |
| E_Isuip2   | DICLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP, Bank 2                          |
| E_Isuks    | DICLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ... | EIN | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung                                            |
| E_Isuks2   | DICLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ... | EIN | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung, Bank 2                                    |
| E_Isuun    | DICLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN                             |
| E_Isuun2   | DICLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2                     |
| E_Isuvm    | DICLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM                             |
| E_Isuvm2   | DICLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | EIN | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2                     |
| E_ph       | DPH      | DDG, DDYLSU,-<br>DNWKW, HT2KTWNE,<br>STADAP, ...    | EIN | Errorflag: Phasensensor                                                        |
| E_pllsu    | DPLLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DLSSA, ...  | EIN | Errorflag: Plausibilität der LSU                                               |
| E_pllsu2   | DPLLSU   | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DLSSA, ...  | EIN | Errorflag: Plausibilität der LSU, Bank 2                                       |
| E_salsu    | DSALSU   | DCFFLR, DDYLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB,-<br>NLKO, ...   | EIN | Errorflag: Schubabgleich LSU                                                   |
| E_salsu2   | DSALSU   | DCFFLR, DDYLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB,-<br>NLKO, ...   | EIN | Errorflag: Schubabgleich LSU, Bank 2                                           |
| E_tes      | COMDTES  | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DICLSU, DIMCTES, ...          | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                               |
| E_teve     | DTEVE    | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DKATSPEB, DLDP, ...           | EIN | Errorflag: Tankentlüftungsventil Endstufe                                      |
| E_ulsu     | DULSU    | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Spannungsüberwachung LSU                                            |
| E_ulsu2    | DULSU    | BGELSV, DCFFLR,-<br>DDYLSU, DIMCLS,-<br>DPLLSU, ... | EIN | Errorflag: Spannungsdiagnose LSU, Bank 2                                       |
| FID_BDLSU  | DDYLSU   |                                                     | DOK | Index der Funktion DDYLSU Adaption (FID)                                       |
| FID_BDLSU2 | DDYLSU   |                                                     | DOK | Index der Funktion DDYLSU Adaption (FID)                                       |
| fr2_w      | LRS      | DDYLSU, DFPMENV,-<br>GK, LR2SV, TKMWL               | EIN | Lambda-Regler-Ausgang; Bank2 (Word)                                            |
| fr_w       | LRS      | DDYLSU, DFPMENV,-<br>GK, LR2SV, TKMWL               | EIN | Lambda-Regler-Ausgang (Word)                                                   |
| fsdzlsu2_w | DDYLSU   |                                                     | LOK | Skalierungsfaktor für Delta Zeitkonstante LSU über Luftmasse, Bank 2           |
| fsdzlsu_w  | DDYLSU   |                                                     | LOK | Skalierungsfaktor für Delta Zeitkonstante LSU über Luftmasse                   |
| fteadf     | TEB      | DDYLSU, TEBEB                                       | EIN | gefilterter Faktor Tankentlüftungs-Adaption                                    |
| lamsam2_w  | DDYLSU   |                                                     | LOK | Lambdaamplitude nach Filterung Bank 2                                          |
| lamsam_w   | DDYLSU   |                                                     | LOK | Lambdaamplitude nach Filterung                                                 |
| lamsifr2_w | DDYLSU   |                                                     | LOK | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor Bank2, berechnet aus fr2_w |
| lamsifr_w  | DDYLSU   |                                                     | LOK | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor, berechnet aus fr_w        |
| lamsoni2_w | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...   | EIN | Lambda-Istwert Bank2                                                           |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                      |
|------------|----------|------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------|
| lamsoni_w  | BGLAMBDA | BGLAMABM, DCV,-<br>DDYLSU, DLSSA,-<br>DPLLSU, ...    | EIN | Lambda-Istwert                                                   |
| lamsons2_w | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor Bank2        |
| lamsons_w  | BGLASO   | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor              |
| msabg2_w   | BGMSABG  | ATR, BAKH, BGLASO, EIN<br>DDYLSU, DHRLSU, ...        | EIN | Abgasmassenfluß gefiltert (Word), Bank 2                         |
| msabg_w    | BGMSABG  | ATR, BAKH, BGLASO, EIN<br>DDYLSU, DHRLSU, ...        | EIN | Abgasmassenstrom gefiltert (Word), Bank 1                        |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...           | EIN | Motordrehzahl                                                    |
| rl_w       | SRMSEL   | BAKH, BBKR, BBNWS, EIN<br>BDEMUM, BDEMUS, ...        | EIN | Relative Luftfüllung (Word)                                      |
| rlsolhom_w | BGRLSOL  | BBNWS, DDYLSU, L-<br>RAEB                            | EIN | Soll-Füllung im Homogenbetrieb                                   |
| sfgbdsu    |          | DDYLSU                                               | EIN | Statusflags der Funktion DDYLSU                                  |
| sfgbdsu2   |          | DDYLSU                                               | EIN | Statusflags der Funktion DDYLSU 2                                |
| sfpdylsu   | DDYLSU   | DICLSU                                               | AUS | Status Fehlerpfad E_dylsu                                        |
| sfpdylsu2  | DDYLSU   | DICLSU                                               | AUS | Status Fehlerpfad E_dylsu, Bank 2                                |
| sfrzaf2_w  | DDYLSU   |                                                      | LOK | Änderung Lambdasollwert pro Sekunde LSU2                         |
| sfrzaf_w   | DDYLSU   |                                                      | LOK | Änderung Lambdasollwert pro Sekunde                              |
| sfrzafx2_w | DDYLSU   |                                                      | AUS | maximale Lambda- Sollwertänderung pro Sekunde der LSU2           |
| sfrzafx_w  | DDYLSU   |                                                      | AUS | maximale Lambda- Sollwertänderung pro Sekunde der LSU            |
| sfrzamn2_w | DDYLSU   |                                                      | AUS | minimale Lambda- Sollwertänderung pro Sekunde der LSU, Bank2     |
| sfrzamn_w  | DDYLSU   |                                                      | AUS | minimale Lambda- Sollwertänderung pro Sekunde der LSU            |
| slami2_w   | DDYLSU   |                                                      | LOK | Lambdaänderung pro Sekunde der LSU2                              |
| slami_w    | DDYLSU   |                                                      | LOK | Lambdaänderung pro Sekunde der LSU                               |
| slamin2_w  | DDYLSU   |                                                      | AUS | minimale Lambdaänderung pro Sekunde der LSU, Bank2               |
| slamin_w   | DDYLSU   |                                                      | AUS | minimale Lambdaänderung pro Sekunde der LSU                      |
| slamix2_w  | DDYLSU   |                                                      | AUS | maximale Lambdaänderung pro Sekunde der LSU2                     |
| slamix_w   | DDYLSU   |                                                      | AUS | maximale Lambdaänderung pro Sekunde der LSU                      |
| thxlsum2_w | ATMHEX   | DDYLSU, SALSU,-<br>TKMWL                             | EIN | Sondensechskanttemperatur der LSU, Bank2                         |
| thxlsum_w  | ATMHEX   | DDYLSU, SALSU,-<br>TKMWL                             | EIN | Sondensechskanttemperatur der LSU                                |
| tlrs2_w    | ESPLANT  | BGLAMOD, DDYLSU,-<br>LRS, LRSEB                      | EIN | Totzeit der Lambdaregelstrecke, Bank 2                           |
| tlrs_w     | ESPLANT  | BGLAMOD, BGLASO,-<br>DDYLSU, LRS, LRSEB              | EIN | Totzeit der Lambdaregelstrecke                                   |
| Z_dylsu    | DDYLSU   | BGELSV, DIMCLS,-<br>DKATSP, DLSSA, FL-<br>SUBB       | AUS | Zyklusflag: Dynamikdiagnose der LSU                              |
| Z_dylsu2   | DDYLSU   | BGELSV, DIMCLS,-<br>DKATSP, DLSSA, FL-<br>SUBB       | AUS | Zyklusflag: Dynamikdiagnose der LSU, Bank 2                      |
| zlr2_w     | ESPLANT  | DDYLSU, LRSEB                                        | EIN | Verzögerungszeitkonstante der Lambdaregelstrecke, 16 bit, Bank 2 |
| zlr_w      | ESPLANT  | BGLASO, DDYLSU, LR-<br>SEB                           | EIN | Verzögerungszeitkonstante der Lambdaregelstrecke, 16 bit         |
| zlrsmes2_w | DDYLSU   |                                                      | LOK | Gemessene Zeitkonstante Regelstrecke der LRS, Bank 2             |
| zlrsmes_w  | DDYLSU   |                                                      | LOK | Gemessene Zeitkonstante Regelstrecke der LRS                     |
| zlrsm2_w   | DDYLSU   |                                                      | LOK | Nominale Zeitkonstante Regelstrecke der LRS, Bank 2              |
| zlrsm_w    | DDYLSU   |                                                      | LOK | Nominale Zeitkonstante Regelstrecke der LRS                      |



## FB DDYLSU 4.100.2 Funktionsbeschreibung

### Motivation/Aufgabe:

Lambda-Sonden müssen hinsichtlich ihres dynamischen Verhaltens überwacht werden. Langsame Sonden führen zu erhöhten Emissionen und müssen aus diesem Grund als fehlerhaft angezeigt werden, wenn das dynamische Verhalten nicht ausreichend ist. Die vorliegende Diagnosefunktion DDYLSU realisiert diese gesetzliche Forderung. Die Dynamik der Sonde kann sich durch Alterung, Verschmutzung und Heizerfehler verändern, d.h. sie wird im allgemeinen dynamisch langsamer.

### Prinzip:

#### Block DYNAMIC\_HOM1 (Diagnose im einer homogenen Betriebsart):

##### Hintergrund:

In der Lambda-Regelung wird dem Lambd Sollwert (i.A. im Homogenbetrieb gleich 1) ein Rechtecksignal überlagert (mit der Amplitude LRSZAML und Periodendauer LRSTPZA). Die maximale Steigung des modellierten und gefilterten Sollwertsignals am Ort der Lambda-Sonde sfrzafx\_w wird mit der maximal gemessenen Steigung des SONDENSIGNALS slamix\_w verglichen.

Der Quotient

$$\frac{\text{slamix}_w}{\text{sfrzafx}_w} \Big| \text{Periode } i$$

ist das Gütemaß für die Beurteilung der Dynamik der Lambda-Sonde im Homogenbetrieb. Der Nominalwert (für eine neue Sonde) beträgt 1.0. Aufgrund von Modellierungsfehlern im Signal dfrzaf\_w kann der Wert geringfügig zwischen dynlsu\_w= 0,8 und 1,2 schwanken.

Sind die Einschaltbedingungen erfüllt, wird während jeder Periode des Rechtecksignals ein charakteristischer Quotient, wie oben beschrieben, ermittelt und mit einem Ereignisfilter bewertet. Der Ausgang des Ereignisfilters dynlsu\_w beschreibt dann die Dynamik der Lambda-Sonde. Die Dynamikdiagnose im Homogenbetrieb ist am Scheduler angeschlossen, ist die physikalische Freigabebedingung B\_pybdlsu gegeben, kann die Diagnose vom Scheduler mit der Bedingung B\_schdlsu freigegeben werden.

Als Haupteingangsbedingungen für die physikalische Freigabe sind: rl, nmot, lamsoni\_w und der Zustand des Lambda-Reglers (B\_frmax, B\_frmin).

Sobald der Schwellwert DYNLSUMX unterschritten ist wird über B\_minflsu der Fehlerpfad B\_mmlsv eingetragen. Die Bedingung B\_dylsu=1 "Dynamikprüfung ist erfolgt" wird nach der durch ZDYNLSU einstellbaren Anzahl von Messungen gesetzt (Filter für dynlsu\_w ist eingeschwungen). Bei einem Verdacht eines Katalysatorfehlers wird auf die verschärfte Dynamikschwelle DYNLSURD und während eines Kurztrips auf DYNLSUFA umgeschaltet.

Die Steigungsmessung dient dazu, im Block CAL\_DZLSU die Zeitkonstante der LSU, genauer gesagt deren Verschiebung gegenüber dem Nominalwert, zu ermitteln. Dazu bedient man sich der folgenden Beziehung für die Sprungantwort eines Tiefpasses:

$$\text{Steigung} = \frac{\text{Sprunghöhe}}{\text{Eingang}} \cdot \text{Zeitkonstante}$$

Aus jedem gültigen Wert von slamix\_w und sfrzafx\_w wird ein Wert für die Delta-Zeitkonstante ermittelt. Dieser wird über einen Abgasmassenstrom-abhängigen Faktor skaliert und geht anschließend in einen Ereignisfilter. Der Wert des Ereignisfilters, dzlrsu\_w, ist der Grundwert der Delta-Zeitkonstante. Die aktuell gültige Delta-Zeitkonstante ist dzlsu\_w multipliziert mit dem Skalierungsfaktor. Hintergrund der Skalierung über Abgasmassenstrom ist, dass sich in Messungen mit zu Testzwecken hergestellten langsamen LSUs (0.2mm- und 0.3mm-Loch-Sonden) gezeigt hat, dass die Delta-Zeitkonstante über der Abgasmassenstrom zunächst abfällt und ab ca. 40 kg/h näherungsweise konstant bleibt.

Die Größe dzlsu\_w wird in der Dynamikdiagnose nicht verwandt. Sie wird von der Funktion %LRS oder %BGLAMOD abgefragt, und dient zur Anpassung der Zwangsamplituden-Filterung bei verlangsamer Sondendynamik.

#### Block DYNAMIC\_SCH1 (Diagnose in einer geschichteten Betriebsart, bei SRE-Systemen ausgeschaltet):

Die Schichtdynamikdiagnose der Sonde kann ohne Zwangsamplitude geprüft werden. Hierzu wird die Lambdaänderung vom Übergang Homogenbetrieb in Schichtbetrieb ausgewertet. Wenn beim Umschalten auf Schichtbetrieb lamsoni\_w < 1,05 ist, wird die maximale Steigung von lamsoni\_w und lamsons\_w gemessen. Allerdings nur, wenn die Steigung von lamsons\_w größer als der Schwellwert LASTEIGDIA ist. Bei der Rückflanke von B\_dylsu\_a wird die maximale Steigung dlamix\_w durch dlamx\_w dividiert. Der errechnete Wert wird in dem Ereignisfilter DYNLSUS über eine wählbare Anzahl von Steigungsmessungen (ANZDYSTEIG) gemittelt. Nach Erreichen der erforderlichen Messungen wird dynlsus\_w mit dem Sollwert DYNLSUSMN verglichen.

#### Ausführung der einzelnen Blöcke in ME/MED-Systemen:

| Block        | Mono - System | Stereo - System |
|--------------|---------------|-----------------|
| DYNAMIC_HOM1 | ME und MED    | ME und MED      |
| DYNAMIC_SCH1 | MED           | MED             |
| DYNAMIC_HOM2 | --            | ME und MED      |
| DYNAMIC_SCH2 | --            | MED             |

## APP DDYLSU 4.100.2 Applikationshinweise

Für Systeme mit SY\_IUMPR=1 wird empfohlen, die Größen DYNLSUMX und DYNLSURD gleich groß zu wählen, da in diesem Fall die Bedingung "Schlechtkomponente wäre erkannt worden" exakt richtig gebildet wird.

### Hintergrund:

Damit in der Dynamikdiagnose eine Aussage über die LSU gemacht werden kann, ist eine minimale Anzahl von Prüfungen (Ereignissen, einheitlicher Kennwert: ZDYNLSU) erforderlich.

Ist die Katdiagnose nach Erreichen dieser Anzahl noch nicht durchgelaufen, wird zuerst die Sonde







Typische Bedatung:

|                                           |  |     |  |      |  |      |  |      |  |       |  |
|-------------------------------------------|--|-----|--|------|--|------|--|------|--|-------|--|
| m1bb(2)_w [kg/h] | \| | 0.0 | \| | 20.0 | \| | 40.0 | \| | 60.0 | \| | 100.0 | \| |
| -----+-----+-----+-----+-----+-----+----- |  |     |  |      |  |      |  |      |  |       |  |
| Ausgang (fsdzlsu(2)_w) | \| | 2.3 | \| | 1.15 | \| | 1.0 | \| | 1.0 | \| | 1.0 | \| |

Die Kennlinie gibt den relativen Verlauf der Delta-Zeitkonstante einer typischen langsamen LSU gegenüber einer Nominal-LSU wieder. In Messungen mit zu Testzwecken hergestellten langsamen LSUs (0.2mm- und 0.3mm-Loch-Sonden) hat sich gezeigt, dass die Delta-Zeitkonstante über der Luftmasse zunächst abfällt und ab ca. 40 kg/h näherungsweise konstant bleibt. In der Funktion ist die Delta-Zeitkonstante dzlsu\_w gleich einem Grundwert dzlsu\_w multipliziert mit dem Kennlinienausgang fsdzlsu\_w.

IVDYNLSU = 0,6  
-----

Filter-Initialisierungswert auf den Wert (1 + DYNLSUMX)/2 setzen

KDYNLSU = 0,1  
-----

Der Wert wird so gewählt, daß dynlsu\_w nur wenig Oberwellen enthält. Kleiner Wert ==> starke Filterwirkung.

KDZLSU = 0,1  
-----

I.a. sollte der gleiche Wert genommen werden wie für KDYNLSU.

LAMDYNU = 0,85 LAMDYNO = 1,15  
-----

Nur wenn lamsoni\_w innerhalb des Lambdabereichs zwischen LAMDYNU und LAMDYNO ist, wird die Dynamikprüfung durchgeführt.

ZDYNLSU = 30  
-----

Nach Ablauf dieser Anzahl von Messwerten ist der Fehlerpfad B\_mnlsv geprüft (Dynamikprüfung), d.h. das Zyklusflag kann gesetzt werden. Je größer der Wert gewählt wird umso besser ist dynlsu\_w eingeschwungen.

Vorschlag: 3 / KDYNLSU.

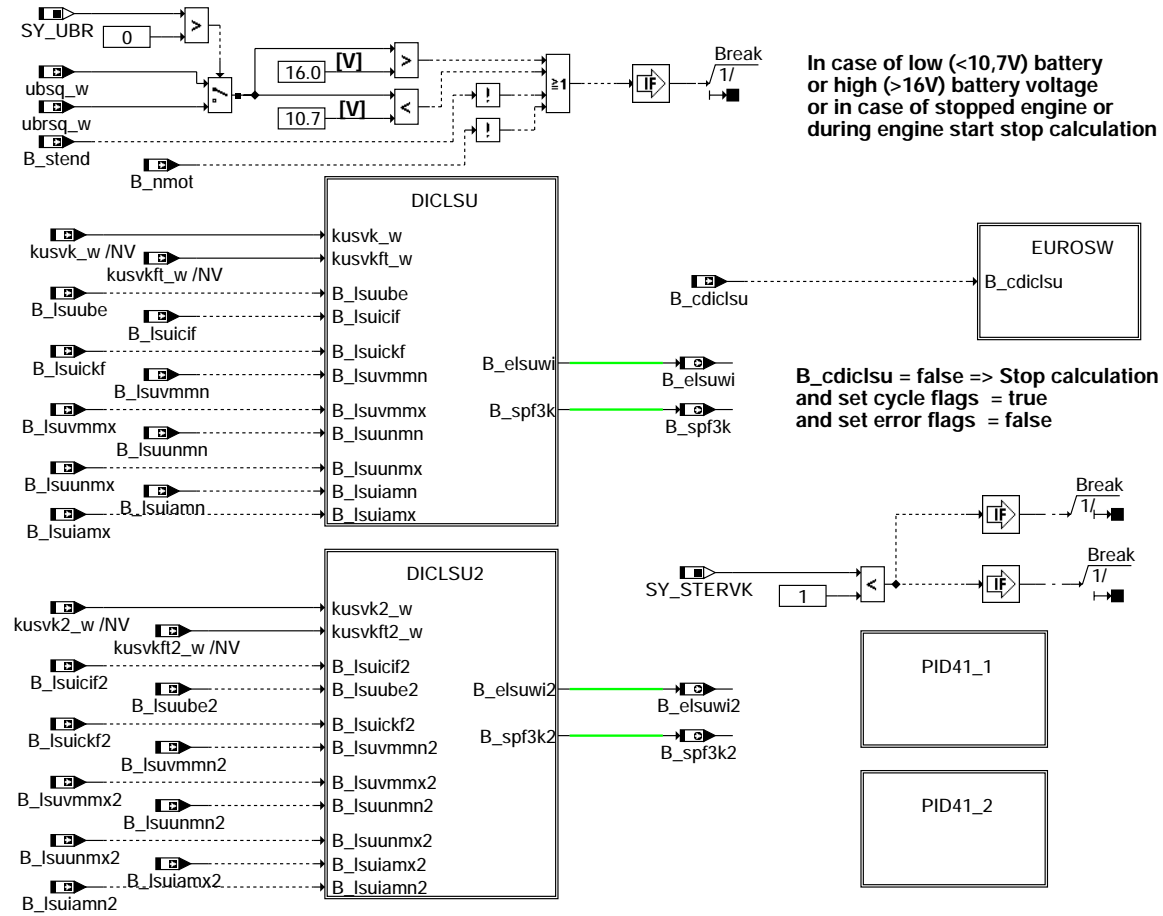
SY\_DDYLSU  
-----

Bit gesetzt Auswirkung

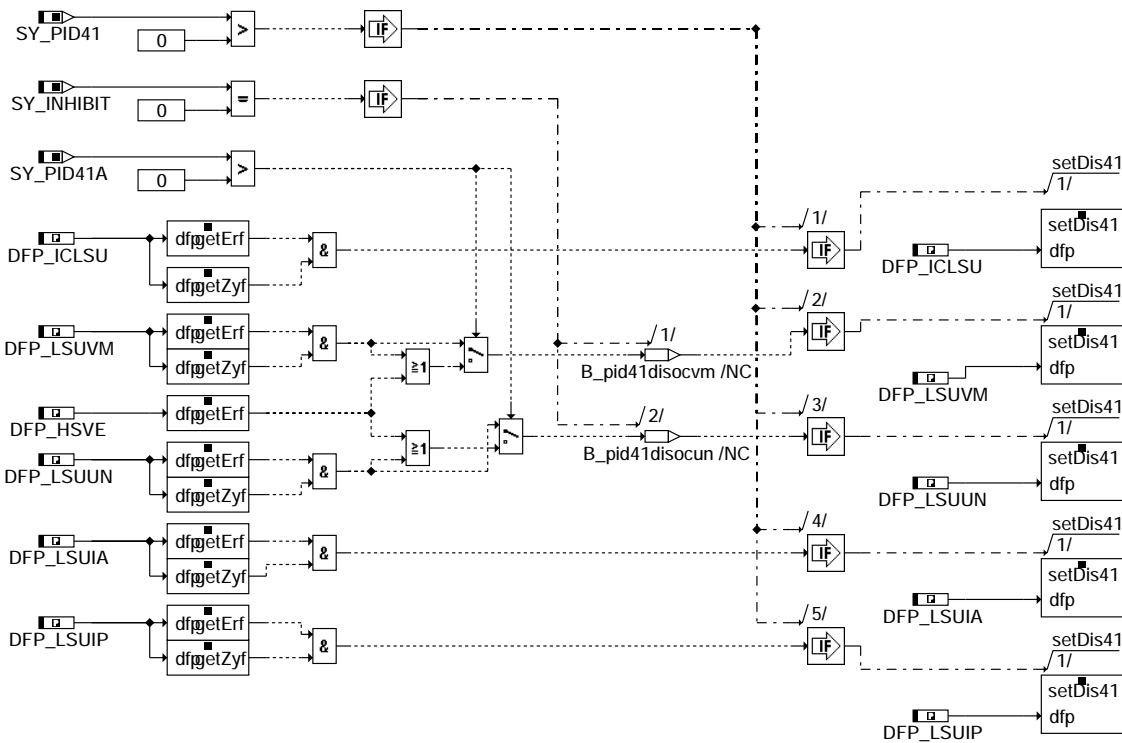
- 0 Abfrage E\_ase statt B\_mdarv
- 1 Eingang B\_devctrl vorhanden

## FU DICLSU 2.110.0 Diagnose: Auswerte-IC für Breitband-Lambdasonde LSU

### FDEF DICLSU 2.110.0 Funktionsdefinition

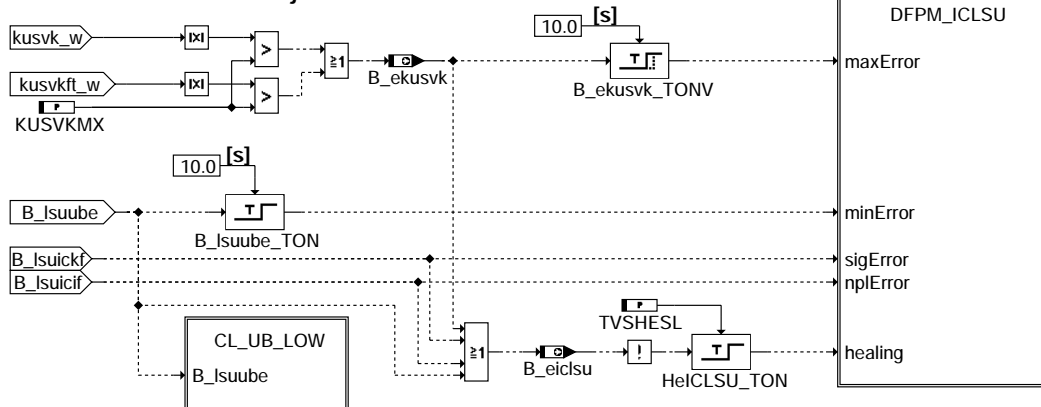


main

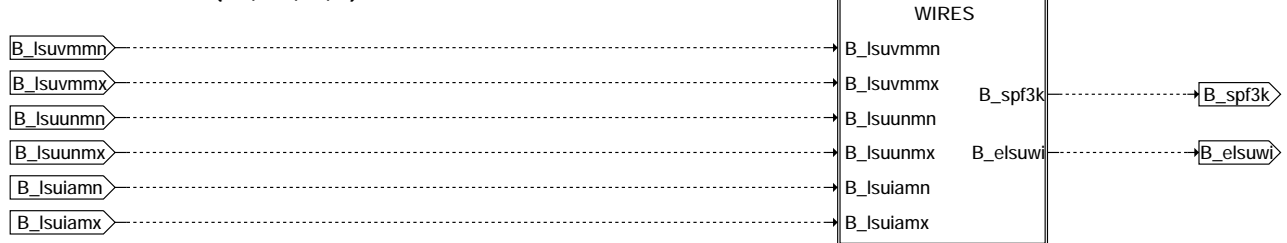


### pid41\_1

#### Check internal errors of Cj12x



#### Check sensor lines (UN, VM, IA, IP) of CJ12x



### diclsu

#### Schnittstelle zum Fehlerspeicherverwaltung (DFPM):

In Blockdiagrammen werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner Bits, sondern durch Zurückschreiben des gesamten Statusworts sfpxyz des Fehlerpfades xyz in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM. Die Bits E\_xyz, Z\_xyz, B\_mnxyz usw. sind Inhalt dieses Statusworts. Für Error- und Zyklusflags fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem im DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status auslesen.

Für jeden Fehlerpfad xyz dieser Diagnosefunktion sind folgende Größen definiert :

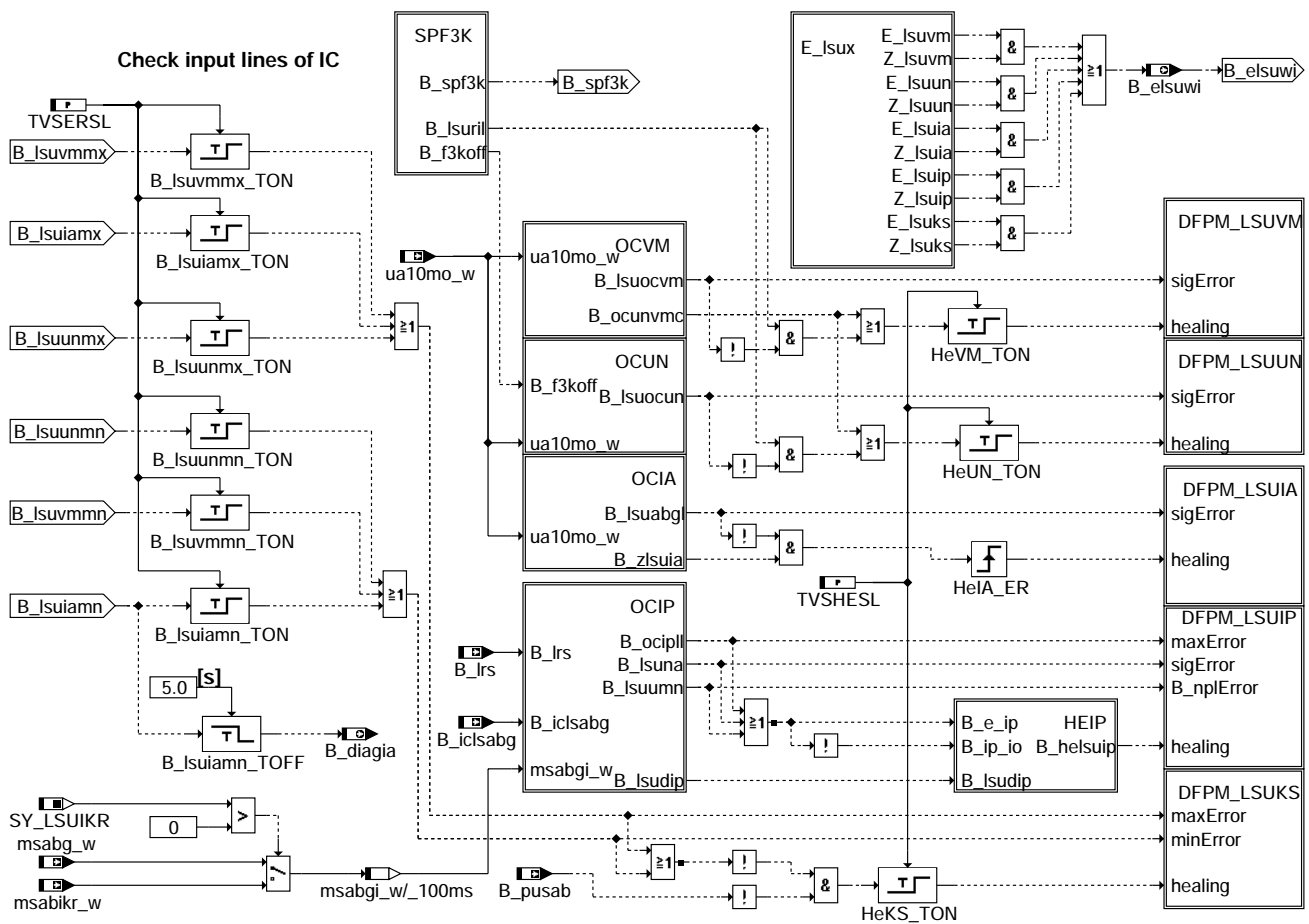
|                  |         |                                      |
|------------------|---------|--------------------------------------|
| Fehlerflag xyz : | E_xyz   |                                      |
| Zyklusflag xyz : | Z_xyz   |                                      |
| Fehlertyp xyz :  | TYP_xyz | (B_mnxyz, B_mnxyz, B_sixyz, B_npxyz) |

|                            |         |                       |
|----------------------------|---------|-----------------------|
| Löschen Fehlerpfad:        | B_clxyz |                       |
| Ersatzwert aktiv :         | B_bkxyz | (optional)            |
| Status Fehlerpfad xyz      | sfpxyz  |                       |
| Fehlerpfadcode xyz:        | CDTxyz  |                       |
| Fehlerklasse xyz:          | CLAxzy  | für Kurztest Klasse 7 |
| Fehlerschwere xyz:         | TSFxyz  |                       |
| CARB Code xyz:             | CDCxyz  |                       |
| Tabelle der Umweltbed.xyz: | FFTxyz  |                       |

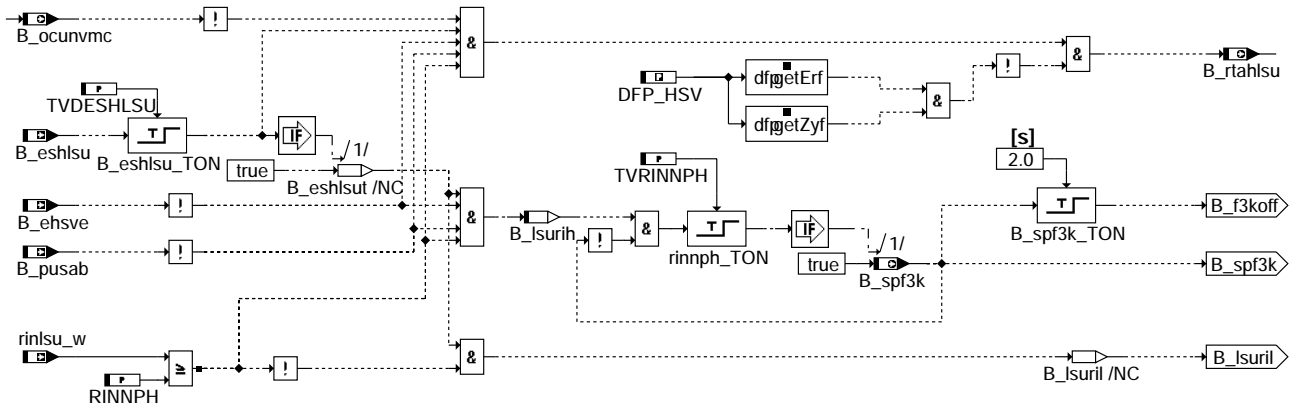
In dieser FDEF sind folgende Fehlerpfade xyz behandelt:

| Fehlerpfadname                                    | verwendetes Kürzel (ersetzt „xyz“) |
|---------------------------------------------------|------------------------------------|
| Diagnose Auswerte-IC der LSU                      | ICLSU                              |
| Leitungsunterbrechung Sondenleitung VM            | LSUVM                              |
| Leitungsunterbrechung Sondenleitung UN            | LSUUN                              |
| Leitungsunterbrechung Sondenleitung IA            | LSUIA                              |
| Leitungsunterbrechung Sondenleitung IP            | LSUIP                              |
| Kurzschlußerkennung der Leitungen VM, UN, IA, IP: | LSUKS                              |

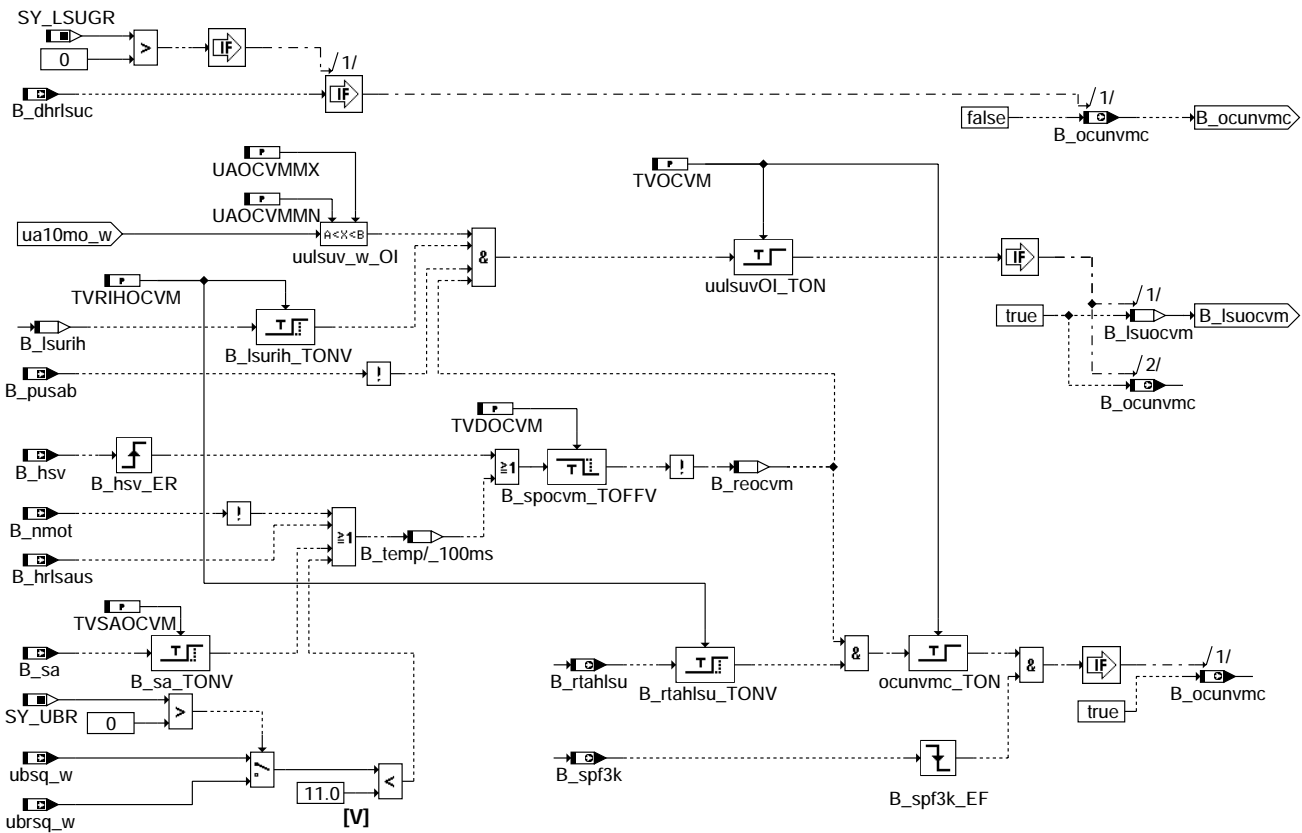
Fehlerpfadname für Kurztest verwendetes Kürzel (ersetzt „xyz“)



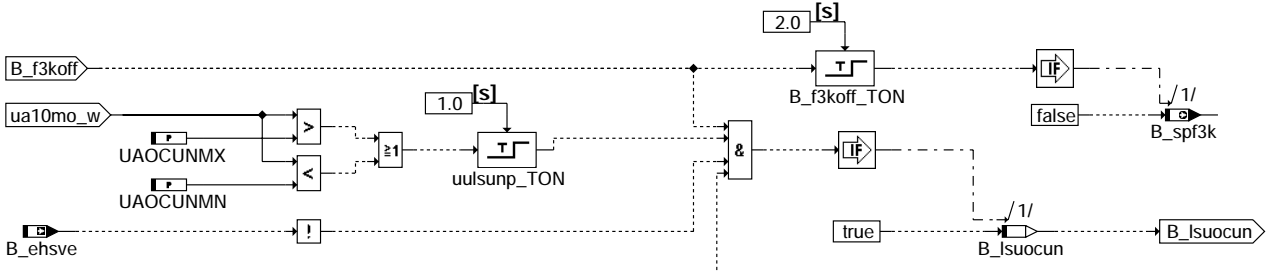
wires



### spf3k



### ocvm



### ocun

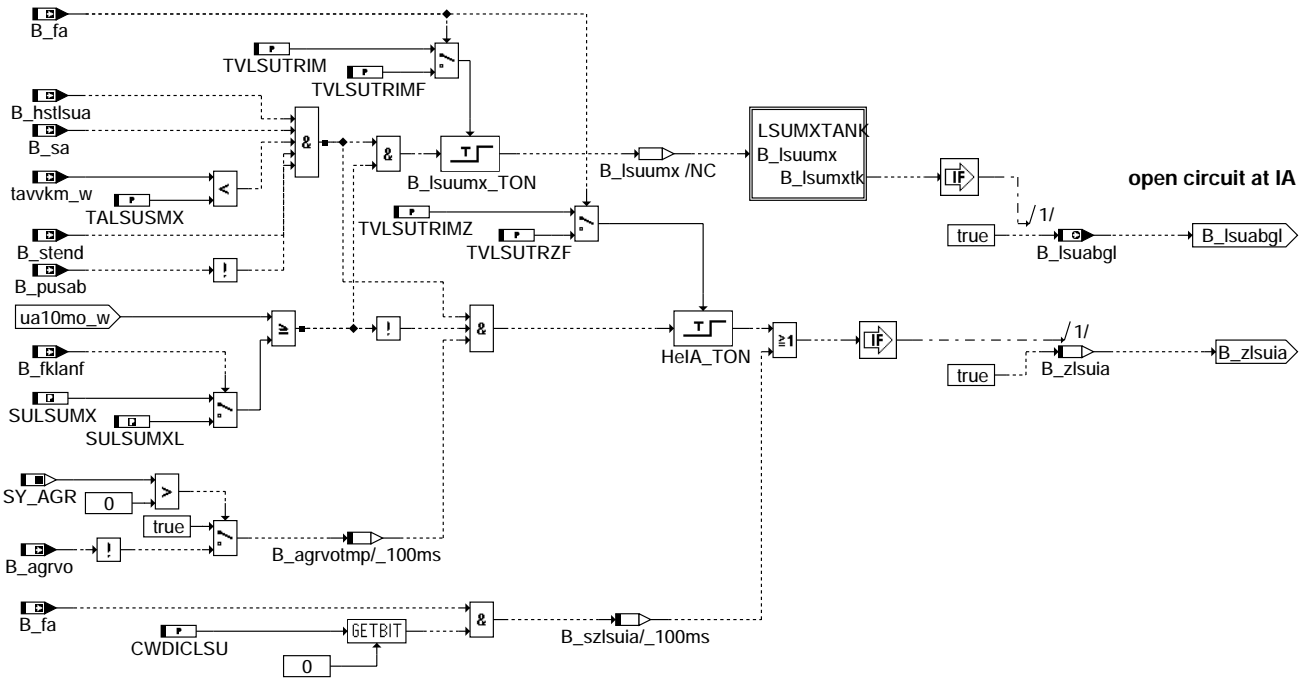


© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

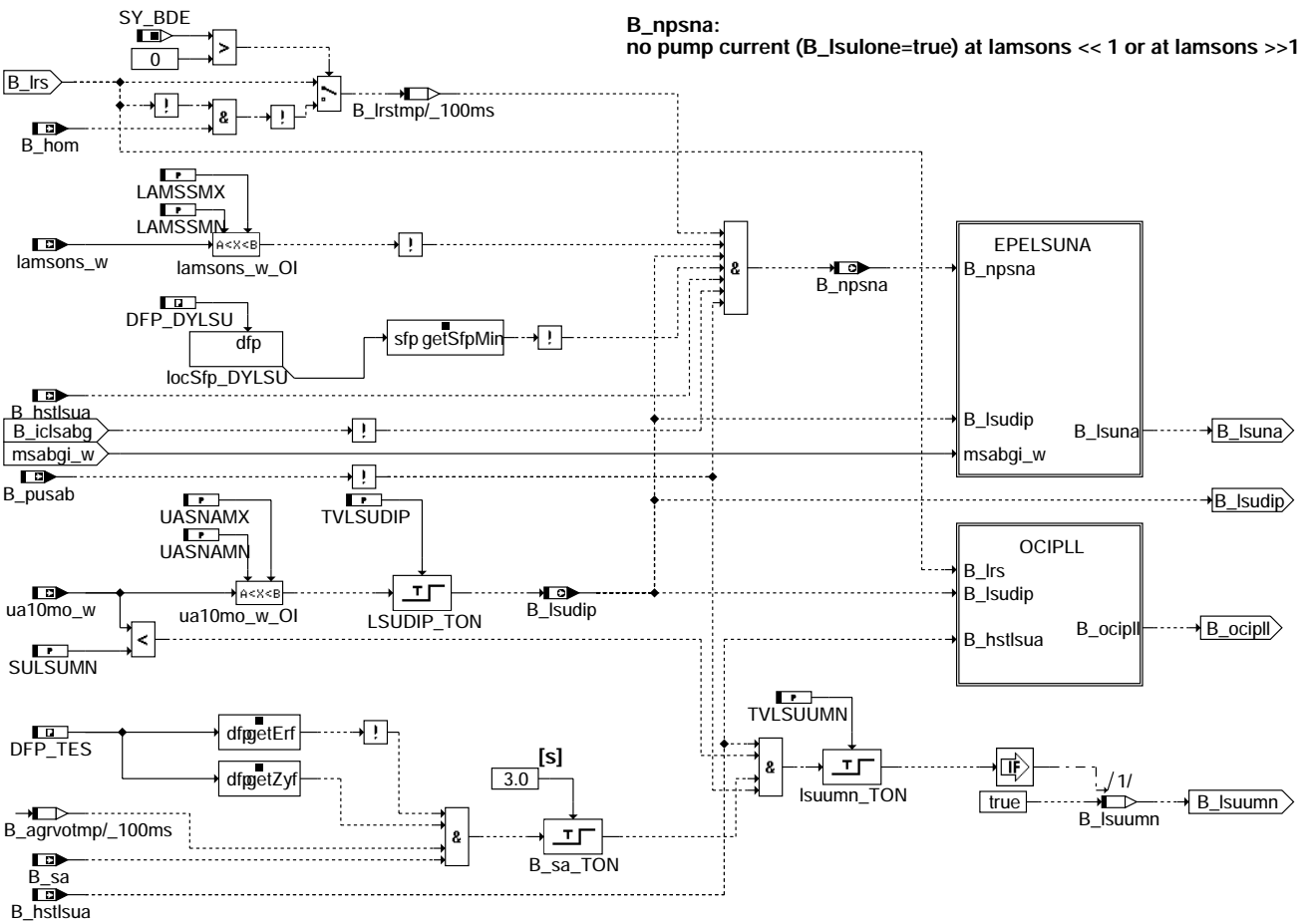
diclsu-spf3k

diclsu-ocvm

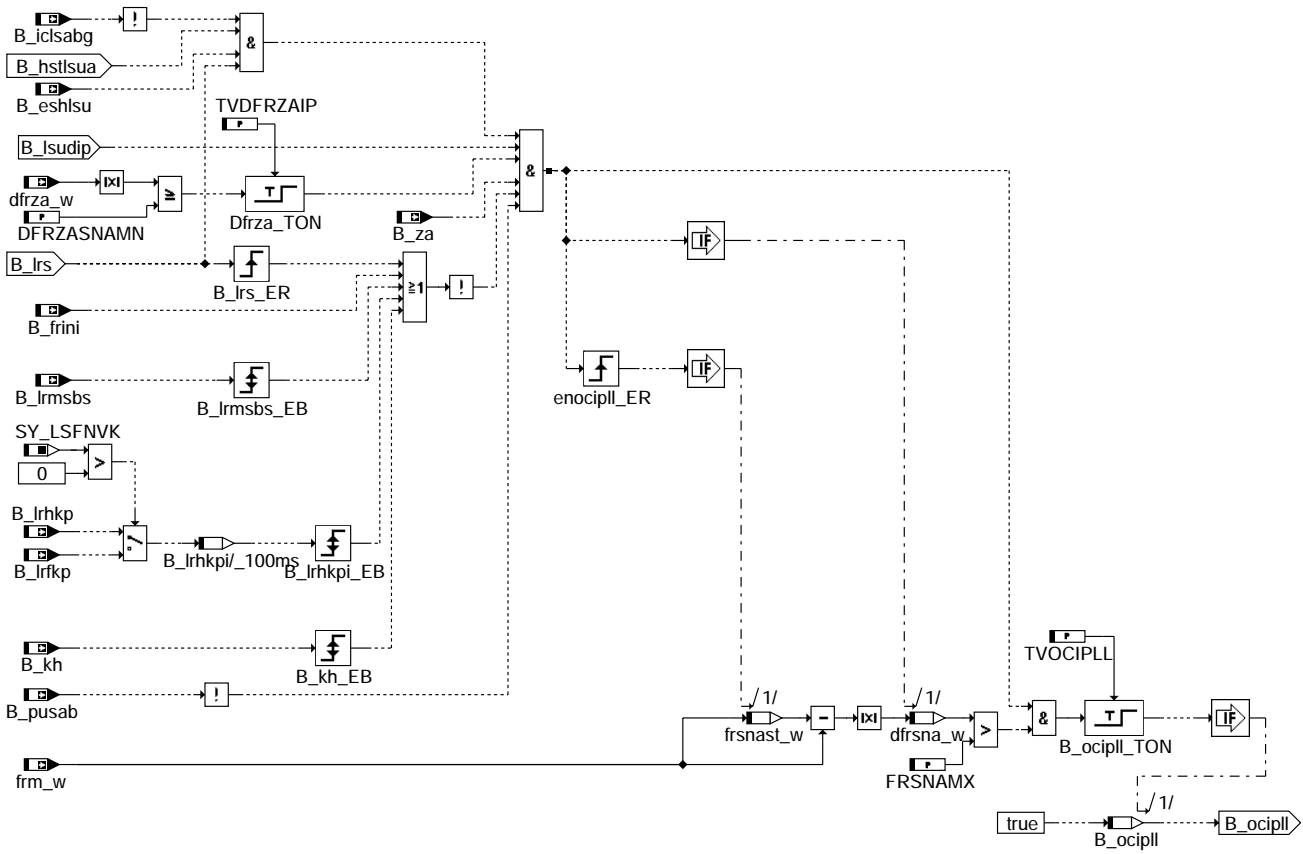
diclsu-ocun



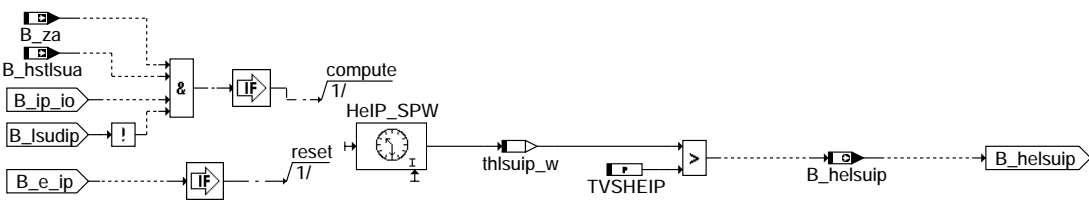
### ocia



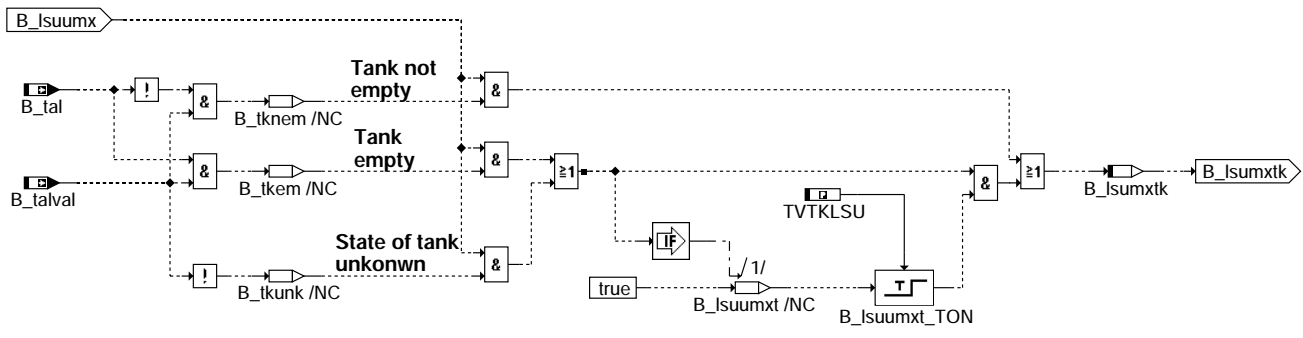
### ocip



**ocipll**



**heip**



**Isumxtank**

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

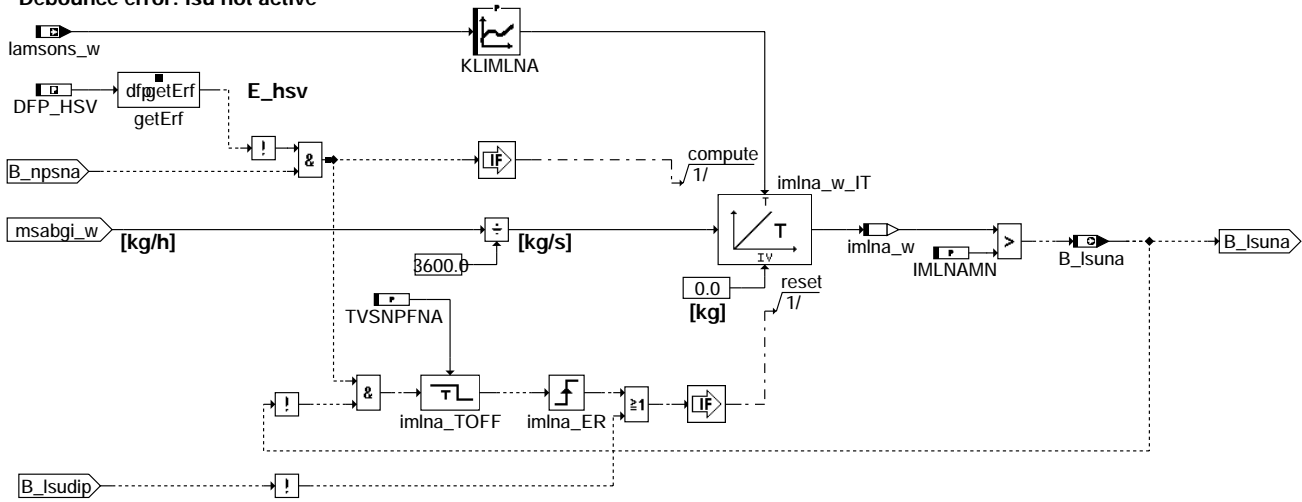
diclsu-ocipll

diclsu-heip

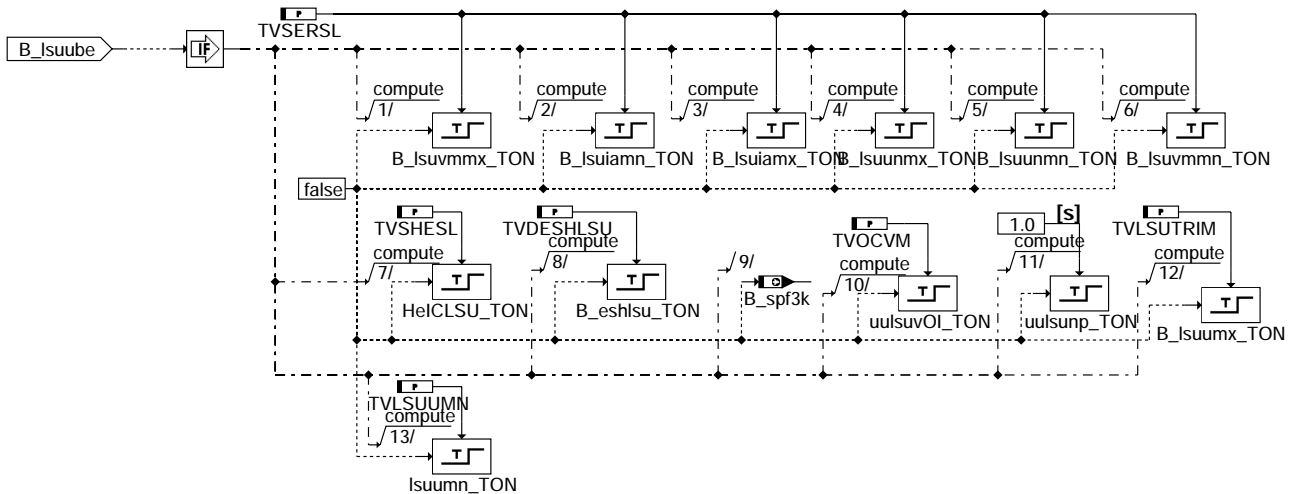
diclsu-ismxtank



### Debounce error: Isu not active



### epelsuna



### cl\_ub\_low

### ABK DICLSU 2.110.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X   | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                     |
|------------|------------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| CWDICLSU   |            |          | FW       | Codwort Diagnose DICLSU                                                         |
| DFRZASNAMN |            |          | FW       | min. DFRZA-Schwelle zum Aktivieren der Nicht-aktiv-Prüfung                      |
| FRSNAMX    |            |          | FW       | max. Reglerhub wenn die Lambdasonde UASNAMN < ua10mo < UASNAMX anzeigt          |
| IMLNAMN    |            |          | FW       | minimale integrierte Luftmasse für die Nicht-Aktiv-Prüfung                      |
| IMLNAMN2   |            |          | FW       | minimale integrierte Luftmasse für die Nicht-Aktiv-Prüfung, Bank 2              |
| KLIMLNA    | lamsons2_w |          | KL       | Steigungskonstante für Nicht-Aktiv-Entprellung                                  |
| KLIMLNA    | lamsons_w  |          | KL       | Steigungskonstante für Nicht-Aktiv-Entprellung                                  |
| KUSVKMX    |            |          | FW       | max. Korrekturwert für Offset des Ausgangsverstärkers des Auswerte-IC der LSU   |
| LAMSSMN    |            |          | FW       | Minimales Lambdasoll für stöchiometrischen Betrieb                              |
| LAMSSMX    |            |          | FW       | Maximales Lambdasoll für stöchiometrischen Betrieb                              |
| RINNPH     |            |          | FW       | Schwellwert zur Erkennung "RI ist unplausibel hoch"                             |
| SULSUMN    |            |          | FW       | Schwellwert für Plausibilitätsfehler während B_sa                               |
| SULSUMX    |            |          | FW (REF) | Schwellwert für Plausibilitätsfehler CJ110                                      |
| SULSUMXL   |            |          | FW (REF) | Schwellwert für Plausibilitätsfehler CJ110, bei kleiner Verstärkung             |
| TALSUSMX   |            |          | FW       | Maximaler Abgastemperatur-Schwellwert für die Plausibilitätsdiagnose            |
| TVDESHLSU  |            |          | FW       | Verz.-Zeit nach Ablauf der Startrampe bis zum Aktivieren d. Diag. an VM/UN      |
| TVDFRZAIP  |            |          | FW       | Einschwingzeit während der dfrza > DFRZASNAMN gilt                              |
| TVDOCVM    |            |          | FW       | Verzögerungszeit zum Aktivieren der Diagnose Leitungsunterbrechung an VM        |
| TVLSUDIP   |            |          | FW       | Verzögerungszeit zum Setzen der Bedingung "Sondenspannung nahe 1,5V (B_Isudip)" |
| TVLSUTRIM  |            |          | FW       | Verzögerungszeit für Fehler LSU Abgleichleitung unterbrochen                    |
| TVLSUTRIMF |            |          | FW       | Verzögerungszeit für Fehler LSU Abgleichleitung unterbrochen, bei FA            |
| TVLSUTRIMZ |            |          | FW       | Verzögerungszeit für Heilung / Z-Flag LSU Abgleichleitung                       |
| TVLSUTRZF  |            |          | FW       | Verzögerungszeit für Heilung / Z-Flag LSU Abgleichleitung bei Fkt.-Anforderung  |
| TVLSUUMN   |            |          | FW       | Verzögerungszeit Erkennung Fehler, Spannung im Schub zu klein                   |
| TVOCIPLL   |            |          | FW       | Verzögerungszeit bis zum Setzen des Fehlers Leitungsunterbrechung IP ("frm")    |



| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                              |
|-----------|----------|----------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| TVOCVM    |          |          | FW       | Entprellzeit zum Setzen des Fehlers Leitungsunterbrechung an VM                          |
| TVRIHOCVM |          |          | FW       | Verzögerungszeit zum Aktivieren der Diagnose OCVM bezgl. Innenwiderstand der Nernstzelle |
| TVRINNP   |          |          | FW       | Verzögerungszeit bis zum Stoppen des 3kHz-Taktes nachd. der Ri unplaus. hoch ist         |
| TVSAOCVM  |          |          | FW       | Verzögerungszeit nach Schub zum Aktivieren der Diagnose Leitungsunterbrechung an VM      |
| TVSERSL   |          |          | FW       | Verzögerungszeit zum Setzen eines Fehlers für die Sondenleitungsdiagnose                 |
| TVSHEIP   |          |          | FW       | Entprellzeit zum Setzen des Zyklusflags Z_Isuip                                          |
| TVSHESL   |          |          | FW       | Verzögerungszeit zum Heilen von Sondenleitungsfehlern                                    |
| TVSNPFNA  |          |          | FW       | Verzögerungszeit in der Störungen bei der Entprellung unterdrückt werden                 |
| TVTKLSU   |          |          | FW (REF) | Verzögerungszeit beim Eintragen eines Fehlers aufgrund eines leeren Tanks                |
| UAOCUNMN  |          |          | FW       | untere plausible IC-Ausgangsspannung UA zum Erkennung einer Unterbrechung an UN          |
| UAOCUNMX  |          |          | FW       | obere plausible IC-Ausgangsspannung UA zum Erkennung einer Unterbrechung an UN           |
| UAOCVMMN  |          |          | FW       | untere plausible IC-Ausgangsspannung UA zum Erkennung einer Unterbrechung an VM          |
| UAOCVMMX  |          |          | FW       | obere plausible IC-Ausgangsspannung UA zum Erkennung einer Unterbrechung an VM           |
| UASNAMN   |          |          | FW       | Untere Schwelle zur Erkennung Sondenleitungsunterbrechung IP                             |
| UASNAMX   |          |          | FW       | Obere Schwelle zur Erkennung Sondenleitungsunterbrechung IP                              |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                  |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|
| SY_AGR          | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                                |
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                    |
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                                    |
| SY_LSFNVK       | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden           |
| SY_LSFNVK2      | SYS (REF) | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2   |
| SY_LSUGR        | SYS (REF) | Systemkonstante: Einsatz LSU mit gepumpter Referenz (LSU4.9 oder Nachfolger) |
| SY_LSUIKR       | SYS (REF) | Systemkonstante LSU im Abgaskrümmner vorhanden                               |
| SY_LSUIKR2      | SYS (REF) | Systemkonstante LSU im Abgaskrümmner vorhanden, Bank2                        |
| SY_PID41        | SYS (REF) | Systemkonstante: PID\$41                                                     |
| SY_PID41A       | SYS (REF) | Aufgeweitete Lösung PID\$41                                                  |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                   |
| SY_UBR          | SYS (REF) | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert                   |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                     | Art | Bezeichnung                                                                 |
|------------|--------|--------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| B_agrvo    |        | DICLSU, DLSAHK, SAL-EIN<br>SU        |     | Bedingung AGR-Ventil öffnen                                                 |
| B_beiclsu  | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Prüfung Auswerte-IC der LSU         |
| B_beiclsu2 | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Prüfung Auswerte-IC der LSU, Bank 2 |
| B_belsuia  | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung: Bandende-Fkt.-Anforderung: LSU-Leitungsprüfung IA                |
| B_belsuia2 | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung: Bandende-Fkt.-Anforderung: LSU-Leitungsprüfung IA, Bank 2        |
| B_belsuip  | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung: Bandende-Fkt.-Anforderung: LSU-Leitungsprüfung IP                |
| B_belsuip2 | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung: Bandende-Fkt.-Anforderung: LSU-Leitungsprüfung IP, B2            |
| B_belsuks  | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung: Bandende-Fkt.-Anforderung: LSU-Leitungsprüfung Kurzschluss       |
| B_belsuks2 | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung: Bandende-Fkt.-Anforderung: LSU-Leitungsprüfung Kurzschluss, B2   |
| B_belsuun  | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung: Bandende-Fkt.-Anforderung: LSU-Leitungsprüfung UN                |
| B_belsuun2 | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung: Bandende-Fkt.-Anforderung: LSU-Leitungsprüfung UN, Bank 2        |
| B_belsuvm  | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung: Bandende-Fkt.-Anforderung: LSU-Leitungsprüfung VM                |
| B_belsuvm2 | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung: Bandende-Fkt.-Anforderung: LSU-Leitungsprüfung VM, Bank 2        |
| B_bkiclsu  | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Auswerte-IC für LSU                             |
| B_bkiclsu2 | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Auswerte-IC für LSU, Bank2                      |
| B_bklsuia  | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LSU-Leitungsprüfung IA                          |
| B_bklsuia2 | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LSU-Leitungsprüfung IA, Bank 2                  |
| B_bklsuip  | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LSU-Leitungsprüfung IP                          |
| B_bklsuip2 | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LSU-Leitungsprüfung IP, B2                      |
| B_bklsuks  | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LSU-Leitungsprüfungen auf Kurzschluss           |
| B_bklsuks2 | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LSU-Leitungsprüfungen auf Kurzschluss, B2       |
| B_bklsuun  | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LSU-Leitungsprüfung UN                          |
| B_bklsuun2 | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LSU-Leitungsprüfung UN, Bank 2                  |
| B_bklsuvm  | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LSU-Leitungsprüfung VM                          |
| B_bklsuvm2 | DICLSU |                                      | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: LSU-Leitungsprüfung VM, Bank 2                  |
| B_cdiclsu  | KONCWF | DICLSU                               | EIN | Bedingung: Funktion über Codewort CDICLSU freigeben                         |
| B_cliclsu  |        | DICLSU, GGO2LSU,-<br>HT2KTLSU, SALSU | EIN | Bedingung Fehler E_icsu löschen                                             |
| B_cliclsu2 |        | DICLSU, GGO2LSU,-<br>HT2KTLSU, SALSU | EIN | Bedingung Fehler E_icsu löschen, Bank 2                                     |
| B_cllsuia  |        | DICLSU, DLSSA                        | EIN | Bedingung Fehler E_Isuia löschen,                                           |
| B_cllsuia2 |        | DICLSU, DLSSA                        | EIN | Bedingung Fehler E_Isuia2 löschen, Bank 2                                   |
| B_cllsuip  |        | DICLSU, DLSSA                        | EIN | Bedingung Fehler E_Isuip löschen,                                           |
| B_cllsuip2 |        | DICLSU, DLSSA                        | EIN | Bedingung Fehler E_Isuip2 löschen,                                          |
| B_cllsuks  |        | DICLSU, DLSSA                        | EIN | Bedingung Fehler E_Isuks löschen,                                           |
| B_cllsuks2 |        | DICLSU, DLSSA                        | EIN | Bedingung Fehler E_Isuks2 löschen,                                          |
| B_cllsuun  |        | DICLSU, DLSSA                        | EIN | Bedingung Fehler E_Isuun löschen,                                           |
| B_cllsuun2 |        | DICLSU, DLSSA                        | EIN | Bedingung Fehler E_Isuun2 löschen, Bank 2                                   |
| B_cllsuvm  |        | DICLSU, DLSSA                        | EIN | Bedingung Fehler E_Isuvm löschen                                            |
| B_cllsuvm2 |        | DICLSU, DLSSA                        | EIN | Bedingung Fehler E_Isuvm2 löschen, Bank 2                                   |
| B_dhrhsuc  | DHRLSU | DICLSU                               | EIN | Bed. Heizer überprüft                                                       |
| B_dhrhsuc2 | DHRLSU | DICLSU                               | EIN | Bed. Heizer überprüft                                                       |
| B_diagia   | DICLSU | HT2KTLSU                             | AUS | Diagnosebedingung $\|p <  x $ zur Kurzschlußerkennung an IA/IP ausschalten   |
| B_diagia2  | DICLSU | HT2KTLSU                             | AUS | Diagnosebedingung $\|p <  x $ zur Kurzschlußerkennung an IA/IP ausschalten   |
| B_ehsve    | DICLSU | GGRTLSU                              | EIN | Bedingung Endstufenfehler an der Heizung                                    |
| B_ehsve2   | DICLSU | GGRTLSU                              | EIN | Bedingung Endstufenfehler an der Heizung, Bank 2                            |



| Variable    | Quelle  | Referenziert von      | Art | Bezeichnung                                                                   |
|-------------|---------|-----------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| B_eiclsu    | DICLSU  | GGO2LSU, GGRTLSU, AUS |     | Bedingung Fehler am Auswerte-IC für die LSU                                   |
| B_eiclsu2   | DICLSU  | GGO2LSU, GGRTLSU, AUS |     | Bedingung Fehler am Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                           |
| B_ekusvk    | DICLSU  |                       | AUS | Bedingung: Fehler beim Kennlinienabgleich für Lambda des Auswerte-ICs der LSU |
| B_ekusvk2   | DICLSU  |                       | AUS | Bedingung: Fehler beim Kennlinienabgleich für Lambda des Auswerte-ICs der LSU |
| B_elsuwi    | DICLSU  | GGO2LSU, GGRTLSU, AUS |     | Bedingung Leitungsfehler LSU ( intern)                                        |
| B_elsuwi2   | DICLSU  | GGO2LSU, GGRTLSU, AUS |     | Bedingung Leitungsfehler LSU ( intern), Bank2                                 |
| B_eshlsu    | HRLSU   | DHRLSU, DICLSU,-      | EIN | Bedingung Ende Startsteuerung in %HRLSU                                       |
| B_eshlsu2   | HRLSU   | GGRTLSU, TKMWL        |     |                                                                               |
| B_fa        | TKDFA   | DHRLSU, DICLSU,-      | EIN | Bedingung Ende Startsteuerung in %HRLSU, Bank 2                               |
| B_fklanf    | GGO2LSU | GGRTLSU, TKMWL        |     |                                                                               |
| B_fklanf2   | GGO2LSU | BBHTRIP, BBSAW,-      | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                      |
| B_frini     | LRS     | BKS, DAAV, DATS, ...  |     |                                                                               |
| B_frini2    | LRS     | BGLAMBDA, DICLSU,     | EIN | Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU/CJ120         |
| B_fticlsu   | DICLSU  | DULSU, HT2KTLU,-      |     |                                                                               |
| B_fticlsu2  | DICLSU  | TKMWL                 |     |                                                                               |
| B_ftisui    | DICLSU  | BGLAMBDA, DICLSU,     | EIN | Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU2/CJ120        |
| B_ftisui2   | DICLSU  | DULSU, HT2KTLU,-      |     |                                                                               |
| B_ftisuiip  | DICLSU  | TKMWL                 |     |                                                                               |
| B_ftisuiip2 | DICLSU  |                       |     |                                                                               |
| B_ftisuks   | DICLSU  |                       |     |                                                                               |
| B_ftisuks2  | DICLSU  |                       |     |                                                                               |
| B_ftisuun   | DICLSU  |                       |     |                                                                               |
| B_ftisuun2  | DICLSU  |                       |     |                                                                               |
| B_ftisuv    | DICLSU  |                       |     |                                                                               |
| B_ftisuv2   | DICLSU  |                       |     |                                                                               |
| B_helsuip   | DICLSU  |                       |     |                                                                               |
| B_helsuip2  | DICLSU  |                       |     |                                                                               |
| B_hom       | BDEMUM  |                       |     |                                                                               |
| B_hrlsaus   | ALSU    | DDYLSU                | AUS | Bedingung Regelfaktor fr initialisieren                                       |
| B_hstlsua   | HRLSU   | DDYLSU                | AUS | Bedingung Regelfaktor fr initialisieren, Bank 2                               |
| B_hstlsua2  | HRLSU   | DICLSU                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Auswerte-IC der LSU                  |
| B_hsv       | HRLSU   | DICLSU                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Auswerte-IC der LSU, Bank 2          |
| B_hsv2      | HRLSU   | DICLSU                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für LSU-Leitung IA                       |
| B_icsabg    | GGO2LSU | DICLSU                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für LSU-Leitung IA, Bank 2               |
| B_icsabg2   | GGO2LSU | DICLSU                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für LSU-Leitung IP                       |
| B_kh        | BAKH    | DICLSU                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für LSU-Leitung IP, B2                   |
| B_lrfkp     |         | DICLSU                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für LSU-Leitungen                        |
| B_lrfkp2    |         | DICLSU                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für LSU-Leitungen, B2                    |
| B_lrhkp     | LRHKEB  | DICLSU                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für LSU-Leitung UN                       |
| B_lrhkp2    | LRHKEB  | DICLSU                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für LSU-Leitung UN, Bank 2               |
| B_lrmsbs    | LRSEB   | DICLSU                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für LSU-Leitung VM                       |
| B_lrmsbs2   | LRSEB   | DICLSU                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für LSU-Leitung VM, Bank 2               |
| B_lrs       | LRSEB   | DICLSU                | AUS | Bedingung Heilen des Fehlerpfades LSUIP                                       |
| B_lrs2      | LRSEB   | DICLSU                | AUS | Bedingung Heilen des Fehlerpfades LSUIP, Bank2                                |
| B_isuabgl   | DICLSU  | DICLSU                | AUS | Bedingung Betriebsart Homogen                                                 |
| B_isuabgl2  | DICLSU  | DICLSU                | AUS |                                                                               |
| B_isudip    | DICLSU  | DICLSU                | AUS |                                                                               |
| B_isudip2   | DICLSU  | DICLSU                | AUS |                                                                               |
| B_isuiamn   | HT2KTLU | DICLSU                | AUS |                                                                               |
| B_isuiamn2  | HT2KTLU | DICLSU                | AUS |                                                                               |



| Variable   | Quelle    | Referenziert von                     | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|-----------|--------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_Isuiamx  | HT2KTLSSU | DICLSU, GGRTLSU                      | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond IA größer als Schwellwert              |
| B_Isuiamx2 | HT2KTLSSU | DICLSU, GGRTLSU                      | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond IA größer als Schwellwert, Bank 2      |
| B_Isuicif  | HT2KTLSSU | DICLSU                               | EIN | Bedingung Schreibfehler auf INIT-Register des Auswerte IC der LSU            |
| B_Isuicif2 | HT2KTLSSU | DICLSU                               | EIN | Bedingung Schreibfehler auf INIT-Register des Auswerte IC der LSU, Bank 2    |
| B_Isuicf   | HT2KTLSSU | DICLSU                               | EIN | Bedingung Kommunikationsfehler der SPI Schnittstelle zum Auswerte IC         |
| B_Isuicf2  | HT2KTLSSU | DICLSU                               | EIN | Bedingung Kommunikationsfehler der SPI Schnittstelle zum Auswerte IC, Bank 2 |
| B_Isumxtk  | DICLSU    |                                      | LOK | Bedingung Max-Fehler ist mit "Tank-Leer-Bedingung" entprellt                 |
| B_Isumxtk2 | DICLSU    |                                      | LOK | Bedingung Max-Fehler ist mit "Tank-Leer-Bedingung" entprellt, Bank 2         |
| B_Isuna    | DICLSU    |                                      | AUS | LSU nicht aktiv, Bank1                                                       |
| B_Isuna2   | DICLSU    |                                      | AUS | LSU nicht aktiv, Bank2                                                       |
| B_Isuocun  | DICLSU    |                                      | LOK | Bedingung Leitungsunterbrechung an der Sondenleitung UN                      |
| B_Isuocun2 | DICLSU    |                                      | LOK | Bedingung Leitungsunterbrechung an der Sondenleitung UN, Bank 2              |
| B_Isuocvm  | DICLSU    |                                      | LOK | Bedingung Leitungsunterbrechung an der Sondenleitung VM                      |
| B_Isuocvm2 | DICLSU    |                                      | LOK | Bedingung Leitungsunterbrechung an der Sondenleitung VM, Bank 2              |
| B_Isurih   | DICLSU    |                                      | LOK | Bedingung Innenwiderstand der Nernstzelle unplausibel hoch                   |
| B_Isurih2  | DICLSU    |                                      | LOK | Bedingung Ri unplausibel hoch, Bank 2                                        |
| B_Isuube   | HT2KTLSSU | DICLSU                               | EIN | Bedingung Betriebsspannung am LSU-Auswerte-IC zu klein                       |
| B_Isuube2  | HT2KTLSSU | DICLSU                               | EIN | Bedingung Betriebsspannung am LSU-Auswerte-IC zu klein, Bank 2               |
| B_Isuumn   | DICLSU    |                                      | LOK | Bedingung Ausgangsspannung CJ120/125 im Schub zu klein                       |
| B_Isuumn2  | DICLSU    |                                      | LOK | Bedingung Ausgangsspannung CJ120/125 im Schub zu klein, Bank 2               |
| B_Isuunmn  | HT2KTLSSU | DICLSU, GGRTLSU                      | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond UN kleiner als Schwellwert             |
| B_Isuunmn2 | HT2KTLSSU | DICLSU, GGRTLSU                      | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond UN kleiner als Schwellwert, Bank 2     |
| B_Isuunmx  | HT2KTLSSU | DICLSU, GGRTLSU                      | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond UN größer als Schwellwert              |
| B_Isuunmx2 | HT2KTLSSU | DICLSU, GGRTLSU                      | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond UN größer als Schwellwert, Bank 2      |
| B_Isuvmmn  | HT2KTLSSU | DICLSU, GGRTLSU                      | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond VM kleiner als Schwellwert             |
| B_Isuvmmn2 | HT2KTLSSU | DICLSU, GGRTLSU                      | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond VM kleiner als Schwellwert, Bank 2     |
| B_Isuvmmx  | HT2KTLSSU | DICLSU, GGRTLSU                      | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond VM größer als Schwellwert              |
| B_Isuvmmx2 | HT2KTLSSU | DICLSU, GGRTLSU                      | EIN | Bedingung: Lambdasensorsignal an Bond VM größer als Schwellwert, Bank 2      |
| B_mndylsu  | DDYLSU    | DICLSU, TKMWL                        | EIN | Fehlerart: Min-Fehler, Dynamikdiagnose LSU                                   |
| B_mniclsu  | DICLSU    |                                      | AUS | Bedingung MIN-Fehler Auswerte-IC für die LSU                                 |
| B_mniclsu2 | DICLSU    |                                      | AUS | Bedingung MIN-Fehler Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                         |
| B_mnlsuia  | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' an Sondenleitung IA erkannt                          |
| B_mnlsuia2 | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' an Sondenleitung IA erkannt, Bank 2                  |
| B_mnlsuip  | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' an Sondenleitung IP erkannt                          |
| B_mnlsuip2 | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' an Sondenleitung IP erkannt, B2                      |
| B_mnlsuks  | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' des Fehlers E_Isuks                                  |
| B_mnlsuks2 | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' des Fehlers E_Isuks2                                 |
| B_mnlsuun  | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' an Sondenleitung UN erkannt                          |
| B_mnlsuun2 | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' an Sondenleitung UN erkannt, Bank 2                  |
| B_mnlsuvm  | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' an Sondenleitung VM erkannt                          |
| B_mnlsuvm2 | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Minimalwert' an Sondenleitung VM erkannt, Bank 2                  |
| B_mxiclsu  | DICLSU    | GGO2LSU                              | AUS | Bedingung MAX-Fehler Auswerte-IC für die LSU                                 |
| B_mxiclsu2 | DICLSU    |                                      | AUS | Bedingung MAX-Fehler Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                         |
| B_mxlsuia  | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' an Sondenleitung IA erkannt                          |
| B_mxlsuia2 | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' an Sondenleitung IA erkannt, Bank 2                  |
| B_mxlsuip  | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' an Sondenleitung IP erkannt                          |
| B_mxlsuip2 | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' an Sondenleitung IP erkannt                          |
| B_mxlsuks  | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' des Fehlers E_Isuks                                  |
| B_mxlsuks2 | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' des Fehlers E_Isuks2                                 |
| B_mxlsuun  | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' an Sondenleitung UN erkannt                          |
| B_mxlsuun2 | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' an Sondenleitung UN erkannt, Bank 2                  |
| B_mxlsuvm  | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' an Sondenleitung VM erkannt                          |
| B_mxlsuvm2 | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Maximalwert' an Sondenleitung VM erkannt, Bank 2                  |
| B_nmot     | BGWNE     | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ... | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                            |
| B_npicsu   | DICLSU    |                                      | AUS | Bedingung Plausibilitätsfehler Auswerte-IC für LSU                           |
| B_npicsu2  | DICLSU    |                                      | AUS | Bedingung Plausibilitätsfehler Auswerte-IC für LSU, Bank 2                   |
| B_nplsua   | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Plausibilitätsfehler' an Sondenleitung IA aufgetreten             |
| B_nplsua2  | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Plausibilitätsfehler' an Sondenleitung IA aufgetreten, Bank 2     |
| B_nplsui   | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Plausibilitätsfehler' an Sondenleitung IP aufgetreten             |
| B_nplsui2  | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Plausibilitätsfehler' an Sondenleitung IP aufgetreten, B2         |
| B_nplsuks  | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Plausibilität' des Fehlers E_Isuks                                |
| B_nplsuks2 | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Plausibilität' des Fehlers E_Isuks, B2                            |
| B_nplsuun  | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Plausibilitätsfehler' an Sondenleitung UN aufgetreten             |
| B_nplsuun2 | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Plausibilitätsfehler' an Sondenleitung UN aufgetreten, Bank 2     |
| B_nplsuv   | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Plausibilitätsfehler' an Sondenleitung VM aufgetreten             |
| B_nplsuv2  | DICLSU    |                                      | AUS | Fehlertyp 'Plausibilitätsfehler' an Sondenleitung VM aufgetreten, Bank 2     |
| B_npsna    | DICLSU    |                                      | AUS | Bedingung nicht plaus.: Sonde nicht aktiv                                    |
| B_npsna2   | DICLSU    |                                      | AUS | Bedingung nicht plaus.: Sonde nicht aktiv, Bank2                             |
| B_ocipll   | DICLSU    |                                      | LOK | Bedingung: Unterbrechung an IP erkannt (Pumpleitung)                         |
| B_ocipll2  | DICLSU    |                                      | LOK | Bedingung: Unterbrechung an IP erkannt (Pumpleitung)                         |
| B_ocunvmc  | DICLSU    |                                      | AUS | Bed. Leitungsunterbrechung an UN/VM geprüft                                  |
| B_ocunvmc2 | DICLSU    |                                      | AUS | Bed. Leitungsunterbrechung an UN/VM geprüft                                  |
| B_pusab    | GGRTLSU   | DICLSU, HT2KTLSSU,-<br>TKMWL         | EIN | Bedingung Abschaltung der Pumpspannung für LSU                               |
| B_pusab2   | GGRTLSU   | DICLSU, HT2KTLSSU,-<br>TKMWL         | EIN | Bedingung Abschaltung der Pumpspannung für LSU 2, Bank 2                     |
| B_reocvm   | DICLSU    |                                      | LOK | Freigabe Erkennung Leitungsunterbrechung an VM                               |
| B_reocvm2  | DICLSU    |                                      | LOK | Freigabe Erkennung Leitungsunterbrechung an VM Bank 2                        |
| B_rtahlsu  | DICLSU    | DHRLSU                               | AUS | Bed. reduzierte Heizungsleistungsanforderung aktiv                           |
| B_rtahlsu2 | DICLSU    | DHRLSU                               | AUS | Bed. reduzierte Heizungsleistungsanforderung aktiv                           |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_sa       | MDRED   | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...           | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                      |
| B_siiclsu  | DICLSU  |                                                  | AUS | Bedingung Signalfehler Auswerte-IC für LSU                                     |
| B_siiclsu2 | DICLSU  |                                                  | AUS | Bedingung Signalfehler Auswerte-IC für LSU, Bank 2                             |
| B_silsuia  | DICLSU  |                                                  | AUS | Fehlertyp 'Signalfehler' an Sondenleitung IA aufgetreten                       |
| B_silsuia2 | DICLSU  |                                                  | AUS | Fehlertyp 'Signalfehler' an Sondenleitung IA aufgetreten, Bank 2               |
| B_silsuip  | DICLSU  |                                                  | AUS | Fehlertyp 'Signalfehler' an Sondenleitung IP aufgetreten                       |
| B_silsuip2 | DICLSU  |                                                  | AUS | Fehlertyp 'Signalfehler' an Sondenleitung IP aufgetreten, B2                   |
| B_silsuks  | DICLSU  |                                                  | AUS | Fehlertyp 'Signalwert' des Fehlers E_Isuks                                     |
| B_silsuks2 | DICLSU  |                                                  | AUS | Fehlertyp 'Signalwert' des Fehlers E_Isuks, B2                                 |
| B_silsuun  | DICLSU  |                                                  | AUS | Fehlertyp 'Signalfehler' an Sondenleitung UN aufgetreten                       |
| B_silsuun2 | DICLSU  |                                                  | AUS | Fehlertyp 'Signalfehler' an Sondenleitung UN aufgetreten, Bank 2               |
| B_silsuvm  | DICLSU  |                                                  | AUS | Fehlertyp 'Signalfehler' an Sondenleitung VM aufgetreten                       |
| B_silsuvm2 | DICLSU  |                                                  | AUS | Fehlertyp 'Signalfehler' an Sondenleitung VM aufgetreten, Bank 2               |
| B_spf3k    | DICLSU  | GGRTLSU, HRLSU,-<br>HT2KTLUSU                    | AUS | Bedingung: Anforderung, das 3kHz-Meßsignal für Ri abschalten                   |
| B_spf3k2   | DICLSU  | GGRTLSU, HRLSU,-<br>HT2KTLUSU                    | AUS | Bedingung: Anforderung, das 3kHz-Meßsignal für Ri abschalten, Bank 2           |
| B_stend    | BBSTT   | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...             | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                   |
| B_tal      | GGFST   | DBKS, DICLSU, DKVS,<br>DLSAHK, DLSH, ...         | EIN | Bedingung Tank leer bzw. Reserve                                               |
| B_talval   | GGFST   | DICLSU, DKVS,-<br>DLSAHK, DLSH,-<br>DPLLSU, ...  | EIN | Bedingung : Bit Tank leer gültig                                               |
| B_za       | BGLAMOD | DDYLSU, DICLSU, D-<br>PLLSU                      | EIN | Bedingung Zwangsamplitude                                                      |
| B_za2      | BGLAMOD | DDYLSU, DICLSU, D-<br>PLLSU                      | EIN | Bedingung Zwangsamplitude, Bank2                                               |
| B_zlsuia   | DICLSU  |                                                  | LOK | Bedingung kein Fehler bzgl. Sondenspannung während des Schubes / Leitung IA ok |
| B_zlsuia2  | DICLSU  |                                                  | LOK | Bedingung kein Fehler bzgl. Sondenspannung während des Schubes / Leitung IA ok |
| bloknr     |         | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...   |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                   |
| DFP_DYLSU  | DICLSU  |                                                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU                               |
| DFP_DYLSU2 | DICLSU  |                                                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU, Bank 2                       |
| DFP_HSV    | DICLSU  | NLKO                                             | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat.                            |
| DFP_HSV2   | DICLSU  | NLKO                                             | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat., Bank2                     |
| DFP_HSVE   | DICLSU  | NLKO                                             | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU                                   |
| DFP_HSVE2  | DICLSU  | NLKO                                             | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU, Bank 2                           |
| DFP_ICLSU  | DICLSU  | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU                           |
| DFP_ICLSU2 | DICLSU  | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Auswerte-IC der LSU, Bank 2                   |
| DFP_LSUIA  | DICLSU  | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU              |
| DFP_LSUIA2 | DICLSU  | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IA der LSU, Bank 2      |
| DFP_LSUIP  | DICLSU  |                                                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU              |
| DFP_LSUIP2 | DICLSU  |                                                  | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond IP der LSU, Bank 2      |
| DFP_LSUKS  | DICLSU  |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen              |
| DFP_LSUKS2 | DICLSU  |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Kurzschluß nach Masse/Ubat Sondenleitungen              |
| DFP_LSUUN  | DICLSU  | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU              |
| DFP_LSUUN2 | DICLSU  | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond UN der LSU, Bank 2      |
| DFP_LSUVM  | DICLSU  | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU              |
| DFP_LSUVM2 | DICLSU  | NLKO                                             | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Sondenleitung an Bond VM der LSU, Bank 2      |
| DFP_TES    | DICLSU  | NLKO                                             | DOK | Interne Fehlernummer TEV-diagnose, TEV offen                                   |
| dfsrna2_w  | DICLSU  |                                                  | LOK | Lambdareglerausgangsänderung während UASNAMN<ua10mo<UASNAMX                    |
| dfsrna_w   | DICLSU  |                                                  | LOK | Lambdareglerausgangsänderung während UASNAMN<ua10mo<UASNAMX                    |
| dfra2a_w   | BGLAMOD | DDYLSU, DICLSU,-<br>DPLLSU, LRS                  | EIN | LRS-Zwangsamplitude, Bank 2                                                    |
| dfra_w     | BGLAMOD | DDYLSU, DICLSU,-<br>DPLLSU, LRS                  | EIN | LRS-Zwangsamplitude                                                            |
| E_hsv      | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ... | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator                                |
| E_hsv2     | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DICLSU, ... | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2                         |
| E_hsve     | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)                     |
| E_hsve2    | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | EIN | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2 (Endstufe)              |
| E_iclsu    | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | AUS | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU (Spg.-Versorgung, Kommunikation)     |
| E_iclsu2   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | AUS | Errorflag: Fehler Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                              |
| E_lsruia   | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | AUS | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung)     |
| E_lsruia2  | DICLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ... | AUS | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA (Leitungsunterbrechung)     |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|---------|------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| E_Isuip    | DICLSU  | BGELSV, DCCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | AUS | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP                                 |
| E_Isuip2   | DICLSU  | BGELSV, DCCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | AUS | Errorflag: Fehler Leitungsunterbrechung an IP, Bank 2                         |
| E_Isuks    | DICLSU  | BGELSV, DCCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ... | AUS | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung                                           |
| E_Isuks2   | DICLSU  | BGELSV, DCCFFLR,-<br>DDYLSU, DHRLSU,-<br>DIMCLS, ... | AUS | Errorflag: Kurzschluß Sondenleitung, Bank 2                                   |
| E_Isuun    | DICLSU  | BGELSV, DCCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | AUS | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN                            |
| E_Isuun2   | DICLSU  | BGELSV, DCCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | AUS | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2                    |
| E_Isuvm    | DICLSU  | BGELSV, DCCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | AUS | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM                            |
| E_Isuvm2   | DICLSU  | BGELSV, DCCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...    | AUS | Errorflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2                    |
| E_tes      | COMDTES | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DICLSU, DIMCTES, ...           | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                              |
| frm2_w     | LR      | DCV, DEGFE, DFRST,<br>DICLSU, LR2SV, ...             | EIN | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors Bank 2(Word)                      |
| frm_w      | LR      | DCV, DDKV, DEGFE,-<br>DFRST, DICLSU, ...             | EIN | schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors (Word)                            |
| frsnast2_w | DICLSU  |                                                      | LOK | Lambda-Reglerausgangswert beim Eintritt in den Bereich UASNAMN<ua10mo<UASNAMX |
| frsnast_w  | DICLSU  |                                                      | LOK | Lambda-Reglerausgangswert beim Eintritt in den Bereich UASNAMN<ua10mo<UASNAMX |
| imlna2_w   | DICLSU  |                                                      | LOK | Integrierte Luftmasse zum Setzen des Fehlers Sonde nicht aktiv, Bank 2        |
| imlna_w    | DICLSU  |                                                      | LOK | Integrierte Luftmasse zum Setzen des Fehlers Sonde nicht aktiv                |
| kusvk2_w   | GGO2LSU | DICLSU                                               | EIN | Korrekturwert der LSU-Spannung vor Kat Bank2                                  |
| kusvk_w    | GGO2LSU | DICLSU, TKMWL                                        | EIN | Korrekturwert der LSU-Spannung vor Kat                                        |
| kusvkt2_w  | GGO2LSU | DICLSU, TKMWL                                        | EIN | Korrekturwert der LSU-Spannung vor Kat für Fettkennlinie, Bank 2              |
| kusvkt_w   | GGO2LSU | DICLSU, TKMWL                                        | EIN | Korrekturwert der LSU-Spannung vor Kat für Fettkennlinie                      |
| lamsons2_w | BGLASO  | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauart Lambda-Sensor Bank2                     |
| lamsons_w  | BGLASO  | BGLAMABM,<br>BGLAMBDA, DDYLSU,<br>DICLSU, DLSSA, ... | EIN | Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauart Lambda-Sensor                           |
| msabg2_w   | BGMSABG | ATR, BAKH, BGLASO,<br>DDYLSU, DHRLSU, ...            | EIN | Abgasmassenfluß gefiltert (Word), Bank 2                                      |
| msabg_w    | BGMSABG | ATR, BAKH, BGLASO,<br>DDYLSU, DHRLSU, ...            | EIN | Abgasmassenstrom gefiltert (Word), Bank 1                                     |
| msabikr2_w | BGMSABG | ATM, ATMHEX,-<br>BGLASO, BGTPABG,-<br>DICLSU, ...    | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer Bank2                                            |
| msabikr_w  | BGMSABG | ATM, ATMHEX,-<br>BGLASO, BGTPABG,-<br>DICLSU, ...    | EIN | Massenstrom Abgas im Krümmer                                                  |
| rinlsu2_w  | GGRTLSU | DFPMENV, DICLSU,-<br>TKMWL                           | EIN | Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU, Bank 2                               |
| rinlsu_w   | GGRTLSU | DFPMENV, DICLSU,-<br>TKMWL                           | EIN | Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU                                       |
| sfpdylsu   | DDYLSU  | DICLSU                                               | EIN | Status Fehlerpfad E_dylsu                                                     |
| sfpdylsu2  | DDYLSU  | DICLSU                                               | EIN | Status Fehlerpfad E_dylsu, Bank 2                                             |
| sfpiclsu   | DICLSU  | GGO2LSU                                              | AUS | Status Fehlerpfad E_ICLSU                                                     |
| sfpiclsu2  | DICLSU  | GGO2LSU                                              | AUS | Status Fehlerpfad E_ICLSU, Bank 2                                             |
| sfplsua    | DICLSU  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: LSU-Leitung IA: Unterbrechung                              |
| sfplsua2   | DICLSU  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: LSU-Leitung IA defekt, Bank 2                              |
| sfplsui    | DICLSU  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: LSU-Leitung IP defekt                                      |
| sfplsui2   | DICLSU  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: LSU-Leitung IP defekt, Bank2                               |
| sfplsuks   | DICLSU  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: LSU-Leitungen haben Kurzschluß                             |
| sfplsuks2  | DICLSU  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: LSU-Leitungen haben Kurzschluß, Bank 2                     |
| sfplsuum   | DICLSU  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: LSU-Leitung UN defekt                                      |
| sfplsuum2  | DICLSU  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: LSU-Leitung UN defekt, Bank 2                              |
| sfplsuum   | DICLSU  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: LSU-Leitung VM defekt                                      |
| sfplsuum2  | DICLSU  |                                                      | AUS | Status Fehlerpfad: LSU-Leitung VM defekt, Bank 2                              |
| tavvkm2_w  | ATM     | DICLSU, TKMWL                                        | EIN | Abgastemperatur vor Vorkat aus Modell, Bank2                                  |
| tavvkm_w   | ATM     | DICLSU, TEB, TKMWL                                   | EIN | Abgastemperatur vor Vorkat aus Modell                                         |
| thlsuip2_w | DICLSU  |                                                      | LOK | Entprellzeit zum Heilen des Fehlerpfades LSUIP, Bank 2                        |
| thlsuip_w  | DICLSU  |                                                      | LOK | Entprellzeit zum Heilen des Fehlerpfades LSUIP                                |
| ua10mo2_w  | GGO2LSU | DICLSU, DULSU                                        | EIN | Offset korrigierte Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde Bank 2   |
| ua10mo_w   | GGO2LSU | DCV, DICLSU, DULSU,<br>TKMWL                         | EIN | Offset korrigierte Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde          |
| ubrsq_w    | GGUBR   | DICLSU, GGUB                                         | EIN | Bordnetzspannung über Hauptrelais (word), Standard-Quantisierung              |
| ubsq_w     | GGUB    | DHLSHK, DICLSU,-<br>DTEVEB, FLSUBB,-<br>GGRTLSU, ... | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                       |



| Variable | Quelle  | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                 |
|----------|---------|-----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| Z_hsv    | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DICLSU, DIMCHLS,-<br>DLSSA, ... | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator             |
| Z_hsv2   | DHRLSU  | BGELSV, DCFFLR,-<br>DICLSU, DIMCHLS,-<br>DLSSA, ... | EIN | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator, Bank2      |
| Z_iclsu  | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, DULSU,-<br>FLSUBB, ...  | AUS | Zyklusflag: Auswerte-IC für die LSU                         |
| Z_iclsu2 | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, DULSU,-<br>FLSUBB, ...  | AUS | Zyklusflag: Auswerte-IC für die LSU, Bank 2                 |
| Z_Isuia  | DICLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                   | AUS | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA         |
| Z_Isuia2 | DICLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                   | AUS | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond IA, Bank 2 |
| Z_Isuip  | DICLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                   | AUS | Zyklusflag: Leitungsunterbrechung an ip                     |
| Z_Isuip2 | DICLSU  | BGELSV, DIMCLS,-<br>FLSUBB, HRLSU                   | AUS | Zyklusflag: Leitungsunterbrechung an ip, Bank 2             |
| Z_Isuks  | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB                  | AUS | Zyklusflag: Kurzschluß Sondenleitung                        |
| Z_Isuks2 | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB                  | AUS | Zyklusflag: Kurzschluß Sondenleitung, Bank 2                |
| Z_Isuun  | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU      | AUS | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN         |
| Z_Isuun2 | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU      | AUS | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond UN, Bank 2 |
| Z_Isuvm  | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU      | AUS | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM         |
| Z_Isuvm2 | DICLSU  | BGELSV, DHRLSU,-<br>DIMCLS, FLSUBB, HRL-<br>SU      | AUS | Zyklusflag: Diagnose Lambdasondenleitung an Bond VM, Bank 2 |
| Z_tes    | COMDTES | DICLSU, DIMCTES,-<br>DLDP, DTEIR, DTEV, ...         | EIN | Zyklusflag: Tankentlüftungssystem                           |

## FB DICLSU 2.110.0 Funktionsbeschreibung

### Aufgabe/Motivation

Die IC-Diagnose für den CJ125-Auswerte-IC der LSU4 detektiert elektrische Fehler an den Signalleitungen UN (Nernstspannung), VM (virtuelle Masse), IA (Abgleichleitung) und IP (Pumpleitung). Diese elektrischen Fehler können durch Kurzschlüsse nach Ubat (Batteriespannung), nach Masse oder durch Leitungsunterbrechungen entstehen. Kurzschlüsse werden durch die Eigendiagnose des CJ125 erkannt, da an jedem Anschlußpin ein Spannungskomparator integriert ist. Leitungsunterbrechungen werden hingegen durch Systembetrachtungen identifiziert. Darüber hinaus werden auf der einen Seite in der IC-Diagnose die Versorgungsspannung des ICs und die Kommunikation zwischen dem Hauptrechner des Steuergerätes und dem Auswerte-IC überwacht als auch auf der anderen Seite die Adaptionswerte der elektrischen Abgleiche (für Normalkennlinie (v=17) und Fettkennlinie (v=8)) des ICs auf Plausibilität geprüft.

### Einschaltkriterien der Diagnosefunktion

#### Die Diagnose läuft nur, wenn die folgenden Bedingungen vorliegen:

A) CDICLSU=1 (Diagnose ist eingeschaltet) —> (B\_cdiclsu = true)

#### Bei CDICLSU=0 werden automatisch gesetzt:

|                 |                |
|-----------------|----------------|
| E_ICLSU = false | Z_ICLSU = true |
| E_LSUIA = false | Z_LSUIA = true |
| E_LSUIP = false | Z_LSUIP = true |
| E_LSUVM = false | Z_LSUVM = true |
| E_LSUUN = false | Z_LSUUN = true |
| E_LSUKS = false | Z_LSUKS = true |

B) Ist  $10,7 < ub(r)$  und  $sq_w < 16V$ , ist die Batteriespannung im Diagnosebereich

In Systemen, in denen die Spannung hinter dem Hauptrelais zur Verfügung steht ( $SY\_UBR=1$ ), wird für die Diagnose die Größe  $ubrsq_w$  verwendet. Andernfalls die SG- Größe  $ubsq_w$

C) Wenn  $B\_stend = true$ , dann Bedingung Startende erreicht

D) Wenn  $B\_nmot = true$ , dann hat die Motordrehzahl die Mindestschwelle überschritten

Ist eine der o.g. Bedingungen nicht erfüllt, wird die Funktion angehalten. Es findet in diesem Fall keine Auswertung statt.

### 1 Überwachung der Kommunikation zwischen Hauptrechner und IC, der elektrischen Abgleiche und der Versorgungsspannung [Block DICLSU]

1.1 Kommunikation Der Auswerte-IC CJ125 kommuniziert mit dem Hauptrechner des Steuergerätes über einen SPI-Bus. Dabei werden sowohl Daten vom IC zum Hauptrechner wie auch in die andere Richtung gesendet. Ein Datenwort besteht aus einem Datenbyte und einem Kontroll- byte. Wird eine Nachricht vom jeweiligen Partner als richtig erkannt und besitzt diese einen gültigen Befehl, wird beim nächsten Senden dieses dem jeweils anderen Partner quittiert. Sollten der SPI-Bus gestört sein, so daß sich nicht plausible Befehle ergeben, wird intern ein Fehlerzähler inkrementiert. In diesem Fall wird der letzte Befehl erneut gesendet. Bei Überschreiten einer festen Fehlerschwelle wird die Bedingung  $B\_Isuicf=true$  (IC-Kommunikationsfehler) gesetzt. Eine zweite Überwachung der Kommunikation wird über die Plausibilität des Initialisierungsregister erzieht. Wird das Initialisierungsregister neu beschrieben, wird nach einer Verzögerungszeit das Initialisierungsregister ausgelesen und mit einem Spiegelregister verglichen. Sind beide nicht gleich, wird  $B\_Isuicif=true$  gesetzt und somit ein Fehler eingetragen.

1.2 Niedrige Versorgungsspannung des ICs Der CJ125 ist nur für Versorgungsspannungen  $> 9V$  spezifiziert. Bei kleineren Spannungen kann es zu Fehldiagnosen an den Spannungskomparatoren kommen. Hierzu besitzt das IC eine Versorgungsspannungserkennung und generiert für Versorgungsspannungen kleiner als 9V die Bedingung  $B\_Isuube$ . Tritt also zwischen der Batterie ( $ub(r)sq_w > 10,7V$  muß in jedem Fall gelten) und dem IC ein Spannungsabfall für 10s auf, welcher dazu führt, daß die Versorgungsspannung dauerhaft kleiner als 9V wird, so wird ein Fehler gesetzt. Bei niedriger Batteriespannung ( $ub(r)sq_w < 10,7V$ ) kann kein Fehler eingetragen werden, da in diesem Fall die Diagnose angehalten wird (s.o.). Für den Fall  $B\_Isuube=true$  werden alle speichernden Elemente (wie Turn-on-delay, FlipFlops,...) zurückgesetzt (Block  $CL\_UB\_LOW$ ).



1.3 Elektrischer Abgleich Nach dem Motorstart und in Leerlaufphasen wird der elektrische Abgleich durchgeführt (Siehe hierzu auch GGO2LSU). Der Adaptionswert für die jeweilige Kennlinie (Normalkennlinie (v=17) und Fettkennlinie (v=8), siehe auch Spezifikation des ICs) darf einen maximalen Adaptionswert (KRIVKMX) nicht überschreiten. Geschieht dies dennoch, wird ein Fehler gesetzt.

1.4 Zyklusflag für Fehlerpfad ICLSU Das Zyklusflag Z\_iclsu wird gesetzt (oder auch die Heilung durchgeführt), wenn für die Zeit TVHESL keiner der nach 1.1 bis 1.3 genannten Fehler erkannt wurde.

**Achtung:**

Die 3 Teildiagnosen 1.1 bis 1.3 setzen den Fehler E\_iclsu, welcher zu einem Steuergerätaustausch führt. Die Spezifikation 1279923679 des Auswerte-ICs ist zu beachten.

**2 Überwachung der Sondenzuleitungen zum Auswerte IC [Block WIRES]**

**2.1 Kurzschlüsse**

Jede der 4 Signalleitungen (UN, VM, IP, IA) besitzt einen Spannungskomparator, welcher die Plausibilität des Signals prüft. In der Spezifikation 1279923679 sind die Spannungsgrenzen festgelegt. Bei Über- bzw. Unterschreiten werden IC-intern Fehler erkannt und über SPI zum Hauptrechner gesendet. Darüber hinaus schaltet sich das IC an der Eingangsseite - um die Sonde zu schützen - hochohmig. Das führt am Ausgang zu nicht plausiblen Signalen von UA und UR.

**Es bedeuten:**

|             |                                                               |                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| B_Isuvmmx : | Überschreiten der max. plausiblen Spannung am Pin VM          | (z.B. Kurzschluß VM nach Ubat)          |
| B_Isuvmn :  | Unterschreiten der min. plausiblen Spannung am Pin VM         | (z.B. Kurzschluß VM nach Masse)         |
| B_Isuunmx : | Überschreiten der max. plausiblen Spannung am Pin UN          | (z.B. Kurzschluß UN nach Ubat)          |
| B_Isuunm :  | Unterschreiten der min. plausiblen Spannung am Pin UN         | (z.B. Kurzschluß UN nach Masse)         |
| B_Isuiamx : | Überschreiten der max. plausiblen Spannung am Pin IA oder IP  | (z.B. Kurzschluß IA oder IP nach Ubat)  |
| B_Isuiam :  | Unterschreiten der min. plausiblen Spannung am Pin IA oder IP | (z.B. Kurzschluß IA oder IP nach Masse) |

Bei einer heißen Sonde sind die Fehler nicht separierbar, da sich aufgrund der Niedrigtemperatur der Sonde z.B. ein Kurzschluß an der Leitung VM auch an der Leitung UN auswirkt. Aus diesem Grund werden die jeweils 3 Max- bzw. Min-Bedingungen mit einem "ODER"- Glied verknüpft und auf den Fehlerpfad LSUKS (Kurzschluß an den Sondenleitungen) gegeben. Die einzelnen Fehlerbedingungen a) .. f) werden mit der Zeit TVSERSL entprellt.

Zyklusflagbildung / Heilung des Fehlerpfades LSUKS Das Zyklusflag Z\_Isuks wird gesetzt (oder auch die Heilung durchgeführt), wenn für die Zeit TVSHESL keiner der nach a)..f) genannten Fehler erkannt wurde.

**2.2 Leitungsunterbrechung an VM [OCVM]**

Eine Leitungsunterbrechung an VM führt zu einem nicht plausibel großen Signal an UR und einer Ausgangsspannung UA=1,5V (Ausgänge des ICs). Infolge dessen, ist der angezeigte Innenwiderstand sehr groß (maximal), obwohl die Sonde ausreichend heiß sein kann. Der ermittelte Innenwiderstand und die daraus berechnete Nominaltemperatur korrelieren somit nicht mehr mit der tatsächlichen Keramiktemperatur der LSU. Als Systemreaktion wird der Heizungsregler die Heizleistung bis zur Maximalgrenze erhöhen, ohne daß sich die angezeigte Keramiktemperatur erhöhen wird. Die Sondenspannung ua10mo\_w beträgt bei abgeschaltetem 3 kHz-Meßtakt 1,5V, da der Pumpstrom über die Leitung VM nicht abfließen kann. Diagnosefenster: [UAOCVMMN...UAOCVMMX]. Der Zustand hochohmige Sonde mit rinlsu\_w > RINNPH wird über die Bedingung B\_Isurih angezeigt. Um Fehldiagnosen nach dem Fahrzeugstart zu vermeiden, kann diese Bedingung erst nach einer Zeit TVDESHLSU nach Ende der Heizungsstartrampe gesetzt werden. Ein Endstufenfehler, der auch zu einem hohen Innenwiderstand der Sonde führen könnte wird auch ausgeschlossen (B\_ehsve in Block SPF3K). Der Fehler ist im gleichen Trip nicht heilbar. Durch die so entstehende hohe Temperatur kann die LSU 4.9 ihr Übertragungsverhalten ändern. Aus diesem Grunde wird bei einem Indiz auf Leitungsunterbrechung des Tastverhältnis über B\_rtahlsu begrenzt ( HRLSU: PRHRLSU)

Zyklusflagbildung: Das Zyklusflag Z\_Isuvm wird gesetzt, wenn der für die Zeit TVSHESL Innenwiderstand rinlsu\_w < als RINNPH und keine Fehler auftreten ist.

**2.3 Leitungsunterbrechung an UN [Block SPF3K und OCUN]**

Eine Leitungsunterbrechung an UN führt zu einem nicht plausibel großen Signal an UR und einer nicht definierten Ausgangsspannung UA (Ausgänge des ICs). Infolge dessen, ist der angezeigte Innenwiderstand sehr groß (maximal), obwohl die Sonde ausreichend heiß sein kann. Der ermittelte Innenwiderstand und die daraus berechnete Nominaltemperatur korrelieren somit nicht mehr mit der tatsächlichen Keramiktemperatur der LSU. Als Systemreaktion wird der Heizungsregler die Heizleistung bis zur Maximalgrenze erhöhen, ohne daß sich die angezeigte Keramiktemperatur erhöhen wird. Die Sonde kann für den Fall Leitungsunterbrechung an UN temporär unzulässig heiß gemacht werden. Wird der 3kHz-Ri-Meßtakt ausgeschaltet, konvergiert das Ausgangssignal UA gegen 0V oder 5V. Als notwendige Bedingung für das Erkennen einer Leitungsunterbrechung an UN muß also gelten: der Innenwiderstand der Nernstzelle ist unplausibel hoch und das Ausgangssignal UA ist nach der Abschaltung des 3kHz-Ri-Meßtaktes entweder in der Nähe von 0V oder 5V. Im Block SPF3K wird ein unplausibel hoher Innenwiderstand (rinlsu\_w > RINNPH) detektiert (Bedingung B\_Isurih). Nach dem Übergang von der heizungsgesteuerten Rampe zur eigentlichen Regelung kann B\_Isurih für die Zeit TVDESHLSU nicht gesetzt werden, um Fehldiagnosen zu vermeiden. Endstufenfehler (B\_ehsve) dürfen ebenfalls auch nicht vorliegen. Liegt die Bedingung unplausibel hoher Innenwiderstand vor, wird nach einer weiteren Verzögerungszeit von TVRINNPH der 3kHz-Ri-Meßtakt abgeschaltet (B\_spftk). Zwei Sekunden nachdem der 3-kHz-Ri-Meßtakt abgeschaltet worden ist, kann man davon ausgehen, daß alle transienten Vorgänge auf dem Sondersignal UA, welches von dem 3-kHz-Ri-Meßtakt beeinflusst worden ist, abgeklungen sind. Ab diesem Zeitpunkt gilt B\_f3koff= true und es kann mit der eigentlichen Diagnose begonnen werden. Der Block OCUN beschreibt das weitere Diagnosevorgehen. Liegt B\_f3koff=true vor und gleichzeitig ist das Sondersignal UA (SG-Größe ua10mo\_w) für mehr als eine Sekunde entweder größer als UAOCUNMX oder kleiner als UAOCUNMN und liegt keine Endstufenfehler vor, wird auf Leitungsunterbrechung an UN erkannt. Unabhängig davon wird zwei Sekunden, nachdem B\_f3koff=true gesetzt wurde der 3-kHz-Ri-Meßtakt wieder eingeschaltet. D.h. der 3-kHz-Ri-Meßtakt wird jeweils für genau 4 Sekunden abgeschaltet. Anm. während dieser Zeit wird die Ri-Messung in der GGRTLSU angehalten und der Heizungsregler auf dem aktuellen Stand eingefroren.

Zyklusflagbildung: Das Zyklusflag Z\_LSUUN wird gesetzt, wenn der für die Zeit TVSHESL Innenwiderstand rinlsu\_w < als RINNPH und keine Fehler auftreten ist.

**2.4 Leitungsunterbrechung an IA [OCIA]**

Die Abgleichleitung IA von der Sonde zum IC stellt zusammen mit dem Trimwiderstand die richtige Kennliniensteigung der LSU sicher. Wird diese Abgleichleitung unterbrochen, so ist die Kennliniensteigung unplausibel groß und die Sondenspannung UA (SG-Größe ua10mo\_w) ist im Schub unplausibel groß. Bei Lambda = 1 (d.h. Pumpstrom Ip=0) fällt dieser Fehler nicht auf, da die Kennliniensteigung multiplikativ eingeht. Eine Diagnose der Unterbrechung der Abgleichleitung kann also nur im Schub (B\_sa=true) gemacht werden. Liegt Schubbetrieb, die Bedingung Startende (B\_stend=true) vor und ist die Sondenspannung größer als 4,8V für die Zeitdauer TVLSUTRIM, so wird ein Fehler eingetragen (B\_Isuuxm). Als weitere Nebenbedingung muß gelten, daß die Abgastemperatur kleiner als TALSUSMX ist. Für sehr hohe Abgastemperaturen, bei denen die Keramiktemperatur größer als die Solltemperatur wird, ist auch von einer zu steilen Kennlinie der LSU auszugehen. Darüber hinaus muß während dieser Schubphasen das AGR-Ventil (falls eingesetzt) geschlossen sein. In solchen Fällen wo die zuvor genannten Bedingungen nicht erfüllt sind, wird die Diagnose ausgeblendet. Sind die Bedingungen zum Setzen des Fehlers vorhanden, kann der Eintrag in den Fehlerspeicher noch aufgrund eines leeren Kraftstofftanks temporär für die Zeit TVTKLSU verhindert werden (Block LSUMXTANK). Ein Fehler wird sofort im Fehlerspeicher eingetragen, wenn der Kraftstofftank ausreichend mit Kraftstoff gefüllt ist (B\_talval=true und B\_tal=false). Ist der Tank leer (B\_talval=true und B\_tal=true), so wird der Fehlereintrag um die Zeit TVTKLSU verzögert, da man davon ausgeht, daß der Fahrer während dieser Zeit entweder tankt oder das Fahrzeug mangels Kraftstoff ausgeht. In den letzten beiden Fällen könnte der Fehler auch durch Aussetzer entstanden sein.

Zyklusflagbildung/Heilung eines Fehlers: Das Zyklusflag wird gesetzt (bzw. ein Fehler wird geheilt), wenn ein ausreichend langer Schubbetrieb (Länge TVLSUTRIMZ), mit einer plausiblen Sondenspannung UA (SG-Größe ua10mo\_w) vorgelegen hat. Die Abgastemperatur darf dabei auch nicht zu hoch sein.

**2.5 Leitungsunterbrechung an IP [OCIP]**

Durch die Pumpleitung am Bond IP des CJ125 fließt der Pumpstrom der LSU, der notwendig ist um an der Nernstzelle eine Potentialdifferenz von 450mV einzustellen. Der Pumpstrom ist dann äquivalent zur Sauerstoffkonzentration im Abgas. Ist die Pumpleitung unterbrochen, wird dauerhaft ein Pumpstrom von 0 und somit am Ausgang des CJ125 eine Ausgangsspannung UA=1,5V unabhängig von der Sauerstoffkonzentration im Abgas angezeigt.

Die Unterbrechung der Leitung IP kann über drei Mechanismen erkannt werden:

**2.5.1 Vergleich mit dem Sollwert lamsons**

Im Block OCIP wird die Bedingung B\_npsna (Bedingung "nicht plausibel, Sonde nicht aktiv") gebildet. Hierzu müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

a) Lambdaregelung eingeschaltet (B\_Irs für Saugrohreinspritzsysteme) oder bei Benzindirekteinspritzsystemen: alle Betriebsarten außer Homogenbetrieb mit ausgeschalteter Lambdaregelung





- b) Lambdasollwert außerhalb des Intervalls [LAMSSMN .. LAMSSMX], d.h. der Lambdasollwert ist ungleich 1
- c) Ausgangsspannung UA (SG-Größe ua10mo\_w) im Intervall [UASNAMN .. UASNAMX], d.h. die Sonde zeigt exakt Lambda=1 an
- d) Die Sonde ist ausreichend heiß, d.h. Heizerstatus A ist erreicht (B\_hstlsua=true)
- e) Es findet kein IC-Abgleich statt (B\_icsabg=false)

Liegen diese Bedingungen alle gleichzeitig vor ist kein Fehler E\_hsv gesetzt, wird im Block EPELSUNA die Luftmasse am Ort der Sonde integriert und bei Erreichen der Fehlerschwelle IMLNAMN der Fehler E\_Isuip gesetzt. Verläßt die Sonderspannung ua10mo\_w das Spannungsband [UASNAMN..UASNAMX], d.h. kann sie Werte ungleich Lambda=1 anzeigen, so wird der luftmassenabhängig Integrator resettiert. Ebenso wird er resettiert, wenn eine der o.g. Bedingungen für eine Längere Zeit als TVSNPFNA wegfällt. Es kann zum Beispiel auftreten, daß während eines Schaltvorgangs die Bedingung B\_Irs kurzzeitig wegfällt. Dann würde die Diagnose bei jedem Schaltvorgang unterbrochen werden. Im worst-case würde keine Diagnose durchgeführt werden können. Die Zeit TVSNPFNA darf allerdings nicht größer als die minimale Periode der Lambdamodulation gemacht werden, da es ansonsten zu einer Fehldiagnose bei einem stark gealterten Katalysator kommen könnte. Die Integrationsgeschwindigkeit des Integrators kann über das Kennfeld KLIMLNA, abhängig vom Lambdasollwert, gewählt werden. Bei Betriebsarten, in denen auf einen Sollwert > 1 geregelt wird, muß der Fehler schneller eingetragen werden können, als der Regler das Gemisch in Richtung Mager verstellen kann bevor der Motor nicht mehr ruhig läuft.

### 2.5.2 Plausibilisierung mit dem Reglereingriff frm

Als zweite Möglichkeit der Erkennung auf Unterbrechung der Pumpleitung der LSU wird eine Plausibilisierung mit dem Reglerausgang frm durchgeführt (Block OCIPLL). Darin wird, wenn B\_Isuip=true gilt, d.h. die Ausgangsspannung ua10mo\_w im Intervall [UASNAMN .. UASNAMX] liegt und somit die Sonde exakt Lambda=1 anzeigt, die Änderung des Reglerausgangs frm beobachtet. Ist die Änderung größer als FRSNAMX ohne daß die Sonderspannung das o.g. Intervall verläßt, wird die Sonde als fehlerhaft diagnostiziert und der Fehler E\_Isuip gesetzt. Als Nebenbedingungen müssen dabei ununterbrochen gelten:

- a) Es findet kein elektrischer IC-Abgleich statt (B\_icsabg=false)
- b) Die Sonde ist ausreichend heiß, d.h. es liegt Heizerstatus A vor (B\_hstlsua = true)
- c) Die heizungsgesteuerte Rampe ist abgelaufen (B\_eshsu = true)
- d) Die Lambdaregelung ist eingeschaltet (B\_Irs=true)
- e) Es lag eine Zwangsamplitude von mindestens DFRZASNAMN für die Zeit TVDFRZAIP vor
- f) Die Zwangsamplitude ist eingeschaltet (B\_za=true)
- g) und es lag keine der folgenden Bedingungen vor:

Einschaltvorgang der Lambdaregelung

B\_frini = true

Schalten des Abmagerungsverbot

Ein-/Ausschalten des P-Anteils der hinteren Regelung

Ein-/Ausschalten von Katalysatorheizmaßnahmen

### 2.5.3 Plausibilisierung im Schub

Liegt die Sonderspannung ua10mo\_w im Schub nicht im plausiblen Bereich (Nominalwert an Luft: ua10mo\_nenn\_schub=4,2V), so wird auch der Fehler E\_Isuip angezeigt. Zum Setzen des Fehlers sind die folgenden Bedingungen notwendig:

- a) Es liegt für mindestens 3 Sekunden Schubbetrieb (B\_sa=true) vor wobei das AGR-Ventil geschlossen sein muß (B\_argvo=false)
- b) Die Sonde ist ausreichend heiß (B\_hstlsua=true)
- c) Die Sonderspannung ua10mo ist kleiner als SULSUMN (ca. 1,7 V)

Die Bedingungen müssen für mindestens die Zeit TVLSUUMN vorliegen, damit der Fehler E\_Isuip eingetragen werden kann.

#### Zyklusflagbildung:

Das Zyklusflag Z\_LSUIP wird gesetzt (bzw. die Heilung durchgeführt), wenn keine der nach 2.5 genannten Fehlererkennungsmöglichkeiten einen Fehler erkannt hat und für mindestens die akkumulierte Zeit TVSHEIP die Sonde eine Spannung außerhalb des Spannungsintervalls [UASNAMN .. UASNAMX] angezeigt hatte.

Anm.: Die Schubprüfung ist nicht ausdrücklich an der Bildung des Zyklusflags beteiligt. Es liegt nicht immer in einem Abgastest in allen Projekten eine ausreichend lange Schubphase vor.

#### Interne Fehlerbedingung B\_elsuwi

Die interne Fehlerbedingung B\_elsuwi (Fehler an den Sondersignalleitungen) wird gesetzt wenn einer der o.g. Fehler im aktuellen Trip gesetzt wurde und wieder zurückgesetzt, wenn die Heilungsbedingungen aller Fehlerpfade gleichzeitig erfüllt sind.

## APP DICLSU 2.110.0 Applikationshinweise

### Achtung:

Bei der Überprüfung der Kurzschlüsse nach Masse an IP, IA, VM oder UN unbedingt die Karosseriemasse (Klemme 31) verwenden, da es andernfalls zu einer Zerstörung des Auswert-ICs CJ125 kommen kann.

### Bedatungsvorschlag für die Erstbedatung:

|             |         |                              |                                                                             |
|-------------|---------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| CWDICLSU    | =       | 0                            |                                                                             |
| DFRZASNAMN  | =       | 0,02 (2%)                    |                                                                             |
| KLIMLNA     |         |                              |                                                                             |
|             | lamsons | \| 0,7 \| 1,03 \| 1,5 \| 2,0 \| 3,0 \| |  |
|             | KLIMLNA | \| 1,0 \| 1,0 \| 0,3 \| 0,15 \| 0,1 \| |  |
| KUSVKMX     | =       | 0,1 V                        |                                                                             |
| FRSNAMX     | =       | 0,1 (10%)                    |                                                                             |
| IMLNAMN (2) | =       | 0,2 kg                       |                                                                             |
| LAMSSMX     | =       | 1,03                         |                                                                             |
| LAMSSMN     | =       | 0,97                         |                                                                             |
| MSAPLMN     | =       | 16,0 kg/h                    |                                                                             |
| UAOCUNMN    | =       | 0,2 V                        |                                                                             |
| UAOCUNMX    | =       | 4,7 V | \|Achtung:<br>\|Heizereinkopplung beachten                                     |
| UAOCVMN     | =       | 1,47 V                       |                                                                             |
| UAOCVMX     | =       | 1,53 V                       |                                                                             |
| RINNPH      | =       | 570 Ohm                      | für LSU4.2 bzw. 1800 Ohm für LSU4.9 und es muß immer gelten RINNPH > RININI |
| SULSUMN     | =       | 1,7 V                        |                                                                             |
| SDULSUMX    | =       | 0,03 V                       |                                                                             |
| SULSUMX     | =       | 4,8 V (referenziert)         |                                                                             |
| TALSUSMX    | =       | 750 °C                       |                                                                             |
| TKERLSFSP   | =       | 100 °C | \|für LSU 4.2                                                                 |
| "           | =       | 600 °C | \|für LSU 4.9                                                                 |
| TVAVSOVMX   | =       | 900 °C                       |                                                                             |
| TVDESHLSU   | =       | 5 s                          |                                                                             |



```

TVDFRZAIP = 5 s
TVDOCVM = 30 s
TVENOCVM = 20 s
TVHKL SUV = 0,05 s (referenziert)
TVLSUDIP = 3 s
TVLSUTRIM = 2,0 s
TVLSUTRIMF = 1,0 s
TVLSUTRIMZ = 2,0 s
TVLSUTRZF = 1,0 s
TVOCIPLL = 1,5 s
TVOCVM = 5 s
TVRIHOCVM = 5 s
TVRINNP = 5 s (je nach Heizereinkopplung evtl.kleiner; Achtung: Verhalten nach Startrampe beachten.)
TVSAOCVM = 2 s
TVSNPFNA = 0,5 s
TVSERSL = 2,0 s
TVSHESL = 20 s
TVSHEIP = 60 s
TVLSUUMN = 5 s
UASNAMN = 1.49 V
UASNAMX = 1.51 V | Je nach Störung auf dem Signal
ZHKOCVMMX = 4

```

Typical values for the initial data assignment:

```

=====
CWDICLSU = 0
DFRZASNAMN = 0.02 (2%)
KLIMLNA
 lamsons | 0.7 | 1.03 | 1.5 | 2.0 | 3.0 |

 KLIMLNA | 1.0 | 1.0 | 0.3 | 0.15 | 0.1 |

```

```

KUSVKMX = 0.1 V
FRSNAMX = 0.1 (10%)
IMLNAMN (2) = 0.2 kg
LAMSSMX = 1.03
LAMSSMN = 0.97
MSAPLMN = 16.0 kg/h
UAOCUNMN = 0.2 V
UAOCUNMX = 4.7 V | Attention:
UAOCVMMN = 1.47 V | observe heater coupling
UAOCVMMX = 1.53 V
RINNP = 570 ohms | for LSU4.2 or 1870 ohms for LSU4.9
SULSUMN = 1.7 V
SDULSUMX = 0.03 V
SULSUMX = 4.8 V (referenced)
TALSUSMX = 750 °C
TKERLSFSPF = 100 °C | für LSU 4.2
" = 600 °C | für LSU 4.9
TVAVSOVMMX = 900 °C
TVLSUDIP = 3 s
TVDESHLSU = 5 s
TVDFRZAIP = 5 s
TVDOCVM = 30 s
TVENOCVM = 20 s
TVHKL SUV = 0.05 s (referenced)
TVLSUTRIM = 2.0 s
TVLSUTRIMF = 1.0 s
TVLSUTRIMZ = 2.0 s
TVLSUTRZF = 1.0 s
TVOCIPLL = 1.5 s
TVOCVM = 5 s
TVRIHOCVM = 5 s
TVRINNP = 5 s (possibly less depending on heater coupling; Attention: observe behavior after start ramp)
TVSAOCVM = 2 s
TVSNPFNA = 0.5 s
TVSERSL = 2.0 s
TVSHESL = 20 s
TVSHEIP = 60 s
TVLSUUMN = 5 s
UASNAMN = 1.49 V
UASNAMX = 1.51 V | depending on the signal disturbance
ZHKOCVMMX = 4

```

### Applikationsanmerkungen/-hinweise:

Bei den Kurzschlüssen an den Sensorsignalleitungen UN, VM, IP und IA werden nur solche nach Ubat (bzw VCC) und Masse betrachtet. Kurzschlüsse der Sensorsignalleitungen untereinander werden nicht ausgewertet, sondern als Doppelfehler angesehen.

Bei interner Erkennung eines Kurzschlusses (eine der Bedingungen B\_Isuvmmn, B\_Isuvmmx, B\_Isuunmn, B\_Isuunmx, B\_Isuiamn, B\_Isuiamn ist gesetzt) schaltet sich das IC CJ125 am Eingang hochohmig. Die Ausgangsspannungen UA (SG-Größe uulsuv\_w bzw. daraus abgeleitete Größen) und UR (SG-Größe urinlsu\_w und daraus abgeleitete Größen) sind in diesem Fall nicht mehr plausibel.

Bei der Unterbrechung der Leitungen am IC-Bond UN und VM wird die Sonde aus systemtechnischen Gründen mit maximaler Heizleistung geheizt unabhängig von der Keramiktemperatur. Ein längerer solcher Zustand kann die Sonde schädigen bzw. zerstören. Nach kurzer Zeit treten Heizereinkopplungen auf, welche immer stärker werden, da die Sonde unzulässig heiß wird.

Die Applikationsdaten müssen mit gealterten Sonden (Laufleistung > 45000km) verifiziert werden.

Ein Kurzschluß an IA nach Masse wird nach kurzer Zeit wieder zurückgenommen, da durch das Hochohmigschalten des ICs im Fehlerfall kein Strom mehr am Bond IA fließt. Dieser ist aber für das Aufrechterhalten der Fehlererkennung notwendig. Aus diesem Grund ist der TSF-Zähler zu aktivieren

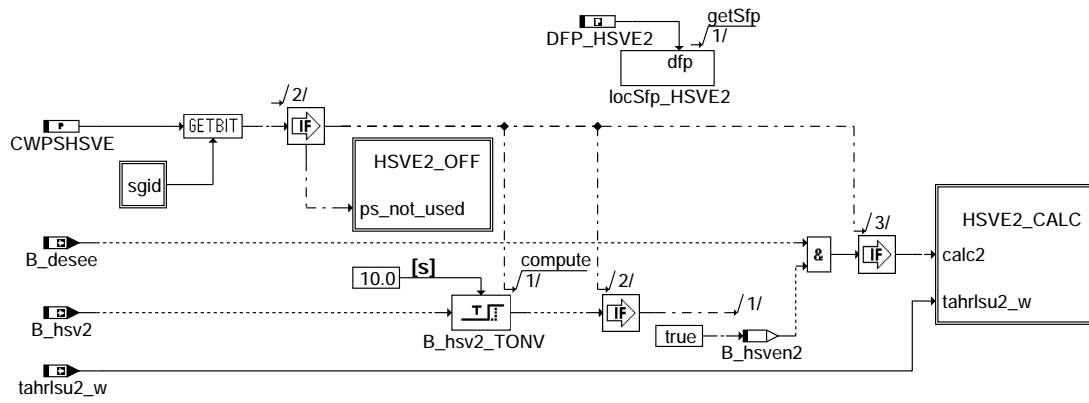
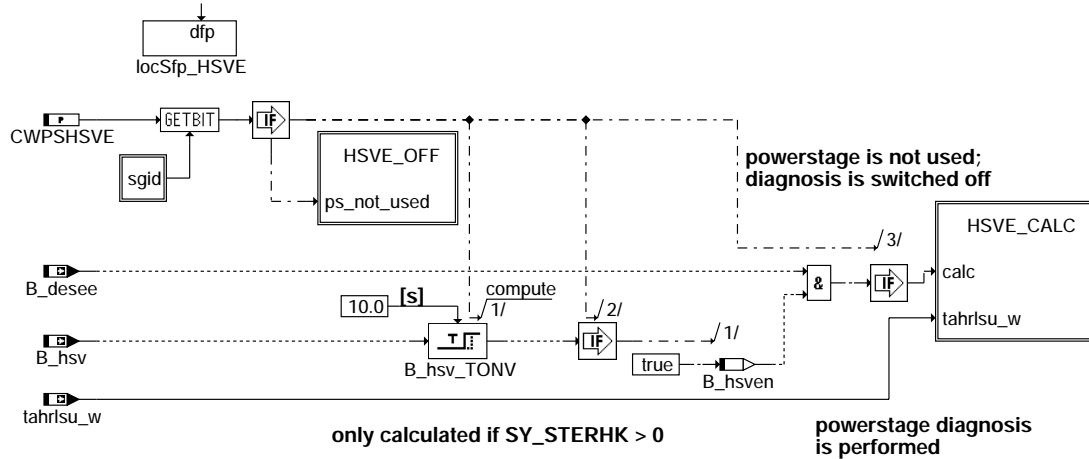
Für Sondenkeramikttemperaturen  $t_{kerlsu\_w} < TKERLSPSF$  wird der Funktionspumpstrom abgeschaltet. Die Sonde kann dann nur noch  $\lambda=1$  ( $U_A=1,5V$  d.h.  $u_{ulsuv\_w}=1,5$ ) anzeigen (siehe auch Funktion GGRTLSU)

Für Sondenkeramikttemperaturen  $t_{kerlsu\_w} < TKERENCUN$  wird die Kurzschlußerkennung nach Ubat ausgeschaltet. Das IC schaltet sich in diesem Fehlerfall dann nicht hochohmig (siehe auch Funktion GGRTLSU)

Wird ein Fehler "Kurzschluß UN nach Ubat" eingestellt, wird der Fehler eingetragen und kurze Zeit danach wieder ausgetragen, da nach 7.) durch die Abschaltung der Heizung die Keramiktemperatur  $< TKERENCUN$  wird. Der Fehler wird dann temporär geheilt. Um am Ende des Trips den Fehler eingetragen zu haben, sollte auch hier der TSF-Zähler aktiviert werden.

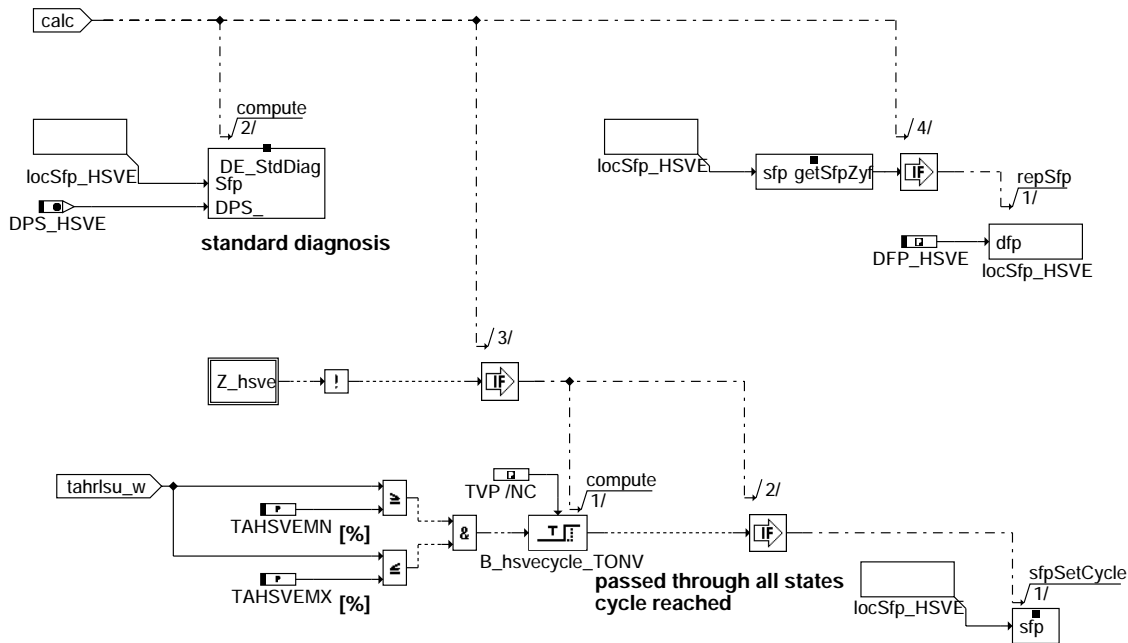
## FU DHRLSUE 4.40.1 Diagnose Heizungs-Endstufe für Systeme mit BUK-Endstufen

### FDEF DHRLSUE 4.40.1 Funktionsdefinition

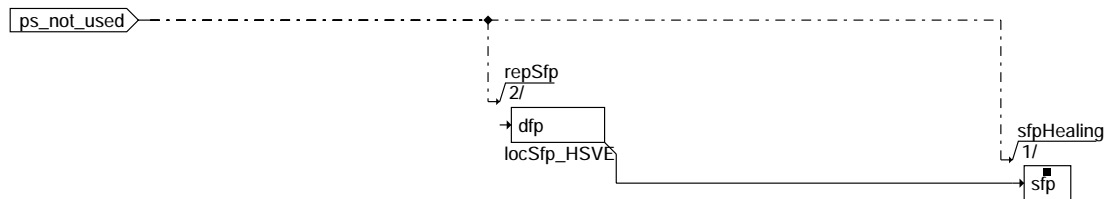


dhrlsue-main

dhrlsue-main



### dhrlsue-hsve-calc



### dhrlsue-hsve-off

Fehlerlspeicherverwaltung:

Status Fehlerpfad HSVE: sfphsve  
 Errorflag HSVE: E\_hsve  
 Zyklusflag HSVE: Z\_hsve  
 Fehlerart HSVE: B\_mxhsve  
                   B\_mnhsve  
                   B\_sihsve

Löschen Fehlerpfad: C\_fcmclr & B\_clhsve  
 Fehlerpfad HSVE: CDTHSVE  
 Fehlerklasse HSVE: CLAHSVE  
 Fehler schwere HSVE: TSPHSVE  
 Carb-Code HSVE: CDCHSVE  
 Umweltbedingungen HSVE: FFTHSVE

### ABK DHRLSUE 4.40.1 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y         | Art       | Bezeichnung                                                      |             |
|-----------------|----------|------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|-------------|
| CWPSHSVE        |          |                  | FW        | Codewort für Endstufendiagnose Sondenheizung vor Kat.            |             |
| TAHSVEMN        |          |                  | FW        | Minimales Tastverhältnis zum Setzen des Zyklusflags              |             |
| TAHSVEMX        |          |                  | FW        | Maximales Tastverhältnis zum Setzen des Zyklusflags              |             |
| TVP             |          |                  | FW (REF)  | Verzögerungszeit Fehlerverifizierung Endstufendiagnose ME(D) 7/9 |             |
| Systemkonstante |          |                  |           | Art                                                              | Bezeichnung |
| SY_SGANZ        |          |                  | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement              |             |
| SY_STERVK       |          |                  | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                       |             |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von | Art       | Bezeichnung                                                      |             |
| B_behsve        | DHRLSUE  |                  | AUS       | Bedingung: Bandendefunktionsanforderung                          |             |
| B_behsve2       | DHRLSUE  |                  | AUS       | Bedingung: Bandendefunktionsanforderung, Bank 2                  |             |
| B_bkhsve        | DHRLSUE  |                  | AUS       | Bedingung Ersatzwert aktiv: Heizer Lambdasonde                   |             |
| B_bkhsve2       | DHRLSUE  |                  | AUS       | Bedingung Ersatzwert aktiv: Heizer Lambdasonde, Bank 2           |             |
| B_chsve         |          | DHRLSUE, DLSSA   | EIN       | Bedingung Fehlerpfad DHLSVK löschen (Endstufe)                   |             |
| B_chsve2        |          | DHRLSUE, DLSSA   | EIN       | Bedingung Fehlerpfad DHLSVK2 löschen (Endstufe)                  |             |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                      | Art | Bezeichnung                                                              |
|------------|---------|-------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| B_desee    | DECJ    | AEKP, DAAVE, DBKSE, EIN<br>DEKPE, DHLSHKE, ...        |     | Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt                           |
| B_fthsve   | DHRLSUE |                                                       | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Heizer der LSU                  |
| B_fthsve2  | DHRLSUE |                                                       | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Heizer der LSU, Bank 2          |
| B_hsv      | HRLSU   | DHRLSU, DHRLSUE,-<br>DICLSU, GGRTLSU,-<br>RPPLSU, ... | EIN | Bedingung Heizung Sonde vor Kat einschaltbereit                          |
| B_hsv2     | HRLSU   | DHRLSU, DHRLSUE,-<br>DICLSU, GGRTLSU,-<br>RPPLSU, ... | EIN | Bedingung Heizung Sonde2 vor Kat einschaltbereit                         |
| B_hsven    | DHRLSUE |                                                       | LOK | Diagnose Heizer-Endstufe erlaubt                                         |
| B_hsven2   | DHRLSUE |                                                       | LOK | Diagnose Heizer-Endstufe erlaubt, Bank 2                                 |
| B_mnhsve   | DHRLSUE |                                                       | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde vor Kat nach Masse (Endstufe)             |
| B_mnhsve2  | DHRLSUE |                                                       | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde2 vor Kat nach Masse (Endstufe)            |
| B_mxhsve   | DHRLSUE |                                                       | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde vor Kat nach UB (Endstufe)                |
| B_mxhsve2  | DHRLSUE |                                                       | AUS | Kurzschluß Heizung Lambdasonde2 vor Kat nach UB (Endstufe)               |
| B_nphsve   | DHRLSUE |                                                       | AUS | Fehlerart: Signal der Heizerzuleitung ist unplausibel (Endstufe)         |
| B_nphsve2  | DHRLSUE |                                                       | AUS | Fehlerart: Signal der Heizerzuleitung ist unplausibel, Bank 2 (Endstufe) |
| B_sihsv    | DHRLSUE |                                                       | AUS | Lastabfall Sondenheizung vor Kat (Endstufe)                              |
| B_sihsv2   | DHRLSUE |                                                       | AUS | Lastabfall Sondenheizung2 vor Kat (Endstufe)                             |
| bloknr     |         | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...        |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                             |
| DFP_HSVE   | DHRLSUE | NLKO                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU                             |
| DFP_HSVE2  | DHRLSUE | NLKO                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Heizerendstufe LSU, Bank 2                     |
| E_hsv      | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | AUS | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)               |
| E_hsv2     | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DCV, DDYLSU,-<br>DHRLSU, ...      | AUS | Errorflag: Lambdasonden-Heizung vor Katalysator Bank 2 (Endstufe)        |
| sfphsve    | DHRLSUE |                                                       | AUS | Status Fehlerpfad: Endstufe Heizung Lambdasonde vor Kat                  |
| sfphsve2   | DHRLSUE |                                                       | AUS | Status Fehlerpfad: Endstufe Heizung Lambdasonde 2 vor Kat                |
| sgid       |         | AEVAB, DFPMDAC,-<br>DHLSHKE, DHRLSUE,<br>DTEVE, ...   | EIN | Steuergeräte-ID                                                          |
| tahrlsu2_w | ALSU    | DHRLSUE, TKMWL                                        | EIN | Tastverhältnis für Lambdasondenheizung, Bank 2                           |
| tahrlsu_w  | ALSU    | DHRLSUE, TKMWL                                        | EIN | Tastverhältnis für Lambdasondenheizung                                   |
| Z_hsv      | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DHRLSU, DIMCHLS,-<br>FLSUBB, ...  | AUS | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator (Endstufe)               |
| Z_hsv2     | DHRLSUE | BGELSV, DCFFLR,-<br>DHRLSU, DIMCHLS,-<br>FLSUBB, ...  | AUS | Zyklusflag:Lambdasonden-Heizung vor Katalysator, Bank2 (Endstufe)        |

**FB DHRLSUE 4.40.1 Funktionsbeschreibung**

Die Voraussetzung für die Diagnose der Heizer-Endstufe ist die Verwendung einer Endstufe vom Typ TLE<sub>x</sub>, CJ94<sub>x</sub> oder CY91<sub>x</sub>, wobei bei der letzteren Testpulse separat ausgegeben werden müssen und so lange das eigentliche Signal abgetrennt werden muß. Die Erkennung unplausibler Zustände an der Endstufe und das Auslesen der Fehlerart ist in der Sektion %DECJ beschrieben.

**Setzen des Zyklusflags:**

Das Setzen des Zyklusflag erfolgt zum einen über einen Fehlereintrag oder wenn die Endstufe überprüft wurde. Diese sichere Prüfung liegt vor, wenn beide Schaltzustände der Endstufe, also eingeschaltet und ausgeschaltet, einmal erreicht wurden. Wird in einem der Zustände ein Fehler detektiert, wird in über das Modul DE\_StdDiag der Fehler verifiziert und im entsprechenden Fehlerpfad DFP\_HSVEx eingetragen. Dieses Modul ist auch für die Fehlerheilung verantwortlich (ausführliche Beschreibung in %DECJ).

**ME(D) 9-Endstufendiagnose**  
-----

Die Fehlererkennung, das Auslesen und die Speicherung der Endstufenfehlerinformation im Error-Trace-Buffer erfolgt innerhalb der Hardware-Kapsel.

Die Verifikation der Fehler, die Heilungsprüfung sowie die OBD-Fehlerspeicherung mittels DFPM-Methoden ist nicht Bestandteil der Hardwarekapsel. Dies erfolgt durch eine Standard-Endstufen-Diagnose, die die pro Endstufe abgelegte Fehlerstatus-Informationen im Error-Trace-Buffer beobachtet und zur Fehlerbehandlung im DFPM auswertet.

Mittels des Codeworts CWPSHSVE=0 ("ps\_not\_used") kann die Standard-Diagnose abgeschaltet werden. Dann erfolgt zyklisch das "Löschen" des Error-Flags und der Fehlerarten-Flags sowie das Setzen des Zyklus-Flags.

**Standard-Endstufen-Diagnose**  
-----

Ist die Endstufen-Diagnose bereit (B\_dese = true) werden während des Standardablaufs (powerstage diagnosis s.u.) folgende drei Zustände unterschieden:

- Fehlerfreier Betrieb (i.o.cycle completed)  
Wird die funktionsspezifische Zyklus-Bedingung (sicher geprüfter nicht anstehender Fehler) erreicht, erfolgt das Setzen des Zyklus-Flags im DFPM. Weiterhin wird der Error-Trace-Buffer beobachtet.
- Verifikation (new error detected or error verified)  
Ein Fehler wurde gemeldet. Dadurch startet ein Zähler, der für jede Endstufe mit einer "nicht applizierbaren" Zeit TVP=300ms eingestellt ist. Nach Ablauf dieser Zeit wird ein Testimpuls ausgelöst, um den vorher gemeldeten Fehler zu bestätigen. Ein Rechenraster (100ms) später erfolgt die Verifikationsprüfung. Wird in der Verifikationsprüfung die gleiche Fehlerart nochmals erkannt, gilt der Fehler als verifiziert. Im DFPM erfolgt das Setzen von Zyklus-Flag und Error-Flag. Übertemperatur oder Lastabfall werden nur als Fehler abgelegt, wenn die Fehlerart eindeutig erkennbar ist. Nicht eindeutig erkannte Fehler werden verworfen.
- Heilungsprüfung (error healed)  
Liegt für eine bestimmte Endstufe ein verifizierter Fehler im DFPM vor, wird ein periodisch ablaufender Heilungszyklus gestartet. Die Zyklusdauer wird ebenfalls über eine "nicht applizierbare" Zeit THP=1s eingestellt. Nach Ablauf der Zyklusdauer wird auch hier ein Testpuls ausgelöst. Die jetzt beobachtete Fehlerart muß dann mit der verifizierten Fehlerart übereinstimmen. Wird nach der Heilungsprüfung kein Fehler mehr gemeldet, oder hat sich die Fehlerart geändert, gilt der Fehler als geheilt. Im DFPM wird das Zyklus-Flag gesetzt sowie das Error-Flag gelöscht. Geänderte Fehlerarten müssen in einem neuen Verifikationszyklus bestätigt werden.
- Mehr-Steuergeräte-Systeme  
Durch Auswertung der Steuergeräte-ID (sgid) und Anwahl des zugehörigen Bits im Codewort CWPSHSVE wird die für jedes Steuergerät separat vorgebbare Endstufenkonfiguration berücksichtigt.

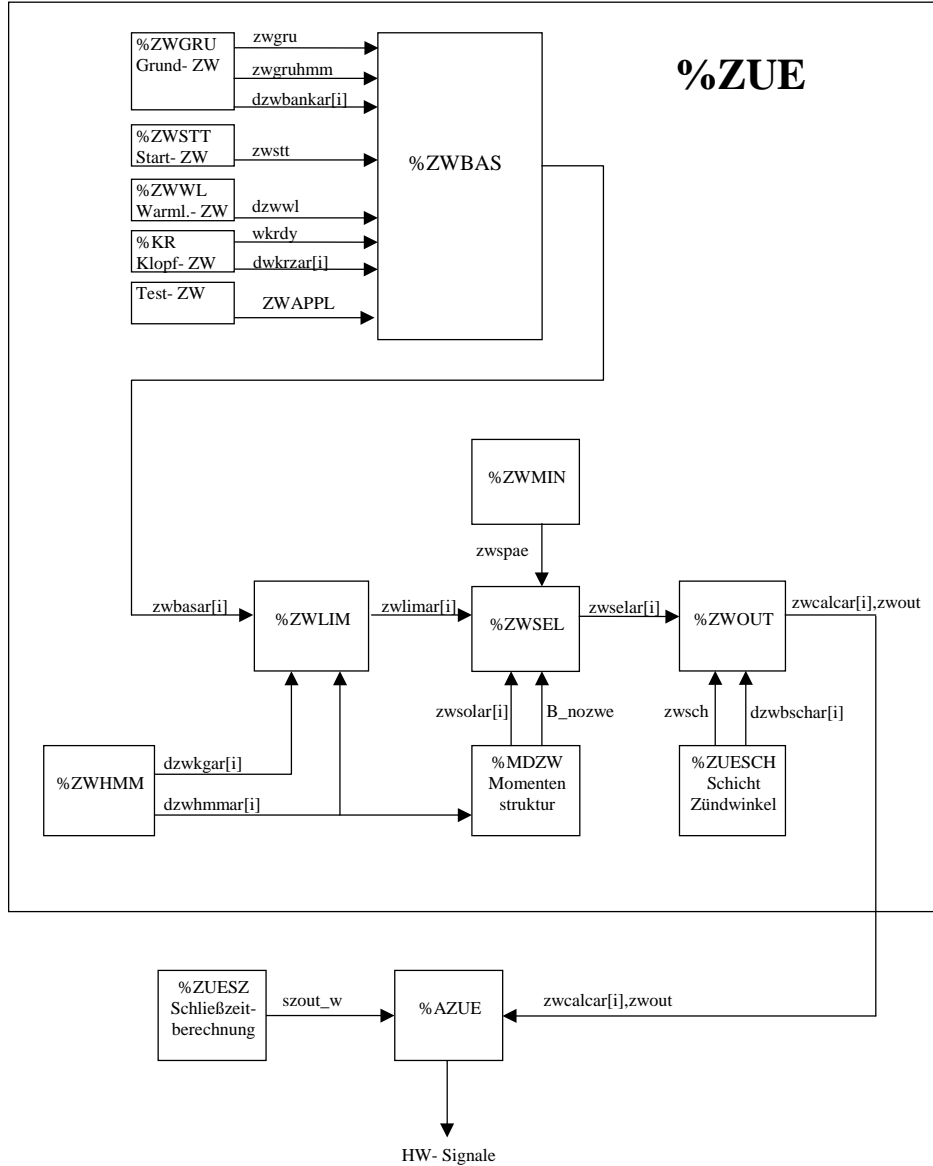
**APP DHRLSUE 4.40.1 Applikationshinweise**

CWPSHSVE = 255  
TAHSVEMN = 4 %  
TAHSVEMX = 97 %

## FU ZUE 318.20.3 Grundfunktion - Zündung

### FDEF ZUE 318.20.3 Funktionsdefinition

#### Übersicht Zündung:



zue-overview

#### zue-overview

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                |
|-----------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------|
| DZWOLA    | lamsbg_w |          | KL       | Lambda-Abhängigkeit des optimalen Zündwinkels bezogen auf Lambda 1         |
| DZWOLAL   | lamsbg_w |          | KL       | Lambda-Abhängigkeit des opti. Zündwinkels bei Lambda 1 mit LBK in Funktion |
| KFDZWKG   | nmot_w   | lamsbg_w | KF       | Zündwinkelkorrektur durch Verschieben der Klopfgrenze                      |
| SNM08__UB | nmot     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl, 8 Sst.                                    |
| STM08__UB | tmot     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Motortemperatur, 8 Sst.                             |
| SUB08ZUUB | ub       |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung für Schließzeit                                     |
| WPHN      | nmot     |          | KL       | Phasengang                                                                 |
| ZWAPPL    |          |          | FW       | Applikationsschnittstelle Zündwinkelverstellung                            |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                                                       |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                                                         |
| SY_HKS          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)                                                         |
| SY_HMM          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Mager (HMM)                                                               |
| SY_HSP          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)                                                               |
| SY_LS           | SYS (REF) | Systemkonstante Lambda-Split                                                                                      |
| SY_OVLLIM       | SYS (REF) | Maximale Anzahl der Synchronaster innerhalb eines Ladeintervalls                                                  |
| SY_REDMX        | SYS (REF) | Systemkonstante maximale Reduzierstufe                                                                            |
| SY_SCHICHT      | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-System mit Schichtbetrieb (=1: mit Schicht, =0: nur homogen)                                  |
| SY_WMAX         | SYS (REF) | Systemkonstante frühester ausgebauter Zündwinkel                                                                  |
| SY_WMIN         | SYS (REF) | spätester ausgebauter Zündwinkel                                                                                  |
| SY_ZYLOFFH      | SYS (REF) | Offset Zylinderzähler für Berechnung Homogeneinspritzung (Anzahl der Segmente zwischen Berechnungs-BM und ZOT-BM) |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                                                                    |
| SY_ZZBANK       | SYS (REF) | Systemkonst. Zyl.-Zuordnung Abgasbank 1 u. B.2, 0 B.1, 1 für B.2, als Binärzahl                                   |

| Variable  | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                             |
|-----------|---------|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| B_hks     | BDEMUM  | BBKR, BDEMKO,-<br>BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, ...    | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Klopfschutz                               |
| B_hmm     | BDEMUM  | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRMLIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                     |
| B_hom     | BDEMUM  | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                           |
| B_hsp     | BDEMUM  | BBKH, BDEMKO,-<br>BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, ...    | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Split                                     |
| B_khls    |         | ATM, BAKH, DMDSTP,<br>KTMHK, LAKH, ...             | EIN | Bedingung Katheizen mit Lamda-split                                     |
| B_llrein  | LLRBB   | BGNLLKH, EAKO, GK,<br>LLRNSNF, LLRNSTAT,<br>...    | EIN | Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start                                 |
| B_nozwe   | MDZW    | MDIST, ZUE, ZWSEL                                  | EIN | Bedingung kein Zündwinkeleingriff der Drehmomentstruktur                |
| B_sa      | MDRED   | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...             | EIN | Bedingung Schubabschalten                                               |
| B_zwkra   | ZUE     |                                                    | AUS | Bedingung: Zündwinkel der KR wird ausgegeben                            |
| B_zwsch   | BDEMUM  | BDEMUS, MDBAS,-<br>MDFAFI, MDKOG,-<br>MDRED, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart mit Schicht-Zündwinkel aktiv                      |
| dwkrz     | KRREG   | TKMWL, ZUE, ZWBAS                                  | EIN | zyl.ind. ZW-Spätverstellung inkl. Dyn.vorhalt                           |
| dzwbankar | ZUE     | ZWBAS                                              | DOK | Array Offset des ZW bei zwei Banksystemen                               |
| dzwschar  | ZUE     | ZWOUT                                              | DOK | Array selektiver Zündwinkeloffset bei 2 Bank Systemen im Schichtbetrieb |
| dzwhmm    | ZUE     |                                                    | DOK | ZW- Korrektur im Homogenmager-Betrieb                                   |
| dzwhmmar  | ZUE     | MDZW, ZWSEL                                        | AUS | Array lambdaab. Offset des optimalen ZW im homogenmager Betrieb bei BDE |
| dzwkgar   | ZUE     | ZWSEL                                              | DOK | Array lambdaab. Verschiebung der Klopfgrenze im Homogenmager-Betrieb    |
| dzwoag    | MDBAS   | ZUE, ZWGRU, ZWMIN                                  | EIN | abgasrückführatenabh. Zündwinkelkorrektur des optimalen ZW              |
| dzwwl     | ZWWL    | ZUE, ZWBAS                                         | EIN | Delta Zuendwinkel aus Warmlauf                                          |
| flb_w     | LBKFGS  | BGPIRG, BGPRGS,-<br>LAMBTs, MDIST,-<br>MDZW, ...   | EIN | Faktor Ladungsbewegung                                                  |
| lamsbg_w  | LAMKO   | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...      | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                            |
| nmot_w    | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                 | EIN | Motordrehzahl                                                           |
| redist    | BGEVAB  | EVABUE, GK, MDIST,<br>MDRED, ZUE, ...              | EIN | Ist-Reduzierstufe                                                       |
| szout_w   | ZUE     | HT2KTIGNI                                          | AUS | Schließzeitausgabe                                                      |
| wkrdyv    | KRDY    | BBKR, ZUE, ZWBAS                                   | EIN | Zündwinkel spätverstellung bei KR-Dynamik                               |
| wphg      | ZUE     |                                                    | LOK | Zündwinkel DG-Phasenkorrektur                                           |
| zwbas     | ZUE     | MDBAS                                              | AUS | Basiszündwinkel                                                         |
| zwbasar   | ZUE     | ZWOUT, ZWSEL                                       | LOK | Basiszündwinkelarray                                                    |
| zwcacar   | ZUE     | ZUESZ                                              | AUS | Zündwinkel-Ausgabe Array                                                |
| zwgru     | ZUE     | LAMBTs, ZWBAS                                      | AUS | Grundzündwinkel                                                         |
| zwist     | ZUE     | AWEA, MDIST,-<br>TKMWL, ZWMIN                      | AUS | Ist-Zündwinkel                                                          |
| zwkrafid  | ZUE     | BBKR, KRREG                                        | DOK | Bitmuster des zyl.ind. abgelegten B_zwkra                               |
| zwlimar   | ZUE     | ZWOUT                                              | DOK | Array für frühest möglichen Zündwinkel zwlim                            |
| zwout     | ZUE     | TKMWL, UFZWC                                       | AUS | Zündwinkel-Ausgabe                                                      |
| zwoutcpl  | ZUE     | UFZWC                                              | AUS | Einerkomplement des Zündwinkels für die Funktionsüberwachung            |
| zwsch     | ZUE     | ZWOUT                                              | DOK | Zündwinkel im Schichtbetrieb                                            |
| zwselar   | ZUE     | ZWOUT                                              | AUS | Array für nach Früh- und Spätbegrenzung selektierten Zündwinkel zwsel   |
| zwsolar   | MDZW    | ZUE, ZWSEL                                         | EIN | Array Soll-Zündwinkel aus Momenteneingriff                              |
| zwspae    | ZUE     | ZWSEL                                              | DOK | Spätester Zündwinkel                                                    |
| zwstt     | ZUE     | STADAP, ZWBAS,-<br>ZWMIN                           | DOK | Zündwinkel im Start                                                     |
| zzylh     | SYNTIZW | AES, ESAUSG, GK,-<br>KT_ES, MDZW, ...              | EIN | Zylinderzähler für Homogeneinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFH zu zzyl)  |
| zzylzue   | SYNTIZW | HT2KTIGNI, MDZW,-<br>ZUE, ZUESCH,-<br>ZUESZ, ...   | EIN | SW-Zylinderzähler für Zündungsberechnung                                |



**FB ZUE 318.20.3 Funktionsbeschreibung**

Diese Übersichtsfunktion beschreibt den Komplettumfang der Zündung für die bisher verwendeten Betriebsarten. Falls einzelne Betriebsarten nicht vorgesehen sind, kann der entsprechende Softwareteil über Systemkonstanten ausgeblendet werden. Bisher verwendet wurden hierzu:

- SY\_BDE
- SY\_HMM
- SY\_SCHICHT
- SY\_LS
- SY\_HSP
- SY\_HKS

Die Verwendung der einzelnen Betriebsarten ist in den Einzelfunktionen detailliert beschrieben. Beispielsweise können für ein Saugrohreinjektionsystem ohne Y-Abgasanlage und reinem Homogenbetrieb alle genannten Systemkonstanten auf 0 gesetzt werden, so daß einige Funktionen damit komplett entfallen.

Zwbas- Modul:  
-----

Der Zündwinkel zwgru aus der Grundzündwinkelberechnung wird um den Winkel dzwvl des Warmlaufs und den zylinderindividuellen Winkel dwkrz[i] und wkrdy der Klopfregelung korrigiert und bildet den Basiszündwinkel zwbasar[i] für den aktuellen Zylinder zzylyue. Wenn SY\_ZZBANK >0 gilt, wird ein zylinderselektiver Deltazündwinkel dzwbank[i] für das zweite Saugrohrsystem eingerechnet.

Im Startfall (!B\_llrein bzw. !B\_stend) wird der Startzündwinkel zwst verwendet.

Bei stationärer Betriebsart wird der entsprechende Basiszündwinkel für den aktuellen Zylinder zzylyue in zwbasar[zzylyue] und für die folgenden Zylinder bis zwbasar[zzylyue + SY\_OVLLIM] eingetragen. SY\_OVLLIM gibt den maximal möglichen Überlapp der Schließzeiten an.

Während des Übergangs zwischen homogen und homogenmager wird in der %ZWGRU, parallel für SY\_ZYLOFFH Syncros, neben zwgru auch noch zwgruhmm, der Zündwinkel für homogenmager Betrieb, zur Verfügung gestellt.

Während einer Betriebsartenumschaltung zwischen hom und hmm sind die Umschaltbits B\_homhmm bzw. B\_hmmhom gesetzt. Abhängig von der steigenden Flanke dieser Umschaltbits, werden die Parameter für die Übergabeschleife zur ZW- Berechnung berechnet. Es wird in zwbasar[zzylyue, ..., zzylyue + SY\_ZYLOFFH -1] der Zündwinkel der alten Betriebsart und in zwbasar[zzylyue + SY\_ZYLOFFH, ..., zzylyue + SY\_OVLLIM] die Zündwinkel für die neue Betriebsart eingetragen.

Im Homogen- und Homogenklopfschutzbetrieb ergibt sich der aktuelle Basiszündwinkel zwbas, als Eingangsgröße für die Momentenstruktur, aus zwbas = zwbasar[zzylyue], wohingegen für den Homogenmagerbetrieb zwbas = zwbasar[zzylyh] gilt (zzylyh ist der Zylinder, bei dem die in zzylyue abgesetzte Einspritzung gezündet wird (zzylyh = zzylyue + SY\_ZYLOFFH).

Für die Applikation sind zwei Schnittstellen vorgesehen. Der Festwert ZWAPPL ermöglicht eine ZW-Verstellung über Applikationswerkzeuge. Über das Code-Wort CWMDAPP (Bit 0) wird der Eingriff der Drehmomentfunktionen abgeschaltet, so daß der applizierte Zündwinkel zwbasar[zzylyue] direkt gefahren werden kann.

Zwhmm- Modul:  
-----

Beim homogenmager Betrieb (B\_hmm = true) wird mit den additiven Zündwinkelkorrekturen dzwolhmm und dzwkgghmm die Lambdaabhängigkeit des Zündwinkels und die Verschiebung der Klopfgrenze mit Lambda zylinderselektiv berücksichtigt. Dazu werden dzwolhmm in dzwhmmar[zzylyh] und dzwkgghmm in dzwkggar[zzylyh] zylinderselektiv eingetragen. Die Adressierung erfolgt mit dem Zylinderzähler zzylyh, der dem Zylinderzähler zzylyue um SY\_ZYLOFFH voraus eilt und somit berücksichtigt, daß die Einspritzung um SY\_ZYLOFFH Syncros vor der Zündung erfolgt. Mit dem Faktor flb\_w, der die Stellung der LBK wiedergibt, wird zwischen den Kennlinien DZWOLA(LBK=offen) und DZWOLAL(LBK=geschlossen) interpoliert um dzwolhmm zu berechnen.

Zwlim- Modul:  
-----

Die Funktion %ZWLIM hat die Aufgabe, den frühest möglichen Zündwinkel zylinderselektiv in den Zündwinkelarray zwlimar[i] einzutragen. Für Zylinder vor dem Zylinder mit zzylynm wird der Zündwinkel des alten Betriebsmodus eingetragen. Die Abfolge der Eintragung erfolgt in gleicher Weise wie bei %ZWSEL und ist daher in %ZWSEL6.10ff mit enthalten. Abhängigkeiten von Betriebsart, Stationärbetrieb oder Betriebsartenumschaltung werden ebenfalls berücksichtigt.

Im homogen oder homogenklopfschutz Modus ist der Zündwinkel des i.ten Zylinder der Zündwinkel aus dem i.ten Element von zwbasar[i]. Im homogenmager Modus ist der Zündwinkel des i.ten Zylinder der Zündwinkel aus dem i.ten Element von zwbasar[i] + dzwhmmar[i] + dzwkggar[i].

Zwsel- Modul:  
-----

Bei erkannter Betriebsartenumschaltung wird die Zylinder Nummer zzylynm für die erste Verbrennung im neuen Modus ermittelt. Dieser berechnet sich aus zzylyue + SY\_ZYLOFFH. In den Syncros Übergangsphase wird dann immer der aktualisierte, betriebsartenabh. Wert des jeweiligen Zylinders übergeben.

Zündwinkel für Homogenbetrieb (HOM) :

%MDZW liefert als Ausgang den Zündwinkel zwsolar[0], der, wenn B\_nozwe false ist, auf den frühest möglichen Zündwinkel zwlimar[i] nach früh bzw. auf den Zündwinkel zwspae nach spät begrenzt wird. Der so ermittelte Zündwinkel wird in zwselar[zzylyue...zzylyue + SY\_OVLLIM] eingetragen. Beim erkannten Übergang nach HMM wird zwselar[zzylyue...zzylyue + SY\_ZYLOFFH -1] der HOM-Sollzündwinkel eingetragen. Ab zwselar[zzylynm] wird der zwlimar[zzylynm] eingetragen.

Zündwinkel für Homogen-Klopfschutzbetriebsart (HKS) :

Wenn Bedingung `B_hks = true` erfüllt ist kommt der ZW `zkwfzwhks` für die Betriebsart HKS aus der `%ZWGRU` und wird als Zündwinkel in `zwselar[zzyلزue...zzyلزue +SY_OVLLIM]` geschrieben. Es gilt dasselbe wie bei Homogenbetrieb.

Zündwinkel für Homogenmagerbetrieb (HMM) :

Beim homogenmager Betrieb (`B_hmm = true`) ist `zwlmar[zzyلزue]`, der frühest mögliche ZW für den HMM- Betrieb. Bei zugelassenem Zündwinkleingriff wird `zwsolar[zzyلزue]` aus `%MDZW` zylinderselektiv berücksichtigt sofern `B_hmmv = TRUE`; sonst wird `zwlmar[zzyلزue +SY_ZYLOFFH]` nach `zwselar[zzyلزue +SY_ZYLOFFH]` geschrieben.  
Beim erkannten Übergang nach HOM wird `zwselar[zzyلزnm...zzyلزnm +SY_OVLLIM -1]` der HOM-Sollzündwinkel eingetragen. Die bestehenden HMM-Zündwinkel in `zwselar[zzyلزue...zzyلزnm]` bleiben bestehen.

Zündwinkel bei Schubabschaltung:

Bei aktiver Schubabschaltung (`B_sa = true`) wird der spätest mögliche Zündwinkel `zwspe` in `zwselar[zzyلزue]` geschrieben um Moment abzubauen.

Zwout- Modul:  
-----

Die Funktion `zwout` hat die Aufgabe, beim Umschalten der Betriebsart aus oder nach Schicht, den Zündwinkel zylinderselektiv im neuen Betriebsmodus ab der Zylindernummer `zzyلزnm` (Zylindernummer im neuen Modus) in den Zündwinkelarray `zwcacar[i]` einzutragen. Für Zylinder vor dem Zylinder mit `zzyلزnm` wird der Zündwinkel aus dem alten Betriebsmodus eingetragen.

Im Schicht-Modus (Betriebsmodus Schicht (SCH), Homogenschicht (HOS) und Schichtkatheizen (SKH)) wird `zwsch` zylinderselektiv in `zwcacar[i]` geschrieben. Wenn `SY_ZZBANK > 0` ist (Systeme mit zwei Saugrohren) wird zu `zwsch` noch `dzwschar[i]` addiert.

In der Betriebsart Homogen (HOM), Homogenmager (HMM), Homogenklopfschutz (HKS) und Homogensplit (HSP) wird für den `i`-ten Zylinder ins `i`-te Element von `zwcacar[i]` der Zündwinkel aus dem `i`-ten Element von `zwselar[i]` geschrieben. Bei diesen Betriebsarten wird der Klopffregelung über `B_zwkra + zwkrafld` signalisiert, wann der Frühanschlag `zwlmar / zwselar` erreicht ist.

Die Zündwinkel aus `zwcacar[i]` können, zur Kompensation von Laufzeiten im Gebersystem über `wphg` phasenkorrigiert werden, und werden dann von der `%AZUE (ME (D) 7)` bzw. `%HT2KTIGNI (ME (D) 9)` ausgegeben.

Zur Absicherung des Zündwinkels als Eingangsgröße der Funktionsüberwachung wird das Einerkomplement von `zwout` gebildet und in `zwoutcpl` abgespeichert.

Zuesz- Modul:  
-----

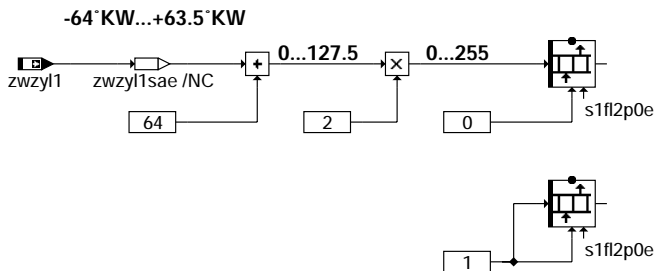
Diese Funktion ermittelt die Schließzeit im einfachsten Fall abh. von `Ubatt` und `Tmot`. Diese einfachen ZUESZ-Funktionsvarianten sind sehr ressourcensparend ausgelegt und für konservativ ausgelegte Zündanlagen ausreichend. Falls hohe Anforderungen an die Kerzenlaufzeit gestellt sind und/oder Zündspulen an der Sättigungsgrenze gefahren werden, stehen auch aufwendigere ZUESZ-Varianten zur Verfügung, bei welchen, abh.von versch. Motoreinflussgrößen (z.B. `rl`), eine Energieabsenkung vorgesehen ist (vgl.Plattformliste).

## APP ZUE 318.20.3 Applikationshinweise

## FU ZWZYL2SV 1.10.2 Bereitstellung von `zwyلز1` (Zündwinkel von Zylinder 1) für Testerschnittstelle

### FDEF ZWZYL2SV 1.10.2 Funktionsdefinition

#### %ZWZYL2SV 1.10



`zwyلز2sv-main`

### ABK ZWZYL2SV 1.10.2 Abkürzungen

| Variable              | Quelle   | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                                |
|-----------------------|----------|------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| <code>s1fl2p0e</code> | ZWZYL2SV |                  | AUS | Zündwinkel Zylinder 1 für Testerschnittstelle, implementiert nach SAE-Norm |
| <code>zwyلز1</code>   | ZWOUT    | ZWZYL2SV         | EIN | Zündwinkel Zylinder 1                                                      |

## FB ZWZYL2SV 1.10.2 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %ZWZYL2SV hat die Aufgabe, den Zündwinkel des Zylinders 1 (zwzyl1) gemäß SAE-Norm in einer Tester-Schnittstelle abzulegen. Die Schnittstelle mit dem Namen s1fl2p0e ist ein RAM-Array, das aus zwei Bytes besteht. Das erste Byte stellt den Zündwinkel des Zylinders 1 dar, das zweite liefert die Information, ob die Berechnung von zwzyl1 gerade aktiv ist oder nicht. Da zwzyl1 immer berechnet wird, steht das zweite Byte permanent auf eins.

Der Schnittstellenname s1fl2p0e hat folgende Bedeutung:

s1fl2p0e

- | | | | | PID-Nummer (zwei Ziffern in hexadezimaler Darstellung)
- | | | | | Länge des Arrays ist zwei (Zündwinkel von Zylinder 1 und Information, ob Berechnung aktiv ist oder nicht)
- | | | | | "f" bedeutet: Sowohl Mode \$01 (aktueller Wert) als auch Mode \$02 (Freeze Frame) sind relevant. ("a" würde bedeuten, daß nur Mode \$01 relevant ist)

Die SAE-Norm schreibt bezüglich der Darstellung von zwzyl1 folgendes vor:

physikalischer Wertebereich:  $-64^{\circ}\text{KW}$  bis  $+63,5^{\circ}\text{KW}$ , Quantisierung  $0,5^{\circ}\text{KW}$   
Implementierung: 0 bis 255

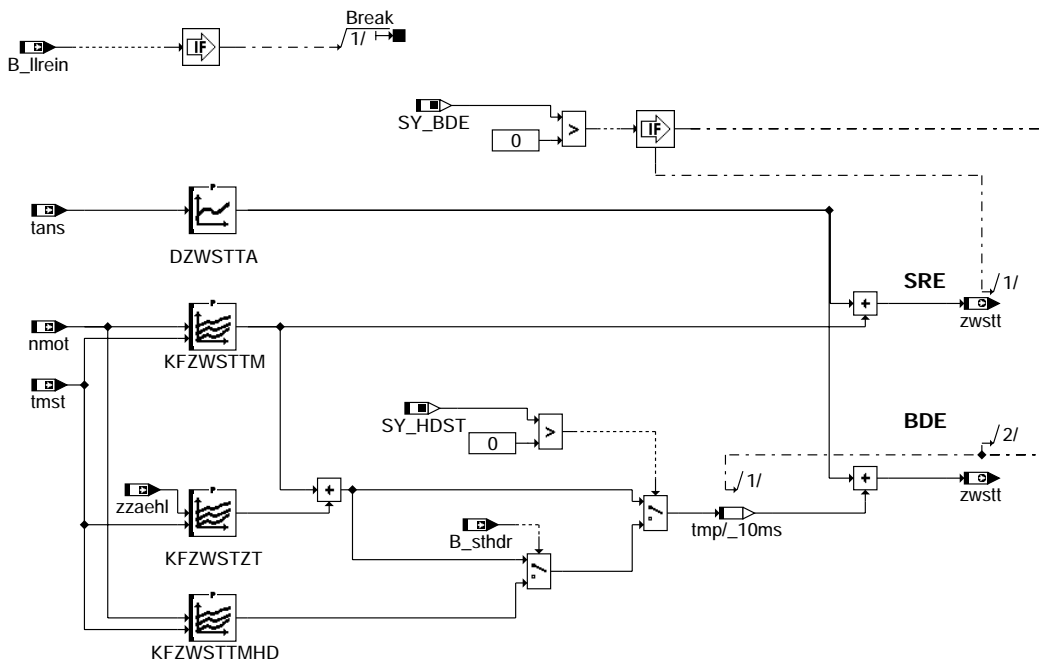
Da die Implementierung von zwzyl1 eine andere ist (Wertebereich  $-96,0^{\circ}\text{KW}$  bis  $+95,25^{\circ}\text{KW}$ , Quantisierung  $0,75^{\circ}\text{KW}$ ), erfolgt im ersten Rechenschritt eine Umquantisierung. Die Variable zwzyl1sae enthält den zwzyl1 bereits in der Form  $-64^{\circ}\text{KW}$  bis  $+63,5^{\circ}\text{KW}$ . Anschließend erfolgt gemäß  $\text{dez.} = (\text{phys.} + 64) * 2$  die Umrechnung in eine dezimale Größe (0 bis 255), die in s1fl2p0e(0) an die Testerschnittstelle übergeben wird. S1fl2p0e(0)=0 bedeutet somit zwzyl1 =  $-64^{\circ}\text{KW}$ , s1fl2p0e(0)=255 entsprechend zwzyl1 =  $+63,5^{\circ}\text{KW}$ .

## APP ZWZYL2SV 1.10.2 Applikationshinweise

Die Funktion %ZWZYL2SV ist nicht applikationsrelevant

## FU ZWSTT 5.70.1 Zündung im Start

### FDEF ZWSTT 5.70.1 Funktionsdefinition



zwstt-main

### ABK ZWSTT 5.70.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                     |
|------------|----------|----------|-----|---------------------------------|
| DZWSTTA    | tans     |          | KL  | Delta Zündwinkel im Start (VVT) |
| KFZWSTTM   | nmot     | tmst     | KF  | Zündwinkel im Start             |
| KFZWSTTMHD | nmot     | tmst     | KF  | Zündwinkel im Hochdruckstart    |
| KFZWSTZT   | zzaehl   | tmst     | KF  | Zündwinkelkennfeld im Start     |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                               |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung |
| SY_HDST         | SYS (REF) | Systemkonstante Hochdruckstart            |



| Variable | Quelle    | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                             |
|----------|-----------|---------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------|
| B_llrein | LLRBB     | BGNLLKH, EAKO, GK,<br>LLRNSNF, LLRNSTAT,<br>...   | EIN | Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start |
| B_sthdr  | BBSTHDR   | AEVABZK, BDEMST,-<br>DSTHDR, EAKO,-<br>ESSTT, ... | EIN | Bedingung Start mit Kraftstoffhochdruck |
| nmot     | BGNMOT    | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...            | EIN | Motordrehzahl                           |
| tans     | GGTFA     | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...             | EIN | Ansaugluft-Temperatur                   |
| tmst     | GGTFM     | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...            | EIN | Motorstarttemperatur                    |
| zwstt    | ZWSTT     | STADAP, ZWBAS,-<br>ZWMIN                          | AUS | Zündwinkel im Start                     |
| zzaehl   | HT2KTIGNI | ZWSTT                                             | EIN | Zündungszähler                          |

### FB ZWSTT 5.70.1 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion berechnet den Zündwinkel während des Starts bis zur Aktivierung der Leerlaufregelung. Nach erfolgreichem Start (ab B\_llrein) wird diese Funktion abgeschaltet. Der Zündwinkel setzt sich dabei zusammen aus dem Grundkennfeld KFZWSTTM, und einem Offset in Abhängigkeit von der Ansauglufttemperatur tans. Bei Benzindirekteinspritzung kommt noch ein weiterer Offset als Funktion der Motortemperatur und des Zündungszählers zzaehl hinzu, um über sehr späte Zündwinkel einen Starthochlauf bei kleinen Drehzahlgradienten zu realisieren. Bei aktivem Hochdruckstart ist dies nicht erforderlich und somit wird dieser weitere Offset bei aktivem Hochdruckstart nicht berücksichtigt. Dort wird eine eigene Startzündwinkelvorgabe durch KFZWSTTMHD ermöglicht.

### APP ZWSTT 5.70.1 Applikationshinweise

Grundsätzliches

=====

Beim Kaltstart erhöht sich bei fallender Temperatur die Zündverzugszeit. Deshalb ist es grundsätzlich sinnvoll bei tiefen Temperaturen mit frühen Zündwinkeln zu starten. Hierzu dient das Kennfeld KFZWSTTM (bzw. KFZWSTTMHD bei Hochdruckstart). Für hohe Ansauglufttemperaturen kann über den Offset DZWSTTA Startklopfen entgegengewirkt werden.

Benzindirekteinspritzung (SY\_BDE>0)

=====

Bei Benzindirekteinspritzung wird unterschieden in Start bei Kraftstoffhochdruck und in Start bei niederem Kraftstoffdruck.

Niederdruckstart:

-----

Im Kaltstart bei niedrigem Kraftstoffdruck sind sehr späte Zündwinkel sinnvoll.

Hintergrund:

Während des Kaltstarts steht noch kein Hochdruck zur Verfügung und außerdem sind hier hohe Startanreicherungs-faktoren erforderlich. Dadurch ergeben sich sehr lange Einspritzzeiten.

Bei BDE steht für die Einspritzung jedoch nur ein bestimmtes Winkelfenster zur Verfügung: Ab einer bestimmten Verdichtung wird der Druck im Brennraum so groß, daß Brennraumgase ins Rail zurückgeblasen würden (im Rail nur EKP-Druck).

Dadurch muß die Einspritzung abgebrochen werden.

Mit zunehmender Drehzahl wird das gleiche Winkelfenster schneller durchlaufen, es steht folglich weniger Zeit für Einspritzung zur Verfügung. Die Wahrscheinlichkeit für einen Einspritzabbruch nimmt mit zunehmender Drehzahl folglich deutlich zu.

Im Kaltstart werden die Einspritzzeiten üblicherweise so groß, daß die Einspritzung abgebrochen werden muß.

Durch den Abbruch kann nicht mehr genügend Kraftstoff eingespritzt werden, die Folge sind häufig Verbrennungsaussetzer.

Die Gefahr von Aussetzern wird mit zunehmender Drehzahl größer, da hier das Winkelfenster schneller durchlaufen wird (s.o.).

Untersuchungen zeigten, daß schon nach einer Verbrennung der Brennraum so weit erwärmt ist, daß für die nächste Verbrennung deutlich weniger Kraftstoff erforderlich ist.

Aufgrund dieser Tatsachen sollte während des Starts folglich der Brennraum möglichst schnell erwärmt werden und der Drehzahlanstieg begrenzt werden. Dies kann durch späte Zündwinkel geschehen, die über KFZWSTT als Offset realisiert werden.

Hochdruckstart (SY\_HDST>0)

Bei Start mit Kraftstoffhochdruck sind die Einspritzzeiten gegenüber einem Niederdruckstart stark verkürzt. Dies resultiert zum einen aus dem hohen Kraftstoffdruck selbst und zum anderen aus einem geringeren Kraftstoffbedarf des Motors bei geeigneter Lage der Einspritzung. Dies führt dazu, daß bei Hochdruckstart der Drehzahlanstieg nicht in solchem Maße begrenzt werden muß wie dies bei Niederdruckstart der Fall ist. Deshalb wird KFZWSTZT bei Hochdruckstart nicht berücksichtigt. Die Sollwerte für den Startzündwinkel bei Hochdruckstart können direkt in KFZWSTTMHD vorgegeben werden.

Software-Erstbedatung

Aus Erprobung an einem BDE-Vierzylinder erwiesen sich im Kaltstart folgende Werte als günstig:

KFZWSTZT

| zzaehl | 0      | 1      | 2      | 3      | 4     | 5    | 6    | 7     |
|--------|--------|--------|--------|--------|-------|------|------|-------|
| tmst   |        |        |        |        |       |      |      |       |
| -30.0  | -45.00 | -40.50 | -32.25 | -21.00 | -9.00 | 0.00 | 7.50 | 12.75 |
| -24.8  | -45.00 | -40.50 | -32.25 | -21.00 | -9.00 | 0.00 | 7.50 | 12.75 |
| -20.3  | -45.00 | -40.50 | -32.25 | -21.00 | -9.00 | 0.00 | 7.50 | 12.75 |
| -15.0  | -40.50 | -35.25 | -27.00 | -15.75 | -6.00 | 1.50 | 5.25 | 5.25  |
| -9.8   | -32.25 | -24.75 | -15.00 | -6.75  | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| 0.0    | -19.50 | -9.75  | -2.25  | 0.00   | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| 30.0   | -6.00  | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| 90.0   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 0.00  |

KFZWSTM

ganzes KF mit Wert 5  
Stützstellen: nmot: 200, 400, 800,  
tmst: -30, -20, -10, 0, 30, 90

KFZWSTMHD

Stützstellen: nmot: 200, 400, 800,  
Wert 20 20 10, über der Temperatur konstant  
Stützstellen tmst: -30, -20, -10, 0, 30, 90

DZWSTTA

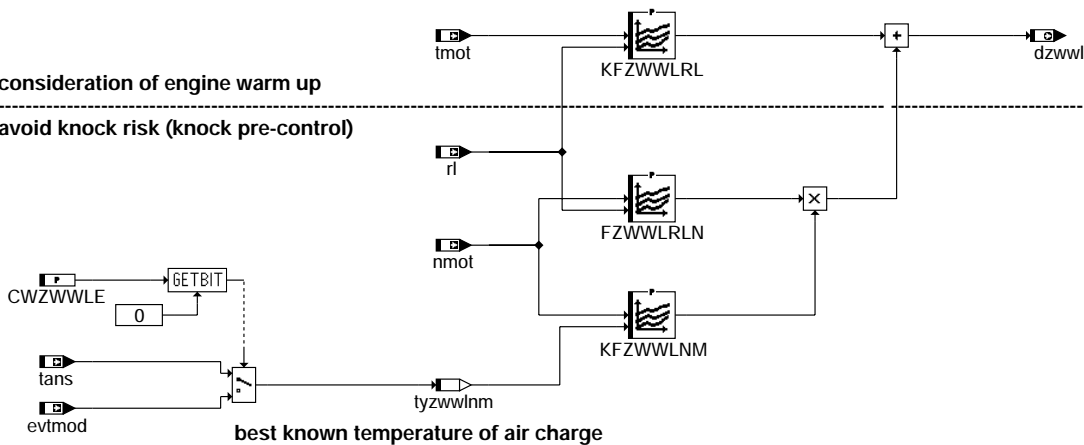
ganze KL mit Wert 0  
Stützstellen: -18, 12, 42, 72, 102, 132

## FU ZWWL 9.20.1 Warmlauf Zündwinkel

### FDEF ZWWL 9.20.1 Funktionsdefinition

consideration of engine warm up

avoid knock risk (knock pre-control)



zwwl-main

### ABK ZWWL 9.20.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                           |
|-----------|----------|----------|-----|---------------------------------------|
| CWZWWLE   |          |          | FW  | Codewort für %ZWWL                    |
| FZWWLRLN  | nmot     | ri       | KF  | Wichtung Delta-Zündwinkel im Warmlauf |
| KFZWWLNM  | nmot     | tyzwwlnm | KF  | Delta Zündwinkel im Warmlauf          |
| KFZWWLRL  | tmot     | ri       | KF  | Delta Zündwinkel im Warmlauf          |



| Variable | Quelle | Referenziert von                                                    | Art | Bezeichnung                                          |
|----------|--------|---------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------|
| dzwwl    | ZWWL   | ZUE, ZWBAS                                                          | AUS | Delta Zuendwinkel aus Warmlauf                       |
| evtmod   | BGTMPK | FUEDK, KR DY, ZWWL                                                  | EIN | Einlaßventiltemperatur modelliert (Temperaturmodell) |
| nmot     | BGNMOT | ADVE, AEVABU, ALBK, ...                                             | EIN | Motordrehzahl                                        |
| rl       | SRMSEL | ARMD, ATEV, ...<br>ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ... | EIN | relative Luftfüllung                                 |
| tans     | GGTFA  | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...                               | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                |
| tmot     | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                                | EIN | Motor-Temperatur                                     |
| tyzwwlnm | ZWWL   |                                                                     | LOK | Temperatureingang für KFZWWLNM                       |

## FB ZWWL 9.20.1 Funktionsbeschreibung

Mit dieser Funktion kann der Basis Zündwinkel zwbas über dzwwl additiv beeinflusst werden (s. %Zue).

Bei aktiver Momentenstruktur wird damit die Zündwinkelfrühgrenze beeinflusst.

Bei inaktiver Momentenstruktur wirkt der Offset dzwwl direkt auf den auszugebenden Zündwinkel.

Dabei wird

- A) der Einfluß eines kalten Motors (also der Warmlauf) berücksichtigt und
- B) der Basiszündwinkel generell so verschoben, dass zu große Klopfregelgriffe vermieden werden können. .

### A) Warmlaufeinfluß

Bei kaltem Motor (niedriger Kühlwassertemperatur /Ansauglufttemperatur) ist die Gemischaufbereitung (Verdampfen des Kraftstoffes) tendenziell schlechter. Verschlechterte Zündigenschaften und Verbrennungsgeschwindigkeiten können mit früheren Zündwinkeln kompensiert werden: tmot-Einfluß in KFZWWLRL.

### B) Basiszündwinkelverschiebung zur Vermeidung von klopfender Verbrennung

- Bei heißem Motor in Kombination mit großen Füllungsgraden (z.B. Turbo) besteht erhöhte Klopfgefahr. Deshalb kann mit KFZWWLRL der Basiszündwinkel in Abhängigkeit von tmot & rl nach spät verschoben werden.
- Heiße Luft (Außenlufttemperatur oder Erwärmung im Saugrohr) erhöht ebenfalls die Klopfneigung. Je nach Sensorkonfiguration kann hier evtmod oder tans verwendet werden.  
Deshalb kann der Zündwinkel bei sehr großen Ansauglufttemperaturen nach spät verschoben werden:  
tans / evtmod - Abhängigkeit in KFZWWLNM.  
(Extrem geringe Ansauglufttemperaturen können hier wiederum mit früheren Zündwinkeln kompensiert werden.)
- Ein hoher Füllungsgrad (insbesondere bei Turbomotoren) verschärft die Situation. Deshalb kann mit FZWWLRLN das Kennfeld KFZWWLNM lastabhängig werden.
- Analog zu den Grundzündwinkelkennfeldern sind die Korrekturen in der ZWWL ebenfalls nmot-abhängig.  
(Zündwinkelverzug in °KW ist von Motordrehzahl abhängig)

### Quelle der Lufttemperatur:

- Temperatursensor (z.B. im Luftfilter oder im HFM) liefert tans
- Temperaturmodell für Luft am Einlaßventil oder eine andere hier eingespeiste gemessene Temperatur  
(z.B. Temperatursensor hinter der Drosselklappe -tasrg).

Per Codewort CWZWWLE kann hier die Quelle gewählt werden.

- CWZWWLE- Bit 0 = false: Verwendung von tans
- CWZWWLE- Bit 0 = true : Verwendung von evtmod

## APP ZWWL 9.20.1 Applikationshinweise

| KFZWWLRL<br>(10x10) | tmot | min                                                             | ... | mittel                      | ... | max |
|---------------------|------|-----------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------|-----|-----|
| rl                  | min  | positiver Offset zur Kompensation von schlechter Gemischbildung |     | negativ zur Klopfvermeidung |     |     |
|                     | .    |                                                                 |     |                             |     |     |
|                     | max  |                                                                 |     |                             |     |     |

| KFZWWLNM<br>(10x10) | nmot | min                                                            | ... | mittel | ... | max |
|---------------------|------|----------------------------------------------------------------|-----|--------|-----|-----|
| tans                | min  | positiv wegen schlechter Gemischbildung                        |     |        |     |     |
|                     | .    |                                                                |     |        |     |     |
|                     | max  | negativer Offset zur Klopfvermeidung (ggf. mit nmot abnehmend) |     |        |     |     |

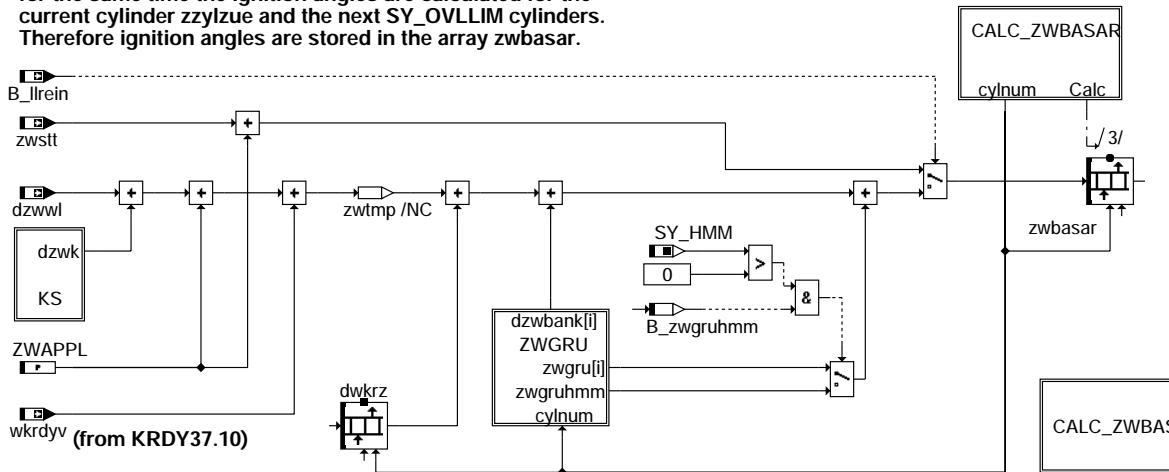
| FZWWLRLN<br>(10x10) | nmot | min                                                            | ... | mittel | ... | max |
|---------------------|------|----------------------------------------------------------------|-----|--------|-----|-----|
| rl                  | min  | Wichtung 0, da geringe Klopfgefahr                             |     |        |     |     |
|                     | .    |                                                                |     |        |     |     |
|                     | max  | Wichtung 1.0, da größere Klopfgefahr (ggf. mit nmot annehmend) |     |        |     |     |

## FU ZWBAS 5.70.1 Berechnung Zündwinkel für zwbasar

### FDEF ZWBAS 5.70.1 Funktionsdefinition

Because of dwell time overlapping and the need for storing an ignition angle corresponding to a certain fuel injection for the same time the ignition angles are calculated for the current cylinder zylzue and the next SY\_OVLLIM cylinders. Therefore ignition angles are stored in the array zwbasar.

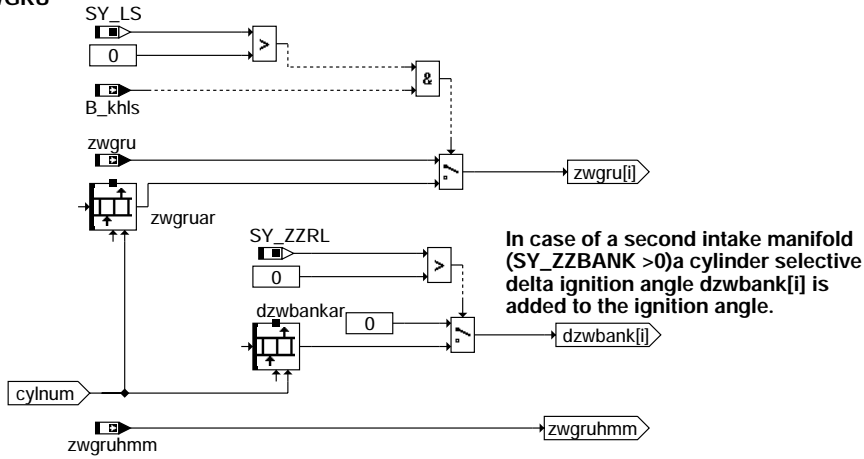
Source:% ZWBAS 5.70



zwbas-main

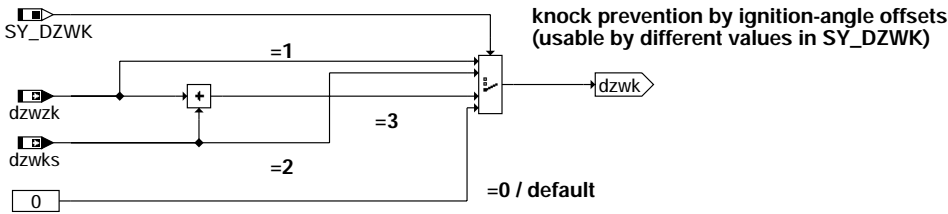
zwbas-main

## ZWGRU



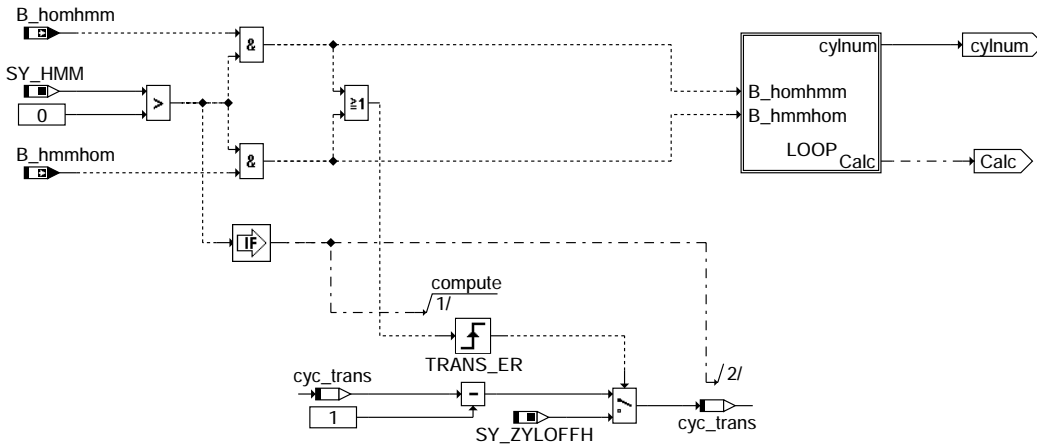
zwbas-zwgru

## zwbas-zwgru



zwbas-ks

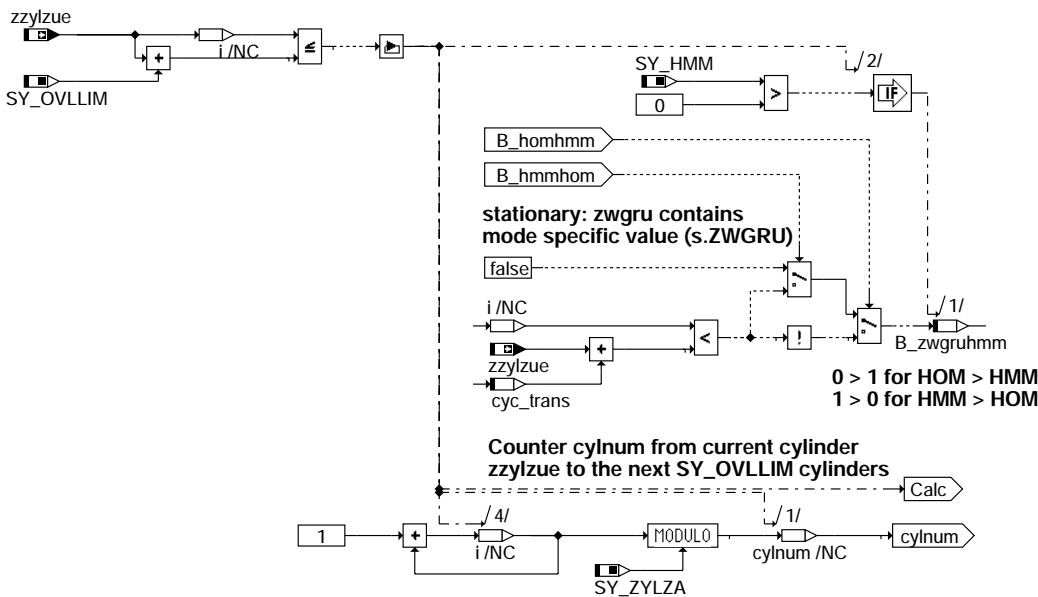
## zwbas-ks



zwbas-calc-zwbasar

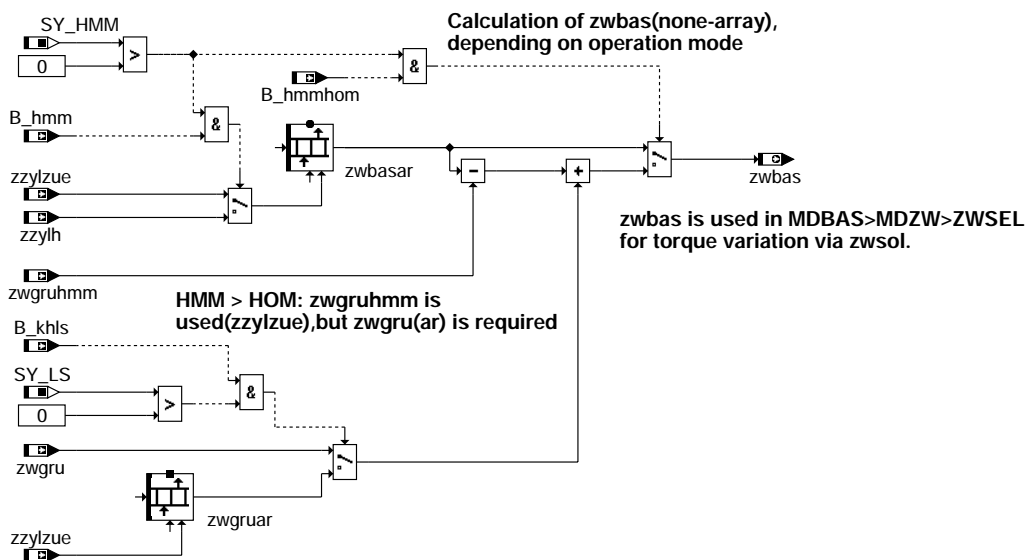
## zwbas-calc-zwbasar





**zwbas-loop**

**CALC\_ZWBAS**



**zwbas-calc-zwbas**

| Parameter              | Source-X | Source-Y                                           | Art        | Bezeichnung                                                                                                       |
|------------------------|----------|----------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ZWAPPL                 |          |                                                    | FW         | Applikationsschnittstelle Zündwinkelverstellung                                                                   |
| <b>Systemkonstante</b> |          |                                                    | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                                                                |
| SY_DZWK                |          |                                                    | SYS (REF)  | präventiver Klopfschutz bei Dauerklopfen oder als Vorsteuerung                                                    |
| SY_HMM                 |          |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Mager (HMM)                                                               |
| SY_LS                  |          |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Lambda-Split                                                                                      |
| SY_OVLLIM              |          |                                                    | SYS (REF)  | Maximale Anzahl der Synchronrastrer innerhalb eines Ladeintervalls                                                |
| SY_ZYLOFFH             |          |                                                    | SYS (REF)  | Offset Zylinderzähler für Berechnung Homogeneinspritzung (Anzahl der Segmente zwischen Berechnungs-BM und ZOT-BM) |
| SY_ZYLZA               |          |                                                    | SYS (REF)  | Zylinderanzahl                                                                                                    |
| SY_ZZRL                |          |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Zylinderzuordnung Saugrohrbank 1 u. 2, 1 für Bank2, als Binärzahl                                 |
| <b>Variable</b>        |          |                                                    | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                                                                |
| B_hmm                  | BDEMUM   | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRMLIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN        | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                                                               |
| B_hmmhom               | BDEMUM   | BBKR, MDKOG,-<br>ZWBAS, ZWOUT                      | EIN        | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Homogen-Mager nach Homogen                                                   |
| B_homhmm               | BDEMUM   | BBKR, MDKOG,-<br>ZWBAS, ZWOUT                      | EIN        | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Homogen nach Homogen-Mager                                                   |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                            |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| B_khls     |         | ATM, BAKH, DMDSTP,<br>KTMHK, LAKH, ...           | EIN | Bedingung Katheizen mit Lamda-split                                    |
| B_llrein   | LLRBB   | BGNLLKH, EAKO, GK,<br>LLRNSNF, LLRNSTAT,<br>...  | EIN | Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start                                |
| B_zwgruhmm | ZWBAS   |                                                  | LOK | Bit=true, wenn Homogenmager ZW als zwgru ausgegeben wird               |
| cyc_trans  | ZWBAS   |                                                  | LOK | Zählvariable bei Betriebsartenwechsel                                  |
| dwkrz      | KRREG   | TKMWL, ZUE, ZWBAS                                | EIN | zyl.ind. ZW-Spätverstellung inkl. Dyn.vorhalt                          |
| dzwbankar  | ZWGRU   | ZWBAS                                            | EIN | Array Offset des ZW bei zwei Banksystemen                              |
| dzwks      |         | ZWBAS                                            | EIN | delta Zündwinkel Klopfschutz                                           |
| dzwwl      | ZWWL    | ZUE, ZWBAS                                       | EIN | Delta Zuendwinkel aus Warmlauf                                         |
| dzwzk      | ZWGRU   | ZWBAS                                            | EIN | delta Zündwinkel bei Dauerklopfen                                      |
| wkrdyv     | KRDY    | BBKR, ZUE, ZWBAS                                 | EIN | Zündwinkelspätverstellung bei KR-Dynamik                               |
| zwbas      | ZWBAS   | MDBAS                                            | AUS | Basiszündwinkel                                                        |
| zwbasar    | ZWBAS   | ZWOUT, ZWSEL                                     | AUS | Basiszündwinkelarray                                                   |
| zwgru      | ZWGRU   | LAMBTs, ZWBAS                                    | EIN | Grundzündwinkel                                                        |
| zwgruar    | ZWGRU   | ZWBAS                                            | EIN | Grundzündwinkel-Array                                                  |
| zwgruhmm   | ZWGRU   | ZWBAS                                            | EIN | Grundzündwinkel für HMM- Mode während umschalten zwischen HOM und HMM  |
| zwstt      | ZWSTT   | STADAP, ZWBAS,-<br>ZWMIN                         | EIN | Zündwinkel im Start                                                    |
| zzylh      | SYNTIZW | AES, ESAUSG, GK,-<br>KT_ES, MDZW, ...            | EIN | Zylinderzähler für Homogeneinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFH zu zzyl) |
| zzylzue    | SYNTIZW | HT2KTIGNI, MDZW,-<br>ZUE, ZUESCH,-<br>ZUESZ, ... | EIN | SW-Zylinderzähler für Zündungsberechnung                               |

## FB ZWBAS 5.70.1 Funktionsbeschreibung

BLOCK: MAIN

Der Zündwinkel aus zwgruar[i] von der Grundzündwinkelberechnung wird um den Winkel dzwwl des Warmlaufs, den zylinderindividuellen Winkel dwkrz[i] (von Klopfregelung), den Winkel wkrdyv (von Klopfregelung) und den Winkel dzwks + dzwzk (Klopfvorsteuerung) korrigiert. Im Startfall (!B\_llrein) wird der Startzündwinkel zwstt verwendet. Zusätzlich ist für Applikationszwecke eine ZW-Verstellung über ZWAPPL möglich.

Der so berechnete zwbasar[i] wird an die Momentenstruktur weitergegeben. Hierbei wird zwischen Homogenbetrieb (HOM) (zwbas[zzylzue]) und Homogenmagerbetrieb (HMM) (zwbasar[zzylh]) unterschieden.

BLÖCKE: CALC\_ZWBASAR / LOOP

Der Basiszündwinkel zwbas wird für den aktuellen Zylinder zzylzue in zwbasar[zzylzue] und für die folgenden Zylinder bis zwbasar[zzylzue + SY\_OVLLIM] eingeschrieben. SY\_OVLLIM gibt den maximal zulässigen Überlapp der Schließzeiten an.

Beim Betriebsartenwechsel zwischen HOM und HMM wird zusätzlich festgestellt, ab wann der HMM-Grundzündwinkel verwendet werden soll.

BLOCK: CALC\_ZWBAS

Im Homogen- und Homogenklopfschutzbetrieb ergibt sich für den aktuellen Zylinder der Basiszündwinkel zwbas = zwbasar[zzylzue], im Homogenmagerbetrieb ist zwbas = zwbasar[zzylh]. Zzylh ist der Zylinder, bei dem die in zzylzue abgesetzte Einspritzung gezündet wird (zzylh = zzylzue + SY\_ZYLOFFH). Die Zuordnung von HMM-Einspritzung und Zündung erfolgt also mittels zzylh über die Momentenberechnung in %MDBAS > %MDZW > %ZWSEL.

Beim Übergang HMM > HOM werden beim aktuellen zzylzue noch HMM-Einspritzungen gezündet. Daher muß für diesen Übergang eine Neuberechnung der skalaren Größe zwbas vorgenommen werden.

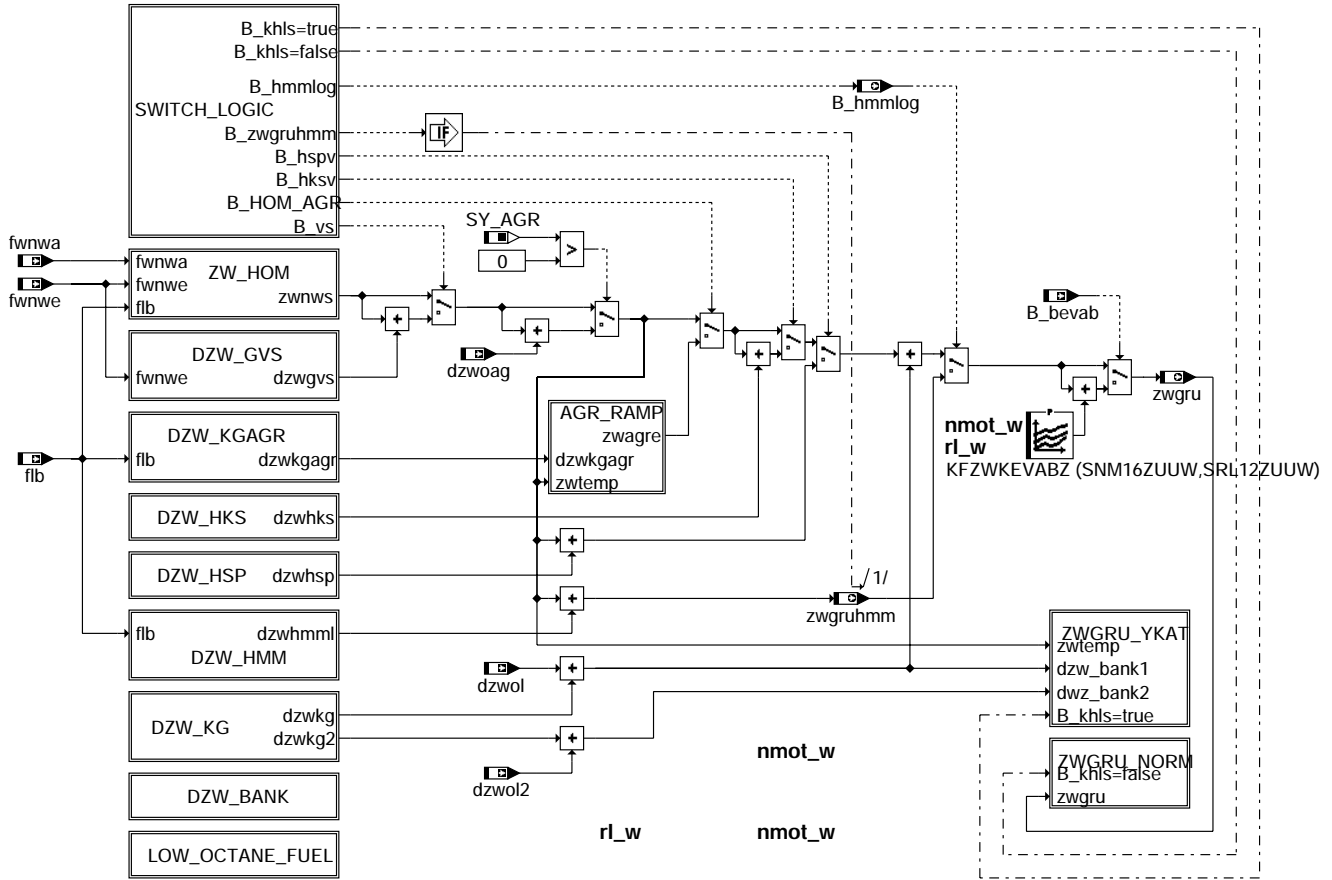
Bei SY\_ZZRL >0 wird ein zylinderselektiver Deltazündwinkel dzwbank[i] für das zweite Saugrohrsystem eingerechnet. SY\_LS >0 bedeutet in Verbindung mit B\_khls die Möglichkeit des Katheizens mittels Lambdasplit.

## APP ZWBAS 5.70.1 Applikationshinweise

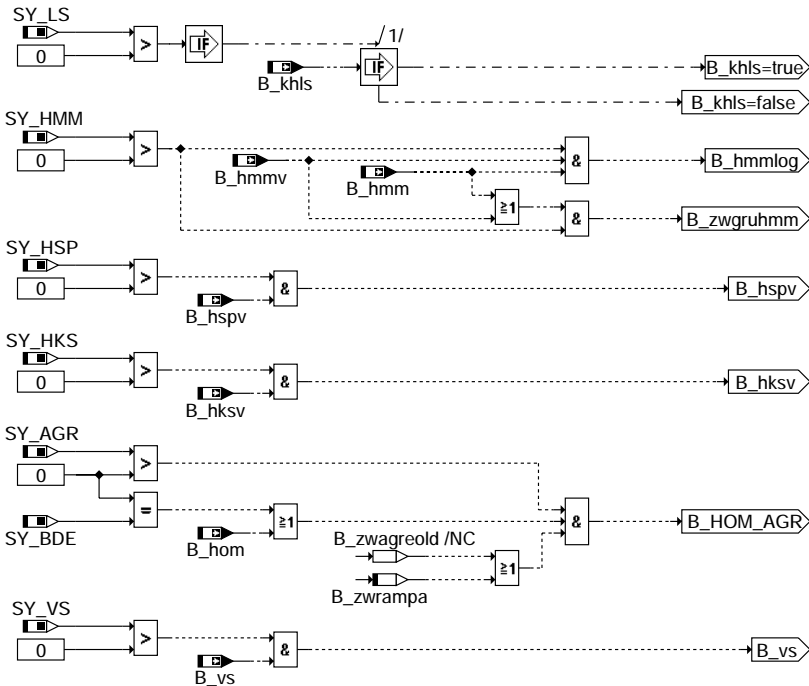
Der Festwert ZWAPPL ermöglicht eine ZW-Verstellung mittels Applikationswerkzeuge. Der Bereich wird, bei Verwendung von ZWSEL6.10ff, zwischen zwbas (bzw. zwlim falls HMM vorhanden) und zwspae begrenzt. Als Erstbedatung sollte 0 eingetragen werden.

## FU ZWGRU 71.20.0 Grundzündwinkel

### FDEF ZWGRU 71.20.0 Funktionsdefinition

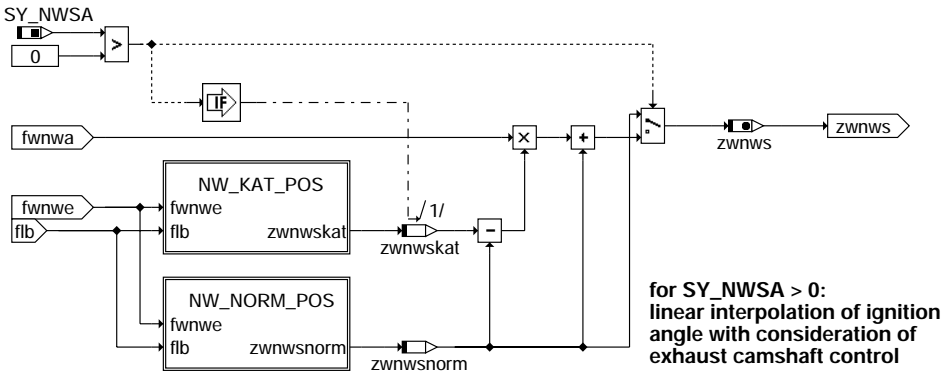


#### zwgru-zwgru



#### zwgru-switch-logic

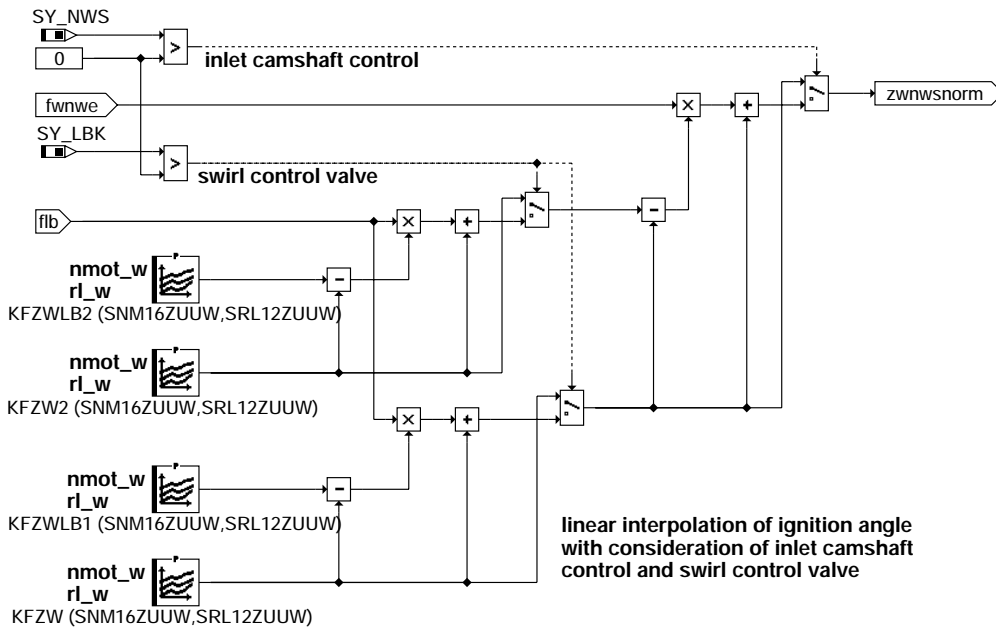
### ZW\_HOM:



### zwgru-zw-hom

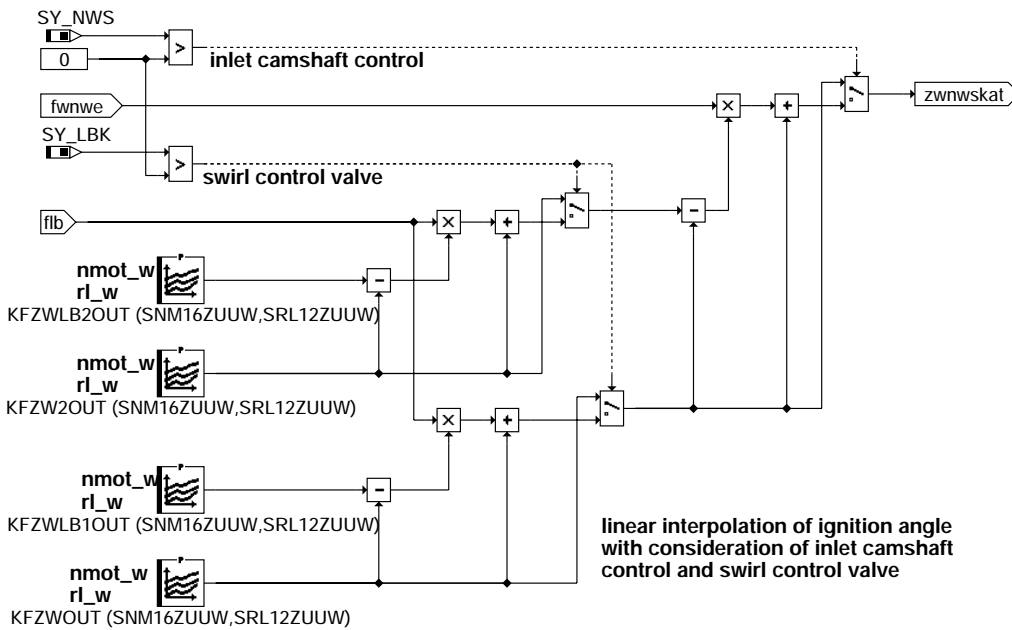
#### NW\_NORM\_POS:

ignition angle for exhaust camshaft control inactive (SY\_NWSA = 0 or fwnwa = 0)



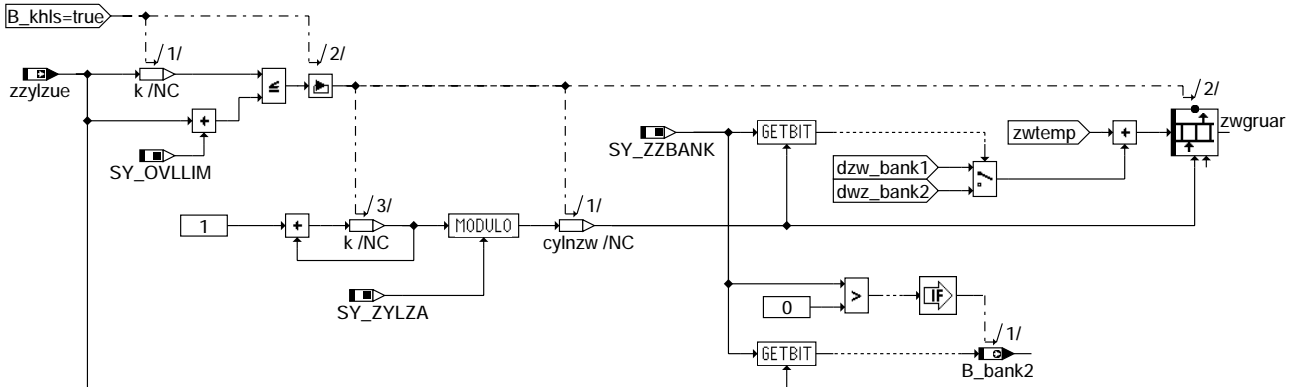
### zwgru-nw-norm-pos

**NW\_KAT\_POS:**  
ignition angle for exhaust camshaft control active (SY\_NWSA > 0 and fwnwa = 1)



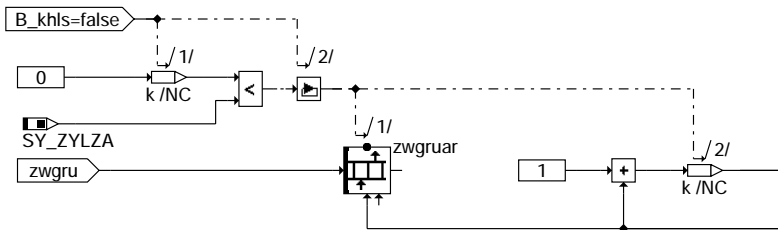
**zwgru-nw-kat-pos**

**ZWGRU\_YKAT:**



**zwgru-zwgru-ykat**

**ZWGRU\_NORM:**

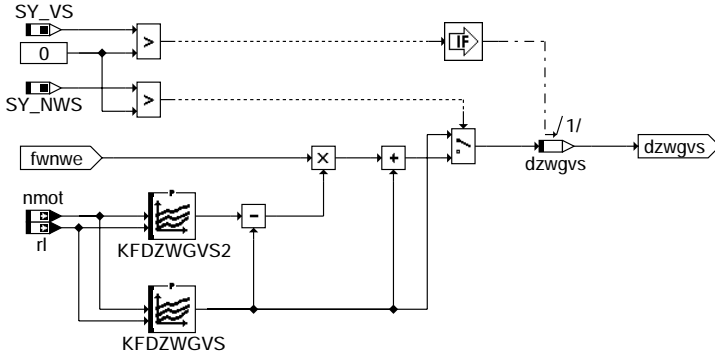


**zwgru-zwgru-norm**

zwgru-nw-kat-pos

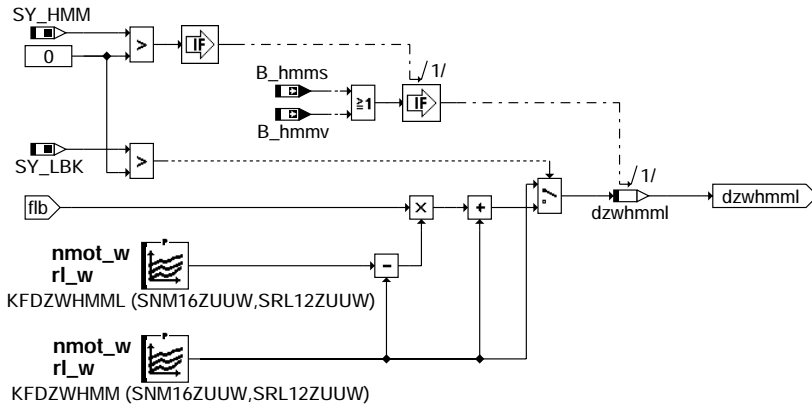
zwgru-zwgru-ykat

zwgru-zwgru-norm



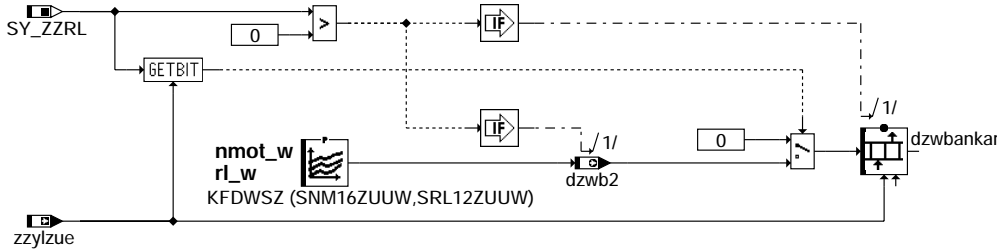
### zwgru-dzw-gvs

### DZW\_HMM:



### zwgru-dzw-hmm

### DZW\_BANK:



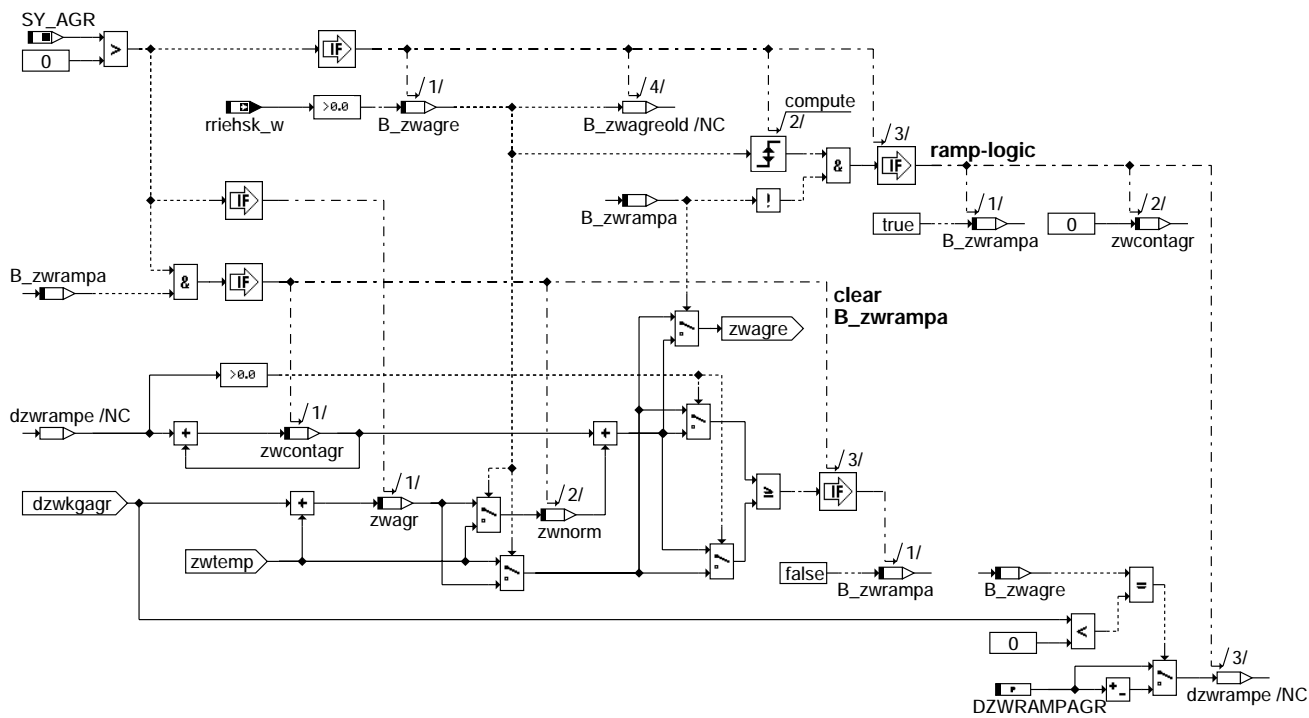
### zwgru-dzw-bank

zwgru-dzw-gvs

zwgru-dzw-hmm

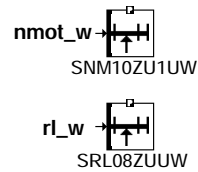
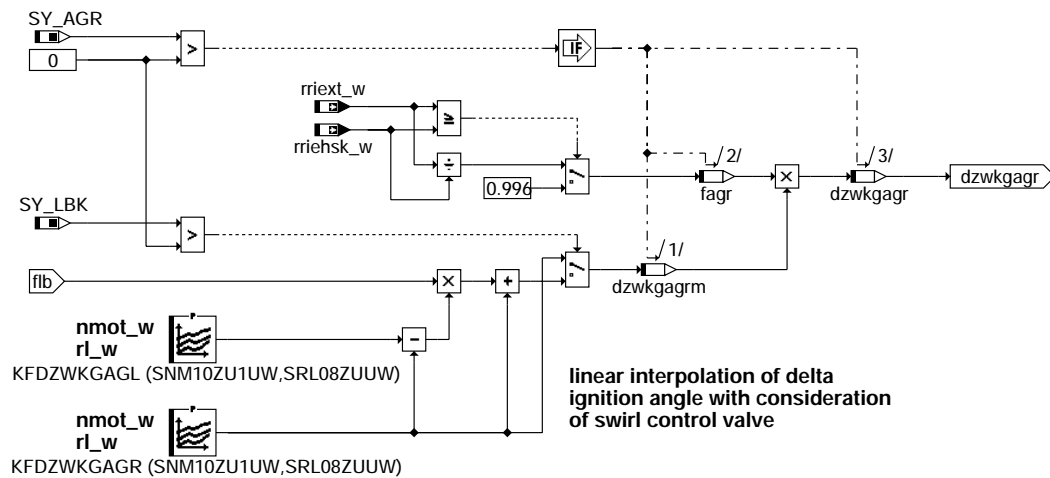
zwgru-dzw-bank

### AGR\_RAMP:



zwgru-agr-ramp

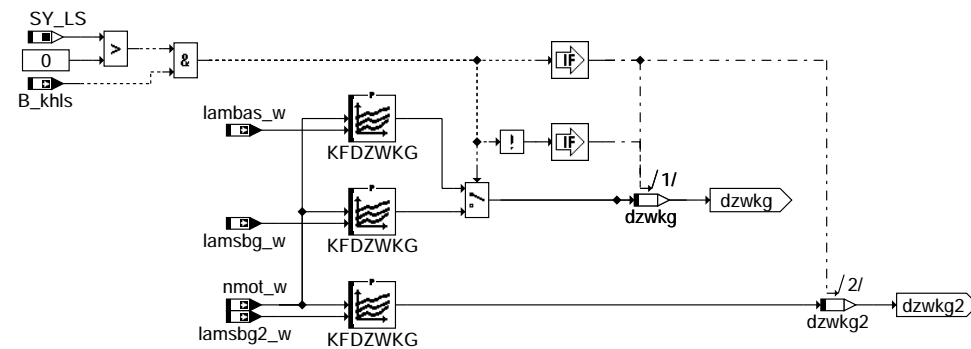
### DZW\_KGAGR:



linear interpolation of delta  
ignition angle with consideration  
of swirl control valve

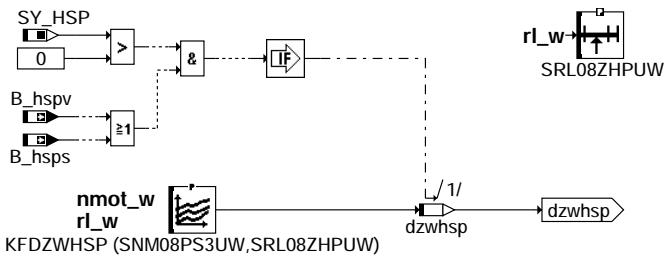
zwgru-dzw-kgagr

### DZW\_KG:



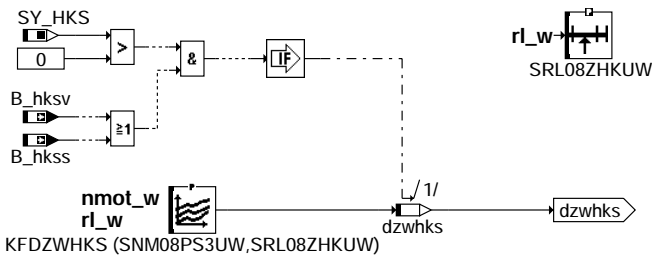
zwgru-dzw-kg

### DZW\_HSP

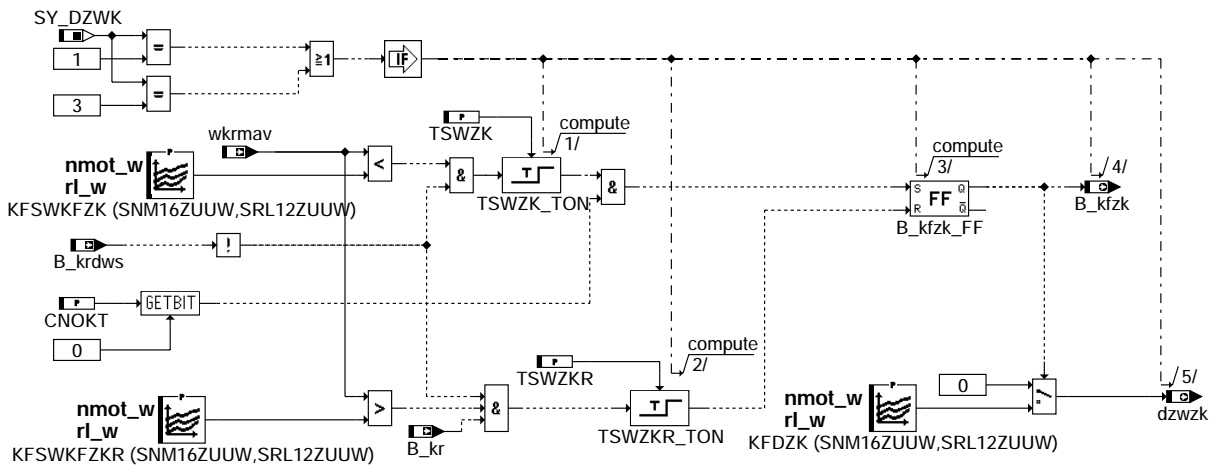


### zwgru-dzw-hsp

### DZW\_HKS:



### zwgru-dzw-hks



### zwgru-low-octane-fuel

### ABK ZWGRU 71.20.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y  | Art | Bezeichnung                                                                                            |
|------------|----------|-----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CNOKT      |          |           | FW  | Codewort Niederoktan-Kraftstoff                                                                        |
| DZWRAMPAGR |          |           | FW  | Schrittweite der Grundzündwinkel-Rampe für Verschiebung der Klopfgrenze mit externer AGR               |
| KFDWSZ     | nmot_w   | rl_w      | KF  | delta Zündwinkelkennfeld für selektive Zündverstellung                                                 |
| KFDZK      | nmot_w   | rl_w      | KF  | delta Zündwinkel bei Dauerklopfen                                                                      |
| KFDZWGVS   | nmot     | rl        | KF  | Kennfeld für Korrektur des Grundzündwinkels bei großem Ventilhub                                       |
| KFDZWGS2   | nmot     | rl        | KF  | Kennfeld für Korrektur des Grundzündwinkels bei großem Ventilhub und Einlaßnockenwelle in Sollposition |
| KFDZWHKS   | nmot_w   | rl_w      | KF  | Delta-Zündwinkelkennfeld für BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz                                       |
| KFDZWHMM   | nmot_w   | rl_w      | KF  | Deltazündwinkelkennfeld im homogenmager Betrieb, LBK außer Funktion                                    |
| KFDZWHMML  | nmot_w   | rl_w      | KF  | Deltazündwinkelkennfeld im homogenmager Betrieb, LBK in Funktion                                       |
| KFDZWHSP   | nmot_w   | rl_w      | KF  | Delta-Zündwinkelkennfeld für BDE-Betriebsart Homogen-Split                                             |
| KFDZWKG    | nmot_w   | lambas_w  | KF  | Zündwinkelkorrektur durch Verschieben der Klopfgrenze                                                  |
| KFDZWKG    | nmot_w   | lamsbg2_w | KF  | Zündwinkelkorrektur durch Verschieben der Klopfgrenze                                                  |
| KFDZWKG    | nmot_w   | lamsbg_w  | KF  | Zündwinkelkorrektur durch Verschieben der Klopfgrenze                                                  |
| KFDZWKGAGL | nmot_w   | rl_w      | KF  | Delta-Zündwinkel durch Verschieben d. Klopfgrenze bei HOM+AGR, wenn flb_w=1                            |
| KFDZWKGAGR | nmot_w   | rl_w      | KF  | Zündwinkelkorrektur durch Verschieben der Klopfgrenze bei HOM+AGR-Betrieb                              |
| KFSWKFKZK  | nmot_w   | rl_w      | KF  | Schwelle der ZW-Spätverstellungen für ZW-Kennfeldumschaltung                                           |
| KFSWKFKZR  | nmot_w   | rl_w      | KF  | Schwelle der ZW-Spätverstellungen für Rückschalten auf Grundkennfeld                                   |
| KFZW       | nmot_w   | rl_w      | KF  | Zündwinkelkennfeld                                                                                     |
| KFZW2      | nmot_w   | rl_w      | KF  | Zündwinkelkennfeld Variante 2                                                                          |
| KFZW2OUT   | nmot_w   | rl_w      | KF  | Zündwinkelkennfeld Variante 2 für Auslaß- Nockenwellensteuerung                                        |





| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| KFZWKEVABZ | nmot_w   | rl_w     | KF       | ZW-Offset bei Einspritzausblendung                                             |
| KFZWLB1    | nmot_w   | rl_w     | KF       | Zündwinkelkennfeld bei geschlossener Ladungsbewegungsklappe                    |
| KFZWLB1OUT | nmot_w   | rl_w     | KF       | Zündwinkelkennfeld bei geschlossener LBK für Auslaß-Nockenverstellung          |
| KFZWLB2    | nmot_w   | rl_w     | KF       | Zündwinkelkennfeld Variante 2 bei geschlossener Ladungsbewegungsklappe         |
| KFZWLB2OUT | nmot_w   | rl_w     | KF       | ZW-Kennfeld Var. 2 bei geschlossener LBK für Auslaß- Nockenwellenverstellung   |
| KFZWOUT    | nmot_w   | rl_w     | KF       | Zündwinkelkennfeld Auslaß-Nockenwellensteuerung                                |
| SNM08PS3UW | nmot_w   |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl                                                |
| SNM10ZU1UW | nmot_w   |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl                                                |
| SNM16ZUW   | nmot_w   |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl, 16 Sst.                                       |
| SRL08ZHKUW | rl_w     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung relative Luftfüllung für HKS mit 8 Stützstellen         |
| SRL08ZHPUW | rl_w     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung relative Luftfüllung für HSP mit 8 Stützstellen         |
| SRL08ZUW   | rl_w     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung relative Luftfüllung                                    |
| SRL12ZUW   | rl_w     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung relative Luftfüllung, 12 St.                            |
| TSWZK      |          |          | FW       | Entprellzeit für Erkennung Dauerklopfen wegen Niederoktankraftstoff            |
| TSWZKR     |          |          | FW       | Entprellzeit für Rücksetzen der ZW-Spätverstellung wegen Niederoktankraftstoff |

### Systemkonstante

|           | Art       | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| SY_AGR    | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                                    |
| SY_BDE    | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                        |
| SY_DZWK   | SYS (REF) | präventiver Klopfschutz bei Dauerklopfen oder als Vorsteuerung                   |
| SY_HKS    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)                        |
| SY_HMM    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Mager (HMM)                              |
| SY_HSP    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)                              |
| SY_LBK    | SYS (REF) | Systemkonstante für die LBK                                                      |
| SY_LS     | SYS (REF) | Systemkonstante Lambda-Split                                                     |
| SY_NWS    | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung; keine, 2-Pkt. oder stetig                 |
| SY_NWSA   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite; keine,2.Pkt.,kont.            |
| SY_OVLLIM | SYS (REF) | Maximale Anzahl der Synchronraster innerhalb eines Ladeintervalls                |
| SY_VS     | SYS (REF) | Systemkonstante Ventilhubsteuerung; keine, 2-Pkt.                                |
| SY_ZYLZA  | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                                   |
| SY_ZZBANK | SYS (REF) | Systemkonst. Zyl.-Zuordnung Abgasbank 1 u. B.2, 0 B.1, 1 für B.2, als Binärzahl  |
| SY_ZZRL   | SYS (REF) | Systemkonstante Zylinderzuordnung Saugrohrbank 1 u. 2, 1 für Bank2,als Binärzahl |

| Variable  | Quelle | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                        |
|-----------|--------|-----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| B_bank2   | ZWGRU  | MDBAS                                               | AUS | Bedingung Bank 2                                                   |
| B_bevas   | BGEVAB | ATR, DLSAHK,-<br>EVABUE, LAMKO,-<br>LRSEB, ...      | EIN | Bedingung EV-Abschaltung auf Bank/Bank1                            |
| B_hkss    | BDEMCO | BDEMUM, BDEMUS,-<br>EAKO, ZWGRU                     | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Klopfschutz                      |
| B_hksv    | BDEMUM | KRKE, MDBAS,-<br>ZWGRU, ZWMIN                       | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Klopfschutz |
| B_hmm     | BDEMUM | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRMLIN,-<br>BGRLSOL, ...  | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                |
| B_hmmlog  | ZWGRU  |                                                     | AUS | Umschalten in HMM-Betrieb                                          |
| B_hmms    | BDEMCO | BDEMUM, BDEMUS,-<br>BGBVG, LAMSDNE,-<br>ZWGRU, ...  | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Mager                            |
| B_hmmv    | BDEMUM | MDAUTG, MDIST,-<br>MDKOG, MDZW,-<br>ZWGRU, ...      | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Mager       |
| B_hom     | BDEMUM | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMCO, BDEMUS, ...            | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                      |
| B_hsp     | BDEMCO | BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, KOMRH,-<br>LAKH, ...      | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Split                            |
| B_hspv    | BDEMUM | KOMRH, LAKH,-<br>LAMBTS, MDBAS,-<br>MDIST, ...      | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Split       |
| B_kfzk    | ZWGRU  | GGKR, LDRLMX,-<br>TKMWL                             | AUS | Bedingung Kennfeld Klopfschutz                                     |
| B_khls    |        | ATM, BAKH, DMDSTP,<br>KTMHK, LAKH, ...              | EIN | Bedingung Katheizen mit Lamda-split                                |
| B_kr      | BBKR   | DKRA, DKRS,-<br>DMDSTP, GGKR,-<br>KRADAP, ...       | EIN | Bedingung Klopfregelung aktiv                                      |
| B_krdws   | BBKR   | DMDSTP, KRADAP,-<br>KRREG, MDBGRMOT,<br>NMAXMD, ... | EIN | Bedingung Klopfregelung Sicherheitsspätverstellung                 |
| B_vs      |        | BBNWS, BGWGWV,-<br>DMDDL, DMDLU,-<br>DMDLUA, ...    | EIN | Bedingung Ventilhub gross                                          |
| B_zwagre  | ZWGRU  |                                                     | LOK | Bedingung für Zündwinkel aus KFZWAGRE, wenn rriext_w >= SAGRZW     |
| B_zwrampa | ZWGRU  |                                                     | LOK | ZW-Rampe zwischen zwrnws und zwkfwagre                             |
| dzwb2     | ZWGRU  |                                                     | AUS | Zündwinkeloffset für Bank 2                                        |
| dzwbankar | ZWGRU  | ZWBAS                                               | AUS | Array Offset des ZW bei zwei Banksystemen                          |
| dzwgvs    | ZWGRU  |                                                     | LOK | Korrektur des Grundzündwinkels bei großem Ventilhub                |
| dzwhks    | ZWGRU  |                                                     | LOK | Delta-Zündwinkel aus KFDZWHKS                                      |
| dzwhml    | ZWGRU  |                                                     | LOK | DZW- Korrektur im Homogenmager-Betrieb                             |
| dzwhsp    | ZWGRU  |                                                     | LOK | Delta-Zündwinkel aus Kennfeld KFDZWHSP                             |



| Variable  | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|---------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| dzwkg     | ZWGRU   |                                                  | LOK | Delta-Zündwinkel Verschiebung Klopfgrenze                                        |
| dzwkg2    | ZWGRU   |                                                  | LOK | Delta-Zündwinkel Verschiebung Klopfgrenze bei Y-Kat für Bank 2                   |
| dzwkgagr  | ZWGRU   |                                                  | LOK | Verschiebung der Klopfgrenze bei externer AGR                                    |
| dzwkgagrm | ZWGRU   |                                                  | LOK | Verschiebung der Klopfgrenze bei externer AGR - Wert aus Kennfeld-Interpolation  |
| dzwoag    | MDBAS   | ZUE, ZWGRU, ZWMIN                                | EIN | abgasrückführatenabh. Zündwinkelkorrektur des optimalen ZW                       |
| dzwol     | MDBAS   | ZWGRU                                            | EIN | lambdaabh. Zündwinkelkorrektur des optimalen ZW                                  |
| dzwol2    | MDBAS   | ZWGRU                                            | EIN | lambdaabh. Zündwinkelkorrektur des optimalen ZW, Bank 2                          |
| dzwzk     | ZWGRU   | ZWBAS                                            | AUS | delta Zündwinkel bei Dauerklopfen                                                |
| fagr      | ZWGRU   |                                                  | LOK | Faktor Restgas-Inertgasrate über externes AGR zu Restgas-Inertgasrate über exter |
| flb       | LBKFGS  | AWEA, GGHF,-<br>MDBAS, ZWGRU                     | EIN | Faktor Ladungsbewegung (8 bit)                                                   |
| fwnwa     | NWFW    | MDBAS, ZWGRU                                     | EIN | Faktor Winkel Nockenwelle Auslass                                                |
| fwnwe     | NWFW    | MDBAS, ZWGRU                                     | EIN | Faktor Winkel Nockenwelle Einlass                                                |
| lambas_w  | LAMKO   | MDBAS, ZWGRU                                     | EIN | Lambda Basiswert (word)                                                          |
| lamsbg2_w | LAMKO   | ATM, BGLAMOD,-<br>BGLASO, DCV,-<br>DKATSPEB, ... | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2                                               |
| lamsbg_w  | LAMKO   | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...    | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                                     |
| nmot      | BGNMOT  | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...       | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| nmot_w    | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...               | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| rl        | SRMSEL  | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ... | EIN | relative Luftfüllung                                                             |
| rriehsk_w |         | ZWGRU                                            | EIN | Restgasrate inert extern Soll aus Kennfeld                                       |
| rriext_w  | BGPEXT  | BAKH, BGBVG,-<br>BGLAMOD, LRS,-<br>MDBAS, ...    | EIN | Restgas-Inertgasrate über externes AGR                                           |
| wkrmav    | KRREG   | AWEA, BBKR,-<br>NWSOLLE, TKMWL,-<br>ZWGRU        | EIN | Mittelwert der ZW-Spätverstellungen der KR, allg. (im Notlauf mit Sicherheit)    |
| zwagr     | ZWGRU   |                                                  | LOK | Zündwinkel für HOM + AGR- Betrieb = zwnws + dzwkgagr                             |
| zwcontagr | ZWGRU   |                                                  | LOK | ZW, wenn ZW-Rampe aktiv                                                          |
| zwgru     | ZWGRU   | LAMBTS, ZWBAS                                    | AUS | Grundzündwinkel                                                                  |
| zwgruar   | ZWGRU   | ZWBAS                                            | AUS | Grundzündwinkel-Array                                                            |
| zwgruhmm  | ZWGRU   | ZWBAS                                            | AUS | Grundzündwinkel für HMM- Mode während umschalten zwischen HOM und HMM            |
| zwnorm    | ZWGRU   |                                                  | LOK | aus Funktionsblock B_ZWRAMPA_CLEAR                                               |
| zwnws     | ZWGRU   |                                                  | AUS | Grundzündwinkel mit Berücksichtigung von Nockenwellensteuerung                   |
| zwnwskat  | ZWGRU   |                                                  | LOK | Grundzündwinkel von Auslaß- Nockenwellensteuerung auf Frühanschlag               |
| zwnwsnorm | ZWGRU   |                                                  | LOK | Grundzündwinkel von Auslaß- Nockenwellensteuerung auf Spätanschlag               |
| zzylzue   | SYNTIZW | HT2KTIGNI, MDZW,-<br>ZUE, ZUESCH,-<br>ZUESZ, ... | EIN | SW-Zylinderzähler für Zündungsberechnung                                         |

## FB ZWGRU 71.20.0 Funktionsbeschreibung

### Hierarchie ZWGRU:

Ohne Nockenwellensteuerung und Ladungsbewegungsklappe Bereitstellung des Grundzündwinkels aus dem Kennfeld KFZW (siehe Hierarchie NW\_NORM\_POS). Die Hierarchien NW\_NORM\_POS und NW\_KAT\_POS berücksichtigen Ladungsbewegungsklappe (LBK) und einlaßseitige kontinuierliche Nockenwellensteuerung durch entsprechende lineare Interpolation mit den Faktoren flb und fwnwe. In der Hierarchie ZW\_HOM wird aus den Ergebnissen zwnws berechnet. Dabei wird für SY\_NWSA = 0 (keine auslaßseitige Nockenwellen-Steuerung) zwnws = zwnwsnorm gesetzt. Bei SY\_NWSA > 0 (variable-Auslaß-NWS) wird mit dem Faktor fwnwa linear zwischen zwnwsnorm und zwnwskat interpoliert. Bei vorhandener Abgasrückführung (SY\_AGR>0) wird zwnws um den Delta-Zündwinkel dzwoag korrigiert. Die Verschiebung der Klopfgrenze wird durch dzwkg (KFDZWKAG, abhängig von nmot und lambas\_w) berücksichtigt. Durchführung der gleichen additiven Zündwinkelkorrekturen wie bei der Berechnung des optimalen Zündwinkels (siehe %MDBAS), d.h. Berücksichtigung der Lambdaabhängigkeit.

### Hierarchie DZW\_GVS:

Bei Motoren mit Ventilhubverstellung (SY\_VS>0) wird der Delta-Zündwinkel dzwgv bereitgestellt und bei großem Ventilhub (B\_vs=TRUE) zum Grundzündwinkel addiert. Die Berechnung von dzwgv erfolgt durch lineare Interpolation der beiden Kennfelder KFDZGWGS und KFDZGWGS2 mit dem Faktor fwnwe. Dadurch wird die Position der Einlaß-Nockenwelle berücksichtigt.

### Betriebsart Homogen mit AGR:

Wenn der Sollwert-Restgasrate intern extern rriehsk\_w im homogen Betrieb größer 0 ist wird B\_zwagre = true und zum Grundzündwinkel (nach Berücksichtigung von Ladungsbewegungsklappe, Nockenwellenverstellung und Verschiebung dzwoag des optimalen Zündwinkels aufgrund von AGR) wird der Deltazündwinkel dzwkgagr addiert, der die Verschiebung der Klopfgrenze mit der AGR-Rate rriext\_w wiedergibt. Der Deltazündwinkel dzwkgagr wird abhängig von der Stellung der Ladungsbewegungsklappe mit Hilfe des Faktor flb durch lineare Interpolation zwischen den beiden Kennfeldern KFDZWKAGR (LBK nicht aktiv) und KFDZWKAGL (LBK aktiv) berechnet. Der Deltazündwinkel dzwkgagr wird durch Wichtung von dzwkgagr mit fagr berechnet. fagr ist das Verhältnis von rriext\_w zu rriehsk\_w. Wenn B\_zwagre seinen Wert ändert, wird durch Auf- bzw. Abrampen zwischen den Zündwinkeln zwtemp und zwagr (= zwtemp + dzwkgagr) der Zündwinkel zwgru gebildet.

### Betriebsart Homogenmager (B\_hmm = true):

Bereitstellung des Grundzündwinkels zwnws in der Hierarchie ZW\_HOM und Addition eines Deltazündwinkels dzwhmm, abhängig von der LBK-Stellung über den Faktor flb. Zwgruhmm wird nur während des Übergangs zwischen HOM und HMM in %ZWBAS als HMM-Zündwinkel verwendet. Die Berücksichtigung der Lambdaabhängigkeit erfolgt in %ZWHMM.

### Betriebsart Homogen-Klopfschutz (B\_hksv = true):

Bereitstellung des Delta-Zündwinkels aus dem Kennfeld KFDZWHKS (Hierarchie DZW\_HKS).

### Betriebsart Homogen-Split (B\_hspv = true):

Bereitstellung des Delta-Zündwinkels aus dem Kennfeld KFDZWHSP (Hierarchie DZW\_HSP).

### Betriebsart Lambda-Split bei Y-Abgassystem (B\_khls=true):

Bei dieser Betriebsart werden neben zwtemp lambdaabhängige Zündwinkelanteile (dzwkg, dzwkg2 und dzwol1, dzwol2) zylinderselektiv unter Berücksichtigung der Bankzugehörigkeit in das Zündwinkelarray zwgruar[i] eingerechnet.

### Hierarchie DZW\_BANK:

Über die Systemkonstante SY\_ZZRL wird festgelegt, ob bei zwei Saugrohren ein zylinderselektiver Zündwinkeloffset dzwbankar berücksichtigt wird. Außerdem wird die Zugehörigkeit der Zylinder zur jeweiligen Saugrohrbank festgelegt: Wenn an der Bit-Position in der Binärdarstellung von SY\_ZZRL eine 1 steht, gehört dieser Zylinder zur Bank 2. Z.B. gehören bei SY\_ZZRL = 5 = 0000 0101 die Zylinder 1 und 3 zur Saugrohrbank 2. Bei SY\_ZZRL > 0 wird für das zweite Saugrohr der Zündwinkeloffset dzwb2 addiert. Die Einrechnung des Arrays dzwbankar in den frühest möglichen Zündwinkel erfolgt in der Funktion %ZWBAS. In der Regel sind SY\_ZZRL und SY\_ZZBANK gleich. Es gibt aber auch Motoren, bei denen die Zylinderzuordnung zwischen Saugrohr- und Abgasbanken unterschiedlich ist. In diesem Fall sollte SY\_ZZRL die Zylinderzuordnung zu den Saugrohrbanken und SY\_ZZBANK die Zuordnung zu den Abgasbanken wiedergeben.

### Hierarchie LOW\_OCTANE\_FUEL:

Für Betrieb mit niederoktanigem Kraftstoff wird ein Delta-Zündwinkel (dzwzk) aus dem Kennfeld KFDZK berechnet, falls Dauerklopfen auftritt und ohne Unterbrechung länger als die Zeit TSWZK anhält. Diese Funktionalität ist vor allem für Turbo-Motoren interessant, kann aber auch bei Saugmotoren verwendet werden.

## APP ZWGRU 71.20.0 Applikationshinweise

### Allgemeiner Bedatungshinweis zu den Zündwinkel-Kennfeldern in %ZWGRU:

Der Fall zwspae > zwlim muß unter allen Betriebsbedingungen durch geeignete Bedatung der maximalen Spätverstellung der Klopfregelung sowie der Parameter in %ZWGRU und %ZWMIN ausgeschlossen werden. Hierzu sind auch Funktionsbeschreibung und Applikationshinweise zu %ZSEL 4.X mit X >= 82 zu beachten. Sollte die Bedingung zwspae <= zwlim aufgrund der Bedatung nicht unter allen Betriebsbedingungen gewährleistet werden können, ist eine Rücksprache mit der Plattform-Funktionsentwicklung Zündung unbedingt erforderlich.

### Spezielle Bedatungshinweise:

Um ungewolltes Klopfen bei Lastdynamik zu vermeiden, sollten die Kennfelder KFDZWKAGR und KFDZWKAGL nur mit Zündwinkeln < +5 Grad KW bedatet werden. Falls dies nicht möglich ist, kann auch der Festwert DZWRAMPAGR vergrößert werden. Das Auf- bzw. Abrampen des Deltazündwinkels wird dadurch beschleunigt. Ansonsten sollte der Delta-Zündwinkel für die ZW-Rampe mit DZWRAMPAGR = 0.75 Grad KW bedatet werden.

Das Kennfeld KFDZWKAG muß für die bei HMM-Betrieb auftretenden Lambda-Werte zu Null bedatet werden, da sich sonst Inkonsistenzen bezüglich des Zündwinkel-Wirkungsgrades in der Momentenstruktur ergeben (s. auch Vorschläge zur Erstbedatung).

Die Kennfelder KFZW, KFZW2, KFZWLB1, KFZWLB2, KFZWOUT, KFZW2OUT, KFZWLB1OUT und KFZWLB2OUT werden bei betriebswarmem Motor mit AGR inaktiv und Lambda = 1 appliziert. Falls der Motor nicht klopft: Eintrag des optimalen Zündwinkels. Bei klopfendem Motor: Eintrag der Klopfgrenze. Bei den Kennfeldern mit Endung "-OUT" im Namen muß bei der Applikation die Auslaß-Nockenwellenverstellung aktiv sein, bei den übrigen inaktiv. Im einzelnen sind zur Applikation folgende Bedingungen herzustellen:

KFZW und KFZWOUT: Einlaß-Nockenwellenverstellung inaktiv, LBK inaktiv

KFZW2 und KFZW2OUT: Einlaß-Nockenwellenverstellung aktiv, LBK inaktiv.

KFZWLB1 und KFZWLB1OUT: Einlaß-Nockenwellenverstellung inaktiv, LBK aktiv.

KFZWLB2 und KFZWLB2OUT: Einlaß-Nockenwellenverstellung aktiv, LBK aktiv.

Die Kennfelder KFDZWHMM und KFDZWHMML werden bei betriebswarmem Motor mit NWS aktiv, LBK aktiv, AGR inaktiv, Lambda=1 appliziert.

### Vorschläge zur Erstbedatung:

DZWRAMPAGR = 0.75 Grad KW



KFDWSZ = 0 Grad KW
KFDZGWGS = KFDZGWGS2 = 0 Grad KW, Stützstellen wie SNM16ZUUW und SRL12ZUUW (siehe unten!)
KFDZWHMM = KFDZWHMML = 4.5 Grad KW
KFDZWHKS = KFDZWHSP = 0 Grad KW
KFDZWKAGR = KFDZWKAGL = 0 Grad KW

GRUPPENKENNFELDER (SNM16ZUUW, SRL12ZUUW):

Table with 14 columns (ST/X: 560, 800, 1000, 1240, 1520, 1760, 2000, 2520, 3000, 3520, 4000, 4520, 5000, 5520, 6000, 6520) and 13 rows of data.

ST/Y Werte für KFZW2:

Table with 14 columns (ST/Y: 9.75, 15.0, 20.25, 24.75, 30.0, 39.75, 50.25, 60.0, 69.75, 80.25, 90.0, 99.75) and 13 rows of data.

ST/Y Werte für KFZWLB1:

Table with 14 columns (ST/Y: 9.75, 15.0, 20.25, 24.75, 30.0, 39.75, 50.25, 60.0, 69.75, 80.25, 90.0, 99.75) and 13 rows of data.

ST/Y Werte für KFZWLB2:

Table with 14 columns (ST/Y: 9.75, 15.0, 20.25, 24.75, 30.0, 39.75, 50.25, 60.0, 69.75, 80.25, 90.0, 99.75) and 13 rows of data.

ST/Y Werte für KFZWOUT, KFZWLB1OUT, KFZW2OUT, KFZWLB2OUT:

Table with 14 columns (ST/Y: 9.75, 15.0, 20.25, 24.75, 30.0, 39.75, 50.25, 60.0, 69.75, 80.25, 90.0, 99.75) and 13 rows of data.

KENNFELD

Table with 2 columns (nmot\_w, lambas\_w) and 7 rows of data.

|         |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1.05005 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1.1001  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1.19995 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1.30005 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1.3999  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1.5     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Stützstellen:

- SNM08PS3UW = 0, 750, 1100, 1500, 1900, 2200, 2700, 3000
- SNM10ZU1UW = 700, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000, 2500, 3200, 4000, 4500
- SNM16ZUUW = 560, 800, 1000, 1240, 1520, 1760, 2000, 2520, 3000, 3520, 4000, 4520, 5000, 5520, 6000, 6520
- SRL08ZUUW = 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70
- SRL08ZHCUW = 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100
- SRL08ZHPUW = 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100
- SRL12ZUUW = 9.75, 15, 20.25, 24.75, 30, 39.75, 50.25, 60, 69.75, 80.25, 90, 99.75

Für Hierarchie LOW\_OCTANE\_FUEL:

Vorschläge für Erstbedatungswerte (Anmerkung: für die Erstbedatung wurden Testdaten verwendet, die nicht unbedingt mit den folgenden Werten übereinstimmen müssen):

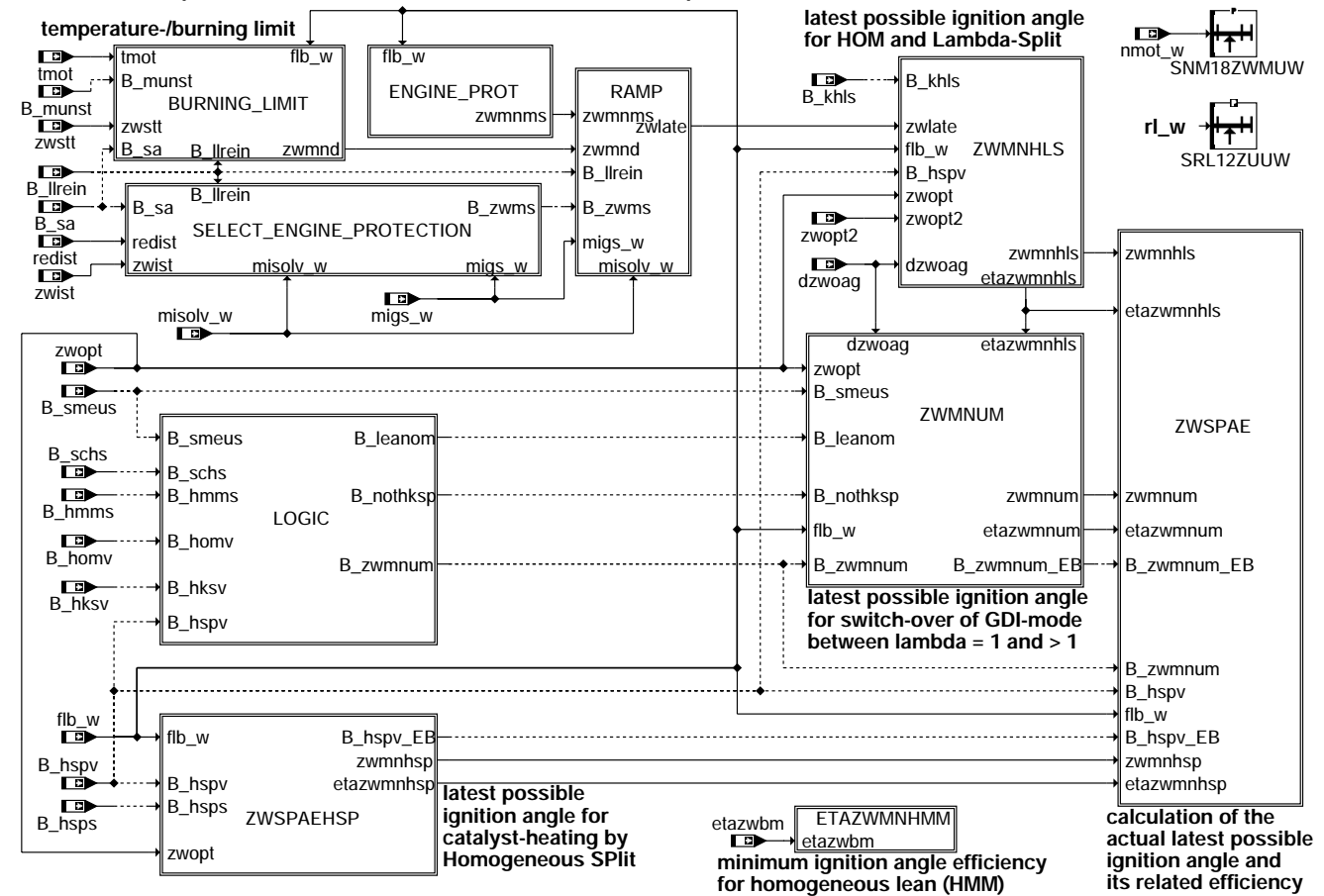
- TSWZK = 25,5 sec
- TSWZKR = 25,5 sec
- KFSWKFPZK = -3 Grad KW
- KFSWKFPZKR = -1.5 Grad KW
- CNOKT = 1
- KFDZK = -3,75 Grad KW

Für CNOKT = 0 wird immer dzwzk = 0 und B\_kfzk = false gesetzt. Nur für CNOKT = 1 wird bei Auftreten von Dauerklopfen B\_kfzk = true und dzwzk = KFDZK gesetzt.

## FU ZWMIN 32.10.0 Berechnung des spätest erlaubten Zündwinkels

### FDEF ZWMIN 32.10.0 Funktionsdefinition

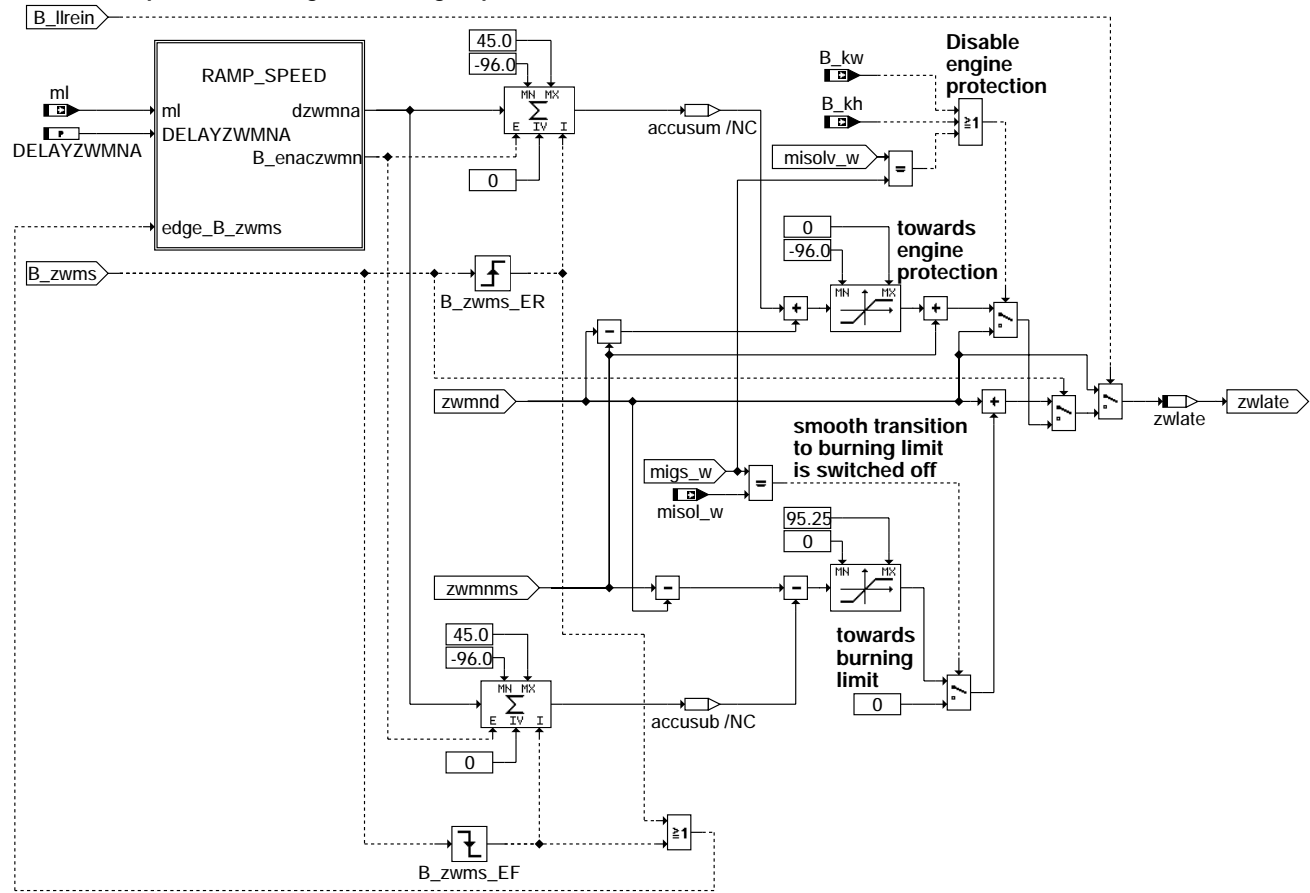
%ZWMIN 14.150: platform version for ME(D) 7 & 9 with HSP full (HKS possible as well)



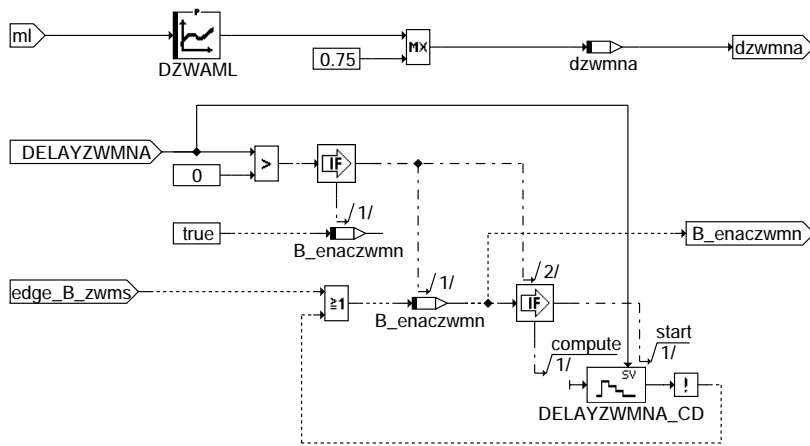
zwm-in-main

zwm-in-main

### transition temperature-/burning limit <-> engine protection:

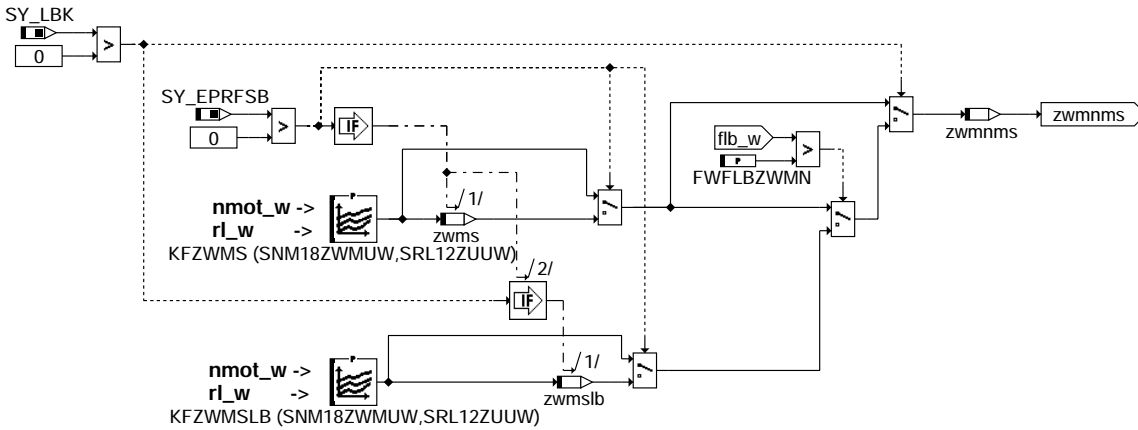


### zwmin-ramp



### zwmin-ramp-speed

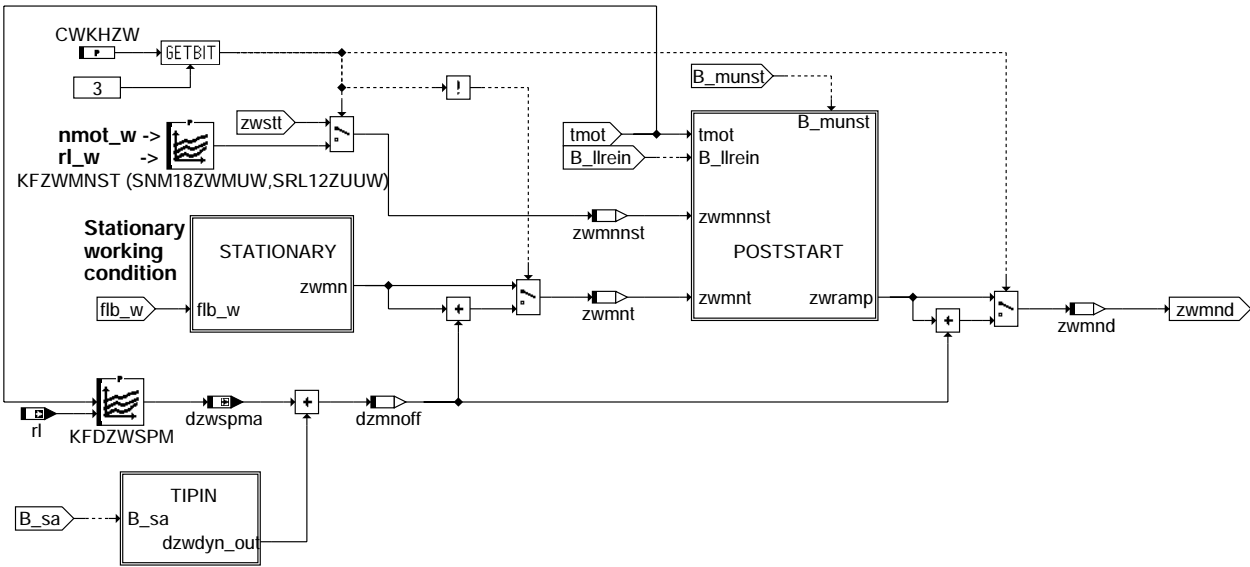
### ignition angle for engine protection



zwmn-engine-prot

### zwmn-engine-prot

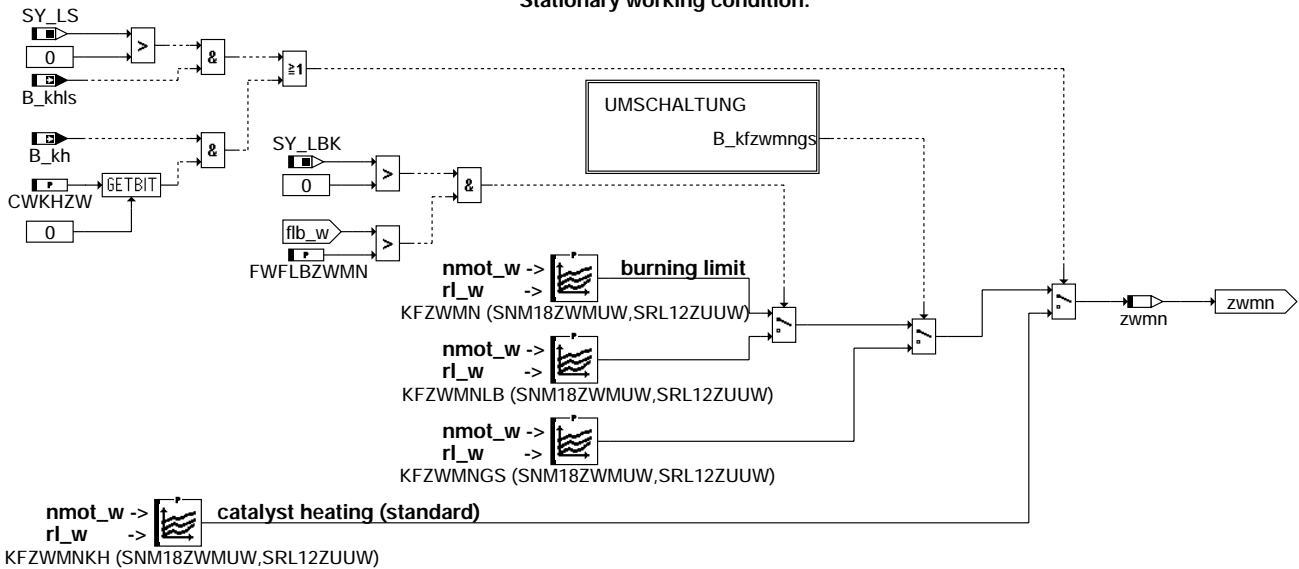
#### temperature-/burning limit:



zwmn-burning-limit

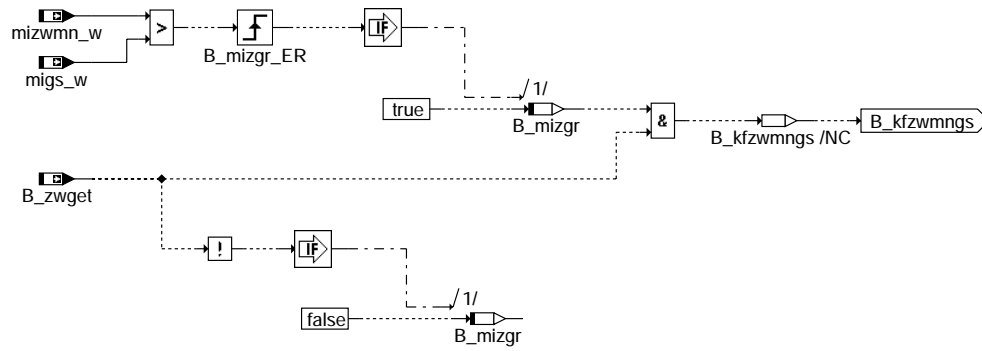
### zwmn-burning-limit

#### Stationary working condition:

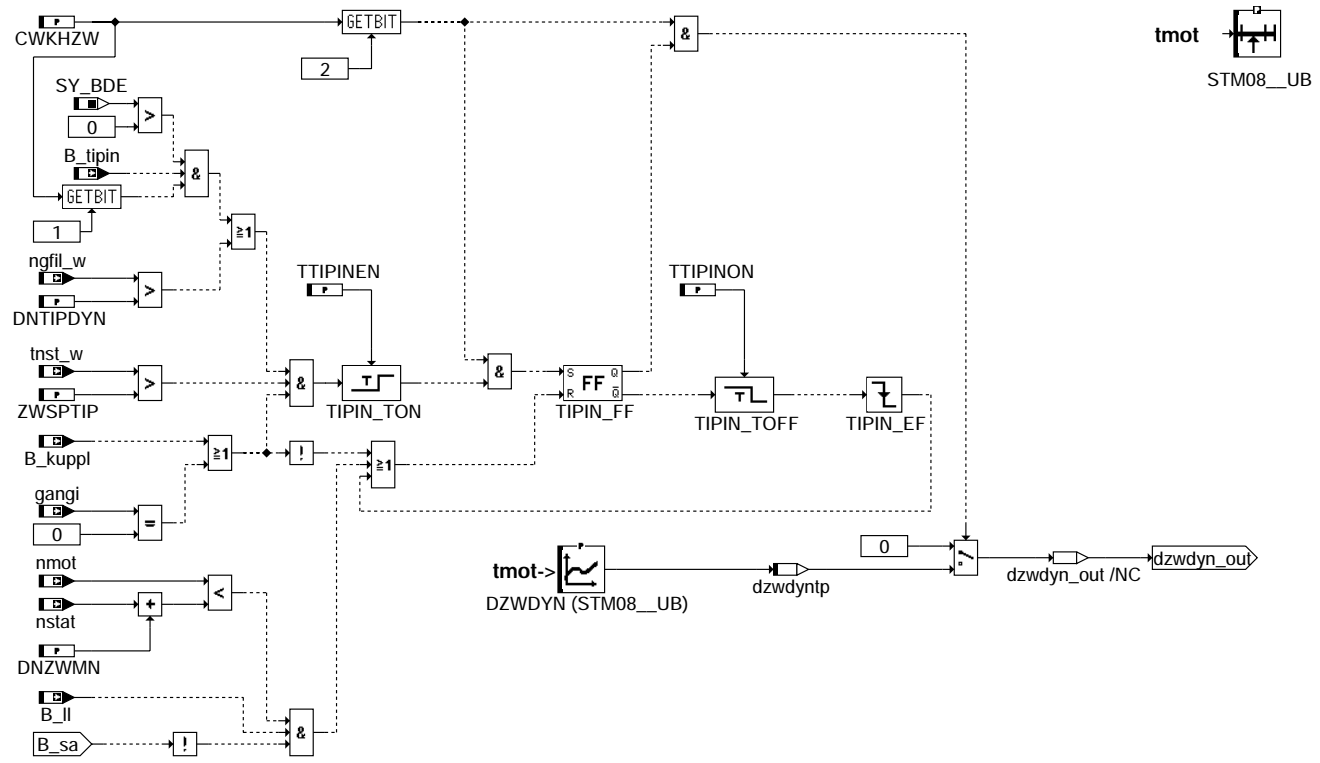


zwmn-stationary

### zwmn-stationary

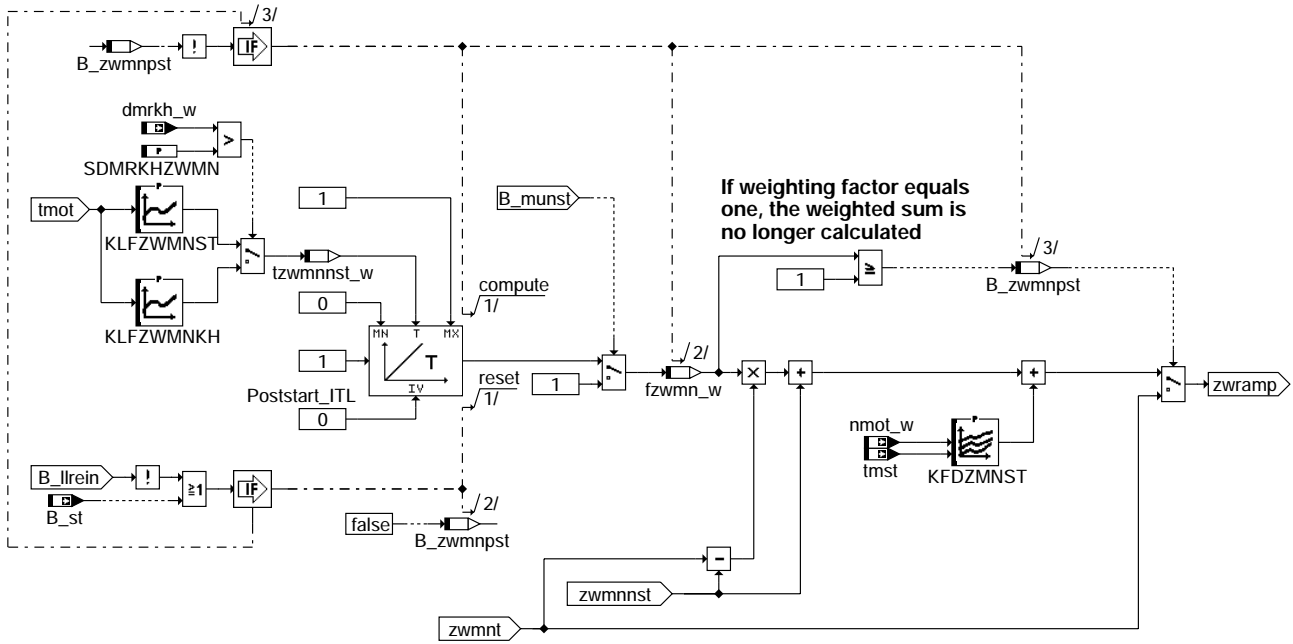


### zwmn-umschaltung



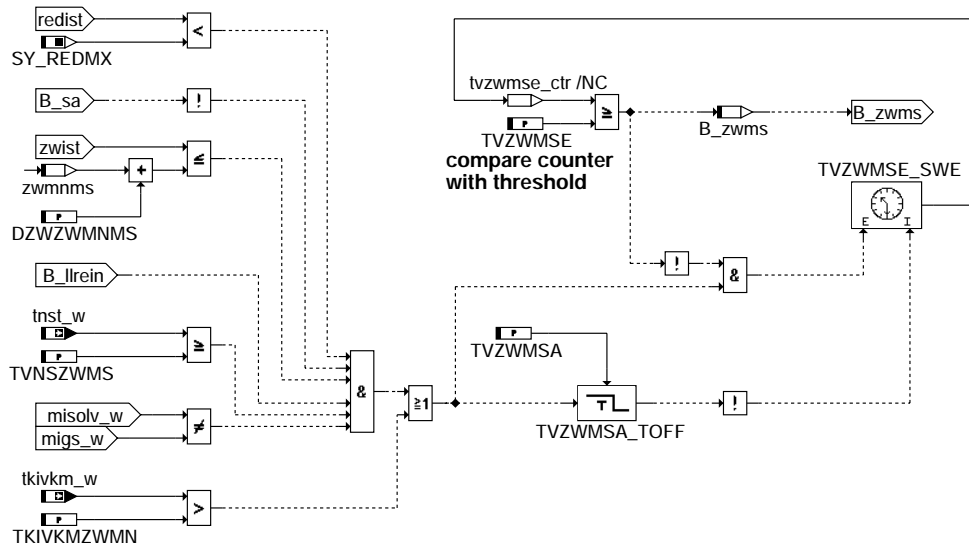
### zwmn-tipin





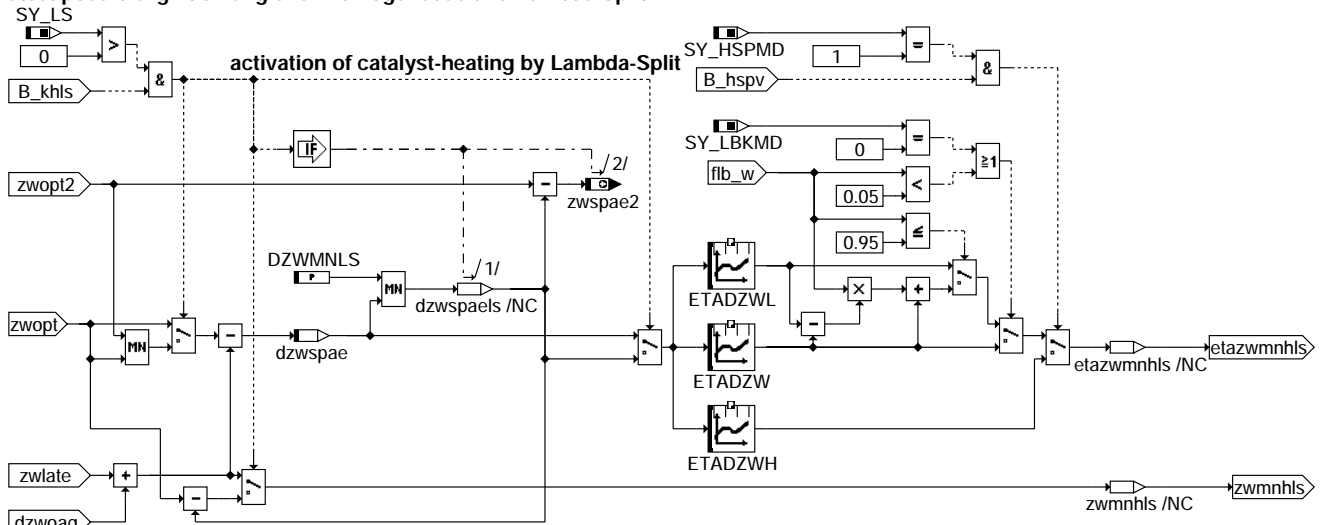
**zwm-in-poststart**

**selection of engine protection mode:**

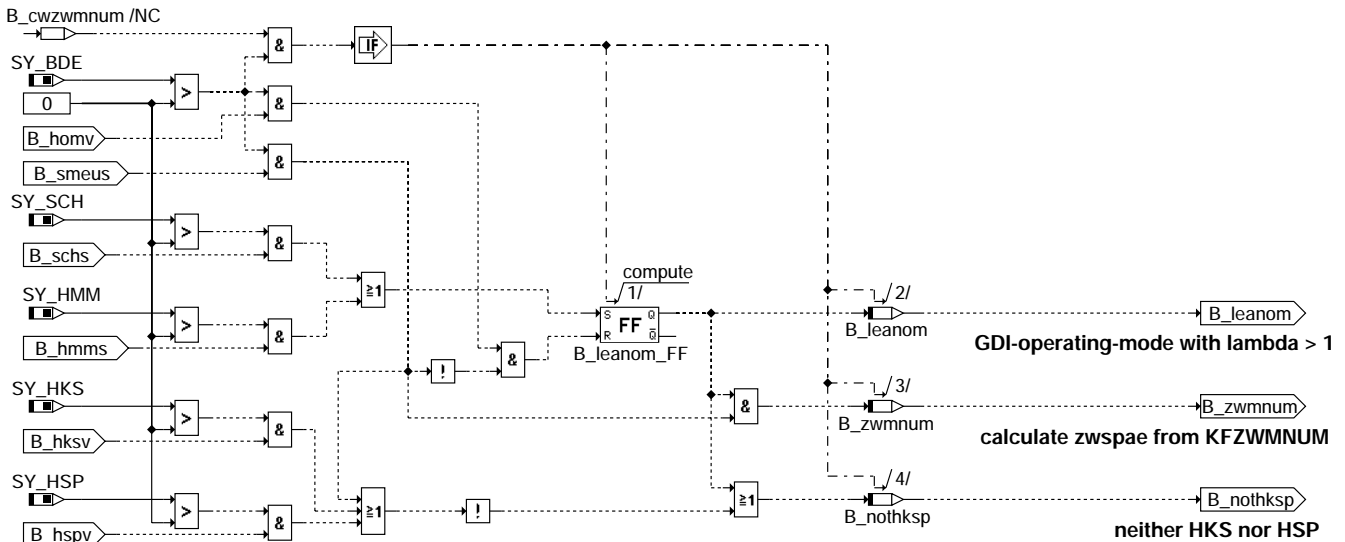


**zwm-in-select-engine-protection**

### latest possible ignition angle for Homogeneous and Lambda-Split

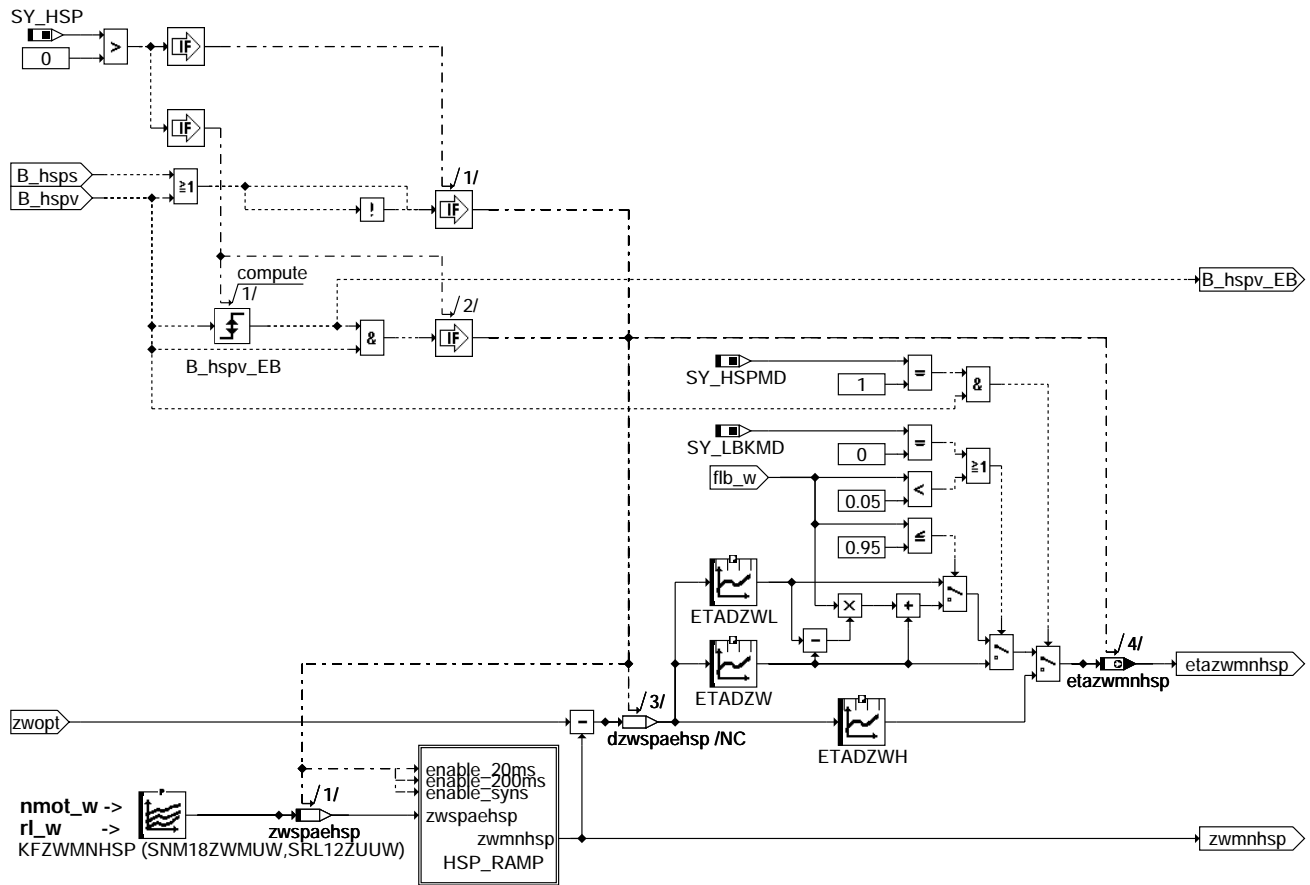


### zwmn-zwmnhs



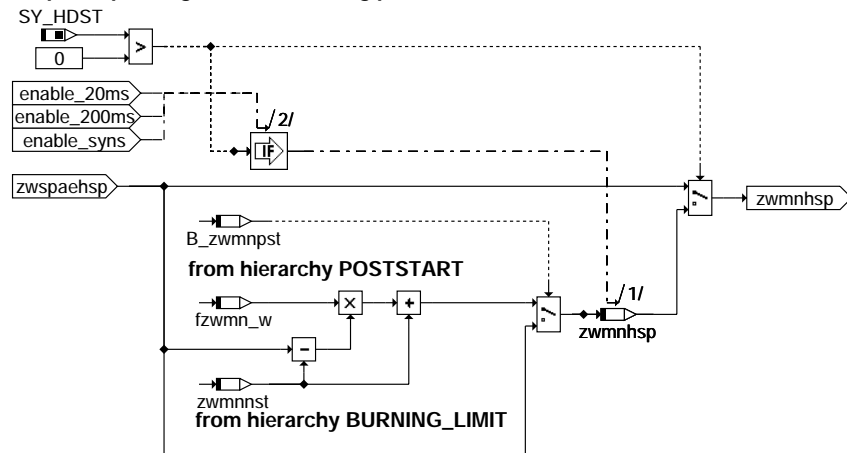
### zwmn-logic

## latest possible ignition angle for catalyst-heating by homogeneous split (HSP)

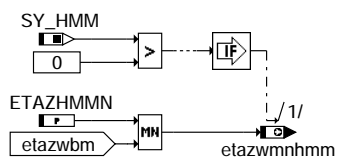


### zwmn-zwsphaehsp

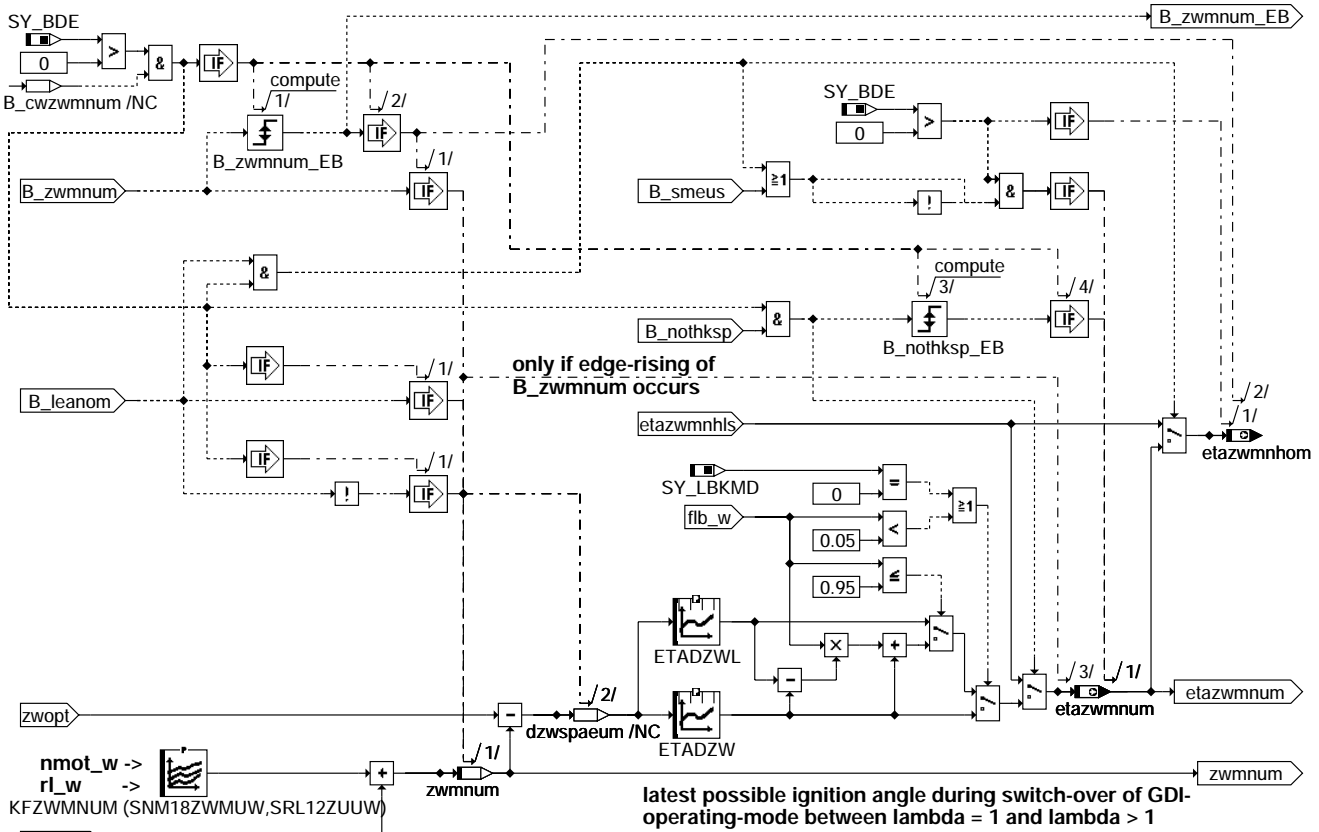
### ramp for operating mode HSP during poststart



### zwmn-hsp-ramp

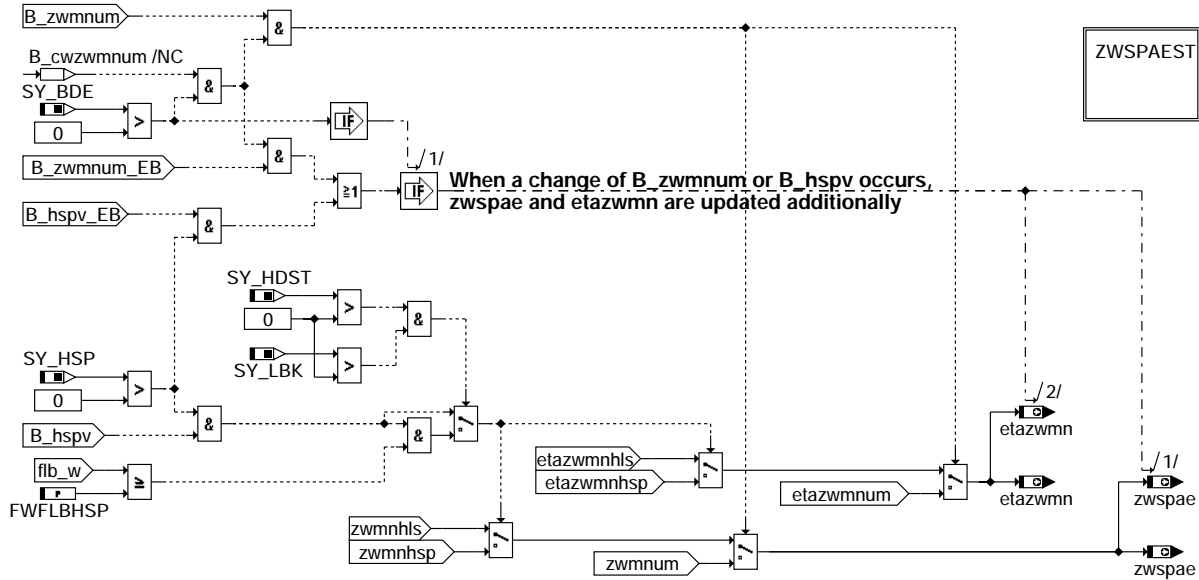


### zwmn-etazwmnhmm

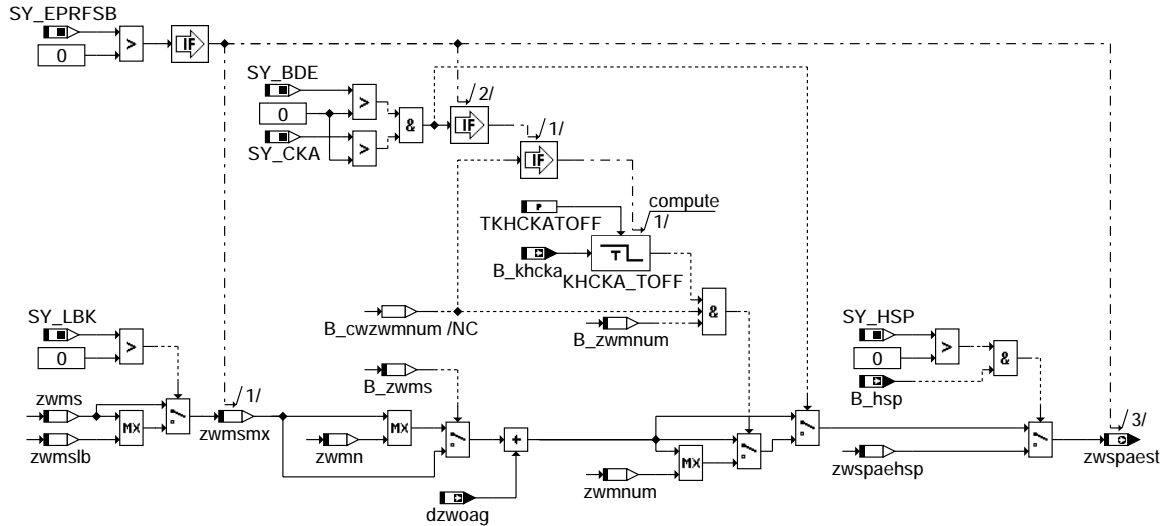


**zwmn-zwmnum**

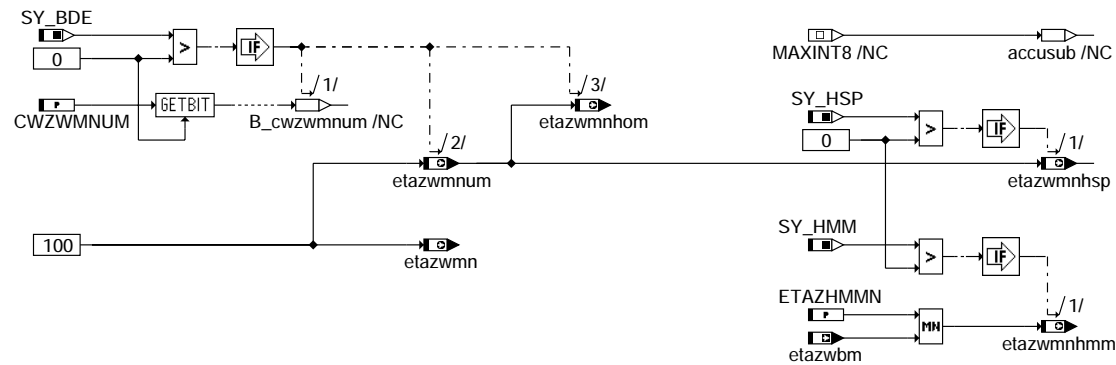
**calculation of the actual latest possible ignition angle and its related efficiency**



**zwmn-zwspae**



**zwm-in-zwspaest**



**zwm-in-initialize**

### ABK ZWMIN 32.10.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X   | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|------------|------------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| CWKHZW     |            |          | FW       | Codewort für spätesten Zündwinkel bei Katheizen                                  |
| CWZWMNUM   |            |          | FW       | Codewort für spezielle Spätzündwinkelberechnung bei BDE-Betriebsartenumschaltung |
| DELAYZWMNA |            |          | FW       | Verzögerung Minimal-ZW-Änderungsgeschwindigkeit zw. Brenngrenze und Motorschutz  |
| DNTIPDYN   |            |          | FW       | Einschaltsschwelle Drehzahndynamik für Tip-In Offset auf spätesten Zündwinkel    |
| DNZWMN     |            |          | FW       | Drehzahloffset auf nstat für Abschalten des Tip-In ZW-Offsets                    |
| DZWAML     | ml         |          | KL       | Auf/Abregelgeschwindigkeit zwischen den Begrenzungskennfeldern                   |
| DZWDYN     | tmot       |          | KL       | Frühverschiebung des Brenngrenzenzündwinkels bei Tip-In                          |
| DZWMNLS    |            |          | FW       | Maximaler Abstand zwischen Lambda-Split-Zündwinkel und optimalem ZW              |
| DZWMNMS    |            |          | FW       | Offset für Vergleich von zwist mit zwmsms bei Motorschutzbedingungen in %ZWMIN   |
| ETADZW     | dzwspaeum  |          | KL (REF) | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW                                     |
| ETADZW     | dzwspaeusp |          | KL (REF) | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW                                     |
| ETADZWH    | dzwspaeusp |          | KL (REF) | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW, homogen-split Einspritzung         |
| ETADZWL    | dzwspaeum  |          | KL (REF) | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW, Ladungsbewegung                    |
| ETADZWL    | dzwspaeusp |          | KL (REF) | ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW, Ladungsbewegung                    |
| ETAZHMMN   |            |          | FW       | Minimaler Zündwinkelwirkungsgrad für Homogen mager                               |
| FWFLBHSP   |            |          | FW       | Fib-Schwelle (LBK) für Verwendung des Kennfelds KFZWMNHSP bei Betriebsart HSP    |
| FWFLBZWMN  |            |          | FW       | fib-Schwelle (LBK) zur Kennfeldumschaltung des spätest mögl. Zündw.              |
| KFDZMNST   | nmot_w     | tmst     | KF       | Min-Zündwinkeloffset im Nachstart - Regelung des Startüberschwingers             |
| KFDZWSM    | tmot       | rl       | KF       | Delta spätester Zündwinkel abhängig von Motortemperatur und Luftfüllung          |
| KFZWMN     | nmot_w     | rl_w     | KF       | Min-Zündwinkel                                                                   |
| KFZWMNGS   | nmot_w     | rl_w     | KF       | Min-Zündwinkel bei Getriebeeingriff                                              |
| KFZWMNHSP  | nmot_w     | rl_w     | KF       | Min-Zündwinkel Katheizen(HSP)                                                    |
| KFZWMNKH   | nmot_w     | rl_w     | KF       | Min-Zündwinkel Katheizen                                                         |
| KFZWMNLB   | nmot_w     | rl_w     | KF       | Min-Zündwinkel bei aktiver Ladungsbewegung                                       |
| KFZWMNST   | nmot_w     | rl_w     | KF       | Min-Zündwinkel für Start und Nachstart                                           |
| KFZWMNUM   | nmot_w     | rl_w     | KF       | Kennfeld für Minimal-Zündwinkel bei BDE-Betriebsartenumschaltung                 |
| KFZWMS     | nmot_w     | rl_w     | KF       | Kennfeld mit dauerhaft spätest möglichem Zündwinkel                              |
| KFZWMSLB   | nmot_w     | rl_w     | KF       | Kennfeld mit dauerhaft spätest möglichem Zündwinkel bei aktiver Ladungsbewegung  |
| KLFZWMNKH  | tmot       |          | KL       | Abregelsteilheit der Brenngrenze im Nachstart bei Katheizen                      |
| KLFZWMNST  | tmot       |          | KL       | Abregelsteilheit der Brenngrenze im Nachstart                                    |
| SDMRKHZWMN |            |          | FW       | Schwelle für dmrkh zur Wahl der Rampengeschwindigkeit in ZWMIN_POSTSTART         |
| SNM18ZWMUW | nmot_w     |          | SV       | Stützstellenverteilung Drehzahl, 18 Sst. für %ZWMIN                              |
| SRL12ZUUW  | rl_w       |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung relative Luftfüllung, 12 St.                              |
| STM08_UB   | tmot       |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Motortemperatur, 8 Sst.                                   |



| Parameter   | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                                                    |
|-------------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TKHCKATOFF  |          |          | FW  | Zeitverzögerung für fallende Flanke von B_khcka                                                                |
| TKIVKMZWMMN |          |          | FW  | Temperaturschwelle des Vorkatalysators, oberhalb welcher Auslösung der Motorschutz-Bedingung in %ZWMIN erfolgt |
| TTIPINEN    |          |          | FW  | Zeit bis zur Abfrage auf Kraftschluß bei Drehzahldynamik                                                       |
| TTIPINON    |          |          | FW  | Einschaltzeit Tip-In Offset auf spätesten Zündwinkel                                                           |
| TVNSZWMS    |          |          | FW  | Zeitverzögerung nach Start für Aktivierung des Motorschutz-Zündwinkels                                         |
| TVZWMSA     |          |          | FW  | Zeit bis zum Übergehen auf Dauerspätbegrenzung                                                                 |
| TVZWMSE     |          |          | FW  | Zeit bis zum Übergehen auf Dynamikspätbegrenzung                                                               |
| ZWSPTIP     |          |          | FW  | Zeit für Freischalten des TIPIN-Offsets auf den spätesten Zündwinkel                                           |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                             |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                               |
| SY_CKA          | SYS (REF) | Systemkonstante Chemisches Katalysatoraufheizen möglich                                 |
| SY_EPRFSB       | SYS (REF) | Systemkonstante Erweiterte Prüfung auf Selbstbeschleuniger bei grossen Momentenreserven |
| SY_HDST         | SYS (REF) | Systemkonstante Hochdruckstart                                                          |
| SY_HKS          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)                               |
| SY_HMM          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Mager (HMM)                                     |
| SY_HSP          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)                                     |
| SY_HSPMD        | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split, Features Md-Struktur                     |
| SY_LBK          | SYS (REF) | Systemkonstante für die LBK                                                             |
| SY_LBKMD        | SYS (REF) | Systemkonstante für Momentenmodellierung mit Ladungsbewegungseinfluß                    |
| SY_LS           | SYS (REF) | Systemkonstante Lambda-Split                                                            |
| SY_REDMX        | SYS (REF) | Systemkonstante maximale Reduzierstufe                                                  |
| SY_SCH          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)                                           |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                        |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| B_enaczwmm | ZWMIN    |                                                    | LOK | Bedingung Akkumulatoren in Motorschutzrampe von ZWMIN rechnen      |
| B_hksv     | BDEMUM   | KRKE, MDBAS,-<br>ZWGRU, ZWMIN                      | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Klopfschutz |
| B_hmms     | BDEMKO   | BDEMUM, BDEMUS,-<br>BGBVG, LAMSDNE,-<br>ZWGRU, ... | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Mager                            |
| B_homv     | BDEMUM   | LLRRM, MDIST, ZWMINEIN                             | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen             |
| B_hsp      | BDEMUM   | BBKH, BDEMKO,-<br>BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, ...    | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Split                                |
| B_hsps     | BDEMKO   | BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, KOMRH,-<br>LAKH, ...     | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Homogen-Split                            |
| B_hspv     | BDEMUM   | KOMRH, LAKH,-<br>LAMBTS, MDBAS,-<br>MDIST, ...     | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Split       |
| B_kh       | BAKH     | BBKH, BBSAWE,-<br>BDEMAB, BGFAWU,-<br>BGNLLKH, ... | EIN | Bedingung Kat-Heizung                                              |
| B_khcka    | BAKH     | KTMHK, LAKH,-<br>MDBAS, NWSOLLE,-<br>ZWMIN         | EIN | Bedingung Katheizen durch CKA                                      |
| B_khls     |          | ATM, BAKH, DMDSTP,<br>KTMHK, LAKH, ...             | EIN | Bedingung Katheizen mit Lamda-split                                |
| B_kuppl    | EGEG     | ARMD, BBKR,-<br>BBSAWE, BDEMAB,-<br>BDEMKO, ...    | EIN | Bedingung Kupplungspedal betätigt                                  |
| B_kw       | BAKH     | MDKOG, ZWMIN                                       | EIN | Bedingung Kat warmhalten                                           |
| B_leanom   | ZWMIN    |                                                    | LOK | Bedingung magere Betriebsart aktiv (HMM oder SCH)                  |
| B_ll       | MDFAFI   | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...              | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                 |
| B_llrein   | LLRBB    | BGNLLKH, EAKO, GK,<br>LLRNSNF, LLRNSTAT,<br>...    | EIN | Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start                            |
| B_mizgr    | ZWMIN    |                                                    | LOK | mizwmn_w ist größer als migs_w                                     |
| B_munst    | MSUDKSOM | ZWMIN                                              | EIN | Bedingung Eingriff Momentenüberwachung zulassen                    |
| B_nothksp  | ZWMIN    |                                                    | LOK | Bedingung Betriebsart ist weder HKS noch HSP                       |
| B_sa       | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...             | EIN | Bedingung Schubabschalten                                          |
| B_schs     | BDEMKO   | BBKR, BDEMEN,-<br>BDEMUM, EAKO,-<br>LAMSDNE, ...   | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Schicht                                  |
| B_smeus    | BDEMUM   | MDAUTG, MDKOG,-<br>MDZW, ZWMIN                     | EIN | Bedingung Freigabe Zündwinkleingriff bei Betriebsartenumschaltung  |
| B_st       | BBSTT    | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>...     | EIN | Bedingung Start                                                    |
| B_tipin    | BBKR     | KRDY, ZWMIN                                        | EIN | Tip in erkannt                                                     |
| B_zwget    | MDKOG    | DMDSTP, MDAUTG,-<br>ZWMIN                          | EIN | Zündwinkleingriff durch Getriebeeingriff                           |
| B_zwmnpst  | ZWMIN    |                                                    | LOK | Bedingung Nachstartphase bzgl. Zündwinkelspätgrenze erreicht       |
| B_zwmnum   | ZWMIN    |                                                    | LOK | Bedingung minimalen Zündwinkel aus Kennfeld KFZWMNUM berechnen     |
| B_zwms     | ZWMIN    |                                                    | LOK | Bedingung Motorschutz-Zündwinkelbegrenzung                         |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|----------|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| dmrkh_w    | KOMRH    | ATR, DMDLU,-<br>LAMBTS, MDKOL,-<br>ZWMIN            | EIN | Momentenreserve für Katheizen                                              |
| dzmnoff    | ZWMIN    |                                                     | LOK | Delta-Zündwinkel Warmlaufkorrektur plus TIPIN für zwspae                   |
| dzwdyntp   | ZWMIN    |                                                     | LOK | Tip-In Korrektur spätesten Zündwinkel                                      |
| dzwmna     | ZWMIN    |                                                     | LOK | Min-Zündwinkel Änderungsgeschwindigkeit zw. Brenngrenze und Motorschutz    |
| dzwoag     | MDBAS    | ZUE, ZWGRU, ZWMIN                                   | EIN | abgasrückführatenabh. Zündwinkelkorrektur des optimalen ZW                 |
| dzwspae    | ZWMIN    |                                                     | LOK | Korrektur-Zündwinkel für den spätest erlaubten Zündwinkel                  |
| dzwspma    | ZWMIN    |                                                     | LOK | Zündwinkelkorrektur Motortemperatur auf zwspae wirkend                     |
| etazwbm    | MDBAS    | BDEMEN, BDEMUS,-<br>MDFUE, MDIST,-<br>MDKOL, ...    | EIN | gemittelter Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels                    |
| etazwmn    | ZWMIN    | KOMRH, MDBAS,-<br>MDKOL, MDRED, MD-<br>ZUL          | AUS | Minimum-Zündwinkelwirkungsgrad                                             |
| etazwmnhmm | ZWMIN    | MDBAS, MDZW                                         | AUS | Wirkungsgrad des minimalen Zündwinkels für Betriebsart homogen-mager (HMM) |
| etazwmnhom | ZWMIN    | BDEMUS, KOMRH                                       | AUS | Wirkungsgrad des minimalen Zündwinkels für Betriebsart homogen             |
| etazwmnhsp | ZWMIN    |                                                     | AUS | minimaler Zündwinkelwirkungsgrad für Betriebsart Homogen-Split (HSP)       |
| etazwmnum  | ZWMIN    | MDFUE                                               | AUS | Minimum-Zündwinkelwirkungsgrad bei BDE-Betriebsartenumschaltung            |
| flb_w      | LBKFGS   | BGPIRG, BGPRGS,-<br>LAMBTS, MDIST,-<br>MDZW, ...    | EIN | Faktor Ladungsbewegung                                                     |
| fzwmn_w    | ZWMIN    |                                                     | LOK | Abregelfaktor Spätwinkel im Nachstart                                      |
| gangi      | BBGANG   | ARMD, BBKR,-<br>BBSAWE, BDEMEN,-<br>BDEMKO, ...     | EIN | Ist-Gang                                                                   |
| migs_w     | GGCEGS   | MDASG, MDKOG,-<br>TKMWL, ZWMIN                      | EIN | Indiziertes Soll-Motormoment GS für schnellen Eingriff                     |
| misol_w    | MDKOG    | BGBVG, BGRLMIN,-<br>GGCANECU, MDRED,<br>MDZW, ...   | EIN | Indiziertes resultierendes Sollmoment                                      |
| misolv_w   | MDKOG    | ARMD, ZWMIN                                         | EIN | Indiziertes resultierendes Sollmoment vor Momentenbegrenzung               |
| mizwmn_w   | MDRED    | GGCANECU,<br>GGCEGS, MDASG,-<br>MDAUTG, MDFAFI, ... | EIN | indiziertes Motormoment beim spätesten Zündwinkel                          |
| ml         | SRMSEL   | DFPMENV, DKVS,-<br>DTEV, EGTE, GGTF, ...            | EIN | Luftmassenfluß                                                             |
| ngfil_w    | BGNG     | BDEMEN, DMDSTP,-<br>MDFAFI, NMAXMD,-<br>ZWMIN       | EIN | gefilterter Drehzahlgradient                                               |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, ...                             | EIN | Motordrehzahl                                                              |
| nmot_w     | BGNMOT   | ARMD, ATEV, ...                                     | EIN | Motordrehzahl                                                              |
| nstat      | LLRNSTAT | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                  | EIN | Motordrehzahl                                                              |
| redist     | BGEVAB   | BBSAWE, BBSTT,-<br>BGLBZ, CANECU,-<br>DDG, ...      | EIN | Solldrehzahl stationär                                                     |
| rl         | SRMSEL   | EVABUE, GK, MDIST,<br>MDRED, ZUE, ...               | EIN | Ist-Reduzierstufe                                                          |
| tkivkm_w   | ATM      | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ...    | EIN | relative Luftfüllung                                                       |
| tmot       | GGTFM    | ATR, BBKW, BGFAWU, ...                              | EIN | Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen           |
| trmot      | GGTFM    | BGLAMABM,<br>BGLAMOD, ...                           | EIN | Temperatur                                                                 |
| trnst      | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                | EIN | Motor-Temperatur                                                           |
| trnst_w    | BBSTT    | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...              | EIN | Motorstarttemperatur                                                       |
| tzwmnnt_w  | ZWMIN    | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ...    | EIN | Zeit nach Startende                                                        |
| zwist      | ZWOUT    | BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ...                      | EIN | Zeitkonstante für Abregelrampe spätesten Zündwinkel                        |
| zwlate     | ZWMIN    | AWEA, MDIST,-<br>TKMWL, ZWMIN                       | LOK | Ist-Zündwinkel                                                             |
| zwmn       | ZWMIN    |                                                     | LOK | Spätesten Zündwinkel nach Motorschutzplausibilisierung                     |
| zwmnd      | ZWMIN    |                                                     | LOK | Spätesten Zündwinkel                                                       |
| ZWMNHSP    | ZWMIN    |                                                     | LOK | dynamisch spätest zulässiger Zündwinkel                                    |
| zwmnms     | ZWMIN    |                                                     | LOK | spätest möglicher Zündwinkel für Betriebsart HSP                           |
| zwmnnt     | ZWMIN    |                                                     | LOK | dauerhaft spätest möglicher Zündwinkel                                     |
| zwmnt      | ZWMIN    |                                                     | LOK | Spätest möglicher Zündwinkel Start / Nachstart                             |
| zwmnum     | ZWMIN    |                                                     | LOK | Zündwinkel der Brenngrenze plus Temperatur- und Dynamikkorrektur           |
| zwmns      | ZWMIN    |                                                     | LOK | Spätwinkel bei Betriebsartenwechsel                                        |
| zwmnslb    | ZWMIN    |                                                     | LOK | Motorschutz-Zündwinkel aus KFZWMS                                          |
| zwmnsmx    | ZWMIN    |                                                     | LOK | Motorschutz-Zündwinkel mit geschlossener LBK aus KFZWMSLB                  |
| zwopt      | MDBAS    | LAMBTS, MDIST,-<br>MDZW, ZWMIN                      | EIN | Maximum der Zündwinkel zwms und zwmslb<br>optimaler Zündwinkel             |
| zwopt2     | MDBAS    | MDIST, MDZW, ZWMIN                                  | EIN | optimaler Zündwinkel, Bank 2                                               |
| zwspae     | ZWMIN    | ZWSEL                                               | AUS | Spätesten Zündwinkel                                                       |
| zwspae2    | ZWMIN    | ZWSEL                                               | AUS | Spätesten Zündwinkel (Bank2)                                               |
| zwspaeahsp | ZWMIN    |                                                     | LOK | spätesten möglicher Zündwinkel für Katheizen über Homogen-Split            |



| Variable | Quelle | Referenziert von         | Art | Bezeichnung                                                                  |
|----------|--------|--------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| zwspae2  | ZWMIN  |                          | AUS | spätest möglicher Zündwinkel für erweiterte Prüfung auf Selbstbeschleunigung |
| zwstt    | ZWSTT  | STADAP, ZWBAS,-<br>ZWMIN | EIN | Zündwinkel im Start                                                          |

## FB ZWMIN 32.10.0 Funktionsbeschreibung

### BESCHREIBUNG DER EINZELNEN HIERARCHIEN:

**MAIN**  
Die Funktion %ZWMIN liefert den spätest möglichen Zündwinkel zwspae und dessen Wirkungsgrad etazwmn. Etazwmn gibt somit das minimale Moment vor, das die Momentensteuerung über die Variation des Zündwinkels realisieren kann. Bei Saugrohr-Einspritzung (SRE) wird zwspae entweder aus der Brenngrenze, einem speziellen Katheizkennfeld (beides in Hierarchie BURNING\_LIMIT) oder dem Motorschutzkennfeld (Hierarchie ENGINE\_PROT) berechnet. Bei Benzin-Direkteinspritzung (BDE) gibt es zusätzlich hierzu weitere Möglichkeiten (s. Hierarchien ZWMNHLS, ZWMNUM und ZWSPAHESP). Die Hierarchie ZWMNHLS stellt den Minimal-Zündwinkel zwmnhls und dessen Wirkungsgrad etazwmnhls bereit und gibt bei Lambda-Split (BDE-spezifisch) zusätzlich zwspae2 für Bank2 aus. Bei BDE liefert die Hierarchie ZWSPAHESP Minimal-Zündwinkel zwmnhsp und -Wirkungsgrad etazwmnhsp für den Homogen-Split-Betrieb (HSP). Außerdem kann während der Umschaltung zwischen mageren BDE-Betriebsarten und homogen ein spezieller Minimal-Zündwinkel zwmnum mit Wirkungsgrad etazwmnum erforderlich sein, der in der Hierarchie ZWMNUM berechnet wird.

In der Hierarchie ZWSPAHESP werden aus den bereitgestellten Zündwinkeln und Wirkungsgraden aus ZWMNHLS, ZWSPAHESP und ZWMNUM zwspae und etazwmn gebildet. Die Wirkungsgrade etazwmnhsp und etazwmnum werden von der %ZWMIN ebenfalls ausgegeben und bei BDE-Systemen von der Momenten- und Betriebsartenkoordination benötigt. In der Hierarchie ZWMNUM wird bei BDE zusätzlich die Ausgangsgröße etazwmnhom berechnet, die im Magerbetrieb den Wert von etazwmnum und sonst den von etazwmnhls hat. Die Momenten- und Betriebsartenkoordination prüft anhand von etazwmnhsp, etazwmnum und etazwmnhom vor einer Betriebsarten-Umschaltung, ob der Stellbereich des Zündwinkels ausreichen würde, um das während und unmittelbar nach der Umschaltung erforderliche Moment zu realisieren. Zur Aktualisierung der verschiedenen Minimal-Zündwinkel und -Wirkungsgrade werden in der Hierarchie LOGIC drei logische Hilfsgrößen gebildet.

### STATIONARY (in BURNING\_LIMIT) und ENGINE\_PROT

Der spätest mögliche Zündwinkel für Homogen wird entweder aus der Brenngrenze (KFZWMN bzw. KFZWMNLB), einem Kennfeld für Getriebschaltvorgang (KFZWMNGS), einem speziellen Katheizkennfeld (KFZWMNKH) oder dem Motorschutzkennfeld (KFZWMS bzw. KFZWMSLB) berechnet. Für Brenngrenze und Motorschutz stehen für SY\_LBK > 0 je zwei Kennfelder zur Verfügung, um gegebenenfalls den Einfluß einer Ladungsbewegungsklappe zu berücksichtigen. Hierbei erfolgt keine Interpolation, sondern eine harte Umschaltung in Abhängigkeit von einer applizierbaren Schwelle FWFLBZWMN für flb\_w.

Das Katheizkennfeld wird optional, je nach Katheizkonzept und Brennverhalten des Motors über die Bedingung Katheizen (B\_kh) und das Codewort CWKHZW zugeschaltet. Bei Systemen mit Lambda-Split (SY\_LS > 0) kann das Katheizkennfeld auch über B\_khls aktiviert werden.

### BURNING\_LIMIT

Im Start und Nachstart treten mit den Zündwinkeln aus KFZWMN (bzw. KFZWMNLB) deutlich hörbare Verbrennungen in den Abgastrakt auf. Dieses längere Nachverbrennen bei kaltem Motor und schlechter Gemischaufbereitung wird durch den Startzündwinkel zwstt bzw. das Kennfeld KFZWMNST ausgeglichen.

Bei niedrigen Temperaturen treten Nachverbrennungen im Abgastrakt häufiger auf, daher ist eine Frühverschiebung des spätesten Zündwinkels bei kaltem Motor oftmals sinnvoll. Die Verschiebung der Spätgrenze über tmot findet über KFDZWSM statt, wobei über rl auch eine gegebenenfalls vorhandene Lastabhängigkeit berücksichtigt werden kann.

### POSTSTART

KFZWMNST bzw. zwstt wird im Nachstart über eine Rampe auf zwmnt abgeregelt. Über die Kennlinien KLFZWMNST bzw. KLFZWMNKH wird die Dauer in Sekunden eingestellt, die die Rampe benötigt, um von 0 bis 1 zu laufen. Der Ausgabewert der Rampe dient als Faktor für die Interpolation zwischen KFZWMNST bzw. zwstt und zwmnt. Aus Gründen der Rechenzeiterparnis werden die Rampe sowie die Interpolation nicht mehr gerechnet, sobald der Interpolationsfaktor den Wert 1 erreicht. Springt B\_munst auf true, wird der Faktor sofort auf 1 gesetzt.

Ist die Katheizmomentenreserve dmrkh\_w so weit aufgebaut, daß sie SDMRKHZWMN überschreitet, so wird die Rampengeschwindigkeit über eine Katheizkennlinie (KLFZWMNKH) eingestellt. KFZWMNST bzw. zwstt begrenzt den Hub der Momentensteuerung in Richtung spät im Drehzahlüberschwinger beim Übergang von Start nach Leerlauf.

### TIPIN

Um beim Gasgeben im Leerlauf den Katalysator vor Überhitzung zu schützen, wird in TIPIN eine Frühverschiebung des spätest möglichen Zündwinkels vorgenommen. Die Funktion ist nur aktiv, wenn Bit 2 von CWKHZW gesetzt ist. Für die Zündwinkelverschiebung müssen folgende drei Voraussetzungen mindestens für die Zeit TTIPINEN erfüllt sein: Seit Startende muß mindestens die Zeit ZWSPTIP vergangen sein, der Motor muß vom Antriebsstrang getrennt sein und der Drehzahlgradient muß den Mindestwert DNTIPDYN überschreiten. Die letzte Bedingung kann bei BDE-Motoren auch durch B\_tipin = TRUE erfüllt werden, insofern Bit1 von CWKHZW gesetzt ist. Der Grund für die Klammerung von B\_tipin über SY\_BDE ist, daß die aktuelle Plattformfunktionalität der Klopfregelung für ME7 (\*KRDY 10.100) kein B\_tipin ausgibt. Das Rücksetzen der Frühverschiebung erfolgt, sobald der Motor wieder mit dem Antriebsstrang verbunden wird, die Motordrehzahl im Leerlauf ohne Schubabschalten eine bestimmte Schwelle unterschreitet oder sobald nach der TIPIN-Aktivierung die Zeit TTIPINON verstrichen ist.

### SELECT\_ENGINE\_PROTECTION

In dieser Hierarchie wird die Bedingung B\_zwms berechnet, die eine Spätbegrenzung des Zündwinkels aus Motorschutzgründen veranlaßt. B\_zwms kann eingeschaltet werden, wenn der Zündwinkel länger als eine Entprellzeit TVZWMSE später als der Motorschutzzündwinkel zuzüglich eines applizierbaren Offsets war. Die Aktivierung erfolgt mit entsprechender Verzögerung auch dann, wenn die dafür erforderlichen Bedingungen mehrmals vor Ablauf von TVZWMSE unterbrochen werden, insofern keine Unterbrechung länger als TVZWMSA andauert. Ist Schubabschalten oder maximale Einspritzausblendung aktiv oder fordert das Automatikgetriebe eine Momentenreduzierung an, so wird B\_zwms abgeschaltet. Überschreitet die Temperatur tkivkm\_w des Vorkatalysators die applizierbare Schwelle TRIVKMZWMN, wird B\_zwms nach Ablauf der Entprellzeit TVZWMSE ungeachtet der anderen Bedingungen eingeschaltet. Ein- und Ausschalten von B\_zwms werden über Zeitkonstanten verzögert, um ein Jittern des Zündwinkels bei Aufsitzen auf der Spätbegrenzung zu vermeiden.

### RAMP

Muß der Zündwinkel aus Motorschutzgründen nach spät begrenzt werden (B\_zwms = true), so wird er wenn er kleiner als zwmnms ist, über eine Rampe auf zwmnms aufgeregelt. Die Aufregelung findet in der Nachstartphase statt (B\_llrein = true). Wird in dieser Phase Katheizen, Katwarmhalten oder Momentenreduzierung durch Getriebeeingriff angefordert, so wird sofort wieder auf den spätest möglichen Zündwinkel zwmnd aus den Brennkriterien verzweigt. Wird die Motorschutzbedingung ausgeschaltet, so wird der Zündwinkel wieder auf zwmnd abgeregelt. Wird während der Abregelphase eine Momentenreduzierung vom Automatik-Getriebe gefordert, so wird sofort auf zwmnd gesprungen.

### RAMP\_SPEED



Hier wird die Geschwindigkeit bestimmt, mit der die Rampe in Hierarchie RAMP zwischen normalem Spätzündwinkel und Motorschutz-Zündwinkel abläuft. Die Rampen-Schrittweite wird durch  $dzwmna = DZWAML(ml)$  festgelegt. Sollte die minimal einstellbare Schrittweite von 0.75 Grad KW zu zu schnellen Zündwinkel-Änderungen und damit zu Momentensprüngen führen, kann über DELAYZWMNA das Fahren der Rampe um einen Faktor ( $DELAYZWMNA + 1$ ) verlangsamt werden. Die Rampe wird bei  $DELAYZWMNA > 0$  nicht mehr alle 20 ms, sondern nur noch alle ( $DELAYZWMNA + 1$ ) \* 20 ms weiterbewegt. Dies geschieht durch entsprechende Steuerung der enable-Eingänge der beiden Akkumulatoren in RAMP über B\_enaczwmm. Bei  $DELAYZWMNA = 0$  wird zur Einsparung von Rechenzeit lediglich B\_enaczwmm auf true gesetzt und die restliche Rechnung übersprungen.

#### ZWMNHLS

Ohne Lambda-Split ( $SY\_LS=0$ ) wird direkt aus  $zwlte$  unter Berücksichtigung von Abgasrückführung ( $dzwoag$ ) der spätest mögliche Zündwinkel  $zwmnhls$  für die Betriebsart Homogen gebildet. Dessen Wirkungsgrad  $etazwmnhls$  ergibt sich aus der Abbildung der Differenz zum optimalen Zündwinkel  $zwopt$  auf die Zündwinkelwirkungsgradkennlinie.

Die Zündwinkelwirkungsgradkennlinie ist eine Funktion der Ladungsbewegung, da die Geschwindigkeit der Flammenfront durch Ladungsbewegung entscheidend beeinflusst wird. Daher werden für die beiden Stellungen einer Zweipunkt-Ladungsbewegungsklappe zwei Kennlinien ETADZW und ETADZWL zur Verfügung gestellt. Auf ETADZWL kann nur bei  $SY\_LBKMD>0$  zurückgegriffen werden, ansonsten wird ausschließlich ETADZW benutzt. Für eine kontinuierliche Ladungsbewegungsklappe wird zwischen den beiden Kennlinien linear interpoliert. Ist  $SY\_HSPMD=1$ , so werden die Zündwinkel-Wirkungsgrade bei aktivem HSP-Betrieb ( $B\_hspv=TRUE$ ) mit einer speziellen Kennlinie ETADZWH berechnet. Dadurch wird im Momentenmodell eine höhere Genauigkeit erreicht. Bei ressourcenkritischen Projekten kann diese Funktionalität (ebenso wie ETADZWL durch  $SY\_LBKMD=0$ ) durch  $SY\_HSPMD=0$  deaktiviert werden.

Bei Katheizbetrieb über Lambda-Split (Y-Abgasanlage) ermöglicht die Schwelle  $DZWMNLS$  eine frühere Spätbegrenzung des Brenngrenzen-Zündwinkels. Bei  $DZWMNLS < dzwspae$  werden  $zwmnhls$  und  $zwspsae2$  um die Differenz zwischen  $DZWMNLS$  und  $zwspsae$  nach früh gezogen und  $etazwmnhls$  entsprechend angepaßt.

#### ZWMNUM

Bei BDE kann die Ungenauigkeit des Wirkungsgrads des minimalen Zündwinkels während einer Betriebsarten-Umschaltung zwischen Homogen und mageren Betriebsarten zu Fahrbarkeitsproblemen führen. Zur Abhilfe kann das Codewort  $CWZWMNUM$  auf eins gesetzt werden.

Änderungen von  $CWZWMNUM$  werden allerdings erst beim nächsten Aus- und Wiedereinschalten der Zündung wirksam. Bei  $CWZWMNUM = 1$  wird der spätest mögliche Zündwinkel während Umschaltungen zwischen mageren Betriebsarten und Homogen auf  $zwmnum$  geschaltet, welcher aus dem Kennfeld  $KFZWMNUM$  plus  $dzwoag$  berechnet wird. Dadurch kann der spätest mögliche Zündwinkel während einer solchen Umschaltung angehoben werden.

Innerhalb der Hierarchie  $ZWMNUM$  wird  $zwmnum$  zur Berechnung der BDE-spezifischen Ausgangsgrößen  $etazwmnum$  und  $etazwmnhom$  weiterverwendet.  $Etazwmnum$  wird nur während der Betriebsarten HSP und Homogen-Klopfschutz (HKS) mit  $etazwmnhls$  gleichgesetzt, da beim Übergang zwischen diesen Betriebsarten und Homogen  $zwmnhls$  als  $zwspsae$  verwendet wird.  $Etazwmnhom$  wird alle 20 ms aktualisiert und enthält nur dann den Wirkungsgrad von  $zwmnum$ , wenn eine magere Betriebsart aktiv ist, sonst immer  $etazwmnhls$ . Zur Minimierung der Rechenzeit erfolgt die Aktualisierung von  $zwmnum$  und  $etazwmnum$  soweit möglich nur im 200 ms-Raster. Bei Umschaltung in den Schicht- oder Magerbetrieb werden diese beiden Größen einmal im Synchro aktualisiert. Anschließend erfolgt deren Berechnung bis zur nächsten Umschaltung in homogen alle 20 ms. Werden die beiden Multiplexer vor  $etazwmnum$  und  $etazwmnhom$  umgelegt, erfolgt eine einmalige Aktualisierung des entsprechenden Wirkungsgrades im Synchro.

Die Abhängigkeit der Zündwinkelwirkungsgradkennlinie von der Stellung der Ladungsbewegungsklappe wird genauso wie in der Hierarchie  $ZWMNHLS$  berücksichtigt (s. Beschreibung zu Hierarchie  $ZWMNHLS$ ).

#### LOGIC

Die Aktualisierung von  $zwmnum$ ,  $etazwmnum$  und  $etazwmnhom$  sowie die Multiplexer vor den beiden Zündwinkel-Wirkungsgraden werden durch die logischen Variablen  $B\_leanom$ ,  $B\_nothksp$ ,  $B\_zwmnum$  und  $B\_smeus$  gesteuert, wobei nur die letzte eine Eingangsgröße von  $\%ZWMIN$  ist. Ein gesetztes  $B\_smeus$  signalisiert die Freigabe eines Zündwinkeleingriffs während einer Betriebsarten-Umschaltung. Die übrigen logischen Variablen werden in der Hierarchie LOGIC gebildet.

$B\_leanom$  (LEAN Operating Mode) wird bei Umschaltungen von Homogen nach Schicht oder homogen-mager (HMM) unmittelbar nach der ansteigenden Flanke von  $B\_smeus$  gesetzt und beim Zurückschalten nach Homogen wieder gelöscht, sobald die Flanke von  $B\_smeus$  abfällt. Damit ist  $B\_leanom$  auch während der Unterbetriebsart Schicht-Katheizen gesetzt, da die Umschaltung in Schicht-Katheizen immer über die Betriebsart Schicht abläuft.

$B\_nothksp$  (NOT HKS & not hSP) ist nur dann false, wenn  $B\_hksv$  oder  $B\_hspv$  gesetzt ist. Wird  $B\_smeus$  am Beginn und am Ende von HSP oder HKS gesetzt, ist  $B\_nothksp$  dort ebenfalls false.

$B\_zwmnum$  bleibt am Beginn und am Ende von HSP oder HKS false und enthält ansonsten den Wert von  $B\_smeus$ .  $Zwspsae$  wird genau dann aus dem Kennfeld  $KFZWMNUM$  berechnet, wenn  $B\_zwmnum$  gesetzt ist.

#### ZWSPAESHSP

Bei BDE-Motoren gibt es die Möglichkeit, den Katalysator durch die Homogen-Unterbetriebsart Homogen-Split (HSP) zu heizen. Dabei erzeugt eine erste Einspritzung während der Ansaugphase ein mageres homogenes Grundgemisch. Eine zweite Einspritzung während der anschließenden Kompressionsphase sorgt für ein zündfähiges Gemisch in einem kleinen Bereich um die Zündkerze. Mit dieser Technik können extrem späte Zündwinkel (typischerweise 30 Grad KW nach O.T.) realisiert werden, ohne daß es dabei zu Zündaussetzern kommt.

Da bei HSP die Brenngrenze besonders spät liegt, steht hierfür ein spezielles Minimalzündwinkel-Kennfeld  $KFZWMNHSP$  zur Verfügung, aus dem bei  $SY\_HSP > 0$  die lokale Größe  $zwspsaeshsp$  und die Ausgangsgröße  $etazwmnhsp$  berechnet werden. Ist  $B\_hspv$  oder  $B\_hspv$  gesetzt, erfolgt die Aktualisierung alle 20 ms, bei steigender Flanke von  $B\_hspv$  zusätzlich einmal im Synchro. Sonst werden  $zwspsaeshsp$  und  $etazwmnhsp$  alle 200 ms berechnet.

Die Abhängigkeit der Zündwinkelwirkungsgradkennlinie von der Stellung der Ladungsbewegungsklappe wird genauso wie in der Hierarchie  $ZWMNHLS$  berücksichtigt. Bei  $SY\_HSPMD=1$  wird bei aktivem HSP-Betrieb die spezielle Wirkungsgradkennlinie ETADZWH verwendet (s. Beschreibung zu Hierarchie  $ZWMNHLS$ ).

#### HSP\_RAMP

Bei Hochdruckstart ( $SY\_HDST>0$ ) soll die Betriebsart HSP bereits im Nachstart aktiv sein. Der Übergang vom spätest-möglichen Start-Zündwinkel zum HSP-Zündwinkel erfolgt über eine Rampe. Deren Funktionalität ist identisch mit der in der Hierarchie POSTSTART enthaltenen Rampe. Eine zusätzliche lokale Variable  $zwmnhsp$  enthält den Ausgabewert der Rampe, falls diese aktiv ist.

#### ZWSPAEE

Hier werden die beiden Ausgangsgrößen  $zwspsae$  und  $etazwm$  in Abhängigkeit von den aktuellen Betriebsbedingungen berechnet. Ist  $B\_hspv$  gesetzt, werden die HSP-Größen ausgegeben, ist  $B\_zwmnum$  gesetzt, werden die Umschaltgrößen verwendet. In allen anderen Fällen entsprechen  $zwspsae$  und  $etazwm$  den Größen aus  $ZWMNHLS$ . Die Aktualisierung erfolgt bei Flankenwechsel von  $B\_hspv$  oder  $B\_zwmnum$  einmalig im Synchro, sonst alle 20 ms. Bei Hochdruckstart ( $SY\_HDST>0$ ) kann die Betriebsart HSP im Nachstart auch mit offener Ladungsbewegungsklappe gefahren werden. Liegt die Brenngrenze in diesem Fall früher als bei HSP mit geschlossener Ladungsbewegungsklappe (z.B. beim wandgeführten Brennverfahren), kann der Festwert  $FWFLBHSP$  mit einem Wert ungleich Null bedatet werden. Dann erfolgt bei HSP mit offener LK keine Umschaltung auf  $zwmnhsp$ , sondern es wird die Spätbegrenzung des Homogenbetriebs ausgegeben.

#### ZWSPAEST

Für eine erweiterte Prüfung auf Selbstbeschleunigung ( $SY\_EPRFSB>0$ ) wird ein Spät-Zündwinkel  $zwspsaest$  von der Momentenstruktur benötigt, der weitgehend den frühest möglichen Spät-Zündwinkel, der zur Ausgabe gelangen könnte, enthält. Dieser besteht meist aus



dem Maximum der Motorschutz-Kennfelder KFZWMS und KFZWMSLB. Ist der Motorschutz inaktiv (B\_zwms=FALSE), wird auch noch der Brenngrenzen-Zündwinkel zwmn (KFZWMMN, KFZWMMNLB oder KFZWMMNKH, je nach flb\_w, CWKHZW und B\_kh gemäß Hierarchie STATIONARY) in die Maximalauswahl miteinbezogen. Bei Verwendung des Kennfelds KFZWMMNUM und B\_khcka=TRUE gilt dies auch für zwmmum für das Zeitintervall, währenddessen zwspae = zwmmum ist. Kurze Unterbrechungen von B\_khcka=TRUE werden durch das Turn-off-delay für die applizierbare Zeitspanne TKHCKATOFF ignoriert. Bei HSP-Betrieb wird zwspae auf zwspae\_hsp geschaltet.

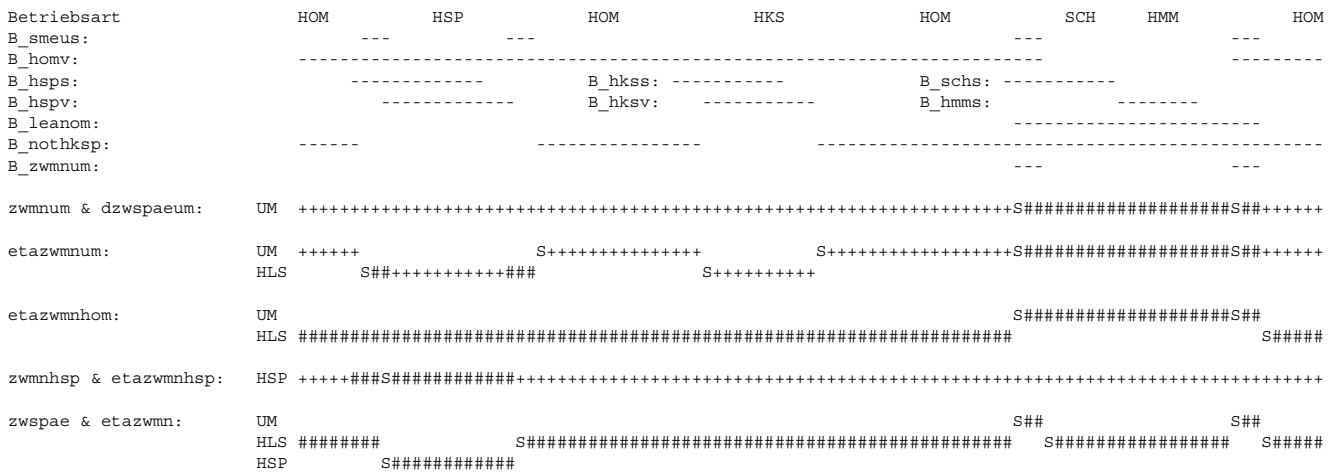
**INITIALIZE**

Das Bit 0 von CWZWMNUM wird in der logischen Variable B\_cwzwmnum abgelegt, deren Wert innerhalb der relevanten Hierarchien entscheidet, ob das Kennfeld KFZWMMNUM verwendet wird oder nicht. Damit wird jede Änderung von CWZWMNUM nicht wie bei %ZWMIN 14.60, 14.70 und 23.X (HSP-light) sofort wirksam, sondern erst wenn die Zündung aus- und wieder eingeschaltet wird. Dadurch wird ausgeschlossen, daß das Flip-Flop in der Hierarchie LOGIC bei Änderung von CWZWMNUM in einer falschen Position eingefroren wird.

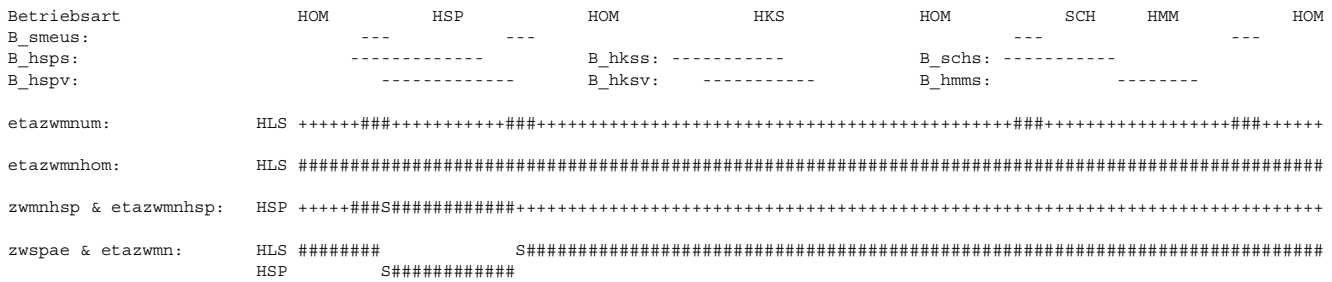
**GRAFISCHE DARSTELLUNG DER UMSCHALT- UND HSP-FUNKTIONALITÄT**

Erläuterungen: logische Variablen: -: true kein Symbol: false  
kontinuierliche Variablen: UM: Berechnung mit KFZWMMNUM S: Aktualisierung im Synchro  
HLS: Berechnung mit (eta-)zwmmhls #: Aktualisierung alle 20 ms  
HSP: Berechnung mit KFZWMMHSP +: Aktualisierung alle 200 ms

zeitlicher Verlauf für Bit0(CWZWMNUM) = true, SY\_HSP = SY\_HKS = SY\_SCH = SY\_HMM = 1:



zeitlicher Verlauf für Bit0(CWZWMNUM) = false, SY\_HSP = SY\_HKS = SY\_SCH = SY\_HMM = 1:  
=> B\_leanom = B\_nothksp = B\_zwmnum = false, keine Berechnung von zwmmum und dzwspaeum



**APP ZWMIN 32.10.0 Applikationshinweise**

**allgemeiner Hinweis:**

Der Fall zwspae > zwlim muß unter allen Betriebsbedingungen durch geeignete Bedatung der maximalen Spätverstellung der Klopfregelung sowie der Parameter in %ZWGRU und %ZWMIN ausgeschlossen werden. Hierzu sind auch Funktionsbeschreibung und Applikationshinweise zu %ZWSEL 4.X mit X >= 82 zu beachten. Die hierfür relevanten Parameter in %ZWMIN 14.Y mit Y >= 80 sind: DZWDYN (nur bei TIPIN), KPDZWSM, DZWMNLS (nur bei Lambda-Split), KPDZMNST (nur im Nachstart), KFZWMMN, KFZWMS, KFZWMMNKH, KFZWMMNLB und KFZWMSLB (die beiden letzten nur bei aktiver Ladungsbewegungsklappe), KFZWMMHSP (nur bei Betriebsart Homogen-Split) und KFZWMMNUM (nur bei Umschaltung Homogen <-> magere Betriebsarten). Sollte die Bedingung zwspae <= zwlim aufgrund der Bedatung nicht unter allen Betriebsbedingungen gewährleistet werden können, ist eine Rücksprache mit der Plattform-Funktionsentwicklung Zündung unbedingt erforderlich.

**spezielle Bedatungshinweise:**

Das Kennfeld KFZWMMN (bzw. KFZWMMNLB für flb\_w > FWFLBZWMMN) enthält den absolut spätesten Zündwinkel, bei dem der Motor noch verbrennt. Die Zündwinkel ergeben sich dann, wenn die maximal zulässige Temperatur im Auslaßkrümmer überschritten wird, oder der Motor durch die Spätlage des Zündwinkels Verbrennungsaussetzer erfährt.

Die Zündwinkel in KFZWMS (bzw. KFZWMSLB für flb\_w > FWFLBZWMMN) sind so zu applizieren, daß sie langfristig zu keiner Beschädigung des Motors führen und gleichzeitig der Brenngrenze KFZWMMN (bzw. KFZWMMNLB) möglichst nahe kommen. Bei Verwendung von %ZWSEL 6.X ist

es möglich, zu Applikationszwecken stationär auf dem Motorschutz-Zündwinkel zu fahren. Dazu ist B\_zwappl=TRUE und TKIVKMZWMN auf den kleinstmöglichen Wert zu setzen. Außerdem muß ZWAPPL so stark negativ gesetzt werden, daß zwlim < zwspae gilt. In DZWAML sollten nur dann Werte größer als 0.75 Grad KW eingetragen werden, falls die Motorschutzrampe trotz DELAYZWMNA = 0 zu langsam läuft (s. auch Abschnitt "RAMP\_SPEED" im Block "Funktionsbeschreibung"). Sollten im Nachstart störende Aktivierungen des Motorschutz-Zündwinkels auftreten (B\_zwms), kann das Einsetzen der Motorschutz-Funktion um eine applizierbare Zeit TVNSZWMS über das Startende hinaus verzögert werden. TVNSZWMS darf dabei maximal so groß gewählt werden, daß unter allen möglichen Bedingungen noch ein ausreichender Bauteileschutz gegen Überhitzung gewährleistet ist. DZWZWMNMS sollte nur dann mit Werten ungleich Null bedatet werden, wenn zwist bei aktivem Motorschutz echt größer als zwmmms wird und dadurch ein störendes Toggeln von B\_zwms auslöst. Der Wert von DZWZWMNMS sollte einen Betrag von 3 Grad KW nicht überschreiten. Die Abfrage tkivkm w>TKIVKMZWMN ist nur als letzter Schutz vor einer Überhitzung des Abgassystems gedacht. Die Bedatung der Zündwinkelkennfelder in %ZWMIN sollte so gewählt werden, daß dieser Schutz nur in seltenen Ausnahmefällen anspricht. Da hier nur die Temperatur im Vorkatalysator abgefragt wird, sind auch bei richtiger Bedatung der Temperaturschwelle TKIVKMZWMN Schäden an anderer Stelle im Abgassystem nicht ausgeschlossen, wenn z.B. die Zündwinkelkennfelder in %ZWMIN fehlerhaft bedatet werden.

Beim Codewort CWKHZW werden die Bits 0, 1, 2 und 3 verwendet und zwar folgendermaßen:

- Bit0 = TRUE => bei B\_kh = TRUE Umschaltung von KFZWMN auf KFZWMNKH (Hierarchie STATIONARY)
- Bit1 = TRUE => B\_tipin wird zur Auslösung der TIPIN-Funktionalität verwendet. Hiervon kann Gebrauch gemacht werden, falls sich über die Drehzahlschwelle DNTIPDYN kein hinreichend schnelles Ansprechverhalten erzielen läßt. Bei SY\_BDE = 0 ist diese Funktionalität nicht aktiv (Grund siehe Funktionsbeschreibung/TIPIN!).
- Bit2 = TRUE => TIPIN-Funktionalität aktiv
- Bit3 = TRUE => im Start und Nachstart wird anstelle von zwstt KFZWMNST verwendet

Mit dem Kennfeld KFZWMNKH kann eine spezielle Spätbegrenzung des Zündwinkels vorgenommen werden. Dies kann aus folgendem Grund erforderlich sein: Werden für die Katheizfunktion sofort nach Start späte Zündwinkel benötigt, so können diese oft nur in einem eng begrenzten rl,mmot-Fenster gefahren werden. Bei Lastwechseln etwa kann ein solcher Katheizzündwinkel zu deutlicher Geräuschbildung im Abgasstrang führen. Werden hierbei tolerierbare Werte überschritten, so kann mit KFZWMNKH der spätest mögliche Zündwinkel für Katheizen nach früh vorschoben werden.

Das Kennfeld KFZWMNHSP enthält die Brenngrenze für Katheizen über Homogen-Split (HSP). Aufgrund der hohen Abgastemperaturen, die mit den späten HSP-Zündwinkeln erreicht werden, kann ein ununterbrochener HSP-Betrieb bereits nach weniger als einer Minute zu Katalysatorschäden führen.

Das Kennfeld KFZWMNUM enthält den spätest möglichen Zündwinkel für BDE-Betriebsarten-Umschaltungen zwischen Schicht, Homogen-Mager und Homogen. Diese Zündwinkel dürfen nicht später sein als die in KFZWMN abgelegten. Ist es für Umschaltungen nicht nötig, den Spätzündwinkel nach früh zu ziehen, sollte diese Funktionalität durch Nullsetzen von CWZWMNUM deaktiviert werden. Dabei ist zu beachten, daß die Zündung aus- und wieder eingeschaltet werden muß, damit eine Änderung von CWZWMNUM wirksam wird (s. auch Funktionsbeschreibung/INITIALIZE).

Treten bei niedrigen Temperaturen störende Nachverbrennungen im Abgastrakt auf, so kann über das Kennfeld KFDZWSM der spätest mögliche Zündwinkel in Abhängigkeit von Motortemperatur und Last nach früh verschoben werden. KFDZWSM ist so zu applizieren, daß beim jeweiligem Betriebspunkt keine Aussetzer beim spätest möglichen Zündwinkel entstehen.

Zur Bedatung der Schwelle DZWMMNS sind im Lambda-Split-Betrieb Abgastemperatur, HC sowie Geräuschbildung und Patschneigung im Abgastrakt zu beobachten. Sollte einer der Parameter tolerierbare Werte überschreiten, so kann mit DZWMMNS der spätest mögliche Zündwinkel bei Lambda-Split nach früh vorschoben werden (s. Hierarchie ZWMNHL). Der bei Vorgängerversionen verwendete Festwert ETAZWMNLS muß bei %ZWMIN 14.X mit X >= 80 mit der Formel DZWMMNS = DZWETAL(ETAZWMNLS) umgerechnet werden, wobei DZWETAL die Inverse zur Kennlinie ETADZWL ist (Sollte Lambda-Split mit offener Ladungsbewegungsklappe gefahren werden, so ist stattdessen DZWETA zu verwenden).

Zur Applikation von FWFLEZWMN ist der Einfluß der Stellung der Ladungsbewegungsklappe auf den spätest möglichen Zündwinkel zu untersuchen. Idealerweise ist hier der flb\_w-Wert einzutragen, bei dem der spätest mögliche Zündwinkel dem arithmetischen Mittel von KFZWMN, KFZWMNLB, KFZWMNS und KFZWMNSLB entspricht.

Bei Verwendung von Doppelfunken-Zündspulen ist auf mögliche Rückzündungen in das Saugrohr zu achten (Saugrohrpatscher). Kunststoff-Saugrohre können durch Saugrohrpatscher unter Umständen zum Bersten gebracht werden. Saugrohrpatscher können durch den sogenannten Stützfunklen im Ansaugtakt ausgelöst werden, da jeweils zwei Zylinder in der Nähe des oberen Totpunkts gezündet werden. Bei späten Zündwinkeln ist die Wahrscheinlichkeit für Saugrohrpatscher höher, da die Zeitdauer zwischen dem Öffnen des Einlaßventils und dem Stützfunklen größer ist, so daß brennbares Gemisch zur Kerze gelangen kann. Neben den Ventilöffnungszeiten spielt hierfür auch noch der Unterdruck im Saugrohr eine Rolle. Bei niedrigem Saugrohrdruck erfolgt beim Öffnen des Einlaßventils zunächst eine gewisse Rückströmung in Richtung Drosselklappe (interne Abgasrückführung), so daß die Wahrscheinlichkeit eines Saugrohrpatschers sinkt. Bei hohem Saugrohrdruck, welcher bei hoher Last und auch beim Start vorkommt, ist die Wahrscheinlichkeit eines Saugrohrpatschers entsprechend höher. Im Start sollten daher bei Doppelfunkenspulen keine späten Zündwinkel zugelassen werden.

Vorschläge für die Erstbedatung:

CWKHZW = 00001001 im Binärsystem (dezimal = 9, d.h. KFZWMNKH und KFZWMNST aktiv, TIPIN inaktiv)  
 DELAYZWMNA = 0 (Neutralbedatung der MS-Rampenverlangsamung)  
 DNTIPDYN = 100 U/min/s  
 DNZWMN = 120 U/min  
 DZWAML = 0.75 Grad KW für die gesamte Kennlinie  
 DZWDYN = 0 Grad KW für t<sub>mot</sub> <= 20 Grad KW, darüber in 0.75 Grad KW-Schritten ansteigend bis etwa 3 Grad KW bei maximalem t<sub>mot</sub>-Wert (nur bei aktivem TIPIN relevant, d.h. wenn Bit2 von CWKHZW gesetzt ist)  
 DZWMMNS = +95.25 Grad KW  
 DZWZWMNMS = 0 Grad KW  
 ETAZHMNS = 100 %  
 FWFLEZWMN = FWFLEZWMN für wandgeführtes Brennverfahren  
 = 0 für strahlgeführtes Brennverfahren  
 FWFLEZWMN = 0.5  
 KFDZWSM = 0 Grad KW, rl-Stützstellen [%]: 0 33 66 100  
 KFZWMNLS = KFZWMNS  
 KFZWMNHSP = KFZWMN  
 KFZWMNKH = KFZWMNS  
 KFZWMNLB = KFZWMN, KFZWMNSLB = KFZWMNS (Neutralbedatung der LBK-Funktionalität)  
 KFZWMNST = 0 Grad KW für alle n<sub>mot\_w</sub> und rl\_w  
 KFZWMNUM = KFZWMN, CWZWMNUM = 0

SDMRKHZWMN = 50 %  
 SNM16ZWMUW = SNM16ZUUW  
 TKHCKATOFF = 80 ms  
 TKIVKMZWMN = 1263 Grad C (Neutralbedatung durch Eintragung des Maximalwerts)  
 TTIPINEN = TTIPINON = 0 (Nur bei aktivem TIPIN relevant, d.h. wenn Bit2 von CWKHZW gesetzt ist)  
 TVNSZWSMS = 0 s (Neutralbedatung der Motorschutz-Unterdrückung im Nachstart)  
 TVZWMSE = 100 ms, TVZWSA = 500 ms (Typische Werte)  
 ZWSPTIP = 3 s (Nur bei aktivem TIPIN relevant, d.h. wenn Bit2 von CWKHZW gesetzt ist)

**KFDZMNST:**

|                                 |      |      |      |      |                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------|------|------|------|------|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Drehzahlstützstellen [U/min]:   | 1360 | 1400 | 1520 | 1560 |                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Delta-Zündwinkel [Grad KW]:     | 0    | -1.5 | -3   | -4.5 | für alle tmst-Werte |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Stützstellen für tmst [Grad C]: |      |      |      |      |                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Drehzahl-Stützstellenverteilung SNM16ZWMUW [U/min]:**

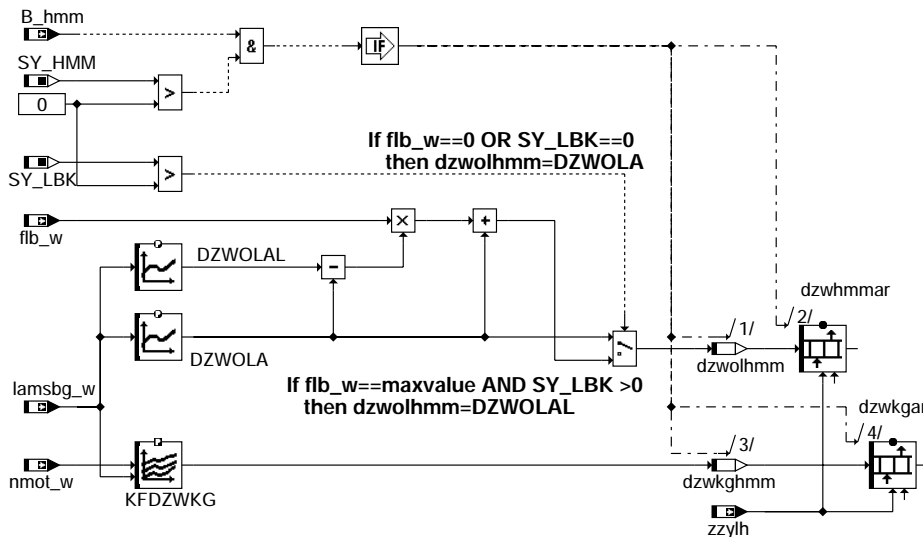
|     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 480 | 760 | 1000 | 1240 | 1520 | 1760 | 2000 | 2520 | 3000 | 3520 | 4000 | 4520 | 5000 | 5520 | 6000 | 6520 |
|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

|               |     |     |       |      |      |     |      |      |      |      |     |     |
|---------------|-----|-----|-------|------|------|-----|------|------|------|------|-----|-----|
| tmot [Grad C] | -48 | -30 | -20.3 | -9.8 | 0    | 12  | 20.3 | 64.5 | 87   | 90   | 102 | 143 |
| KLFZWMNST [s] |     | 0.9 | 0.53  | 0.37 | 0.28 |     | 0.22 |      |      | 0.16 |     |     |
| KLFZWMNKH [s] | 0.9 |     |       |      |      | 0.9 |      | 0.9  | 0.55 |      | 0.2 | 0.2 |

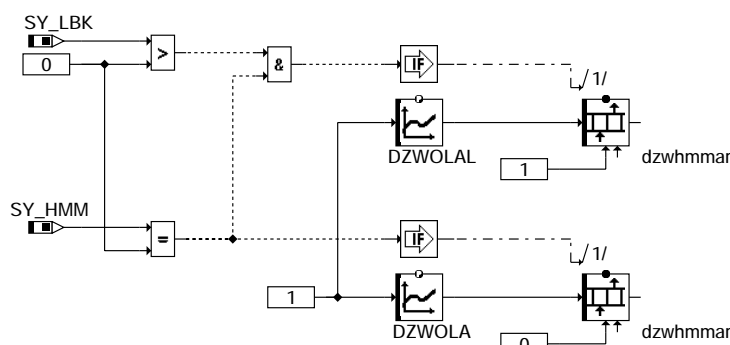
## FU ZWHMM 2.20.5 Deltazündwinkel in Abhängigkeit von lambda bei BDE,

### FDEF ZWHMM 2.20.5 Funktionsdefinition

Source: %ZWHMM 2.20



#### zwhmm-main



**Init:** 'SW-Adapter' for using %ZWHMM in non-HMM-Systems(SY\_HMM=0):  
 > DZWOLA(L) is necessary in %MDBAS for HOM  
 > dzwhmmar is referenced in some %MDZW-Versionen

#### zwhmm-initialize

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                |
|-----------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------|
| DZWOLA    | lamsbg_w |          | KL       | Lambda-Abhängigkeit des optimalen Zündwinkels bezogen auf Lambda 1         |
| DZWOLAL   | lamsbg_w |          | KL       | Lambda-Abhängigkeit des opti. Zündwinkels bei Lambda 1 mit LBK in Funktion |
| KFDZWKG   | nmot_w   | lamsbg_w | KF (REF) | Zündwinkelkorrektur durch Verschieben der Klopfgrenze                      |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                         |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------|
| SY_HMM          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Mager (HMM) |
| SY_LBK          | SYS (REF) | Systemkonstante für die LBK                         |

| Variable | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                              |
|----------|---------|----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| B_hmm    | BDEMUM  | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                      |
| dzwhmmar | ZWHMM   | MDZW, ZWSEL                                        | AUS | Array lambdaabh. Offset des optimalen ZW im homogenmager Betrieb bei BDE |
| dzwkgar  | ZWHMM   | ZWSEL                                              | AUS | Array lambdaabh. Verschiebung der Klopfgrenze im Homogenmager-Betrieb    |
| dzwghmm  | ZWHMM   |                                                    | LOK | Delta-Zündwinkel Verschiebung Klopfgrenze im Homogenmager Betrieb        |
| dzwolhmm | ZWHMM   |                                                    | LOK | lambdaabh. Zündwinkel des optimalen ZW im homogenmager Betrieb bei BDE   |
| flb_w    | LBKFGS  | BGPIRG, BGPRGS,-<br>LAMBTS, MDIST,-<br>MDZW, ...   | EIN | Faktor Ladungsbewegung                                                   |
| lamsbg_w | LAMKO   | ATM, BDEMEN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...      | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                             |
| nmot_w   | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                 | EIN | Motordrehzahl                                                            |
| zzylh    | SYNTIZW | AES, ESAUSG, GK,-<br>KT_ES, MDZW, ...              | EIN | Zylinderzähler für Homogeneinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFH zu zzyll)  |

### FB ZWHMM 2.20.5 Funktionsbeschreibung

Hierarchie MAIN:

Bei zugelassem(SY\_HMM > 0) und laufendem(B\_hmm = true) homogenmager Betrieb wird mit den additiven Zündwinkelkorrekturen dzwolhmm und dzwghmm die Lambdaabhängigkeit des Zündwinkels und die Verschiebung der Klopfgrenze mit Lambda zylinderselektiv berücksichtigt. Dazu wird dzwolhmm in dzwhmmar[] und dzwghmm in dzwkgar[] zylinderselektiv eingeschrieben. Die Adressierung erfolgt mit dem Zylinderzähler zzyllh, der dem Zylinderzähler zzyllue um SY\_ZYLOFFH voraus eilt. Damit wird berücksichtigt, daß die Einspritzung um SY\_ZYLOFFH Synchron vor der Zündung erfolgt. Mit dem Faktor flb\_w, der die Stellung der Ladungsbewegungsklappe(LBK) wiedergibt, wurde zwischen den Kennlinien DZWOLA(LBK=offen) and DZWOL(LBK=geschlossen) interpoliert, um dzwolhmm zu berechnen. Diese Funktionalität ist nur bei SY\_LBK > 0 vorhanden.

Hierarchie initialize:

In versch. Varianten der %MDBAS und %MDZW-Funktionen wird bei BDE-Systemen DZWOLA(L) und dzwhmmar als Eingang erwartet. Falls hierbei HMM nicht vorgesehen ist und deshalb SY\_HMM=0 gesetzt ist, werden im Initialisierungsblock diese beiden Größen angelegt, sodaß hierauf referenziert werden kann. Bei SRE-Systemen(ohne HMM) wird dagegen eine %MDZW-Variante ohne dzwhmmar und eine %MDBAS-Variante verwendet, welche DZWOLA(L) intern deklariert. Hier kann %ZWHMM weggelassen werden um eine Doppeldeklaration zu vermeiden.

### APP ZWHMM 2.20.5 Applikationshinweise

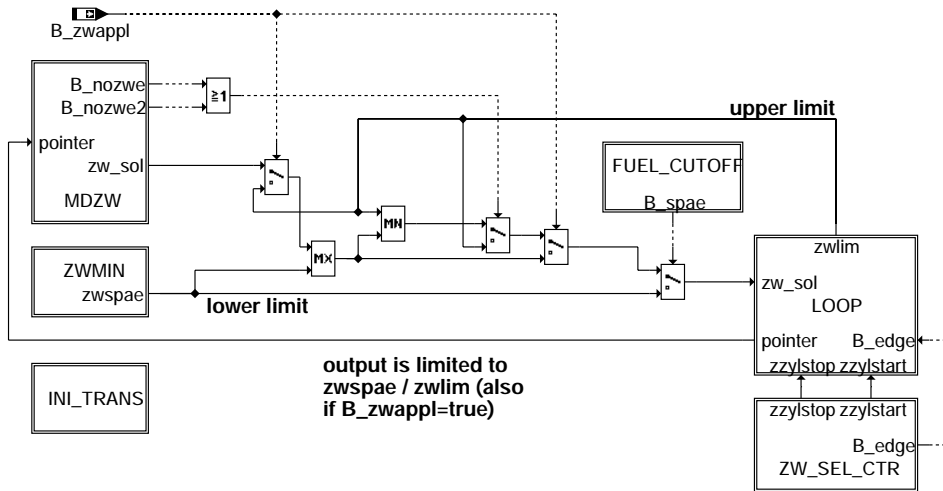
KFDZWKG(aus %ZWGRU) kann zur Erstbedatung und für Tests komplett auf 1,5 Grad-KW gesetzt werden. Bei Lambdawerten >1,0 kann dies allerdings zu früh sein und sollte überprüft werden(ggf.auf 0 setzen). DZWOLA kann zur Erstbedatung für Lambdawerte <1,0 auf -1,5 Grad-KW und bei Lambdawerten >1,0 auf 3,0 Grad-KW gesetzt werden. Die genannten Empfehlungen stammen aus bisherigen Projekten, welche die Vorgängervariante %ZWHMM2.10 verwendet haben.

## FU ZWSEL 6.30.1 Berechnung ZW nach Früh- und Spätbegrenzung (Fehler in einigen Konfigurationen bekannt)

**Status-Kommentar:** fehlerhaft für SY\_HMM=1 && SY\_ZYLZY > 4

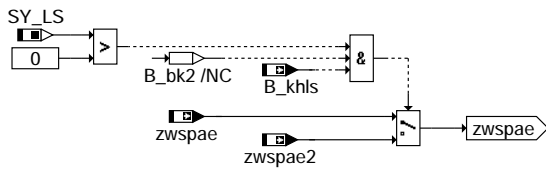
## FDEF ZWSEL 6.30.1 Funktionsdefinition

Source: %ZWSEL 6.30



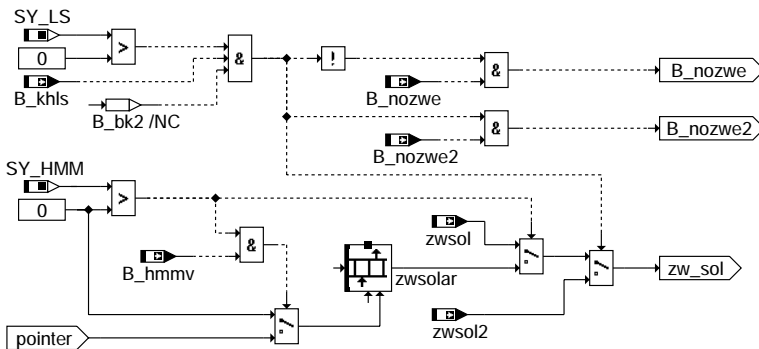
### zwsel-main

#### ZWMIN:



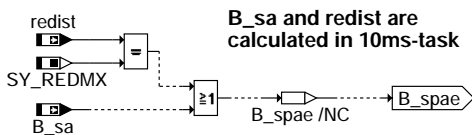
### zwsel-zwmin

#### MDZW:



### zwsel-mdzw

#### FUEL\_CUTOFF:

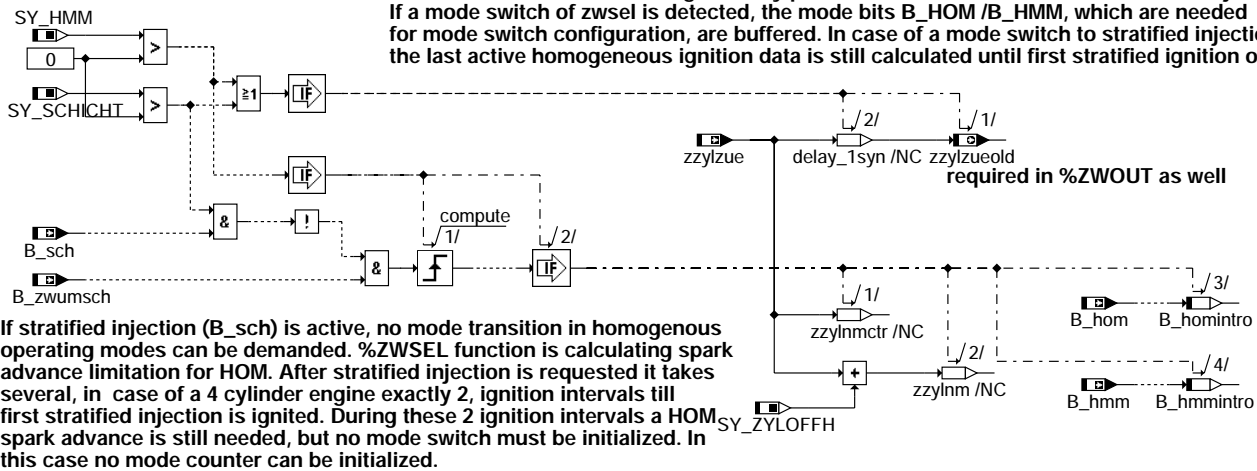


If throttle fuel-cut-off or max. torque reduction is active, the ignition angle is switched to the latest possible ignition angle (zwspae) in order to ignite rest fuel in the combustion chamber.

### zwsel-fuel-cut-off

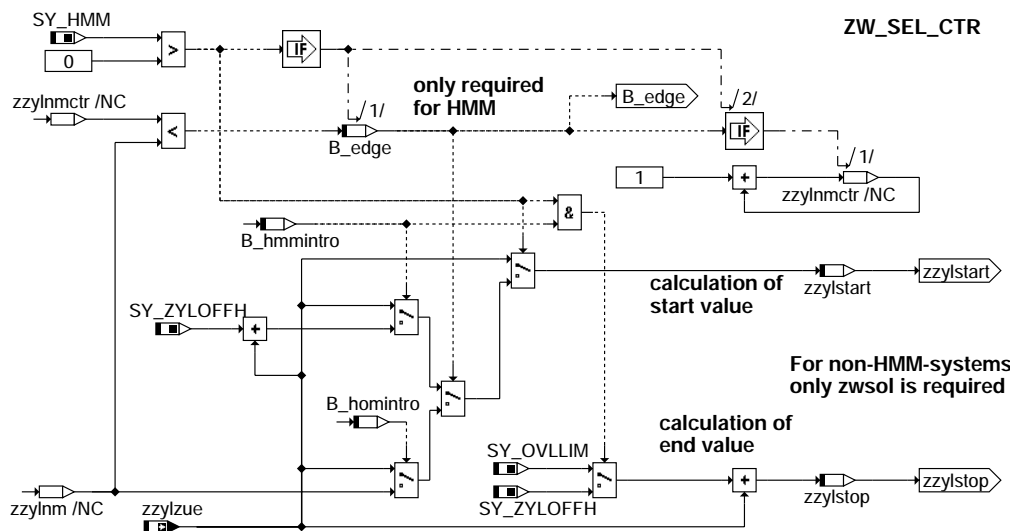
### INI\_TRANS:

A mode transition for zwsel logic is only possible if it's not a transition to stratified injection. If a mode switch of zwsel is detected, the mode bits B\_HOM / B\_HMM, which are needed for mode switch configuration, are buffered. In case of a mode switch to stratified injection, the last active homogeneous ignition data is still calculated until first stratified ignition occurs.



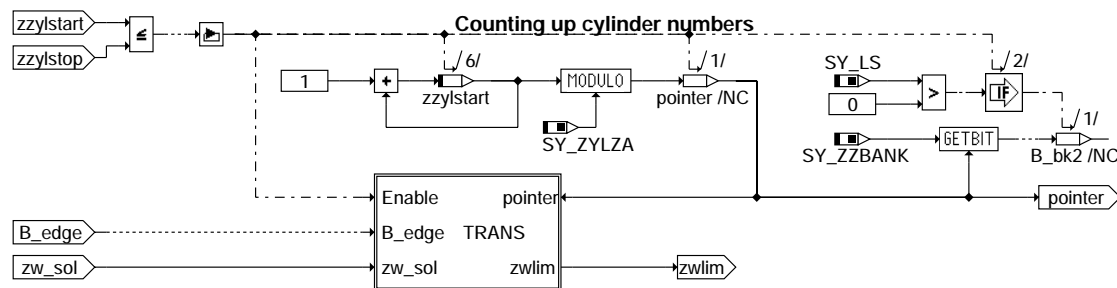
If stratified injection (B\_sch) is active, no mode transition in homogenous operating modes can be demanded. %ZWSEL function is calculating spark advance limitation for HOM. After stratified injection is requested it takes several, in case of a 4 cylinder engine exactly 2, ignition intervals till first stratified injection is ignited. During these 2 ignition intervals a HOM spark advance is still needed, but no mode switch must be initialized. In this case no mode counter can be initialized.

### zwsel-ini-trans



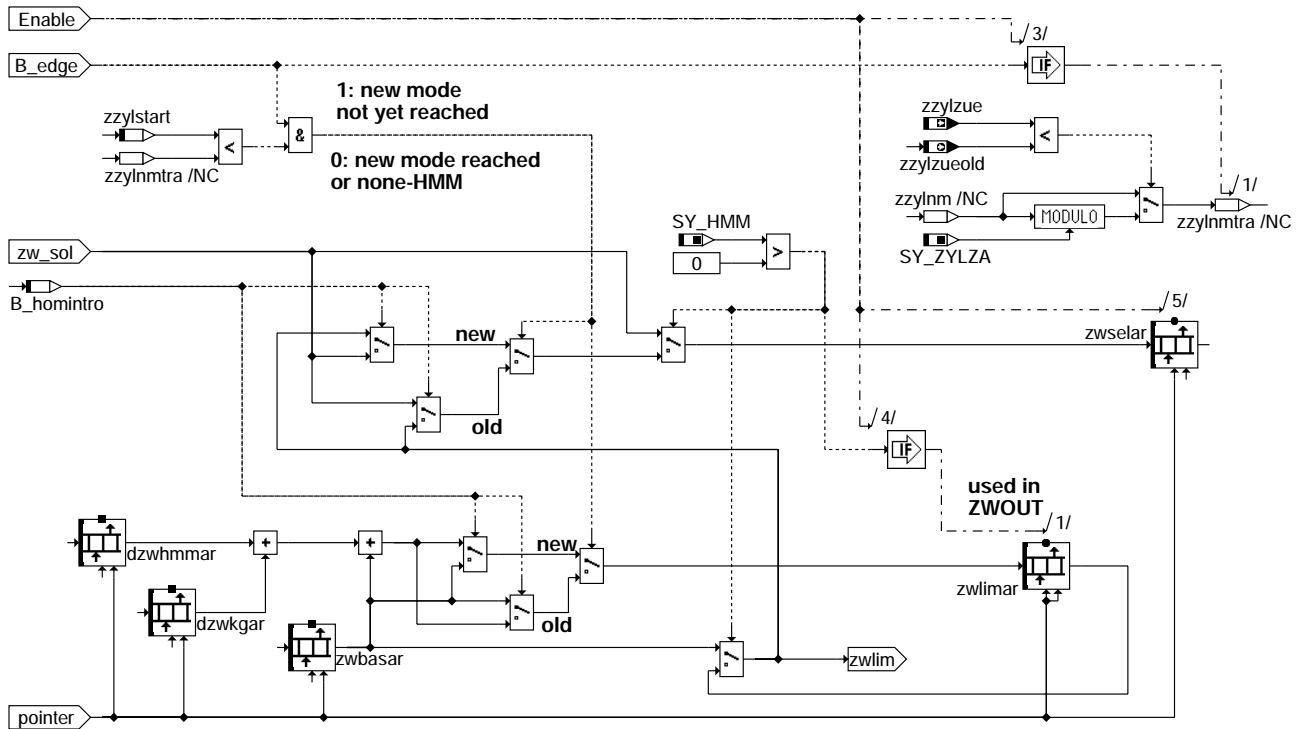
### zwsel-zw-sel-ctr

### LOOP



### zwsel-loop

## TRANS



### ABK ZWSEL 6.30.1 Abkürzungen

#### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                                                       |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SY_HMM          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Mager (HMM)                                                               |
| SY_LS           | SYS (REF) | Systemkonstante Lambda-Split                                                                                      |
| SY_OVLLIM       | SYS (REF) | Maximale Anzahl der Synchronaster innerhalb eines Ladeintervalls                                                  |
| SY_REDMX        | SYS (REF) | Systemkonstante maximale Reduzierstufe                                                                            |
| SY_SCHICHT      | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-System mit Schichtbetrieb (=1: mit Schicht, =0: nur homogen)                                  |
| SY_ZYLOFFH      | SYS (REF) | Offset Zylinderzähler für Berechnung Homogeneinspritzung (Anzahl der Segmente zwischen Berechnungs-BM und ZOT-BM) |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                                                                    |
| SY_ZZBANK       | SYS (REF) | Systemkonst. Zyl.-Zuordnung Abgasbank 1 u. B.2, 0 B.1, 1 für B.2, als Binärzahl                                   |

#### Variable

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                              |
|------------|--------|----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| B_edge     | ZWSEL  |                                                    | LOK | Übergang zwischen zwei BDE- Betriebsarten                                |
| B_hmm      | BDEMUM | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                      |
| B_hmmintro | ZWSEL  |                                                    | LOK | BDE-Betriebsart homogen mager Puffer für Zündwinkelfunktionen            |
| B_hmmv     | BDEMUM | MDAUTG, MDIST,-<br>MDKOG, MDZW,-<br>ZWGRU, ...     | EIN | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Mager             |
| B_hom      | BDEMUM | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                            |
| B_homintro | ZWSEL  |                                                    | LOK | BDE-Betriebsart homogen Puffer für Zündwinkelfunktionen                  |
| B_khls     |        | ATM, BAKH, DMDSTP,<br>KTMHK, LAKH, ...             | EIN | Bedingung Katheizen mit Lamda-split                                      |
| B_nozwe    | MDZW   | MDIST, ZUE, ZWSEL                                  | EIN | Bedingung kein Zündwinkelleingriff der Drehmomentstruktur                |
| B_nozwe2   | MDZW   | ZWSEL                                              | EIN | Bedingung kein Zündwinkelleingriff der Drehmomentstruktur, Bank 2        |
| B_sa       | MDRED  | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...             | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                |
| B_sch      | BDEMUM | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                            |
| B_zwappl   | KONCW  | ZWSEL                                              | EIN | Bedingung Zündwinkelapplikation ohne Drehmomenteingriffe                 |
| B_zwumsch  | BDEMUM | BBKR, ZWOUT, ZWSEL                                 | EIN | Bedingung Umschaltung Zündwinkel wegen Betriebsartenwechsel              |
| dzwmmar    | ZUE    | MDZW, ZWSEL                                        | EIN | Array lambdaabh. Offset des optimalen ZW im homogenmager Betrieb bei BDE |
| dzwkgar    | ZWHMM  | ZWSEL                                              | EIN | Array lambdaabh. Verschiebung der Klopfgrenze im Homogenmager-Betrieb    |
| redist     | BGEVAB | EVABUE, GK, MDIST,<br>MDRED, ZUE, ...              | EIN | Ist-Reduzierstufe                                                        |
| zwbasar    | ZWBAS  | ZWOUT, ZWSEL                                       | EIN | Basiszündwinkelarray                                                     |
| zwlimar    | ZWSEL  | ZWOUT                                              | AUS | Array für frühest möglichen Zündwinkel zwlim                             |
| zwselar    | ZWSEL  | ZWOUT                                              | AUS | Array für nach Früh- und Spätbegrenzung selektierten Zündwinkel zwsel    |
| zwsol      | MDZW   | ZWSEL                                              | EIN | Soll-Zündwinkel aus Momenteneingriff                                     |
| zwsol2     | MDZW   | ZWSEL                                              | EIN | Soll-Zündwinkel aus Momenteneingriff, Bank 2                             |





| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                              |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------|
| zwsolar    | MDZW    | ZUE, ZWSEL                                       | EIN | Array Soll-Zündwinkel aus Momenteneingriff               |
| zwspae     | ZWMIN   | ZWSEL                                            | EIN | Spätester Zündwinkel                                     |
| zwspae2    | ZWMIN   | ZWSEL                                            | EIN | Spätester Zündwinkel (Bank2)                             |
| zzylstart  | ZWSEL   |                                                  | LOK | Startwert für Schleife interner Zylinderzähler zkcounter |
| zzylstop   | ZWSEL   |                                                  | LOK | Endwert für Schleife interner Zylinderzähler zkcounter   |
| zzylzue    | SYNTIZW | HT2KTIGNI, MDZW,-<br>ZUE, ZUESCH,-<br>ZUESZ, ... | EIN | SW-Zylinderzähler für Zündungsberechnung                 |
| zzylzueold | ZWSEL   | ZWOUT                                            | AUS | Alter Wert SW-Zylinderzähler für Zündungsberechnung      |

**FB ZWSEL 6.30.1 Funktionsbeschreibung**

Die Funktion ZWSEL hat die Aufgabe, beim Umschalten der Betriebsart zwischen HOM und HMM, den Zündwinkel zylinderselektiv im neuen Betriebsmodus ab der Zylinder Nummer `zzylnm` (Zylinder Nummer im neuen Modus) in die Zündwinkelarrays `zwselar` und `zwlmar` einzutragen. Für die Zylinder vor `zzylnm` wird der Zündwinkel aus dem alten Betriebsmodus eingetragen.

Im HOM-, HSP- oder HKS-Modus kommt der Zündwinkel des `i`.ten Zylinder aus dem `i`.ten Element von `zwsolar[i]` bzw. aus `zwsol` bei SRE-Systemen (ohne HMM). Im HMM-Modus wird der Zündwinkel des `i`.ten Zylinder aus dem `i`.ten Element von `zwbasar + dzwkgar + dzwhmmar` gebildet. Dieser Zündwinkel wird außerdem in `zwlmar` zylinderselektiv gespeichert und stellt die Frühbegrenzung für den Zylinder `i` dar.

Zum Zeitpunkt des Betriebsartenwechsels (Block `INI_TRANS`) wird der Zylinderzähler `zzylnm` mit dem aktuellen `zzylzue + SY_ZYLOFFH` initialisiert. Der Zylinderzähler `zylmctr` ist eine Kopie von `zzylzue` ohne einen Übergang nach 0. Abhängig davon, ob `zylmctr < zzylnm` oder nicht, wird `B_edge` (Übergangsbit beim Betriebsartenwechsel) gesetzt und abhängig von der Art des Betriebsartenwechsels der Anfangs- und Endwert `zylstart` und `zylstop` für die Zylinderzählschleife berechnet (Block `ZW_SEL_CTR`).

Während der Zylinderzählschleife (Block `LOOP`) wird, je nachdem ob der Zylinderzähler `zylstart >= zzylnm` ist, der Zündwinkel des neuen bzw. des alten Betriebsmodus (Block `LOOP//TRANS`) in das Element von `zwselar` und `zwlmar` geschrieben.

Ist der Übergang zwischen zwei Betriebsarten beendet, wird nur noch der Zündwinkel der neuen Betriebsart in `zwselar` und `zwlmar` geschrieben.

**Zündwinkel für Homogenbetrieb:**

Die Drehmomentumsetzung `%MDZW` liefert als Ausgang den Zündwinkel `zwsol`. Im Normalfall `zwsol <= zwlim` wird dieser durch den Limiter (s. Hierarchie `MAIN`) auf den frühest (`zwlim`) bzw. spätest möglichen (`zwsol`) Zündwinkel begrenzt. D.h. bei `zwsol < zwsol` wird `zwsol` ausgegeben, bei `zwsol > zwlim` wird `zwlim` und sonst `zwsol`. Bei zugelassenem Zündwinkleingriff bildet dieser den Zündwinkel `zwsol` (s. `%ZWOUT`), anderenfalls wird `zwlim` direkt durchgeschaltet.

Der Fall `zwsol > zwlim` muß durch geeignete Bedatung ausgeschlossen werden (s. Applikationshinweise). In diesem Fall würde der Limiter immer `zwlim` ausgeben. Im stationären Betrieb wird von `zwselar(zzylnm)` bis `zwselar(zzylnm + SY_OVLLIM)` der aktuelle Sollzündwinkel abhängig von `B_nozwe` geschrieben.

Beim Übergang von HMM nach HOM wird von `zwselar(zzylnm)` bis `zwselar(zzylnm + SY_OVLLIM)` der neue HOM-Sollzündwinkel geschrieben. Die bestehenden HMM-Winkel in `zwselar(zzylnm bis zzylnm)` bleiben unbeeinflusst.

**Zündwinkel für Homogenmagerbetrieb:**

Beim homogenmager Betrieb (`B_hmm = true`) ist `zwlim` der frühest mögliche Zündwinkel. Bei zugelassenem Zündwinkleingriff wird `zwsolar[zzylnm]` aus `%MDZW` zylinderselektiv berücksichtigt, sobald `B_hmmv=TRUE`.

Im stationären Betrieb wird ausschließlich `zwselar(zzylnm + SY_ZYLOFFH)` d.h. der zur Einspritzung gehörende Zündwinkel mit dem Sollzündwinkel beschrieben.

Beim Übergang von HOM nach HMM wird ab dem Betriebsartenwechsel von `zwselar(zzylnm)` bis `zwselar(zzylnm + SY_ZYLOFFH)` der HOM-Sollzündwinkel geschrieben. Bei den folgenden Segmenten wird ab `zwselar(zzylnm)` der neue HMM-Winkel eingetragen.

**Beschreibung einzelner Blöcke:****FUEL\_CUTOFF:**

Bei Schubabschaltung oder max. Einspritzausblendung zur Momentenreduktion wird der Zündwinkel auf die Spätbegrenzung (`zwsol`) gesetzt.

**MDZW:**

Übergabe von `zwsol` (SRE ohne HMM), `zwsol2` (LS) oder `zwsolar` (SRE mit HMM oder BDE), sofern `B_nozwe` bzw. `B_nozwe2=FALSE` (andernfalls wird `zwlim` übergeben).

**ZWMIN:**

Übergabe von `zwsol` und `zwsol2` (LS)

**INI\_TRANSITION**

Erkennung einer Betriebsartenumschaltung von/nach HMM. Die Zylinderzähler `zzylnm` und `zylmctr` werden entsprechend des Betriebsarten-Wechsels initialisiert. Der Zylinderzähler `zzylnm` gibt an, ab welchem Zylinder der Zündwinkel der neuen Betriebsart ausgegeben wird.

**ZW\_SEL\_CTR / LOOP mit Unterblöcken**

Umkopieren von `zwsol/zwlmar/zwbasar` nach `zwselar` abh. von der Art des Betriebsartenwechsels (s.o.). Bei Nicht-HMM-Systemen (`SY_HMM=0`) wird direkt umkopiert.

**Optionen:**

Über die Systemkonstante `SY_HMM` wird festgelegt, ob das Zündwinkelarray `zwbasar` oder `zwlmar` (Hierarchie `TRANS`) benutzt wird.

`SY_HMM=0`: Zündwinkel aus `zwbasar` werden für Berechnung von `zwselar` benutzt (wenn `%MDBAS DZWOLA` deklariert und `%MDZW dzwhmmar` nicht benötigt, dann kann `%ZWHMM` entfallen)

`SY_HMM>0`: Zündwinkel aus `zwlmar` werden für Berechnung von `zwselar` benutzt.

**Abkürzungen:**

BDE: Benzindirekteinspritzung

SRE: Saugrohreinspritzung

HKS: homogen Klopfschutz

HMM: homogen mager

HOM: homogen (Lambda=1)

HSP: homogen split

LS: Lambda-Split

## APP ZWSEL 6.30.1 Applikationshinweise

Der Fall  $zwpae > zwlimar$  muß unter allen Betriebsbedingungen durch geeignete Bedatung der maximalen Spätverstellung der Klopfregelung sowie der Parameter in %ZWGRU und %ZWMIN ausgeschlossen werden. Bei der Klopfregelung sind hierbei folgende drei Parameter (für  $zwas/zwlim$ ) relevant:

- KRMXN (bestimmt die maximal mögliche KR-Spätverstellung im Stationärbetrieb)
- DYADMX (bestimmt die zusätzliche maximal mögliche Spätverstellung bei KR-Dynamik)
- DWKRSN (bestimmt die Spätverstellung bei KR-Diagnose; häufig identisch mit KRMXN)

Die relevanten Parameter in %ZWGRU und %ZWMIN sind in den Applikationshinweisen zu %ZWGRU 56.X (mit  $X \geq 20$ ) und %ZWMIN 14.Z (mit  $Z \geq 80$ ) aufgelistet.

Sollte die Vorgabe  $zwpae \leq zwlimar$  aufgrund der Bedatung nicht unter allen Bedingungen eingehalten werden können, ist eine Rücksprache mit der Plattformfunktionsentwicklung Zündung unbedingt erforderlich. Im Fall  $zwpae > zwlimar$  wird bei  $B\_zwapl=FALSE$   $zwlimar$  ausgegeben.

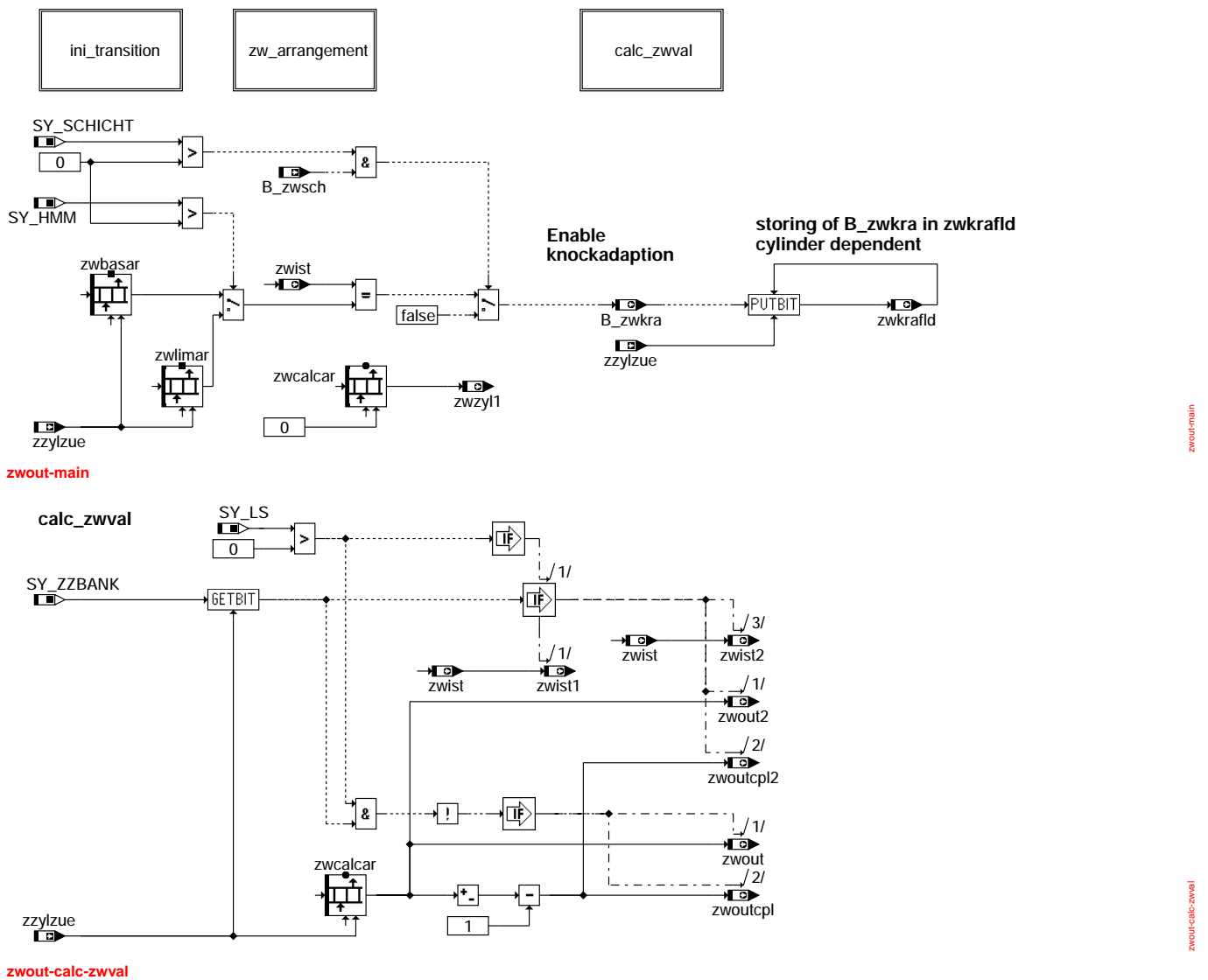
Bei  $B\_zwapl=TRUE$  wird der größere der beiden Werte von  $zwlimar/zwpae$  ausgegeben. Falls hierbei aufgrund einer Fehlbedatung von %ZWMIN  $zwpae > zwlimar$  ist, kann der ausgegebene  $zselar$  noch vor der Klopfgrenze liegen. Dieses Verhalten kann allerdings für Applikationszwecke über ZWAPPL (s. %ZWBAS) genutzt werden: Bei negativer Bedatung von ZWAPPL kann  $zwlimar$  soweit reduziert werden, daß für Testzwecke auf  $zwpae$  gefahren wird.

## FU ZWOUT 5.70.2 Berechnung Ausgabewinkel (Fehler in einigen Konfigurationen bekannt)

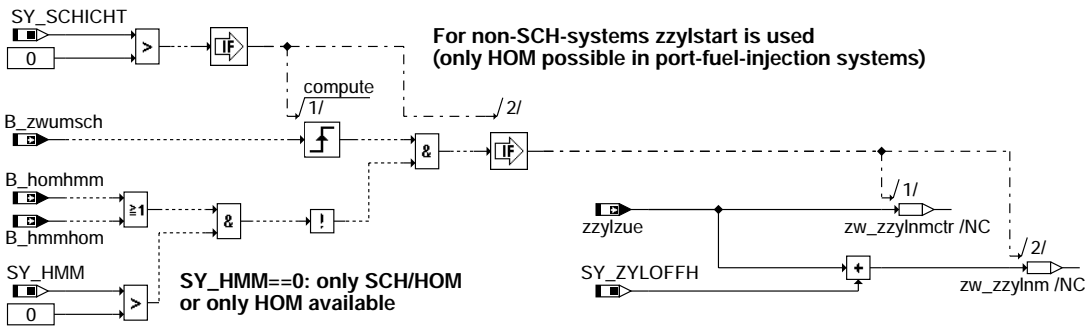
Status-Kommentar: fehlerhafte BA-Umschaltung (SCH-HOM) bei SY\_ZYLZA > 4

### FDEF ZWOUT 5.70.2 Funktionsdefinition

Source: %ZWOUT 5.70

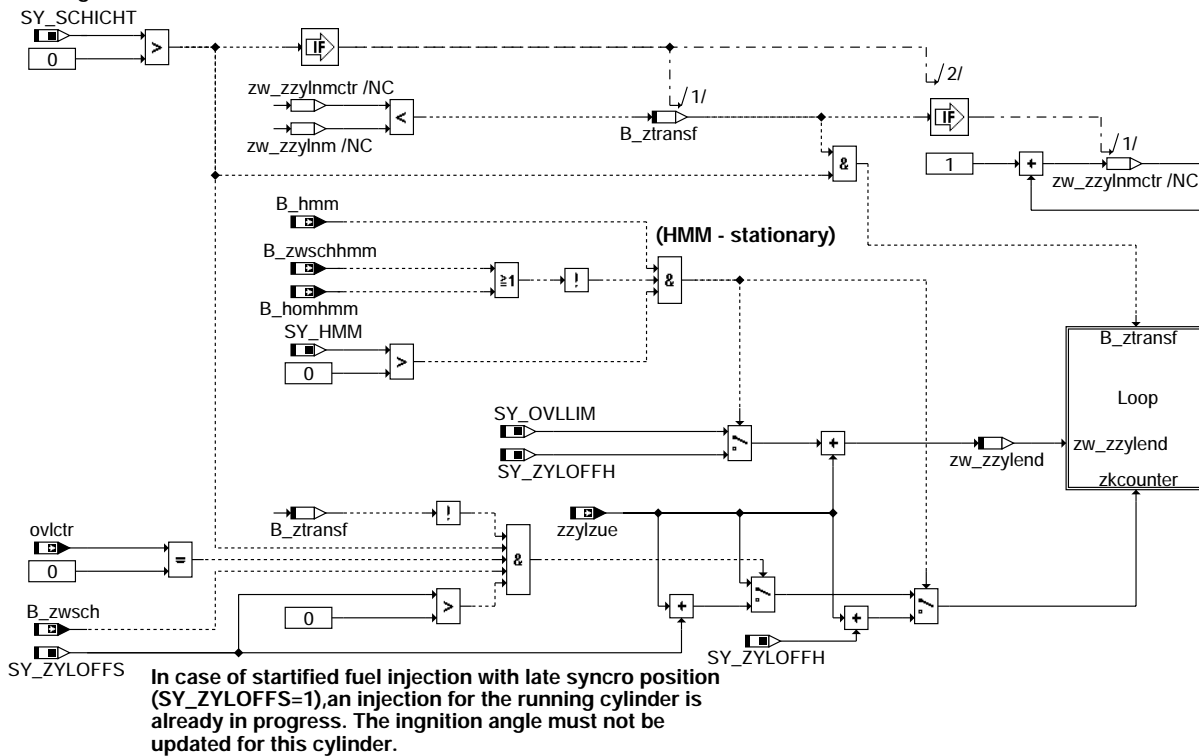


### ini\_transition



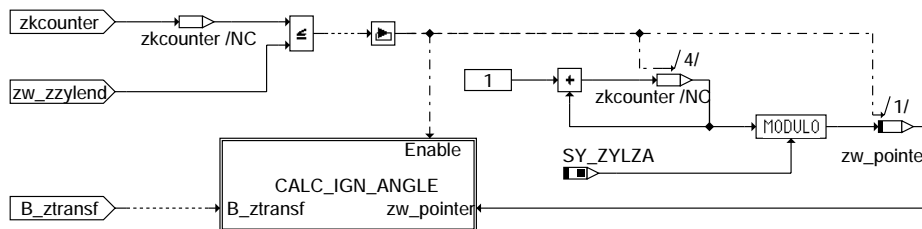
### zwout-ini-transition

### zw\_arrangement

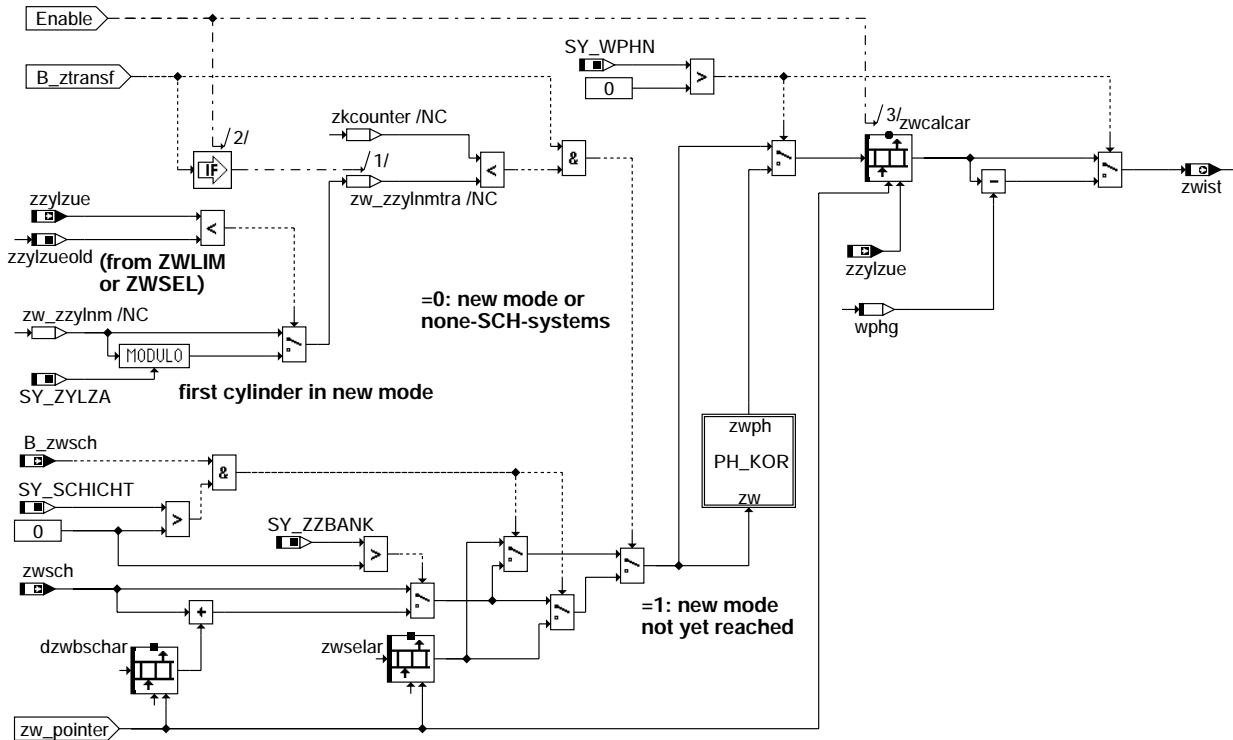


### zwout-zw-arrangement

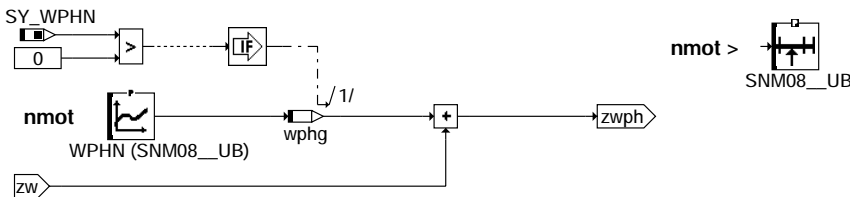
### Loop



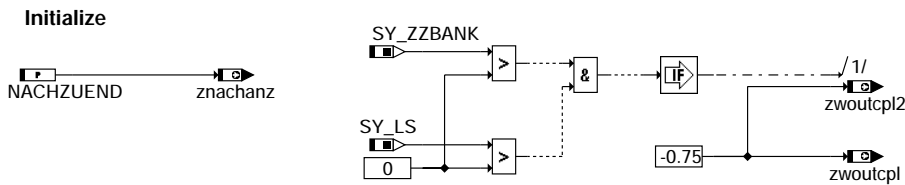
### zwout-loop



**zwout-calc-ign-angle**



**zwout-ph-kor**



**zwout-initialize**

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                             |
|-----------|----------|----------|----------|-----------------------------------------|
| NACHZUEND |          |          | FW       | Zündungen im Nachlauf                   |
| SNM08_UB  | nmot     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl, 8 Sst. |
| WPHN      | nmot     |          | KL       | Phasengang                              |

**Systemkonstante**

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                                                                |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SY_HMM          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Mager (HMM)                                                                        |
| SY_LS           | SYS (REF) | Systemkonstante Lambda-Split                                                                                               |
| SY_OVLLIM       | SYS (REF) | Maximale Anzahl der Synchronaster innerhalb eines Ladeintervalls                                                           |
| SY_SCHICHT      | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-System mit Schichtbetrieb (=1: mit Schicht, =0: nur homogen)                                           |
| SY_WPHN         | SYS (REF) | Phasengangkorrektur bei Zündwinkelberechnung                                                                               |
| SY_ZYLOFFH      | SYS (REF) | Offset Zylinderzähler für Berechnung Homogeneinspritzung (Anzahl der Segmente zwischen Berechnungs-BM und ZOT-BM)          |
| SY_ZYLOFFS      | SYS (REF) | Offset Zylinderzähler für Einspritzberechnung Schichteinspritzung (Anzahl der Segmente zwischen Berechnungs-BM und ZOT-BM) |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                                                                             |
| SY_ZZBANK       | SYS (REF) | Systemkonst. Zyl.-Zuordnung Abgasbank 1 u. B.2, 0 B.1, 1 für B.2, als Binärzahl                                            |



| Variable   | Quelle    | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                             |
|------------|-----------|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| B_hmm      | BDEMUM    | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                     |
| B_hmmhom   | BDEMUM    | BBKR, MDKOG,-<br>ZWBAS, ZWOUT                      | EIN | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Homogen-Mager nach Homogen         |
| B_homhmm   | BDEMUM    | BBKR, MDKOG,-<br>ZWBAS, ZWOUT                      | EIN | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Homogen nach Homogen-Mager         |
| B_ztransf  | ZWOUT     |                                                    | LOK | Übergang zwischen zwei BDE- Betriebsarten                               |
| B_zwkra    | ZWOUT     |                                                    | AUS | Bedingung: Zündwinkel der KR wird ausgegeben                            |
| B_zwsch    | BDEMUM    | BDEMUS, MDBAS,-<br>MDFAFI, MDKOG,-<br>MDRED, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart mit Schicht-Zündwinkel aktiv                      |
| B_zwschhmm | BDEMUM    | MDAUTG, MDIST, Z-<br>WOUT                          | EIN | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Schicht nach Homogen-Mager         |
| B_zwumsch  | BDEMUM    | BBKR, ZWOUT, ZWSEL                                 | EIN | Bedingung Umschaltung Zündwinkel wegen Betriebsartenwechsel             |
| dzwsbchar  | ZUESCH    | ZWOUT                                              | EIN | Array selektiver Zündwinkeloffset bei 2 Bank Systemen im Schichtbetrieb |
| ovlctr     | HT2KTIGNI | ZWOUT                                              | EIN | Schließzeit-Überlappungszähler                                          |
| wphg       | ZWOUT     |                                                    | LOK | Zündwinkel DG-Phasenkorrektur                                           |
| znachanz   | ZWOUT     |                                                    | AUS | Anzahl der Zündungen im Nachlauf                                        |
| zw_pointer | ZWOUT     |                                                    | LOK | Interner Zylinderzähler                                                 |
| zw_zzylend | ZWOUT     |                                                    | LOK | Endwert für Schleife interner Zylinderzähler zkcounter                  |
| zwbasar    | ZWBAS     | ZWOUT, ZWSEL                                       | EIN | Basiszündwinkelarray                                                    |
| zwcalfcar  | ZWOUT     | ZUESZ                                              | AUS | Zündwinkel-Ausgabe Array                                                |
| zwist      | ZWOUT     | AWEA, MDIST,-<br>TKMWL, ZWMIN                      | AUS | Ist-Zündwinkel                                                          |
| zwist1     | ZWOUT     | MDIST                                              | AUS | Ist-Zündwinkel für Bank1 bei Y-KAT                                      |
| zwist2     | ZWOUT     | MDIST                                              | AUS | Ist-Zündwinkel für Bank2 bei Y-KAT                                      |
| zwkraftd   | ZWOUT     | BBKR, KRREG                                        | AUS | Bitmuster des zyl.ind. abgelegten B_zwkra                               |
| zwlimar    | ZWSEL     | ZWOUT                                              | EIN | Array für frühest möglichen Zündwinkel zwlim                            |
| zwout      | ZWOUT     | TKMWL, UFZWC                                       | AUS | Zündwinkel-Ausgabe                                                      |
| zwout2     | ZWOUT     |                                                    | AUS | Ausgabezündwinkel Bank2                                                 |
| zwoutcpl   | ZWOUT     | UFZWC                                              | AUS | Einerkomplement des Zündwinkels für die Funktionsüberwachung            |
| zwoutcpl2  | ZWOUT     |                                                    | AUS | Komplement des Ausgabezündwinkels (Bank2)                               |
| zwsch      | ZUESCH    | ZWOUT                                              | EIN | Zündwinkel im Schichtbetrieb                                            |
| zwselar    | ZWSEL     | ZWOUT                                              | EIN | Array für nach Früh- und Spätbegrenzung selektierten Zündwinkel zwsel   |
| zwzyl1     | ZWOUT     | ZWZYL2SV                                           | AUS | Zündwinkel Zylinder 1                                                   |
| zzylzue    | SYNTIZW   | HT2KTIGNI, MDZW,-<br>ZUE, ZUESCH,-<br>ZUESZ, ...   | EIN | SW-Zylinderzähler für Zündungsberechnung                                |
| zzylzueold | ZWSEL     | ZWOUT                                              | EIN | Alter Wert SW-Zylinderzähler für Zündungsberechnung                     |

**FB ZWOUT 5.70.2 Funktionsbeschreibung**

Die Funktion zwout hat die Aufgabe, beim Umschalten von oder nach einer Schichtbetriebsart (Schicht/SCH, Homogenschicht/HOS, Schichtkathoden/SKH), den Zündwinkel zylinderselektiv im neuen Betriebsmodus ab der Zylindernummer zw\_zzylnm (Zylindernummer im neuen Modus) in den Zündwinkelarray zwcalcar[] einzutragen. Für Zylinder vor dem Zylinder mit zw\_zzylnm wird der Zündwinkel aus dem alten Betriebsmodus eingetragen.

BLOCK: main

Falls, bei nicht gesetztem B\_zwsch (d.h. keine Schichtbetriebsart), zwist gleich groß wie zwbasar/zwlimar ist, wird der Klopfregelung über B\_zwkra + zwkrafld signalisiert, daß der Klopfeingriff auch zur Ausgabe kommt.

BLOCK: Initialize

Neben der Voreinstellung von zwoutcpl/-2 werden auch die Anzahl der Zündungen im Nachlauf initialisiert.

BLOCK:ini\_transition

Im Modul ini\_transition wird geprüft, ob ein Übergang von oder nach einer Schichtbetriebsart stattfindet und, wenn ja, werden die Zylinderzähler zw\_zzylnm und zw\_zzylnmctr initialisiert. Wenn ein Übergang von Schicht nach Homogen (mager) bzw. Homogen (mager) nach Schicht stattgefunden hat, berechnet sich der Zylinderzähler zw\_zzylnm, ab welchem die Zündwinkel des neuen Betriebsmodus gelten, aus dem aktuellen Zylinderzähler zyzylue und SY\_ZYLOFFH.

BLÖCKE: zw\_arrangement / Loop / Calc\_Ign\_Angle

Wenn zw\_zzylnmctr < zw\_zzylnm, wird B\_ztransf (Bit zeigt Übergang zwischen zwei Modi an) gesetzt und der Anfangs- und Endwert für eine Zylinderzählerschleife berechnet.

Hierbei wird im stationären HMM-Betrieb nur der Zündwinkel zwcalcar[zyzylue + SY\_ZYLOFFH] aktualisiert (vgl. %ZWSEL).

Bei Systemen ohne Bisyncro und späten Syncrolagen ist SY\_ZYLOFFS=1 gesetzt. Die Schichteinspritzung wird hierbei im Vorsegment unter Berücksichtigung des letzten Schichtzündwinkels berechnet. Eine Aktualisierung des aktuellen Zündwinkels zwcalcar[zyzylue] ist damit nur bei einfacher Überlappung erlaubt. Ansonsten wird in diesem Fall nur zwcalcar[zyzylue + 1] bis zwcalcar[zyzylue + SY\_OVLLIM] aktualisiert.

Beim Durchlaufen der Zylinderzählerschleife werden, je nachdem ob der Zylinderzähler zkcounter >= zw\_zzylnmtra ist, die Zündwinkel des neuen bzw. des alten Betriebsmodus in das Element von zwcalcar[] geschrieben, auf welches der Zeiger zw\_pointer gerade zeigt.

Bei Systemen ohne Schichtbetriebsarten findet eine direkte Übernahme von zwselar[] nach zwcalcar[] statt. Die nicht benötigten Programmteile (z.B. auch der Umschalterkennung) sind ausgeblendet.

Der Zündwinkel des i-ten Zylinders, der in das i-te Element des zwcalcar[] geschrieben wird, besteht in Schichtbetriebsarten aus dem Schichtzündwinkel zwsch und, wenn SY\_ZZBANK > 0 (Systeme mit zwei Saugrohren), dem hinzuaddierten dzwschar[i].

In allen anderen Betriebsarten wird der Zündwinkel zwselar[] in zwcalcar[i] kopiert.

Abhängig von der Betriebsart wird der Homogen-, Homogenmager-, Homogenklopfschutz- (aus zwselar[]) oder der Schichtzündwinkel (aus zwsch) verwendet, falls nötig um den Phasenfehler wphg korrigiert, und als Ausgabezündwinkel in den zwcalcar[] geschrieben. Die Zündwinkel aus dem zwcalcar[] werden dann von der %AZUE bzw. %HT2KTIGNI ausgegeben.

BLOCK: calc\_zwval

Beim Katheizen mit Lambda-Split (SY\_LS > 0) wird für die Bank1 bzw. Bank2 der Zündwinkel zwist1 bzw. zwist2 berechnet. Zur Absicherung der Zündwinkel als Eingangsgröße der Funktionsüberwachung, wird das Einerkomplement von zwout/-2 gebildet und in zwoutcpl/-2 dezimal quantisiert abgespeichert.

**APP ZWOUT 5.70.2 Applikationshinweise**

WPHN:

Bedingt durch Laufzeiten im Gebersystem, ergibt sich bei steigender Drehzahl eine zunehmende Winkelverschiebung zwischen der vom SG angenommenen Winkellage und der tatsächlichen Winkellage. Die resultierende Zündwinkelverschiebung (ca. <math>3^\circ\text{KW}</math>) kann über die Kennlinie WPHN kompensiert werden. Da bei der derzeitigen Vorgehensweise der Zündwinkelapplikation das komplette System betrachtet und vermessen wird, sind solche Effekte bereits berücksichtigt, sodaß diese Kennlinie zu 0 bedatet werden kann bzw. über SY\_WPHN = 0 komplett entfallen kann. Eine Bedatung ist nur dann sinnvoll, wenn ZWOPT noch nicht appliziert wurde oder wenn ein anderes Gebersystem bei einem bereits applizierten Fahrzeug verbaut werden soll.

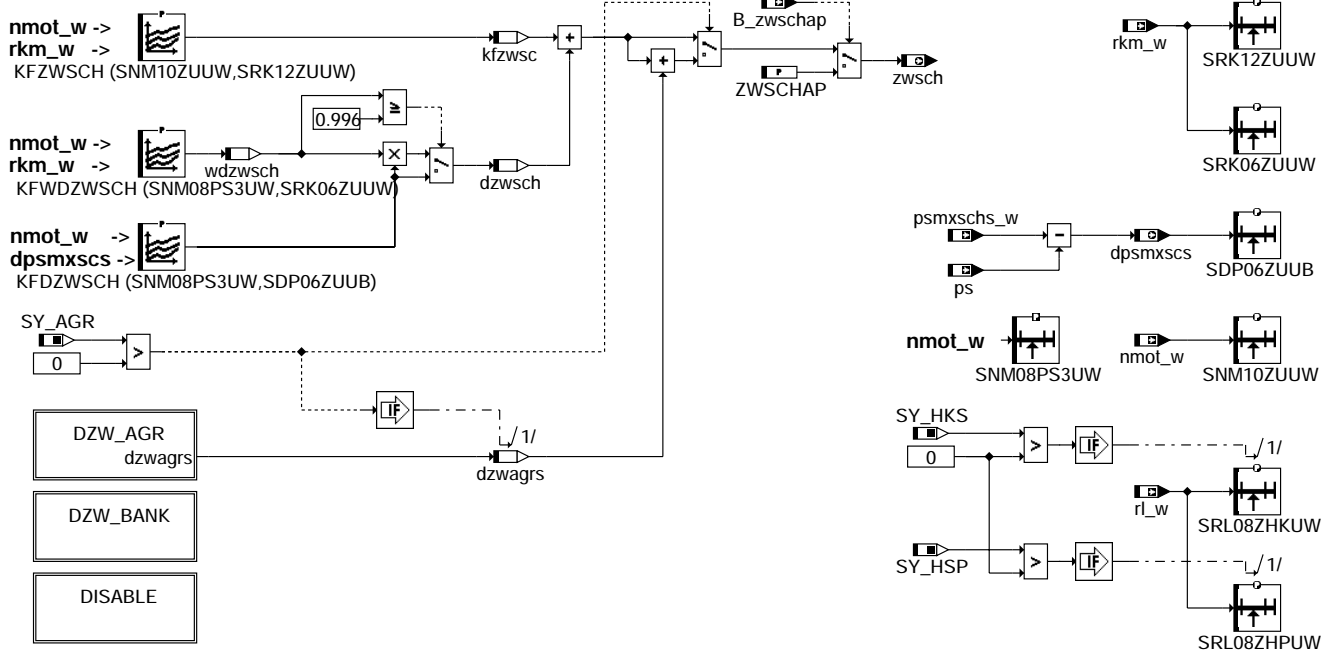
NACHZUEND:

Die Anzahl der Zündungen im Nachlauf kann mit 2 bedatet werden.

## FU ZUESCH 8.10.0 Grundfunktion Zündung im Schichtbetrieb

### FDEF ZUESCH 8.10.0 Funktionsdefinition

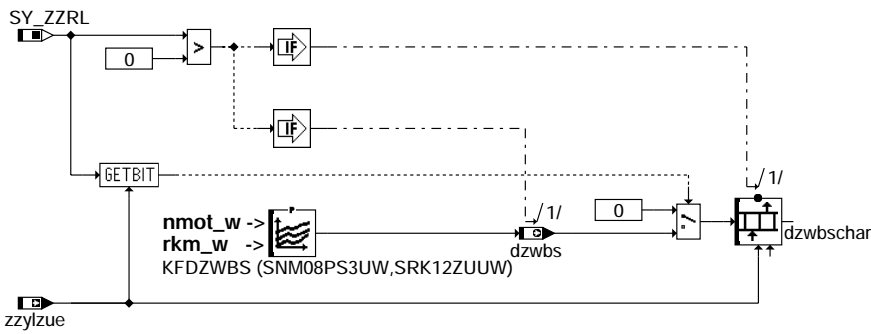
%ZUESCH 8.10



disable calculation of ignition angle for stratified mode in order to save runtime



### DZW\_BANK:



zuesch-dzw-bank

### ABK ZUESCH 8.10.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y   | Art      | Bezeichnung                                                              |
|------------|----------|------------|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| FDZWIG     | rriext_w |            | KL       | Einfluss AGR-Rate auf Zündwinkel                                         |
| KFDZWAGRS  | nmot_w   | miglso_l_w | KF       | Zündwinkeländerung aufgrund AGR im Schichtbetrieb                        |
| KFDZWBS    | nmot_w   | rkm_w      | KF       | Delta Zündwinkelkennfeld für selektive Zündverstellung im Schichtbetrieb |
| KFDZWWSCH  | nmot_w   | dpsmxscs   | KF       | Kennfeld für Delta-Zündwinkel im Schichtbetrieb                          |
| KFWDZWSCH  | nmot_w   | rkm_w      | KF       | Wichtungskennfeld für Androsselkennfeld KFDZWWSCH (Schichtbetrieb)       |
| KFZWSCH    | nmot_w   | rkm_w      | KF       | Kennfeld für Zündwinkel im Schichtbetrieb                                |
| SDP06ZUUB  | dpsmxscs |            | SV       | Stützstellenverteilung Saugrohr-Druckdifferenz                           |
| SNM08PS3UW | nmot_w   |            | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl                                          |
| SNM10ZUW   | nmot_w   |            | SV       | Stützstellenverteilung Drehzahl                                          |
| SRK06ZUW   | rkm_w    |            | SV       | Stützstellenverteilung Schicht-Kraftstoffmasse                           |
| SRK12ZUW   | rkm_w    |            | SV       | Stützstellenverteilung Schicht-Kraftstoffmasse                           |
| SRL08ZHKUW | rl_w     |            | SV       | Stützstellenverteilung relative Luftfüllung für HKS mit 8 Stützstellen   |
| SRL08ZHPUW | rl_w     |            | SV       | Stützstellenverteilung relative Luftfüllung für HSP mit 8 Stützstellen   |
| ZWSCHAP    |          |            | FW       | Applikationswert für Zündwinkel im Schichtbetrieb                        |

### Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                                       |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| SY_AGR    | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                                     |
| SY_HKS    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)                         |
| SY_HSP    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Split (HSP)                               |
| SY_SCH    | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)                                     |
| SY_ZZRL   | SYS (REF) | Systemkonstante Zylinderzuordnung Saugrohrbank 1 u. 2, 1 für Bank2, als Binärzahl |

### Variable

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_agr      |         | BGLAMBDA, EGAG,-<br>ZUESCH                       | EIN | Bedingung AGR ein                                                               |
| B_bersch   | BDEMUM  | ZUESCH                                           | EIN | Bedingung Berechnung Schicht-Einspritzung                                       |
| B_homzwsch | BDEMUM  | MDKOG, ZUESCH                                    | EIN | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Homogen nach Schicht                       |
| B_sch      | BDEMUM  | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ... | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                                   |
| B_zwschap  | KONCW   | ZUESCH                                           | EIN | Bedingung Applikationswert für Schichtzündwinkel                                |
| B_zwschom  | BDEMUM  | MDAUTG, MDIST,-<br>MDKOG, ZUESCH,-<br>ZUESZ      | EIN | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Schicht nach Homogen                       |
| dpsmxscs   | ZUESCH  |                                                  | AUS | Differenz Sollsaugrohrdruck im SCH-Betrieb und gemessener Saugrohr-Absolutdruck |
| dzwagrs    | ZUESCH  |                                                  | LOK | Änderung Zündwinkel aufgrund AGR im Schichtbetrieb                              |
| dzwbs      | ZUESCH  |                                                  | AUS | Zündwinkeloffset für Bank 2 im Schichtbetrieb                                   |
| dzwbschar  | ZUESCH  | ZWOUT                                            | AUS | Array selektiver Zündwinkeloffset bei 2 Bank Systemen im Schichtbetrieb         |
| dzwsch     | ZUESCH  |                                                  | LOK | Delta- Zündwinkel im Schichtbetrieb                                             |
| kfzwsch    | ZUESCH  |                                                  | LOK | Zündwinkel im Schichtbetrieb aus KFZWSCH                                        |
| miglso_l_w | MDKOL   | BDEMUS, MDFUE,-<br>MRKOMD, NWSOLLE,<br>ZUESCH    | EIN | koordiniertes, unskaliertes Moment für Füllung                                  |
| nmot_w     | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...               | EIN | Motordrehzahl                                                                   |
| ps         | SRMSEL  | BGTMPK, ZUESCH                                   | EIN | gemessener Saugrohr-Absolutdruck                                                |
| psmxschs_w | VPSKO   | ZUESCH                                           | EIN | Sollsaugrohrdruck im Schichtbetrieb                                             |
| rkm_w      | GK      | BBKR, GGO2LSU,-<br>ZUESCH                        | EIN | mittlere relative Kraftstoffmasse über zwei Bänke                               |
| rl_w       | SRMSEL  | BAKH, BBKR, BBNWS, EIN<br>BDEMUM, BDEMUS, ...    | EIN | Relative Luftfüllung (Word)                                                     |
| rriext_w   | BGPEXT  | BAKH, BGBVG,-<br>BGLAMOD, LRS,-<br>MDBAS, ...    | EIN | Restgas-Inertgasrate über externes AGR                                          |
| wdwsch     | ZUESCH  |                                                  | LOK | Wichtungsfaktor für Androsselkennfeld KFDZWWSCH (Schichtbetrieb)                |
| zwsch      | ZUESCH  | ZWOUT                                            | AUS | Zündwinkel im Schichtbetrieb                                                    |
| zzylzue    | SYNTIZW | HT2KTIGNI, MDZW,-<br>ZUE, ZUESCH,-<br>ZUESZ, ... | EIN | SW-Zylinderzähler für Zündungsberechnung                                        |

## FB ZUESCH 8.10.0 Funktionsbeschreibung

Der Zündwinkel für den ungedrosselten Schichtbetrieb ist abhängig von Motordrehzahl  $nmot\_w$  und der über zwei Bänke gemittelten relativen Kraftstoffmasse  $rkm\_w$  im Kennfeld KFWZSCH abgelegt. Die Abhängigkeit vom Saugrohrdruck wird durch das Kennfeld KFDZWSCH in Abhängigkeit von Motordrehzahl  $nmot\_w$  und der Differenz  $dpsmxscs$  zwischen Sollsaugrohrdruck und gemessenem Saugrohr-Absolutdruck berücksichtigt. Falls erforderlich, kann diese Abhängigkeit über das Kennfeld KFDZWSCH in Abhängigkeit von  $nmot\_w$  und  $rkm\_w$  gewichtet werden. Für Applikationszwecke kann auf den Applikationswert ZWSCHAP umgeschaltet werden.  
Bei Abgasrückführung ( $SY\_AGR > 0$ ) wird der Zündwinkel um  $dzwags$  korrigiert.  $Dzwags$  ist abhängig von  $nmot\_w$  (Motordrehzahl) und  $miglsol\_w$  (koordiniertes, unskaliertes Moment für Füllung) im Kennfeld KFDZWAGRS abgelegt, dessen Ausgangsgröße noch mit einem Faktor aus der Kennlinie FDZWIG, abhängig von  $rriext\_w$  (Restgas-Inertgasrate über externes AGR) multipliziert wird.  
Bei Systemen mit zwei Saugrohren kann für Bank2 ein Zündwinkeloffset  $dzwbs$  in Abhängigkeit von  $nmot\_w$  und  $rkm\_w$  aus dem Kennfeld KFDZWBS berechnet und unter Berücksichtigung der Zuordnung zwischen Zylinder und Saugrohr in  $dzwbschar$  abgelegt werden. Über die Systemkonstante  $SY\_ZZRL$  wird dabei festgelegt, ob ein zweites Saugrohr berücksichtigt wird. Wird bei  $SY\_ZZRL$  z.B. das erste Bit auf eins gesetzt ( $xxxx\ xx1x$ ), dann wird in  $\%ZWOUT$  zu  $zwsch$  für den Zylinder, der zum Zylinderzähler  $zylzue=1$  gehört, zylinderselektiv der Zündwinkel-Offset  $dzwbs$  addiert. Entsprechendes gilt für die anderen Bits.  
Falls in einem Programmstand auf die Größe  $dpsmxscs$  oder die Stützstellenverteilungen  $SRK12ZUUW$ ,  $SRK06ZUUW$ ,  $SDP06ZUUB$ ,  $SNM10ZUUW$ ,  $SRL08ZHPUW$  oder  $SRL08ZHKUW$  referenziert wird, Schichtbetrieb aber nicht zugelassen ist, kann die Funktion %ZUESCH 8.10 mit  $SY\_SCH=0$  eingebunden werden. Es werden dann nur  $dpsmxscs$  und die aufgelisteten Stützstellen berechnet.

## APP ZUESCH 8.10.0 Applikationshinweise

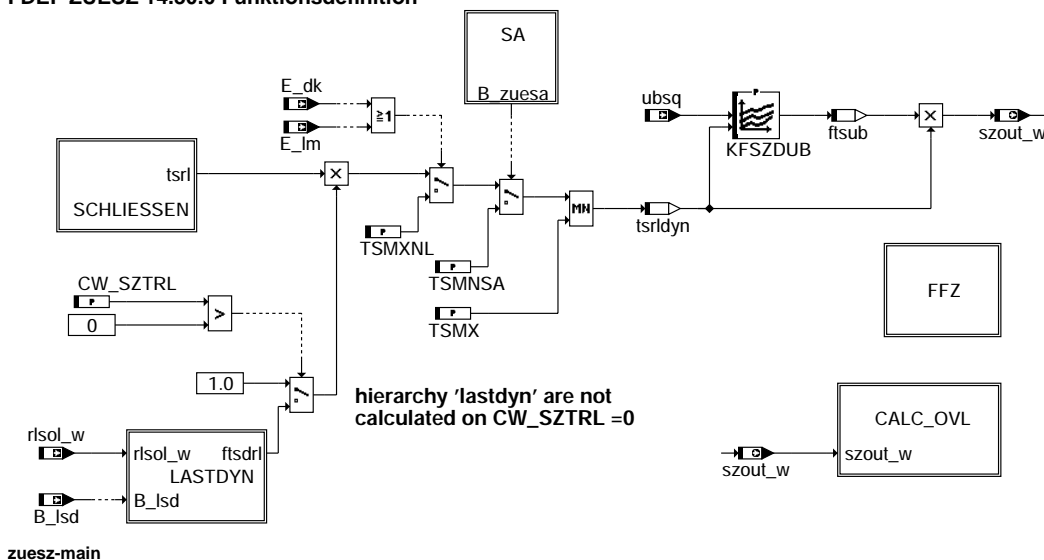
Die Kennfelder KFWZSCH, KFDZWSCH und KFDZWSCH müssen so bedatet werden, daß der Motor aussetzerfrei mit optimalem Drehmoment und geringstem Ruß läuft. Entsprechendes gilt auch für die Kennfelder KFDZWAGRS bei  $SY\_AGR > 0$  und KFDZWBS bei  $SY\_ZZRL > 0$ . Die beiden letzten Stützstellen für  $rkm\_w$  im Kennfeld KFWZSCH sind für die Betriebspunkte 90 %  $rlmax$  und  $rlmax$  vorgesehen, damit bei hoher Last mit Doppelspritzung ( $B\_hos=true$ ) gefahren werden kann.

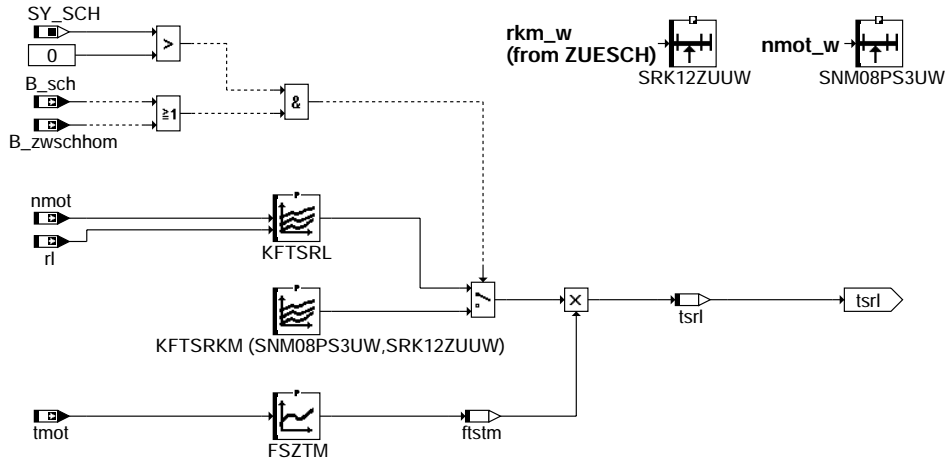
Vorschläge für die Erstbedatung:

|                                                |                                       |      |      |      |      |      |    |     |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|------|----|-----|
| SDP06ZUUB (in hPa):                            | 20                                    | 50   | 80   | 110  | 150  | 200  |    |     |
| SRL08ZHKUW (in %):                             | 20                                    | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80 | 100 |
| SRL08ZHPUW (in %):                             | 20                                    | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80 | 100 |
| SRK06ZUUW (in %):                              | 10                                    | 15   | 20   | 25   | 30   | 35   |    |     |
| KFDZWSCH =                                     | 0.996 (Neutralbedatung)               |      |      |      |      |      |    |     |
| ZWSCHAP =                                      | 20 Grad KW                            |      |      |      |      |      |    |     |
| $nmot\_w$ -Stützstellen [U/min] für KFDZWAGRS: | 500                                   | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 |    |     |
| $miglsol\_w$ -Stützstellen [%] für KFDZWAGRS:  | 3                                     | 6    | 9    | 12   | 15   | 18   | 21 | 24  |
| FDZWIG, KFDZWAGRS, KFDZWBS, KFDZWSCH, KFWZSCH: | Erstbedatung wie bei Vorgängerversion |      |      |      |      |      |    |     |

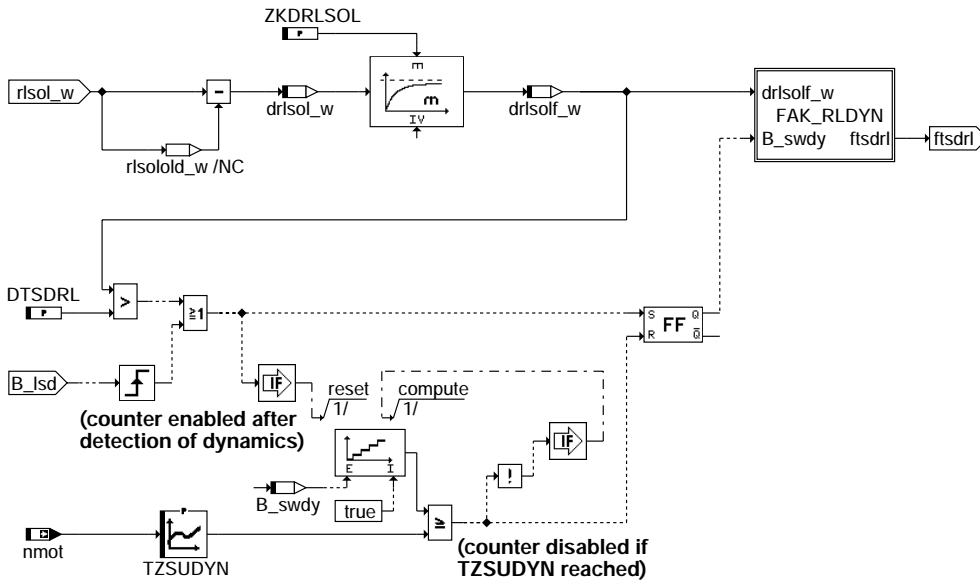
## FU ZUESZ 14.30.0 Zündung, Berechnung Schließzeit

### FDEF ZUESZ 14.30.0 Funktionsdefinition

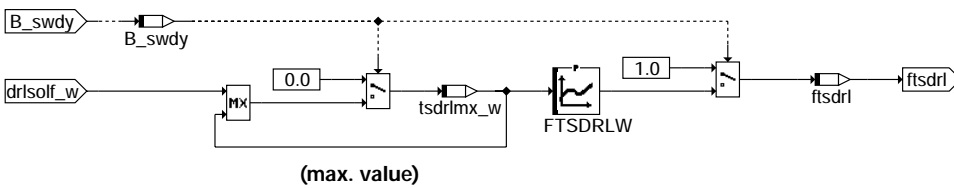




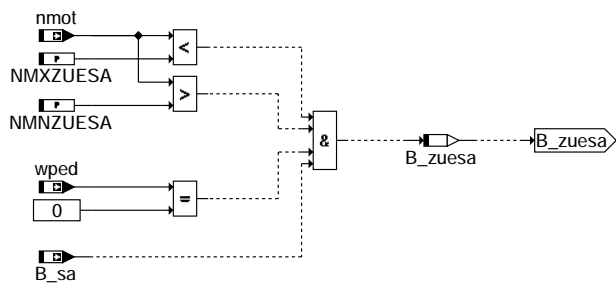
### zuesz-schliessen



### zuesz-lastdyn



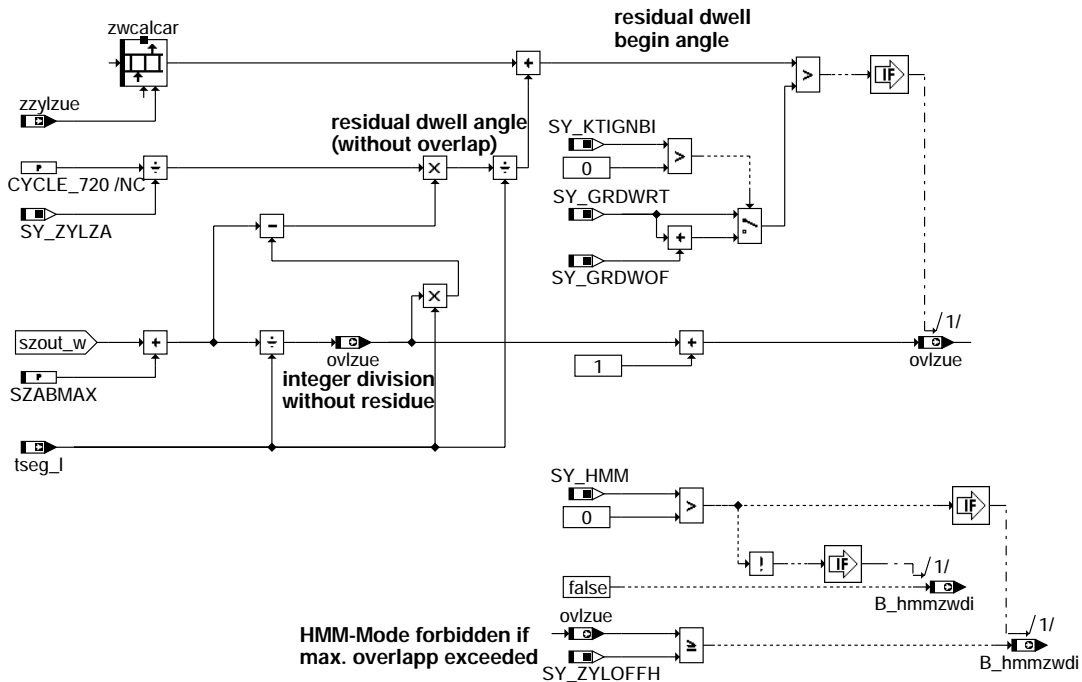
### zuesz-fak-ldyn



### zuesz-sa

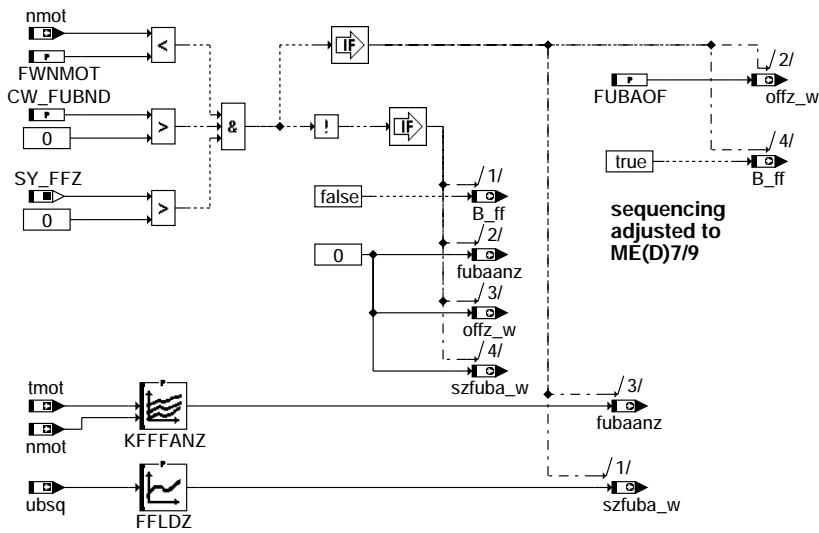


**zuesz-ini**



**zuesz-calc-ovl**

**FFZ: Calculation for multiple strike ignition**



**zuesz-ffz**

**ABK ZUESZ 14.30.0 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X  | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                 |
|-----------|-----------|----------|-----|-------------------------------------------------------------|
| CW_FUBND  |           |          | FW  | Codewort für Funkenbandzündung                              |
| CW_SZTRL  |           |          | FW  | Codewort zur Aktivierung von rl-abh. Schließzeitkorrekturen |
| DTSRDL    |           |          | FW  | Laständerungsgradientenschwelle für Lastdynamikauslösung    |
| FFLDZ     | ubsq      |          | KL  | Folgefunkeladezeit                                          |
| FSZTM     | tmot      |          | KL  | Faktor Schließzeitkorrektur tmot-abhängig                   |
| FTSDRLW   | tsdrImx_w |          | KL  | Faktor Schließzeit bei Lastdynamik                          |
| FUBAOF    |           |          | FW  | Offenzeit für Funkenbandzündung                             |
| FWNMOT    |           |          | FW  | Einschaltsschwelle nmot für Funkenbandzündung               |
| KFFFANZ   | tmot      | nmot     | KF  | Anzahl Folgefunkel                                          |



| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                           |
|------------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------------|
| KFSZDUB    | ubsq     | tsrldyn  | KF       | Schließzeitkorrektur in Abhängigkeit von UB           |
| KFTSRKM    | nmot_w   | rkm_w    | KF       | Schließzeitkennfeld für Schlichtbetrieb               |
| KFTSRL     | nmot     | rl       | KF       | Schließzeitkennfeld                                   |
| NMNZUESA   |          |          | FW       | untere nmot-Schwelle für Ausgabe TSMNSA               |
| NMXZUESA   |          |          | FW       | obere nmot-Schwelle für Ausgabe TSMNSA                |
| SNM08PS3UW | nmot_w   |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl                       |
| SRK12ZUUW  | rkm_w    |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Schicht-Kraftstoffmasse        |
| SZABMAX    |          |          | FW       | Sicherheitsabstand zur maximal zulässigen Schließzeit |
| TSMNSA     |          |          | FW       | Ladezeit bei SA                                       |
| TSMX       |          |          | FW       | Ladezeitbegrenzung                                    |
| TSMXNL     |          |          | FW       | Ladezeitbegrenzung im Fehlerfall                      |
| TZSUDYN    | nmot     |          | KL       | Dauer des Dynamikvorhalts                             |
| ZKDRLSOL   |          |          | FW       | Zeitkonstante für drisol-Filterung                    |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                                                       |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SY_FFZ          | SYS (REF) | Systemkonstante Folgefunktanzündung                                                                               |
| SY_GRDWOF       | SYS (REF) | Systemkonstante Grundwertoffset, Abstand 1. zu 2. SW-Bezugsmarke in ° KW                                          |
| SY_GRDWRT       | SYS (REF) | Systemkonstante Grundwert, Abstand SW-Bezugsmarke zu OT in ° KW                                                   |
| SY_HMM          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Mager (HMM)                                                               |
| SY_KTIGNBI      | SYS (REF) | Zuendhardwaretreiber im (0)sync / (1)bisync                                                                       |
| SY_SCH          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)                                                                     |
| SY_ZYLOFFH      | SYS (REF) | Offset Zylinderzähler für Berechnung Homogeneinspritzung (Anzahl der Segmente zwischen Berechnungs-BM und ZOT-BM) |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                                                                    |

| Variable  | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                            |
|-----------|----------|----------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| B_ff      | ZUESZ    | HT2KTIGNI                                          | AUS | Bedingung Folgefunktanzündung                                          |
| B_hmmzwdi | ZUESZ    | NLKO                                               | AUS | Bedingung HMM-Betrieb verbieten wegen Schließzeitüberlapp > SY_ZSYOFFH |
| B_lsd     | MDFAFI   | ARMD, MDKOG,-<br>MDKOL, ZUESZ                      | EIN | Bedingung: Pos. Lastschlagdämpfung aktiv                               |
| B_sa      | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...             | EIN | Bedingung Schubabschalten                                              |
| B_sch     | BDEMUM   | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                          |
| B_swdy    | ZUESZ    |                                                    | LOK | Dynamikeinfluß bei Schließzeitberechnung                               |
| B_zuesa   | ZUESZ    |                                                    | LOK | Bedingung Schließwinkelaußgabe bei SA                                  |
| B_zwshom  | BDEMUM   | MDAUTG, MDIST,-<br>MDKOG, ZUESCH,-<br>ZUESZ        | EIN | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Schicht nach Homogen              |
| drisol_w  | ZUESZ    |                                                    | LOK | Änderung Sollfüllung                                                   |
| drisolf_w | ZUESZ    |                                                    | LOK | gefilterte Änderung Sollfüllung                                        |
| E_dk      | DDVE     | BGFKMS, BGPU,-<br>BGRLFGZS, BGWPR,<br>CANECU, ...  | EIN | Errorflag: DK - Potentiometer                                          |
| E_lm      | DSELHFS  | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...             | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                             |
| ftsdrI    | ZUESZ    |                                                    | LOK | Faktor Lastdynamik zur Schließzeitberechnung                           |
| ftstm     | ZUESZ    |                                                    | LOK | Faktor Motortemperaturabhängigkeit bei Schließzeitberechnung           |
| ftsab     | ZUESZ    |                                                    | LOK | Faktor Batterieabhängigkeit bei Schließzeitberechnung                  |
| fubaanz   | ZUESZ    | HT2KTIGNI                                          | AUS | Anzahl der Funkenpakete Funkenbandzündung                              |
| nmot      | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...             | EIN | Motordrehzahl                                                          |
| offz_w    | ZUESZ    | HT2KTIGNI                                          | AUS | Offenzeit Funkenpakete Funkenbandzündung                               |
| ovlzue    | ZUESZ    | HT2KTIGNI                                          | AUS | Überlappungszähler basierend auf Funktionsdaten(zw.sz,tseg)            |
| rl        | SRMSEL   | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ...   | EIN | relative Luftfüllung                                                   |
| rlsol_w   | BGRLSOL  | BBNWS, BDEMUM,-<br>BGMSDKS, FUEREG,<br>GGCEGS, ... | EIN | Soll-Füllung                                                           |
| szfuba_w  | ZUESZ    | HT2KTIGNI                                          | AUS | Schließzeit Funkenband                                                 |
| szout_w   | ZUESZ    | HT2KTIGNI                                          | AUS | Schließzeitausgabe                                                     |
| tmot      | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...               | EIN | Motor-Temperatur                                                       |
| tsdrImx_w | ZUESZ    |                                                    | LOK | max. drisolf für Lastdynamik                                           |
| tseg_l    | HT2KTWNE | BGNG, BGNMOT,-<br>BGWNE, GGKR, ZUES-<br>Z          | EIN | Winkel-Segmentzeit                                                     |
| tsrl      | ZUESZ    |                                                    | LOK | lastabhängige Schließzeit                                              |
| tsrldyn   | ZUESZ    |                                                    | LOK | Last- und Dynamikkorrigierte Schließzeit                               |
| ubsq      | GGUB     | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDA, BGLBK, ...          | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                |
| wped      | GGPED    | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>BGDVE, DFPMENV, ...         | EIN | Normierter Fahrpedalwinkel                                             |
| zwcalcar  | ZWOUT    | ZUESZ                                              | EIN | Zündwinkel-Ausgabe Array                                               |
| zzylzue   | SYNTIZW  | HT2KTIGNI, MDZW,-<br>ZUE, ZUESCH,-<br>ZUESZ, ...   | EIN | SW-Zylinderzähler für Zündungsberechnung                               |

## FB ZUESZ 14.30.0 Funktionsbeschreibung

### 1. Allgemeines: =====

Einzel- und Doppelfunkenanlagen sind rein zeitgesteuerte Systeme mit oder ohne Strombegrenzung in der Endstufe.

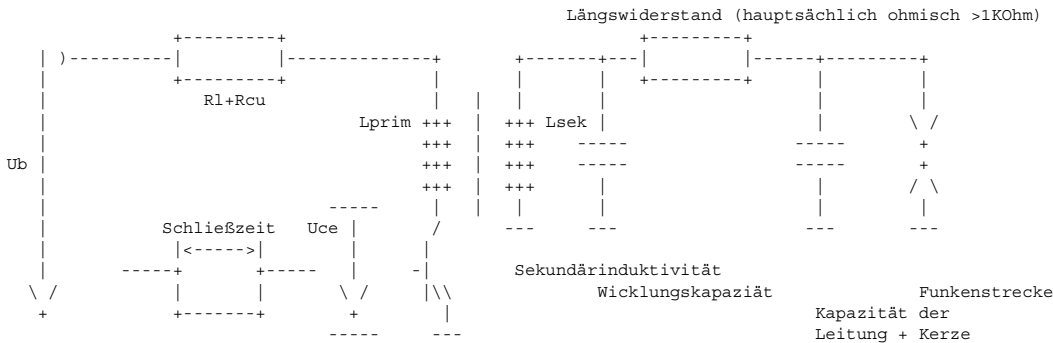


Abb. 1.1 Prinzipschaltbild der Spulen-Zündanlage (SZ)

Obige Skizze zeigt das Schaltungsprinzip der SZ. Über eine Schaltendstufe wird die Zündspule nach Masse geschaltet. Die Endstufe befindet sich dabei entweder im Steuergerät oder außerhalb des Steuergerätes, an der Spule oder in der Spule. Sie wird je nach Typ durch einen Steuerstrom oder eine Steuerspannung aufgesteuert. Die Dauer, während der die Leistungsendstufe aufgesteuert wird, bezeichnet man als Schließzeit.

Während der Schließzeit fließt der Primärstrom. Die treibende Spannung  $U_b - U_{ce}$  liegt über dem gesamten Primärkreis bestehend aus Spule und Zuleitungen, wobei  $U_b$  die Bordnetzspannung und  $U_{ce}$  die Spannung über der Endstufe ist. Typische Werte für die sich bei mehrfach Darlington-Schaltungen einstellenden Sättigungsspannungen bewegen sich in der Größenordnung 2V.

Durch die R-L Reihenschaltung des Primärkreiswiderstandes und der Spuleninduktivität steigt der Strom des Primärkreises zeitlich in einer e-Funktion an.

Aus der Primärinduktivität  $L_{prim}$  und dem Primärstrom  $I_{prim}$  (Primärstrom zum Abschaltzeitpunkt) erhält man eine gesamte magnetisch gespeicherte Energie gemäß

$$W_{prim} = 1/2 * L_{prim} * I_{prim}^2$$

Mit dem Abschalten des Primärstromes wird die in der Primärseite gespeicherte Energie auf die Sekundärseite übertragen. Durch die induktive Kopplung entsteht auf der Sekundärseite ein Spannungsverlauf, der von der ohmschen und kapazitiven Last auf der Sekundärseite abhängt.

Die erreichbare Spannung auf der Sekundärseite der Zündspule, das Spannungsangebot, ist abhängig von der Größe des ohmschen Nebenschlusses parallel zur Funkenstrecke und der gesamten Lastkapazität der Sekundärseite

Bei der Auslegung und Applikation der Zündanlage ist es daher wichtig zu überprüfen, ob ein minimales Spannungsangebot an der Lastkapazität erreicht wird. Das Spannungsangebot sollte dabei deutlich größer sein als die Durchbruchspannung an der Funkenstrecke der Kerze, der sogenannte Spannungsbedarf. Der empfohlene Wert für den Abstand zwischen Spannungsangebot und Spannungsbedarf ist 4kV.

Der Funke besteht aus Funkenkopf (elektrischer Durchbruch) und Brennphase (Nachentladung). Die Energie des Funkenkopfs wird in Bruchteilen von Microsekunden umgesetzt. Die verbleibende Energie wird dann in einer Gasentladung frei, bei der die Induktivität einen über der Funkendauer nahezu linear abnehmenden Strom treibt. Die Brennspannung liegt während dieser Phase bei einigen 100V. Bei starker Turbulenz und exponierter Lage des Funkens wird das Funkenplasma ausgelenkt und die Brennspannung steigt an. Es kann zum Abriß des Funkens und erneutem Durchbruch des Funkens kommen (Folgefunkens). Außerdem können sich extreme Wechsel zwischen verschiedenen Entladungsformen (Glimmentladung / Bogenentladung) ergeben.

Üblicherweise wird die Energie in der Spule so dimensioniert, daß nach dem Funkendurchbruch noch genügend Energie in der Zündanlage vorhanden ist um eine minimale Funkenbrenndauer und ein oder zwei weitere Funkendurchbrüche (Folgefunkens) zu gewährleisten.

Für ideale Verhältnisse (ohne Wirkungsgradbetrachtung) läßt sich für die Sekundärenergie folgende Kette aufbauen:

$$W_{sek} = 1/2 * L_{sek} * I_{sek}^2 = W_{fu} \quad (\text{Energie an der Sekundärseite})$$

$$W_{fu} = W_{fuk} + W_{fus} \quad (\text{Funkenenergie in Funkenkopf und Funkenschwanz})$$

$$W_{fuk} = 1/2 * C(\text{Kerze, Leitung}) * U_d^2$$

$$W_{fus} = 1/2 * I_{sek} * U_{brenn} * t_{funke} + W_{ff}$$

$$W_{fus} = 1/2 * L_{sek} * I_{sek}^2 - 1/2 * C * U_d^2$$

- $L_{sek}$  : Sekundärinduktivität
- $I_{sek}$  : Sekundärstrom
- $U_d$  : Durchbruchspannung des Funkens
- $t_{funke}$  : Brenndauer des Funkens
- $U_{brenn}$  : Brennspannung des Funkens
- $W_{ff}$  : Zu messende Energie der Folgefunkens (neue Durchbrüche nach Funkenabriß)
- $W_{sek}$  : Energie auf der Sekundärseite der Spule
- $W_{fu}$  : Energie des Funkens
- $W_{fus}$  : Energie im Funkenschwanz

Es ist zu beachten, daß die angegebene Näherung nur für einen idealisierten Funken gilt, dessen Energie sich in einem

Funkendurchbruch mit anschließendem Funkenschwanz bei näherungsweise konstanter Brennspannung entlädt. Es können auch Folgefunken auftreten.

## 2. prinzipielle Kundenanforderungen / Auszug aus VW-Lastenheft

=====

### Ramp & Fire

#### Funktionsbeschreibung:

Diese Funktion stellt dem Motor in jedem Arbeitspunkt die minimal notwendige Zündenergie zur Verfügung um die Verlustleistung in den Zündmodulen zu minimieren. Die Zündenergie wird durch Variation des Primärstroms durch Steuerung der Ladezeit eingestellt. (Kennfeld über Last und Drehzahl)

Bei Lastdynamik sind zeitweise höhere Ladeströme notwendig. Dadurch wird eine Lastdynamikkorrektur notwendig.

#### Notwendige Rechenfunktionen

##### Ladezeitgrundkennfeld:

Ladezeit = f(Last, Drehzahl)  
bezogen auf eine Batteriespannung (z.B. 14V).

(Je ein Kennfeld für Schichtbetrieb und Homogenbetrieb)

##### Spannungskorrekturkennfeld:

Korrekturfaktor = f(Ladezeit, Batteriespannung)  
(z.B. Faktor 1 bei 14V)

##### Lastdynamikkorrekturkennlinie:

Korrekturfaktor = f(Lastgradient)

##### alternativ:

Korrekturfaktor = f(Drosselklappengradient)

##### Lastdynamik-Haltezeitkennlinie:

Haltezeit = f(Drehzahl)

##### Lastdynamikauslöseschwelle:

Applizierbare Schwelle (Last, alternativ Drosselklappenwert)

##### Temperaturkorrektur:

Korrekturfaktor = f(Motortemperatur)

##### Ladezeit Maximalbegrenzung

Ladezeit für Fehlerfall der Drehzahl- bzw. Lasterfassung

Ladezeit für Schubabschaltung

##### Drehzahldynamikkorrektur:

Kann bei hinreichend genauer Drehzahlerfassung und Berechnung der Ladezeit und des Zündzeitpunkts entfallen.

## 3. Die Funkenbandzündung (Block FFZ)

=====

### 3.1 Funktionsprinzip

=====

Die Funkenbandzündung dient der Stabilisierung der Entflammung im Kaltstart bei schlechter Zündwinkelauflösung. Im Kaltstart ist die Gemischgüte im Zylinder üblicherweise schlecht. Durch unterschiedliche Ausprägungen der Gemischverhältnisse im Brennraum über Zeit und geometrischer Lage bezüglich der Zündkerze kann es sein, daß der Zeit-/Winkelpunkt zu dem sich ein optimales Gemisch um die Zündkerze ergibt variiert. (Block FFZ)

Die Gemischgüte und damit die Entflammbarkeit des Gemischs im Kaltstart ist von einer Vielzahl von Einflußgrößen abhängig, die sich statistisch ändern und die von einer allgemeinen Steuerung nicht oder nur mit großen Aufwand erfaßt werden können. Die Qualität des Gemischs hängt zum Beispiel von der Verdampfung des Kraftstoffes ab, dessen Verdampfungseigenschaften wiederum zwischen den einzelnen Tankfüllungen streuen.

Das heißt der momentenoptimale Startzündwinkel unterliegt Streuungen, sodaß der durch die Startapplikation festgelegte Zündwinkel einen im Mittel besten Wert darstellt.

Die Idee der Funkenbandzündung ist es die Spätabweichungen des optimalen Zündwinkels dadurch abzudecken, daß nach einem ersten konventionell angesteuerten Funken mehrere Funken in einem definierten zeitlichen Abstand hinterhergeschickt werden. Wird durch den ersten Zündfunken keine Zündung eingeleitet so besteht eine Chance, daß mit einem weiteren Funken doch noch eine Verbrennung eingeleitet werden kann.

Ein weiterer Fall, bei dem durch Funkenbandzündung eine Stabilisierung der Verbrennung eintritt ergibt sich bei verschleppten Verbrennungen in Fällen bei denen etwa eine bereits entzündete Flammfront durch Strömungen von der Kerze weggelenkt und unverbranntes Gemisch an die Kerze geführt wird. Hier könnte durch eine weitere Zündung unmittelbar nach der konventionellen Zündung der unverbrannte Kraftstoff zusätzlich entflammt und dadurch die Verbrennung beschleunigt bzw. stabilisiert werden.

Versuche haben gezeigt, daß hierzu allerdings Folgezündungen in einem Abstand von etwa einem Grad KW gemacht werden müssen, um einen derartigen Effekt zu erzielen. Es ergeben sich folgende zeitliche Abstände für ein 1 Grad Intervall über der Drehzahl, als Vergleich wurde in die Tabelle der Winkel eingetragen der während 1 ms Nachladezeit überstrichen wird:

| nmot |     | Zeitversatz | Winkel für 1ms Nachladung |
|------|-----|-------------|---------------------------|
| 300  | Upm | 0,55ms      | 1,8 Grad                  |
| 400  | Upm | 0,41ms      | 2,4 Grad                  |
| 500  | Upm | 0,33ms      | 3 Grad                    |
| 600  | Upm | 0,27ms      | 3,6 Grad                  |

|          |        |          |
|----------|--------|----------|
| 800 Upm  | 0,21ms | 4,8 Grad |
| 1000 Upm | 0,16ms | 6 Grad   |

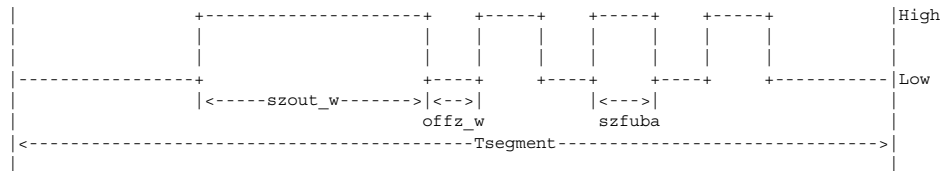
Prinzipiell erlaubt die dargestellte Funkenbandzündung eine zeitliche Auflösung der Offenzeit und der Nachladezeit von bis zu 800ns, sodaß eine derartige Konfiguration bei einer geeigneten Zündanlage theoretisch möglich wäre. Das heißt während einigen Zehntel Millisekunden muß von der Zündanlage ein erster Funke abgebrochen, die Spule nachgeladen und erneut gezündet werden. Bei den meisten Spulenzündungen beträgt die Spulennachladezeit mehrere Millisekunden, sodaß ein zuerst abgesetzter Funke bereits nach kurzer Dauer abgebrochen werden muß, um mit einer großen Restenergie in der Spule nach kurzer Nachladezeit bereits wieder Zünden zu können. Zwar ist der Energieeintrag in das Gemisch zum Funkenbeginn am größten, dennoch kann die während des Funkenschwanzes eingetragene Energie nicht vernachlässigt werden. Das heißt, um schnell einen weiteren Funken absetzen zu können muß die Funkenbrenndauer begrenzt werden. Damit verringert man andererseits aber die Wahrscheinlichkeit, daß es bereits beim ersten Funken zur Entflammung kommt. Während der Nachladephase jedoch verstreicht ein Winkelbereich von mehreren Grad, das heißt es wird nach einem Zündwinkel, der bei einer ersten Applikation im Mittel zu einer akzeptablen Verbrennung geführt hat über mehrere Grad keine Energie mehr ins Gemisch gebracht. Dies kann bei einer notwendigerweise verkürzten Funkenbrenndauer zu einer Verschlechterung der Verbrennung führen.

Aus obiger Tabelle ist zu entnehmen, daß eine Funkenbandzündung aufgrund der Winkelauflösung bei konventionellen Spulen nur bei sehr kleinen Drehzahlen, also im Start sinnvoll einsetzbar ist. Andererseits wird der Motor im Start aber noch vom Startermotor geschleppt, der stationär in der Kälte mit mehreren hundert Ampere Strom die Batterie belastet. Damit müssen für das Erreichen des Spulennennstroms deutlich längere Schließzeiten appliziert werden als im Normalbetrieb, dies wirkt sich ebenfalls negativ auf die Winkelauflösung aus.

### 3.2 Timing

=====

Kleinsignalansteuerung am Zündungsport

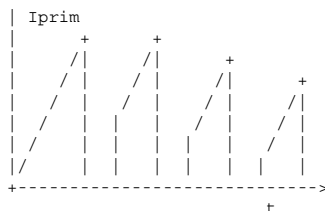


Die Funkenbandzündung hängt nach einer definierten Offenzeit  $offz_w$  an einen konventionell berechneten Funken ein Band mit fubaanz weiteren Funkenpaketen an. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß der Begriff Funkenband nicht mit dem bereits verwendeten Begriff Folgefunknen zu verwechseln ist. Unter Folgefunknen versteht man eine auf einen primären Funken folgende erneute Funkenbildung, also einen erneuten Funkendurchbruch mit Funkenschwanz, ohne die Spule nachzuladen. Der Folgefunknen kann auch Teil eines einzigen vom Steuergerät abgesetzten Funkens sein. Das heißt der erst- ausgelöste Funke reißt zum Beispiel durch starke Turbulenz ab und es kommt zu einer erneuten Kanalbildung.

Die bei der Funkenbandzündung ausgelösten Funken liegen immer um die Offenzeit  $offz$  vor dem nächsten Schließbeginn. Die Schließzeit der Energiepakete wird ausschließlich von der Bordnetzspannung  $U_b$ , also vom elektrischen Kreis abgeleitet. Die Ladezeit wird durch die Ramzelle  $szfuba_w$  beschrieben. Die Qualität der Gemischbildung ist eine Funktion der Motortemperatur, da das Funkenband die Funktion hat die Wahrscheinlichkeit einer Entflammung zu erhöhen kann mit besseren Gemischverhältnissen das Funkenband zunehmend abgeschaltet werden. Zudem wird, wie oben beschrieben, die Winkelauflösung mit zunehmender Drehzahl kleiner.

Die Lade- und Offenzeiten sind in Timerauflösung dargestellt, das heißt es können Werte bis auf 800ns genau eingestellt werden.

Die Funkenbandzündung kann über die Systemkonstante  $SY\_FFZ$  komplett aus der Software ausgegliedert oder aber datenmäßig über  $CW\_FUBND=0$  ausgeschaltet werden.



Qualitativer Verlauf des Primärstromes bei der Funkenbandzündung

Obige Skizze zeigt den qualitativen Verlauf des Primärstromes bei einer Funkenbandzündung. Dabei wird durch das Abbrechen eines ersten Primärstromes ein Funke ausgelöst, der vor dem vollständigen Entladen der Spule durch das erneute Einschalten des Primärstromes (Umkehr der Spannungspolarität) abgebrochen wird.

Beim erneuten Einschalten der Spule springt der Strom, da noch ein verbleibender magnetischer Fluß in der Spule vorhanden ist, sodaß der Spulenstrom bis zum Erreichen des Restflusses keine Flußänderung und damit keine Gegeninduktion zur Folge hat. Die Ladezeit bis zum Erreichen des Nennstromniveaus ist daher kleiner als beim ersten Stromimpuls.

Das Abbrechen des Funkens ist notwendig, um möglichst schnell wieder einen weiteren Funken absetzen zu können und damit eine möglichst hohe Winkelauflösung zu erreichen. Dabei ist aber darauf zu achten, daß die Funkenbrenndauer ausreicht, um sicher zu entflammen. Für Saugmotoren liegt ein typischer Wert für eine kürzeste Funkendauer bei der üblicherweise noch keine Entflammungsbeeinträchtigung stattfindet bei 0,5ms. Es gibt aber Motoren, bei denen bei Funkenbrenndauern kleiner 0,8ms bereits ein deutlicher HC anstieg zu beobachten ist. Für den extremen Magerbetrieb



liegen Untersuchungen vor, die eine verbesserte Entflammung bei Funkenbrenndauern bis zu 2ms zeigen. Zudem sind Fälle bekannt bei denen es im Kaltstart bei exponierter Funkenlage zu einem Löschen und Wiederspünden des Funkens kommt, das heißt die Zeit bis zu einem Absetzen eines stabilen Funkens verlängert sich durch das wiederholte Ausgehen des Funkens. Auch hier hat es sich als günstig erwiesen, den Funken möglichst lange brennen zu lassen.

Die Nachladezeit der Nachfunken sollte so dimensioniert werden, daß die Primärströme zu Anfang der Nachladephase über die Anzahl der Nachfunken langsam leicht abnehmen (siehe Skizze). Ein Ansteigen der Ströme könnte etwa dazu führen, daß die Spule in ihre magnetische Sättigung kommt, dadurch die Drosselung des Stromes zurückgeht und dadurch eine Mitkopplung des Stromes entsteht, die zu einer Zerstörung der Endstufe oder der Spule führt.

Sollten die Nachfunken bereits in brennendes Gas zünden, so ist die während der Offenzeit verbrauchte Energie kleiner als beim ersten Funken, damit ist die in der Spule enthaltene Restenergie größer, der Spulenstrom steigt damit bei der nächsten Nachzündung an. Nimmt der Elektrodenabstand mit der Lebensdauer der Kerze zu, so ist der Energieaufwand für die Funkenbildung wiederum größer, die Restenergie in der Spule fällt. Fällt die Restenergie wiederum zu stark, so kann es sein, daß die Nachladezeit nicht ausreicht um für die Nachzündung noch genügend Energie bereitzustellen. Grundsätzlich müßte also eine Applikation bei alten Zündkerzen stattfinden, um zu gewährleisten, daß die Nachzündungen überhaupt noch abgesetzt werden können. Es muß aber andererseits sichergestellt sein, daß die Restenergie bei neuen Kerzen nicht derart groß wird, daß in den Nachladephasen der Nachladestrom über die zulässigen Grenzen steigt.

Der wesentliche Effekt der Funkenbandzündung ist ein Unterstützen einer Flamme durch zusätzliches Entflammen unverbrannten Kraftstoffs. Dieser Effekt ist wenn er überhaupt eintritt auf einen engen Winkel/Zeitbereich begrenzt, da sich eine einmalig erzeugte Flamme mit der Zeit über den gesamten Brennraum ausdehnen wird. Die Anzahl der sinnvoll abzusetzenden Nachfunken ist daher klein und sollte maximal bis zu einem Bereich gehen an dem bekannt ist, daß sowieso das Moment deutlich abnimmt. Bei Doppelfunkenzündanlagen ist bekannt, daß die Wahrscheinlichkeit von Saugrohrpatschern mit der Funkenbandzündung zunimmt. Es sollte hier darauf geachtet werden nicht über einen größeren Winkelbereich in die Ventilüberschneidungsphase zu zünden. Grundsätzlich wird bei Doppelfunkenanlagen vom Einsatz einer Funkenbandzündung abgeraten.

### 3.3 Verlustleistungen

=====

Die Verlustleistungen bei der Funkenbandzündung hängen unter anderem von der in der Spule befindlichen Restenergie ab und können daher nur grob geschätzt werden. Sollte sich zum Beispiel durch kleine Elektrodenabstände und/oder geringem Verdichtungsdruck ein kleiner Spannungsbedarf und kleine Funkenleistung ergeben, so würde sich die Restenergie in der Spule erhöhen. Damit wird in der Nachladephase automatisch ein höheres Stromniveau erreicht, welches zu einem erhöhten Leistungseintrag in die Spule bzw. Endstufe führt. Sollte der Nennstrom einen magnetischen Fluß nahe der Sättigung erzeugen, so würde eine Kaskadierung des Ladestromes zu einem Einfahren in die Sättigung und damit zu einem immer schnelleren Ansteigen des Primärstromes führt. Die in den Zündungskomponenten abfallende Leistung hängt von der Anzahl der angesteuerten Funken und der Funkenenergie ab. Die Funkenenergie bei gegebener Kerze ist ein weiterer Unsicherheitsfaktor, da diese wiederum von mehreren unabhängigen Größen, wie Druck, Gemischgüte oder Turbulenz, abhängt. Die Leistung ergibt über die Drehzahl eine mittlere Verlustleistung die innerhalb der vom Komponentenhersteller definierten Grenzen liegen muß.

### 4. Beschreibung einzelner Blöcke:

=====

#### 4.1 Block 'MAIN':

Abh. von versch. Motorzuständen (Schubabschalten, Fehlerflags, rl-Dynamik) wird eine, auf TSMX begrenzte, Schließzeit Ubat-abh. korrigiert.

#### 4.2 Block 'SCHLIESSEN':

Für Schichtbetrieb werden Schließzeiten abh. von nmot und rkm\_w ausgegeben. In den restl. Betriebsarten wird über nmot und rl ein Schließzeit bestimmt. Zusätzlich wird über eine tmot-abh. Kennlinie korrigiert.

#### 4.3 Block 'LASTDYN':

Bei Überschreiten des Solllastfestwertes DTSURL wird die Schließzeit mit einem Lastdynamikfaktor korrigiert. Dieser Faktor bleibt für die Zeit TZSUDYN(nmot-abh.) aktiv. Diese Zeitfunktion ist, auch vor Ablauf, retriggerbar. Über CW\_SZTRL kann dieser Block ausgeschaltet werden.

#### 4.4 Block 'FAK\_RLDYN':

Der in -rl-dyn- aktivierte Lastdynamikfaktor ist abhängig vom Maximalwert des gefilterten Lastgradienten. Die Filterung soll verhindern, daß kurze Lastspitzen zu hohen Schließzeiten führen.

#### 4.5 Block CALC\_OVL:

Die Aktualisierung der Zündungsdaten in der TPU(ME9) kann nur dann erfolgen, wenn die den Zylindern zugeordneten Ausgabekanäle gerade nicht aktiv sind d.h. gerade keine Schließzeit abläuft. Dieser Fall des Schließwinkelüberlapps kann bei höheren Drehzahlen, frühen Zündwinkeln, sowie bei niedrigen Batteriespannungen vorkommen. Falls bei einem Spätsprung des Zündwinkels der späte Zündwinkel + Schließwinkel noch im gleichen Segment ausgegeben werden kann, erfolgt eine Doppelzündung, welche sich komponentenschädigend auswirken kann. Aus diesem Grund sollen zukünftig nur die inaktiven Kanäle aktualisiert werden. In der ME9 werden standardmäßig immer der momentane und die 3 folgenden Zündkanäle aktualisiert, sodas beispielsweise bei einem einfachen Überlapp nur die 3 nächsten Kanäle, nicht aber der momentane Kanal, aktualisiert werden. Ein Spätverzögerung wird dann im nächsten Sync ausgegeben. Die Kanalaktivität wird über eine TPU-Rückmeldung festgestellt. Aufgrund der Unterabtastung der CPU ist das Ergebnis allerdings unsicher, sodas in der Funktionssoftware eine Vorausberechnung, auf Basis des momentanen Zündwinkels, der Schließzeit und der Segmentzeit, durchgeführt wird. Im Komponententreiber HT2KTIGNI erfolgt dann eine Maximalauswahl.

Die Vorausberechnung erfolgt in 2 Schritten:

- ovlzue = szout / tseg Division ohne Rest als grobe Bestimmung
  - Inkrementierung von ovlzue falls Restschliefwinkel + Zündwinkel > Grundwert
- Zu beachten ist, ob bei bisync-Systemen, der Komponententreiber in syn oder syns gerechnet wird (SY\_KTIGNBI).

Bei BDE sind im Homogenmagerbetrieb die Einspritzung und der dazugehörige Zündwinkel fest miteinander gekoppelt. Erfolgt die Einspritzung z.B. 2 Synchron vor dem Zündwinkel (bei 4 Zyl.), kann der zugehörige Zündwinkel nicht früher als 2 Synchron vor der Zündwinkelausgabe berechnet werden. Allgemein darf bei HMM-Betrieb die Schließzeit szout\_w nicht größer als der maximale Schließzeit swoutmax = SY\_ZYLOFFH\*Segmentwinkel+(SY\_GRDWRT- aktuellem Zündwinkel) sein, da sonst ein Zündwinkel ausgegeben wird, der schon vor der Kraftstoffeinspritzung berechnet worden ist. Da diese Berechnung im wesentlichen schon zur Überlappvorausberechnung benötigt wurde, wird ovlzue hierfür abgefragt. Der Parameter SZABMAX stellt einen Sicherheitsfaktor dar, mit welchem Ungenauigkeiten (z.B. durch Drehzahldynamik oder Programm-laufzeiten) berücksichtigt werden können.

#### 4.6 Block 'SA':

Innerhalb eines einstellbaren Drehzahlintervalls (>NMNZUESA && <NMXZUESA) wird bei unbetätigtem Gaspedal und erkanntem B\_sa eine entsprechende Schließzeit ausgegeben

### APP ZUESZ 14.30.0 Applikationshinweise

#### Hinweise zur Schließzeitbedatung

=====

Die Schließzeit wird primär aus einer Kennlinie über der Bordnetzspannung Ubatt bestimmt. Die Schließzeit kann man näherungsweise aus der Gleichung für den Primärstrom

$$I_{prim} = U/R * (1 - e^{-t/Tau}) \quad \text{mit } Tau = L/R \quad \text{und } U = Ub - Uce$$

berechnen. Hierbei müssen die Streuungen der verwendeten Komponenten berücksichtigt werden.

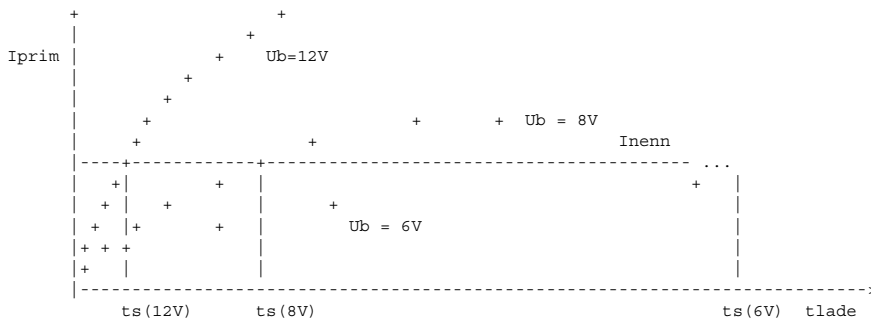


Abb 2.1

In Abbildung 2.1 ist der qualitative Verlauf des Primärstromes für verschiedene Bordnetzspannungen dargestellt. Gemäß der Vorgabe an die Energie in der Spule ergibt sich ein Nennstrom Inenn, der mit steigendem Wert immer mehr in den stark nichtlinearen Teil der Strom-Zeit-Funktion geht. Die Abhängigkeit der Schließzeit von der Bordnetzspannung kann daher nicht linear genähert, sondern muß als Wertetabelle dargestellt werden. Es sei beachtet, daß die Steigung der Stromverläufe von der Streuung der Parameter und der Temperatur der Komponenten abhängt. Die Streuungen sind beim Komponentenhersteller abzufragen (vgl. TKU).

Neben der Energie, die man für die Erzeugung eines Funkens benötigt, ist vor allem die Verlustleistung in den Komponenten zu betrachten. Die ohmsche Erwärmung in der Spule und im Endstufenhalbleiter darf hierbei die vom Komponentenhersteller angegebenen Temperaturgrenzen auf keinen Fall überschreiten. Es ist zu beachten daß die in den ohmschen Widerständen anfallende mittlere Leistung quadratisch vom Strom und linear von der Motordrehzahl abhängt. Wird bei einem konstanten Primärstrom die Zündung eingeleitet, so liegen bei niederen Drehzahlen lange Perioden zwischen den einzelnen Bestromungsphasen in denen die Komponenten sich abkühlen. Die mittlere Verlustleistung über einen längeren Zeitraum ist daher eher klein. Bei größeren Drehzahlen steigt die mittlere Verlustleistung. Das heißt, das gewählte Energieniveau der Spule und damit die Schließzeit ist also auch der zulässigen Verlustleistung gemäß der max. Drehzahl anzupassen. Dies ist jedoch im einzelnen Projekt zu prüfen.

Die Schließzeit muß in allen Fällen so ausgelegt werden, daß die entstehenden Verlustleistungen in Spule und Endstufe die Spezifikationen der Komponenten einhalten. Für Komponenten der Firma Bosch werden hierzu technische Kundenunterlagen (TKU) erstellt, die die Einsatzgrenzen der Komponenten beschreiben.

#### Erstbedatung auf Basis der Spulenladekurven:

=====

- Schließzeitermittlung über die Ladekurve der verw. Spule (Ladezeit bis Nennstrom bei Ubat=14V) ->KFTSRL / KFTSRKM
- Schließzeitkorrektur Tmot abh. ->FSZTM
- Schließzeitkorrektur bei versch. Batteriespannungen (spannungsabh. Ladekurven der verw. Spule) ->KFSZDUB

Bei der Bedatung ist darauf zu achten, daß die Temperaturkorrektur und die Grundschießzeiten sich auf eine Normtemperatur (z.B. ca. 80°C bei betriebswarmen Motor) beziehen. Entsprechend muß dann bei dieser Normtemperatur der Kennlinienwert von FSZTM = 1.0 sein. Die tmot-abh. Kennlinie soll den Cu-Widerstandsverlauf der Spule (+ Kabelbaum + Endstufe) nachbilden. Eine gute Korrelation mit der tatsächlichen Spulentemperatur ist hierbei Voraussetzung.



Für die weitere Bedatung der Lastabhängigkeiten in KFTSRL und KFTSRKM, der Dynamikfunktionen (TZSUDYN, ZKDRLSOL, DTSDRL, FTSDRLW), sowie der Festwerte (TSMXNL, TSMNSA, TSMX) wurden im VW-Lastenheft keine Angaben gemacht.

Testmöglichkeiten:

- Überprüfung des Stromverlaufs auf Überschreitung der zulässigen Verlustleistung / magn.Sättigung
- Überprüfung auf Aussetzer über Brennraumdruckmessung, Abgastests oder Brennspannungsmessungen

Zu beachten ist außerdem, daß beim Verladen des Fahrzeuges (Jump-Start mit LKW-Batterie) und beim Defekt der Lichtmaschine, die zulässigen Verlustleistungen nicht überschritten werden dürfen.

Es kann sich im Verlauf der Applikation ergeben, daß die rl-abh. Dynamikfunktion (Block 'rl-dyn') praktisch keinen Einfluß hat. Hierbei wäre FTSDRLDY nur mit 1,0 bedatet oder DTSDRL auf einen unerreichbar hohen Wert oder TZSUDYN auf sehr kleinen Werten.

Es kann dann in einem nachfolgenden Programmstand über CW\_SZTRL = 0 dieser Programmteil aus Laufzeitgründen ausgeblendet werden.

Funkenbandzündung:

=====

Die Funkenbandzündung hat den Effekt in einer Art Fächereffekt bei unbekanntem Gemischverhältnissen im Brennraum (Kaltstart) die Wahrscheinlichkeit einer Verbrennung zu erhöhen. Daher ist die Verteilung der des Funkenbandes über der Zeit, bzw. über dem Winkel der Statistik der Gemischbildung jeweiligen Projekt abhängig.

Es ist aber immer auf die Einhaltung der maximal zulässigen Verlustleistung zu achten. Grundsätzlich ist die Funkenbandzündung aus Verlustleistungsgründen als kritisch anzusehen. Es wird daher empfohlen die Notwendigkeit einer Funkenbandzündung gründlich zu überprüfen.

Da in verschiedenen Projekten gezeigt wurde, daß beim Einsatz von Doppelfunkenspulen die Wahrscheinlichkeit von Saugrohrpatschern beim Einsatz der Funkenbandzündung steigt wird für Doppelfunkensysteme vom Einbau der Funkenbandzündung abgeraten.

Die Drehzahlschwelle FWNMOT sollte möglichst klein gewählt werden, um die mittlere Verlustleistung klein zu halten. Zudem bringt die Funkenbandzündung nur bei großer Winkelauflösung, also bei kleinen Drehzahlen den gewünschten Effekt.

Es ist zu beachten, daß das Funkenband zu einem Absetzen eines Zündfunken weit nach OT führen kann. Die Spätbegrenzung der Zündausgabe wirkt aber nur auf den Primärfunken. Es muß daher beachtet werden zu welcher Winkelposition ein spätester Funke abgesetzt wird und ob eine derartige Funkenlage noch akzeptiert werden kann. Problematisch ist dieser Punkt vor allem bei Doppelspulenzündungen. Hier kann ein sehr später Zündfunke die Gefahr eines Saugrohrpatschers wesentlich erhöhen.

Grundsätzlich zeigt die Funkenbandzündung den gewünschten Effekt dann, wenn die Nachzündungen innerhalb eines möglichst kleinen Winkelbereiches liegen. Optimal wäre hier etwa ein 1 Grad Abstand. Hierzu muß bei den gängigen Spulenzündanlagen die Offenzeit FUBAOF entsprechend klein gewählt werden. Dies kann jedoch zu einer Verschlechterung führen, da manche Motoren die volle Funkenbrenndauer benötigen. Übliche Werte für eine Funkenbrenndauer bei der kein signifikanter HC-Anstieg bemerkt wird liegen bei circa 0,5ms. Dieser Wert kann aber nicht als verbindlich angesehen werden.

In verschiedenen Projekten, in denen die Funkenbandzündung bereits eingesetzt wird liegt die Offenzeit in einer Größenordnung, bei der der Funke längst ausgeschwungen ist (2ms). Der Nachfunke wird erst nach vollständigem Neuladen der Spule gezündet. In diesem Fall wäre die Entflammung im Normalfall durch den ersten Funken bereits zu weit fortgeschritten als daß ein zweiter Funke noch unterstützend wirken könnte. Trotzdem ist in diesen Projekten eine Verbesserung des Kaltstarts bei extrem tiefen Temperaturen bemerkt worden. Eine Verbesserung ergibt sich aber nur dann, wenn der erste Funke zu keiner Verbrennung geführt hat und die Gemischverhältnisse an der Kerze zum Zeitpunkt des ersten Nachfunkens derart sind, daß dieser eine Entflammung auslöst.

Beispielbedatung:

=====

```
CW_FUBND= 0
CW_SZTRL= 0
DTSDRL = 0,3
FUBAOF = 0,5
FWNMOT = 400
NMNZUESA= 1000 Upm
NMXZUESA= 5000 Upm
SZABMAX = 0,4 ms
TSMXNL = 1 ms
TSMNSA = 1 ms
TSMX = 5 ms
ZKDRLSOL= 0,6
```

FFLDZ:

|    |      |      |     |       |       |    |    |       |
|----|------|------|-----|-------|-------|----|----|-------|
| ub | 5.98 | 8.02 | 10  | 11.96 | 13.02 | 14 | 16 | 17.95 |
|    | 2    | 2    | 1,5 | 1     | 1     | 1  | 1  | 1     |

FSZTM:

|      |     |       |       |    |     |
|------|-----|-------|-------|----|-----|
| tmot | -30 | -5.25 | 20.25 | 60 | 100 |
|      | 0.9 | 0.95  | 1     | 1  | 1.2 |



**TZSUDYN:**

|      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|
| nmot | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 |
|      | 0.3  | 0.2  | 0.2  | 0.1  | 0.1  | 0    |

**FTSDRLW:**

|         |      |      |     |      |     |     |
|---------|------|------|-----|------|-----|-----|
| tsdrlmx | 0.15 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 1.0 | 1.5 |
|         | 1.0  | 1.0  | 1.1 | 1.1  | 1.2 | 1.2 |

**KFFFANZ:**

|      |      |       |     |       |      |    |    |     |
|------|------|-------|-----|-------|------|----|----|-----|
| tmot | -30  | -5.25 | 7.5 | 20.25 | 40.5 | 60 | 75 | 100 |
| nmot | 40   | 2     | 2   | 2     | 2    | 2  | 2  | 2   |
|      | 320  | 1     | 1   | 1     | 1    | 1  | 1  | 1   |
|      | 600  | 1     | 1   | 1     | 1    | 1  | 1  | 1   |
|      | 1000 | 1     | 1   | 1     | 1    | 1  | 1  | 1   |
|      | 1520 | 1     | 1   | 1     | 1    | 1  | 1  | 1   |
|      | 2000 | 0     | 0   | 0     | 0    | 0  | 0  | 0   |
|      | 3000 | 0     | 0   | 0     | 0    | 0  | 0  | 0   |
|      | 4000 | 0     | 0   | 0     | 0    | 0  | 0  | 0   |

**KFTSRL:**

|      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| nmot | 80    | 480  | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 |
| rl   | 15    | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9  | 2.9  | 2.5  | 2.5  |
|      | 20.25 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9  | 2.9  | 2.5  | 2.5  |
|      | 24.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9  | 2.9  | 2.5  | 2.5  |
|      | 30    | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9  | 2.9  | 2.5  | 2.5  |
|      | 42    | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9  | 2.9  | 2.5  | 2.5  |
|      | 56.25 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9  | 2.9  | 2.5  | 2.5  |
|      | 69.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9  | 2.9  | 2.5  | 2.5  |
|      | 84    | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9  | 2.9  | 2.5  | 2.5  |
|      | 93.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9  | 2.9  | 2.5  | 2.5  |
|      | 98.25 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9  | 2.9  | 2.5  | 2.5  |

**KFSZDUB:**

|           |      |      |      |       |       |      |      |
|-----------|------|------|------|-------|-------|------|------|
| ubsq      | 5.98 | 8.02 | 10   | 11.96 | 13.02 | 14   | 16   |
| tsrldyn 1 | 4.1  | 2.3  | 1.6  | 1.22  | 1.13  | 1    | 0.84 |
|           | 1.25 | 4.9  | 2.4  | 1.63  | 1.25  | 1.13 | 1    |
|           | 1.5  | 4.9  | 2.4  | 1.63  | 1.25  | 1.13 | 1    |
|           | 1.75 | 4.9  | 2.4  | 1.63  | 1.25  | 1.13 | 1    |
|           | 2    | 4.9  | 2.4  | 1.63  | 1.25  | 1.13 | 1    |
|           | 2.25 | 6.9  | 2.5  | 1.65  | 1.25  | 1.13 | 1    |
|           | 2.5  | 7.97 | 2.65 | 1.72  | 1.28  | 1.13 | 1    |
|           | 2.75 | 7.97 | 2.65 | 1.72  | 1.28  | 1.13 | 1    |
|           | 3    | 7.97 | 2.85 | 1.72  | 1.28  | 1.13 | 1    |
|           | 3.25 | 7.97 | 3.3  | 1.8   | 1.28  | 1.13 | 1    |
|           | 3.5  | 7.84 | 3.9  | 1.87  | 1.28  | 1.13 | 1    |
|           | 3.75 | 7.6  | 4.9  | 1.87  | 1.28  | 1.13 | 1    |
|           | 4    | 7.1  | 3.9  | 1.93  | 1.31  | 1.13 | 1    |
|           | 4.25 | 6.7  | 3.9  | 2.1   | 1.34  | 1.15 | 1    |
|           | 4.5  | 6.5  | 3.9  | 2.3   | 1.34  | 1.15 | 1    |
|           | 5    | 5.3  | 3.9  | 1.87  | 1.31  | 1.13 | 1    |

**KFTSRKM (Gruppenkennfeld über nmot\_w / rkm\_w)**

|        |      |      |      |      |     |     |     |     |
|--------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| Werte: | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9 | 2.9 | 2.5 | 2.5 |
|        | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9 | 2.9 | 2.5 | 2.5 |
|        | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9 | 2.9 | 2.5 | 2.5 |
|        | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9 | 2.9 | 2.5 | 2.5 |
|        | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9 | 2.9 | 2.5 | 2.5 |
|        | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9 | 2.9 | 2.5 | 2.5 |
|        | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9 | 2.9 | 2.5 | 2.5 |
|        | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9 | 2.9 | 2.5 | 2.5 |
|        | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9 | 2.9 | 2.5 | 2.5 |
|        | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9 | 2.9 | 2.5 | 2.5 |
|        | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9 | 2.9 | 2.5 | 2.5 |
|        | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9 | 2.9 | 2.5 | 2.5 |
|        | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9 | 2.9 | 2.5 | 2.5 |
|        | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 3.75 | 2.9 | 2.9 | 2.5 | 2.5 |

**Drehzahlerfassung(Funktion %HT2KTWNE1.110ff):**  
=====

Zur Verbesserung der Zündwinkelgenauigkeit bei Geberradtoleranz bzw. Signalverzögerungen im Lückenbereich bei induktiven Gebern, wurde eine Drehzahlschwelle(in %HT2KTWNE)eingeführt, oberhalb welcher Schließbeginn und Zündwinkel auf der Basis der Segmentzeit berechnet werden. Geberadtoleranzen werden hierdurch ausgemittelt, während dafür ein Dynamikfehler(Zündwinkelspätverzug bei standardmäßiger Schließzeitangabe ME9) auftritt. Da bei höheren Drehzahlen die Motordynamik immer kleiner wird und die Auswirkung der Geberradtoleranz immer größer, muß hier bei der Bedatung ein Kompromiß gefunden werden. Eine mögliche Erstbedatung wäre:

- NMOTFIL =2500 Upm (Umschaltsschwelle)
- NMOTFILHS= 150 Upm (Hysterese)

Die Einflüsse auf die Felherauswirkung sind recht vielfältig, sodaß nur eine grobe Richtlinie angegeben werden kann:

Die Umschaltsschwelle kann erhöht werden(z.B. auf 4000...4500Upm) wenn..

...die Geberradtoleranz + Geber gut ist(z.B.Hallgeber oder konstruktive Kompensation des Lückenfehlers beim Induktivgeber)

Die Umschaltsschwelle sollte verkleinert werden(z.B. auf 1500...2000Upm) wenn...

...die Geberradtoleranz + Geber schlecht ist(z.B. primitives gestanztes Geberrad mit Induktivgeber)

...die Motordynamik gering ist

Der dominierende Fehler bei Induktivgebern ist die Signalverzögerung der ersten Zähne nach der Lücke. Falls dieser Fehler nicht durch Hallgeber oder konstr. Geberradmodifikationen eliminiert wurde, kann hierüber ein Bedatungsvorschlag abgeleitet werden. Es muß folgende Bedingung erfüllt sein:

$$NMOTFIL[Upm] + NMOTFILHS[Upm] < (Grundwert[^\circ] - ZW[^\circ] - 6^\circ) / (0,006 * szout[ms])$$

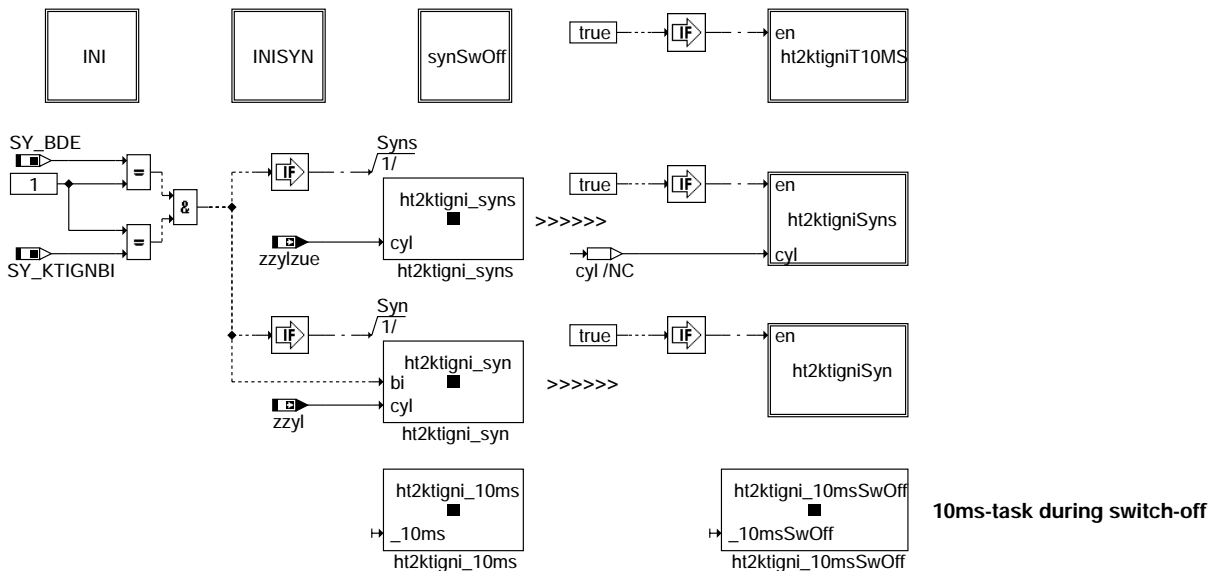
Bei der Rechnung sollten übliche Schließzeiten (außerhalb des Starts) und Zündwinkel für niedrige (noch fahrbare) Lasten verwendet werden. Zusätzlich ist es vorteilhaft darauf zu achten, daß, im Drehzahlbereich der Umschaltung, der Schließbeginn nicht in den Lückenbereich (+ 3 Zähne) fällt. Eine Überprüfung dieser Effekte sowie des Dynamikeinflusses (oberhalb der Drehzahlschwelle), kann nur unter direkter Oszimessung der Spulenansteuerung und des Geberradsignals erfolgen.

Überlappbestimmung:  
=====

Die Zündkanalaktualisierung erfolgt abhängig vom Überlapp. Dieser wird in der Zündausgabe (HT2KTIGNI) über die Kanalaktivität und über den hier vorausgerechneten Überlappzähler (ovlzue) ermittelt. Notwendig hierfür ist die Kenntnis der Bezugsmarkenlagen (SY\_GRDWRT). Bei Bisyncrosystemen benötigt man außerdem den Abstand der Syncrolagen (SY\_GRDWOF) und die Taskzuordnung von HT2KTIGNI (SY\_KTIGNBI=0 bei Berechnung im syn / SY\_KTIGNBI=1 bei Berechnung im syns). Der Parameter SZABMAX kann auf 0,4ms bedatet werden.

## FU HT2KTIGNI 1.40.0 Komponententreiber Zündung ME(D)9

### FDEF HT2KTIGNI 1.40.0 Funktionsdefinition HT2KTIGNI 1.40



#### ht2ktigni-main

Die Funktion HT2KTIGNI stellt die Schnittstelle zur HW-Schale der Zündung dar (Komponententreiber Zündung):

Block INI: Konfiguration der Zündfunktion. Erst nach der INI-Sequenz kann die Zündung adressiert werden.

Block INISYN: Nach einem Synchronisationsverlust wird zur Neusynchronisation die Zündung wieder definiert eingeschaltet. Für den Nachlauf wird der Zähler ignswofdly initialisiert.

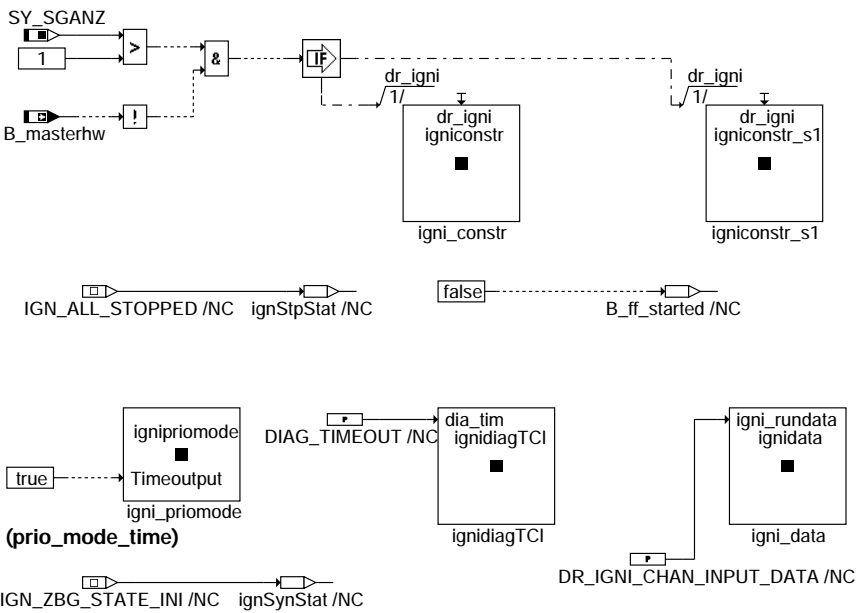
Block synSwOff: eine Zündung pro Zylinder wird nach als Nachlauf ausgegeben. Hierzu wird diese Task (über INI\_SYN gesteuert) im sog. Nachlauf-container aufgerufen.

Block 10ms-Raster: Berücksichtigung Airbag, B\_nlzoff zur Ausblendung

Blöcke SYN / SYNS (allg. Fahrprogramm): Die meisten Teilfunktionalitäten des HT2KTIGNI laufen im Synchroprozeß ab. Hier werden die Daten der Anwendersoftware konvertiert und über Schnittstellenfunktionen des Hardwaretreibers an die TPU weitergeleitet. Über die Systemkonstanten SY\_BDE und SY\_KTIGNBI wird unterschieden, ob es sich um ein 1- oder 2-Syncro-System handelt. Entsprechend erfolgt der Aufruf der ASCET-Blöcke (ht2ktigniSyn, ht2ktigniSyns) in den nachfolgend beschriebenen C-Blöcken:

```
C-Block ht2ktigni_syn:
extern void ht2ktigiSyns(uint8 cyl), ht2ktigniSyn(void);
if (bi) ht2ktigniSyn();
else {
 ht2ktigiSyns(cyl);
 ht2ktigniSyn();
}
```

```
C-Block ht2ktigni_syns:
extern void ht2ktigniSyns(uint8 cyl);
ht2ktigniSyns(cyl);
```

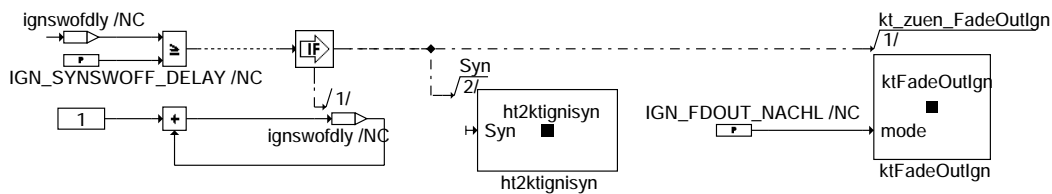


### ht2ktigni-ini

Im Initialisierungsteil werden folgende Aktionen in sequentieller Abfolge ausgeführt :

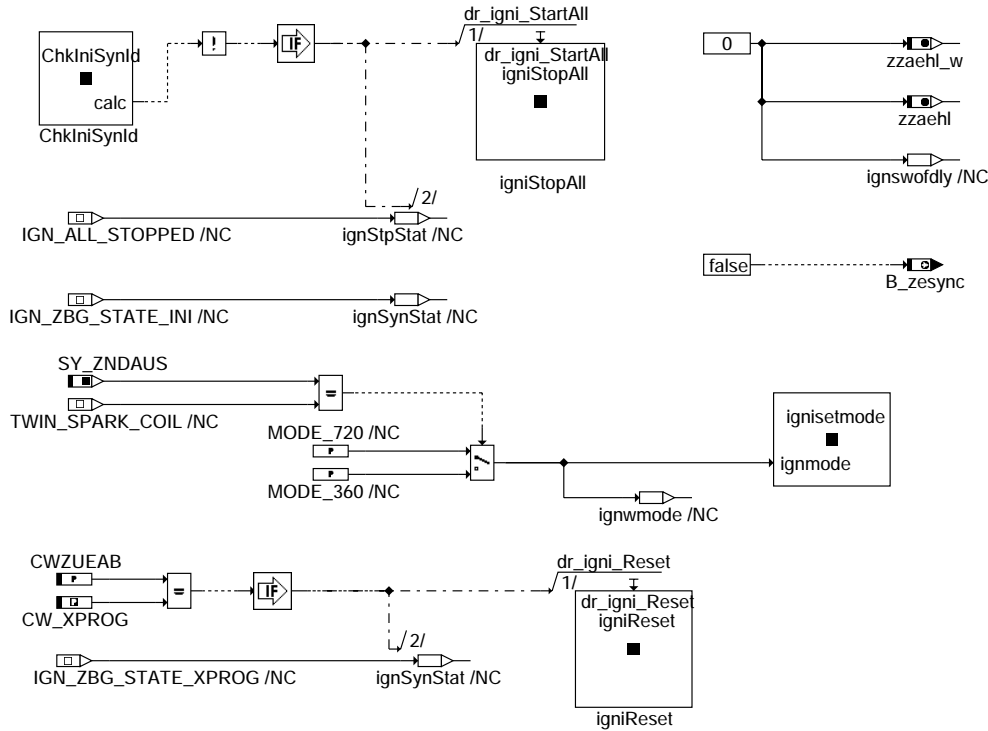
1. Konstruktor dr\_igni wird aufgerufen : Nach Aufruf des Konstruktors ist die Zündung überhaupt erst adressierbar und kann gestartet werden.
2. Internen Status der Zündung auf "alle Kanäle gestopt" setzen : ignStpStat enthält den Status.
3. Internen Funkenbandstatus auf inaktiv setzen
4. Zeitpriore Zündsignalausgabe definieren
5. Zündungsparameter vorinitialisieren: dr\_igni\_SetAllData auf 0 setzen, also selbst wenn die TPU Zündausgabe über Zahnlinks angestoßen wird wird über Parametervorgabe kein Zündimpuls ausgegeben, dies ist deshalb notwendig weil ab dr\_igni die Zündung grundsätzlich arbeiten kann aber vom Synchronrastrer noch keine sinnvollen Werte gerechnet werden konnten.
6. dr\_igni\_Diag\_SetTouClamp definiert die maximale Klammerzeit der Zündungsdiagnose(DZKU, DZBDU)

Die Variablen ignStpStat und ignSynStat stellen Zustandsmerker der Zündausgabe dar.



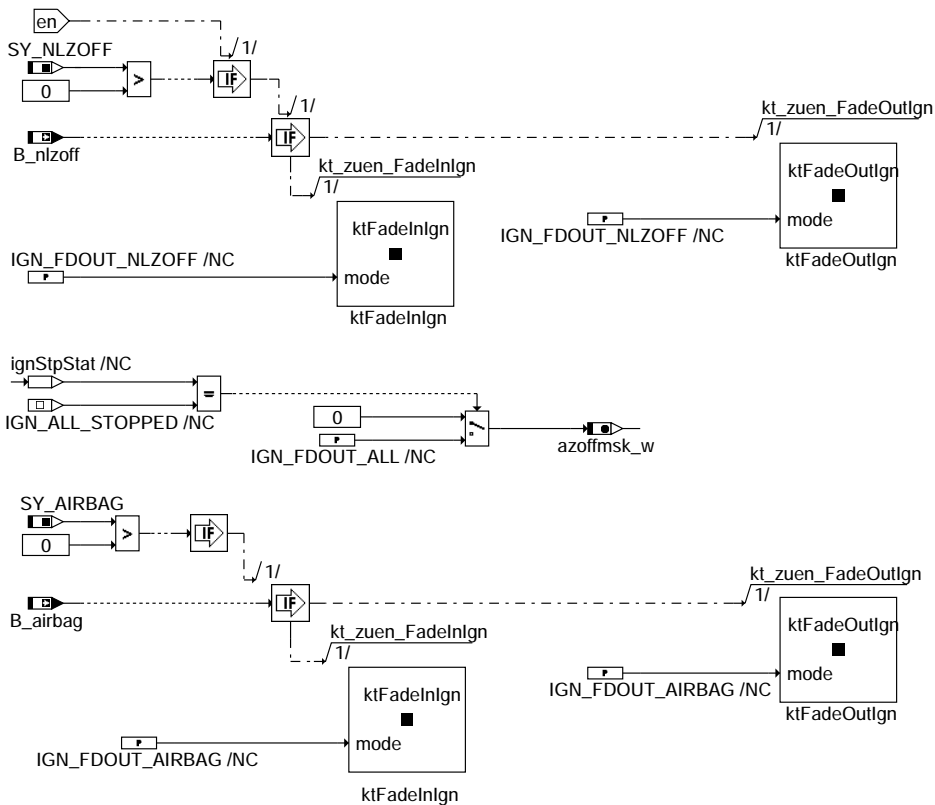
### ht2ktigni-synswoff

Delay für Ausblenden im Nachlauf. Jeder Zylinder wird noch einmal gezündet, sodaß gewährleistet ist, daß Gemischreste von Saugrohr noch verbrannt werden



### ht2ktigni-inisyn

Wird INISYN nicht über INI, sondern durch einen Abwüργevorgang oder Reset erreicht, dann wird über ignswofdly der Nachlauf initialisiert. Im Task-Container für den Nachlauf wird in syn\_swof (s.Block synSwOff) noch eine Zündung pro Zylinder ausgegeben.



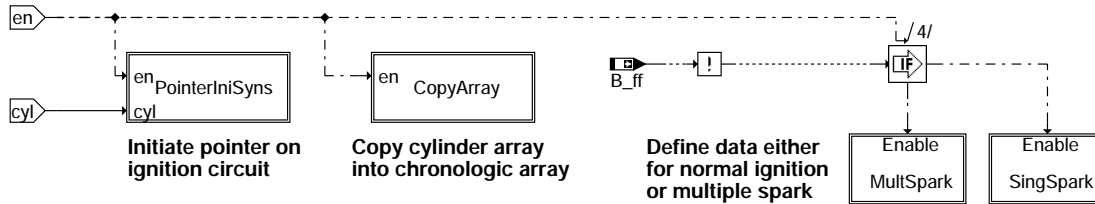
### ht2ktigni-ht2ktignit10ms

ht2ktigni-inisyn

ht2ktigni-ht2ktignit10ms

Berücksichtigung von B\_nlzoff und Airbagfunktionen im 10ms-Raster und im Swoff10ms-Raster(Nachlauf). Zusätzlich gibt es auch im sync versch. Ausblendmöglichkeiten(s.ht2ktignisyn), sowie andere, d.h.nicht zündungsinterne, Ausblendenforderungen, welche die entsprechenden Routinen von extern aufrufen. In der Summe ergibt sich folgende Ausblendbitmaske:

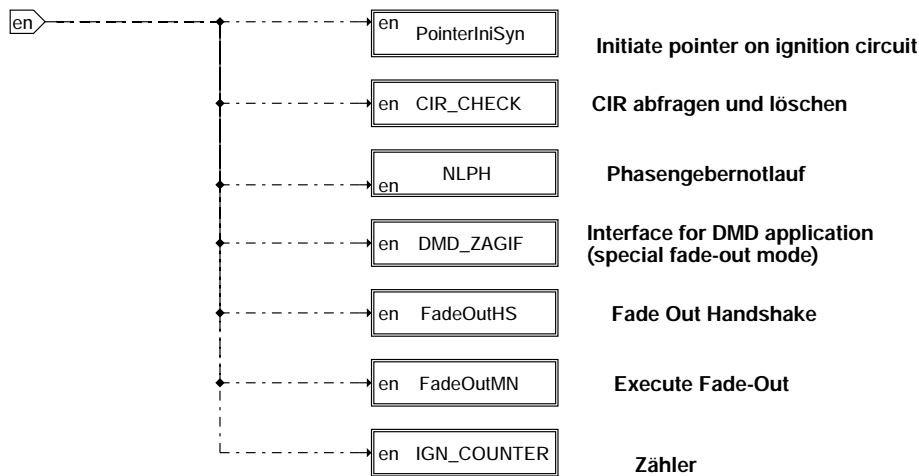
|                   |   |                    |
|-------------------|---|--------------------|
| IGN_FDOUT_NACHL   | 0 | Nachlauf           |
| IGN_FDOUT_WFS     | 1 | immobilizer        |
| IGN_FDOUT_NLZOFF  | 2 | supervisor         |
| IGN_FDOUT_COMPTST | 3 | compression-test   |
| IGN_FDOUT_DMDZAG  | 4 | Aussetzergenerator |
| IGN_FDOUT_AIRBAG  | 5 |                    |
| IGN_FDOUT_WDA     | 6 |                    |
| IGN_FDOUT_RDE     | 7 | Rücklauferkennung  |
| IGN_FDOUT_NLPH    | 8 | Phasengebernotlauf |
| IGN_FDOUT_CUSTOM0 | 9 |                    |



### ht2ktigni-ht2ktignisyn

Dieser Programmteil wird im bisyn(syns) aufgerufen. Bei einem Einsyncro-System erfolgt der Aufruf im syn vor dem Programmteil HT2KTIGNISYN.

- Pointerini: Hier wird aus der Zylinderzahl(zzyl) die Nummer des anzusteuernenden Zündkreises berechnet
- CopyArray: Die Zündausgabe aktualisiert grundsätzlich immer nur 4 Ausgabekanäle; den des sich aktuell auf OT zubewegenden Zylinders, den des sich als nächsten auf OT zubewegenden Zylinders, das des übernächsten Zylinders der sich auf OT zubewegt. In CopyArray wird ein zylinderorientierter Array mit maximal 8 Elementen, auf den 4 elementigen Array umkopiert.
- SingSpark, Multspark: Über Schnittstellenfunktionen werden die Daten für eine Zündung(mit/ohne Funkenband) an die TPU gegeben.

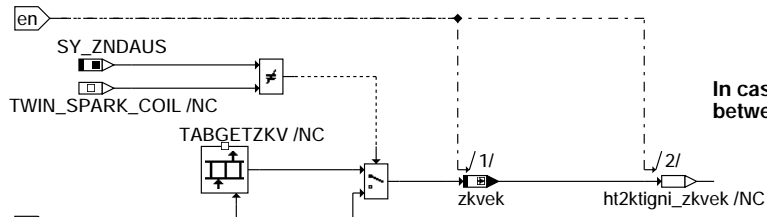


### ht2ktigni-ht2ktignisyn

Dieser Programmteil wird immer im syncro(syn) aufgerufen. Bei einem Einsyncro-System erfolgt der Aufruf in der Rasterabfolge nach HT2KTIGNISYN.

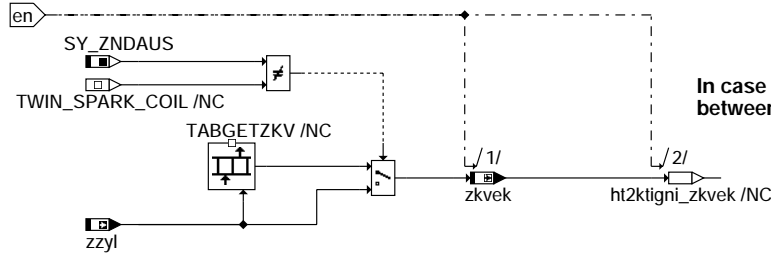
- Pointerini : Hier wird aus der Zylinderzahl(zzyl) die Nummer des anzusteuernenden Zündkreises berechnet
- CIR-Flagcheck: Kanalspezif. Lesen (und Löschen) des TPU-IR-Flags. Hierüber wird angezeigt, ob eine Zündung stattgefunden hat.
- Phasengebernotlauf
- Dmd\_zagif: Ausblendgenerator für die Applikation der Aussetzernererkennung. Die Funktion wird nur für die Applikation in den Code eingebaut (SY\_DMDZAG)
- FadeOutHS : Handshake Mechanismus für die Zylinderausblendung (diese Rückmeldung wird z.Z. nicht verwendet)
- FadeOutMn : Zylinderein- und -ausblendung durchführen
- ign\_counter: Zündungszähler(zzaehl)
- Ausgabe von zwoutakt





In case of twin spark ignition there is no direct relation between cylinder counter and ignition circuit number

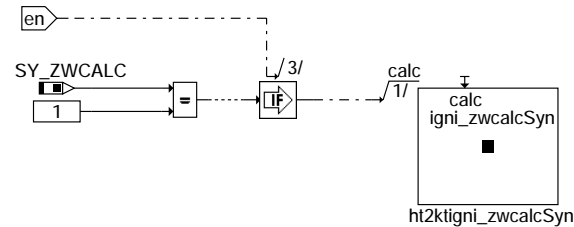
ht2ktigni-pointerinisyn



In case of twin spark ignition there is no direct relation between cylinder counter and ignition circuit number

ht2ktigni-pointerinisyn

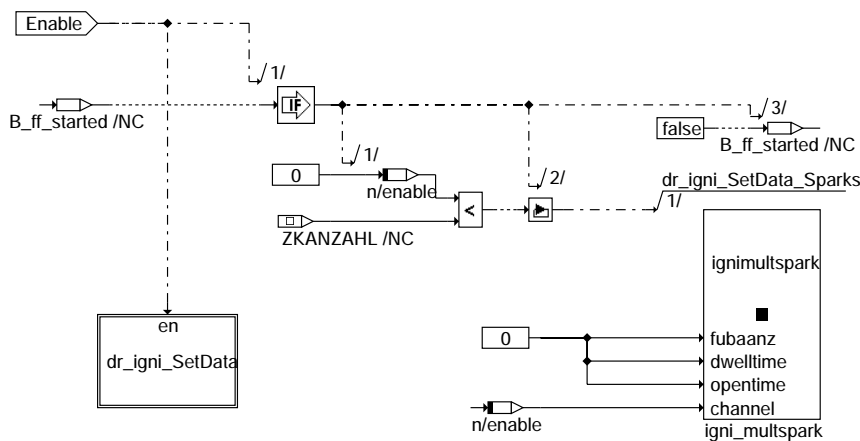
In den Blöcken Pointerinisyn(x) wird für die Doppelfunkenzündung die Zündkreisnummer aus der Zylindernummer rückgerechnet.



This function is needed to translate cylinder arrays into chronologic array

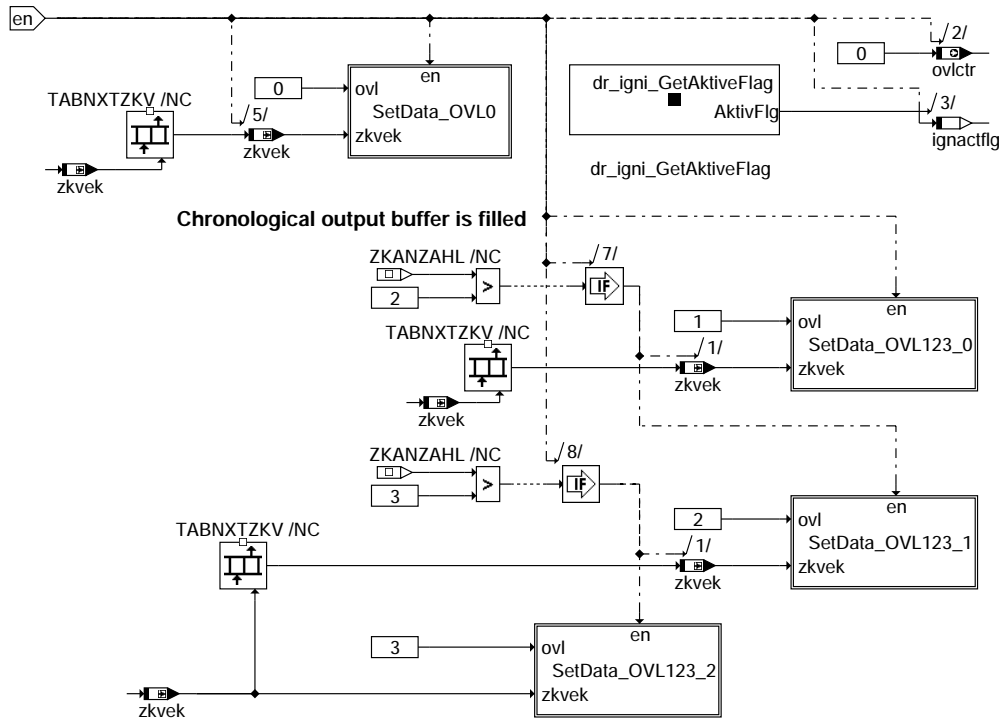
ht2ktigni-copyarray

Die Zündausgabe berücksichtigt grundsätzlich immer 4 Sollwerte für denjenigen Zylinder der sich nach dem aktuellen Synchronraster auf den Zündungs OT zubewegt und die Zylinder der nächstfolgenden drei Zündungs OTs. Da die Zündwinkelarrays aus Applikationsicht potentiell 8 Elemente für 8 Zylinder besitzen können wird bei zylinderorientierten Zündwinkelarrays der Anwendersoftware eine Kopieroutine benötigt die die 4 Zündwinkel vom aktuellen Zündwinkel bis zum drittnächsten Zündwinkel in den Ausgabearray kopiert.



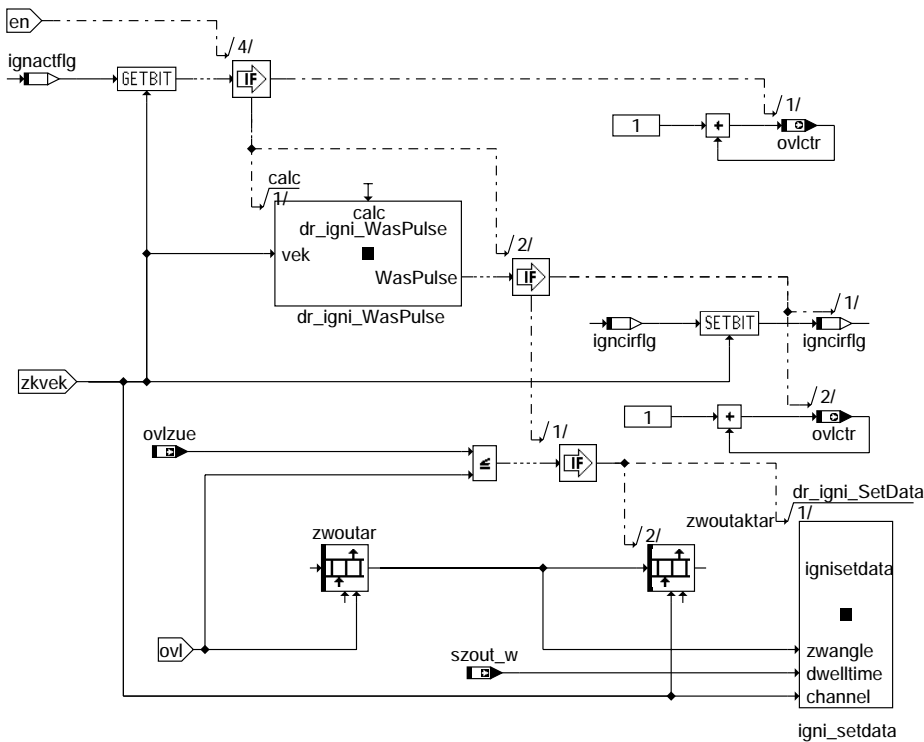
Multiple spark ignition is deactivated one channel after the other

ht2ktigni-singspark



### ht2ktigni-dr-igni-setdata

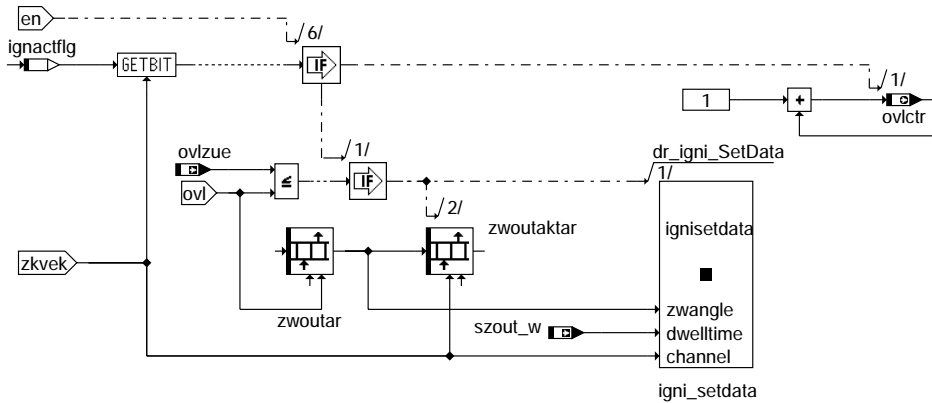
Auswertung der Kanalaktivität, des IR-Flags und des voraussichtlichen Überlapps (ovlzue) zur Bildung des aktuellen Überlapps. Danach Kanalaktualisierung der nicht aktiven Kanäle.



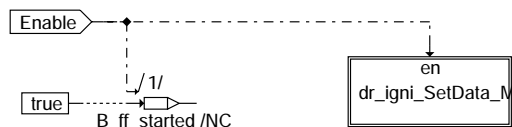
### ht2ktigni-setdata-ovl0

ht2ktigni-dr-igni-setdata

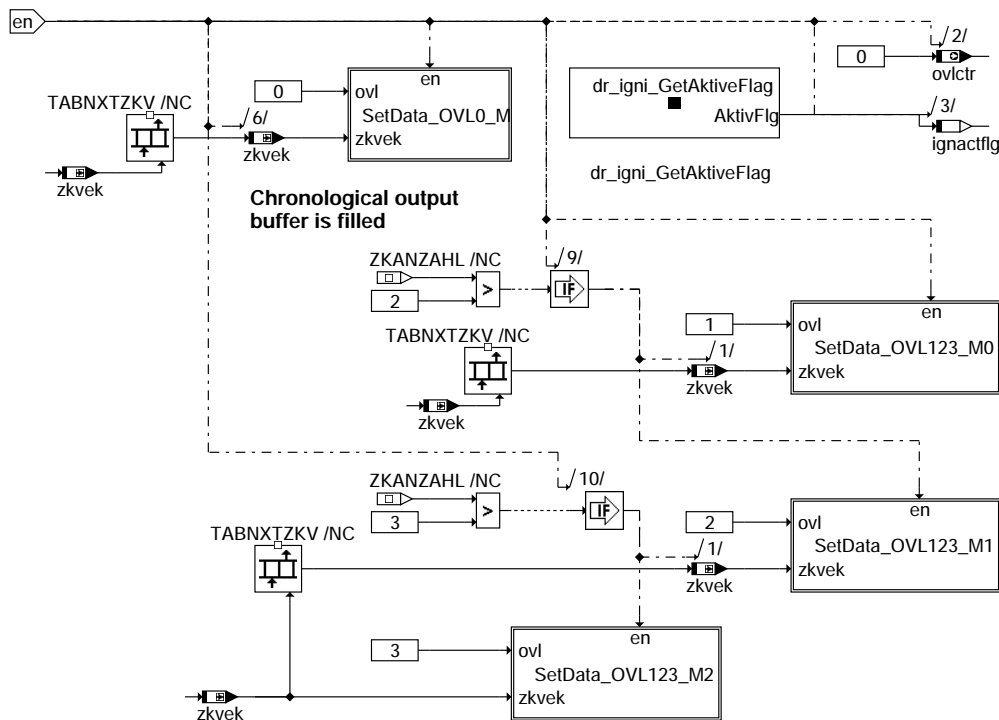
ht2ktigni-setdata-ovl0



### ht2ktigni-setdata-ovl123-0



### ht2ktigni-multispark



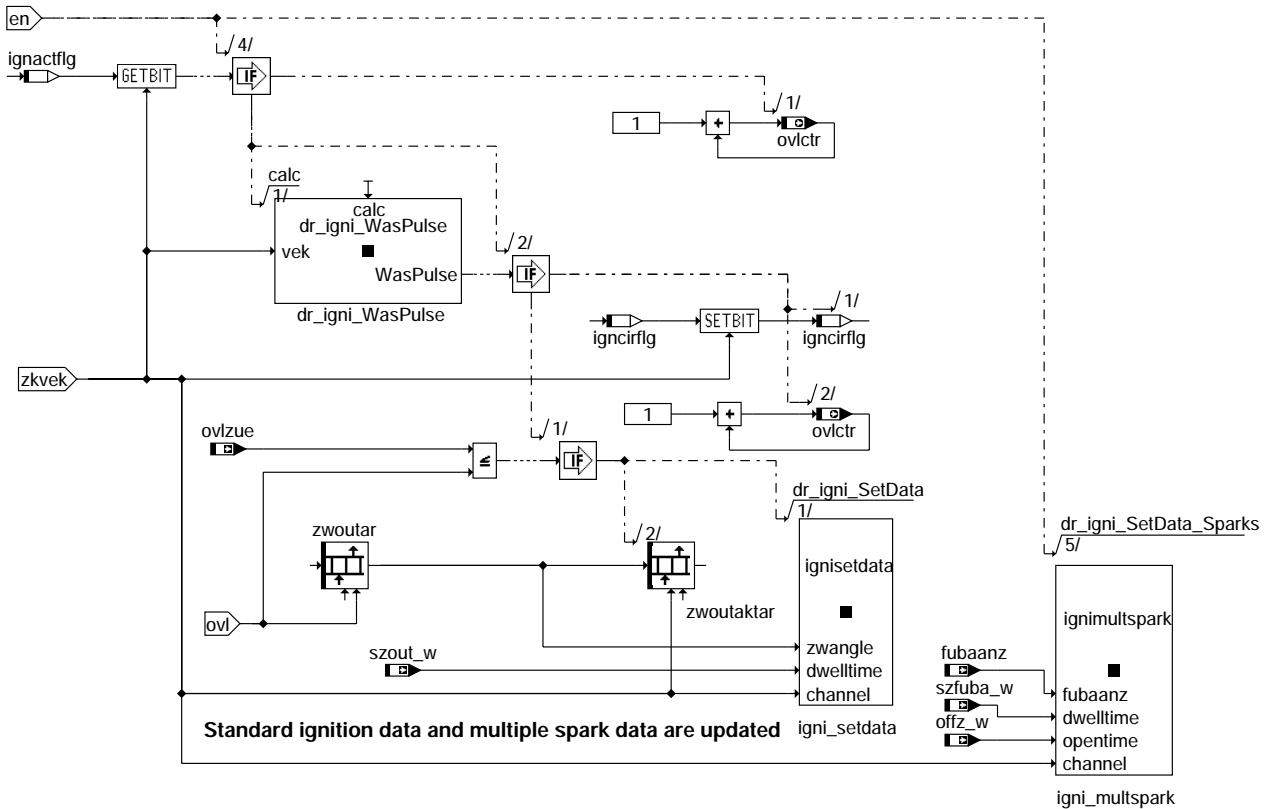
### ht2ktigni-dr-igni-setdata-m

Auswertung der Kanalaktivität, des IR-Flags und des voraussichtlichen Überlapps (ovlzue) zur Bildung des aktuellen Überlapps. Danach Kanalaktualisierung der nicht aktiven Kanäle.

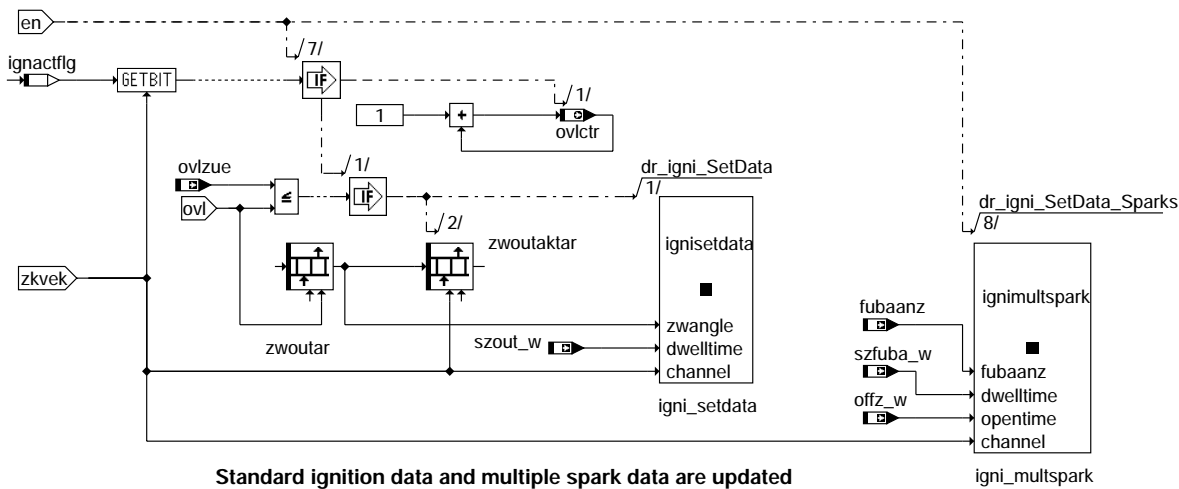
ht2ktigni-setdata-ovl123-0

ht2ktigni-multispark

ht2ktigni-dr-igni-setdata-m

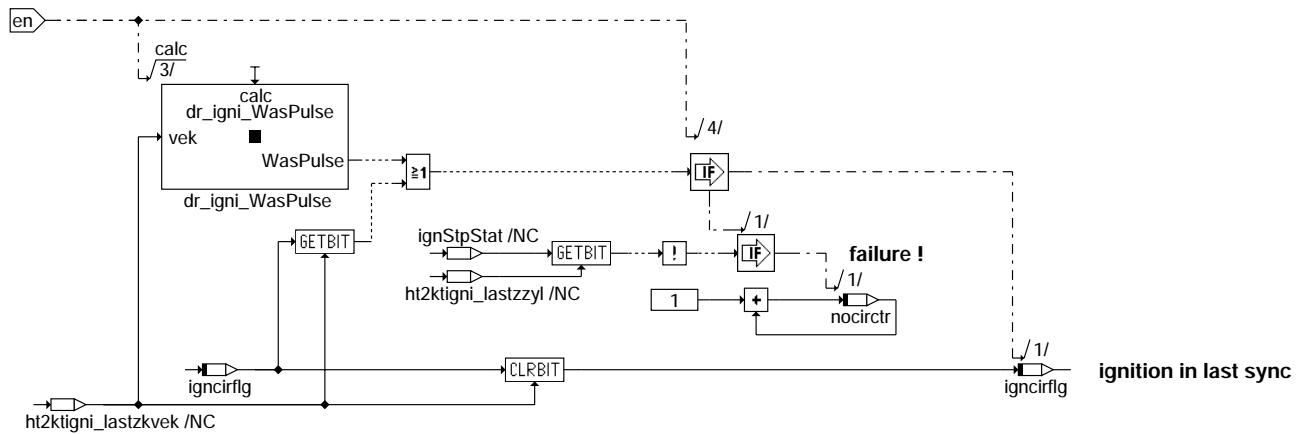


### ht2ktigni-setdata-ovl0-m



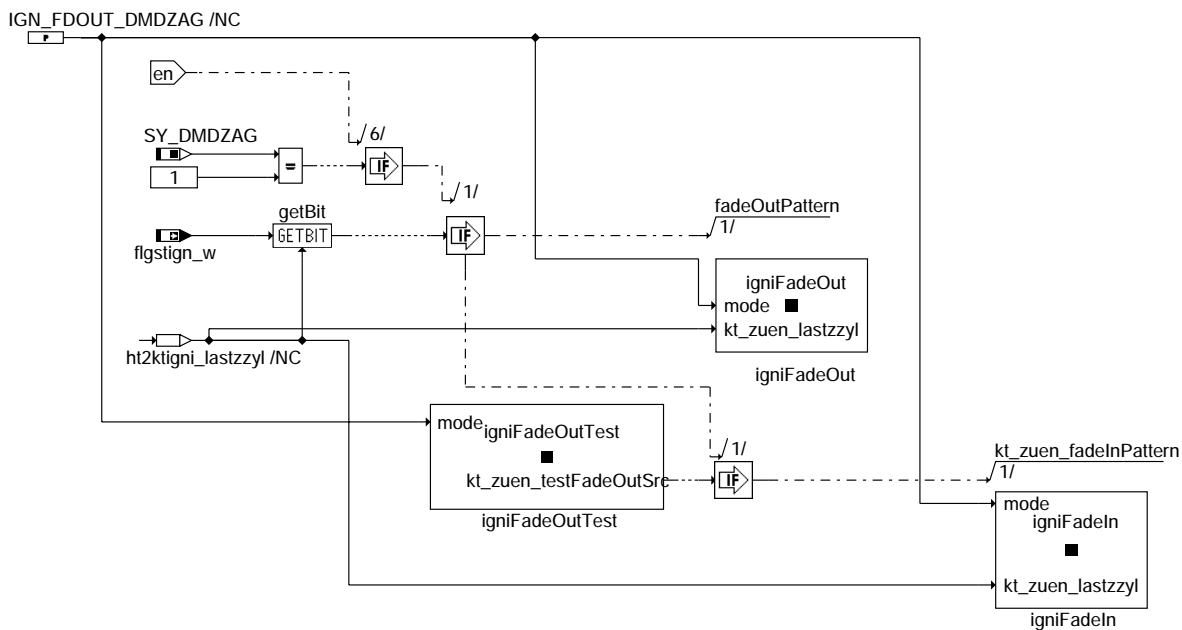
### ht2ktigni-setdata-ovl123-m0

Abhängig davon, ob Funkenbandzündung aktiv ist, werden entweder vier Zündkanäle auf normale Funken oder auf Funkenbänder parametrisiert.



### ht2ktigni-cir-check

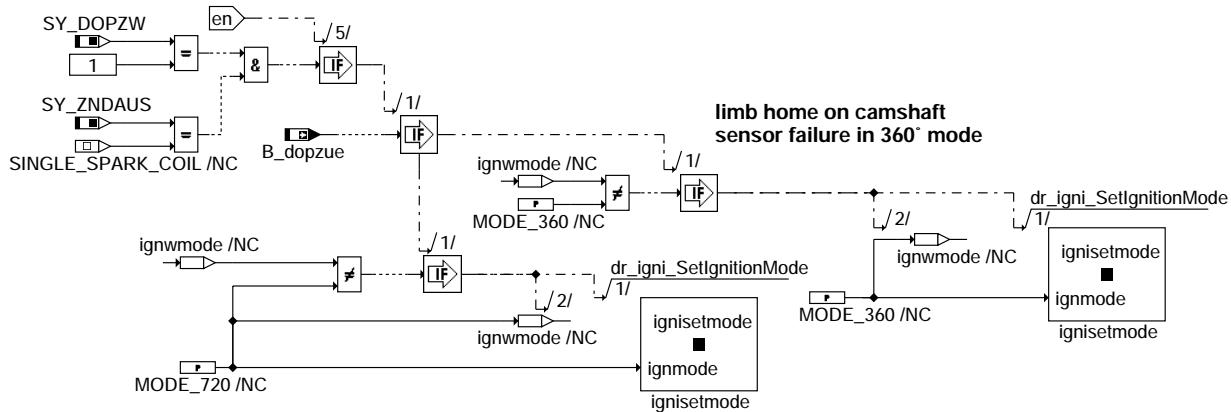
Kanalspezif. Lesen (und Löschen) des TPU-IR-Flags. Hierüber wird angezeigt, ob eine Zündung stattgefunden hat. Spezialfälle sind hierbei Zündungen außerhalb des Segments, welches bei 6- und 8-Zylindermotoren vorkommen kann.



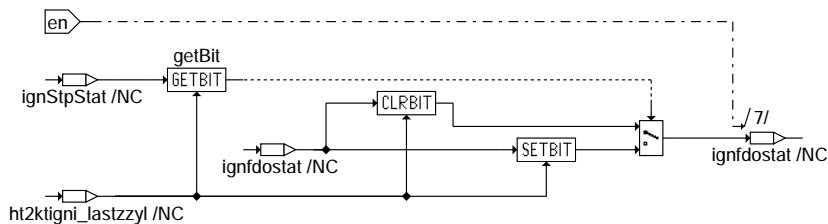
### ht2ktigni-dmd-zagif

Nur für Aussetzergenerator der DMD Applikation !!!

Abhängig vom Flagbyte flgstign\_w wird der zuletzt gezündete Zylinder in der Zündausgabe inaktiv geschaltet. Ist das mit der Zündkanalnummer des letzten Zylinders korrespondierende Bit gesetzt, so wird eine Ausblendung angestoßen. Die Ausblendung ab dem bereits vergangenen Zylinder führt dazu, daß die Zylinder gezielt um ein Arbeitsspiel verzögert ausgeblendet werden. Wird nun ein Zylinder wieder eingeblendet, etwa weil nur eine einzige Zündung unterdrückt werden sollte, so wird über die Routine igniFadeOutTest überprüft, ob evtl. eine Ausblendenanforderung noch nicht abgearbeitet wurde. Ist dies der Fall, so wird zunächst der auszublendete Zündkanal im inaktiven Zustand gelassen, bis dessen Zündung / Ausblendung hätte stattfinden müssen. Erst danach kann der Kanal wieder aktiv geschaltet werden. Innerhalb der Ausblendefunktionen werden die Ausblendenanforderungen aktualisiert, da sich diese asynchron ändern können.

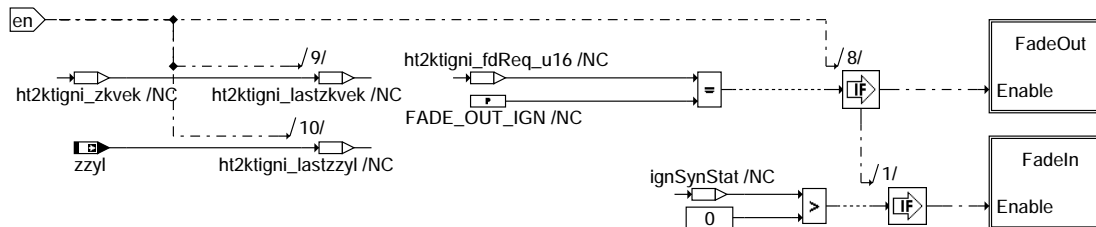


### ht2ktigni-nlph



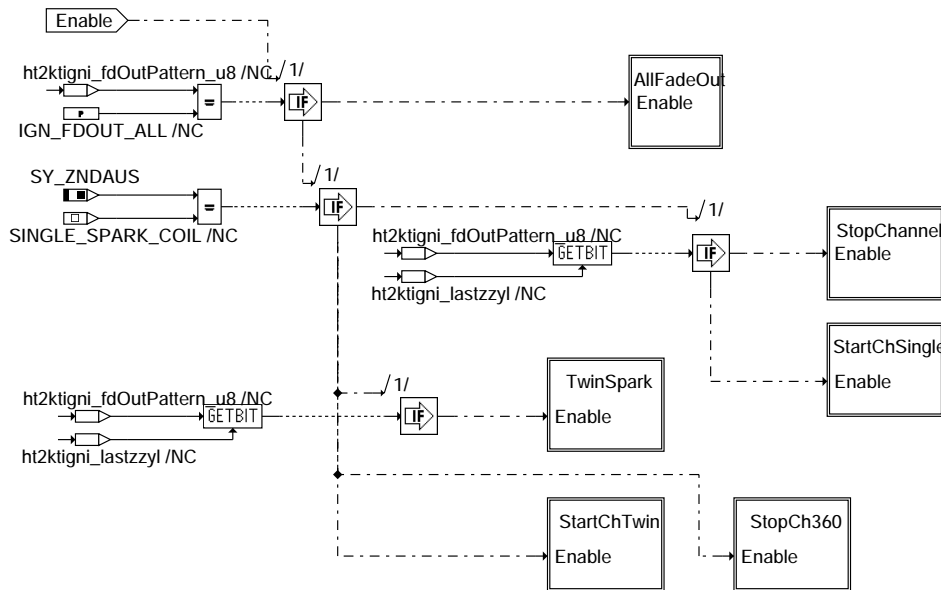
### ht2ktigni-fadeouths

Die Teilfunktionalität stellt einen Handshakemechanismus für die Ausblendenanforderung dar. Hierbei wird in einem Handshakebyte ein, mit dem Kanalstatus korrespondierendes, Bit gesetzt wenn der Kanal ausgeblendet wurde und wieder gelöscht wenn der Kanal aktiv ist. Wird dieses korrespondierende Bit vom Ausblendenanforderer rückgesetzt, so erhält der Komponententreiber dadurch eine Bestätigung, daß der Anforderungsalgorithmus erneut gerechnet hat, die Ausblendenanforderung also aktualisiert wurde. Diese Funktionalität wird z.Z. nicht verwendet.



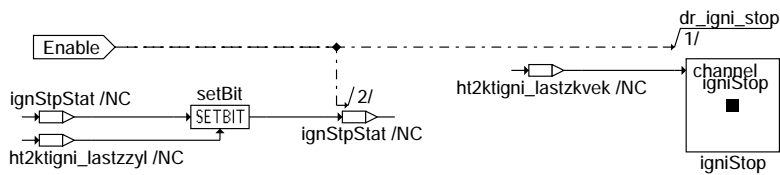
### ht2ktigni-fadeoutmn

Aus den Schnittstellenfunktionen der Ausblendenanforderungsfunktion resultiert das Flagbyte ht2ktigni\_fdReq\_u16. Dieses Flagbyte zeigt an, ob Zylinder ausgeblendet werden sollen. Liegt keine Ausblendenanforderung vor wird der Hierarchyblock FadeIn aktiv ansonsten wird nach FadeOut verzweigt. Die Abfrage nach der ersten Einspritzung erfolgt unabhängig vom Synchronisationszustand.



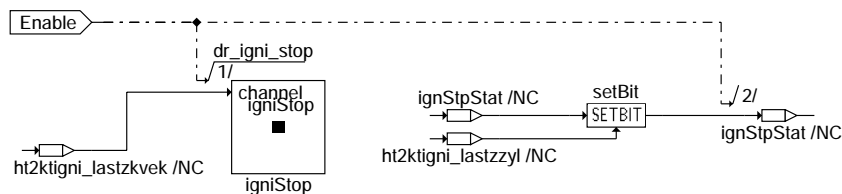
### ht2ktigni-fadeout

Über das ebenfalls durch die Schnittstellenfunktionen erzeugte interne Flagbyte ht2ktigni\_fdOutPattern\_u8 wird entschieden, ob alle Kanäle gestoppt werden sollen, oder ob über das Ausblendmuster ignFdRegStat ausgeblendet wird. Bei einer zylinderindividuellen Ausblendung wird nur der entsprechende Zylinder, nach einer Verzögerung von 720°, abgeschaltet. Alle anderen Zylinder werden eingeblendet. Bei der Doppelfunkenzündung wird ein gesondertes Ausblendmuster (Blöcke: TWINSKARK, STOPCH360) erzeugt, da zwischen Arbeits- und Stützfunken unterschieden werden muß. Daher wird die Zylinder Nummer der Ausblendmaske in eine Zündkreisnummer umgerechnet.

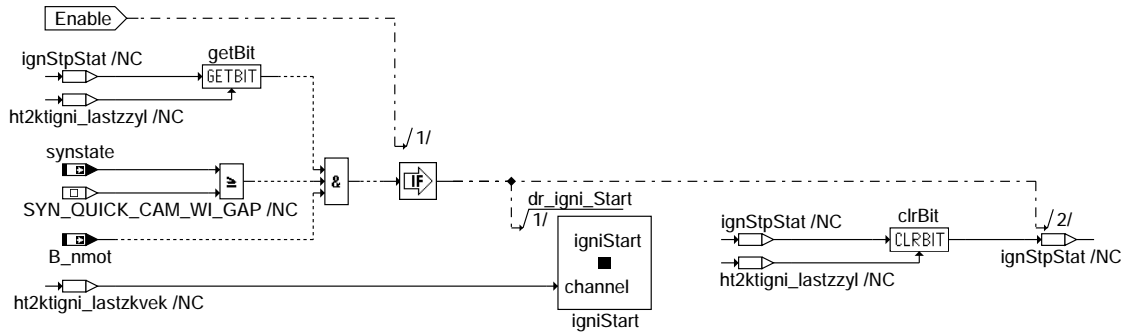


### ht2ktigni-allfadeout

Sollen alle Zylinder gestoppt werden, so wird wiederum ab dem bereits gezündeten Zylinder der Zündkanal gestoppt. Eine Zwangszündung eines laufenden Ladevorganges wird somit verhindert und es wird 720° verzögert die Zündung vom Port genommen. Die Ausblendung ist unabhängig von Ausblendemasken.



### ht2ktigni-stopchannel



ht2ktigni-startsingle

### ht2ktigni-startsingle

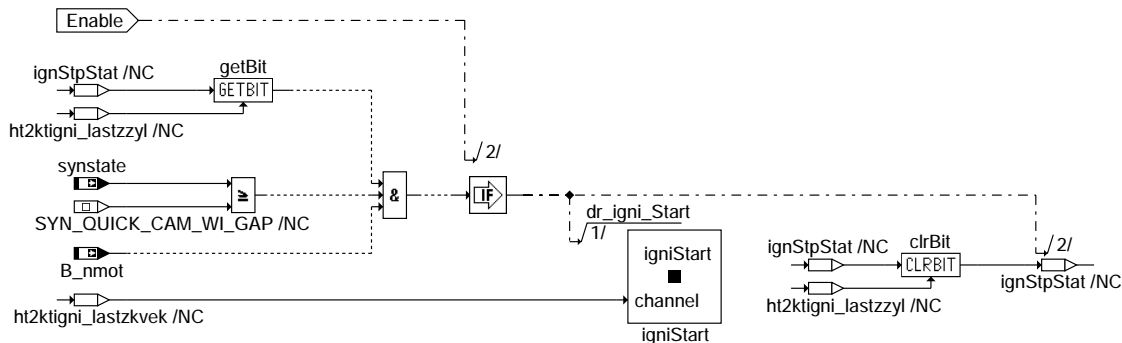
Zeigt ignStpStat für den letzten Zylinder keine Ausblendenanforderung mehr an, so wird der Zylinder, der im letzten Synchro-Raster seinen Zünd-Ort überschritten hat, wieder eingeblendet. Im Gegensatz zur Ausblendschnittstelle für die DMD-Applikation wird hier keine Abfrage durchgeführt, ob eine Ausblendenanforderung abgearbeitet werden konnte. Wird also eine Ausblendenanforderung weniger als 720° lang aktiv so findet keine Ausblendung statt. Ein ausgeblendeter Kanals wird gestartet, falls sich zwischenzeitlich eine Ausblendenanforderung (asynchron) geändert hat (Problem: Zeitraster/syncro)



ht2ktigni-twinspark

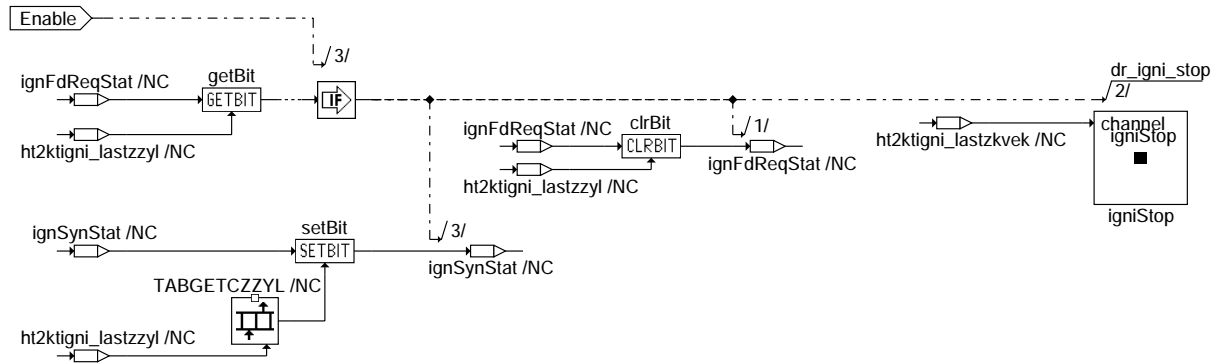
### ht2ktigni-twinspark

Zur Bildung der internen Ausblendenanforderung bei einer Doppelfunkenzündung wird über eine Tabelle die Zylindernummer in eine Zündkreisnummer umgerechnet und ein entsprechendes Bit in ignFdBReqStat gesetzt.



ht2ktigni-startchwin

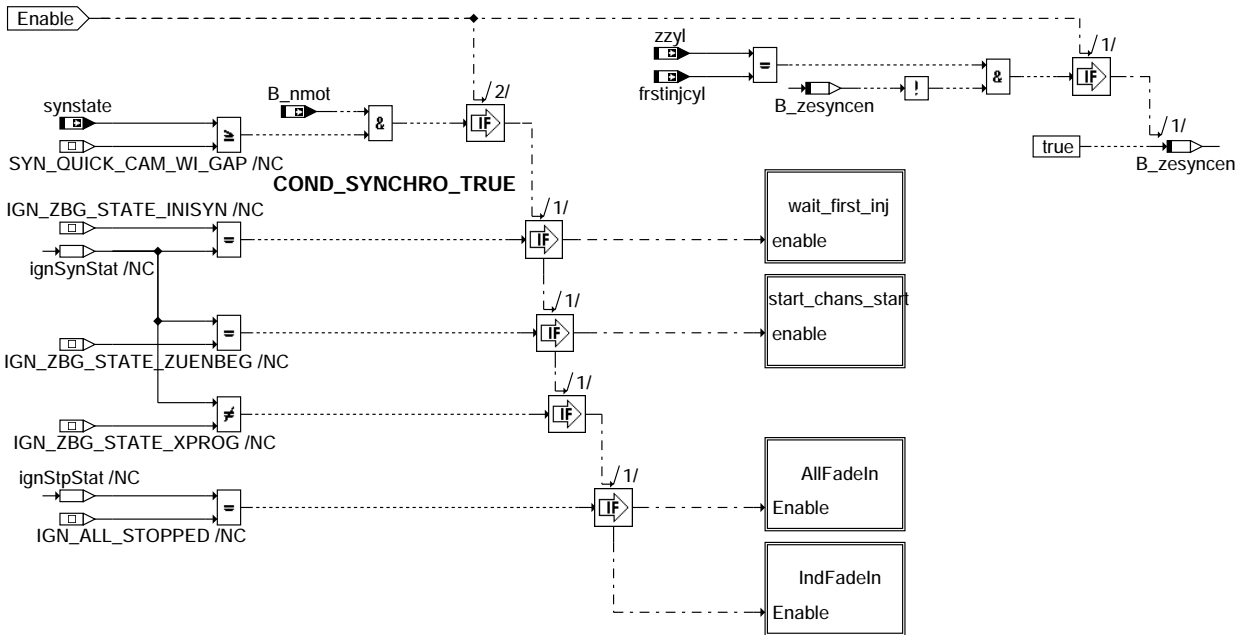
### ht2ktigni-startchwin



ht2ktigni-stopch360

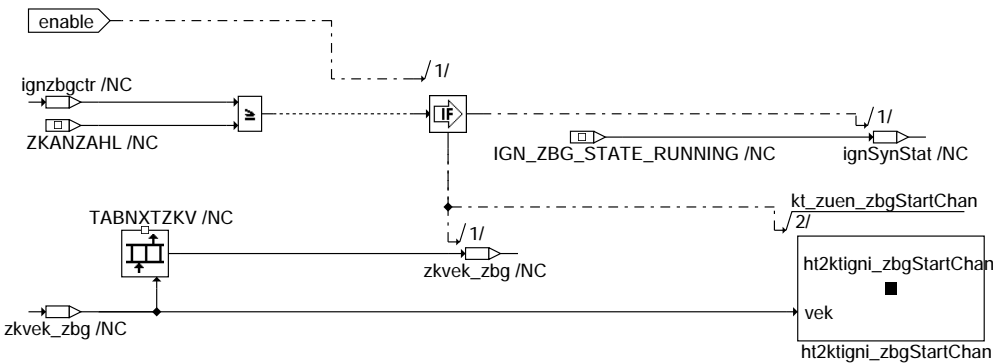
### ht2ktigni-stopch360



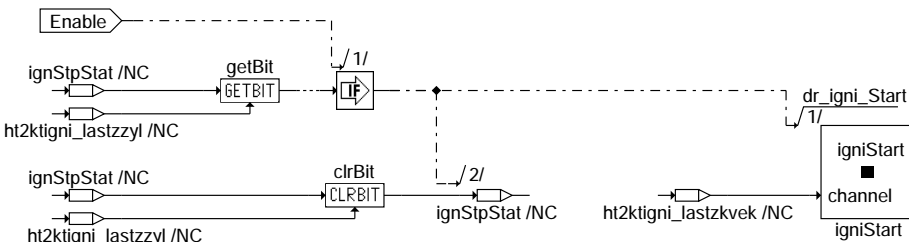


### ht2ktigni-fadein

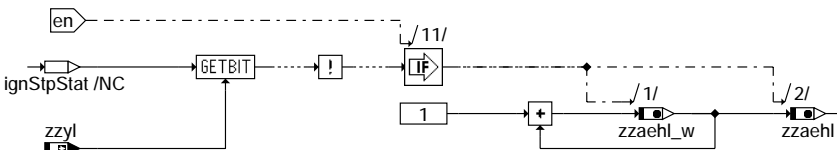
Beim Einblenden wird auch der Synchronisationszustand nochmals geprüft. Dieser Programmteil ist identisch mit dem Startfall.



### ht2ktigni-start-chans-start

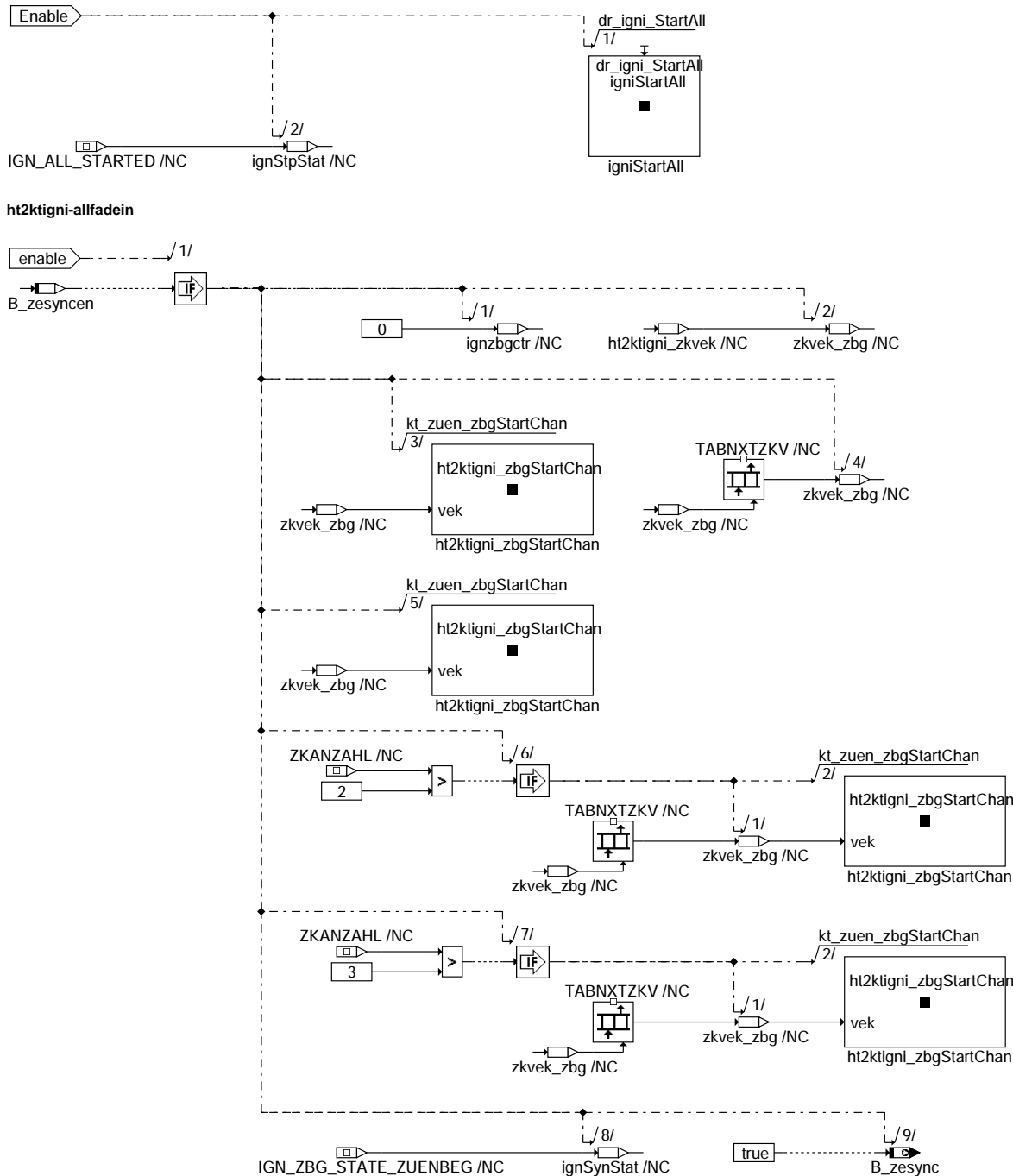


### ht2ktigni-indfadein



### ht2ktigni-ign-counter

Wenn eindeutig auf das Kurbelwellenspiel synchronisiert wurde, dann kann die Einblendung von Zündkanälen erfolgen. Wurden alle Zylinder ausgeblendet so werden alle Zylinder gleichzeitig auch wieder aktiviert. Wurden nicht alle Zylinder ausgeblendet, so werden die Zylinder einzeln hintereinander eingeblendet.



ht2ktigni-allfadein

ht2ktigni-wait-first-inj

## ABK HT2KTIGNI 1.40.0 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y | Art        | Bezeichnung                                                              |
|------------------------|----------|----------|------------|--------------------------------------------------------------------------|
| CW_XPROG               |          |          | FW (REF)   | Erzeugung von X-Programmständen für Werkstests ohne Zündung/Einspritzung |
| CWZUEAB                |          |          | FW         | Codewort zur Zündausblendung                                             |
| <b>Systemkonstante</b> |          |          |            |                                                                          |
|                        |          |          | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                       |
| SY_AIRBAG              |          |          | SYS (REF)  | Airbagsignal vorhanden                                                   |
| SY_BDE                 |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                |
| SY_DMDZAG              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Aussetzergenerator über Zündausblendung                  |
| SY_DOPZW               |          |          | SYS (REF)  | Phasengebernotlauf mit doppelter Zündausgabe (Einzelfunkenspulen)        |
| SY_KTIGNBI             |          |          | SYS (REF)  | Zuendhardwaretreiber im (0)sync / (1)bisync                              |
| SY_NLZOFF              |          |          | SYS (REF)  | Zündausbl.bei stromloser DK möglich                                      |
| SY_SGANZ               |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                      |
| SY_ZNDAUS              |          |          | SYS (REF)  | Zündausgabe für (1)Einzel- oder (2)Doppelfunkenspule                     |
| SY_ZWCALC              |          |          | SYS (REF)  | zylinderspez. Zündwinkelarrays(1) anstatt chronologische Arrays(0)       |



| Variable    | Quelle    | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                               |
|-------------|-----------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| azoffmsk_w  | HT2KTIGNI | UFREAC                                             | AUS | Ausblendmaske Zündausgabe                                                 |
| B_airbag    | GGCS      | AEKP, BGBN, BKS,-<br>DKVBDE, FGRABED, ...          | EIN | Bedingung Airbag ausgelöst                                                |
| B_dopzue    | NLPH      | DMDLAD, HT2KTIGNI,<br>NMAXMD, RDE                  | EIN | Bedingung doppelte Zündausgabe(Phasengebernotlauf)                        |
| B_ff        | ZUESZ     | HT2KTIGNI                                          | EIN | Bedingung Folgefunkenzündung                                              |
| B_masterhw  |           | BGDVE, BGLAMOD,-<br>BGMIL, DMDFOF,-<br>DMDFON, ... | EIN | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                    |
| B_nlzo      | AEVABU    | HT2KTIGNI                                          | EIN | Bedingung Abschaltung der Zündung für Überwachungsfunktion                |
| B_nmot      | BGWNE     | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...               | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                         |
| B_zesync    | HT2KTIGNI | ESSTT                                              | AUS | Bedingung Zündung synchronisiert                                          |
| B_zesyncen  | HT2KTIGNI |                                                    | LOK | Bedingung erster Zylinder mit Einspritzung                                |
| flagstign_w | DMDZAG    | HT2KTIGNI                                          | EIN | flagword für stimulierte Zündaussetzer                                    |
| frstinjcy1  | KT_ES     | HT2KTIGNI                                          | EIN | Zylindernummer mit erster Einspritzung                                    |
| fubaanz     | ZUESZ     | HT2KTIGNI                                          | EIN | Anzahl der Funkenpakete Funkenbandzündung                                 |
| ignactflg   | HT2KTIGNI |                                                    | LOK | Aktivitätsflag der ME(D)9-Zündkanäle                                      |
| igncirflg   | HT2KTIGNI |                                                    | LOK | IR-Flag der ME(D)9-TPU-Zündkanäle                                         |
| nocirctr    | HT2KTIGNI |                                                    | LOK | Fehlerzähler falls kein IR-Flag vorhanden                                 |
| offz_w      | ZUESZ     | HT2KTIGNI                                          | EIN | Offenzeit Funkenpakete Funkenbandzündung                                  |
| ovlctr      | HT2KTIGNI | ZWOUT                                              | AUS | Schließzeit-Überlappungszähler                                            |
| ovlzue      | ZUESZ     | HT2KTIGNI                                          | EIN | Überlappungszähler basierend auf Funktionsdaten(zw.sz,tseg)               |
| synstate    | BGWNE     | BGNMOT,<br>BGWNWVFE, BISYNC,<br>DPH, EAKO, ...     | EIN | Aktueller Synchronisierzustand                                            |
| szfuba_w    | ZUESZ     | HT2KTIGNI                                          | EIN | Schließzeit Funkenband                                                    |
| szout_w     | ZUE       | HT2KTIGNI                                          | EIN | Schließzeitausgabe                                                        |
| zkvek       | HT2KTIGNI |                                                    | LOK | Shiftkonstante für die Zündmaskenberechnung                               |
| zwoutakt    | HT2KTIGNI |                                                    | AUS | Zündwinkel-Ausgabe : tatsächlich im aktuellen Segment ausgegebener Winkel |
| zwoutaktar  | HT2KTIGNI |                                                    | LOK | aktuell ausgegebener Zündwinkelarray                                      |
| zwoutar     | HT2KTIGNI |                                                    | LOK | Zündwinkel-Ausgabe Array                                                  |
| zzaehl      | HT2KTIGNI | ZWSTT                                              | AUS | Zündungszähler                                                            |
| zzaehl_w    | HT2KTIGNI |                                                    | AUS | Zündungszähler                                                            |
| zzyl        | HT2KTWNE  | AEVAB, BBFEWNE,-<br>BGWNE, BISYNC,-<br>DMDTSB, ... | EIN | SW-Zylinderzähler                                                         |
| zzylzue     | SYNTIZW   | HT2KTIGNI, MDZW,-<br>ZUE, ZUESCH,-<br>ZUESZ, ...   | EIN | SW-Zylinderzähler für Zündungsberechnung                                  |

**FB HT2KTIGNI 1.40.0 Funktionsbeschreibung**

## Ressourcen:

ht2ktigni\_zkvek: Byte, Nummer des aktuellen Zündkreis

ht2ktigni\_lastzkvek: Byte, Nummer des vorangegangenen Zündkreises.

kt2ktigni\_lastzzyl: Byte, Zylinderzähler des letzten Synchronrasters.

ignStpStat: Status byte (zylinderspezifische Bits) stop Status der Zündkanäle 1: Stop Anforderung 0 : Keine Stop Anforderung

ignfdostat: Status byte (zylinderspezifische Bits) Ausblendestatus der Zündkanäle für Handshakebetrieb.

ignFdReqStat: Status byte (zylinderspezifische Bits) Ausblendestatus der Zündkanäle für Doppelfunkenzündung.

ignFadeStatBits: Status byte (Anfordererspezifische Bits) Ausblendenanforderung von bis zu 8 Ausblendenanforderern.

ht2ktigni\_fdReq\_u16: Codewort für die Zündungsanforderung

ht2ktigni\_fdPatArray\_u8: Nummer eines vom Anforderer abhängigen Ausblendmusters.

ht2ktigni\_fdOutPattern\_u8: Resultierendes Ausblendmuster, wird aus ht2ktigni\_fdPatArray\_u8 durch ODER Verknüpfung erzeugt.

## Services:

dr\_igni\_Was\_Pulse: Lesen und Löschen des IR-Flags für einen Kanal

dr\_igni\_Get\_AktiveFlag: momentane Aktivität der Kanäle

ht2ktigni\_syns / ht2ktigni\_syn: Aufruf der versch. Programmteile im syn oder syns

ht2ktigni\_fadeOutIgn: Fordert die Ausblendung aller Zündkreise an. Die Nummer des Anforderers gibt fdOutRequest an.

ht2ktigni\_fadeInIgn: Fordert die Einblendung aller Zündkreise an. Die Nummer des Anforderers gibt fdOutRequest an.

ht2ktigni\_fadeOutIgnPattern: Fordert die Ausblendung der durch fdOutPattern selektierten Zündkreise an. Die Nummer des Anforderers gibt fdOutRequest an.

ht2ktigni\_fadeInIgnPattern: Fordert die Einblendung der durch fdOutPattern selektierten Zündkreise an. Die Nummer des Anforderers gibt fdOutRequest an.

ht2ktigni\_testFadeOutSrc: Gibt den Wert TRUE zurück, wenn die Ausblendenanforderung über fdOutRequest aktiv ist.

## Integration of fade out request of %DMDZAG:

Der Prozeß dmdzag\_syn() muß hinter ht2ktigni\_syn() im synchro container angeordnet werden. dmdzag\_syn() setzt das zylinder-spezifische Ausblende-anforderungsbit im Flagbyte flgstign\_w gemäß zzyl.

HT2KTIGNI\_syn untersucht das flag byte flgstign\_w im folgenden synchro an der bit position ht2ktigni\_lastzzyl. Dadurch wird die Ausblende-anforderung von DMDZAG an der Position zzyl durch HT2KTIGNI\_syn gelesen und eine Nockenwellenumdrehung später umgesetzt.

Die Routinen ht2ktigni\_off und ht2ktigni\_portoff werden zur asynchronen Abschaltung der Zündung (z.B. durch Wegfahrsperr) verwendet. Da die Zündungssoftware diese Services selbst nicht verwendet, sind diese auch nicht dargestellt.

## APP HT2KTIGNI 1.40.0 Applikationshinweise

Drehzahlerfassung (Funktion %HT2KTWNE1.110ff):

Zur Verbesserung der Zündwinkelgenauigkeit bei Geberradtoleranz bzw. Signalverzögerungen im Lückenbereich bei induktiven Gebern, wurde eine Drehzahlschwelle (in %HT2KTWNE) eingeführt, oberhalb welcher Schließbeginn und Zündwinkel auf der Basis der Segmentzeit berechnet werden. Geberradtoleranzen werden hierdurch ausgemittelt, während dafür ein Dynamikfehler (Zündwinkelspätverzug bei standardmäßiger Schließzeit Ausgabe ME9) auftritt. Da bei höheren Drehzahlen die Motordynamik immer kleiner wird und die Auswirkung der Geberradtoleranz immer größer, muß hier bei der Bedatung ein Kompromiß gefunden werden. Eine mögliche Erstbedatung wäre:

- NMOTFIL = 2500 Upm (Umschaltsschwelle)
- NMOTFILHS = 150 Upm (Hysterese)

Die Einflüsse auf die Felherauswirkung sind recht vielfältig, sodaß nur eine grobe Richtlinie angegeben werden kann:

Die Umschaltsschwelle kann erhöht werden (z.B. auf 4000...4500Upm) wenn..

...die Geberradtoleranz + Geber gut ist (z.B. Hallgeber oder konstruktive Kompensation des Lückenfehlers beim Induktivgeber)

Die Umschaltsschwelle sollte verkleinert werden (z.B. auf 1500...2000Upm) wenn..

...die Geberradtoleranz + Geber schlecht ist (z.B. primitives gestanztes Geberrad mit Induktivgeber)

...die Motordynamik gering ist

Der dominierende Fehler bei Induktivgebern ist die Signalverzögerung der ersten Zähne nach der Lücke. Falls dieser Fehler nicht durch Hallgeber oder konstr. Geberradmodifikationen eliminiert wurde, kann hierüber ein Bedatungsvorschlag abgeleitet werden. Es muß folgende Bedingung erfüllt sein:

$$NMOTFIL[Upm] + NMOTFILHS[Upm] < (Grundwert[^\circ] - ZW[^\circ] - 6^\circ) / (0,006 * szout[ms])$$

Bei der Rechnung sollten übliche Schließzeiten (außerhalb des Starts) und Zündwinkel für niedrige (noch fahrbare) Lasten verwendet werden. Zusätzlich ist es vorteilhaft darauf zu achten, daß, im Drehzahlbereich der Umschaltung, der Schließbeginn nicht in den Lückenbereich (+ 3 Zähne) fällt. Eine Überprüfung dieser Effekte sowie des Dynamikeinflusses (oberhalb der Drehzahlschwelle), kann nur unter direkter Oszimmessung der Spulensteuerung und des Geberradsignals erfolgen.

Sonstiges:

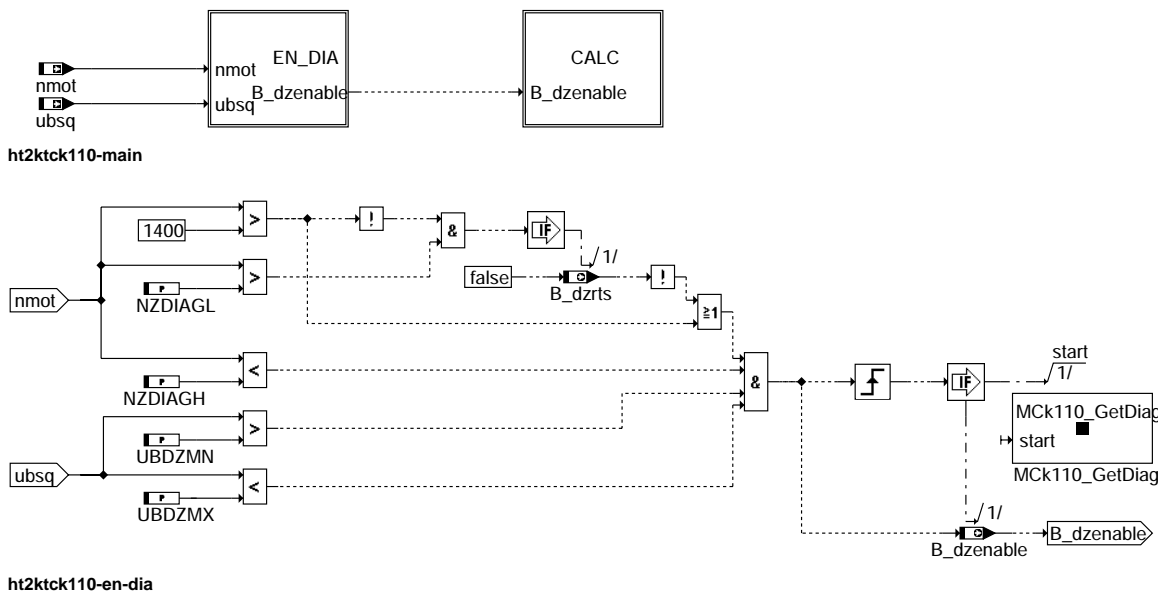
Da bei der ME(D)9-Ausgabe die Überlappung der Schließzeit nicht begrenzt wird, d.h. "Dauer-Ein" nicht abgefangen wird, ist folgendes zu beachten:

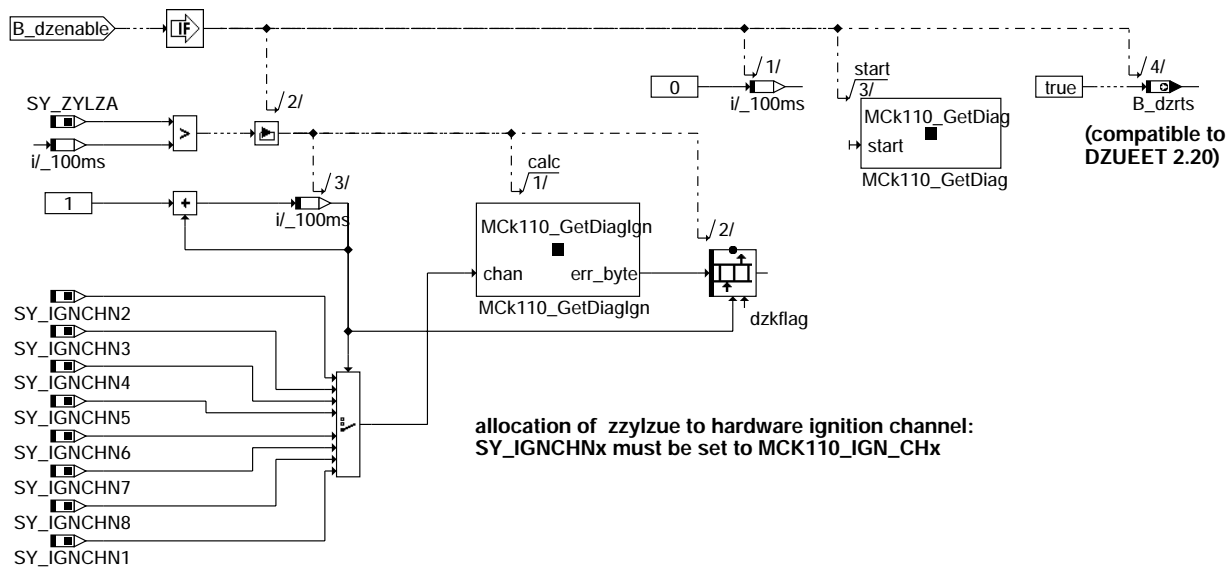
NMAXDZ (aus %NMAXMD, Drehzahlgrenze bei Doppelter Zündausgabe / Phasengebernotlauf) muss auf 1/2 NMAX bedated werden, um bei Phasengebernotlauf per Drehzahlgrenze die Belastung der Spulen zu begrenzen und eine SW-Fehlfunktion / Daueransteuerung, zu vermeiden.

## FU HT2KTCK110 1.50.0 Komponententreiber CK110 (diagnosefähiger Zündungstreiber)

### FDEF HT2KTCK110 1.50.0 Funktionsdefinition

%HT2KTCK110\_1\_50 (CK110 + SPI > ME9)





ht2ktck110-calc

### ABK HT2KTCK110 1.50.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                     |
|-----------|----------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------|
| NZDIAGH   |          |          | FW  | Diagnose Zuendung: obere Drehzahlschwelle der Diagnosefreigabe  |
| NZDIAGL   |          |          | FW  | Diagnose Zuendung: untere Drehzahlschwelle der Diagnosefreigabe |
| UBDZMN    |          |          | FW  | Mindestschwelle für die Berechnung der DZKU                     |
| UBDZMX    |          |          | FW  | Maximalschwelle für die Berechnung der DZKU                     |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                       |
|-----------------|-----------|-----------------------------------|
| SY_IGNCHN1      | SYS (REF) | Zuordnung zzylzue > HW-Zündkanal1 |
| SY_IGNCHN2      | SYS (REF) | Zuordnung zzylzue > HW-Zündkanal2 |
| SY_IGNCHN3      | SYS (REF) | Zuordnung zzylzue > HW-Zündkanal3 |
| SY_IGNCHN4      | SYS (REF) | Zuordnung zzylzue > HW-Zündkanal4 |
| SY_IGNCHN5      | SYS (REF) | Zuordnung zzylzue > HW-Zündkanal5 |
| SY_IGNCHN6      | SYS (REF) | Zuordnung zzylzue > HW-Zündkanal6 |
| SY_IGNCHN7      | SYS (REF) | Zuordnung zzylzue > HW-Zündkanal7 |
| SY_IGNCHN8      | SYS (REF) | Zuordnung zzylzue > HW-Zündkanal8 |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                    |

| Variable   | Quelle     | Referenziert von        | Art | Bezeichnung                                                  |
|------------|------------|-------------------------|-----|--------------------------------------------------------------|
| B_dzenable | HT2KTCK110 | DZUEET                  | AUS | Bedingung für aktive Zündkreisdiagnose                       |
| B_dzrts    | HT2KTCK110 |                         | AUS | Bedingung Komponententreiber Diagnose Zuendung ready to send |
| dzkflag    | HT2KTCK110 | DZUEET                  | AUS | Flagbyte Diagnoseflags                                       |
| nmot       | BGNMOT     | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN |     | Motordrehzahl                                                |
|            |            | ARMD, ATEV, ...         |     |                                                              |
| ubsq       | GGUB       | AEKP, ALBK, ALSU,-      | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung      |
|            |            | BGKSTDTA, BGLBK, ...    |     |                                                              |

### FB HT2KTCK110 1.50.0 Funktionsbeschreibung

Der CK110 ist ein Treiberbaustein, welcher zur Ansteuerung von Zündspulen mit integrierten Endstufen verwendet wird. Es ist eine Leitungsdiagnose zwischen SG und Zündspule vorgesehen, bei welcher ein Fehlerereignis im CK110 gespeichert wird.

Das Löschen eines Fehlers ist nur über das Auslesen (via SPI-Schnittstelle) möglich.

Ein Überschreiben des Fehlers durch eine andere Fehlerart ist möglich.

Das Auslesen erfolgt sobald die Eingangsbedingungen bzgl. Bordspannungsgrenzen (UBDZMN, UBDZMX) und Drehzahlgrenzen (NZDIAGL, NZDIAGH) erfüllt sind.

Ablauf:

1. einmalige Datenanforderung sobald Eingangsbedingungen erfüllt
2. Datenabholung im nächsten 100ms-Raster mit zyl.sel. Abspeicherung
3. neue Datenanforderung
4. zurück zu 2. falls Eingangsbedingung noch erfüllt

Bei Drehzahlen NZDIAGL < nmot < 1400 Upm wird B\_dzrts im 200ms-Raster gelöscht und damit signalisiert, daß alle Zylinder gezündet und gültige Diagnosedaten auslesbar sind. Dies gilt für Drehzahlen > 600 Upm. Bei kleineren Drehzahlen (z.B. Fahren im Leerlauf) sind innerhalb eines 200ms Rasters noch nicht alle Zylinder gezündet, sodaß hier keine Aussage möglich ist.

Bei Drehzahlen > 1400 Upm werden im 100ms Raster die Daten abgeholt, da dann gewährleistet ist, daß sämtliche Zylinder mind. einmal gezündet haben. Der eigentlichen Auswertefunktion DZUEET wird über B\_dzenable =1 signalisiert, daß auswertbare Daten vorliegen.

## APP HT2KTCK110 1.50.0 Applikationshinweise

empfohlene Parametereinstellung:

UBDZMN = 9V  
UBDZMX =16V  
NZDIAGL = 720 Upm  
NZDIAGH = 5000Upm

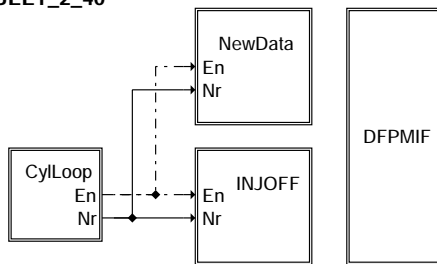
Spannungsgrenzen (vgl.%DECJ)  
theoretische Grenze von 600Upm, unterhalb derer keine Diagnose möglich ist  
Grenze, über der SPI nur noch für KR und Überwachung funktioniert

Die Zuordnung zyzylzue(von 0 bis SY\_ZYLZA-1) und den tatsächlich angeschlossenen Zündkanälen muß projektabhängig geklärt werden (z.B. zyzylzue0...3 ist beispielsweise den Kanälen MCK110\_IGN\_CHN2,3,5,7 zugeordnet) und bei der Bedatung von SY\_IGNCHx beachtet werden. Es handelt sich hierbei nicht um Systemkonstanten im eigentlichen Sinne, sondern um DEFINES, welche per Headerfile zugeordnet werden.

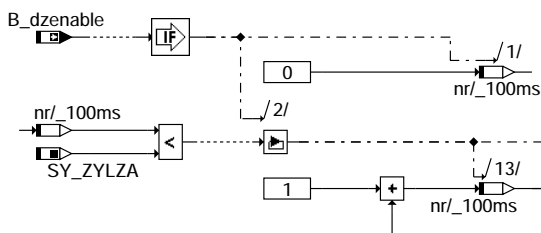
## FU DZUEET 2.40.0 Diagnose Zuendendstufentreiber

### DFEF DZUEET 2.40.0 Funktionsdefinition

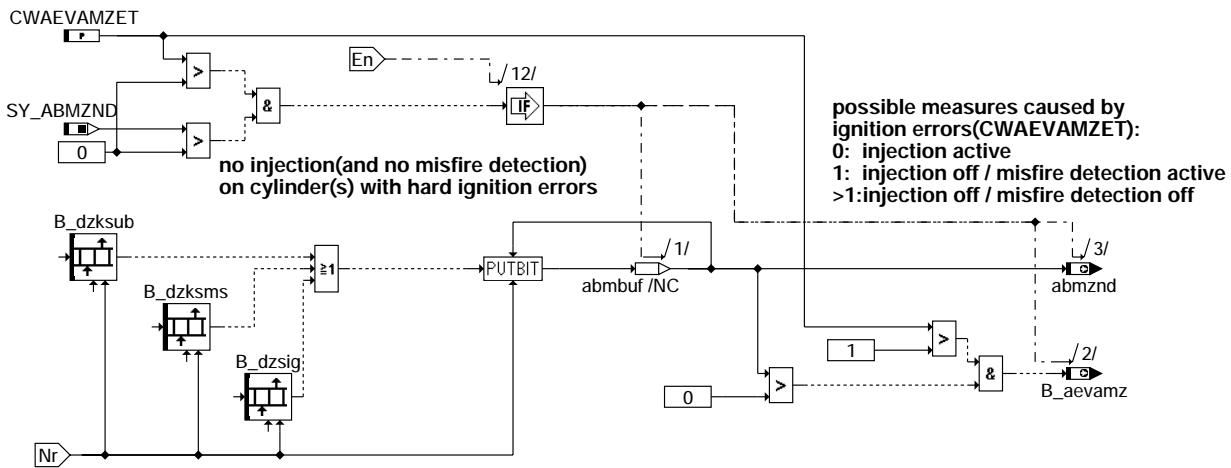
%DZUEET\_2\_40



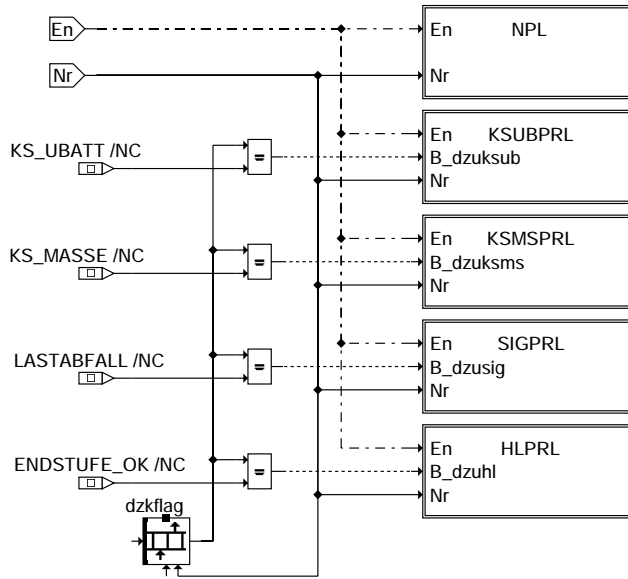
dzueet-main



dzueet-cyloop



dzueet-injoff



changing error > none plaus.

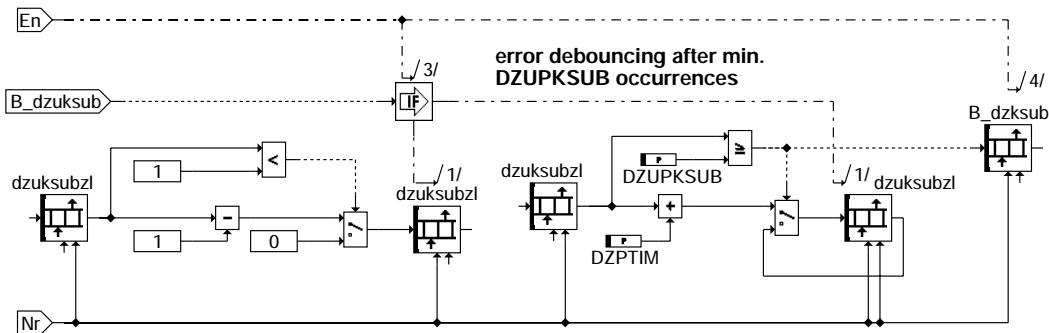
short circuit with ub

short circuit with mass

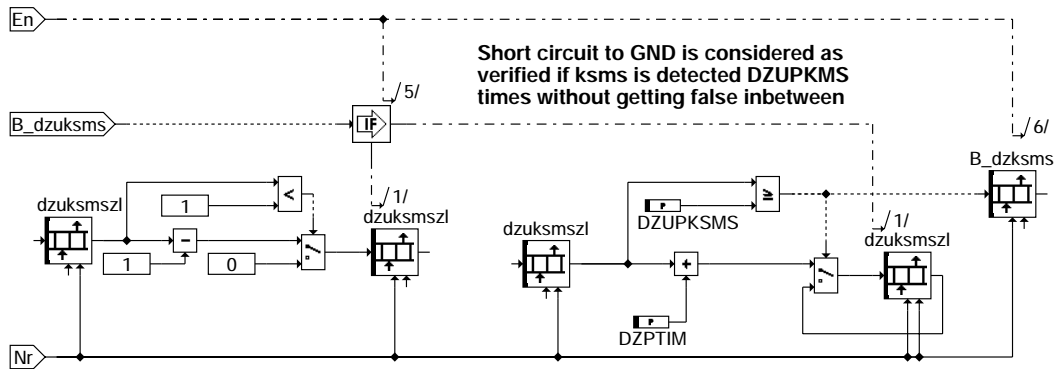
no signal

no error / healing

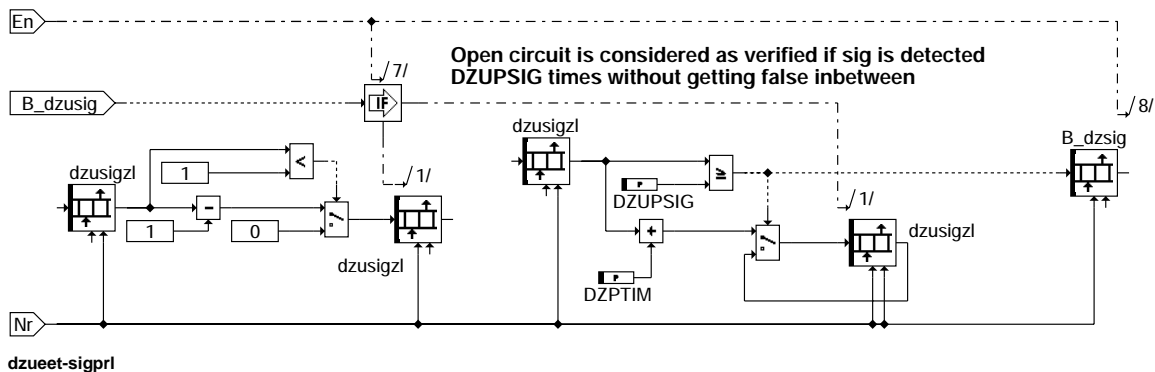
### dzueet-newdata



### dzueet-ksubprl



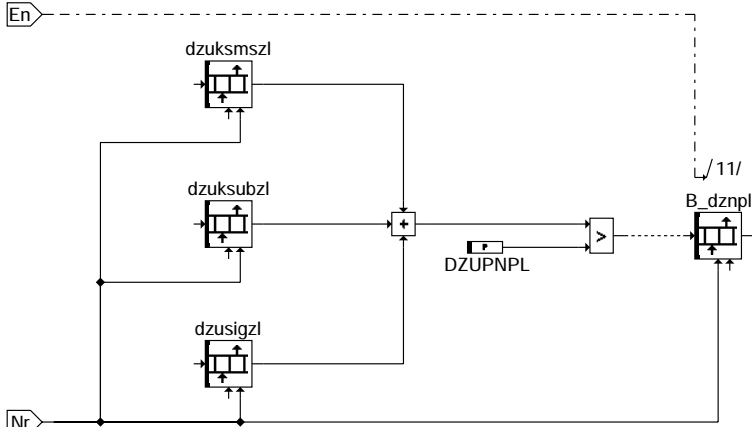
### dzueet-ksmsprl



### dzueet-sigprl

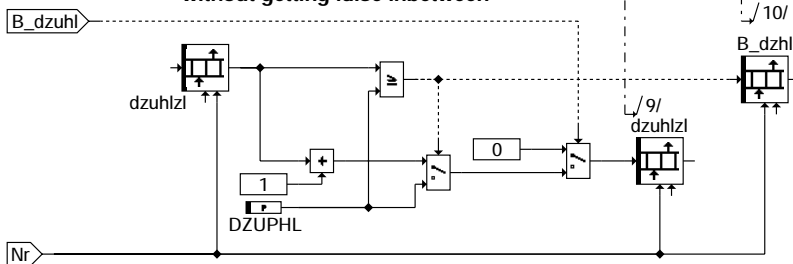


- fluctuating errors are handled as non-plausible  
- 2(or3) counters must have a min.value of DZUPNPL

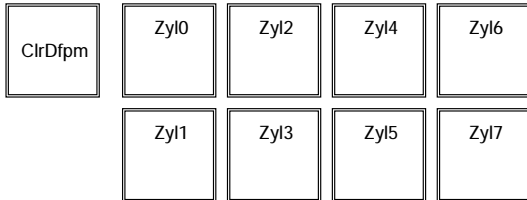


dzueet-npl

Heating is considered as verified if  
noerr is detected DZUPHL times  
without getting false inbetween



dzueet-hlprl

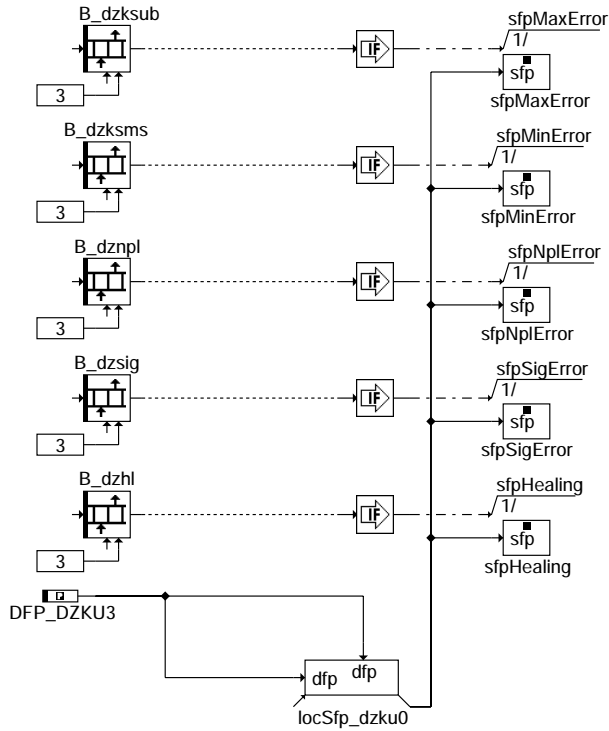


dzueet-dfpmif

dzueet-npl

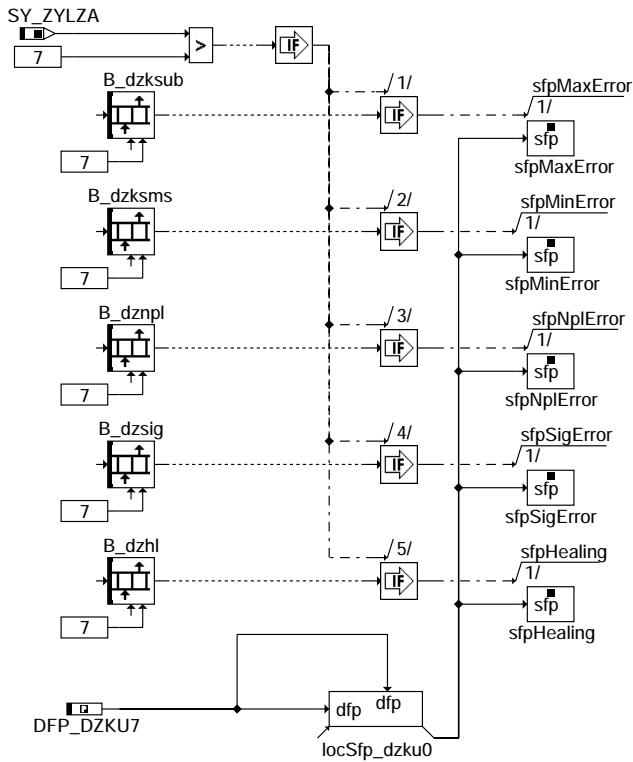
dzueet-hlprl

dzueet-dfpmif



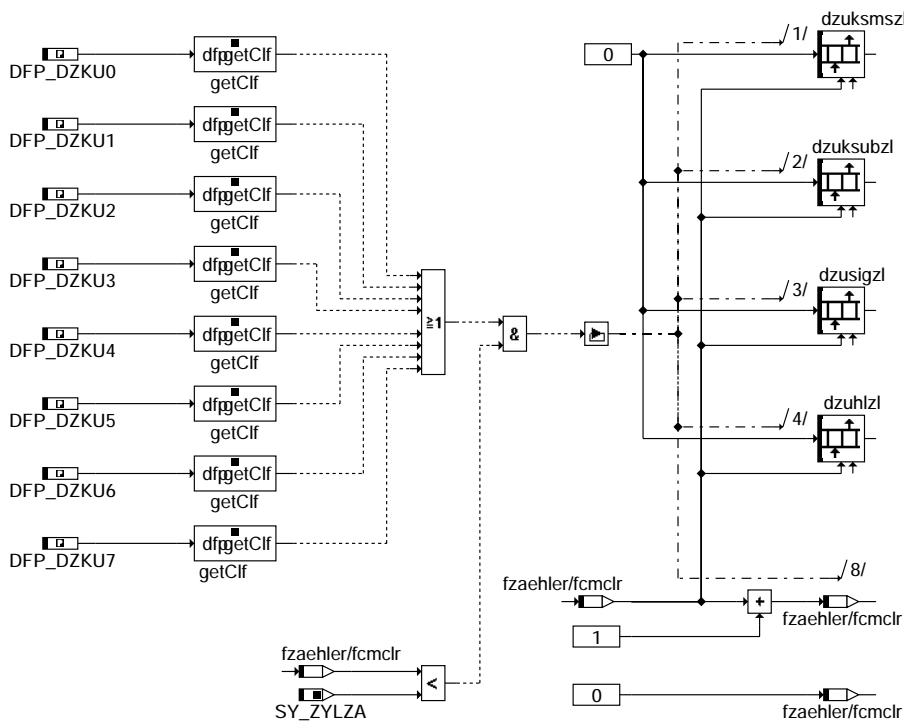
**dzueet-zy13**

Die Fehlerpfade für Zyl.0-3 sind immer vorhanden. Die Indizes entsprechen dem jeweiligen Zylinder.



**dzueet-zy17**

Die Fehlerpfade für Zyl.4-7 sind zylinderzahlabh. vorhanden. Die Indizes entsprechen dem jeweiligen Zylinder.



### dzueet-clrdpfn

Das Löschen der Fehlerpfade ist für die Zyl.0-3 immer vorhanden, ansonsten zylinderzahlabh.

Die Funktionen HT2KTCK110 /DZUEET müssen an die verdrahteten Endstufen angepasst sein.

### ABK DZUEET 2.40.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                           |
|------------|----------|----------|-----|-------------------------------------------------------|
| CDCDZKU0   | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Zündspule 0                            |
| CDCDZKU1   | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Zündspule 1                            |
| CDCDZKU2   | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Zündspule 2                            |
| CDCDZKU3   | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Zündspule 3                            |
| CDCDZKU4   | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Zündspule 4                            |
| CDCDZKU5   | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Zündspule 5                            |
| CDCDZKU6   | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Zündspule 6                            |
| CDCDZKU7   | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Zündspule 7                            |
| CDKDZKU0   |          |          | FW  | Codewort Kunde: Zündspule 0                           |
| CDKDZKU1   |          |          | FW  | Codewort Kunde: Zündspule 1                           |
| CDKDZKU2   |          |          | FW  | Codewort Kunde: Zündspule 2                           |
| CDKDZKU3   |          |          | FW  | Codewort Kunde: Zündspule 3                           |
| CDKDZKU4   |          |          | FW  | Codewort Kunde: Zündspule 4                           |
| CDKDZKU5   |          |          | FW  | Codewort Kunde: Zündspule 5                           |
| CDKDZKU6   |          |          | FW  | Codewort Kunde: Zündspule 6                           |
| CDKDZKU7   |          |          | FW  | Codewort Kunde: Zündspule 7                           |
| CDTDZKU0   |          |          | FW  | Codewort Tester: Zündspule 0                          |
| CDTDZKU1   |          |          | FW  | Codewort Tester: Zündspule 1                          |
| CDTDZKU2   |          |          | FW  | Codewort Tester: Zündspule 2                          |
| CDTDZKU3   |          |          | FW  | Codewort Tester: Zündspule 3                          |
| CDTDZKU4   |          |          | FW  | Codewort Tester: Zündspule 4                          |
| CDTDZKU5   |          |          | FW  | Codewort Tester: Zündspule 5                          |
| CDTDZKU6   |          |          | FW  | Codewort Tester: Zündspule 6                          |
| CDTDZKU7   |          |          | FW  | Codewort Tester: Zündspule 7                          |
| CLADZKU0   |          |          | FW  | Fehlerklasse: Zündspule 0                             |
| CLADZKU1   |          |          | FW  | Fehlerklasse: Zündspule 1                             |
| CLADZKU2   |          |          | FW  | Fehlerklasse: Zündspule 2                             |
| CLADZKU3   |          |          | FW  | Fehlerklasse: Zündspule 3                             |
| CLADZKU4   |          |          | FW  | Fehlerklasse: Zündspule 4                             |
| CLADZKU5   |          |          | FW  | Fehlerklasse: Zündspule 5                             |
| CLADZKU6   |          |          | FW  | Fehlerklasse: Zündspule 6                             |
| CLADZKU7   |          |          | FW  | Fehlerklasse: Zündspule 7                             |
| CWAEVAMZET |          |          | FW  | Codewort zur Einspritzausblendung                     |
| DZPTIM     |          |          | FW  | Zähldauer des Entprellzählers des Timoutfehlers       |
| DZUPHL     |          |          | FW  | Zähldauer des Entprellzählers Heilung                 |
| DZUPKSMS   |          |          | FW  | Zähldauer des Entprellzählers KS nach Masse           |
| DZUPKSUB   |          |          | FW  | Zähldauer des Entprellzählers KS nach Ub              |
| DZUPNPL    |          |          | FW  | Zähldauer des Entprellzählers nicht plausibler Fehler |
| DZUPSIG    |          |          | FW  | Zähldauer des Entprellzählers Leitungsabfall          |
| FFTDZKU0   | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Zündspule 0                     |



| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                       |
|-----------|----------|----------|-----|-----------------------------------|
| FFTDZKU1  | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Zündspule 1 |
| FFTDZKU2  | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Zündspule 2 |
| FFTDZKU3  | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Zündspule 3 |
| FFTDZKU4  | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Zündspule 4 |
| FFTDZKU5  | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Zündspule 5 |
| FFTDZKU6  | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Zündspule 6 |
| FFTDZKU7  | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Zündspule 7 |
| TSFDZKU0  |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Zündspule 0     |
| TSFDZKU1  |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Zündspule 1     |
| TSFDZKU2  |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Zündspule 2     |
| TSFDZKU3  |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Zündspule 3     |
| TSFDZKU4  |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Zündspule 4     |
| TSFDZKU5  |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Zündspule 5     |
| TSFDZKU6  |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Zündspule 6     |
| TSFDZKU7  |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Zündspule 7     |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                         |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------|
| SY_ABMZND       | SYS (REF) | Systemkonstante Einspritzausblendung bei Zündfehler |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                      |

| Variable   | Quelle     | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|------------|------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| abmznd     | DZUEET     | AEVAB            | AUS | Ausblendmuster bei Zündkreisfehler                                               |
| B_aevamz   | DZUEET     |                  | AUS | Bedingung Einspritzausblendmuster aus Zündendstufenfehler für Aussetzererkennung |
| B_bedzku0  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_bedzku1  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_bedzku2  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_bedzku3  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_bedzku4  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_bedzku5  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_bedzku6  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_bedzku7  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_bkdzku0  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_bkdzku1  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_bkdzku2  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_bkdzku3  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_bkdzku4  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_bkdzku5  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_bkdzku6  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_bkdzku7  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_cldzku0  |            | DZUEET           | EIN | löschen prim.Zündkreis Zyl.0                                                     |
| B_cldzku1  |            | DZUEET           | EIN | löschen prim.Zündkreis Zyl.1                                                     |
| B_cldzku2  |            | DZUEET           | EIN | löschen prim.Zündkreis Zyl.2                                                     |
| B_cldzku3  |            | DZUEET           | EIN | löschen prim.Zündkreis Zyl.3                                                     |
| B_cldzku4  |            | DZUEET           | EIN | löschen prim.Zündkreis Zyl.4                                                     |
| B_cldzku5  |            | DZUEET           | EIN | löschen prim.Zündkreis Zyl.5                                                     |
| B_cldzku6  |            | DZUEET           | EIN | löschen prim.Zündkreis Zyl.6                                                     |
| B_cldzku7  |            | DZUEET           | EIN | löschen prim.Zündkreis Zyl.7                                                     |
| B_dzenable | HT2KTCK110 | DZUEET           | EIN | Bedingung für aktive Zündkreisdiagnose                                           |
| B_dzhl     | DZUEET     |                  | LOK | Bedingung Zündkreisfehler geheilt                                                |
| B_dzkms    | DZUEET     |                  | LOK | Bedingung Kurzschluß nach Masse am Zündkreis                                     |
| B_dzksub   | DZUEET     |                  | LOK | Bedingung Kurzschluß nach Ub am Zündkreis                                        |
| B_dznpl    | DZUEET     |                  | LOK | Zündkreisfehlerflag: nicht plausibel                                             |
| B_dzsig    | DZUEET     |                  | LOK | Bedingung Zündkreisfehler : Leitungsunterbrechung                                |
| B_ftdzku0  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_ftdzku1  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_ftdzku2  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_ftdzku3  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_ftdzku4  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_ftdzku5  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_ftdzku6  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_ftdzku7  | DZUEET     |                  | AUS | DSM Information : Zündkreisdiagnose                                              |
| B_mndzku0  | DZUEET     |                  | AUS | Minfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_mndzku1  | DZUEET     |                  | AUS | Minfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_mndzku2  | DZUEET     |                  | AUS | Minfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_mndzku3  | DZUEET     |                  | AUS | Minfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_mndzku4  | DZUEET     |                  | AUS | Minfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_mndzku5  | DZUEET     |                  | AUS | Minfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_mndzku6  | DZUEET     |                  | AUS | Minfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_mndzku7  | DZUEET     |                  | AUS | Minfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_mxdzku0  | DZUEET     |                  | AUS | Maxfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_mxdzku1  | DZUEET     |                  | AUS | Maxfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_mxdzku2  | DZUEET     |                  | AUS | Maxfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_mxdzku3  | DZUEET     |                  | AUS | Maxfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_mxdzku4  | DZUEET     |                  | AUS | Maxfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_mxdzku5  | DZUEET     |                  | AUS | Maxfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_mxdzku6  | DZUEET     |                  | AUS | Maxfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_mxdzku7  | DZUEET     |                  | AUS | Maxfehler Zündkreisüberwachung                                                   |
| B_npdzku0  | DZUEET     |                  | AUS | Fehler nicht plausibles Signal Zündkreisüberwachung                              |
| B_npdzku1  | DZUEET     |                  | AUS | Fehler nicht plausibles Signal Zündkreisüberwachung                              |
| B_npdzku2  | DZUEET     |                  | AUS | Fehler nicht plausibles Signal Zündkreisüberwachung                              |
| B_npdzku3  | DZUEET     |                  | AUS | Fehler nicht plausibles Signal Zündkreisüberwachung                              |



| Variable  | Quelle     | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                         |
|-----------|------------|------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------|
| B_npdzku4 | DZUEET     |                                                | AUS | Fehler nicht plausibles Signal Zündkreisüberwachung |
| B_npdzku5 | DZUEET     |                                                | AUS | Fehler nicht plausibles Signal Zündkreisüberwachung |
| B_npdzku6 | DZUEET     |                                                | AUS | Fehler nicht plausibles Signal Zündkreisüberwachung |
| B_npdzku7 | DZUEET     |                                                | AUS | Fehler nicht plausibles Signal Zündkreisüberwachung |
| B_sidzku0 | DZUEET     |                                                | AUS | Signalabfall Zündkreisüberwachung                   |
| B_sidzku1 | DZUEET     |                                                | AUS | Signalabfall Zündkreisüberwachung                   |
| B_sidzku2 | DZUEET     |                                                | AUS | Signalabfall Zündkreisüberwachung                   |
| B_sidzku3 | DZUEET     |                                                | AUS | Signalabfall Zündkreisüberwachung                   |
| B_sidzku4 | DZUEET     |                                                | AUS | Signalabfall Zündkreisüberwachung                   |
| B_sidzku5 | DZUEET     |                                                | AUS | Signalabfall Zündkreisüberwachung                   |
| B_sidzku6 | DZUEET     |                                                | AUS | Signalabfall Zündkreisüberwachung                   |
| B_sidzku7 | DZUEET     |                                                | AUS | Signalfehler Zündkreisüberwachung                   |
| bloknr    |            | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                        |
| DFP_DZKU0 | DZUEET     |                                                | DOK | Fehlerpfad Zündkreisdiagnose                        |
| DFP_DZKU1 | DZUEET     |                                                | DOK | Fehlerpfad Zündkreisdiagnose                        |
| DFP_DZKU2 | DZUEET     |                                                | DOK | Fehlerpfad Zündkreisdiagnose                        |
| DFP_DZKU3 | DZUEET     |                                                | DOK | Fehlerpfad Zündkreisdiagnose                        |
| DFP_DZKU4 | DZUEET     |                                                | DOK | Fehlerpfad Zündkreisdiagnose                        |
| DFP_DZKU5 | DZUEET     |                                                | DOK | Fehlerpfad Zündkreisdiagnose                        |
| DFP_DZKU6 | DZUEET     |                                                | DOK | Fehlerpfad Zündkreisdiagnose                        |
| DFP_DZKU7 | DZUEET     |                                                | DOK | Fehlerpfad Zündkreisdiagnose                        |
| dzkflag   | HT2KTCK110 | DZUEET                                         | EIN | Flagbyte Diagnoseflags                              |
| dzuhlzl   | DZUEET     |                                                | LOK | Entprellzähler Heilung                              |
| dzuksmszl | DZUEET     |                                                | LOK | Entprellzähler Kurzschluß nach Masse                |
| dzuksbzl  | DZUEET     |                                                | LOK | Entprellzähler Kurzschluß nach Ubatt                |
| dzusigzl  | DZUEET     |                                                | LOK | Entprellzähler Leitungsabfall                       |
| E_dzku0   | DZUEET     |                                                | AUS | Fehler : Zündkreisfehler                            |
| E_dzku1   | DZUEET     |                                                | AUS | Fehler : Zündkreisfehler                            |
| E_dzku2   | DZUEET     |                                                | AUS | Fehler : Zündkreisfehler                            |
| E_dzku3   | DZUEET     |                                                | AUS | Fehler : Zündkreisfehler                            |
| E_dzku4   | DZUEET     |                                                | AUS | Fehler : Zündkreisfehler                            |
| E_dzku5   | DZUEET     |                                                | AUS | Fehler : Zündkreisfehler                            |
| E_dzku6   | DZUEET     |                                                | AUS | Fehler : Zündkreisfehler                            |
| E_dzku7   | DZUEET     |                                                | AUS | Fehler : Zündkreisfehler                            |
| sfpdzku0  | DZUEET     |                                                | AUS | Fehlerpuffer Zündkreisfehler                        |
| sfpdzku1  | DZUEET     |                                                | AUS | Fehlerpuffer Zündkreisfehler                        |
| sfpdzku2  | DZUEET     |                                                | AUS | Fehlerpuffer Zündkreisfehler                        |
| sfpdzku3  | DZUEET     |                                                | AUS | Fehlerpuffer Zündkreisfehler                        |
| sfpdzku4  | DZUEET     |                                                | AUS | Fehlerpuffer Zündkreisfehler                        |
| sfpdzku5  | DZUEET     |                                                | AUS | Fehlerpuffer Zündkreisfehler                        |
| sfpdzku6  | DZUEET     |                                                | AUS | Fehlerpuffer Zündkreisfehler                        |
| sfpdzku7  | DZUEET     |                                                | AUS | Fehlerpuffer Zündkreisfehler                        |
| Z_dzku0   | DZUEET     |                                                | AUS | Zyklusflag Zündkreisdiagnose                        |
| Z_dzku1   | DZUEET     |                                                | AUS | Zyklusflag Zündkreisdiagnose                        |
| Z_dzku2   | DZUEET     |                                                | AUS | Zyklusflag Zündkreisdiagnose                        |
| Z_dzku3   | DZUEET     |                                                | AUS | Zyklusflag Zündkreisdiagnose                        |
| Z_dzku4   | DZUEET     |                                                | AUS | Zyklusflag Zündkreisdiagnose                        |
| Z_dzku5   | DZUEET     |                                                | AUS | Zyklusflag Zündkreisdiagnose                        |
| Z_dzku6   | DZUEET     |                                                | AUS | Zyklusflag Zündkreisdiagnose                        |
| Z_dzku7   | DZUEET     |                                                | AUS | Zyklusflag Zündkreisdiagnose                        |

**FB DZUEET 2.40.0 Funktionsbeschreibung**

Diese FDEF dient der Fehlerdiagnose am Zündtreiberbaustein CK110 bei Zündsystemen mit ruhender Verteilung und ext. Zündendstufen

Die Funktion ist zwischen den Funktionen HT2KTCK110 und DFPM eingebettet, die entsprechend angepaßt sein müssen.

Der Zündtreiberbaustein CK110 enthält Stromquellen zur Ansteuerung der Zündendstufen (Darlington Leistungstransistoren). Eine Diagnoseschaltung erkennt bei eingeschalteter Stromquelle die möglichen Fehlerzustände:

- Kurzschluß nach UBAT (KSUB): MCK110\_SHORT\_TO\_UBAT = 02
- Kurzschluß nach MASSE (KSM): MCK110\_SHORT\_TO\_GND = 00
- Lastabfall (LA): MCK110\_OPEN\_LOAD = 01
- falsch Kanalnr: ILLLEGAL\_IGNITION\_NUMBER = 0xFF

Die Stromquelle wird eingeschaltet, damit der Endstufentransistor während der Schließzeit den Primärstrom durch die Zündspule fließen läßt. Beim Ausschalten entsteht der Zündfunke. Eine Ansteuerung mit einem Prüfmuster ist beim Zündungstreiber deshalb nicht möglich.

Die Fehlerentprellung erfolgt über fehler- und zylinderindividuelle Zähler, welche beim Fehlerfall in jedem Raster um den Wert DZPTIM inkrementiert werden. Falls ein Fehler wieder verschwindet, wird dekrementiert. Bei Erreichen des max. Entprellwertes wird das entsprechende Fehlerflag gesetzt und in den Fehlerspeicher eingetragen. DZPTIM ist die Schrittweite des Entprellzählers. Dieser ist normalerweise auf 1 zu setzen. Zur Diagnostizierung von kurzzeitigen Leitungsfehlern sind die Entprellschwellen DZUPKSUB, DZUPKSMS und DZUPSIG auf 1 und die Schrittweite DZPTIM auf 5...10 zu setzen

Auch Fehlerheilung wird bis zum Erreichen eines Max.wertes ein Entprellzähler inkrementiert. Dagegen wird im Fehlerfall der Entprellzähler sofort zurückgesetzt.

Ein gesetztes Heilungsbit ohne vorangegangenen Fehler ist zulässig und gewünscht. Ein Nichterreichen der Fehlerentprellung und der Heilungsentprellung bedeutet eine Nichteintragung.

Ein wechselnder Fehler wird als NPL-Fehler angezeigt. Dies kann auch im Falle einer CK110 internen Fehlfunktion mit wechselnder Ausgabe gegeben sein.

Ein erkannter Fehler eines Zündtreibers wird in einem Schieberegister als 2-Bit Information abgespeichert und kann über eine SPI-Schnittstelle ausgelesen werden:

|           |   |   |      |    |
|-----------|---|---|------|----|
| Fehlertyp | 1 | 1 | o.k. |    |
|           | 0 | 1 | LA   | si |
|           | 1 | 0 | KSUB | mx |
|           | 0 | 0 | KSM  | mn |

Die, mit der Funktion HT2KTCK110 ausgelesenen, Fehlerbytes(dzkflag) setzen das Fehlerspeicherflag, wenn die Funktionsbedingungen für die CK110-Diagnose erfüllt sind.

Da die Leitungsdiagnose ein sicheres und erprobtes Verfahren darstellt, und davon ausgegangen werden kann, daß ein erkannter Fehler in der Ansteuerung der Zündspulenendstufe zu einem Zündaussetzer führt, erscheint eine EV-Ausblendung des entsprechenden Zylinders als Katschutz sinnvoll. Als Folge ist das ausgeblendete EV nicht mehr diagnostizierbar und zusätzlich erkennt die Aussetzererkennung (DMD) einen katschädigenden Aussetzer als Folgefehler, welcher aber aufgrund der EV-Ausblendung garnicht vorliegt. Diese Fehldiagnose muß vermieden werden. Deshalb kann bei erkanntem Zündkreisfehler die Aussetzererkennung inaktiv geschaltet werden (CWAEVAMZET > 1).

Die Tatsache, Fehldiagnosen zuzulassen oder die Aussetzererkennung auszuschalten, ist CARB-relevant und muß, nach dem jeweils aktuellen Stand der CARB-Vorgaben, abgeprüft werden. Kfz-Kunden, welche diese Funktionalität nutzen wollen, müssen sich dieser Problematik bewußt sein, und evtl. bei der CARB vorstellig werden.

Im Zweifelsfall sollte die EV-Ausblendung über SY\_ABMZND =0 oder CWAEVAMZET =0 komplett inaktiv gesetzt werden, sodaß katschützende Massnahmen ausschließlich über die Aussetzererkennung eingeleitet werden (Stand der Technik bei Zündspulensteuerungen ohne Diagnose).

**APP DZUEET 2.40.0 Applikationshinweise**

Beispieldaten für die Entprellzähler(10 entspricht 1sec-Entprellzeit):

```
DZUPKSUB=10
DZUPKSMS=10
DZUPSIG =10
DZUPHL =10 sobald ein einzelner Fehler auftritt, wird healing-flag zurückgesetzt
DZUNPL =10 wechselnde Fehler müssen in der Summe diesen Zählerstand erreicht haben.
```

DZPTIM wird als Schrittweite des Entprellzählers genutzt. Dieser ist normalerweise auf 1 zu setzen.

Zur Diagnostizierung von kurzzeitigen Leitungsfehlern sind die Entprellschwellen DZUPKSUB, DZUPKSMS und DZUPSIG auf 1 und die Schrittweite DZPTIM auf 5...10 zu setzen

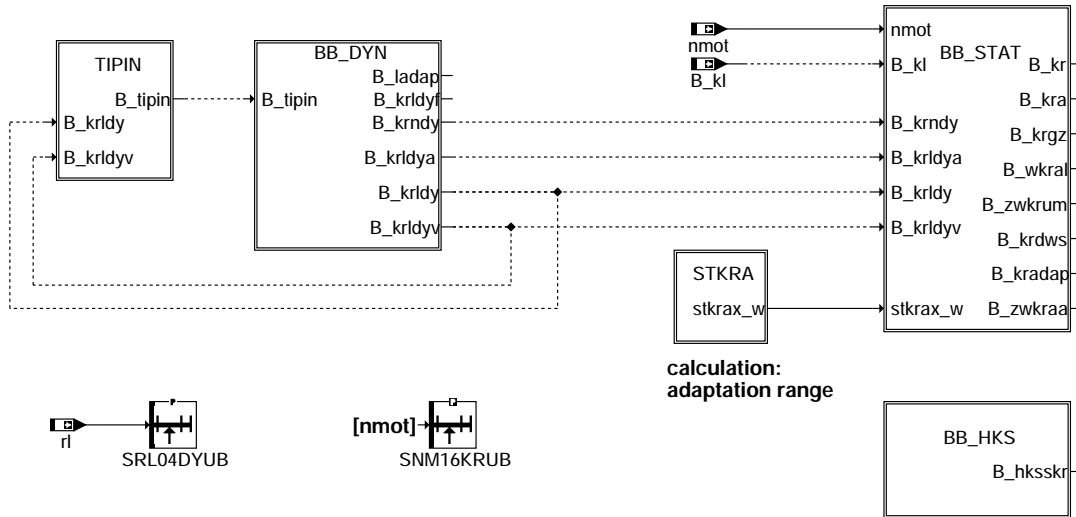
Konfigurierung der EV-Ausblendung über CWAEVAMZET:

```
0: keine EV-Ausblendung (Stand der Technik)
1: EV-Ausblendung
>1: EV-Ausblendung + Aussetzererkennung (DMD) inaktiv
```

Die EV-Ausblendung kann über SY\_ABMZND =0 komplett weggelassen werden.

## FU BBKR 17.60.0 Betriebsbedingungen Klopfregelung

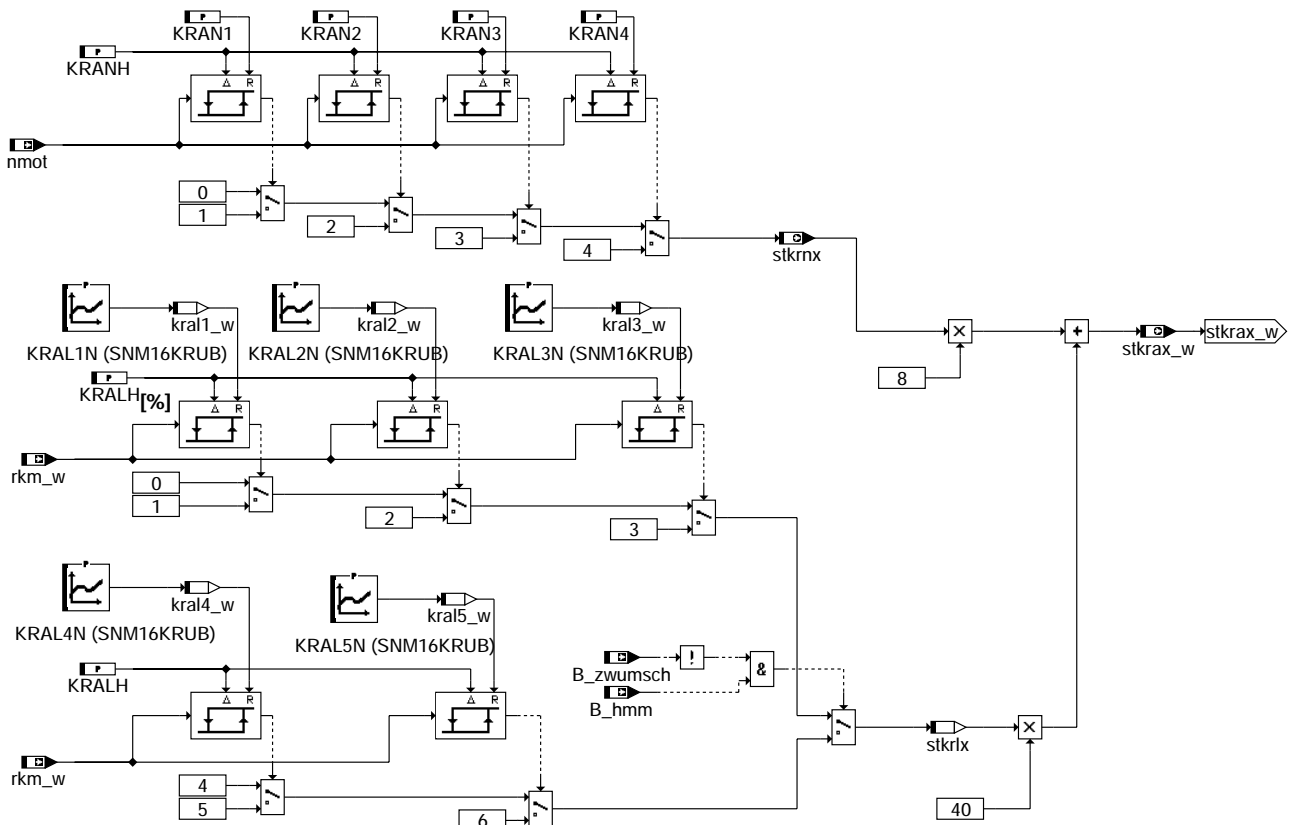
FDEF BBKR 17.60.0 Funktionsdefinition  
BBKR: conditions for knock control



calculation:  
adaptation range

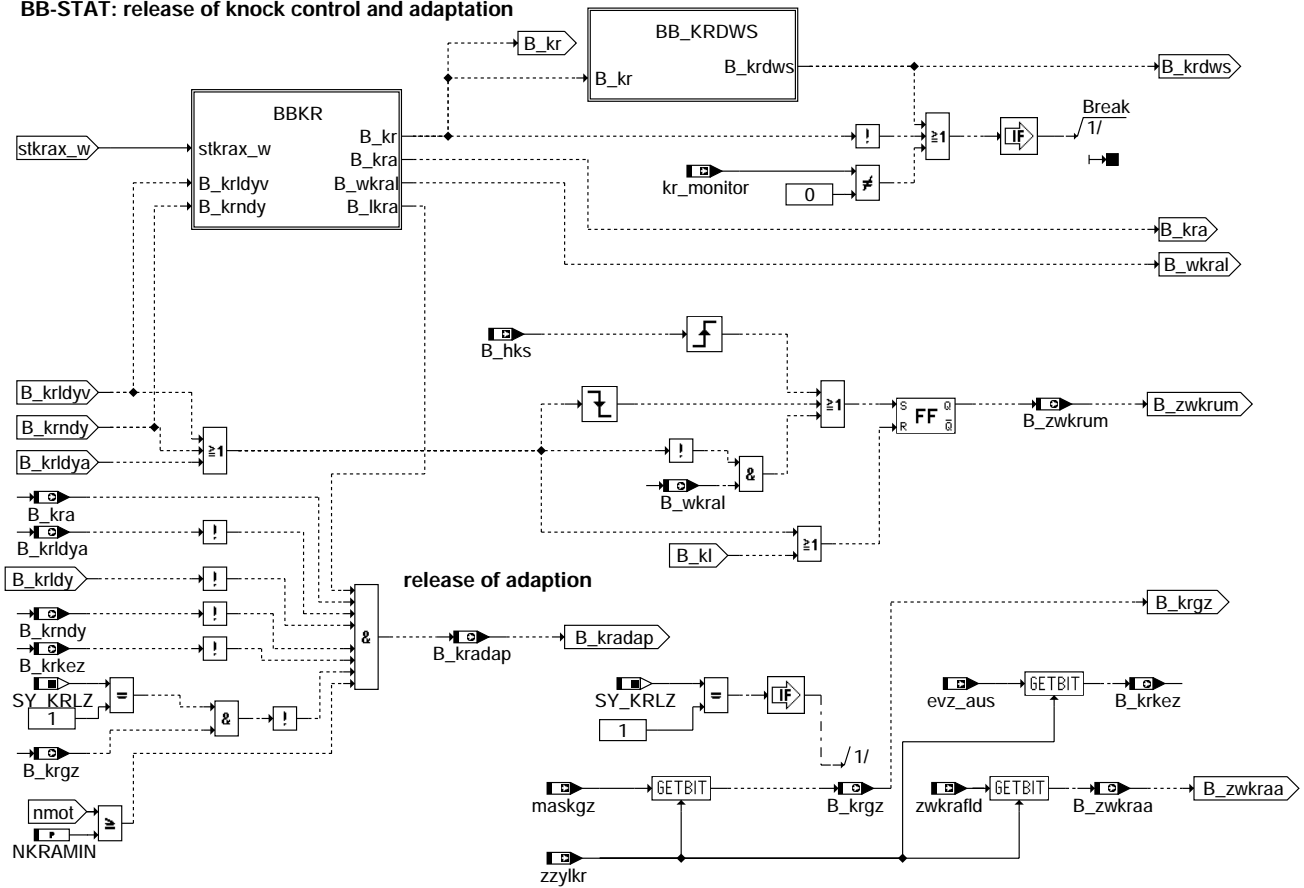
bbkr-main

STKRA: Detection of load- and speed range



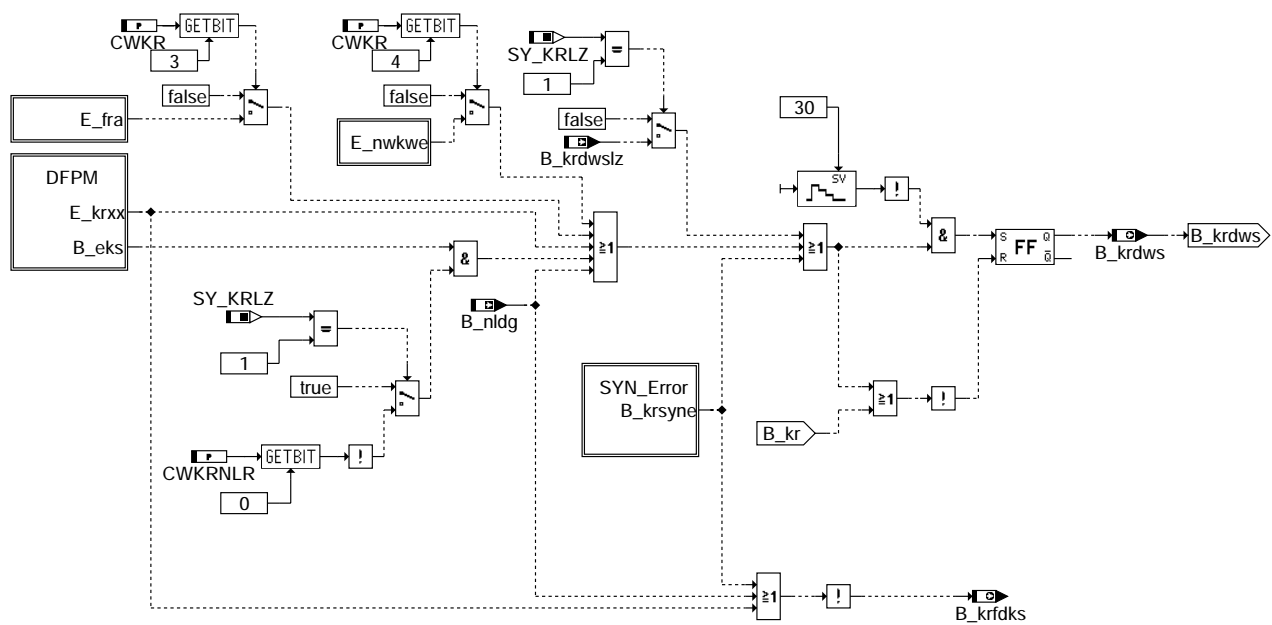
bbkr-stkra

### BB-STAT: release of knock control and adaptation



bbkr-bb-stat

### BB-KRDWS: condition for safety retard of ignition



bbkr-bb-krdws



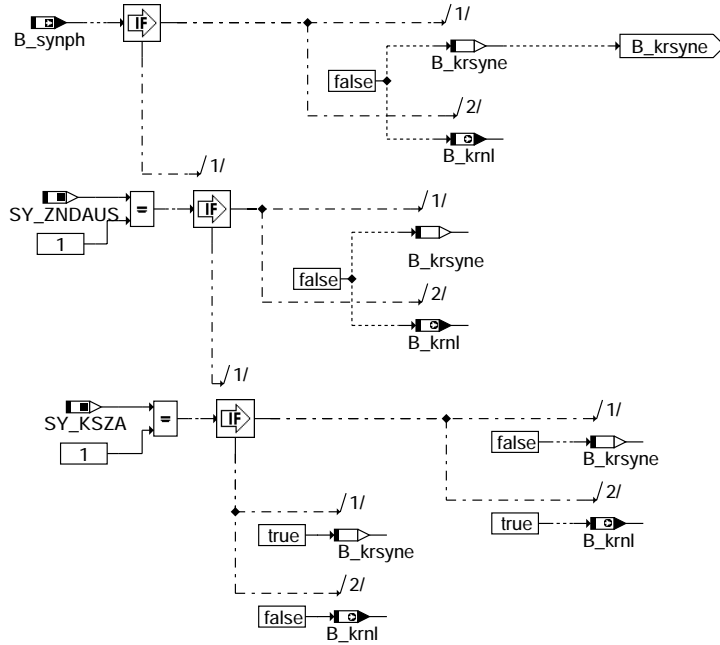
bbkr-e-nwkwe





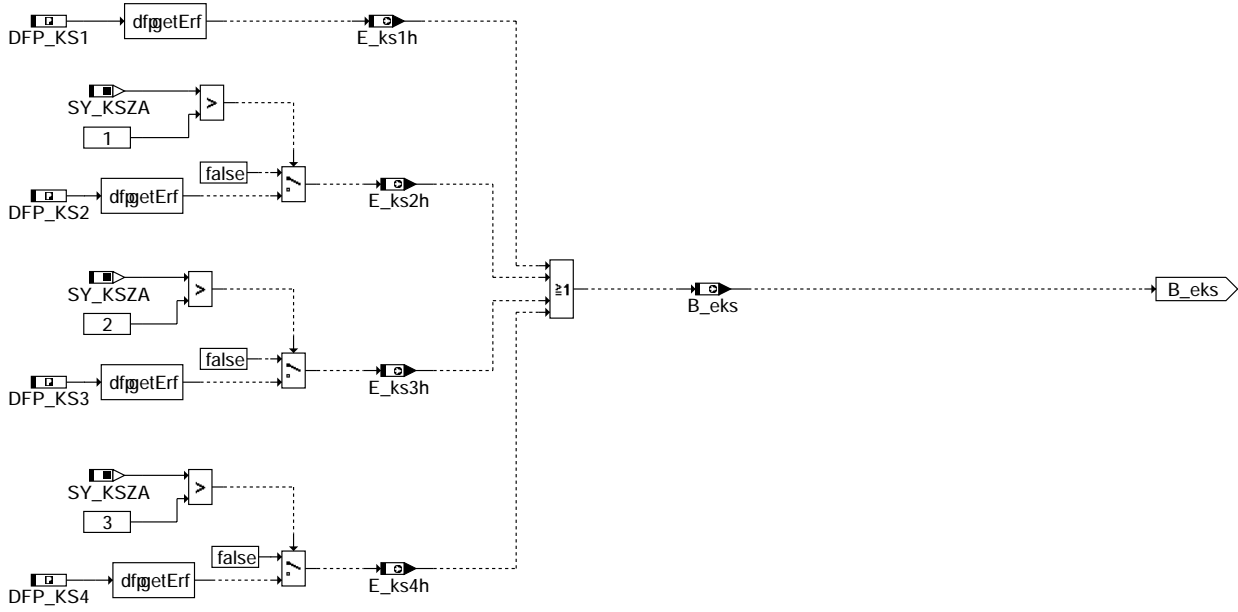
### bbkr-e-fra

#### SYN-ERROR: determination of KC-emergency operation

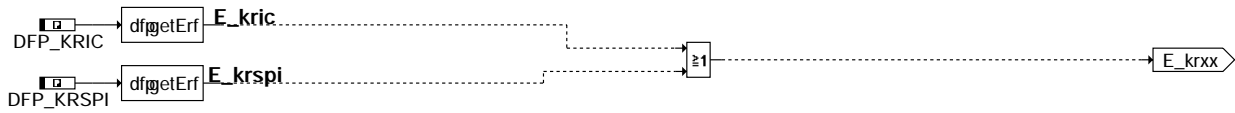


### bbkr-syn-error

### knocksensor diagnosis



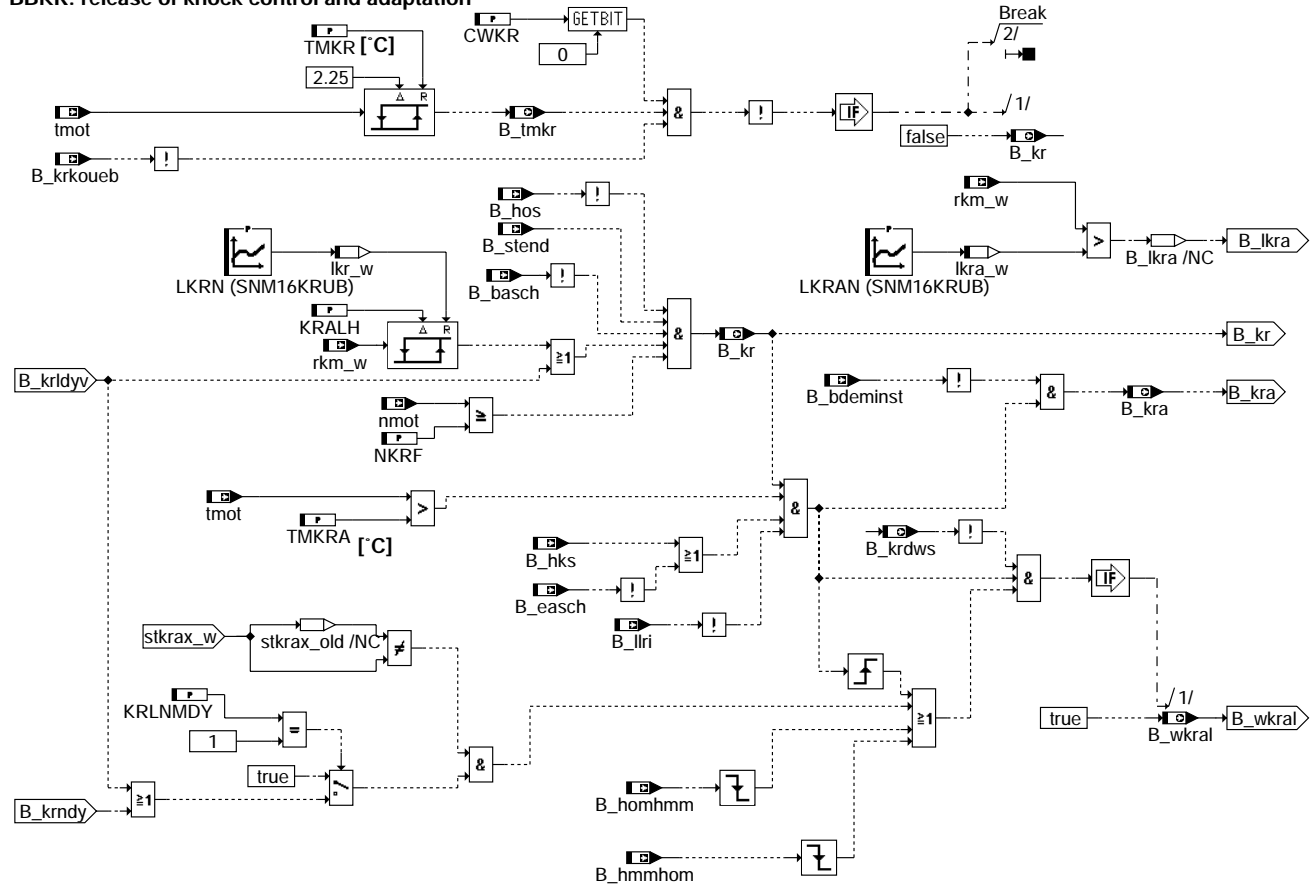
### CC196 diagnosis



bbkr-dfpm

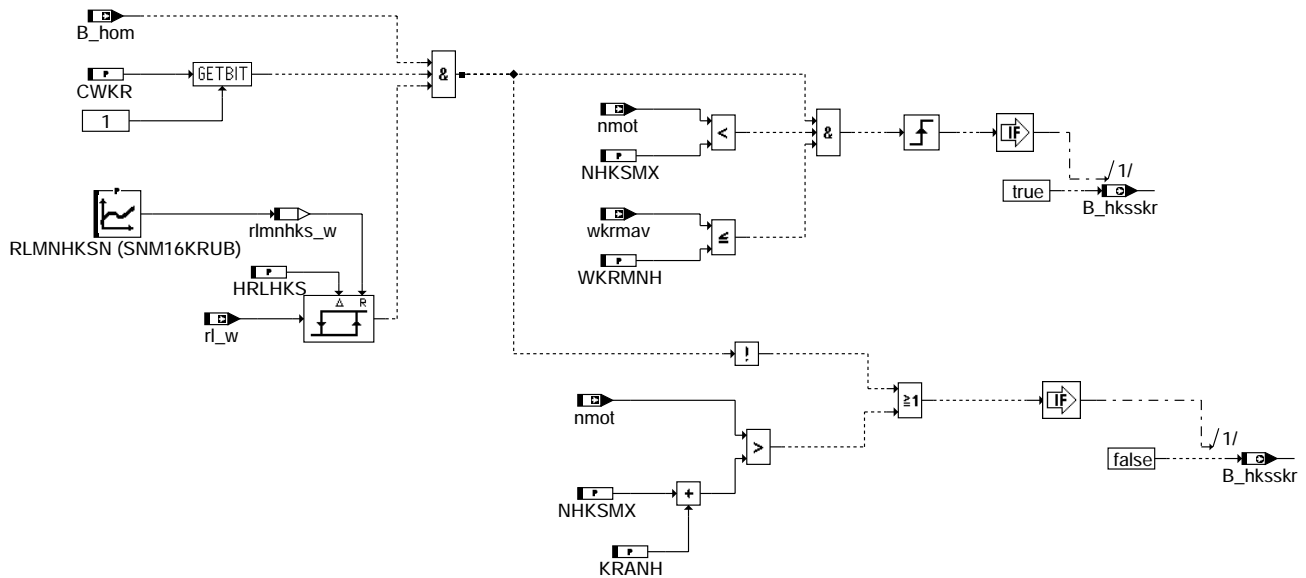
bbkr-dfpm

## BBKR: release of knock control and adaptation



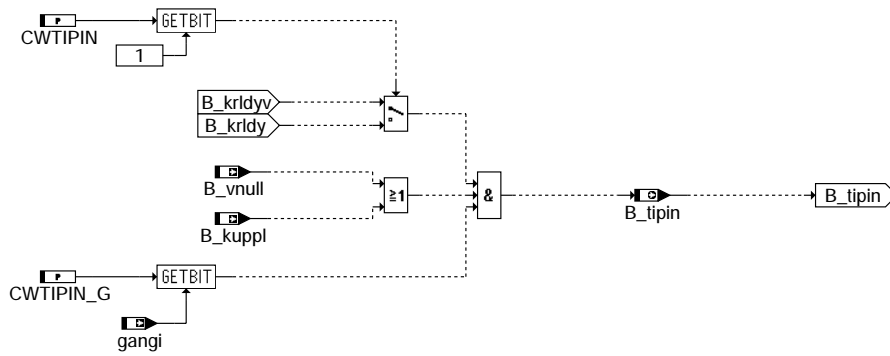
## bbkr-bbkr

### BB\_HKS: Determination of B\_hksskr



## bbkr-bb-hks

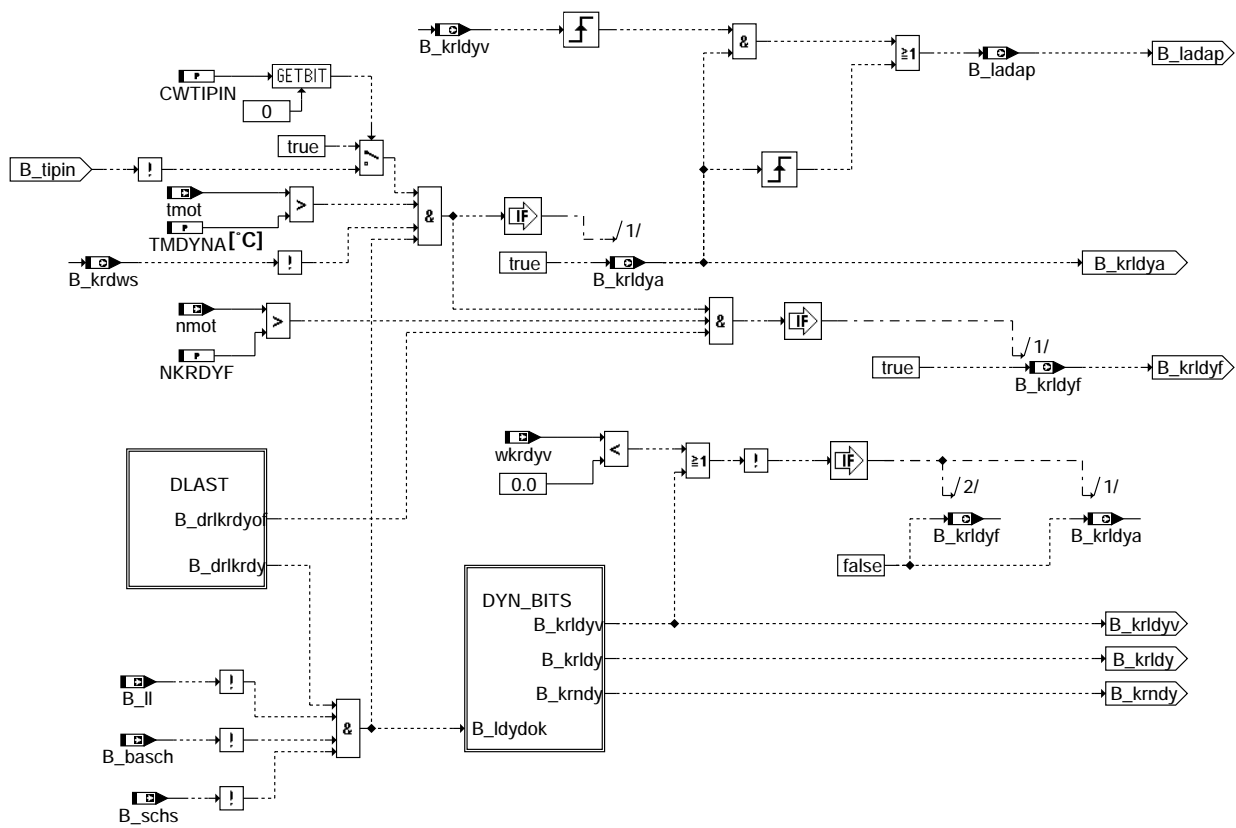
### TIPIN: Detection of tip ins



bbkr-tipin

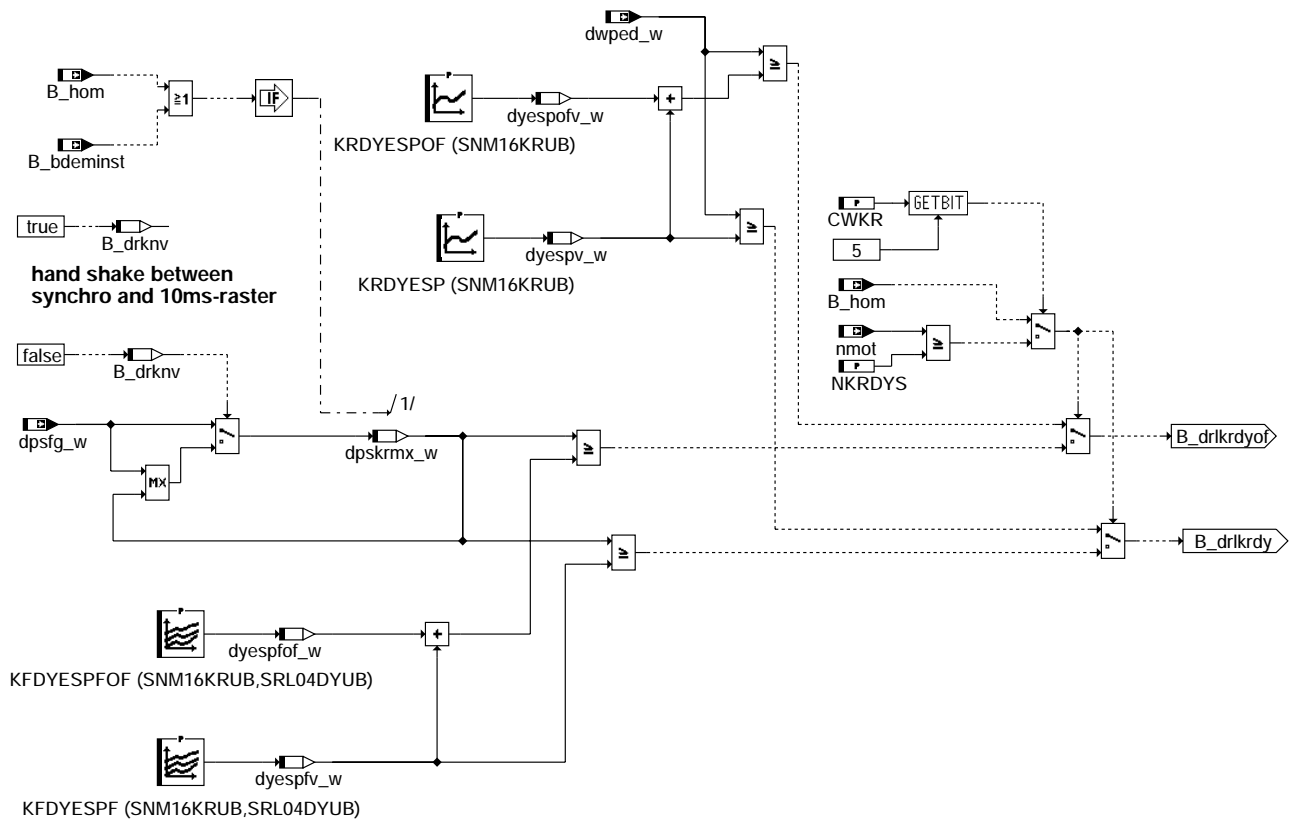
bbkr-tipin

### BB-DYN: Detection load and engine speed dynamic response, enabling adaption



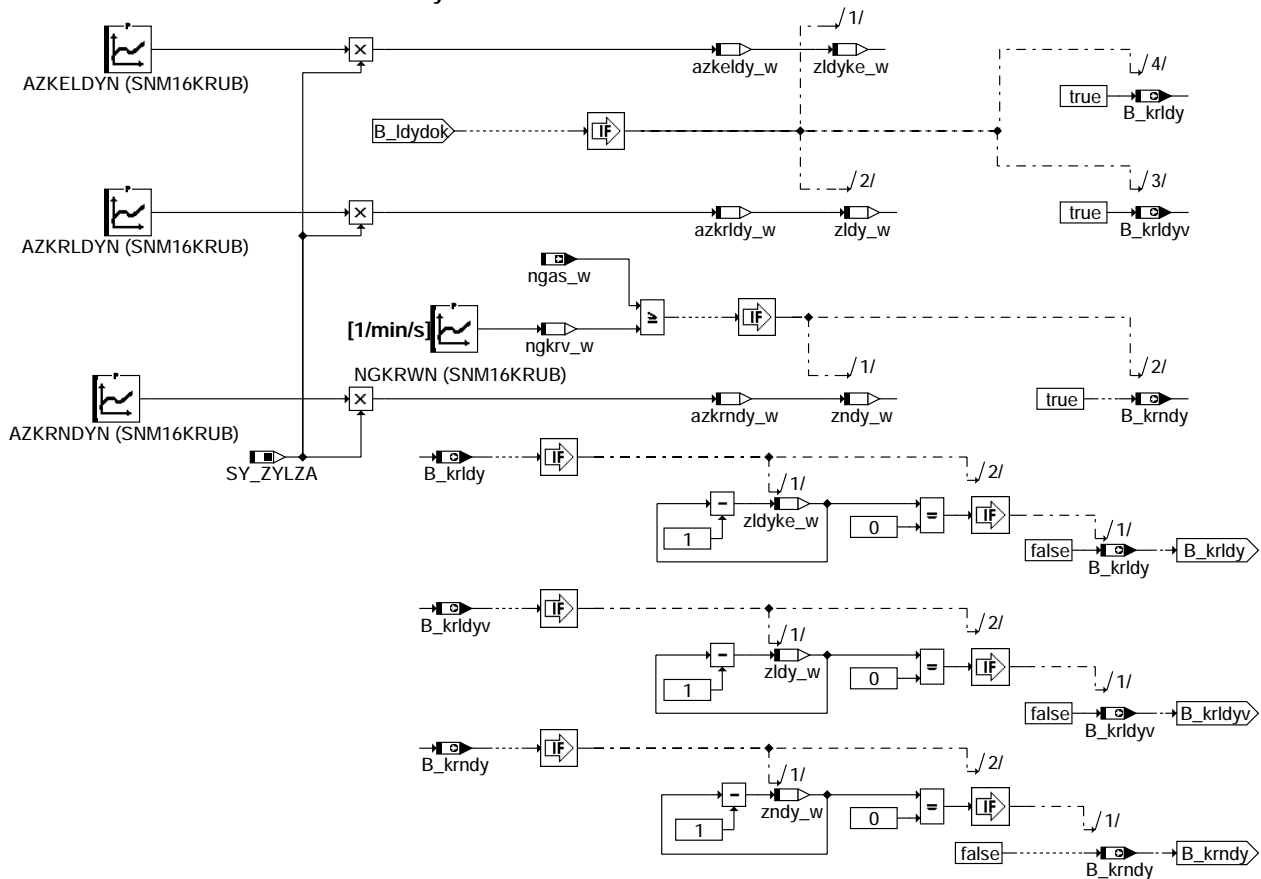
bbkr-bb-dyn

bbkr-bb-dyn



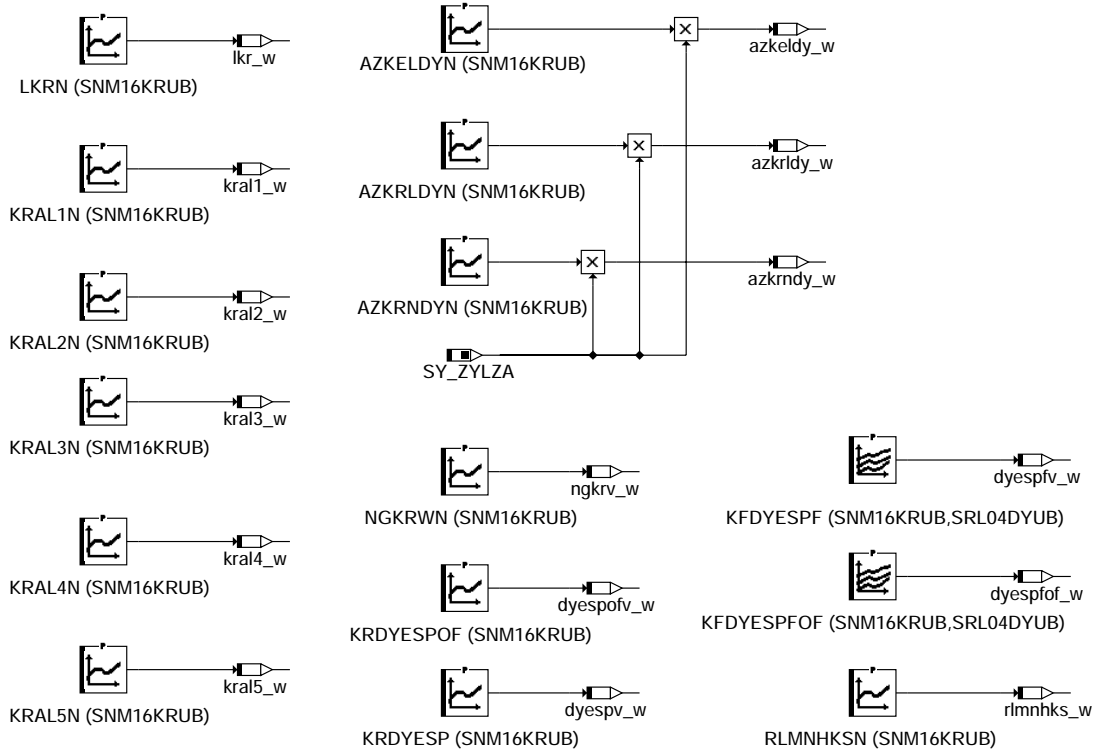
bbkr-dlast

### DYN-BITS: Determination dynamics condition



bbkr-dyn-bits

### Initialize



### bbkr-initialize

### ABK BBKR 17.60.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                         |
|------------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------|
| AZKELDY    | nmot     |          | KL       | Zündungen pro Zylinder bei KR-Lastdynamik => Klopferkennung         |
| AZKRLDY    | nmot     |          | KL       | Anzahl Zündungen pro Zyl. bei KR-Lastdynamik                        |
| AZKRDY     | nmot     |          | KL       | Anzahl Zündungen für KR-Drehzahldynamik                             |
| CWKR       |          |          | FW       | Codewort Klopfregelung                                              |
| CWKRNL     |          |          | FW       | Codewort Notlauf KR bei Abfall eines von zwei KS                    |
| CWTIPIN    |          |          | FW       | Codewort für Tip in - Funktion                                      |
| CWTIPIN_G  |          |          | FW       | Codewort für Tip in - Funktion Gangspezifisch                       |
| HLHKS      |          |          | FW       | homogen Klopferschutz Lasthysterese                                 |
| KFDYESP    | nmot     | rl       | KF       | Lastdynamikerkennungsschwelle                                       |
| KFDYESPFOF | nmot     | rl       | KF       | Dynamikvorhalt Offsetschwelle                                       |
| KRAL1N     | nmot     |          | KL       | Klopfregeladaption Lastbereich 1                                    |
| KRAL2N     | nmot     |          | KL       | Klopfregeladaption Lastbereich 2                                    |
| KRAL3N     | nmot     |          | KL       | Klopfregeladaption Lastbereich 3                                    |
| KRAL4N     | nmot     |          | KL       | Klopfregeladaption Lastbereich 4                                    |
| KRAL5N     | nmot     |          | KL       | Klopfregeladaption Lastbereich 5                                    |
| KRALH      |          |          | FW       | Klopfregeladaption Lasthysterese                                    |
| KRAN1      |          |          | FW       | Klopfregeladaption Drehzahlbereich, Stützstelle 1                   |
| KRAN2      |          |          | FW       | Klopfregeladaption Drehzahlbereich, Stützstelle 2                   |
| KRAN3      |          |          | FW       | Klopfregeladaption Drehzahlbereich, Stützstelle 3                   |
| KRAN4      |          |          | FW       | Klopfregeladaption Drehzahlbereich, Stützstelle 4                   |
| KRANH      |          |          | FW       | Klopfregeladaption Drehzahlhysterese                                |
| KRDYESP    | nmot     |          | KL       | Erkennungsschwelle für Lastdynamik mit Fahrpedalwert                |
| KRDYESPFOF | nmot     |          | KL       | Offset für Lastdynamik mit Fahrpedalwert                            |
| KRLNMDY    |          |          | FW       | Lesen bei Last-/Drehzahlbereichswechsel: immer oder nur bei Dynamik |
| LKRAN      | nmot     |          | KL       | Lastschwelle Klopfregel-Adaption                                    |
| LKRN       | nmot     |          | KL       | Lastschwelle Klopfregelung                                          |
| NGKRWN     | nmot     |          | KL       | Schwellwert Drehzahlgradient für Dynamikerkennung                   |
| NHKSXM     |          |          | FW       | nmax für homogen Klopferschutz (Doppeleinspritzung)                 |
| NKRAMIN    |          |          | FW       | Drehzahl unterhalb der KR-Adaption gefreest wird                    |
| NKRDYF     |          |          | FW       | Drehzahlschwelle für Freigabe der KR-Dynamikadaption nach früh      |
| NKRDYS     |          |          | FW       | Drehzahlschwellenumschaltung für Freigabe der KR-Dynamikadaption    |
| NKRF       |          |          | FW       | Drehzahlschwelle für Klopfregelfreigabe                             |
| RLMNHKSN   | nmot     |          | KL       | Lastschwelle für homogen Klopferschutz                              |
| SNM16KRUB  | nmot     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl, 16 Sst.                            |
| SRL04DYUB  | rl       |          | SV       | Stützstellenverteilung relative Füllung, 4 Sst.                     |
| TMDYNA     |          |          | FW       | TMOT - Schwelle für Lastdynamikadaption aktiv                       |
| TMKR       |          |          | FW       | Motortemperaturschwelle für Klopfregelung aktiv                     |
| TMKRA      |          |          | FW       | Motortemperaturschwelle für adaptive Klopfregelung                  |
| WKRMMNH    |          |          | FW       | wkrma-Schwelle für Umschaltung zur Doppeleinspritzung               |

bbkr-initialize



## Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                          |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------|
| SY_KRLZ         | SYS (REF) | Systemkonstante: LZF vorhanden                       |
| SY_KSZA         | SYS (REF) | Systemkonstante: Anzahl Klopfensoren                 |
| SY_ZNDAUS       | SYS (REF) | Zündausgabe für (1)Einzel- oder (2)Doppelfunkenspule |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                       |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                                | Art | Bezeichnung                                                           |
|------------|--------|-----------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| azkeldy_w  | BBKR   |                                                                 | LOK | aktueller Wert der Kennlinie AZKELDYN                                 |
| azkrlidy_w | BBKR   |                                                                 | LOK | aktueller Wert der Kennlinie AZKRLDYN                                 |
| azkrndy_w  | BBKR   |                                                                 | LOK | aktueller Wert der Kennlinie AZKRNDYN                                 |
| B_basch    | BDEMUM | AEVABZK, BBKR,-<br>EAKO, GK, RKTl, ...                          | EIN | Bedingung Schicht-Betriebsart (Schicht, Schicht-Katheizten) aktiv     |
| B_bdeminst | BDEMUM | BBKR, DMDSTP,-<br>DSCHED, ESUK,-<br>HDRPSOL, ...                | EIN | Bedingung Instationärbetrieb bei Betriebsarten-Umschaltung            |
| B_drknv    | BBKR   |                                                                 | LOK | handshake 10ms - KR.synchro                                           |
| B_easch    | BDEMUM | BBKR                                                            | EIN | Bedingung Einspritzart Schicht                                        |
| B_eks      | BBKR   |                                                                 | AUS | Bedingung Klopfensensorfehler erkannt                                 |
| B_hks      | BDEMUM | BBKR, BDEMKO,-<br>BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, ...                 | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Klopfschutz                             |
| B_hksskr   | BBKR   | DSMBDEP                                                         | AUS | BDE-Betriebsartensollwert homogen Klopfschutz aus KR                  |
| B_hmm      | BDEMUM | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ...              | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                                   |
| B_hmmhom   | BDEMUM | BBKR, MDKOG,-<br>ZWBAS, ZWOUT                                   | EIN | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Homogen-Mager nach Homogen       |
| B_hom      | BDEMUM | ATR, BAKH, BBKR,-<br>BDEMKO, BDEMUS, ...                        | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen                                         |
| B_homhmm   | BDEMUM | BBKR, MDKOG,-<br>ZWBAS, ZWOUT                                   | EIN | Bedingung Zündwinkel-Umschaltung von Homogen nach Homogen-Mager       |
| B_hos      | BDEMUM | ATM, BBKR, BDEMEN, ...                                          | EIN | Bedingung Betriebsart Homogen-Schicht                                 |
| B_kl       | KRKE   | BGPEXT, BGRLMIN, ...<br>BBKR, DKRA,-<br>KRADAP, KRDY,-<br>KRREG | EIN | Bedingung für erkannte Klopfer                                        |
| B_kr       | BBKR   | DKRA, DKRS,-<br>DMDSTP, GGKR,-<br>KRADAP, ...                   | AUS | Bedingung Klopfregelung aktiv                                         |
| B_kra      | BBKR   |                                                                 | AUS | Bedingung KR-Adaption aktiv                                           |
| B_kradap   | BBKR   | KRADAP                                                          | AUS | Bedingung Freigabe Stationäradaption                                  |
| B_krdws    | BBKR   | DMDSTP, KRADAP,-<br>KRREG, MDBGRMOT,<br>NMAXMD, ...             | AUS | Bedingung Klopfregelung Sicherheitsspätverstellung                    |
| B_krdwslz  |        | BBKR                                                            | EIN | Bedingung: Klopfregelung Sicherheitsspätverstellung von LZF gefordert |
| B_krfdks   | BBKR   | DKRS                                                            | AUS | Bedingung Freigabe Diagnose KS                                        |
| B_krgz     | BBKR   | KRREG                                                           | AUS | geführter Zylinder                                                    |
| B_krkez    | BBKR   | KRREG                                                           | AUS | EV des aktuellen Zylinders abgeschaltet                               |
| B_krkoueb  | GGKR   | BBKR                                                            | EIN | Übertragung der Filterkoeffizienten Klopfregelung aktiv               |
| B_krldy    | BBKR   | DKRS, GGKR, KRKE, ...                                           | AUS | Bedingung Lastdynamik für Klopferkennung aktiv                        |
| B_krldya   | BBKR   | KRDY                                                            | AUS | Bedingung Lastdynamikvorhalt und -adaption aktiv                      |
| B_krldyf   | BBKR   | KRDY                                                            | AUS | Bedingung Adaption Lastdynamikvorhalt nach früh freigegeben           |
| B_krldyv   | BBKR   | KRDY                                                            | AUS | Bedingung Lastschwelle für Dynamikvorhalt überschritten               |
| B_krindy   | BBKR   | DKRS, GGKR, KRKE, ...                                           | AUS | Bedingung Drehzahlndynamik für Klopferkennung aktiv                   |
| B_krnl     | BBKR   | KRKE                                                            | AUS | Notlauf Klopferkennung bei Phasennotlauf und/oder Doppelzündung       |
| B_krsyne   | BBKR   |                                                                 | LOK | Klopfregelung Synchronisationsfehler bei Phasenfehler                 |
| B_kuppl    | EGEG   | ARMD, BBKR,-<br>BBSAWE, BDEMAB,-<br>BDEMKO, ...                 | EIN | Bedingung Kupplungspedal betätigt                                     |
| B_ladap    | BBKR   | KRDY                                                            | AUS | Bedingung Eintritt in Lastdynamikadaption                             |
| B_ll       | MDFAFI | ARMD, BAKH, BBKH, ...                                           | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                    |
| B_llri     | LLRBB  | BBKR, LLRRM                                                     | EIN | Bedingung I-Anteil der LLR aktiv                                      |
| B_nldg     | DDG    | ALE, BBKR, BBNWS,-<br>BGARNW, DLLL, ...                         | EIN | Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv                             |
| B_schs     | BDEMKO | BBKR, BDEMEN,-<br>BDEMUM, EAKO,-<br>LAMSDNE, ...                | EIN | Bedingung Sollbetriebsart Schicht                                     |
| B_stend    | BBSTT  | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                            | EIN | Bedingung Startende erreicht                                          |
| B_synph    | DPH    | BBKR, DMDMIL,-<br>DMDSTP, TKMWWL                                | EIN | Bedingung Synchronisation Phase                                       |
| B_tipin    | BBKR   | KRDY, ZWMIN                                                     | AUS | Tip in erkannt                                                        |
| B_tmkr     | BBKR   | DKRS, GGKR, KRDY                                                | AUS | Bedingung Temperatur (tmot) fuer KR aktiv erreicht                    |
| B_vnull    | GGVFZG | BBGANG, BBKR,-<br>GGEGAS, MDFAFI                                | EIN | Bedingung Fahrzeug steht                                              |
| B_wkral    | BBKR   |                                                                 | AUS | Bedingung wkr aus KR-Adaptionskennfeld einlesen                       |
| B_zwkraa   | BBKR   | KRDY                                                            | AUS | Bedingung Zündwinkel der KR wird ausgegeben                           |
| B_zwkrum   | BBKR   | KRREG                                                           | AUS | Flag: schnelle Frühverstellung                                        |
| B_zwumsch  | BDEMUM | BBKR, ZWOUT, ZWSEL                                              | EIN | Bedingung Umschaltung Zündwinkel wegen Betriebsartenwechsel           |
| DFP_FRA    | BBKR   |                                                                 | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: multiplikative Gemischadaptionfaktor            |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|--------|--------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| DFP_KRIC   | BBKR   |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Klopfregelung Klopfsensorauswerte-IC                |
| DFP_KRSPI  | BBKR   |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Klopfregelung SPI-Überwachung                       |
| DFP_KS1    | BBKR   |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Klopfsensor 1                                       |
| DFP_KS2    | BBKR   |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Klopfsensor 2                                       |
| DFP_KS3    | BBKR   |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Klopfsensor 3                                       |
| DFP_KS4    | BBKR   |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Klopfsensor 4                                       |
| DFP_NWKWE  | BBKR   |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle           |
| dpsfg_w    | SRMSEL | BBKR, BGRLP                                      | EIN | delta-Frischgaspartialdruck im Saugrohr                                       |
| dpskrmx_w  | BBKR   |                                                  | LOK | max. Wert dpsfg_w oder dpsmp_w                                                |
| dwped_w    | EGEG   | BBKR                                             | EIN | Gradient des normierten Fahrpedalwinkels                                      |
| dyespfow_w | BBKR   |                                                  | LOK | aktueller Wert Offset für Lastdynamikerkennungsschwelle                       |
| dyespfv_w  | BBKR   |                                                  | LOK | aktueller Wert Lastdynamikerkennungsschwelle                                  |
| dyespofv_w | BBKR   |                                                  | LOK | aktueller Wert Offset für Lastdynamikerkennungsschwelle                       |
| dyespv_w   | BBKR   |                                                  | LOK | aktueller Wert Lastdynamikerkennungsschwelle mit Fahrpedal                    |
| E_fra      | DKVS   | BBKR, BBLDR, DCV,-<br>DTANKL, STADAP             | EIN | Errorflag: LR-Adaption multiplikativ                                          |
| E_kric     | DKRIC  | BBKR                                             | EIN | Errorflag: Klopfregelung Klopfsensorauswerte-IC                               |
| E_krspi    | DKRSPI | BBKR, DKRIC                                      | EIN | Errorflag: Klopfregelung SPI-Überwachung                                      |
| E_ks1      | DKRS   | BBKR                                             | EIN | Errorflag: Klopfsensor 1                                                      |
| E_ks1h     | BBKR   |                                                  | AUS | Hilfserroflag KS1                                                             |
| E_ks2      | DKRS   | BBKR                                             | EIN | Errorflag: Klopfsensor 2                                                      |
| E_ks2h     | BBKR   |                                                  | AUS | Hilfserroflag KS2                                                             |
| E_ks3      | DKRS   | BBKR                                             | EIN | Errorflag: Klopfsensor 3                                                      |
| E_ks3h     | BBKR   |                                                  | AUS | Hilfserroflag KS3                                                             |
| E_ks4      | DKRS   | BBKR                                             | EIN | Errorflag: Klopfsensor 4                                                      |
| E_ks4h     | BBKR   |                                                  | AUS | Hilfserroflag KS4                                                             |
| E_nwkwe    | DNWKW  | BBKR, BBLDR,-<br>DMDSTP, DNWSZF,-<br>WANWKW      | EIN | Fehler der Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle                       |
| evz_aus    | AEVAB  | AEVABZK, BBKR,-<br>EVABUE, KRREG                 | EIN | Einspritzausblendmuster                                                       |
| gangi      | BBGANG | ARMD, BBKR,-<br>BBSAWE, BDEMEN,-<br>BDEMKO, ...  | EIN | Ist-Gang                                                                      |
| kr_monitor | GGKR   | BBKR, KRADAP, KRKE, EIN<br>KRREG                 |     | Aktivierung von KR-Funktionen; Anzeige des Ist-Zustandes                      |
| kral1_w    | BBKR   |                                                  | LOK | aktueller Wert Last-Adaptionsbereich 1                                        |
| kral2_w    | BBKR   |                                                  | LOK | aktueller Wert Last-Adaptionsbereich 2                                        |
| kral3_w    | BBKR   |                                                  | LOK | aktueller Wert Last-Adaptionsbereich 3                                        |
| kral4_w    | BBKR   |                                                  | LOK | aktueller Wert Last-Adaptionsbereich 4                                        |
| kral5_w    | BBKR   |                                                  | LOK | aktueller Wert Last-Adaptionsbereich 5                                        |
| lkr_w      | BBKR   |                                                  | LOK | aktueller Wert der Lastschwelle Klopfregelung                                 |
| lkra_w     | BBKR   |                                                  | LOK | aktueller Wert der Lastschwelle Klopfregel-Adaption                           |
| maskgz     |        | BBKR, KRREG                                      | EIN | Maske: geführte Zylinder                                                      |
| ngas_w     | BGNG   | BBKR, KRKE, LLRMD, EIN<br>LLRRM, MDASG, ...      |     | Drehzahlgradient über ein Arbeitsspiel                                        |
| ngkrv_w    | BBKR   |                                                  | LOK | aktueller Wert Drehzahldynamikschwelle                                        |
| nmot       | BGNMOT | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...       |     | Motordrehzahl                                                                 |
| rkm_w      | GK     | BBKR, GGO2LSU,-<br>ZUESCH                        | EIN | mittlere relative Kraftstoffmasse über zwei Bänke                             |
| rl         | SRMSEL | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ... | EIN | relative Luftfüllung                                                          |
| rl_w       | SRMSEL | BAKH, BBKR, BBNWS, EIN<br>BDEMUM, BDEMUS, ...    |     | Relative Luftfüllung (Word)                                                   |
| rlmnhks_w  | BBKR   |                                                  | LOK | Lastschwelle für homogenen Klopfschutz                                        |
| stkrax_w   | BBKR   | KRADAP, KRREG                                    | AUS | Index für KR-Adaptionskennfeld                                                |
| stkrlx     | BBKR   |                                                  | LOK | Laststützstelle für die KR-Adaption                                           |
| stkrnx     | BBKR   | KRDY                                             | AUS | Drehzahlstützstelle für die KR-Adaption                                       |
| tmot       | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...             | EIN | Motor-Temperatur                                                              |
| wkrdyv     | KRDY   | BBKR, ZUE, ZWBAS                                 | EIN | Zündwinkelspätverstellung bei KR-Dynamik                                      |
| wkrmav     | KRREG  | AWEA, BBKR,-<br>NWSOLLE, TKMWL,-<br>ZWGRU        | EIN | Mittelwert der ZW-Spätverstellungen der KR, allg. (im Notlauf mit Sicherheit) |
| zldy_w     | BBKR   |                                                  | LOK | Zündungszähler für Lastdynamik                                                |
| zldyke_w   | BBKR   |                                                  | LOK | Zündungszähler für Lastdynamik => Klopfkennung                                |
| zndy_w     | BBKR   |                                                  | LOK | Zündungszähler für Drehzahldynamik                                            |
| zwkraflid  | ZWOUT  | BBKR, KRREG                                      | EIN | Bitmuster des zyl.ind. abgelegten B_zwkra                                     |
| zzykr      | GGKR   | BBKR, DKRA,-<br>KRADAP, KRDY, KRKE,<br>...       | EIN | Zylinderzähler der Klopfregelung                                              |

## FB BBKR 17.60.0 Funktionsbeschreibung

Betriebsbedingungen für die Klopfregelung

Die Funktion %BBKR beschreibt die Betriebsbedingungen, unter denen bestimmte Teilfunktionen der Klopfregelung ausgeführt werden. Die Erläuterung dieser Teilfunktionen selbst erfolgt in den zugehörigen FDEFs %KRKE (Klopfkennung), %KRREG





(stationäre Klopfregelung), %KRADAP (Stationäradaptation) und %KRDY (Lastdynamikadaptation).

**Betriebsbedingungen für stationäre Klopfregelung und Adaption (BB-STAT)**

Die Freigabe der Klopfregelung erfolgt, wenn Motortemperatur und Last Schwellen überschreiten, oberhalb derer Klopfen unter worst case Bedingungen auftreten kann.

Um Totzeiten bei vorhandener Lastdynamik zu vermeiden, wird die Klopfregelung auch durch eine entsprechende Lastdynamik bei noch nicht überschrittener Lastschwelle aktiviert. Bei BDE Systemen statt die relative Füllung (rl) wird die mittlere relative Kraftstoffmasse (rkm\_w) über zwei Bänke verwendet.

Bedingung KR aktiv (s. BBKR):

$$B\_kr = (CWKR(Bit0)=1) \ \& \ (tmot > TMKR) \ \& \ ((rkm\_w > LKRN) \vee B\_krldiv) \ \& \ B\_stend \ \& \ !B\_basch \ \& \ !B\_hos \ \& \ !B\_krkoueb$$

Die Stationäradaptation wird bei eingeschwungenen thermischen Verhältnissen des Motors freigegeben. Die Adaption wird während eines Betriebsartenwechsels gesperrt.

Bedingung Adaption aktiv (s. BBKR) :  $B\_kra = B\_kr \ \& \ (tmot > TMKRA \ \geq \ TMKR) \ \& \ (!B\_easch \vee B\_hks) \ \& \ !B\_bdeminst$

Der Adaptionsalgorithmus (s. %KRADAP) ermittelt die für den aktuellen Last-Drehzahl-Bereich repräsentative Zündwinkelspätverstellung (Klopfgrenze), welche im Adaptionskennfeld gespeichert wird und damit beim erneuten Anfahren dieses Bereiches als Vorsteuerwert für die Zündwinkelspätverstellung zur Verfügung steht.

Das Adaptionskennfeld wird ausgelesen ( $B\_wkral = 1$ ), wenn davon ausgegangen werden kann, daß sich die Klopfgrenze bezogen auf den Grundzündwinkel deutlich verschoben hat, d.h. bei:

- Aktivierung der Klopfregeladaption
- Wechsel des Adaptionsbereiches, hierbei kann über das Label KRLNMDY entschieden werden, ob ggf. eine gleichzeitige Last- oder Drehzahldynamik vorhanden sein muß, um das Auslesen zu erzwingen.

Bei der Adaption können nicht alle die Klopfgrenze beeinflussenden Faktoren erfaßt werden, so daß die adaptierten Werte zum Zeitpunkt ihres Auslesens von der tatsächlichen Klopfgrenze abweichen können. Es wird daher gleichzeitig mit dem Auslesen eine schnelle Verstellung der Spätstellwerte Richtung früh aktiviert ( $B\_zkrum = 1$ ). Die Bedingung für den Start der schnellen Frühverstellung ( $B\_zkrum = 1$ ) ist entweder eine Umschaltung in BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz oder das Auslesen der adaptierten Werte  $wkrav(i)$  nach  $wkrv(i)$ , wenn keine Dynamik vorliegt oder die Beendigung einer Dynamikphase. Diese wirkt bis zum Auftreten des ersten Klopfereignisses nach Auslesen. Durch diese Maßnahme wird eine schnelle Abregelung ggf. zu großer Spätstellwerte auf die tatsächliche Klopfgrenze erzielt.

Die Klopfregelung erfolgt zylinderindividuell. Pro synchro-Durchlauf wird in %KRREG also genau ein Spätstellwert berechnet. Wird jedoch zusätzlich das Adaptionskennfeld ausgelesen, so müssen die Spätstellwerte aller SY\_ZYLZA Zylinder innerhalb eines synchro-Durchlaufs neu berechnet werden. Diese Berechnung wird mit  $B\_wkral$  aktiviert.

**Organisation des Stationär-Adaptionskennfeldes (STKRA)**

Im Adaptionskennfeld  $wkrav$  wird für jeden Last- und Drehzahlbereich pro Zylinder eine RAM-Zelle reserviert. Die Bereichsgrenzen für Last und Drehzahl werden applizierbaren Labeln (KRAL1-5N bzw. KRAN1-4) entnommen. Die dort abgelegten Werte sollen als Grenzwerte bei steigender Last oder Drehzahl verwendet werden. Die Werte KRAL1-3N sind für die Adaption im !hmm-Betrieb vorgesehen, die Werte KRAL4-5N für den hmm-Betrieb. Daraus ergibt sich ein Kennfeld mit folgendem Aufbau:

adaptierte Werte für !hmm-Betrieb

|        |   |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |
|--------|---|-------|-------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
|        | + | +     | +     | +     | +     | + | + | + | + | + | + |
| KRAL3N | \| | \| | \| | \| | \| | \| | \| | \| | \| | \| | \| |
|        | + | +     | +     | +     | +     | + | + | + | + | + | + |
| KRAL2N | \| | \| | \| | \| | \| | \| | \| | \| | \| | \| | \| |
|        | + | +     | +     | +     | +     | + | + | + | + | + | + |
| KRAL1N | \| | \| | \| | \| | \| | \| | \| | \| | \| | \| | \| |
|        | + | +     | +     | +     | +     | + | + | + | + | + | + |
|        |   | KRAN1 | KRAN2 | KRAN3 | KRAN4 |   |   |   |   |   |   |

adaptierte Werte für hmm-Betrieb

|        |   |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |
|--------|---|-------|-------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
|        | + | +     | +     | +     | +     | + | + | + | + | + | + |
|        |   |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |
| KRAL5N | + | +     | +     | +     | +     | + | + | + | + | + | + |
|        |   |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |
| KRAL4N | + | +     | +     | +     | +     | + | + | + | + | + | + |
|        |   |       |       |       |       |   |   |   |   |   |   |
|        | + | +     | +     | +     | +     | + | + | + | + | + | + |
|        |   | KRAN1 | KRAN2 | KRAN3 | KRAN4 |   |   |   |   |   |   |

Bei fallender Last oder Drehzahl wird von diesen Werten eine applizierbare Hysterese (KRALH, KRANH) subtrahiert. Der aktuelle Lastbereich wird in  $stkrlx$ , der Drehzahlbereich in  $stkrnx$  abgelegt. Das Standardkennfeld ist für maximal 8 Zylinder, 5 Drehzahl- und 4 Lastbereiche ausgelegt.

Für die Indizierung der  $wkrav(i)$  - RAM-Zellen wird folgende Vorschrift verwandt:

$$i = zzylkr + 8 * stkrnx + 40 * stkrlx \quad \begin{matrix} zzylkr = 0..7, \text{ also max. 8 Zylinder darstellbar} \\ stkrnx = 0..4, \text{ 5 Drehzahlbereiche} \\ BDE: \quad stkrlx = 0..6, \text{ 7 Lastbereiche (3 für Homogen-Mager).} \end{matrix}$$

Lesen:

Die Spätverstellung aller Zylinder  $wkrv(i)$  wird mit den Werten aus  $wkrav(i)$  überschrieben, wenn

$$(B\_kr \ \& \ (tmot > TMKRA \ \geq \ TMKR) \ \& \ (!B\_easch)) \ \& \ (!B\_krdws)$$

und eine der folgenden Bedingungen erfüllt wird:

1. Übergang von  $(B\_kr \ \& \ (tmot > TMKRA \ \geq \ TMKR) \ \& \ (!B\_easch)) = 0$  zu 1



2. Lastbereichswechsel oder Drehzahlbereichswechsel mit Dynamik (KRLNMDY = 1) bzw. ohne Dynamik (KRLNMDY = 0)
3. Umschaltung vom Homogen (HOM) zum Homogen Mager (HMM) Betriebsart oder vom HMM zum HOM Betriebsart.

#### Freigabe Klopfensordiagnose =====

Wenn kein Fehlverhalten des Klopfauswerte-IC CC196 diagnostiziert wurde (!E\_kric & !E\_krsp), kein Drehzahlgebernotlauf vorhanden ist und die Klopfensordiagnose eindeutig ist, wird die Klopfensordiagnose durch das Bit B\_krfdks freigegeben. Wird eine dieser Bedingungen nicht erfüllt, so wird B\_krdws gesetzt und die Sicherheitsspätverstellung aktiviert. B\_krdws wird auch gesetzt bei E\_fra- oder E\_nkwe-Fehler (falls über Codewort gewünscht).

#### Ersatzmaßnahme bei defektem Klopfensensor =====

Bei Systemen mit mehreren Klopfensensoren können die Zylinder, die vom defekten Klopfensensor beobachtet werden, durch die Zylinder der funktionsfähigen Sensoren geführt werden. Diese Ersatzmaßnahme bei erkanntem Klopfensensorfehler wird mit dem Codewort CWKRNLR = 1 aktiviert. Die Zylinder des defekten Sensors werden dann von den Zylindern des/der funktionsfähigen Sensors/en geführt wkrv(defekter Zyl.) = wkrv(lz) + wkrzofv(defekter Zyl.). Wenn akrz > 0 (s. %KRLZ) werden die Zylinder der defekten Sensoren solange geführt, bis die minimale Anzahl möglichen Leitzylinder (MINAKRLZ) unterschritten wird. Ist dies der Fall, dann wird B\_ksdws gesetzt und die Sicherheitsspätverstellung aktiviert. Ist diese Ersatzmaßnahme nicht aktiviert, wird sofort nach Erkennen eines Klopfensensorfehlers B\_krdws gesetzt und die damit verbundene Sicherheitsspätverstellung aktiviert.

#### Sensorzuordnung =====

Die Sensorzuordnung muß eindeutig sein (!B\_krsyne). Dies ist immer der Fall bei vorhandener Phasensynchronisation (B\_synph). Die Zuordnung stimmt bei Phasenfehler auch, wenn nur ein Klopfensensor (SY\_KSZA=1) vorhanden ist. Die Zuordnung ist bei nicht vorhandener Phasensynchronisation (!B\_synph) immer unsicher, wenn mehr als ein Klopfensensor vorhanden ist.

#### Sicherheitsspätverstellung bei aktiver Klopfregelung (BB-KRDWS) =====

Ist das Sicherheitsflag der KR, B\_krdws, gesetzt (s. BB-KRDWS), werden dwkrz(i) und wkrmv mit krdwsw überschrieben, falls die Klopfregelung aktiv ist. wkrav(i), wkrv(i) und wkrmv werden nicht aktualisiert, solange B\_krdws gesetzt ist. Wird B\_krdws wieder zurückgesetzt, wird dwkrz(i) mit wkrv(i) und wkrmv mit wkrmv überschrieben.

#### Lastdynamik =====

Die Lastdynamik ist durch zwei Erscheinungen gekennzeichnet:

- verstärkte Klopfneigung (bei entsprechender Temperatur)
- schnelle Geräuschzunahme

denen durch folgende Maßnahmen begegnet wird:

- eine zusätzliche Zündwinkelspätverstellung (Dynamikvorhalt wkrdyv bei B\_krldya = 1, s. %KRDY)
- eine schnellere Nachführung des Referenzpegels und erhöhte Klopferkennungsschwellen (bei B\_krldy = 1, s. %KRKE)

#### Ermittlung des Lastgradienten (DLAST) =====

Im homogen Betrieb (B\_hom) oder im Instationärbetrieb während BDE-Betriebsartenwechsel (B\_bdeminst), wird die Lastdynamik über dpskrmx\_w (max. Wert des Delta-Frischgaspartialdrucks im Saugrohr dpsfg\_w) ausgelöst. Lastdynamik muß im 10ms-Raster erkannt und ausgelöst werden. Die zur Verfügung stehenden Füllungsänderungen werden im Synchro berechnet. Wird das Lastsignal zwischen zwei 10ms-Tasks mehrfach berechnet (oberhalb einer bestimmten Drehzahl, abhängig von der Zylinderzahl), dann wird der Maximalwert der in den vergangenen 10ms berechneten Werte des Füllungssignal in dpskrmx\_w gespeichert. Dieser Maximalwert wird dann im 10ms-Raster mit der Dynamikererkennungsschwelle KFDYESPF oder KFDYESPF+KFDYESPOF verglichen. Im nicht hom-Betrieb, wird als Maß für die Laständerung, der Gradient des normierten Fahrpedalwinkels (dwped\_w) verwendet. Da dieser Wert (dwped\_w) im 10ms-Raster zur Verfügung gestellt wird, kann dieser Wert direkt mit der dafür vorgesehenen Dynamikererkennungsschwelle KRDESP oder KRDESP+KRDESPOF verglichen werden.

#### Erkennung Lastdynamik und Freigabe der Dynamikadaption (BB-DYN, DYN\_BITS) =====

Die Lastdynamik wird betriebsartenabhängig (s. DLAST) ausgelöst.

Ist bei einer Beschleunigung die Differenz dpskrmx\_w zwischen zwei aufeinanderfolgenden Abtastungen (im homogen Betrieb) oder der Gradient des normierten Fahrpedalwinkels dwped\_w (im nicht homogen Betrieb), größer als die 1. Dynamikererkennungsschwelle KFDYESPF (B\_hom) oder KRDESP (!B\_hom) und sind der Leerlauf (B\_ll), die BDE-Betriebsart Schicht (B\_basch) und BDE-Betriebsart Sollwert Schicht (B\_schs) nicht aktiviert, so werden der Timer zldyke\_w auf den Startwert AZKELDYN \* SY\_ZYLZA und das Bit B\_krldy auf 1 gesetzt.

Für das Setzen/Rücksetzen von B\_krldyv gilt prinzipiell das gleiche Vorgehen, allerdings mit AZKRLDYN \* SY\_ZYLZA, als Startwert für den Zähler zldy\_w.

Solange zldy\_w > 0, B\_kr = 1 und tmot <= TMDYNA, gilt nur die Bedingung B\_krldyv = 1. Gilt zusätzlich (tmot > TMDYNA) & (!B\_krdws) & (!B\_tipin) (für Bit0 des CWTIPIN = 1) dann wird die Bedingung B\_krldya = 1 und damit ein Dynamikvorhalt wkrdyv ausgegeben. Das Auslösen der Lastdynamik wird durch die Bits B\_ll, B\_basch oder B\_schs gesperrt. Im Leerlauf (B\_ll) darf, um eine Verschlechterung der Leerlaufqualität durch den Dynamikvorhalt zu vermeiden, keine Dynamik erkannt werden.

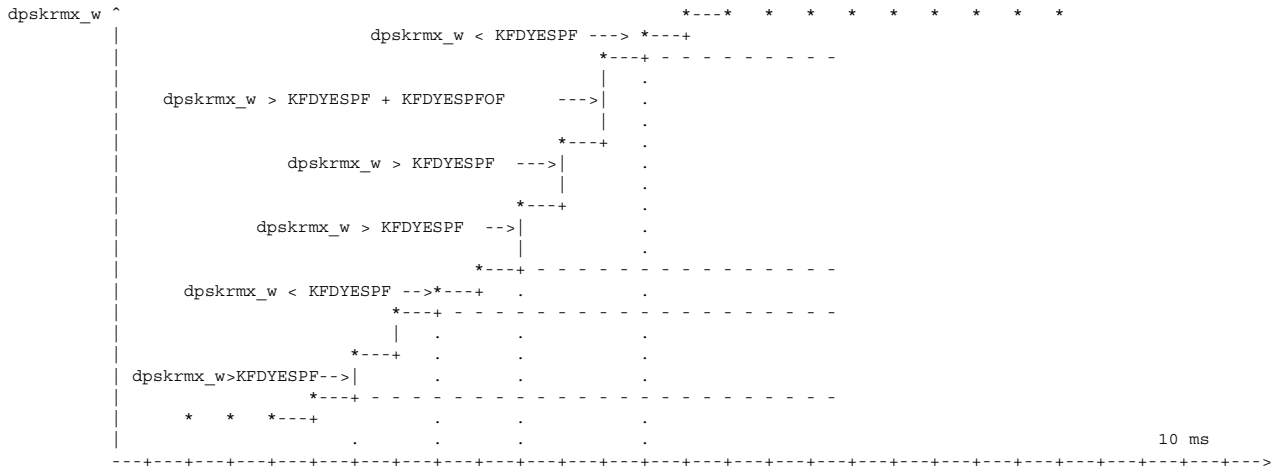
Sobald dpskrmx\_w < KFDYESPF (B\_hom) oder dwped\_w < KRDESP (!B\_hom), werden zldyke\_w und zldy\_w pro Verbrennung dekrementiert. Bei zldyke\_w = 0 wird B\_krldy zurückgesetzt und bei zldy\_w = 0 wird B\_krldyv zurückgesetzt. Bei zndy\_w = 0 wird das Bit B\_krldy zurückgesetzt.

Ist bei einer Beschleunigung dpskrmx\_w (im homogen Betrieb) größer als die 2. Dynamikererkennungsschwelle KFDYESPF+KFDYESPOF (Dynamikvorhalt Erkennungsschwelle) oder dwped\_w (im nicht homogen Betrieb) größer als die 2. Dynamikererkennungsschwelle KRDESP+KRDESPOF (Dynamikvorhalt Erkennungsschwelle) und gelten zusätzlich (tmot > TMDYNA), !B\_krdws (die Klopfregelung Sicherheitsspätverstellung ist nicht aktiviert) und (nmot > NKRDYF), so wird das Bit B\_krldyf gesetzt und damit die Adaption des

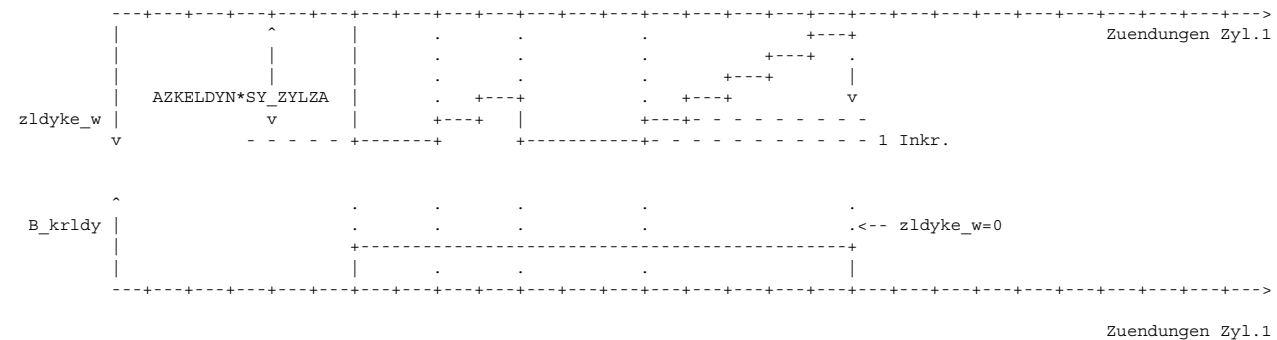
Dynamikvorhalts nach früh freigegeben. Diese Freigabe wird bei wkrdyv = 0 zurückgesetzt.

Die Abregelung von wkrdyv beginnt beim Rücksetzen von B\_krldyv. Ist wkrdyv auf 0 abgeregelt und !B\_krldyv, so werden auch B\_krldya und B\_krldyf zurückgesetzt.

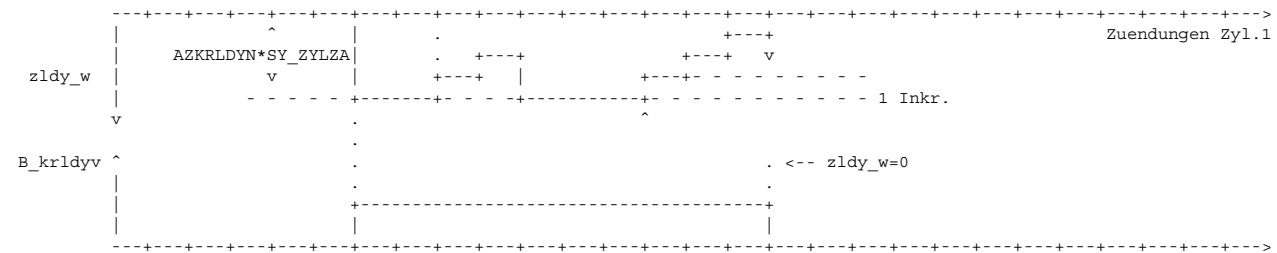
Im folgenden Diagramm ist eine Übersicht der Setz- und Rücksetzbedingungen der Dynamikbits für den hom-Betrieb dargestellt:



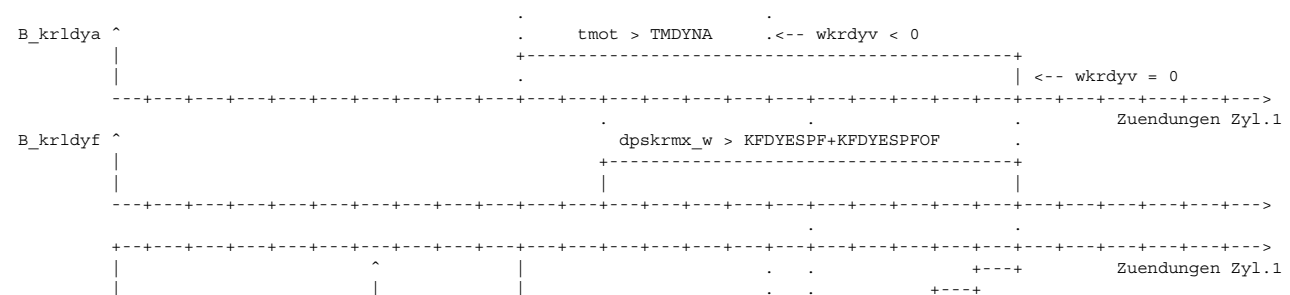
bei  $t_{mot} > TMKR$  gilt:

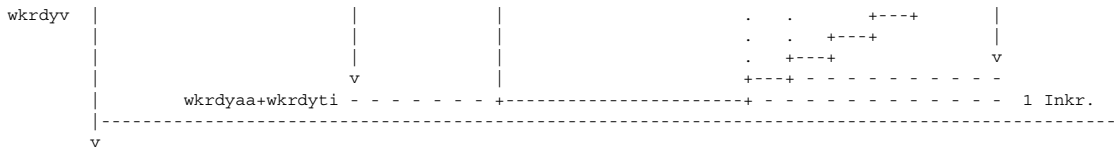


bei  $t_{mot} > TMKR$  gilt:



bei  $t_{mot} > TMDYNA$  gilt zusätzlich:





## Tip in (TIPIN)

=====

Beim 'tip in' handelt es sich um ein nahezu lastloses Hochdrehen des Motors im ausgekuppelten Zustand, das daher mit maximaler Last- und Drehzahldynamik und also steigender Klopfneigung einhergeht. Andererseits wird das vom Fahrer geforderte Moment nicht in eine entsprechende Fahrzeugbeschleunigung umgesetzt. Zur Klopfvermeidung ist daher eine Zündwinkelspätverstellung auch über die Klopfgrenze hinaus zulässig. Der dabei auftretende Momentenverlust ist aus Fahrdynamik Sicht irrelevant. Als tip in-Vorhalt wird daher eine drehzahlabhängige Zündwinkelspätverstellung  $wkrdyti = DZWTIN(nmot)$  ausgegeben.

Als 'tip in' wird eine ausgelöste Dynamik ( $B\_krldyv$  oder  $B\_krldy$ ) dann erkannt, wenn aufgrund des Verhältnisses von Fahrzeuggeschwindigkeit und Motordrehzahl ein nicht eingelegter Gang ( $gangi = 0$ ) detektiert wird und gleichzeitig die Kupplung getreten ist ( $B\_kuppl$ ) oder die Fahrzeuggeschwindigkeit null ist ( $B\_vnull$ ).

Über CWTIPIN erfolgt eine Konfigurierung der tip in-Funktionalität:

Bit 0 = 0 =>  $wkrdyv = wkrdyaa + wkrdyti$ , d.h. der Dynamikvorhalt ergibt sich als Summe aus adaptivem und vorgesteuertem Anteil  
 Bit 0 = 1 =>  $wkrdyv = wkrdyti$ , die Dynamikadaption ist gesperrt, es wird nur der vorgesteuerte tip in-Anteil ausgegeben

Bit 1 = 0 => max. Dauer des tip ins wird bestimmt durch AZKRLDYN ( $B\_krldyv$ )  
 Bit 1 = 1 => max. Dauer des tip ins wird bestimmt durch AZKELDYN ( $B\_krldy$ ) mit  $AZKRLDYN <= AZKELDYN$

Bit 2 = 0 => es erfolgt keine Abfrage auf Gang 0, damit kann auch bei Schaltvorgängen auf 'tip in' erkannt werden, der dann ausgegebene Vorhalt kompensiert z.T. die fehlende Zündwinkeländerungsbegrenzung  
 Bit 2 = 1 => Abfrage auf Gang 0 aktiv, keine tip in-Erkennung bei Schaltvorgängen

## Drehzahldynamik

=====

Die Drehzahldynamik ist durch eine schnelle Geräuschzunahme gekennzeichnet, der durch folgende Maßnahmen begegnet wird:

- eine Erhöhung der Klopfkennungsschwellen
- eine schnellere Nachführung des Referenzpegels

bei  $B\_krndy = 1$ , s. %KRKE.

Ist die Motortemperatur  $t_{mot} > TMKR$  und der Drehzahlgradient  $ngas\_w$  größer als die Drehzahldynamik-Erkennungsschwelle  $NGKRWN$ , so wird auf Drehzahldynamik ( $B\_krndy = 1$ ) erkannt und der Timer  $zndy\_w$  auf den Startwert  $AZKRDYN * SY\_ZYLZA$  gesetzt (s. DYN-BITS). Ist  $ngas\_w < NGKRWN$ , wird  $zndy\_w$  pro Zündung bis auf Null dekrementiert. Die Bedingung  $B\_krndy=1$  gilt, solange  $zndy\_w > 0$ .

Die Auslösung der Lastdynamik kann auch während Drehzahldynamik aktiv erfolgen und umgekehrt. Die Priorisierung der entsprechend eingeleiteten Maßnahmen erfolgt in %KRKE.

## Einfluß von Last- bzw. Drehzahldynamik auf Klopfkennung und -regelung

=====

Der Einfluß der Lastdynamik auf die Klopfkennung und Klopfregelung sowie der Einfluß der Drehzahldynamik auf die Klopfkennung werden in den entsprechenden Funktionen %KRREG, %KRDY und %KRKE beschrieben.

## Betriebsbedingungen für homogen Klopfschutz (BB-HKS)

=====

Durch Doppeleinspritzung in der Vollast kann eine Erhöhung des Drehmoments und geringere Klopfneigung erzielt. Bei der Doppeleinspritzung wird durch die erste Einspritzung (Ansaugphase) ein homogenes (mageres) Grundgemisch erzeugt. Kurz vor der Zündung wird durch die zweite Einspritzung eine fette Wolke um die Kerze plaziert. Durch diese Graduelle Schichtung wird eine sichere Entflammung des Gemischs gewährleistet und gleichzeitig durch die mageren Randzonen die Klopfneigung reduziert.

Die Anforderung für diese Doppeleinspritzung ( $B\_hksskr$ ) wird in der KR berechnet. Ist die mittlere Spätverstellung der KR größer der Schwelle  $WKRMMH$  und die Last bzw. Drehzahl sind im zulässigen Bereich für die Doppeleinspritzung dann wird  $B\_hksskr$  gesetzt. In der Betriebsartenkoordination BDEMKO wird dann das Bit  $B\_hks$  gesetzt. Mit diesem Bit wird in der Einspritzung und Zündung auf die jeweiligen Werte der Doppeleinspritzung umgeschaltet.

Wird der für die Doppeleinspritzung zulässige Last- / Drehzahlbereich verlassen, dann wird das Anforderungsbit zurückgesetzt und auf homogen Betrieb ohne Doppeleinspritzung umgeschaltet.

**APP BBKR 17.60.0 Applikationshinweise**

Für die Applikation werden folgende typische Werte vorgeschlagen:

=====

## BB-STAT

-----

CWKR Bit 0 gelöscht bewirkt Löschen von B\_kr, d.h. Klopfregelung nicht aktiv  
 Bit 1 gesetzt ermöglicht das Setzen von Bit B\_hksskr (BDE-Betriebsartensollwert homogen Klopferschutz aus KR)  
 Bit 2 gesetzt bedeutet, daß keine Anwendung der Adaptionswerte im Leerlauf erfolgt (Bei hohen Belastungen durch Zusatzverbraucher kommt der Motor im Leerlauf in den Klopfregelbereich und je nach Außentemperatur und Kraftstoffsorte auch ins Klopfen. Dabei stört das sporadische Einlesen der Klopfregeladaptionswerte die Leerlaufqualität)  
 Bit 3 gesetzt bedeutet, daß B\_krdws (Klopfregelung ZW-Sicherheitsspätverstellung) aktiviert wird, falls E\_fra gesetzt ist  
 Bit 4 gesetzt bedeutet, daß B\_krdws (Klopfregelung ZW-Sicherheitsspätverstellung) aktiviert wird, falls E\_nkwke gesetzt ist

TMKR ca. 40 °C ist der Wert, ab dem bei vielen Motoren bereits klopfende Verbrennungen auftreten können.

TMKRA Unterhalb einer Motortemperschwelle TMKRA ist es nicht sinnvoll, wkrav zu aktualisieren, da in diesem Betriebsbereich die Klopfneigung des Motors erfahrungsgemäß sehr niedrig ist. Würde man die Adaption zulassen, wären die im normalen Betriebsbereich gelernten und notwendigen Werte verloren, was beim erneuten Erreichen des Betriebsbereichs wiederum eine erhöhte Klopfhäufigkeit bedeutet. Üblicherweise liegt diese Motortemperschwelle bei TMKRA = 80 °C.

LKRN ca. 30% ist ein typischer Wert. In dieser Kennlinie ist die unterste Lastschwelle abgelegt, oberhalb der klopfende Verbrennungen auftreten können.

LKRAN kann mit Werten > LKRN bedatet werden, um die Adaption erst bei signifikantem Klopfregelbedarf frei zu geben; bei Bedatung mit Werten <= LKRN ist LKRAN wirkungslos

KRALH Um einen Jitter an den Bereichsgrenzen zu vermeiden wurde die Hysterese bei fallender Last eingeführt. Typischer Wert für KRALH 3 %.

KRANH Um einen Jitter an den Bereichsgrenzen zu vermeiden wurde die Hysterese bei fallender Drehzahl eingeführt. Typischer Wert für KRANH 120 UPM.

NKRAMIN 600 U/min  
 NKRF 150 U/min  
 NKRDYS 1200 U/m

## BB-DYN

-----

Applikationsziel Lastdynamik: Leistungsoptimierte Auslegung aber keine hörbaren "Dynamik-Klopfer" im Fahrzeug. Die Anpassung sollte unter "worst-case Bedingungen" (Sommererprobung, Kraftstoff mit unterster freigegebener Oktan-Zahl) durchgeführt bzw. überprüft werden. Folgende Erfahrungswerte können für eine Grobanpassung eingesetzt werden:

TMDYNA ca. 80 Grad C.  
 AZKELDYN so zu wählen, daß Fehlerkennungen durch die lastabhängige Geräuschzunahme vermieden werden.  
 AZKRLDYN sollte so gewählt werden, daß die Dynamikbedingung ca. 300-600 ms gilt.  
 Anhaltswerte sind: 2-5 AS bei 1000 U/min und 15-25 AS bei 6000 U/min.  
 CWKRLDY BIT 0 = 1 so lange, wie Lastprädiktion nicht vorhanden bzw. nicht stabil.

Applikationsziel Drehzahldynamik: Vermeidung von Fehlerkennungen durch sehr schnelle Drehzahlzunahme und damit verbundener schlagartiger Geräuschzunahme (besonders kritisch: Schaltvorgänge bei leistungsstarken Fahrzeugen mit Automatikgetriebe)

NGKRWN ca. 500 - 1000 Upm/s;  
 AZKRDYN so zu wählen, daß Fehlerkennungen durch die drehzahlabhängige Geräuschzunahme vermieden werden sollte so gewählt werden, daß die Dynamikbedingung ca. 300-600 ms gilt.  
 Anhaltswerte sind: 2-5 AS bei 1000 U/min und 15-25 AS bei 6000 U/min.

## Adaptions-KF wkrav

-----

Bei der Wahl der KF-Größe muß man einen Kompromiß eingehen zwischen der möglicherweise unterschiedlichen Klopfneigung des Motors bei verschiedenen Last- und Drehzahlbereichen und der Zeit, mit der das KF im normalen Fahrbetrieb aktualisiert wird. Wählt man das Adaptions-KF wkrav zu groß (d.h. viele rk-nmot-Bereiche), ergibt sich eine längere Zeitspanne, um alle Bereiche zu aktualisieren. So kommt es bei veränderten Betriebsbedingungen, die zu größerer Klopfneigung führen, zwangsläufig zu einer höheren Klopfhäufigkeit.

Das Adaptionskennfeld besteht aus 4 Last- und 5 Drehzahlbereichen, bei dem für jeden Last-Drehzahlbereich pro Zylinder eine RAM-Zelle bereitsteht.

(Beispiel 4-Zylinder-Motor: 4 x 5 x 4 = 80 RAM-Zellen für wkrav)

Für die Indizierung der wkrav(i) - RAM-Zellen wird in der SW folgende Vorschrift verwendet:

$i = zzylkr + 8 * stkrnx + 40 * stkrxl$  (zzylkr = 0..7, also max. 8 Zylinder darstellbar)

## BB\_HKS

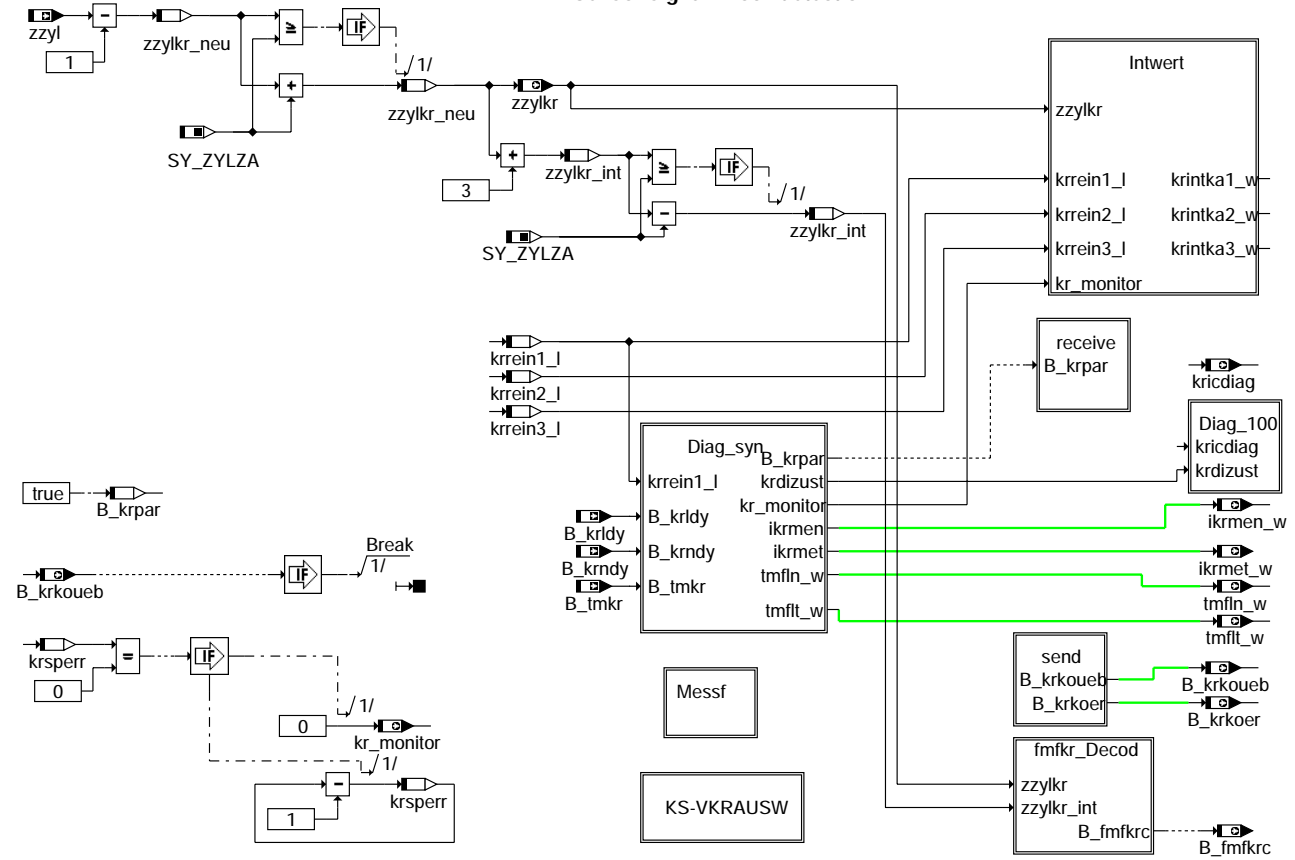
-----

WKRMMH < 0

## FU GGKR 8.10.0 Gebergrößen Klopfregelung mit CC196

### FDEF GGKR 8.10.0 Funktionsdefinition

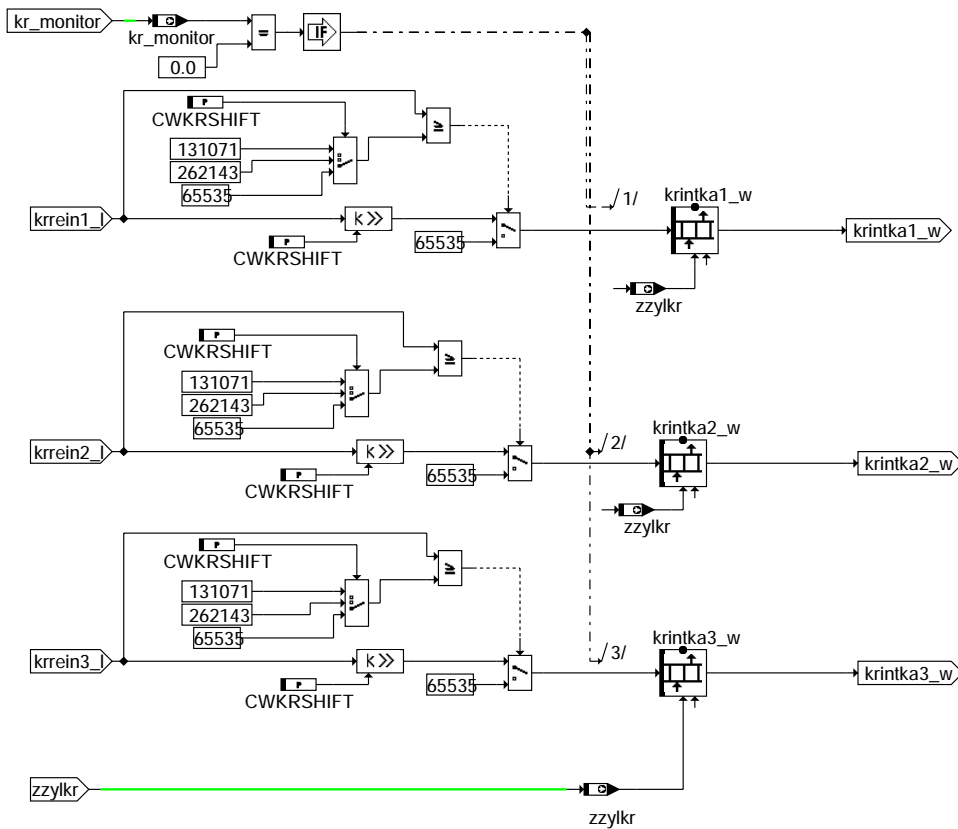
#### Sensor signal knock detection



ggkr-main

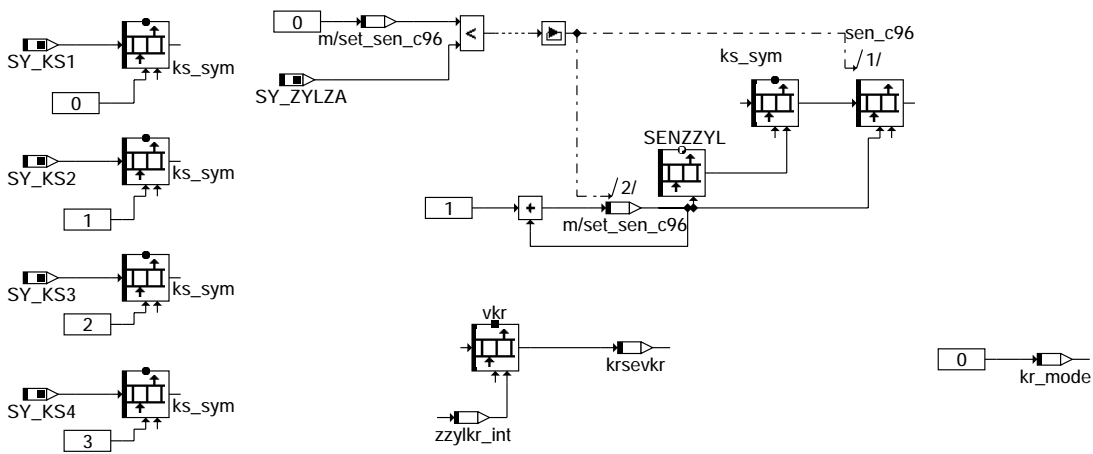
ggkr-main

### calculate integrator end value



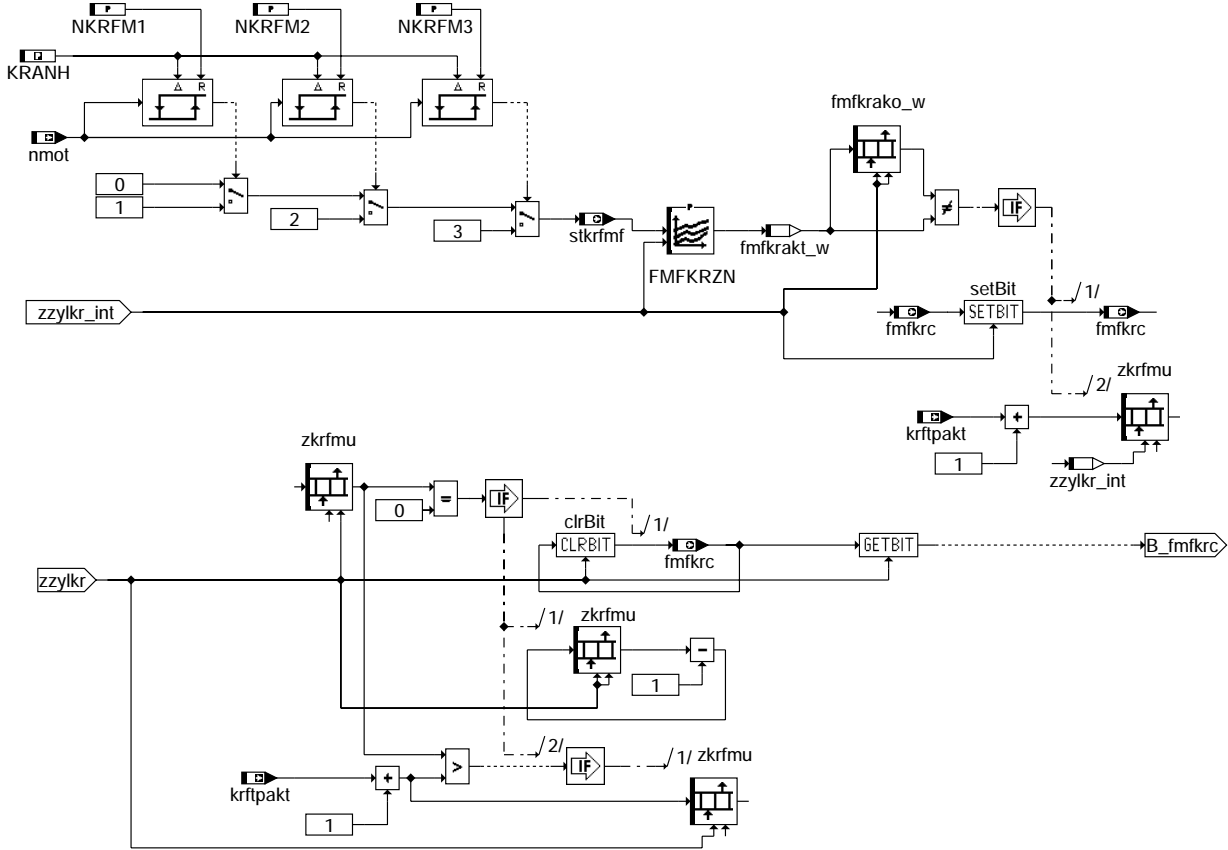
### ggkr-intwert

**KS + vkr Auswahl: Choice of the actual knock sensor and amplification level**  
the process set\_sen\_c95 is called within the initialization and the 100ms-raster



### ggkr-ks-vkrausw

### fmfkr Decod: decoding of filter center frequency

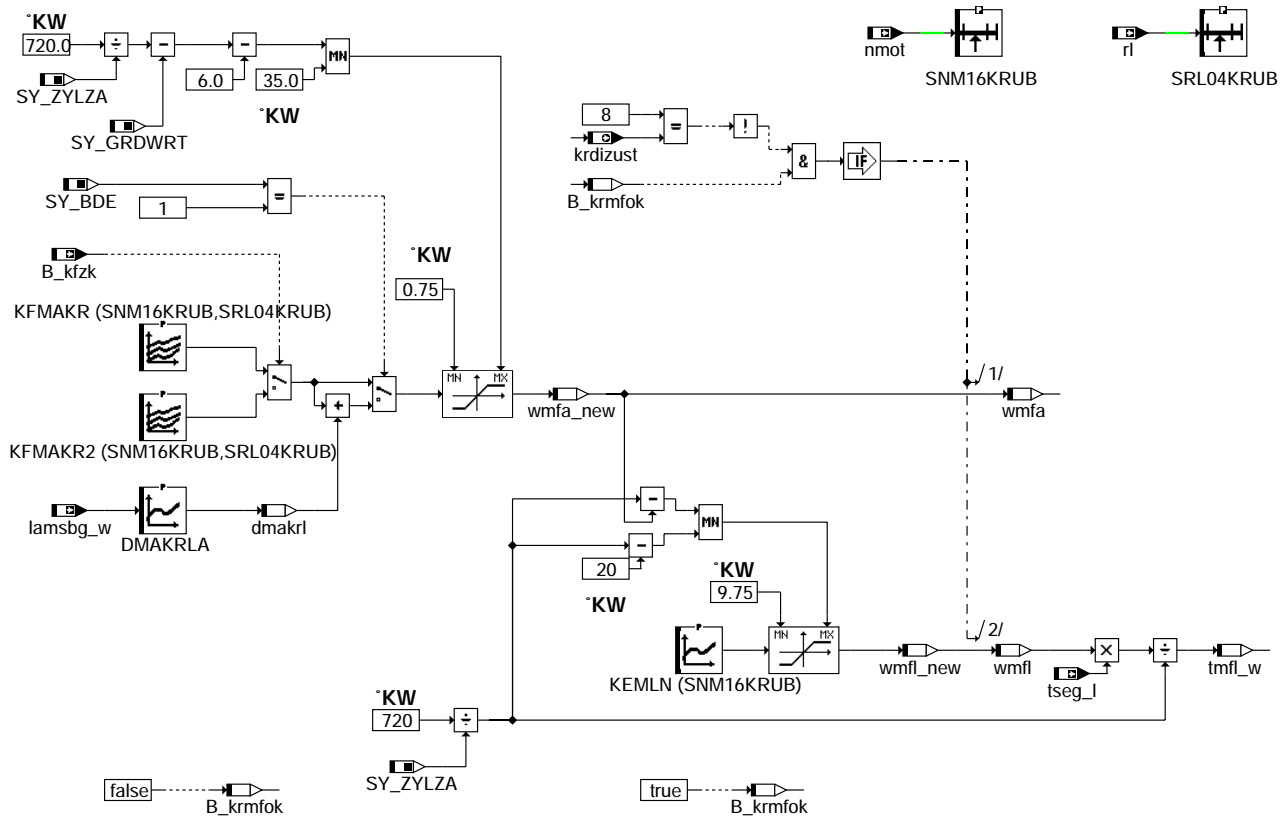


ggkr-fmfkr-decod

ggkr-fmfkr-decod

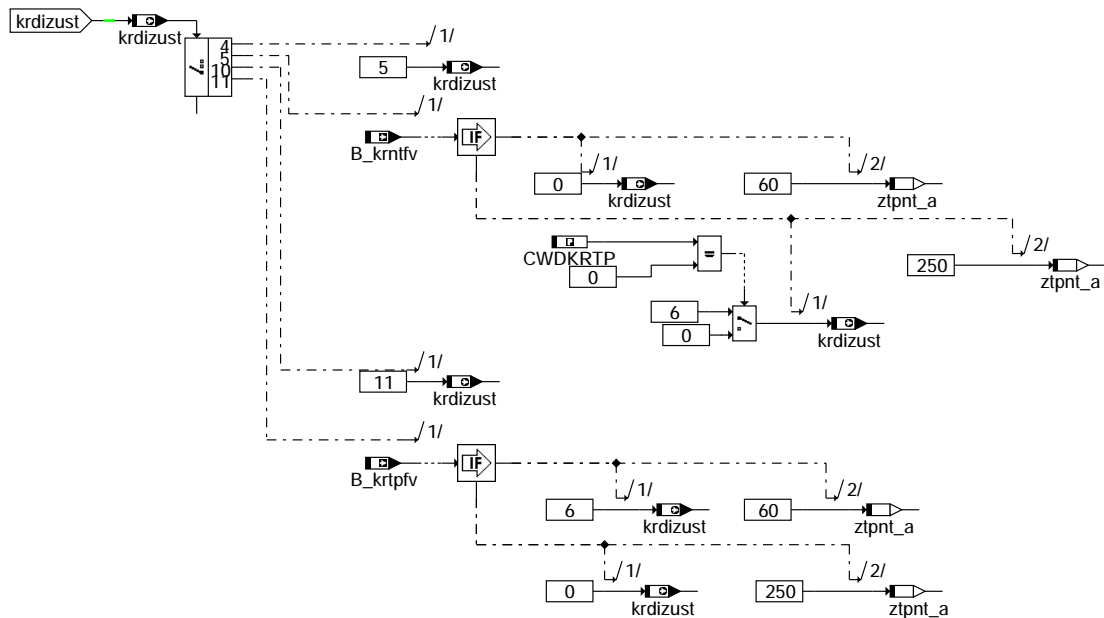


## MESSF: Calculation of begining and duration of measuring window

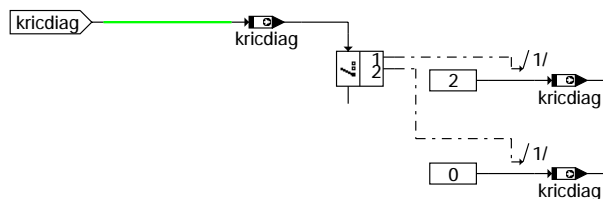


ggkr-messf

## diagnosis control zero test and test pulse 100-ms



## diagnosis control parity check 100 ms

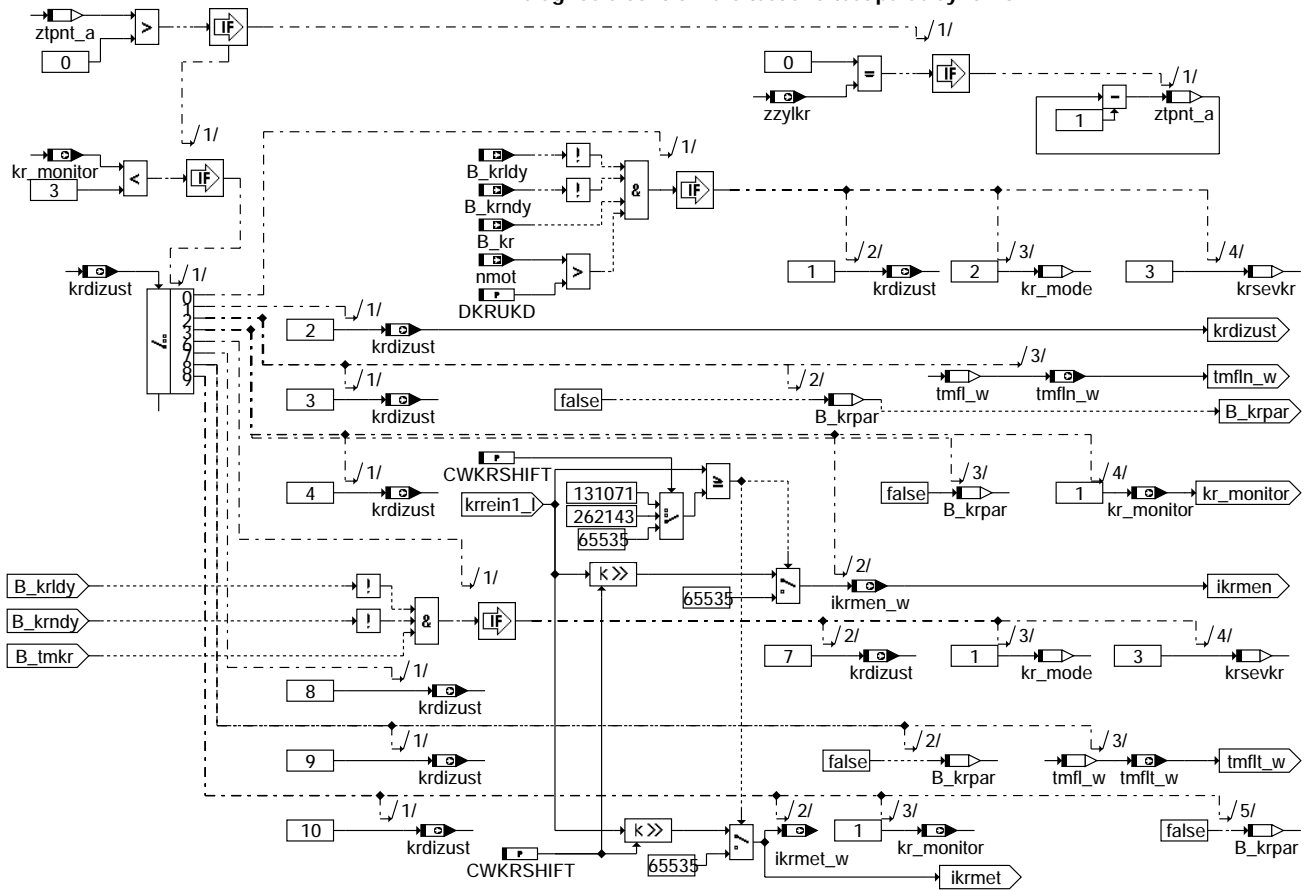


ggkr-diag-100

ggkr-messf

ggkr-diag-100

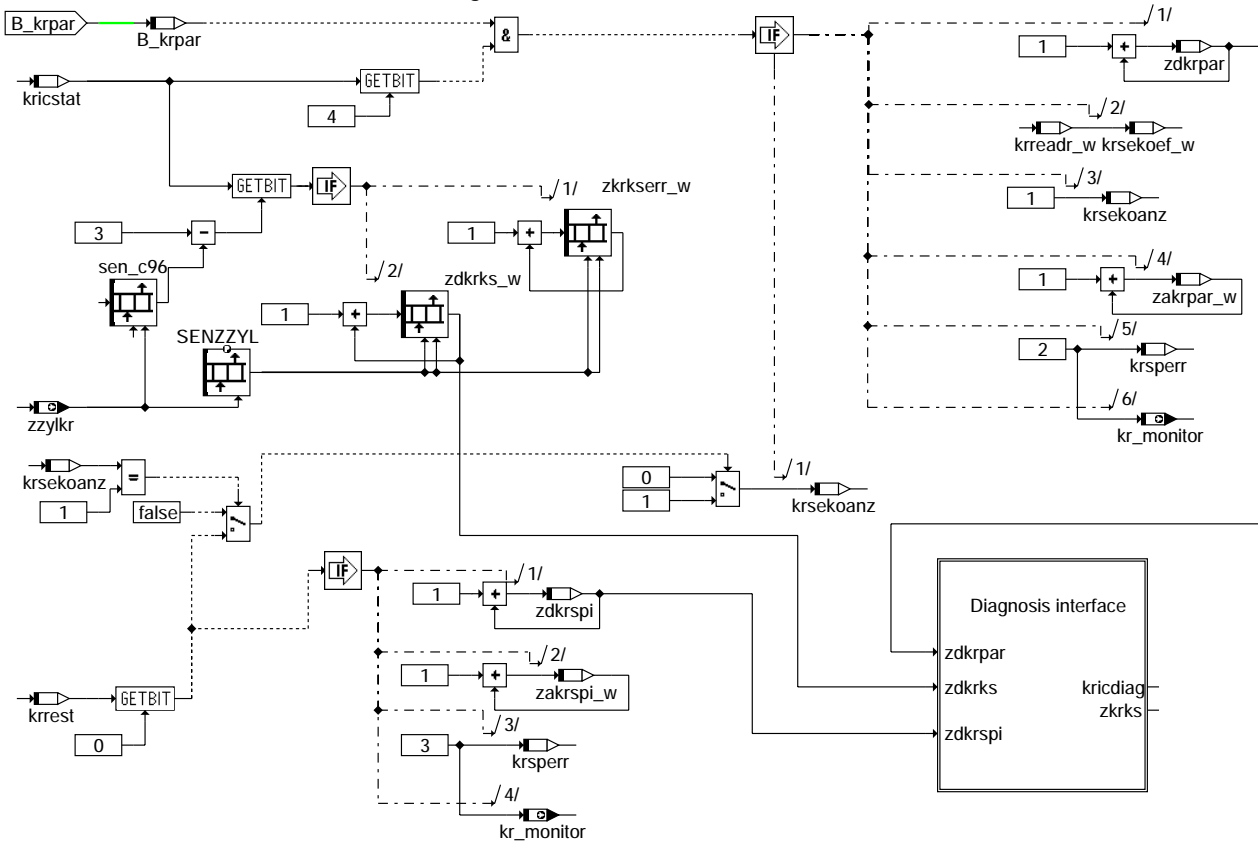
### diagnosis control zero test and test pulse synchro



ggkr-diag-syn

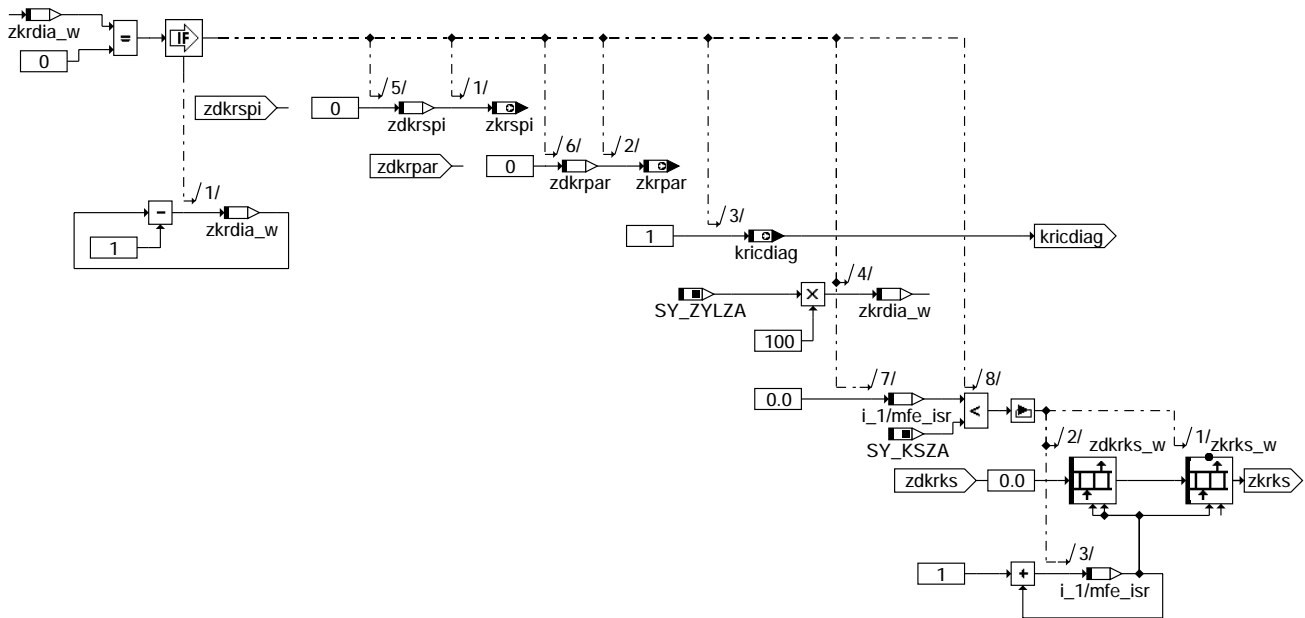
ggkr-diag-syn

### Evaluate CC196 status word and SPI error flags



ggkr-receive

### Evaluate CC196 and SPI-errors for diagnosis



ggkr-diagnosis-interface







| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                       |
|------------|----------|--------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| B_kr       | BBKR     | DKRA, DKRS,-<br>DMDSTP, GGKR,-<br>KRADAP, ...    | EIN | Bedingung Klopfregelung aktiv                                                     |
| B_krkoer   | GGKR     | DKRSPI                                           | AUS | Fehler bei Übertragung Filterkoeffizienten Klopfregelung                          |
| B_krkoueb  | GGKR     | BBKR                                             | AUS | Übertragung der Filterkoeffizienten Klopfregelung aktiv                           |
| B_krldy    | BBKR     | DKRS, GGKR, KRKE,<br>TKMWL                       | EIN | Bedingung Lastdynamik für Klopferkennung aktiv                                    |
| B_krmfok   | GGKR     |                                                  | LOK | Bedingung: Berechnung des Messfensters abgeschlossen                              |
| B_krindy   | BBKR     | DKRS, GGKR, KRKE,<br>TKMWL                       | EIN | Bedingung Drehzahldynamik für Klopferkennung aktiv                                |
| B_krntfv   | DKRIC    | GGKR                                             | EIN | KR: Fehlverdacht Nulltest                                                         |
| B_krpar    | GGKR     |                                                  | LOK | Parity-Check Klopfregelung freigegeben                                            |
| B_krpfv    | DKRIC    | GGKR                                             | EIN | KR: Testimpuls Fehlverdacht                                                       |
| B_tmkr     | BBKR     | DKRS, GGKR, KRDY                                 | EIN | Bedingung Temperatur (tmot) fuer KR aktiv erreicht                                |
| dmakrl     | GGKR     |                                                  | LOK | Korrektur Meßfensteranfang lamdaabhängig                                          |
| fmfkrako_w | GGKR     |                                                  | LOK | alte Filterauswahl Klopfregelung                                                  |
| fmfkrakt_w | GGKR     |                                                  | LOK | Filterauswahl für Klopfregelung                                                   |
| fmfkrkc    | GGKR     | KRKE                                             | AUS | Filtermittenfrequenz des CC195/CC650 umgeschaltet                                 |
| ikrmen_w   | GGKR     | DKRIC                                            | AUS | Integratorwert Klopfregelung Meßfensterende Nulltest                              |
| ikrmet_w   | GGKR     | DKRIC                                            | AUS | Integratorwert Klopfregelung Meßfensterende Testimpuls                            |
| koeffadr_w | GGKR     |                                                  | LOK | Filterkoeffizientenadresse Klopfregelung                                          |
| kr_koanz   | GGKR     |                                                  | LOK | Anzahl der zu übertragenden Koeffizienten                                         |
| kr_mode    | GGKR     |                                                  | LOK | Modus des CC196                                                                   |
| kr_monitor | GGKR     | BBKR, KRADAP, KRKE, AUS<br>KRREG                 | AUS | Aktivierung von KR-Funktionen; Anzeige des Ist-Zustandes                          |
| krdizust   | GGKR     | DKRIC                                            | AUS | Diagnosezustand Klopfregelung                                                     |
| krftpakt   | KRKE     | GGKR                                             | EIN | aktuelles Tiefpaßverhalten                                                        |
| kricdiag   | GGKR     | DKRIC, DKRS, DKRSPI                              | AUS | Zustand Diagnose SPI-Kommunikation Klopfregelung                                  |
| kricstat   | GGKR     |                                                  | LOK | Statuswort Klopfensorauswerte-IC                                                  |
| krintka1_w | GGKR     | KRKE                                             | AUS | Integratorergebnis Kanal 1                                                        |
| krintka2_w | GGKR     | KRKE                                             | AUS | Integratorergebnis Kanal 2                                                        |
| krintka3_w | GGKR     | KRKE                                             | AUS | Integratorergebnis Kanal 3                                                        |
| krreadr_w  | GGKR     |                                                  | LOK | Klopfregelung: Adresse des fehlerhaften Koeffizienten                             |
| krrein1_l  | GGKR     |                                                  | LOK | Integratorergebnis Kanal 1 CC196                                                  |
| krrein2_l  | GGKR     |                                                  | LOK | Integratorergebnis Kanal 2 CC196                                                  |
| krrein3_l  | GGKR     |                                                  | LOK | Integratorergebnis Kanal 3 CC196                                                  |
| krreko     | GGKR     |                                                  | LOK | Klopfregelung: Ergebnis der Koeffizientenübertragung                              |
| krrest     | GGKR     |                                                  | LOK | Klopfregelung: Ergebnis Übertragung der Steuerdaten                               |
| krseappl   | GGKR     |                                                  | LOK | Botschaft Klopfregelung Applikationsschnittstelle CC196                           |
| krsefmf_w  | GGKR     |                                                  | LOK | Botschaft Klopfregelung Filterauswahl                                             |
| krsekoanz  | GGKR     |                                                  | LOK | Botschaft Klopfregelung: Anzahl der Koeffizienten                                 |
| krsekoef_w | GGKR     |                                                  | LOK | Botschaft Klopfregelung: Startadresse der Koeffizienten                           |
| krsemode   | GGKR     |                                                  | LOK | Botschaft Klopfregelung: CC196 modus                                              |
| krsemux    | GGKR     |                                                  | LOK | Botschaft Klopfregelung: Multiplexereinstellung                                   |
| krsevr     | GGKR     |                                                  | LOK | Botschaft Klopfregelung: Verstärkereinstellung                                    |
| krsperr    | GGKR     |                                                  | LOK | Zähler für die Sperrung der Klopferkennung                                        |
| ks_sym     | GGKR     |                                                  | AUS | Eingang des Klopfauswerte-IC                                                      |
| lamsbg_w   | LAMKO    | ATM, BDEMN,-<br>BGLAMOD, BGLASO,<br>DCV, ...     | EIN | Lambdasoll Begrenzung (word)                                                      |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...       | EIN | Motordrehzahl                                                                     |
| rl         | SRMSEL   | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ... | EIN | relative Luftfüllung                                                              |
| sen_c96    | GGKR     |                                                  | LOK | Klopfensoreingang am Klopfauswerte-IC                                             |
| stkrmf     | GGKR     | KRKE                                             | AUS | Index für nmot-abhängige Filtermittenfrequenz                                     |
| tmfl_w     | GGKR     |                                                  | LOK | Meßfensterlänge Klopfregelung                                                     |
| tmfln_w    | GGKR     | DKRIC                                            | AUS | Meßfensterlänge während Nulltest, KR                                              |
| tmflt_w    | GGKR     | DKRIC                                            | AUS | Meßfensterlänge Klopfregelung Testimpuls                                          |
| tseg_l     | HT2KTWNE | BGNG, BGNMOT,-<br>BGWNE, GGKR, ZUES-<br>Z        | EIN | Winkel-Segmentzeit                                                                |
| vk         | KRKE     | DKRS, GGKR                                       | EIN | Verstärkungsstufe für Eingangsverstärkung Klopf-IC                                |
| wmfa       | GGKR     |                                                  | LOK | Meßfensteranfang in Grad Kurbelwinkel                                             |
| wmfa_new   | GGKR     |                                                  | LOK | Meßfensteranfang: aktueller Wert aus KL/KF                                        |
| wmfl       | GGKR     |                                                  | LOK | Meßfensterlänge in Grad Kurbelwinkel                                              |
| wmfl_new   | GGKR     |                                                  | LOK | Meßfensterlänge: aktueller Wert aus KL/KF                                         |
| zkrpar_w   | GGKR     |                                                  | LOK | Zähler Klopfregelung: Anzahl der Parity-Fehler gesamt                             |
| zkrspi_w   | GGKR     |                                                  | LOK | Zähler Klopfregelung: Anzahl der SPI-Fehler gesamt                                |
| zdkrks_w   | GGKR     |                                                  | LOK | Zähler Klopfregelung: Anzahl Klopfensensorfehler im Beobachtungszeitraum          |
| zdkrpar    | GGKR     |                                                  | LOK | Zähler Klopfregelung: Anzahl der Parity-Fehler im Beobachtungszeitraum            |
| zdkrspi    | GGKR     |                                                  | LOK | Zähler Klopfregelung: Anzahl der SPI-Fehler im Beobachtungszeitraum               |
| zkrdia_w   | GGKR     |                                                  | LOK | Zähler für den Beobachtungszeitraum der Parity und SPI-Überwachung                |
| zkrfmu     | GGKR     |                                                  | LOK | Zähler Filtermittenfrequenzumschaltung, KR                                        |
| zkrks_w    | GGKR     | DKRS                                             | AUS | Zähler Klopfensensor-Diagnose: Anzahl Klopfensensorfehler im Beobachtungszeitraum |
| zkrkserr_w | GGKR     |                                                  | LOK | Zähler Klopfregelung: Anzahl der erkannten KS-Kurzschlüsse gesamt                 |
| zkrpar     | GGKR     | DKRIC                                            | AUS | Zähler für KR-Diagnose: Anzahl der Parity-Fehler im Beobachtungszeitraum          |
| zkrspi     | GGKR     | DKRSPI                                           | AUS | Zähler KR-Diagnose: Anzahl der SPI-Fehler im Beobachtungszeitraum                 |
| ztpnt_a    | GGKR     |                                                  | LOK | KR: Zähler für die Freigabe von Nulltest oder Testimpuls                          |

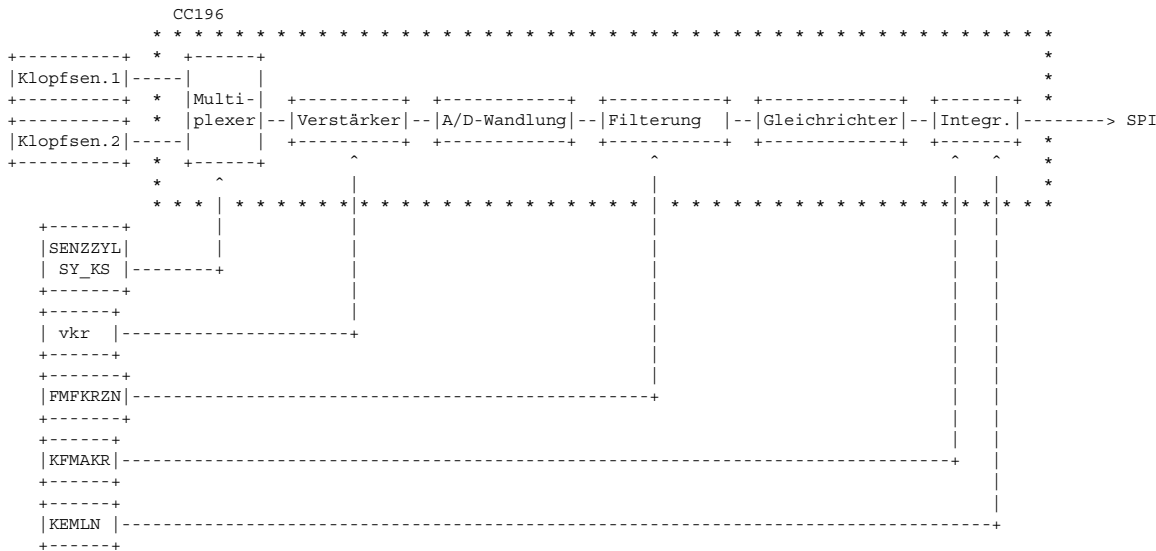


| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                         |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| zzyl       | HT2KTWNE | AEVAB, BBFEWNE,-<br>BGWNE, BISYNC,-<br>DMDTSB, ... | EIN | SW-Zylinderzähler                                                   |
| zzylkr     | GGKR     | BBKR, DKRA,-<br>KRADAP, KRDY, KRKE,<br>...         | AUS | Zylinderzähler der Klopfregelung                                    |
| zzylkr_int | GGKR     |                                                    | LOK | Zylinderzähler Klopfregelung für die Bereitstellung von Steuerdaten |
| zzylkr_neu | GGKR     |                                                    | LOK | Zwischenspeicher für den KR-Zylinderzähler                          |

## FB GGKR 8.10.0 Funktionsbeschreibung

Ein Klopfsensor (piezokeramischer Beschleunigungsaufnehmer) nimmt die Verbrennungsgeräusche auf und wandelt diese in elektrische Signale um. In der Auswerteschaltung im SG, dem CC196, wird das Signal aufbereitet. Der CC196 besteht aus einem analogen und einem digitalen Teil. Die analogen Komponenten sind ein Multiplexer, ein Antialiasing-Filter, ein regelbarer Verstärker und einem A/D-Wandler. Im Digital-Teil wird das Signal gefiltert, gleichgerichtet und integriert. Der digitale Filter ist ein FIR-Filter mit freiprogrammierbaren Filterkoeffizienten, d.h. die Filter können projektspezifisch festgelegt werden. Der digitale Pfad kann bis zu dreimal pro Verbrennung gerechnet werden, d.h. am Ende des Meßfenster stehen drei Integratorergebnisse zur Bildung des Klopfkennungsmerkmals zur Verfügung. Im CC196 können maximal 10 Filtersätze abgelegt werden.

Die Steuerung des CC 196 (Schaltung des Multiplexers sowie der zylinderindividuellen Eingangsverstärkung, Starten und Stoppen des Integrators, Auswahl der Filter, Übertragung der Filterkoeffizienten) sowie die Signalaufbereitung wird durch die Funktion GGKR realisiert. Die Kommunikation zwischen dem Controller und dem CC196 erfolgt über eine SPI-Schnittstelle.



Hinweis: Die zylinderindividuellen Größen (ikr ) werden nachfolgend - wie im SG-Code - durch eine Laufvariable (i) indiziert, also z.B. ikr\_w(i). Die Variable i läuft von 0 bis SY\_ZYLZA-1.

Die Klopfkennung und damit die Berechnung von rkr\_w(i), vkr(i), kek und B\_kl wird in %KRKE beschreiben.

### Bestimmung der Meßwerte (Intwert)

Der Rechner liest bei jeder Verbrennung die drei CC196-Integratorwerte über die SPI-Schnittstelle ein. Die Ergebnisse des CC196 sind 18 Bit breit. Für die Klopfkennung sind allerdings nur 16 Bit erforderlich. Über die Systemkonstante CWKRSHIFT wird projektspezifisch eingestellt, welche Bits des CC196 -Ergebnisses für die Bildung des Klopfmerkmals benutzt werden.

| CWKRSHIFT | Bits des Ergebnisses |
|-----------|----------------------|
| 0         | die unteren 16 Bit   |
| 1         | die mittleren 16 Bit |
| 2         | die oberen 16 Bit    |

Die drei Integratorergebnisse werden zylinderindividuell in den RAM-Arrays krintka1\_w (Ergebnisse für Kanal 1), krintka2\_w und krintka3\_w abgelegt.

### Generierung des Meßfensters (Messf)

Das Meßfenster wird über die TPU realisiert. An die TPU werden die Werte für den Meßfensteranfang und die Länge übertragen. Der Meßfensteranfangswert und der Wert der Meßfensterlänge sind dabei begrenzt. Die Begrenzungen sind im Bild dargestellt.

## Auslösung von Nulltest und Testimpuls (Diag\_syn und Diag\_100)

Nulltest und Testimpuls werden im Normalfall abwechselnd alle ca. 250 Arbeitsspiele ausgelöst (d.h. Nulltest, nach 250 Arbeitsspielen Testimpuls, nach weiteren 250 wieder Nulltest usw.).

Der Nulltest wird nur ausgeführt, wenn die Klopfregelung aktiv (B\_kr = True), die Drehzahl größer DKRUKD ist und keine Dynamik ( !B\_krldy und !B\_krndy ) vorliegt.

Der Testimpuls wird nur ausgeführt, wenn keine Dynamik ( !B\_krldy und !B\_krndy ) vorliegt und wenn die Motortemperatur größer als TMKR ist (B\_tmkr=True).

Wenn eine Nulltest oder Testimpuls Anforderung ausserhalb der o.g. Betriebsbedingungen erfolgt, wird mit der Ausführung gewartet bis die Bedingungen erfüllt sind.

Bei Fehlerverdacht (B\_krntfv oder B\_krtpfv, s. %DKRIC) einer Diagnose, d.h. der Fehlerzähler der entsprechenden Diagnose hat nicht den Wert KRFHT, werden Nulltest und Testimpuls nicht mehr abwechselnd durchgeführt. Statt dessen wird der Test, der den Fehlerverdacht generiert hat, im Abstand von ca 60 Arbeitsspielen durchgeführt, bis der Fehler gesichert erkannt oder geheilt wurde. Anschließend wird wieder in den Normalzustand gewechselt. Dies gilt analog für die Heilung.

Der Diagnoseablauf für Nulltest und Testimpuls wird gesteuert über die Zustandsvariable krdizust.

Für den Nulltest und den Testimpuls wird die maximale Verstärkung verwendet.

Für den Nulltest und den Testimpuls wird der Filter aus dem Testrom des CC196 verwendet. Im RAM wird während der Diagnosen der Filter 1 ausgewählt.

Der Testimpuls und die Diagnose (s. %DKRIC) können über das Label CWDK RTP abgeschaltet werden ( CWDK RTP = 0 abgeschaltet, CWDK RTP > 0 eingeschaltet ). Wenn der Testimpuls abschaltet ist, wird auch die Testimpuls-Ansteuerung nicht mehr durchgeführt. Der Nulltest wird in diesem Fall alle 250 Arbeitsspiele durchgeführt.

Die Aktivierung oder Deaktivierung der Diagnosen darf nur während des Steuergerät-Resets erfolgen, um sicherzustellen, daß die Funktionen richtig ausgeführt werden.

Hinweis: Die Diagnose darf nur für Applikationszwecke und nicht für die Serie abgeschaltet werden, weil ansonsten IC-Fehler nicht detektiert werden können und dies zu Klopfschäden am Motor führen kann. ( D.h. CWDK RTP muß auf einen Wert > 0 gesetzt werden.)

## Klopfsensorauswahl (KSVKRAUSW)

An den CC196 können bis zu vier Klopfsensoren angeschlossen werden. Über den internen Multiplexer wird ausgewählt, welcher Klopf-sensoreingang ausgewertet wird. Dabei muß der Klopfsensor 1 nicht an den Eingang 1 angeschlossen werden, sondern kann an jeden beliebigen Eingang gelegt werden. Dies gilt auch für weitere im System vorhandene Klopfsensoren. An welche Eingänge die Klopf-sensoren angeschlossen werden, wird von der Hardware-Entwicklung festgelegt.

Der interne Multiplexer des CC196 wird vom uC gesteuert. In der SW muß daher für die richtige Auswahl des Sensors der Zusammenhang zwischen einem Klopfsensor und dem zugehörigen Eingang des CC196 hergestellt werden. Dies geschieht über die Systemkonstanten SY\_KS. Die Steuerung des Multiplexers geschieht über zwei Bits. Die Nummern der Eingänge KE des CC196 laufen von 1 bis 4. In der folgenden Tabelle sind die Bitkombinationen und der zugehörige Eingang KE sowie der Dezimalwert der Bitkombination dargestellt.

| Bitkombination | Eingang KE | Dezimalwert der Bitkombination |
|----------------|------------|--------------------------------|
| 00             | 1          | 0                              |
| 01             | 2          | 1                              |
| 10             | 3          | 2                              |
| 11             | 4          | 3                              |

Für die Zuordnung zwischen Klopfsensor und Eingang KE werden die beiden niederwertigsten Bits der Systemkonstanten SY\_KS benutzt. Somit haben die SY\_KS einen Wertebereich von 0 bis 3. In SY\_KS1 muß folgendes eingetragen werden: der Dezimalwert der Bitkombination des Einganges KE des CC196, an den der Klopfsensor 1 angeschlossen ist.

Die Zuordnung für die weiteren Klopfsensoren erfolgt analog und muß eindeutig sein (die nicht belegten Eingänge werden entsprechend in die Systemkonstanten der nicht vorhandenen KS eingetragen, s.a. Bsp.). Die Systemgrößen können nur von der SW-Entwicklung geändert werden.

Neben dem Zusammenhang zwischen Eingang KE und dem Klopfsensor muß in der SW auch der Zusammenhang zwischen der Verbrennungsreihenfolge und den Klopfsensoren hergestellt werden, d.h. welcher Klopfsensor gehört zu welcher Verbrennung.

Diese Zuordnung zwischen der durch den Software-Zylinderzähler zzzyl spezifizierten Verbrennung und dem zugehörigen Klopfsensor erfolgt über den Kennwertblock SENZZYL.

In SENZZYL(i) muß eingetragen werden, welcher Klopfsensor zur jeweiligen Verbrennung i gehört.







## Filterauswahl (FMFKR-DECOD)

Jedes Signal kann mit einem oder drei Filtern aufbereitet werden. Im ersten Fall gibt es ein Integratorergebnis und im zweiten drei Integratorergebnisse. Die Filter werden weiter unten beschrieben.

Die Filter können zylinderindividuell und in Abhängigkeit von der Drehzahl ausgewählt werden (Kennfeld FMFKRZN). Über der Drehzahl sind vier Bereiche vorhanden. Die Begreichsgrenzen werden durch die Festwerte NKRPM1-3 festgelegt.

In dem Kennfeld muß eingetragen werden, welche Filter benutzt werden sollen. Jeder Eintrag ist 12 Bit breit.

|            |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bit        | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Integrator | 3  |    |   | 2 |   |   | 1 |   |   |   |   |   |

Die möglichen Kombinationen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Die Darstellung erfolgt in hexadezimaler Darstellung für die einzelnen Kanäle

| FMFKRZN |        |        | Zahl der<br>Koeffizienten | Filter |
|---------|--------|--------|---------------------------|--------|
| MSB     | LSB    |        |                           |        |
| Kanal3  | Kanal2 | Kanal1 |                           |        |
| 0       | 0      | 0      | 50                        | 1      |
| 1       | 1      | 1      | 50                        | 2      |
| 2       | 2      | 2      | 50                        | 3      |
| 3       | 3      | 3      | 50                        | 4      |
| 4       | 4      | 4      | 50                        | 5      |
| 5       | 5      | 5      | 50                        | 6      |
| 6       | 6      | 6      | 50                        | 7      |
| 7       | 7      | 7      | 50                        | 8      |
| 8       | 8      | 8      | 50                        | 9      |
| 9       | 9      | 9      | 50                        | 10     |
| x       | x      | A      | 100                       | 11     |
| x       | x      | B      | 100                       | 12     |
| x       | x      | C      | 100                       | 13     |
| x       | x      | D      | 100                       | 14     |
| x       | x      | E      | 100                       | 15     |

Bei der Verwendung eines Filters mit 100 Koeffizienten wird nur der Auswertepfad 1 (Integrator Kanal 1) berechnet.

## Filter und Filterkoeffizienten (send)

Die Filterkoeffizienten werden bei jedem Motorstart und nach jedem Reset erneut übertragen. In den ersten 10-ms-Rastern werden 16 Koeffizienten je 10-ms übertragen, damit ist das Koeffizienten-Ram des CC196 nach ca 0,5 s vollständig geladen und der IC einsatzbereit. Bei der Übertragung wird geprüft, ob diese erfolgreich war. Wenn mehr als fünf fehlerhafte Übertragungen aufgetreten sind, wird die Übertragung der Filterkoeffizienten abgebrochen und eine Ersatzmaßnahme aktiviert (Setzen des Bits B\_krkoerr, s. %DKRSPI).

Die Klopfregelung wird erst freigegeben, wenn die Koeffizienten übertragen wurden bzw. die Übertragung auf Grund eines Fehlers abgebrochen wurde (B\_krkoueb, s. %BBKR).

Die Filter sind projektspezifisch programmierbar. Bei dem vorliegenden Projekt muß daher geprüft werden, welche Filter zur Verfügung stehen. Die Koeffizienten stehen im Festwertblock KRKOEFF.

Die Filterkoeffizienten stehen in den Einträgen 1 bis 500 (Adressen in INCA-PC 0 bis 499) des Festwertblockes KRKOEFF. Zusätzlich werden in dem Festwertblock KRKOEFF Identifier für die einzelnen Filter abgelegt. Diese Identifier stehen im Bereich 501 bis 510 (Adressen in INCA-PC: 500 bis 509). Der Identifier für den Filter 1 ist der Eintrag 501, der für den Filter 2 ist der Eintrag 502, ..., der für den Filter 10 ist der Eintrag 510.

Der Identifier wird von der Funktionsentwicklung zusammen mit den Filterkoeffizienten geliefert. Er wird von der Funktionsentwicklung beim Filterentwurf festgelegt und ist eindeutig, d.h. Filter, von Funktionsentwicklung erstellt wurden, lassen sich damit eindeutig zu ordnen.

## CC196 Statuswort (receive)

Bei der Übertragung der Steuerdaten wird vom CC196 das Statuswort gesendet. Das Statuswort besteht aus zwei Teilen den Errorflags (kricstat) sowie der Adresse des Koeffizienten (krreadr\_w), bei dem ein Parity-Error festgestellt wurde. Der Inhalt des Statuswortes kricstat ist

|           |              |                      |                      |                      |                      |
|-----------|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Bit       | 4            | 3                    | 2                    | 1                    | 0                    |
| Bedeutung | Parity-Error | Kurzschluß Eingang 1 | Kurzschluß Eingang 2 | Kurzschluß Eingang 3 | Kurzschluß Eingang 4 |

## SPI-Überwachung und Parity-Check (receive/ diagnosis interface)

Die SPI-Kommunikation wird laufend überwacht. Dabei werden immer SY\_ZYLZA\*100 Verbrennungen beobachtet, wenn dabei mehr als eine vorgegebene Zahl von Fehlern auftritt (Zähler zkrspi), wird eine Ersatzmaßnahme aktiviert. Die Diagnose wird in der DKRSPI beschrieben.

Das Koeffizienten-RAM wird durch einen Parity-Check der Filterkoeffizienten überprüft (s. Statuswort). Auch hier gilt wie bei der SPI-Kommunikation, wenn bei einem Block mit SY\_ZYLZA\*100 Verbrennungen eine vorgegebene Zahl von Fehlern aufgetreten ist (Zähler zkrpar), wird eine Ersatzmaßnahme aktiviert (Diagnose DKRIC). Zusätzlich wird bei einem Parity-Fehler der fehlerhafte Koeffizient erneut vom Controller zum CC196 übertragen.

Wenn ein Fehler aufgetreten ist, wird die Klopferkennung für 2-3 Verbrennungen gesperrt (krsperr) bis der IC wieder initialisiert wurde, damit die Klopferkennung nicht gestört wird.

Die Variable kr\_monitor zeigt warum, die Klopferkennung gesperrt ist:

kr\_monitor | Grund

| kr_monitor | Grund                               |
|------------|-------------------------------------|
| 1          | Nulltest oder Testimpuls            |
| 2          | Parity-Fehler                       |
| 3          | SPI-Fehler                          |
| 4          | Übertragung der Filterkoeffizienten |

Der Diagnoseablauf für den Parity-Check und die SPI-Überwachung wird gesteuert über die Zustandsvariable krdicdiag.

SPI-Kommunikation (send/receive)

Die empfangenen Integratorergebnisse, das Statusflag und die Ergebnisse der Übertragung (Übertragung war i.o.) werden bei Meßfensterende ausgewertet. Im Anschluß werden die Botschaften für die Steuerdaten, das Lesen der Integratorergebnisse sowie eine evtl. Übertragung des Filterkoeffizienten zusammen gestellt.

Kurzschlussüberwachung im CC196 (receive/ diagnosis interface)

Im CC196 ist eine Überwachung des Potentials der Klopfensorleitungen integriert. Mit der Überwachung lassen sich Kurzschlüsse der Klopfensorleitungen bzgl. Masse und U\_Batt detektieren. Ein erkannter Fehler wird in das Statuswort des CC196 eingetragen. In der Funktion wird das Statuswort ausgewertet und die Anzahl der aufgetreten Fehler Klopfensor-individuell abgespeichert. Für die Diagnose wird die Anzahl der Klopfensorfehler in einem Beobachtungszeitraum (100 Arbeitsspiele) erfasst und in einem Ram-Array (zkrks\_w) abgelegt. Die Anzahl der Fehler für den Klopfensor 1 steht in zkrks\_w(0), der für den Klopfensor 2 in zkrks\_w(1) usw.

Die Zähler werden in der Diagnose %DKRS ausgewertet. Wenn dabei die Anzahl der Fehler eine Schwelle überschreitet, wird eine Ersatzmassnahme aktiviert.

Der Diagnoseablauf für die Kurzschluss-Überwachung wird gesteuert über die Zustandsvariable krdicdiag.

Applikationsschnittstelle

Die Integratorwerte im CC196 liegen nur digital vor. Sie können über eine Applikationsschnittstelle nach außen gespiegelt werden. Auf der Applikationsplatine werden die Signale dann in analoge Werte umgewandelt. Damit stehen die Integratorverläufe auch als analoge Signale zur Verfügung.

Die Applikationsschnittstelle wird aktiviert über das Bit 0 im Codewort CWKRAPP.

Bit0 in CWKRAPP | Applikationsschnittstelle

| Bit0 in CWKRAPP | Applikationsschnittstelle |
|-----------------|---------------------------|
| 0               | inaktiv                   |
| 1               | aktiv                     |

Hinweis: Die Applikationsschnittstelle darf nur bei einem KR-Steuergerät und bei KR-Applikationsarbeiten aktiviert werden. Im Normalbetrieb und in der Serie darf die Schnittstelle nicht aktiviert sein, d.h. CWKRAPP muß 0 sein.

Testmodi

Mit dem Codewort CWKRAPP können die unterschiedlichen Testmodi des CC196 permanent aktiviert werden. Dies darf nur zur Überprüfung bzw. SW-Entwicklung benutzt werden.

CWKRAPP Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Funktion

| Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Funktion                                                  |
|-------|-------|-------|-----------------------------------------------------------|
| x     | x     | 0     | Normalbetrieb mit wechselndem Nulltest und Testimpuls     |
| 0     | 0     | 1     | Normalbetrieb ohne Nulltest und Testimpuls                |
| 0     | 1     | 1     | nur Testimpuls                                            |
| 1     | 0     | 1     | nur Nulltest                                              |
| 1     | 1     | 1     | Normalbetrieb ohne Nulltest und Testimpuls mit ROM-Filter |

zzylkr

Für die Berechnung der KR wird nicht der SW-Zylinderzähler zzyl sondern ein eigener Zähler (zzylkr) benutzt. Dieser wird mit dem zzyl synchronisiert. Für diese Synchronisation wird der Zähler zzylkr\_neu als Zwischenwert gebildet. Für die Auswahl der Steuerdaten (Konfiguration des CC196 für die folgende Verbrennung) wird der Zähler zzylkr\_int verwendet.

**APP GGKR 8.10.0 Applikationshinweise**

Der Kennwertblock SENZZYL(i) für die Klopfsensorzuordnung muß entsprechend der Beschreibung im Text appliziert werden.

Die Filterauswahl wird im Kennfeld FMFKRNZ, wie oben beschrieben, eingestellt.

Die Filterkoeffizienten müssen entsprechend eingestellt werden (Festwerteblock KRKOEFF).

Der Testimpuls kann über das Label CWDKRTP abgeschaltet werden ( CWDKRTP = 0 abgeschaltet, CWDKRTP > 0 eingeschaltet ). Wenn die Diagnose abschaltet ist, wird auch die Testimpuls-Ansteuerung des CC196 nicht mehr durchgeführt. Der Nulltest wird in diesem Fall alle ca. 250 Arbeitsspiele durchgeführt.

Die Aktivierung oder Deaktivierung der Diagnosen darf nur während des Steuergerät-Resets erfolgen, um sicherzustellen, daß die Funktionen richtig ausgeführt werden.

Hinweis: Die Diagnosen dürfen nur für Applikationszwecke und nicht für die Serie abgeschaltet werden, weil ansonsten IC-Fehler nicht detektiert werden können und dies zu Klopfschäden am Motor führen kann. ( D.h. CWDKRNT und CWDKRTP müssen auf einen Wert > 0 gesetzt werden.)

Die Applikationsschnittstelle wird aktiviert über das Bit 0 im Codewort CWKRAPP.

Bit0 in CWKRAPP | Applikationsschnittstelle

|       |  |         |
|-------|--|---------|
| ----- |  | -----   |
| 0 | \| | inaktiv |
| 1 | \| | aktiv   |

Hinweis: Die Applikationsschnittstelle darf nur bei einem KR-Steuergerät und bei KR-Applikationsarbeiten aktiviert werden. Im Normalbetrieb und in der Serie darf die Schnittstelle nicht aktiviert sein, d.h. CWKRAPP muß 0 sein.

Bei der Applikation des Kennfeldes für den Meßfensteranfang und die Meßfensterlänge muß darauf geachtet werden, daß in jedem Betriebspunkt die Summe der Werte für Meßfensteranfang und Meßfensterlänge kleiner als die Segmentlänge ist (d.h.  $wmfa + wmfl < 720^\circ / SY\_ZYLZA$ ). In KFMAKR und KEMLN darf nicht 0 eingetragen werden.

Der Meßfensteranfangswert und der Wert der Meßfensterlänge sind dabei begrenzt. Die Begrenzungen sind im Bild MESSF dargestellt.

Weitere Applikationshinweise für Meßfensteranfang und -länge siehe %KRKE.

Folgende Richtwerte werden empfohlen:

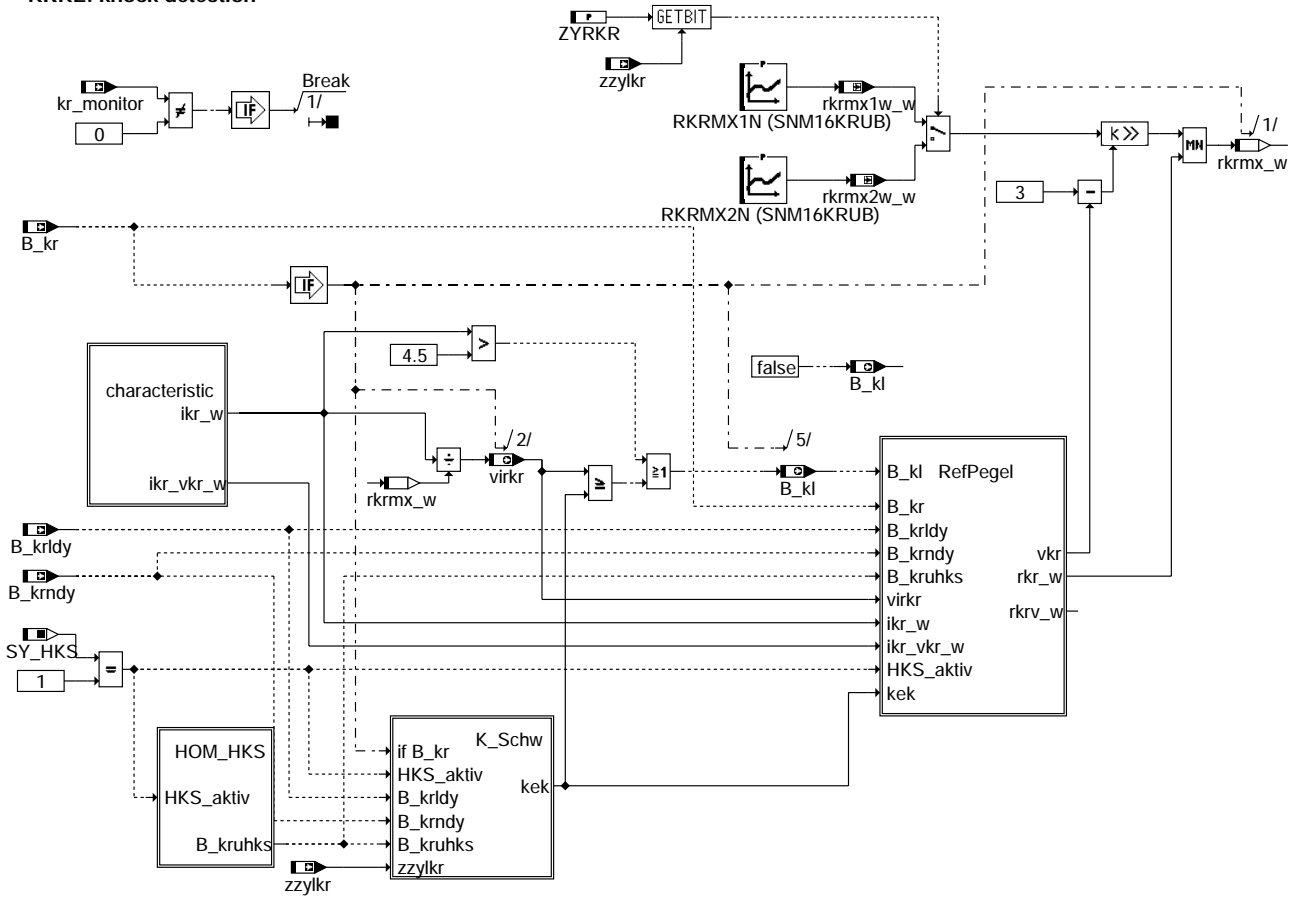
CWDKRTP = 1

CWKRAPP = 0

## FU KRKE 25.31.0 Klopfekennung

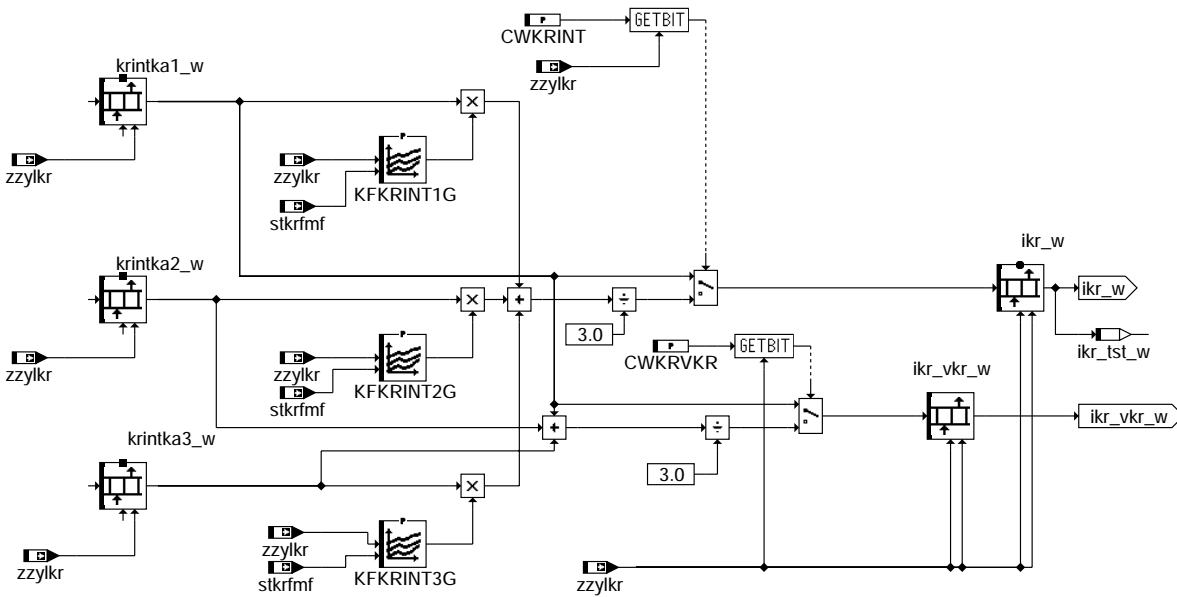
### FDEF KRKE 25.31.0 Funktionsdefinition

KRKE: knock detection



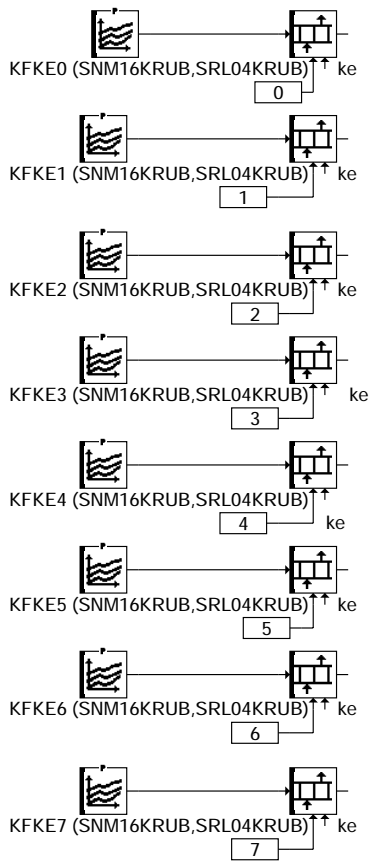
krke-main

### calculation characteristic for knock detection and amplification control

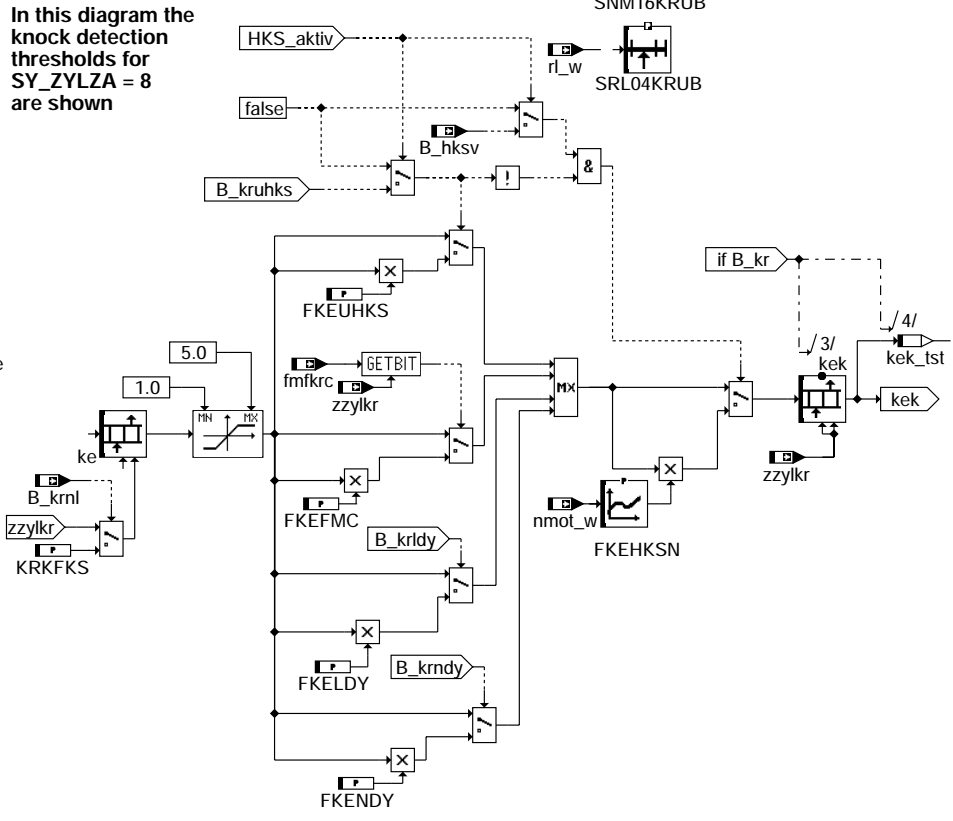


krke-characteristic

### K-SCHW: determination of corrected knock detection threshold

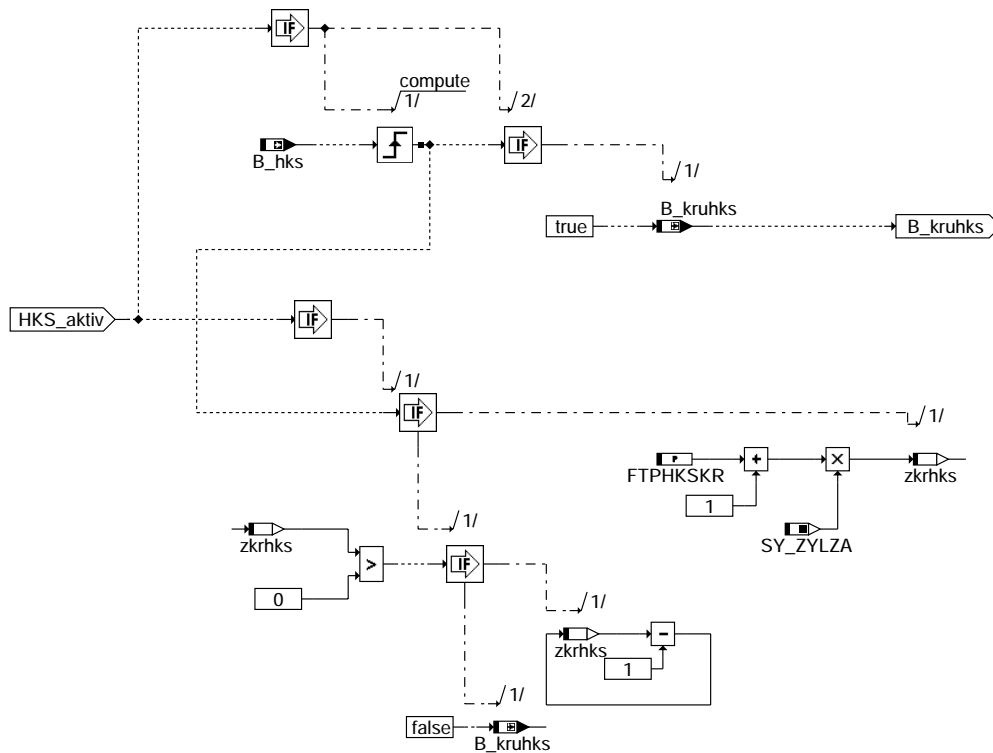


In this diagram the knock detection thresholds for SY\_ZYLZA = 8 are shown



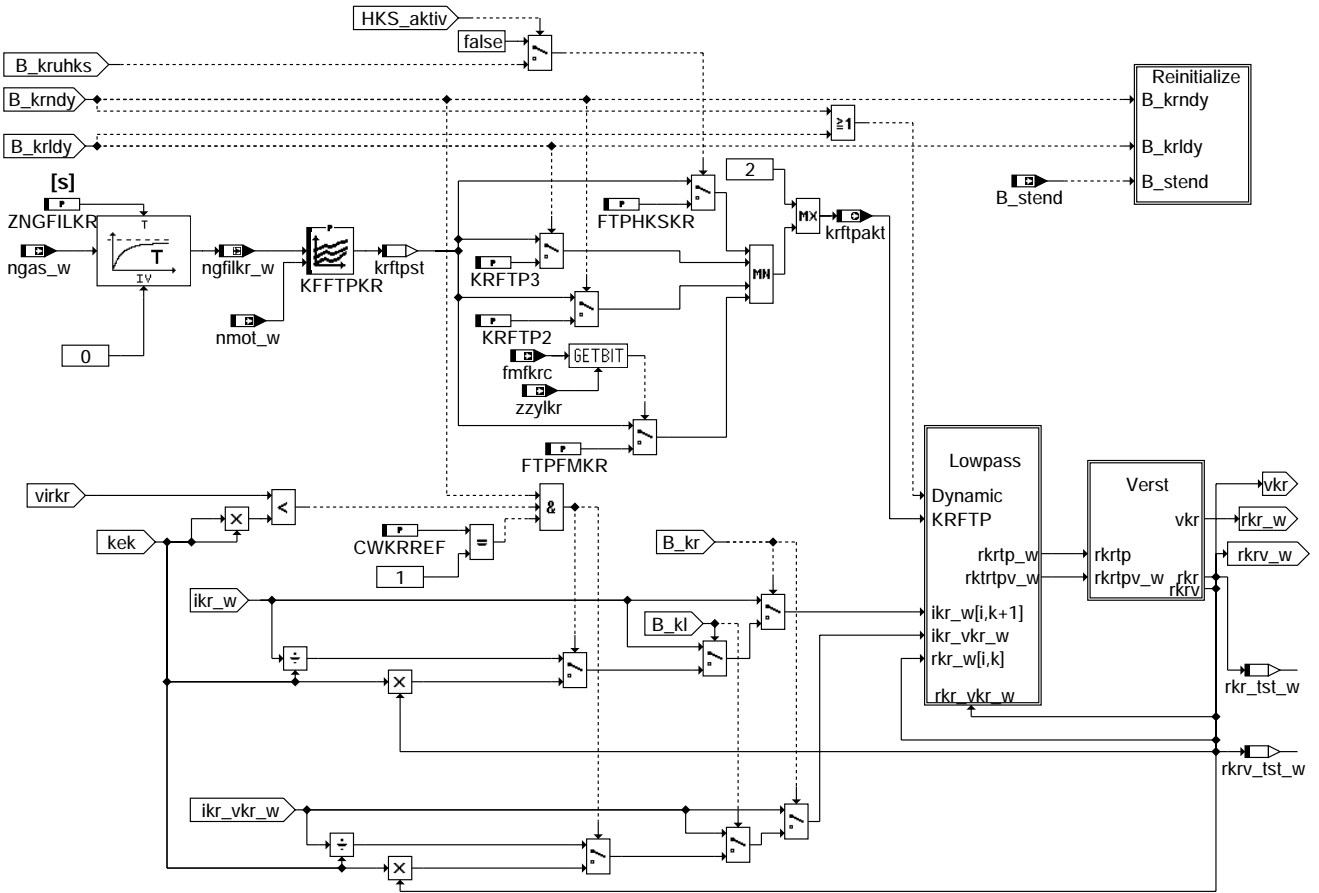
### krke-k-schw

### HOM\_HKS:



### krke-hom-hks

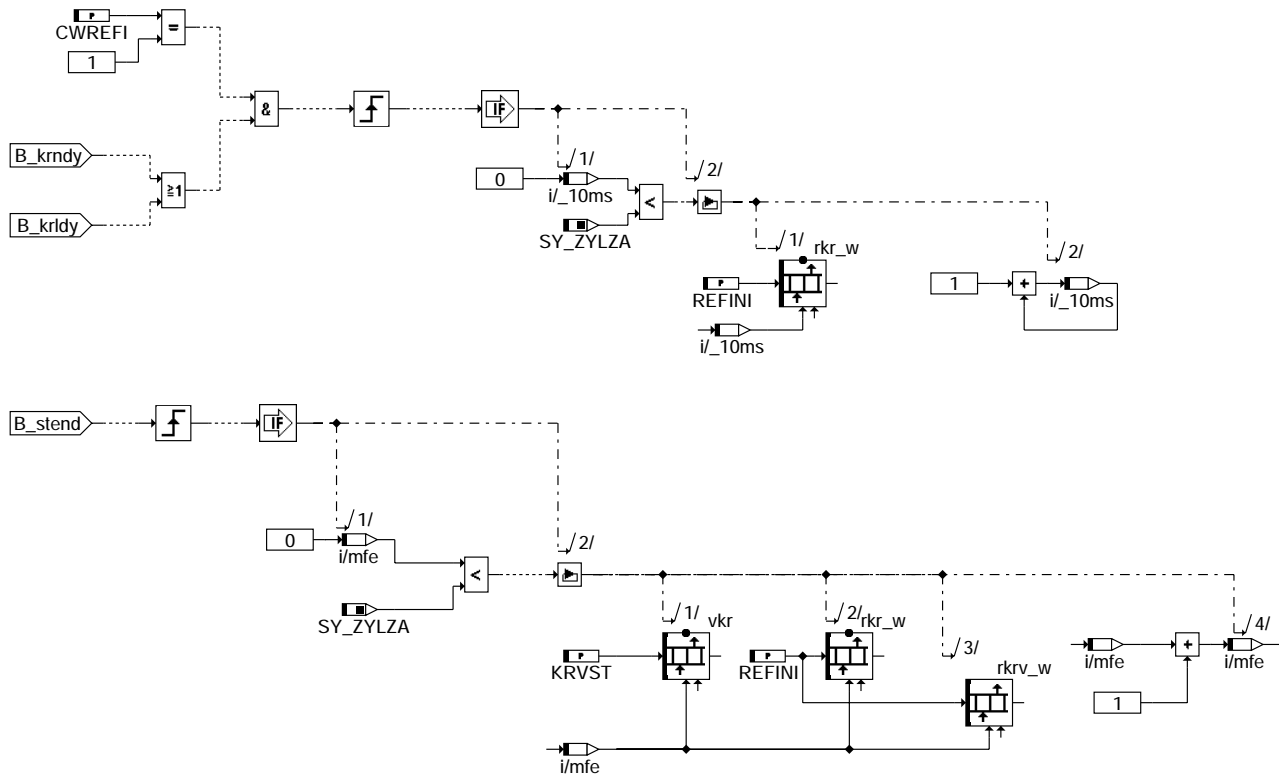
## REFPEGEL: follow-up of reference value



krke-refpegel

krke-refpegel

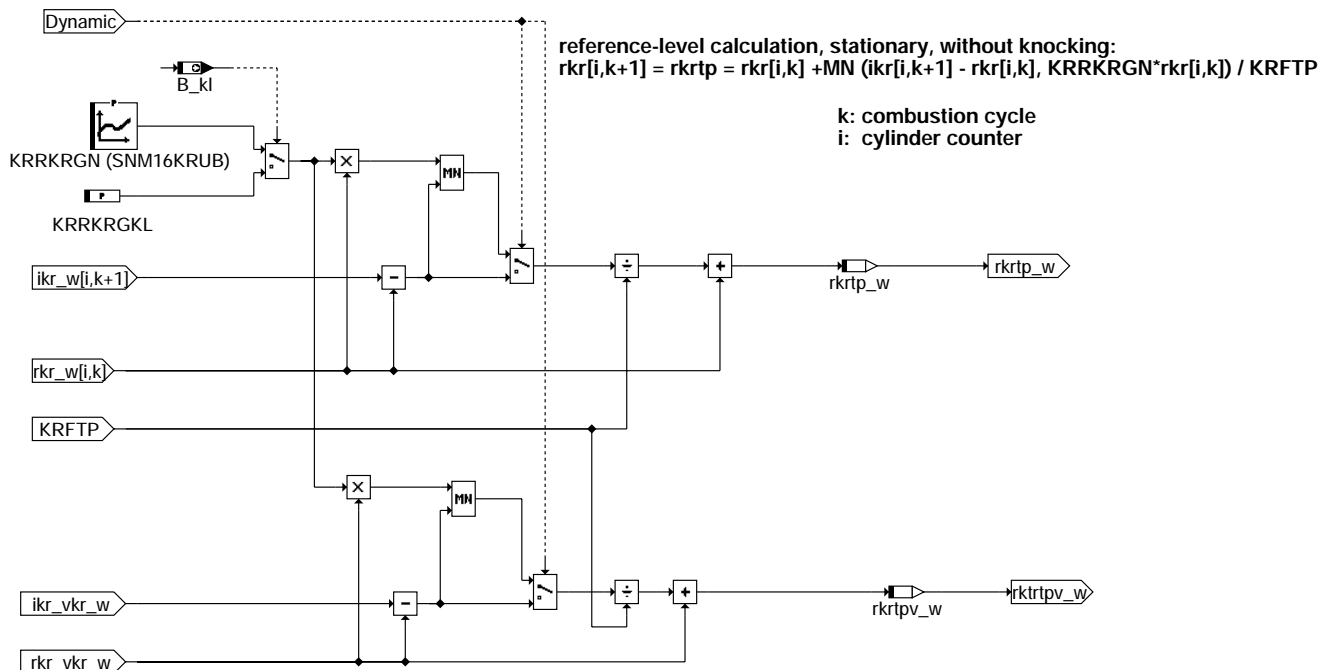
### REINITIALIZE: reinitialize of vkr and rkr



krke-reinitialize

### krke-reinitialize

### LOWPASS: calculation of reference value for knock detection and amplification

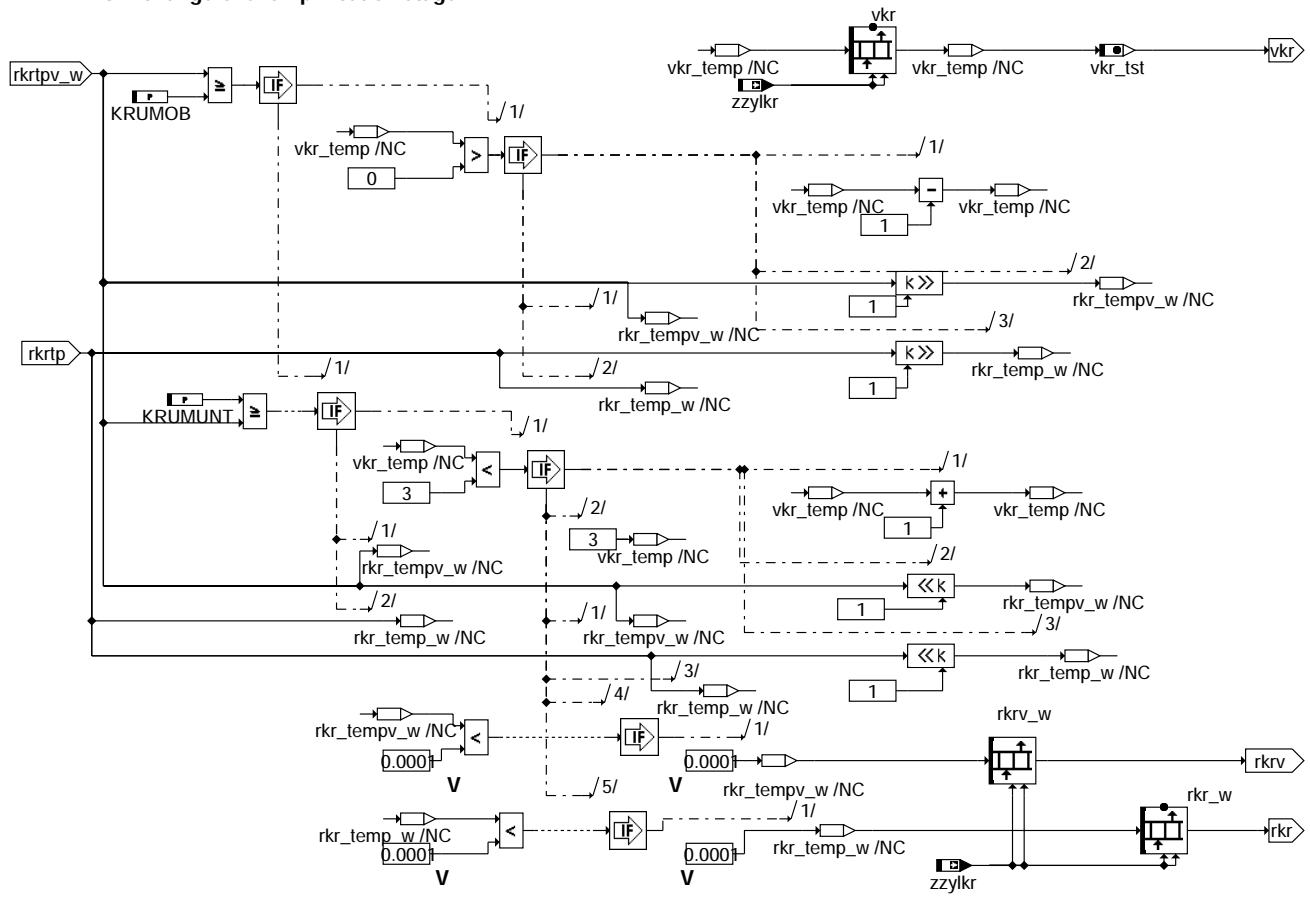


krke-lowpass

### krke-lowpass



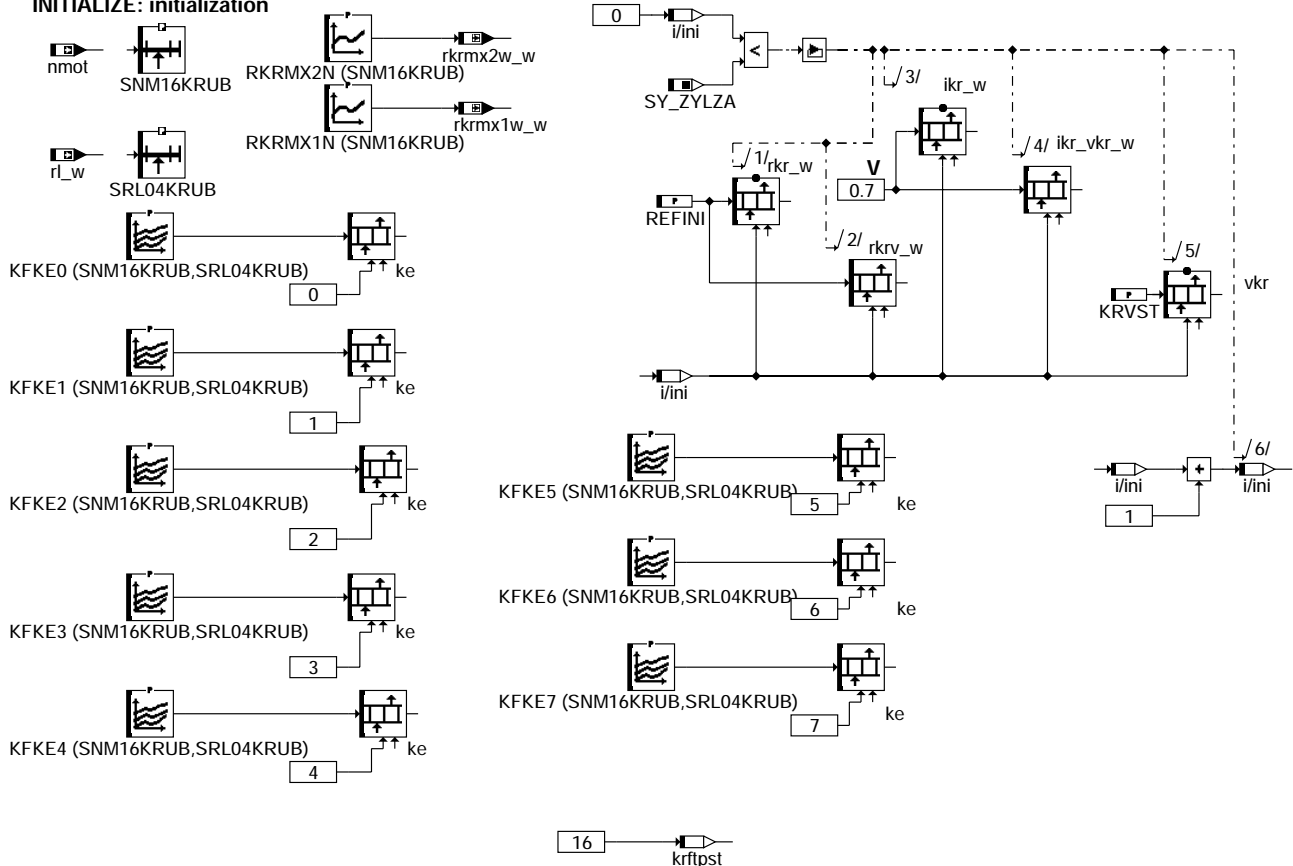
### VERST: change-over amplification stage



krke-verst

krke-verst

### INITIALIZE: initialization



### krke-initialize

### ABK KRKE 25.31.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X  | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                   |
|-----------|-----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| CWKRINT   |           |          | FW       | Codewort Klopfregelung: Bildung des Klopfkennungsmerkmals                     |
| CWKRREF   |           |          | FW       | Codewort: Verhalten Referenzpegelnachführung bei Drehzahldynamik              |
| CWKRVKR   |           |          | FW       | Codewort Klopfregelung: Auswahl Integrationsergebnis für Verstärkungsregelung |
| CWREFI    |           |          | FW       | Codewort: Neuinitialisierung von rkr mit REFINI bei Dynamik                   |
| FKEFMC    |           |          | FW       | Korrekturfaktor für Klopfkennungsschwelle bei Filtermittelfrequenzumschaltung |
| FKEHKS    | nmot_w    |          | KL       | Korrekturfaktor für Klopfkennungsschwelle bei HKS Betrieb                     |
| FKELDY    |           |          | FW       | Korrekturfaktor für Klopfkennungsschwelle bei Lastdynamik                     |
| FKENDY    |           |          | FW       | Korrekturfaktor für Klopfkennungsschwelle bei Drehzahldynamik                 |
| FKEUHS    |           |          | FW       | Korrekturfaktor für Klopfkennungsschwelle bei der Umschaltung HOM->HKS        |
| FTPFMKR   |           |          | FW       | Tiefpass-Nachführfaktor bei Filterumschaltung                                 |
| FTPHKSKR  |           |          | FW       | Tiefpass-Nachführfaktor bei der Umschaltung Homogen zu Homogen-Klopfschutz    |
| KFFTPKR   | ngfilkr_w | nmot_w   | KF       | Tiefpass-Nachführfaktor für stationär Betrieb                                 |
| KFKE0     | nmot      | rl       | KF       | Klopfkennungsfaktorkennfeld Zylinderzähler 0                                  |
| KFKE1     | nmot      | rl       | KF       | Klopfkennungsfaktorkennfeld Zylinderzähler 1                                  |
| KFKE2     | nmot      | rl       | KF       | Klopfkennungsfaktorkennfeld Zylinderzähler 2                                  |
| KFKE3     | nmot      | rl       | KF       | Klopfkennungsfaktorkennfeld Zylinderzähler 3                                  |
| KFKE4     | nmot      | rl       | KF       | Klopfkennungsfaktorkennfeld Zylinderzähler 4                                  |
| KFKE5     | nmot      | rl       | KF       | Klopfkennungsfaktorkennfeld Zylinderzähler 5                                  |
| KFKE6     | nmot      | rl       | KF       | Klopfkennungsfaktorkennfeld Zylinderzähler 6                                  |
| KFKE7     | nmot      | rl       | KF       | Klopfkennungsfaktorkennfeld Zylinderzähler 7                                  |
| KFKRINT1G | zzylkr    | stkrmf   | KF       | Klopfregelung: Gewichtung Integrationsergebnis Kanal 1                        |
| KFKRINT2G | zzylkr    | stkrmf   | KF       | Klopfregelung: Gewichtung Integrationsergebnis Kanal 2                        |
| KFKRINT3G | zzylkr    | stkrmf   | KF       | Klopfregelung: Gewichtung Integrationsergebnis Kanal 3                        |
| KRFTP2    |           |          | FW       | Tiefpassverhalten bei Drehzahldynamik                                         |
| KRFTP3    |           |          | FW       | Tiefpassverhalten bei Lastdynamik                                             |
| KRKFKS    |           |          | FW       | Zuordnung der Klopfkennungskennlinie bei fehlender Zyl.-1-Erkennung           |
| KRRKRGKL  |           |          | FW       | KR: Gewichtung für die Begrenzung Referenzpegelberechnung bei Klopfen         |
| KRRKRGN   | nmot      |          | KL       | KR: Gewichtung für die Begrenzung Referenzpegelberechnung ohne Klopfen        |
| KRUMOB    |           |          | FW       | obere Umschaltsschwelle für die Verstärkungsregelung                          |
| KRUMUNT   |           |          | FW       | untere Umschaltsschwelle für die Verstärkungsregelung                         |
| KRVST     |           |          | FW       | Verstärkung nach Start                                                        |
| REFINI    |           |          | FW       | Startwert Referenzpegel bei Klopfregelung aktiv                               |
| RKRMX1N   | nmot      |          | KL       | Maximaler Referenzpegel für Klopfkennungsschwelle Zyl.-gruppe 1               |
| RKRMX2N   | nmot      |          | KL       | Maximaler Referenzpegel für Klopfkennungsschwelle Zyl.-gruppe 2               |
| SNM16KRUB | nmot      |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl, 16 Sst.                                      |
| SRL04KRUB | rl        |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung relative Füllung, 4 Sst.                               |



| Parameter              | Source-X      | Source-Y                                        | Art        | Bezeichnung                                                                  |
|------------------------|---------------|-------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|
| ZNGFILKR               |               |                                                 | FW         | Zeitkonstante für Filter Drehzahlgradient (KR-Dynamik)                       |
| ZYRKR                  |               |                                                 | FW         | Zylinderzuordnung für maximale Referenzpegelbegrenzung Klopfregelung         |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                                                 | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                           |
| SY_HKS                 |               |                                                 | SYS (REF)  | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)                    |
| SY_ZYLZA               |               |                                                 | SYS (REF)  | Zylinderanzahl                                                               |
| <b>Variable</b>        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                         | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                           |
| B_hks                  | BDEMUM        | BBKR, BDEMKO,-<br>BDEMUS, EAKO,-<br>ESNSWL, ... | EIN        | Bedingung Betriebsart Homogen-Klopfschutz                                    |
| B_hksv                 | BDEMUM        | KRKE, MDBAS,-<br>ZWGRU, ZWMIN                   | EIN        | Bedingung Betriebsart der nächsten Verbrennung Homogen-Klopfschutz           |
| B_kl                   | KRKE          | BBKR, DKRA,-<br>KRADAP, KRDY,-<br>KRREG         | AUS        | Bedingung für erkannte Klopf                                                 |
| B_kr                   | BBKR          | DKRA, DKRS,-<br>DMDSTP, GGKR,-<br>KRADAP, ...   | EIN        | Bedingung Klopfregelung aktiv                                                |
| B_krldy                | BBKR          | DKRS, GGKR, KRKE,<br>TKMWL                      | EIN        | Bedingung Lastdynamik für Klopferkennung aktiv                               |
| B_krndy                | BBKR          | DKRS, GGKR, KRKE,<br>TKMWL                      | EIN        | Bedingung Drehzahldynamik für Klopferkennung aktiv                           |
| B_krnl                 | BBKR          | KRKE                                            | EIN        | Notlauf Klopferkennung bei Phasennotlauf und/oder Doppelzündung              |
| B_kruhks               | KRKE          |                                                 | LOK        | Bedingung Umschaltung von Homogen zu Homogen Klopfschutz aus KR              |
| B_stend                | BBSTT         | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...            | EIN        | Bedingung Startende erreicht                                                 |
| fmfkr                  | GGKR          | KRKE                                            | EIN        | Filtermittenfrequenz des CC195/CC650 umgeschaltet                            |
| ikr_tst_w              | KRKE          |                                                 | LOK        | Integratorwert Klopfregelung offsetkorrigiert rollierend mit Zyl.zähler      |
| ikr_vkr_w              | KRKE          |                                                 | LOK        | Integrationsergebnis Klopferkennung, Verstärkungsregelung                    |
| ikr_w                  | KRKE          |                                                 | AUS        | Integratorwert Klopfregelung offsetkorrigiert                                |
| ke                     | KRKE          |                                                 | LOK        | Klopferkennungsschwelle aus Kennfeld                                         |
| kek                    | KRKE          | KRDY                                            | AUS        | Klopferkennungsschwelle korrigiert                                           |
| kek_tst                | KRKE          |                                                 | LOK        | Klopferkennungsschwelle korrigiert rollierend mit Zyl.zähler                 |
| kr_monitor             | GGKR          | BBKR, KRADAP, KRKE,<br>KRREG                    | EIN        | Aktivierung von KR-Funktionen; Anzeige des Ist-Zustandes                     |
| krftpakt               | KRKE          | GGKR                                            | AUS        | aktuelles Tiefpaßverhalten                                                   |
| krftpst                | KRKE          |                                                 | LOK        | Tiefpass-Nachführfaktor im stationär Betrieb aus Kennfeld                    |
| krinka1_w              | GGKR          | KRKE                                            | EIN        | Integratorergebnis Kanal 1                                                   |
| krinka2_w              | GGKR          | KRKE                                            | EIN        | Integratorergebnis Kanal 2                                                   |
| krinka3_w              | GGKR          | KRKE                                            | EIN        | Integrationsergebnis Kanal 3                                                 |
| ngas_w                 | BGNG          | BBKR, KRKE, LLRMD,<br>LLRRM, MDASG, ...         | EIN        | Drehzahlgradient über ein Arbeitsspiel                                       |
| ngfilkr_w              | KRKE          |                                                 | LOK        | gefilterter Drehzahlgradient (KR)                                            |
| nmot                   | BGNMOT        | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...          | EIN        | Motordrehzahl                                                                |
| nmot_w                 | BGNMOT        | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...              | EIN        | Motordrehzahl                                                                |
| rkr_tst_w              | KRKE          |                                                 | LOK        | Referenzpegel Klopfregelung rollierend mit Zyl.zähler, 16bit                 |
| rkr_w                  | KRKE          | DKRS                                            | AUS        | Referenzpegel Klopfregelung, 16bit                                           |
| rkrmx1w_w              | KRKE          |                                                 | LOK        | aktueller Wert der Kennlinie RKRMX1N, 16bit                                  |
| rkrmx2w_w              | KRKE          |                                                 | LOK        | aktueller Wert der Kennlinie RKRMX2N, 16bit                                  |
| rkrmx_w                | KRKE          |                                                 | LOK        | nach oben begrenzter Referenzpegel, 16bit                                    |
| rkrtp_w                | KRKE          |                                                 | LOK        | Referenzpegel nach Tiefpaß Klopfregelung, 16bit                              |
| rkrtpv_w               | KRKE          |                                                 | LOK        | KR: Referenzpegel nach Tiefpass, Verstärkungsregelung                        |
| rkrv_tst_w             | KRKE          |                                                 | LOK        | KR: Referenzpegel, Verstärkungsregelung, rollierend                          |
| rkrv_w                 | KRKE          |                                                 | LOK        | KR: Referenzpegel, Verstärkungsregelung                                      |
| rl_w                   | SRMSEL        | BAKH, BBKR, BBNWS,<br>BDEMUM, BDEMUS, ...       | EIN        | Relative Luftfüllung (Word)                                                  |
| stkrmf                 | GGKR          | KRKE                                            | EIN        | Index für nmot-abhängige Filtermittenfrequenz                                |
| virkr                  | KRKE          | KRDY, KRREG                                     | AUS        | Verhältnis Integrator / Referenzpegel Klopfregelung                          |
| vkr                    | KRKE          | DKRS, GGKR                                      | AUS        | Verstärkungsstufe für Eingangsverstärkung Klopf-IC                           |
| vkr_tst                | KRKE          |                                                 | AUS        | Verstärkungsstufe für Eingangsverstärkung Klopf-IC rollierend mit Zyl.zähler |
| zkrhks                 | KRKE          |                                                 | LOK        | Zähler HOM -> HKS Umschaltung, KR                                            |
| zzykr                  | GGKR          | BBKR, DKRA,-<br>KRADAP, KRDY, KRKE,<br>...      | EIN        | Zylinderzähler der Klopfregelung                                             |

**FB KRKE 25.31.0 Funktionsbeschreibung**

Hinweis: Die zylinderindividuellen Größen (ikr\_w, rkr\_w, kek, vkr) werden nachfolgend - wie im SG-Code - durch eine Laufvariable (i) indiziert, also z.B. rkr\_w(i). Die entsprechende, im ASCET-Bild dargestellte und über VS100 auslesbare RAM-Zelle wird durch \_i gekennzeichnet, also z.B. rkr\_w\_i.  
Als Laufvariable dient der KR-Zylinderzähler zzylkr. Für diesen gilt  
zzylkr = 0 ... SY\_ZYLZA -1 SG-Code

**Allgemeines**

=====

Zur Klopfkennung werden die für das Klopfen charakteristischen Schwingungen durch einen oder mehrere Klopfensensoren in elektrische Signale umgewandelt und dem Steuergerät zugeführt. Die Auswerteschaltung im Steuergerät besteht im wesentlichen aus einem BOSCH-IC, dem CC196, der die Sensorsignale aufbereitet, d.h. verstärkt, filtert, gleichrichtet und innerhalb eines Meßfensters integriert. Der uC regelt dabei zylinderindividuell die Verstärkerstufen im CC196 und startet und stoppt die Integration im CC196. Das Signal wird pro Verbrennung mit drei unterschiedlichen Filtern verarbeitet, gleichgerichtet und integriert (s. %GGKR). Für die Klopfkennung stehen daher drei Integrationsergebnisse pro Verbrennung zur Verfügung.

**Klopfkennungsmerkmal (CHARACTERISTIC)**

=====

Für die Klopfkennung kann das Merkmal unterschiedlich gebildet werden.

- Integrationsergebnis des Kanales 1  $ikr_w(i) = krintka1_w(i)$  oder
- Summe der gewichteten Integrationsergebnisse aller drei Kanäle  
 $ikr_w(i) = KFKRINTG1 * krintka1_w(i) + KFKRINTG2 * krintka2_w(i) + KFKRINTG3 * krintka3_w(i)$ .

Für die gewichtete Summe der Integrationsergebnisse werden die Ergebnisse (krintka1-3) mit den Faktoren aus den Kennfeldern KFKRINT1G (Wichtung für krintka1\_w), KFKRINT2G und KFKRINT3G multipliziert. Die Kennfelder sind abhängig von zzylkr und stkrfmf. Die Gewichtungsfaktoren können zylinderindividuell ausgewählt werden.

Die Gewichtungsfaktoren sind abhängig von den Bereichen für die Filterauswahl, damit können die Faktoren an jede Filterkombination angepasst werden.

Die Auswahl erfolgt zylinderindividuell über das Label CWKRINT: 0 = Ergebnis des Kanales 1, 1 = gewichtet Summe der Ergebnisse. Die Bits entsprechen der Zündfolge.

**Beispiel:**

|            |                     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |                              |
|------------|---------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------|
| CWKRINT    | Bit | \| | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |                              |
|            |                     | ----- |   |   |   |   |   |   |   |   |                              |
| 4-Zylinder | Zyl.zähler (zzylkr) | \| | - | - | - | - | 3 | 2 | 1 | 0 |                              |
|            | Zylinder | \| | - | - | - | - | 2 | 4 | 3 | 1 |                              |
|            | Bitmuster | \| | - | - | - | - | 0 | 1 | 0 | 1 | ==> CWKRINT= 0101 B = 05 Hex |
|            |                     | ----- |   |   |   |   |   |   |   |   |                              |

Für die Zylinder 2 und 3 wird das Ergebnis des Kanales 1 und für die Zylinder 1 und 4 die Summe verwendet.

**Klopfkennung (KRKE)**

=====

Auf Klopfen wird erkannt, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

$$B_{kl}: \quad ikr_w(i) / rkrmx_w \geq kek(i) \quad \text{oder} \quad ikr_w(i) > 4.5 \text{ V}$$

$$\text{mit } rkrmx_w = \min ( rkr_w(i), rkrmx1/2w * 2^{(vkr(i)-3)} )$$

wobei der zylinderindividuelle Referenzpegel rkr\_w(i) auf den Maximalwert  $rkrmx1/2w * 2^{(vkr(i)-3)}$  begrenzt ist. (Der normierte Referenzpegel aus den Kennlinien RKRMX1/2N wird mit Hilfe der zylinderindividuellen Verstärkerstufe auf einen zylinderindividuellen absoluten Grenzwert zurückgerechnet.) Hierdurch wird auch bei einer ungewöhnlich starken Geräuschzunahme des Motors (z. B. beginnender Motorschaden) noch eine Klopfkennung ermöglicht.

Die Zylinder werden mit dem Label ZYRKR den Kennlinien RKRMX1N und RKRMX2N zugeordnet (Gruppierung nach "lauten" und "leisen" Zylindern)

Schaltlogik: Bit = 0 => RKRMX1N  
Bit = 1 => RKRMX2N

Beispiele:



|            | Bit                | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |                                                           |
|------------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------------------------------------------|
| 4-Zylinder | Zyl.zähler(zzylkr) | - | - | - | - | 3 | 2 | 1 | 0 |                                                           |
|            | Zündfolge          | - | - | - | - | 2 | 4 | 3 | 1 | Zyl. 2 u. 3 ==> RKRMX1N                                   |
|            | Bitmuster          | - | - | - | - | 0 | 1 | 0 | 1 | " 1 u. 4 ==> RKRMX2N<br>==> ZYRKR = 0101 B = 05 Hex       |
| 6-Zylinder | Zyl.zähler(zzylkr) | - | - | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |                                                           |
|            | Zündfolge          | - | - | 5 | 2 | 6 | 3 | 4 | 1 | Zyl. 1, 3, 4, 5 ==> RKRMX1N                               |
|            | Bitmuster          | - | - | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | " 2, 6 ==> RKRMX2N<br>==> ZYRKR = 011000 B = 18 Hex       |
| 8-Zylinder | Zyl.zähler(zzylkr) | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |                                                           |
|            | Zündfolge          | 8 | 2 | 7 | 4 | 5 | 3 | 6 | 1 | 1, 4, 5, 8 ==> RKRMX1N                                    |
|            | Bitmuster          | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2, 3, 6, 7 ==> RKRMX2N<br>==> ZYRKR = 01100110 B = 66 Hex |

zzylkr = 0 ... SY\_ZYLZA -1 SG-Code

### Klopferkennungsschwelle (K-Schw)

Die Klopferkennungsschwellen sind in Kennfeldern über der Motordrehzahl und der Last abgelegt. In Verbindung mit einer Zylinder-1-Erkennung wird jedem Zylinder i ein Kennfeld KFKE(i) zugeordnet. Bei Verlust der Zylinder-1-Erkennung ( B\_krn1, s. %BB-KR ) erfolgt bei Systemen mit einem KlopfSENSOR ( SY\_KSZA = 1 ) weiterhin eine zylinderindividuelle Regelung, wobei die Klopferkennung dann für alle Zylinder auf der mit KRPKS festgelegten Klopferkennungsschwellen-Kennlinie beruht. Dieser Klopferkennungsnotlauf wird durch B\_krn1 = 1 angezeigt. B\_krn1 wird in %BBKR gesetzt. Bei Systemen mit mehr als einem KlopfSENSOR ( SY\_KSZA > 1 ) erfolgt bei !B\_synph eine Sicherheitsspätverstellung B\_krdws (s. %BBKR).

Bei vorhandener Last- bzw. Drehzahldynamik, Umschaltung der Filtermittelfrequenz oder bei BDE-Systemen Betriebsartenumschaltung nach HKS werden die aus den Kennfeldern ermittelten Klopferkennungsschwellen ke(i) mit den Labels FKELDY, FKENDY, FKEFMC bzw. FKEUHKS multiplikativ korrigiert. Im HKS Betrieb wird eine Absenkung der Klopferkennungsschwellen durch FKEHKS erreicht. Die so erhaltenen korrigierten Endwerte im RAM kek(i) bilden dann die Klopferkennungsschwellen für die jeweiligen Zylinder.

### Zusammenhang Zündfolge, KFKEi, zzylkr (Bsp. V6):

|        |       |       |       |       |       |       |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ZF     | 1     | 4     | 3     | 6     | 2     | 5     |
| zzylkr | 0     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
| KE-KL  | KFKE0 | KFKE1 | KFKE2 | KFKE3 | KFKE4 | KFKE5 |
| ke(k)  | ke(0) | ke(1) | ke(2) | ke(3) | ke(4) | ke(5) |

### Referenzpegelberechnung für Klopferkennung (RefPegel)

Die Referenzpegelberechnung (rkr\_w(i)) erfolgt zylinderindividuell und beinhaltet das Hintergrundgeräusch für den klopfreien Betrieb. Über einen Tiefpaß wird dieser Referenzpegel dem aktuellen Integratorwert nachgeführt. Für die Referenzpegelnachführung im stationären Betrieb (!B\_krldy & !B\_krn1) wird die maximale Änderung des Referenzpegels begrenzt. Hiermit ist sichergestellt, daß auch bei Dauerklopfen eine Klopferkennung erhalten bleibt. Die Begrenzung ist im klopfreien Betrieb abhängig von der Drehzahl. Im klopfenden Betrieb wird ein Festwert benutzt. Der Nachführfaktor ohne Dynamik oder Filterumschaltung (KFFTPCKR) oder HKS Umschaltung ist abhängig von nmot\_w und ngfilkr\_w. Damit kann im Stationärbetrieb ein sehr grosser Faktor und somit eine langsame Nachführung aktiviert werden. Während bei leichter Drehzahldynamik ein kleinerer Faktor und damit eine schnellere Nachführung möglich sind.

Formel für Tiefpaß im Stationärbetrieb:  $rkr\_w(i,k+1) = rkr\_w(i,k) + 1/KFFTPCKR(nmot\_w, ngfilkr\_w) * rkr\_diff$   
k: Arbeitsspiele Motor  
i: SW-Zylinderzähler

mit  $rkr\_diff = \min(ikr\_w(i,k+1) - rkr\_w(i,k), KRRKRGN(nmot) * rkr\_w(i,k))$  im klopfreien Betrieb

mit  $rkr\_diff = \min(ikr\_w(i,k+1) - rkr\_w(i,k), KRRKRKGL * rkr\_w(i,k))$  im klopfenden Betrieb

Bei Dynamik (B\_krldy o. B\_krn1) ist keine Begrenzung aktiv, um den Referenzpegel möglichst schnell nach zu führen.

Formel für Tiefpaß bei Dynamik:  $rkr\_w(i,k+1) = rkr\_w(i,k) + 1/KRFTP * (ikr\_w(i,k+1) - rkr\_w(i,k))$  im klopfreien Betrieb

$rkr\_w(i,k+1) = rkr\_w(i,k) + 1/KRFTP * (ikr\_w(i,k+1)/kek(i) - rkr\_w(i,k))$  im klopfenden Betrieb

k: Arbeitsspiele Motor  
i: SW-Zylinderzähler

Um Fehlerkennungen bei Drehzahldynamik zu verhindern, speziell bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe, kann mit dem Codewort CWKRRREF bei Drehzahldynamik und erkanntem Klopf auf eine schnellere Referenzpegelnachführung umgeschaltet werden. Bei CWKRRREF=1 wird bei B\_krn1 & B\_kl nicht  $ikr\_w(i)/kek(i)$ , sondern  $rkr\_w(i)*kek(i)$  in den Referenzpegel eingerechnet. Mit CWREFI=1 können bei Drehzahl- oder Lastdynamik alle rkr\_w mit REFINI neuinitialisiert werden.

Da bei Last- und Drehzahldynamik das Grundgeräusch des Motors sich schneller ändert als im quasistationären Betrieb, werden zur Verhinderung von Fehlerkennungen die Referenzpegel schneller nachgeführt; und zwar bei Drehzahldynamik mit KRFTP2 und bei Lastdynamik mit KRFTP3. Bei Umschaltung der Filtermittelfrequenz wird durch FTFPMKR eine schnellere Referenzpegelnachführung durchgeführt. Außerdem wird bei der Umschaltung zu HKS eine schnellere Referenzpegelnachführung mit FTFPHSKR durchgeführt.

Nach dem Motorstart (!B\_stend --> B\_stend) beginnt die Referenzpegelberechnung für rkr\_w(i) mit dem Startwert REFINI.

Bei der größten Verstärkungsstufe ( vkr=3 ) wird der minimale Referenzpegel auf 0,1 mV begrenzt.

Die Referenzpegelberechnung wird auch im KR-nicht-aktiven-Bereich und bei gesetztem Fehlerflag der KR (B\_krdws) fortgesetzt.

**Merkmal für die Verstärkungsregelung (CHARACTERISTIC)**

Für die Verstärkerregelung kann das Merkmal  $ikr\_vkr\_w$  unterschiedlich gebildet werden.

- Integrationsergebnis des Kanales 1  $ikr\_vkr\_w(i) = krintkal\_w(i)$  oder
- Summe der ungewichteten Integrationsergebnisse aller drei Kanäle.  
 $ikr\_vkr\_w(i) = krintka1\_w(i) + krintka2\_w(i) + krintka3\_w(i)$ .

Die Auswahl erfolgt zylinderindividuell über das Label CWKRVKR: 0 = Ergebnis des Kanales 1, 1 = Summe der Ergebnisse. Die Bits entsprechen der Zündfolge.

Das Klopfkennungsmerkmal  $ikr\_w$  kann für die Verstärkungsregelung nicht verwendet, weil das Merkmal u.U. nicht die aktuelle Aussteuerung des CC196 widerspiegelt. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die Gewichtungsfaktoren stark von 1 abweichen bzw. negativ sind.

Beispiel:

| CWKRVKR    | Bit                 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4-Zylinder | Zyl.zähler (zzylkr) | - | - | - | - | 3 | 2 | 1 | 0 |
|            | Zündfolge           | - | - | - | - | 2 | 4 | 3 | 1 |
|            | Bitmuster           | - | - | - | - | 0 | 1 | 0 | 1 |

=====> CWKRVKR = 0101 B = 05 Hex

Für die Zündfolge 2 und 4 wird das Ergebnis des Kanales 1 und für die Zündfolge 1 und 3 die Summe verwendet.

**Verstärkerstufenumschaltung (Verst)**

Da der zu verfügbare Integratorhubbereich auf 5 V begrenzt ist, muß bei üblichen Klopfkennungs-faktoren bis ca. 3,3 der Referenzpegel auf 1.0 bis 1.2 V begrenzt werden. Dies wird ermöglicht durch den 4stufigen Eingangsverstärker des CC196.

Für die Verstärkungsstufenregelung wird der Referenzpegel  $rkr\_w(i)$  verwendet. Überschreitet  $rkr\_w(i)$  die obere Umschalt-schwelle (KRUMOB), werden für diesen Zylinder die Verstärkerstufe ( $vkr(i)$ ) um eins verringert und die Referenzpegel ( $rkr\_w(i)$ ),  $rkr\_w(i)$  halbiert. Wird die untere Umschalt-schwelle (KRUMUNT) unterschritten, so werden die zylinderindividuelle Verstärkerstufe ( $vkr(i)$ ) um eins erhöht und die Referenzpegel verdoppelt. Die Umschaltung erfolgt jeweils bis zur größten bzw. kleinsten Verstär-kerstufe.

Nach dem Motorstart beginnen die zylinderindividuellen Verstärkungsstufen  $vkr(i)$  mit dem Startwert KRVST.

Der Referenzpegel für die Verstärkungsregelung wird aus dem Merkmal  $ikr\_vkr\_w$  abgeleitet. Der Referenzpegel  $rkr\_w$  wird mit dem gleichen Algorithmus wie der Referenzpegel für die Klopfkennung  $rkr\_w$  berechnet (Bilder: Lowpass, RefPegel).

Folgende zylinderindividuelle Verstärkungsstufen existieren und können mit Hilfe von Applikationsgeräten angezeigt werden:

| Verstärkerstufe CC196 = $vkr(i)$     | 3 | 2 | 1 | 0 |
|--------------------------------------|---|---|---|---|
| Eingangsverstärkungsfaktor $2^{vkr}$ | 8 | 4 | 2 | 1 |

----->  
Motorgrundgeräuschzunahme  
Leer- Nenn-  
lauf drehzahl



## APP KRKE 25.31.0 Applikationshinweise

Vorschläge zur Erstbedatung:

GRUPPENKENNFELDER (SNM16KRUB, SRL04KRUB):

| ST/X | 400                                 | 800 | 1200 | 1600 | 2000 | 2520 | 3000 | 3520 | 4000 | 4520 | 5000 | 5520 | 6000 | 6400 | 6800 | 7200 |
|------|-------------------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ST/Y | Werte für KFKE0, KFKE1, ..., KFKE7: |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 39.8 | 2.5                                 | 2.5 | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  |
| 49.5 | 2.5                                 | 2.5 | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  |
| 62.3 | 2.5                                 | 2.5 | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  |
| 75.0 | 2.5                                 | 2.5 | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  |

KENNFELDER KFKRINT1G, KFKRINT2G, KFKRINT3G (zzylkr, stkrfmf):

| ST/X | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ST/Y |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 0    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

KENNFELD KFPTPKR (nmot\_w, ngfilkr\_w):

| ST/X | 750 | 1500 | 2250 | 3000 | 3750 | 4500 | 5250 | 6000 |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| ST/Y |     |      |      |      |      |      |      |      |
| 400  | 16  | 16   | 16   | 16   | 16   | 16   | 16   | 16   |
| 800  | 16  | 16   | 16   | 16   | 16   | 16   | 16   | 16   |
| 1200 | 16  | 16   | 16   | 16   | 16   | 16   | 16   | 16   |
| 1600 | 16  | 16   | 16   | 16   | 16   | 16   | 16   | 16   |

GRUPPENKENNLINIEN (SNM16KRUB)

| ST/X                        | 400 | 800 | 1200 | 1600 | 2000 | 2520 | 3000 | 3520 | 4000 | 4520 | 5000 | 5520 | 6000 | 6400 | 6800 | 7200 |
|-----------------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Werte für RKRMX1N, RKRMX2N: | 40  | 40  | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   |
| Werte für KRRKRGK:          | 0.5 | 0.5 | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  |

KENNLINIE FKHKSN (nmot\_w)

| ST/X | 750 | 1500 | 2250 | 3000 |
|------|-----|------|------|------|
|      | 0.9 | 0.9  | 0.9  | 0.9  |

Für die Applikation werden folgende typische Werte vorgeschlagen:

=====

- FKELDY = ca. 1,1
- FKENDY = ca. 1,1
- FKEPMC = ca. 1,1
- FKEHKS = ca. 0,9
- FKEUHS = ca. 1,2
- FTPFMCR = 4
- FTPHKSKR = 4
- KLFKEHKS < 1, in der Betriebsart Homogen Klopfschutz ist der Referenzpegel kleiner als in der Betriebsart Homogen!
- KFFTPKR = 16
- KFKE1 = zylinderspezifisch und abhängig von Erkennungsqualität, üblich ist 2 - 3, siehe nachfolgende Beschreibung
- KFKRINTG1/2/3 = Muss in Abhängigkeit der verwendeten Filter festgelegt werden
- KRFTP2 = 4
- KRFTP3 = 4
- KRRKRGKL = 0,2, nur falls die Referenzpegelnachführung zu schnell ist, andernfalls = Maximalwert
- KRRKRGK = 0,5, nur falls die Referenzpegelnachführung zu schnell ist, andernfalls = Maximalwert
- KRUMUNT = 0,3 V
- KRUMOB = 1,0 V
- KRVST = Eingangsverstärkungsstufe = 2
- REFINI = 980 mV (kurz unterhalb der oberen Umschaltsschwelle)
- RKRMX1/2N = Maximalwert während der Applikation (Begrenzung ist nicht wirksam), genaue Auslegung siehe unten
- ZYKR = siehe RKRMX1/2N
- KRKFKS sollte den Wert des KR-Zylinderzählers zzylkr enthalten, mit dem die am empfindlichsten ausgelegte KE-Schwelle ausgewählt wird  
z.B.: KFKE2 ist die empfindlichste KE-Schwelle, diese wird im Normalfall bei zzylkr=2 nach ke(2) ausgelesen, KRKFKS muß hier also auf 2 gesetzt werden
- ZNGFILKR = ca. 50 - 200 ms



Folgende Reihenfolge ist sinnvoll:

1. Die Klopfsensorzuordnung wie in %GGKR beschrieben festlegen und überprüfen (Meßfenster, Phasen- und gemultiplextes KS-Signal auf Oszilloskop, KS-Zuordnung variieren: ein Zylinder an KS1, restliche Zylinder an KS2)
2. Meßfensteranfang und -länge über den ganzen Drehzahlbereich festlegen (Oszilloskop)  
Für jede Stützstelle ist das MF bei VL und TL auszulegen. Erfahrungsgemäß ist nur bei großen Zündwinkeldifferenzen zwischen VL und TL in der TL ein früherer Meßfensteranfang notwendig.  
Die Summe aus MF-Anfang und MF-Länge (in ° KW) muß kleiner sein als die Segmentlänge (720° KW / Zylinderanzahl, s.a. %GGKR). Beide Werte müssen jeweils verschieden von 0 gewählt werden. Weitere Details siehe %GGKR!  
Grundsätzlich müssen die MF-Länge und -Plazierung so angepaßt werden, daß der Schwerpunkt des Klopfereignisses, dargestellt durch das Klopfensorrsignal vom Original-Anbauort, im MF liegt. Entsprechend den MF-Kennlinienstützstellen ist zunächst für eine Drehzahl der beste Kompromiß bezüglich MF-Anfang herauszufinden. Zu berücksichtigen sind hier mittlere und etwas stärkere Klopfen in Vollast und Teillast, wobei der Klopfanfang jeweils im MF liegen sollte. Anschließend wird die MF-Länge so gewählt, daß bei mittleren Klopfen das Klopfereignis im MF liegt und bei schwereren Klopfen das Ausschwingen des Klopfereignisses abgeschnitten wird. Die Anpassung des MF muß vor allem für leichte und mittlere Klopfen optimal sein. Schwere Klopfen füllen in der Regel immer das ganze MF aus und sind deshalb bei der Erkennung unproblematisch. Dieser Vorgang ist nun für die restlichen Drehzahlstützstellen zu wiederholen.  
Wichtig ist auch, daß die Klopfen für die MF-Auslegung mit Serien- bzw. seriennahen Vorsteuerzündwinkeln erzeugt werden, d.h. keine ZW-Frühverstellung mit vszskr bzw. zappl vornehmen. Deshalb ist es zwingend notwendig, den Motor mit der niedrigst geplanten Oktanzahl zu betreiben. Klopferezeugung z.B. durch hohe Ansauglufttemperatur.
3. Einstellung der Filtermittelfrequenz (INCA, Klopf-Intensitäts-Detektor: KID2)  
Die Filtermittelfrequenz und die Gewichtungsfaktoren muß so ausgewählt werden, daß sich für alle Betriebspunkte die bestmögliche Erkennung ergibt. Entscheidend für die Wahl der Frequenz ist dabei das Verhalten bei hoher Last und hoher Drehzahl. Es muß die Frequenz gewählt werden, die in diesem Bereich die beste Erkennung gewährleistet.
4. Übernahme der obigen Datenauflistung
5. Festlegung der Klopfereignisschwellen KFKE0, KFKE1 ... (INCA, KID2)  
Nun ist es sinnvoll, die Klopfereignisschwellen für die einzelnen Zylinder auszulegen. Besonders empfehlenswert ist hierbei der Einsatz von Brennraumdrucksensoren, um die Druckamplituden im Brennraum während des Klopfereignisses messen zu können. Sollte der Motor im Zylinderkopf keine Bohrungen für den Druckaufnehmer besitzen, so können auch Zündkerzen mit integriertem Druckaufnehmer benutzt werden. Liegen vom Kunden keine exakten Angaben vor, so sind die KE-Schwellen für die jeweiligen Zylinder so festzulegen, daß Klopfereignisse, deren Klopfamplituden folgende Schwellen überschreiten, zu 100 % erkannt werden.

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| n <= 1 800 1/min Druckamplitude +- 0,5 - 1 bar | Entscheidend ist hier nicht die Motorhaltbarkeit, sondern die Hörbarkeitschwelle im Fahrzeug. In Verbindung mit Klopfregelung müssen die im Motorprüfstandsraum oder bei offener Motorhaube hörbaren Klopfen auch erkannt werden. Die auftretenden Klopfen bei aktiver Klopfregelung dürfen aber später im Fahrzeuginnenraum nicht hörbar sein. |
| n = 3 000 1/min Druckamplitude +- 2 - 2,5 bar  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| n = 4 000 1/min Druckamplitude +- 3 - 3,5 bar  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| n = 5 000 1/min Druckamplitude +- 5,0 bar      | Entscheidend ist jetzt die Motorhaltbarkeit. Bei dieser hohen Drehzahl ist das Motorgeräusch so laut, daß die Klopfen nicht mehr hörbar sind.                                                                                                                                                                                                   |
| n = 6 000 1/min Druckamplitude +- 5,5 bar      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Achtung!!! Bei Kennlinien mit 16 Drehzahlstützstellen ist nur jede 2. Drehzahlstützstelle zu applizieren (Delta 800 UPM).

Danach ist für jeden Zylinder und jede Drehzahl durch Reduzieren der oben ermittelten KE-Schwellen die Fehlererkennungsschwelle (Zündwinkelspätverstellung am Regelanschlag) zu ermitteln. Diese Fehlererkennungsschwellen sollten bis 5 000 1/min um mindestens 0,5 unterhalb den oben ermittelten KE-Schwellen liegen. Oberhalb dieser Drehzahl darf der Abstand zu Fehlerkennungen etwas kleiner sein.

Diese Messungen sind ebenfalls mit Kraftstoff der niedrigsten geplanten Oktanzahl durchzuführen. Üblich sind Klopfereignisschwellen von 2 - 3. Der Wert 3,3 darf für den Stationärbetrieb auf keinen Fall überschritten werden. Die ermittelten Klopfereignisschwellen müssen anschließend frühzeitig vom Kunden in einem Motordauerlauf bestätigt werden.



6. Festlegung des maximal zulässigen Referenzpegels für die Klopferkennung RKRMX1/2N (VS100)

Damit auch bei sehr lautem Hintergrundgeräusch des Motors oder eines Zylinders eine Klopferkennung noch möglich bleibt, wird der Referenzpegel  $rkr\_w(i)$  nur für die Berechnung der Klopfbedingung  $B\_kl$  mit RKRMX1/2N maximal begrenzt (siehe Bild in FDEF). Für die Kennlinien RKRMX1N und RKRMX2N wird folgende Auslegung empfohlen:

- Motor mit normalem Geräuschverhalten mit max-KS ( Toleranzbandobergrenze ) ausrüsten
  - Mit den RAM-Inhalten von  $rkr\_w(i)$  und  $vkr(i)$  an den Drehzahlstützstellen der Kennlinien RKRMX1/2N sind zylinderspezifisch für alle Zylinder die normierten Referenzpegel  $rkrn\_w(i)$  über die Formel  $rkr\_w(i) * 8 / (2^{vkr(i)})$  zu ermitteln bzw. direkt zu messen (s.a. %DKRS).
  - Zylinder in laute und leise Gruppen einteilen. z. B. 4-Zyl. und 1 KS ==> Zyl. 2+3 laut u. Zyl. 1+4 leise  
bei 2-Zyl./KS ist in der Regel keine Gruppenbildung notwendig
- Über ein entsprechendes Bitmuster im Label ZYKR wird wie bei der KS-Zuordnung zylinderindividuell der Referenzpegel auf RKRMX1N oder RKRMX2N begrenzt.
- Bit = 0 => RKRMX1N  
Bit = 1 => RKRMX2N (siehe FB weiter vorn)
- In RKRMX1N und RKRMX2N sind etwa folgende Werte abzulegen:
 

|                       |           |                             |                                            |
|-----------------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| # bei n = 2 000 l/min | ca. 1,5 * | Mittelwert von $rkrn\_w(i)$ | für die lauten bzw. leisen Zylindergruppen |
| # bei n = 4 000 "     | ca. 1,3 * | "                           | "                                          |
| # bei n = 6 000 "     | ca. 1,2 * | "                           | "                                          |

Die Plausibilität der Bedatung sollte an mehreren Motoren geprüft werden, um Fehlerkennungen zu vermeiden.

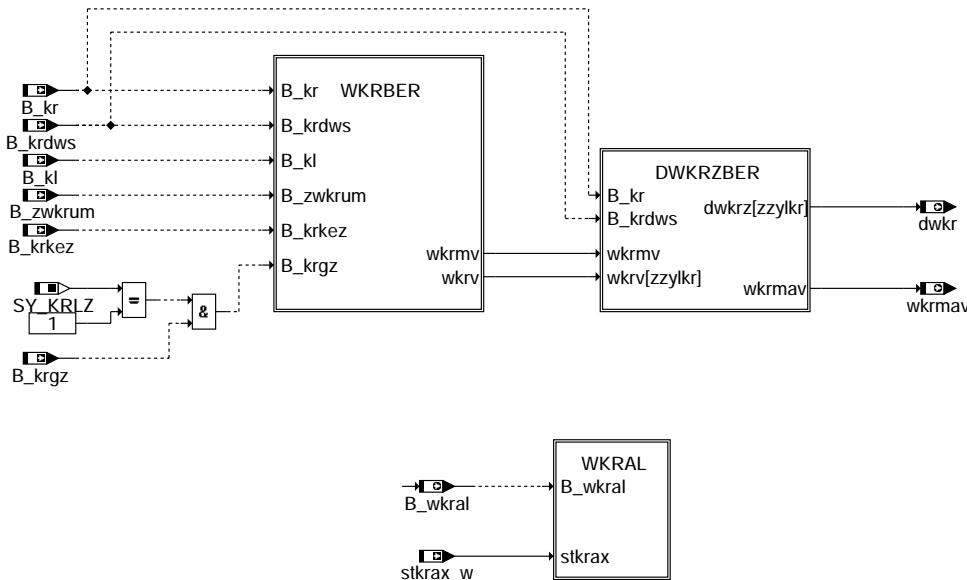
RKRMX1/2N muß insbesondere so appliziert werden, daß auch bei Verwendung von min-KS eine sichere Erkennung von schweren Klopfen möglich ist, d.h.  $ikr\_w(\text{schwerer Klopf}) > rkrmx\_w * kek$ . Zur Absicherung der KL RKRMX1/2N sollte also mit min-KS geprüft werden, ob die Klopferkennung für schwere Klopfen mit den oben ermittelten Klopfeschwellen ( $rkrmx\_w * kek$ ) überhaupt noch möglich ist im Falle erhöhten Motorgrundgeräuschs (d.h. die Begrenzung durch RKRMX1/2N rechtzeitig wirksam wird). Um diesen Fall zu simulieren muß die Klopferkennungsschwelle  $KFKei$  heraufgesetzt werden, da die Referenzpegel nicht beeinflusst werden können. Damit kann  $rkr\_w$  (z.B. beim Auftreten leichter Klopfen, da diese nicht mehr als solche erkannt werden) in die Begrenzung durch  $rkrmx\_w$  laufen und überprüft werden, ob nachfolgende schwere Klopfen sicher erkannt werden.

Für die Klopferkennung ergeben sich jetzt folgende Abstufungen:

- normales Motorgeräusch:  $rkr\_w(i) < RKRMX1/2N * (2^{vkr(i)}) / 8$  ==> Klopferkennung mit  $rkrmx\_w = rkr\_w(i)$
- lauter Motor:  $RKRMX1/2N * (2^{vkr(i)}) / 8 < rkr\_w(i) < UDKSNO * (2^{vkr(i)}) / 8$  ==> Klopferkennung mit  $rkrmx\_w = RKRMX1/2N * (2^{vkr(i)}) / 8$ , da  $rkr\_w(i)$  zu groß
- sehr lauter Motor:  $rkr\_w(i) > UDKSNO$  (siehe %DKRS) ==>  $B\_krdws =$  Sicherheitsspätverstellung

## FU KRREG 5.10.3 Klopfregelung: Stationärregelung

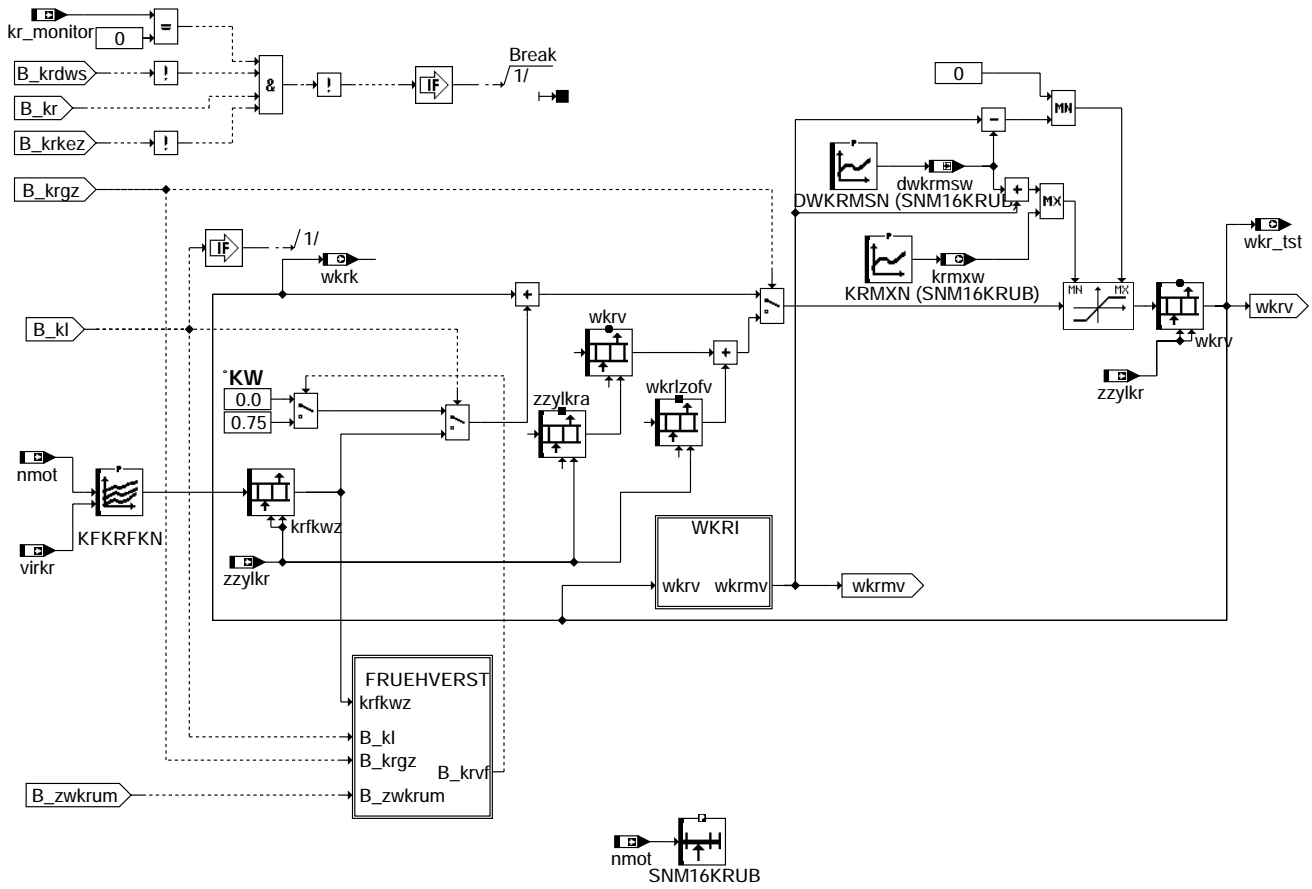
### FDEF KRREG 5.10.3 Funktionsdefinition



krreg-main

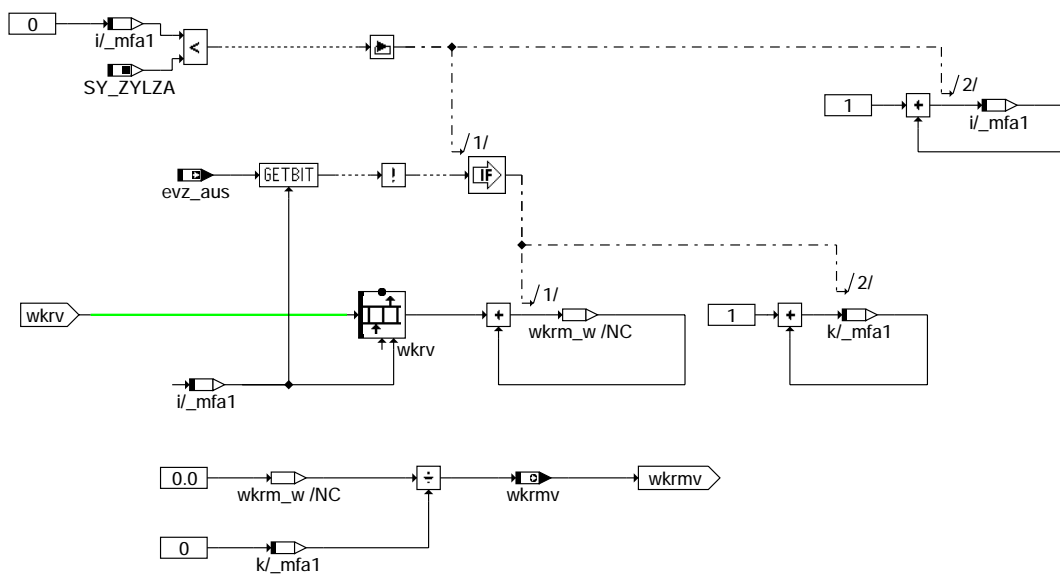
krreg-main

### WKRBER: Calculation of ignition retard



### krreg-wkrber

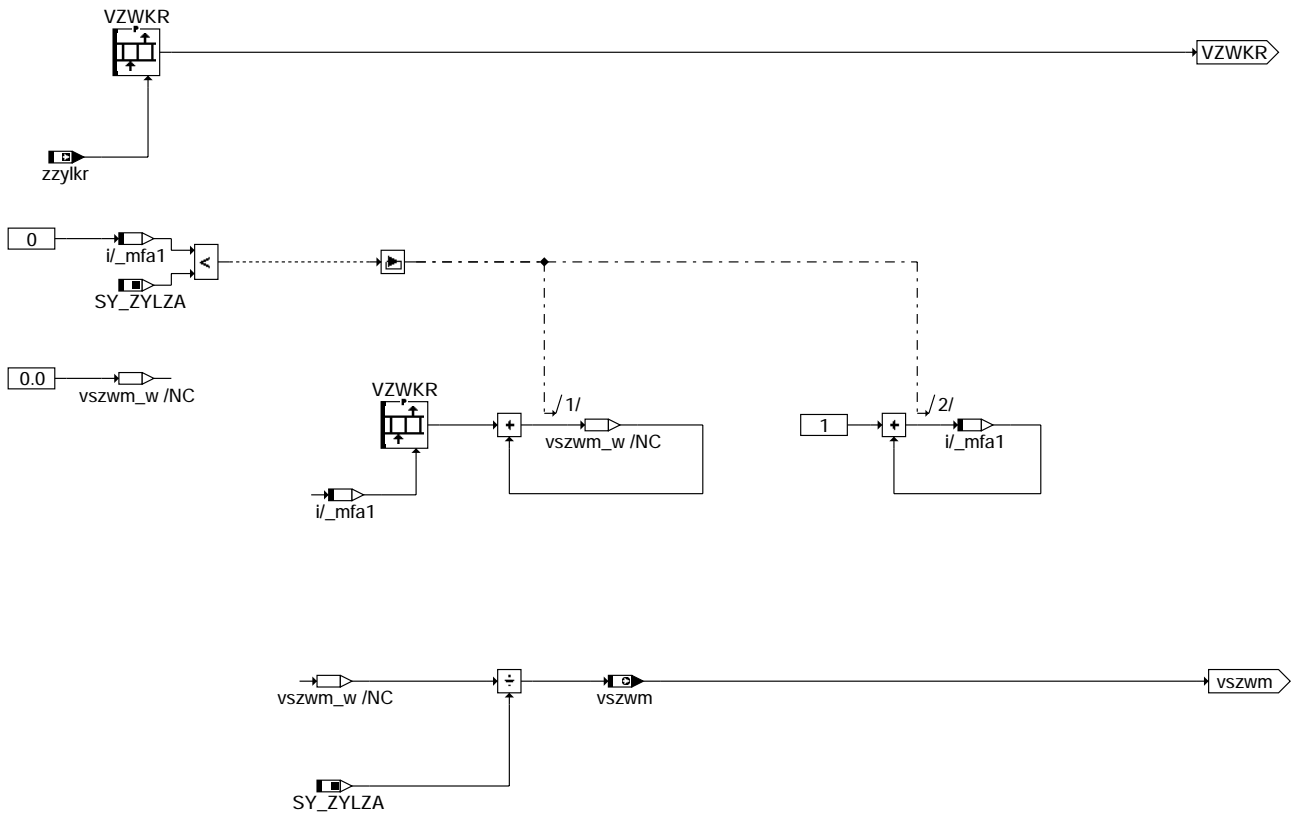
### WKRI: Calculation of the average ignition retard



### krreg-wkri



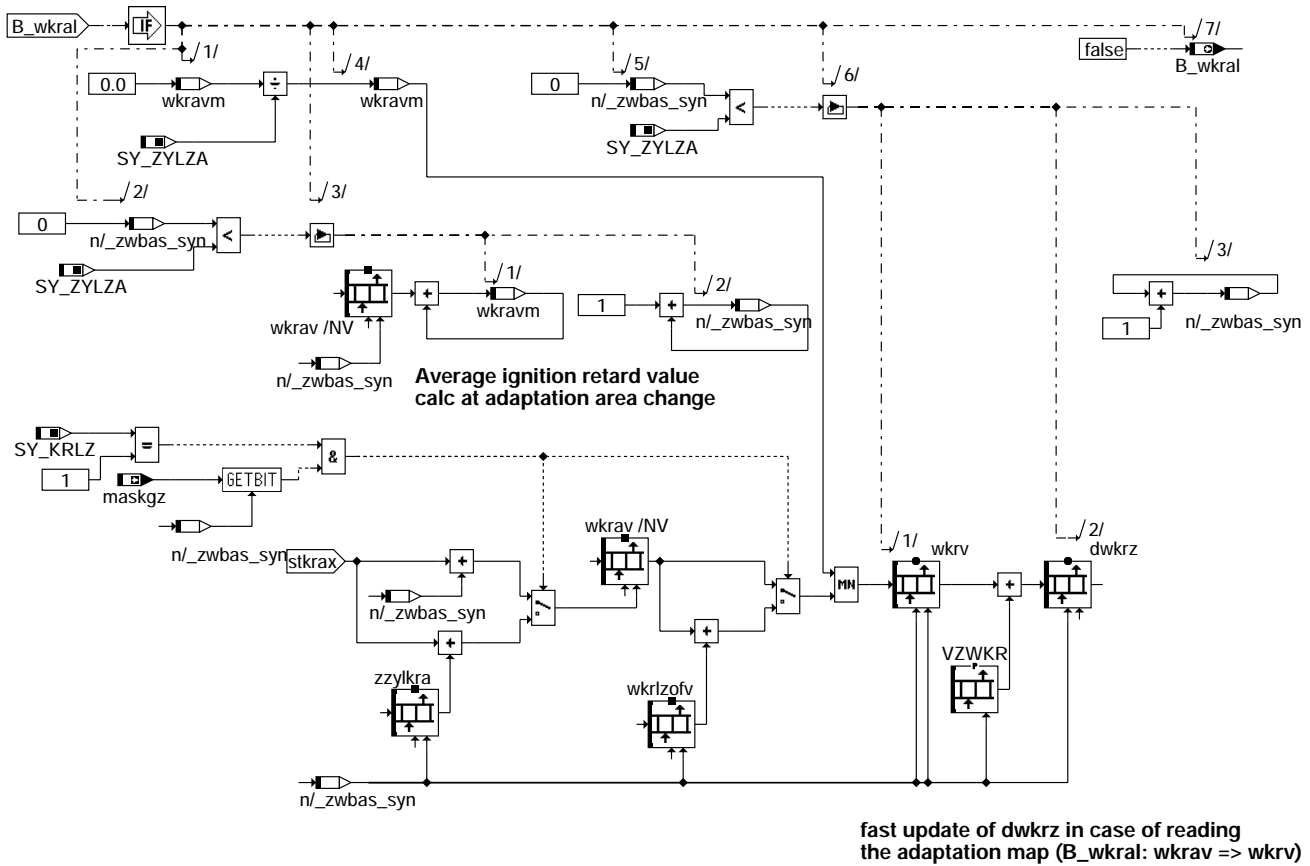
## VSWKR: Ignition adjustment with VS100 / INCA x.x



krreg-vswkr

krreg-vswkr

## WKRAL: Update of the cylinder selective ignition retard at adaptation area change (wkrav --> wkrv)



krreg-wkral

### ABK KRREG 5.10.3 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                             |
|-----------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------|
| DWKRMSN   | nmot     |          | KL       | delta Winkel KR Abstand zur gemittelten Spätverstellung |
| KFKRFKN   | nmot     | virkr    | KF       | Spätverstellung pro Klopfereignis                       |
| KFTKRNVN  | nmot     | krfkv    | KF       | Zeitangabe für Frühverstellung Klopfregelung            |
| KFTKRNVFN | nmot     | krfkv    | KF       | Zeitangabe für schnelle Frühverstellung der KR          |
| KRDWSN    | nmot     |          | KL       | Klopfregelung delta - Winkel Sicherheit                 |
| KRMXN     | nmot     |          | KL       | maximale Spätverstellung                                |
| SNM16KRUB | nmot     |          | SV (REF) | Stützstellenverteilung Drehzahl, 16 Sst.                |
| VZWKR     |          |          | KWB      | Zündwinkelverstellung durch VS100, INCA                 |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                    |
|-----------------|-----------|--------------------------------|
| SY_KRLZ         | SYS (REF) | Systemkonstante: LZF vorhanden |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                 |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                 |
|------------|--------|-----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| B_kl       | KRKE   | BBKR, DKRA,-<br>KRADAP, KRDY,-<br>KRREG             | EIN | Bedingung für erkannte Klopfen                              |
| B_kr       | BBKR   | DKRA, DKRS,-<br>DMDSTP, GGKR,-<br>KRADAP, ...       | EIN | Bedingung Klopfregelung aktiv                               |
| B_krdws    | BBKR   | DMDSTP, KRADAP,-<br>KRREG, MDBGRMOT,<br>NMAXMD, ... | EIN | Bedingung Klopfregelung Sicherheitsspätverstellung          |
| B_krgz     | BBKR   | KRREG                                               | EIN | geführter Zylinder                                          |
| B_krkez    | BBKR   | KRREG                                               | EIN | EV des aktuellen Zylinders abgeschaltet                     |
| B_krvf     | KRREG  | KRADAP                                              | AUS | Bedingung für Abregelung der KR-ZW-Spätverstellung          |
| B_wkral    | KRREG  |                                                     | AUS | Bedingung wkr aus KR-Adaptionskennfeld einlesen             |
| B_zwkrum   | BBKR   | KRREG                                               | EIN | Flag: schnelle Frühverstellung                              |
| dwkr       | KRREG  |                                                     | AUS | zylinderindividuelle Zündwinkelspätverstellung KR           |
| dwkrmsw    | KRREG  |                                                     | LOK | aktueller Wert für Mittelwertbegrenzung der Spätverstellung |
| dwkrz      | KRREG  | TKMWL, ZUE, ZWBAS                                   | AUS | zyl.ind. ZW-Spätverstellung inkl. Dyn.vorhalt               |
| evz_aus    | AEVAB  | AEVABZK, BBKR,-<br>EVABUE, KRREG                    | EIN | Einspritzausblendmuster                                     |
| kr_monitor | GGKR   | BBKR, KRADAP, KRKE, EIN<br>KRREG                    |     | Aktivierung von KR-Funktionen; Anzeige des Ist-Zustandes    |



| Variable | Quelle | Referenziert von                           | Art | Bezeichnung                                                                       |
|----------|--------|--------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| krdsw    | KRREG  |                                            | LOK | aktueller KL-Wert der Sicherheitsspätverstellung                                  |
| krfk     | KRREG  |                                            | AUS | Aktueller Wert aus KRFKN                                                          |
| krfkz    | KRREG  |                                            | LOK | Aktueller Wert aus KFKRFKN, zylinderindividuell                                   |
| krmxw    | KRREG  | KRADAP, KRZFKT                             | AUS | aktueller Wert für Spätbegrenzung der Spätverstellung                             |
| krvswz   | KRREG  |                                            | LOK | Initwert für schnelle Frühverstellung, zylinderindividuell                        |
| krvfwz   | KRREG  |                                            | LOK | Initwert für normale Frühverstellung, zylinderindividuell                         |
| maskgz   |        | BBKR, KRREG                                | EIN | Maske: geführte Zylinder                                                          |
| nmot     | BGNMOT | ADVE, AEVABU, ALBK, ...<br>ARMD, ATEV, ... | EIN | Motorzahl                                                                         |
| stkrax_w | BBKR   | KRADAP, KRREG                              | EIN | Index für KR-Adaptionskennfeld                                                    |
| virkr    | KRKE   | KRDY, KRREG                                | EIN | Verhältnis Integrator / Referenzpegel Klopfregelung                               |
| vszwm    | KRREG  |                                            | AUS | Mittelwert der ZW-Verstellung über VS2x                                           |
| wkr_tst  | KRREG  |                                            | AUS | zyl.ind. ZW-Spätverstellung, rollierend                                           |
| wkrav    | KRADAP | KRREG                                      | EIN | last und drehzahlabh. Adaptionskennfeld für wkrv                                  |
| wkravm   | KRREG  |                                            | LOK | Mittelwert der zylinderindividuellen ZW-Spätverstellungen durch KR-adaptionswerte |
| wkrk     | KRREG  | KRADAP                                     | AUS | Zündwinkelspätverstellung während Klopfereignis                                   |
| wkrlzofv |        | KRREG                                      | EIN | Zündwinkeloffset für geführten Zylinder                                           |
| wkrmav   | KRREG  | AWEA, BBKR,-<br>NWSOLLE, TKMWL,-<br>ZWGRU  | AUS | Mittelwert der ZW-Spätverstellungen der KR, allg. (im Notlauf mit Sicherheit)     |
| wkrmv    | KRREG  |                                            | AUS | Mittelwert der zylinderindividuellen ZW-Spätverstellungen durch KR                |
| wkrv     | KRREG  | KRADAP, KRZFKT                             | AUS | zylinderindividuelle Zündwinkelspätverstellung durch KR                           |
| zkrvf    | KRREG  |                                            | LOK | Zähler, bestimmt die Frequenz der zyl.-individuellen Zündwinkelfrühverstellung    |
| zkwrafd  | ZWOUT  | BBKR, KRREG                                | EIN | Bitmuster des zyl.ind. abgelegten B_zwkra                                         |
| zzykr    | GGKR   | BBKR, DKRA,-<br>KRADAP, KRDY, KRKE,        | EIN | Zylinderzähler der Klopfregelung                                                  |
|          |        | ...                                        |     |                                                                                   |
| zzykra   |        | KRREG                                      | EIN | Zylinderzuordnung geführte Zylinder                                               |

Hinweis: Die zylinderindividuellen Größen wkrv, dwkrz, wkra, zkrvf werden nachfolgend - wie im SG-Code - durch eine Laufvariable (i) indiziert, also z.B. wkrv(i). Die entsprechende, über VS100 auslesbare RAM-Zelle wird durch i gekennzeichnet, also z.B. wkrv\_i.  
Als Laufvariable dient (außer für wkra) der KR-Zylinderzähler zzykr. Für diesen gilt s.a. Applikationshinweise.





Wird der KR-aktive Betriebsbereich des Motors verlassen (!B<sub>kr</sub>) bleiben die zuletzt vorhandenen Zählerwerte bis zum Wiedereintritt in den KR-aktiven Bereich in zkrvf(i) gespeichert.  
Bei 'Zündung aus' werden die Zählerwerte in zkrvf(i) zu Null gesetzt.

Führen veränderte Betriebsbedingungen des Motors zu geringerer Klopfneigung, wird eine schnelle Frühverstellung der wkrv(i) bis zum Auftreten des ersten Klopfers nach Beginn der schnellen Frühverstellung vorgenommen (B<sub>zkrum</sub> = 1). Dazu werden die Zähler zkrvf(i) mit KFTKRVFSN < KFTKRVFN gestartet. Bedingungen für den Start der schnellen Frühverstellung sind ein BDE-Betriebsartwechsel Homogen-Klopfschutz, das Auslesen der adaptierten Werte wkrav(i) nach wkrv(i) (B<sub>wkral</sub>), bzw. die Beendigung einer Dynamikphase (s. %BBKR).

Während Dynamik (B<sub>krlady</sub>/B<sub>krndy</sub> = 1) darf keine schnelle Frühverstellung erfolgen (s. %BBKR).

#### Klopfregelung bei aktiver Dynamik (%KRADAP, %BBKR)

Bei aktiver Dynamik (B<sub>krlady</sub>, B<sub>krlady</sub>, B<sub>krndy</sub>) wird die weitere Adaption der Stationärwerte wkrav(i) gesperrt (s. %BBKR, %KRADAP). Ein Wechsel der Adaptionsbereiche führt zur Aktualisierung von wkrv(i) mit den in wkrav(i) adaptierten Werten (s. WKRAL). Zur Vermeidung von Ausreißern wird die einzelnen ausgegebenen zylinderindividuellen KR-Adaptionswerte mindestens dem Mittelwert der adaptierten Einzelwerte sein. Jede klopfende Verbrennung (B<sub>kl</sub>) führt, wie bisher, zu einer Spätverstellungen um KRFKN, wird also auf die zylinderindividuelle Spätverstellung in wkrv(i) addiert. Zusätzlich wird bei B<sub>krlady</sub> ein adaptiver Dynamikvorhalt wkrdy (s. %KRDY, %ZUE) addiert.

#### Leitzylinderfunktion (LZF) mit Berücksichtigung der EV-Abschaltung

##### Bestimmung der Zündwinkelspätverstellung (ZWSV) für GZ:

- (1) Die Klopfkennung (%KRKE) läuft für GZ und LZ unverändert weiter.
- (2) Die Klopfregelung und Adaption läuft für LZ unverändert weiter.
- (3) Die Klopfregelung für GZ geschieht wie folgt:
  - Auf ein erkanntes Klopfereignis (B<sub>kl</sub>) bzw. die Frühverstellbedingung (B<sub>krvf</sub>) wird nicht reagiert.
  - Die ZWSV wkrv(i) für den GZ i ergibt sich als Summe aus der ZWSV wkrv(j) des spätesten i zugeordneten LZ j und einem zylinderspezifischen Offset wkrzofv(i). Der späteste zugeordnete LZ übernimmt also die tatsächliche Führung von GZ i und wird daher nachfolgend als der wirksame LZ für GZ i bezeichnet. Die Zylinder Nummer (Zündfolge) des wirksamen LZ wird im Array zzylkra(zzylkr) gespeichert. Die Berechnungen erfolgen in einem (langsamen) Zeitraster.
- (4) Schreibzugriffe auf das Adaptionskennfeld (Lernvorgang) werden für GZ gesperrt (B<sub>kradap</sub> = 0, s. %BBKR).
- (5) Lesezugriffe auf das Adaptionskennfeld werden auch für GZ ausgeführt, wobei jedoch auf den Adaptionswert des für GZ i wirksamen LZ j (s. (3)) zugegriffen wird. Zu diesem wird der zylinderspezifische Offset addiert, so daß sich wkrv(i) nach dem Auslesen des Adaptionskennfeldes ergibt zu:  
 $wkrv(i) = wkrav(stkrax + j) + wkrzofv(i)$  mit stkrax = aktueller Last-Drehzahlbereich
- (6) Die Berechnung des ZWSV-Mittelwertes wkrmv findet unter Einbeziehung der ZWSV von GZ statt.
- (7) Die Bandbegrenzung mit wkrmv +/- dwkrmsw findet auch für GZ statt.

##### Bestimmung der Zündwinkelspätverstellung für Zylinder mit ausgeblendeter Einspritzung:

- (1) Die ZWSV von Zylindern mit ausgeblendeter Einspritzung (EVABZ) gehen nicht in die Berechnung des ZWSV-Mittelwertes wkrmv ein.  
Damit wird eine Verfälschung dieses Wertes vermieden.
- (2) Auf ein (fehl)erkanntes Klopfereignis (B<sub>kl</sub>) bzw. die Frühverstellbedingung (B<sub>krvf</sub>) wird nicht reagiert.
- (3) Schreibzugriffe auf das Adaptionskennfeld (Lernvorgang) werden für EVABZ gesperrt (B<sub>kradap</sub> = 0, s. %BBKR).  
Lesezugriffe auf das Adaptionskennfeld werden auch für EVABZ ausgeführt.

#### Sicherheitsspätverstellung bei aktiver Klopfregelung (DWKRZBER)

Ist das Sicherheitsflag der KR, B<sub>krdws</sub>, gesetzt, werden dwkrz(i) und wkrmv mit KRDWSN überschrieben, falls die Klopfregelung aktiv ist.

wkrav(i) (s. %KRADAP), wkrv(i) und wkrmv werden nicht aktualisiert, solange B<sub>krdws</sub> gesetzt ist.

Wird B<sub>krdws</sub> wieder zurückgesetzt, wird dwkrz(i) mit wkrv(i), wkrmv mit wkrmv überschrieben.



**APP KRREG 5.10.3 Applikationshinweise**

Zylinderindividuelle und last-drehzahlbereichsabhängige Werte werden in der Beschreibung entsprechend ihrer Realisierung im SG-Code durch (i) gekennzeichnet, z.B. wkrv(i). Die entsprechende, über VS100 / INCA x.x auslesbare RAM-Zelle wird im ASCET-Bild durch i indiziert, z.B. wkrv\_i.

Als Laufvariable für den Index i der zylinderindividuellen Ram-Zellen (wkrv(i), dwkrz(i), zkrvf(i), mit Ausnahme von wkra(v), s.u.) fungiert der in %GGKS generierte Zylinderzähler zzykr.

Die Klopfregelung kann über das Label TMKR abgeschaltet werden: TMKR > tmot ==> !B\_kr

Für die Applikation werden folgende typische Werte vorgeschlagen:

=====

KFKRFPN -3 ° KW ist ein Wert für die Spätverstellung des Zündwinkels, der erfahrungsgemäß ausreicht, um bei eingeschwungener Adaption den Motor gefahrlos an der Klopfgrenze zu betreiben.

KRMXN -12 ° KW ist ein Wert, der bei den meisten Applikationen ausreichend ist. Bei der Festlegung dieser Kennlinie muß darauf geachtet werden, daß der Motor unter worst-case-Bedingungen (tmot, tans, Kraftstoff mit niedrigster Oktanzahl) mit dem programmierten Wert absolut kloppfrei betrieben werden kann. Dabei ist die maximal zulässige Abgastemperatur zu beachten.

KFTKRVPN ca. 4 sec/°KW Frühverstellung ist ein typischer Wert. Aus dieser Kennlinie, in Verbindung mit KFKRFPN, ergibt sich die Regelgeschwindigkeit der KR im quasistationären Motorbetrieb. Ziel ist hier, eine Zeitkonstante festzulegen, die größer ist als die thermische Zeitkonstante des Motors, um eine thermische Überlastung zu vermeiden. Bei der Anpassung von KFTKRVPN muß berücksichtigt werden, daß die thermische Belastung des Motors mit steigender Drehzahl größer wird, so daß die Zeitspanne bei höheren Drehzahlen größer gewählt werden sollte.

KFTKRVPN in Abhängigkeit von KRDKLA (s. %KRADAP) zu applizieren, um bei veränderten Betriebsbedingungen des Motors eine schnelle Frühverstellung der Adaptionkennfeldwerte zu ermöglichen, ohne eine verstärkte Klopfhäufigkeit zu provozieren.  
KRDKLA = -3 °KW: ca. 1 sec/°KW Frühverstellung bzw. ca. 1/4 \* KFTKRVPN  
KRDKLA = 0 °KW: ca. 2 sec/°KW Frühverstellung bzw. ca. 1/2 \* KFTKRVPN

DWKRMSN ca. -3 °KW ist ein typischer Wert zur Erhaltung der Laufruhe und Vermeidung von Aussetzerfehlerkennungen; mit kleiner werdenden Werten geht der zylinderindividuelle Charakter der Klopfregelung zunehmend verloren.

KRDWSN ca. -12 °KW, Klopfen muß unter worst case Bedingungen sicher vermieden werden.

Die Existenz einiger Größen/RAMs ist durch die Darstellung in ASCET (Blockhierarchie, Ablaufsteuerung) bedingt. Diese werden in der SW nicht realisiert bzw. sind wegen ihrer speziellen Realisierung mittels VS100 / INCA x.x nicht eindeutig meßbar:

- B\_wkral nicht eindeutig meßbar
- zkrvf(i)=0 nicht meßbar, dieser Zustand kann nur mittelbar über den erfolgenden RESET des Zählers von zkrvf(i) = 1 auf zkrvf(i) = KFTKRVP(S)N detektiert werden.

Unterscheidung wkrmv/wkrmv

-----

wkrmv stellt den Mittelwert der jeweils SY\_ZYLZA letzten berechneten wkrv(i) dar (ggf. inkl. Mittelwert vszwm), während wkrmv den Mittelwert der dwkrz(i) (ohne wkrdy) repräsentiert, die während der SY\_ZYLZA letzten Verbrennungen an die Zündung übergeben wurden.

Zylinderindividuelle ZW-Verstellung mit VS100 / INCA x.x

-----

Mittels VS100 oder INCA x.x kann zylinderindividuell eine zusätzliche Verstellung vszkr(i) vorgenommen werden, so daß gilt:

$$dwkrz(i) = wkrv(i) + wkrdy + VZWKR(i) \text{ bei } B\_kr \ \& \ !B\_krdws$$

$$i = 0 \dots SY\_ZYLZA - 1$$

=====

Achtung: 1. Es erfolgt keine automatische Begrenzung von VZWKR(i) - Motor- und Katschutz beim Verstellen beachten!

2. Der frühest mögliche Zündwinkel wird unter allen Umständen durch die Klopfregelung bestimmt, d.h. ggf. kann auch der aus Temperaturgründen minimal zulässige Zündwinkel unterschritten werden (s. %ZUE, %ZWMIN). Motor- und Katschutz beachten !!

=====





## FB KRADAP 3.11.0 Funktionsbeschreibung

### Spätverstellung des Zündwinkels mit Adaption

Bei aktiver Adaption werden die Spätverstellungen der Klopfregelung unter bestimmten Bedingungen in ein Adaptionkennfeld geschrieben bzw. aus diesem gelesen.

Durch die Adaption wird sichergestellt, daß auch bei stark kennfeldabhängig unterschiedlichen Spätverstellungen die Klopfhäufigkeit bei schnellen Wechslen der Kennfeldbereiche nicht zunimmt.

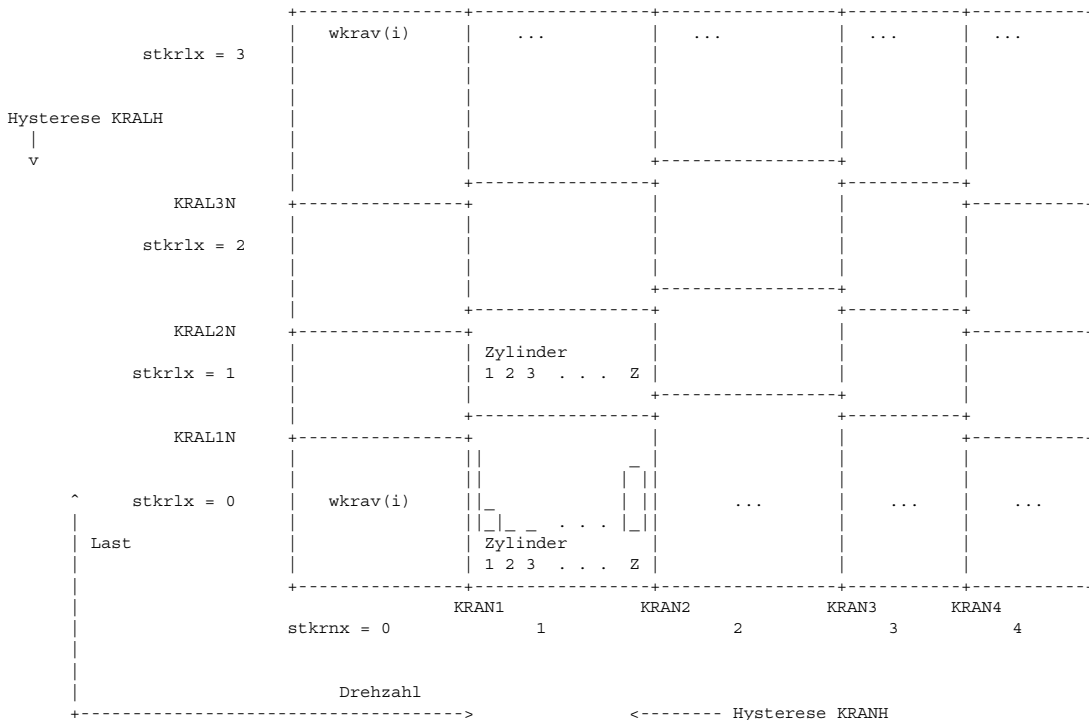
In dem Adaptionkennfeld wkrav wird für jeden Last- und Drehzahlbereich pro Zylinder eine RAM-Zelle reserviert. Die Bereichsgrenzen für Last und Drehzahl werden applizierbaren Labeln (KRAL1-3N bzw. KRAL1-5N (BDE) und KRAN1-4) entnommen. Die dort abgelegten Werte sollen als Grenzwerte bei steigender Last oder Drehzahl verwendet werden.

Bei fallender Last oder Drehzahl wird von diesen Werten eine applizierbare Hysterese (KRALH, KRANH) subtrahiert.

Der aktuelle Lastbereich wird in stkr1x, der Drehzahlbereich in stkrnx abgelegt.

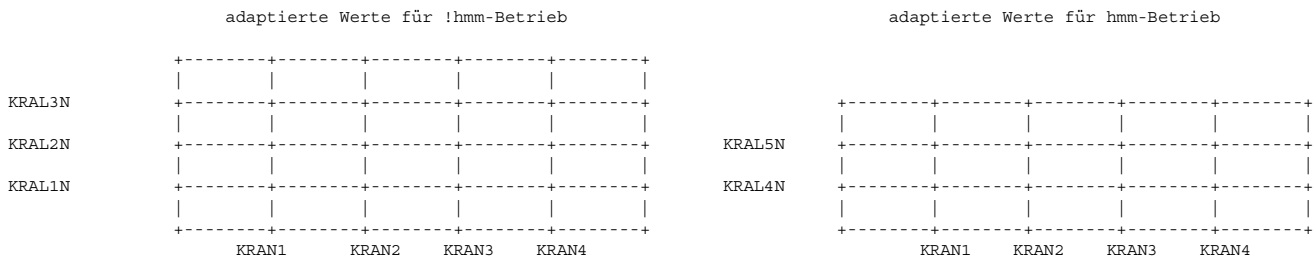
Nach 'Zündung aus' bleiben alle Werte in wkrav gespeichert. Wird die Versorgungsspannung des SG abgeklemmt, gehen die Werte verloren. Nach dem Wiederanklemmen der SG-Versorgungsspannung werden alle Werte auf 0 gesetzt.

### Adaptionkennfeld für Saugrohreinspritzung:



### Adaptionkennfeld für BDE:

Bei BDE wird für die Betriebsart Homogen-Mager ein weiteres Adaptionkennfeld angelegt. Hierfür gelten die Lastschwellen KRAL4N und KRAL5N. Daraus ergibt sich ein Kennfeld mit folgendem Aufbau:



Das Standardkennfeld ist für maximal 8 Zylinder, 5 Drehzahl- und 7 Lastbereiche ausgelegt.

Für die Indizierung der wkrav(i) - RAM-Zellen wird in der SW folgende Vorschrift verwandt:

$$i = \text{zylkr} + 8 * \text{stkrnx} + 40 * \text{stkr1x}$$

zylkr = 0...7, also max. 8 Zylinder darstellbar  
stkrnx = 0...4, 5 Drehzahlbereiche  
stkr1x = 0...3, 4 Lastbereiche  
BDE: stkr1x = 0...6, 7 Lastbereiche (3 für Homogen-Mager).

**Speicherung:**

Es werden folgende Bedingungen zur Aktualisierung des Adaptionkennfeldes unterschieden:

1. Bei jedem Klopfereignis wird die Zündwinkelspätverstellung  $wkrk$  des betreffenden Zylinders, die zum Auftreten des Klopfereignisses führte, vermehrt um einen Offset  $KRDWCLA$  und in den aktuellen Last-Drehzahlbereich des Adaptionkennfeldes abgespeichert, wenn diese Summe ( $wkrk + KRDWCLA$ ) später als der in  $wkrav$  gespeicherte Wert ist.
2. Wenn die aktuelle Spätverstellung  $wkrv(i)$  um mindestens  $KRDWA$  früher als der zuletzt gespeicherte Wert im Adaptionkennfeld und der Frühverstellzähler  $zkrvf(i) = 0$  (s.  $\%KRREG$ ) ist, wird die Zündwinkelspätverstellung im Adaptionkennfeld um  $KRDWSA$  nach früh geändert.
3. Wenn die aktuelle Spätverstellung  $wkrv(i) = 0$  und der Frühverstellzähler  $zkrvf(i) = 0$  (s.  $\%KRREG$ ), wird  $wkrav(i)$  um  $KRDWSA$  nach früh geändert.

Die Adaption des Kennfeldes wird nur im stationären Betrieb und bei nicht aktiver Sicherheitsspätverstellung ( $B\_krdws = 0$ , s.  $\%BBKR$ ) durchgeführt.

**Lesen:**

Bei aktiver Adaption wird unter bestimmte Bedingungen (s.  $\%BBKR$ ) die Spätverstellung aller Zylinder  $wkrv(i)$  mit den Werten aus  $wkrav(i)$  überschrieben.

**APP KRADAP 3.11.0 Applikationshinweise**

Für die Applikation werden folgende typische Werte vorgeschlagen:

=====

$KRDWCLA \ 0 \text{ } ^\circ\text{KW} \leq |KRDWCLA| \leq |KRFKN|$

$KRDWA \ |KRDWA| \geq |KRDWCLA|$

$KRDWSA \ 0 \text{ } ^\circ\text{KW} \leq |KRDWSA| \text{ und } |KRDWSA| \leq |KRDWA| - |KRDWCLA|$

Folgende Parameter-Sets können empfohlen werden:

| $KRDWCLA$<br>$^\circ\text{KW}$ | $KRDWA$<br>$^\circ\text{KW}$ | $KRDWSA$<br>$^\circ\text{KW}$ |                                                                           |
|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 0                              | 2.25                         | 2.25                          | => Adaption der Klopfgrenze                                               |
| -1.5                           | 3                            | 1.5                           | => Adaption der Klopfgrenze + Sicherheitsoffset von 1.5 $^\circ\text{KW}$ |
| -3                             | 4.5                          | 1.5                           | => Adaption der Klopfgrenze + Sicherheitsoffset von 3 $^\circ\text{KW}$   |

**Adaptions-KF  $wkrav$** 

-----

Bei der Wahl der KF-Größe muß man einen Kompromiß eingehen zwischen der möglicherweise unterschiedlichen Klopfneigung des Motors bei verschiedenen Last- und Drehzahlbereichen und der Zeit, mit der das KF im normalen Fahrbetrieb aktualisiert wird.

Wählt man das Adaptions-KF  $wkrav$  zu groß (d.h. viele  $rl\_nmot$ -Bereiche), ergibt sich eine längere Zeitspanne, um alle Bereiche zu aktualisieren. So kommt es bei veränderten Betriebsbedingungen, die zu größerer Klopfneigung führen, zwangsläufig zu einer höheren Klopfhäufigkeit.

Das Adaptionskennfeld  $wkrav$  besteht aus 4 Last- und 5 Drehzahlbereichen, bei dem für jeden Last-Drehzahlbereich pro Zylinder eine RAM-Zelle bereitsteht.

(Beispiel 4-Zylinder-Motor:  $4 \times 5 \times 4 = 80$  RAM-Zellen für  $wkrav$ )

Für die Indizierung der  $wkrav(i)$  - RAM-Zellen wird in der SW folgende Vorschrift verwandt:

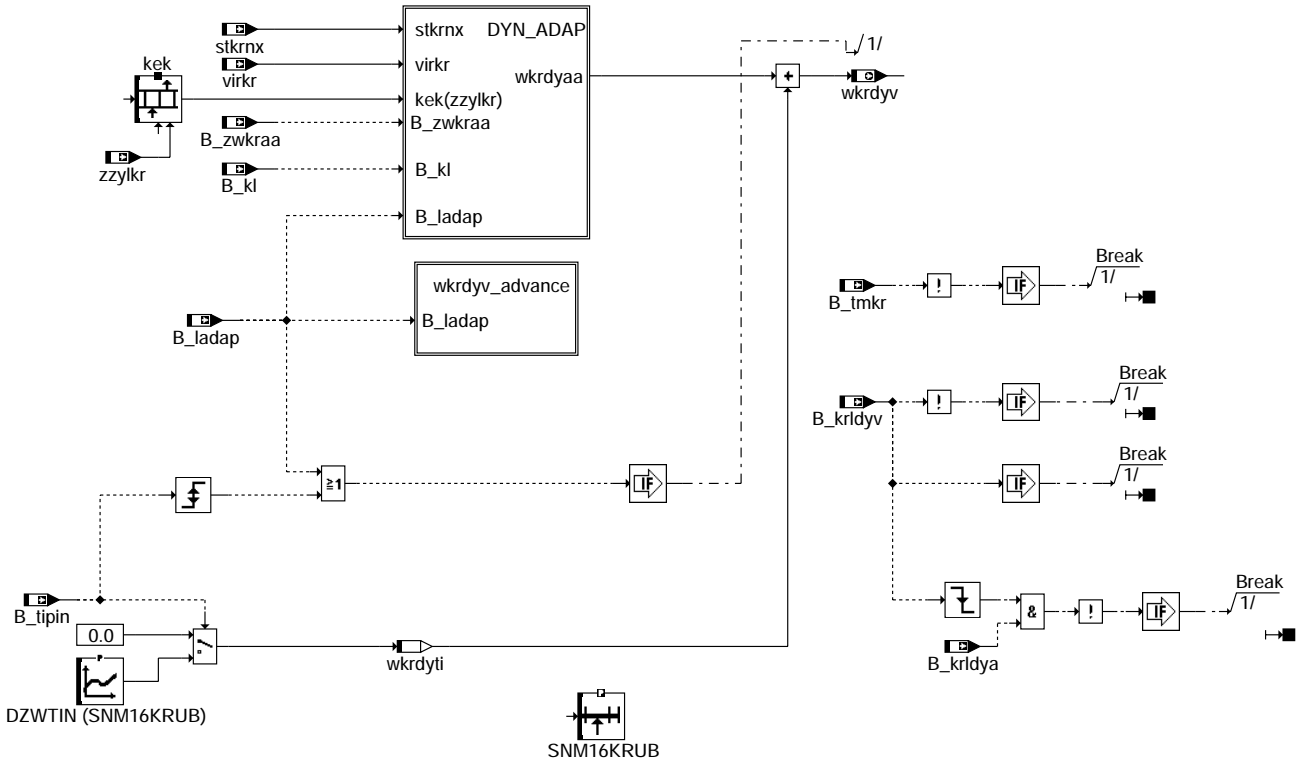
$i = zzylkr + 8 * stkrnx + 40 * stkrly \quad (zzylkr = 0..7, \text{ also max. 8 Zylinder darstellbar})$

## FU KRDY 46.20.0 Klopffregelung Dynamik

### FDEF KRDY 46.20.0 Funktionsdefinition

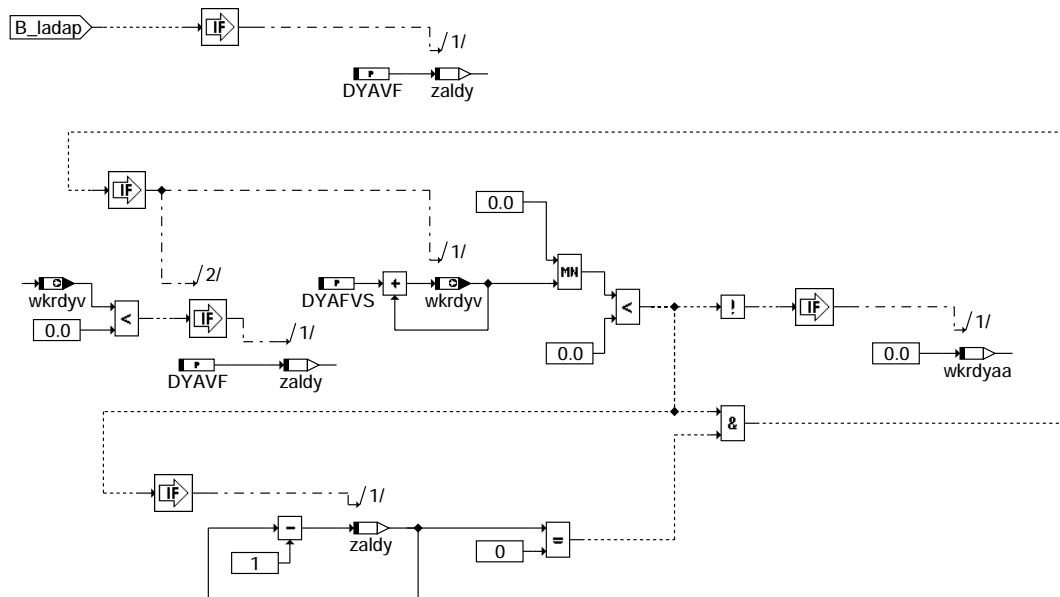
KRDY: Overview KC-dynamic response

#### Adaptation of the dynamic response derivation



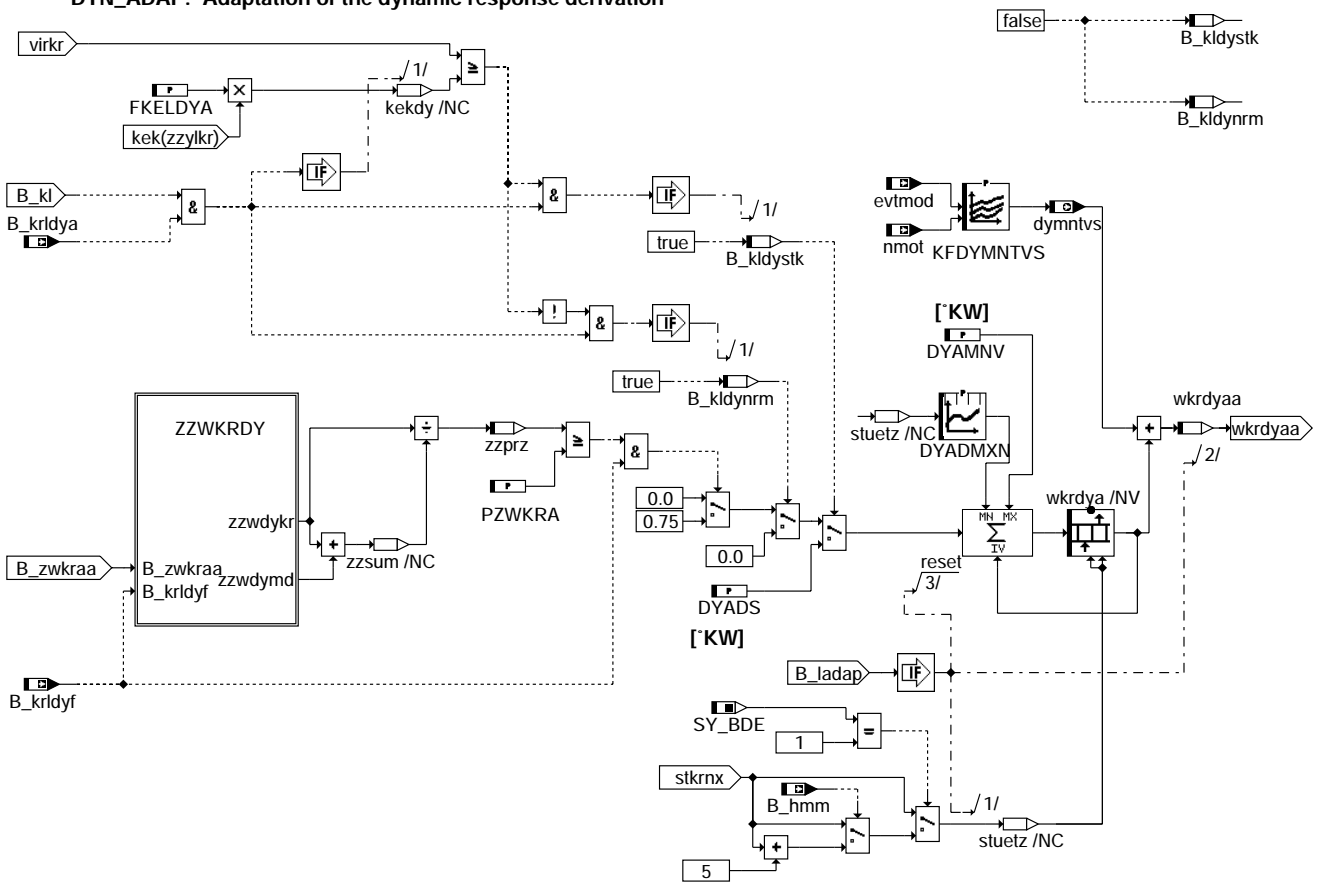
#### krdy-main

##### advance of wkrdyv



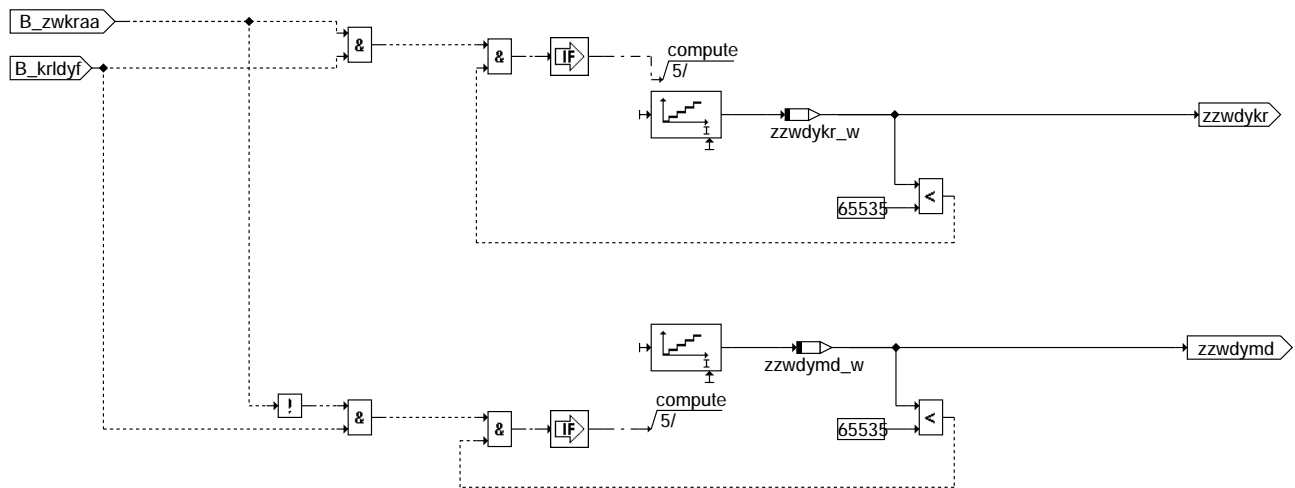
##### krdy-wkrdyv-advance

## DYN\_ADAP: Adaptation of the dynamic response derivation



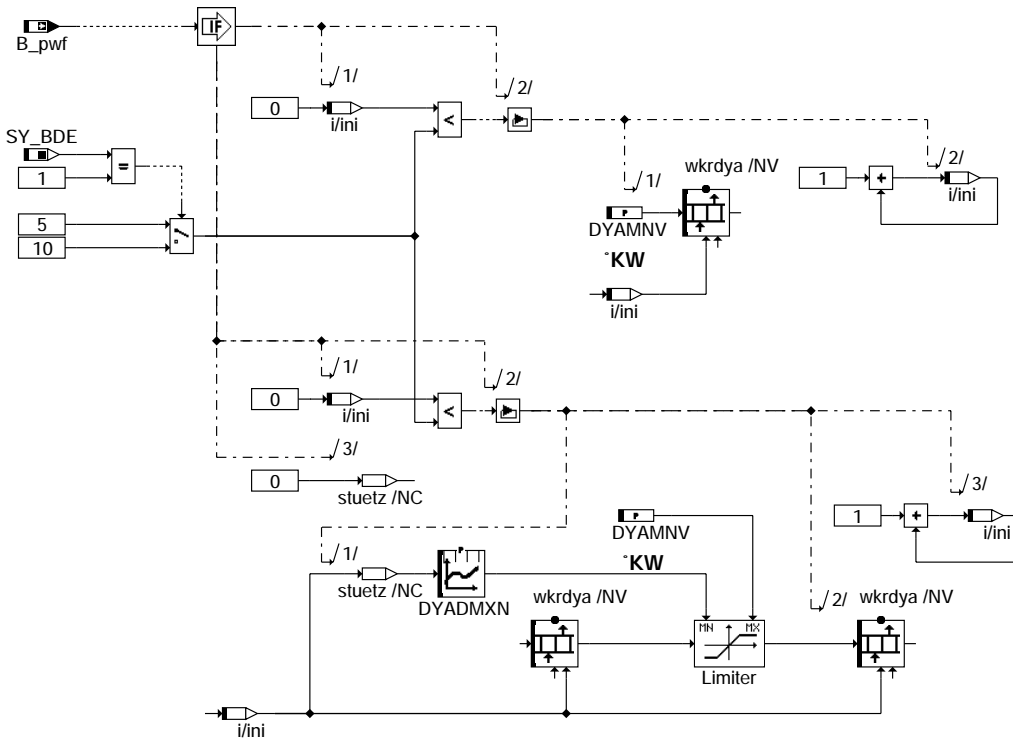
### krdy-dyn-adap

#### ZZWKRDY: percentage of ignition retard adjustment caused by KC



### krdy-zzwrkrdy

## Initialization



krdy-initialize

## ABK KRDY 46.20.0 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y            | Art                                                | Bezeichnung                                                                |                                                             |
|-----------------|----------|---------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| DYADMXN         | stuetz   |                     | KL                                                 | Max. Wert des add. Dynamikvorhalts                                         |                                                             |
| DYADS           |          |                     | FW                                                 | Add. Spätverstellung pro Zykl. durch lern. Dyn.                            |                                                             |
| DYAFVS          |          |                     | FW                                                 | Stufenhöhe für Abregelung des Dynamikvorhalts                              |                                                             |
| DYAMNV          |          |                     | FW                                                 | Min. Wert des add. Dynamikvorhalts                                         |                                                             |
| DYAVF           |          |                     | FW                                                 | Abregelkonstante für Dynamikvorhalt                                        |                                                             |
| DZWITIN         | nmot     |                     | KL                                                 | delta-Zündwinkel bei Tip in                                                |                                                             |
| FKELDYA         |          |                     | FW                                                 | Korrekturfaktor für Klopfereerkennungsschwelle bei Lastdynamikadaption     |                                                             |
| KFDYMNMTVS      | evtmod   | nmot                | KF                                                 | vorgesteuerter Dynamikvorhalt signed                                       |                                                             |
| PZWKRA          |          |                     | FW                                                 | Prozentuale Häufigkeit der ZW-Ausgabe durch die KR während Dynamikadaption |                                                             |
| SNM16KRUB       | nmot     |                     | SV (REF)                                           | Stützstellenverteilung Drehzahl, 16 St.                                    |                                                             |
| Systemkonstante |          |                     | Art                                                | Bezeichnung                                                                |                                                             |
| SY_BDE          |          |                     | SYS (REF)                                          | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                  |                                                             |
| Variable        |          | Quelle              | Referenziert von                                   | Art                                                                        | Bezeichnung                                                 |
| B_hmm           | BDEMUM   |                     | BBKR, BDEMEN,-<br>BGBVG, BGRLMIN,-<br>BGRLSOL, ... | EIN                                                                        | Bedingung Betriebsart Homogen-Mager                         |
| B_kl            | KRKE     |                     | BBKR, DKRA,-<br>KRADAP, KRDY,-<br>KRREG            | EIN                                                                        | Bedingung für erkannte Klopfen                              |
| B_kldynrm       | KRDY     |                     |                                                    | LOK                                                                        | Bedingung normales Klopfen bei adapt. Lastdynamik           |
| B_kldystk       | KRDY     |                     |                                                    | LOK                                                                        | Bedingung starkes Klopfen bei adapt. Lastdynamik            |
| B_krldya        | BBKR     | KRDY                |                                                    | EIN                                                                        | Bedingung Lastdynamikvorhalt und -adaption aktiv            |
| B_krldyf        | BBKR     | KRDY                |                                                    | EIN                                                                        | Bedingung Adaption Lastdynamikvorhalt nach früh freigegeben |
| B_krldyv        | BBKR     | KRDY                |                                                    | EIN                                                                        | Bedingung Lastschwelle für Dynamikvorhalt überschritten     |
| B_ladap         | BBKR     | KRDY                |                                                    | EIN                                                                        | Bedingung Eintritt in Lastdynamikadaption                   |
| B_pwf           | BBHWONOF | BBBO,               |                                                    | EIN                                                                        | Bedingung Powerfail                                         |
| B_tipin         | BBKR     | KRDY, ZWMIN         |                                                    | EIN                                                                        | Tip in erkannt                                              |
| B_tmkr          | BBKR     | DKRS, GGKR, KRDY    |                                                    | EIN                                                                        | Bedingung Temperatur (tmot) fuer KR aktiv erreicht          |
| B_zwkraa        | BBKR     | KRDY                |                                                    | EIN                                                                        | Bedingung Zündwinkel der KR wird ausgegeben                 |
| dymntvs         | KRDY     | AUS                 |                                                    | AUS                                                                        | min. add. Dynamikvorhalt aus KL signed                      |
| evtmod          | BGTMPK   | FUEDK, KRDY, ZWWL   |                                                    | EIN                                                                        | Einlaßventiltemperatur modelliert (Temperaturmodell)        |
| kek             | KRKE     | KRDY                |                                                    | EIN                                                                        | Klopfereerkennungsschwelle korrigiert                       |
| nmot            | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, |                                                    | EIN                                                                        | Motordrehzahl                                               |
| stkrnx          | BBKR     | KRDY                |                                                    | EIN                                                                        | Drehzahlstützstelle für die KR-Adaption                     |
| virkr           | KRKE     | KRDY, KRREG         |                                                    | EIN                                                                        | Verhältnis Integrator / Referenzpegel Klopfregelung         |



| Variable  | Quelle | Referenziert von                           | Art | Bezeichnung                                                             |
|-----------|--------|--------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| wkrdya    | KRDY   | TKMWL                                      | AUS | adaptierter Zündwinkel bei KR-Dynamik                                   |
| wkrdyaa   | KRDY   |                                            | LOK | adaptiver Anteil des Dynamikvorhalts                                    |
| wkrdyti   | KRDY   |                                            | LOK | tip in-Anteil des Dynamikvorhalts                                       |
| wkrdyv    | KRDY   | BBKR, ZUE, ZWBAS                           | AUS | Zündwinkelspätverstellung bei KR-Dynamik                                |
| zaldy     | KRDY   |                                            | LOK | Zündungszähler für Abregelung Lastdynamik                               |
| zzprz     | KRDY   |                                            | LOK | Prozentsatz von Verbrennungen während Dynamik mit KR-bestimmtem ZW      |
| zzwdykr_w | KRDY   |                                            | LOK | Zündungszähler bei gesetztem Bit B_zwkra=1 während der KR-Dynamik       |
| zzwdymd_w | KRDY   |                                            | LOK | Zündungszähler bei nicht gesetztem Bit B_zwkra=0 während der KR-Dynamik |
| zzykr     | GGKR   | BBKR, DKRA,-<br>KRADAP, KRDY, KRKE,<br>... | EIN | Zylinderzähler der Klopfregelung                                        |

## FB KRDY 46.20.0 Funktionsbeschreibung

### Lastdynamik

=====

Die Lastdynamik ist durch zwei Erscheinungen gekennzeichnet:

- verstärkte Klopfneigung (bei entsprechender Temperatur)
- schnelle Geräuschzunahme

denen durch folgende Maßnahmen begegnet wird:

- eine zusätzliche Zündwinkelspätverstellung (Dynamikvorhalt wkrdyv bei B\_krldya = 1)
- eine schnellere Nachführung des Referenzpegels und erhöhte Klopferkennungsschwellen (bei B\_krldy = 1, s. %KRKE).

### Einfluß Lastdynamik auf Klopferkennung

=====

Bei aktiver Lastdynamik B\_krldy = 1 (siehe %BBKR) werden folgende Funktionen wirksam:

1. Die zylinderselektiven Referenzpegelberechnungen werden mit dem Label KRFTP3 durchgeführt (siehe %KRKE) => => schnellere Nachführung.
2. Die Klopferkennungsschwellen ke(i) werden um den Faktor FKELDY erhöht. Es ergeben sich korrigierte Klopferkennungsschwellen kek(i) (siehe %KRKE).
3. Pro erkannter klopfender Verbrennung wird der Zündwinkel zylinderselektiv um den Wert KFKRFXN nach spät verstellt (siehe %KRREG). Bei freigegebener stationärer KR-Adaption werden bei Bereichswchseln die gespeicherten Zündwinkel-Spätverstellungen aus dem jeweils aktuellen Adaptionskennfeldbereich ausgelesen. Schreibzugriffe auf das Kennfeld der Stationäradaption werden hingegen verboten (siehe %BBKR).

Es erfolgt k e i n e zusätzliche Dynamikspätverstellung des Zündwinkels, so lange gilt tmot <= TMDYNA !!

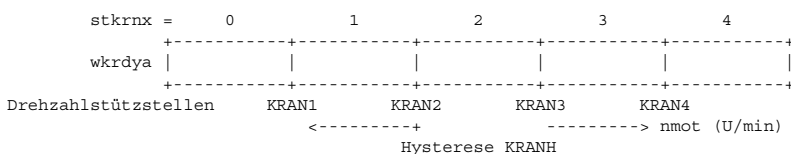
### Lastdynamikadaption (DYN\_ADAP)

=====

Wird Lastdynamik bei tmot > TMDYNA ==> B\_krldya ausgelöst (s. %BBKR), werden folgende Funktionen zusätzlich wirksam:

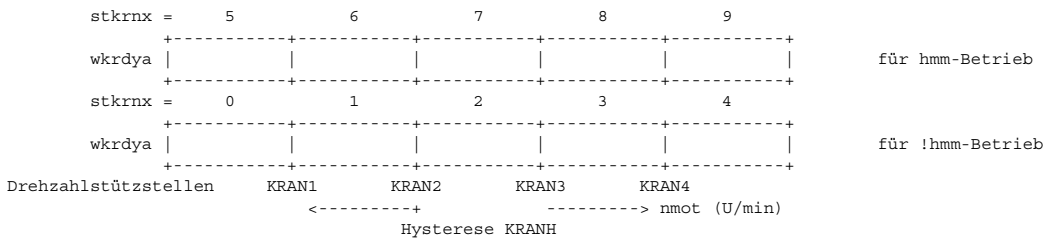
4. Adaptive Dynamikspätverstellung des Zündwinkels für a l l e Zylinder (s. KRDY).  
Additiv zur stationären zylinderselektiven KR-Spätverstellung (%KRREG) wird bei erkannter Dynamik B\_krldyv für die Zeit zaldy > 0 der Zündwinkel für a l l e Zylinder um wkrdya(stuetz) nach spät verstellt (= Startwert von wkrdyv).  
Ist zaldy = 0, wird diese zusätzliche Dynamikspätverstellung wkrdyv um DYAFVS Inkremente pro DYAVF Verbrennungen reduziert.
- 5.1 Wird Lastdynamik (B\_krldya = 1, s. %BBKR) ausgelöst, so erfolgt für den Startwert wkrdya der Dynamikspätverstellung die Freigabe der Adaption nach spät. D.h. durch einen starken Klopf (B\_kldystk) wird wkrdya für den nächsten Dynamikvorgang neu adaptiert (wkrdya(neu) = wkrdya(alt) + DVADS, begrenzt auf DYADMX); bei ausschließlich normalen Klopfen (B\_kldynrm) bleibt der Adaptionwert unverändert, ebenso wenn keine Klopf auftreten (DYN\_ADAP).
- 5.2 Wird für die ausgelöste Lastdynamik auch das Bit B\_krldyf gesetzt (s. %BBKR), so wird zusätzlich zu den Maßnahmen aus 4. und 5.1 auch die Adaption der Dynamikspätverstellung nach früh freigegeben (DYN\_ADAP).  
Während der aktiven Dynamikphase (B\_krldyf = 1) werden zwei Zähler zzwdykr und zzwymd gestartet. Wenn B\_zwkraa = 1 ist (d.h. ZW der KR wurde ausgegeben), wird zzwdykr inkrementiert, für Bit B\_zwkraa = 0 (d.h. ZW der Drehmomentenschnittstelle wurde ausgegeben) wird zzwymd inkrementiert (ZZWKRDY). Am Ende der Dynamikphase (B\_krldyf = 0) wird das Verhältnis zzwdykr / (zzwdykr + zzwymd) ermittelt; die zwei Zähler zzwdykr und zzwymd werden anschließend wieder auf Null gesetzt (DYN\_ADAP).  
Tritt während der aktiven Dynamikphase (B\_krldyf = 1) keine erkannte klopfende Verbrennung (B\_kl = 0, s. %KRKE) auf und gilt zzwdykr / (zzwdykr + zzwymd) >= PZWKRA - applizierbarer Festwert, so wird der adaptive Dynamikvorhaltstartwert wkrdya um 1 Inkrement nach früh verstellt, dabei jedoch auf die Werte DYADMX und DYAMNV begrenzt.

Wenn es sich um ein System mit Saugrohreinspritzung System handelt, wird der RAM-Bereich wkrdya in 5 Drehzahlbereiche stkrnx untergliedert.



Wenn es sich um ein BDE System handelt, wird der RAM-Bereich wkrdya in 10 Drehzahlbereiche (stkrnx) untergliedert.





Die Drehzahlbereiche sind mit denen des stationären Adaptionskennfelds identisch (s. %BBKR). Die Drehzahlgrenzen gelten direkt bei steigender Drehzahl. Die Drehzahlhysterese KRAMH wird nur bei fallender Drehzahl abgezogen (identisch mit %KRADAP).

Der jeweils Neuberechnete Dynamikvorhalt wird im RAM-Bereich wkrdya in den zum Dynamikauslösezeitpunkt (!B\_krldya ==> B\_krldya) gültigen Drehzahlbereich geschrieben und steht beim nächsten in diesem Drehzahlbereich beginnenden Dynamikvorgang zur Verfügung.

Bei 'Zündung aus' bleiben alle Spätverstellungen im RAM-Bereich wkrdya bis zum Neustart erhalten.  
Nach einer 'Unterbrechung der Spannungsversorgung' wird der RAM-Bereich wkrdya mit DYAMNV initialisiert.

### Tip in (TIPIN)

Beim 'tip in' (siehe %BBKR) handelt es sich um ein nahezu lastloses Hochdrehen des Motors im ausgekuppelten Zustand, das daher mit maximaler Last- und Drehzahldynamik und also steigender Klopfneigung einhergeht. Als tip in - Vorhalt wird daher eine drehzahlabhängige Zündwinkelspätverstellung wkrdyti = DZWTTIN(nmot) ausgegeben.  
Wenn das Bit B\_tipin gesetzt wird oder Lastdynamikadaption ausgelöst ist (B\_ladap = 1), dann der Dynamikvorhalt ergibt sich als Summe aus adaptivem und vorgesteuertem Anteil, d.h. wkrdyv = wkrdyaa + wkrdyti.

### APP KRDY 46.20.0 Applikationshinweise

Applikationsziel Lastdynamik: Leistungsoptimierte Auslegung aber keine hörbaren "Dynamik-Klopfer" im Fahrzeug.  
Die Anpassung sollte unter "worst-case Bedingungen" (Sommererprobung, Kraftstoff mit unterster freigegebener Oktan-Zahl) gemacht bzw. überprüft werden.

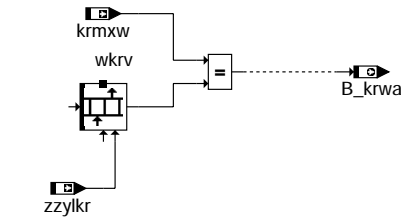
Folgende Erfahrungswerte können für eine Grobanpassung eingesetzt werden:

- DYADMX ca. -8 ° ... -10 ° KW
- DYADS ca. -1.5 ° ... -3 ° KW
- DZWTTIN ca. -6 ° ... -10 ° KW
- FKELDYA 1.2 - 1.3
- DYAVF ist so zu wählen, daß pro AS maximal um etwa 4 Inkremente nach früh verstellt wird (also DYAVF ist rund Zylinderanzahl/4, wobei DYAVF eine ganze Zahl ist und DYAVF > 0 gefordert wird!).  
Je größer DYAVF um so kleiner wird die Abregelgeschwindigkeit.
- KFDYMNTS ° KW

| y     | x - > evtmod in °C |       |        |       |       |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|-------|--------------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|--------|--------|------|------|
|       | -36,75             | -34,5 | -32,25 | -28,5 | -25,5 | -22,5 | -10,5 | 4,5  | 12   | 19,5 | 35,25 | 71,25 | 101,25 | 117,75 | 129  |      |
| V     | 600                | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
| nmot  | 720                | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
|       | 840                | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
| l/min | 1040               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
|       | 1200               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
|       | 1350               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
|       | 2000               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
|       | 2800               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
|       | 3200               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
|       | 3600               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
|       | 4440               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
|       | 6360               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
|       | 7960               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
|       | 8840               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
|       | 9440               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
|       | 9920               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25  | 2,25 | 2,25 | 2,25 | 2,25  | 2,25  | 2,25   | 2,25   | 2,25 | 2,25 |
|       |                    | 138   | 117,75 | 129   | 138   |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 600                | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 720                | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 840                | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 1040               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 1200               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 1350               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 2000               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 2800               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 3200               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 3600               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 4440               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 6360               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 7960               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 8840               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 9440               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |
|       | 9920               | 2,25  | 2,25   | 2,25  | 2,25  |       |       |      |      |      |       |       |        |        |      |      |

## FU KRZFKT 1.10.0 Spezielle Zusatzfunktionen der Klopfregelung

### FDEF KRZFKT 1.10.0 Funktionsdefinition



krzfkt-main

krzfkt-main

### ABK KRZFKT 1.10.0 Abkürzungen

| Variable | Quelle | Referenziert von                    | Art | Bezeichnung                                             |
|----------|--------|-------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------|
| B_krwa   | KRZFKT | DKRA                                | AUS | Klopfregelung am Anschlag                               |
| krmxw    | KRREG  | KRADAP, KRZFKT                      | EIN | aktueller Wert für Spätbegrenzung der Spätverstellung   |
| wkrv     | KRREG  | KRADAP, KRZFKT                      | EIN | zylinderindividuelle Zündwinkelspätverstellung durch KR |
| zzylkr   | GGKR   | BBKR, DKRA, KRADAP, KRDY, KRKE, ... | EIN | Zylinderzähler der Klopfregelung                        |

### FB KRZFKT 1.10.0 Funktionsbeschreibung

In dieser Funktion wird die Schnittstelle zwischen der KRREG und der DKRA erstellt.

Für die Funktion DKRA wird das Bit B\_krwa generiert. (B\_krwa = zylinderindividuelle Anzeige, das die Klopfregelung am Anschlag ist)

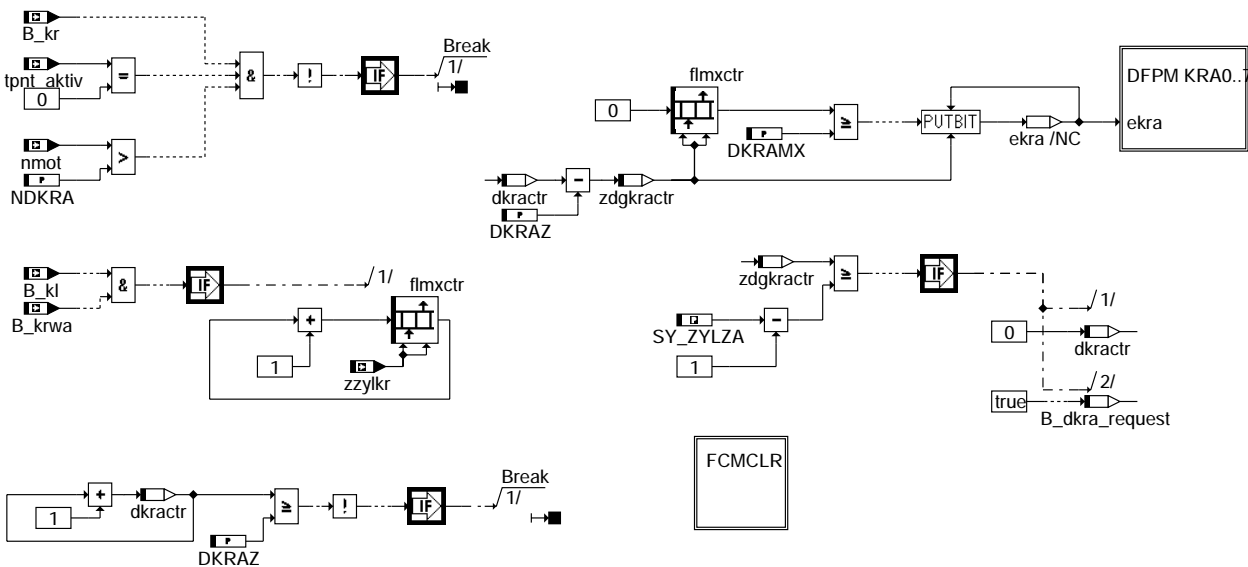
### APP KRZFKT 1.10.0 Applikationshinweise

Entfällt

## FU DKRA 6.40.1 Diagnose; Klopfregelanschlag

### FDEF DKRA 6.40.1 Funktionsdefinition

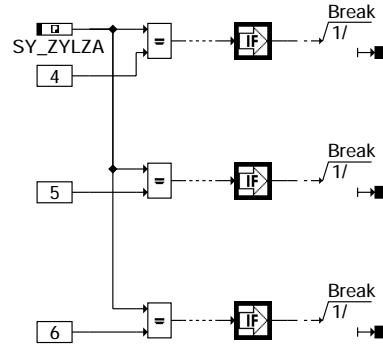
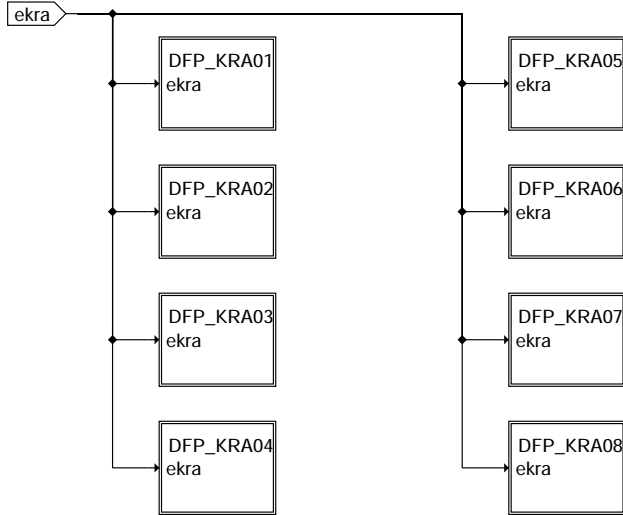
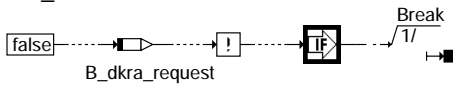
Diagnosis knock control limit reached



dkra-main

dkra-main

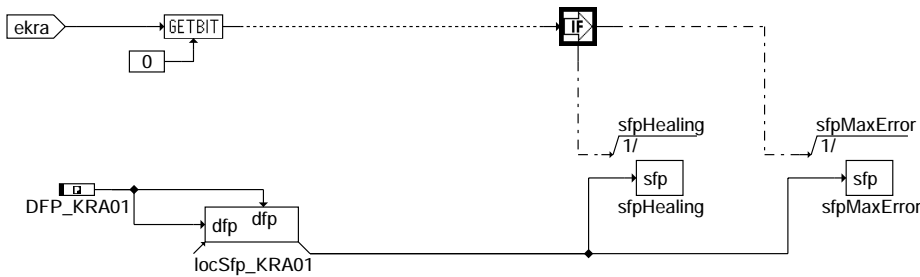
## Diagnosis fault path management DFP\_KRAxx



### dkra-dfpm

In der FDEF wird die Schnittstelle zum DFPM nur für einen Zylinder dargestellt, die weiteren werden analog behandelt.

## Diagnosis fault path management DFP\_KRA01



### dkra-dfp





| Variable   | Quelle | Referenziert von                              | Art | Bezeichnung                                          |
|------------|--------|-----------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------|
| B_bkkra01  | DKRA   |                                               | AUS | Bedingung: Klopfregelanschlag Zylinder 1             |
| B_kl       | KRKE   | BBKR, DKRA,-<br>KRADAP, KRDY,-<br>KRREG       | EIN | Bedingung für erkannte Klopf                         |
| B_kr       | BBKR   | DKRA, DKRS,-<br>DMDSTP, GGKR,-<br>KRADAP, ... | EIN | Bedingung Klopfregelung aktiv                        |
| B_krwa     | KRZFKT | DKRA                                          | EIN | Klopfregelung am Anschlag                            |
| B_mnkra01  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp min.: Klopfregelanschlag Zylinder 1        |
| B_mnkra02  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp min.: Klopfregelanschlag Zylinder 2        |
| B_mnkra03  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp min.: Klopfregelanschlag Zylinder 3        |
| B_mnkra04  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp min.: Klopfregelanschlag Zylinder 4        |
| B_mnkra05  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp min.: Klopfregelanschlag Zylinder 5        |
| B_mnkra06  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp min.: Klopfregelanschlag Zylinder 6        |
| B_mnkra07  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp min.: Klopfregelanschlag Zylinder 7        |
| B_mnkra08  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp min.: Klopfregelanschlag Zylinder 8        |
| B_mxkra01  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp max.: Klopfregelanschlag Zylinder 1        |
| B_mxkra02  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp max.: Klopfregelanschlag Zylinder 2        |
| B_mxkra03  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp max.: Klopfregelanschlag Zylinder 3        |
| B_mxkra04  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp max.: Klopfregelanschlag Zylinder 4        |
| B_mxkra05  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp max.: Klopfregelanschlag Zylinder 5        |
| B_mxkra06  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp max.: Klopfregelanschlag Zylinder 6        |
| B_mxkra07  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp max.: Klopfregelanschlag Zylinder 7        |
| B_mxkra08  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp max.: Klopfregelanschlag Zylinder 8        |
| B_npkra01  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlertyp unplausibel: Klopfregelanschlag Zylinder 1 |
| B_sikra01  | DKRA   |                                               | AUS | Fehlerart: Klopfregelanschlag Zylinder 1             |
| DFP_KRA01  | DKRA   |                                               | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 1 |
| DFP_KRA02  | DKRA   |                                               | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 2 |
| DFP_KRA03  | DKRA   |                                               | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 3 |
| DFP_KRA04  | DKRA   |                                               | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 4 |
| DFP_KRA05  | DKRA   |                                               | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 5 |
| DFP_KRA06  | DKRA   |                                               | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 6 |
| DFP_KRA07  | DKRA   |                                               | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 7 |
| DFP_KRA08  | DKRA   |                                               | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Klopfregelanschlag Zylinder 8 |
| dkractr    | DKRA   |                                               | LOK | Zündungszähler für Diagnose Klopfregelanschlag       |
| E_kra01    | DKRA   | BBLDR                                         | AUS | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.1                  |
| E_kra02    | DKRA   | BBLDR                                         | AUS | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.2                  |
| E_kra03    | DKRA   | BBLDR                                         | AUS | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.3                  |
| E_kra04    | DKRA   | BBLDR                                         | AUS | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.4                  |
| E_kra05    | DKRA   | BBLDR                                         | AUS | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.5                  |
| E_kra06    | DKRA   | BBLDR                                         | AUS | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.6                  |
| E_kra07    | DKRA   | BBLDR                                         | AUS | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.7                  |
| E_kra08    | DKRA   | BBLDR                                         | AUS | Errorflag: Klopfregelanschlag Zyl.8                  |
| flmxctr    | DKRA   |                                               | LOK | Zähler Zündfolge bei erkanntem Klopfregelanschlag    |
| nmot       | BGNMOT | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...    | EIN | Motorrehzahl                                         |
| sfpkra01   | DKRA   |                                               | AUS | Status Fehlerpfad: Klopfregelanschlag Zylinder 1     |
| tpnt_aktiv |        | DKRA                                          | EIN | Aktivierung von KR-Funktionen                        |
| Z_kra01    | DKRA   |                                               | AUS | Zyklusflag: Klopfregelanschlag Zylinder 1            |
| Z_kra02    | DKRA   |                                               | AUS | Zyklusflag: Klopfregelanschlag Zylinder 2            |
| Z_kra03    | DKRA   |                                               | AUS | Zyklusflag: Klopfregelanschlag Zylinder 3            |
| Z_kra04    | DKRA   |                                               | AUS | Zyklusflag: Klopfregelanschlag Zylinder 4            |
| Z_kra05    | DKRA   |                                               | AUS | Zyklusflag: Klopfregelanschlag Zylinder 5            |
| Z_kra06    | DKRA   |                                               | AUS | Zyklusflag: Klopfregelanschlag Zylinder 6            |
| Z_kra07    | DKRA   |                                               | AUS | Zyklusflag: Klopfregelanschlag Zylinder 7            |
| Z_kra08    | DKRA   |                                               | AUS | Zyklusflag: Klopfregelanschlag Zylinder 8            |
| zdgkractr  | DKRA   |                                               | LOK | Zündungszähler für Klopfregelanschlag                |
| zzykr      | GGKR   | BBKR, DKRA,-<br>KRADAP, KRDY, KRKE,<br>...    | EIN | Zylinderzähler der Klopfregelung                     |

## FB DKRA 6.40.1 Funktionsbeschreibung

Mit jeder Zündung wird der Zündungszähler dkractr (2-Byte-Größe) fortlaufend um ein Inkrement von 0 bis maximal DKRAZ inkrementiert. Bei einer Spätverstellung, die KRMXN überschreiten würde, wird zylinderspezifisch flmxctr(i) inkrementiert. Wenn dkractr = DKRAZ wird pro Zündung für einen Zylinder flmxctr(i) ausgewertet. Bei flmxctr(i) = DKRAMX wird im Flagbyte dkraflg für den entsprechenden Zylinder i das Bit für den diagnostizierten Max-Anschlag gesetzt. Nach der Auswertung für alle Zylinder werden flmxctr(i) und dkractr auf 0 zurückgesetzt. Bei KR nicht aktiv werden dkractr und flmxctr(i) eingefroren.

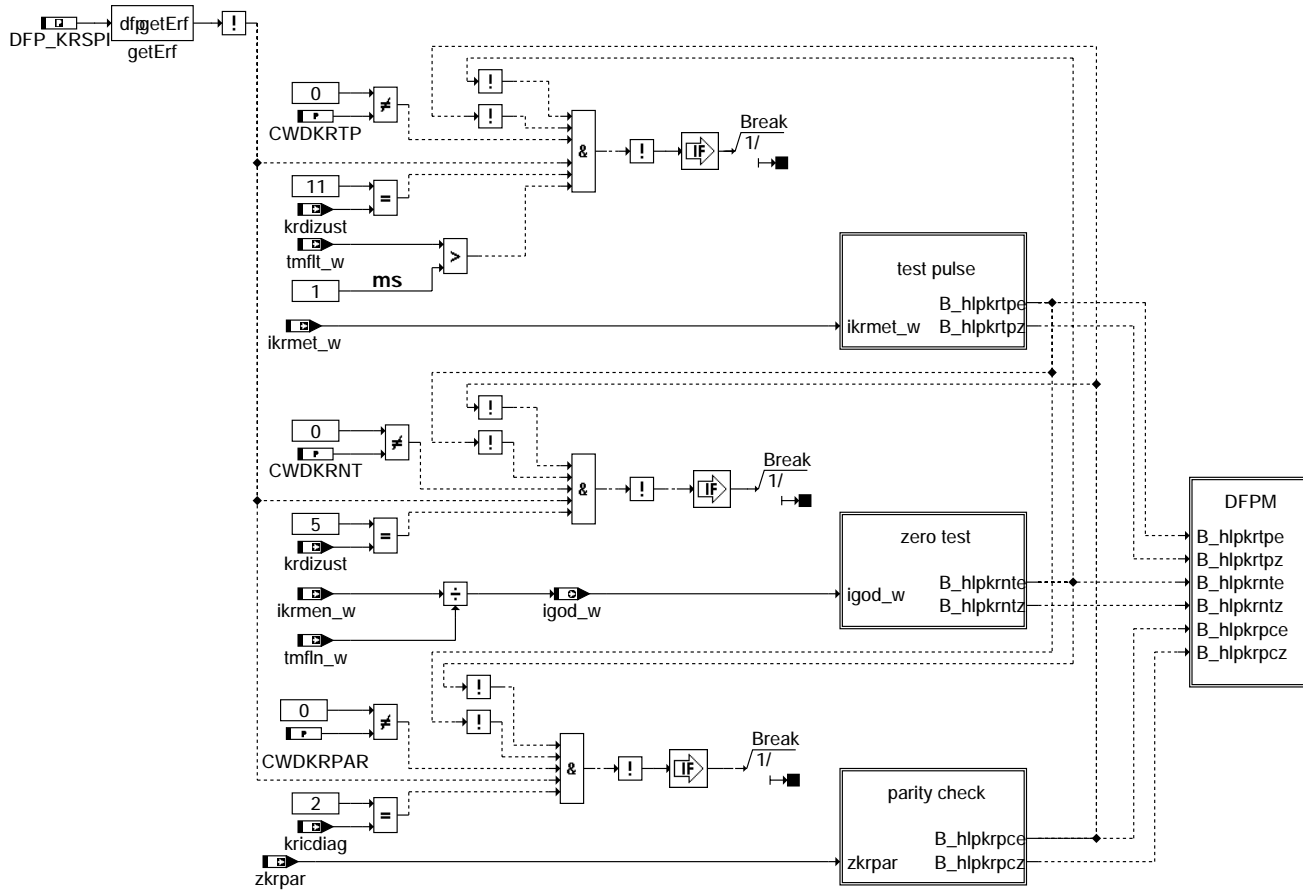
Ersatzmassnahmen: keine

## APP DKRA 6.40.1 Applikationshinweise

DKRAMX muß  $\leq ((DKRAZ/\text{Anzahl Zylinder}) + 1)$  appliziert werden. DKRAZ ist eine 2-Byte-Größe und hat einen Wertebereich von 0 bis 65535. Die Zähler dkractr und flmxctr(i) werden als 2-Byte-Größen gerechnet.

## FU DKRIC 2.10.1 Diagnose Klopfensensorauswerte IC

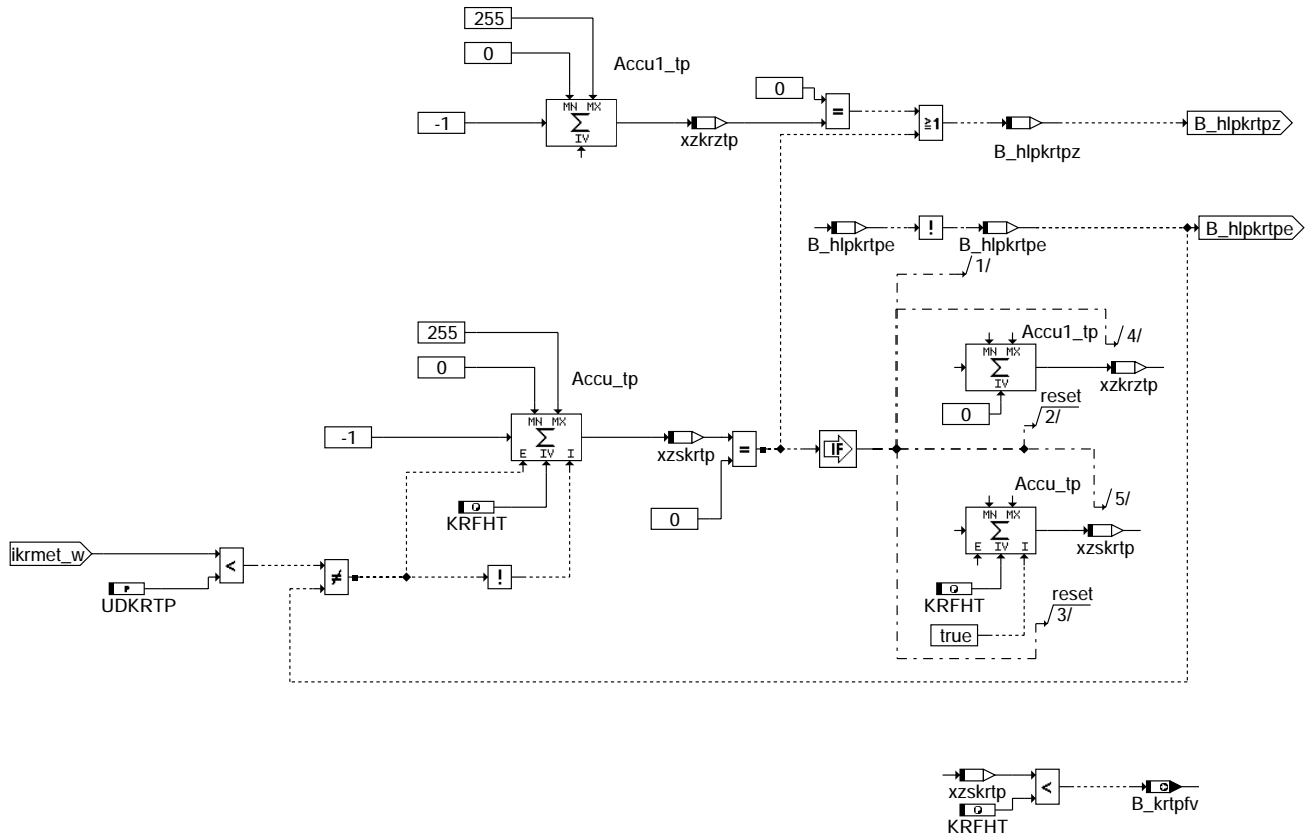
### FDEF DKRIC 2.10.1 Funktionsdefinition



dkric-main

dkric-main

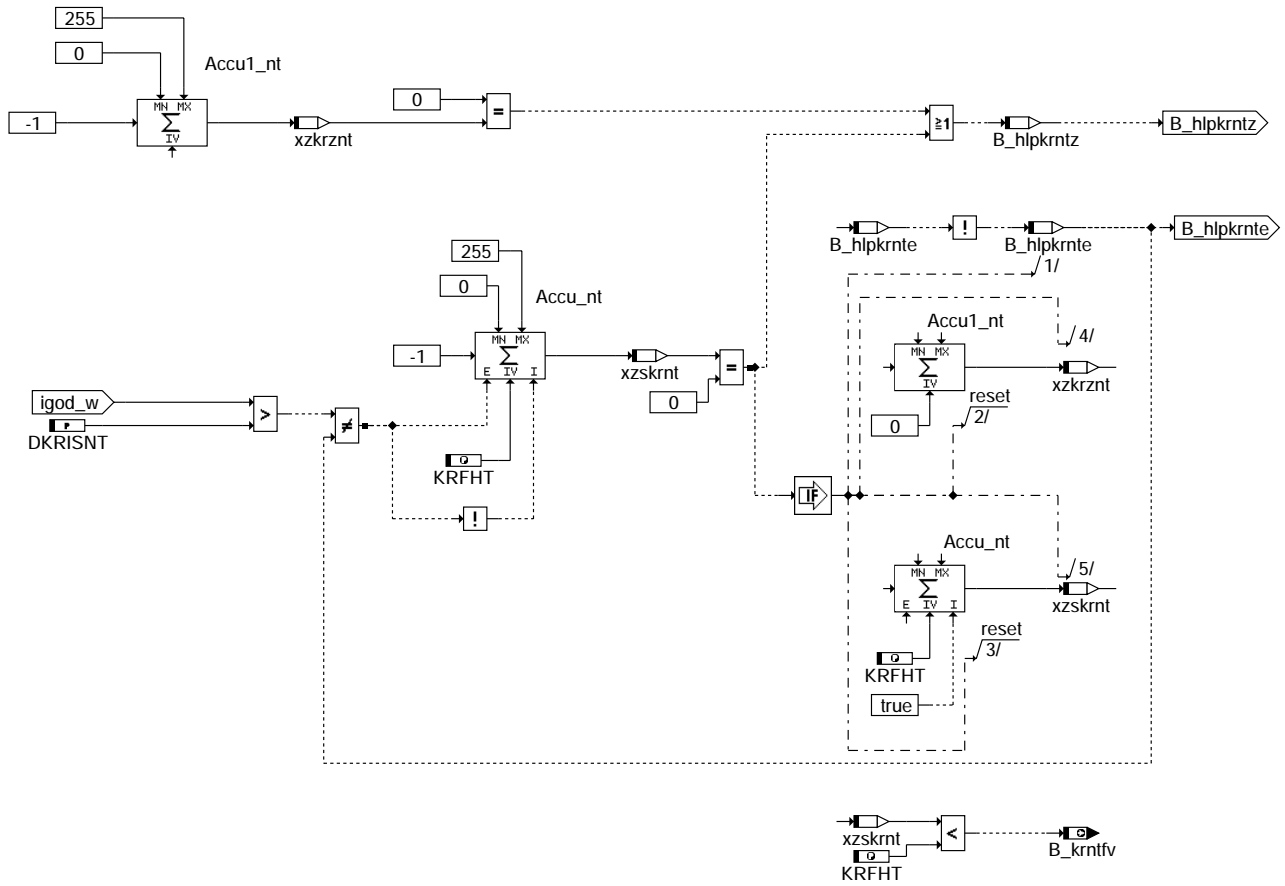
## IC-Diagnosis: Test Pulse



dkric-test-pulse

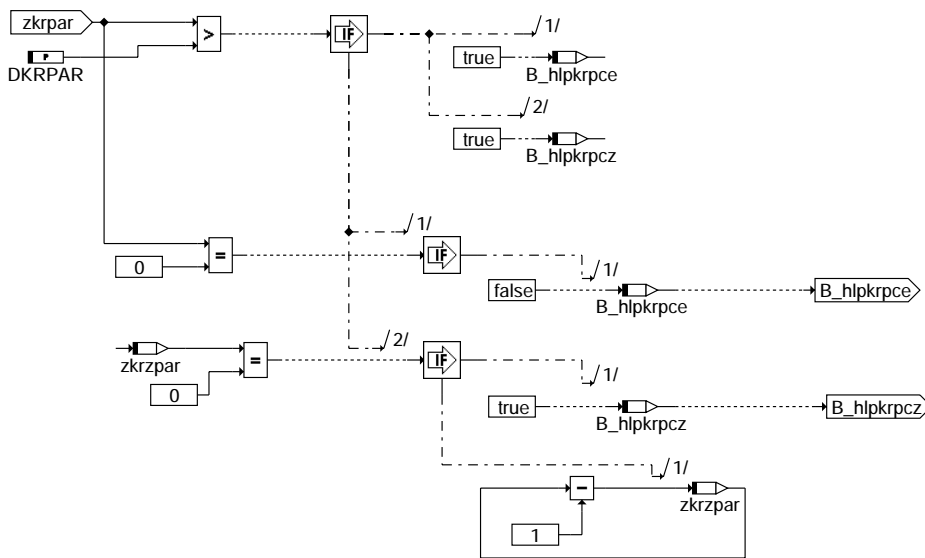
dkric-test-pulse

## IC-Diagnosis: Zero Test



### dkric-zero-test

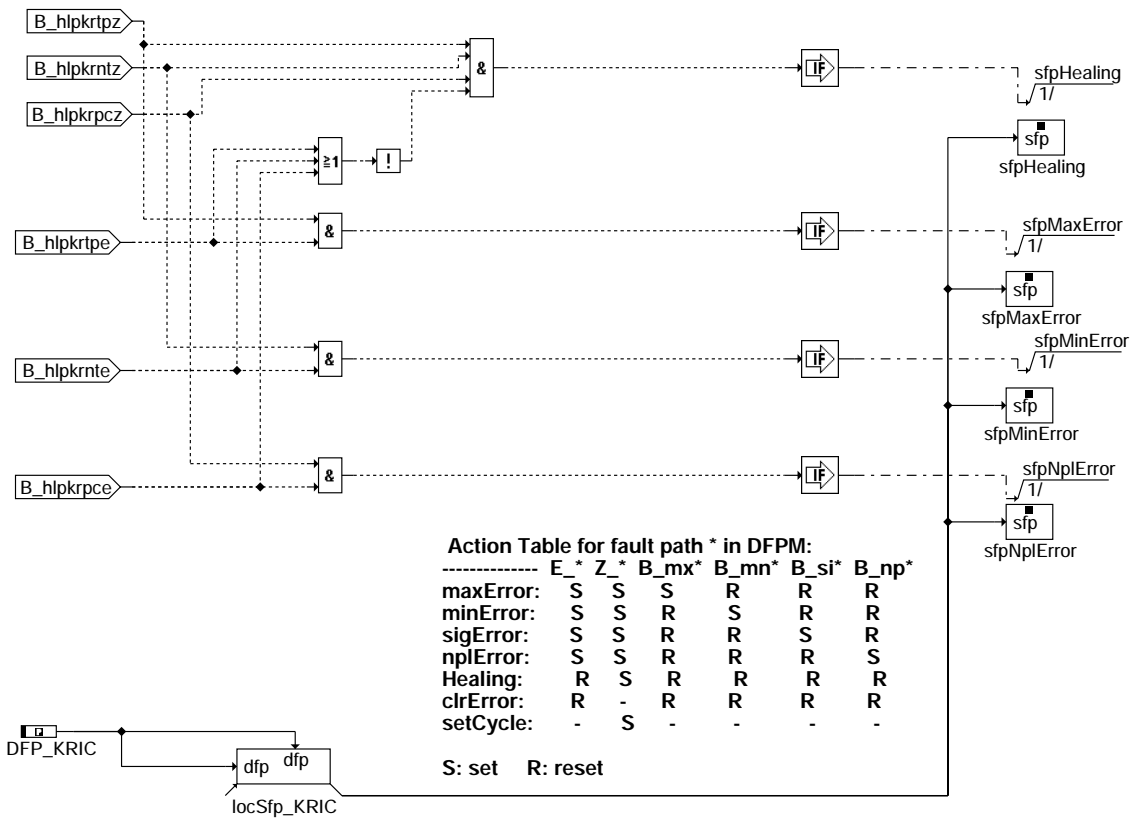
## IC-Diagnosis: Parity Check



### dkric-parity-check

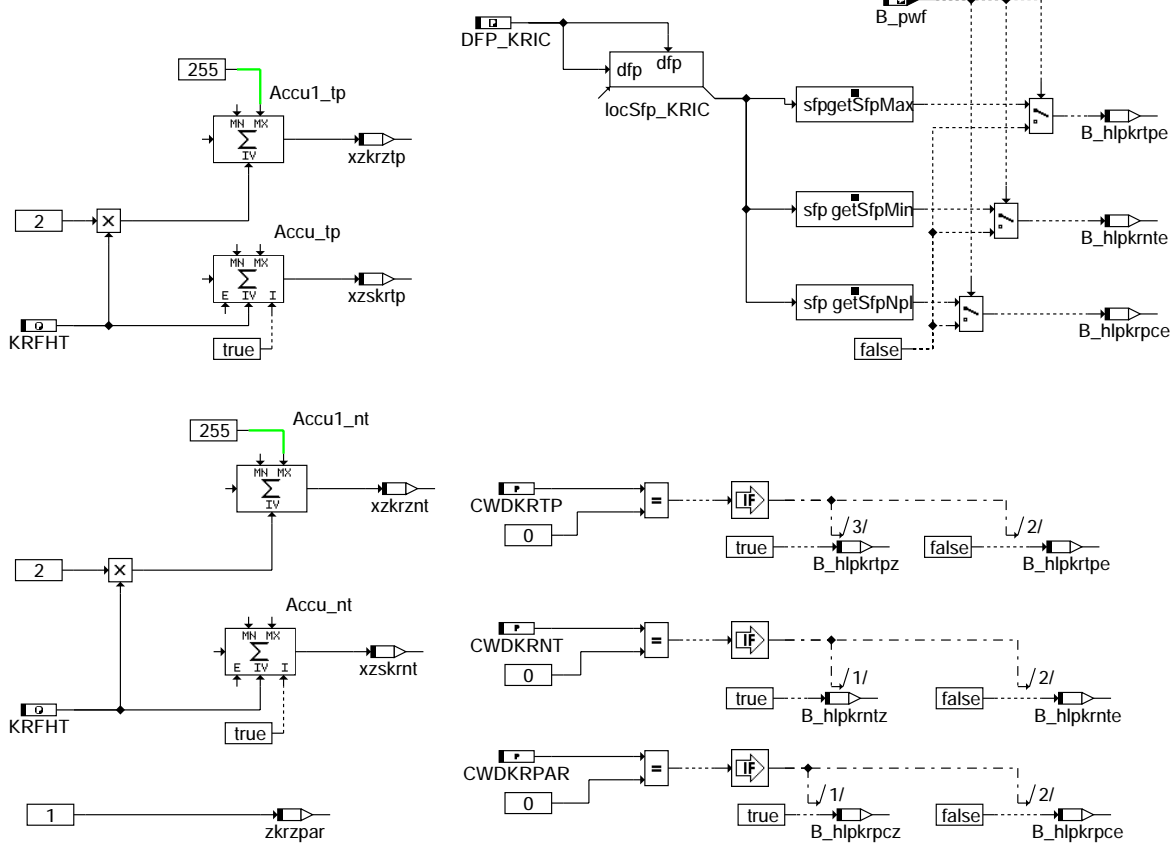


## DFPM: Diagnosis Fault Path Management



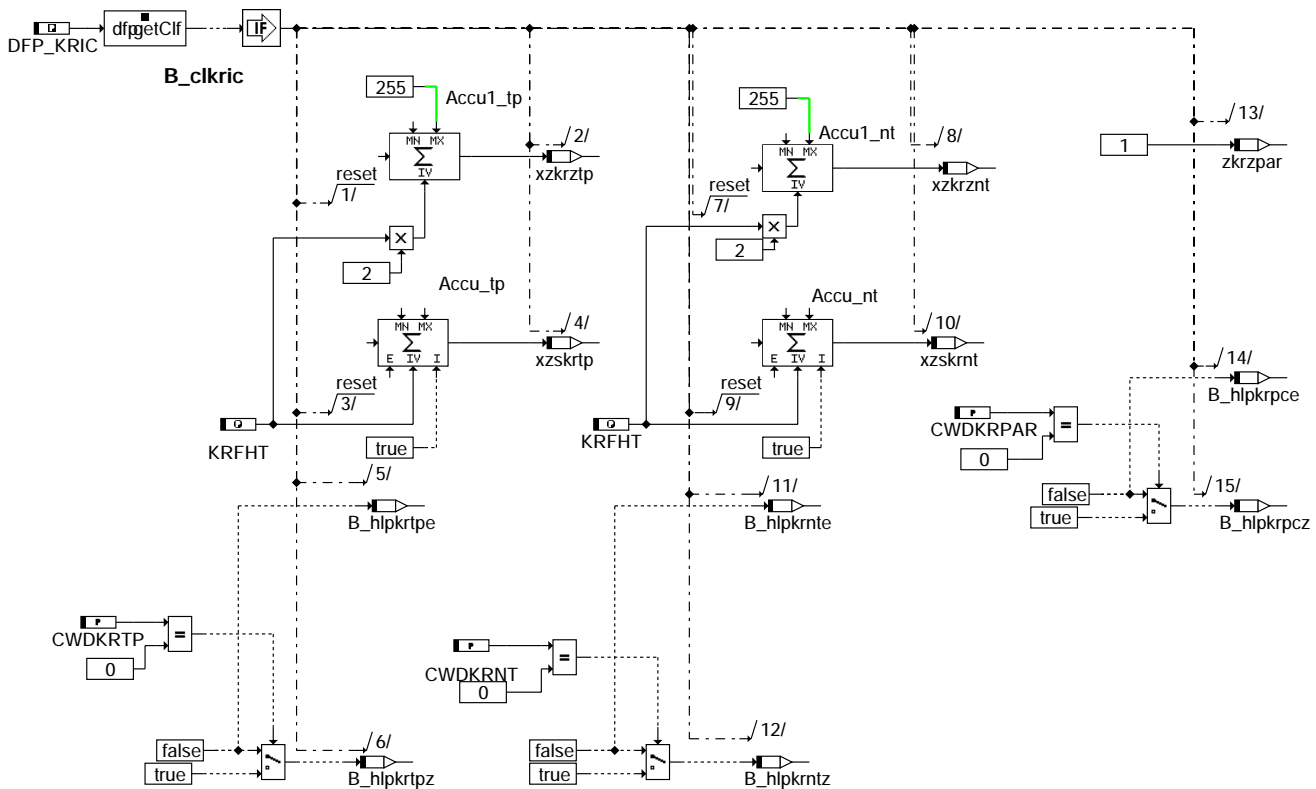
dkric-dfpm

### Initialize



dkric-initialize

## FCMCLR-Process



### dkric-fcmclr

In den Blockdiagrammen werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner Bits, sondern durch das Zurückschreiben des gesamten Statuswortes `sfpxyz` des Fehlerpfades `xyz` in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM. Die Bits `E_xyz`, `Z_xyz`, `B_mxyz` usw. sind Inhalt dieses Statuswortes. Für Error- und Zyklusflags fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem im DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status auslesen.

Für jeden Fehlerpfad sind folgende Größen definiert:

```

Status Fehlerpfad kric: sfpkric
Fehlerflag kric: E_kric
Zyklusflag kric: Z_kric
Fehlertyp kric: TYP_kric
 B_npkric
 B_mnkric
 B_mxkric

Löschen Fehlerpfad: B_clkric
Fehlerpfadcode kric: CDTkric
Fehlerklasse kric: CLAKric
Fehlerschwere kric: TSFKric
CARB Code kric: CDCKric
Tabelle der Umweltbed. kric: FFTkric

```

In dieser FDEF sind folgende Fehlerpfade behandelt:

```

IC-CC196 kric

```

Ersatzmaßnahmen:

- Statt den aktuellen zylinderspezifischen Spätverstellungen wird im Bereich 'Klopffregelung aktiv' die Sicherheitsspätverstellung mit KR DWS ausgegeben
- KR-Adaption ruht (adaptierte Werte bleiben erhalten)
- Klopfkennungsalgorithmus bleibt zur Fehlerheilung aktiv
- Im Bereich 'Klopffregelung nicht aktiv' erfolgt keine Sicherheitsspätverstellung

### ABK DKRIC 2.10.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                            |
|-----------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------|
| CDCKRIC   | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Klopffregelung Klopfsensorauswerte-IC   |
| CDKKRIC   |          |          | FW  | Codewort Kunde: Klopffregelung Klopfsensorauswerte-IC  |
| CDTKRIC   |          |          | FW  | Codewort Tester: Klopffregelung Klopfsensorauswerte-IC |
| CLAKRIC   |          |          | FW  | Fehlerklasse: Klopffregelung Klopfsensorauswerte-IC    |
| CWDKRNT   |          |          | FW  | Codewort: KR-Diagnose Integratorsteigung               |
| CWDKRPAR  |          |          | FW  | Codewort: KR-Diagnose Parity-Check                     |
| CWDKRTP   |          |          | FW  | Codewort: KR-Diagnose Testimpuls                       |
| DKRISNT   |          |          | FW  | Grenzwert der Integratorsteigung für Nulltest          |
| DKRPAR    |          |          | FW  | Schwelle für Fehlerzahl Parity-Check Klopffregelung    |



| Parameter  | Source-X | Source-Y                                        | Art | Bezeichnung                                                              |
|------------|----------|-------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| FFTKRIC    | bloknr   |                                                 | KL  | Freeze Frame Tabelle: Klopfregelung Klopfsensorauswerte-IC               |
| KRFHT      |          |                                                 | FW  | Fehlerhäufigkeit Testimpuls                                              |
| TSFKRIC    |          |                                                 | FW  | Fehlersummenzeit: Klopfregelung Klopfsensorauswerte-IC                   |
| UDK RTP    |          |                                                 | FW  | Integrator Spannungsschwelle für Dia KS - Auswerteschaltung Testimpuls   |
| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                              |
| B_bkkr     | DKRIC    |                                                 | AUS | Bedingung: Klopfregelung Klopfsensorauswerte IC aktiv                    |
| B_clkric   |          | DKRIC                                           | EIN | Bedingung Fehlerpfad KR-Diagnose Klopfsensorauswerte-IC löschen          |
| B_hlpkrnte | DKRIC    |                                                 | LOK | KR: Fehlerhilfsflag Nulltest                                             |
| B_hlpkrntz | DKRIC    |                                                 | LOK | KR: Zyklus hilfsflag Nulltest                                            |
| B_hlpkrpce | DKRIC    |                                                 | LOK | KR: Fehlerhilfsflag Parity-Check                                         |
| B_hlpkrpcz | DKRIC    |                                                 | LOK | KR: Zyklus hilfsflag Parity-Check                                        |
| B_hlpkrtp  | DKRIC    |                                                 | LOK | KR: Fehlerhilfsflag Testimpuls                                           |
| B_hlpkrtpz | DKRIC    |                                                 | LOK | KR: Zyklus hilfsflag Testimpuls                                          |
| B_krntfv   | DKRIC    | GGKR                                            | AUS | KR: Fehlerverdacht Nulltest                                              |
| B_krtpfv   | DKRIC    | GGKR                                            | AUS | KR: Testimpuls Fehlerverdacht                                            |
| B_mnkric   | DKRIC    |                                                 | AUS | Fehlertyp min.: Klopfregelung Klopfsensorauswert IC                      |
| B_mxkric   | DKRIC    |                                                 | AUS | Fehlertyp max.: Klopfregelung Klopfsensorauswerte IC                     |
| B_npkric   | DKRIC    |                                                 | AUS | Bedingung Plausibilitätsfehler der KR-Diagnose Klopfsensorauswerte IC    |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ... | EIN | Bedingung Powerfail                                                      |
| B_sikric   | DKRIC    |                                                 | AUS | Fehlertyp: Klopfregelung Klopfsensorauswerte IC                          |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...  | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                             |
| DFP_KRIC   | DKRIC    |                                                 | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Klopfregelung Klopfsensorauswerte-IC           |
| DFP_KRSPi  | DKRIC    |                                                 | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Klopfregelung SPI-Überwachung                  |
| E_kric     | DKRIC    | BBKR                                            | AUS | Errorflag: Klopfregelung Klopfsensorauswerte-IC                          |
| E_krspi    | DKRSPi   | BBKR, DKRIC                                     | EIN | Errorflag: Klopfregelung SPI-Überwachung                                 |
| igod_w     | DKRIC    |                                                 | AUS | Integratorgradient für Nulltest-Diagnose Klopfregelung                   |
| ikrmet_w   | GGKR     | DKRIC                                           | EIN | Integratorwert Klopfregelung Meßfensterende Nulltest                     |
| ikrmet_w   | GGKR     | DKRIC                                           | EIN | Integratorwert Klopfregelung Meßfensterende Testimpuls                   |
| krdizust   | GGKR     | DKRIC                                           | EIN | Diagnosezustand Klopfregelung                                            |
| kricdiag   | GGKR     | DKRIC, DKRS, DKRSPi                             | EIN | Zustand Diagnose SPI-Kommunikation Klopfregelung                         |
| sfpkric    | DKRIC    |                                                 | AUS | Status Fehlerpfad: Klopfregelung Klopfsensorauswerte-IC                  |
| tmfln_w    | GGKR     | DKRIC                                           | EIN | Meßfensterlänge während Nulltest, KR                                     |
| tmfit_w    | GGKR     | DKRIC                                           | EIN | Meßfensterlänge Klopfregelung Testimpuls                                 |
| xzkrznt    | DKRIC    |                                                 | LOK | Zähler Klopfregelung Zyklusflag Z_krnt                                   |
| xzkrztp    | DKRIC    |                                                 | LOK | Zähler Klopfregelung Zyklusflag Z_krtp                                   |
| xzskrnt    | DKRIC    |                                                 | LOK | Sicherheitszähler Klopfregelung Nulltest                                 |
| xzskrtp    | DKRIC    |                                                 | LOK | Zähler Klopfregelung Errorflag E_krtp                                    |
| Z_kric     | DKRIC    |                                                 | AUS | Zyklusflag: Klopfregelung Klopfsensorauswerte-IC                         |
| zkrpar     | GGKR     | DKRIC                                           | EIN | Zähler für KR-Diagnose: Anzahl der Parity-Fehler im Beobachtungszeitraum |
| zkrzpar    | DKRIC    |                                                 | LOK | Zykluszähler Klopfregelung Parity-Check                                  |

## FB DKRIC 2.10.1 Funktionsbeschreibung

Auf dem CC196 sind drei Diagnosemöglichkeiten integriert:

- Testimpuls: Bei Testimpuls wird auf dem IC am Multiplexer ein Testsignal eingespeist.
- Nulltest: Beim Nulltest werden die Eingangssignale auf dem IC am Multiplexer weggeschaltet.
- Parity Check: Mit dem Parity Check wird das Koeffizienten-Ram des IC überwacht. Dabei wird bei jedem Aufruf des Koeffizienten das Parity-Bit des Koeffizienten gebildet und mit einem Parity-Bit verglichen das beim Entwurf des Filters im 12 Bit des Koeffizienten abgelegt wurde.

Die beiden Diagnosen Nulltest und Testimpuls müssen explizit angestossen werden, während der Parity-Check permanent abgearbeitet wird. Die Ablaufsteuerung der Diagnosen erfolgt in der GGKR.

### Testimpuls (test pulse)

Beim Testimpuls wird am Multiplexer ein Testsignal eingespeist. In einem Meßfenster wird der Integratorauschlag beobachtet. Anschließend wird der Integratorwert ikrmet\_w auf Plausibilität überprüft.

Der Integratorwert ikrmet\_w muß größer sein als UDKRTP.

Die Diagnose ist nur aktiv, wenn die Messfensterlänge für den Testimpuls grösser als 1 ms ist. Dadurch ist sichergestellt, dass die Vollaussteuerung des CC196 erreicht wird.

Zu dieser Diagnose gehören die Zähler xzskrtp, xzkrztp und die Flags B\_hlpkrtp und B\_hlpkrtpz.

### Nulltest (zero test)

Beim Nulltest werden alle Multiplexerschalter auf Stellung 'offen' geschaltet ( Signalquellen wegschalten ). In einem Meßfenster wird der Integratorauschlag beobachtet. In der Diagnose wird die Steigung des Integrators bei Nulltest igod\_w = ikrmen\_w/tmfln\_w berechnet. Anschließend wird die Steigung auf Plausibilität überprüft.

Die Steigung igod\_w muß kleiner als DKRISNT sein.

Zu dieser Diagnose gehören die Zähler xzskrnt, xzkrznt und die Flags B\_hlpkrnte und B\_hlpkrntz.

Bedingungen für die Ausführung des Nulltest/ Testimpuls ( s %GGKR )

Die Diagnosen Nulltest (NT) und Testimpuls (TP) werden im Normalfall abwechselnd alle ca. 250 Arbeitsspiele ausgelöst (d.h. NT,



nach ca. 250 Arbeitsspielen TP ,nach weiteren ca. 250 wieder NT usw.).

Bei Fehlerverdacht einer Diagnose (B\_krntfv, B\_krtpfv), d.h. der Fehlerzähler der entsprechenden Diagnose hat nicht den Wert KRFHT, werden.

Nulltest und Testimpuls nicht mehr abwechselnd durchgeführt. Statt dessen wird die Diagnose, die den Fehlerverdacht generiert hat, im Abstand von ca 60/120 Arbeitsspielen durchgeführt, bis der Fehler gesichert erkannt oder geheilt wurde. Anschließend wird wieder in den Normalzustand gewechselt. Dies gilt analog für die Heilung.

#### Fehlerheilung und Fehlerverwaltung Nulltest/Testimpuls

Wenn die jeweiligen Prüfungen unzulässige Werte ergeben, wird der zugehörige Fehlerzähler xzskr\*\* dekrementiert und das Bit B\_kr\*\*fv gesetzt. Nach KRFHT-maliger aufeinanderfolgender Fehlerprüfung ( d.h. ein dazwischenliegender nicht erkannter Fehler bedeutet Reset des jeweiligen Fehlerzählers ) wird für den erkannten Fehler ein Fehlerbit gesetzt (B\_hlpkr\*\*e). Anschließend erfolgt ein Reset des jeweiligen Fehlerzählers auf KRFHT und ein Eintrag in den Fehlerspeicher.

Nach KRFHT-maliger, aufeinanderfolgender Heilungsprüfung ( d.h. eine dazwischenliegende Fehlerprüfung bedeutet Reset des Zählers ) erfolgen die Fehlerheilung und ein Reset des Fehlerzählers auf KRFHT.

Das entsprechende Fehlerverdachtbit (B\_kr\*\*fv) wird bei einem Reset des Fehlerzählers xzskr\*\* ebenfalls zurückgesetzt.

Damit bei der Fehlerheilung keine Sprünge im Zündwinkel ( Drehmoment ) auftreten, wird der Übergang Sicherheitsspätverstellung zum Normalbetrieb erst in der ersten 'Klopffregelung-nicht-aktiv-Phase' nach festgestellter Fehlerheilung vollzogen ( s. %BBKR ).

Die Zyklushilfsflags B\_hlpkr\*\*z werden nach jeweils (2\*KRFHT)-maliger Diagnoseprüfung (Zähler xzkrzof und xzkrznt) oder bei Fehlererkennung oder Heilung gesetzt. Damit ist sichergestellt, daß z.B. nach der Reparatur in einer Werkstatt die Fehlerdiagnose mindestens mit der Entprellhäufigkeit KRFHT durchlaufen wird, um die Beseitigung des Fehlers mit Sicherheit festzustellen.

\*\* steht für nt bzw. tp.

#### Parity-Check

Bei dieser Diagnose werden immer SY\_ZYLZA\*250 (100) Verbrennungen beobachtet. Nach diesem Block wird die Zahl der aufgetretenen Fehler in die RAM-Zelle zkrpar geschrieben und die Diagnose-Funktion (kricdiag=2) aktiviert.

Wenn die Fehlerzahl größer als DKRPAR ist, wird das Fehlerhilfsflag B\_hlpkrpc gesetzt. Der Fehler wird nur geheilt, wenn kein Fehler aufgetreten ist (zkrpar=0).

Das Zyklushilfsflag (B\_hlpkrpcz) wird im fehlerfreien Betrieb nach 2 Diagnoseaufrufen und bei erkanntem Fehler sofort gesetzt.

#### Eintrag in Fehlerspeicher

Ein Eintrag im Fehlerspeicher erfolgt im fehlerfreien Betrieb, wenn alle Diagnosen durchgeführt wurden, d.h. alle Zyklushilfsflags sind gesetzt. Im Fehlerfall werden das Zyklus- und das Errorflag sofort mit einem erkannten Fehler gesetzt.

Jeder Diagnosepfad hat eine andere Fehlerart

B\_kricmx = Testimpulsfehler

B\_kricmn = Nulltestfehler

B\_kricnp = Parity-Error

#### Randbedingungen

Nach einer Fehlererkennung werden die anderen Diagnosepfade gesperrt. Damit wird verhindert, daß die Fehlerart toggelt.

Die Diagnose wird gesperrt, wenn ein SPI-Fehler erkannt wurde (%DKRSPI).

#### Abschaltung der Diagnosen

Die Diagnosen können durch die Codeworte CWDKRNT=0, CWDKRTP=0 und CWKRPAR=0 abgeschaltet werden. (Die entsprechenden Zyklushilfsflags werden dann auf 1 und die Errorhilfsflags auf 0 gesetzt).

Durch das Codewort werden beim Nulltest und Parity-Check nur die Auswertung unterdrückt, während beim Testimpuls auch die Ansteuerung des IC abgeschaltet wird (s. %GGKR).

Die Aktivierung oder Deaktivierung darf nur während des Steuergerät-Resets erfolgen, um sicherzustellen, daß die Funktion richtig ausgeführt wird.

Hinweis: Diese Diagnose darf nur für Applikationszwecke und nicht für die Serie abgeschaltet werden, weil ansonsten IC-Fehler nicht detektiert werden können und dies zu Klopf Schäden am Motor führen kann. ( D.h. CWDKRNT, CWDKRTP und CWDKRPAR müssen auf einen Wert > 0 gesetzt werden.)

### APP DKRIC 2.10.1 Applikationshinweise

T.B.D.

Folgende Richtwerte werden empfohlen:

KRFHT > 2 ( KRFHT = 0 nicht zulässig )

DKRPAR = 5

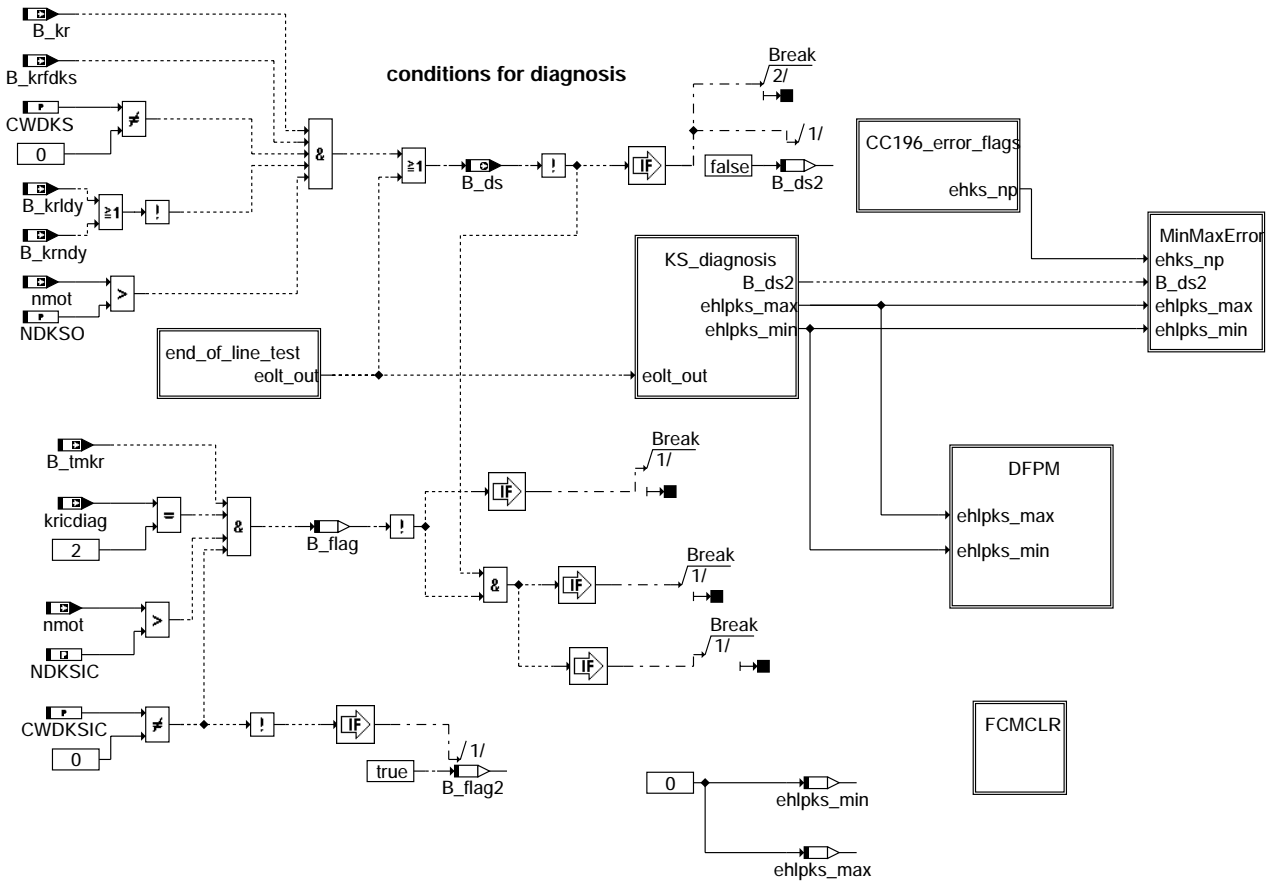
CWDKRNT = 1

CWDKRTP = 1

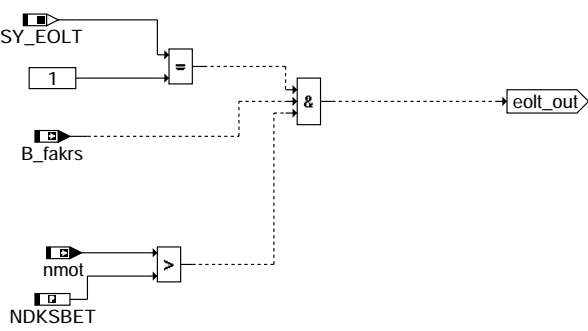
CWDKRPAR = 1

## FU DKRS 39.30.2 Diagnose; Klopfsensor (OBDII)

### FDEF DKRS 39.30.2 Funktionsdefinition Diagnosis knock sensor

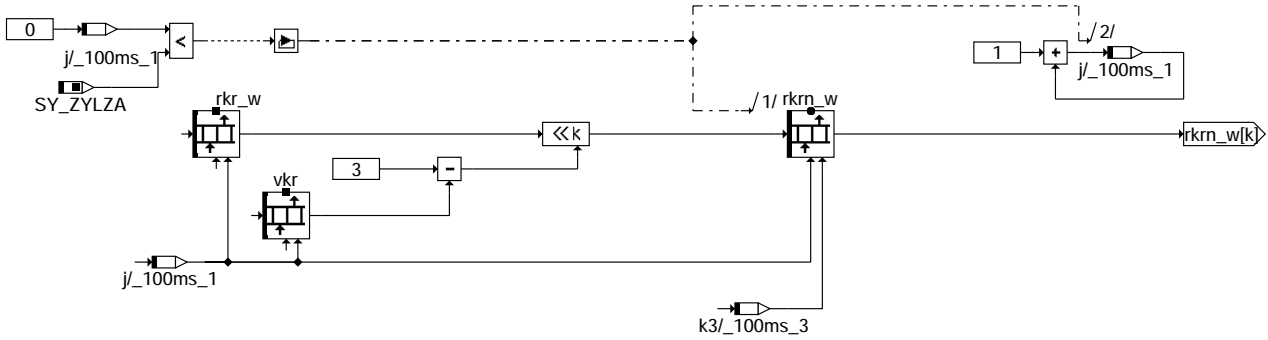


#### dkrs-main



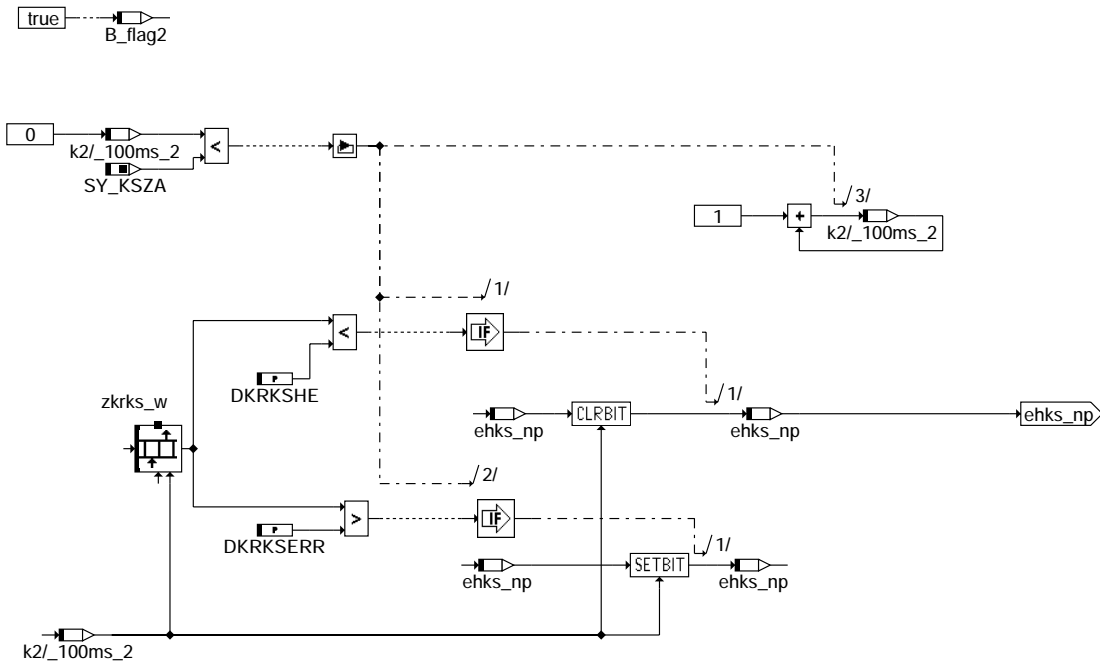
#### dkrs-end-of-line-test

### calculation of the standardized reference levels



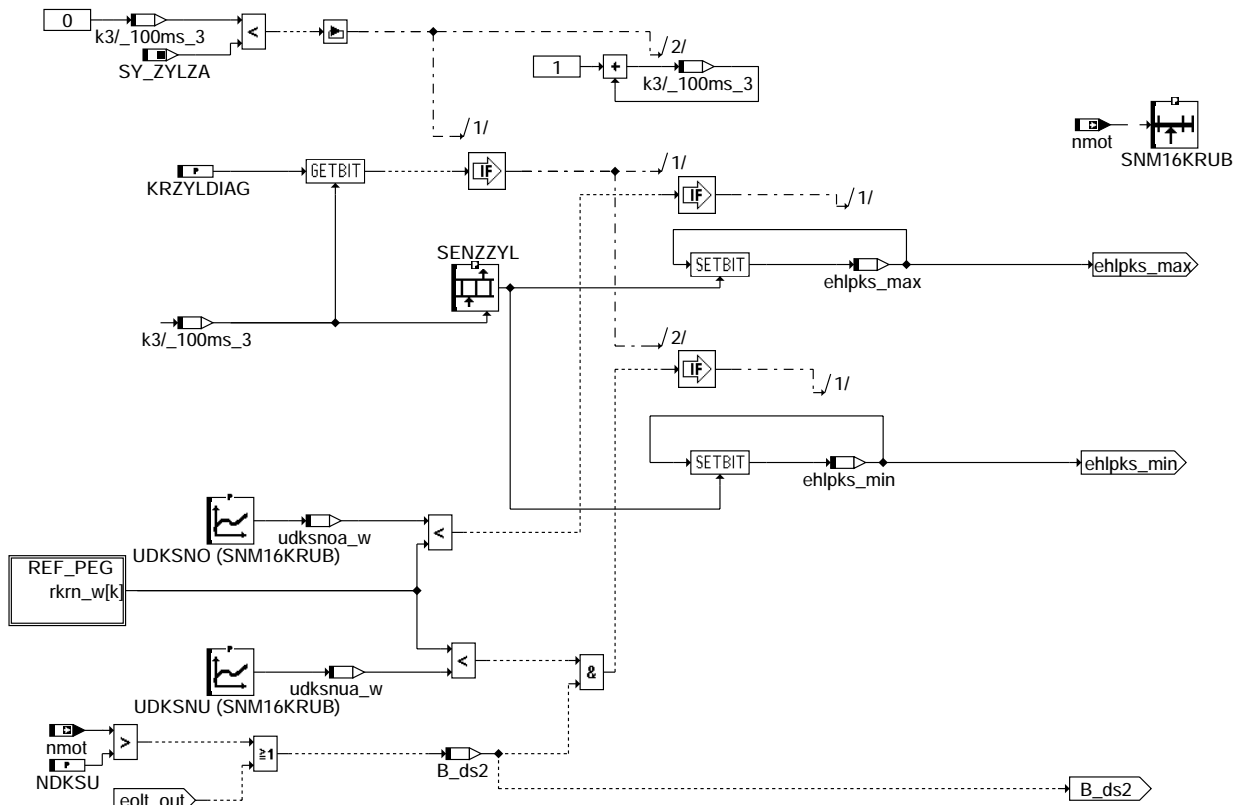
dkrs-ref-peg

### calculation CC196 knocksensor error flags

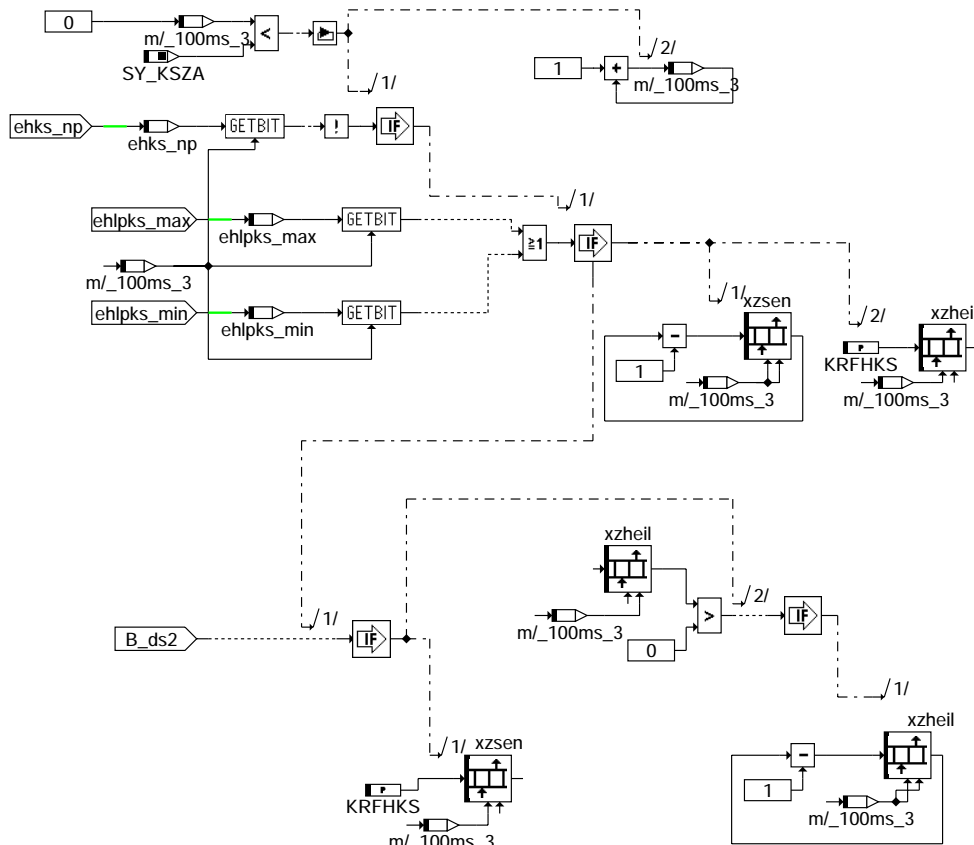


dkrs-cc196-error-flags

### knock sensor diagnosis



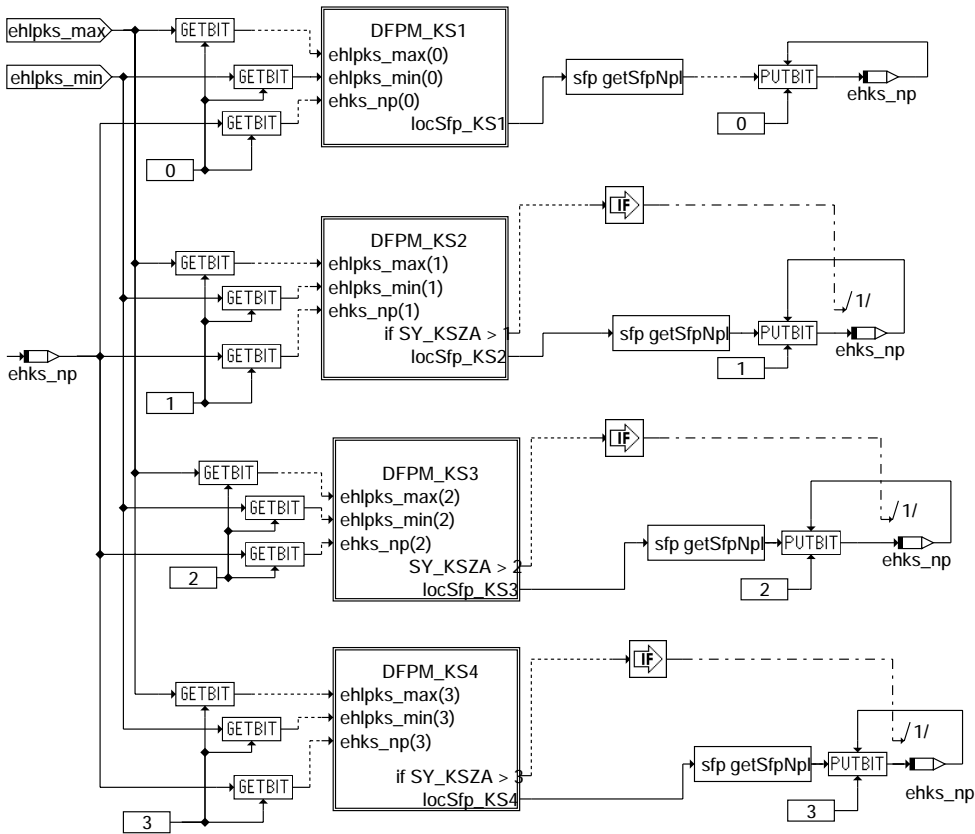
### dkrs-ks-diagnosis



### dkrs-minmaxerror

### Diagnosis fault path management

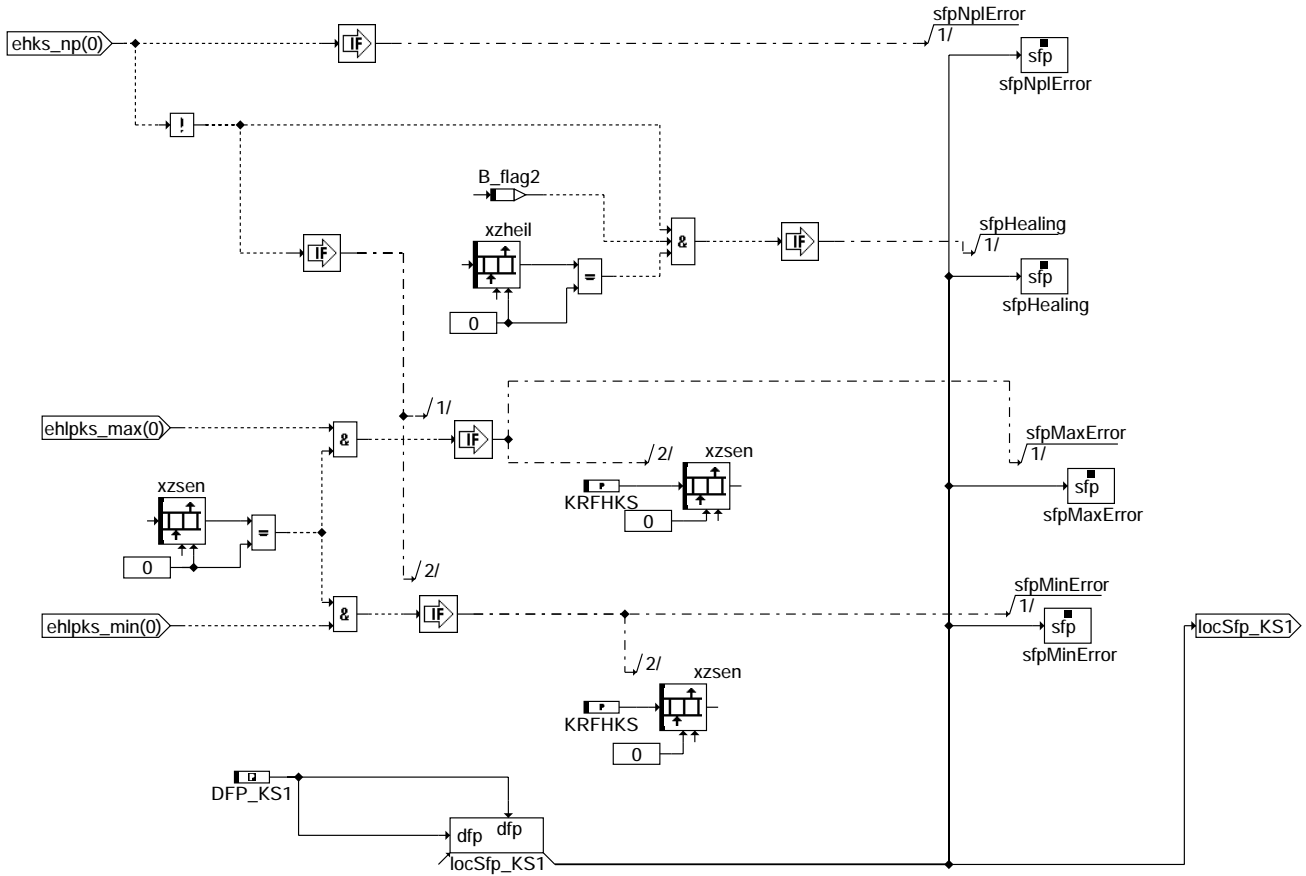
### read DFPM



dkrs-dfpm

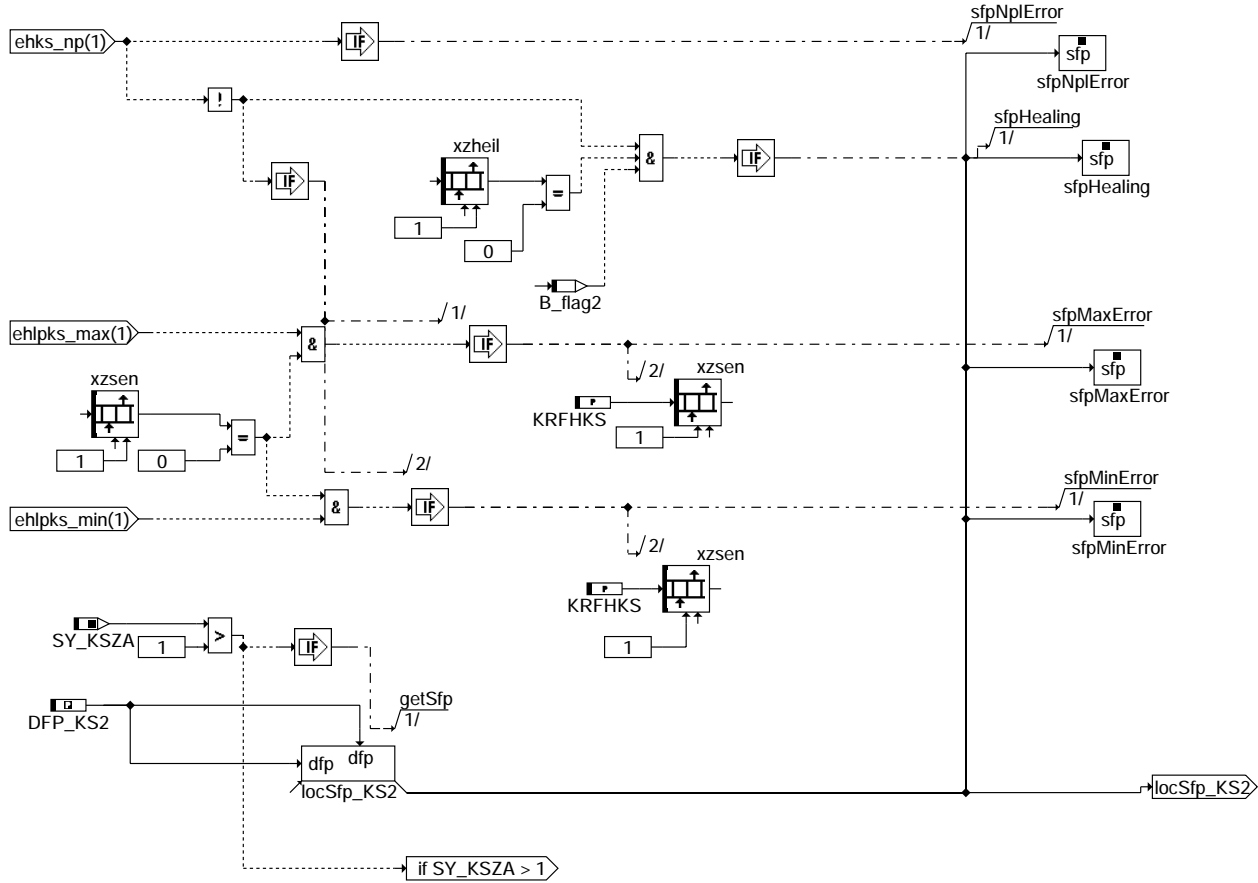
dkrs-dfpm





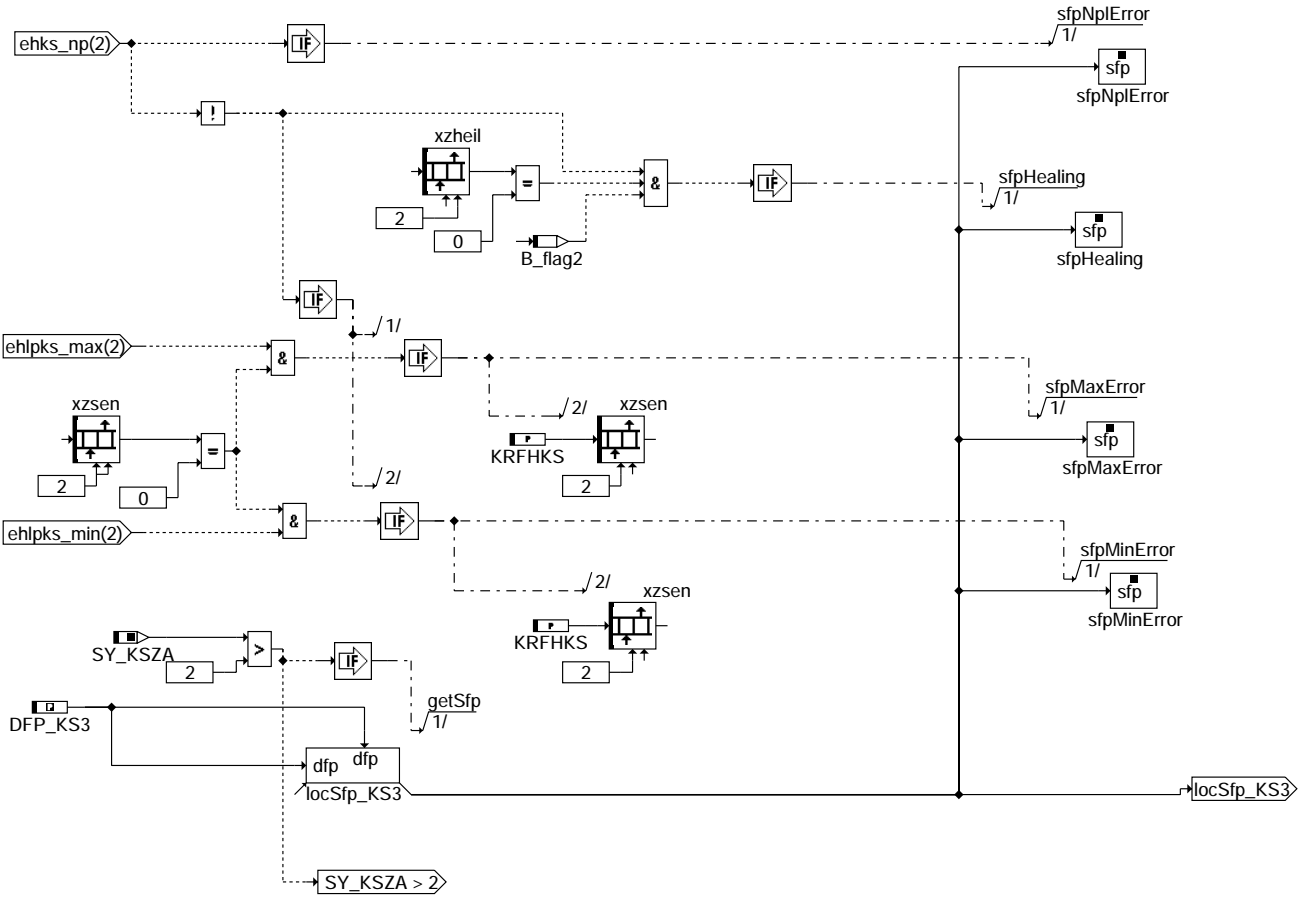
dkrs-dfpm-ks1

dkrs-dfpm-ks1



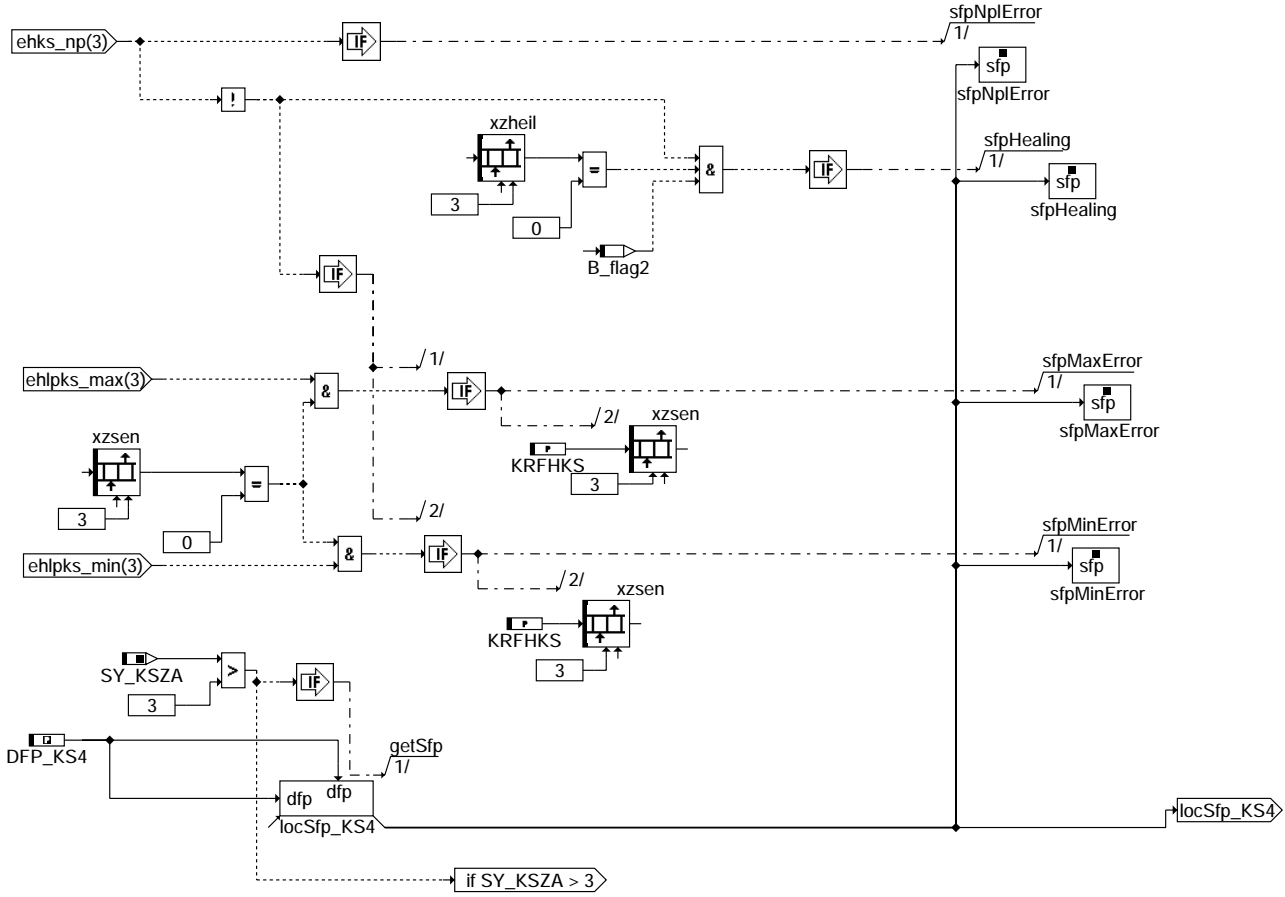
dkrs-dfpm-ks2

dkrs-dfpm-ks2



dkrs-dfpm-ks3

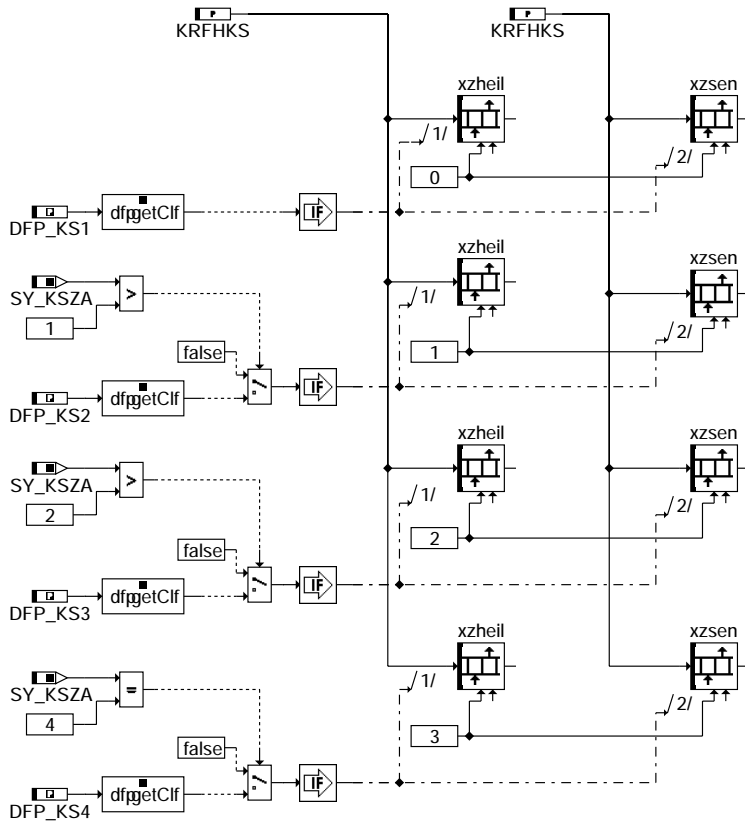
dkrs-dfpm-ks3



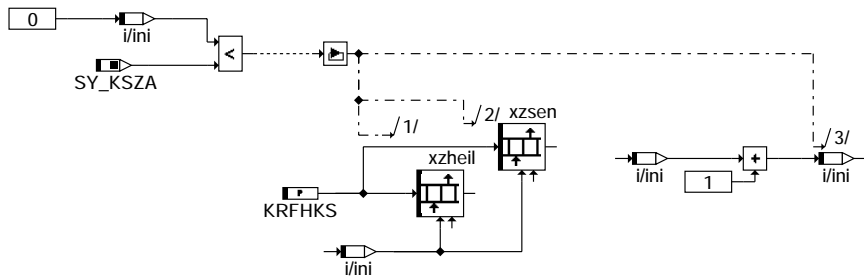
dkrs-dfpm-ks4

dkrs-dfpm-ks4

### FCMCLR



### dkrs-fcmclr



### dkrs-initialize

dkrs-fcmclr

dkrs-initialize



In Blockdiagrammen werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner Bits, sondern durch das Zurückschreiben des gesamten Statuswortes sfpxyz des Fehlerpfades xyz in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM. Die Bits E\_xyz, Z\_xyz, B\_mnxyz usw. sind Inhalt dieses Statuswortes. Für Error- und Zyklusflags fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem im DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status auslesen.

Für jeden Fehlerpfad sind folgende Größen definiert:

```
Status Fehlerpfad ks(i): sfpks*
Fehlerflag ks(i): E_ks*
Zyklusflag ks(i): Z_ks*
Fehlertyp ks(i): TYP_ks*
 B_mxks*
 B_mnks*
 B_npks*
Löschen Fehlerpfad: B_clks*
Fehlerpfadcode ks(i): CDTks*
Fehlerklasse ks(i): CLAKs*
Fehlerschwere ks(i): TSFKs*
CARB Code ks(i): CDCKs*
Tabelle der Umweltbed. ks(i): FFTks*
```

\* ist ein Platzhalter und steht hier für die Nummer des Klopfensors.

In dieser FDEF sind folgende Fehlerpfade behandelt:

```
Klopfensor 1 ks1
Klopfensor 2 ks2
Klopfensor 3 ks3
Klopfensor 4 ks4
```

Ersatzmaßnahmen bei E\_ks(KS):

- Statt den aktuellen zylinderspezifischen Spätverstellungen wird im Bereich 'Klopfregelung aktiv' die Sicherheitsspätverstellung mit KR DWS ausgegeben
- KR-Adaption ruht ( adaptierte Werte bleiben erhalten )
- Klopfkennungsalgorithmus bleibt zur Fehlerheilung aktiv
- Im Bereich 'Klopfregelung nicht aktiv' erfolgt keine Spätverstellung

## ABK DKRS 39.30.2 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art       | Bezeichnung                                        |
|-----------|----------|----------|-----------|----------------------------------------------------|
| CDCKS1    | bloknr   |          | KL        | Codewort CARB: Klopfensor 1                        |
| CDCKS2    | bloknr   |          | KL        | Codewort CARB: Klopfensor 2                        |
| CDCKS3    | bloknr   |          | KL        | Codewort CARB: Klopfensor 3                        |
| CDCKS4    | bloknr   |          | KL        | Codewort CARB: Klopfensor 4                        |
| CDKKS1    |          |          | FW        | Codewort Kunde: Klopfensor 1                       |
| CDKKS2    |          |          | FW        | Codewort Kunde: Klopfensor 2                       |
| CDKKS3    |          |          | FW        | Codewort Kunde: Klopfensor 3                       |
| CDKKS4    |          |          | FW        | Codewort Kunde: Klopfensor 4                       |
| CDTKS1    |          |          | FW        | Codewort Tester: Klopfensor 1                      |
| CDTKS2    |          |          | FW        | Codewort Tester: Klopfensor 2                      |
| CDTKS3    |          |          | FW        | Codewort Tester: Klopfensor 3                      |
| CDTKS4    |          |          | FW        | Codewort Tester: Klopfensor 4                      |
| CLAKS1    |          |          | FW        | Fehlerklasse: Klopfensor 1                         |
| CLAKS2    |          |          | FW        | Fehlerklasse: Klopfensor 2                         |
| CLAKS3    |          |          | FW        | Fehlerklasse: Klopfensor 3                         |
| CLAKS4    |          |          | FW        | Fehlerklasse: Klopfensor 4                         |
| CWDKS     |          |          | FW        | Codewort Klopfensordiagnose                        |
| CWDKSIC   |          |          | FW        | Codewort Klopfensordiagnose Kurzschlußerkennung    |
| DKRKSERR  |          |          | FW        | Klopfregelung: Schwelle Fehlererkennung Klopfensor |
| DKRKSHE   |          |          | FW        | Klopfregelung: Schwelle Fehler-Heilung Klopfensor  |
| FFTKS1    | bloknr   |          | KL        | Freeze Frame Tabelle: Klopfensor 1                 |
| FFTKS2    | bloknr   |          | KL        | Freeze Frame Tabelle: Klopfensor 2                 |
| FFTKS3    | bloknr   |          | KL        | Freeze Frame Tabelle: Klopfensor 3                 |
| FFTKS4    | bloknr   |          | KL        | Freeze Frame Tabelle: Klopfensor 4                 |
| KRFHKS    |          |          | FW        | Fehlerhäufigkeit Klopfensoren                      |
| KRZYLDIAG |          |          | FW        | Auswahl (lauter) Zylinder für KS-Diagnose          |
| NDKSBET   |          |          | FW        | Drehzahlschwelle für Dia KS, Bandendetest          |
| NDKSIC    |          |          | FW        | Diagnoseschwelle Klopfensordiagnose für CC196      |
| NDKSO     |          |          | FW        | Obere Diagnoseschwelle für Klopfensordiagnose      |
| NDKSU     |          |          | FW        | Untere Diagnoseschwelle für Klopfensordiagnose     |
| SENZZYL   |          |          | KWB (REF) | Klopfensoren für SW-Zylinderzähler 0-7             |
| SNM16KRUB | nmot     |          | SV (REF)  | Stützstellenverteilung Drehzahl, 16 Sst.           |
| TSFKS1    |          |          | FW        | Fehlersummenzeit: Klopfensor 1                     |
| TSFKS2    |          |          | FW        | Fehlersummenzeit: Klopfensor 2                     |
| TSFKS3    |          |          | FW        | Fehlersummenzeit: Klopfensor 3                     |
| TSFKS4    |          |          | FW        | Fehlersummenzeit: Klopfensor 4                     |
| UDKSNO    | nmot     |          | KL        | Obere Referenzspannungsschwelle DIA KS             |
| UDKSNU    | nmot     |          | KL        | untere Referenzspannungsschwelle DIA KS            |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                          |
|-----------------|-----------|--------------------------------------|
| SY_EOLT         | SYS (REF) | Bandendetest Klopfensordiagnose      |
| SY_KSZA         | SYS (REF) | Systemkonstante: Anzahl Klopfensoren |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                       |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                    |
|------------|----------|-------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| B_beks1    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Diagnose Klopfsensor 1 |
| B_beks2    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Diagnose Klopfsensor 2 |
| B_beks3    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Diagnose Klopfsensor 3 |
| B_beks4    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Diagnose Klopfsensor 1 |
| B_bkks1    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung: Klopfsensor 1 aktiv                                 |
| B_bkks2    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung: Klopfsensor 2 aktiv                                 |
| B_bkks3    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung: Klopfsensor 3 aktiv                                 |
| B_bkks4    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung: Klopfsensor 4 aktiv                                 |
| B_clks1    |          | DKRS                                            | EIN | Bedingung: Fehlerpfad löschen, Klopfsensor 1                   |
| B_clks2    |          | DKRS                                            | EIN | Bedingung: Fehlerpfad löschen, Klopfsensor 2                   |
| B_clks3    |          | DKRS                                            | EIN | Bedingung: Fehlerpfad löschen, Klopfsensor 3                   |
| B_clks4    |          | DKRS                                            | EIN | Bedingung: Fehlerpfad löschen, Klopfsensor 4                   |
| B_ds       | DKRS     | TKMWWL                                          | AUS | KR: Sensordiagnose aktiv                                       |
| B_ds2      | DKRS     |                                                 | LOK | Sensordiagnose aktiv, untere Schwelle                          |
| B_fakrs    | TKDFA    | DKRS, LLRNFA                                    | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Klopfensordiagnose              |
| B_flag     | DKRS     |                                                 | LOK | KR: Leitungsdiagnose im CC196 aktiv                            |
| B_flag2    | DKRS     |                                                 | LOK | KR: Leitungsdiagnose im CC196 wurde durchgeführt               |
| B_kr       | BBKR     | DKRA, DKRS,-<br>DMDSTP, GGKR,-<br>KRADAP, ...   | EIN | Bedingung Klopfregelung aktiv                                  |
| B_krfdks   | BBKR     | DKRS                                            | EIN | Bedingung Freigabe Diagnose KS                                 |
| B_krlody   | BBKR     | DKRS, GGKR, KRKE,<br>TKMWWL                     | EIN | Bedingung Lastdynamik für Klopfkennung aktiv                   |
| B_krndy    | BBKR     | DKRS, GGKR, KRKE,<br>TKMWWL                     | EIN | Bedingung Drehzahldynamik für Klopfkennung aktiv               |
| B_mnks1    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung: Min-Fehler Klopfsensor 1                            |
| B_mnks2    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung: Min-Fehler Klopfsensor 2                            |
| B_mnks3    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung: Min-Fehler Klopfsensor 3                            |
| B_mnks4    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung: Min-fehler Klopfsensor 4                            |
| B_mxks1    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung: Max-Fehler Klopfsensor 1                            |
| B_mxks2    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung: Max-Fehler Klopfsensor 2                            |
| B_mxks3    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung: Max-Fehler Klopfsensor 3                            |
| B_mxks4    | DKRS     |                                                 | AUS | Bedingung: Max-Fehler Klopfsensor 4                            |
| B_npk1     | DKRS     |                                                 | AUS | Nicht plausibler Fehler: Klopfsensor 1                         |
| B_npk2     | DKRS     |                                                 | AUS | Nicht plausibler Fehler: Klopfsensor 2                         |
| B_npk3     | DKRS     |                                                 | AUS | Nicht plausibler Fehler: Klopfsensor 3                         |
| B_npk4     | DKRS     |                                                 | AUS | Nicht plausibler Fehler: Klopfsensor 4                         |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ... | EIN | Bedingung Powerfail                                            |
| B_siks1    | DKRS     |                                                 | AUS | Fehlertyp: Klopfsensor 1                                       |
| B_siks2    | DKRS     |                                                 | AUS | Fehlertyp: Klopfsensor 2                                       |
| B_siks3    | DKRS     |                                                 | AUS | Fehlertyp: Klopfsensor 3                                       |
| B_siks4    | DKRS     |                                                 | AUS | Fehlertyp: Klopfsensor 4                                       |
| B_tmkr     | BBKR     | DKRS, GGKR, KRDY                                | EIN | Bedingung Temperatur (tmot) fuer KR aktiv erreicht             |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV,<br>BGTUMG, BGVMAX, ...      | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                   |
| DFP_KS1    | DKRS     |                                                 | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Klopfsensor 1                        |
| DFP_KS2    | DKRS     |                                                 | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Klopfsensor 2                        |
| DFP_KS3    | DKRS     |                                                 | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Klopfsensor 3                        |
| DFP_KS4    | DKRS     |                                                 | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Klopfsensor 4                        |
| E_ks1      | DKRS     | BBKR                                            | AUS | Errorflag: Klopfsensor 1                                       |
| E_ks2      | DKRS     | BBKR                                            | AUS | Errorflag: Klopfsensor 2                                       |
| E_ks3      | DKRS     | BBKR                                            | AUS | Errorflag: Klopfsensor 3                                       |
| E_ks4      | DKRS     | BBKR                                            | AUS | Errorflag: Klopfsensor 4                                       |
| ehks_np    | DKRS     |                                                 | LOK | Hilfserroflag: Klopfsensor NP-Fehler                           |
| ehlpks_max | DKRS     |                                                 | LOK | Hilfserroflag: Klopfsensor Max-Fehler                          |
| ehlpks_min | DKRS     |                                                 | LOK | Hilfserroflag: Klopfsensor Min-Fehler                          |
| kricdiag   | GGKR     | DKRIC, DKRS, DKRSPI                             | EIN | Zustand Diagnose SPI-Kommunikation Klopfregelung               |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...          | EIN | Motorzahl                                                      |
| rkr_w      | KRKE     | DKRS                                            | EIN | Referenzpegel Klopfregelung, 16bit                             |
| rkrn_w     | DKRS     | TKMWWL                                          | AUS | normierter Referenzpegel Klopfregelung                         |
| sfpk1      | DKRS     |                                                 | AUS | Status Fehlerpfad: Klopfsensor 1                               |
| sfpk2      | DKRS     |                                                 | AUS | Status Fehlerpfad: Klopfsensor 2                               |
| sfpk3      | DKRS     |                                                 | AUS | Status Fehlerpfad: Klopfsensor 3                               |
| sfpk4      | DKRS     |                                                 | AUS | Status Fehlerpfad: Klopfsensor 4                               |
| udksnoa_w  | DKRS     |                                                 | LOK | KS-Diagnose: Aktueller Wert obere Schwelle (UDKSNO)            |
| udksnuw_w  | DKRS     |                                                 | LOK | KS-Diagnose: Aktueller Wert untere Schwelle (UDKSNU)           |
| vkr        | KRKE     | DKRS, GGKR                                      | EIN | Verstärkungsstufe für Eingangsverstärkung Klopf-IC             |
| xzheil     | DKRS     |                                                 | LOK | Heilungszähler Diagnose Klopfsensor                            |
| xzsen      | DKRS     |                                                 | LOK | Entprellzähler Diagnose Klopfsensor                            |
| Z_ks1      | DKRS     |                                                 | AUS | Zyklusflag: Klopfsensor 1                                      |
| Z_ks2      | DKRS     |                                                 | AUS | Zyklusflag: Klopfsensor 2                                      |
| Z_ks3      | DKRS     |                                                 | AUS | Zyklusflag: Klopfsensor 3                                      |



| Variable | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                                  |
|----------|--------|------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| Z_ks4    | DKRS   |                  | AUS | Zyklusflag: Klopfsensor 4                                                    |
| zkrks_w  | GGKR   | DKRS             | EIN | Zähler Klopfsensor-Diagnose: Anzahl Klopfensorfehler im Beobachtungszeitraum |

## FB DKRS 39.30.2 Funktionsbeschreibung

Mit der Diagnose Klopfsensorabfall können sowohl eine Unterbrechung der Zuleitung zum Klopfsensor ( z.B. nicht gesteckter Sensor ) als auch ein Kurzschluß nach U\_Batt bzw. Masse erkannt werden. Desweiteren kann das Ansprechen der Diagnose auf einen Motordefekt hinweisen ( z.B. erhöhte Geräuschpegel durch aufgeweitete Kolbenring ).

Maßgebliches Signal für diese Prüfungen ist der aus dem Referenzpegel rkr und der Verstärkungsstufe vkr jedes Zylinders gebildete normierte Referenzpegel rkrn(i). Die Berechnung des normierten Referenzpegels rkrn(i) für die Prüfung UDKSNO > rkrn > UDKSNU erfolgt nach:

$$rkrn(i) = ( 1 / ( 2^{vkr(i)} ) ) * rkr(i) * 2^3$$

Die Zuordnung der Klopfensoren zu den normierten Referenzpegeln erfolgt über die in %GGKR beschriebenen SENZZYL. Dabei gehört zu SENZZYL\_0 der normierte Referenzpegel rkrn\_0, d.h. rkrn\_0 gehört zum Fehlerpfad des in SENZZYL\_0 eingetragenen Klopfensors.

Es gibt 2 Diagnose Pfade und zwar die Leitungsdiagnose im CC196 und die Referenzpegelpfad.

### Überwachung der Leitungsdiagnose im CC196 =====

Die Überwachung der Leitungsdiagnose im CC196 wird nur freigegeben, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- B\_tmkr ist aktiv (B\_kr) und
- nmot ist größer als NDKSIC und
- kricdiag = 2.

Im CC196 werden die Klopfensorleitung überwacht. Ein Fehler wird im Statuswort des CC196 eingetragen. Das Statuswort wird in der GGKR ausgewertet. In der Funktion wird in einem Beobachtungszeitraum (ca 100 oder 250 Arbeitsspiele s. GGKR) die Zahl der Fehler ermittelt. Im Anschluss wird die Diagnose in der DKRS aktiviert (kricdiag = 2 & B\_tmkr = 1). In der DKRS wird das sensorspezifische Array zkrks\_w ausgewertet. Überschreitet die Anzahl der Fehler die Schwelle DKRSERR, wird auf Fehler (E\_ks\*) erkannt. Die Fehlerart ist B\_npks\*. Der Fehler wird nur geheilt, wenn die Anzahl der Fehler die Schwelle DKRSHE unterschreitet.

Die Überwachung der Leitungsdiagnose im CC196 kann abgeschaltet werden, indem CWDKSIC = 0 eingestellt wird. Die Aktivierung oder Deaktivierung darf nur während des Steuergeräte-Resets erfolgen, um sicherzustellen, daß die Funktion richtig ausgeführt wird.

Die Überwachung der Leitungsdiagnose im CC196 hat Priorität gegenüber Referenzpegel Diagnose, das bedeutet solange einen Leistungsdiagnosefehler auftritt wird die Referenzpegeldiagnose gesperrt.

### Überwachung der Referenzpegel =====

Die Überwachung der Referenzpegel wird nur freigegeben, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- KR ist aktiv (B\_kr) und
- nmot ist größer als NDKSO bzw. NDKSU und
- keine Dynamik (!B\_krndy und !B\_krldy) und
- B\_krfdks gesetzt ist (siehe KRRA 18.40, oder höher bzw. BBKR, das heisst - kein IC- oder Synchronisationsfehler, kein Drehzahlgeber-Notlauf).

Unter- bzw. überschreitet der aktuelle Referenzpegel die, in den drehzahlabhängigen Kennlinien abgelegten, Referenzpegelschwellen UDKSNU bzw. UDKSNO für KRFHKS aufeinanderfolgende Prüfungen ( d.h. ein dazwischenliegender nicht erkannter Fehler bedeutet Reset des Fehlerzählers xzsen), so wird auf Klopfsensorabfall E\_ks(KS) erkannt, und die unten beschriebenen Ersatzmaßnahmen werden getroffen.

Die Fehlerprüfung wird einmal pro 100 ms Raster für die normierten Referenzpegel aller Zylinder durchgeführt, d.h. jeder Klopf-sensorpfad wird dabei mehrfach überprüft. Dabei wird auf Fehler erkannt, wenn ein normierter Referenzpegel für über KRZYLDIAG freigegebene Zylinder des Klopfensorpfares bei Prüfung außerhalb der Grenzen liegt. Kein Fehler wird nur erkannt, wenn alle normierten Referenzpegel für über KRZYLDIAG freigegebene Zylinder des Klopfensorpfares innerhalb der Grenzen liegen.

Der Fehler wird geheilt, wenn der aktuelle Referenzpegel für KRFHKS aufeinanderfolgende Prüfungen ( d.h. eine dazwischenliegende Fehlerprüfung bedeutet Reset des Zählers xzheil) wieder innerhalb des durch die Referenzspannungsschwellen UDKSNO und UDKSNU vorgegebenen Bereichs liegt.

Die Zyklusflags Z\_ks(KS) werden bei Fehlererkennung oder Heilung gesetzt.

Die Überwachung der Referenzpegel kann abgeschaltet werden, indem CWDKS = 0 eingestellt wird. Die Aktivierung oder Deaktivierung darf nur während des Steuergeräte-Resets erfolgen, um sicherzustellen, daß die Funktion richtig ausgeführt wird.

Hinweis: Diese Diagnose darf nur für Applikationszwecke und nicht für die Serie abgeschaltet werden, weil ansonsten Sensor-Fehler nicht detektiert werden können und dies zu Klopfschäden am Motor führen kann. (d.h. CWDKS muss auf einen Wert > 0 gesetzt wird.)

Die Berechnung der normierten Referenzpegel und die Auswertung des Pfades für die Umschaltung auf Sicherheitsspatverstellung werden durch die Schalter nicht abgeschaltet.



**APP DKRS 39.30.2 Applikationshinweise**

Mit KRZYLDIAG kann die Diagnose auf ausgewählte Zylinder beschränkt werden. Durch Wahl eines "lauten" Zylinders kann die Drehzahlschwelle NDKSU kleiner gewählt werden. Es muß darauf geachtet werden, daß für jeden Klopfsensor mindestens ein Zylinder ausgewählt ist. Die Applikation der Kennlinien UDKSNU und UDKSNO erfolgt anhand der ausgewählten Zylinder. Die ausgewählten Zylinder werden in KRZYLDIAG als Bitmuster (in Zündfolge) abgelegt.

Beispiel: KRZYLDIAG = 66 (dez) => 01000010 d.h. Zylinder Zündfolge 2 und Zylinder Zündfolge 7 sollen beobachtet werden

Die Kennlinien UDKSNU und UDKSNO müssen so appliziert werden, daß genügend Sicherheitsabstand zum Normalbetrieb besteht und ein abgezogener Klopfsensor ebenso erkannt wird wie ein Kurzschluß nach Masse oder U<sub>Batt</sub>. Die Applikation der Kennlinien UDKSNU und UDKSNO muß mit Max.- und Min.-Sensoren erfolgen. Dabei ist ein Sicherheitsabstand von mindestens Faktor 2 einzuhalten.

Um sicherzustellen, daß der Applikationsmotor mit seinem Geräuschverhalten innerhalb der Serientoleranz liegt, sollten die normierten Referenzpegel an allen während der Applikation zugänglichen Motoren und an mindestens einem Pilotfahrzeug, alle 500 1/min, gemessen werden. Diese Messungen werden mit Serienklopfsensoren durchgeführt. Die gemessenen normierten Referenzpegel müssen dabei innerhalb der mit Min.- und Max.-Sensoren bestimmten Grenzen liegen ( Sicherheitsabstand von mindestens Faktor 2 zu den Kennlinien UDKSNU und UDKSNO ).

Sollte in Teilbereichen kein ausreichender Sicherheitsabstand ( ein intakter, angeschlossener Klopfsensor darf unter keinen Umständen zu einem Ansteuern der Fehlerlampe führen ) gewährleistet sein, so muß in diesen Bereichen auf die Diagnosemöglichkeit verzichtet werden ( Schwellen so festlegen, daß Diagnose nicht anspricht ). Der Kunde ist über diese Teilbereiche zu informieren.

Beim Auslösen von Last- oder Drehzahldynamik können u.U. die normierten Referenzpegel kurzzeitig die Kennlinie UDKSNO überschreiten. Aus diesem Grund wird die Diagnose bei erkannter Dynamik ( B<sub>krdy</sub> oder B<sub>krndy</sub> ) nicht durchgeführt. Trotzdem ist eine Überprüfung der Entprelldauer für diesen Fall zu empfehlen, weil u.U. die Referenzpegel nach Ende der Dynamik noch nicht wieder eingeschungen sind.

Bei niedrigen Drehzahlen kann es Bereiche geben in denen eine Fehlererkennung nicht möglich ist. Daher wurde eine Drehzahlschwelle NDKSU eingeführt, unterhalb derer die Diagnose der unteren Referenzpegelschwelle gesperrt wird. Die Schwelle muß so appliziert werden, daß Fehler, die bei höheren Drehzahlen erkannt wurden, in dem unteren Bereich nicht fälschlicherweise wieder geheilt werden. Die Drehzahlschwelle für die obere Referenzpegelschwelle kann schon bei niedrigeren Drehzahlen durchgeführt werden. Es muß gelten: NDKSU > NDKSO.

Die Initialisierung des Referenzpegels mit REFINI während der Startphase oder beim Übergang von KR-nicht aktiv zu KR-aktiv kann u.U. zu einer falschen Fehlererkennung oder Fehlerheilung führen.

Bei der Festlegung der Initialisierungswerte für die Verstärkung und den Referenzpegel muß darauf geachtet werden, daß der normierte Referenzpegel vor Ablauf der Entprellzeit ( Fehlerhäufigkeitszähler xzsen ) eingeschungen ist, d.h. die Entprelldauer muß groß genug sein, damit falsche Fehlererkennungen oder Heilungen ausgeschlossen sind.

Die Fehlerhäufigkeit zkrks\_w (Leitungsüberwachung im CC196) sollte nicht zu gross werden. Sonst kann durch falsche Integrationsergebnisse die Klopferkennung deutlich schlechter werden.

Die Referenzpegel Diagnose kann abgeschaltet werden, indem CWDKS = 0 eingestellt wird. Die Aktivierung oder Deaktivierung darf nur während des Steuergeräte-Resets erfolgen, um sicherzustellen, daß die Funktion richtig ausgeführt wird.

Hinweis: Diese Diagnose darf nur für Applikationszwecke und nicht für die Serie abgeschaltet werden, weil ansonsten Sensor-Fehler nicht detektiert werden können und dies zu Klopfschäden am Motor führen kann. (d.h. CWDKS muss auf einen Wert > 0 gesetzt wird.)

Die Kurzschluß Diagnose kann abgeschaltet werden, indem CWDKSIC = 0 eingestellt wird. Die Aktivierung oder Deaktivierung darf nur während des Steuergeräte-Resets erfolgen, um sicherzustellen, daß die Funktion richtig ausgeführt wird.

Hinweis: Diese Diagnose darf nur folgen nach dem der Fehlerspeicher gelöscht wurde.

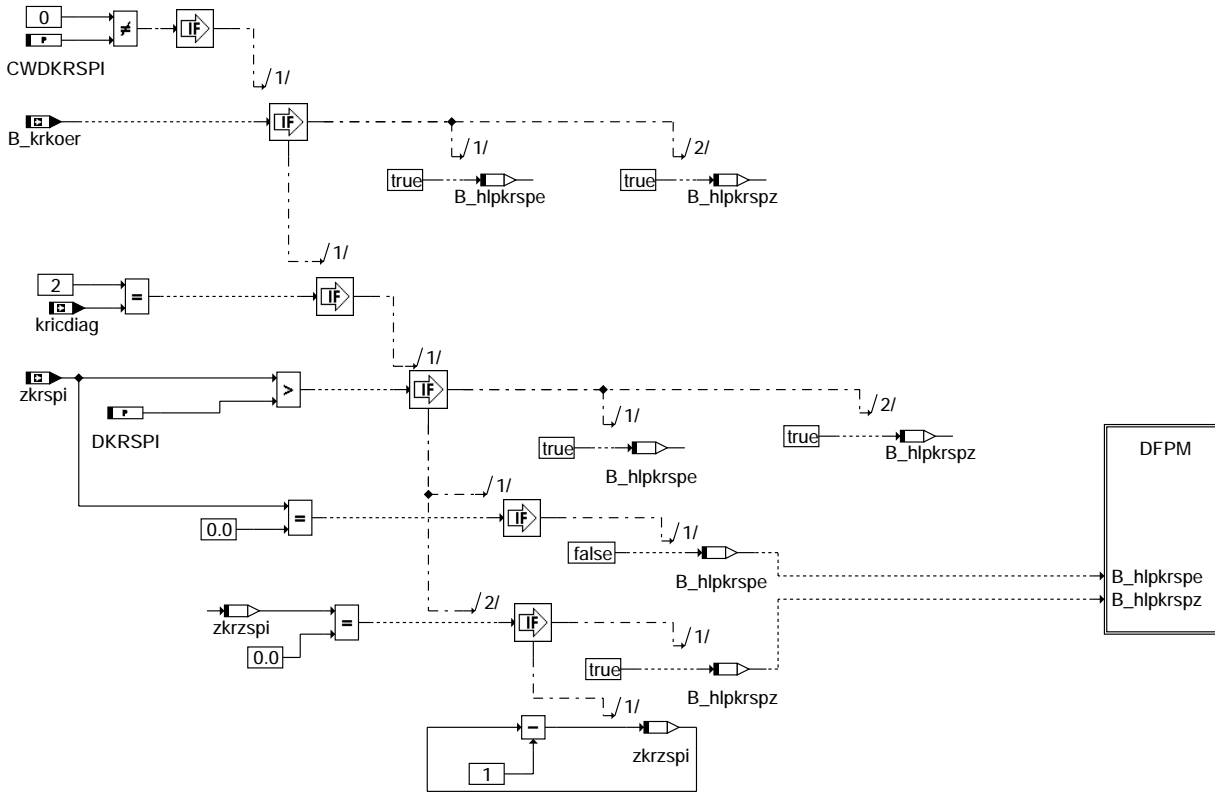
Folgende Richtwerte werden empfohlen:  
KRFHKS > 20 ( KRFHKS = 0 ist unzulässig )  
NDKSBET > 3000 U/min  
NDKSIC > 1500 U/min  
NDKSU > 1500 U/min  
NDKSO < NDKSU  
KRZYLDIAG = 255 (default)  
CWDKS = 1  
CWDKSIC = 1  
DKRKSERR = 25  
DKRKSHE = 2

Benötigte Meßgrößen:

- E<sub>ks1</sub> - x
- Z<sub>ks1</sub> - x
- B<sub>krdws</sub>
- nmot
- rkrn\_w0 - x
- xzkrzs0 - x
- xzsen0 - x

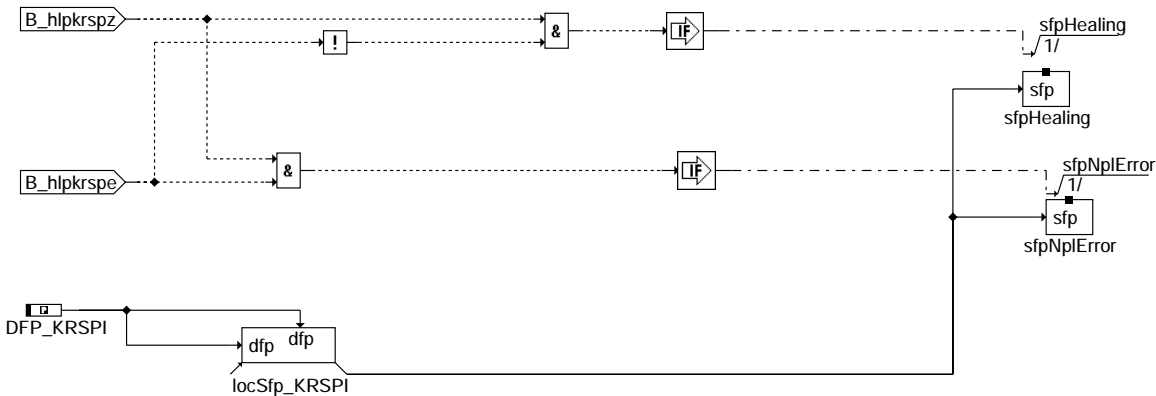
## FU DKRSPI 1.10.1 Diagnose Klopfregelung SPI-Überwachung

### FDEF DKRSPI 1.10.1 Funktionsdefinition



dkrspi-main

### DFPM: Diagnosis Fault Path Management



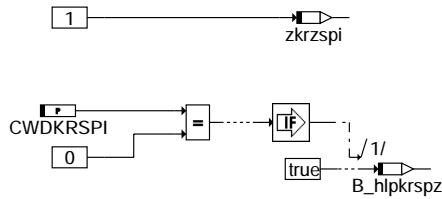
#### Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

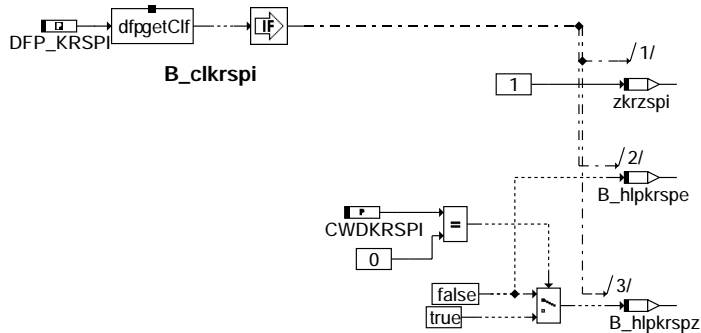
dkrspi-dfpm

## Initialize



## dkrspi-initialize

### FCMCLR-Prozess



## dkrspi-fcmclr

In den Blockdiagrammen werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner Bits, sondern durch das Zurückschreiben des gesamten Statuswortes sfpxyz des Fehlerpfades xyz in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM. Die Bits E\_xyz, Z\_xyz, B\_mnxyz usw. sind Inhalt dieses Statuswortes. Für Error- und Zyklusflags fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem im DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status auslesen.

Für jeden Fehlerpfad sind folgende Größen definiert:

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| Status Fehlerpfad krspi:      | sfpkrspi  |
| Fehlerflag krspi:             | E_krspi   |
| Zyklusflag krspi:             | Z_krspi   |
| Fehlertyp krspi:              | TYP_krspi |
|                               | B_npkrspi |
| Löschen Fehlerpfad:           | B_clkrspi |
| Fehlerpfadcode krspi:         | CDTKrspi  |
| Fehlerklasse krspi:           | CLAKrspi  |
| Fehlerschwere krspi:          | TSFKrspi  |
| CARB Code krspi:              | CDCKrspi  |
| Tabelle der Umweltbed. krspi: | FFTKrspi  |

In dieser FDEF sind folgende Fehlerpfade behandelt:

SPI-Überwachung krspi

- Ersatzmaßnahmen:
- Statt den aktuellen zylinderspezifischen Spätverstellungen wird im Bereich 'Klopffregelung aktiv' die Sicherheitsspätverstellung mit KR DWS ausgegeben
  - KR-Adaption ruht (adaptierte Werte bleiben erhalten)
  - Klopferkennungsalgorithmus bleibt zur Fehlerheilung aktiv
  - Im Bereich 'Klopffregelung nicht aktiv' erfolgt keine Sicherheitsspätverstellung

## ABK DKRSPI 1.10.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y         | Art | Bezeichnung                                              |
|-----------|----------|------------------|-----|----------------------------------------------------------|
| CDCKRSPI  | bloknr   |                  | KL  | Codewort CARB: Klopffregelung SPI-Überwachung            |
| CDKKRSPI  |          |                  | FW  | Codewort Kunde: Klopffregelung SPI-Überwachung           |
| CDTKRSPI  |          |                  | FW  | Codewort Tester: Klopffregelung SPI-Überwachung          |
| CLAKRSPI  |          |                  | FW  | Fehlerklasse: Klopffregelung SPI-Überwachung             |
| CWDKRSPi  |          |                  | FW  | Codewort: KR-Diagnose SPI-Überwachung                    |
| DKRSPI    |          |                  | FW  | Schwelle für Fehlerzahl SPI-Überwachung Klopffregelung   |
| FFTKRSPI  | bloknr   |                  | KL  | Freeze Frame Tabelle: Klopffregelung SPI-Überwachung     |
| TSFKRSPI  |          |                  | FW  | Fehlersummenzeit: Klopffregelung SPI-Überwachung         |
| Variable  | Quelle   | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                              |
| B_bkkrspi | DKRSPI   |                  | AUS | Bedingung: Klopffregelung SPI-Überwachung aktiv          |
| B_clkrspi |          | DKRSPI           | EIN | Bedingung Fehlerpfad KR-Diagnose SPI Überwachung löschen |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                       |
|------------|--------|------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|
| B_hlpkrspe | DKRSPI |                                                | LOK | KR: Fehlerhilfsflag SPI-Überwachung                               |
| B_hlpkrspz | DKRSPI |                                                | LOK | KR: Zyklushilfsflag SPI-Überwachung                               |
| B_krkoer   | GGKR   | DKRSPI                                         | EIN | Fehler bei Übertragung Filterkoeffizienten Klopfregelung          |
| B_mnkrspi  | DKRSPI |                                                | AUS | Fehlertyp min.: Klopfregelung SPI-Überwachung                     |
| B_mxkrspi  | DKRSPI |                                                | AUS | Fehlertyp max.: Klopfregelung SPI-Überwachung                     |
| B_npkrspi  | DKRSPI |                                                | AUS | Bedingung Plausibilitätsfehler der KR-Diagnose SPI-Überwachung    |
| B_sikrspi  | DKRSPI |                                                | AUS | Fehlertyp: Klopfregelung SPI-Überwachung                          |
| bloknr     |        | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                      |
| DFP_KRSPI  | DKRSPI |                                                | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Klopfregelung SPI-Überwachung           |
| E_krspi    | DKRSPI | BBKR, DKRIC                                    | AUS | Errorflag: Klopfregelung SPI-Überwachung                          |
| kricdiag   | GGKR   | DKRIC, DKRS, DKRSPI                            | EIN | Zustand Diagnose SPI-Kommunikation Klopfregelung                  |
| sfpkrspi   | DKRSPI |                                                | AUS | Status Fehlerpfad: Klopfregelung SPI-Überwachung                  |
| Z_krspi    | DKRSPI |                                                | AUS | Zyklusflag: Klopfregelung SPI-Überwachung                         |
| zkrspi     | GGKR   | DKRSPI                                         | EIN | Zähler KR-Diagnose: Anzahl der SPI-Fehler im Beobachtungszeitraum |
| zkrzspi    | DKRSPI |                                                | LOK | Zykluszähler Klopfregelung SPI-Überwachung                        |

## FB DKRSPI 1.10.1 Funktionsbeschreibung

Die SPI-Kommunikation wird laufend überwacht. Dies geschieht durch die Auswertung der Checkworte des CC196 (s. %GGKR). Dabei werden immer SY\_ZYLZA\*250(100) Verbrennungen beobachtet. Nach diesem Block wird die Zahl der aufgetreten Fehler in die RAM-Zelle zkrspi geschrieben und die Diagnose-Funktion (kricdiag=2) aktiviert. Wenn die Fehlerzahl größer als DKRSPI ist, wird das Fehlerhilfsflag B\_hlpkrspe gesetzt. Der Fehler wird nur geheilt, wenn kein Fehler aufgetreten ist (zkrspi=0). Das Zyklushilfsflag (B\_hlpkrspz) wird im fehlerfreien Betrieb nach 2 Diagnoseaufrufen und bei erkanntem Fehler sofort gesetzt.

Neben der Überwachung des Normalbetriebes wird auch die Übertragung der Filterkoeffizienten nach einem Reset oder im Start geprüft. Wenn mehr als fünf fehlerhafte Übertragungen aufgetreten sind, wird die Übertragung der Filterkoeffizienten abgebrochen und das Bit B\_krkoer gesetzt. In diesem Fehlerfall wird werden ohne weitere Entprellung, das Fehlerhilfsbit und das Zyklushilfsflag gesetzt. Eine Fehlerheilung diese Fehlers ist im laufenden Betrieb nicht möglich. Erst mit einem Reset kann der Fehler geheilt werden.

### Eintrag in Fehlerspeicher

Ein Eintrag im Fehlerspeicher erfolgt im fehlerfreien Betrieb, wenn alle Diagnosen durchgeführt wurden, d.h. das Zyklushilfsflags ist gesetzt. Im Fehlerfall werden das Zyklus- und das Errorflag sofort mit einem erkannten Fehler gesetzt.

### Randbedingungen

Nach einer fehlerhaften Koeffizientenübertragung wird der weitere Diagnosepfad gesperrt.

### Abschaltung der Diagnose

Die Diagnose kann durch das Codewort CWDKRSPI=0 abgeschaltet werden. (Das entsprechenden Zyklushilfsflag wird dann auf 1 und das Errorhilfsflag auf 0 gesetzt). Die Aktivierung oder Deaktivierung darf nur während des Steuergerät-Resets erfolgen, um sicherzustellen, daß die Funktion richtig ausgeführt wird.

Hinweis: Diese Diagnose darf nur für Applikationszwecke und nicht für die Serie abgeschaltet werden, weil ansonsten IC-Fehler nicht detektiert werden können und dies zu Klopfschäden am Motor führen kann. ( D.h. CWDKRSPI muß auf einen Wert > 0 gesetzt werden.)

## APP DKRSPI 1.10.1 Applikationshinweise

T.B.D.

Folgende Richtwerte werden empfohlen:

DKRPAR =5  
CWDKRSPI = 1

## FU ALE 7.20.0 Auslauferkennung

### DFEF ALE 7.20.0 Funktionsdefinition

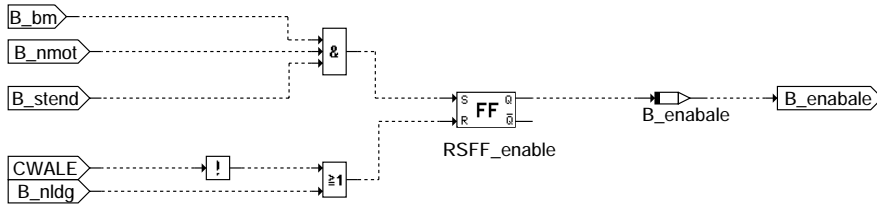
Die Auslauferkennung liefert die Position des Motors, bei der der Motor zum Stillstand kommt. Die gefundene Abstellposition wird beim folgenden Motorstart im HW-Treiber zur Schnellstart-Synchronisation herangezogen.

Die Berechnung der Auslauferkennung findet in der SG-Nachlauf task statt. Die Signale des Drehzahlgebers werden während des Motorauslaufs ausgewertet. Die korrekt gefundene Abstellposition (kwstop\_w) wird am Ende im Dauer-RAM abgelegt und die Bedingung für diese Abstellposition gesetzt (B\_ale). Wird der Motor im Nachlauf nach dem Setzen von B\_ale weiter gedreht, so wird das Bit nach Erreichen des Differenzwinkels AWALEMX rückgesetzt.

Über eine Rückdreherkennung wird festgestellt, ob der Motor beim Abstellen rückwärts dreht und gegebenenfalls die Rückdrehposition des Motors abgespeichert. Ohne Rückdrehbewegung ergibt sich die Abstellposition direkt aus dem aktuellen Kurbelwellenwinkel (kwale\_w). Mit Rückdrehbewegung ergibt sich die Abstellposition aus der Position des Richtungswechsels (kwrale\_w) minus dem rückgedrehten Kurbelwellenwinkel.



## Hierarchy: ENABLE\_ALE



### ale-enable-ale

ENABLE\_ALE: Freischaltung der ALE-Funktionalität

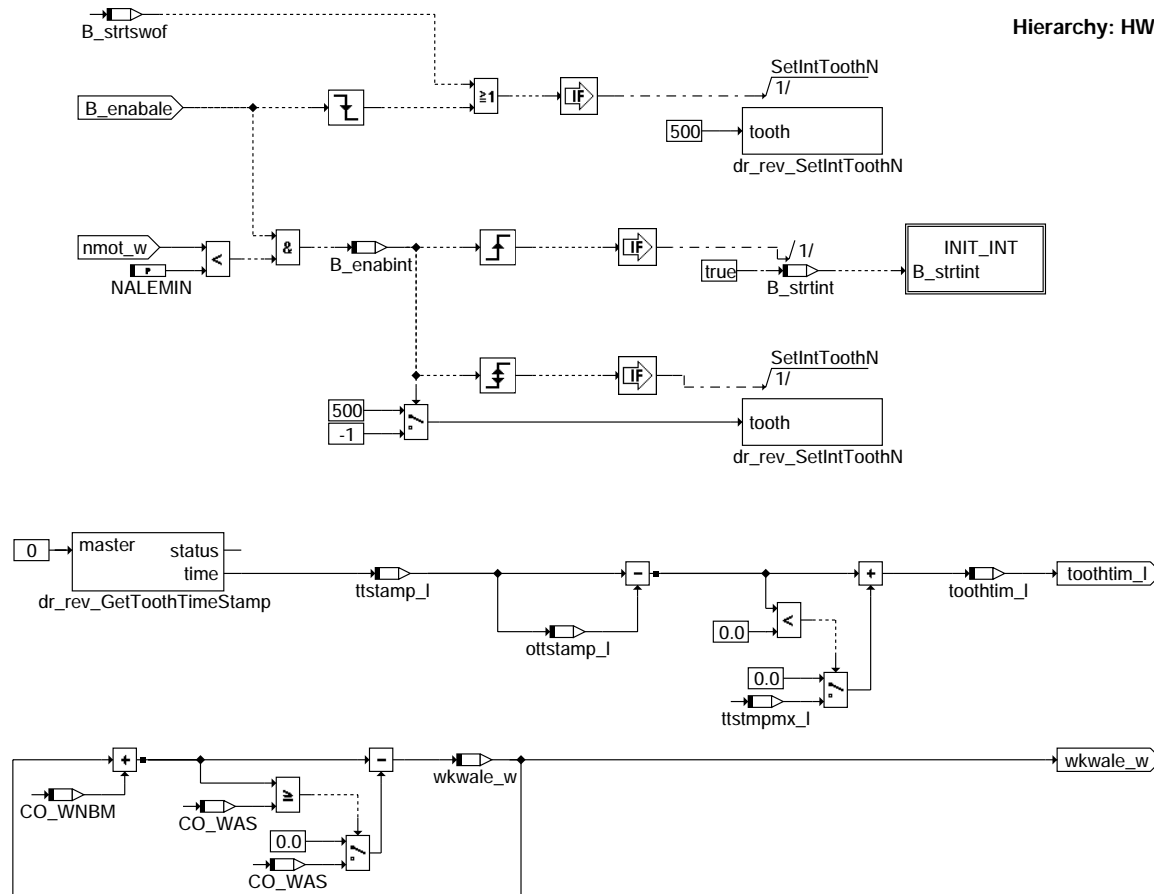
Solange das Codewort CWALE nicht aktiviert wird oder ein Drehzahlgeber-Notlauf vorliegt, wird die Auslauferkennung nicht freigeschaltet (B\_enabale=False). Erst wenn hier eine Freischaltung erfolgt ist (das verwendete RS-FF ist rücksetztdominant), und zusätzlich die Bedingungen:

- Bezugsmarke erkannt (B\_bm)
- Motordrehzahl:  $n > NMIN$  (B\_nmot)
- Startende erreicht (B\_stend)

alle erfüllt sind, erfolgt das Setzen von B\_enabale.

ale-enable-ale

## Hierarchy: HWT\_CONNECT



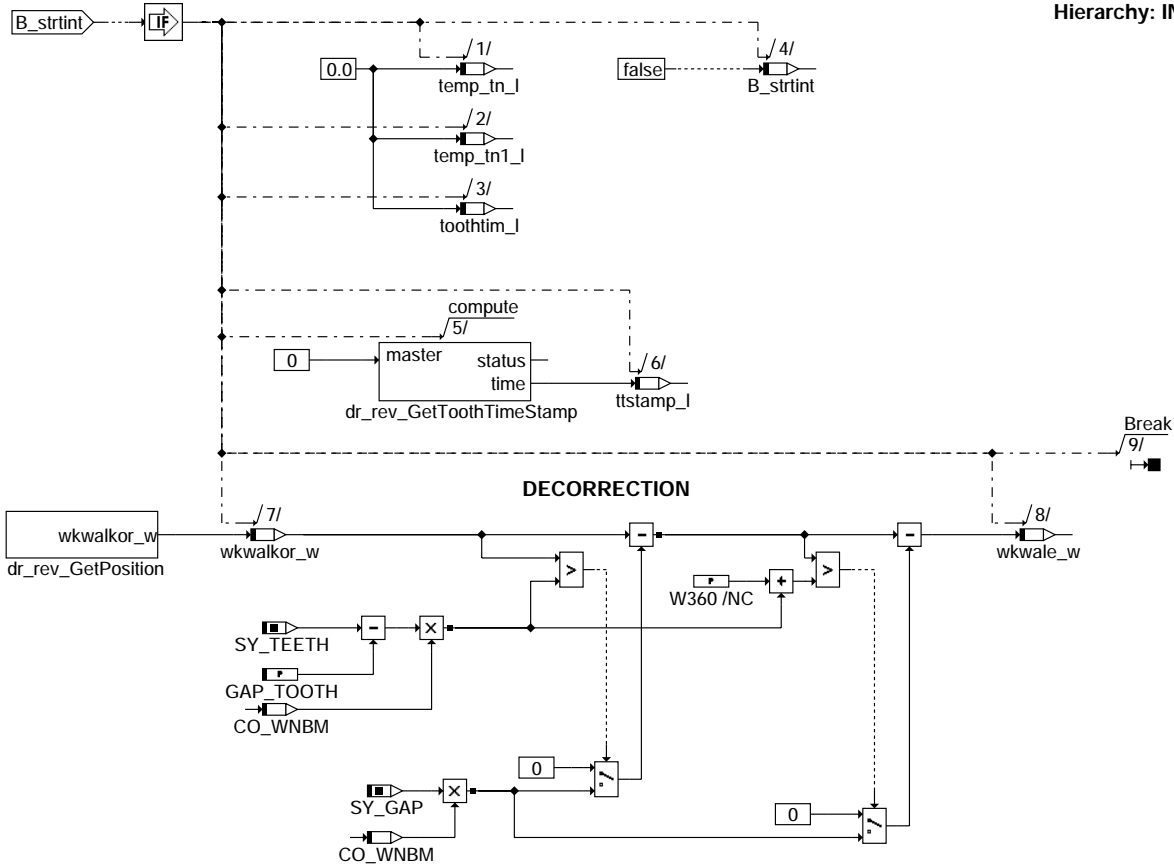
### ale-hwt-connect

ale-hwt-connect

HWT\_CONNECT & INIT\_INT: Schnittstelle zum HW-Treiber mit Winkel-Berechnung

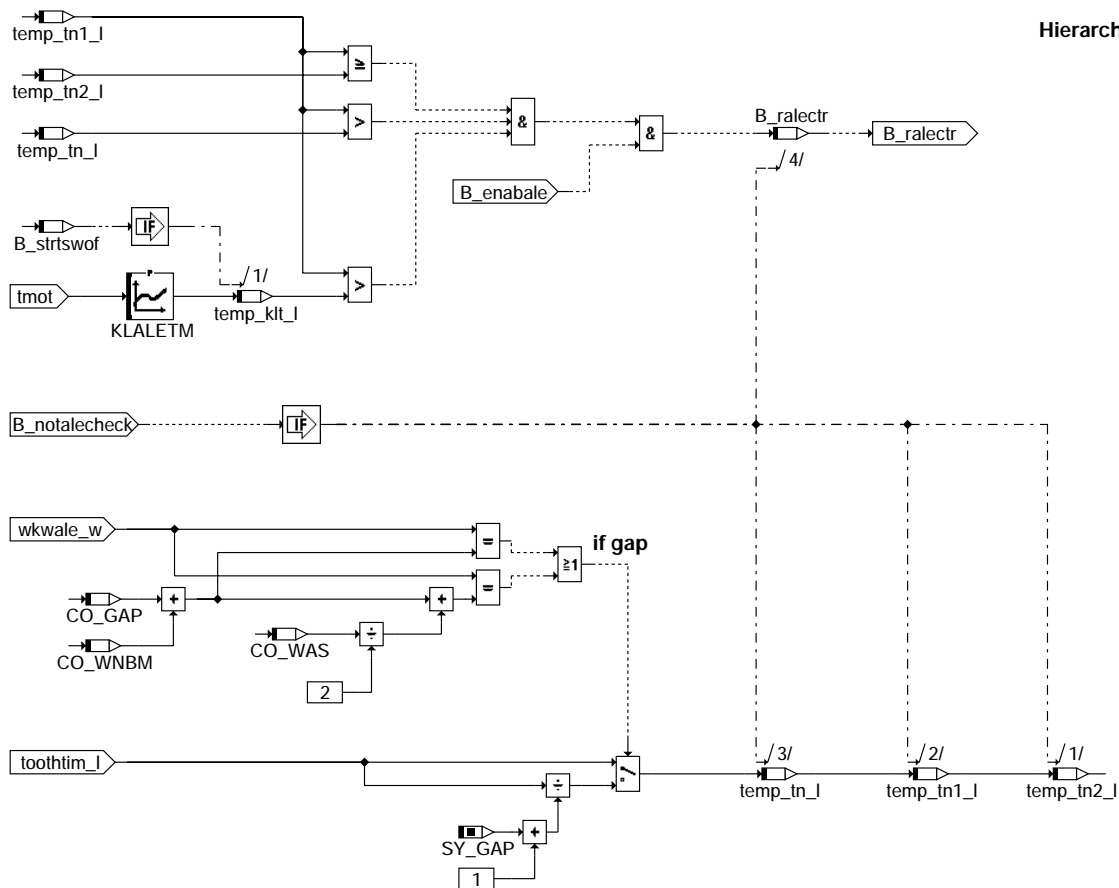
In dieser Hierarchie ist die Schnittstelle zum HW-Treiber realisiert. Mit der Funktion `dr_rev_SetIntToothN` kann der Zahninterrupt gesteuert werden. Beim Aufruf der Funktion mit '-1' wird an jedem Zahn ein Interrupt ausgelöst. Bei Parametern, die größer als zweimal Zahnzahl (erster Zahn Nr.'0') sind, ist der Zahninterrupt ausgeschaltet. Die Freischaltung des Interrupts erfolgt, sofern `B_enabale` gesetzt und die applizierbare Drehzahlschwelle `NALEMIN` unterschritten wird. Sollte `NALEMIN` wieder überschritten oder `B_enabale` zurückgesetzt werden, wird der Zahninterrupt ausgeschaltet.  
Bei dem ersten Zahninterrupt wird mit Hilfe von `dr_rev_GetPosition` und 'DECORRECTION' der dekorierte Kurbelwellenwinkel (`wkwale_w`) einmalig gespeichert. Die weitere Berechnung des Winkels erfolgt in einer Schleife im Zahninterrupt. Dabei wird die Lücke jedoch nicht korrigiert. Weiterhin werden beim ersten Zahninterrupt einige Variablen initialisiert.  
Mit jedem Zahninterrupt wird ein absoluter Zeitstempel (`ttstamp_l`) vom HW-Treiber erzeugt. Dieser kann mit Hilfe der Funktion `dr_rev_GetToothTimeStamp` abgefragt werden. In dieser Hierarchie erfolgt die Differenzbildung zur Berechnung der Zahnzeiten und außerdem die Überlaufkorrektur mit `ttstmpmx_l`.

Hierarchy: INIT\_INT



ale-init-int

ale-init-int



Hierarchy: RALE\_CTR

**ale-rale-ctr**

RALE\_CTR: Überwachung der Zahnzeiten mit Berechnung nach einer Lücke

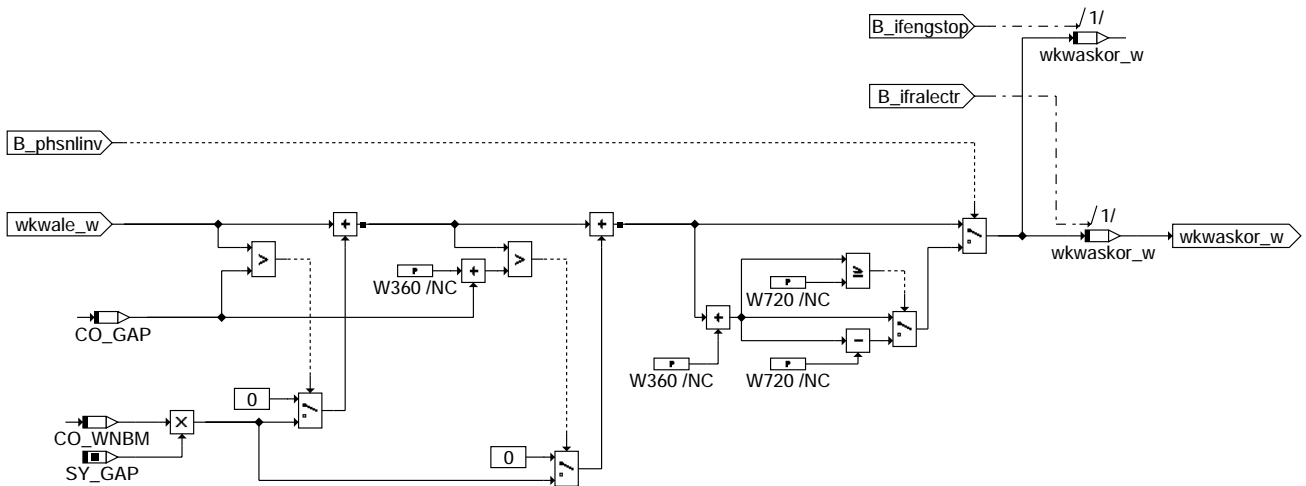
Solange kein Rückdrehen erkannt wird, werden die letzten drei Zahnzeiten (toothtim\_l) in einem Schieberegister (temp\_tn...) zwischengespeichert. Im Zahninterrupt werden die Werte gespeichert und auf die Bedingung:

$$\text{temp\_tn\_l} < \text{temp\_tn1\_l} \geq \text{temp\_tn2\_l}$$

geprüft. Überschreitet der Wert temp\_tn1\_l zusätzlich temp\_klt\_l, wird der Verdacht auf Rückdrehen (B\_ralectr=1) gesetzt. Die Initialisierung des Schieberegisters erfolgt mit der ersten Freigabe durch B\_enabale. Der aktuelle Wert aus der Temperaturkurve (KLALETM) wird mit B\_strtswof=true am Anfang des Nachlaufes gelesen und auf temp\_klt\_l geschrieben. Da die Zahnzeit in der Lücke dreimal so lang ist, muß hier noch eine Umrechnung erfolgen. Dabei wird der aktuelle Kurbelwellenwinkel (wkwale\_w) verglichen mit dem berechneten Wert für die nächste Lücke. Wird der nächste Interrupt nach der Lücke erwartet, so wird der Switch verstellt und so eine mittlere Zahnzeit über der Lücke gebildet.



### Hierarchy: CALC\_WKW\_ALE

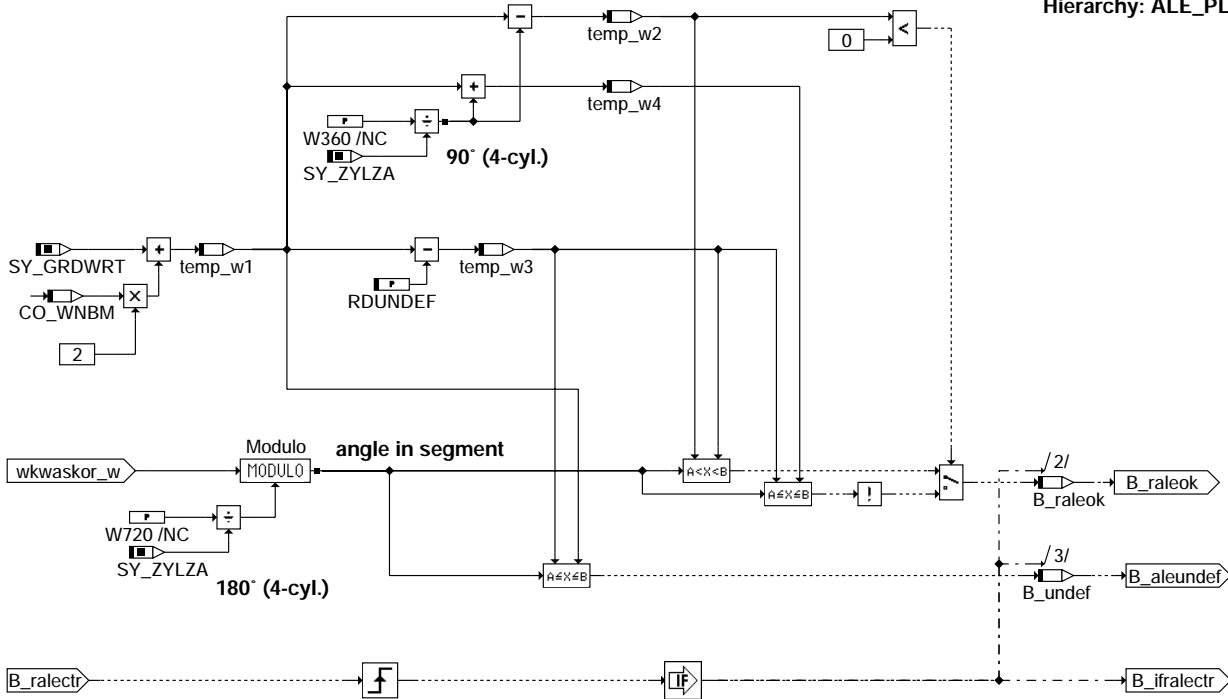


#### ale-calc-wkw-ale

CALC\_WKW\_ALE: Korrektur des Winkels wkvale\_w

Korrektur des Winkels `wkvale_w` um die fehlenden Zähne der Lücken. Liegt `wkvale_w` nach der ersten Lücke, dann wird der Korrekturwinkel der fehlenden Zähne aufaddiert. Liegt diese Position nach der zweiten Lücke, dann wird dieser Winkel nochmals aufaddiert. Wenn im aktuellen Fahrzyklus das Bit Phasenlageinvertieren (`B_phslinlv=1`) gesetzt wird, muß der Winkel `wkvale_w` korrigiert werden. Das Setzen des Bits erfolgt vom Phasengebernotlauf bei der Erkennung, daß die Winkelposition um eine Kurbelwellenumdrehung falsch ist.

### Hierarchy: ALE\_PLAUS



#### ale-ale-plaus

ALE\_PLAUS: Überprüfung des Kurbelwellenwinkels  $wkwalkor\_w$  auf plausiblem Rückdrehbereich

Mit der Bedingung  $B\_ralectr$  wird der aktuelle korrigierte Kurbelwellenwinkel ( $wkwalkor\_w$ ) auf plausiblem Rückdrehbereich überprüft. Der Motor befindet sich in einem plausiblem Bereich, wenn sich der Kolben in dem in der Kompression befindlichen Zylinder innerhalb einem halben Segment vor ZOT befindet. Es ergibt sich daher die Bedingung für den plausiblem Rückdrehbereich:

$$B\_raleok \quad \text{untere Grenze} < \text{Winkel im Segment} < \text{obere Grenze}$$

mit:

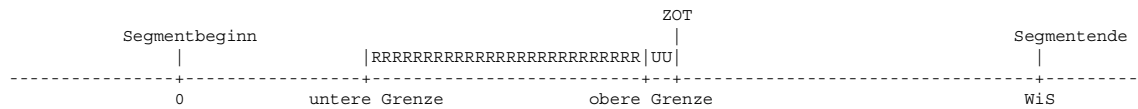
$$\begin{aligned} \text{untere Grenze} &= SY\_GRDWRT + 2 \text{ Zahninkremente} - \text{Segment}/2 && \Rightarrow \text{temp\_tn1\_l bei Segment}/2 \text{ vor ZOT} \\ \text{obere Grenze} &= SY\_GRDWRT + 2 \text{ Zahninkremente} - RDUNDEF && \Rightarrow \text{temp\_tn1\_l bei ZOT} - \text{Festwert} \end{aligned}$$

$$\text{Zahninkrement} = 360^\circ \text{ KW} / \text{Anzahl Zähne}$$

Die Korrektur um 2 Zahninkremente erfolgt, da die Rückdrehposition erst 2 Zähne später erkannt wird. Treten die entsprechenden Zahnzeiten direkt vor oder am ZOT auf, so ist keine Aussage möglich, ob der Motor zurückdreht oder noch über den OT läuft und somit vorwärts weiter dreht. In diesem Fall wird die Bedingung  $B\_aleundef$  gesetzt.

Da der Winkel im Segment immer  $\geq 0$  ist, ergeben sich für die untere Grenze folgenden 2 Fälle:

1. untere Grenze  $\geq 0$ :

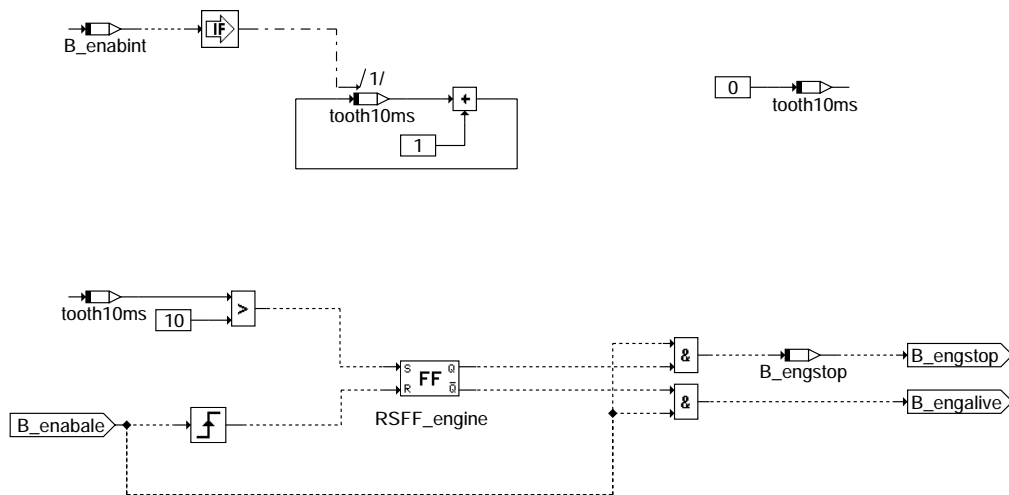


2. untere Grenze  $< 0$ :



RRRR = plausiblem Rückdrehbereich  
UU = Bereich undefiniert

### Hierarchy: ENGINE\_STOP

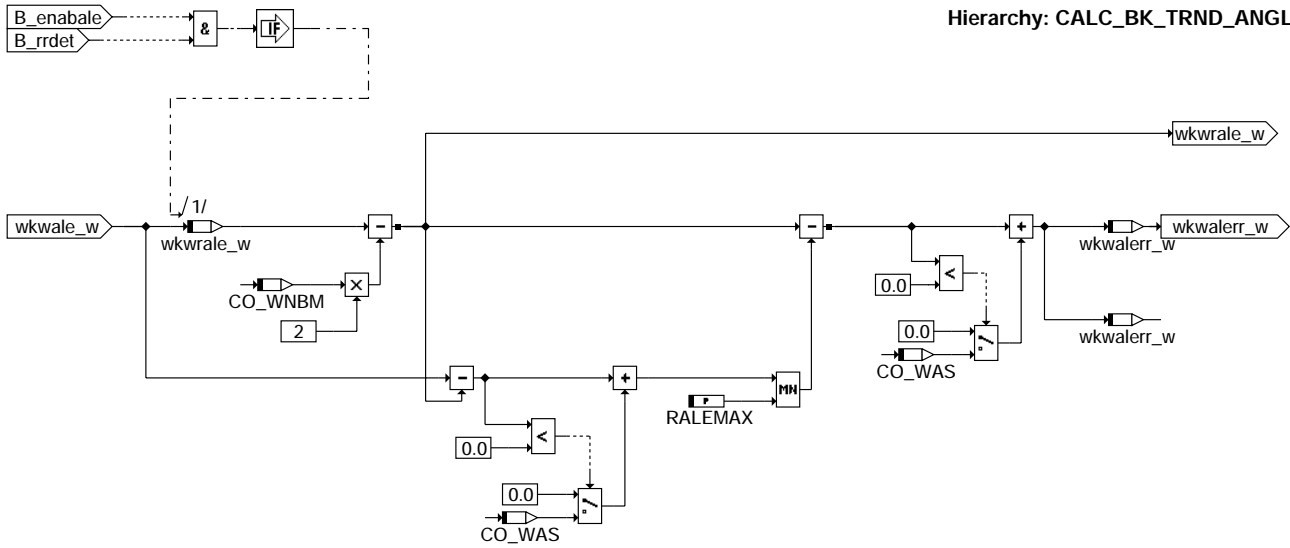


#### ale-engine-stop

#### ENGINE\_STOP: Überwachung der Zahnzeiten

Hier erfolgt die Überprüfung, ob der letzte Zahninterrupt länger als 100ms her ist. Dies ist die Bedingung für Motor steht. Es wird die Variable  $tooth10ms$  im 10ms Prozeß hochgezählt und durch einen Zahninterrupt wieder auf NULL gesetzt. Durch Aktivieren des Ausgangs ( $B\_engstop = 1$ ) wird der aktuelle Kurbelwellenwinkel in  $wkwstop\_w$  gespeichert und die Nachlaufenanforderung der ALE wird beendet.

### Hierarchy: CALC\_BK\_TRND\_ANGLE

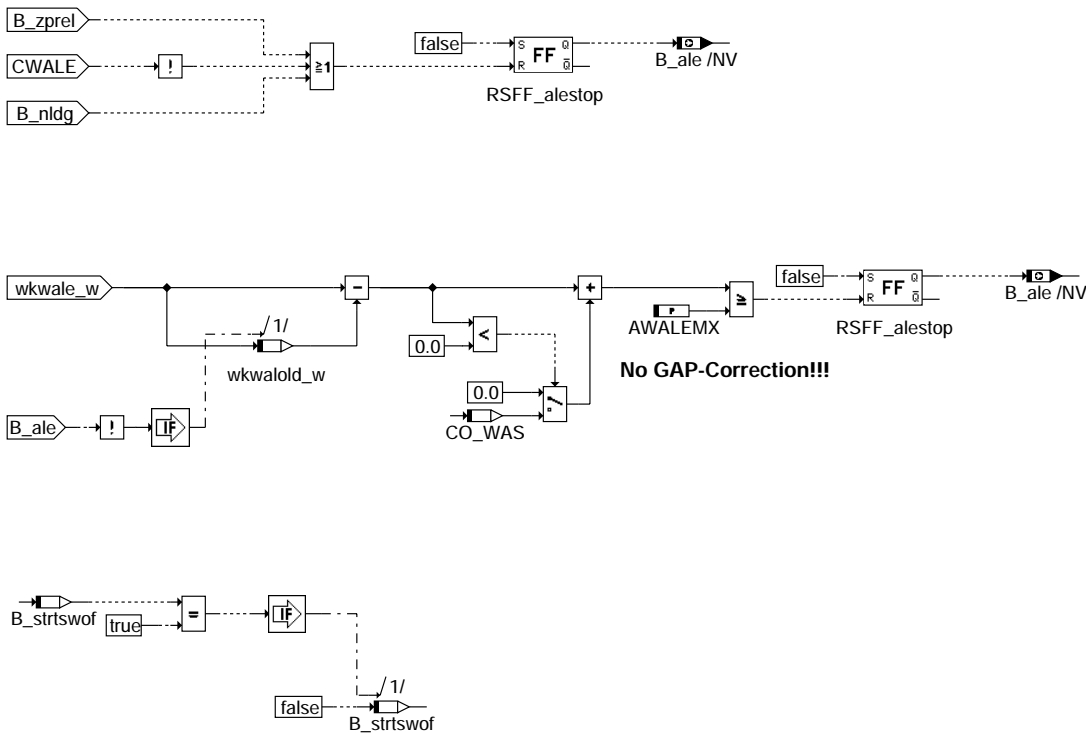


#### ale-calc-bk-trnd-angle

CALC\_BK\_TRND\_ANGLE: Berechnung des Rückdrehwinkels

Speichert den Wert (wkwale\_w), bei dem Rückdrehen erkannt wurde und berechnet den Winkel nach dem Rückdrehen. Unstetigkeitsstellen im Winkelbereich werden eliminiert. Zur Berechnung wird der unkorrigierte Gesamtwinkel des Arbeitsspiels CO\_WAS benutzt, dieser Wert wird im Init-Prozeß berechnet, da er sich nur mit dem Geberrad ändert. Da bei größeren Rückdrehwinkeln der Verdacht auf Pendeln gegeben ist, wird der maximale Rückdrehwinkel RALEMAX und nicht der gemessene Wert, zur Berechnung des Rückdrehwinkels benutzt. Von wkwale\_w werden 2 Zahninkremente abgezogen, da die Rückdrehposition erst 2 Zähne später erkannt wird.

### Hierarchy: RESET\_ALE



#### ale-reset-ale



RESET\_ALE: Rücksetzen  
-----

Diese Hierarchie teilt sich in drei Bereiche. Im ersten Teil erfolgt das eventuelle Rücksetzen von B\_ale aufgrund von Motordaten und -zuständen. Das bedeutet, daß bei der Bedingung 'Drehzahlgeber-Notlauf' oder 'Zahnentprellung erfolgt' B\_ale unbedingt zurückgesetzt wird. Auch erfolgt bei Abschaltung der B\_ale-Funktionalität durch CWALE eine Resetierung.

Der zweite Teil dieser Hierarchie wird erst aktiviert, wenn die Stop-Position (wkwstop\_w) gefunden und B\_ale gesetzt wurde. Solange der SG-Nachlauf nicht beendet ist (dieser Teil der Funktion beeinflusst den Nachlauf nicht), erfolgt eine Detektierung des Kurbelwellenwinkels (wkwale\_w). Ändert sich dieser um mehr als AWALEMX, wird die Bedingung B\_ale zurückgesetzt. Der zuvor in wkwstop\_w gespeicherte Wert wird nicht verändert. Außerdem kann hier aufgrund der sehr unterschiedlichen Zahnzeiten eine Lückenkorrektur nicht erfolgen.

Im dritten Teil dieser Hierarchie wird am Ende des ersten Durchlaufs des 10msSwOff-Prozesses das B\_strtswof resetiert. Dieses Bit diente lediglich dem Erkennen des ersten Durchlaufs der Nachlaufphase und wird beim nächsten Start der Nachlaufphase wieder gesetzt.

## ABK ALE 7.20.0 Abkürzungen

BM = Bezugsmarke

WiS = Winkel im Segment =  $720^\circ / SY\_ZYLZA$

ZOT = Zünd-OT

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                    |
|-----------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| AWALEMX   |          |          | FW       | max. Drehwinkel nach Motorstop                                                 |
| CWALE     |          |          | FW (REF) | Auslauferkennung aktiv                                                         |
| GAP_TOOTH |          |          | FW       | Differenz Lücke SW-Benchmark in Zähnen                                         |
| KLALETM   | tmot     |          | KL       | Kennlinie für Rückdreh Zahnzeiten                                              |
| NALEMIN   |          |          | FW       | Drehzahl, unterhalb der der Zahnint. aktiviert wird                            |
| RALEMAX   |          |          | FW       | Begrenzungswinkel für max Rückdrehen                                           |
| RDUNDEF   |          |          | FW       | Winkelbereich in dem keine Plausibilisierung des Rückdrehverdachts möglich ist |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                     |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| SY_GAP          | SYS (REF) | Systemkonstante: Anzahl fehlender Zähne in Lücke                |
| SY_GRDWRT       | SYS (REF) | Systemkonstante Grundwert, Abstand SW-Bezugsmarke zu OT in ° KW |
| SY_TEETH        | SYS (REF) | Systemkonstante: Teilung auf Kurbelwellengeberrad               |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                  |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                    | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|-------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| B_ale      | ALE      | HT2KTWNE                            | AUS | Bedingung Motorabstellposition erkannt                                        |
| B_alechk   | ALE      |                                     | LOK | Bedingung Rückdrehen erkannt                                                  |
| B_aleundef | ALE      |                                     | AUS | Rückdreherkennung im undefiniertem Bereich                                    |
| B_bm       | HT2KTWNE | ALE, AMSV, BBFEWNE, BGWNE, DDG, ... | EIN | Bedingung Bezugsmarke erkannt                                                 |
| B_enabale  | ALE      |                                     | LOK | Bedingung: Freigabe zur Berechnung der Motorabstellposition                   |
| B_enabint  | ALE      |                                     | LOK | Bedingung Zahninterrupt für ALE aktiviert                                     |
| B_engstop  | ALE      |                                     | LOK | Bedingung Motor steht länger als 100ms                                        |
| B_niale    | ALE      | BBSYSREQ                            | AUS | Anforderung Steuergerätenachlauf von Funktion ALE                             |
| B_nldg     | DDG      | ALE, BBKR, BBNWS, BGARNW, DLLR, ... | EIN | Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv                                     |
| B_nmot     | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE, ALSU, AMSV, ...    | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                             |
| B_phsnlinv | NLPH     | ALE, BGWNE                          | EIN | Bedingung Phaselage invertieren                                               |
| B_ralectr  | ALE      |                                     | LOK | Bedingung letzte Zahnzeit > TRD                                               |
| B_raleok   | ALE      |                                     | LOK | Bedingung letzter Zahn liegt im plausiblen Rückdrehbereich                    |
| B_rrdet    | ALE      |                                     | LOK | Bedingung Rückdrehen erkannt                                                  |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE, AMSV, ARMD, ...    | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                  |
| B_strint   | ALE      |                                     | LOK | Bedingung Start Zahninterrupt (Initialisierung)                               |
| B_strtswof | ALE      |                                     | LOK | Bedingung Nachlaufphase beginnt                                               |
| B_undef    | ALE      |                                     | LOK | Bedingung Rückdreherkennung im undef. Bereich (Zwischenspeicher)              |
| B_zprel    | HT2KTWNE | ALE, AMSV, BBSTHDR, BGWNE, DDG      | EIN | Bedingung Zahnentprellung erfolgt                                             |
| co_gap     | ALE      |                                     | LOK | Winkel zur Lückenkorrekturerkennung                                           |
| co_was     | ALE      |                                     | LOK | Winkel zur Lückenerkennung                                                    |
| co_wnbm    | ALE      |                                     | LOK | Winkel pro Zahn                                                               |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV, ARMD, ATM, ...      | EIN | Motordrehzahl                                                                 |
| ottstamp_l | ALE      |                                     | LOK | Berechnungsgröße letzte Zahnzeit absolut                                      |
| temp_klt_l | ALE      |                                     | LOK | Zahnzeit aus KLALETM mit der Temperatur zum Beginn der Nachlaufphase          |
| temp_tn1_l | ALE      |                                     | LOK | Ringpuffervariable, letzte Zahnzeit                                           |
| temp_tn2_l | ALE      |                                     | LOK | Ringpuffervariable, vorletzte Zahnzeit                                        |
| temp_tn_l  | ALE      |                                     | LOK | Ringpuffervariable, aktuelle Zahnzeit                                         |
| temp_w1    | ALE      |                                     | LOK | Zwischenwerte für Plausibilisierung                                           |
| temp_w2    | ALE      |                                     | LOK | Zwischenwerte für Plausibilisierung                                           |
| temp_w3    | ALE      |                                     | LOK | Zwischenwerte für Plausibilisierung                                           |
| temp_w4    | ALE      |                                     | LOK | Zwischenwerte für Plausibilisierung                                           |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV, ARMD, AWEA, ...    | EIN | Motor-Temperatur                                                              |
| tooth10ms  | ALE      |                                     | LOK | Zählvariable; für die Abfrage, ob der letzte Zahnint länger als 100ms her ist |
| toothtim_l | ALE      |                                     | LOK | Zahnzeit                                                                      |
| ttstamp_l  | ALE      |                                     | LOK | Berechnungsgröße aktuelle Zahnzeit absolut                                    |
| ttstmpmx_l | ALE      |                                     | LOK | Überlauf Zahnzeit Ausgabe aus HW-Treiber                                      |
| wkwale_w   | ALE      |                                     | LOK | Kurbelwellenwinkel im Arbeitsspiel ohne Lückenkorrektur                       |



| Variable    | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                              |
|-------------|--------|------------------|-----|----------------------------------------------------------|
| wkwalerr_w  | ALE    |                  | LOK | unkorrigierter Auslaufwinkel                             |
| wkwalkor_w  | ALE    |                  | LOK | Winkel inklusive Lücke bei Start ALE                     |
| wkwaldold_w | ALE    |                  | LOK | Kurbelwinkel zum Zeitpunkt B_ale = 1                     |
| wkwaskor_w  | ALE    |                  | LOK | korrigierter Auslaufwinkel                               |
| wkwrale_w   | ALE    |                  | LOK | Winkel Kurbelwelle beim ersten rückdrehenden Zahn (word) |
| wkwstop_w   | ALE    | HT2KTWNE         | AUS | Motorabstellposition im Arbeitsspiel mit Lückenkorrektur |

## FB ALE 7.20.0 Funktionsbeschreibung

Die Freigabe der Berechnung der Abstellposition erfolgt im SG-Nachlauf, sofern das Startende erreicht wurde (B\_stend), auf Motor-drehzahl (n>NMIN) erkannt wird (B\_nmot) und kein Notlauf DG vorliegt ==> B\_enabale = true. In diesem Fall wird ebenfalls das Nachlaufbit (B\_nlale) gesetzt.

Tritt während des Motorauslaufs eine Zahnperiode (toothtim\_1) mit einer größeren Periodenzeit auf (B\_ralectr) und liegt die aktuelle Motorposition in einem plausiblen Rückdrehbereich (B\_raleok), dann wird auf Rückdrehen erkannt und die Kurbelwellenwinkelposition (wkwale\_w) in wkwrale\_w gespeichert.

Nach der Rückdreherkennung läuft der Zähler wkwale\_w weiter. 100 ms nach dem letzten Zahninterrupt (Counter: ttooth10ms > 10) wird die Auslauferkennung abgebrochen und die Abstellposition wkwstop\_w berechnet. Dabei müssen drei Fälle unterschieden werden:

1. Rückdrehen erkannt und Motor hat mindestens 2 Zähne rückgedreht.  
Der rückgedrehte Kurbelwellenwinkel ergibt sich aus dem aktuellen Kurbelwinkel (wkwale\_w) und dem Kurbelwinkel der zum Zeitpunkt des Rückdrehens (wkwrale\_w) abgespeichert wurde. Zur Minimierung des Fehlers bei einem weiteren 'Rückdrehen' des Motors (Motor dreht wieder vorwärts), wird dieser Winkel auf RALEMAX begrenzt. Diese Winkeldifferenz mit einer eventuellen Lückenkorrektur muß vom Rückdrehpunkt subtrahiert werden und ergibt dann die Abstellposition:

$$wkwstop_w = wkwrale_w - 2*CO_WNBM - (\text{Min}(wkwale_w - (wkwrale_w - 2*CO_WNBM)), \text{RALEMAX})$$

Anschließend muß noch ein eventuell vorkommender Überlauf im Arbeitsspiel korrigiert werden.

2. Motor hat nicht rückgedreht.

Die aktuelle Abstellposition ergibt sich aus.

$$wkwstop_w = wkwale_w$$

3. Motor hat im undefiniertem Bereich 'gedreht'

Wird der Rückdrehverdacht im undefiniertem Bereich gesetzt, so kann keine Aussage über die tatsächliche Drehrichtung gemacht werden. Es wird dann der Winkel, bei dem Rückdrehen erkannt wurde, gespeichert, so daß

$$wkwstop_w = wkwrale_w$$

wird. Die Markierung dieses Falls erfolgt durch das Setzen von B\_aleundef.

Nach der Berechnung von wkwstop\_w wird in den ersten beiden Fällen die Bedingung Auslauferkennung gültig (B\_ale = 1) gesetzt und das Nachlaufbit (B\_nlale) zurückgesetzt. Im dritten Fall erfolgt das Setzen von B\_ale nicht.

B\_ale wird resetiert bei 'Zahmentprellung erfolgt' (B\_zprel) sowie beim 'Notlauf DG' (B\_nldg 0->1) und beim SG Neustart.

Wird nach dem Abstellen des Fahrzeugs die Motorposition verändert (z.B. Schieben mit eingelegtem Gang), so wird die tatsächliche Motorposition verändert. Hier sind zwei Fälle zu unterscheiden. Im ersten Fall ist der SG-Nachlauf noch nicht beendet. Es wird der veränderte Kurbelwellenwinkel detektiert. Bei Überschreitung von AWALEMX wird B\_ale resetiert und damit der gefundene Auslaufwinkel wkwstop\_w für ungültig erklärt. Im zweiten Fall ist der SG-Nachlauf bereits beendet, dadurch kann keine Detektierung erfolgen. Die Startposition stimmt nicht mit der gespeicherten Auslaufposition überein, und beim Neustart kann ein Timingfehler der ersten Einspritzimpulse bis zur Neusynchronisation auftreten.

Die Berechnung der Auslaufposition kann über das Codewort CWALE abgeschaltet werden. Das Bit B\_ale wird dann im Nachlauf mit FALSE beschrieben.

Im Nachlauf des SG sind somit folgende Fälle möglich:

| Nr. | B_ale | B_aleundef | wkwstop_w                                                    | Beschreibung                                |
|-----|-------|------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1   | true  | false      | wkwale_w                                                     | Auslauf ohne Rückdrehen                     |
| 2   | true  | false      | wkwrale_w - 2*CO_WNEM - (wkwale_w - (wkwrale_w - 2*CO_WNEM)) | Auslauf mit Rückdrehen                      |
| 3   | true  | false      | wkwrale_w - 2*CO_WNEM - RALEMAX                              | Auslauf mit Pendeln                         |
| 4   | false | true       | wkwrale_w                                                    | Auslauf mit Rückdrehen im undef. Bereich    |
| 5   | false | ...        | ...                                                          | Weiterdrehen nach Speicherung von wkwstop_w |

**APP ALE 7.20.0 Applikationshinweise****AWALEMX:**

Winkel um den der Motor nach Erkennung der Abstellposition (B\_ale=1) im SG-Nachlauf noch drehen darf. Dreht der Motor um einen größeren Wert, so wird B\_ale wieder rückgesetzt. Die Grenzüberwachung endet mit dem SG-Nachlauf.

**CWALE:**

Bit0: TRUE: Auslaufposition wird bei regulärem Motor-Abstellen bestimmt  
FALSE: Auslaufposition wird nicht berechnet. Das Bit B\_ale wird auf false gesetzt

Bit1: TRUE: Die Abstellposition kwkstop\_w wird für Neustart benutzt.  
FALSE: Die Abstellposition kwkstop\_w wird nicht für Neustart benutzt.

Das Bit0 sollte immer mit eins bedatet werden, da über die Auslauferkennung nicht nur die Synchronisation im Start erfolgen kann, sondern die Auslaufposition auch für den Phasengeber-Notlauf benötigt wird. Das Bit0 dient zum Abschalten der Auslauferkennung für Testzwecke.

**KLALETM:**

Kennlinie für Zahnperiodenzeiten der Rückdrehzeit in Abhängigkeit der Motortemperatur (interpoliert)

Die Rückdrehzeiten können von System zu System sehr unterschiedlich sein. Werden die Zeiten zu klein gewählt, so kann dies zu Problemen beim Kaltstart führen.

Um die Rückdrehzeiten bei dem jeweiligen Projekt zu bestimmen, muß das DG Signal analog mitgeschrieben werden (z.B. INCA-VADI). Bei kaltem bzw. warmen Motor kann durch Motor ausschalten und durch Motor abwürgen (bei gleichzeitigen KL15 aus) ein Vorwärts- und Rückwärtsdrehen getestet werden. Aufgrund des analogen Signalverlaufs kann dann die Rückdrehzeit anhand des Zahnsignals bestimmt werden. Der Versuch ist mehrmals zu wiederholen um die kleinste Rückdrehzeit zu bestimmen.

**NALEMIN:**

Untere Drehzahlschwelle zur Freischaltung des Zahninterrupts. Da die Ausgabe der Interrupts und die darin stattfindende Berechnung sehr rechenintensiv ist, darf die Schwelle nicht zu hoch angesetzt werden. Andererseits kann bei einer zu niedrig eingestellte Schwelle die Berechnung zu spät bzw. gar nicht mehr ausgeführt werden.

**RALEMAX:**

Dieser Wert gibt den maximal erlaubten rückgedrehten Winkel an. Liegt der Rückdrehpunkt kurz vor ZOT, dann dreht der Motor weit zurück und dreht in die zurückliegende Kompression. Dies kann zu einer erneuten Drehrichtungsumkehr führen, so daß der Motor wieder vorwärts dreht. Da nur die erste Drehrichtungsumkehr detektiert werden kann, wird die Anzahl rückdrehender Zähne durch die Winkelangabe begrenzt.

**RDUNDEF:**

Undefinierter Winkelbereich vor ZOT für Plausibilisierung des Rückdrehpunktes (RDUNDEF muß auf jeden Fall kleiner sein als der Winkel SY\_GRDWRT, da ansonsten eine Bereichsgrenze überschritten wird)

## Bedatungsvorschlag von Plattform

AWALEMX = 20 °KW

**KLALETM**

|         |          |      |          |
|---------|----------|------|----------|
| tmot    | -48,0 °C | 0°C  | 143,25°C |
| Ausgang | 30ms     | 25ms | 22ms     |

NALEMIN = 800 1/min

RALEMAX = (1 Segment)/2 entspricht 720°/(Anzahl Zylinder\*2)

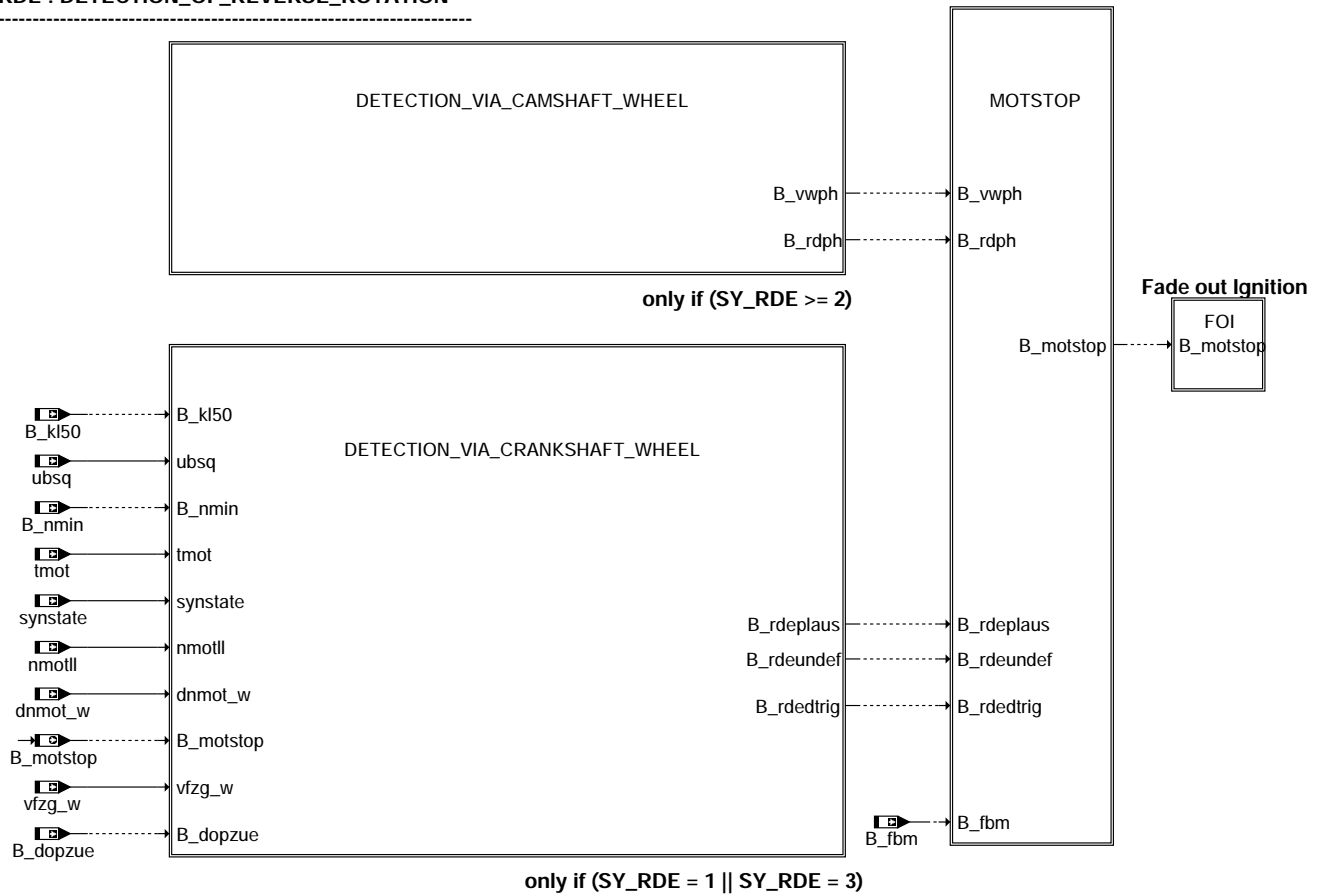
RDUNDEF = 12 °KW

**FU RDE 2.30.1 Rückdreherkennung****FDEF RDE 2.30.1 Funktionsdefinition**

Über die Systemkonstante SY\_RDE kann entschieden werden, ob die Funktion in den Programmstand eingebunden wird.

SY\_RDE = 1 oder 3 Funktion RDE aus Drehzahlgeber im Programmstand vorhanden (muß auf jeden Fall sorgfältig appliziert werden)  
SY\_RDE > = 2 Funktion RDE aus Phasengeber im Programmstand vorhanden (muß auf jeden Fall sorgfältig appliziert werden)  
SY\_RDE = 0 Funktion nicht im Programmstand enthalten

## RDE : DETECTION\_OF\_REVERSE\_ROTATION

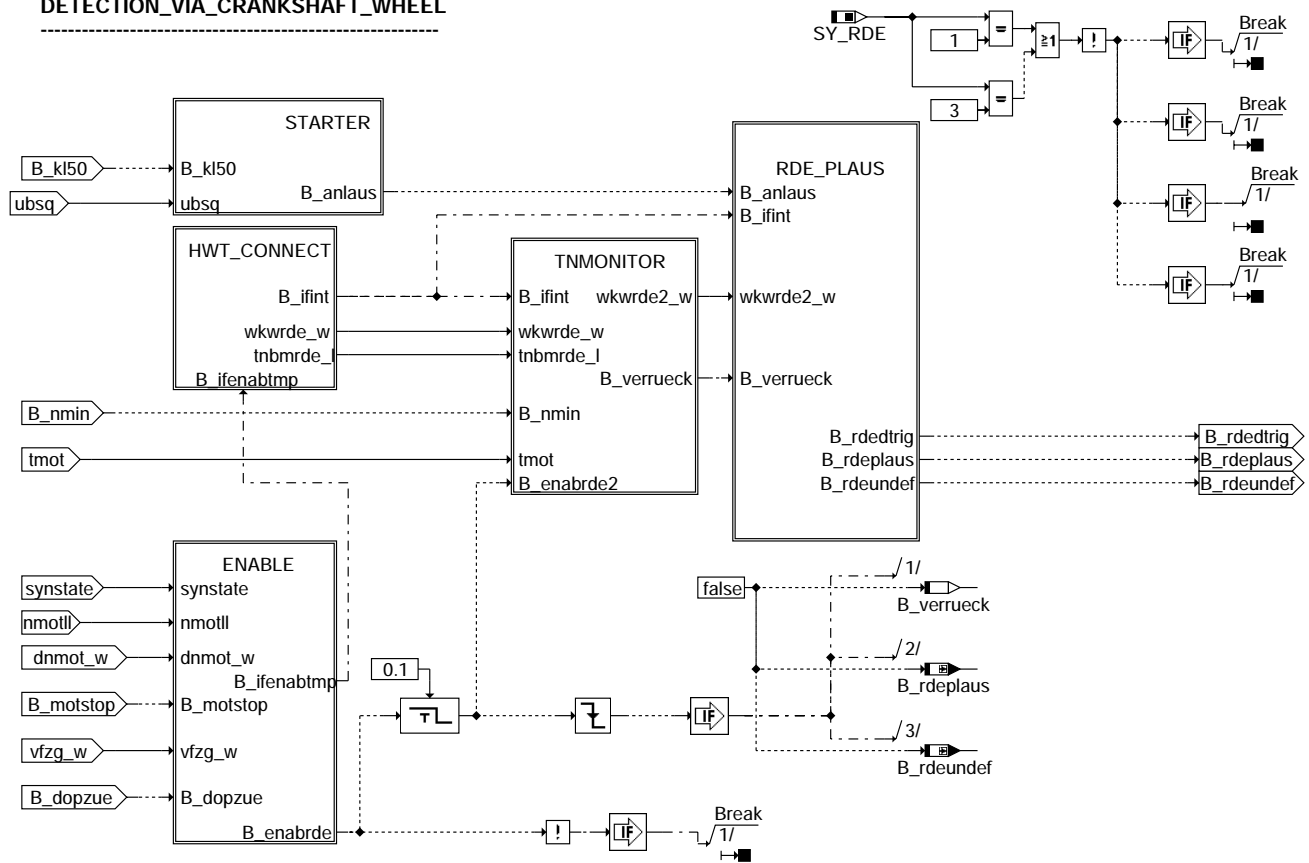


### rde-main

DETECTION\_OF\_REVERSE\_ROTATION: Funktionsübersicht Rückdreherkennung

Ein Rückdrehen kann über die Kurbel- bzw. über die Nockenwelle detektiert werden. Über den Nockenwellengeber wird ein Vorwärts- bzw. Rückwärtsdrehen erkannt. Mit dem Drehzahlgeber ist es möglich ein Rückdrehen festzustellen und über die Zahnzeiten eine Plausibilisierung der Lage des Rückdrehpunktes vorzunehmen.

## DETECTION\_VIA\_CRANKSHAFT\_WHEEL



### rde-detection-via-crankshaft-wheel

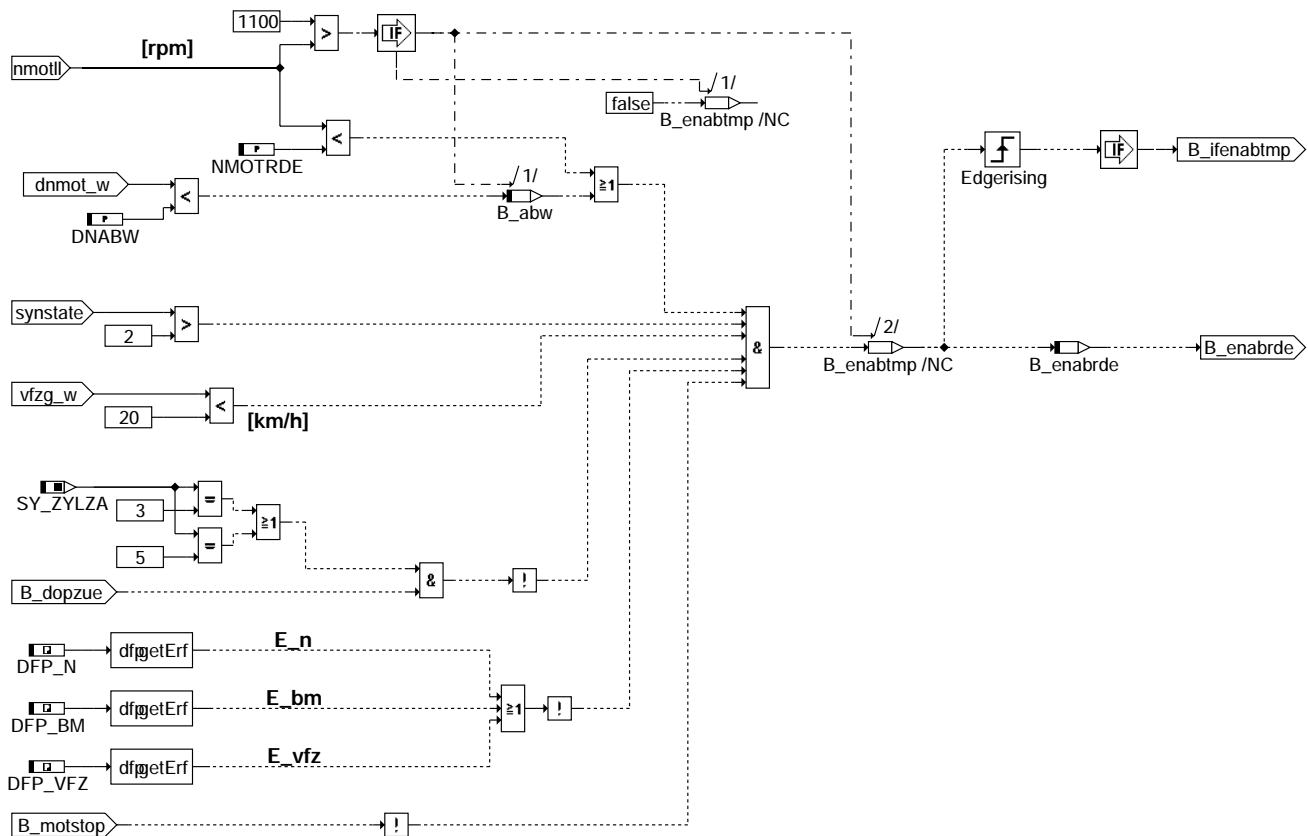
DETECTION\_VIA\_CRANKSHAFT\_WHEEL: Funktionsübersicht Rückdreherkennung über das Kurbelwellensignal

- Freigabe der Rückdreherkennung anhand verschiedener Größen und Schwellen
- Überprüfung ob Anlasser ausgerückt ist
- Schnittstelle zum Hardwaretreiber (Winkel und Zahnzeiten)
- Überwachung der Zahnzeiten
- Plausibilisierung des gefundenen Rückdrehpunktes
- Initialisierung von Grundwerten (zyklisches update aus Sicherheitsgründen)

(ENABLE)  
(STARTER)  
(HWT\_CONNECT)  
(TNMONITOR)  
(RDE\_PLAUS)



## Hierarchy: ENABLE



### rde-enable

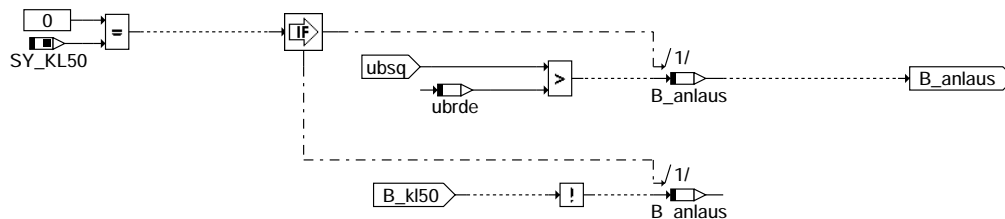
ENABLE: Freigabe der Rückdreherkennung

Die Funktion wird nur gerechnet, wenn die Drehzahl kleiner 1100 Upm ist, andernfalls wird das Bit B\_enabrde auf FALSE gesetzt. Für das Setzen von B\_enabrde muß eine weitere Drehzahlbedingung erfüllt sein. Die Freigabe erfolgt, wenn die Drehzahl kleiner der Schwelle NMOTRDE (unterhalb Leerlaufdrehzahl) oder eine große negative Drehzahldynamik vorliegt (schnelles Abwürgen des Motors). In dem Fall, dass dnmot\_w kleiner der Schwelle DNABW ist, wird die Bedingung B\_abw gesetzt.

Die Funktion läuft nur bei Klemme 15 ein und synchronisiertem Motor.

Bei Motoren mit ungerader Zylinderzahl wird bei Doppelzündung keine Freigabe erteilt. Ebenfalls wird keine Freigabe erteilt, wenn Drehzahl-, Bezugsmarken- oder Geschwindigkeitsfehler auftreten.

## Hierarchy: STARTER



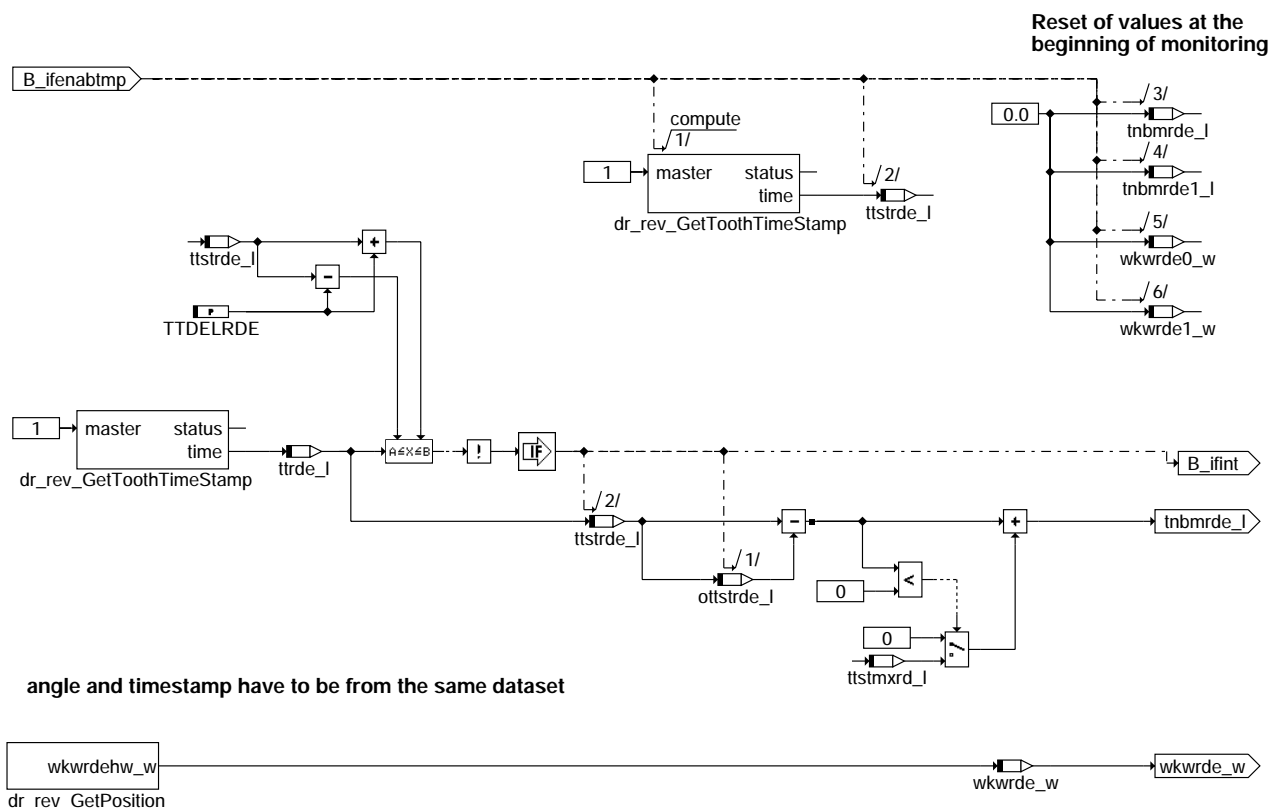
### rde-starter

STARTER: Überwachung des Starters

Bei vorhandener Klemme 50 (SY\_KL50=1) wird dieses Signal invertiert als Signal Anlasser ausgerückt ausgegeben. Ist Kl50 nicht vorhanden, wird anhand der in der Initialisierung berechnete Spannungsschwelle ubrde überprüft, ob der Anlasser ausgerückt ist.

ubrde wird in der Initialisierung berechnet. ubrde bildet sich aus der Batteriespannung wub bei nicht aktivem Anlasser minus einem Wert UBDTRDE, ubrde-Minimum ist 10V.

## Hierarchy: HWT\_CONNECT



### rde-hwt-connect

HWT\_CONNECT: Schnittstelle zum Hardwaretreiber (Winkel und Zahnzeiten)

Die aktuelle Zahnzeit wird zyklisch alle 2ms ausgelesen.

Bei Änderung der Zeitstempel um mindestens TTDELRDE wird die Zahnzeit berechnet. Alle folgenden zahnzeitenabhängigen Berechnungen werden nur durchgeführt, wenn eine Änderung der Zeitstempel vorliegt.

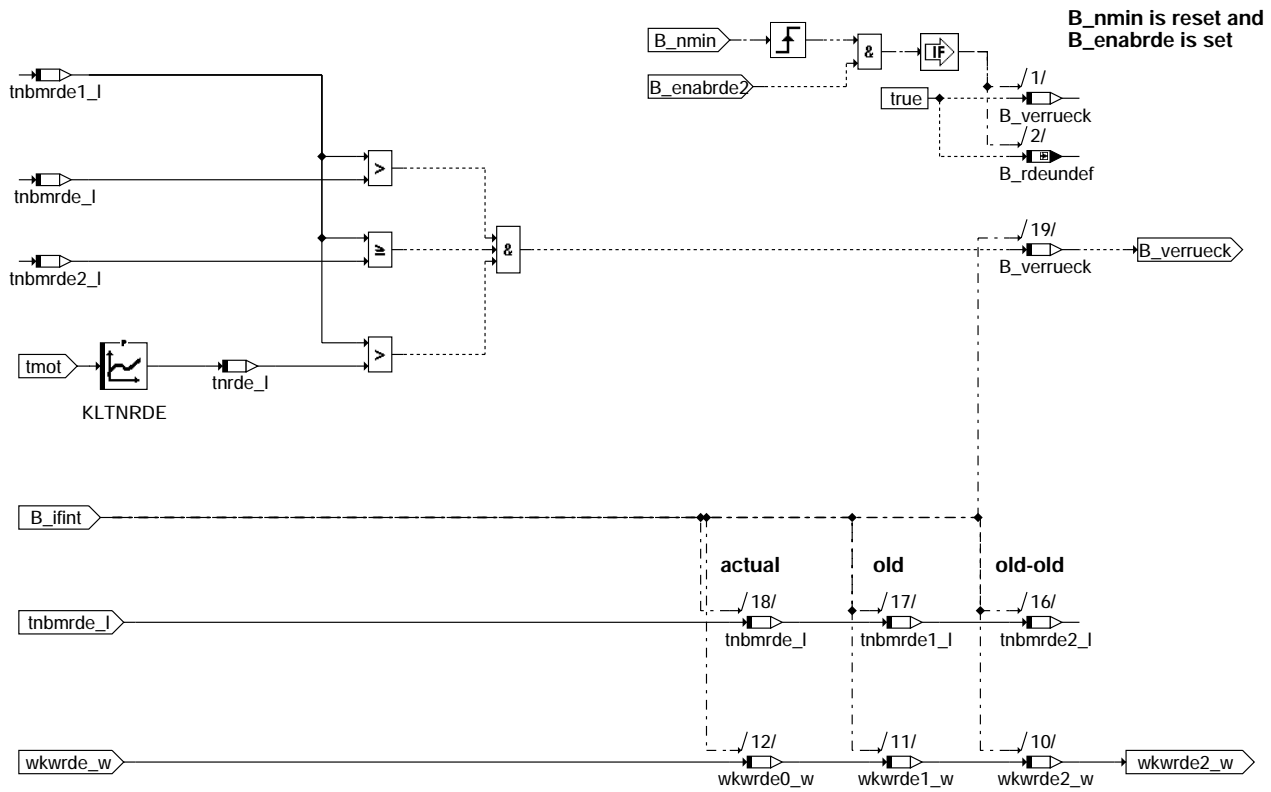
Bei Freigabe der Zahnzeitenüberwachung werden die Vergleichswerte initialisiert.

Bei Freigabe der Zahnzeitenüberwachung durch B\_enabrde werden die beiden aktuellsten Werte des Schieberegisters für Zahnzeiten und Winkel initialisiert. Zusätzlich wird der aktuelle Zeitstempel ausgelesen.

Diese Initialisierung wird auch bei Initialisierung des Synchro durchlaufen, da in diesem Fall der Zeitstempel zurückgesetzt wird.

Die Zahnzeitstempel sind 30-Bitwerte, der Überlauf des Zeitstempels wird mit ttstmxd\_l (=2^30) abgefangen.

## Hierarchy: TNMONITOR



### rde-tnmonitor

TNMONITOR: Überwachung der Zahnzeiten

Die drei aktuellsten Werte und die entsprechenden Winkel werden in einem Schieberegister zwischengespeichert. Überschreitet der Wert  $tnbmrde\_l$  einen Absolutwert, und ist zusätzlich die Bedingung:

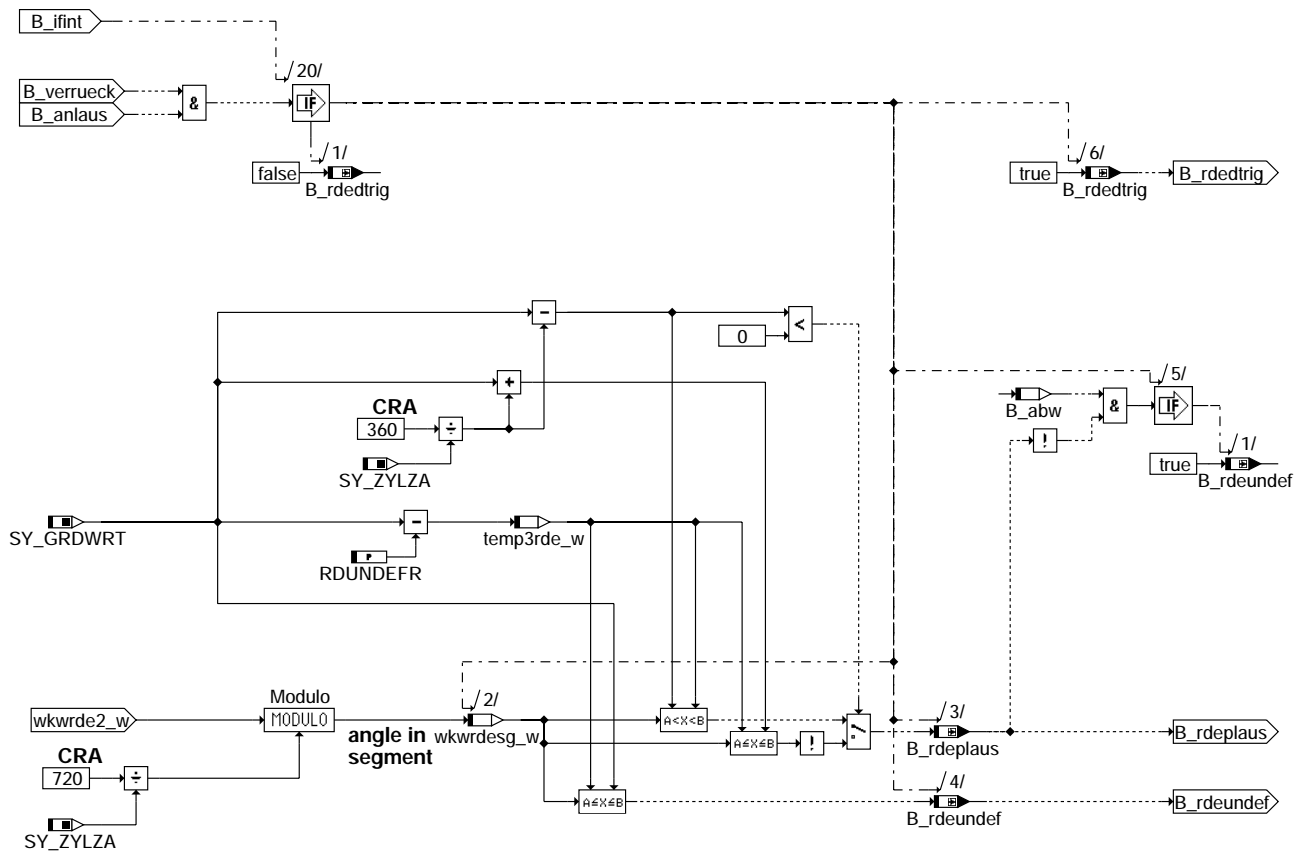
$$tnbmrde\_l < tnbmrde\_l \geq tnbmrde2\_l \quad \text{erfüllt, so wird die Bedingung Verdacht auf Rückdrehen gesetzt.}$$

Die Berechnung der Zahnzeiten erfolgt nur im synchronisiertem Betrieb ( $synstate > 2$ ).

Die Rückdrehzahnzeit ist über eine  $tmot$  abhängige Kennlinie abgelegt. Aufgrund der größeren Reibung werden die Zahnzeiten in der Kompressionsphase bei tiefen Temperaturen größer.

Wird  $B\_nmin$  zurückgesetzt solange  $B\_enabrde$  noch gesetzt wird, so wird ebenfalls die Bedingung  $B\_verrueck$  gesetzt, d.h. im nichtsynchronisiertem Betrieb wird die Bedingung  $B\_rdeundef$  ohne Plausibilisierung gesetzt.

## Hierarchy: RDE\_PLAUS



### rde-rde-plaus

RDE\_PLAUS: Plausibilisierung des Rückdrehpunktes

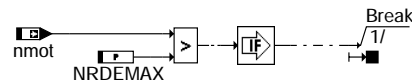
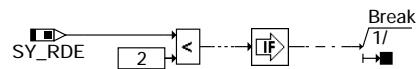
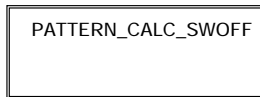
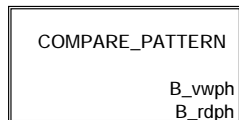
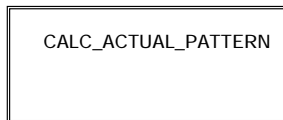
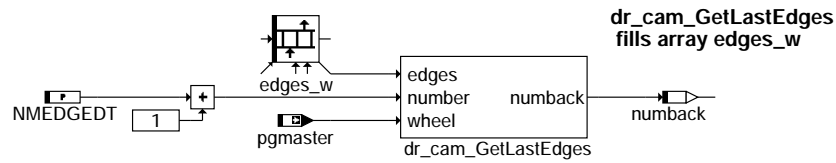
Wurde ein möglicher Rückdrehpunkt gefunden (B\_verrueck), so wird aufgrund von wkwrde2\_w bestimmt, ob sich der Motor bei diesem Winkel in einer Kompressionsphase befindet oder kurz vor ZOT. Daraus werden zwei Bedingungen abgeleitet:

B\_rdeplaus: Möglicher Rückdreher liegt in einem plausiblen Rückdrehbereich

B\_rdeundef: Es ist keine Aussage möglich, ob die Zahnzeiten von einem Rückdreher kommen

Liegt der mögliche Rückdrehpunkt nicht im plausiblen Bereich, aber die Bedingung B\_abw ist gesetzt, so wird die Bedingung B\_rdeundef gesetzt. Die Plausibilisierung der Lage des Rückdrehpunktes wird nur im synchronisiertem Betrieb durchgeführt.

## Hierarchy: DETECTION\_VIA\_CAMSHAFT\_WHEEL

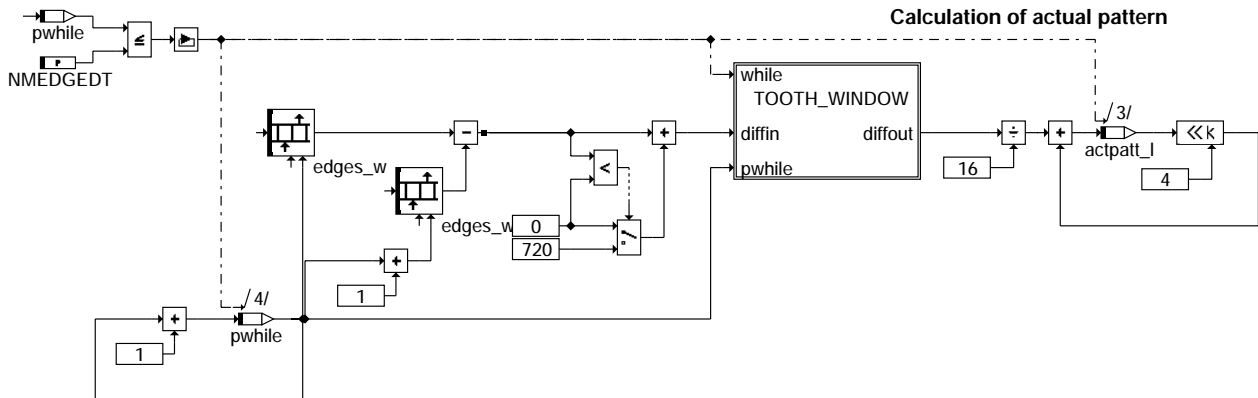
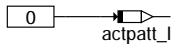
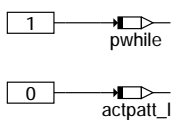


### rde-detection-via-camshaft-wheel

DETECTION\_VIA\_CAMSHAFT\_WHEEL: Funktionsübersicht Rückdreherkennung über das Nockenwellensignal

Die aktuellen letzten Flanken des Nockenwellenrades werden mit der Funktion dr\_cam\_GetLastEdges in dem Array edges\_w abgelegt. Aus dem Array edges\_w wird das aktuelle Muster der Nockenwelle bestimmt und anschließend mit einem Vergleichsmuster auf Vor- bzw. Rückdrehen überprüft.

## Hierarchy: CALC\_ACTUAL\_PATTERN

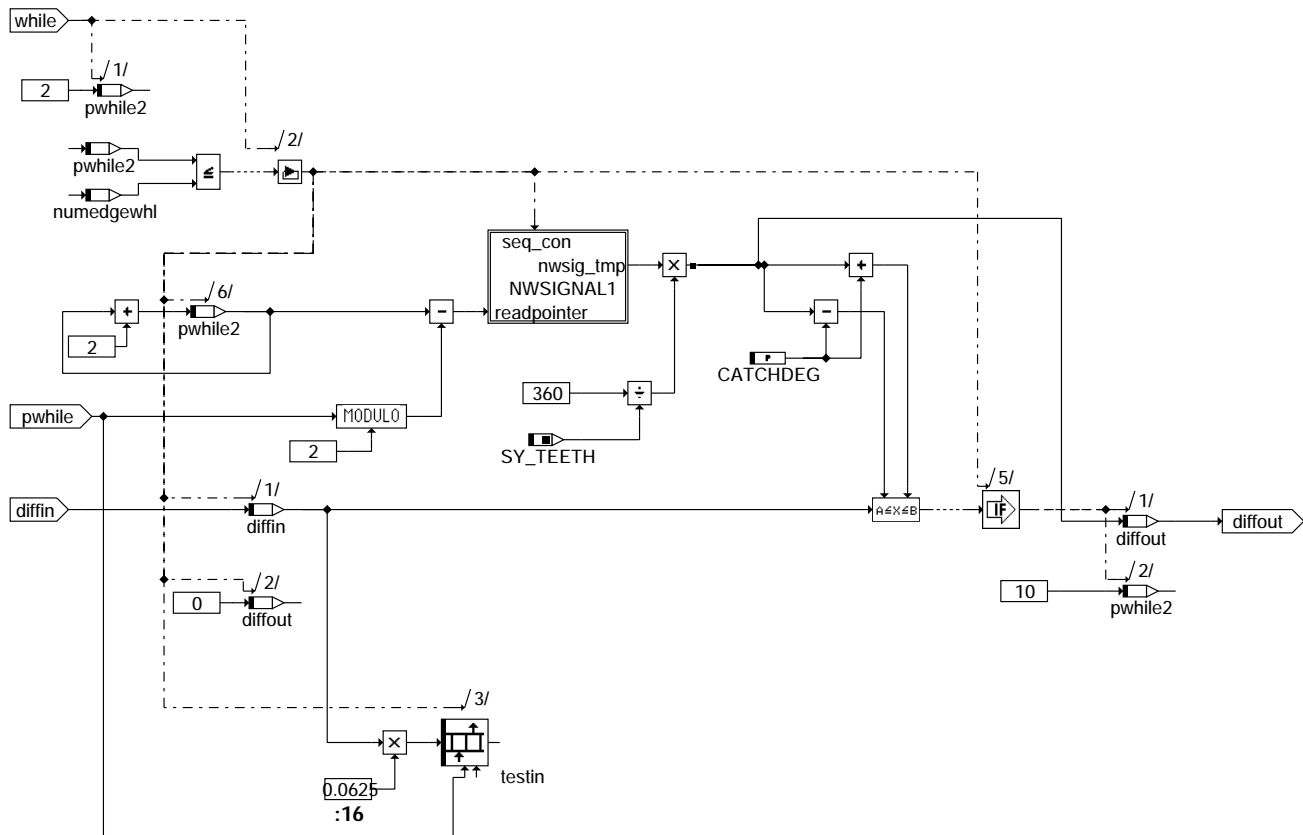


### rde-calc-actual-pattern

**CALC\_ACTUAL\_PATTERN: Musterberechnung des Nockenwellenrades**

Die Differenz zwischen zwei Flanken ergibt jeweils eine Zahn- oder Lückenlänge. In der While-Schleife werden alle zur Detektierung benötigten Zahn und Lückenlängen berechnet und als aktuelles Muster in actpatt\_1 abgelegt.

**Hierarchy: TOOTH\_WINDOW**

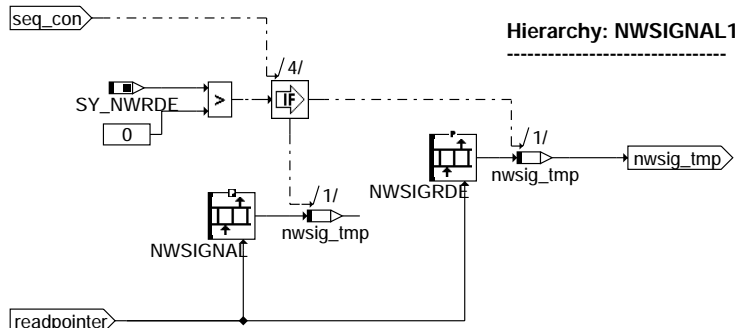


**rde-tooth-window**

**TOOTH\_WINDOW: Überprüfung und Weitergeben der Zahn- bzw. Lückenlänge**

Die Zahn- oder Lückenlänge *diffin* wird mit den Zahn- oder Lückenlängen aus *NWSIGNAL* oder *NWSIGRDE* (siehe Funktionsbeschreibung 2.1) verglichen. Wenn die Länge in dem entsprechenden Fangbereich liegt (*TOOTH\_WINDOW*), wird der entsprechende Wert weitergegeben und in *actpatt\_1* gespeichert. Das Array *testin\_w* dient lediglich zur Funktionsüberprüfung.

Ein üblicher Wert *CATCHDEG* (Fangbereich) ist 16° oder 32°, es darf dabei nur nicht zur Überschreitung der Fangbereiche (siehe Funktionsbeschreibung 2.1) bei den Lücken oder Zähnen kommen.

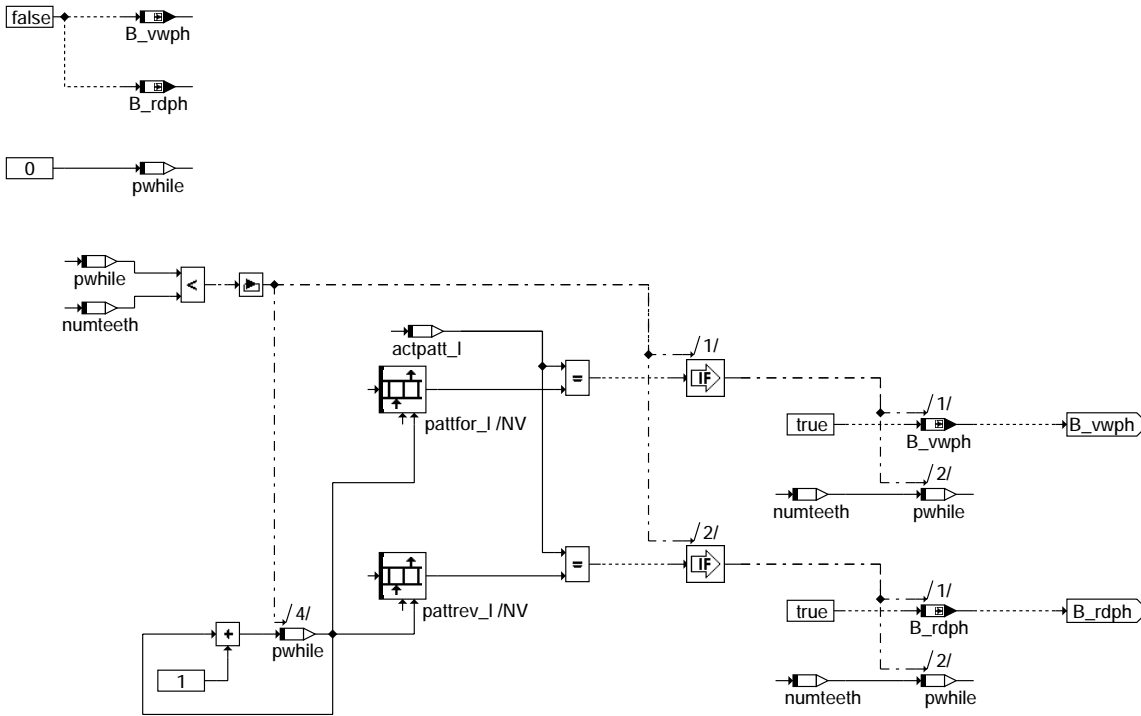


**rde-nwsignal1**

*NWSIGNAL1*

Abhängig von *SY\_NWRDE* werden die Daten für die Mustererkennung aus *NWSIGNAL* oder *NWSIGRDE* benutzt.

## Hierarchy: COMPARE\_PATTERN



### rde-compare-pattern

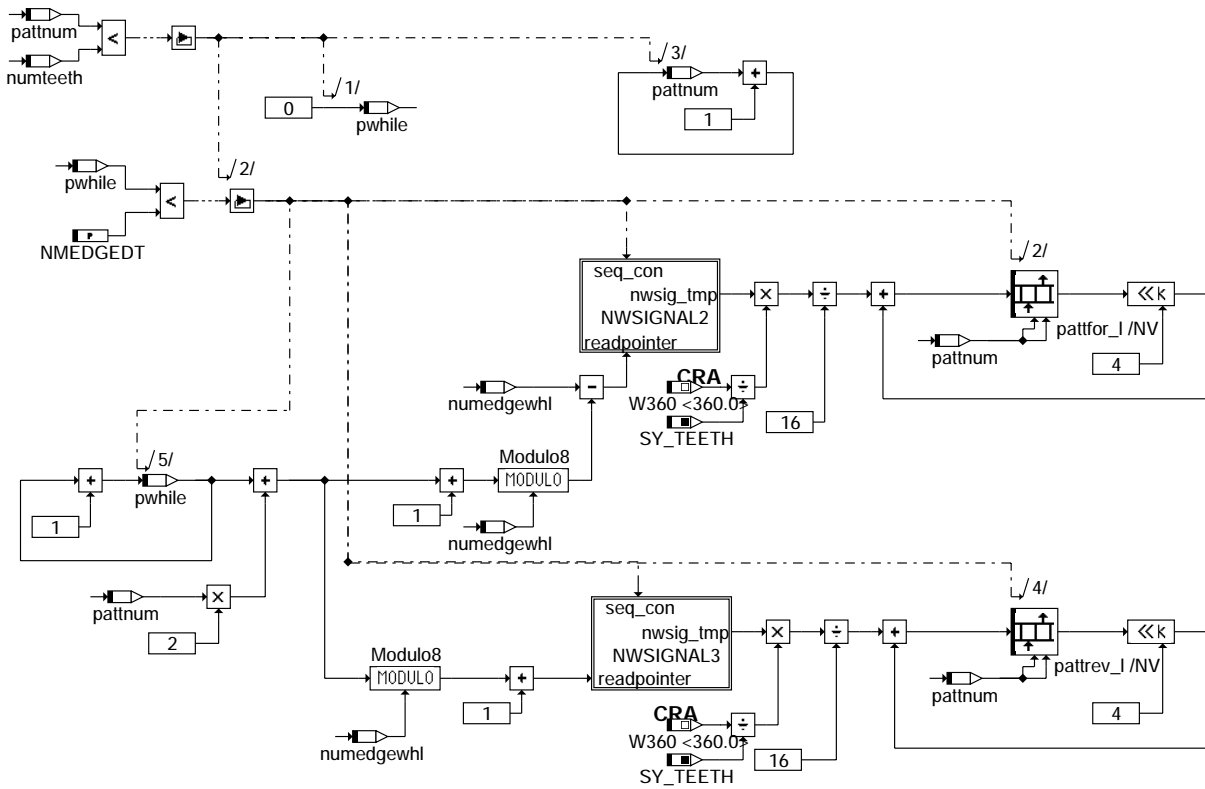
COMPARE\_PATTERN: Setzen der Richtungsvariablen

Das aktuelle Muster `actpatt_l` wird mit den Mustern in `pattfor_l` und `pattrev_l` verglichen und bei Übereinstimmung die entsprechende Richtungsvariable `B_vwph` oder `B_rdph` gesetzt.

Die Drehrichtung wurde eindeutig erkannt, wenn nur eine Richtungsangabe gesetzt wurde.

## DEL\_PATTERN

## Hierarchy: PATTERN\_CALC\_SWOFF

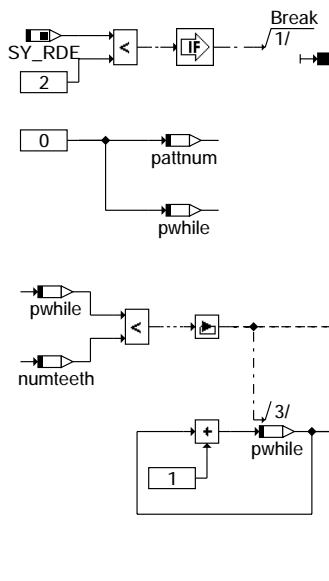


### rde-pattern-calc-swoff

PATTERN\_CALC\_SWOFF: Musterberechnung

Für die Mustererkennung der Nockenwelle werden sämtliche mögliche Teilmuster berechnet und in `pattfor_1` und `pattrev_1` abgelegt. Die Anzahl der Muster ist von der Anzahl der NW-Zähne `numteeth` und den benötigten Flanken zur Mustererkennung `numedgedet` abhängig. Die Muster werden jeweils für beide Motordrehrichtung berechnet.

rde-pattern-calc-swoff



## Hierarchy: DEL\_PATTERN

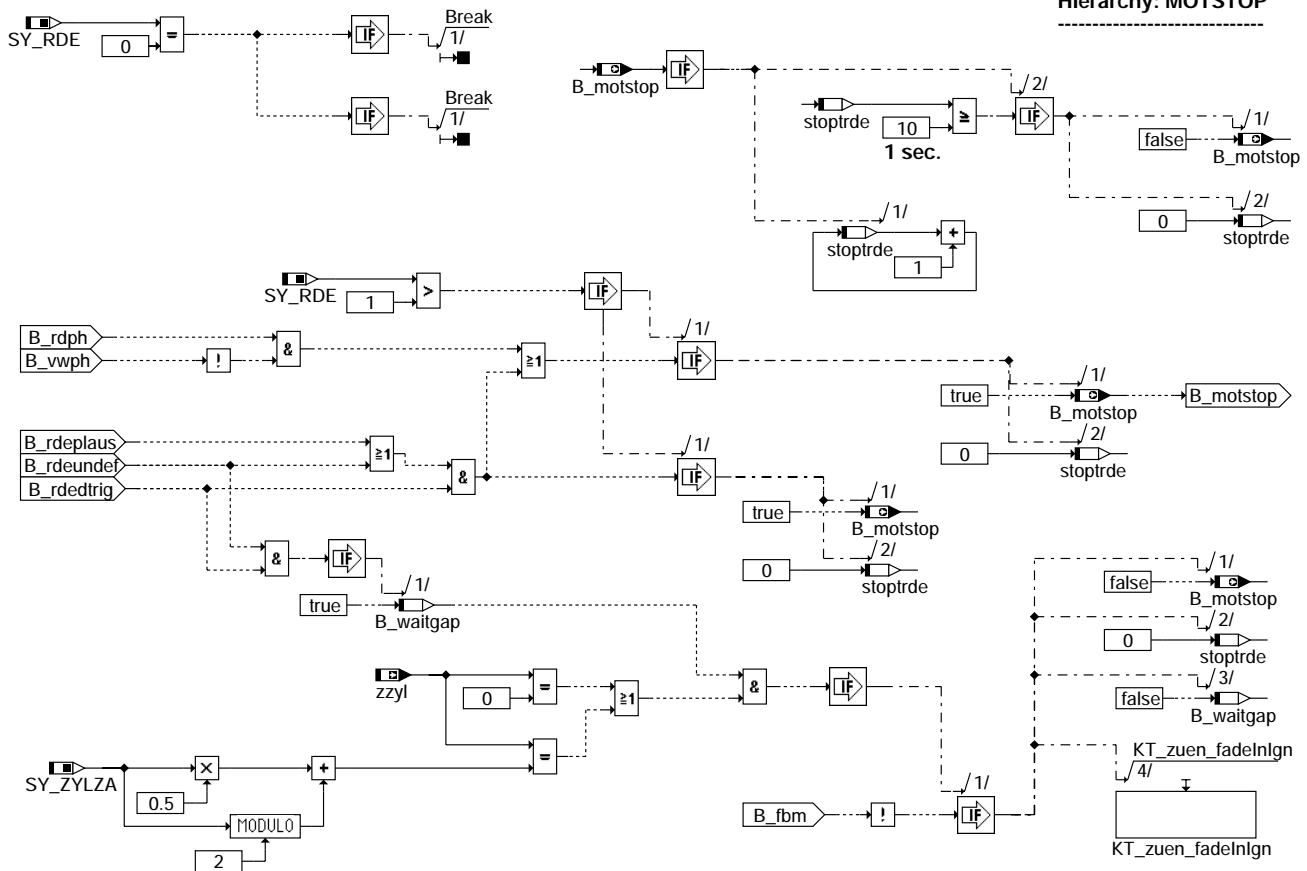
### rde-del-pattern

rde-del-pattern



DEL\_PATTERN: Muster löschen

Vor der Neuberechnung der Muster müssen die Array's pattfor\_l und pattrev\_l gelöscht werden.



### rde-motstop

MOTSTOP: Ausblendung von Einspritzung und Zündung

Die Anforderung zur Ausblendung von Einspritzung und Zündung kann sowohl über die Auswertung des Drehzahlgebers als auch über die Auswertung des Phasengebers erfolgen.

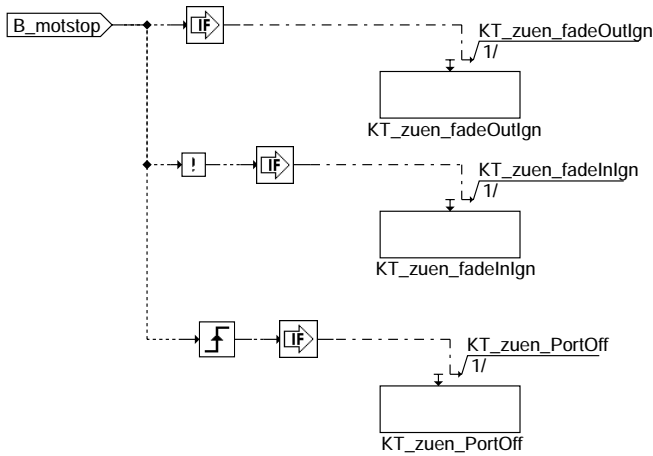
Erkennt die Phasengeberauswertung auf Rückdrehen (B\_rdph = 1 und B\_vwph = 0), so wird die Ausblendung von Einspritzung und Zündung B\_motstop gesetzt. Fällt diese Rückdrehbedingung weg, so wird die Ausblendung eine weitere Sekunde aufrecht erhalten.

Wird auf Rückdreher erkannt (B\_verrueck und (B\_rdeplaus oder B\_rdeundef)) so wird die Bedingung B\_motstop gesetzt und ein Timer (Counter) gestartet. Bei gesetzter Bedingung B\_motstop wird keine weitere Einspritzung und Zündung mehr ausgegeben. Hat der Timer einen Wert von 1000ms erreicht, so wird die Bedingung zurückgesetzt.

Wurde B\_motstop über B\_rdeundef gesetzt, so wird die Bedingung bei erfolgreichem Lückencheck (B\_waitgap) zurückgenommen, bevor die 1000ms abgelaufen sind.

Da die Motorstopfunktion nur benötigt wird, wenn mindestens eine der RDE-Funktionen aktiviert ist, wird die Motorstopfunktion bei SY\_RDE=0 nicht gerechnet.

## FOI fade out Ignition



### rde-foi

FOI: Fade out Ignition

Bei B\_motstop wird die Zündung über die Funktionen KT\_zuen\_fadeOutIgn und KT\_zuen\_PortOff ausgeblendet. Wird B\_motstop zurückgenommen, dann wird mit KT\_zuen\_fadeInIgn die Zündung wieder eingeblendet.

## ABK RDE 2.30.1 Abkürzungen

RDE: Rückdreherkennung

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                      |
|-----------|----------|----------|----------|------------------------------------------------------------------|
| CATCHDEG  |          |          | FW       | Fangbereich für Zähne bzw. Lücken der Nockenwelle                |
| DNABW     |          |          | FW       | Drehzahldifferenz bei Motor abwürgen                             |
| KLTNRDE   | tmot     |          | KL       | Kennlinie für Rückdrehzahnzeiten                                 |
| NMEDGEDT  |          |          | FW       | Anzahl der Nockenwellenflanken zur Erkennung der Drehrichtung    |
| NMOTRDE   |          |          | FW       | Drehzahlschwelle zur Freigabe der Funktion RDE                   |
| NRDEMAX   |          |          | FW       | max. Drehzahl, bei der die NW-DETECTION läuft                    |
| NWSIGNAL  | bloknr   |          | KL (REF) | Ablageschema der Nockenwelle                                     |
| NWSIGRDE  |          |          | KWB      | Kopie von NWSIGNAL für Bereichsüberschreitungen des Fangbereichs |
| RDUNDEFR  |          |          | FW       | Undef. Winkelbereich in der Rückdreherkennung                    |
| TTDELRDE  |          |          | FW       | Minstdifferenz zwischen alter und neuer Zahnzeit (Entstörung)    |
| UBDTRDE   |          |          | FW       | Batteriespannungsabfall für Erkennung 'Starter eingerückt'       |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|
| SY_GRDWRT       | SYS (REF) | Systemkonstante Grundwert, Abstand SW-Bezugsmarke zu OT in ° KW            |
| SY_KL50         | SYS (REF) | Systemkonstante: Information ob Anlasser eingerückt im SG vorhanden        |
| SY_NWRDE        | SYS (REF) | Systemkonstante: bei Null gleich NWSIGNAL, bei größer Null gleich NWSIGRDE |
| SY_RDE          | SYS (REF) | Rückdreherkennung des Motors in Project vorhanden                          |
| SY_TEETH        | SYS (REF) | Systemkonstante: Teilung auf Kurbelwellengeberad                           |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                             |

### Variablen

| Variablen  | Quelle   | Referenziert von                             | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|----------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| actpatt_l  | RDE      |                                              | LOK | Aktuelles Muster                                                              |
| B_abw      | RDE      |                                              | LOK | Bedingung Abwürgen Motor                                                      |
| B_anlaus   | RDE      |                                              | LOK | Bedingung für Anlasser ausgerückt                                             |
| B_dopzue   | NLPH     | DMDLAD, HT2KTIGNI, NMAXMD, RDE               | EIN | Bedingung doppelte Zündausgabe(Phasengebernotlauf)                            |
| B_enabrde  | RDE      |                                              | LOK | Bedingung für Freigabe der Rückdreherkennung                                  |
| B_fbm      | BBFEWNE  | DDG, DMDSTP, RDE, ZGST                       | EIN | Bedingung Bezugsmarkenfehler => mindestens 1 Zahn zuviel oder zuwenig erkannt |
| B_kl50     | CANECUR  | GGCANECU, RDE                                | EIN | Bedingung Klemme 50                                                           |
| B_motstop  | RDE      | DDG, KOEVAB                                  | AUS | Bedingung für Abruch von Einspritzung und Zündung                             |
| B_nmin     | BGWNE    | ADVE, BBNWS,- BBSTHDR, BBSTT,- BBSYSREQ, ... | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                             |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...    | EIN | Bedingung Powerfail                                                           |
| B_rdedtrig | RDE      |                                              | LOK | Bedingung Hilfsvariable für Transfer Sequence calls                           |
| B_rdeplaus | RDE      |                                              | LOK | Bedingung: Rückdreher plausibel                                               |
| B_rdeundef | RDE      |                                              | LOK | Bedingung: Rückdreher undefiniert / keine Aussage möglich                     |
| B_rdp      | RDE      |                                              | LOK | Bedingung: Motorrückwärts erkannt über Nockenwellensignal                     |
| B_verrueck | RDE      |                                              | LOK | Bedingung Verdacht Rückdrehen                                                 |
| B_vwph     | RDE      |                                              | LOK | Bedingung: Motorvorwärts erkannt über Nockenwellensignal                      |



| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                    |
|-------------|----------|----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_waitgap   | RDE      |                                                    | LOK | Bedingung: Warten auf nächste Lückenüberprüfung bei RDE                        |
| DFP_BM      | RDE      |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Bezugsmarke                                             |
| DFP_N       | RDE      |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drehzahlsignalgeber                                     |
| DFP_VFZ     | RDE      | LLRNFA                                             | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal                          |
| diffin      | RDE      |                                                    | LOK | unkorrigierte Differenz zwischen unterschiedlichen Flanken (Zähne bzw. Lücken) |
| diffout     | RDE      |                                                    | LOK | korrigierte Differenz zwischen unterschiedlichen Flanken (Zähne bzw. Lücken)   |
| dnmot_w     | BGNG     |                                                    | EIN | Differenzdrehzahl zwischen zwei folgenden Segmenten                            |
| E_bm        | DDG      | DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, DTEVEB,-<br>DVFZ, ...   | EIN | Errorflag: Bezugsmarkengeber                                                   |
| E_n         | DDG      | BGTOSPM, BGTUMG,<br>DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, ... | EIN | Errorflag: Drehzahlsignalgeber                                                 |
| E_vfz       | DVFZ     | ARMD, ATM, BDEMHA, EIN<br>BGPU, BGTOSPM, ...       | EIN | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                            |
| edges_w     | RDE      |                                                    | LOK | Array, letzten x-Flanken der Nockenwelle (Cam_Get_LastEdges)                   |
| nmot        | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...         | EIN | Motordrehzahl                                                                  |
| nmotll      | BGNMOT   | BBSTT, BGDVE,-<br>BGLBZ, LLRBB,-<br>LLRNSNF, ...   | EIN | Motordrehzahl im Leerlaufbereich                                               |
| numback     | RDE      |                                                    | LOK | In edges zurückgegebene Flanken                                                |
| numedgewhl  | RDE      |                                                    | LOK | Anzahl der Nockenwellenflanken                                                 |
| numteeth    | RDE      |                                                    | LOK | Anzahl der Nockenwellenzähne                                                   |
| nwsig_tmp   | RDE      |                                                    | LOK | lokales Array mit NWSIGNAL oder NWSIGRDE                                       |
| ottstrde_l  | RDE      |                                                    | LOK | Berechnungsgröße letzte Zahnzeit                                               |
| pattfor_l   | RDE      |                                                    | LOK | Array, Erkennung aller Nockenwellenmuster für Vorwärtsdrehen                   |
| pattnum     | RDE      |                                                    | LOK | Anzahl aller möglichen Nockenwellenmuster pro Drehrichtung                     |
| pattrev_l   | RDE      |                                                    | LOK | Array, Erkennung aller Nockenwellenmuster für Rückwärtsdrehen                  |
| pgmaster    | DPH      | DDG, HT2KTPH,-<br>HT2KTWNE, NLDG, R-<br>DE         | EIN | Nummer des Phasengebers welcher Master ist                                     |
| pwhile      | RDE      |                                                    | LOK | Zähler für While-Schleife                                                      |
| pwhile2     | RDE      |                                                    | LOK | zweiter Zähler für While-Schleife                                              |
| stoptrde    | RDE      |                                                    | LOK | Zähler für Motorstopp (eine Sekunde)                                           |
| synstate    | BGWNE    | BGNMOT,<br>BGWNWVFE, BISYNC,<br>DPH, EAKO, ...     | EIN | Aktueller Synchronisierzustand                                                 |
| temp3rde_w  | RDE      |                                                    | LOK | Zwischenwerte für Plausibilisierung                                            |
| tmot        | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...               | EIN | Motor-Temperatur                                                               |
| tnbmrde1_l  | RDE      |                                                    | LOK | Buffervariable, letzte Zahnzeit                                                |
| tnbmrde2_l  | RDE      |                                                    | LOK | Buffervariable, vorletzte Zahnzeit                                             |
| tnbmrde_l   | RDE      |                                                    | LOK | Buffervariable, aktuelle Zahnzeit                                              |
| tnrde_l     | RDE      |                                                    | LOK | Zahnzeit aus KLTNRDE                                                           |
| ttrde_l     | RDE      |                                                    | LOK | Berechnungsgröße aktuelle Zahnzeit absolut                                     |
| ttstmrxrd_l | RDE      |                                                    | LOK | Überlauf Zahnzeit aus HW-Treiber                                               |
| ttstrde_l   | RDE      |                                                    | LOK | Berechnungsgröße letzte Zahnzeit absolut                                       |
| ub          | GGUB     | ADVE, ATEV, BGDVE,<br>BGLBZ, CANECUR, ...          | EIN | Batteriespannung                                                               |
| ubrde       | RDE      |                                                    | LOK | Batteriespannungsschwelle für Anlasser ausgerückt                              |
| ubsq        | GGUB     | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDTA, BGLBK, ...         | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                        |
| vfzg_w      | GGVFZG   | ATM, ATMHEX, BAKH, EIN<br>BBGANG, BDEMAB, ...      | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                        |
| wkwrde0_w   | RDE      |                                                    | LOK | Buffervariable, aktueller Kurbelwellenwinkel                                   |
| wkwrde1_w   | RDE      |                                                    | LOK | Buffervariable, letzter Kurbelwellenwinkel                                     |
| wkwrde2_w   | RDE      |                                                    | LOK | Buffervariable, vorletzter Kurbelwellenwinkel                                  |
| wkwrde_w    | RDE      |                                                    | LOK | Kurbelwellenwinkel im Arbeitsspiel                                             |
| wkwrdesg_w  | RDE      |                                                    | LOK | Kurbelwellenwinkel im Segment                                                  |
| zzyl        | HT2KTWNE | AEVAB, BBFEWNE,-<br>BGWNE, BISYNC,-<br>DMDTSB, ... | EIN | SW-Zylinderzähler                                                              |

## FB RDE 2.30.1 Funktionsbeschreibung

1 Rückdrehen via Drehzahlgeber  
-----

Vor- und Nachteile des Verfahrens  
-----

- Erkennen des Rückdrehens nach wenigen Grad möglich
- Erkennung nicht 100% zuverlässig
- Deutlich höhere Rechenlast als Erkennung via Nockenwelle

### 1.1 Freigabe der Rückdreherkennung

Ein Rückdrehen des Motors kann nur bei niedriger Drehzahl bzw. Stillstand erfolgen. Oberhalb von 1100 1/min ist die Berechnung der Funktion somit nicht mehr erforderlich. Ferner muß die Synchronisation über Bezugsmarke erfolgt sein, da erst hier die Lückeninformation zur Verfügung steht. Im nicht synchronisiertem Betrieb ist keine Überwachung notwendig, da hier keine Einspritzungen und Zündungen ausgegeben werden. Um jedoch einen Rückdrehpunkt detektieren zu können bei dem ein Unterdrehzahlausstieg erfolgt, wird ein Teil der Funktion noch 100ms nach Abwurf der Synchronisation gerechnet.

Im Normalfall ist es ausreichend, wenn die Funktion nur unterhalb der Leerlaufdrehzahl berechnet wird. Wird der Motor jedoch sehr schnell abgewürgt, so wird die Drehzahl nicht schnell genug aktualisiert (Drehzahl gemittelt über ein Segment). Daher wird die Funktion auch freigegeben, wenn unterhalb 1100 Upm ein großer negativer Drehzahlgradient auftritt.

Um nicht bei einer Störung auf dem DG Signal fälschlicherweise einen Rückdreher zu erkennen, muß die Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner als 20 km/h sein.

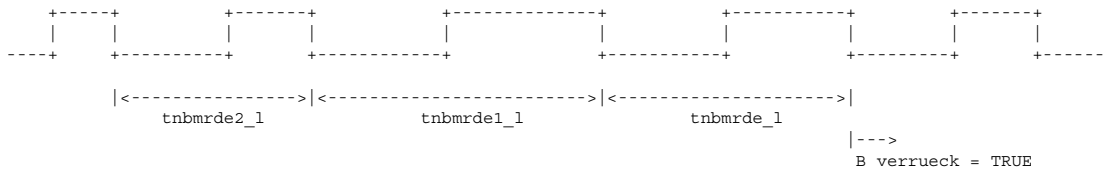
Bei 3 und 5 Zylinder Motoren erfolgt ebenfalls keine Rückdreherkennung, wenn die Phasenlage nicht bekannt ist (Motor läuft mit doppelter Zündausgabe). Bei nicht erkannter Phasenlage ist bei Motoren mit ungerader Zylinderzahl keine Plausibilisierung des Rückdrehwinkels möglich.

Liegt ein Fehler auf dem Drehzahlgebersignal vor, so wird ebenfalls keine Rückdreherkennung durchgeführt. Die Funktion ist ebenfalls gesperrt, wenn ein Fehler bei der Fahrzeuggeschwindigkeit festgestellt wird.

### 1.2 Überwachung der Zahnzeiten bei der Rückdreherkennung über das Kurbelwellensignal

Die Zahnzeiten werden anhand der Zeitstempel des HWT errechnet. Diese sind, wie auch die Winkel, bereits durch den HWT in der Lücke korrigiert. Die drei aktuellsten Zahnzeiten werden in einem Schieberegister zwischengespeichert.

Üblicher Signalverlauf (nbm) am Rückdrehpunkt:



Die Bedingung Verdacht Rückdrehen wird gesetzt, wenn folgende Voraussetzungen zutreffen:

$$\text{tnbmrde}_1 < \text{tnbmrde1}_1 \Rightarrow \text{tnbmrde2}_1 \text{ und } \text{tnbmrde1}_1 > \text{KLTNRDE}(\text{tmot})$$

Ist die Zahnzeit im Rückdrehpunkt größer 50ms, so erfolgt ein Unterdrehzahlausstieg (Synchronisation wird zurückgenommen). Wird die Bedingung B\_nmin 100ms nach Abbruch der Synchronisation wieder zurückgesetzt, so wird ebenfalls die Bedingung B\_verrueck gesetzt.

### 1.3 Plausibilisierung des Rückdrehpunktes

Wird erkannt, daß der Anlasser eingerückt ist, so wird keine Plausibilisierung des Rückdrehbereichs vorgenommen. In diesem Fall wird davon ausgegangen, daß bei ausgerücktem Anlasser kein Rückdrehen des Motors erfolgen kann.

Ist die Bedingung B\_k150 für den Anlasser im System vorhanden, so wird diese abgefragt. Ist die Bedingung nicht vorhanden, so wird die Batteriespannung entsprechend ausgewertet, um zu detektieren, ob der Anlasser eingerückt ist. Dabei ist in der Initialisierung eine Batteriespannungsschwelle festgelegt: ubrde = wub - UBDTRDE.

Ist die Schwelle kleiner 10V, so wird eine Minimalauswahl durchgeführt (Plausibilisierung) und ubrde = 10V gesetzt.

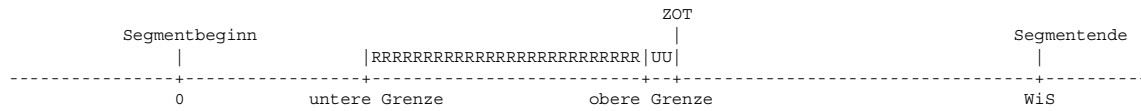
Mit der Bedingung B\_verrueck wird der vorletzte Kurbelwinkel wkwrde2\_w (letzte Winkel vor dem Rückdrehen) auf plausiblem Rückdrehbereich überprüft. Der Motor befindet sich in einem plausiblen Bereich, wenn sich der Kolben in dem in der Kompression befindlichen Zylinder innerhalb einem halben Segment vor ZOT befindet. Es ergibt sich daher die Bedingung für den plausiblen Rückdrehbereich:

$$\text{B\_rdeplaus} \quad \text{untere Grenze} < \text{Winkel im Segment} < \text{obere Grenze}$$

$$\begin{aligned} \text{mit:} \quad \text{untere Grenze} &= \text{SY\_GRDWRT} - \text{Segment}/2 && \Rightarrow \text{tnbmrde1 bei Segment}/2 \text{ vor ZOT} \\ \text{obere Grenze} &= \text{SY\_GRDWRT} - \text{RDUNDEF} && \Rightarrow \text{tnbmrde1 bei ZOT - Festwert} \end{aligned}$$

Treten die entsprechenden Zahnzeiten direkt vor oder am ZOT auf, so ist keine Aussage möglich, ob der Motor zurückdreht oder noch über den OT läuft und somit vorwärts weiter dreht. In diesem Fall wird die Bedingung B\_rdeundef gesetzt.

Da der Zahn im Segment immer  $\geq 0$  ist, ergeben sich für die untere Grenze folgende 2 Fälle:

1. untere Grenze  $\geq 0$ :2. untere Grenze  $< 0$ :

RRRR = plausibler Rückdrehbereich  
 UU = Bereich undefiniert  
 WiS = Winkel im Segment

Bei schnellem Abwürgen des Motors ( $B_{abw}=TRUE$ ) kann es aufgrund der großen kinetischen Energie im Triebstrang zu einem Rückdrehen an jeder beliebigen Motorposition kommen. Daher wird in diesem Fall immer die Bedingung  $B_{rdeundef}$  gesetzt.

Im nicht synchronisiertem Betrieb wird ebenfalls die Bedingung  $B_{rdeundef}$  gesetzt, da keine Plausibilisierung möglich ist.

2 RDE via Nockenwellensignal  
 =====

Vor- und Nachteile des Verfahrens  
 -----

- Wenn Rückdrehen erkannt, dann zuverlässig
- Geringere Rechenlast (nur phx-Prozess)
- erkennt Rückdrehen erst nach ca.  $150^\circ - 720^\circ$

2.1 Mustererkennung über das Nockenwellensignal  
 =====

Die Drehrichtung der Nockenwelle kann mit Hilfe einer Mustererkennung detektiert werden. Das Nockenwellenmuster ist durch NWSIGNAL definiert. Die Informationen vom Phasengeberrad kommen von der Funktion  $dr\_cam\_GetLastEdges$  (Hardware Treiber). Diese Funktion gibt die letzten N Flanken als Winkel der Motorposition zurück. Aus diesen Flanken läßt sich durch Differenzbildung das aktuelle Mustersegment der Nockenwelle ermitteln.

Zur Erkennung der Drehrichtung wird nicht eine ganze Nockenwellenumdrehung, sondern nur eine bestimmte Anzahl von Flanken benötigt. Dieses Mustersegment wird mit den verschiedenen Bereichen des Nockenwellenmusters verglichen.

Der Prozeß phx, in dem dieser Vergleich durchgeführt wird, wird durch eine negative Flanke des Nockenwellenrades gestartet. Dadurch beginnt das aktuelle Muster immer mit einer negativen Flanke. Man muß also das aktuelle Muster lediglich mit den möglichen Referenzmustern vergleichen, die mit einer negativen Flanke beginnen. Bei einem Nockenwellenrad mit 4 Zähnen benötigt man also 4 Vergleiche pro Drehrichtung.

Um je Vergleich nicht zwei Arrays miteinander vergleichen zu müssen, werden die möglichen Muster und das aktuelle Muster zu je einer 32-bit Zahl codiert. Bei einem Nockenwellenrad mit folgender Definition und einer Drehrichtungsdetektierung (NMEDGEDT) mit 5 Pattern (6 Flanken) ergeben sich die 8 aufgeführten Muster.



NWSIGNAL (NWSIGRDE) :

| Anzahl | Zahn | Lücke | Zahn | Lücke | Zahn | Lücke | Zahn | Lücke |
|--------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| 4      | 10   | 6     | 24   | 6     | 24   | 20    | 10   | 20    |

Vorwärts:

Rückwärts:

NMEDGEDT = 5

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 10 | 20 | 24 | 6  | 24 |
| 24 | 6  | 24 | 6  | 10 |
| 24 | 6  | 10 | 20 | 10 |
| 10 | 20 | 10 | 20 | 24 |

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 10 | 6  | 24 | 6  | 24 |
| 24 | 6  | 24 | 20 | 10 |
| 24 | 20 | 10 | 20 | 10 |
| 10 | 20 | 10 | 6  | 24 |

Die Werte in dem Array NWSIGNAL sind Zahn- und Lückenlängen in Kurbelwellenzähnen. Für den Vergleich werden die Werte in Grad-Kurbelwelle umgerechnet und auf 16° quantisiert. Wenn man von einem maximalen Zahn oder einer maximalen Lücke von 255° ausgeht, läßt sich jeder Wert in einer 4-bit Zahl ablegen. Die Werte aneinander gereiht ergeben eine 20-bit-Zahl.

Für das erste Vorwärtsmuster ergibt sich folgendes:

|    |     |     |    |     |             |
|----|-----|-----|----|-----|-------------|
| 10 | 20  | 24  | 6  | 24  | Zähne       |
| 60 | 120 | 144 | 36 | 144 | Grad        |
| 3  | 7   | 9   | 2  | 9   | Quantisiert |

37929 hex

Die 8 Muster werden in der Initialisierung berechnet und sind in den Arrays pattfor\_1 bzw. pattrev\_1 abgelegt. In dem phx-Prozeß wird dann lediglich das aktuelle Muster actpatt berechnet und mit den 8 32-bit-Zahlen verglichen. Die aktuellen Zähne oder Lücken werden mit den Zähnen oder Lücken des Nockenwellenmusters verglichen und, falls sie innerhalb der eingestellten Toleranz (CATCHDEG) sind, auf den Musterwert korrigiert. Ein üblicher Wert für CATCHDEG ist 16° oder 32°, es darf dabei nur nicht zur Überschreitung der Fangbereiche bei den Lücken oder Zähnen kommen. Im Falle einer Übereinstimmung mit einem Muster wird der entsprechende Ausgang gesetzt.

Die maximale Anzahl der Pattern zur Detektierung der Drehrichtung ist bei dieser Realisierung auf 7 beschränkt (28 Bit), da es bei 32-Bit-Werten zu Überläufen bei der Addition kommen kann.

Bei einer Überschneidung der Fangbereiche, z. B. bei zwei langen NW-Zähnen mit 20 und 24 KW-Zähnenlängen wird das Array NWSIGRDE benötigt. Der Applikateur überträgt die Daten aus dem Array NWSIGNAL und trägt für die beiden Zahnlangen den Mittelwert 22 ein. Dadurch ist wieder eine eindeutige Mustererkennung möglich.

3 Verbot von Zündung und Einspritzung  
=====

3.1 via Drehzahlgeber  
=====

Wurde die Bedingung B\_verueck gesetzt und es liegt ein plausibler Rückdrehbereich vor, so wird die Bedingung B\_motstop gesetzt und damit die Einspritzung und Zündung verboten. Nach Ablauf einer Zeit von 600ms wird das Verbot von Einspritzung und Zündung wieder aufgehoben. Es wird zugrundegelegt, daß der rückdrehende Motor ohne weitere Zündung nach einer Zeit von 1000ms zum Stillstand gekommen ist.

Wurde die Bedingung B\_verrueck gesetzt und es kann keine Aussage anhand des Rückdrehbereichs gemacht werden (B\_rdeundef), so wird ebenfalls die Einspritzung und Zündung verboten aber zusätzlich noch das Bit B\_waitgap gesetzt. Ist der nächste Lückencheck erfolgreich (Lücke gefunden, kein Fehler B\_fbm Bezugsmarke), so wird davon ausgegangen, daß der Motor vorwärts weitergedreht hat. Das Verbot von Einspritzung und Zündung wird wieder aufgehoben.

Das Bit B\_motstop wird in der Initalisierung und in der Motstop-Funktion bei Timerwert >= 1000ms immer zurückgesetzt.

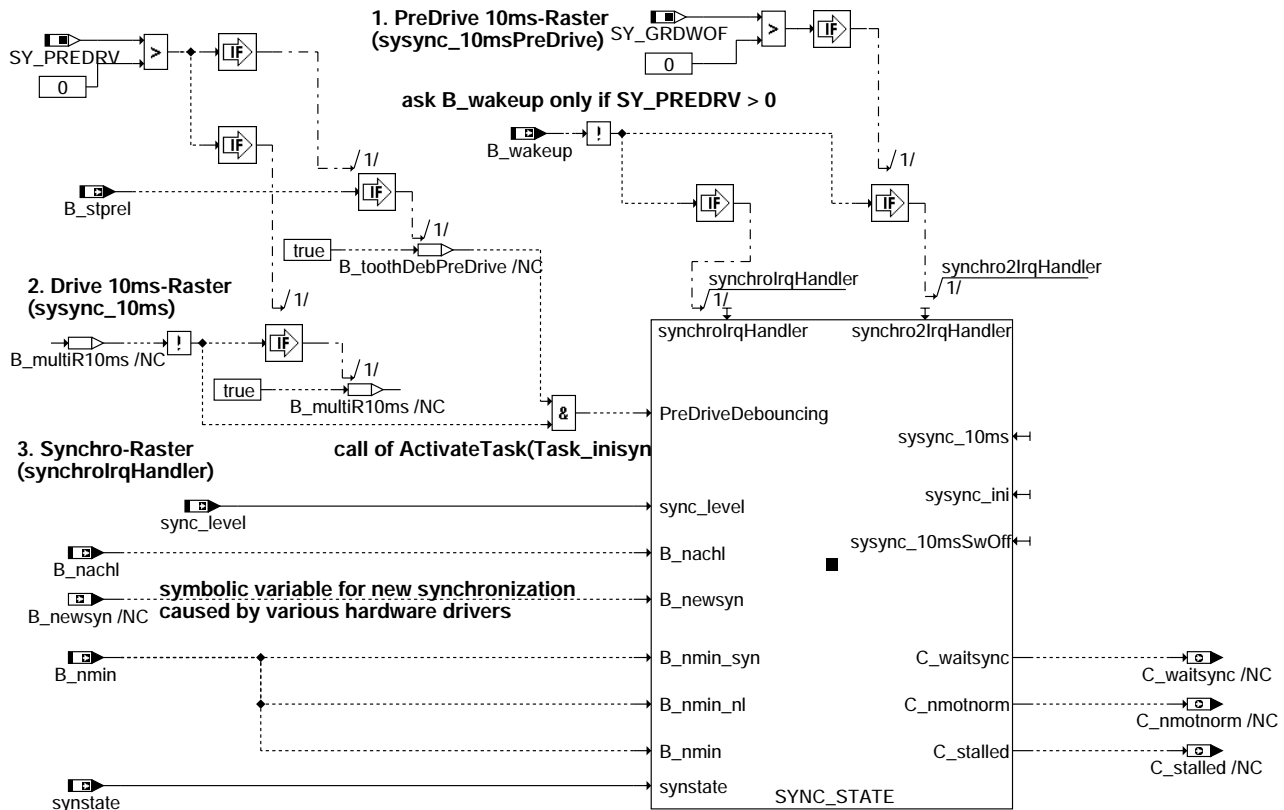
3.2 via Nockenwellensignal  
=====

Erkennt die Phasengeberauswertung auf Rückdrehen (B\_rdp = 1 und B\_vwph = 0), so wird die Ausblendung von Einspritzung und Zündung B\_motstop gesetzt. Fällt diese Rückdrehbedingung weg, so wird die Ausblendung eine weitere Sekunde aufrecht erhalten.

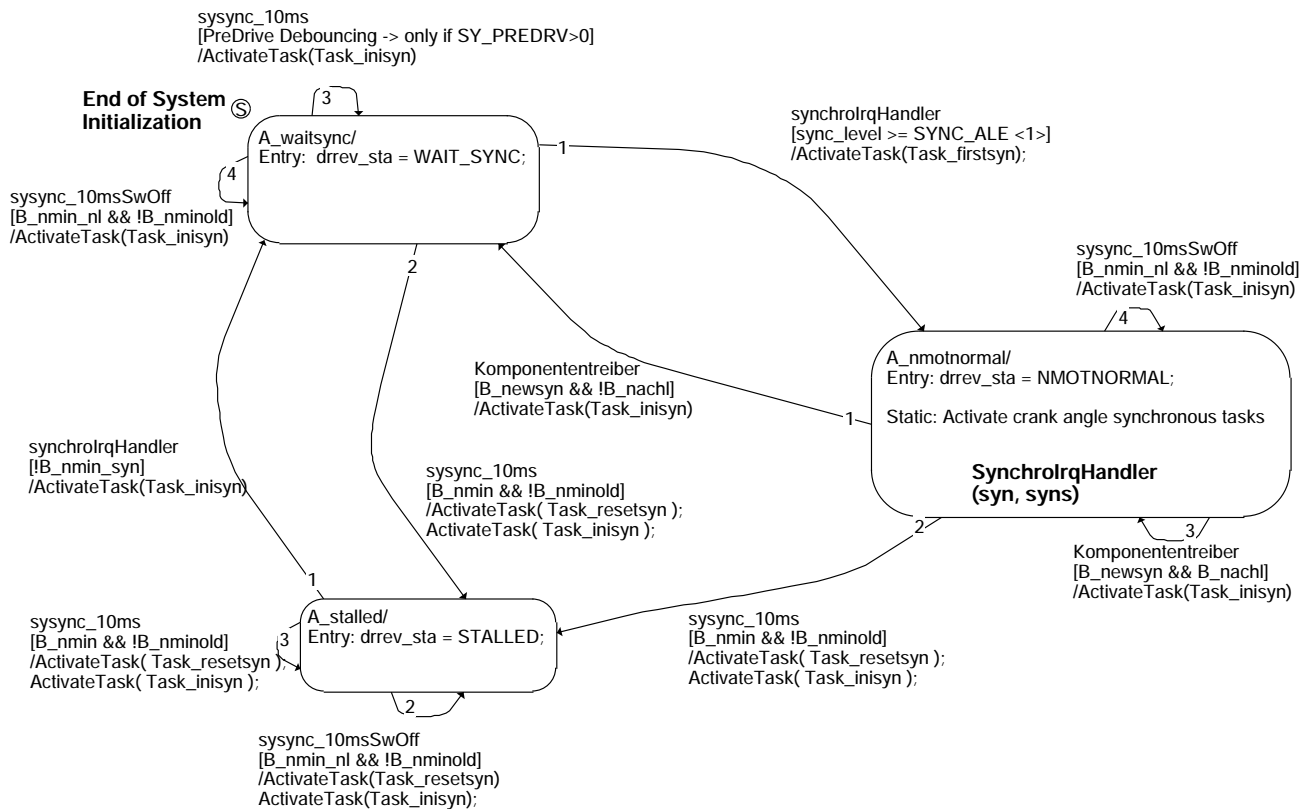


## FU SYSYNC 4.40.2 System-Synchronisation

### FDEF SYSYNC 4.40.2 Funktionsdefinition



### sysync-main



### sysync-sync-state





Die Sektion %SYSYNC beschreibt die Zustände der Systemsynchronisation. Die Zustandsmaschine SYNC\_STATE steuert die Initialisierung der Synchroprozesse und die Synchrozustände. Die Bezugsmarkensuche und die Bezugsmarkenüberprüfung erfolgt im Hardwaretreiber. Eine Neusynchronisation wird durch Setzen von B\_newsyn oder B\_nmin erzwungen, wenn sich das System nicht im Nachlauf befindet.

## ABK SYSYNC 4.40.2 Abkürzungen

Für die verschiedenen Zustände (drrev\_sta) sind folgende Konstanten vereinbart:

| Konstante  | Wert | Bedeutung                                            |
|------------|------|------------------------------------------------------|
| NMOTNORMAL | 1    | synchronisiert                                       |
| WAIT_SYNC  | 2    | nicht synchronisiert, Versuch der Neusynchronisation |
| STALLED    | 3    | nicht synchronisiert, Motor abgewürgt                |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                              |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| SY_GRDWOF       | SYS (REF) | Systemkonstante Grundwertoffset, Abstand 1. zu 2. SW-Bezugsmarke in ° KW |
| SY_PREDRV       | SYS (REF) | Predrive-Funktionalität möglich                                          |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                             |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------|
| B_nachl    | BBSYSREQ | ADVE, BBSYSCON,-<br>BGTPABG, ESSTT,-<br>GGTFA, ... | EIN | Steuerung SG-Nachlauf                                   |
| B_newsyn   | BBFEWNE  | SYSYNC                                             | EIN | Anforderung einer Neusynchronisation                    |
| B_nmin     | BGWNE    | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                       |
| B_stprel   | HT2KTWNE | AEKP, SYSYNC                                       | EIN | Bedingung Entprellung von Drehzahlgebersignal gestartet |
| B_wakeup   | BBSYSCON | SYSYNC                                             | EIN | SG-Bedingung: wake up Betrieb                           |
| C_nmotnorm | SYSYNC   |                                                    | AUS | SG-Bedingung Winkelsynchronisation vorhanden            |
| C_stalled  | SYSYNC   |                                                    | AUS | SG-Bedingung Motor abgewürgt                            |
| C_waitsync | SYSYNC   |                                                    | AUS | SG-Bedingung keine Winkelsynchronisation vorhanden      |
| sync_level | HT2KTWNE | BGWNE, SYSYNC                                      | EIN | Meldung Synchronisations-Level des HWT                  |
| synstate   | BGWNE    | BGNMOT,<br>BGWNWVFE, BISYNC,<br>DPH, EAKO, ...     | EIN | Aktueller Synchronisierzustand                          |

**FB SYSYNC 4.40.2 Funktionsbeschreibung**

In diesen Zustandsautomaten werden Zustände und deren Übergangsaktionen definiert, die bezüglich der Winkelsynchronisation des Systems eingenommen werden können. Jedem Zustand ist eine Bedingung C\_\* zugeordnet.

Beschreibung der einzelnen Zustände:

**WAIT\_SYNC:** Neusynchronisation (Warten auf Synchronisation). Abhängig vom Anforderungsgrund für die Neusynchronisation werden nur Teile der Funktionalität abgearbeitet. Der Zustand dient der Initialisierung der winkelrelevanten Funktionen wie z.B. Drehzahlerfassung, Bezugsmarkensuche, Synchronisation aufgrund von Auslauferkennung und Phasensynchronisation sowie Diagnosefunktionen %DDG, %DPH ... Der Zustand wird bei der Systeminitialisierung (C\_ini), bei Synchronisationsverlust (Setzen von B\_newsyn und B\_nachl=FALSE) oder bei Unterdrehzahlausstieg (B\_nmin und B\_nachl=FALSE) erreicht.

Die Initialisierung der Synchro-Prozesse (Einspritzung, Zündung, Klopfenerkennung, Aussetzererkennung ...), welche früher dem Zustand A\_firstsyn zugeordnet war, ist jetzt einer Übergangsaktion zugeordnet. Beim Übergang nach NMOTNORMAL wird der Containertask (container\_firstsyn) aufgerufen.

**NMOTNORMAL:** Synchronisierter Zustand. Der Zustand wird erreicht durch Synchronisierung über Auslauferkennung, Schnellstart bzw. über Phasensynchronisation. Solange das System noch nicht über die Phase synchronisiert ist wird überprüft ob sich die Synchronisierung geändert hat (z.B. Auslauferkennung -> Schnellstart). Die Änderung des Synchronisationszustands wird durch den Hardwaretreiber ausgelöst.

Innerhalb des synchronisierten Zustands wird je nach Art der Synchronisation zwischen verschiedenen Synchronisationsstufen unterschieden:

|                      |                                                                                                    |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| niedrigste Priorität | 1. Synchronisation über Auslauferkennung                                                           |
| \| | 2. Synchronisation über Schnellstartgeberrad<br>(Schnellstartstufe II Lücke noch nicht detektiert) |
| \| | 3. Synchronisation über Schnellstartgeberrad<br>(Schnellstartstufe II Lücke bereits detektiert)    |
| \| | 4. Synchronisation über Phasenpegelabfrage am zweiten Zahn nach der Lücke                          |
| V                    | 5. Synchronisation über Erkennung der Phasensegmentmuster nach BM<br>(Phasensynchronisation)       |
| höchste Priorität    |                                                                                                    |

Nach Übergang in den Nachlauf wird dieser Zustand nicht mehr verlassen. Bei Unterdrehzahl wird die Initialisierung (Task\_inisyn) in diesem Fall durchlaufen aber keine Neusynchronisation der Winkelbasis ausgelöst.

Im synchronisierten Betrieb werden an der vom Hardware-Treiber gemeldeten Synchropositionen die Synchro Prozesse gestartet.

Im SynchroIrqHandler wird die Task syn aufgerufen wenn B\_nachl nicht gesetzt ist. Bei B\_nachl = true wird die Task swoffsyn aufgerufen.

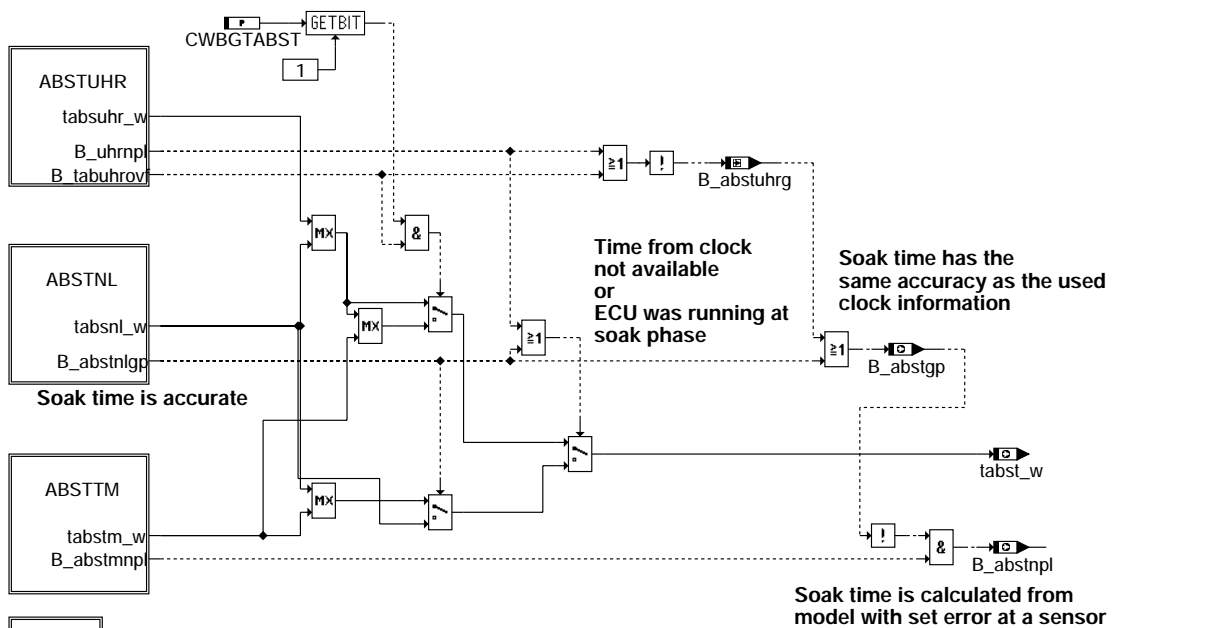
Im Synchro2IrqHandler wird die Task syns aufgerufen wenn synstate > 1 und B\_nachl = false. Damit wird die Task syns nur aufgerufen wenn zuvor eine Synchro Task ab der Synchronisationsmethode 2 (Schnellstart über NW-Muster ohne Lücke) durchlaufen wurde. Im Nachlauf wird keine Task für das zweite Synchro aufgerufen, auch wenn sich der Motor noch dreht.

**STALLED:** Unsynchronisierter Zustand. Der Zustand wird erreicht durch Abwürgen des Motors (Unterdrehzahl während KL15 eingeschaltet ist). Der Zustand bleibt so lange erhalten, bis die Unterdrehzahlbedingung (B\_nmin) aufgehoben wird und eine neue Synchronisation gefunden wurde (d.h. synchroIrqHandler wird wieder aufgerufen).

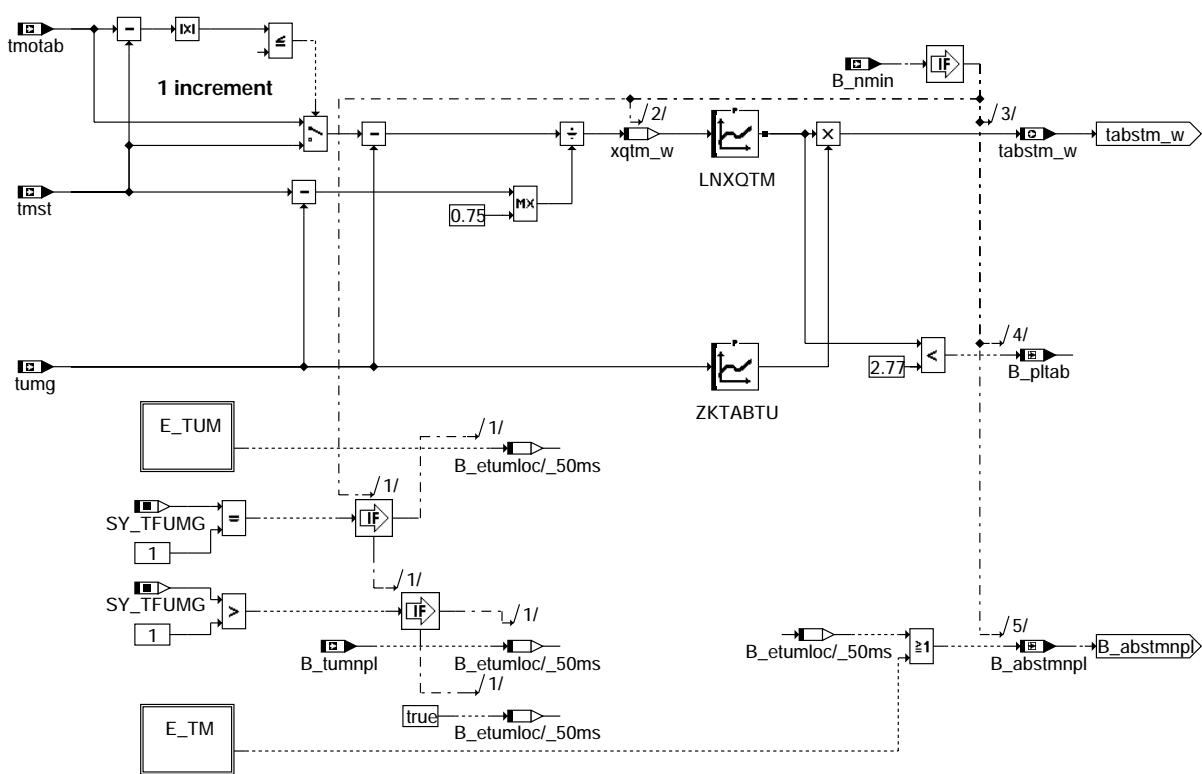
**APP SYSYNC 4.40.2 Applikationshinweise**

## FU BGTABST 11.60.0 Berechnete Größe Abstellzeit

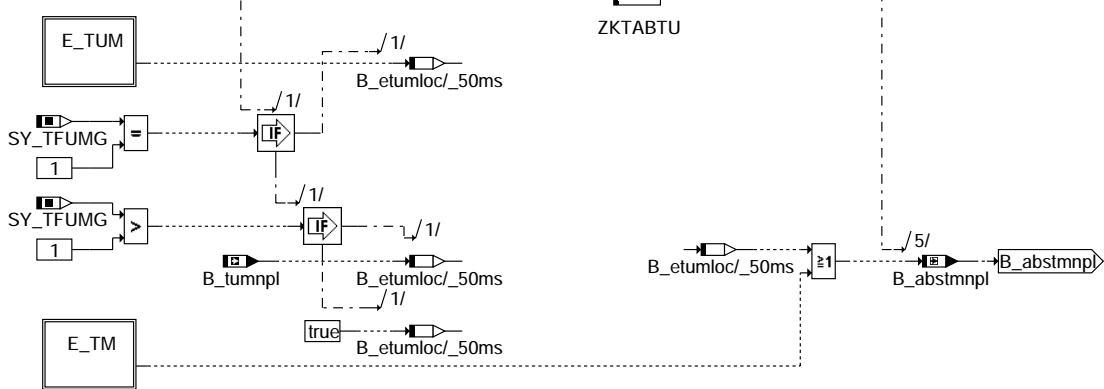
### FDEF BGTABST 11.60.0 Funktionsdefinition



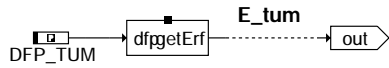
#### bgtabst-main



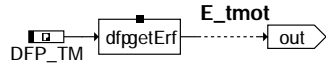
#### bgtabst-absttm



Teilfunktion ABSTTM: Abstellzeitermittlung aus der Abkühlung des Motors

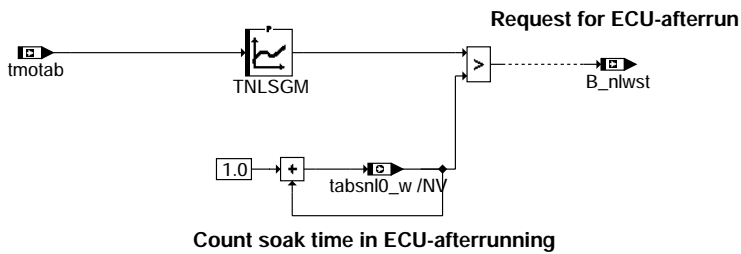
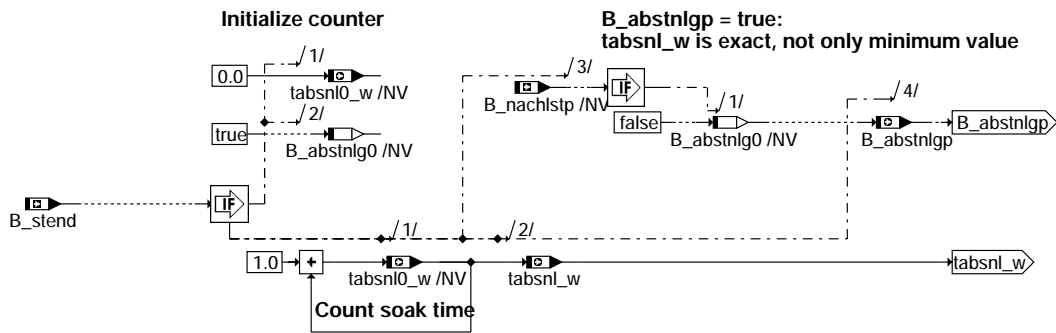


bgtabst-e-tum



bgtabst-e-tm

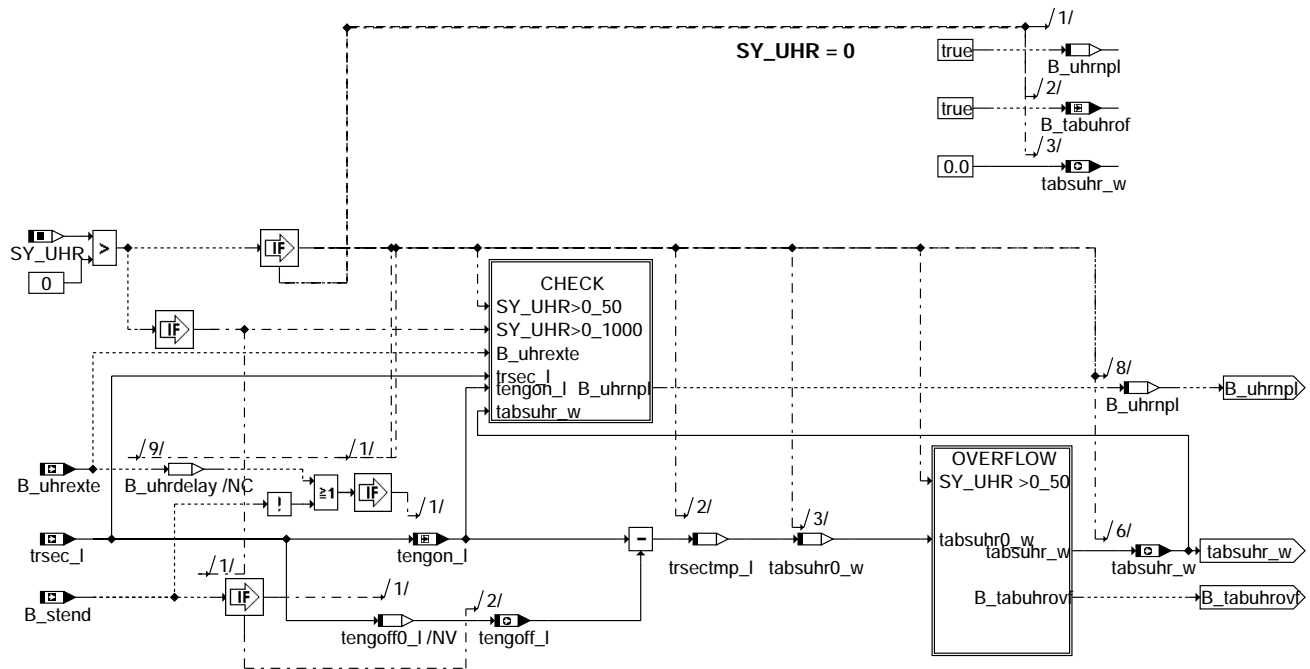
### Soak time determination with ECU-afterrunning



### Count soak time in ECU-afterrunning

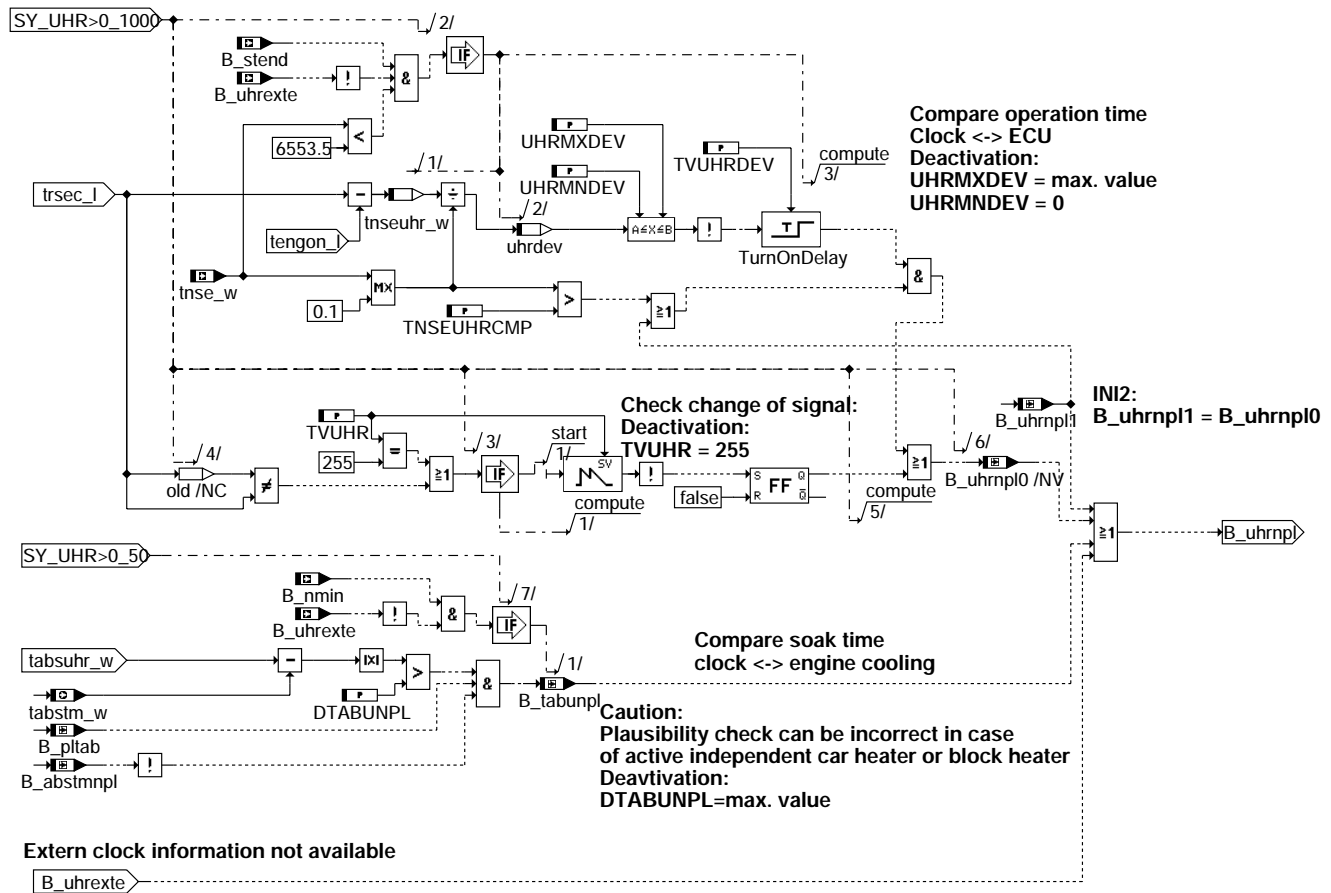
bgtabst-abstnl

Teilfunktion ABSTNL: Abstellzeitermittlung mit Hilfe eines SG-Nachlaufs



**bgtabst-abstuhr**

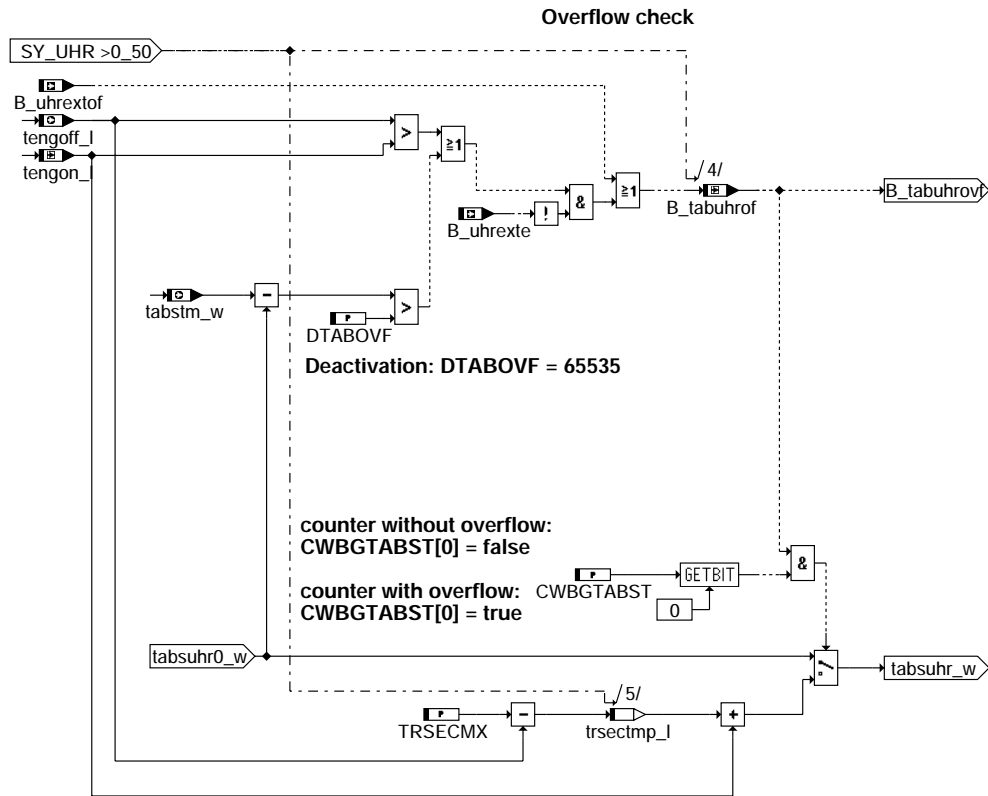
Teilfunktion ABSTUHR: Abstellzeitermittlung mit Hilfe einer Uhrinformation



Extern clock information not available

**bgtabst-check**

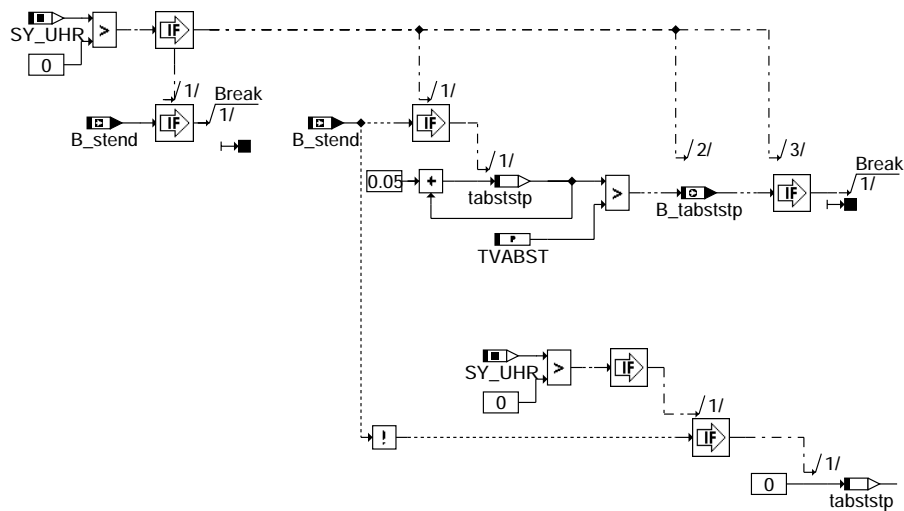
Teilfunktion CHECK: Plausibilisierung der Uhrinformation



#### bgtabst-overflow

Teilfunktion OVERFLOW: Überlauferkennung und -behandlung

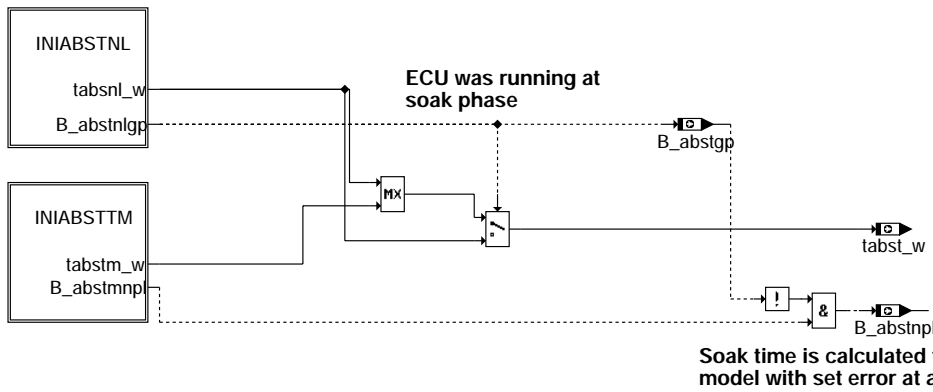
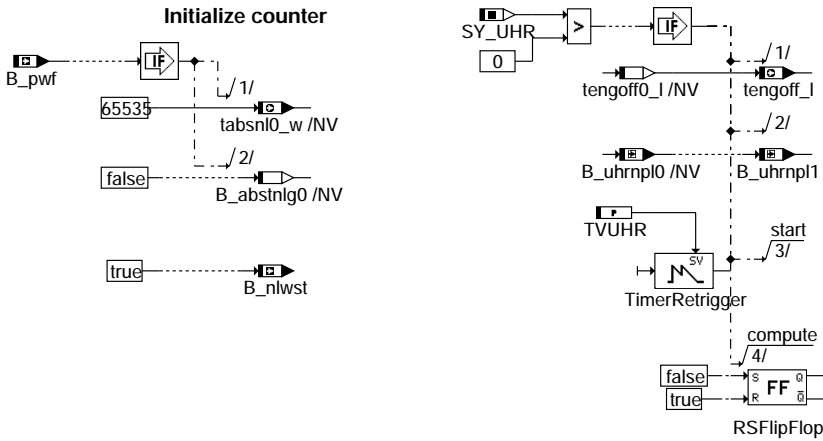
#### Stop fast part of function



#### bgtabst-stop

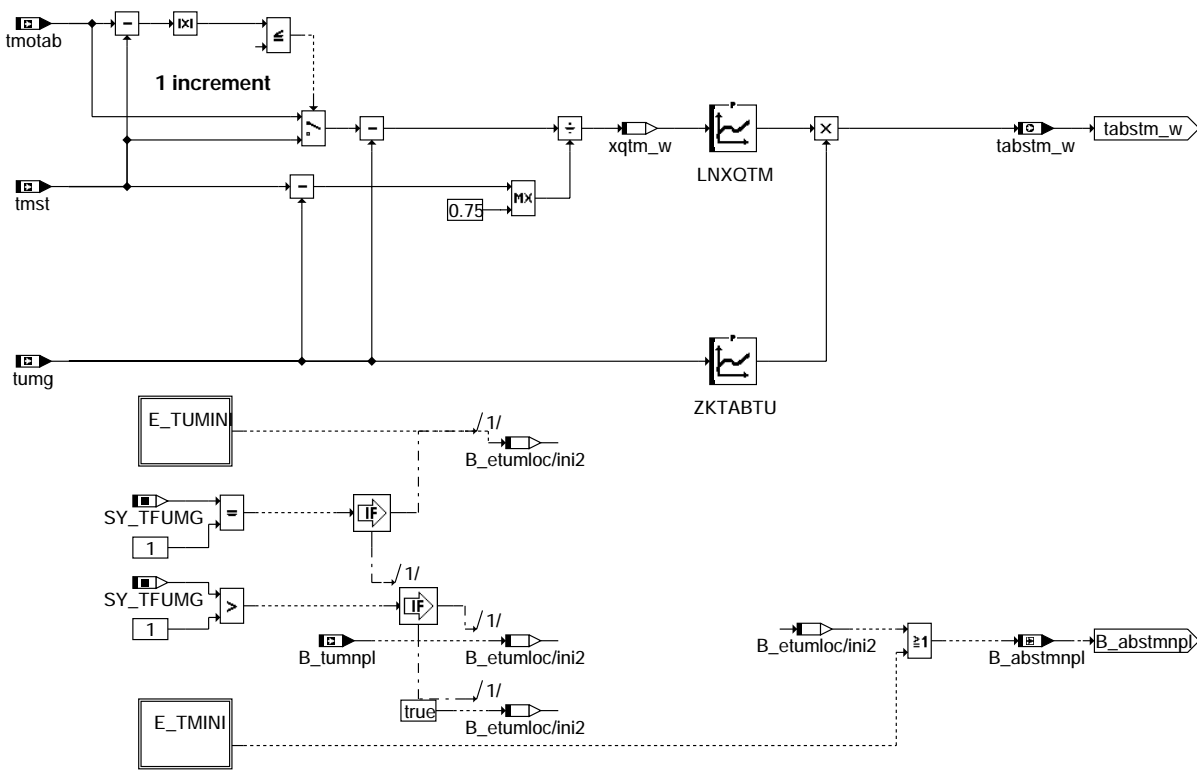
Teilfunktion STOP: Abschaltung schnelle Prozesse

### Initialisierung der Funktion



### bgtabst-initialize

#### Initialisierung: Überblick

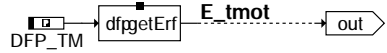


### bgtabst-iniabsttm

Initialisierung: Abstellzeitermittlung aus der Abkühlung des Motors



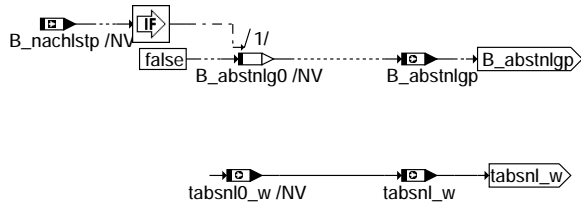
**bgtabst-e-tumini**



**bgtabst-e-tmini**

**Soak time determination with ECU-afterrunning**

**B\_abstnlgp = true:**  
**tabsnl\_w is exact, not only minimum value**



**bgtabst-iniabstnl**

Initialisierung: Abstellzeitermittlung mit Hilfe eines SG-Nachlaufs

**ABK BGTABST 11.60.0 Abkürzungen**

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                     | Art       | Bezeichnung                                                               |
|-----------------|----------|----------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------|
| CWBGTABST       |          |                                              | FW        | Codewort für Abstellzeitermittlung                                        |
| DTABOVF         |          |                                              | FW        | Schwelle delta Abstellzeit für Überlauferkennung                          |
| DTABUNPL        |          |                                              | FW        | Schwelle Abstellzeit unplausibel                                          |
| LNxQTM          | xqtm_w   |                                              | KL        | Natürlicher Logarithmus aus Temperaturquotient                            |
| TNLSGM          | tmotab   |                                              | KL        | Nachlaufzeit für SG abschalten                                            |
| TNSEUHRCMP      |          |                                              | FW        | Schwelle Abweichung Vergleich Zeit nach Start                             |
| TRSECMX         |          |                                              | FW        | Max. Wert für relativen Sekundenzähler                                    |
| TVABST          |          |                                              | FW        | Verzugszeit Funktionsabschaltung nach Startende                           |
| TVUHR           |          |                                              | FW        | Maximale Wartezeit für neue Uhrinformation                                |
| TVUHRDEV        |          |                                              | FW        | Entprellung Zeitabweichung Uhrinformation                                 |
| UHRMNDEV        |          |                                              | FW        | Schwelle Min. Abweichung Abstellzeit                                      |
| UHRMXDEV        |          |                                              | FW        | Schwelle Max. Abweichung Abstellzeit                                      |
| ZKTABTU         | tumg     |                                              | KL        | Zeitkonstante für Motorabkühlung                                          |
| Systemkonstante |          |                                              | Art       | Bezeichnung                                                               |
| SY_TFUMG        |          |                                              | SYS (REF) | Systemkonstante: Umgebungstemperatur_Sensor vorhanden                     |
| SY_UHR          |          |                                              | SYS (REF) | Systemkonstante Uhr                                                       |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                             | Art       | Bezeichnung                                                               |
| B_abstgp        | BGTABST  | BGTUMG                                       | AUS       | Bedingung Abstellzeitermittlung gültig und plausibel                      |
| B_abstmnpl      | BGTABST  |                                              | LOK       | Bedingung Abstellzeit aus Motorabkühlung nicht plausibel                  |
| B_abstnlgp      | BGTABST  | GGTFM                                        | AUS       | Bedingung Abstellzeitermittlung über SG-Nachlauf ist gültig und plausibel |
| B_abstnpl       | BGTABST  | AEKP                                         | AUS       | Bedingung Abstellzeitermittlung nicht plausibel                           |
| B_abstuhrg      | BGTABST  |                                              | LOK       | Bedingung Abstellzeitermittlung aus Uhr gültig und plausibel              |
| B_nachlstp      | BBSYSREQ | BGKSTDTA, BGTABST, HT2KTPH                   | EIN       | Bedingung SG-Nachlauf beendet                                             |
| B_nlwst         | BGTABST  | BBSYSREQ                                     | AUS       | Anforderung Steuergerätenachlauf für Wiederholstarkerkennung              |
| B_nmin          | BGWNE    | ADVE, BBNWS,- BBSTHDR, BBSTT,- BBSYSREQ, ... | EIN       | Bedingung Underdrehzahl: n < NMIN                                         |
| B_pltab         | BGTABST  |                                              | LOK       | Bedingung Plausibilitätsprüfung Abstellzeit möglich                       |
| B_pwf           | BBHWONOF | BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...    | EIN       | Bedingung Powerfail                                                       |
| B_stend         | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...            | EIN       | Bedingung Startende erreicht                                              |
| B_tabststp      | BGTABST  |                                              | AUS       | Bedingung schnelle Prozesse Abgeschaltet                                  |
| B_tabuhrof      | BGTABST  |                                              | LOK       | Bedingung Überlauf der Uhrinformation                                     |
| B_tabunpl       | BGTABST  |                                              | LOK       | Bedingung Abstellzeit unplausibel                                         |
| B_tumnp1        | BGTUMG   | BGTABST                                      | EIN       | Bedingung Umgebungstemperatur nicht plausibel                             |
| B_uhrexte       |          | BGTABST                                      | EIN       | Bedingung Fehler in externer Uhrinformation                               |
| B_uhrextof      |          | BGTABST                                      | EIN       | Bedingung Überlauf an externer Uhrinformation                             |
| B_uhrnpl        | BGTABST  |                                              | LOK       | Bedingung Uhrinformation nicht plausibel                                  |
| B_uhrnp10       | BGTABST  |                                              | LOK       | Bedingung Uhrinformation nicht plausibel                                  |





| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                          |
|------------|---------|-----------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------|
| B_uhrnpl1  | BGTABST |                                                     | LOK | Bedingung Uhrinformation nicht plausibel             |
| DFP_TM     | BGTABST |                                                     | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur            |
| DFP_TUM    | BGTABST |                                                     | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Umgebungstemperatur        |
| E_tm       | GGTFM   | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...              | EIN | Errorflag: TMOT                                      |
| E_tum      | BGTUMG  | BGTABST, BGTOSPM,<br>DTEVEB, DTHM                   | EIN | Errorflag: Umgebungstemperatur tumg                  |
| tabsnl0_w  | BGTABST |                                                     | AUS | Abstellzeit aus SG-Nachlauf                          |
| tabsnl_w   | BGTABST |                                                     | AUS | Abstellzeit aus SG-Nachlauf                          |
| tabst_w    | BGTABST | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTPABG,<br>...       | AUS | Abstellzeit                                          |
| tabstm_w   | BGTABST |                                                     | AUS | Abstellzeit aus Abkühlung des Motors                 |
| tabstsp    | BGTABST |                                                     | LOK | Zeitähler für Funktionsabschaltung                   |
| tabsuhr0_w | BGTABST |                                                     | LOK | Abstellzeit aus Uhrinformation vor Überlaufkorrektur |
| tabsuhr_w  | BGTABST |                                                     | AUS | Abstellzeit aus Uhrinformation                       |
| tengoff0_l | BGTABST |                                                     | LOK | Zeitpunkt des Motoraussschaltens                     |
| tengoff_l  | BGTABST |                                                     | AUS | Zeitpunkt des Motoraussschaltens                     |
| tengon_l   | BGTABST |                                                     | LOK | Zeitpunkt des Motorstarts                            |
| tmotab     | GGTFM   | AEKP, BBKH,-<br>BGKSTDTA, BGTABST,<br>DATS, ...     | EIN | Motortemperatur beim Abstellen                       |
| tmst       | GGTFM   | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...              | EIN | Motorstarttemperatur                                 |
| tnse_w     | BBSTT   | AMSV, BAKH, BBKW,<br>BDEMKO, BGNLLKH, ...           | EIN | Zeitähler ab Startende (16bit)                       |
| tnseuhr_w  | BGTABST |                                                     | LOK | Zeitähler ab Startende aus Uhrinformation            |
| trsec_l    |         | BGTABST                                             | EIN | Echtzeit in Sekunden                                 |
| tumg       | BGTUMG  | BDEMHA, BGTABST,-<br>BGTOSPM, BKS,-<br>DFPMENV, ... | EIN | Umgebungstemperatur                                  |
| uhrdev     | BGTABST |                                                     | LOK | Abweichung Zeit nach Start aus Uhrinformation        |
| xqtm_w     | BGTABST |                                                     | LOK | Temperaturquotient                                   |

## FB BGTABST 11.60.0 Funktionsbeschreibung

Die Abstellzeit tabst\_w kann je nach gegebener Umgebung auf unterschiedliche Arten bestimmt werden.

Über die Systemkonstante SY\_UHR kann die jeweils verfügbare Umgebung definiert werden.

Unterschieden werden folgende Arten der Abstellzeitermittlung, die je nach Konfiguration in Kombination zum Einsatz kommen können:

### 1. Abstellzeitermittlung über SG-Nachlauf:

Hierbei läuft im Prinzip immer ein Zeitähler wenn der Motor steht. Dabei ist es gleichgültig, ob der Motor durch Ausschalten, Abwürgen oder Absterben abgestellt wurde. Immer wenn der Motor läuft, wird dieser Zeitähler resettiert. Somit kann auf einfache Art sehr zuverlässig eine sekundengenaue Abstellzeit ermittelt werden.

Nachteil hierbei ist, daß dies nur möglich ist, solange das SG zwischen Abstellzeitpunkt und Startzeitpunkt nicht deaktiviert war. Dies zeigt das Bit B\_abstnlgp an.

Im Fall, daß das SG während der Abstellphase deaktiviert war, ist die Abstellzeit aus dem SG Nachlauf nur noch eine "minimale" Abstellzeit, da die Zeit während der das SG inaktiv war nicht bekannt ist. Doch auch diese Information kann in Verbindung mit der Abstellzeit aus der Motorabkühlung oder einer Uhrinformation mit grober Auflösung noch wertvolle Information sein.

Die erforderliche (zulässige) Nachlaufzeit für die Wiederholstarkerkennung wird abhängig von der Motorabstelltemperatur in der Kennlinie TNLSSGM vorgegeben.

### 2. Abstellzeitermittlung aus der Abkühlung des Motors während der Abstellphase:

Längere Abstellzeiten können in grober Näherung aus der Abkühlung des Motors nach dem Abstellen bestimmt werden.

Hierbei wird davon ausgegangen, daß sich die Motortemperatur in der Abstellphase logarithmisch an die Umgebungstemperatur annähert.

Zur Berechnung wird aus der Motorabstelltemperatur tmotab und der -starttemperatur tmst, sowie der Umgebungstemperatur tumg die Größe  $xqtm_w$  aus  $xqtm_w = (tmotab - tumta) / (tmst - tumta)$  berechnet.

Die Kennlinie LNXQTM enthält die Werte des natürlichen Logarithmus  $\ln(xqtm_w)$ .

Durch Multiplikation des  $\ln(xqtm_w)$  mit der Zeitkonstante  $ZKTABTU = f(tumg)$  erhält man die Abstellzeit tabstm\_w.

Die hierzu benötigte Umgebungstemperatur tumg kann dabei gemessen, bzw. mittels Modell bestimmt sein (s.%BGTUMG).

**3. Abstellzeitermittlung über eine zusätzliche Zeitinformation:**  
-----

Voraussetzung hierfür ist eine Zeitinformation die SG intern (zusätzlicher Uhrbaustein) oder auch SG extern (z.B. im Kombiinstrument) gebildet und der Funktion BGTABST zur Verfügung gestellt wird.  
Hier kann die Abstellzeit im einfachsten Fall direkt aus der Differenz zwischen Abstellzeitpunkt und Startzeitpunkt berechnet werden.

Jedoch müssen einige Randbedingungen berücksichtigt werden:

**Auflösung:** Die Genauigkeit der Abstellzeitinformation ist direkt von der Auflösung der Uhrinformation abhängig.  
Bei einer Auflösung von 30 sec. ergibt sich eine Unschärfe in der Abstellzeit von ca. 2\* 30 sec.

**Überlauf :** Sollte prinzipiell in der Quelle vermieden bzw. erkannt und an BGTABST gemeldet (B\_uhrextof) werden.  
Falls dies nicht der Fall ist, gibt es in BGTABST eine Überlauferkennung, die die typischen Fälle abdeckt.

**Plausibilisierung:** Zumindest eine externe Uhrinformation sollte plausibilisiert werden, falls die Quelle sich nicht selbst diagnostiziert. Dies ist in Form von drei Kriterien möglich:  
- Prüfung ob sich die Uhrinformation verändert (Schnellprüfung)  
- Vergleich der Uhrinformation mit einer SG intern berechneten Zeit (Prüfung auf Abweichung)  
- Vergleich der Uhrinformation mit der Abstellzeit aus der Motorabkühlung

**CAN Kommunikation:** Bei einer externen Uhrinformation, die über CAN Kommunikation zur Verfügung gestellt wird, kann die genaue Abstellzeit frühestens berechnet werden, wenn die erste Zeitinformation nach dem Kommunikationsaufbau empfangen wurde.

Somit kann in vielen Fällen auch bei Einsatz einer Uhrinformation nicht auf eine Kombination der Methoden verzichtet werden.

**Bildung der Abstellzeit aus den 3 genannten Methoden**

In BGTABST findet je nach Konfiguration eine Auswahl der als "korrekt" angesehenen Abstellzeit statt.  
Dabei wird davon ausgegangen, daß die Abstellzeit aus dem SG Nachlauf immer korrekt ist, falls das SG in der Abstellphase nicht deaktiviert war (B\_abstnlgp = true). In diesem Fall hat die Abstellzeit aus dem SG Nachlauf tabsnl\_w die höchste Priorität.  
Bei B\_abstnlgp = false dient tabsnl\_w bei allen weiteren Berechnungen als ein Minimalwert.

Falls vorhanden wird für Abstellzeiten die länger als die Nachlaufzeit sind die Uhrinformation verwendet, solange diese plausibel ist. Solange die Abstellzeit rein auf Uhrinformationen (incl. Abstellzeit aus SG Nachlauf) beruht, ist B\_abstgp = true.  
D.h. die ausgegebene Abstellzeit tabst\_w ist so genau, wie es die vorgeschaltete Uhrinformation zuläßt.  
Bei Erkennung eines Überlaufes in der Uhrinformation wird eine Maximalauswahl zwischen Abstellzeit aus Uhrinformation und der Abstellzeit aus der Motorabkühlung gebildet (B\_abstgp = false).

Ist keine Uhrinformation vorhanden oder die Uhrinformation ist nicht plausibel, wird für längere Abstellzeiten als der SG Nachlauf die Abstellzeit aus der Motorabkühlung verwendet.

Diese wird auch dann ausgegeben, wenn bekannt ist, daß genutzte Sensorinformationen (tmot, tung etc.) fehlerhaft sind.

Dann wird jedoch zusätzlich das Statusbit B\_abstnpl gesetzt, das anzeigt, daß die Abstellzeit nicht plausibel ist.

(Eine einheitliche Fehlerbehandlung ist hier nicht möglich, da verschiedene Empfänger der Abstellzeit einen kurzen bzw. langen Abstellzeitwert als unkritischen Ersatzwert benötigen).

**APP BGTABST 11.60.0 Applikationshinweise**

Mögliche Konfigurationen von BGTABST abhängig von der Umgebung:  
-----

**1. Abstellzeit ohne zusätzliche Uhrinformationen aus SG Nachlauf und Motorabkühlung (Minimalkonfiguration)**  
-----

Hierzu kann BGTABST ohne Zusatzumfänge (%BGTABSA - Adapter) verwendet werden.

SY\_UHR muß dann auf 0 gesetzt sein.

Eine Applikation der Teilfunktionen Abstellzeit aus SG Nachlauf und Motorabkühlung ist notwendig (s.u.)

**2. Abstellzeit mit Uhrinformation in Kombination mit Abstellzeitermittlung aus SG Nachlauf und Motorabkühlung**  
-----

Hierzu ist i.A. eine kundenspezifische Adapterfunktion %BGTABSA notwendig, die im wesentlichen die Uhrinformation auf ein einheitliches Format bringt und evtl. verfügbare Zusatzinformationen (Überlauf, Fehler etc.) weitergibt.

Informationen zu von BGTABST erwarteten Eingängen bei Verwendung von Uhrinformationen:

- Sekundenzähler als long word "trsec\_l"
- Bitinformation für Überlauf "B\_uhrextof"
- Bitinformation über Fehler "B\_uhrexte"

Die Bitinformationen müssen zumindest existent sein.

Die genannten Größen werden i.A. in %BGTABSA gebildet.

Die weitere Konfiguration erfolgt über SY\_UHR. Hier sollte die Auflösung der Uhr in Sekunden angegeben werden.

Beispiele:

Auflösung in sec:

- 1 --> SY\_UHR = 1
- 60--> SY\_UHR = 60

Bedeutung:

SW für Abstellzeitberechnung aus Uhrinformation wird integriert.

SW für Abstellzeitberechnung aus Uhrinformation wird integriert.

SY\_UHR wird u.U. in %BGTABSA als Umrechnungskonstante

für die Vereinheitlichung der Zeitinformation genutzt.



Applikation der 3 Methoden zur Abstellzeitermittlung:  
-----

### 1. Abstellzeit aus SG Nachlauf -----

In die Kennlinie TNLSGM in Teilfunktion ABSTNL sind abhängig von der Motorabstelltemperatur die für eine Erkennung von Wiederholstartverhältnissen erforderlichen bzw. maximal zugelassenen SG-Nachlaufzeiten in Sekunden einzutragen.

Innerhalb des Nachlaufs bleibt B\_nlwst so lange gesetzt, wie die geforderte Nachlaufzeit größer ist als die bisher tatsächlich abgelaufene Nachlaufzeit (tabsnl0\_w). Mit Erreichen der Abstellzeitforderung wird B\_nlwst zurückgesetzt. Wird der Nachlauf unterbrochen (B\_nachlstp = true) ist tabsnl\_w eine minimale Zeit die der Motor stand. Erfolgt während des Nachlaufs ein Neustart (B\_nachlstp = false) ist tabsnl\_w absolut richtig (B\_abstnlgp).

Erstdaten für TNLSGM:

|        |     |     |     |    |    |    |
|--------|-----|-----|-----|----|----|----|
| TMOTAB | 0   | 20  | 40  | 60 | 75 | 90 |
| TNLSGM | 600 | 300 | 100 | 50 | 10 | 10 |

### 2. Abstellzeit aus Motorabkühlung -----

Diese Methode ist von einer geringeren Genauigkeit als die zuvor beschriebenen. Die Abstellzeit wird aus dem Produkt der von der Umgebungstemperatur abhängigen Zeitkonstante, abgelegt in der Kennlinie ZKTABTU, und dem natürlichen Logarithmus aus dem Quotienten der Temperaturdifferenzen xqtm\_w bestimmt. Die Logarithmierung von xqtm\_w erfolgt mit Hilfe der Kennlinie LNXQTM.

Feste Daten für LNXQTM:

|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| xqtm_w | 1,000  | 1,102  | 1,199  | 1,352  | 1,551  | 1,750  | 2,000  | 2,801  | 4,200  | 6,000  | 9,999  | 16,00  |
| LNXQTM | 0,0000 | 0,0967 | 0,1816 | 0,3012 | 0,4387 | 0,5596 | 0,6931 | 1,0298 | 1,4348 | 1,7917 | 2,3025 | 2,7725 |

Die Zeitkonstante ZKTABTU ist für vier Umgebungstemperaturen zu applizieren, z.B. Tu = -20°C, 0°C, 20°C und 40°C. Hierzu sind Messungen der Motortemperatur nach Abstellen des Motors bei T1 = tmotab = 80°C und obigen Umgebungstemperaturen durchzuführen. Die erforderliche zweite Temperatur T2 = tmot ist nach der Abstellzeit dt zu bestimmen, für die die höchste Genauigkeit gewünscht wird (z.B. 1800 s). Die Zeitkonstante errechnet sich dann aus

$$ZKTABTU = dt / \ln((T1 - Tu)/(T2 - Tu))$$

Die Umgebungstemperatur tumg wird aus %BGTUMG empfangen. Diese wird je nach Konfiguration entweder mit einem Sensor gemessen, oder wird mittels eines Modells (im wesentlichen aus der Ansauglufttemperatur - Offset) gewonnen. Ist einer der benutzten Sensoren als Fehlerhaft erkannt, wird tumg trotzdem verwendet und B\_abstmnpl gesetzt. In dem Fall, das die letztendlich ausgegebene Abstellzeit tabst\_w bei B\_abstmnpl = true aus der Abstellzeit tabstm\_w gebildet wird, wird ebenfalls B\_abstnpl = true gesetzt und somit angezeigt, daß die Abstellzeit jetzt Fehlerhaft sein kann. (Eine einheitliche Fehlerbehandlung ist hier nicht möglich, da für unterschiedliche Empfänger der Abstellzeit eine kurze bzw. lange Abstellzeit im Fehlerfall der unkritische Wert ist.

Erstdaten für ZKTABTU:

|         |      |      |       |       |
|---------|------|------|-------|-------|
| tumta   | -20  | 0    | 20    | 40    |
| ZKTABTU | 7856 | 9400 | 10396 | 10901 |

### 3. Abstellzeitermittlung über Uhrinformation -----

Plausibilitätsprüfung:  
-----

Es gibt 4 Kriterien für die Plausibilisierung der Uhrinformation

#### a) Prüfung auf Veränderung der Uhrinformation

Hier wird geprüft, ob sich die Uhrinformation in bestimmten Zeitabständen verändert - also läuft.

Diese Prüfung kann relativ schnell nach KL15 ein erfolgen.

TVUHR sollte etwas länger sein, als der Aufbau der CAN Kommunikation dauert bzw. als die Auflösung der Uhrinformation ist.

Bei Uhrinformationen, die sich bei aktivem SG (KL15 ein) nicht verändern, muß diese Prüfung deaktiviert werden.

Erstdaten: Auflösung der Uhrinformation 1 sec. --> TVUHR = 2 sec

Auflösung der Uhrinformation 90 sec. --> TVUHR = 92 sec

Deaktivierung dieses Pfades: TVUHR = 255 sec

#### b) Vergleich der Zeit nach Start tns\_e\_w mit der aus Uhrinformation berechneten Zeit nach Start

Hier wird aus der Uhrinformation die Zeit nach Start berechnet und mit der SG Größe tns\_e\_w verglichen.

Ist die Abweichung größer als die Schwelle UHRMXDEV, wird die Uhrinformation als nicht plausibel erkannt.



Da `tnse_w` die Auflösung 1 sec hat, darf dieser Vergleich erst stattfinden, wenn die Uhrinformation entsprechend ihrer Auflösung vergleichbar ist. Dies kann in `TNSEUHRCMP` abgelegt werden.  
Je "größer" die Auflösung, je höher muß `TNSEUHRCMP` sein.  
Damit die sich durch die evtl. unterschiedliche Auflösung ergebenden Abweichungen nicht zu einer Fehlererkennung führen, kann über die Entprellzeit `TVUHRDEV` (= minimal Auflösung der Uhrinformation in Sekunden+1) sichergestellt werden, daß nur die minimale Abweichung in einem "Takt" entscheidend ist.  
Bei Uhrinformationen, die sich bei aktivem SG (`KL15` ein) bzw. laufendem Motor nicht verändern, muß diese Prüfung deaktiviert werden.

Deaktivierung dieses Pfades: `UHRMXDEV` = max.Wert (1.99)  
`UHRMDEV` = min.Wert (0)

c) Vergleich der Abstellzeit aus Uhrinformation mit der Abstellzeit aus Motorabkühlung  
Vorteil dieser Prüfung ist, daß sie sofort beim Start erfolgen kann.  
Ist der Betrag der Differenz zwischen Abstellzeit aus Uhrinformation und Abstellzeit aus Motorabkühlung größer als `DTABUNPL`, wird die Abstellzeit aus Uhrinformation als unplausibel erkannt.  
Für die Applikation der Schwelle `DTABUNPL` ist zu beachten, daß die Abstellzeit aus der Motorabkühlung insgesamt nur mit mäßiger Genauigkeit bestimmt werden kann, wobei besonders kurze Abstellzeiten Schwierigkeiten bereiten.

**ACHTUNG:**

Diese Prüfung kann Fehlerhaft sein, falls eine Standheizung bzw. ein Blockheizener aktiv war/ist.  
Ebenso ergeben sich Abweichungen, wenn das Fzg keinen Sensor für die Umgebungstemperatur besitzt und das Modell eine schnelle Umgebungstemperaturveränderung nicht registriert (z.B. in der Garage abstellen) oder das Kühlsystem schneller als gewöhnlich abgekühlt wird (Motorwäsche etc.).

Erstdaten: `DTABUNPL` = 14400 sec  
Deaktivierung dieses Pfades: `DTABUNPL` = 65535 sec

d) Fehlermeldung des Adaptermoduls `BGTABSA` wird eingelesen  
Über `B_uhrexte` können spezifisch auf die jeweilig verwendete Uhrinformationsquelle angepaßte Plausibilisierungskriterien eingelesen werden. Hier ist z.B. bei Eigendiagnose der Informationsquelle eine Weiterleitung des Fehlers möglich.

**Überlauferkennung:**

-----

Bei Uhrinformationen, die auf einem Zeitzähler beruhen, der selbst keine Überlauferkennung hat, kann in begrenztem Umfang in `BGTABST` eine Überlauferkennung und Behandlung erfolgen.  
Dafür gibt es folgende Kriterien:

- Der Zeitpunkt des Abstellens liegt "später" als der Zeitpunkt des Starts (`tengoff_1` > `tengon_1`).  
Dieses sichere Kriterium reicht in der Regel aus, wenn der Wertebereich des externen Zeitzählers im Vergleich zu üblichen Abstellzeiten sehr groß ist.
- Die Abstellzeit aus Motorabkühlung ist um `DTABOVF` Sekunden größer als die berechnete Abstellzeit aus der Uhrinformation.  
Dieses Kriterium wird dann benötigt, wenn nach Überlauf des Zeitzählers der Startzeitpunkt schon wieder "später" liegt als der Abstellzeitpunkt, also bei Zeitzählern, die einen relativ kleinen Wertebereich haben.  
Deaktivierung und Erstbedatung dieses Kriteriums: `DTABOVF` = 65535
- Sollte in der Quelle ein Überlauf erkennbar sein, kann dies `%BGTABST` über `B_uhrextof` gemeldet werden.

**Überlaufbehandlung:**

-----

Nach erkanntem Überlauf ist es sinnvoll die Abstellzeit nicht aus `STARTZEITPUNKT - ABSTELLZEITPUNKT` zu berechnen, sondern aus `MAXWERT ZEITZÄHLER - ABSTELLZEITPUNKT + STARTZEITPUNKT`.

`MAXWERT ZEITZÄHLER` ist hier `TRSECMX`.

Bei überlaufbegrenzten Zählern muß dagegen immer `STARTZEITPUNKT - ABSTELLZEITPUNKT` gerechnet werden.

Die Information einer Begrenzung (bei Zählern die nicht überlaufen) wird benötigt, damit `tabsuhr_w` dann nur noch als minimale Abstellzeit angesehen wird (`B_tabuhrof` = true).

Die Konfiguration wird hier über das Bit Nr. 0 von `CWBGTABST` getätigt.

Daten für `CWBGTABST[0]`:

Zeitzähler mit Überlauf `CWBGTABST[0]` = false  
Zeitzähler ohne Überlauf `CWBGTABST[0]` = true

Ist ein Überlauf erkannt (`B_tabuhrof` = true), so kann es, je nach Wertebereich der externen Uhrinformation sinnvoll sein, bei Überlauf die Abstellzeit aus dem Maximum aus der Zeit aus Steuergerätenachlauf (`tabsnl_w`), der Abstellzeit aus der Uhr und der Abstellzeit aus der Motorabkühlung zu berechnen. Ob in diesem Fall die Zeit aus der Motorabkühlung mit einbezogen wird, kann über das 2. Bit in `CWBGTABST` definiert werden:

Daten für `CWBGTABST[1]`:

`tabst_w` = max (`tabsnl_w`, `tabsuhr_w`, `tabstm_w`) `CWBGTABST[1]` = true  
`tabst_w` = max (`tabsnl_w`, `tabsuhr_w`) `CWBGTABST[1]` = false

**Abschaltung Berechnung schnelle Raster:**

-----

Im Block "STOP" ist die Funktionsabschaltung der schnellen Berechnungen dargestellt.

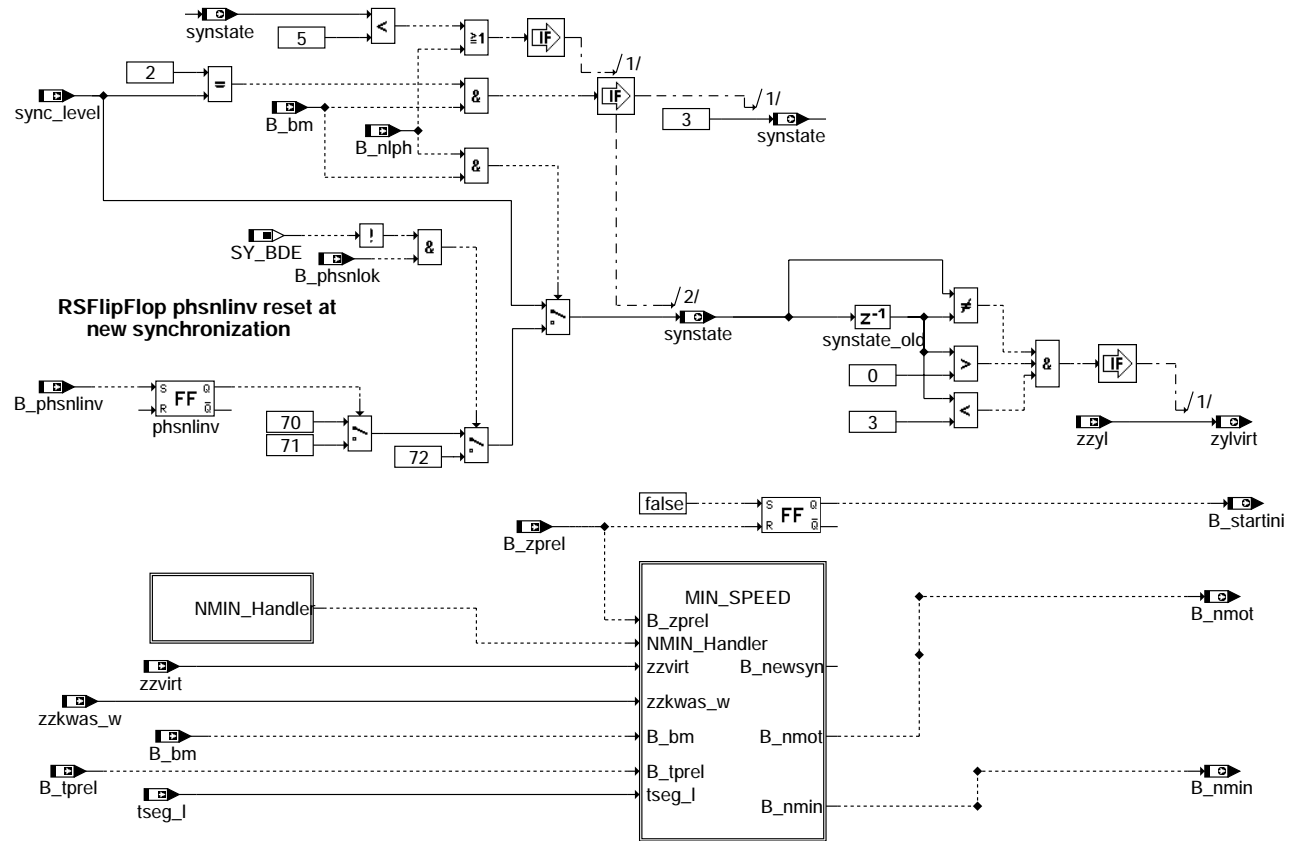
Bei Konfigurationen ohne externe Zeitinformation (`SY_UHR` = 0) werden die schnellen Berechnungen bei `B_stend` abgebrochen.

Bei Konfigurationen mit externer Zeitinformation (`SY_UHR` > 0) wird die Berechnung der schnellen Raster bis zu einer applizierbaren Zeit nach Startende (`TVABST`) durchgeführt. Dies ist dann erforderlich, falls die Information der externen Zeitinformation nicht sicher vor Startende (`B_stend`) zur Verfügung steht. Somit ist es möglich, daß die Abstellzeit innerhalb dieser applizierbaren Zeitspanne noch einmal verändert wird (wenn die externe Zeitinformation) eingetroffen ist. Die Auswirkungen auf Funktionen, die `tabst_w` empfangen müssen dabei beachtet werden.

## FU BGWNE 1.90.1 Berechnete Basis-Größen für Winkel- und Drehzahlerfassung

### FDEF BGWNE 1.90.1 Funktionsdefinition

%BGWNE



#### bgwne-main

Berechnete Basisgrößen der Winkel- und Drehzahlerfassung

Der Hardwaretreiber meldet nach einer Umsynchronisation den aktuellen Synchronisationsstatus (sync\_level). Dieser wird in der Variablen synstate abgespeichert. Wird über Auslauferkennung synchronisiert, so wird der Synchronisationsstatus am ersten gültigen Zahn nach der Zahnentprellung gemeldet.

Bei Notlauf Phasengeber (NLPH) übernimmt die Größe synstate nicht die Werte aus dem Hardwaretreiber, sondern spezifische Werte: 70, 71 und 72.

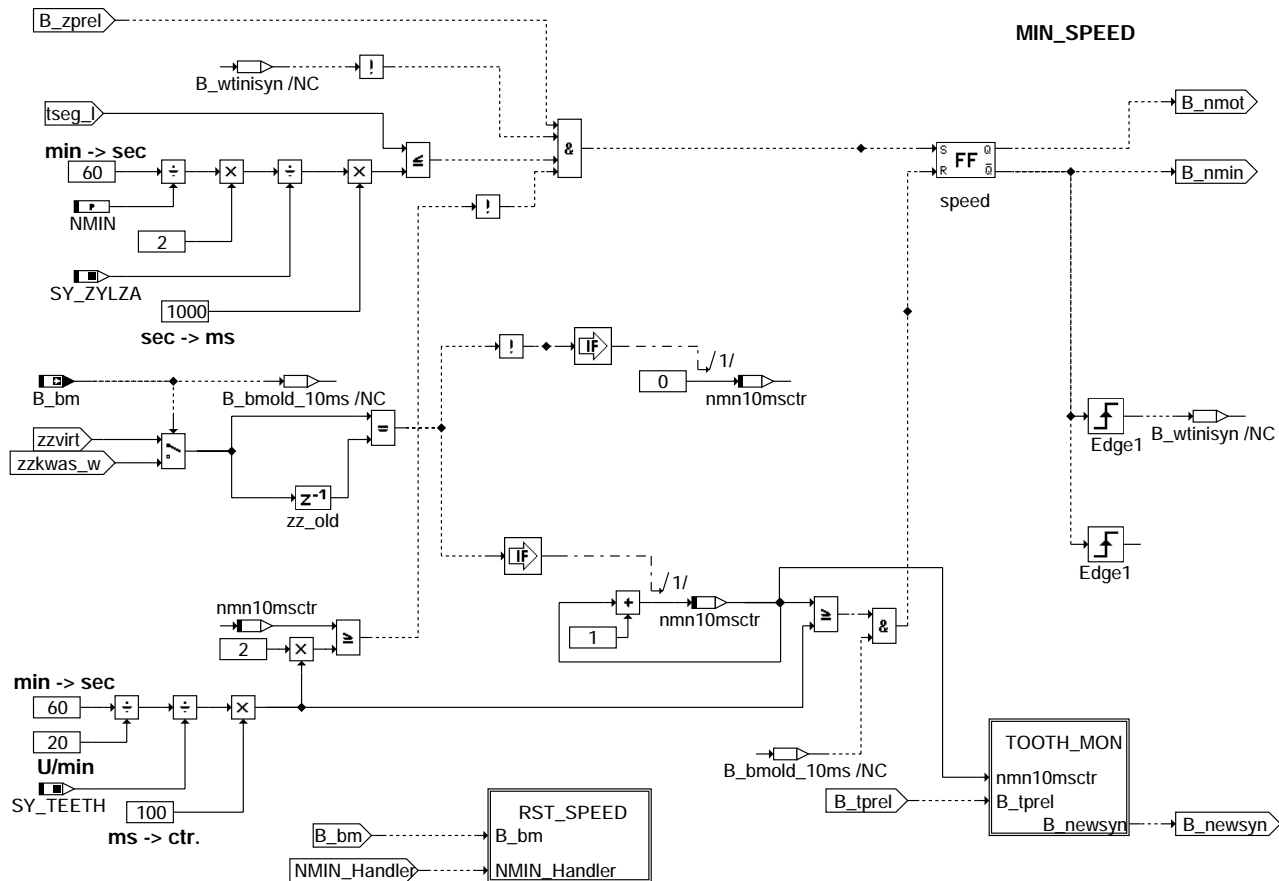
Bei aktivem NLPH und der ersten Bezugsmarke (B\_nlph = true) wird synstate auf 70 gesetzt.

Falls eine invertierte Phasenlage detektiert wird (B\_phsnlinv = true), wird eine Umsynchronisation ausgelöst und synstate auf 71 gesetzt.

Bei Saugrohreinspritzung wird synstate auf 72 gesetzt, wenn die Synchronisation erfolgreich abgeschlossen ist (B\_phsnlok = true).

Wird vom Hardwaretreiber Unterdrehzahl erkannt (NMIN\_Handler), so wird in der Hierarchie MIN\_SPEED die Bedingung B\_nmin gesetzt und B\_nmot zurückgesetzt.

Ferner werden die Größen zylvirt und B\_startini gebildet. In der Größe zylvirt wird der Wert des Zylinderzählers zzyl beim Übergang von der virtuellen Synchronisation vor der Lücke in den normalen synchronisierten Betrieb nach erkannter Lücke abgespeichert. Die Bedingung B\_startini gibt an ob das System im Zustand C\_inisyn und über C\_ini in den entsprechenden Zustand gekommen ist.



### bgwne-min-speed

#### Unterdrehzahlerkennung

Die Bedingung  $B_{nmin}$  verhält sich komplementär zu  $B_{nmot}$ . In der Initialisierung ( $C_{inisyn}$ ) wird  $B_{nmot}$  auf false gesetzt. Sobald die Zahnentprellung abgelaufen und die Drehzahl größer der Schwelle  $NMIN$  ist wird die Bedingung  $B_{nmot}$  gesetzt ( $tseg\_l$  wird im nicht synchronisiertem Betrieb über die Zahnzeiten bestimmt). Die Bildung von  $B_{nmot}$  und  $B_{nmin}$  erfolgt in jedem Betriebsbereich.

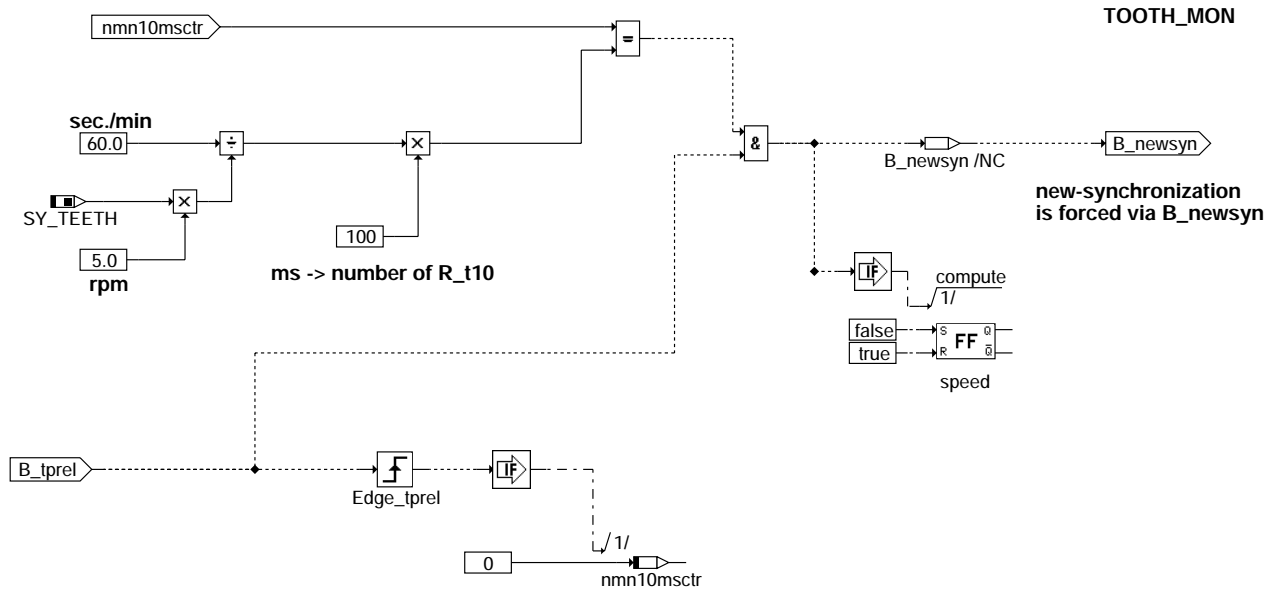
Damit  $B_{nmin}$  nicht über  $tseg\_l$  zurückgesetzt wird bevor  $C_{inisyn}$  durchlaufen wurde, wird die Bedingung  $B_{wtinisyn}$  gesetzt.  $B_{wtinisyn}$  wird in  $C_{inisyn}$  zurückgesetzt.

Das Rücksetzen von  $B_{nmot}$  erfolgt über zwei Pfade. Erkennt der Hardwaretreiber aufgrund der Zahnzeiten auf Unterdrehzahl, so wird die Bedingung  $B_{nmot}$  im nächsten 10ms Raster zurückgesetzt und  $B_{nmin}$  gesetzt (Hierarchy  $RST\_SPEED$ ). Somit wird im Normalbetrieb eine Neusynchronisation im nächsten 10ms Raster ausgelöst, nachdem die Unterdrehzahl vom Hardwaretreiber erkannt wurde.

In bestimmten Fällen wird die Unterdrehzahl im Hardwaretreiber jedoch nicht erkannt. Daher werden im 10ms Raster die Zahnzähler  $zzvirt$  (Zahnzähler vor Lücke) und  $zzkwas\_w$  (Zahnzähler nach Lücke) überwacht. Bei konstantem Wert der Zahnzähler wird der Zähler  $nmn10msctr$  in jedem 10ms Raster erhöht. Nach 50ms (60-2 Zähne Geberrad) ohne Winkeländerung wird  $B_{nmin}$  ebenfalls zurückgesetzt, wenn die Position der Bezugsmarke bekannt ist. Ist die Position der Bezugsmarke noch nicht bekannt, so erfolgt die Unterdrehzahlüberwachung in der Hierarchy  $TOOTH\_MON$ .

Beim Erkennen von Unterdrehzahl im synchronisierten Betrieb wird die Synchronisation beendet und die Größen der Winkelbasis initialisiert ( $C_{inisyn}$ ).

bgwne-min-speed



### bgwne-tooth-mon

#### Zahnüberwachung

Hat der Zähler nm10msctr den Wert 200ms (bei 60-2 Geberrad 5 Upm) erreicht, so wird eine Neuinitialisierung der Winkelbasis durch B\_newsyn vorgenommen. Die Bedingung B\_nmin wird gesetzt. Die Überwachung der Zahnzeiten findet im Normalbetrieb nach der Zeitentprellung (B\_tprel) statt. Ein Abwürgen bei dem das System in der Entprellphase stehenbleibt wird somit auch erkannt und durch die Neusynchronisation die Zahnentprellung neu gestartet.

### ABK BGWNE 1.90.1 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y                                   | Art        | Bezeichnung                                                                |
|------------------------|----------|--------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------|
| NMIN                   |          |                                            | FW         | Minimal Drehzahl                                                           |
| <b>Systemkonstante</b> |          |                                            | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                         |
| SY_BDE                 |          |                                            | SYS (REF)  | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                  |
| SY_TEETH               |          |                                            | SYS (REF)  | Systemkonstante: Teilung auf Kurbelwellengeberrad                          |
| SY_ZYLZA               |          |                                            | SYS (REF)  | Zylinderanzahl                                                             |
| Variable               | Quelle   | Referenziert von                           | Art        | Bezeichnung                                                                |
| B_bm                   | HT2KTWNE | ALE, AMSV, BBFEWNE, BGWNE, DDG, ...        | EIN        | Bedingung Bezugsmarke erkannt                                              |
| B_nachlauf             | BBSYSCON | BBSTT, BGWNE, HT2KTPH, HT2KTWNE, T2STRL    | EIN        | Steuerung SG-Nachlauf                                                      |
| B_nlph                 | NLPH     | BGWNE, HT2KTWNE                            | EIN        | Bedingung kein Phasensignal von den Phasengebern                           |
| B_nmin                 | BGWNE    | ADVE, BBNWS, BBSTHDR, BBSTT, BBSYSREQ, ... | AUS        | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                          |
| B_nmot                 | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE, ALSU, AMSV, ...           | AUS        | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                          |
| B_phsnlph              | NLPH     | ALE, BGWNE                                 | EIN        | Bedingung Phaselage invertieren                                            |
| B_phsnlok              | NLPH     | BGWNE                                      | EIN        | Bedingung Phasensuche während PG-Notlauf erfolgreich                       |
| B_startini             | BGWNE    |                                            | AUS        | Startbit für Erkennung der ersten Synchronisation nach KL15 ein            |
| B_tprel                | HT2KTWNE | BGWNE                                      | EIN        | Bedingung Zeitentprellung abgeschlossen                                    |
| B_zprel                | HT2KTWNE | ALE, AMSV, BBSTHDR, BGWNE, DDG             | EIN        | Bedingung Zahnentprellung erfolgt                                          |
| inisynmon              |          | BBFEWNE, BGNG, BGWNE, DPH, HT2KTWNE        | EIN        | Monitor-Array mit Gründen der letzten Anforderung einer Neusynchronisation |
| nm10msctr              | BGWNE    |                                            | LOK        | Zähler 10 ms Raster ohne Zahninterrupt                                     |
| sync_level             | HT2KTWNE | BGWNE, SYSYNC                              | EIN        | Meldung Synchronisations-Level des HWT                                     |
| synstate               | BGWNE    | BGNMOT, BGWNWVFE, BISYNC, DPH, EAKO, ...   | AUS        | Aktueller Synchronisierzustand                                             |
| tseg_l                 | HT2KTWNE | BGNG, BGNMOT, BGWNE, GGKR, ZUES-Z          | EIN        | Winkel-Segmentzeit                                                         |
| zylvirt                | BGWNE    |                                            | AUS        | Stand Zylinderzähler vor Umsynchronisation aus Schnellstart                |
| zzkwas_w               | HT2KTWNE | BGWNE                                      | EIN        | Zahnzähler Kurbelwelle im Arbeitsspiel                                     |



| Variable | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                            |
|----------|----------|----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------|
| zzvirt   | HT2KTWNE | BGWNE, DDG                                         | EIN | virtueller Zahnzähler im Start bis zur Synchronisation |
| zzyl     | HT2KTWNE | AEVAB, BBFEWNE,-<br>BGWNE, BISYNC,-<br>DMDTSB, ... | EIN | SW-Zylinderzähler                                      |

## FB BGWNE 1.90.1 Funktionsbeschreibung

Die Sektion %BGWNE beschreibt berechnete Basisgrößen für die Winkel- und Drehzahlerfassung. Die Funktion greift dabei direkt auf Größen des Hardwaretreibers zu.

Folgende Größen werden in dieser Funktion berechnet:

| RAM-Zelle  | Zeitraster       | Kommentar                                         |
|------------|------------------|---------------------------------------------------|
| synstate   | R_syn, C_ini     | Aktueller Status der Synchronisation              |
| zylvirt    | R_syn            | Stand Zylinderzähler bei Umsynchronisation        |
| B_nmin     | R_t10, Interrupt | Unterdrehzahl erkannt                             |
| B_nmot     | R_t10, Interrupt | Drehzahl erkannt                                  |
| B_startini | C_ini            | Unterscheidung für C_inisyn ob Start oder Betrieb |

Status der Synchronisation (synstate)

Die Größe synstate gibt an über welche Methode aktuell synchronisiert ist. Die Größe bleibt auf dem Wert stehen, mit welchem die letzte Synchronisation durchgeführt wurde. Die Methode welche zuletzt angezeigt wird hat im System die höchste Priorität für die Synchronisation.

synstate kann folgende Werte annehmen (Abhängig ob jeweilige Synchronisationsmethode im System zugelassen):

- 0 System ist nicht synchronisiert
- 1 System ist über Auslauferkennung (Motorabstellposition) synchronisiert
- 2 System ist über Schnellstartstufe II synchronisiert (Mustererkennung über KW + NW-Signal ohne Lücke)
- 3 System ist über Schnellstartstufe II synchronisiert (Mustererkennung über KW + NW-Signal mit Lücke)
- 4 System ist über Bezugsmarke und Phasenpegelabfrage synchronisiert
- 5 System ist über Bezugsmarke und Phasenmustererkennung synchronisiert

-Beim Notlauf Drehzahlgeber nimmt synstate folgende Werte an:

- 50 System ist über im Notlauf-Drehzahlgeber synchronisiert.

-Beim Notlauf Phasengeber übernimmt synstate folgende Sonderwerte  
-bei BDE:

- 70 Notlauf ist aktiv (keine Phasengeber vorhanden) und die erste Bezugsmarke ist erkannt. Bei richtiger Phasenlage ist das System synchronisiert und synstate bleibt auf diesem Wert.
- 71 Eine invertierte Phasenlage wurde detektiert. Es erfolgt eine Umsynchronisation. Das System ist jetzt richtig synchronisiert.

-Bei SRE:

- 70 Notlauf ist aktiv (keine Phasengeber vorhanden) und die erste Bezugsmarke ist erkannt. Die Phasenlage kann entweder richtig oder falsch sein. Durch die aktive Doppelzündung läuft der Motor in beiden Fällen.
- 71 Eine invertierte Phasenlage wurde detektiert. Es erfolgt eine Umsynchronisation. Das System ist jetzt richtig synchronisiert.
- 72 Die Phasenlage wurde überprüft und gefunden. Die Doppelzündung wurde abgeschaltet (keine Zündung im LWOT).

Die Größe synstate wird in ini-Prozess und inisyn-Prozess mit 0 initialisiert.

Virtuelle Zylinder Nummer bei Umsynchronisation (zylvirt)

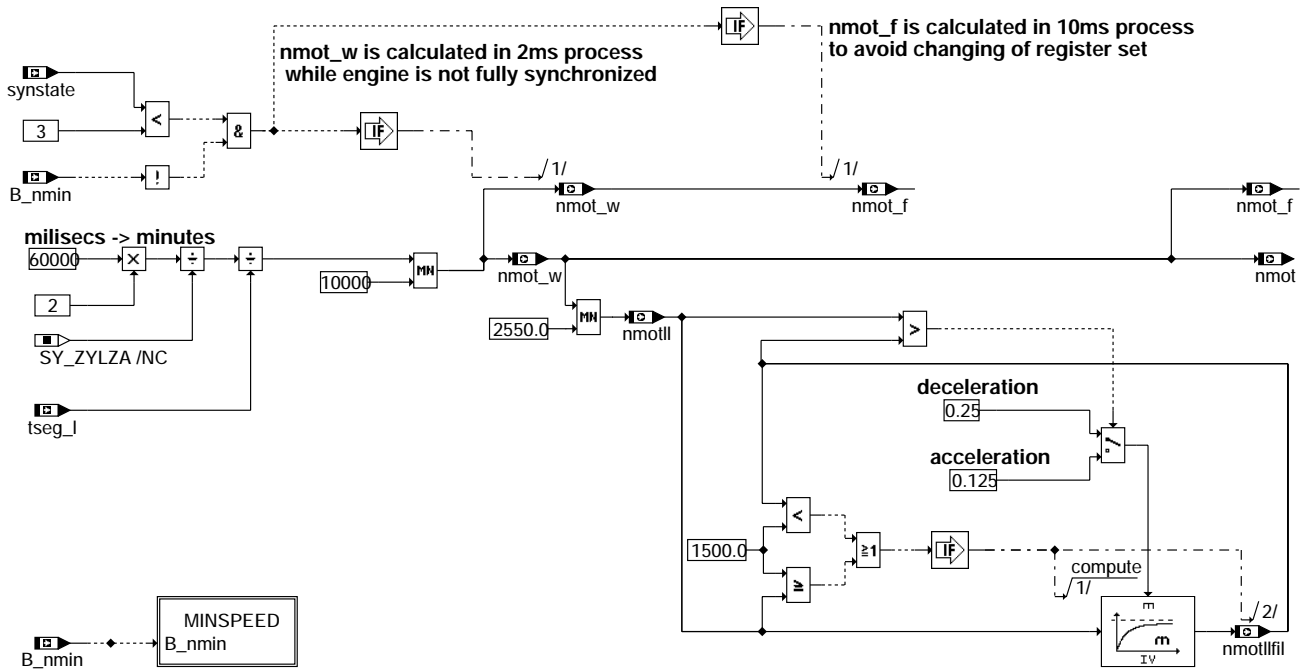
In zylvirt wird die Zylinder Nummer zzyl vor der Umsynchronisation in den regulären Betrieb abgespeichert.





## FU BGNMOT 8.20.0 Berechnete Größe Drehzahl

### FDEF BGNMOT 8.20.0 Funktionsdefinition BGNMOT 8.20: Calculation of the engine speed



#### bgnmot-main

Motordrehzahl

Berechnung der Motordrehzahl in verschiedenen Quantisierungen. Die Motordrehzahlen  $nmot_w$  und  $nmot_f$  werden im Betrieb im Synchro aus der Segmentzeit  $tseg_l$  (wird im HWT während  $C_{bmsuch}$  aus Zahnzeit bestimmt) berechnet. Die Größen  $nmot$  und  $nmotll$  werden im 10ms Raster von  $nmot_w$  übernommen. Während der Synchronisation wird die Drehzahl  $nmot_w$  im 2ms Raster und  $nmot_f$  im 10ms Raster bestimmt. Sobald über die Lücke synchronisiert wurde ( $synstate \geq 3$ ), wird die Drehzahl pro Segment berechnet. Die Drehzahlen sind auf maximal 10000 U/min begrenzt. Die Größe  $nmot_f$  wird aus  $nmot_w$  abgeleitet und ist dementsprechend ungenau.

#### Drehzahl für unteren Drehzahlbereich

Im 10ms Raster wird die aktuelle Drehzahl von  $nmot_w$  in  $nmotll$  mit der entsprechenden Quantisierung abgespeichert. Ist die Motordrehzahl größer als 2550 U/min, so wird  $nmotll$  auf 2550 U/min begrenzt.

Die Drehzahl  $nmotll$  wird über ein PT1-Glied gefiltert und ergibt  $nmotllfil$ . Die Zeitkonstante des Filters ist unterschiedlich, abhängig davon, ob eine Beschleunigung oder Verzögerung vorliegt. Diese gefilterte Drehzahl wird nur bis zu einem Wert von 1500 U/min berechnet, um die Laufzeitbelastung gering zu halten.

Der Filteralgorithmus lässt sich in folgende Form überführen:

$$nmotllfil(k) = \frac{7 * nmotllfil(k-1) + nmotll(k)}{8} \quad \text{bei Beschleunigung}$$

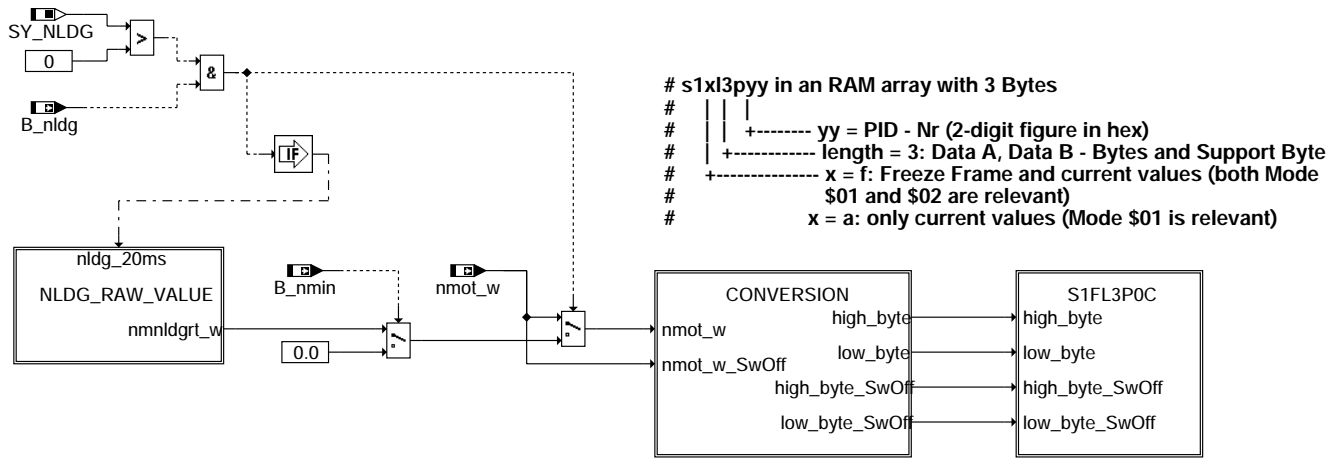
$$nmotllfil(k) = \frac{3 * nmotllfil(k-1) + nmotll(k)}{4} \quad \text{bei Verzögerung}$$



## FU NMOT2SV 3.20.0 Schnittstelle NMOT für OBD Service

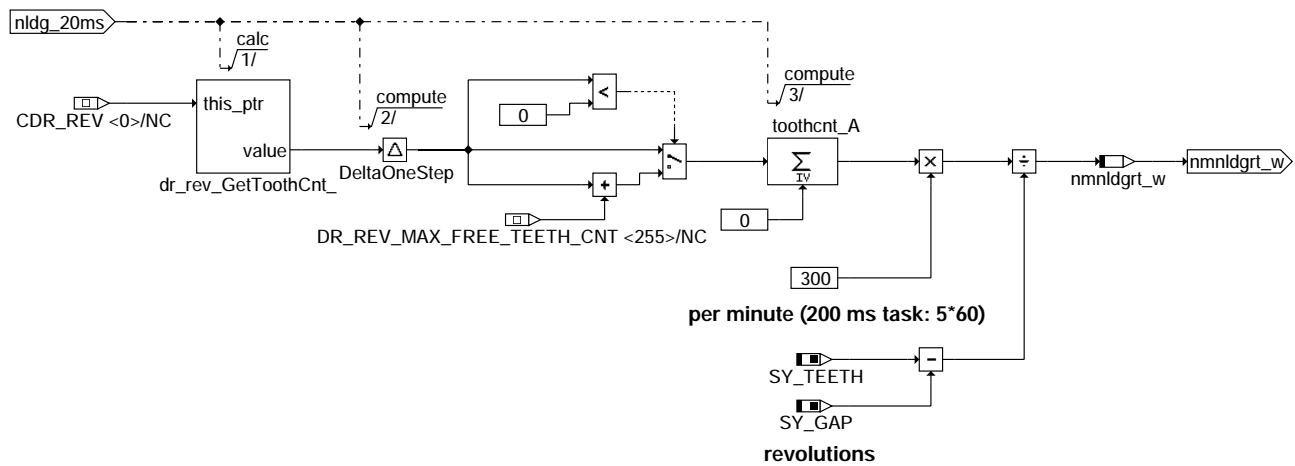
### FDEF NMOT2SV 3.20.0 Funktionsdefinition

#### FUNCTION

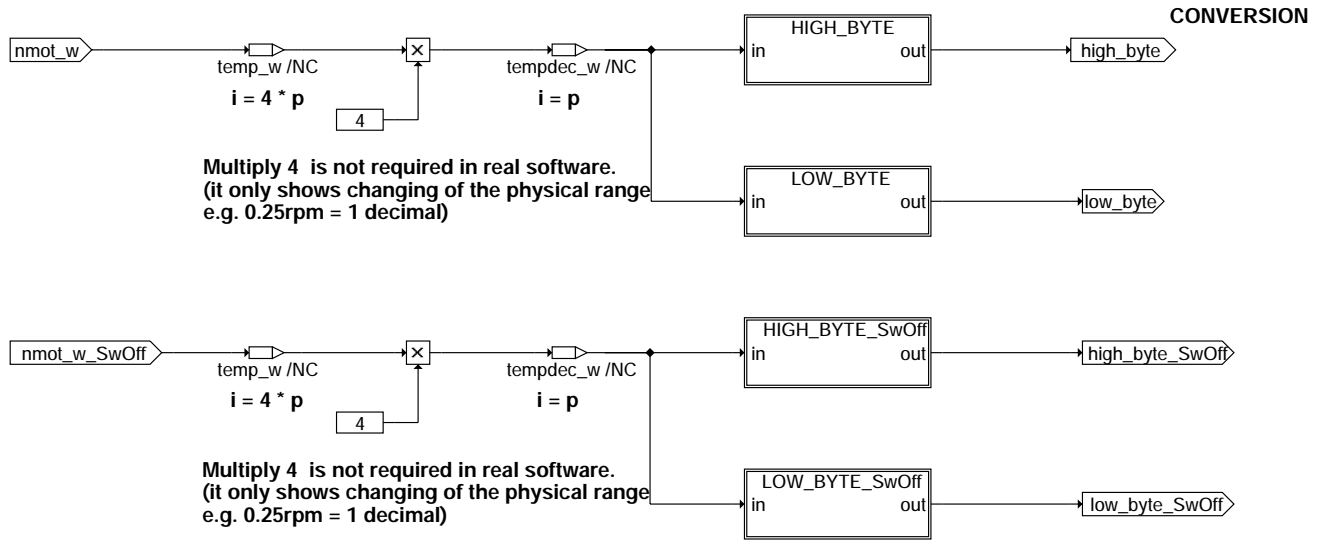


#### nmot2sv-function

#### NLDG\_RAW\_VALUE



#### nmot2sv-nldg-raw-value

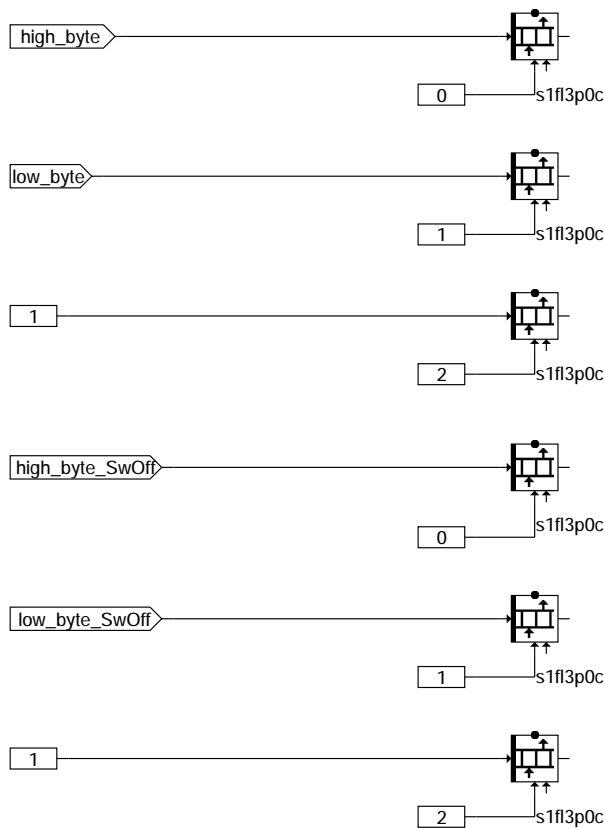


The physical variable p should be converted to SAE dec. - value i.

As the example, nmot\_w is converted as follows. According to the SAE regulation  
 p: from 0 1/min to 16383.75 1/min  
 i: from 0 to 65535 (Data A and Data B)  
 -->  $i = 4 * p$ , where the conversion factor = 0.25.

nmot2sv-conversion

S1FL3P0C



Codeword is not necessary because nmot\_w should be supported all the projects.

Codeword is not necessary because nmot\_w should be supported all the projects.

nmot2sv-s1fl3p0c

nmot2sv-conversion

nmot2sv-s1fl3p0c



## ABK NMOT2SV 3.20.0 Abkürzungen

ISO: International Organization for Standardization  
SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.  
PID: Parameter Identification

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                   |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| SY_GAP          | SYS (REF) | Systemkonstante: Anzahl fehlender Zähne in Lücke                              |
| SY_NLDG         | SYS (REF) | Systemkonstante: Drehzahlgeber-Notlauf vorhanden (1) oder nicht vorhanden (0) |
| SY_TEETH        | SYS (REF) | Systemkonstante: Teilung auf Kurbelwellengeberrad                             |

### Variable

| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                |
|------------|---------|----------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------|
| B_nldg     | DDG     | ALE, BBKR, BBNWS,-<br>BGARNW, DLLR, ...            | EIN | Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv                  |
| B_nmin     | BGWNE   | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                          |
| nmnldgrt_w | NMOT2SV |                                                    | LOK | Motordrehzahl in DG-Notlauf, Rohwert nur für Testerausgabe |
| nmot_w     | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                 | EIN | Motordrehzahl                                              |
| s1fl3p0c   | NMOT2SV | DFPMFDR, DKVSSC,-<br>DMDMIL                        | AUS | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Motordrehzahl PID \$0C    |

## FB NMOT2SV 3.20.0 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion stellt die Schnittstellen für die Übertragung der Motordrehzahl an das OBD Scan Tool bereit. Die Schnittstelle besteht aus dem Namen s1fl3p0c.

Die genannte Schnittstellen besteht aus einem Array von 3 Bytes, wobei zwei Bytes für den Wert und ein Byte für die Supportinformation verwendet wird.

s1fl3p0c:

Byte - Reihenfolge (high-Byte, low - Byte) nach Norm, d.h.  
s1fl3p0c.0 (DATA A) = high - Byte von Motordrehzahl nmot\_w,  
s1fl3p0c.1 (DATA B) = low - Byte von Motordrehzahl nmot\_w,  
s1fl3p0c.2 = Support (Bit 0: 1 = supported, 0 = nicht supported)

SAE-Quantisierung: ( \$0000 = 0 rpm, \$FFFF = 16383,75 rpm, Quant = 0,25 rpm per bit)

Im Notlauf Drehzahlgeber wird eine Drehzahlrohinformation für das OBD Scan Tool berechnet, damit der Mechaniker in der Werkstatt die Möglichkeit hat, einen defekten von einem funktionierenden Drehzahlgeber zu unterscheiden. Dazu wird in der Hierarchie NLDG\_RAW\_VALUE mit der Funktion "dr\_rev\_GetToothCnt\_" ein frei laufender Zähler der Drehzahlgeberflanken im 20ms-Raster abgefragt. Die Differenz von jeweils zwei aufeinanderfolgenden Zählerwerten wird auf Überlauf geprüft und zur Mittelwertbildung in toothcnt\_A aufsummiert.

Im 200ms-Raster wird die Zahnflankensumme aus toothcnt\_A ausgelesen und die Rohdrehzahl nmnldgrt\_w wird berechnet:

$$\text{nmnldgrt\_w [UPM]} = \frac{\text{toothcnt\_A} * (\text{Umrechnung 200ms in min})}{(\text{Zahnzahl pro Umdrehung})} = \frac{\text{toothcnt\_A} * 5 * 60}{\text{SY\_TEETH} - \text{SY\_GAP}}$$

Im Nachlauf wird die berechnete Motordrehzahl nmot\_w an das OBD Scan Tool geliefert.

## APP NMOT2SV 3.20.0 Applikationshinweise

## FU DDG 19.40.3 Diagnose Drehzahlgeber

### FDEF DDG 19.40.3 Funktionsdefinition

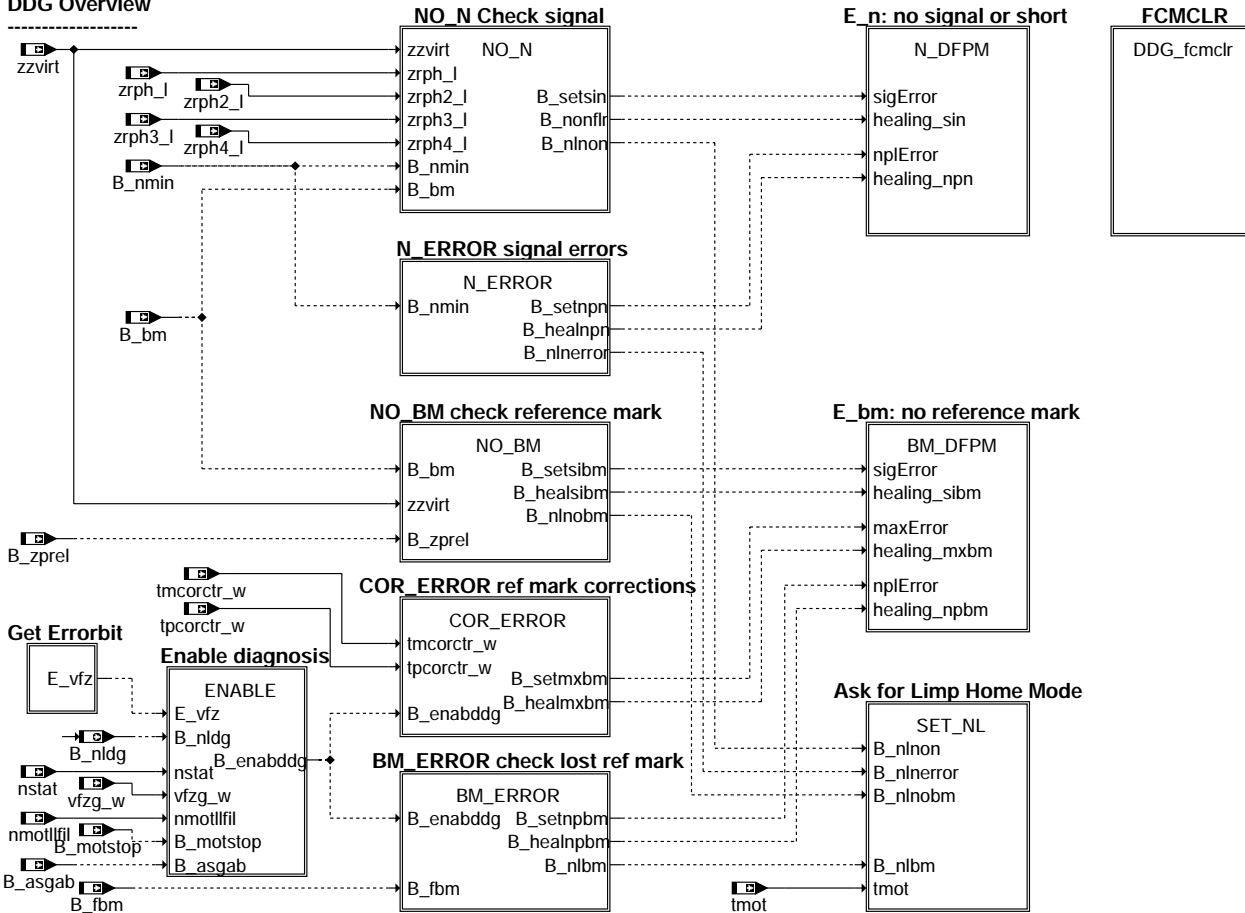
In der %DDG wird die Diagnose des Drehzahlgebers durchgeführt. Die Diagnose erfolgt kontinuierlich bei jeder Kurbelwellenumdrehung. Die Eingangssignale der %DDG werden in den Sektionen %HT2KTPH, %HT2KTWNE, %BBFEWNE, %DPH und %BGWNE gebildet.

Ferner erfolgt in %DDG die Bildung des Freigabebits B\_nldg für den Drehzahlgebernotlauf.

Die Diagnose wird anhand folgender Signale bzw. Ereignisse durchgeführt:

- DG-Diagnose über die Auswertung der Phasengeber (PG, PG2, PG3, PG4)-Flankenwechsel unterhalb der Minimaldrehzahl
- DG-Diagnose über evtl. häufige Unterschreitungen der Minimaldrehzahl
- DG-Diagnose über evtl. Verluste der Bezugsmarke (BM-Lücke)
- DG-Diagnose über die evtl. Korrektur der Lücke um plus/minus einen Zahn

## DDG Overview



## ddg-main

### Funktionsübersicht MAIN

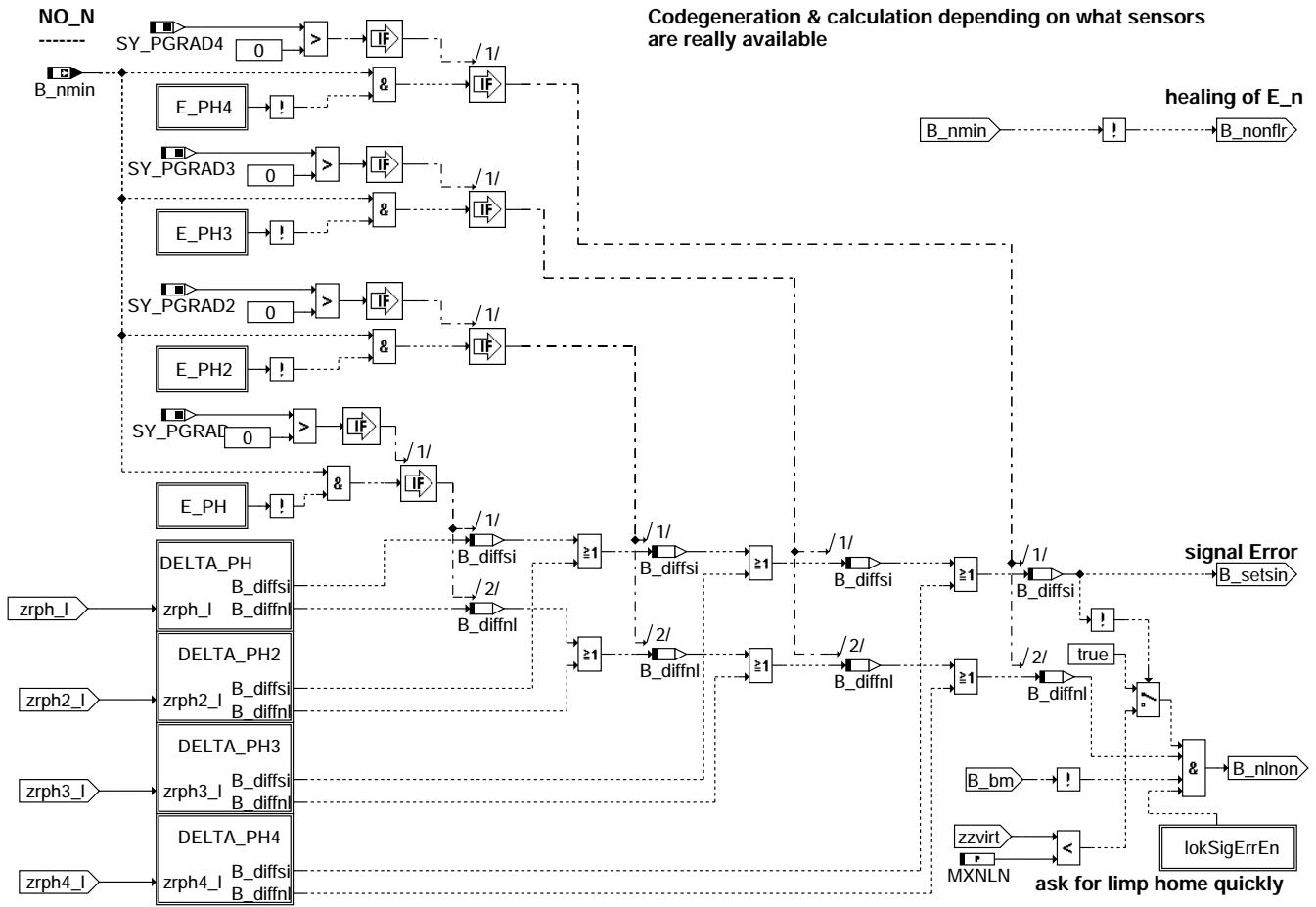
Die Sektion %DDG beschreibt die Diagnose des Drehzahlgebers (DG) an der Kurbelwelle, sowie die Anforderung des Drehzahlgeber-Notlaufs.

Die Diagnose ist in mehrere Unterfunktionen aufgeteilt:

NO\_N: Keine DG Signale aber Phasengebersignale vorhanden  
 N\_ERROR: Häufiger Ausfall der DG Signale  
 NO\_BM: Drehzahlsignal vorhanden, es wird jedoch keine Bezugsmarke gefunden  
 COR\_ERROR: häufige Korrektur um plus einen Zahn oder häufige Korrektur um minus einen Zahn  
 BM\_ERROR: häufiger Verlust der Bezugsmarke und dadurch Neusynchronisation

Zusätzliche Funktionalität ist in folgenden Hierarchien zusammengefasst:

ENABLE: Bildung der Freischaltbedingung für die Diagnose der Zahnkorrekturen und BM-Verluste  
 SET\_NL: Zusammenfassen der Anforderungen für den Notlauf  
 N\_DFFPM: Fehlerspeicherverwaltung für den Drehzahlfehler  
 BM\_DFFPM: Fehlerspeicherverwaltung für den Bezugsmarkenfehler  
 DDG\_FCMLR: Rücksetzen der Fehlerspeicher für E\_N und E\_BM



**ddg-no-n**

Keine Drehzahl-signale gefunden NO\_N

Treten innerhalb einer bestimmten Anzahl von Phasenflanken (von PG, PG2, PG3, PG4) keine DG-Signale auf (B\_nmin = TRUE) so erfolgt im Modul N\_DFPM ein Fehlerspeichereintrag des Signalfehlers. Mit dem Fehlerspeichereintrag wird die Anforderung für den Drehzahlgeber-Notlauf (B\_nlnon) gesetzt, wenn dann noch keine Bezugsmarke gefunden wurde. Liegt bereits ein Fehlerspeichereintrag vor, so wird eine verkürzte Überprüfung des Drehzahlgebersignals vorgenommen um den Notlauf schnell anzufordern.

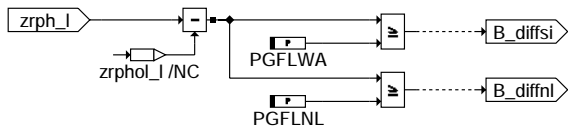
**Get Error E\_PH**



**ddg-e-ph**

E\_PH

Auslesen des Fehlers E\_PH aus dem Fehlerspeicher. Für die Fehler E\_PH\* gilt das gleiche und wird daher nicht gesondert dargestellt.



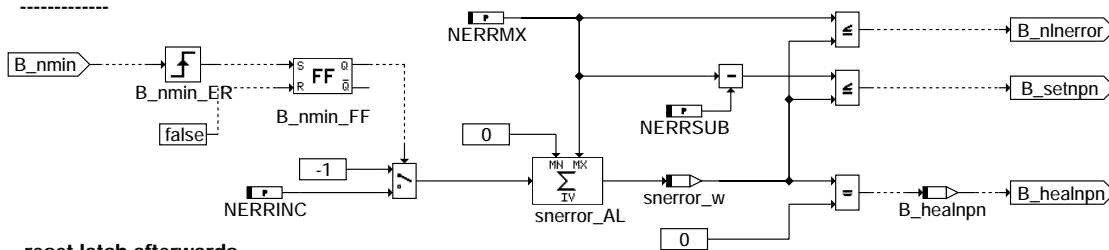
**ddg-delta-ph**

DELTA-PH\*

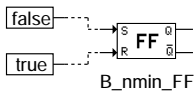
Bildung der Differenz in der Umdrehung der Phasenflanken von der Initialisierung bis jetzt. Vergleich mit 2 Grenzen. Die Hierarchie ist für alle Phasengeber gleich aufgebaut. Das Bit B\_diffsi wird dann wahr, wenn von der Initialisierung bis jetzt mehr als PGFLWA Phasenflanken auftraten. Das gleiche gilt für das Bit B\_diffnl und die Grenze PGFLNL. Mit dieser Information kann erkannt werden ob es einen Unterschied zwischen dem Phasensignal und dem Drehzahl-signal gibt.



## N\_ERROR



reset latch afterwards

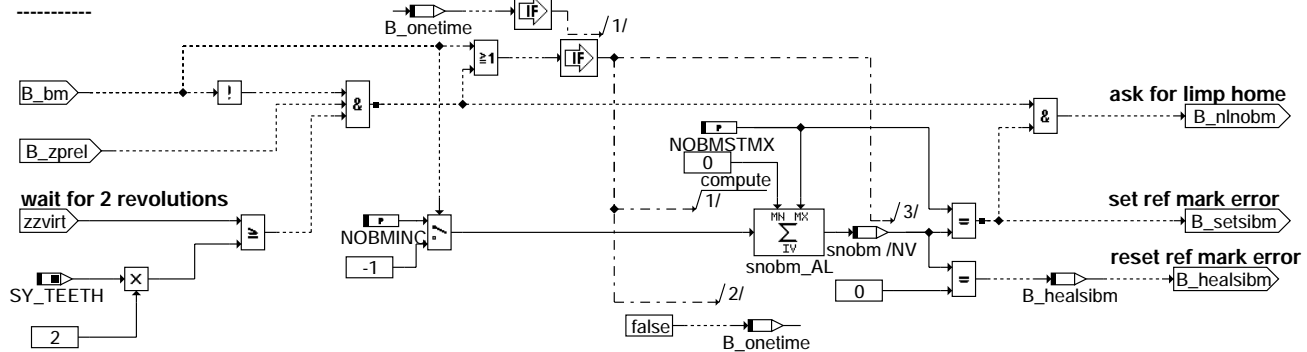


### ddg-n-error

Störungen des Drehzahlsignals N\_ERROR

Treten Störungen (> 50 ms) des DG-Signals auf, welche über B\_nmin = TRUE identifiziert werden, so wird der Wert des Summierers snerror\_AL erhöht. Dabei wird das Bit B\_nmin bei einer Neusynchronisation häufig zweimal gesetzt, d. h. der Summierer wird zweimal pro Störung inkrementiert. Wird bei mehrfachen Störungen ein Schwellenwert erreicht, so wird ein Fehlereintrag des Plausibilitätsfehlers vorgenommen. Bei Überschreitung eines Maximalwerts wird die Anforderung für den Drehzahlgeber-Notlauf (B\_nlnerror) gesetzt. Eine Heilung des Fehlers wird durch Dekrementierung des Summierers snerror\_AL erreicht.

## NO\_BM



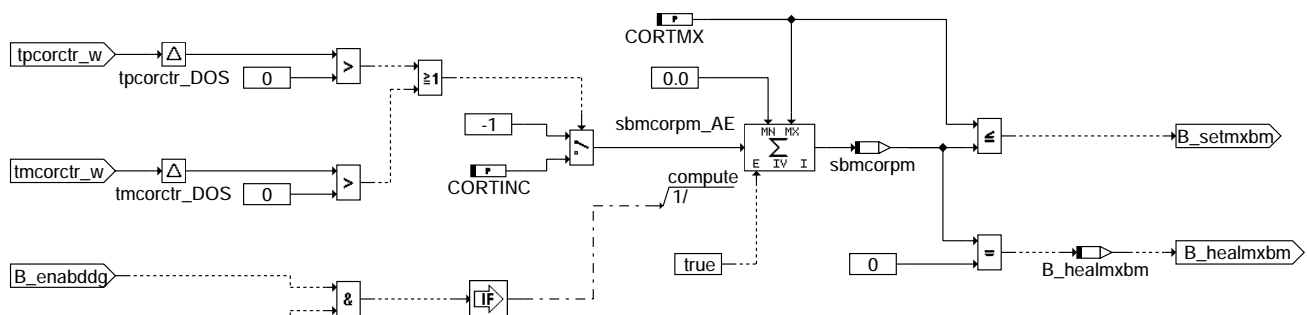
### ddg-no-bm

Keine Bezugsmarke gefunden NO\_BM

Werden Drehzahlsignale erkannt aber die Bezugsmarke innerhalb eines bestimmten Winkelbereichs nicht gefunden, so erfolgt eine Erhöhung des Summierers snobm. Erreicht der Summierer eine obere Grenze, so wird ein Fehlereintrag vorgenommen und die Anforderung für den Drehzahlgeber-Notlauf (B\_nlnobm) gesetzt. Bei bereits eingetragenen Fehler wird die Notlauf-Anforderung bereits nach einem erfolglosen Startversuch gesetzt. Die Überprüfung startet erst, wenn die Zahnentprellung abgelaufen ist.

## COR\_ERROR

Have the corr counters changed ?

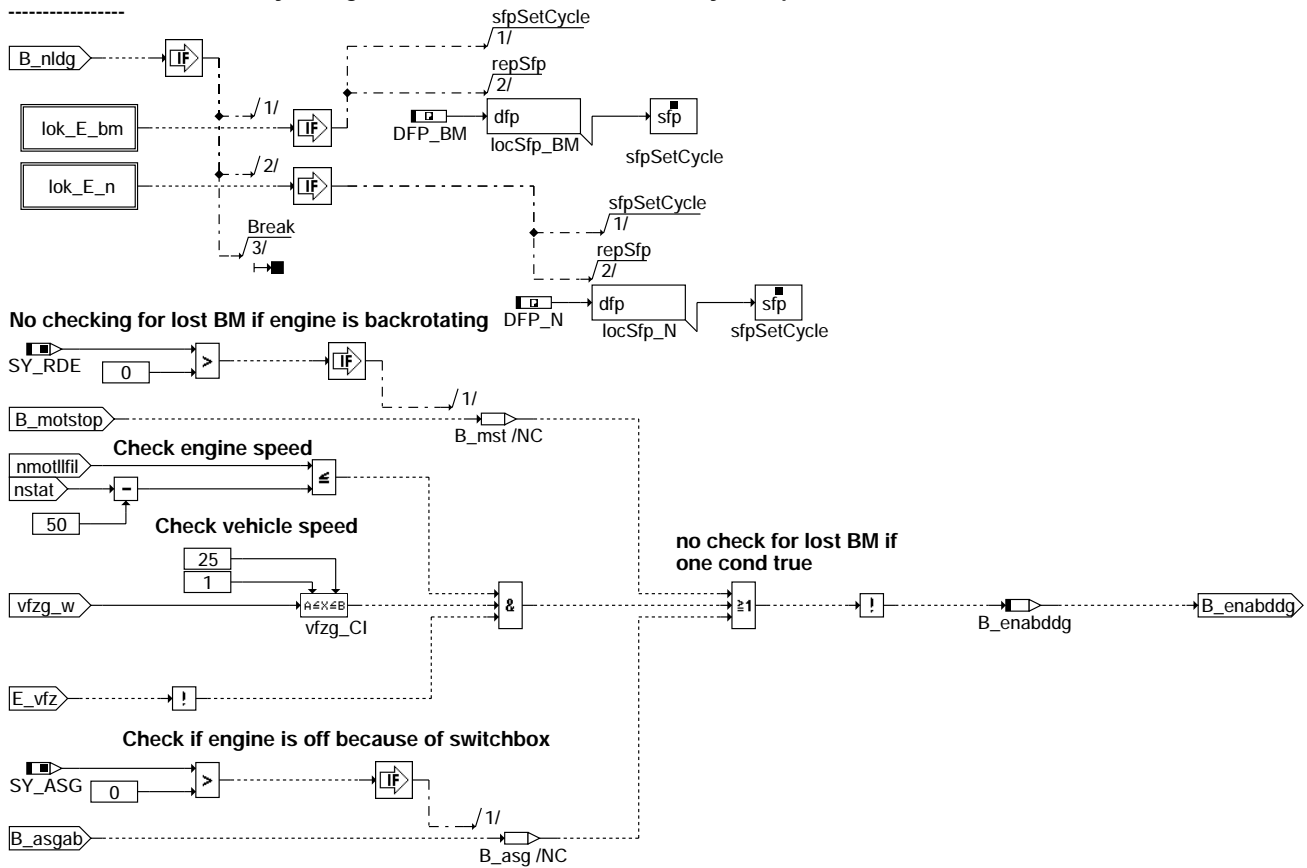


### ddg-cor-error



### Enable DDG

Set cycle flag, write back and break DDG if already in limp home mode



### ddg-enable

Freigabe der Summierer für Bezugsmarkenverlust ENABLE

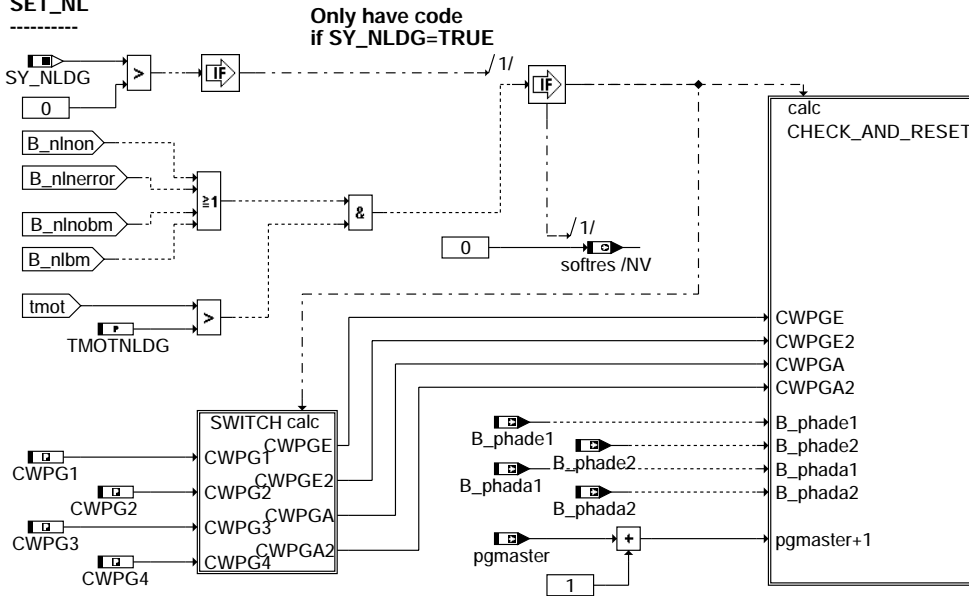
Wenn im Notlauf gestartet wurde (B\_nldg=TRUE), wird geprüft ob ein BM oder N-Fehler eingetragen ist. In diesem Fall wird das Zyklusbit gesetzt, der Fehler gespeichert und die Diagnose abgebrochen.

Die Summierer sbmcorp\_m, und sbmlos\_w werden gesperrt, wenn der Motor unterhalb Leerlaufdrehzahl liegt und das Fahrzeug nicht steht.

Ferner wird die Bedingung B\_enabddg nicht gesetzt wenn ein Rückdrehen des Motors erkannt wurde (B\_motstop). Die Ausblendung der Diagnose bei Rückdrehen erfolgt nur, wenn die Rückdreherkennung im Programmstand integriert ist. Ferner werden die Zähler gesperrt wenn beim Direktschalter der Motor über das Getriebesteuergerät abgeschaltet wird (B\_asgab).

ddg-enable

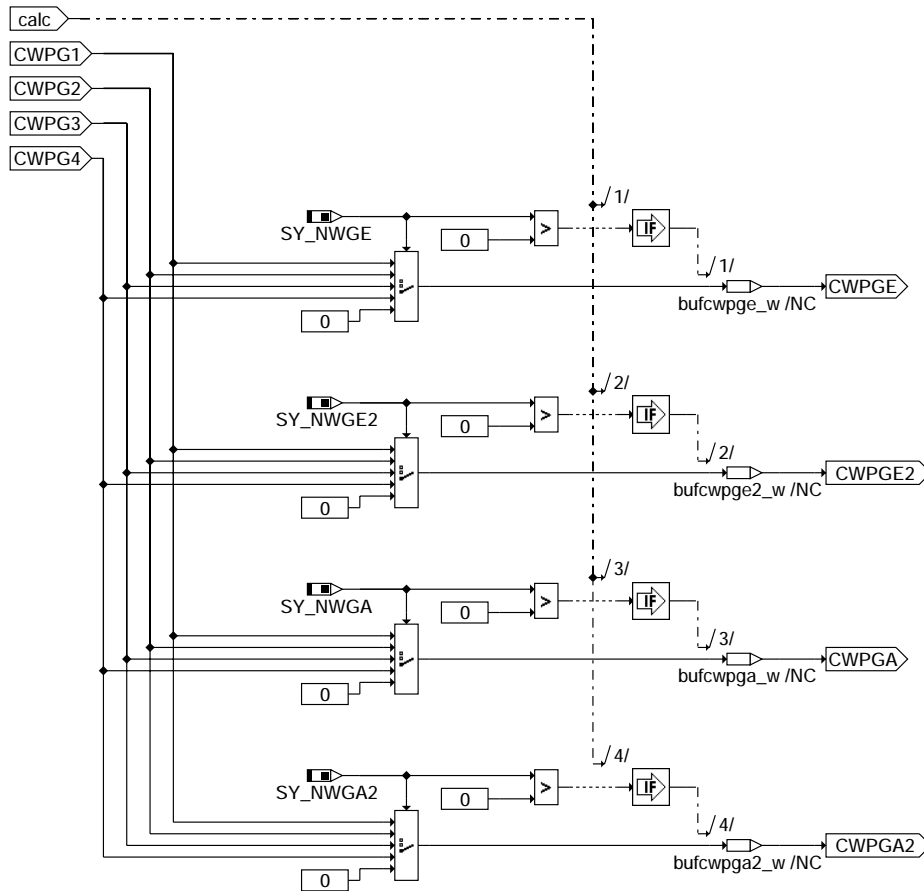
## SET\_NL



## ddg-set-nl

Zusammenfassen der Anfragen nach dem Drehzahlgeber Notlauf SET\_NL

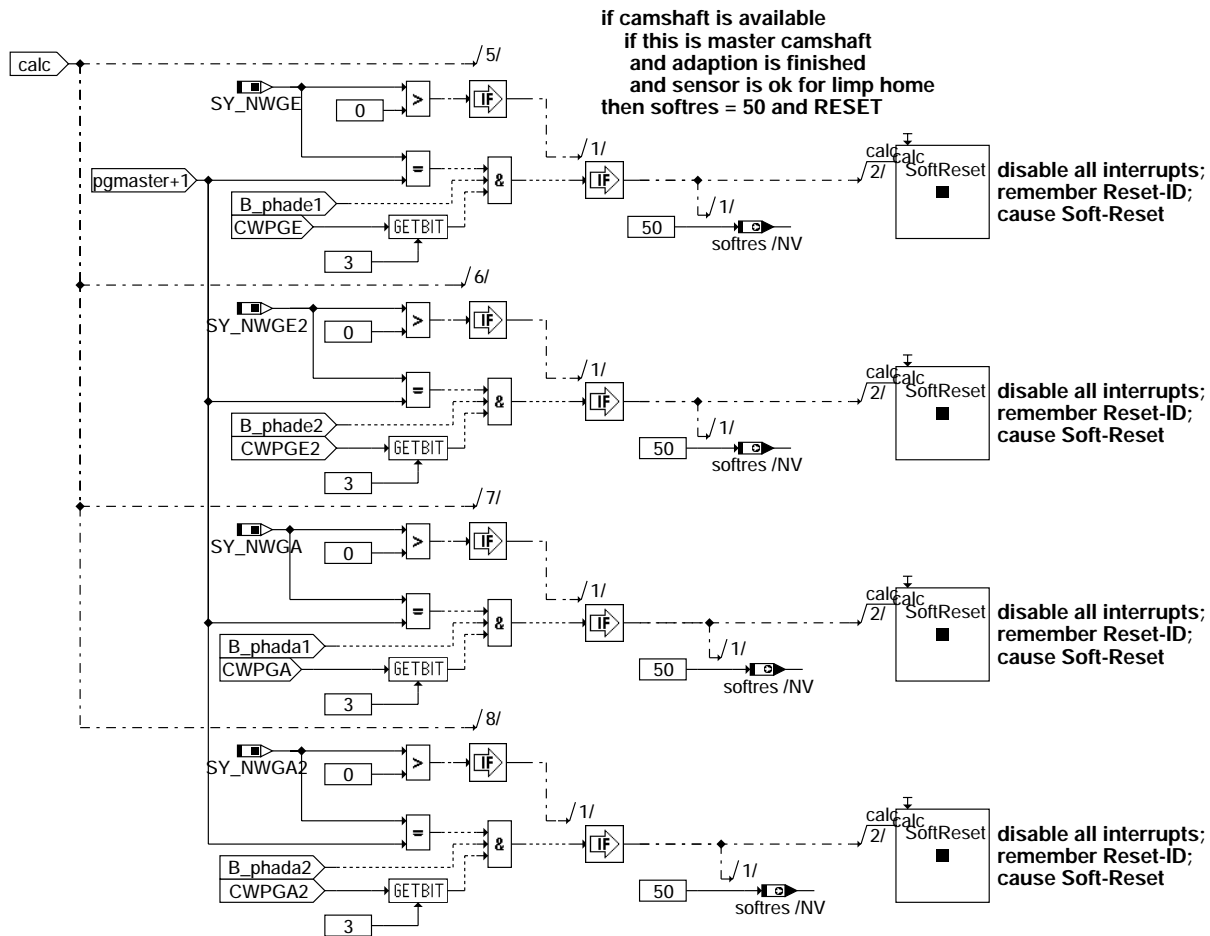
Die Anfragen nach dem Notlauf werden zusammengefasst. Der Notlauf kann nur gestartet werden, wenn der Notlauf über Systemkonstante SY\_NLDG eingeschaltet ist. Die Temperatur muss über TMOTNLDG liegen und eine der vier Anfragen nach dem Notlauf muss vorliegen.



## ddg-switch

Umsetzen der Codewörter CWPGE von Nummer 1-4 auf Einbauort

Die Variablen bufcwpge\* sind notwendig, damit die Codegenerierung ohne Fehler ablaufen kann.

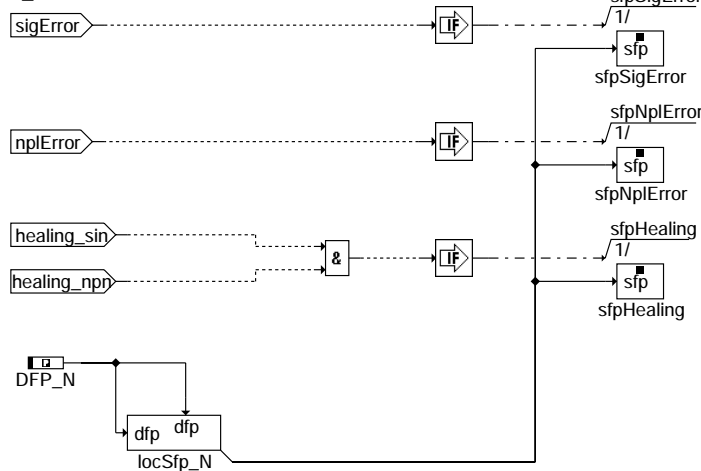


### ddg-check-and-reset

Überprüfung der Adaption für die Masternockenwelle und Auslösen des SoftReset CHECK\_AND\_RESET

Mit den Zuständen B\_phad\* wird untersucht ob die Flanken aktuellen Masternockenwelle adaptiert sind. Dies ist Voraussetzung zur Verwendung dieser Nockenwelle im Notlauf. Um in den Notlauf zu gelangen wird die Anforderung nach dem Notlauf in der Variablen softres=50 im nicht löschbaren Speicher abgelegt. Danach wird ein Soft-Reset ausgelöst. In der dann folgenden Initialisierung wird softres verwendet um ein Notlauf-Programm zu laden. Ausserdem wird dort das Bit B\_nldg=TRUE gebildet, wenn softres =50 ist.

### N\_DFPM



### Action Table for fault path \* in DFPM:

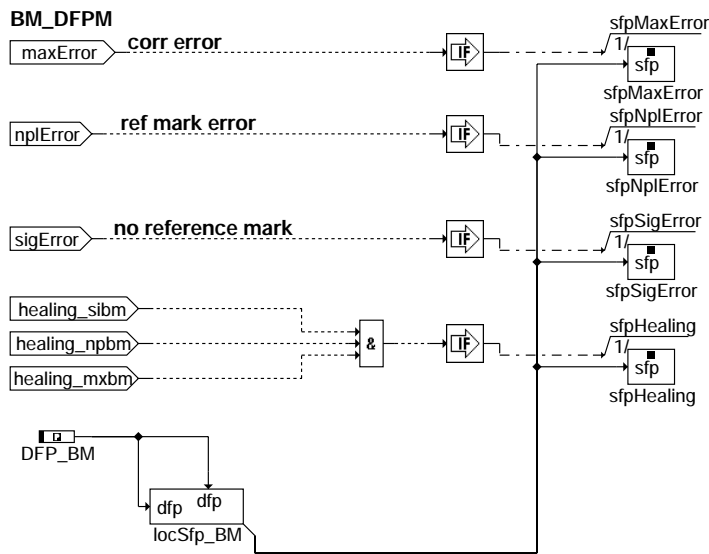
|           | E_N | Z_N | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

### ddg-n-dfpm

Fehlerrispeicherverwaltung für den Drehzahlfehler N\_DFPM

Bei fehlendem Drehzahlsignal wird ein Signalfehler eingetragen.  
Bei häufigem Ausfall des Drehzahlsignals wird ein NotPlausible Fehler eingetragen.  
Bestehen die Fehler nicht mehr wird der Fehler wieder geheilt.



Action Table for fault path BM in DFPM:

|           | E_BM | Z_BM | B_mx | B_mn | B_si | B_np* |
|-----------|------|------|------|------|------|-------|
| maxError: | S    | S    | S    | R    | R    | R     |
| minError: | S    | S    | R    | S    | R    | R     |
| sigError: | S    | S    | R    | R    | S    | R     |
| npIError: | S    | S    | R    | R    | R    | S     |
| Healing:  | R    | S    | R    | R    | R    | R     |
| clrError: | R    | -    | R    | R    | R    | R     |
| setCycle: | -    | S    | -    | -    | -    | -     |

S: set R: reset

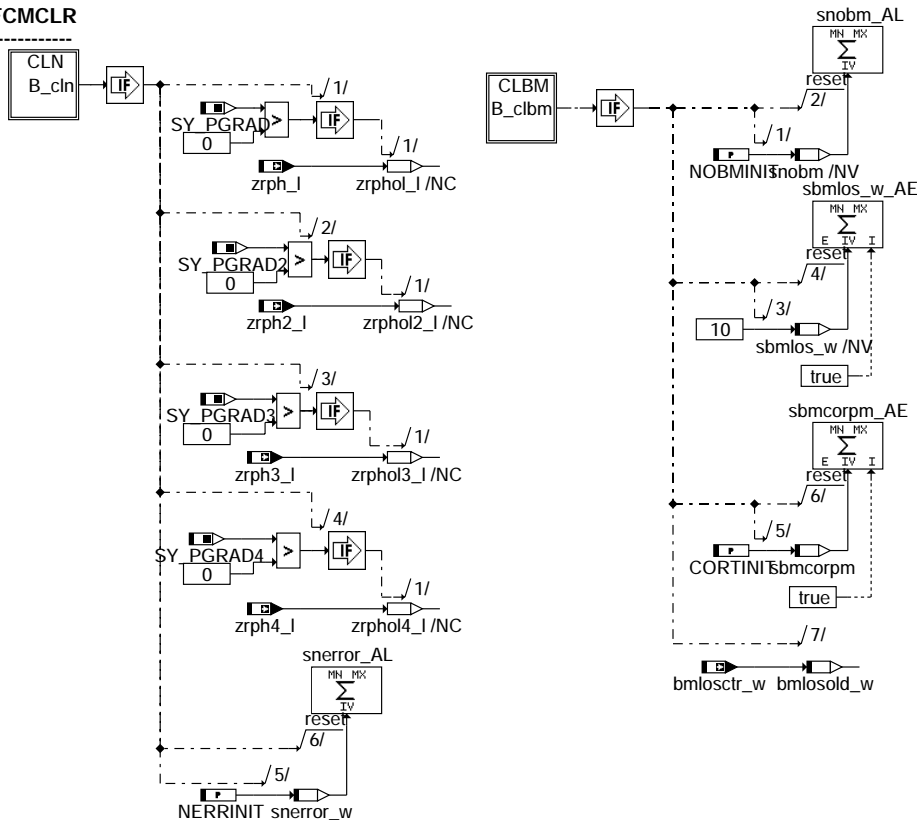
### ddg-bm-dfpm

Fehlerspeicherverwaltung für den Bezugsmarkenfehler BM\_DFPM

Je nach Fehlerfall an der Bezugsmarke wird ein anderer Bezugsmarkenfehler eingetragen.

Bei nicht gefundener Bezugsmarke im Start gibt es den Signal-Fehler.  
Bei häufigem Bezugsmarkenverlust gibt es den NotPlausible Fehler.  
Bei häufiger Korrektur der Lückenposition gibt es einen Max-Fehler.

### FCMCLR



### ddg-ddg-fcmclr

Rücksetzen aller Fehlerspeicher DDG\_FCMCLR

Abhängig vom Zustand B\_cln und B\_clbm werden im fcmclr-Task Variablen und Zähler zurückgesetzt.



### Fehlerspeicherverwaltung:

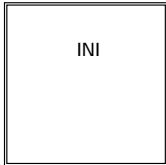
|                      |                      |                        |                                 |
|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|
| Status Fehlerpfad N: | SFPN                 | Status Fehlerpfad BM : | SFPBM                           |
| Errorflag N:         | E_n                  | Errorflag BM :         | E_bm                            |
| Zyklusflag N:        | Z_n                  | Zyklusflag BM :        | Z_bm                            |
| Fehlertyp N:         | TYP_N (B_sin, B_npn) | Fehlertyp BM :         | TYP_BM (B_mxbm, B_sibm, B_npbm) |

|                           |                  |                            |                   |
|---------------------------|------------------|----------------------------|-------------------|
| Löschen Fehlerpfad:       | C_fcmclr & B_cln | Löschen Fehlerpfad:        | C_fcmclr & B_clbm |
| Fehlerpfadcode N:         | CDTN             | Fehlerpfadcode BM:         | CDTBM             |
| Fehlerklasse N:           | CLAN             | Fehlerklasse BM:           | CLABM             |
| Fehlerschwere N:          | TSPN             | Fehlerschwere BM:          | TSPBM             |
| Carb-Code N:              | CDCN             | Carb-Code BM:              | CDCBM             |
| Tabelle der Umweltbed. N: | FFTN             | Tabelle der Umweltbed. BM: | FFTBM             |

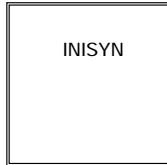
| Fehler | Fehlertyp | Beschreibung                                                                             |
|--------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| E_n    | B_sin     | während Drehzahlsuchphase kein DG-Signal trotz Phasensignals an einem der vorhandenen PG |
| E_n    | B_npn     | Die Minimaldrehzahl wurde häufig unterschritten                                          |
| E_bm   | B_sibm    | Keine Bezugsmarke beim Startvorgang gefunden                                             |
| E_bm   | B_npbm    | Bezugsmarke wurde häufig verloren                                                        |
| E_bm   | B_mxbm    | Häufige Korrektur der Lückenposition um +/- einen Zahn.                                  |

### Initialization of DDG

#### Initializations for ini process



#### Initializations for inisyn process



ddg-init

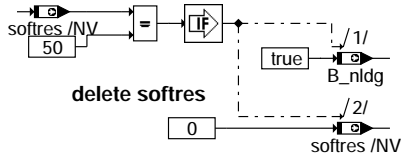
ddg-init

Initialisierungen und die Zustände INI und INISYN.

## INI

---

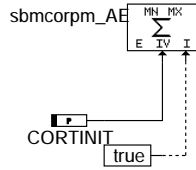
### check for soft reset



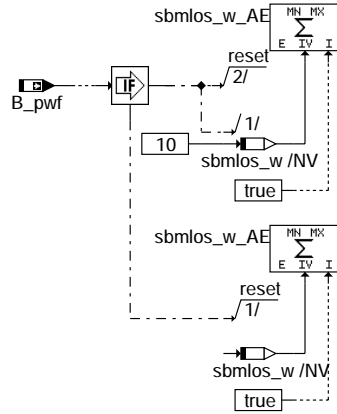
### delete softres

0

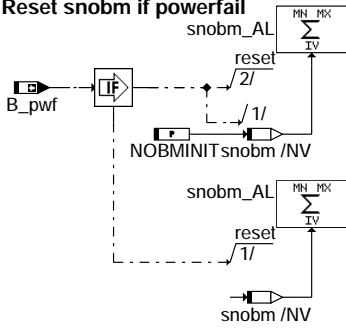
### INI\_COR\_ERROR



### Reset sbmlos



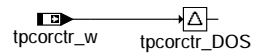
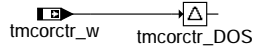
### Reset snobm if powerfail



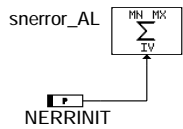
### New copy of bmosctr in INI



### Reset delta operators



### Reset N\_ERROR



## ddg-ini

INI

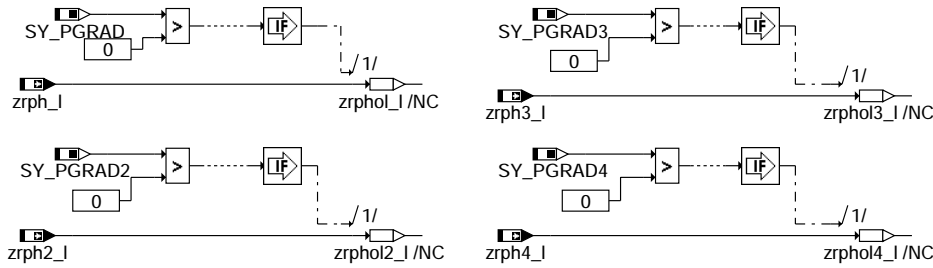
---

In der INI werden die Zähler zurückgesetzt.

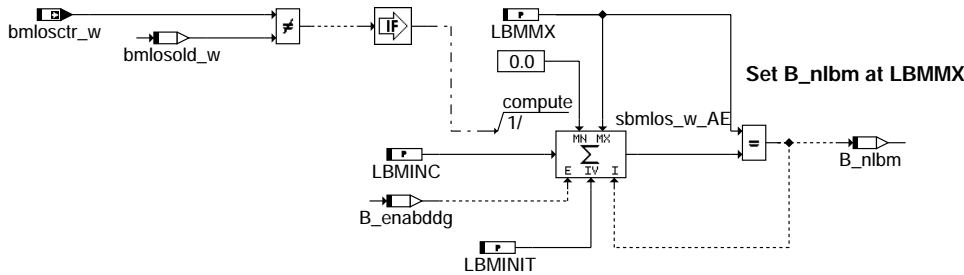


## INISYN

Copy edge counters if cam sensors are available



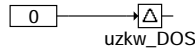
reset counter to LBMINIT in inisyn if  
bmloscounters are different



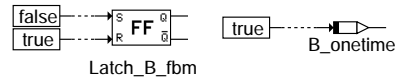
Reload bmlosold



reset delta operator



Reset FF



## ddg-inisyn

INISYN

In der INISYN werden die Phasenflankenzähler kopiert. Ausserdem wird der Zähler sbmlos erhöht, wenn die Bezugsmarke verloren wurde und deshalb eine Neusynchronisation gestartet wurde.

## ABK DDG 19.40.3 Abkürzungen

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| DG  | N/BM-Geber an Kurbelwelle   |
| PG* | Phasengeber 1 2 3 4         |
| PH  | Phasensignal an Nockenwelle |
| BM  | Bezugsmarke                 |

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| CORTINC   |          |          | FW       | Wert der bei Zahnkorrektur aufaddiert wird                                      |
| CORTINIT  |          |          | FW       | Initialisierungswert für Zähler Zahnkorrektur                                   |
| CORTMX    |          |          | FW       | Maximal zulässiger Wert für den Zahnkorrekturzähler                             |
| CWPG1     |          |          | FW (REF) | Codewort für Eigenschaften des Nockenwellensignals PG1                          |
| CWPG2     |          |          | FW (REF) | Codewort für Eigenschaften des Nockenwellensignals PG2                          |
| CWPG3     |          |          | FW (REF) | Codewort für Eigenschaften des Nockenwellensignals PG3                          |
| CWPG4     |          |          | FW (REF) | Codewort für Eigenschaften des Nockenwellensignals PG4                          |
| LBMINC    |          |          | FW       | Wert der bei Bezugsmarkenverlust hinzuaddiert wird                              |
| LBMINIT   |          |          | FW       | Initialisierungswert des Zählers Bezugsmarkenverlust, wenn SG zuvor im NLDG war |
| LBMMX     |          |          | FW       | Maximalwert für Zähler Bezugsmarkenverlust                                      |
| LBMSUB    |          |          | FW       | Differenzwert zwischen der Fehlereintragsschwelle und der Notlaufanforderung    |
| MXNLN     |          |          | FW       | Mindestanzahl von Zahnsignalen zur Heilung des NLDG                             |
| NERRINC   |          |          | FW       | Wert der bei Drehzahlstörungen aufaddiert wird                                  |
| NERRINIT  |          |          | FW       | Initialisierungswert für Zähler Drehzahlstörungen                               |
| NERRMX    |          |          | FW       | Maximalwert für Zähler Drehzahlstörungen                                        |
| NERRSUB   |          |          | FW       | Differenzwert zwischen der Fehlereintragsschwelle und der Notlaufanforderung    |
| NOBMINC   |          |          | FW       | Wert der bei nicht erkannter Bezugsmarke aufaddiert wird                        |
| NOBMINIT  |          |          | FW       | Initialisierungswert für Zähler Bezugsmarkenverlust                             |
| NOBSTMIX  |          |          | FW       | Maximalwert für nicht erkannte Bezugsmarken im Start                            |
| PGFLNL    |          |          | FW       | Anzahl an Phasenflanken bis NLDG aufgerufen wird bei eingetragendem E_n         |
| PGFLWA    |          |          | FW       | Anzahl PG-Flankenwechsel für DG-Fehler B_signal                                 |
| TMOTNLDG  |          |          | FW       | Temperaturschwelle für Drehzahlgeber-Notlauf                                    |

## Systemkonstante

| Parameter | Art       | Bezeichnung                                                                   |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| SY_ASG    | SYS (REF) | Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden                      |
| SY_NLDG   | SYS (REF) | Systemkonstante: Drehzahlgeber-Notlauf vorhanden (1) oder nicht vorhanden (0) |
| SY_NWGA   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass                               |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                              |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------|
| SY_NWGA2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2) |
| SY_NWGE         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass          |
| SY_NWGE2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2        |
| SY_PGRAD        | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des Phasengebersignals              |
| SY_PGRAD2       | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 2. Phasengebersignals           |
| SY_PGRAD3       | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 3. Phasengebersignals           |
| SY_PGRAD4       | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 4. Phasengebersignals           |
| SY_RDE          | SYS (REF) | Rückdreherkennung des Motors in Project vorhanden        |
| SY_TEETH        | SYS (REF) | Systemkonstante: Teilung auf Kurbelwellengeberrad        |

| Variable    | Quelle   | Referenziert von                                       | Art | Bezeichnung                                                                   |
|-------------|----------|--------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| B_asgab     | MDASG    | DDG, KOEVAB                                            | EIN | Motorabschaltung ASG                                                          |
| B_bebm      | DDG      |                                                        | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Bezugsmarke erkannt                   |
| B_ben       | DDG      |                                                        | AUS |                                                                               |
| B_bkbm      | DDG      |                                                        | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Bezugsmarke                                       |
| B_bkn       | DDG      |                                                        | AUS | Bedingung: Drehzahlsignalgeber aktiv                                          |
| B_bm        | HT2KTWNE | ALE, AMSV,<br>BBFEWNE, BGVNE,-<br>DDG, ...             | EIN | Bedingung Bezugsmarke erkannt                                                 |
| B_clbm      |          | DDG                                                    | EIN | Bedingung Fehlerpfad Bezugsmarkengeber löschen                                |
| B_cln       |          | DDG                                                    | EIN | Bedingung Fehlerpfad Drehzahlgeber löschen                                    |
| B_diffnl    | DDG      |                                                        | LOK | Phaseninterrupts ohne DG Signal führen zum Notlauf                            |
| B_diffsi    | DDG      |                                                        | LOK | Phaseninterrupts trotz keinem DG Signal führen zu DG Signalfehler             |
| B_enabddg   | DDG      |                                                        | LOK | Ausblendung der Drehzahlgeberdiagnose für E_bm                                |
| B_fbm       | BBFEWNE  | DDG, DMDSTP, RDE,<br>ZGST                              | EIN | Bedingung Bezugsmarkenfehler => mindestens 1 Zahn zuviel oder zuwenig erkannt |
| B_ftbm      | DDG      |                                                        | AUS |                                                                               |
| B_ftn       | DDG      |                                                        | AUS |                                                                               |
| B_healmxmbm | DDG      |                                                        | LOK | Bedingung: Heilung des Fehlers <zu häufige BM Korrektur>                      |
| B_healnpbm  | DDG      |                                                        | LOK | Bedingung: Heilung des Fehlers <Bezugsmarkenverlust>                          |
| B_healnbn   | DDG      |                                                        | LOK | Zustand heile nicht plausibel Drehzahlfehler                                  |
| B_healsibm  | DDG      |                                                        | LOK | Bedingung: Heilung Fehler <Bezugsmarkenprüfung>                               |
| B_mnbm      | DDG      |                                                        | AUS | Fehlertyp: häufige Korrektur bei einem Zahn zuwenig                           |
| B_mnn       | DDG      |                                                        | AUS | Fehlerart: Synchronisationsmarke häufig nicht gefunden                        |
| B_motstop   | RDE      | DDG, KOEVAB                                            | EIN | Bedingung für Abruch von Einspritzung und Zündung                             |
| B_mxmbm     | DDG      |                                                        | AUS | Fehlertyp: häufige Korrektur bei einem Zahn zuviel                            |
| B_mxn       | DDG      |                                                        | AUS | Fehlerart: häufiger Lückenverlust beim Lückencheck                            |
| B_nlbm      | DDG      |                                                        | LOK | Bedingung für NLDG wenn Bezugsmarke häufig verloren wird                      |
| B_nldg      | DDG      | ALE, BBKR, BBNWS,-<br>BGARNW, DLLR, ...                | AUS | Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv                                     |
| B_nmin      | BGWNE    | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ...     | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                             |
| B_npbm      | DDG      |                                                        | AUS | Fehlertyp: Bezugsmarkenfehler beim Lückencheck                                |
| B_npn       | DDG      |                                                        | AUS | Fehlerart: häufiger Bezugsmarkenfehler beim Lückencheck                       |
| B_onetime   | DDG      |                                                        | LOK | Information der BM wurde einmal ausgewertet oder 2 KW Umdrehungen             |
| B_phada1    | WANWKW   | DDG, DNWKW, TKMWLEIN                                   |     | Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Auslass Bank 1 erfolgt                    |
| B_phada2    | WANWKW   | DDG, DNWKW, TKMWLEIN                                   |     | Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Auslass Bank 2 erfolgt                    |
| B_phade1    | WANWKW   | DDG, DNWKW, TKMWLEIN                                   |     | Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Einlass Bank 1 erfolgt                    |
| B_phade2    | WANWKW   | DDG, DNWKW, TKMWLEIN                                   |     | Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Einlass Bank 2 erfolgt                    |
| B_pwf       | BBHWONOF | BBBO, ...                                              | EIN | Bedingung Powerfail                                                           |
| B_sibm      | DDG      |                                                        | AUS | Fehlertyp: keine Bezugsmarke im Start gefunden                                |
| B_sin       | DDG      |                                                        | AUS | Fehlertyp: kein Drehzahlsignal vorhanden                                      |
| B_zprel     | HT2KTWNE | ALE, AMSV,<br>BBSTHDR, BGVNE,-<br>DDG                  | EIN | Bedingung Zahnentprellung erfolgt                                             |
| bloknr      |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...         |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                  |
| bmlosctr_w  | BBFEWNE  | DDG                                                    | EIN | Zähler (Word) Neusynchronisationen durch Lückenverlust                        |
| bmlosold_w  | DDG      |                                                        | LOK | Alter Wert des Zählers bmlosctr_w                                             |
| DFP_BM      | DDG      |                                                        | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Bezugsmarke                                            |
| DFP_N       | DDG      |                                                        | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drehzahlsignalgeber                                    |
| DFP_PH      | DDG      |                                                        | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber                                             |
| DFP_PH2     | DDG      |                                                        | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber Bank 2                                      |
| DFP_PH3     | DDG      |                                                        | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber 3                                           |
| DFP_PH4     | DDG      |                                                        | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber 4                                           |
| DFP_VFZ     | DDG      | LLRNFA                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal                         |
| E_bm        | DDG      | DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, DTEVEB,-<br>DVFZ, ...       | AUS | Errorflag: Bezugsmarkengeber                                                  |
| E_n         | DDG      | BGTOSPM, BGTUMG, ...<br>DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, ... | AUS | Errorflag: Drehzahlsignalgeber                                                |
| E_ph        | DPH      | DDG, DDYLSU,-<br>DNWKW, HT2KTWNE,<br>STADAP, ...       | EIN | Errorflag: Phasensensor                                                       |
| E_ph2       | DPH      | DDG, DNWKW,-<br>HT2KTWNE, WANWKW                       | EIN | Errorflag: Phasensensor 2                                                     |
| E_ph3       | DPH      | DDG, DNWKW,-<br>HT2KTWNE, WANWKW                       | EIN | Errorflag: Phasensensor 3                                                     |



| Variable             | Quelle             | Referenziert von                                      | Art        | Bezeichnung                                                             |
|----------------------|--------------------|-------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| E_ph4                | DPH                | DDG, DNWKW,-<br>HT2KTWNE, WANWKW                      | EIN        | Errorflag: Phasensensor 4                                               |
| E_vfz                | DVfZ               | ARMD, ATM, BDEMHA, EIN<br>BGPU, BGTOSPM, ...          | EIN        | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                     |
| nmotlfl<br>nstat     | BGNMOT<br>LLRNSTAT | DDG<br>BBSAWE, BBSTT,-<br>BGLBZ, CANECU,-<br>DDG, ... | EIN<br>EIN | Gefilterte Drehzahl nmotl<br>Soll Drehzahl stationär                    |
| pgmaster             | DPH                | DDG, HT2KTPH,-<br>HT2KTWNE, NLDG, R-<br>DE            | EIN        | Nummer des Phasengebers welcher Master ist                              |
| sbsmcorp<br>sbmlos_w | DDG                |                                                       | LOK        | Summierer für Lückenkorrektur um plus/minus einen Zahn                  |
| sfpbm                | DDG                |                                                       | LOK        | Summierer für Bezugsmarkenverluste                                      |
| sfn                  | DDG                |                                                       | AUS        | Status Fehlerpfad: Bezugsmarkengeber                                    |
| snerror_w            | DDG                |                                                       | AUS        | Status Fehlerpfad: Drehzahlgeber                                        |
| snobm                | DDG                |                                                       | LOK        | Zähler Unterdrehzahl oder Drehzahlstörungen                             |
| softres              | DDG                |                                                       | LOK        | Summierer für nicht gefundene Bezugsmarken im Start                     |
| tmcorctr_w           | BBFEWNE            | DDG                                                   | AUS        | Variable zum Anzeigen eines Soft Reset durch die Drehzahlgeber Diagnose |
| tmot                 | GGTFM              | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                  | EIN<br>EIN | Zähler Lückenkorrektur bei fehlendem Zahn<br>Motor-Temperatur           |
| tpcorctr_w           | BBFEWNE            | DDG                                                   | EIN        | Zähler Lückenkorrektur bei einem zusätzlichen Zahn                      |
| uzkw_w               | BBFEWNE            | DDG, DHFMP, DPH                                       | EIN        | Kurbelwellen-Umdrehungszähler                                           |
| vfzg_w               | GGVFZG             | ATM, ATMHEX, BAKH,<br>BBGANG, BDEMAB, ...             | EIN        | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                 |
| waitheal             | DDG                |                                                       | LOK        | Zähler zum Warten auf die Bezugsmarkendiagnose                          |
| Z_bm                 | DDG                |                                                       | AUS        | Zyklusflag: Bezugsmarkengeber                                           |
| Z_n                  | DDG                |                                                       | AUS        | Zyklusflag: Drehzahlgeber                                               |
| zrph2_l              | HT2KTPH            | DDG, DPH,<br>GGCANECU, NLDG                           | EIN        | Zähler Raster Phasensignal 2                                            |
| zrph3_l              | HT2KTPH            | DDG, DPH,<br>GGCANECU, NLDG                           | EIN        | Zähler Raster Phasensignal 3                                            |
| zrph4_l              | HT2KTPH            | DDG, DPH,<br>GGCANECU, NLDG                           | EIN        | Zähler Raster Phasensignal 4                                            |
| zrph_l               | HT2KTPH            | DDG, DPH,<br>GGCANECU, NLDG                           | EIN        | Zähler Raster Phasensignal                                              |
| zzvirt               | HT2KTWNE           | BGWNE, DDG                                            | EIN        | virtueller Zahnzähler im Start bis zur Synchronisation                  |

### FB DDG 19.40.3 Funktionsbeschreibung

#### 1. Ausfall des Drehzahlgebersignals

=====

Der Ausfall des Drehzahlgebersignals wird über die Unterdrehzahlbedingung B\_nmin detektiert. Es können folgende Fehlerzustände auftreten:

- Keine DG-Signale aber PG-Signale vorhanden
- Häufige Störung des DG-Signals mit Verlust der Synchronisation durch Unterdrehzahl (B\_nmin = TRUE)

#### 1.1 Keine DG-Signale

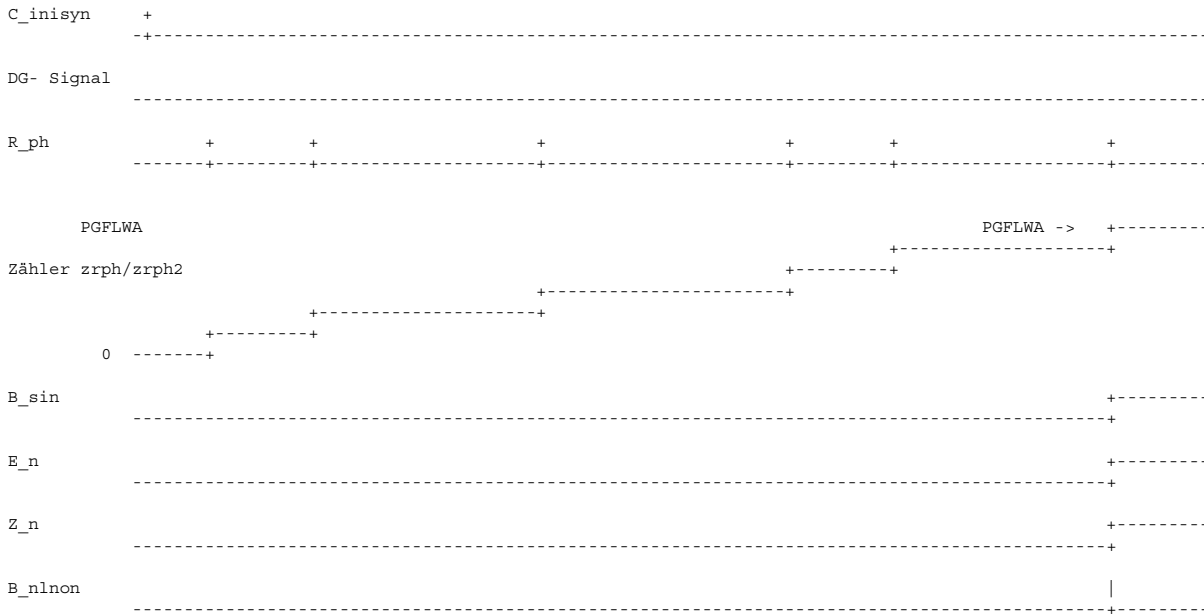
=====

Fehler E\_n: Die Diagnose des DG erfolgt auf folgendem Weg:

Auswertung der PG (bzw. PG2, PG3, PG4) -Flankenwechsel bei Unterschreitung der Minimaldrehzahl:  
Das PG\*-Signal wird als Referenz verwendet. Treten am PG-Signal mehrere Flankenwechsel im Phaseninterrupt R\_ph\* auf, ohne daß ein Drehzahlsignal registriert wird, so liegt ein DG-Ausfall vor. Hierzu wird die Anzahl der Phaseninterrupts über den freilaufenden Phaseninterrupt-Zähler zrph\* bei Minimaldrehzahlunterschreitung B\_nmin geprüft. Wird seit dem Erreichen der Unterdrehzahlbedingung eine applizierbare Anzahl von Flankenwechseln PGFLWA erreicht, so führt dies zum Setzen des Fehlers E\_n mit der Fehlerart B\_sin.

Eine Heilung des so entstandenen Fehlers erfolgt, wenn Drehzahl erkannt wird.

Mit Setzen des Fehlertyps B\_sin wird die Anforderung für den Drehzahlgeber-Notlauf B\_nlnon gesetzt. Ist bereits der Fehler E\_n eingetragen, so wird der Notlauf über eine verkürzte Überprüfung ausgelöst. Ist die Bedingung B\_zprel noch nicht abgelaufen und noch keine applizierbare Anzahl an Zähnen registriert, so werden die Phasenflanken über ein Zähler gezählt. Wird eine maximale Anzahl an Phasenflanken in diesem Zustand überschritten, so wird der Notlauf aktiviert.



1.2 Häufige Störung des DG-Signals  
=====

Eine Störung des DG-Signals mit einer Dauer > 50 ms bewirkt einen Verlust der Synchronisation durch Unterdrehzahl, das Bit B\_nmin wird auf TRUE gesetzt. Mit dieser positiven Flanke wird der Summierer snerror\_AL erhöht. Wird die Minimaldrehzahl überschritten, so wird der Summierer dekrementiert. Bei häufiger Unterschreitung der Minimaldrehzahl erfolgt ein Fehlerspeichereintrag (B\_npn). Erhöht sich der Wert des Summierers weiter und erreicht den Maximalwert NERRMX, so wird der Notlauf angefordert (B\_nlnerror).

2. Wackelkontakterkennung durch Überprüfung der Bezugsmarke  
=====

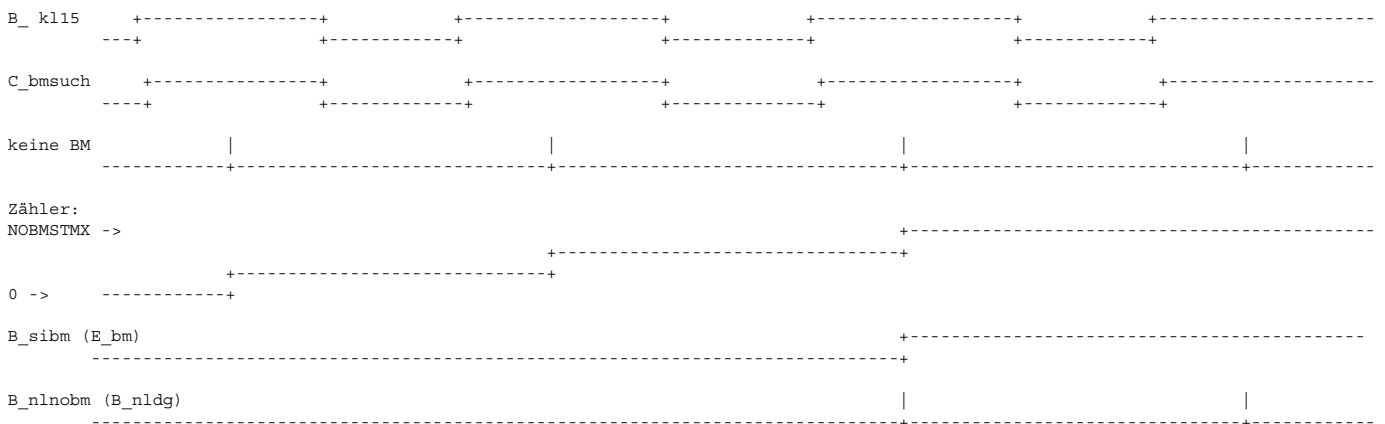
Die Bezugsmarke wird durch die Bezugsmarkensuche detektiert und durch einen Lückencheck im synchronisiertem Zustand geprüft. Es können dabei folgende Fehlzustände auftreten:

- bei der Bezugsmarkensuche wird die Bezugsmarke nicht gefunden
- die Winkelbasis muß um plus oder minus einen Zahn (z.B. 6°KW) korrigiert werden
- Bezugsmarke wird im synchronisierten Betrieb verloren

^^^^^^^^^^

2.1 Keine Bezugsmarke gefunden  
=====

Die Unterfunktion NO\_EM wird im 100ms Raster berechnet. Der Summierer wird im Fehlerfall erhöht. Eine Heilung erfolgt durch dekrementieren, wenn die Synchronisation gefunden wurde.



## 2.2 Fehlereintrag durch zu häufige Zahnkorrektur =====

In dem Modul %BBFEWNE wird aus dem HWT ausgelesen ob die Lücke um plus oder minus einen Zahn falsch liegt. Dieser Fehler wird korrigiert, das Bit B\_fbm für ein Segment gesetzt und ein fortlaufender Zähler tpcorctr\_w oder tmcorctr\_w um eins erhöht.

In der Unterfunktion COR\_ERROR wird geprüft ob sich der Zählerstand von tpcorctr\_w oder tmcorctr\_w geändert hat und falls ja wird der Summierer erhöht. Bei richtig erkannter Bezugsmarke wird der Summierer dekrementiert. Muß häufig korrigiert werden, so erreicht der Summierer den Maximalwert CORTMX und es erfolgt der Fehlerspeichereintrag in der Hierarchie BM\_DFPF. Die Summierer müssen über B\_enabddg freigegeben sein.

Bei einem Fehler durch Zahnkorrektur wird kein Notlauf ausgelöst.

## 2.3 Fehlereintrag durch häufigen Bezugsmarkenverlust =====

Bei Verlust der Bezugsmarke wird der fortlaufende Zähler bmosctr\_w inkrementiert und eine Neusynchronisation ausgelöst.

In der Unterfunktion BM\_ERROR wird während inisyn geprüft ob sich der Zähler bmosctr\_w geändert hat. Falls ja, wird der Wert des Summierers erhöht, wenn er über B\_enabddg freigegeben ist. Bei richtig detektierter Bezugsmarke wird der Summierer dekrementiert. Der Wert wird gespeichert, um auch einen Fehler bei Bezugsmarkenverlust im Start auslösen zu können. Bei Erreichen einer bestimmten Schwelle wird ein Fehlereintrag ( B\_npbm) im Modul %DFPF vorgenommen. Erhöht sich der Wert des Summierers weiter und erreicht den Maximalwert LBMMX so wird die Bedingung für den Notlauf gesetzt ( B\_lnbm).

War der Notlauf bei der letzten Fahrt aktiv, so wird der Zähler auf den Wert LBMINIT initialisiert, um eine Heilung der Notlaufbedingung zu ermöglichen.

## 2.4 Ausblendung der Diagnose (E\_bm): =====

Bei einer Fehlbedienung des Fahrzeugs (langsames Abwürgen, Verschalten beim Anfahren) kann es zu Schwingungen der Kurbelwelle kommen. Dies kann zu einem häufigem Verlust der Bezugsmarke führen und damit zu einem Fehlereintrag, obwohl im System selbst kein Schaden vorliegt.

Um in diesem Fall einen Fehlereintrag zu verhindern, wird die Diagnose für Wackelkontakt (E\_bm -> B\_npbm, B\_mxbm, B\_mnbm) in dem Betriebsbereich unterhalb der Leerlaufdrehzahl und fahrendem Fahrzeug ausgeblendet. Die Berechnung der Ausblendbedingung erfolgt im 10 ms Raster. Da die Drehzahl bei diesem Betriebsverhalten große Schwankungen aufweist, wird als Eingangsgröße die gefilterte Drehzahl nmotllfil verwendet. Bei einer Neusynchronisation wird nmotllfil nicht neu initialisiert. Bei eingetragenen Error-Bit E\_vfz wird grundsätzlich keine Ausblendung der Diagnose durchgeführt.

Die Diagnose wird ebenfalls bei erkanntem Rückdreher ausgeblendet. Aufgrund eines Rückdrehers wird die Bezugsmarke nicht an der erwarteten Stelle gefunden. Dadurch wird eine Neusynchronisation ausgelöst und der Zähler für Bezugsmarkenverlust würde andernfalls gesetzt.

Die Ausblendung der Diagnose wird zudem beim Abstellen des Motors über B\_asgab (Getriebesteuerung) vorgenommen. In diesem Fall bleibt B\_kl15 gesetzt, der Motor wird jedoch abgeschaltet. Beim Motorauslauf kann es dann zu einem Rückdrehen kommen (Verhalten der Diagnose in diesem Fall wie bei Kl15 aus).

## 2.5 Anforderung für Drehzahlgeber-Notlauf =====

Die Anforderung für den Drehzahlgeber-Notlauf (B\_nldg) wird nicht gesetzt, wenn keine geeigneten Phasenflankeninformationen vorliegen (B\_nophnldg=true). Ferner muß zum Setzen von B\_nldg die Motortemperatur größer als eine Schwelle (TMOTNLDG) sein.

Würde B\_nldg über den Fehler E\_n gesetzt, so kann B\_nldg zurückgesetzt werden, wenn im Notlauf kein Signal generiert wird (B\_synnldg = false), B\_nmin zurückgenommen wird und der Zähler snerror\_AL auf Null dekrementiert ist (Fehlerheilung).



## APP DDG 19.40.3 Applikationshinweise

Empfehlung für Erstapplikation:

-----

PGFLWA: abhängig von der Anzahl der Flanken pro Umdrehung sollten mindestens 8 Umdrehungen appliziert werden  
(Standardgeberrad: 8, Schnellstartgeberrad 18)

PGFLNL: 2  
MXNLN: 5  
NERRMX: 700  
NERRINC: 50  
NERRINIT: 20  
NERRSUB: 200  
NOBSTMX: 6  
NOBMINC: 2  
NOBMINIT: 1  
CORTMX: 250  
CORTINC: 30  
CORTINIT: 10  
LBMX: 2600  
LBMINC: 400  
LBMINIT: 2200  
LBMSUB: 600  
TMOTNLDG: 0 °C

Fehlerspeicherverwaltung (für Plattform empfohlene Daten):

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| CDTN: 110              | CDTBM: 111              |
| CLAN: 13               | CLABM: 13               |
| TSPN: 255              | TSPBM: 255              |
| CDCN: 824,823,821,822d | CDCBM: 824,823,821,822d |
| FFTN: ub, tmot,tans    | FFTBM: ub, tmot         |

Vorgehen Funktionsprüfung:

-----

- Folgende Signale mit INCA erfassen:
  - Ramzellen: nmot, B\_nmin, zrph, E\_n, E\_bm, Z\_n, Z\_bm, B\_sin, B\_npn, B\_fbm, bmlosctr\_w, B\_sibm, B\_mnbm, B\_npbm, B\_mxbm, B\_nldg
  - Parameter: PGFLWA ...
- Prüfung: DG-Signal vorhanden:  
Zündung einschalten: B\_nmin=true, zrph\_l=0, E\_n=false, Z\_n=false; E\_bm=false, Z\_bm=false;  
Motor starten: B\_nmin = false, Z\_n=true zrph wird inkrementiert; nmot plausibel, E\_n=false;
- Prüfung: DG-Signal nicht vorhanden: (DG abziehen oder beide DG-Verbindungen im SG-Adapter ziehen)  
Zündung einschalten: B\_nmin=true, zrph\_l=0, E\_n=false, Z\_n=false;  
Anlasser betätigen, Motor startet nicht: B\_nmin = true, Z\_n=false, B\_nldg=false zrph\_l wird inkrementiert;  
wenn zrph>PGFLWA wird E\_n=true und Z\_n=true, B\_sin=true, B\_nldg=true --> Motor wird über Notlauf gestartet;
- Prüfung: Störungen des DG-Signals:  
Zündung einschalten: B\_nmin=true, E\_n=false, Z\_n=false;  
Motor starten: B\_nmin = false, E\_n=false, nmot plausibel;  
DG-Signal stören: DG-Verbindung mehrmals kurz unterbrechen: B\_nmin toggelt, snerror\_w wird inkrementiert, B\_nldg=false;  
wenn snerror>(NERRMX-NERRSUB) wird E\_n=true, Z\_n=true, B\_npn=true;  
wenn snerror>NERRMX wird auch B\_nldg=true --> Motor wird über Notlauf gestartet;
- Heilung des Fehlers: DG-Signal wieder bereitstellen  
Zündung einschalten: B\_nmin=true, zrph\_l=0, E\_n=true, Z\_n=false, B\_nldg=false;  
Motor starten: B\_nmin=false -> E\_n=false, Z\_n=true;
- Bei Systemen mit weiteren Phasengebern, PGER abwechselnd abziehen und Versuche wiederholen wobei zrph\_l durch zrph\*\_l ersetzt werden muß.
- Prüfung Wackelkontakt:  
Kontakt herstellen, Motor starten und warten bis Z\_bm = true. Danach DG-Leitung kurz trennen und wieder verbinden, dabei Zähler sbmlos\_w beobachten. Prüfen ob Fehler nach einem Neustart wieder geheilt wird.

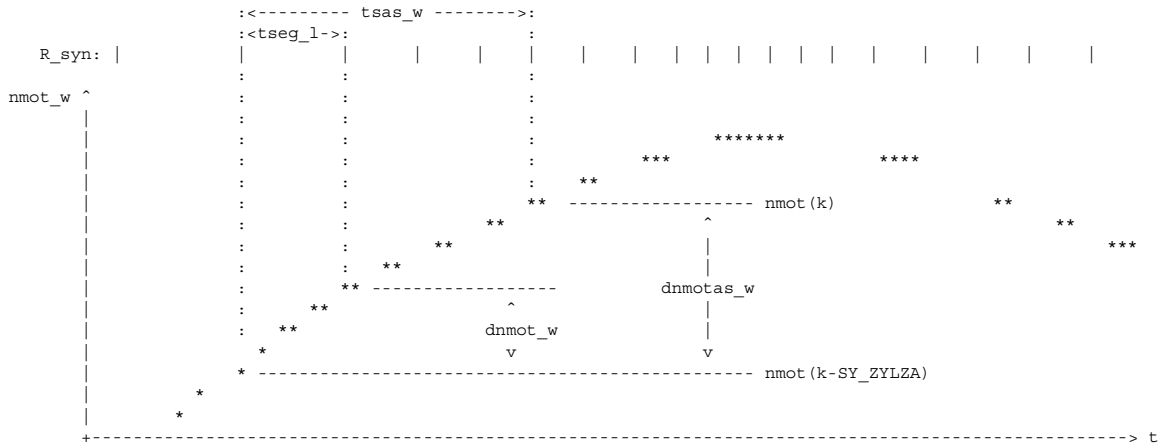
## FU BGNG 8.30.0 Berechnete Größe Drehzahlgradient

### DFEF BGNG 8.30.0 Funktionsdefinition

Die Funktion %BGNG liefert folgende Größen:

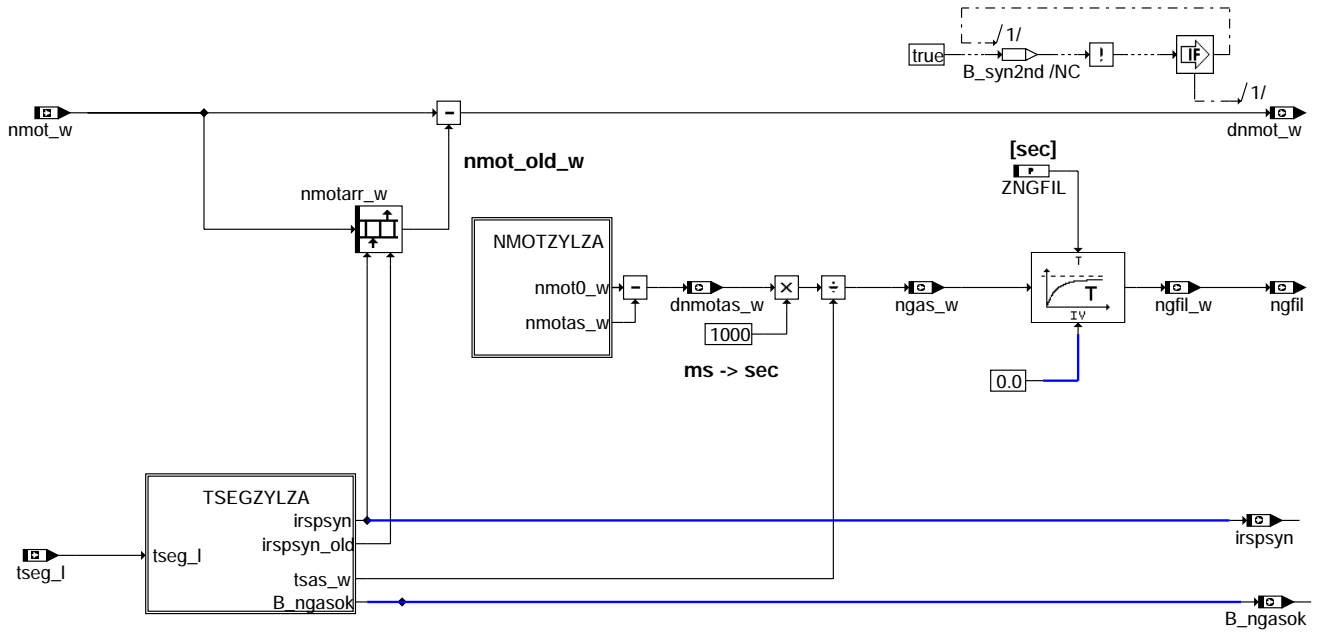
- dnmot\_w: Die Differenzdrehzahl dnmot\_w wird im Synchro-Raster über jeweils ein Segment gebildet:  
$$\text{dnmot}_w(k) = \text{nmot}(k) - \text{nmot}(k-1)$$
- dnmotas\_w: Die Drehzahländerung über ein Arbeitsspiel wird im 10 ms -Raster gerechnet:  
$$\text{dnmotas}_w(k) = \text{nmot}_w(k) - \text{nmot}_w(k-\text{SY\_ZYLZA})$$
  
Die hierzu notwendigen Drehzahlwerte nmot\_w(k) werden im Synchro-Raster in einem Ringpuffer abgespeichert.
- tsas\_w: Die Zeit über ein Arbeitsspiel mit:  
$$\text{tsas}_w = \text{Summe}(\text{tseg}_w(i), i=1, \text{SY\_ZYLZA})$$
  
Die hierzu notwendigen Segmentzeiten tseg\_w(i) werden im Synchro-Raster in einem Ringpuffer abgespeichert.
- ngas\_w: Der Drehzahlgradient über ein Arbeitsspiel ergibt sich im 10 ms-Raster mit:  
$$\text{ngas}_w = (\text{dnmotas}_w / \text{tsas}_w)$$
- ngfil\_w: Gefilterter Drehzahlgradient aus ngas\_w mit der Zeitkonstante ZNGFIL.  
(Filtercharakteristik ändert sich über die Drehzahl, da Filter im 10ms Raster gerechnet wird)

Drehzahlgradienten am Beispiel eines 4-Zylindermotors mit SY\_ZYLZA = 4:



### BGNG: Calculation of the engine speed gradient

### Detection of the first Synchro



The 10 ms process of this function is only calculated if B\_ngasok = true

bgng-main

bgng-main



Differenzdrehzahl pro Segment (dnmot\_w)

Über B\_syn2nd wird sichergestellt, daß die Differenzdrehzahl über ein Segment (dnmot\_w) erst ab dem zweiten Synchro berechnet wird.

$$\text{dnmot\_w}(k) = \text{nmot\_w}(k) - \text{nmot\_w}(k-1)$$

Die RAM-Zelle irpsyn ist ein Zeiger auf den nächsten zu beschreibenden Eintrag im Ringspeicher array\_nmot und wird in der Hierarchie TSEGZYLZA gebildet. Der Wert von irpsyn läuft dabei immer von 0 bis SY\_ZYLZA+1. Die RAM-Zelle irpsyn\_old ist ein Zeiger auf den Eintrag mit der Drehzahl vom vorangegangenen Segment.

Berechnung des Drehzahlgradienten pro Arbeitsspiel (ngas\_w)

Im Block NMOTZYLZA wird die aktuelle Drehzahl und die Drehzahl 2 Umdrehungen zuvor (1 Arbeitsspiel) bereitgestellt. Die Differenz beider Drehzahlen ergibt die Differenzdrehzahl über ein Arbeitsspiel (dnmotas\_w). Durch Division mit der Zeit über ein Arbeitsspiel (tsas\_w) ergibt sich der Drehzahlgradient über ein Arbeitsspiel (ngas\_w). Der Drehzahlgradient wird dann noch als gefilterte Größe (ngfil\_w und ngfil) zur Verfügung gestellt.

In der Hierarchie TSEGZYLZA werden die Segmentzeiten in dem Array tsegrsp\_l abgespeichert. Aufgrund der Einträge in diesem Array wird die Zeit über ein Arbeitsspiel tsas\_w gebildet.

Die Berechnung des Drehzahlgradienten wird mit der Bedingung B\_ngasok freigegeben, wenn der Ringspeicher erstmalig die Werte über ein Arbeitsspiel enthält.

Mit der Multiplikation von dnmotas\_w mit 1000 erfolgt eine Umrechnung der Größe tsas\_w von ms in sec.

$$\begin{aligned} \text{dnmotas\_w} & \text{ [U/min]} \\ \text{ngas\_w} & \text{ [U/min/s]} \end{aligned}$$

Beide Größen werden nur einmal pro Arbeitsspiel berechnet.

## ABK BGNG 8.30.0 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y                                           | Art       | Bezeichnung                                                                |
|------------------------|----------|----------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|
| ZNGFIL                 |          |                                                    | FW        | Zeitkonstante für Drehzahlgradient-Filter                                  |
| <b>Systemkonstante</b> |          |                                                    |           |                                                                            |
| SY_ZYLZA               |          |                                                    | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                             |
| <b>Variable</b>        |          |                                                    |           |                                                                            |
| B_ngasok               | BGNG     | BGRLG                                              | AUS       | Bedingung Ringspeicher für ngas-Berechnung ok                              |
| dnmot_w                | BGNG     | ESSTT, NLPH, RDE,-<br>STADAP                       | AUS       | Differenzdrehzahl zwischen zwei folgenden Segmenten                        |
| dnmotas_w              | BGNG     |                                                    | AUS       | Differenzdrehzahl über ein Arbeitsspiel                                    |
| inisyndmon             |          | BBFEWNE, BGNG,-<br>BGWNE, DPH,-<br>HT2KTWNE        | EIN       | Monitor-Array mit Gründen der letzten Anforderung einer Neusynchronisation |
| irpsyn                 | BGNG     | BGRLG                                              | AUS       | Index für Ringspeicheradressierung tsegrsp_w, nmotrsp_w, rlrsp_w           |
| irpsynold              | BGNG     |                                                    | LOK       | Ein Arbeitsspiel alter Index für die Ringspeicheradressierung              |
| ngas_w                 | BGNG     | BBKR, KRKE, LLRMD,<br>LLRRM, MDASG, ...            | AUS       | Drehzahlgradient über ein Arbeitsspiel                                     |
| ngfil                  | BGNG     | BBSAWE, LDRPID,-<br>LLRMD, LLRMR,-<br>LLRNSNF, ... | AUS       | gefilterter Drehzahlgradient                                               |
| ngfil_w                | BGNG     | BDEMEN, DMDSTP,-<br>MDFAFI, NMAXMD,-<br>ZWMIN      | AUS       | gefilterter Drehzahlgradient                                               |
| nmot_w                 | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                 | EIN       | Motordrehzahl                                                              |
| nmotarr_w              | BGNG     |                                                    | LOK       | Ringspeicher für Drehzahlen                                                |
| nmotas_w               | BGNG     |                                                    | LOK       | Motordrehzahl von 2 Umdrehungen (1 Arbeitsspiel) zuvor                     |
| tsas_w                 | BGNG     |                                                    | LOK       | Zeit über ein Arbeitsspiel für ngas_w                                      |
| tsast_l                | BGNG     |                                                    | LOK       | Zeit über ein Arbeitsspiel genau                                           |
| tseg_l                 | HT2KTWNE | BGNG, BGNMOT,-<br>BGWNE, GGKR, ZUES-<br>Z          | EIN       | Winkel-Segmentzeit                                                         |
| tsegrsp_l              | BGNG     | BGRLG                                              | AUS       | Array mit Segmentzeiten über das letzte Arbeitsspiel                       |

## FB BGNG 8.30.0 Funktionsbeschreibung

Berechnung des Drehzahlgradienten

Die Größen nmot\_w (%BGNMOT) und tseg\_l (%HT2KTWNE) werden bei jedem Synchro in einen Ringspeicher geschrieben. Der Ringspeicher enthält dabei jeweils SY\_ZYLZA + 2 Werte.

Im 10ms Raster werden die benötigten Größen aus dem Ringspeicher ausgelesen und der Drehzahlgradient wie folgt berechnet:



$$ngas\_w(k) = \frac{dn}{dt} = \frac{nmot\_w(k) - nmot\_w(k-zylza)}{tseg\_l(k) + tseg\_l(k-1) + \dots + tseg\_l(k-zylza+1)}$$

## APP BGNG 8.30.0 Applikationshinweise

Empfehlung für Erstapplikation:

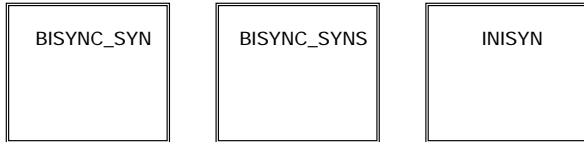
Für die Zeitkonstante des Tiefpassfilters kann zur Erstapplikation

ZNGFIL = 50 ms

benutzt werden.

## FU BISYNC 3.20.2 Drehzahl und Zylinderzähler im 2. Synchro

### FDEF BISYNC 3.20.2 Funktionsdefinition BISYNC



calculation of  
nmotbi\_w and zzylibi  
in syn

calculation of  
nmotbi\_w and zzylibi  
in syms

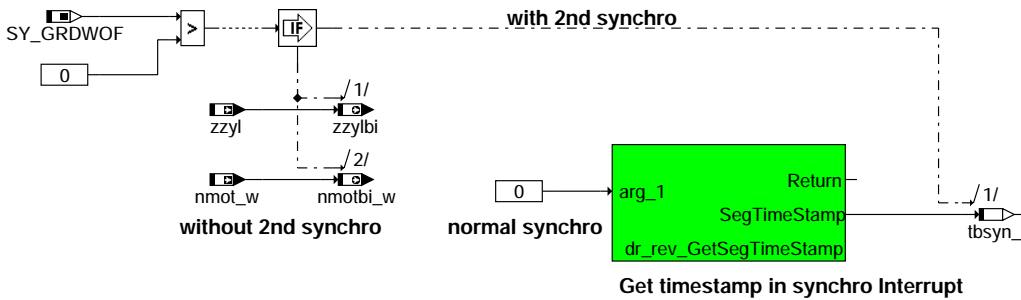
initialisation

#### bisync-main

MAIN

Die Funktion BISYNC wird für BDE Systeme verwendet und berechnet zusätzliche Drehzahl und Zylinderzähler. Dies wird mit Hilfe der syn- und im syms- Interrupts durchgeführt und ist in den Hierarchien BISYNC\_SYN und BISYNC\_SYNS beschrieben. In der Hierarchie INISYN wird die Größe nmotbi\_w zurückgesetzt.

#### BISYNC\_SYN



#### bisync-bisync-syn

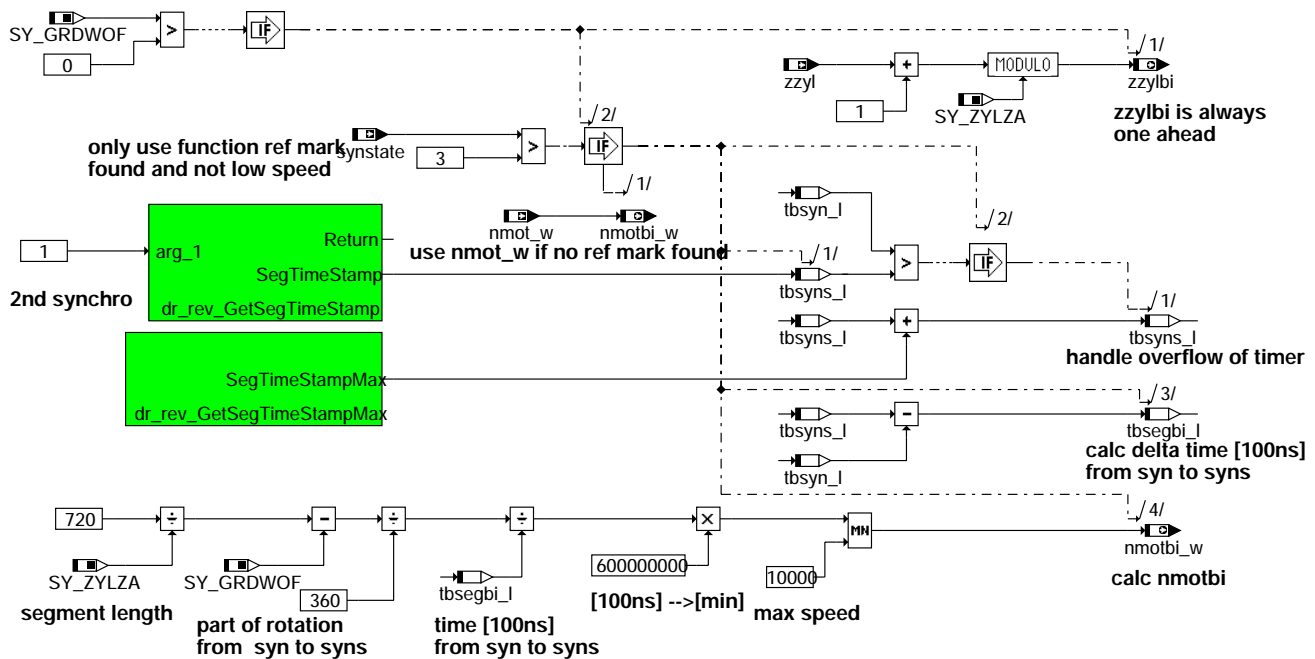
SYN

Die Systemkonstante SY\_GRDWOF beschreibt den Winkel zwischen syms- und nachfolgendem syn-Interrupt. Ist SY\_GRDWOF = 0 dann gibt es keine Funktionalität mit 2. Synchrointerrupt (syms).  
Abhängig von der Systemkonstanten SY\_GRDWOF wird in syn-Interrupt die aktuelle Systemzeit vom Hardwaretreiber dr\_rev in die Variable tbsyn\_l gespeichert. Wenn kein 2. synchro vorhanden ist wird der Wert von Zylinderzähler und Drehzahl von zzylibi und nmot\_w in zzylibi / nmotbi\_w kopiert.

bisync-main

bisync-bisync-syn

## BISYNC\_SYNS



### bisync-bisync-syns

SYNS

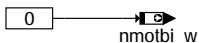
Ist die Systemkonstante SY\_GRDWOF > 0 dann werden in dieser Hierarchie der Zylinderzähler zzybi und die Drehzahl nmotbi\_w berechnet.

Der Zylinderzähler zzybi ist zum Zeitpunkt des syns-Interrupt immer eins weiter als der im syn-Interrupt gebildete Zähler zzy1.

Vom Hardwaredreiber dr\_rev wird die aktuelle Systemzeit in die Variable tbsyns\_l gelesen. Die Differenz zwischen tbsyns\_l und der aus dem syn-Interrupt stammenden Zeit tbsyn\_l ist die Zeit tbsegi\_l zwischen syn- und syns-Interrupt. Diese wird in eine Motordrehzahl nmotbi\_w umgerechnet.

Ist keine Systemzeit verfügbar so wird die Drehzahl nmot\_w aus dem syn-Interrupt übernommen. Ein evtl. Überlauf des Systemtimers wird abgefangen.

### Inisyn



### bisync-inisyn

INISYN

Die Variable nmotbi\_w wird zurückgesetzt.

## ABK BISYNC 3.20.2 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                              |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| SY_GRDWOF       | SYS (REF) | Systemkonstante Grundwertoffset, Abstand 1. zu 2. SW-Bezugsmarke in ° KW |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                                           |

| Variable | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                    |
|----------|----------|----------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------|
| B_nmin   | BGWNE    | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN              |
| nmot_w   | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                 | EIN | Motordrehzahl                                  |
| nmotbi_w | BISYNC   | ARMD, AWEA, LLRRM                                  | AUS | Motordrehzahl, berechnet im 2. Synchro         |
| synstate | BGWNE    | BGNMOT,<br>BGWNWVFE, BISYNC,<br>DPH, EAKO, ...     | EIN | Aktueller Synchronisierzustand                 |
| tbsegi_l | BISYNC   |                                                    | LOK | Zeitdifferenz zwischen syns und syn Interrupts |
| tbsyn_l  | BISYNC   |                                                    | LOK | Zeitstempel für syn Interrupt                  |
| tbsyns_l | BISYNC   |                                                    | LOK | Zeitstempel für syns Interrupt                 |
| zzy1     | HT2KTWNE | AEVAB, BBFEWNE,-<br>BGWNE, BISYNC,-<br>DMDTSB, ... | EIN | SW-Zylinderzähler                              |
| zzybi    | BISYNC   | AEVAB, SYNTIZW                                     | AUS | SW-Zylinderzähler im 2. Synchro                |

## FB BISYNC 3.20.2 Funktionsbeschreibung

Die Systemkonstante SY\_GRDWOF wird für die Erzeugung eines 2. Synchros, welches um SY\_GRDWOF °KW vor dem eigentlichen Synchro liegt verwendet. Die Lage der synchro-Ereignisse für einem 4 Zylinder Motor ist in der Abbildung synchros schematisch dargestellt.

Die Funktion berechnet einen Zylinderzähler zzy1bi und eine Drehzahl mmotbi\_w. Die Drehzahl wird aufgrund der Zeitdifferenz zwischen syn und syns Interrupt berechnet, in der sich der Motor um  $[(720^\circ \text{KW} / \text{SY\_ZYLZA}) - \text{SY\_GRDWOF}^\circ \text{KW}]$  dreht. Bei SY\_GRDWOF=0 gibt es das 2. Synchro nicht, die herkömmlichen Werte für Drehzahl und zzy1 werden unverändert in die neuen Größen umkopiert.

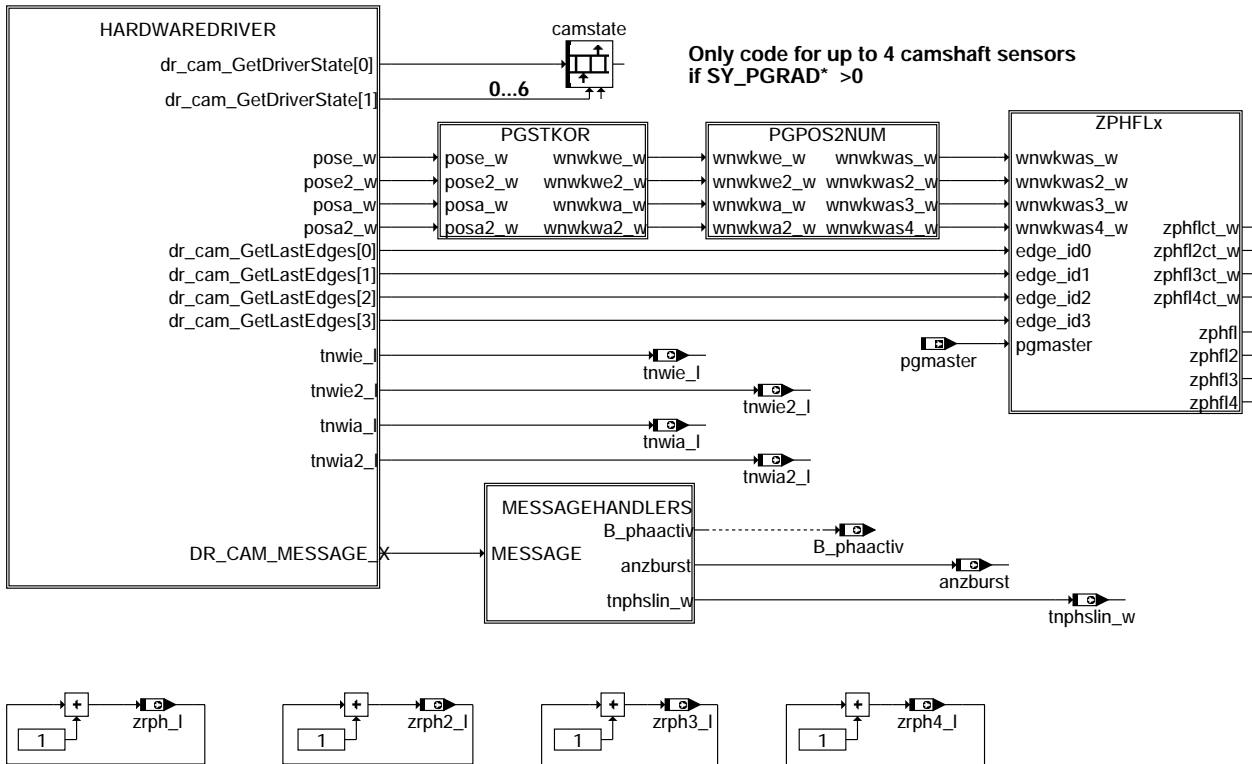
## APP BISYNC 3.20.2 Applikationshinweise

Die Messung der im 2. Synchro gebildeten Größen kann nur im syn Interrupt erfolgen. Dabei ist zu beachten, dass die Größen aus dem 2. Synchro um SY\_GRDWOF veraltet sind.

## FU HT2KTPH 1.161.0 Umsetzungsschicht Hardwaretreiber zu Komponententreiber Nockenwelle

### FDEF HT2KTPH 1.161.0 Funktionsdefinition

%HT2KTPH



### ht2ktp-h-main

Schematische Darstellung der Größen welche dem Hardware-Treiber für die Erfassung der Nockenwellengrößen übergeben werden. Die Hierarchie HARDWAREDRIVER beinhaltet Größen welche der Hardware-Treiber von den Nockenwellensensoren zur Verfügung stellt. Aus dem Hardwaretreiber für die Nockenwelle dr\_cam wird eine Zustandsvariable camstate gebildet, die Werte von 0...6 einnehmen kann.

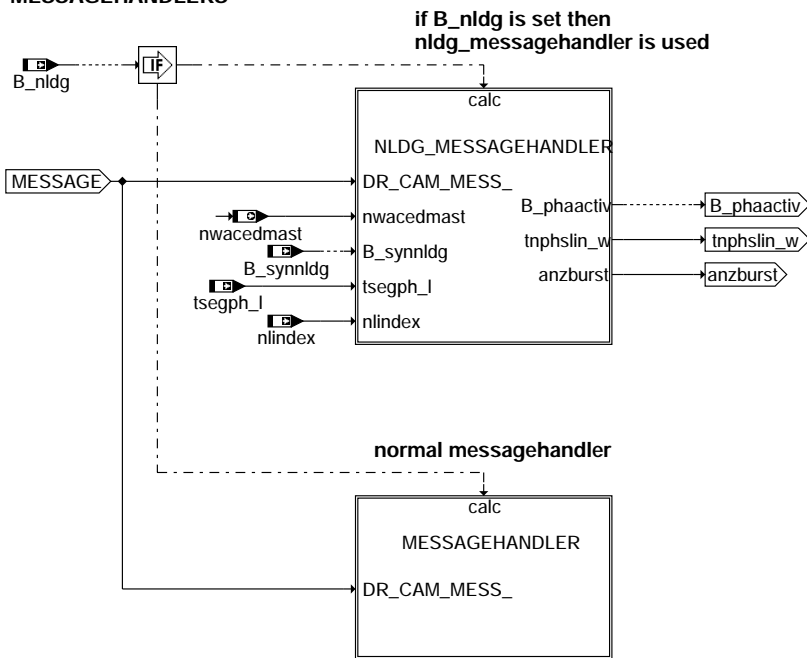
Die Variablen zrph\_1, zrph2\_1, zrph3\_1, zrph4\_1 sind kontinuierliche Zähler der aktiven Nockenwellenflanken. Die Zähler werden in dem entsprechenden Interrupt der Nockenwelle inkrementiert.

Die Hierarchie ZPHFLX bildet die Phasenflankenfehler im Arbeitsspiel (zphfl, zphfl2, zphfl3, zphfl4) und die Phasenflankenfehlerzähler (zphfl\*ct\_w).

In der Hierarchie PGPOS2NUM werden die Winkelwerte von Sensoreinbauart der entsprechenden Sensornummer über Systemkonstanten zugeordnet.

In der Hierarchie MESSAGEHANDLERS werden die Nachrichten (Messages) des Hardwaretreibers dr\_cam ausgewertet. Aufgrund dieser Messages werden die zum Phasengeber gehörenden Prozesse ph1, ph2, ph3 und ph4 gestartet. Bei einem vorhandenen Drehzahlgeber-Notlauf werden die Größen anzburst, tnphslin\_w und B\_phaactiv gebildet. Sie werden in der Funktion %NLDG erklärt.

## MESSAGEHANDLERS



### ht2ktp-messagehandlers

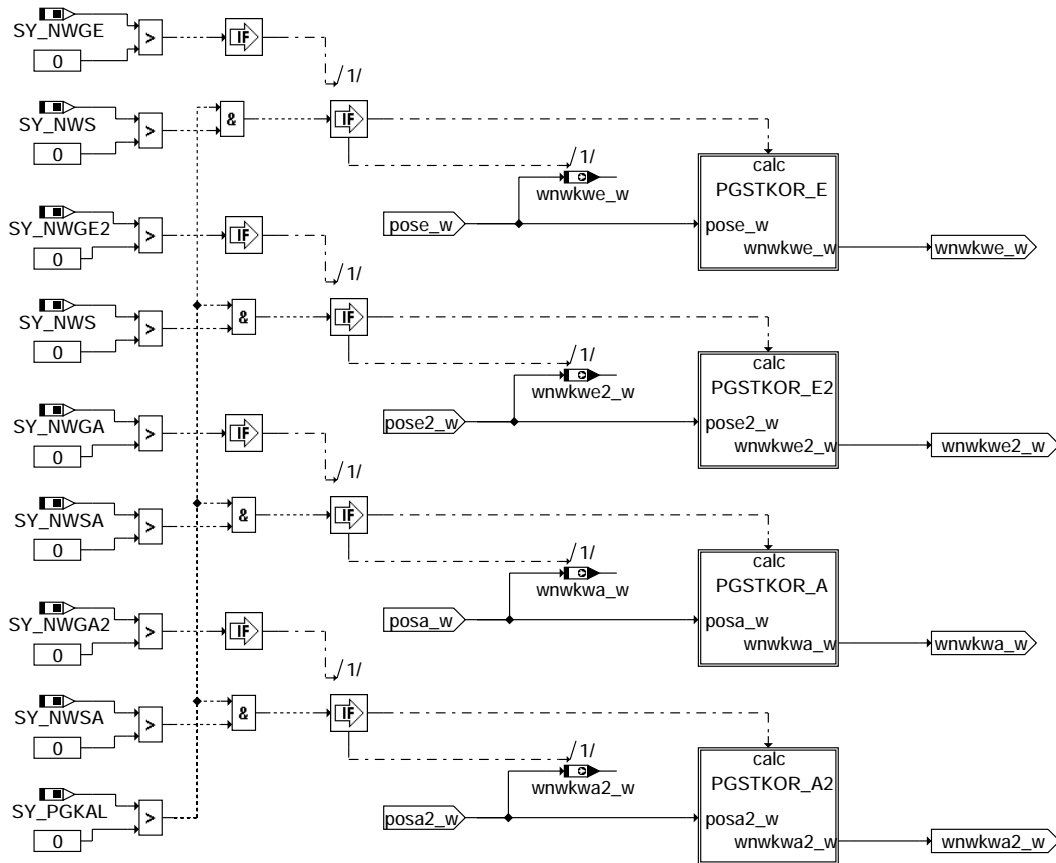
#### MESSAGEHANDLERS

Abhängig vom Zustand der Bedingung `B_nldg` wird eine Message des Hardwaretreibers entweder vom normalen Messagehandler oder vom speziellen Notlauf-Messagehandler bearbeitet.  
 Der normale Messagehandler erwartet eine Nachricht von der aktiven NW-Flanke einer der Nockenwellensensoren. Je nach Nockenwelle wird der dazugehörige Prozess gestartet.  
 Der Messagehandler für den Drehzahlgeber-Notlauf reagiert auch auf die aktiven Flanken der Nockenwellen, startet aber zusätzlich spezielle Aktionen für den DG-Notlauf.

Die Messagehandler sind in der Funktionsdefinition nicht weiter dargestellt da sie keine Verstellgrößen haben und nur die Funktionsaufrufe des Hardwaretreibers beinhalten.

nldgph-messagehandlers

## PGSTKOR

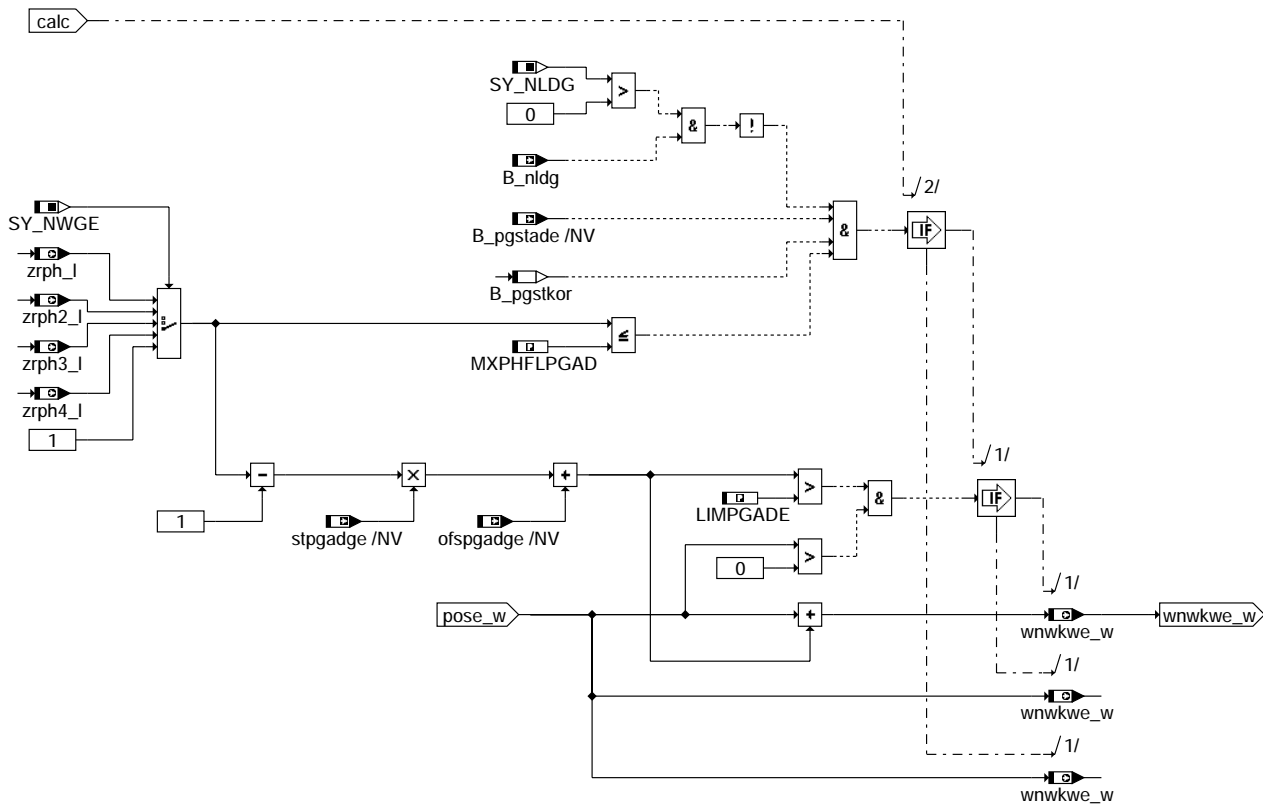


## ht2ktp-phgstkor

### PGSTKOR

Sind Phasengeber mit Selbstkalibrierung verbaut (SY\_PGKAL > 0) und ist die entsprechende Nockenwelle verstellbar, so müssen die Rohwerte pos\*\_w in der Hierarchie PGSTKOR\_\* korrigiert werden. Ansonsten werden die pos\*\_w nach wnwkw\*\_w kopiert.

## PGSTKOR\_E



### ht2ktpgpgstkor-e

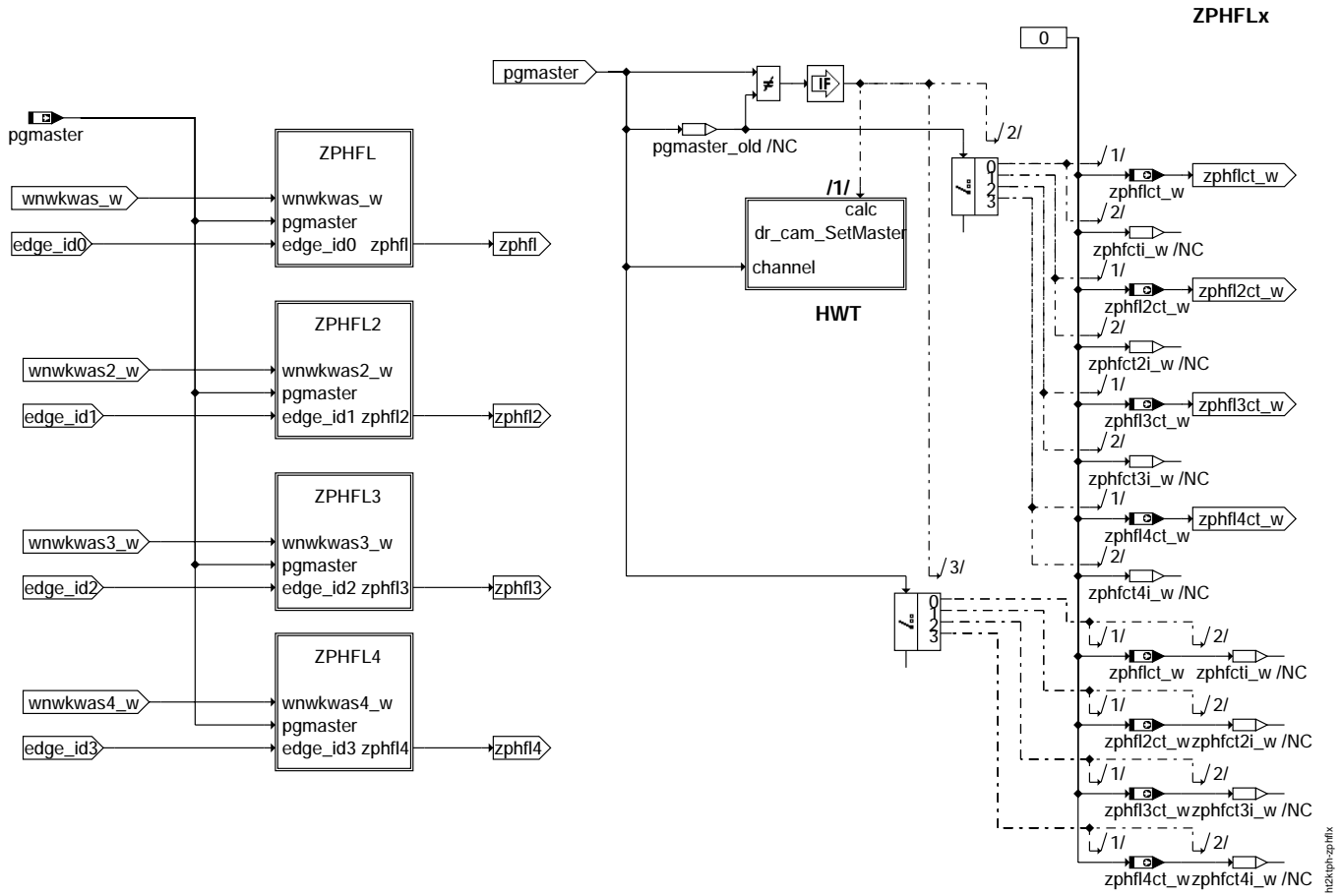
#### PGSTKOR\_E

Ein Phasengeber, der nach einem Einschaltvorgang seine Schaltschwelle kalibriert (wie z. B. der PG 3.8), liefert während des Kalibriervorgangs elektrische Flanken, die eine größere Abweichung von den mechanischen Nockenwellenflanken zeigen als für den kalibrierten Modus des Sensors spezifiziert (siehe %PGSTADAP). Diese Abweichungen werden in der Hierarchie PGSTKOR\_E über eine in der Funktion %PGSTADAP ermittelte Adaptiongerade korrigiert.

Die Flankenposition `pose_w` wird korrigiert, falls folgende Bedingungen zutreffen:

- Der Drehzahlgebernotlauf ist nicht aktiviert
- Die Adaption der Selbstkalibrierung des Phasengebers war erfolgreich (`B_pgstade = TRUE`)
- Der Nachlauf des letzten Fahrzyklus wurde beendet (`B_pgstkor = TRUE`)
- Der Phasenflankenzähler `zrph_1` ist kleiner oder gleich der Anzahl `MXPHFLPGAD` der Flanken, die über die Funktion %PGSTADAP adaptiert wurden
- Der über die Adaptiongerade berechnete Korrekturwert  $y = stpgadge * (zrph_1 - 1) + ofspgadge$  ist größer als `LIMPGADE`
- Die Flankenposition `pose_w` ist gültig (`pose_w > 0`)

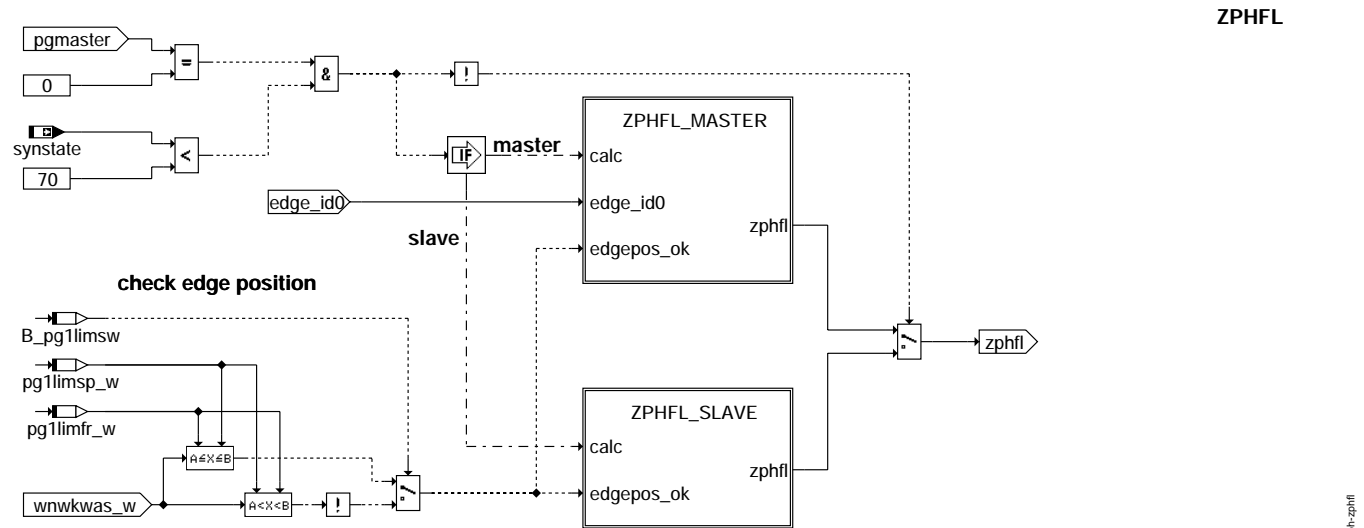
Die Hierarchien PGSTKOR\_E2, PGSTKOR\_A, PGSTKOR\_A2 sind funktional identisch aufgebaut und daher nicht dargestellt.



### ht2ktp-hzphflx

#### ZPHFLX

Bestimmung des Nockenwellenflankenzählers im Arbeitsspiel (zphfl\*) für jeden Phasengeber. Dabei wird unterschieden, ob der Phasengeber der sog. Master ist (Variable pgmaster = Nummer des Phasengebers-1). Ändert sich die Variable pgmaster so wird durch einen Aufruf des Hardwaretreibers die Master-Nockenwelle umgeschaltet. Bei einem Wechsel der Master-Nockenwelle werden die betroffenen Fehlerzähler zphfct\*\_w und die internen Fehlerzähler der Slave-Nockenwellen zphfct\*\_i\_w auf 0 zurückgesetzt.



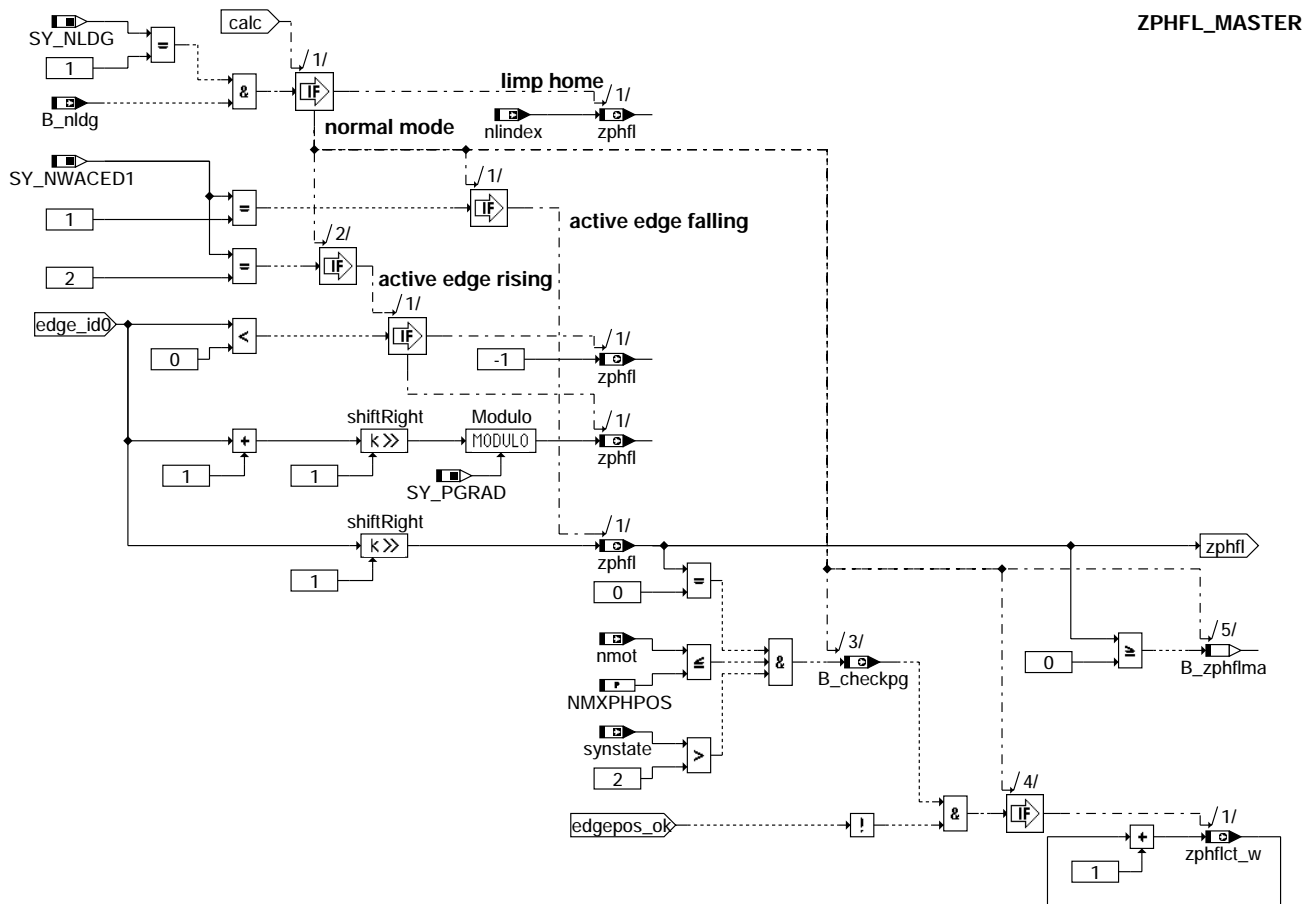
### ht2ktp-hzphfl

## ZPHFL

Bestimmung des Nockenwellenflanken Zählers im Arbeitsspiel (zphfl) abhängig davon, ob die Nockenwelle Master oder Slave ist. Befindet man sich im Notlauf Phasengeber (synstate >= 70), so erfolgt die Bestimmung des Nockenwellenflanken Zählers im Arbeitsspiel (zphfl) für alle Nockenwellen über die Hierarchie ZPHFL\_SLAVE. Dies ist notwendig, da der HWT im Notlauf Phasengeber für die Masternockenwelle die edge\_id = -1 liefert und damit keine Fehlerheilung möglich ist.

Für eine Überprüfung der Lage der Flanken wird der NW-Winkel wnwkwas\_w mit einer "früh"-Grenze (pgllimfr) und einer "spät"-Grenze (pgllimsp) verglichen. Die Größe wnwkwas\_w wird in der Hierarchie PGPOS2NUM aus den Eingangsgrößen wnwkwe\_w, wnwkwe2\_w, wnwkwa2\_w und wnwkwa\_w bestimmt. Die Größe stellt dabei nur eine Beschreibungsgröße dar, welche somit nicht gemessen werden kann. Bei SY\_NWGE = 1 ist z.B. wnwkwas\_w = wnwkwe\_w.

Die Hierarchien ZPHFL2,3,4 sind funktional identisch aufgebaut und daher nicht dargestellt.



### ht2ktp-hzphfl-master

#### ZPHFL\_MASTER

Ist die aktive Phasengeberflanke die fallende Flanke (SY\_NWACED1 = 1), so wird der Zähler der Phasenflanken zphfl aus edge\_id/2 gebildet. Falls die aktive Phasengeberflanke die steigende Flanke ist (SY\_NWACED1 = 2), wird der Zähler der Phasenflanken zphfl aus ((edge\_id + 1)/2) MODULO(SY\_PGRAD) gebildet.

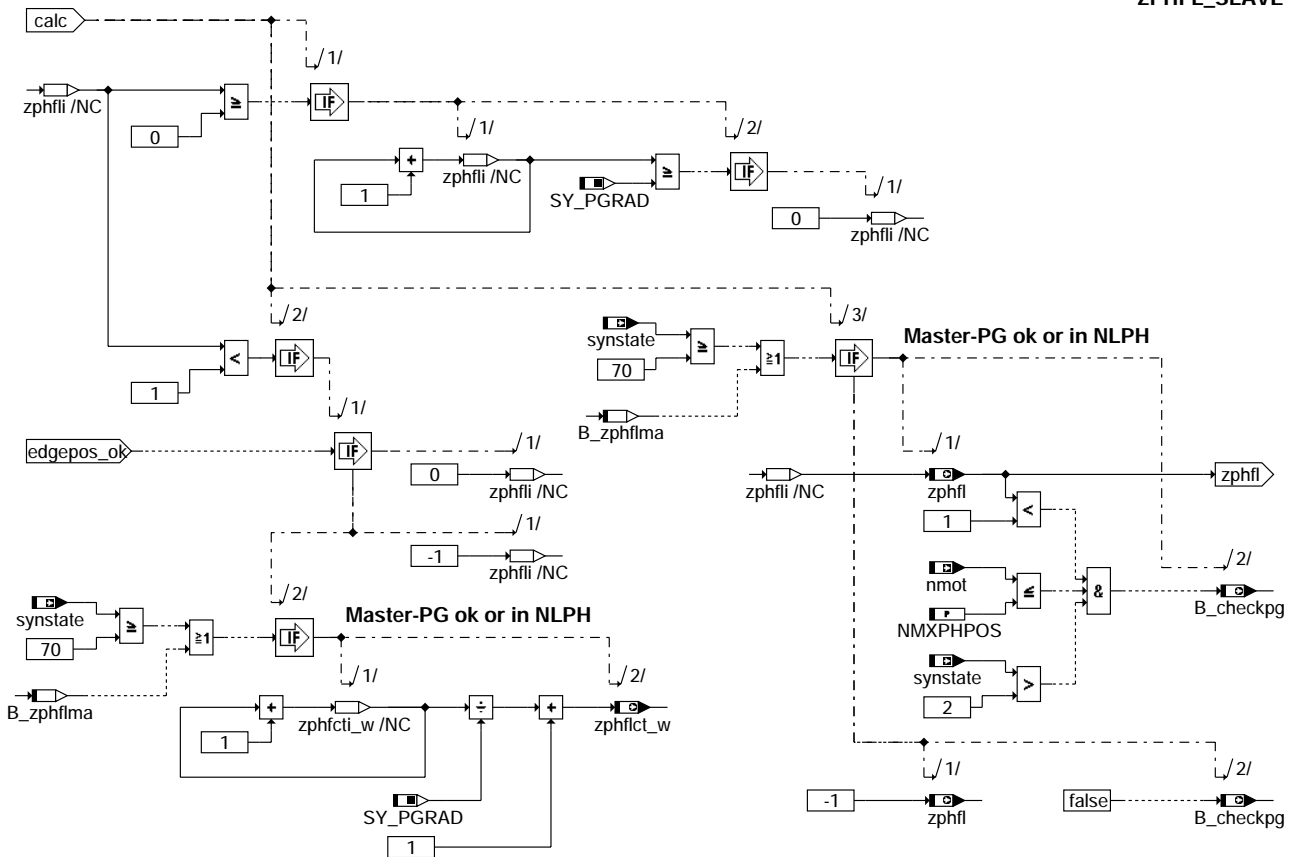
Ist die edge\_id im Fehlerfall -1, so bleibt in beiden Fällen zphfl = -1 und das Bit B\_zphflma zur Freigabe der Slave-Phasenflanken Zähler wird zurückgesetzt.

Oberhalb einer applizierbaren Motordrehzahl NMXPPOS, falls synstate größer als 2 ist und bei jeder Phasenflanke 0 wird die Bedingung für die Überprüfung der Lage der Nockenwellenflanken B\_checkpg gesetzt. Liegt dann der NW-Winkel wnwkwas\_w außerhalb der zulässigen Grenzen (edgepos\_ok = FALSE), wird der Phasenfehlerzähler zphflct\_w erhöht.

Ist der Drehzahlgebernotlauf aktiv (B\_nldg=TRUE) so wird der Zähler der Phasenflanken (zphfl) aus der Größe nindex kopiert.



## ZPHFL\_SLAVE



### ht2ktp-h-zphfl-slave

#### ZPHFL\_SLAVE

Der interne Phasenflankenzähler `zphfli` der Slave-PG wird im Phaseninterrupt `phe` erhöht (0..3). Zusätzlich wird die Lage der Flanke 0 überprüft. Bei richtiger Lage der Flanke 0 wird der Phasenflankenzähler `zphfl` auf Null gesetzt.

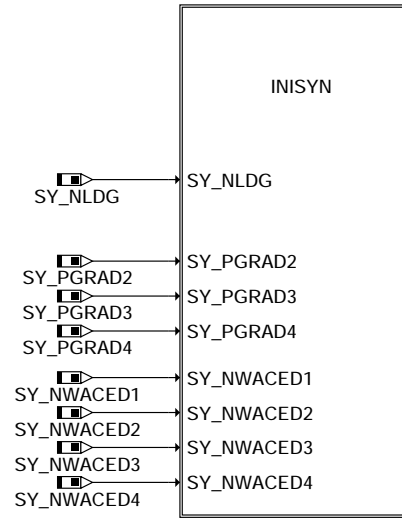
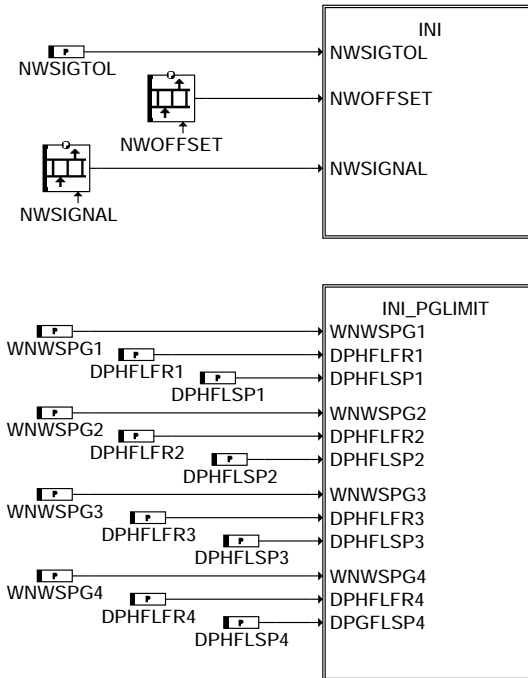
Bei falscher Phasenflankenlage wird der interne Phasenfehlerzähler `zphfcti_w` unabhängig von der Bedingung `B_checkpg` bei jeder Phasenflanke erhöht, bis die Lage der Flanke 0 wieder richtig ist. Der Phasenfehlerzähler `zphfct_w` wird nur einmal im Arbeitsspiel erhöht, damit sich für die Slave-Nockenwelle die gleiche Zählfrequenz wie für die Master-Nockenwelle ergibt.

Als Schnittstelle zur `%DPH` wird die Bedingung für die Überprüfung der Lage der Nockenwellenflanken `B_checkpg` gesetzt, wenn der Phasenflankenzähler `zphfl` auf Null (richtige Lage der Phasenflanke 0) oder `-1` (Lage der Phasenflanke 0 falsch) steht.

Bildet der Master-PG keine gültige `edge_id` und ist damit die Bedingung zur Freigabe der Slave-Phasenflankenzähler `B_zphflma = FALSE`, so wird auch der Phasenflankenzähler `zphfl` der Slave-PG auf `-1` gesetzt. In diesem Fall wird der Phasenfehlerzähler `zphfct_w` nicht erhöht und `B_checkpg` nicht gesetzt. Befindet man sich aber im Notlauf Phasengeber (`synstate >= 70`), so muß zur Ermöglichung der Fehlerheilung der Phasenflankenzähler gebildet werden.

Im Drehzahlgebernotlauf (`B_nldg=TRUE`) gibt es nur Phaseninterrupts für die Masternockenwelle, so dass bei Slavenockenwellen in der Hierarchie `ZPHFL_SLAVE` nichts berechnet wird.

## Initialize



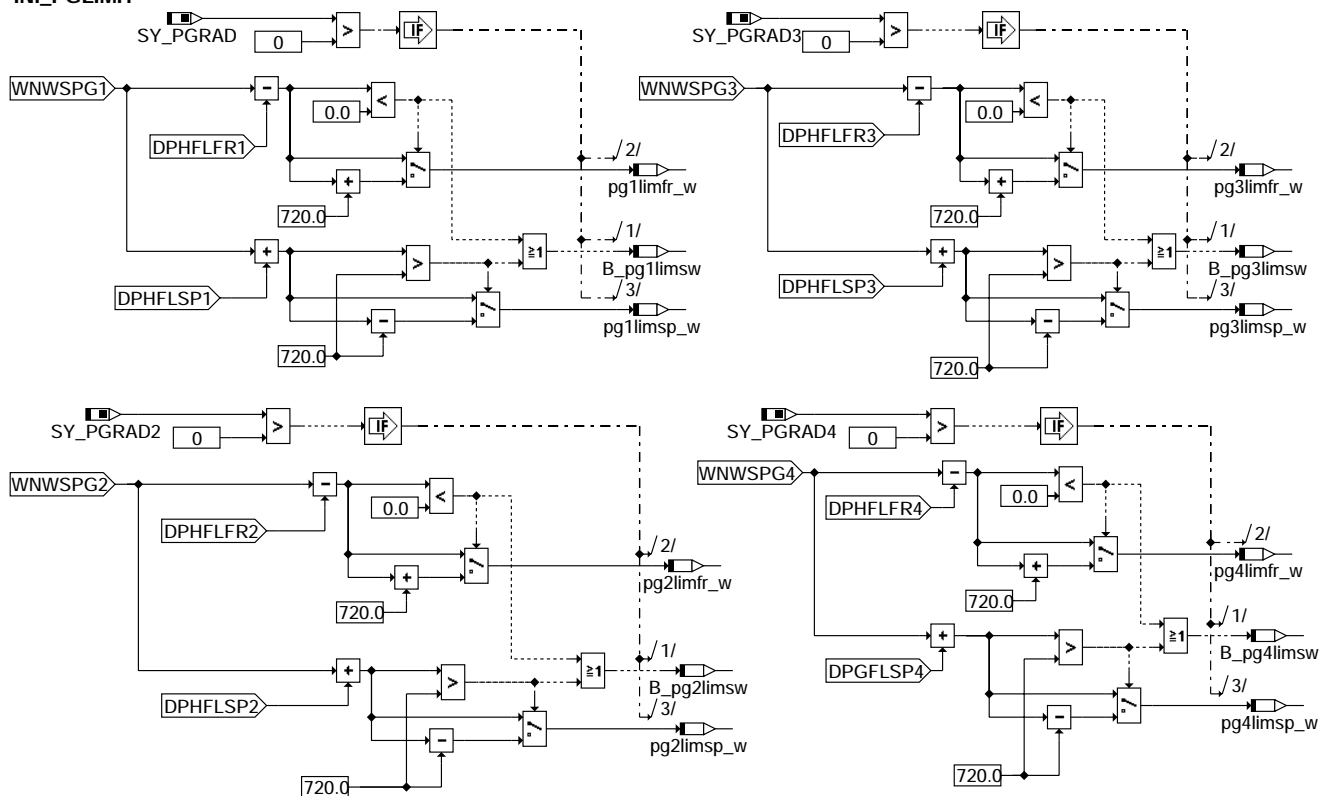
### ht2ktp-initialize

#### INITIALIZE

Die Signaltoleranz, der Offset des NW-Signals zur Bezugsmarke und der Verlauf des NW-Geberrades (NWSIGNAL) werden an den HWT übergeben. In der Hierarchie INI\_PGLIMIT werden die Früh- und Spät-Grenzen für die Überprüfung der NW-Flankenposition ermittelt. Die Hierarchie INISYN setzt Bedingungen zurück und initialisiert den HWT dr\_cam für die Nockenwelle.

Da in den Hierarchien INI und INISYN nur Aufrufe für den HWT erfolgen sind sie nicht weiter dargestellt.

## INI\_PGLIMIT



### ht2ktp-ini-pglimit

INI\_PGLIMIT: Initialisierung von Größen der Diagnose für PG

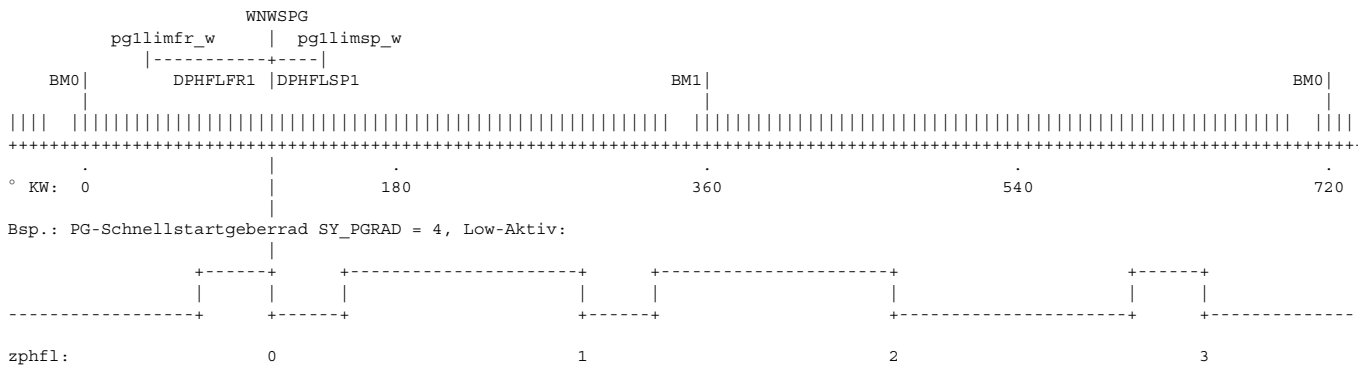
Berechnung der Grenzen für die erste aktive Nockenwellenflanke (zphfl=0) in der Initialisierung (C\_ini). Die Applikationswerte werden somit nur bei Kl15 ein übernommen.

Aus der Sollposition der ersten fallenden NW-Flanke (WNWSPG1) und den applizierten Maximaltoleranzen (DPHFLFR1 und DPHFLSP1) werden der obere und untere Grenzwert (pglimfr\_w und pglimsp\_w) für die erste aktive Phasenflanke bestimmt.

Um den Grenzwert in Richtung früh zu bekommen wird die Toleranz DPHFLFR1 abgezogen. Für den Grenzwert nach spät wird der Wert DPHFLSP1 zur Sollposition hinzuaddiert. Bei NW-Verstellung muß der Verstellwinkel in DPHFLFR1 und DPHFLSP1 berücksichtigt sein.

Überschreitet ein Grenzwert (pglimfr\_w oder pglimsp\_w) den Bereich von 0 bis 720 °KW, so wird die Bedingung B\_pglimsw gesetzt und der Bereich entsprechend korrigiert.

Beispiel für Schnellstartgeberrad PG. Die Form und Position des Geberrades kann je nach Projekt hiervon abweichen und muss für jedes Projekt ermittelt werden!





## ABK HT2KTPH 1.161.0 Abkürzungen

|     |                                    |
|-----|------------------------------------|
| PG  | erster Phasengeber                 |
| PG2 | zweiter Phasengeber                |
| PG3 | dritter Phasengeber                |
| PG4 | vierter Phasengeber                |
| *   | Wildcard für PG, PG2, PG3 bzw. PG4 |
| NW  | Nockenwelle                        |
| HWT | Hardwaretreiber                    |
| KT  | Komponententreiber                 |

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                               |
|------------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------|
| DPHFLFR1   |          |          | FW       | Maximale Abweichung der Phasenflanke von PG1 nach früh                    |
| DPHFLFR2   |          |          | FW       | Maximale Abweichung der Phasenflanke von PG2 nach früh                    |
| DPHFLFR3   |          |          | FW       | Maximale Abweichung der Phasenflanke von PG3 nach früh                    |
| DPHFLFR4   |          |          | FW       | Maximale Abweichung der Phasenflanke von PG4 nach früh                    |
| DPHFLSP1   |          |          | FW       | Maximale Abweichung der Phasenflanke von PG1 nach spät                    |
| DPHFLSP2   |          |          | FW       | Maximale Abweichung der Phasenflanke von PG2 nach spät                    |
| DPHFLSP3   |          |          | FW       | Maximale Abweichung der Phasenflanke von PG3 nach spät                    |
| DPHFLSP4   |          |          | FW       | Maximale Abweichung der Phasenflanke von PG4 nach spät                    |
| LIMPGADA   |          |          | FW (REF) | Limit zur Berechnung der Phasengeberstartadaptiongeraden Auslaß-NW Bank 1 |
| LIMPGADA2  |          |          | FW (REF) | Limit zur Berechnung der Phasengeberstartadaptiongeraden Auslaß-NW Bank 2 |
| LIMPGADE   |          |          | FW (REF) | Limit zur Berechnung der Phasengeberstartadaptiongeraden Einlaß-NW Bank 1 |
| LIMPGADE2  |          |          | FW (REF) | Limit zur Berechnung der Phasengeberstartadaptiongeraden Einlaß-NW Bank 2 |
| MXPHFLPGAD |          |          | FW (REF) | Maximale Anzahl Phasenflanken zur Phasengeberstartadaption                |
| NMXPPOS    |          |          | FW       | Drehzahlschwelle für des Überprüfung Geberradeinbaus                      |
| NWOFFSET   | bloknr   |          | KL       | Offset der ersten positiven Flanke des NW-Signals zu SW-BM Zyl. 1         |
| NWSIGNAL   | bloknr   |          | KL       | Ablageschema der Nockenwelle                                              |
| NWSIGTOL   |          |          | FW       | Toleranz der Nockenwellenflanken auf KW Zahnbasis                         |
| WNWSPG1    |          |          | FW       | Sollwinkel der 1. negativen Nockenwellenflanke von PG1                    |
| WNWSPG2    |          |          | FW       | Sollwinkel der 1. negativen Nockenwellenflanke von PG2                    |
| WNWSPG3    |          |          | FW       | Sollwinkel der 1. negativen Nockenwellenflanke von PG3                    |
| WNWSPG4    |          |          | FW       | Sollwinkel der 1. negativen Nockenwellenflanke von PG4                    |

## Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                   |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| SY_NLDG         | SYS (REF) | Systemkonstante: Drehzahlgeber-Notlauf vorhanden (1) oder nicht vorhanden (0) |
| SY_NWACED1      | SYS (REF) | Definition der aktiven Flanke von PG (steigende oder fallende Flanke)         |
| SY_NWACED2      | SYS (REF) | Definition der aktiven Flanke von PG2 (steigende oder fallende Flanke)        |
| SY_NWACED3      | SYS (REF) | Definition der aktiven Flanke von PG3 (steigende oder fallende Flanke)        |
| SY_NWACED4      | SYS (REF) | Definition der aktiven Flanke von PG4 (steigende oder fallende Flanke)        |
| SY_NWGA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass                               |
| SY_NWGA2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)                      |
| SY_NWGE         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                               |
| SY_NWGE2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                             |
| SY_NWS          | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig              |
| SY_NWSA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine,2.Pkt.,kont.         |
| SY_PGKAL        | SYS (REF) | Systemkonstante: Selbstkalibrierender Phasengeber vorhanden                   |
| SY_PGRAD        | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des Phasengebersignals                                   |
| SY_PGRAD2       | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 2. Phasengebersignals                                |
| SY_PGRAD3       | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 3. Phasengebersignals                                |
| SY_PGRAD4       | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 4. Phasengebersignals                                |
| SY_RDE          | SYS (REF) | Rückdreherkennung des Motors in Project vorhanden                             |
| SY_TEETH        | SYS (REF) | Systemkonstante: Teilung auf Kurbelwellengeberrad                             |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                       |
|------------|----------|------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|
| anzburst   | HT2KTPH  | NLDG                                           | AUS | Anzahl der Burst-Zähne                                            |
| B_checkpg  | HT2KTPH  | DPH                                            | AUS | Freigabe zur Überprüfung der Nockenwellenflankenposition von PG   |
| B_checkpg2 | HT2KTPH  | DPH                                            | AUS | Freigabe zur Überprüfung der Nockenwellenflankenposition von PG2  |
| B_checkpg3 | HT2KTPH  | DPH                                            | AUS | Freigabe zur Überprüfung der Nockenwellenflankenposition von PG3  |
| B_checkpg4 | HT2KTPH  | DPH                                            | AUS | Freigabe zur Überprüfung der Nockenwellenflankenposition von PG4  |
| B_nachlauf | BBSYSCON | BBSTT,<br>BGWNE, HT2KTPH,-<br>HT2KTWNE, T2STRL | EIN | Steuerung SG-Nachlauf                                             |
| B_nachlstp | BBSYSREQ | BGKSTDTA, BGTABST, EIN<br>HT2KTPH              |     | Bedingung SG-Nachlauf beendet                                     |
| B_nldg     | DDG      | ALE, BBKR, BBNWS,-<br>BGARNW, DLLR, ...        | EIN | Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv                         |
| B_pg1limsw | HT2KTPH  |                                                | LOK | Bereichsüberschreitung bei Grenzen für Nockenwellenflanke von PG  |
| B_pg2limsw | HT2KTPH  |                                                | LOK | Bereichsüberschreitung bei Grenzen für Nockenwellenflanke von PG2 |
| B_pg3limsw | HT2KTPH  |                                                | LOK | Bereichsüberschreitung bei Grenzen für Nockenwellenflanke von PG3 |
| B_pg4limsw | HT2KTPH  |                                                | LOK | Bereichsüberschreitung bei Grenzen für Nockenwellenflanke von PG4 |
| B_pgstada  |          | BBDNWS, HT2KTPH                                | EIN | Adaption Selbstkalibrierung Phasengeber Auslass Bank 1 erfolgt    |
| B_pgstada2 |          | BBDNWS, HT2KTPH                                | EIN | Adaption Selbstkalibrierung Phasengeber Auslass Bank 2 erfolgt    |
| B_pgstade  |          | BBDNWS, HT2KTPH                                | EIN | Adaption Selbstkalibrierung Phasengeber Einlass Bank 1 erfolgt    |
| B_pgstade2 |          | BBDNWS, HT2KTPH                                | EIN | Adaption Selbstkalibrierung Phasengeber Einlass Bank 2 erfolgt    |
| B_pgstkor  | HT2KTPH  |                                                | LOK | Bedingung Korrektur der Phasengeberstartkalibrierung              |
| B_phaactiv | HT2KTPH  |                                                | AUS | Bedingung aktive Flanke der Master-Nockenwelle                    |
| B_synnldg  | HT2KTWNE | HT2KTPH, NLDG,-<br>TKMWWL, WANWKW              | EIN | Bedingung: Motorposition im Notlauf DG aus PG-Signal erkannt      |
| B_zphfima  | HT2KTPH  |                                                | LOK | Phasenflankenzähler der Master-NW ist OK                          |
| camstate   | HT2KTPH  |                                                | LOK | Array mit Status des Nockenwelle-Treibers für jede NW             |
| niindex    | HT2KTWNE | HT2KTPH, NLDG                                  | EIN | Flankenindex des Nockenwellensignals bei DG-Notlauf               |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...     | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| nwacedmast | HT2KTPH  | HT2KTWNE                                       | AUS | Aktive Flanke der Masternockenwelle                                              |
| nwsolpos_w | HT2KTPH  |                                                | LOK | Sollposition der folgenden NW-Flanke für den DG-Notlauf                          |
| ofspgadga  |          | HT2KTPH                                        | EIN | Offset der Phasengeberstartadaptionseraden Auslaß-NW Bank 1                      |
| ofspgadga2 |          | HT2KTPH                                        | EIN | Offset der Phasengeberstartadaptionseraden Auslaß-NW Bank 2                      |
| ofspgadga  |          | HT2KTPH                                        | EIN | Offset der Phasengeberstartadaptionseraden Einlaß-NW Bank 1                      |
| ofspgadga2 |          | HT2KTPH                                        | EIN | Offset der Phasengeberstartadaptionseraden Einlaß-NW Bank 2                      |
| pg1limfr_w | HT2KTPH  |                                                | LOK | Maximale Frühposition der Nockenwellenflanke 0 von PG                            |
| pg1limsp_w | HT2KTPH  |                                                | LOK | Maximale Spätposition der Nockenwellenflanke 0 von PG                            |
| pg2limfr_w | HT2KTPH  |                                                | LOK | Maximale Frühposition der Nockenwellenflanke 0 von PG2                           |
| pg2limsp_w | HT2KTPH  |                                                | LOK | Maximale Spätposition der Nockenwellenflanke 0 von PG2                           |
| pg3limfr_w | HT2KTPH  |                                                | LOK | Maximale Frühposition der Nockenwellenflanke 0 von PG3                           |
| pg3limsp_w | HT2KTPH  |                                                | LOK | Maximale Spätposition der Nockenwellenflanke 0 von PG3                           |
| pg4limfr_w | HT2KTPH  |                                                | LOK | Maximale Frühposition der Nockenwellenflanke 0 von PG4                           |
| pg4limsp_w | HT2KTPH  |                                                | LOK | Maximale Spätposition der Nockenwellenflanke 0 von PG4                           |
| pgmaster   | DPH      | DDG, HT2KTPH,-<br>HT2KTWNE, NLDG, R-<br>DE     | EIN | Nummer des Phasengebers welcher Master ist                                       |
| stpgadga   |          | HT2KTPH                                        | EIN | Steigung der Phasengeberstartadaptionseraden Auslaß-NW Bank 1                    |
| stpgadga2  |          | HT2KTPH                                        | EIN | Steigung der Phasengeberstartadaptionseraden Auslaß-NW Bank 2                    |
| stpgadga   |          | HT2KTPH                                        | EIN | Steigung der Phasengeberstartadaptionseraden Einlaß-NW Bank 1                    |
| stpgadga2  |          | HT2KTPH                                        | EIN | Steigung der Phasengeberstartadaptionseraden Einlaß-NW Bank 2                    |
| synstate   | BGWNE    | BGNMOT,<br>BGWNWVFE, BISYNC,<br>DPH, EAKO, ... | EIN | Aktueller Synchronisierzustand                                                   |
| tnphsli_n  | HT2KTPH  | NLDG                                           | AUS | Zahnzeit für Zahngenerierung im Notlauf mit linearer Extrapolation               |
| tnwia2_l   | HT2KTPH  |                                                | AUS | Zeit eines Systemtimers bei Eintreffen einer genutzten Ph.-flanke (Auslaß,Bank2) |
| tnwia_l    | HT2KTPH  |                                                | AUS | Zeit eines Systemtimers bei Eintreffen einer genutzten Ph.-flanke (Auslaß)       |
| tnwie2_l   | HT2KTPH  | BGWNWVFE                                       | AUS | Zeit eines Systemtimers bei Eintreffen einer genutzten Ph.-flanke (Einlaß,Bank2) |
| tnwie_l    | HT2KTPH  | BGWNWVFE                                       | AUS | Zeit eines Systemtimers bei Eintreffen einer genutzten Phasenflanke              |
| tsegh_l    | HT2KTWNE | HT2KTPH, NLDG                                  | EIN | Periodendauer eines Phasensegments                                               |
| wnwkwa2_w  | HT2KTPH  | DNWKW, WANWKW                                  | AUS | Winkel der Auslaß-NW-Flanken von Bank 2 relativ zur Kurbelwelle                  |
| wnwkwa_w   | HT2KTPH  | DNWKW, WANWKW                                  | AUS | Winkel der Auslaß-NW-Flanken relativ zur Kurbelwelle                             |
| wnwkwe2_w  | HT2KTPH  | DNWKW, WANWKW                                  | AUS | Winkel der Einlaß-NW-Flanken von Bank 2relativ zur Kurbelwelle                   |
| wnwkwe_w   | HT2KTPH  | DNWKW, WANWKW                                  | AUS | Winkel der Einlaß-NW-Flanken relativ zur Kurbelwelle                             |
| zphf1      | HT2KTPH  | DNWKW, WANWKW                                  | AUS | Zähler äquidistante Phasenflanken                                                |
| zphf2      | HT2KTPH  | DNWKW, WANWKW                                  | AUS | Zähler äquidistante Phasenflanken 2                                              |
| zphf2ct_w  | HT2KTPH  | DPH                                            | AUS | Zähler für Fehler bei zphf2 Bestimmung                                           |
| zphf3      | HT2KTPH  | DNWKW, WANWKW                                  | AUS | Zähler äquidistante Phasenflanken 3                                              |
| zphf3ct_w  | HT2KTPH  | DPH                                            | AUS | Zähler für Fehler bei zphf3 Bestimmung                                           |
| zphf4      | HT2KTPH  | DNWKW, WANWKW                                  | AUS | Zähler äquidistante Phasenflanken 4                                              |
| zphf4ct_w  | HT2KTPH  | DPH                                            | AUS | Zähler für Fehler bei zphf4 Bestimmung                                           |
| zphfct_w   | HT2KTPH  | DPH                                            | AUS | Zähler für Fehler bei zphf Bestimmung                                            |
| zrph2_l    | HT2KTPH  | DDG, DPH,<br>GGCANECU, NLDG                    | AUS | Zähler Raster Phasensignal 2                                                     |
| zrph3_l    | HT2KTPH  | DDG, DPH,<br>GGCANECU, NLDG                    | AUS | Zähler Raster Phasensignal 3                                                     |
| zrph4_l    | HT2KTPH  | DDG, DPH,<br>GGCANECU, NLDG                    | AUS | Zähler Raster Phasensignal 4                                                     |
| zrph_l     | HT2KTPH  | DDG, DPH,<br>GGCANECU, NLDG                    | AUS | Zähler Raster Phasensignal                                                       |

## FB HT2KTPH 1.161.0 Funktionsbeschreibung

In der Funktion werden Größen vom Nockenwellen Hardwaretreiber dr\_cam Daten per Funktionsaufruf ausgelesen und in RAM Zellen abgespeichert. Der Funktionsaufruf erfolgt in einem bestimmten Prozess / Tasks (z.B. 10ms, R\_syn, C\_ini usw.). Ferner werden Größen vom Komponententreiber Drehzahl an den Hardwaretreiber übergeben.

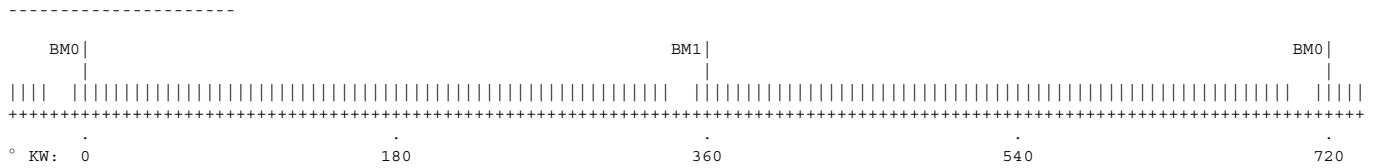
Größen die vom Hardwaretreiber ausgelesen werden oder für den Notlauf aus HWT-Daten gebildet werden (Übersicht):

| RAM-Zelle      | Zeitraster | Kommentar                                                                        |
|----------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| camstate[0..3] | R_t10      | Zustand des HWT für PG,..PG2,..PG3,..PG4                                         |
| pose_w         | R_ph*      | Ist-Winkel an aktueller Phasenflanke von PG* an Einlaßnockenwelle Bank 1         |
| pose2_w        | R_ph*      | Ist-Winkel an aktueller Phasenflanke von PG* an Einlaßnockenwelle Bank 2         |
| posa_w         | R_ph*      | Ist-Winkel an aktueller Phasenflanke von PG* an Auslaßnockenwelle Bank 1         |
| posa2_w        | R_ph*      | Ist-Winkel an aktueller Phasenflanke von PG* an Auslaßnockenwelle Bank 2         |
| zphf1          | R_ph       | Phasenflankenzähler im Arbeitsspiel für PG (nur wenn PG Master ist)              |
| zphf12         | R_ph2      | Phasenflankenzähler im Arbeitsspiel für PG2 (nur wenn PG2 Master ist)            |
| zphf13         | R_ph3      | Phasenflankenzähler im Arbeitsspiel für PG3 (nur wenn PG3 Master ist)            |
| zphf14         | R_ph4      | Phasenflankenzähler im Arbeitsspiel für PG4 (nur wenn PG4 Master ist)            |
| tnwia_l        | R_ph*      | Zeitstempel der aktuellen Nockenwellenflanke von PG* an Einlaßnockenwelle Bank 1 |
| tnwie2_l       | R_ph*      | Zeitstempel der aktuellen Nockenwellenflanke von PG* an Einlaßnockenwelle Bank 2 |
| tnwia_l        | R_ph*      | Zeitstempel der aktuellen Nockenwellenflanke von PG* an Auslaßnockenwelle Bank 1 |
| tnwia2_l       | R_ph*      | Zeitstempel der aktuellen Nockenwellenflanke von PG* an Auslaßnockenwelle Bank 2 |
| anzburst       | Interrupt  | DG-Notlauf: Anzahl der Burst-Zähne bei Drehzahldynamik                           |
| tnphsli_n      | Interrupt  | DG-Notlauf: Nockenwellen-Segmentzeit von aktiver zu aktiver NW-Flanke            |
| B_phaactiv     | Interrupt  | DG-Notlauf: Aktiver(TRUE) oder Passiver(FALSE) Notlauf-Phasen-Prozess gestartet  |

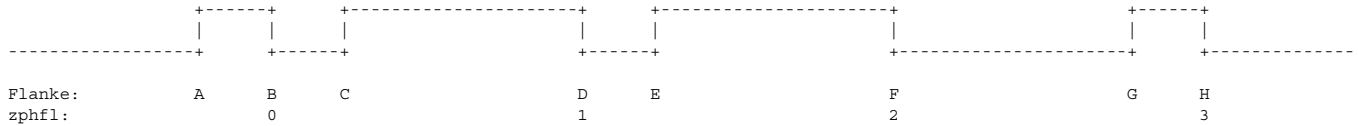


Beschreibung der einzelnen Größen:

Idealer Signalverlauf:



Bsp.: PG-Schnellstartgeberrad SY\_PGRAD = 4, Low-Aktiv:



Bsp.: PG-Standardgeberrad SY\_PGRAD=1, Low-Aktiv:



Status der Nockenwellen (camstate\_\*)

Die Größe camstate gibt an, in welchem Zustand sich der Nockenwellentreiber befindet. Es können dabei folgende Zustände angezeigt werden:

- 0: Nockenwellentreiber wurde noch nicht gestartet
- 1: Nockenwellentreiber befindet sich im RESET
- 2: TPU Kanäle gestoppt
- 3: TPU Treiber ist gestartet
- 4: TPU wartet auf die erste Nockenwellenflanke
- 5: Treiber wartet auf gültige Daten vom Kurbelwellentreiber
- 6: Treiber befindet sich im Normalbetrieb

Da die Größe camstate nur im 10ms Raster vom HWT ausgelesen wird, kann es vorkommen, daß mehrere Ereignisse innerhalb eines 10ms Rasters liegen. Es können somit manche Zustände in der Größe übersprungen werden die dann nicht angezeigt werden.

Fortlaufender Phasenflankenähler (zrph\_1, zrph2\_1, zrph3\_1, zrph4\_1)

Der Zähler zrph\_1 zählt die aktiven Phasenflanken des Nockenwellensignals von PG und wird zu Beginn des Nockenwelleninterrupts R\_ph inkrementiert. Bei einem Nockenwellengeberrad mit SY\_PGRAD=4 werden 4 Flanken pro Arbeitsspiel gezählt. Der Zähler wird in C\_ini mit 0 initialisiert.

Für zrph2\_1 bis zrph4\_1 gilt entsprechendes.

Phasenflankenzähler im Arbeitsspiel (zphfl, zphfl2, zphfl3, zphfl4)  
-----

Der Phasenflankenzähler im Arbeitsspiel zählt die aktiven Flanken des Nockenwellensignals und wird zu Beginn des Phaseninterrupts aus dem HWT ausgelesen (nur bei Master Nockenwelle). Die Nummer der Phasenflanke wird im HWT über die Charakterisierung des NW-Signals bestimmt. Liegt keine Information über die Phasenflankennummer im HWT vor, so wird zphfl\* auf -1 gesetzt. Liegt der berechnete Istwert ausserhalb der zulässigen Toleranz, so wird der Zähler zphflct\*\_w inkrementiert.

Zählweise zphfl\*: 0, 1, 2, .., SY\_PGRAD\*-1

Bei einem System mit Standardgeberrad (SY\_PGRAD=1) ist zphfl\* immer Null.

Bei den Slave Nockenwellen wird die Größe zphfl\* aufgrund der Zuordnung der Nockenwellenflanke 0 zum Kurbelwellensignal bestimmt. Einmal im Arbeitsspiel wird geprüft, ob die Flanke 0 innerhalb des vorgegebenen Bereichs liegt. Wird ein Fehler festgestellt, so wird der Zähler zphflct\*\_w inkrementiert.

Befindet man sich im Notlauf Phasengeber (synstate >= 70), so erfolgt die Bestimmung der zphfl\* für alle Nockenwellen über die Hierarchie ZPHFL\_SLAVE. Dies ist notwendig, da der HWT im Notlauf Phasengeber für die Masternockenwelle die edge\_id = -1 liefert und damit keine Fehlerheilung möglich wäre, da damit B\_checkpg und B\_zphflma immer auf FALSE stehen würden.

Im Drehzahlgeber-Notlauf wird zphfl\* aus dem Wert nindex kopiert. Nindex ist im Notlauf der Flankenindex der Masternockenwelle und damit gleich dem Zählerwert der Phasenflanke im Arbeitsspiel.

Umschaltung der Masternockenwelle  
-----

Wird in der Diagnose Phasengeber (%DPH) die Masternockenwelle als defekt diagnostiziert, so wird falls vorhanden eine andere Nockenwelle als Master deklariert (pgmaster bekommt einen entsprechend anderen Wert zugewiesen -> siehe DPH). Die Anforderung der Umschaltung an den HWT erfolgt jeweils im 200ms Raster, wenn sich der Wert von pgmaster ändert. Erfolgt die Umschaltung im normalen Motorbetrieb (syn), so wird die Synchronisation beibehalten und anschließend mit der neuen Masternockenwelle überprüft.

Schnittstelle zur Rückdreherkennung  
-----

In der Task der Nockenwellenflanken (ph1, ph2, ph3, ph4) wird geprüft welches die Masternockenwelle (pgmaster) ist. In dieser Task wird dann die Unterfunktion phx aus der Funktion %RDE aufgerufen (Erkennung eines rückwärtsdrehenden Motors anhand der Musterabfolge des RB-Schnellstartgeberrades).

Dieser Funktionsteil ist nur vorhanden, wenn SY\_RDE >= 2 ist.

Korrektur der Nockenwellenwinkel-Ist-Werte bei Phasengebern mit Selbstkalibrierung  
-----

Für Systeme mit selbstkalibrierenden Phasengebern (z. B. PG 3.8) werden die Ist-Winkel wnwkw\*\_w der verstellbaren Nockenwellen an den ersten MXPFLPGAD Phasengeberflanken korrigiert (Hierarchie PGSTKOR). Dies ist erforderlich, da solche Sensoren während des Kalibriervorgangs elektrische Flanken liefern, die eine größere Abweichung von den mechanischen Nockenwellenflanken zeigen als für den kalibrierten Modus des Sensors spezifiziert. Bei verstellbaren Nockenwellen kann dies zu einem irrtümlichen Fehlereintrag der Nockenwellenverriegelungsdiagnose führen.

Die Korrektur erfolgt durch eine Addition des Adaptionwertes zum Rohwert pos\*\_w, wobei der Adaptionwert aus der Geradengleichung

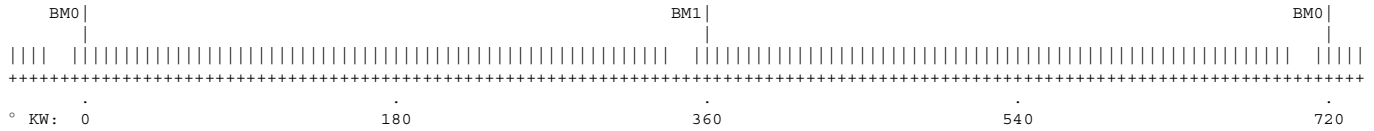
$$y = \text{stpgadg} * (\text{zrph}_1 - 1) + \text{ofspgadg}$$

berechnet werden muß.

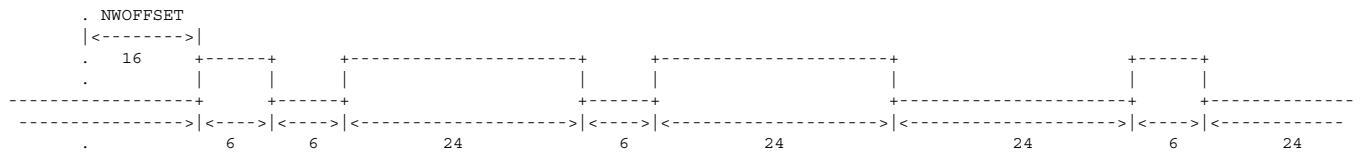
Der Funktionsteil ist nur für SY\_PGKAL > 0 und nur für verstellbare Nockenwellen (SY\_NWS\* > 0) vorhanden.





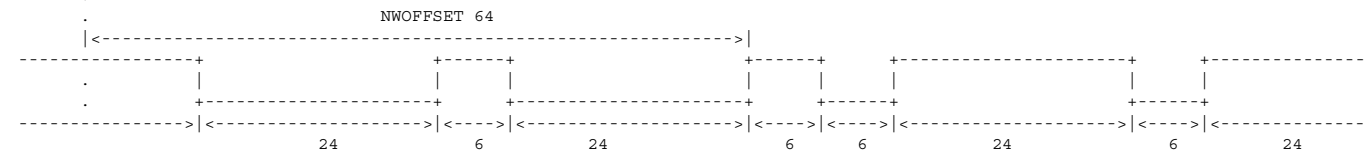


PG-Schnellstartgeberrad SY\_PGRAD = 4 und SY\_PGRAD2 = 4:



zphfl: 0 1 2 3

PG-Schnellstartgeberrad SY\_PGRAD3 = 4 und SY\_PGRAD4 = 4:



zphfl3: 2 3 0 1

Toleranzen Nockenwellensignal zu Kurbelwellensignal (z.B. Einbautoleranz Nockenwellengeberrad):

DPHFLFR1: 20° KW Toleranz für PG in Richtung früh bei starrer Nockenwelle  
DPHFLSP1: 20° KW Toleranz für PG in Richtung spät bei starrer Nockenwelle

Für alle weiteren Nockenwellensensoren, die im System vorhanden, sind gilt entsprechendes (DPHFLFR2, DPHFLSP2, usw.). Handelt es sich um ein System mit Nockenwellenverstellung bzw. -regelung muß der Verstellwinkel zur Toleranz addiert werden.

Bsp.: Nockenwelle kann um 40° KW nach früh verstellt werden  
DPHFLFR1 = 60° KW wird größer und DPHFLSP1 = 20° KW bleibt gleich.

Sollposition des Nockenwellensignals

Die Sollposition der fallenden NW-Flanke des ersten NW-Zahnes (siehe NWSIGNAL) wird für den jeweiligen Geber unter: WNWSPG1, WNWSPG2, WNWSPG3, WNWSPG4, abgelegt. Beispiel:

WNWSPG1=108° KW  
WNWSPG2=108° KW  
WNWSPG3=430° KW  
WNWSPG4=430° KW

Erster Nockenwellenzahn: Zahn, welcher im Kennwerteblock NWSIGNAL an der Position 1 eingetragen ist.

Drehzahlschwelle für Positionsüberprüfung der Nockenwellenflanken-Position

NMXPPOS: 2500 Upm

Vorschlag zur Festlegung der Applikationsdaten:

Die Daten müssen vor einer Inbetriebnahme des Motors festgelegt werden !

Die Charakterisierung des Nockenwellensignals sollte anhand der bei dem Projekt festgelegten Signalform des Nockenwellensignals appliziert werden (Geometrie des NW-Geberrades plus den Abbildungseigenschaften des Sensors).

Sollte in der Anfangsphase des Projekts die Signallage eines Versuchsträgers noch nicht bekannt sein, so können die Daten für diesen speziellen Versuchsträger wie folgt ermittelt werden:

- Verbindung zu Einspritzventilen unterbrechen
- Sicherstellen, daß sich Nockenwelle in Referenzposition befindet (nur bei Systemen mit verstellbarer NW nötig)
- Motor über Anlasser durchdrehen und die Signale von Drehzahlgeber und Nockenwellen-Geber aufzeichnen (INCA-VADI, Oszilloskop, Transientenrekorder).
- Auszählen der Form des Nockenwellenmusters aufgrund der negativen Flanken des Drehzahlgebersignals (2 Flanken der fehlenden Zähne in der Lücke müssen berücksichtigt werden).

**Systemkonstanten:**

Anzahl der aktiven Nockenwellenflanken für PG - PG4 (SY\_PGRAD, SY\_PGRAD2, SY\_PGRAD3, SY\_PGRAD4)

- SY\_PGRAD\* = 0: Sensor ist im System nicht vorhanden (nicht für SY\_PGRAD zulässig)  
 = 1: Sensor mit einer aktiven Phasenflanke  
 = 4: Sensor mit vier aktiven Phasenflanken

Die Werte 2 und 3 sind ebenfalls zulässig.

**Festlegung der aktiven Nockenwellenflanke pro Nockenwellensensor**

-----  
 Je nach mechanischer Geberradauslegung und verwendetem Sensor muß festgelegt werden an welcher Nockenwellenflanke die Positionserfassung erfolgt (Positionserfassung bei RB-Schnellstartgeberrad muß bei äquidistanter Flanke erfolgen). Die entsprechende Flanke wird als aktive Nockenwellenflanke bezeichnet. Über die Systemkonstante SY\_NWACED1..4 wird festgelegt ob die positive oder negative Flanke die aktive Flanke im System darstellt.

- SY\_NWACED1: Systemkonstante für PG  
 SY\_NWACED2: Systemkonstante für PG2  
 SY\_NWACED3: Systemkonstante für PG3  
 SY\_NWACED4: Systemkonstante für PG4

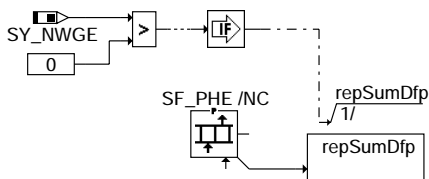
- =0: Keine Flanke / Sensor nicht vorhanden  
 =1: Negative Flanke ist als aktive Flanke definiert  
 =2: Positive Flanke ist als aktive Flanke definiert

## FU EPH2LC 1.20.3 Adapterfunktion für DPH (Wechsel von "Geber Nr." zu "Nockenwelle")

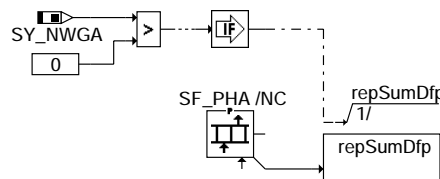
### FDEF EPH2LC 1.20.3 Funktionsdefinition

Die %EPH2LC bildet in Abhängigkeit der Systemkonstanten SY\_NWGE, SY\_NWGE2, SY\_NWGA und SY\_NWGA2 die Fehlerpfade E\_PH, E\_PH2, E\_PH3, E\_PH4 der %DPH (Diagnose Phasengeber) auf die Summenfehlerpfade E\_PHE, E\_PHE2, E\_PHA, E\_PHA2 ab.

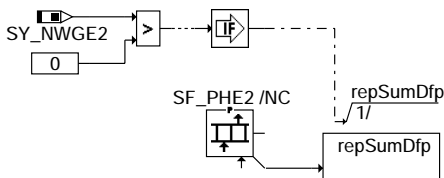
### EPH2LC



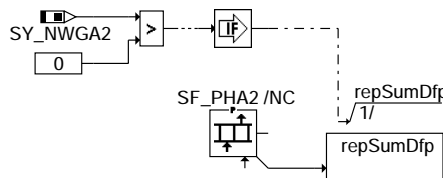
**SF\_PHE:**  
 Index 0: DFP\_PHE  
 Index 1: If SY\_NWGE = 1 then DFP\_PH  
           If SY\_NWGE = 2 then DFP\_PH2  
           If SY\_NWGE = 3 then DFP\_PH3  
           If SY\_NWGE = 4 then DFP\_PH4  
 Index 2: DFP\_ZZZ



**SF\_PHA:**  
 Index 0: DFP\_PHA  
 Index 1: If SY\_NWGA = 1 then DFP\_PH  
           If SY\_NWGA = 2 then DFP\_PH2  
           If SY\_NWGA = 3 then DFP\_PH3  
           If SY\_NWGA = 4 then DFP\_PH4  
 Index 2: DFP\_ZZZ



**SF\_PHE2:**  
 Index 0: DFP\_PHE2  
 Index 1: If SY\_NWGE2 = 1 then DFP\_PH  
           If SY\_NWGE2 = 2 then DFP\_PH2  
           If SY\_NWGE2 = 3 then DFP\_PH3  
           If SY\_NWGE2 = 4 then DFP\_PH4  
 Index 2: DFP\_ZZZ



**SF\_PHA2:**  
 Index 0: DFP\_PHA2  
 Index 1: If SY\_NWGA2 = 1 then DFP\_PH  
           If SY\_NWGA2 = 2 then DFP\_PH2  
           If SY\_NWGA2 = 3 then DFP\_PH3  
           If SY\_NWGA2 = 4 then DFP\_PH4  
 Index 2: DFP\_ZZZ

**eph2lc-eph2lc**

EPH2LC

-----  
 Die Summenfehlerpfade SF\_PHE, SF\_PHE2, SF\_PHA, SF\_PHA2 werden in Abhängigkeit der Systemkonstanten SY\_NWGE, SY\_NWGE2, SY\_NWGA und SY\_NWGA2 berechnet.



Fehlerspeicherverwaltung:  
-----

Als Summenfehler unterstützen die DFP\_PHE, DFP\_PHE2, DFP\_PHA, DFP\_PHA2 nur den Typ "Max":

|                        |                          |                        |                         |
|------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| Status Fehlerpfad PHE: | SFPPE                    | Löschen Fehlerpfad:    | C_fcmclr & B_clphe      |
| Errorflag PHE:         | E_phe                    | Fehlerpfad PHE :       | CDTPHE                  |
| Zyklusflag PHE:        | Z_phe                    | Fehlerklasse PHE:      | CLAPHE (=0)             |
| Fehlerart PHE:         | B_mxphe                  | Fehlerschwere PHE:     | TSFPPE (nicht relevant) |
|                        | B_mnphe (nicht relevant) | Carb-Code PHE:         | CDCPHE (nicht relevant) |
|                        | B_npphe (nicht relevant) | Umweltbedingungen PHE: | FFTPHE (nicht relevant) |
|                        | B_siphe (nicht relevant) |                        |                         |

|                         |                           |                         |                          |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Status Fehlerpfad PHE2: | SFPPE2                    | Löschen Fehlerpfad:     | C_fcmclr & B_clphe2      |
| Errorflag PHE2:         | E_phe2                    | Fehlerpfad PHE2 :       | CDTPHE2                  |
| Zyklusflag PHE2:        | Z_phe2                    | Fehlerklasse PHE2:      | CLAPHE2 (=0)             |
| Fehlerart PHE2:         | B_mxphe2                  | Fehlerschwere PHE2:     | TSFPPE2 (nicht relevant) |
|                         | B_mnphe2 (nicht relevant) | Carb-Code PHE2:         | CDCPHE2 (nicht relevant) |
|                         | B_npphe2 (nicht relevant) | Umweltbedingungen PHE2: | FFTPHE2 (nicht relevant) |
|                         | B_siphe2 (nicht relevant) |                         |                          |

|                        |                           |                        |                          |
|------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|
| Status Fehlerpfad PHA: | SFPPEA                    | Löschen Fehlerpfad:    | C_fcmclr & B_clpha       |
| Errorflag PHA:         | E_pha                     | Fehlerpfad PHE :       | CDTPHA                   |
| Zyklusflag PHA:        | Z_pha                     | Fehlerklasse PHE:      | CLAPHA (=0)              |
| Fehlerart PHA:         | B_mxppha                  | Fehlerschwere PHE:     | TSFPPEA (nicht relevant) |
|                        | B_mnppha (nicht relevant) | Carb-Code PHE:         | CDCPHA (nicht relevant)  |
|                        | B_npppha (nicht relevant) | Umweltbedingungen PHE: | FFTPHA (nicht relevant)  |
|                        | B_sippha (nicht relevant) |                        |                          |

|                         |                            |                        |                           |
|-------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------|
| Status Fehlerpfad PHA2: | SFPPEA2                    | Löschen Fehlerpfad:    | C_fcmclr & B_clpha2       |
| Errorflag PHA2:         | E_pha2                     | Fehlerpfad PHE :       | CDTPHA2                   |
| Zyklusflag PHA2:        | Z_pha2                     | Fehlerklasse PHE:      | CLAPHA2 (=0)              |
| Fehlerart PHA2:         | B_mxppha2                  | Fehlerschwere PHE:     | TSFPPEA2 (nicht relevant) |
|                         | B_mnppha2 (nicht relevant) | Carb-Code PHE:         | CDCPHA2 (nicht relevant)  |
|                         | B_npppha2 (nicht relevant) | Umweltbedingungen PHE: | FFTPHA2 (nicht relevant)  |
|                         | B_sippha2 (nicht relevant) |                        |                           |

### ABK EPH2LC 1.20.3 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                      |
|-----------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------|
| CDCPHA    | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Phasengeber Auslass Bank 1        |
| CDCPHA2   | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Phasengeber Auslass Bank 2        |
| CDCPHE    | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Phasengeber Einlass Bank 1        |
| CDCPHE2   | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Phasengeber Einlass Bank 2        |
| CDKPHA    |          |          | FW  | Codewort Kunde: Phasengeber Auslass Bank 1       |
| CDKPHA2   |          |          | FW  | Codewort Kunde: Phasengeber Auslass Bank 2       |
| CDKPHE    |          |          | FW  | Codewort Kunde: Phasengeber Einlass Bank 1       |
| CDKPHE2   |          |          | FW  | Codewort Kunde: Phasengeber Einlass Bank 2       |
| CDTPHA    |          |          | FW  | Codewort Tester: Phasengeber Auslass Bank 1      |
| CDTPHA2   |          |          | FW  | Codewort Tester: Phasengeber Auslass Bank 2      |
| CDTPHE    |          |          | FW  | Codewort Tester: Phasengeber Einlass Bank 1      |
| CDTPHE2   |          |          | FW  | Codewort Tester: Phasengeber Einlass Bank 2      |
| CLAPHA    |          |          | FW  | Fehlerklasse : Phasengeber Auslass Bank 1        |
| CLAPHA2   |          |          | FW  | Fehlerklasse : Phasengeber Auslass Bank 2        |
| CLAPHE    |          |          | FW  | Fehlerklasse : Phasengeber Einlass Bank 1        |
| CLAPHE2   |          |          | FW  | Fehlerklasse : Phasengeber Einlass Bank 2        |
| FFTPHA    | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Phasengeber Auslass Bank 1 |
| FFTPHA2   | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Phasengeber Auslass Bank 2 |
| FFTPHE    | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Phasengeber Einlass Bank 1 |
| FFTPHE2   | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Phasengeber Einlass Bank 2 |
| TSFPPEA   |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Phasengeber Auslass Bank 1     |
| TSFPPEA2  |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Phasengeber Auslass Bank 2     |
| TSFPPE    |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Phasengeber Einlass Bank 1     |
| TSFPPE2   |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Phasengeber Einlass Bank 2     |

### Systemkonstante

|          | Art       | Bezeichnung                                              |
|----------|-----------|----------------------------------------------------------|
| SY_NWGA  | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass          |
| SY_NWGA2 | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2) |
| SY_NWGE  | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass          |
| SY_NWGE2 | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2        |

### Variable

| Variable | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                         |
|----------|--------|------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| B_bepha  | EPH2LC |                  | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Phasengeber Auslass Bank 1  |
| B_bepha2 | EPH2LC |                  | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Phasengeber Auslass Bank 2  |
| B_bephe  | EPH2LC |                  | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Phasengeber Einlass Bank 1  |
| B_bephe2 | EPH2LC |                  | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Phasengeber Einlass Bank 2  |
| B_bkpha  | EPH2LC |                  | AUS | Bedingung: Phasengeber Auslass Bank 1                               |
| B_bkpha2 | EPH2LC |                  | AUS | Bedingung: Phasengeber Auslass Bank 2                               |
| B_bkphe  | EPH2LC |                  | AUS | Bedingung: Phasengeber Einlass Bank 1                               |
| B_bkphe2 | EPH2LC |                  | AUS | Bedingung: Phasengeber Einlass Bank 2                               |
| B_ftpha  | EPH2LC |                  | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Phasengeber Auslass Bank 1 |
| B_ftpha2 | EPH2LC |                  | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Phasengeber Auslass Bank 2 |



| Variable | Quelle | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                            |
|----------|--------|------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| B_ftphe  | EPH2LC |                                                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Phasengeber Einlass Bank 1    |
| B_ftphe2 | EPH2LC |                                                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Phasengeber Einlass Bank 2    |
| B_mnpa   | EPH2LC |                                                | AUS | Kurzschluß Masse Phasengeber Auslass Bank 1                            |
| B_mnpa2  | EPH2LC |                                                | AUS | Kurzschluß Masse Phasengeber Auslass Bank 2                            |
| B_mnphe  | EPH2LC |                                                | AUS | Kurzschluß Masse Phasengeber Einlass Bank 1                            |
| B_mnphe2 | EPH2LC |                                                | AUS | Kurzschluß Masse Phasengeber Einlass Bank 2                            |
| B_mxpha  | EPH2LC |                                                | AUS | Kurzschluß Ubat Phasengeber Auslass Bank 1                             |
| B_mxpha2 | EPH2LC |                                                | AUS | Kurzschluß Ubat Phasengeber Auslass Bank 2                             |
| B_mxphe  | EPH2LC |                                                | AUS | Kurzschluß Ubat Phasengeber Einlass Bank 1                             |
| B_mxphe2 | EPH2LC |                                                | AUS | Kurzschluß Ubat Phasengeber Einlass Bank 2                             |
| B_nppha  | EPH2LC |                                                | AUS | Fehlertyp 'unplausibles Prüfergebn' erkannt Phasengeber Auslass Bank 1 |
| B_nppha2 | EPH2LC |                                                | AUS | Fehlertyp 'unplausibles Prüfergebn' erkannt Phasengeber Auslass Bank 2 |
| B_npphe  | EPH2LC |                                                | AUS | Fehlertyp 'unplausibles Prüfergebn' erkannt Phasengeber Einlass Bank 1 |
| B_npphe2 | EPH2LC |                                                | AUS | Fehlertyp 'unplausibles Prüfergebn' erkannt Phasengeber Einlass Bank 2 |
| B_sipha  | EPH2LC |                                                | AUS | Falscher Phasenpegel an Bezugsmarke Phasengeber Auslass Bank 1         |
| B_sipha2 | EPH2LC |                                                | AUS | Falscher Phasenpegel an Bezugsmarke Phasengeber Auslass Bank 2         |
| B_siphe  | EPH2LC |                                                | AUS | Falscher Phasenpegel an Bezugsmarke Phasengeber Einlass Bank 1         |
| B_siphe2 | EPH2LC |                                                | AUS | Falscher Phasenpegel an Bezugsmarke Phasengeber Einlass Bank 2         |
| bloknr   |        | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ... |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                           |
| DFP_PHA  | EPH2LC |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Phasengeber Auslass Bank 1                      |
| DFP_PHA2 | EPH2LC |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Phasengeber Auslass Bank 2                      |
| DFP_PHE  | EPH2LC |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Phasengeber Einlass Bank 1                      |
| DFP_PHE2 | EPH2LC |                                                | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Phasengeber Einlass Bank 2                      |
| E_pha    | EPH2LC | DNWSZF                                         | AUS | Errorflag: Phasengeber Auslass Bank 1                                  |
| E_pha2   | EPH2LC | DNWSZF                                         | AUS | Errorflag: Phasengeber Auslass Bank 2                                  |
| E_phe    | EPH2LC | DNWSZF                                         | AUS | Errorflag: Phasengeber Einlass Bank 1                                  |
| E_phe2   | EPH2LC | DNWSZF                                         | AUS | Errorflag: Phasengeber Einlass Bank 2                                  |
| sfppha   | EPH2LC |                                                | AUS | Status Fehlerpfad: Phasengeber Auslass Bank 1                          |
| sfppha2  | EPH2LC |                                                | AUS | Status Fehlerpfad: Phasengeber Auslass Bank 2                          |
| sfpphe   | EPH2LC |                                                | AUS | Status Fehlerpfad: Phasengeber Einlass Bank 1                          |
| sfpphe2  | EPH2LC |                                                | AUS | Status Fehlerpfad: Phasengeber Einlass Bank 2                          |
| Z_pha    | EPH2LC |                                                | AUS | Zyklusflag Phasengeber Auslass Bank 1                                  |
| Z_pha2   | EPH2LC |                                                | AUS | Zyklusflag Phasengeber Auslass Bank 2                                  |
| Z_phe    | EPH2LC |                                                | AUS | Zyklusflag Phasengeber Einlass Bank 1                                  |
| Z_phe2   | EPH2LC |                                                | AUS | Zyklusflag Phasengeber Einlass Bank 2                                  |

## FB EPH2LC 1.20.3 Funktionsbeschreibung

Fehlerpfad-Zuordnung von "Geber Nr." zu "Einbaort Nockenwelle"

Die Fehlerpfade der %DPH sind der Phasengeber-Nummerierung (E\_PH, E\_PH2, E\_PH3, E\_PH4) zugeordnet. In dieser Funktion werden diese Fehlerpfade abhängig von der Systemkonfiguration den entsprechenden Summenfehlerpfaden der Nockenwellen-Einbaorte (E\_PHE, E\_PHE2, E\_PHA, E\_PHA2) zugeordnet. Als Summenfehler unterstützen die DFP\_PHE, DFP\_PHE2, DFP\_PHA, DFP\_PHA2 nur den Typ "Max".

Die Systemkonfiguration für die Zuordnung der Nockenwelle/n wird durch die Systemkonstanten SY\_NWGE\* und SY\_NWGA\* definiert.

Systemkonstante "Nockenwellengeber" am Beispiel von SY\_NWGE = Nockenwelle Einlaß

```
SY_NWGE == 0: kein Phasengeber auf Nockenwelle verbaut
== 1: Auf Nockenwelle Einlaß ist der Phasengeber Nr.1 verbaut.
== 2: Auf Nockenwelle Einlaß ist der Phasengeber Nr.2 verbaut.
== 3: Auf Nockenwelle Einlaß ist der Phasengeber Nr.3 verbaut.
== 4: Auf Nockenwelle Einlaß ist der Phasengeber Nr.4 verbaut.
```

Dasselbe System gilt für die weiteren möglichen Nockenwellen Einlaß 2, Auslass, Auslass 2 (SY\_NWGE2, SY\_NWGA, SY\_NWGA2).

Beispiel: Für 4 Phasengeber werden die Summenfehler wie folgt gebildet:

```
+=====+
| SY_NWGE = 1 | E_ph -----> E_phe
| SY_NWGE2 = 2 | E_ph2 -----> E_phe2
| SY_NWGA = 3 | E_ph3 -----> E_pha
| SY_NWGA2 = 4 | E_ph4 -----> E_pha2
+=====+
```

## APP EPH2LC 1.20.3 Applikationshinweise

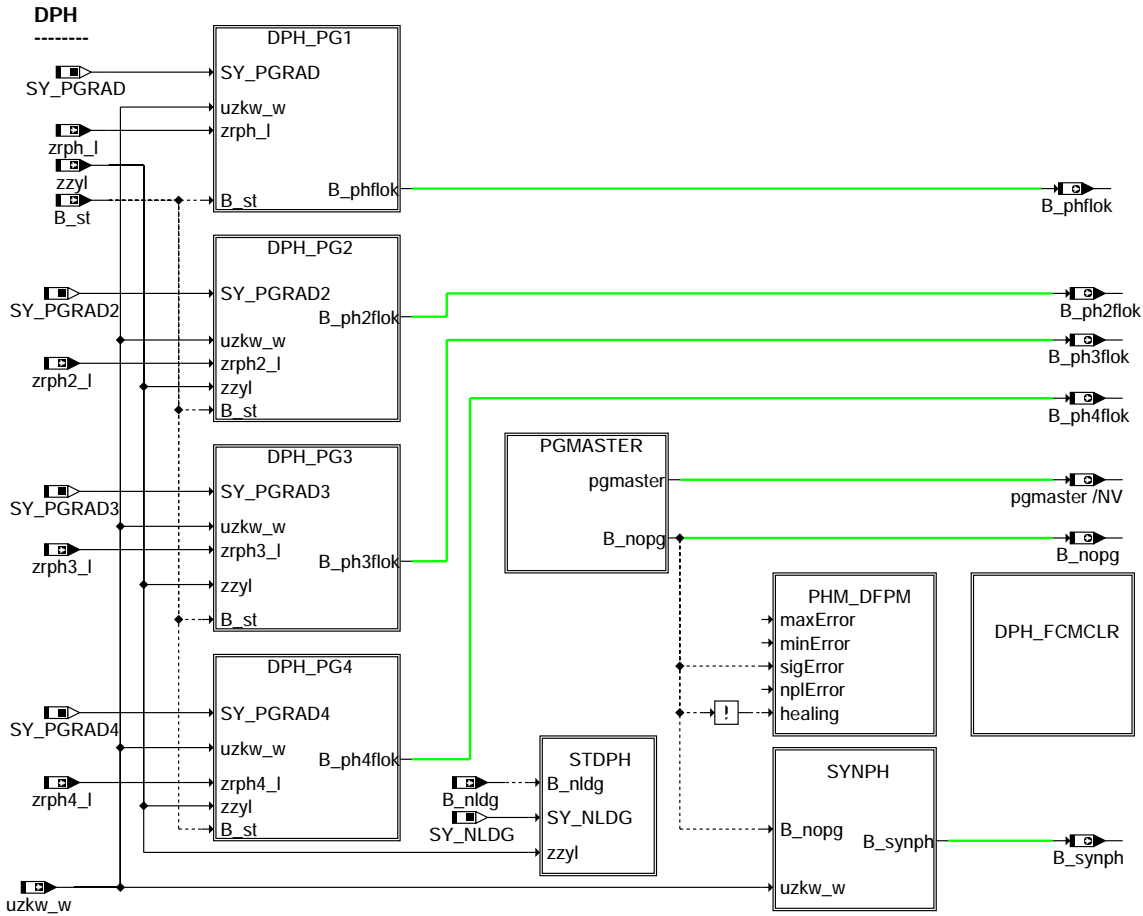
Die Funktion benötigt als SW-Voraussetzung mindestens den DFPM 50.

Die Fehlerpfade DFP\_PHE, DFP\_PHE2, DFP\_PHA, DFP\_PHA2 müssen als nicht MIL-relevant mit Fehlerklasse 0 bedatet werden!

## FU DPH 24.100.4 Diagnose; Plausibilitätsprüfung Phasensensor (Fehler in einigen Konfigurationen bekannt)

Status-Kommentar: Falschen Verhalten Z\_PH\* bei FCM-Löschen im Mortorlauf

### FDEF DPH 24.100.4 Funktionsdefinition



#### dph-main

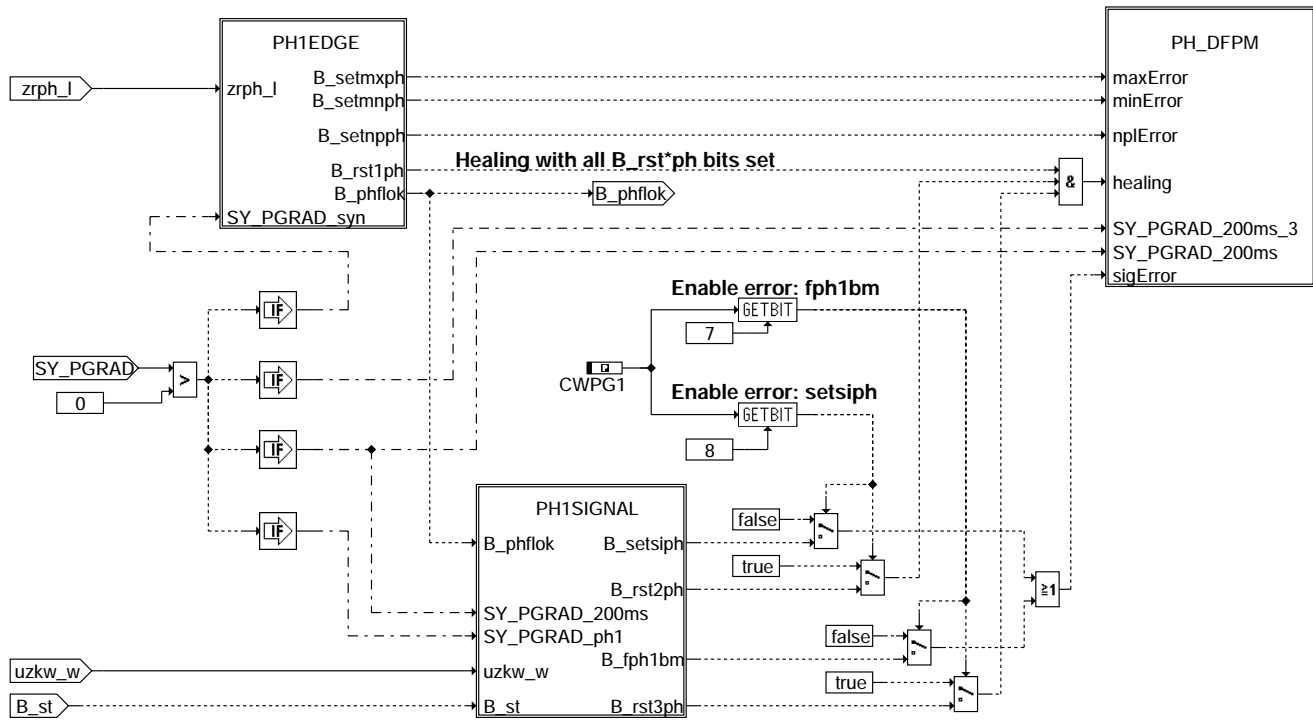
Die Sektion DPH beschreibt die Diagnose des/der Phasengebers/Phasengeber (PG/PG2/PG3/PG4) an der Nockenwelle (NW).

Im Überblick sind die folgenden Hierarchien zu erkennen:

- DPH\_PG1: Diagnose für den Phasengeber PG1
- DPH\_PG2: Diagnose für den Phasengeber PG2
- DPH\_PG3: Diagnose für den Phasengeber PG3
- DPH\_PG4: Diagnose für den Phasengeber PG4
- PHM\_DFPM: Master Fehlerpfad für MIL Ansteuerung falls alle Phasengeber defekt (B\_nopg=TRUE)
- DPH\_FCMCLR: Löschen aller Fehlerspeicher für alle 4 Phasensensoren
- PGMASTER: Bestimmung eines funktionstüchtigen Phasengebers für die Synchronisation.
- SYNPH: Bedingung, System ist über Phasengeber synchronisiert sein (B\_synph=TRUE)

Die Hierarchien für die Diagnose der einzelnen Nockenwellen-Sensoren (DPH\_PG\*) sind funktional identisch. Es wird daher nur die Hierarchie DPH\_PG1 für PG1 in der FDEF beschrieben.

## DPH\_PG1



### dph-dph-pg1

DPH\_PG1: Diagnose Phasengeber PG

Die Diagnose der Phasengebersignale wird auf 3 unterschiedliche Arten in den Hierarchien PH1EDGE und PH1SIGNAL durchgeführt.

In PH1EDGE wird die Anzahl der in einer NW-Umdrehung (Arbeitsspiel) auftretenden Flanken überprüft. Bei einer Abweichung von der erwarteten Anzahl wird der Pegel des NW-Signals gelesen und dementsprechend einer der drei Fehler: Min, Max oder NichtPlausibel gesetzt oder gelöscht (B\_mmph, B\_mxph, B\_npph).

In der Hierarchie PH1SIGNAL wird die Position der Signalfanken überprüft. Abweichungen führen zu den Fehlern B\_setsiph oder B\_fph1bm und damit zu einem Signalfehler. Mit dem Codewort CWPG1 kann die Eintragung in den Fehlerspeicher unterdrückt werden (s.u.).

Der Eintrag in den Fehlerspeicher geschieht in der Hierarchie PH\_DFPM.

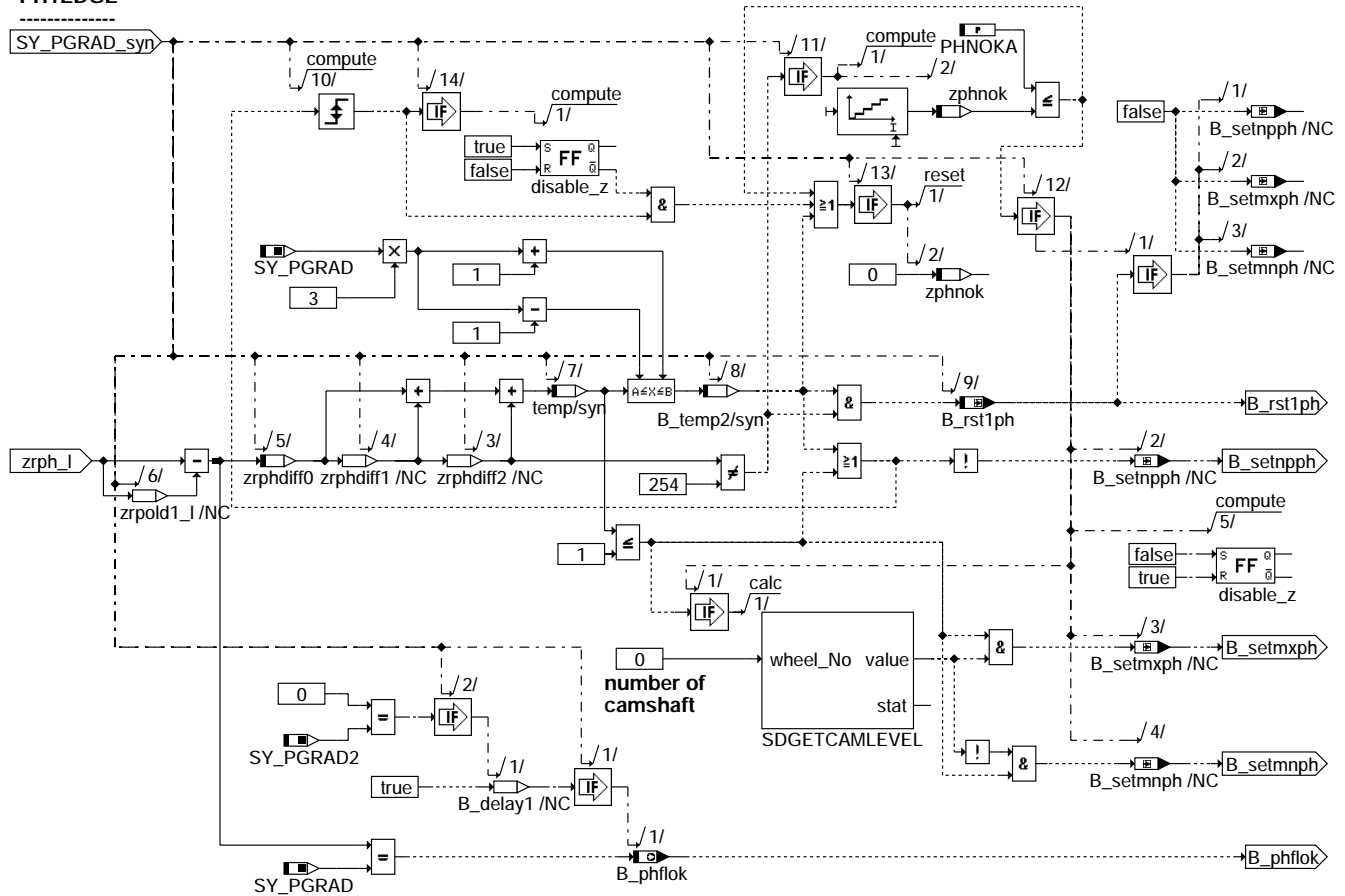
Bedeutung der Fehlertypen:

- B\_npph: Nockenwellenflanken vorhanden, jedoch abweichend vom erwartetem Wert (nicht plausibel).
- B\_mxph: Keine Nockenwellenflanken vorhanden und Signalpegel high (Kurzschluss nach UB).
- B\_mmph: Keine Nockenwellenflanken vorhanden und Signalpegel low (Kurzschluss nach Masse).
- B\_siph: Lage der Phasenflanken/Einbaulage außerhalb der zulässigen Toleranz.
- B\_fph1bm: Der Pegel des Phasengebersignals an der Bezugsmarke ist falsch.

Über Bit 7 vom Codewort CWPG1 wird der Fehlereintrag aufgrund der Bedingung B\_fph1bm ein (1) oder ausgeschaltet (0). Mit Bit 8 des gleichen Codewortes kann der Fehlereintrag aufgrund der Bedingung B\_setsiph ein (1) und ausgeschaltet (0) werden.

HINWEIS: Weitere für die Applikation notwendige Informationen dieser FDEF sind in den Applikationshinweisen (APP) zusammengefasst.

## PH1EDGE



### dph-ph1edge

#### PH1EDGE: Überwachung der Anzahl Phasenflanken pro Arbeitsspiel

Dieser Teil wird im Synchro-Zeitraaster, einmal pro Arbeitsspiel gerechnet (siehe Hierarchie STDPH).

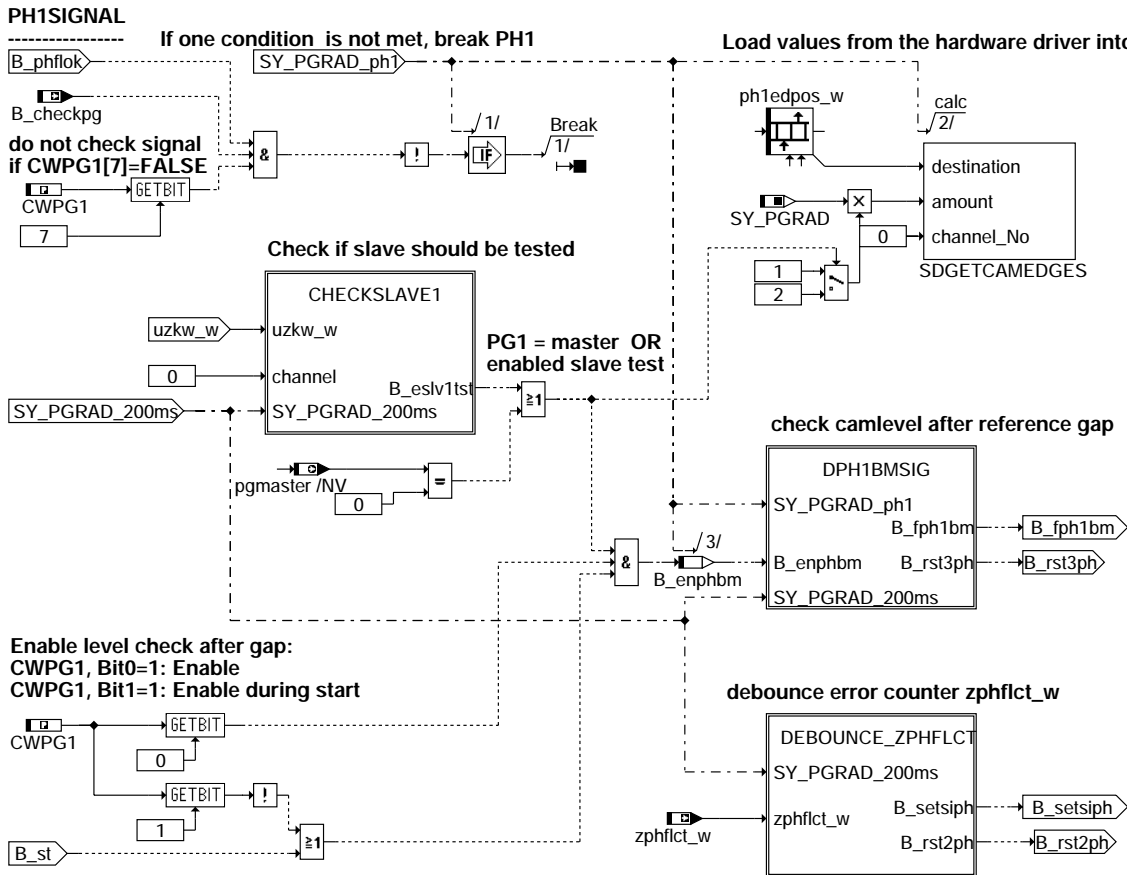
In einem Feld (zrphdiff[0..2]) werden die Anzahl der Phasenflanken der letzten 3 Arbeitsspiele gespeichert.

Die 3 Werte im Schieberegister werden addiert und mit dem Sollwert für die Anzahl von Phasenflanken über 3 Arbeitsspiele verglichen ( $SY\_PGRAD * 3$ ). Dabei ist eine Abweichung von +/- 1 Flanke zulässig, da sich die Nockenwellenzuordnung bei Systemen mit Nockenwellenverstellung ändern kann.

Liegt die Summe der Flanken nicht im erlaubten Bereich, so wird der Entprellzähler zphnok erhöht. Über PHNOKA Arbeitsspiele erfolgt eine Entprellung von zphnok. Hat der Zähler zphnok den Wert PHNOKA erreicht und der Summenwert des Schieberegisters entspricht nicht dem Sollwert, so werden die Fehler gesetzt.

Bei einem unplausiblen Wert in den Schieberegistern wird das Bit B\_setnpph gesetzt. Wurden in den letzten 3 Arbeitsspielen weniger als 2 Phasenflanken erkannt, so wird auf Kurzschluß erkannt. Über die Klasse SDGETCAMELEVEL wird dann der Phasenpegel mit einem Funktionsaufruf des Hardwaretreibers abgefragt. Bei ständigem High-Pegel wird das Bit B\_setmnp, bei ständigem Low-Pegel das Bit B\_setmnp gesetzt.

Die Bedingung B\_phflok zeigt an, ob im letzten Arbeitsspiel die gemessene Anzahl der NW-Flanken mit der erwarteten Anzahl übereinstimmt. Solange nach der Initialisierung noch kein gültiger Wert vorliegt, wird B\_phflok aufgrund der Fehlerspeicherinformation gebildet. Die Berechnung von B\_phflok erfolgt immer im ersten Synchro eines Arbeitsspiels und wird von B\_delay getriggert, welches erst beim letzten im System bekannten Sensor gesetzt wird.



## dph-ph1signal

PH1SIGNAL: Lage des Phasensignals

Die Hierarchie überprüft die Lage des Phasensignals, wenn die Anzahl der Phasenflanken in PH1EDGES korrekt war (B\_phflok). Ausserdem muss die Überprüfung von der Funktion %HT2KTPH mit dem Bit B\_checkpg angefordert werden. Mit dem Codewort CWPG1 Bit 8 kann dieser Teil auch deaktiviert werden. (Für die 2. bis 4. Nockenwelle muss SY\_PGRAD2..4 ungleich 0 sein, die Funktion wird nur berechnet, wenn diese Phasengeber auch vorhanden sind). Für die Überprüfung wird das Feld ph1edpos\_w mit Flankenpositionen gefüllt (Edge positions).

Die Hierarchie CHECKSLAVE1 ist dafür verantwortlich, ab einer Anzahl von Umdrehungen der Kurbelwelle, die Überprüfung von Slave-NWen mit Fehlerertrag einzuschalten. Nach weiteren Umdrehungen der Kurbelwelle wird diese Überprüfung wieder ausgeschaltet.

In der Hierarchie DPH\*BMSIG wird der Phasenpegel an der Bezugsmarke überprüft, wenn B\_enphbm=TRUE.

Innerhalb DEBOUNCE\_ZPHFLCT wird der Fehlerzähler zphflct\_w aus der Funktion %HT2KTPH entprellt.

Zur Synchronisation des Steuergerätes mit dem Motor kann der Phasenpegel an der Bezugsmarke überprüft werden. Voraussetzung dafür ist ein eindeutig wechselnder Pegel des Phasensignals an aufeinanderfolgenden Bezugsmarken. Diese Überprüfung kann immer oder auch nur im Start durchgeführt werden. Mit dem Codewort CWPG\* Bit 0 und Bit 1 kann das Verhalten eingestellt werden:

Bit 1 0

- = 0 0 -> Phasenpegel an der Bezugsmarke wird nicht überprüft
- = 0 1 -> Phasenpegel an der Bezugsmarke wird immer überprüft (im Start und im Normalbetrieb)
- = 1 1 -> Phasenpegel an der Bezugsmarke wird nur beim Start überprüft
- = 1 0 -> NICHT VERWENDET

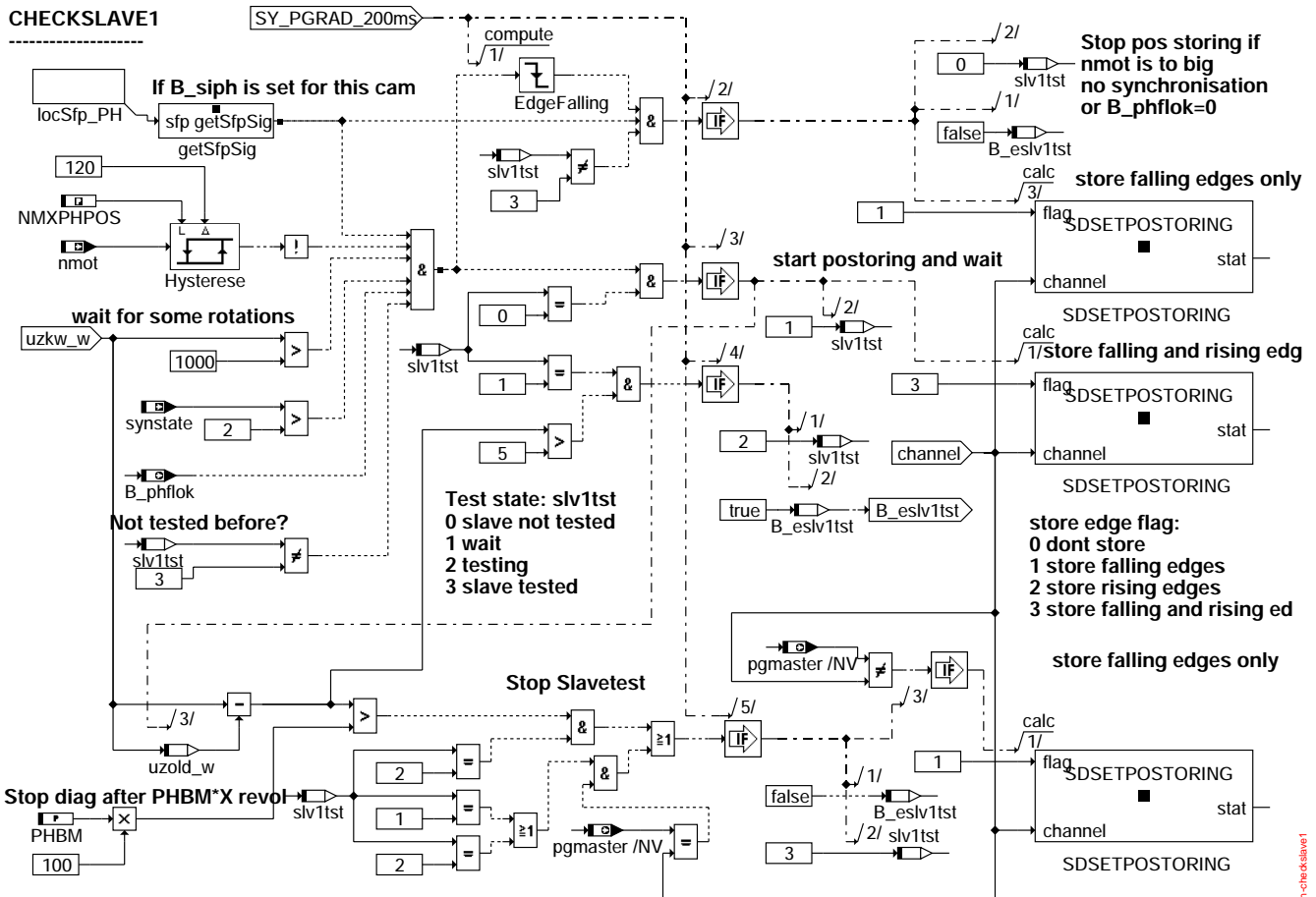
Zur Diagnose der Phasengeber können die Positionen der Flanken des Phasengebersignals überprüft werden. Mit dem Codewort CWPG Bit 8 wird dies eingestellt:

Bit 8

- = 0 -> Keine Positionsüberprüfung
- = 1 -> Richtige Position der Phasensignale wird überprüft



## CHECKSLAVE1

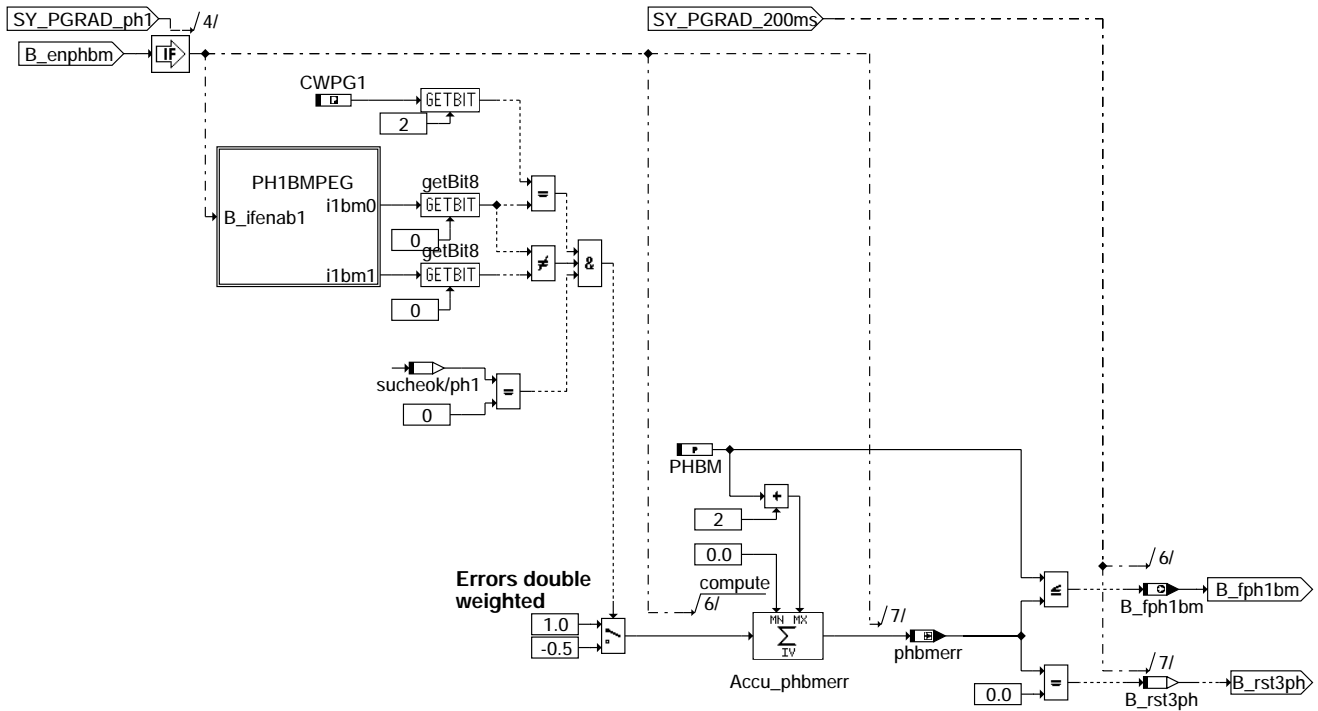


### dph-checkslave1

#### CHECKSLAVE1: Freischalten des Slavetest

Die Hierarchie schaltet ab einer Anzahl von Umdrehungen und bei einem Fehlereintrag bei dieser NW, die Speicherung von steigenden und fallenden NW-Flanken ein. Damit kann für diese Slave-NW die Signallage geprüft werden. Für (PHBM\*100)-5 Umdrehungen der KW bleibt die Speicherung beider Phasenflanken eingeschaltet und ausserdem die Phasenpegel-an-Bezugsmarken-Überprüfung erlaubt (B\_eslv1tst). Das Fehlen von Phasenflanken, Synchronisation oder das Verlassen des Drehahlbereiches kann diese Überprüfung unterbrechen. Während eines Fahrzyklus ist nur ein solcher Slavetest möglich. Der Slavetest ist nur bei niedrigen Drehzahlen erlaubt und das Steuergerät muss über BM synchronisiert sein. Die Anzahl der Phasenflanken muss stimmen. Wegen der hohen Rechnerbelastung bei der Speicherung und Auswertung aller NW Flanken wird der Slavetest nur einmal im Fahrzyklus verwendet um die Möglichkeit zu haben, im Fehlerspeicher eingetragene Phasengeber zu heilen.

### DPH1BMSIG:



### dph-dph1bmsig

DPH1BMSIG: Phasenpegel Überwachung an zweitem Zahn nach Bezugsmarke

Mit der Hierarchie PH1BMPEG wird diejenige Position im Phasenflankenfeld ph\*edpos bestimmt, welche jeweils am nächsten nach der Bezugsmarke BM0 bzw. BM1 liegt. Liegt ein falscher Phasenpegel an einer Bezugsmarke vor, so wird der Summierer phbmerr inkrementiert. Stimmt der Phasenpegel an der Bezugsmarke, so wird der Summierer dekrementiert. Hat der Summierer den Wert PHBM überschritten, so wird die Bedingung B\_fph1bm gesetzt. Der geforderte Pegel an der Bezugsmarke 0 wird mit dem Codewort CWP1, Bit 2 eingestellt.

#### CWP1:

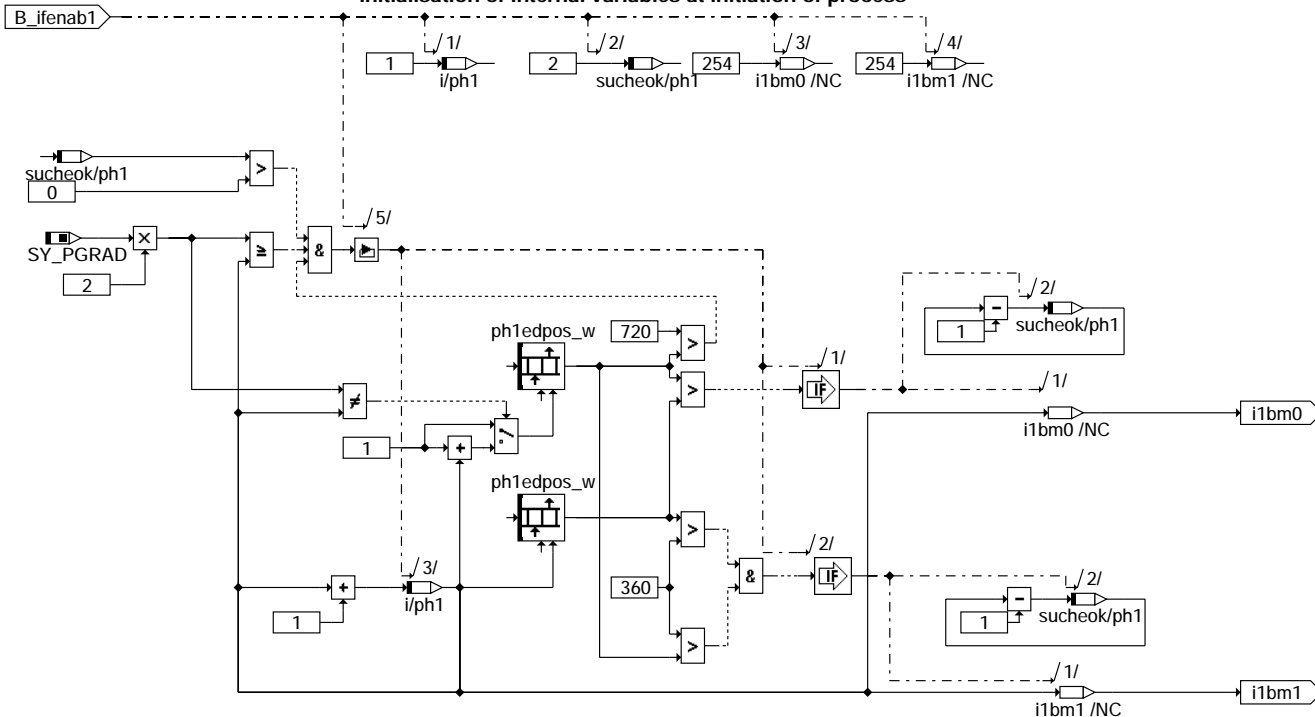
Bit2 = '0' -> Phasenpegel an der Bezugsmarke BM0 ist Low und an BM1 ist High.  
Bit2 = '1' -> Phasenpegel an der Bezugsmarke BM0 ist High und an BM1 ist Low.

PHBM : 4 -> Fehlergrenze für den BM Entprellzähler.

dph-dph1bmsig

## PH1BMPEG

### Initialisation of internal variables at initiation of process



### dph-ph1bmpeg

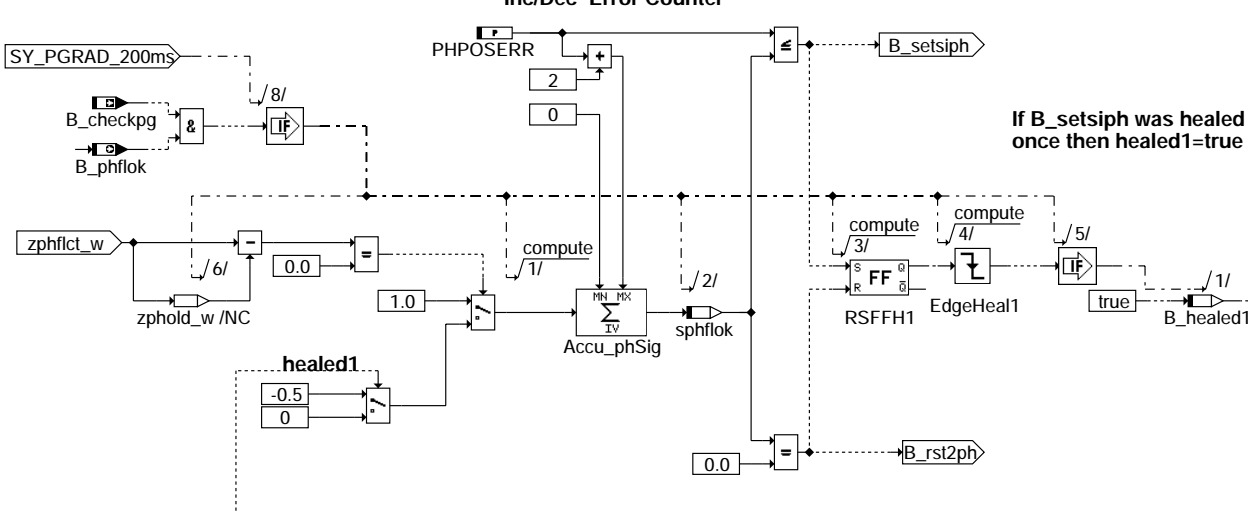
PH1BMPEG: Phasenpegel an BM0 und BM1

Das Array ph\*edpos wird von der Position 1 an beginnend durchsucht. Es wird dabei der Index auf die Flanke nach der BM0 bzw. nach der BM1 ermittelt und in ibm0 bzw. ibm1 abgespeichert. Die Flankensuche wird solange durchgeführt, bis die zwei entsprechenden Flanken gefunden wurden (sucheok = 0) oder das Ende des Arrays erreicht ist.

## DEBOUNCE ZPHFLCT

Increase Accu by 1 if (zphfct\_w - zphold\_w) not zero  
Decrease Accu by 0.5 if (zphfct\_w - zphold\_w) zero  
Dont Decrease Accu if healed1=true

### Inc/Dec Error Counter

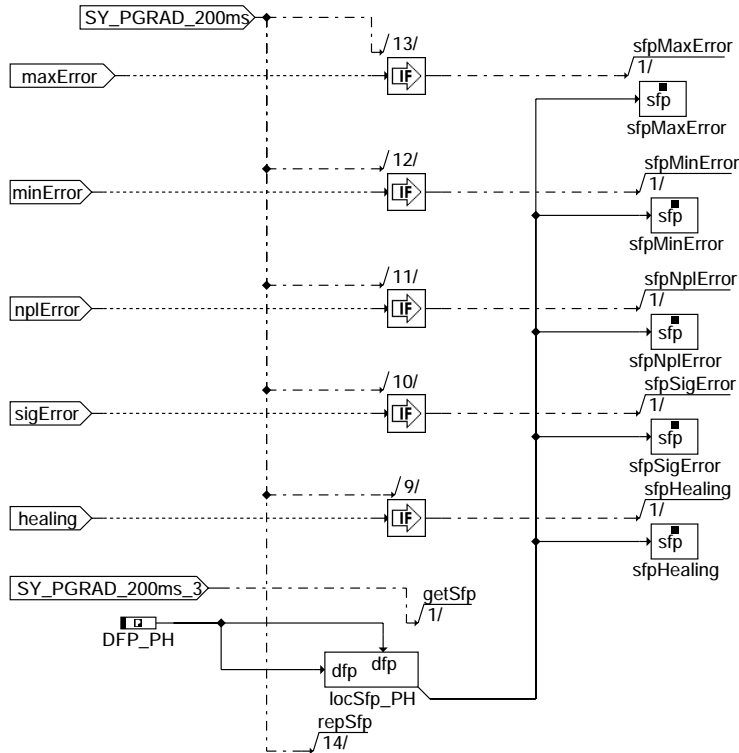


### dph-debounce-zphfct

DEBOUNCE\_ZPHFLCT: Entprellen, setzen und zurücksetzen des Fehlerzählers zphflct\_w

Die Funktion %HT2KTPH inkrementiert bei Toleranzabweichung der NW-Flanken den Wert zphfl\*ct\_w. Nur wenn die Bedingungen B\_checkpg und B\_phflok erfüllt sind, ändert sich dieser Wert. Sind Flanken außerhalb des Toleranzbereiches aufgetreten und der Entprellzähler wird inkrementiert. Ändert sich nichts, so wird der Zähler um 0,5 dekrementiert. Wird der Maximalwert PHPOSERR überschritten, so wird der Fehlertyp B\_siph\* gesetzt. Um wiederholtes Setzen und Heilen zu vermeiden kann der Fehler B\_siph nur einmal gesetzt, wieder geheilt und dann wieder gesetzt werden. Danach bleibt er bis zum nächsten Start gesetzt (B\_healed).

**PH\_DFPM:**



**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

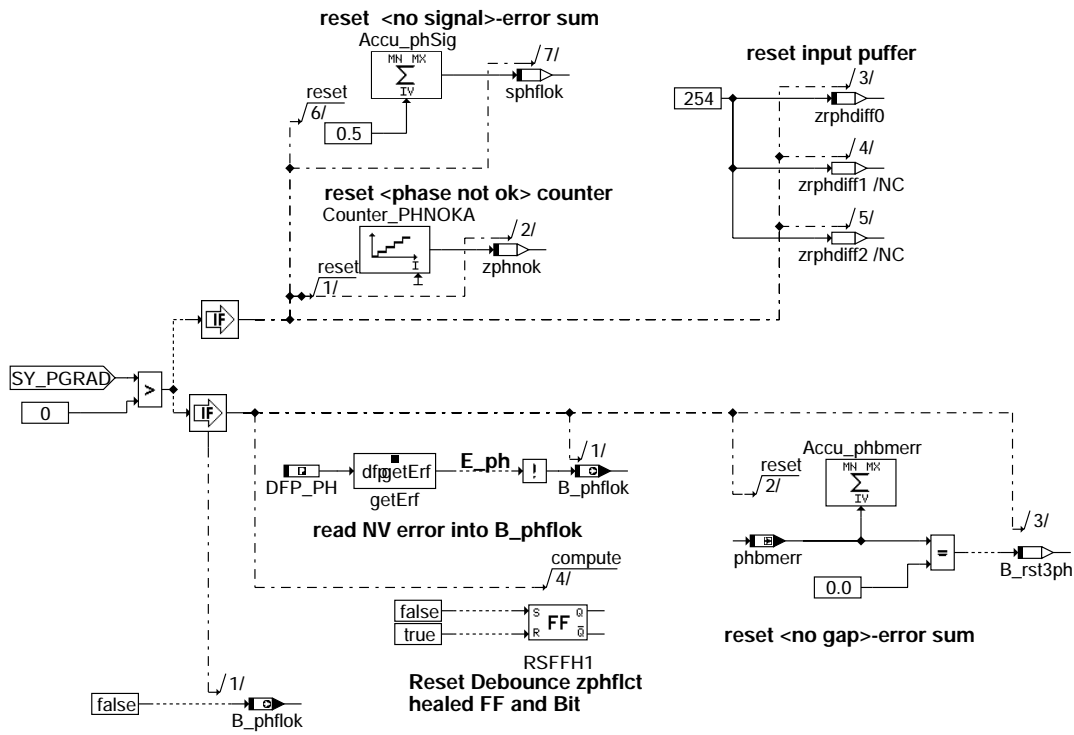
S: set R: reset

**dph-ph-dfpm**

**PH\_DFPM: Fehlerspeicherverwaltung für PG1**

Das Anlegen der Kopie des lokalen Fehlerspeicherpfades erfolgt im 200ms Raster. Die Fehlertypen werden mit folgender Priorisierung gesetzt: Signal-Error, Not-Plausible Error, Min-Error, Max-Error

## INI\_PG

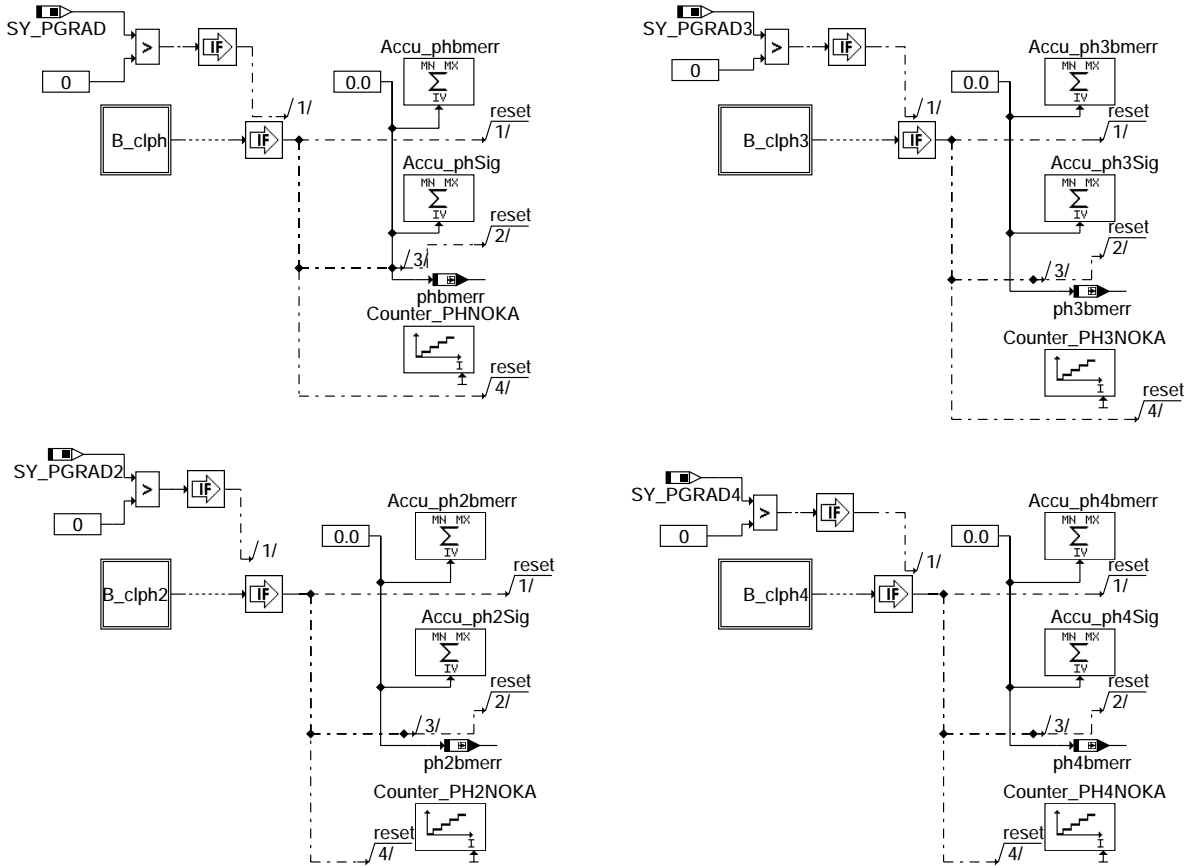


### dph-ini-pg

INI\_PG: Initialisierung von Größen der Diagnose für PG

Die Zähler und Summierer werden zurückgesetzt. Der aktuelle gespeicherte Fehlerzustand wird nach B\_phflok kopiert. Das Schieberegister, Bits und Zustandszähler werden zurückgesetzt.

## DPH\_FCMLR

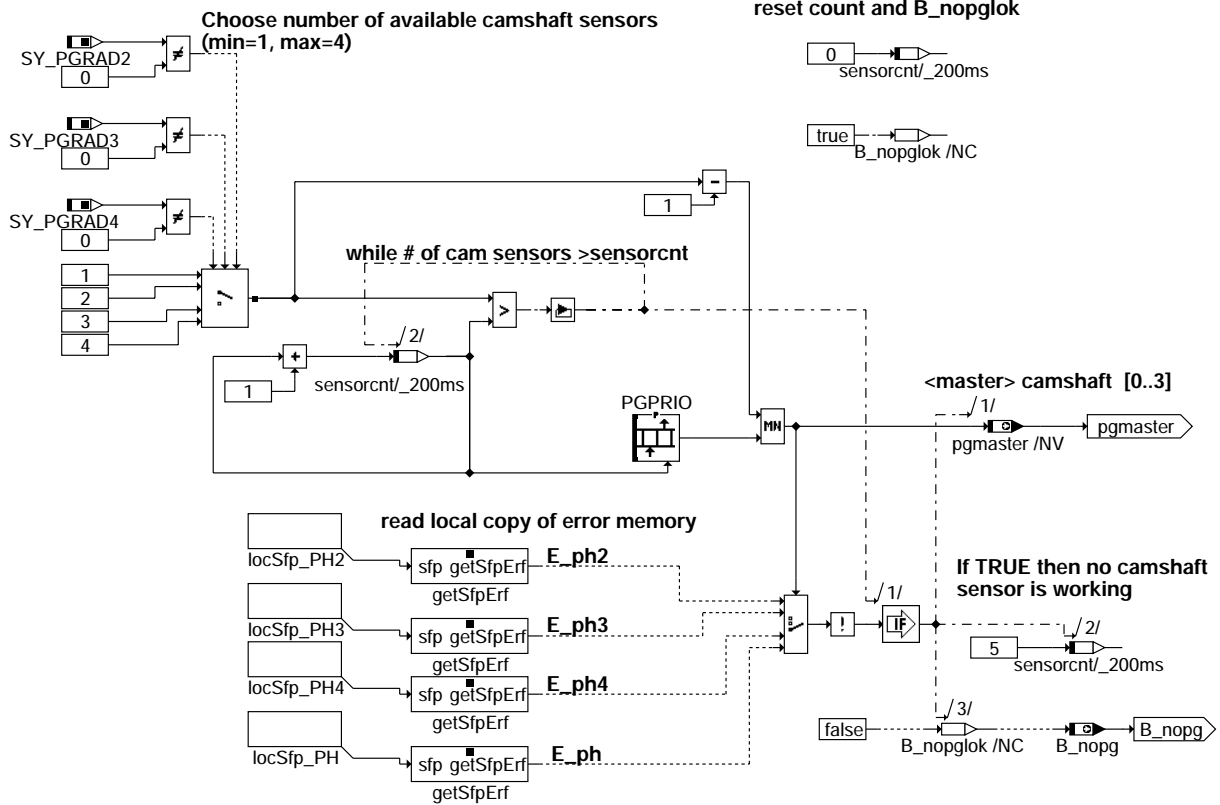


### dph-dph-fcmclr

#### DPH\_FCMLR: Fehlerspeicher löschen

Beim Löschen des entsprechenden Fehlerspeichereintrags werden auch die dazugehörigen Summierer und Zähler auf Null zurückgesetzt. Dies ist erforderlich, da sonst der Fehler schon im nächsten 200ms Raster wieder eingetragen würde.

**PGMASTER: define next working camshaft as <master>**

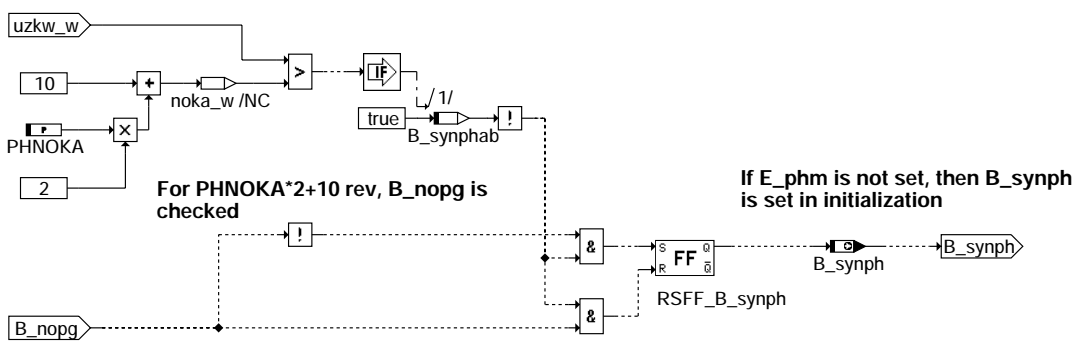


**dph-pgmaster**

PGMASTER: Bestimmung der Masternockenwelle für Synchronisation

Mit Hilfe der Systemkonstanten SY\_PGRAD\* wird erkannt welche Nockenwellensensoren im System vorhanden sind. Mit dem Festwerteblock PGPRIO wird derjenige Nockenwellensensor mit höchster Priorität bestimmt. Der Sensor ohne Fehlereintrag mit höchster Priorität wird Master (pgmaster). Sind alle Nockenwellen-Sensoren als defekt diagnostiziert, so wird die Bedingung B\_nopg gesetzt.

**SYNPH**

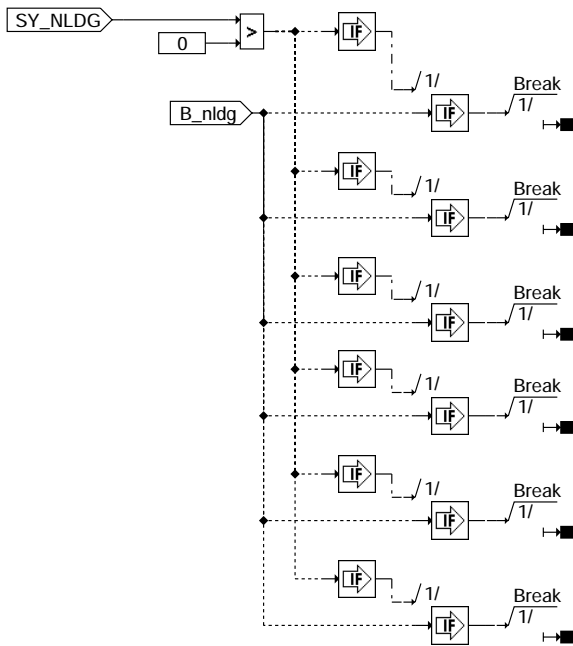


**dph-synph**

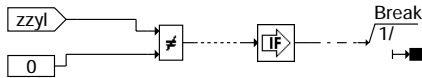
SYNPH: System über Phasengeber synchronisiert

Die Bedingung B\_synph gibt an ob das System über Phasengeber synchronisiert ist. In der Initialisierung wird die Bedingung B\_synph gesetzt wenn keiner der Phasengeber einen Fehler hat (E\_phm=FALSE). Innerhalb der ersten (10+2\*PHNOKA) Umdrehungen wird festgestellt, ob keinerlei Phasengeberinformation im System vorhanden ist (B\_nopg=true). In diesem Fall wird B\_synph auf false gesetzt. Fallen alle Phasengeber erst später aus, so bleibt die Bedingung B\_synph gesetzt. Ein korrekt synchronisierte Motor kann so weiterlaufen und wird nicht durch einen Phasengeberausfall beeinträchtigt. Bleibt innerhalb der ersten Umdrehungen B\_nopg=FALSE, so wird eine erfolgte Synchronisation über den Phasengeber angenommen.

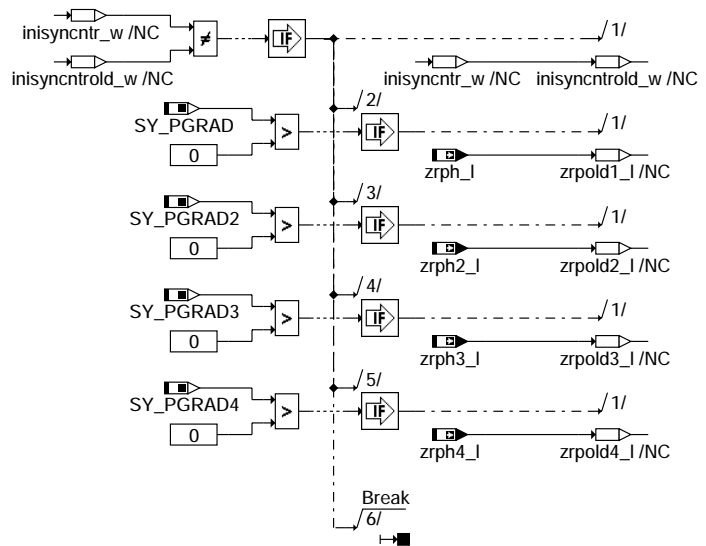
## STDPH



### syn only calculated at first synchro in working cycle



### syn only calculated if no resynchronisation has happened



## dph-stdph

### STDPH: Start DPH

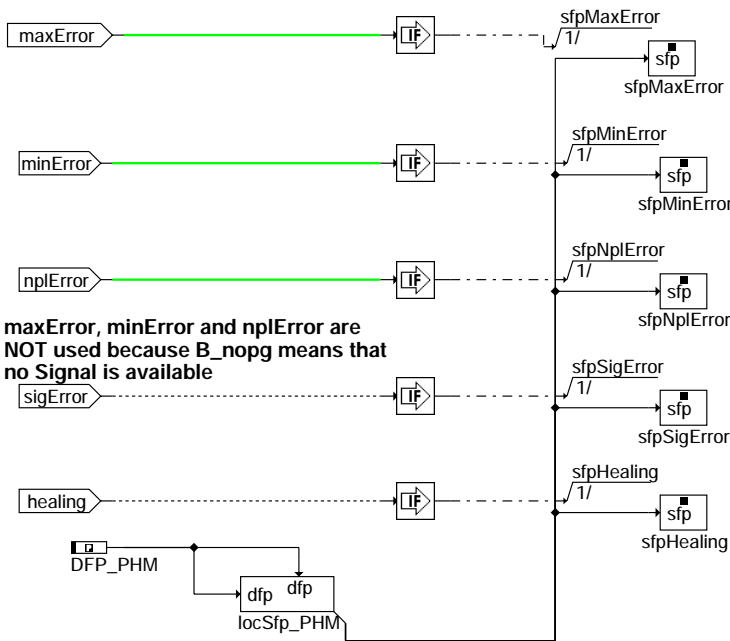
Bei aktivem Notlauf Drehzahlgeber werden die Prozesse der DPH direkt nach dem Start abgebrochen, das heißt die Funktion ist in diesem Fall deaktiviert.

Der Synchro-Prozess wird abgebrochen, wenn zzyl ungleich Null ist, damit die Überwachung der Phasenflanken in PH\*EDGE nur einmal pro Arbeitsspiel gerechnet wird.

Bei einer Neusynchronisation wird der Zähler inisyntnr\_w inkrementiert, während der Zähler inisyntrold\_w gleich bleibt. In diesem Fall wird die Berechnung des Synchro-Prozesses ebenfalls nicht durchgeführt, da der letzte Wert des Phasenflankenzählers zrpold1 nicht als Referenzwert zur Berechnung der Phasenflankendifferenz dienen kann. Es muß zunächst der aktuelle Wert des Phasenflankenzähler zrph1 nach zrpold1 kopiert werden, damit bei der nächsten Berechnung ein gültiger Wert vorliegt.



## PHM\_DFPM



maxError, minError and nplError are NOT used because B\_nopg means that no Signal is available

### Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

### dph-phm-dfpm

PHM\_DFPM: Fehlerspeicherverwaltung für Master Fehlerpfad

Der Fehlertyp für den Master Phasenfehler B\_siphm wird gesetzt, wenn im System kein Phasengeber für die Synchronisation mehr vorhanden ist.

Fehlerspeicherverwaltung:

|                        |         |                        |                    |
|------------------------|---------|------------------------|--------------------|
| Status Fehlerpfad PH:  | sfpph   | Löschen Fehlerpfad:    | C_fcmclr & B_clph  |
| Errorflag PH:          | E_ph    | Fehlerpfad PH:         | CDTPH              |
| Zyklusflag PH:         | Z_ph    | Fehlerklasse PH:       | CLAPH              |
| Fehlertyp PH:          | B_mxph  | Fehlerschwere PH:      | TSFPH              |
|                        | B_mnph  | Carb-Code PH:          | CDCPH              |
|                        | B_siph  | Umweltbedingungen PH:  | FFTPH              |
|                        | B_npph  |                        |                    |
|                        |         |                        |                    |
| Status Fehlerpfad PH2: | sfpph2  | Löschen Fehlerpfad:    | C_fcmclr & B_clph2 |
| Errorflag PH2:         | E_ph2   | Fehlerpfad PH2:        | CDTPH2             |
| Zyklusflag PH2:        | Z_ph2   | Fehlerklasse PH2:      | CLAPH2             |
| Fehlertyp PH2:         | B_mxph2 | Fehlerschwere PH2:     | TSFPH2             |
|                        | B_mnph2 | Carb-Code PH2:         | CDCPH2             |
|                        | B_siph2 | Umweltbedingungen PH2: | FFTPH2             |
|                        | B_npph2 |                        |                    |
|                        |         |                        |                    |
| Status Fehlerpfad PH3: | sfpph3  | Löschen Fehlerpfad:    | C_fcmclr & B_clph3 |
| Errorflag PH3:         | E_ph3   | Fehlerpfad PH3:        | CDTPH3             |
| Zyklusflag PH3:        | Z_ph3   | Fehlerklasse PH3:      | CLAPH3             |
| Fehlertyp PH3:         | B_mxph3 | Fehlerschwere PH3:     | TSFPH3             |
|                        | B_mnph3 | Carb-Code PH3:         | CDCPH3             |
|                        | B_siph3 | Umweltbedingungen PH3: | FFTPH3             |
|                        | B_npph3 |                        |                    |
|                        |         |                        |                    |
| Status Fehlerpfad PH4: | sfpph4  | Löschen Fehlerpfad:    | C_fcmclr & B_clph4 |
| Errorflag PH4:         | E_ph4   | Fehlerpfad PH4:        | CDTPH4             |
| Zyklusflag PH4:        | Z_ph4   | Fehlerklasse PH4:      | CLAPH4             |
| Fehlertyp PH4:         | B_mxph4 | Fehlerschwere PH4:     | TSFPH4             |
|                        | B_mnph4 | Carb-Code PH4:         | CDCPH4             |
|                        | B_siph4 | Umweltbedingungen PH4: | FFTPH4             |
|                        | B_npph4 |                        |                    |



|                        |         |                        |                   |
|------------------------|---------|------------------------|-------------------|
| Status Fehlerpfad PHM: | sfpghm  | Löschen Fehlerpfad:    | C_fmclr & B_clphm |
| Errorflag PHM:         | E_phm   | Fehlerpfad PHM:        | CDTPHM            |
| Zyklusflag PHM:        | Z_phm   | Fehlerklasse PHM:      | CLAPHM            |
| Fehlertyp PHM:         | B_mxphm | Fehlerschwere PHM:     | TSPPHM            |
|                        | B_mnphm | Carb-Code PHM:         | CDCPHM            |
|                        | B_siphm | Umweltbedingungen PHM: | FFTPHM            |
|                        | B_npphm |                        |                   |

## ABK DPH 24.100.4 Abkürzungen

PG erster Phasengeber  
 PG2 zweiter Phasengeber  
 PG3 dritter Phasengeber  
 PG4 vierter Phasengeber  
 \* Wildcard für 1...4 z.B.: PG\* = PG...PG4  
 NW Nockenwelle  
 HWT Hardwaretreiber  
 KT Komponententreiber

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                 |
|-----------|----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------|
| CDCPH     | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Phasensensor                                 |
| CDCPH2    | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Phasensensor Bank 2                          |
| CDCPH3    | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Phasensensor 3                               |
| CDCPH4    | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Phasensensor 4                               |
| CDCPHM    | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Phasensensor MIL                             |
| CDKPH     |          |          | FW       | Codewort Kunde: Phasensensor                                |
| CDKPH2    |          |          | FW       | Codewort Kunde: Phasensensor 2                              |
| CDKPH3    |          |          | FW       | Codewort Kunde: Phasensensor 3                              |
| CDKPH4    |          |          | FW       | Codewort Kunde: Phasensensor 4                              |
| CDKPHM    |          |          | FW       | Codewort Kunde: Phasensensor MIL                            |
| CDTPH     |          |          | FW       | Codewort Tester: Phasensensor                               |
| CDTPH2    |          |          | FW       | Codewort Tester: Phasensensor Bank 2                        |
| CDTPH3    |          |          | FW       | Codewort Tester: Phasensensor 3                             |
| CDTPH4    |          |          | FW       | Codewort Tester: Phasensensor 4                             |
| CDTPHM    |          |          | FW       | Codewort Tester: Phasensensor MIL                           |
| CLAPH     |          |          | FW       | Fehlerklasse: Phasengeber                                   |
| CLAPH2    |          |          | FW       | Fehlerklasse: Phasengeber Bank 2                            |
| CLAPH3    |          |          | FW       | Fehlerklasse: Phasengeber 3                                 |
| CLAPH4    |          |          | FW       | Fehlerklasse: Phasengeber 4                                 |
| CLAPHM    |          |          | FW       | Fehlerklasse: Phasengeber MIL                               |
| CWPG1     |          |          | FW (REF) | Codewort für Eigenschaften des Nockenwellensignals PG1      |
| CWPG2     |          |          | FW (REF) | Codewort für Eigenschaften des Nockenwellensignals PG2      |
| CWPG3     |          |          | FW (REF) | Codewort für Eigenschaften des Nockenwellensignals PG3      |
| CWPG4     |          |          | FW (REF) | Codewort für Eigenschaften des Nockenwellensignals PG4      |
| FFTPH     | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Phasensensor                          |
| FFTPH2    | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Phasensensor Bank 2                   |
| FFTPH3    | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Phasensensor 3                        |
| FFTPH4    | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Phasensensor 4                        |
| FFTPHM    | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Phasensensor MIL                      |
| NMXPPOS   |          |          | FW (REF) | Drehzahlschwelle für des Überprüfung Geberradeinbaus        |
| PGPRIO    |          |          | KWB      | Array mit Priorisierung der Phasengeber für Synchronisation |
| PHBM      |          |          | FW       | Obergrenze für die Entprellung der Bezugsmarkenfehler       |
| PHNOKA    |          |          | FW       | Anfangswert für Zähler Phasensignal nicht ok                |
| PHPOSERR  |          |          | FW       | Obergrenze für die Entprellung der Phasenflankenfehler      |
| TSFPH     |          |          | FW       | Fehlersummenzeit: Phasensensor                              |
| TSFPH2    |          |          | FW       | Fehlersummenzeit: Phasensensor 2                            |
| TSFPH3    |          |          | FW       | Fehlersummenzeit: Phasensensor 3                            |
| TSFPH4    |          |          | FW       | Fehlersummenzeit: Phasensensor 4                            |
| TSFPHM    |          |          | FW       | Fehlersummenzeit: Phasensensor MIL                          |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                   |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| SY_NLDG         | SYS (REF) | Systemkonstante: Drehzahlgeber-Notlauf vorhanden (1) oder nicht vorhanden (0) |
| SY_PGRAD        | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des Phasengebersignals                                   |
| SY_PGRAD2       | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 2. Phasengebersignals                                |
| SY_PGRAD3       | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 3. Phasengebersignals                                |
| SY_PGRAD4       | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 4. Phasengebersignals                                |

| Variable  | Quelle  | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                     |
|-----------|---------|------------------|-----|-----------------------------------------------------------------|
| B_beph    | DPH     |                  | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Phasengeber             |
| B_beph2   | DPH     |                  | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Phasengeber 2           |
| B_beph3   | DPH     |                  | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Phasengeber 3           |
| B_beph4   | DPH     |                  | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Phasengeber 4           |
| B_bephm   | DPH     |                  | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Phasengeber MIL         |
| B_bkph    | DPH     |                  | AUS | Bedingung: Phasengeber aktiv                                    |
| B_bkph2   | DPH     |                  | AUS | Bedingung: Phasengeber Bank 2 aktiv                             |
| B_bkph3   | DPH     |                  | AUS | Bedingung: Phasengeber 3 aktiv                                  |
| B_bkph4   | DPH     |                  | AUS | Bedingung: Phasengeber 4 aktiv                                  |
| B_bkphm   | DPH     |                  | AUS | Bedingung: Phasengeber MIL aktiv                                |
| B_checkpg | HT2KTPH | DPH              | EIN | Freigabe zur Überprüfung der Nockenwellenflankenposition von PG |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                       |
|------------|---------|------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|
| B_checkpg2 | HT2KTPH | DPH                                            | EIN | Freigabe zur Überprüfung der Nockenwellenflankenposition von PG2  |
| B_checkpg3 | HT2KTPH | DPH                                            | EIN | Freigabe zur Überprüfung der Nockenwellenflankenposition von PG3  |
| B_checkpg4 | HT2KTPH | DPH                                            | EIN | Freigabe zur Überprüfung der Nockenwellenflankenposition von PG4  |
| B_clph     |         | DPH                                            | EIN | Bedingung Fehlerpfad PH löschen                                   |
| B_clph2    |         | DPH                                            | EIN | Bedingung Fehlerpfad Phasengeber 2 löschen                        |
| B_clph3    |         | DPH                                            | EIN | Bedingung Fehlerpfad Phasengeber 3 löschen                        |
| B_clph4    |         | DPH                                            | EIN | Bedingung Fehlerpfad Phasengeber 4 löschen                        |
| B_enph2bm  | DPH     |                                                | LOK | Freigabe der Phasenpegelüberwachung an BM für PG2 (nur Master)    |
| B_enph3bm  | DPH     |                                                | LOK | Freigabe der Phasenpegelüberwachung an BM für PG3 (nur Master)    |
| B_enph4bm  | DPH     |                                                | LOK | Freigabe der Phasenpegelüberwachung an BM für PG4 (nur Master)    |
| B_enphbm   | DPH     |                                                | LOK | Freigabe der Phasenpegelüberwachung an BM für PG1 (nur Master)    |
| B_eslv1tst | DPH     |                                                | LOK | Slavetest 1 ist ein/ausgeschaltet                                 |
| B_eslv2tst | DPH     |                                                | LOK | Slavetest 2 ist ein/ausgeschaltet                                 |
| B_eslv3tst | DPH     |                                                | LOK | Slavetest 3 ist ein/ausgeschaltet                                 |
| B_eslv4tst | DPH     |                                                | LOK | Slavetest 4 ist ein/ausgeschaltet                                 |
| B_fph1bm   | DPH     |                                                | AUS | Fehler des Phasenpegels an der Bezugsmarke von PG1                |
| B_fph2bm   | DPH     |                                                | AUS | Fehler des Phasenpegels an der Bezugsmarke von PG2                |
| B_fph3bm   | DPH     |                                                | AUS | Fehler des Phasenpegels an der Bezugsmarke von PG3                |
| B_fph4bm   | DPH     |                                                | AUS | Fehler des Phasenpegels an der Bezugsmarke von PG4                |
| B_ftph     | DPH     |                                                | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Phasensensor             |
| B_ftph2    | DPH     |                                                | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Phasengeber 2           |
| B_ftph3    | DPH     |                                                | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Phasengeber 3           |
| B_ftph4    | DPH     |                                                | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Phasengeber 4           |
| B_ftphm    | DPH     |                                                | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Phasengeber MIL         |
| B_healed1  | DPH     |                                                | LOK | Signalfehler zu PH1 wurde schon einmal geheilt                    |
| B_healed2  | DPH     |                                                | LOK | Signalfehler zu PH2 wurde schon einmal geheilt                    |
| B_healed3  | DPH     |                                                | LOK | Signalfehler zu PH3 wurde schon einmal geheilt                    |
| B_healed4  | DPH     |                                                | LOK | Signalfehler zu PH4 wurde schon einmal geheilt                    |
| B_mnph     | DPH     |                                                | AUS | Fehlerart: Kurzschluß Masse Phasengeber                           |
| B_mnph2    | DPH     |                                                | AUS | Fehlerart: Kurzschluß Masse Phasengeber 2                         |
| B_mnph3    | DPH     |                                                | AUS | Fehlerart: Kurzschluß Masse Phasengeber 3                         |
| B_mnph4    | DPH     |                                                | AUS | Fehlerart: Kurzschluß Masse Phasengeber 4                         |
| B_mnphm    | DPH     |                                                | AUS | Fehlerart: Minfehler Phasengeber MIL                              |
| B_mxph     | DPH     |                                                | AUS | Fehlerart: Kurzschluß Ubat Phasengeber                            |
| B_mxph2    | DPH     |                                                | AUS | Fehlerart: Kurzschluß Ubat Phasengeber 2                          |
| B_mxph3    | DPH     |                                                | AUS | Fehlerart: Kurzschluß Ubat Phasengeber 3                          |
| B_mxph4    | DPH     |                                                | AUS | Fehlerart: Kurzschluß Ubat Phasengeber 4                          |
| B_mxphm    | DPH     |                                                | AUS | Fehlerart: Maxfehler Phasengeber MIL                              |
| B_nldg     | DDG     | ALE, BBKR, BBNWS,-<br>BGARNW, DLLR, ...        | EIN | Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv                         |
| B_nopg     | DPH     |                                                | AUS | Kein Phasengeber funktionstüchtig                                 |
| B_npph     | DPH     |                                                | AUS | Bedingung Phasengebersignal ist unplausibel (ph)                  |
| B_npph2    | DPH     |                                                | AUS | Bedingung Phasengebersignal ist unplausibel (ph2)                 |
| B_npph3    | DPH     |                                                | AUS | Bedingung Phasengebersignal ist unplausibel (ph3)                 |
| B_npph4    | DPH     |                                                | AUS | Bedingung Phasengebersignal ist unplausibel (ph4)                 |
| B_npphm    | DPH     |                                                | AUS | Fehlerart: nicht plausibel Phasengeber MIL                        |
| B_ph2flok  | DPH     | NLPH                                           | AUS | Keine Abweichung der Phasenflanken im Arbeitsspiel für PG2        |
| B_ph3flok  | DPH     | NLPH                                           | AUS | Keine Abweichung der Phasenflanken im Arbeitsspiel für PG3        |
| B_ph4flok  | DPH     | NLPH                                           | AUS | Keine Abweichung der Phasenflanken im Arbeitsspiel für PG4        |
| B_phflok   | DPH     | NLPH                                           | AUS | Keine Abweichung der Phasenflanken im Arbeitsspiel für PG1        |
| B_rst1ph   | DPH     |                                                | LOK | Heilung für Phasenfehler PG1 (falsche Anzahl Flanken/AS)          |
| B_rst1ph2  | DPH     |                                                | LOK | Heilung für Phasenfehler PG2 (falsche Anzahl Flanken/AS)          |
| B_rst1ph3  | DPH     |                                                | LOK | Heilung für Phasenfehler PG3 (falsche Anzahl Flanken/AS)          |
| B_rst1ph4  | DPH     |                                                | LOK | Heilung für Phasenfehler PG4 (falsche Anzahl Flanken/AS)          |
| B_rst3ph   | DPH     |                                                | LOK | Heilung für Phasenfehler PG1 (falscher Pegel an BM)               |
| B_rst3ph2  | DPH     |                                                | LOK | Heilung für Phasenfehler PG2 (falscher Pegel an BM)               |
| B_rst3ph3  | DPH     |                                                | LOK | Heilung für Phasenfehler PG3 (falscher Pegel an BM)               |
| B_rst3ph4  | DPH     |                                                | LOK | Heilung für Phasenfehler PG4 (falscher Pegel an BM)               |
| B_setmnp   | DPH     |                                                | LOK | Bit zum Setzen des Min Fehlers PG1                                |
| B_setmnp2  | DPH     |                                                | LOK | Bit zum Setzen des Min Fehlers PG2                                |
| B_setmnp3  | DPH     |                                                | LOK | Bit zum Setzen des Min Fehlers PG3                                |
| B_setmnp4  | DPH     |                                                | LOK | Bit zum Setzen des Min Fehlers PG4                                |
| B_setmxph  | DPH     |                                                | LOK | Bit zum setzen des Max Fehlers PG1                                |
| B_setmxph2 | DPH     |                                                | LOK | Bit zum setzen des Max Fehlers PG2                                |
| B_setmxph3 | DPH     |                                                | LOK | Bit zum setzen des Max Fehlers PG3                                |
| B_setmxph4 | DPH     |                                                | LOK | Bit zum setzen des Max Fehlers PG4                                |
| B_setnpph  | DPH     |                                                | LOK | Bit zum setzen des nicht-plausibel- Fehlers PG1                   |
| B_setnpph2 | DPH     |                                                | LOK | Bit zum setzen des nicht-plausibel- Fehlers PG2                   |
| B_setnpph3 | DPH     |                                                | LOK | Bit zum setzen des nicht-plausibel- Fehlers PG3                   |
| B_setnpph4 | DPH     |                                                | LOK | Bit zum setzen des nicht-plausibel- Fehlers PG4                   |
| B_siph     | DPH     |                                                | AUS | Bedingung keine alternierende Phasenpegel PG in den Bezugsmarken  |
| B_siph2    | DPH     |                                                | AUS | Bedingung keine alternierende Phasenpegel PG2 in den Bezugsmarken |
| B_siph3    | DPH     |                                                | AUS | Fehlerart: Phasenflanke von PG3 außerhalb Toleranz                |
| B_siph4    | DPH     |                                                | AUS | Fehlerart: Phasenflanke von PG4 außerhalb Toleranz                |
| B_siphm    | DPH     |                                                | AUS | Fehlerart: Kein Phasengeber im System verfügbar                   |
| B_st       | BBSTT   | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>... | EIN | Bedingung Start                                                   |
| B_synph    | DPH     | BBKR, DMDMIL,-<br>DMDSTP, TKMWL                | AUS | Bedingung Synchronisation Phase                                   |
| B_synphab  | DPH     |                                                | LOK | Synchronisation abgeschlossen                                     |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|---------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| bloknr     |         | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...   |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                               |
| DFP_PH     | DPH     |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber                                          |
| DFP_PH2    | DPH     |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber Bank 2                                   |
| DFP_PH3    | DPH     |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber 3                                        |
| DFP_PH4    | DPH     |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber 4                                        |
| DFP_PHM    | DPH     |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber MIL                                      |
| E_ph       | DPH     | DDG, DDYLSU,-<br>DNWKW, HT2KTWNE,<br>STADAP, ... | AUS | Errorflag: Phasensensor                                                    |
| E_ph2      | DPH     | DDG, DNWKW,-<br>HT2KTWNE, WANWKW                 | AUS | Errorflag: Phasensensor 2                                                  |
| E_ph3      | DPH     | DDG, DNWKW,-<br>HT2KTWNE, WANWKW                 | AUS | Errorflag: Phasensensor 3                                                  |
| E_ph4      | DPH     | DDG, DNWKW,-<br>HT2KTWNE, WANWKW                 | AUS | Errorflag: Phasensensor 4                                                  |
| E_phm      | DPH     | HT2KTWNE, NLPH                                   | AUS | Master-Errorflag für Phasensensoren                                        |
| inisynton  |         | BBFEWNE, BNGG,-<br>BGWNE, DPH,-<br>HT2KTWNE      | EIN | Monitor-Array mit Gründen der letzten Anforderung einer Neusynchronisation |
| nmot       | BGNMOT  | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...       |     | Motordrehzahl                                                              |
| pgmaster   | DPH     | DDG, HT2KTPH,-<br>HT2KTWNE, NLDG, R-<br>DE       | AUS | Nummer des Phasengebers welcher Master ist                                 |
| ph1edpos_w | DPH     |                                                  | LOK | Array mit Phasenflankenwinkeln des PG1 vom Hardwaretreiber                 |
| ph2bmerr   | DPH     |                                                  | LOK | Summierer für falschen Phasenpegel an BM bei PG2                           |
| ph2edpos_w | DPH     |                                                  | LOK | Array mit Phasenflankenwinkeln des PG2 vom Hardwaretreiber                 |
| ph3bmerr   | DPH     |                                                  | LOK | Summierer für falschen Phasenpegel an BM bei PG3                           |
| ph3edpos_w | DPH     |                                                  | LOK | Array mit Phasenflankenwinkeln des PG3 vom Hardwaretreiber                 |
| ph4bmerr   | DPH     |                                                  | LOK | Summierer für falschen Phasenpegel an BM bei PG4                           |
| ph4edpos_w | DPH     |                                                  | LOK | Array mit Phasenflankenwinkeln des PG4 vom Hardwaretreiber                 |
| phbmerr    | DPH     |                                                  | LOK | Summierer für falschen Phasenpegel an BM bei PG1                           |
| sfpph      | DPH     |                                                  | AUS | Status Fehlerpfad: Phasengeber                                             |
| sfpph2     | DPH     |                                                  | AUS | Status Fehlerpfad: Phasengeber Bank 2                                      |
| sfpph3     | DPH     |                                                  | AUS | Status Fehlerpfad: Phasengeber 3                                           |
| sfpph4     | DPH     |                                                  | AUS | Status Fehlerpfad: Phasengeber 4                                           |
| sfpphm     | DPH     |                                                  | AUS | Status Fehlerpfad: Phasengeber MIL                                         |
| slv1tst    | DPH     |                                                  | LOK | Zustandszähler für Slavetest 1 Zustandsautomat                             |
| slv2tst    | DPH     |                                                  | LOK | Zustandszähler für Slavetest 2 Zustandsautomat                             |
| slv3tst    | DPH     |                                                  | LOK | Zustandszähler für Slavetest 3 Zustandsautomat                             |
| slv4tst    | DPH     |                                                  | LOK | Zustandszähler für Slavetest 4 Zustandsautomat                             |
| sph2flok   | DPH     |                                                  | LOK | Summierer für Phasenflanken an richtiger Position bei PG2                  |
| sph3flok   | DPH     |                                                  | LOK | Summierer für Phasenflanken an richtiger Position bei PG3                  |
| sph4flok   | DPH     |                                                  | LOK | Summierer für Phasenflanken an richtiger Position bei PG4                  |
| sphflok    | DPH     |                                                  | LOK | Summierer für Phasenflanken an richtiger Position bei PG1                  |
| synstate   | BGWNE   | BGNMOT,<br>BGWNWVFE, BISYNC,<br>DPH, EAKO, ...   | EIN | Aktueller Synchronisierzustand                                             |
| uzkw_w     | BBFEWNE | DDG, DHFMPL, DPH                                 | EIN | Kurbelwellen-Umdrehungszähler                                              |
| uzold2_w   | DPH     |                                                  | LOK | lokale Kopie des Umdrehungszählers                                         |
| uzold3_w   | DPH     |                                                  | LOK | lokale Kopie des Umdrehungszählers                                         |
| uzold4_w   | DPH     |                                                  | LOK | lokale Kopie des Umdrehungszählers                                         |
| uzold_w    | DPH     |                                                  | LOK | lokale Kopie des Umdrehungszählers                                         |
| Z_ph       | DPH     |                                                  | AUS | Zyklusflag: Phasensensor                                                   |
| Z_ph2      | DPH     |                                                  | AUS | Zyklusflag: Phasensensor 2                                                 |
| Z_ph3      | DPH     |                                                  | AUS | Zyklusflag: Phasensensor 3                                                 |
| Z_ph4      | DPH     |                                                  | AUS | Zyklusflag: Phasensensor 4                                                 |
| Z_phm      | DPH     |                                                  | AUS | Master-Zyklusflag für Phasensensoren                                       |
| zphf12ct_w | HT2KTPH | DPH                                              | EIN | Zähler für Fehler bei zphf12 Bestimmung                                    |
| zphf13ct_w | HT2KTPH | DPH                                              | EIN | Zähler für Fehler bei zphf13 Bestimmung                                    |
| zphf14ct_w | HT2KTPH | DPH                                              | EIN | Zähler für Fehler bei zphf14 Bestimmung                                    |
| zphf1ct_w  | HT2KTPH | DPH                                              | EIN | Zähler für Fehler bei zphf1 Bestimmung                                     |
| zphnok     | DPH     |                                                  | LOK | Zähler Fehler auf Phasensignal                                             |
| zphnok2    | DPH     |                                                  | LOK | Zähler Fehler auf Phasensignal 2                                           |
| zphnok3    | DPH     |                                                  | LOK | Zähler Fehler auf Phasensignal 3                                           |
| zphnok4    | DPH     |                                                  | LOK | Zähler Fehler auf Phasensignal 4                                           |
| zrph2_l    | HT2KTPH | DDG, DPH,<br>GGCANEUC, NLDG                      | EIN | Zähler Raster Phasensignal 2                                               |
| zrph2diff0 | DPH     |                                                  | LOK | Phasenflanken im Arbeitsspiel bei PG2                                      |
| zrph3_l    | HT2KTPH | DDG, DPH,<br>GGCANEUC, NLDG                      | EIN | Zähler Raster Phasensignal 3                                               |
| zrph3diff0 | DPH     |                                                  | LOK | Phasenflanken im Arbeitsspiel bei PG3                                      |
| zrph4_l    | HT2KTPH | DDG, DPH,<br>GGCANEUC, NLDG                      | EIN | Zähler Raster Phasensignal 4                                               |
| zrph4diff0 | DPH     |                                                  | LOK | Phasenflanken im Arbeitsspiel bei PG4                                      |
| zrph_l     | HT2KTPH | DDG, DPH,<br>GGCANEUC, NLDG                      | EIN | Zähler Raster Phasensignal                                                 |

| Variable  | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                           |
|-----------|----------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------|
| zrphdiff0 | DPH      |                                                    | LOK | Phasenflanken im Arbeitsspiel bei PG1 |
| zzyl      | HT2KTWNE | AEVAB, BBFEWNE,-<br>BGWNE, BISYNC,-<br>DMDTSB, ... | EIN | SW-Zylinderzähler                     |

## FB DPH 24.100.4 Funktionsbeschreibung

Mit dieser Diagnose können bis zu 4 Nockenwellensensoren diagnostiziert werden. Für jeden Sensor existiert ein entsprechender Fehlerpfad (E\_ph, E\_ph2, E\_ph3 und E\_ph4) mit den entsprechenden Fehlertypen. Ferner wird ein Masterfehlerpfad (E\_phm) mit dem Fehlertyp B\_siphm gebildet, mit dem die MIL angesteuert werden kann, wenn dem System kein Phasensensor mehr zur Verfügung steht (B\_nopg).

Für alle 4 Sensoren werden folgende Fehlertypen gebildet:

|          |                                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------|
| B_npph*: | Anzahl der Phasenflanken pro Arbeitsspiel ist nicht plausibel   |
| B_mnp*:  | Keine Phasenflanken und Signalpegel LOW (Kurzschluss mit Masse) |
| B_mxph*: | Keine Phasenflanken und Signalpegel HIGH (Kurzschluss mit UB)   |
| B_siph*: | Signallage außerhalb der zulässigen Toleranz                    |

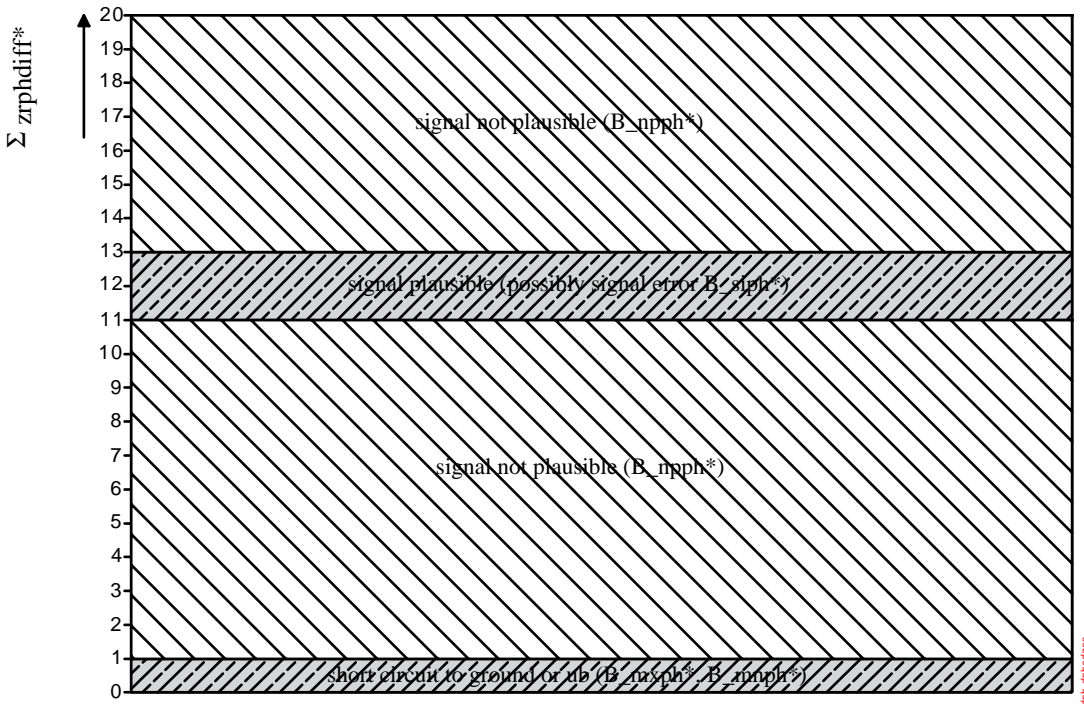
Die Diagnose überprüft die Anzahl der NW-Signalflanken im Arbeitsspiel und die Position dieser Flanken.

Plausibilisierung der Anzahl der Nockenwellenflanken  
-----

Die Auswertung der Anzahl Phasenflanken pro Arbeitsspiel erfolgt in der Hierarchie PH\*EDGE. Die Auswertung wird im Synchro bei zzyl=0 also einmal pro Arbeitsspiel durchgeführt. Im nicht synchronisiertem Betrieb werden die Phasenflanken nicht diagnostiziert.

Bei der Zählung der Phasenflanken über 3 Arbeitsspiele ergeben sich die folgende Toleranzbereiche:

Example for addend register with SY\_PGRAD\* = 4 (RB quick start sensor wheel)



### dph-dphedges

Bei dem Beispiel mit 4 aktiven Flanken pro NW-Umdrehung (SY\_PGRAD=4) wird der Entprellzähler zphnok zurückgesetzt, wenn der Summenwert des Schieberegisters zwischen 11 und 13 liegt. Liegt der Summenwert außerhalb dieses Toleranzbandes, wird der Zähler pro KW-Umdrehung um eins erhöht. Hat der Entprellzähler zphnok den Wert PHNOKA erreicht, so wird der Fehler E\_ph\* gesetzt.

Ist der Summenwert kleiner/gleich eins, so wird in der Klasse SDGETCAMELEVEL ein Funktionsaufruf vom Hardwaretreiber durchgeführt, welcher den derzeitigen Pegel am Pin des Nockenwelleneingangs zurückgibt. Bei einem HIGH Pegel wird der Fehlertyp B\_mxph gesetzt (B\_setmxph). Wird ein LOW Pegel zurückgeliefert, so wird der Fehler B\_mnp gesetzt (B\_setmnp).

Ist der Summenwert des Schieberegisters nach Ablauf der Entprellung in keinem der oben beschriebenen Bereiche, so wird der Fehlertyp B\_npph gesetzt (B\_setnpph).

Solange im Schieberegister noch der Initialisierungswert (254) steht, wird der Entprellzähler zphnok nicht inkrementiert.

Eine Unschärfe von einer Phasenflanke im Arbeitsspiel muß zugelassen werden, da sich bei Systemen mit verstellbarer Nockenwelle die Zuordnung zwischen KW und NW ändern kann.



### Freigabe der Pegelüberwachung für Slave-NWen

=====

Aus Laufzeitgründen liest der Hardwaretreiber nur bei dem mit pgmaster festgelegten 'Master'-Phasengeber die Position der steigenden \*und\* fallenden Flanken aus. Zu allen anderen (Slave) PG werden nur negative Flankenpositionen gespeichert. Um die Phasenpegelüberprüfung an der Bezugsmarke DPH\*BMSIG auch mit Slave-PG durchzuführen werden in der Hierarchie CHECKSLAVE\* bei Slave-PG mit Fehlereintrag während einer Anzahl von Umdrehungen nach dem Start ebenfalls steigende und fallende Flankenpositionen gespeichert. Ein Bezugsmarkenfehler kann damit pro Fahrzyklus einmal geheilt werden.

### Überprüfung der Lage der Nockenwellenflanke (Geberradeinbau)

=====

Es wird nur die Position der ersten Nockenwellenflanke (zphfl=0) überprüft, auch wenn das Geberrad mehrere aktive Flanken besitzt. Die Überprüfung findet nur im synchronisiertem Betrieb statt, da vorher keine Istposition der NW bezogen zur KW ermittelt werden kann.

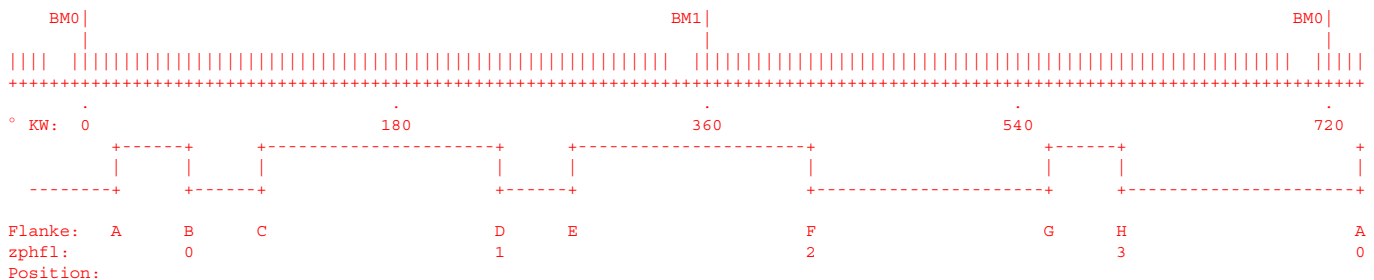
Die Flankenposition jedes Phasengebers wird dann in %HT2KTPH mit einem oberen und unteren Grenzwert verglichen. Die Grenzwerte (pgllimsp\_w und pgllimfr\_w) werden in der Initialisierung von %HT2KTPH aus der Sollposition der NW-Flanke plus der zulässigen Toleranzen berechnet. Liegt die Flanke außerhalb der zulässigen Toleranz, so wird in %HT2KTPH die Variable zphfl\*ct inkrementiert. Die Differenz zwischen zwei 200ms nacheinander gemessenen Fehlerzählerständen ist ohne neue Fehler Null und wird in DEBOUNCE\_ZPHFL ausgewertet. Ändert sich zphfl\*ct\_w so wird der Entprellzähler erhöht. Ist der Maximalwert PHPOSERR erreicht, so wird der Fehler E\_ph mit Fehlertyp B\_siph eingetragen. Eine Fehlerheilung erfolgt, wenn sich zphfl\*ct\_w nicht mehr ändert und der Summierer in 0.5 Schritten wieder den Wert Null erreicht hat. Pro Fahrzyklus ist nur ein Fehler setzen, anschließendes Heilen und wieder ein Setzen möglich. Dies verhindert zyklisches Setzen und Zurücksetzen des Fehlers und damit das Umschalten des Masters.

### Überprüfung des eindeutigen Nockenwellenpegels an der Bezugsmarke

=====

Die Synchronisation über Phasenpegelabfrage an der Bezugsmarke muss zugelassen sein (siehe CWPG\* Bit 0,1). Ist die Synchronisation über Pegelabfrage an der Bezugsmarke nur im Start zugelassen, so erfolgt die Diagnose ebenfalls nur solange B\_st gleich TRUE ist. Wenn eine Unplausibilität bei der Anzahl Phasenflanken im letzten Arbeitsspiel vorlag, wird die Überprüfung ebenfalls nicht durchgeführt.

In dem Array ph\*edpos\_w sind beim Master die Positionen der negativen und der positiven Phasenflanken aus dem letzten Arbeitsspiel abgelegt. Die Skizze zeigt das Kurbelwellensignal und das Nockenwellensignal (PG-Schnellstartgeberrad, SY\_PGRAD=4, Low aktiv):



Das Array ph\*edpos\_w wird in der Hierarchie PH1BMPEG nach der Phasenflanke die der Bezugsmarke folgt durchsucht. Die Position im Array wird entsprechend in ibm0 und ibm1 abgespeichert. In dem obigen Beispiel würde die Position im Array der Flanke A in ibm0 und der Flanke F in ibm1 abgespeichert. Aufgrund der Position im Array kann bestimmt werden, ob es sich um eine positive oder negative Flanke handelt.

In der Hierarchie DPH1BMSIG wird anhand der Position im Array und der im Codewort CWPG\* festgelegten Soll-Phasenpegel an BM0 bestimmt, ob der Pegel an Bezugsmarke im letzten Arbeitsspiel eindeutig war. In diesem Fall wird der Summierer dekrementiert. Ist der Pegel nicht eindeutig oder die entsprechenden Flanken konnten nicht ermittelt werden, so wird der Summierer inkrementiert. Hat der Summierer den Maximalwert PHEM erreicht, so wird der Fehler E\_ph mit dem Fehlertyp B\_siph gesetzt.

### Bestimmung der Masternockenwelle

=====

Mit der sogenannten Masternockenwelle wird im HWT die Synchronisation vorgenommen. Hat ein System nur einen Nockenwellensensor, so ist dies automatisch die Masternockenwelle.

Hat ein System mehrere Phasengeber, so muß die Priorität der Sensoren untereinander festgelegt werden. An erster Stelle im Kennwertblock PGPRI0 steht die Nummer des Sensors mit der höchsten Priorität. Dieser Sensor wird standardmäßig für die Synchronisation verwendet. Wird dieser Sensor als defekt diagnostiziert, so wird die Sensornummer an der nächsten Stelle im Kennwertblock verwendet, wenn dieser nicht ebenfalls als defekt diagnostiziert ist (usw.). Die Information welche Nockenwelle die Masternockenwelle sein soll, wird an den Hardwaretreiber in der Funktion %HT2KTWNE übergeben.

---> Steht im System kein funktionierender Phasengeber zur Verfügung, dann wird die Bedingung B\_nopg gesetzt.

### System über Phasengeber synchronisiert

=====

Die mögliche Synchronisation über Phasengeber wird mit der Bedingung B\_synph angezeigt. In dem Zustand inisyn wird die Bedingung B\_synph gesetzt wenn noch Phasengeber zur Synchronisation vorhanden sind (E\_phm=FALSE). Während der ersten 10+(2\*PHNOKA) Kurbelwellenumdrehungen kann die Bedingung B\_nopg das Bit B\_synph löschen. Dann ist keine Synchronisation über Phasengeber möglich. Bleibt B\_synph gesetzt, dann war eine Synchronisation möglich.



## APP DPH 24.100.4 Applikationshinweise

Für die Applikation sind folgende Werte einzustellen:

PHNOKA : 4 Entprellung von 3 Arbeitsspielen. PHNOKA ist der Maximalwert für Fehler aufgrund einer falschen Anzahl von Phasenflanken. (Der Zählerstand ist in zphnok)  
 PHPOSERR: 6 Entprellung der NW-Flankenpositionsfehler. PHPOSERR ist der Maximalwert der Fehlerentprellung für NW-Flanken ausserhalb des erlaubten Bereiches (Der erlaubte Bereich wird in der Funktion %HT2KTPH festgelegt, der Zählerstand ist in sphflok).  
 PHBM : 4 Entprellung der Bezugsmarkenfehler. PHBM ist der Grenzwert für den Zähler der Fehler durch falsche Pegel der NW an der Bezugsmarke. (Der Zählerstand ist in phbmerr)

PGPRIO(0..3):Reihenfolge der Phasengeber für die Verwendung als Master (derjenige Sensor der zur Synchronisation herangezogen wird) Nicht vorhandene Sensoren müssen mit den Systemkonstanten SY\_PGRAD\*=0 abgeschaltet werden. Im Feld PGPRIO werden sie dann ignoriert.

Beispiele für die Einstellung von PGPRIO(0..3):

1. "der Reihe nach"

```
PGPRIO(0..3)= (0,1,2,3): Synchronisation mit PG
 Synchronisation mit PG2 falls PG defekt (E_ph=TRUE)
 Synchronisation mit PG3 falls PG und PG2 defekt (E_ph=E_ph2=TRUE)
 Synchronisation mit PG4 falls PG, PG2 und PG3 defekt (E_ph=E_ph2=E_ph3=TRUE)
```

Keine Synchronisation falls Fehlereintrag bei allen Phasengebern (E\_phm=TRUE).

2. "durcheinander"

```
PGPRIO(0..3)=(3,0,1,2): Synchronisation mit PG4
 Synchronisation mit PG1 falls PG4 defekt
 Synchronisation mit PG2 falls PG4 und PG1 defekt
 Synchronisation mit PG3 falls PG4, PG1 und PG2 defekt
```

Sind weniger als 4 Nockenwellengeber im System vorhanden, dürfen nicht vorhandene Phasengeber in PGPRIO nicht angegeben werden. Die offenen Einträge sollten z.B. mit der Sensornummer des letzten vorhandenen Sensors gefüllt werden.

Code-Wort für den Nockenwellensensor CWPg1:

```

Bit 0: true Synchronisation durch Pegelabfrage an der Bezugsmarke ist immer zulässig (Sync Methode 4)
Bit 1: true Synchronisation durch Pegelabfrage an der Bezugsmarke nur im Start zulässig (Sync Methode 4)
Bit 2: true Phasenpegel an BMO ist High (false : Pegel an BMO ist Low)
Bit 3: true Sensor ist für Notlauf-Drehzahlgeber zulässig (wenn die Funktion %NLDG vorhanden ist)
Bit 4: NICHT VERWENDET
Bit 5: true Schnellstart über Nockenwellengeberrad zulässig (nur in Verbindung mit erkannter Lücke; Sync-Methode 3)
Bit 6: true Schnellstart über Nockenwellengeberrad zulässig (ohne Lückeninformation; Sync Methode 2)
Bit 7: true Überprüfung des Phasenpegels am 2. Zahn nach der Bezugsmarke. Bei falschem Pegel: Fehlereintrag sigError.
Bit 8: true Überprüfung der Signalposition ist eingeschaltet.
```

Für die Code-Wörter (CWPg2, CWPg3, CWPg4) von evtl. weiteren Nockenwellensensoren, welche im System vorhanden sind gilt entsprechendes wie für CWPg1.

Fehlerspeicherverwaltung (für Plattform empfohlene Daten):

|                                  |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| CDTPH: 112                       | CDTPH2: 113                      | CDTPH3: 727                      |
| CLAPH: 12                        | CLAPH2: 12                       | CLAPH3: 12                       |
| TSFPH: 255                       | TSFPH2: 255                      | TSFPH3: 255                      |
| CDCPH: 835,834,832,833d          | CDCPH2: 9298,9299,9300,9301d     | CDCPH3: 18696,18697,18704,18705d |
| FFTPH: ub, tmot, r1              | FFTPH2: ub, tmot, r1             | FFTPH3: nmot, tmot, r1           |
| <br>                             |                                  |                                  |
| CDTPH4: 728                      | CDTPHM: 729                      |                                  |
| CLAPH4: 12                       | CLAPHM: 3                        |                                  |
| TSFPH4: 255                      | TSFPHM: 255                      |                                  |
| CDCPH4: 18706,18707,18708,18709d | CDCPHM: 18710,18711,18712,18713d |                                  |
| FFTPH4: ub, tmot, r1             | FFTPHM: ub, tmot, rtl            |                                  |

Funktionsprüfung:

1. Meßgrößen:

B\_phflok, B\_nopg, B\_st, E\_ph, Z\_ph, B\_npph, B\_mnp, B\_mxph, B\_siph, B\_synph, B\_enphbm  
 B\_fph\*bm, B\_healed\*, B\_eslv\*st

zrph\_l, zrphdiff0, zphnok, zzy1, sphflok, pgmaster, phbmerr

bei Bedarf: Signale der Phasengeber und Drehzahlgeber über Analogkarte (VADI)  
 RAM - Zellen entsprechend weiterer im System vorhandener Phasengeber einfügen

Meßraster: 10 ms

**2. Meßreihe:****2.1 Prüfung Signallage:**

Verfahren: Motor starten, im Betrieb Phasensignal wie folgt verbinden:

- Phase am SG-Adapter auftrennen
- Phase Kurzschluß nach Masse: --> zrphdiff0=0, E\_ph=1, B\_mnp=1, zphnok läuft
- Phase Kurzschluß nach UB/Kabelabfall: --> zrphdiff0=0, E\_ph=1, B\_mxph=1, zphnok läuft
- Phase Wackelkontakt: --> zrphdiff0=\*, E\_ph=1, B\_npph=1, zphnok läuft
- Phase ok: --> zrphdiff0=3\*SY\_PGRAD, E\_ph=0, zphnok=0
- Phase Signalfehler: --> zrphdiff0=3\*SY\_PGRAD, E\_ph=1, B\_siph=1, sphflok=PHNOK

Der Fehlertyp B\_siph = 1 kann nur mit einem falsch eingebauten PG hervorgerufen werden (außerhalb der zulässigen Toleranz).

**2.2 Fehlereintrag, -heilung:**

- Motorbetrieb mit Phase ok: --> B\_phflok=1, E\_ph=0
- Motorstop/-start (Phase ok): --> B\_phflok=1, E\_ph=0
- Übergang von Phase ok auf "nicht ok": --> B\_phflok=0, wenn zphnok=PHNOK: E\_ph=1
- Motorstop/-start (Phase nicht ok): --> B\_phflok=0, E\_ph=1
- Übergang von Phase "nicht ok" auf ok: --> nach 3 richtigen Einträgen in zrphdiff\*: E\_ph=0
- Motorstop/-start (Phase ok): --> B\_phflok=1, E\_ph=0
- Motorstop, nach KL15 Aus: Phase ok
- Motorstart (Phase ok): --> B\_phflok=1, E\_ph=1  
nach 3 Arbeitsspielen: E\_ph=0, B\_phflok=1

**FU BBFEWNE 1.20.0 Aufbereitung der Fehlermeldungen des Hardwaretreibers von KW u. NW****FDEF BBFEWNE 1.20.0 Funktionsdefinition**

Fehlerreaktionen aufgrund von Fehlermeldungen des Hardware-Treibers von Kurbel-, Nockenwelle und Synchronisation

---

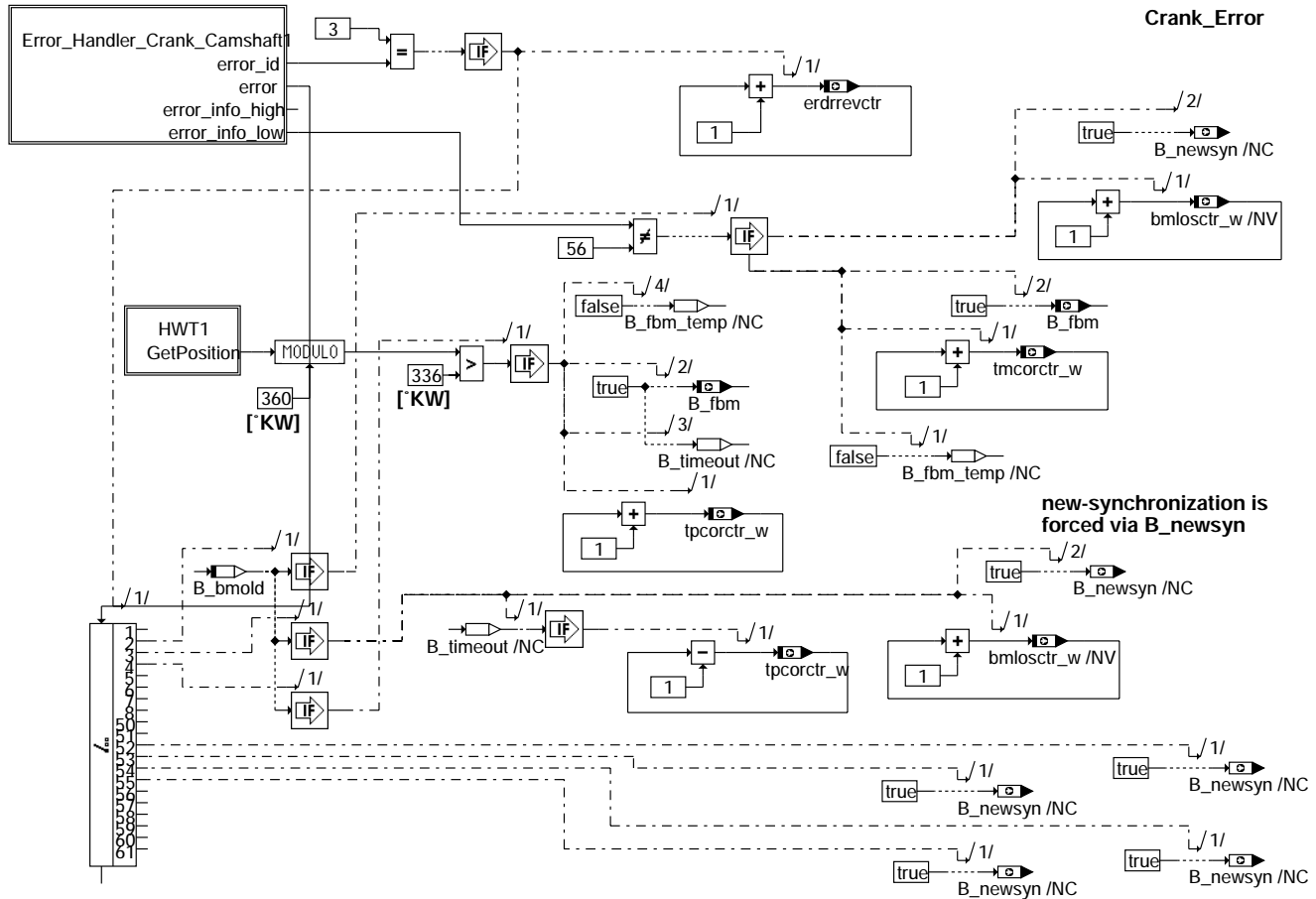
Die Sektion %BBFEWNE beschreibt die Reaktion des Komponententreibers Kurbelwelle und Nockenwelle auf Fehlermeldungen von der Hardware Schale (dr\_rev, dr\_cam und dr\_sync). Die Fehler werden von der Hardware Schale per Interrupt gemeldet.

Eine Fehlermeldung ist dabei wie folgt aufgebaut:

- ERROR\_ID           Gibt an ob Fehler vom Nockenwellentreiber, Kurbelwellentreiber oder Synchronisationstreiber generiert wurde
- ERROR             Gibt den Fehlergrund an
- ERROR\_INFO\_HIGH   Falls vorhanden wird eine Zusatzinformation zum Fehler übermittelt (high word)
- ERROR\_INFO\_LOW    Falls vorhanden wird eine Zusatzinformation zum Fehler übermittelt (low word)







### bbfewne-crank-error

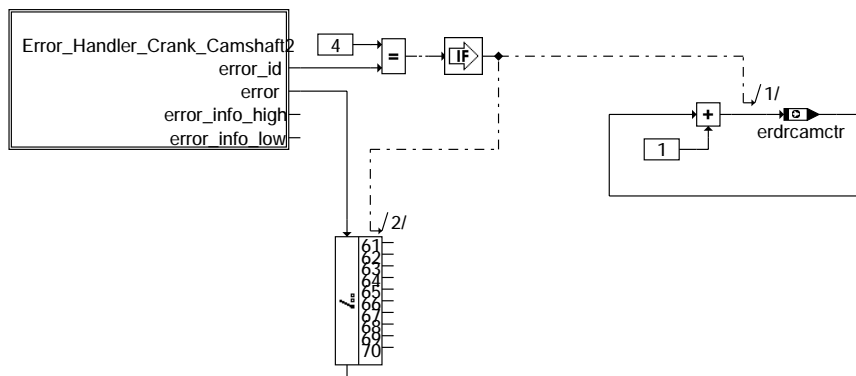
Fehlermeldungen vom Kurbelwellentreiber

Fehlermeldungen vom Kurbelwellentreiber haben die ERROR\_ID 3

Bei jedem Fehlerinterrupt vom Kurbelwellentreiber wird der Fehlerzähler erdrrevctr inkrementiert. Wird ein schwerwiegender Fehler bei der Erfassung des Kurbelwellensignals festgestellt, so wird die Synchronisation abgebrochen und eine Neusynchronisation angefordert.

Wird festgestellt, daß die Winkelbasis an der Lücke um +/- einen Zahn korrigiert werden muß, so wird das Bit B\_bfm (Fehler Bezugsmarke) gesetzt. Das Bit bleibt für eine Kurbelwellenumdrehung gesetzt, wenn an der nächsten Bezugsmarke kein weiterer Fehler auftritt.

### Cam\_Error

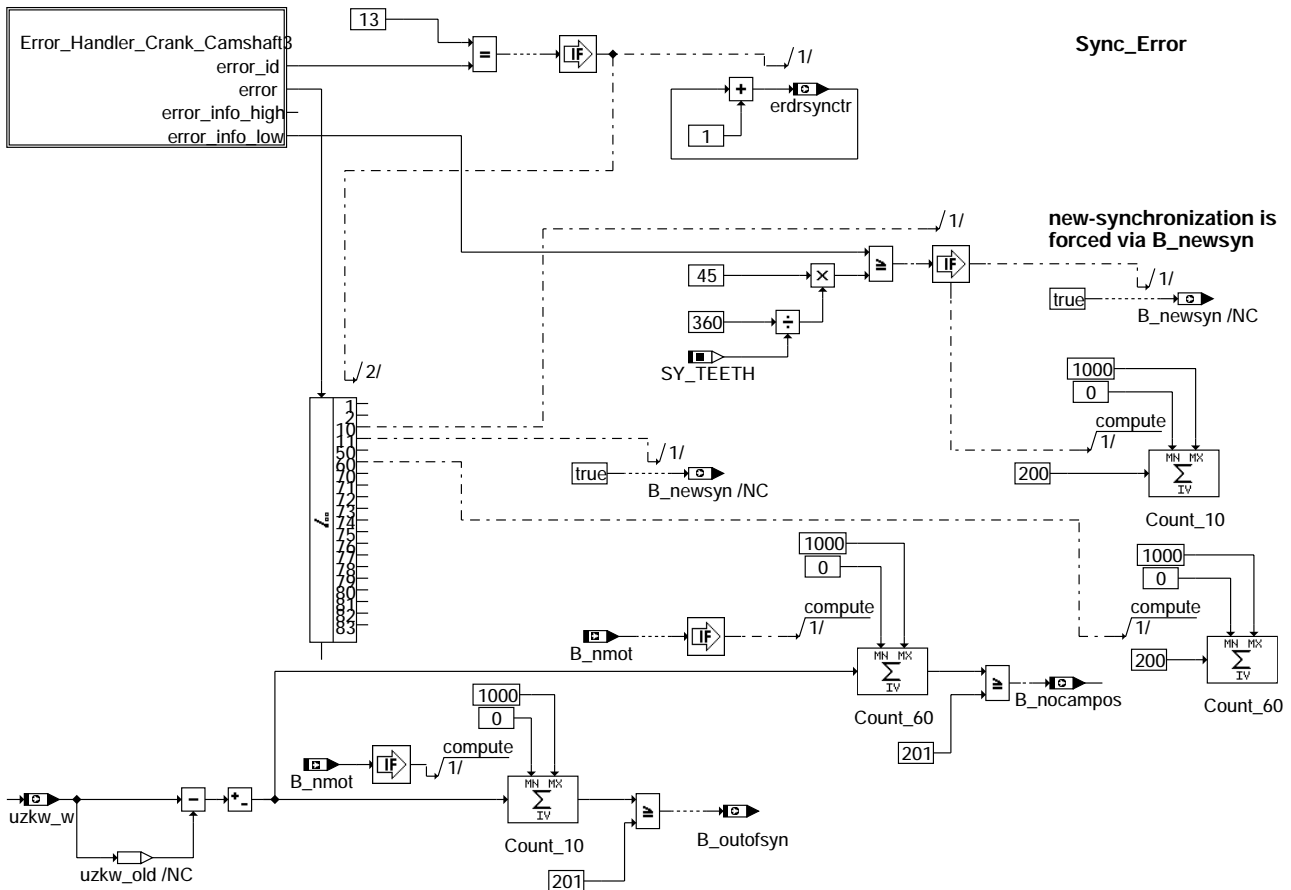


### bbfewne-cam-error

Fehlermeldungen des Nockenwellentreiber

Fehlermeldungen des Nockenwellentreiber haben die ERROR\_ID 4

Bei jedem Fehlerinterrupt vom Nockenwellentreiber wird der Fehlerzähler erdracamctr inkrementiert.



### bbfewne-sync-error

Fehlermeldungen des Synchronisationstreiber

Fehlermeldungen des Synchronisationstreiber haben die ERROR\_ID 13

Bei jedem Fehlerinterrupt vom Synchronisationstreiber wird der Fehlerzähler erdrsinctr inkremntiert. Wird ein schwerwiegender Fehler bei der Synchronisation festgestellt (z.B. Motor um 360°KW falsch synchronisiert), so wird die Synchronisation abgebrochen und eine Neusynchronisation angefordert.

### ABK BBFEWNE 1.20.0 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art                                 | Bezeichnung                                       |     |                                                                               |
|-----------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| SY_TEETH        | SYS (REF)                           | Systemkonstante: Teilung auf Kurbelwellengeberrad |     |                                                                               |
| SY_ZYLZA        | SYS (REF)                           | Zylinderanzahl                                    |     |                                                                               |
| Variable        | Quelle                              | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                   |
| B_bm            | HT2KTWNE                            | ALE, AMSV, BBFEWNE, BGWNE, DDG, ...               | EIN | Bedingung Bezugsmarke erkannt                                                 |
| B_fbm           | BBFEWNE                             | DDG, DMDSTP, RDE, ZGST                            | AUS | Bedingung Bezugsmarkenfehler => mindestens 1 Zahn zuviel oder zuwenig erkannt |
| B_newsyn        | BBFEWNE                             | SYSYNC                                            | AUS | Anforderung einer Neusynchronisation                                          |
| B_nmot          | BGWNE                               | ADVE, AEKP, ALE, ALSU, AMSV, ...                  | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                             |
| B_nocampos      | BBFEWNE                             |                                                   | AUS | Position der Nockenwelle konnte nicht ermittelt werden                        |
| B_outofsyn      | BBFEWNE                             |                                                   | AUS | Nockenwellenposition ausserhalb des zulässigen Synchronisationsbereichs       |
| bmlosctr_w      | BBFEWNE                             | DDG                                               | AUS | Zähler (Word) Neusynchronisationen durch Lückenverlust                        |
| erdrcamctr      | BBFEWNE                             |                                                   | AUS | Anzahl der Fehlermeldungen die vom Hardware Treiber der NW gemeldet wurden    |
| erdrevctr       | BBFEWNE                             |                                                   | AUS | Anzahl der Fehlermeldungen die vom Hardware Treiber der KW gemeldet wurden    |
| erdrsinctr      | BBFEWNE                             |                                                   | AUS | Anzahl der Fehlermeldungen die vom HWT für Synchronisation gemeldet werden    |
| inisynton       | BBFEWNE, BGNG, BGWNE, DPH, HT2KTWNE |                                                   | EIN | Monitor-Array mit Gründen der letzten Anforderung einer Neusynchronisation    |
| tmcorctr_w      | BBFEWNE                             | DDG                                               | AUS | Zähler Lückenkorrektur bei fehlendem Zahn                                     |
| tpcorctr_w      | BBFEWNE                             | DDG                                               | AUS | Zähler Lückenkorrektur bei einem zusätzlichen Zahn                            |
| uzkw_w          | BBFEWNE                             | DDG, DHFMPL, DPH                                  | AUS | Kurbelwellen-Umdrehungszähler                                                 |
| zzyl            | HT2KTWNE                            | AEVAB, BBFEWNE, BGWNE, BISYNC, DMDTSB, ...        | EIN | SW-Zylinderzähler                                                             |

**FB BBFEWNE 1.20.0 Funktionsbeschreibung**Auswertung der Fehlermeldungen des Kurbelwellentreibers  
-----

Der Fehler und die Fehler ID wird im folgenden zu einer Fehlerzahl zusammengefasst:  $ERROR\_ID * 1000 + ERROR$

Es können derzeit folgende Fehlermeldungen erzeugt werden:

| Fehlerzahl: | Ursache:                                                                         |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 3001        | Zahnereigniss in Lücke des Kurbelwellensignals                                   |
| 3002        | Lücke an unerwarteter Stelle des Kurbelwellensignals                             |
| 3003        | Winkelbasis hat den Wert 360°KW erreicht ohne Lücke zu detektieren               |
| 3004        | Timeout für die nächste fallende Kurbelwellenflanke ist aufgetreten              |
| 3006        | Timeout im Zustand virtuell synchronisiert (vor der Lücke)                       |
| 3007        | Zahnzähler bleibt bei virtueller Synchronisation aufgrund fehlender Lücke stehen |
| 3050        | Störung bei Fehlerübergabe zwischen TPZ und HWT                                  |
| 3052        | Abweichung der Winkelinformation zwischen den TPUs                               |
| 3053        | Zahncounter der TPUs weichen im Start voneinander ab                             |
| 3054        | unzulässiger TPU Interrupt                                                       |
| 3055        | unzulässiger TPU Interrupt                                                       |
| 3056        | Treiber nicht initialisiert                                                      |

Über die Fehlermeldungen 1 bis 4 wird bestimmt ob die Position der Lücke korrekt gefunden wurde. Diese Überwachung der Lücke wird nur dann durchgeführt, wenn die Lücke bereits gefunden wurde (B\_bm).

Wird eine Lücke zu früh erkannt (Fehler 2), so wird anhand der zusätzlichen Info geprüft, ob die Lücke ein Zahn zu früh ist (Info: Zahn vor finden der Lücke ist 56). In diesem Fall wird das Bit B\_fbm (Fehler Bezugsmarke) gesetzt. Zusätzlich wird der Zähler tmcocrtr um eins erhöht. Das Bit B\_fbm wird nach einer Umdrehung wieder zurückgesetzt, wenn nicht erneut um einen Zahn korrigiert werden musste. Ist die Lücke um mehr als ein Zahn zu früh (Info: Zahn vor finden der Lücke ist ungleich 56), so wird über B\_newsyn eine Neusynchronisation angefordert.

Bei der Fehlermeldung Timeout (Fehler 4) wird die aktuelle Winkelposition vom Hardware Treibers ausgelesen. Ist der Winkel größer als 336°KW pro Umdrehung, so deutet dies darauf hin, dass die Lücke zu spät kommt. In diesem Fall wird das Bit B\_fbm gesetzt und der Zähler tpcocrtr\_w inkrementiert. Ferner wird B\_fbm\_temp zurückgesetzt, um ein Rücksetzen von B\_fbm zu verhindern, wenn dieses Bit schon vorher gesetzt war.

Kommt die Lücke später als erwartet, so wird ebenfalls eine Neusynchronisation ausgelöst, wenn die Lücke um mehr als einen Zahn zu spät kommt. Bei einer Abweichung größer 1 Zahn (Fehler 3) wird der Zähler bmlosctr\_w inkrementiert und über B\_newsyn eine Neusynchronisation angefordert. Zusätzlich wird der Zähler tpcocrtr\_w dekrementiert wenn die Bedingung B\_timeout zuvor gesetzt wurde (keine Lückenkorrektur sondern Neusynchronisation).

Bei den Fehlern 52, 53, 54, 55 wird über B\_newsyn direkt eine Neusynchronisation angefordert.

Auswertung der Fehlermeldungen des Nockenwellentreibers  
-----

Der Fehler und die Fehler ID wird im folgenden zu einer Fehlerzahl zusammengefasst:  $ERROR\_ID * 1000 + ERROR$

Es können derzeit folgende Fehlermeldungen erzeugt werden:

| Fehlerzahl: | Ursache:                                                                    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 4052        | Nockenwellenlücke kleiner als kleinste vorgegebene Lücke minus der Toleranz |
| 4054        | Nockenwellenmuster kann nicht identifiziert werden                          |
| 4055        | Nockenwellenlücke ist größer als größte vorgegebene Lücke plus der Toleranz |
| 4056        | Info hat falsche ID                                                         |
| 4057        | Kanal wurde nicht gestartet                                                 |
| 4058        | Treiber nicht bereit                                                        |
| 4059        | Kanal nicht verbunden                                                       |
| 4060        | Kanal nicht angehalten                                                      |

Auswertung der Fehlermeldungen des Synchronisationstreibers  
-----

Der Fehler und die Fehler ID wird im folgenden zu einer Fehlerzahl zusammengefasst:  $ERROR\_ID * 1000 + ERROR$

Es können derzeit folgende Fehlermeldungen erzeugt werden:

| Fehlerzahl: | Ursache:                                                                    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 13001       | Treiber nicht bereit                                                        |
| 13002       | Methode nicht zulässig                                                      |
| 13010       | Nockenwellenposition ist ausserhalb des Synchronisationsbereiches           |
| 13011       | Timeout bei Rückmeldung der Synchronisation                                 |
| 13050       | Nockenwellentreiber bei Pegelabfrage durch Methode 4 nicht bereit           |
| 13060       | Keine Positionserkennung möglich                                            |
| 13070       | Position über NW-Muster konnte nicht ermittelt werden                       |
| 13071       | Nockenwellenzahn ist größer als größter vorgegebener Zahn plus der Toleranz |
| 13072       | Nockenwellenzahn kleiner als kleinster vorgegebener Zahn minus der Toleranz |
| 13073       | Nockenwellenlücke ist größer als größte vorgegebene Lücke plus der Toleranz |
| 13074       | Nockenwellenlücke kleiner als kleinste vorgegebene Lücke minus der Toleranz |
| 13075       | Es konnte keine Zuordnung für schnelle Synchronisation gefunden werden      |
| 13076       | Es konnte keine Zuordnung für schnelle Synchronisation gefunden werden      |



- 13077 Es konnte keine Zuordnung für schnelle Synchronisation gefunden werden (unter Beachtung der Bezugsmarke)
- 13078 Positionserkennung ist schon aktiv
- 13079 Drehzahltreiber arbeitet nicht
- 13080 Alle NW-Kanäle für schnelle Synchronisation deaktiviert
- 13081 Methode 2 und 3 gestartet aber keiner Priorität

Tritt der Fehler 60 häufiger auf, so deutet dies darauf hin, daß das Nockenwellensignal ausserhalb der Toleranz des charakterisierten Signals liegt. Dies wird mit der Bedingung `B_nocampos` angezeigt. Bei jeder Fehlermeldung 60 wird der Summierer um 200 erhöht. In der 100ms Task wird dann geprüft ob der Summierer eine Schwelle überschritten hat. Bei Überschreiten der Schwelle wird die Bedingung `B_nocampos` gesetzt. Anschließend wird der Summierer um die Anzahl der Umdrehungen dekrementiert.

Bei der Fehlermeldung 10 wird geprüft ob die Abweichung von der Idealposition (von Fehler Info) in einem verbotenen Bereich liegt (evtl. falsche Applikation der NW-Geberradposition `NWOFFSET`) oder die Abweichung im Bereich einer um  $360^\circ$  KW falschen Synchronisation liegt. Wird festgestellt, daß die Synchronisation um  $360^\circ$  KW falsch ist, so wird über `B_newsyn` eine Neusynchronisation ausgelöst. Liegt die Abweichung im verbotenen Bereich, so ist keine Aussage möglich, ob die Synchronisation richtig oder um  $360^\circ$  KW falsch ist. In diesem Fall wird ein Summierer um den Wert 200 erhöht. In der 100ms Task wird geprüft ob der Summierer größer einer Schwelle ist und ggf. die Bedingung `B_outofsyn` gesetzt. Der Summierer wird jeweils um die Anzahl der Umdrehungen dekrementiert.

Tritt der Fehler 11 auf, so wird direkt eine Neusynchronisation ausgelöst.

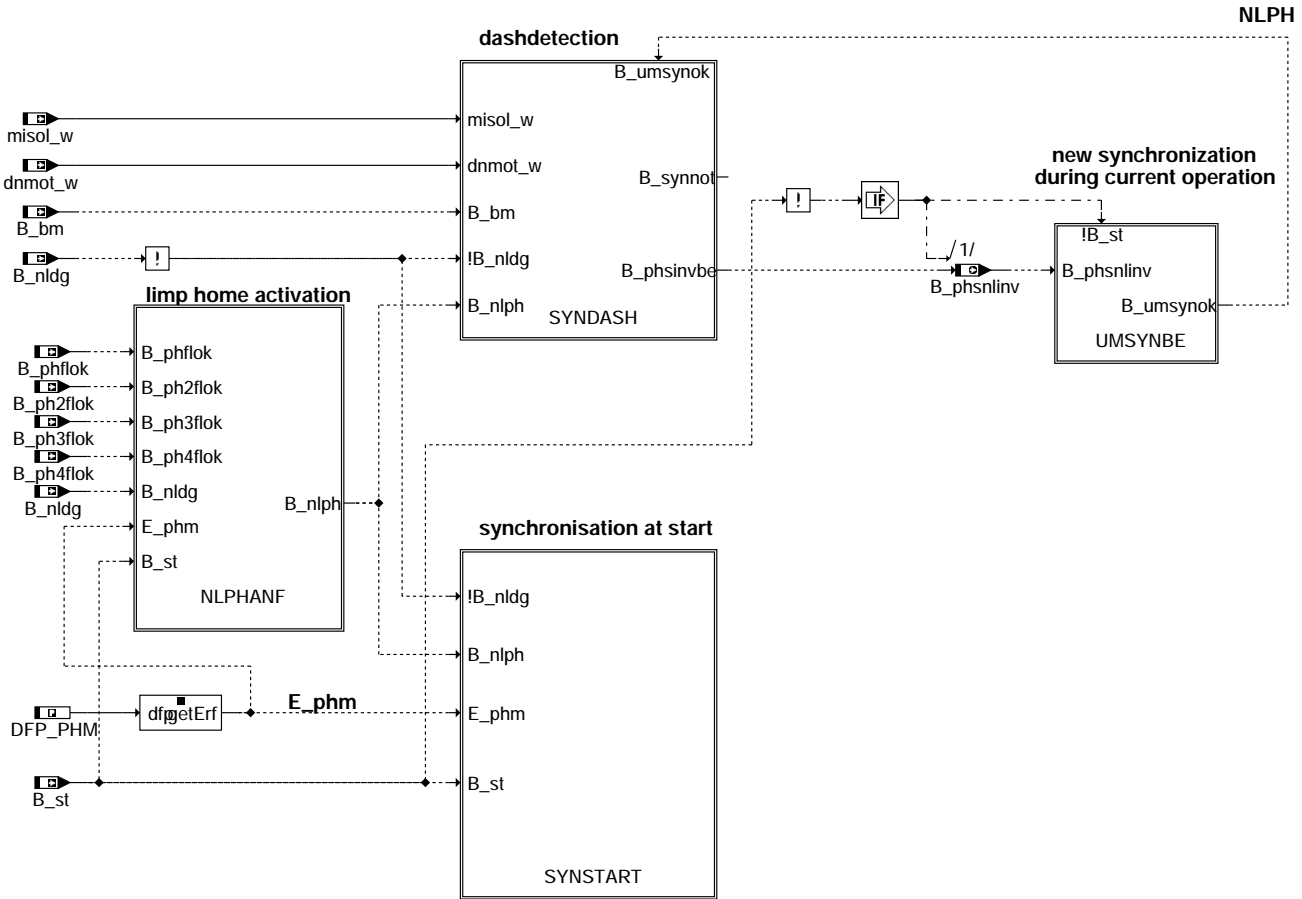
### APP BBFEWNE 1.20.0 Applikationshinweise

Funktion ist nicht applikationsrelevant.

## FU NLPH 10.50.7 Notlauf Phasengeber

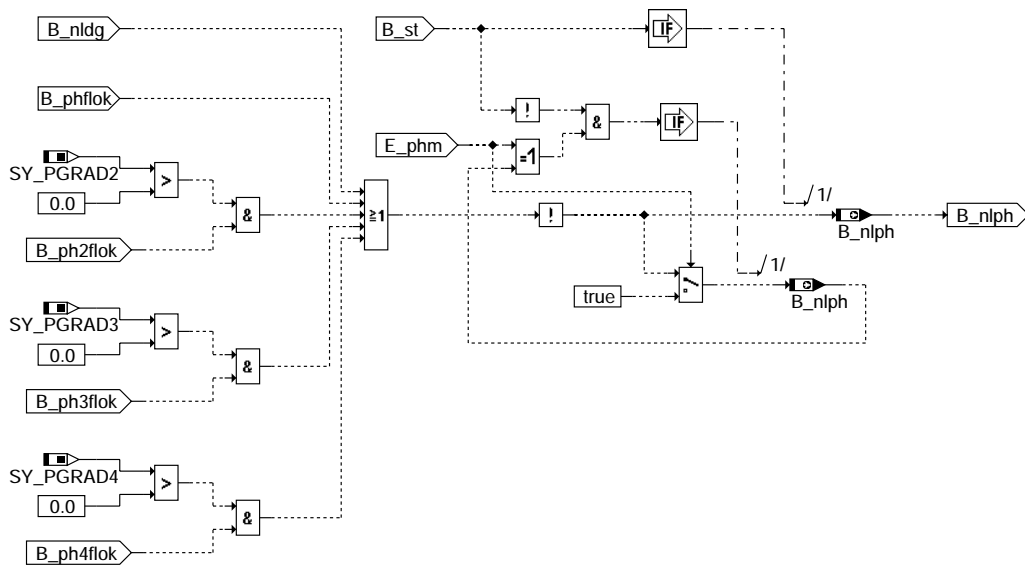
### FDEF NLPH 10.50.7 Funktionsdefinition

Die Sektion `%NLPH` beschreibt das Synchronisationsverfahren, wenn keine Phasengeber korrekt arbeiten. Ihr Betriebszustand wird in `NLPHANF` geprüft. Wenn alle Phasengeber defekt sind, wird `B_nlph` gesetzt und damit der Notlauf aktiviert. In diesem Fall kann die Phasenlage nicht mehr über das Phasensignal bestimmt werden. Folgende Ersatzlösungen werden dann benützt:  
 In der Startphase erfolgt die Raildrucküberwachung (`SYNPRSTT`) für Systeme mit Niederdruckstart (`SY_NLPH = 1`) oder die Auswertung des Drehzahlgradienten (`SYNDNST`) für Systeme mit Hochdruckstart (`SY_NLPH = 2`).  
 Bei einer Neusynchronisation im laufenden Betrieb erfolgt die Auswertung des Drehzahlgradienten (`SYNDASH`).  
 Wird eine invertierte Phasenlage detektiert (`B_phsnlinv = true`), so wird sofort eine Umsynchronisation um  $360^\circ$  KW ausgelöst (`UMSYNST` in der Startphase oder `UMSYNBE` im laufenden Betrieb). Dann ist der Motor richtig synchronisiert.



nlph-main

nlph-main



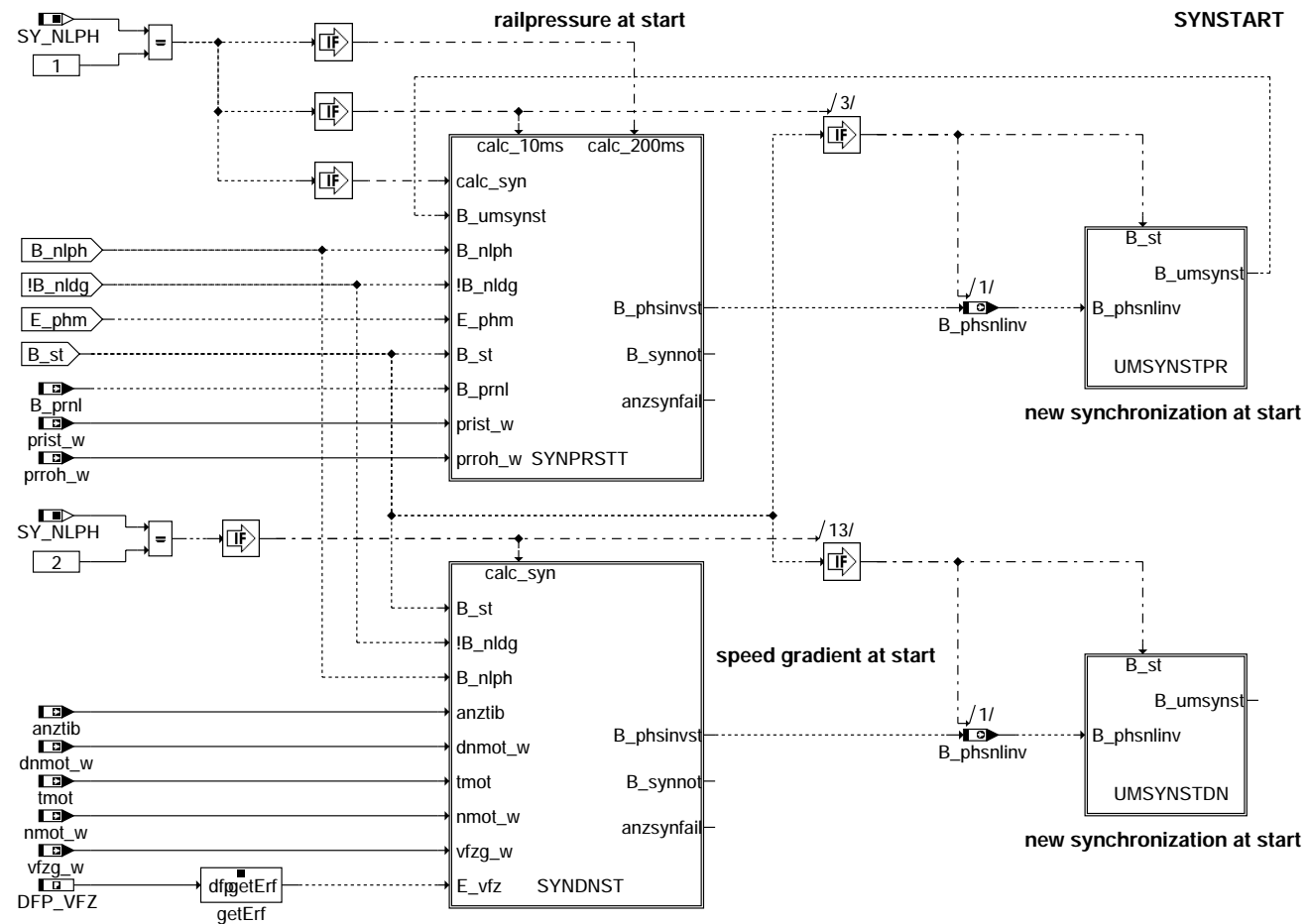
## NLPHANF

### nlph-nlphanf

Subfunktionblock NLPHANF

In der Hierarchie NLPHANF wird geprüft, ob wenigstens ein vorhandener Phasengeber ein zuverlässiges Signal liefert (Abfrage der Bits B\_phflok, B\_ph2flok...). Ist dies nicht der Fall, so wird B\_nlph unter der Bedingung gesetzt, daß der Notlauf Drehzahlgeber nicht aktiv ist (B\_nldg = False). Diese Abfrage erfolgt im Synchro Raster in der Startphase und im 200 ms Raster im laufenden Betrieb, wenn B\_nlph und der Fehler E\_phm unterschiedlich sind.

nlph-nlphanf



## SYNSTART

### nlph-synstart

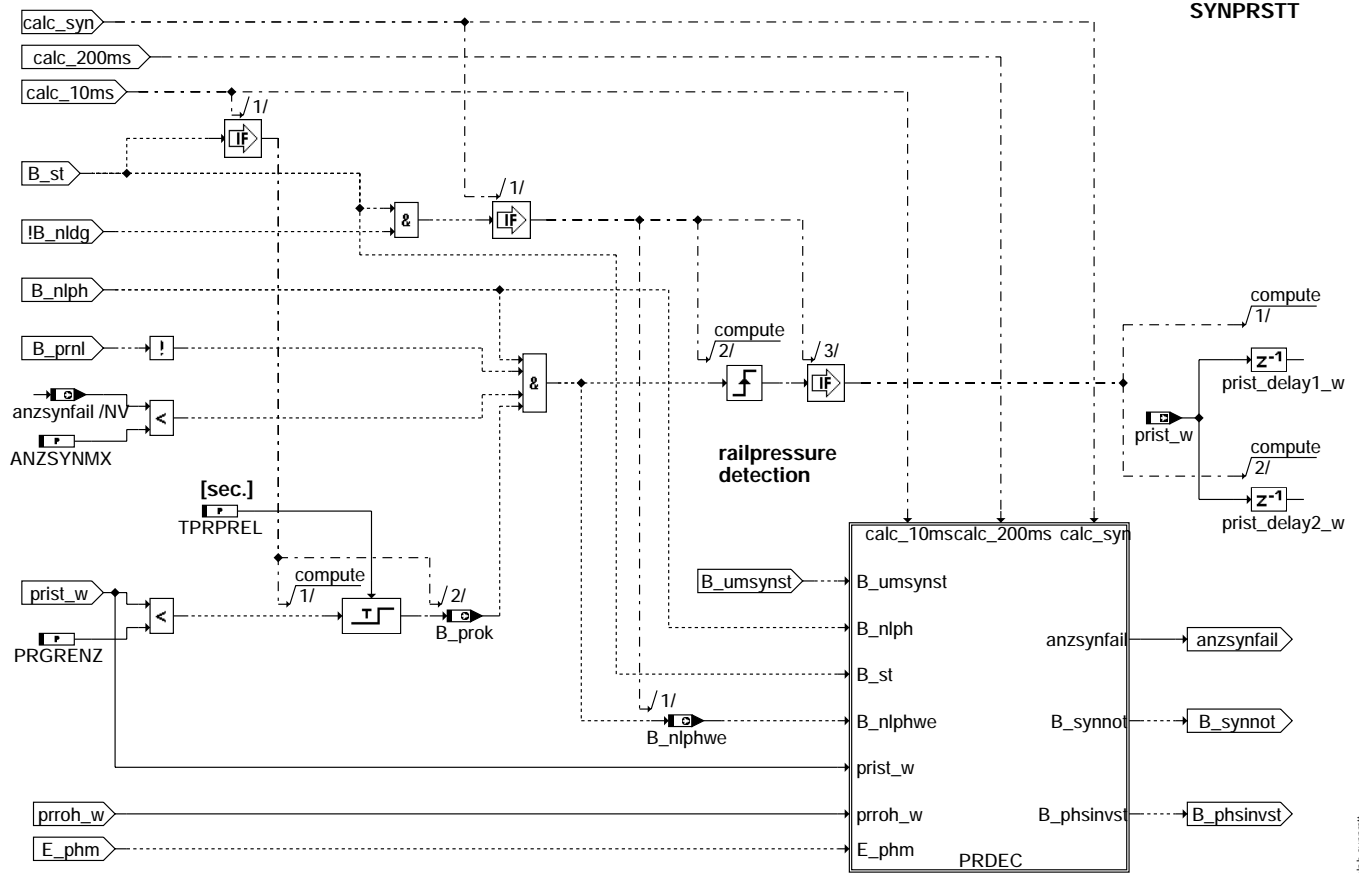
new synchronization at start

new synchronization at start

nlph-synstart

### Subfunktionblock SYNSTART

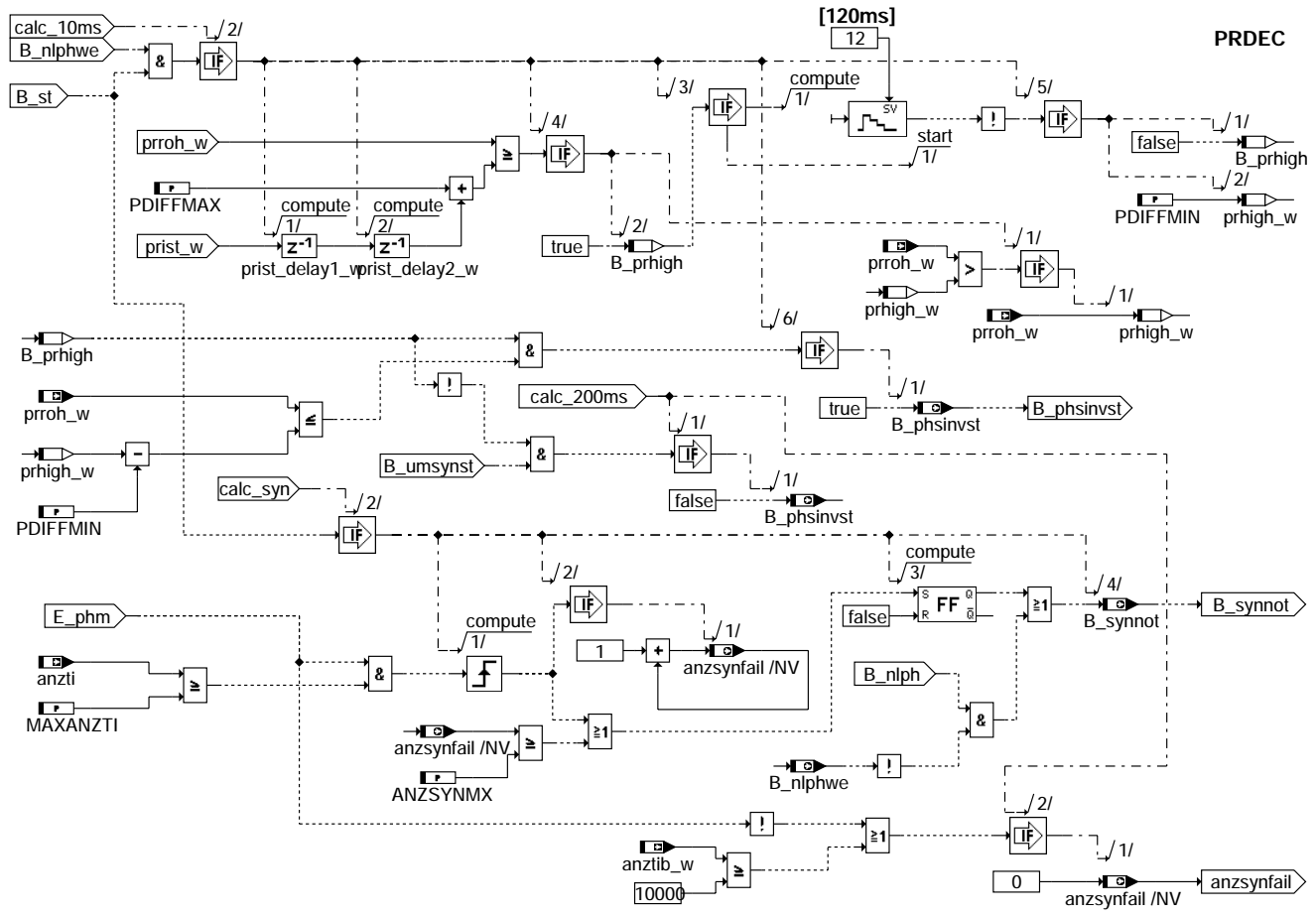
In der Startphase erfolgt die Ermittlung der Phasenlage für Systeme mit Niederdruckstart (SY\_NLPH = 1) in der Hierarchie SYNPRSTT, für Systeme mit Hochdruckstart (SY\_NLPH = 2) in der Hierarchie SYNDNST.



### nlph-synprstt

#### Subfunktionblock SYNPRSTT

Ist im Startfall kein Phasengeber verfügbar (B\_nlph = true), so bewirkt die Aktivierung von SYNPRSTT, daß eine Sondereinspritzung bei ca. 360° KW vOT erfolgt. Ist der Motor falsch synchronisiert, so wird der Kraftstoff während der Kompressionsphase eingespritzt. Dies zeigt sich durch ein deutliches Rückblasen von Luft in das Fuel-Rail.

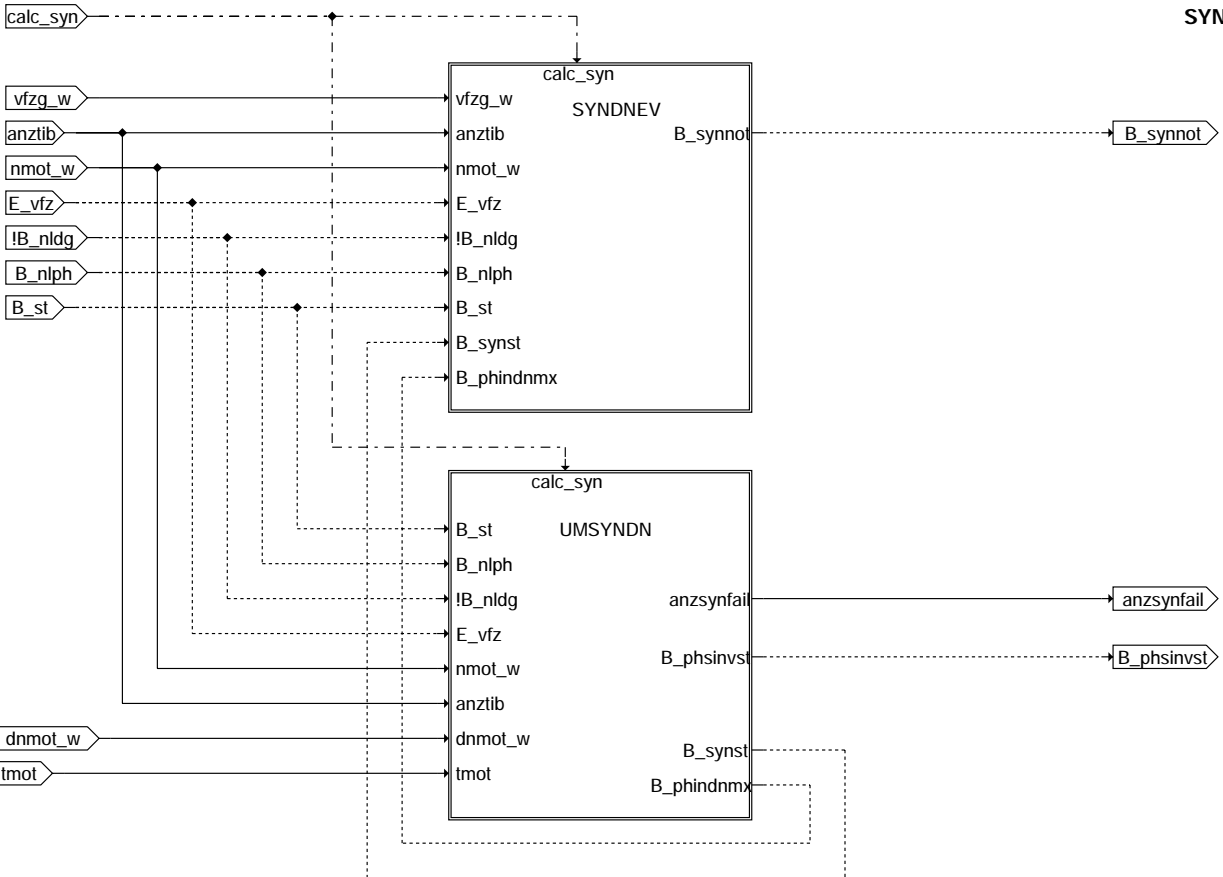


### niph-prdec

#### Subfunktionblock PRDEC

PRDEC überwacht den Raildruck über einen Vergleich mit den applizierbaren Schwellen PGRENZ, PDIFMAX und PDIFMIN. Wird eine Druckspitze detektiert, wird sofort über UMSYNST eine Umsynchronisation ausgelöst. Die Einspritzung wird dauerhaft unterbunden, wenn nach einer bestimmten Anzahl Einspritzungen und Starts kein Hochlauf erfolgt. Sie kann auch kurzzeitig unterbunden werden, während eine Raildruckauswertung nicht möglich ist (B\_nlphwe = false und B\_nlph = true).

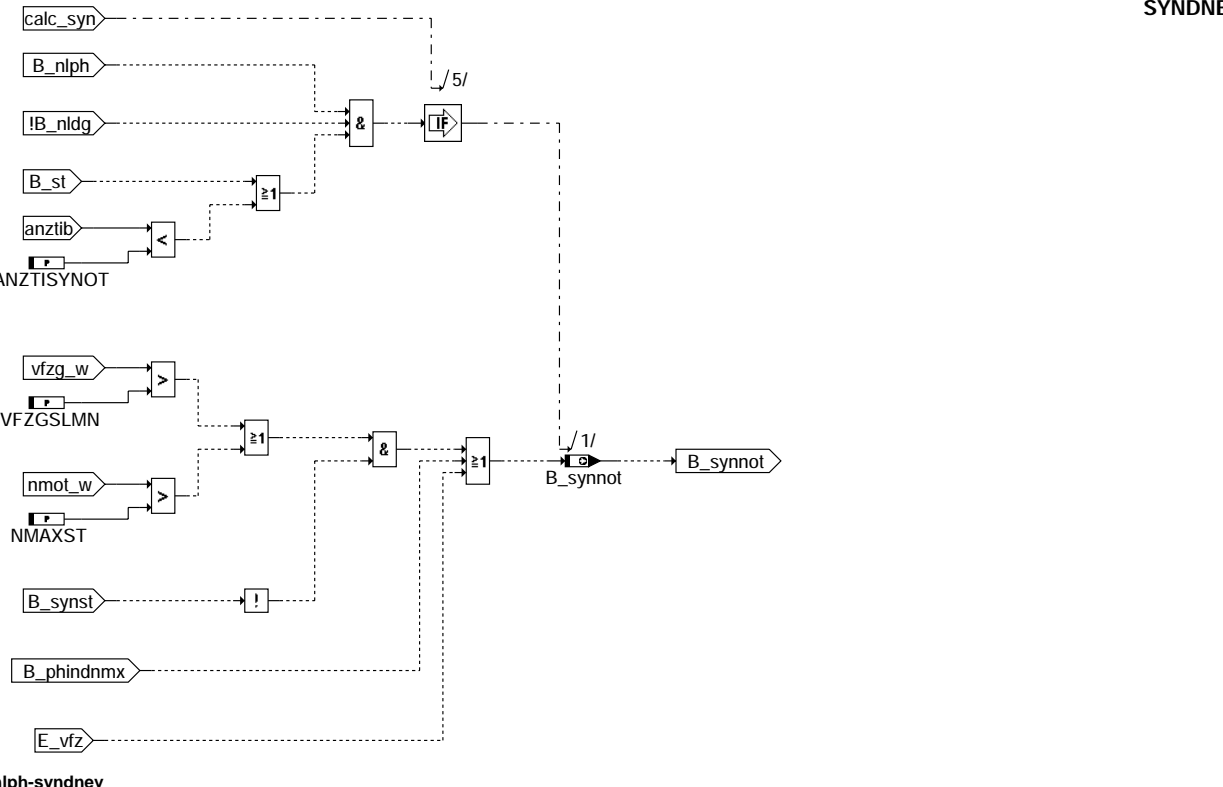




**nlph-syndnst**

Subfunktionblock SYNDNST

Ist im Startfall kein Phasengeber verfügbar (B\_nlph = true), so wird in der Hierarchie UMSYNDN geprüft, ob die Phasenlage korrekt ist. Falls eine Prüfung im aktuellen Betriebszustand nicht möglich ist, wird die Einspritzung über die Hierarchie SYNDNEV gesperrt.



**nlph-syndnev**

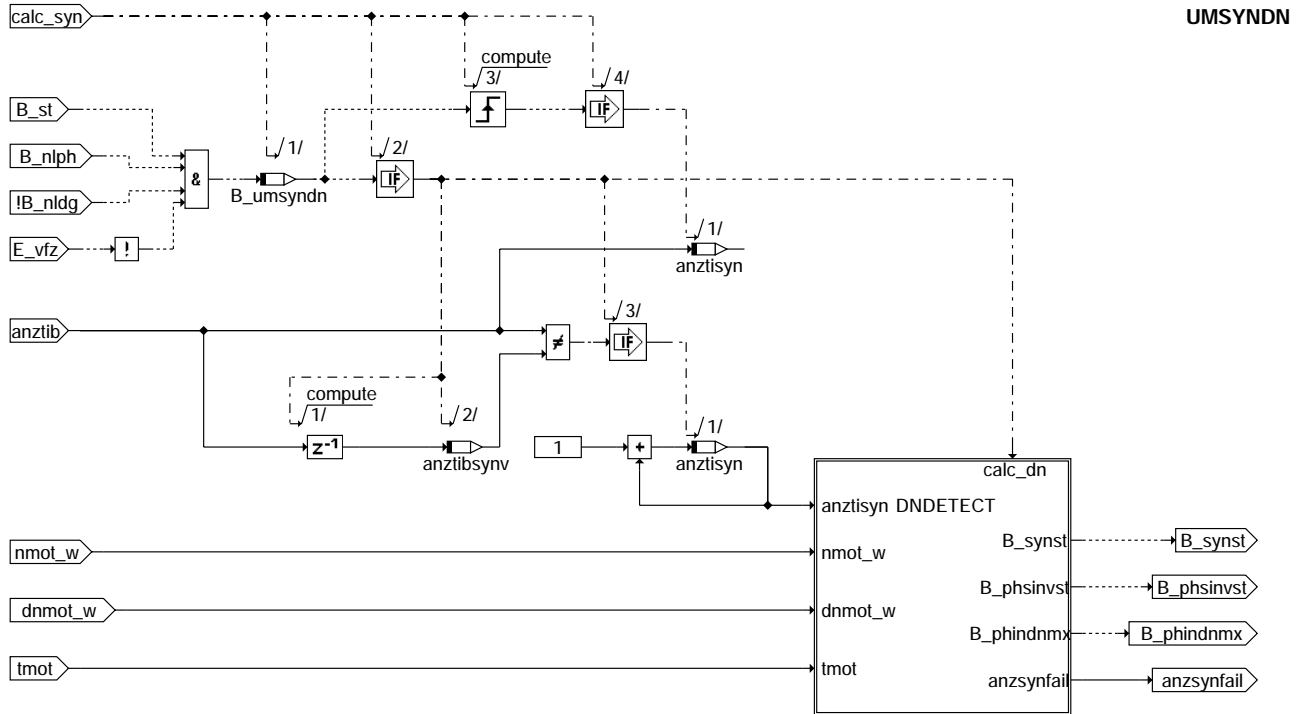
© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

nlph-syndnst

nlph-syndnev

Subfunktionblock SYNDNEV

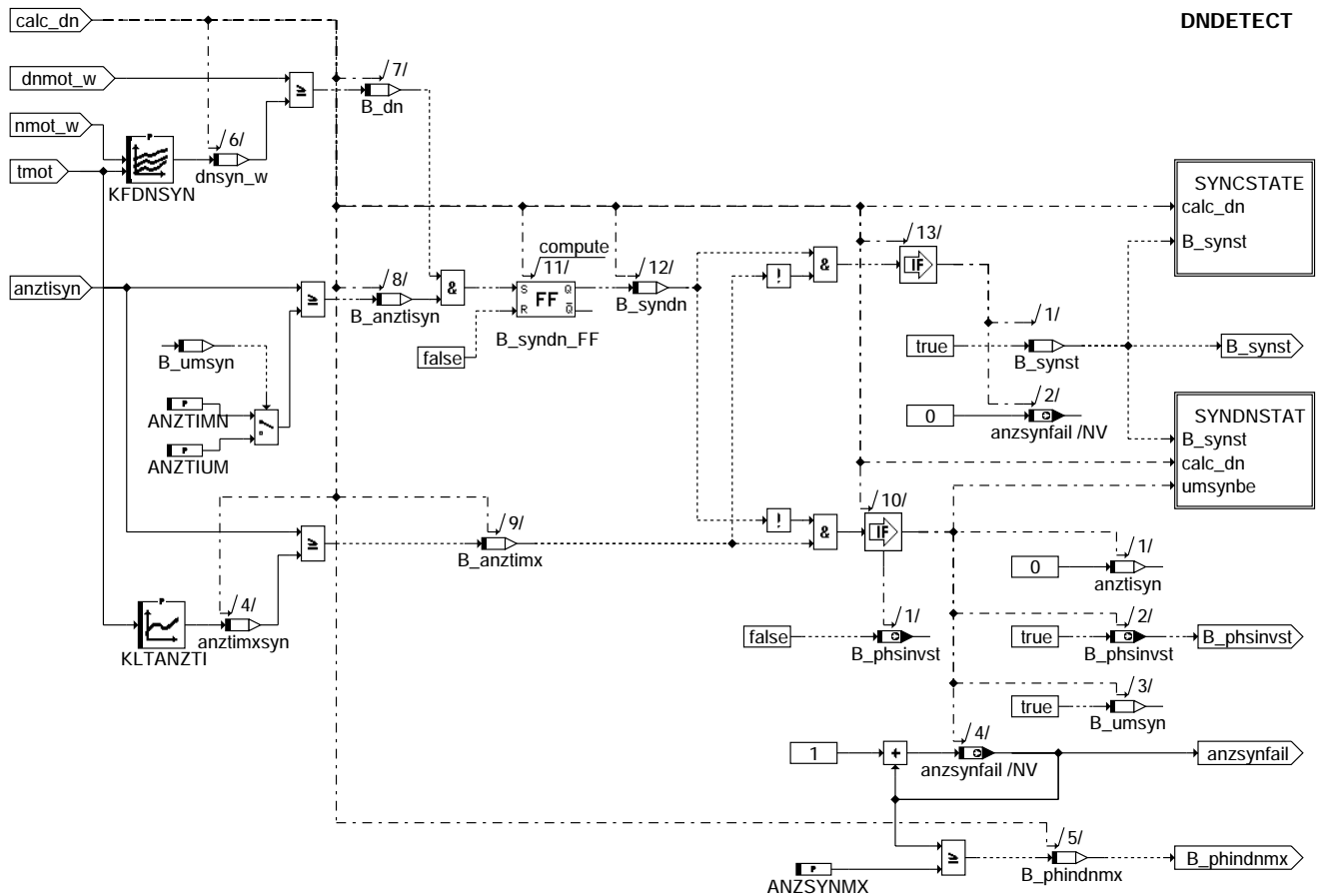
Eine Sperrung der Einspritzung über B\_synnot erfolgt, falls die maximal zulässige Anzahl an Umsynchronisierungsversuchen erreicht wird (B\_phindmx = TRUE). Außerdem wird die Einspritzung gesperrt, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit bzw. die Drehzahl größer sind als die applizierbaren Schwellen VFZGSLMN bzw. NMAXST um einen Start bei Bergabfahrt oder Schlepptrieb zu verhindern. Damit ein rollendes Fahrzeug erkannt wird, wenn B\_st bereits zurückgesetzt ist, wird diese Grenzwertüberprüfung für Fahrzeuggeschwindigkeit und Drehzahl zusätzlich für die ersten ANZTISYNOT Einspritzungen vorgenommen.



**nlph-umsyndn**

Subfunktionblock UMSYNDN

In der Hierarchie UMSYNDN wird die Überprüfung der Phasenlage (DNEDETECT) aktiviert (B\_umsyndn) und der Zähler der Einspritzungen anztisyn wird berechnet.



### niph-dndetect

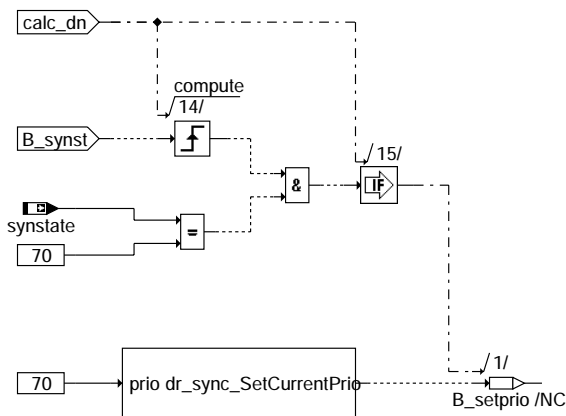
Subfunctionblock DNDetect

Zur Überprüfung der Phasenlage wird der Drehzahlgradient `dnmot_w` mit einem Grenzwert `dnsyn_w` verglichen, der von der Motordrehzahl und -temperatur abhängt. Damit ein Drehzahlgradient oberhalb des Grenzwerts nicht bereits beim Einrücken des Anlassers als korrekte Phasenlage interpretiert wird, erfolgt die Überprüfung erst nach einer Mindestzahl `ANZTIMN` von Einspritzungen. Überschreitet der Drehzahlgradient dann den Grenzwert, so ist eine korrekte Phasenlage identifiziert (`B_synst = TRUE`).

Überschreitet der Drehzahlgradient nach `ANZTIMX` Einspritzungen den Grenzwert nicht, so wird über `B_phsinvst` eine Umsynchronisation um 360° KW angefordert. Der Einspritzzähler `anztisyn` wird auf Null gesetzt und der Umsynchronisationszähler `anzsynfail` wird inkrementiert, so daß die Überprüfung der Phasenlage erneut stattfinden kann.

Ist die maximale Anzahl von Umsynchronisationsversuchen erreicht (`ANZSYNMX`), so wird die Einspritzung gesperrt (`B_phindmx = TRUE`).

### SYNCSTATE



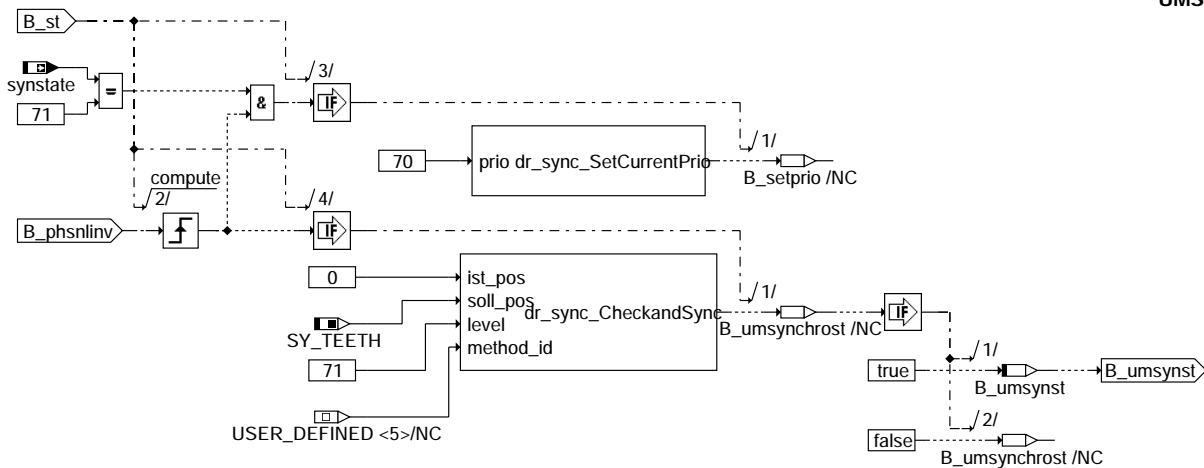
Set `sync_state` to 70 to enable tooth interrupt for %ALE

### niph-syncstate



## Raster syn

## UMSYNSTDN

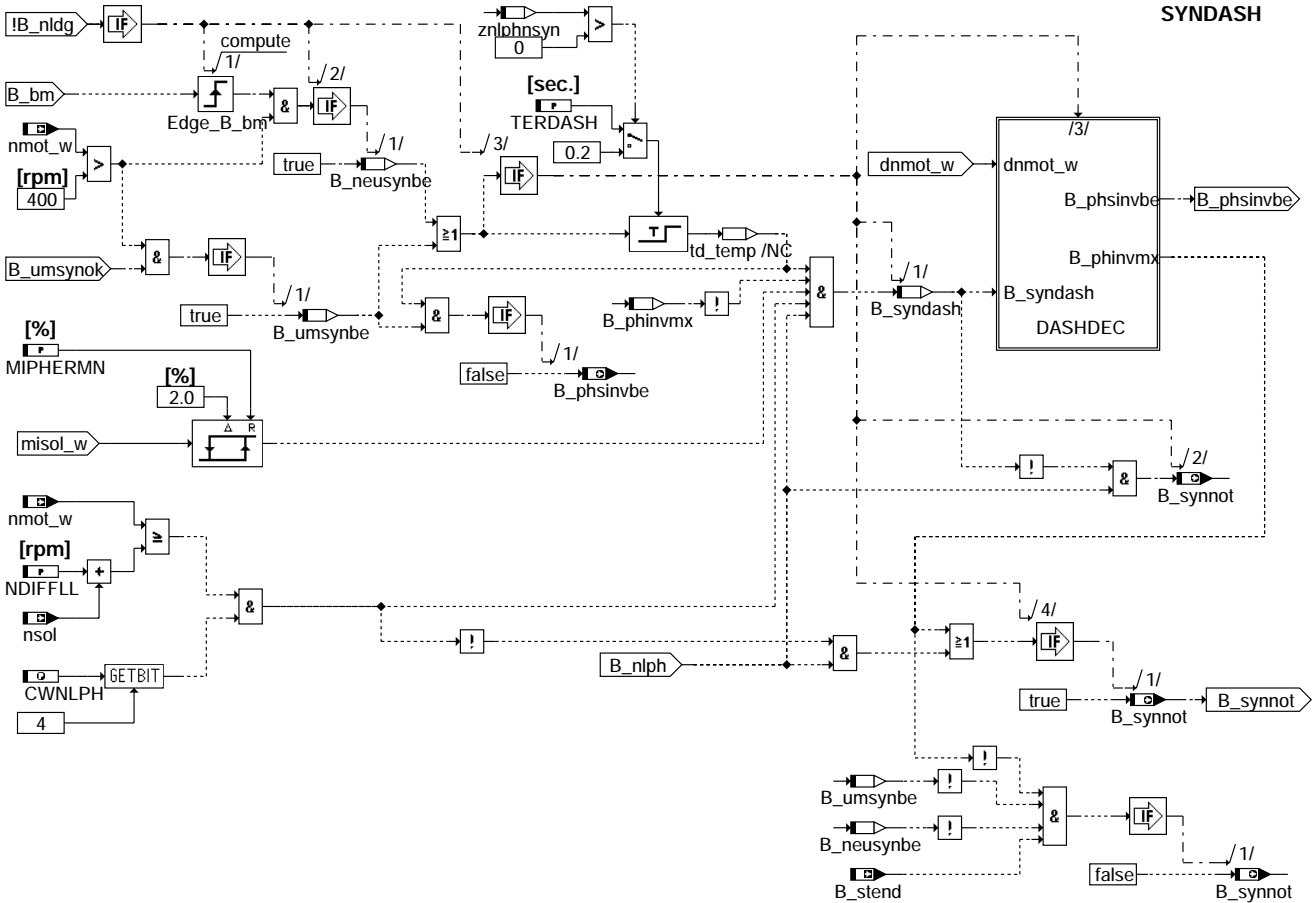


## nlph-umsynstdn

Subfunktionblock UMSYNSTDN

Die Hierarchis UMSYNSTDN ist identisch zur Hierarchie UMSYNSTPR.

## SYNDASH

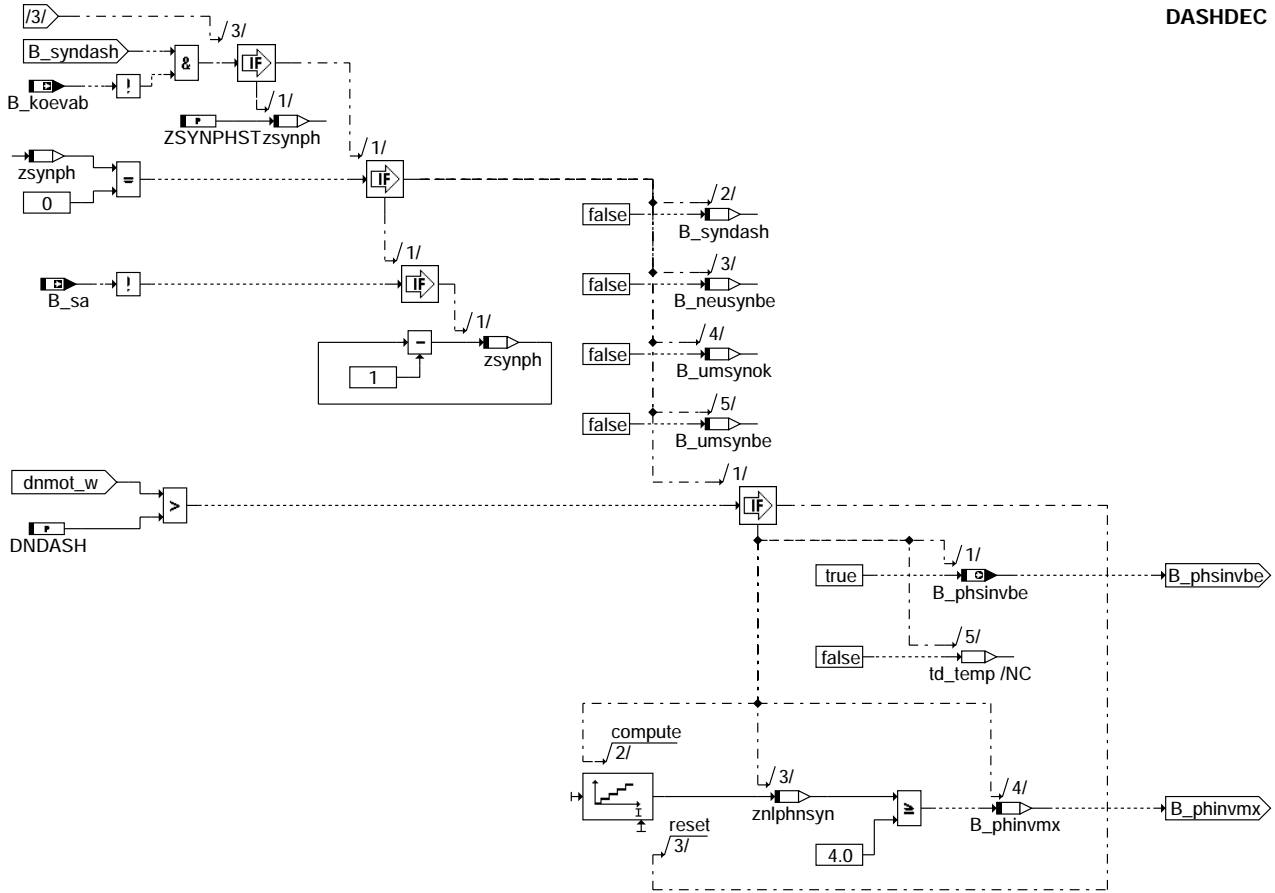


## nlph-syndash

Subfunktionblock SYNDASH

Kommt es zu einer Neusynchronisation während des laufenden Betriebes ohne daß ein Phasegebersignal vorliegt, so wird geprüft, ob der Betriebszustand des Motors eine sichere Detektion der korrekten Phasenlage zuläßt. Desweiteren ist eine gesicherte Detektion erst nach Ablauf der Wartezeit TERDASH möglich. Ist eine Detektion nicht möglich, so wird die Einspritzung unterbunden. Das Fahrzeug muß dann neu gestartet und über SYNPRSTT synchronisiert werden.

## DASHDEC



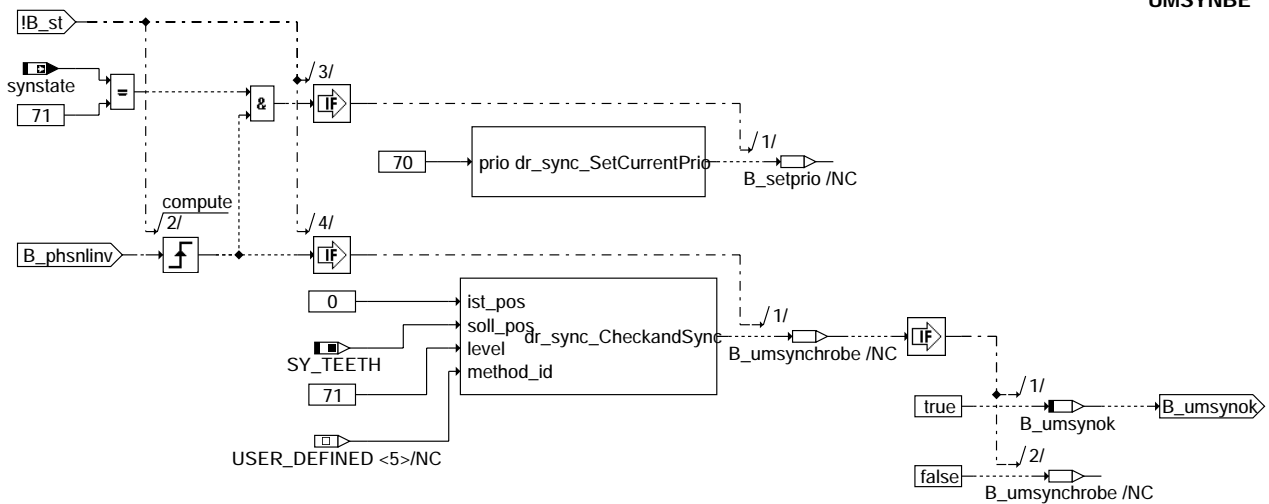
### niph-dashdec

Subfunktionblock DASHDEC

Mit Aktivierung von DASHDEC wird die Einspritzung wieder freigegeben und nach Ablauf von zsynph überprüft, ob ein positiver Drehzahlgradient vorliegt. Ist dies nicht der Fall, wird über UMSYNBE eine sofortige Umsynchronisation ausgelöst. Während des Betriebes sind maximal 4 Umsynchronisationen zulässig. Wird diese Anzahl überschritten, wird die Einspritzung unterbunden.

## Raster synchro

## UMSYNBE



### niph-umsynbe

Subfunktionblock UMSYNBE

Die Funktionalitäten in UMSYNST und in UMSYMBE sind ähnlich.



## ABK NLPH 10.50.7 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| ANZSYNMX   |          |          | FW  | Maximale Anzahl von erfolglosen Startversuchen bei NLPH                          |
| ANZTIMN    |          |          | FW  | Minimale Anzahl von Einspritzungen zur Überprüfung der Drehzahlerhöhung bei NLPH |
| ANZTISYNOT |          |          | FW  | Anzahl der Einspritzungen für Aktivierung der Einspritzsperrung                  |
| ANZTIUM    |          |          | FW  | Minimale Anzahl an Einspritzungen nach Umsynchronisation                         |
| CWNLPH     |          |          | FW  | Freigabe der jeweiligen Phasengebernotlaufsfunktion                              |
| DNDASH     |          |          | FW  | Schwelle der Drehzahldifferenz für Lastschlagerkennung                           |
| KFDNSYN    | nmot_w   | tmot     | KF  | Kennfeld für Drehzahlgradientenschwelle                                          |
| KLTANZTI   | tmot     |          | KL  | Kennlinie für maximal zulässige Anzahl von Einspritzungen                        |
| MAXANZTI   |          |          | FW  | Maximale Anzahl von Einspritzungen bis Start abgebrochen wird                    |
| MIPHERMN   |          |          | FW  | Minimales Sollmoment für Aktivierung der Lastschlagdetektion                     |
| NDIFFLL    |          |          | FW  | Differenz zur Leerlaufdrehzahl für Freigabe der Phasenerkennung                  |
| NMAXST     |          |          | FW  | Maximale Starterdrehzahl                                                         |
| PDIFFMAX   |          |          | FW  | Erforderlicher Druckanstieg im Rail um B_prhigh zu setzen                        |
| PDIFFMIN   |          |          | FW  | Erforderliche Druckabfall im Rail um auf Rückblasen zu erkennen                  |
| PRGRENZ    |          |          | FW  | Maximalwert für Raildruck über EKP                                               |
| TERDASH    |          |          | FW  | Zeitverzögerung für Lastschlagerkennung                                          |
| TPRPREL    |          |          | FW  | Zeitentprellung für Raildruck bei Notlauf Phasengeber                            |
| VFZGSLMN   |          |          | FW  | Minimale Fahrzeuggeschwindigkeit zur Einspritzsperrung                           |
| ZSYNPHST   |          |          | FW  | Anzahl Umdrehungen von Freigabe Einspritzung bis Lastschlagabfrage               |

### Systemkonstante

|           | Art       | Bezeichnung                                       |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------|
| SY_NLPH   | SYS (REF) | Art des Phasengeber Notlaufs für BDE-Systeme      |
| SY_PGRAD2 | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 2. Phasengebersignals    |
| SY_PGRAD3 | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 3. Phasengebersignals    |
| SY_PGRAD4 | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 4. Phasengebersignals    |
| SY_TEETH  | SYS (REF) | Systemkonstante: Teilung auf Kurbelwellengeberrad |

| Variable   | Quelle    | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|-----------|------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| anzeausb   | NLPH      | AEVAB, EVABUE                                  | AUS | Anzahl der auszublendenden Einspritzungen; begrenzt zwischen 4 und 7       |
| anzstnph_w | NLPH      |                                                | LOK | Anzahl Starts bei aktiver NLPH                                             |
| anzstum_w  | NLPH      |                                                | LOK | Anzahl Starts bei aktiver NLPH mit Umsynchronisation                       |
| anzsynfail | NLPH      |                                                | AUS | Anzahl fehlgeschlagener Synchronisationsversuche im Start                  |
| anzsynv    | NLPH      |                                                | LOK | Anzahl fehlgeschlagener Synchronisationsversuche im aktuellen Startversuch |
| anzti      | AES       | ESWE, NLPH                                     | EIN | ti-Einspritzzähler                                                         |
| anztib     | AES       | AWEA, BDEMUM,-<br>ESSTT, NLPH                  | EIN | Einspritzzähler begrenzt                                                   |
| anztib_w   | AES       | BDEMST, LAKH,-<br>LANSWL, NLPH,-<br>RKSPPLIT   | EIN | ti-Einspritzzähler mit Begrenzung                                          |
| anztibsynv | NLPH      |                                                | LOK | ti-Einspritzzähler für Synchronisation verzögert                           |
| anztimxsyn | NLPH      |                                                | LOK | Maximale Anzahl von Einspritzungen vor Umsynchronisation bei NLPH          |
| anztisyn   | NLPH      |                                                | LOK | ti-Einspritzzähler für Synchronisation                                     |
| B_anztimx  | NLPH      |                                                | LOK | Maximale Anzahl von Einspritzungen erreicht                                |
| B_anztisyn | NLPH      |                                                | LOK | Minimale Anzahl von Einspritzungen erreicht                                |
| B_bm       | HT2KWTWNE | ALE, AMSV,<br>BBFEWNE, BGWNE,-<br>DDG, ...     | EIN | Bedingung Bezugsmarke erkannt                                              |
| B_dn       | NLPH      |                                                | LOK | Aktive Diagnose: Drehzahlsignalgeber                                       |
| B_dopzue   | NLPH      | DMDLAD, HT2KTIGNI,<br>NMAXMD, RDE              | AUS | Bedingung doppelte Zündausgabe(Phasengebernotlauf)                         |
| B_koevab   | KOEVAB    | AEVABZK, EVABUE,-<br>NLPH                      | EIN | Ev-Abschaltung durch Funktion KOEVAB aktiv                                 |
| B_neusynbe | NLPH      |                                                | LOK | Neusynchronisation im Betrieb                                              |
| B_nldg     | DDG       | ALE, BBKR, BBNWS,-<br>BGARNW, DLLR, ...        | EIN | Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv                                  |
| B_nlph     | NLPH      | BGWNE, HT2KWTWNE                               | AUS | Bedingung kein Phasensignal von den Phasengebern                           |
| B_nlphwe   | NLPH      | AES, ESAUSG                                    | AUS | Anforderung für eine Einspritzung bei OT für Rückblaserkennung             |
| B_optpherk | NLPH      | DMDLAD                                         | AUS | Bedingung geeigneter Motorbetriebszustand für Phasenerkennung              |
| B_ph2flok  | DPH       | NLPH                                           | EIN | Keine Abweichung der Phasenflanken im Arbeitsspiel für PG2                 |
| B_ph3flok  | DPH       | NLPH                                           | EIN | Keine Abweichung der Phasenflanken im Arbeitsspiel für PG3                 |
| B_ph4flok  | DPH       | NLPH                                           | EIN | Keine Abweichung der Phasenflanken im Arbeitsspiel für PG4                 |
| B_phflok   | DPH       | NLPH                                           | EIN | Keine Abweichung der Phasenflanken im Arbeitsspiel für PG1                 |
| B_phindmx  | NLPH      |                                                | LOK | Maximale Anzahl von Umsynchronisationen im Start erreicht                  |
| B_phinvmx  | NLPH      |                                                | LOK | Maximale Anzahl von Umsynchronisationen im Betrieb erreicht                |
| B_phsinvbe | NLPH      |                                                | AUS | Phasenlage im Betrieb invertieren                                          |
| B_phsinvst | NLPH      | ESAUSG                                         | AUS | Phasenlage im Start invertieren                                            |
| B_phsnl    | NLPH      | AEVAB, DMDSTP, EVA-<br>BUE                     | AUS | Bedingung Phasensuche während PG-Notlauf                                   |
| B_phsnlinv | NLPH      | ALE, BGWNE                                     | AUS | Bedingung Phaselage invertieren                                            |
| B_prhigh   | NLPH      |                                                | LOK | Anstieg im Raildruck bei Phasengeber-Notlauf detektiert                    |
| B_prn1     | DKVBDE    | HDRPIST, NLKO, NLPH                            | EIN | Bedingung Istdruckvorgabe aus Diagnose                                     |
| B_prok     | NLPH      |                                                | AUS | Raildruck unter der Detektierungsschwelle der Druckspitze                  |
| B_sa       | MDRED     | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...         | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                  |
| B_st       | BBSTT     | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>... | EIN | Bedingung Start                                                            |
| B_stend    | BBSTT     | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...           | EIN | Bedingung Startende erreicht                                               |
| B_syndash  | NLPH      |                                                | LOK | Lastschlagerkennung für Synchronisation im Betrieb aktiv                   |



| Variable  | Quelle  | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                   |
|-----------|---------|---------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| B_syndn   | NLPH    |                                                   | LOK | Drehzahlerhöhung innerhalb der zulässigen Anzahl von Einspritzungen           |
| B_synnot  | NLPH    | KOEVAB                                            | AUS | Verbot der Einspritzung wenn Phasensynchronisation nicht gefunden werden kann |
| B_synst   | NLPH    |                                                   | LOK | Phasenlage im Start korrekt                                                   |
| B_umsyn   | NLPH    |                                                   | LOK | Umsynchronisation im Start erfolgt                                            |
| B_umsynbe | NLPH    |                                                   | LOK | Umsynchronisation um 360 KW im Betrieb                                        |
| B_umsyndn | NLPH    |                                                   | LOK | Drehzahlgradientenerkennung für Synchronisation im Start aktiv                |
| B_umsynok | NLPH    |                                                   | LOK | Rückmeldung des Hardwaretreibers nach einer Umsynchronisation                 |
| B_umsynst | NLPH    |                                                   | LOK | Umsynchronisation um 360 KW in der Startphase                                 |
| DFP_PHM   | NLPH    |                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadr.: Phasengeber MIL                                         |
| DFP_VFZ   | NLPH    | LLRNFA                                            | DOK | SG-int. Fehlerpfadr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal                          |
| dnmot_w   | BGNG    | ESSTT, NLPH, RDE,-<br>STADAP                      | EIN | Differenzdrehzahl zwischen zwei folgenden Segmenten                           |
| dnsyn_w   | NLPH    |                                                   | LOK | Grenzwert für Drehzahlgradienten bei Synchronisation im Start                 |
| E_phm     | DPH     | HT2KTWNE, NLPH                                    | EIN | Master-Errorflag für Phasensensoren                                           |
| E_vfz     | DVFZ    | ARMD, ATM, BDEMHA, EIN<br>BGPU, BGTOSPM, ...      | EIN | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                           |
| misol_w   | MDKOG   | BGBVG, BGRMLIN,-<br>GGCANECU, MDRED,<br>MDZW, ... | EIN | Indiziertes resultierendes Sollmoment                                         |
| nmot_w    | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                | EIN | Motordrehzahl                                                                 |
| nsol      | LLRNSNF | BBNWS, CANECU,-<br>LBUESYN, LLRBB,-<br>NLPH, ...  | EIN | Leerlaufsolldrehzahl                                                          |
| prhigh_w  | NLPH    |                                                   | LOK | Maximalwert der Druckspitze bei Rückblasen von Luft ins Rail                  |
| prist_w   | HDRPIST | AEKP, AES, AMSV,-<br>AWEA, BBSTHDR, ...           | EIN | Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)                                  |
| prroh_w   | GGDSKV  | DDSKV, HDRPIST,-<br>NLPH                          | EIN | ungefilterter Raildruck Istwert (abs.)                                        |
| synstate  | BGWNE   | BGNMOT,<br>BGWNWVFE, BISYNC,<br>DPH, EAKO, ...    | EIN | Aktueller Synchronisierzustand                                                |
| tmot      | GGTFM   | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...              | EIN | Motor-Temperatur                                                              |
| vfzg_w    | GGVFZG  | ATM, ATMHEX, BAKH, EIN<br>BBGANG, BDEMAB, ...     | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                       |
| znlphsyn  | NLPH    |                                                   | LOK | Anzahl Umsynchronisationen bei Phasensuche im Betrieb                         |
| zsynph    | NLPH    |                                                   | LOK | Zähler für Anzahl Umdrehungen bis Lastschlagabfrage durchgeführt wird         |
| zyleausb  | NLPH    | AEVAB, EVABUE                                     | AUS | auszublender Zylinder; binäre Darstellung                                     |

## FB NLPH 10.50.7 Funktionsbeschreibung

Der Notlauf Phasengeber wird in der Hierarchie NLPHANF aktiviert (B\_nlph). Im Notlauf erfolgt die Abschaltung aller Synchronisationsmethoden außer die Methode 1 über Auslauferkennung (siehe %HT2KTWNE). In %BGWNE wird der Synchronisationszustand synstate auf 70 gesetzt. Dann wird die Raildruckauswertung im Start oder die Auswertung des Drehzahlgradienten im Start und im laufenden Betrieb bei einer Neusynchronisation aktiviert, um die Phasenlage zu bestimmen. Ist die Phasenlage richtig, bleibt synstate auf 70 bis die nächste Initialisierung der Synchronisation (Raster inisyn) erfolgt oder bis eine invertierte Phasenlage detektiert wird. In diesem Fall wird synstate auf 71 gesetzt und eine Umsynchronisation wird sofort ausgelöst.

In der Hierarchie NLPHANF werden die Bits B\_phflok, B\_ph2flok, B\_ph3flok, B\_ph4flok im Start im Synchro-Raster abgefragt. Diese Bits melden, ob es keine Abweichung der Phasenflanken im Arbeitsspiel gibt (siehe %DPH). Im laufenden Betrieb werden sie im 200 ms Raster abgefragt, wenn B\_nlph und der Fehler E\_phm unterschiedlich sind.

Liegt kein Phasensignal vor, so wird für Systeme mit Niederdruckstart (SY\_NLPH = 1) im Startfall die korrekte Synchronisation mittels Raildrucküberwachung geprüft. Bei falscher Phasenlage wird der Kraftstoff während der Kompressionsphase eingespritzt, so daß durch den Gegendruck im Zylinder Luft in das Fuel-Rail gelangt. Dies führt zu einer deutlichen Druckspitze im Raildrucksignal - vorausgesetzt der Raildruck liegt unter der Schwelle PRGRENZ und die Einspritzung erfolgt kurzzeitig bei 360° KW vor OT. Diese Maßnahmen werden über WESBHNLPH (%ESAUSG) und TIHNLPH (%ESAUSG) mit Setzen von B\_nlphwe in SYNPRSTT getroffen.

In PRDEC findet die eigentliche Auswertung des Raildrucksignals über einen Vergleich mit den applizierbaren Schwellen PDIFFMAX und PDIFFMIN statt. Die Detektion einer Druckspitze führt zu einer Umsynchronisation. Erfolgt nach mehrmaligen Startversuchen kein Hochlauf, wird die Einspritzung über B\_synnot dauerhaft unterbunden.

Für Systeme mit Hochdruckstart (SY\_NLPH = 2) wird im Startfall die korrekte Synchronisation mittels Überprüfung des Drehzahlgradienten geprüft. Dazu wird der Drehzahlgradient mit einem Motordrehzahl- und -temperaturabhängigen Grenzwert verglichen. Damit ein Drehzahlgradient oberhalb des Grenzwerts nicht bereits beim Einrücken des Anlassers als korrekte Phasenlage interpretiert wird, erfolgt die Überprüfung erst nach einer Mindestzahl ANZTIMN von Einspritzungen. Überschreitet der Drehzahlgradient dann den Grenzwert, so ist eine korrekte Phasenlage identifiziert (B\_synst = TRUE). Überschreitet der Drehzahlgradient nach ANZTIMX Einspritzungen den Grenzwert nicht, so wird über B\_phsynst eine Umsynchronisation um 360° KW angefordert. Der Einspritzzähler anztsyn wird auf Null gesetzt und der Umsynchronisationszähler anzsynfail wird inkrementiert, so daß die Überprüfung der Phasenlage erneut stattfinden kann. Ist die maximale Anzahl von Umsynchronisationsversuchen erreicht (ANZSYNMX), so wird die Einspritzung gesperrt (B\_phindmx = TRUE).



Findet während der Fahrt eine Neusynchronisation statt und liegt keine Phaseninformation vor, so kann - vorausgesetzt der Motor befindet sich in einem geeigneten Betriebszustand und die Funktionalität ist über CWNLPH freigegeben - auf korrekte Phasenlage überprüft werden (SYNDASH).

Die Überprüfung auf korrekte Synchronisation wird nach Ablauf der Zeit TERDASH (Wartezeit, um Schwingungen im Antriebsstrang abklingen zu lassen) durch Setzen von B\_syndash aktiviert. Während dieser Wartezeit wird die Einspritzung über B\_synnot unterbunden. Mit Aktivierung von DASHDEC wird die Einspritzung wieder freigegeben. Da auf eine korrekte Phasenlage anhand eines Drehzahlanstiegs erst nach einigen Motorumdrehungen geschlossen werden kann, findet ein Vergleich des Drehzahlgradienten  $dmot\_w$  mit einem Schwellwert erst nach Ablauf des Zählers  $zsynph$  statt. Liegt zu diesem Zeitpunkt kein positiver Drehzahlgradient vor, wird umsynchronisiert und eine neue Auswertung der Drehzahlgradienten zu Überprüfung der Phasenlage über B\_umsynok angefordert.

Nach maximal 4 Synchronisationsversuchen ohne Detektierung eines Drehzahlanstiegs wird die Einspritzung gestoppt, um Katalysatorschäden zu vermeiden. Für diesen Fall kann eine erneute Synchronisierung nur im Start über SYNPRSTT erfolgen.

Die Umsynchronisation erfolgt mit dem Aufruf folgender Funktionen des Hardwaretreibers:

- dr\_sync\_CheckAndSync (Umsynchronisation um 360°KW)
- dr\_sync\_SetCurrentPrio (Setzen des sync\_level)

## APP NLPH 10.50.7 Applikationshinweise

Systemkonstante SY\_NLPH:

SY\_NLPH = 1: Raildrucküberwachung im Start

SY\_NLPH = 2: Drehzahlgradientenauswertung im Start

Belegung von CWNLPH (Bedingung: jeweiliges Bit = 1):

0. Bit: bei SRE verwendet
1. Bit: bei SRE verwendet
2. Bit: bei SRE verwendet
3. Bit: nicht belegt
4. Bit: Umsynchronisation durch Drehzahlgradientenauswertung während des laufenden Betriebes erlaubt

Die übrigen Bits sind noch frei.

Applikation der Raildrucküberwachung im Start (SYNPRSTT/PRDEC)

Relevant für SY\_NLPH = 1.

Um bei einer Falschsynchronisation ein deutliches Rückblasen von Luft in das Fuel-Rail und damit eine sicher zu detektierende Druckspitze im Raildrucksignal zu erhalten, müssen folgende Maßnahmen getroffen werden:

- Wenn B\_nlphe = true soll eine Einspritzung zum Zeitpunkt maximaler Zylinderkompression erfolgen:  
Hierzu wird in %ESAUWG WESBHNLPH entsprechend auf ca. 360° KW vOT gesetzt.  
Die Dauer dieser einmaligen Einspritzung ist in %ESAUWG über TIHNLPH vorzugeben.
- Wenn der Druck im Rail noch hoch ist, ist keine Detektion möglich. Es ist der Fall, wenn man startet, nachdem der Motor hochgelaufen ist. Deswegen muß man abwarten, bis der Druck unter die Schwelle PGRENZ sinkt. Diese Bedingung wird noch mit TPRPREL verzögert, bevor man B\_nlphe setzt, damit eventuelle Schwingungen im Drucksignal nicht stören.

Bei der Schwellenbestimmung für die eigentliche Raildruckauswertung ist folgendes zu beachten:

Mit der Abfrage  $prst\_w(k-2) \leq PGRENZ(k)$  wird abgeprüft, ob sich ein niedriges Druckniveau eingestellt hat. Die untere Schwelle PGRENZ ist daher so zu wählen, daß sie mit ausreichendem Störabstand oberhalb des Druckniveaus der Vorförderpumpe liegt. Die Abfrage  $prroh\_w(k) \geq PDIFFMAX(k) + prist\_w(k-2)$  dient zur Erkennung der steigenden Flanke bei Rückblasen. PDIFFMAX darf nicht zu klein gewählt werden, um Fehldetektionen zu vermeiden (-> möglichst nicht kleiner als 0.3 MPa). Andererseits darf PDIFFMAX nicht zu groß sein, um noch sicher eine Druckspitze erkennen zu können. Die Schwelle PDIFFMIN dient zur Abfrage der fallenden Flanke einer Raildruckspitze. Bei PDIFFMIN sollte darauf geachtet werden, daß kein zu hoher Wert gewählt wird, da sonst die Bedingung  $PDIFFMIN \leq prhigh\_w - prroh\_w$  trotz Druckabfall nicht erfüllt wird und damit eine Fehlsynchronisation unerkannt bleibt.

Ist eine Detektion nicht möglich und erfolgt nach einer bestimmten Anzahl Einspritzungen ( $anzti \geq MAXANZTI$ ) kein Hochlauf, dann wird der Startvorgang abgebrochen und die Anzahl der Startversuche auf ANZSYNMX begrenzt. Mit dieser Maßnahme soll vermieden werden, daß bei einer Fehlsynchronisation unentwegt unverbrannter Kraftstoff in den Abgastrakt geschoben wird.

Erstbedatung:

ANZSYNMX: 4.0  
PDIFFMAX: 0.3 MPa  
PDIFFMIN: 0.2 MPa  
PGRENZ: 0.8 MPa  
TPRPREL: 20.0 ms  
MAXANZTI: 17.0

Applikation der Drehzahlgradientenauswertung im Start (SYNDNST/DNDETECT)

Relevant für SY\_NLPH = 2.

Der Grenzwert für den Drehzahlgradienten, der sich aus dem Kennfeld KFDNSYN ergibt, ist durch Versuche so zu bestimmen, dass das Starten des Motors bei richtiger Phasenlage über den gesamten Temperaturbereich sicher erkannt wird. Die Drehzahlschwankungen, die sich durch den Anlassvorgang bei falscher Phasenlage ergeben, dürfen dagegen nicht zu einer Erkennung eines erfolgreichen Startversuches führen.

Bei niedrigen Motortemperaturen sind mehr Einspritzungen bis zum erfolgreichen Start notwendig als bei hohen Temperaturen. Mit Hilfe der Kennlinie KLTANZTI kann deshalb die Zahl der Einspritzungen bis zur Umsynchronisation temperaturabhängig gewählt werden. Um eine Starterkennung nicht bereits durch die Drehzahlerhöhung beim Einrücken des Anlassers auszulösen, erfolgt die Überprüfung erst nach einer Mindestanzahl an Einspritzungen (ANZTIMN), die nicht kleiner als zwei sein sollte. Nach einer Umsynchronisierung



kann die Mindestanzahl an Einspritzungen reduziert werden (ANZTIUM).

Die Erstbedatung bezieht sich auf Versuche mit einem 1.6l, 85kW, FSI-Motor, der während des Startvorganges nur eine sehr geringe Ventilüberschneidung im OT aufweist. Bei Konzepten mit größerer Ventilüberschneidung ist zu prüfen, ob es trotz Einspritzung bei falscher Phasenlage zu einer Zündung des Gemisches im Ladungswechsel-OT kommen kann, die einen Flammenrückschlag in den Einlasstrakt zur Folge hat!

Die Erstbedatung gilt für Handschalter und Automaten. Eventuell ist zu prüfen, ob ein signifikanter Unterschied im Drehzahlanstieg zu beobachten ist. Es sind dann unterschiedliche Bedatungen für Handschalter und Automat vorzusehen.

Erstbedatung:

|             |           |     |      |         |
|-------------|-----------|-----|------|---------|
| ANZSYNMX:   | 5         |     |      |         |
| ANZTIMN:    | 2         |     |      |         |
| ANZTISYNOT: | 2         |     |      |         |
| ANZTIUM:    | 0         |     |      |         |
| NMAXST:     | 500 U/min |     |      |         |
| VFZGSLMN:   | 2 km/h    |     |      |         |
| KLNTANZTI:  |           |     |      |         |
| ST/X        | -20.3     | 0.0 | 39.8 | 80.3 °C |
| WERT        | 12        | 10  | 9    | 8       |

|          |             |        |        |        |        |              |
|----------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------------|
| KFDNSYN: |             |        |        |        |        |              |
| ST/X     | 200.00      | 250.00 | 350.00 | 400.00 | 500.00 | 600.00 U/min |
| ST/Y     | -20.2500 °C |        |        |        |        |              |
| WERT     | 150.000     | 50.000 | 30.000 | 50.000 | 50.000 | 50.000 U/min |
| ST/Y     | 0.0000 °C   |        |        |        |        |              |
| WERT     | 150.000     | 60.000 | 40.000 | 50.000 | 50.000 | 50.000 U/min |
| ST/Y     | 30.0000 °C  |        |        |        |        |              |
| WERT     | 150.000     | 80.000 | 60.000 | 60.000 | 50.000 | 40.000 U/min |
| ST/Y     | 84.7500 °C  |        |        |        |        |              |
| WERT     | 150.000     | 80.000 | 70.000 | 60.000 | 50.000 | 40.000 U/min |

Applikation der Drehzahlgradientenauswertung während des Betriebes (SYNDASH/DASHDEC)

Da zu geringe Motorlasten und zu niedrige Drehzahlen zu Fehlerkennungen führen, sollten MIPHERMN und NDIFFLL ausreichend groß gewählt werden. Genaue Werte hierzu sollten im Versuch ermittelt werden.

Eine Neusynchronisation im laufenden Betrieb führt zu heftigen Schwingungen im Antriebsstrang. Die Drehzahlgradientenauswertung wird daher erst nach Ablauf der Wartezeit TERDASH gestartet. TERDASH muß einerseits so groß gewählt werden, daß die Schwingungen im Antriebsstrang abgeklungen sind, um Fehldetektionen zu vermeiden. Andererseits führt eine zu lange Wartezeit zum Ausgehen des Motors, da während dieser Zeit die Einspritzung unterbunden wird.

Durch ZSYNPHST wird festgelegt, nach welcher Anzahl R\_syn die Drehzahlauswertung erfolgt. Hier muß die Anzahl der Umdrehungen von der 1. Einspritzung bis zu einem detektierbaren Drehzahlanstieg angegeben werden.

Mit DNDASH wird die Grenze für die Erkennung eines Drehzahlanstiegs aufgrund korrekter Synchronisation festgelegt.

Erstbedatung:

|           |             |
|-----------|-------------|
| DNDASH:   | 10.0 U/min  |
| MIPHERMN: | 33.0 %      |
| NDIFFLL:  | 200.0 U/min |
| TERDASH:  | 0.6 s       |
| ZSYNPHST: | 3.0         |

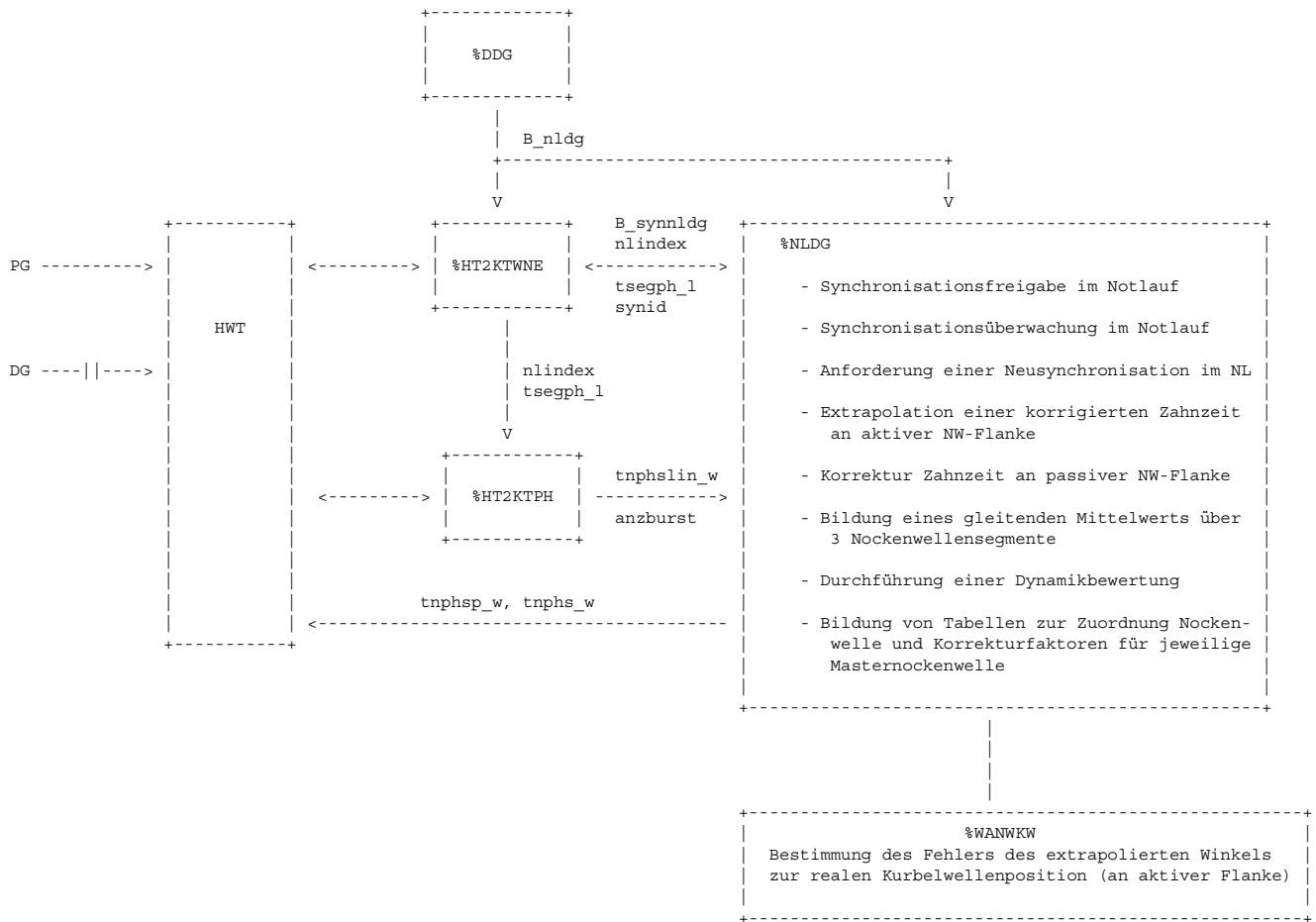
Typische Werte:

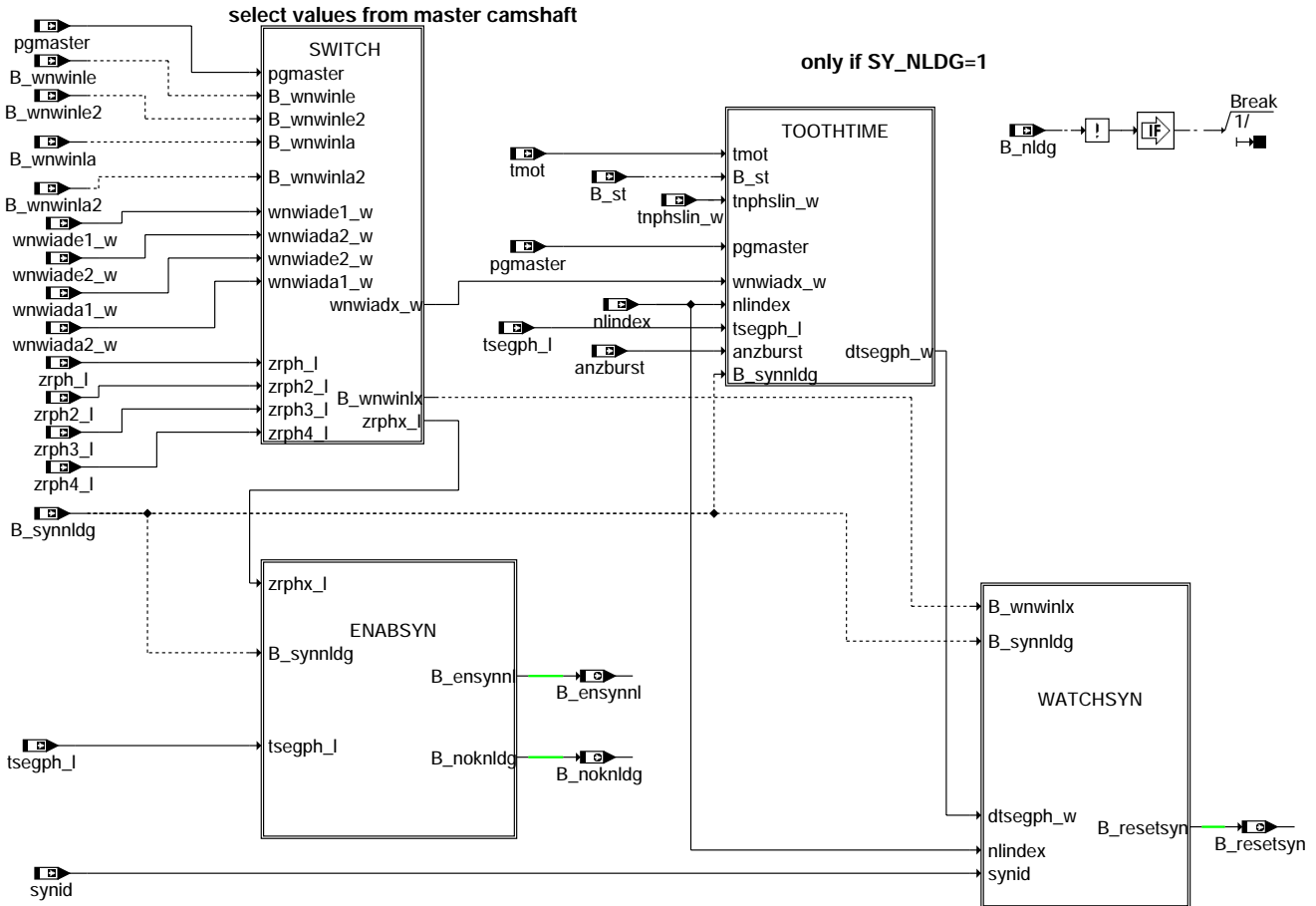
|           |                |           |
|-----------|----------------|-----------|
| WESBHNLP: | 366° KW vor OT | (%ESAUSG) |
| TIHNLPH:  | 80 000 us      | (%ESAUSG) |

## FU NLDG 4.30.0 Notlauf Drehzahlgeber

### FDEF NLDG 4.30.0 Funktionsdefinition

Übersicht der direkten Funktionsumgebung:





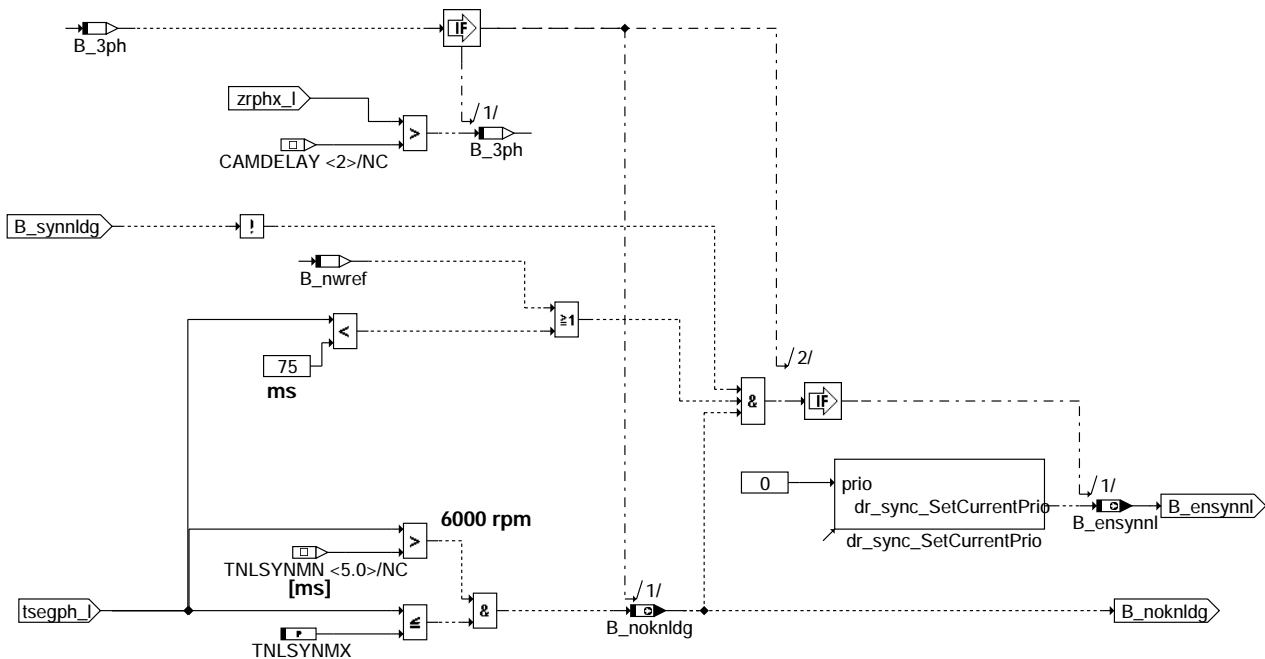
**nldg-main**

Funktionsübersicht:

Aufteilung der Funktion in verschiedene Unterfunktionen.  
Die einzelnen Unterfunktionen haben dabei folgende Aufgaben:

- SWITCH: Auswahl der entsprechenden Größen aus %WANWKW und %HT2KTPH abhängig von der aktuellen Masternockenwelle
- ENABSYN: Freigabe der Synchronisation im Hardwaretreiber
- WATCHSYN: Synchronisationsüberwachung und Anforderung einer Neusynchronisation im Notlauf.
- TOOTHTIME: Korrektur der linear extrapolierten Zahnzeit und Bestimmung der Motordynamik.

## ENABSYN



### nldg-enabsyn

#### Freigabe der Synchronisation

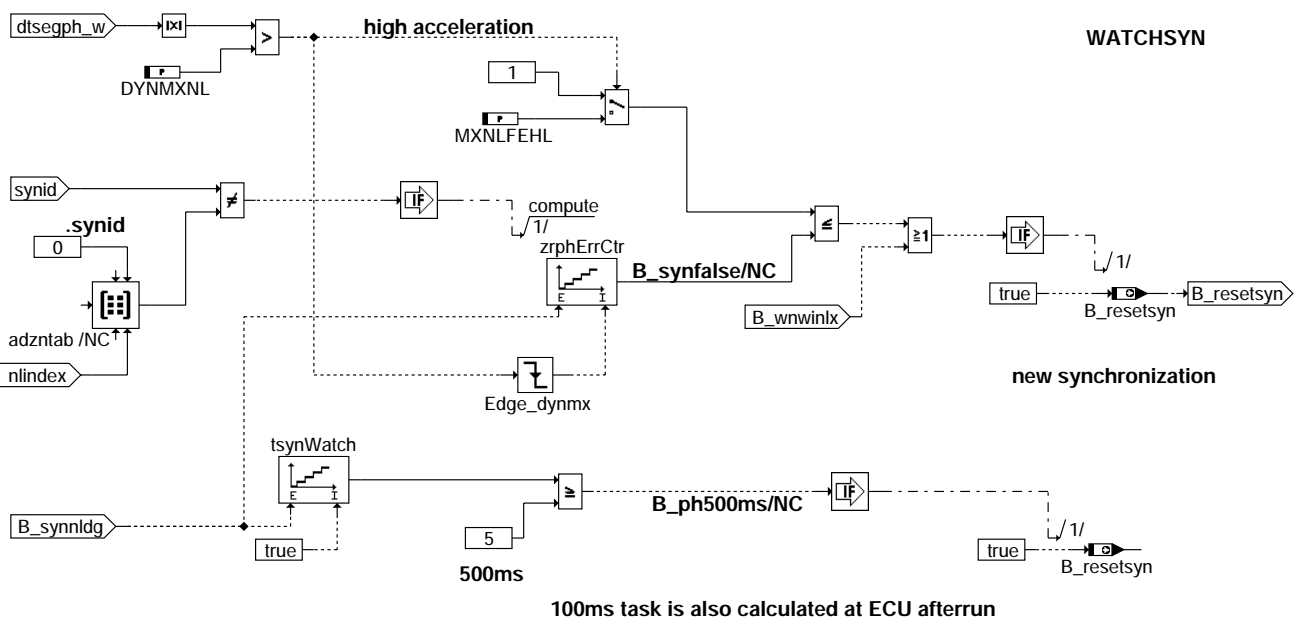
Die Synchronisation wird nur freigegeben, wenn die Zuordnung der Nockenwelle im Start bekannt ist (NW in Referenzposition). Das Verhalten der Nockenwelle ist im Codewort CWNWREF beschrieben. Die Bedingung B\_nwref wird aufgrund von CWNWREF\* gebildet. Bei Notlauf Anforderung wird ermittelt, ob bei dem verwendeten Phasegeber die NW Zuordnung bekannt ist (Bit 0 .. 3 von CWNWREF). Ist Bit 4 gesetzt so wird die Synchronisation auch dann freigegeben, wenn die NW Zuordnung nicht bekannt ist! (Bildung von B\_nwref siehe Hierarchie NWREF)

Kommt es zu einer Notlaufanforderung bei einer Motordrehzahl von über 400 1/min, so wird die Synchronisation unabhängig von CWNWREF freigegeben.

Die Segmentzeit wird ab der dritten aktiven (äquidistanten) Nockenwellenflanke vom Hardware Treiber zur Verfügung gestellt. Die Synchronisation erfolgt nur ab einer bestimmten Mindestdrehzahl basierend auf der Nockenwellen-Segmentzeit. Befindet sich die Motordrehzahl innerhalb dem Bereich (TNLSYMN < tsegph\_1 =< TNLSYMX), so wird das Bit B\_noknldg gesetzt.

Sind die Bedingungen für die Synchronisationsfreigabe erfüllt, so wird die Priorität des Sync-Status im HWT entsprechend zurückgenommen. Damit ist die Synchronisation über Notlauf im HWT freigegeben.

## WATCHSYN



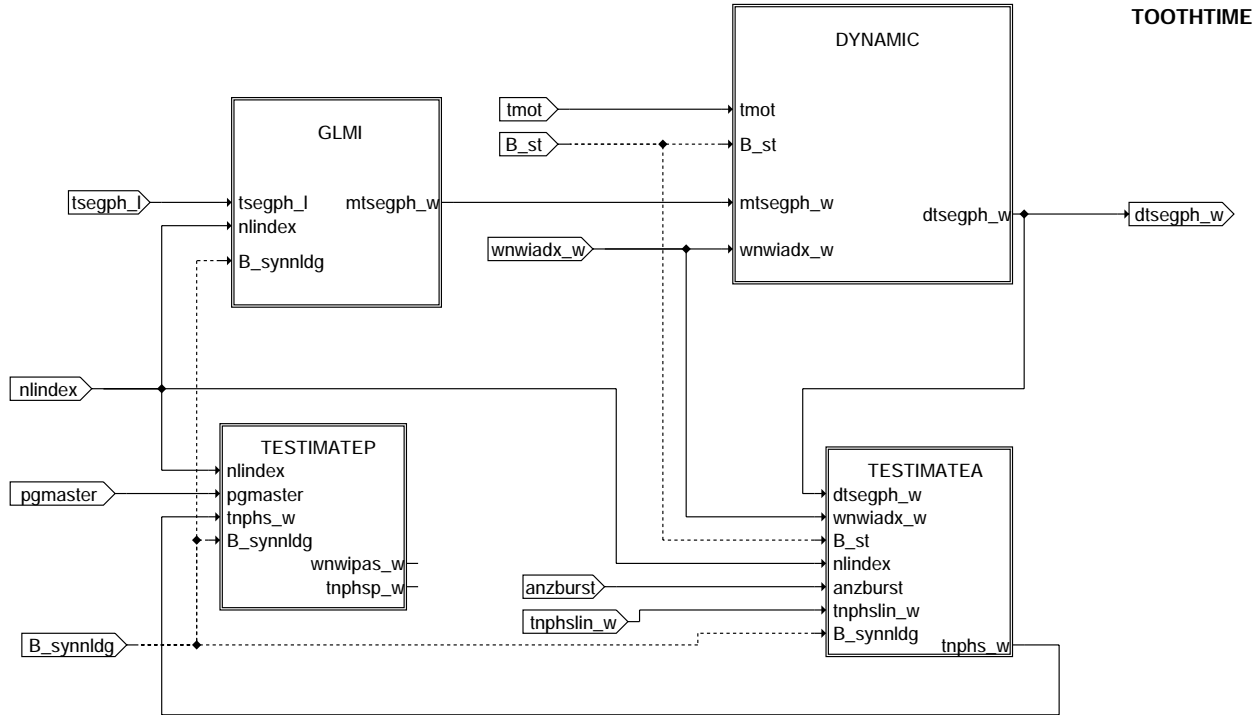
### nldg-watchsyn

100ms task is also calculated at ECU afterrun

Synchronisationsüberwachung:

Die Bedingung B\_resetsyn führt zu einer Neusynchronisation. B\_synnldg wird zurückgesetzt und der Treiber neu gestartet:

- Notlauf Index der Nockenwellenflanke (adzntab.synid[nlindex]) und die ermittelte Nockenwellenflanke aus dem Muster der Nockenwellenzeiten (synid) stimmen nicht überein (B\_synfalse). Bei starker Dynamik ist eine applizierbare Anzahl von Nichtübereinstimmungen (MXNLFEHL) zulässig.
- Winkelfehler ist zu groß (B\_wnwinlx)
- Mindestdrehzahl wird unterschritten (Segmentzeit > 500 ms -> B\_ph500ms)



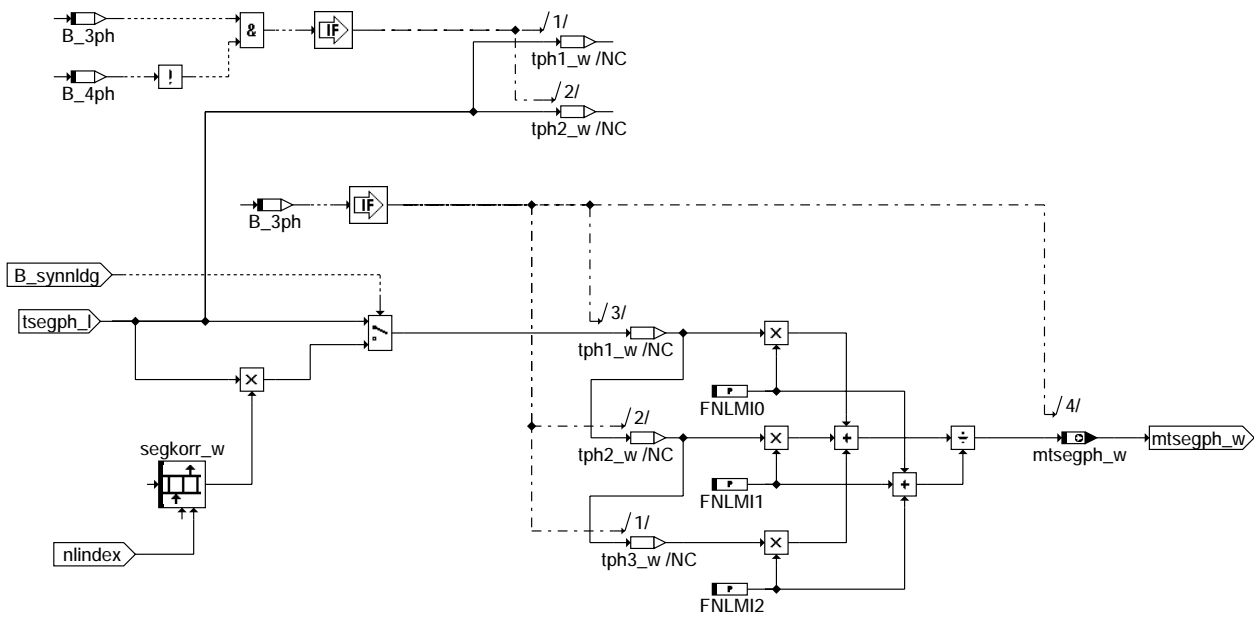
nldg-toothtime

Zahnzeitberechnung:

In der Hierarchie TOOTHTIME sind folgende Blöcke zur Berechnung der Zahnzeit für das nächste Nockenwellensegment zusammengefaßt:

- GLMI: Bestimmung des gleitenden Mittelwertes der Nockenwellensegmentzeit (*mtsegph\_w*).
- DYNAMIC: Bestimmung einer Größe zur Bewertung der Drehzahldynamik (*dtsegph\_w*).
- TESTIMATEA: Korrektur der linear extrapolierten Zahnzeit an der aktiven Nockenwellenflanke für das aktuelle Nockenwellensegment (*tnphs\_w*)
- TESTIMATEP: Korrekturmöglichkeit der extrapolierten Zahnzeit an der passiven Nockenwellenflanke (*tnphsp\_w*)

## GLMI



### nldg-glmi

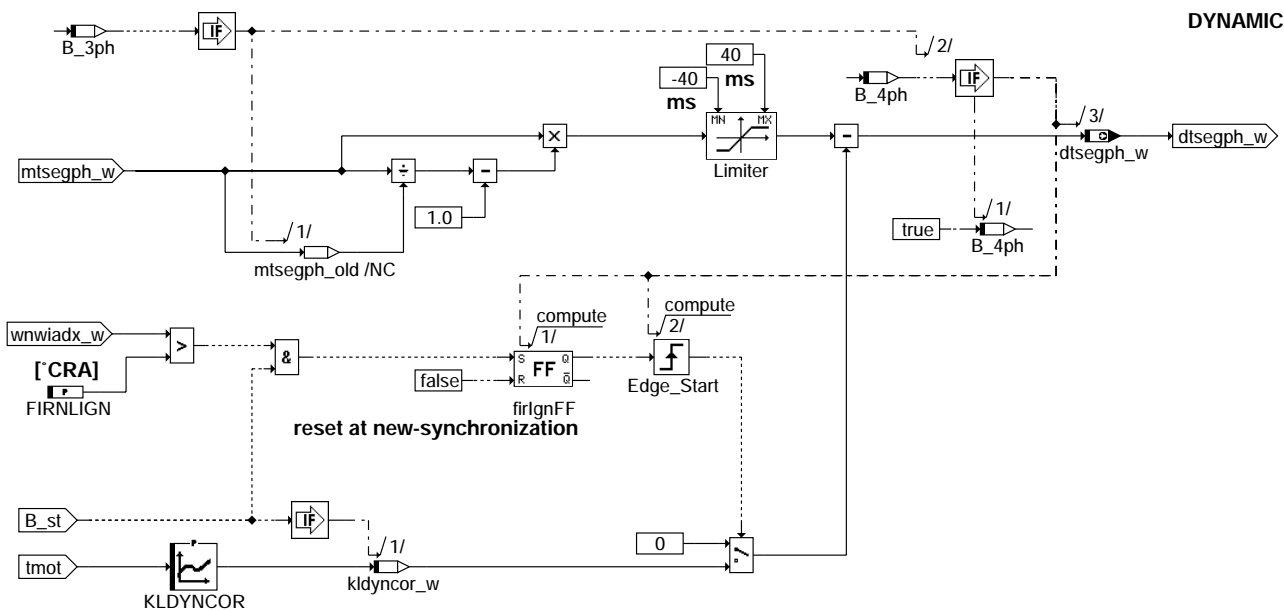
Gleitender Mittelwert der Nockenwellensegmentzeit:

- Berechnung erfolgt jeweils an der aktiven Nockenwellenflanke
- Die Segmentzeit tsegph\_l wird auf ein 180°KW Segment normiert und in einem Schieberegister abgelegt (tph1\_l, tph2\_l, tph3\_l).
- Aus den drei letzten Periodendauern wird ein gleitender Mittelwert gebildet.

Die Mittelwertbildung ist durch folgenden Algorithmus realisiert:

$$mtsegph(k) = \frac{FNLMI2 * tsegph(k-2) + FNLMI1 * tsegph(k-1) + FNLMIO * tsegph(k)}{FNLMI2 + FNLMI1 + FNLMIO}$$

- Durch die Faktoren FNLMIO..FNLMI2 kann der Einfluß der jeweiligen Segmentzeit gewichtet werden.



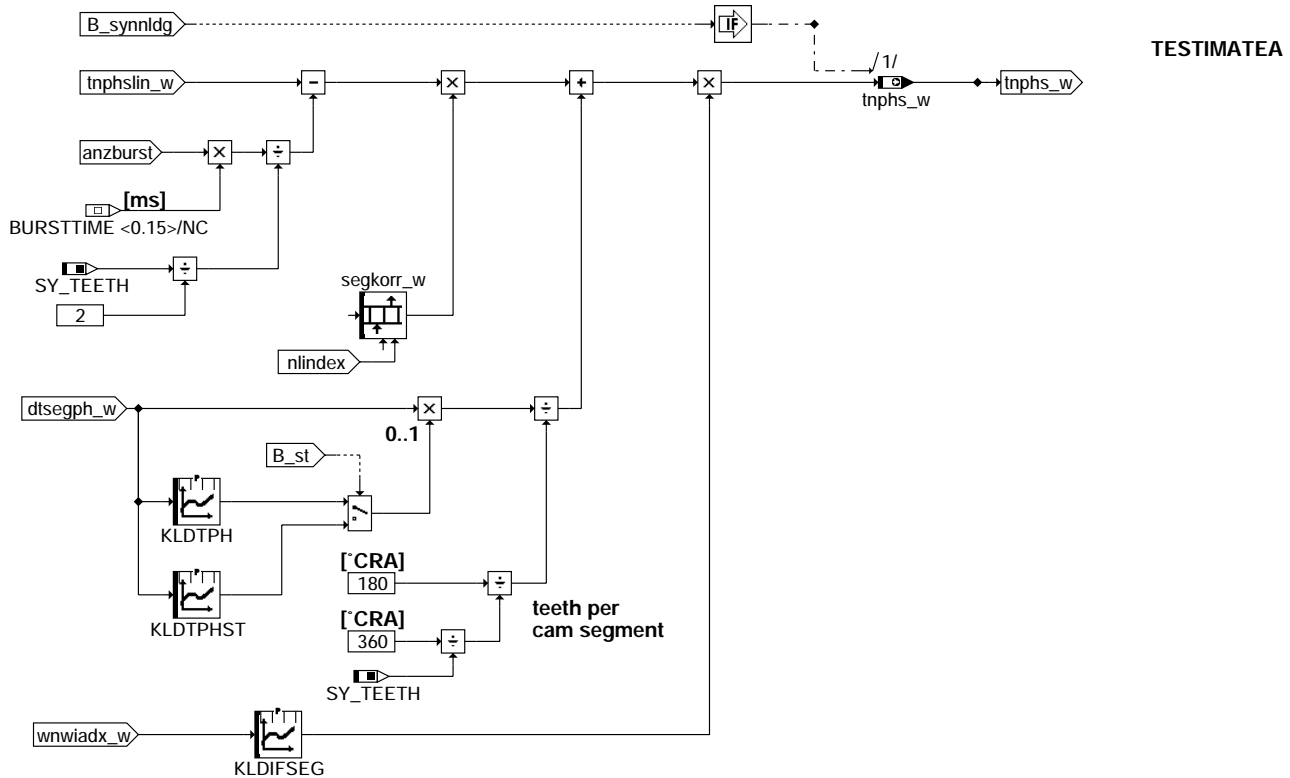
### nldg-dynamic

Bewertung der Drehzahldynamik:

Die Bewertung der Drehzahldynamik erfolgt durch differenzieren des gleitenden Mittelwertes der Periodendauer des Nockenwellensegments. Die Berechnung erfolgt dabei nach folgendem Algorithmus:

$$dtsegph(k) = mtsegph(k) * \left( \frac{mtsegph(k)}{mtsegph(k-1)} - 1 \right) \quad \text{Tiefpassverhalten}$$

Bei der ersten Zündung im Start fällt die Berechnung der Dynamikbewertung zu gering aus, da der Wert über ein Nockenwellensegment gemittelt wird. Dies hat einen starken Anstieg des Winkelfehlers zur Folge. Bei der ersten aktiven Flanke nach der ersten Zündung ( $wnwiadx\_w > FIRNLIGN$ ) wird die Dynamikbewertung daher einmalig um eine applizierbare Größe (KLDYNCOR) korrigiert.



### nldg-testimatea

Korrektur der Zahnperiodendauer an aktiver Flanke:

Die Berechnung wird jeweils bei der aktiven Nockenwellenflanke durchgeführt. Ihr liegen folgende Eingangsgrößen zugrunde:

- Zahnperiodendauer des aktuellen Segments aus linearer Extrapolation ( $tnphslin\_w$ )
- Anzahl der generierten Zahnflanken im Burst Modus ( $anzburst$ )
- Korrekturwert für die aktuelle Segmentlänge ( $segkorr\_w$  -> Berechnung siehe Hierarchie INLET1KORR)
- Dynamikbewertung über eine Kennlinie gewichtet (im Start wird auf spezielle Startkennlinie umgeschaltet).
- Winkelfehler über eine Kennlinie gewichtet ( $wnwiadx\_w$  wird in %WANWKW gebildet).

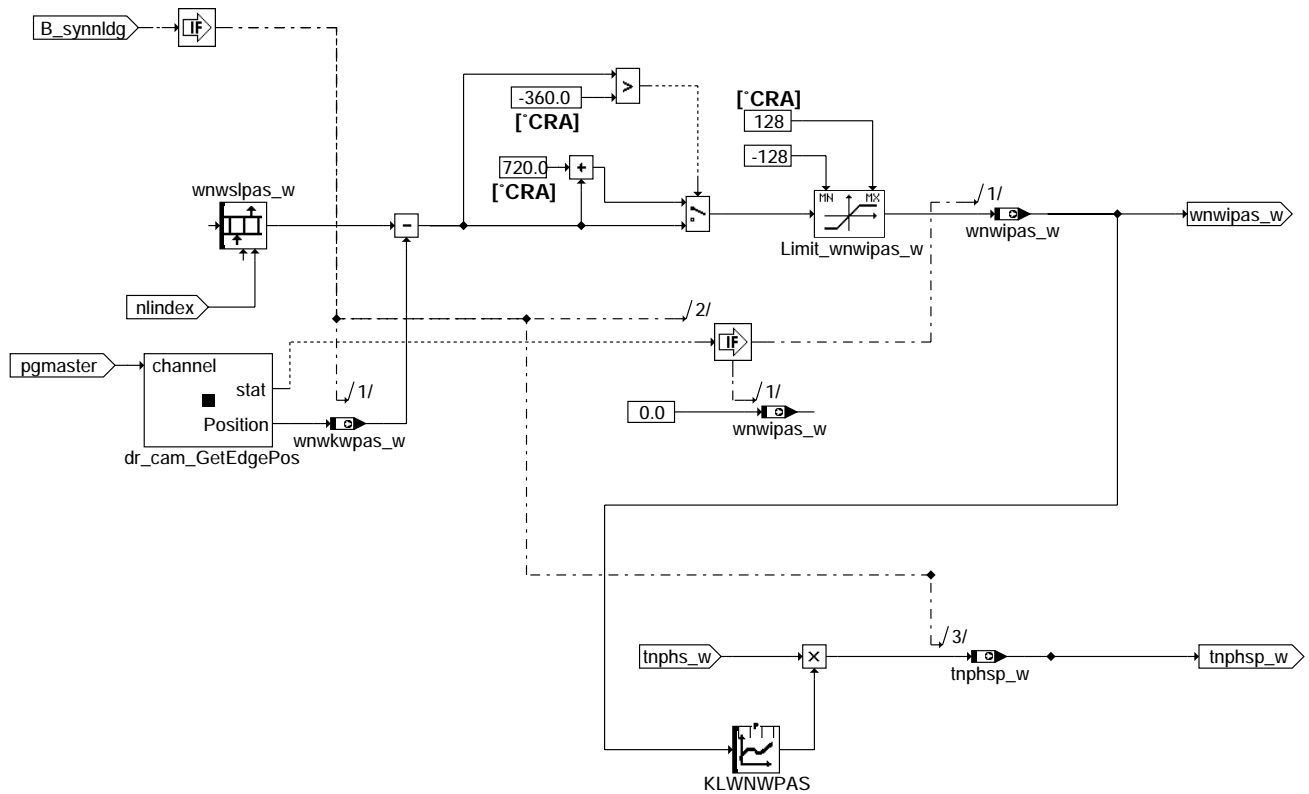
Die Berechnung erfolgt dabei nach folgendem Algorithmus:

$$tnphs\_w = \left( \frac{2 * anzburst * bursttime}{SY\_TEETH} * segkorr\_w \right) + \frac{2 * (dtsegph\_w * KLDTPH)}{SY\_TEETH} * KLDIFSEG$$

Die korrigierte Zahnzeit wird dem Hardwaretreiber zur Verfügung gestellt.



## TESTIMATEP



### nldg-testimatep

Korrektur der Zahnperiodendauer an passiver Flanke:

Die Berechnung wird jeweils bei der passiven Nockenwellenflanke durchgeführt. Ihr liegt folgende Eingangsgröße zugrunde:

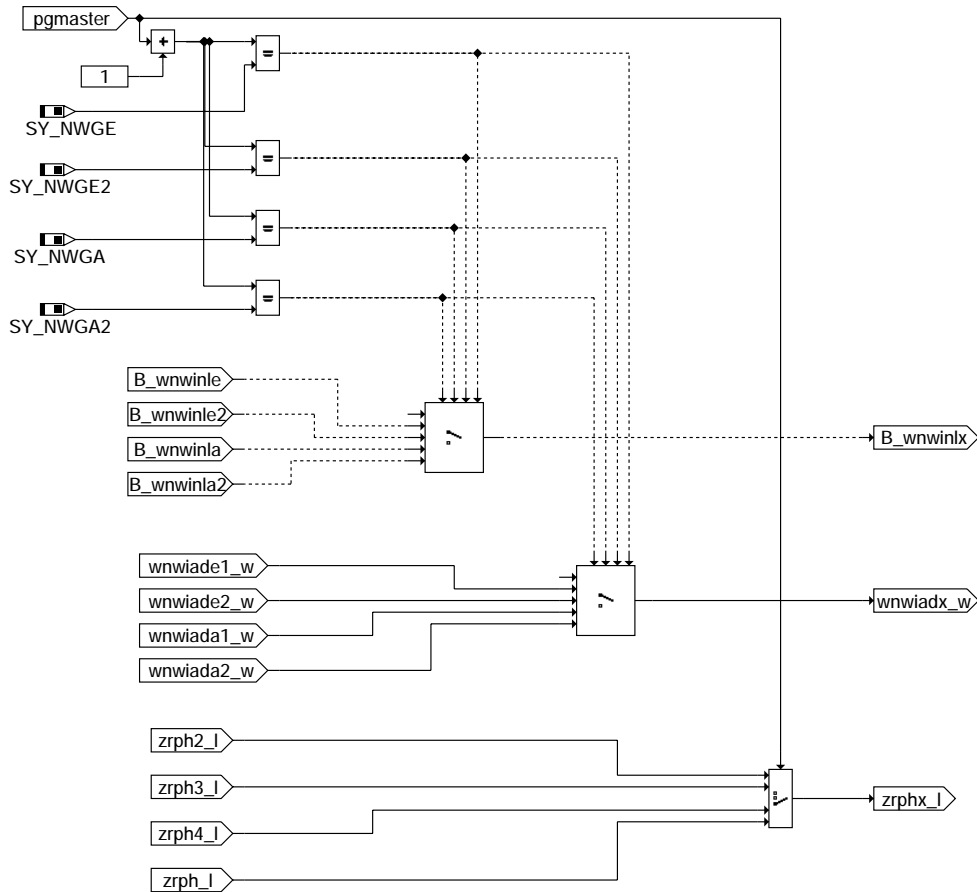
- Winkelfehler über eine Kennlinie gewichtet

Die aktuelle Istposition wird direkt aus dem Hardwaretreiber ausgelesen (wnwkwpas\_w). Danach wird die Abweichung zu der entsprechenden Sollposition gebildet. Die Sollposition der passiven Nockenwellenflanken ist in dem Array wnwslpas\_w abgelegt (Berechnung siehe Hierarchie PASEEDGEPOS). Ein Überlauf am Beginn bzw. Ende des Arbeitsspiels wird korrigiert.

Aufgrund der Abweichung von Sollposition und aktueller Istposition wird mit KLWNPAS ein Korrekturfaktor gebildet und die aktuelle Zahnzeit mit diesem Korrekturfaktor multipliziert.

Die korrigierte Zahnzeit wird dem Hardwaretreiber zur Verfügung gestellt.

nldg-testimatep

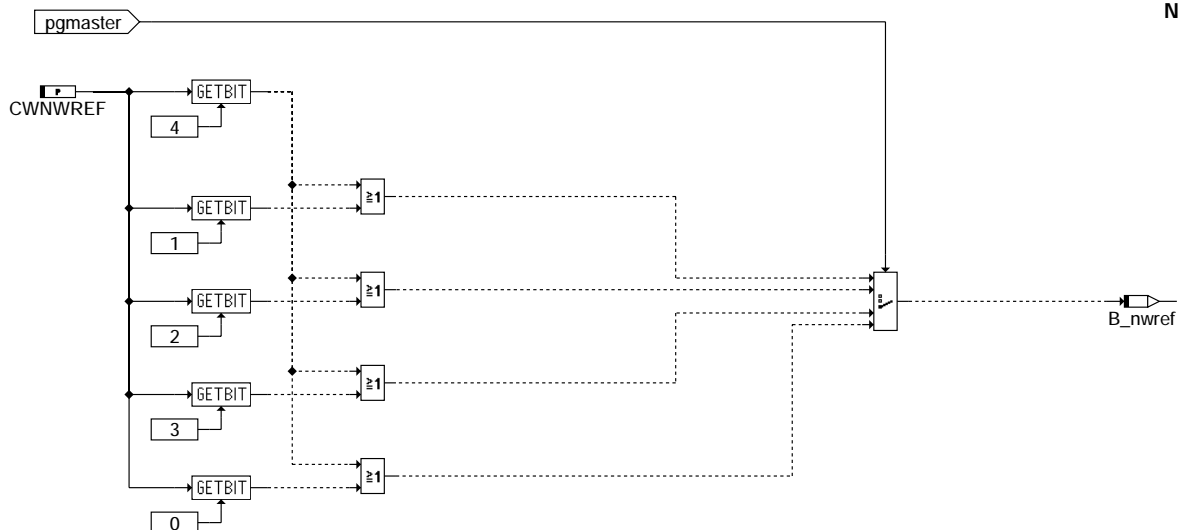


## SWITCH

### nldg-switch

Auswahl der Größen von %WANWKW und %HT2KTPH

Über pgmaster wird bestimmt welche Nockenwelle für den Notlauf genutzt wird. Die entsprechenden Größen aus der Funktion %WANWKW und %HT2KTPH werden für die Notlauffunktion verwendet.



## NWREF

### nldg-nwref

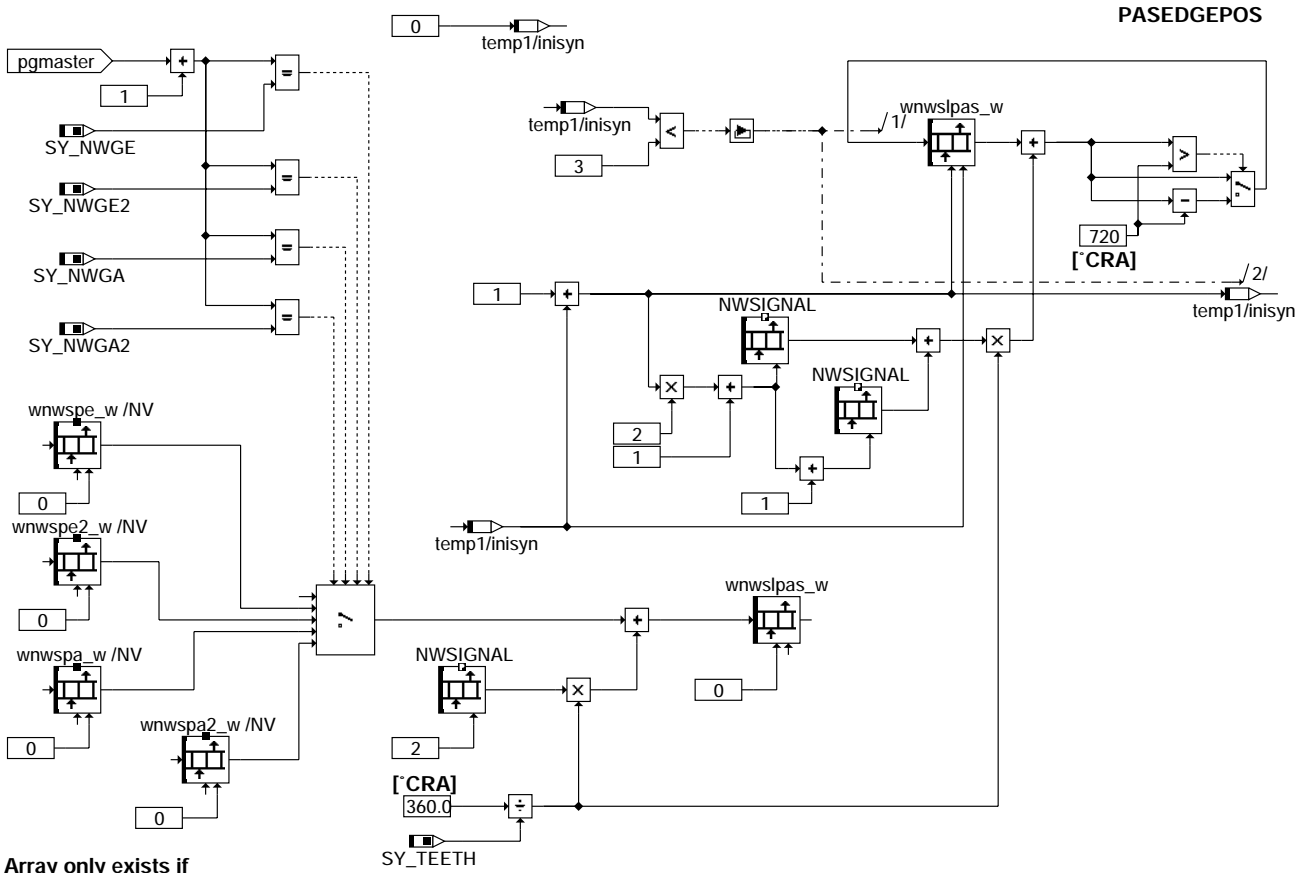
Bildung Freigabebedingung über Codewort

Mit CWNWREF wird für die jeweilige Nockenwelle geprüft ob diese für die Synchronisation zugelassen ist. Die Nockenwelle für den Notlauf ist mit pgmaster definiert.

Ist Bit 4 gesetzt so wird die Synchronisation auch dann freigegeben, wenn die NW Zuordnung nicht bekannt ist! In diesem Fall kann es zu großen Zündwinkelfehlern im Start kommen.

nldg-switch

nldg-nwref

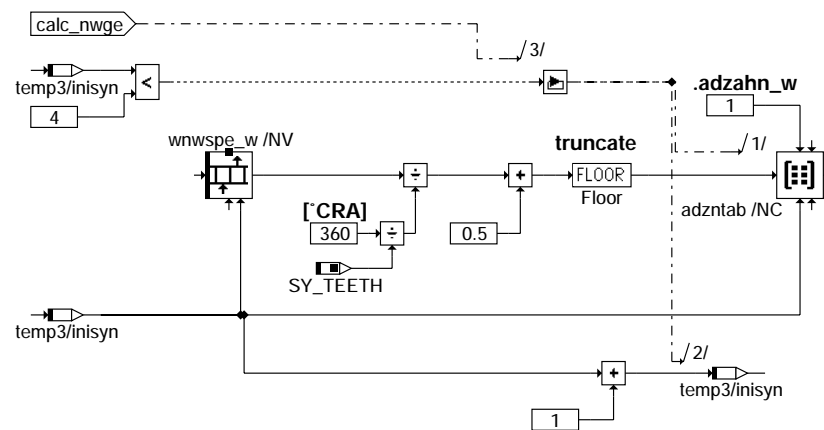


Array only exists if  
SY\_NWG\* >=0

### nldg-pasedgepos

Sollpositionen der passiven Nockenwellenflanken

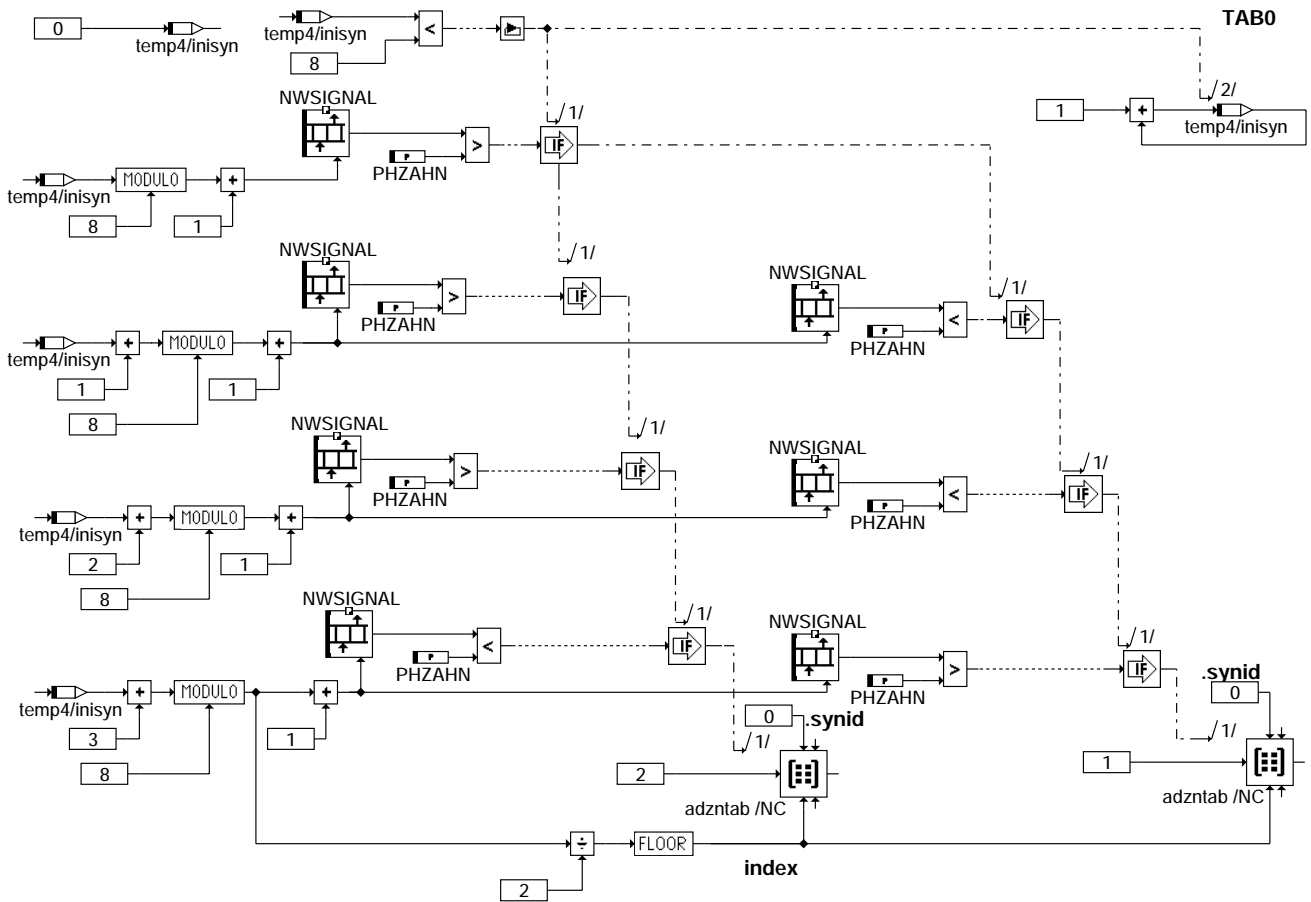
In dem Array `wnwslpas_w` werden die Sollwinkel der passiven (nicht äquidistanten) Nockenwellenflanken als Winkel von 0..720°KW abgespeichert. Da von diesen Flanken keine Adaptionswerte vorhanden sind werden die Positionen aus den applizierten Daten (Nockenwellencharakterisierung `NWSIGNAL`) gebildet. Als Ausgangsposition wird der adaptierte Wert der ersten Nockenwellenflanke abhängig von `pgmaster` verwendet.



### nldg-inlet1tab1

Zahnpositionen der aktiven Nockenwellenflanken

In der Struktur `adzahl_w` wird die jeweilige Zahnposition der adaptierten, äquidistanten Nockenwellenlanken abgelegt. Abhängig von `pgmaster` werden die entsprechenden Adaptionswerte aus der Funktion `%WANWKW` verwendet. Die entsprechende Hierarchie ist für jeden Sensor vorhanden. Dargestellt ist an dieser Stelle nur die Hierarchie für den Sensor auf der ersten Einlaßnockenwelle. Die entsprechenden Hierarchien für weitere Sensoren sind identisch aufgebaut.



## nldg-tab0

Zuordnung der Nockenwellenmuster  
-----

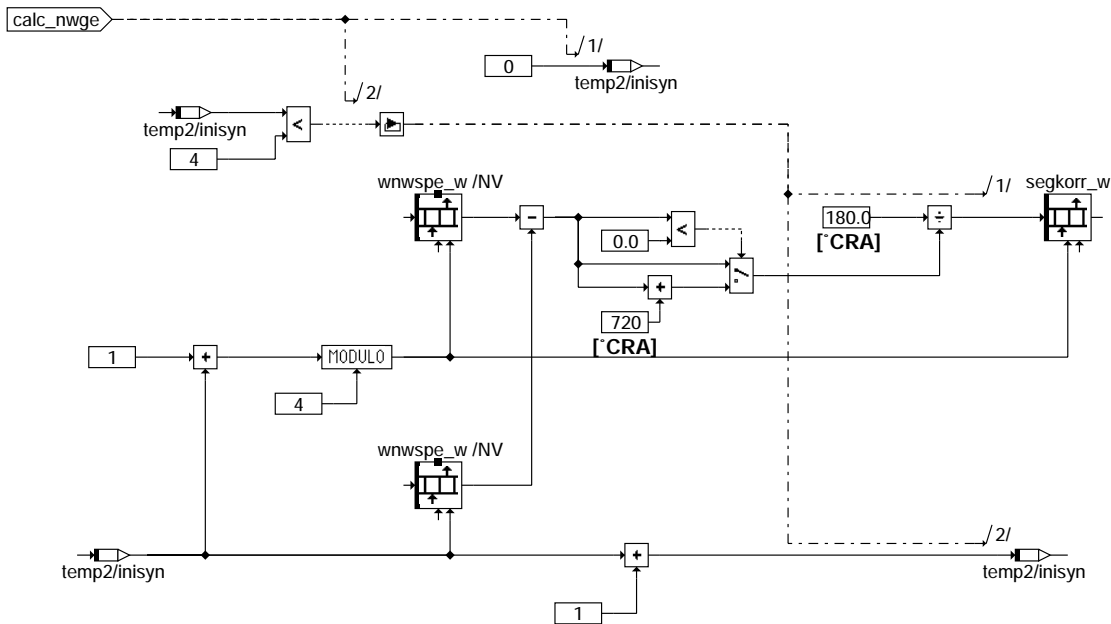
Das Array NWSIGNAL wird auf die entsprechende Nockenwellenmuster für die Synchronisationsbedingungen durchsucht. Die ID für das jeweilige Muster (synid) wird an der gefundenen Position in der Struktur abgespeichert.

Mit dem Label PHZAHN wird entschieden ob ein langes oder um ein kurzes Nockenwellen-Muster vorliegt.

Folgende zwei Muster werden in dem Array NWSIGNAL gesucht:

Nockenwellenmuster LANG - KURZ - KURZ - LANG --> synid = 1  
Nockenwellenmuster KURZ - LANG - LANG - KURZ --> synid = 2

## INLET1KORR



### nldg-inlet1korr

Korrekturfaktor der Nockenwellensegmente

Über die Adaptionwerte der Nockenwellenflanken wird geprüft ob die Flanken entsprechend äquidistant sind (Abstand von 180°KW). Mit der ermittelten Segmentlänge wird ein Korrekturfaktor für jedes Nockenwellensegment berechnet.

Abhängig von pgmaster werden die entsprechenden Adaptionwerte aus der Funktion %WANWKW verwendet. Die entsprechende Hierarchie ist für jeden Sensor vorhanden. Dargestellt ist an dieser Stelle nur die Hierarchie für den Sensor auf der ersten Einlaßnockenwelle. Die entsprechenden Hierarchien für weitere Sensoren sind identisch aufgebaut.

### ABK NLDG 4.30.0 Abkürzungen

|      |                                                                  |
|------|------------------------------------------------------------------|
| DG   | NBM - Geber an der Kurbelwelle (Drehzahl- und Bezugsmarkengeber) |
| GLMI | Gleitender Mittelwert                                            |
| HWT  | Hardwaretreiber                                                  |
| NLDG | Drehzahlgeber-Notlauf                                            |
| PG   | Phasengeber an der Nockenwelle                                   |
| SW   | Software                                                         |
| PH   | Phasensignal / Nockenwellensignal                                |

| Parameter | Source-X   | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                   |
|-----------|------------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| CWNWREF   |            |          | FW       | Nockenwellenverhalten im Start                                                |
| DYNMXNL   |            |          | FW       | Schwellwert für Dynamikbewertung -> hohe Dynamik                              |
| FIRNLIGN  |            |          | FW       | Mindestwert für Winkelfehler nach der ersten Zündung                          |
| FNLMIO    |            |          | FW       | Bewertungsfaktor von tsegph(k) für gleitenden Mittelwert                      |
| FNLMI1    |            |          | FW       | Bewertungsfaktor von tsegph(k-1) für gleitenden Mittelwert                    |
| FNLMI2    |            |          | FW       | Bewertungsfaktor von tsegph(k-2) für gleitenden Mittelwert                    |
| KLDIFSEG  | wnwiade1_w |          | KL       | Festwertkennlinie eines Gewichtungsfaktors für den Winkelfehler               |
| KLDTPH    | dtsegph_w  |          | KL       | Festwertkennlinie eines Gewichtungsfaktors für die Dynamikbewertung           |
| KLDTPHST  | dtsegph_w  |          | KL       | Festwertkennlinie eines Gewichtungsfaktors für Motorstart                     |
| KLDYNCOR  | tmot       |          | KL       | Wert für Dynamikkorrektur nach der ersten Zündung                             |
| KLWNWPAS  | wnwipas_w  |          | KL       | Festwertkennlinie eines Gewichtungsfaktors für den Winkelfehler               |
| MXNLFEHL  |            |          | FW       | Maximale Anzahl von Fehlern der Synchronisationsüberwachung bei hoher Dynamik |
| NWSIGNAL  | bloknr     |          | KL (REF) | Ablageschema der Nockenwelle                                                  |
| PHZAHN    |            |          | FW       | Schwelle zur Unterscheidung für langes oder kurzes NW Muster                  |
| TNLSYMX   |            |          | FW       | Minimalwert der Phasenperiodendauer für Synchronisationsfreigabe              |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                   |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| SY_NLDG         | SYS (REF) | Systemkonstante: Drehzahlgeber-Notlauf vorhanden (1) oder nicht vorhanden (0) |
| SY_NWGA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass                               |
| SY_NWGA2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)                      |
| SY_NWGE         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                               |
| SY_NWGE2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                             |
| SY_TEETH        | SYS (REF) | Systemkonstante: Teilung auf Kurbelwellengeberrad                             |



| Variable    | Quelle   | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                                   |
|-------------|----------|------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| anzburst    | HT2KTPH  | NLDG                                           | EIN | Anzahl der Burst-Zähne                                                        |
| B_3ph       | NLDG     |                                                | LOK | Bedingung, daß dritte Phasenflankeninformation vorliegt                       |
| B_4ph       | NLDG     |                                                | LOK | Bedingung, daß vierte Phasenflankeninformation vorliegt                       |
| B_ensynnl   | NLDG     |                                                | AUS | Freigabe der Synchronisation für Notlauf-Drehzahlgeber                        |
| B_nldg      | DDG      | ALE, BBKR, BBNWS,-<br>BGARNW, DLLR, ...        | EIN | Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv                                     |
| B_noknldg   | NLDG     |                                                | AUS | Drehzahl ist in zulässigem Fenster für Synchronisation im Notlauf             |
| B_nwref     | NLDG     |                                                | LOK | Nockenwelle ist definiert in Referenzposition                                 |
| B_resetsyn  | NLDG     |                                                | AUS | Rücksetzbedingung für die Notlaufsynchronisation                              |
| B_st        | BBSTT    | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>... | EIN | Bedingung Start                                                               |
| B_synnldg   | HT2KTWNE | HT2KTPH, NLDG,-<br>TKMWL, WANWKW               | EIN | Bedingung: Motorposition im Notlauf DG aus PG-Signal erkannt                  |
| B_wnwinla   | WANWKW   | NLDG                                           | EIN | Bedingung: Winkeldifferenz wnwia1_w nicht plausibel                           |
| B_wnwinla2  | WANWKW   | NLDG                                           | EIN | Bedingung: Winkeldifferenz wnwia2_w nicht plausibel                           |
| B_wnwinle   | WANWKW   | NLDG, TKMWL                                    | EIN | Bedingung: Winkeldifferenz wnwie1_w nicht plausibel                           |
| B_wnwinle2  | WANWKW   | NLDG                                           | EIN | Bedingung: Winkeldifferenz wnwie2_w nicht plausibel                           |
| dtsegph_w   | NLDG     |                                                | AUS | Faktor zur Bewertung der Motordynamik                                         |
| klodyncor_w | NLDG     |                                                | LOK | Zusätzliche Dynamikkorrektur nach erster Verbrennung                          |
| mtsegph_w   | NLDG     |                                                | AUS | Gleitender Mittelwert der Phasenperiodendauer                                 |
| nlindex     | HT2KTWNE | HT2KTPH, NLDG                                  | EIN | Flankenindex des Nockenwellensignals bei DG-Notlauf                           |
| pgmaster    | DPH      | DDG, HT2KTPH,-<br>HT2KTWNE, NLDG, R-<br>DE     | EIN | Nummer des Phasengebers welcher Master ist                                    |
| segkorr_w   | NLDG     |                                                | LOK | Array mit Korrekturfaktoren für Nockenwellensegmente                          |
| synid       | HT2KTWNE | NLDG                                           | EIN | Synchronisationsindex des Nockenwellensignals bei DG-Notlauf                  |
| tmot        | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...           | EIN | Motor-Temperatur                                                              |
| tnphs_w     | NLDG     |                                                | AUS | Zahnzeit für Zahngenerierung im Notlauf nach Korrektur an aktiver NW-Flanke   |
| tnphsln_w   | HT2KTPH  | NLDG                                           | EIN | Zahnzeit für Zahngenerierung im Notlauf mit linearer Extrapolation            |
| tnphsp_w    | NLDG     |                                                | AUS | Zahnzeit für Zahngenerierung im Notlauf nach Korrektur an passiver NW-Flanke  |
| tsegph_l    | HT2KTWNE | HT2KTPH, NLDG                                  | EIN | Periodendauer eines Phasensegments                                            |
| wnwiada1_w  | WANWKW   | NLDG                                           | EIN | Winkeldifferenz zwischen adaptierter und aktueller NW-Flanke Auslass Bank1    |
| wnwiada2_w  | WANWKW   | NLDG                                           | EIN | Winkeldifferenz zwischen adaptierter und aktueller NW-Flanke Auslass Bank2    |
| wnwiade1_w  | WANWKW   | NLDG                                           | EIN | Winkeldifferenz zwischen adaptierter und aktueller NW-Flanke Einlass Bank1    |
| wnwiade2_w  | WANWKW   | NLDG                                           | EIN | Winkeldifferenz zwischen adaptierter und aktueller NW-Flanke Einlass Bank2    |
| wnwipas_w   | NLDG     |                                                | AUS | Winkeldifferenz zwischen Soll- und aktueller Position der passiven NW-Flanke  |
| wnwkwpas_w  | NLDG     |                                                | AUS | Position der passiven Nockenwellenflanke bezogen zur Kurbelwelle              |
| wnwslpas_w  | NLDG     |                                                | LOK | Array mit Sollpositionen der passiven Nockenwellenflanken                     |
| wnwspa2_w   | WANWKW   | DNWKW, NLDG                                    | EIN | Adaptionswinkel der Nockenwellenflanken von Auslass Bank 2 (Referenzposition) |
| wnwsa_w     | WANWKW   | DNWKW, NLDG                                    | EIN | Adaptionswinkel der Nockenwellenflanken von Auslass Bank 1 (Referenzposition) |
| wnwspe2_w   | WANWKW   | DNWKW, NLDG                                    | EIN | Adaptionswinkel der Nockenwellenflanken von Einlass Bank 2 (Referenzposition) |
| wnwspe_w    | WANWKW   | DNWKW, NLDG,-<br>TKMWL                         | EIN | Adaptionswinkel der Nockenwellenflanken von Einlass Bank 1 (Referenzposition) |
| zrph2_l     | HT2KTPH  | DDG, DPH,<br>GGCANECU, NLDG                    | EIN | Zähler Raster Phasensignal 2                                                  |
| zrph3_l     | HT2KTPH  | DDG, DPH,<br>GGCANECU, NLDG                    | EIN | Zähler Raster Phasensignal 3                                                  |
| zrph4_l     | HT2KTPH  | DDG, DPH,<br>GGCANECU, NLDG                    | EIN | Zähler Raster Phasensignal 4                                                  |
| zrph_l      | HT2KTPH  | DDG, DPH,<br>GGCANECU, NLDG                    | EIN | Zähler Raster Phasensignal                                                    |





Synchronisation der Notlauffunktion:  
-----

Im Drehzahlgeber-Notlauf muß die Motorposition zur Synchronisation aus der Segmentabfolge des Schnellstartgeberrades bestimmt werden. Als Basis für die Segmentlänge wird eine Systemzeit zugrundegelegt. Da diese Systemzeit aufgrund von Beschleunigungen keinen absoluten Bezug darstellt, wird die Synchronisationsbedingung über ein Zeitverhältnis gebildet.

- Im Nockenwellen Interrupt (negative und positive Flanke des Nockenwellensignals) wird die Differenz der Zeit zum letzten Nockenwellen Interrupt gebildet und in ein Schieberegister mit vier Werten geschrieben.

```
T1 = tph(k)
T2 = tph(k-1)
T3 = tph(k-2)
T4 = tph(k-3)
```

- Die Zeiten werden bei jeder äquidistanter Nockenwellenflanke zueinander ins Verhältnis gesetzt. Um ein eindeutiges Ergebnis zu erhalten muß eine Seite der Ungleichung noch mit dem Sicherheitsfaktor KNLSYN multipliziert werden.
- Eine Erkennung der Motorposition ist somit 2 mal pro Arbeitsspiel möglich.
- Sobald die Bedingung B\_synnldg gesetzt ist, werden SW-generierte Zahninterrupts ausgelöst.
- Bei gefundener Motorposition wird die Bedingung B\_synnldg gesetzt und die ID des Nockenwellenmusters in synid geschrieben.

```
synid = 1 bei Nockenwellenmuster LANG - KURZ - KURZ - LANG
synid = 2 bei Nockenwellenmuster KURZ - LANG - LANG - KURZ
```

- Mit der ermittelten ID der Nockenwellenflanke (synid) ergibt sich die aktuelle Motorposition im Arbeitsspiel.
- Die Synchronisation mit der detektierten Position erfolgt daraufhin im HWT. Die Freigabe der Synchronisation über synstate erfolgt in %BGWNE (synstate = 50).

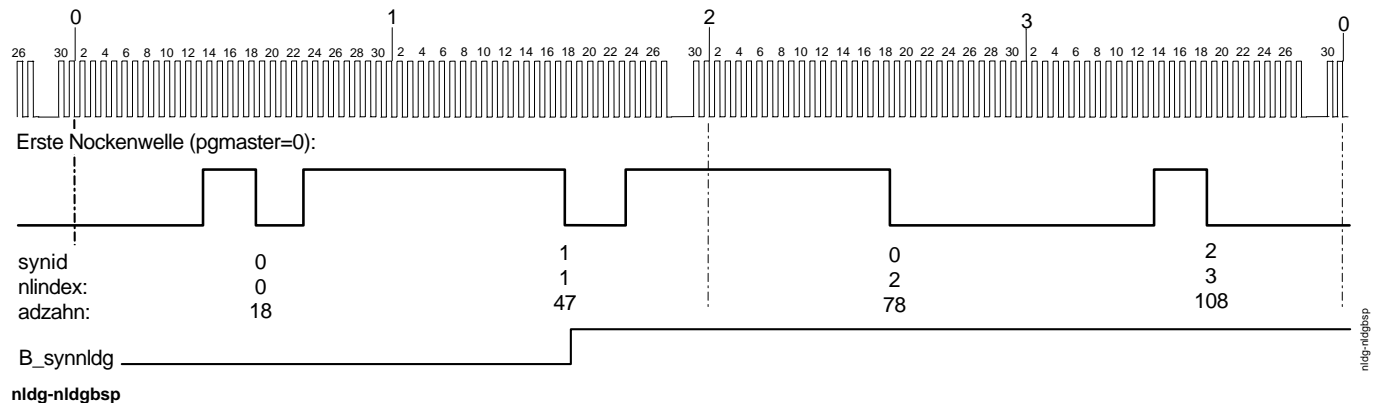
Beispiel für Synchronisation:  
-----

Aus den ermittelten Zeiten der Nockenwellenmuster T1 bis T4 wird die Synchronisationsbedingung berechnet.

```
T1 * T4 * KNLSYN < T2 * T3 ==> synid = 2
T1 * T4 > KNLSYN * T2 * T3 ==> synid = 1
```

KNLSYN: Sicherheitsfaktor

Prinzipieller Signalverlauf für Beispiel:



Die Bedingung ist für die angegebenen Nockenwellenmuster erfüllt. Damit ist bekannt, daß die aktuelle Flanke synid=1 entspricht. Aufgrund der Struktur adzntab wird nun der aktuelle Index der Nockenwellenflanke bestimmt (nindex).

- B\_synnldg wird auf true gesetzt
- nindex = 1
- Start Motorposition mit Zahn 47

Die entsprechende Wertezuordnung wird aus der Struktur adzntab ausgelesen (Beispiel für adzntab).





|         |    |    |    |     |
|---------|----|----|----|-----|
| nindex: | 0  | 1  | 2  | 3   |
| synid:  | 0  | 1  | 0  | 2   |
| adzahn: | 18 | 47 | 78 | 108 |

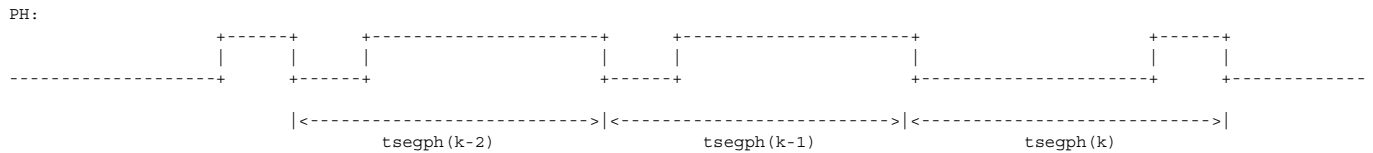
Mit Setzen der Bedingung B\_synnldg wird die Winkelbasis gestartet und SW-Zahninterrupts im HWT generiert.

Die Synchronisationsbedingungen werden auch bei synchronisiertem Betrieb gerechnet. Der jeweils ermittelte Flankenindex (synid) wird mit dem Stand des Nockenwellenflankenzählers nindex verglichen (Synchronisationsüberwachung). Gegebenenfalls wird eine Neusynchronisation ausgelöst.

#### 4. Berechnung der Phasenperiodendauer (GLMI)

An der äquidistanten Flanke des Nockenwellensignals wird der Zeitpunkt der vorangegangenen Nockenwellenflanke abgezogen. Damit erhält man die Nockenwellenperiodenzeit (tsegph) des letzten Segments.

Aus den drei letzten Periodenzeiten wird der gleitende Mittelwert (mtsegph) der Nockenwellen-Periodenzeit gebildet.



#### 5. Dynamikbewertung (DYNAMIC)

Durch Dynamik (Winkelbeschleunigungen) kommt es aufgrund des linearen Algorithmus zu Winkelfehlern. Um die Winkelfehler durch Dynamik möglichst gering zu halten, wird eine Dynamikbewertung vorgenommen, die bei der Berechnung der Zahnzeit berücksichtigt wird.

Es ist folgende Berechnung realisiert:

$$dtsegph = mtsegph \frac{d}{dt}$$

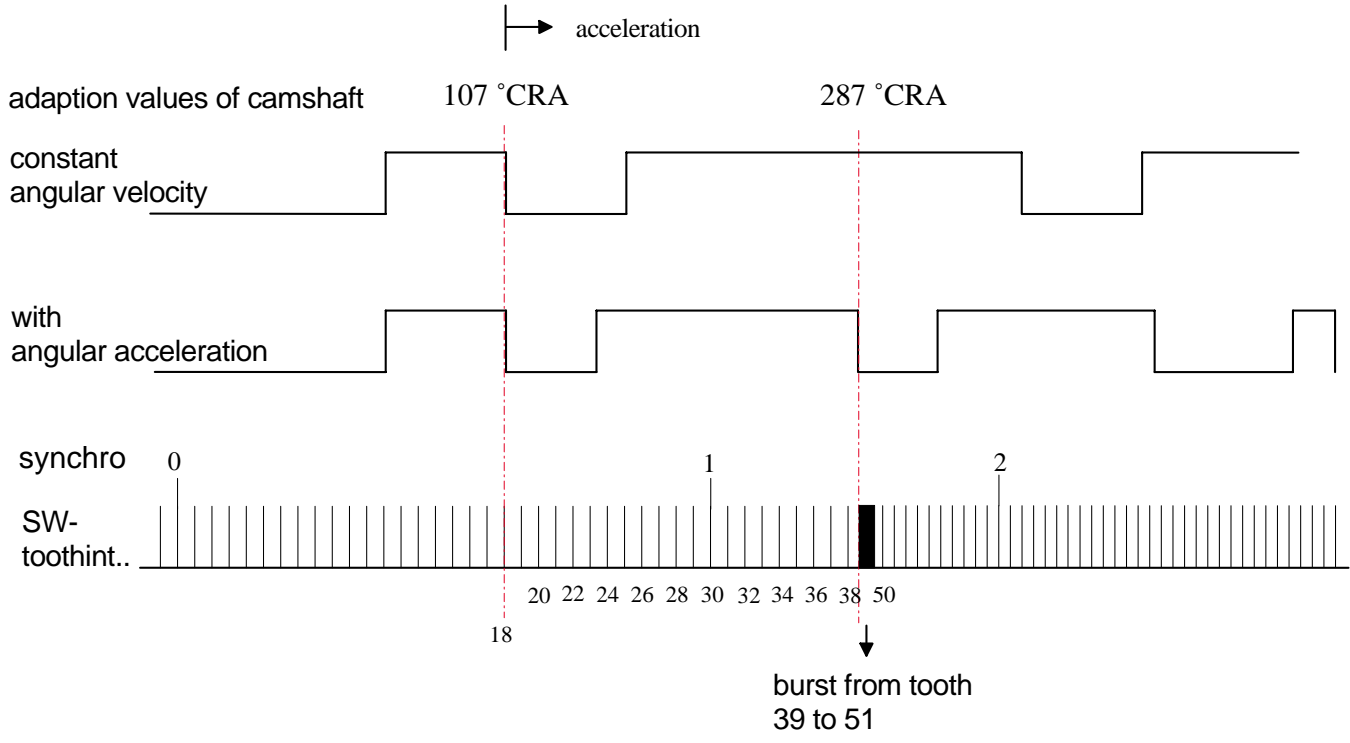
#### 6. Ermittlung der Zahnzeit (TESTIMATEA und TESTIMATEP)

Bei der aktuellen aktiven Nockenwellenflanke muß die Zahnzeit bis zur nächsten aktiven Nockenwellenflanke berechnet werden. Die Berechnung erfolgt zunächst als lineare Extrapolation in der Funktion %HT2KTPH (tnphsln\_w). Aufgrund weiterer Informationen wird in der Funktion %NLDG diese linear berechnete Zahnzeit korrigiert.

- Bei aktiver Nockenwellenflanke: tnphsln\_w -> tnphs\_w
- Bei passiver Nockenwellenflanke: tnphs\_w -> tnphsp\_w

Während des Startvorgangs wird die Dynamikbewertung anders gewichtet als im Normalbetrieb. Dies geschieht durch Umschalten auf eine spezielle Startkennlinie (KLDPHST).

Prinzipieller Signalverlauf bei Beschleunigung

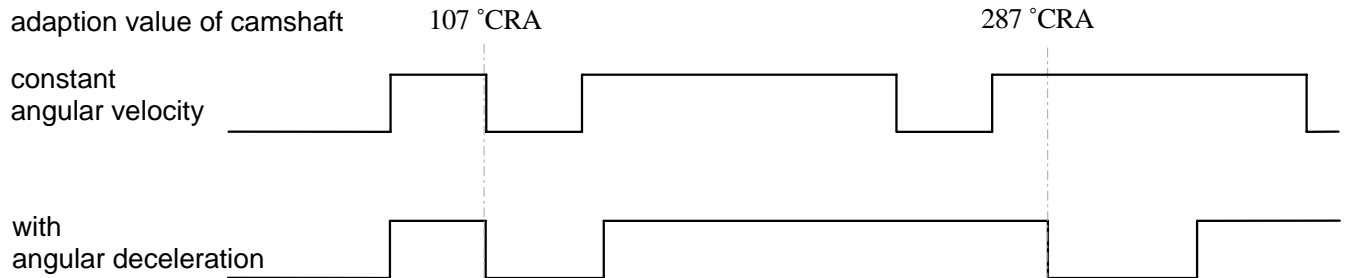
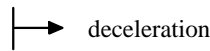


nldg-nldgacc

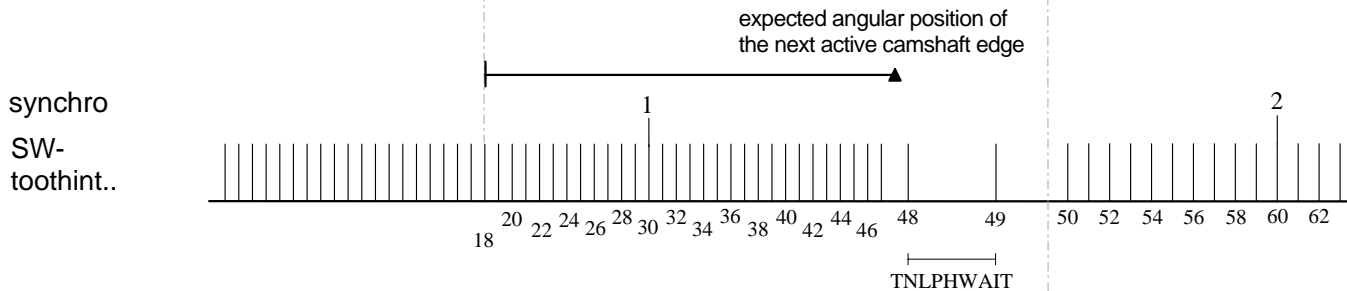
nldg-nldgacc



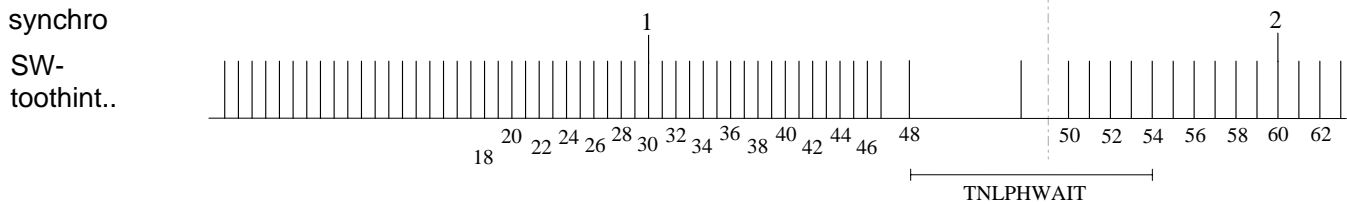
Prinzipieller Signalverlauf bei Verzögerung



**1.case: TNLPHWAIT elapsed but no camshaft edge**



**2.case: Event of the camshaft edge but TNLPHWAIT has not yet elapsed**



**ndg-ndgdec**

Generell werden während einer Nockenwellen-Periodendauer (180°KW) 30 Zahninterrupts ausgegeben. Kommt es durch Dynamik zu einer anderen Anzahl von ausgegebenen Zahninterrupts, so wird diese Differenz in der nachfolgenden Nockenwellen Periode korrigiert.

Werden z.B. über eine Nockenwellen Periodendauer, aufgrund einer Beschleunigung, zu wenig Zahninterrupts generiert, so wird am Beginn der nächsten Nockenwellen Periode die Differenzen der Zahnereignisse im Burst Mode generiert.

10. Generierung der Zahninterrupts: (HWT)  
=====

Die Generierung der Zahninterrupts erfolgt im Prozessor durch den Hardware-Treiber.

Nach Ablauf einer vorgegebenen Zahnzeit wird ein Interrupt ausgelöst. Durch die aktive Nockenwellenlanke kann die entsprechende Zahnzeit neu vorgegeben werden. Ist vor der Ausgabe des letzten Zahnereignisses die Nockenwellenlanke noch nicht eingetroffen, so wird dieses letzte Zahnereignis mit doppelter Zahnzeit ausgegeben. Bei jedem weiteren Zahnereignis wird die Zeit vervierfacht (Begrenzung der Dynamik für Ausgabefunktionen bei Verzögerung). Die Zeit bis zum nächsten generierten Zahnereignis kann dabei maximal den applizierbaren Wert TNLPHWAIT annehmen.

Das nächste Zahnereignis kann ebenfalls über die aktive Nockenwellenlanke ausgelöst werden. Dies ist notwendig, da das nächste Zahnereignis über den Zeitvergleich eventl. erst sehr viel später ausgelöst würde (TNLPHWAIT >> tnphs\_w).





Labels anderer Funktionen, die für NLDG appliziert werden müssen:

|            |            |                                                                                                                                                                                               |
|------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TMOTNLDG:  | 0 °C       | Motortemperaturschwelle für Aktivierung des Notlauf-Drehzahlgebers<br>tmot muß größer als TMOTNLDG sein damit B_nldg gesetzt werden kann<br>Kaltstart mit Drehzahlgeber-Notlauf ist zu prüfen |
| NSNLDG:    | 1200 1/min | Soll Leerlaufdrehzahl im Notlauf bei Handschalter oder nicht eingelegter Fahrstufe                                                                                                            |
| NFSNLDG:   | 1100 1/min | Soll Leerlaufdrehzahl im Notlauf bei eingelegter Fahrstufe                                                                                                                                    |
| NMAXNL:    | 3000 1/min | Maximaldrehzahl im Drehzahlgeber-Notlauf. Wert ist abhängig von der Rechnerauslastung.<br>Ferner sollte dem Fahrer bewußt werden, dass sich sein Fahrzeug in einem Notlauf-Modus befindet.    |
| TNLPHWAIT: | 30 ms      | Zahnperiodendauer bei erkannter Verzögerung (sollte im Normalfall nicht geändert werden)                                                                                                      |
| KNLSYN     | 3          | Sicherheitsfaktor für eindeutiges Erkennen der Synchronisationsbedingung<br>(sollte im Normalfall nicht geändert werden)                                                                      |

Folgende Punkte müssen bei der Festlegung der Drehzahlschwelle beachtet werden:

**Rechnerauslastung:** Prüfung der Maximaldrehzahl anhand der RAM Zelle perffilt\_w für die Rechnerauslastung. Dazu Drehzahlbereich durchfahren und perffilt\_w messen. Der Wert sollte 90% nicht übersteigen. Drehzahlbegrenzung entsprechend unterhalb mit genügend Reserve festlegen.

**Überwachungskonzept:** Durch die Unterabtastung der Winkelposition kommt es zu einer erhöhten Rauigkeit des Drehzahlsignals. Diese Drehzahlrauigkeit kann unter bestimmten Umständen höhere Werte annehmen:

- Hohe Drehzahldynamik des Motors selbst
- Mögliche Schwingungsneigung des Regelkreises bei Eingriff der Momentenbegrenzung
- Mögliche Schwingungsneigung des Regelkreises durch Laufzeitdifferenzen (z.B. Rasteraufweitung)

Die Drehzahlschwelle muß daher entsprechend so festgelegt werden, daß diese Bereiche nicht durchfahren werden oder es kein kritisches Verhalten im Zusammenspiel mit dem Überwachungskonzept ergibt. Zur Beurteilung müssen die Größen nmot\_um, nmot und nc\_c\_um im 10ms Raster mitgemessen werden. Der Betrag der Differenz nmot - nmot\_um muß dabei kleiner der in den Überwachungsdaten festgelegten Schwelle (NDIF\_UM) sein. Eine kurzfristige Überschreitung im Notlauf ist zulässig, der Fehlerzähler nc\_c\_um sollte den Wert von 120ms (entspricht 3 x 40ms) jedoch nicht überschreiten.

Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden. Eine Änderung würde eine Absicherung durch eine entsprechende Erprobung notwendig machen.

**Fahrbarkeit:** Dem Fahrer sollte evtl. durch eine Warnlampe signalisiert werden, dass sich das Fahrzeug nicht in dem gewohnten Betriebszustand befindet (Motordrehzahl wird frühzeitig begrenzt; geringere Leistung usw.). Bei Automatikgetrieben muß zusätzlich das Verhalten bei Kickdown-Rückschaltung überprüft werden, da die Motordrehzahl hier über die Drehzahlbegrenzung kommen kann.

Bei Projekten welche über CAN mit dem ABS, ESP oder Getriebe-Steuergerät kommunizieren ist zu prüfen, ob der Notlauf-Betrieb entsprechend bekannt gemacht werden muß (z.B. "Momentensignal ungenau").

Folgende Labels sollten nur dann geändert werden, wenn die Fahrbarkeit im Notlauf nicht akzeptabel ist

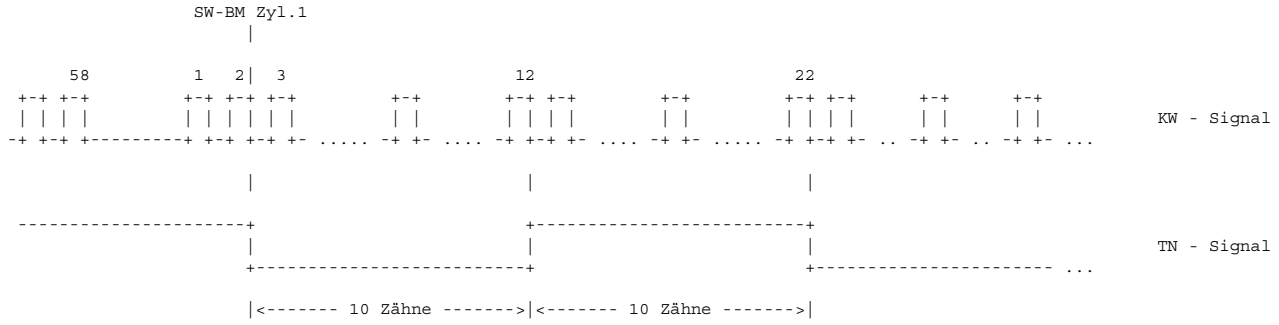
| LABEL    | FW       | Bemerkung                                                                                                          |
|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DYNMXNL  | 10000 us | Schwelle für hohe Beschleunigung, ab der die Anzahl MXNLFEHL - 1 Synchronisationsüberwachungen fehlschlagen dürfen |
| FIRNLIGN | 30 °KW   | muß kleiner als der Winkelfehler in R_ph nach der ersten Zündung gewählt werden                                    |
| FNLMI0   | 3        | \                                                                                                                  |
| FNLMI1   | 2        | - entspricht einer Dreiecksbewertung des GLMI                                                                      |
| FNLMI2   | 1        | /                                                                                                                  |
| MXNLFEHL | 2        | zulässige Anzahl-1 von Nichtübereinstimmungen der Phasenflanken bei hoher Dynamik                                  |

Festkennlinien (nicht interpoliert):

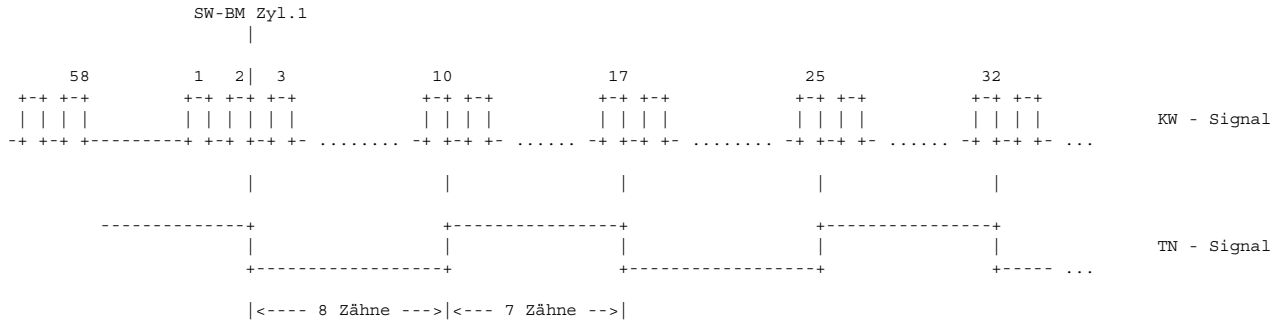




6 - Zylinder: (SY\_ZYLZA = 6)  
=====



8 - Zylinder: (SY\_ZYLZA = 8)  
=====



### ABK HT2KTTN 1.10.0 Abkürzungen

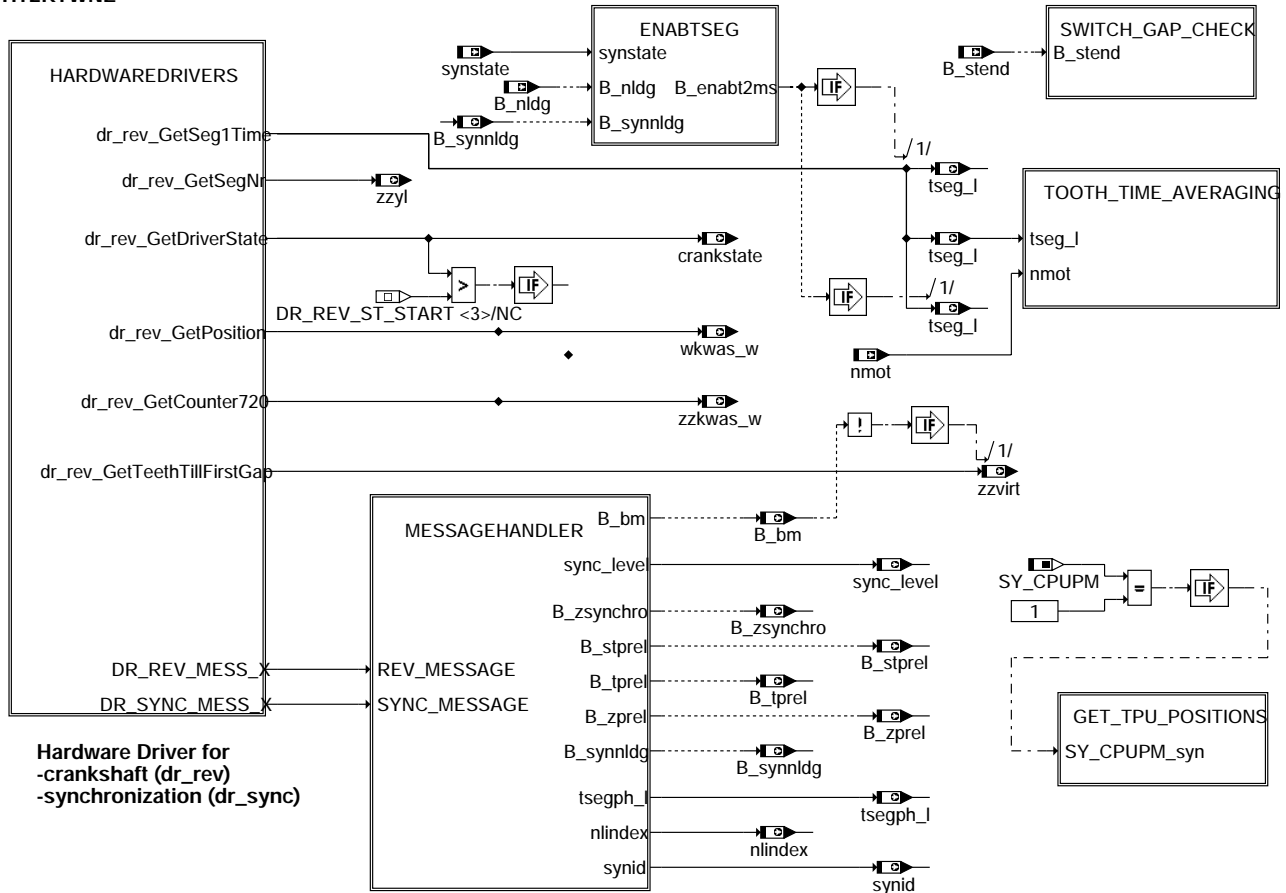
| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung    |
|-----------------|-----------|----------------|
| SY_ZYLZA        | SYS (REF) | Zylinderanzahl |

### FB HT2KTTN 1.10.0 Funktionsbeschreibung

### APP HT2KTTN 1.10.0 Applikationshinweise

## FU HT2KTWNE 5.10.3 Umsetzungsschicht Hardwaretreiber zu Komponententreiber Kurbelwelle

### FDEF HT2KTWNE 5.10.3 Funktionsdefinition HT2KTWNE



Hardware Driver for  
-crankshaft (dr\_rev)  
-synchronization (dr\_sync)

#### ht2ktwne-main

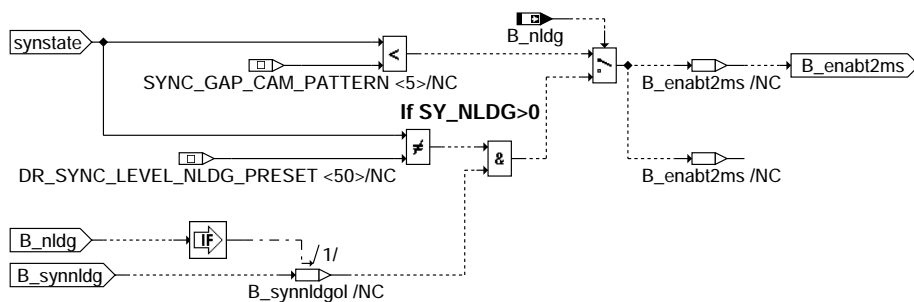
MAIN

-----  
Darstellung der Größen welche der Hardwaretreiber (HWT) zur Verfügung stellt.

Die Hierarchie HARDWAREDRIVERS beinhaltet die Funktionsaufrufe des HWT `dr_rev_*`, mit denen wichtige Größen von dort in Variablen kopiert werden. Im Nachlauf wird vor dem Aufruf der Funktionen `dr_rev_GetPosition` und `dr_rev_GetCounter720` der Status des HWT überprüft, um einen Reset der Steuergeräts zu vermeiden, da im Nachlauf Drehzahlgeber der HWT zurückgesetzt, aber nicht neu initialisiert wird.

Im Betrieb wird die Segmentzeit im Synchro-Zeitrastrer gelesen. Im unsynchronisierten Fall oder im Notlauf Drehzahlgeber ergibt sich die Segmentzeit im 2ms Raster (ENABTSEG).

Mit dem MESSAGEHANDLER werden die vom Kurbelwellentreiber `dr_rev` und vom Synchronisationstreiber `dr_sync` ankommenden Nachrichten (Messages) ausgewertet. Aufgrund der Messages werden Zustandsbits gesetzt, Prozesse gestartet und Variablen beschrieben. Die Zahnzeitmittelung (TOOTH\_TIME\_AVERAGING) schaltet je nach Drehzahl zwischen Zahnzeit- und Segmentzeiterfassung um. Beim Start und im Betrieb können unterschiedliche Algorithmen für die Bezugsmarkenüberprüfung verwendet werden (SWITCH\_GAP\_CHECK). Liegt ein Steuergerät mit zwei CPU's vor, so muß der Kurbelwellentreiber der zusätzlichen TPU-Gruppe synchronisiert werden (GET\_TPU\_POSITIONS).

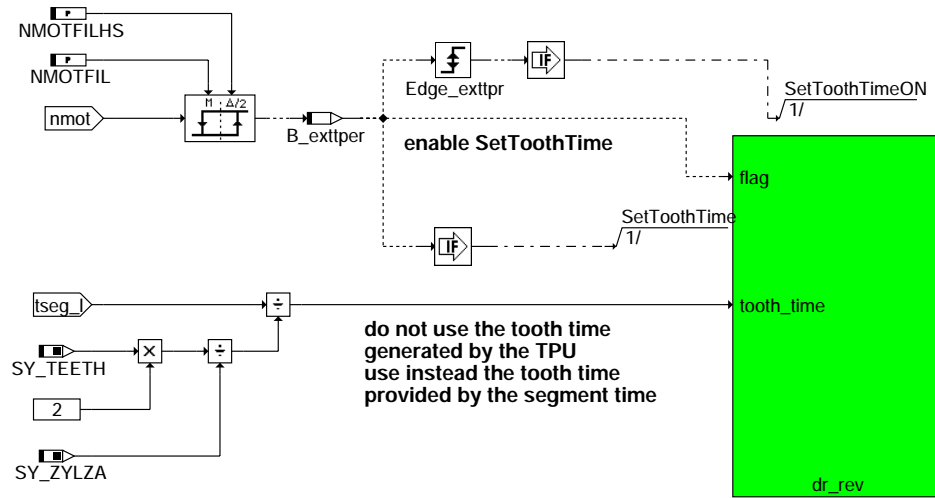


#### ht2ktwne-enabtseg



## ENABTSEG

Mit synstate, B\_nldg und B\_synnldg wird festgelegt ob die Segmentzeit im unsynchronisierten Betrieb im 2ms-Zeitraster berechnet werden soll. Im Normalbetrieb ist dies bei synstate<5 der Fall. Im DG-Notlauf wird bei synstate!=50 und um 10ms verzögertem B\_synnldg ebenfalls in 2ms Abständen die Segmentzeit ausgelesen.

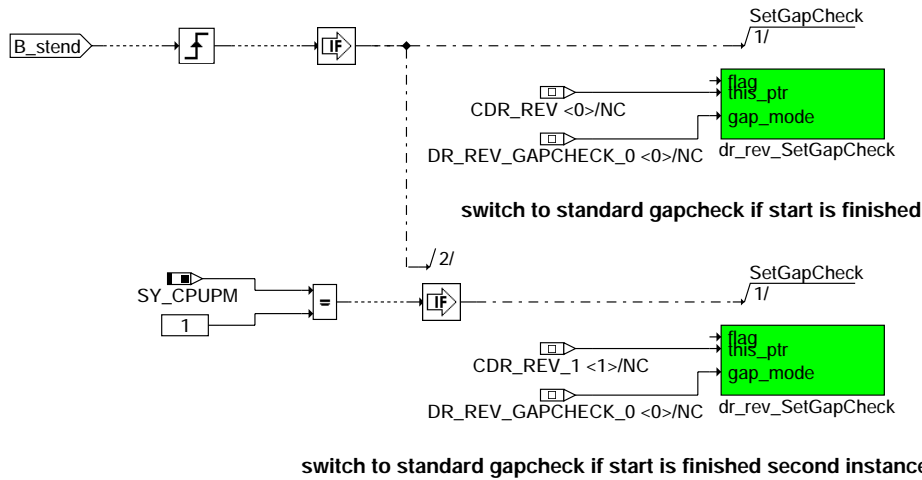


## ht2ktwne-tooth-time-averaging

### TOOTH TIME AVERAGING

Wenn die Drehzahl höher als die vom Hysteresis definierte Schwelle ist (B\_exttper = TRUE), wird die Zahnzeit aus der Segmentzeit berechnet. Der Treiber dr\_rev\_SetToothTimeON erlaubt, dass die Zahnzeit dann aus einer externen Quelle kommt (tseg\_l / (2\*SY\_TEETH/SY\_ZYLZA)). Zusätzliche Größe wird in der TPU zur Verfügung gestellt.

## Switch gapcheck

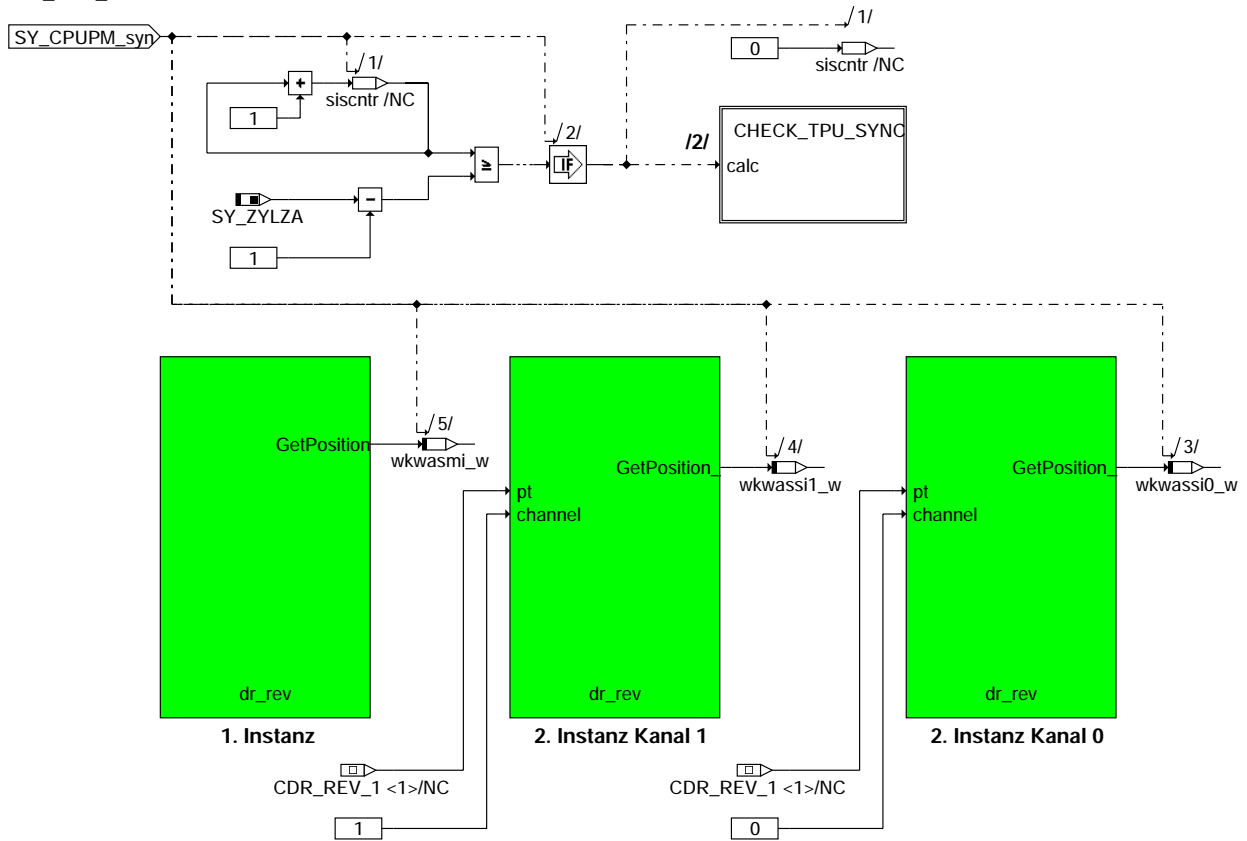


## ht2ktwne-switch-gap-check

### SWITCH\_GAP\_CHECK

Mit dem Zustand B\_stend wird beim Ende des Startvorgangs auf den Standard-Lückenalgorithmus umgeschaltet. Beim Starten des Motors ist wegen der dabei auftretenden hohen Dynamik ein angepasster Algorithmus voreingestellt. Die Umschaltung erfolgt auch für die zweite Instanz des Kurbelwellentreibers beim 2-CPU-Steuergerät.

## GET\_TPU\_POSITIONS

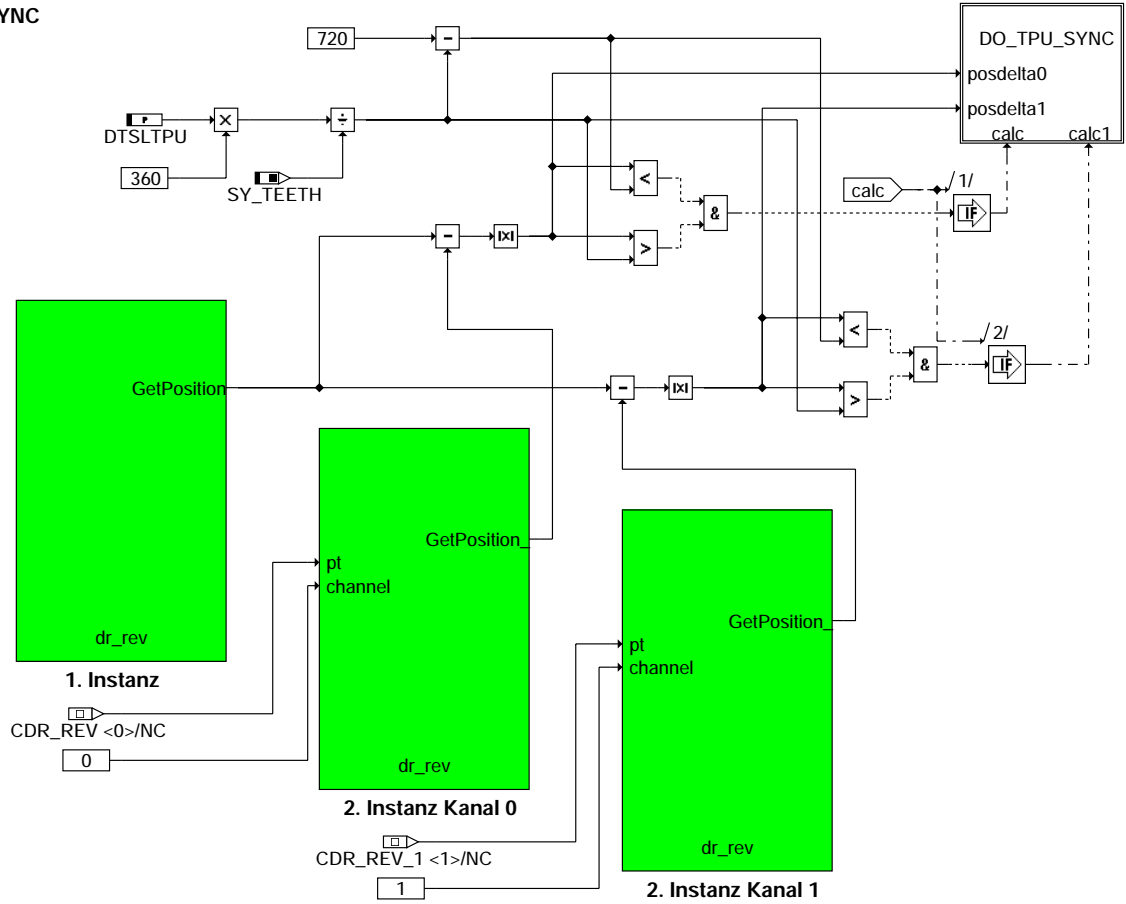


### ht2ktwne-get-tpu-positions

#### GET\_TPU\_POSITIONS

Die Positionen der 2 Instanzen des Kurbelwellentreibers werden zur Anzeige aus dem HWT ausgelesen. Die Variable wkwassi\_w enthält den Winkel der Kurbelwelle im Arbeitsspiel der ersten (Master-) Instanz. Die Variablen wkwassi0\_w und wkwassi1\_w enthalten die Winkel der zweiten (Slave-) Instanz, jeweils für eine TPU der zweiten CPU. Bei jedem (SY\_ZYLZA-1)-ten Synchro wird außerdem die Synchronisation der zweiten Instanz des Kurbelwellentreibers in der Hierarchie CHECK\_TPU\_SYNC überprüft.

## CHECK\_TPU\_SYNC

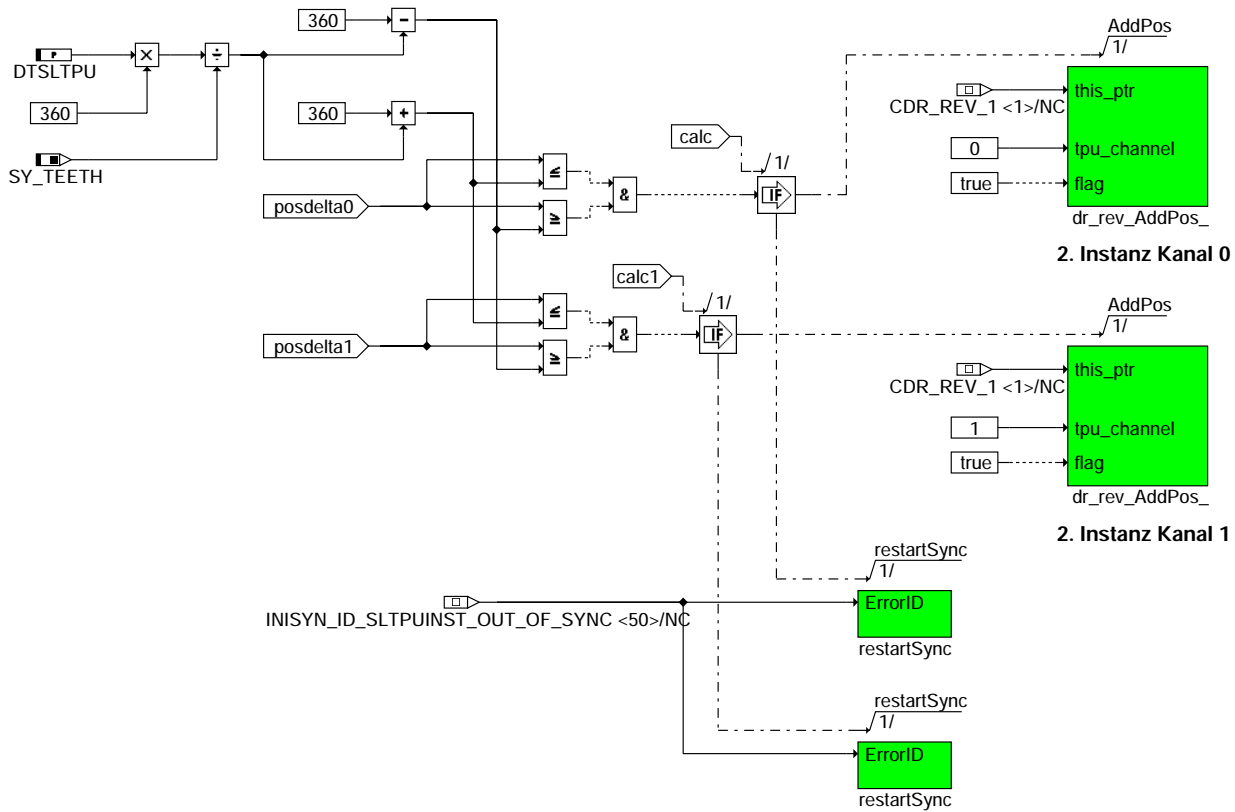


### ht2ktwne-check-tpu-sync

#### CHECK\_TPU\_SYNC

Die zweite Instanz des Drehzahltriebers bedient zwei Kanäle: Einen auf jeder der zwei TPU's der zweiten CPU. Zur Synchronisierung dieser zwei Kanäle des Drehzahltriebers werden zunächst die Positionen (in °KW) dieser beiden Kanäle und die Position (in °KW) des Kanals 0 der ersten Instanz aus dem Hardwaretreiber ausgelesen. Eine Umsynchronisation in der Hierarchie DO\_TPU\_SYNC findet nur statt, wenn sich mindestens die Position eines Kanals der zweiten Instanz um mehr als den applizierten Wert DTSLTPU (umgerechnet in °KW) von der Position der ersten Instanz unterscheidet.

## DO\_TPU\_SYNC

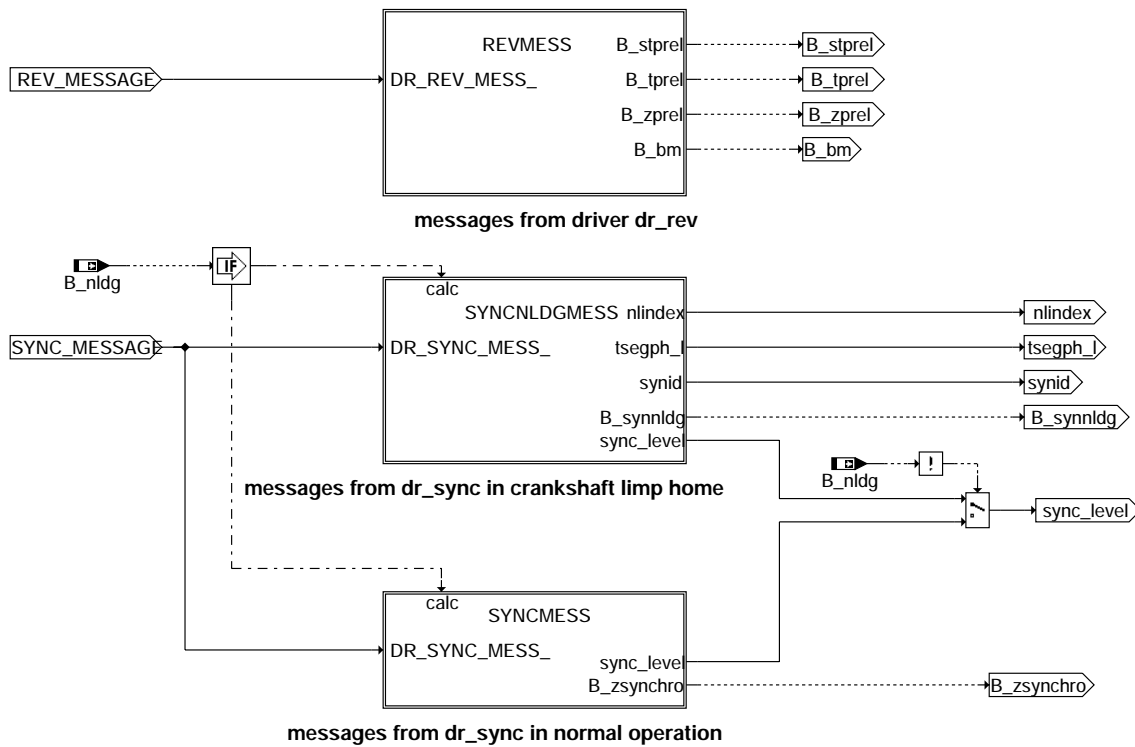


### ht2ktwne-do-tpu-sync

DO\_TPU\_SYNC

Liegt die Positionsdifferenz zwischen der ersten Drehzahltrieberrinstanz und eines Kanals der zweiten Instanz bei  $360^\circ \text{KW} \pm$  applizierter Toleranz DTSLTPU (umgerechnet in  $^\circ \text{KW}$ ), so wird dieser Kanal der zweiten Instanz um  $360^\circ \text{KW}$  unsynchronisiert. Liegt die Differenz höher, so muß eine Neusynchronisation beider Instanzen des Drehzahltriebers vorgenommen werden.

## MESSAGEHANDLER



### ht2ktwne-messagehandler

#### Messagehandler

Es gibt drei Messagehandler. Messages vom Kurbelwellentreiber werden in der Hierarchie revmess bearbeitet. Messages vom Synchronisationstreiber dr\_sync werden in der Hierarchie syncmess behandelt. Im Drehzahlgeber Notlauf werden die Nachrichten von dr\_sync in der Hierarchie syncnldgmess ausgewertet.

Die Hierarchie revmess unterscheidet 8 Nachrichten (Messages) des Kurbelwellentreibers dr\_rev. Mit dreien wird der Zustand der Zahnentprellung in den Bedingungen B\_stprel (erste Flanke, Start der Entprellung), B\_tprel (Zeitentprellung abgeschlossen), B\_zprel (Zahnentprellung abgeschlossen) angezeigt. Eine Nachricht zeigt, dass die Bezugsmarke gefunden wurde (B\_bm). Diese vier Bedingungen werden bei jeder Neusynchronisation zurückgesetzt. Eine Nachricht deutet auf Unterdrehzahl und startet den dazugehörigen Funktionsteil in der %BGWNE. Eine Nachricht fordert den Zahninterrupt, der darauf eingeschaltet wird. Der Zahninterrupt wird freigegeben, wenn das System über die Lücke synchronisiert ist oder wenn im Notlauf Phasengeber die Lücke detektiert wurde. Eine Nachricht zeigt, dass der richtige Winkel für den Synchro-Prozess erreicht ist. Dies ist immer der Fall wenn ein Winkel um SY\_GRDWRT[\*KW] vor dem Zündungs-OT des aktuellen Zylinders erreicht ist. Dann wird der Winkelsynchrone Prozess (syn) gestartet. Bei der Nachricht für das 2te synchro wird der 2. winkelsynchrone Prozess (syns) gestartet. Dieses ist immer SY\_GRDWOF °KW vor dem syn Prozess der Fall, wenn SY\_GRDWOFF>0.

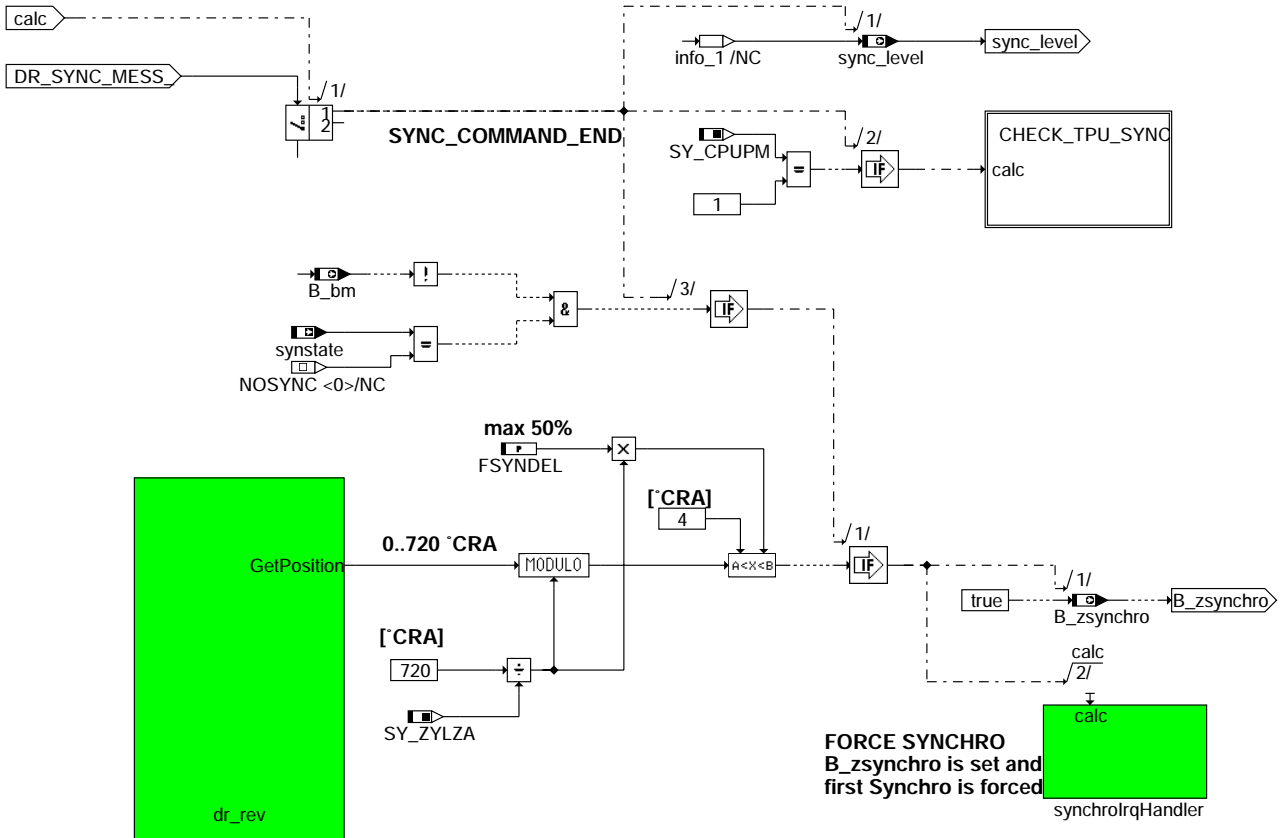
Die Hierarchie syncmess wertet eine Nachricht des Synchronisationstreibers dr\_sync aus. Aus dieser Nachricht wird darauf der aktuelle Verlauf der Synchronisation in die Variable sync\_level gelesen. Mit Hilfe des Parameters FSYNDEL wird die Bedingung für das Zwangssynchro gebildet und dieses auch ausgelöst. (siehe auch Text zur Hierarchie)

Die Hierarchie syncnldgmess wertet zwei Nachrichten des Synchronisationstreibers aus. Zu der Nachricht die auch die Hierarchie syncmess auswertet kommt eine Nachricht zum Notlauf beim Ausfall des Drehzahlgebers. Mit dieser Nachricht wird die Startposition des Motors für die Synchronisation im Notlauf bestimmt und eine solche Synchronisation vorbereitet.

Die Hierarchien REVMESS und SYNCNLDMESS verarbeiten nur Nachrichten des HW-Treibers und sind darum nicht weiter dargestellt

ht2ktwne-messagehandler

## SYNCMESS: Sync Message Handler

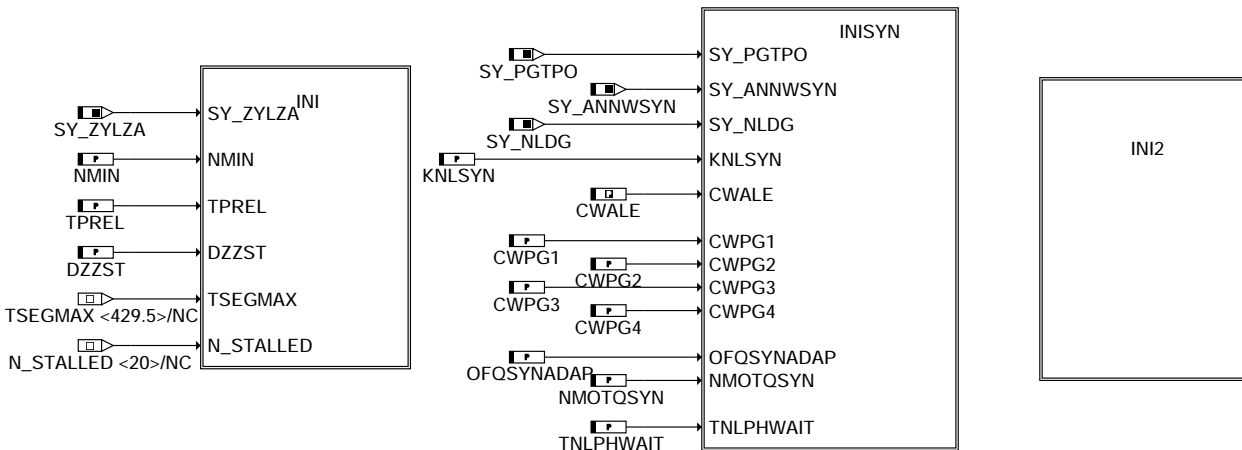


### ht2ktwne-synmess

DR\_SYNC\_MESSAGEHANDLER

Im Normalbetrieb wird eine Nachricht des Synchronisationstreibers ausgewertet (SYNC\_COMMAND\_END). In diesem Fall wird der Verlauf der Synchronisation (sync\_level) aus der Information zur Nachricht (info\_1) bestimmt. Außerdem wird bei einem 2-CPU-Steuergerät die zweite Instanz des Kurbelwellentreibers synchronisiert (CHECK\_TPU\_SYNC). Ist noch keine Bezugsmarke gefunden und noch nicht synchronisiert, wird die Bedingung für das Auslösen eines Zwangssynchro gebildet (B\_zsynchro). Dann kann einmal bis zu FSYNDEL%, maximal aber 50% nach dem richtigen Winkel der Synchro-Prozess als sog. Zwangssynchro gestartet werden.

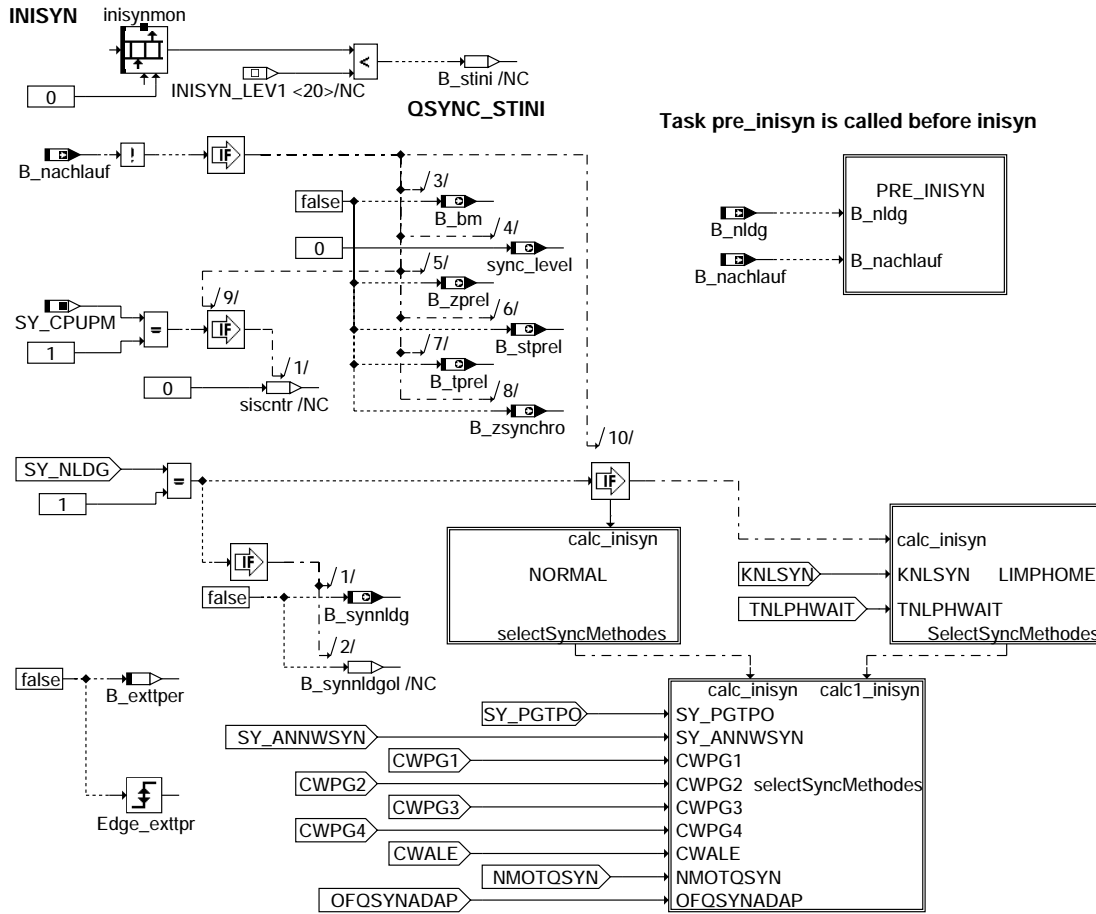
### Initialization: INI, INISYN, INI2



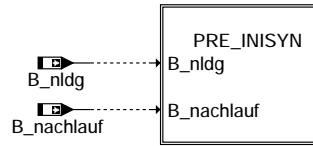
### ht2ktwne-initialize

INITIALIZE

Die Intitalisierung der HT2KTWNE geschieht in der Prozessen ini und inisyn und ist in den gleichlautenden Hierarchien dargestellt.



Task pre\_inisyn is called before inisyn

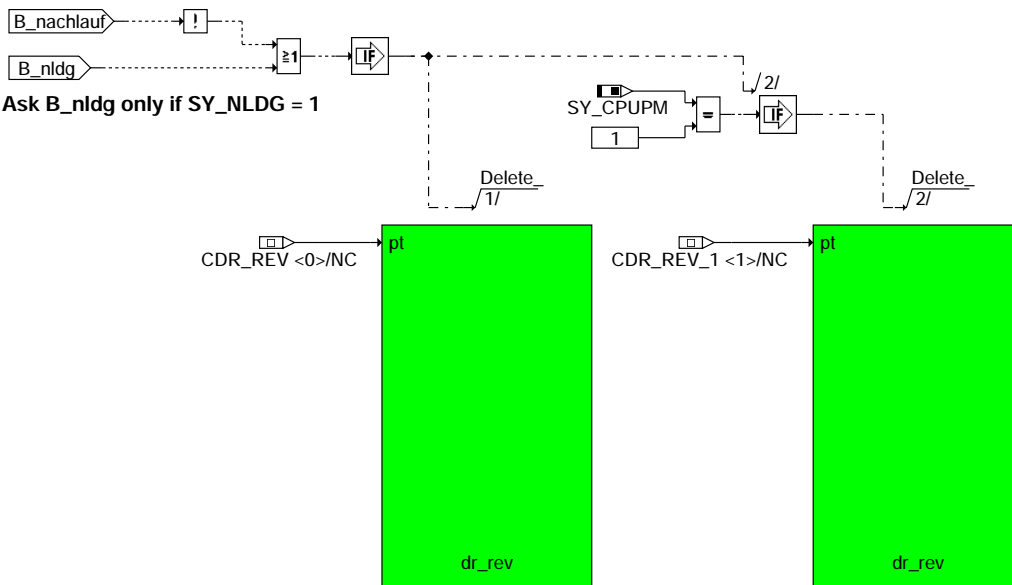


### ht2ktwne-inisyn

#### INISYN

Abhängig von den Wert in inisynmon wird die Bedingung B\_stini gesetzt.  
Bei einer Neuinitialisierung (nicht im Nachlauf) werden die Bedingungen zurückgesetzt.  
Die Bedingung für die Synchronisation im Notlauf B\_synnldg wird zurückgenommen. Je nach Zustand der Systemkonstante SY\_NLDG existiert eine SW mit (LIMPHOME) oder ohne (NORMAL) Notlauffunktionalität. In der Hierarchie SELECTSYNCMETHODES werden die HWTreiber und deren Methoden für eine Neusynchronisation vorbereitet.

## PRE\_INISYN

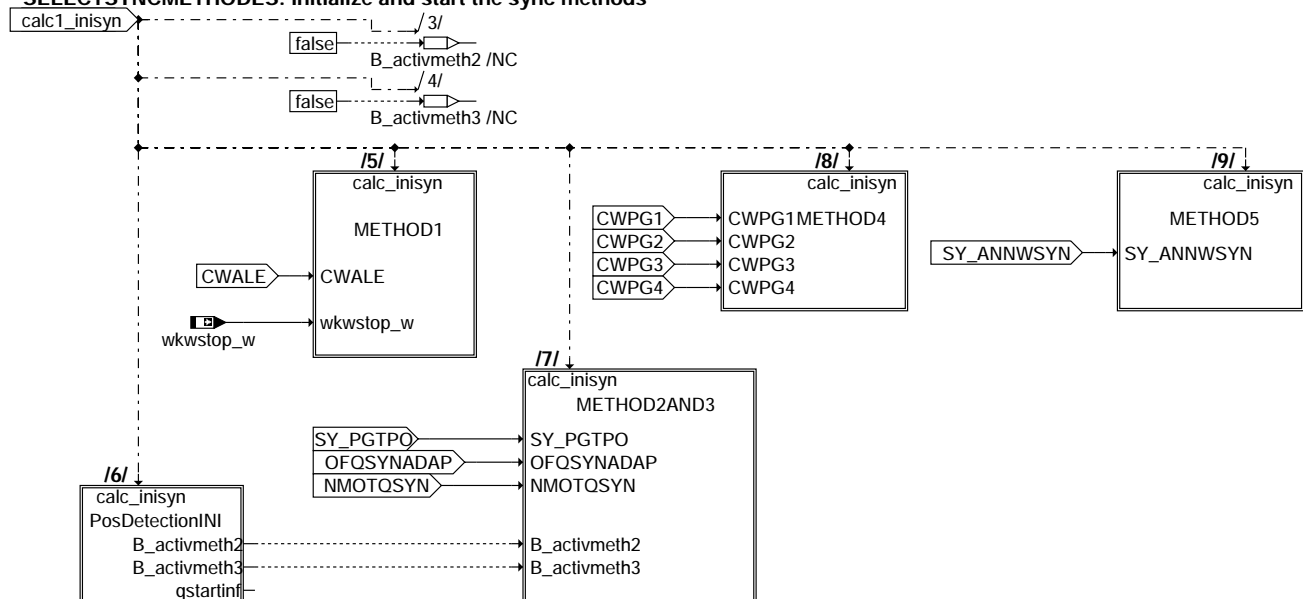


## ht2ktwne-pre-inisyn

PRE\_INISYN

Der Task pre\_inisyn wird vor dem Task inisyn aufgerufen.  
Außer im Nachlauf des Normalbetriebs werden die Kurbelwellentreiber zurückgesetzt.

### SELECTSYNCMETHODES: Initialize and start the sync methods



## ht2ktwne-selectsyncmethodes

Select sync methodes

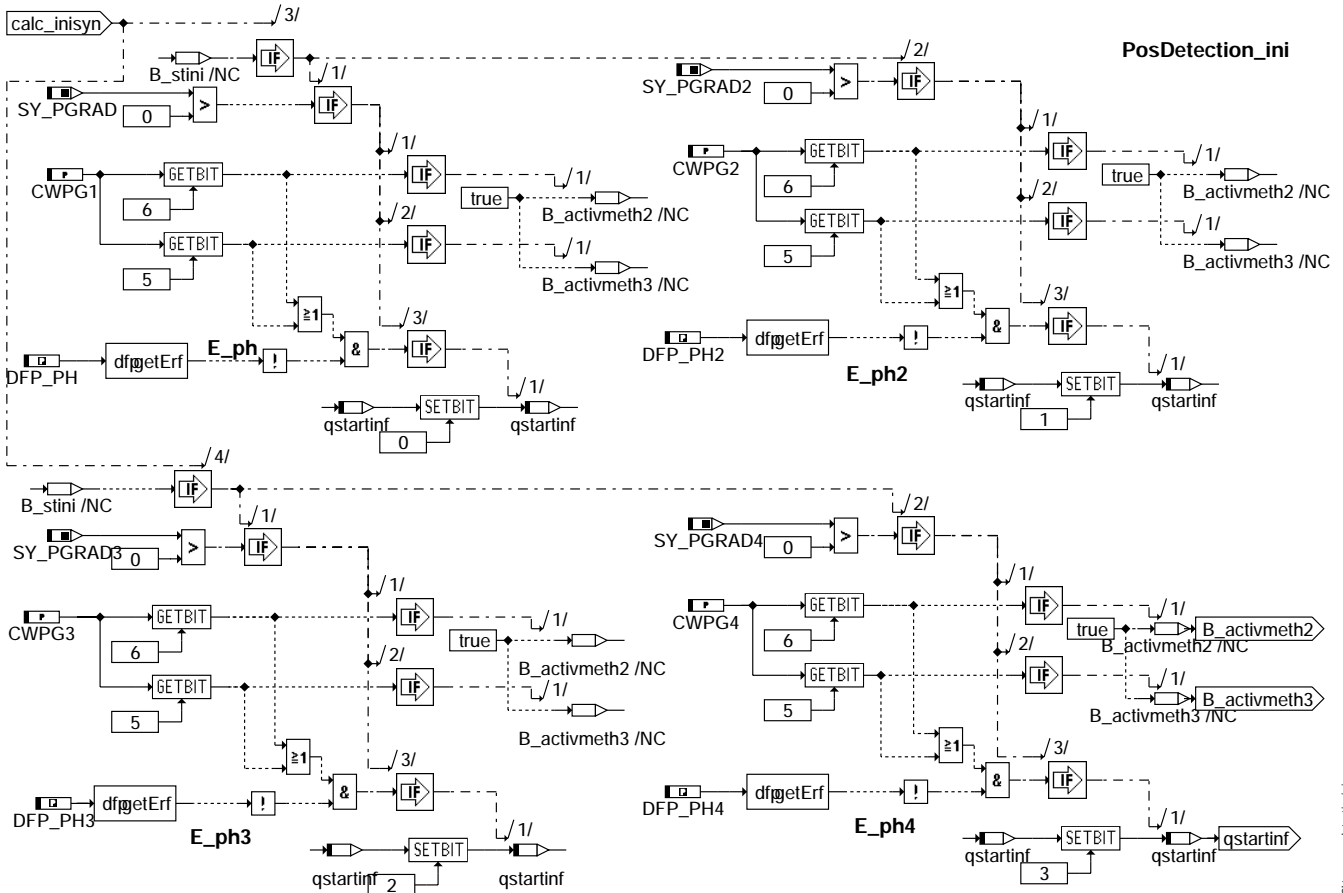
In den Hierarchien werden die Synchronisationsmethoden gestartet:

- Methode 1 Auslauferkennung. Sync über die evtl. vorhandene Abstellposition des Motors.
- Methoden 2,3 Mustererkennung vor bzw. nach der Bezugsmarke
- Methode 4 Pegelerfassung an der Bezugsmarke
- Methode 5 Mustererkennung mit applizierbarer Musterlänge (SY\_ANNWSYN)

PosDetection\_ini ermittelt ob die Methoden 2 und 3 erlaubt sind.

Die Hierarchien zu den Methoden 2, 3, 4 und 5 enthalten Treiberaufrufe des Hardwaretreibers und sind nicht weiter dargestellt.



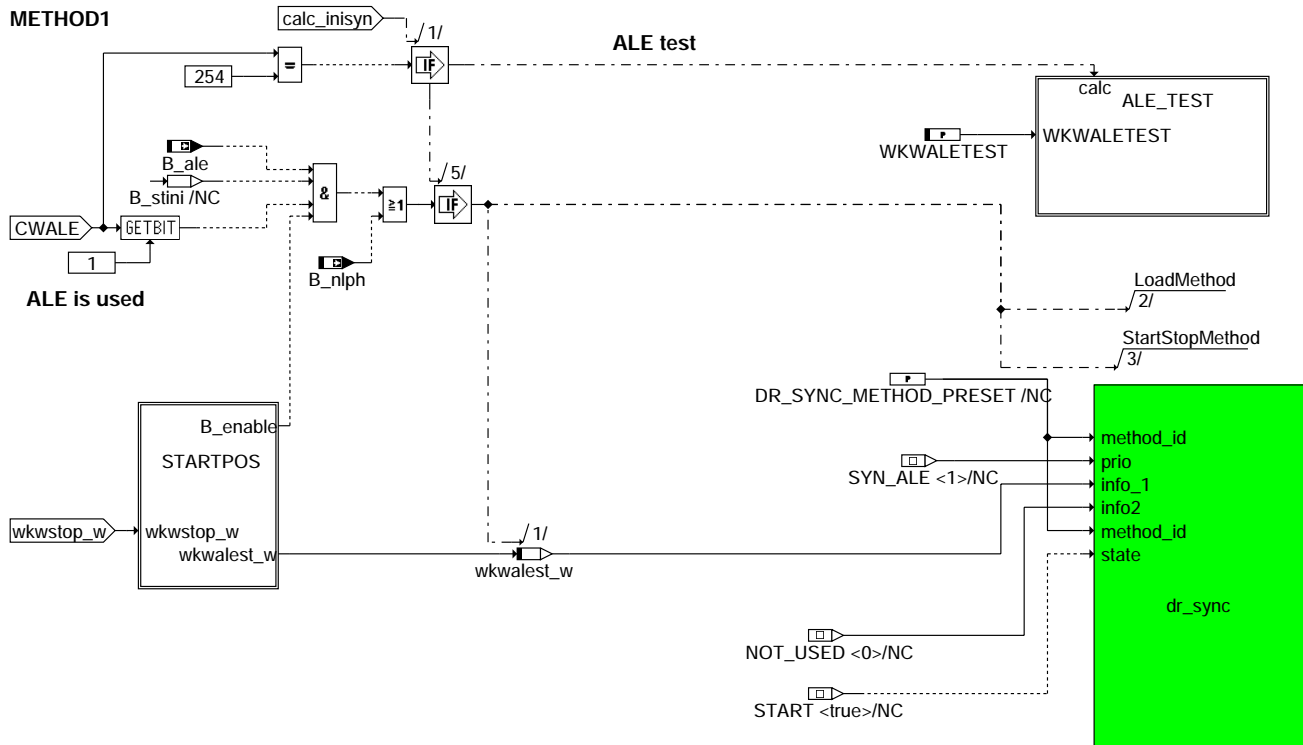


## ht2ktwne-posdetectionini

### Posdetection Ini

In dieser Hierarchie wird bei einer Initialisierung im Start (B\_stini) für jede vorhandene Nockenwelle das zu dieser gehörende Codewort CWPG\* ausgewertet. Dabei werden die Bedingungen B\_activmeth2 und B\_activmeth3 gebildet wenn Bit 6 bzw. Bit 5 im Codewort gesetzt ist. Bit 6 erlaubt eine schnelle Synchronisation ohne Lückeninformation, Bit 5 ermöglicht eine schnelle Synchronisation nur mit Lückeninformation. Ist für die jeweilige Nockenwelle kein Fehler eingetragen, so wird in der Variablen qstartinf je nach Nockenwellennummer das Bit 0...3 gesetzt.

ht2ktwne-posdetectionini



ht2ktwne-method1

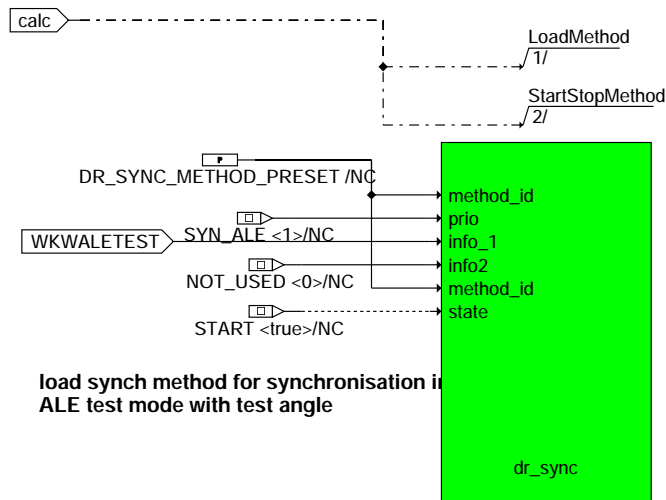
### ht2ktwne-method1

#### Synchronisationsmethode 1

Mit CWALE=254 kann die Synchronisation über ALE am Labcar getestet werden indem mit einem vorgegebenen Abstellwinkel WKWALETEST synchronisiert wird.

Im Normalbetrieb wird überprüft ob B\_ale (Auslaufposition ist bekannt), B\_stini, und CWALE, Bit 1 gesetzt sind. Dann wird aus dem Winkel wkstop\_w der Startwinkel kwkalest\_w berechnet. Der Synchronisationstreiber wird mit diesem Winkel geladen und die Synchronisation gestartet.

In der Vorgängerversion wurde im Notlauf Phasengeber der Treiber mit dem Winkel 0° KW gestartet, wenn der Start über die Auslauferkennung eigentlich nicht möglich war. Um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, bei richtiger Phasenlage zu starten, wird dies nicht mehr gemacht. Bit B\_ale wird nicht mehr abgefragt und es wird im Notlauf Phasengeber immer der Startwinkel kwkalest\_w an den Treiber übergeben.

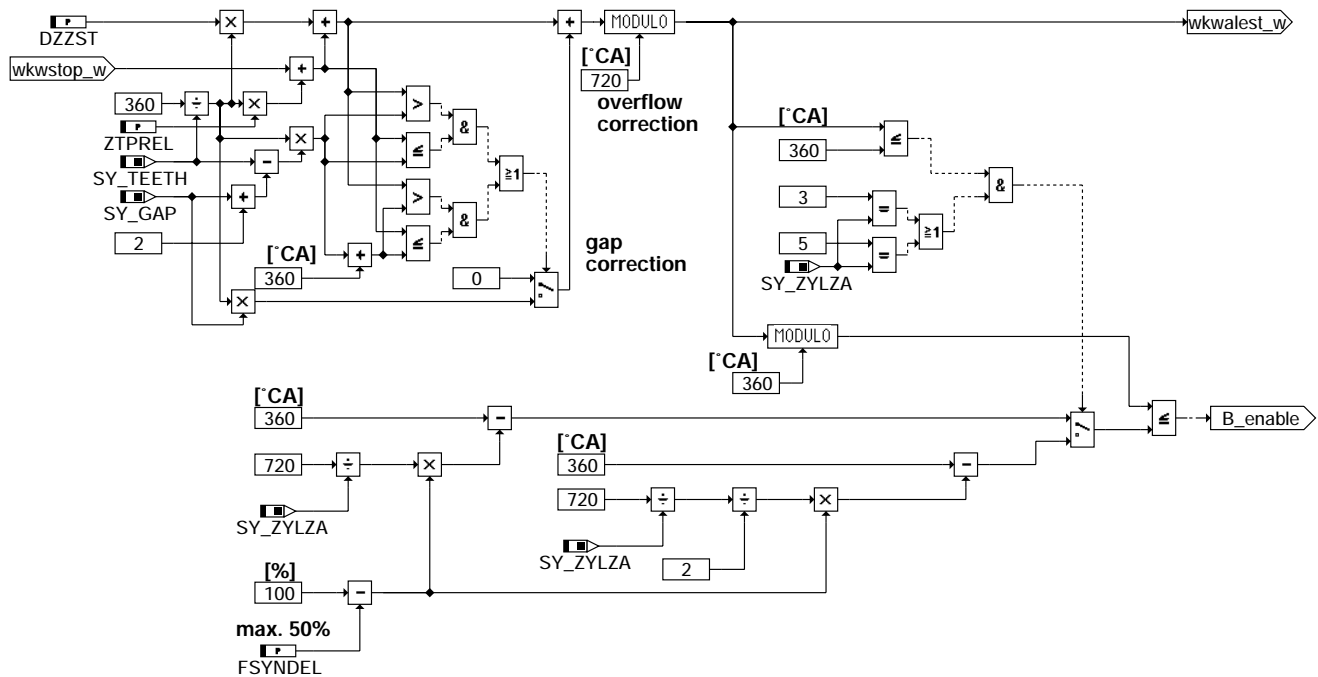


ht2ktwne-ale-test

### ht2ktwne-ale-test

#### ALE\_TEST

Zum Labcar-Test der Synchronisation über die Auslaufposition wird die Synchronisationsmethode PRESET mit WKWALETEST als einstellbarem Startwinkel geladen.



### ht2ktwne-startpos

Berechnung des Startwinkels wkwalest\_w

Start\_Pos berechnet aus der Abstellposition den Startwinkel.

Dieser Winkel ist die Summe der Motorabstellposition wkwstop\_w, des Zahnentprellungswinkels, des Zeitentprellungswinkels und einer eventuellen Lückenkorrektur. Die Addierung dieser Korrektur  $(360/SY\_TEETH * SY\_GAP)$  ist von folgenden Bedingungen abhängig:

$$\begin{aligned} & \text{oder } A+B > C & \text{und } B \leq C \\ & \text{oder } A+B > C+360 & \text{und } B \leq C+360 \end{aligned}$$

mit:

$A = 360/SY\_TEETH * DZZST = 1 \text{ Zahn} [^\circ] * \text{Anzahl Z\u00e4hne f\u00fcr Zahnentprellung}$

$B = 360/SY\_TEETH * ZTPREL + wkwstop\_w = 1 \text{ Zahn} [^\circ] * \text{Zeitentprellung in Z\u00e4hnen} + \text{Motorabstellposition}$

$C = 360/SY\_TEETH * (SY\_TEETH - SY\_GAP - 2) = 1 \text{ Zahn} [^\circ] * (\text{Anzahl Z\u00e4hne}(60) - \text{Zahn in der L\u00fccke}(2) - 2)$

Initialisierung der Kurbelwellenfunktionen sowie Aktivierung der entsprechenden Synchronisationsmethoden.

### ABK HT2KTWNE 5.10.3 Abk\u00fcrzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y | Art        | Bezeichnung                                                                             |
|------------------------|----------|----------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| CWALE                  |          |          | FW (REF)   | Auslauferkennung aktiv                                                                  |
| CWPG1                  |          |          | FW         | Codewort f\u00fcr Eigenschaften des Nockenwellensignals PG1                             |
| CWPG2                  |          |          | FW         | Codewort f\u00fcr Eigenschaften des Nockenwellensignals PG2                             |
| CWPG3                  |          |          | FW         | Codewort f\u00fcr Eigenschaften des Nockenwellensignals PG3                             |
| CWPG4                  |          |          | FW         | Codewort f\u00fcr Eigenschaften des Nockenwellensignals PG4                             |
| DTSLTPU                |          |          | FW         | Max. Zahnunterschied zwischen Master- und Slaveinstanz Drehzahltrieb                    |
| DZZST                  |          |          | FW         | Anzahl Z\u00e4hne bei Zahnunterdr\u00fcckung im Start                                   |
| FSYNDEL                |          |          | FW         | Prozentueller Segmentanteil f\u00fcr erstes Zwangssynchro                               |
| KNLSYN                 |          |          | FW         | Sicherheitsfaktor f\u00fcr Notlauf-Synchronisationsbedingung                            |
| NMIN                   |          |          | FW         | Minimal Drehzahl                                                                        |
| NMOTFIL                |          |          | FW         | Drehzahlschwelle f\u00fcr die Umschaltung nach Zahnzeitmittelung                        |
| NMOTFILHS              |          |          | FW         | Hysteresis Deltawert f\u00fcr die Umschaltung nach Zahnzeitmittelung                    |
| NMOTQSYN               |          |          | FW         | Motordrehzahlschwelle zur Freigabe des Schnellstarts \u00fcber PG Schnellstart          |
| OFQSYNADAP             |          |          | FW         | Offset zwischen adaptierter Phasenflanke und Phasenflanke im Start                      |
| TGAPCHK                |          |          | FW         | Temperaturschwelle f\u00fcr Umschaltung L\u00fcckencheck (bei ungeraden Zylinderzahlen) |
| TNLPHWAIT              |          |          | FW         | Zeit f\u00fcr Zahnaufweitung bei B_rhps                                                 |
| TPREL                  |          |          | FW         | Zahnentprellzeit in der Initialisierung                                                 |
| WKWALETEST             |          |          | FW         | Testwert f\u00fcr Start \u00fcber Auslauferkennung                                      |
| ZTPREL                 |          |          | FW         | Anzahl Z\u00e4hne w\u00e4hrend der Starterkennung                                       |
| <b>Systemkonstante</b> |          |          | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                                      |
| SY_ANNWSYN             |          |          | SYS (REF)  | Anzahl der Nockenwellenmuster welche zur Mustererkennung verwendet werden               |
| SY_CPUPM               |          |          | SYS (REF)  | Anzahl der CPU's im peripheral Mode                                                     |
| SY_GAP                 |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Anzahl fehlender Z\u00e4hne in L\u00fccke                              |
| SY_GRDWOF              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Grundwertoffset, Abstand 1. zu 2. SW-Bezugsmarke in ° KW                |
| SY_NLDG                |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Drehzahlgeber-Notlauf vorhanden (1) oder nicht vorhanden (0)           |
| SY_PGRAD               |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Art des Phasengebersignals                                             |
| SY_PGRAD2              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Art des 2. Phasengebersignals                                          |
| SY_PGRAD3              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Art des 3. Phasengebersignals                                          |



### Systemkonstante

| Variable | Quelle | Referenziert von | Art       | Bezeichnung                                              |
|----------|--------|------------------|-----------|----------------------------------------------------------|
| SY_PGAD4 |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Art des 4. Phasengebersignals           |
| SY_PGTP0 |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Verhalten des Phasengebers bei power on |
| SY_TEETH |        |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Teilung auf Kurbelwellengeberrad        |
| SY_ZYLZA |        |                  | SYS (REF) | Zylinderanzahl                                           |

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| B_ale      | ALE      | HT2KTWNE                                           | EIN | Bedingung Motorabstellposition erkannt                                     |
| B_bm       | HT2KTWNE | ALE, AMSV,<br>BBFEWNE, BGWNE,-<br>DDG, ...         | AUS | Bedingung Bezugsmarke erkannt                                              |
| B_exttper  | HT2KTWNE |                                                    | LOK | Umschaltung nach Zahnzeitmittelung                                         |
| B_nachlauf | BBSYSCON | BBSTT,<br>BGWNE, HT2KTPH,-<br>HT2KTWNE, T2STRL     | EIN | Steuerung SG-Nachlauf                                                      |
| B_nldg     | DDG      | ALE, BBKR, BBNWS,-<br>BGARNW, DLLR, ...            | EIN | Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv                                  |
| B_nlph     | NLPH     | BGWNE, HT2KTWNE                                    | EIN | Bedingung kein Phasensignal von den Phasengebern                           |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...               | EIN | Bedingung Startende erreicht                                               |
| B_stprel   | HT2KTWNE | AEKP, SYSYNC                                       | AUS | Bedingung Entprellung von Drehzahlgebersignal gestartet                    |
| B_synnldg  | HT2KTWNE | HT2KTPH, NLDG,-<br>TKMWL, WANWKW                   | AUS | Bedingung: Motorposition im Notlauf DG aus PG-Signal erkannt               |
| B_tprel    | HT2KTWNE | BGWNE                                              | AUS | Bedingung Zeitentprellung abgeschlossen                                    |
| B_zprel    | HT2KTWNE | ALE, AMSV,<br>BBSTHDR, BGWNE,-<br>DDG              | AUS | Bedingung Zahnentprellung erfolgt                                          |
| B_zsynchro | HT2KTWNE |                                                    | AUS | Bedingung für einmaliges Auslösen eines virtuellen Zwangssynchros im Start |
| crankstate | HT2KTWNE |                                                    | AUS | Status des Kurbelwellentreibers                                            |
| DFP_PH     | HT2KTWNE |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber                                          |
| DFP_PH2    | HT2KTWNE |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber Bank 2                                   |
| DFP_PH3    | HT2KTWNE |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber 3                                        |
| DFP_PH4    | HT2KTWNE |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber 4                                        |
| DFP_PHM    | HT2KTWNE |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber MIL                                      |
| E_ph       | DPH      | DDG, DDYLSU,-<br>DNWKW, HT2KTWNE,<br>STADAP, ...   | EIN | Errorflag: Phasensensor                                                    |
| E_ph2      | DPH      | DDG, DNWKW,-<br>HT2KTWNE, WANWKW                   | EIN | Errorflag: Phasensensor 2                                                  |
| E_ph3      | DPH      | DDG, DNWKW,-<br>HT2KTWNE, WANWKW                   | EIN | Errorflag: Phasensensor 3                                                  |
| E_ph4      | DPH      | DDG, DNWKW,-<br>HT2KTWNE, WANWKW                   | EIN | Errorflag: Phasensensor 4                                                  |
| E_phm      | DPH      | HT2KTWNE, NLPH                                     | EIN | Master-Errorflag für Phasensensoren                                        |
| inisynton  |          | BBFEWNE, BGNÜ,-<br>BGWNE, DPH,-<br>HT2KTWNE        | EIN | Monitor-Array mit Gründen der letzten Anforderung einer Neusynchronisation |
| nindex     | HT2KTWNE | HT2KTPH, NLDG                                      | AUS | Flankenindex des Nockenwellensignals bei DG-Notlauf                        |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...             | EIN | Motordrehzahl                                                              |
| nwacedmast | HT2KTPH  | HT2KTWNE                                           | EIN | Aktive Flanke der Mastnockenwelle                                          |
| pgmaster   | DPH      | DDG, HT2KTPH,-<br>HT2KTWNE, NLDG, R-<br>DE         | EIN | Nummer des Phasengebers welcher Master ist                                 |
| qstartinf  | HT2KTWNE |                                                    | LOK | Informationsbyte für aktivierte Schnellstartmethoden                       |
| sync_level | HT2KTWNE | BGWNE, SYSYNC                                      | AUS | Meldung Synchronisations-Level des HWT                                     |
| synid      | HT2KTWNE | NLDG                                               | AUS | Synchronisationsindex des Nockenwellensignals bei DG-Notlauf               |
| synstate   | BGWNE    | BGNMOT,<br>BGWNWVFE, BISYNC,<br>DPH, EAKO, ...     | EIN | Aktueller Synchronisierzustand                                             |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...               | EIN | Motor-Temperatur                                                           |
| tseg_l     | HT2KTWNE | BGNÜ, BGNMOT,-<br>BGWNE, GGKR, ZUES-<br>Z          | AUS | Winkel-Segmentzeit                                                         |
| tsegph_l   | HT2KTWNE | HT2KTPH, NLDG                                      | AUS | Periodendauer eines Phasensegments                                         |
| wkwalest_w | HT2KTWNE |                                                    | LOK | Startwinkel aus Motor-Abstellposition berechnet                            |
| wkwas_w    | HT2KTWNE |                                                    | AUS | Winkel Kurbelwelle im Arbeitsspiel                                         |
| wkwasm_i_w | HT2KTWNE |                                                    | LOK | Winkel Kurbelwelle im Arbeitsspiel Masterinstanz                           |
| wkwassi0_w | HT2KTWNE |                                                    | LOK | Winkel Kurbelwelle im Arbeitsspiel Slaveinstanz Kanal 0                    |
| wkwassi1_w | HT2KTWNE |                                                    | LOK | Winkel Kurbelwelle im Arbeitsspiel Slaveinstanz Kanal 1                    |
| wkwstop_w  | ALE      | HT2KTWNE                                           | EIN | Motorabstellposition im Arbeitsspiel mit Lückenkorrektur                   |
| zzkwas_w   | HT2KTWNE | BGWNE                                              | AUS | Zahnzähler Kurbelwelle im Arbeitsspiel                                     |
| zzvirt     | HT2KTWNE | BGWNE, DDG                                         | AUS | virtueller Zahnzähler im Start bis zur Synchronisation                     |
| zzyl       | HT2KTWNE | AEVAB, BBFEWNE,-<br>BGWNE, BISYNC,-<br>DMDTSB, ... | AUS | SW-Zylinderzähler                                                          |



## FB HT2KTWNE 5.10.3 Funktionsbeschreibung

In der Funktion werden Größen von Kurbelwellen und Synchronisations Treiber (Hardware-Treiber) per Funktionsaufruf ausgelesen und in RAM Zellen abgespeichert. Der Funktionsaufruf erfolgt in einem bestimmten Prozess / Task (z.B. 10ms, synchro, ini usw.). In der Initialisierung werden Größen vom Komponententreiber Drehzahl an den Hardwaretreiber übergeben.

Größen die vom Hardwaretreiber ausgelesen werden (Übersicht):

| RAM-Zelle  | Zeitraaster | Kommentar                                                                             |
|------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| tseg_l     | 2ms, syn    | Segmentzeit des synchro Segments                                                      |
| wkwas_w    | 10ms        | Winkel der Kurbelwelle im Arbeitsspiel (0..719°KW). Auch im Nachlauf.                 |
| wkwasmi_w  | syn         | Winkel der Kurbelwelle im Arbeitsspiel (0..719°KW) der ersten Treiberinstanz          |
| wkwassi0_w | syn         | Winkel der Kurbelwelle im Arbeitsspiel (0..719°KW) der zweiten Treiberinstanz Kanal 0 |
| wkwassil_w | syn         | Winkel der Kurbelwelle im Arbeitsspiel (0..719°KW) der zweiten Treiberinstanz Kanal 1 |
| zzyl       | syn         | Zylinderzähler: zählweise 0 / 1 / 2 / ... / SY_ZYLZA-1                                |
| zzkwas_w   | 10ms        | Zahnzähler der Kurbelwellenzähne im Arbeitsspiel (0..2*SY_TEETH-1)                    |
| zzvirt     | 10ms        | Zahnzähler vom Ende der Zeitentprellung bis zur ersten gefundenen Bezugsmarke         |
| B_bm       | Interrupt   | Bezugsmarke gefunden                                                                  |
| B_stprel   | Interrupt   | Entprellung gestartet                                                                 |
| B_tprel    | Interrupt   | Zeitentprellung beendet, Start der Zahnentprellung                                    |
| B_zprel    | Interrupt   | Zahnentprellung beendet (Entprellzeit + Entprellzähne)                                |
| crankstate | 10ms        | Status des Kurbelwellentreibers                                                       |
| sync_level | Interrupt   | Status der Synchronisation                                                            |
| B_zyynchro | Interrupt   | Im Start wurde einmalig ein Zwangssynchro ausgelöst                                   |
| synid      | Interrupt   | DG-Notlauf: Index für die Synchronisation im Notlauf                                  |
| nlindex    | Interrupt   | DG-Notlauf: Index für die NW Daten                                                    |
| tsegph_l   | Interrupt   | DG-Notlauf: Segmentzeit eines Nockenwellensegments                                    |
| B_synnldg  | Interrupt   | DG_Notlauf: Bedingung Notlauf-Synchronisation ist erfolgt                             |

Beschreibung der einzelnen Größen:

### Segmentzeit (tseg\_l)

Im nicht synchronisiertem Betrieb, sowie am ersten Synchro wird die Segmentzeit tseg\_l aufgrund der aktuellen Zahnzeit im HWT berechnet. Es wird dabei im HWT plausibilisiert, ob es sich um einen Lückenzahn handelt und gegebenenfalls die vorherige Zahnzeit beibehalten. Somit wird sichergestellt, daß die Zeit immer auf einer Zahnzeit und nicht auf einer 'Lückenzeit' basiert.

Im nicht synchronisiertem Betrieb wird die Segmentzeit tseg\_l im 2ms-Raster vom HWT ausgelesen. Im synchronisiertem Betrieb erfolgt ein Auslesen jeweils im Synchro-Raster.

Wenn das System über Bezugsmarke synchronisiert ist, erfolgt die Berechnung von tseg\_l (im HWT) ab dem zweiten Synchro folgendermaßen:

$$tseg_l = t(\text{aktuelles Synchro}) - t(\text{vorheriges Synchro})$$

Wird vom Hardwaretreiber keine Segmentzeit zur Verfügung gestellt, so wird die Größe tseg\_l mit dem Maximalwert beschrieben.

### Zylinderzähler (zzyl)

Der Zylinderzähler zzyl gibt die SW-Zylindernummer des aktuellen Synchros wieder (0 .. SY\_ZYLZA-1). Dabei wird zzyl zu Beginn des Synchro-Rasters aus dem HWT ausgelesen. Der Zylinderzähler hat somit ab dem ersten Synchro einen gültigen Wert.

### Winkel im Arbeitsspiel (wkwas\_w)

Der Winkel im Arbeitsspiel wird im 10ms Raster vom Hardware-Treiber ausgelesen. Der Winkel gibt die aktuelle Position des Motors bezogen zum zweiten Zahn nach Bezugsmarke 0 an. Ist das System nicht synchronisiert, so wird der Wert 0 ausgegeben.

### Winkel im Arbeitsspiel der Kurbelwellentreiberinstanzen (wkwasmi\_w, wkwassi0\_w, wkwassil\_w)

Die Winkel im Arbeitsspiel eines Steuergeräts mit 2 CPU's werden im Synchro vom Hardwaretreiber ausgelesen. Die Winkel geben die aktuelle Position des Motors bezogen zum zweiten Zahn nach Bezugsmarke 0 an. Ist das System nicht synchronisiert, so wird der Wert 0 ausgegeben.

### Zahnzähler im Arbeitsspiel (zzkwas\_w)

Entspricht dem Wert wkwas\_w, jedoch wird die aktuelle Position anhand des Zahnzählers ausgegeben. In der Lücke werden Zahnsignale per SW generiert, so daß der Zähler auch in der Lücke entsprechend inkrementiert wird.



## Virtueller Zahnzähler (zzvirt)

-----

Zahnzähler startet mit Ende der Zahnentprellung. Der Zähler bleibt mit Erkennen der ersten gültigen Bezugsmarke auf dem letzten Wert stehen. Es werden nur physikalische Kurbelwellenereignisse gezählt.

## Status des Kurbelwellentreibers (crankstate)

-----

Die Größe crankstate gibt an, in welchem Zustand sich der Kurbelwellentreiber befindet. Es können dabei folgende Zustände angezeigt werden:

- 0: keine Statusinformation vom Kurbelwellentreiber verfügbar
- 1: Kurbelwellentreiber befindet sich im RESET
- 2: TPU wurde vom Kurbelwellentreiber gestoppt
- 3: TPU wurde vom Kurbelwellentreiber gestartet
- 4: TPU ist aktiv (Rückmeldung)
- 5: erste Flanke auf Kurbelwellensignal detektiert
- 6: Zeitentprellung ist beendet
- 7: Zahnentprellung ist beendet
- 9: Drehzahltrieb ist Kurbelwellensynchron (z.B. Lücke gefunden)
- 10: Erste Lücke detektiert (Segmentzeit ist auf Basis der Zahnzeit berechnet)
- 11: erster Segmentinterrupt nach erster Lücke wurde ausgelöst (Segmentzeit ist auf Basis der Zahnzeit berechnet)
- 12: Normalbetrieb ab dem zweiten Segmentinterrupt nach der Lücke

Da die Größe crankstate nur im 10ms Raster vom HWT ausgelesen wird, kann es vorkommen, daß mehrere Ereignisse innerhalb eines 10ms Rasters liegen. Es können somit manche Zustände in der Größe übersprungen werden.

## Zahnentprellung (B\_stprel, B\_tprel, B\_zprel)

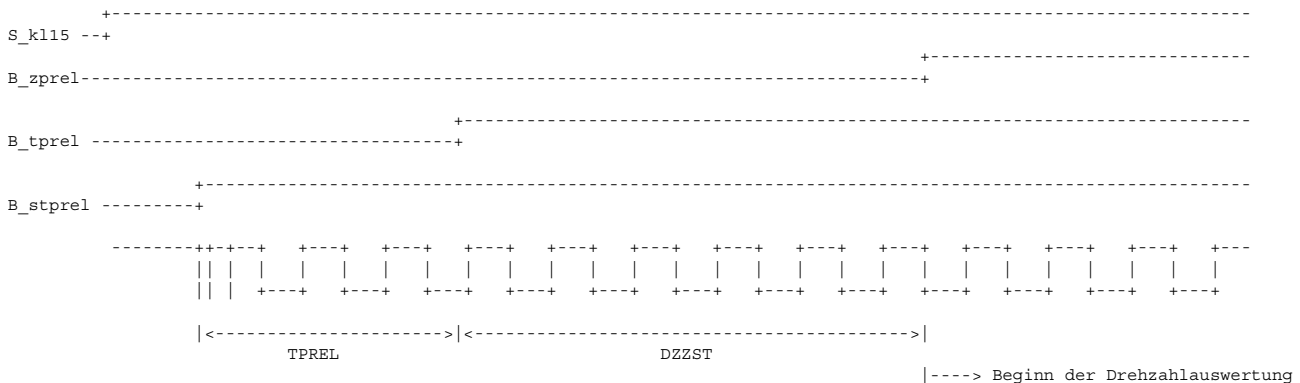
-----

Nach der Initialisierung befindet sich das System in der Drehzahlsuchphase C\_nsuch. Bei der ersten Zahnflanke des Kurbelwellensignals wird die Entprellzeit TPREL gestartet. Alle Zahninterrupts, die in dieser Zeit eintreffen, werden von der TPU nicht ausgewertet. Im Anschluß daran werden DZZST Zahnflanken entprellt.

Nach Ablauf der Entprellung mit B\_zprel=TRUE werden die Zahnflanken ausgewertet.

Achtung: Für die Lückensuche werden TPU intern die letzten Zahninformationen schon während DZZST ausgewertet. Ferner werden im HWT intern noch 3 Zahninformationen benötigt (Mindestwert für DZZST ist daher 6 Zahnflanken).

Bei erster erkannter Zahnflanke wird die Bedingung B\_stprel gesetzt. Nach Abschluß der Zeitentprellung wird B\_tprel, nach Abschluß der Zahnentprellung die Bedingung B\_zprel gesetzt. B\_zprel, B\_tprel und B\_stprel werden in C\_inisyn zurückgesetzt.



System synchronisation  
-----

Die Synchronisation kann aufgrund verschiedener Algorithmen erfolgen. Die Algorithmen zur Synchronisationssuche laufen parallel ab. Dabei gilt folgendes Vorgehen:

|                      |                                                                                                 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| niedrigste Priorität | 1. Synchronisation über Auslauferkennung                                                        |
| \| | 2. Synchronisation über Schnellstartgeberrad (Schnellstartstufe II Lücke noch nicht detektiert) |
| \| | 3. Synchronisation über Schnellstartgeberrad (Schnellstartstufe II Lücke bereits detektiert)    |
| V                    | 4. Synchronisation über Phasenpegelabfrage am zweiten Zahn nach der Lücke                       |
| höchste Priorität    | 5. Synchronisation über Erkennung der Phasensegmentmuster nach BM                               |

Je nach Systemanforderungen können Algorithmen zur Synchronisationssuche gesperrt werden. Das erste Synchro wird von demjenigen Algorithmus ausgelöst, welcher die Synchronisation am schnellsten findet. Eine falsche Synchronisation wird von einem Algorithmus mit höherer Priorität korrigiert. Die endgültige Synchronisation wird somit durch den Algorithmus mit der höchsten Priorität festgelegt. Höchste Priorität hat immer Methode 5.

Der aktuelle Synchronisationsstatus kann aus der Größe `synstate` ersehen werden (siehe `%BGWNE`).

Wurde z.B. die Synchronisation über Phasenpegelabfrage an BM (Algorithmus 4) gefunden, so sind damit alle Synchronisationsmethoden mit niedrigerer Priorität deaktiviert (Algorithmus 1 bis 3).

## Synchronisation im Notlauf Phasengeber:

Bei Notlauf Phasengeber werden alle Synchronisationsmethoden außer Methode 1 (über Auslauferkennung) abgeschaltet. In diesem Fall wird der Motor nur über Kurbelwellesignal synchronisiert. Die Phasenlage wird durch die Detektierung charakteristischer physikalischer Phänomene bestimmt (bei BDE Raildruckauswertung im Start und Drehzahlgradienten im laufenden Betrieb; bei SRE Aussetzterkennung -> siehe `%NLPH`)

## Synchronisation im Notlauf Drehzahlgeber:

Die Synchronisation im DG-Notlauf wird mit der Synchronisationsmethode PRESET erreicht. In der Initialisierung wird der Synchronisationstreiber `dr_sync` mit der Methode LIMP und dem Level 49 gestartet. Im Betrieb wird dann der Level 50 vorgegeben. Es wird zunächst ein geeigneter Einsprungpunkt gesucht (`synid`). Mit diesem wird der Startwinkel berechnet dann und die Synchronisationsmethode vorbesetzt.

## Synchronisation eines Steuergeräts mit 2 CPU's:

Es ist nur eine Synchronisation über die Methoden 4 und 5 möglich. Die Synchronisation wird wie beim 1-CPU-Steuergerät von der ersten (Master-) Instanz des Kurbelwellentreibers übernommen. Die zweite Instanz des Kurbelwellentreibers wird von der Master-Instanz synchronisiert.

1) Synchronisation über Auslauferkennung  
-----

Wurde beim Motor-Auslauf in der Funktion `%ALE` eine gültige Abstellposition gefunden, so wird diese im Dauer-RAM als `wkwstop_w` abgespeichert und das Gültigkeits-Flag `B_ale = TRUE` gesetzt. Bei Motorstart (`C_inisyn && inisync_w=0`) wird der Startwinkel (`wkwalest_w`) an den HWT übergeben, falls `B_ale = TRUE` und `CWALE(Bit1) = TRUE`. Im HWT wird die Winkelbasis entsprechend auf diesen Anfangswert gesetzt und Synchro Interrupts werden aufgrund dieser Positionsinformation ausgegeben. Aufgrund der Synchros über Auslauferkennung wird nur die Einspritzung freigegeben (in `%ACIFI` über Temperaturschwelle `TMESP` einstellbar). Die Zündung ist aufgrund der Synchronisation über Auslauferkennung noch nicht freigegeben.

Zu der ermittelten Abstellposition `wkwstop_w` werden die Anzahl der entprellten Zähne während der Entprellzeit `TPREL` und die Anzahl der entprellten Zähne `DZZST` aufaddiert. Die Anzahl der entprellten Zähne die typischerweise während der Entprellzeit verstreichen werden über das Label `ZTPREL` festgelegt.

$$\text{Startwinkel} = \text{wkwstop} + \text{Winkel}(\text{ZTPREL}) + \text{Winkel}(\text{DZZST}) + \text{Lückenkorrektur}$$

Stellt der Motor kurz vor der Lücke ab und die Entprellzähne `DZZST` liegen in dem Bereich der Lücke, so wird der Startwinkel um die Anzahl der Lückenzähne korrigiert ( $\text{wkwstop} + (\text{ZTPREL} + \text{DZZST} + \text{SY\_GAP}) * \text{Winkel pro Zahn}$ ).

Befindet sich die Motor-Start-Position im Bereich kurz vor der Lücke, so daß aufgrund dieser Position kein Synchro mehr ausgelöst werden kann, so erfolgt keine Synchronisation über Methode 1.

Wird `CWALE = 254` gesetzt, so wird nicht der Wert `wkwstop_w` sondern der applizierbare Wert `WKWALETEST` (ohne Lückenkorrektur) zur Berechnung der Motor-Start Position verwendet. Sollte nur bei Test am Labcar verwendet werden.

Bei Notlauf Phasengeber startet man immer mit der Methode 1, auch wenn keine gültige Abstellposition gefunden wurde.



## 2 u. 3) Schnellstartstufe II: Synchronisation über Musterauswertung des Nockenwellensignals aufgrund des Kurbelwellensignals

-----

Bei dieser Synchronisationsmethode wird das Nockenwellenmuster im Zahninterrupt der Kurbelwelle abgetastet und der so ermittelte Nockenwellensignalverlauf entsprechend abgespeichert. Der ermittelte Signalverlauf wird entsprechend mit der Charakterisierung der Nockenwelle und einem Erwartungsfenster für die Bezugsmarke verglichen.

Diese Synchronisationsmethode wird im Zahninterrupt gerechnet und wird nur ausgeführt, wenn die Drehzahl kleiner der applizierbaren Größe NMOTQSYN ist. (Der Wert NMOTQSYN wird im HWT in eine Zahnzeit umgerechnet. Ist die erste Zahnzeit nach der Zahnentprellung größer dieser Schwelle, so wird die Funktion aktiviert).

Die Schnellstartstufe II kann über das Codewort CWPG\* freigegeben werden. Der Schnellstartalgorithmus wird dann für jedes Nockenwellensignal gerechnet, welches über CWPG\* freigegeben ist. Die Aktivierung der Funktion im Hardwaretreiber erfolgt dabei jeweils in C\_inisyn. Es werden folgende zwei Fälle bei der Freigabe unterschieden:

CWPG\* Bit 5: Synchronisation über Schnellstartstufe II nur nach gefundener Lücke auf Drehzahlgeberrad zulässig (Methode 3)  
CWPG\* Bit 6: Synchronisation über Schnellstartstufe II auch zulässig wenn Lücke auf Drehzahlgeberrad noch nicht detektiert (Methode 2. In diesem Fall ist automatisch Methode 3 aktiviert)

Ist zum Startzeitpunkt ein Phasengeberfehler (E\_ph\*) eingetragen, so erfolgt keine Freigabe des entsprechenden Sensorsignals für die Schnellstartstufe II.

Bei einem TRUE POWER ON (TPO) Nockenwellengeber kann das NW-Signal für den Schnellstart sofort nach Ablauf der Zahnentprellung ausgewertet werden (SY\_PGTPO = 1). Wird ein nicht TPO Geber eingesetzt, so erfolgt die Auswertung des NW-Signals ab der ersten Nockenwellenflanke (SY\_PGTPO = 0).

Wird die Motorposition über Methode 2 innerhalb eines Bereiches von 50°KW vor der Lücke gefunden, so wird nicht über Methode 2 synchronisiert sondern auf die Lücke gewartet.

## 4) Aktivierung der Phasenpegelsynchronisation an BM

-----

Zur Phasenpegelsynchronisation an der Bezugsmarke wird jeweils der Sensor der Masternockenwelle (pgmaster) verwendet. Aufgrund des Codeworts CWPG\* wird entschieden, ob eine Synchronisation über Phasenpegel bei dem entsprechenden Sensor zulässig ist. Ferner wird über das Codewort CWPG\* entschieden welcher Pegel der entsprechenden Bezugsmarke zugeordnet wird.

Die Phasenpegelsynchronisation wird nur an der ersten Bezugsmarke durchgeführt (einmaliger Vorgang). Abhängig vom Codewort CWPG\* der Masternockenwelle ist diese Synchronisationsmethode in folgenden Fällen erlaubt.

- 1) Nur Synchronisation bei Motorstart über Phasenpegelabfrage zulässig: CWPG\*\_0 = 0 und CWPG\*\_1 = 1
- 2) Synchronisation über Phasenpegelabfrage ist immer zulässig: CWPG\*\_0 = 1 und CWPG\*\_1 = X

Ist CWPG\* der Masternockenwelle Bit 0 oder Bit 1 TRUE, so wird in C\_inisyn die Synchronisationsmethode im Hardwaretreiber immer aktiviert. Bei CWPG\* Bit 0 FALSE und Bit 1 TRUE wird die Methode nur aktiviert, wenn inisynct\_w=0 (erster C\_inisyn nach C\_ini).

Ist die Synchronisation über Phasenpegel durch das Codewort nicht erlaubt (z.B. pgmaster = 0 -> CWPG1 Bit0 und Bit 1 gleich FALSE), so steht diese Synchronisationsmethode nicht zur Verfügung.





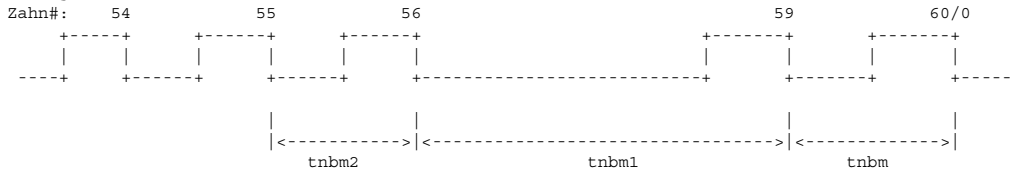
5) Synchronisation über Erkennung der Phasensegmentmuster und BM  
-----

Diese Synchronisationsmethode hat die höchste Priorität. Aufgrund der Lückeninformation wird zunächst eine "Kurbelwellensynchronisation" vorgenommen. Das Nockenwellenmuster wird dann nur noch benötigt um festzulegen in welcher Umdrehung des Arbeitsspiels sich der Motor befindet (Information ist in der Nockenwellencharakterisierung NWSIGNAL / NWOFFSET festgelegt). Mittels dieser Methode erfolgt auch die Überwachung der Synchronisation im Betrieb. Im normalen Betrieb ist diese Synchronisationsmethode immer aktiv, bei Notlauf Phasengeber (keine Phasengeber vorhanden) wird sie abgeschaltet.

Lückensuche und Lückenüberwachung  
=====

Im Bereich der Kurbelwellen-Bezugsmarke sind zur Lückensuche und Lückenüberwachung 3 Zahnzeiten notwendig: tnbm2, tnbm1, tnbm. Die Funktionalität ist in der TPU des Prozessors angelegt.

DG-Signal:



B\_bm -----+

Lückensuche:  
-----

Nach Ablauf der Zahnentprellung wird im nicht synchronisiertem Betrieb im Drehzahlssignal die Lücke nach folgendem Algorithmus gesucht:

$$tnbm2 < \frac{tnbm1}{2} > tnbm \text{ und } tnbm1 < LIMIT$$

Die Größe Limit wird dabei aus dem Wert NMIN berechnet. Wurde die Lücke über obigen Algorithmus gefunden, so wird geprüft, ob die Zahnzeit tnbm1 kleiner einer Schwelle ist. Diese Schwelle kann über das Label NMIN appliziert werden und muß größer / gleich der Mindestdrehzahl von 20 U/min sein. Die Drehzahlschwelle NMIN wird im HWT in eine Zahnzeit umgerechnet:

$$tnbm1 = < \frac{3 * 60 \text{ [sec./min]}}{NMIN \text{ [1/min]} * SY\_TEETH}$$

Ist die Drehzahl an der Lücke zu klein (tnbm1 größer Schwelle), so wird die Lückeninformation verworfen und die Bedingung B\_bm nicht gesetzt. Das System befindet sich weiter im Zustand nicht über Lücke synchronisiert.

Lückenüberwachung:  
-----

Ist die Lücke gefunden so wird in jeder Umdrehung der KW im Bereich von Zahn 59 bis 61 (+/- 1 Zahn Toleranz zur Sollposition) ihre Position überwacht. Dafür werden je nach Start oder Normalbetrieb verschiedene Algorithmen verwendet.

Während der Startphase (B\_stend=FALSE) wird bei GERADER Zylinderanzahl und bei UNGERADER Zylinderanzahl mit Motortemperatur tmot > TGAPCHK die Lücke mit:

$$tnbm2 < tnbm1 \text{ AND } \frac{tnbm1}{2} > tnbm$$

überwacht (Algorithmus GAPCHECK\_2).

Während der Startphase (B\_stend=FALSE) wird bei UNGERADER Zylinderanzahl und der Motortemperatur tmot < TGAPCHK die Lücke mit:

$$tnbm2 < tnbm1 \text{ AND } \frac{tnbm1}{2} > tnbm \text{ OR } tnbm2 < \frac{tnbm1}{2} \text{ AND } \frac{tnbm1}{1,6} > tnbm$$

überwacht (GAPCHECK\_1).

Im Normalbetrieb nach dem Start wird die Lücke mit:

$$tnbm2 < \frac{tnbm1}{2} > tnbm$$

überwacht (GAPCHECK\_0).

**APP HT2KTWNE 5.10.3 Applikationshinweise**

|             |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TPREL       | 30 ms    | Zeitentprellung bei Motorstart. In der Drehzahlsuchphase (C_nsuch) wird beim ersten Zahninterrupt die Zeitentprellung TPREL gestartet. Während dieser Zeit werden keine Zahninterrupts ausgewertet.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| DZZST       | 6 Zähne  | Zahnentprellung bei Motorstart. Nach der Zeitentprellung (TPREL) werden noch zusätzlich DZZST Zähne entprellt. Nach dieser Entprellung wird die Bedingung B_zprel gesetzt. Systembedingt vom HWT müssen mindestens 6 Zähne entprellt werden.                                                                                                                                                                                                                                          |
| ZTPREL      | 5 Zähne  | Zur Berechnung der Motor Start-Position werden die entprellten Zähne (DZZST und ZTPREL) auf die in der Sektion %ALE ermittelte Abstellposition kwkstop aufaddiert. Dabei stellen ZTPREL die vor bzw. während der Zeitentprellung (TPREL) vergangenen Zähne dar.                                                                                                                                                                                                                       |
| NMOTFIL     | 2000 Upm | Drehzahlschwelle (Hysteresis Mittelwert) für die Umschaltung nach Zahnzeitmittelung. Oberhalb dieser Schwelle wird die Drehzahl für die Zündung aus einer Segmentzeit berechnet, unterhalb dieser Schwelle aus der letzten Zahnzeit. Die Schwelle ist vom Geber (Induktiv/Aktiv), Geberrad, Motordynamik, vom Grundwert und von den verwendeten Zündspulen abhängig. Für die genaue Festlegung der Schwellen sind zusätzlich die Dokumente für die Zündungsapplikation heranzuziehen. |
| NMOTFILHS   | 100 Upm  | Drehzahlschwelle (Hysteresis Deltawert) für die Umschaltung nach Zahnzeitmittelung. Verhindert ein häufiges hin- und herschalten zwischen dem beiden Betriebsarten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NMOTQSYN    | 500 Upm  | Drehzahlschwelle für Schnellstartstufe II. Wert darf nicht zu groß gewählt werden, da Rechenzeitbelastung im Zahninterrupt sonst zu hoch.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| NMIN        | 25 Upm   | Drehzahlschwelle zur Freigabe der Lückeninformation. Bei einem System mit hoher Drehzahldynamik im Start / Kaltstart muß das Label angehoben werden (z.B. 35 U/min), da es ansonsten zu einer falschen Lückenerkennung kommen kann. Gefahr von Fehlsynchronisationen !                                                                                                                                                                                                                |
| OFQSYNADAP  | 0 °KW    | Offset bei Preset über Schnellstart für erkannte Winkel-Position ( -127 .. 128° KW)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| FSYNDEL     | 20 %     | Das erste Synchro über Schnellstart kann bis zu FSYNDEL Prozent nach der eigentlicher Position noch ausgelöst werden (max. 50% zulässig).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| TNLPHWAIT   | 30 ms    | Zeit für die Zahnaufweitung im DG-Notlauf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| KNLSYN      | 3 Zähne  | Sicherheitsfaktor für Synchronisation beim Notlauf Drehzahlgeber                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| TGAPCHK     | 0 °C     | Temperatur bei der im Kaltstart eines Motors mit UNGERADER Zylinderzahl zwischen Lückencheck-Algorithmen umgeschaltet wird. Hat bei geraden Zylinderzahlen keine Auswirkung                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| DTSLTPU     | 2 Zähne  | Nur relevant für ein 2-CPU-Steuergerät: Toleranz zwischen den Position der ersten und zweiten Instanz des Kurbelwellentreibers.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| (WKWALETEST | 0 °KW    | Testwert für Labcartest, für den Start über Auslauferkennung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Code-Wort für Nockenwellensensor CWPG1  
-----

Bit 0: true Pegelabfrage am zweiten Zahn nach der Lücke ist immer zulässig (Sync-Methode 4)  
Bit 1: true Pegelabfrage am zweiten Zahn nach der Lücke ist nur im Start zulässig (Sync-Methode 4)  
Bit 2: true Phasenpegel an BMO ist high  
Bit 3: true Sensor ist für Notlauf-Drehzahlgeber zulässig  
Bit 4: true nicht verwendet  
Bit 5: true Schnellstart über Nockenwellengeberrad zulässig (nur in Verbindung mit erkannter Lücke; Sync-Methode 3)  
Bit 6: true Schnellstart über Nockenwellengeberrad zulässig (ohne Lückeninformation; Sync-Methode 2)  
Bit 7: true Bei nicht eindeutigem Pegel an BM (Bit 0,1 = true) erfolgt ein Fehlereintrag in %DPH  
Bit 8: true Bei einem außerhalb der Toleranz eingebautem NW-Geberrad erfolgt ein Fehlereintrag

Für die Code-Wörter (CWPG2, CWPG3, CWPG4) von evtl. weiterer Nockenwellen-Sensoren welche im System vorhanden sind gilt entsprechendes wie für CWPG1.

Das System setzt voraus, daß alle verwendeten Nockenwellen-Sensoren identische Eigenschaften haben. Ist ein Sensor im System z.B. nicht TRUE POWER ON fähig, so muß die Systemkonstante SY\_PGTP0 = 0 gesetzt werden.

## Beispiele für CWPG1:

CWPG1 = 0: Keine Synchronisation über NW-Schnellstartfunktionalität. Minimalumfang bei der Diagnose Phasengeber.

CWPG1 = 1: Synchronisation erfolgt über NW-Pegelabfrage an der ersten Bezugsmarke sowohl beim Start als auch bei Neusynchronisation im Betrieb (Methode 4) (nach Synchronisation: synstate = 4). Anschließend erfolgt die Synchronisation über Methode 5. Minimalumfang bei der Diagnose Phasengeber.

CWPG1 = 3: Synchronisation erfolgt über NW-Pegelabfrage an der ersten Bezugsmarke nur beim Start und nicht bei Neusynchronisation im Betrieb (nach Synchronisation: synstate = 4). Anschließend erfolgt die Synchronisation über Methode 5. Minimalumfang bei der Diagnose Phasengeber.

CWPG1 = 97: Synchronisation erfolgt über NW-Mustererkennung vor der 1.Bezugsmarke. Ist diese Methode bei allen NW aktiviert, so synchronisiert sich das System sobald auf einer der Nockenwellen die Position erkannt wurde (nach Synchronisation: synstate = 2). Aufgrund der Synchronisation über diese Methode (2) ist nur die Einspritzung, aber nicht die Zündung freigegeben. Wird vor der gültigen Mustererkennung eine Lücke detektiert, so wird sofort mit Methode 4 synchronisiert, und damit Zündung und Einspritzung freigegeben. Eine Einspritzung vor der ersten Bezugsmarke kann jedoch nur erfolgen, wenn die gefundene Position sich noch weit genug von der 1.Bezugsmarke entfernt befindet (siehe FSYNDEL). Minimalumfang bei der Diagnose Phasengeber.

CWPG1 = 96: Synchronisation erfolgt über NW-Mustererkennung vor der 1.Lücke. Ist diese Methode bei allen NW aktiviert, so synchronisiert sich das System sobald auf einer der Nockenwellen die Position erkannt wurde (nach Synchronisation: synstate = 2). Aufgrund der Synchronisation über diese Methode (2) ist nur die Einspritzung, aber nicht die Zündung freigegeben. Wird eine Lücke detektiert, so wird diese Information mitbenutzt zur Mustererkennung. Wird hierauf die Position erkannt so wird über Methode 3 synchronisiert und damit Zündung und Einspritzung freigegeben. Minimalumfang bei der Diagnose Phasengeber.

CWPG1 = 128:Kombinierbar mit jedem der obigen Beispiele. Aktivierung weiterer Funktionalität in der Diagnose Phasengeber. Überwachung des Wechsels des NW Pegels an der Bezugsmarke. Bei Fehlererkennung wird nach einer Entprellzeit (siehe %DPH) der Fehler Phasengeber ausgegeben.

CWPG1 = 256:Kombinierbar mit jedem der obigen Beispiele. Aktivierung weiterer Funktionalität in der Diagnose Phasengeber. Überwachung der Einbau-Toleranz (pg\*limfr\_w/pg\*limsp\_w) des NW Geberrads. Bei Fehlererkennung wird nach einer Entprellzeit (siehe %DPH) der Fehler Phasengeber ausgegeben. Nur wenn dieses Bit in CWPG\* gesetzt ist, werden die NW-Positionsdaten in ph\*edpos\_w[] ausgelesen.

Code-Wort für Auslauferkennung CWALE  
-----

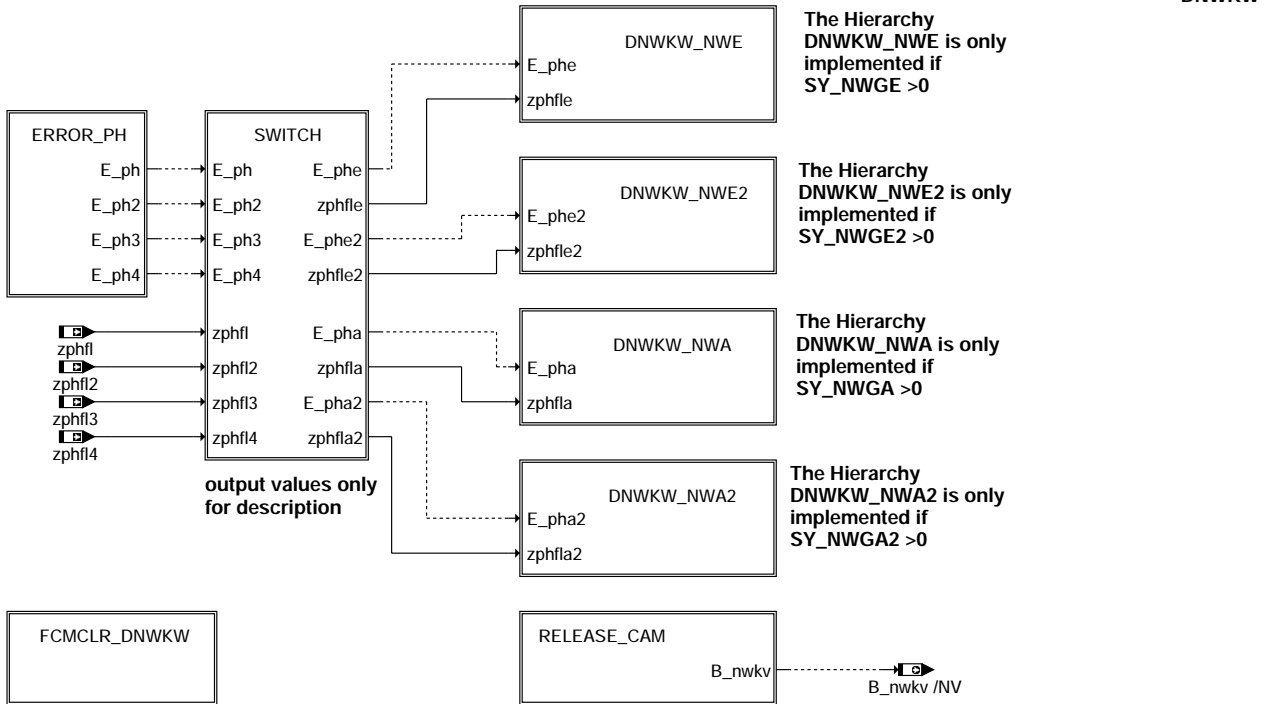
Bit 0: true Berechnung der Auslauferkennung ist freigegeben  
Bit 1: true Synchronisation über Auslaufposition ist zulässig

## Systemkonstante:

SY\_ANNWSYN = 4 : Für RB-Schnellstartgeberrad  
Anzahl der Nockenwellenmuster welche zur Mustererkennung verwendet werden  
(Mindestanzahl bei RB-Schnellstartgeberrad sind 3 Segmente plus 1 Segment um Systemrobustheit zu erhöhen)

## FU DNWKW 10.20.0 Diagnose Zuordnung der Nockenwelle zur Kurbelwelle

### FDEF DNWKW 10.20.0 Funktionsdefinition



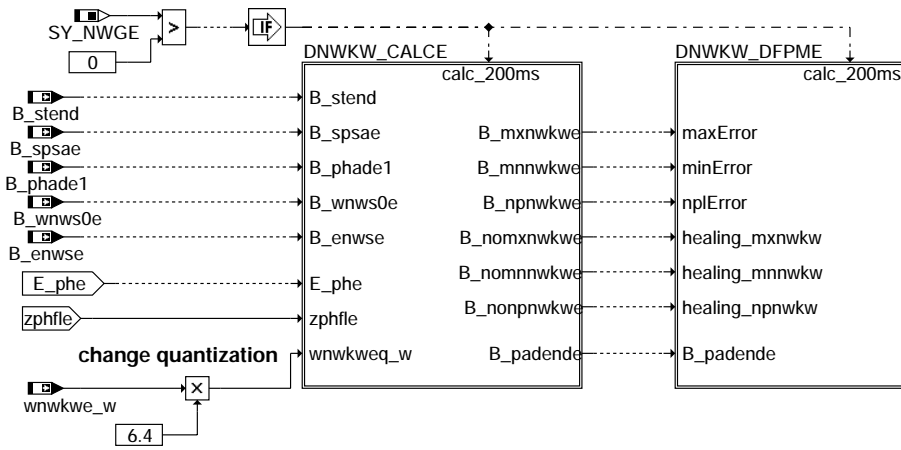
#### dnwkw-dnwkw

Die Sektion %DNWKW beschreibt die Diagnose der Zuordnung der Nockenwelle/n zur Kurbelwelle. Dazu wird die in der Sektion %WANWKV adaptierte Lage der 1. Phasenflanke mit ihrem Sollwert verglichen.

Besitzt ein System mehrere Phasengeber, so werden diese getrennt diagnostiziert. Die Diagnose der weiteren Phasengeber verläuft analog zur Diagnose des 1. Phasengebers, DNWKW\_NWE2, DNWKW\_NWA und DNWKW\_NWA2 werden daher nachfolgend nicht dargestellt.

Die Hierarchie SWITCH bestimmt den Einbauort der Phasengeber (Einlaß Bank 1 und 2, Auslaß Bank 1 und 2), damit die Größen E\_ph,2,3,4 und zphf1,2,3,4, abhängig vom Einbauort sind. Diese Größen werden in E\_phe, e2, a, a2 und zphfle, e2, a, a2 umgewandelt.

#### DNWKW\_NWE



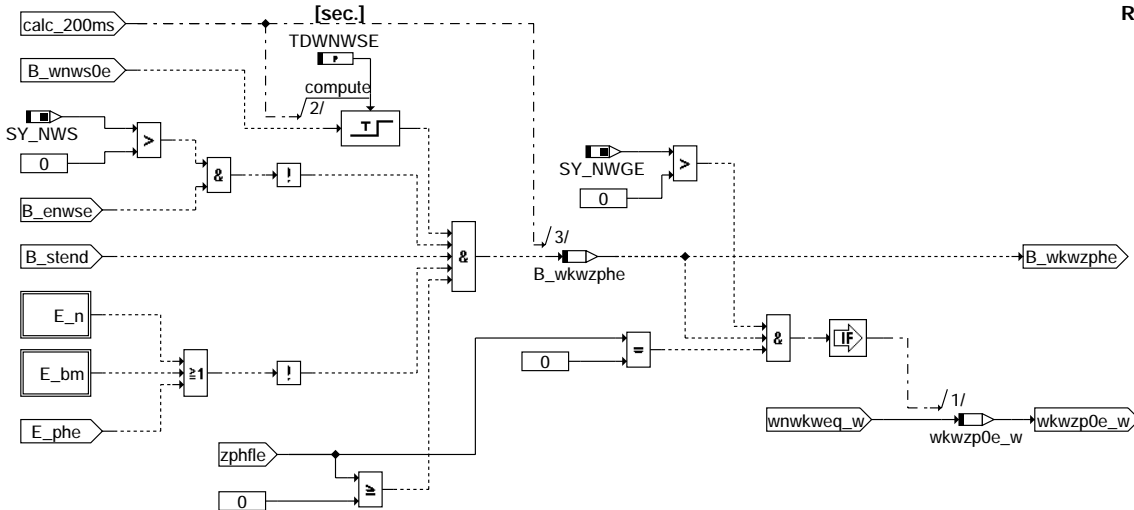
#### dnwkw-dnwkw-nwe

DNWKW\_NWE  
-----

Für jede NW gibt es eine Hierarchie in der die Diagnose gerechnet wird (DNWKW\_CALCE) und eine Hierarchie, in der die Fehler eingetragen werden (DNWKW\_DFPME).



## READ\_ACTUALE

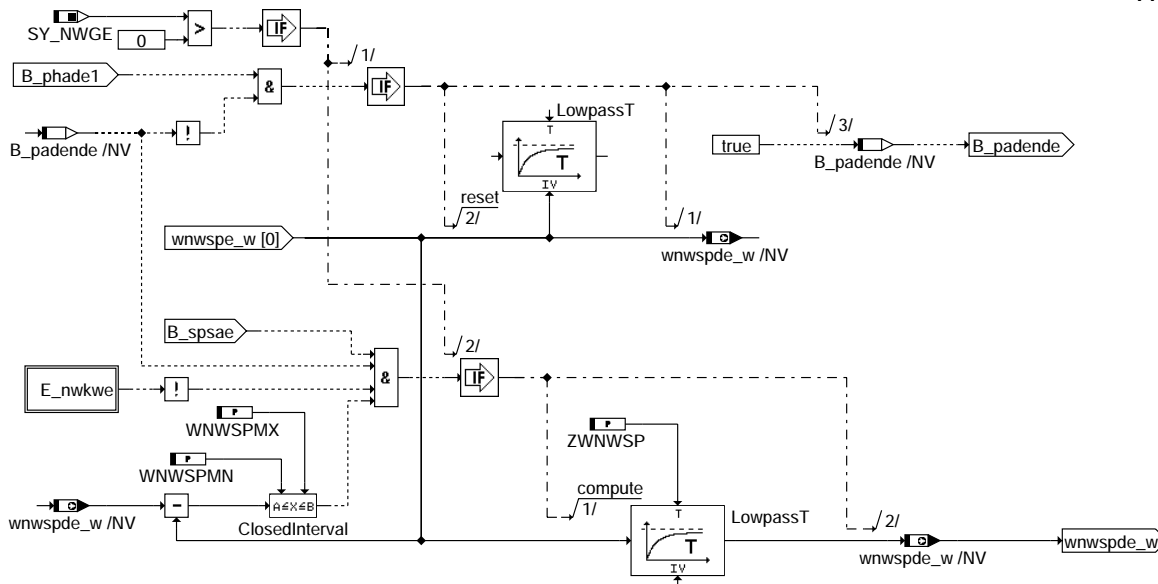


### dnwkw-read-actuale

#### READ\_ACTUALE

Das Bild READ\_ACTUALE beschreibt, wie die Variable wkwzp0e\_w aus wnwkweg\_w bei Phasenflanke 0 (zphfle = 0) gebildet wird wenn B\_wkwzphe true ist. B\_wkwzphe ist true, wenn kein Drehzahl-, kein Bezugsmarken- oder Phasenfehler vorhanden ist, weiterhin muss der Start beendet sein. Es darf kein NW-Fehler vorhanden sein (B\_enwse) und die Nockenwelle muss in Referenzposition stehen (B\_wnws0e, Zeitentprellt).

## PHADAPT\_ENDE



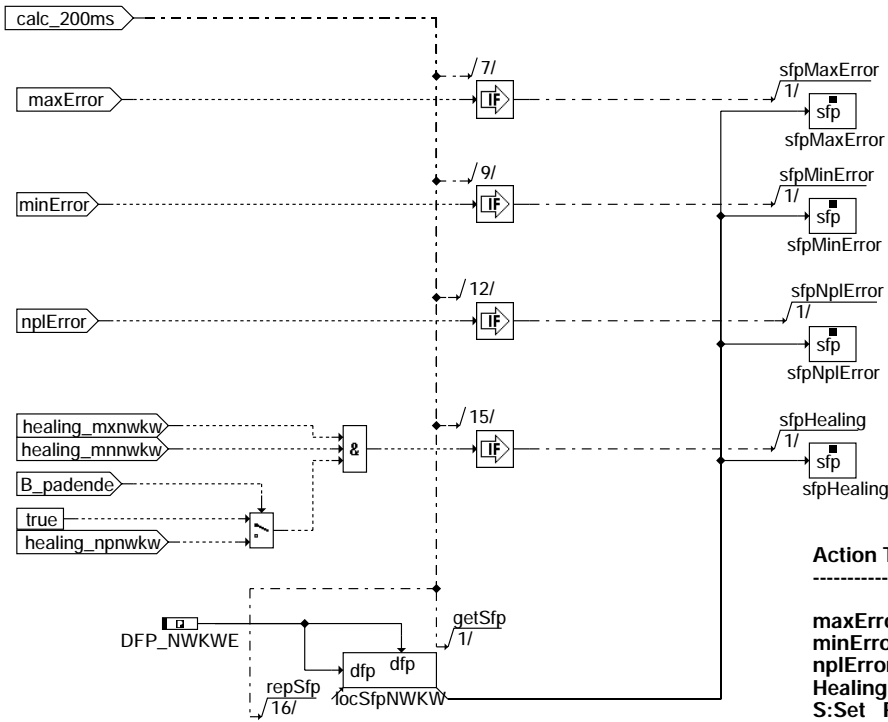
wnwspde\_w follows wnwspde\_w [0] very slowly by time constant ZWNWSP.

### dnwkw-phadap-ende

#### PHADAPT\_ENDE

Durch die Abfrage der Bedingung B\_phade1 und B\_padende werden einmal beim ersten Start eines Fahrzeugs nach Powerfail (oder B\_phade1 ist gelöscht) wnwspde\_w und der Filter mit Werten aus der Adaption aus wnwspde\_w [0] initialisiert und B\_padende gesetzt (Adaption KW-NW nach Powerfail ist erfolgt). Wenn die Bedingungen B\_padende und B\_spsae true sind und die Differenz zwischen adaptierten und gefiltertem adaptieren Wert im Intervall liegt, dann wird der aktuelle Wert über das Filter wnwspde\_w kopiert. In wnwspde\_w steht immer der alte, dem aktueller Adaptionswert nur langsam folgende Wert (Filterkonstante ZWNWSP).

## DNWKW\_DFPME



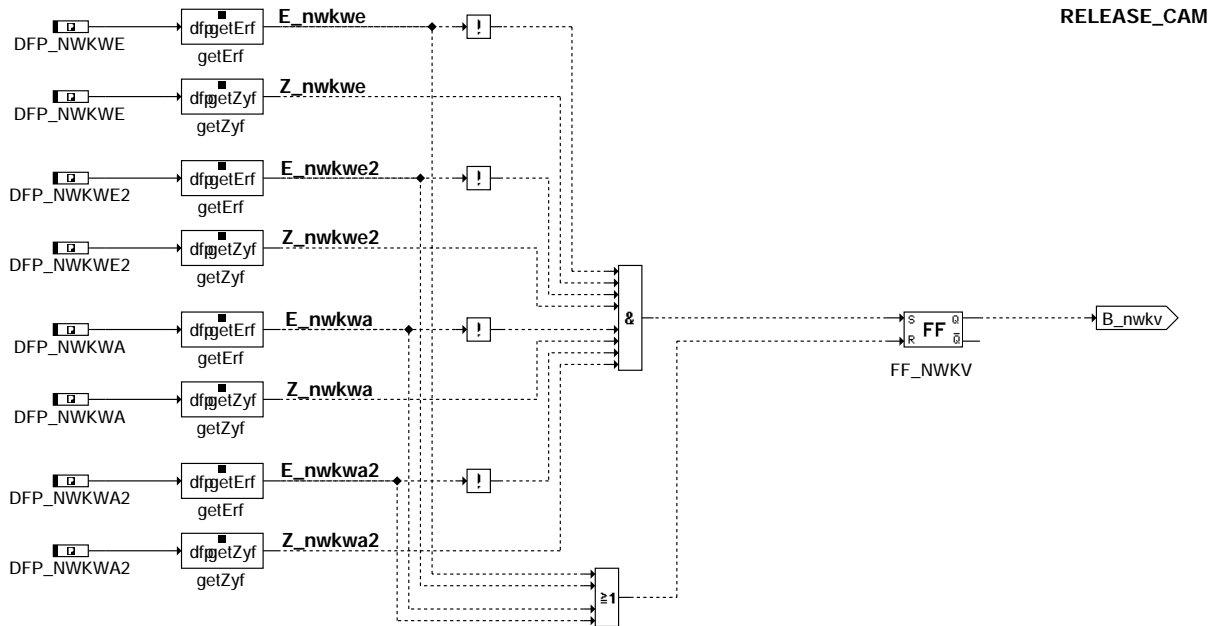
### Action Table for fault path\* in DFPM:

|           | E * | Z * | B_mx* | B_mm* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     |

S:Set R:Reset

### dnwk-dnwkw-dfpme

Die Max-, Min- und Npl-Fehler Des E\_NWKW werden in den Fehlerspeicher eingetragen bzw. geheilt.



### dnwk-release-cam

Verbauprüfung der NW:

Eine falsch verbaute NW (Steuerkette/riemen falsch aufgelegt) darf nicht zur Verstellung freigegeben werden, da es im ungünstigsten Fall zur Kollision von Ventil und Kolben kommen kann.

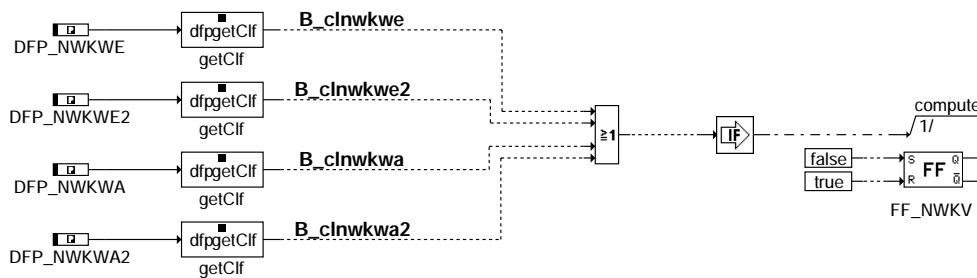
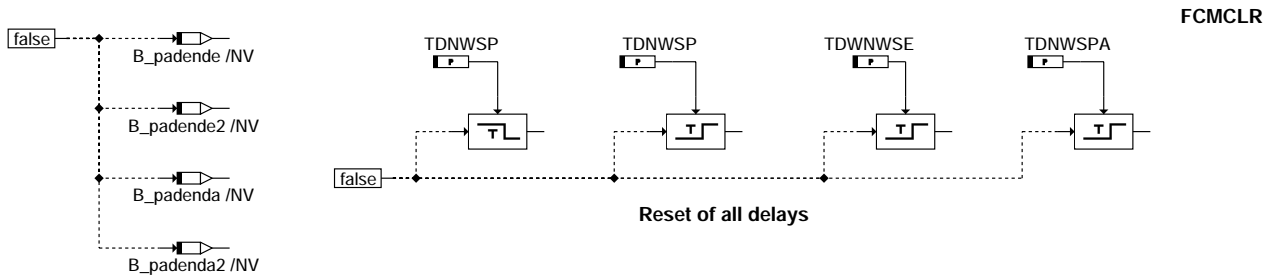
Mit Hilfe des Block "dnkw-release-cam" wird nach Fehlerspeicher löschen oder Powerfail zunächst der Ablauf der NW-KW-Zuordnungsdiagnose "dnkw-dnkw-nw" abgewartet, bevor die NW-Verstellung über B\_nwkv (NW korrekt verbaut) freigegeben wird.

Damit nicht bei jedem Start der Ablauf der Zuordnungsdiagnose abgewartet werden muß, wird B\_nwkv im DauerRAM abgelegt, d.h. es wird hier davon ausgegangen, daß der Steuertrieb nicht ohne Abklemmen der Batterie oder Löschen des Fehlerspeicher verändert wird.

Ein während des Betriebs aufgetretener Fehler der NW-Zuordnungsdiagnose führt sofort zum Abschalten der NW-Verstellung. Bei den nächsten Starts wird dann vor einer eventuellen Freigabe der NW-Verstellung auf eine Heilung durch die Zuordnungsdiagnose gewartet.

Fehlerspeicherverwaltung:

|                           |            |                           |                      |
|---------------------------|------------|---------------------------|----------------------|
| Status Fehlerpfad NWKWE:  | SFPNWKWE   | Löschen Fehlerpfad:       | C_fcmclr & B_clnwke  |
| Errorflag NWKWE:          | E_nwkwe    | Fehlerpfad NWKWE :        | CDTNWKWE             |
| Zyklusflag NWKWE:         | Z_nwkwe    | Fehlerklasse NWKWE:       | CLANWKWE             |
| Fehlerart NWKWE:          | B_mxnwkwe  | Fehlerschwere NWKWE:      | TSFNWKWE             |
|                           | B_mnnwkwe  | Carb-Code NWKWE:          | CDCNWKWE             |
|                           | B_npnwkwe  | Umweltbedingungen NWKWE:  | FFTNWKWE             |
|                           |            |                           |                      |
| Status Fehlerpfad NWKWE2: | SFPNWKWE2  | Löschen Fehlerpfad:       | C_fcmclr & B_clnwke2 |
| Errorflag NWKWE2:         | E_nwkwe2   | Fehlerpfad NWKWE2 :       | CDTNWKWE2            |
| Zyklusflag NWKWE2:        | Z_nwkwe2   | Fehlerklasse NWKWE2:      | CLANWKWE2            |
| Fehlerart NWKWE2:         | B_mxnwkwe2 | Fehlerschwere NWKWE2:     | TSFNWKWE2            |
|                           | B_mnnwkwe2 | Carb-Code NWKWE2:         | CDCNWKWE2            |
|                           | B_npnwkwe2 | Umweltbedingungen NWKWE2: | FFTNWKWE2            |
|                           |            |                           |                      |
| Status Fehlerpfad NWKWA:  | SFPNWKWA   | Löschen Fehlerpfad:       | C_fcmclr & B_clnwka  |
| Errorflag NWKWA:          | E_nwkwa    | Fehlerpfad NWKWA :        | CDTNWKWA             |
| Zyklusflag NWKWA:         | Z_nwkwa    | Fehlerklasse NWKWA:       | CLANWKWA             |
| Fehlerart NWKWA:          | B_mxnwkwa  | Fehlerschwere NWKWA:      | TSFNWKWA             |
|                           | B_mnnwkwa  | Carb-Code NWKWA:          | CDCNWKWA             |
|                           | B_npnwkwa  | Umweltbedingungen NWKWA:  | FFTNWKWA             |
|                           |            |                           |                      |
| Status Fehlerpfad NWKWA2: | SFPNWKWA2  | Löschen Fehlerpfad:       | C_fcmclr & B_clnwka2 |
| Errorflag NWKWA2:         | E_nwkwa2   | Fehlerpfad NWKWA2 :       | CDTNWKWA2            |
| Zyklusflag NWKWA2:        | Z_nwkwa2   | Fehlerklasse NWKWA2:      | CLANWKWA2            |
| Fehlerart NWKWA2:         | B_mxnwkwa2 | Fehlerschwere NWKWA2:     | TSFNWKWA2            |
|                           | B_mnnwkwa2 | Carb-Code NWKWA2:         | CDCNWKWA2            |
|                           | B_npnwkwa2 | Umweltbedingungen NWKWA2: | FFTNWKWA2            |



dnkw-fcmclr-dnkw





## ABK DNWKW 10.20.0 Abkürzungen

|    |                        |
|----|------------------------|
| *  | Wildcard für Einbauort |
| e  | Einlaß Bank 1          |
| e2 | Einlaß Bank 2          |
| a  | Auslaß Bank 1          |
| a2 | Auslaß Bank 2          |
| KW | Kurbelwelle            |

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art       | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| CDCNWKWA   | bloknr   |          | KL        | Codewort CARB: Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle                      |
| CDCNWKWA2  | bloknr   |          | KL        | Codewort CARB: Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle               |
| CDCNWKWE   | bloknr   |          | KL        | Codewort CARB: Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle                      |
| CDCNWKWE2  | bloknr   |          | KL        | Codewort CARB: Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle               |
| CDKNWKWA   |          |          | FW        | Codewort Kunde: Zuordnung Auslassnockwelle zur Kurbelwelle                       |
| CDKNWKWA2  |          |          | FW        | Codewort Kunde: Zuordnung Auslassnockwelle Bank 2 zur Kurbelwelle                |
| CDKNWKWE   |          |          | FW        | Codewort Kunde: Zuordnung Einlassnockwelle zur Kurbelwelle                       |
| CDKNWKWE2  |          |          | FW        | Codewort Kunde: Zuordnung Einlassnockwelle Bank 2 zur Kurbelwelle                |
| CDTNWKWA   |          |          | FW        | Codewort Tester: Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle                    |
| CDTNWKWA2  |          |          | FW        | Codewort Tester: Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle             |
| CDTNWKWE   |          |          | FW        | Codewort Tester: Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle                    |
| CDTNWKWE2  |          |          | FW        | Codewort Tester: Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle             |
| CLANWKWA   |          |          | FW        | Fehlerklasse: Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle                       |
| CLANWKWA2  |          |          | FW        | Fehlerklasse: Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle                |
| CLANWKWE   |          |          | FW        | Fehlerklasse: Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle                       |
| CLANWKWE2  |          |          | FW        | Fehlerklasse: Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle                |
| FFTNNWKWA  | bloknr   |          | KL        | Freeze Frame Tabelle: Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle               |
| FFTNNWKWA2 | bloknr   |          | KL        | Freeze Frame Tabelle: Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle        |
| FFTNNWKWE  | bloknr   |          | KL        | Freeze Frame Tabelle: Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle               |
| FFTNNWKWE2 | bloknr   |          | KL        | Freeze Frame Tabelle: Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle        |
| TDNWSP     |          |          | FW        | Zeitverzögerung für Prüfung Nockenwellenverschiebung                             |
| TDNWSPA    |          |          | FW        | Zeitverzögerung für Prüfung aktueller Nockenwellenverschiebung                   |
| TDWNWSE    |          |          | FW        | Zeitverzögerung für Bestätigung NW-Sollwertvorgabe                               |
| TSFNWKWA   |          |          | FW        | Fehlersummenzeit: Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle                   |
| TSFNWKWA2  |          |          | FW        | Fehlersummenzeit: Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle            |
| TSFNWKWE   |          |          | FW        | Fehlersummenzeit: Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle                   |
| TSFNWKWE2  |          |          | FW        | Fehlersummenzeit: Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle            |
| WNWRPSA    |          |          | KWB (REF) | Sollwinkel der NW-Flanken in Referenzposition, Auslassnockenwelle Bank 1         |
| WNWRPSA2   |          |          | KWB (REF) | Sollwinkel der NW-Flanken in Referenzposition, Auslassnockenwelle Bank 2         |
| WNWRPSE    |          |          | KWB (REF) | Sollwinkel der NW-Flanken in Referenzposition, Einlassnockenwelle Bank 1         |
| WNWRPSE2   |          |          | KWB (REF) | Sollwinkel der NW-Flanken in Referenzposition, Einlassnockenwelle Bank 2         |
| WNWSPBE    |          |          | FW        | Absoluter Begrenzungswinkel für die Verschiebung der Zuordnung Nockenwelle zu Ku |
| WNWSPMN    |          |          | FW        | Grenzwinkel Spätverschiebung für Zuordnung Nockenwelle zu Kurbelwelle            |
| WNWSPMX    |          |          | FW        | Grenzwinkel Frühverschiebung für Zuordnung Nockenwelle zu Kurbelwelle            |
| ZWNWSP     |          |          | FW        | Zeitkonstante für Adaptionswinkel der Nockenwelle                                |

## Systemkonstante

|          | Art       | Bezeichnung                                                           |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------|
| SY_NWGA  | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass                       |
| SY_NWGA2 | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)              |
| SY_NWGE  | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                       |
| SY_NWGE2 | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                     |
| SY_NWS   | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig      |
| SY_NWSA  | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine,2.Pkt.,kont. |

| Variable   | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                                |
|------------|--------|------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| B_benwkwa  | DNWKW  |                  | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Zuordnung NW Auslaß 1 zur KW       |
| B_benwkwa2 | DNWKW  |                  | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Zuordnung NW Auslaß 2 zur KW       |
| B_benwkwe  | DNWKW  |                  | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Zuordnung NW Einlaß 1 zur KW       |
| B_benwkwe2 | DNWKW  |                  | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Zuordnung NW Einlaß 2 zur KW       |
| B_bknwkwa  | DNWKW  |                  | AUS | Bedingung: Zuordnung Nockenwelle Auslaß 1 zu Kurbelwelle aktiv             |
| B_bknwkwa2 | DNWKW  |                  | AUS | Bedingung: Zuordnung Nockenwelle Auslaß 2 zu Kurbelwelle aktiv             |
| B_bknwkwe  | DNWKW  | TKMWL            | AUS | Bedingung: Zuordnung Nockenwelle Einlaß 1 zu Kurbelwelle aktiv             |
| B_bknwkwe2 | DNWKW  |                  | AUS | Bedingung: Zuordnung Nockenwelle Einlaß 2 zu Kurbelwelle aktiv             |
| B_clnwkwa  |        | DNWKW            | EIN | Fehlerpfad der Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle löschen        |
| B_clnwkwa2 |        | DNWKW            | EIN | Fehlerpfad der Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle löschen |
| B_clnwkwe  |        | DNWKW            | EIN | Fehlerpfad der Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle löschen        |
| B_clnwkwe2 |        | DNWKW            | EIN | Fehlerpfad der Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle löschen |
| B_enwsa    | NWSUE  | DNWKW, NWFW      | EIN | Bedingung Error Nockenwelle (Auslaßseitig)                                 |
| B_enwse    | DNWSZF | DNWKW, NWFW      | EIN | Bedingung Error Nockenwelle (Einlaßseitig)                                 |
| B_ftnwkwa  | DNWKW  |                  | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Zuordnung NW Auslaß 1 zur ZW     |
| B_ftnwkwa2 | DNWKW  |                  | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Zuordnung NW Auslaß 2 zur ZW     |
| B_ftnwkwe  | DNWKW  |                  | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Zuordnung NW Einlaß 1 zur ZW     |
| B_ftnwkwe2 | DNWKW  |                  | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Zuordnung NW Einlaß 2 zur ZW     |
| B_mnnwkwa  | DNWKW  |                  | AUS | Fehlerart: Auslassnockenwelle spätverstellt                                |
| B_mnnwkwa2 | DNWKW  |                  | AUS | Fehlerart: Auslassnockenwelle Bank 2 spätverstellt                         |
| B_mnnwkwe  | DNWKW  |                  | AUS | Fehlerart: Einlassnockenwelle spätverstellt                                |
| B_mnnwkwe2 | DNWKW  |                  | AUS | Fehlerart: Einlassnockenwelle Bank 2 spätverstellt                         |
| B_mxnwkw   | DNWKW  |                  | AUS | Fehlerart: Auslassnockenwelle frühverstellt                                |
| B_mxnwkw2  | DNWKW  |                  | AUS | Fehlerart: Auslassnockenwelle Bank 2 frühverstellt                         |
| B_mxnwkwe  | DNWKW  |                  | AUS | Fehlerart: Einlassnockenwelle frühverstellt                                |
| B_mxnwkwe2 | DNWKW  |                  | AUS | Fehlerart: Einlassnockenwelle Bank 2 frühverstellt                         |
| B_npnwkwa  | DNWKW  |                  | AUS | Nicht plausibler Fehler: Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle      |
| B_npnwkwa2 | DNWKW  |                  | AUS | Nicht plausibler Fehler: Zuordnung Auslassnockenwelle2 zur Kurbelwelle     |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                             | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|----------|----------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| B_npnwkwe  | DNWKW    |                                              | AUS | Nicht plausibler Fehler: Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle        |
| B_npnwkwe2 | DNWKW    |                                              | AUS | Nicht plausibler Fehler: Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle |
| B_nwkv     | DNWKW    | BBNWS, TKMWL                                 | AUS | Bedingung NW korrekt verbaut                                                 |
| B_padenda  | DNWKW    |                                              | LOK | Adaption Kurbel-/Nockenwelle von Auslaß 1 nach Powerfail erfolgt             |
| B_padenda2 | DNWKW    |                                              | LOK | Adaption Kurbel-/Nockenwelle von Auslaß 2 nach Powerfail erfolgt             |
| B_padende  | DNWKW    |                                              | LOK | Adaption Kurbel-/Nockenwelle von Einlaß 1 nach Powerfail erfolgt             |
| B_padende2 | DNWKW    |                                              | LOK | Adaption Kurbel-/Nockenwelle von Einlaß 2 nach Powerfail erfolgt             |
| B_phada1   | WANWKW   | DDG, DNWKW, TKMWLEIN                         | EIN | Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Auslass Bank 1 erfolgt                   |
| B_phada2   | WANWKW   | DDG, DNWKW, TKMWLEIN                         | EIN | Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Auslass Bank 2 erfolgt                   |
| B_phade1   | WANWKW   | DDG, DNWKW, TKMWLEIN                         | EIN | Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Einlass Bank 1 erfolgt                   |
| B_phade2   | WANWKW   | DDG, DNWKW, TKMWLEIN                         | EIN | Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Einlass Bank 2 erfolgt                   |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...    | EIN | Bedingung Powerfail                                                          |
| B_sinwkwa  | DNWKW    |                                              | AUS | Fehlertyp: Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle                      |
| B_sinwkwa2 | DNWKW    |                                              | AUS | Fehlertyp: Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle               |
| B_sinwkwe  | DNWKW    |                                              | AUS | Fehlertyp: Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle                      |
| B_sinwkwe2 | DNWKW    |                                              | AUS | Fehlertyp: Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle               |
| B_spsaa    | WANWKW   | DNWKW, TKMWL                                 | EIN | Bedingung Winkeladaption Auslassnockenwelle Bank 1 zu Kurbelwelle zulässig   |
| B_spsaa2   | WANWKW   | DNWKW, TKMWL                                 | EIN | Bedingung Winkeladaption Auslassnockenwelle Bank 2 zu Kurbelwelle zulässig   |
| B_spsae    | WANWKW   | DNWKW, TKMWL                                 | EIN | Bedingung Winkeladaption Einlassnockenwelle Bank 1 zu Kurbelwelle zulässig   |
| B_spsae2   | WANWKW   | DNWKW, TKMWL                                 | EIN | Bedingung Winkeladaption Einlassnockenwelle Bank 2 zu Kurbelwelle zulässig   |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...            | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                 |
| B_wkzpha   | DNWKW    |                                              | LOK | Bedingung für Gültigkeit von wkzwp0a_w                                       |
| B_wkzpha2  | DNWKW    |                                              | LOK | Bedingung für Gültigkeit von wkzwp0a2_w                                      |
| B_wkzphe   | DNWKW    |                                              | LOK | Bedingung für Gültigkeit von wkzwp0e_w                                       |
| B_wkzphe2  | DNWKW    |                                              | LOK | Bedingung für Gültigkeit von wkzwp0e2_w                                      |
| B_wnws0a   |          | BGARNW, DNWKW,- NFWF, TKMWL                  | EIN | Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0                                           |
| B_wnws0a2  |          | DNWKW                                        | EIN | Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0 (Bank2, Auslaß)                           |
| B_wnws0e   | NWSOLLE  | BGARNW, DNWKW,- NFWF, TKMWL, WN-WRE          | EIN | Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0                                           |
| B_wnws0e2  | NWSOLLE  | DNWKW, WNWRE                                 | EIN | Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0 (Bank2, Einlaß)                           |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, BGTUMG, BGVMAX, ...      | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                 |
| DFP_BM     | DNWKW    |                                              | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Bezugsmarke                                           |
| DFP_N      | DNWKW    |                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drehzahlsignalgeber                                   |
| DFP_NWKWA  | DNWKW    |                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle          |
| DFP_NWKWA2 | DNWKW    |                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle   |
| DFP_NWKWE  | DNWKW    |                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle          |
| DFP_NWKWE2 | DNWKW    |                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle   |
| DFP_PH     | DNWKW    |                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber                                            |
| DFP_PH2    | DNWKW    |                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber Bank 2                                     |
| DFP_PH3    | DNWKW    |                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber 3                                          |
| DFP_PH4    | DNWKW    |                                              | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.:Phasengeber 4                                          |
| dwnwkaa2_w | DNWKW    |                                              | AUS | Abweichung des Adaptionswinkels von Auslaß 2 vom aktuellen Winkel der NW     |
| dwnwkaa_w  | DNWKW    |                                              | AUS | Abweichung des Adaptionswinkels von Auslaß 1 vom aktuellen Winkel der NW     |
| dwnwkae2_w | DNWKW    |                                              | AUS | Abweichung des Adaptionswinkels von Einlaß 2 vom aktuellen Winkel der NW     |
| dwnwkae_w  | DNWKW    |                                              | AUS | Abweichung des Adaptionswinkels von Einlaß 1 vom aktuellen Winkel der NW     |
| dwnwsa2_w  | DNWKW    | TKMWL                                        | AUS | Winkeldifferenz Sollwert Istwert Auslass Bank 2                              |
| dwnwsa_w   | DNWKW    | TKMWL                                        | AUS | Winkeldifferenz Sollwert Istwert Auslass Bank 1                              |
| dwnwspe2_w | DNWKW    | TKMWL                                        | AUS | Winkeldifferenz Sollwert-Istwert Einlass NW Bank2                            |
| dwnwspe_w  | DNWKW    | TKMWL                                        | AUS | Winkeldifferenz Sollwert-Istwert Einlass NW Bank1                            |
| E_bm       | DDG      | DMDSTP, DNWKW,- DNWSZF, DTEVEB,- DVFZ, ...   | EIN | Errorflag: Bezugsmarkengeber                                                 |
| E_n        | DDG      | BGTOSPM, BGTUMG, DMDSTP, DNWKW,- DNWSZF, ... | EIN | Errorflag: Drehzahlsignalgeber                                               |
| E_nwkwa    | DNWKW    | DMDSTP, DNWSZF,- WANWKW                      | AUS | Fehler der Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle                      |
| E_nwkwa2   | DNWKW    | DMDSTP, DNWSZF,- WANWKW                      | AUS | Fehlerflag der Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle           |
| E_nwkwe    | DNWKW    | BBKR, BBLDR,- DMDSTP, DNWSZF,- WANWKW        | AUS | Fehler der Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle                      |
| E_nwkwe2   | DNWKW    | DMDSTP, DNWSZF,- WANWKW                      | AUS | Fehler der Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle               |
| E_ph       | DPH      | DDG, DDYLSU,- DNWKW, HT2KTWNE, STADAP, ...   | EIN | Errorflag: Phasensensor                                                      |
| E_ph2      | DPH      | DDG, DNWKW,- HT2KTWNE, WANWKW                | EIN | Errorflag: Phasensensor 2                                                    |
| E_ph3      | DPH      | DDG, DNWKW,- HT2KTWNE, WANWKW                | EIN | Errorflag: Phasensensor 3                                                    |
| E_ph4      | DPH      | DDG, DNWKW,- HT2KTWNE, WANWKW                | EIN | Errorflag: Phasensensor 4                                                    |
| sfpnwkw    | DNWKW    |                                              | AUS | Status Fehlerpfad: Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle              |
| sfpnwkw2   | DNWKW    |                                              | AUS | Status Fehlerpfad: Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle       |
| sfpnwkw    | DNWKW    |                                              | AUS | Status Fehlerpfad: Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle              |





CDTNWKWA: 878  
CLANWKWA: 3  
TSFNWKWA: 255  
CDCNWKWA: P0366  
FFTNWKWA: nmot,tmot

CDTNWKWA2: 879  
CLANWKWA2: 3  
TSFNWKWA2: 255  
CDCNWKWA2: P0391  
FFTNWKWA2: nmot,tmot

## FU DMDUE 18.10.0 Diagnose Misfire Detection Overview (Übersicht)

### FDEF DMDUE 18.10.0 Funktionsdefinition

Modularkonzept Aussetzererkennung

Mit dem Codewort CDMD kann die komplette Aussetzererkennung gesperrt werden.

Ist das Bit B\_cdmd=0, so ist die Aussetzererkennung gesperrt, d. h. B\_mderk=0, E\_md=0 und Z\_md=1.

Bei B\_cdmd=1 ist die Aussetzererkennung aktiv (s. B\_mdstop %DMDSTP).

Mit dem Codewort CDFOMOD kann die fuel-on Adaption ausgeblendet werden.

Ist B\_fomod=1 ist die fuel-off Adaption aktiv (drehzahlabhängig) und die fuel-on Adaption ausgeblendet, d.h. fse=0.

Ist B\_fomod=0 sind die fuel-off Adaption (drehzahlunabhängig) und die fuel-on Adaption aktiv.

Bei 2-SG-Konzepten (SY\_2SG = 1) werden außer der %DMDSTP sämtl. Funktionen im Master-SG gesperrt und nur im Slave-SG berechnet.

Die Ausblendbits werden via CAN vom Master- zum Slave-SG übertragen und dort berücksichtigt. (s. B\_mdstop %DMDSTP)

### ABK DMDUE 18.10.0 Abkürzungen

#### FB DMDUE 18.10.0 Funktionsbeschreibung

Die Beschreibung der einzelnen Funktionsteile erfolgt in den o. g. Beschreibungen.

Hier sind nur die Schnittstellen der einzelnen Funktionsteile dargestellt.

#### APP DMDUE 18.10.0 Applikationshinweise

- die Funktionen zur Aussetzererkennung sind nur bei B\_mdstop=0 aktiv.

B\_mdstop=0 bei CDMD=1 und B\_master=0 (s. %DMDSTP)

- Um die einwandfreie Funktion der Aussetzererkennungsverfahren sicherzustellen sind vom Segmentzeiterfassungssystem (Geber, Geberrad) folgende Spezifikationen zu erfüllen:

1) Kapitel:                   Komponenten Gruppe Sensoren  
Kurzbezeichnung: KGS\_DG  
Titel:                        Eingeber-Inkrementssystem

2) Kurbelwellen-Geberrad zur Aussetzererkennung über Drehzahlerfassung (s. Intranet, K3-Applikationsstandards)

- zum Funktionspaket Aussetzererkennung existieren 2 offline PC-Simulationsprogramme, dmdfon.exe und dmddsim.exe. Hierzu müssen tsf, rl und flg gemessen werden. Die Simulationsprogramme berechnen dann offline alle wesentlichen Größen der Funktionen zur Aussetzererkennung. Parameter werden direkt aus der VS100-Arbeitsbasis ausgelesen, so daß offline Parameter appliziert und überprüft werden können. Für weitere Infos s. Beschreibung dmdfon.exe und dmddsim.exe.

- Für weitere Infos zum Funktionspaket DMD s. Applikationsstandard DMD

- für Applikationszwecke werden einige relevante Bits zu Bytes zusammengefaßt:

flg: bit 7: B\_mdstop - DMD nicht aktiv (aus %DMDSTP)  
bit 6: B\_mdstim - Stimulibit vom Aussetzgenerator (aus %DMDLFB)  
bit 5: B\_mdzyl1 - Zylinder-1-Bit (aus %DMDLFB)  
bit 4: B\_tnalu - Testphase nach Ausblendphase (aus %DMDLAD)  
bit 3: B\_analu - Ausblendphase nach 1. erkannten Aussetzer (aus %DMDLAD)  
bit 2: B\_luaerk - Aussetzer erkannt (aus %DMDLUA)  
bit 1: B\_dluerk - Aussetzer erkannt (aus %DMDDLU)  
bit 0: B\_luerk - Aussetzer erkannt (aus %DMDLU)

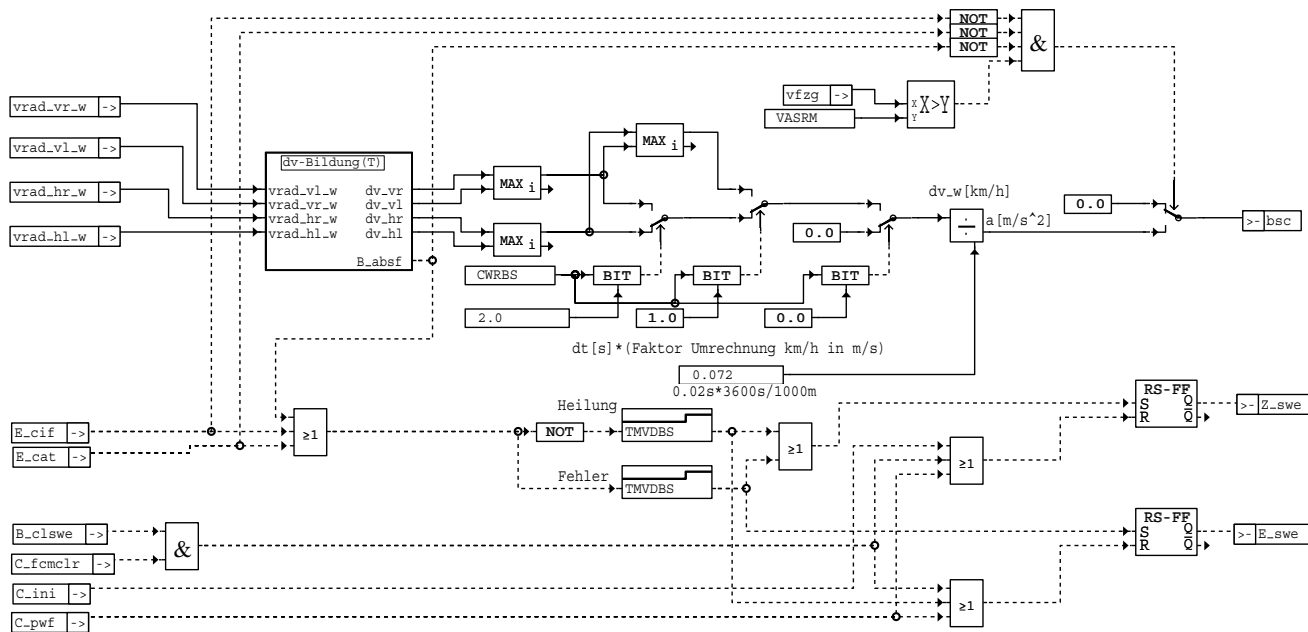
fdmd:bit 7: B\_lustop - Ausblendung DMD (aus %DMDSTP)  
bit 6: B\_mdtntst - Ausblendung Zeit nach Start (aus %DMDSTP)  
bit 5: B\_mdr1 - Ausblendung über untere Lastschwelle (aus %DMDSTP)  
bit 4: B\_mdnmm - Ausblendung über untere Drehzahlschwelle (aus %DMDSTP)  
bit 3: B\_mdnmx - Ausblendung über obere Drehzahlschwelle (aus %DMDSTP)  
bit 2: B\_mdng - Ausblendung über Drehzahldynamik (aus %DMDSTP)  
bit 1: B\_mddrla - Ausblendung über Lastdynamik (aus %DMDSTP)  
bit 0: B\_milstp - Ausblendung der Statistik (aus %DMDSTP)

## FU BGRBS 5.30.0 Berechnete Größe Radbeschleunigung aus Raddrehzahl

### FDEF BGRBS 5.30.0 Funktionsdefinition

vrad\_xy CAN-Signal des ASC-SG

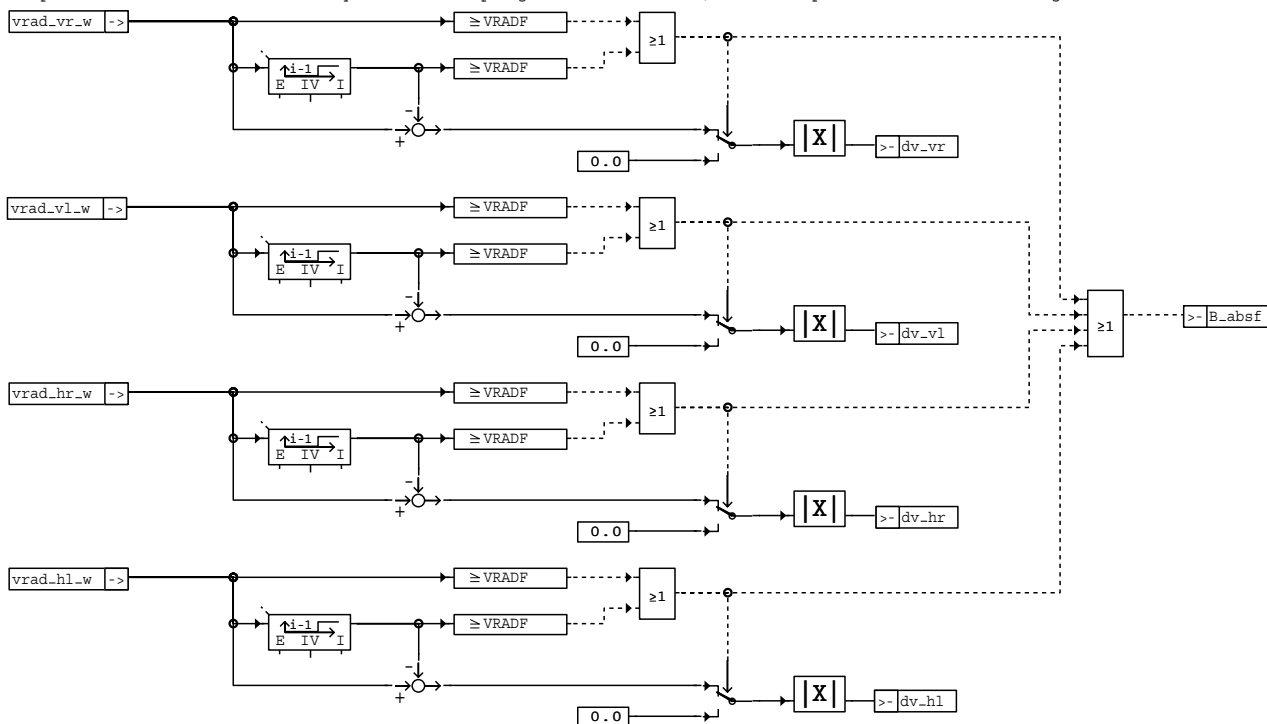
Bildung der Radbeschleunigung bs = dv / dt im 20 ms Raster



### bgrbs-bgrbs

Hinweis: Die Funktion kann mit dem Euroschalter (CDSWE=0 -> B\_cdswe=0) stillgelegt werden. In diesem Fall gilt Z\_swe=1 und E\_swe=0.

Um bei sporadischen Sensor-Fehlern vrad\_xy=1FFFF keine Sprünge im dv zu bekommen, wird bei sporadischen Fehlern dv=0 gesetzt.



### bgrbs-dv-bildung



Fehlerspeicherverwaltung:

```

Status Fehlerpfad SWE : sfpswe Löschen Fehlerpfad : C_fcmClr & B_clswe
Errorflag SWE : E_swe Fehlerpfad SWE : CDTsWE
Zyklusflag SWE : Z_swe Fehlerklasse SWE : CLASWE
Fehlerart SWE : B_mxsw Fehlerschwere SWE : TSFSWE
 B_siswe Carb-Code SWE : CDCSWE

WE Umweltbedingungen siehe %DFFT Umweltbedingungen SWE : FFTS-

```

**ABK BGRBS 5.30.0 Abkürzungen**

| Parameter | Source-X | Source-Y                                               | Art | Bezeichnung                                                 |
|-----------|----------|--------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| CWRBS     |          |                                                        | FW  | Codewort BGRBS                                              |
| TMVDBS    |          |                                                        | FW  | Entprellzeit Beschleunigungssignaldiagnose                  |
| VASRM     |          |                                                        | FW  | Geschwindigkeitsschwelle für Schlechtwegerkennung           |
| VRADF     |          |                                                        | FW  | Geschwindigkeitsschwelle für Fehlereintrag                  |
| Variable  | Quelle   | Referenziert von                                       | Art | Bezeichnung                                                 |
| B_absf    | BGRBS    |                                                        | LOK | Bit ABS-Fehler Radsignal                                    |
| B_clswe   |          | BGRBS                                                  | EIN | Flag : Fehlerpfad Diagnose Beschleunigungssensor löschen    |
| bsc       | BGRBS    | DSWEC                                                  | AUS | Radbeschleunigungssignal aus ABS-Sensorsignal berechnet     |
| C_fcmClr  |          | BGRBS, DDPL,-<br>DIMCA, DKUPPL,-<br>DMFB, ...          | EIN | Systemzustand: Fehlerspeicher löschen                       |
| C_ini     | SYSCON   | BBZMS, BGKMST,-<br>BGRBS, DDPL,-<br>DIMCA, ...         | EIN | SG-Bedingung Initialisierung                                |
| C_pwf     | SYSCON   | BGRBS, DKUPPL,-<br>DMFB, DTOP, GGTFM,<br>...           | EIN | SG-Bedingung Powerfail-Initialisierung                      |
| dv_hl     | BGRBS    |                                                        | AUS | Radgeschwindigkeitsdifferenz hinten links                   |
| dv_hr     | BGRBS    |                                                        | AUS | Radgeschwindigkeitsdifferenz hinten rechts                  |
| dv_vl     | BGRBS    |                                                        | AUS | Radgeschwindigkeitsdifferenz vorne links                    |
| dv_vr     | BGRBS    |                                                        | AUS | Radgeschwindigkeitsdifferenz vorne rechts                   |
| E_cat     | CANECUR  | BGRBS, GGCANECU,<br>GGCASR, GGEGAS                     | EIN | Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout Bremsbotschaft setzen |
| E_cif     | CANECUR  | BGRBS,<br>DVfZ, GGCANECU,-<br>GGCASR,<br>GGCEGSPL, ... | EIN | Errorflag: CAN-Schnittstelle, interner Fehler               |
| E_swe     | BGRBS    | DSWEC                                                  | AUS | Errorflag: Beschleunigungssensor der Schlechtwegeerkennung  |
| vfzg      | GGVFZG   | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...         | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                     |
| vrاد_hl_w | GGCASR   | BGRBS, GGVFZG                                          | EIN | Radgeschwindigkeit hinten links                             |
| vrاد_hr_w | GGCASR   | BGRBS, GGVFZG                                          | EIN | Radgeschwindigkeit hinten rechts                            |
| vrاد_vl_w | GGCASR   | BGRBS, GGVFZG                                          | EIN | Radgeschwindigkeit vorne links                              |
| vrاد_vr_w | GGCASR   | BGRBS, GGVFZG                                          | EIN | Radgeschwindigkeit vorne rechts                             |
| Z_swe     | BGRBS    |                                                        | AUS | Zyklusflag: Beschleunigungssensor der Schlechtwegeerkennung |

## FB BGRBS 5.30.0 Funktionsbeschreibung

### 1. Bildung Beschleunigungssignal

Die Motronic erhält vom ASR-Steuergerät via CAN die Radgeschwindigkeiten aller vier Räder. Durch Differenzbildung im 20ms-Raster und Maximalauswahl erhält man die max. Radgeschwindigkeitsdifferenz. Die max. Radgeschwindigkeitsdifferenz wird durch dt (20ms) und einem Faktor (Umrechnung km/h in m/s) dividiert, daß Ergebnis (bsc) steht der %DESWEAC dann als Eingangsgröße zur Verfügung.

### 2. Plausibilisierung des Beschleunigungssignals:

#### 2.1 Hintergrund:

Das Beschleunigungssignal wird plausibilisiert, um bei fehlerhaftem Signal, die Erzeugung der Schlechtweg-Info zu unterdrücken (siehe %DSWEC). Eine Ausblendung der Aussetzererkennung findet statt, der Fehler E\_swe in den Fehlerspeicher eingetragen und die MIL Angesteuert.

#### 2.2 Ablauf Fehlererkennung:

Die zur Bildung des Beschleunigungssignals verwendeten Radgeschwindigkeitssignale werden bereits im ASR/FDR-SG plausibilisiert. Bei fehlerhaftem Signal wird die jeweilige CAN-Größe auf 1FFFhex gesetzt (entspricht 511.93 km/h). Um bei sporadischen Fehlern keine großen dv zu bekommen, wird solange dv auf Null gesetzt, bis zwei mal kein Fehler-Code (1FFFH) anliegt.

Daher wird der Fehler E\_swe aus der Auswertung der Radgeschwindigkeiten wie folgt gewonnen (wenn kein ASC-Timeout):

- Fallen die Sensoren
  - an der Antriebswelle
 wird das Bit B\_siswe (Signalfehler) gesetzt. Nach Ablauf der Zeit TMVDBS wird dann das Flag E\_swe gesetzt.
- Überschreitet das Geschwindigkeitssignal eine Max.-Schwelle (VBSMX) und es liegt kein Signalfehler vor, wird das Bit B\_mxswswe gesetzt. Nach Ablauf der Entprellzeit TMVDBS wird das Flag E\_swe gesetzt.

Der Fehler wird erst dann zurückgesetzt, wenn die Setzbedingung für  $t > TMVDBS$  nicht mehr erfüllt ist.

Das Zyklusflag wird gesetzt, wenn die Prüfung mindestens für  $t > TMVDBS$  läuft.

## APP BGRBS 5.30.0 Applikationshinweise

Fehlerspeicherrelevante Größen der Diagnosefunktion BGRBS sind in der funktionsorientierten Auswahl der Funktion DFPM\_DSWE zugeordnet.

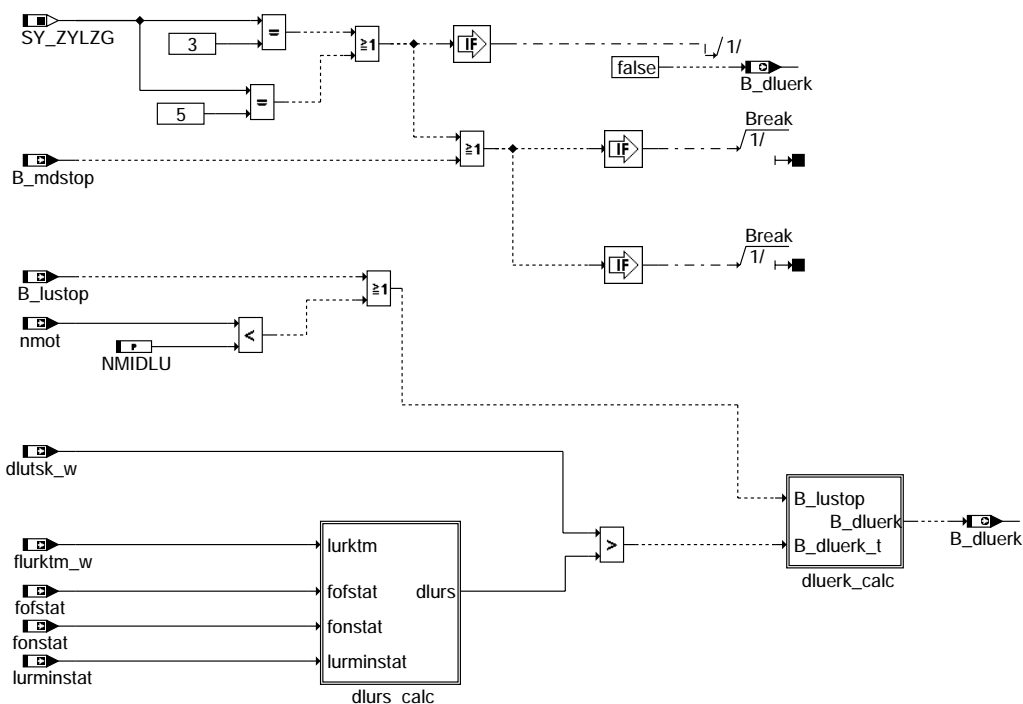
TMVDBS = 1000ms

Damit keine Doppelfehler (E\_casc, E\_swe) abgelegt werden, muß die Entprellzeit TMVDBS größer sein als 500 ms, damit bei einem CAN-Timeout B\_asc2cok auf False gesetzt werden kann.

## FU DMDDLU 15.10.1 Diagnose Misfire Detection Differenzbildung der Laufunruhe

### FDEF DMDDLU 15.10.1 Funktionsdefinition

1. Übersicht %DMDDLU: die Schnittstellen zu anderen Funktionen sind aus der %DMDUE ersichtlich.



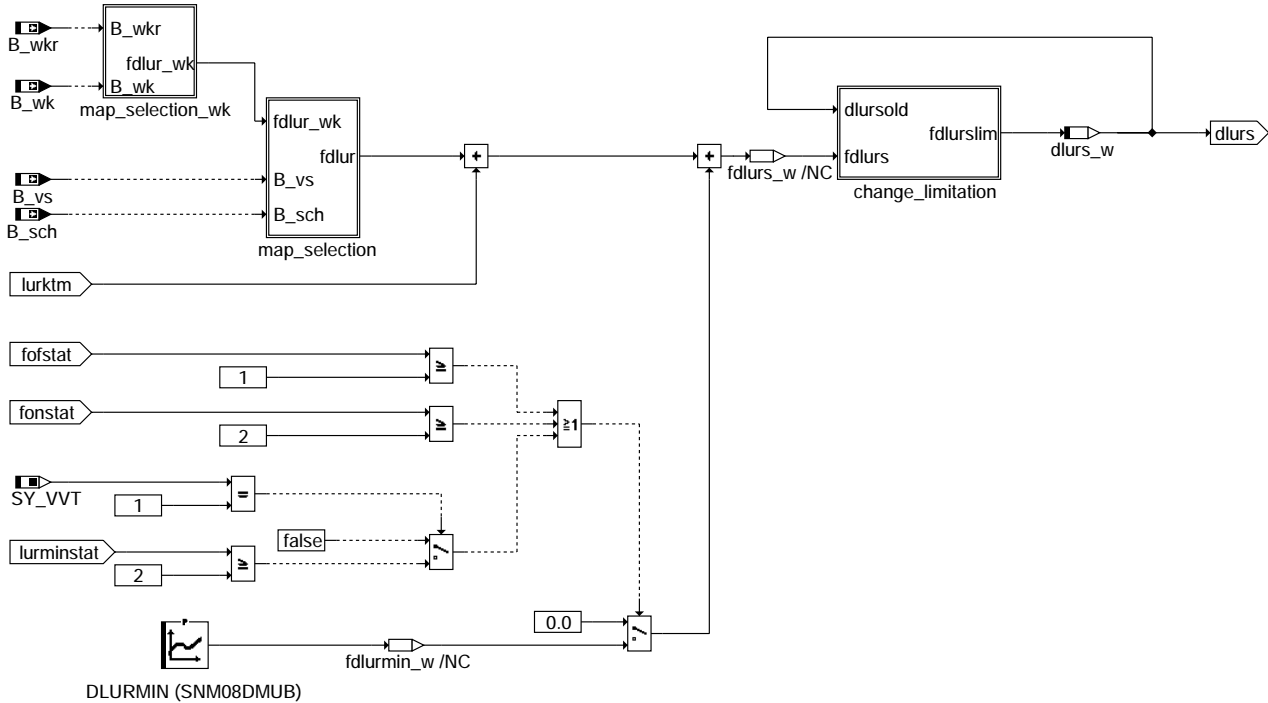
dmddlu-main

dmddlu-main



Über den Euroschalter CDMD können die Funktionen der Aussetzererkennung gesperrt werden, die die Zylindergleichstellung nicht benötigt. Ist zusätzlich B\_mdzgstp (CDZGST) gesetzt, wird keine Funktion der DMD mehr gerechnet.  
Bei B\_cdmd = 0 ist die Funktion %DMDDL gesperrt und B\_dluerk = 0.  
Bei B\_cdmd = 1 ist die Funktion %DMDDL aktiv (s. B\_mdstop %DMDSTP).

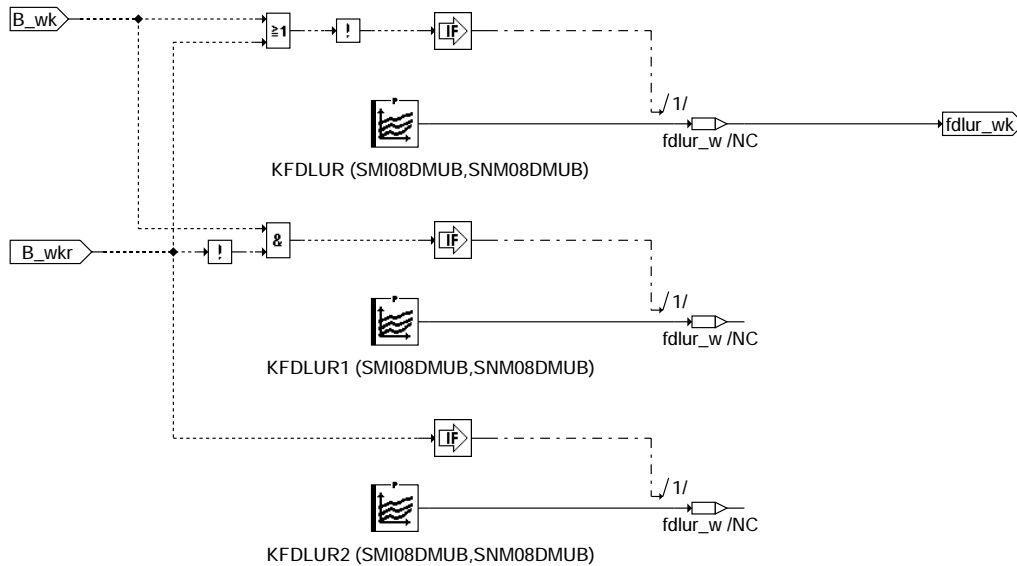
Die Funktion läuft nur bei Motoren mit geradzahlgiger Zylinderanzahl ab. Bei SY\_ZYLZG = ungerade ist B\_dluerk = 0.  
Bei 2-SG-Konzepten wird die Funktion %DMDDL in beiden SG gerechnet.  
2. Referenzwertberechnung



DLURMIN (SNM08DMUB)

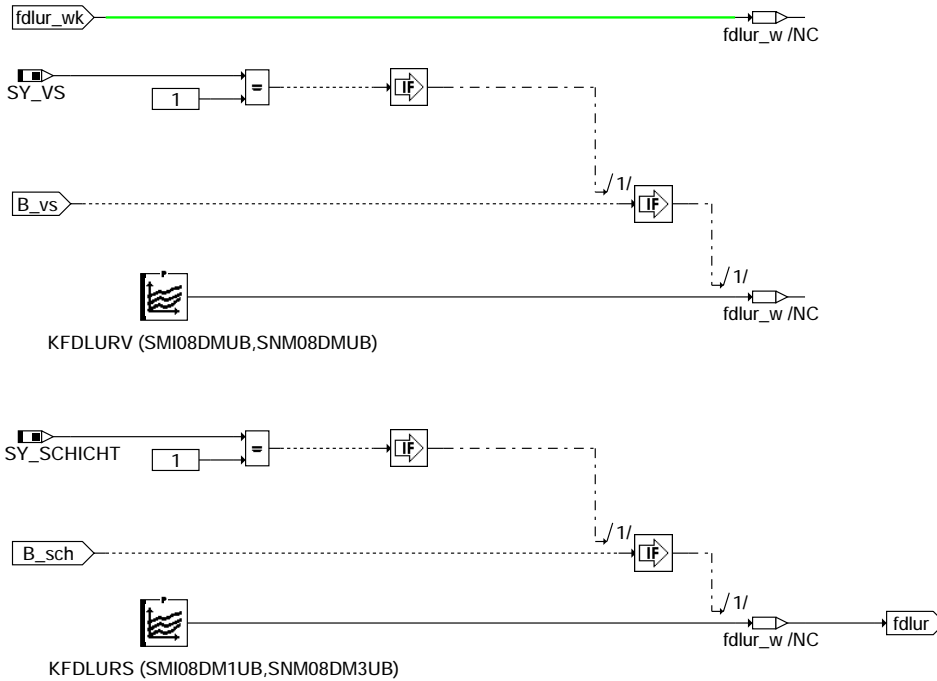
### dmddlu-dlurs-calc

2.1 Berücksichtigung des Zustandes der Wandlerüberbrückungskupplung



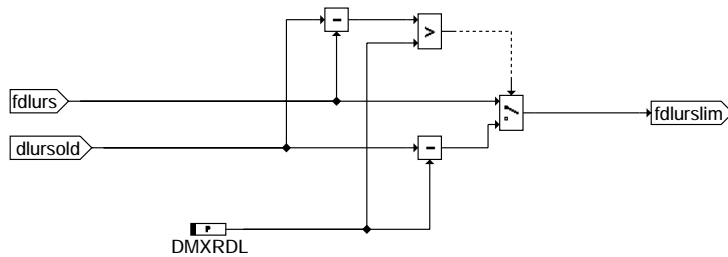
### dmddlu-map-selection-wk

## 2.2 Berücksichtigung von Schichtbetrieb und "Ventilhub groß"



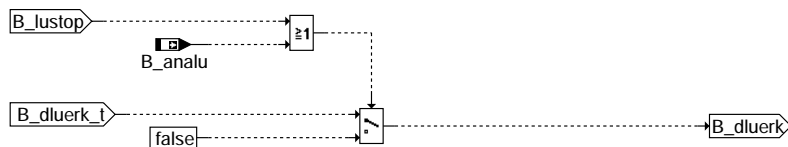
### dmddlu-map-selection

#### 2.3 Änderungsbegrenzung des Referenzwertes



### dmddlu-change-limitation

#### 3. Bildung des Erkenntbits des Differenzlaufunruheverfahrens



### dmddlu-dluerk-calc

#### ABK DMDDLU 15.10.1 Abkürzungen

Verwendete Indexziffern und Bezugspunkte:  
(n) = Kurbelwellensegmente

| Parameter       | Source-X | Source-Y | Art       | Bezeichnung                                                                      |             |
|-----------------|----------|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| DLURMIN         | nmot     |          | KL        | Drehzahlabh. Laufunruhe-Referenz-Minimalwert 1                                   |             |
| DMXRDL          |          |          | FW        | Begrenzung bei max. Laufunruhe-Referenzwert-Änderung von dlurs                   |             |
| KFDLUR          | midmd    | nmot     | KF        | Kennfeld für Laufunruhedifferenz dlurs Referenzwert                              |             |
| KFDLUR1         | midmd    | nmot     | KF        | Kennfeld für Laufunruhedifferenz dlurs Referenzwert                              |             |
| KFDLUR2         | midmd    | nmot     | KF        | Kennfeld für Laufunruhedifferenz dlurs Referenzwert                              |             |
| KFDLURS         | midmd    | nmot     | KF        | Kennfeld für Laufunruhedifferenz dlurs Referenzwert                              |             |
| KFDLURV         | midmd    | nmot     | KF        | Kennfeld für Laufunruhedifferenz dlurs Referenzwert bei Ventilhub gross          |             |
| NMIDLU          |          |          | FW        | Min. Drehzahl für Ausblendung der Aussetzererkennung DMDDLU                      |             |
| Systemkonstante |          |          |           | Art                                                                              | Bezeichnung |
| SY_SCHICHT      |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-System mit Schichtbetrieb (=1: mit Schicht, =0: nur homogen) |             |
| SY_VS           |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Ventilhubsteuerung: keine, 2-Pkt.                                |             |
| SY_VVT          |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante variabler Ventiltrieb VVT                                        |             |
| SY_ZYLZG        |          |          | SYS (REF) | Systemkonstante Gesamt-Zylinderanzahl bei Mehr-SG-System (SY_SGANZ*SY_ZYLZA)     |             |



| Variable   | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                    |
|------------|--------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| B_analu    | DMDLAD | DMDDLU, DMDLU                                      | EIN | Ausblendung nach dem ersten erkannten Aussetzer läuft          |
| B_dluerk   | DMDDLU | DMDLAD                                             | AUS | Aussetzer erkannt, aus DMDDLU                                  |
| B_lustop   | DMDSTP | DMDDLU, DMDLAD,-<br>DMDLFB, DMDLFB,-<br>DMDLU, ... | EIN | Laufunruhe-Berechnung gesperrt                                 |
| B_mdstop   | DMDSTP | DMDDLU, DMDFON,-<br>DMDLAD, DMDLFB,-<br>DMDLU, ... | EIN | Misfire Detection gesperrt                                     |
| B_sch      | BDEMUM | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                  |
| B_vs       |        | BBNWS, BGWGWV,-<br>DMDDLU, DMDLU,-<br>DMDLUA, ...  | EIN | Bedingung Ventilhub gross                                      |
| B_wk       | GGCEGS | ARMD, DMDDLU,-<br>DMDLU, DMDLUA,-<br>DMDSTP, ...   | EIN | Bedingung: Wandlerkupplung überbrückt                          |
| B_wkr      | GGCEGS | DMDDLU, DMDLU,-<br>DMDLUA, DMDSTP,-<br>MDASG, ...  | EIN | Bedingung für Wandlerkupplung geregelt                         |
| dlurs_w    | DMDDLU |                                                    | LOK | Laufunruhedifferenz-Referenzwert, signed                       |
| dlutsk_w   | DMDLFB | DMDDLU                                             | EIN | Laufunruhedifferenz-Testgröße, korrigiert                      |
| flurktm_w  | DMDLU  | DMDDLU                                             | EIN | tmot-abhängiger offset zum Laufunruhe-Referenzwert dlurs/dlurs |
| fostat     | DMDFOF | DMDDLU, DMDLU,-<br>ZGST                            | EIN | Status der fuel-off Adaption im aktuellen Betriebsbereich      |
| fonstat    | DMDFON | DMDDLU, DMDLU                                      | EIN | Status der fuel-on Adaption im aktuellen Betriebsbereich       |
| lurminstat |        | DMDDLU, DMDLU                                      | EIN | Lurmin Anforderung DMD - externer Funktionen                   |
| nmot       | BGNMOT | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...         | EIN | Motordrehzahl                                                  |

## FB DMDDLU 15.10.1 Funktionsbeschreibung

### 1. Einleitung:

Die nachfolgend beschriebene Funktion erlaubt die Erkennung von Einzel- und Daueraussetzern sowie von nichtsymmetrischen Mehrfachaussetzern.

Die Erkennungsqualität ist unabhängig von Geberradungenauigkeiten (KW-synchrone Segmentzeitschwankungen). Deshalb sind symmetrische Mehrfachaussetzer nicht erkennbar (erzeugen ebenfalls KW-synchrone Segmentzeitschwankungen).

Zur Erkennung von Aussetzern wird die evt. fuel-on korrigierte Differenzlaufunruhe dlutsk (s. %DMDLFB, %DMDLFB) mit einem Schwellwert dlurs verglichen.

### 2. Berechnung des Referenzwertes dlurs:

Ein Basiswert wird aus einem last- und drehzahlabhängigen Kennfeld verwendet. Bei BDE Systemen im Schichtbetrieb (SY\_SCHICHT = 1, B\_sch = 1) wird das KF KFDLURS benutzt unabhängig von den Werten B\_wk, B\_wkr. KFDLURS besitzt eigene Stützstellenverteilungen, um es an den bei kleineren Momenten und Drehzahlen möglichen Schichtbetrieb anpassen zu können. KFDLUR2 wird bei B\_wkr = 1 gültig, KFDLUR1 bei B\_wk = 1 und KFDLUR bei Handschaltern oder im Fall keiner Ansteuerung der Wandlerüberbrückungskupplung bei Automaten. Bei Systemen mit SY\_VS = 1, B\_vs = 1 wird auf das KF KFDLURV umgeschaltet, wenn B\_sch = 0.

Zu diesem Basiswert wird ein tmot-abhängiger Offset flurktm (aus LURKTM, siehe %DMDLU) addiert. Je nach Zustand der Adaption (fostat >= 1 oder fonstat >= 2) wird auf den Referenzwert ein Offset aus der KL DLURMIN addiert. Bei SY\_VVT = 1 wird auch abhängig von lurminstat dieser Offset addiert. Änderungen in Richtung negativer Referenzwerte werden durch die Änderungsbegrenzung DMXRDL begrenzt (entsprechend DMXRDL, siehe %DMDLU), d. h. dlurs(n-1) - dlurs(n) <= DMXRDL.

### 3. Erkennung von Aussetzern

Überschreitet die Differenzlaufunruhe dlutsk den Schwellwert dlurs, so wird im entsprechenden Zylinder ein Aussetzer erkannt:

$dlutsk(n) > dlurs(n) \rightarrow B\_dluerk = 1$ , Aussetzer erkannt, wenn  $B\_lustop = B\_analu = 0$ .

### 4. Ausblendung:

Wie die Grundfunktion (siehe %DMDUE) muß auch %DMDDLU bei den gleichen kritischen Betriebsbedingungen ausgeblendet werden: Ausblendung bei B\_lustop (s. %DMDSTP)

Ausblendung bei B\_analu:

Um Fehlerkennungen durch Nachschwingungen nach einzelnen Aussetzern zu vermeiden, wird %DMDDLU nach dem ersten erkannten Aussetzer für ANALUN Zündungen über B\_analu = 1 ausgeblendet (s. %DMDLAD).

Damit Daueraussetzer zuverlässig erkannt werden können, erfolgt nach der Ausblendung über B\_analu eine Testphase B\_tnalu = 1 in der wieder Aussetzer erkannt werden (s. %DMDLAD).

Desweiteren wird die Funktion %DMDDLU unterhalb einer separaten Drehzahlschwelle NMIDLU ausgeblendet.

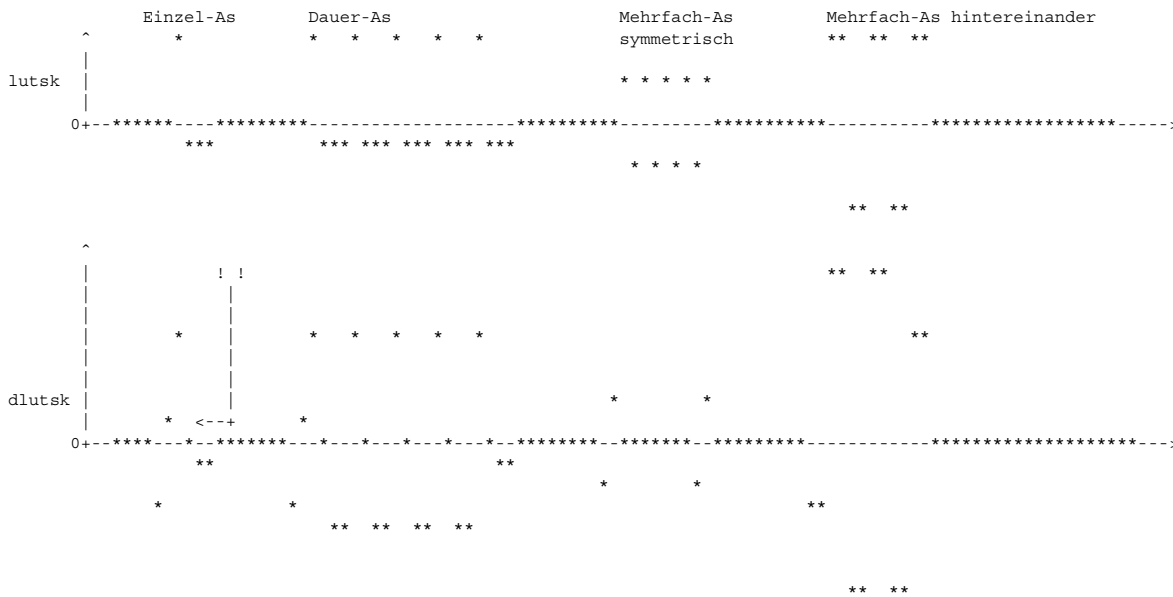
In den unteren Drehzahlbereichen kann es zu instabilen dlutsk-Werten kommen, die sich durch die Differenzbildung subtrahieren aber auch addieren können. Um Fehlerkennungen zu vermeiden, wird %DMDDLU dort ausgeblendet.

## APP DMDDLU 15.10.1 Applikationshinweise

- die Funktion %DMDDLU ist nur bei B\_mdstop = 0 aktiv.  
B\_mdstop = 0 bei CDMD = 1 (s. %DMDSTP)
- Für KFDLURx können im 1. Schritt die Werte von KFLURB verwendet werden. Im wesentlichen dürften sich die Werte für die entsprechenden Betriebspunkte nicht unterscheiden. Über die beiden KF kann aber die Empfindlichkeit der verschiedenen Verfahren bereichsspezifisch eingestellt werden.
- Zu beachten bei der Applikation von KFDLUR:  
Typische dlutsk-Verläufe:



Bsp. 4-Zylinder-Motor:



Bei der Applikation von dlurs muß beachtet werden, daß vor dem eigentlichen Aussetzer ein kleinerer positiver dluts-Wert entstehen kann. dlurs darf also nicht zu klein gewählt werden.

- DMXRDL sollte langsamer als DMXRLU abregeln -> DMXRLU > DMXRDL. Bei Dynamik (negativer Lastwechsel) können sich die Störanteile von lutsk aufgrund der Summation addieren, weshalb es bei zu schneller Abregelung zu "Fehlerkennungen" kommen kann. (Anm.: Es kommt hier oft zu echten Aussetzern, die aber nicht erkannt werden sollen!)

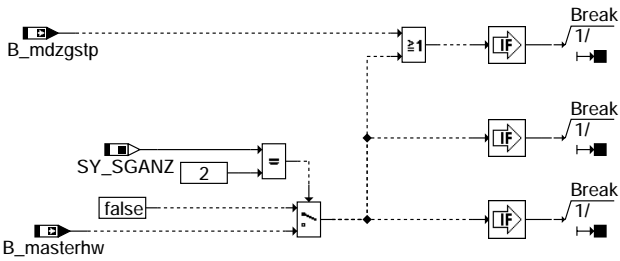
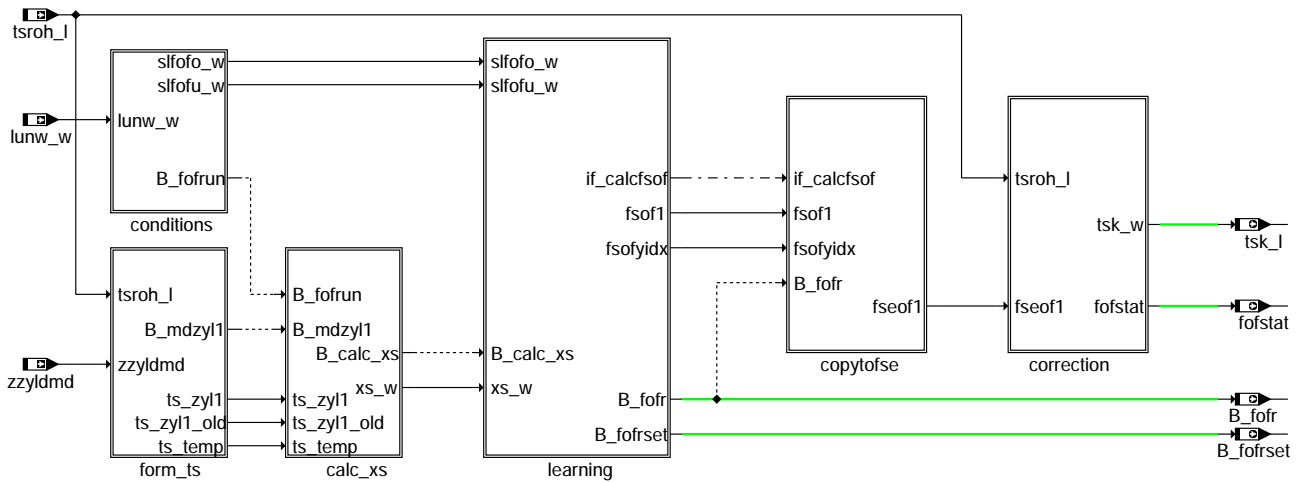
Besonders langsam sollte DMXRDL bei Handschaltern und Turbomotoren appliziert werden.

- Kurztest der Funktion DMDDLÜ  
Zur schnellen Überprüfung der Funktion kann die Laufunruhedifferenz dluts im Normalbetrieb und im Aussetzerbetrieb (z. B. Mode 6 am ZAG) verglichen werden. Bei mittleren Drehzahlen und Lasten muß ein deutlicher Anstieg der Differenzlaufunruhe im Aussetzerfall zu sehen sein.
- Für weitere Hinweise zur %DMDDLÜ s. Applikationsstandard DMD.

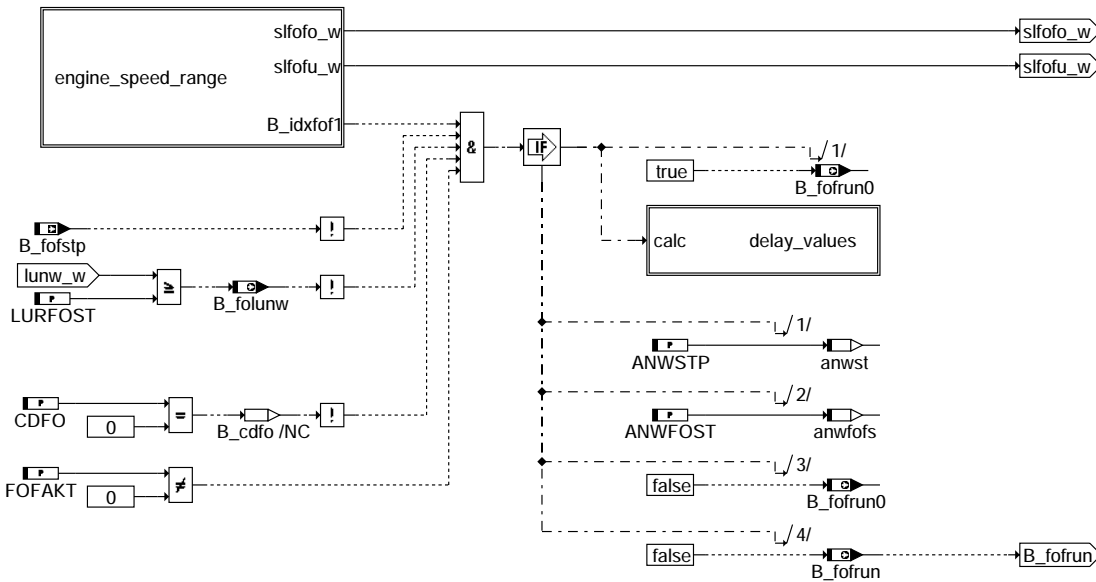
## FU DMDFOF 7.40.0 Diagnosis Misfire Detection Fuel-off Adaptation (Fehler in einigen Konfigurationen bekannt)

Status-Kommentar: Not complete

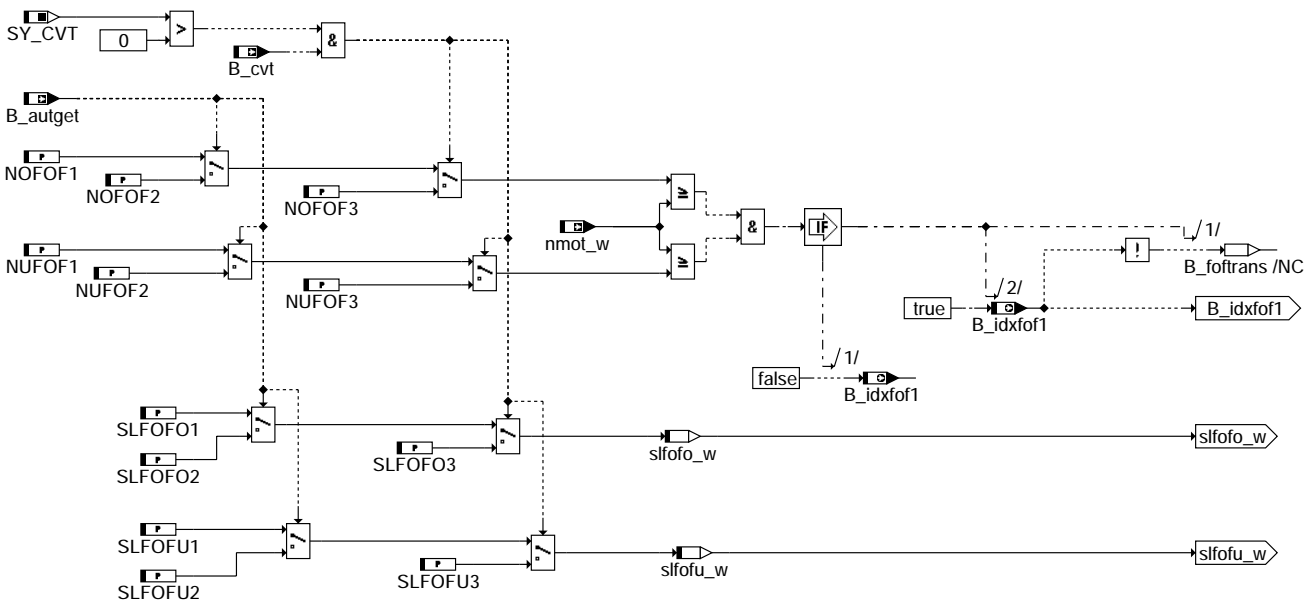
## FDEF DMDFOF 7.40.0 Funktionsdefinition



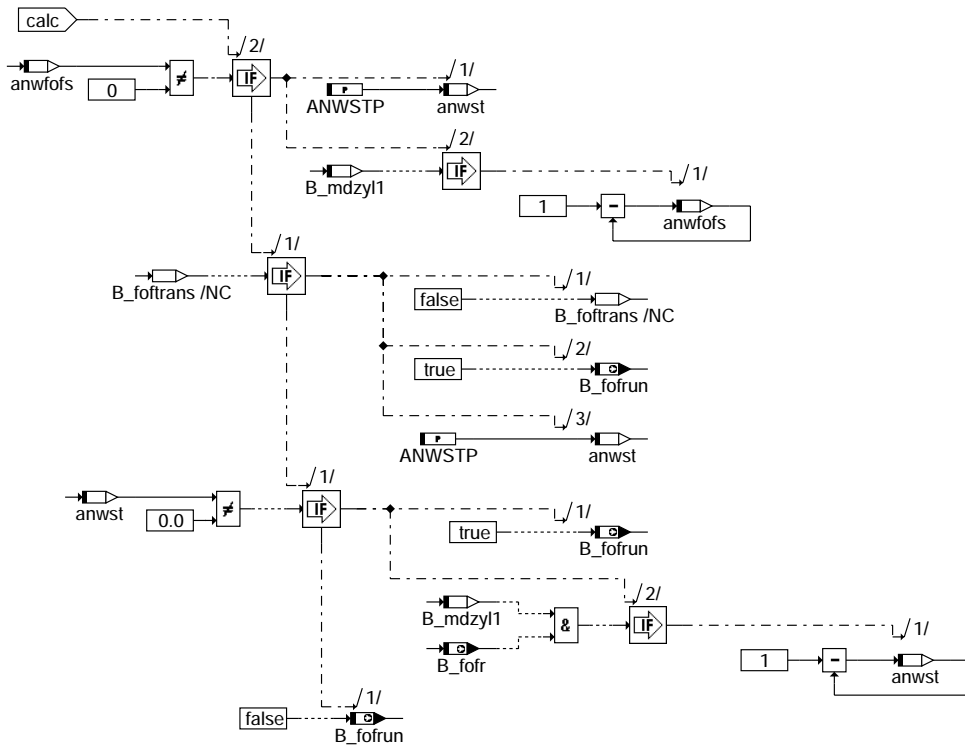
### dmdfof-main



### dmdfof-conditions



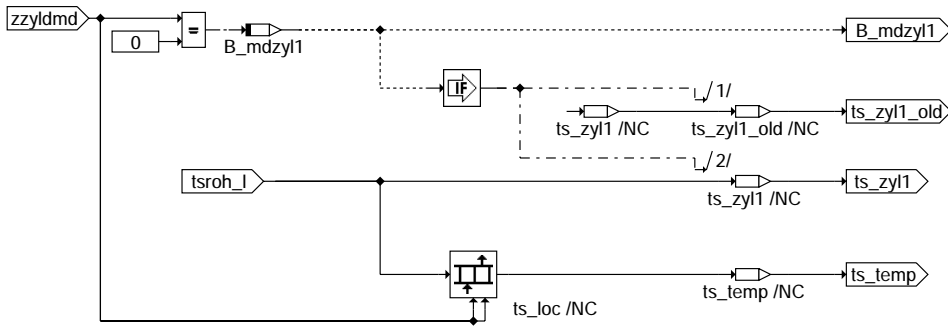
### dmdfof-engine-speed-range



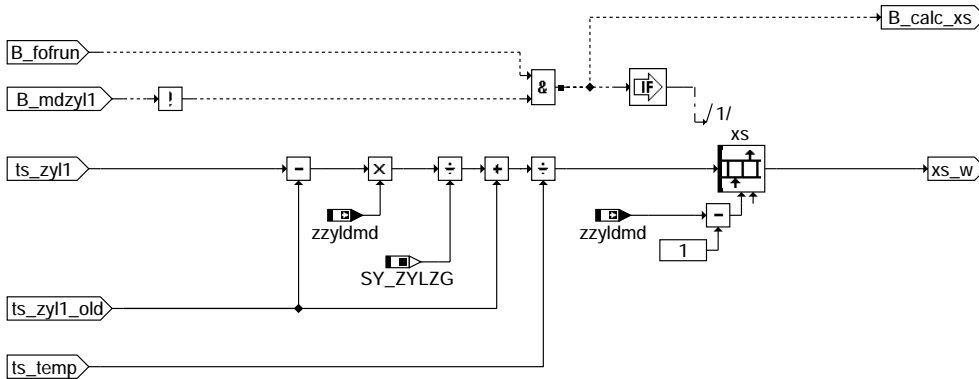
### dmdfof-delay-values

dmdfof-engine-speed-range

dmdfof-delay-values

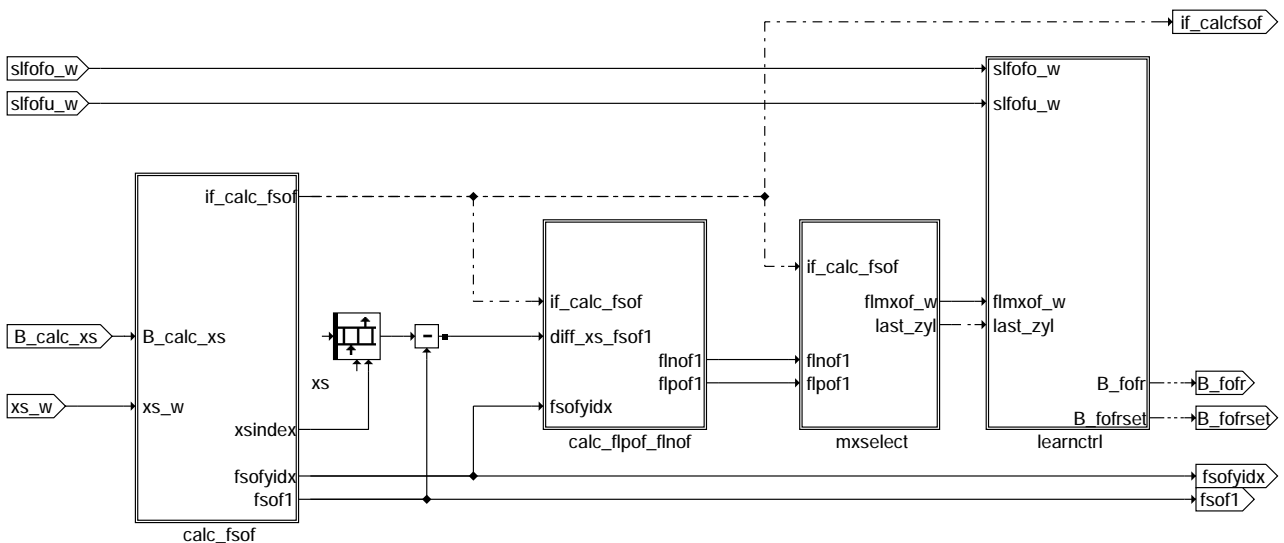


**dmdfof-form-ts**

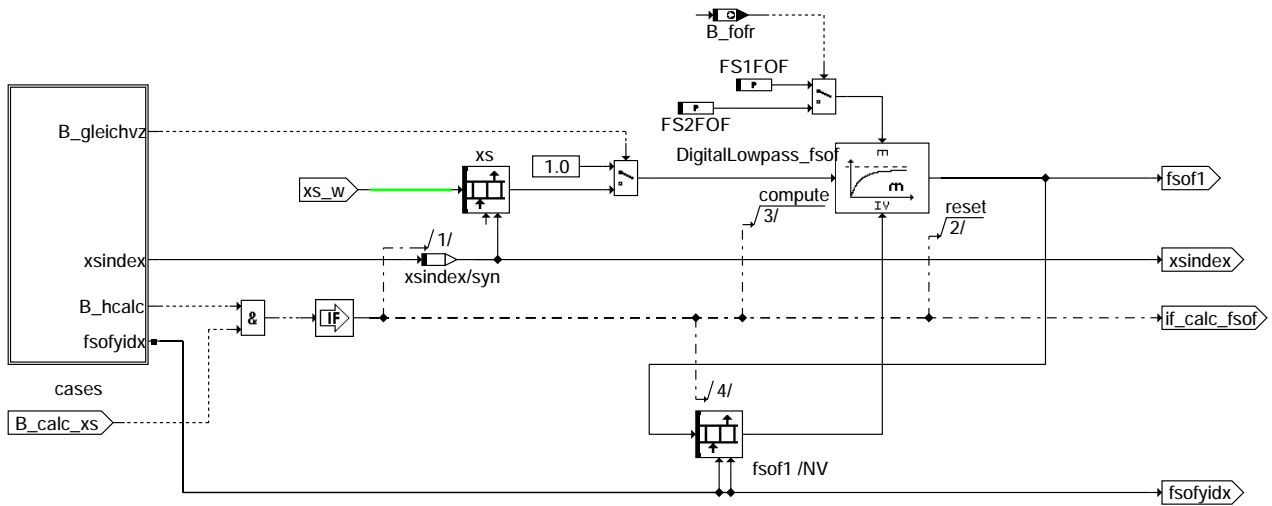


$$\begin{aligned}
 xs\_1\_A(i) &= \frac{tsroh(Zdg. 1)(i)}{tsroh(Zdg. 2)(i)} + \frac{zzyldmd * (tsroh(Zdg. 1)(i+1) - tsroh(Zdg. 1)(i))}{SY\_ZYLZG * tsroh(Zdg. 2)(i)} \\
 xs\_2\_A(i) &= \frac{tsroh(Zdg. 1)(i)}{tsroh(Zdg. 3)(i)} + \frac{zzyldmd * (tsroh(Zdg. 1)(i+1) - tsroh(Zdg. 1)(i))}{SY\_ZYLZG * tsroh(Zdg. 3)(i)} \\
 xs\_3\_A(i) &= \frac{tsroh(Zdg. 1)(i)}{tsroh(Zdg. 4)(i)} + \frac{zzyldmd * (tsroh(Zdg. 1)(i+1) - tsroh(Zdg. 1)(i))}{SY\_ZYLZG * tsroh(Zdg. 4)(i)}
 \end{aligned}$$

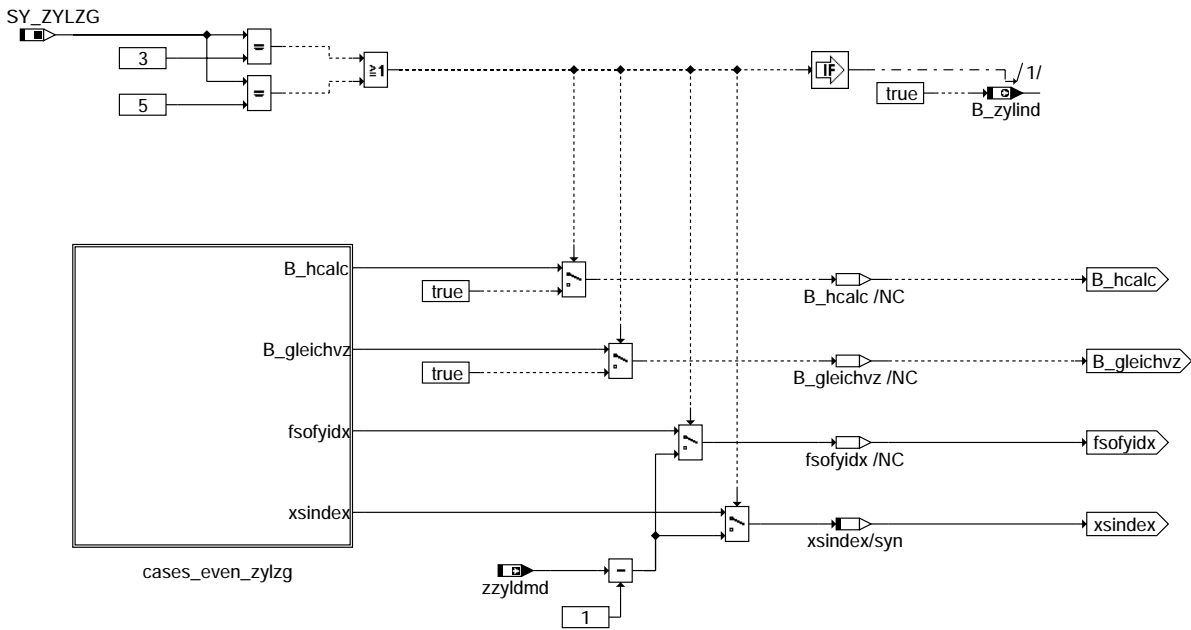
**dmdfof-calc-xs**



**dmdfof-learning**



**dmdfof-calc-fsof**

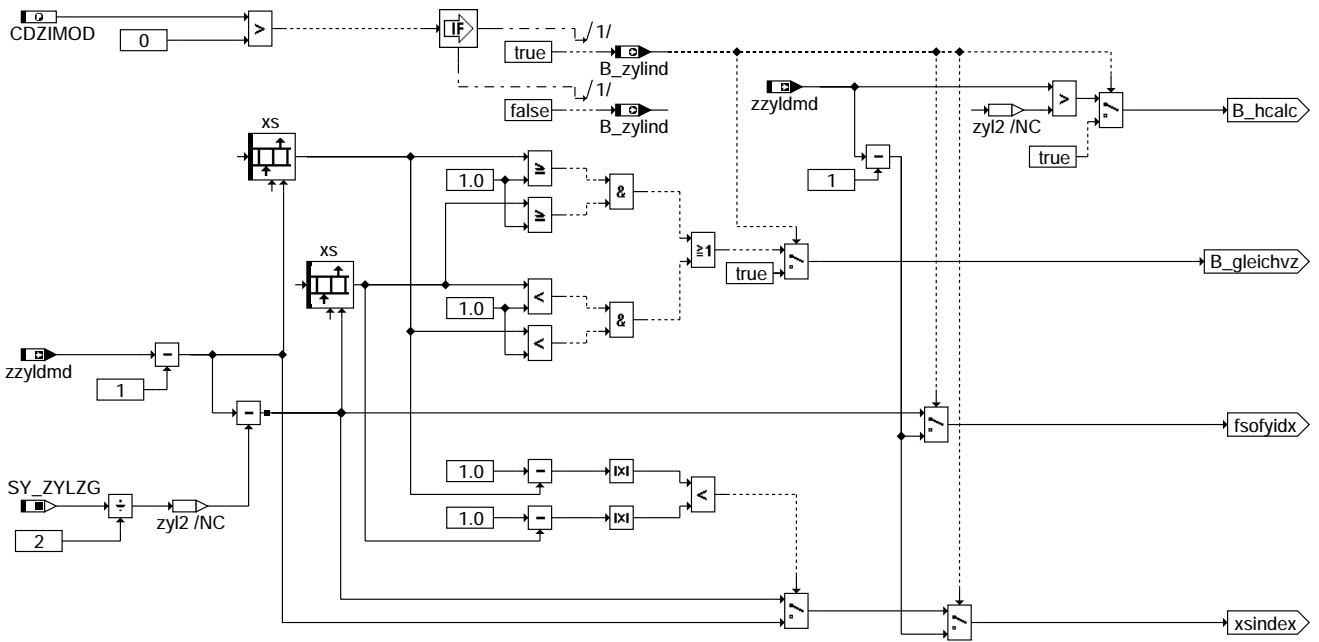


**dmdfof-cases**

dmdfof-calc-fsof

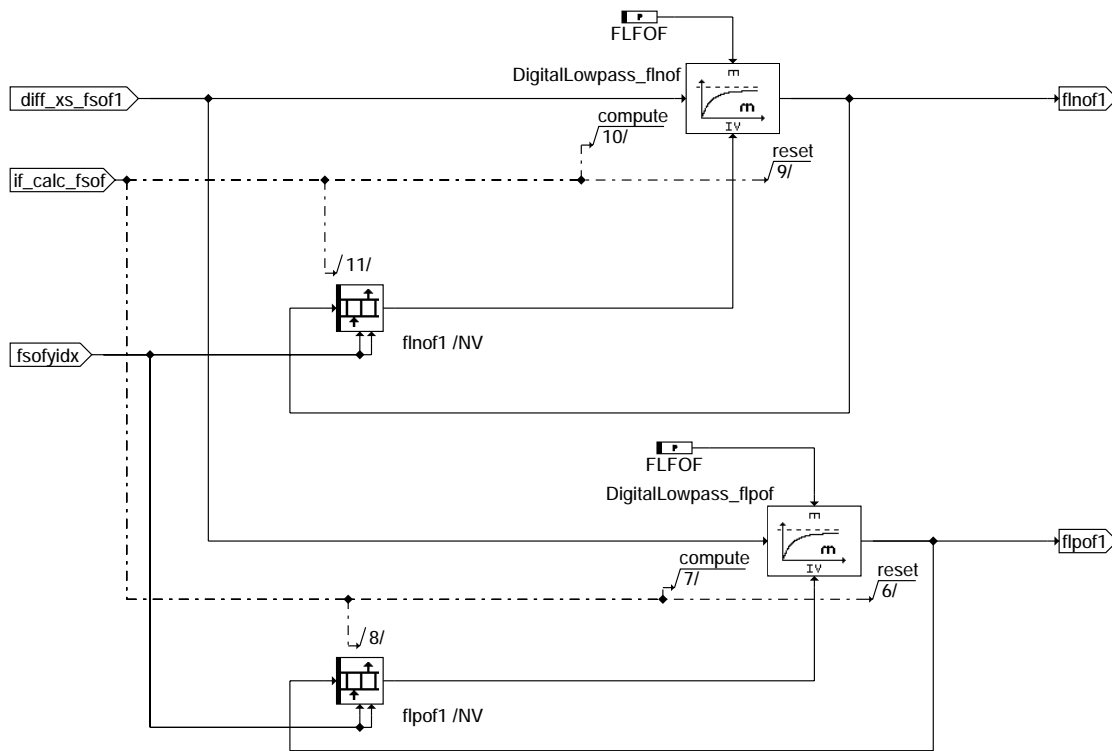
dmdfof-cases





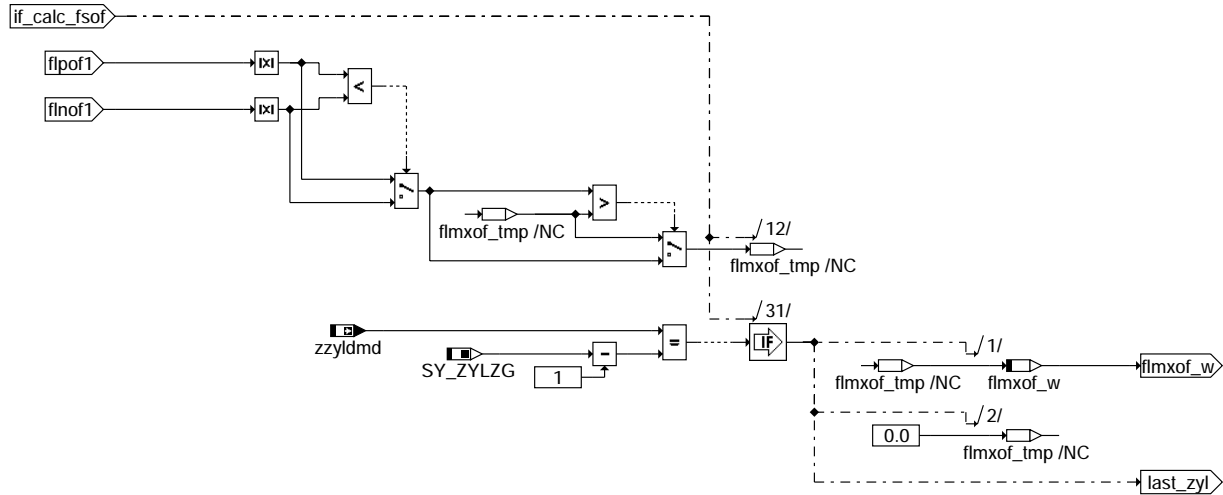
dmdfof-cases-even-zylzg

dmdfof-cases-even-zylzg



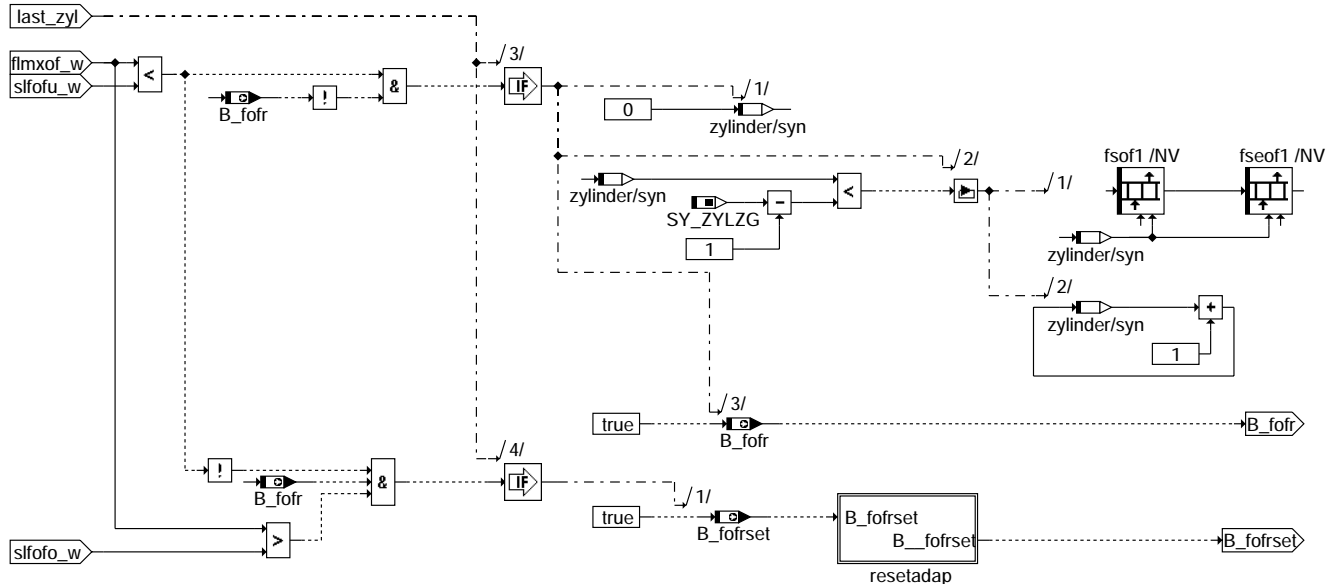
dmdfof-calc-flpof-flnof

dmdfof-calc-flpof-flnof



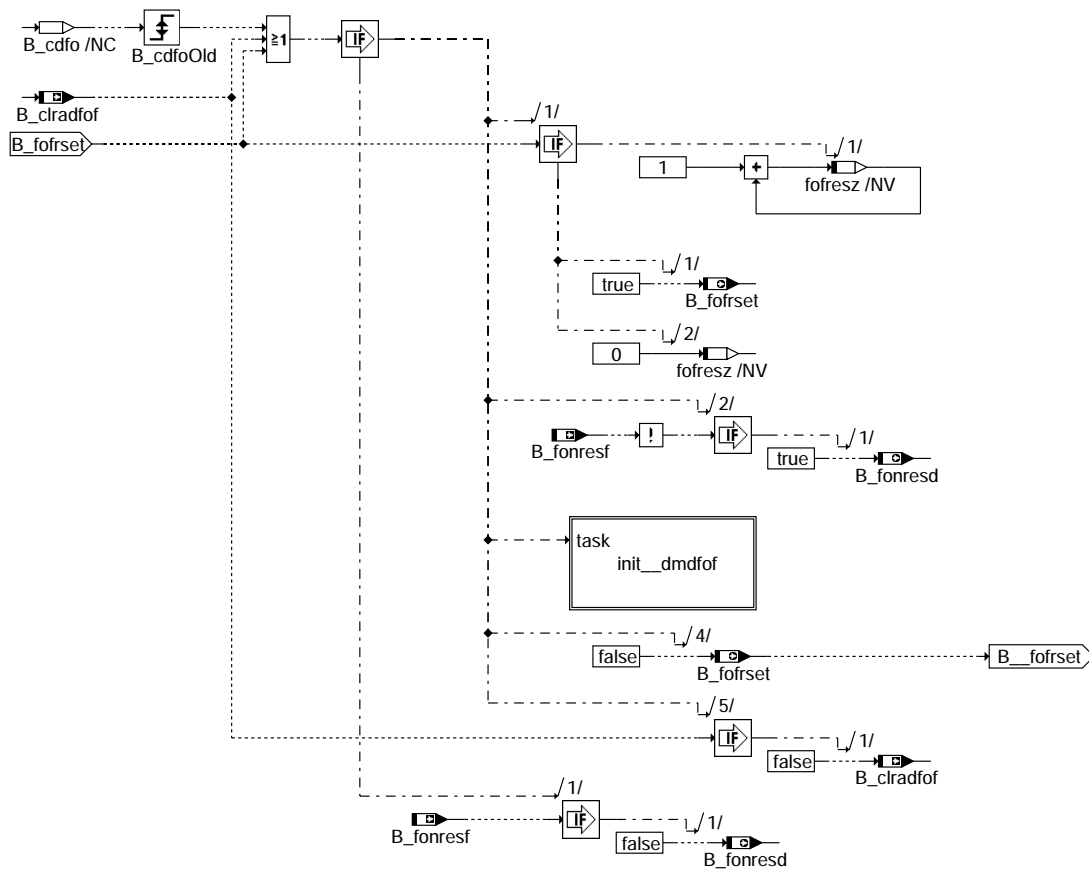
**dmdfof-mxselect**

dmdfof-mxselect

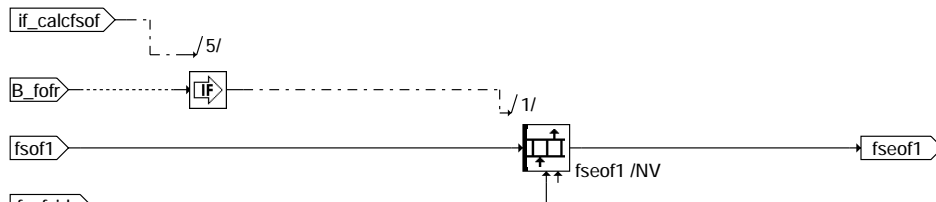


**dmdfof-learnctrl**

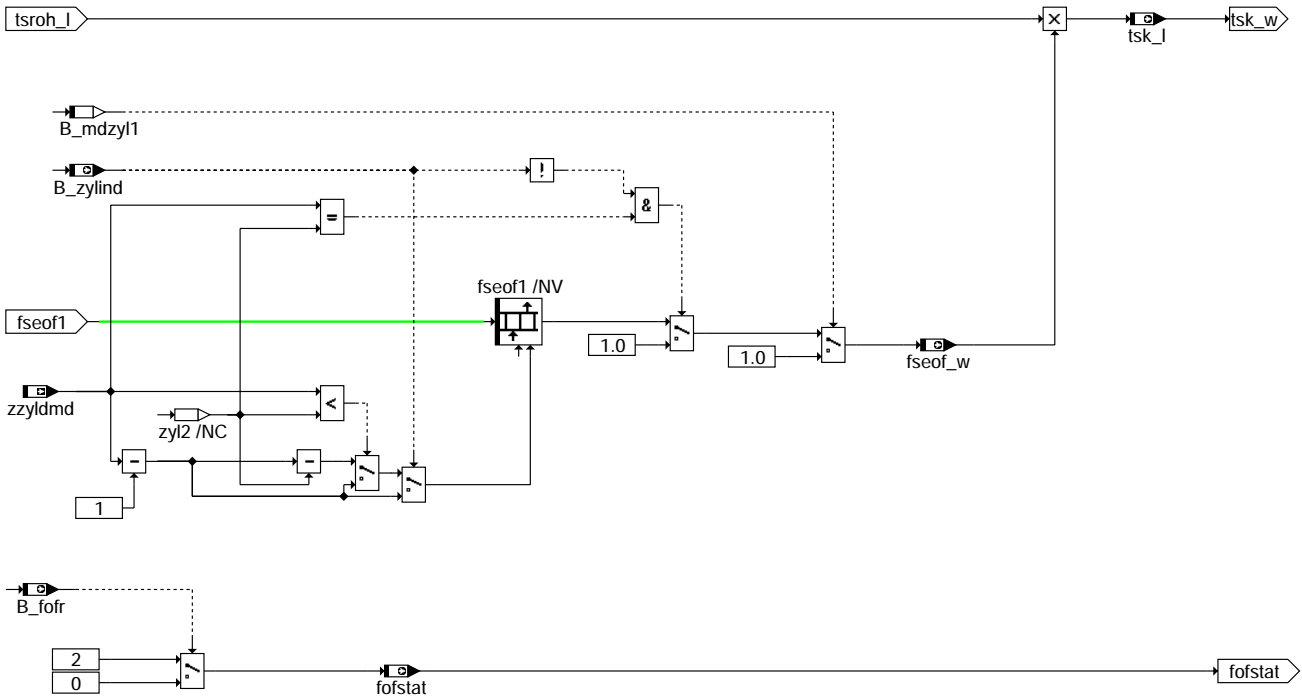
dmdfof-learnctrl



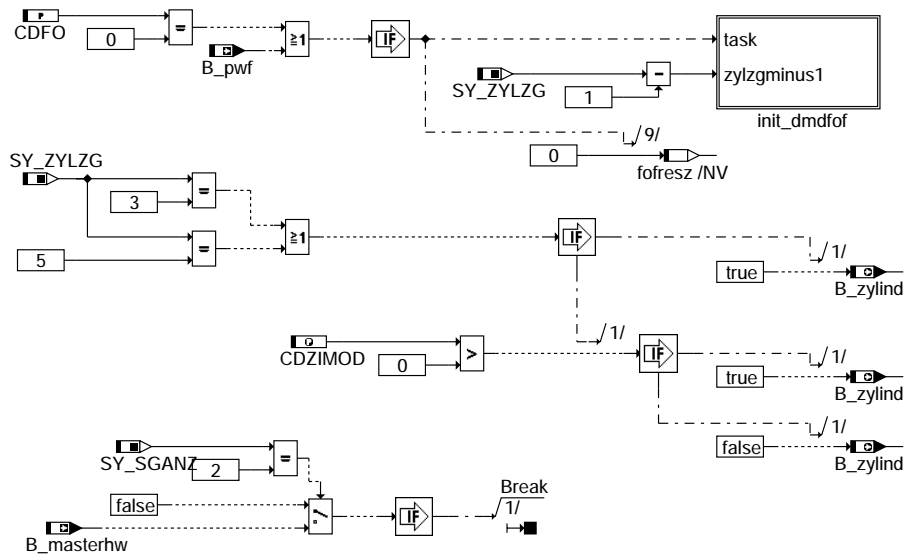
### dmdfof-resetadap



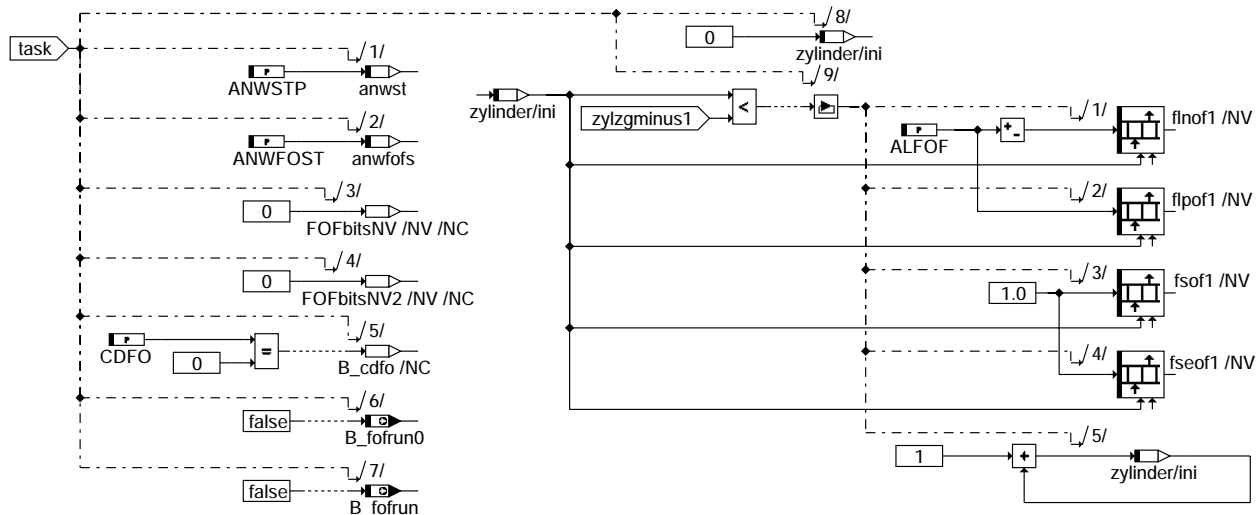
### dmdfof-copytofse



### dmdfof-correction



### dmdfof-init



## dmddf-init-dmddf

### 1.0 Übersicht:

#### 1.1 Zusammenwirken mit anderen Funktionen

Das Zusammenwirken der Funktion %DMDFOF mit anderen Funktionen der Aussetzererkennung und die Schnittstellen nach außen sind in der Übersicht %DMDUE dargestellt.

Die Segmentzeit tsroh, Basisgröße der %DMDFOF, wird in der Funktion %DMDTSB gebildet.

#### 1.2 Abschalten und zurücksetzen der Funktion (siehe Abb. main & conditions)

Über die Codewörter CDMD und CWZGST kann die %DMDFOF gesperrt werden (CDMD sperrt die Funktionen der Aussetzererkennung, CWZGST sperrt die Zylindergleichstellung. Wenn sowohl Aussetzererkennung als auch Zylindergleichstellung gesperrt sind, wird die %DMDFOF gesperrt).

CDMD > 0 oder CWZGST > 0: B\_mdzgstp = 0, %DMDFOF nicht gesperrt

CDMD = 0 und CWZGST = 0: B\_mdzgstp = 1, %DMDFOF gesperrt

Mit dem Codewort CDFO kann die Adaption wie folgt ausgeschaltet und zurückgesetzt werden:

CDFO > 0: Funktionen %DMDFOF und %DMDFON aktiv

CDFO = 0: Funktionen %DMDFOF und %DMDFON ausgeschaltet und zurückgesetzt (Startwerte, wie nach Powerfail)

Mit FOFAKT kann die Funktion %DMDFOF ohne zu resetieren angehalten werden.

FOFAKT > 0: Funktion %DMDFOF aktiv

FOFAKT = 0: das Lernen der Funktion %DMDFOF ist angehalten (die gelernten Werte werden beibehalten, Korrektur der Segmentzeit erfolgt mit den aktuellen Werten, der Status fofstat wird weiterhin berechnet)

Die Funktion kann über den Tester zurückgesetzt werden. Wird B\_clradfof = 1, dann wird die Adaption resetiert (und indirekt auch die Funktion DMDFON).

Bei 2 SG-Konzepten (SY\_SGANZ = 2) wird die Funktion %DMDFOF im Master-SG (B\_masterhw = 1) gesperrt.

#### 1.3 Betriebsmode der %DMDFOF

In der Funktion %DMDFOF wird nur ein Drehzahlbereich zwischen NUFOF und NOFOF zur Adaption verwendet.

Die Adaption wird für gerade Zylinderzahlen segmentweise durchgeführt, d.h. für jedes KW-Segment wird ein Korrekturwert gelernt.

Für ungerade Zylinderzahlen ist die Adaption zylinderindividuell, d.h. für jeden Zylinder wird ein Korrekturwert gelernt (siehe Abschnitt 3.2, 5.1, 5.4).

Über das Codewort CDZIMOD kann bei Motoren mit gerader Zylinderzahl von der segmentweisen auf die zylinderindividuelle Adaption umgeschaltet werden.

CDZIMOD = 0 Segmentweise Adaption

CDZIMOD > 0 Zylinderindividuelle Adaption.

## ABK DMDFOF 7.40.0 Abkürzungen

Verwendete Indexziffern und Bezugspunkte:

(i) = Nockenwellenumdrehungen; NW - Umdr.

(j) = Kurbelwellenumdrehungen; KW - Umdr.

(t) = Zeit

ts(n) Segmentdauer zum Zeitpunkt n

ts(n+1) Segmentdauer zum Zeitpunkt n+1

Zdg. Zündung, wird in Zündungsreihenfolge durchgezählt

Seg. Segment



xx Betriebsbereiche  
n Drehzahlbereich

| Parameter              | Source-X      | Source-Y                                          | Art        | Bezeichnung                                                                      |
|------------------------|---------------|---------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ALFOF                  |               |                                                   | FW         | Anfangswert für Lernfilter bei fuel-off Adaption                                 |
| ANWFOST                |               |                                                   | FW         | Anzahl NW-Umdr. für Reaktivierung fuel-on/-off Adaption nach Ausblendung         |
| ANWSTP                 |               |                                                   | FW         | Anzahl NW-Umdr., die fuel-off Adaption lernt (nachdem eingeschwungen)            |
| CDFO                   |               |                                                   | FW         | Codewort zum Ausschalten und Rücksetzen der Adaption                             |
| CDZIMOD                |               |                                                   | FW         | Codewort zur Umschaltung zwischen segm.-ind. und zyl.-ind. DMDFOF                |
| FLFOF                  |               |                                                   | FW         | Filterfaktor Lernfilter der fuel-off Adaption                                    |
| FofAKT                 |               |                                                   | FW         | Codewort zum Anhalten der Fuel-off Adaption                                      |
| FS1FOF                 |               |                                                   | FW         | Filterfaktor Segmentzeit-Filter 1 der fuel-off Adaption                          |
| FS2FOF                 |               |                                                   | FW         | Filterfaktor Segmentzeit-Filter 2 der fuel-off Adaption                          |
| LURFOST                |               |                                                   | FW         | Laufruhe-Referenzwert für stop fuel-on/-off Adaption, Vergleich mit lunw         |
| NOFOF1                 |               |                                                   | FW         | Obere Drehzahlgrenze für Lernbereich fuel-off Adaption                           |
| NOFOF2                 |               |                                                   | FW         | Obere Drehzahlgrenze für Lernbereich fuel-off Adaption                           |
| NOFOF3                 |               |                                                   | FW         | Obere Drehzahlgrenze für Lernbereich fuel-off Adaption                           |
| NUFOF1                 |               |                                                   | FW         | Untere Drehzahlgrenze für Lernbereich fuel-off Adaption                          |
| NUFOF2                 |               |                                                   | FW         | Untere Drehzahlgrenze für Lernbereich fuel-off Adaption                          |
| NUFOF3                 |               |                                                   | FW         | Untere Drehzahlgrenze für Lernbereich fuel-off Adaption                          |
| SLFOFO1                |               |                                                   | FW         | Obere Schwelle für Lernfilterwert bei fuel-off Adaption                          |
| SLFOFO2                |               |                                                   | FW         | Obere Schwelle für Lernfilterwert bei fuel-off Adaption                          |
| SLFOFO3                |               |                                                   | FW         | Obere Schwelle für Lernfilterwert bei fuel-off Adaption                          |
| SLFOFU1                |               |                                                   | FW         | untere Schwelle für Lernfilterwert bei fuel-off Adaption                         |
| SLFOFU2                |               |                                                   | FW         | untere Schwelle für Lernfilterwert bei fuel-off Adaption                         |
| SLFOFU3                |               |                                                   | FW         | untere Schwelle für Lernfilterwert bei fuel-off Adaption                         |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                                                   | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                               |
| SY_CVT                 |               |                                                   | SYS (REF)  | Systemkonstante: CVT-Getriebe vorhanden                                          |
| SY_SGANZ               |               |                                                   | SYS (REF)  | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                              |
| SY_ZYLZG               |               |                                                   | SYS (REF)  | Systemkonstante Gesamt-Zylinderanzahl bei Mehr-SG-System (SY_SGANZ*SY_ZYLZA)     |
| <b>Variable</b>        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                           | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                               |
| anwfofs                | DMDFOF        |                                                   | LOK        | zählt Anzahl der NW-Umdr. von Bedingungen für Adaption erfüllt bis Lernbeginn    |
| anwst                  | DMDFOF        |                                                   | LOK        | zählt Anzahl der NW-Umdr. bei denen fuel-off Adaption nach Fertiglernen aktiv    |
| B_autget               | KONCW         | ARMD, BBGANG,-<br>BBKD, CANECU,-<br>DKUPPL, ...   | EIN        | Bedingung Automatikgetriebe                                                      |
| B_clradfof             | DMDFOF        |                                                   | AUS        | Bedingung: Adaptionwerte Fuel-Off/-On selektiv loeschen                          |
| B_cvt                  | KONCW         | ARMD, BBGANG,-<br>BBSAWE, DMDFOF,-<br>DMDFON, ... | EIN        | Bedingung continuously variable transmission                                     |
| B_fofr                 | DMDFOF        | DMDFON                                            | AUS        | Bedingung fuel-off Adaption im aktuellen Drehzahlbereich ready                   |
| B_fofrset              | DMDFOF        | DMDSTP                                            | AUS        | Reset der fuel-off Adaption                                                      |
| B_fofrun               | DMDFOF        |                                                   | AUS        | Status fuel-off Adaption aktiv                                                   |
| B_fofrun0              | DMDFOF        |                                                   | AUS        | Bedingungen für Fuel-off Adaption erfüllt                                        |
| B_fofstp               | DMDSTP        | DMDFOF, TKMWL                                     | EIN        | Bedingung fuel-off Adaption gestoppt                                             |
| B_folunw               | DMDFOF        | DMDFON                                            | AUS        | Bedingung Laufunruhe zu groß für fuel-on/-off Adaption                           |
| B_fonresd              | DMDFOF        | DMDFON                                            | AUS        | Anforderung Reset der Fuel-On Adaption durchführen                               |
| B_fonresf              | DMDFON        | DMDFOF, ZGST                                      | EIN        | Reset der Fuel-On Adaption durchgeführt                                          |
| B_idxfof1              | DMDFOF        |                                                   | AUS        | Bedingung Betriebspunkt im 1. Drehzahlbereich                                    |
| B_masterhw             |               | BGDVE, BGLAMOD,-<br>BGML, DMDFOF,-<br>DMDFON, ... | EIN        | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                           |
| B_mdzgstp              | DMDSTP        | DMDFOF, DMDLFB,-<br>SSTDMD                        | EIN        | Aussetzererkennung und Zylindergleichstellung gesperrt                           |
| B_mdzyl1               | DMDFOF        |                                                   | LOK        | Zyl.-Kennung (f. Zeit>TALUST), LU-Berechn. gesperrt (f. Zeit<TALUST)             |
| B_pwf                  | BBHWONOF      | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...   | EIN        | Bedingung Powerfail                                                              |
| B_zylind               | DMDFOF        |                                                   | AUS        | zeigt, ob zylinderindividuelles (1) oder segmentweises (0) Lernen (nur fuel-off) |
| flmxof_w               | DMDFOF        |                                                   | LOK        | aktuell maximaler Lernfilterwert                                                 |
| flnof1                 | DMDFOF        |                                                   | LOK        | Lernfilterwert, negativ, Zündung 1                                               |
| flpof1                 | DMDFOF        |                                                   | LOK        | Lernfilterwert, positiv, Zündung 1                                               |
| fofresz                | DMDFOF        | TKMWL                                             | LOK        | Resetzähler Lernfilterwert weggelaufen (Fuel-on Adaption)                        |
| fofstat                | DMDFOF        | DMDDL, DMDLU,-<br>ZGST                            | AUS        | Status der fuel-off Adaption im aktuellen Betriebsbereich                        |
| fseof1                 | DMDFOF        |                                                   | LOK        | Filterwert Segmentabweichung, eingerechnet                                       |
| fseof_w                | DMDFOF        |                                                   | AUS        | aktueller Filterwert Segmentabweichung, zur Segmentzeit-Korrektur                |
| fsof1                  | DMDFOF        |                                                   | LOK        | Filterwert Segmentabweichung                                                     |
| lunw_w                 | DMDLFB        | DMDFOF                                            | EIN        | Laufunruhe über 1 NW-Umdr.                                                       |
| nmot                   | BGNMOT        | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...            | EIN        | Motordrehzahl                                                                    |
| nmot_w                 | BGNMOT        | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                | EIN        | Motordrehzahl                                                                    |
| slfofo_w               | DMDFOF        |                                                   | LOK        | aktueller interpolierter Wert aus SLFOFO1/2N                                     |
| slfofu_w               | DMDFOF        |                                                   | LOK        | aktueller interpolierter Wert aus SLFOFU1/2N                                     |
| tsk_l                  | DMDFOF        | DMDLFB                                            | AUS        | Korrigierte Segmentdauer                                                         |
| tsroh_l                | DMDTSB        | DMDFOF                                            | EIN        | Segmentzeit (DMD) unkorrigiert                                                   |
| xs                     | DMDFOF        |                                                   | LOK        | Segmentzeitverhältnis                                                            |
| zzyldmd                | DMDTSB        | DMDFOF, DMDLFB,-<br>DMDZAG                        | EIN        | SW-Zylinderzähler für DMD                                                        |



## FB DMDFOF 7.40.0 Funktionsbeschreibung

### 2. Einleitung

#### 2.1 Grundlegende Funktionsweise

Die Adaption %DMDFOF lernt systematische Abweichungen der KW-Segmente. Für jedes KW-Segment (außer Segment bei Zündung 1) wird ein Korrekturfaktor berechnet. Die Abweichungen werden im Schub aus den Segmentzeiten ermittelt.

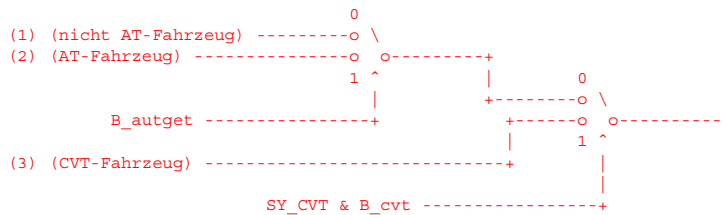
Ist die Adaption %DMDFOF abgeschlossen, werden die gemessenen Segmentzeiten mittels des Korrekturfaktors korrigiert. Die korrigierten Segmentzeiten stehen dann den nachfolgenden Funktionen zur Verfügung.

#### 2.2 Segmentzeiterfassung

Die Segmentzeit tsroh wird in der Funktion %DMDTSB gebildet.

#### 2.3 Varianten

Zwischen den Varianten AT, MT, CVT wird wie folgt unterschieden:



Verwendet werden folgende Größen:

- (1) (nicht AT-Fahrzeug): NUFOF1, NOFOF1, SLFOFU1, SLFOFO1
- (2) (AT-Fahrzeug): NUFOF2, NOFOF2, SLFOFU2, SLFOFO2
- (3) (CVT-Fahrzeug): NUFOF3, NOFOF3, SLFOFU3, SLFOFO3

#### 2.4 Eigenresetierung der Funktion (siehe Abb. learnctrl)

Bei unplausiblen Bedingungen ( $flmxof\_w > SLFOFO1, SLFOFO2, SLFOFO3$ ) kann sich die Adaption selbst resetieren (s.u.). Die Anzahl der selbst ausgelösten Resetierungen wird mittels des Resetzählers fofresz gezählt. Der Resetzähler wird durch Powerfail oder CDFO -> 0 zurückgesetzt (fofresz = 0).

### 3. Beschreibung der Daten

#### 3.1 Festlegung des Adaptionsbereichs

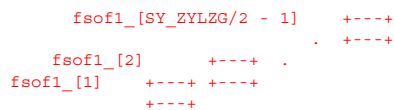
Es wird 1 Betriebsbereich (Drehzahlbereich) definiert. Zur Bereichsfestlegung (untere Grenzen, obere Grenze) dienen die Festwerte NUFOF und NOFOF (vgl. Abschnitt 2.3).

#### 3.2 Adaptionswerte (fsof1.., fseof1..)

Bei geraden Zylinderzahlen werden im Adaptionsbereich (SY\_ZYLZG/2-1) Filterwerte gebildet.

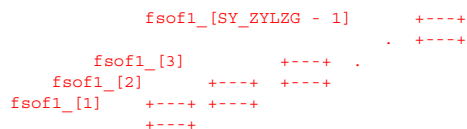
Es existiert also für jedes KW-Segment außer dem ersten fsof1\_[0] ein Filterwert.

fsof1\_[1], fsof1\_[2], ..., fsof1\_[SY\_ZYLZG/2 - 1].



Bei Motoren mit ungeradzahlgiger Zylinderzahl wird im Adaptionsbereich für jeden Zylinder (außer dem ersten) ein Filterwert gebildet:

fsof1\_[1], fsof1\_[2], ..., fsof1\_[SY\_ZYLZG - 1].



Die Werte zur Korrektur der Segmentzeit (fseof1..) sind auf gleiche Weise wie die Filterwerte (fsof1..) gespeichert.

- gerade Zylinderzahl: es existieren SY\_ZYLZG/2 - 1 Korrekturwerte:  
fseof1\_[1], fseof1\_[2], ..., fseof1\_[SY\_ZYLZG/2 - 1]
- ungerade Zylinderzahlen: es existieren SY\_ZYLZG - 1 Korrekturwerte:  
fseof1\_[1], fseof1\_[2], ..., fseof1\_[SY\_ZYLZG - 1]

Die Werte `fsof1..`, `fseof1..` sind nichtflüchtig im RAM gespeichert. Grundsätzlich sind immer alle Variablen vorhanden (z. B. `fsof1_0`..... `fsof1_[SY_ZYLZG - 1]`), die bei dem jeweiligen Fall nicht benutzten Variablen bzw. die Variablen der Zündung 1 sind mit neutralen Werten beschrieben.

### 3.3 Lernfilterwerte (`flpof1..`, `flnof1..`)

Die Lernfilterwerte enthalten Informationen über den Lernfortschritt. Anhand von ihnen wird festgelegt, ob die Adaption eingeschungen ist oder nicht.

Bei geraden Zylinderzahlen werden für den Adaptionsbereich  $2 * (SY\_ZYLZG/2 - 1)$  Lernfilterwerte gebildet:

`flpof1_1`, `flpof1_2`, ....., `flpof1_[SY_ZYLZG/2 - 1]`,  
`flnof1_1`, `flnof1_2`, ....., `flnof1_[SY_ZYLZG/2 - 1]`.

Es existieren also für jedes KW-Segment außer dem ersten zwei Filterwerte (`flpof1..`, `flnof1..`).

```

flpof1_[SY_ZYLZG/2 - 1] +----+
 . +----+
flpof1_2 +----+ .
flpof1_1 +----+ +----+
 +----+

```

```

flnof1_[SY_ZYLZG/2 - 1] +----+
 . +----+
flnof1_2 +----+ .
flnof1_1 +----+ +----+
 +----+

```

Bei ungeraden Zylinderzahlen werden für den Adaptionsbereich für jeden Zylinder (außer dem ersten) zwei Filterwerte gebildet:

`flpof1_1`, `flpof1_2`, ....., `flpof1_[SY_ZYLZG - 1]`,  
`flnof1_1`, `flnof1_2`, ....., `flnof1_[SY_ZYLZG - 1]`.

```

flpof1_[SY_ZYLZG - 1] +----+
 . +----+
flpof1_3 +----+ .
flpof1_2 +----+ +----+
flpof1_1 +----+ +----+
 +----+

```

```

flnof1_[SY_ZYLZG - 1] +----+
 . +----+
flnof1_3 +----+ .
flnof1_2 +----+ +----+
flnof1_1 +----+ +----+
 +----+

```

Auch die Werte (`flpof1..` und `flnof1..`) sind nichtflüchtig im Ram gespeichert. Grundsätzlich sind immer alle Variablen vorhanden (z. B. `flpof1_0` ..... `flpof1_[SY_ZYLZG - 1]`), die bei dem jeweiligen Fall nicht benutzten Variablen bzw. die Variablen der Zündung 1 sind mit neutralen Werten beschrieben.

### 3.4 Anzeige der Adaptionswerte (`fsof1..`, `fseof1..`) und der Lernfilterwerte im INCA-PC

Die Adaptionswerte (`fsof1..`), die Lernfilterwerte (`flpof1..` und `flnof1..`) werden im INCA-PC in Grad KW angezeigt

Im Steuergerät ist `fseof1..` ein Faktor zur Korrektur der Segmentzeit. Angezeigt wird die Abweichung vom Referenzsegment in Grad KW.

### 3.5 Ready-Bit

Das Ready-Bit kennzeichnet, ob der Adaptionsbereich fertig gelernt hat oder nicht:

`B_fofr` = 1: Adaption im Adaptionsbereich eingeschungen

`B_fofr` = 0: Adaption im Adaptionsbereich nicht eingeschungen

`B_fofr` wird von der %DMDFON als Freigabebedingung benutzt.

Das Ready-Bit ist nichtflüchtig im RAM gespeichert.

## 4. Bedingungen für die Adaption

Bei bestimmten Bedingungen bzw. Betriebszuständen müssen verschiedene Teile der %DMDFOF ausgeblendet werden. Man unterscheidet zwischen zwei wesentlichen Teilen:

- 1) Lernen
- 2) Segmentzeitkorrektur, Statusbildung





## 4.1 Lernen

Ist B\_fofrun = 1, ist das Lernen im aktuellen Betriebsbereich aktiv (B\_fofrun = 0 => nicht aktiv).

Folgende Bedingungen sind Voraussetzung für das Setzen des Bits B\_fofrun (und B\_fofrun0):

1. Aussetzererkennung und Zylindergleichstellung nicht ausgeblendet (B\_mdzgstp = 0).
2. Das Lernen ist nicht durch CDFO = 0 ausgeschaltet (siehe Abschnitt 1.2).
3. Das Lernen ist nicht durch FOFAKT = 0 angehalten (siehe Abschnitt 1.2).
4. Keine Ausblendung der Fuel-off Adaption. Ausblendung des Lernens bei B\_fofstp = 1, keine Ausblendung bei B\_fofstp = 0 (siehe %DMDSTP).
5. Keine starken Segmentzeitschwankungen (Dynamik) vorhanden:  $lunw\_w < LURFOST \Rightarrow B\_folunw = 0$ .  
Starke Segmentzeitschwankungen können durch Aussetzer oder Drehzahldynamik verursacht werden.

$$lunw\_w(\text{Zdg. } n) = \frac{\text{abs}[ \text{tsk}(\text{Zdg. } n) - \text{tsk}(\text{Zdg.}(n - \text{SY\_ZYLZG})) ]}{\text{tsk}(\text{Zdg. } n) ^ 3} \quad (\text{lunw\_w wird in \%DMDLFB berechnet})$$

6. Aktueller Betriebspunkt liegt im Drehzahlbereich für Fuel-off Adaption (siehe Abschnitt 3.1).

Nachdem B\_fofrun0 = 1 gesetzt ist (Voraussetzungen 1 bis 6 erfüllt) wird noch ANWFOST NW-Umdr. gewartet, bis B\_fofrun gesetzt wird (Zähler NW-Umdr. anwfofs).

Nachdem die Adaption im Adaptionsbereich eingeschwungen ist (B\_fofr = 1) lernt sie noch während ANWSTP NW-Umdr. weiter (Zähler NW-Umdr. anwst). Sind ANWSTP NW-Umdr. abgelaufen, dann wird B\_fofrun = 0 gesetzt und damit das Lernen angehalten. Bei Herausfahren aus dem Adaptionsbereich bzw. Unterbrechen der Adaption wird der Zähler anwst zurückgesetzt.

## 4.2 Segmentzeitkorrektur, Statusbildung (siehe Abbildung correction)

Die Segmentzeitkorrektur (siehe Abschnitt 8) und die Statusbildung (siehe Abschnitt 7) wird nur für B\_mdzgstp = 1 nicht durchgeführt. Sonst findet immer Segmentzeitkorrektur und Statusbildung statt.

## 5. Berechnungsverfahren

### 5.1 Zylinderzuordnung

Fall 1: gerade Zylinderzahl

Adaption erfolgt Segmentweise, d.h. für jedes Segment wird ein Korrekturwert gelernt (außer Segment der Zündung 1, da Referenzsegment und Segment der Zündung SY\_ZYLZG/2 + 1).

Beispiel 6-Zyl.:

| Zündung | KW-Segment | xs     | fsof1     | flpof1     | flnof1     | fseof1     |                                           |
|---------|------------|--------|-----------|------------|------------|------------|-------------------------------------------|
| 1       | 1          | -      | -         | -          | -          | -          | -> Referenzsegment, wird nicht korrigiert |
| 2       | 2          | xs_[0] | fsof1_[0] | flpof1_[0] | flnof1_[0] | fseof1_[0] |                                           |
| 3       | 3          | xs_[1] | fsof1_[1] | flpof1_[1] | flnof1_[1] | fseof1_[1] |                                           |
| 4       | 1          | xs_[2] | -         | -          | -          | -          | -> wird nicht korrigiert                  |
| 5       | 2          | xs_[3] | fsof1_[0] | flpof1_[0] | flnof1_[0] | fseof1_[0] |                                           |
| 6       | 3          | xs_[4] | fsof1_[1] | flpod1_[1] | flnof1_[1] | fseof1_[1] |                                           |

Fall 2: ungerade Zylinderzahl

Adaption erfolgt zylinderindividuell, d.h. für jeden Zylinder wird ein Korrekturwert gelernt (außer für Zyl. 1, da Referenzsegment)

Beispiel 5-Zyl.:

| Zündung | KW-Segment | xs     | fsof1     | flpof1     | flnof1     | fseof1     |                                           |
|---------|------------|--------|-----------|------------|------------|------------|-------------------------------------------|
| 1       | 1          | -      | -         | -          | -          | -          | -> Referenzsegment, wird nicht korrigiert |
| 2       | 2          | xs_[0] | fsof1_[0] | flpof1_[0] | flnof1_[0] | fseof1_[0] |                                           |
| 3       | 3          | xs_[1] | fsof1_[1] | flpof1_[1] | flnof1_[1] | fseof1_[1] |                                           |
| 4       | 1          | xs_[2] | fsof1_[2] | flpof1_[2] | flnof1_[2] | fseof1_[2] |                                           |
| 5       | 2          | xs_[3] | fsof1_[3] | flpof1_[3] | flnof1_[3] | fseof1_[3] |                                           |

### 5.2 Berechnung der normierten Segmentzeitabweichung (xs..)

Die nachfolgend beschriebene Berechnung erfolgt jeweils einmal pro NW - Umdrehung.

Die Berechnung von xs setzt sich aus folgenden Schritten zusammen:

1. Berechnung des Segmentzeitverhältnisses von Referenzsegment zu aktuellem Segment
2. Dynamikkorrektur (Der Wert zur Dynamikkorrektur wird durch lineare Interpolation ermittelt und dient zur Kompensation eines Drehzahlanstiegs bzw. Drehzahlabfalls, der Summand für die Dynamikkorrektur wird mit der aktuellen Segmentzeit normiert)

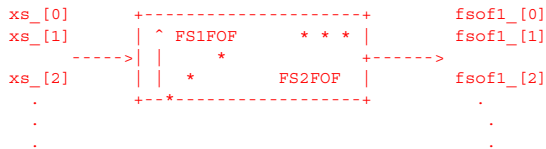


Beispiel 4-Zylinder-Motor:

|                | Verhältnis Referenz- zu akt. Segment |                                                              | Dynamikkorrektur (normiert)                                                                     |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Faktor         | =                                    | $\frac{\text{Referenzsegment}}{\text{Meßwert akt. Segment}}$ | + Dynamikkorrektur                                                                              |
| $xs\_ [0] (i)$ | =                                    | $\frac{tsroh(Zdg. 1) (i)}{tsroh(Zdg. 2) (i)}$                | + $\frac{zzyldmd * ( tsroh(Zdg. 1) (i+1) - tsroh(Zdg. 1) (i) )}{SY\_ZYLZG * tsroh(Zdg. 2) (i)}$ |
| $xs\_ [1] (i)$ | =                                    | $\frac{tsroh(Zdg. 1) (i)}{tsroh(Zdg. 3) (i)}$                | + $\frac{zzyldmd * ( tsroh(Zdg. 1) (i+1) - tsroh(Zdg. 1) (i) )}{SY\_ZYLZG * tsroh(Zdg. 3) (i)}$ |
| $xs\_ [2] (i)$ | =                                    | $\frac{tsroh(Zdg. 1) (i)}{tsroh(Zdg. 4) (i)}$                | + $\frac{zzyldmd * ( tsroh(Zdg. 1) (i+1) - tsroh(Zdg. 1) (i) )}{SY\_ZYLZG * tsroh(Zdg. 4) (i)}$ |

5.3 Berechnung der Adaptionswerte (fsof1..)

Die normierten Segmentzeitabweichungen  $xs\_$  werden durch ein Tiefpaßfilter (Filterfaktor FS1FOF bzw. FS2FOF) geglättet. Das Ergebnis stellt den bereichsspezifischen Filterwert fsof.. dar:



Bei der Berechnung der Filterwerte unterscheidet man zwei Fälle:

Fall 1: gerade Zylinderzahl

- einmal pro NW-Umdr. wird für jedes Segment (außer Referenzsegment) ein Filterwert berechnet (siehe auch Tabelle in Abschnitt 5.1)
- Formel:  $fsof1\_ (Seg) (i) = (1 - FS1/2FOF) * fsof1\_ (Seg) (i-1) + (FS1/2FOF) * (\text{Ausgewählter } xs\text{-Wert})$
- Auswahl der  $xs$ -Werte: Es wird geprüft, ob die  $xs$ -Werte, die zum gleichen KW-Segment gehören größer oder kleiner 1 sind. Sind sie beide größer 1 oder beide kleiner 1, dann wird der  $xs$ -Wert mit der kleineren Differenz zu 1 verwendet. Ist ein  $xs$ -Wert kleiner 1, der andere größer 1, dann wird für das aktuelle Segment der Filterwert mit neutralem Filtereingangswert (1) berechnet.

Fall 2: ungerade Zylinderzahl

- einmal pro NW-Umdr. wird für jede Zündung (außer Referenzzylinder) ein Filterwert berechnet (siehe auch Tabelle in Abschnitt 5.1)
- Formel:  $fsof1\_ (Zdg) (i) = (1 - FS1/2FOF) * fsof1\_ (Zdg) (i-1) + (FS1/2FOF) * xs\_ (Zdg) (i)$

Die Filterfaktoren FS1FOF bzw. FS2FOF werden durch einstellbare Festwerte vorgegeben, wobei FS1FOF bzw. FS2FOF abhängig vom Einschwingen des Lernfilters gewählt wird:

FS1FOF, wenn  $B\_fofr = 0$   
FS2FOF, wenn  $B\_fofr = 1$

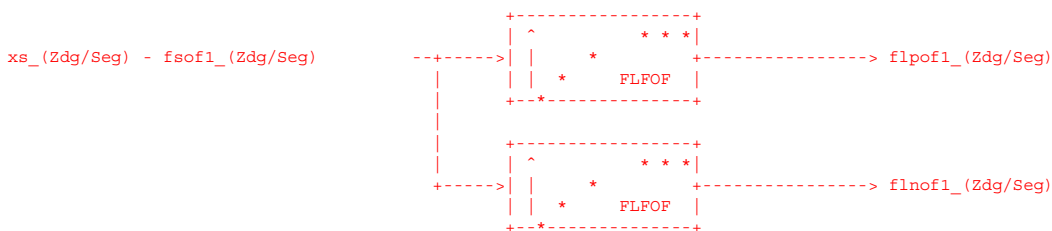
Abhängig vom Lernfortschritt (siehe Abschnitte 5.5, 6) werden die fsof1-Werte in die fseof1-Werte übertragen. Die Segmentzeitkorrektur erfolgt dann mittels der fseof1-Werte.

Ist für den Adaptionbereich  $B\_fofr$  gesetzt, dann werden stets die fsof1..-Werte in die fseof1..-Werte übertragen. D.h., wenn  $B\_fofr = 1$ , dann ist  $fseof1.. = fsof1..$

5.4 Berechnung der Lernfilterwerte (flpof1.., flnof1..)

Die Lernfilterwerte enthalten Informationen über den Lernfortschritt. Anhand von ihnen wird festgelegt, ob die Adaption eingeschungen ist oder nicht.

Pro Zylinder bzw. Segment (je nach Zylinderanzahl gerade oder ungerade, siehe Abschnitte 5.1, 5.3) existieren zwei Lernfilterwerte flpof1.. und flnof1..





Formeln: (Zdg., Seg. je nach Fall, Siehe Abschnitte 5.1, 5.3)

$$flpof1_{(Zdg/Seg)}(i) = (1-FLFOF) * flpof1_{(Zdg/Seg)}(i-1) + FLFOF * [xs_{(Zdg/Seg)}(i) - fsof1_{(Zdg/Seg)}(i)]$$

$$flnof1_{(Zdg/Seg)}(i) = (1-FLFOF) * flnof1_{(Zdg/Seg)}(i-1) + FLFOF * [xs_{(Zdg/Seg)}(i) - fsof1_{(Zdg/Seg)}(i)]$$

Eingangsgröße der Filter ist die Abweichung des Faktors  $xs_{(Zdg/Seg)}(i)$  (= der augenblickliche Meßwert) zu den gefilterten Werten  $fsof1_{(Zdg/Seg)}(i)$  (also zu den bisher berechneten/gelernten Werten). Der Filter  $flpof1_{(Zdg/Seg)}$  beginnt bei der maximal möglichen Abweichung  $ALFOF$ ,  $flnof1_{(Zdg/Seg)}$  beginnt bei  $-ALFOF$ . Bei normalem Adaptionsverlauf gehen beide Filterwerte gegen Null.

5.5 Bildung von  $flmxof_w$ , Setzen von  $B_{fofr}$  (siehe Bild in Abschnitt learning, learnctrl)

$flmxof_w$  ist das Maximum der Beträge von  $flpof1..$  und  $flnof1..$  im Adaptionsbereich. Je kleiner  $flmxof_w$  ist, desto weiter ist die Adaption fortgeschritten. Unterschreitet  $flmxof_w$  die Schwelle  $SLFOFU$ , dann gilt die Adaption als eingeschwungen.

Zur Bildung von  $flmxof_w$  wird von den Lernfilterwerten  $flpof1_{(Zdg/Seg)}$  und  $flnof1_{(Zdg/Seg)}$  der Betrag gebildet, anschließend das Maximum beider Werte als aktueller  $flmxof_w$ -Wert verwendet ( $flmxof_w = \max(|flpof1_{(Zdg/Seg)}|, |flnof1_{(Zdg/Seg)}|)$ ; Maximum über alle verwendeten Zylinder bzw. Segmente!).

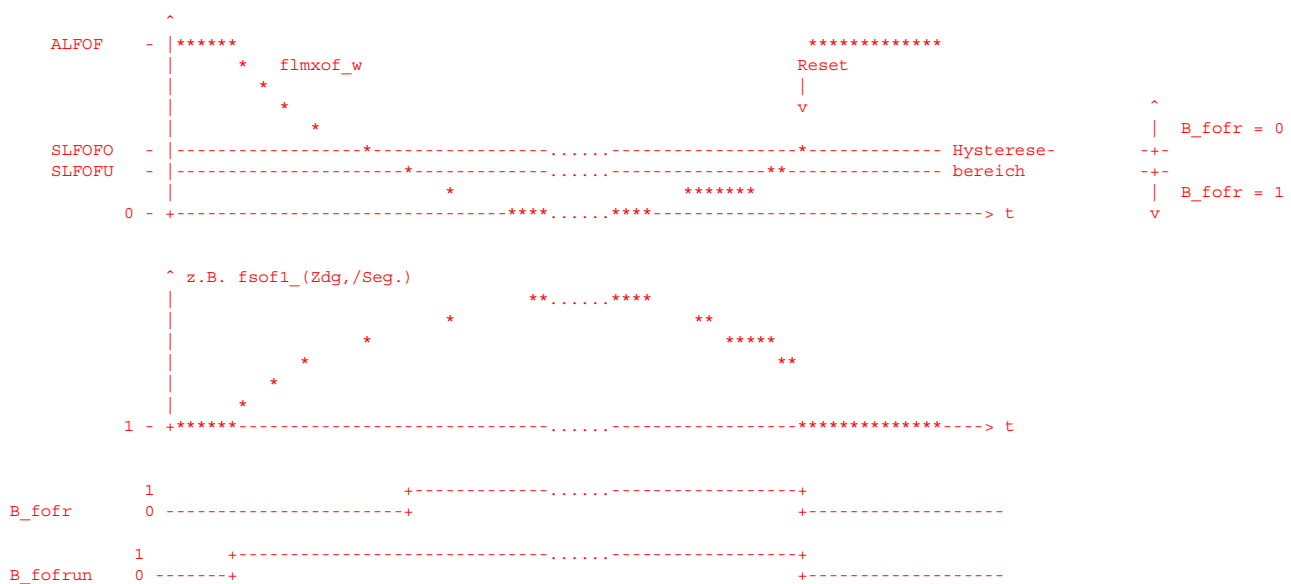
Unterschreitet  $flmxof_w$  den Schwellwert  $SLFOFU$ , dann gilt die Adaption als eingeschwungen,  $B_{fofr}$  wird gesetzt. Ist  $B_{fofr}$  gesetzt, werden stets die  $fsof1..$ -Werte in die  $fseof1..$ -Werte übertragen. D.h., wenn  $B_{fofr} = 1$ , dann ist  $fseof1.. = fsof1..$

Übersteigt anschließend (d.h. bei  $B_{fofr} = 1$ )  $flmxof_w$  den Schwellwert  $SLFOFO$  von unten ( $flmxof_w > SLFOFO$ ), so wird die Adaption zurückgesetzt (Reset, alle Größen der Adaption außer dem Resetzähler werden auf Startwert gesetzt) und der Resetzähler  $fofresz$  wird inkrementiert.

Allg. gilt folgendes:

- a)  $flmxof_w > SLFOFO$ :  $B_{fofr} = 0$ , d.h. Adaption nicht eingeschwungen
- b)  $SLFOFU \leq flmxof_w \leq SLFOFO$ :  $B_{fofr}$  behält seinen aktuellen Status bei, d.h. war die Adaption eingeschwungen ( $B_{fofr} = 1$ ), dann bleibt sie eingeschwungen bis  $SLFOFO$  überschritten wird. War die Adaption nicht eingeschwungen ( $B_{fofr} = 0$ ), dann bleibt sie nicht eingeschwungen bis  $SLFOFU$  unterschritten wird (Hysteresebereich zwischen  $SLFOFU$  und  $SLFOFO$ ).
- c)  $flmxof_w < SLFOFU$ :  $B_{fofr} = 1$ , d.h. Adaption eingeschwungen

Beispiel für zeitlichen Ablauf: (stationärer Schubetrieb im Adaptionsbereich)



## 6. Lernstrategie

### 6.1 Definition der Bereicheigenschaften

Nur im Adaptionsbereich wird gelernt. Nachdem der Bereich fertiggelernt hat ( $B_{fofr} = 1$ ), werden die gelernten Korrekturwerte im gesamten Betriebsbereich des Motors verwendet.

Bevor der erste Bereich fertiggelernt hat, ist der Status  $fofstat = 2$ , nach dem Einschwingen ist  $fofstat = 0$  (siehe Abschnitt 7)

### 7. Statusbildung (siehe Abbildung correction)

Der Adaptionsfortschritt kennzeichnet wie weit die Adaption fortgeschritten ist und damit auch wie gut z.B. Geberradungenaugigkeiten korrigiert werden. Diese Information kann für weitere Steuergerätefunktionen wie z.B. Aussetzererkennung und Zylindergleichstellung wichtig sein. Mit dem Adaptionsstatus ( $fofstat$ ) teilt die %DMDFOF anderen Funktionen den Adaptionsstatus im aktuellen Betriebspunkt mit.

Es sind zwei Stufen zu unterscheiden:

- Stufe 2: vor Adaptionsbeginn (z.B. nach Powerfail) => fofstat = 2 (im gesamten Betriebsbereich)
- Stufe 0: der Adaptionsbereich ist eingeschungen (B\_fofr = 1) => fofstat = 0 (im gesamten Betriebsbereich)

Mit Hilfe von B\_fofr lässt sich der Status eindeutig zuordnen:

| B_fofr | Status (fofstat) |
|--------|------------------|
| 0      | 2                |
| 1      | 0                |

Wird außerhalb des definierten Drehzahlbereichs gefahren, dann richtet sich der Status nach dem aktuellen Status des Adaptionsbereichs.

Die Zuordnung des Adaptionsstatus (fofstat) zu den jeweiligen LURMIN\*-Schwellen ist in %DMDLU, %DMDDL und %DMDLUA beschrieben.

#### 8. Segmentzeitkorrektur (siehe Abbildung correction)

Die Segmentzeit tsroh wird stets mit den Korrekturwerten (fseof1..) des Adaptionsbereiches korrigiert. Als Ergebnis erhält man tsk. Bis zum ersten Einschwingen des Bereiches sind die Korrekturwerte 1 und daher ist tsk = tsroh.

$tsk = tsroh * fseof1_{..}$  (des aktuellen Zyl./Seg.)

Da nur die Korrekturwerte eines Bereiches verwendet werden, findet keine Interpolation statt.

Wird außerhalb des spezifizierten Adaptionsbereiches gefahren, wird zur Segmentzeitkorrektur der Wert des Adaptionsbereiches verwendet.

fseof\_w ist der aktuell zur Segmentzeitkorrektur verwendete Wert.

#### 9. Resetierung der %DMDFON durch %DMDFOF

Wenn die %DMDFOF resetiert wird, muß auch die %DMDFON resetiert werden. Während des Resets der %DMDFOF ist B\_fofrset = 1 gesetzt. Während des Resets der %DMDFON ist B\_fonrset = 1 gesetzt.

Kommunikation mit %DMDFON:

- Setzt die %DMDFOF das Bit B\_fonresd = 1 (Resetanforderung), dann wird die %DMDFON resetiert, d.h. alle Werte (außer die Resetzzähler) werden auf Startwert zurückgesetzt.
- Ist die Resetierung erfolgt, dann setzt die %DMDFON das Bit B\_fonresf = 1 (Resetbestätigung).
- Erkennt die %DMDFOF das B\_fonresf = 1, dann setzt sie die Resetanforderung B\_fonresd zurück (B\_fonresd = 0).
- Bei B\_fonresd = 0 und B\_fonresf = 1 setzt die %DMDFON die Resetbestätigung zurück (B\_fonresf = 0).

### APP DMDFOF 7.40.0 Applikationshinweise

Nur bei Projekten mit Motoren mit gerader Zylinderzahl:

CDZIMOD = 0 Segmentweise Adaption der Korrekturwerte (Standard-Einstellung)  
CDZIMOD > 0 Zylinderindividuelle Adaption der Korrekturwerte.

Zu Beachten: Wird während der Applikation zwischen den Adaptionsarten gewechselt, sollte über CDFO = 0 die fuel-off Adaption auf Anfangswerte zurückgesetzt werden (wird nicht automatisch mit CDZIMOD durchgeführt).

App.-Vorschlag für einen 4-Zyl.-Motor:

```

ALFOF abhängig von Zylinderzahl, entsprechend 1.2 Grad KW
 (max. mögliche Geberradtoleranzen, Torsionsschwingungen)
ANWPOST 5 (wird auch bei %DMDFON verwendet)
ANWSTP 50
CDFO 1 (wird auch bei %DMDFON verwendet)
CDZIMOD 0
FOFAKT 1
FLFOF 0.04
FS1FOF 0.01
FS2FOF 0.0025
LURPOST 15 1/s^2 (wird auch bei %DMDFON verwendet)
NOFOF 3000 1/min
NUFOF 2000 1/min
SLFOFO abhängig von Zylinderzahl, entsprechend 0,09 Grad KW
 Wert in SLFOFO immer größer als Wert in SLFOFU!
SLFOFU abhängig von Zylinderzahl, entsprechend 0,02 Grad KW
 Wert in SLFOFO immer größer als Wert in SLFOFU!

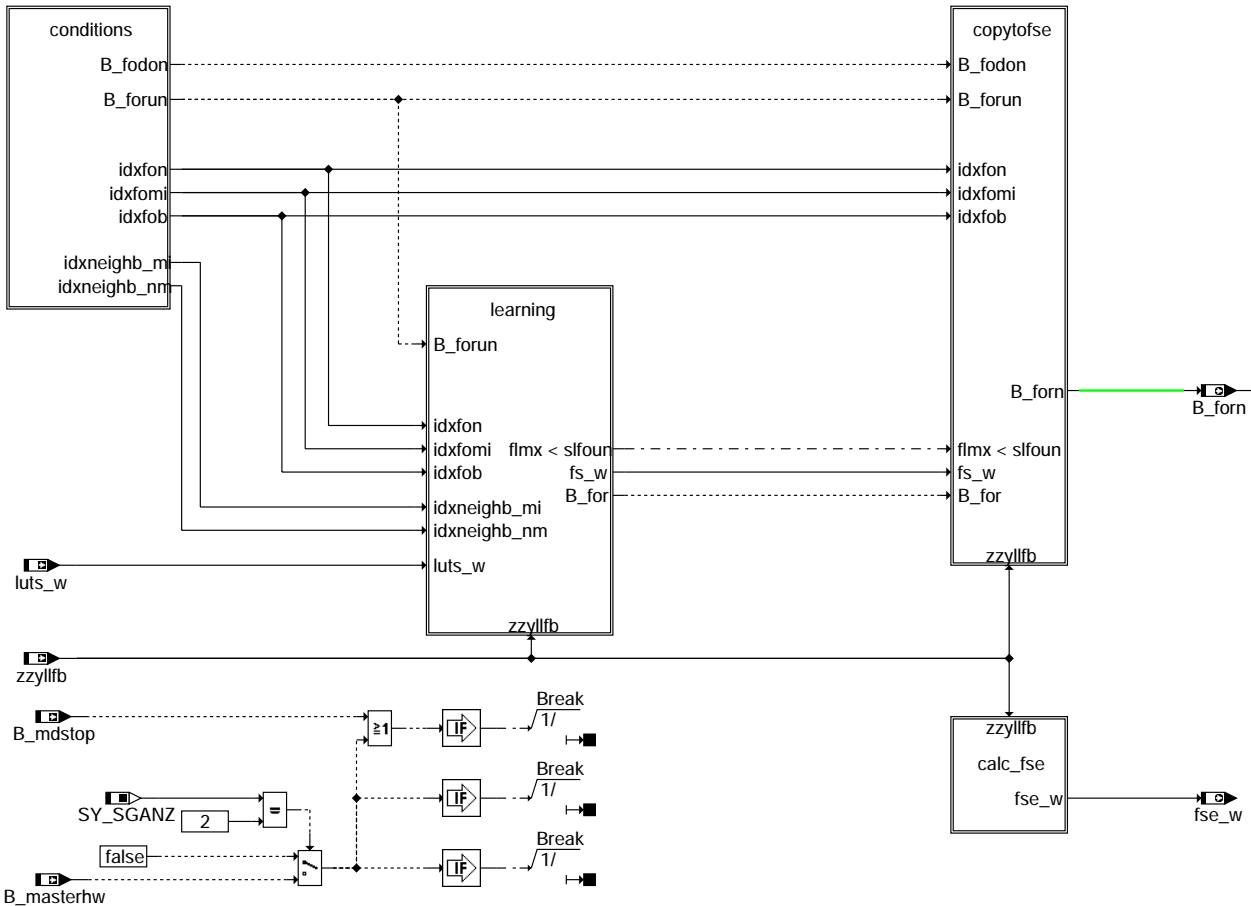
```

Vor einer Applikation von NOFOF / NUFOF sollten die systematischen Drehzahlschwankungen im gesamten Drehzahlbereich für verschiedene Fahrzeuge des entsprechenden Projekts betrachtet werden. Wichtig ist dabei die Drehzahlabhängigkeit der Adaptionswerte (fsof1.. bzw. fseof1..).

## FU DMDFON 15.40.1 Diagnosis Misfire Detection Fuel-on Adaptation

### FDEF DMDFON 15.40.1 Funktionsdefinition

#### 1 Übersicht



#### dmdfon-main

##### 1.1 Zusammenwirken mit anderen Funktionen

Das Zusammenwirken der Funktion %DMDFON mit anderen Funktionen der Aussetzererkennung und die Schnittstellen nach außen sind in der Übersicht %DMDUE dargestellt.

Die %DMDFON läuft erst, wenn die %DMDFOF fertig gelernt hat.

Die Laufunruhe luts\_w, Basisgröße der %DMDFON wird in der Funktion %DMDLFB gebildet.

Ergebnis der %DMDFON ist der Korrekturwert fse\_w, mit dem die Laufunruhe luts\_w korrigiert wird (Korrektur in %DMDLFB).

Bei BDE (SY\_BDE = 1): Die %ZGST (Zylindergleichstellung) kann eine Resetierung der %DMDFON auslösen. Dies geschieht immer dann, wenn sich die von der %ZGST eingerechneten Gleichstellungsfaktoren um einen bestimmten, applizierbaren Betrag ändern (siehe %ZGST).

##### 1.2 Abschalten der Funktion

Das Codewort CDMD kann auf 0 gesetzt werden, wenn die Aussetzererkennung nicht benötigt wird.

CDMD > 0: B\_cdmd = 1, B\_mdstop = 0, %DMDFON nicht gesperrt

CDMD = 0: B\_cdmd = 0, B\_mdstop = 1, %DMDFON gesperrt

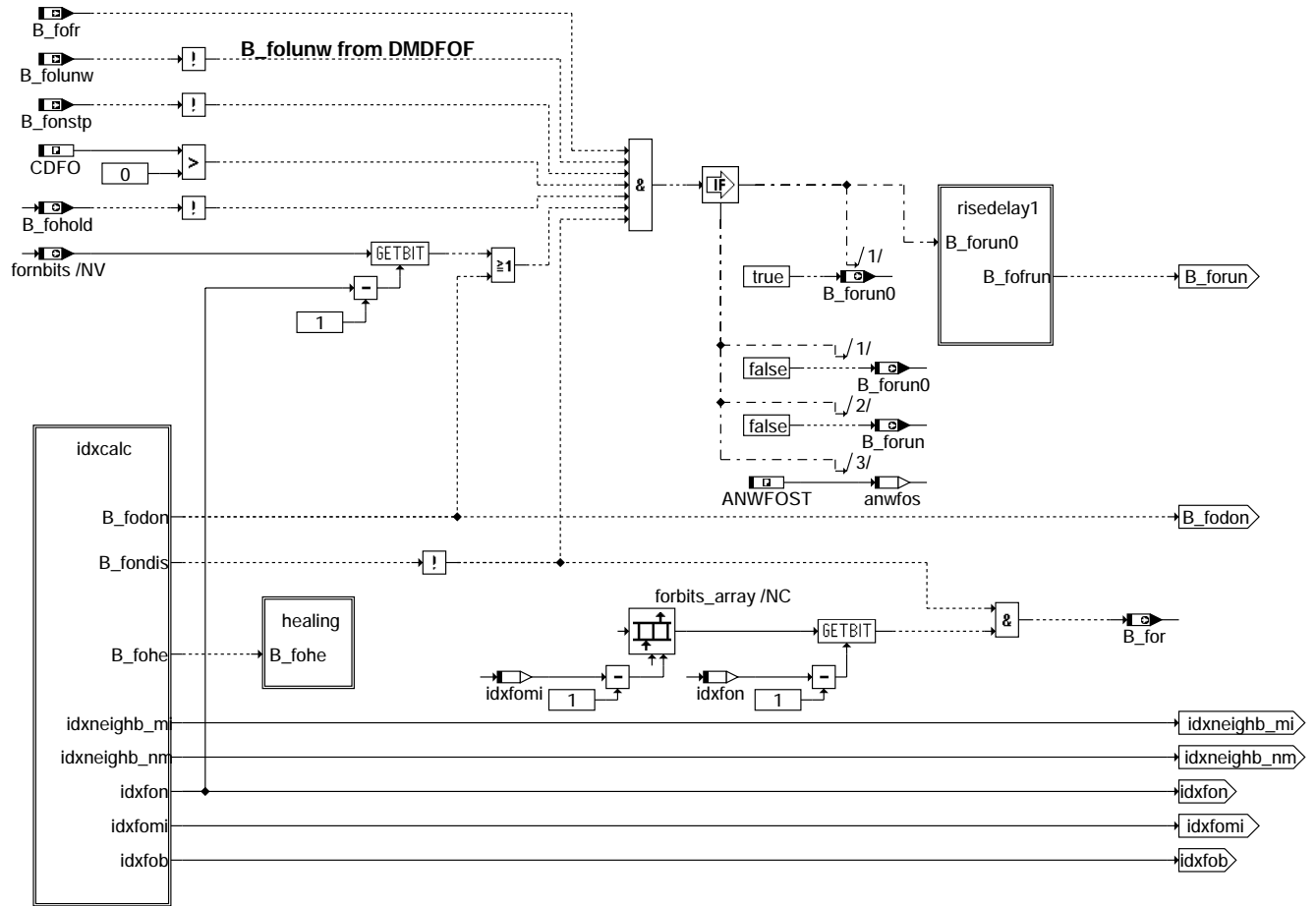
Mit dem Codewort CDFO kann die Adaption wie folgt ausgeschaltet und zurückgesetzt werden:

CDFO > 0: Funktionen %DMDFOF und %DMDFON aktiv

CDFO = 0: Funktionen %DMDFOF und %DMDFON ausgeschaltet und zurückgesetzt (Startwerte, wie nach Powerfail)

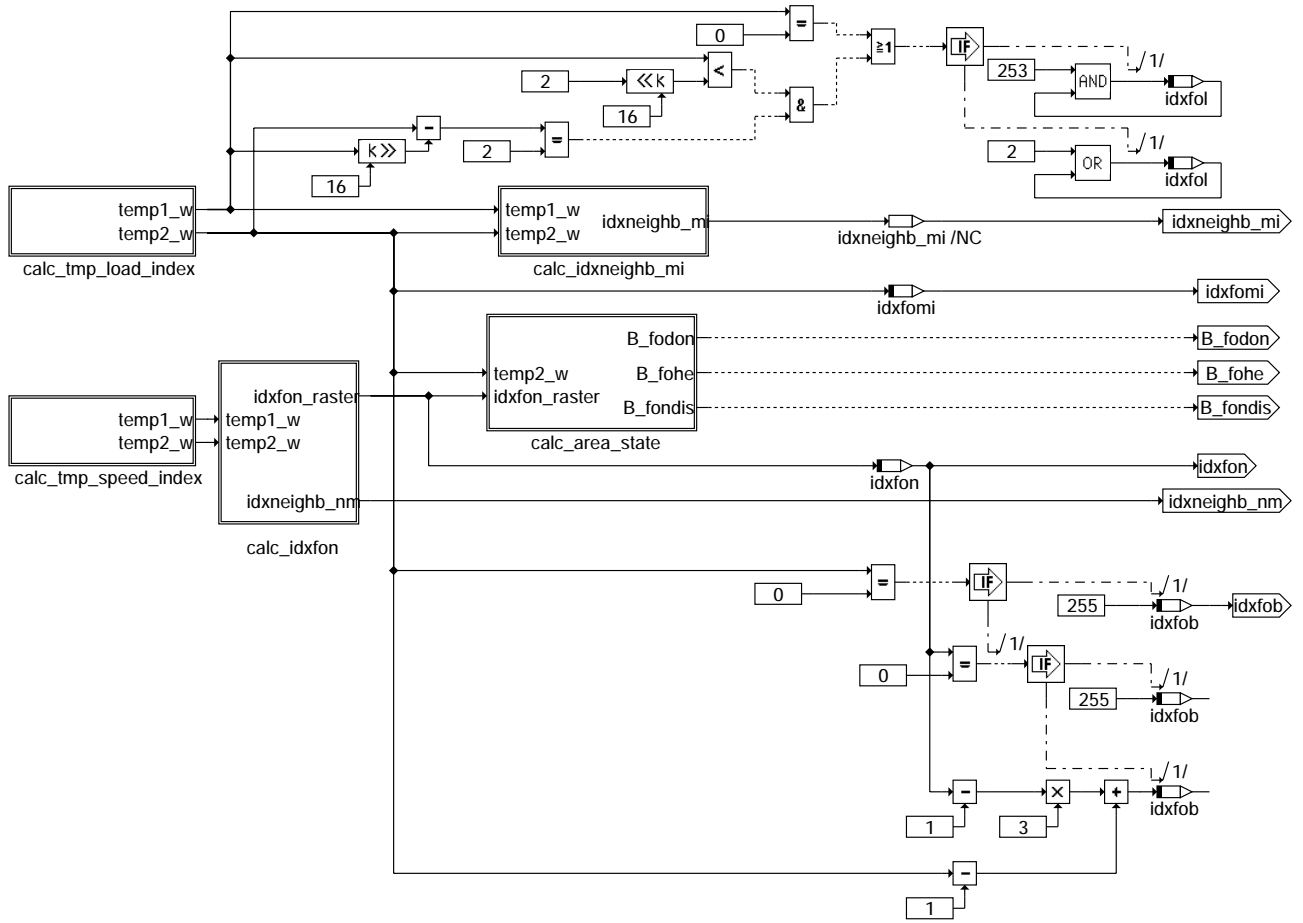
Bei 2-SG-Konzepten wird die Funktion %DMDFON im Master-SG (B\_masterhw = 1) gesperrt.

### 1.3 Bedingungen für das Lernen

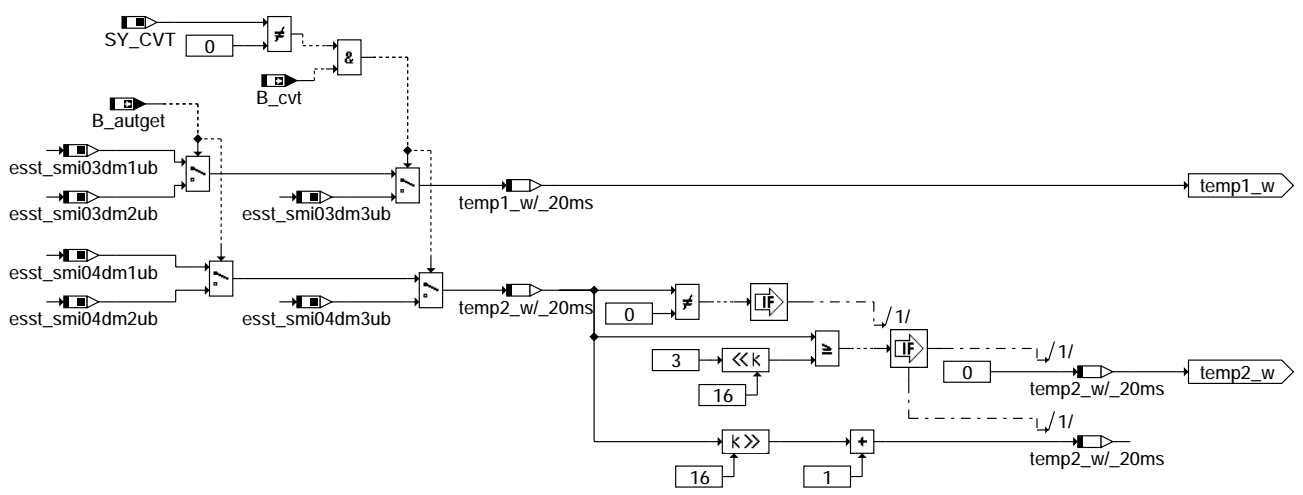


dmdfon-conditions

dmdfon-conditions



**dmdfon-idxcalc**

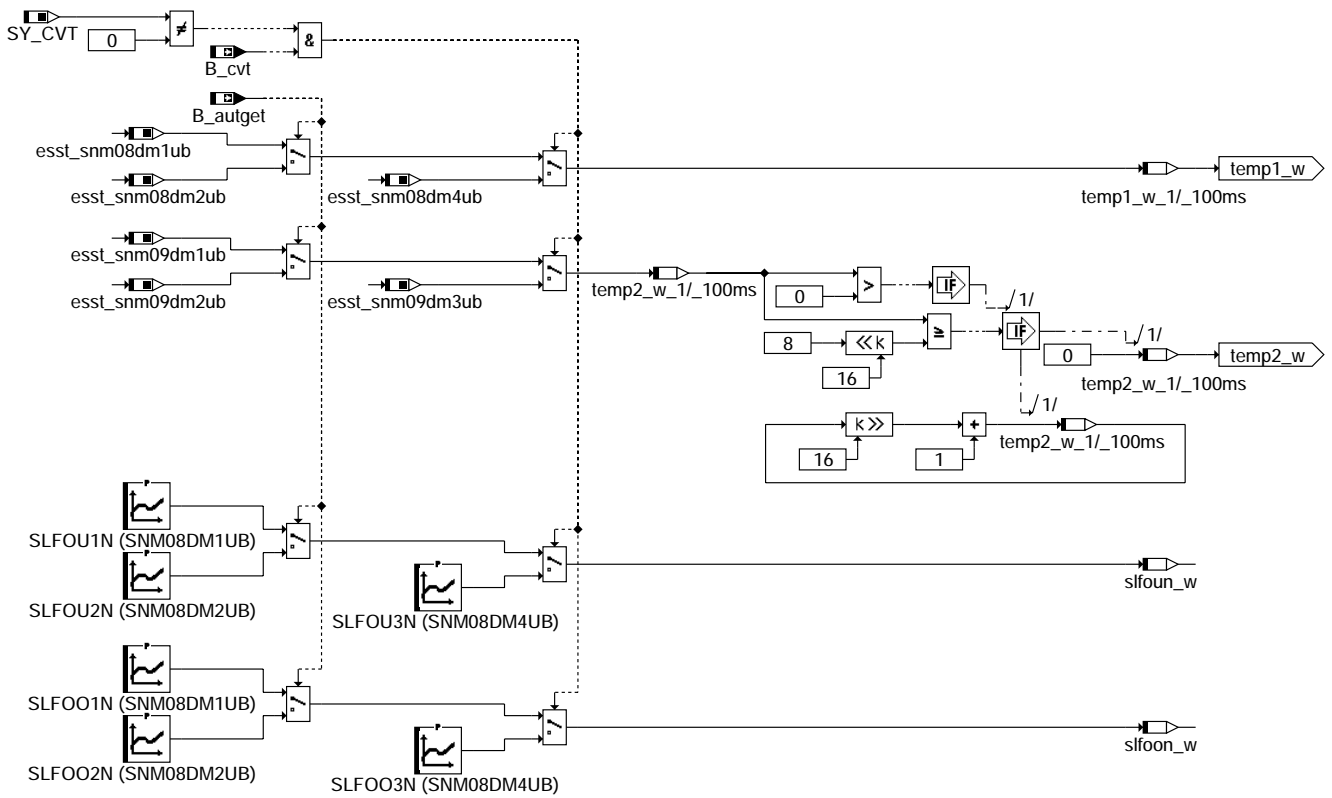


**dmdfon-calc-tmp-load-index**

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

dmdfon-idxcalc

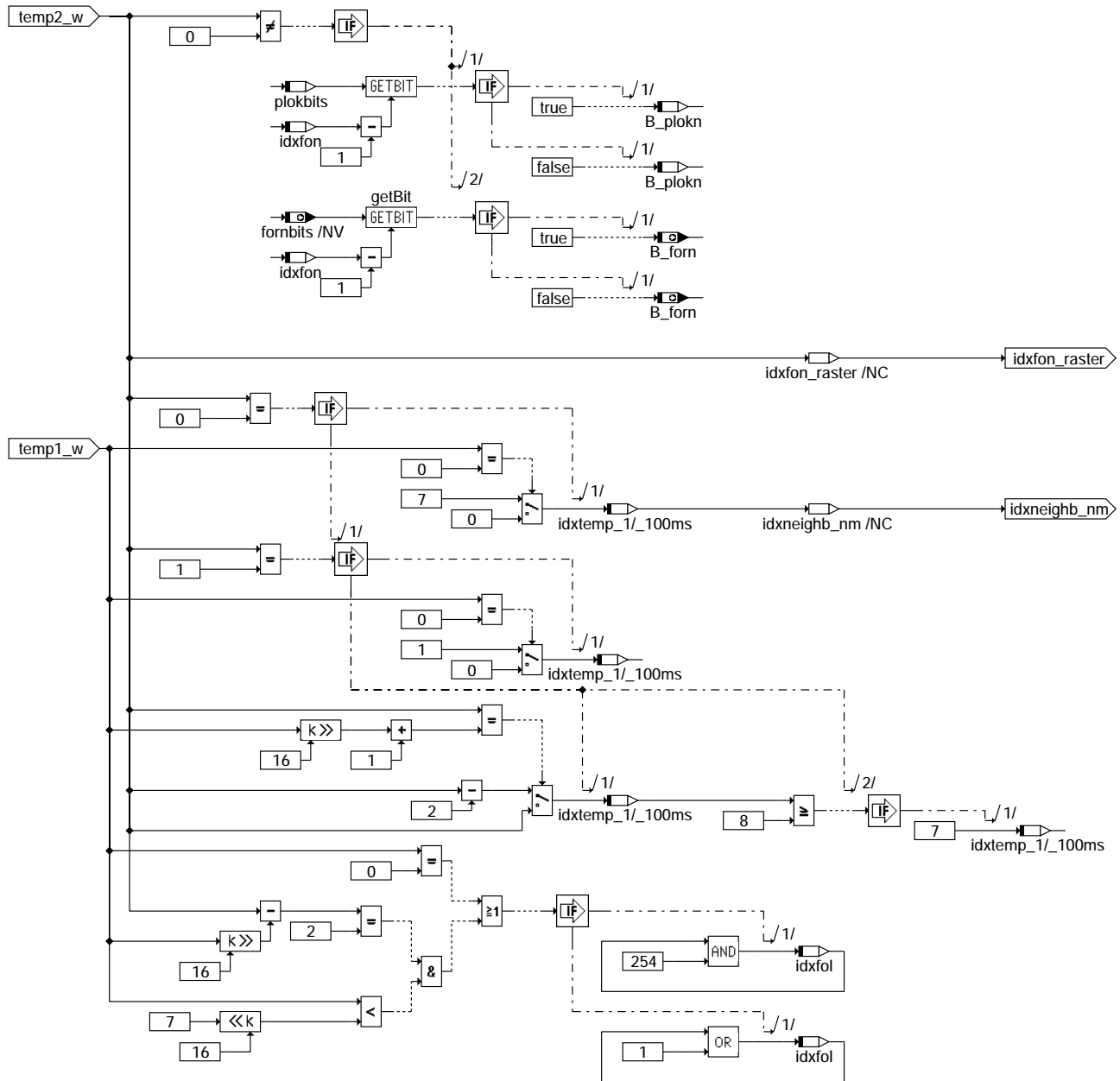
dmdfon-calc-tmp-load-index



dmdffon-calc-tmp-speed-index

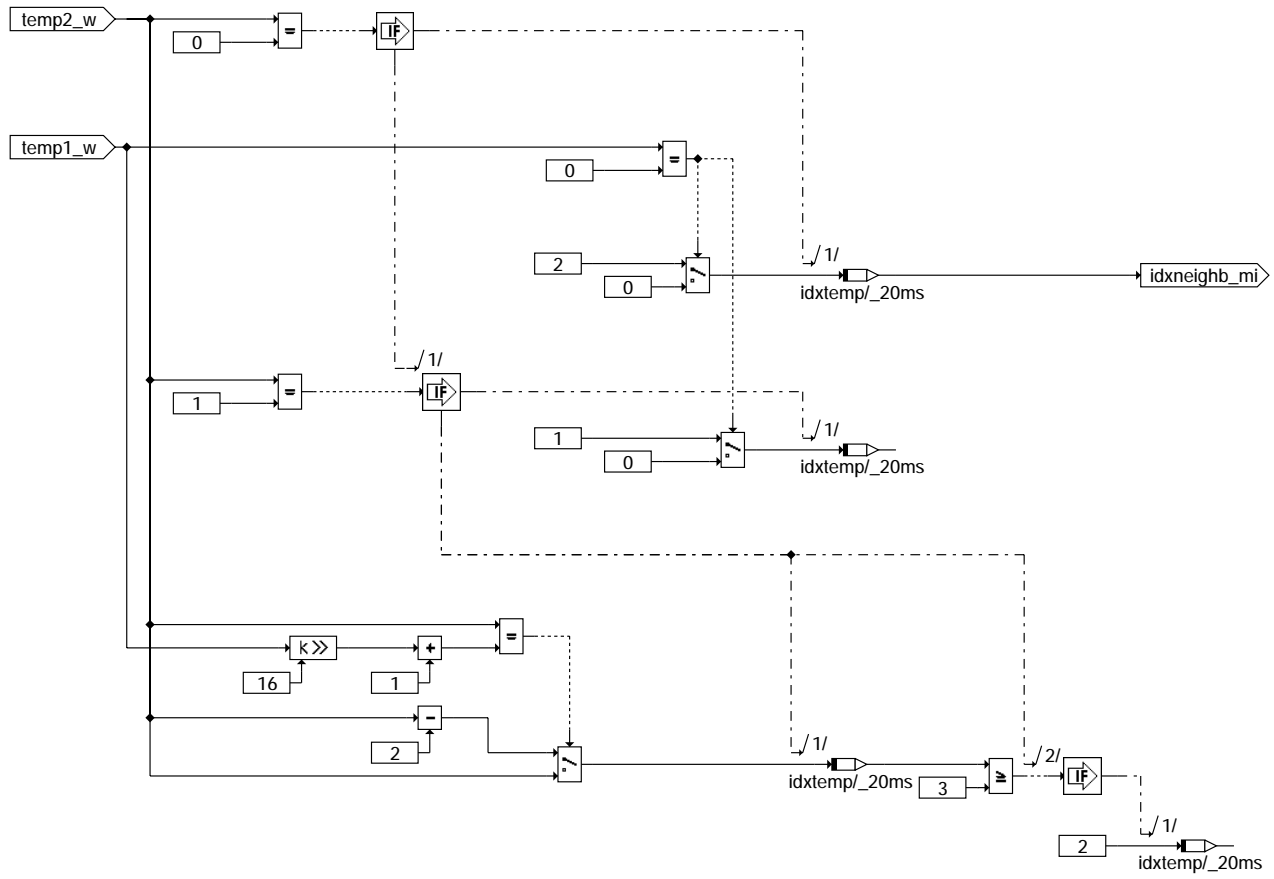
dmdffon-calc-tmp-speed-index





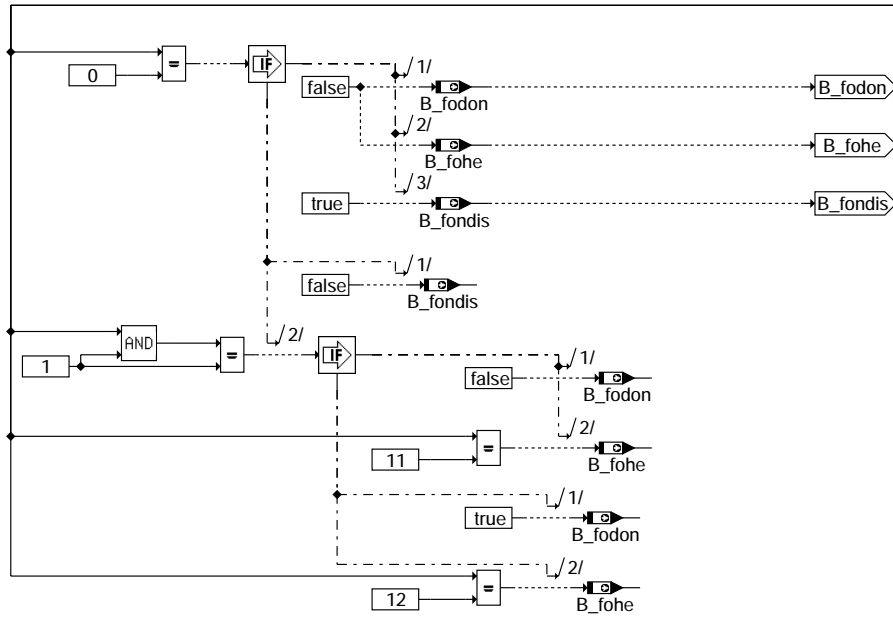
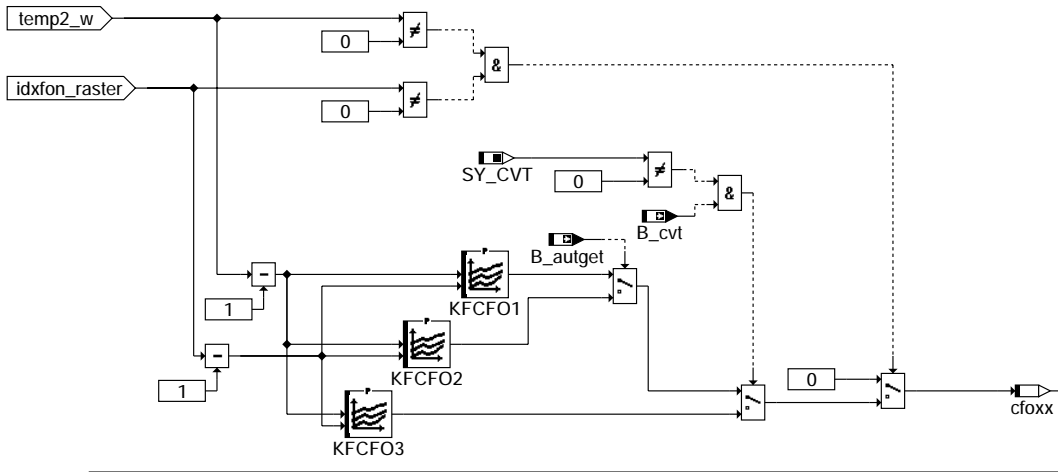
dmdfon-calc-idxfon

dmdfon-calc-idxfon

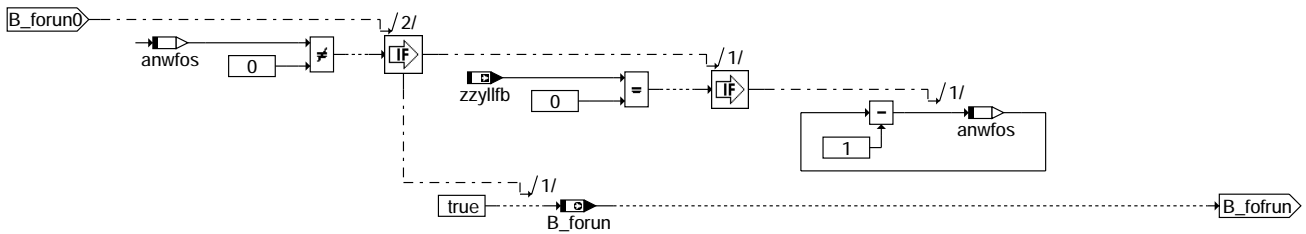


dmdfon-calc-idxneighb-mi

dmdfon-calc-idxneighb-mi

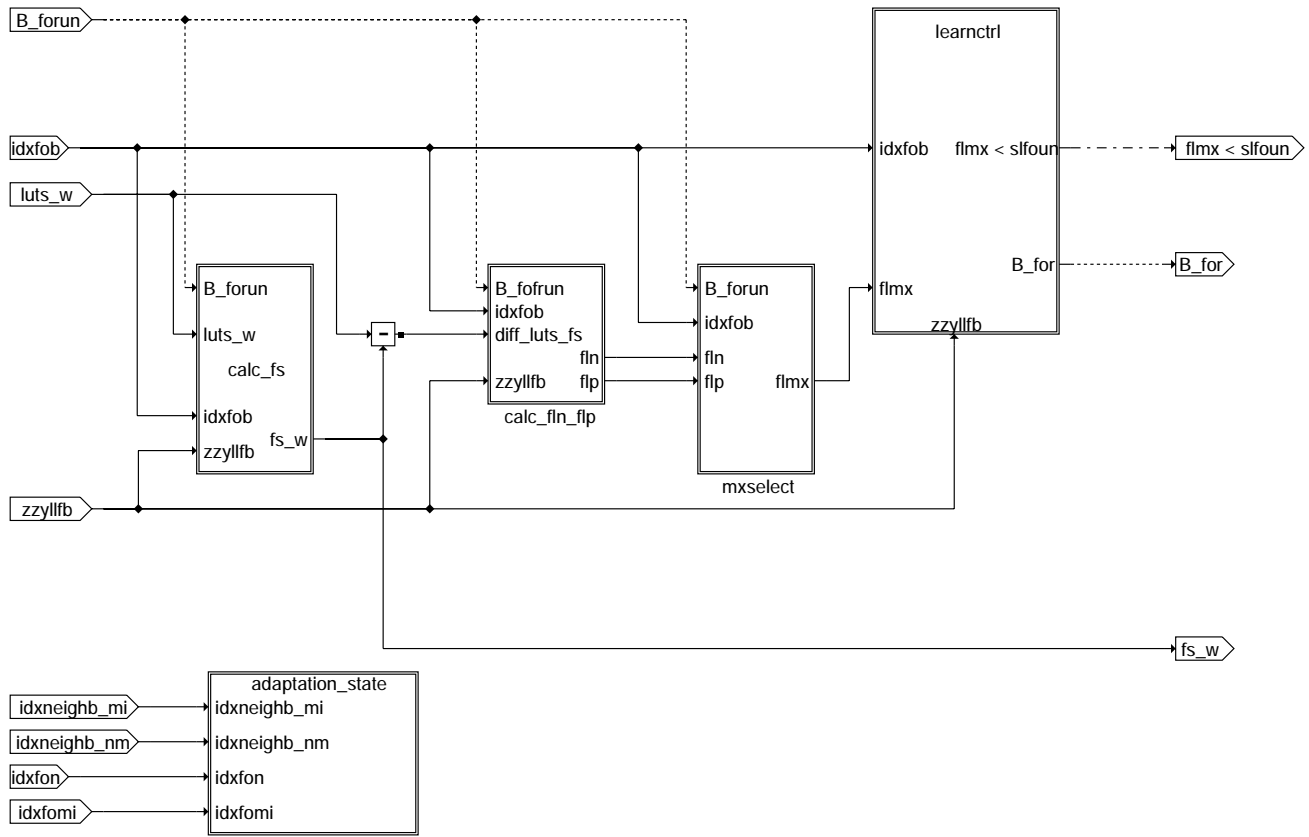


**dmdfon-calc-area-state**

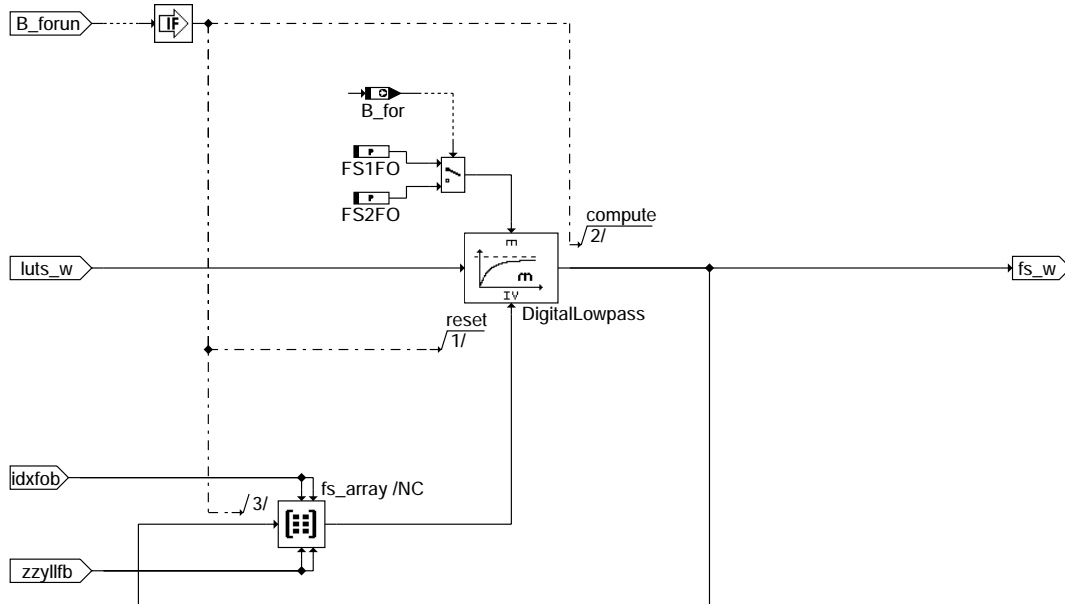


**dmdfon-risedelay1**

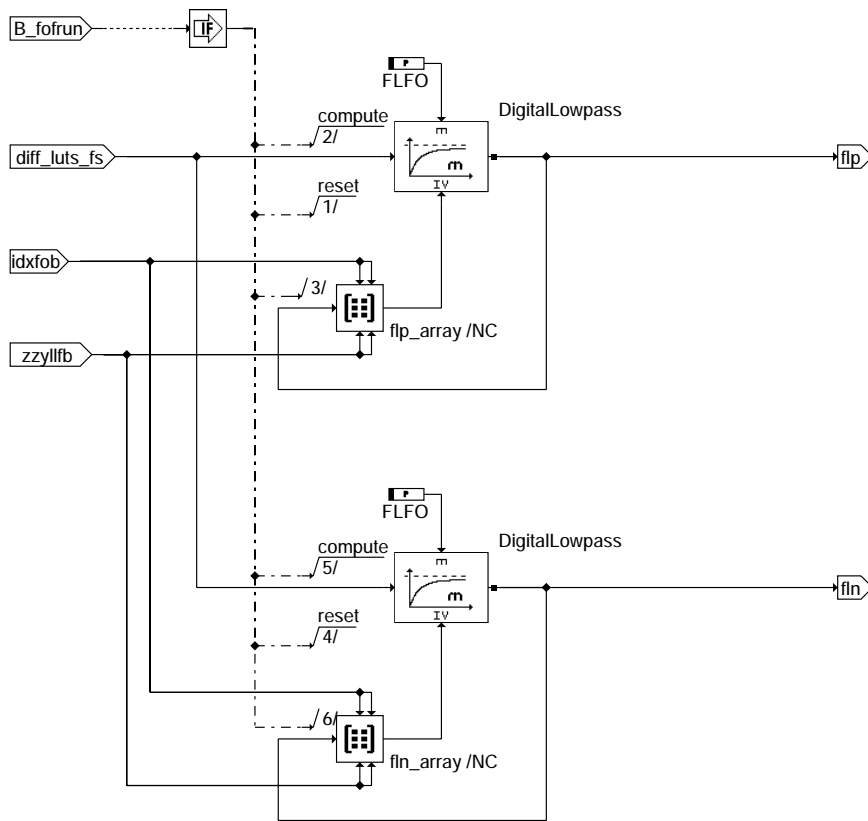
## 1.4 Lernen



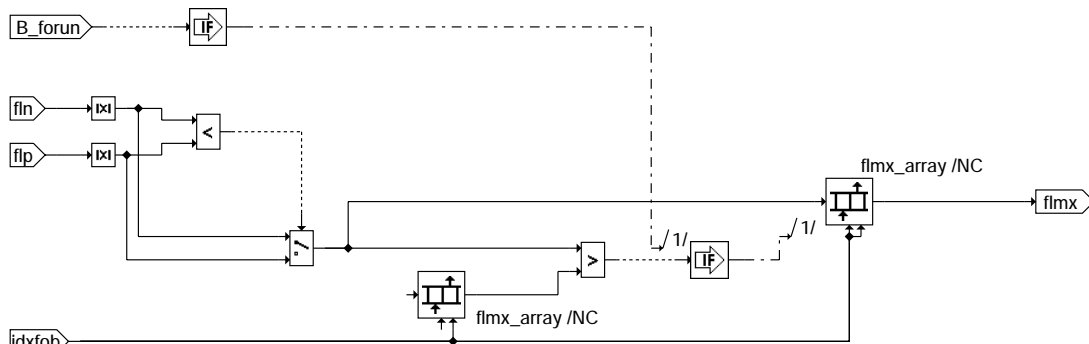
## dmdfon-learning



## dmdfon-calc-fs



**dmdfon-calc-fln-flp**

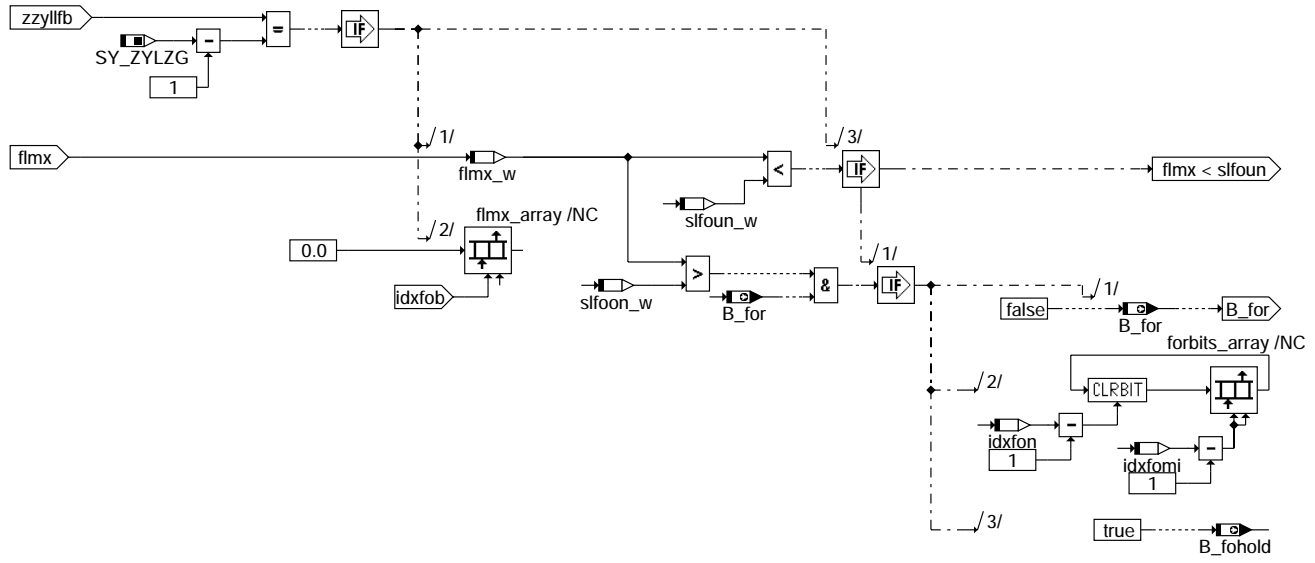


**dmdfon-mxselect**

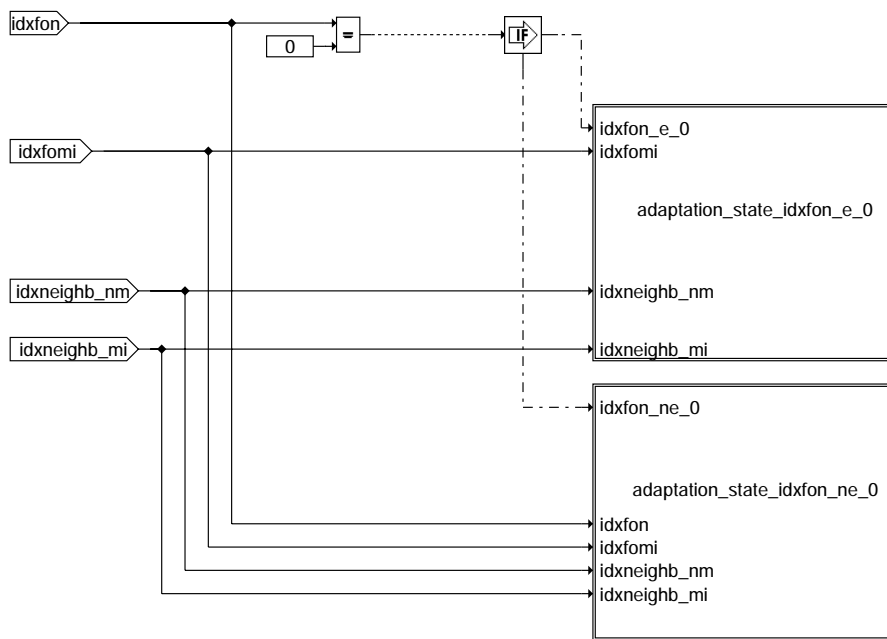
dmdfon-calc-fln-flp

dmdfon-mxselect

## 1.5 Lernkontrolle



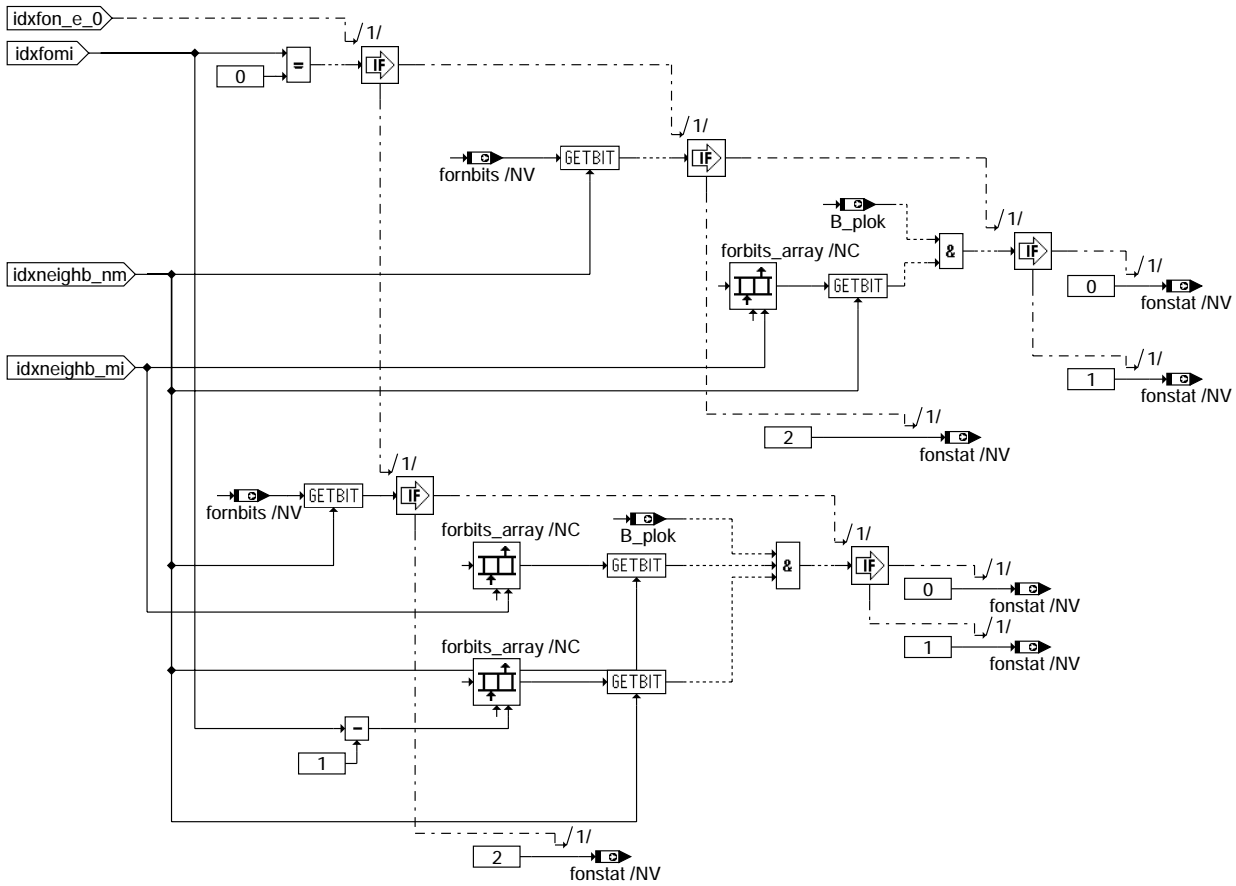
## dmdfon-learnctrl



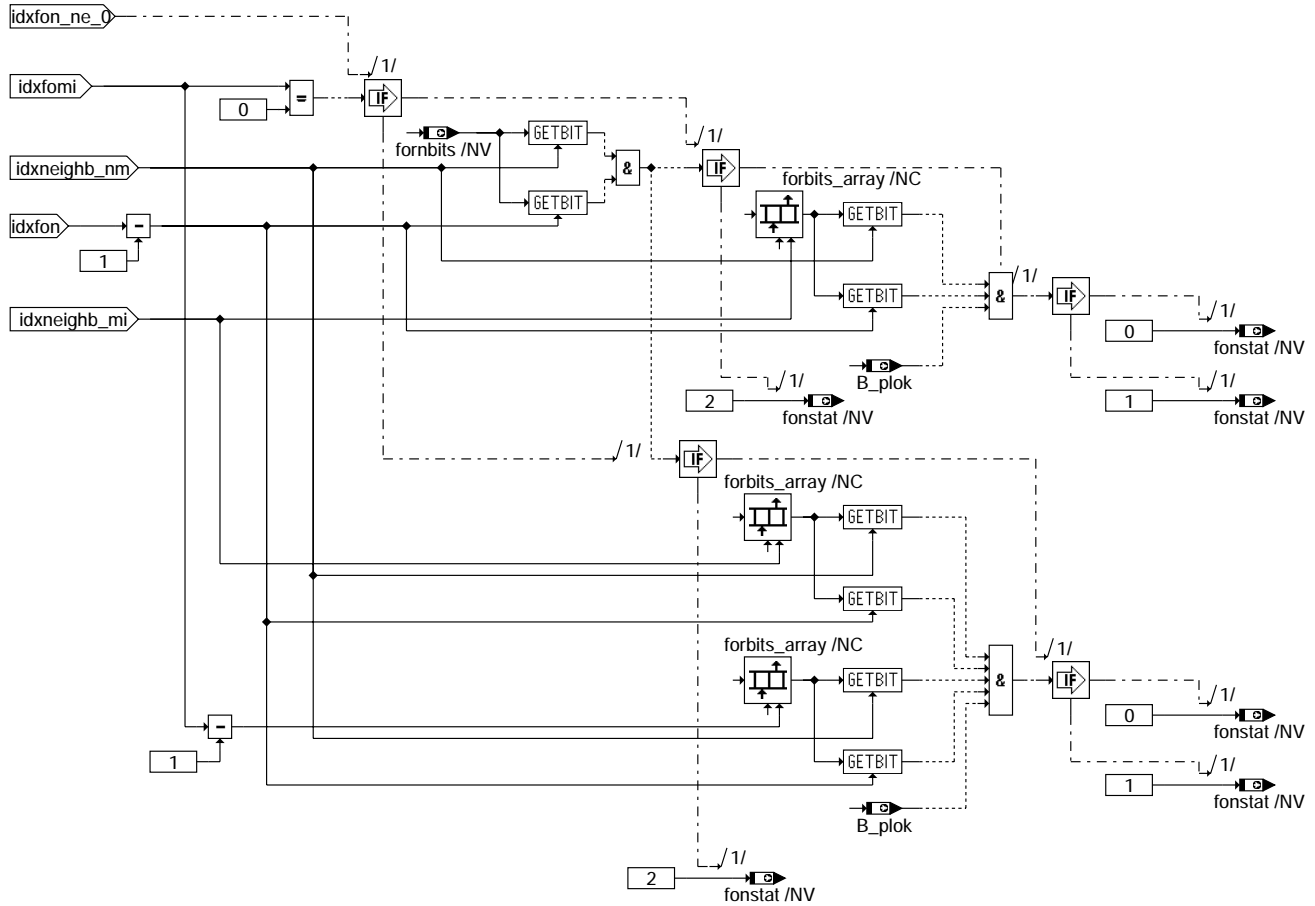
## dmdfon-adaptation-state

dmdfon-learnctrl

dmdfon-adaptation-state

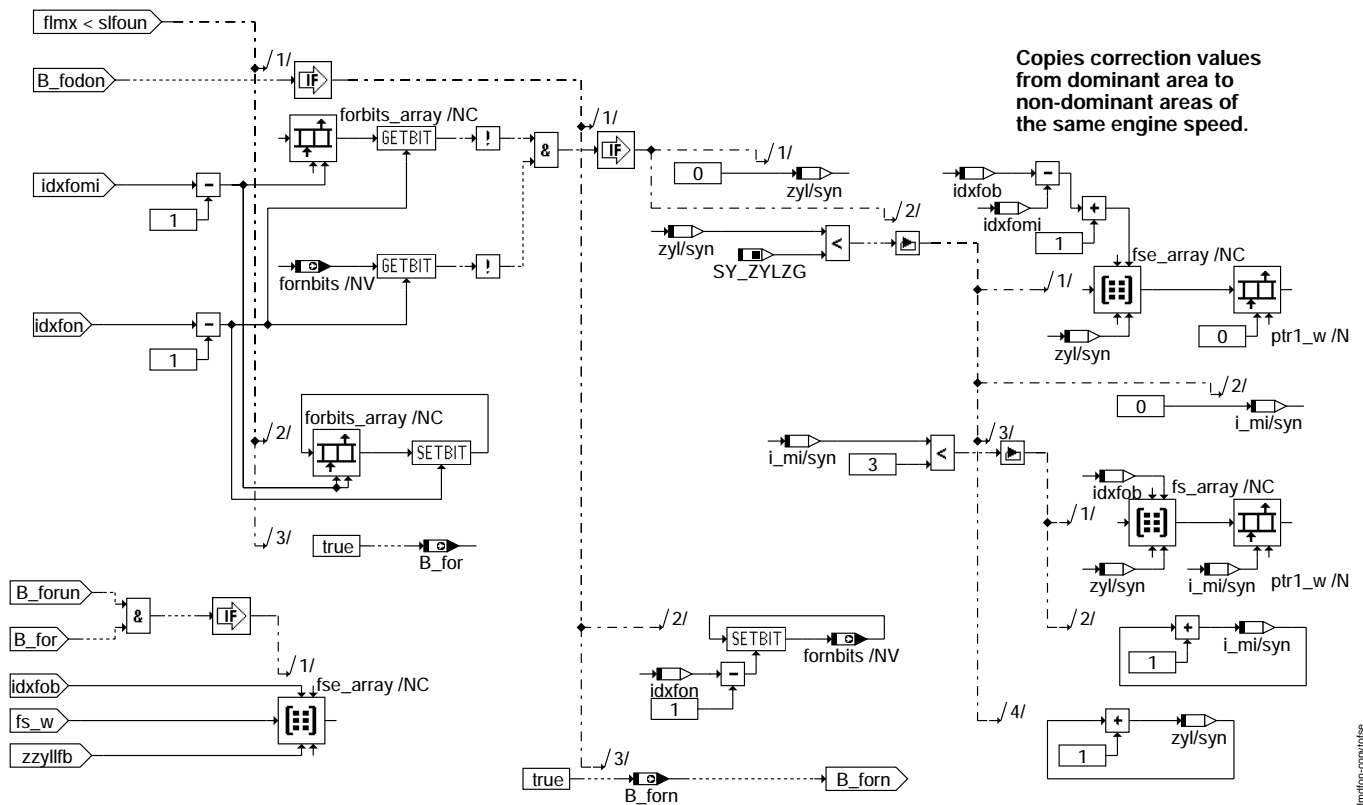


dmDFON-adaptation-state-idxfon-e-0



dmdfon-adaptation-state-idxfon-ne-0

### dmdfon-adaptation-state-idxfon-ne-0

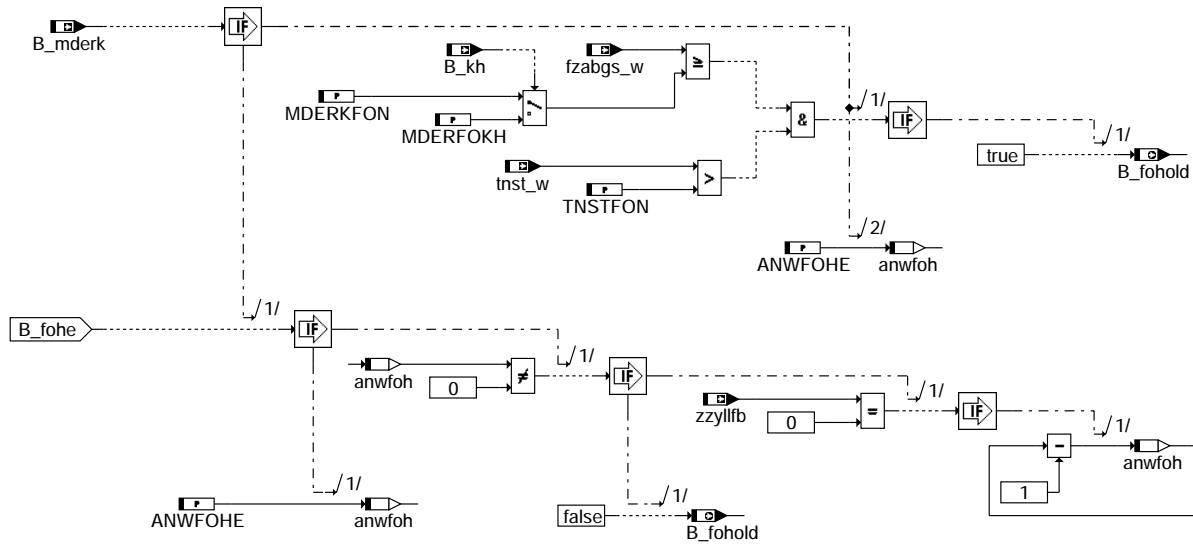


### dmdfon-copytofs

dmdfon-copytofs

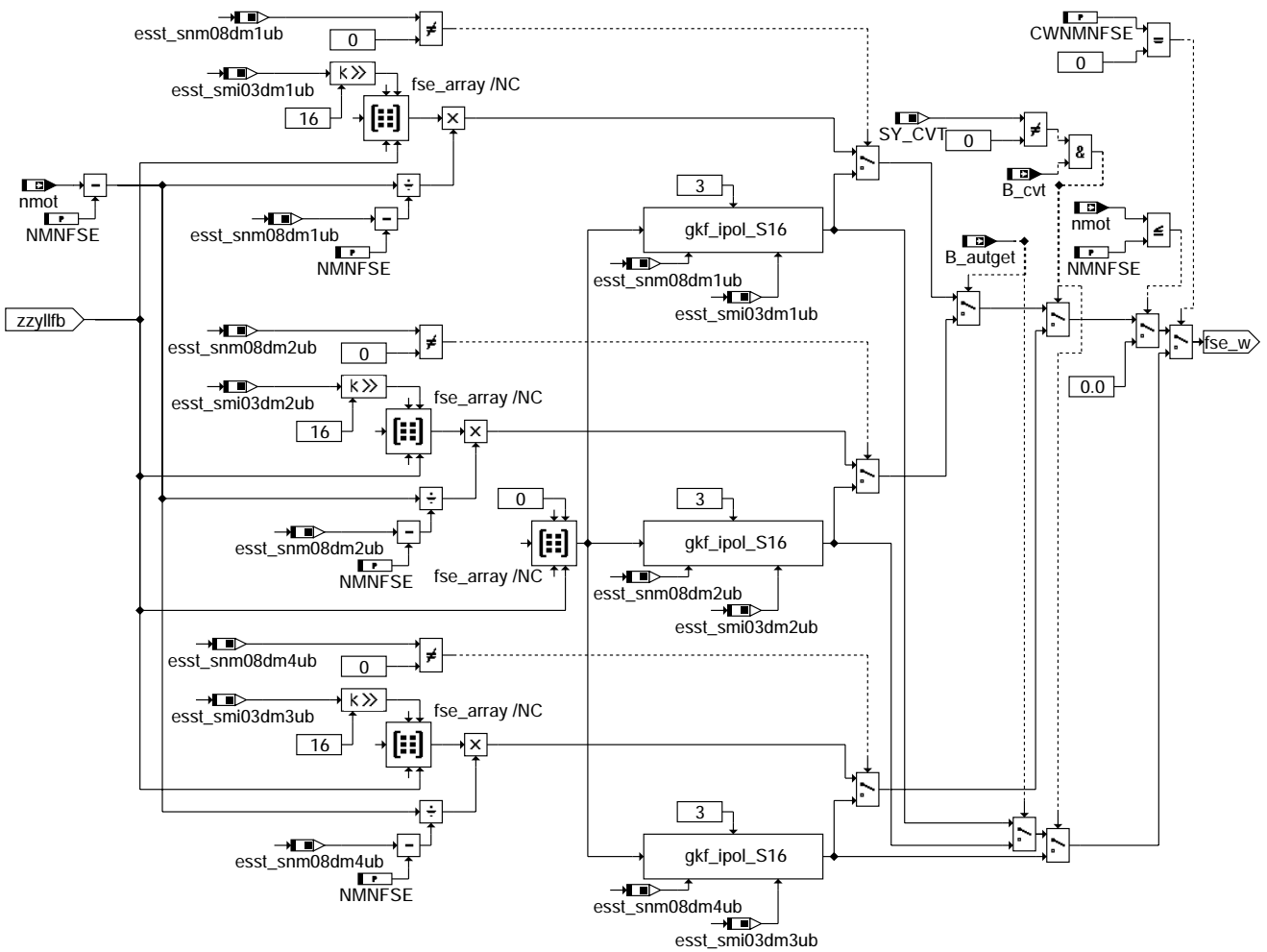


### 1.6 Heilung



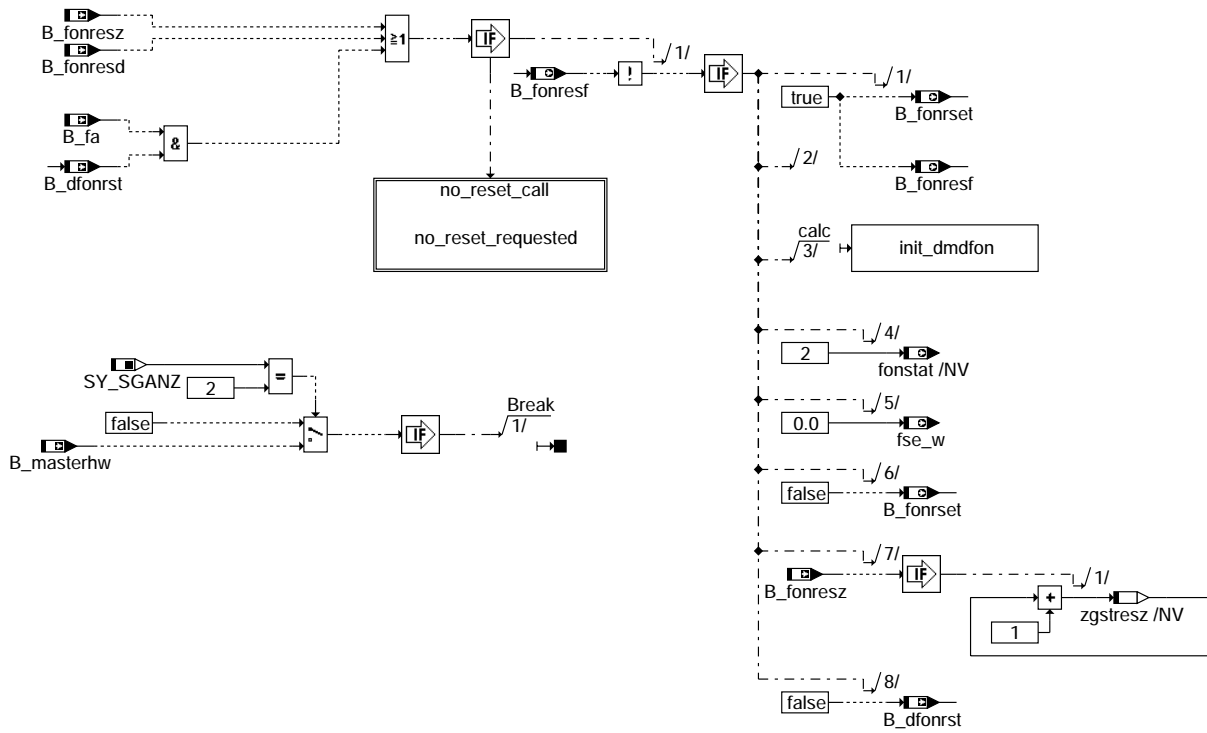
### dmdfon-healing

### 1.7 Übersicht Korrekturwertberechnung



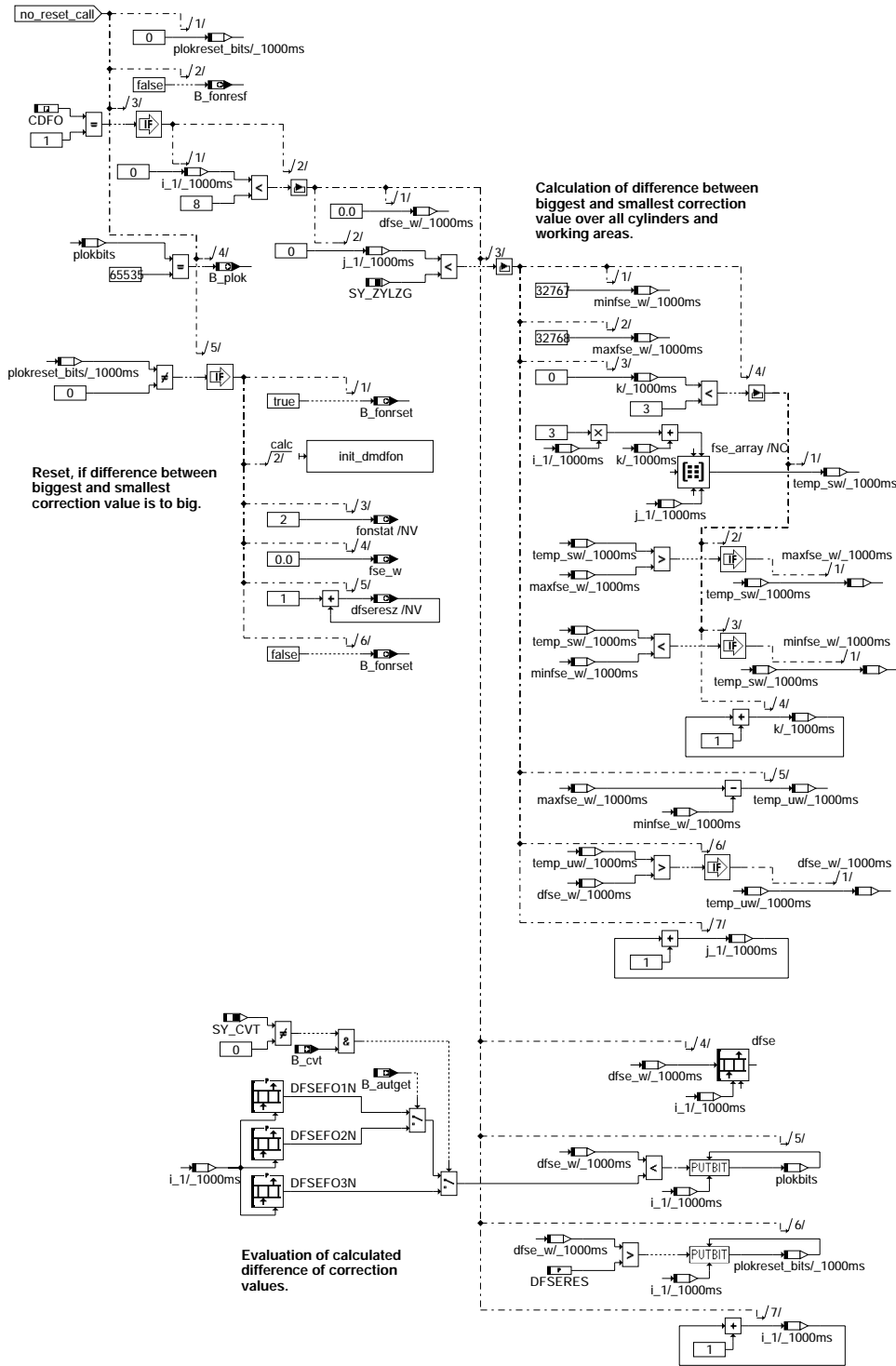
### dmdfon-calc-fse

### 1.8 Plausibilitätscheck



### dmdfon-plausibility-check

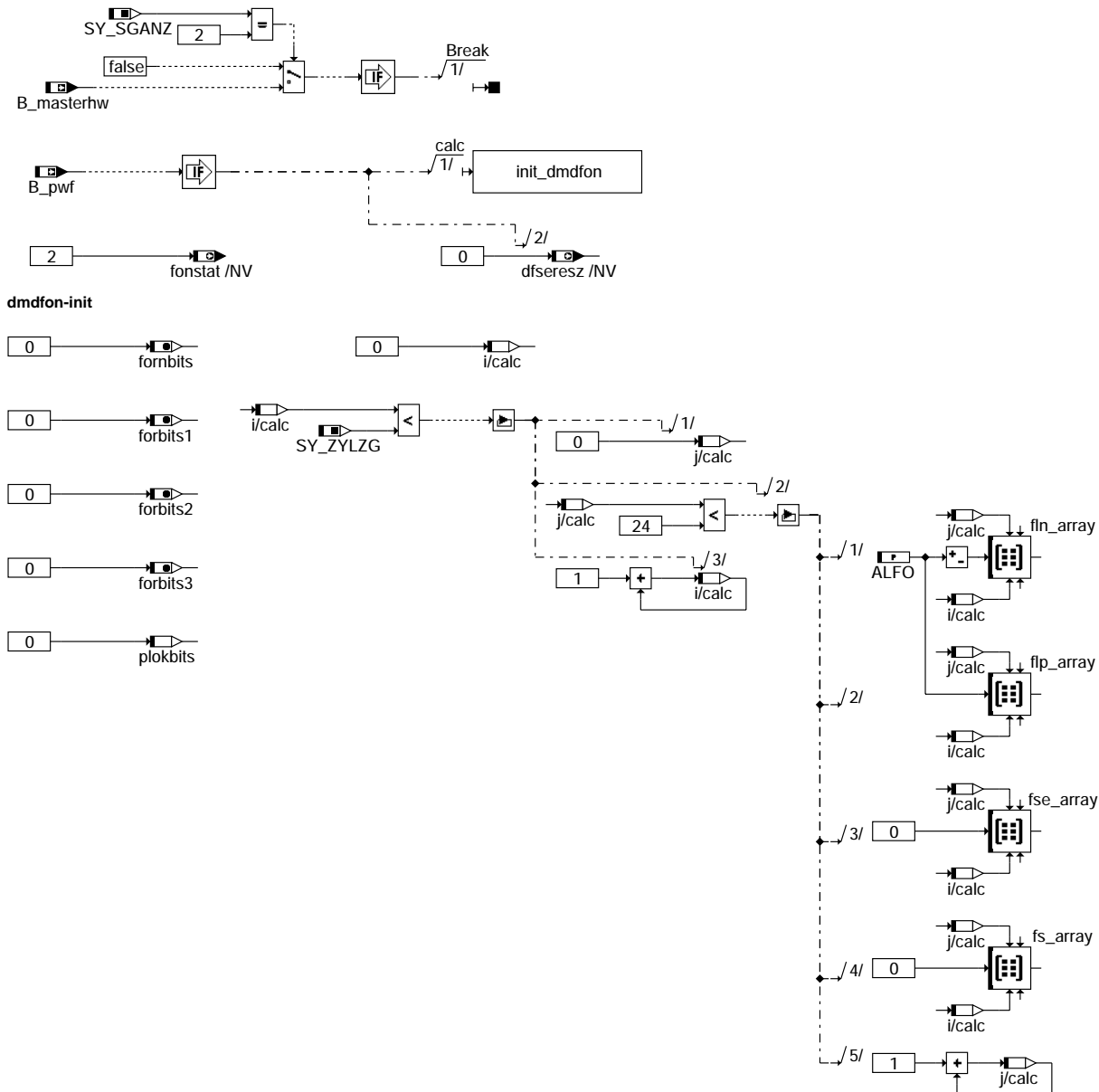
dmdfon-plausibility-check



dmdfon-no-reset-requested

dmdfon-no-reset-requested

## 1.9 Initialisierung



### dmdfon-init-dmdfon

### ABK DMDFON 15.40.1 Abkürzungen

Verwendete Indizes und Bezugspunkte:

- (n) = Kurbelwellensegmente/Zündungen
- (i) = Nockenwellenumdrehungen; NW - Umdr.
- (j) = Kurbelwellenumdrehungen; KW - Umdr.
- (t) = Zeit

- Zdg.                    Zündung, wird in Zündungsreihenfolge durchgezählt
- Seg.                    Segment
- n                        Drehzahlbereich
- k                        Kennfeldbereich

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ANWFOHE   |          |          | FW       | Anzahl NW-Umdr. für Heilung                                                     |
| ANWFOST   |          |          | FW (REF) | Anzahl NW-Umdr. für Reaktivierung fuel-on/-off Adaption nach Ausblendung        |
| CDFO      |          |          | FW (REF) | Codewort zum Ausschalten und Rücksetzen der Adaption                            |
| CWNMFSE   |          |          | FW       | Aktivierung der fse Werte Interpolation unterhalb NMNFSE                        |
| DFSEFO1N  | bloknr   |          | KL       | drehzahlabh. max. plausible Abweichungen der FSE-Werte                          |
| DFSEFO2N  | bloknr   |          | KL       | drehzahlabh. max. plausible Abweichungen der FSE-Werte                          |
| DFSEFO3N  | bloknr   |          | KL       | drehzahlabh. max. plausible Abweichungen der FSE-Werte                          |
| DFSERES   |          |          | FW       | Differenz der Adaptionswerte zum Auslösen eines Reset der fuel-on/-off adaption |



| Parameter              | Source-X      | Source-Y                                          | Art        | Bezeichnung                                                                    |
|------------------------|---------------|---------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| FLFO                   |               |                                                   | FW         | Filterfaktor Lernfilter der fuel-on/-off Adaption                              |
| FS1FO                  |               |                                                   | FW         | Filterfaktor Segmentzeit-Filter 1 der fuel-on/-off Adaption                    |
| FS2FO                  |               |                                                   | FW         | Filterfaktor Segmentzeit-Filter 2 der fuel-on/-off Adaption                    |
| KFCFO1                 | expr          | expr                                              | KF         | Kennfeld zur Definition der Bereichseigenschaften (dominant..)                 |
| KFCFO2                 | expr          | expr                                              | KF         | Kennfeld zur Definition der Bereichseigenschaften (dominant..)                 |
| KFCFO3                 | expr          | expr                                              | KF         | Kennfeld zur Definition der Bereichseigenschaften (dominant..)                 |
| MDERFOKH               |               |                                                   | FW         | Anzahl Aussetzer für Adaptionstop (Heilung) bei B_kh = 1                       |
| MDERKFON               |               |                                                   | FW         | Anzahl Aussetzer für Adaptionstop (Heilung)                                    |
| NMNFSE                 |               |                                                   | FW         | Drehzahl unterhalb KFCFO Drehzahlbereich zur Interpolation der fse Werte auf 0 |
| SLFOO1N                | nmot          |                                                   | KL         | Obere Schwelle (Schwellwert-KL) für Lernfilterwert bei fuel-on/-off Adaption   |
| SLFOO2N                | nmot          |                                                   | KL         | Obere Schwelle (Schwellwert-KL) für Lernfilterwert bei fuel-on/-off Adaption   |
| SLFOO3N                | nmot          |                                                   | KL         | Obere Schwelle (Schwellwert-KL) für Lernfilterwert bei fuel-on/-off Adaption   |
| SLFOU1N                | nmot          |                                                   | KL         | Untere Schwelle (Schwellwert-KL) für Lernfilterwert bei fuel-on/-off Adaption  |
| SLFOU2N                | nmot          |                                                   | KL         | Untere Schwelle (Schwellwert-KL) für Lernfilterwert bei fuel-on/-off Adaption  |
| SLFOU3N                | nmot          |                                                   | KL         | Untere Schwelle (Schwellwert-KL) für Lernfilterwert bei fuel-on/-off Adaption  |
| SMI03DM1UB             | midmd         |                                                   | SV (REF)   | Momentenstützstellen                                                           |
| SMI03DM2UB             | midmd         |                                                   | SV (REF)   | Momentenstützstellen                                                           |
| SMI03DM3UB             | midmd         |                                                   | SV (REF)   | Momentenstützstellen                                                           |
| SMI04DM1UB             | midmd         |                                                   | SV (REF)   | Momentenstützstellen                                                           |
| SMI04DM2UB             | midmd         |                                                   | SV (REF)   | Momentenstützstellen                                                           |
| SMI04DM3UB             | midmd         |                                                   | SV (REF)   | Momentenstützstellen                                                           |
| SNM08DM1UB             | nmot          |                                                   | SV (REF)   | Drehzahlstützstellen                                                           |
| SNM08DM2UB             | nmot          |                                                   | SV (REF)   | Drehzahlstützstellen                                                           |
| SNM08DM4UB             | nmot          |                                                   | SV (REF)   | Drehzahlstützstellen                                                           |
| SNM09DM1UB             | nmot          |                                                   | SV (REF)   | Drehzahlstützstellen                                                           |
| SNM09DM3UB             | nmot          |                                                   | SV (REF)   | Drehzahlstützstellen                                                           |
| TNSTFON                |               |                                                   | FW         | Zeit nach Start Adaptionstop (Heilung) freigegeben                             |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                                                   | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                             |
| SY_CVT                 |               |                                                   | SYS (REF)  | Systemkonstante: CVT-Getriebe vorhanden                                        |
| SY_SGANZ               |               |                                                   | SYS (REF)  | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                            |
| SY_ZYLZG               |               |                                                   | SYS (REF)  | Systemkonstante Gesamt-Zylinderanzahl bei Mehr-SG-System (SY_SGANZ*SY_ZYLZA)   |
| <b>Variable</b>        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                           | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                             |
| anwfoh                 | DMDFON        |                                                   | LOK        | zählt Anzahl der NW-Umdr. für Heilung der fuel-on/-off Adaption                |
| anwfos                 | DMDFON        |                                                   | LOK        | zählt Anzahl der NW-Umdr. von Bedingungen für Adaption erfüllt bis Lernbeginn  |
| B_automat              | KONCW         | ARMD, BBGANG,-<br>BBKD, CANECU,-<br>DKUPPL, ...   | EIN        | Bedingung Automatikgetriebe                                                    |
| B_cvt                  | KONCW         | ARMD, BBGANG,-<br>BBSAWE, DMDFOF,-<br>DMDFON, ... | EIN        | Bedingung continuously variable transmission                                   |
| B_dfonrst              | DMDFON        |                                                   | AUS        | Reset DMDFON über Tester                                                       |
| B_fa                   | TKDFA         | BBHTRIP, BBSAWE,-<br>BKS, DAAV, DATS, ...         | EIN        | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                       |
| B_fodon                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | Bedingung fuel-on Adaption in drehzahldominantem Bereich aktiv                 |
| B_fofr                 | DMDFOF        | DMDFON                                            | EIN        | Bedingung fuel-off Adaption im aktuellen Drehzahlbereich ready                 |
| B_fohe                 | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | aktueller Bereich ist ein Heilbereich                                          |
| B_fohold               | DMDFON        |                                                   | AUS        | fuel-on Adaption angehalten                                                    |
| B_folunw               | DMDFOF        | DMDFON                                            | EIN        | Bedingung Laufunruhe zu groß für fuel-on/-off Adaption                         |
| B_fondis               | DMDFON        |                                                   | AUS        | Bedingung fuel-on Adaption gestoppt                                            |
| B_fonresd              | DMDFOF        | DMDFON                                            | EIN        | Anforderung Reset der Fuel-On Adaption durchführen                             |
| B_fonresf              | DMDFON        | DMDFOF, ZGST                                      | AUS        | Reset der Fuel-On Adaption durchgeführt                                        |
| B_fonresz              | ZGST          | DMDFON                                            | EIN        | Anforderung Reset der Fuel-On Adaption durch ZGST                              |
| B_fonrset              | DMDFON        | DMDSTP                                            | AUS        | Reset der fuel-on Adaption                                                     |
| B_fonstp               | DMDSTP        | DMDFON, TKMWWL                                    | EIN        | Bedingung fuel-on Adaption gestoppt                                            |
| B_for                  | DMDFON        |                                                   | AUS        | Bedingung fuel-on/-off Adaption aktuell ready                                  |
| B_for00                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 0 fertig gelernt (ready)                                            |
| B_for01                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 01 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for02                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 02 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for03                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 03 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for04                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 04 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for05                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 05 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for06                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 06 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for07                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 07 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for08                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 08 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for09                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 09 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for10                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 10 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for11                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 11 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for12                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 12 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for13                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 13 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for14                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 14 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for15                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 15 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for16                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 16 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for17                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 17 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for18                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 18 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for19                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 19 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for20                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 20 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for21                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 21 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for22                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 22 fertig gelernt (ready)                                           |
| B_for23                | DMDFON        | TKMWWL                                            | AUS        | KF-Bereich 23 fertig gelernt (ready)                                           |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_forn     | DMDFON   | TKMWL                                              | AUS | Bedingung fuel-on/-off Adaption aktueller Drehzahlbereich ready                  |
| B_forn01   | DMDFON   | TKMWL                                              | AUS | mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 01 hat fertig gelernt                  |
| B_forn02   | DMDFON   | TKMWL                                              | AUS | mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 02 hat fertig gelernt                  |
| B_forn03   | DMDFON   | TKMWL                                              | AUS | mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 03 hat fertig gelernt                  |
| B_forn04   | DMDFON   | TKMWL                                              | AUS | mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 04 hat fertig gelernt                  |
| B_forn05   | DMDFON   | TKMWL                                              | AUS | mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 05 hat fertig gelernt                  |
| B_forn06   | DMDFON   | TKMWL                                              | AUS | mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 06 hat fertig gelernt                  |
| B_forn07   | DMDFON   | TKMWL                                              | AUS | mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 07 hat fertig gelernt                  |
| B_forn08   | DMDFON   | TKMWL                                              | AUS | mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 08 hat fertig gelernt                  |
| B_forun    | DMDFON   |                                                    | AUS | Status fuel-on/-off Adaption aktiv                                               |
| B_forun0   | DMDFON   |                                                    | AUS | Status fuel-on/-off Adaption aktiv                                               |
| B_kh       | BAKH     | BBKH, BBSAWE,-<br>BDEMAB, BGFAWU,-<br>BGNLLKH, ... | EIN | Bedingung Kat-Heizung                                                            |
| B_masterhw |          | BGDVE, BGLAMOD,-<br>BGML, DMDFOF,-<br>DMDFON, ...  | EIN | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                           |
| B_mderk    | DMDLAD   | DMDFON, DMDML,-<br>DMDSTP, DMDSV,-<br>NLKO, ...    | EIN | Aussetzer erkannt, Verknüpfung mehrerer Funktionen                               |
| B_mdstop   | DMDSTP   | DMDDL, DMDFON,-<br>DMDLAD, DMDLFK,-<br>DMDLU, ...  | EIN | Misfire Detection gesperrt                                                       |
| B_plok     | DMDFON   |                                                    | AUS | Plausibilität der FSE-Werte in allen Drehzahlbereichen gegeben                   |
| B_plokn    | DMDFON   |                                                    | LOK | Plausibilität der FSE-Werte im aktuellen Drehzahlbereich gegeben                 |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...    | EIN | Bedingung Powerfail                                                              |
| cfoxx      | DMDFON   |                                                    | LOK | zeigt die Eigenschaften des aktuellen KF-Bereiches der Fuel-on/-off Adaption     |
| dfse       | DMDFON   |                                                    | LOK | Status Plausibilitätsprüfung der fuel-on/-off Adaption im Drehzahlber.01 erfüllt |
| dfseresz   | DMDFON   | TKMWL                                              | AUS | Resetzähler Plausibilitätsprüfung FSE                                            |
| flmx_w     | DMDFON   |                                                    | LOK | aktuell maximaler Lernfilterwert                                                 |
| fonstat    | DMDFON   | DMDDL, DMDLU                                       | AUS | Status der fuel-on Adaption im aktuellen Betriebsbereich                         |
| forbits1   | DMDFON   |                                                    | AUS | enthält ready Bits                                                               |
| forbits2   | DMDFON   |                                                    | AUS | enthält ready Bits                                                               |
| forbits3   | DMDFON   |                                                    | AUS | enthält ready Bits                                                               |
| fornbits   | DMDFON   |                                                    | AUS | enthält ready Bits der Drehzahlbereiche                                          |
| fse_w      | DMDFON   | DMDLFK                                             | AUS | aktueller Filterwert Segmentabweichung, zur Segmentzeit-Korrektur                |
| fzabgs_w   | DMDMIL   | DMDFON, TKMWL                                      | EIN | Fehlerzähler Summe, zählt abgasrelevante Aussetzer über alle Zylinder            |
| idxfob     | DMDFON   |                                                    | LOK | Index: Kennzeichnet den aktuellen KF-Bereich (Drehz., Last)                      |
| idxfol     | DMDFON   |                                                    | LOK | Index: Kennzeichnet den aktuellen Unterbereich                                   |
| idxfomi    | DMDFON   |                                                    | LOK | Momentenindex für Betriebsbereich der fuel-on Adaption                           |
| idxfon     | DMDFON   |                                                    | LOK | Drehzahlindex für Betriebsbereich der fuel-on Adaption                           |
| luts_w     | DMDLFB   | DMDFON, DMDLFK,-<br>ZGSTF9N                        | EIN | Laufunruhe-Testgröße, signed                                                     |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...         | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| plokbits   | DMDFON   |                                                    | LOK | enthält Plausibilitäts Bits                                                      |
| sfoon_w    | DMDFON   |                                                    | LOK | obere Schwelle für flmx_w, aus Kennlinie SLFOO1/2/3N                             |
| sfoun_w    | DMDFON   |                                                    | LOK | untere Schwelle für flmx_w, aus Kennlinie SLFOU1/2/3N                            |
| tnst_w     | BBSTT    | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ...   | EIN | Zeit nach Startende                                                              |
| zgstresz   | DMDFON   |                                                    | LOK | Resetzähler für Reset wegen %ZGST                                                |
| zzyllfb    | DMDLFB   | DMDFON, DMDLFK,-<br>DMDLU, DMDLUA,-<br>DMDMIL, ... | EIN | SW-Zylinderzähler für DMD                                                        |

## FB DMDFON 15.40.1 Funktionsbeschreibung

### 2. Einleitung

#### 2.1 Grundlegende Funktionsweise

Die Adaption %DMDFON lernt die systematischen Abweichungen der Laufunruhe (luts\_w). Für jeden Zylinder wird ein Korrekturwert (fse\_w) berechnet.

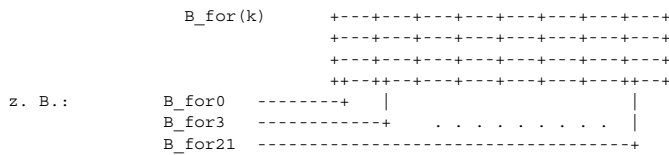
#### 2.2 Varianten MT, AT, CVT

Zwischen den Varianten AT, MT, CVT wird wie folgt unterschieden:









Die Ready-Bits werden nichtflüchtig im RAM gespeichert.

#### 4. Bedingungen für die Adaption

Bei bestimmten Bedingungen bzw. Betriebszuständen müssen verschiedene Teile der %DMDFON ausgeblendet werden. Man unterscheidet zwischen zwei wesentlichen Teilen:

- 1) Lernen
- 2) Korrekturwertberechnung, Statusbildung, Plausibilitätscheck

##### 4.1 Lernen

Ist B\_forun = 1, ist das Lernen im aktuellen Betriebsbereich aktiv (B\_forun = 0 => nicht aktiv).

Folgende Bedingungen sind Voraussetzung für das Setzen des Bits B\_forun (und B\_forun0):

1. Aussetzererkennung ist nicht durch B\_mdstop = 1 ausgeblendet (siehe %DMDSTP)
2. Das Lernen ist nicht durch CDFO = 0 ausgeschaltet (siehe Abschnitt 1.2).
3. Keine Ausblendung der Fuel-on Adaption. Ausblendung des Lernens bei B\_fonstp = 1, keine Ausblendung bei B\_fonstp = 0 (siehe %DMDSTP)
4. Keine starken Segmentzeitschwankungen (Dynamik) vorhanden: lunw\_w < LURFOST => B\_folunw = 0. Starke Segmentzeitschwankungen können durch Aussetzer oder Drehzahldynamik verursacht werden.

$$\text{lunw}_w(\text{Zdg. } n) = \frac{\text{abs}[\text{tsk}_w(\text{Zdg. } n) - \text{tsk}_w(\text{Zdg. } (n - \text{SY\_ZYLZG}))]}{\text{tsk}_w(\text{Zdg. } n)^3} \quad (\text{lunw}_w \text{ wird in \%DMDLFB berechnet})$$

5. Aktueller Betriebspunkt liegt in einem für Fuel-on Adaption gültigen Bereich (nmot, midmd) und der aktuelle Kennfeldbereich ist nicht gesperrt, B\_fondis = 0. (B\_fondis = 1, wenn außerhalb des Bereichs oder der KF-Bereich gesperrt ist.)
6. Die Lernstrategie läßt das Lernen im aktuellen Bereich zu (siehe Abschnitt 6), d.h. entweder muß der aktuelle Bereich ein drehzahldominanter Bereich sein (B\_fodon = 1) oder im aktuellen Betriebspunkt muß der entsprechende drehzahldominante Bereich eingeschungen sein (B\_forn = 1).
7. Fuel-off Adaption %DMDFOF eingeschungen (B\_fofr = 1).
8. Adaption nicht angehalten, B\_fohold = 0. (Die Adaption wird angehalten, wenn Aussetzer erkannt worden sind oder wenn flmx\_w die Schwelle SLFOO(1/2/3)N überschreitet, nachdem die Adaption zuvor bereits eingeschungen war -> B\_fohold = 1, siehe Abschnitt 8)

Nachdem B\_forun0 = 1 gesetzt ist (Voraussetzungen 1 bis 8 erfüllt) wird noch ANWFOST NW-Umdr. gewartet, bis B\_forun gesetzt wird (Zähler NW-Umdr. anwfos).

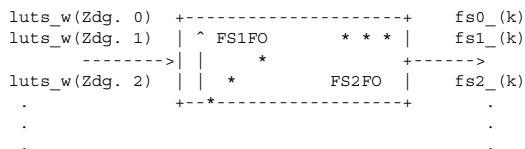
##### 4.2 Korrekturwertberechnung, Statusbildung, Plausibilitätscheck

Die Korrekturwertberechnung (siehe Abschnitt 10), die Statusbildung (s. Abschnitt 7) und der Plausibilitätscheck (s. Abschnitt 9) werden nur für B\_mdstop = 1 nicht durchgeführt. Sonst findet immer Korrekturwertberechnung, Statusbildung und Plausibilitätscheck statt.

#### 5. Berechnungsverfahren

##### 5.1 Berechnung der Adaptionswerte (fsof..)

Die Laufunruhwerte luts\_w werden durch ein Tiefpaßfilter (Filterfaktor FS1FO bzw. FS2FO) geglättet. Das Ergebnis stellt den bereichsspezifischen Filterwert fs.. dar:



Einmal pro NW-Umdr. wird für jede Zündung ein Filterwert berechnet.

$$\text{Formel: } \text{fs}(\text{Zdg.})_k(i) = (1 - \text{FS1}/2\text{FO}) * \text{fs}(\text{Zdg.})_k(i-1) + (\text{FS1}/2\text{FO}) * \text{luts}_w(\text{Zdg.})_k(i)$$

Die fs-Werte werden auf plausible Maximalwerte begrenzt:

$$- \text{ALFO} \leq \text{fs..} \leq \text{ALFO} \quad (\text{Einheit in } 1/(\text{s}^2), \text{ wie luts}_w)$$

Die Filterfaktoren FS1FO bzw. FS2FO werden durch einstellbare Festwerte vorgegeben, wobei FS1FO bzw. FS2FO abhängig vom Einschwingen des Lernfilters gewählt wird:

FS1FO, wenn B\_for(k) = 0 bzw. B\_for = 0 (für aktuellen Bereich)  
FS2FO, wenn B\_for(k) = 1 bzw. B\_for = 1 (für aktuellen Bereich)



Abhängig vom Lernfortschritt werden die fs-Werte in die fse-Werte übertragen. Die luts-Korrektur erfolgt dann in der Funktion %DMDLKF mittels des Korrekturwertes fse\_w, dieser geht durch Interpolation aus den fse-Werten fse(Zdg)\_k hervor (siehe Abschnitt 10).

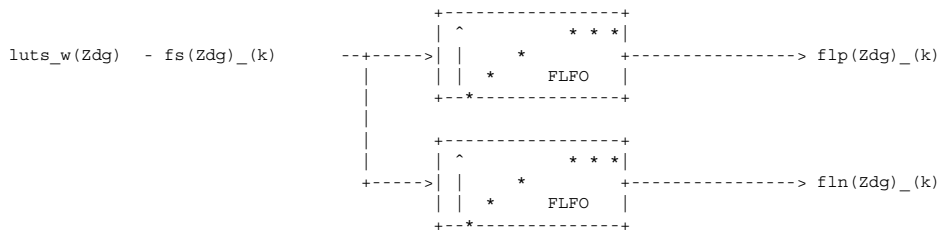
Ist die untere Drehzahlgrenze der Adaption gn1 (siehe 3.1) weit vom Leerlaufpunkt entfernt und bestehen starke Unterschiede im Verbrennungseinfluss, so kann NMNFSE mit einem Wert in der Nähe der Leerlaufdrehzahl kleiner als gn1 bedatet werden. In diesem Fall wird der im Bereich von KFCFO(1/2/3) gebildete fse-Wert zu NMNFSE hin auf 0 interpoliert. Diese Funktionalität kann mit CWNMFSE = 1 aktiviert bzw. mit CWNMFSE = 0 deaktiviert werden.

Ist für ein Kennfeldbereich B\_for(k) (bzw. B\_for für aktuellen Bereich) gesetzt, werden für diesen Bereich stets die fs(Zdg)\_k-Werte in die fse(Zdg)\_k-Werte übertragen. D.h., wenn B\_for(k) = 1 (bzw. B\_for = 1 für aktuellen Bereich), dann ist fse(Zdg)\_k = fs(Zdg)\_k.

### 5.2 Berechnung der Lernfilterwerte (flp.., fln..)

Die Lernfilterwerte enthalten Informationen über den Lernfortschritt. Anhand von ihnen wird festgelegt, ob die Adaption eingeschungen ist oder nicht.

Pro Kennfeldbereich und Zylinder existieren zwei Lernfilterwerte flp(Zdg)\_k und fln(Zdg)\_k.



Formeln:

$$flp(Zdg)_k(i) = (1-FLFO) * flp(Zdg)_k(i-1) + FLFO * [luts_w(Zdg)(i) - fs(Zdg)_k(i)]$$

$$fln(Zdg)_k(i) = (1-FLFO) * fln(Zdg)_k(i-1) + FLFO * [luts_w(Zdg)(i) - fs(Zdg)_k(i)]$$

Eingangsgröße der Filter ist die Differenz des Laufunruhwertes luts\_w(Zdg)(i) (= der augenblickliche Meßwert) zu den gefilterten Werten fs(Zdg)\_k(i) (also zu den bisher berechneten/gelernten Werten). Der Filter flp(Zdg)\_k beginnt bei der maximal möglichen Abweichung ALFO, fln(Zdg)\_k beginnt bei -ALFO. Bei normalem Adaptionsverlauf gehen beide Filterwerte gegen Null.

### 5.3 Bildung von flmx\_w, Setzen von B\_for, B\_for(k)

flmx\_w ist das Maximum der Beträge von flp(Zdg)\_k und fln(Zdg)\_k im aktuellen Kennfeldbereich. Je kleiner flmx\_w ist, desto weiter ist die Adaption fortgeschritten. Unterschreitet flmx\_w eine Schwelle (SLFOU1N/SLFOU2N/SLFOU3N), gilt die Adaption als eingeschungen.

Zur Bildung von flmx\_w wird von den Lernfilterwerten flp(Zdg)\_k und fln(Zdg)\_k der Betrag gebildet, anschließend das Maximum beider Werte als aktueller flmx-Wert verwendet (flmx\_w = max(|flp(Zdg)\_k|, |fln(Zdg)\_k|); Maximum über alle Zylinder!).

Unterschreitet flmx\_w die Schwellwertkennlinie SLFOU1N/SLFOU2N/SLFOU3N, gilt die Adaption als eingeschungen, B\_for und B\_for(k) werden gesetzt. Ist für einen Kennfeldbereich B\_for(k) (bzw. B\_for für aktuellen Bereich) gesetzt, dann werden für diesen Bereich stets die fs(Zdg)\_k-Werte in die fse(Zdg)\_k-Werte übertragen. D.h., wenn B\_for(k) = 1 (bzw. B\_for = 1 für aktuellen Bereich), dann ist fse(Zdg)\_k = fs(Zdg)\_k.

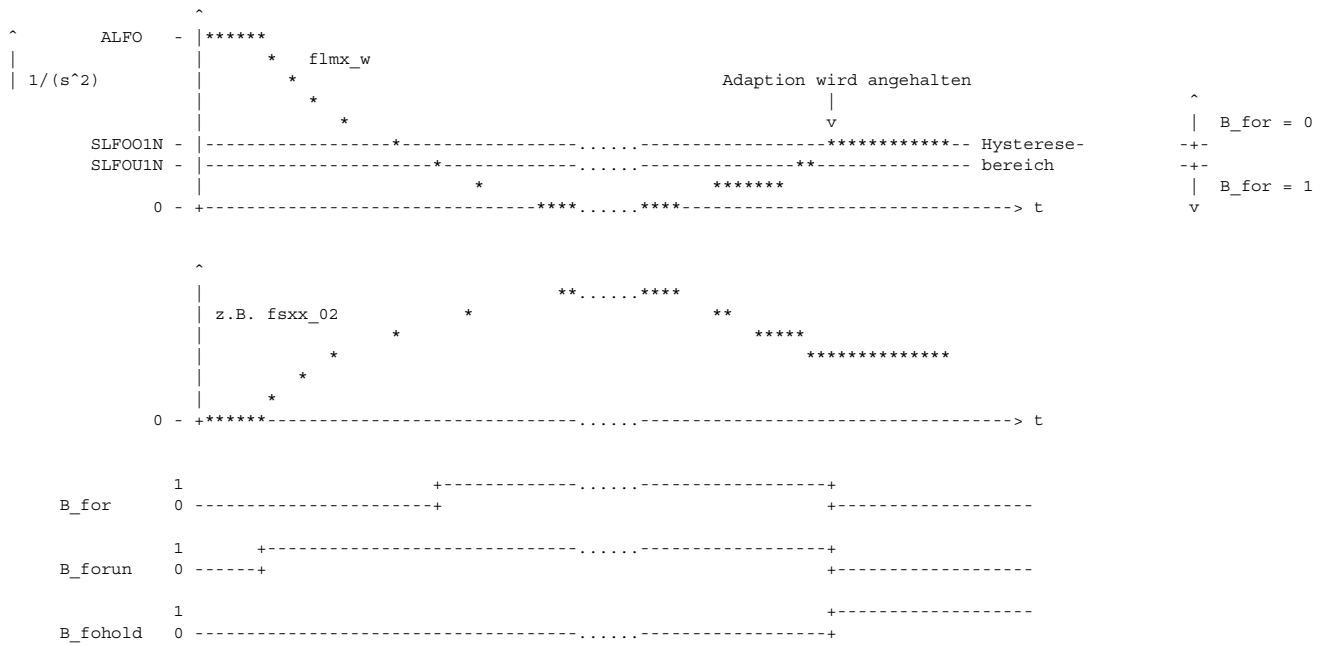
Übersteigt anschließend (d.h. bei B\_for = 1) flmx\_w die Schwellwertkennlinie SLFOO1N/SLFOO2N/SLFOO3N von unten (flmx\_w > SLFOO1N/SLFOO2N/SLFOO3N), wird B\_fohold gesetzt und damit die Adaption gestoppt, außerdem wird B\_for und das entsprechende B\_for(k) zurückgesetzt.

Allg. gilt folgendes:

- flmx\_w > SLFOO1N/SLFOO2N/SLFOO3N: B\_for = B\_for(k) = 0, d.h. Adaption nicht eingeschungen
- SLFOU1N/SLFOU2N/SLFOU3N <= flmx\_w <= SLFOO1N/SLFOO2N/SLFOO3N: B\_for, B\_for(k) behalten ihren aktuellen Status bei, d.h. war die Adaption eingeschungen (B\_for = 1), dann bleibt sie eingeschungen bis SLFOO1N/SLFOO2N/SLFOO3N überschritten wird. War die Adaption nicht eingeschungen (B\_for = 0), dann bleibt sie nicht eingeschungen bis SLFOU1N/SLFOU2N/SLFOU3N unterschritten wird (Hysteresebereich zwischen SLFOU1N/SLFOU2N/SLFOU3N und SLFOO1N/SLFOO2N/SLFOO3N).
- flmx\_w < SLFOU1N/SLFOU2N/SLFOU3N: B\_for = B\_for(k) = 1, d.h. Adaption eingeschungen.

Für den Schwellwertvergleich wird zwischen den Stützstellen der Kennlinien SLFOU1N/SLFOU2N/SLFOU3N bzw. SLFOO1N/SLFOO2N/SLFOO3N interpoliert!

Beispiel zeitlicher Ablauf: (stationärer Betrieb in einem Bereich, in dem Adaption erlaubt ist)



## 6. Lernstrategie

Mit Hilfe der Lernstrategie lässt sich festlegen, wie die Kennfeldbereiche lernen bzw. adaptieren (z.B. zeitliche Reihenfolge). Bevor ein normaler Bereich lernen kann muß ein drehzahldominanter Bereich (s.u.) fertiggelernt sein.

### 6.1 Definition der Bereichseigenschaften

Für jeden Kennfeldbereich können Eigenschaften festgelegt werden. Die Einstellung der Eigenschaften erfolgt über die Kennfelder KFCFO1/KFCFO2/KFCFO3. Dort wird in den Kennfeldbereichen die Kennung eingetragen.

#### Kennung

- 1 normaler Bereich
  - kann erst lernen, wenn der drehzahldominante Bereich innerhalb des entsprechenden Drehzahlbereiches fertig gelernt hat
- 2 drehzahldominanter Bereich (dominanter Bereich innerhalb eines Drehzahlbereiches)
  - lernt erst, wenn die %DMDFOF eingeschungen ist ( $B_{fofr} = 1$ )
  - der Bereich muß so gelegt werden, daß er häufig angefahren wird und daß in ihm Aussetzer auf jeden Fall erkannt werden (auch wenn die Adaption in diesem Bereich noch nicht eingeschungen ist)
  - beim ersten Fertiglernen eines drehzahldominanten Bereiches werden die gelernten Werte (fse..) auf alle anderen Bereiche des entsprechenden Drehzahlbereiches ausgedehnt und dort zur Bildung des Korrekturwertes verwendet
  - innerhalb eines Drehzahlbereiches muß immer mindestens ein Bereich als drehzahldominant festgelegt werden
- 0 gesperrter Bereich
  - in diesem Bereich wird nicht gelernt bzw. adaptiert
- 11 Heilbereich normal
  - bzgl. des Lernens entsprechen die Eigenschaften dieses Bereiches denen des normalen Bereiches (1)
  - in einem Heilbereich erfolgt die Heilung nach gestoppter Adaption (siehe Heilung, Abschnitt 8)
  - in einem Heilbereich müssen Aussetzer auch ohne Adaption sicher erkannt werden
- 12 Heilbereich drehzahldominant
  - bzgl. des Lernens entsprechen die Eigenschaften dieses Bereiches denen des drehzahldominanten Bereiches (2)
  - in einem Heilbereich erfolgt die Heilung nach gestoppter Adaption (siehe Heilung, Abschnitt 8)
  - in einem Heilbereich müssen Aussetzer auch ohne Adaption sicher erkannt werden

Mit Hilfe von cfoxx können die Bereichseigenschaften (Kennungen) des aktuellen Bereichs angezeigt/gemessen werden.



Beispiel  
KFCFO1, KFCFO2, KFCFO3:

|       |      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |             |
|-------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------------|
|       | gmi4 | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ |       | (rechts     |
|       | smi3 | \| | 2\| | 5\| | 8\| | 11\| | 14\| | 17\| | 20\| | 23\| | \| |  |  | oben        |
|       |      | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   |       | Bereichs-   |
|       | gmi3 | \| | 12\| | 12\| | 2\| | 2\| | 2\| | 2\| | 2\| | 2\| | 2\| | 2\| |  | index       |
| midmd | smi2 | \| | 1\| | 4\| | 7\| | 10\| | 13\| | 16\| | 19\| | 22\| | \| |  | Mitte |             |
|       |      | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   |       | Kennung)    |
|       | gmi2 | \| | 11\| | 11\| | 1\| | 1\| | 1\| | 1\| | 1\| | 1\| | 1\| | 1\| |  |  |
|       | smi1 | \| | 0\| | 3\| | 6\| | 9\| | 12\| | 15\| | 18\| | 21\| | \| |  |  |  |
|       |      | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   |       |             |
|       | gmi1 | \| | 1\| | 1\| | 1\| | 1\| | 1\| | 1\| | 1\| | 1\| | 1\| | 1\| |  |  |
|       |      | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   |       |             |
|       |      | gn1     | gn2     | gn3     | gn4     | gn5     | gn6     | gn7     | gn8     | gn9     |         |         |       |             |
|       |      | sn1     | sn2     | sn3     | sn4     | sn5     | sn6     | sn7     | sn8     |         |         |         |       |             |
|       |      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       | -----> nmot |

## 6.2 Lernreihenfolge, Ausdehnung der gelernten Korrekturfaktoren auf Nachbarbereiche

### 1. Phase: Adaption der Drehzahlbereiche

In der ersten Phase werden die drehzahldominanten Bereiche gelernt. Die erste Phase kann erst beginnen, wenn die %DMDFOF eingeschungen ist ( $B_{fofr} = 1$ ). Schwingt ein drehzahldominanter Bereich ein, werden die dort gelernten Werte fse.. auf den gesamten Drehzahlbereich ausgedehnt (über alle Momentbereiche) und zur luts-Korrektur verwendet.

Dieses Ausdehnen bzw. Überschreiben erfolgt einmalig sobald  $flmx_w < SLFOU1N/SLFOU2N/SLFOU3N$  im drehzahldominanten Bereich ist. Adaptiert der dominante Bereich innerhalb des Drehzahlbereich weiterhin, so erfolgt kein weiteres Mitführen bzw. Überschreiben der Nachbarbereiche.

Das Fertiglernen der anderen Bereiche innerhalb des Drehzahlbereichs führt nicht mehr zu einem Überschreiben der Nachbarbereiche. Mit anderen Worten: Nachdem der drehzahldominante Bereich fertig gelernt hat, sind alle Bereiche des Drehzahlbereichs gleichberechtigt.

$B_{for}$  bzw.  $B_{for01} \dots B_{for08}$  zeigen an, ob im entsprechenden Drehzahlbereich ein drehzahldominanter Bereich eingeschungen ist.

Prinzipbild:

die %DMDFOF hat fertig gelernt,  
neutrale fse..-Werte

in jedem Drehzahlbereich hat mind. 1 drehzahldominanter  
Bereich fertig gelernt

|  |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |             |
|--|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|
|  | fse   | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ |             |
|  | midmd | \| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| |  |
|  |       | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   |             |
|  |  | \| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| |  |
|  |       | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   |             |
|  |  | \| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| | 0\| |  |
|  |       | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   |             |
|  |       | gn1     | gn2     | gn3     | gn4     | gn5     | gn6     | gn7     | gn8     | gn9     |         |         | -----> nmot |

=====>

|  |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |                                     |
|--|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------------------------|
|  | fse   | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ |                                     |
|  | midmd | \| | N1\| | N2\| | N3\| | N4\| | N5\| | N6\| | N7\| | N8\| | \| |  |  |
|  |       | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   |                                     |
|  |  | \| | N1\| | N2\| | N3\| | N4\| | N5\| | N6\| | N7\| | N8\| | \| |  |  |
|  |       | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   |                                     |
|  |  | \| | N1\| | N2\| | N3\| | N4\| | N5\| | N6\| | N7\| | N8\| | \| |  |  |
|  |       | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   | -----   |                                     |
|  |       | gn1     | gn2     | gn3     | gn4     | gn5     | gn6     | gn7     | gn8     | gn9     |         |         | Drehzahlbereich:<br>1 2 3 4 5 6 7 8 |

N1: entspricht den Filterwerten die im  
Drehzahlbereich 1 zur luts-Korrektur  
herangezogen werden.

Beispiel:

Im Drehzahlbereich 1 ist der Bereich 1 (1. Spalte, 2. Zeile) dominant. Dann ist der Drehzahlbereich eingeschungen ( $B_{for01} = 1$ ) wenn gilt:  $B_{for01} = 1$ .

### 2. Phase: Feinadaption bzw. Adaption jedes einzelnen KF-Bereiches

Die Feinadaption ist komplett eingeschungen, wenn in allen Moment-/Drehzahl-Bereichen  $B_{forxx}$  gesetzt ist. Ein normaler Bereich kann erst lernen, wenn der entsprechende drehzahldominante Bereich eingeschungen ist.

Prinzipbild:

jeweils 1 drehzahldominanter Bereich  
hat fertig gelernt

Alle Moment-/Drehzahlbereiche haben fertig gelernt,  
Feinadaption ist abgeschlossen



| fse             |                                       | fse    |                                    |
|-----------------|---------------------------------------|--------|------------------------------------|
| midmd           | N1 \| N2 \| N3 \| N4 \| N5 \| N6 \| N7 \| N8 | =====> | 3 \| 6 \| 9 \| 12 \| 15 \| 18 \| 21 \| 24 |
|                 | N1 \| N2 \| N3 \| N4 \| N5 \| N6 \| N7 \| N8 |        | 2 \| 5 \| 8 \| 11 \| 14 \| 17 \| 20 \| 23 |
|                 | N1 \| N2 \| N3 \| N4 \| N5 \| N6 \| N7 \| N8 |        | 1 \| 4 \| 7 \| 10 \| 13 \| 16 \| 19 \| 22 |
|                 |                                       |        |                                    |
| Drehzahlbereich | 1 2 3 4 5 6 7 8                       |        |                                    |

-----> nmot

N1: entspricht den Filterwerten, die im Drehzahlbereich 1 zur luts-Korrektur herangezogen werden.

1..24: entspricht den Filterwerten, die in dem entsprechenden Moment-/Drehzahl-Bereich zur luts-Korrektur herangezogen werden.

Sobald ein Betriebsbereich fertig gelernt hat ( $flmx\_w < SLFOU1N/SLFOU2N/SLFOU3N$ ,  $B\_for(k) = 1$ ), werden die gelernten Filterwerte innerhalb dieses Betriebsbereiches zur luts-Korrektur verwendet. Gilt  $B\_for(k) = 1$ , so werden die Filterwerte fse.. mit den Filterwerten fs.. mitgeführt, d.h. beide Filterwerte sind identisch.

## 7. Statusbildung

Der Adaptionsfortschritt kennzeichnet wie weit die Adaption fortgeschritten ist und damit auch wie gut z.B. die Laufunruhwerte korrigiert werden. Diese Information ist für weitere Funktionen der Aussetzererkennung wichtig. Mit dem Adaptionsstatus (fonstat) teilt die %DMDFON anderen Funktionen den Adaptionsfortschritt mit.

Entsprechend dem Adaptionsfortschritt in den 2 Adaptionsphasen wird die Empfindlichkeit der Aussetzererkennung erhöht.

Status-Byte fonstat:

- Stufe 2: vor Lernbeginn der %DMDFON fonstat = 2
- Stufe 1: nach Adaption 1. Phase: fonstat = 1
- Stufe 0: nach Adaption 2. Phase und  $B\_plok(n) = 1$ : fonstat = 0  
(siehe auch Plausibilitätscheck, Abschnitt 9)

Die Adaption stellt der Aussetzererkennung für den aktuellen Betriebsbereich (+ Unterbereich) eine Statusinformation (fonstat) zur Verfügung. Anhand der Statusinformation, die den Lernfortschritt kennzeichnet, legt die Aussetzererkennung die entsprechenden LURMIN\*-Offsets fest.

Die Bits  $B\_forn(n)$ ,  $B\_for(k)$  und  $B\_plok(n)$  kennzeichnen eindeutig den Adaptionsstatus im aktuellen Betriebsbereich.

Die Tabelle zeigt die eindeutige Zuordnung:

| $B\_forn(n)$ | $B\_for(k)$ | $B\_plok(n)$ | Status (fonstat) |
|--------------|-------------|--------------|------------------|
| 0            | X           | X            | 2                |
| 1            | 0           | X            | 1                |
| 1            | 1           | 0            | 1                |
| 1            | 1           | 1            | 0                |

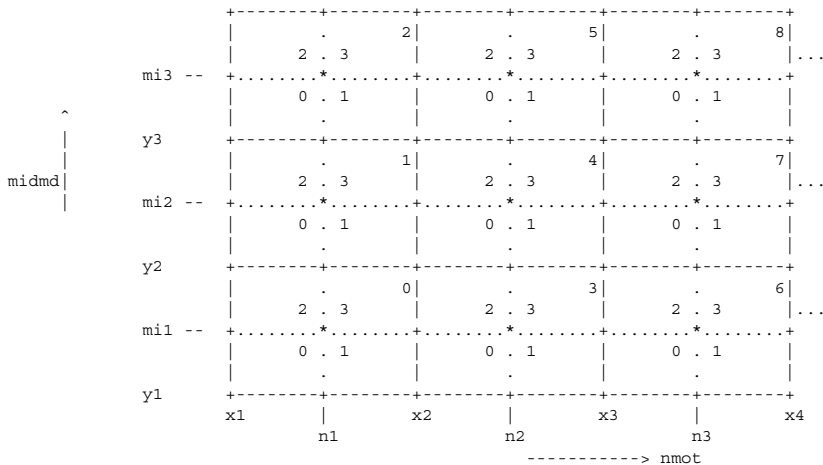
n = akt. Drehzahlbereich, k = akt. Betriebsbereich, X = nicht relevant

Die Zuordnung des Adaptionsstatus (fonstat) zu den jeweiligen LURMIN\*-Schwellen ist in den Funktionen der Aussetzererkennung beschrieben.

Aufgrund der Interpolation muß bei der Statusfestlegung auch der Adaptionszustand der Nachbarwerte berücksichtigt werden, also der Werte, zwischen denen interpoliert wird. Dazu wird ein Betriebsbereich nochmals in 4 gleiche Teile (Unterbereiche) unterteilt. Die Unterbereiche sind mit 0 bis 3 bezeichnet. Beim Fahren in dem entsprechenden Unterbereich wird jeweils der Adaptionszustand der außerhalb des Hauptbereiches liegenden benachbarten Bereiche geprüft. Es wird dann jeweils der am wenigsten fortgeschrittene Status verwendet. D.h., Status des aktuellen Bereiches = schlechtester Status aus aktuellem Bereich und 3 Nachbarbereichen des aktuellen Bereiches.

Beispiel:

Wird im Hauptbereich 4, Unterbereich 0 gefahren, so wird der Hauptbereich 1, der Hauptbereich 0 und der Hauptbereich 3 geprüft. Ist in diesen benachbarten Hauptbereichen 0, 1 und 3 der Lernfortschritt schlechter (Nr. des Status größer) als in dem Hauptbereich 4, wird der am wenigsten fortgeschrittene Status verwendet.



\*: Lage der Adaptionsmittelwerte, von hier aus wird interpoliert.  
'.....': Bereichsgrenze Unterbereich  
'-----': Bereichsgrenze Hauptbereich

Die Nummer des Unterbereichs wird durch idxfol angezeigt.

Wird außerhalb der definierten Kennfeldbereiche gefahren, richtet sich der Status nach dem Bereich, der dem aktuellen Betriebspunkt am nächsten liegt.

#### 8. Heilung:

Die Filterung der Adaptionswerte  $fs..$  wird gestoppt, sobald Aussetzer erkannt werden und der Aussetzerzähler  $fzabgs\_w$  (aus %DMDMIL) die Schwelle MDERKFON überschritten hat (bei Katheizen ( $B_{kh} = 1$ ) gilt die Schwelle MDERFOKH) und  $tnst\_w$  (Zeit nach Start)  $> TNSTFON$  ist oder der Lernfilterwert  $flmx\_w$  wegläuft ( $flmx\_w > SLFOO1N/SLFOO2N/SLFOO3N$ ). MDERKFON bzw. MDERFOKH gibt die Anzahl der Aussetzer an, die innerhalb einer bestimmten Anzahl von KW-Umdrehungen auftreten dürfen, bevor die Adaption gestoppt wird (siehe Bildung von  $fzabgs\_w$  in %DMDMIL).

Der Lernfilter erkennt Änderungen bevor die Adaptionswerte weglaufen (-> wichtig:  $FLFO = 4 * FS1FO$ ).

Die Filterung wird erst wieder aktiv, wenn eine Heilung in einem Heilbereich erfolgt ist. Der Adaptionsstop (bei  $B_{fohold} = 1$ ) erfolgt im gesamten Betriebsbereich. Eine Heilung erfolgt, wenn während des Fahrens in einem zusammenhängenden Heilbereich ( $B_{fohe} = 1$ ) die Aussetzererkennung aktiv ( $B_{lustop} = 0$  und  $B_{milstp} = 0$ ) war und keine Aussetzer erkannt wurden. Zur Heilung muß ein zusammenhängender Heilbereich ununterbrochen für ANWFOHE NW-Umdr. angefahren werden (Zähler  $anwfoh$ ).

Der Heilungsstatus muß bei Zündung aus bis zum nächsten Motorstart gespeichert werden.

Das Setzen von  $B_{fohold}$  über  $B_{mderk} = 1$  ist immer möglich, wenn die Erkennungsalgorithmen der Aussetzererkennung nicht ausgeblendet sind (also evtl. auch dann, wenn das Lernen ausgeblendet ist).

Die Schwellen MDERKFON, MDERFOKH und TNSTFON sollten nur in Ausnahmefällen mit einem Wert ungleich Null belegt werden (siehe Applikationshinweise).

Tritt am Flip-Flop der Fall ein, daß beide Eingänge 1 sind, dann hat das Rücksetzen Priorität (z. B.  $flmx\_w > SLFOO1N/SLFOO2N/SLFOO3N$  und  $B_{for} = 1$ , ANWFOHE abgelaufen).

Die Bewertung des Ausdrucks  $[(flmx\_w > SLFOO1N/SLFOO2N/SLFOO3N) \& B_{for}]$  findet statt, bevor  $B_{for}$  nach Überschreiten der Schwelle  $SLFOO1N/SLFOO2N/SLFOO3N$  zurückgesetzt wird.

#### 9. Plausibilitätscheck der Adaptionswerte:

Der Plausibilitätscheck soll verhindern, daß gelernte Aussetzer eingerechnet werden. Weiterhin soll verhindert werden, daß RAM-Veränderungen (zum Beispiel durch EMV-Einkopplungen) zu Fehlererkenntnissen führen.

##### 9.1 Plausibilitätscheck gelernte Aussetzer

Aussetzer führen zu momentabhängigen Adaptionswerten. D.h. werden Aussetzer gelernt, so ergeben sich mit steigendem Moment größere Adaptionswerte bzw. die Unterschiede zwischen den Adaptionswerten eines Drehzahlbereichs sind größer als bei Normalbetrieb. Torsionsschwingen zeigen nicht zwangsläufig diese Momentabhängigkeit.

Die typischen Abweichungen im Normalbetrieb zwischen den Adaptionswerten eines Drehzahlbereichs sind in der Kennlinie  $DFSEFO1N/DFSEFO2N/DFSEFO3N$  in  $1/(s^2)$  abgelegt. Die Kennlinie hat genauso viele n-Stützstellen wie  $KFCFO1/KFCFO2/KFCFO3$ .



|             |             |             |              |              |              |              |              |        |
|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|
| 2           | 5           | 8           | 11           | 14           | 17           | 20           | 23           | _midmd |
| FSE (Zdg)_2 | FSE (Zdg)_5 | FSE (Zdg)_8 | FSE (Zdg)_11 | FSE (Zdg)_14 | FSE (Zdg)_17 | FSE (Zdg)_20 | FSE (Zdg)_23 | ^      |
| 1           | 4           | 7           | 10           | 13           | 16           | 19           | 22           |        |
| FSE (Zdg)_1 | FSE (Zdg)_4 | FSE (Zdg)_7 | FSE (Zdg)_10 | FSE (Zdg)_13 | FSE (Zdg)_16 | FSE (Zdg)_19 | FSE (Zdg)_22 |        |
| 0           | 3           | 6           | 9            | 12           | 15           | 18           | 21           |        |
| FSE (Zdg)_0 | FSE (Zdg)_3 | FSE (Zdg)_6 | FSE (Zdg)_9  | FSE (Zdg)_12 | FSE (Zdg)_15 | FSE (Zdg)_18 | FSE (Zdg)_21 |        |

-----> nmot

|                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Drehzahl-<br>Bereich 1 | Drehzahl-<br>Bereich 2 | Drehzahl-<br>Bereich 3 | Drehzahl-<br>Bereich 4 | Drehzahl-<br>Bereich 5 | Drehzahl-<br>bereich 6 | Drehzahl-<br>bereich 7 | Drehzahl-<br>bereich 8 |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|

Kennlinie DFSEFO1N/DFSEFO2N/DFSEFO3N:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

Es wird jeweils die maximale Abweichung der FSE-Werte über das Moment für jeden Drehzahlbereich berechnet.

Bsp. 8-Zyl.:

Drehzahlbereich 8:

$$dfse_8 = \max [ \begin{matrix} \max(fse0_{21}, fse0_{22}, fse0_{23}) - \min(fse0_{21}, fse0_{22}, fse0_{23}), \\ \max(fse1_{21}, fse1_{22}, fse1_{23}) - \min(fse1_{21}, fse1_{22}, fse1_{23}), \\ \max(fse2_{21}, fse2_{22}, fse2_{23}) - \min(fse2_{21}, fse2_{22}, fse2_{23}), \\ \max(fse3_{21}, fse3_{22}, fse3_{23}) - \min(fse3_{21}, fse3_{22}, fse3_{23}), \\ \vdots \\ \max(fse7_{21}, fse7_{22}, fse7_{23}) - \min(fse4_{21}, fse7_{22}, fse7_{23}) \end{matrix} ]$$

Drehzahlbereich 7:

$$dfse_7 = \max [ \begin{matrix} \max(fse0_{18}, fse0_{19}, fse0_{20}) - \min(fse0_{18}, fse0_{19}, fse0_{20}), \\ \max(fse1_{18}, fse1_{19}, fse1_{20}) - \min(fse1_{18}, fse1_{19}, fse1_{20}), \\ \max(fse2_{18}, fse2_{19}, fse2_{20}) - \min(fse2_{18}, fse2_{19}, fse2_{20}), \\ \max(fse3_{18}, fse3_{19}, fse3_{20}) - \min(fse3_{18}, fse3_{19}, fse3_{20}), \\ \vdots \\ \max(fse7_{18}, fse7_{19}, fse7_{20}) - \min(fse4_{18}, fse7_{19}, fse7_{20}) \end{matrix} ]$$

entsprechend:

$$\begin{matrix} dfse_{6\_A} = \max [ \dots ] \\ dfse_{5\_A} = \max [ \dots ] \\ dfse_{4\_A} = \max [ \dots ] \\ dfse_{3\_A} = \max [ \dots ] \\ dfse_{2\_A} = \max [ \dots ] \\ dfse_{1\_A} = \max [ \dots ] \end{matrix}$$

Prüfung der Plausibilität:

Die dfse-Werte werden mit der Schwellwertkennlinie DFSEFON verglichen. Bleiben die dfse-Werte eines Drehzahlbereiches unterhalb der Schwelle, dann gilt der entsprechende Drehzahlbereich als plausibel (B\_plok(n) = 1).

Ist die Plausibilitätsbedingung in einem Drehzahlbereich verletzt, (B\_plok(n) = 0), wird der Adaptionstatus (fonstat) nicht auf 0 geschaltet bzw. von 0 auf 1 zurückgeschaltet. Die Erkennungsschwellen der Aussetzererkennung werden in den jeweiligen Funktionen entsprechend eingestellt.

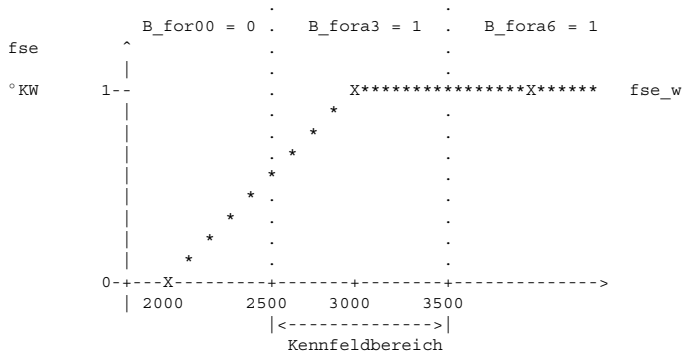
## 9.2 Plausibilitätscheck RAM-Kipper

Treten sehr große Abweichungen der fse-Werte innerhalb eines Drehzahlbereiches auf (dfse\_w > DFSERES, z. B. verursacht durch RAM-Kipper), wird die Adaption reserziert und der Resetzähler dfseresz hochgezählt (komplettes Rücksetzen aller Werte außer Resetzähler, B\_fonrset = 1, -> fonstat = 2).

## 10. luts-Korrektur / Interpolation

Die Funktion %DMDLFK korrigiert die Laufunruhwerte luts\_w und die gefilterten Laufunruhwerte fluts\_w mit dem von der %DMDFON gelieferten Korrekturwert fse\_w. fse\_w ist der aktuell zur Korrektur verwendete Wert, er wird aus den in den Kennfeldern gelernten fse-Werten durch Interpolation über Moment und Drehzahl gebildet.

Bsp.: Zündung 2, Interpolation über der Drehzahl (niedrigste Moment):



\*: ausgegebener fse-Wert, nach Interpolation  
X: Adaptionwert fse2(k)

Wird außerhalb des (mit KFCFO(1/2/3), SNM09DM(1/2/3)UB, SMI04DM(1/2/3)UB, SNM08DM(1/2/3)UB, SMI03DM(1/2/3)UB) spezifizierten Bereiches gefahren (idxfob = 255, idxfom = idxfomi = 0), dann wird der ausgegebene fse-Wert aus den am nächsten liegenden Kennfeldbereichen gebildet.

Ist die untere Drehzahlgrenze der Adaption gn1 (siehe 3.1) weit vom Leerlaufpunkt entfernt und bestehen starke Unterschiede im Verbrennungseinfluß, kann NMNFSE mit einem Wert in der Nähe der Leerlaufdrehzahl kleiner als gn1 bedatet werden. In diesem Fall wird der im Bereich von KFCFO gebildete fse-Wert zu NMNFSE hin auf 0 interpoliert. Diese Funktionalität kann mit CWNMNFSE = 1 aktiviert (bzw. mit CWNMNFSE = 0 deaktiviert) werden.

fse\_w ist der aktuell zur luts\_w-, fluts\_w-Korrektur ausgegebene Wert.

#### 11. Resetierung der %DMDFON durch %ZGST (Zylindergleichstellung)

Die %ZGST kann eine Resetierung der %DMDFON auslösen. Dies geschieht immer dann, wenn sich die von der %ZGST eingerechneten Gleichstellungsfaktoren um einen bestimmten, applizierbaren Betrag ändern (siehe %ZGST). Die durch %ZGST ausgelösten Resetierungen werden mittels des Resetzählers zgstresz gezählt. Während des Resets der %DMDFON ist B\_fonrset = 1 gesetzt.

Kommunikation mit %ZGST:

- Setzt die Zylindergleichstellung das Bit B\_fonresz = 1 (Resetanforderung), wird die %DMDFON resetiert, d.h. alle Werte (außer die Resetzähler) werden auf Startwert zurückgesetzt. Resetzähler zgstresz wird inkrementiert.
- Ist die Resetierung erfolgt, setzt die %DMDFON das Bit B\_fonresf = 1 (Resetbestätigung).
- Erkennt die %ZGST das B\_fonresf = 1, dann setzt sie die Resetanforderung B\_fonresz zurück (B\_fonresz = 0).
- Bei B\_fonresz = 0 und B\_fonresf = 1 setzt die %DMDFON die Resetbestätigung zurück (B\_fonresf = 0).

#### 12. Resetierung der %DMDFON durch %DMDFOF

Wenn die %DMDFOF resetiert wird, muß auch die %DMDFON resetiert werden. Während des Resets der %DMDFON ist B\_fonrset = 1 gesetzt.

Kommunikation mit %DMDFOF:

- Setzt die %DMDFOF das Bit B\_fonresd = 1 (Resetanforderung), wird die %DMDFON resetiert, d.h. alle Werte (außer die Resetzähler) werden auf Startwert zurückgesetzt.
- Ist die Resetierung erfolgt, dann setzt die %DMDFON das Bit B\_fonresf = 1 (Resetbestätigung).
- Erkennt die %DMDFOF das B\_fonresf = 1, dann setzt sie die Resetanforderung B\_fonresd zurück (B\_fonresd = 0).
- Bei B\_fonresd = 0 und B\_fonresf = 1 setzt die %DMDFON die Resetbestätigung zurück (B\_fonresf = 0).

#### 13. Resetierung der %DMDFON durch Werkstatttester

Über Resetanforderung durch den Werkstatttester kann die %DMDFON zurückgesetzt werden (B\_dfonrst & B\_fa). Während des Resets der %DMDFON ist B\_fonrset = 1 gesetzt. Nach durchgeführtem Reset wird B\_dfonrst wieder auf 0 zurück gesetzt.

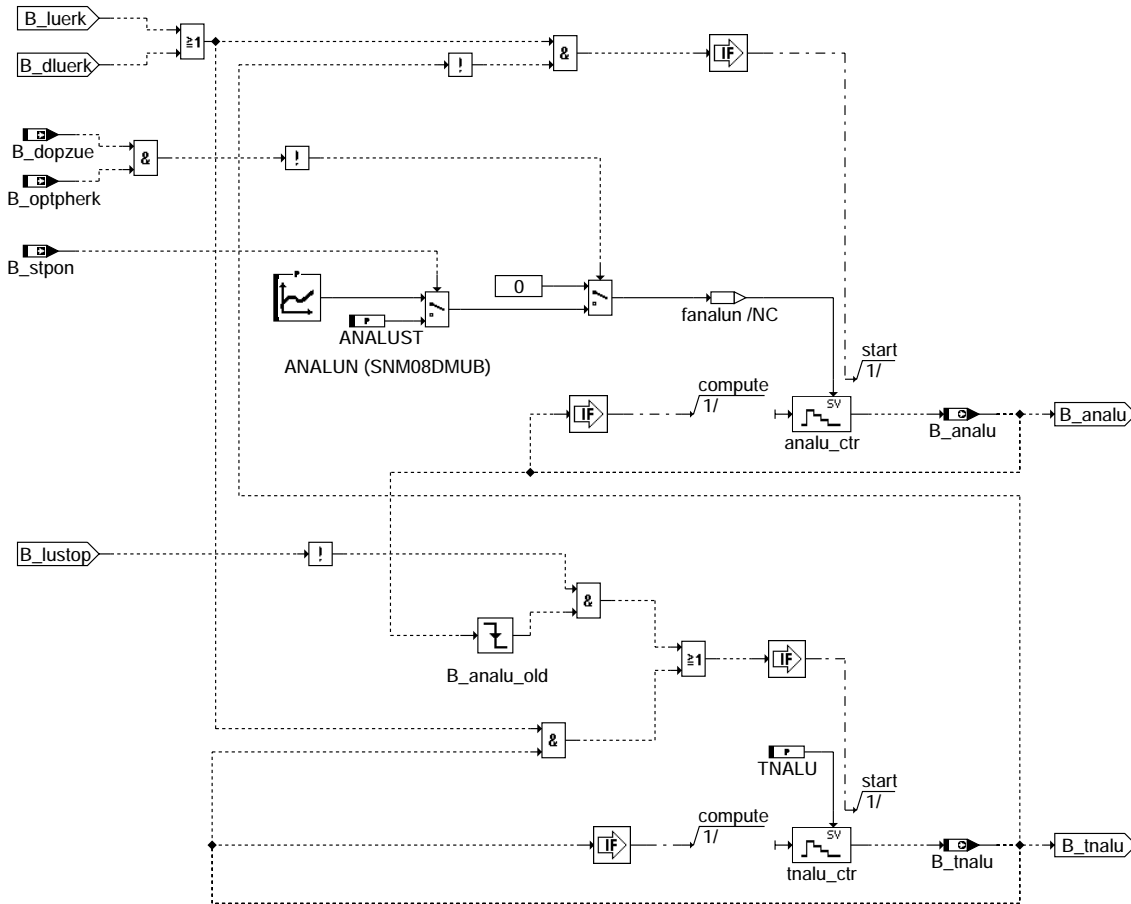
### APP DMDFON 15.40.1 Applikationshinweise

App.-Vorschlag für einen 4-Zyl.-Motor:

|                              |                                                                     |                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------|
| ALFO                         | > als Laufunruhe, die durch einzelne Zylinder entstehen             | [1/s <sup>2</sup> ] |
| ANWFOHE                      | 100                                                                 |                     |
| ANWFOST                      | 5                                                                   |                     |
| CDFO                         | 1                                                                   |                     |
| DFSEFO1N, DFSEFO2N, DFSEFO3N | > als dfse bei Normalbetrieb (ohne Aussetzer) gelernten fse-Werten  | [1/s <sup>2</sup> ] |
| DFSERES                      | >> als dfse bei Normalbetrieb (ohne Aussetzer) gelernten fse-Werten | [1/s <sup>2</sup> ] |
| FLFO                         | 0.04                                                                |                     |
| FS1FO                        | 0.01                                                                |                     |
| FS2FO                        | 0.001                                                               |                     |
| LURFOST                      | 15 1/s <sup>2</sup>                                                 |                     |
| MDERKFON, MDERFOKH           | 0                                                                   |                     |
| NMNFSE                       | LL-Drehzahl < NMNFSE < gn1 (Drehzahlgrenze von KFCFO)               |                     |
| SLFOO1N, SLFOO2N, SLFOO3N    | 5 1/s <sup>2</sup>                                                  |                     |
| SLFOU1N, SLFOU2N, SLFOU3N    | 2.5 1/s <sup>2</sup>                                                |                     |
| TNSTFON                      | 0                                                                   |                     |







**dmdlad-analu-calc**

**ABK DMDLAD 9.10.1 Abkürzungen**

Verwendete Indexpunkte und Bezugspunkte:

(n) = Kurbelwellensegmente

SV\_ZYLZG = Anzahl der Zylinder

| Parameter  | Source-X | Source-Y                                   | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|--------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| ANALUN     | nmt      |                                            | KL  | Anzahl Verbrennungen für Ausblendungen nach erkanntem Auss., drehzahlabhängig |
| ANALUST    |          |                                            | FW  | Anzahl Verbrennungen für Ausblendungen nach erkanntem Auss., nach Start       |
| TNALU      |          |                                            | FW  | Testphasenlänge nach erkanntem Aussetzer                                      |
| Variable   | Quelle   | Referenziert von                           | Art | Bezeichnung                                                                   |
| B_analu    | DMDLAD   | DMDLLU, DMDLU                              | AUS | Ausblendung nach dem ersten erkanntem Aussetzer läuft                         |
| B_dluerk   | DMDLLU   | DMDLAD                                     | EIN | Aussetzer erkannt, aus DMDLLU                                                 |
| B_dopzue   | NLPH     | DMDLAD, HT2KTIGNI, NMAXMD, RDE             | EIN | Bedingung doppelte Zündausgabe(Phasengebernotlauf)                            |
| B_luaerk   | DMDLUA   | DMDLAD                                     | EIN | Aussetzer erkannt über Laufunruhe Abstandsmass, aus DMDLUA                    |
| B_luerk    | DMDLU    | DMDLAD                                     | EIN | Aussetzer erkannt, aus DMDLU                                                  |
| B_justop   | DMDSTP   | DMDDLU, DMDLAD, DMDLFB, DMDLFC, DMDLU, ... | EIN | Laufunruhe-Berechnung gesperrt                                                |
| B_mderk    | DMDLAD   | DMDFON, DMDMIL, DMDSTP, DMDSV, NLKO, ...   | AUS | Aussetzer erkannt, Verknüpfung mehrerer Funktionen                            |
| B_mdstop   | DMDSTP   | DMDDLU, DMDFON, DMDLAD, DMDLFC, DMDLU, ... | EIN | Misfire Detection gesperrt                                                    |
| B_optpherk | NLPH     | DMDLAD                                     | EIN | Bedingung geeigneter Motorbetriebszustand für Phasenerkennung                 |
| B_stpon    | DMDSTP   | DMDLAD                                     | EIN | Bedingung Umschaltung nach Start aktiv (Startgradienten)                      |
| B_tnalau   | DMDLAD   |                                            | AUS | Testphase nach erkanntem Aussetzer läuft                                      |

**FB DMDLAD 9.10.1 Funktionsbeschreibung****1. Logische Verknüpfung der Ergebnisse verschiedener Funktionen zur Aussetzererkennung**

Die Erkennungssignale verschiedener Blöcke bzw. Funktionen zur Aussetzererkennung werden miteinander verknüpft. Es handelt sich dabei um folgende Blöcke und die entsprechenden Ausgangssignale:

```
%DMDLU -> B_luerk
%DMDDL -> B_dluerk
%DMDLUA -> B_luaerk
```

Alle Erkennungssignale sind zum Zeitpunkt des aussetzenden Zylinders gesetzt, so daß eine Zylinderidentifikation über die zeitliche Zuordnung möglich ist (s. %DMDMIL).

Das Ergebnis ist ein gemeinsames Signal zur Erkennung und Identifikation von Aussetzern sowie zum Stop der Adaption (siehe %DMDFON).

Alle Erkennungssignale (B\_luerk, B\_dluerk, B\_luaerk) werden miteinander ODER-verknüpft.

Sobald mind. eines dieser Erkennungssignale einen Aussetzer anzeigt, wird das Ausgangssignal B\_mderk gesetzt.

**2. Ausblendung nach erkanntem Aussetzer**

Durch diese Maßnahme werden Fehlerkennungen durch Nachschwingungen unterdrückt, die durch einzelne Aussetzer angeregt werden. Daueraussetzer werden jedoch zuverlässig erkannt.

Wurde ein Aussetzer erkannt, so wird die Aussetzererkennung während der nächsten ANALUN Zündungen ausgeblendet und B\_analu = 1 gesetzt. ANALUN ist eine KL über nmot. Nach dieser Ausblendung findet eine Testphase mit einer Länge von  $\geq$  TNALU Zündungen statt, während der B\_tnalu = 1 gesetzt ist. Tritt innerhalb dieser Testphase ein weiterer Aussetzer auf, so erfolgt keine weitere Ausblendung über B\_analu und die Testphase bleibt weiterhin aktiv (B\_tnalu = 1). Die Testphase schließt TNALU Zündungen nach dem letzten erkannten Aussetzer.

Im Startvorgang wird nicht von Nachschwingern ausgegangen. Es erfolgt, solange der Startwert AZSTPON noch nicht auf 0 dekrementiert wurde (B\_stpon = 1, siehe %DMDSTP), eine kürzer applizierbare Ausblendung mit ANALUST.

Bei generierten Aussetzern vom Notlauf Phasengeber werden Nachschwinger unterdrückt.

Die luts-Berechnung und Ausgabe läuft während der Ausblendung weiter. Es wird aber bei luts > lurs kein Aussetzer erkannt (B\_luerk = 0). Die lums-Berechnung wird während B\_analu = 1 angehalten.

Von dieser Ausblendung sind nur die Funktionen %DMDLU und %DMDDL betroffen, d.h. nur bei B\_luerk = 1 oder B\_dluerk = 1 werden Ausblendphase getriggert bzw. Testphase verlängert.

Ebenso wird die Ausblendung über B\_analu nur bei der Bildung von B\_luerk und B\_dluerk berücksichtigt.

Durch die Tiefpaßfilterung der Laufunruhewerte ist die Funktion %DMDLUA von Nachschwingungen nicht betroffen.

Bei gleichzeitiger Ausblendung durch B\_lustop werden die Ausblend- und die Testphase ganz normal beendet.

Jedoch beginnt die Testphase nicht, wenn bereits eine B\_lustop-Ausblendung vorliegt.

**APP DMDLAD 9.10.1 Applikationshinweise**

- Die Funktion %DMDLAD ist nur bei B\_mdstop = 0 aktiv.  
B\_mdstop = 0 bei CDMD = 1 (s. %DMDSTP).

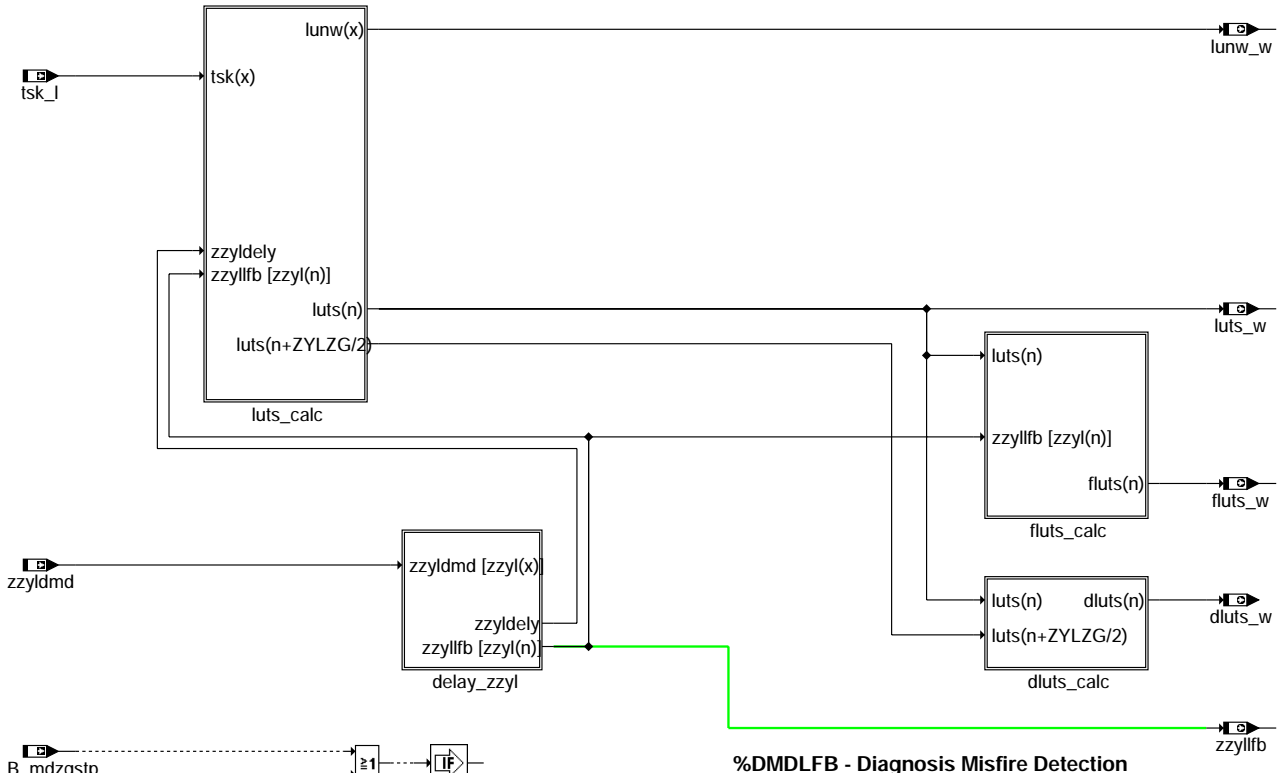
- Damit bei Daueraussetzern möglichst wenige Aussetzer über B\_analu ausgeblendet werden, sollte ANALUN < 2\*SY\_ZYLZG appliziert werden. Treten Nachschwingungen extrem bei bestimmten Drehzahlen auf, so kann die Anzahl der auszublendenden Zündungen in diesem Drehzahlbereich erhöht werden.  
Die Testphase kann länger sein und mit 2 \* SY\_ZYLZG bis 3 \* SY\_ZYLZG Zündungen appliziert werden.

- Für weitere Infos zur Funktion %DMDLAD s. Applikationsstandard DMD

## FU DMDLFB 8.40.0 Diagnose Misfire Detection Berechnung Laufunruhe luts und gefilterte fluts

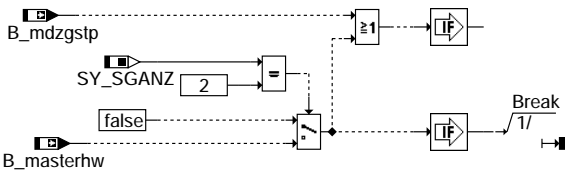
### FDEF DMDLFB 8.40.0 Funktionsdefinition

1. Übersichtsbild:



**%DMDLFB - Diagnosis Misfire Detection**

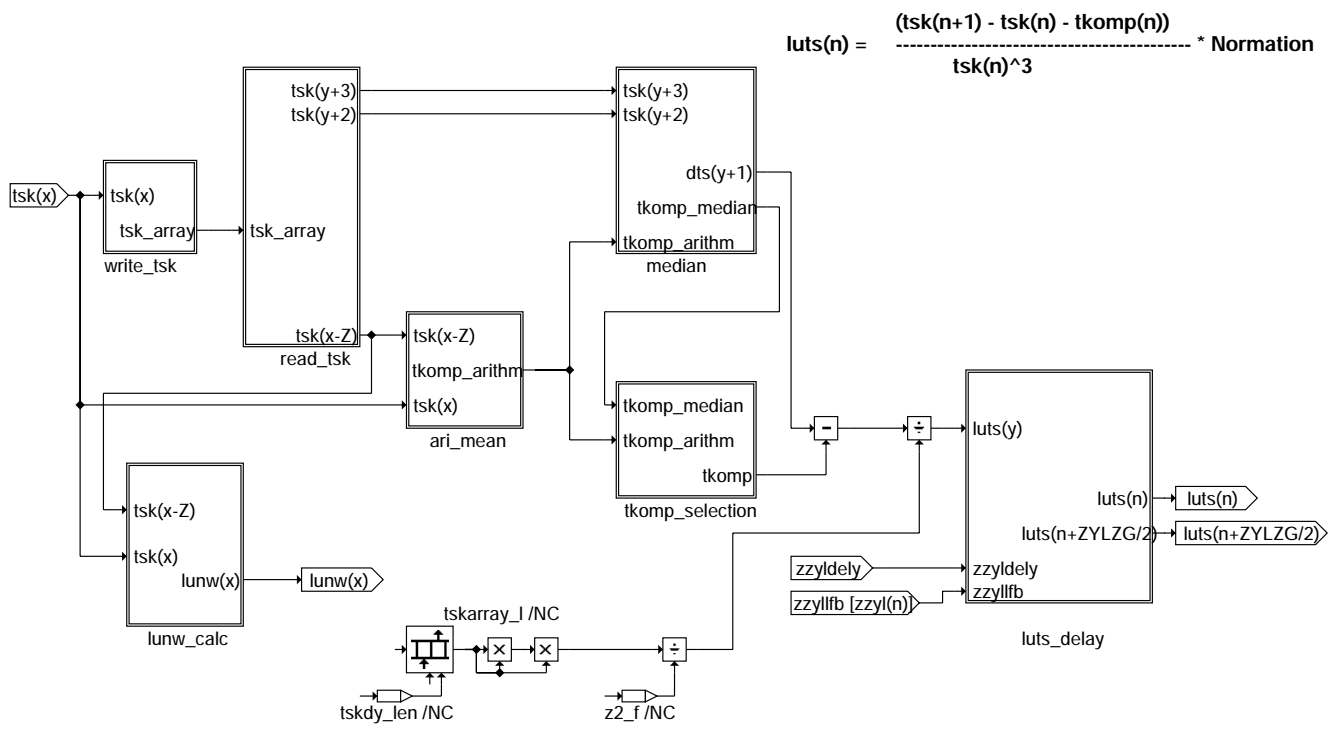
- calculation of
- engine roughness luts
- filtered engine roughness fluts
- difference engine roughness dluts



**dmdlfb-main**

dmdlfb-main

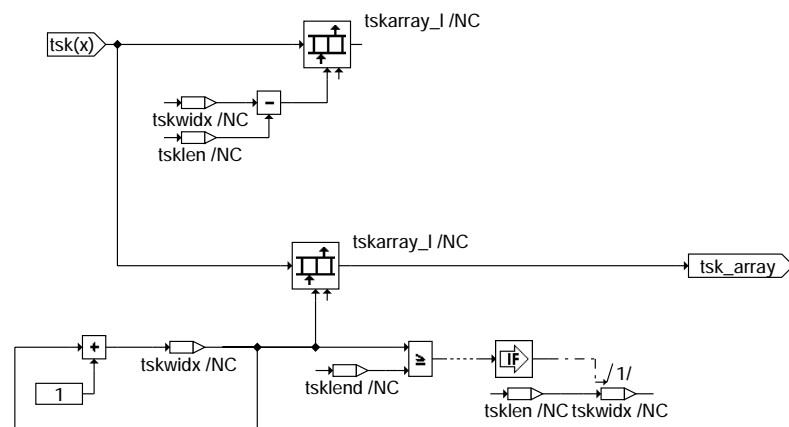
Hierarchien:



calculation of tkomp:

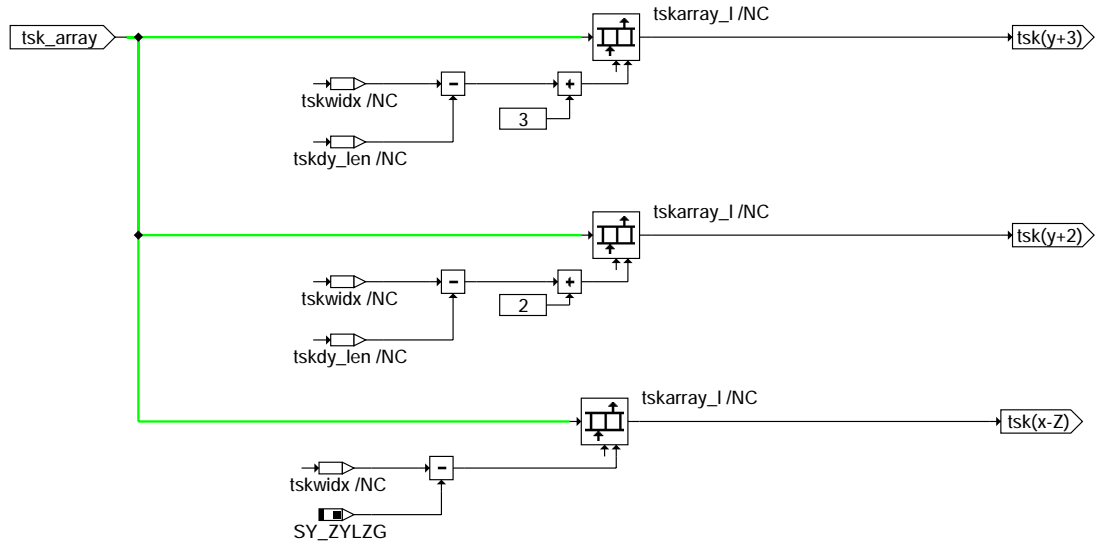
| FLUV1 | n          | tkomp              |
|-------|------------|--------------------|
| 1     | n <= NFLUV | median value       |
| 1     | n > NFLUV  | arithm. mean value |
| 0     | x          | arithm. mean value |

dmdlfb-luts-calc



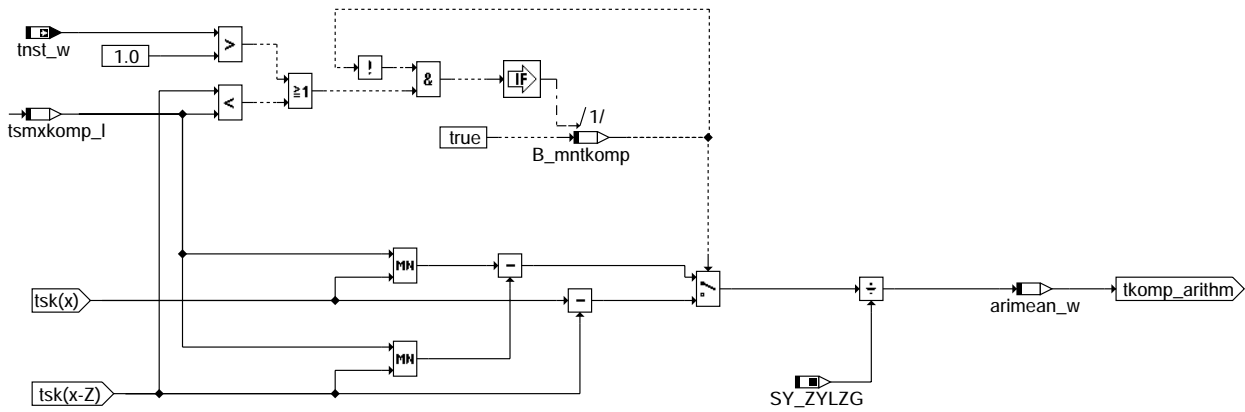
dmdlfb-write-tsk





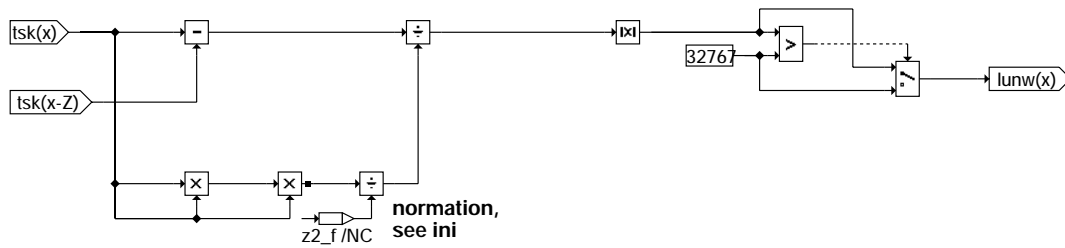
**dmdlfb-read-tsk**

dmdlfb-read-tsk



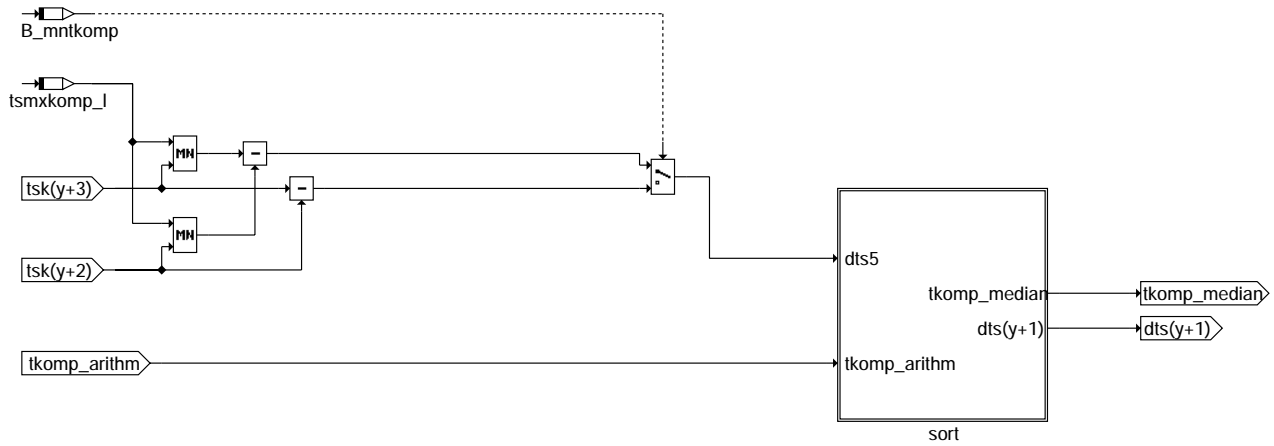
**dmdlfb-ari-mean**

dmdlfb-ari-mean

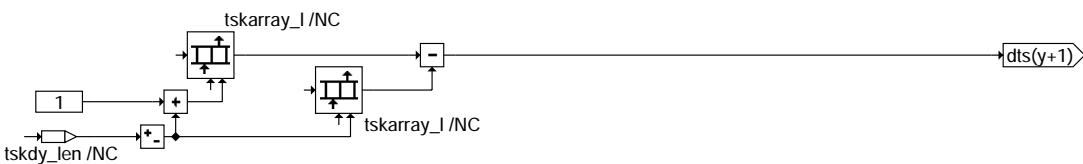
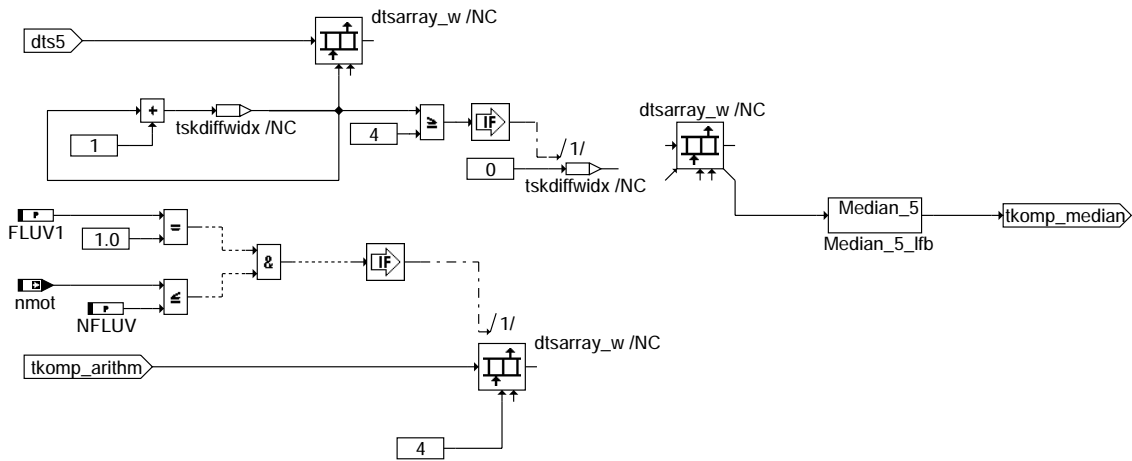


**dmdlfb-lunw-calc**

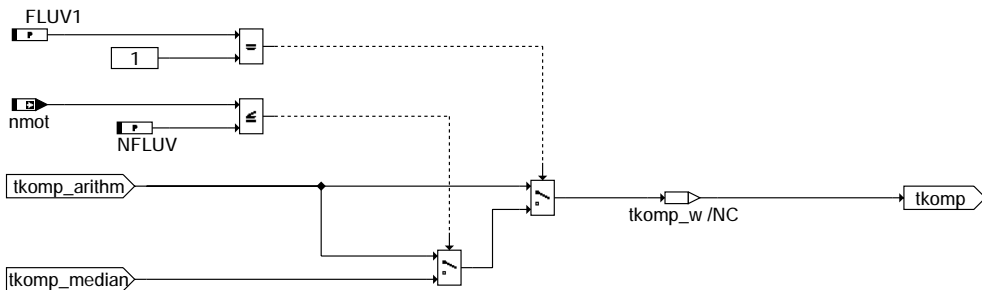
dmdlfb-lunw-calc



### dmdlfb-median



### dmdlfb-sort

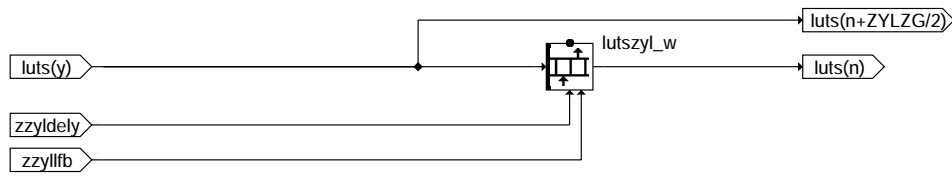


### dmdlfb-tkomp-selection

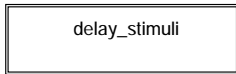
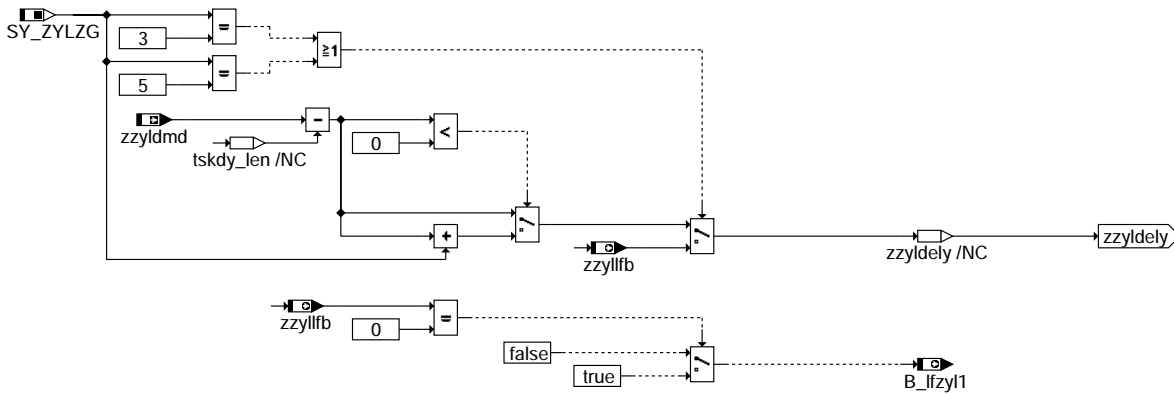
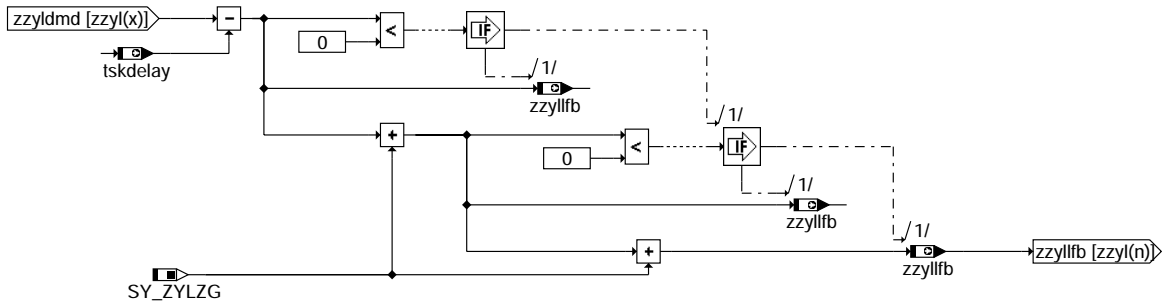
dmdlfb-median

dmdlfb-sort

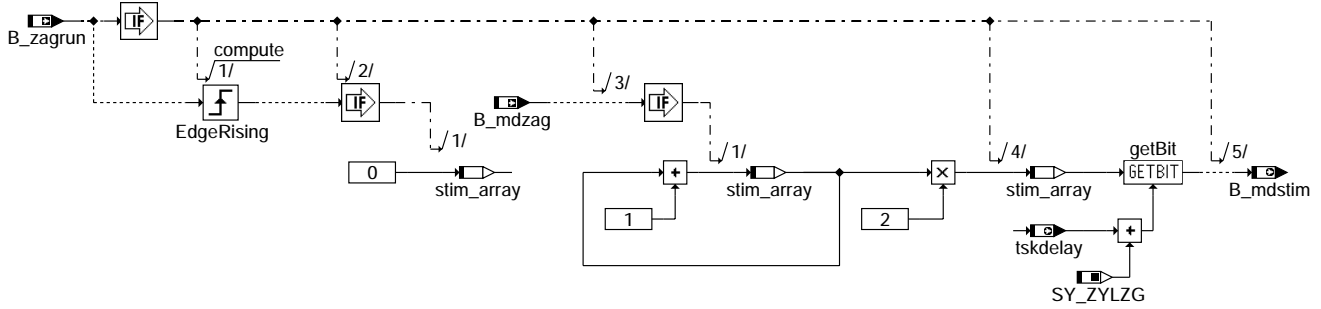
dmdlfb-tkomp-selection



### dmdlfb-luts-delay

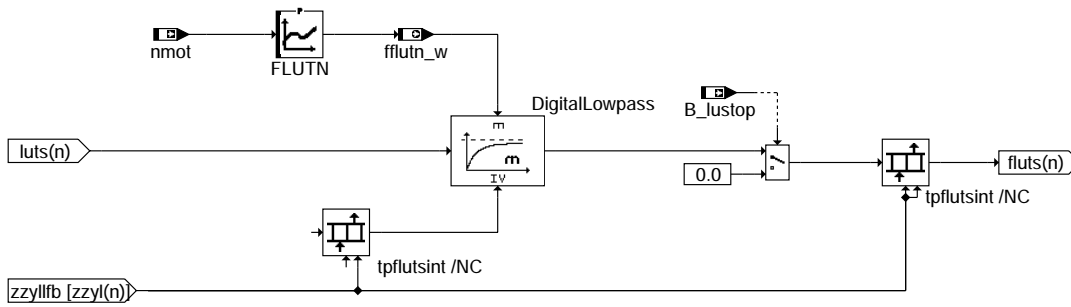


### dmdlfb-delay-zzyl



### dmdlfb-delay-stimuli

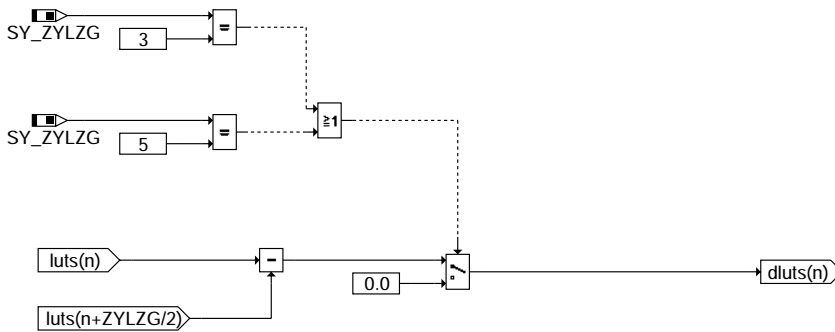




calculation of cyl. ind. filtered engine roughness fluts:

$$fluts(i) = fluts(i-1) + fflutn * (luts(zzyl)(i) - fluts(i-1))$$

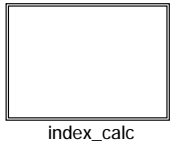
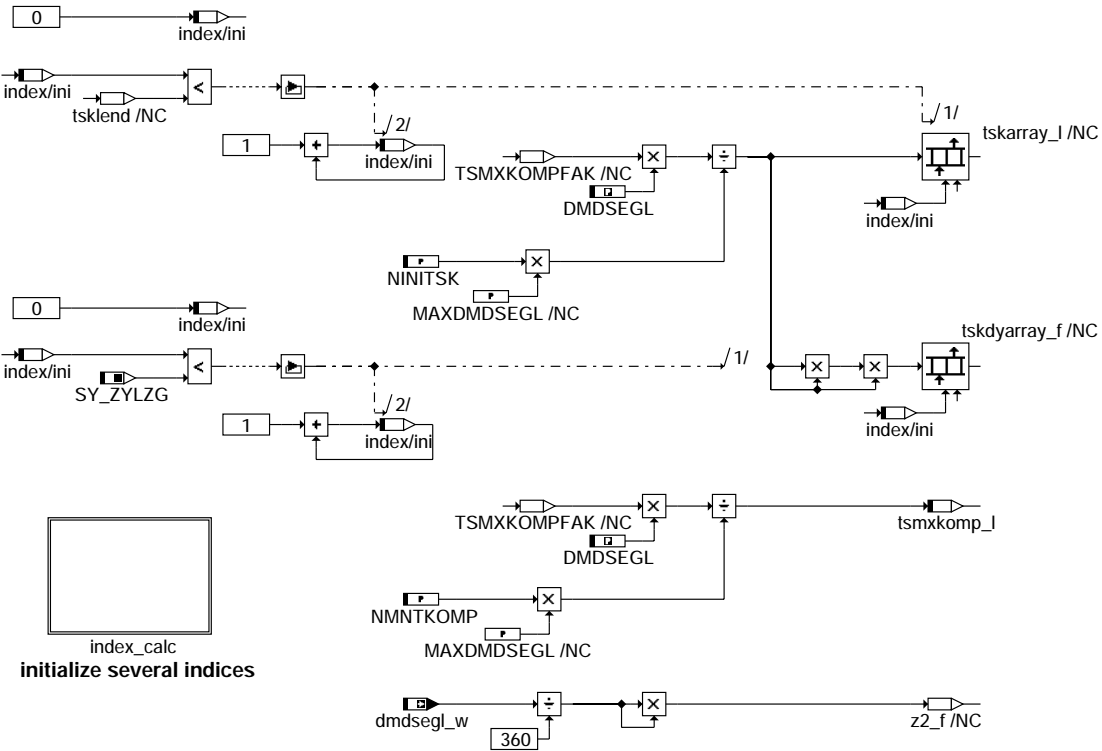
dmdlfb-fluts-calc



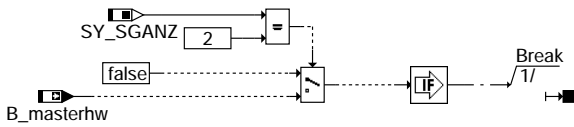
dmdlfb-dluts-calc

dmdlfb-fluts-calc

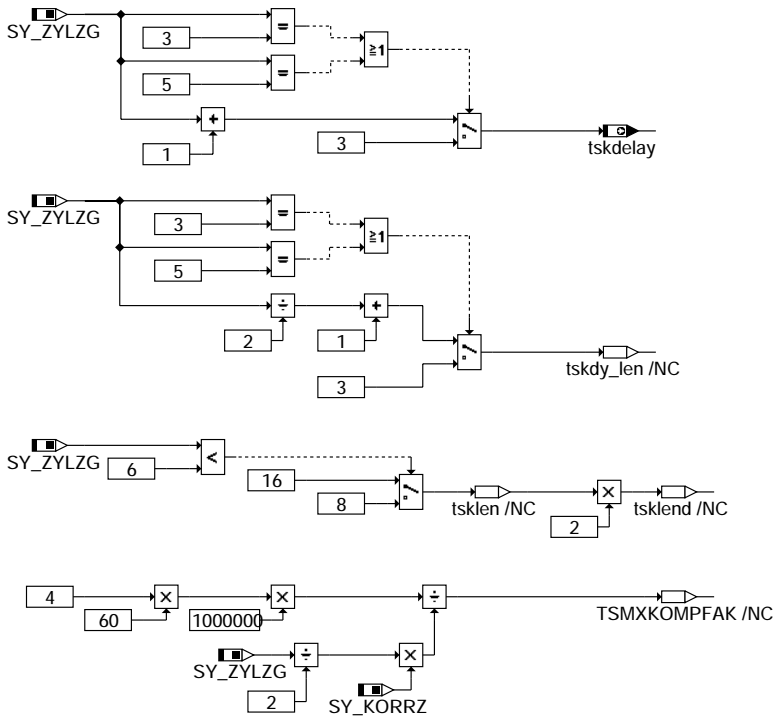
dmdlfb-dluts-calc



initialize several indices



### dmdlfb-init



$$\text{MAXDMDSEGL /NC} = 720 / \text{SY\_ZYLZG}$$

### dmdlfb-index-calc



Übersicht Aussetzererkennung: Schnittstellen zu anderen Funktionen siehe %DMDUE

Über B\_mdstop (Codewort CDMD) werden die Funktionen der Aussetzererkennung gesperrt, die von der Zylindergleichstellung nicht benötigt werden. Ist zusätzlich B\_mdzgstp (Codewort CWZGST) gesetzt, wird keine Funktion der DMD mehr gerechnet.  
Bei B\_mdzgstp = 1 (siehe %DMDSTP) ist die Funktion %DMDLFB gesperrt, d. h. luts = lutszyl[0..SY\_ZYLZG-1] = fluts = dluts = 0.  
Bei B\_mdzgstp = 0 ist die Funktion %DMDLFB aktiv.

Bei 2 SG-Konzepten (SY\_SGANZ = 2) wird die Funktion %DMDLFB im Master-SG (B\_masterhw = 1) gesperrt.

## ABK DMDLFB 8.40.0 Abkürzungen

Verwendete Indizes und Bezugspunkte:

- (n) = Kurbelwellensegmente
- (i) = Nockenwellenumdrehungen; NW - Umdr.
- (j) = Kurbelwellenumdrehungen; KW - Umdr.
- (t) = Zeit

tsk(n) korrigierte Segmentdauer zum Zeitpunkt n  
tsk(n+1) korrigierte Segmentdauer zum Zeitpunkt n+1  
luts(n) Laufunruhe-Testgröße  
fluts(n) gefilterte Laufunruhe-Testgröße

U Kurbelwellen-Umdrehung  
zzyl Zylinder Nummer

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                           | Art       | Bezeichnung                                                                   |
|-----------------|----------|----------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| DMDSEGL         |          |                                                    | FW (REF)  | Segmentlänge für Aussetzererkennung                                           |
| FLUTN           | nmot     |                                                    | KL        | Filterfaktor Laufunruhe-Filter                                                |
| FLUV1           |          |                                                    | FW        | Schalter der Modifikation 1 der Laufunruhe-Berechnung                         |
| NFLUV           |          |                                                    | FW        | Drehzahlschwelle der Modifikation der Laufunruhe-Berechnung                   |
| NINITSK         |          |                                                    | FW        | Initialisierungswert für Segmentzeitarray auf Drehzahlbasis                   |
| NMNTKOMP        |          |                                                    | FW        | Drehzahlbegrenzung der Gradientenkorrektur nach Start, Minimalwert            |
| Systemkonstante |          |                                                    | Art       | Bezeichnung                                                                   |
| SY_DMDSTQ       |          |                                                    | SYS (REF) | Segmentzeitquantisierung Aussetzererkennung                                   |
| SY_KORRZ        |          |                                                    | SYS (REF) | Zylinderzahlabhängige Systemkonstante: für umrechnungsformeln wie tseg_w      |
| SY_SGANZ        |          |                                                    | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                           |
| SY_ZYLZG        |          |                                                    | SYS (REF) | Systemkonstante Gesamt-Zylinderanzahl bei Mehr-SG-System (SY_SGANZ*SY_ZYLZA)  |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                   | Art       | Bezeichnung                                                                   |
| arimean_w       | DMDLFB   |                                                    | LOK       | Arithmetischer Mittelwert für Dynamikkompensation                             |
| B_lfzyl1        | DMDLFB   |                                                    | AUS       | Bedingung für Zyl. 1                                                          |
| B_lustop        | DMDSTP   | DMDDLU, DMDLAD,-<br>DMDLFB, DMDLFK,-<br>DMDLU, ... | EIN       | Laufunruhe-Berechnung gesperrt                                                |
| B_masterhw      |          | BGDVE, BGLAMOD,-<br>BGMIL, DMDFOF,-<br>DMDFON, ... | EIN       | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                        |
| B_mdstim        | DMDLFB   |                                                    | AUS       | Zündungs-Aussetzer eingestellt, Stimuli-Signal vom Aussetzergenerator         |
| B_mdzag         | DMDZAG   | DMDLFB                                             | EIN       | Bedingung Aussetzer angefordert, Stimuli-Signal vom SW - Aussetzergenerator   |
| B_mdzgstp       | DMDSTP   | DMDFOF, DMDLFB,-<br>SSTDMD                         | EIN       | Aussetzererkennung und Zylindergleichstellung gesperrt                        |
| B_mntkomp       | DMDLFB   |                                                    | LOK       | Drehzahlbegrenzung der Gradientenkorrektur nach Start abgelaufen              |
| B_zagrun        | DMDZAG   | DMDLFB                                             | EIN       | Bedingung Start des Aussetzergenerators                                       |
| dluts_w         | DMDLFB   | DMDLFK                                             | AUS       | Laufunruhedifferenz-Testgröße                                                 |
| dmdsegl_w       | DMDTSB   | DMDLFB                                             | EIN       | Segmentlänge für Aussetzererkennung                                           |
| fflutn_w        | DMDLFB   |                                                    | AUS       | Filterfaktor über n für Filterung der Laufunruhe                              |
| fluts_w         | DMDLFB   | DMDLFK                                             | AUS       | Filter der Laufunruhe-Testgröße                                               |
| lunw_w          | DMDLFB   | DMDFOF                                             | AUS       | Laufunruhe über 1 NW-Umdr.                                                    |
| luts_w          | DMDLFB   | DMDFON, DMDLFK,-<br>ZGSTF9N                        | AUS       | Laufunruhe-Testgröße, signed                                                  |
| lutszyl_w       | DMDLFB   |                                                    | AUS       | Laufunruhe-Testgröße, signed, Array über alle Zylinder                        |
| nmot            | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...             | EIN       | Motordrehzahl                                                                 |
| stim_array      | DMDLFB   |                                                    | LOK       | DMD Stimuli-Bit, Array                                                        |
| tnst_w          | BBSTT    | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ...   | EIN       | Zeit nach Startende                                                           |
| tsk_l           | DMDFOF   | DMDLFB                                             | EIN       | Korrigierte Segmentdauer                                                      |
| tskdelay        | DMDLFB   | DMDLU, DMDSTP                                      | AUS       | DMD Verzögerung Auswertung Segmentzeit                                        |
| tsmxkomp_l      | DMDLFB   |                                                    | LOK       | Maximalwertbegrenzung der Segmentzeiten für Kompensationsverfahren nach Start |
| zzyl dmd        | DMDTSB   | DMDFOF, DMDLFB,-<br>DMDZAG                         | EIN       | SW-Zylinderzähler für DMD                                                     |
| zzylfb          | DMDLFB   | DMDFON, DMDLFK,-<br>DMDLU, DMDLUA,-<br>DMDMIL, ... | AUS       | SW-Zylinderzähler für DMD                                                     |



## FB DMDLFB 8.40.0 Funktionsbeschreibung

### 1. Laufunruhe-Berechnung:

Die folgenden Rechenschritte werden für jedes durch fuel-off-Adaption korrigierte Segment durchgeführt. Durch den Zugriff auf Segmentzeiten 'aus der Zukunft' müssen erst einige Segmentzeiten angesammelt werden, bevor die entsprechende Laufunruhe bzw. Differenzlaufunruhe berechnet werden kann. Hierzu werden die ankommenden Segmentzeiten in dem Array 'tskarray' angesammelt und auf die entsprechend benötigten Werte bei der luts-Berechnung zugegriffen. Damit die Zuordnung zum berechneten Zylinder nicht verloren geht, wird der Zylinderzähler um die gleiche Anzahl Zündungen verzögert wie die berechneten Größen luts, dluts und fluts (-> zyllfb).

#### 1.1. Berechnung der Laufunruhe luts(n), lutszyl[0..SY\_ZYLZG-1](i)

Die Laufunruhe wird allgemein nach folgender Formel berechnet:  
luts(n) wird dabei auf 1 KW-Umdr. bezogen (physikalische Einheit: (Umdr./s)^2).  
Die Segmentzeit (physikalische Einheit: s/Segment) muß deshalb jeweils auf eine KW-Umdrehung normiert werden (Multiplikation mit 360°/DMDSEGL[°KW]).

$$luts(n) = \frac{(tsk(n+1) - tsk(n)) - \text{Kompensationszeit}}{tsk(n)^3}$$

Die berechneten Laufunruhe-Werte werden auch zylinderindividuell abgespeichert (lutszyl[0..SY\_ZYLZG-1]).

Bei normalem Motorverlauf ergeben sich Laufunruhwerte luts = 0. Im Aussetzerfall findet ein starker Anstieg der Segmentzeit zwischen dem aussetzenden und dem folgenden normal verbrennenden Zylinder statt. Durch die Differenzbildung tsk(n+1) - tsk(n) ergibt sich im Aussetzerfall am Zylinder n ein erhöhter Laufunruhwert luts(n). Dies ist unabhängig, ob der Aussetzer einmalig oder dauerhaft an einem Zylinder auftritt. Nur bei dauerhaften Aussetzern an mehreren Zylindern verteilt sich der Segmentzeitanstieg so, daß sich für die aussetzenden Zylinder geringere positive Laufunruhwerte und für die verbrennenden Zylinder größere negative Laufunruhwerte ergeben. Über ein Arbeitsspiel gemittelt ergibt sich immer ein mittlerer Laufunruhwert von 0.

luts wird in der Funktion %DMDLU ausgewertet.

Normale dynamische Vorgänge wie Beschleunigung oder Abbremsen des Motors sind langsamer als die durch einen Aussetzer an der Kurbelwelle hervorgerufene Dynamik. Normale Beschleunigungen oder Verzögerungen des Motors können jedoch den Störabstand von Aussetzern verringern und werden deshalb mittels Dynamikkompensation berücksichtigt.

#### 1.2. Berechnung der Kompensationszeit nach dem Median-Verfahren

Für FLUV1 = 1 sowie nmot < NFLUV wird die Dynamikkompensationszeit nach dem Median-Verfahren berechnet. Median ist der der Größe nach mittlere Wert einer Datenfolge. Mediane werden bei statistischen Verfahren eingesetzt, um Ausreißer zu isolieren.

Um einen mittleren Wert für die normalen Beschleunigungsvorgänge des Motors zu bekommen werden zunächst 5 Differenzen aus aufeinanderfolgenden Segmentzeiten um die aktuell zu berechnende Laufunruhe aus tsk(n) herum gebildet. Der der Größe nach mittlere Wert dieser Differenzen wird als Dynamikkompensation in der Laufunruheberechnung herangezogen. Um bei symmetrischen Daueraussetzern (ständiger Wechsel zw. Aussetzer - Verbrennung - Aussetzer - Verbrennung ...) nicht fälschlicherweise die durch die Aussetzer verursachte Dynamik zu kompensieren wird die erste Differenz über 1 Arbeitsspiel gebildet.

$$\begin{aligned} Dts1 &= [ tsk(n-p_{zyl}+SY\_ZYLZG) - tsk(n-p_{zyl}) ] / SY\_ZYLZG; & p_{zyl} &= (SY\_ZYLZG/2) - 1; \\ 3\text{-Zyl: } & [ tsk(n+2) - tsk(n-1) ] / SY\_ZYLZG; & 5\text{-Zyl: } & [ tsk(n+3) - tsk(n-2) ] / SY\_ZYLZG \\ Dts2 &= tsk(n) - tsk(n-1) \\ Dts3 &= tsk(n+1) - tsk(n) \\ Dts4 &= tsk(n+2) - tsk(n+1) \\ Dts5 &= tsk(n+3) - tsk(n+2) \end{aligned}$$

Die 5 Differenzen Dts1 bis Dts5 werden der Größe nach sortiert in die Werte DGts1 bis DGts5 umgewandelt, wobei DGts1 dem größten Wert entspricht.

$$\begin{aligned} DGts1 &= \text{größter Wert aus Dts1 bis Dts5} \\ DGts2 &= \text{zweitgrößter Wert aus Dts1 bis Dts5} \\ DGts3 &= \text{drittgrößter Wert aus Dts1 bis Dts5} \\ DGts4 &= \text{viertgrößter Wert aus Dts1 bis Dts5} \\ DGts5 &= \text{kleinster Wert aus Dts1 bis Dts5} \end{aligned}$$

Die Laufunruhe wird dann nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Kompensationszeit} = DGts3 \rightarrow luts(n) = \frac{Dts3 - DGts3}{tsk(n)^3}$$

#### 1.3. Berechnung der Kompensationszeit mittels arithmetischem Mittelwert

Für FLUV1 = 0 oder (FLUV = 1 & nmot > NFLUV) wird die Kompensationszeit mittels arithmetischem Mittelwert gebildet (dieses Verfahren ist weniger laufzeitintensiv als die Median-Berechnung, daher kann drehzahlabhängig zw. beiden Verfahren umgeschaltet werden).

$$\begin{aligned} Dts1 &= [ tsk(n-p_{zyl}+SY\_ZYLZG) - tsk(n-p_{zyl}) ] / SY\_ZYLZG; & p_{zyl} &= (SY\_ZYLZG/2) - 1; \\ 3\text{-Zyl: } & [ tsk(n+2) - tsk(n-1) ] / SY\_ZYLZG; & 5\text{-Zyl: } & [ tsk(n+3) - tsk(n-2) ] / SY\_ZYLZG \end{aligned}$$

Die Laufunruhe wird dann nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Kompensationszeit} = Dts6 \rightarrow luts(n) = \frac{Dts3 - Dts6}{tsk(n)^3}$$



#### 1.4. Übersichtstabelle der Kompensationszeit-Berechnung

| FLUV1 | n         | Kompensationszeit-Berechnung |
|-------|-----------|------------------------------|
| 1     | n < NFLUV | Median                       |
| 1     | n > NFLUV | arithmet. Mittelwert         |
| 0     | x         | arithmet. Mittelwert         |

x: bedeutet Wert nicht relevant

Treten beim Startvorgang kurzzeitig sehr steile Drehzahlgradienten auf, so ist es sinnvoll, die in die Berechnung eingehende Segmentzeit im Start auf einen Maximalwert zu begrenzen. Damit wird eine Überkompensation vermieden. Dieser Maximalwert wird auf Drehzahlebene mit NMNTKOMP eingestellt.

#### 1.5. lunw-Berechnung

Zur Ausblendung der Adaption (%DMDFOF und %DMDFON) wird die Segmentzeitdifferenz über 1 Arbeitsspiel gebildet:

$$\text{lunw}(x) = \frac{\text{abs}(\text{tsk}(x) - \text{tsk}(x\text{-SY\_ZYLZG}))}{\text{tsk}(x)^3}$$

Über lunw können starke Segmentzeitschwankungen verursacht durch Drehzahldynamik oder Aussetzer erkannt werden. lunw wird in %DMDFOF und %DMDFON ausgewertet und bei Überschreitung eines Schwellwertes die Adaption gesperrt.

#### 1.6. Ausblendung bei besonderen Betriebszuständen

Bei besonderen Betriebszuständen wie Schlechtweg, starke Last- oder Drehzahldynamik, Momenteneingriff, ... wird die Aussetzererkennung ausgeblendet, um Fehlerkennungen zu vermeiden, B\_lustop = 1 (s. %DMDSTP).

Die Berechnung von luts und dluts läuft jedoch weiter, damit u.a. die Erkennung von Schlechtweg über Statistik (%DSWES) weiter erfolgen kann.

Während einer Ausblendung (B\_lustop = 1) werden die dluts-Werte weiter berechnet, da u. a. Funktionen wie Diagnose der Nockenwellenverstellung auf den dluts-Werten aufbauen.

#### 2. Differenz-Laufunruhe-Berechnung

Zur besseren Erkennung von Einzel- und Daueraussetzern sowie nicht-symmetrischen Mehrfachaussetzern gibt es zusätzlich die Auswertung der Differenz-Laufunruhe.

Die Erkennungsqualität ist zudem unabhängig von Geberradungenauigkeiten (KW-synchrone Störungen). Deshalb sind aber auch symmetrische Mehrfachaussetzer nicht erkennbar (erzeugen ebenfalls KW-synchrone Segmentzeitschwankungen).

#### 2.1. Berechnung der Differenz-Laufunruhe dluts

Die zum gleichen KW-Segment gehörenden Laufunruhe-Werte luts(n) und luts(n+(SY\_ZYLZG/2)) werden subtrahiert:

$$\text{dluts}(n) = \text{luts}(n) - \text{luts}(n+(\text{SY\_ZYLZG}/2))$$

Setzt einer der beiden Zylinder aus, so steigt der Differenzwert dluts an.

Setzen beide, um 1 KWU versetzten Zylinder aus, so bleibt die Differenz dluts wie bei Normalbetrieb näherungsweise 0.

dluts wird in der Funktion %DMDDLUA ausgewertet.

Ausblendung bei besonderen Betriebszuständen siehe 1.6.

Bei ungerader Zylinderzahl ist die Berechnung der Differenz-Laufunruhe nicht sinnvoll möglich, daher wird dluts = 0 gesetzt.

#### 3. gefilterte Laufunruhe

Zur besseren Erkennung von Daueraussetzern an einem oder mehreren Zylindern gibt es zusätzlich die Auswertung der gefilterten Laufunruhe.

Dazu werden die zylinderindividuellen Laufunruhowerte lutszyl[xx] mittels eines rekursiven Tiefpasses gefiltert (fluts). Die Erkennungsqualität ist nahezu unabhängig von der Anzahl der aussetzenden Zylinder.

Einzelne Aussetzer (< 2-10 Aussetzer an einem Filterfaktor, je nach Filterkonstante FLUTN) können nicht erkannt werden.

#### 3.1. Berechnung der gefilterten Laufunruhe fluts(n)

Die Laufunruhowerte lutszyl[zzy] (i) werden zylinderindividuell gefiltert. Die Zeitkonstante fflutn wird aus der drehzahlabhängigen Kennlinie FLUTN ermittelt.

$$\text{fluts}(i) = (1 - \text{fflutn}) * \text{fluts}(i-1) + \text{fflutn} * \text{lutszyl}[zzy](i)$$

Während einer Ausblendung (B\_lustop = 1) wird der Filterwert fluts = 0 gesetzt. Nach dem Ende der Ausblendung (B\_lustop: 1 -> 0) wird von Null ab gefiltert. Vorhergehende Werte werden also nicht berücksichtigt.

Durch die Tiefpaßfilterung der Laufunruhowerte wird das Rauschen minimiert und somit der Störabstand bei Aussetzern verbessert. Es müssen jedoch ca. 5-10 Aussetzer an einem Zylinder in Folge vorhanden sein damit der Filterwert am entsprechenden Zylinder ansteigt.

fluts wird in der Funktion %DMDLUA ausgewertet.

### APP DMDLFB 8.40.0 Applikationshinweise

- Die Funktion %DMDLFB ist nur aktiv, wenn B\_mdzgstp = 0 ist.  
B\_mdzgstp = 0 bei CWZGST = 1 oder CDMD = 1 (s. %DMDSTP).

- Standard-Applikationsdaten:

FLUTN: 0.4 (niedrige Drehzahlen) ... 0.1 (hohe Drehzahlen)

FLUTN muß so bedatet werden, daß das Rauschen deutlich weggefiltert wird - und dadurch auch Einzelaussetzer - jedoch die Filterwerte nach ca. 5-10 Daueraussetzern angestiegen sind.

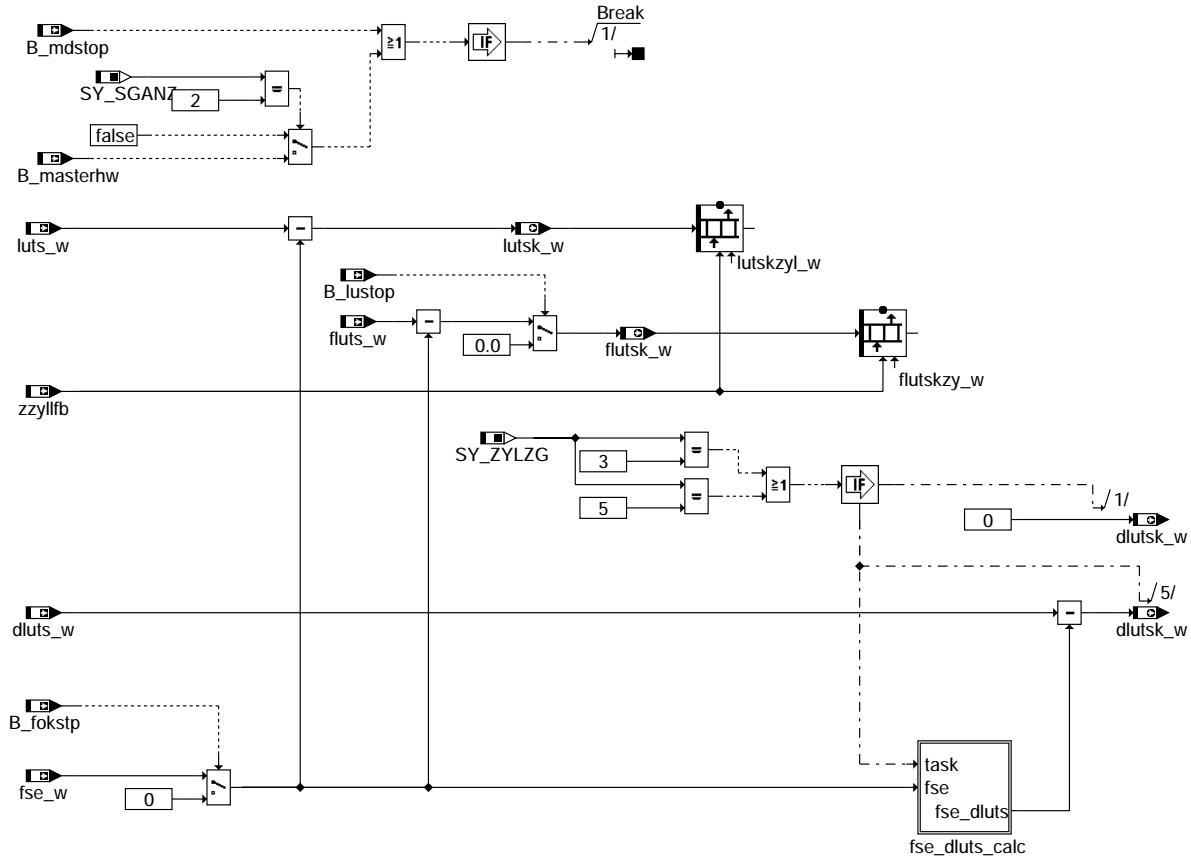
- Kurztest zur Überprüfung der Funktion

Um auf die Schnelle zu testen, ob die Funktion %DMDLFB richtig läuft kann die Laufunruhe luts im Normalbetrieb und im Aussetzerbetrieb (z. B. Mode 6 ZAG) angeschaut werden. Bei mittleren Drehzahlen und Lasten muß im Aussetzerfall ein deutlicher Anstieg der Laufunruhe luts und fluts sowie dluts der aussetzenden Zündungen zu sehen sein.

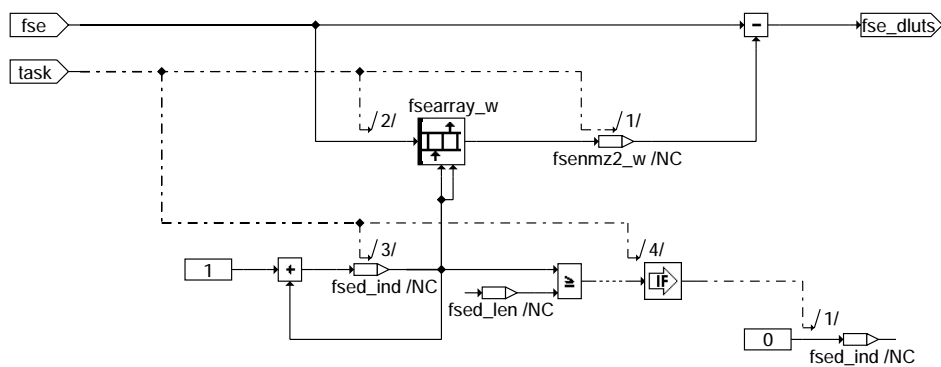
- für weitere Hinweise s. Applikationsstandard DMD

## FU DMDLFK 6.30.0 Diagnose Misfire Detection Korrektur der Laufunruhe luts und fluts

### FDEF DMDLFK 6.30.0 Funktionsdefinition



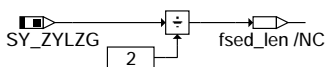
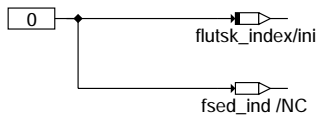
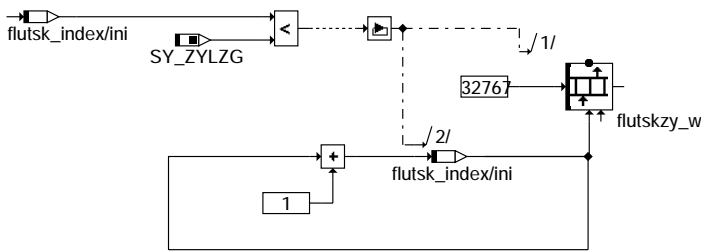
#### dmdlfk-main



#### dmdlfk-fse-dluts-calc

dmdlfk-main

dmdlfk-fse-dluts-calc



### dmdlfk-initialisierung

Über den Euroschalter CDMD können die Funktionen der Aussetzererkennung gesperrt werden.

Bei B\_cdmd = 0 ist die Funktion %DMDLFK gesperrt und luts = flutsk = 0.

Bei B\_cdmd = 1 ist die Funktion %DMDLFK aktiv, s. B\_mdstop %DMDSTP.

Bei 2-SG-Konzepten (SY\_SGANZ = 2) wird die Funktion %DMDDL in Master-SG (B\_masterhw = 1) gesperrt.

### ABK DMDLFK 6.30.0 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                  |
|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|
| SY_SGANZ        | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                          |
| SY_ZYLZG        | SYS (REF) | Systemkonstante Gesamt-Zylinderanzahl bei Mehr-SG-System (SY_SGANZ*SY_ZYLZG) |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                           | Art | Bezeichnung                                                           |
|------------|--------|--------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| B_fokstp   | DMDSTP | DMDLFK, DMDLU                              | EIN | Bedingung fuel-on Adaption gestoppt (Adaption + Korrektur)            |
| B_lustop   | DMDSTP | DMDDL, DMDLAD, DMDLFB, DMDLFK, DMDLU, ...  | EIN | Laufunruhe-Berechnung gesperrt                                        |
| B_masterhw |        | BGDVE, BGLAMOD, BGMIL, DMDFOF, DMDFON, ... | EIN | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                |
| B_mdstop   | DMDSTP | DMDDL, DMDFON, DMDLAD, DMDLFK, DMDLU, ...  | EIN | Misfire Detection gesperrt                                            |
| dluts_w    | DMDLFB | DMDLFK                                     | EIN | Laufunruhedifferenz-Testgröße                                         |
| dlutsk_w   | DMDLFK | DMDDL                                      | AUS | Laufunruhedifferenz-Testgröße, korrigiert                             |
| fluts_w    | DMDLFB | DMDLFK                                     | EIN | Filter der Laufunruhe-Testgröße                                       |
| flutsk_w   | DMDLFK | DMDLU                                      | AUS | Filter der Laufunruhe-Testgröße, korrigiert                           |
| flutskzy_w | DMDLFK |                                            | AUS | Filter der Laufunruhe-Testgröße, korrigiert, Array über alle Zylinder |
| fse_w      | DMDFON | DMDLFK                                     | EIN | aktueller Filterwert Segmentabweichung, zur Segmentzeit-Korrektur     |
| fsearray_w | DMDLFK |                                            | LOK | Korrekturwert Fuel-on Adaption, Array                                 |
| luts_w     | DMDLFB | DMDFON, DMDLFK, ZGSTF9N                    | EIN | Laufunruhe-Testgröße, signed                                          |
| lutsk_w    | DMDLFK | DMDLU                                      | AUS | Laufunruhe-Testgröße, signed, korrigiert                              |
| lutskzy_w  | DMDLFK | DMDLU                                      | AUS | Laufunruhe-Testgröße, signed, korrigiert, Array über alle Zylinder    |
| zzyllfb    | DMDLFB | DMDFON, DMDLFK, DMDLU, DMDLUA, DMDMIL, ... | EIN | SW-Zylinderzähler für DMD                                             |

### FB DMDLFK 6.30.0 Funktionsbeschreibung

1. Korrektur der Laufunruhe-Werte luts, dluts und fluts.

Nach eingeschwingener fuel-on Adaption werden die Laufunruhwerte luts, dluts und fluts mit dem entsprechenden Korrekturfaktor fse (bereichsabhängig) zylinderindividuell korrigiert. Das Ergebnis sind durch fuel-on korrigierte lutsk, dlutsk und flutsk sowie die zylinderindividuellen Größen lutskzyl und flutskzy. Nach der Korrektur sind die Laufunruhwerte idealerweise bis auf stochastische Störungen 0.

Ist in dem System keine fuel-on Adaption integriert, so ist der Korrekturfaktor auf neutralem Wert 0, d.h. lutsk = luts, dlutsk = dluts und flutsk = fluts.

Ist die Laufunruhe-Berechnung gesperrt (B\_lustop = 1), wird flutsk\_w gleich 0 gesetzt.

Bei ungerader Zylinderzahl wird die Größe dluts nicht ausgewertet, so daß dlutsk = 0 gesetzt wird.

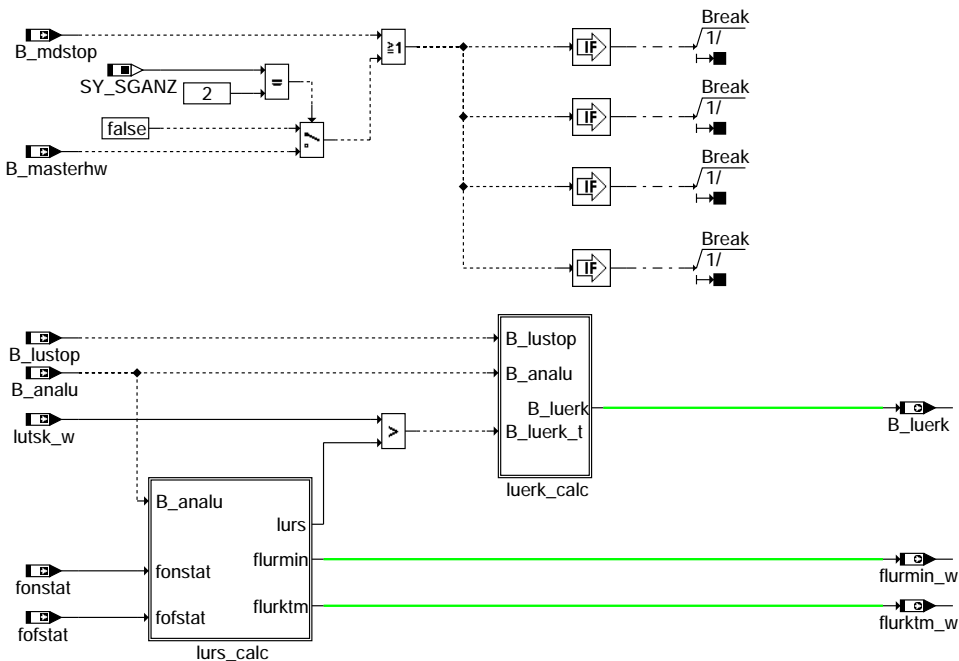
## APP DMDLFK 6.30.0 Applikationshinweise

- Die Funktion %DMDLFK ist nur bei B\_mdstop = 0 aktiv.  
B\_mdstop = 0 bei CDMD = 1, s. %DMDSTP
- Ist die Laufunruhe-Berechnung gesperrt (B\_lustop = 1), wird flutsk\_w gleich 0 gesetzt.
- Für weitere Hinweise s. Applikationsstandard DMD.

## FU DMDLU 21.60.1 Diagnose misfire detection; Laufunruhe

### FDEF DMDLU 21.60.1 Funktionsdefinition

1. Übersicht Aussetzererkennung Laufunruheverfahren: Schnittstellen zu anderen Funktionen siehe %DMDUE

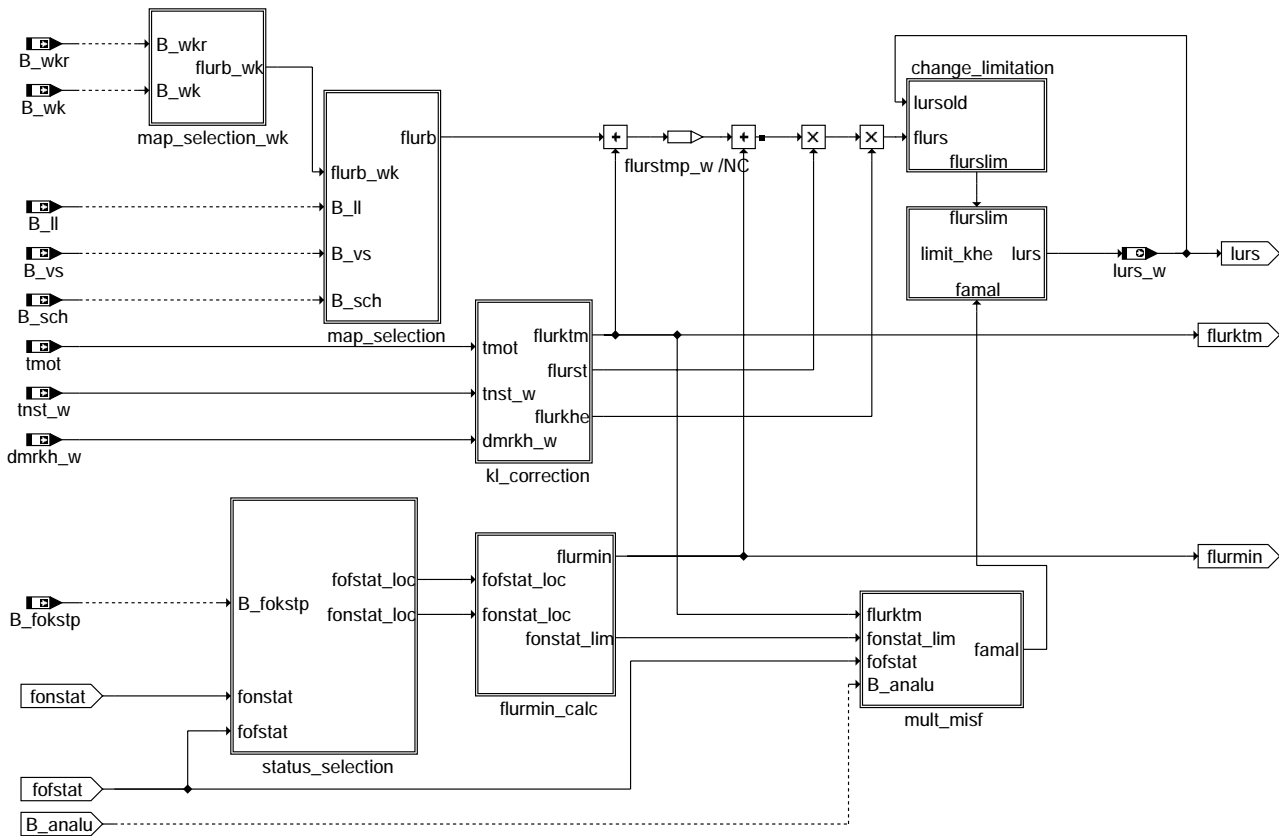


#### dmdlu-main

Über B\_mdstop (CDMD) werden die Funktionen zur Aussetzererkennung gesperrt, die die Zylindergleichstellung nicht benötigen.  
Ist zusätzlich B\_mdzgstp (CWZGST) gesetzt, wird keine Funktion der DMD mehr gerechnet.  
Ist das Bit B\_cdmd = 0, ist die Funktion %DMDLU gesperrt, d. h. B\_luerk = flurmin = flurktm = 0.  
Bei B\_cdmd = 1, ist die Funktion %DMDLU aktiv. (s. %DMDSTP, B\_mdstop)  
Bei 2 SG-Konzepten (SY\_SGANZ = 2) wird die Funktion %DMDLU im Master-SG (B\_masterhw = 1) gesperrt.

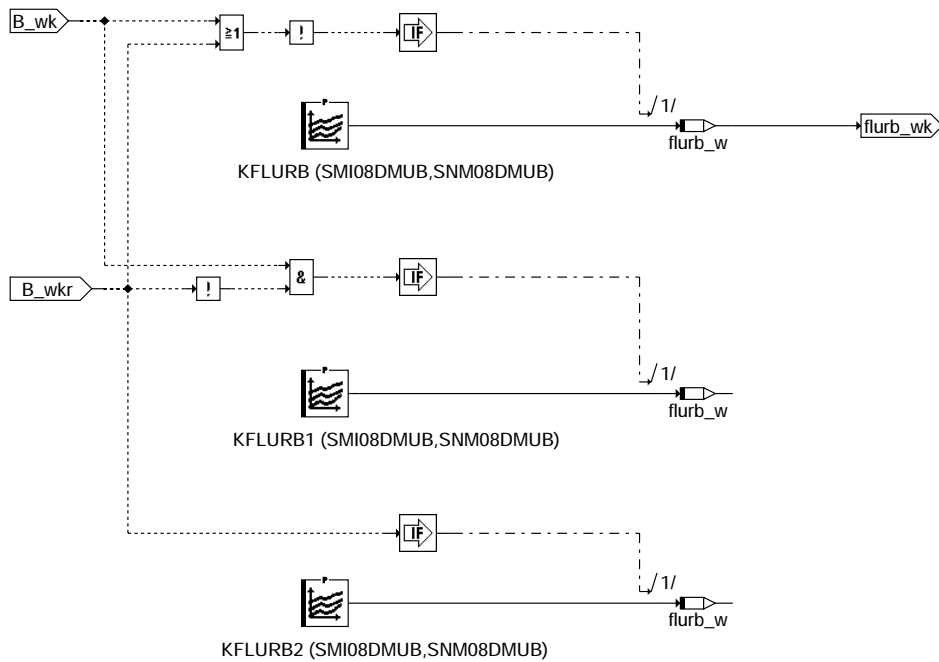


## 2. Berechnung des Laufunruhe-Referenzwertes



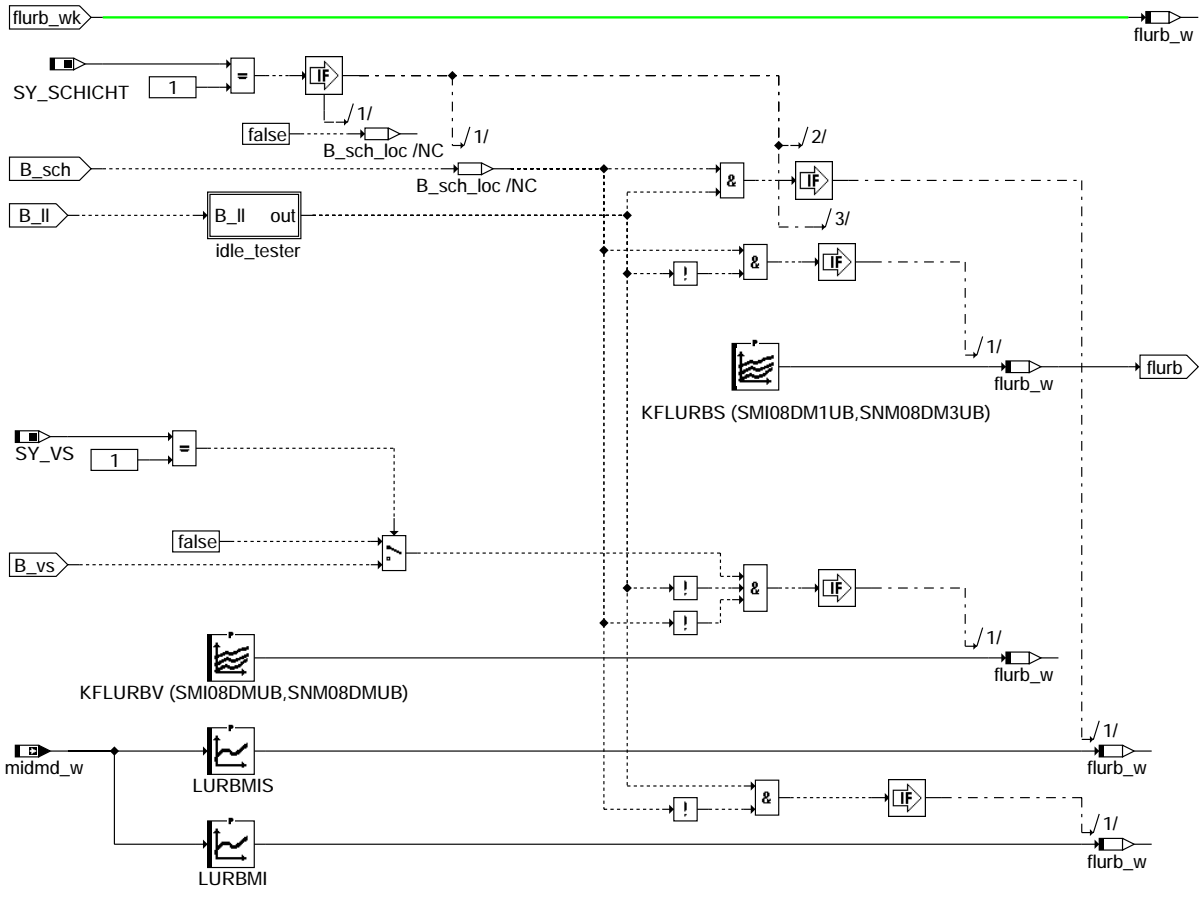
### dmdlu-lurs-calc

#### 2.1 Referenzwertauswahl nach Zustand der Wandler-Überbrückungskupplung

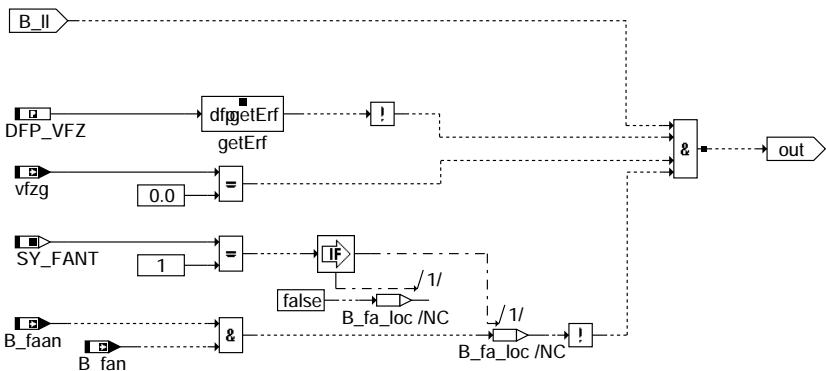


### dmdlu-map-selection-wk

## 2.2 Referenzwertauswahl nach Betriebszustand "Schicht", Leerlauf und "Ventilhub groß"

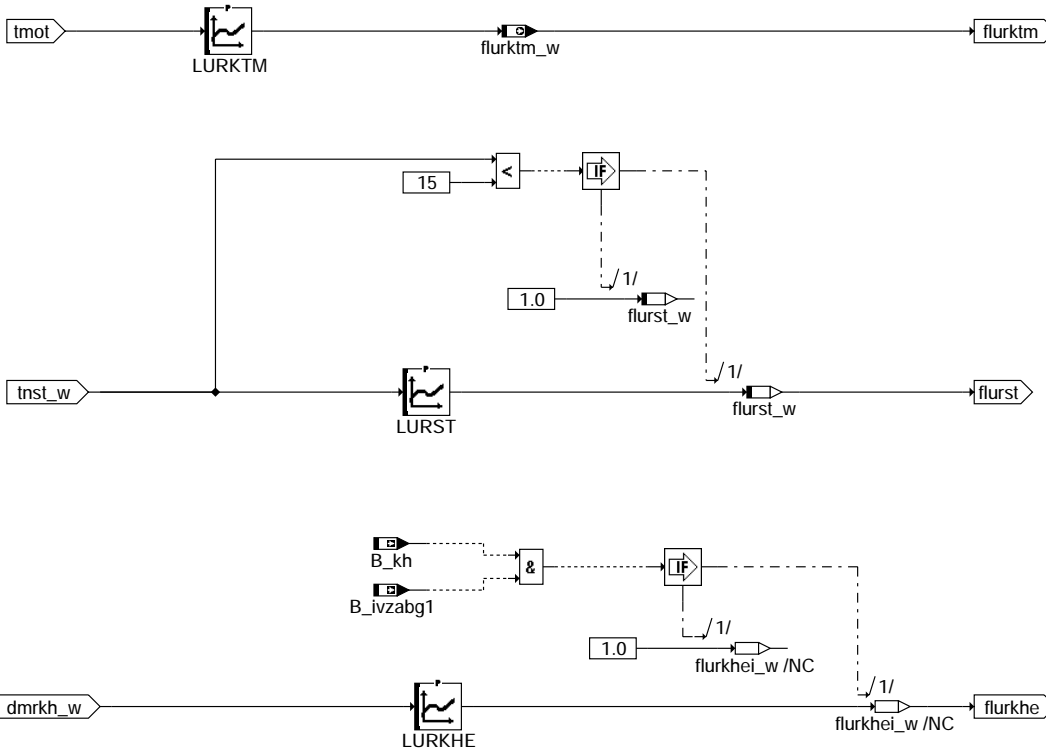


### dmdlu-map-selection



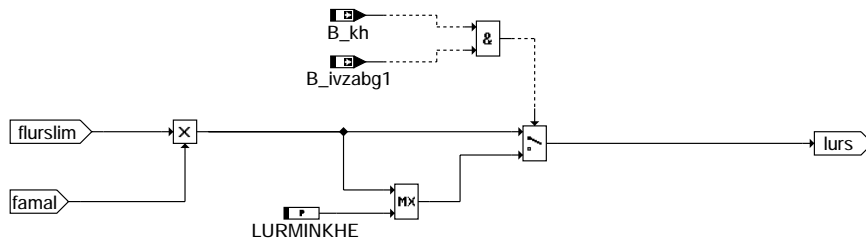
### dmdlu-idle-tester

### 2.3 Referenzwertkorrektur in Abhängigkeit von Motortemperatur, Katheizen und Zeit nach Start



#### dmdlu-ki-correction

2.4 Laufunruhe-Referenzwert mit Absenkung bei Mehrfachaussetzern zuzüglich Begrenzung bei Katheizen im 1. Intervall

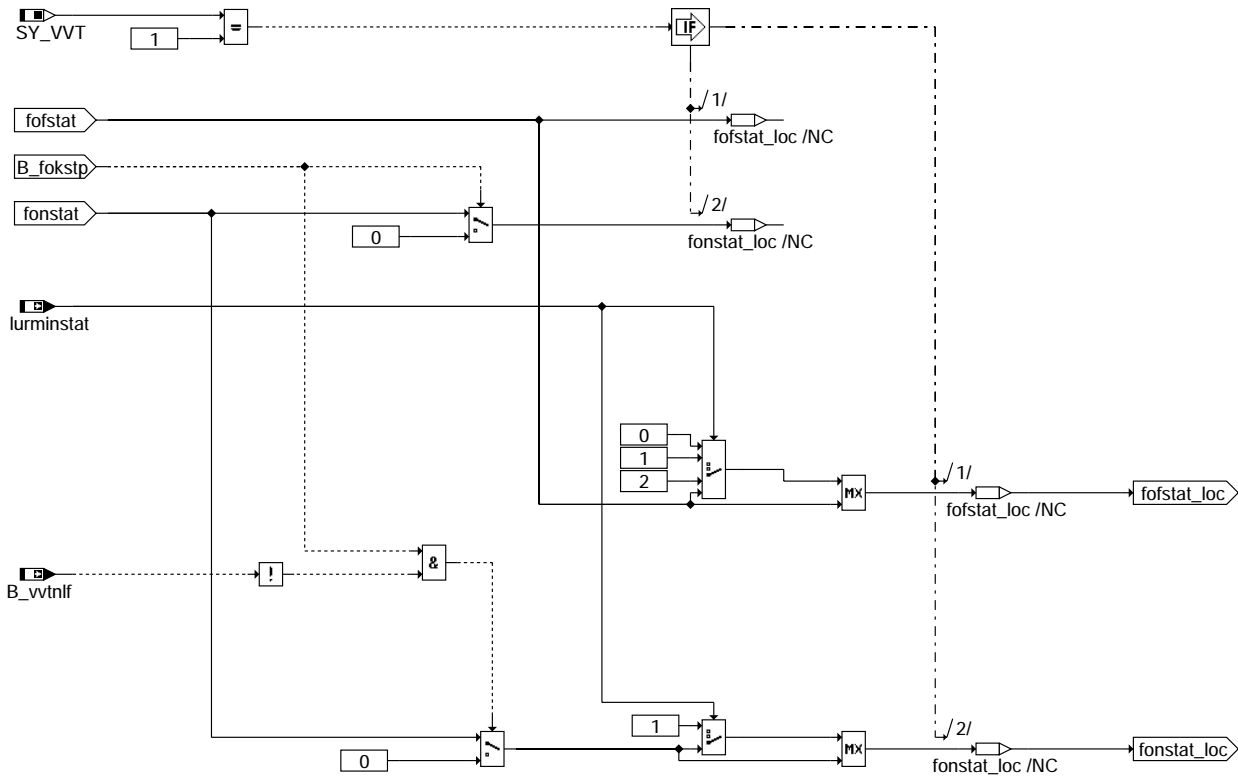


#### dmdlu-limit-khe

dmdlu-ki-correction

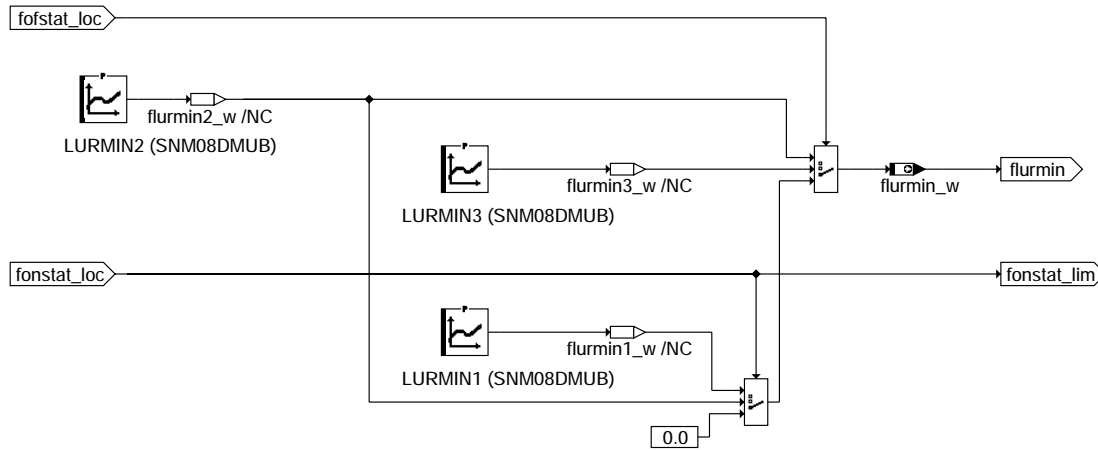
dmdlu-limit-khe

## 2.5 Lokale Statusbildung unter Berücksichtigung von lurminstat



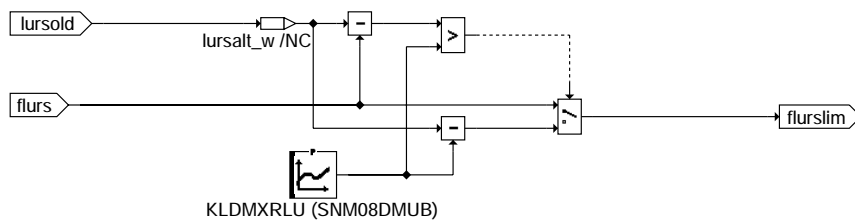
### dmdlu-status-selection

#### 3. Offsetberechnung flurmin in Abhängigkeit vom Adaptionstatus



### dmdlu-flurmin-calc

#### 4. Änderungsbegrenzung des Referenzwertes



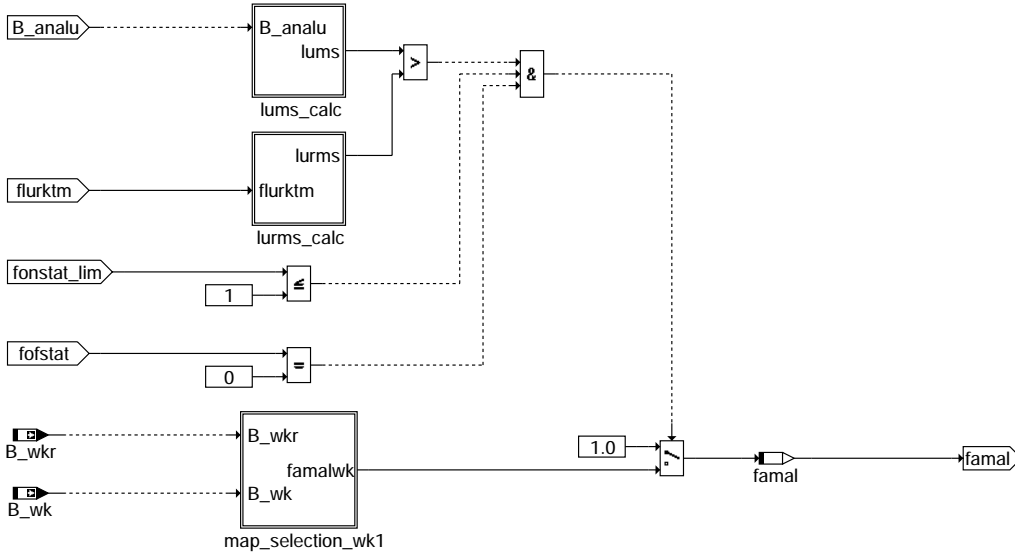
### dmdlu-change-limitation

dmdlu-status-selection

dmdlu-flurmin-calc

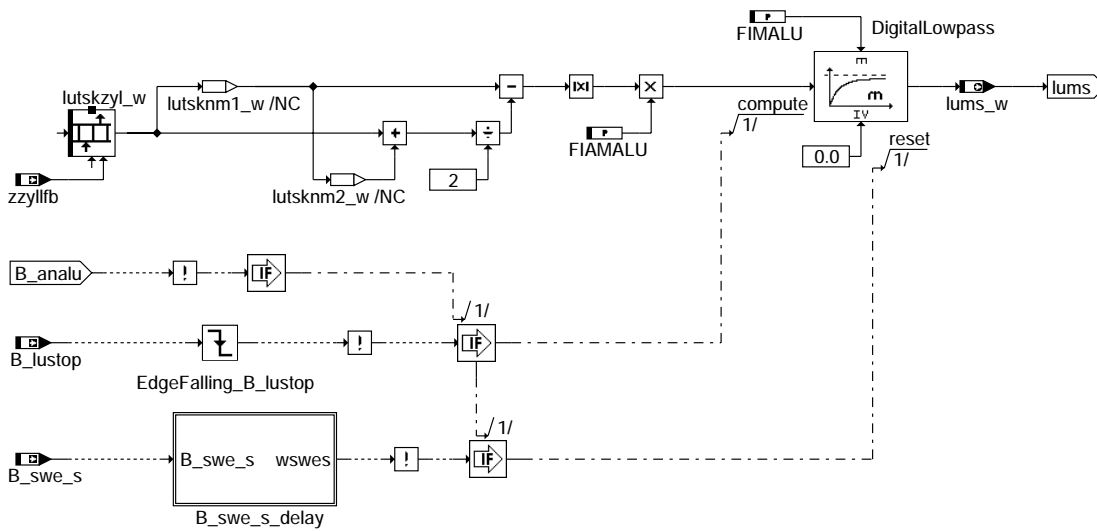
dmdlu-change-limitation

## 5. Erkennung von Mehrfachaussetzern - Übersicht



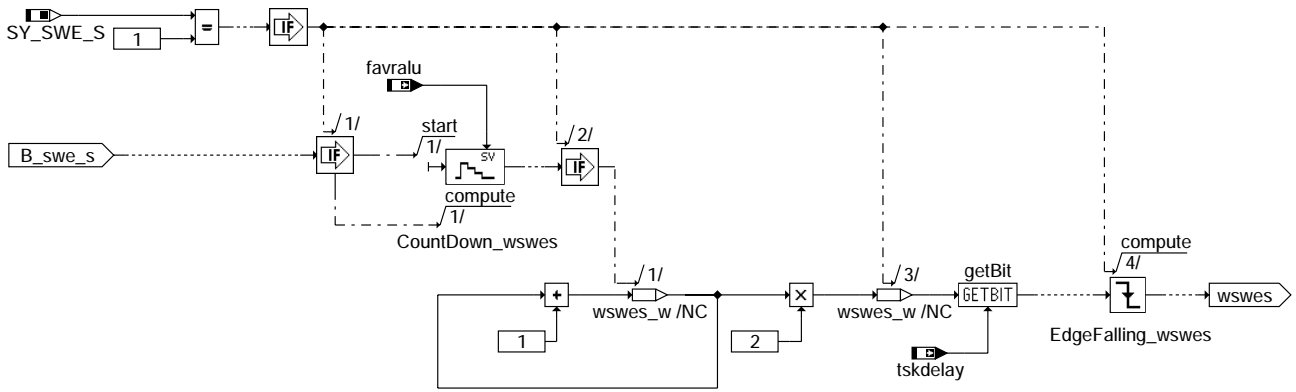
dmdlu-mult-misf

## 5.1 Erkennung von Mehrfachaussetzern - Laufunruhe-Mittelwert-Berechnung



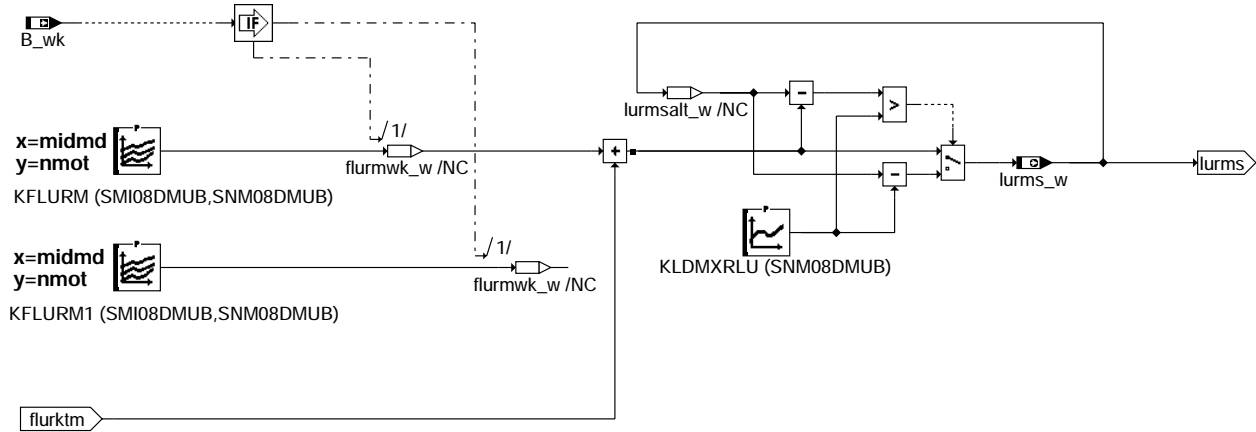
dmdlu-lums-calc

## 5.2 Synchronisation für Schlechtwegerkennung



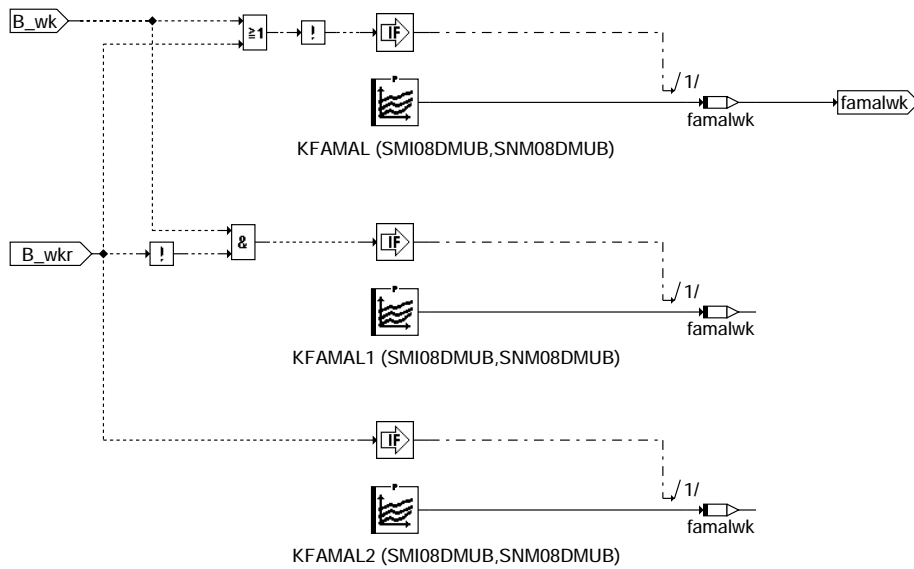
### dmdlu-b-swe-s-delay

## 5.3 Erkennung von Mehrfachaussetzern - Auswahl des Referenzwertes für Laufunruhe-Mittelwert



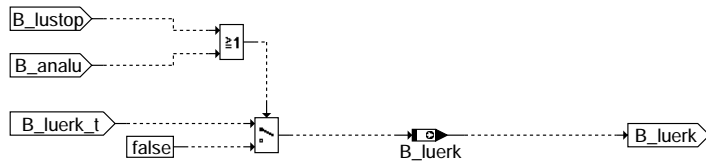
### dmdlu-lurms-calc

### 5.4 Erkennung von Mehrfachaussetzern - Faktor zur Absenkung des Laufunruhe-Referenzwertes nach Zustand der Wandler-Überbrückungskupplung



#### dmdlu-map-selection-wk1

#### 6. Erzeugen des Erkenntbits des Laufunruheverfahrens



#### dmdlu-luerk-calc

#### ABK DMDLU 21.60.1 Abkürzungen

Verwendete Indexpfiffern und Bezugspunkte:  
 (n) = Kurbelwellensegmente (Zündung/Verbrennung)  
 (i) = Nockenwellenumdrehungen; NW - Umdr.  
 (j) = Kurbelwellenumdrehungen; KW - Umdr.  
 (t) = Zeit

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| FIAMALU    |          |          | FW       | Anhebungsfaktor für Filter Mehrfachaussetzererkennung                            |
| FIMALU     |          |          | FW       | Filterfaktor Mehrfachaussetzererkennung                                          |
| KFAMAL     | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld Absenkungsfaktor für Lur-Wert bei erkannten Mehrfachaussetzern          |
| KFAMAL1    | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld Absenkungsfaktor für Lur-Wert bei erkannten Mehrfachaussetzern          |
| KFAMAL2    | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld Absenkungsfaktor für Lur-Wert bei erkannten Mehrfachaussetzern          |
| KFLURB     | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld für Laufunruhe-Referenz-Basiswert                                       |
| KFLURB1    | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld für Laufunruhe-Referenz-Basiswert                                       |
| KFLURB2    | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld für Laufunruhe-Referenz-Basiswert                                       |
| KFLURB3    | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld für Laufunruhe-Referenz-Basiswert                                       |
| KFLURBV    | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld für Laufunruhe-Referenz-Basiswert Ventilhub groß                        |
| KFLURM     | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld für Laufunruhe-Referenzwert zur Mehrfachaussetzererkennung ->Lum-Vergl. |
| KFLURM1    | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld für Laufunruhe-Referenzwert zur Mehrfachaussetzererkennung ->Lum-Vergl. |
| KLDMXRLU   | nmot     |          | KL       | Begrenzung bei max. Laufunruhe-Referenzwert-Änderung                             |
| LURBMI     | midmd_w  |          | KL       | Laufunruhe-Referenzwert bei Fahrzeug steht                                       |
| LURBMIS    | midmd_w  |          | KL       | Laufunruhe-Referenzwert bei Fahrzeug steht im Schichtbetrieb                     |
| LURKHE     | dmrkh_w  |          | KL       | dmrkh-abh. Laufunruhe-Referenzkorrekturwert, bei KH im 1. Intervall              |
| LURKTM     | tmot     |          | KL       | Tmot-abhängiger Laufunruhe-Referenz-Korrekturwert                                |
| LURMIN1    | nmot     |          | KL       | Drehzahlabh. Laufunruhe-Referenz-Minimalwert 1                                   |
| LURMIN2    | nmot     |          | KL       | Drehzahlabh. Laufunruhe-Referenz-Minimalwert 2                                   |
| LURMIN3    | nmot     |          | KL       | Drehzahlabh. Laufunruhe-Referenz-Minimalwert 3                                   |
| LURMINKHE  |          |          | FW       | Laufunruhe Referenz-Minimalwert bei Katheizen im 1. Intervall                    |
| LURST      | tnst_w   |          | KL       | Laufunruhe-Referenzwertkorrektur nach Start                                      |
| SMI08DM1UB | midmd    |          | SV (REF) | SST-Verteilung in DMD, 8 Moment-SST für Referenzkennfelder Schichtbetrieb        |
| SMI08DMUB  | midmd    |          | SV (REF) | SST-Verteilung in DMD, 8 Moment-SST                                              |
| SNM08DM3UB | nmot     |          | SV (REF) | Drehzahlstützstellen                                                             |
| SNM08DMUB  | nmot     |          | SV (REF) | SST-Verteilung in DMD, 8 Drehzahl-SST                                            |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                      |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| SY_FANT         | SYS (REF) | Systemkonstante Anhebung der Schubabschaltedrehzahl bei Testereingriff           |
| SY_SCHICHT      | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-System mit Schichtbetrieb (=1: mit Schicht, =0: nur homogen) |
| SY_SGANZ        | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                              |
| SY_SWE_S        | SYS (REF) | Systemkonstante für Schlechtwegerkennung über Laufunruhe Statistik               |
| SY_VS           | SYS (REF) | Systemkonstante Ventilhubsteuerung: keine, 2-Pkt.                                |
| SY_VVT          | SYS (REF) | Systemkonstante variabler Ventiltrieb VVT                                        |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                     |
|------------|--------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_analu    | DMDLAD | DMDLLU, DMDLU                                      | EIN | Ausblendung nach dem ersten erkannten Aussetzer läuft                           |
| B_faana    | TKDFA  | DMDLU, DMDLUA,-<br>LLRNFA, LLRRM, MD-<br>PED       | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Allgemeine Drehzahlerhöhung                      |
| B_fana     | TKDFA  | BBSAWE, DMDLU,-<br>DMDLUA                          | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Drehzahlerhöhung für Kurztrip                    |
| B_fokstp   | DMDSTP | DMDLFK, DMDLU                                      | EIN | Bedingung fuel-on Adaption gestoppt (Adaption + Korrektur)                      |
| B_ivzabg1  | DMDMIL | DMDLU                                              | EIN | Erstes 1000 KWU Intervall nach Start aktiv                                      |
| B_kh       | BAKH   | BBKH, BBSAWE,-<br>BDEMAB, BGFAWU,-<br>BGNLLKH, ... | EIN | Bedingung Kat-Heizung                                                           |
| B_ll       | MDFAFI | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...              | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                              |
| B_luerk    | DMDLU  | DMDLAD                                             | AUS | Aussetzer erkannt, aus DMDLU                                                    |
| B_lustop   | DMDSTP | DMDDLU, DMDLAD,-<br>DMDLFB, DMDLFK,-<br>DMDLU, ... | EIN | Laufunruhe-Berechnung gesperrt                                                  |
| B_masterhw |        | BGDVE, BGLAMOD,-<br>BGMIL, DMDFOF,-<br>DMDFON, ... | EIN | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                          |
| B_mdstop   | DMDSTP | DMDDLU, DMDFON,-<br>DMDLAD, DMDLFK,-<br>DMDLU, ... | EIN | Misfire Detection gesperrt                                                      |
| B_sch      | BDEMUM | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...   | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                                   |
| B_swe_s    |        | DMDLU, DMDSTP                                      | EIN | Bedingung Schlechtwegstrecke erkannt aus %DSWES                                 |
| B_vs       |        | BBNWS, BGWGWV,-<br>DMDDLU, DMDLU,-<br>DMDLUA, ...  | EIN | Bedingung Ventilhub gross                                                       |
| B_vvtnlf   |        | DMDLU, DMDSTP                                      | EIN | Bedingung Fehler beim VVT Notlauf                                               |
| B_wk       | GGCEGS | ARMD, DMDDLU,-<br>DMDLU, DMDLUA,-<br>DMDSTP, ...   | EIN | Bedingung: Wandlerkupplung überbrückt                                           |
| B_wkr      | GGCEGS | DMDDLU, DMDLU,-<br>DMDLUA, DMDSTP,-<br>MDASG, ...  | EIN | Bedingung für Wandlerkupplung geregelt                                          |
| DFP_VFZ    | DMDLU  | LLRNFA                                             | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal                           |
| dmrkh_w    | KOMRH  | ATR, DMDLU,-<br>LAMBTS, MDKOL,-<br>ZWMIN           | EIN | Momentenreserve für Katheizen                                                   |
| E_vfz      | DVFZ   | ARMD, ATM, BDEMHA, EIN<br>BGPU, BGTOSPM, ...       | EIN | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                             |
| famal      | DMDLU  |                                                    | LOK | Faktor zur Absenkung des LUR-Wertes bei Mehrfachaussetzern, aus KFFAMALU        |
| famalwk    | DMDLU  |                                                    | LOK | Absenkungsfaktor für Laufunruheschwellwert bei Mehrfachaussetzern               |
| favralu    | DMDSTP | DMDLU                                              | EIN | Anzahl Verbrenng. f. Reaktivierung Aussetzererkennung nach Ausblendung          |
| flurb_w    | DMDLU  |                                                    | LOK | Schwellwert für Laufunruhe                                                      |
| flurktm_w  | DMDLU  | DMDDLU                                             | AUS | tmot-abhängiger offset zum Laufunruhe-Referenzwert lurs/dlurs                   |
| flurmin_w  | DMDLU  | DMDLUA                                             | AUS | Wert von LUR falls Adaption nicht abgeschlossen, Wert aus LURMINN               |
| flurst_w   | DMDLU  |                                                    | LOK | Korrekturfaktor für Schwellwert Laufunruhe nach Start, Faktor aus LURST         |
| fostat     | DMDFOF | DMDDLU, DMDLU,-<br>ZGST                            | EIN | Status der fuel-off Adaption im aktuellen Betriebsbereich                       |
| fonstat    | DMDFON | DMDDLU, DMDLU                                      | EIN | Status der fuel-on Adaption im aktuellen Betriebsbereich                        |
| lums_w     | DMDLU  |                                                    | AUS | Laufunruhe-Mittelwert für Erkennung Mehrfachaussetzer, signed                   |
| lurminstat |        | DMDDLU, DMDLU                                      | EIN | Lurmin Anforderung DMD - externer Funktionen                                    |
| lurms_w    | DMDLU  |                                                    | AUS | Laufunruhe-Referenzwert für Mehrfachaussetzererkennung, -> Vgl. mit Lum, signed |
| lurs_w     | DMDLU  |                                                    | AUS | Laufunruhe-Referenzwert, signed                                                 |
| lutsk_w    | DMDLFK | DMDLU                                              | EIN | Laufunruhe-Testgröße, signed, korrigiert                                        |
| lutskzyl_w | DMDLFK | DMDLU                                              | EIN | Laufunruhe-Testgröße, signed, korrigiert, Array über alle Zylinder              |
| midmd_w    | SSTDMD | DMDLU, DMDLUA,-<br>TKMWL                           | EIN | Referenzmoment für Aussetzererkennung                                           |
| tmot       | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...               | EIN | Motor-Temperatur                                                                |
| tnst_w     | BBSTT  | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ...   | EIN | Zeit nach Startende                                                             |
| tskdelay   | DMDLFB | DMDLU, DMDSTP                                      | EIN | DMD Verzögerung Auswertung Segmentzeit                                          |
| vfzg       | GGVFZG | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...     | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                         |
| zzyllfb    | DMDLFB | DMDFON, DMDLFK,-<br>DMDLU, DMDLUA,-<br>DMDMIL, ... | EIN | SW-Zylinderzähler für DMD                                                       |





## FB DMDLU 21.60.1 Funktionsbeschreibung

### 1. Aussetzererkennung:

Die folgenden Rechenschritte werden für jede Zündung/Verbrennung durchgeführt.  
Die Abarbeitung erfolgt bedingt durch die Berechnung der Laufunruhwerte mit Segmentzeiten 'aus der Zukunft' einige Zündungen zeitlich verzögert. Die Zuordnung zum entsprechenden Zylinder wird durch eine entsprechende Verzögerung des Zylinderzählers zzyllfb gewährleistet (s. %DMDLFB).

#### 1.1 Laufunruhe-Testgröße:

Als Eingang liegen Laufunruhwerte lutsk vor, die aus geberradkorrigierten Segmentzeiten tsk berechnet (%DMDLFB) und evt. nach eingeschwungener fuel-on Adaption korrigiert wurden (%DMDLFK).  
Pro Zündung/Verbrennung n liegt ein Laufunruhwerte lutsk(n) vor.  
Im normalen Betrieb (alle Zylinder verbrennen) sind die Laufunruhwerte idealerweise 0. Setzt ein Zylinder aus, ist der entsprechende Laufunruhwerte lutsk(n) positiv. Die lutsk-Werte der anderen normal verbrennenden Zylinder sind entsprechend negativ.  
Setzen mehrere Zylinder aus, sind die Laufunruhwerte der aussetzenden Zylinder weniger positiv, jedoch die Laufunruhwerte der verbrennenden Zylinder größer negativ. Im Mittel ergibt sich immer ein Laufunruhwerte = 0 über ein Arbeitsspiel.  
In dieser Funktion werden die Laufunruhwerte mit einem Referenzwert verglichen und bei positivem Vergleich wird ein Aussetzer am entsprechenden Zylinder erkannt.

#### 1.2 Erkennung von Mehrfachaussetzern (Berechnung des Laufunruhe-Mittelwertes lums(n)):

Setzen mehrere Zylinder aus, z.B. auch alternierend eine Verbrennung / ein Aussetzer, können die berechneten Laufunruhwerte so klein werden, daß im Aussetzerfall keine Überschreitung des Referenzwertes erfolgt und der Aussetzer somit nicht erkannt werden würde. Aus diesem Grund wird die Periodizität des Aussetzers bei Mehrfachaussetzern als Zusatzinformation mitverwendet.

Die Laufunruhwerte werden gefiltert nach folgender Gleichung:

$$lums(n) = lums(n-1) + FIMALU * ( FIMALU * ( lutsk(n-1) - 0.5 ( lutsk(n-2) + lutsk(n) ) ) - lums(n-1) )$$

Während der Ausblendung bei besonderen Betriebsbedingungen ( $B_{lustop} = 1$ , s. 1.5) wird lums weiter berechnet, startet jedoch nach der Ausblendung wieder mit dem Wert 0. Nur im Fall von Schlechtwegerkennung über Statistik wird lums (nach dem Sperren durch  $B_{swe_s}$ ) nicht initialisiert.

Bei Ausblendung nach erkanntem Aussetzer (s. 1.6) wird die Filterung bzw. lums-Berechnung angehalten.

Liegen beide Ausblendungen (nach erkanntem Aussetzer und bei besonderen Betriebsbedingungen) vor, wird die Berechnung angehalten (und lums nicht zu 0 gesetzt).

#### 1.3 Berechnung des Laufunruhe-Referenzwertes lurs:

Der Laufunruhe-Referenzwert lurs setzt sich zusammen aus dem Basiswert KFLURB und einem kühlwassertemperaturabhängigen Korrekturwert LURKTM.

Ein Basiswert wird aus einem last- und drehzahlabhängigen Kennfeld verwendet. Bei BDE Systemen im Schichtbetrieb ( $SY_{SCHICHT} = 1$ ,  $B_{sch} = 1$ ) wird das KF KFLURBS benutzt, unabhängig von den Werten  $B_{wk}$ ,  $B_{wkr}$  bzw.  $B_{vs}$ . KFLURBS besitzt eigene Stützstellenverteilungen, um es an den bei kleineren Momenten und Drehzahlen möglichen Schichtbetrieb anpassen zu können. Bei großem Ventilhub ( $SY_{VS}$ ,  $B_{vs} = 1$ ) wird das KF KFLURBV benutzt, unabhängig von den Werten  $B_{wk}$  und  $B_{wkr}$ . KFLURB2 wird bei  $B_{wkr} = 1$  gültig, KFLURB1 bei  $B_{wk} = 1$  und KFLURB bei Handschaltern oder im Fall keiner Ansteuerung der Wandlerüberbrückungskupplung bei Automaten.

Im Leerlauf bei Fahrzeugstillstand (und  $E_{vfz} = 0$  sowie keinem Testereingriff) wird auf die momentabhängige KL LURBMI zurückgegriffen, oder im Fall von Schichtbetrieb auf die momentabhängige KL LURBMIS. Für Systeme mit  $SY_{FANT} = 1$  wird ferner  $B_{faan} = 1$  und  $B_{fan} = 1$  berücksichtigt. Auf den Basiswert wird ein Korrekturwert flurktm (aus der KL LURKTM) addiert.

Nach Motorstart kann lurs zeitabhängig mit LURST korrigiert werden, falls dies zur Erkennung der ersten Aussetzer nach Start notwendig ist.

Bei Katheizen während erstem Intervall von 1000 KWU darf auf Antrag Erkennungsquote reduziert werden. Dazu wird ein Faktor aus der Kennlinie LURKHE (abhängig von  $dmrk_h_w$ ) ermittelt und lurs damit korrigiert. Um eine zu kleine lurs-Schwelle zu vermeiden, wird lurs nach der Korrektur noch mit LURMINKHE nach unten begrenzt.

Je nach Adaptionsfortschritt der fuel-off- (%DMDFOF) / fuel-on-Adaption (%DMDFON) wird auf den Schwellwert lurs ein Vorhalt über LURMIN\* addiert. LURMIN1..3 sind Kennlinien über der Drehzahl:

Ist die fuel-off Adaption (und somit auch die fuel-on Adaption) noch nicht eingeschwungen ( $fofstat = 2$ ), wird auf lurs LURMIN3 addiert. LURMIN3 muß sämtl. Ungenauigkeiten der Segmentzeiten vorhalten und entspricht meistens dem Geberradfehler, da dieser i. A. den größten Anteil darstellt.

Ist die fuel-off Adaption (drehzahlunabhängig) eingeschwungen ( $fofstat = 0$  und  $fonstat = 2$ ), wird auf LURMIN2 als Offset umgeschaltet. LURMIN2 berücksichtigt die Drehzahlabhängigkeit der fuel-on Adaption. Ist in der fuel-on Adaption der drehzahldominante Bereich eingeschwungen ( $fonstat = 1$ ), wird auf LURMIN1 umgeschaltet. LURMIN1 berücksichtigt die Lastabhängigkeit der Korrekturwerte.

Sind beide Adaptionen im aktuellen Bereich eingeschwungen ( $fofstat = 0$  und  $fonstat = 0$ ), wird kein LURMIN mehr addiert.

Ohne lurminstat-Anforderung ( $lurminstat = 0$ ) ergibt sich der für den aktuellen Bereich gültige Offset von lurs aus den Werten  $fofstat$  und  $fonstat$ :

| fofstat | fonstat | LURMIN-Offset      |
|---------|---------|--------------------|
| 2       | x       | LURMIN3            |
| 0       | 2       | LURMIN2            |
| 0       | 1       | LURMIN1            |
| 0       | 0       | kein LURMIN-Offset |

Mit lurminstat-Anforderung (lurminstat > 0) ergibt sich der für den aktuellen Bereich gültige Offset von lurs aus dem Wert von lurminstat unter Berücksichtigung des Adaptionstatus (fofstat und fonstat):

| lurminstat | fofstat | fonstat | LURMIN-Offset |
|------------|---------|---------|---------------|
| 3          | 2       | x       | LURMIN3       |
| 2          | 2       | x       | LURMIN3       |
| 1          | 2       | x       | LURMIN3       |
| 3          | 0       | 2       | LURMIN3       |
| 2          | 0       | 2       | LURMIN2       |
| 1          | 0       | 2       | LURMIN2       |
| 3          | 0       | 1/0     | LURMIN3       |
| 2          | 0       | 1/0     | LURMIN2       |
| 1          | 0       | 1/0     | LURMIN1       |

In Bereichen, in denen die Zylindergleichstellung (%ZGST) aktiv ist und keine Korrekturfaktoren der fuel-on Adaption (%DMDFON) eingerechnet werden, wird auch fonstat nicht berücksichtigt. Hier müssen die Schwellwerte so appliziert werden, daß auch ohne bzw. mit noch nicht vollständig ausgeregelter %ZGST keine Fehlererkenntnisse auftreten. Es handelt sich hier hauptsächlich um den geschichteten Betriebsbereich (B\_fokstp = 1, s. %DMDSTP).

Damit bei einem Kennfeldwechsel der Schwellwert nicht zu schnell zurückgenommen wird und es dadurch evt. zu Fehlererkenntnissen kommen könnte, wird die Änderung des Referenzwertes lurs in neg. Richtung begrenzt.

Dazu wird der neue Referenzwert lurs(n) mit dem alten Referenzwert lurs(n-1) verglichen. Ist die Änderung in neg.

Richtung größer als KLDMXRLU, so berechnet sich lurs(n) aus lurs(n-1) - KLDMXRLU. Ausnahme: lurs-Abenkung über famal (bei Mehrfachaussetzern) wird direkt ohne Änderungsbegrenzung eingerechnet.

#### 1.4 Entscheidung, ob Aussetzer:

Die Aussetzererkennung erfolgt durch Vergleich der Laufunruheferenz lurs(n) mit dem Laufunruhwert lutsk(n).

Ist lutsk > lurs wird ein einzelner Aussetzer erkannt (Ausnahme bei B\_analu-Ausblendung: Siehe 1.6 und bei B\_lustop = 1, s. 1.5).

lutsk(n) > lurs(n) -> einzelner Aussetzer erkannt, wenn B\_lustop = 0 und B\_analu = 0

Überschreitet lums(n) den Wert lurms(n), wird lurs(n) um den Faktor famal abgesenkt, sofern die Adaption eingeschwungen ist (fofstat = 0 und fonstat <= 1). Der Wert famal wird aus einem Kennfeld über nmot und midmd ermittelt (KFAMAL, KFAMAL1, KFAMAL2 je nach B\_wk, B\_wkr).

Der Referenzwert des Laufunruhe-Mittelwertes lurms setzt sich zusammen aus dem Basiswert KFLURM und einem kühlwassertemperaturabhängigen Korrekturwert flurktm (LURKTM). Änderungen in neg. Richtung werden wie bei lurs über KLDMXRLU begrenzt. KFLURM bei B\_wk = 0, KFLURM1 bei B\_wk = 1 wird durch Kennfeldzugriff über midmd und nmot ermittelt.

lums > lurms -> lurs = lurs \* famal [0..1], wenn fofstat = 0 und fonstat <= 1

#### 1.5 Ausblendung bei besonderen Betriebszuständen

Bei besonderen Betriebszuständen wie Schlechtweg, starke Last- oder Drehzahldynamik, Momenteneingriff, ... wird die Aussetzererkennung ausgeblendet um Fehlererkenntnisse zu vermeiden, B\_lustop = 1 (s. %DMDSTP).

Die Berechnung von lums, lurs und lurms läuft weiter, damit die Erkennung von Schlechtweg über Statistik (%DSWES) weiter erfolgen kann. Nach der Ausblendung startet jedoch die Berechnung von lums bei 0, um die 'Vergangenheit' der Filter zu resettieren.

Bei B\_lustop = 1 wird das Erkenntnis-Bit B\_luerk nicht gesetzt, unabhängig von dem Vergleich lutsk > lurs.

#### 1.6 Ausblendung nach erkanntem Aussetzer:

Wurde ein Aussetzer erkannt, wird die Aussetzererkennung während der nächsten ANALUN Zündungen ausgeblendet und B\_analu = 1 gesetzt. ANALUN ist eine KL über nmot. Nach dieser Ausblendung findet eine Testphase mit einer Länge von >= TNALU Zündungen statt während dieser B\_tnal = 1 gesetzt ist. Tritt innerhalb dieser Testphase ein weiterer Aussetzer auf, erfolgt keine weitere Ausblendung über ANALUN und die Testphase bleibt weiterhin aktiv (B\_tnal = 1). Die Testphase endet TNALU Zündungen nach dem letzten erkannten Aussetzer (s. %DMDLAD).

Für ANALUN = 0 erfolgt keine Ausblendung nach erkanntem Aussetzer.

Durch diese Maßnahme werden Fehlererkenntnisse durch Nachschwingungen unterdrückt, die durch einzelne Aussetzer angeregt werden. Daueraussetzer werden jedoch zuverlässig erkannt.

Die lutsk-Berechnung und Ausgabe läuft hier weiter. Es wird aber bei lutsk > lurs kein Aussetzer erkannt (B\_luerk = 0).

Die lums-Berechnung wird während B\_analu = 1 angehalten.

Die Ausblend- und Testphase können auch durch %DMDDL ausgelöst werden.

## APP DMDLU 21.60.1 Applikationshinweise

LURBMIS ist nur bei Schichtsystemen vorhanden. Neutralbedatung wird mit den Werten von LURBMI erreicht.

#### 1. Einschalten der Funktion:

- die Funktionen der DMD, die die Zylindergleichstellung nicht benötigt, sind nur aktiv bei B\_mdstop = 0.
- B\_mdstop = 0 bei CDMD = 1 (s. %DMDSTP)

- Funktionsausblendung %DMDLU:

die Funktion %DMDLU kann für Applikationszwecke über B\_lustop (s. %DMDSTP) folgendermaßen ausgeblendet werden:  
NMXALU = 0 [Umdr/min] datieren oder NMIALU = 10200 [Umdr/min] datieren.

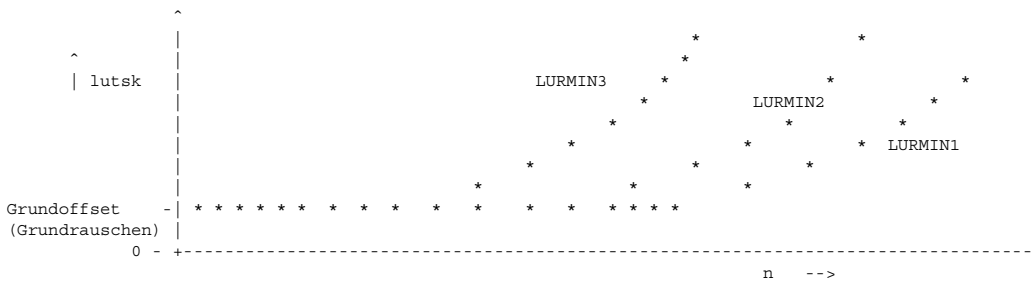
#### 2. Empfindlichkeit der Aussetzererkennung:

LURMIN3: Entspricht dem maximal möglichen Fehler (mechanische Geberrad-Toleranzen + Torsionsschwingungen),  
z.B. +/- 1.4 °KW

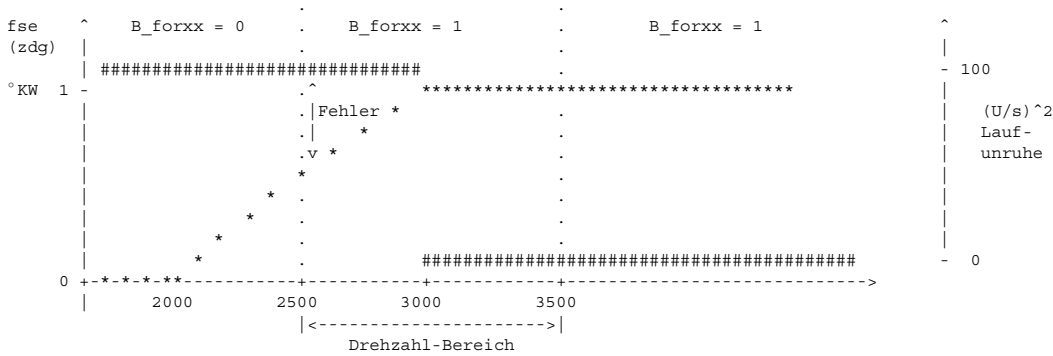
LURMIN2: Entspricht der maximal möglichen Abweichung über der Drehzahl, -> Drehzahlabhängigkeit der Adaptionswerte  
z.B. +/- 0.15 °KW

LURMIN1: Entspricht der maximal möglichen Abweichung über der Last, -> Lastabhängigkeit der Adaptionswerte in jd. Drehzahlbereich  
z.B. +/- 0.1 °KW

versch. LURMIN\*-Kennlinien:



LURMIN\*-Ausdehnung auf Nachbarbereiche: (drehzahlabh. fuel-on Adaption)



\*: eingerechneter fse-Wert  
#: berücksichtigter LURMIN\*

ALFOF in %DMDFOF (max. lernbare Abweichung) muß mind. so groß sein wie der Vorhalt durch LURMIN3.

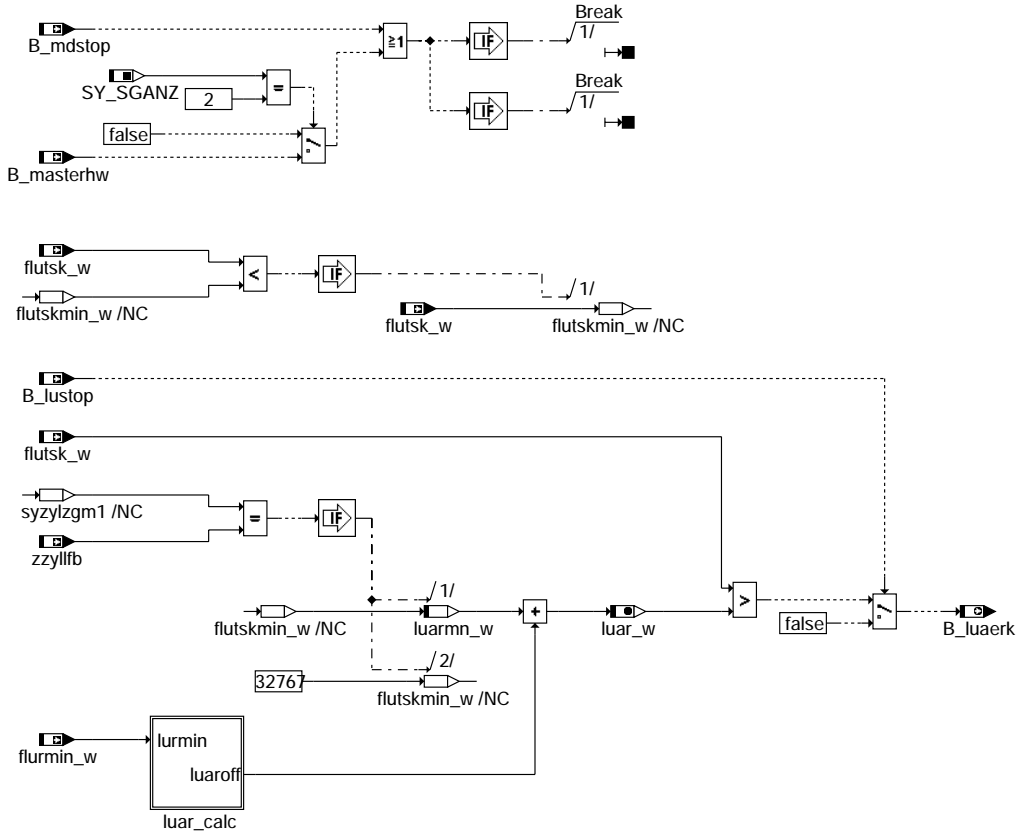
### 3. Kurztest zur Überprüfung der Funktion

- Der Schwellwert lurs muß last- und drehzahlabhängig sein. Bei lutsk > lurs muß B\_luerk = 1 sein, wenn B\_lustop = 0 und B\_analu = 0.
- Bei MT-Fzg. wird B\_wk = 0 und B\_wkr = 0 vorausgesetzt.
- Für weitere Hinweise s. Applikationsstandard DMD.
- Der neue Referenzwert lurs(n) wird verglichen mit dem alten Referenzwert lurs(n-1). Eine Änderung in Richtung kleinerer Referenzwerte wird begrenzt durch die Änderungskonstante KLDMXRLU. Ausnahme: lurs-Absenkung über famal bei Mehrfachaussetzern wird direkt ohne Änderungsbegrenzung eingerechnet.

## FU DMDLUA 18.40.0 Diagnose Misfire Detection Laufunruhe Abstandsmass

### FDEF DMDLUA 18.40.0 Funktionsdefinition

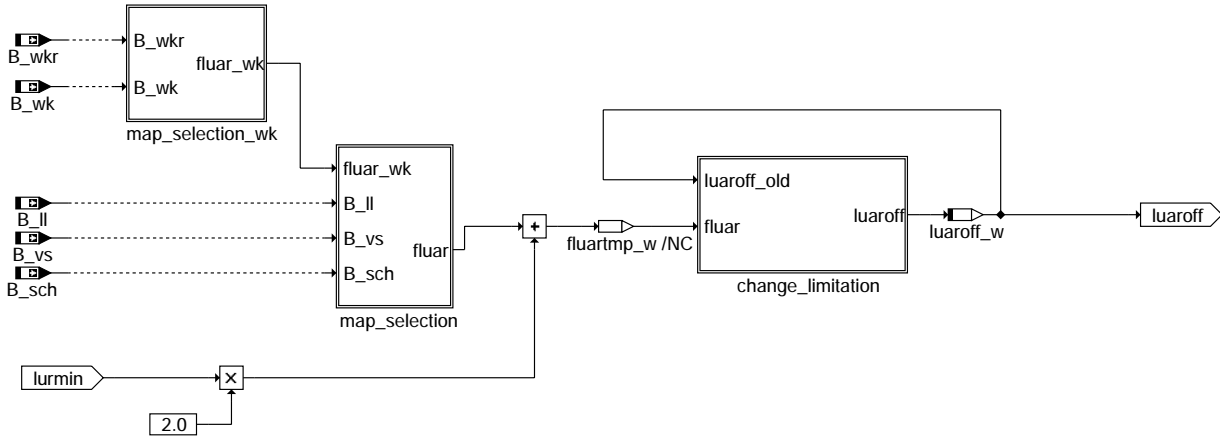
1. Übersicht %DMDLUA: eine Übersicht der gesamten Funktionalität DMD befindet sich in %DMDUE



#### dmdlua-main

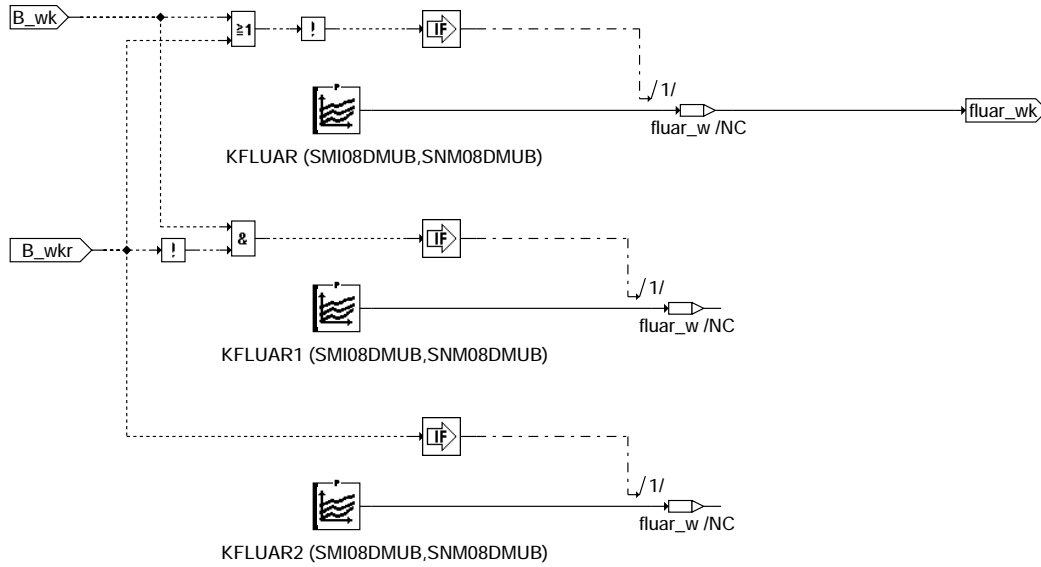
Über den Euroschalter CDMD können die Funktionen der Aussetzererkennung gesperrt werden, die von der Zylindergleichstellung nicht benötigt werden. Ist zusätzlich B\_mdzgstp (Codewort CWZGST) gesetzt, wird keine Funktion der DMD mehr gerechnet. Bei B\_cdmd = 0 ist die Funktion %DMDLUA gesperrt und B\_luaerk = 0. Bei B\_cdmd = 1 ist die Funktion %DMDLUA aktiv (s. B\_mdstop, %DMDSTP). Bei 2-SG-Konzepten (SY\_SGANZ = 2) wird die Funktion %DMDLUA im Master-SG (B\_masterhw = 1) gesperrt.

#### 2. Referenzwertberechnung



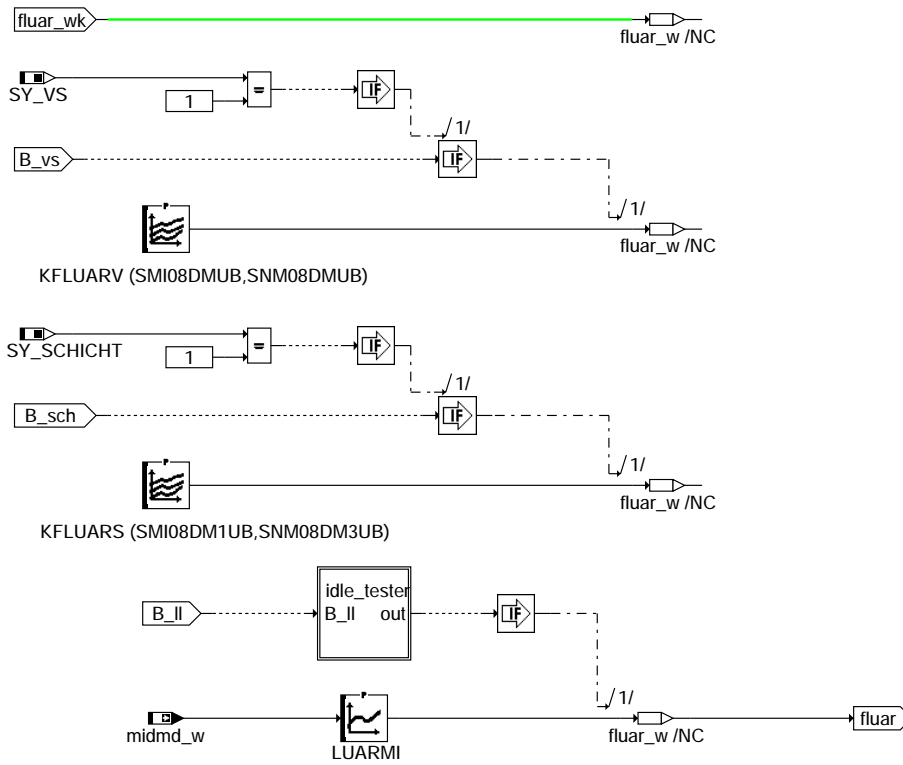
#### dmdlua-luar-calc

## 2.1 Berücksichtigung des Zustandes der Wandlerüberbrückungskupplung

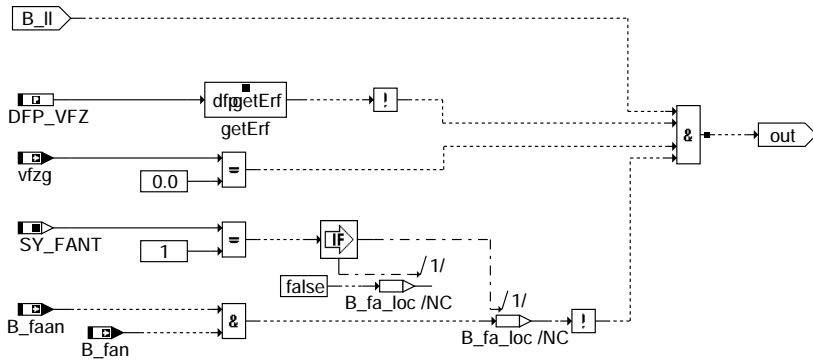


### dmdlua-map-selection-wk

## 2.2 Berücksichtigung von Schichtbetrieb und "Bedingung Ventilhub groß"

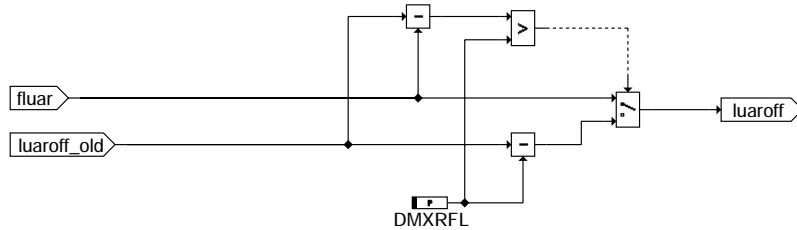


### dmdlua-map-selection



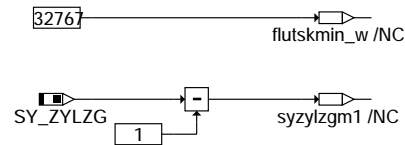
### dmdlua-idle-tester

#### 2.3 Änderungsbegrenzung des Referenzwertes



### dmdlua-change-limitation

#### 3. Initialisierung



### dmdlua-init

### ABK DMDLUA 18.40.0 Abkürzungen

- (i) NW-synchron
- (n) zündungssynchron

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                               |
|------------|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------|
| DMXRFL     |          |          | FW       | Begrenzung bei max. Filter-Laufunruhe-Referenzwert-Änderung               |
| KFLUAR     | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld für Laufunruhe-Abstandsmass-Referenzwert                         |
| KFLUAR1    | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld für Laufunruhe-Abstandsmass-Referenzwert                         |
| KFLUAR2    | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld für Laufunruhe-Abstandsmass-Referenzwert                         |
| KFLUARS    | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld für Laufunruhe-Abstandsmass-Referenzwert                         |
| KFLUARV    | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld für Laufunruhe-Abstandsmass-Referenzwert für Ventilhub gross     |
| LUARMI     | midmd_w  |          | KL       | Laufunruhe-Abstandsmass Referenzwert bei Fahrzeug steht                   |
| SMI08DM1UB | midmd    |          | SV (REF) | SST-Verteilung in DMD, 8 Moment-SST für Referenzkennfelder Schichtbetrieb |
| SMI08DMUB  | midmd    |          | SV (REF) | SST-Verteilung in DMD, 8 Moment-SST                                       |
| SNM08DM3UB | nmot     |          | SV (REF) | Drehzahlstützstellen                                                      |
| SNM08DMUB  | nmot     |          | SV (REF) | SST-Verteilung in DMD, 8 Drehzahl-SST                                     |

### Systemkonstante

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                                                                      |
|------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| SY_FANT    | SYS (REF) | Systemkonstante Anhebung der Schubabschaltedrehzahl bei Testereingriff           |
| SY_SCHICHT | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-System mit Schichtbetrieb (=1: mit Schicht, =0: nur homogen) |
| SY_SGANZ   | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                              |
| SY_VS      | SYS (REF) | Systemkonstante Ventilhubsteuerung: keine, 2-Pkt.                                |
| SY_ZYLZG   | SYS (REF) | Systemkonstante Gesamt-Zylinderanzahl bei Mehr-SG-System (SY_SGANZ*SY_ZYLZA)     |

### Variable

| Variable | Quelle | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                  |
|----------|--------|---------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------|
| B_fa_an  | TKDFA  | DMDLU, DMDLUA,-<br>LLRNFA, LLRRM, MD-<br>PED      | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Allgemeine Drehzahlerhöhung   |
| B_fan    | TKDFA  | BBSAWE, DMDLU,-<br>DMDLUA                         | EIN | Bedingung Funktionsanforderung Drehzahlerhöhung für Kurztrip |
| B_II     | MDFAFI | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...             | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                           |
| B_luaerk | DMDLUA | DMDLAD                                            | AUS | Aussetzer erkannt über Laufunruhe Abstandsmass, aus DMDLUA   |
| B_lustop | DMDSTP | DMDDL, DMDLAD,-<br>DMDLFB, DMDLFB,-<br>DMDLU, ... | EIN | Laufunruhe-Berechnung gesperrt                               |



| Variable         | Quelle         | Referenziert von                                    | Art        | Bezeichnung                                                                                 |
|------------------|----------------|-----------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_masterhw       |                | BGDVE, BGLAMOD,-<br>BG MIL, DMDFOF,-<br>DMDFON, ... | EIN        | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                                      |
| B_mdstop         | DMDSTP         | DMDDL, DMDFON,-<br>DMDLAD, DMDLFK,-<br>DMDLU, ...   | EIN        | Misfire Detection gesperrt                                                                  |
| B_sch            | BDEMUM         | ATM, BDEMEN,-<br>BDEM KO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...   | EIN        | Bedingung Betriebsart Schicht                                                               |
| B_vs             |                | BBNWS, BGWGWV,-<br>DMDDL, DMDLU,-<br>DMDLUA, ...    | EIN        | Bedingung Ventilhub gross                                                                   |
| B_wk             | GGCEGS         | ARM, DMDDL,-<br>DMDLU, DMDLUA,-<br>DMDSTP, ...      | EIN        | Bedingung: Wandlerkupplung überbrückt                                                       |
| B_wkr            | GGCEGS         | DMDDL, DMDLU,-<br>DMDLUA, DMDSTP,-<br>MDASG, ...    | EIN        | Bedingung für Wandlerkupplung geregelt                                                      |
| DFP_VFZ<br>E_vfz | DMDLUA<br>DVFZ | LLRNFA<br>ARM, ATM, BDEMH,<br>BGPU, BGTOSPM, ...    | DOK<br>EIN | SG-int. Fehlerfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal<br>Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit |
| flurmin_w        | DMDLU          | DMDLUA                                              | EIN        | Wert von LUR falls Adaption nicht abgeschlossen, Wert aus LURMINN                           |
| flutsk_w         | DMDLFK         | DMDLUA                                              | EIN        | Filter der Laufunruhe-Testgröße, korrigiert                                                 |
| luar_w           | DMDLUA         |                                                     | AUS        | Laufunruhe-Abstandsmass-Referenzwert                                                        |
| luar_m_w         | DMDLUA         |                                                     | LOK        | Laufunruhe-Abstandsmass-Referenzwert Minimum                                                |
| luar_o_w         | DMDLUA         |                                                     | LOK        | Laufunruhe-Abstandsmass-Referenzwert offset                                                 |
| midmd            | SSTDMD         | DMDLU, DMDMIL,-<br>DMDSTP                           | EIN        | Referenzmoment für Aussetzererkennung                                                       |
| midmd_w          | SSTDMD         | DMDLU, DMDLUA,-<br>TKMWL                            | EIN        | Referenzmoment für Aussetzererkennung                                                       |
| nmot             | BGNMOT         | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARM, ATEV, ...               | EIN        | Motordrehzahl                                                                               |
| vfzg             | GGVFZG         | ARM, BBSAWE,-<br>BDEMH, BGDVE,-<br>BGPU, ...        | EIN        | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                                     |
| zzyllfb          | DMDLFB         | DMDFON, DMDLFK,-<br>DMDLU, DMDLUA,-<br>DMDMIL, ...  | EIN        | SW-Zylinderzähler für DMD                                                                   |

## FB DMDLUA 18.40.0 Funktionsbeschreibung

### 1. Einleitung

Die nachfolgend beschriebene Funktion erlaubt die Erkennung von Daueraussetzern an einen und mehreren Zylindern. Dazu werden die zylinderindividuellen tiefpaßgefilterten Laufunruhwerte flutskzy mit einem mitlaufenden Schwell- oder Referenzwert luar verglichen.  
Die Erkennungsqualität ist nahezu unabhängig von der Anzahl der aussetzenden Zylinder.

Die Erkennungsqualität ist abhängig vom Adaptionfortschritt der entsprechenden Adaptionsverfahren (fuel-off / fuel-on Adaption).

Einzelne Aussetzer (< 2 - 10 Aussetzer an einem Zylinder je nach fflutn) können nicht erkannt werden.

### 2. Berechnung des Referenzwertes luar

Da bei Daueraussetzern an mehreren Zylindern die Laufunruhwerte der aussetzenden Zylinder weniger positiv, dafür aber die Laufunruhwerte der verbrennenden Zylinder stärker negativ sind, der Störabstand also ähnlich bleibt, wird in dieser Funktion der Schwellwert als Offset auf den kleinsten Laufunruhwert gebildet. Somit können auch Mehrfachaussetzer zuverlässig erkannt werden.

Der Referenzwert luar setzt sich aus der Addition eines mitlaufenden Minimalwertes luarmn und eines Offsetwertes luaroff zusammen.

Ein Offsetwert wird aus einem moment- und drehzahlabhängigen Kennfeld verwendet. Bei BDE Systemen im Schichtbetrieb (SY\_SCHICHT = 1, B\_sch = 1) wird das KF KFLUARS benutzt, unabhängig von den Werten B\_wk bzw. B\_wkr. KFLUARS besitzt eigene Stützstellenverteilungen, um es an den bei kleineren Momenten und Drehzahlen möglichen Schichtbetrieb anpassen zu können. Bei großem Ventilhub (SY\_VS = 1, B\_vs = 1) wird das KF KFLUARV unabhängig von den Werten B\_wk, B\_wkr benutzt. KFLUAR2 wird bei B\_wkr = 1 gültig, KFLUAR1 bei B\_wk = 1 und KFLUAR bei Handschaltern oder im Fall keiner Ansteuerung der Wandlerüberbrückungskupplung bei Automaten.  
Im Leerlauf bei Fahrzeugstillstand (und E\_vfz = 0 sowie keinem Testereingriff) wird auf die momentabhängige KL LUARMI zurückgegriffen. Für Systeme mit SY\_FANT = 1 wird ferner B\_faen = 1 und B\_fan = 1 berücksichtigt.

Bei nicht eingeschwungener Adaption wird auf den Offset-Wert luaroff der doppelte Vorhalt flurmin addiert (aus LURMIN1/2/3: siehe %DMDLU).

Änderungen in Richtung negativer Referenzwerte werden über den Festwert DMXRFL (entsprechend DMXR LU bei %DMDLU) begrenzt, d. h. luar(n-1) - luar(n) <= DMXRFL.

Der Minimalwert luarmn stellt das Minimum aller Filterwerte flutskzy innerhalb einer NW-Umdr. dar.

### 3. Erkennung von Daueraussetzern bzw. Setzen von B\_luaerk(n)

Die Daueraussetzererkennung erfolgt über einen Vergleich zwischen dem Filterwert flutsk mit dem Referenzwert luar. Übersteigt flutsk den Referenzwert luar, werden an dem entsprechenden Zylinder Aussetzer erkannt.

```
flutsk > luar --> B_luaerk = 1, wenn B_lustop = 0
```

Das Bit B\_luaerk(n) wird bei dem der entsprechenden Zündung zugeordneten Zylinder gesetzt.



#### 4. Ausblendung

Bei bestimmten Betriebsbedingungen wie Schlechtwegstrecke, starke Last- oder Drehzahldynamik etc (s. %DMDSTP) wird die Erkennung über flutsk ausgeblendet, d.h. bei B\_lustop = 1 ist B\_luaerk = 0.

#### APP DMDLUA 18.40.0 Applikationshinweise

- Die Funktion %DMDLUA ist bei B\_mdstop = 0 aktiv, B\_mdstop = 0 bei CDMD = 1 (s. %DMDSTP).

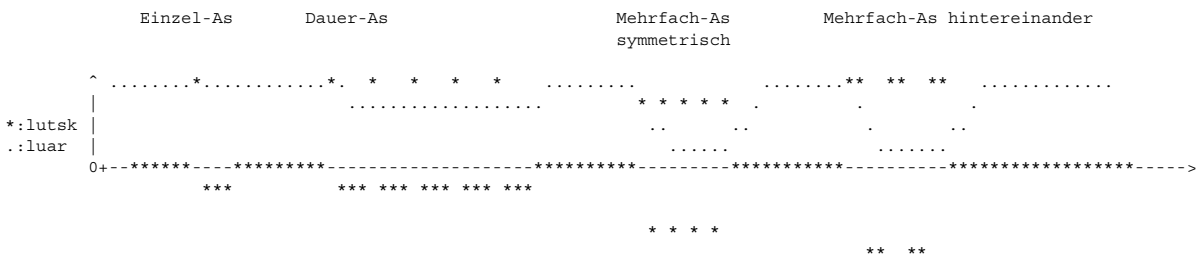
- Physikalischer Hintergrund:

Im Normal- und Aussetzerbetrieb ist die Summe der lutsk-Werte über eine NW-Umdr. näherungsweise = 0.

Bei Daueraussetzer an z. B. Zylinder 1 steigt der lutsk1 an, während die lutsk der restlichen Zylinder abfallen bzw. im negativen Bereich liegen. Die Summe aller lutsk über 1 NW-Umdr. ist wieder = 0. Dies gilt auch bei Mehrfachaussetzer.

Der Abstand zwischen aussetzenden Zylindern (positive lutsk) und verbrennenden Zylindern (negative lutsk) ist dabei näherungsweise unabhängig von der Anzahl der aussetzenden und verbrennenden Zylinder.

Bsp. 4-Zylinder-Motor:



- Standard-Applikations-Daten:

DMXRFL: 2 - 4 \* DMXRLU, abhängig von fflutn, luar muß immer langsamer als flutskzy sein, sonst kommt es in der Dynamik zu Fehlerkennungen

KFLUAR: zunächst kann in 1. Näherung bzw. zum 1. Test KFLURB (siehe %DMDLU) verwendet werden.

- Unterscheidung zu lums (siehe %DMDLU):

lums dient vornehmlich der Erkennung von symmetrischen Mehrfachaussetzern. Hier zeigt lums u.U. bei hochzylindrigen Motoren Vorteile. Bei 4 Zyl.-Motoren kann u.U. %DMDLUA zur Erkennung von Mehrfachaussetzern ausreichen. Somit ist zuerst mit der Applikation von DMDLUA zu beginnen und erst, wenn dies nicht ausreicht, sollte lums aktiviert werden.

- Verbesserungen durch %DMDLUA:

- Bei schlechtem, unrunder Leerlauf kann mittels %DMDLUA zumindest die Daueraussetzererkennung sichergestellt werden.

- Ähnlich bei unsystematischen (unsystematisch über die Zylinder verteilt) Drehzahlschwankungen im Kaltstart kann hier zumindest die Daueraussetzererkennung sichergestellt werden. LURKTM wurde deshalb nicht berücksichtigt.

- %DMDLUA zeigte sich bisher unempfindlich gegen Nachschwingungen, weshalb ANALUN/TNALU nicht berücksichtigt wurde.

Nachschwingungen verteilen sich unsystematisch über alle Zylinder. (! fflutn beachten, eher kleiner wählen -> = 0.1 !)

Hier muß getestet werden, ob NW-synchrone Nachschwingungen auftreten, dann können evtl. die zyl. Filter bei Nachschwingungen weglafen. Sind die Störungen nicht NW-synchron, werden sie bei entsprechender Zeitkonstante weggefiltert.

- Kurztest der Funktion %DMDLUA

Luar muß moment- und drehzahlabhängig als Offset über dem min. flutsk(zzyllfb) mitlaufen. Bei flutsk(zzyllfb) > luar muß B\_luaerk = 1 sein.

- Für weitere Informationen zur Funktion %DMDLUA s. Applikationsstandard DMD.

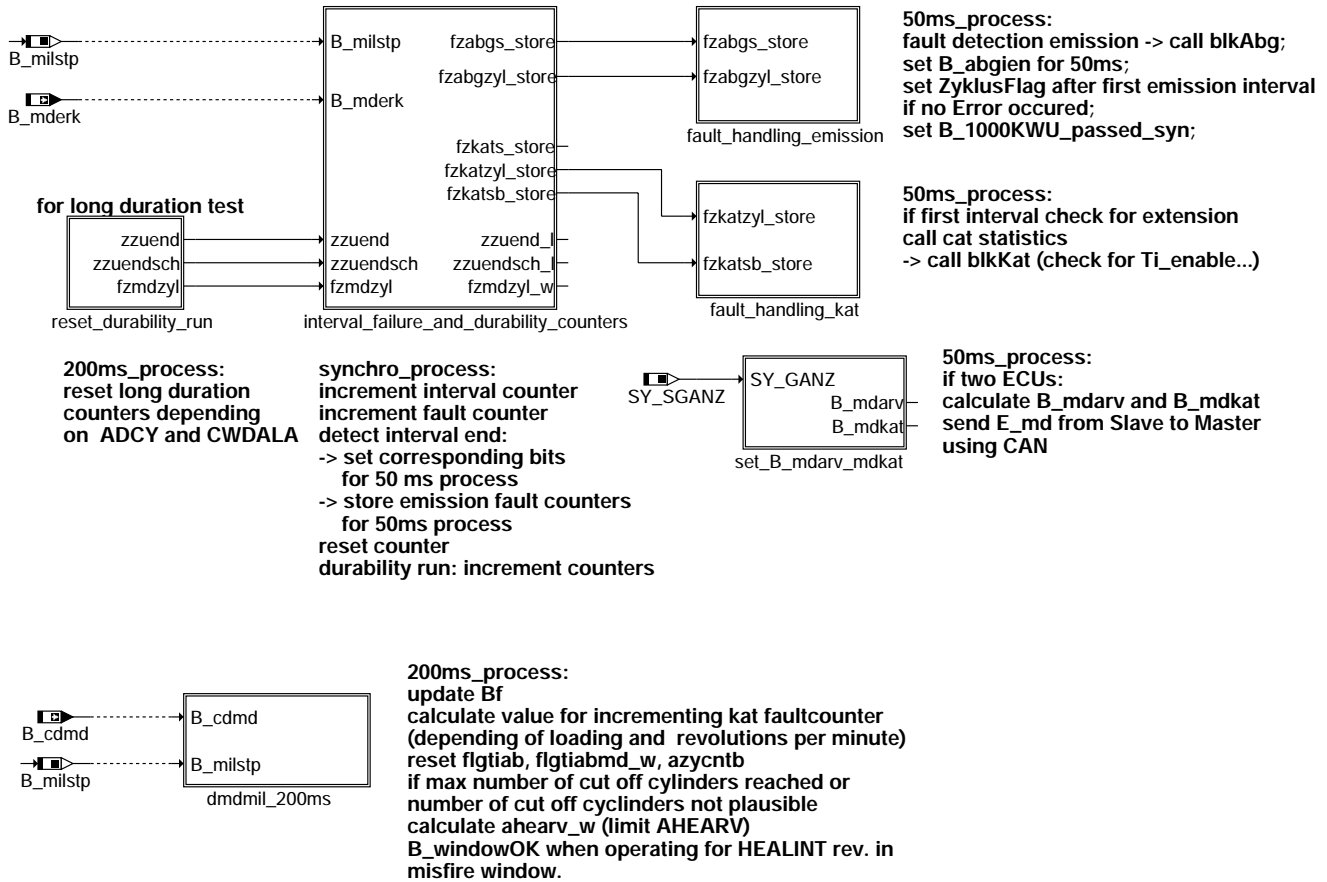
### FU DMDMIL 20.50.1 Fehlerbehandlungen der Aussetzererkennung, Ansteuerung der MIL und Heilung (Fehler in einigen Konfigurationen bekannt)

Status-Kommentar: Description of healing in after-run not correct



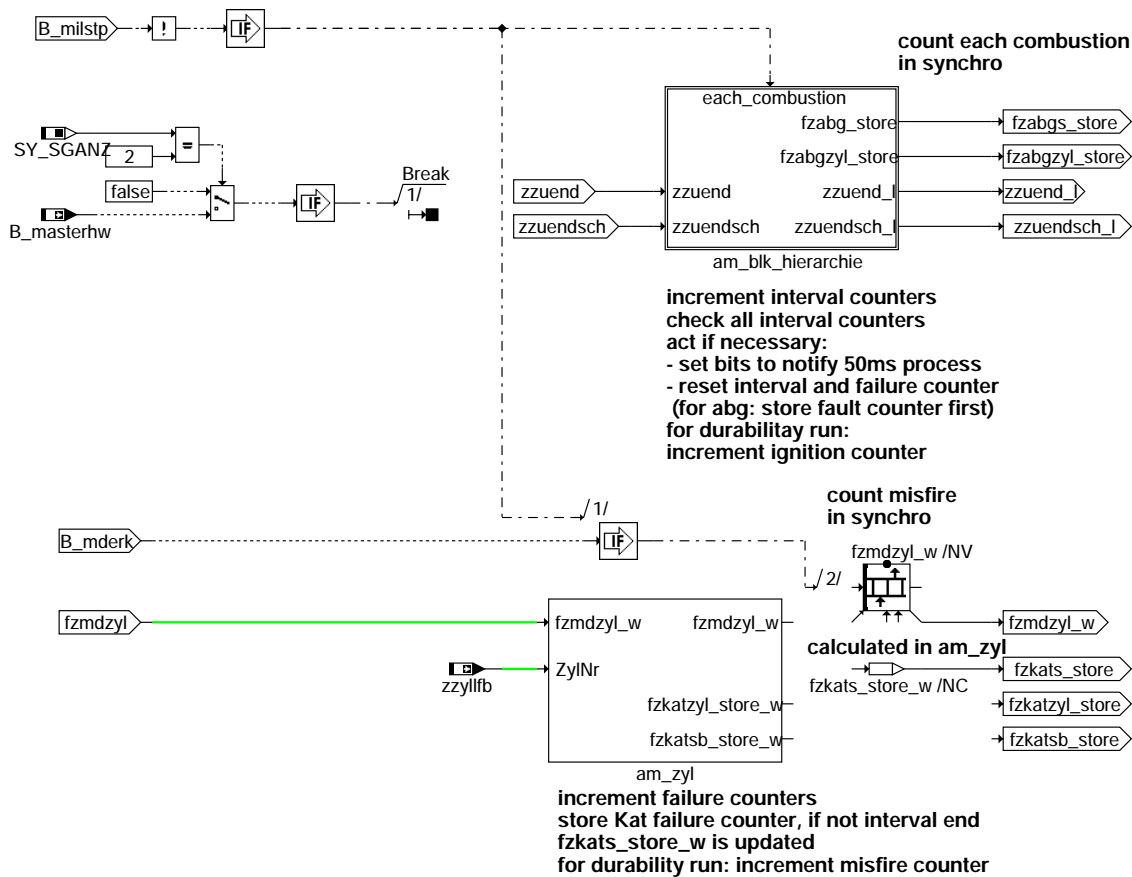
## FDEF DMDMIL 20.50.1 Funktionsdefinition

### 1. Übersichtsbild:



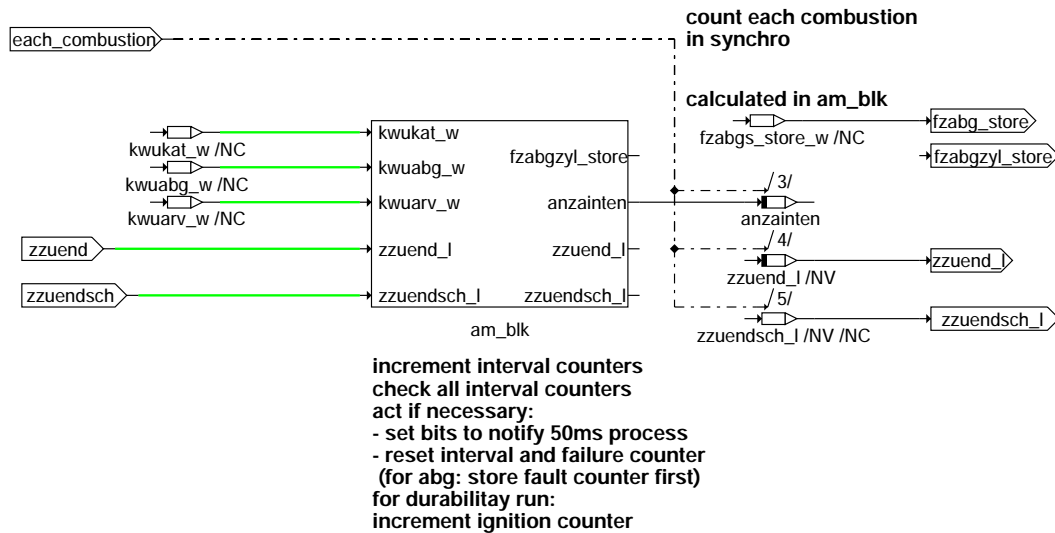
dmdmil-main

dmdmil-main



dmdmil-interval-failure-and-durability-counters

## 2. Zündsynchrone Intervall-, Fehler- und Dauerlaufzähler

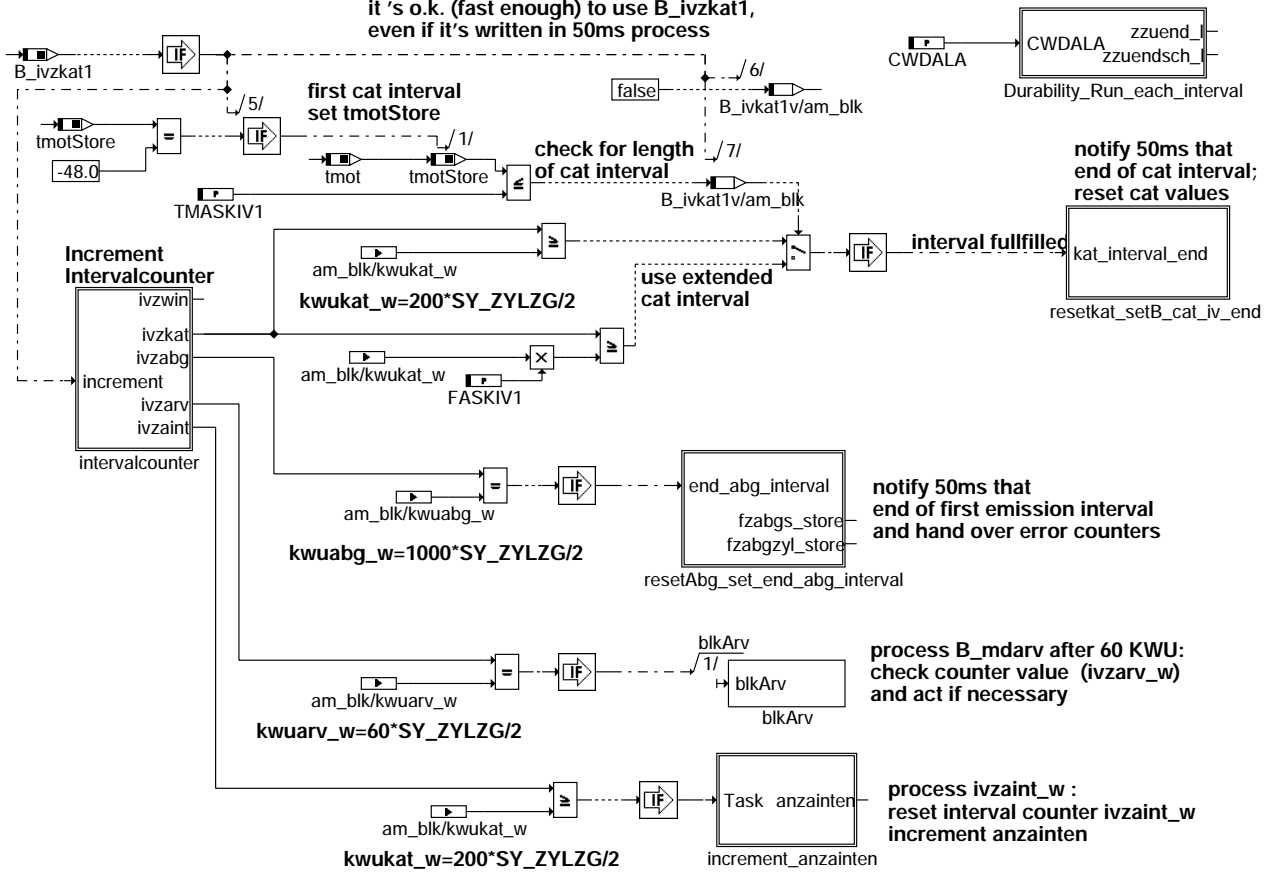


dmdmil-am-blk-hierarchie

## 2.1 Übersicht für jedes Synchro

called on each combustion in synchroend of cat interval detection, reset cat values  
it 's o.k. (fast enough) to use B\_ivzkat1,  
even if it's written in 50ms process

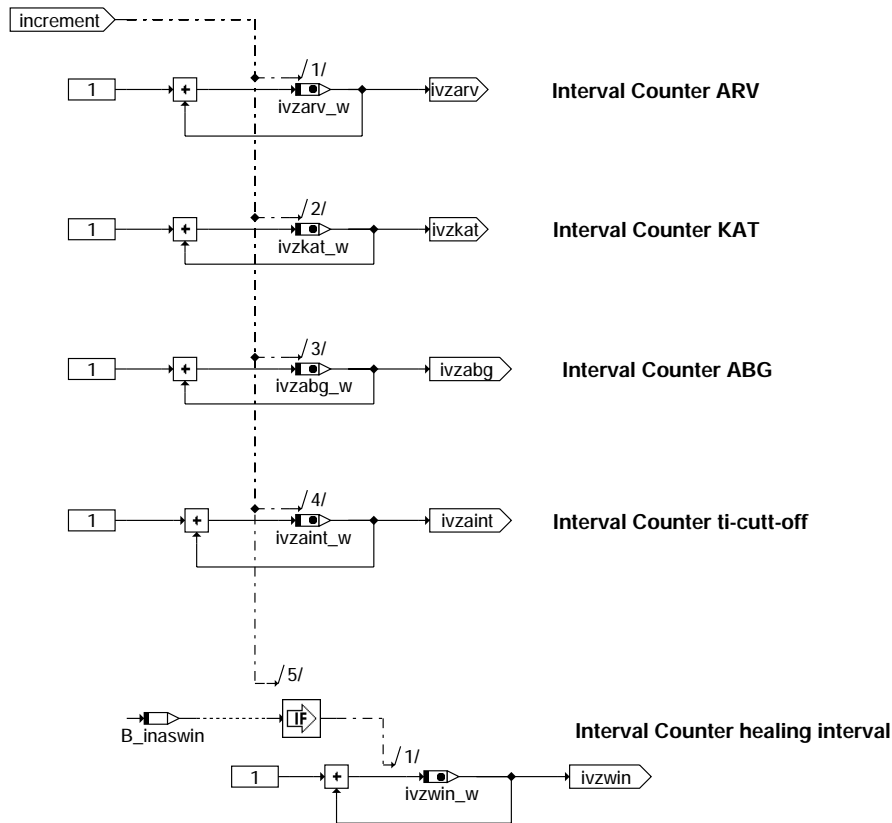
for long duration test



dmdmil-main-am-blk

dmdmil-main-am-blk

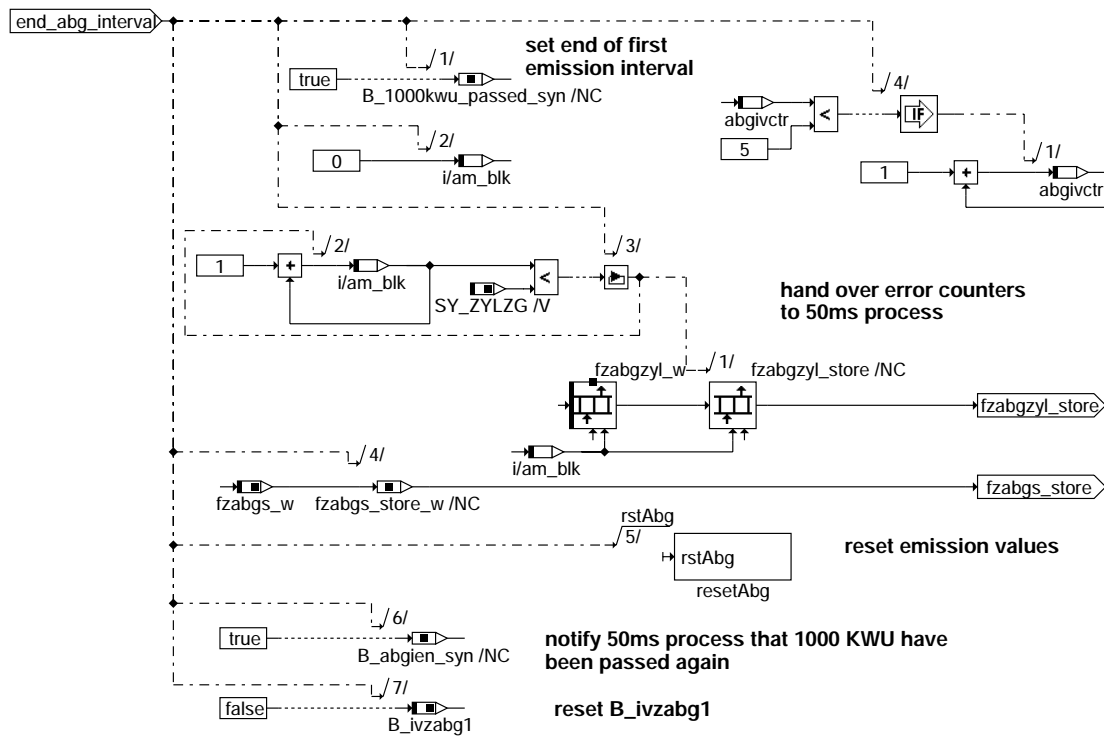
## 2.2 Sämtliche Intervallzähler inkrementieren



### dmdmil-intervalcounter

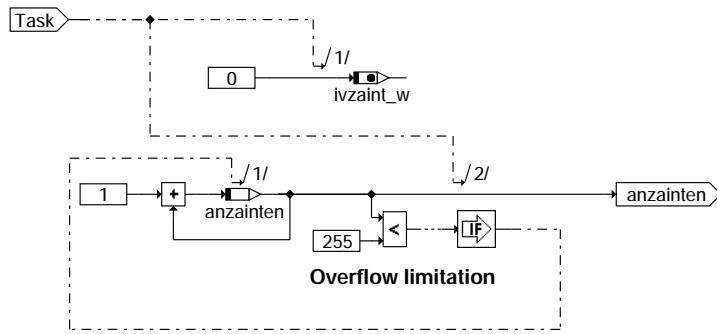
#### 2.3 Ende 1000 KWU Intervall

- Ende erstes 1000 KWU Intervall setzen (B\_1000kwu\_passed\_syn = TRUE)
- Fehlerzähler aus Synchro in Fehlerzähler für 50 ms Raster kopieren
- Fehlerzähler, Intervallzähler für Abgaspfad resetieren
- Abgasintervallende kurzzeitig anzeigen (B\_abgjen\_syn=TRUE)
- Beim ersten 1000 KWU Intervall: Anzeige 'erstes Intervall läuft' zurück nehmen (B\_ivzabg1=FALSE)



### dmdmil-resetabg-set-end-abg-interval

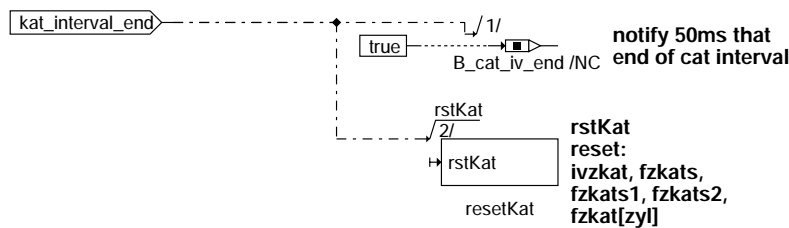
## 2.4 Intervallzähler Anzahl KAT-Intervalle nach Start für Ti-Abschaltung inkrementieren



### dmdmil-increment-anzainten

#### 2.5 Ende KAT-Intervall

- B\_cat\_iv\_end setzen
- Fehlerzähler, Intervallzähler für KAT-Pfad resettieren

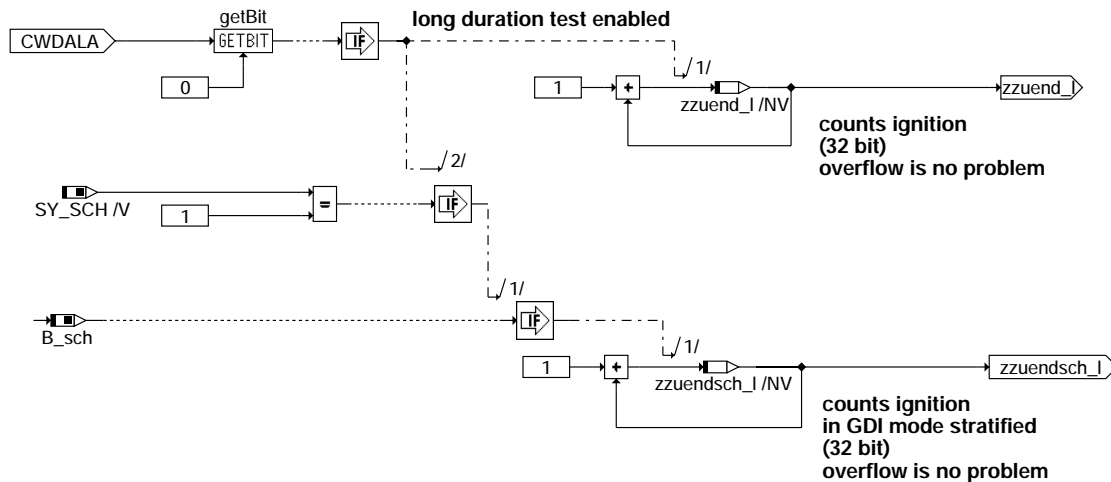


### dmdmil-resetkat-setb-cat-iv-end

#### 2.6 Dauerlaufzähler:

Die Dauerlaufüberwachung wird über Codewort CWDALA aktiviert.

Zündungszähler inkrementiert bei jedem Synchraster, wobei der Zähler überlaufen kann (nach  $2^{32}$  Synchros)



### dmdmil-durability-run-each-interval

#### 3. Aussetzer: Abgaserhöhend und KAT-schädigend

- Aufruf bei jedem Aussetzer, wenn aussetzender Zylinder nicht schon abgeschaltet ist.
- Zählen eines erkannten Aussetzers
- temporäres Aussetzerfenster aktualisieren
- Dauerlaufzähler: Aussetzerzähler inkrementieren

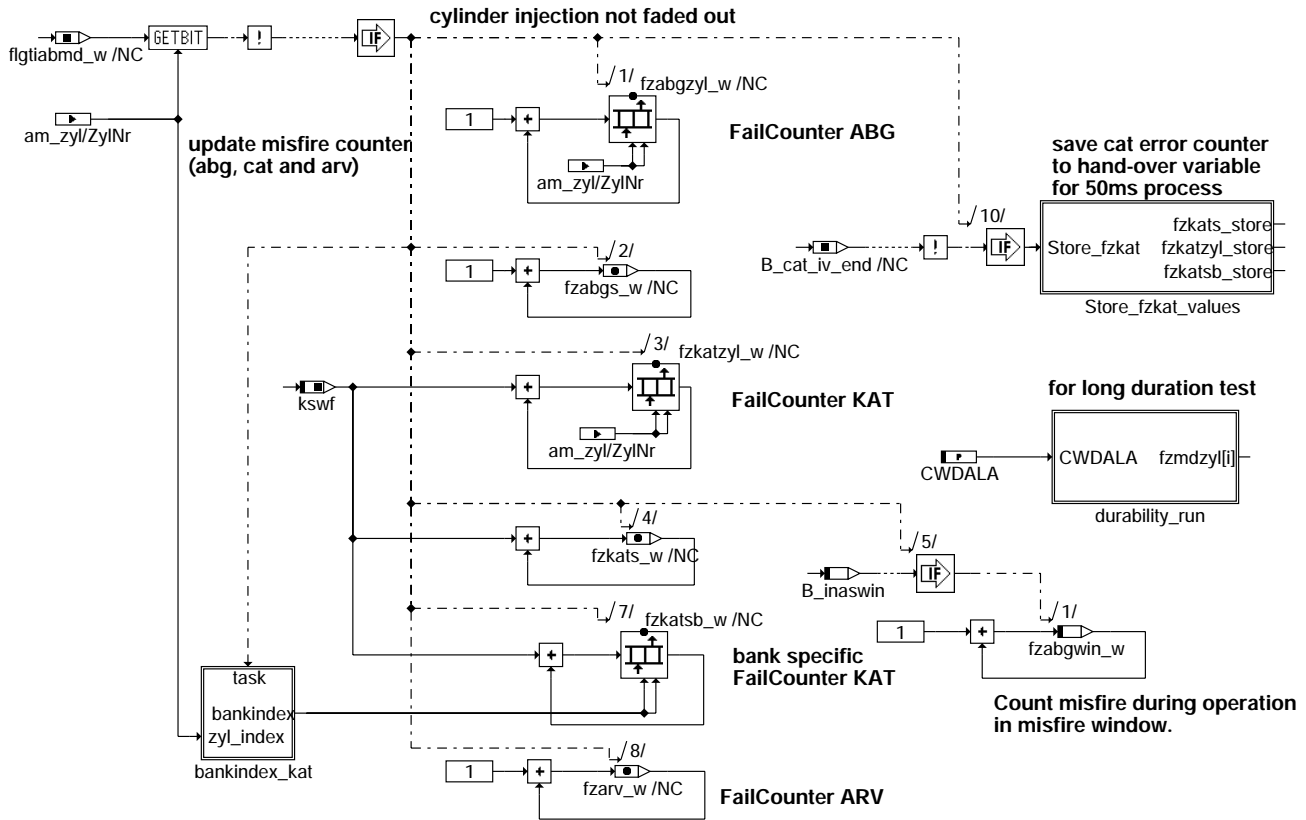
#### Abgaspfad:

- Inkrementieren der zylinderindividuellen Aussetzerzähler und des Summenzählers.

#### KAT-Pfad:

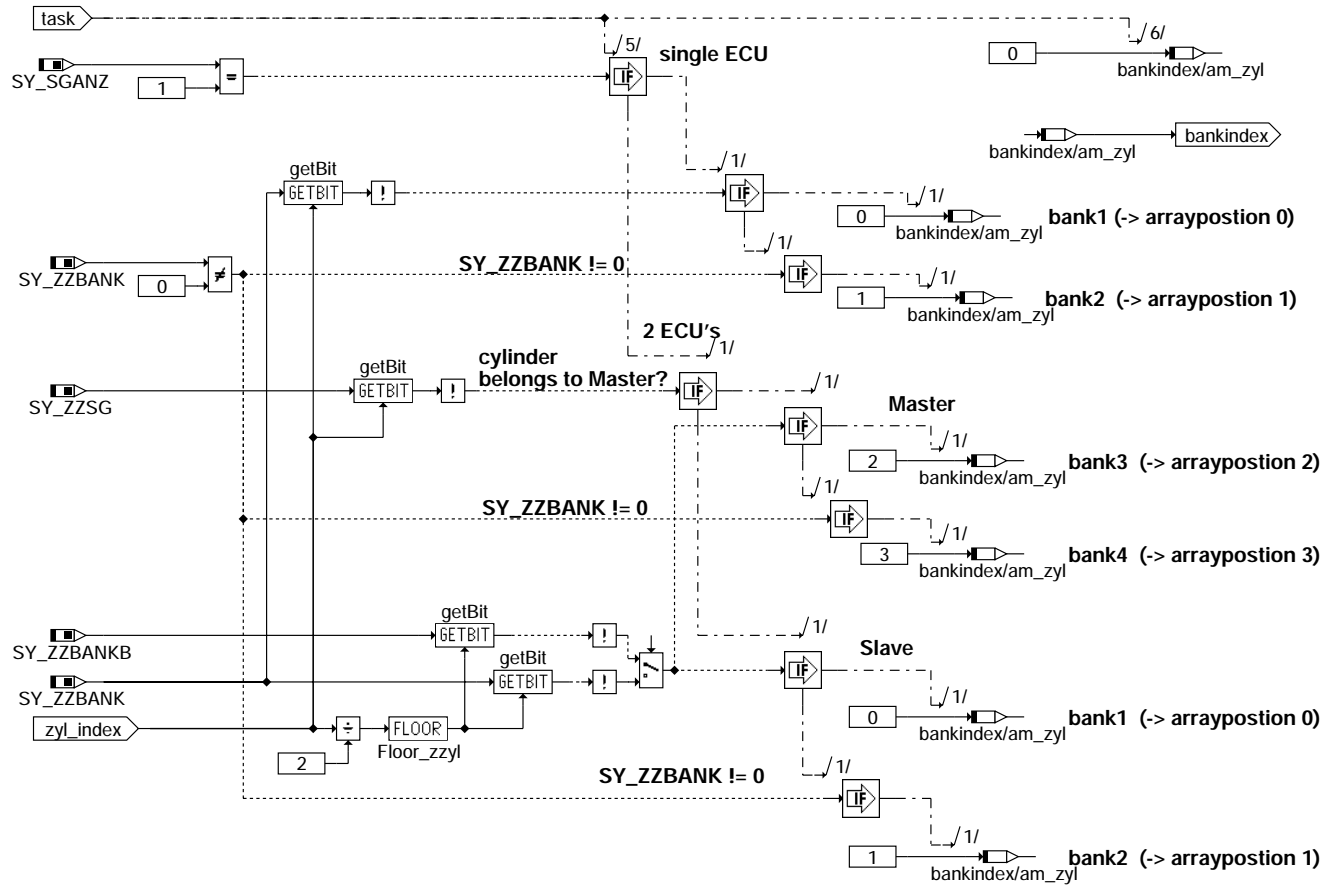
- Wichtung des Aussetzers auf bankindividuellen Fehlerzähler, zylinderindividuellen Fehlerzähler und Summenzähler addieren.
- Wenn noch nicht 200 KWU Intervall Ende erreicht: Fehlerzähler aus Synchro in Fehlerzähler für 50 ms Raster kopieren

called on misfire in synchro; zylNr = 0..SY\_ZYLZG-1



dmdmil-main-am-zyl

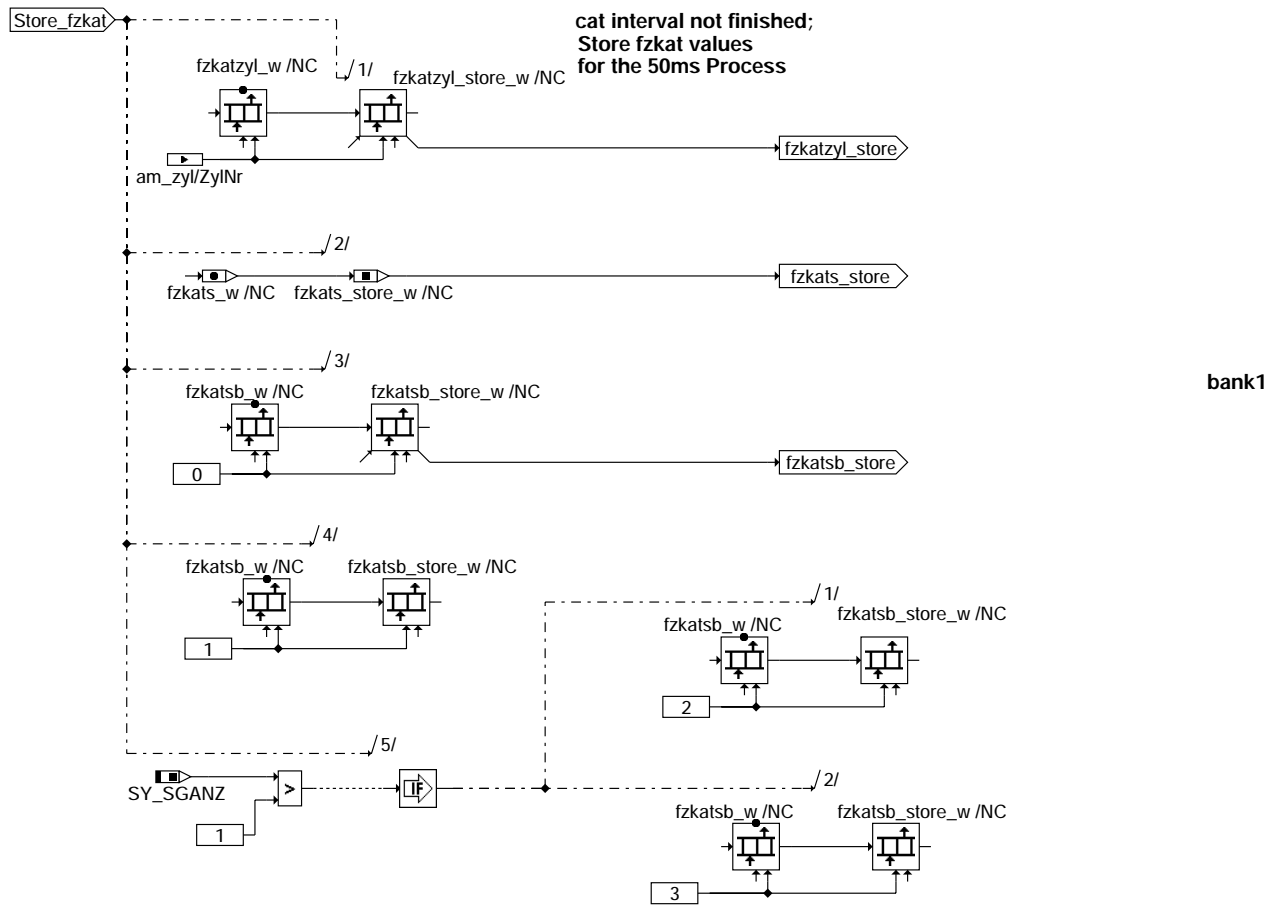
dmdmil-main-am-zyl



dmdmil-bankindex-kat

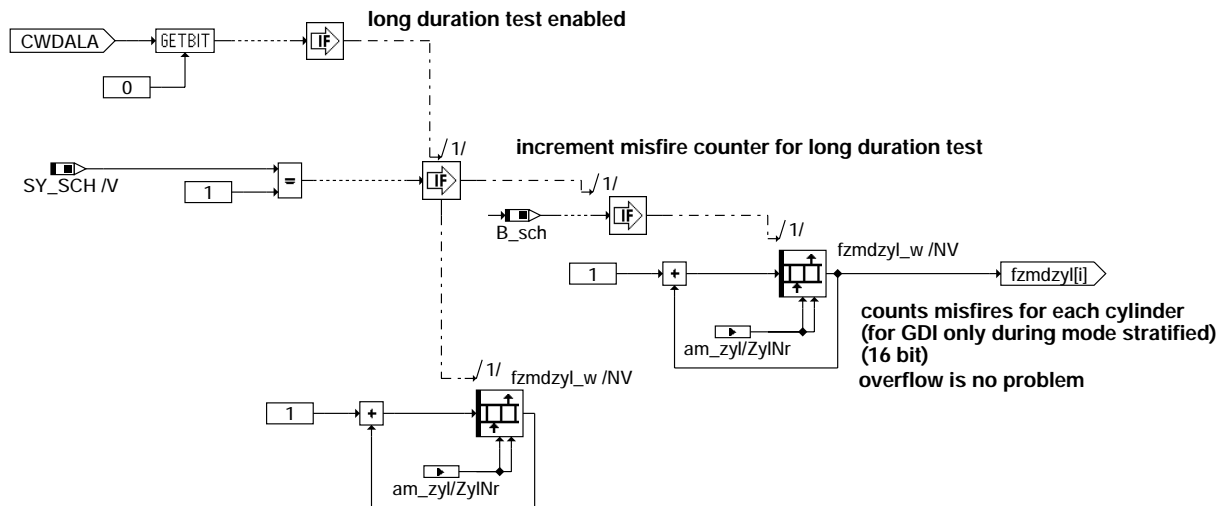
dmdmil-bankindex-kat

KAT-Fehlerzähler werden zur Auswertung im 50 ms Prozess umkopiert



**dmdmil-store-fzkcat-values**

Dauerlaufzähler:  
Zylinderindividuelle Aussetzerzähler inkrementieren (abgeschalteter Zylinder wird noch mitgezählt!!). Zähler bleiben nach 65535 erkannten Aussetzern stehen.

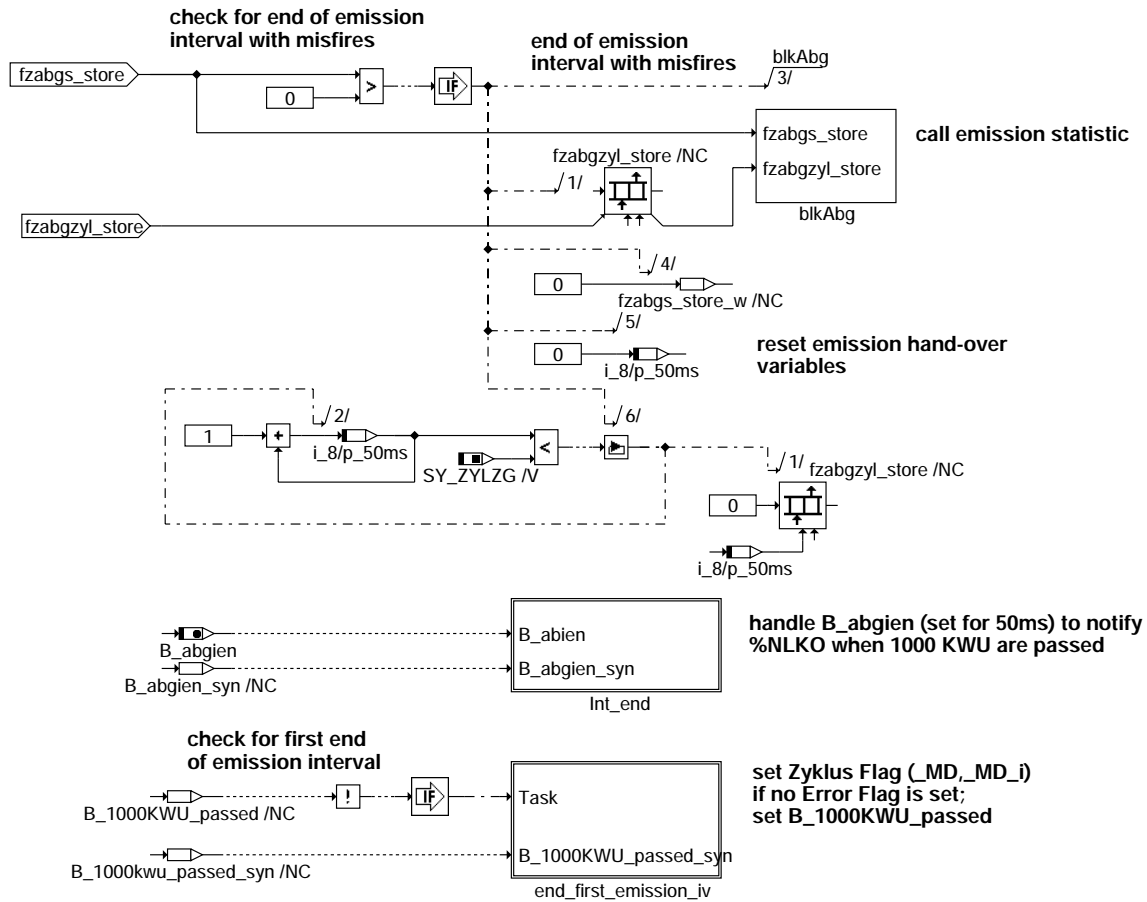


**dmdmil-durability-run**



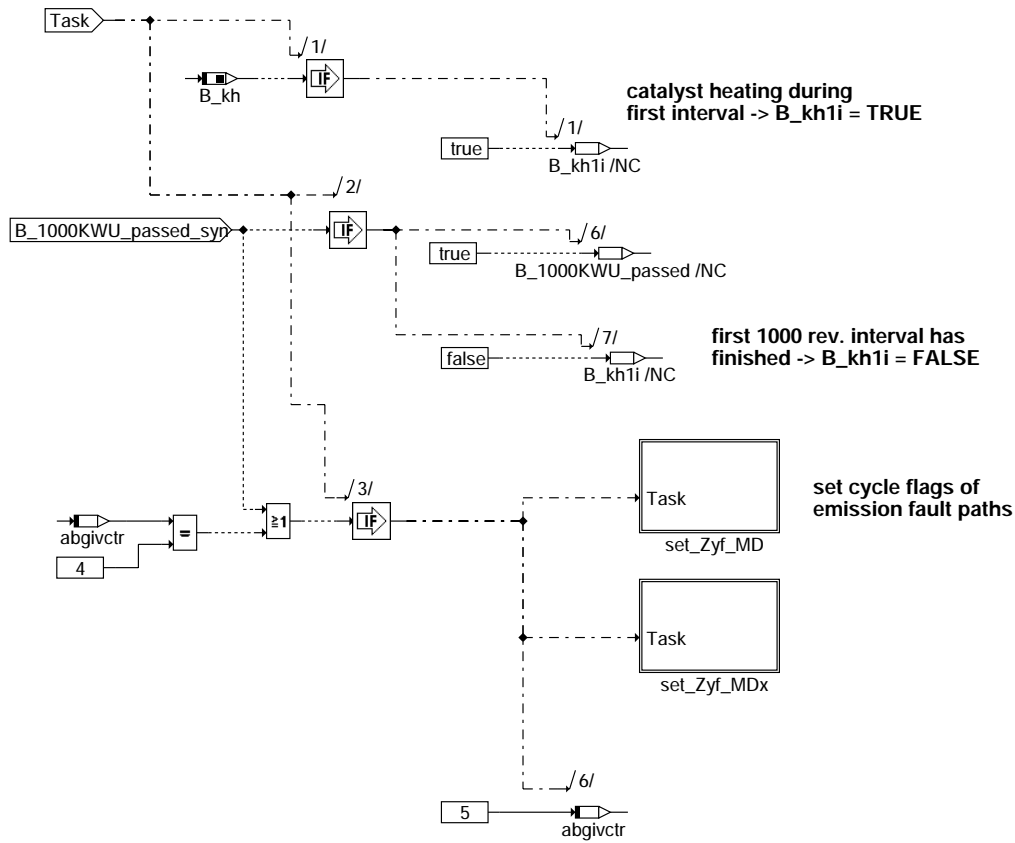
### 3.1 Fehlerbehandlung

- Aufruf der Funktion blkAbg (Fehlerstatistik Abgaspfad)
- Resetieren der Übergabevariablen
- B\_abgien setzen/rücksetzen (Ausgang für %NLKO)
- Während erstem 1000 KWU Intervall:
  - B\_kh prüfen (evtl. B\_khli=TRUE)
- beim Erkennen des Intervallendes:
  - Wurden keine Aussetzer erkannt, werden die Zyklus-Flags gesetzt;
  - Anzeigen, dass erstes 1000er Intervall abgelaufen (B\_1000KWU\_passed=TRUE)
  - KAT-Heizbedingung im ersten 1000er Intervall beenden (B\_khli=FALSE)

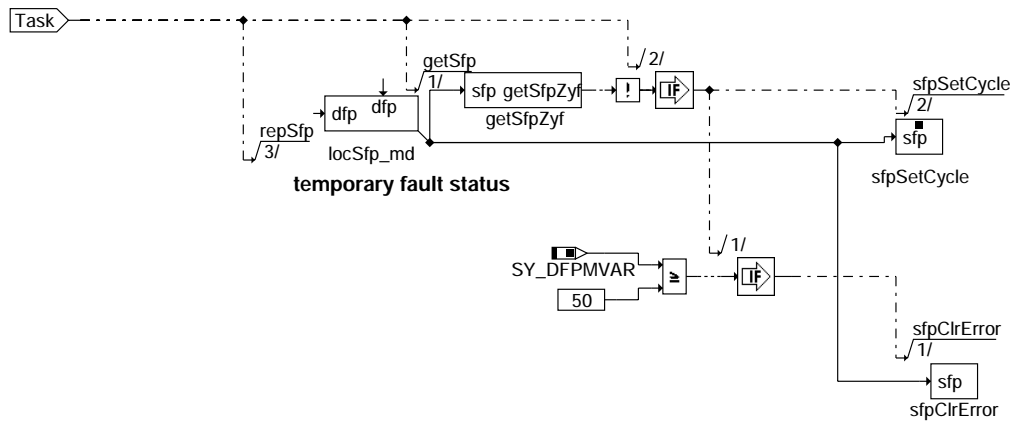


dmdmil-fault-handling-emission

dmdmil-fault-handling-emission



dmdmil-end-first-emission-iv

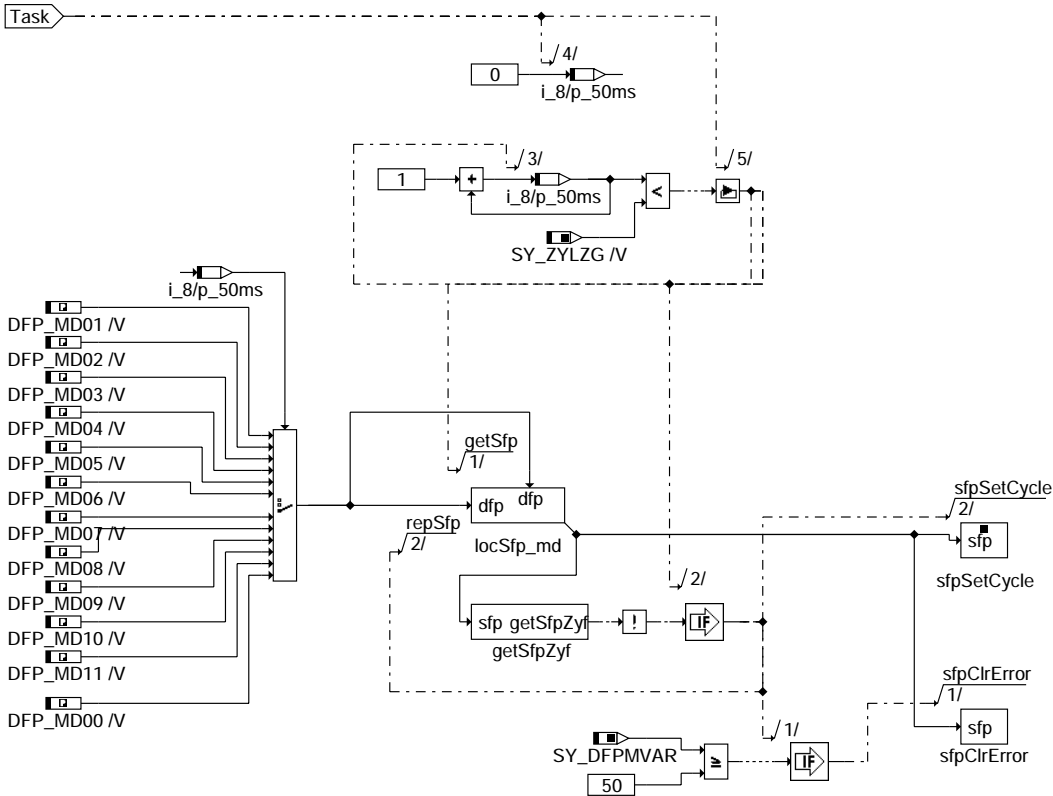


dmdmil-set-zyf-md

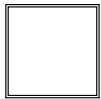
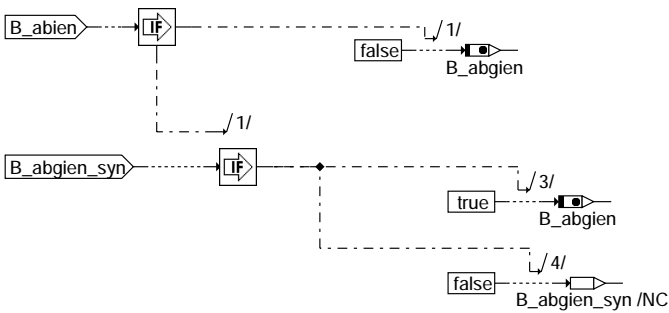
dmdmil-end-first-emission-iv

dmdmil-set-zyf-md

Task



dmdmil-set-zyf-mdx



Is operating point  
in misfire window?

MonitorOP

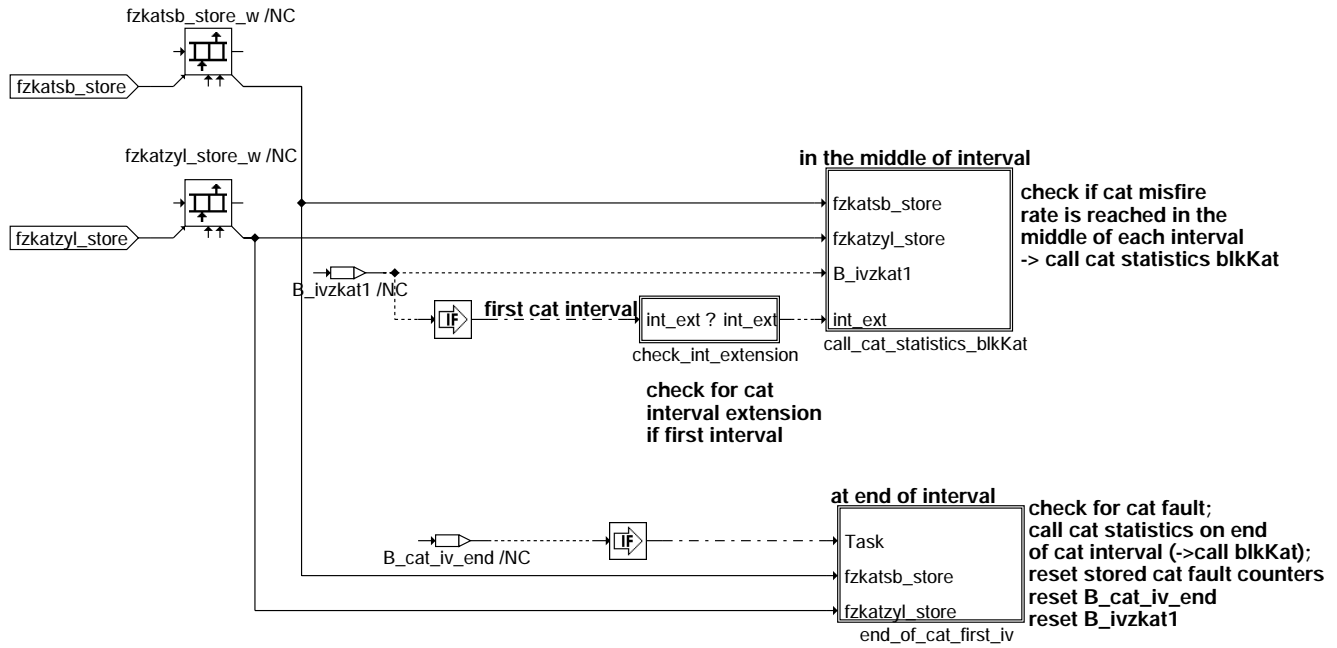
dmdmil-int-end

dmdmil-set-zyf-mdx

dmdmil-int-end

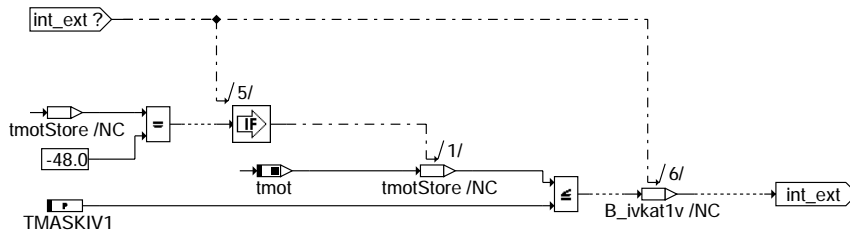
### 3.2 Fehlerbehandlung KAT-schädigende Aussetzer

Auswertung der Fehlerzähler entweder während 200 KWU Intervall oder am Ende des Intervalls



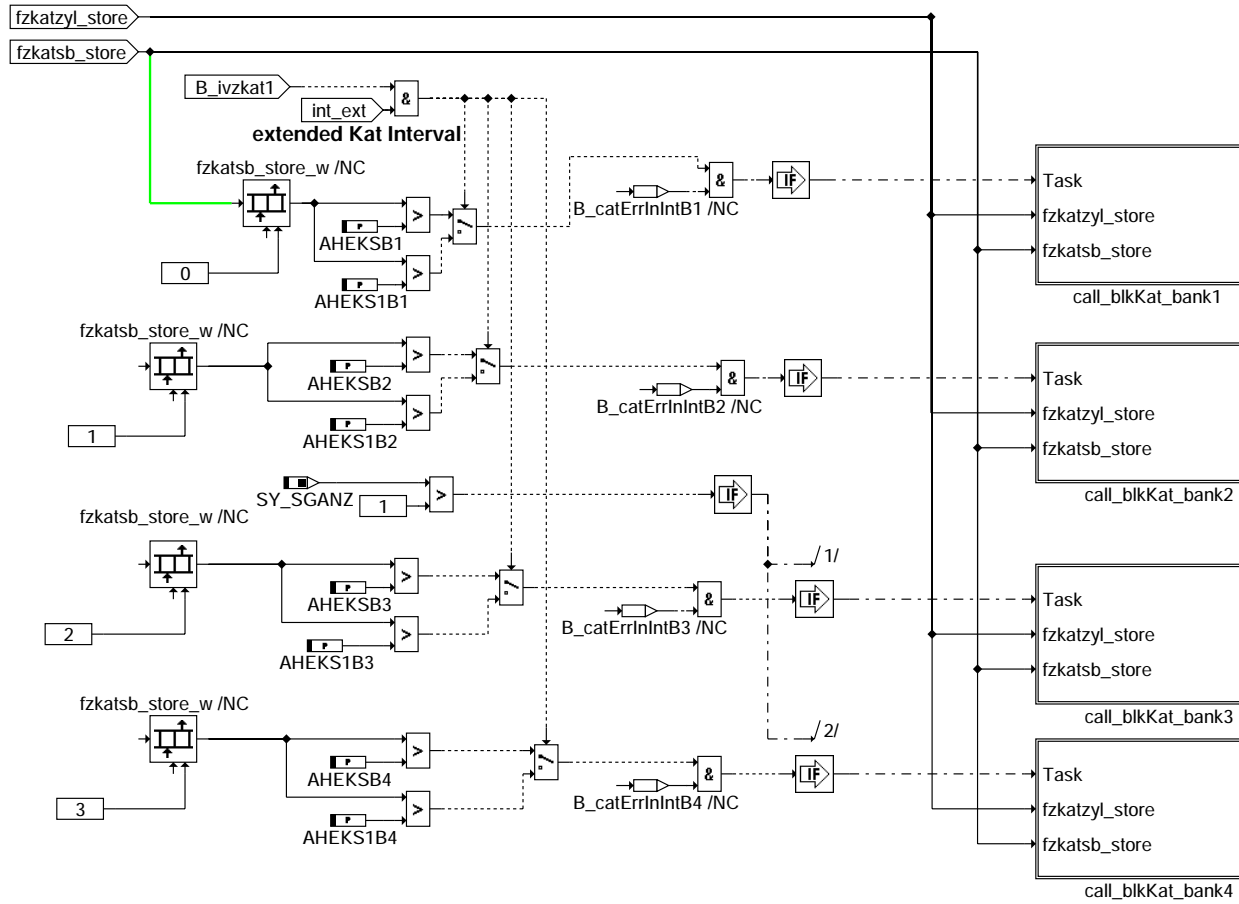
#### dmdmil-fault-handling-kat

Liegt erweitertes erstes KAT-Intervall vor ?

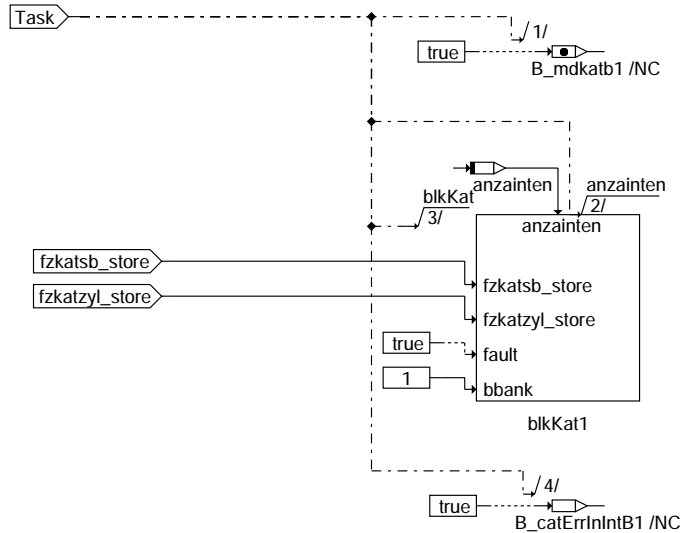


#### dmdmil-check-int-extension

### Vergleich der bankspezifischen Summenzähler mit den KAT-Fehlerschwellen



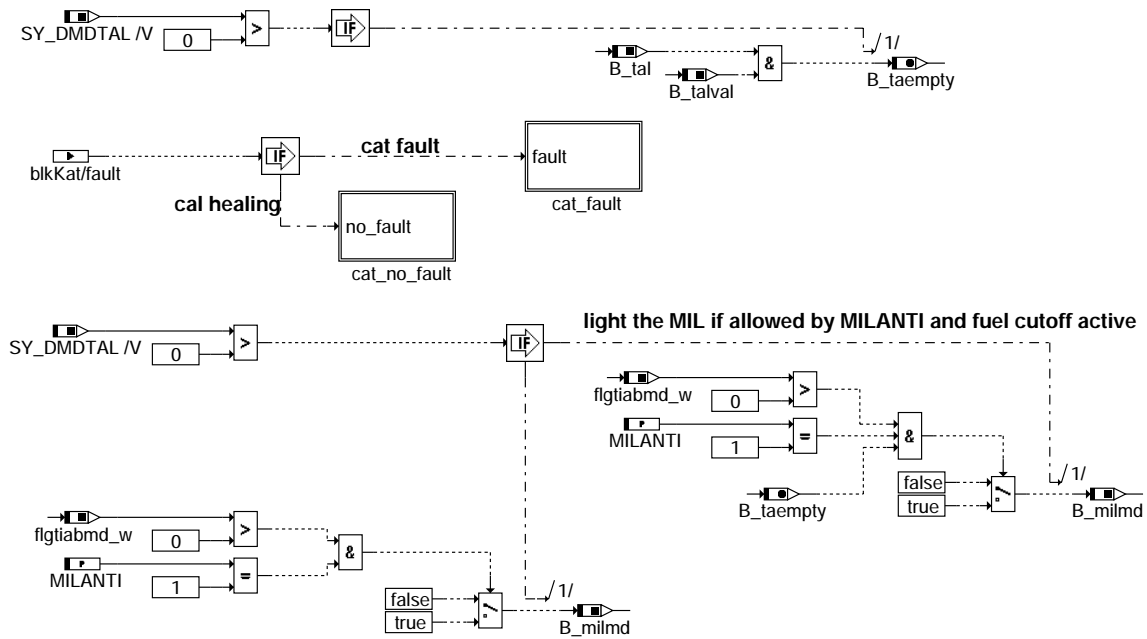
### dmdmil-call-cat-statistics-blkKat



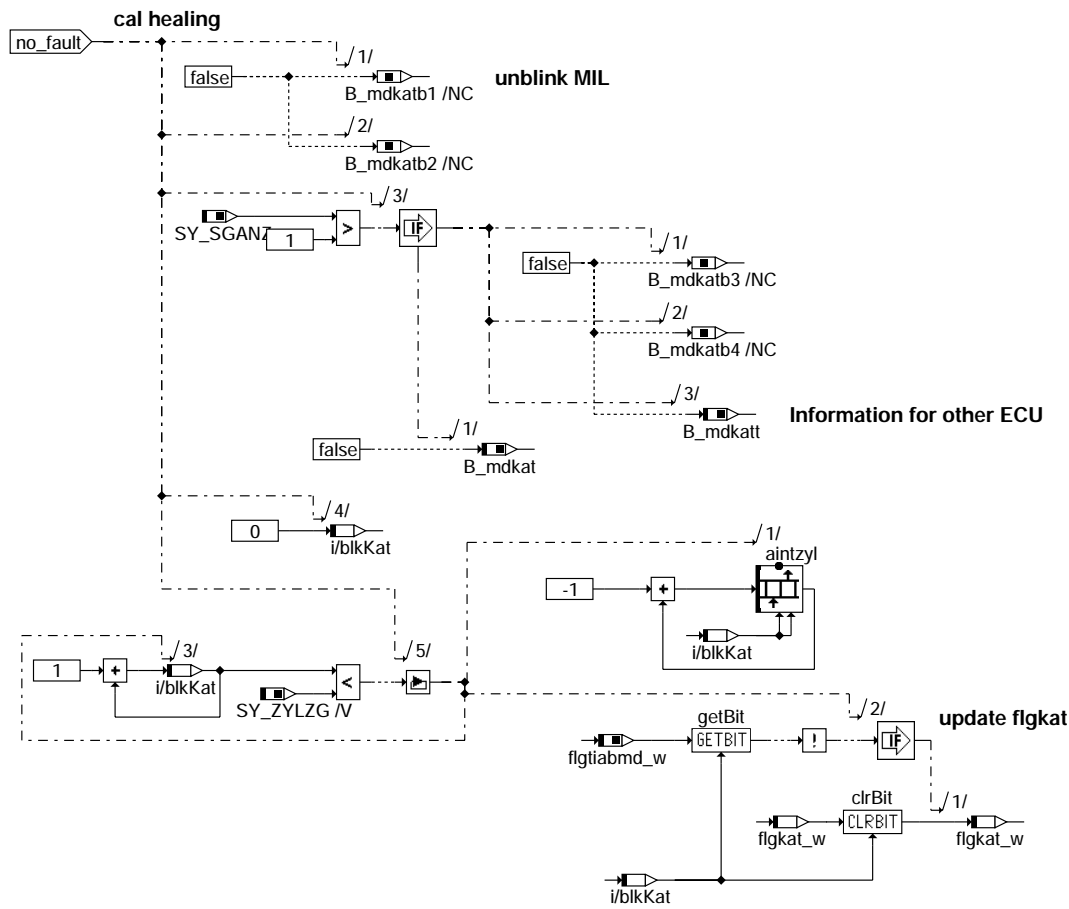
### dmdmil-call-blkKat-bank1

Die Blöcke call\_blkkat\_bank2 bis 4 sind identisch und werden nicht dargestellt

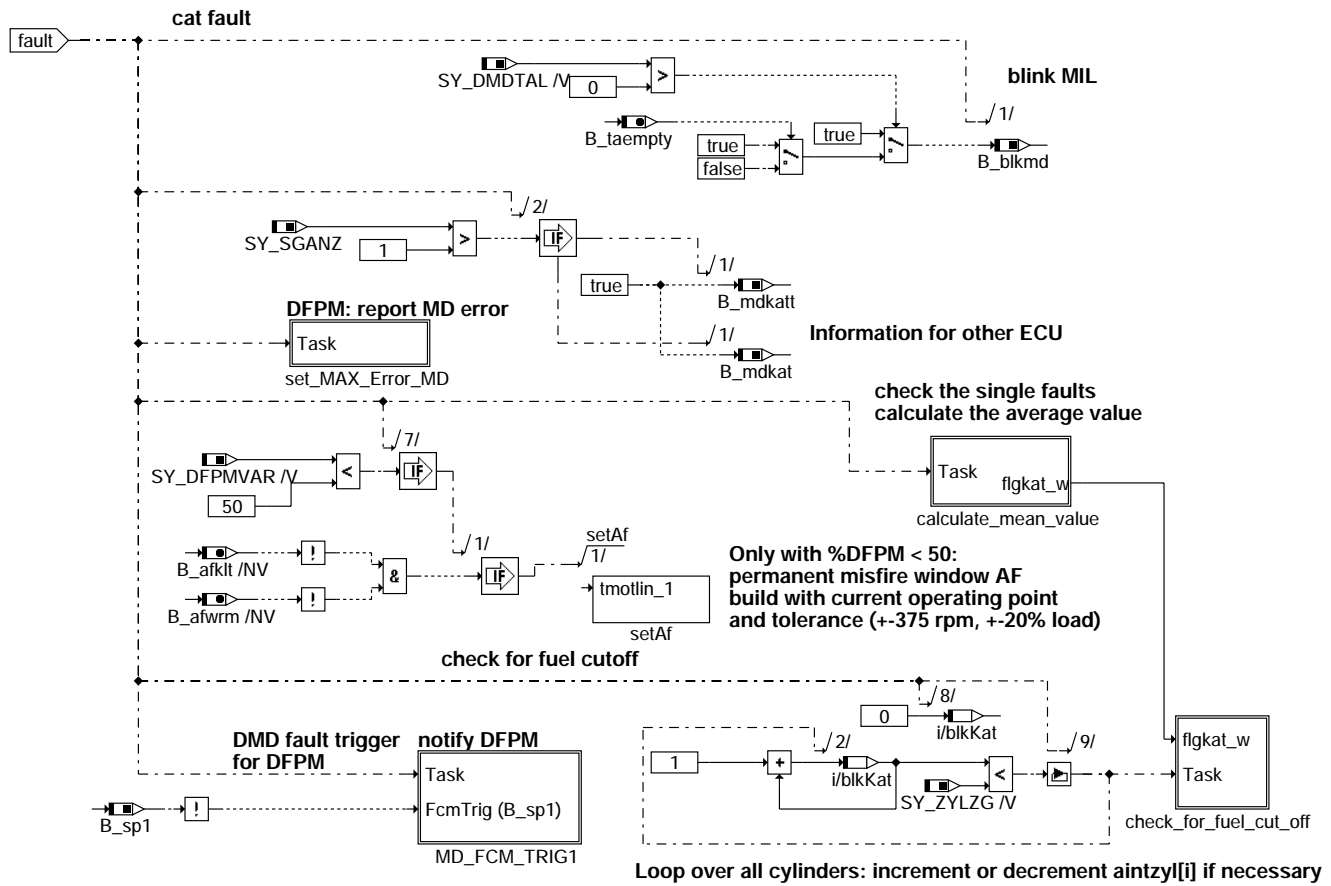
### catalyst statistics



### dmdmil-main-blkcatf



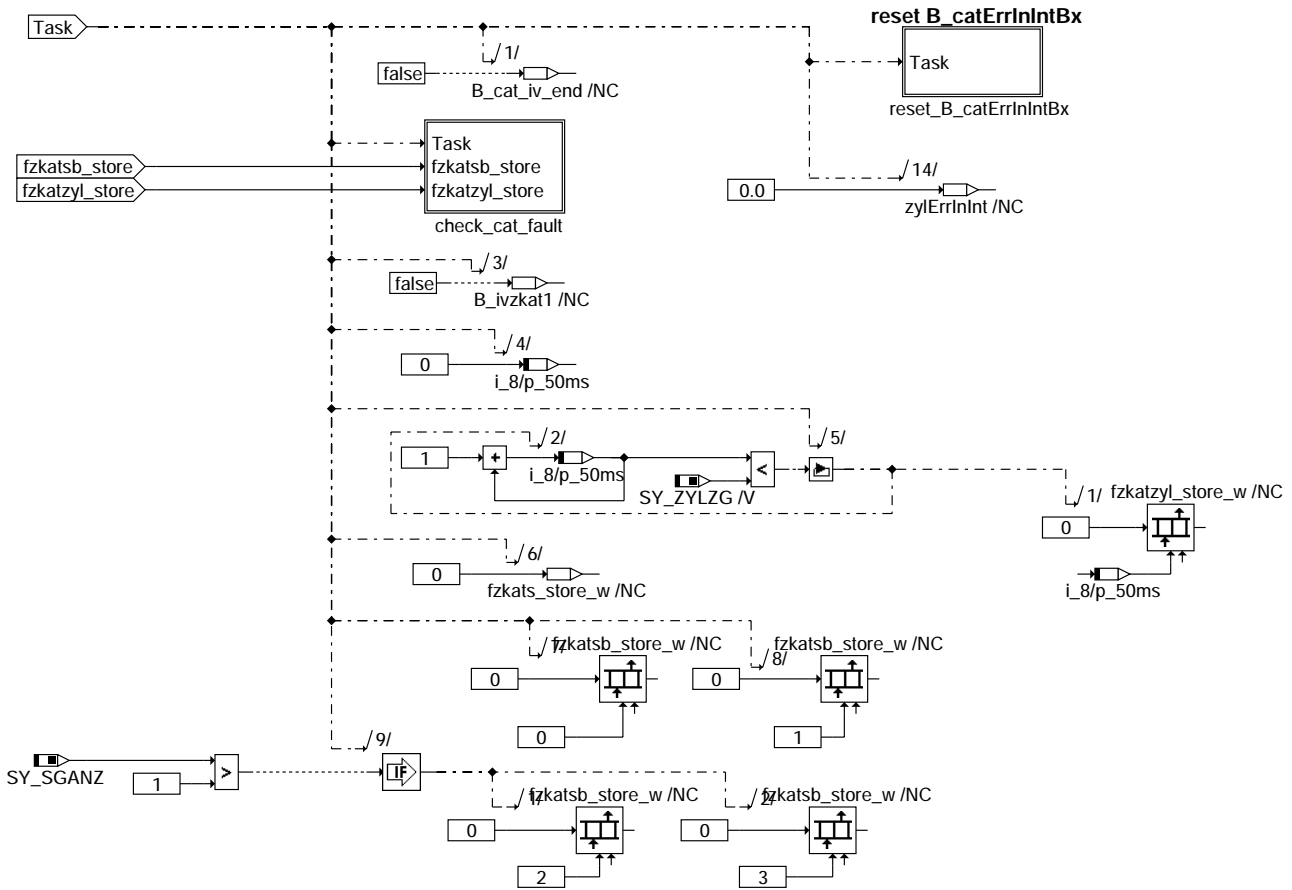
### dmdmil-cat-no-fault



### dmdmil-cat-fault

Am Ende eines 200 KWU Intervalls

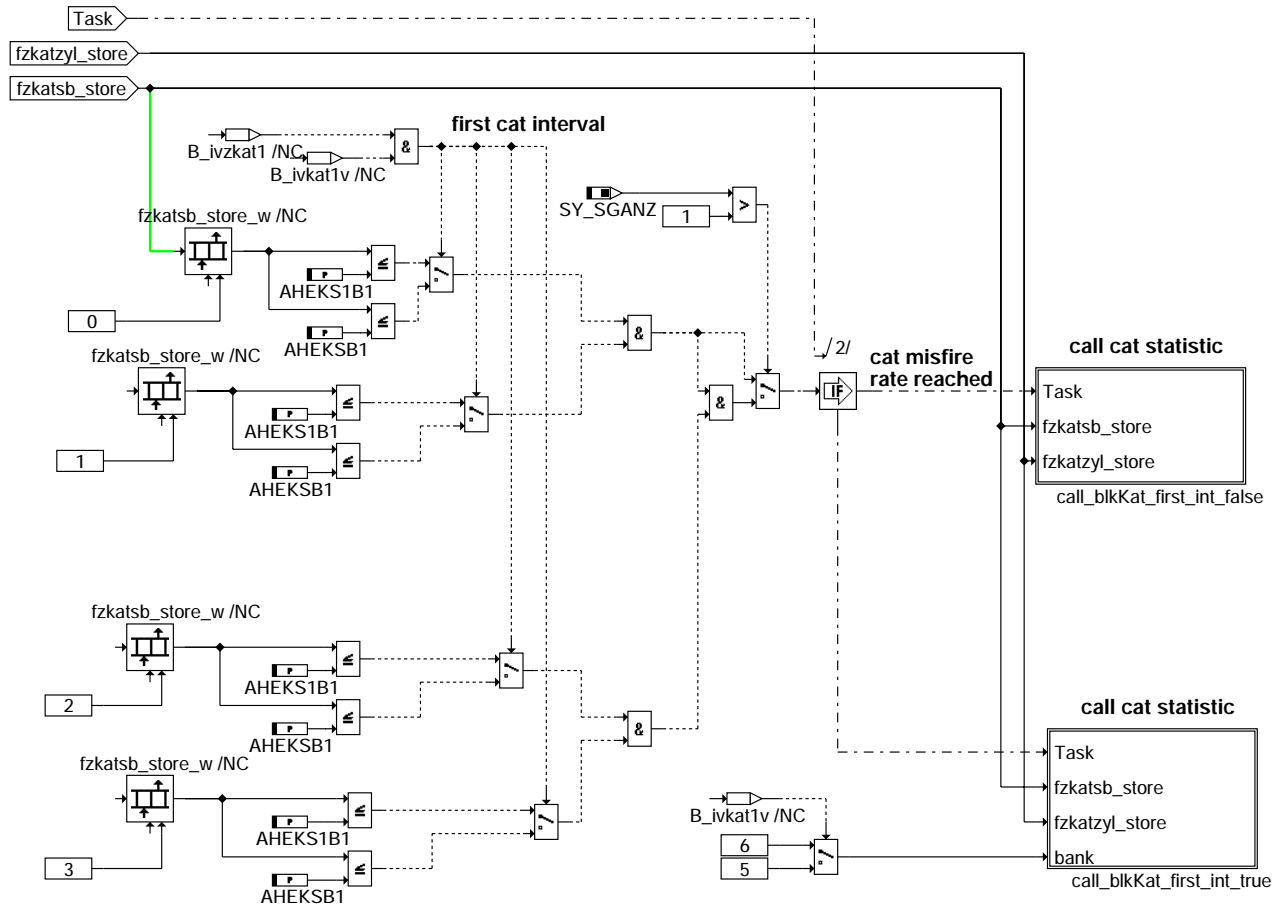
- werden bankspezifische Summenzähler mit den KAT-Fehlerschwellen verglichen und evtl. Fehlerspeichereintrag mit Zylinderabschaltung veranlasst
- Fehlerzähler mit Null initialisiert



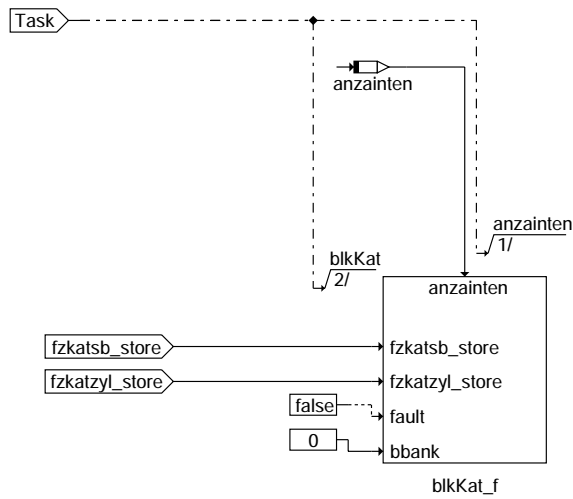
dmdmil-end-of-cat-first-iv

dmdmil-end-of-cat-first-iv





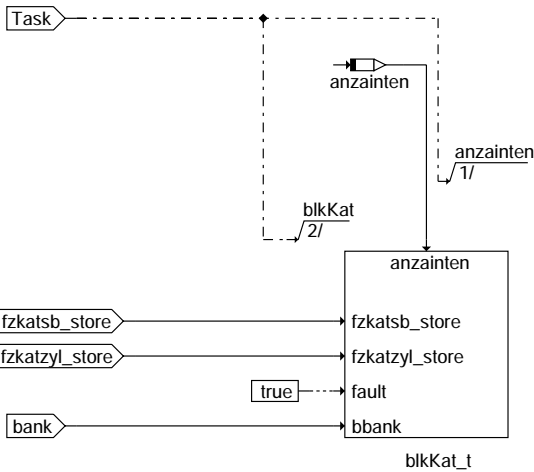
**dmdmil-check-cat-fault**



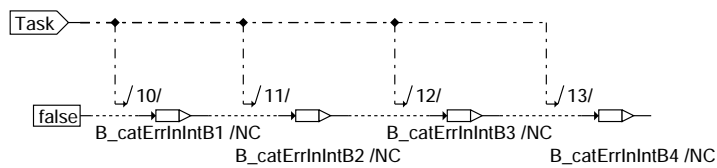
**dmdmil-call-blkKat-first-int-false**

dmdmil-check-cat-fault

dmdmil-call-blkKat-first-int-false

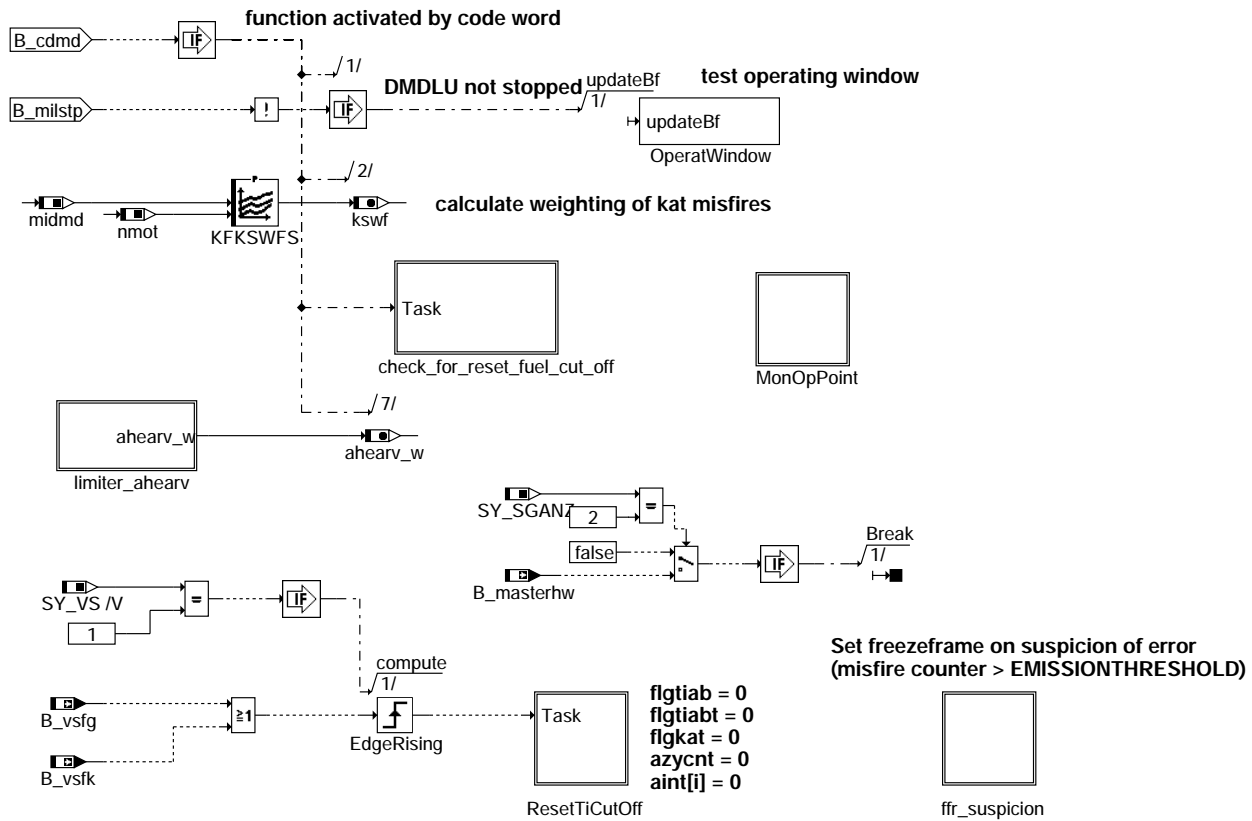


**dmdmil-call-blkKat-first-int-true**

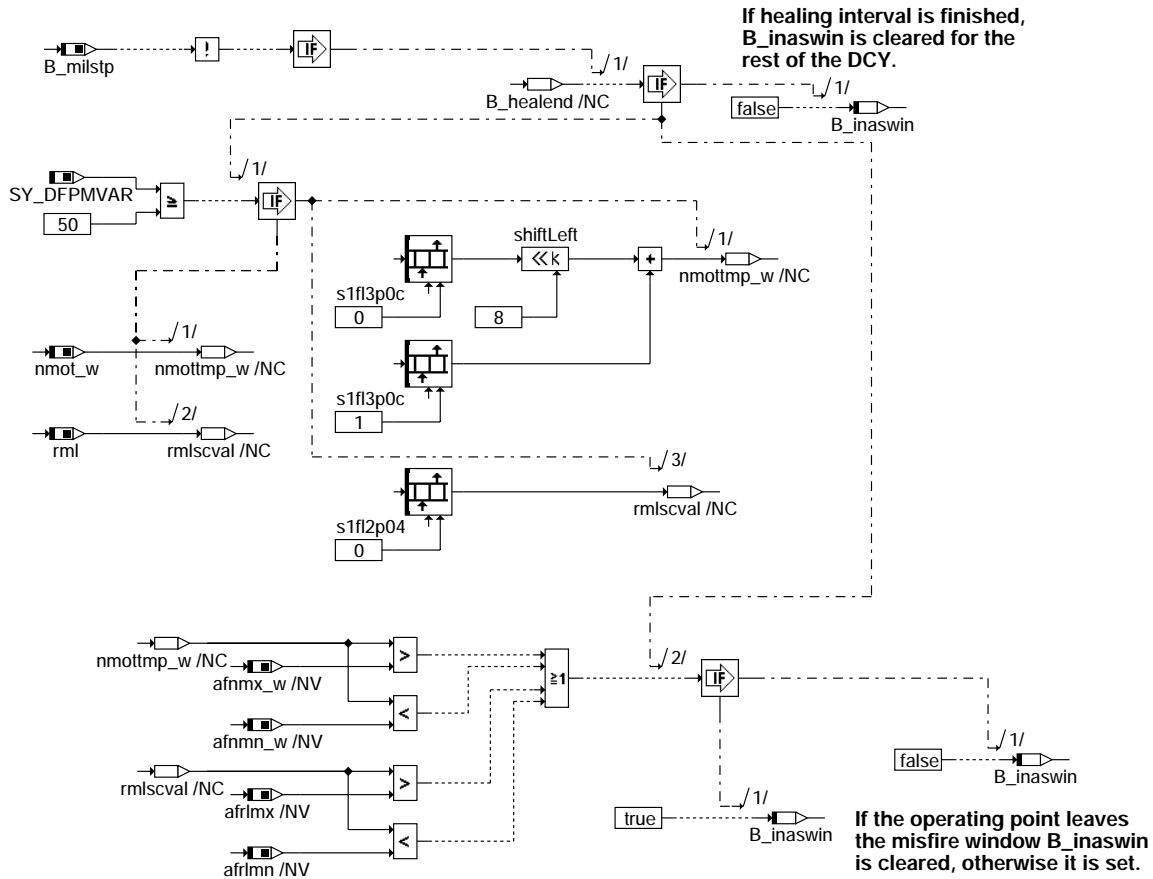


**dmdmil-reset-b-caterrinintbx**

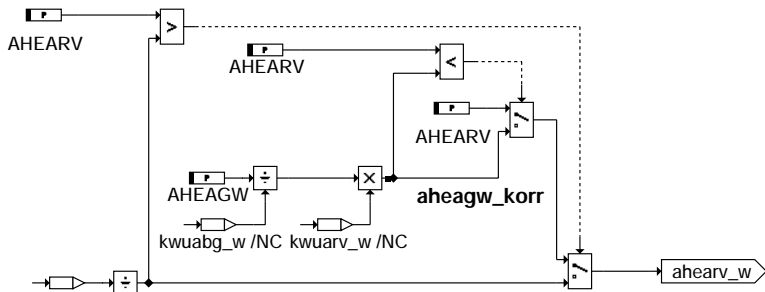
Aktualisierung des Betriebsfensters BF  
Berechnung des Wichtungsfaktors für KAT-schädigende Aussetzer  
Plausibilisierung abgeschalteter Zylinder  
Aussetzerhäufigkeit zum Ausblenden anderer Funktionen berechnen



**dmdmil-dmdmil-200ms**

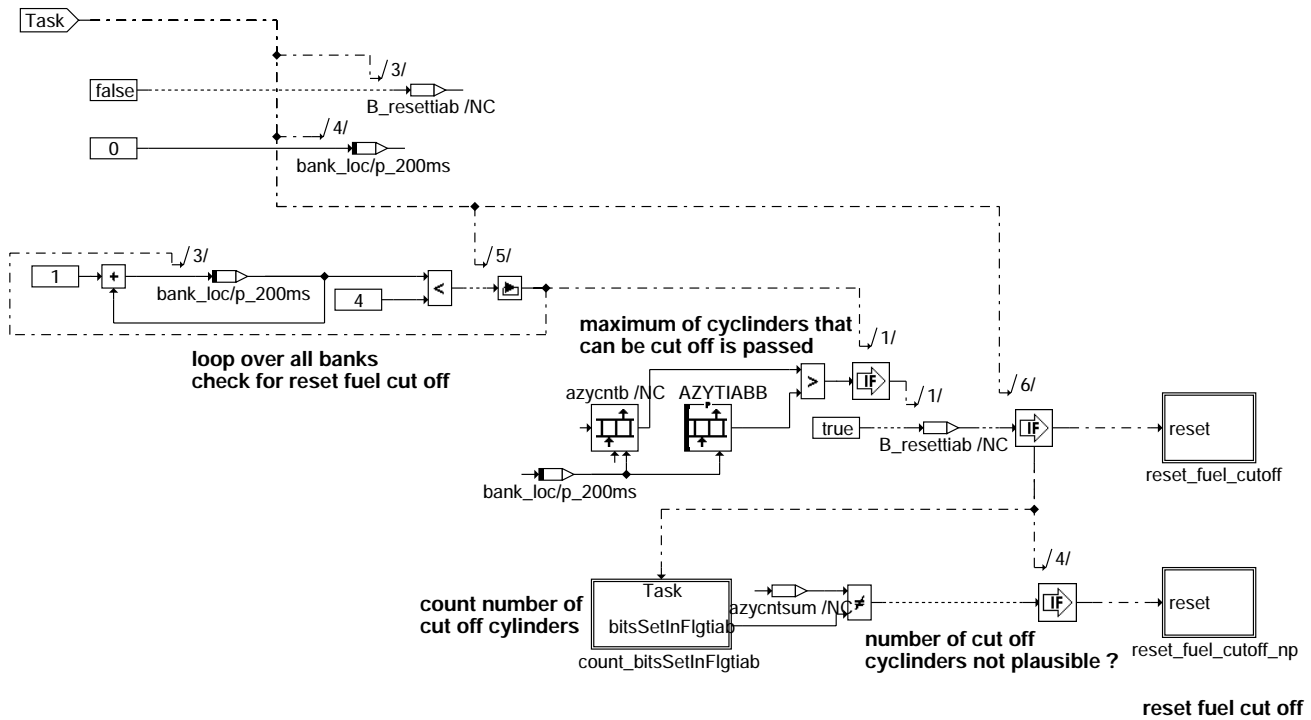


**dmdmil-monitorop**

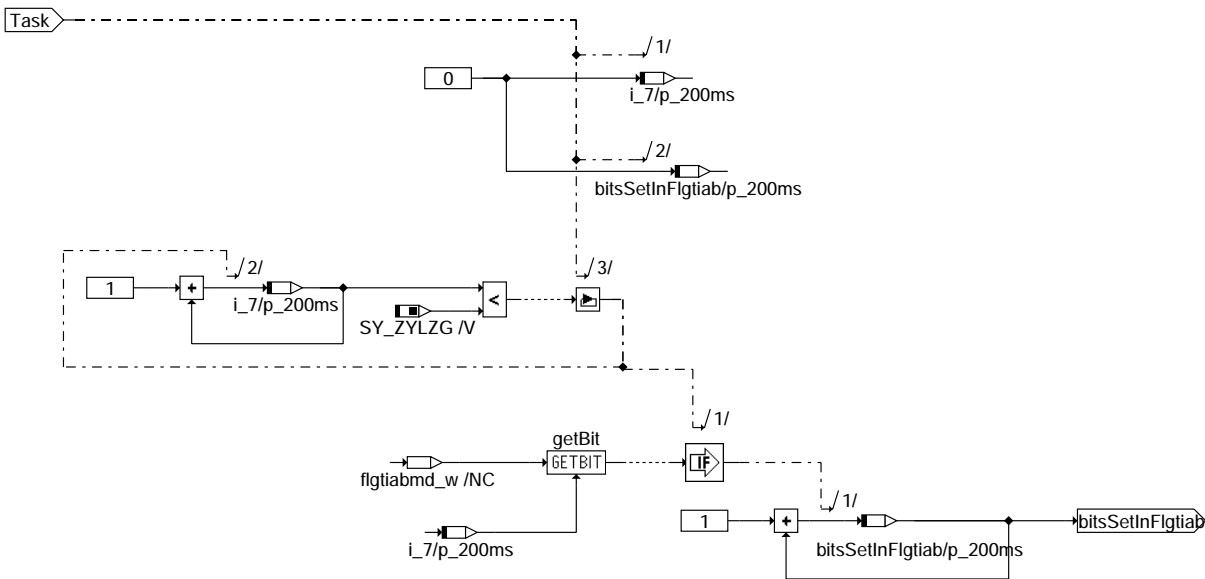


**TEN\_PERCENT\_AHEARV**  
**AHEARV limiter:**  
 $10\% > AHEARV > AHEAGW[\%]$

**dmdmil-limiter-ahearv**

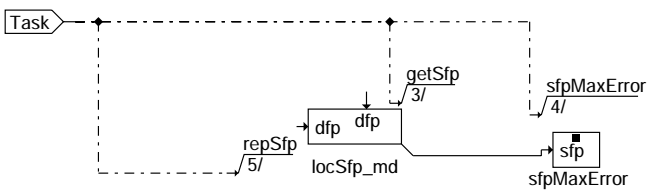


**dmdmil-check-for-reset-fuel-cut-off**

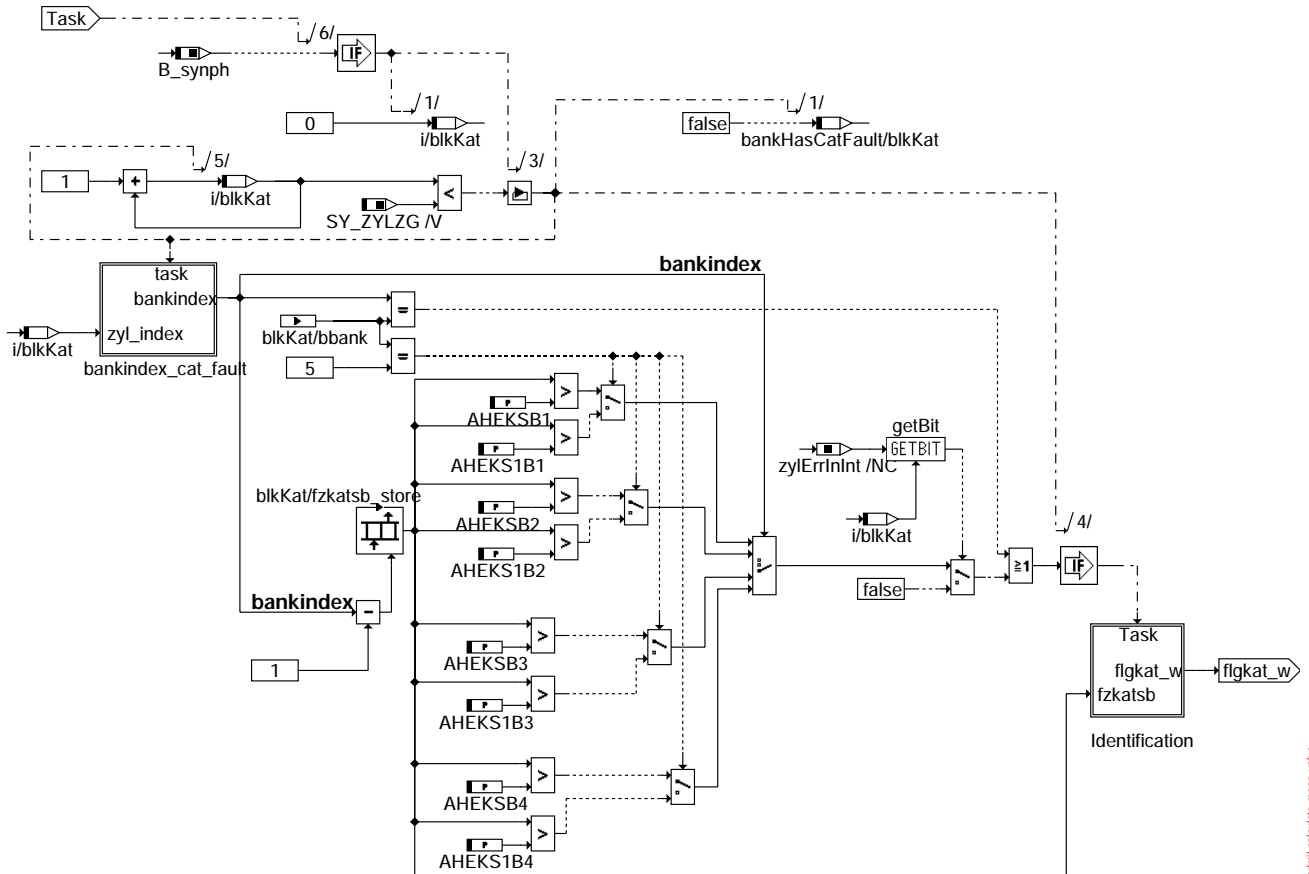


**dmdmil-count-bitssetinfltgiab**

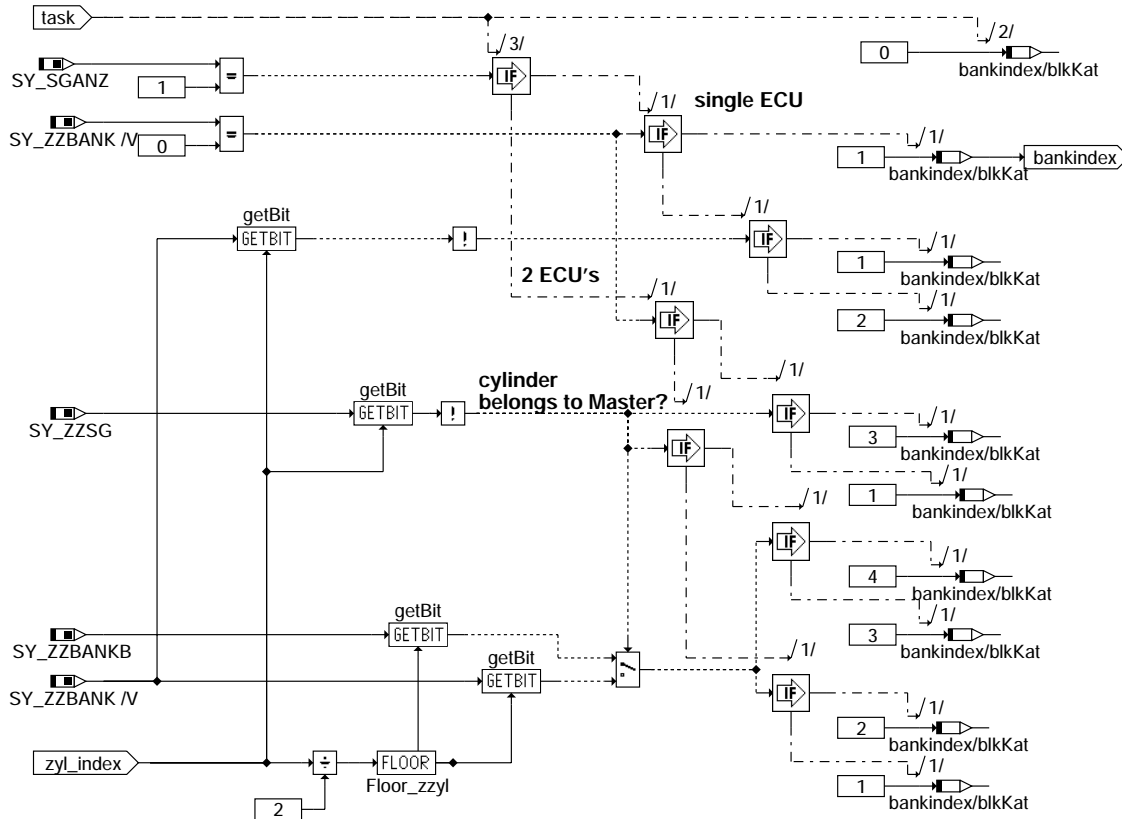
Funktionen und Hierarchien bei KAT-Schädigung (aus Block cat-fault):



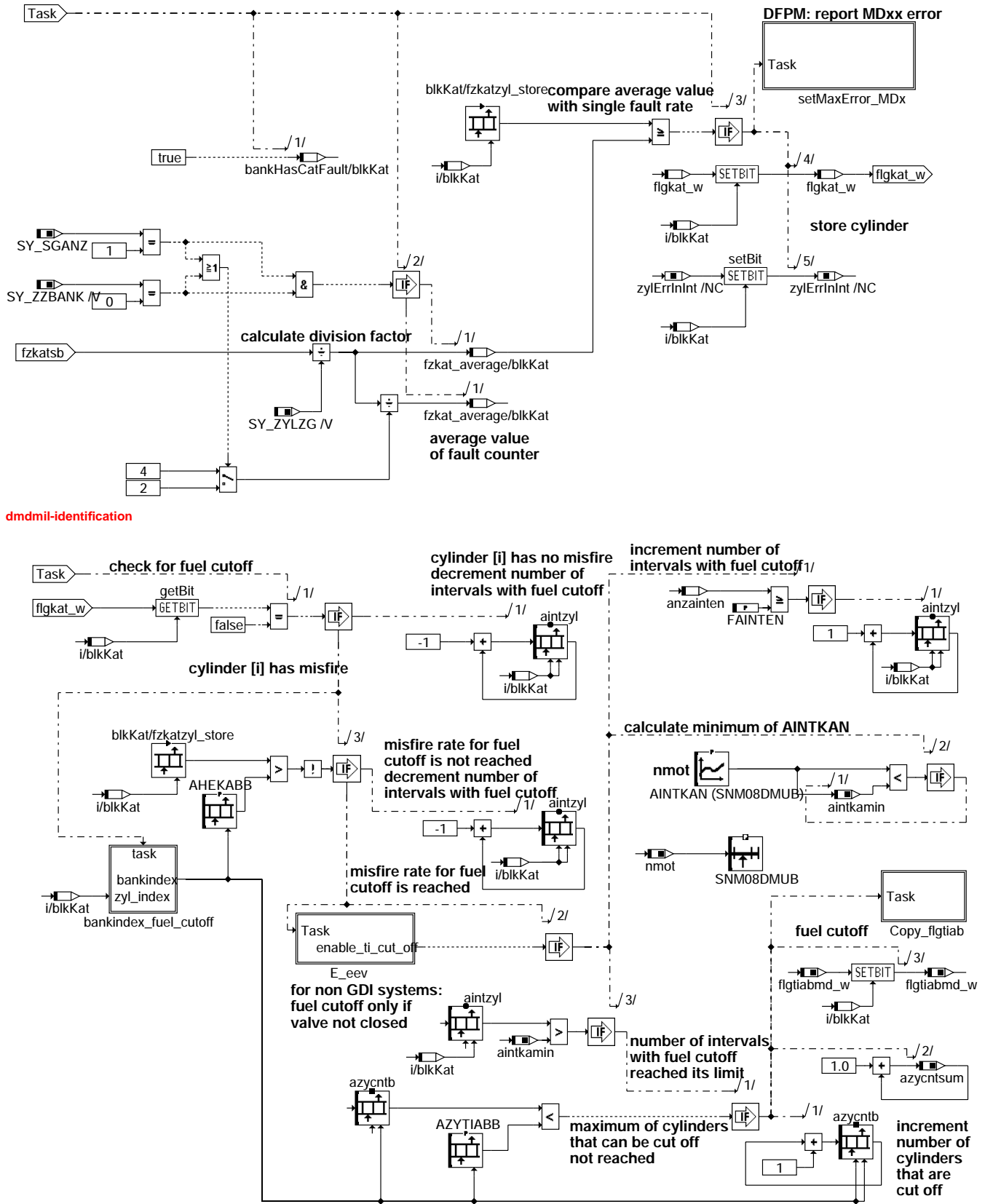
**dmdmil-set-max-error-md**



### dmdmil-calculate-mean-value



### dmdmil-bankindex-cat-fault

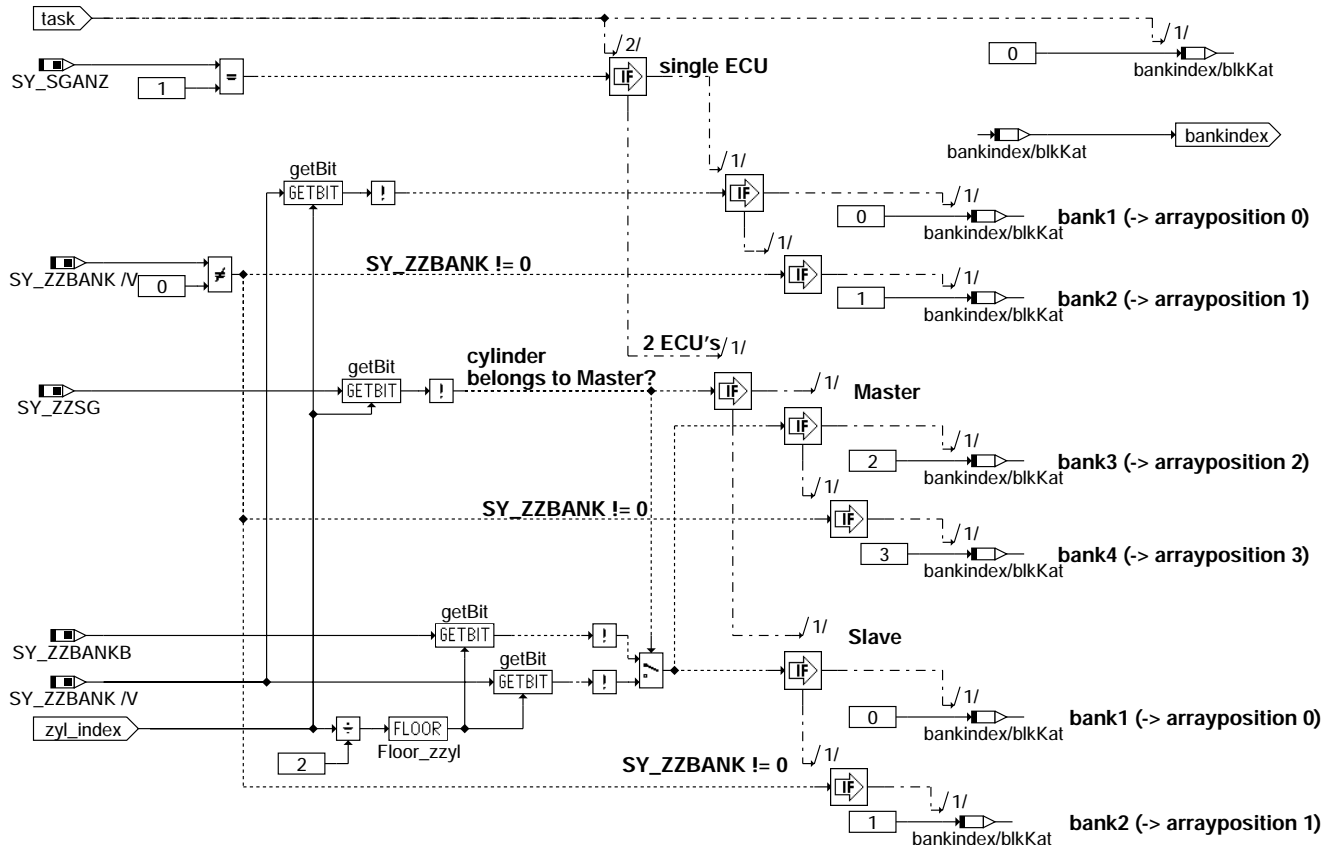


dmdmil-identification

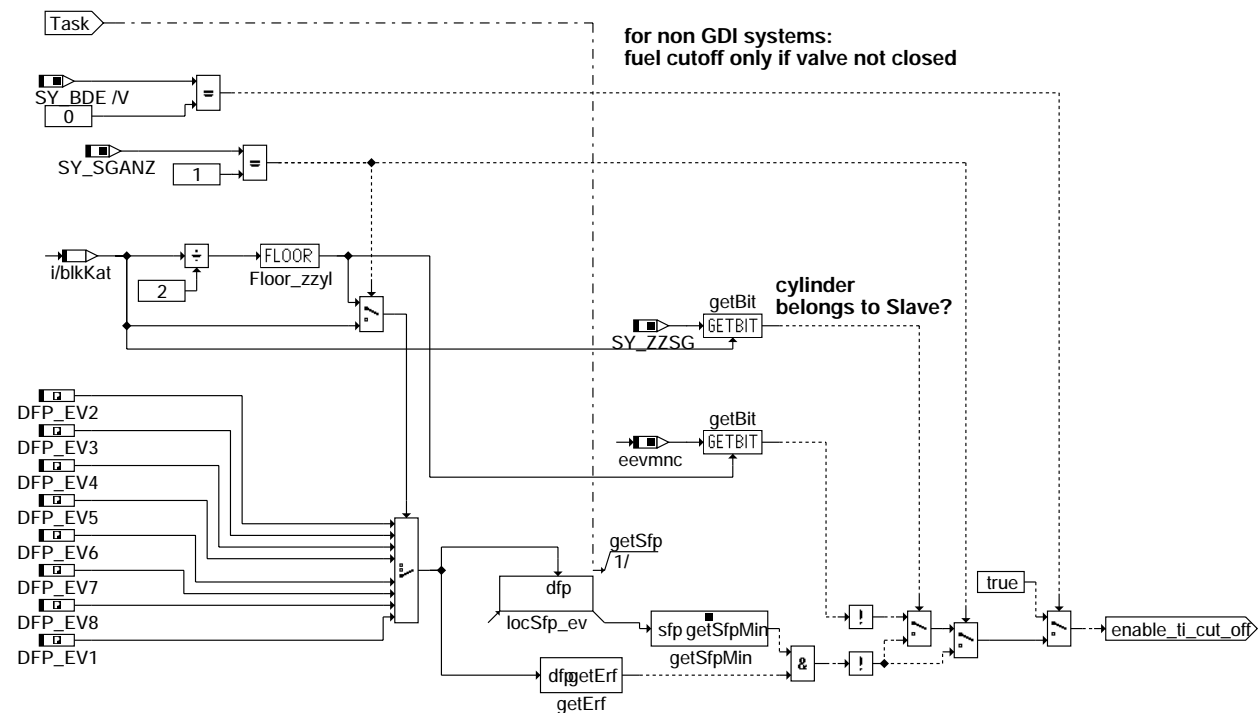
dmdmil-identification

dmdmil-check-for-fuel-cut-off

dmdmil-check-for-fuel-cut-off



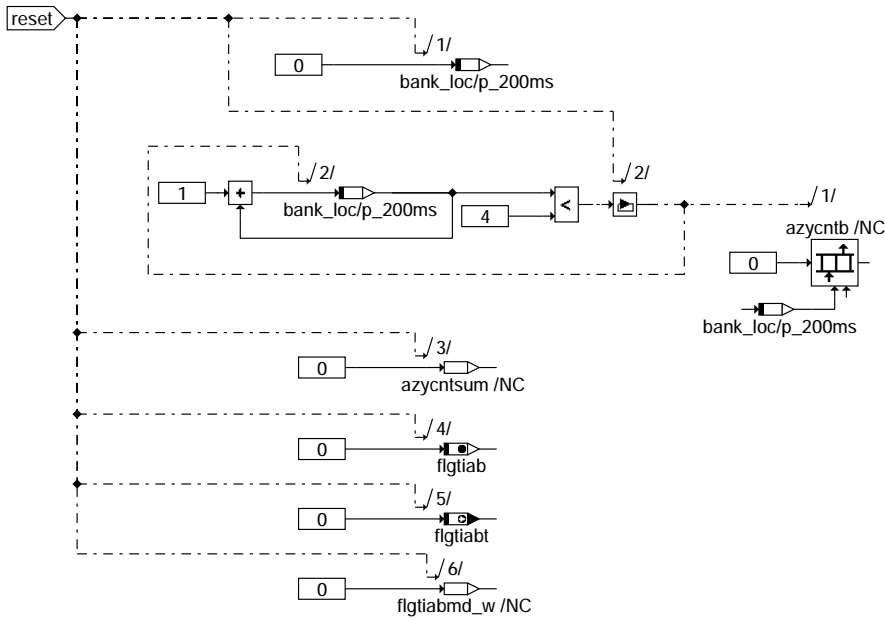
**dmdmil-bankindex-fuel-cutoff**



**dmdmil-e-eev**







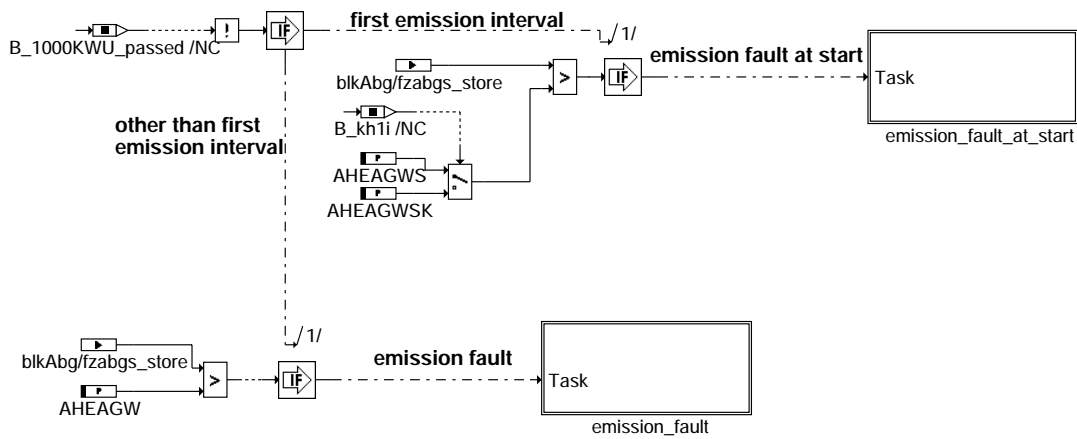
**dmdmil-reset-fuel-cutoff-np**

**3.3 Fehlerbehandlung abgaserhöhende Aussetzer**

Unterscheidung: Abgaserhöhung bei Start (erste 1000 KWU) oder danach

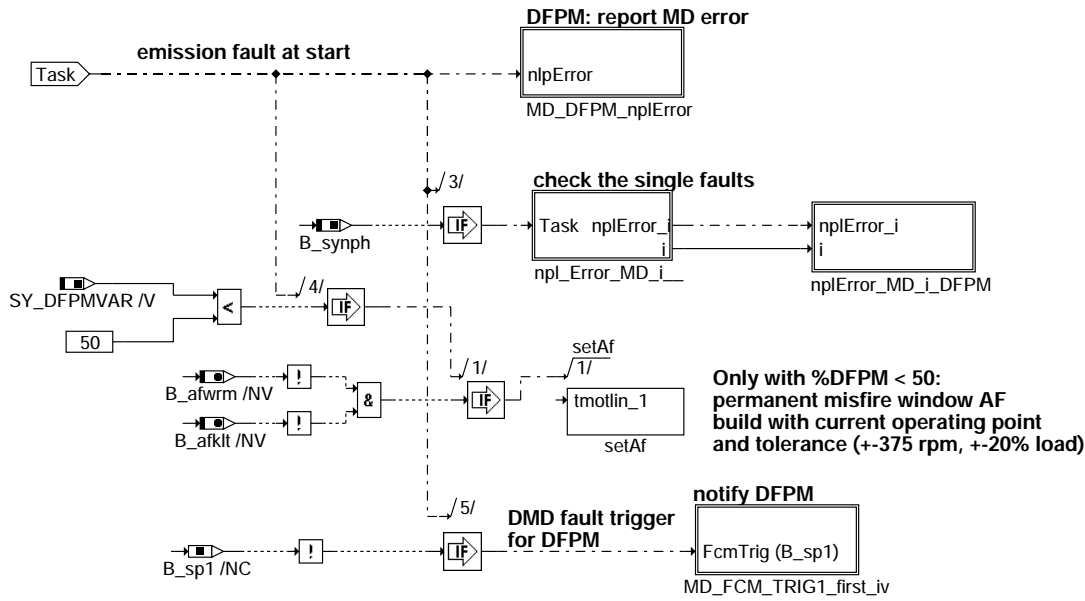
Im ersten Intervall Berücksichtigung von KAT-Heizen bei Auswertung des Abgas-Summenfehlerzähler  
Rücksetzen des temporären Aussetzerfensters

**emission statistics**

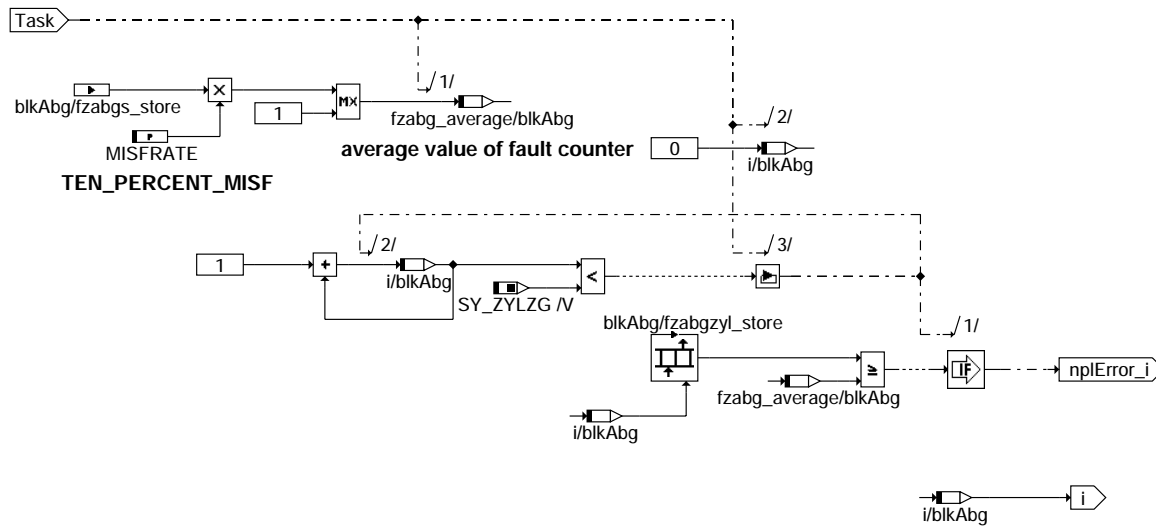


**dmdmil-main-blkabg**

Abgaserhöhende Aussetzer bei Start (erste 1000 KWU): npl-Fehler



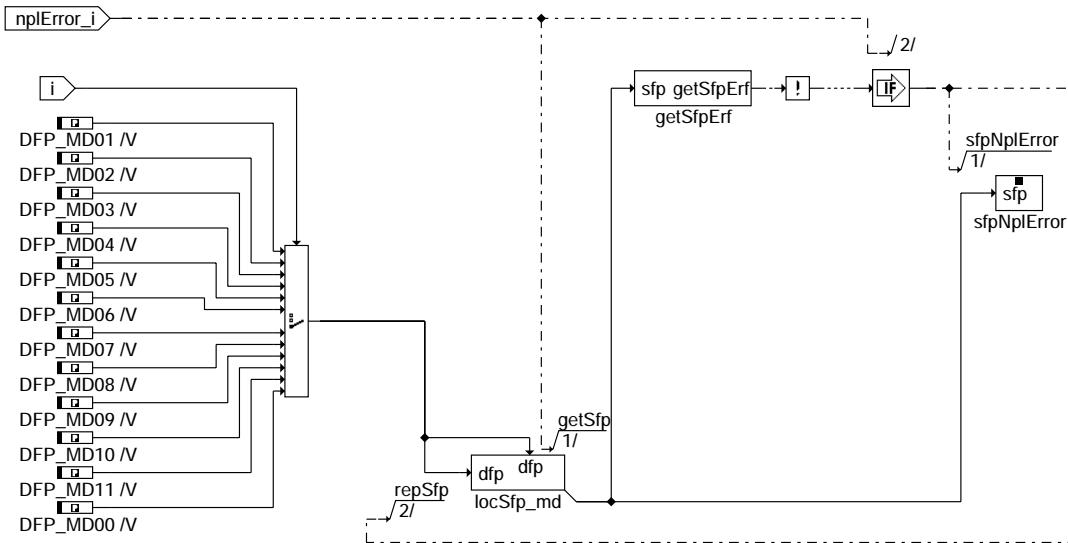
dmdmil-emission-fault-at-start



dmdmil-npl-error-md-i-

dmdmil-emission-fault-at-start

dmdmil-npl-error-md-i-

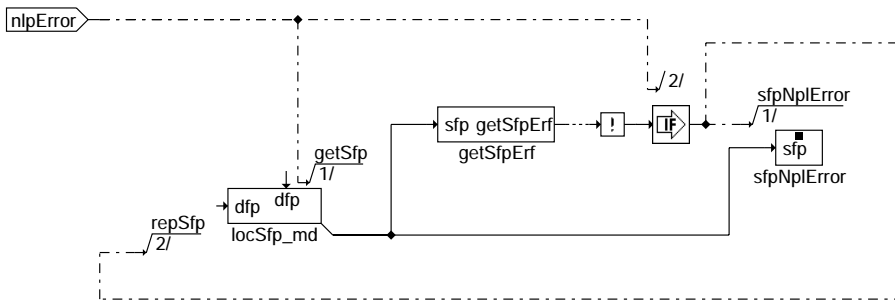


**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| npIError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

**dmdmil-nplerror-md-i-dfpm**

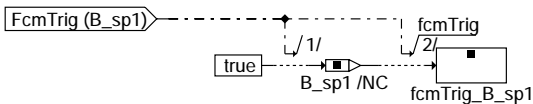


**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| npIError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

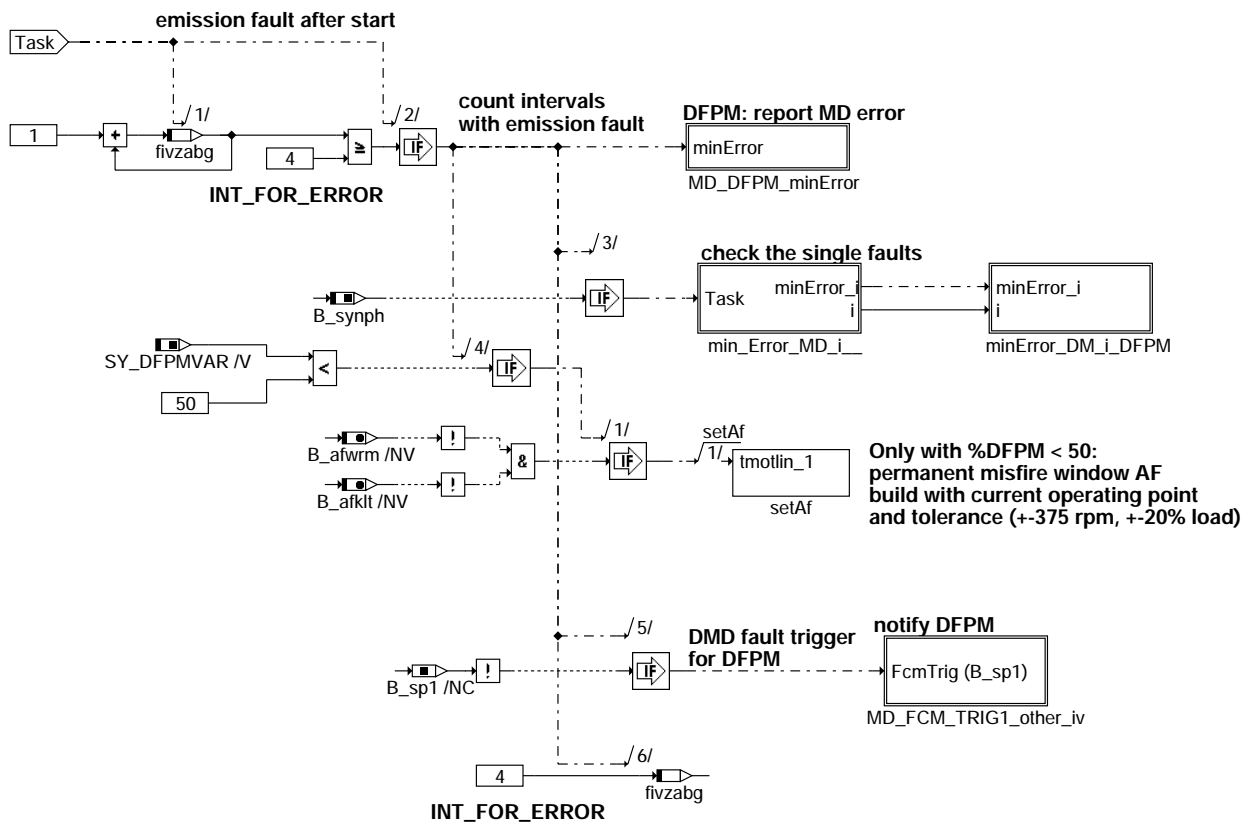
**dmdmil-md-dfpm-nplerror**



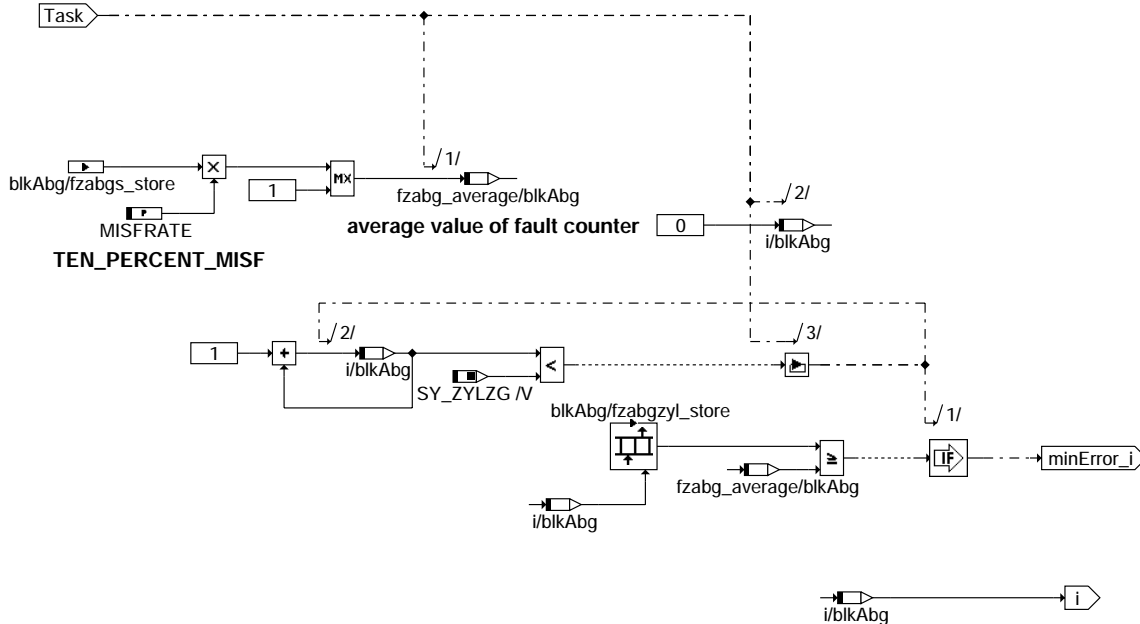
**B\_sp1 is located at bit position 0 of byte bbsp1 to ensure FCM trigger**

**dmdmil-md-fcm-trig1-first-iv**

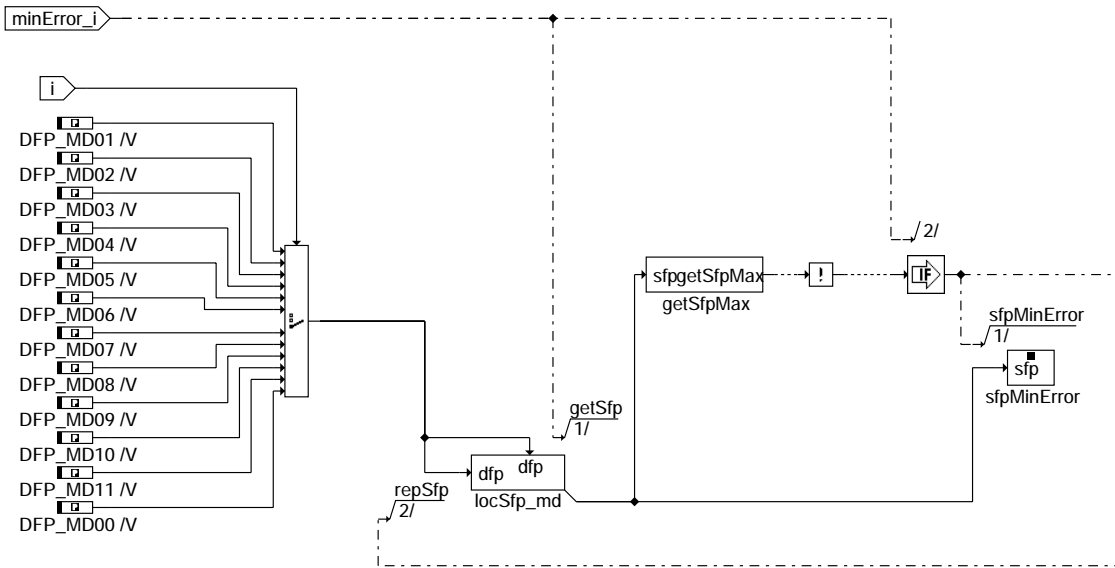
Abgaserhöhende Aussetzer nach Start (ab zweitem 1000 KWU Intervall): min-Fehler



dmdmil-emission-fault



dmdmil-min-error-md-i-

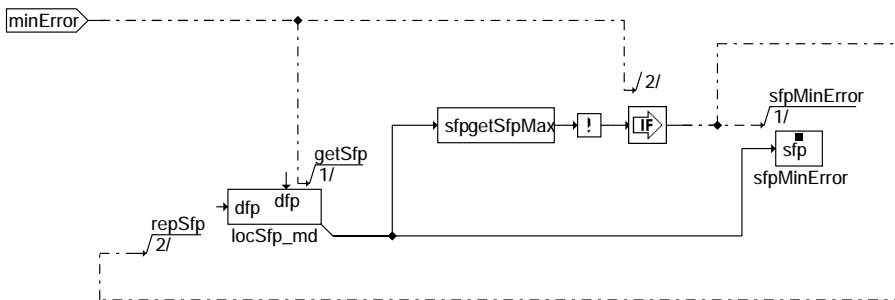


**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

**dmdmil-minerror-dm-i-dfpm**

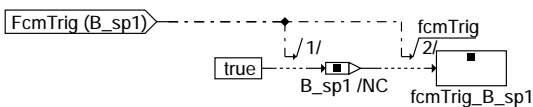


**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

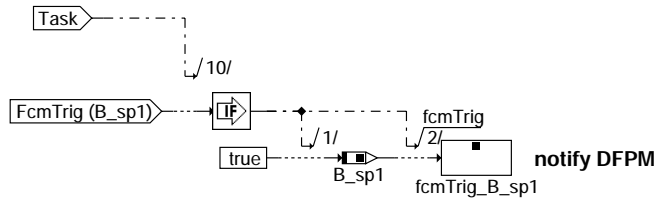
S: set R: reset

**dmdmil-md-dfpm-minerror**



**B\_sp1 is located at bit position 0 of byte bbsp1 to ensure FCM trigger**

**dmdmil-md-fcm-trig1-other-iv**

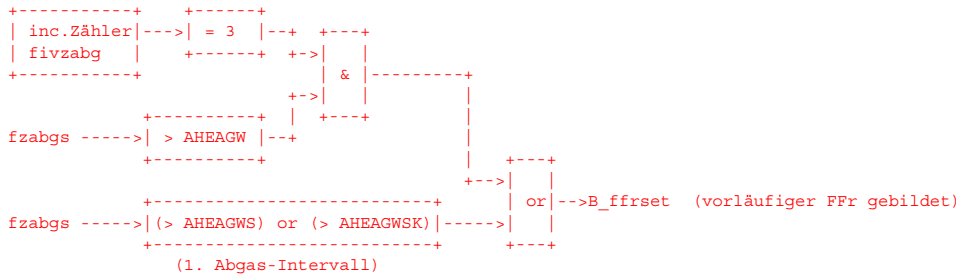


**B\_sp1 is located at bit position 0 of byte bbsp1 to ensure FCM trigger**

**dmdmil-md-fcm-trig1**

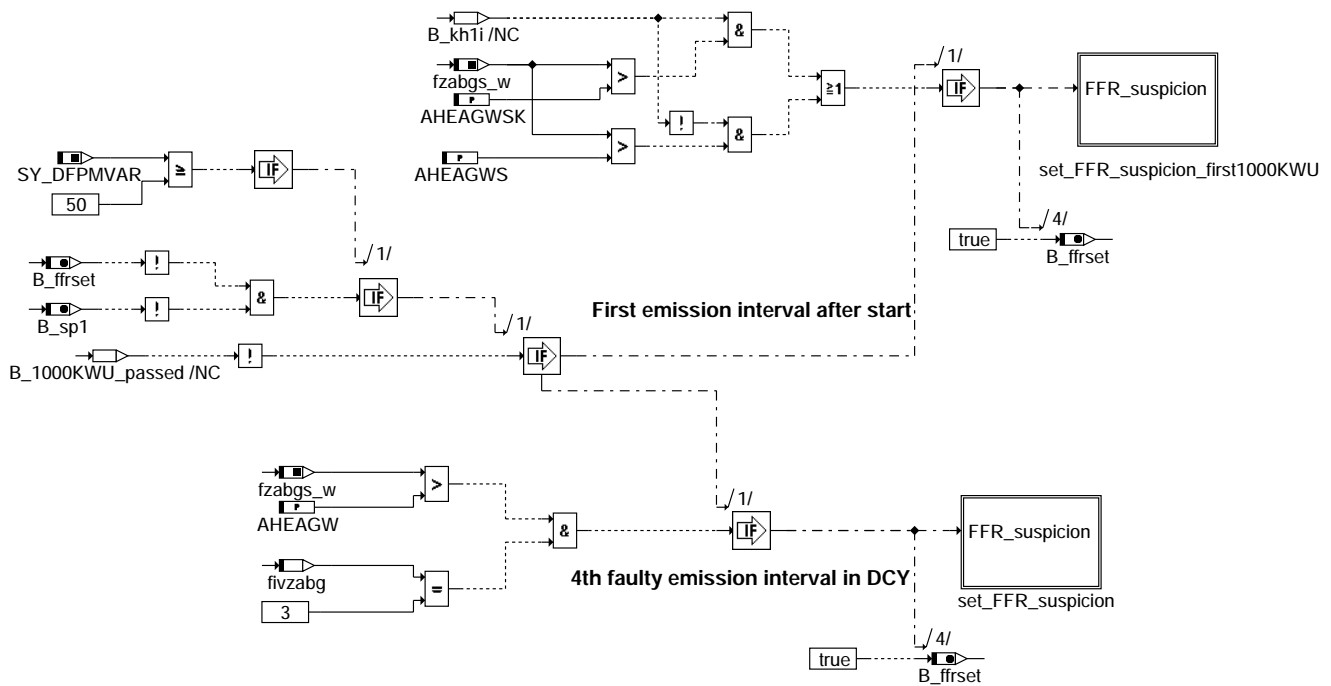
**4. Bildung FreezeFrame FFR und Aussetzerfenster AF**

**4.1 Freeze Frame FFR**

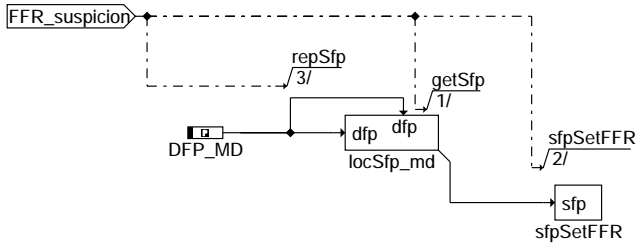


Bei KAT-schädigenden Aussetzern wird mit dem Überschreiten der Fehlerschwelle (fzkats\_w > AHEKSB..) der Fehlerspeichereintrag (Fehlertyp: MAX-Fehler) mit Bildung des FFR während eines 200 KWU Intervalls veranlasst. Bei emissionserhöhenden Aussetzern wird während des ersten 1000 KWU Intervall nach Start mit Überschreiten der Fehlerschwelle (fzabgs\_w > AHEAGWS..) die Bildung eines vorläufigen FFR veranlasst. Der Fehlerspeichereintrag (Fehlerart: NPL-Fehler) erfolgt am Ende dieses Intervalls. Der vorläufige FFR wird dann als FFR für diesen FSP-Eintrag verwendet. Treten emissionserhöhende AS in den darauffolgenden 1000 KWU Intervallen auf, so wird während des vierten fehlerhaften Abgasintervalls beim Überschreiten der Schwelle (fzabgs\_w > AHEAGW) die Speicherung eines vorläufigen FFR durchgeführt. Am Ende dieses Intervalls erfolgt dann der FSP-Eintrag (Fehlerart: MIN-Fehler) mit Übertragung des vorläufigen FFR zum gültigen FFR.

Wird der Motor nach Bildung des vorläufigen FFR abgestellt bevor es zu einem FSP-Eintrag kommt, so wird in der Initialisierung der nächsten Fahrt dieser vorläufige FFR wieder gelöscht. Ursache ist, dass bei einem gespeicherten vorläufigen FFR das Erzeugen eines weiteren vorläufigen FFR nicht möglich ist.



**dmdmil-ffr-suspicion**

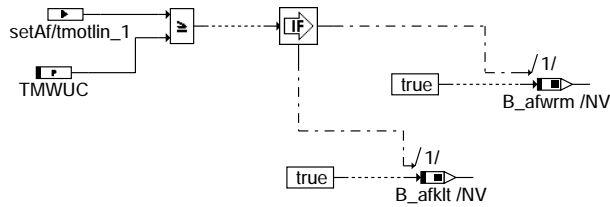
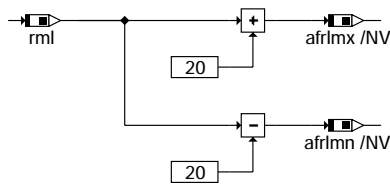
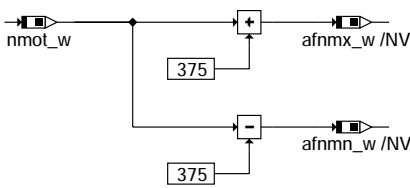


### dmdmil-set-ffr-suspicion

Die Hierarchien set-ffr-suspicion und set-ffr-suspicion-first1000KWU sind identisch.

#### set misfire window

permanent misfire window = current operating point + TOLERANCE



### dmdmil-main-setaf

#### Reset misfire window

0 → afnmx → reset engine speed

10200 → afnmn

0.0 → afmimx → reset engine load

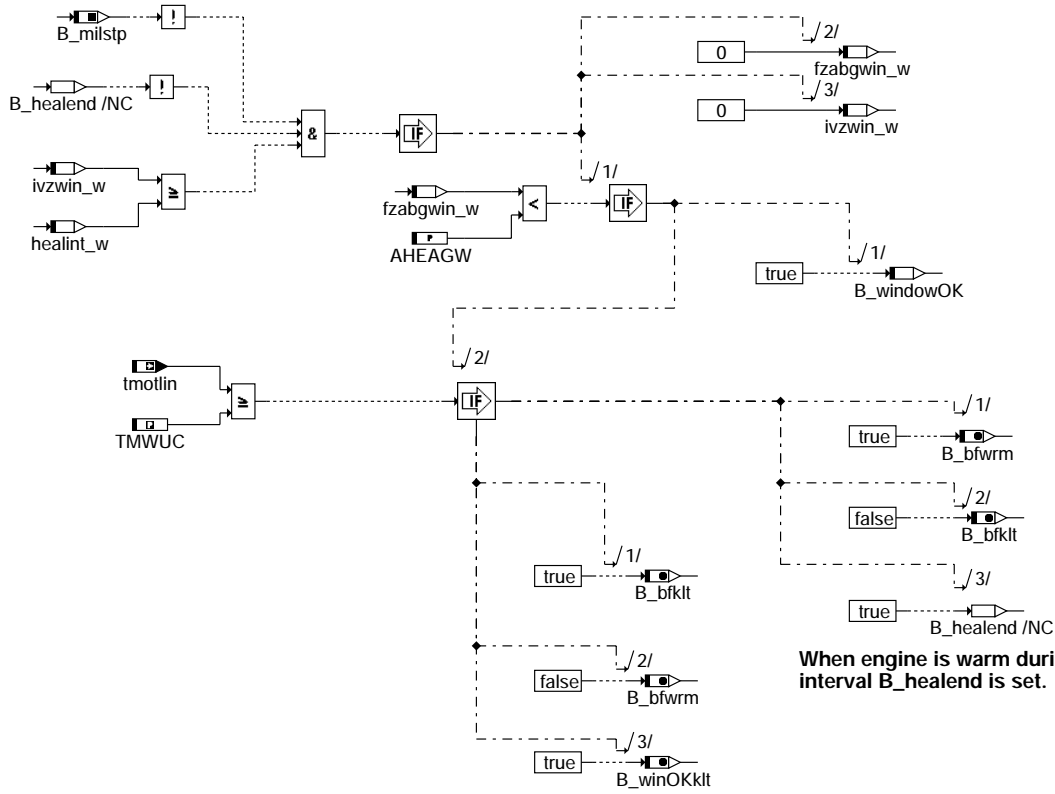
100 → afmimn

false → B\_afwrn

→ B\_afklt

#### reset temperature status

### dmdmil-main-rstaf



Operating point was during cold status  
for 1000 rev. in misfire window.

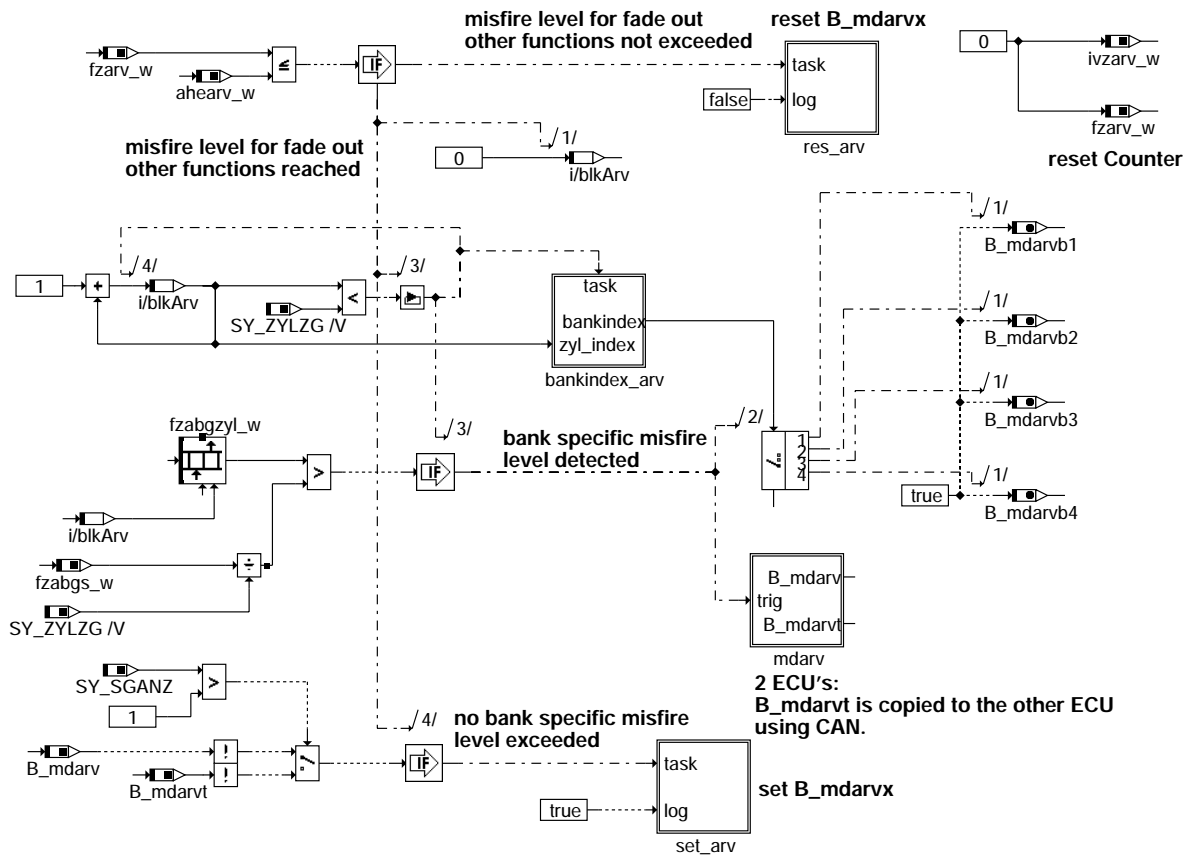
**dmdmil-monopoint**

**5. Verdacht auf Aussetzer**

Bei mehr als AHEARV Aussetzern innerhalb von 60 KWU wird B\_mdarv gesetzt. Andere Funktionen können dadurch bei Verdacht auf Aussetzerfehler frühzeitig deaktiviert werden.

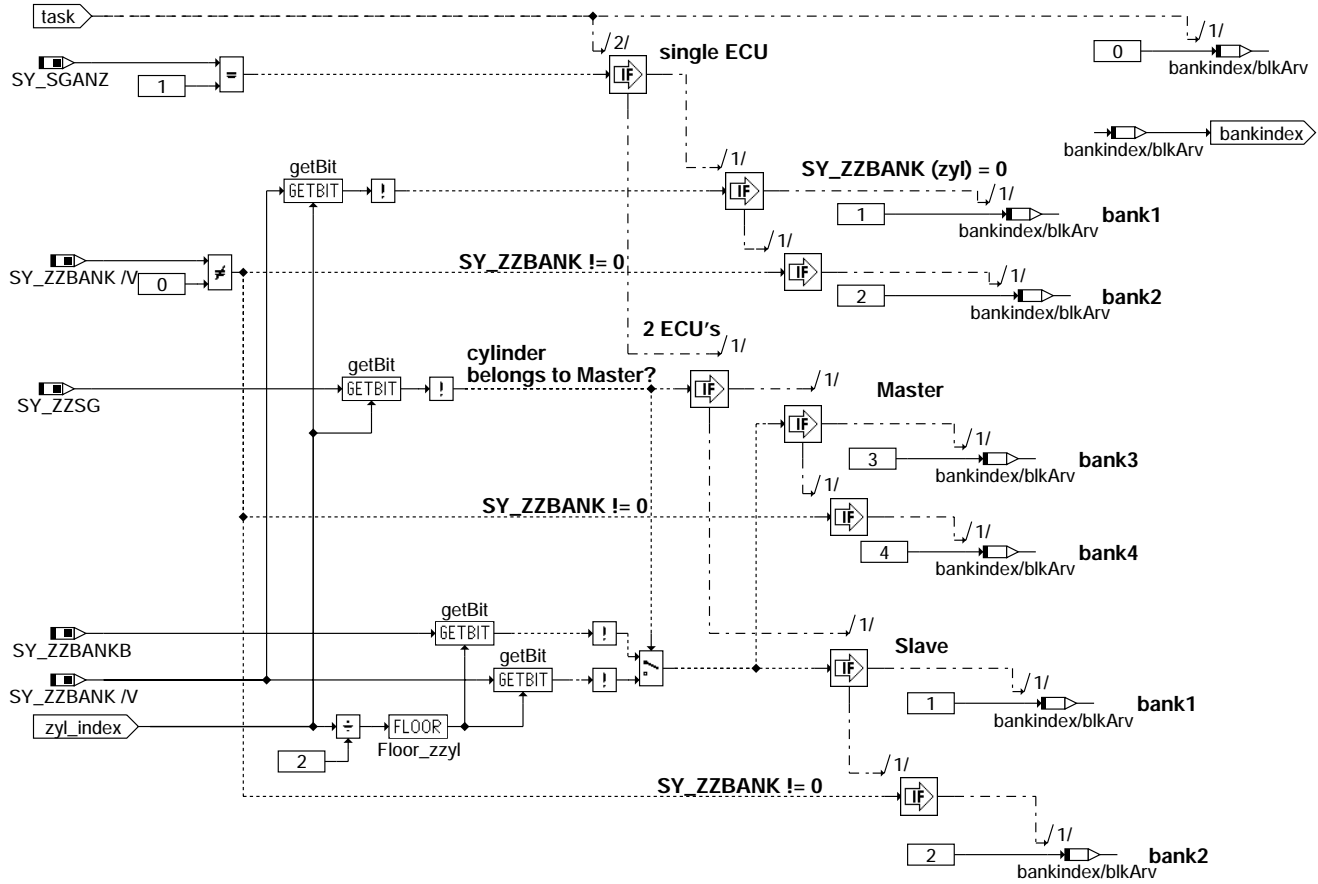


write output variable B\_mdarv

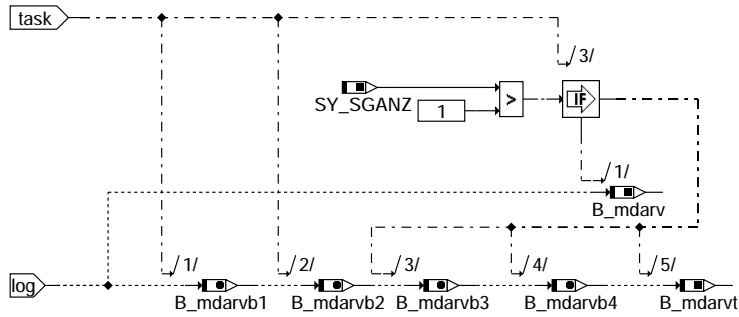


dmdmil-main-blkarv

dmdmil-main-blkarv

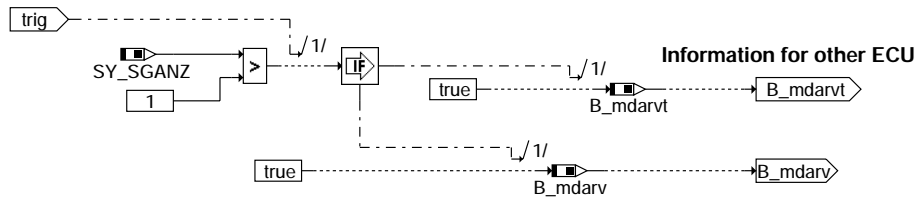


dmdmil-bankindex-arv



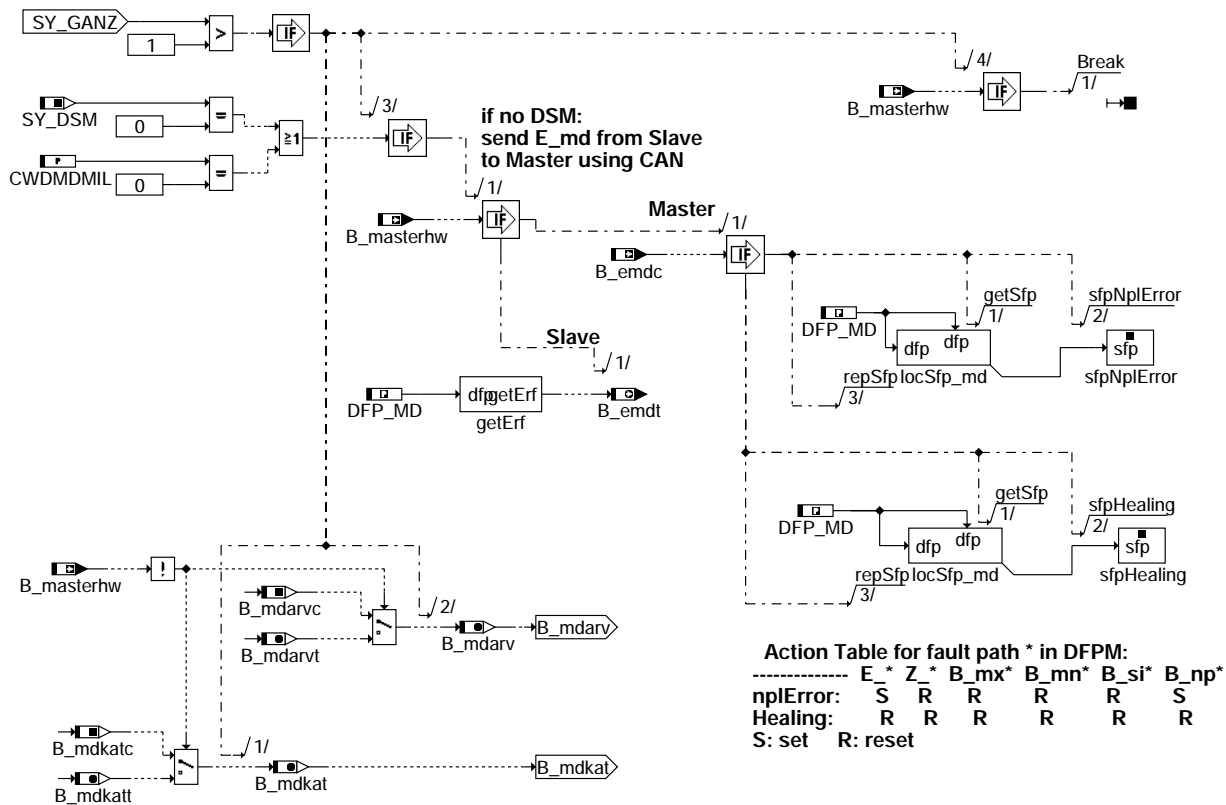
Information for other ECU

dmdmil-set-arv

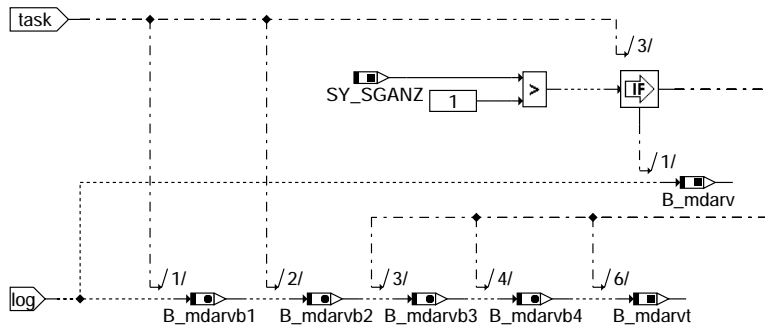


Information for other ECU

dmdmil-mdarv



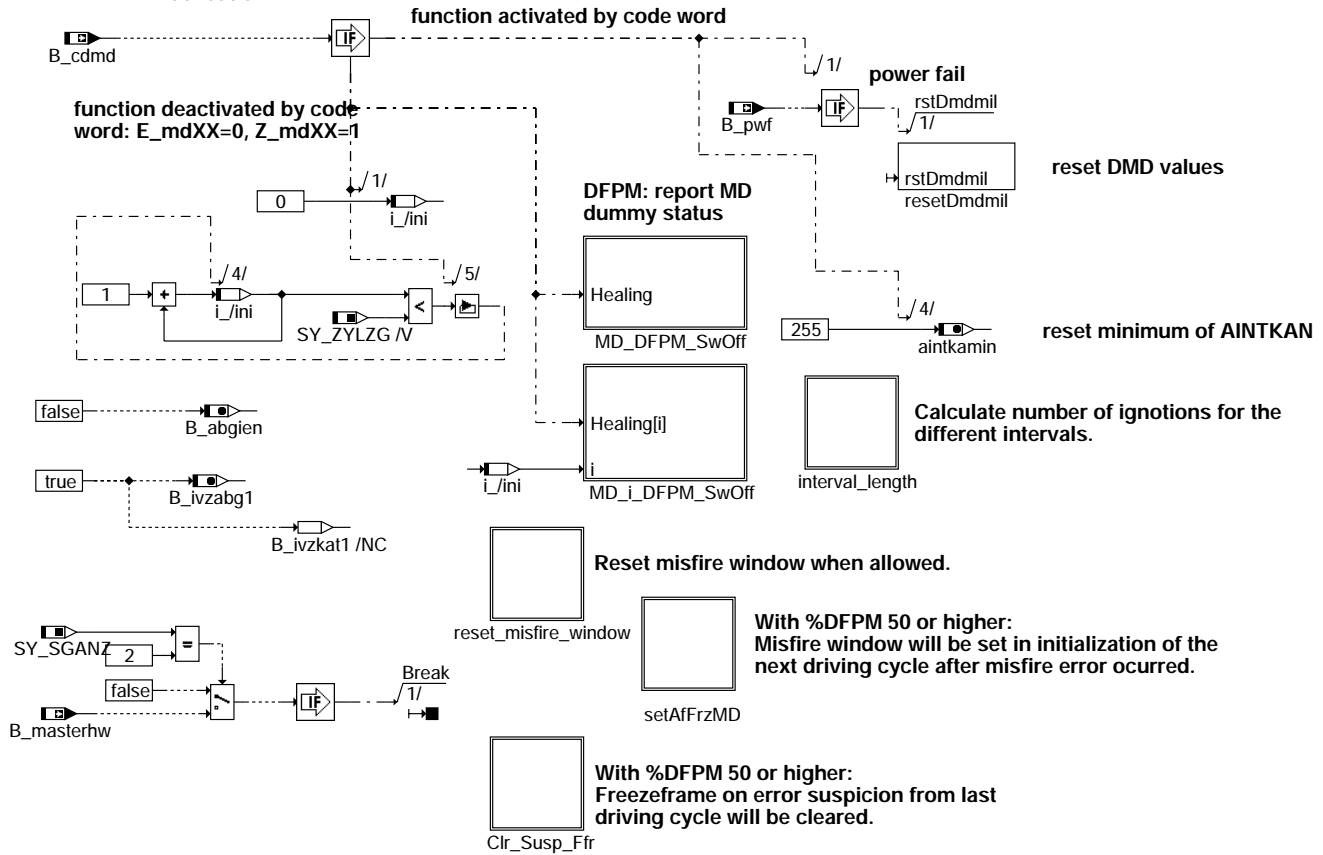
dmdmil-set-b-mdarv-mdkat



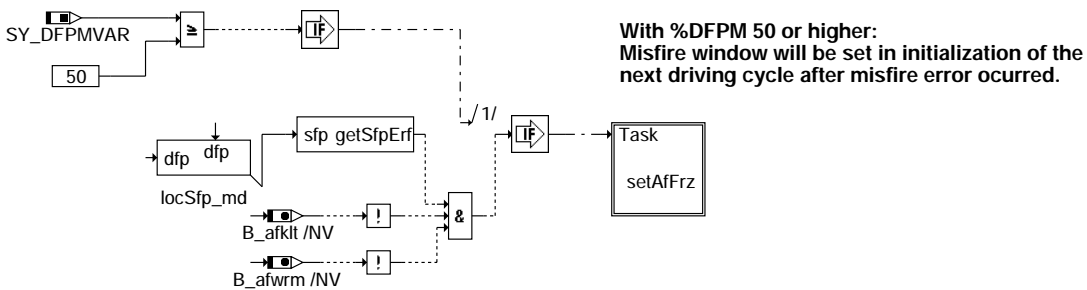
dmdmil-res-arv

## 6. Initialisierung und Resetfunktionen

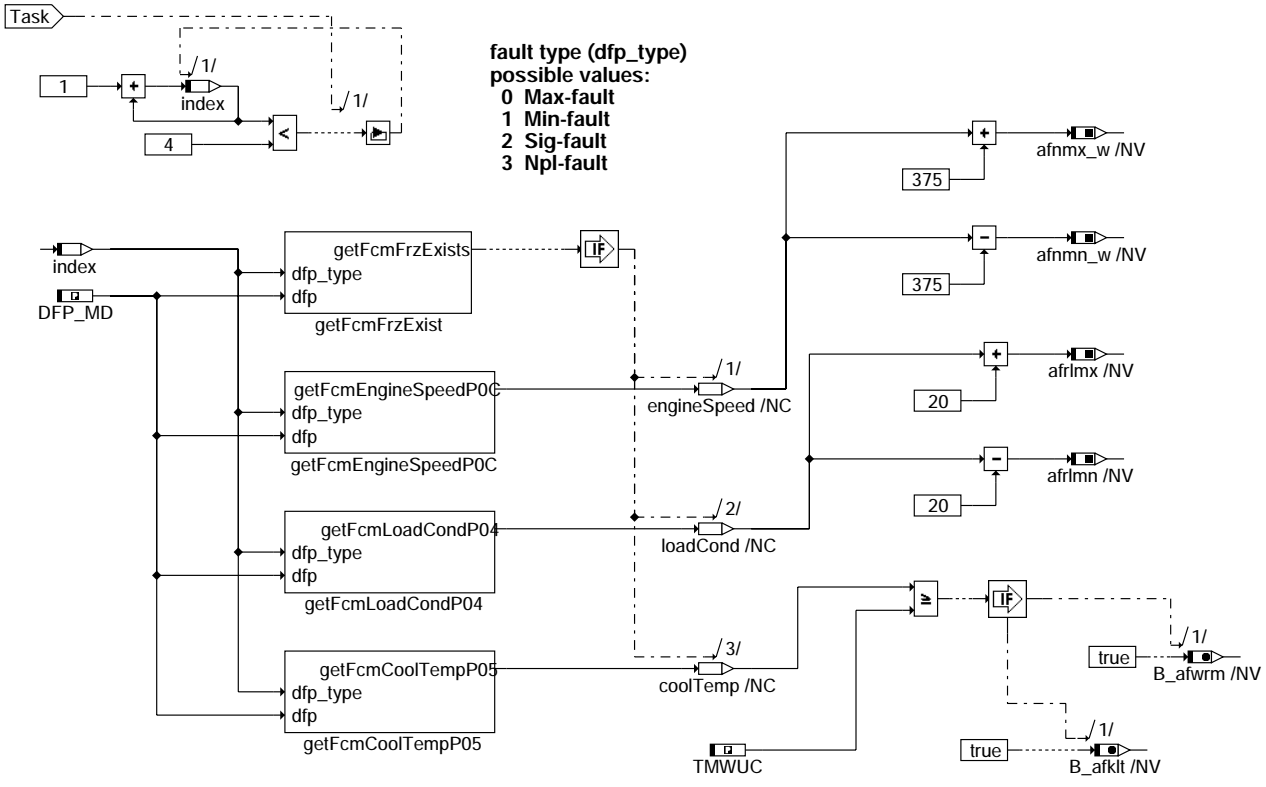
### DMDMIL initialisation



### dmdmil-ini



### dmdmil-setaffrzmd

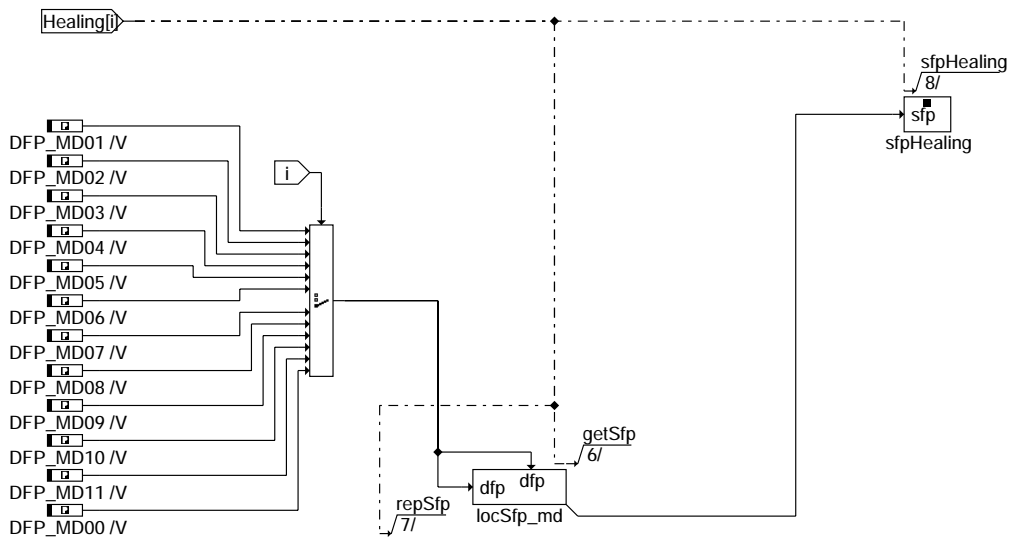


dmdmil-setaffrz

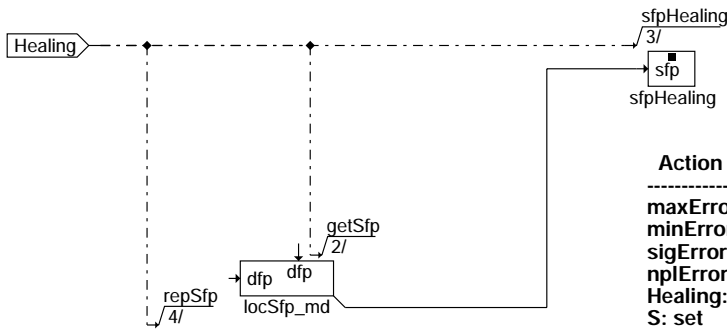
**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset



dmdmil-md-i-dfpm-swoff



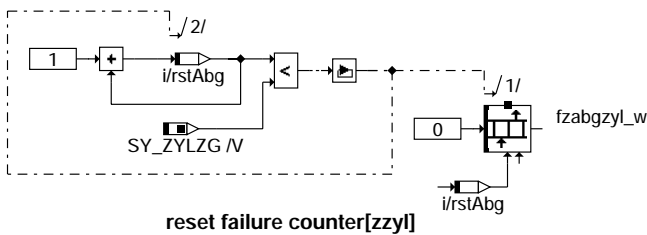
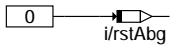
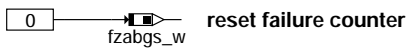
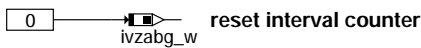
Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| npIError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

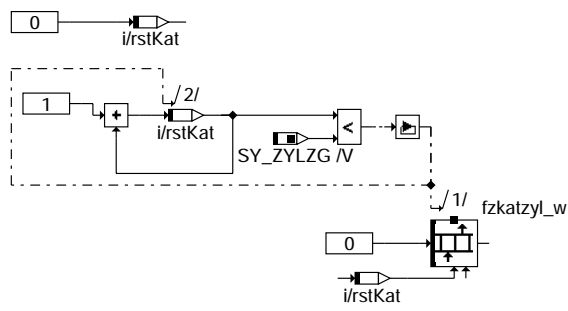
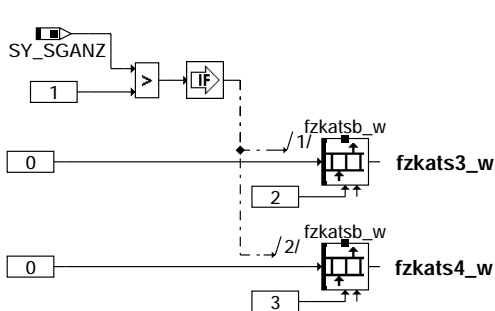
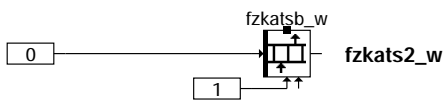
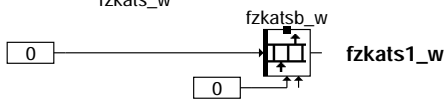
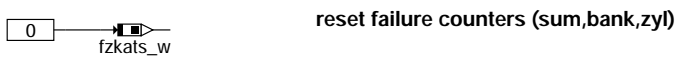
**dmdmil-md-dfpm-swoff**

**reset emission values**



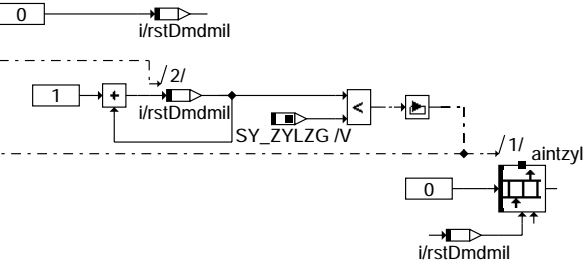
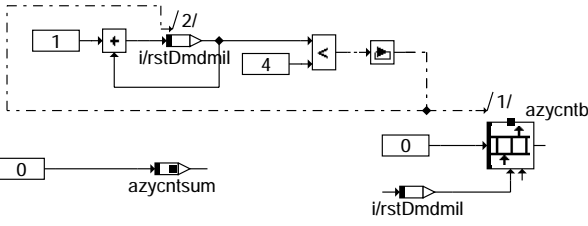
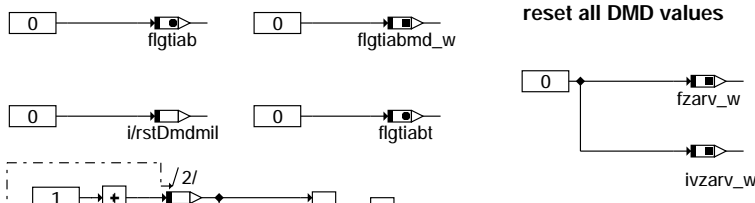
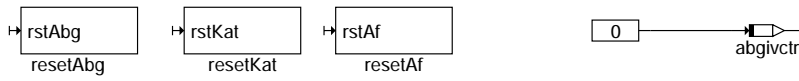
**dmdmil-main-rstabg**

**reset catalyst values**

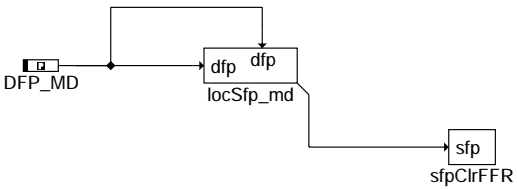


**dmdmil-main-rstkat**

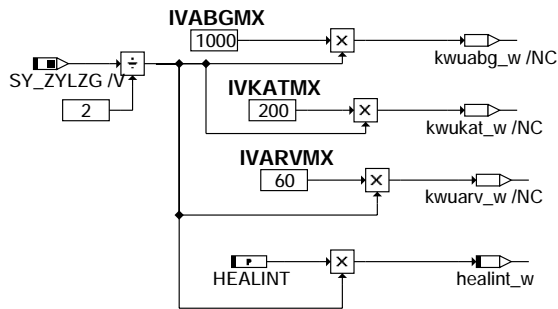
called on FCMLR or powerfail



**dmdmil-main-rstdmdmil**



**dmdmil-clr-susp-ffr**



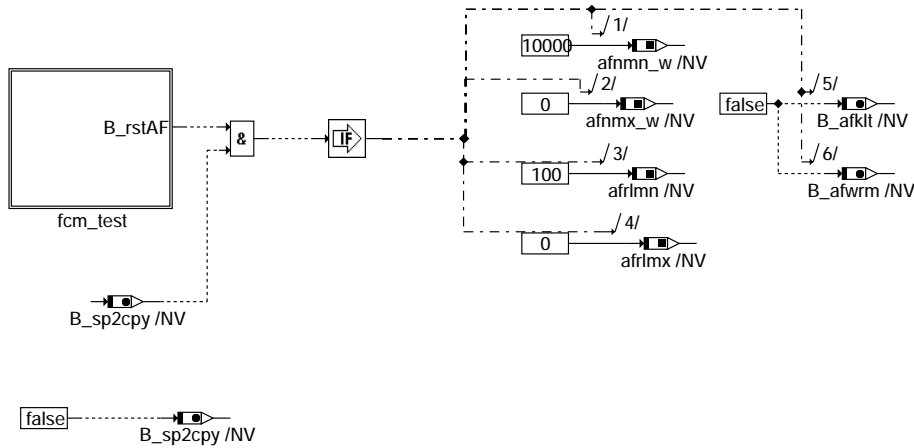
HEALINT: default 1000 rev.  
If different, then clearing with CARB is required.

**dmdmil-interval-length**

dmdmil-main-rstdmdmil

dmdmil-clr-susp-ffr

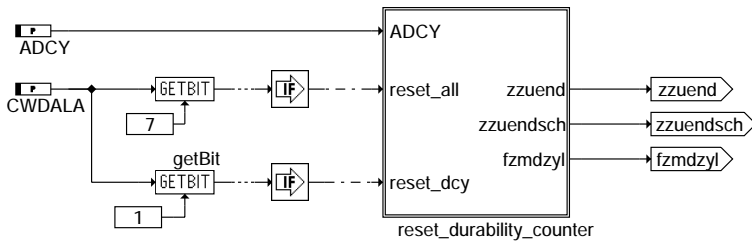
dmdmil-interval-length



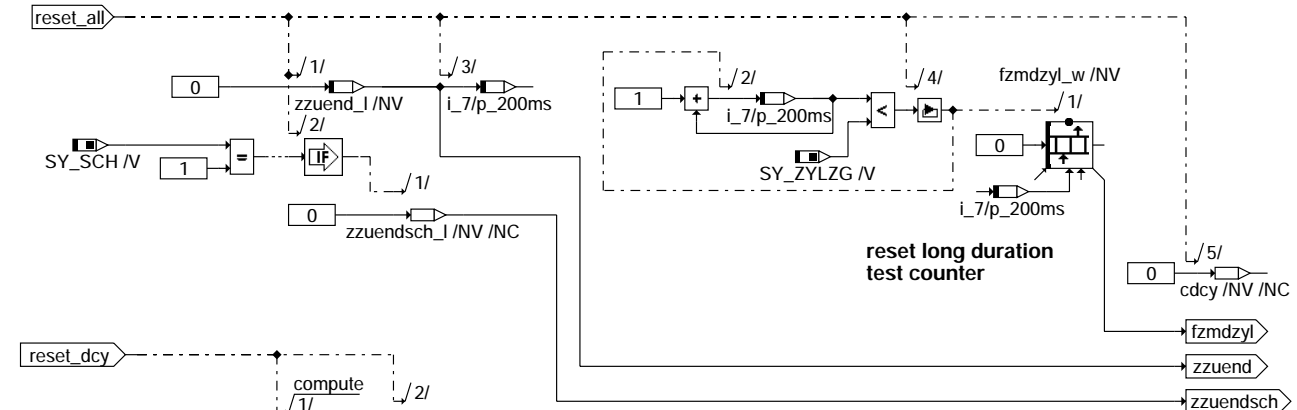
**dmdmil-reset-misfire-window**

Resetieren der Dauerlaufzähler (Zündungszähler und Aussetzerzähler)

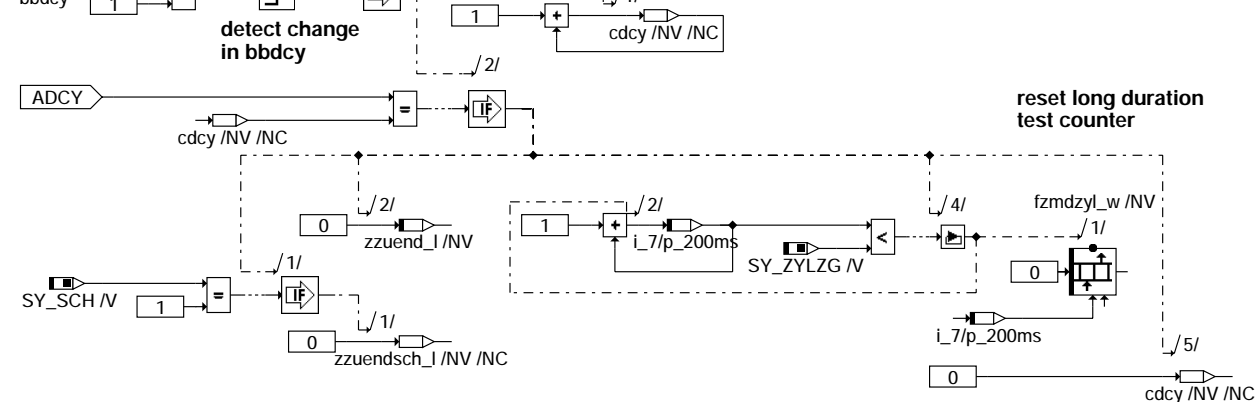
**reset long duration test counter**



**dmdmil-reset-durability-run**

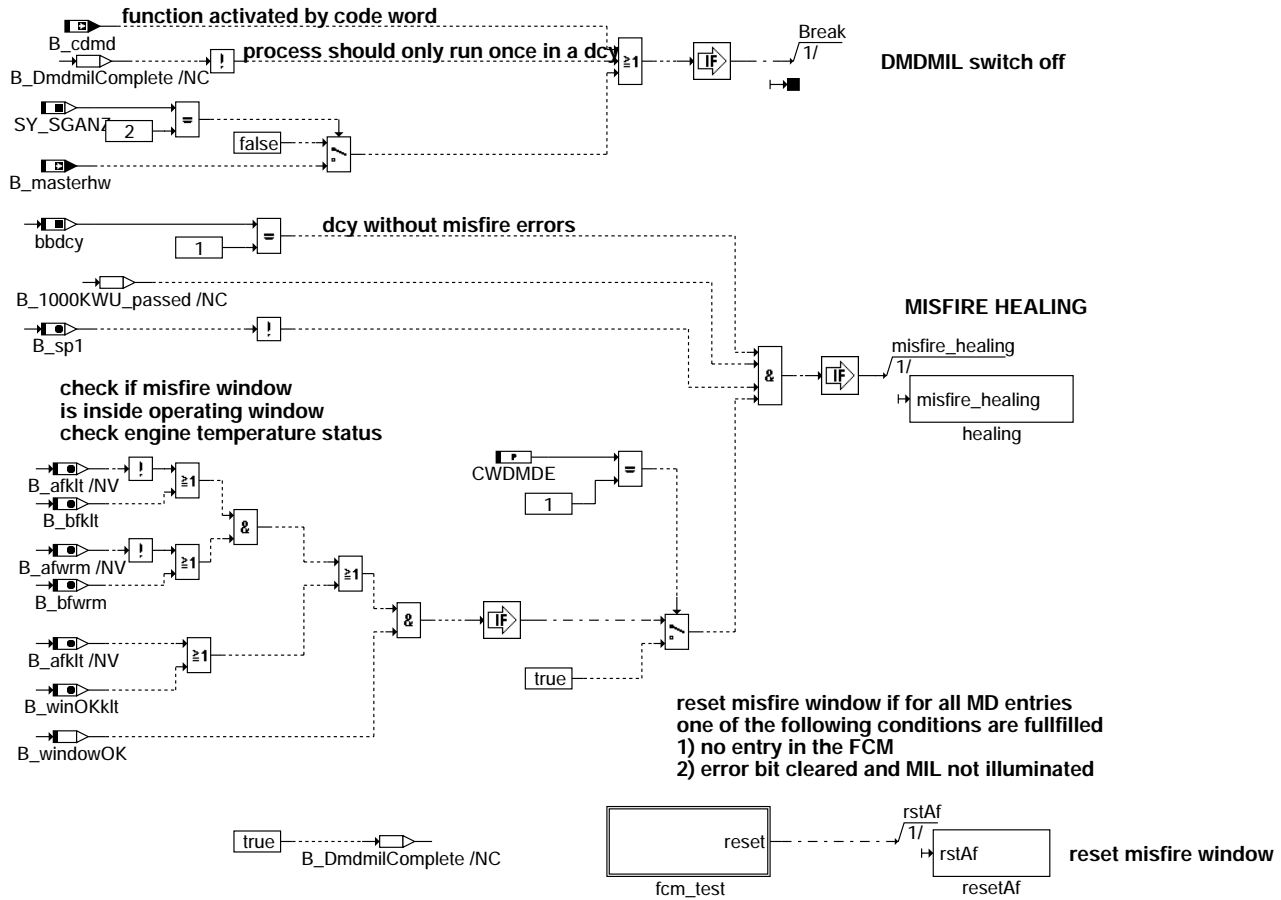


**dmdmil-reset-durability-counter**



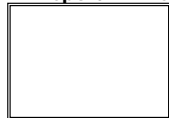


## 7. Nachlauf: Fehlerheilung

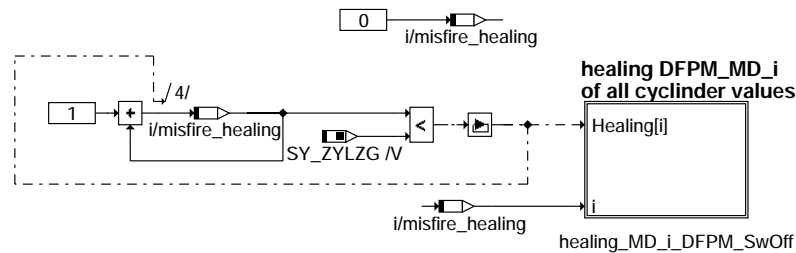


dmdmil-nachl

### DFPM: report MD healing

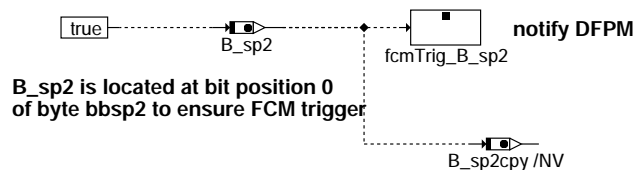


healing\_MD\_DFPM\_SwOff



healing\_MD\_i\_DFPM\_SwOff

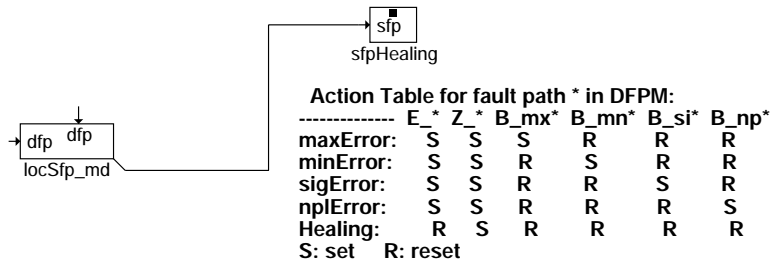
### DMD healing trigger for DFPM



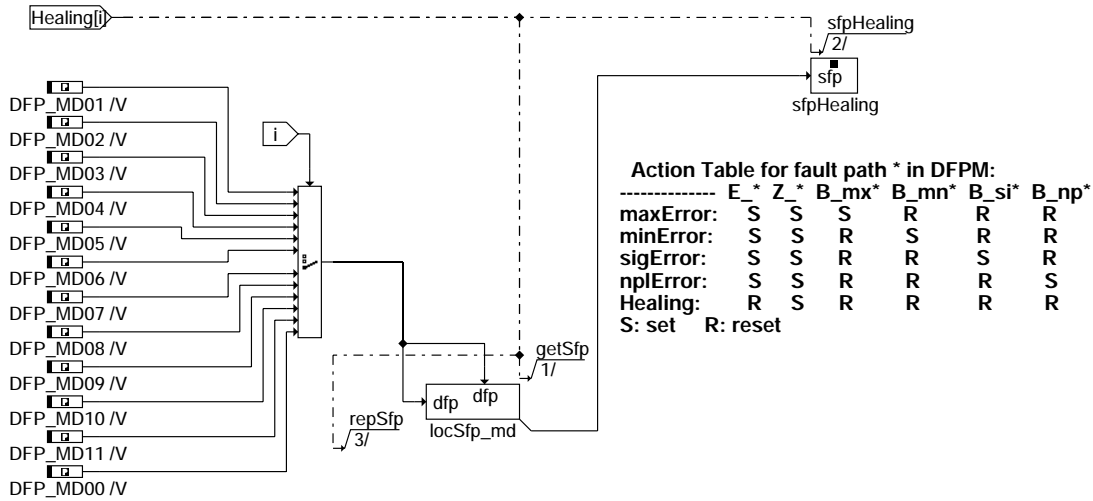
dmdmil-main-healing

dmdmil-nachl

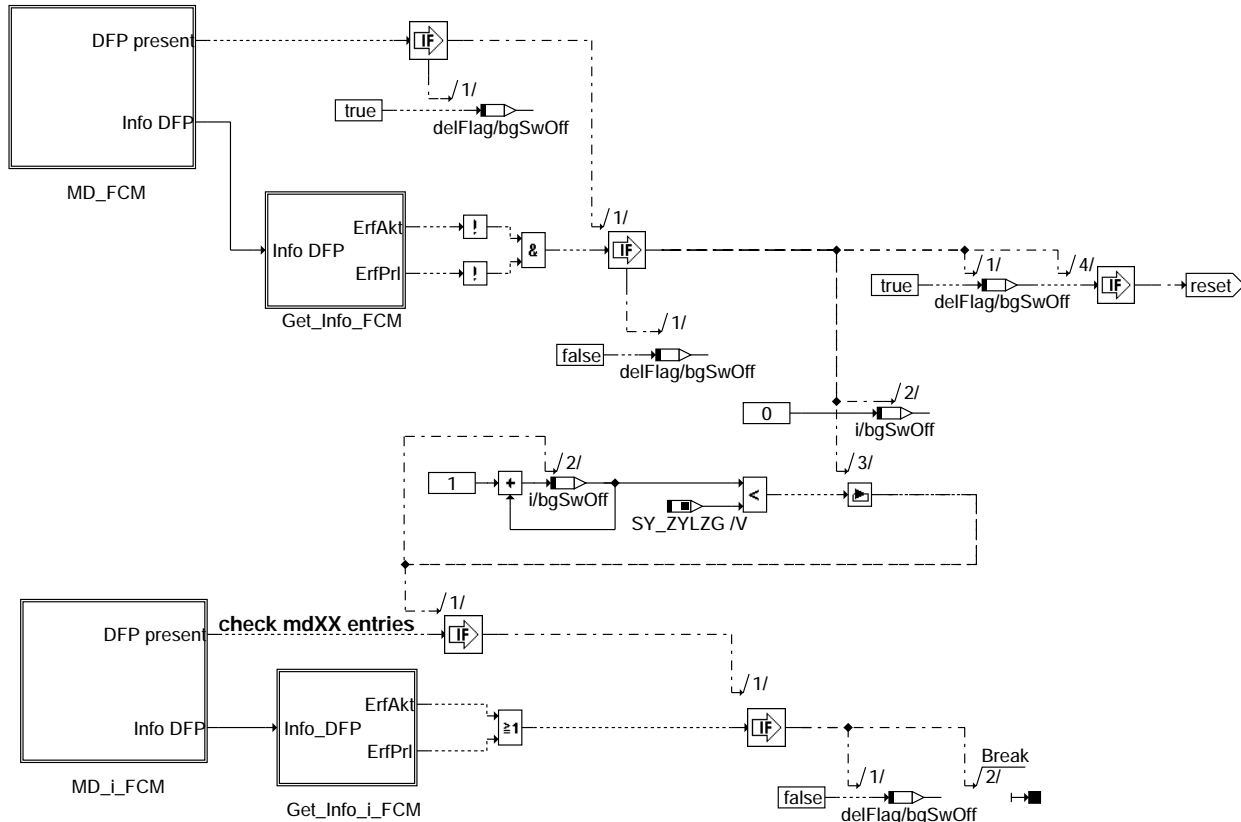
dmdmil-main-healing



**dmdmil-healing-md-dfpm-swoff**



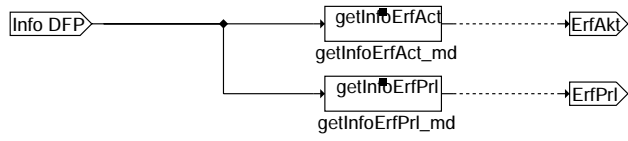
**dmdmil-healing-md-i-dfpm-swoff**



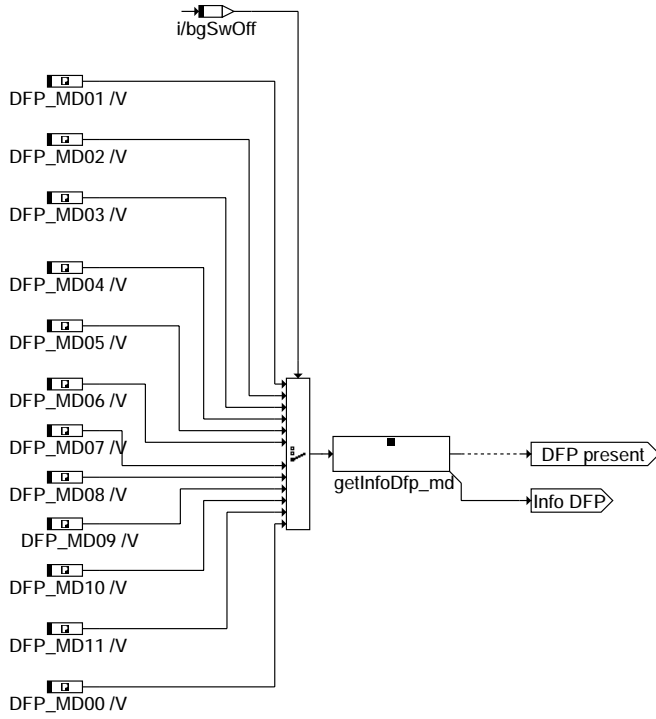
**dmdmil-fcm-test**



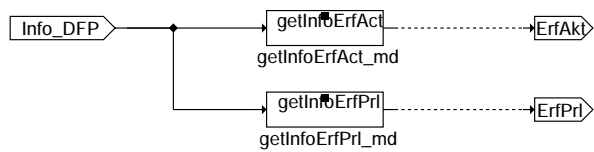
**dmdmil-md-fcm**



**dmdmil-get-info-fcm**



**dmdmil-md-i-fcm**



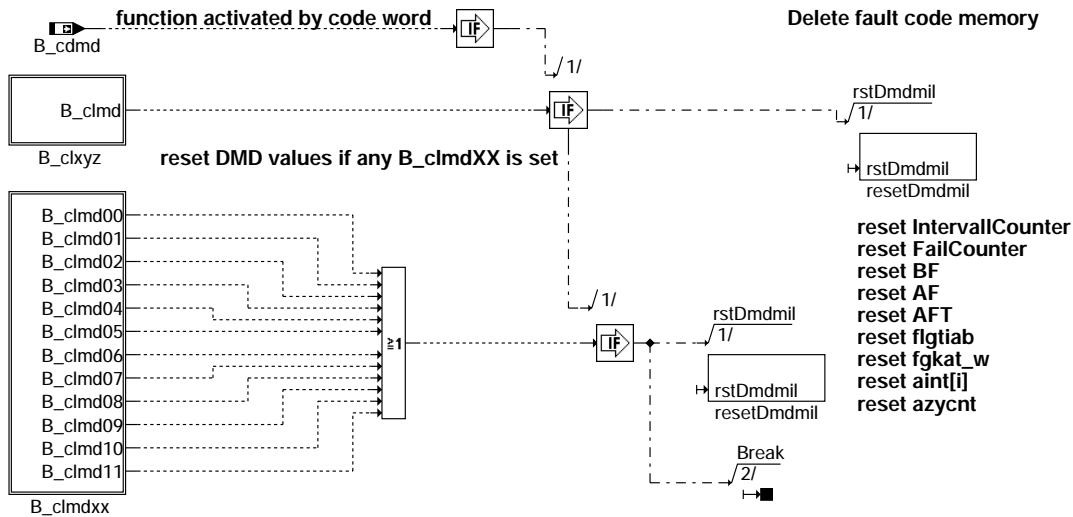
**dmdmil-get-info-i-fcm**

dmdmil-md-fcm

dmdmil-get-info-fcm

dmdmil-md-i-fcm

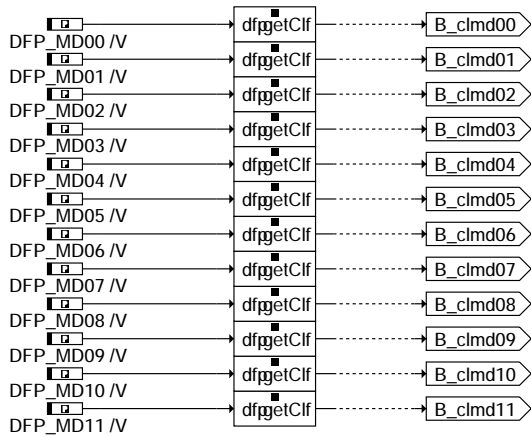
dmdmil-get-info-i-fcm



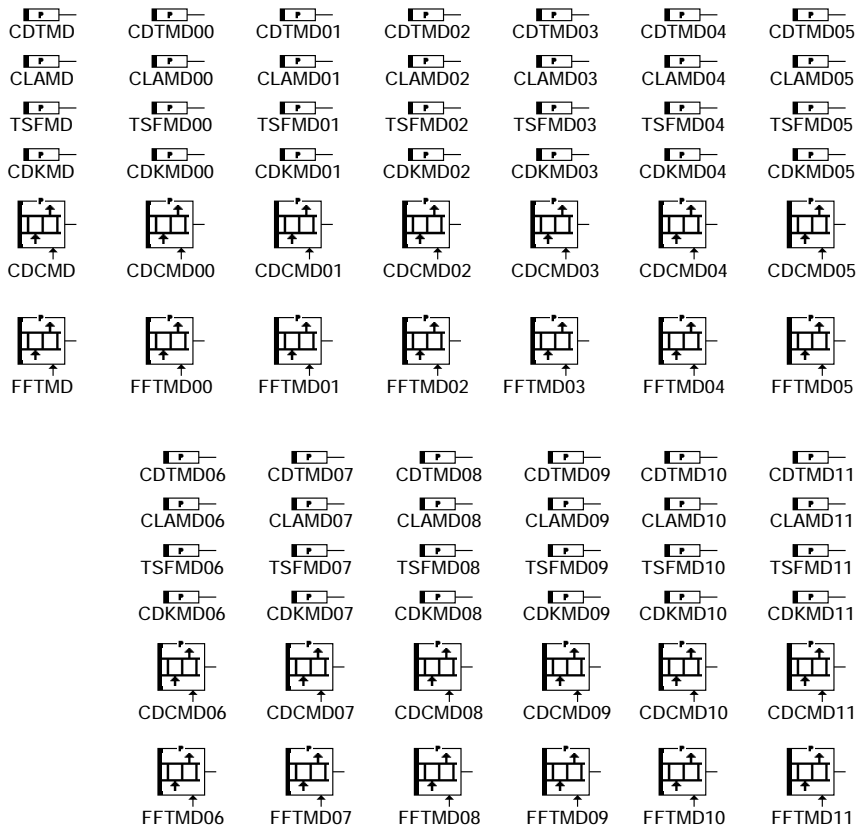
**dmdmil-fcmclr**



**dmdmil-b-clxyz**



**dmdmil-b-clmdxx**



### dmdmil-dfpm-kennwerte

Umweltbedingungen: *tfst* (Tankfüllstand), *rl* (rel. Last), *nmot* (Motordrehzahl), *tmot* (Motortemperatur)

Über das Codewort *CDMD* kann die Funktion *DMDMIL* gesperrt werden.

Bei *B\_cdmd=0* ist die Funktion gesperrt, d. h. *E\_md=0*, *E\_md\_zzyl=0*, *Z\_md=1*, *Z\_md\_zzyl=1*.

Bei *B\_cdmd=1* ist die Funktion aktiv.

Bei 2 SG-Konzepten (*SY\_SGANZ* = 2) wird die Funktion *%DMDMIL* im Master-SG (*B\_masterhw* = 1) bis auf wenige Berechnungen im 50 ms-Raster gesperrt.

### ABK DMDMIL 20.50.1 Abkürzungen

|               |                                                               |
|---------------|---------------------------------------------------------------|
| <i>BF</i>     | Bereichsfenster Motorbetrieb                                  |
| <i>AFT</i>    | temporäres Bereichsfenster bei Aussetzern                     |
| <i>AF</i>     | endgültiges Bereichsfenster bei Aussetzern                    |
| <i>FSP</i>    | Fehlerspeicher                                                |
| abg. Fehler   | abgasrelevanter Fehler                                        |
| kat. Fehler   | kat. schädigender Fehler                                      |
| Start Fehler  | abgasrelevante Fehler im ersten Intervall nach Start          |
| <i>zzylfb</i> | Zylindernummer beginnend mit Index 0                          |
| <br>          |                                                               |
| <i>MD</i>     | Misfire Detection (Bezeichnung für Querkopplungsmatrix)       |
| <i>ID</i>     | Zylinder-Identifikation (Bezeichnung für Querkopplungsmatrix) |
| <i>i</i>      | Zylinderindex [0 ... Zylinderzahl - 1]                        |
| <i>x</i>      | KaT-Bankindexx [1 ... 4]                                      |

| Parameter       | Source-X      | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                    |
|-----------------|---------------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| <i>ADCY</i>     |               |          | FW  | Anzahl DCY zum Initialisieren der Dauerlaufzähler                              |
| <i>AHEAGW</i>   |               |          | FW  | Aussetzerhäufigkeit zum Erreichen der gesetzlichen Abgaslimits                 |
| <i>AHEAGWS</i>  |               |          | FW  | Aussetzerhäufigkeit zum Erreichen der gesetzlichen Abgaslimits                 |
| <i>AHEAGWSK</i> |               |          | FW  | Aussetzerhäufigkeit (Abgaslimit) erstes Intervall bei Katheizen                |
| <i>AHEARV</i>   |               |          | FW  | Aussetzerhäufigkeit zum Erreichen der Ausblendung weiterer Funktionen          |
| <i>AHEKABB</i>  |               |          | KWB | Aussetzerhäufigkeit pro Bank zum Erreichen einer Kraftstoffabschaltung         |
| <i>AHEKS1B1</i> |               |          | FW  | Aussetzerhäufigkeit zum Erreichen einer Katschädigung im 1. Intervall Bank 1   |
| <i>AHEKS1B2</i> |               |          | FW  | Aussetzerhäufigkeit zum Erreichen einer Katschädigung im 1. Intervall Bank 2   |
| <i>AHEKS1B3</i> |               |          | FW  | Aussetzerhäufigkeit zum Erreichen einer Katschädigung im 1. Intervall Bank 3   |
| <i>AHEKS1B4</i> |               |          | FW  | Aussetzerhäufigkeit zum Erreichen einer Katschädigung im 1. Intervall Bank 4   |
| <i>AHEKS1B1</i> |               |          | FW  | Aussetzerhäufigkeit zum Erreichen einer Katalysatorschädigung Bank 1           |
| <i>AHEKS1B2</i> |               |          | FW  | Aussetzerhäufigkeit zum Erreichen einer Katalysatorschädigung Bank 2           |
| <i>AHEKS1B3</i> |               |          | FW  | Aussetzerhäufigkeit zum Erreichen einer Katalysatorschädigung Bank 3           |
| <i>AHEKS1B4</i> |               |          | FW  | Aussetzerhäufigkeit zum Erreichen einer Katalysatorschädigung Bank 4           |
| <i>AINTKAN</i>  | <i>nmot</i>   |          | KL  | Anzahl Intervalle mit Katschädigung für Ti-Abschaltung                         |
| <i>AZYTIABB</i> |               |          | KWB | Max. Anzahl von Zylindern mit Ti-Abschaltung aufgrund von Aussetzern, pro Bank |
| <i>CDCMD</i>    | <i>bloknr</i> |          | KL  | Codewort <i>CARB</i> : Aussetzer, Summenfehler (multiple)                      |



| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                              |
|-----------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| CDCMD00   | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Aussetzer Zyl. 0                                          |
| CDCMD01   | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Aussetzer Zyl. 1                                          |
| CDCMD02   | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Aussetzer Zylinder 2                                      |
| CDCMD03   | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Aussetzer Zylinder 3                                      |
| CDCMD04   | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Aussetzer Zylinder 4                                      |
| CDCMD05   | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Aussetzer Zylinder 5                                      |
| CDCMD06   | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Aussetzer Zylinder 6                                      |
| CDCMD07   | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Aussetzer Zylinder 7                                      |
| CDCMD08   | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Aussetzer Zylinder 8                                      |
| CDCMD09   | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Aussetzer Zylinder 9                                      |
| CDCMD10   | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Aussetzer Zylinder 10                                     |
| CDCMD11   | bloknr   |          | KL       | Codewort CARB: Aussetzer Zylinder 11                                     |
| CDKMD     |          |          | FW       | Codewort Kunde: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                       |
| CDKMD00   |          |          | FW       | Codewort Kunde: Aussetzer Zyl. 0                                         |
| CDKMD01   |          |          | FW       | Codewort Kunde: Aussetzer Zyl. 1                                         |
| CDKMD02   |          |          | FW       | Codewort Kunde: Aussetzer Zylinder 2                                     |
| CDKMD03   |          |          | FW       | Codewort Kunde: Aussetzer Zylinder 3                                     |
| CDKMD04   |          |          | FW       | Codewort Kunde: Aussetzer Zylinder 4                                     |
| CDKMD05   |          |          | FW       | Codewort Kunde: Aussetzer Zylinder 5                                     |
| CDKMD06   |          |          | FW       | Codewort Kunde: Aussetzer Zylinder 6                                     |
| CDKMD07   |          |          | FW       | Codewort Kunde: Aussetzer Zylinder 7                                     |
| CDKMD08   |          |          | FW       | Codewort Kunde: Aussetzer Zylinder 8                                     |
| CDKMD09   |          |          | FW       | Codewort Kunde: Aussetzer Zylinder 9                                     |
| CDKMD10   |          |          | FW       | Codewort Kunde: Aussetzer Zylinder 10                                    |
| CDKMD11   |          |          | FW       | Codewort Kunde: Aussetzer Zylinder 11                                    |
| CDTMD     |          |          | FW       | Codewort Tester: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                      |
| CDTMD00   |          |          | FW       | Codewort Tester: Aussetzer Zyl. 0                                        |
| CDTMD01   |          |          | FW       | Codewort Tester: Aussetzer Zyl. 1                                        |
| CDTMD02   |          |          | FW       | Codewort Tester: Aussetzer Zylinder 2                                    |
| CDTMD03   |          |          | FW       | Codewort Tester: Aussetzer Zylinder 3                                    |
| CDTMD04   |          |          | FW       | Codewort Tester: Aussetzer Zylinder 4                                    |
| CDTMD05   |          |          | FW       | Codewort Tester: Aussetzer Zylinder 5                                    |
| CDTMD06   |          |          | FW       | Codewort Tester: Aussetzer Zylinder 6                                    |
| CDTMD07   |          |          | FW       | Codewort Tester: Aussetzer Zylinder 7                                    |
| CDTMD08   |          |          | FW       | Codewort Tester: Aussetzer Zylinder 8                                    |
| CDTMD09   |          |          | FW       | Codewort Tester: Aussetzer Zylinder 9                                    |
| CDTMD10   |          |          | FW       | Codewort Tester: Aussetzer Zylinder 10                                   |
| CDTMD11   |          |          | FW       | Codewort Tester: Aussetzer Zylinder 11                                   |
| CLAMD     |          |          | FW       | Fehlerklasse: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                         |
| CLAMD00   |          |          | FW       | Fehlerklasse: Aussetzer Zyl. 0                                           |
| CLAMD01   |          |          | FW       | Fehlerklasse: Aussetzer Zyl. 1                                           |
| CLAMD02   |          |          | FW       | Fehlerklasse: Aussetzer Zylinder 2                                       |
| CLAMD03   |          |          | FW       | Fehlerklasse: Aussetzer Zylinder 3                                       |
| CLAMD04   |          |          | FW       | Fehlerklasse: Aussetzer Zylinder 4                                       |
| CLAMD05   |          |          | FW       | Fehlerklasse: Aussetzer Zylinder 5                                       |
| CLAMD06   |          |          | FW       | Fehlerklasse: Aussetzer Zylinder 6                                       |
| CLAMD07   |          |          | FW       | Fehlerklasse: Aussetzer Zylinder 7                                       |
| CLAMD08   |          |          | FW       | Fehlerklasse: Aussetzer Zylinder 8                                       |
| CLAMD09   |          |          | FW       | Fehlerklasse: Aussetzer Zylinder 9                                       |
| CLAMD10   |          |          | FW       | Fehlerklasse: Aussetzer Zylinder 10                                      |
| CLAMD11   |          |          | FW       | Fehlerklasse: Aussetzer Zylinder 11                                      |
| CWDALA    |          |          | FW       | Codewort DMDMIL Dauerlaufzähler                                          |
| CWDMDE    |          |          | FW       | Codewort für EOBD-Appl. DMDMIL                                           |
| CWDMDMIL  |          |          | FW       | Codewort Übertragung E_md von Slave auf Master in DMDMIL                 |
| FAINTEN   |          |          | FW       | Anzahl Intervalle zur Freigabe Ti - Abschaltung                          |
| FASKIV1   |          |          | FW       | Faktor für Verlängerung 1. KAT-Intervall, Aussetzererkennung             |
| FFTMD     | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                 |
| FFTMD00   | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Aussetzer Zyl. 0                                   |
| FFTMD01   | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Aussetzer Zyl. 1                                   |
| FFTMD02   | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Aussetzer Zylinder 2                               |
| FFTMD03   | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Aussetzer Zylinder 3                               |
| FFTMD04   | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Aussetzer Zylinder 4                               |
| FFTMD05   | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Aussetzer Zylinder 5                               |
| FFTMD06   | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Aussetzer Zylinder 6                               |
| FFTMD07   | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Aussetzer Zylinder 7                               |
| FFTMD08   | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Aussetzer Zylinder 8                               |
| FFTMD09   | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Aussetzer Zylinder 9                               |
| FFTMD10   | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Aussetzer Zylinder 10                              |
| FFTMD11   | bloknr   |          | KL       | Freeze Frame Tabelle: Aussetzer Zylinder 11                              |
| HEALINT   |          |          | FW       | Länge des Heilungsintervalls in KWU                                      |
| KFKSWFS   | midmd    | nmot     | KF       | Kennfeld für Kat.-Schutz-Wichtungsfaktoren mit Momentenreferenz          |
| MILANTI   |          |          | FW       | MIL ist bei ti-Abschaltung an, auch im 1.dcy                             |
| SNM08DMUB | nmot     |          | SV (REF) | SST-Verteilung in DMD, 8 Drehzahl-SST                                    |
| TMASKIV1  |          |          | FW       | Temperaturschwelle für Verlängerung 1. KAT-Intervall, Aussetzererkennung |
| TMWUC     |          |          | FW (REF) | Motortemperaturschwelle für Erfüllung 'warm up cycle'                    |
| TSFMD     |          |          | FW       | Fehlersummenzeit: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                     |
| TSFMD00   |          |          | FW       | Fehlersummenzeit: Aussetzer Zyl. 0                                       |
| TSFMD01   |          |          | FW       | Fehlersummenzeit: Aussetzer Zyl. 1                                       |
| TSFMD02   |          |          | FW       | Fehlersummenzeit: Aussetzer Zylinder 2                                   |
| TSFMD03   |          |          | FW       | Fehlersummenzeit: Aussetzer Zylinder 3                                   |
| TSFMD04   |          |          | FW       | Fehlersummenzeit: Aussetzer Zylinder 4                                   |
| TSFMD05   |          |          | FW       | Fehlersummenzeit: Aussetzer Zylinder 5                                   |



| Parameter              | Source-X      | Source-Y                | Art        | Bezeichnung                                                                       |
|------------------------|---------------|-------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| TSFMD06                |               |                         | FW         | Fehlersummenzeit: Aussetzer Zylinder 6                                            |
| TSFMD07                |               |                         | FW         | Fehlersummenzeit: Aussetzer Zylinder 7                                            |
| TSFMD08                |               |                         | FW         | Fehlersummenzeit: Aussetzer Zylinder 8                                            |
| TSFMD09                |               |                         | FW         | Fehlersummenzeit: Aussetzer Zylinder 9                                            |
| TSFMD10                |               |                         | FW         | Fehlersummenzeit: Aussetzer Zylinder 10                                           |
| TSFMD11                |               |                         | FW         | Fehlersummenzeit: Aussetzer Zylinder 11                                           |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                         | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                                |
| SY_BDE                 |               |                         | SYS (REF)  | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                         |
| SY_DFPMVAR             |               |                         | SYS (REF)  | Systemkonstante: DFPM-Version                                                     |
| SY_DMDTAL              |               |                         | SYS (REF)  | Systemkonstante Unterdrückung der MIL Ansteuerung bei leerem Tank                 |
| SY_DSM                 |               |                         | SYS (REF)  | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                                            |
| SY_SCH                 |               |                         | SYS (REF)  | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)                                     |
| SY_SGANZ               |               |                         | SYS (REF)  | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                               |
| SY_VS                  |               |                         | SYS (REF)  | Systemkonstante Ventilhubsteuerung: keine, 2-Pkt.                                 |
| SY_ZYLZG               |               |                         | SYS (REF)  | Systemkonstante Gesamt-Zylinderanzahl bei Mehr-SG-System (SY_SGANZ*SY_ZYLZA)      |
| SY_ZZBANK              |               |                         | SYS (REF)  | Systemkonst. Zyl.-Zuordnung Abgasbank 1 u. B.2, 0 B.1, 1 für B.2, als Binärzahl   |
| SY_ZZBANKB             |               |                         | SYS (REF)  | Systemkonst. Zyl.-zuordnung AbgasBank1/2 für Slave1/SGB, 0 B1, 1 B2 binäre Darst  |
| SY_ZZSG                |               |                         | SYS (REF)  | Systemkonstante Zylinderzuordnung zu Steuergerät                                  |
| <b>Variable</b>        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b> | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                                |
| abgivctr               | DMDMIL        |                         | LOK        | Abgasintervall Zähler (DMD) ohne Aussetzerfehler                                  |
| afnmn                  | DMDMIL        | TKMWL                   | AUS        | Bereichsfenster Aussetzer, minimale Drehzahl                                      |
| afnmn_w                | DMDMIL        |                         | AUS        | Bereichsfenster Aussetzer, minimale Drehzahl                                      |
| afnmnx                 | DMDMIL        | TKMWL                   | AUS        | Bereichsfenster Aussetzer, maximale Drehzahl                                      |
| afnmnx_w               | DMDMIL        |                         | AUS        | Bereichsfenster Aussetzer, maximale Drehzahl                                      |
| afrlfn                 | DMDMIL        |                         | AUS        | Bereichsfenster Aussetzer, minimale Last                                          |
| afrlfnx                | DMDMIL        |                         | AUS        | Bereichsfenster Aussetzer, maximale Last                                          |
| ahearv_w               | DMDMIL        |                         | AUS        | Aussetzerhäufigkeit zum Erreichen der Ausblendung anderer Funktionen (aus AHEARV) |
| aintkamin              | DMDMIL        |                         | AUS        | Anzahl Intervalle mit Katschädigung für Ti-Abschaltung, Minimalwert               |
| anzainten              | DMDMIL        |                         | LOK        | Anzahl Intervalle nach Start für Freigabe Ti-Abschaltung (200 KWU)                |
| B_abgien               | DMDMIL        | NLKO                    | AUS        | Bedingung Ende 1000 KWU Intervall                                                 |
| B_afkt                 | DMDMIL        |                         | AUS        | Bereichsfenster Aussetzer, Bedingung kalt, TMOT<TMWUC                             |
| B_afwrn                | DMDMIL        | TKMWL                   | AUS        | Bereichsfenster Aussetzer, Bedingung warm, TMOT>TMWUC                             |
| B_bemd                 | DMDMIL        |                         | AUS        | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Erkennung mehrfacher Aussetzer            |
| B_bfkt                 | DMDMIL        |                         | AUS        | Bereichsfenster Motorbetrieb, Bedingung kalt, TMOT<TMWUC                          |
| B_bfwrn                | DMDMIL        |                         | AUS        | Bereichsfenster Motorbetrieb, Bedingung warm, TMOT>TMWUC                          |
| B_bkmd                 | DMDMIL        |                         | AUS        | Flag für Ersatzwert: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                           |
| B_bkmd                 |               | BGMIL, DMDMIL, DMD-EIN  |            | MIL-Ansteuerung blinkend durch Aussetzererkennung                                 |
| B_cdmnd                | KONCW         | MON                     |            |                                                                                   |
|                        |               | BG41P2SV, DFPM2SV, EIN  |            | Funktion über Codewort CDMD freigegeben                                           |
|                        |               | DMDMIL, DMDSTP,-        |            |                                                                                   |
|                        |               | DMDSV                   |            |                                                                                   |
| B_clmd                 |               | DMDMIL, DMDSV           | EIN        | Flag für Löschung: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                             |
| B_clmd00               |               | DMDMIL, DMDSV           | EIN        | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 0                                            |
| B_clmd01               |               | DMDMIL, DMDSV           | EIN        | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 1                                            |
| B_clmd02               |               | DMDMIL, DMDSV           | EIN        | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 2                                            |
| B_clmd03               |               | DMDMIL, DMDSV           | EIN        | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 3                                            |
| B_clmd04               |               | DMDMIL, DMDSV           | EIN        | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 4                                            |
| B_clmd05               |               | DMDMIL, DMDSV           | EIN        | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 5                                            |
| B_clmd06               |               | DMDMIL, DMDSV           | EIN        | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 6                                            |
| B_clmd07               |               | DMDMIL, DMDSV           | EIN        | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 7                                            |
| B_clmd08               |               | DMDMIL, DMDSV           | EIN        | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 8                                            |
| B_clmd09               |               | DMDMIL, DMDSV           | EIN        | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 9                                            |
| B_clmd10               |               | DMDMIL, DMDSV           | EIN        | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 10                                           |
| B_clmd11               |               | DMDMIL, DMDSV           | EIN        | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 11                                           |
| B_emdc                 |               | DMDMIL                  | EIN        | Errorflag: Aussetzer, Summenfehler (multiple) vom CAN empfangen                   |
| B_emdt                 | DMDMIL        |                         | AUS        | Errorflag: Aussetzer, Summenfehler (multiple) für CAN gebildet                    |
| B_ffrset               | DMDMIL        |                         | LOK        | VerdachtsFFR Aussetzererkennung geschossen                                        |
| B_ftmd                 | DMDMIL        |                         | AUS        | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für MD                                      |
| B_inaswin              | DMDMIL        |                         | LOK        | Betriebspunkt innerhalb Aussetzerfenster                                          |
| B_ivzabg1              | DMDMIL        |                         | AUS        | Erstes 1000 KWU Intervall nach Start aktiv                                        |
| B_kh                   | BAKH          | DMDLU                   | AUS        |                                                                                   |
|                        |               | BBKH, BBSAWE,-          | EIN        | Bedingung Kat-Heizung                                                             |
|                        |               | BDEMAB, BGFAWU,-        |            |                                                                                   |
|                        |               | BGNLLKH, ...            |            |                                                                                   |
| B_masterhw             |               | BGDVE, BGLAMOD,-        | EIN        | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                            |
|                        |               | BGMIL, DMDFOF,-         |            |                                                                                   |
|                        |               | DMDFON, ...             |            |                                                                                   |
| B_mdarv                | DMDMIL        | BBLDR, BGRLMXS,-        | AUS        | kritische Aussetzerrate vorhanden                                                 |
|                        |               | DATS, DDYLSU,-          |            |                                                                                   |
|                        |               | DFRST, ...              |            |                                                                                   |
| B_mdarvc               |               | DMDMIL                  | EIN        | CAN-Receive-Bit: kritische Aussetzerrate vorhanden                                |
| B_mdarvt               | DMDMIL        |                         | AUS        | CAN-Send-Bit: kritische Aussetzerrate vorhanden                                   |
| B_mderk                | DMDLAD        | DMDFON, DMDMIL,-        | EIN        | Aussetzer erkannt, Verknüpfung mehrerer Funktionen                                |
|                        |               | DMDSTP, DMDSV,-         |            |                                                                                   |
|                        |               | NLKO, ...               |            |                                                                                   |
| B_mdkat                | DMDMIL        | DATS, DKATSP,-          | AUS        | Katschädigende Aussetzerrate überschritten (zur Ausblendung anderer Funktionen)   |
|                        |               | LRSEB, TKMWL            |            |                                                                                   |
| B_mdkatb1              | DMDMIL        |                         | AUS        | Katschädigende Aussetzerrate Bank1 (zur Ausblendung anderer Funktionen)           |
| B_mdkatb2              | DMDMIL        |                         | AUS        | Katschädigende Aussetzerrate Bank2 (zur Ausblendung anderer Funktionen)           |
| B_mdkatb3              | DMDMIL        |                         | AUS        | Katschädigende Aussetzerrate Bank3 (zur Ausblendung anderer Funktionen)           |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                                        |
|------------|----------|------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------|
| B_mdkatb4  | DMDMIL   |                                                      | AUS | Katschädigende Aussetzerrate Bank4 (zur Ausblendung anderer Funktionen)            |
| B_mdkatc   |          | DMDMIL                                               | EIN | CAN-Receive-Bit: Katschäd. Aussetzerrate überschritten (zur Ausblend. and. Fkt)    |
| B_mdkatt   | DMDMIL   |                                                      | AUS | CAN-Send-Bit: Katschäd. Aussetzerrate überschritten (zur Ausblend. and. Fkt)       |
| B_milmd    | DMDMIL   |                                                      | AUS | MIL-Ansteuerung an durch Aussetzerrate, bei ti-Abschaltung                         |
| B_milstp   | DMDSTP   | DMDMIL, DMDSV,-<br>NLKO, TKMWL                       | EIN | Auswertung Aussetzerrate (%DMDMIL) gesperrt                                        |
| B_mnmd     | DMDMIL   | STADAP                                               | AUS | Fehlertyp min.: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                                 |
| B_mxmd     | DMDMIL   | STADAP                                               | AUS | Fehlertyp max.: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                                 |
| B_npmd     | DMDMIL   |                                                      | AUS | Fehlertyp unplaus.: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                             |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...      | EIN | Bedingung Powerfail                                                                |
| B_sch      | BDEMUM   | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...     | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                                      |
| B_simd     | DMDMIL   |                                                      | AUS | Fehlertyp sig.: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                                 |
| B_sp1      | DMDMIL   | DFPMCLA, DFPMTRG                                     | AUS | FLC-Trigger der Aussetzerrate                                                      |
| B_sp2      | DMDMIL   | DFPMCLA, DFPMTRG                                     | AUS | HLC-Trigger der Aussetzerrate                                                      |
| B_sp2cpy   | DMDMIL   |                                                      | LOK | Kopie HLC-Trigger der Aussetzerrate                                                |
| B_synph    | DPH      | BBKR, DMDMIL,-<br>DMDSTP, TKMWL                      | EIN | Bedingung Synchronisation Phase                                                    |
| B_vsfg     |          | DMDMIL                                               | EIN | Bedingung Ventilhub gross im Fehlerfall                                            |
| B_vsfk     |          | DMDMIL                                               | EIN | Bedingung Ventilhub klein im Fehlerfall                                            |
| B_windowOK | DMDMIL   |                                                      | LOK | Betrieb im AS-Fenster für ein Abgasintervall                                       |
| B_winOKkit | DMDMIL   |                                                      | LOK | Betriebspkt. für 1000 KWU im AS-Fenster bei kaltem Motor                           |
| bbdcy      |          | DMDMIL                                               | EIN | Byte für Bedingung B_dcy als Triggerevent in DCLA                                  |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...       | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                       |
| DFP_MD     | DMDMIL   |                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer, Summenfehler (multiple)                           |
| DFP_MD00   | DMDMIL   |                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer Zündung 0                                          |
| DFP_MD01   | DMDMIL   |                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer Zündung 1                                          |
| DFP_MD02   | DMDMIL   |                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer Zündung 2                                          |
| DFP_MD03   | DMDMIL   |                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer Zündung 3                                          |
| DFP_MD04   | DMDMIL   |                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer Zündung 4                                          |
| DFP_MD05   | DMDMIL   |                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer Zündung 5                                          |
| DFP_MD06   | DMDMIL   |                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer Zündung 6                                          |
| DFP_MD07   | DMDMIL   |                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer Zündung 7                                          |
| DFP_MD08   | DMDMIL   |                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer Zündung 8                                          |
| DFP_MD09   | DMDMIL   |                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer Zündung 9                                          |
| DFP_MD10   | DMDMIL   |                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer Zündung 10                                         |
| DFP_MD11   | DMDMIL   |                                                      | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr. Aussetzer Zündung 11                                         |
| E_md       | DMDMIL   | BBNWS, DKATSPEB,-<br>DMDMON, DMDSTP,-<br>DTANKL, ... | AUS | Errorflag: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                                      |
| fivzabg    | DMDMIL   |                                                      | LOK | Intervallzähler abgasrelevante Aussetzer                                           |
| figkat_w   | DMDMIL   |                                                      | LOK | Statusflag kat.schädigende Aussetzerraten oder ti-Abschaltung                      |
| figtiab    | DMDMIL   | AEVAB, BBLDR,-<br>BGRLMXS, EVABUE                    | AUS | Statusflag ti-Abschaltung bei kat.schädigenden Aussetzerraten                      |
| figtiabt   | DMDMIL   |                                                      | AUS | Statusflag ti-Abschaltung bei kat.schädigenden Aussetzerraten                      |
| fzabgs_w   | DMDMIL   | DMDFON, TKMWL                                        | AUS | Fehlerzähler Summe, zählt abgasrelevante Aussetzer über alle Zylinder              |
| fzabgwin_w | DMDMIL   |                                                      | LOK | AS-Zähler für Motorbetrieb im AS-Fenster bei Heilung                               |
| fzabgzyl_w | DMDMIL   | TKMWL                                                | AUS | Aussetzerzähler                                                                    |
| fzarv_w    | DMDMIL   |                                                      | LOK | Fehlerzähler, zählt Aussetzer über alle Zylinder                                   |
| fzkats_w   | DMDMIL   |                                                      | LOK | Fehlerzähler Summe, zählt katschädigende Aussetzer über alle Zylinder              |
| fzkatzyl_w | DMDMIL   |                                                      | LOK | Freeze frame für DFFTK: Aussetzerzähler, katschädigende                            |
| fzmdzyl_w  | DMDMIL   | TKMWL                                                | AUS | Array für Anzahl der Aussetzer pro Zylinder                                        |
| healint_w  | DMDMIL   |                                                      | LOK | Länge Heilungsfenster in Abhängigkeit der Zylinder                                 |
| index      | DMDMIL   |                                                      | LOK | Index für Zylinderanzahl                                                           |
| ivzabg_w   | DMDMIL   |                                                      | LOK | Intervallzähler für abgasrelevante Aussetzer (0-1000 KW-Umdr. bzw. 0-500 NW-Umdr.) |
| ivzaint_w  | DMDMIL   |                                                      | LOK | Intervallzähler für Freigabe ti-Abschaltung (0-200 Kw-Umdr.)                       |
| ivzarv_w   | DMDMIL   |                                                      | LOK | Intervallzähler für Aussetzer (0-60 KW-Umdr.), zur Ausblendung weiterer Funktion   |
| ivzkat_w   | DMDMIL   |                                                      | LOK | Intervallzähler für katschädigende Aussetzer (0-200 Kw-Umdr. bzw. 0-100 NW-Umdr.)  |
| ivzwin_w   | DMDMIL   |                                                      | LOK | Intervallzähler für akkumulierendes Heilungsintervall                              |
| kswf       | DMDMIL   |                                                      | LOK | Kat.-Schutz-Wichtungsfaktoren, aus KFKSWF                                          |
| midmd      | SSTDMD   | DMDLUA, DMDMIL,-<br>DMDSTP                           | EIN | Referenzmoment für Aussetzerrate                                                   |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...           | EIN | Motordrehzahl                                                                      |
| nmot_w     | BGNMOT   | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                   | EIN | Motordrehzahl                                                                      |
| rml        | BGRL2SV  | DFPMENV, DMDMIL                                      | EIN | relative Luftmasse (calc. load value) nach SAE J1979                               |
| s1fl2p04   | BGRL2SV  | CANEUC, DFPMFRZ,-<br>DKVSSC, DMDMIL                  | EIN | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 rml Wert für PID \$04                             |
| s1fl3p0c   | NMOT2SV  | DFPMFRZ, DKVSSC,-<br>DMDMIL                          | EIN | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Motordrehzahl PID \$0C                            |
| sfpev1     |          | DMDMIL                                               | EIN | Status Fehlerpfad: EV1                                                             |
| sfpev10    |          | DMDMIL                                               | EIN | Status Fehlerpfad: EV10                                                            |
| sfpev11    |          | DMDMIL                                               | EIN | Status Fehlerpfad: EV11                                                            |
| sfpev12    |          | DMDMIL                                               | EIN | Status Fehlerpfad: EV12                                                            |
| sfpev2     |          | DMDMIL                                               | EIN | Status Fehlerpfad: EV2                                                             |
| sfpev3     |          | DMDMIL                                               | EIN | Status Fehlerpfad: EV3                                                             |
| sfpev4     |          | DMDMIL                                               | EIN | Status Fehlerpfad: EV4                                                             |





| Variable | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                    |
|----------|--------|----------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------|
| sfpev5   |        | DMDMIL                                             | EIN | Status Fehlerpfad: EV5                         |
| sfpev6   |        | DMDMIL                                             | EIN | Status Fehlerpfad: EV6                         |
| sfpev7   |        | DMDMIL                                             | EIN | Status Fehlerpfad: EV7                         |
| sfpev8   |        | DMDMIL                                             | EIN | Status Fehlerpfad: EV8                         |
| sfpev9   |        | DMDMIL                                             | EIN | Status Fehlerpfad: EV9                         |
| sfpmd    | DMDMIL | STADAP                                             | AUS | Statuswort: Aussetzer, Summenfehler (multiple) |
| sfpmd00  |        | DMDMIL                                             | EIN | Statuswort: Aussetzer Zündung 0                |
| sfpmd01  |        | DMDMIL                                             | EIN | Statuswort: Aussetzer Zündung 1                |
| sfpmd02  |        | DMDMIL                                             | EIN | Statuswort: Aussetzer Zündung 2                |
| sfpmd03  |        | DMDMIL                                             | EIN | Statuswort: Aussetzer Zündung 3                |
| sfpmd04  |        | DMDMIL                                             | EIN | Statuswort: Aussetzer Zündung 4                |
| sfpmd05  |        | DMDMIL                                             | EIN | Statuswort: Aussetzer Zündung 5                |
| sfpmd06  |        | DMDMIL                                             | EIN | Statuswort: Aussetzer Zündung 6                |
| sfpmd07  |        | DMDMIL                                             | EIN | Statuswort: Aussetzer Zündung 7                |
| sfpmd08  |        | DMDMIL                                             | EIN | Statuswort: Aussetzer Zündung 8                |
| sfpmd09  |        | DMDMIL                                             | EIN | Statuswort: Aussetzer Zündung 9                |
| sfpmd10  |        | DMDMIL                                             | EIN | Statuswort: Aussetzer Zündung 10               |
| sfpmd11  |        | DMDMIL                                             | EIN | Statuswort: Aussetzer Zündung 11               |
| tmot     | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...               | EIN | Motor-Temperatur                               |
| tmotlin  | GGTFM  | DFPMENV, DMDMIL,-<br>DTHM, TFGG2SV,-<br>TKMWL      | EIN | Motortemperatur, linearisiert und umgerechnet  |
| Z_md     | DMDMIL | DTANKL                                             | AUS | Zyklusflag: Aussetzer, Summenfehler (multiple) |
| zзуend_l | DMDMIL |                                                    | LOK | Zündungszähler                                 |
| zzyllfb  | DMDLFB | DMDFON, DMDLKF,-<br>DMDLU, DMDLUA,-<br>DMDMIL, ... | EIN | SW-Zylinderzähler für DMD                      |

## FB DMDMIL 20.50.1 Funktionsbeschreibung

Im Blockdiagramm werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner Bits, sondern durch das Eintragen des gesamten Statuswortes des Fehlerpfades in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM. Die Bits E\_xyz, Z\_xyz, B\_mxyz usw. sind Inhalt dieses Statuswortes. Für Error- und Zyklus-Flags fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem im DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status auslesen.

Für jeden Fehlerpfad sind folgende Größen definiert:

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| Status Fehlerpfad xyz:      | sfpxyz                  |
| Fehlerflag xyz:             | E_xyz (Bit 0 in sfpxyz) |
| Zyklusflag xyz:             | Z_xyz (Bit 1 in sfpxyz) |
| Fehlertyp xyz:              | TYP_xyz                 |
|                             | B_mxyz                  |
|                             | B_mxyz                  |
|                             | B_sxyz                  |
|                             | B_nxyz                  |
| Löschen Fehlerpfad:         | B_clxyz                 |
| Ersatzwert aktiv:           | B_bkxyz                 |
| Fehlerpfadcode xyz:         | CDTxyz                  |
| Fehlerklasse xyz:           | CLAxzy                  |
| Fehlerschwere xyz:          | TSPxyz                  |
| CARB Code xyz:              | CDXxyz                  |
| Tabelle der Umweltbed. xyz: | FFTxyz                  |
| Fehlerindex xyz:            | DPPxyz                  |

In dieser FDEF werden folgende Fehlerpfade definiert:

|                                         |
|-----------------------------------------|
| MD = Aussetzer, Summenfehler (multiple) |
| MD00 = Aussetzer, Zündung 0             |
| MD01 = Aussetzer, Zündung 1             |
| MD02 = Aussetzer, Zündung 2             |
| MD03 = Aussetzer, Zündung 3             |
| MD04 = Aussetzer, Zündung 4             |
| MD05 = Aussetzer, Zündung 5             |
| MD06 = Aussetzer, Zündung 6             |
| MD07 = Aussetzer, Zündung 7             |
| MD08 = Aussetzer, Zündung 8             |
| MD09 = Aussetzer, Zündung 9             |
| MD10 = Aussetzer, Zündung 10            |
| MD11 = Aussetzer, Zündung 11            |

Fehlerspeicherrelevante Größen der Funktion DMDMIL sind der funktionsorientierten Auswahl der Funktion DFPM\_DMDMIL zugeordnet.

Voraussetzung zum Verständnis der Aussetzer-Fehlerbehandlung ist der DR %DFPM zur allgemeinen Fehlerbehandlung.

### 1. Erreichen der Aussetzerrate

Entsprechend dem OBDII-Gesetzesentwurf der CARB muß zwischen "abgasrelevanten" Aussetzern nach Start und während der Fahrt (Aussetzer verursachen 1.5fache Überschreitung der Abgasgrenzwerte) und "Kat.-schädigenden" Aussetzern (Katalysator ist gefährdet) unterschieden werden.

#### 1.1 abgasrelevante Aussetzer

Zur Erkennung von abgasrelevanten Aussetzern ist die Anzahl der aufgetretenen Aussetzer innerhalb einem Intervall von 1000 KWU relevant. Treten in diesem Intervall so viele Aussetzer auf, daß die Abgasgrenzwerte um das 1.5fache überschritten werden, so ist die abgasrelevante Aussetzerrate erreicht bzw. überschritten.

Ein Intervallzähler ivzabg\_w zählt die Verbrennungen, in denen die Aussetzererkennung und die statistische Auswertung aktiv ist (also B\_milstp=0). Bei Erreichen des Maximalwertes von 1000 KW-Umdrehungen (entspricht 500 \* SY\_ZYLZG Verbrennungen) wird der Intervallzähler ivzabg zurückgesetzt und B\_abgien für 50 ms gesetzt. Für das erste 1000 KWU-Intervall ist B\_ivzabg1=TRUE, solange der Zähler ivzabg < 1000\*(SY\_ZYLZG/2) ist. Im ersten 1000er Intervall darf während Katheizen die Erkennungsschwelle reduziert werden (siehe %DMDLU).

Wird bei einer Verbrennung ein Aussetzer erkannt, so wird der Summenfehlerzähler fzabgs\_w und die Fehlerzähler der aussetzenden Zylinder fzabgzyl\_w um 1 erhöht. Am Ende des 1000-KWU-Intervalles werden die Fehlerzähler zurückgesetzt.

abgasrelevante Aussetzer nach Start:

Überschreitet der Summenfehlerzähler fzabgs\_w am Ende des ersten Intervalles nach Start den Schwellwert AHEAGWS, so liegen abgasrelevante Aussetzer nach Start vor und es erfolgt ein Fehlereintrag.

Auf Antrag darf die Erkennungsrate bei Katheizen im ersten 1000 KWU Intervall reduziert werden. Wurde bei B\_ivzabg1=TRUE einmal B\_kh=TRUE erkannt, so wird auf die Schwelle AHEAGWSK umgeschaltet. Bei Überschreiten der Schwelle wird ein Fehler (B\_np..) eingetragen. B\_ivzabg1 wird als Ausgang für die Funktion %DMDLU zur Verfügung gestellt. Dadurch wird dort ein Faktor auf die Referenzschwelle lurs eingerechnet solange B\_ivzabg1=TRUE.

abgasrelevante Aussetzer während der Fahrt:

Wird während des dcy (ab dem 2. Intervall) der Schwellwert AHEAGW insgesamt 4-mal von dem Summenfehlerzähler fzabgs\_w überschritten, so liegen abgasrelevante Aussetzer während der Fahrt vor und es erfolgt ein Fehlereintrag.

#### 1.2 katschädigende Aussetzer

Zur Erkennung von katschädigenden Aussetzern ist die Anzahl der aufgetretenen Aussetzer innerhalb einem Intervall von 200 KWU relevant. Treten in diesem Intervall so viele Aussetzer auf, daß der Kat gefährdet ist, so ist die katschädigende Aussetzerrate erreicht bzw. überschritten.

Das erste Intervall nach Start kann über den Faktor FASKIV1 bis auf 1000 KWU verlängert werden, wenn die Motortemperatur tmot nach Start nicht über der Schwelle TMASKIV1 liegt (die Motortemp. wird bei der ersten Berechnung der DMD abgefragt).

Da bei kaltem Motor der Kat auch nicht auf Betriebstemperatur ist, kann es während der ersten 1000 KWU nach Start nicht zu einer Katschädigung durch Aussetzer kommen.

Ein Intervallzähler ivzkat\_w zählt die Verbrennungen, in denen die Aussetzererkennung und die statistische Auswertung aktiv ist (also B\_milstp=0). Bei Erreichen des Maximalwertes von 200 KW-Umdrehungen (entspricht 100 \* SY\_ZYLZG Verbrennungen) wird der Intervallzähler ivzkat\_w zurückgesetzt.

Wird bei einer Verbrennung ein Aussetzer erkannt, so wird der Summenfehlerzähler fzkats\_w, bei getrennten Abgasanlagen je nach Bankkonfiguration die Summenfehlerzähler fzkatsb1 bis fzkatsb4 und die Fehlerzähler der aussetzenden Zylinder fzkatzyl\_w um den Wert kswf erhöht. Kswf wird aus dem KF KFKSWF über Last und Drehzahl berechnet und enthält nach Katschädigung gewichtete Werte (große Werte bei hoher Drehzahl und hoher Last).

Am Ende jedes 200 KWU-Intervalles werden die Fehlerzähler zurückgesetzt.

Sobald einer der Summenfehlerzähler fzkatsb[x] (x=1..4) den Schwellwert AHEKSB[x] (od. AHEKS1B[x] im 1. verlängerten Intervall) überschreitet, so liegen katschädigende Aussetzer vor und es erfolgt ein Fehlereintrag (nicht erst am Intervallende).

Solange katschädigende Aussetzer vorliegen, also mindestens einer der fzkatsb[x] > AHEKSB[x] ist, ist das Bit B\_blkmd gesetzt und die MIL blinkt. Zusätzlich werden die Bits B\_mdkat und bankindividuell B\_mdkatb[x] gesetzt. Damit können andere Funktionen bei Katschädigung durch Aussetzer global oder bankindividuell ausgeblendet werden.

Ist am Intervallende jeder fzkatsb[x] < AHEKSB[x] werden die Bits B\_blkmd, B\_mdkat und B\_mdkatb[x] zurückgesetzt und die MIL blinkt nicht mehr.

Ebenso wird bei Katschädigung in dem Statusbyte flgkat\_w angezeigt, welcher Zylinder katschädigende Aussetzer hat.

Das entsprechende Bit in flgkat\_w wird nach einem Intervall ohne Schwellwertüberschreitung zurückgesetzt, bleibt aber bei Ti-Abschaltung erhalten.

Bei 2-SG Konzepten werden die ausschließlich im Slave berechneten Zähler fzkats[x], Schwellwerte AHEKA1B[x] und AHEKSB[x] sowie Bits B\_mdkat[x] folgendermaßen den Banken zugeordnet:

Slave: Bank1: x=1

Bank2: x=2

Master: Bank1: x=3

Bank2: x=4

Im Master SG sind die im Slave mit x=3 indizierten Größen mit dem Index x=1 bekannt. Die im Slave mit x=4 indizierten Größen haben im Master den Index x=2.

Durch dieses Vorgehen ist sichergestellt, daß andere, pro SG unabhängig arbeitende auszublenkende Funktionen immer nur auf die mit 1 und 2 indizierten Größen reagieren müssen.

Das globale Abschaltbit für Katschädigung B\_mdkat wird weiterhin als B\_mdkat zum Master übertragen. Siehe auch 1.4.

#### Ti-Abschaltung:

Die Ti-Abschaltung wird nach FAINTEN 200-er KWU Intervallen nach Start freigegeben.

Drehzahlabhängig wird nach AINTKAN Intervallen, in denen bankspezifisch fzkatsb[x] (x=1..4) > AHEKSB[x] und fzkatzyl\_w[i] > AHEKABB[x] (i=0 ... < ZYLZA) ist und kein EV-Fehler mit offenstehendem Ventil vorliegt, die Einspritzung des entsprechenden Zylinders abgeschaltet.

Bei 2-SG-Konzepten werden die Fehlereinträge mit offenstehendem Ventil (E\_ev\_zzyl mit B\_mnev\_zzyl) des Master-SG in den Bits B\_mnevzzylt abgelegt, in dem Byte eevmnc zusammengefasst, über CAN übertragen und im Slave-SG Bitweise aus eevmnc ausgelesen.

Die Prüfung auf Ti-Abschaltung durch fzkatzyl\_w[i] > AHEKABB[x] erfolgt zur positiven Flanke des kat. Fehlers im laufenden Intervall "zylinderindividuell exklusiv oder" am 200 KWU Intervallende.

Bei Überschreiten der Schwelle wird der Zähler aintzyl inkrementiert. Eine Dekrementierung des Zählerstandes erfolgt nur am Intervallende, wenn fzkatzyl\_w[i] < AHEKABB[x] ist.

Es besteht eine Maximalbegrenzung der Anzahl abschaltbarer Zylinder pro Bank in Form von AZYTIABB[x].

Ist aintzyl größer als AINTKAN, so wird, falls noch keine AZYTIABB[x] Zylinder abgeschaltet sind und (im Fall von SY\_BDE=0) an dem aussetzenden Zylinder auch kein EV-Fehler mit offenstehendem Ventil vorliegt (E\_evxx, Fehlerart B\_mnevxx), in flgtiab das Bit des entsprechenden Zylinders und das Bit B\_tiab[i] auf 1 gesetzt und die Einspritzung abgeschaltet sowie der Zähler der abgeschalteten Zylinder azyctb[x] um 1 erhöht.

Bei 2-SG-Konzepten (SY\_SGANZ > 1) werden die Bits B\_tiab\_zzyl in den 2 Bytes flgtiab und flgtiabt abgespeichert, wobei flgtiab den Zylindern des Slave-SG und flgtiabt den Zylindern des Master-SG entspricht. flgtiabt wird über CAN vpn Slave auf Master übertragen.

Die Abschaltung bleibt aktiv bis ein neuer Motorstart erfolgt. Während einer Abschaltung werden die zylinderindividuellen Fehlerzähler der abgeschalteten Zylinder nicht mehr hochgezählt.

Für AZYTIABB[x] = 0 findet keine Abschaltung statt.

Für Ti - Abgeschaltete Zylinder werden keine Aussetzer mehr gezählt, fzkatsb[x] < AHEKSB[x], die MIL geht je nach MILANTI im 1.dcy von blinken auf aus (MILANTI=0), von blinken auf an (MILANTI=1) und im 2.dcy unabhängig von MILANTI von blinken auf an.

Zur Abschaltung der Lambda-Regelung siehe %LREB und zur Rücknahme der Vollastanreicherung siehe %RLASE.



### 1.3 Auftreten von Aussetzer-Fehlern

Ist die Aussetzerrate für einen Fehlereintrag erreicht bzw. überschritten, so wird das Bit  $E_{md}$  und der Trigger  $B_{spl}$  gesetzt. Liegt noch kein Aussetzerfenster vor, so werden bei vorhandenem  $\%DFPM50$  (oder höher) im Initialisierungsprozess des nächsten DCY aus dem FSP-Freeze-Frame Drehzahl, Last und Motortemperatur ausgelesen und daraus das Aussetzerfenster gebildet (Drehzahl  $\pm 375$  rpm; rml  $\pm 20\%$ ) und als endgültiges Aussetzerfenster gespeichert (siehe 3.).

Ist noch ein älterer  $\%DFPM$  vorhanden, so werden zum Zeitpunkt des Fehlerspeichereintrags Drehzahl, Last und Motortemperatur aus dem aktuellen Betriebspunkt ermittelt und zum AS-Fenster erweitert ( $\pm 375$  rpm,  $\pm 20\%$ ).

Eine Zylinderidentifikation findet statt, wenn  $B_{synph}=1$  ist. Hat ein Zylinder mehr als 90 % aller Aussetzer, so wird dieser in den Fehlerspeicher eingetragen und die anderen Zylinder werden nicht mehr geprüft (OBDII-Update MJ 05). Ansonsten werden die Zylinder als fehlerhaft erkannt und in den FSP eingetragen, die mehr als 10 % aller Aussetzer haben. Da bei einem 12 Zylinder Motor jedoch die 10 % u.U. nicht erreicht werden, wurde ein applizierbarer Anteil MISFRATE (0 % ... 100 %) definiert. Darin können dann z. B. beim 12 Zyl. 8,3 % (100% / 12) angegeben werden. Für Europa-Projekte kann MISFRATE auf 100% / ZYLZA gesetzt werden. Ein Zylinder wird als aussetzend erkannt, wenn der zylinderindividuelle Fehlerzähler  $fzabg\_zzy1$  also die 90 % von  $fzabgs$  oder den Anteil MISFRATE von  $fzabgs$  überschreitet (Abgaszweig). Ebenso wenn der zylinderindividuelle Fehlerzähler  $fzkat\_zzy1$  den Mittelwert  $fzkats/SY\_ZYLZG$  überschreitet (KAT-Zweig). Für die aussetzenden Zylinder wird ebenfalls das Bit  $E_{md\_zzy1}$  gesetzt. Die Bits  $E_{md}$  und  $E_{md\_zzy1}$  werden wieder zurückgesetzt, wenn bei einer neuen Fahrt die ersten 1000 KWU ohne Überschreiten einer AS-Schwelle gefahren wurden. Dabei werden dann alle Z-Flags gesetzt. Dies ist eine Gutprüfung und darf nicht mit der Heilung verwechselt werden.

Aussetzerfehler werden über 2 driving cycles (dcy) entprellt, d. h. beim erstmaligen Auftreten von Aussetzerfehlern erfolgt ein unentprellter Fehlereintrag (pending FSP-Eintrag), die MIL ist aus außer bei Katschädigung blinkt die MIL und bei ti-Abschaltung und MILANTI=1 ist die MIL an.

- Treten im nächsten dcy erneut Aussetzerfehler auf, so wird der Fehlereintrag entprellt und die Fehlerlampe (MIL) geht an (bzw. blinkt bei katschädigenden Aussetzern).
- Treten in einem darauffolgenden dcy keine Aussetzerfehler auf und der dcy fand unter ähnlichen Bedingungen (bzgl. Last, Drehzahl und Motortemperatur, Fensterabdeckung, s. 3.) statt, so wird der pending FSP-Eintrag gelöscht (bzw. bleibt noch für den Kundendienst sichtbar) und das Aussetzerfenster wird resettiert.
- Wird in den darauffolgenden dcy keine Fensterabdeckung erreicht, so wird nach 80 dcy der pending FSP-Eintrag gelöscht.

Ist ein entprellter Fehlereintrag vorhanden und die MIL ist an, so geht die MIL nach 3 fehlerfreien dcy mit Fensterabdeckung aus und der Fehlereintrag wird 40 warm-up cycles (wuc) später gelöscht.

### 1.4 Aussetzerrate zur Abschaltung anderer SG-Funktionen (z. B. $\%BBLDR$ )

Bei abgasrelevanten Aussetzern z. B. bei 1000 U/min wird das Bit  $E_{md}$  erst nach 4 min gesetzt (4 \* 1000 KWU). Um ein schnelles Reagieren auf Aussetzer in anderen Funktionen zu ermöglichen, gibt es einen weiteren Zähler, der die Aussetzerrate in einem Intervall von 60 KWU zählt. Wird in diesem Intervall eine best. Aussetzerrate, z. B. 5% überschritten, so wird das Bit  $B_{mdarv}$  und bei getrennten Abgasanlagen je nach Bankkonfiguration die bankindividuellen Bits  $B_{mdarvb}[x]$  ( $x=1..4$ ) gesetzt.

Ein Intervallzähler  $ivzarv\_w$  zählt die Verbrennungen, in denen die Aussetzererkennung und die statistische Auswertung aktiv ist (also  $B_{milstp}=0$ ). Bei Erreichen des Maximalwertes von 60 KW-Umdrehungen (entspricht 30 \* SY\_ZYLZG Verbrennungen) wird der Intervallzähler  $ivzarv\_w$  zurückgesetzt.

Wird bei einer Verbrennung ein Aussetzer erkannt, so wird der Fehlerzähler  $fzarv\_w$  um 1 erhöht. Am Ende des 60-KWU-Intervalles wird der Fehlerzähler zurückgesetzt.

Überschreitet am Intervallende der Zähler  $fzarv\_w$  den Wert  $ahearv\_w$ , so wird das Bit  $B_{mdarv}$  gesetzt. Ist am Intervallende die Schwelle unterschritten, so wird das Bits  $B_{mdarv}$  zurückgesetzt.

Aus dem Festwert AHEARV wird  $ahearv\_w$  gebildet, dabei jedoch auf  $< 10\%$  und  $> AHEAGW$  in % begrenzt, da andere Funktionen nicht dauerhaft ohne Fehlereintrag ausgeblendet werden dürfen.

Es gilt:  $ahearv\_w = AHEARV$  mit  $AHEAGW[\%] < ahearv\_w < 10\%$ .

Bei 2-SG Konzepten werden die im Slave gebildeten Bits  $B_{mdarv}[x]$  folgendermaßen den Banken zugeordnet:

Slave: Bank1: x=1

Bank2: x=2

Master: Bank1: x=3

Bank2: x=4

Im Master SG sind die im Slave mit x=3 indizierten Größen mit dem Index x=1 bekannt. Die im Slave mit x=4 indizierten Größen haben im Master den Index x=2.

Durch dieses Vorgehen ist sichergestellt, daß andere, pro SG unabhängig arbeitende auszublenkende Funktionen immer nur auf die mit 1 und 2 indizierten Größen reagieren müssen.

Das globale Abschaltbit für Abgasschädigung  $B_{mdarv}$  wird weiterhin als  $B_{mdarv}$  zum Master übertragen. Siehe auch 1.2.

## 2. Setzen und Rücksetzen verschiedenen Zustandsbedingungen

Fehlerfreier dcy:

$B_{dcy} = 1$  und

$ivzabg\_w$  mind. 1 mal = 0 ( $>1000$  KWU) und

$B_{spl} = 0$  (Schwellwerte wurden nicht überschritten)

Fehlertrigger  $B_{spl}$ :

Ist  $fzkatsb[x] > AHEKSB[x]$  oder am Ende des 1000-KWU-Intervalles  $fzabgs\_w > AHEAGW / AHEAGWS$  (im 1. Intervall), so wird der Trigger  $B_{spl}$  gesetzt.  $B_{spl}$  bleibt bis zum Ende des Nachlauf gesetzt.

Heiltrigger  $B_{sp2}$ :

War der dcy fehlerfrei und die Fensterabdeckung erfüllt, d.h. Betriebspunkt lag für mindestens 1000 KWU innerhalb des AF, so wird im Nachlauf der Heiltrigger  $B_{sp2}$  gesetzt.

$B_{sp2}$  ist bis zum Ende des Nachlauf gesetzt. Nach 3-maligem Setzen von  $B_{sp2}$  geht die MIL aus und das AF wird resettiert.

Für EOBD kann der Heiltrigger auch ohne Überprüfung der Fensterbedeckung gebildet werden (bei CWDME=1).

Zyklusbits  $Z_{md}$ ,  $Z_{md}[i]$ :

Die Zyklusbits  $Z_{md}$ ,  $Z_{md}[i]$  werden nach Ablauf des ersten 1000-KWU-Intervalles gesetzt oder falls vorher schon ein Fehler auftritt, d. h.  $fzkatsb[x] > AHEKSB[x]$  ist.

Die Zyklusbits bleiben normalerweise bis zum Ende des Nachlauf gesetzt. Bei Fehlerspeicher-Löschern (durch Tester) werden die Z-Flags gelöscht. Am Ende der nächsten vier 1000 KWU Intervalle werden die Z-Flags wieder gesetzt (OK-Prüfung).



Errorbits  $E_{md}$ ,  $E_{md}[i]$ :

Die Errorbits  $E_{md}$ ,  $E_{md}[i]$  werden gesetzt, wenn die Anzahl Aussetzer für einen Fehlereintrag erreicht ist ( $fzkatsb[x] > AHEKSB[x]$ ;  $fzabgs_w > AHEAGWS$  im 1. Intervall;  $fzabgs > AHEAGW$  mind. 4x während des dcy).

Wurde am Ende des ersten 1000 KWU Intervalls einer neuen Fahrt die AS-Schwelle nicht überschritten, so werden die Errorbits  $E_{md}$ ,  $E_{md\_zzyl}$  zurück gesetzt. Dies ist dann eine Gutprüfung, hat aber mit der Fehlerheilung (Löschen des Errors aus FSP) nichts zu tun.

2SG:

Der Slave bedient alle Fehlerpfade. Der Summenfehler  $E_{md}$  des Slave wird über CAN zum Master übertragen. Im Master wird immer der Fehlertyp  $B_{nmpd}$  verwendet. Wenn ein DSM verwendet wird ( $SY\_DSM > 0$ ) und CWDMDMIL nicht auf 0 steht, erfolgt die Übertragung der Fehlereinträge direkt durch den DSM und nicht per CAN.

Die Klasse CLAMD im Master unbedingt mit 0 bedaten!  $E_{md}$  soll im Master nur zum Abschalten anderer Diagnosefunktionen verwendet werden. Slave: CLAMD = 2; Master: CLAMD = 0

Löschbits  $B_{clmd}$ ,  $B_{clmdSY\_ZYLZG}$ :

Durch Setzen der Clearbits (aufrufen Löschesprozess) werden sämtliche Fehlerzähler, Intervallzähler, Error- und Zyklusbits, Zähler der ti-Abschaltung und das AS-Fenster resettiert.

Aussetzerfenster AF:

Die Bildung des AF ist von der Version des %DFPM abhängig. Beim %DFPM 50 oder höher wird, sofern noch kein AF gesetzt ist, aus dem Freeze Frame des FSP der Betriebspunkt gelesen, bei dem der Fehlerspeichereintrag erfolgt war. Dieser Betriebspunkt wird über die erlaubte Toleranz (+375 Upm, +-20 % Last) zum AF erweitert. Bei einem älteren %DFPM wird zum Zeitpunkt des Fehlerspeichereintrags der aktuelle Betriebspunkt aus  $nmot\_w$ ,  $rl$  und  $tmotlin$  gebildet. Sofern noch kein AF besteht, wird dann der Betriebspunkt ebenfalls um die erlaubte Toleranz (+375 Upm, +-20 % Last) zum AF erweitert.

Das Aussetzerfenster wird im Nachlauf resettiert nach 3 fehlerfreien dcy mit Fensterabdeckung bei entprelltem Eintrag oder nach 1 fehlerfreiem dcy mit Fensterabdeckung oder 80 dcy ohne Fensterabdeckung bei unentprelltem Fehlereintrag.

FSP-Eintrag:

unentprellter Eintrag: beim 1. Auftreten von Aussetzer-Fehlern

Entprellter Eintrag: beim Auftreten von Aussetzer-Fehlern im 2. dcy oder in einem folgenden dcy, wenn bereits ein unentprellter Aussetzer-Fehler vorliegt.

Austrag eines unentprellten FSP-Eintrages: nach einem fehlerfreien dcy mit Fensterabdeckung oder nach 80 dcy ohne Fensterabdeckung (bleibt für den Kundendienst noch sichtbar)

Austrag eines entprellten FSP-Eintrages: 40 wuc nach Löschen der MIL (bleibt für den Kundendienst noch sichtbar)

Fehlertyp: bei kat. Fehlern:  $B_{mxmd}$ , bei abg. Fehlern während der Fahrt:  $B_{mnmmd}$ , bei abg. Fehlern nach Start:  $B_{nmpmd}$ .

Die Fehlerart  $B_{mxmd}$  wird durch keine andere Fehlerart überschrieben, die Fehlerart  $B_{mnmmd}$  wird nicht durch die Fehlerart  $B_{nmpmd}$  überschrieben.

Ausgabe Scantool (s. %TCSORT):

- Wird nur ein Zylinder als aussetzend identifiziert, so wird nur der Fehlereintrag des entsprechenden Zylinders ausgegeben. Die Ausgabe des Summenfehlers ( $E_{md}$ ) wird dann unterdrückt (Funktion %TCSORT).
- Werden mehrere Zylinder als aussetzend identifiziert, so wird auf jeden Fall der Summenfehler als 'multiple Fehler' ausgegeben. Je nach Bedatung in TCSORT kann die zusätzliche Ausgabe der zylinderindividuellen Fehler unterdrückt werden.

$B_{blkmd}$ :

Das Bit  $B_{blkmd}$  steuert das Blinken der MIL direkt an. Es ist gesetzt, wenn  $fzkatsb[x] > AHEKSB[x]$ . Ist diese Bedingung am Intervallende nicht mehr gegeben, so wird das Bit  $B_{blkmd}$  zurückgesetzt.

Bei erkanntem nahezu leerem Tank ( $B_{tal}=TRUE$  und  $B_{talval}=TRUE$ ), ist es erlaubt das Blinken der MIL zu unterbrechen. Dies wird über  $SY\_DMDTAL=1$  aktiviert.

$B_{mdkat}$ :

Das Bit  $B_{mdkat}$  ist gesetzt, wenn  $fzkatsb[x] > AHEKSB[x]$  ist. Ist diese Bedingung am Intervallende nicht mehr gegeben, so wird das Bit  $B_{mdkat}$  zurückgesetzt. Über  $B_{mdkat}$  können andere Funktionen bei Katschädigung durch Aussetzer ausgeblendet werden.

$B_{milmd}$ :

Das Bit  $B_{milmd}$  macht die MIL direkt an, wenn ti-Abschaltung vorliegt und  $MILANTI=1$  ist (nur im 1.dcy relevant, bei pending-FSP-Eintrag). Genauso wie bei  $B_{blkmd}$ , erlaubt die CARB die MIL bei Tank-leer-Erkennung nicht anzumachen. Wenn  $SY\_DMDTAL$  und  $B_{tal}$  und  $B_{talval}$  auf true sind, wird  $B_{milmd}$  zurückgesetzt.

MIL:

Die MIL geht im 2. dcy mit Aussetzerfehler an und geht nach 3 fehlerfreien dcy mit Fensterabdeckung wieder aus.

Zusätzlich blinkt die MIL, wenn die Schwelle für kat. Aussetzer  $AHEKSB[x]$  von  $fzkatsb[x]$  überschritten wird. Im ersten dcy mit Aussetzer-Fehlern blinkt die MIL bei kat. Fehlern und geht wieder aus, wenn die kat. Fehler nicht mehr vorhanden sind. Im 2. und den folgenden dcy mit Aussetzerfehlern blinkt die MIL wenn kat. Fehler vorhanden sind und bleibt an, wenn keine kat. Fehler mehr vorhanden sind.

Bei ti-Abschaltung kann die MIL auch im 1.dcy an sein, obwohl keine Katschädigung mehr vorliegt, wenn  $MILANTI=1$  ist.

DFPM:

DLC: wird dekrementiert, wenn  $B_{wuc}=1$  bei entpr. Fehler oder  $B_{dcy}=1$  bei pending Fehler

FLC: wird dekrementiert, wenn  $B_{sp1}=1$  &  $Z_{md}=1$

HLC: wird dekrementiert, wenn  $B_{sp2}=1$  &  $Z_{md}=1$

$B_{mdarv}$ :

Ist am Ende des 60KWU-Intervalls eine best. Aussetzerrate überschritten, wird  $B_{mdarv}$  gesetzt, ist die Aussetzerrate wieder unterschritten, so wird  $B_{mdarv}$  wieder zurückgesetzt.

$flgtiab/t$ ,  $B_{tiab\_zzyl}$ :

Bei ti-Abschaltung ist das Bit  $B_{tiab}[i]$  und das entsprechende Bit in  $flgtiab$  gesetzt.

Bei 2-SG-Konzept werden die Bits ja nach SG in  $flgtiab$  für das Slave-SG und in  $flgtiab$  für das Master-SG abgespeichert.

$flgkat\_w$ :

Bei Katschädigung ist das entsprechende Bit des aussetzenden Zylinders in  $flgkat\_w$  gesetzt.

$ivzwin\_w$ :

Akkumulierender Heilungsintervallzähler. Zählt die Zündungen bei Betrieb innerhalb des AS-Fenster. Startet mit Null und wird am Ende des Heilungsintervalls, nach Überprüfung von  $fzabgw\_w$  resettiert. Der Endwert von  $ivzwin\_w$  ist  $\geq HEALINT * SY\_ZYLZG / 2$ . Das Heilungsintervall läuft solange  $B_{inaswin}=TRUE$ . Wurde am Ende eines Heilungsintervalls bei kaltem Motor  $B_{windowOK}$  gesetzt, so beginnt ein neues Heilungsintervall, um eine Heilung auch bei warmem Motor zu ermöglichen. Bei  $B_{windowOK}=TRUE$  und  $B_{bfwrn}=TRUE$  wird das Heilungsintervall angehalten.

fzabgwin\_w:

Zählt die AS während Betrieb im AS-Fenster bei Heilungsversuch. Wird nach Vergleich mit AHEAGW am Ende des Heilungsintervalls resettiert.

Einfügen der Bits B\_vsfg und B\_vsfk (bei SY\_VS=1; Ventilhubsteuerung):

Das Bit B\_vsfg (VS-Fehler Gross) ist True, wenn die Ventilhubdiagnose einen Fehler erkannt hat, und nur noch den Betrieb auf kleinem Nocken zulässt. Somit ist die Ursache der erkannten Aussetzer geheilt und die Größen aint[i], flgtiab, flgkat\_w und azycnt werden zurück gesetzt.

3. Definition des Aussetzerfensters AF

Zum Löschen der MIL ist es notwendig, die Betriebsbereiche Last, Drehzahl und Motortemperatur abzuspeichern, in denen Fehler aufgetreten bzw. erkannt worden sind.

Als Last wird auf die 'Relative Luftmasse', wie nach ISO Norm 15031-5 (SAE J1979) definiert, zurückgegriffen.

Dazu wird beim ersten FSP-Eintrag der aktuelle Betriebspunkt zum AF erweitert.

Das AF wird durch 5 Parameter definiert:

nmn = kleinste Drehzahl            nmx = größte Drehzahl

rlmn = kleinste Last                rlmx = größte Last

und dem Warming Up Status (tmotlin < oder > TMWUC)

3.1 Anfangswerte des AF:

afnmn\_w = FFFF (hex),    afnmx\_w = 0  
afrlmn = FF (hex),        afrlmx = 0  
B\_bfwrn = 0,              B\_bfklt = 0  
B\_afwrn = 0,              B\_afklt = 0

3.2 Zustand Motortemperatur

Wenn tmotlin >= TMWUC, dann B\_bfwrn = 1,

Wenn tmotlin < TMWUC, dann B\_bfklt = 1

3.3 Aussetzerfenster AF

Mit dem Fehlerspeichereintrag eines E\_md muss für die Heilung unter Similar Conditions ein AF aus den Größen Drehzahl und Last gebildet werden. Zudem muss der aktuelle Temperaturzustand (warm oder kalt) gespeichert werden.

Somit wird das AF mit dem ersten FSP-Eintrag aus dem aktuellen Betriebspunkt gebildet:

afnmn\_w = akt.Drehzahl - 375 rpm  
afnmx\_w = akt.Drehzahl + 375 rpm  
afrlmn = akt.Last - 20 %  
afrlmx = akt.Last + 20 %  
B\_afklt = (tmotlin < TMWUC)  
B\_afwrn = (tmotlin >= TMWUC)

Für die Testerkommunikation werden die Größen afnmn, afnmx, afmimn and afmimx aus den zugehörigen Größen afnmn\_w, afnmx\_w, afrlmn\_w und afrlmx\_w gebildet.

3.4 Überprüfung der Fensterabdeckung (Similar Conditions)

Ähnliche Betriebsbedingungen liegen vor, wenn akkumulierend für HEALINT KWU (akkumulierendes Heilungsintervall):

1. die aktuelle Drehzahl zwischen afnmn\_w und afnmx\_w liegt,
2. die aktuelle Last zwischen afrlmn und afrlmx liegt und
3. der AS-Zähler fzabgwin\_w die AS-Schwelle AHEAGW nicht überschritten hat.
4. Muss zusätzlich noch der Temperaturstatus übereinstimmen:  
B\_bfwrn = B\_afwrn, wenn B\_afwrn = 1  
B\_bfklt = B\_afklt, wenn B\_afklt = 1

Die Überwachung des Betriebspunktes erfolgt im 50 ms Raster. Sind die Bedingungen 1 - 3 am Endes eines akkumulierenden Heilungsintervalls erfüllt, so wird das Flip-Flop B\_windowOK gesetzt.

Nach Beendigung der Fahrt wird im Nachlauf die Fensterabdeckung geprüft:

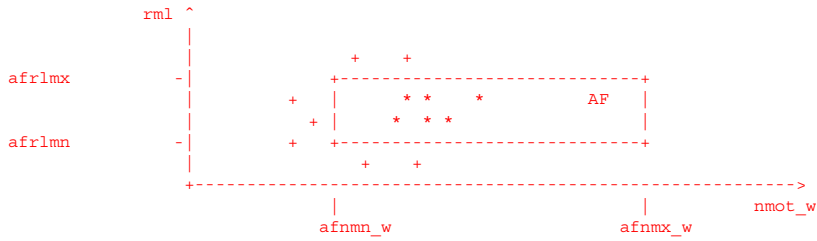
1. Liegt eine fehlerfreie Fahrt vor (B\_sp1=FALSE)?
2. Stimmt der Temperaturstatus überein?

Ist beides erfüllt, so wird bei B\_windowOK=TRUE die Fehlerheilung veranlasst. Bei B\_windowOK=FALSE lag über die ganze Fahrt keine Fensterabdeckung für mindestens HEALINT KWU vor, bzw. traten während des Heilungsintervalls mehr als AHEAGW Aussetzer auf. In dem letzten Fall werden der Heilungsintervall-Zähler ivzwin\_w und der Aussetzerzähler fzabgwin\_w resettiert und es beginnt eine neue Überprüfung der Fensterabdeckung.

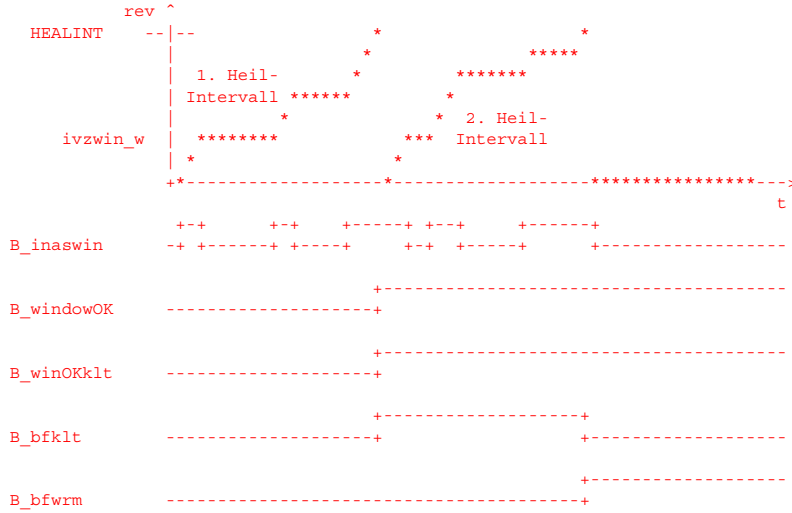
Bei B\_windowOK=False wird keine Heilung im Nachlauf erlaubt.



Beispiel für eine erfüllte Fensterbedingung bzw. Fensterabdeckung:



- \* Betriebspunkte während HEALINT KWU im AS-Fehnster
- + Betriebspunkte außerhalb des AS-Fehnsters werden in ivzwin\_w nicht berücksichtigt



Wenn für HEALINT KWU (akkumulierend) die Bedingung

$B\_windowOK = (afnmn\_w < nmot\_w < afnmx\_w) \ \&\& \ (afrlmn < rml < afrlmx) \ \&\& \ (fzabgwin\_w < KW\_AHEAGW)$  erfüllt ist und der Temperaturstatus übereinstimmt, darf im Nachlauf bei  $B\_spl=FALSE$  geheilt werden.

In diesem Beispiel würde ein AS-Fehler mit  $B\_afklt$  im Nachlauf geheilt werden, da  $B\_winOKklt=TRUE$  ist (Ende des ersten Heilungsintervalls). Es würde hier aber auch ein AS-Fehler mit  $B\_afwrn=TRUE$  geheilt werden, da am Ende des zweiten Heilungsintervalls  $B\_bfwrn$  gesetzt wird.

#### 4. Dauerlaufmessungen

Mit  $CWDALA = 1$  lassen sich Dauerlaufzähler zuschalten. Gezählt werden dann

ZZUEND: alle Zündungen  
 ZZUENDSCH: alle Zündungen im Fall von BDE im Schichtbetrieb  
 FZMD00..FZMD(Zylza): zylinderindividuelle Aussetzer, bei BDE nur Aussetzer im Schichtbetrieb

Die Zählerstände werten im Dauerram gespeichert.

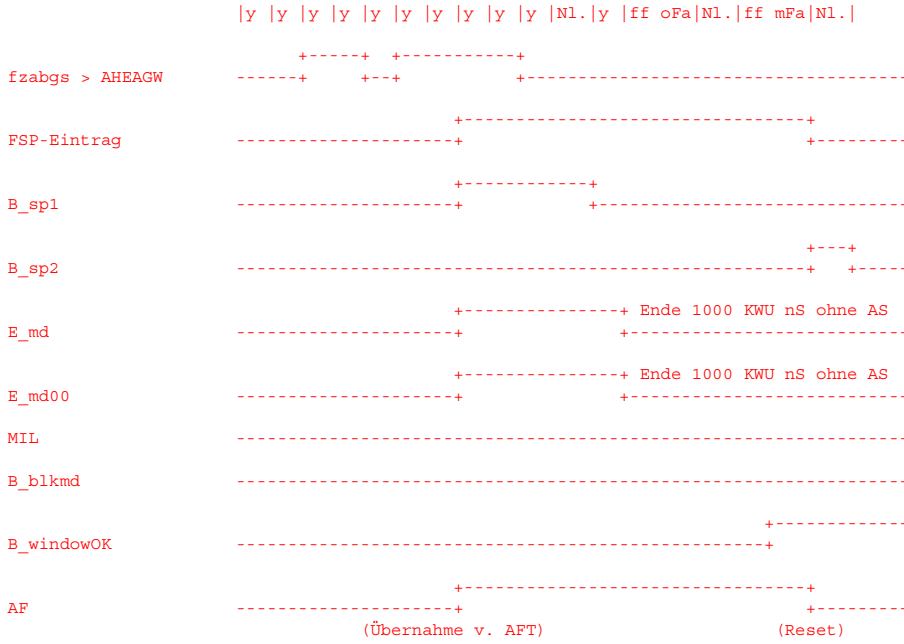
Eine Initialisierung mit 0 erfolgt durch  $CWDALA \geq 128$ .

Alternativ kann mit  $CWDALA = 3$  ein pro Anzahl DCY gewichteter Dauerlauf realisiert werden. Dann werden alle Zählerstände mit der Flanke des ADCY DCY zurückgesetzt und laufen dann sofort weiter. Mit  $ADCY = 3$  wird ein über 3 DCY gewichteter Dauerlauf realisiert.



## 5. Ablaufdiagramme

### 5.1 Aussetzer in nur 1 dcy



y: 1000 KWU-Intervall  
Nl.: Nachlauf  
ff mFa: fehlerfreier dcy mit Fensterabdeckung  
ff oFa: fehlerfreier dcy ohne Fensterabdeckung  
nS : nach Start  
AS: Aussetzer

### 5.2 Aussetzer in 2 dcy, abgasrelevant, während des dcy



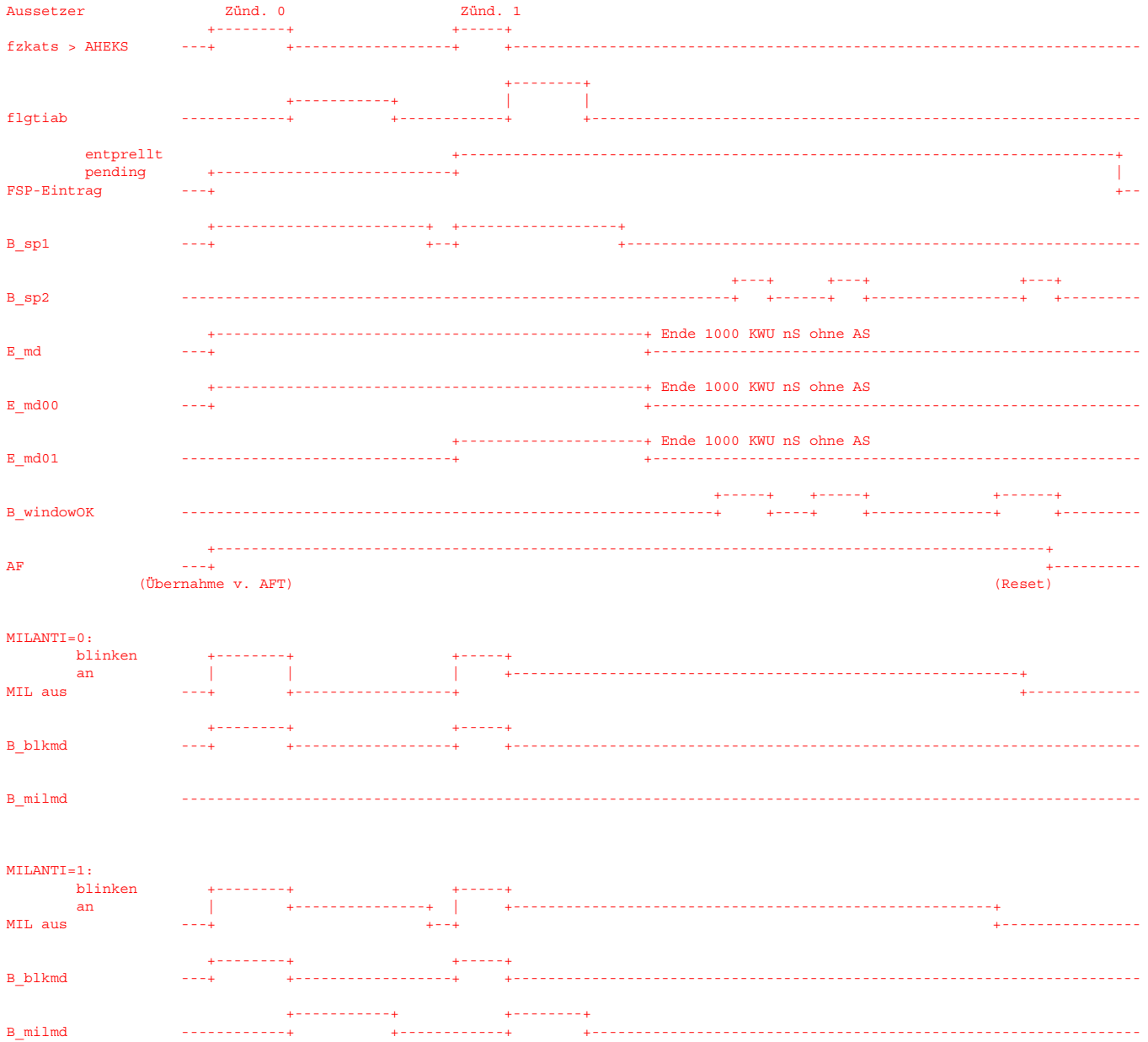






### 5.4 Aussetzer in 2 dcy, katschädigend, mit ti-Abschaltung

|x |x |x |x |x |x |x |x |x |x |x |x |x |x |x |y |Nl.|y |ff mFa|Nl.|ff mFa|Nl.|ff oFa|Nl.|ff mFa|Nl.|40 wuc|



x: 200 KWU-Intervall  
y: 1000 KWU-Intervall  
Nl.: Nachlauf  
ff mFa: fehlerfreier dcy mit Fensterabdeckung  
ff oFa: fehlerfreier dcy ohne Fensterabdeckung  
nS: nach Start  
AS: Aussetzer  
wuc: warm-up-cycle

**APP DMDMIL 20.50.1 Applikationshinweise**

Klassen der Fehlertypen:

CLAMD = 2  
CLAMDSY\_ZYLZG = 2

2SG:

Slave: CLAMD = 2; Master: CLAMD = 0

Der Slave bedient alle Fehlerpfade. Der Summenfehler E\_md des Slave wird über CAN zum Master übertragen.

Wenn ein DSM verwendet wird (SY\_DSM &gt; 0) und CWDMDMIL nicht auf 0 steht, erfolgt die Übertragung der Fehlereinträge direkt durch den DSM und nicht per CAN.

CWDMDMIL = 1. Zu Testzwecken kann das Codewort auf 0 gesetzt werden, um eine Übertragung per CAN zu haben.

Die Klasse CLAMD im Master unbedingt mit 0 bedaten! E\_md soll im Master nur zum Abschalten anderer Diagnosefunktionen verwendet werden.

SY\_ZZSG: 43690

Die Systemkonstante beschreibt die Zuordnung der Zylinder in Zündreihenfolge zu den beiden Steuergeräten. Die Zylinder sind bitcodiert: 0: Master-SG, 1: Slave-SG. Der Wert ist nur bei einer asymmetrischen Zündfolge bei 2 SG zu ändern.

ACHTUNG: Da das Blinken der MIL direkt angesteuert wird, sollte die Klasse nicht geändert werden.

Sonst blinkt u. U. die MIL, ohne dass es einen Fehlereintrag gibt.

HEALINT: Länge des Heilungsintervalls in Anzahl KWU. Default-Bedeutung 1000 KWU. Nach Abklärung mit Behörde kann auch ein kürzeres Heilungsintervall abhängig von Fehlerrate für Abgas eingestellt werden (Größenordnung 100 bis 200 KWU).

AHEARV: soll einer Aussetzerrate von 5% innerhalb 60 KWU entsprechen.

MISFRATE:

für OBDII (MY'05): MISFRATE=10% bei 12 Zyl. MISFRATE=8.3%  
Nicht US-Projekte: MISFRATE= 100 % / SY\_ZYLZG (z.B. 4 Zyl. => 25 %)

Kurztest der Funktion DMDMIL

Für eine kurze Überprüfung der Funktion können die Intervallzähler ivzabg\_w und ivzkat\_w sowie die Fehlerzähler fzabgs\_w und fzkats\_w gemessen werden. Die Intervallzähler müssen die Verbrennungen zählen, in denen B\_milstp=0 ist. Die Fehlerzähler müssen jeden einzelnen erkannten Aussetzer zählen (in fzkats\_w gewichtet mit kswf).

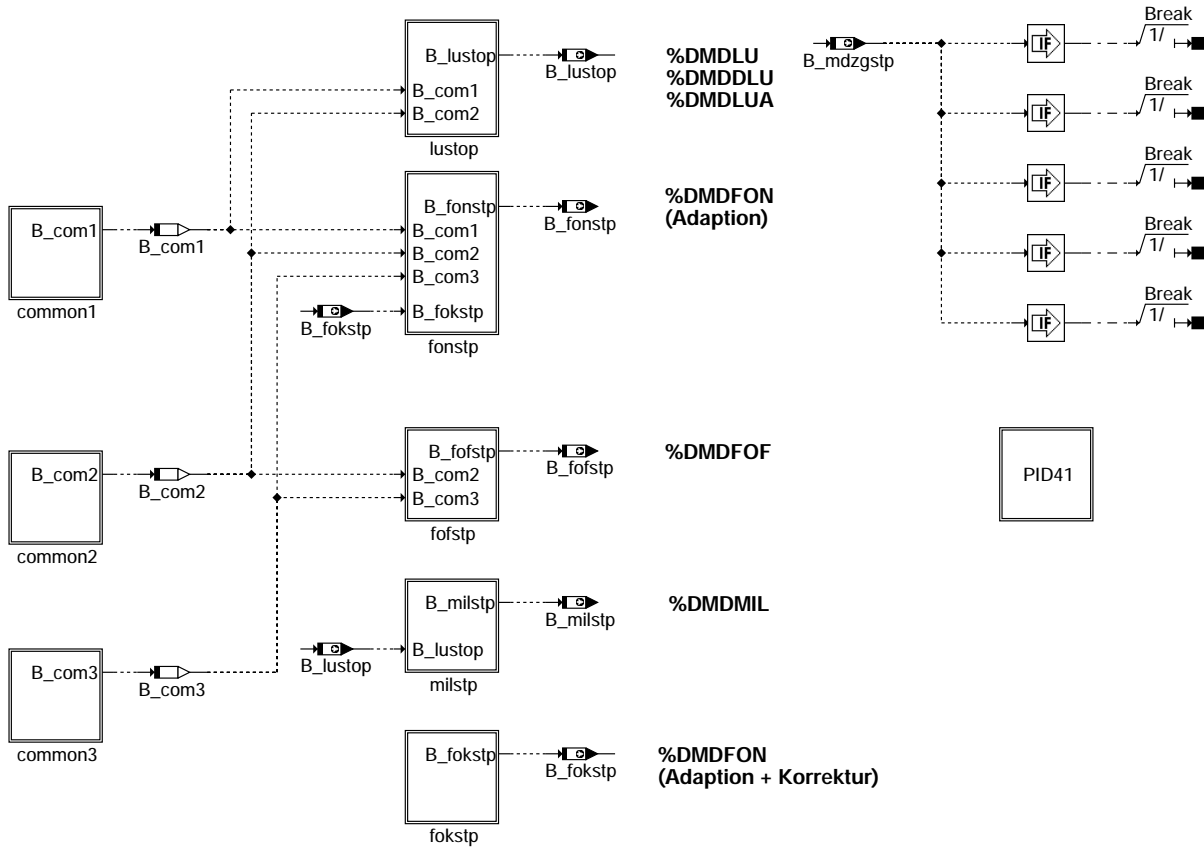
ACHTUNG: Bei MILANTI=1 kann es vorkommen, daß bei einem temp. Fehler (in der ersten Fahrt) die MIL an ist (während der ti-Abschaltung), im Fehlerspeicher ist aber nur ein Fehler im Mode 7 sichtbar !!!  
Um gesetzeskonform zu sein, sollte MILANTI daher auf 0 appliziert werden.

Der für Dauerlaufmessungen bestimmte Programmteil ist mit CWDALA = 0 noch vor Datenfreeze auszuschalten.

**FU DMDSTP 31.80.0 Diagnose Misfire Detection; Stopbedingungen****FDEF DMDSTP 31.80.0 Funktionsdefinition**

1. Übersicht : Funktionsaufbau

In der %DMDSTP werden zentral alle Ausblendbedingungen für die Funktionen der Aussetzererkennung über Laufunruhe (%DMDLU, %DMDDLU, %DMDLUA und %DMDMIL) sowie für die Funktionen der fuel-off und fuel-on Adaption (%DMDFOF, %DMDFON) ausgewertet. Gemäß des nachfolgenden Blockschaltbildes erzeugt der MAIN Block der %DMDSTP die Stopp-Bits (B\_lustop, B\_fonstp, B\_fofstp, B\_milstp, B\_fokstp). Die Bits wirken jeweils auf die angegebenen Funktionsblöcke sperrend:

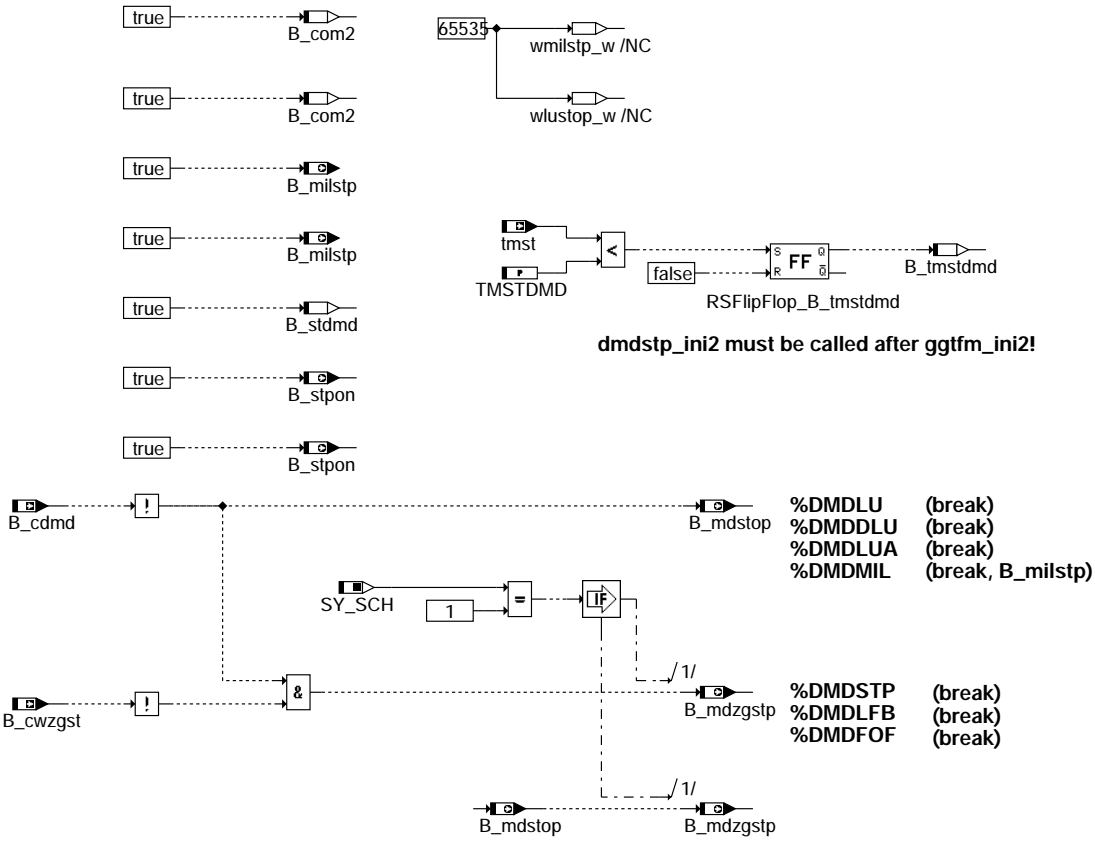


**dmdstp-main**

Über B\_mdstop (CDMD) werden die Funktionen zur Aussetzererkennung gesperrt, die von der Zylinderleichstellung nicht benötigt werden. Ist zusätzlich B\_mdzgstp (CWZGST) gesetzt, wird keine Funktion der DMD mehr gerechnet (Kapitel 2).

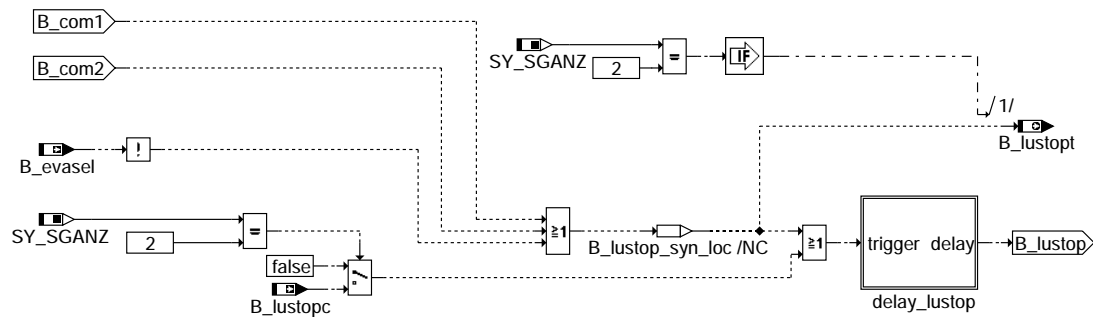
2. Bildung des Stopp-Bits B\_mdstop zum Stopp der Funktionen der Aussetzererkennung, die von der Zylinderleichstellung nicht benötigt werden.  
Bildung des Stopp-Bits B\_mdzgstp zum Stopp aller Funktionen der Aussetzererkennung in Verbindung mit B\_mdstop.

dmdstp-main



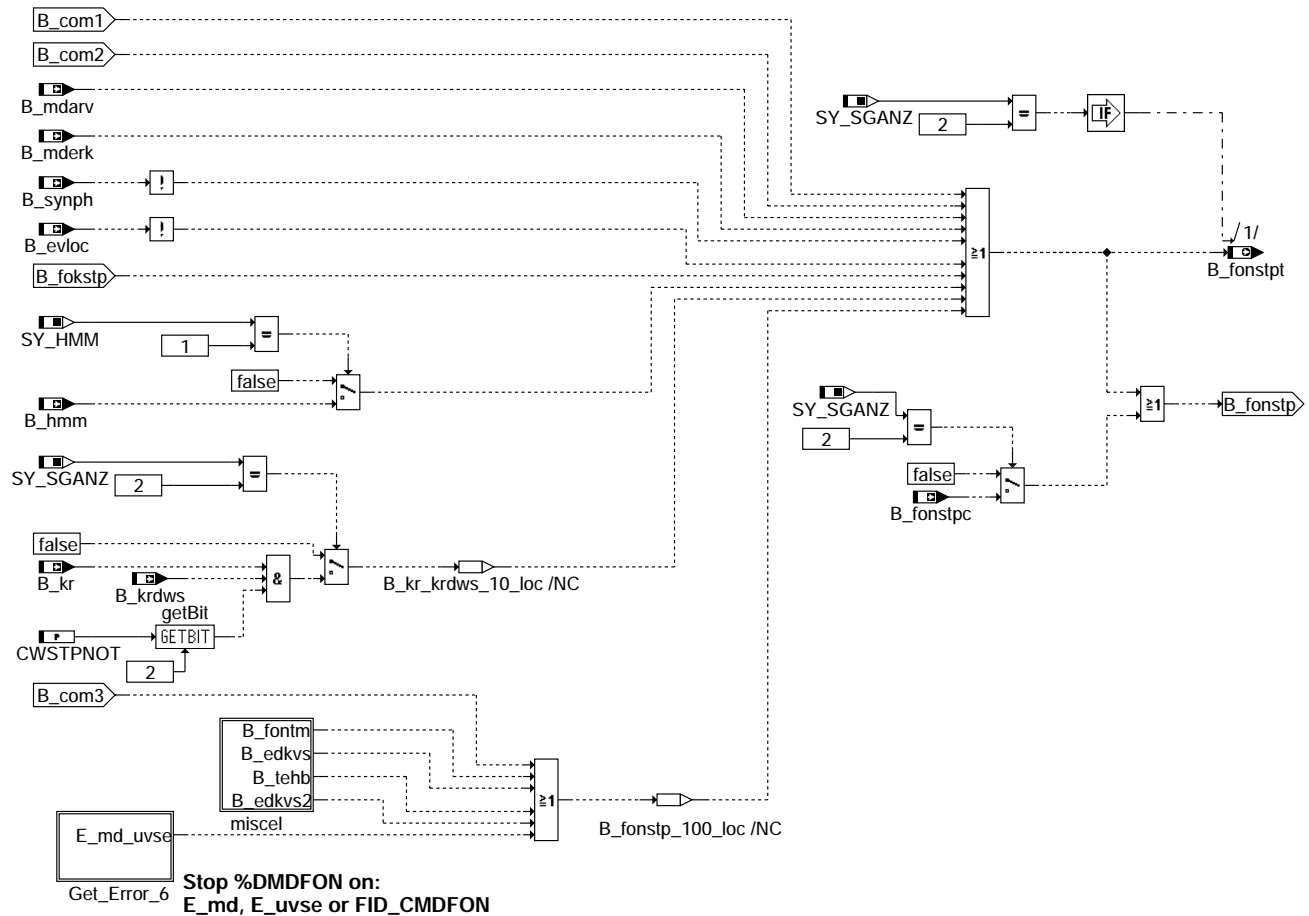
### dmdstp-init

3. Bildung des Stopp-Bits `B_lustop` zur Ausblendung der Funktionen `%DMDLU`, `%DMDDL`, `%DMDLUA`

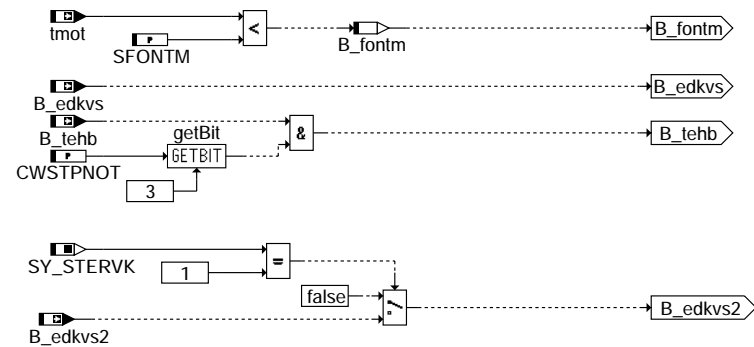


### dmdstp-lustop

4. Bildung des Stopp-Bits B\_fonstp zur Ausblendung der Funktion %DMDFFON

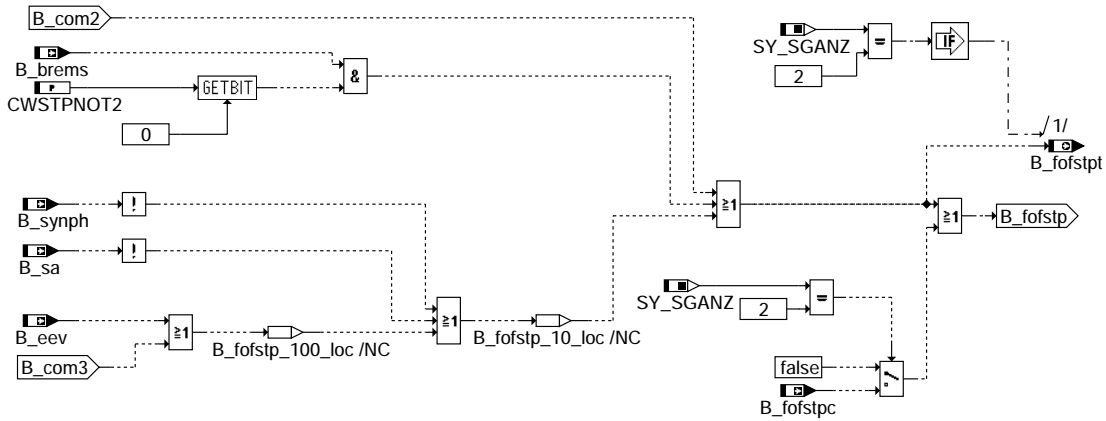


**dmdstp-fonstp**



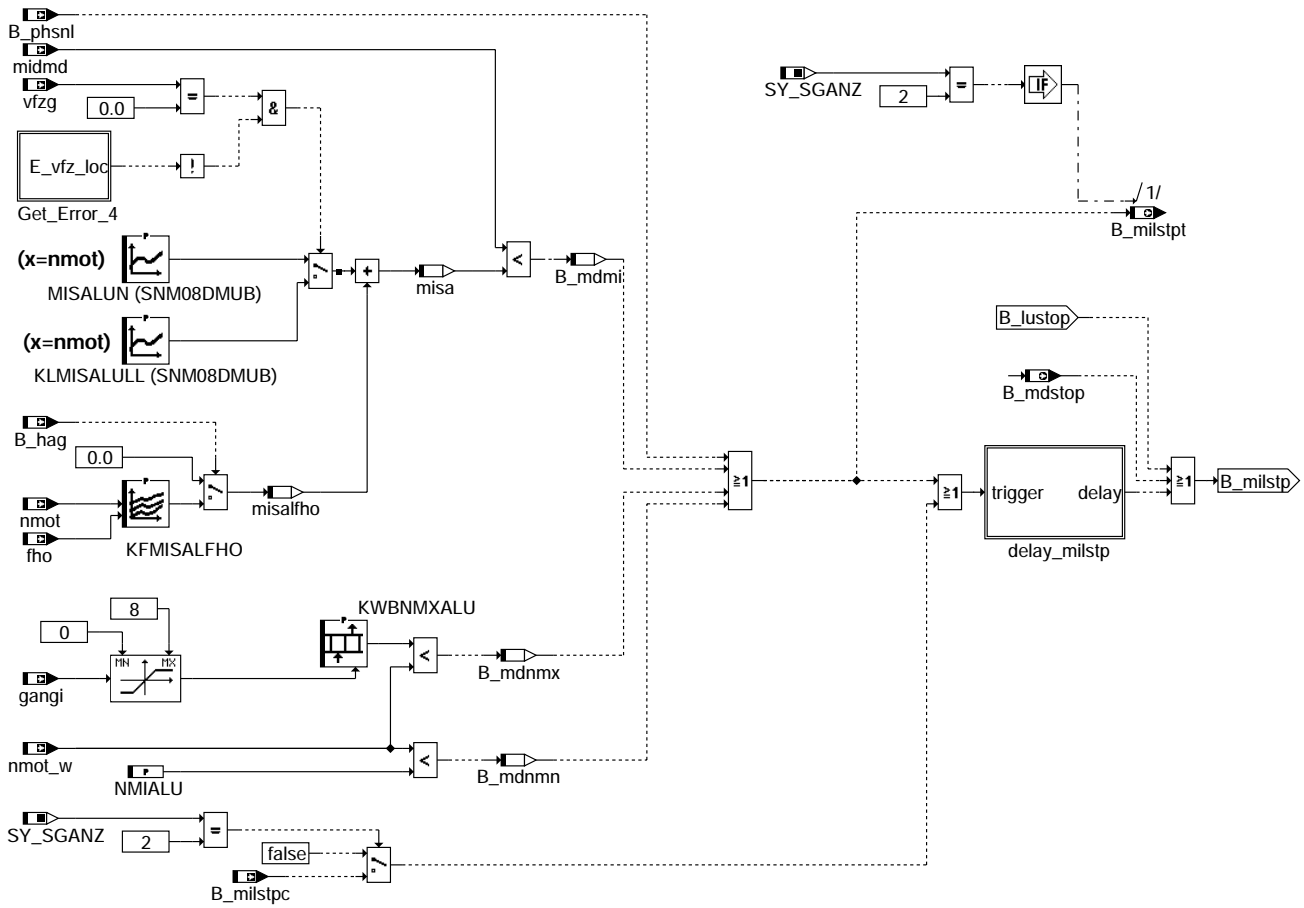
**dmdstp-miscel**

### 5. Bildung des Stopp-Bits B\_fofstp zur Ausblendung der Funktion %DMDFOF



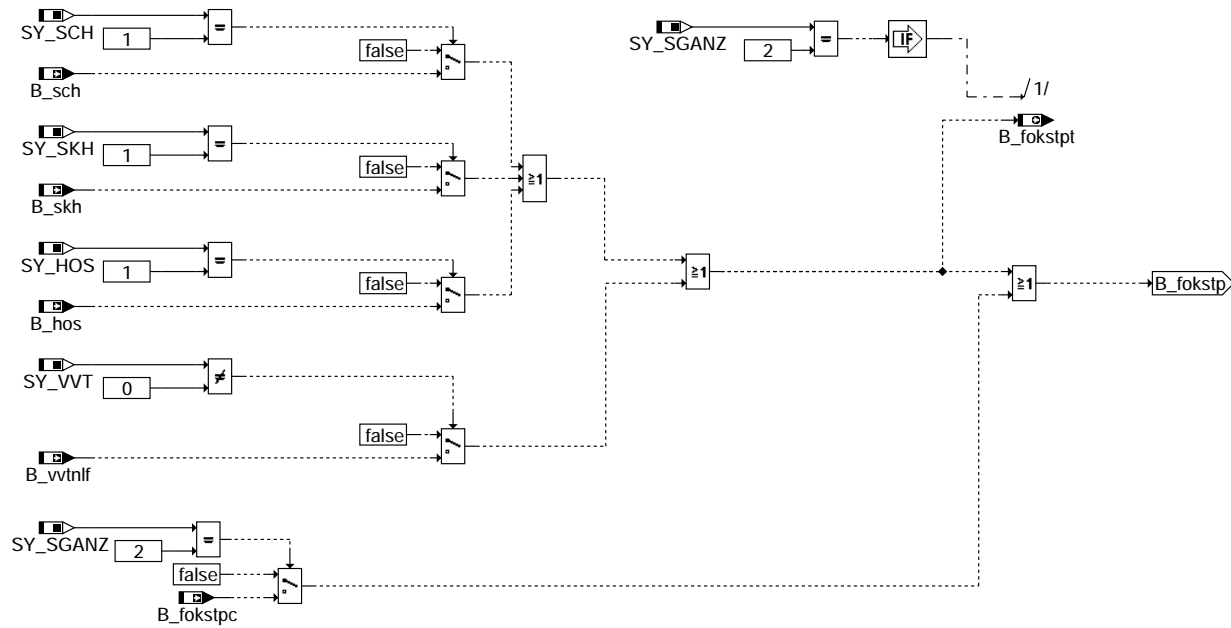
#### dmdstp-fofstp

### 6. Bildung des Stopp-Bits B\_milstp zur Ausblendung der Funktion %DMDMIL



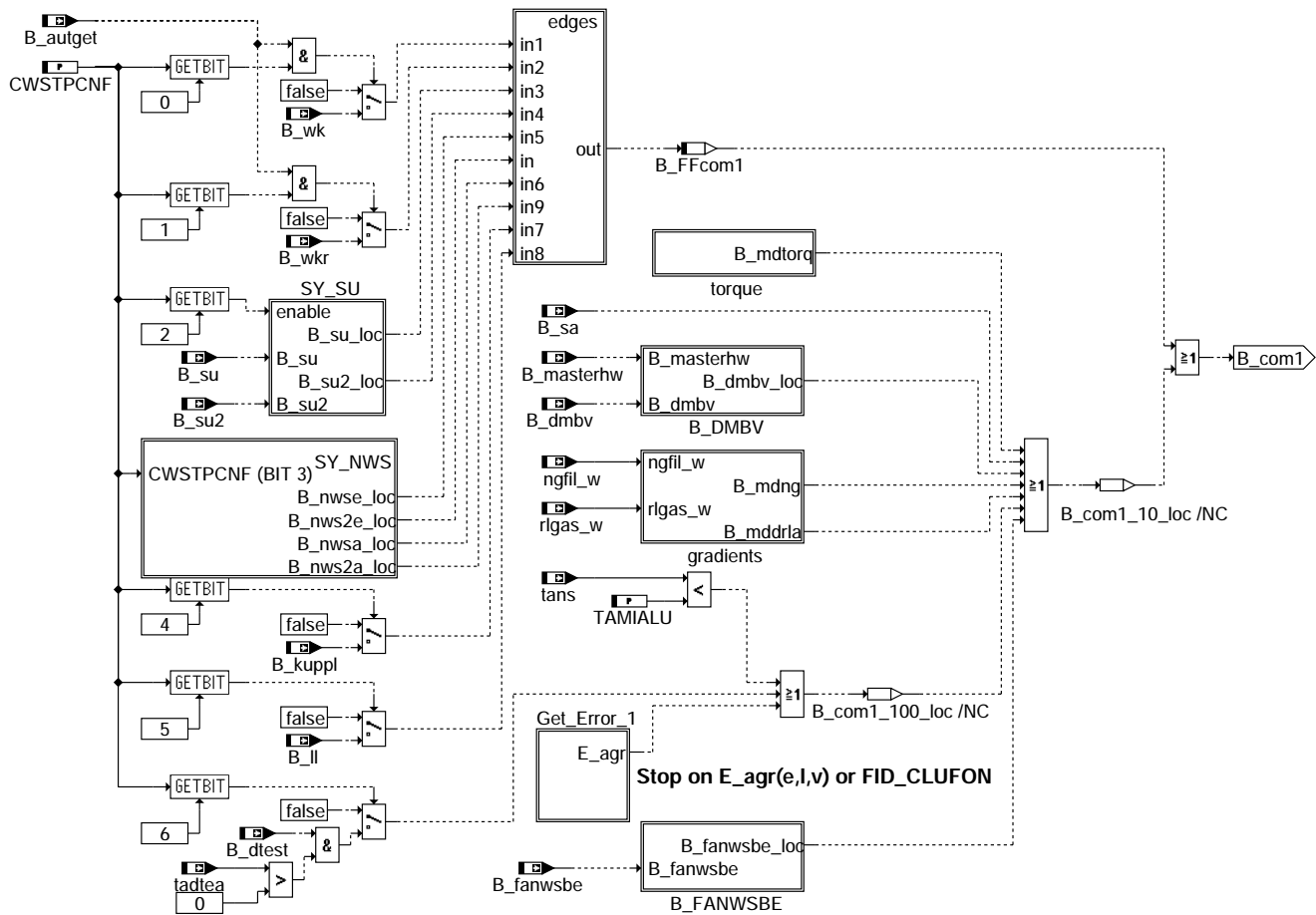
#### dmdstp-milstp

### 7. Bildung des Stopp-Bits B\_fokstp zur Ausblendung der Adaption und Korrektur der fuel-on Adaption (%DMDFON)



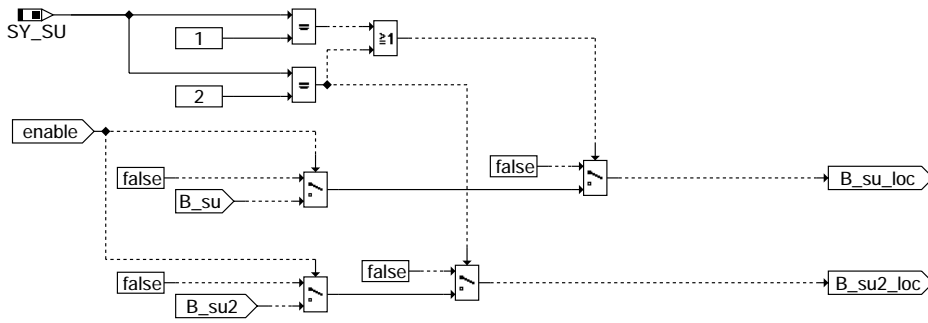
### dmdstp-fokstp

### 8. Bildung der Hilfsgröße B\_com1

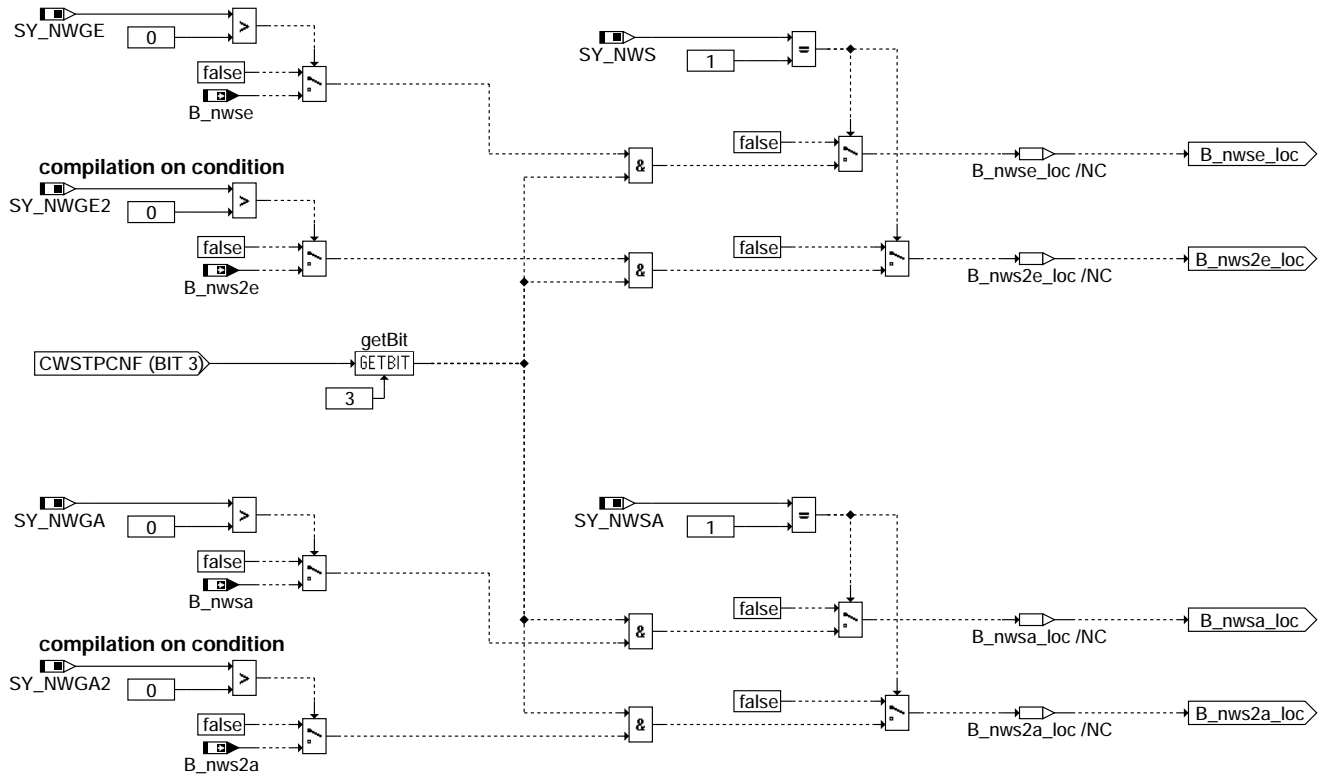


### dmdstp-common1

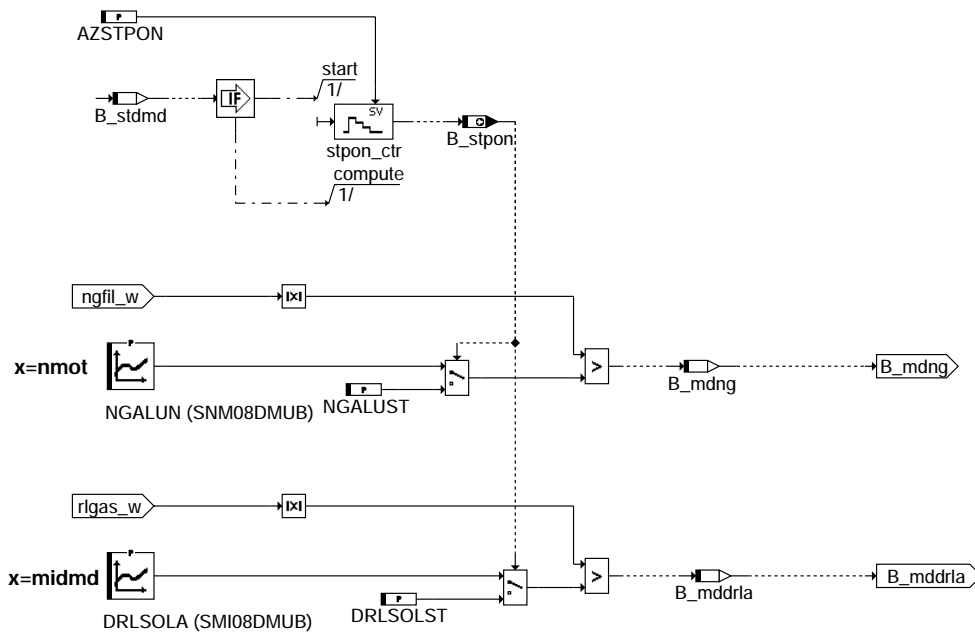




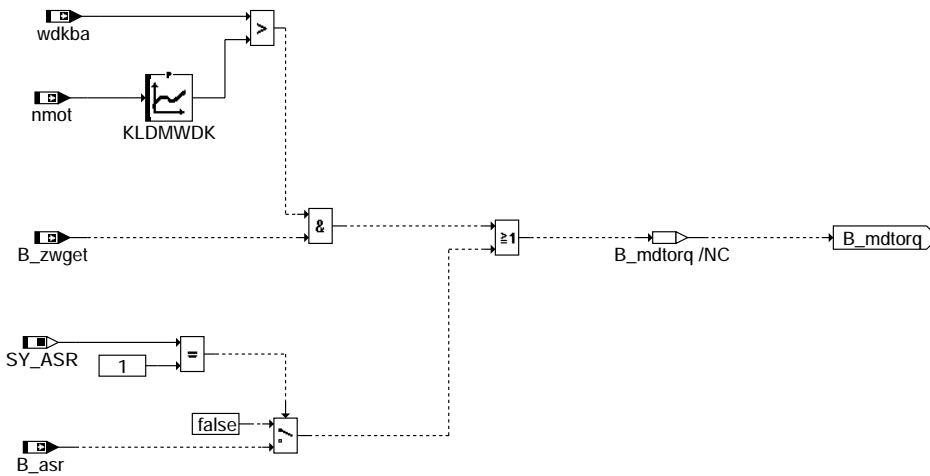
### dmdstp-sy-su



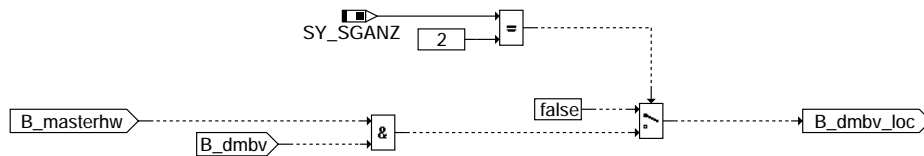
### dmdstp-sy-nws



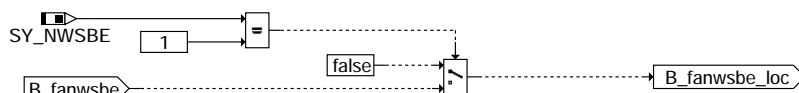
### dmdstp-gradients



### dmdstp-torque



### dmdstp-b-dmbv



### dmdstp-b-fanwsbe

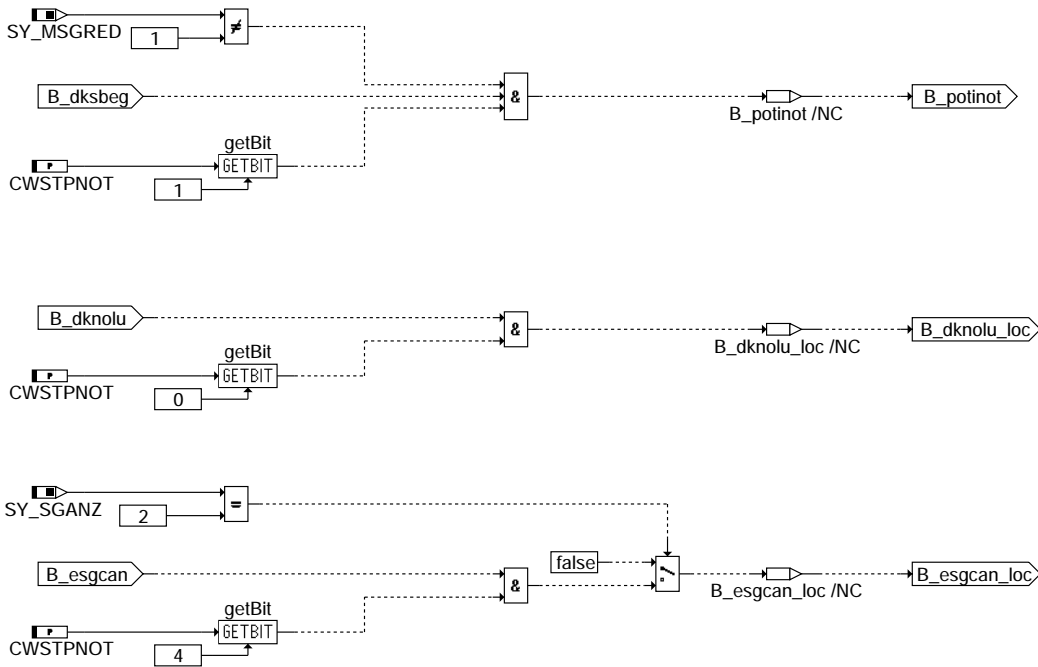
dmdstp-gradients

dmdstp-torque

dmdstp-b-dmbv

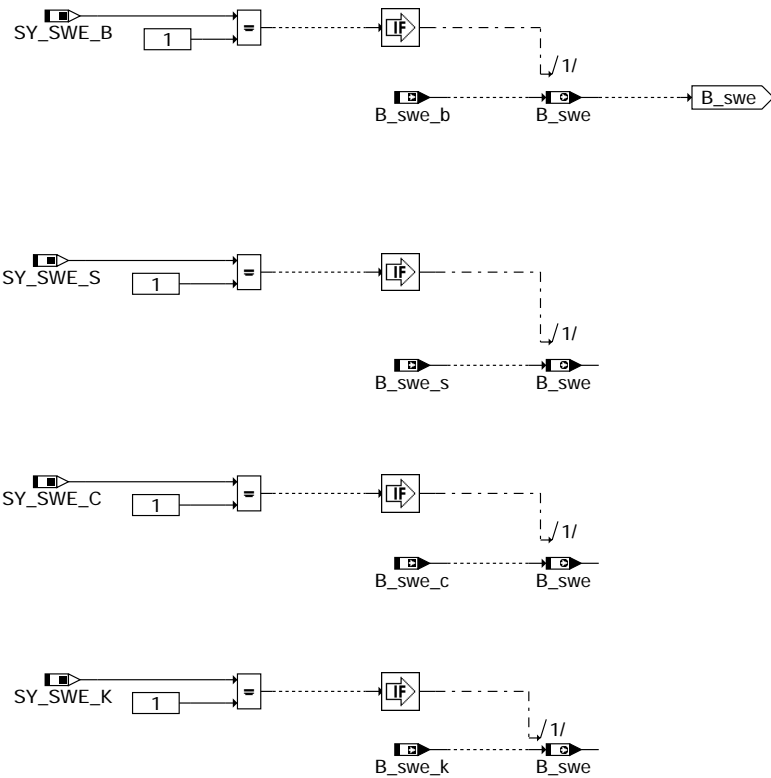
dmdstp-b-fanwsbe





**dmdstp-misc**

10. Schlechtweganbindung

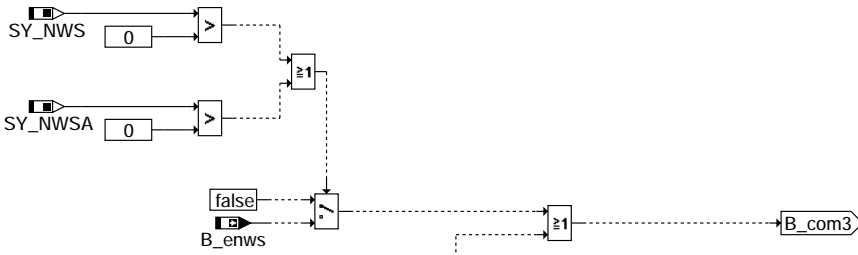


**dmdstp-rough-road**

dmdstp-misc

dmdstp-rough-road

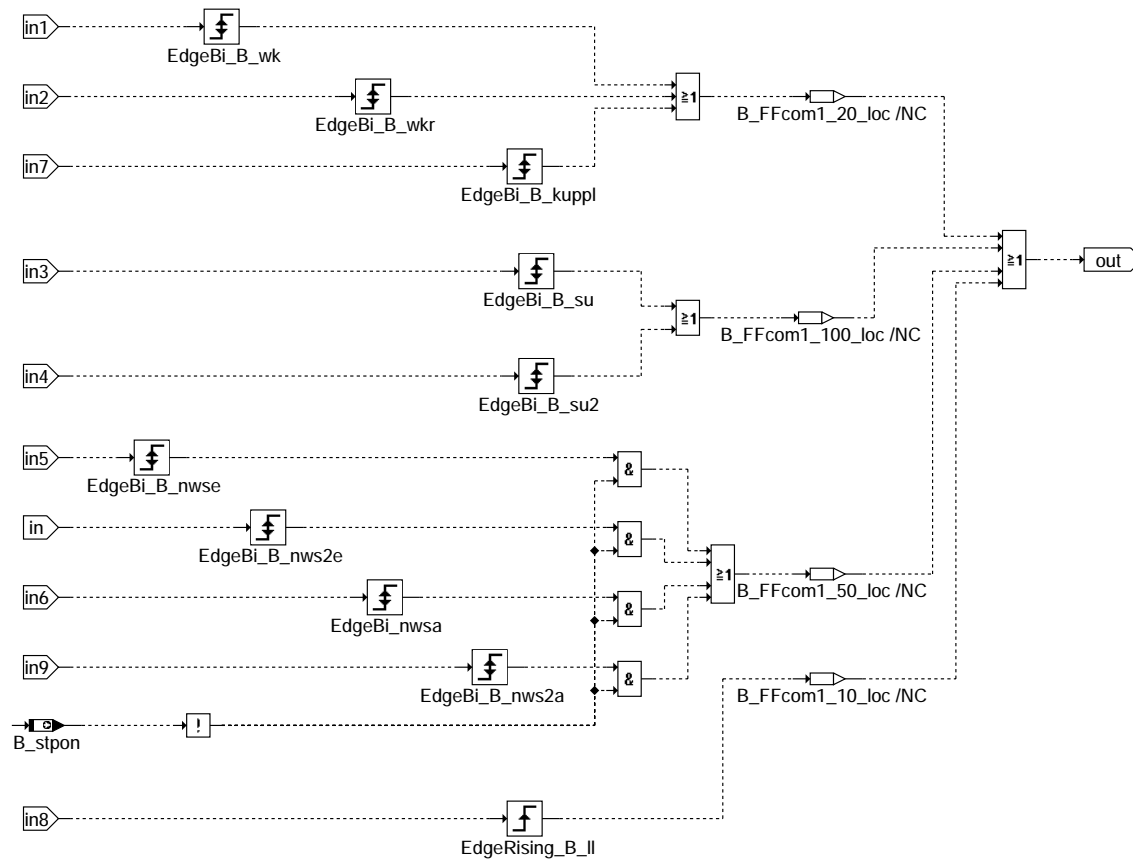
### 11. Bildung der Hilfsgröße: B\_com3



Stop %DMDFON and %DMDFOF on:  
E\_nkwkx, E\_teve or E\_tes  
Or on FID\_CFOFNO

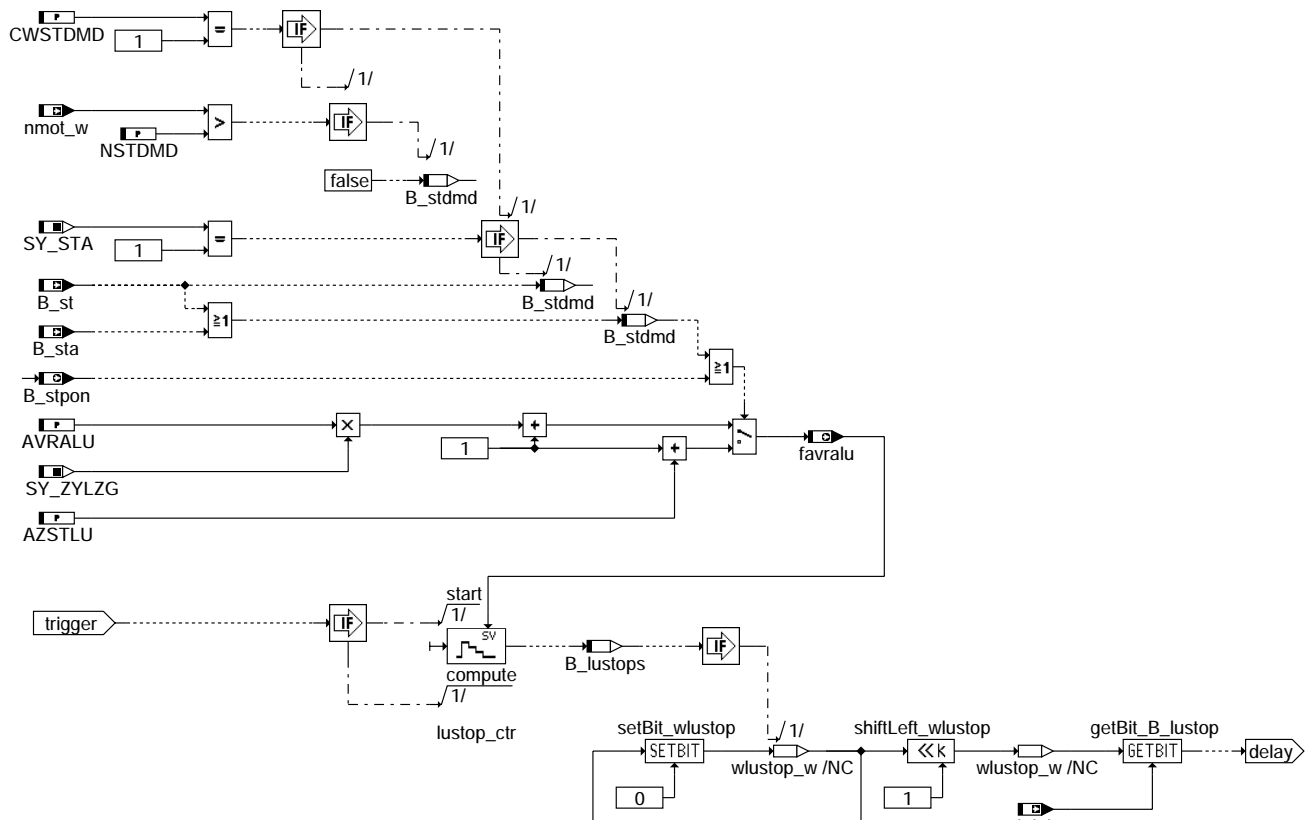
### dmdstp-common3

### 12. Abfrage verschiedener Flanken zur Berechnung der Hilfsgröße B\_com1



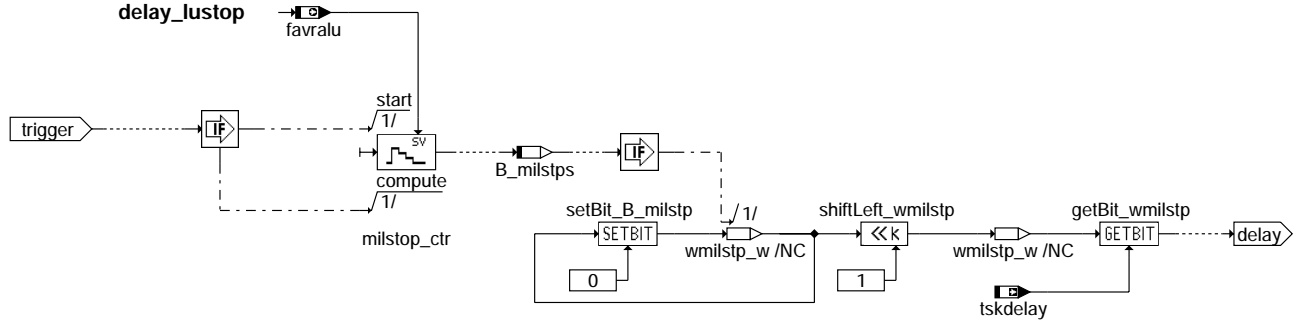
### dmdstp-edges

### 13. Verlängerung von Ausblendenanforderungen, Sonderbehandlung im Start



#### dmdstp-delay-lustop

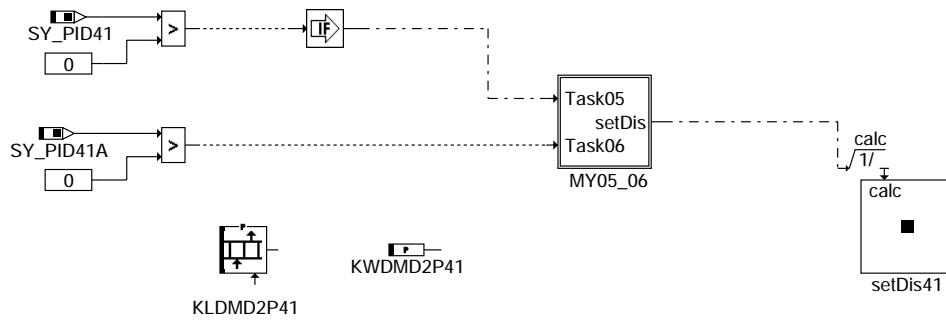
see block  
delay\_lustop



#### dmdstp-delay-milstp

### 14. Bedienung der PID\$41 Schnittstelle:

Bei SY\_PID41 > 0 wird bei B\_dknolu=TRUE bzw. B\_dksbeg=TRUE angezeigt, dass die Aussetzererkennung dauerhaft bis zum Ende des Fahrzyklus' gesperrt ist.  
Bei SY\_PID41A > 0 und CWSTPNOT.Bit6 werden sperrende Fehler (E\_agre, E\_agrv oder E\_agrl) für setDis41() ausgewertet.  
Für die Gruppenbildung wird die Kennlinie KLDMD2P41 definiert.



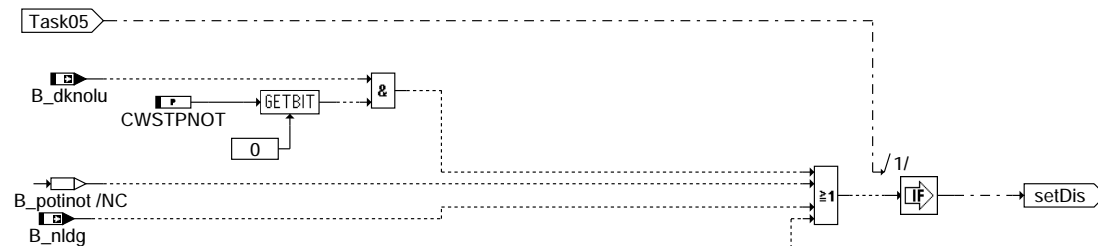
**KLDMD2P41: Array of parameters with verbal conversion**

DFP\_MD, DFP\_MD00, DFP\_MD01, DFP\_MD02, DFP\_MD03, DFP\_MD04, DFP\_MD05, DFP\_MD06, DFP\_MD07, DFP\_MD08, DFP\_MD09, DFP\_MD10, DFP\_MD11

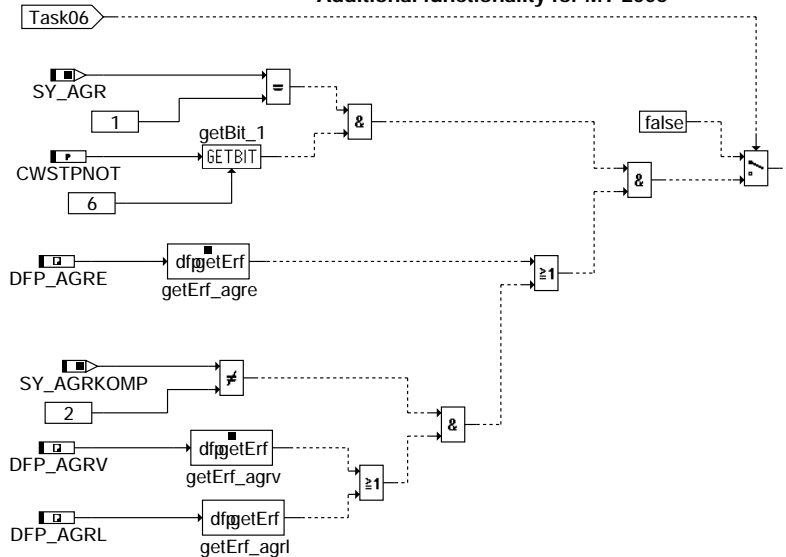
KWDM2P41 contains the number of entries in KLDMD2P41 (SY\_ZYLZG + 1)

KLDMD2P41 and KWDM2P41 are only defined when SY\_INI\_OBD = 5

**dmdstp-pid41**



**Additional functionality for MY 2006**



**dmdstp-my05-06**

**ABK DMDSTP 31.80.0 Abkürzungen**

(n) = Kurbelwellensegmente  
(t) = Zeit

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| AVRALU    |          |          | FW  | Anzahl NW-Umdr./Verbrenng. f. Reaktivierung Aussetzererkennung nach Ausblendung |
| AZSTLU    |          |          | FW  | Verlängerung der Ausblendenanforderung bei Motorstart in Anzahl Zündungen       |
| AZSTPON   |          |          | FW  | Umschaltung von Ausblendenanforderung nach Motorstart in Anzahl Zündungen       |
| CWSTDM    |          |          | FW  | Codewort zur Auswahl Startfreigabe: 1 -> B_st, 0 -> nmot                        |
| CWSTPCNF  |          |          | FW  | Codewort Ausblendkriterien 1 -> Kriterium aktiv                                 |
| CWSTPNOT  |          |          | FW  | Codewort Ausblendkriterien 1-> Kriterium aktiv                                  |



| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                  |
|------------|----------|----------|----------|------------------------------------------------------------------------------|
| CWSTPNOT2  |          |          | FW       | Codewort2 Ausblendkriterien 1-> Kriterium aktiv                              |
| DRLSOLA    | midmd    |          | KL       | Misfire Detection : Schwelle Lastdynamik für Ausblendung                     |
| DRLSOLST   |          |          | FW       | Misfire Detection : Schwelle Lastdynamik für Ausblendung nach Start          |
| KFMISALFHO | nmot     | fho      | KF       | drehzahl-/höhenabhängiger Offset auf MISALUN/KLMISALULL                      |
| KLDMD2P41  | bloknr   |          | KL       | Gruppierung Fehlerpfade für PID\$41                                          |
| KLDMWDK    | nmot     |          | KL       | Drehzahlabh. Drosselklappenwinkel für Wide Open Throttle                     |
| KLMISALULL | nmot     |          | KL       | Lastschwelle zur Schuberkennung für Ausblendung der Aussetzererkennung im LL |
| KLTAJUST   | tmst     |          | KL       | Zeitdauer Ausblendung der Aussetzererkennung nach Motorstart                 |
| KWBNMXALU  |          |          | FW       | gangabhängige Maximaldrehzahl für Ausblendung %DMDMIL                        |
| KWDMD2P41  |          |          | FW       | Länge FKT-Gruppe MIS2PID41                                                   |
| MISALUN    | nmot     |          | KL       | Momentschwelle zur Schuberkennung für Ausblendung der Aussetzererkennung     |
| NGALUN     | nmot     |          | KL       | Misfire Detection : Schwelle Drehzahländerung für Ausblendung                |
| NGALUST    |          |          | FW       | Misfire Detection : Schwelle Drehzahländerung für Ausblendung nach Start     |
| NMIALU     |          |          | FW       | Min. Drehzahl für Ausblendung der Aussetzererkennung                         |
| NSTDMD     |          |          | FW       | Max. Drehzahl für Ausblendung der Aussetzererkennung nach Start              |
| SFONTM     |          |          | FW       | Schwellwert tmot für fuel-on Adaption aktiv                                  |
| SMIO8DMUB  | midmd    |          | SV (REF) | SST-Verteilung in DMD, 8 Moment-SST                                          |
| SNM08DMUB  | nmot     |          | SV (REF) | SST-Verteilung in DMD, 8 Drehzahl-SST                                        |
| TAMIALU    |          |          | FW       | Minimale Ansauglufttemperatur für Ausblendung der Aussetzererkennung         |
| TMOTDMD    |          |          | FW       | Schwelle zum Wiedereinschalten der DMD abhängig von tmot                     |
| TMSTDMD    |          |          | FW       | Schwelle zum Ausblenden bei tiefer Starttemperatur                           |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                    |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| SY_AGR          | SYS (REF) | Systemkonstante AGR vorhanden                                                  |
| SY_AGRKOMP      | SYS (REF) | Systemkonstante Komponententyp AGR-Ventil                                      |
| SY_ASR          | SYS (REF) | Systemkonstante ASR vorhanden                                                  |
| SY_DNWKW        | SYS (REF) | Systemkonstante: Diagnose NW-KW Zuordnung aktiv                                |
| SY_HMM          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Mager (HMM)                            |
| SY_HOS          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Schicht (HOS)                          |
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                                      |
| SY_INI_OBD      | SYS (REF) | Systemkonstante zur Auswahl der Kommunikationsprotokolle für Scan Tool Betrieb |
| SY_LS           | SYS (REF) | Systemkonstante Lambda-Split                                                   |
| SY_MSURED       | SYS (REF) | Alle Steuergeräte Momenten-Reduzierung aktiv bei Poti-Notfahren                |
| SY_NWGA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass                                |
| SY_NWGA2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)                       |
| SY_NWGE         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass                                |
| SY_NWGE2        | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2                              |
| SY_NWS          | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig               |
| SY_NWSA         | SYS (REF) | Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine, 2.Pkt.,kont.         |
| SY_NWSBE        | SYS (REF) | DMD bei Funktionsanforderung Diagnose NWS ausblenden                           |
| SY_PID41        | SYS (REF) | Systemkonstante: PID\$41                                                       |
| SY_PID41A       | SYS (REF) | Aufgeweitete Lösung PID\$41                                                    |
| SY_SCH          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)                                  |
| SY_SGANZ        | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                            |
| SY_SKH          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht-Katheizten (SKH)                       |
| SY_STA          | SYS (REF) | Systemkonstante Automatikstart                                                 |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                     |
| SY_SU           | SYS (REF) | Systemkonstante Variante Saugrohrumschaltung                                   |
| SY_SWE_B        | SYS (REF) | Systemkonstante für Schlechtwegerkennung mittels PWM Signal vom ABS            |
| SY_SWE_C        | SYS (REF) | Systemkonstante für Schlechtwegerkennung mittels CAN                           |
| SY_SWE_K        | SYS (REF) | Systemkonstante: SWE über Karosserie-Beschleunigungssensor via %DSWEB          |
| SY_SWE_S        | SYS (REF) | Systemkonstante für Schlechtwegerkennung über Laufunruhe Statistik             |
| SY_TURBO        | SYS (REF) | Systemkonstante Turbolader                                                     |
| SY_VVT          | SYS (REF) | Systemkonstante variabler Ventiltrieb VVT                                      |
| SY_ZYLZG        | SYS (REF) | Systemkonstante Gesamt-Zylinderanzahl bei Mehr-SG-System (SY_SGANZ*SY_ZYLZA)   |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                |
|------------|--------|---------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------|
| B_asc_reg  |        | DMDSTP                                            | EIN | CAN-Botschaft: ASC regelt (mit Bremsen-Eingriff)           |
| B_asr      | MDKOG  | DLDR, DMDSTP, M-DRED                              | EIN | Bedingung für ASR aktiv                                    |
| B_autget   | KONCW  | ARMD, BBGANG,-<br>BBKD, CANECU,-<br>DKUPPL, ...   | EIN | Bedingung Automatikgetriebe                                |
| B_bdeminst | BDEMUM | BBKR, DMDSTP,-<br>DSCHED, ESUK,-<br>HDRPSOL, ...  | EIN | Bedingung Instationärbetrieb bei Betriebsarten-Umschaltung |
| B_brems    | EGEG   | ARMD, DKUPPL,-<br>DMDSTP, FGRABED,-<br>GGPED, ... | EIN | Bedingung Bremse betätigt                                  |
| B_cdmd     | KONCW  | BG41P2SV, DFPM2SV,<br>DMDMIL, DMDSTP,-<br>DMDSV   | EIN | Funktion über Codewort CDMD freigegeben                    |
| B_com1     | DMDSTP |                                                   | LOK | Allgemeine Stopbits für LU und FON                         |
| B_com2     | DMDSTP |                                                   | LOK | Allgemeine Stopbits für LU, FON und FOF                    |
| B_com3     | DMDSTP |                                                   | LOK | Allgemeine Stopbits für FON und FOF                        |
| B_cwzgst   | ZGST   | DMDSTP                                            | EIN | Zylindergleichstellung freigegeben                         |
| B_dknolu   | SREAKT | ADVE, AEVABU,-<br>AEVABZK, BBLDR,-<br>BBNWS, ...  | EIN | Bedingung: Notluftfahren aktiv                             |







| Variable    | Quelle | Referenziert von                                  | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-------------|--------|---------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_mderk     | DMDLAD | DMDFON, DMDMIL,-<br>DMDSTP, DMDSV,-<br>NLKO, ...  | EIN | Aussetzer erkannt, Verknüpfung mehrerer Funktionen                              |
| B_mdmi      | DMDSTP |                                                   | LOK | Bedingung Misfire Detection untere Lastgrenze                                   |
| B_mdng      | DMDSTP |                                                   | LOK | Bedingung Misfire Detection Drehzahlgradient für Aussetzererkennung             |
| B_mdnmn     | DMDSTP |                                                   | LOK | Bedingung Misfire Detection untere Drehzahlgrenze                               |
| B_mdnmx     | DMDSTP |                                                   | LOK | Bedingung Misfire Detection obere Drehzahlgrenze                                |
| B_mdstop    | DMDSTP | DMDDL, DMDFON,-<br>DMDLAD, DMDLFK,-<br>DMDLU, ... | AUS | Misfire Detection gesperrt                                                      |
| B_mdtnst    | DMDSTP |                                                   | LOK | Bedingung Misfire Detection Zeit nach Startende                                 |
| B_mdzgstp   | DMDSTP | DMDFOF, DMDLFB,-<br>SSTDMD                        | AUS | Aussetzererkennung und Zylindergleichstellung gesperrt                          |
| B_milstp    | DMDSTP | DMDMIL, DMDSV,-<br>NLKO, TKMWL                    | AUS | Auswertung Aussetzererkennung (%DMDMIL) gesperrt                                |
| B_milstpc   |        | DMDSTP                                            | EIN | Auswertung Aussetzererkennung (%DMDMIL) gesperrt, via CAN                       |
| B_milstps   | DMDSTP |                                                   | LOK | Auswertung Aussetzererkennung (%DMDMIL) gesperrt, nicht synchronisiert mit luts |
| B_milstpt   | DMDSTP |                                                   | AUS | Auswertung Aussetzererkennung (%DMDMIL) gesperrt, über CAN                      |
| B_msr       | MDKOG  | DMDSTP, DUF,-<br>MDRED, MDZUL                     | EIN | Bedingung für Momentenschlupfregelung                                           |
| B_nldg      | DDG    | ALE, BBKR, BBNWS,-<br>BGARNW, DLLR, ...           | EIN | Bedingung Drehzahlgeber-Notlauf ist aktiv                                       |
| B_nws2a     |        | DMDSTP, TKMWL                                     | EIN | Bedingung Nockenwellensteuerung aktiv (Auslaß, Bank2)                           |
| B_nws2e     |        | DMDSTP, DNWSEEIN,<br>DNWSEIN                      | EIN | Bedingung Nockenwellensteuerung (Einlaßseitig, Bank2)                           |
| B_nwsa      |        | DMDSTP, NWEVO,-<br>NWFV, TKMWL                    | EIN | Bedingung Nockenwellensteuerung aktiv (Auslaß, Bank1)                           |
| B_nwse      |        | DMDSTP, DNWSEEIN,<br>DNWSEIN, NWFV,-<br>TKMWL     | EIN | Bedingung Nockenwellensteuerung (Einlaßseitig)                                  |
| B_phsnl     | NLPH   | AEVAB, DMDSTP, EVA-<br>BUE                        | EIN | Bedingung Phasensuche während PG-Notlauf                                        |
| B_sa        | MDRED  | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...            | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                       |
| B_SCCFONFO  |        | DMDSTP                                            | EIN | Laufbereitschaft der Funktion DMDFON und DMDFOF                                 |
| B_SCCLFONF  |        | DMDSTP                                            | EIN | Laufbereitschaft der Funktion DMDLU, DMDFON und DMDFOF                          |
| B_SCCLUFON  |        | DMDSTP                                            | EIN | Laufbereitschaft der Funktion DMDLU und DMDFON                                  |
| B_SCCMDFON  |        | DMDSTP                                            | EIN | Laufbereitschaft der Funktion DMDFON                                            |
| B_SCCMDEMIL |        | DMDSTP                                            | EIN | Laufbereitschaft der Funktion DMDMIL                                            |
| B_sch       | BDEMUM | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ...  | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                                   |
| B_skh       | BDEMUM | ATM, AWEA, BAKH,-<br>BDEMEN, BDEMKO, ...          | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht-Katheizten                                        |
| B_st        | BBSTT  | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>...    | EIN | Bedingung Start                                                                 |
| B_sta       |        | BBLOWBAT, DMDSTP                                  | EIN | Bedingung automatischer Start                                                   |
| B_stdmd     | DMDSTP |                                                   | LOK | Bedingung Aussetzererkennung während Starthochlauf gesperrt                     |
| B_stpon     | DMDSTP | DMDLAD                                            | AUS | Bedingung Umschaltung nach Start aktiv (Startgradienten)                        |
| B_su        |        | BGPIRG, DMDSTP,-<br>NWSOLLE, TKMWL                | EIN | Bedingung Saugrohrrumschaltung                                                  |
| B_su2       |        | BGPIRG, DMDSTP,-<br>TKMWL                         | EIN | Bedingung Saugrohrrumschaltung, 2. Klappe                                       |
| B_swe       | DMDSTP | ZGST                                              | AUS | Bedingung Schlechtwegstrecke erkannt                                            |
| B_swe_b     | GGCASR | DMDSTP                                            | EIN | Bedingung Schlechtwegstrecke erkannt duch Bit über CAN (aus ABS-SG)             |
| B_swe_c     | DSWEC  | DMDSTP                                            | EIN | Bedingung Schlechtwegstrecke erkannt aus %DSWEC                                 |
| B_swe_k     |        | DMDSTP                                            | EIN | Bedingung Schlechtwegstrecke durch Karosserie-Beschleunigungssensor via %DSWEC  |
| B_swe_s     |        | DMDLU, DMDSTP                                     | EIN | Bedingung Schlechtwegstrecke erkannt aus %DSWES                                 |
| B_synph     | DPH    | BBKR, DMDMIL,-<br>DMDSTP, TKMWL                   | EIN | Bedingung Synchronisation Phase                                                 |
| B_tehb      |        | DDYLSU, DKATSPPEB,<br>DMDSTP, LRHKEB              | EIN | Bedingung Tankentlüftung mit hoher Beladung                                     |
| B_tmstdmd   | DMDSTP |                                                   | LOK | Bedingung Ausblendung DMD bei niedriger Starttemperatur                         |
| B_tsbready  | DMDTSB | DMDSTP                                            | EIN | Bedingung Segmentzeit gültig                                                    |
| B_tsroov    | DMDTSB | DMDSTP                                            | EIN | Bedingung Segmentzeit-Wordoverflow                                              |
| B_vvtrnf    |        | DMDLU, DMDSTP                                     | EIN | Bedingung Fehler beim VVT Notlauf                                               |
| B_wk        | GGCEGS | ARMD, DMDDL, -<br>DMDLU, DMDLUA,-<br>DMDSTP, ...  | EIN | Bedingung: Wandlerkupplung überbrückt                                           |
| B_wkr       | GGCEGS | DMDDL, DMDLU,-<br>DMDLUA, DMDSTP,-<br>MDASG, ...  | EIN | Bedingung für Wandlerkupplung geregelt                                          |
| B_zwget     | MDKOG  | DMDSTP, MDAUTG,-<br>ZWMIN                         | EIN | Zündwinkeleingriff durch Getriebeeingriff                                       |
| DFP_AGRE    | DMDSTP |                                                   | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Abgasrückführungsventil Endstufe                         |
| DFP_AGRL    | DMDSTP |                                                   | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: AGR-Ventil Lagesensor                                    |
| DFP_AGRV    | DMDSTP |                                                   | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose AGR-Ventil                                      |
| DFP_BM      | DMDSTP |                                                   | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Bezugsmarke                                              |
| DFP_CDM     | DMDSTP |                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: CAN Timeout                                              |
| DFP_MD      | DMDSTP |                                                   | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                       |
| DFP_N       | DMDSTP |                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drehzahlsignalgeber                                      |
| DFP_NWKWA   | DMDSTP |                                                   | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle             |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                                     | Art | Bezeichnung                                                               |
|------------|---------|------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| DFP_NWKWA2 | DMDSTP  |                                                      | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle |
| DFP_NWKWE  | DMDSTP  |                                                      | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle        |
| DFP_NWKWE2 | DMDSTP  |                                                      | DOK | SG int. Fehlerfadnr.: Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle |
| DFP_TES    | DMDSTP  | NLKO                                                 | DOK | Interne Fehlernummer TEV-diagnose, TEV offen                              |
| DFP_TEVE   | DMDSTP  | NLKO                                                 | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Tanklüftungsventil Endstufe                     |
| DFP_UVSE   | DMDSTP  |                                                      | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Endstufe Umluftventil Turbo                     |
| DFP_VFZ    | DMDSTP  | LLRNFA                                               | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal                     |
| E_agre     |         | DDYLSU, DEGFE,-<br>DHFMP, DKATSPEB,<br>DLSAHK, ...   | EIN | Errorflag: Überwachung AGR-Endstufe                                       |
| E_agrl     |         | DEGFE, DHFMP,-<br>DMDSTP                             | EIN | Errorflag: AGR-Ventil Lagesensor                                          |
| E_agrv     |         | DEGFE, DHFMP,-<br>DKATSPEB, DMDSTP                   | EIN | Errorflag: Diagnose AGR-Ventil                                            |
| E_bm       | DDG     | DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, DTEVEB,-<br>DVFZ, ...     | EIN | Errorflag: Bezugsmarkengeber                                              |
| E_cdm      |         | DMDSTP                                               | EIN | Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout DME                                 |
| E_md       | DMDMIL  | BBNWS, DKATSPEB,-<br>DMDMON, DMDSTP,-<br>DTANKL, ... | EIN | Errorflag: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                             |
| E_n        | DDG     | BGTOSPM, BGTUMG,<br>DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, ...   | EIN | Errorflag: Drehzahlsignalgeber                                            |
| E_nwkwa    | DNWKW   | DMDSTP, DNWSZF,-<br>WANWKW                           | EIN | Fehler der Zuordnung Auslassnockenwelle zur Kurbelwelle                   |
| E_nwkwa2   | DNWKW   | DMDSTP, DNWSZF,-<br>WANWKW                           | EIN | Fehlerflag der Zuordnung Auslassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle        |
| E_nwkwe    | DNWKW   | BBKR, BBLDR,-<br>DMDSTP, DNWSZF,-<br>WANWKW          | EIN | Fehler der Zuordnung Einlassnockenwelle zur Kurbelwelle                   |
| E_nwkwe2   | DNWKW   | DMDSTP, DNWSZF,-<br>WANWKW                           | EIN | Fehler der Zuordnung Einlassnockenwelle Bank 2 zur Kurbelwelle            |
| E_tes      | COMDTES | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DICLSU, DIMCTES, ...           | EIN | Errorflag: Tankentlüftungssystem                                          |
| E_teve     | DTEVE   | DAAV, DCV, DDYLSU,<br>DKATSPEB, DLDP, ...            | EIN | Errorflag: Tankentlüftungsventil Endstufe                                 |
| E_uvse     | LDUUVSE | DMDSTP                                               | EIN | Errorflag: Endstufe Umluftventil Turbo                                    |
| E_vfz      | DVFZ    | ARMD, ATM, BDEMHA,<br>BGPU, BGTOSPM, ...             | EIN | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                       |
| favralu    | DMDSTP  | DMDLU                                                | AUS | Anzahl Verbrenng. f. Reaktivierung Aussetzererkennung nach Ausblendung    |
| fho        | BGPU    | BGFAWU, CANECU,-<br>DLLR, DMDSTP,-<br>ESNSWL, ...    | EIN | Korrekturfaktor Höhe                                                      |
| FID_CFOF   | DMDSTP  |                                                      | DOK | Index der Funktion DMDFON und DMDFOF (FID)                                |
| FID_CLFONF | DMDSTP  |                                                      | DOK | Index der Funktion DMDLU, DMDFON und DMDFOF (FID)                         |
| FID_CLUFON | DMDSTP  |                                                      | DOK | Index der Funktion DMDLU und DMDFON (FID)                                 |
| FID_CMDFON | DMDSTP  |                                                      | DOK | Index der Funktion DMDFON (FID)                                           |
| FID_CMDMIL | DMDSTP  |                                                      | DOK | Index der Funktion DMDMIL (FID)                                           |
| gangi      | BBGANG  | ARMD, BBKR,-<br>BBSAWE, BDEMEN,-<br>BDEMKO, ...      | EIN | Ist-Gang                                                                  |
| midmd      | SSTDMD  | DMDLU, DMDMIL,-<br>DMDSTP                            | EIN | Referenzmoment für Aussetzererkennung                                     |
| misa       | DMDSTP  |                                                      | LOK | Torque at zero load.                                                      |
| misalfho   | DMDSTP  |                                                      | LOK | drehzahl-/höhenabhängiger Offset auf MISALUN/KLMISALULL aus KFMISALFHO    |
| ngfil_w    | BGNG    | BDEMEN, DMDSTP,-<br>MDFAFI, NMAXMD,-<br>ZWMIN        | EIN | gefilterter Drehzahlgradient                                              |
| nmot       | BGNMOT  | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...               | EIN | Motordrehzahl                                                             |
| nmot_w     | BGNMOT  | AES, ALE, AMSV,-<br>ARMD, ATM, ...                   | EIN | Motordrehzahl                                                             |
| rlgas_w    | BGRLG   | DMDSTP                                               | EIN | Füllungsgradient über ein Arbeitsspiel bestimmt                           |
| SFGCFONFO  | DMDSTP  |                                                      | EIN | Statusflags der Funktion DMDFON und DMDFOF                                |
| SFGCLFONF  | DMDSTP  |                                                      | EIN | Statusflags der Funktion DMDLU, DMDFON und DMDFOF                         |
| SFGCLUFON  | DMDSTP  |                                                      | EIN | Statusflags der Funktion DMDLU und DMDFON                                 |
| SFGCMDFON  | DMDSTP  |                                                      | EIN | Statusflags der Funktion DMDFON                                           |
| SFGCMDMIL  | DMDSTP  |                                                      | EIN | Statusflags der Funktion DMDMIL                                           |
| tadtea     | DTEV    | ATEV, DMDSTP, TKMW-EIN<br>L                          | EIN | rel. TEV-Öffnung aus Tankentlüftungsdiagnose                              |
| tans       | GGTFA   | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...                | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                     |
| tmot       | GGTFM   | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                 | EIN | Motor-Temperatur                                                          |
| tmst       | GGTFM   | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...               | EIN | Motorstarttemperatur                                                      |
| tnst_w     | BBSTT   | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ...     | EIN | Zeit nach Startende                                                       |
| tskdelay   | DMDLFB  | DMDLU, DMDSTP                                        | EIN | DMD Verzögerung Auswertung Segmentzeit                                    |



| Variable | Quelle | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                       |
|----------|--------|------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------|
| vfzg     | GGVFZG | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ... | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                           |
| wdkba    | GGDVE  | BGPU, CANECU,-<br>DAAV, DFPMENV,-<br>DLDP, ... | EIN | Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag |

## FB DMDSTP 31.80.0 Funktionsbeschreibung

### 1. Einleitung

=====

Bei besonderen Betriebsbedingungen oder Komponentenfehlern, die zu einer erhöhten Motorlaufunruhe führen, besteht die Gefahr der fälschlichen Aussetzerdetektion oder einer Fehladaptation.

Um dies zu vermeiden, müssen die Funktionen zur Aussetzererkennung und zur Adaption unter den nachfolgend genannten Bedingungen ausgeblendet werden.

### 2. Bildung des Stopp-Bits B\_mdstop zur Sperrung des Funktionspaketes DMD

=====

Ist eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt, wird das Stopp-Bit B\_mdstop gesetzt und die gesamten Funktionen zur Aussetzererkennung gesperrt, die nicht zur Zylindergleichstellung notwendig sind.

B\_mdstop wird während der Initialisierung gebildet und kann während des SG-Laufes auch nicht zurückgesetzt werden.

#### [2.01] Ausblendung über Euro-Schalter CDMD, B\_cdmd = 0

Über den Euroschalter CDMD kann das Funktionspaket zur Aussetzererkennung ausgeschaltet werden.

Bei CDMD = B\_cdmd = 0 sind die Funktionen des Funktionspaketes DMD inaktiv, die von der Zylindergleichstellung nicht benötigt werden.

Ist die nachfolgende Bedingung erfüllt, wird zusätzlich zu B\_mdstop das Stopp-Bit B\_mdzgstp gesetzt und die gesamten Funktionen der Aussetzererkennung gesperrt.

B\_mdzgstp wird während der Initialisierung gebildet und kann während des SG-Laufes auch nicht zurückgesetzt werden.

#### [2.02] Ausblendung über Euro-Schalter CWZGST, B\_cwzgst = 0

Über den Euroschalter CWZGST kann in Verbindung mit CDMD das gesamte Funktionspaket zur Aussetzererkennung ausgeschaltet werden.

Bei CWZGST = B\_cwzgst = 0 sind alle Funktionen des Funktionspaketes DMD inaktiv, wenn B\_mdstop = 1.

### 3. Bildung des Stopp-Bits B\_lustop zur Ausblendung der Funktionen %DMDLU, %DMDDL, %DMDLUA und %DMDMIL

=====

Ist eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt, wird das Stopp-Bit B\_lustop gesetzt und die Funktionen zur Aussetzererkennung mittels Laufunruhe (%DMDLU, %DMDDL, %DMDLUA und %DMDMIL) ausgeblendet.

Nachdem die Setzbedingungen für B\_lustop nicht mehr gültig sind, wird das Bit B\_lustop nach einer Verzögerung von AVRALU NW-Umdrehungen zurückgesetzt.

Beim Startvorgang erfolgt die Rücksetzung nach AZSTLU Zündungen. Hierdurch kann ein schnelles Anlaufen der DMD nach Motorstart gewährleistet werden.

Bei 2-SG-Konzepten wird das Bit B\_lustopt in beiden SGs gebildet, über CAN zum anderen SG übertragen und dort als B\_lustopc berücksichtigt.

#### [3.01] Startfreigabe

Mit dem Codewort CWSTDMD erfolgt die Auswahl des Freigabepinzips der DMD. Steht CWSTDMD auf 0, wird mit dem Überschreiten der Drehzahlschwelle NSTDMD der Startwert AZSTLU pro Zündung um 1 dekrementiert. Bei 0 ist die DMD aktiv. Steht CWSTDMD auf 1, beginnt das Dekrementieren von AZSTLU mit dem Zurücksetzen des Startbits B\_st. Letzteres gewährleistet eine Kopplung an die Motorstarttemperatur, was besonders bei Kaltstarts vorteilhaft sein kann. AZSTLU wird bei CWSTDMD = 0 zur Gewährleistung der Freigabe nach 1 NWU nach Überschreitung NSTDMD mit der Zylinderzahl bedatet. Eine Kopplung an B\_st ist bis jetzt jedoch nicht schriftlich von CARB freigegeben.

Unmittelbar im Startvorgang dürfen die normalen Drehzahl- und Lastgradienten NGALU und DRLSOLA nicht zur Ausblendung der DMD herangezogen werden. Daher wird für AZSTPON Zündungen nach Wegfall des Stopps gemäß CWSTDMD auf die Werte NGALUST und DRLSOLST umgeschaltet. Diese müssen so appliziert sein, dass im Start keine Ausblendung wegen zu hohem Gradienten erfolgt. Während dieser Zeit wird auch die Ausblendung nach erkanntem Einzelaussetzer in der %DMDLU von ANALU auf ANALUST Zündungen umgeschaltet.

Bei tmst < TMSTDMD erfolgt keine Freigabe der DMD. Die DMD bleibt solange gesperrt, bis tmot die Schwelle TMOTDMD überschreitet.

#### [3.02] Ausblendung über Hilfsgröße B\_com1, s. Kapitel 7

Ist B\_com1 = 1, wird B\_lustop gesetzt.

#### [3.03] Ausblendung über Hilfsgröße B\_com2, s. Kapitel 8

Ist B\_com2 = 1, wird B\_lustop gesetzt.

#### [3.04] Ausblendung bei Einspritzabschaltung, B\_evasel

Bei bestimmten Betriebsbedingungen, bei der die Motronic aktiv die Einspritzung von einem oder mehreren Zylindern abschaltet (B\_evasel = 0), muß die Aussetzererkennung ausgeblendet werden.

Mögliche Ursachen für solche Zylinderabschaltungen sind :

- Drehzahlüberschreitung
- Geschwindigkeitsüberschreitung
- Momentenreduzierung
- durch Werkstattester indizierte Zylinderabschaltungen

Keine Ausblendung der Aussetzererkennung erfolgt jedoch in den folgenden Fällen einer Zylinderabschaltung:

- Fehler in der Endstufe eines Einspritzventils
- Zylinderabschaltung aufgrund erkannter Aussetzer an einem Zylinder



[3.05] Ausblendung bei gesetztem Stopp-Bit B\_lustopc vom anderen SG  
(nur bei Projekten mit 2 Steuergeräten)

#### 4. Bildung des Stopp-Bits B\_fonstp zur Ausblendung der Funktion %DMDFON

=====

Ist eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt, wird das Stopp-Bit B\_fonstp gesetzt und die Funktion fuel-on Adaption (%DMDFON) ausgeblendet.

Bei 2-SG-Konzepten wird das Bit B\_fonstp gebildet, über CAN zum anderen SG übertragen und dort als B\_fonstp berücksichtigt.

[4.01] Ausblendung über Hilfsgröße B\_com1, s. Kapitel 7  
Ist B\_com1 = 1, wird B\_fonstp gesetzt.

[4.02] Ausblendung über Hilfsgröße B\_com2, s. Kapitel 8  
Ist B\_com2 = 1, wird B\_fonstp gesetzt.

[4.03] Ausblendung über Hilfsgröße B\_com3, s. Kapitel 10  
Ist B\_com3 = 1, wird B\_fonstp gesetzt.

[4.04] Ausblendung bei kaltem Motor, B\_fontm  
Die fuel-on-Adaption wird bei kaltem Motor (tmot < SFONTM -> B\_fontm = 1) aufgrund der daraus resultierenden Motorlaufunruhe ausgeblendet.

[4.05] Ausblendung bei Fehler in der Gemischbildung, B\_edkvs, B\_edkvs2  
Die fuel-on-Adaption wird ausgeblendet, wenn die Adaptionfehlereinschwellen in der Gemischbildung überschritten wird (B\_edkvs = 1). Bei Stereosystemen wird zusätzlich B\_edkvs2 von Bank 2 abgefragt.

[4.06] Ausblendung bei Tankentlüftung mit hoher Beladung, B\_tehb  
deaktivierbar über CWSTPNOT, Bit 3  
Die fuel-on-Adaption wird bei Tankentlüftung mit hoher Beladung (B\_tehb = 1) ausgeblendet, da hier die Gefahr erhöhter Motorlaufunruhe infolge Gemischanfettung besteht.

[4.07] Ausblendung bei fehlender Synchronisation, B\_synph  
Solange keine Synchronisation besteht (B\_synph = 0) wird die fuel-on-Adaption ausgeblendet.

[4.08] Ausblendung bei detektierten Aussetzern, bzw. Überschreiten einer best. Aussetzerrate, B\_mderk, B\_mdarv  
Bei jedem detektierten Aussetzer (B\_mderk = 1) wird die fuel-on-Adaption ausgeblendet.  
Ebenso wird die fuel-on Adaption ausgeblendet, wenn eine Aussetzerrate von ca. 5% erkannt wurde.

[4.09] Ausblendung bei Einspritzabschaltung, B\_evloc  
Bei jeder Art von aktiver Einspritzabschaltung (B\_evloc = 0) wird die fuel-on-Adaption ausgeblendet.

[4.10] Ausblendung bei gesetztem Stopp-Bit B\_fonstpc im anderen SG  
(nur bei Konzepten mit 2 Steuergeräten)

[4.11] Ausblendung bei vorhandenen Aussetzern, E\_md  
Beim Vorhandensein von Aussetzerfehlereinträgen (E\_md = 1) wird die fuel-on Adaption ausgeblendet.  
Bei SY\_INHIBIT > 0 wird anstelle von E\_md der FID\_CMDFON zur Ausblendung verwendet.

[4.12] Ausblendung bei Fehler in der Endstufe des Umluftventils, E\_uvse  
nur bei Turbo  
deaktivierbar über CWSTPNOT, Bit 5  
Bei SY\_INHIBIT > 0 wird anstelle von E\_uvse der FID\_CMDFON zur Sperrung verwendet.

[4.13] Ausblendung über B\_fokstp, s. 7.

[4.14] Ausblendung bei Klopfregelung-Notlauf (nur bei SY\_SGANZ = 2), B\_kr, B\_krdws  
deaktivierbar über CWSTPNOT, Bit 2

[4.15] homogen mager, B\_hmm  
(nur bei BDE - System)  
Im Betriebspunkt homogen mager wird die Adaption angehalten, jedoch deren Adaptionswerte eingerechnet.  
Auf Grund der möglichen höheren Drehzahlen wird LURMIN\* eingerechnet. Die ZGST adaptiert selber nicht sondern verwendet je nach Applikation Werte aus der Betriebsart Schicht (B\_sch) oder einen applizierbaren Festwert.

#### 5. Bildung des Stopp-Bits B\_fofstp zur Ausblendung der Funktion %DMDFOF

=====

Ist eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt, wird das Stopp-Bit B\_fofstp gesetzt und die Funktion fuel-off Adaption (%DMDFOF) ausgeblendet.

Bei 2-SG-Konzepten wird das Bit B\_fofstp in beiden SGs gebildet, über CAN zum anderen SG übertragen und dort als B\_fofstp berücksichtigt.

[5.01] Ausblendung über Hilfsgröße B\_com2, s. Kapitel 8  
Ist B\_com2 = 1, wird B\_fofstp gesetzt.

[5.02] Ausblendung über Hilfsgröße B\_com3, s. Kapitel 10  
Ist B\_com3 = 1, wird B\_fofstp gesetzt.

[5.03] Ausblendung bei fehlender Synchronisation, B\_synph  
Solange keine Synchronisation besteht (B\_synph = 0) wird die fuel-off-Adaption ausgeblendet.

[5.04] Ausblendung außerhalb Schubetrieb, B\_sa  
Die fuel-off-Adaption wird ausgeblendet, wenn kein Schubetrieb vorliegt (B\_sa = 0).

[5.05] Ausblendung bei Diagnosefehler Einspritzventil, B\_eev

[5.06] Ausblendung bei gesetztem Stopp-Bit B\_fofstpc vom anderen SG  
(nur bei Projekten mit 2 Steuergeräten)



[5.07] Ausblendung bei Bremsengriff, B\_brems  
Die fuel-off-Adaption wird ausgeblendet, wenn die Bremse betätigt wird.  
deaktivierbar über CWSTPNOT2, Bit 0

#### 6. Bildung des Stopp-Bits B\_milstp zur Ausblendung der Funktion %DMDMIL

=====

Ist eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt, wird das Stopp-Bit B\_milstp gesetzt und die Funktion zur Statistik der DMD (%DMDMIL) ausgeblendet.  
Nachdem die Setzbedingungen für B\_milstp nicht mehr gültig sind, wird das Bit B\_milstp mit einer Verzögerung von AVRALU NW-Umdrehungen zurückgesetzt.  
Beim Startvorgang erfolgt die Rücksetzung nach AZSTLU Zündungen. Hierdurch kann ein schnelles Anlaufen der DMD nach Motorstart gewährleistet werden.

Bei 2-SG-Konzepten wird das Bit B\_milstp in beiden SGs gebildet, über CAN zum anderen SG übertragen und dort als B\_milstpc berücksichtigt.

##### [6.01] Startfreigabe

Mit dem Codewort CWSTDMMD erfolgt die Auswahl des Freigabepinzips der DMD. Steht CWSTDMMD auf 0, wird mit dem Überschreiten der Drehzahlschwelle NSTDMMD der Startwert AZSTLU pro Zündung um 1 dekrementiert. Bei 0 ist die DMD aktiv.  
Steht CWSTDMMD auf 1, beginnt das Dekrementieren von AZSTLU mit dem Rücksetzen des Startbits B\_st. Letzteres gewährleistet eine Kopplung an die Motorstarttemperatur, was besonders bei Kaltstarts vorteilhaft sein kann.  
AZSTLU wird bei CWSTDMMD = 0 zur Gewährleistung der Freigabe nach 1 NWU nach Überschreitung NSTDMMD mit der Zylinderzahl bedatet. Eine Kopplung an B\_st ist bis jetzt jedoch nicht schriftlich von CARB freigegeben.  
Unmittelbar im Startvorgang dürfen die normalen Drehzahl- und Lastgradienten NGALU und DRLSOLA nicht zur Ausblendung der DMD herangezogen werden. Daher wird für AZSTPON Zündungen nach Wegfall des Stopps gemäß CWSTDMMD auf die Werte NGALUST und DRLSOLST umgeschaltet. Diese müssen so appliziert sein, dass im Start keine Ausblendung wegen zu hohem Gradienten erfolgt. Während dieser Zeit wird auch die Ausblendung nach erkanntem Einzelaussetzer in der %DMDLU von ANALU auf ANALUST Zündungen umgeschaltet.  
Bei  $tmst < TMSTDMMD$  erfolgt keine Freigabe der DMD. Die DMD bleibt solange gesperrt, bis  $tmtot$  die Schwelle  $TMOTDMMD$  überschreitet.

##### [6.02] Ausblendung bei B\_lustop, s. Kapitel 2

Bei  $B\_lustop = 1$  wird B\_milstp gesetzt. Da B\_lustop bereits mit AVRALU NW-Umdrehungen verzögert ist, erfolgt das Rücksetzen von B\_milstp hier unverzögert.

##### [6.03] Ausblendung bei Phasengeber Notlauf, B\_phsnl

Bei aktivem Phasengeber-Notlauf sollen die zur Synchronisation erzeugten Aussetzer nicht gezählt werden ( $B\_phsnl = 1$ ).

##### [6.04] Ausblendung unterhalb Nulllast, B\_midmd

Unterschreitet die Motorlast die Kennlinie MISALUN, wird  $B\_midmd = 1$  gesetzt. MISALUN ist eine Kennlinie über der Drehzahl.  
Bei Fahrzeugstillstand ( $vfz = 0$  und  $E\_vfz = 0$ ) wird auf die Kennlinie KLMISALULL umgeschaltet.  
Bei  $SY\_INHIBIT > 0$  wird anstelle von  $E\_vfz$  der FID\_CMDMIL zur Umschaltung verwendet.  
Auf MISALUN (bzw. KLMISALULL) wird ein höhen- und drehzahlabhängiger Offset aus KFMISALPHO addiert. Der Offset berücksichtigt den Höheneinfluss auf midmd.  
CARB erlaubt die Ausblendung unterhalb Nulllast bzw. in einem Zwickel zw. 3000 U/min, Nulllast und redline  $nmot$ , Nulllast + 13,5 kPa. Damit es keine Probleme zw. Aussetzererkennung und fuel-on Adaption in diesem Bereich gibt, erfolgt diese Ausblendung über die %DMDMIL.

##### [6.05] Ausblendung bei zu niedriger / zu hoher Drehzahl, B\_mdnmn, B\_mdnmx

Liegt die Drehzahl außerhalb des Wertebereichs [NMIALU und KWBNMXALU (gangabhängig)], wird die Aussetzererkennung ausgeblendet. Die Anzahl der Drehzahlschwellen (KWBNMXALU) ist begrenzt auf Werte für  $gangi = 0 \dots 8$ .  
Damit es keine Probleme zw. Aussetzererkennung und fuel-on Adaption in diesem Bereich gibt, erfolgt diese Ausblendung über die %DMDMIL.

##### [6.06] Ausblendung bei gesetztem Stopp-Bit B\_milstpc vom anderen SG

(nur bei Projekten mit 2 Steuergeräten)

#### 7. Bildung des Stopp-Bits B\_fokstp zur Ausblendung der Funktion %DMDFON (Adaption und Korrektur) und Stopp der Korrektur

=====

Ist eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt, wird das Stopp-Bit B\_fokstp gesetzt und die Adaption und Korrektur der fuel-on Adaption (%DMDFON) ausgeblendet.

Bei 2-SG-Konzepten wird das Bit B\_fokstp im beiden SGs gebildet, über CAN zum anderen SG übertragen und dort als B\_fokstpc berücksichtigt.

In den Bereichen, in denen die Zylindergleichstellung (%ZGST) aktiv ist, werden Adaption und Korrektur der fuel-on Adaption angehalten:

[7.01] Schichtbetrieb, B\_sch  
(nur bei BDE - System)

[7.02] Katheizen im Schichtbetrieb, B\_skh  
(nur bei BDE - System)

[7.03] Doppelspritzung (homogen Schicht), B\_hos  
(nur bei BDE - System)

[7.04] Bei 2-SG-Systemen über B\_fokstpc vom anderen SG  
(nur bei Projekten mit 2 Steuergeräten)

[7.05] Ausblendung bei Fehler der LOCAN-Schnittstelle der VVT Steuerung, durch B\_vvtnlf

#### 8. Bildung der Hilfsgröße B\_com1 =====

Ist eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt, wird die Hilfsgröße B\_com1 gesetzt und indirekt über B\_lustop und B\_fonstp die Funktionen %DMDLU, %DMDDL, %DMDLUA, %DMDMIL und %DMDPON ausgeblendet.

- [8.01] Ausblendung bei Zustandswechsel der Wandlerüberbrückungskupplung, B\_wk, B\_wkr  
(deaktivierbar mit CWSTPCNF, Bit 0 für B\_wk und Bit 1 für B\_wkr)  
Bei Zustandswechsel der Wandlerüberbrückungskupplung (B\_wk 0 -> 1 oder 1 -> 0, B\_wkr 0 -> 1 oder 1 -> 0) wird ausgeblendet.
- [8.02] Ausblendung bei Saugrohrumschaltung, B\_su, B\_su2 bei SY\_SU=2  
(deaktivierbar mit CWSTPCNF, Bit 2)  
Während der Saugrohrumschaltung (B\_su 0 -> 1 oder 1 -> 0) wird ausgeblendet.
- [8.03] Ausblendung bei Nockenwellenverstellung in der Startphase,  
B\_nwse (SY\_NWGE > 0), B\_nws2e (SY\_NWGE2 > 0), B\_nwsa (SY\_NWGA > 0), B\_nws2a (SY\_NWGA2 > 0) bei SY\_NWS = 1  
(deaktivierbar mit CWSTPCNF, Bit 3)  
Während der Nockenwellenverstellung in der Startphase (B\_nwse, B\_nws2e, B\_nwsa, B\_nws2a 0 -> 1 oder 1 -> 0, B\_stpon = 1) wird ausgeblendet.
- [8.04] Ausblendung bei Betätigung der Kupplung, B\_kuppl  
(deaktivierbar mit CWSTPCNF, Bit 4)  
Bei Schaltvorgängen kann es vor allem beim Einkuppeln zu erhöhter Laufruhe kommen. Deshalb wird beim Übergang (B\_kuppl 0 -> 1 oder 1 -> 0) ausgeblendet.
- [8.05] Ausblendung beim Übergang in den Leerlauf, B\_ll  
(deaktivierbar mit CWSTPCNF, Bit 5)  
Bei Übergang in den Leerlauf (B\_ll 0 -> 1) wird ausgeblendet, da es hier u. U. zu Aussetzern kommen kann.
- [8.06] Ausblendung bei aktiver Tankentlüftungsdiagnose mit aufgesteuertem TEV, B\_dtest und TEV-Tastverhältnis nicht Null  
(deaktivierbar mit CWSTPCNF, Bit 6)  
Bei aktiver TEV-Ansteuerung (B\_dtest = 1 & tadtea > 0) wird ausgeblendet.
- [8.07] Ausblendung bei aktivem Momenteneingriff  
Bei bestimmten Momenteneingriffen (B\_asr, Gangwechsel) ist die Ausblendbedingung erfüllt. Ein Momenteneingriff kann z.B. von folgenden Ereignissen ausgelöst werden:  
- aktive ASR/FDR - Regelung  
- Gangwechsel bei Automatikgetriebe, Ausblendung erfolgt nur noch bei B\_zwget (Gangwechsel) und WOT (wide open throttle)
- [8.08] Ausblendung bei Schubabschalten, B\_sa  
Während aktiver Schubabschaltung (B\_sa = 1) wird ausgeblendet.
- [8.09] Ausblendung bei unterschiedlicher Momentenentwicklung bei 2 Motorbänken, B\_dmbv  
(nur bei 2SG Konzept auf dem Master)  
Weichen aufgrund von Systemfehlern die normierten Lastsignale der beiden Motorbänke grob voneinander ab, erfolgt die Ausblendung der Aussetzererkennung.  
Anmerkung : Das Bit B\_dmbv wird in der Funktion %DMBV gebildet.
- [8.10] Ausblendung bei Drehzahldynamik, B\_mdng  
Zur Erkennung von Drehzahldynamik wird der Betrag des gefilterten Drehzahlgradienten |ngfil\_w| mit der Kennlinie NGALUN verglichen. Bei Überschreitung der Kennlinie wird B\_mdng = 1 gesetzt.  
Anmerkungen: ngfil\_w wird in %BNG durch Filterung des Drehzahlgradienten ngas\_w gebildet.  
Damit ngfil\_w genügend Dynamik aufweist, darf die dortige Filterzeitkonstante ZNGFIL nicht größer als 50ms gewählt werden.  
NGALUN ist eine Festkennlinie über der Drehzahl
- [8.11] Ausblendung bei Lastdynamik, B\_mddrla  
Der Betrag des Lastgradienten |rlgas\_w| (gebildet über ein Arbeitsspiel) wird mit der Kennlinie DRLSOLA verglichen. Bei Überschreitung der Kennlinie wird B\_mddrla = TRUE gesetzt.  
Anmerkung : rlgas\_w wird in der Funktion %BGRM (ab Version 2.80) gebildet  
DRLSOLA ist eine Festkennlinie über der Last
- [8.12] Ausblendung bei zu kalter Ansauglufttemperatur, tans  
Unterschreitet die Ansauglufttemperatur (tans) den Festwert TAMIALU, so wird ausgeblendet.
- [8.13] Ausblendung bei Fehler im System Abgasrückführung, E\_agre, E\_agrv, E\_agrl (bei SY\_AGR = 1)  
deaktivierbar mit CWSTPNOT, Bit 6 (alle)  
E\_agre: Fehler in der Endstufe für Ansteuerung AGR-Ventil (aus Funktion %DAGRE)  
E\_agrv: AGR-Ventil klemmt, nur bei SY\_AGRKOMP <> 2 (aus Funktion %DAGRLS)  
E\_agrl: AGR-Lagesensor defekt, nur bei SY\_AGRKOMP <> 2 (aus Funktion %DAGRLS)  
Im Fehlerfall kann es bei zu hoher AGR-Rate zu verschleppten Verbrennungen und damit zu einer erhöhten Motorlaufunruhe kommen.  
Die Fehlerklassen der AGR-Fehler müssen bei Freischaltung über CWSTPNOT so bedatet sein, daß sie MIL-relevant sind, da bei Freischaltung durch diese Fehler die Aussetzererkennung gesperrt wird.  
Bei SY\_INHIBIT > 0 wird anstelle der E\_agre, E\_agrv und E\_agrl der FID\_CLUFON zur Sperrung verwendet.
- [8.14] Ausblendung bei Funktionsanforderung Diagnose NWS-Einlaß oder -Auslaß aktiv, B\_fanwsbe  
Bei SY\_NWSBE = 1 ist Ausblendung über B\_fanwsbe möglich. Bei aktiver Diagnose der NWS-Einlaß oder -Auslaß wird über B\_fanwsbe = 1 die DMD angehalten, da während der Diagnose eine massive Erhöhung der Laufunruhe möglich ist.

#### 9. Bildung der Hilfsgröße B\_com2 =====

Ist eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt, wird die Hilfsgröße B\_com2 gesetzt und indirekt über B\_lustop, B\_fonstp und B\_fofstp die Funktionen %DMDLU, %DMDDL, %DMDLUA, %DMDMIL, %DMDPON, %DMDFOF ausgeblendet.

- [9.01] Ausblendung für eine Zeitspanne nach Startende, B\_mdtnst  
Für eine Zeitspanne aus KLTAJUST = f(tmst) nach Startende ist über das Bit B\_mdtnst = 1 die Ausblendbedingung erfüllt.  
Hinweis: bis zum MJ 2000 darf die DMD bis zu 5 sec. nach Start ausgeblendet werden.
- [9.02] Ausblendung bei Schlechtwegbedingung, B\_swe\_b, B\_swe\_s, B\_swe\_c, B\_swe\_k  
Bei erkannter Schlechtwegbedingung wird über das Bit B\_swe\_x = 1 ausgeblendet. Die Ausblendung ist notwendig, da bei Überfahren einer Schlechtwegstrecke Schwingungen der Antriebsräder auf den Triebstrang und damit auch auf die Kurbelwelle einkoppeln können.  
In Abhängigkeit vom verwendeten Verfahren zur Schlechtwegerkennung muß hier zwischen den unterschiedlichen Varianten mittels der Systemkonstanten SY\_SWE\_B, SY\_SWE\_S, SY\_SWE\_C und SY\_SWE\_K umgeschaltet werden:  
SY\_SWE\_B = 1: B\_swe\_b - Schlechtweg-Bit kommt über CAN (aus ABS-SG)  
SY\_SWE\_S = 1: B\_swe\_s - Schlechtwegerkennung wird über Statistik der Laufunruhe berechnet (in %DSWES)  
SY\_SWE\_C = 1: B\_swe\_c - Raddrehzahl / -beschleunigung kommt über CAN, wird in %BGRBS und %DSWEC ausgewertet.  
SY\_SWE\_K = 1: B\_swe\_k - Schlechtwegstrecke über Karosserie-Beschleunigungssensor (über %DSWEB).
- [9.03] Ausblendung bei ungültiger Segmentzeit, B\_tsbready = 0  
Tritt bei der Bildung der Segmentzeiten ein Fehler auf, wird B\_tsbready nicht gesetzt und es erfolgt eine Ausblendung (deaktivierbar mit CWSTPNOT, Bit 7).  
B\_tsbready wird in %DMDTSB erzeugt.
- [9.04] Ausblendung beim Schalten des Klimakompressors, B\_koe  
(deaktivierbar mit CWSTPCNF, Bit 7)  
Beim Zu- oder Abschalten des Klimakompressors (B\_koe 0 -> 1 oder 1 -> 0) wird ausgeblendet.
- [9.05] Ausblendung bei B\_bdeminst bei Systemen mit Schichtbetrieb  
Bei BDE-Betriebsartenwechsel (B\_bdeminst = 1) wird die Aussetzererkennung ausgeblendet
- [9.06] Ausblendung bei DG-Notlauf (ab %DDG10.10), B\_nldg
- [9.07] Ausblendung bei nichtsynchronisierter Drosselklappe, B\_dkpu  
Wenn keine gültige Information über die augenblickliche Position der Drosselklappenstellung vorhanden ist (B\_dkpu = 1; Notlauf) wird ausgeblendet.
- [9.08] Ausblendung bei aktiven Motormomenteneingriff  
Während ASC-Regelung (B\_asc\_reg) oder MSR-Regelung (B\_msr) wird das B\_com2 gesetzt.
- [9.09] Ausblendung bei B\_fofrset  
Wenn die fuel-off Adaption resettiert wird, wird die Aussetzererkennung vorübergehend ausgeblendet.
- [9.10] Ausblendung bei B\_fonrset  
Wenn die fuel-on Adaption resettiert wird, wird die Aussetzererkennung vorübergehend ausgeblendet.
- [9.11] Ausblendung bei Timeout DME (digitale Motorelektronik), E\_cdm  
Fällt bei Projekten mit 2 SG die Verbindung zwischen den beiden SG aus, wird ausgeblendet.
- [9.12] Ausblendung bei Bezugsmarkengeberfehler E\_bm, B\_fbm und Drehzahlsignalgeberfehler E\_n  
E\_bm: Bezugsmarkenfehler  
E\_n: Fehler des Drehzahlsignalgebers; auf E\_n kann verzichtet werden, wenn die Bedingung bereits in E\_bm mitenthaltend ist.  
B\_fbm: Bezugsmarkenfehler; ein Zahn zuviel oder zuwenig erkannt.  
B\_fbm wird im Gegensatz zu den obigen Error-Bits ohne Zeitverzug (Entprellung und FSP-Zugriffszeit) gesetzt.  
Bei SY\_INHIBIT > 0 wird anstelle von E\_n und E\_bm der FID\_CLFONF zur Sperrung verwendet.
- /
- [9.13] Ausblendung während Initialisierungsphase, C\_ini, C\_inisyn  
Während der Initialisierungsphase C\_ini und der Synchronisationsphase C\_inisyn wird ausgeblendet.
- [9.14] Ausblendung bei Bedingung Lambda-split, B\_khls  
Während Bedingung Lambda-split wird ausgeblendet.
- [9.15] Ausblendung während Motorstart, B\_stdmd (vgl. 3.00)  
Für B\_stdmd = 1 wird während des Motorstarts ausgeblendet (B\_stdmd wird in delay\_lustop gesetzt).
- [9.16] Ausblendung bei kaltem Motor (nach Motorstart), tmot < TMOTDMD  
Bei tmot < TMOTDMD erfolgt keine Freigabe der DMD. Die DMD bleibt solange gesperrt, bis tmot die Schwelle TMOTDMD überschreitet.
- [9.17] Ausblendung bei Potinotfahren, B\_dksbeg (SY\_MSGRED = 1)  
(deaktivierbar mit CWSTPNOT, Bit 1)
- [9.18] Ausblendung bei "Drosselklappensteller stromlos", B\_dknolu  
(deaktivierbar mit CWSTPNOT, Bit 0)
- [9.19] Ausblendung bei Fehler SG-CAN bei 2 SG, B\_esgcan (SY\_SGANZ = 2)  
(deaktivierbar mit CWSTPNOT, Bit 4), vgl. auch E\_cdm (9.11)
- [9.20] Ausblendung bei ungültiger Segmentzeit, B\_tsroov  
Tritt ein Word-Overflow bei der Berechnung der Segmentzeit auf, wird der Segmentzeit der Maximalwert zugewiesen und B\_tsroov = 1 gesetzt.
10. Bildung der Hilfsgröße B\_com3  
=====
- Ist eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt, wird die Hilfsgröße B\_com3 gesetzt und indirekt über B\_fonstp und B\_fofstp die Funktionen %DMDFON und %DMDFOF ausgeblendet.





- [10.01] Ausblendung bei Fehlern im Tankentlüftungssystem, E\_teve, E\_tes  
 E\_teve: Fehler Tankentlüftungsventil Endstufe  
 E\_tes: Fehler Tankentlüftungssystem  
 Bei fehlerhaft offenstehendem Tankentlüftungsventil kann es zu einer erhöhten Motorlaufunruhe infolge starker Anfettung kommen.  
 Bei SY\_INHIBIT > 0 wird anstelle von E\_teve und E\_tes der FID\_CFONFO zur Ausblendung verwendet.
- [10.02] Ausblendung bei Fehler der Nockenwellenansteuerung, B\_enws  
 (nur bei SY\_NWS oder SY\_NWSA > 0)  
 Sämtliche Fehlermöglichkeiten werden in B\_enws zusammengefaßt.
- [10.03] Ausblendung bei Fehler der Zuordnung Nockenwelle(n) zu Kurbelwelle, SY\_DNWKW = 1  
 Fehlermöglichkeiten:  
 E\_NWKWE (SY\_NWGE > 0)  
 E\_NWKWE2 (SY\_NWGE2 > 0)  
 E\_NWKWA (SY\_NWGA > 0)  
 E\_NWKWA2 (SY\_NWGA2 > 0)  
 Für die ME(D)7 wird die Funktion %ENWKW2LC 1.10 (oder höher) benötigt. Sie stellt dort die Fehler E\_nwkwe/e2/a/a2 zur Verfügung (Kopien der Fehler E\_nwkwl/2/3/4 sofern vorhanden).  
 Bei SY\_INHIBIT > 0 wird anstelle von E\_nkw(x) FID\_CFONFO zur Ausblendung verwendet.

## APP DMDSTP 31.80.0 Applikationshinweise

- Der Schwellwert NMIALU (für Ausblendung bei zu niedriger Motordrehzahl) muß unterhalb der niedrigsten Leerlaufdrehzahl mit Sicherheitsabzug für "Durchtauchen" liegen.
- Applikation der Kennlinien NGALUN und DRLSOLA  
 Bei der Applikation der Kennlinien NGALUN und DRLSOLA muß überprüft werden, in welchem Maß die Gradienten ngfil\_w sowie rlgas\_w auf Aussetzer ansprechen.  
 Diese Überprüfung sollte vor allem im Bereich niedriger Drehzahl und hoher Last geschehen (1000 - 1500 rpm ; 40-60% Last; Daueraussetzer und Mehrfachaussetzer). Die Schwellwerte müssen in jedem Fall größer gewählt werden, als die im Aussetzerbetrieb auftretenden maximalen Amplituden der entsprechenden Gradienten,
- Kurztest zur Prüfung, ob Funktion aktiv ist
  - Schwelle NMIALU z.B. auf 1400 rpm setzen
  - wenn Funktion aktiv muß gelten: B\_milstp = 1 für nmot < NMIALU (z.B. Leerlauf) und B\_milstp = 0 wenn Drehzahl über NMIALU gehalten wird.
- Applikation des Kennfeldes KFMISALPHO
  - berücksichtigt die Höhenabhängigkeit von midmd
  - default auf 0 gesetzt
- Applikation des Array KWBNMXALU
  - ersetzt den Kennwert NMXALU und wird in allen Zellen gleich vorbedatet
  - die Gangabhängigkeit ist zu applizieren, KWBNMXALU ist auf 9 Werte (gangi = 0 .. 8) begrenzt.
- Aktivierung/Deaktivierung von Ausblendbedingungen über Codewort CWSTPCNF, CWSTPNOT und CWSTPNOT2 (Bit = 1: aktiv, Bit = 0: inaktiv)
  - per default werden die Bits in der %DMDSTP nicht berücksichtigt
  - können per Codewort aktiviert werden (siehe unten)
 Neu: - Freigabe/Sperrung von Bitgrößen (B\_tehb, B\_brems, E\_uvse, E\_agre, E\_agrv, E\_agrl)

### CWSTPCNF -----

| Bitposition | Bedeutung                                                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0           | B_wk                                                                                                    |
| 1           | B_wkr                                                                                                   |
| 2           | B_su, B_su2 (bei SY_SU = 1 oder 2)                                                                      |
| 3           | B_nwse, B_nws2e, B_nwsa, B_nws2a (bei SY_NWS, SY_NWSA > 0 und SY_NWGE, SY_NWGE2, SY_NWGA, SY_NWGA2 > 0) |
| 4           | B_kuppl                                                                                                 |
| 5           | B_ll                                                                                                    |
| 6           | B_dtest & tadtea > 0                                                                                    |
| 7           | B_koe                                                                                                   |

### CWSTPNOT -----

| Bitposition | Bedeutung                                                                    |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 0           | B_dknolu                                                                     |
| 1           | B_dksbeg                                                                     |
| 2           | B_kr, B_krdws (bei SY_SGANZ = 2)                                             |
| 3           | B_tehb                                                                       |
| 4           | B_esgcan                                                                     |
| 5           | E_uvse (bei SY_TURBO = 1)                                                    |
| 6           | E_agre (bei SY_AGR = 1), E_agrv, E_agrl (bei SY_AGR = 1 und SY_AGRKOMP != 2) |
| 7           | B_tsbready                                                                   |

### CWSTPNOT2 -----

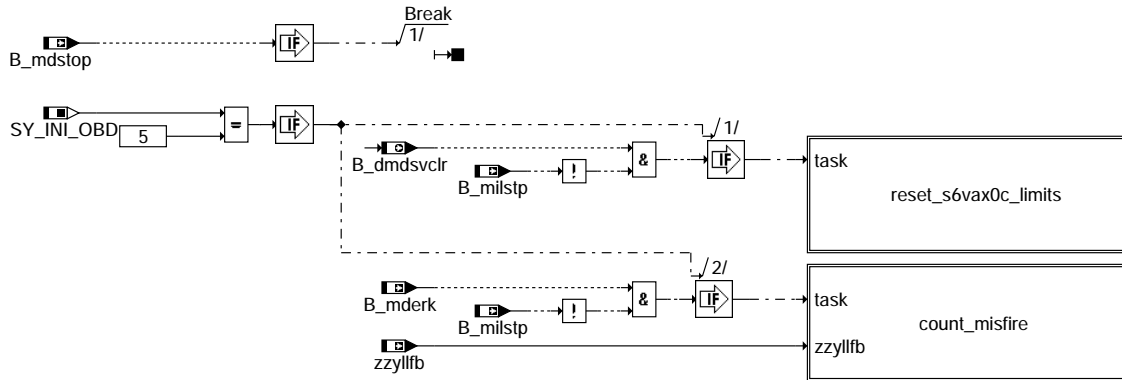
| Bitposition | Bedeutung |
|-------------|-----------|
| 0           | B_brems   |
| 1           |           |
| 2           |           |
| 3           |           |
| 4           |           |
| 5           |           |
| 6           |           |
| 7           |           |

Die Bits 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7 von CWSTPNOT2 sind zur Zeit nicht belegt.

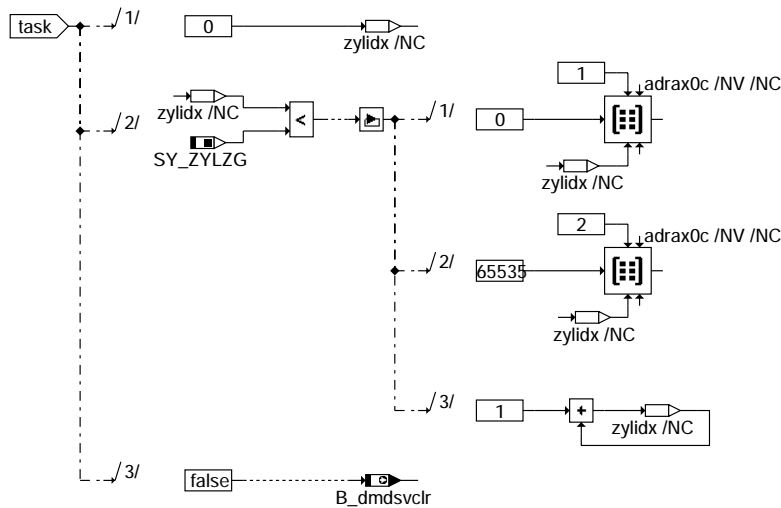
- Die Fehlerklassen der Fehler E\_agrl, E\_agre und E\_agrv müssen so bedatet sein, daß sie MIL-relevant sind, wenn das Bit 6 von CWSTPNOT gesetzt ist, da bei Auftreten dieser Fehler die Aussetzererkennung angehalten wird.
- für weitere Hinweise s. Applikationsstandard und Applikationsleitfaden DMD

## FU DMDSV 1.50.1 Diagnose Aussetzererkennung Service

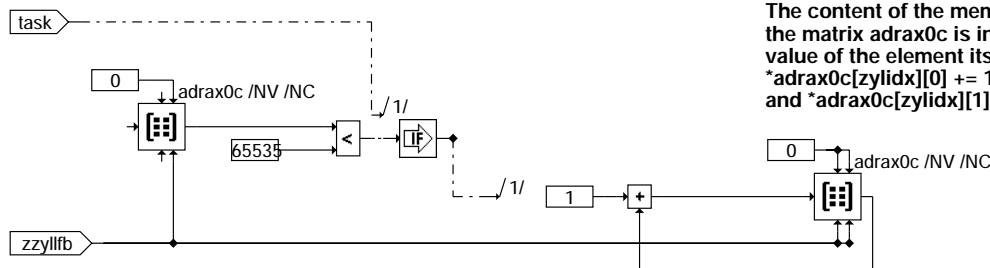
### FDEF DMDSV 1.50.1 Funktionsdefinition



#### dmdev-main



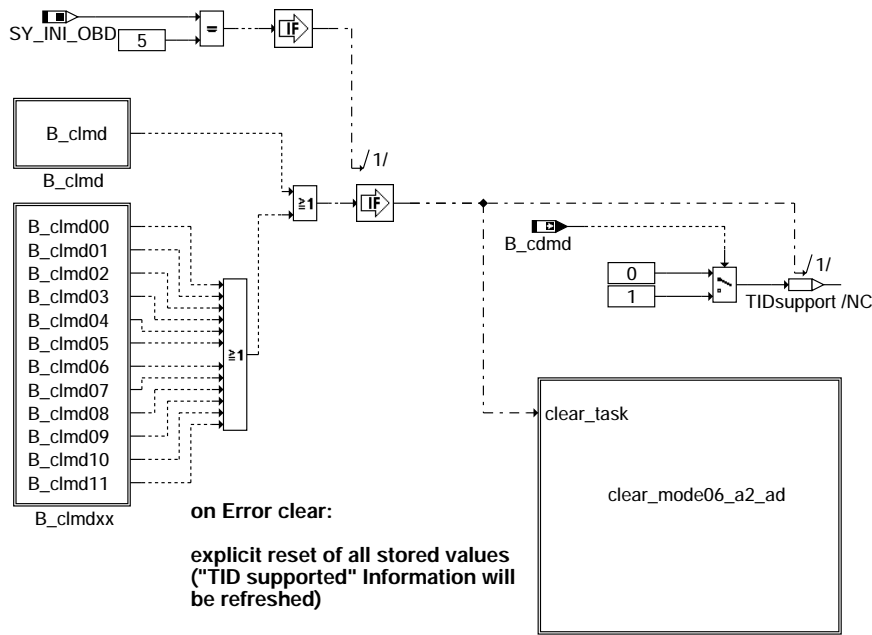
#### dmdev-reset-s6vax0c-limits



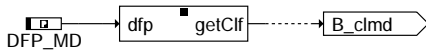
The content of the memory address stored in the matrix `adrax0c` is incremented and not the value of the element itself (pointer operation: `*adrax0c[zylidx][0] += 1` and `*adrax0c[zylidx][1] = *adrax0c[zylidx][0], ...`).

#### dmdev-count-misfire

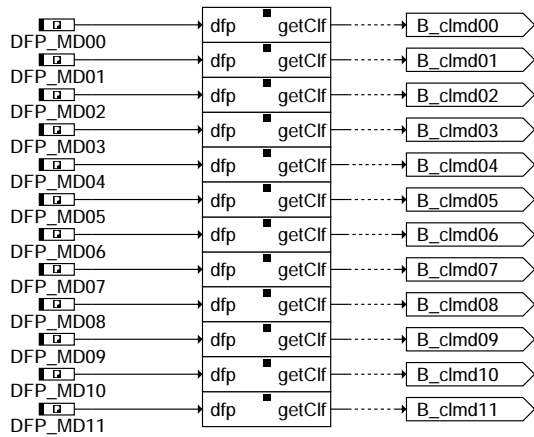




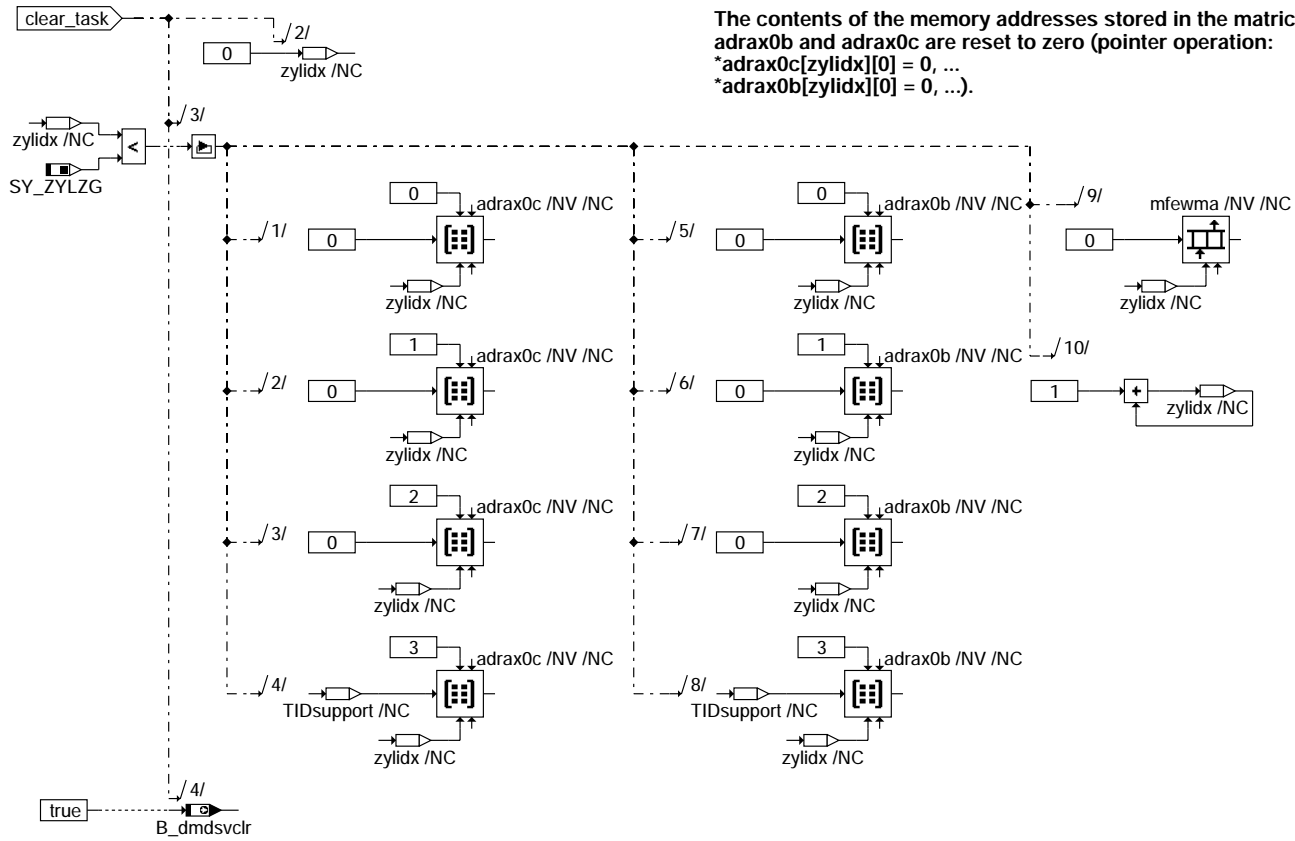
#### dmdev-fcmclr



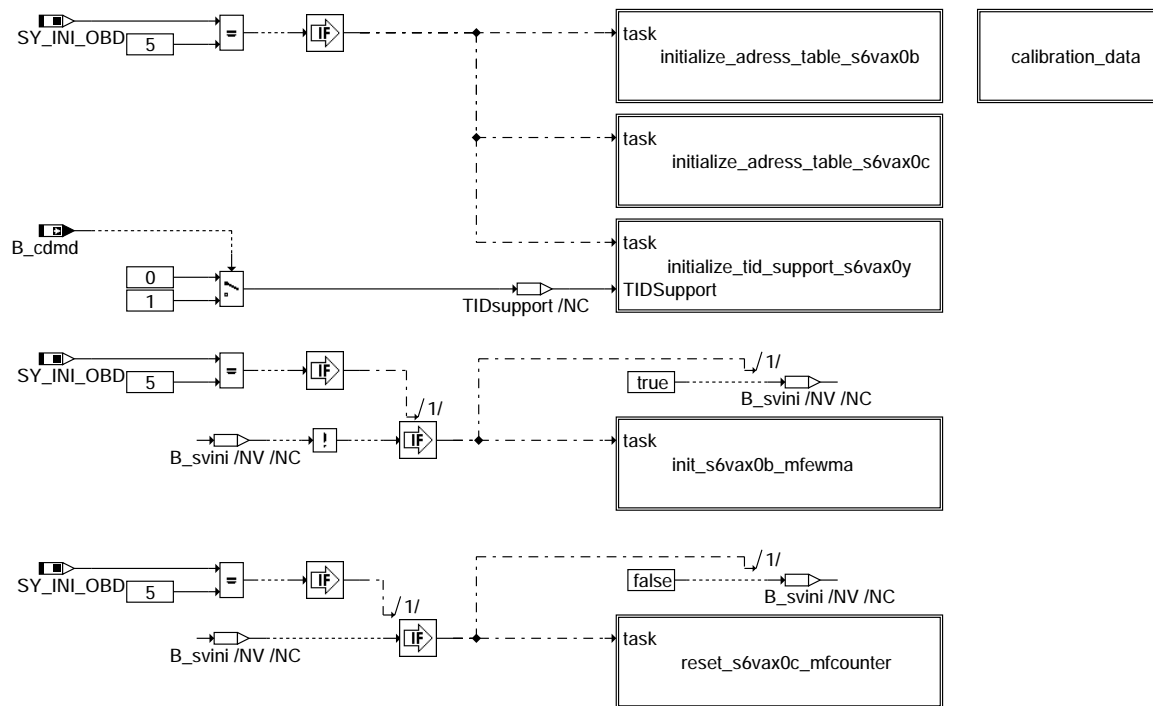
#### dmdev-b-clmd



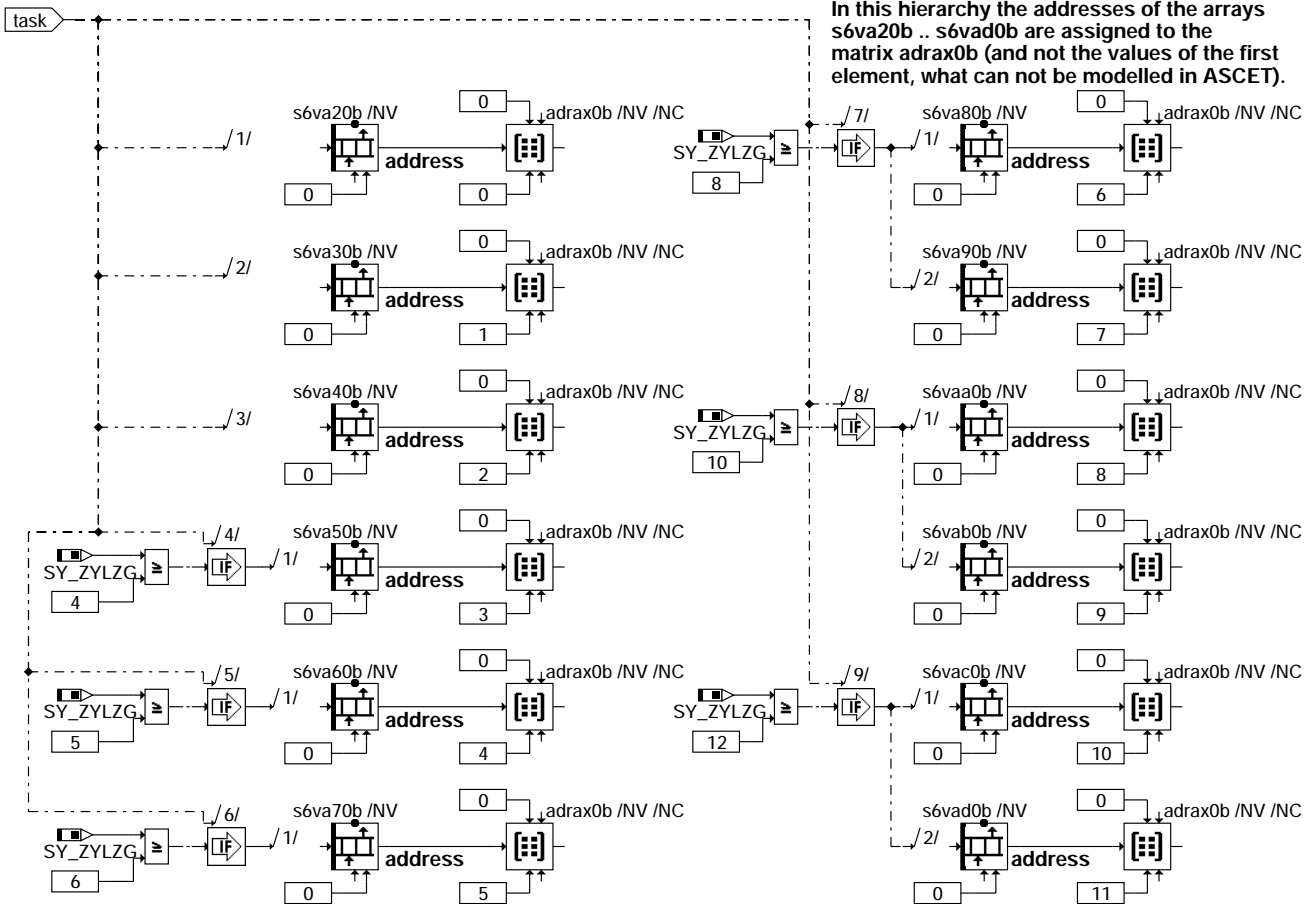
#### dmdev-b-clmdxx



**dmdsv-clear-mode06-a2-ad**

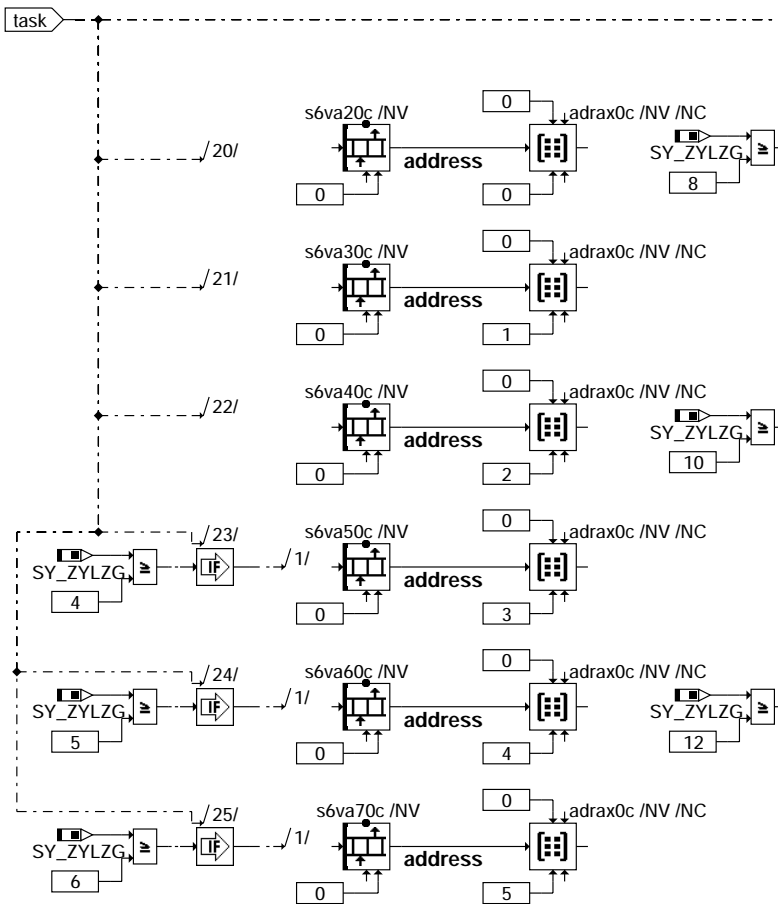


**dmdsv-init**

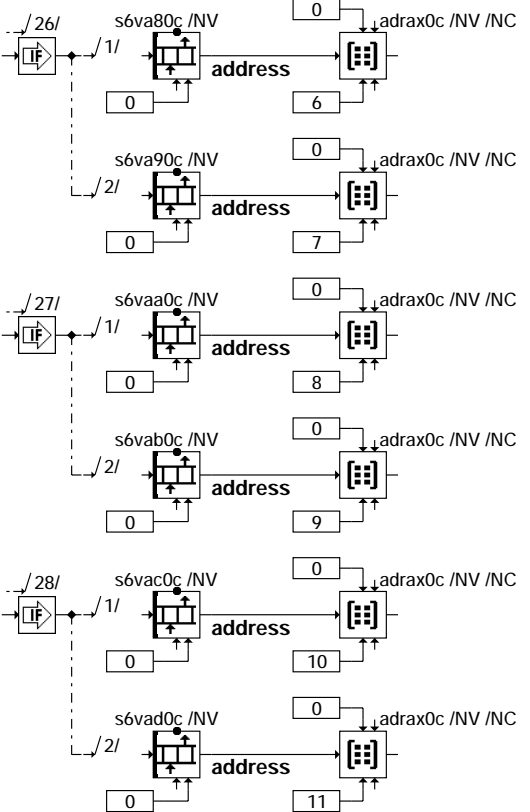


dmdev-initialize-address-table-s6vax0b

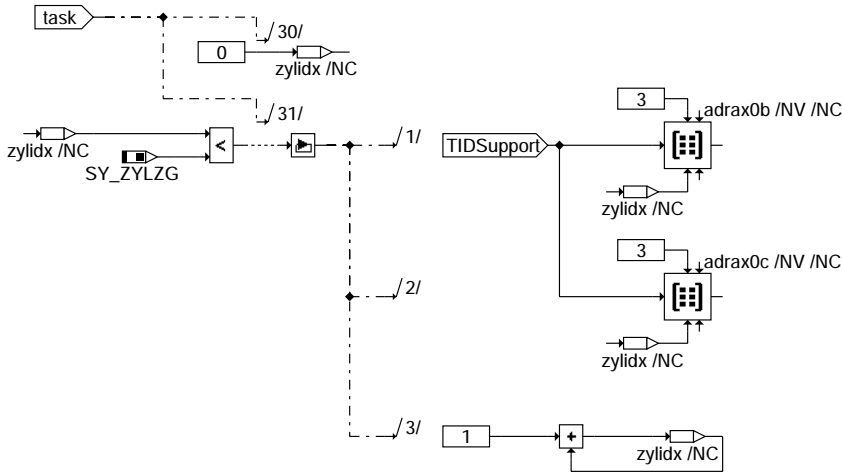
dmdev-initialize-address-table-s6vax0b



In this hierarchy the addresses of the arrays s6va20c .. s6vad0c are assigned to the matrix adrax0c (and not the values of the first element, what can not be modelled in ASCET).



**dm-dsv-initialize-adress-table-s6vax0c**

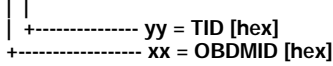


**dm-dsv-initialize-tid-support-s6vax0y**

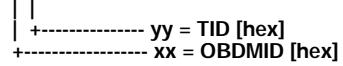
dm-dsv-initialize-adress-table-s6vax0c

dm-dsv-initialize-tid-support-s6vax0y

S6Mxxy is a ROM - Array with 3 Bytes

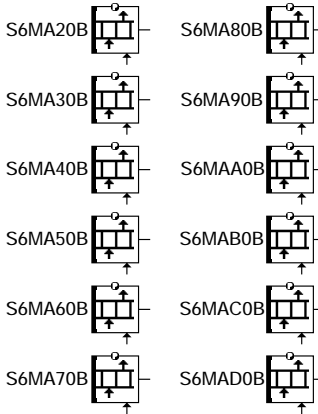


S6Dxxy is a ROM - Byte



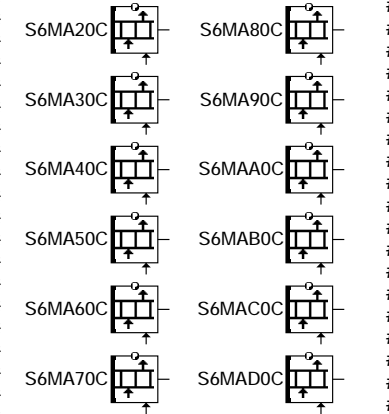
necessary calibration data

| Byte-Position | Content             |
|---------------|---------------------|
| 0             | OBDMID = 162 .. 173 |
| 1             | TID = 11            |
| 2             | UaSID = 36          |



necessary calibration data

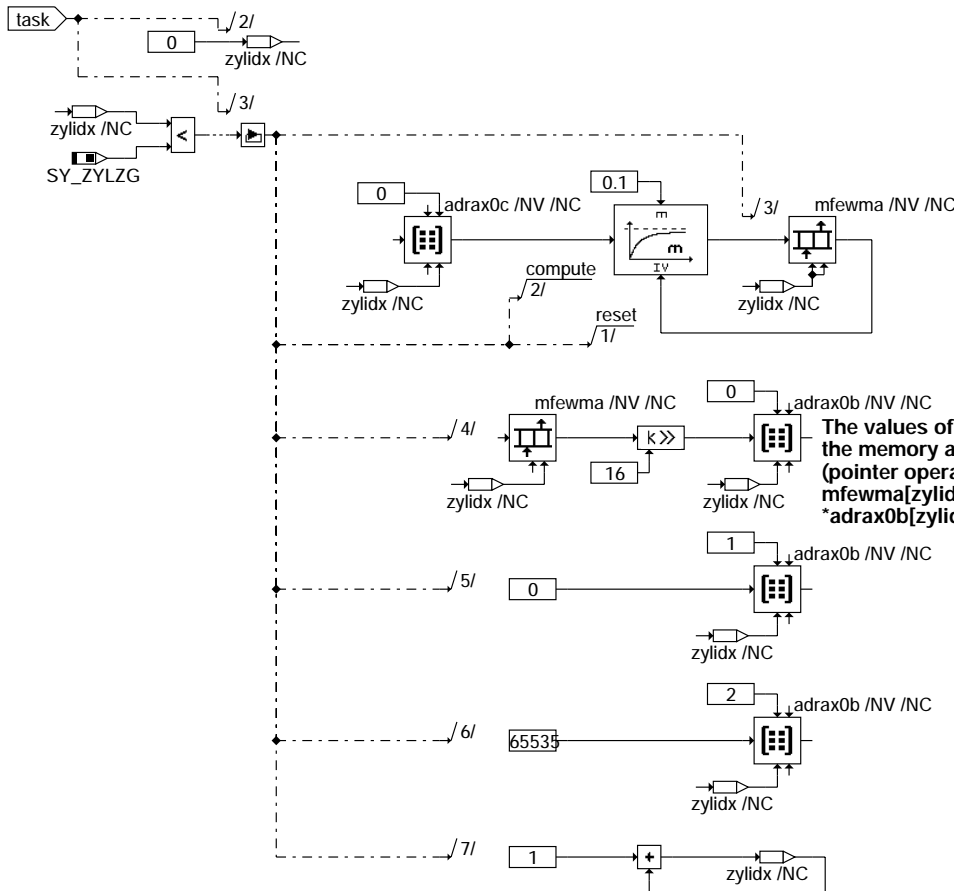
| Byte-Position | Content             |
|---------------|---------------------|
| 0             | OBDMID = 162 .. 173 |
| 1             | TID = 12            |
| 2             | UaSID = 36          |



separate Byte fault path index (dfp-name)

| DFP_MD00 | S6DA20B | S6DA20C |
|----------|---------|---------|
| DFP_MD01 | S6DA30B | S6DA30C |
| DFP_MD02 | S6DA40B | S6DA40C |
| DFP_MD03 | S6DA50B | S6DA50C |
| DFP_MD04 | S6DA60B | S6DA60C |
| DFP_MD05 | S6DA70B | S6DA70C |
| DFP_MD06 | S6DA80B | S6DA80C |
| DFP_MD07 | S6DA90B | S6DA90C |
| DFP_MD08 | S6DAA0B | S6DAA0C |
| DFP_MD09 | S6DAB0B | S6DAB0C |
| DFP_MD10 | S6DAC0B | S6DAC0C |
| DFP_MD11 | S6DAD0B | S6DAD0C |

dmtdsv-calibration-data

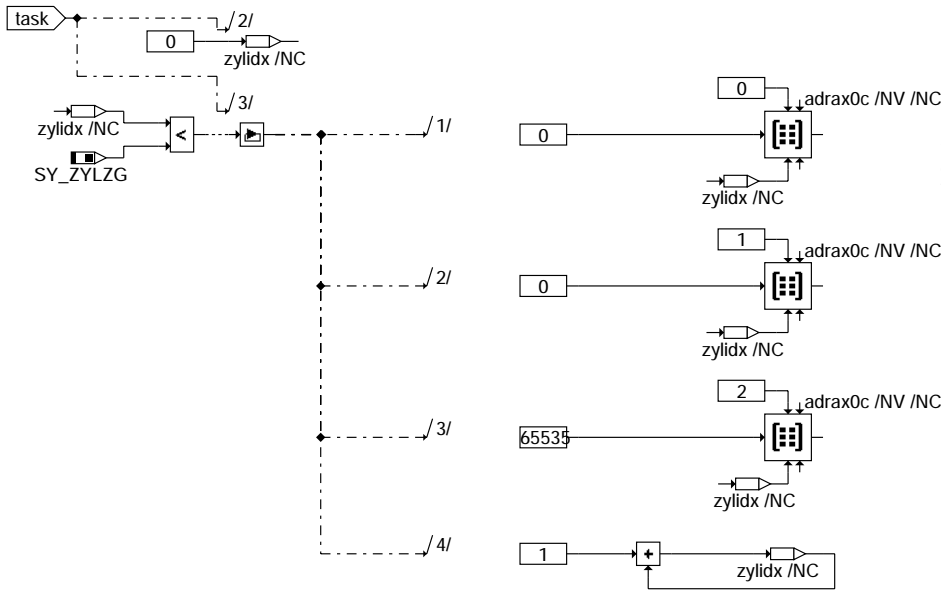


The values of the array mfewma are assigned to the memory addresses stored in the matrix adrax0b (pointer operation: \*adrax0b[zylidx][0] = mfewma[zylidx] and \*adrax0b[zylidx][1] = \*adrax0b[zylidx][0], ...).

dmtdsv-init-s6vax0b-mfewma

dmtdsv-calibration-data

dmtdsv-init-s6vax0b-mfewma



Zero is assigned to the memory address stored in the matrix adrax0c (pointer operation: \*adrax0c[zylidx][0] = 0 and \*adrax0c[zylidx][1] = \*adrax0c[zylidx][0], ...).

dmdev-reset-s6vax0c-mfcounter

### ABK DMDSV 1.50.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| S6DA20B   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B: DFP Index Zündung 0                    |
| S6DA20C   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C: DFP Index Zündung 0                    |
| S6DA30B   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B: DFP Index Zündung 1                    |
| S6DA30C   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C: DFP Index Zündung 1                    |
| S6DA40B   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B: DFP Index Zündung 2                    |
| S6DA40C   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C: DFP Index Zündung 2                    |
| S6DA50B   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B: DFP Index Zündung 3                    |
| S6DA50C   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C: DFP Index Zündung 3                    |
| S6DA60B   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B: DFP Index Zündung 4                    |
| S6DA60C   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C: DFP Index Zündung 4                    |
| S6DA70B   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B: DFP Index Zündung 5                    |
| S6DA70C   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C: DFP Index Zündung 5                    |
| S6DA80B   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B: DFP Index Zündung 6                    |
| S6DA80C   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C: DFP Index Zündung 6                    |
| S6DA90B   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B: DFP Index Zündung 7                    |
| S6DA90C   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C: DFP Index Zündung 7                    |
| S6DAA0B   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B: DFP Index Zündung 8                    |
| S6DAA0C   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C: DFP Index Zündung 8                    |
| S6DAB0B   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B: DFP Index Zündung 9                    |
| S6DAB0C   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C: DFP Index Zündung 9                    |
| S6DAC0B   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B: DFP Index Zündung 10                   |
| S6DAC0C   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C: DFP Index Zündung 10                   |
| S6DAD0B   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B: DFP Index Zündung 11                   |
| S6DAD0C   |          |          | FW  | Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C: DFP Index Zündung 11                   |
| S6MA20B   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0B: Kalibrierungsdaten Zdg. 0 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MA20C   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0C: Kalibrierungsdaten Zdg. 0 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MA30B   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0B: Kalibrierungsdaten Zdg. 1 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MA30C   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0C: Kalibrierungsdaten Zdg. 1 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MA40B   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0B: Kalibrierungsdaten Zdg. 2 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MA40C   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0C: Kalibrierungsdaten Zdg. 2 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MA50B   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0B: Kalibrierungsdaten Zdg. 3 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MA50C   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0C: Kalibrierungsdaten Zdg. 3 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MA60B   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0B: Kalibrierungsdaten Zdg. 4 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MA60C   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0C: Kalibrierungsdaten Zdg. 4 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MA70B   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0B: Kalibrierungsdaten Zdg. 5 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MA70C   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0C: Kalibrierungsdaten Zdg. 5 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MA80B   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0B: Kalibrierungsdaten Zdg. 6 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MA80C   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0C: Kalibrierungsdaten Zdg. 6 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MA90B   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0B: Kalibrierungsdaten Zdg. 7 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MA90C   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0C: Kalibrierungsdaten Zdg. 7 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MAA0B   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0B: Kalibrierungsdaten Zdg. 8 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MAA0C   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0C: Kalibrierungsdaten Zdg. 8 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MAB0B   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0B: Kalibrierungsdaten Zdg. 9 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MAB0C   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0C: Kalibrierungsdaten Zdg. 9 (OBDMID, TID, UaSID)  |
| S6MAC0B   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0B: Kalibrierungsdaten Zdg. 10 (OBDMID, TID, UaSID) |
| S6MAC0C   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0C: Kalibrierungsdaten Zdg. 10 (OBDMID, TID, UaSID) |
| S6MAD0B   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0B: Kalibrierungsdaten Zdg. 11 (OBDMID, TID, UaSID) |
| S6MAD0C   |          |          | KWB | Testerkom. Mode \$06, TID \$0C: Kalibrierungsdaten Zdg. 11 (OBDMID, TID, UaSID) |





### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                    |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| SY_INI_OBD      | SYS (REF) | Systemkonstante zur Auswahl der Kommunikationsprotokolle für Scan Tool Betrieb |
| SY_ZYLZG        | SYS (REF) | Systemkonstante Gesamt-Zylinderanzahl bei Mehr-SG-System (SY_SGANZ*SY_ZYLZA)   |

### Variable

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|--------|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| B_cdmd     | KONCW  | BG41P2SV, DFPM2SV,<br>DMDMIL, DMDSTP,-<br>DMDSV    | EIN | Funktion über Codewort CDMD freigegeben                                       |
| B_clmd     |        | DMDMIL, DMDSV                                      | EIN | Flag für Löschung: Aussetzer, Summenfehler (multiple)                         |
| B_clmd00   |        | DMDMIL, DMDSV                                      | EIN | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 0                                        |
| B_clmd01   |        | DMDMIL, DMDSV                                      | EIN | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 1                                        |
| B_clmd02   |        | DMDMIL, DMDSV                                      | EIN | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 2                                        |
| B_clmd03   |        | DMDMIL, DMDSV                                      | EIN | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 3                                        |
| B_clmd04   |        | DMDMIL, DMDSV                                      | EIN | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 4                                        |
| B_clmd05   |        | DMDMIL, DMDSV                                      | EIN | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 5                                        |
| B_clmd06   |        | DMDMIL, DMDSV                                      | EIN | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 6                                        |
| B_clmd07   |        | DMDMIL, DMDSV                                      | EIN | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 7                                        |
| B_clmd08   |        | DMDMIL, DMDSV                                      | EIN | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 8                                        |
| B_clmd09   |        | DMDMIL, DMDSV                                      | EIN | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 9                                        |
| B_clmd10   |        | DMDMIL, DMDSV                                      | EIN | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 10                                       |
| B_clmd11   |        | DMDMIL, DMDSV                                      | EIN | Flag für Löschung: Aussetzer Zündung 11                                       |
| B_dmdsvclr | DMDSV  |                                                    | AUS | fmclr in DMDSV durchgeführt                                                   |
| B_mderk    | DMDLAD | DMDFON, DMDMIL,-<br>DMDSTP, DMDSV,-<br>NLKO, ...   | EIN | Aussetzer erkannt, Verknüpfung mehrerer Funktionen                            |
| B_mdstop   | DMDSTP | DMDDL, DMDFON,-<br>DMDLAD, DMDLFK,-<br>DMDLU, ...  | EIN | Misfire Detection gesperrt                                                    |
| B_milstp   | DMDSTP | DMDMIL, DMDSV,-<br>NLKO, TKMWL                     | EIN | Auswertung Aussetzererkennung (%DMDMIL) gesperrt                              |
| DFP_MD     | DMDSV  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr. Aussetzer, Summenfehler (multiple)                       |
| DFP_MD00   | DMDSV  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr. Aussetzer Zündung 0                                      |
| DFP_MD01   | DMDSV  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr. Aussetzer Zündung 1                                      |
| DFP_MD02   | DMDSV  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr. Aussetzer Zündung 2                                      |
| DFP_MD03   | DMDSV  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr. Aussetzer Zündung 3                                      |
| DFP_MD04   | DMDSV  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr. Aussetzer Zündung 4                                      |
| DFP_MD05   | DMDSV  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr. Aussetzer Zündung 5                                      |
| DFP_MD06   | DMDSV  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr. Aussetzer Zündung 6                                      |
| DFP_MD07   | DMDSV  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr. Aussetzer Zündung 7                                      |
| DFP_MD08   | DMDSV  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr. Aussetzer Zündung 8                                      |
| DFP_MD09   | DMDSV  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr. Aussetzer Zündung 9                                      |
| DFP_MD10   | DMDSV  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr. Aussetzer Zündung 10                                     |
| DFP_MD11   | DMDSV  |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerfadnr. Aussetzer Zündung 11                                     |
| s6va20b    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzer-Mittelwert Zündung 0, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B       |
| s6va20c    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzerzähler Zdg. 0 für akt. dcy, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C  |
| s6va30b    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzer-Mittelwert Zündung 1, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B       |
| s6va30c    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzerzähler Zdg. 1 für akt. dcy, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C  |
| s6va40b    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzer-Mittelwert Zündung 2, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B       |
| s6va40c    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzerzähler Zdg. 2 für akt. dcy, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C  |
| s6va50b    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzer-Mittelwert Zündung 3, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B       |
| s6va50c    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzerzähler Zdg. 3 für akt. dcy, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C  |
| s6va60b    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzer-Mittelwert Zündung 4, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B       |
| s6va60c    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzerzähler Zdg. 4 für akt. dcy, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C  |
| s6va70b    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzer-Mittelwert Zündung 5, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B       |
| s6va70c    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzerzähler Zdg. 5 für akt. dcy, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C  |
| s6va80b    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzer-Mittelwert Zündung 6, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B       |
| s6va80c    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzerzähler Zdg. 6 für akt. dcy, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C  |
| s6va90b    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzer-Mittelwert Zündung 7, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B       |
| s6va90c    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzerzähler Zdg. 7 für akt. dcy, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C  |
| s6vaa0b    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzer-Mittelwert Zündung 8, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B       |
| s6vaa0c    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzerzähler Zdg. 8 für akt. dcy, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C  |
| s6vab0b    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzer-Mittelwert Zündung 9, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B       |
| s6vab0c    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzerzähler Zdg. 9 für akt. dcy, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C  |
| s6vac0b    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzer-Mittelwert Zündung 10, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B      |
| s6vac0c    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzerzähler Zdg. 10 für akt. dcy, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C |
| s6vad0b    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzer-Mittelwert Zündung 11, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0B      |
| s6vad0c    | DMDSV  |                                                    | AUS | Aussetzerzähler Zdg. 11 für akt. dcy, Testerkommunikation Mode \$06, TID \$0C |
| zzylffb    | DMDLFB | DMDFON, DMDLFK,-<br>DMDLU, DMDLUA,-<br>DMDMIL, ... | EIN | SW-Zylinderzähler für DMD                                                     |

**FB DMDSV 1.50.1 Funktionsbeschreibung**

Testerkommunikation Mode \$06

Bei der Kommunikation über CAN gelten die Anforderungen gemäß ISO 15031-5.7. Hierdurch werden Diagnosewerte und Diagnoseschwellen zum Tester übertragen.

Für das Funktionspaket der Aussetzererkennung werden die Anzahl Aussetzer je Zylinder für die gesamte Fahrt (current count, TID \$0C) sowie die exponentiell gewichteten Mittelwerte (EWMA) der Aussetzeranzahl je Zylinder für die letzten 10 Fahrten übertragen (TID \$0B):

$$EWMA \text{ (Exponential Weighted Moving Average)}: 0.1 * (\text{current count}) + 0.9 * (\text{previous average}).$$

Initialisierungswert für den vorhergehenden Mittelwert (previous average) ist 0.

Aussetzer werden trotz einer eventuell vorliegenden Zylinderabschaltung wegen der prinzipiellen Abgasbeeinträchtigung weiter gezählt.

Über den Euroschalter CDMD können die Funktionen der Aussetzererkennung gesperrt werden.

Bei B\_cdmd = 0 ist die Funktion %DMDSV gesperrt und die Aussetzerzähler und Mittelwerte werden nicht aktualisiert.

Bei B\_cdmd = 1 ist die Funktion %DMDSV aktiv, s. auch B\_mdstop %DMDSTP.

Ist die Funktion %DMDSV aktiviert, werden die Aussetzer der einzelnen Zylinder für die Testerkommunikation Service \$06 nur dann gezählt und die neuen Mittelwerte berechnet, wenn SY\_INI\_OBD = 5. Ansonsten erfolgt keine Aktualisierung.

Beim Löschen des Fehlerspeichers (Fehlerpfade DFP\_MD, DFP\_MD(zyl)) werden alle Einträge der Mode \$06 Schnittstelle zurückgesetzt (TID-Support wird aufgefrischt).

**APP DMDSV 1.50.1 Applikationshinweise**

Die Parameterarrays S6Mxxy müssen gemäß ISO/DIS 15031-5.7 bedatet werden:

TID = \$0B (S6MA20B .. S6MAD0B):

| Byte-Position | Content                                                                                            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0             | OBDMID = 162 .. 173 (dez) (Zylindernummer (Annex D); der Parametername enthält die Zündungsnummer) |
| 1             | TID = 11 (dez)                                                                                     |
| 2             | UaSID = 36 (dez) (Unit and Scaling ID, Annex E)                                                    |

TID = \$0C (S6MA20C .. S6MAD0C):

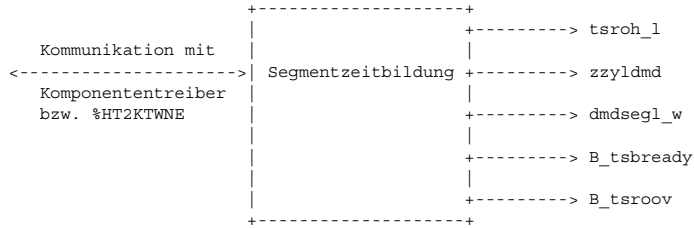
| Byte-Position | Content                                                                                            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0             | OBDMID = 162 .. 173 (dez) (Zylindernummer (Annex D); der Parametername enthält die Zündungsnummer) |
| 1             | TID = 12 (dez)                                                                                     |
| 2             | UaSID = 36 (dez) (Unit and Scaling ID, Annex E)                                                    |

Die Parameter sind mit den Zündungsnummern vorbelegt und müssen mit den Zylindernummern entsprechend umbedatet werden.

Die Parameter S6Dxxy erhalten die den Zündungen 0 .. SY\_ZYLZG (entsprechend den OBDMIDs A2 .. A2 + SY\_ZYLZG) zugeordneten Fehlerpfadindizees (DFP\_MD00 in S6DA20B, S6DA20C; DFP\_MD01 in S6DA30B, S6DA30C; ...).

**FU DMDTSB 14.30.0 Diagnosis Misfire Detection Segmentzeitbildung****FDEF DMDTSB 14.30.0 Funktionsdefinition**

1. Übersicht



Die Funktion %DMDTSB erzeugt die Größen Segmentzeit `tsroh_l` und Zylinderzähler `zzyldmd`. Dies sind Basisgrößen für die Funktionen Aussetzererkennung über Laufunruhe (%DMD..), Zylindergleichstellung über Laufunruhe (%ZGST..) und zugehörige Adaptionsverfahren (%DMDFOF, %DMDFON).

Die Segmentzeit `tsroh_l` gibt die Zeit wieder, die ein bestimmtes Segment des KW-Geberrades benötigt, um an dem Drehzahlgeber vorbeizustreichen. Für jede Zündung wird eine Segmentzeit ermittelt. Segmentbeginn und Segmentlänge können über Applikationsgrößen festgelegt werden (KAMFZ bzw. DMDSEGL).

`zzyldmd` zeigt an, zu welcher Zündung die aktuelle Segmentzeit `tsroh_l` gehört. Die Zuordnung von `zzy` zu `zzyldmd` kann appliziert werden (ZYLKOR).

`dmdsegl_w` stellt die Segmentlänge anderen Funktionen zur Verfügung.

`B_tsbready` kennzeichnet, wenn die Segmentzeiten gültig sind (`B_tsbready = 1` wenn sich die Segmentzeiten gegenüber den vorangegangenen geändert haben). Eventuell müssen Funktionen, die die Segmentzeit `tsroh_l` verwenden, bei `B_tsbready = 0` ausgeblendet werden.

`B_tsroov = 1` zeigt an, daß die aktuelle Segmentzeit ungültig ist (Word-Overflow bei Berechnung der Segmentzeit). Die Segmentzeit wird auf den Maximalwert gesetzt.

Die Funktion ist für Standardgeberräder ausgelegt (60-2 Zähne, 6 Grad Zahnperiode, die doppelte Geberradzähnezahl muß durch die Zylinderzahl des Motors teilbar sein). Die Verwendbarkeit anderer Geberräder muß im Einzelfall geklärt werden.

## ABK DMDTSB 14.30.0 Abkürzungen

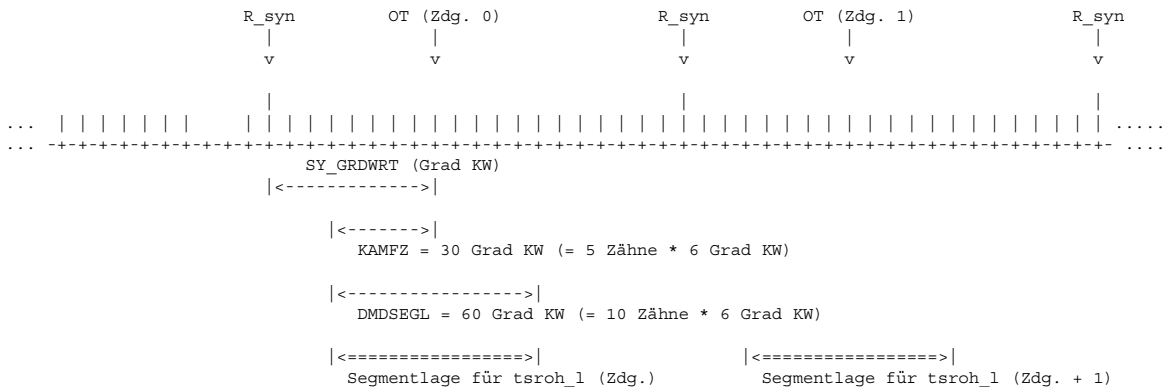
Zdg. Zündung

| Parameter               | Source-X | Source-Y                                           | Art       | Bezeichnung                                                                                 |
|-------------------------|----------|----------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| DMDSEGL                 |          |                                                    | FW        | Segmentlänge für Aussetzererkennung                                                         |
| KAMFZ                   |          |                                                    | FW        | Segment- bzw. Messfensterbeginn bei Segmentzeiterfassung Aussetzererkennung                 |
| TSBINVALID              |          |                                                    | FW        | Anzahl der Synchros mit Initialisierungswert von <code>tsroh_f</code>                       |
| TSBSEGINI               |          |                                                    | FW        | Initialisierungswert der Segmentzeit bezogen auf 360 Grad KW                                |
| ZYLKOR                  |          |                                                    | FW        | Wert zur Zylinderkorrektur ( <code>tsroh</code> zu <code>zzyldmd</code> )                   |
| Systemkonstante         |          |                                                    | Art       | Bezeichnung                                                                                 |
| SY_GRDWRT               |          |                                                    | SYS       | Systemkonstante Grundwert, Abstand SW-Bezugsmarke zu OT in ° KW                             |
| SY_KORRRZ               |          |                                                    | SYS (REF) | Zylinderzahlabhängige Systemkonstante: für umrechnungsformeln wie <code>tseg_w</code>       |
| SY_SEGL                 |          |                                                    | SYS (REF) | Systemkonstante Segmentlänge                                                                |
| SY_WNBMM                |          |                                                    | SYS       | Systemkonstante Winkel Zahnabstand Kurbelwellensignal                                       |
| SY_ZYLZG                |          |                                                    | SYS (REF) | Systemkonstante Gesamt-Zylinderanzahl bei Mehr-SG-System ( <code>SY_SGANZ*SY_ZYLZA</code> ) |
| Variable                | Quelle   | Referenziert von                                   | Art       | Bezeichnung                                                                                 |
| <code>B_stimhelp</code> | DMDTSB   |                                                    | AUS       | Zündungs-Aussetzer eingestellt, Stimuli-Signal vom Aussetzergenerator                       |
| <code>B_ts1delay</code> | DMDTSB   |                                                    | AUS       | Timestamp last segmentmark 1 of Slave                                                       |
| <code>B_tsbready</code> | DMDTSB   | DMDSTP                                             | AUS       | Bedingung Segmentzeit gültig                                                                |
| <code>B_tsroov</code>   | DMDTSB   | DMDSTP                                             | AUS       | Bedingung Segmentzeit-Wordoverflow                                                          |
| <code>dmdsegl_w</code>  | DMDTSB   | DMDLFB                                             | AUS       | Segmentlänge für Aussetzererkennung                                                         |
| <code>seg1BegD_w</code> | DMDTSB   |                                                    | AUS       | Offset Softwarebezugsmarke zu Segmentbeginn                                                 |
| <code>seg2BegD_w</code> | DMDTSB   |                                                    | AUS       | Offset Softwarebezugsmarke zu Segmentende                                                   |
| <code>tsbsyctr</code>   | DMDTSB   |                                                    | AUS       | Synchrozähler für DMDTSB (Wertebereich <code>TSBINVALID + 1</code> )                        |
| <code>tSlave1_l</code>  | DMDTSB   |                                                    | AUS       | TPU-timestamp segmentmark 1 of Slave [TPU_Timer_Tick]                                       |
| <code>tSlave2_l</code>  | DMDTSB   |                                                    | AUS       | TPU-timestamp segmentmark 2 of Slave [TPU_Timer_Tick]                                       |
| <code>tsroh_l</code>    | DMDTSB   | DMDFOF                                             | AUS       | Segmentzeit (DMD) unkorrigiert                                                              |
| <code>zzy</code>        | HT2KTWNE | AEVAB, BBFEWNE,-<br>BGWNE, BISYNC,-<br>DMDTSB, ... | EIN       | SW-Zylinderzähler                                                                           |
| <code>zzyldmd</code>    | DMDTSB   | DMDFOF, DMDLFB,-<br>DMDZAG                         | AUS       | SW-Zylinderzähler für DMD                                                                   |

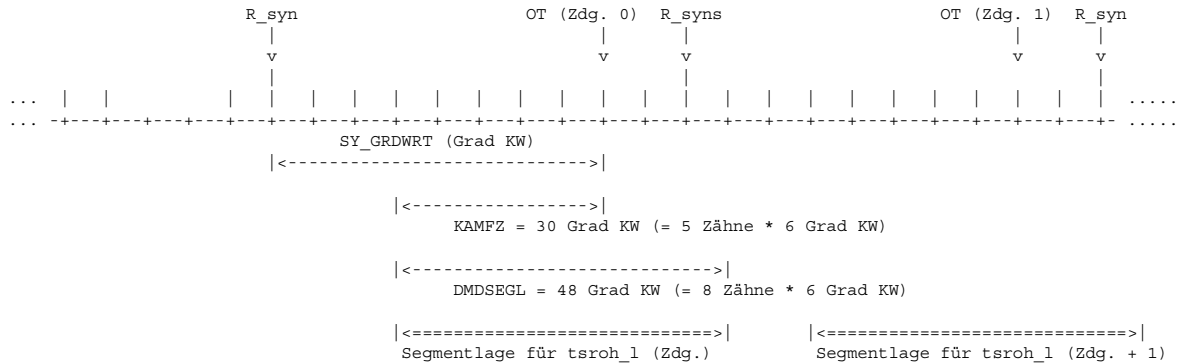
**FB DMDTSB 14.30.0 Funktionsbeschreibung**

## 2. Festlegung der Segmente (Anfang, Länge)

KW-Signal (Bsp. 6-Zyl., Zahnabstand 6 Grad):



KW-Signal (Bsp. 12-Zyl., Zahnabstand 6 Grad, 2 SG, Berechnung DMD auf einem SG (Slave)):



Der Segmentanfang wird durch KAMFZ festgelegt. KAMFZ ist der Abstand von OT zu Segmentbeginn in Grad KW. Der Segmentbeginn liegt vor dem OT auf den er sich bezieht (siehe Skizze).

Zulässiger Wertebereich für KAMFZ: 0, 6, 12 .... (720/SY\_ZYLZG) [Grad KW]. (Angabe in 6 Grad Schritten.)

Die Segmentlänge wird durch DMDSEGL festgelegt.

Zulässiger Wertebereich für DMDSEGL: 6, 12, 18 .... (720/SY\_ZYLZG) [Grad KW]. (Angabe in 6 Grad Schritten.)

## 3. Einstellung des Zylinderversatzes

Die Zylinderzuordnung, d.h. die Zuordnung tsroh\_1 zu zzyldmd kann durch ZYLKOR eingestellt werden. Man kann also festlegen, zu welcher Zylinder Nummer ein Segment zugeordnet wird. ZYLKOR ist der Versatz von zzy1 zu zzyldmd.

Zulässiger Wertebereich für ZYLKOR: 1, 2, 3 ... SY\_ZYLZG

**APP DMDTSB 14.30.0 Applikationshinweise**

Allg. Hinweise:

Neu eingestellte Werte von KAMFZ und DMDSEGL sind erst nach Zündung aus - ein wirksam!

KAMFZ und DMDSEGL dürfen nicht so eingestellt werden, daß ein Segmentanfang oder ein Segmentende in die Lücke fällt (ACHTUNG vor allem bei 3- und 5-Zyl. Projekten). Wenn möglich sollten die Segmentgrenzen zur Lücke einen Mindestabstand von drei Zähnen haben. Grund: Die Lücke verzerrt den magnetischen Fluß vor und nach der Lücke, d.h. die Messungen der Zahnflanken in der Umgebung der Lücke sind mit einem größeren Fehler beaufschlagt.

Durch eine Optimierung der Meßfensterlage und -länge kann der Störabstand der Aussetzererkennung verbessert werden. Das Meßfenster ist so zu legen, daß der Segmentzeitanstieg aufgrund eines Aussetzers optimal erfaßt wird und gleichzeitig Fehlerkennungen (Erkennung normaler Verbrennungen als Aussetzer) unter allen Betriebsbedingungen nicht auftreten. Kritische Bedingungen bzgl. Fehlerkennungen können z. B. sein: Drehzahl- und Lastdynamik, Arbeitspunkte, in denen Triebstrangschwingungen auftreten, Schaltvorgänge, ungleichmäßiger Fahrbahnuntergrund, Eingriffe anderer Funktionen, Spielen mit Gaspedal im Leerlauf, ...

Bei Aussetzern darf der Segmentzeitanstieg nur in dem Segment auftreten, das dem aussetzenden Zylinder zugeordnet ist. Ein Segmentzeitanstieg im Segment davor und danach ist durch Optimierung der Segmentlage und -länge zu vermeiden.

Bzgl. des Laufunruhwertes luts sollte es bei einem Aussetzer zu einem markanten luts-Wert kommen. Bei nicht optimaler Segmentlage und -länge verteilt sich der eine markante luts-Wert auf 2 luts Anstiege. Unter Umständen wird dabei der falsche Zylinder identifiziert.

Die Segmentlage und -länge sollte auf der Rolle im stationären Betrieb bei mittleren Drehzahlen und mittleren Lasten (z. B. 5000 1/min, Nulllast bzw. kleine Last) ermittelt werden. Generell gilt: die Segmentlage und -länge in einem Betriebspunkt optimieren bzw. überprüfen, in dem eine Verbesserung des Störabstandes der Aussetzererkennung besonders notwendig ist! Weiterhin müssen alle Funktionalitäten, die auf tsroh\_1 und zzyldmd aufbauen im Straßenbetrieb und bei kritischen Bedingungen überprüft werden.

Vorgehen bei der Applikation:

1. Segmentlage und -länge festlegen (KAMFZ, DMDSEGL)  
-> Störabstand optimieren und Funktionalitäten absichern (siehe allg. Hinweise).
2. Zylinderzuordnung festlegen (ZYLKOR)  
-> Mit ZYLKOR legt man fest, welcher Zündung die aktuelle Segmentzeit zugeordnet werden soll. Wird z. B. bei Zündung 0 ein Aussetzer erzeugt, die Laufunruhe steigt jedoch für Zündung 3 an, dann muß dieser Versatz durch ZYLKOR korrigiert werden.

Typische Werte (die Werte können fahrzeugspezifisch schwanken):

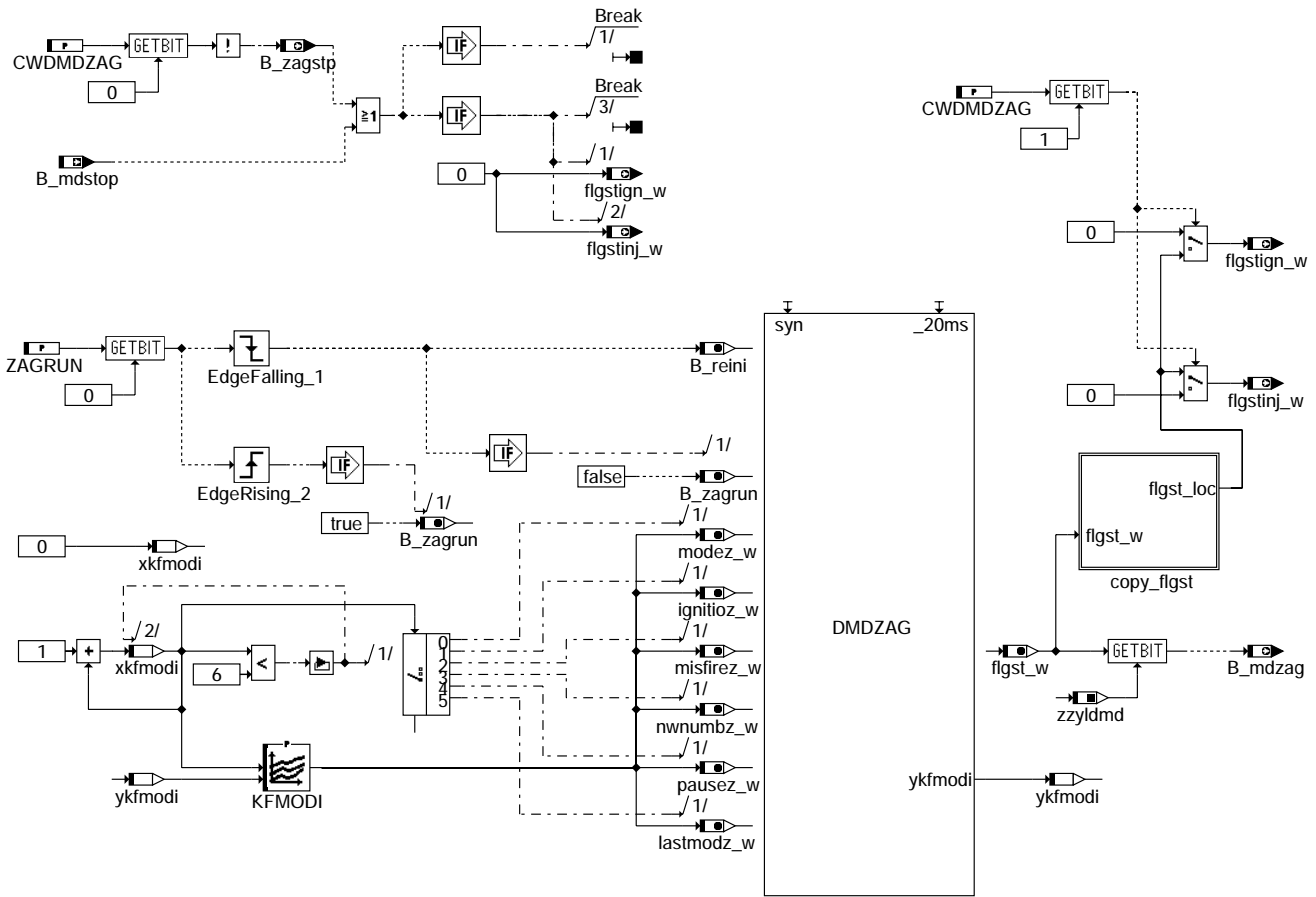
|             |                                                                         |                        |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| KAMFZ:      | Motor                                                                   | KAMFZ (Grad KW vor OT) |
|             | 4-Zyl.                                                                  | 126                    |
|             | 6-Zyl.                                                                  | 96                     |
|             | 8-Zyl.                                                                  | 48                     |
| DMDSEGL:    | 720 Grad KW / SY_ZYLZG                                                  |                        |
| TSBINVALID: | 3                                                                       |                        |
| TSBSEGINI:  | 0.400                                                                   |                        |
| ZYLKOR:     | je nach Zuordnung (Abhängig von KAMFZ, DMDSEGL, SY_GRDWRT, Motorphysik) |                        |



## FU DMDZAG 5.30.1 Diagnose misfire detection: Aussetzergenerator

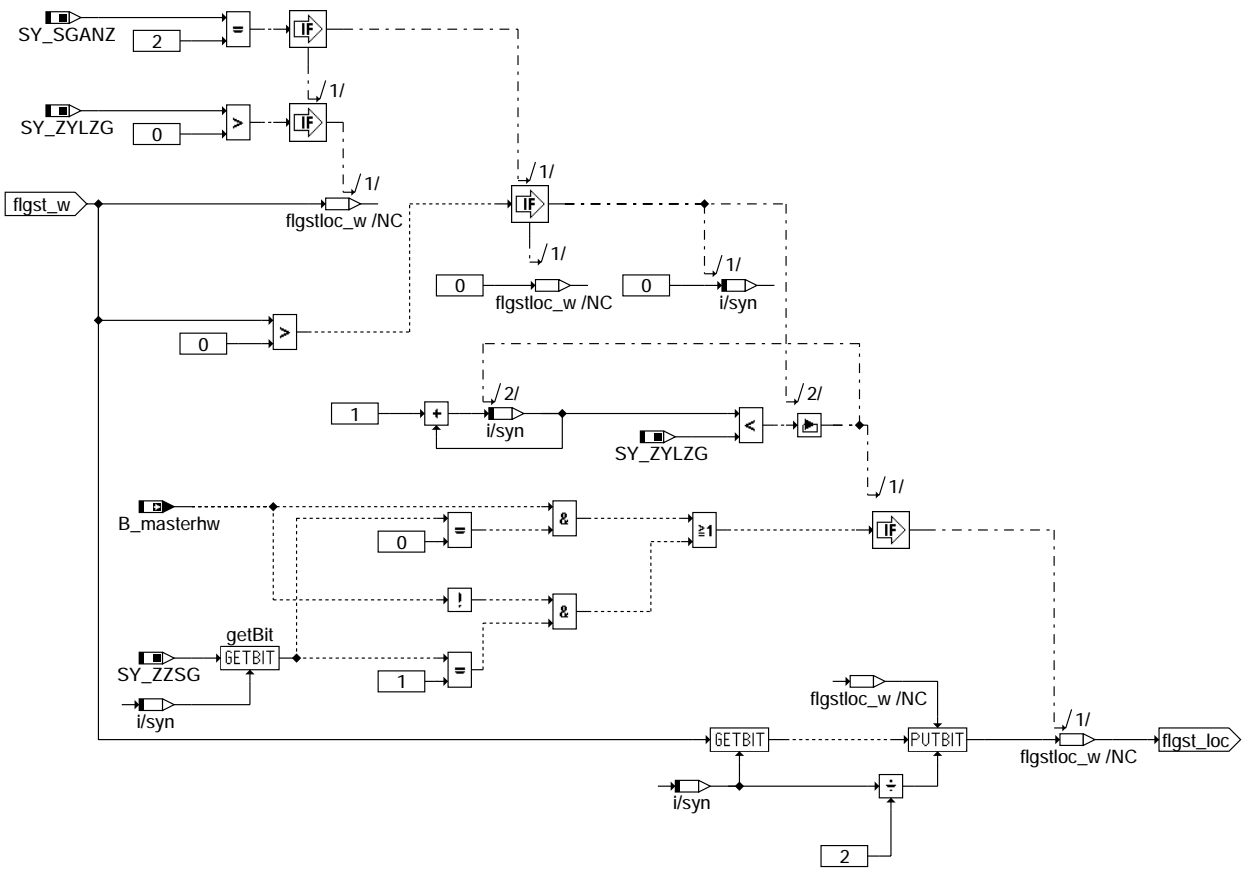
### FDEF DMDZAG 5.30.1 Funktionsdefinition

1. Rahmenprogramm zur Parametrierung des Zustandsautomaten und Aufteilung der Ausblendenanforderung für 1 und 2 SG Konzepte:



dmdzag-main

dmdzag-main

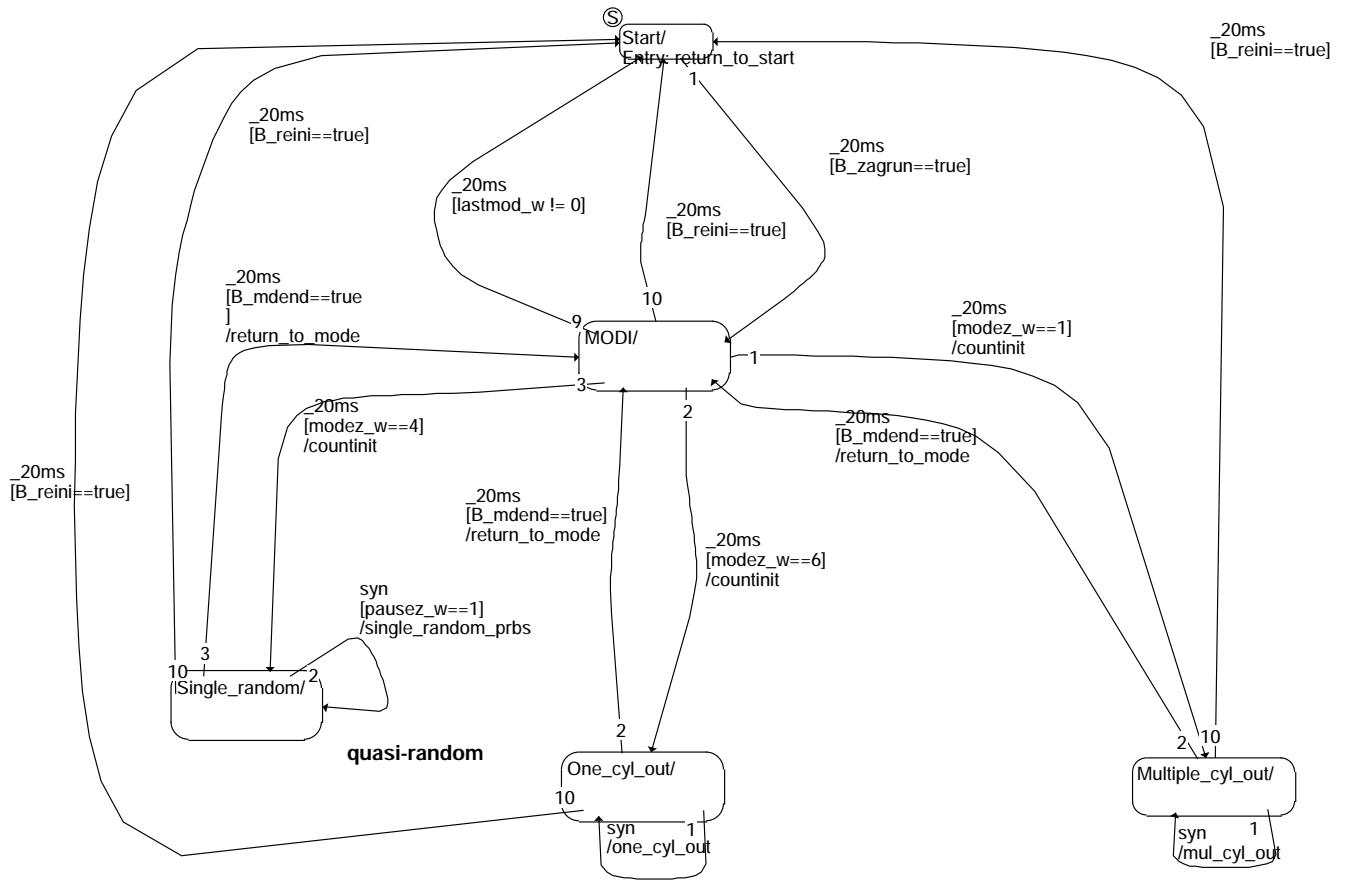


dmdzag-copy-figst

dmdzag-copy-figst



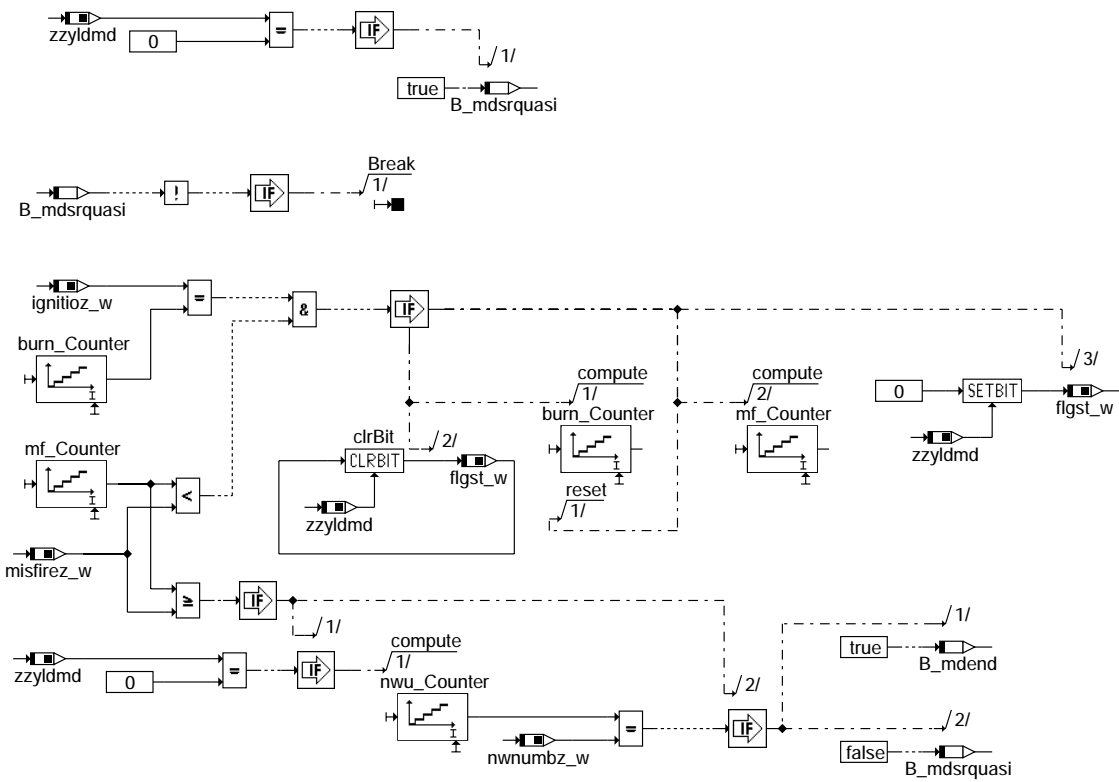
2. Zustandsautomat für Aussetzermodi 4, 6, 1 und PRBS Mode:



dmdzag-main-state

dmdzag-main-state

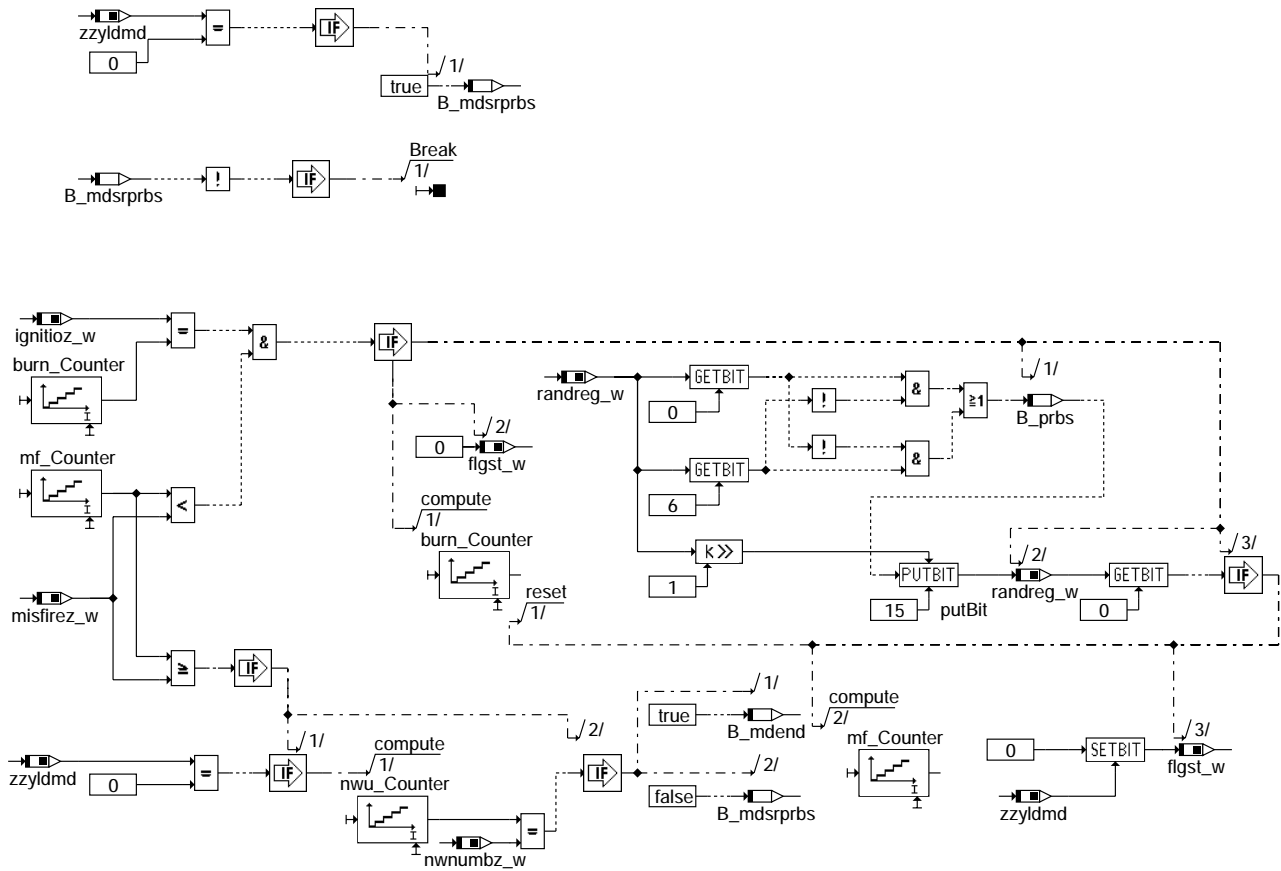
### 2.1 Block zur Generierung quasistatistisch verteilter Einzelaussetzer (single random misfire):



dmdzag-single-random-quasi

dmdzag-single-random-quasi

2.2 Block zur Generierung statistisch verteilter Einzelaussetzer (pseudo random binary signal):

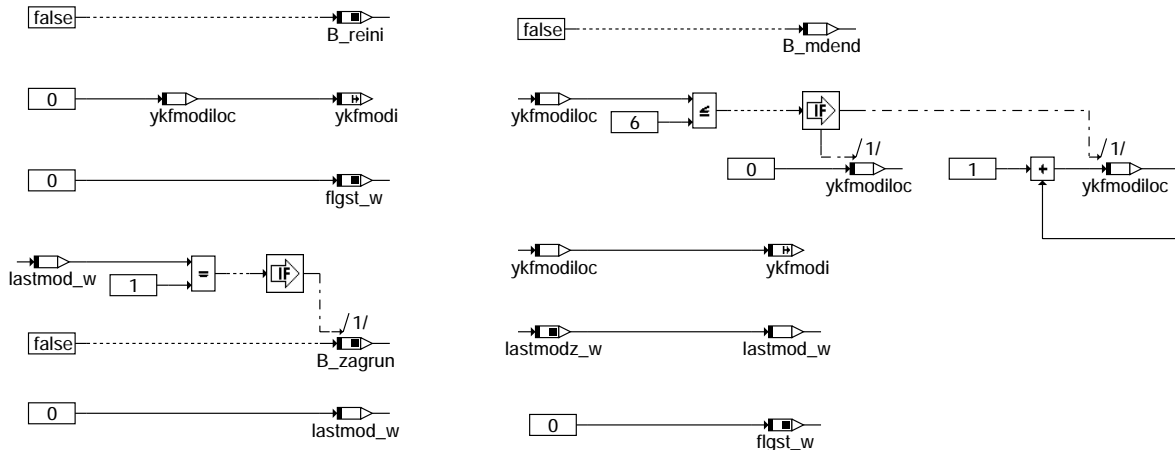


dmdzag-single-random-prbs

dmdzag-single-random-prbs



2.5 Hilfsblock zur Beendung eines Aussetzermodes:



dmdzag-return-modes

ABK DMDZAG 5.30.1 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                           | Art       | Bezeichnung                                                                  |
|-----------------|----------|----------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|
| CWDMZAG         |          |                                                    | FW        | Codewort DMDZAG Konfiguration                                                |
| KFMODI          | xkfmodi  | ykfmodi                                            | KF        | Kennfeld für Aussetzermodi und deren Parameter                               |
| RANDSEED        |          |                                                    | FW        | Startwert Zufallsgenerator                                                   |
| ZAGRUN          |          |                                                    | FW        | Start des Aussetzergenerators                                                |
| Systemkonstante |          |                                                    | Art       | Bezeichnung                                                                  |
| SY_SGANZ        |          |                                                    | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                          |
| SY_ZYLZG        |          |                                                    | SYS (REF) | Systemkonstante Gesamt-Zylinderanzahl bei Mehr-SG-System (SY_SGANZ*SY_ZYLZG) |
| SY_ZZSG         |          |                                                    | SYS (REF) | Systemkonstante Zylinderzuordnung zu Steuergerät                             |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                   | Art       | Bezeichnung                                                                  |
| B_masterhw      |          | BGDVE, BGLAMOD,-<br>BGMIL, DMDFOF,-<br>DMDFON, ... | EIN       | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                       |
| B_mdstop        | DMDSTP   | DMDDLÜ, DMDFON,-<br>DMDLAD, DMDLFK,-<br>DMDLÜ, ... | EIN       | Misfire Detection gesperrt                                                   |
| B_mdzag         | DMDZAG   | DMDLFB                                             | AUS       | Bedingung Aussetzer angefordert, Stimuli-Signal vom SW - Aussetzergenerator  |
| B_reini         | DMDZAG   |                                                    | AUS       | Bedingung Reinitialisierung des Aussetzergenerators                          |
| B_zagrun        | DMDZAG   | DMDLFB                                             | AUS       | Bedingung Start des Aussetzergenerators                                      |
| B_zagstp        | DMDZAG   |                                                    | AUS       | Bedingung Aussetzergenerator gestoppt                                        |
| flgst_w         | DMDZAG   |                                                    | AUS       | flagword für stimulierten Aussetzer                                          |
| flgstign_w      | DMDZAG   | HT2KTIGNI                                          | AUS       | flagword für stimulierte Zündaussetzer                                       |
| flgstinj_w      | DMDZAG   | AEVAB                                              | AUS       | flagword für stimulierte Einspritzaussetzer                                  |
| ignitioz_w      | DMDZAG   |                                                    | AUS       | Anzahl Zündung, Übergabe an Zustandsautomat                                  |
| lastmodz_w      | DMDZAG   |                                                    | AUS       | Status letzter Modus im Durchlauf des Aussetzerprogrammes                    |
| misfirez_w      | DMDZAG   |                                                    | AUS       | Anzahl Aussetzer, Übergabe an Zustandsautomat                                |
| modez_w         | DMDZAG   |                                                    | AUS       | aktuell abgearbeiteter Aussetzermode                                         |
| nwnumbz_w       | DMDZAG   |                                                    | AUS       | Anzahl Nockenwellenumdrehungen, Übergabe an Zustandsautomat                  |
| pausez_w        | DMDZAG   |                                                    | AUS       | Anzahl Pausensegmente, Übergabe an Zustandsautomat                           |
| randreg_w       | DMDZAG   |                                                    | AUS       | Startwert Zufallsgenerator                                                   |
| xkfmodi         | DMDZAG   |                                                    | LOK       | Parameterkoordinate für die Aussetzermodi in KFMODI                          |
| ykfmodi         | DMDZAG   |                                                    | LOK       | Modekoordinate der Aussetzermodi in KFMODI                                   |
| zzyldmd         | DMDTSB   | DMDFOF, DMDLFB,-<br>DMDZAG                         | EIN       | SW-Zylinderzähler für DMD                                                    |

dmdzag-return-modes

**FB DMDZAG 5.30.1 Funktionsbeschreibung****1. Aussetzergenerator Überblick**

Die %DMDZAG stellt einen SG internen Aussetzergenerator dar. Im Serienstand muß daher unbedingt CWDMDZAG = 0 gewährleistet sein! Den Kern der Funktion bildet ein Zustandsautomat, welcher durch einen übergeordneten Block (Bild: dmdzag-main) gesteuert und parametrisiert wird.

**2. Aussetzermodis**

Der Zustandsautomat (Bild: dmdzag-main-state) unterstützt die Aussetzermodi 4, 6 und 1, wie sie vom externen ZAG bekannt sind.

Mode 4: Quasistatistische Aussetzer über alle Zylinder (single random misfire)

Mode 6: Daueraussetzer über alle Zylinder (continuous misfire)

Mode 1: konfigurierbare Mehrfachaussetzer (multiple misfire)

Ferner steht ein Mode zur Erzeugung zufällig verteilter Aussetzer als pseudo Rausch binär Signal (pseudo random binary signal) zur Verfügung.

Nach allen Aussetzermodi wird eine in der Länge parametrierbare Verbrennungspause eingestellt.

**2.1. Quasistatistische Aussetzer über alle Zylinder**

Folgen auf einen Aussetzer ( $n * ZYLZG + 1$ ) Verbrennungen, ergibt sich ein mit dem durch n definierten Abstand durch alle Zylinder durchlaufender Einzelaussetzer. Die durch n in KWU vorgegebene Pausenzeit zwischen den einzelnen Einzelaussetzern sollte im Bereich um 10 KWU liegen.

**2.2. Pseudo Rausch binär Signal**

Das Verfahren für PRBS ist aus der Mathematik bekannt. Es wird hier der Anwendung entsprechend in einer abgewandelten Form zur Gewährleistung einer maximalen Einzelaussetzerdichte verwendet. Im Unterschied zu 2.1 läuft der Aussetzer nicht geordnet durch alle Zylinder durch. Der aussetzende Zylinder wird im Rahmen des Verfahrens mit einer Periodendauer von  $2^{16}$  Aussetzern rein zufällig bestimmt. Der Startwert wird mit dem FW RANDSEED definiert.

**2.3. Daueraussetzer über alle Zylinder**

Nacheinander setzt jeder Zylinder dauernd aus. Zwischen den Aussetzern wird eine Verbrennungspause eingestellt.

**2.4. Mehrfachaussetzer**

Ein Mehrzylinder-Aussetzermuster wird dauernd abgearbeitet. Im allgemeinen sind zur Untersuchung der möglichen Aussetzerkombinationen mehrere Einträge zu Mode 6 in KFMODI notwendig.

**3. Steuerung des Funktionsablaufes:**

Mit CWDMDZAG kann der Ablauf der %DMDZAG definiert werden:

CWDMDZAG: Bit 0 = 0: ZAG disable  
Bit 0 = 1: ZAG enable

Bit 1 = 0: Einspritzausblendung  
Bit 1 = 1: Zündausblendung

ZAGRUN: Bit 0: 0 -> 1 ZAG starten  
Bit 0: 1 -> 0 ZAG stop, Reinitialisierung

**4. Parametrierung der Aussetzermodi**

Die zu erzeugenden Aussetzer werden im KF KFMODI definiert und parametrisiert.

Die Bedatung von KFMODI erfolgt gemäß folgender Definition:

1. Spalte: Mode 1, 4 oder 6

2. Spalte: Mode 1: Aussetzmuster

Die aussetzenden Zylinder sind an der entsprechenden Bitposition mit 1 zu belegen.

Bit 0 entspricht Zylinder 1. Der Wert 5 entspricht z.B. einem Mehrfachaussetzer an Zylinder 1 und 3.

SY\_SGANZ = 2 (z. B. Zylinder 1 .. 12):

Ungerade Zylinderzahlen (1, 3, ..., 11) auf Master-SG (B\_masterhw = 1); gerade Zylinderzahlen (2, 4, ..., 12) entsprechend auf Slave-SG.

Beispiel für Aussetzmuster: 576 dez => 0000001001000000

```

 | |
 | +--> Zylinder 7 (auf Master-SG) aussetzen
+-----> Zylinder 10 (auf Slave-SG) aussetzen

```

Pro NWU setzen die Zylinder 7 und 10 aus.

Mode 4: Anzahl der Verbrennungen zwischen den Aussetzern

Die Mindestanzahl der Verbrennungen zwischen den Aussetzern für maximal 1 Aussetzer pro Arbeitsspiel muß mindestens SY\_ZYLZG - 1 betragen. Sinnvoll ist  $(10 * SY_ZYLZG + 1)$ .

Mode 6: nicht belegt

3. Spalte: Mode 1: Anzahl der Aussetzer für das aktuelle Aussetzermuster

Mode 4: Anzahl der Einzelaussetzer

Mode 6: Anzahl der Aussetzer pro Zylinder

4. Spalte: Mode 1, 4, 6: Nachlaufzeit bis zum Verlassen des Modi's in NW-Umdrehungen

5. Spalte: Mode 1: nicht belegt

Mode 4: 0 = quasi stochastisch, 1 = Pseudo Random Binary Signal (PRBS)

Mode 6: Pause zwischen Daueraussetzern zwischen zwei Zylindern

6. Spalte: aktueller Modus ist:

0 = nicht der letzte Modus im Ablauf. Weitere Modi's folgen.

1 = letzter Modus im Ablauf. Danach wird der Start Zustand angesprungen, welcher erst wieder beim Übergang ZAGRUN 0 -> 1 verlassen wird.

2 = letzter Modus im aktuellen Ablauf. Danach wird KFMODI beginnend mit dem ersten Eintrag erneut abgearbeitet. Bei Bedatung mit Werten > 2 verhält sich der Automat identisch der Bedatung mit 2.





| Variable | Quelle | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                               |
|----------|--------|------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------|
| bsc      | BGRBS  | DSWEC                                          | EIN | Radbeschleunigungssignal aus ABS-Sensorsignal berechnet   |
| bssp     | DSWEC  |                                                | LOK | Speicherwert Signal Beschleunigungssensor                 |
| E_swe    | BGRBS  | DSWEC                                          | EIN | Errorflag: Beschleunigungssensor der Schlechtwegerkennung |
| fswares  | DSWEC  |                                                | LOK | Erkennungsschwellwert Schlechtwegstrecke (aus einer KL)   |
| vfzg     | GGVFZG | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ... | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                   |

## FB DSWEC 6.20.0 Funktionsbeschreibung

### 1. Allgemeine Funktionsbeschreibung

#### 1.1 Funktionsaufgabe

Die Aufgabe der %DSWEC ist es, das Überfahren einer Schlechtwegstrecke anhand der übermittelten Radbeschleunigung bsc zu erkennen. Sobald eine Schlechtwegstrecke erkannt wird, wird das Bit B\_swe\_c gesetzt, woraufhin z.B die Aussetzererkennung vorübergehend ausgeblendet wird (siehe auch %DMDSTP). Die Ausblendung ist notwendig, da schlechtwegbedingte Triebstrangschwingungen zu einer Fehlererkennung von Aussetzern führen können.

#### 1.2 Bezugsquelle des Radbeschleunigungssignals bsc(n)

Das zur Auswertung benötigte Radbeschleunigungssignal bsc(n) wird von einer kundenspezifischen Funktion %BGRBS zur Verfügung gestellt. Prinzipiell kann zwischen 3 verschiedenen Versionen der %BGRBS unterschieden werden :

- In der Standardversion empfängt die %BGRBS die Radbeschleunigung (Maximalauswahl), welche vom ABS-SG über den CAN-Bus gesendet wird.
- Für den Fall, daß das ABS-SG anstelle der Radbeschleunigung die Raddrehzahlen über CAN-Bus versendet, so erfolgt in der %BGRBS die Umrechnung der Raddrehzahlen in die Radbeschleunigung.
- Sonderlösung für Fahrzeuge ohne CAN-Bus, bei denen zwar ein ABS-Sensor verbaut ist, aber in der Motronic keine Segmentzeiten gebildet werden. In diesem Fall berechnet die %BGRBS aus der Radgeschwindigkeit die Radbeschleunigung. Hinweis : Bei Fahrzeugen ohne CAN-Bus (bzw. auch ohne ABS-SG) aber mit verbautem ABS-Sensor, sollten vorzugsweise aus dem ABS-Sensorsignal Segmentzeiten gebildet werden und für die Schlechtwegerkennung die %DSWEC genutzt werden.

#### 1.3 Signalanforderung an bsc(n)

Das Radbeschleunigungssignal bsc(n) muß aus dem ABS-Radsensorsignal abgeleitet sein. Die Genauigkeit sollte mindestens 1 [m/s<sup>2</sup>] betragen und sollte vorzugsweise im 10ms Zeitraster vorliegen.

### 2. konkrete Beschreibung des Signalpfades

#### 2.1 Filterung des Beschleunigungssignals

Aus dem Beschleunigungssignal bsc(n) wird durch nichtlineare Filterung der Speicherwert bssp(n) wie folgt gebildet :

$$\begin{aligned} \text{bssp}(n) &= \text{bssp}(n-1) + \text{FIBSALU} * [\text{bsc}(n) - \text{bssp}(n-1)] && \text{für } \text{bsc}(n) > \text{bssp}(n-1) && (1) \\ \text{bssp}(n) &= \text{bssp}(n-1) - (\text{FABSALU} * \text{Zeitraster}) && \text{für } \text{bsc}(n) < \text{bssp}(n-1) && (2) \end{aligned}$$

Die Filterberechnung zum Aufregeln (1) erfolgt im gleichen Zeitraster, in dem das Signal bsc(n) zur Verfügung steht [üblicherweise im 10ms oder 20ms Raster]. Die Filterberechnung zum Abregeln (2) erfolgt demgegenüber nur im 100ms Zeitraster.

[Zur Wahl der Filterkoeffizienten siehe auch Applikationshinweise.]

#### 2.3 Schlechtwegentscheidung

Der Filterausgangswert bssp(n) wird mit der Schwelle FSWALUV,1 verglichen. FSWALUV,1 ist eine geschwindigkeitsabhängige Kennlinie mit 4 Stützstellen (mit Interpolation, Ergebnis liegt in fswares).

Für B\_wk=0 wird auf FSWALUV zugegriffen, für B\_wk=1 wird auf FSWALUV1 zugegriffen.

Solange der Wert bssp(n) über FSWALUV,1 liegt, wird das Bit B\_swev (Schlechtwegvermutung) gesetzt.

Solange kein Fehler detektiert ist (E\_swe = 0; wird in %BGRBS gebildet), stimmt das Ausgangssignal B\_swe\_c mit dem Bit B\_swev überein. Sobald aber das Ergebnis der Schlechtwegberechnung aufgrund eines Fehlers (E\_swe = 1; z.B. defekter ABS-Radsensor) nicht mehr aussagekräftig ist, wird das Schlechtwegbit B\_swe\_c auf Null gesetzt. Damit wird verhindert, daß es z.B. bei einem Sensorfehler zu einer permanenten Ausblendung der Aussetzererkennung über B\_swe\_c kommt. [ Die Entscheidung darüber, ob in diesem Fall eine Ausblendung der Aussetzererkennung stattfinden soll oder nicht, muß in der %DMDSTP erfolgen].

#### 2.4 Ausblendung der Funktion über den Euroschalter B\_cdsw

Die Funktion %DSWEC wird ausgeblendet, wenn der Euroschalter den Wert B\_cdsw = 0 aufweist. In diesem Fall ist stets B\_swe\_c = 0.

## APP DSWEC 6.20.0 Applikationshinweise

Kurztest zur Überprüfung, ob Funktion aktiv ist

- Funktion über Codewort CDSWE freigeben
- FIBSALU = 1 setzen
- Messung von bsc(n) und bssp(n) während Strassenfahrt
- Funktion ist aktiv, wenn bssp(n) nahezu identisch mit bsc(n) ansteigt

Bezugsquelle bsc(n)

Für die Verwendung der %DSWEC ist eine kundenspezifische Funktion %BGRBS erforderlich, die das notwendige Eingangssignal bsc(n) liefert. [Siehe hierzu auch Punkt 1.2 der Funktionsbeschreibung !]

Wahl der Filterkoeffizienten

Der Filterkoeffizient FIBSALU zum Aufregeln des Wertes bssp(t) muß so groß gewählt werden, daß eine ausreichend rasche Schlechtwegerkennung möglich ist. Für den Fall, daß das Beschleunigungssignal direkt vom ABS-SG via CAN-Bus zur Verfügung steht, ist evt. gar keine Filterung zum Aufregeln notwendig. In diesem Fall kann FIBSALU = 1 gewählt werden.



## Berechnung der Beschleunigung

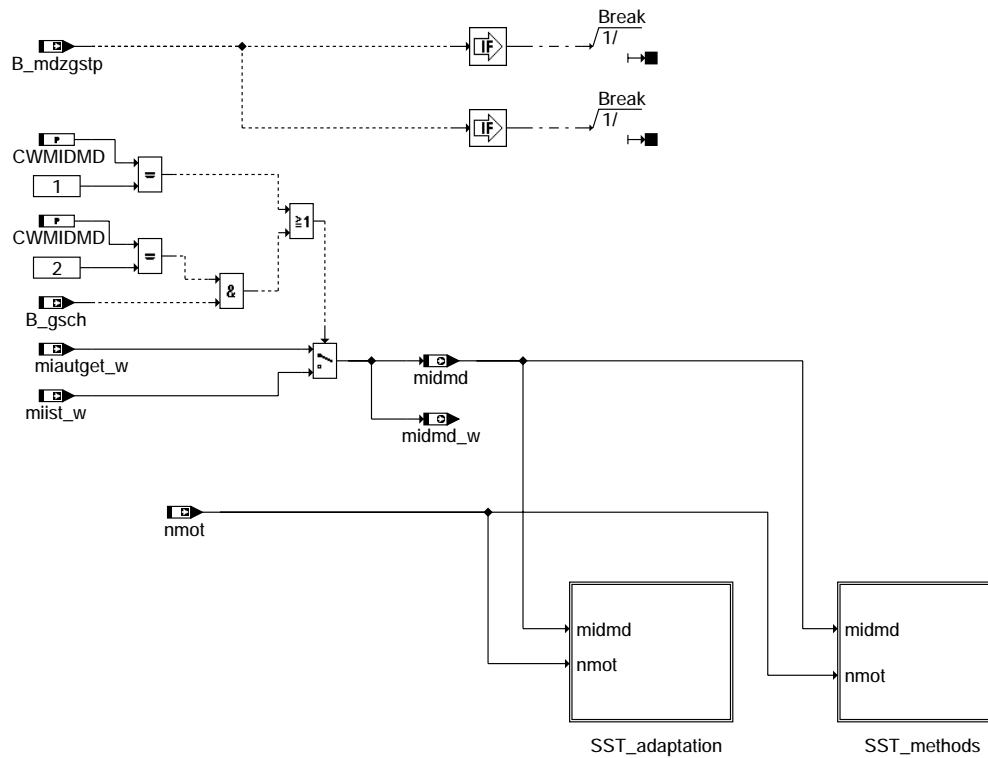
Meßgrößen z.B. DIM:  
Erfassungsart: zeitsynchron  
SG.-Raster: 10ms  
Abtastzeit: 10ms

Analogfenster1 (Länge: 30sec oder länger): bsc, bssp  
Digitalfenster (Länge: wie Analogfenster1): B\_swe\_c  
Ziffern: vfzg

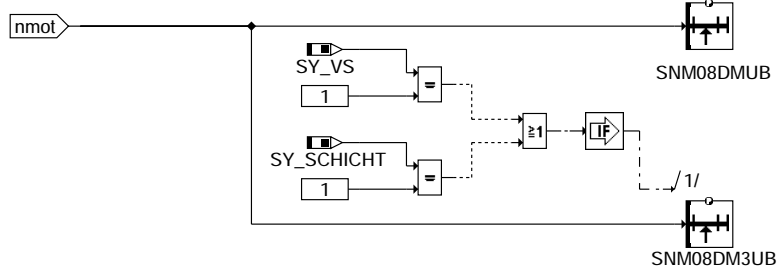
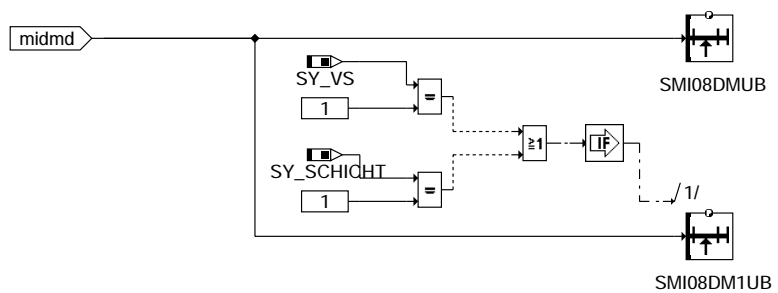
## FU SSTDMD 5.30.1 Diagnose misfire detection: Stützstellenverteilungen

### DFEFD SSTDMD 5.30.1 Funktionsdefinition

Die Gruppenstützstellenverteilungen der Aussetzererkennung werden mit der Drehzahl und einem Moment wie folgt beschrieben:



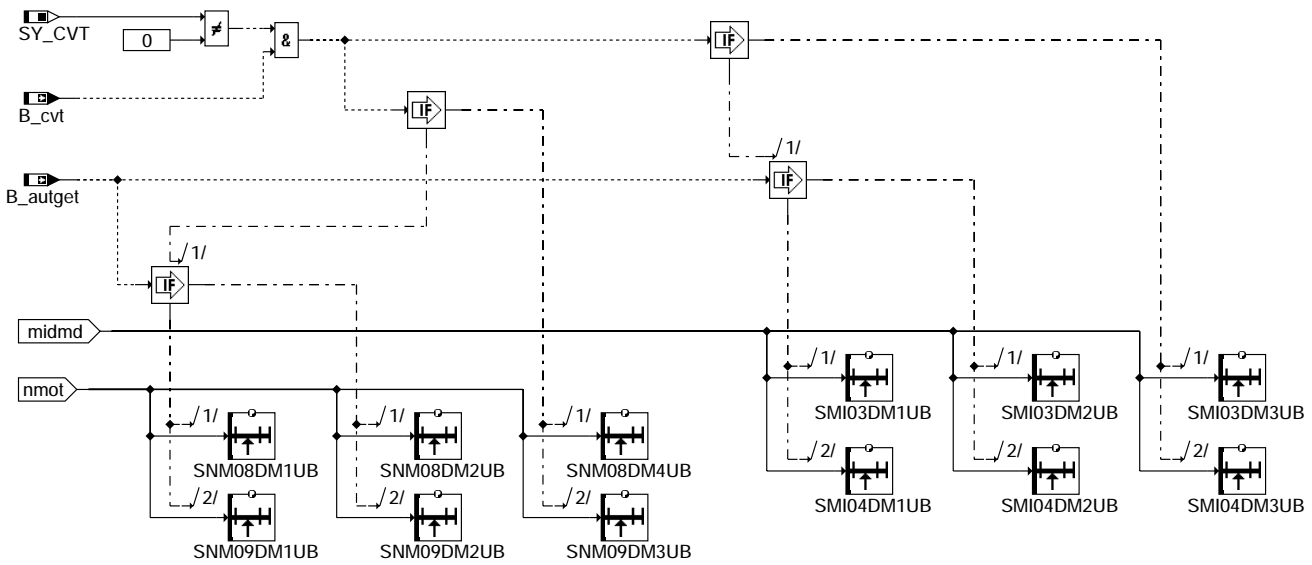
### sstdmd-main



### sstdmd-sst-methods

sstdmd-main

sstdmd-sst-methods



sstdmd-ssst-adaptation

**sstdmd-ssst-adaptation**

**ABK SSTDMD 5.30.1 Abkürzungen**

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                               |
|------------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| CWMIDMD    |          |          | FW  | code word for switchover between miautget_w and miist                     |
| SMI03DM1UB | midmd    |          | SV  | Momentenstützstellen                                                      |
| SMI03DM2UB | midmd    |          | SV  | Momentenstützstellen                                                      |
| SMI03DM3UB | midmd    |          | SV  | Momentenstützstellen                                                      |
| SMI04DM1UB | midmd    |          | SV  | Momentenstützstellen                                                      |
| SMI04DM2UB | midmd    |          | SV  | Momentenstützstellen                                                      |
| SMI04DM3UB | midmd    |          | SV  | Momentenstützstellen                                                      |
| SMI08DM1UB | midmd    |          | SV  | SST-Verteilung in DMD, 8 Moment-SST für Referenzkennfelder Schichtbetrieb |
| SMI08DMUB  | midmd    |          | SV  | SST-Verteilung in DMD, 8 Moment-SST                                       |
| SNM08DM1UB | nmot     |          | SV  | Drehzahlstützstellen                                                      |
| SNM08DM2UB | nmot     |          | SV  | Drehzahlstützstellen                                                      |
| SNM08DM3UB | nmot     |          | SV  | Drehzahlstützstellen                                                      |
| SNM08DM4UB | nmot     |          | SV  | Drehzahlstützstellen                                                      |
| SNM08DMUB  | nmot     |          | SV  | SST-Verteilung in DMD, 8 Drehzahl-SST                                     |
| SNM09DM1UB | nmot     |          | SV  | Drehzahlstützstellen                                                      |
| SNM09DM2UB | nmot     |          | SV  | Drehzahlstützstellen                                                      |
| SNM09DM3UB | nmot     |          | SV  | Drehzahlstützstellen                                                      |

**Systemkonstante**

| Parameter  | Art       | Bezeichnung                                                                      |
|------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| SY_CVT     | SYS (REF) | Systemkonstante: CVT-Getriebe vorhanden                                          |
| SY_SCHICHT | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-System mit Schichtbetrieb (=1: mit Schicht, =0: nur homogen) |
| SY_VS      | SYS (REF) | Systemkonstante Ventilhubsteuerung: keine, 2-Pkt.                                |

**Variable**

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                            |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------|
| B_autget   | KONCW    | ARMD, BBGANG,-<br>BBKD, CANECU,-<br>DKUPPL, ...    | EIN | Bedingung Automatikgetriebe                            |
| B_cvt      | KONCW    | ARMD, BBGANG,-<br>BBSAWE, DMDFOF,-<br>DMDFON, ...  | EIN | Bedingung continuously variable transmission           |
| B_gsch     | GGCEGSPL | ARMD, BBNWS,-<br>BBSAWE, BGWPFGR,<br>KOS, ...      | EIN | Bedingung Getriebebeschaltung aktiv                    |
| B_mdzgstp  | DMDSTP   | DMDFOF, DMDLFB,-<br>SSTDMD                         | EIN | Aussetzererkennung und Zylindergleichstellung gesperrt |
| miautget_w | MDAUTG   | ARMD, SSTDMD                                       | EIN | Motormoment ohne Getriebeeingriff                      |
| midmd      | SSTDMD   | DMDLUA, DMDMIL,-<br>DMDSTP                         | AUS | Referenzmoment für Aussetzererkennung                  |
| midmd_w    | SSTDMD   | DMDLU, DMDLUA,-<br>TKMWL                           | AUS | Referenzmoment für Aussetzererkennung                  |
| miist_w    | MDIST    | GGCEGS, MDASGPH, EIN<br>MSUDKSOM,<br>SSTDMD, TKMWL | EIN | indiziertes Motormoment Hochdruckphase Istwert         |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...         | EIN | Motordrehzahl                                          |

## FB SSTDMD 5.30.1 Funktionsbeschreibung

In der SSTDMD werden die Gruppenstützstellenverteilungen der Funktionsgruppe Aussetzererkennung (DMD) zusammengefasst. Zur Referenzierung der Kennfelder der Aussetzererkennung sind Drehzahl und eine Momentengröße notwendig. Die gesamte DMD greift als Momentenreferenz auf die die Größe midmd zu, welche in der SSTDMD zentral definiert wird. Der Wert von midmd\_w hängt von CWMIDMD und B\_gsch ab.

### CWMIDMD

```
0: midmd_w = miautget_w.
1: midmd_w = miist_w.
2: if B_gsch=0 -> midmd_w = miautget_w
 if B_gsch=1 -> midmd_w = miist_w
```

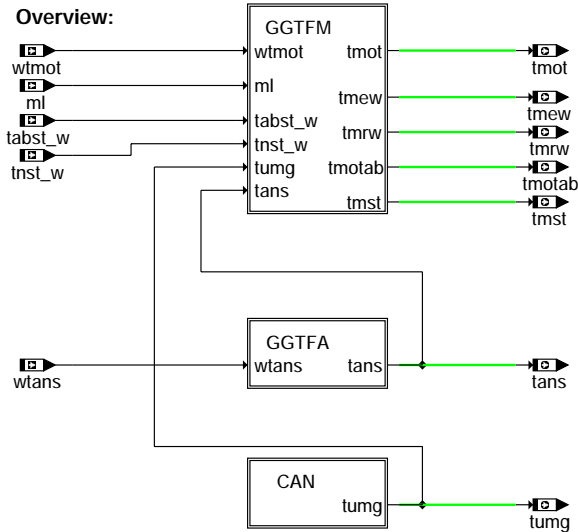
## APP SSTDMD 5.30.1 Applikationshinweise

Die Applikation der Stützstellenverteilungen erfolgt wie im Applikationsleitfaden DMD angegeben.

## FU EGTE 3.20.0 Eingangsgrößen Temperaturerfassung

### FDEF EGTE 3.20.0 Funktionsdefinition

#### Overview:



egte-main

### ABK EGTE 3.20.0 Abkürzungen

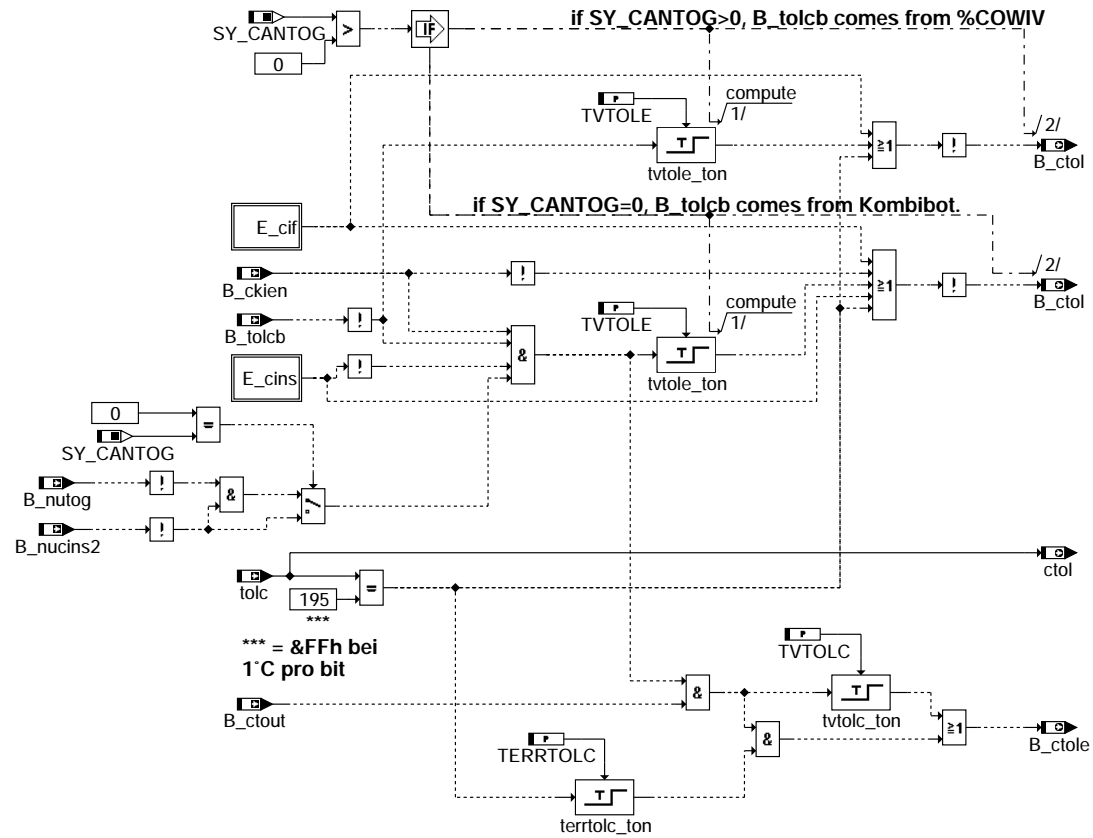
| Variable | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                            |
|----------|---------|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------|
| ml       | SRMSEL  | DFPMENV, DKVS,-<br>DTEV, EGTE, GGTFa,<br>...     | EIN | Luftmassenfluß                         |
| tabst_w  | BGTABST | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTPABG,<br>...    | EIN | Abstellzeit                            |
| tnst_w   | BBSTT   | BBDNWS, BBKH,-<br>BBNWS, BBSAWE,-<br>BDEMST, ... | EIN | Zeit nach Startende                    |
| wtans    |         | EGTE, GGTFa                                      | EIN | A/D-Wert für Ansauglufttemperatur tans |
| wtmot    |         | EGTE                                             | EIN | A/D-Wert für tmot                      |

## FB EGTE 3.20.0 Funktionsbeschreibung

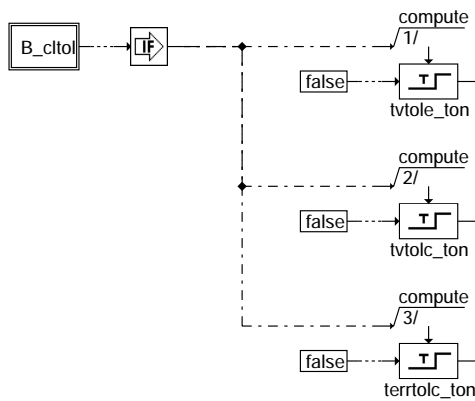
## APP EGTE 3.20.0 Applikationshinweise

## FU GGCTOL 1.60.0 Gebergröße Öltemperatur über CAN

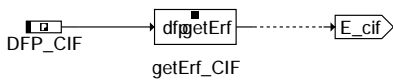
### FDEF GGCTOL 1.60.0 Funktionsdefinition



#### ggctol-main



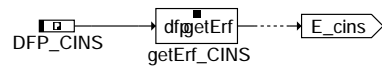
#### ggctol-fcmclr



**Attribute DFP\_CIF:**  
 - Unsigned Discrete  
 - Parameter  
 - Imported  
 - Non volatile  
 - Calibration: yes

**Attribute Klasse getErf:**  
 - Instanz: getErf  
 - Imported

#### ggctol-cif-errorbit



#### ggctol-cins-errorbit



ggctol-b-ctol

**ggctol-b-ctol**

**ABK GGCTOL 1.60.0 Abkürzungen**

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                               | Art       | Bezeichnung                                                                      |
|-----------------|----------|--------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| TERRTOLC        |          |                                                        | FW        | Verzögerungszeit für das Eintragen eines Fehlers beim Öltemperatur = FFh         |
| TVTOLC          |          |                                                        | FW        | Verzögerungszeit für das Eintragen eines Fehlers beim Öltemperatursignal über CA |
| TVTOLE          |          |                                                        | FW        | Entprellzeit für Umschaltung auf Ersatzwert bei tolc-Fehler                      |
| Systemkonstante |          |                                                        | Art       | Bezeichnung                                                                      |
| SY_CANTOG       |          |                                                        | SYS (REF) | Systemkonstante CAN-Botschaft TOG                                                |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                       | Art       | Bezeichnung                                                                      |
| B_ckien         | GGCINS   | GGCTOL, GGCTUM,-<br>LDRLMX                             | EIN       | Bedingung CAN-Übertragung vom Kombiinstrument enable                             |
| B_ctol          |          | GGCTOL                                                 | EIN       | Bedingung Fehlerpfad (Motor-)Öltemperatur TOL löschen                            |
| B_ctol          | GGCTOL   | KMTR                                                   | AUS       | Bedingung: CAN-Signal für Öltemperatur verwendbar                                |
| B_ctole         | GGCTOL   | GGCTOLAD                                               | AUS       | Bedingung: CAN-Signal für Öltemperatur fehlerhaft                                |
| B_ctout         | CANECUR  | GGCASR, GGCS,-<br>GGCTOL, GGCTUM,-<br>GGFGRH, ...      | EIN       | Bedingung: CAN-timeout Prüfung                                                   |
| B_nucins2       |          | GGCTOL                                                 | EIN       | Bedingung Nachrichtenunterbrechung : Kombi 2 -Botschaft                          |
| B_nutog         | CANECUR  | COWIV, GGCTOL                                          | EIN       | Bedingung Nachrichtenunterbrechung : TOG-Botschaft                               |
| B_tolcb         | COWIV    | BKS, CANECU,-<br>GGCTOL, LDRLMX, NS-<br>HTI            | EIN       | Bed. Fehlerstatus Öltemperatur aus Kombibotschaft od. aus COWIV abhängig von LH  |
| ctol            | GGCTOL   | GGCTOLAD, KMTR                                         | AUS       | überprüfte Öltemperatur vom CAN-Kombi                                            |
| DFP_CIF         | GGCTOL   |                                                        | DOK       | SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, interner Fehler                         |
| DFP_CINS        | GGCTOL   |                                                        | DOK       | SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, Timeout Instrument                      |
| DFP_TOL         | GGCTOL   |                                                        | DOK       | Interne Fehlerpfadnummer: Öltemperatur                                           |
| E_cif           | CANECUR  | BGRBS,<br>DVFZ, GGCANECU,-<br>GGCASR,<br>GGCEGSPL, ... | EIN       | Errorflag: CAN-Schnittstelle, interner Fehler                                    |
| E_cins          | CANECUR  | GGCINS, GGCTOL, G-<br>GCTUM                            | EIN       | Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout Instrument                                 |
| tolc            | COWIV    | CANECU, GGCTOL,-<br>LDRLMX, TKMWL                      | EIN       | Öltemperatur aus Kombibotschaft od. aus COWIV abhängig von LH                    |

**FB GGCTOL 1.60.0 Funktionsbeschreibung**

Sperrung der Diagnose bei CAN-Unterbrechung:

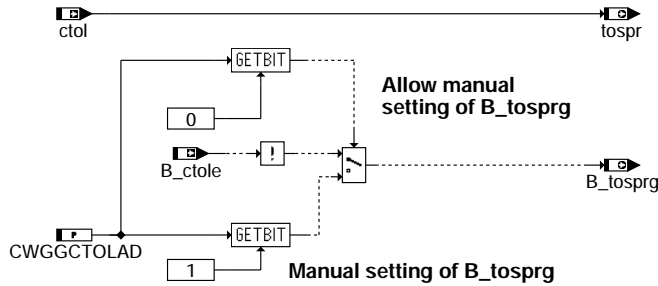
Bei Ausfall vom Kombi- bzw. TOG-Botschaft über CAN darf kein Signalfehler Öltemperatursensor (B\_sitol) gesetzt werden. Deshalb muß das Bit B\_ctole nicht gesetzt werden. Eine Verhinderung eines Fehlerspeichereintrags E\_tol bei CAN-Ausfall kann über die Bits B\_nutog und B\_nucins2 (Nachrichtenunterbrechung der Botschaft TOG bzw. Kombi 2) erfolgen. Wenn ein Fehler (FF hex) der Öltemperatur tolc erhalten wird, wird das Bit B\_tolcb in der %COWIV gesetzt. Deshalb wird das Bit B\_ctole nicht gesetzt und ein Fehlerspeichereintrag (B\_sitol) in der %BGTOL kann nicht durchgeführt werden.

**APP GGCTOL 1.60.0 Applikationshinweise**

| Parameter | Erstbedatung | Einheit |
|-----------|--------------|---------|
| TERRTOLC  | 0            | s       |
| TVTOLC    | 60           | s       |
| TVTOLE    | 0            | s       |

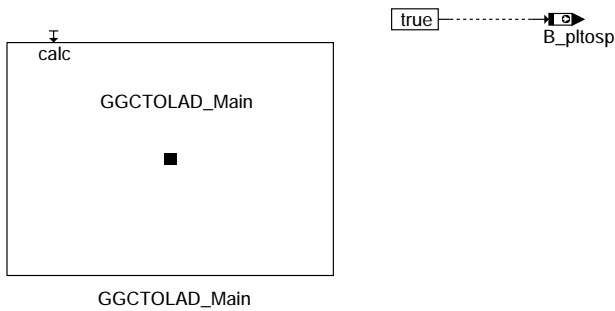
## FU GGCTOLAD 1.10.1 Kundenspezifische Schnittstellenanpassung

### FDEF GGCTOLAD 1.10.1 Funktionsdefinition



**main**  
Das Modul GGCTOLAD ist ein Adapter, der Ausgangsgrößen aus der GGCTOL in Eingangsgrößen der BGTOSP umwandelt. Die Größen aus GGCTOLAD sind die gemessene Öltemperatur ctole und das Fehlerbit B\_ctole. Sie werden in die Öltemperatur tospr und in das Gültigkeitsbit B\_tosprg gewandelt.

1. tospr ergibt sich durch eine Umquantisierung direkt aus ctol.
2. B\_tosprg ergibt sich in durch folgende Überlegungen:
  - Automatische Umschaltung durch Fehlererkennung in GGCTOL:  
B\_tosprg ergibt sich durch die Negation von B\_ctole, das heißt, daß ein erkannter Fehler in GGCTOL zu einem B\_tosprg = FALSE führt.
  - Manuelle Umschaltung:  
Durch die Manuelle Umschaltung kann die Gültigkeit B\_tosprg des gemessenen Wertes direkt durch CWGGCTOLAD.1 festgelegt werden.



**init**  
In der Initialisierung wird die gleiche Funktionalität ausgeführt wie im Hauptprogramm Main. Aus Konsistenzgründen muß das Bit B\_ptosp definiert werden. Da keine Plausibilisierung stattfindet, und somit auch kein Fehler diagnostiziert werden kann, wird der Wert von B\_ptosp mit TRUE belegt.

### ABK GGCTOLAD 1.10.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y         | Art | Bezeichnung                                                  |
|------------|----------|------------------|-----|--------------------------------------------------------------|
| CWGGCTOLAD |          |                  | FW  | Codewort für die Konfiguration des SW-Adapter GGCTOLAD       |
| Variable   | Quelle   | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                  |
| B_ctole    | GGCTOL   | GGCTOLAD         | EIN | Bedingung: CAN-Signal für Öltemperatur fehlerhaft            |
| B_ptosp    | GGCTOLAD | BGTOSP           | AUS | physikalische Plausibilität von tosp (Öltemperatur in Sumpf) |
| B_tosprg   | GGCTOLAD | BGTOSP           | AUS | elektrische Gültigkeit und Signalverfügbarkeit von tospr     |
| ctol       | GGCTOL   | GGCTOLAD, KMTR   | EIN | überprüfte Öltemperatur vom CAN-Kombi                        |
| tospr      | GGCTOLAD | BGTOSP           | AUS | Öltemperatur im Ölsumpf - gemessener Sensorwert              |

### FB GGCTOLAD 1.10.1 Funktionsbeschreibung

Der Adapter GGCTOLAD wird eingesetzt, um die Module GGCTOL, BGTOSP und BGTOSPM miteinander verwenden zu können.

### APP GGCTOLAD 1.10.1 Applikationshinweise

#### 1 Bedeutung des Codewortes CWGGCTOLAD

Die Erstbedeutung des Codewortes CWGGCTOLAD ist:

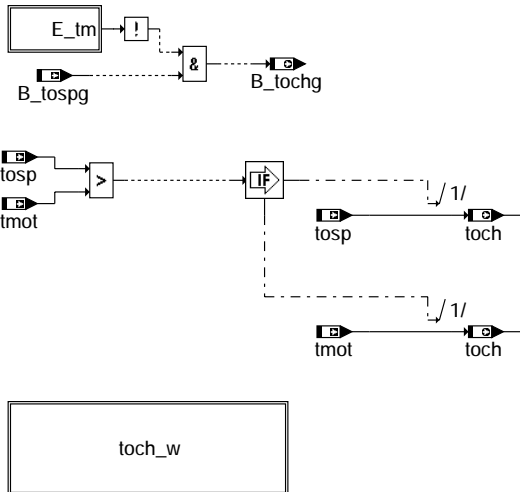
CWGGCTOLAD = 0

#### Codewort CWGGCTOLAD

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit 0: $2^0=1$ | 0: Automatische Umschaltung auf Öltemperaturersatzwert im Fehlerfall.<br>B_tosprg ergibt sich aus der Negation von B_ctole<br>1: Manuelle Umschaltung auf Öltemperatur.<br>Die Umschaltung hängt vom Wert des Bits CWGGCTOLAD.1 ab.                                                           |
| Bit 1: $2^1=2$ | 0: Für CWGGCTOLAD.0 = 1 wird B_tosprg auf FALSE gesetzt.<br>Dadurch wird in BGTOSP der Variable tosp(_w) der Modellwert tospm(_w) zugeordnet.<br>1: Für CWGGCTOLAD.0 = 1 wird B_tosprg auf TRUE gesetzt.<br>Dadurch wird in BGTOSP der Variable tosp(_w) der gemessene Wert tospr zugeordnet. |

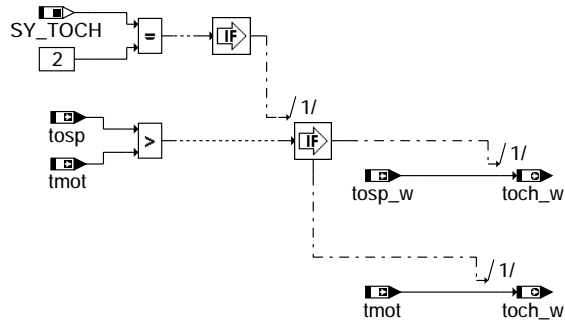
## FU BGTOCH 1.10.1 Öltemperatur im Zylinderkopf

### FDEF BGTOCH 1.10.1 Funktionsdefinition



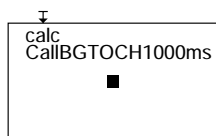
#### Funktionsbeschreibung (main)

Die Funktion %BGTOCH berechnet die Öltemperatur im Zylinderkopf (*toch*) als Maximalwert aus der Öltemperatur im Sumpf (*tosp*) und der Kühlmitteltemperatur (*tmot*).



#### toch\_w

Mit der Systemkonstantenstellung  $SY\_TOCH = 2$  wird die Öltemperatur im Zylinderkopf zusätzlich als 16-Bit Wert bereitgestellt (*toch\_w*), um Temperaturen größer 143 Grad darstellen zu können.



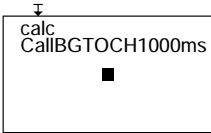
#### Initialisierung (Init)

In der Initialisierung wird dieselbe Funktionalität gerechnet wie in Drive.

bgtoch-main

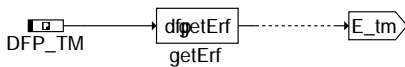
bgtoch-toch-w

bgtoch-init



### Postdrive

In PostDrive wird dieselbe Funktionalität gerechnet wie in Drive.



### E\_tm

## ABK BGTOCH 1.10.1 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                  |
|-----------------|-----------|------------------------------|
| SY_TOCH         | SYS (REF) | Öltemperatur im Zylinderkopf |

| Variable | Quelle | Referenziert von                       | Art | Bezeichnung                                        |
|----------|--------|----------------------------------------|-----|----------------------------------------------------|
| B_tochg  | BGTOCH |                                        | AUS | Gültigkeit des Signals toch                        |
| B_tospg  | BGTOSP | BGTOCH                                 | EIN | Gültigkeit des Signals tosp                        |
| DFP_TM   | BGTOCH |                                        | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur          |
| E_tm     | GGTFM  | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ... | EIN | Errorflag: TMOT                                    |
| tmot     | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...   | EIN | Motor-Temperatur                                   |
| toch     | BGTOCH |                                        | AUS | Öltemperatur im Zylinderkopf                       |
| toch_w   | BGTOCH |                                        | AUS | Öltemperatur im Zylinderkopf                       |
| tosp     | BGTOSP | BGTOCH                                 | EIN | Öltemperatur im Ölsumpf - gemessen oder Modellwert |
| tosp_w   | BGTOSP | BGTOCH                                 | EIN | Öltemperatur im Ölsumpf - gemessen oder Modellwert |

## FB BGTOCH 1.10.1 Funktionsbeschreibung

### 1 Begriffsdefinitionen

OTMTOCH Funktionsgruppe: Bereitstellung der Öltemperatur im Sumpf ; Komponentenpaket

SY\_TOCH Systemkonstante Öltemperaturerfassung im Zylinderkopf

0: FG OTMTOCH ist deaktiviert

1: FG OTMTOCH ist aktiviert

2: FG OTMTOCH ist aktiviert und stellt zusätzlich 16-Bit Wert zur Verfügung, um Temperaturen größer 143 Grad darstellen zu können.

### 2 Funktionsgruppenbezug

Das Modul %BGTOCH gehört zur Funktionsgruppe OTMTOCH. Diese Funktionsgruppe stellt im System eine Öltemperatur [toch] (gemessen im Zylinderkopf) zur Verfügung.

### 3 Funktionsbeschreibung

Das Modul %BGTOCH berechnet die Öltemperatur im Zylinderkopf als Maximalauswahl zwischen Motortemperatur und Öltemperatur. Dieser Ansatz beruht auf einer einfachen Modellvorstellung:

Bei kaltem Motor sind Öltemperatur im Sumpf (tosp), die Motortemperatur (tmot) und Öltemperatur im Zylinderkopf gleich. Bei der Erwärmung des Motors folgt die Öltemperatur im Zylinderkopf zunächst der Motortemperatur, welche ihrerseits größer ist als die Öltemperatur im Sumpf. Bei warmem Motor steigt die Öltemperatur im Zylinderkopf ebenso wie im Sumpf über die Motortemperatur.

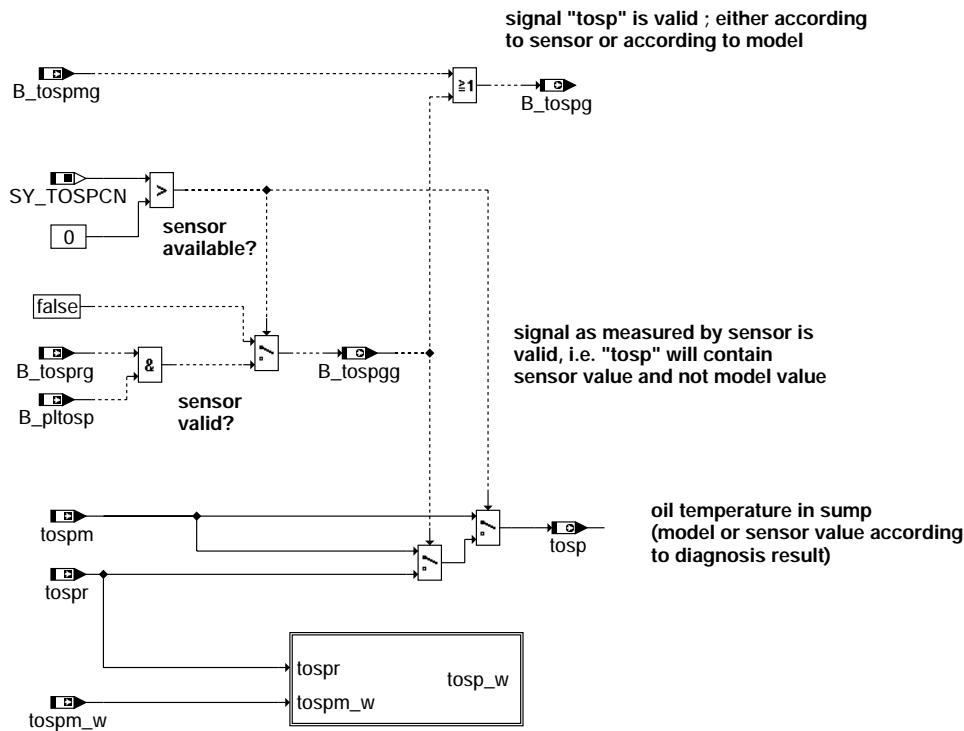
Falls die Öltemperatur im Zylinderkopf als 16-Bit Größe berechnet werden soll (toch\_w), so muß neben SY\_TOCH = 2 auch die Systemkonstante SY\_TOSP = 2 gesetzt werden.

### APP BGTOCH 1.10.1 Applikationshinweise



## FU BGTOSP 1.10.2 Koordination des gemessenen Wertes und Modellwertes für die Öltemperatur im Öl

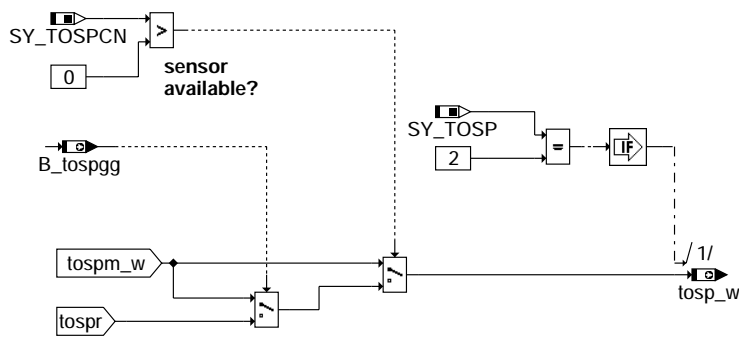
### FDEF BGTOSP 1.10.2 Funktionsdefinition



#### Funktionsbeschreibung Drive (main)

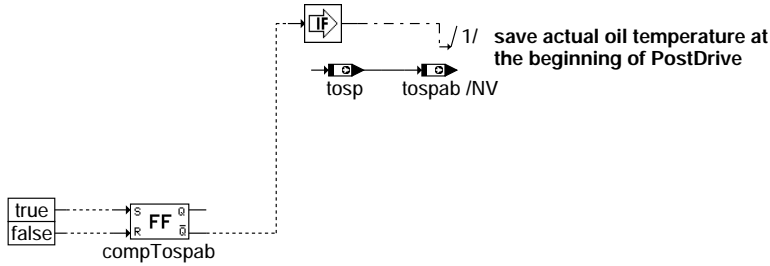
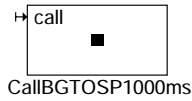
Das Modul %BGTOSP stellt den besten verfügbaren Wert für die Öltemperatur im Sumpf zur Verfügung. Falls ein Sensor verbaut ist (SY\_TOSPCN > 0) und der gelieferte Wert gültig (B\_tosprg) und plausibel (B\_pltosp) ist, so wird der Sensorwert weitergegeben. Andernfalls wird der Modellwert verwendet.

Auf die fallende Flanke von B\_k115 wird die Öltemperatur im Sumpf in tospab gespeichert.



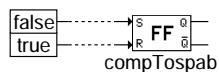
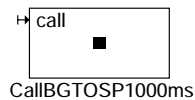
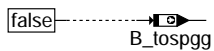
#### tosp\_w

Mit der Systemkonstantenstellung SY\_TOSP = 2 wird die Öltemperatur im Sumpf zusätzlich als 16-Bit Wert bereitgestellt (tosp\_w), um Temperaturen größer 143 Grad darstellen zu können.



### Postdrive

In PostDrive wird dieselbe Funktionalität gerechnet wie auch im Systemzustand Drive.



### Initialisierung (Init)

In der Initialisierung wird dieselbe Funktionalität gerechnet wie auch im Systemzustand Drive. Zusätzlich wird die Gültigkeit des Sensorsignals zurückgenommen.

### ABK BGTOSP 1.10.2 Abkürzungen

#### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                               |
|-----------------|-----------|-------------------------------------------|
| SY_TOSP         | SYS (REF) | Öltemperatur wird im System verwendet     |
| SY_TOSPCN       | SYS (REF) | Sensoranbindung für Öltemperatur im Sumpf |

#### Variable

| Variable | Quelle   | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                    |
|----------|----------|------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| B_ptosp  | GGCTOLAD | BGTOSP           | EIN | physikalische Plausibilität von tosp (Öltemperatur in Sumpf)   |
| B_tosp   | BGTOSP   | BGTOCH           | AUS | Gültigkeit des Signals tosp                                    |
| B_tospgg | BGTOSP   |                  | AUS | Gültigkeit des Sensorwerts tospr (elektrisch und physikalisch) |
| B_tospmg | BGTOSPM  | BGTOSP           | EIN | Öltemperatur im Sumpf aus Modell gültig                        |
| B_tospgr | GGCTOLAD | BGTOSP           | EIN | elektrische Gültigkeit und Signalverfügbarkeit von tospr       |
| tosp     | BGTOSP   | BGTOCH           | AUS | Öltemperatur im Ölsumpf - gemessen oder Modellwert             |
| tosp_w   | BGTOSP   | BGTOCH           | AUS | Öltemperatur im Ölsumpf - gemessen oder Modellwert             |
| tospab   | BGTOSP   |                  | AUS | Öltemperatur im Ölsumpf zu Beginn des Nachlaufs                |
| tospm    | BGTOSPM  | BGTOSP           | EIN | Öltemperatur im Sumpf aus Modell                               |
| tospm_w  | BGTOSPM  | BGTOSP           | EIN | Öltemperatur im Sumpf aus Modell                               |
| tosp_r   | GGCTOLAD | BGTOSP           | EIN | Öltemperatur im Ölsumpf - gemessener Sensorwert                |

## FB BGTOSP 1.10.2 Funktionsbeschreibung

### 1 Begriffsdefinitionen

- OTMTOSPCP Funktionsgruppe: Bereitstellung der Öltemperatur im Sumpf ; Komponentenpaket  
 SY\_TOSP Systemkonstante Öltemperaturerfassung im Sumpf  
 0: FG OTMTOSPCP ist deaktiviert  
 1: FG OTMTOSPCP ist aktiviert  
 2: FG OTMTOSPCP ist aktiviert und stellt zusätzlich 16-Bit Wert zur Verfügung, um Temperaturen größer 143 Grad darstellen zu können
- SY\_TOSPCN Systemkonstante: Anbindung des Öltemperatursensors (Sumpf)  
 0: kein Sensor vorhanden ; Temperatur wird aus Modell (%BGTOSPM) berechnet  
 1: Öltemperatursensor am Steuergerät (A/D-Pin) angeschlossen  
 2: Öltemperatursensor über CAN angeschlossen (es werden Spannungswerte übertragen)  
 3: Öltemperatursensor über CAN angeschlossen (es werden Temperaturwerte übertragen)

### 2 Funktionsgruppenbezug

Das Modul %BGTOSP gehört zur Funktionsgruppe OTMTOSPCP. Diese Funktionsgruppe stellt im System eine Öltemperatur [tosp] (gemessen im Sumpf) zur Verfügung. In Abhängigkeit der Konfiguration wird diese Temperatur entweder von einem Öltemperatursensor eingelesen und diagnostiziert oder durch ein Öltemperaturmodell simuliert. (Eine Beschreibung der Funktionsgruppe ist in Nestor abgelegt: Class: FG-S ; Name: OTMTOSPOV)

### 3 Funktionsbeschreibung

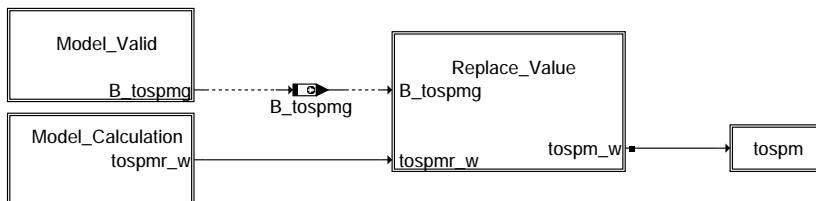
Das Modul %BGTOSP stellt den besten verfügbaren Wert für die Öltemperatur im Sumpf zur Verfügung. Falls ein Sensor verbaut ist und der gelieferte Wert gültig und plausibel ist, wird der Sensorwert verwendet. Andernfalls wird auf den Modellwert zurückgegriffen.

Über die Systemkonstante SY\_TOSP kann die gesamte Funktionalität ausgeblendet werden.

## APP BGTOSP 1.10.2 Applikationshinweise

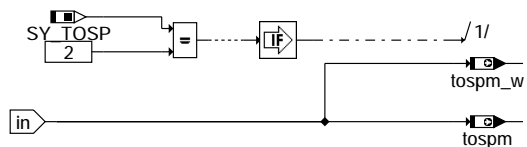
## FU BGTOSPM 1.30.1 Berechnung der Öltemperatur im Sumpf (Modell)

### FDEF BGTOSPM 1.30.1 Funktionsdefinition



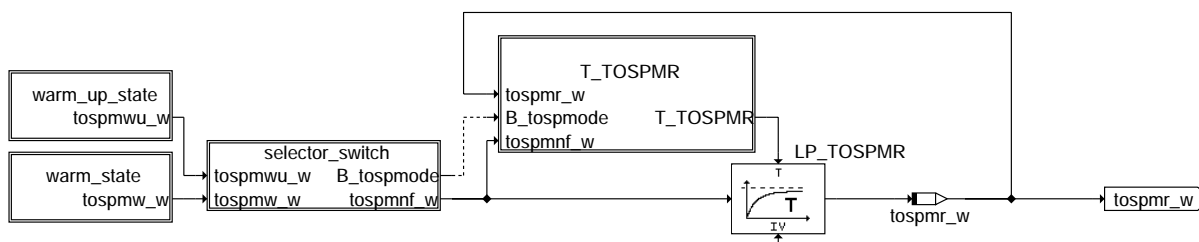
#### Überblick (main)

Die Funktion %BGTOSPM berechnet die Öltemperatur im Sumpf (tospm) als 8-Bit-Wert sowie das zugehörige Gültigkeitsbit (B\_tospmg). Die Konvertierung vom Byte-Wert tmot zum prozeßlokalen Wort-Wert tmot\_q0p0234/\_1000ms erfüllt eine Flash-Optimierung. Weitere Byte-Wort-Umrechnung dieser Größe entfallen.



#### Hierarchie: tospm

Mit der Systemkonstantenstellung SY\_TOSP = 2 wird die Öltemperatur im Sumpf zusätzlich als 16-Bit Wert bereitgestellt (tospm\_w), um Temperaturen größer 143 Grad darstellen zu können.

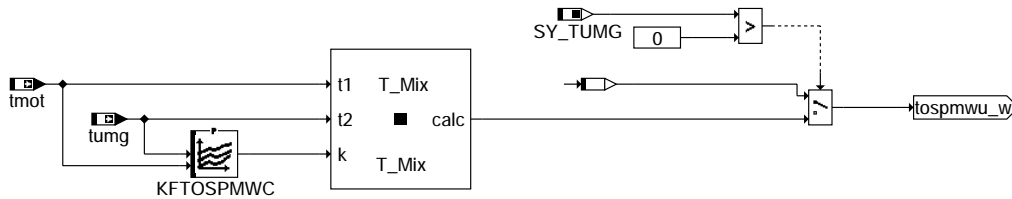


#### Hierarchie: Model\_Calculation

Die Berechnung der Modelltemperatur erfolgt in 2 Schritten:

- Berechnung des Stationären Wertes:** In Abhängigkeit von der Kühlmitteltemperatur wird entweder auf das Berechnungsverfahren für die 'Erwärmungsphase' (Hierarchie: warm\_up\_state) oder auf das Berechnungsverfahren für die 'Warmphase' (Hierarchie: warm\_state) zugegriffen. Das Ergebnis wird in der Zwischengröße tospm\_r\_w gespeichert.

2. **Darstellung der Temperaturdynamik:** Zur Nachbildung des Zeitverhaltens wird ein Tiefpass-Glied mit veränderlicher Zeitkonstante verwendet. Durch Filterung der Zwischengröße tospmnf\_w ergibt sich so die Modelltemperatur tospmr\_w.

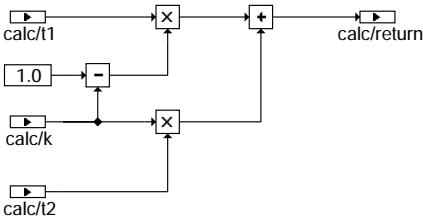


**Hierarchie: warm\_up\_state**

In der Erwärmungsphase besteht eine gute Korrelation zwischen dem zeitlichen Erwärmungsverhalten von Kühlmittel- und Öltemperatur im Sumpf.

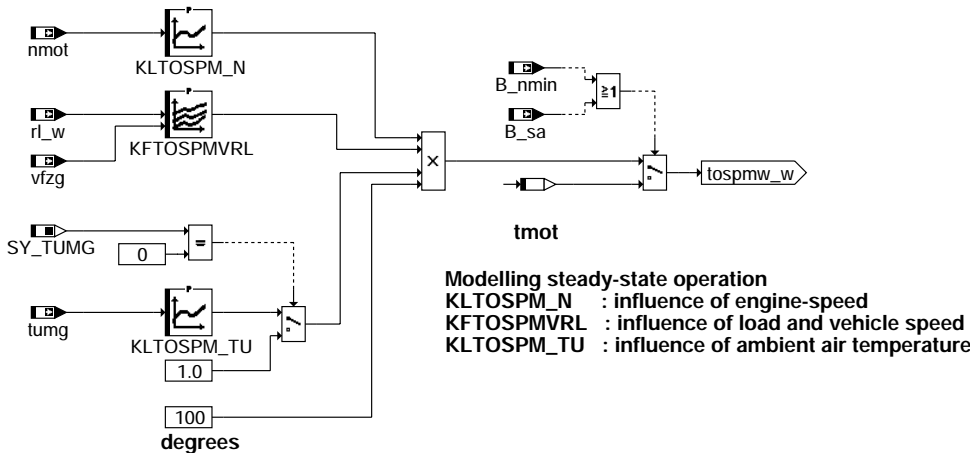
Gemessen in absoluten physikalischen Größen ist die Öltemperatur während der Erwärmungsphase jedoch geringer als die Wassertemperatur.

Der Grund hierfür ist, dass über die Ölwanne eine gute thermische Anbindung an die Umgebungstemperatur besteht. Das Berechnungsverfahren berücksichtigt diesen Effekt, indem aus der Kühlmitteltemperatur und der Umgebungstemperatur eine gewichtete Mischungstemperatur berechnet wird. Mit Hilfe des Kennfeldes KFTOSPMWC kann dabei die Stärke des Kühleinflusses [0% bis 100%] in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der Motortemperatur eingestellt werden.



**Klasse: T\_Mix**

Die Klasse T\_Mix berechnet aus den beiden Eingängen t1 und t2 ein durch k gewichtetes Mittel.



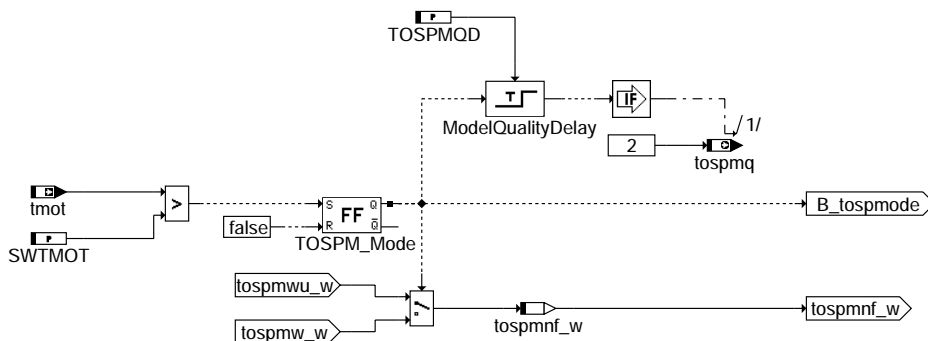
**Hierarchie: warm\_state**

In der Warmphase besteht keine eindeutige Korrelation zwischen der Kühlmittel- und der Öltemperatur im Sumpf. Als Berechnungsbasis wird die Motordrehzahl und die Motorlast herangezogen. Die Motordrehzahl ist ein Maß für die vorhanden Reibung, die auftretenden Hydraulikverluste und die Anzahl der stattfindenden Verbrennungen pro Zeiteinheit. Die Motorlast ist ein Maß für die thermische Energie, die pro Verbrennung freigesetzt wird.

Fahrzeugmessungen haben gezeigt, dass der Einfluss der Motordrehzahl von den anderen Einflussgrößen entkoppelt ist. Somit kann der Drehzeileinfluss durch eine einzelne Kennlinie KLTOSPM\_N nachgebildet werden. Dem Motorenöl wird über die Ölwanne, die dem Fahrtwind ausgesetzt ist, Wärme entzogen. Der hieraus resultierende Kühleffekt ist um so größer, desto höher die Fahrtgeschwindigkeit und desto geringer die Umgebungstemperatur ist. Der Kühlungseinfluss wird durch das Kennfeld KFTOSPMVRL und die Kennlinie KLTOSPM\_TU nachgebildet.

Während die Schubabschaltung aktiv ist (B\_sa = TRUE), oder der Motor steht (B\_min = TRUE durch Abwürgen oder im Post-Drive), wird die Öltemperatur auf Basis der Kühlmitteltemperatur berechnet.

Ist keine Umgebungstemperatur verfügbar, also SY\_TUMG = 0, so wird nicht auf tumg zugegriffen. Stattdessen wird eine 1 an den Multiplikator weitergegeben.

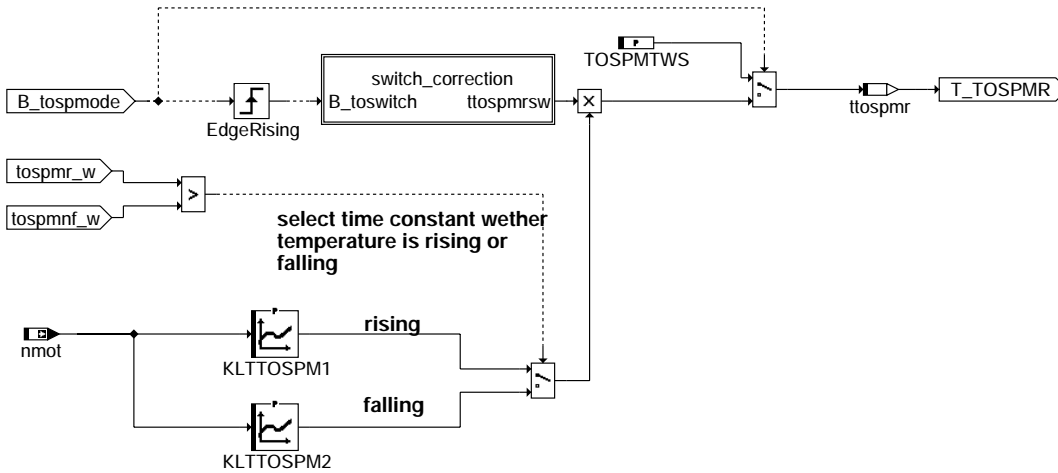


bgtospm-selector-switch

### Hierarchie: selector\_switch

In Abhängigkeit von der Größe der Kühlmitteltemperatur wird zwischen den beiden Berechnungsmodellen umgeschaltet. Ist die Kühlmitteltemperatur kleiner als die Schwelle SWTMOT, so ist der Betriebszustand 'Erwärmungsphase' wirksam im anderen Fall der Betriebszustand 'Warmphase'.

Der Wert des augenblicklich wirksamen Berechnungsmodells wird in der Zwischengröße tospmnf\_w gespeichert. Zur Steigerung der Laufzeit werden innerhalb der beiden Berechnungsmodelle keine weiteren Zwischengrößen gebildet. Damit ist sichergestellt, dass immer nur das tatsächlich aktive Modell berechnet wird.



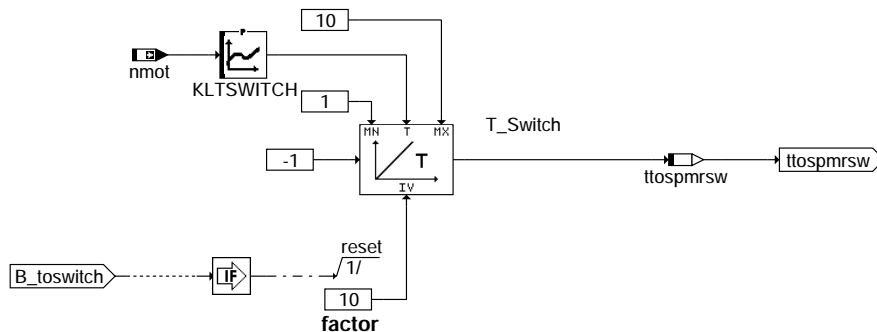
bgtospm-tospmr

### Hierarchie: T\_TOSPMR

Im Berechnungsmodell 'Warmphase' sind die Öltemperaturen hinterlegt, die sich bei stationärem Betrieb nach entsprechend langer Zeit einstellen (=eingeschwungener Zustand). Zur Nachbildung des dynamischen Zeitverhaltens wird das Signal anschließend tiefpassgefiltert. Für eine gute Nachbildung des Dynamikverhaltens wird die wirksame Filterzeitkonstante T\_TOSPMR in der gleichnamigen Hierarchie in Abhängigkeit von physikalischen Randbedingungen gebildet.

Im Betriebszustand 'Erwärmungsphase' (B\_tospmode=false) ist die Öltemperatur an die Kühlmitteltemperatur gekoppelt. Damit ist auch das dynamische Zeitverhalten vorgegeben. In diesem Betriebszustand wird auf eine feste Zeitkonstante umgeschaltet, die in jedem Fall eine so große Dynamik der Filterstufe gewährt, dass das Ausgangssignal dem Eingangssignal folgen kann. Im Betriebszustand 'Warmphase' wird die Filterzeitkonstante in Abhängigkeit von einem Temperaturanstieg bzw. einem Temperaturabfall unterschiedlich gewählt. Fahrzeugmessungen haben gezeigt, dass ein Temperaturanstieg zeitlich sehr viel schneller abläuft als ein Temperaturabfall. Der Grund hierfür ist, dass die für die Erwärmung verantwortlichen Mechanismen unmittelbar auf das Motorenöl einwirken. Im Vergleich dazu laufen die Wärmetransportvorgänge beim Abkühlen sehr viel langsamer ab.

Ferner ist das Zeitverhalten sowohl beim Erwärmungsvorgang als auch beim Abkühlungsvorgang stark drehzahlabhängig. Die Änderungsvorgänge laufen um so schneller ab, desto höher die Drehzahl ist. Ein Grund hierfür ist, dass bei hoher Drehzahl eine große Ölmenge pro Zeiteinheit umgewälzt wird und damit die Mischungsvorgänge beschleunigt werden. Mit den Kennlinien KLTOSPM1 und KLTOSPM2 stehen für den Erwärmungsvorgang und den Abkühlungsvorgang unterschiedliche Zeitkonstanten zur Verfügung, die drehzahlabhängig applizierbar sind.



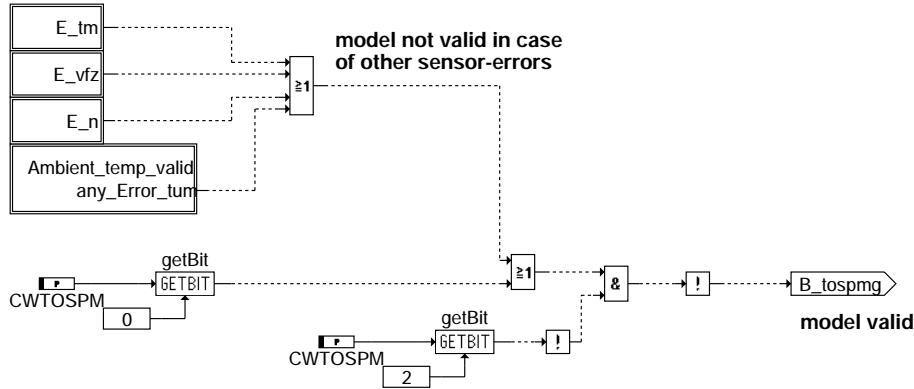
bgtospm-switch-correction

### Hierarchie: switch\_correction

Beim Umschalten vom Betriebszustand 'Erwärmungsphase' in den Betriebszustand 'Warmphase' kann es im Signal tospmnf\_w zu großen Sprüngen kommen. Die für den Normalbetrieb applizierten Zeitkonstanten KLTOSPM1 und KLTOSPM2 reichen nicht aus, um diese Signalsprünge durch die Tiefpassfilterung zu glätten.

Die Problematik wird dadurch gelöst, dass unmittelbar nach dem Wechsel in den Betriebszustand 'Warmphase' die wirksame Filterzeitkonstante durch Multiplikation mit einem

Korrekturfaktor erhöht wird. Der Korrekturfaktor wird anschließend mit einem Zeitglied auf den Neutralwert 1 zurückgeregelt. Mit der Kennlinie KLTSWITCH kann die Geschwindigkeit des Zurückregelns in Abhängigkeit der Motordrehzahl eingestellt werden.

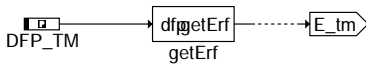


**Hierarchie: model\_valid**

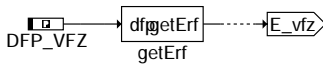
Im Block Model\_Valid wird die Gültigkeit der modellierten Öltemperatur (im Sumpf) bestimmt. Ist mindestens eine der für die Modellierung benötigten Eingangsgrößen fehlerhaft, so ist auch die modellierte Öltemperatur fehlerhaft. In diesem Fall wird das Gültigkeitsflag B\_tospmg auf false gesetzt.

Hinweis:

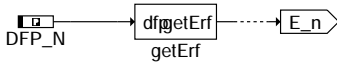
- zu Applikationszwecken kann über das Codewort CWTOSPM eine Modellungsgültigkeit erzwungen werden, indem das Bit0 = TRUE und Bit2 = FALSE gesetzt wird
- zu Applikationszwecken kann über das Codewort CWTOSPM eine Modellgültigkeit erzwungen werden, indem das Bit2 = TRUE gesetzt wird



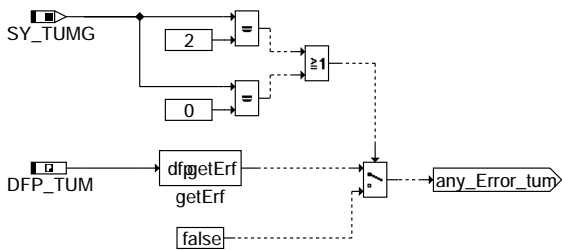
**Hierarchie: E\_tm**



**Hierarchie: E\_vfz**

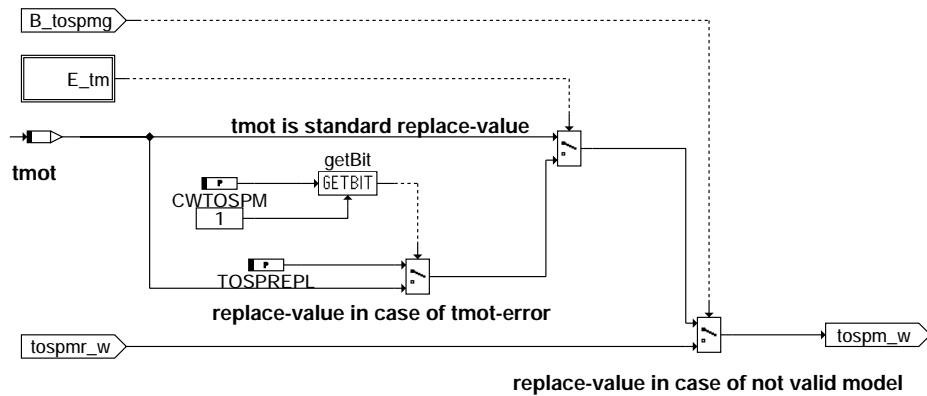


**Hierarchie: E\_n**



**Hierarchie: Ambient\_temp\_valid**

Falls kein Fehlerpfad für die Umgebungstemperatur vorgesehen ist, wird nicht auf ihn zugegriffen, sondern standardmäßig ein FALSE zurückgegeben, da dann kein Fehler vorhanden sein kann.



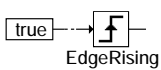
bgtospm-replace-value

### Hierarchie: replace\_value

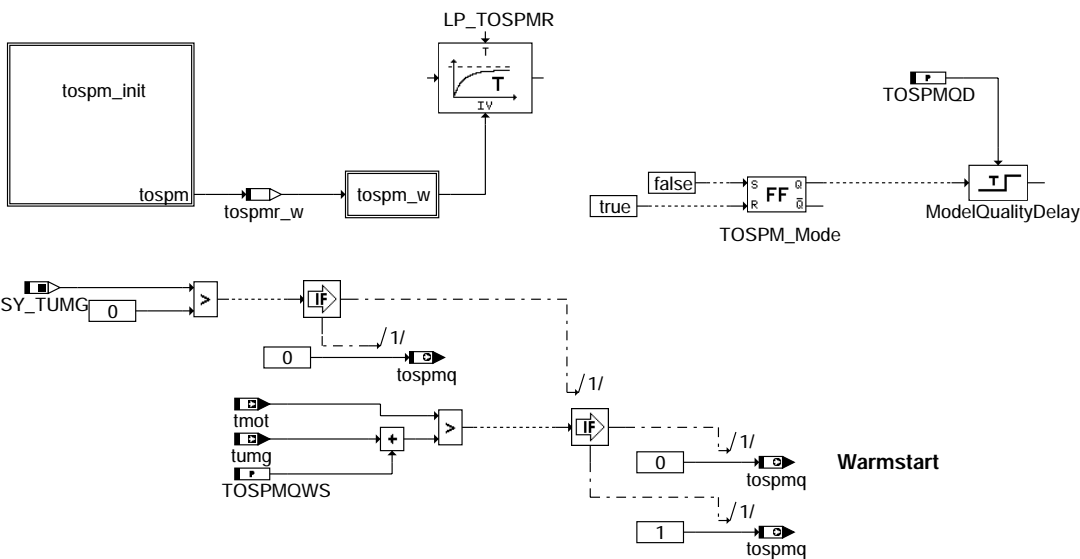
Bei ungültigem Modellwert ( $B\_tospmg = false$ ) wird die Ausgangsgröße ( $tospm\_w$ ) mit einem Ersatzwert überschrieben. Wird die Kühlmitteltemperatur durch  $E\_tm = FALSE$  als gültig erkannt, so wird sie als Ersatzwert für die Öltemperatur verwendet.

Für den Fall, dass die Kühlmitteltemperatur selbst ungültig ist (und damit Ursache für die Ungültigkeit des Öltemperaturmodells ist), kann über das Codewort  $CWTOSPM$  ausgewählt werden, ob weiterhin die Kühlmitteltemperatur oder ein Festwert ( $TOSPREPL$ ) als Ersatzwert verwendet werden soll.

Hinweis: Auch bei ungültiger Kühlmitteltemperatur kann es durchaus sinnvoll sein, diese weiterhin als Ersatzwert für die Öltemperatur zu verwenden, da im Fehlerfall die Kühlmitteltemperatur ebenfalls mit einem Ersatzwert überschrieben wird.



**Prevent a switch-over to slow time-constant for the LP in case of  $tmot > SWTMOT$  during initialisation.**



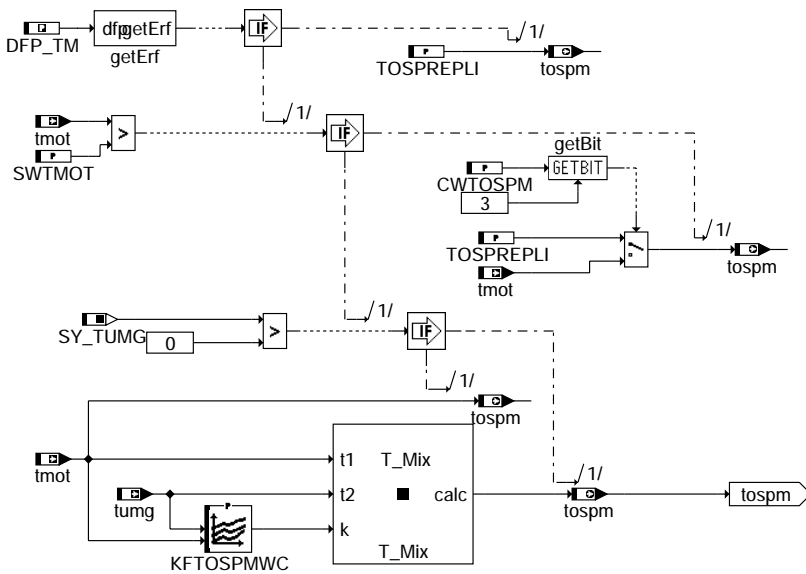
bgtospm-init

### Initialisierung

In der Initialisierung werden die Temperaturen  $tospmr\_w$  und  $tospm\_w$  durch  $tospm$  festgelegt. Der Tiefpaß  $LP\_TOSPMR$  wird ebenfalls mit diesem Wert initialisiert.

Die Temperaturqualität kann in der Initialisierung nur die Werte 0 oder 1 annehmen. Wert 1 wird nur dann gesetzt, wenn eindeutig ein Kaltstart erkannt wurde. Dies ist nur dann möglich, wenn die Umgebungstemperatur  $tumg$  bekannt ist, und die Motortemperatur  $tmot$  nicht um mehr als  $TOSPMQWS$  über  $tumg$  liegt. Ansonsten wird ein Warmstart angenommen und  $tospmq$  auf 0 gesetzt.

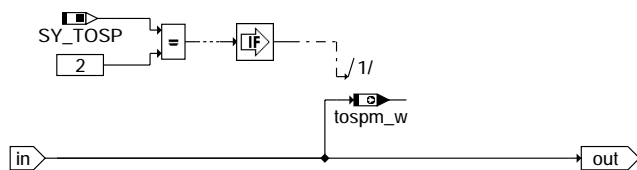
Hinweis: Ist in der Initialisierungsphase die Kühlmitteltemperatur größer als die Temperaturschwelle  $SWTMOT$ , so wird ab dem ersten Rechenraster das Berechnungsverfahren für die 'Warmphase' verwendet. Um zu gewährleisten, dass in diesem Fall die Filterzeitkorrektur beim Eintritt in den Betriebszustand 'Warmphase' nicht auslöst, muss das Element 'EdgeRising' in der Initialisierungsphase mit true beschrieben werden.



### Hierarchie tospm\_init

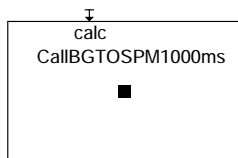
Für die Bestimmung der Temperatur tospm werden folgende Überlegungen getroffen:

1. Liegt ein Fehler im Bereich der Motortemperatur vor, so wird tospm der Initialisierungsersatzwert TOSPREPLI zugeordnet.
2. Liegt kein Fehler vor, so wird im Falle eines Warmstarts ( $t_{mot} > SWTMOT$ ) wahlweise die Motortemperatur oder der Ersatzwert TOSPREPLI für eine Initialisierung von tospm verwendet.
3. Liegt weder ein Fehler von tmot vor, noch befindet sich der Motor im Warmzustand, ergibt sich der Wert tospm aus einer gewichteten Mittelwertbildung der beiden Temperaturen tmot und tumg. Ist tumg nicht im System verfügbar ( $SY\_TUMG = 0$ ) so wird tmot direkt in tospm geschrieben.



### Hierarchie: tospm\_w

Mit der Systemkonstantenstellung  $SY\_TOSP = 2$  wird die Öltemperatur im Sumpf zusätzlich als 16-Bit Wert bereitgestellt (*tospm\_w*), um Temperaturen größer 143 Grad darstellen zu können.



### PostDrive

Im PostDrive wird dieselbe Funktion gerechnet wie in Drive.

### ABK BGTOSPM 1.30.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                                |
|------------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| CWIOSPM    |          |          | FW  | Codewort für Konfiguration Modell Öltemperatur im Sumpf                                    |
| KFTOSPMVRL | r1_w     | vfzg     | KF  | Erwärmung Einfluss Relative Luftfüllung und Geschwindigkeit (Modell Öltemperatur im Sumpf) |
| KFTOSPMWC  | tumg     | tmot     | KF  | Gewichtung zur Ermittlung der Öltemperatur aus Motor- und Umgebungstemperatur              |
| KLTOSPM_N  | nmot     |          | KL  | Erwärmung Einfluss Drehzahl (Modell Öltemperatur im Sumpf)                                 |
| KLTOSPM_TU | tumg     |          | KL  | Erwärmung Einfluss Umgebungstemperatur (Modell Öltemperatur im Sumpf)                      |
| KLTSWITCH  | nmot     |          | KL  | Regelung Zeitkonstante (Modell Öltemperatur im Sumpf)                                      |





| Parameter       | Source-X | Source-Y                                            | Art       | Bezeichnung                                                                   |
|-----------------|----------|-----------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| KLTTOSPM1       | nmot     |                                                     | KL        | Zeitkonstante Erwärmung (Modell Öltemperatur im Sumpf)                        |
| KLTTOSPM2       | nmot     |                                                     | KL        | Zeitkonstante Abkühlung (Modell Öltemperatur im Sumpf)                        |
| SWTMOT          |          |                                                     | FW        | Schwellwert für Auswahl des Berechnungsmodells (Modell Öltemperatur im Sumpf) |
| TOSPMQD         |          |                                                     | FW        | Entprellzeit für Zustand Öltemperaturmodell (Sumpf)                           |
| TOSPMQWS        |          |                                                     | FW        | Temperaturschwelle für Zustand Öltemperaturmodell (Sumpf)                     |
| TOSPMTWS        |          |                                                     | FW        | Zeitkonstante Erwärmungsphase (Modell Öltemperatur im Sumpf)                  |
| TOSPREPL        |          |                                                     | FW        | Festwert für Öltemperatur (Modell Öltemperatur im Sumpf)                      |
| TOSPREPLI       |          |                                                     | FW        | Festwert für Öltemperatur während ini2 (Modell Öltemperatur im Sumpf)         |
| Systemkonstante |          |                                                     | Art       | Bezeichnung                                                                   |
| SY_TOSP         |          |                                                     | SYS (REF) | Öltemperatur wird im System verwendet                                         |
| SY_TUMG         |          |                                                     | SYS (REF) | Quelle von tumg                                                               |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von                                    | Art       | Bezeichnung                                                                   |
| B_nmin          | BGWNE    | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ...  | EIN       | Bedingung Unterdrehzahl: $n < NMIN$                                           |
| B_sa            | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...              | EIN       | Bedingung Schubabschalten                                                     |
| B_tospmg        | BGTOSPM  | BGTOSP                                              | AUS       | Öltemperatur im Sumpf aus Modell gültig                                       |
| DFP_N           | BGTOSPM  |                                                     | DOK       | SG int. Fehlerpfadnr.: Drehzahlsignalgeber                                    |
| DFP_TM          | BGTOSPM  |                                                     | DOK       | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                                     |
| DFP_TUM         | BGTOSPM  |                                                     | DOK       | Interne Fehlerpfadnummer: Umgebungstemperatur                                 |
| DFP_VFZ         | BGTOSPM  | LLRNFA                                              | DOK       | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal                         |
| E_n             | DDG      | BGTOSPM, BGTUMG,<br>DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, ...  | EIN       | Errorflag: Drehzahlsignalgeber                                                |
| E_tm            | GGTFM    | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...              | EIN       | Errorflag: TMOT                                                               |
| E_tum           | BGTUMG   | BGTABST, BGTOSPM,<br>DTEVEB, DTHM                   | EIN       | Errorflag: Umgebungstemperatur tumg                                           |
| E_vfz           | DVFZ     | ARMD, ATM, BDEMHA,<br>BGPU, BGTOSPM, ...            | EIN       | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                           |
| nmot            | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...              | EIN       | Motordrehzahl                                                                 |
| rl_w            | SRMSEL   | BAKH, BBKR, BBNWS,<br>BDEMUM, BDEMUS, ...           | EIN       | Relative Luftfüllung (Word)                                                   |
| tmot            | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                | EIN       | Motor-Temperatur                                                              |
| tospm           | BGTOSPM  | BGTOSP                                              | AUS       | Öltemperatur im Sumpf aus Modell                                              |
| tospm_w         | BGTOSPM  | BGTOSP                                              | AUS       | Öltemperatur im Sumpf aus Modell                                              |
| tospmf_w        | BGTOSPM  |                                                     | LOK       | Öltemperatur im Sumpf aus Modell (ungefiltert)                                |
| tospmq          | BGTOSPM  |                                                     | AUS       | Zustand Öltemperaturmodell (Sumpf)                                            |
| tospmr_w        | BGTOSPM  |                                                     | LOK       | Öltemperatur im Sumpf aus Modell (Rohwert)                                    |
| ttospmr         | BGTOSPM  |                                                     | LOK       | Zeitkonstante für Tiefpassfilterung (Modell Öltemperatur im Sumpf)            |
| tospmrsw        | BGTOSPM  |                                                     | LOK       | Öltemperaturmodell: Teilzeitkonstante für Umschaltung bei Eintritt Warmphase  |
| tumg            | BGTUMG   | BDEMHA, BGTABST,-<br>BGTOSPM, BKS,-<br>DFPMENV, ... | EIN       | Umgebungstemperatur                                                           |
| vfzg            | GGVFZG   | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...      | EIN       | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                       |

## FB BGTOSPM 1.30.1 Funktionsbeschreibung

### 1 Begriffsdefinitionen

OTMTOSPCP Funktionsgruppe: Bereitstellung der Öltemperatur im Sumpf ; Komponentenpaket

SY\_TOSP Systemkonstante Öltemperaturerfassung im Sumpf

0: FG OTMTOSPCP ist deaktiviert

1: FG OTMTOSPCP ist aktiviert

2: FG OTMTOSPCP ist aktiviert und stellt zusätzlich 16-Bit Wert zur Verfügung, um Temperaturen größer 143 Grad darstellen zu können

### 2 Funktionsgruppenbezug

Das Modul %BGTOSPM gehört zur Funktionsgruppe OTMTOSPCP. Diese Funktionsgruppe stellt im System eine Öltemperatur [tospm] (gemessen im Sumpf) zur Verfügung. In Abhängigkeit der Konfiguration wird diese Temperatur entweder von einem Öltemperatursensor eingelesen und diagnostiziert oder durch ein Öltemperaturmodell simuliert. (Eine Beschreibung der Funktionsgruppe ist in Nestor abgelegt: Class: FG-S ; Name: OTMTOSPOV)

### 3 Funktionsüberblick

Die Funktion %BGTOSPM modelliert die Öltemperatur im Sumpf (tospm\_w). Das Modell zur Berechnung der Öltemperatur (%BGTOSPM) unterscheidet zwischen den beiden Betriebszuständen 'Erwärmungsphase' und 'Warmphase'. Für die beiden Betriebszustände werden unterschiedliche Berechnungsverfahren angewendet.

Die Auswahl des jeweils gültigen Betriebszustandes erfolgt in Abhängigkeit von der Kühlmitteltemperatur. Ist die Kühlmitteltemperatur (tmot) kleiner als eine applizierbare Soll-Betriebstemperaturschwelle (SWTMOT), so ist der Betriebszustand 'Erwärmungsphase' aktiv. Bei Überschreiten der Temperaturschwelle wird auf den Betriebszustand 'Warmphase' gewechselt.

Während der 'Erwärmungsphase' besteht erfahrungsgemäß eine deutliche Korrelation zwischen der Kühlmittel- und der Öltemperatur. Dementsprechend stützt sich das in diesem Betriebszustand verwendete Berechnungsmodell auf die Kühlmitteltemperatur (tmot), wobei jedoch der Effekt einer langsameren Erwärmung der Öltemperatur (im Sumpf) berücksichtigt wird.

In der Warmphase besteht die Korrelation zwischen Kühlmittel- und Öltemperatur nicht mehr, da jetzt die Kühlmitteltemperatur über den Thermostat (und die Lüftersteuerung)



auf die Soll-Betriebstemperatur eingeregelt wird. Das in diesem Betriebszustand verwendete Berechnungsmodell ist unabhängig von der gemessenen Kühlmitteltemperatur. Als Berechnungsgrundlage wird der Motorbetriebspunkt (Last, Drehzahl) herangezogen, wobei der zusätzliche Kühleinfluss von Fahrtwind und Umgebungstemperatur berücksichtigt wird. Das Modell ermöglicht die Nachbildung einer hohen Öltemperatur, die bei großer Drehzahl und geringer Fahrgeschwindigkeit deutlich größer als die Kühlmitteltemperatur werden kann.

Der modellierte Temperaturwert (tospm\_w) für die Öltemperatur (im Sumpf) ist nur gültig, wenn die zur Modellberechnung notwendigen Eingangsgrößen gültig sind. Die Gültigkeit der modellierten Öltemperatur wird mit einem Statusbit (B\_tospmg=true) angezeigt.

Bei ungültigem Modell (B\_tospmg = false) wird die Ausgangsgröße tospm\_w mit einem Ersatzwert überschrieben. Im Standardfall entspricht dieser der Kühlmitteltemperatur.

### 3.1 Modellqualität

In der Erwärmungsphase (tmot < CWSWTMOT) wird die Öltemperatur aus einer Mischungstemperatur von Kühlmitteltemperatur (tmot) und Umgebungstemperatur (tumg) berechnet. Dieser Ansatz liefert jedoch nur bei einem kalten Motor passende Ergebnisse.

Bei Start mit einem warmen Motor lässt sich die Öltemperatur nur sehr grob von der Kühlmitteltemperatur ableiten:

- Zum einen kann es sein, daß der Motor während der Erwärmungsphase abgestellt wurde. In diesem Fall liegt die Öltemperatur - wie modelliert - unter der Kühlmitteltemperatur.
- Andererseits kann es jedoch auch sein, daß der Motor in heißem Zustand abgestellt wurde. Hierbei liegt die Öltemperatur über der Kühlmitteltemperatur.

Aufgrund der beschriebenen Zusammenhänge ist bei Start mit einem warmen Motor in der Anfangszeit keine zuverlässige Aussage über die Öltemperatur möglich.

Zur Beschreibung der Qualität der berechneten Öltemperatur dient die Größe tospmq. Sie kann folgende Werte annehmen:

0 Aufgrund eines Starts mit warmem Motor ist nur eine eingeschränkte Aussage über die Öltemperatur möglich

- 1 Das Öltemperaturmodell befindet sich in der Erwärmungsphase.
- 2 Das Öltemperaturmodell befindet sich in der stationären Warmphase.

## APP BGTOSPM 1.30.1 Applikationshinweise

### 1 Applikationsvoraussetzung

#### 1.1 Applikationsstatus

Grundvoraussetzung für die Bedatung der Funktion %BGTOSPM ist, dass die für die Modellberechnung benötigten SG-Eingangsgrößen korrekt vorliegen. Neben Grundapplikation des Motors muss dazu auch die Bedatung folgender Funktionsgruppen abgeschlossen sein:

#### OTMTCWCP

Bereitstellung Kühlmitteltemperatur

#### OTMTACP

Bereitstellung Umgebungstemperatur. Wird die Umgebungstemperatur nicht im System verwendet (SY\_TUMG = 0), so kann der Kühleffekt über die Ölwanne nur bedingt in die Modellierung aufgenommen werden.

Ist das Applikationsfahrzeug mit einem serienmäßigen Öltemperatursensor (in der Ölwanne) ausgestattet, so muss auch die Bedatung der Funktion %GGTOSP abgeschlossen sein, um während der Applikation ein gültiges Öltemperatursignal zur Verfügung zu haben.

### 1.2 Versuchsträger und Messeinrichtungen

Für die Durchführung der Applikation sind Fahrzeugmessungen auf der Strasse und auf einem Rollenprüfstand notwendig. Der Rollenprüfstand muss über ein Hochleistungsgebläse verfügen, bei dem man die Windgeschwindigkeiten (bis ca. 150 km/h) frei einstellen kann (z.B. Leistungsrolle 7 in Gebäude S116).

Verfügt das Applikationsfahrzeug über keinen serienmäßigen Öltemperatursensor, so ist für die Applikationsdurchführung ein entsprechender Temperatursensor zu verbauen (z.B. Sensor am Ölmesstab) und über einen Thermoscan anzuschließen.

### 2 Applikationsdurchführung

#### 2.1 Datenerfassung

Bei allen durchzuführenden Messungen sind folgende Signale (im 1000ms Zeitraster) aufzuzeichnen: B\_tospmg, tmot, tosp\_w (ggf. über Thermoscan), tospm\_w, tospmnf\_w, tospmr\_w, tumg, nmot, rl\_w, vfzg

#### 2.2 Grundbedatung der Hierarchie warm\_state

Für die Grundbedatung des Kennfeldes KFTOSPMVRL und der Kennlinien KLTOSPM\_N und KLTOSPM\_TU sind Rollenmessungen bei folgenden stationären Betriebsbedingungen notwendig:

#### Messungen

|                |                         |                 |                   |              |
|----------------|-------------------------|-----------------|-------------------|--------------|
| Nr. [0.0.A.A]: | nmot = Leerlaufdrehzahl | rl_w = Nulllast | v_wind = 000 km/h | tumg = 20° C |
| Nr. [1.1.A.A]: | nmot = 1000 rpm         | rl_w = 015%     | v_wind = 000 km/h | tumg = 20° C |
| Nr. [1.1.B.A]: | nmot = 1000 rpm         | rl_w = 015%     | v_wind = 035 km/h | tumg = 20° C |
| Nr. [1.1.C.A]: | nmot = 1000 rpm         | rl_w = 015%     | v_wind = 090 km/h | tumg = 20° C |
| Nr. [1.2.B.A]: | nmot = 1000 rpm         | rl_w = 035%     | v_wind = 035 km/h | tumg = 20° C |
| Nr. [2.1.A.A]: | nmot = 2000 rpm         | rl_w = 015%     | v_wind = 000 km/h | tumg = 20° C |
| Nr. [2.2.A.A]: | nmot = 2000 rpm         | rl_w = 035%     | v_wind = 000 km/h | tumg = 20° C |
| Nr. [2.2.B.A]: | nmot = 2000 rpm         | rl_w = 035%     | v_wind = 035 km/h | tumg = 20° C |
| Nr. [2.3.A.A]: | nmot = 2000 rpm         | rl_w = 050%     | v_wind = 000 km/h | tumg = 20° C |
| Nr. [2.4.A.A]: | nmot = 2000 rpm         | rl_w = 070%     | v_wind = 000 km/h | tumg = 20° C |
| Nr. [2.4.B.A]: | nmot = 2000 rpm         | rl_w = 070%     | v_wind = 035 km/h | tumg = 20° C |
| Nr. [2.5.A.A]: | nmot = 2000 rpm         | rl_w = 100%     | v_wind = 000 km/h | tumg = 20° C |
| Nr. [3.2.A.A]: | nmot = 3000 rpm         | rl_w = 035%     | v_wind = 000 km/h | tumg = 20° C |
| Nr. [3.4.A.A]: | nmot = 3000 rpm         | rl_w = 070%     | v_wind = 000 km/h | tumg = 20° C |
| Nr. [5.2.B.A]: | nmot = 5000 rpm         | rl_w = 035%     | v_wind = 000 km/h | tumg = 20° C |
| Nr. [5.4.B.A]: | nmot = 5000 rpm         | rl_w = 070%     | v_wind = 035 km/h | tumg = 20° C |

Jeder Betriebspunkt muss dabei so lange stationär angefahren werden, bis die Öltemperatur auf einen stabilen Endwert eingeschwungen ist.

Achtung: bei den Messpunkten mit hohen Motordrehzahlen und niedrigen Windgeschwindigkeiten besteht große Überhitzungsgefahr! In diesem Bereich sind die Öltemperaturen und Kühlmitteltemperaturen ständig zu überwachen. Bei zu hohen Temperaturen ist die Messung an dem betreffenden Betriebspunkt abzubrechen!

Erfahrungsgemäß ist der Drehzahleinfluss von den übrigen Einflussfaktoren entkoppelt. Daher ist es am einfachsten, mit der Bedatung der Kennlinie KLTOSPM\_N zu beginnen. Wählt man als Bezugsdrehzahl 2000rpm, so können die ersten Einträge wie folgt berechnet werden:

- KLTOSPM\_N(1000 rpm) = Mittelwert([T1.0.A.A]/[T2.0.A.A] ; [T1.2.BA]/[T2.2.B.A])
- KLTOSPM\_N(2000 rpm) = 1.00 (Bezugspunkt)
- KLTOSPM\_N(3000 rpm) = Mittelwert ([T3.2.A.A]/[T2.2.A.A] ; [T3.4.A.A]/[T2.4.A.A])
- KLTOSPM\_N(5000 rpm) = Mittelwert ([T5.2.B.A]/[T2.2.B.A] ; [T5.4.B.A]/[T2.4.B.A])



Hierbei ist [Tw.x.y.z] die Öltemperatur, die sich bei stationärer Messung im Betriebspunkt [w.x.y.z] einstellt. Die restlichen Werte KLTOSPM\_N(4000 rpm) und KLTOSPM\_N(6000 rpm) können durch lineare Interpolation ermittelt werden.

### 2.3 Festlegung des Codewortes CWTOSPM

#### CWTOSPM

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit 0: $2^0 = 1$<br>(Bit 2 == 0) | Modellgültigkeit erzwingen<br>0: Für die Modellgültigkeit werden die Fehlerpfade der Eingangsgrößen berücksichtigt.<br>1: Modellgültigkeit wird hart auf FALSE gesetzt. (nur Applikationszweck)<br>Hinweis: Bit 0 ist nur dann wirksam, wenn nicht durch Bit 2 eine Modellgültigkeit erzwungen wird. (s.u: Bit 2) |
| Bit 1: $2^1 = 2$                 | Festlegung des Ersatzwertes bei t <sub>mot</sub> -Fehler E <sub>tm</sub> = TRUE<br>0: tosp <sub>m_w</sub> = TOSPREPL<br>1: tosp <sub>m_w</sub> = t <sub>mot</sub>                                                                                                                                                 |
| Bit 2: $2^2 = 4$                 | Modellgültigkeit erzwingen<br>0: Kein hartes Setzen der Modellgültigkeit.<br>1: Die Gültigkeit der Temperatur (B <sub>tosp<sub>m</sub></sub> ) hart auf TRUE gesetzt.                                                                                                                                             |
| Bit 3: $2^3 = 8$                 | Festlegung Initialisierungswert im Warmstart<br>0: tosp <sub>m</sub> wird durch TOSPREPLI initialisiert.<br>1: tosp <sub>m</sub> wird durch die Motortemperatur t <sub>mot</sub> initialisiert.                                                                                                                   |

### 2.4 Erstbedatung

- CWTOSPM = 0
- SWTMOT = 88 °C
- TOSPMQD = 300 s
- TOSPMQWS = 10 °C
- TOSPMTWS = 5 s
- TOSPREPL = 100 °C
- TOSPREPLI = 100 °C

#### KFTOSPMVRL(vfzg,rl\_w)

|           |      |      |       |       |       |
|-----------|------|------|-------|-------|-------|
| vfzg\rl_w | 15.0 | 35.0 | 50.0  | 70.0  | 100.0 |
| 0.0       | 1.06 | 1.14 | 1.15  | 1.19  | 1.24  |
| 35.0      | 0.99 | 1.08 | 1.13  | 1.17  | 1.2   |
| 60.0      | 0.97 | 1.06 | 1.09  | 1.15  | 1.18  |
| 120.0     | 0.95 | 0.96 | 0.985 | 1.025 | 1.07  |
| 250.0     | 0.92 | 0.91 | 0.94  | 0.967 | 1.028 |

#### KFTOSPMWC(tmot,tumg)

|                                    |      |      |     |      |
|------------------------------------|------|------|-----|------|
| t <sub>mot</sub> \t <sub>umg</sub> | -40  | -20  | 20  | 40   |
| 0                                  | 0.12 | 0.12 | 0.2 | 0.1  |
| 50                                 | 0.06 | 0.06 | 0.1 | 0.05 |

#### KLTOSPM\_N(nmot)

|       |        |        |        |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 800.0 | 1000.0 | 2000.0 | 3000.0 | 4000.0 | 5000.0 | 6000.0 |
| 0.87  | 0.88   | 1.0    | 1.09   | 1.17   | 1.26   | 1.34   |

#### KLTSWITCH(nmot)

|       |        |        |
|-------|--------|--------|
| 800.0 | 3000.0 | 6000.0 |
| 5.0   | 2.8    | 2.8    |

#### KLTOSPM\_TU(tumg)

|     |      |      |     |      |
|-----|------|------|-----|------|
| -40 | -20  | 0    | 20  | 40   |
| 0.8 | 0.95 | 0.95 | 1.0 | 1.05 |

#### KLTTOSPM1(nmot)

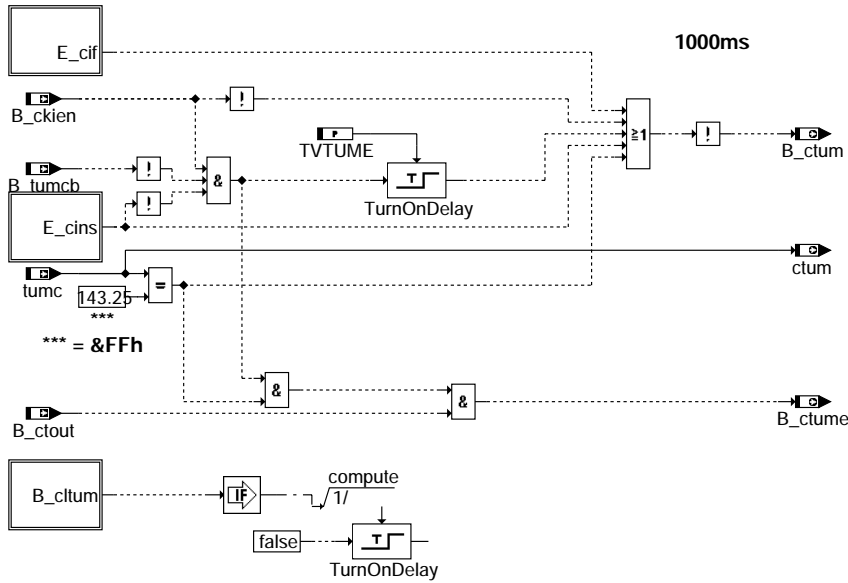
|       |        |        |
|-------|--------|--------|
| 800.0 | 3000.0 | 6000.0 |
| 215.0 | 180.0  | 100.0  |

#### KLTTOSPM2(nmot)

|       |        |        |
|-------|--------|--------|
| 800.0 | 3000.0 | 6000.0 |
| 200.0 | 160.0  | 135.0  |

## FU GGCTUM 4.10.0 Gebergröße Umgebungstemperatur über CAN

### FDEF GGCTUM 4.10.0 Funktionsdefinition



ggctum-main

### ABK GGCTUM 4.10.0 Abkürzungen

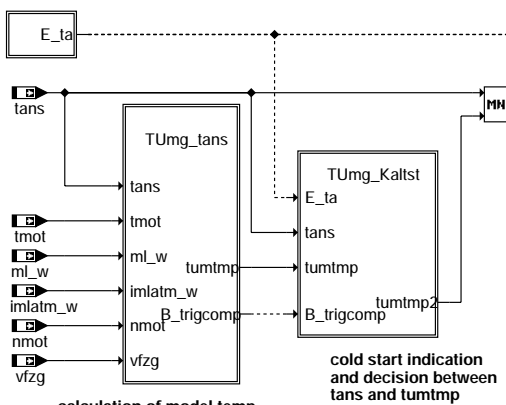
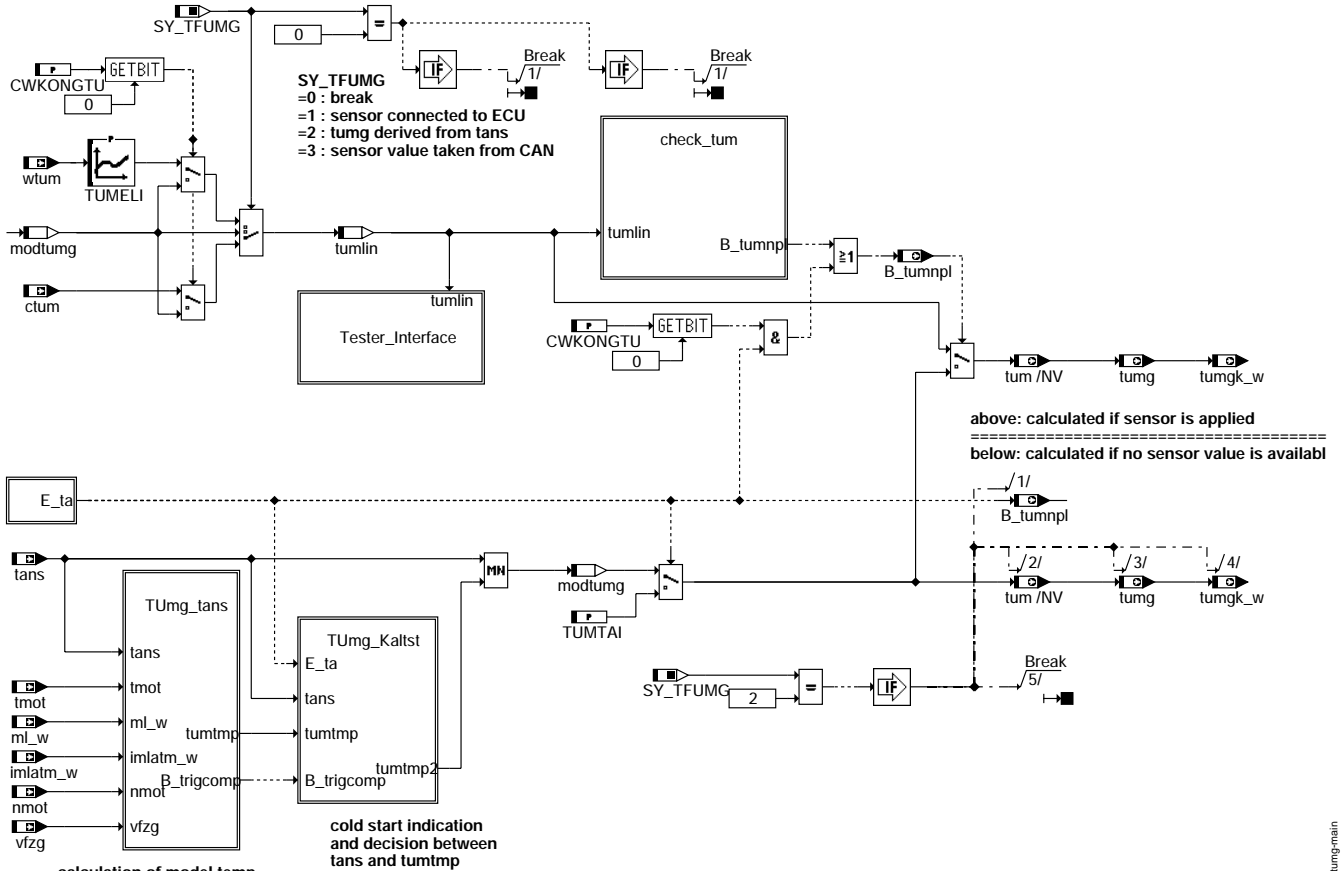
| Parameter       | Source-X      | Source-Y                                               | Art        | Bezeichnung                                                 |
|-----------------|---------------|--------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| TVTUME          |               |                                                        | FW         | Entprellzeit für Umschaltung auf Ersatzwert bei tumc-Fehler |
| <b>Variable</b> | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                                | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                          |
| B_ckien         | GGCINS        | GGCTOL, GGCTUM,-<br>LDRLMX                             | EIN        | Bedingung CAN-Übertragung vom Kombiinstrument enable        |
| B_ctum          |               | GGCTUM                                                 | EIN        | Bedingung Fehlerpfad Umgebungstemperatur TUM löschen        |
| B_ctout         | CANECUR       | GGCASR, GGCS,-<br>GGCTOL, GGCTUM,-<br>GGFGRH, ...      | EIN        | Bedingung: CAN-timeout Prüfung                              |
| B_ctum          | GGCTUM        | BGTUMG, KMTR                                           | AUS        | Bedingung: CAN-Signal für Umgebungstemperatur verwendbar    |
| B_ctume         | GGCTUM        |                                                        | AUS        | Bedingung: CAN-Signal für Umgebungstemperatur fehlerhaft    |
| B_tumcb         | CANECUR       | GGCTUM, LDRLMX,-<br>LDRPID                             | EIN        | Bedingung kein Fehler in CAN-Umgebungstemperaturinformation |
| ctum            | GGCTUM        | BGTUMG, KMTR                                           | AUS        | überprüfte Umgebungstemperatur vom CAN-Kombi                |
| DFP_TUM         | GGCTUM        |                                                        | DOK        | Interne Fehlerpfadnummer: Umgebungstemperatur               |
| E_cif           | CANECUR       | BGRBS,<br>DVFZ, GGCANECU,-<br>GGCASR,<br>GGCEGSPL, ... | EIN        | Errorflag: CAN-Schnittstelle, interner Fehler               |
| E_cins          | CANECUR       | GGCINS, GGCTOL, G-<br>GCTUM                            | EIN        | Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout Instrument            |
| tumc            | CANECUR       | GGCTUM, LDRLMX,-<br>LDRPID, TKMWL                      | EIN        | Umgebungstemperatur aus CAN Botschaft                       |

### FB GGCTUM 4.10.0 Funktionsbeschreibung

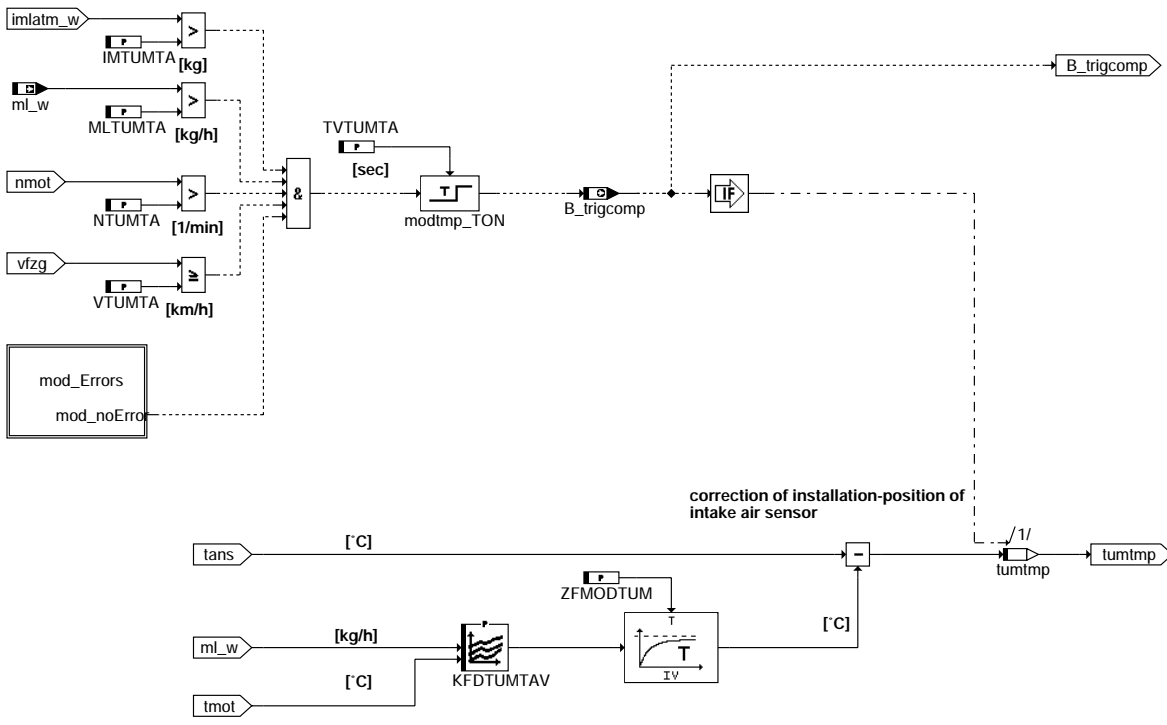
### APP GGCTUM 4.10.0 Applikationshinweise

## FU BGTUMG 7.100.1 Berechnete Größe Umgebungstemperatur

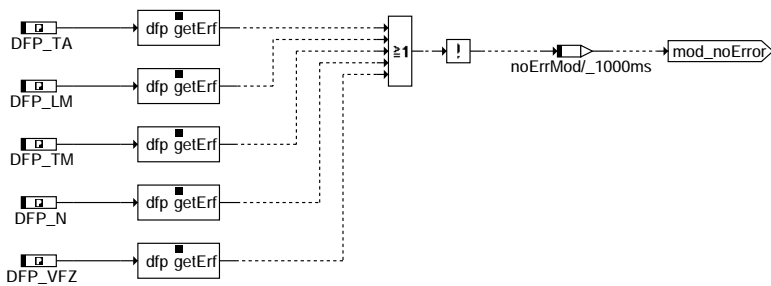
### FDEF BGTUMG 7.100.1 Funktionsdefinition



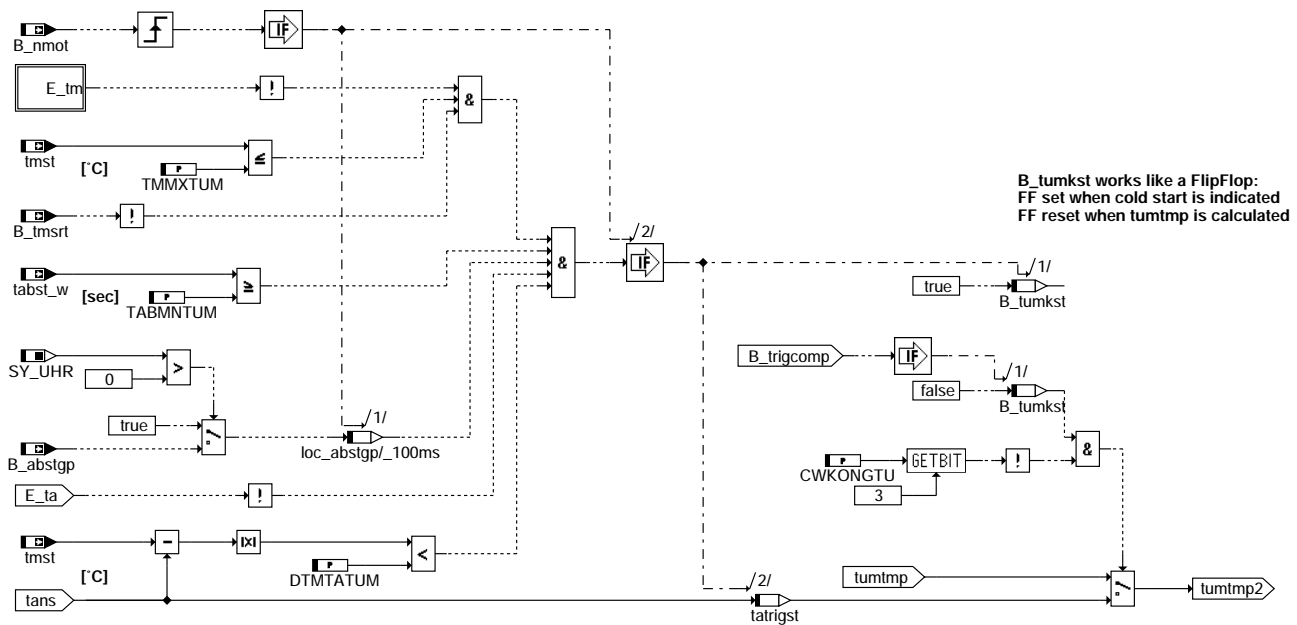
#### main (Übersicht)



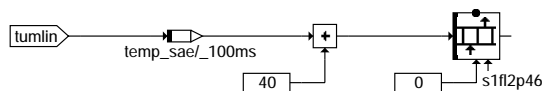
#### tumg\_tans (Berechnung der modellierten Umgebungstemperatur aus Ansauglufttemperatur)



**mod\_errors (Systemfehler, die das Modell ungültig machen)**



**tumg\_kaltst (Kaltstartererkennung zur Ersatzwertbildung)**



The physical variable "p" should be converted to SAE dec. - value "i" .

Here the ambient temperature is converted according to the SAE regulation as follows.

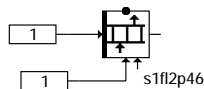
p: from -40 °C to 215 °C  
i: from 0 to 255 (Data A)  
-->  $i = 40 + p$ , where the conversion factor = 1.

For further information, see FDEF of %TFGG2SV 1.10 .

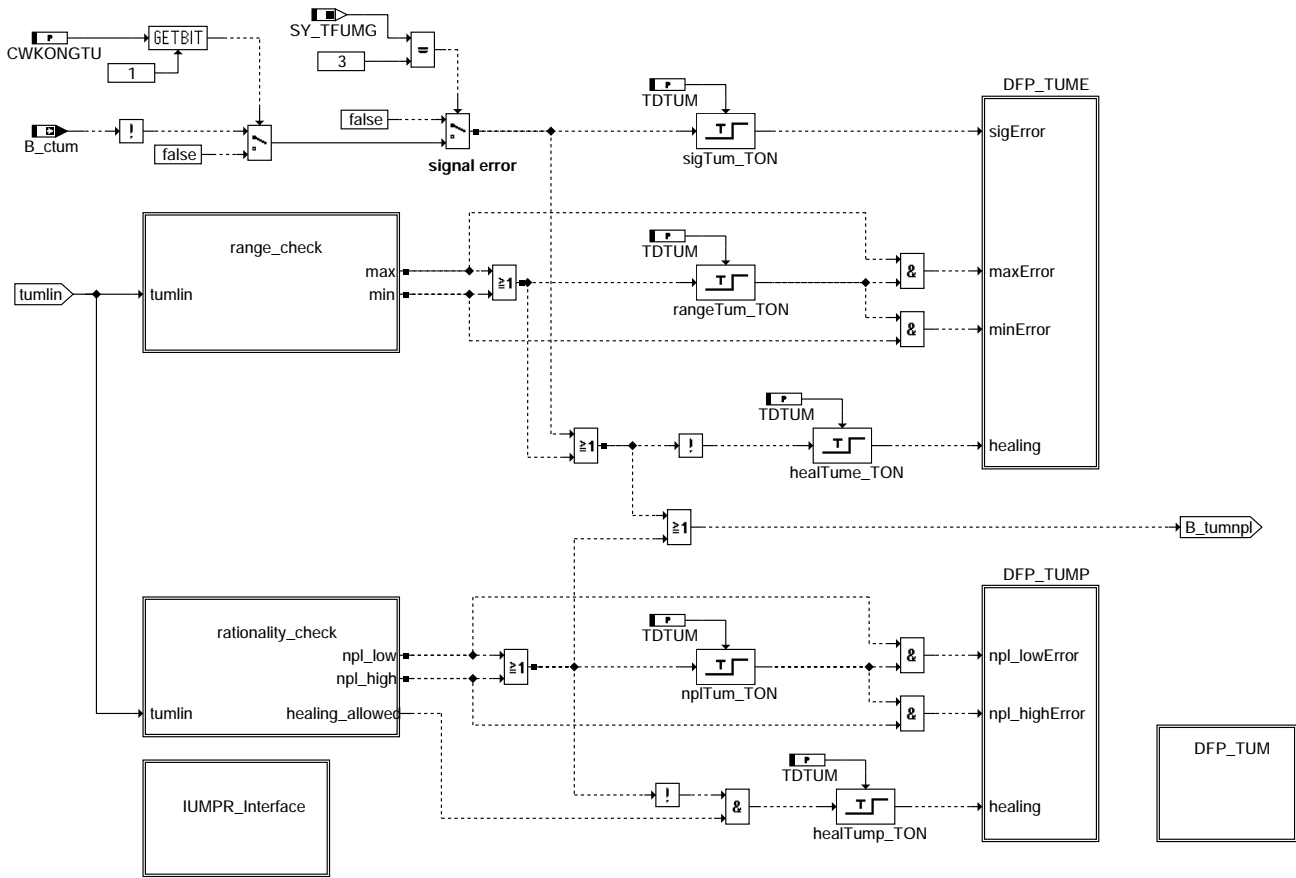
Note: In the implementation of the element temp\_200ms the formula  $i = 40 + p$  is also applied.

Quote from the ISO 15031-5:

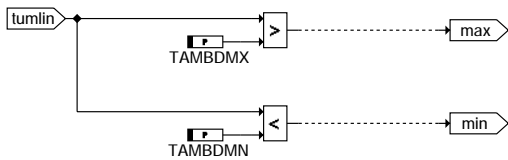
"AAT shall display ambient air temperature, if utilised by the control module strategy for OBD monitoring. AAT may be obtained directly from a sensor, may be obtained indirectly via the vehicle serial data communication bus, or may be inferred by the control strategy using other sensor inputs. "



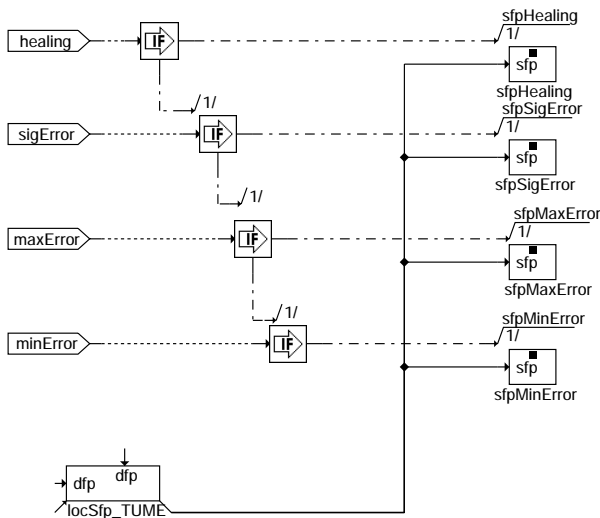
**tester\_interface (Testerschnittstelle Mode \$01)**



### check\_tum (Diagnose der Umgebungstemperatur)



### range\_check (Bereichsprüfung des Temperatursignals)

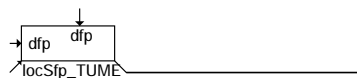


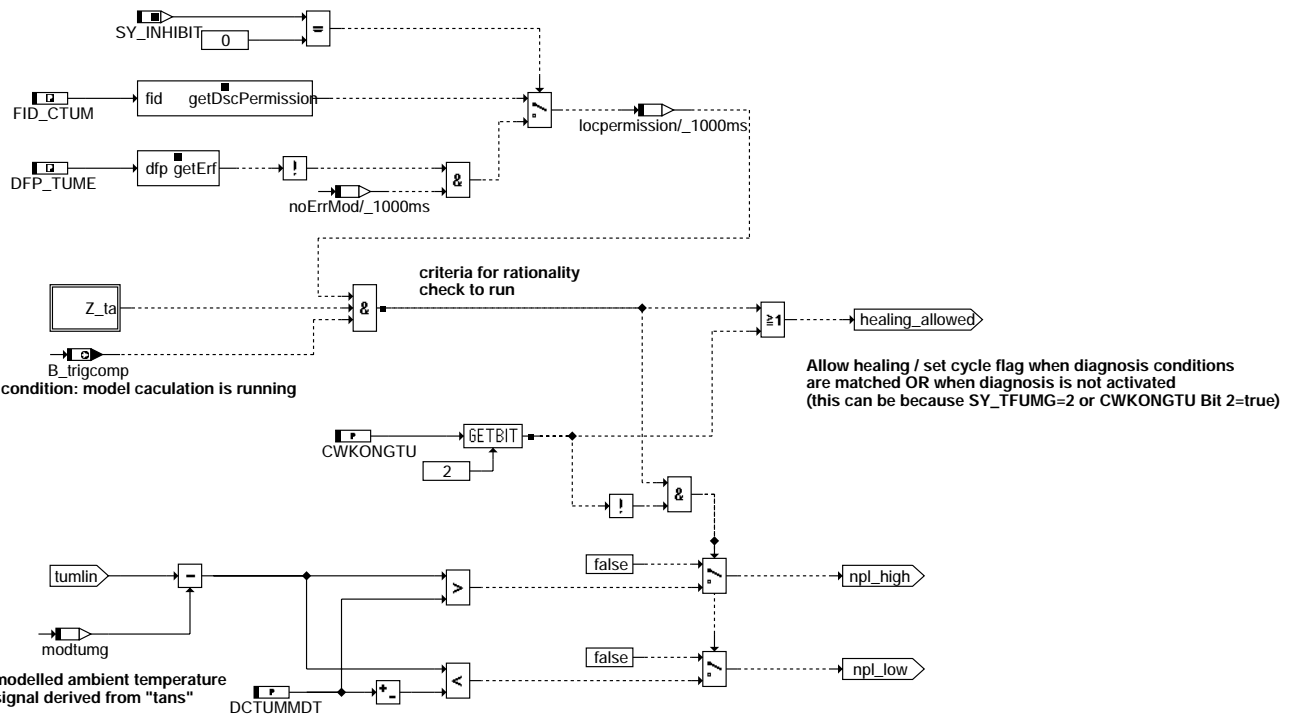
#### Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| maxError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

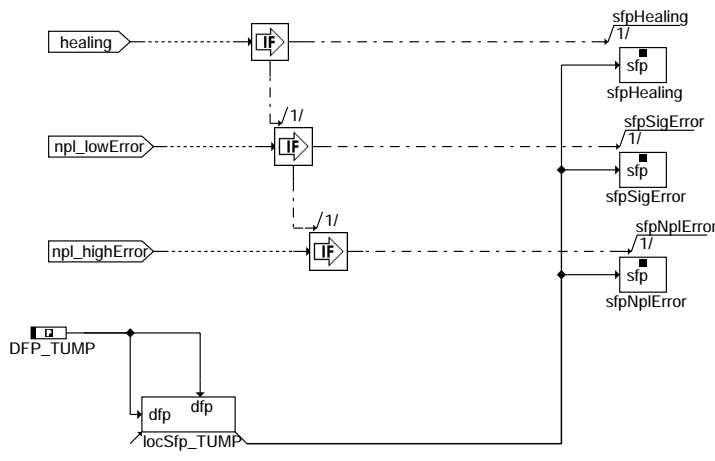
S: set R: reset

### dfp\_tume (Anbindung an Fehlerspeicher)





**rationality\_check (Plausibilitätsprüfung des Temperatursignals)**

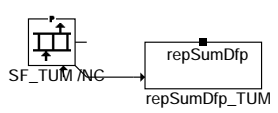


**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

**dfp\_tump (Anbindung an Fehlerspeicher)**

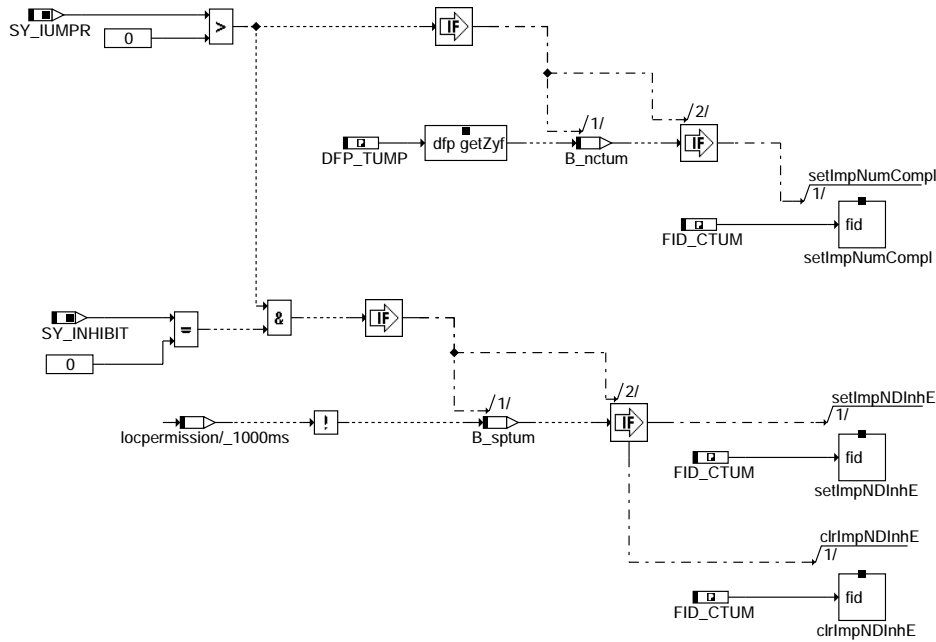


**SF\_TUM:**

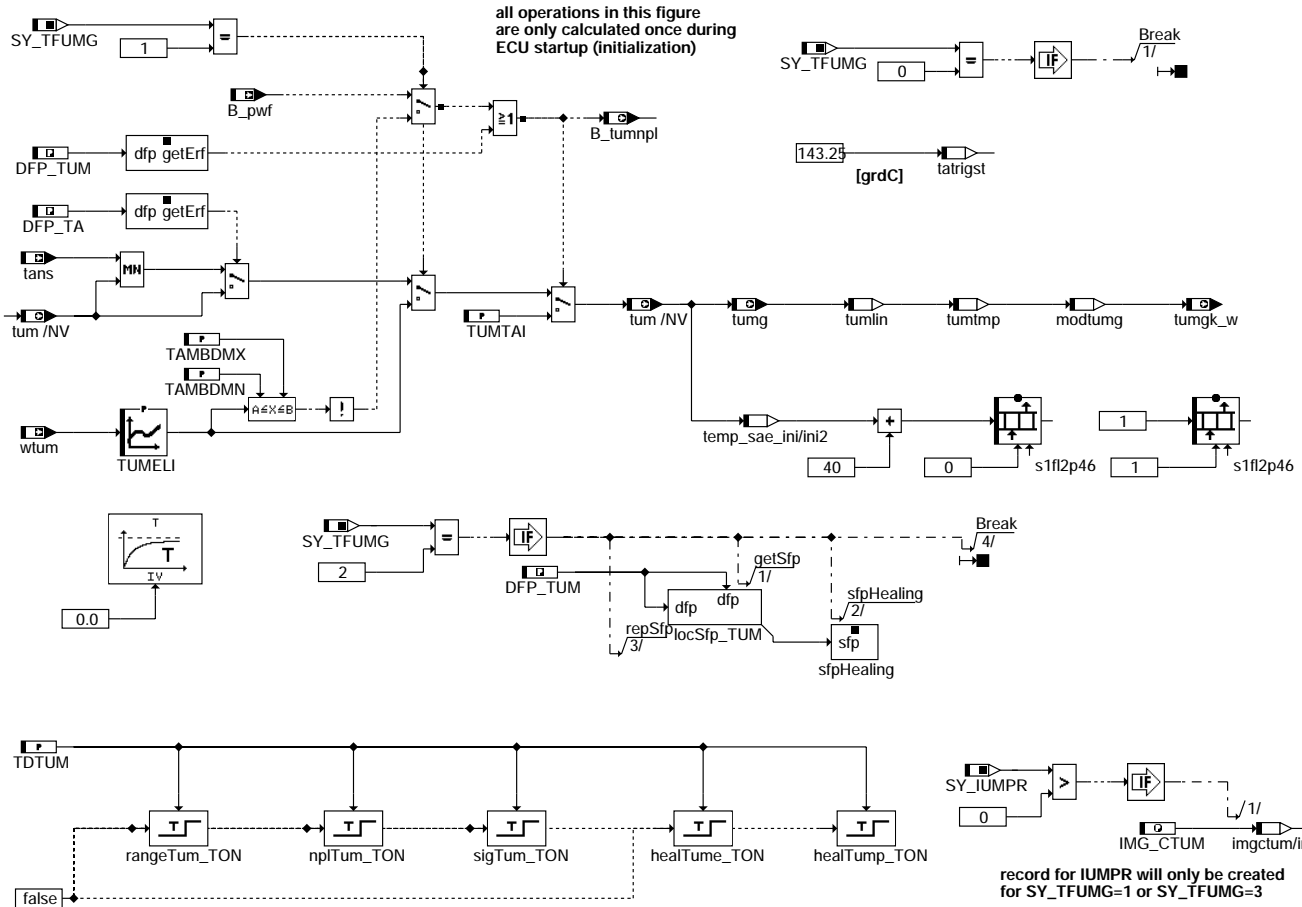
| index | DFP_TUM  | sum                                            |
|-------|----------|------------------------------------------------|
| 0     | DFP_TUM  | error path number 1 (electrical / range check) |
| 1     | DFP_TUME | error path number 2 (rationality check)        |
| 2     | DFP_TUMP |                                                |
| 3     | DFP_ZZZ  | end                                            |

**dfp\_tum (Anbindung an Fehlerspeicher: Summenfehlerbildung)**

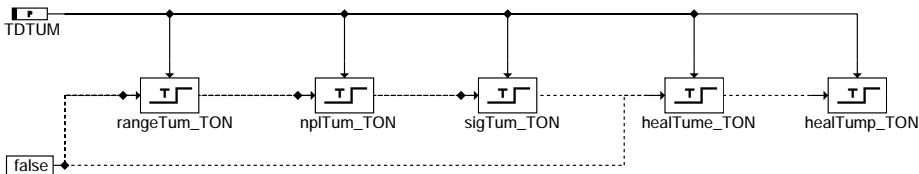




### iumptr\_interface (IUMPR – Anbindung)



### init (Initialisierung)



record for IUMPR will only be created for SY\_TFUMG=1 or SY\_TFUMG=3

bgtumg-iumptr-interface

bgtumg-init



## ABK BGTUMG 7.100.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| CWKONGTU  |          |          | FW  | Codewort für Konfiguration Größe Temperatur Umgebung                            |
| DCTUMMDT  |          |          | FW  | Delta Umgebungstemp. über CAN-/ modellierte Umgebungstemp. (mit Ansauglufttemp) |
| DTMTATUM  |          |          | FW  | Delta Motor-/Ansauglufttemperatur für Kaltstarterkennung                        |
| IMG_CTUM  |          |          | FW  | IUMPR-Gruppe für Umgebungstemperaturdiagnose                                    |
| IMTUMTA   |          |          | FW  | Schwelle integrierte Luftmasse für Bestimmung Umgebungstemperatur               |
| KFDTUMTAV | mL_w     | tmot     | KF  | Offset-Kennfeld Ansauglufttemperatur -> Umgebungstemperatur                     |
| MLTUMTA   |          |          | FW  | Schwelle Luftmassenstrom für Bestimmung Umgebungstemperatur                     |
| NTUMTA    |          |          | FW  | Schwelle Drehzahl für Bestimmung Umgebungstemperatur                            |
| TABMNTUM  |          |          | FW  | Mindest-Abstellzeit bis Abkühlung Motor für Aktualisierung Umgebungstemperatur  |
| TAMBDMN   |          |          | FW  | minimale Umgebungstemperatur                                                    |
| TAMBDMX   |          |          | FW  | maximale Umgebungstemperatur                                                    |
| TDTUM     |          |          | FW  | Entprellzeit Fehlererkennung Umgebungslufttemperatur TUM                        |
| TMMXTUM   |          |          | FW  | max. Motortemperatur für Aktualisierung Umgebungstemp. aus Ansauglufttemp.      |
| TUMELI    | wtum     |          | KL  | Umgebungstemperatur, Erfassung u. Linearisierung, Inverskennlinie               |
| TUMTAI    |          |          | FW  | Initialisierungswert Umgebungstemperatur                                        |
| TVTUMTA   |          |          | FW  | Verzugszeit Fahrbedingungen für Bestimmung Umgebungstemperatur                  |
| VTUMTA    |          |          | FW  | Schwelle Fahrzeuggeschwindigkeit für Bestimmung Umgebungstemperatur             |
| ZFMODTUM  |          |          | FW  | Zeitkonstante für Filterung des Offsets des Umgebungstemperaturmodells          |

### Systemkonstante

|            | Art       | Bezeichnung                                           |
|------------|-----------|-------------------------------------------------------|
| SY_INHIBIT | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                             |
| SY_IUMPR   | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)     |
| SY_TFUMG   | SYS (REF) | Systemkonstante: Umgebungstemperatur_Sensor vorhanden |
| SY_UHR     | SYS (REF) | Systemkonstante Uhr                                   |

### Variable

| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                       | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|--------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_abstgp   | BGTABST  | BGTUMG                                                 | EIN | Bedingung Abstellzeitermittlung gültig und plausibel                           |
| B_betum    | BGTUMG   |                                                        | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung                                        |
| B_betume   | BGTUMG   |                                                        | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung                                        |
| B_betump   | BGTUMG   |                                                        | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung                                        |
| B_bktum    | BGTUMG   |                                                        | AUS | Bedingung Ersatzwert für Umgebungstemperatur                                   |
| B_bktume   | BGTUMG   |                                                        | AUS | Bedingung Ersatzwert für Umgebungstemperatur                                   |
| B_bktump   | BGTUMG   |                                                        | AUS | Bedingung Ersatzwert für Umgebungstemperatur                                   |
| B_cltume   |          | BGTUMG                                                 | EIN | Bedingung Fehlerpfad Umgebungstemperatur TUME löschen                          |
| B_cltump   |          | BGTUMG                                                 | EIN | Bedingung Fehlerpfad Umgebungstemperatur TUMP löschen                          |
| B_ctum     | GGCTUM   | BGTUMG, KMTR                                           | EIN | Bedingung: CAN-Signal für Umgebungstemperatur verwendbar                       |
| B_fttum    | BGTUMG   |                                                        | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester                                          |
| B_fttume   | BGTUMG   |                                                        | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester                                          |
| B_fttump   | BGTUMG   |                                                        | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester                                          |
| B_mntum    | BGTUMG   |                                                        | AUS | Fehlertyp: Minimalwertunterschreitung Umgebungstemperatur                      |
| B_mntume   | BGTUMG   |                                                        | AUS | Fehlertyp: Minimalwertunterschreitung Umgebungstemperatur, elektrische Prüfung |
| B_mntump   | BGTUMG   |                                                        | AUS | Fehlertyp: Minimalwertunterschreitung Umgebungstemperatur Plaus-Pfad           |
| B_mxtum    | BGTUMG   |                                                        | AUS | Fehlertyp: Maximalwertüberschreitung Umgebungstemperatur                       |
| B_mxtume   | BGTUMG   |                                                        | AUS | Fehlertyp: Maximalwertüberschreitung Umgebungstemperatur, elektrische Prüfung  |
| B_mxtump   | BGTUMG   |                                                        | AUS | Fehlertyp: Maximalwertüberschreitung Umgebungstemperatur Plaus-Pfad            |
| B_nctum    | BGTUMG   |                                                        | LOK | Bedingung Numerator Complete, Umgebungstemperatur                              |
| B_nmot     | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...                   | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                              |
| B_nptum    | BGTUMG   |                                                        | AUS | Fehlerart: Signal Umgebungstemperatur unplausibel                              |
| B_nptume   | BGTUMG   |                                                        | AUS | Fehlerart: Umgebungstemperatur Plausibilitätsfehler, elektrische Prüfung       |
| B_nptump   | BGTUMG   |                                                        | AUS | Fehlerart: Umgebungstemperatur Plausibilitätsfehler "high" Plaus-Pfad          |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...        | EIN | Bedingung Powerfail                                                            |
| B_scctum   |          | BGTUMG                                                 | EIN | DSCHED-Freigabe Fkt (Umgebungstemperatur)                                      |
| B_situm    | BGTUMG   |                                                        | AUS | Fehlerart: Signal Umgebungstemperatur inaktiv                                  |
| B_situme   | BGTUMG   |                                                        | AUS | Fehlerart: Umgebungstemperatur Signalfehler, elektrische Prüfung               |
| B_sitump   | BGTUMG   |                                                        | AUS | Fehlerart: Umgebungstemperatur Plausibilitätsfehler "low" Plaus-Pfad           |
| B_sptum    | BGTUMG   |                                                        | LOK | Bedingung Denominator sperren, Umgebungstemperaturdiagnose                     |
| B_tmsrt    | GGTFM    | BGTUMG, DTHM                                           | EIN | Bedingung Retriggerung Motortemperaturmodell nach Start                        |
| B_trigcomp | BGTUMG   |                                                        | AUS | Bedingung: berechnete Umgebungstemperatur tumtmp wurde aktualisiert            |
| B_tumkst   | BGTUMG   |                                                        | LOK | Bedingung Aktualisierung Umgebungstemperatur beim Kaltstart                    |
| B_tumnpl   | BGTUMG   | BGTABST                                                | AUS | Bedingung Umgebungstemperatur nicht plausibel                                  |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...         | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                   |
| ctum       | GGCTUM   | BGTUMG, KMTR                                           | EIN | überprüfte Umgebungstemperatur vom CAN-Kombi                                   |
| DFP_LM     | BGTUMG   |                                                        | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Hauptlastsensor                                         |
| DFP_N      | BGTUMG   |                                                        | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Drehzahlsignalgeber                                     |
| DFP_TA     | BGTUMG   |                                                        | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)                   |
| DFP_TM     | BGTUMG   |                                                        | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                                      |
| DFP_TUM    | BGTUMG   |                                                        | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Umgebungstemperatur                                  |
| DFP_TUME   | BGTUMG   |                                                        | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Umgebungstemperatur, elektrische Prüfung             |
| DFP_TUMp   | BGTUMG   |                                                        | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Umgebungstemperatur, Plausibilität                   |
| DFP_VFZ    | BGTUMG   | LLRNFA                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal                          |
| E_lm       | DSELHFS  | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...                 | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                                     |
| E_n        | DDG      | BGTOSPM, BGTUMG, EIN<br>DMDSTP, DNWKW,-<br>DNWSZF, ... | EIN | Errorflag: Drehzahlsignalgeber                                                 |



| Variable | Quelle  | Referenziert von                                    | Art | Bezeichnung                                                                      |
|----------|---------|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| E_ta     | GGTFA   | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGKSTDTA, BGTUMG,<br>...       | EIN | Errorflag: Ansauglufttemperatur                                                  |
| E_tm     | GGTFM   | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...              | EIN | Errorflag: TMOT                                                                  |
| E_tum    | BGTUMG  | BGTABST, BGTOSPM,<br>DTEVEB, DTHM                   | AUS | Errorflag: Umgebungstemperatur tumg                                              |
| E_tume   | BGTUMG  |                                                     | AUS | Errorflag: Umgebungstemperatur tumg, elektrische Prüfung                         |
| E_tump   | BGTUMG  |                                                     | AUS | Errorflag: Umgebungstemperatur Plausibilität                                     |
| E_vfz    | DVFZ    | ARMD, ATM, BDEMHA,<br>BGPU, BGTOSPM, ...            | EIN | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                              |
| FID_CTUM | BGTUMG  |                                                     | DOK | Index des FID: Diagnose der Umgebungstemperatur                                  |
| imlatm_w | BGTPABG | BGKSTDTA, BGTUMG,<br>ESNSWL, TKMWL                  | EIN | integr. Luftmassenfluss ab Startende bis max. Wert, (Word)                       |
| ml_w     | SRMSEL  | BBBO, BGTPABG,-<br>BGTUMG, DCV,-<br>DLSAHK, ...     | EIN | Luftmassenfluss gefiltert (Word)                                                 |
| modtumg  | BGTUMG  |                                                     | LOK | modellierte Umgebungstemperatur (mit Ansauglufttemperatur)                       |
| nmot     | BGNMOT  | ADVE, AEVABU, ALBK,<br>ARMD, ATEV, ...              | EIN | Motordrehzahl                                                                    |
| s1fl2p46 | BGTUMG  |                                                     | AUS | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Umgebungstemperatur Rohwert PID\$46             |
| sfgctum  |         | BGTUMG                                              | EIN | Scheduler Statusflag: Mode C, Umgebungstemperatur                                |
| sfptum   | BGTUMG  |                                                     | AUS | Status Fehlerpfad: Umgebungstemperatur TUM                                       |
| sfptume  | BGTUMG  |                                                     | AUS | Status Fehlerpfad: Umgebungstemperatur                                           |
| sfptump  | BGTUMG  |                                                     | AUS | Status Fehlerpfad: Umgebungstemperatur                                           |
| tabst_w  | BGTABST | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTPABG,<br>...       | EIN | Abstellzeit                                                                      |
| tans     | GGTFA   | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...               | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                            |
| tatrigst | BGTUMG  |                                                     | LOK | Wert von TANS, gespeichert unter Kaltstartbedingungen zur Ableitung Umgebungs-T. |
| tmot     | GGTFM   | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...                | EIN | Motor-Temperatur                                                                 |
| tmst     | GGTFM   | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...              | EIN | Motorstarttemperatur                                                             |
| tum      | BGTUMG  | DTHM                                                | AUS | Umgebungstemperatur                                                              |
| tumg     | BGTUMG  | BDEMHA, BGTABST,-<br>BGTOSPM, BKS,-<br>DFPMENV, ... | AUS | Umgebungstemperatur                                                              |
| tumgk_w  | BGTUMG  | ATM, ATMHEX, ATR,-<br>BGTPABG, KTMHK                | AUS | Umgebungstemperatur in Kelvin, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin               |
| tumlin   | BGTUMG  |                                                     | LOK | Umgebungstemperatur, linearisiert und umgerechnet                                |
| tumtmp   | BGTUMG  |                                                     | LOK | Hilfsgröße Umgebungstemperatur                                                   |
| vfzg     | GGVFZG  | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...      | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                          |
| wtum     |         | BGTUMG                                              | EIN | A/D-Wert für Umgebungstemperatur tum                                             |
| Z_ta     | GGTFA   | BGTUMG, TKMWL                                       | EIN | Zyklusflag: TANS                                                                 |
| Z_tum    | BGTUMG  |                                                     | AUS | Zyklusflag: Umgebungstemperatur TUM                                              |
| Z_tume   | BGTUMG  |                                                     | AUS | Zyklusflag: Umgebungstemperatur, elektrische Prüfung                             |
| Z_tump   | BGTUMG  |                                                     | AUS | Zyklusflag: Umgebungstemperatur Plausibilität                                    |

## FB BGTUMG 7.100.1 Funktionsbeschreibung

### 1 Zusammenfassung

Die Funktion BGTUMG hat die Aufgabe, die Umgebungstemperatur zu erfassen, zu diagnostizieren und dem (Rest-) System zur Verfügung zu stellen. Dafür ist diese Funktion je nach Signalquelle über Systemkonstante für eine von drei Möglichkeiten konfigurierbar:

- SY\_TFUMG=1: An das Motorsteuergerät ist ein Umgebungstemperatursensor angeschlossen.
- SY\_TFUMG=2: Es ist kein Umgebungstemperatursensor vorhanden, die Umgebungstemperatur wird aus der Ansauglufttemperatur modelliert.
- SY\_TFUMG=3: Ein Umgebungstemperatursignal kommt über CAN.

Dieses Signal wird diagnostiziert und bei erkanntem Fehler wird auf einen Ersatzwert umgeschaltet. Dies ist - je nach Konfiguration - ein Festwert oder ein aus der Ansaugluft modellierter Wert. Erkannte Fehler führen zu einem Fehlerspeichereintrag. Die Diagnose ist an die zentrale Zählfunktion zur Ermittlung des IUMPR (In- Use- Monitor- Performance- Ratio) angebunden. Der Sensorwert wird nach SAE- Spezifikation an die Testerschnittstelle ausgegeben.

### 2 Block main: Übersicht

Die Systemkonstante SY\_TFUMG konfiguriert die Funktion; für den Fall SY\_TFUMG=0 wird die Berechnung des Moduls direkt abgebrochen. Ist ein Projekt so konfiguriert, macht es eigentlich keinen Sinn, die Funktion BGTUMG zu integrieren. Je nach Wert der Systemkonstante wird entweder der über Kennlinie linearisierte Wert vom Temperatursensor, der modellierte Umgebungstemperaturwert aus tans oder der Temperaturwert vom CAN als zu betrachtender Temperaturwert übernommen. Für den Wert vom CAN besteht die Forderung, dass es sich um den linearisierten Messwert des Sensors handeln muss; es ist nicht erlaubt, hier begrenzte, gefilterte oder "ersatzwertbehaftete" Werte zu übergeben (siehe auch Applikationshinweise). Den "rohen" Messwert braucht man auch für die Testerkommunikation (Block Tester\_Interface); die SAE- Spezifikation sieht vor, den Sensorwert direkt auszugeben.

Im Block check\_tum werden die Diagnosen und die Fehlerspeichereinträge gemacht. Wird kein Fehler erkannt, wird der Wert aus tumlin als Temperaturwert für die Variablen tum/NV, tumg und tumgk\_w übernommen. Im Fehlerfall erfolgt die Umschaltung auf einen Ersatzwert, dies ist je nach Konfiguration der aus tans modellierte Wert oder ein Festwert. Dieser Block hat keine Relevanz für den Fall SY\_TFUMG = 2. Die enthaltenen Labels werden dann nicht angelegt, tauchen also auch nicht im Applikationstool auf. Der Fehlerpfad DFP\_TUM wird dann als Vorgabe im ini2- Prozess geheilt.

Im Block TUm\_g\_kaltst sind die Bedingungen definiert, unter denen ein Kaltstart vorliegt. In diesem Fall kann die Umgebungstemperatur direkt (ohne Korrektur durch ein Modell) aus tans übernommen werden, da der kalte Motor keine Wärme auf die Ansaugluft überträgt. Die Genauigkeit eines solchen Wertes ist höher als die des Werts aus dem letzten Fahrzyklus, der aus der nichtflüchtigen RAMzelle tum/NV stammt.

Der modellierte/berechnete Ersatzwert tumtmp wird im Block tumg\_tans gebildet. Sind die Bedingungen zur Berechnung erfüllt (physikalische Bedingungen und Fehlerfreiheit der betrachteten Größen), wird die Umgebungstemperatur aus der Ansauglufttemperatur abgeleitet. Im Diagramm "main" erfolgen weitere Entscheidungen: Ist die gemessene

Ansauglufttemperatur niedriger als die modellierte, wird über die Minimalauswahl (tans, tumtmp2) der "kühlere" Wert gewählt. Liegt ein Fehler in der Ansauglufttemperatur vor (E\_ta=TRUE), ist die Kaltstarterkennung und die Modellbildung hinfällig. Es wird dann auf einen Festwert umgeschaltet.

### 2.1 Block tumg\_kalts: Kaltstarterkennung

In diesem Block wird durch Überprüfen zahlreicher Bedingungen ein Kaltstart festgestellt. Sind alle Bedingungen erfüllt, wird das Bit B\_tumkst=TRUE, außerdem wird der in jenem Moment vorliegende Wert von tans in die Variable tatrigst gespeichert. Durch B\_tumkst wird vom Modellwert auf diesen gespeicherten "Startwert" umgeschaltet. Wenn später im Fahrzyklus die "Lernbedingung" B\_trigcomp der Modellrechnung (siehe Block TUm\_g\_tans) erfüllt ist, wird B\_tumkst rückgesetzt und so irreversibel auf den Modellwert tumtmp umgeschaltet.

### 2.2 Block tumg\_tans: Berechnung der modellierten Umgebungstemperatur aus Ansauglufttemperatur

Die Modellierung der Umgebungstemperatur aus der Ansauglufttemperatur tans hat das Ziel, unter verschiedenen Betriebsbedingungen und bei verschiedenen Sensor- Einbauarten aus tans die Umgebungstemperatur möglichst genau zu berechnen. Durch die Wärmeemission des Motors ist im warmgelaufenen Zustand die Ansaugluft wärmer als die Umgebung. Rechnet man diesen Effekt heraus, bekommt man einen Modellwert für die Umgebungstemperatur.

Dazu wird die Ansauglufttemperatur abzüglich des Offsets aus dem Kennfeld KFDUMTAV (abhängig vom Luftmassenstrom und von der Motortemperatur) in tumtmp eingelesen, falls für die Dauer der Zeit TVTUMTA alle "Lernbedingungen" erfüllt sind. Der Zweck dieser Bedingungen liegt darin, bei besonderen Betriebszuständen (z.B. Heißstart) die Berechnung des Modells unterbinden zu können. Dies kann sinnvoll sein, da das Modell dann keine akzeptablen Werte liefert. Das Bit B\_trigcomp gibt die Plausibilitätsdiagnose und damit mittelbar im i.O.- Fall eine Heilung frei.

### 2.3 Block tester\_interface: Testerschnittstelle Mode \$01

Der Sensorwert der Umgebungstemperatur ist an den Tester (OBD Scan Tool) im SAE- Format auszugeben. Für die Umgebungstemperatur besteht die Schnittstelle aus dem Namen s1f12p0f. Dies ist ein Array von 2 Bytes, wobei Byte 0 für den Wert und Byte 1 für die Supportinformation verwendet wird. Diese ist immer =1 und wird einmalig im ini2-Prozess zugewiesen. SAE-Quantisierung: (\$00 = -40 grdC, \$FF = 215 grdC, Quant = 1 grdC per bit). Die Umquantisierung geschieht durch die Implementierung der prozesslokalen Variable temp\_sae. Weitere Erklärungen sind in der DFEF der Funktion TFGG2SV zu finden.

### 3 Block check\_tum: Diagnose der Umgebungstemperatur

In diesem Block wird der Temperaturwert tumlin auf Fehler geprüft. Der Umfang der Prüfung hängt vom Wert von SY\_TFUMG ab; bei SY\_TFUMG=2 finden keine Diagnosen statt. Bei den anderen Konfigurationen sind folgende Fehlertypen möglich:

#### 1. Signalfehler

Dieser Fehlertyp kann nur auftreten, wenn SY\_TFUMG=3 ist (Verwendung des CAN). Details zu diesem Fehlertyp sind in den Applikationshinweisen erläutert.

Dieser Fehler werden nach erfolgter Entprellung in den DFP\_TUME eingetragen.

#### 2. Block range\_check : Bereichs- Check

Hier wird geprüft, ob die Temperatur im Bereich zwischen TAMBDMN und TAMBDMX liegt. Ist dies nicht der Fall, wird ein max- oder min- Fehler erkannt. Für diese Diagnose gibt es keine Bedingungen.

Dieser Fehler werden nach erfolgter Entprellung in den DFP\_TUME eingetragen.

#### 3. Block rationality\_check : Plausibilitäts- Check

Grundgedanke des Plausibilitäts- Checks (auch rationality check) ist der Vergleich der Sensorgröße mit einem ähnlichen Wert. Als Vergleichsgröße kann hier die Ansauglufttemperatur herangezogen werden bzw. der aus der Ansauglufttemperatur gebildete Modellwert. Der Vergleich kann nur dann zu einer verlässlichen Aussage führen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- das Zyklusflag von tans liegt vor
- die "Lernbedingungen" für die aus tans modellierte Umgebungstemperatur sind erfüllt
- es gibt keinen Fehler vom Typ "Range" oder "Signal"

Diese Diagnose lässt sie sich durch das Codewort CWKONGTU abschalten. Die Signale werden gegeneinander plausibilisiert, indem man die modellierte Umgebungstemperatur vom Sensor- bzw. CAN- Wert abzieht. Ist diese Differenz größer als die Schwelle DCTUMMDT, wird ein Plausibilitätsfehler im positiven Bereich erkannt. Ist die Differenz (im negativen Bereich) kleiner als die (negative) Schwelle DCTUMMDT, wird ein Plausibilitätsfehler im negativen Bereich erkannt. Diese Diagnose ist die einzige in dieser Funktion, für deren Durchführung es Bedingungen gibt (s.o.). Ist ein Fehlerspeichereintrag vorhanden, so soll nur dann eine Heilung möglich sein, wenn auch die Bedingungen für die Diagnose erfüllt sind. Aus diesem Grund werden die Diagnosebedingungen aus dieser Hierarchie ausgegeben und bei der Heilung berücksichtigt ("Erlaubnis zur Heilung"). Wenn aber über Systemkonstante oder über Codewort die Diagnose permanent abgeschaltet wird, dann soll die Heilung ohne Beachtung der Diagnosebedingungen ablaufen (Heilung hängt dann nur noch von den Systemfehlern ab).

Dieser Fehler werden nach erfolgter Entprellung in den DFP\_TUMP eingetragen.

Die unterschiedlichen Fehlerpfade dienen dazu, Diagnosen ohne und mit Einschaltbedingungen zu trennen. Um gegenüber dem restlichen System abwärtskompatibel zu sein, ist es nötig, aus DFP\_TUME und DFP\_TUMP den Summenfehler DFP\_TUM zu bilden. Dies erfolgt mittels eines Standardaufrufs.

Solange ein Fehler erkannt wird, gibt die Funktion einen Ersatzwert aus; und das Bit B\_tumnp1 ist gesetzt. Wenn die Umgebungstemperatur aus tans modelliert wird (SY\_TFUMG=2) und dann ein Fehler in der Ansauglufttemperatur vorliegt wird ebenfalls auf Ersatzwert umgeschaltet; in diesem Fall erfolgt kein zusätzlicher Fehlerspeichereintrag.

### 4 Block initialize: Initialisierung

Im ini2- Prozess liegen in allen Konfigurationen der Funktion bereits zwei Werte vor, die im ersten Moment als Umgebungstemperatur verwendet werden können: Die aktuelle Ansauglufttemperatur und der letzte Wert der Umgebungstemperatur aus dem letzten Fahrzyklus. Bei Verfügbarkeit eines Sensors am MSG liegt dessen Spannungswert bereits im ini2- Prozess vor. Bei Vorliegen eines Powerfail oder eines Fehlers in der Umgebungstemperatur wird ein fester Ersatzwert benutzt. Um bereits in der Initialisierungs- Phase die Testerkommunikation und evtl. FreezeFrames bedienen zu können, wird der erste Wert der Umgebungstemperatur in die entsprechende Speicherzelle geschrieben. Die restlichen Vorgänge in der Initialisierung dienen einem korrekten Verhalten der Funktion.

## APP BGTUMG 7.100.1 Applikationshinweise

### 1 Modellberechnung

Der physikalische Hintergrund des Umgebungstemperaturmodells (Korrektur der Ansauglufttemperatur in Abhängigkeit von Luftmassenstrom und Motortemperatur) ist, dass bei einer bestimmten Motortemperatur der Wärmestrom in den Ansaugtrakt etwa konstant ist, und dieser sich dann auf den vorliegenden Massenstrom "verteilt". Die Extremfälle:

- Motor heiß, im Leerlauf --> großer Wärmestrom, geringer Luftmassenstrom --> hohe Erwärmung
- Motor kalt, hohe Drehzahl --> kleiner Wärmestrom, hoher Luftmassenstrom --> geringe Erwärmung

Je nach erzielbarer Genauigkeit des Modells sollte die Schwelle der Plausibilitätsdiagnose DCTUMMDT gewählt werden, damit es nicht zu Fehlereinträgen kommt. Der ungünstigste Fall für das Modell dürfte dann vorliegen, wenn der Wagen mit heißem Motor anhält und nach einer Weile im Leerlauf wieder losfährt. Wenn dann die Fahrbedingungen des Modells wieder erfüllt sind, gibt es aufgrund des aufgeheizten Saugrohrs ungenaue Werte. Das Modell funktioniert NICHT bei Fahrzeugen mit Aufladung, Abgasrückführung oder auch variablem Ventiltrieb, außer der Ansauglufttemperatursensor ist nicht von diesen Maßnahmen betroffen.

### 2 CAN- Schnittstelle

Wichtig zur Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben der CARB für das OBD2- Update ist das Auseinanderhalten der verschiedenen Fehler. Um dies bei Empfang des Umgebungstemperatursignals über CAN gewährleisten zu können, besteht seitens dieses Moduls folgende Forderung an die Schnittstelle:

- Das Umgebungstemperatursignal vom CAN als Byte, ungefiltert und unbegrenzt (also den "Rohwert"), damit alle Diagnosen und die Testerkommunikation in der BGTUMG durchgeführt werden können. Benennung: ctum
- Als Fehlerinformation über das CAN- Temperatursignal ein "i.O.- Bit" mit der Aussage: "CAN- Signal für Umgebungstemperatur verwendbar". Benennung: B\_ctum  
Dabei ist zu beachten: Dieses Bit darf nur dann auf FALSE gesetzt sein, wenn Fehler der Übertragung auf dem CAN- Bus zur Ungültigkeit des Signals führen (z.B. CAN interner Fehler, Ausfall des Kombiinstruments). Eventuell im Kombiinstrument oder in der Klimasteuerung festgestellte Fehler (z.B. Bereichsfehler) müssen ignoriert werden, weil diese stattdessen in der BGTUMG differenziert nach definierten Kriterien diagnostiziert und in den Fehlerspeicher eingetragen werden müssen (CARB- Forderung).



### 3 Erstbedatung

Das Label IMG\_CTUM legt die Gruppenzugehörigkeit des ermittelten Ratios fest. Da es sich um eine "comprehensive component" handelt, soll die Gruppenzugehörigkeit "none" lauten.

#### Codewort CWKONGTU

|              |                                                                                                                                                                 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit 0: 2^0=1 | 0: Die Umgebungstemperatur wird über Sensor bzw. CAN eingelesen<br>1: Die Umgebungstemperatur wird mit Hilfe der Ansauglufttemperatur (tans) berechnet          |
| Bit 1: 2^1=2 | 0: Der CAN-Signalstatus wird zur Fehlerbewertung verwendet<br>1: Der CAN-Signalstatus hat kein Einfluss auf Fehlerbewertung                                     |
| Bit 2: 2^2=4 | 0: Plausibilitäts-Check des Umgebungstemperatursignals (gegen modtumd) wird durchgeführt<br>1: Der Plaus-Check wird nicht durchgeführt                          |
| Bit 3: 2^3=8 | 0: Berücksichtigung gebildeter Kaltstartwert aus tans, bevor Aktualisierung des Modellwert im lfdn. Fahrzyklus erfolgt<br>1: Kaltstarterkennung ist deaktiviert |

#### Erstbedatung

|          |                                                             |
|----------|-------------------------------------------------------------|
| CWKONGTU | = 0                                                         |
| DCTUMMDT | = 9.25 K                                                    |
| DTMTATUM | = 2.25 K                                                    |
| IMTUMTA  | = 2.5 kg                                                    |
| NTUMTA   | = 1500 l/min                                                |
| TABMNTUM | = 6h = 21600 sec                                            |
| TAMBDMX  | = 135 °C                                                    |
| TAMBDMN  | = -45 °C                                                    |
| TDTUM    | = 4 sec (necessary because CAN takes a while to work)       |
| TMMXTUM  | = 30 °C                                                     |
| TUMTAI   | = 20.25 °C                                                  |
| TVTUMTA  | = 80 sec                                                    |
| VTUMTA   | = 40 km/h                                                   |
| TUMELI : | linearization curve for temperature sensor connected to ECU |

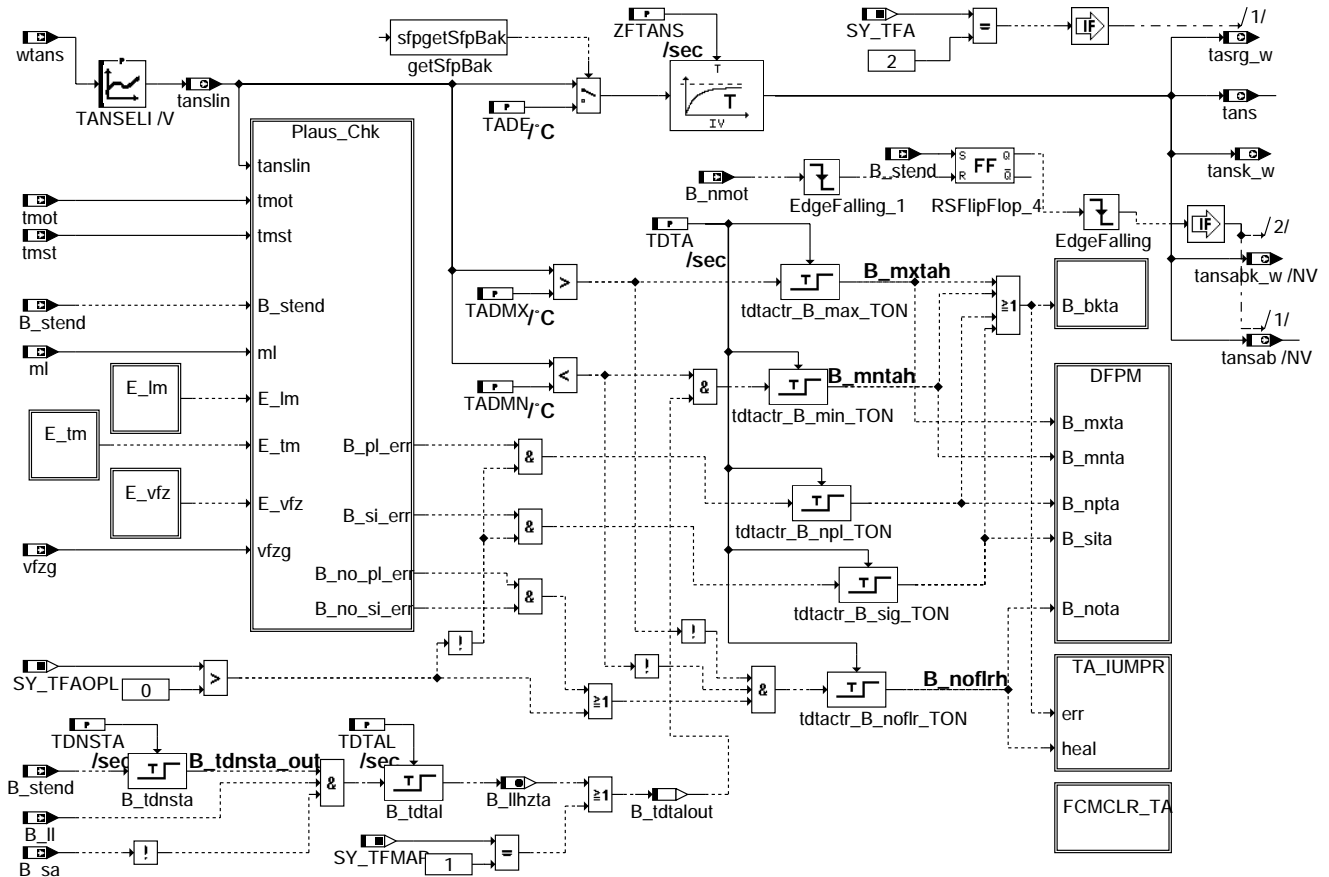
Hinweis: Die Erstbedatung der Sensorkennlinie gilt für einen Bosch- Sensor und ist bei Bedarf anzupassen.

#### KFDTUMTAV x (Luftmassenstrom [kg/h]) , y(Motortemperatur [° C])

| y\x | 10   | 50  | 150 | 300 |
|-----|------|-----|-----|-----|
| 10  | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 40  | 1.5  | 1.0 | 0.5 | 0.5 |
| 70  | 3.25 | 2.0 | 1.0 | 0.5 |
| 110 | 5.25 | 3.5 | 2.0 | 1.0 |

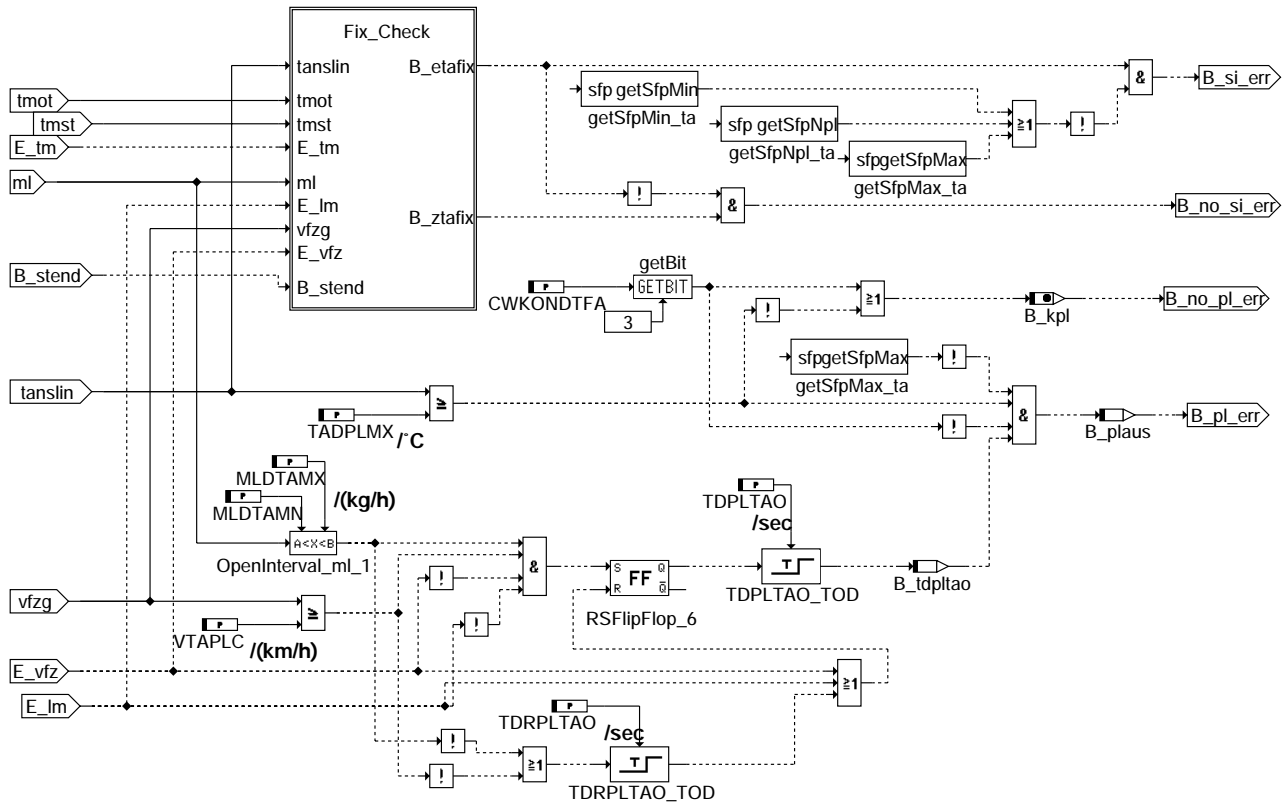
## FU GGTFA 18.110.0 Gebergröße TFA Temperaturfühler Ansaugluft

### FDEF GGTFA 18.110.0 Funktionsdefinition



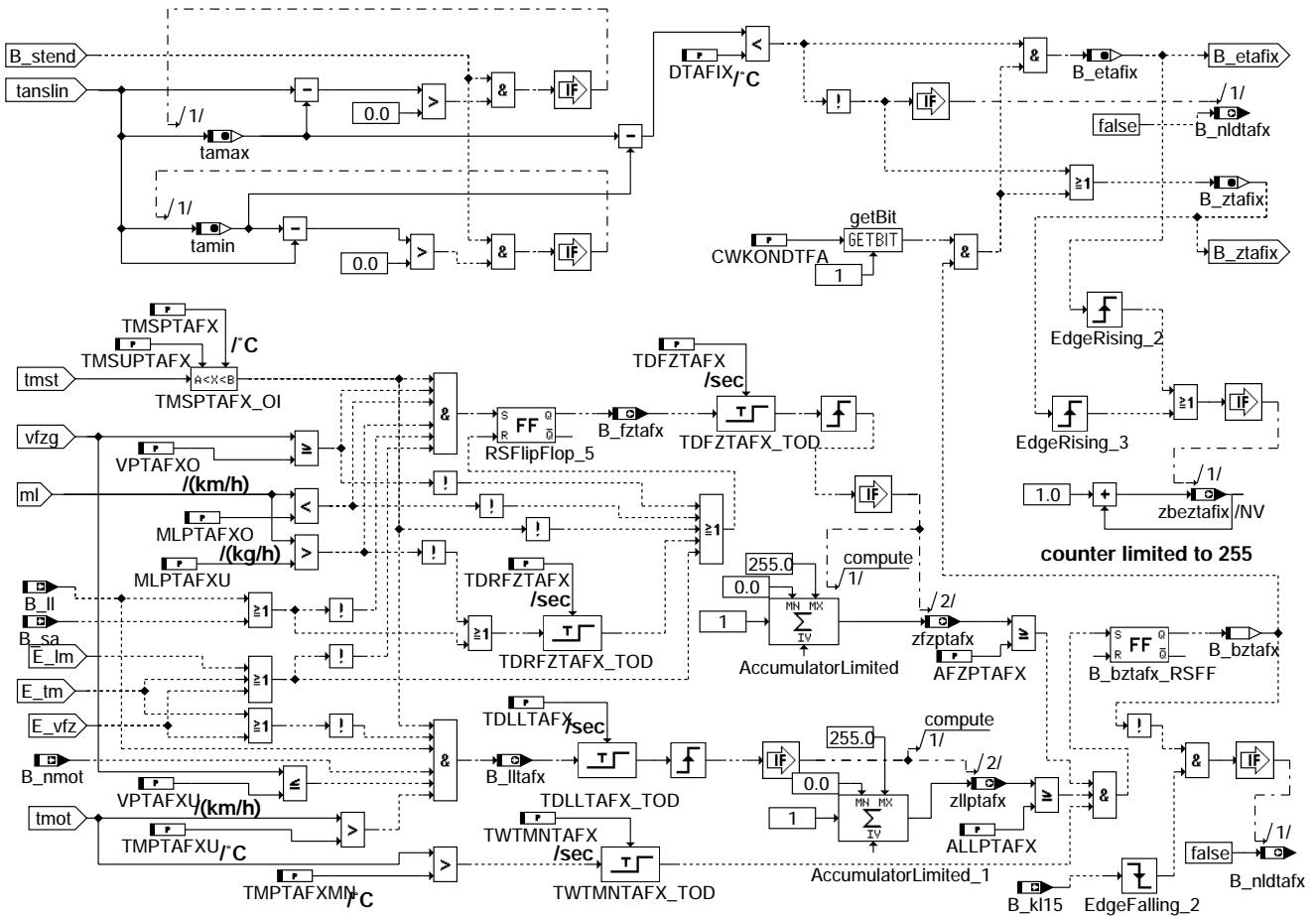
ggfta-main

ggfta-main

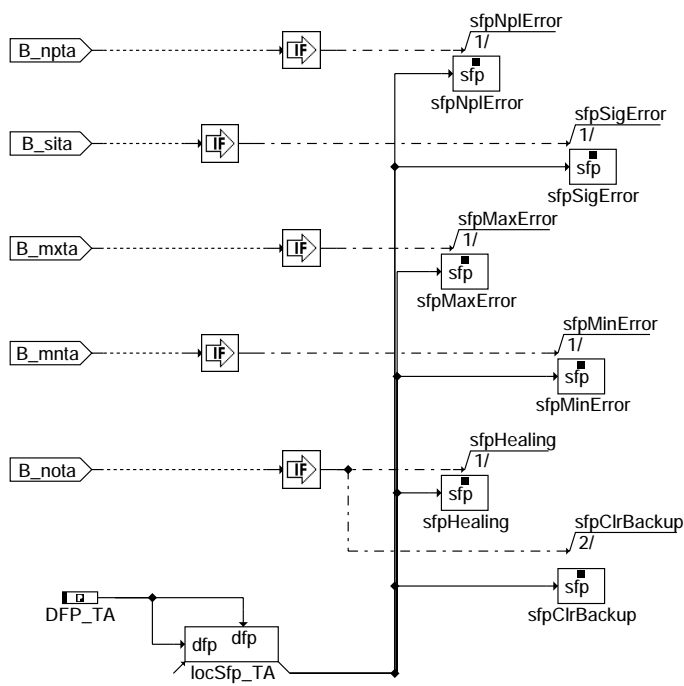


ggtfa-plaus-chk

ggtfa-plaus-chk



**gggfa-fix-check**



**Error-, Zyklusbit und Fehlerarten beschreiben:  
(Aktionen siehe untere Tabelle)**

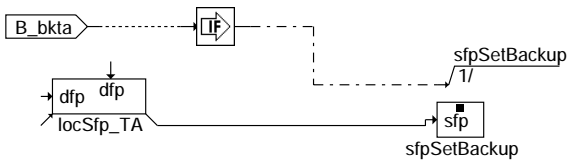
**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* | B_bk* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     | S     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     | S     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     | S     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     | R     |

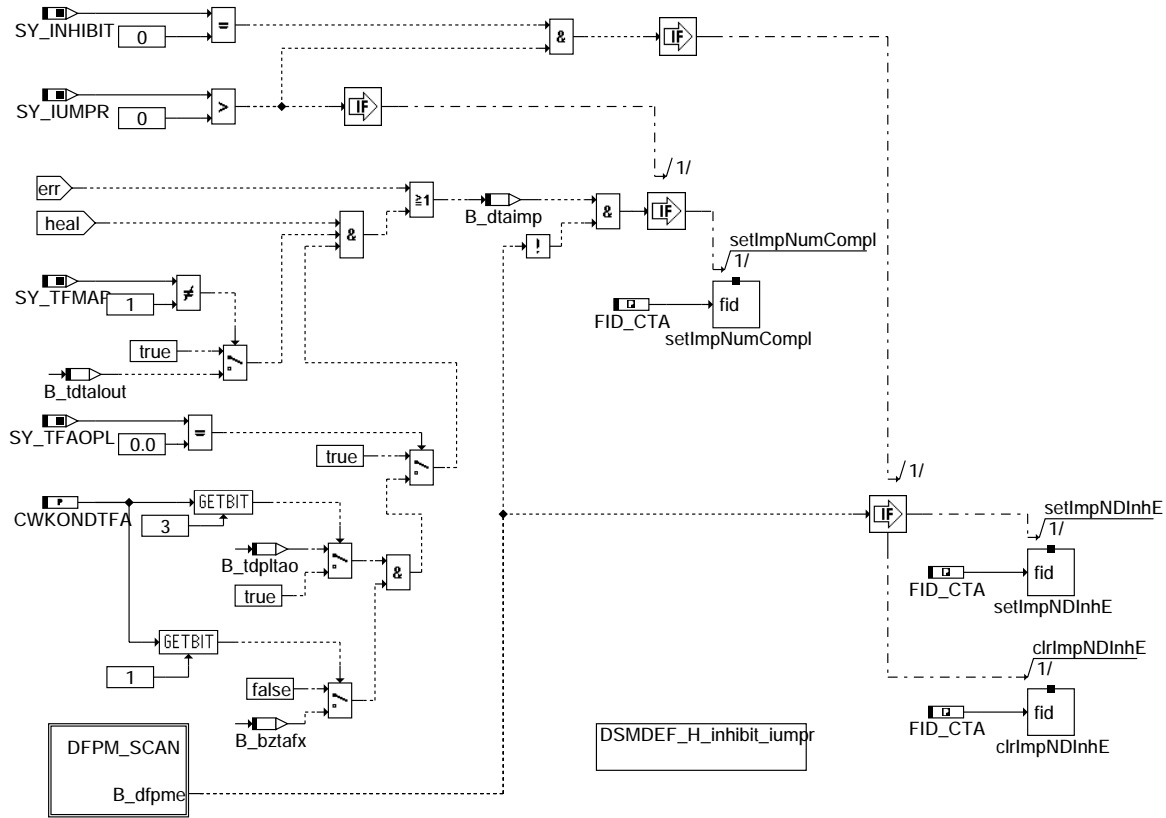
S: set R: reset

**gggfa-dfpm**

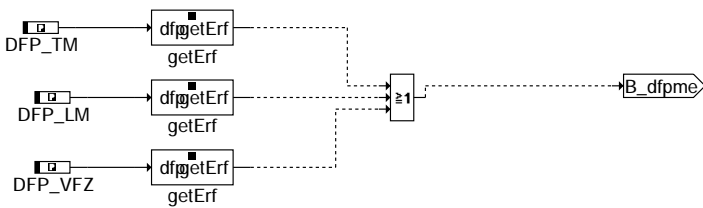




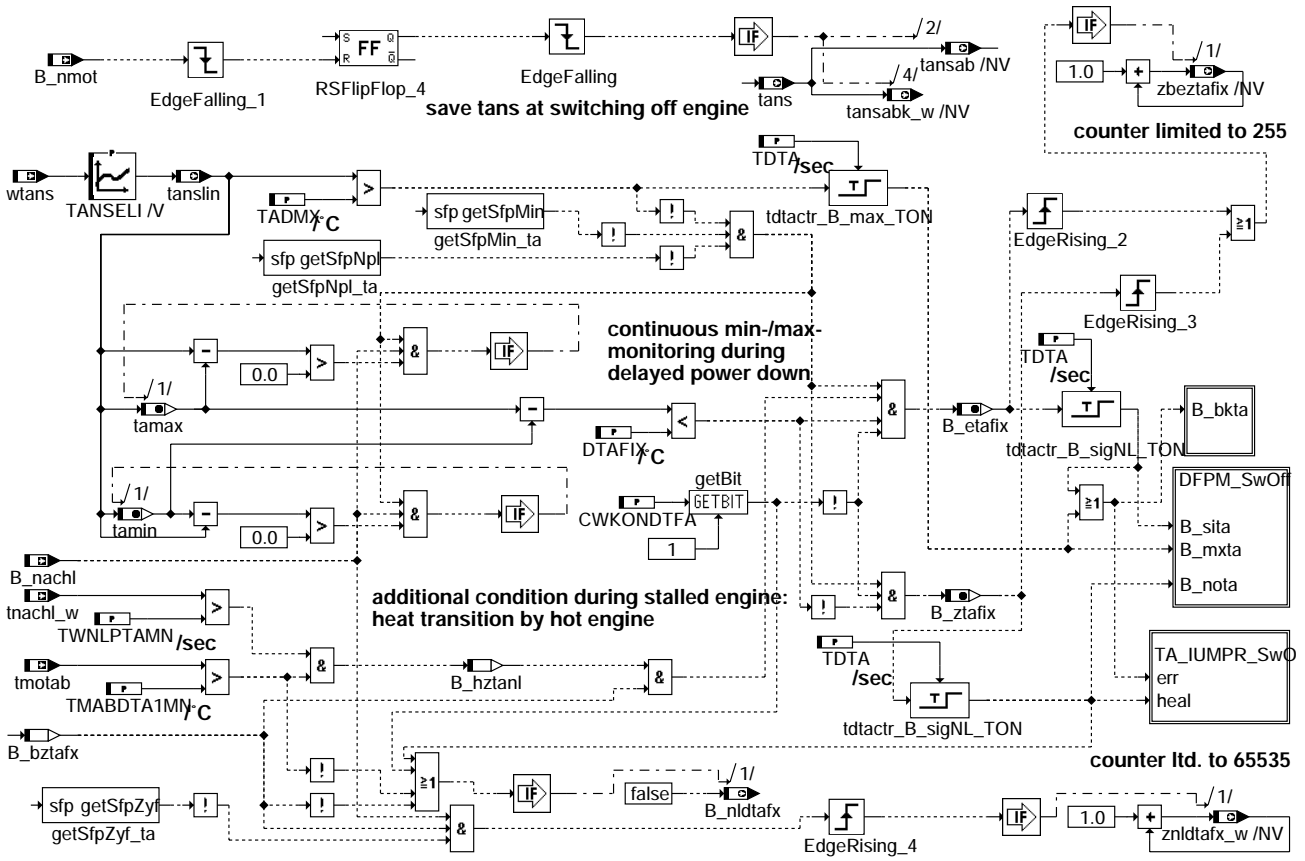
### ggffa-b-bkta



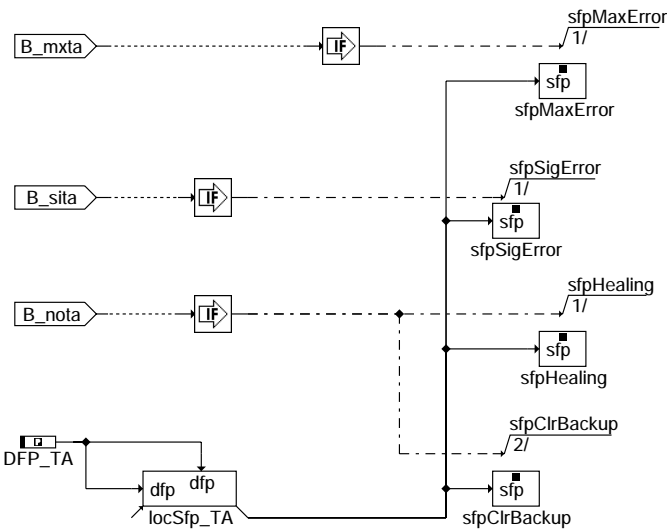
### ggffa-ta-iumpr



### ggffa-dfpm-scan



ggfta-swoff



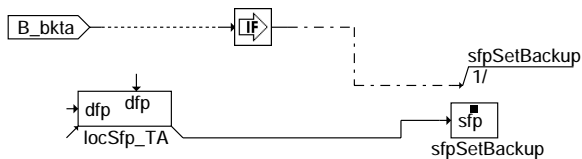
Error-, Zyklusbit und Fehlerarten beschreiben:  
(Aktionen siehe untere Tabelle)

Action Table for fault path \* in DFPM:

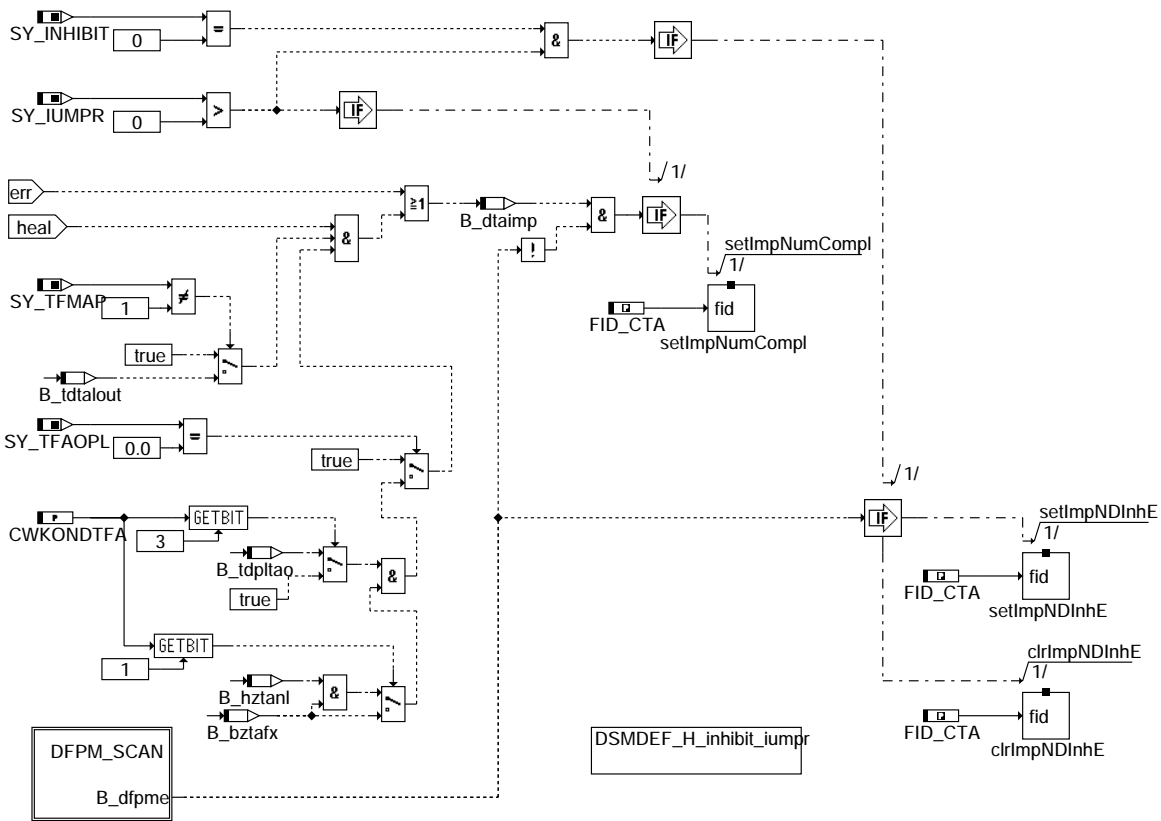
|           | E_* | Z_* | B_mn* | B_mn* | B_si* | B_np* | B_bk* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     | S     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

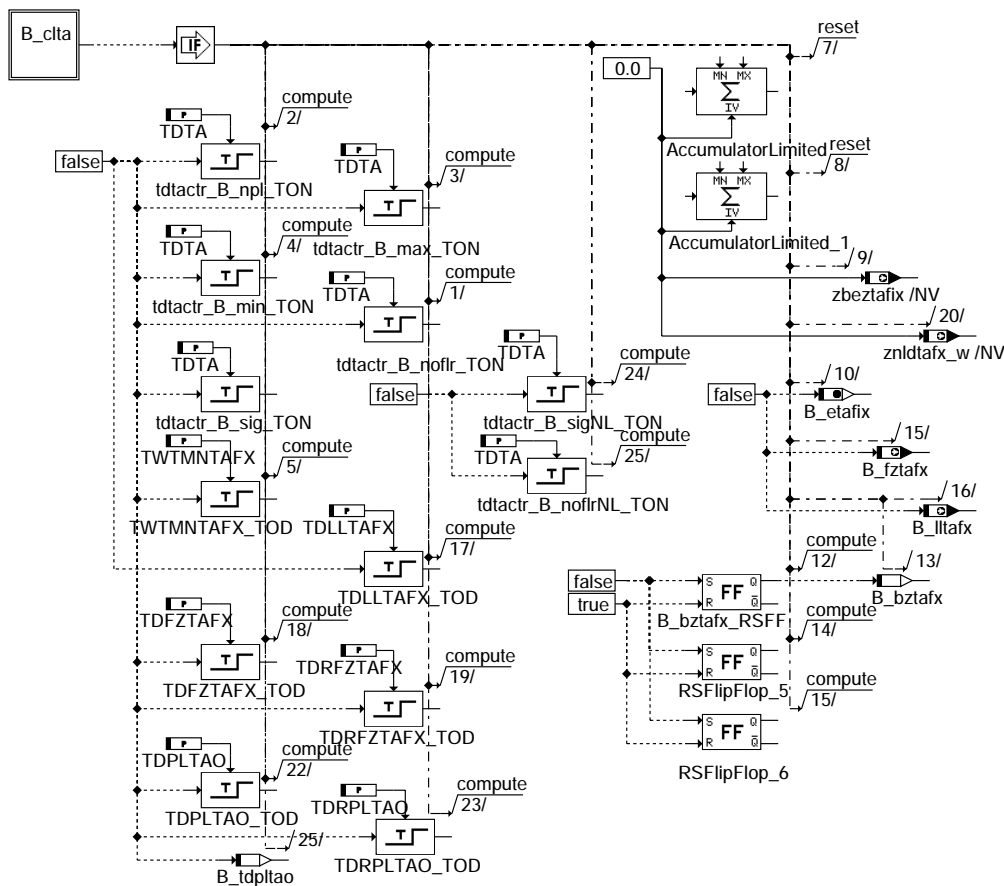
ggfta-dfpm-swoff



ggfta-b-bkta-swoff



gggfa-ta-iumpr-swo



gggfa-fcmclr-ta



Fehlerspeicherverwaltung:

-----  
Status Fehlerpfad TANS: SFPTA  
Errorflag TANS: E\_ta  
Zyklusflag TANS: Z\_ta  
Fehlerart TANS: B\_mxta  
                  B\_mnta  
                  B\_npta  
                  (B\_sita)

Löschen Fehlerpfad: C\_fmclr & B\_clta  
Fehlerpfad TANS : CDTTA  
Fehlerklasse TANS: CLATA  
Fehlerschwere TANS: TSFTA  
Carb-Code TANS: CDCTA  
Umweltbedingungen TANS: FFTTA

### ABK GGTFA 18.110.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                             |
|------------|----------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| AFZPTAFX   |          |          | FW  | Anzahl Fahrzyklen für Plausibilitäts-Check fixiertes TANS-Signal                        |
| ALLPTAFX   |          |          | FW  | Anzahl Leerlaufzyklen für Plausibilitäts-Check fixiertes TANS-Signal                    |
| CDCTA      | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: TANS                                                                     |
| CDKTA      |          |          | FW  | Codewort Kunde: TANS                                                                    |
| CDTTA      |          |          | FW  | Codewort Tester: TANS                                                                   |
| CLATA      |          |          | FW  | Fehlerklasse: Ansauglufttemperatur TANS (/Ladeluft-)                                    |
| CWKONDFTA  |          |          | FW  | Codewort Konfiguration Diagnose Ansauglufttemperatur-Fühler                             |
| DTAFIX     |          |          | FW  | Delta TANS- Schwelle für unplausibel fixiertes Signal                                   |
| FFTTA      | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Ansauglufttemperatur TANS (/Ladeluft-)                            |
| IMG_CTA    |          |          | FW  | Konfiguration der IUMPR-Verbindung                                                      |
| MLDTAMN    |          |          | FW  | Min.-Schwelle Motorluftmassendurchsatz für Plaus.-Check Ansauglufttemp. TANS            |
| MLDTAMX    |          |          | FW  | Max.-Schwelle Motorluftmassendurchsatz für Plaus.-Check Ansauglufttemp. TANS            |
| MLPTAFXO   |          |          | FW  | oberes Limit für Motorluftmassendurchsatz bei Check Ansauglufttemp. TANS fixiert        |
| MLPTAFXU   |          |          | FW  | unteres Limit f. Motorluftmassendurchsatz bei Check Ansauglufttemp. TANS fixiert        |
| TADE       |          |          | FW  | Ersatzgröße Lufttemperatur im Fehlerfall                                                |
| TADMN      |          |          | FW  | Ansauglufttemperatur min.                                                               |
| TADMX      |          |          | FW  | Ansauglufttemperatur max.                                                               |
| TADPLMX    |          |          | FW  | oberes Limit für plausibles Ansauglufttemp.-Signal TANS                                 |
| TANSELI    | wtans    |          | KL  | Temperatur Ansaugluft-Erfassung u. Linearisierung, Inverskennlinie                      |
| TDFZTAFX   |          |          | FW  | Entprellzeit Fahrzyklus für Plausibilitäts-Check fixiertes TANS-Signal                  |
| TDLLTAFX   |          |          | FW  | Entprellzeit Leerlauf für Plausibilitäts-Check fixiertes TANS-Signal                    |
| TDNSTA     |          |          | FW  | Auspufferwärmzeit ab Start, für TANS - Diagnose                                         |
| TDPLTAO    |          |          | FW  | Entprellzeit für oberen Plausibilitätscheck des Ansauglufttemp.-Signals TANS            |
| TDRFZTAFX  |          |          | FW  | Entprellzeit f. Reset Fahrzyklus für Plausibilitäts-Check fixiertes TANS-Signal         |
| TDRPLTAO   |          |          | FW  | Entprellzeit für Rückf. Prüfbeding. Plaus.-Check des Ansauglufttemp.-Signals TANS       |
| TDTA       |          |          | FW  | Entprellzeit Fehlererkennung TANS                                                       |
| TDTAL      |          |          | FW  | TANS Fehlererkennung / Zeitsperre ab B_LL = 1                                           |
| TMABDTA1MN |          |          | FW  | Minimalschwelle der Motorabstelltemperatur für Stuck-Signal-Check TANS                  |
| TMPTAFXMN  |          |          | FW  | Mindest-Motortemperaturschwelle für Plausibilitäts-Check fixiertes TANS Signal          |
| TMPTAFXU   |          |          | FW  | untere Motortemperaturschwelle für Plausibilitäts-Check fixiertes TANS Signal           |
| TMSPTAFX   |          |          | FW  | Motorstarttemperaturschwelle für Plausibilitäts-Check fixiertes TANS Signal             |
| TMSUPTAFX  |          |          | FW  | untere Motorstarttemperaturschwelle für Plaus.-Check fixiertes TANS Signal              |
| TSFTA      |          |          | FW  | Fehlersummenzeit: Ansauglufttemperatur TANS                                             |
| TWNLPTAMN  |          |          | FW  | Mindest-Wartezeit im Nachlauf für Stuck-Signal-Check TANS                               |
| TWTMNTAFX  |          |          | FW  | Mindest-Wartezeit nach Erreichen Mot.-Temp.-Schwelle für Wärmeübergang auf TANS         |
| VPTAFXO    |          |          | FW  | Obere Fahrzeuggeschwindigkeit.-Schwelle für Plausibilitäts-Check fixiertes TANS Signal  |
| VPTAFXU    |          |          | FW  | untere Fahrzeuggeschwindigkeit.-Schwelle für Plausibilitäts-Check fixiertes TANS Signal |
| VTAPLC     |          |          | FW  | Geschwindigkeitsschwelle für Plausibilitätscheck der Ansauglufttemperatur               |
| ZFTANS     |          |          | FW  | Zeitkonstante Tiefpaßfilter Ansauglufttemperatur                                        |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                         |
|-----------------|-----------|---------------------------------------------------------------------|
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                           |
| SY_IUMPR        | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                   |
| SY_TFA          | SYS (REF) | Konfiguration der Einbaustelle für Ansauglufttemperatursensor       |
| SY_TFAOPL       | SYS (REF) | Systemkonstante: Abschaltung Plausibilitätschecks der TANS-Diagnose |
| SY_TFMAP        | SYS (REF) | Systemkonstante: TANS-Sensor-Beschaltung mit Parallel-Widerstand    |

### Variable

| Variable  | Quelle | Referenziert von                              | Art | Bezeichnung                                                                    |
|-----------|--------|-----------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| B_beta    | GGTFA  |                                               | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Ansauglufttemperaturfühler             |
| B_bkta    | GGTFA  |                                               | AUS | Bedingung Ersatzwert für Ansauglufttemperatur (/Ladelufttemp.)                 |
| B_bztafx  | GGTFA  |                                               | LOK | Bedingung Betriebszyklus-Bedingungen im Normalbetrieb f.TANS-Sensor-FixPrüfung |
| B_clta    |        | GGTFA                                         | EIN | Bedingung Fehlerpfad Ansauglufttemperatur (/Ladeluft-) TANS löschen            |
| B_dtaiimp | GGTFA  |                                               | LOK | Bedingung: TANS-Diagnose ist durchgelaufen (IUMPR)                             |
| B_etafix  | GGTFA  | TKMWL                                         | AUS | Bedingung Unplausibilität fixierter Meßwert für tans diagnostiziert            |
| B_ftta    | GGTFA  |                                               | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester Ansauglufttemperatur                      |
| B_fztafx  | GGTFA  | TKMWL                                         | AUS | Bedingung Fahrzyklus für Check Ansauglufttemperatursignal TANS fixiert         |
| B_hztafx  | GGTFA  |                                               | LOK | Bedingung TANS-Sensor im Nachlauf aufgeheizt                                   |
| B_kl15    | SYSCON | ADVE, BBSYSCON,-<br>BGCVN, BGLBK, BKS,<br>... | EIN | Bedingung Klemme 15                                                            |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                   | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_kpl      | GGTFA    | TKMWL                                              | AUS | Bedingung keine Unplausibilität erkannt                                          |
| B_ll       | MDFAFI   | ARMD, BAKH, BBKH,<br>BBKR, BBLDR, ...              | EIN | Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht                                               |
| B_llhzta   | GGTFA    | TKMWL                                              | AUS | Bedingung TANS-Sensor wird im Leerlauf aufgeheizt                                |
| B_lltafx   | GGTFA    |                                                    | AUS | Bedingung Leerlaufzyklus für Check Ansauglufttemperatursignal TANS fixiert       |
| B_mnta     | GGTFA    |                                                    | AUS | Fehlertyp: Minimalwertunterschreitung Ansauglufttemperatur TANS                  |
| B_mxta     | GGTFA    |                                                    | AUS | Fehlertyp: Maximalwertüberschreitung Ansauglufttemperatur TANS                   |
| B_nachl    | BBSYSREQ | ADVE, BBSYSCON,-<br>BGTPABG, ESSTT,-<br>GGTFA, ... | EIN | Steuerung SG-Nachlauf                                                            |
| B_nldtafx  | GGTFA    |                                                    | AUS | Bedingung Anforderung Steuergerätenachlauf für TANS-Diagnose / Stuck-Sign.-Check |
| B_nmot     | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...               | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                                |
| B_npta     | GGTFA    |                                                    | AUS | Fehlertyp unplaus.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)                        |
| B_plaus    | GGTFA    |                                                    | LOK | Fehlertyp 'Wert unplausibel' erkannt                                             |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...    | EIN | Bedingung Powerfail                                                              |
| B_sa       | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...             | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                        |
| B_sita     | GGTFA    |                                                    | AUS | Fehlertyp: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)                                 |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...               | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                     |
| B_tdpltao  | GGTFA    |                                                    | LOK | Bedingung Entprellung Plaus-Check High für TANS (Ansauglufttemp.) erfüllt        |
| B_tdtalout | GGTFA    |                                                    | LOK | Bedingung Freigabe Range-Check Low für TANS (Ansauglufttemp.) erfüllt            |
| B_ztafix   | GGTFA    | TKMWL                                              | AUS | Bedingung Unplausibilitätsprüfung für fixiertes tans-Meßwert erfüllt             |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELSV,<br>BGTUMG, BGVMAX, ...         | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                     |
| DFP_LM     | GGTFA    |                                                    | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Hauptlastsensor                                           |
| DFP_TA     | GGTFA    |                                                    | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)                     |
| DFP_TM     | GGTFA    |                                                    | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                                        |
| DFP_VFZ    | GGTFA    | LLRNFA                                             | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal                            |
| E_lm       | DSELHFS  | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...             | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                                       |
| E_ta       | GGTFA    | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGKSTDTA, BGTUMG,<br>...      | AUS | Errorflag: Ansauglufttemperatur                                                  |
| E_tm       | GGTFM    | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...             | EIN | Errorflag: TMOT                                                                  |
| E_vfz      | DVFZ     | ARMD, ATM, BDEMHA,<br>BGPU, BGTOSPM, ...           | EIN | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                              |
| FID_CTA    | GGTFA    |                                                    | DOK | FID-TANS (DSM in Mindestumfang)                                                  |
| imgcta     | GGTFA    |                                                    | LOK | IUMPR-Gruppenzugehörigkeit OBD2 (CoCo Ansauglufttemperatursensor)                |
| ml         | SRMSEL   | DFPMENV, DKVS,-<br>DTEV, EGTE, GGTFA,<br>...       | EIN | Luftmassenfluß                                                                   |
| sfpta      | GGTFA    |                                                    | AUS | Status Fehlerpfad: Ansauglufttemperatur (Ladeluft-) TANS                         |
| tamax      | GGTFA    | TKMWL                                              | AUS | maximal aufgetretene Ansauglufttemperatur                                        |
| tamin      | GGTFA    | TKMWL                                              | AUS | minimal aufgetretene Ansauglufttemperatur                                        |
| tans       | GGTFA    | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...              | AUS | Ansaugluft-Temperatur                                                            |
| tansab     | GGTFA    | ESSTT, GGTFM                                       | AUS | Ansauglufttemperatur beim Abstellen                                              |
| tansabk_w  | GGTFA    |                                                    | AUS | Ansauglufttemperatur beim Abstellen intern in Kelvin                             |
| tansk_w    | GGTFA    | BAKH, DATS, KODOH,<br>KOMRH                        | AUS | Ansaugluft - Temperatur in GrdC, intern in Kelvin gerechnet                      |
| tanslin    | GGTFA    | TFGG2SV, TKMWL                                     | AUS | Ansauglufttemperatur, linearisiert und umgerechnet                               |
| tasrg_w    | GGTFA    | BGTMPK                                             | AUS | Ansauglufttemperatur, im Saugrohr gemessen                                       |
| tmot       | GGTFM    | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...               | EIN | Motor-Temperatur                                                                 |
| tmotab     | GGTFM    | AEKP, BBKH,-<br>BGKSTDTA, BGTABST,<br>DATS, ...    | EIN | Motortemperatur beim Abstellen                                                   |
| tmst       | GGTFM    | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...             | EIN | Motorstarttemperatur                                                             |
| tnachl_w   | BBSYSREQ | BKS, GGTFA                                         | EIN | SG-Nachlaufzeit                                                                  |
| vfzg       | GGVFZG   | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...     | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                          |
| wtans      |          | EGTE, GGTFA                                        | EIN | A/D-Wert für Ansauglufttemperatur tans                                           |
| Z_ta       | GGTFA    | BGTUMG, TKMWL                                      | AUS | Zyklusflag: TANS                                                                 |
| zbeztafx   | GGTFA    | TKMWL                                              | AUS | Zähler für Bedingungen Check Ansauglufttemperatursignal TANS fixiert             |
| zfzptafx   | GGTFA    | TKMWL                                              | AUS | Zählerstand Fahrzyklen für Check Ansauglufttemperatursignal TANS fixiert         |
| zllptafx   | GGTFA    | TKMWL                                              | AUS | Zählerstand Leerlaufzyklen für Check Ansauglufttemperatursignal TANS fixiert     |
| znldtafx_w | GGTFA    |                                                    | AUS | Zähler für angeford. NL-Verläng. Check Ansauglufttemperatursignal TANS fixiert   |

**FB GGTFA 18.110.0 Funktionsbeschreibung**

##### Nachfolgend noch Beschreibung aus Basis \*\*\* Teile für Rationalitychecks noch zu ergänzen #####

Funktionsvariante für TANS-NTC-Beschaltung mit R\_vor und R\_parallel (Beispiel 2,87 kOhm bzw. 36,5 kOhm) --&gt; SY\_TFMAP=1 !

Fehlererkennung (Setzen E\_ta)

Ohne weitere Bedingungen werden Schwellwertüberschreitungen abgefragt. Eine für die Fehlerpfade gemeinsame Entprellzeit (um den Aufwand an Zählern zu minimieren) überdeckt auf die Leitungen eingekoppelte sowie leitungsgebundene Störungen, auch Wackelkontakte. In einer Toleranzrechnung wurden folgende Fehlerfälle betrachtet :

- Kurzschluß am Sensoreingang (E.A.TANS) nach UBat/5V : Abtastung Maximalwert von utans --> tanslin unterschreitet TADMN.  
In der Regel Sensor oder/und Leiterbahn verschmort bei Kurzschluß nach UB, bei KS nach 5V abhängig von Temperatur bzw. Strom beim Auftreten des Fehlers!
- Kurzschluß am Sensoreingang (E.A.TANS) nach Masse : Abtastung Minimalwert von utans --> tanslin überschreitet TADMX  
Unter Berücksichtigung von Spannungsabfällen und weiteren Unsicherheiten kann die Schwelle so gewählt werden, daß sie dem Meßwert einer regulären Ansauglufttemperatur von mehr als ca. 125 grdC entspricht (kommt nicht vor).
- Unterbrechung der Sensorleitungen : Abtastung Maximalwert von utans --> tanslin unterschreitet TADMN  
Unter Annahme Nebenschluß am Sensoreingang (E.A.TANS) von RN = 500 kOhm entspricht die für diesen Fehler zu programmierende Schwelle einer noch plausiblen Ansauglufttemperatur von unter -35 grdC.

Fehlerlöschung erfolgt erst nach einer Entprellzeit zur Verhinderung der Umschaltung auf fehlerhafte plausible Werte durch z.B. Einstreuungen bei abgefallenem Kabel.

Zyklusflag Z\_ta wird gesetzt entweder, sobald die Prüfung eines Fehlerpfads ein positives Ergebnis gebracht hat oder, solange kein Fehler festgestellt wird, nachdem sämtliche Prüfzweige durchlaufen wurden.

Funktionsvariante für TANS-NTC-Beschaltung nur mit R\_vor (zB: 1 kOhm), ohne R\_parallel --&gt; SY\_TFMAP=0 !

Fehlererkennung (Setzen Errorflag E\_ta)

Abfrage Schwellwertüberschreitung nur für Maximaltemperatur ohne Zusatzbedingungen sinnvoll. Entprellzeiten überdecken auf die Leitungen eingekoppelte sowie leitungsgebundene Störungen, auch kurze Wackelkontakte. In einer Toleranzrechnung wurden folgende Fehlerfälle betrachtet :

- Kurzschluß am Sensoreingang (E.A.TANS) nach UBat/5V : Abtastung Maximalwert von utans --> tanslin unterschreitet TADMN.  
In der Regel Sensor oder/und Leiterbahn verschmort bei Kurzschluß nach UB, bei short-circuit nach 5V abhängig von Temperatur bzw. Strom beim Auftreten des Fehlers!
- Kurzschluß am Sensoreingang (E.A.TANS) nach Masse : Abtastung Minimalwert von utans --> tanslin überschreitet TADMX.  
Unter Berücksichtigung von Spannungsabfällen und weiteren Unsicherheiten kann die Schwelle so gewählt werden, daß sie dem Meßwert einer regulären Ansauglufttemperatur von mehr als ca. 140 grdC entspricht (kommt nicht vor).
- Unterbrechung der Sensorleitungen : Abtastung hoher Wert für utans --> tanslin unterschreitet TADMN (?)  
Unter Annahme Nebenschluß am Sensoreingang (E.A.TANS) von RN = 500 kOhm entspricht die für diesen Fehler zu programmierende Schwelle einer noch plausiblen Ansauglufttemperatur von (-30 ..-32) grdC. Dies wird in vielen Fällen für Kaltstarts nicht tief genug liegen.  
Um diesen Fehler dennoch diagnostizieren zu können, werden weitere Bedingungen (Zeit TDNSTA nach Startende abgelaufen, Leerlaufbetrieb für mindestens die Zeit TDTAL, kein Schubabschneiden) abgefragt, bei deren Erfüllung sicher davon ausgegangen werden kann, daß der TANS-Sensor (durch Wärmeübergang vom Motor) einen höheren Wert anzeigen müßte.  
Andernfalls --> Unterschreitung TADMN

Fehlerlöschung erfolgt erst nach einer Entprellzeit zur Verhinderung der Umschaltung auf fehlerhafte plausible Werte durch z.B. Einstreuungen bei abgefallenem Kabel.

Zyklusflag Z\_ta wird gesetzt entweder, sobald die Prüfung eines Fehlerpfads ein positives Ergebnis gebracht hat oder, solange kein Fehler festgestellt wird, nachdem sämtliche Prüfzweige durchlaufen wurden.

**APP GGTFA 18.110.0 Applikationshinweise**Hinweise zur Bildung der Abstelltemperaturwerte:  
-----

Bisher wurde die DauerRAM-Zelle für die Abstelltemperatur zyklisch nach Startende im lsec-Raster überschrieben. Somit blieb nach Weggang der Startende-Bedingung der Wert aus tans erhalten. Einschränkung: Im Nachlauf erfolgt zwar idR. noch die Erfassung der ADC-Werte, nicht jedoch die Verarbeitung bzw. Diagnose. D.h., es wurde als 'Abstellwert die Temperatur festgehalten, die zuletzt in 'tans' vorlag, also die vom letzten 100ms-Rasterdurchlauf vor Kl.15 aus. Je nach Fz-Betrieb, z.B. längere Schubphase des Motors (eingekuppelt bergab mit ausgeschalteter Zündung - soll's geben !) ist durchaus möglich, dass mit Aktualisierung von 'tans' in dieser Nachlaufphase ein anderer Wert als 'Abstelltemperatur' erfasst worden wäre als zum Zeitpunkt 'Kl.15 aus'.  
Unabhängig von diesen Umständen hatte das bisherige Verfahren aber den Nachteil, dass nach Start im Normalbetrieb der Abstellwert vom letzten Motorbetrieb nicht mehr für Berechnungen zur Verfügung stand.

Ab dieser Revision sind die Bedingungen für die Bildung der Abstelltemperaturen geändert. Jetzt werden die DauerRAM-Zellen erst mit dem Wert aus 'tans', resp. 'tansk\_w' überschrieben, wenn der Motor

1. Startende einmal erreicht hatte (also nicht schon nach einem Startabbruch) und
- 2a. durch Abwürgen (ohne Zündung aus) oder
- 2b. regulär (durch Kl.15 aus)

zum Stillstand gekommen ist. Ungeachtet dessen gelten hier die gleichen Einschränkungen für die Aktualität wie bisher. D.h., die Abstellwerte sind abhängig davon, ob eine Nachlaufphase vorhanden ist, die die Messwerte weiterverarbeitet oder nicht.

Für den Fall, dass an diesen Abläufen Änderungen vorgenommen werden, ist zu prüfen, welche Auswirkungen die in den Sonderfällen abweichenden Abstelltemperaturen in einer gegebenen Applikation haben werden. Weiterverarbeitende Funktionen sind z.B. Heißstart-Erkennung.

**Funktionsprüfung**  
-----

Die Überprüfung der Fehlererkennung tanslin < TADMN die als Folge eines Kurzschusses -> UB oder einer Unterbrechung entstehen kann, ist nur durch Unterbrechung zu provozieren; das Anlegen von UB kann u.U. zur Zerstörung des NTC-Fuehlers führen !

Anhaltswerte für RB-Standard-TANS - Sensor in der Parallel-Beschaltungsvariante,  
hier für Dimensionierungsbeispiel  $R_{vor} = 2.87 \text{ kOhm}$  und  $R_{par} = 36.5 \text{ kOhm}$  :  
TADMx ca. 125 grd C ; TADMN ca. -35 grd C (Toleranz!) ; TADE 20 grd C ; TDTA ca. 200 msec

Anhaltswerte für RB-Standard-TANS - Sensor ohne Parallel-Beschaltung,  
Dimensionierungsbeispiel  $R_{vor} = 1 \text{ kOhm}$  , (kein  $R_{par}$ ) :  
TADMx ca. 140 grd C ; TADMN ca. -30 grd C (Toleranz!) ; TADE 20 grd C ; TDTA ca. 200 msec , TDNSTA ca. 4 min

TMABDTA1MN: ca. 85°C (min. Thermostat-Öffnungs-Temperatur)  
TMPTAFxMN: ca. 85°C (Thermostat-Öffnungs-Temperatur)  
TMSUPTAFx: ca. -10°C

**Hinweise zu Systemkonstanten / Codeworte:**  
-----

SY\_TFMAP = 0 : Funktionsvariante für TANS-NTC-Beschaltung nur mit  $R_{vor}$  (zB: 1 kOhm), ohne  $R_{parallel}$ , s. Beschr. oben

SY\_TFMAP > 0 : Funktionsvariante für TANS-NTC-Beschaltung mit  $R_{vor}$  und  $R_{parallel}$  (Beispiel 2,87 kOhm bzw. 36,5 kOhm) s. o.

SY\_TFAOPL = 0: Plausibilitätsprüfungen (OBD2) mit entspr. Heilungsprüfung aktiviert

SY\_TFAOPL > 0: Plausibilitätsprüfungen (OBD2) und entspr. Heilungsprüfung unwirksam, nur Range-Checks aktiviert

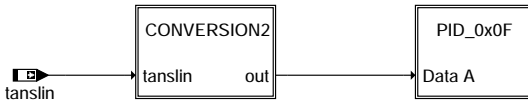
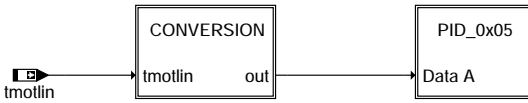
CWKONDTFA-Bits: Bit0 in / ab Variante 18.91 entfallen wegen Entfall Low-Side-Check (zuvor für Ausblendung benutzt)

CWKONDTFA- Bit1 = false --> Für Stuck-/Fix-Check zus.Prüfbed. im Nachlauf erforderlich  
Bit1 = true --> Prüfbedingungen für Stuck-/Fix-Check nur im Normalbetrieb, ohne Nachlauf (wie zuvor)

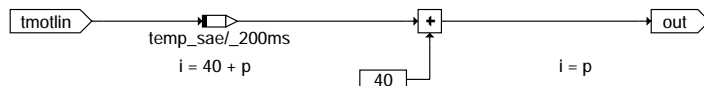
CWKONDTFA- Bit2 = false --> Initialisierung tamin und tamax mit Werten aus vorangegangenen Betriebszyklus  
Bit2 = true --> Initialisierung tamin und tamax mit Neutralwerten

## FU TFGG2SV 1.20.0 Schnittstelle Temperaturfühler für (to) OBD Service

### FDEF TFGG2SV 1.20.0 Funktionsdefinition



#### tfgg2sv-function



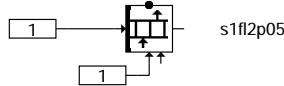
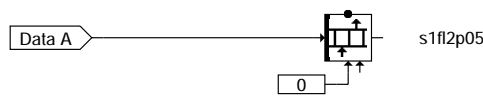
The physical variable "p" should be converted to SAE dec. - value "i".

Here tmotlin is converted according to the SAE regulation as follows.

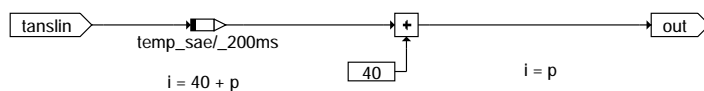
- p: from -40 °C to 215 °C
- i: from 0 to 255 (Data A)
- >  $i = 40 + p$ , where the conversion factor = 1.

Note: In the implementation of the element temp/\_200ms the formula  $i = 40 + p$  is also applied.

#### tfgg2sv-conversion



#### tfgg2sv-pid-0x05



The physical variable "p" should be converted to SAE dec. - value "i".

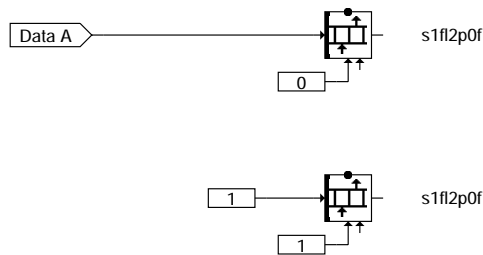
Here tanslin is converted according to the SAE regulation as follows.

- p: from -40 °C to 215 °C
- i: from 0 to 255 (Data A)
- >  $i = 40 + p$ , where the conversion factor = 1.

Note: In the implementation of the element temp/\_200ms the formula  $i = 40 + p$  is also applied.

#### tfgg2sv-conversion2





tfgg2sv-pid-0x0f

## ABK TFGG2SV 1.20.0 Abkürzungen

ISO: International Organisation for Standardization  
SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.  
PID: Parameter Identification

| Variable | Quelle  | Referenziert von                             | Art | Bezeichnung                                                    |
|----------|---------|----------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| s1fl2p05 | TFGG2SV | CANECU, DFPMPFRZ                             | AUS | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Motortemperatur PID \$05      |
| s1fl2p0f | TFGG2SV |                                              | AUS | Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Ansauglufttemperatur PID \$0F |
| tanslin  | GGTFA   | TFGG2SV, TKMWL                               | EIN | Ansauglufttemperatur, linearisiert und umgerechnet             |
| tmotlin  | GGTFM   | DFPMENV, DMDML,-<br>DTHM, TFGG2SV,-<br>TKMWL | EIN | Motortemperatur, linearisiert und umgerechnet                  |

## FB TFGG2SV 1.20.0 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion stellt die Schnittstellen für die Übertragung der Gebergrößen von Temperaturen an das OBD Scan Tool bereit.

Die Schnittstelle besteht aus den Namen s1fl2p05 für Motortemperatur und s1fl2p0f für Ansauglufttemperatur. Jede der genannten Schnittstellen besteht aus einem Array von 2 Bytes, wobei ein Byte für den Wert und ein Byte für die Supportinformation verwendet wird.

Byte - Reihenfolge von s1fl2p05/s1fl2p0f:

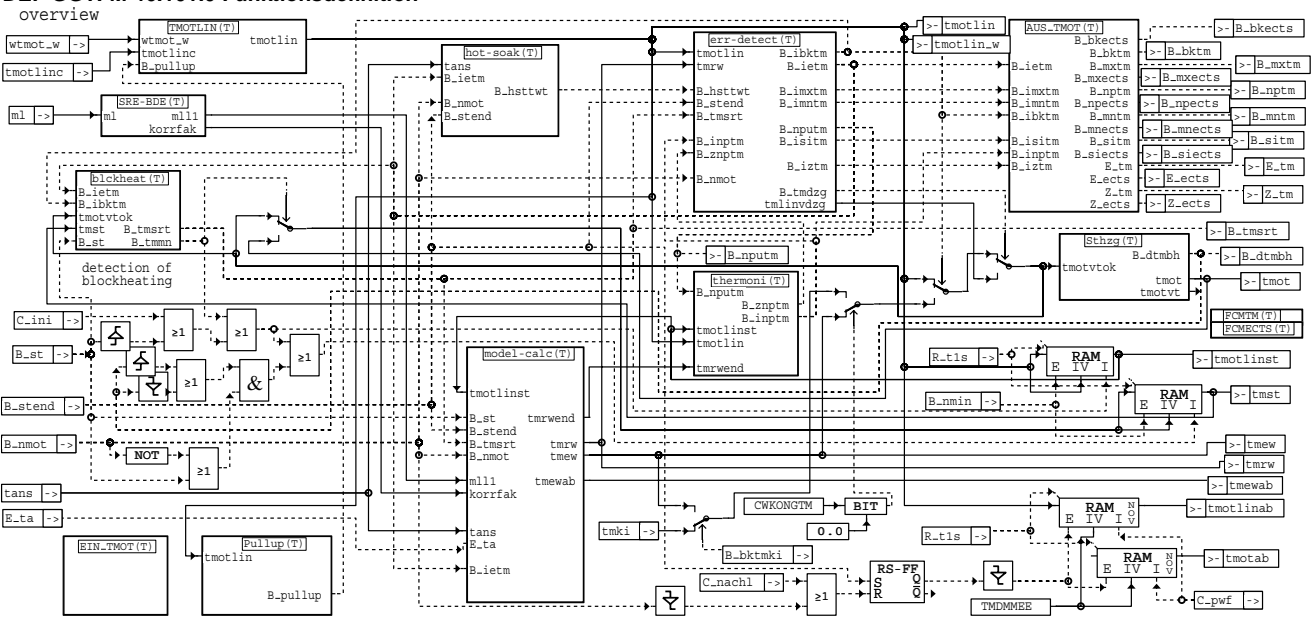
s1fl2pyy.0 (DATA A) = Motortemperatur tmotlin bzw. Ansauglufttemperatur tanslin;  
s1fl2pyy.1 = Support (Bit 0: 1 = supported, 0 = nicht supported)

SAE-Quantisierung: ( \$00 = -40 grdC, \$FF = 215 grdC, Quant = 1 grdC per bit)

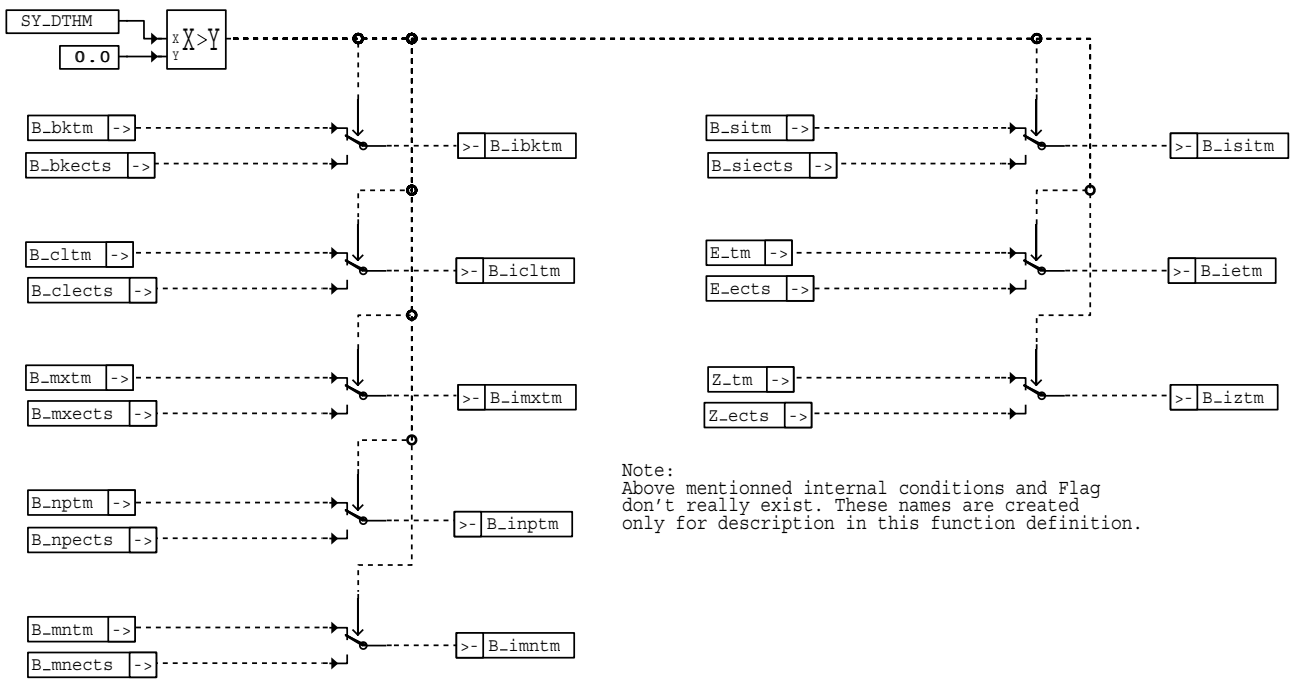
## APP TFGG2SV 1.20.0 Applikationshinweise

## FU GGTFM 46.101.0 Gebergröße TFM Temperaturfühler Motor (-Kühlmittel)

### FDEF GGTFM 46.101.0 Funktionsdefinition

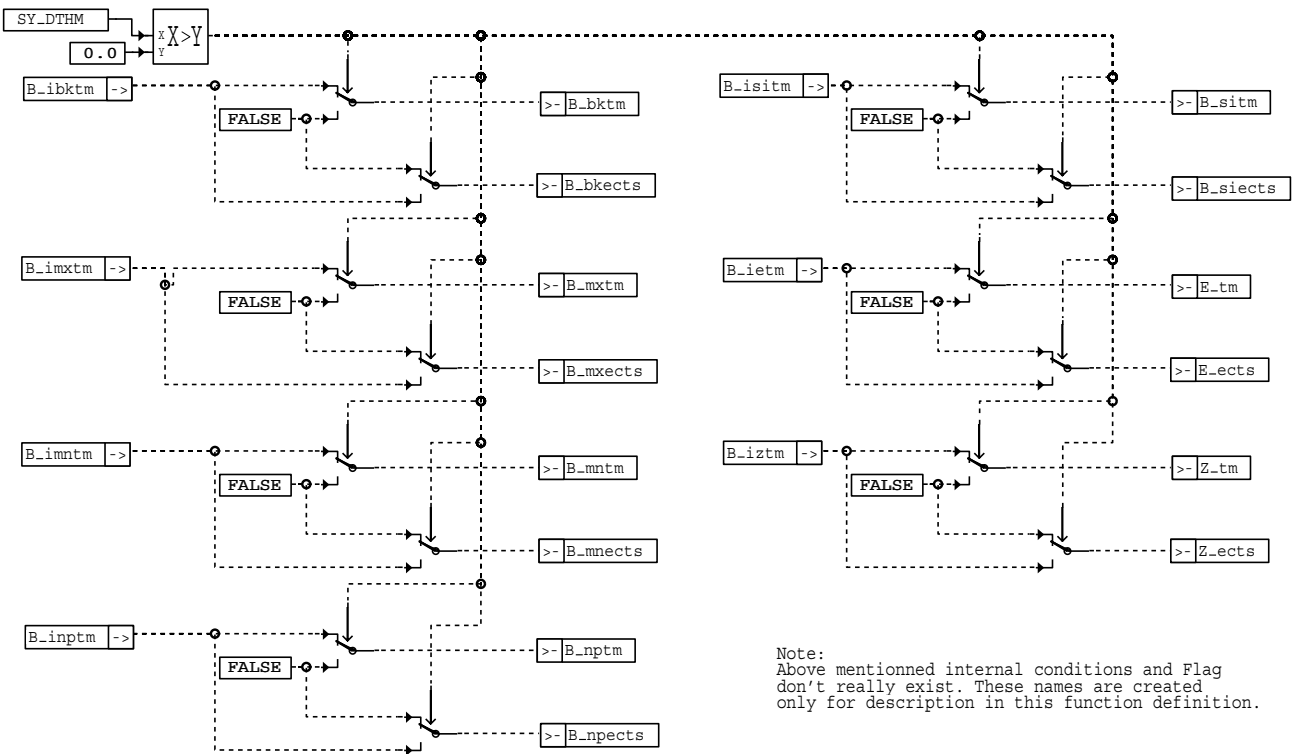


ggtfm-ggtfm



Note:  
Above mentioned internal conditions and Flag don't really exist. These names are created only for description in this function definition.

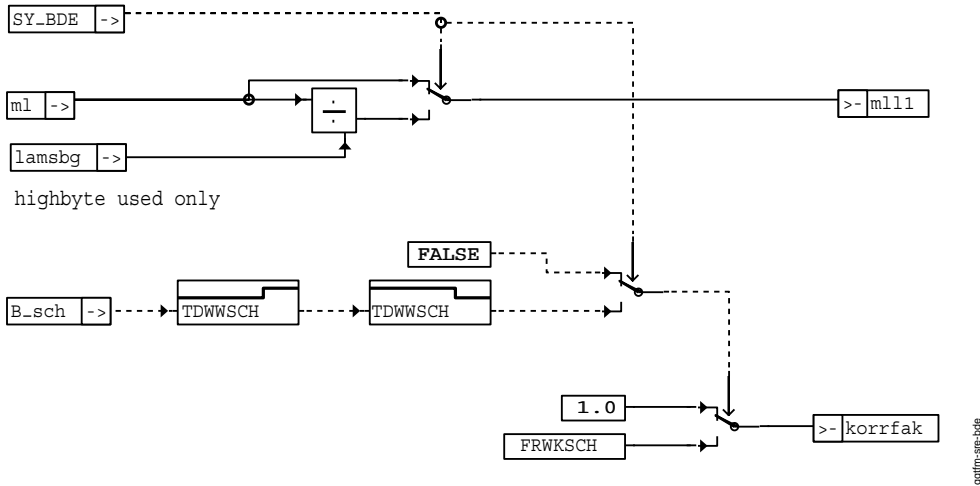
### ggtfm-ein-tmot



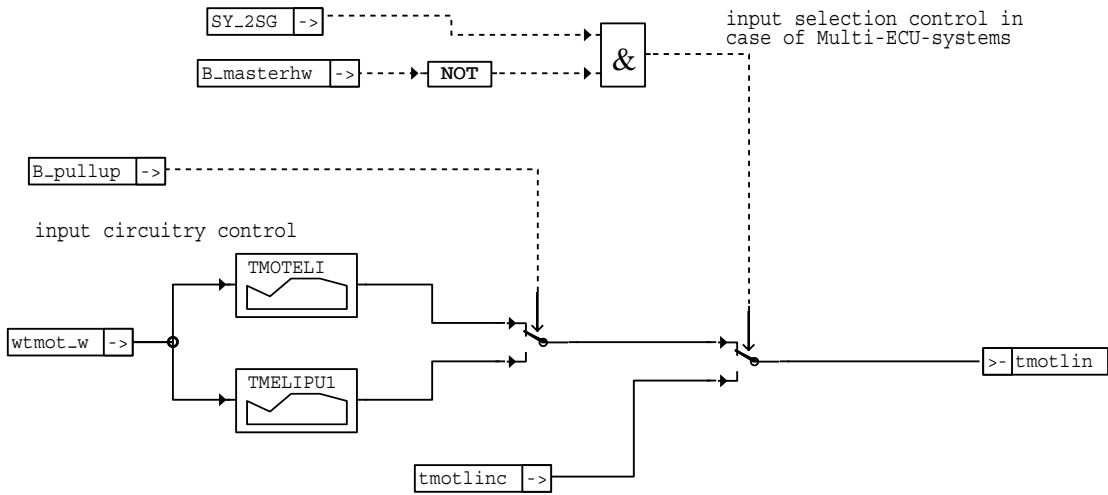
Note:  
Above mentioned internal conditions and Flag don't really exist. These names are created only for description in this function definition.

### ggtfm-aus-tmot

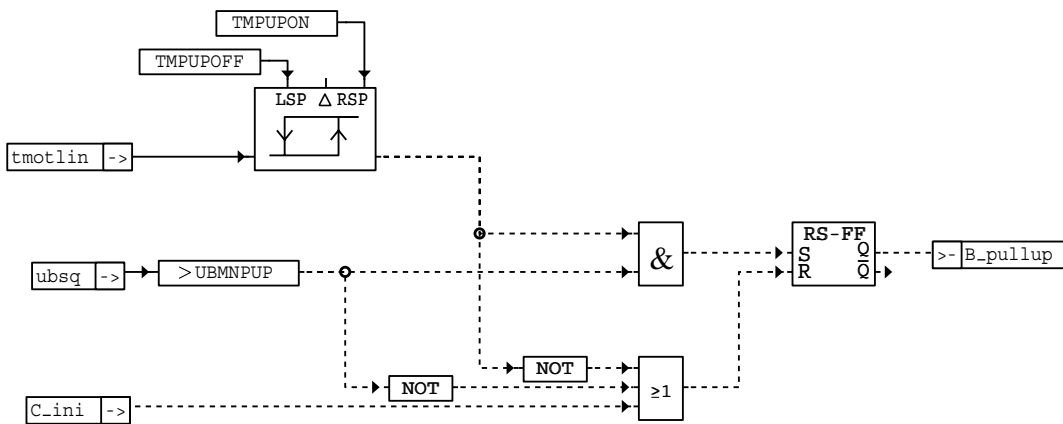
configuration block for  
 - intake manifold injection systems (SRE), SY\_BDE = false, resp.  
 - gasoline direct injection systems (GDI, BDE), SY\_BDE = true



**ggtfm-sre-bde**

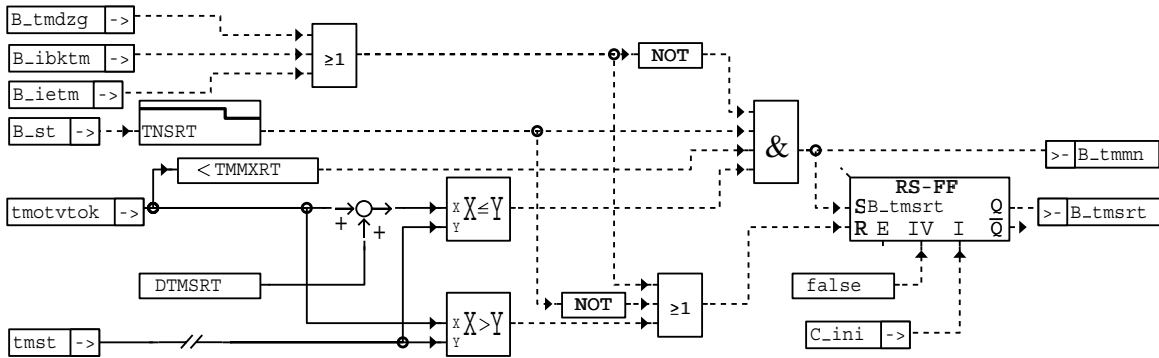


**ggtfm-tmotlin**



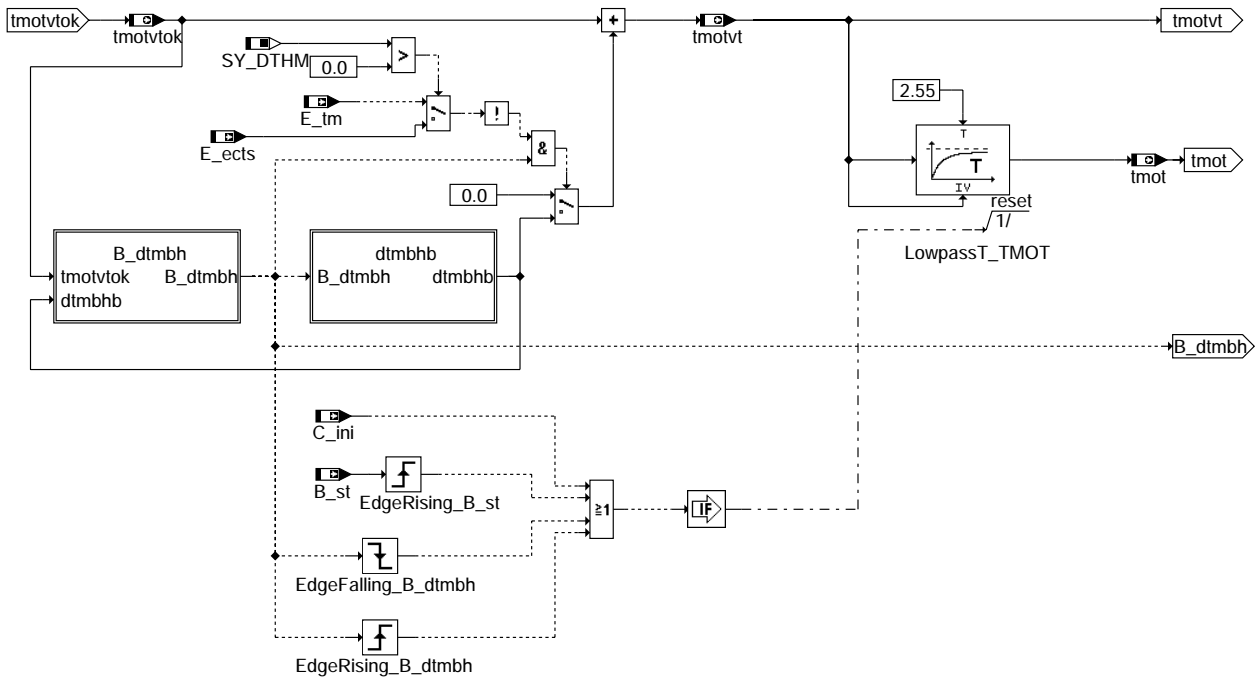
**ggtfm-pullup**

## detection of blockheater



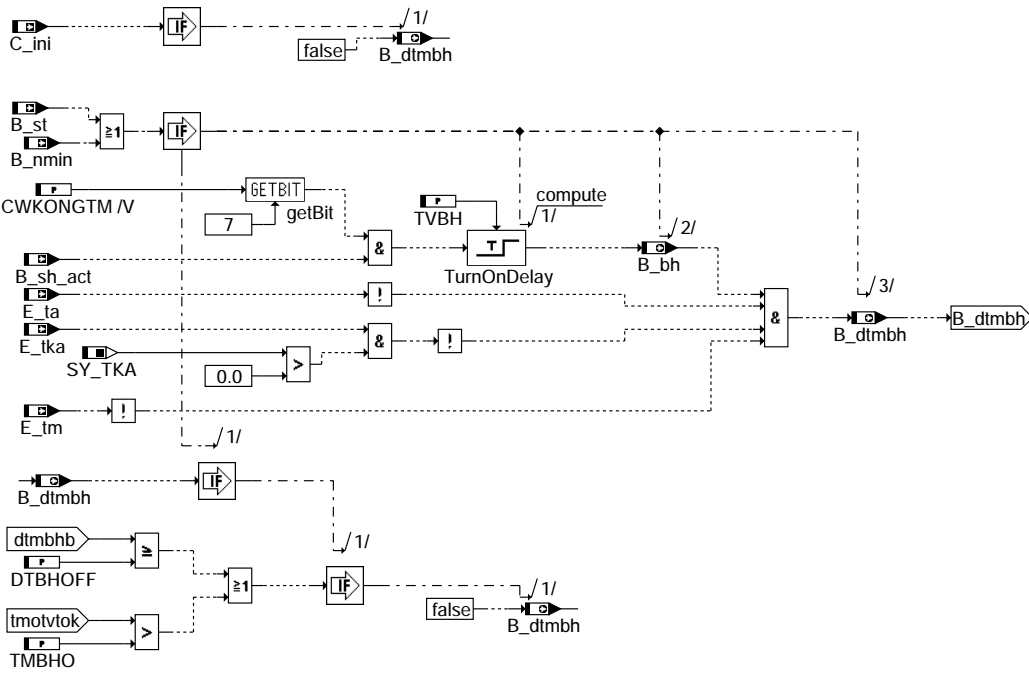
ggfjm-blckheat

## ggfjm-blckheat

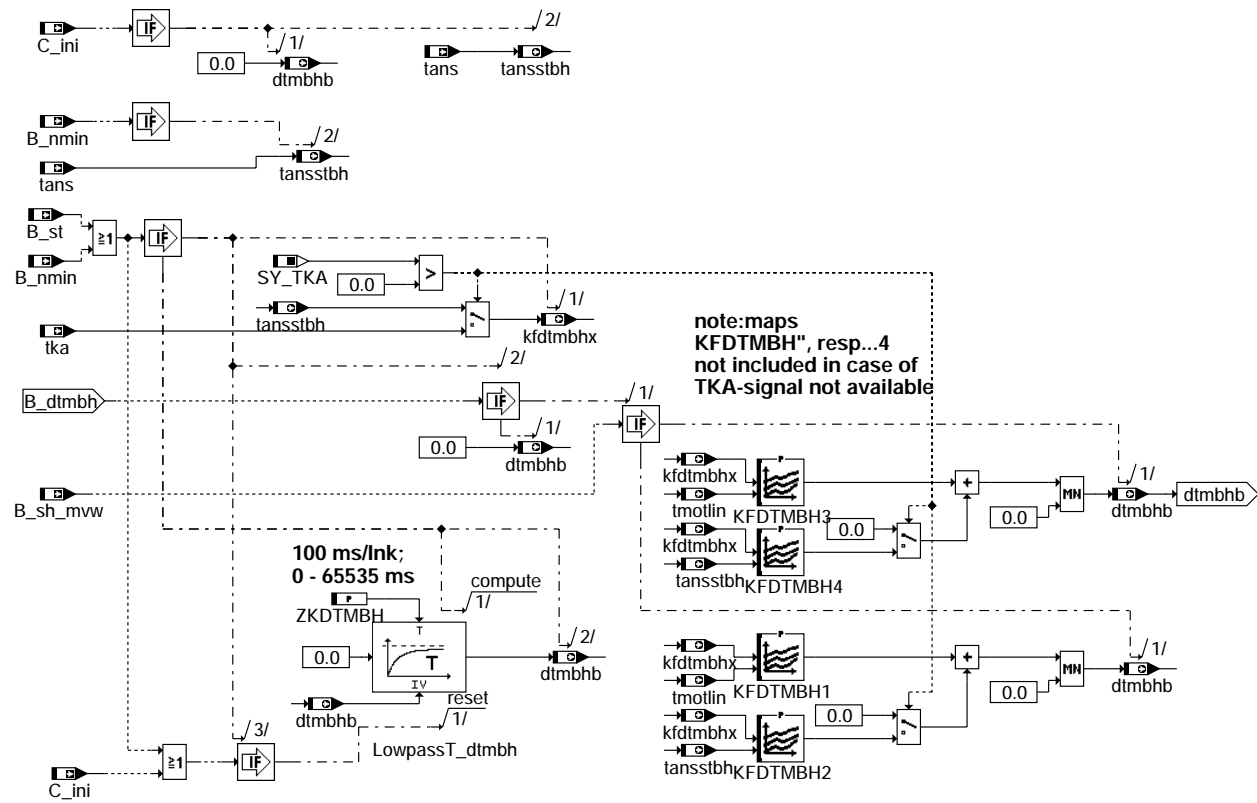


ggfjm-sthgz

## ggfjm-sthgz

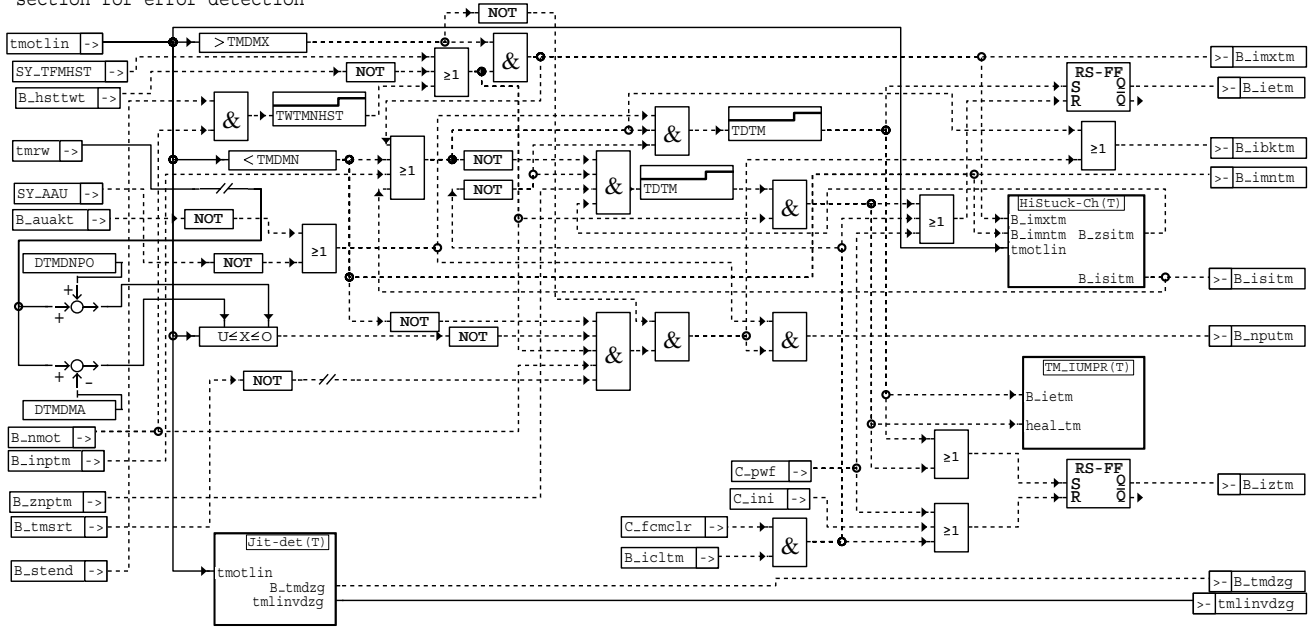


ggtfm-b-dtmbh



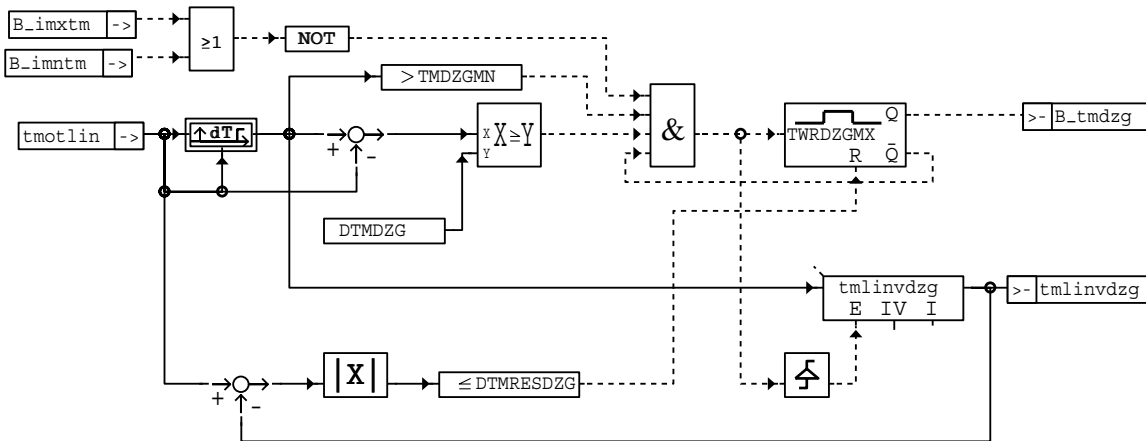
ggtfm-dtmbhb

section for error detection



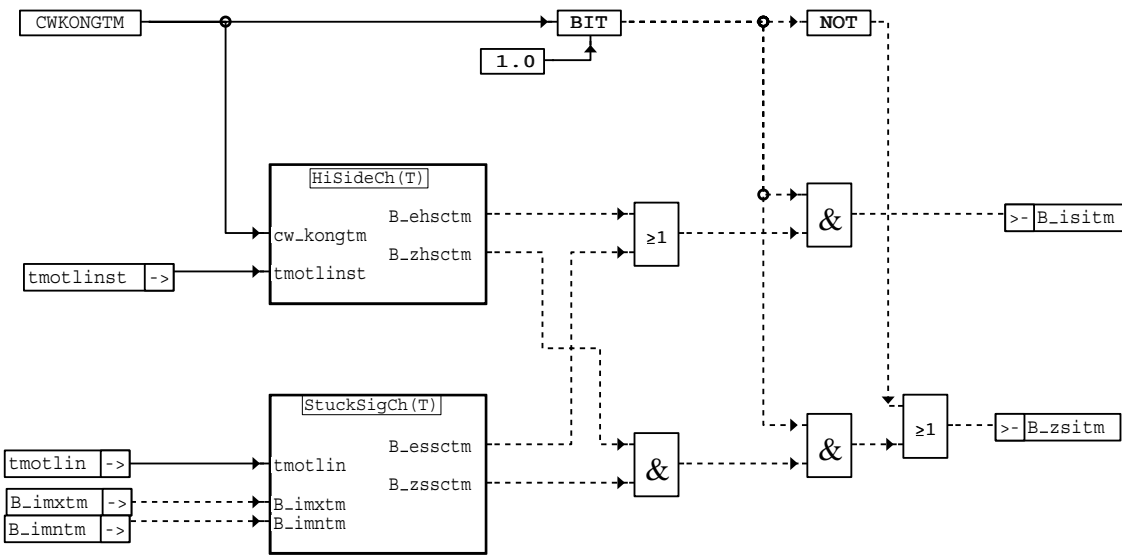
ggtfm-err-detect

ggtfm-err-detect



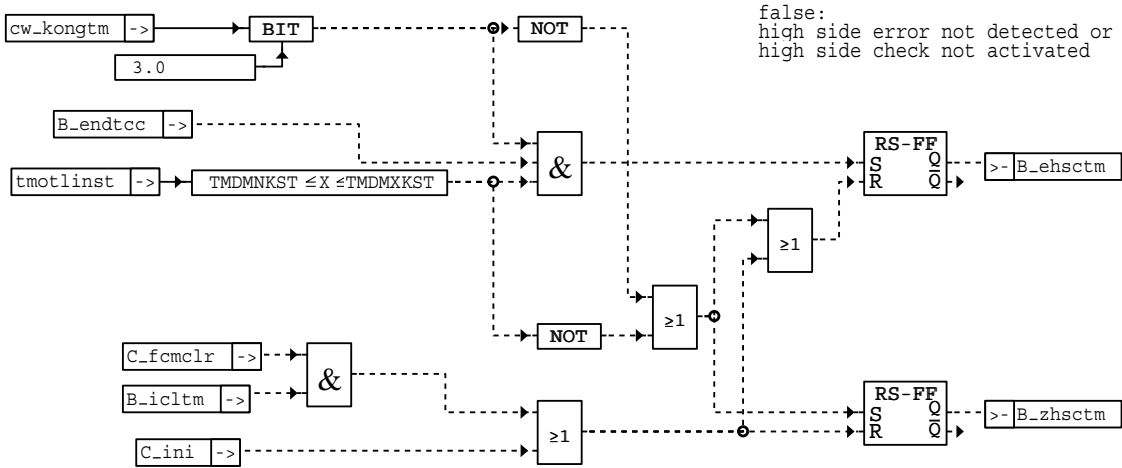
ggtfm-jit-det

ggtfm-jit-det



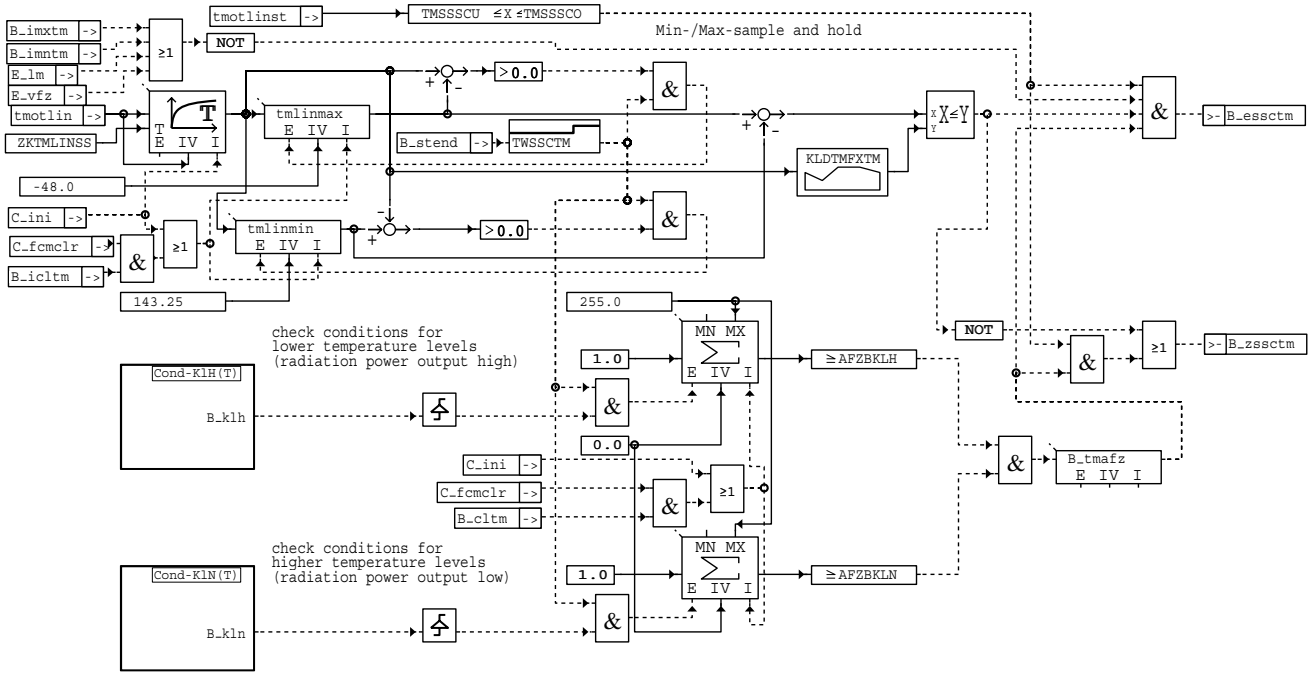
ggtfm-hisidech

**ggtfm-histuck-ch**

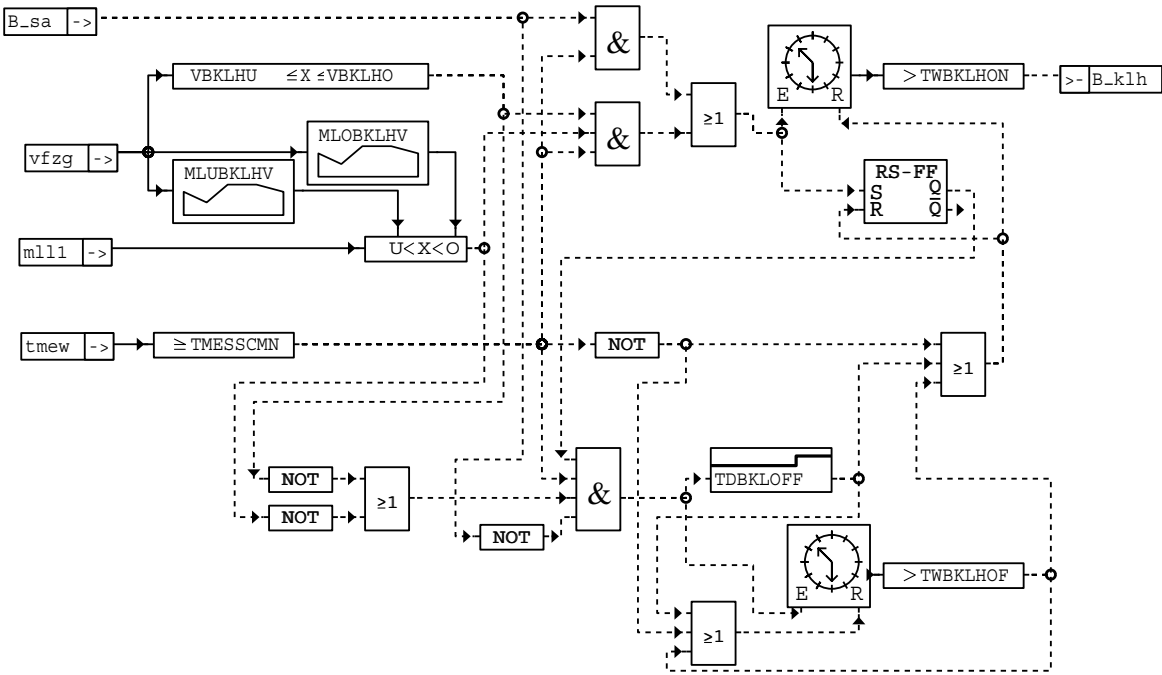


ggtfm-histuck-ch

**ggtfm-hisidech**

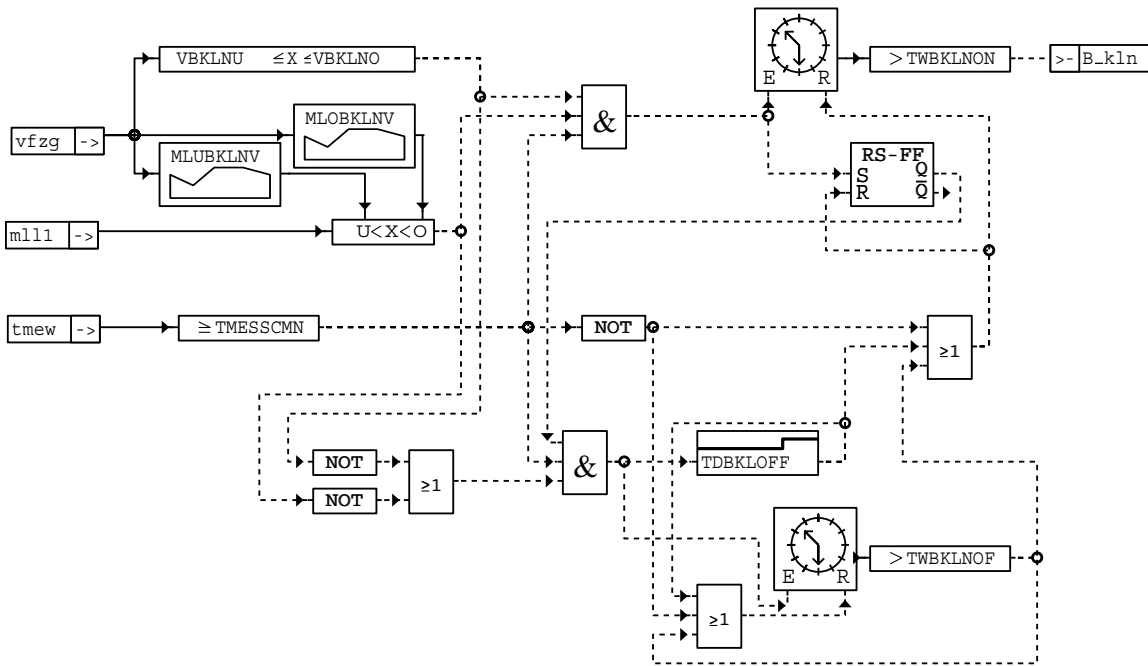


ggtfm-stucksigch



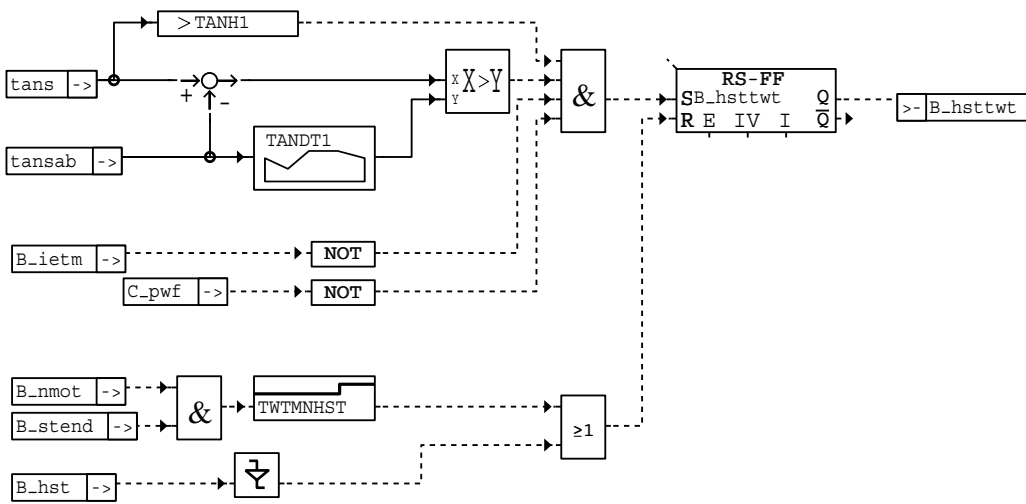
ggtfm-cond-klh





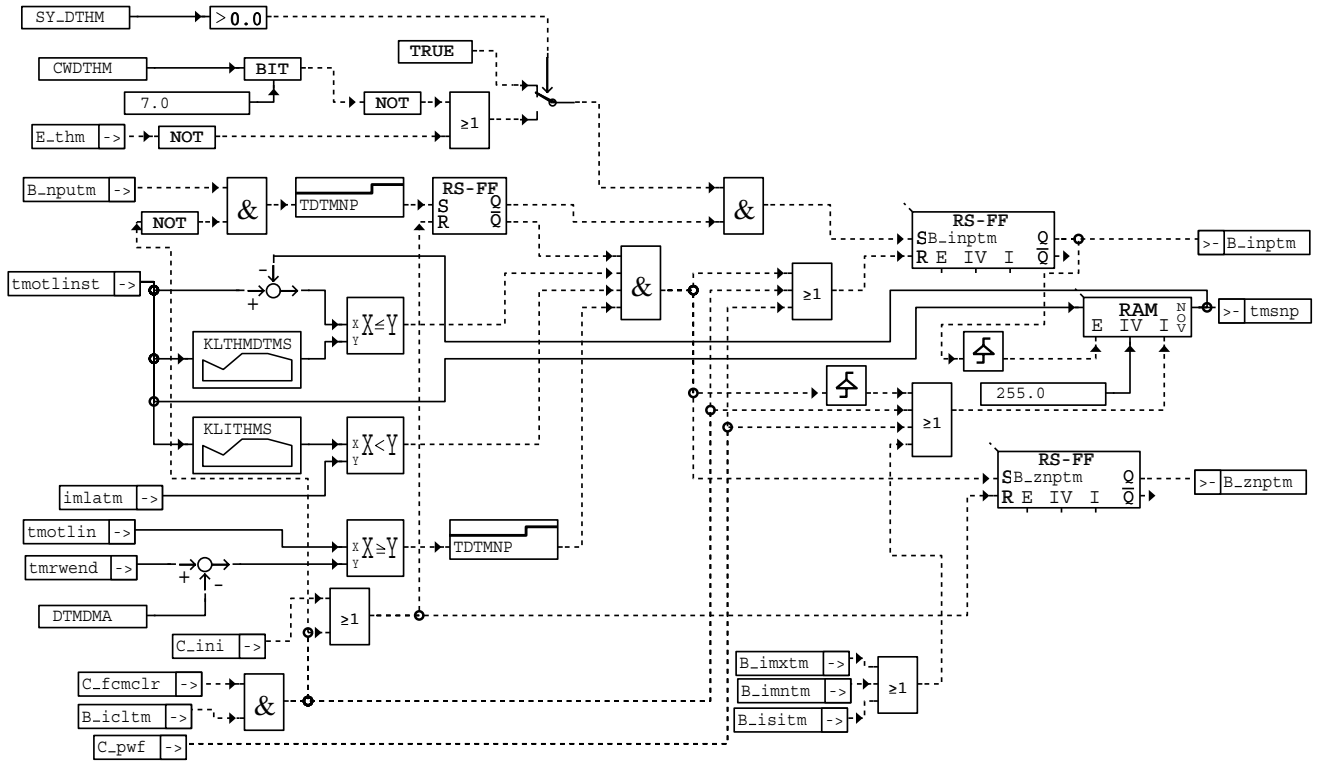
ggtfm-cond-kin

**ggtfm-cond-kin**



ggtfm-hot-soak

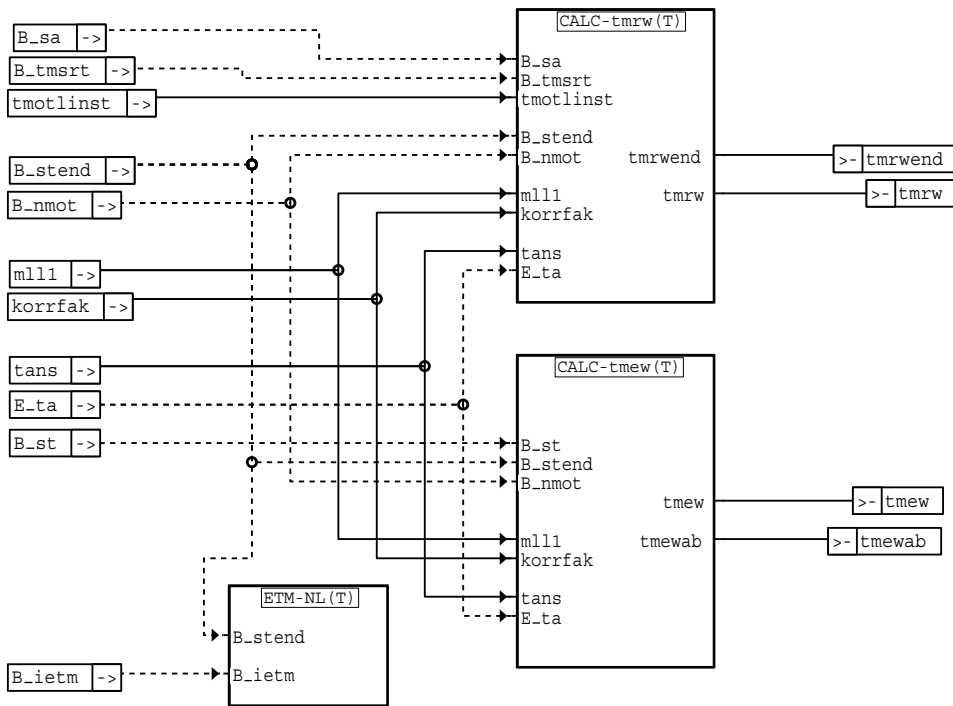
**ggtfm-hot-soak**



ggtfm-thermoni

**ggtfm-thermoni**

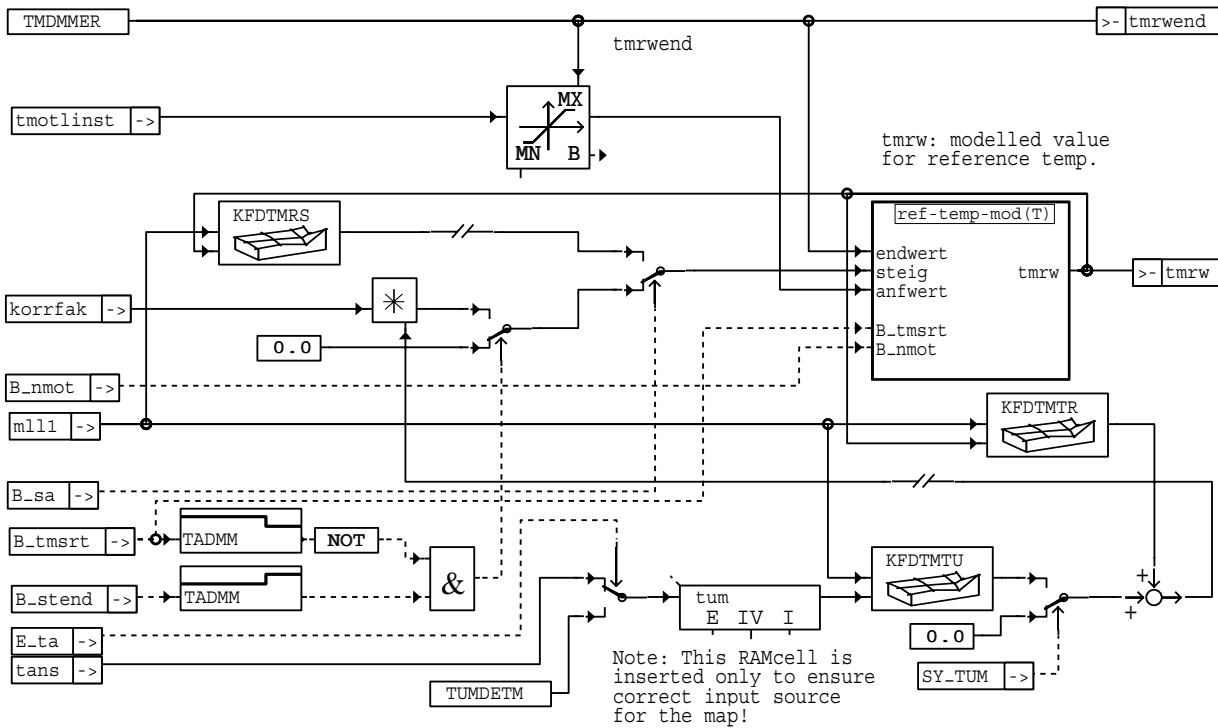
model calculations for engine coolant temperature (overview)



ggtfm-model-calc

**ggtfm-model-calc**

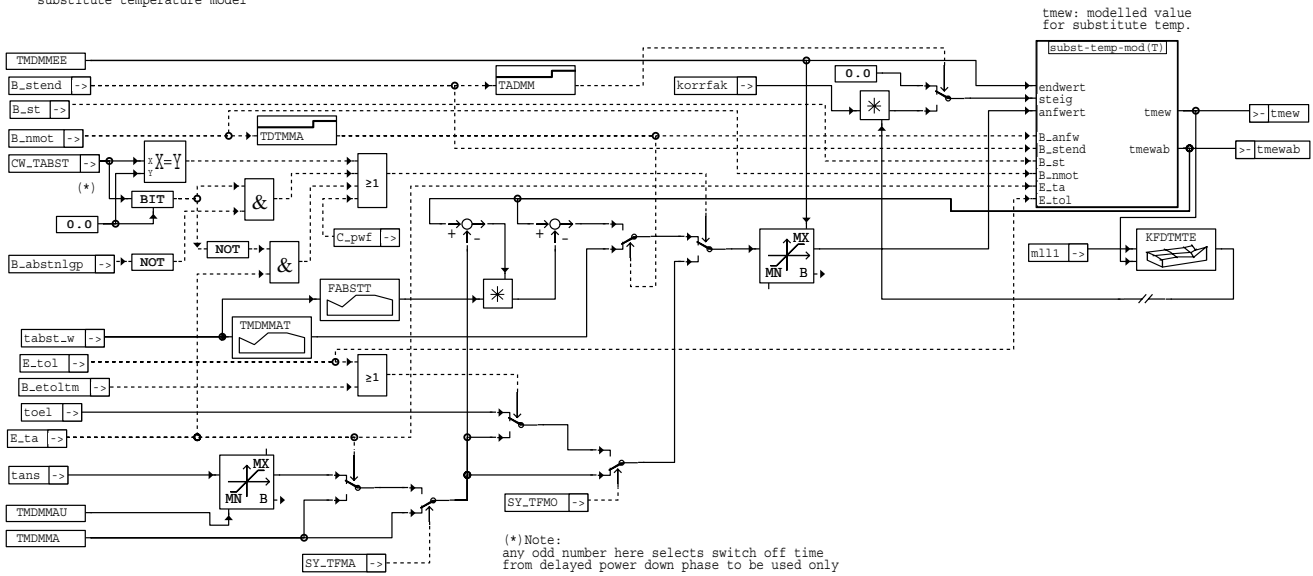
reference temperature model (for diagnosis)



ggtfm-calc-tmrw

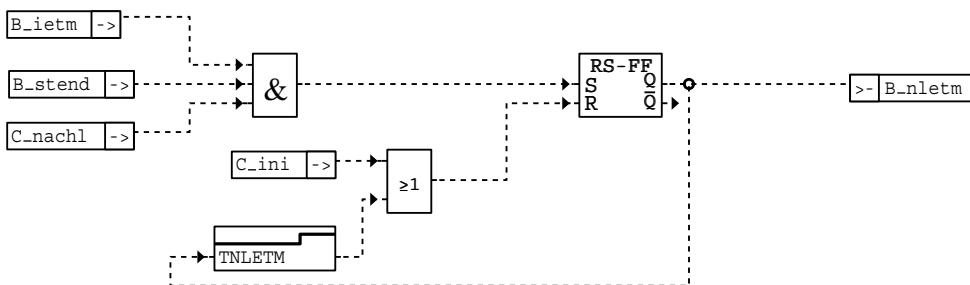
### ggtfm-calc-tmrw

substitute temperature model



ggtfm-calc-tmew

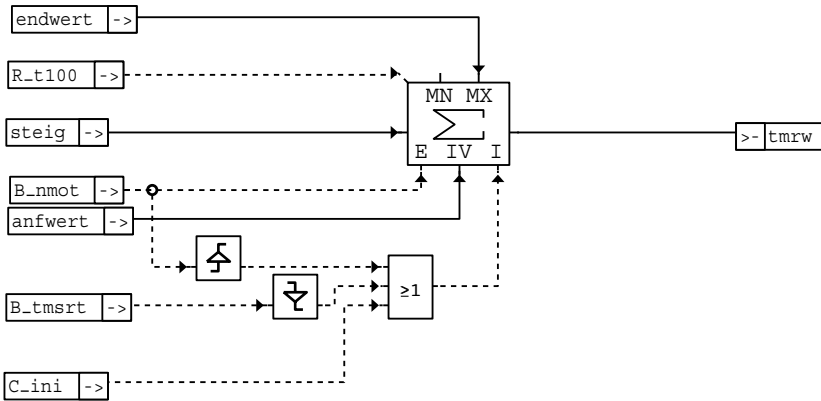
### ggtfm-calc-tmew



ggtfm-etm-nl

### ggtfm-etm-nl

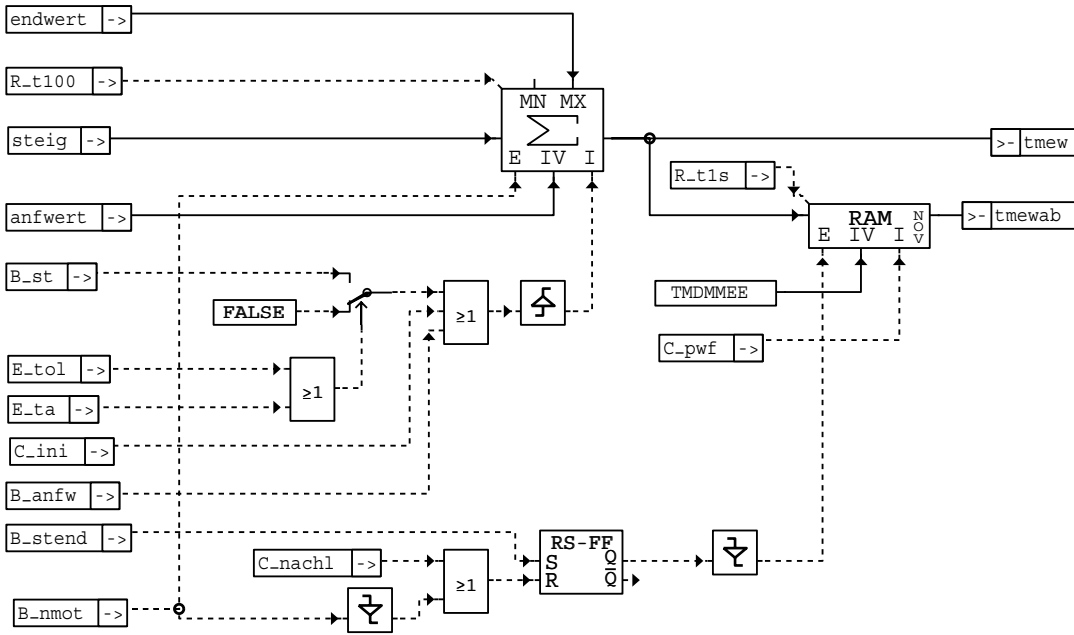
### reference temperature: initialization and control block



ggtfm-ref-temp-mod

ggtfm-ref-temp-mod

### substitute temperature: initialization and control block

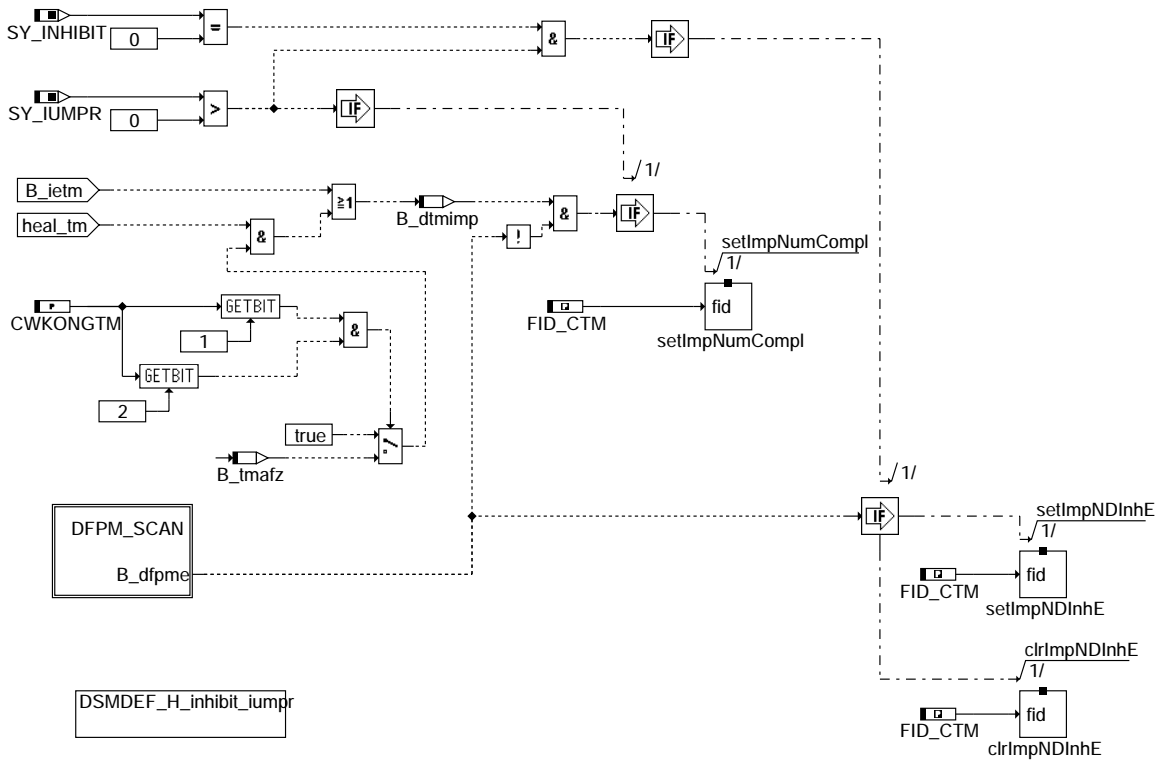


ggtfm-subst-temp-mod

ggtfm-subst-temp-mod

## Bedienung IUMPR-Schnittstelle

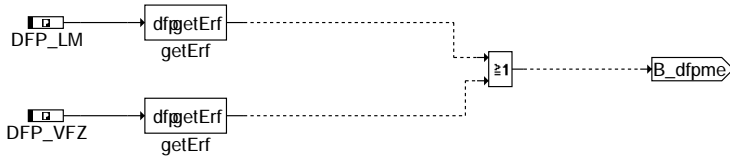
=====



### ggtfm-tm-iump

Abschaltkriterien für IUMPR-Schnittstelle

=====



### ggtfm-dfpm-scan

Fehlerspeicherverwaltung Tmot

-----

Status Fehlerpfad TMOT: SFPTM  
 Errorflag TMOT: E\_tm  
 Zyklusflag TMOT: Z\_tm  
 Fehlerart TMOT: B\_mxstm  
                   B\_mntm  
                   B\_nptm  
                   B\_sitm



Löschen Fehlerpfad: C\_fmclr & B\_cltm  
Fehlerpfad TMOT : CDTM  
Fehlerklasse TMOT: CLATM  
Fehlerschwere TMOT: TSFTM  
CARCB-Code TMOT: CDCTM  
Umweltbedingungen TMOT: FFTM

Fehlerspeicherverwaltung SENSOR-Fehler

Status Fehlerpfad ECTS: SFPECTS  
Errorflag ECTS: E\_ects  
Zyklusflag ECTS: Z\_ects  
Fehlerart ECTS: B\_mxects  
B\_mnects  
B\_npects  
B\_siects

Löschen Fehlerpfad: C\_fmclr & B\_clects  
Fehlerpfad ECTS : CDTECTS  
Fehlerklasse ECTS: CLAECTS  
Fehlerschwere ECTS: TSPECTS  
CARB-Code ECTS: CDCECTS  
Umweltbedingungen ECTS: FFTECTS

### ABK GGTFM 46.101.0 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|----------|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| AFZBKHLH  |          |          | FW  | Anzahl Fahrzyklen mit Bed. Kühlleistung hoch für Stuck-Check TMOT               |
| AFZBKHLN  |          |          | FW  | Anzahl Fahrzyklen mit Bed. Kühlleistung niedrig für Stuck-Check TMOT            |
| CDCECTS   | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Motortemperatur-Sensor                                           |
| CDCTM     | bloknr   |          | KL  | Codewort CARB: Motortemperatur TMOT                                             |
| CDTECTS   |          |          | FW  | Codewort Tester: Motortemperatur-Sensor                                         |
| CDTTM     |          |          | FW  | Codewort Tester: TMOT                                                           |
| CLAECTS   |          |          | FW  | Fehlerklasse: Motortemperatur-Sensor                                            |
| CLATM     |          |          | FW  | Fehlerklasse: Motortemperatur TMOT                                              |
| CW_TABST  |          |          | FW  | Codewort: Berücksichtigung Abstellzeit bei Initialisierung Ersatzwert tmot      |
| CWDTHM    |          |          | FW  | Codewort DTHM-Funktion                                                          |
| CWKONGTM  |          |          | FW  | Codewort für Konfiguration Größe Temperatur Motor TMOT                          |
| DTBHOFF   |          |          | FW  | Delta Temperatur zum Abschalten Blockheatererkennung                            |
| DTMDMA    |          |          | FW  | Abstand Motortemperaturmodell zur Starttemperatur                               |
| DTMDNPO   |          |          | FW  | Abstand Motortemperaturmodell zur oberen Unplausibilitätsschwelle               |
| DTMDZG    |          |          | FW  | Schwelle Motortemperatur-Differenz für Erkennung Delta zu groß zw. Messwerten   |
| DTMRESDZG |          |          | FW  | Schwelle Motortemperatursignal-Differenz für Rücksetzen Bed. Delta zu groß      |
| DTMSRT    |          |          | FW  | Delta Motortemp.zu Starttemp. f.Re triggl. Modelle (Blockheater-Erkennung)      |
| FABSTT    | tabst_w  |          | KL  | Faktor Abstellzeit für Modelltemperatur                                         |
| FFTECTS   | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Motortemperatur-Sensor                                    |
| FFTTM     | bloknr   |          | KL  | Freeze Frame Tabelle: Motortemperatur TMOT                                      |
| FRWKSCH   |          |          | FW  | Faktor Reduzierung Wärmeeintrag Kühlmittel bei Schichtbetrieb                   |
| IMG_CTM   |          |          | FW  | TMOT-Konfiguration der IUMPR-Verbindung                                         |
| KFDTMBH1  | kfdtmbhx | tmotin   | KF  | Korrekturwert für Motortemperatur bei Blockheizerkennung                        |
| KFDTMBH2  | kfdtmbhx | tansstbh | KF  | Korrekturwert für Motortemperatur bei Blockheizerkennung                        |
| KFDTMBH3  | kfdtmbhx | tmotin   | KF  | Korrekturwert für Motortemperatur bei Blockheizerkennung                        |
| KFDTMBH4  | kfdtmbhx | tansstbh | KF  | Korrekturwert für Motortemperatur bei Blockheizerkennung                        |
| KFDTMRS   | ml1      | tmrw     | KF  | Kennfeld Motortemperatur-Gradient im Schub für Referenzmodell                   |
| KFDTMTE   | ml1      | tmew     | KF  | Kennfeld Motortemperaturgradient für Ersatztemperatur                           |
| KFDTMTR   | ml1      | tmrw     | KF  | Kennfeld Motortemperaturgradient für Referenztemperatur                         |
| KFDTMTU   | ml1      | tum      | KF  | Kennfeld Korrekturgradient Motortemperatur bei geringer Erwärmung               |
| KLDTMFXTM | tmotin   |          | KL  | Kennlinie Delta TMOT- Schwelle für unplausibel fixiertes Signal                 |
| KLITHMS   | tmotinst |          | KL  | Kennlinie integrierte Luftmassenschwelle für Thermostat-Monitoring THM          |
| KLTHMDTMS | tmotinst |          | KL  | Delta Motorstart-Temperatur für Verifikation/Heilung Thermostatdiagnose         |
| MLOBKLV   | vfg      |          | KL  | Max. Luftmassendurchsatz für Bedingung Kühlleistung hoch                        |
| MLOBKLV   | vfg      |          | KL  | Max. Luftmassendurchsatz für Bedingung Kühlleistung niedrig                     |
| MLUBKLV   | vfg      |          | KL  | Min. Luftmassendurchsatz für Bedingung Kühlleistung hoch                        |
| MLUBKLV   | vfg      |          | KL  | Min. Luftmassendurchsatz für Bedingung Kühlleistung niedrig                     |
| TADMM     |          |          | FW  | 1. Stufenbreite (Zeit) für Motortemperaturmodell                                |
| TANDT1    | tansab   |          | KL  | Delta Temperatur Ansaugluft für Heißstart                                       |
| TANH1     |          |          | FW  | Ansauglufttemperatur - Schwelle Heißstart                                       |
| TDBKLOFF  |          |          | FW  | Abschaltzeit für Bed. Kühlleistung nach ununterbrochenem Verlassen des Bereichs |
| TDTM      |          |          | FW  | Entprellzeit Fehlererkennung, Motortemperatursensor                             |
| TDTMMA    |          |          | FW  | Verzögerungszeit Anfangswert Motortemperaturmodell                              |
| TDTMNP    |          |          | FW  | Entprellzeit Fehlererkennung Unplausibilität Signal TMOT                        |
| TDWWSCH   |          |          | FW  | Zeitkonstante für Wirkungsgradänderung bei Wechsel Betriebsart Schicht          |
| TMBHO     |          |          | FW  | obere Schwelle tmot für Blockheatererkennung                                    |
| TMDMMA    |          |          | FW  | Anfangstemperatur für Motortemperaturmodell                                     |
| TMDMMAT   | tabst_w  |          | KL  | Ersatztemperatur abh. Abstellzeit während TDTMMA                                |
| TMDMMAU   |          |          | FW  | Unterster Anfangswert aus tans für Motortemperaturmodell                        |
| TMDMMEE   |          |          | FW  | Endtemperatur für Ersatzwert Motortemperatur                                    |
| TMDMMER   |          |          | FW  | Endtemperatur für Referenzwert Motortemperatur                                  |
| TMDMN     |          |          | FW  | Motortemperatur min.                                                            |
| TMDMNKST  |          |          | FW  | Min. plausible Motortemperatur bei Kaltstart                                    |



| Parameter              | Source-X      | Source-Y                                           | Art        | Bezeichnung                                                                      |
|------------------------|---------------|----------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| TMDMX                  |               |                                                    | FW         | Motortemperatur max.                                                             |
| TMDMXKST               |               |                                                    | FW         | Max. plausible Motortemperatur bei Kaltstart                                     |
| TMDZGMN                |               |                                                    | FW         | Mindest-Motortemperatur für Freigabe Gradientenerkennung (Delta zu groß)         |
| TMELIPU1               | wtmot_w       |                                                    | KL         | Motor-Temperatur: Erfassung u. Linearisierung, Inverskennlinie 1, pullup aktiv   |
| TMESSCMN               |               |                                                    | FW         | Min.-Schwelle Ersatz-Motortemperatur für Stuck-Signal Check                      |
| TMMXRT                 |               |                                                    | FW         | max. Motortemperatur f. Retrigger. Modelle (Blockheater-Erkennung)               |
| TMOTELI                | wtmot_w       |                                                    | KL         | Temperatur Motor Erfassung u. Linearisierung, Inverskennlinie                    |
| TMPUPOFF               |               |                                                    | FW         | untere Motortemperaturschwelle für pullup-Abschaltung                            |
| TMPUPON                |               |                                                    | FW         | obere Motortemperaturschwelle für pullup-Zuschaltung                             |
| TMSSSCO                |               |                                                    | FW         | obere Motorstart-Temp.-Schwelle für Stuck-Signal Check                           |
| TMSSSCU                |               |                                                    | FW         | untere Motorstart-Temp.-Schwelle für Stuck-Signal Check                          |
| TNLETM                 |               |                                                    | FW         | Nachlaufzeitverlaengerung fuer E_tm                                              |
| TNSRT                  |               |                                                    | FW         | Max.-Zeit ab Start für Retriggerung Berechnung Motortemperaturmodell             |
| TSFECTS                |               |                                                    | FW         | Fehlersummenzeit: Motortemperatur-Sensor                                         |
| TSFTM                  |               |                                                    | FW         | Fehlersummenzeit: Motortemperatur TMOT                                           |
| TUMDETM                |               |                                                    | FW         | Umgebungslufttemperatur-Ersatzwert für Motortemperatur-Modell                    |
| TVBH                   |               |                                                    | FW         | Erkennungs-Verzögerungszeit für Blockheater-Erkennung                            |
| TWBKLFHF               |               |                                                    | FW         | akkumulierte Zeit außerhalb Bereichsgrenzen für Rücksetz. Bed. Kühlleistung hoch |
| TWBKLFHON              |               |                                                    | FW         | Wartezeit innerhalb Bereichsgrenzen für Bed. Kühlleistung hoch                   |
| TWBKLFNOF              |               |                                                    | FW         | akkumulierte Zeit außerh. Bereichsgrenzen für Rücksetz. Bed. Kühlleistung niedri |
| TWBKLFNON              |               |                                                    | FW         | Wartezeit innerhalb Bereichsgrenzen für Bed. Kühlleistung niedrig                |
| TWRDZGMX               |               |                                                    | FW         | Max. Wartezeit bis Rücksetzen Bedingung TMOT- Delta zu groß                      |
| TWSSCTM                |               |                                                    | FW         | Wartezeit bis Freigabe Min/Max-Monitor Stuck-Signal-Check Motortemperatursignal  |
| TWTMNHST               |               |                                                    | FW         | Wartezeit für tmot-Max-Diagnose nach Heißstart                                   |
| UBMNPUP                |               |                                                    | FW         | Mindest-Bordspannung für pullup-Ansteuerung                                      |
| VBKLFHO                |               |                                                    | FW         | obere Fz-Geschwindigkeitsschwelle für Bedingung Kühlleistung hoch                |
| VBKLFHU                |               |                                                    | FW         | untere Fz-Geschwindigkeitsschwelle für Bedingung Kühlleistung hoch               |
| VBKLFNO                |               |                                                    | FW         | obere Fz-Geschwindigkeitsschwelle für Bedingung Kühlleistung niedrig             |
| VBKLFNU                |               |                                                    | FW         | untere Fz-Geschwindigkeitsschwelle für Bedingung Kühlleistung niedrig            |
| ZKDTMBH                |               |                                                    | FW         | Filterzeitkonstante für Abregelung Temperaturkorrektur dtmbh                     |
| ZKTMLINS               |               |                                                    | FW         | Zeitkonstante für Tiefpassfilter tmotin-Eingang Stuck-Signal-Check               |
| <b>Systemkonstante</b> |               |                                                    | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                               |
| SY_AAU                 |               |                                                    | SYS        | Systemkonstante: Vorgabe Sollambda für Abgasuntersuchung(AU) über Tester möglich |
| SY_BDE                 |               |                                                    | SYS        | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                        |
| SY_DTHM                |               |                                                    | SYS        | Systemkonstante: Thermostat-Diagnose                                             |
| SY_INHIBIT             |               |                                                    | SYS (REF)  | Verwendung des Inhibitors                                                        |
| SY_IUMPR               |               |                                                    | SYS (REF)  | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                                |
| SY_TFMA                |               |                                                    | SYS        | Systemkonstante: TANS-Sensor vorhanden (Initial. GGTFM-Ersatzwert)               |
| SY_TFMHST              |               |                                                    | SYS        | Systemkonstante: Tmot-Max-Diagnose auch bei Heißstart                            |
| SY_TFMO                |               |                                                    | SYS        | Systemkonstante: TOEL-Sensor vorhanden (Initial. GGTFM-Ersatzwert)               |
| SY_TKA                 |               |                                                    | SYS (REF)  | Systemkonstante Kühlwassertemperatursensor verbaut                               |
| SY_TUM                 |               |                                                    | SYS        | Systemkonstante: Signal Umgebungstemperatur vorhanden                            |
| <b>Variable</b>        | <b>Quelle</b> | <b>Referenziert von</b>                            | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                               |
| B_abstnlgn             | BGTABST       | GGTFM                                              | EIN        | Bedingung Abstellzeitermittlung über SG-Nachlauf ist gültig und plausibel        |
| B_anfw                 | GGTFM         |                                                    | LOK        | Bedingung Anfangswertübernahme (TMOT-Modell)                                     |
| B_aunkt                |               | GGTFM, LAMKOD                                      | EIN        | Bedingung Abgasuntersuchung aktiv                                                |
| B_bh                   | GGTFM         |                                                    | AUS        | Bedingung Blockheizerkennung                                                     |
| B_bkects               | GGTFM         | DTHM                                               | AUS        | Bedingung Ersatzwert für Motortemperatur-Signal                                  |
| B_bktrm                | GGTFM         |                                                    | AUS        | Bedingung Ersatzwert für Motortemperatur                                         |
| B_bktrmki              |               | GGTFM, LDRLMX                                      | EIN        | Bedingung Ersatzwert für Motortemperatur aus Kombiinstrument                     |
| B_clects               |               | GGTFM                                              | EIN        | Bedingung Fehlerpfad Motortemperatur-Sensor löschen                              |
| B_cltm                 |               | GGTFM                                              | EIN        | Bedingung Fehlerpfad Motortemperatur TMOT löschen                                |
| B_dtmhb                | GGTFM         |                                                    | AUS        | Bedingung Temperaturkorrektur bei Blochheizerkennung                             |
| B_dtmimp               | GGTFM         |                                                    | LOK        | Bedingung: TMOT-Diagnose ist durchgelaufen (IUMPR)                               |
| B_ehsctm               | GGTFM         |                                                    | LOK        | Bedingung: Fehler aus High-Side-Check TMOT-Signal erkannt                        |
| B_endtcc               | GGTFM         |                                                    | LOK        | Bedingung Kaltstarterkennung für Temperatur-Cross-Check                          |
| B_essctm               | GGTFM         |                                                    | LOK        | Bedingung: Fehler aus Stuck-Signal-Check TMOT-Signal erkannt                     |
| B_etoltm               |               | GGTFM, KMTR                                        | EIN        | Umschaltbit für Öltemperatur: tans oder tmot fehlerhaft                          |
| B_hst                  | ESSTT         | BKS, ESNSWL, GGTFMEIN                              |            | Bedingung Heißstart                                                              |
| B_hstwt                | GGTFM         |                                                    | LOK        | Bedingung Wartezeit Max-Fehlererkennung nach Heißstart                           |
| B_ictm                 |               | GGTFM                                              | EIN        | Bedingung intern: Fehlerpfad Motortemperatur TMOT löschen                        |
| B_kl15                 | SYSCON        | ADVE, BBSYSCON,-<br>BGCVN, BGLBK, BKS,<br>...      | EIN        | Bedingung Klemme 15                                                              |
| B_klh                  | GGTFM         |                                                    | LOK        | Bedingung Kühlleistung hoch                                                      |
| B_kln                  | GGTFM         |                                                    | LOK        | Bedingung Kühlleistung niedrig                                                   |
| B_masterhw             |               | BGDVE, BGLAMOD,-<br>BGMIL, DMDFOF,-<br>DMDFON, ... | EIN        | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                           |
| B_mnects               | GGTFM         | DTHM                                               | AUS        | Fehlertyp: Minimalwertunterschreitung Motortemperatur-Sensor                     |
| B_mntm                 | GGTFM         |                                                    | AUS        | Fehlertyp: Minimalwertunterschreitung Motortemperatur                            |
| B_mxects               | GGTFM         | DTHM                                               | AUS        | Fehlertyp: Maximalwertüberschreitung Motortemperatur-Sensor                      |
| B_mxtm                 | GGTFM         |                                                    | AUS        | Fehlertyp: Maximalwertüberschreitung Motortemperatur                             |
| B_nletm                | GGTFM         | BBSYSREQ                                           | AUS        | Bedingung Nachlauf tmot-Fehler                                                   |
| B_nmin                 | BGWNE         | ADVE, BBNWS,-<br>BBSTHDR, BBSTT,-<br>BBSYSREQ, ... | EIN        | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                                |
| B_nmot                 | BGWNE         | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...               | EIN        | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                                |



| Variable  | Quelle  | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                     |
|-----------|---------|--------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| B_npects  | GGTFM   | DTHM                                             | AUS | Fehlerart: Motortemperatur-Sensor nicht plausibel ggü. Modell                   |
| B_nptm    | GGTFM   |                                                  | AUS | Fehlerart: Motortemperatursignal nicht plausibel ggü. Modell                    |
| B_nputm   | GGTFM   |                                                  | AUS | Bedingung: Motortemperatursignal im unteren Bereich nicht plausibel ggü. Modell |
| B_pullup  | GGTFM   |                                                  | AUS | Bedingung Pullup-Widerstand für NTC zugeschaltet                                |
| B_sa      | MDRED   |                                                  | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                       |
| B_sch     | BDEMUM  | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...           | EIN | Bedingung Betriebsart Schicht                                                   |
| B_sh_act  | CANECUR | ATM, BDEMEN,-<br>BDEMKO, BDEMUS,-<br>BGLASO, ... | EIN | Bedingung Standheizung eingeschaltet (aus Clima1)                               |
| B_sh_mv   | CANECUR | GGTFM                                            | EIN | Bedingung Standheizung arbeitet im großen Kreis (aus Clima1)                    |
| B_siects  | GGTFM   | DTHM                                             | AUS | Fehlerart: Signalfehler Motortemperatur-Sensor                                  |
| B_sitm    | GGTFM   |                                                  | AUS | Fehlerart: Motortemperaturschwelle für Lambdaregelungsfreigabe nicht erreicht   |
| B_st      | BBSTT   | ADVE, ALBK, AMSV,-<br>BGKSTDTA, BGPIRG,<br>...   | EIN | Bedingung Start                                                                 |
| B_stend   | BBSTT   | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...             | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                    |
| B_tmafz   | GGTFM   |                                                  | LOK | Bedingung Anzahl Fahrzyklen für Stuck-check TMOT                                |
| B_tmdzg   |         | GGTFM                                            | EIN | Bedingung Motortemperatur Signal-Delta zu groß (Gradient)                       |
| B_tmmn    | GGTFM   |                                                  | LOK | Bedingung: Blockheater erkannt                                                  |
| B_tmsrt   | GGTFM   | BGTUMG, DTHM                                     | AUS | Bedingung Retriggerung Motortemperaturmodell nach Start                         |
| B_zhsctm  | GGTFM   |                                                  | LOK | Bedingung: Zyklusflag-Freigabe vom High-Side-Check TMOT-Signal                  |
| B_znptm   | GGTFM   |                                                  | LOK | Bedingung: Zyklusflag-Freigabe von Unplausibilitätsprüfung TMOT-Signal          |
| B_zsitm   | GGTFM   |                                                  | LOK | Bedingung: Zyklusflag-Freigabe von Signalfehlerprüfung TMOT-Signal              |
| B_zssctm  | GGTFM   |                                                  | LOK | Bedingung: Zyklusflag-Freigabe vom Stuck-Signal-Check TMOT-Signal               |
| bloknr    |         | ADVE, AMSV, BGELSV,<br>BGTUMG, BGVMAX, ...       | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                    |
| C_fmclr   |         | BGRBS, DDPL,-<br>DIMCA, DKUPPL,-<br>DMFB, ...    | EIN | Systemzustand: Fehlerspeicher löschen                                           |
| C_ini     | SYSCON  | BBZMS, BGKMST,-<br>BGRBS, DDPL,-<br>DIMCA, ...   | EIN | SG-Bedingung Initialisierung                                                    |
| C_nachl   | SYSCON  | GGTFM                                            | EIN | SG-Bedingung SG-Nachlauf                                                        |
| C_pwf     | SYSCON  | BGRBS, DKUPPL,-<br>DMFB, DTOP, GGTFM,<br>...     | EIN | SG-Bedingung Powerfail-Initialisierung                                          |
| dtmbhb    | GGTFM   |                                                  | AUS | Temperaturkorrektur bei Blockheizerkennung (berechneter Wert)                   |
| E_ects    | GGTFM   | DTHM, KMTR                                       | AUS | Errorflag: TMOT-Sensor                                                          |
| E_lm      | DSELHFS | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...           | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                                      |
| E_ta      | GGTFA   | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGKSTDTA, BGTUMG,<br>...    | EIN | Errorflag: Ansauglufttemperatur                                                 |
| E_thm     | DTHM    | GGTFM                                            | EIN | Error_flag: Kühlwasser-Thermostat                                               |
| E_tm      | GGTFM   | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...           | AUS | Errorflag: TMOT                                                                 |
| E_tol     |         | GGTFM, KMTR, LDRL-<br>MX                         | EIN | Errorflag: Öltemperatur                                                         |
| E_vfz     | DVFZ    | ARMD, ATM, BDEMHA,<br>BGPU, BGTOSPM, ...         | EIN | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                             |
| FID_CTM   | GGTFM   |                                                  | DOK | FID-TMOT (DSM in Mindestumfang)                                                 |
| imgctm    | GGTFM   |                                                  | LOK | TMOT: IUMPR-Gruppenzugehörigkeit OBD2 (Engine cooling system monitoring)        |
| imlatm    |         | ESSTT, GGTFM,-<br>LDRPID                         | EIN | integr. Luftmassenfluss ab Motorstart bis Max.wert                              |
| kfdtmbhx  | GGTFM   |                                                  | AUS | Wert für X-Stützstelle von KFDTBH                                               |
| lamsbg    |         | GGTFM                                            | EIN | Lambdasoll Begrenzung                                                           |
| ml        | SRMSEL  | DFPMENV, DKVS,-<br>DTEV, EGTE, GGTFM,<br>...     | EIN | Luftmassenfluß                                                                  |
| ml1       |         | GGTFM                                            | EIN | Luftmassenfluß bezogen auf lambda=1                                             |
| r_t100    | SYSCON  | GGTFM                                            | EIN | Zeitraster 100ms                                                                |
| r_t1s     | SYSCON  | GGTFM                                            | EIN | Zeitraster 1 s                                                                  |
| sfpects   | GGTFM   | DTHM                                             | AUS | Status Fehlerpfad: Motortemperatur-Sensor TMOT                                  |
| sfptm     | GGTFM   |                                                  | AUS | Status Fehlerpfad: Motortemperatur TMOT                                         |
| tabst_w   | BGTABST | AEKP, AMSV, BBKH,-<br>BDEMUM, BGTAPABG,<br>...   | EIN | Abstellzeit                                                                     |
| tans      | GGTFA   | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...            | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                           |
| tansab    | GGTFA   | ESSTT, GGTFM                                     | EIN | Ansauglufttemperatur beim Abstellen                                             |
| tansstbh  | GGTFM   |                                                  | AUS | Anfangswert Ansauglufttemperatur für Blockheatererkennung                       |
| tka       | GGTKA   | BKS, GGTFM, KMTR                                 | EIN | Temperatur Motorkühlerausgang (Kühlmittel)                                      |
| tmew      | GGTFM   | DFPMENV, DFRST,-<br>DTEVEB, TKMWWL               | AUS | Motortemperatur-Ersatzwert aus Modell                                           |
| tmewab    | GGTFM   |                                                  | AUS | Motortemperatur-Ersatzwert aus Modell beim Abstellen                            |
| tmki      |         | BGVMAX, GGTFM,-<br>KMTR, KOS, LDRLMX,<br>...     | EIN | Motortemperatur aus Kombiinstrument                                             |
| tmlinmax  | GGTFM   |                                                  | LOK | maximal aufgetretene Motortemperatur-Meßwert                                    |
| tmlinmin  | GGTFM   |                                                  | LOK | minimal aufgetretene Motortemperatur-Meßwert                                    |
| tmlinvdzg | GGTFM   |                                                  | LOK | letzter Motortemperatur-Meßwert vor Erkennung zu großes Delta                   |





| Variable  | Quelle | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                                    |
|-----------|--------|-------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| tmot      | GGTFM  | ADVE, ALE, AMSV,-<br>ARMD, AWEA, ...            | AUS | Motor-Temperatur                                                               |
| tmotab    | GGTFM  | AEKP, BBKH,-<br>BGKSTDTA, BGTABST,<br>DATS, ... | AUS | Motortemperatur beim Abstellen                                                 |
| tmotlin   | GGTFM  | DFPMENV, DMDMIL,-<br>DTHM, TFGG2SV,-<br>TKMWL   | AUS | Motortemperatur, linearisiert und umgerechnet                                  |
| tmotlin_w | GGTFM  |                                                 | AUS | Motortemperatur, linearisiert und umgerechnet, 16Bit-Wort                      |
| tmotlinab | GGTFM  |                                                 | AUS | gemessene Motor-Abstelltemperatur, linearisiert und umgerechnet                |
| tmotlinc  |        | GGTFM                                           | EIN | CAN-Signal: Motortemperatur, linearisiert und umgerechnet                      |
| tmotlinst | GGTFM  | TKMWL                                           | AUS | gemessene Motortemperatur im Start, linearisiert und umgerechnet               |
| tmotvt    | GGTFM  |                                                 | LOK | Motortemperatur vor Tiefpaßfilter                                              |
| tmotvtok  | GGTFM  |                                                 | AUS | Motortemperatur vor Tiefpaßfilter ohne Korrektur                               |
| tmrw      | GGTFM  | DFPMENV, TKMWL                                  | AUS | Motortemperatur-Referenzwert aus Modell                                        |
| tmrwend   | GGTFM  | TKMWL                                           | LOK | Endwert für Referenzwert Motortemperatur-Modell                                |
| tmsnp     | GGTFM  |                                                 | AUS | Motor-Starttemperatur des Betriebszyklus' mit erstmaliger tmot-Unplausibilität |
| tmst      | GGTFM  | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...          | AUS | Motorstarttemperatur                                                           |
| toel      |        | BKS, GGTFM, KMTR,<br>LDRLMX                     | EIN | Öltemperatur                                                                   |
| tum       | GGTFM  | DTHM                                            | LOK | Umgebungstemperatur                                                            |
| ubsq      | GGUB   | AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDTA, BGLBK, ...      | EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                        |
| vfgz      | GGVFZG | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...  | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                        |
| wtmot_w   |        | GGTFM                                           | EIN | A/D-Wert für tmot 10 bit                                                       |
| Z_ects    | GGTFM  |                                                 | AUS | Zyklusflag: TMOT-Sensor                                                        |
| Z_tm      | GGTFM  |                                                 | AUS | Zyklusflag: TMOT                                                               |

## FB GGTFM 46.101.0 Funktionsbeschreibung

Beschreibung Übersicht und Blockheater-Erkennung:

Die Motortemperatur tmot wird im Normalfall aus dem über TMOTELI/TMELIPU1 linearisierten Eingangssignal wtmot gebildet. Wenn zunächst Fehlerfälle nicht betrachtet werden, kann für ein Mehr-SG-Konzept die Funktion auch so konfiguriert werden, dass die in den Slave-SG arbeitenden Funktionen ihre "Messwerte" über CAN beziehen - auch ein ggf. fehlerbehaftetes, so dass wie weiter unten beschrieben, Fehlermechanismen autark greifen. Im Master, d.h. hier in dem SG, das direkte Verbindung zum Sensor hat, ist in bestimmten Varianten eine Zusatzhardware vorhanden, mit der die SG-interne Beschaltung des Sensors verändert werden kann. Hintergrund: Zur Erhöhung der Erfassungsgenauigkeit kann für den oberen Temperaturbereich, also dort, wo die abgegriffene Spannung des (niederohmig werdenden NTCs) klein wird, der resultierende Vorwiderstand durch Parallelschalten eines weiteren verringert werden. Der Spannungsteiler wird also so geändert, dass das Verhältnis Rntc zu (Rntc+Rvor//Rpar) größer wird. Die Zuschaltung des Parallelwiderstands (B\_pullup) wird oberhalb einer Mindest-Bordnetzspannungsschwelle zugelassen und abhängig vom Niveau der erfassten Temperatur unter Berücksichtigung von Hystereseschwellen gesteuert.

Im Fehlerfall, der über die im folgenden beschriebenen Fehlererkennung ermittelt wird, wird sofort auf eine aus einem Modell berechneten Ersatztemperatur umgeschaltet (B\_bktm/B\_bkects=true). Signalsprünge werden über einen Tiefpaß mit der Zeitkonstanten ZFTMOT gedämpft auf den Ausgang tmot weitergegeben. Die Fehlererkennung prüft neben den Min- und Max-Werten auf Plausibilität des Temperaturverlaufs.

Der erste erfaßte Temperaturwert wird bei der Initialisierung wird als Starttemperatur (in tmst) abgelegt, Aktualisierung erfolgt bei Startbeginn.

Solange kein Fehler bzw. die Umschaltbedingung für Ersatzwert nicht vorliegt, kann während eines Zeitfensters nach Startende aus dem gemessenen Temperaturverlauf ggf. auf einen Start mit Vorheizung (Blockheater) geschlossen werden. Liegt der gemessene Wert um mehr als ein applizierbares Delta unter den Startwert (B\_tmsrt=true), wird zur Nachtriggerung der Modellinitialisierungen die Starttemperatur nachgeführt. Erst nach Wegfall dieser Bedingung werden die Berechnungen der unteren Plausibilitätsgrenze (Referenztemperatur) bzw. der Wartezeit bis zur Prüfung auf Überschreiten der Temperatur für Lambdaregelungsbereitschaft gestartet. Da dieser Funktionszusatz in erster Linie zur Absicherung gegenüber u.U. falschen Modellvorgaben für CARB-relevante Prüfungen dient, wird die Blockheatererkennung oberhalb einer Maximal-Temperaturschwelle ausgeblendet.

Um bei 'Zündung aus' eine Abstelltemperatur (tmotab) bereitzustellen, wird im Normalbetrieb nach Startende zyklisch der momentan gültige Motortemperaturwert in eine(r) Dauer-RAM-Zelle überschrieben; dies erfolgt bereits auch nach einem erkanntem Start bis zu einem möglichen Startabbruch.

## Beschreibung der Fehlererkennung:

Der Sensorsignal-Fehlerpfad kann über die Systemkonstante SY\_DTHM ausgewählt werden:

SY\_DTHM = 0 : Fehlerpfadnamen auf Endung ...tm (wie bisher);

SY\_DTHM > 0 : Fehlerpfadnamen neu auf Endung ...ects; Zweck: Veroderung mit Ergebnissen einer ext. Thermostatdiagnose-Funktion (%DTHM)

Wenn die linearisierte Motortemperatur tmotlin die maximale oder minimale Plausibilitätsgrenze überschreitet, werden B\_mxtm/B\_mxects bzw. B\_mntm/B\_mnects, sowie nach Ablauf der Entprellzeit TDTM das Error- und Zyklusflag gesetzt.

Eine Plausibilitätsprüfung der Motortemperatur erfolgt über einen Vergleich der gemessenen Motortemperatur tmotlin mit einer Referenztemperatur tmrw. Die ständig gebildete Referenztemperatur tmrw wird um den Sicherheitsabstand DTMDMA reduziert und mit der erfaßten Temperatur verglichen. Steigt diese nicht im erwarteten Maß (z. B. Nebenschluß oder durch Kurzschluß auf plausibles Potential), wird nach derselben Entprellzeit TDTM wie oben das Fehlerflag gesetzt. Während der Retriggerphase bei erkanntem Blockheaterstart wird sicherheitshalber die Plausibilitätsabfrage unterdrückt.

...wird B\_sitm/B\_siects=true gesetzt und es erfolgt ein Fehlereintrag mit E\_tm/E\_ects... (Beschreibung folgt)

Das Zyklusflag wird mit Auftreten eines Fehlers E\_tm/E\_ects unmittelbar gesetzt. Ohne Fehlereintrag wird das Zyklusflag erst gesetzt, wenn von allen anderen aktivierten Teilprüfungen das jeweilige 'Pseudo-Zyklusflag' vorliegt.

Liegt für die Entprellzeit TDTM kein Fehler vor, wird das Fehlerflag zurückgesetzt. Diese Entprellzeit ist erforderlich, damit bei eingestreuten Störungen, z.B. bei abgefallener Leitung, nicht immer wieder i.O. erkannt wird.

## Zur integrierten Thermostatdiagnose:

Das Fehlerbit E\_tm wird gesetzt, wenn für eine Zeit größer TDTMNP ein Plausibilitätsfehler vorliegt.

Eine Fehlerheilung von E\_tm ist frühestens im nächsten Zyklus bei Vorliegen von "similar conditions" möglich. Siehe KLTHMDTMS.

Ohne Fehlerkriterium wird Z\_tm gesetzt, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Die Motorstarttemperatur (tmst) muß kleiner sein als die Starttemperatur des Zyklus', bei dem E\_thm aufgetreten (tmsnp) ist zuzüglich einem starttemperaturabhängigen Offsets aus KLTHMDTMS. --->"Similar Conditions"
- Das Luftmassenintegral imlatm muß den von tmst abhängigen Wert aus KLITHMS überschritten haben.
- Die Modell-Referenztemperatur muß ihren Endwert erreicht haben.

Diese zusätzlichen Kriterien für das Thermostat-Monitoring (similar conditions) lassen sich durch geeignete Bedatung eliminieren.

B\_mxtm=true : - Niedrige Eingangsspannung durch Kurzschluß nach Masse

(B\_mxects=true) Die Messwerterfassung beim RB-Standard-NTC-Motortemperaturfühler gestattet die direkte Angabe eines unplausiblen Temperaturbereichs oberhalb TMDMX.

B\_mntm=true : - Hohe Eingangsspannung durch Kabelabfall oder Kurzschluß nach UB

(B\_mnects=true) Bei der Beschaltungsvariante ohne R\_parallel muß diese Abfrage unwirksam gemacht werden, also TMDMN=00h.

B\_sitm=true : - High side (und/oder stuck) signal-Fehler

(B\_siects=true)

(B\_nputm=true : - Verlauf der gemessenen Motortemperatur unplausibel in Bezug auf modellierte Referenztemperatur)

B\_nptm=true: - Messsignal (B\_nputm) liegt länger als TDTMNP im unplausiblen Bereich (s.a. Thermostatdiagnose)

(B\_npects=true)

## Modelltemperaturen:

Mittels einer Modellbildung der Motortemperatur wird eine Referenztemperatur für die Diagnose und eine Ersatztemperatur, auf die bei Vorliegen einer Fehlerbedingung umgeschaltet wird, gebildet. Beide Modelltemperaturen laufen unabhängig voneinander.

## Beschreibung der Referenztemperatur:

Beginnend mit der gemessenen Starttemperatur wird nach einer Verzögerungszeit TADMM die Referenztemperatur mit einem Gradienten (steigend oder fallend) kennfeldabhängig vom Luftmassendurchsatz und dem aktuell berechneten Temperaturniveau aktualisiert. Der Anstieg der Modelltemperatur nach oben wird durch den Endwert begrenzt. Der Endwert wird aus dem Maximum von TMDMMER und der Motortemperatur-Einschaltsschwelle für die Lambda-Regelung gewonnen. Im Gegensatz zu den Versionen bis 25.xx werden mögliche Absenkungen der Motortemperatur bzw. sehr langsame Anstiege, wie sie z.B. bei sehr tiefen Außentemperaturen und Betrieb nahe Leerlauf/Schub vorkommen, bei der Berechnung der Referenztemperatur berücksichtigt; d. h. im Kennfeld KFDTMTR bzw. in der bei Schub wirksamen Kennlinie KLDTMRS können Temperaturgradienten (=steig) mit negativem Vorzeichen abgelegt werden.

## Beschreibung der Ersatztemperatur:

Die Ersatztemperatur wird ähnlich wie die Referenztemperatur gebildet. Sie unterscheidet sich allerdings in folgenden Punkten: Um einer Falschwahl bei später erkannter Unplausibilität von tmotlin vorzubeugen, wird hier nicht mit dem Startmeßwert initialisiert. Stattdessen wird der Anfangswert, sofern vorhanden (Systemkonstante SY\_TFMO=true) und fehlerfrei, aus der Motoröltemperatur, andernfalls von der Ansauglufttemperatur tans übernommen. Schließlich wird bei einem gesetzten Fehler E\_ta=true bzw. nicht vorhandenem Tans-Sensor (SY\_TFMA=false) ein Ersatzwert TMDMMA übernommen. Der gegebenenfalls aus tans übernommene Anfangswert wird auf TMDMAU begrenzt.

Bei der Initialisierung des Modells führt die frühestmögliche Erkennung eines unplausiblen Tmot-Wertes (nach der ersten AD-Wandlung bzw. bei bereits gesetztem E\_tm aus dem vorherigen Zyklus) zur Auswahl des Ersatzwertes. Im Gegensatz zu den Versionen bis 25.xx sind Berechnungen zur Absenkungen der Ersatztemperatur bei Betrieb nahe Leerlauf zugelassen (im Kennfeld KFDTMTE sind also ebenfalls negative Temperaturgradienten möglich).

**APP GGTFM 46.101.0 Applikationshinweise**

Anhaltswerte für Erstapplikation:

- für RB-TMOT-Standard-Sensor: Beschaltung ohne R\_parallel : TMDMX ca. 140 grdC , TMDMN ca. -30 grdC (Toleranz!),  
mit R\_parallel : TMDMX ca. 125 grdC , TMDMN ca. -30 grdC (Toleranz!)
- für Teilfunktion Highside-/Stuck-High-Check:  
Achtung bei der Abstimmung der Warte-/Entprellzeiten:  
TWTABST ist gedacht zur Absicherung gegen verzögerte Übertragung der Abstellzeit; diese Zeit muß mindestens so lang gewählt werden wie die Entprellzeit des Fehlerkriteriums TDTMNPO (ca. 0,5 sec)  
  
Mindest-Abstelltemperatur: TABSMADTM ca. 105 GrdC --> so hoch zu wählen, um sicher über dem Temperaturbereich zu liegen, der durch die in der MORTRONIC nicht bekannte Wirkung von Blockheatern oder Standheizungen erreicht werden kann. Sonst Fehldiagnose möglich, auch hinsichtlich 'After-market'.  
  
Erwartete Mindest-Abkühlung DTMABDTMN ca. 10...15GrdC --> hauptsächlich zur Erkennung eines 'stuck-high-sensors'

Falls wegen der zB. für Lüftersteuerung erforderlichen Aktualisierung der Motortemperatur die Funktion auch im SG-Nachlauf gerechnet wird, ist zu beachten:

- Diagnose ist in diesem Betrieb nur eingeschränkt möglich. Bei stehendem Motor werden die Messwerte nur hinsichtlich elektrischer Grenzen überprüft ('range checks'), Signal- und insbesondere Plausibilitätsprüfung sind zum Schutz vor Fehldiagnosen nur teilweise bzw. gar nicht aktiviert, weil mit diesem Funktionsumfang keine Abkühlung zB. nach Fahrt modelliert wird.  
D.h.. Ein während des Nachlaufs eigentlich unplausibel werdendes Temperatursignal bleibt unerkannt. In diesem Fall stellt eine fallende Temperatur wohl den worst case dar; ein ggf. erforderlicher Lüfternachlauf würde nicht getriggert bzw. wegen fehlender Fehleranzeige können Sicherheitsmaßnahmen nicht greifen --> Motorüberhitzung, Temperaturstress!  
Hintergrund: Analog dem NTC-Verhalten entspricht eine fallende Temperatur einer steigenden Eingangsspannung, diese könnte verursacht werden durch zB. Steckerübergangswiderstand, Nebenschluß zu Batteriespannung...

Mit GGTFM46.60 wurde die Pullup-Umschaltung umgestellt auf Taktung. Um das zu realisieren, wurde für Messwert-Erfassung und Synchronisation der Pullup-Zuschaltung ein 10ms-Raster-Prozess eingeführt. Die Messwertverarbeitung und -Diagnose erfolgen weiterhin im 100ms-Raster, also weitestgehend applikationsneutral.

## Vorgehensweise für Applikation:

**WICHTIG (Bei Nichtbeachtung droht OBdII-Recall):**

Für alle Messungen im Rahmen der GGTFM-Applikation ist die Innenraumheizung auf größter Heizleistung zu betreiben, d. h. auch Gebläse auf höchster Stufe, Außenluftansaugung, Fenster offen (sog. "Kaffeestart"-Bedingungen). Zumindest die beiden mit (\*\*\*) gekennzeichneten Messungen sind in der Kältezelle bei -40 °C durchzuführen. Hierbei ist ein Gebläse zur Motorraumdurchströmung auf den Kühlergrill zu richten.

1. Es sind folgende Meßgrößen aufzuzeichnen: Luftmassenstrom, Drehzahl, Motortemperatur. Abtastung im Sekundentakt ist ausreichend.
2. Zur Generierung der Kennfelder KFDTMTR, -E sind 5 Warmlaufkennlinien aufzunehmen:
  - (\*\*\*) Warmlauf im Leerlauf bei Leerlauf-Solldrehzahl (minimaler Luftmassenstrom)
  - Warmlauf bei Vollast und Nenndrehzahl (maximaler Luftmassenstrom)
  - dazwischen 3 weitere Warmläufe mit folgender Stufung von Drehzahl und Luftmassenstrom:
    - (\*\*\*) doppelte Leerlaufdrehzahl und dreifacher Leerlaufluftmassenstrom
    - halbe Nenndrehzahl und 25% des maximalen Luftmassenstroms
    - 75% der Nenndrehzahl und 60% des maximalen Luftmassenstroms
3. Die Ableitung der Temperatur nach der Zeit ist in Abhängigkeit von Luftmassenstrom und Temperatur in die zugehörigen Kennfeldpunkte einzutragen. WICHTIG: Der Gradient 0 ist für den Leerlaufluftmassenstrom bei der Temperatur einzutragen, die sich unter worst-case-Bedingungen minimal im stationären Leerlaufbetrieb einstellt. Oberhalb dieser Temperatur sind die Gradienten negativ!
4. Die Totzeit bis zum Einsetzen der Temperaturmodellierung (TADMM) wird folgendermaßen ermittelt:
  - Die aufgenommenen Temperaturkurven sind durch Ausgleichsgeraden anzunähern.
  - Der Schnittpunkt dieser Ausgleichsgeraden mit der Anfangstemperatur ergibt die Totzeit.
  - Für die Totzeit ist der maximale Wert aus den 5 aufgenommenen Temperaturkurven einzusetzen.
5. DTMDMA ist so zu setzen, daß die tatsächliche Motortemperatur keinesfalls unter (tmrw-DTMDMA) fallen kann (Anhaltswert 10 °C).
6. Die Anfangstemperatur TMDMMA, die für das Modell als Starttemperatur angenommen wird, wenn sowohl die Kühlmitteltemperatur als auch ggf. Öl- und Ansauglufttemperaturen bereits als fehlerhaft erkannt wurden, ist so zu setzen, daß der Motorstart unter möglichst allen Bedingungen gelingt (insbesondere bei warm abgestelltem Motor). Dies gilt sinngemäß auch für die untere Begrenzung TADMMA des aus der Ansauglufttemperatur übernommenen Wertes.
7. Die Endwerte für die Temperaturmodelle sind folgendermaßen zu setzen:
  - TMDMEE = Soll-Öffnungstemperatur des Kühlerthermostatventils (Anhaltswert 90 °C)
  - TMDMMER = minimal mögliche Temperatur im Normalbetrieb unter worst-case-Bedingungen (Anhaltswert 60 °C)
8. Die Zeit für eine mögliche Nachtriggerung des Modells TNSRT berücksichtigt eine Absenkung der Motortemperatur nach Start für den Fall einer Motorvorwärmung (Blockheater). TNSRT ist so zu setzen, daß die Ausgangstemperatur innerhalb dieser Zeit erreicht wird, auch wenn der Motor stark vorgewärmt wurde (Anhaltswert 2 min). Der Festwert DTMSRT dient als Hystereseschwelle für das Rücksetzen der Retriquer-Bedingung (Anhaltswert 2grd C).

Hinweise zu Systemkonstanten bzw. Codewort-Programmierungen:

SY\_BDE : Abfrage, ob BDE-System-Variante aktiviert ( > 0 ) oder nicht (SRE, 0 = )

SY\_2SG : Abfrage, ob Funktion in alleinigem SG arbeitet oder in Mehr-SG-Konzepten abhängig von Master- oder Slave-SG

CWKONGTM = (xxxx xxx1)bin : Übernahme Motortemperatur-Signal tmki (über CAN) aktiviert, (Quantisierungsanpassung!!)  
|  
| bei tmki-Ersatzwert wird durchgeschleifter Modellersatzwert tmew aus GGTFM verwendet;  
+---> LSB = false: Übernahmewirkung für tmot in %GGTFM abgeschaltet

Änderung ab GGTFM46.100!!!:

CWKONGTM = (xxxx xx1x)bin : Prüfungen Stuck-Signal- und/oder High-Side-Check aktiviert, s. Block "HiStuck-Ch";  
|  
+----> Bit.1=false: Prüfungen abgeschaltet: Bedingung B\_sitm gesperrt und  
| Zyklusflag-Freigabe B\_zsitm gesetzt

CWKONGTM = (xxxx x1xx)bin : (war: Auswahlbit für einen der Checks)  
|  
+----> Bit.2=false: nicht mehr verwendet !! dafür jetzt neu Bit.3

Neu!!!:

CWKONGTM = (xxxx 1xxx)bin : Auswahlbit für einen der Checks:  
|  
+-----> Bit.3=false: Block "High-Side-Check (Stuck im Thermostat-Regelbereich) nicht aktiviert";  
| Bit.3=true : High-Side-Check (mit separater Kaltstartererkennung) aktiviert, s. Block "HiSideCh"

CWKONGTM = (1xxx xxxx)bin : Temperaturkorrektur bei Standheizungsbetrieb aktiviert.

CWDTHM = (7xxx xxxx)bin : Auswahlbit für Aktivierung Sperrung tm-Unplausibilität durch E\_thm:  
|  
+-----> MSB=false: B\_nptm-Sperrung über E\_thm deaktiviert  
| MSB=true : Sperrung B\_nptm über E\_thm aktiviert, (sofern SY\_DTHM.0=true), Block "thermoni"

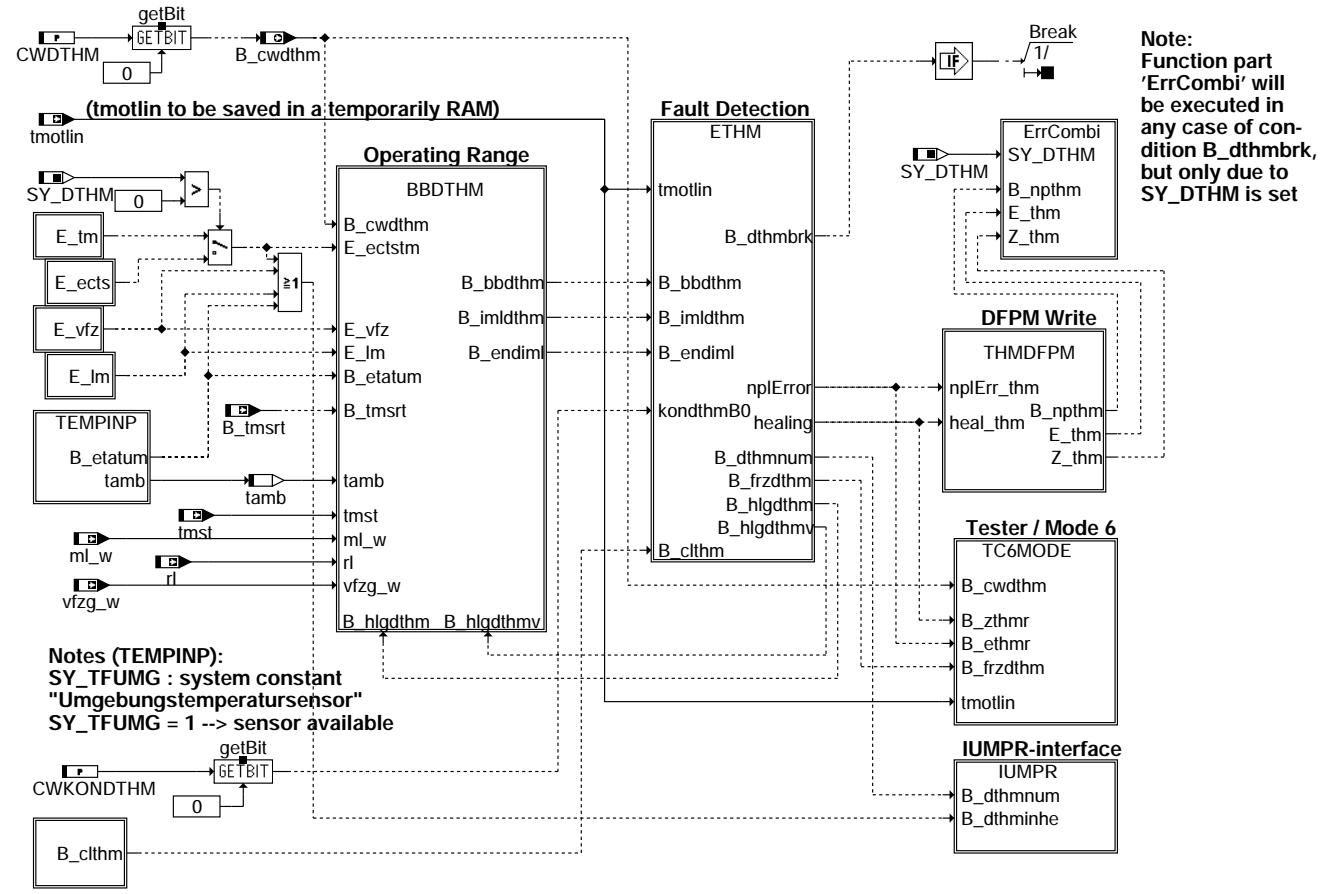
SY\_DTHM = (xxxx xxx1)bin : Eingang E\_thm ist vorgesehen für Sperrung Unplausibilitätsfad (B\_npects)  
| Fehlerspeicher-Schnittstelle auf Endung ...ects eingestellt  
|  
+-----> LSB = false: Eingang E\_thm ist nicht vorgesehen  
| Fehlerspeicher-Schnittstelle auf Endung ...tm eingestellt

## FU DTHM 7.120.0 Diagnose Thermostat Motor-Kühlmittel

### FDEF DTHM 7.120.0 Funktionsdefinition

Main: Übersicht DTHM Diagnose Thermostat Motor-Kühlmittel

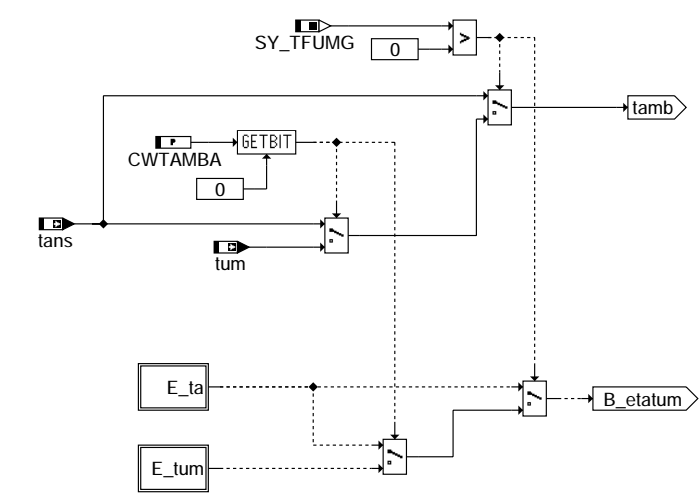
=====



#### dthm-main

TEMPINP: Auswahl der Eingangsgrößen (Temperaturen) zur Thermostatdiagnose

=====



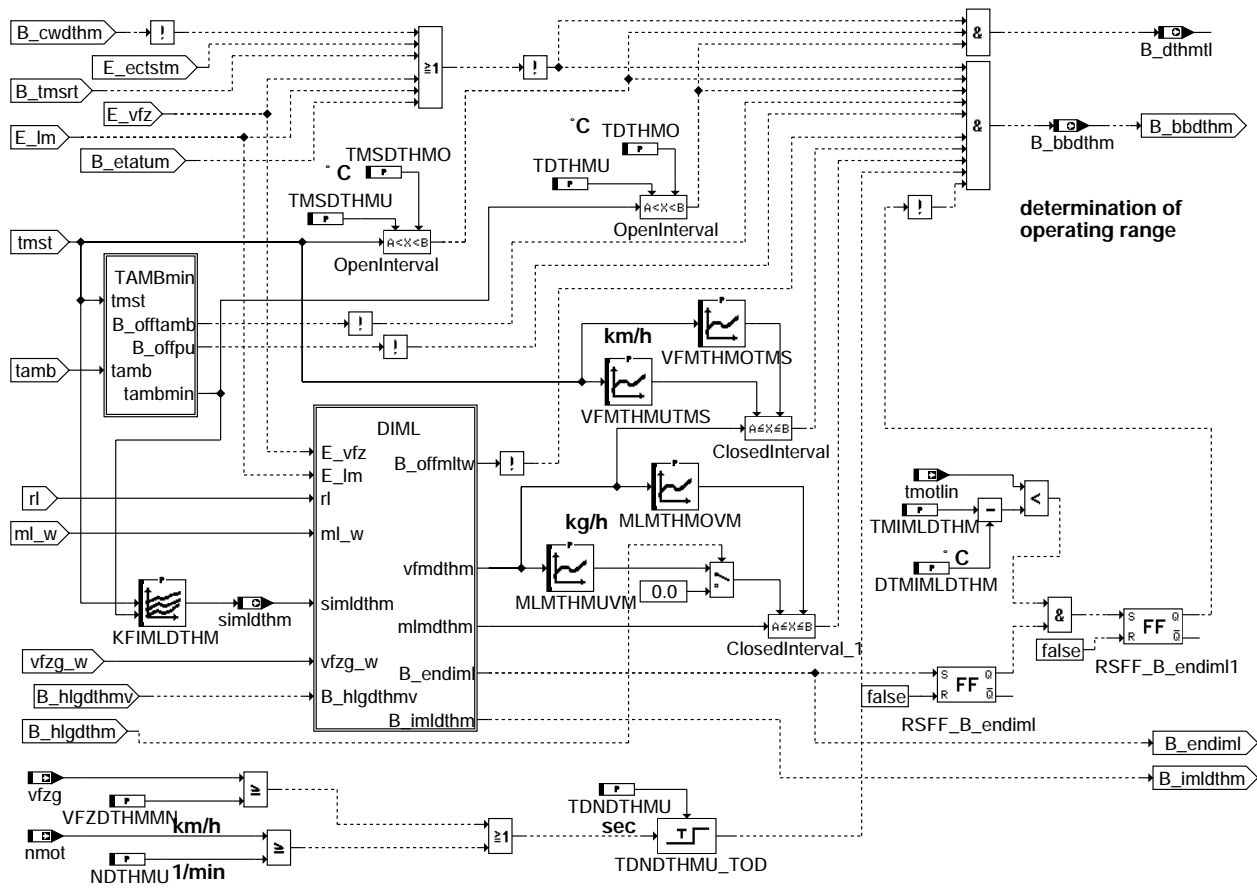
#### dthm-tempinp

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

dthm-main

dthm-tempinp

BBDTHM: Freigabe Betriebsbereich der Thermostatdiagnose

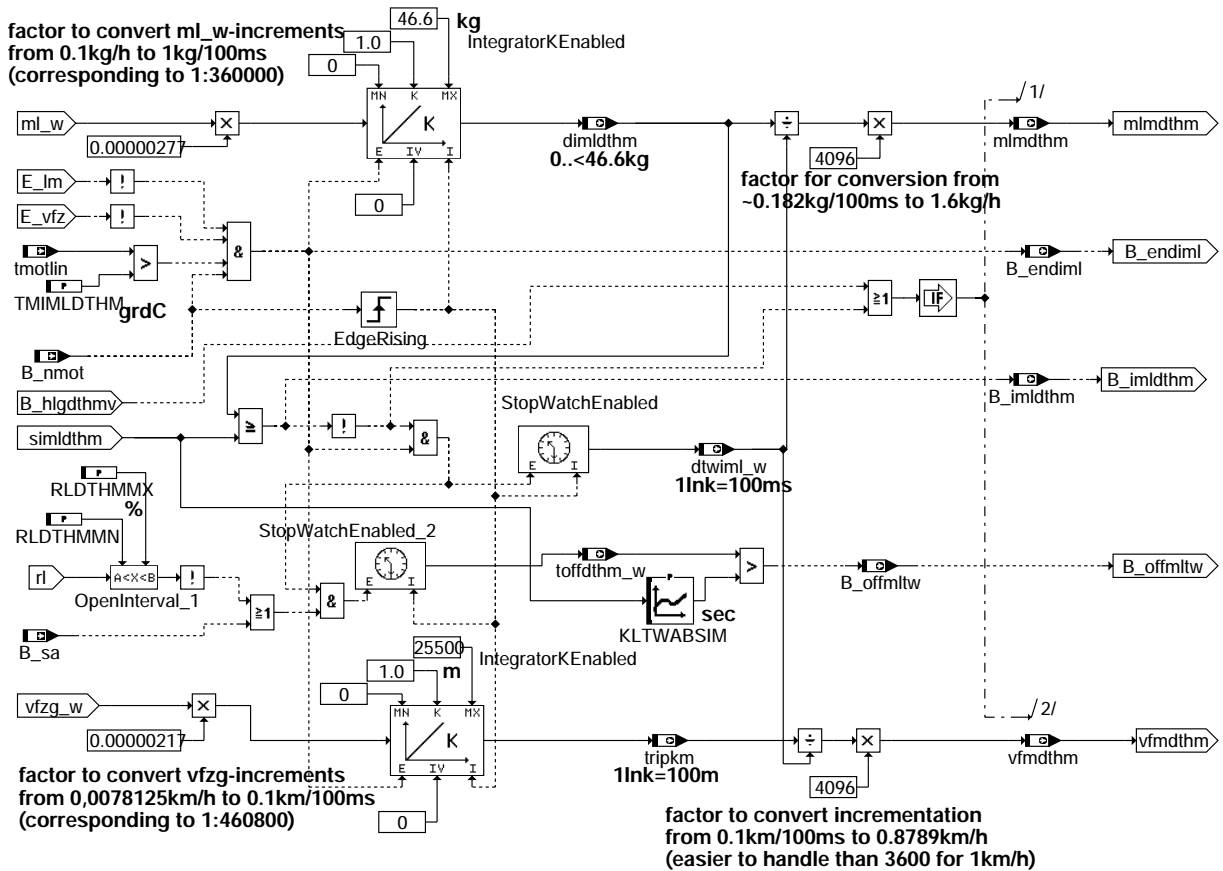


dthm-bbdthm

dthm-bbdthm

DIML Berechnung Voraussetzungen/Prüfbedingungen

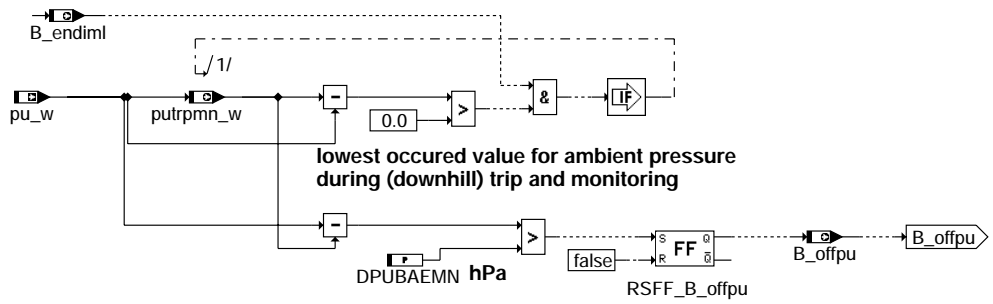
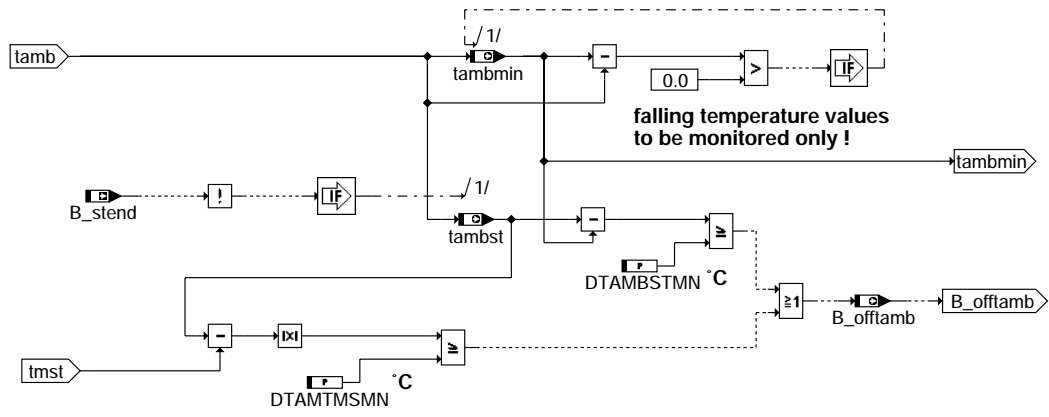
factor to convert ml\_w-increments  
from 0.1kg/h to 1kg/100ms  
(corresponding to 1:360000)



dthm-diml

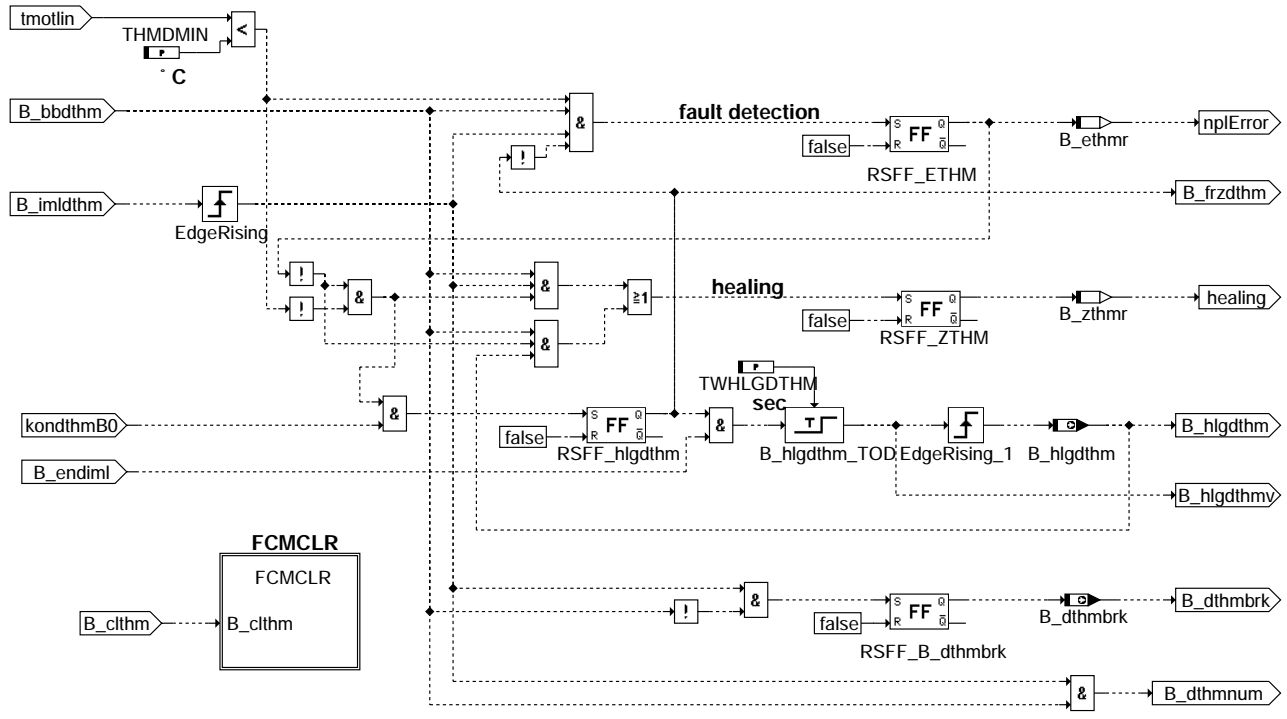
dthm-diml

TAMBmin: Berechnung Umgebungsbedingungen



dthm-tambmin

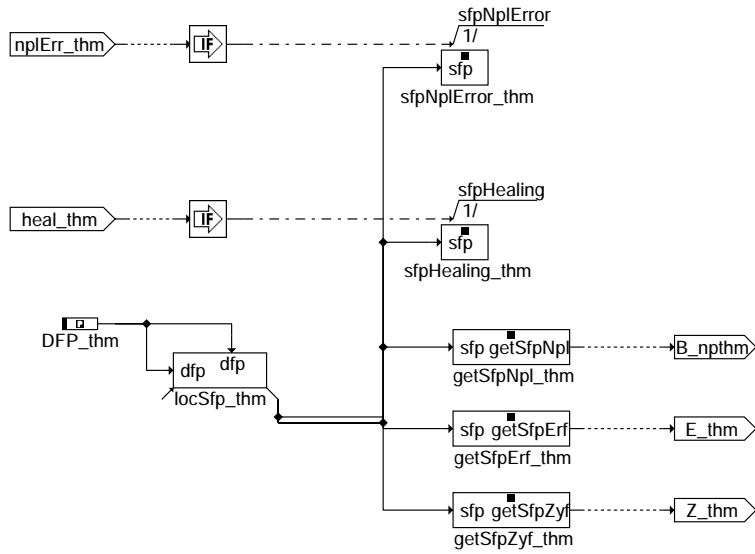
ETHM: Fehlererkennung



dthm-ethm



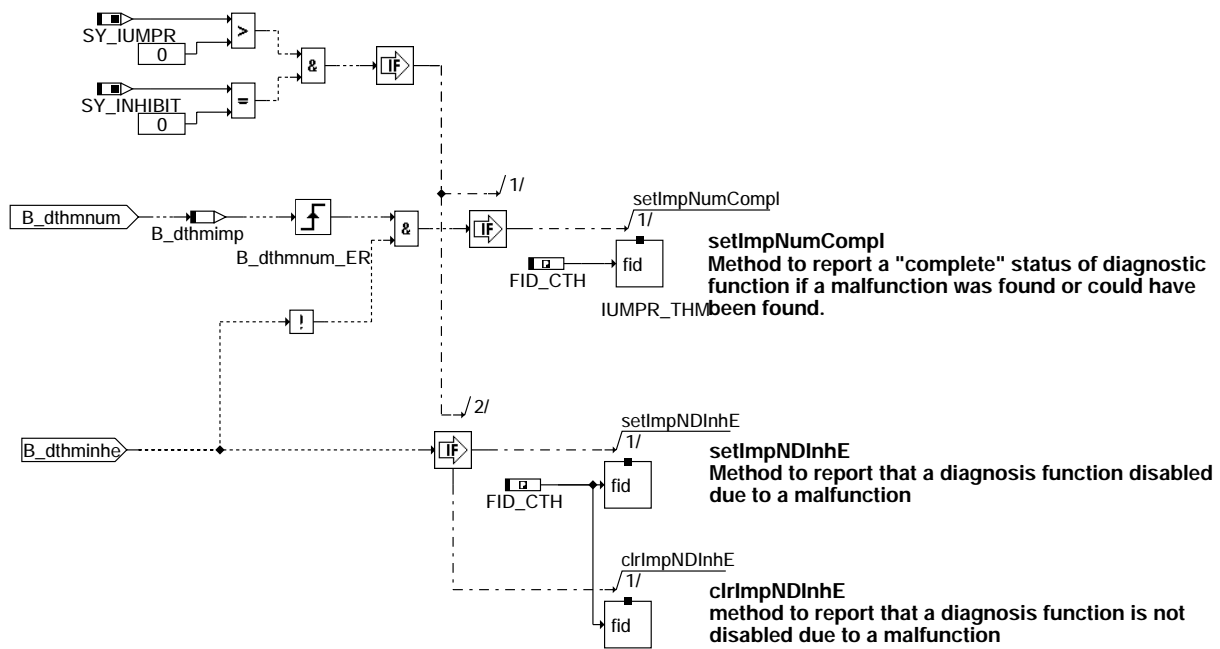
THMDFPM: Fehlerspeicherzugriffe DTHM



dthm-thmdfpm

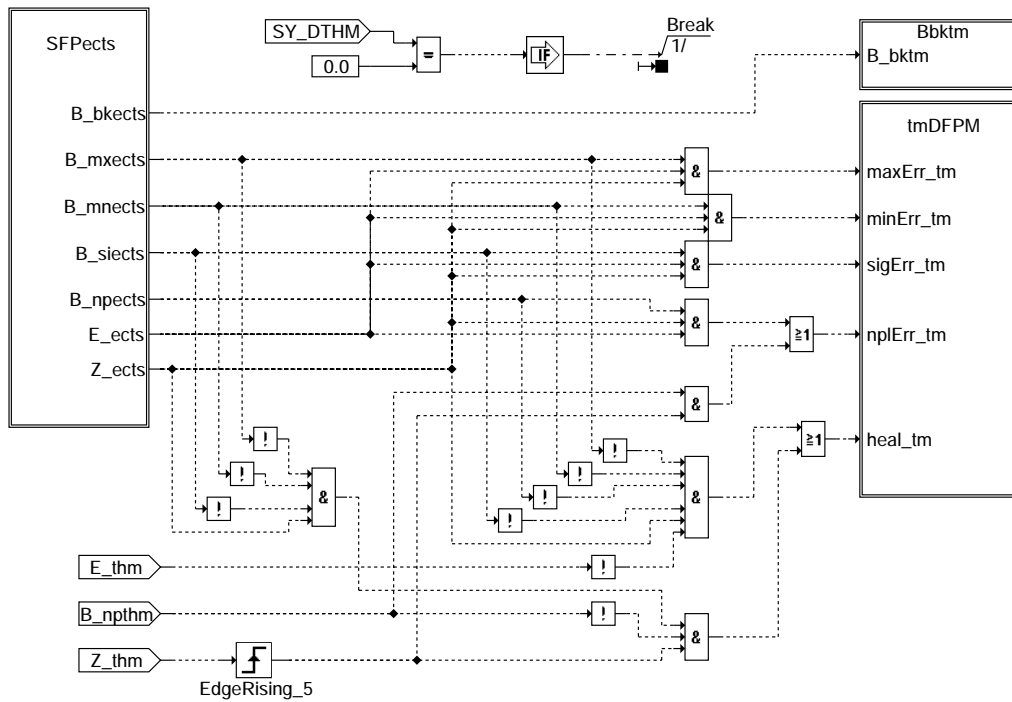
IUMPR: IUMPR-Schnittstelle für DTHM

IUMPR-interface



dthm-iumpr

ErrCombi: Fehlerspeicher-Verknüpfung Sensor-/Thermostat-Diagnose

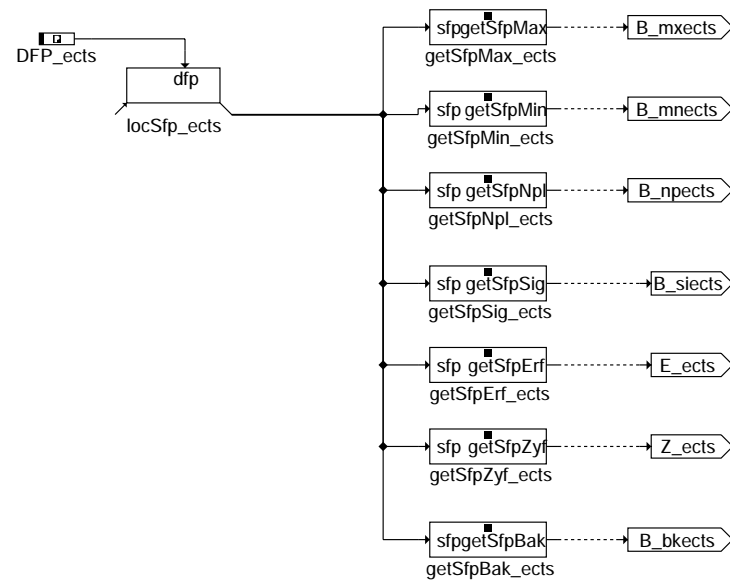


Due to system constant SY\_DTHM is set, this diagnosis combination and transfer function will be executed. If so, diagnosis informations of this function (DTHM) and of engine coolant temperature sensor diagnosis function (GGTFM with corresponding new fault path name: sfpects) will be combined for fault path sfptm. This is done to ensure system reactions related on both diagnosis results without changing the sources of dependent functions.

In case of SY\_DTHM=false, this transfer does not exist.

**dthm-errcombi**

SFPects: Fehlerspeicher Lesen Sensor-Diagnose

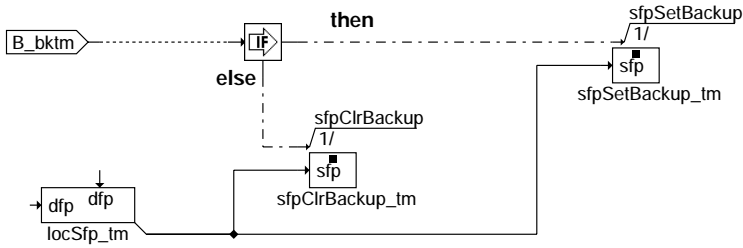


**dthm-sfpects**

dthm-errcombi

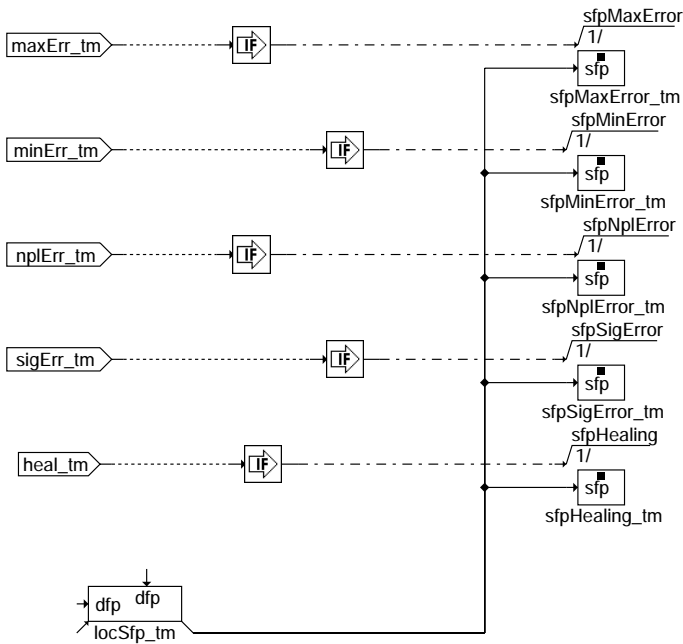
dthm-sfpects

Bbktm: Fehlerspeicherzugriff Ersatzwert für Tmot  
=====



**dthm-bbktm**

tmDFPM: Fehlerspeicherzugriff Tmot  
=====



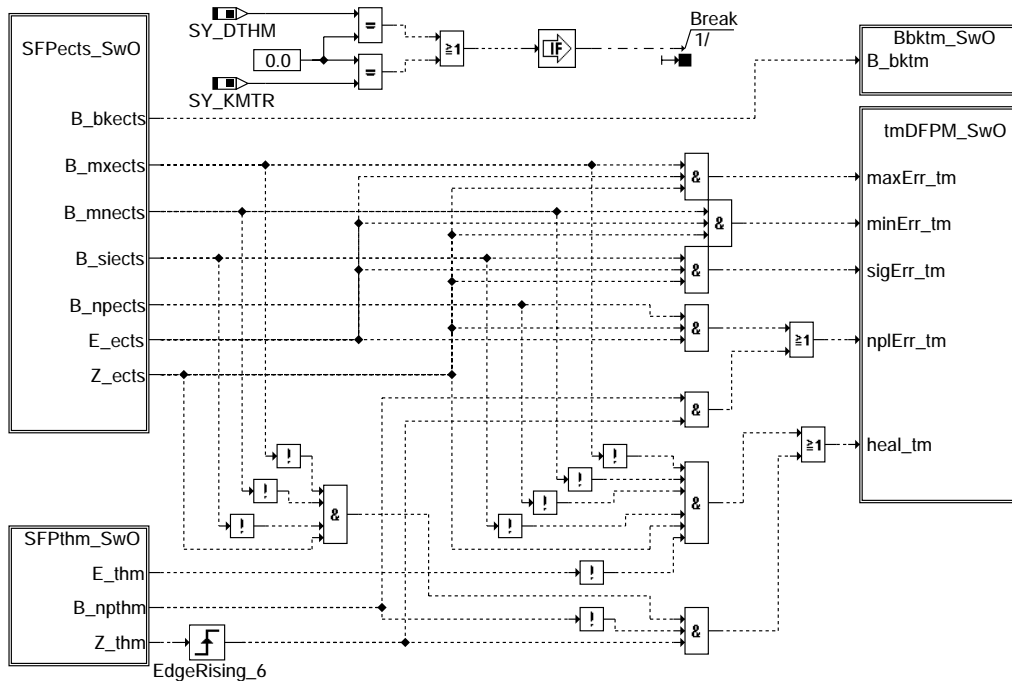
**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

**dthm-tmdfpm**

SwOff: Übersicht Fehlerspeicher-Verknüpfung Sensor-/Thermostat-Diagnose im SG-Nachlauf

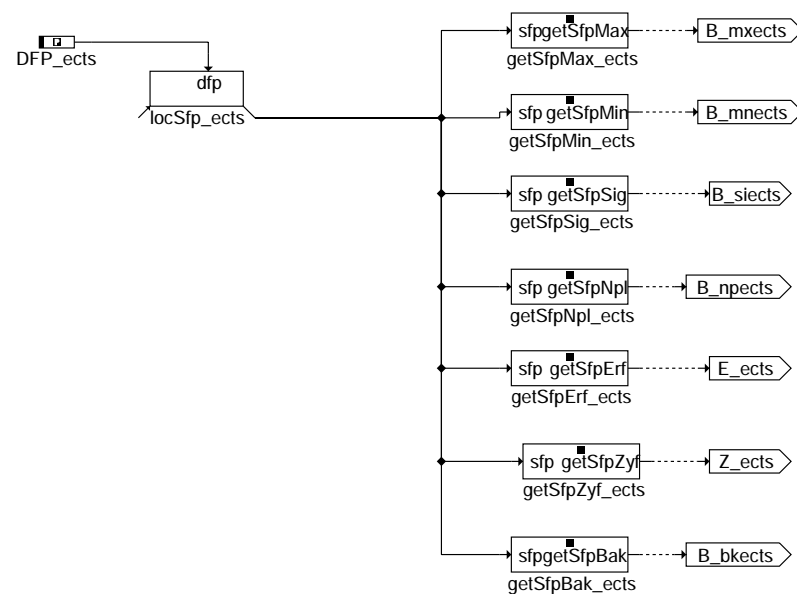


Due to system constants SY\_DTHM and SY\_KMTR resp. are set, this diagnosis combination and transfer function will be executed. If so, diagnosis informations of this function (DTHM) and of engine coolant temperature sensor diagnosis function (GGTFM with corresponding new fault path name: sfpsects) will be combined for fault path sfpstm. This is done to ensure system reactions related on both diagnosis results without changing the sources of dependent functions.

In case of SY\_DTHM=true but SY\_KMTR=false, this transfer will not be executed during delayed power down mode.

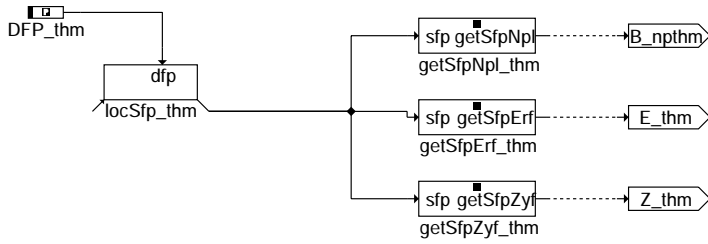
### dthm-swoff

SFPsects\_SwO: Fehlerspeicher Lesen Sensor-Diagnose im SG-Nachlauf



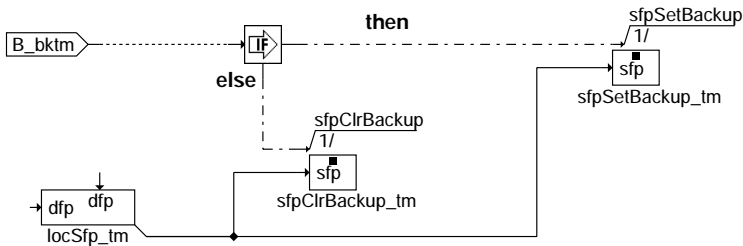
### dthm-sfpsects-swo

SFPthm\_SwO: Fehlerspeicher Lesen Thermostat-Diagnose im SG-Nachlauf



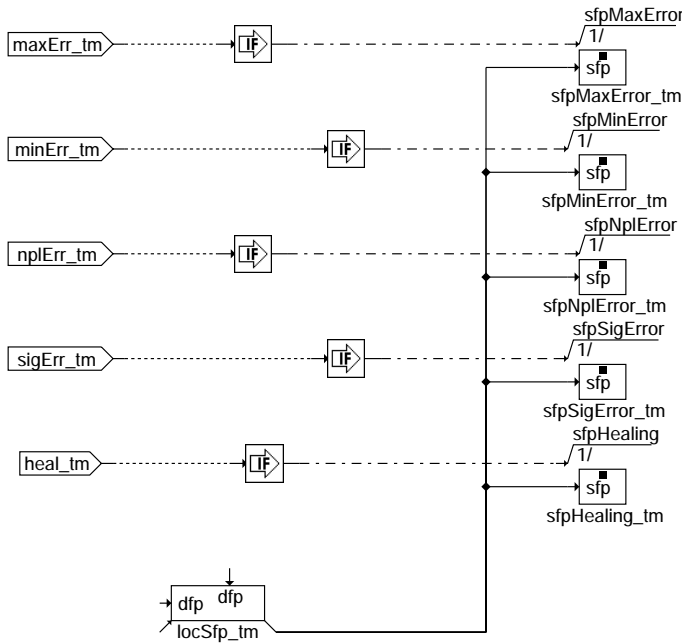
dthm-sfpthm-swo

Bbktm\_SwO: Fehlerspeicherzugriff Ersatzwert für Tmot im SG-Nachlauf



dthm-bbktm-swo

tmDFPM\_SwO: Fehlerspeicherzugriff Tmot im SG-Nachlauf



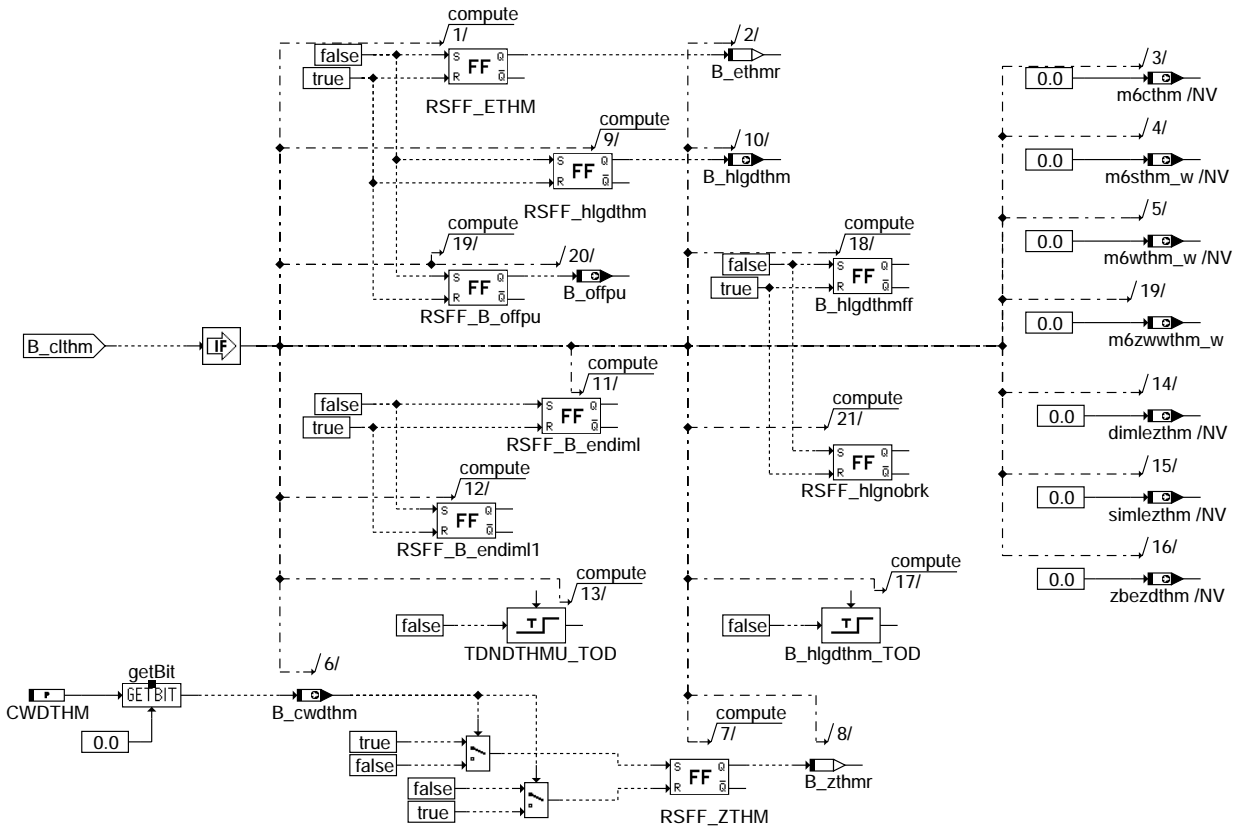
Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |

S: set R: reset

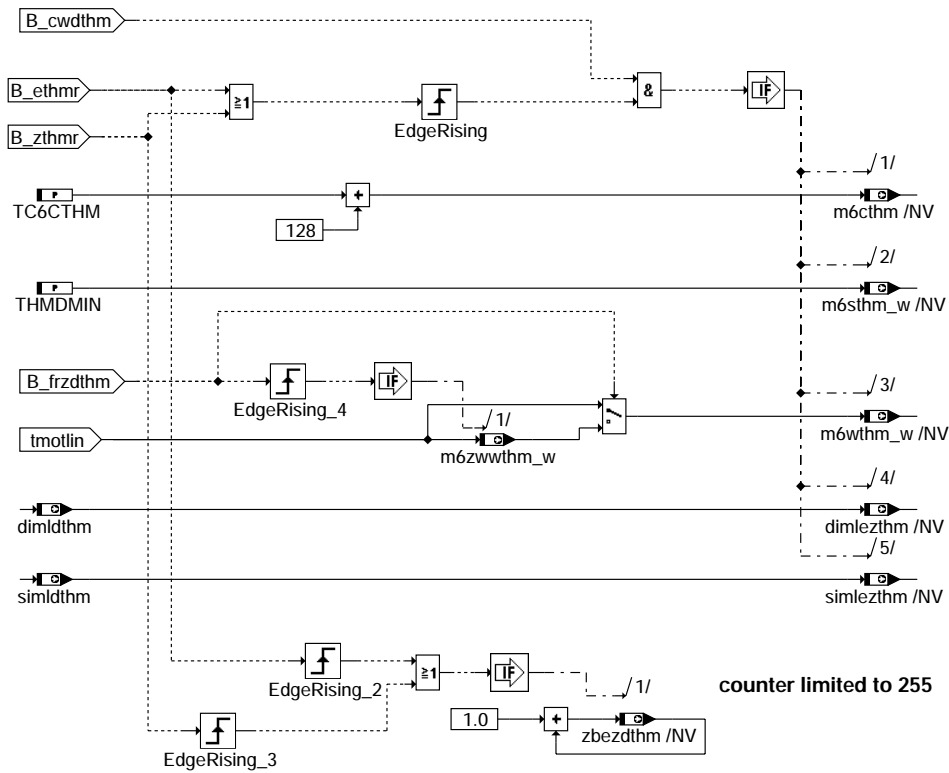
dthm-tmdfpm-swo

FCMCLR: Fehlerspeicher-Löschen DTHM  
=====



dthm-fcmclr

TC6MODE: Testerschnittstelle Mode6  
=====



dthm-tc6mode



Fehlerspeicherverwaltung Thermostatdiagnose:

Status Fehlerpfad THM: SFPTHM  
Errorflag THM : E\_thm  
Zyklusflag THM : Z\_thm  
Fehlerart THM : (B\_mxthm)  
(B\_mnthm)  
B\_npthm  
(B\_sithm)

Löschen Fehlerpfad: C\_fcmclr & B\_clthm  
Fehlerpfad THM : CDTTHM  
Fehlerklasse THM : CLATHM  
Fehlerschwere THM : TSFTTHM  
Carb-Code THM: CDCTTHM  
Umweltbedingungen THM : FFTTHM

Fehlerspeicherverwaltung Motortemperatur-Diagnose (Verknüpfung entspr. SY\_DTHM):

Status Fehlerpfad TM: SFPTM  
Errorflag TM : E\_tm  
Zyklusflag TM : Z\_tm  
Fehlerart TM : B\_mxtm  
B\_mntm  
B\_nptm  
B\_sitm

Löschen Fehlerpfad: C\_fcmclr & B\_cltm nicht wirksam, nur über Einzelpfade  
Fehlerpfad TM : CDTTM  
Fehlerklasse TM : CLATM  
Fehlerschwere TM : TSFTM  
Carb-Code TM: CDCTM  
Umweltbedingungen TM : FFTTM

## ABK DTHM 7.120.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                        |
|------------|----------|----------|-----|------------------------------------------------------------------------------------|
| CWDTHM     |          |          | FW  | Codewort DTHM-Funktion                                                             |
| CWKONDTHM  |          |          | FW  | Codewort: Konfiguration Funktionalität DTHM                                        |
| CWTAMBA    |          |          | FW  | Codewort zur Auswahl zwischen Ansaugluft- oder Umgebungstemperatur                 |
| DPUBAEMN   |          |          | FW  | Minimale Schwelle Delta Umgebungsdruck für Bergaberkennung bei Thermostatdiag.     |
| DTAMBSTMN  |          |          | FW  | Delta Außentemperatur zw. Start und Minimum für Thermostatdiagnose                 |
| DTAMTMSMN  |          |          | FW  | Minimum Delta Außentemp. zu Motortemp. beim Start für Thermostatdiagnose           |
| DTMIMLDTHM |          |          | FW  | Delta-Motortemperatur für Abbruch Thermostatdiagnose                               |
| IMG_CTH    |          |          | FW  | DTHM-Konfiguration der IUMPR-Verbindung                                            |
| KFIMLDTHM  | tmst     | tambmin  | KF  | Kennfeld Luftmassen-Vorgabe für Motorerwärmung bis Thermostatdiagnose              |
| KLTWABSIM  | simldthm |          | KL  | Kennlinie max. kumulierte Zeit außerhalb Bereichsgrenzen für Thermostatdiagnose    |
| MLMTHMOV   | vfmldthm |          | KL  | Max. mittl. Luftmassendurchsatz bis Diagnoseabfrage Thermostat                     |
| MLMTHMUVM  | vfmldthm |          | KL  | Minimaler, mittl. Luftmassendurchsatz bis Diagnoseabfrage Thermostat               |
| NDTHMU     |          |          | FW  | untere Drehzahlschwelle für Freigabe Thermostatdiagnose                            |
| RLDTHMMN   |          |          | FW  | Minimale Lastschwelle während Erwärmung bis Thermostatdiagnose                     |
| RLDTHMMX   |          |          | FW  | Max. Lastschwelle während Erwärmung bis Thermostatdiagnose                         |
| TC6CTHM    |          |          | FW  | Mode 6: Component ID für Prüfung Kühlwasserthermostat                              |
| TDNDTHMU   |          |          | FW  | Zeitverzög. n. Überschreitung unterer Drehzahlschwelle für Freig. Thermostatdia.   |
| TDTHMO     |          |          | FW  | obere Temp.-Schwelle (tans/tum) für Thermostatdiagnose                             |
| TDTHMU     |          |          | FW  | untere Temp.-Schwelle (tans/tum) für Thermostatdiagnose                            |
| THMDMIN    |          |          | FW  | Mindest-Motortemperschwelle für Abfrage bei Thermostatdiagnose                     |
| TMIMLDTHM  |          |          | FW  | Mindest-Motortemperatur für Luftmassenberechnung zur Thermostatdiagnose            |
| TMSDTHMO   |          |          | FW  | obere Motorstart-Temp.-Schwelle für Thermostatdiagnose                             |
| TMSDTHMU   |          |          | FW  | untere Motorstart-Temp.-Schwelle für Thermostatdiagnose                            |
| TWHLGDTHM  |          |          | FW  | Wartezeit für schnelle Heilungsprüfung Thermostatdiagnose                          |
| VFMTHMOTMS | tmst     |          | KL  | oberer Grenzwert der mittleren Fz.-Geschwindigkeit für Thermostat-Diagn.-Freigabe  |
| VFMTHMUTMS | tmst     |          | KL  | unterer Grenzwert der mittleren Fz.-Geschwindigkeit für Thermostat-Diagn.-Freigabe |
| VFZDTHMMN  |          |          | FW  | Mindestschwelle Fahrzeuggeschwindigkeit für Freigabe Thermostatdiagnose            |

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                            |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------|
| SY_DTHM         | SYS (REF) | Systemkonstante: Thermostat-Diagnose                   |
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                              |
| SY_IUMPR        | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)      |
| SY_KMTR         | SYS (REF) | Systemkonstante Kühlmitteltemperaturregelung vorhanden |
| SY_TFUMG        | SYS (REF) | Systemkonstante: Umgebungstemperatur_Sensor vorhanden  |

| Variable | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                   |
|----------|--------|------------------|-----|---------------------------------------------------------------|
| B_bbdthm | DTHM   | TKMWL            | AUS | Bedingung Betriebsbereich Diagn. Thermostat erfüllt           |
| B_bethm  | DTHM   |                  | AUS | Bedingung Bandendeanforderung für Thermostatdiagnose          |
| B_betm   | DTHM   |                  | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung Motortemperaturfühler |
| B_bkects | GGTFM  | DTHM             | EIN | Bedingung Ersatzwert für Motortemperatur-Signal               |



| Variable   | Quelle   | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                   |
|------------|----------|--------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| B_bkthm    | DTHM     |                                                  | AUS | Bedingung Ersatzwert für Thermostatfehler                                     |
| B_bktm     | DTHM     |                                                  | AUS | Bedingung Ersatzwert für Motortemperatur                                      |
| B_clthm    |          | DTHM                                             | EIN | Bedingung Fehlerpfad Kühlwasserthermostat löschen                             |
| B_cwdthm   | DTHM     | DM6VAL, TC6MOD                                   | AUS | Bedingung: Diagnose Thermostat Motor-Kühlmittel eingeschaltet                 |
| B_dthmbrk  | DTHM     | TKMWL                                            | AUS | Bedingung: Funktion Diagnose Thermostat Motor DTHM gestoppt                   |
| B_dthmimp  | DTHM     |                                                  | LOK | Bedingung: DTHM-Diagnose ist durchgelaufen (IUMPR)                            |
| B_dthmtl   | DTHM     | TKMWL                                            | AUS | Bedingung: "Test läuft" für Diagnose Thermostat Motor DTHM                    |
| B_endiml   | DTHM     | TKMWL                                            | AUS | Bedingung: Freigabe Integrierten für Thermostatdiagnose                       |
| B_ethmr    | DTHM     |                                                  | LOK | Bedingung Thermostatfehler im RS-Flip-Flop gespeichert                        |
| B_ftthm    | DTHM     |                                                  | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester Thermostat monitoring                    |
| B_fttm     | DTHM     |                                                  | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Motor-/Kühlmittel-Temperatur         |
| B_hlgdthm  | DTHM     |                                                  | AUS | Bedingung Berechnung Heilungsbedingungen Thermostatdiagnose                   |
| B_imldthm  | DTHM     | TKMWL                                            | AUS | Bedingung Luftmassendurchsatz für Erwärmung vor Thermostatdiagnose erfüllt    |
| B_mnects   | GGTFM    | DTHM                                             | EIN | Fehlertyp: Minimalwertunterschreitung Motortemperatur-Sensor                  |
| B_mnthm    | DTHM     |                                                  | AUS | Fehlerart: MIN-Fehler Thermostatdiagnose                                      |
| B_mntm     | DTHM     |                                                  | AUS | Fehlertyp: Minimalwertunterschreitung Motortemperatur                         |
| B_mxects   | GGTFM    | DTHM                                             | EIN | Fehlertyp: Maximalwertüberschreitung Motortemperatur-Sensor                   |
| B_mxthm    | DTHM     |                                                  | AUS | Fehlerart: MAX-Fehler Thermostatdiagnose                                      |
| B_mxtm     | DTHM     |                                                  | AUS | Fehlertyp: Maximalwertüberschreitung Motortemperatur                          |
| B_nmot     | BGWNE    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>ALSU, AMSV, ...             | EIN | Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN                                             |
| B_npects   | GGTFM    | DTHM                                             | EIN | Fehlerart: Motortemperatur-Sensor nicht plausibel ggü. Modell                 |
| B_npthm    | DTHM     |                                                  | AUS | Fehlerart: Motortemperatursignal nicht plausibel ggü. Thermostat-Modellierung |
| B_nptm     | DTHM     |                                                  | AUS | Fehlerart: Motortemperatursignal nicht plausibel ggü. Modell                  |
| B_offmltw  | DTHM     | TKMWL                                            | AUS | Bedingung: ml-Grenzen über Max.-Zeit verlassen                                |
| B_offpu    | DTHM     |                                                  | AUS | Bedingung: Sperre Thermostat-Dia. wg. Delta Umgebungsdruck (Talfahrt)         |
| B_offtamb  | DTHM     |                                                  | AUS | Bedingung: Sperre Thermostat-Dia. wegen Delta Außentemp. nach Start           |
| B_pwf      | BBHWONOF | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ...  | EIN | Bedingung Powerfail                                                           |
| B_sa       | MDRED    | AMSV, ARMD, ATM,-<br>BBBO, BDEMEN, ...           | EIN | Bedingung Schubabschalten                                                     |
| B_siects   | GGTFM    | DTHM                                             | EIN | Fehlerart: Signalfehler Motortemperatur-Sensor                                |
| B_sithm    | DTHM     |                                                  | AUS | Fehlerart: Signalfehler Thermostatdiagnose                                    |
| B_sitm     | DTHM     |                                                  | AUS | Fehlerart: Motortemperaturschwelle für Lambdaregelungsfreigabe nicht erreicht |
| B_stend    | BBSTT    | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...             | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                  |
| B_tmsrt    | GGTFM    | BGTUMG, DTHM                                     | EIN | Bedingung Retriggerung Motortemperaturmodell nach Start                       |
| B_zthmr    | DTHM     |                                                  | LOK | Bedingung Thermostat-Prüfung gültig                                           |
| bloknr     |          | ADVE, AMSV, BGELS, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...    | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                  |
| DFP_ECTS   | DTHM     |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur-Sensor                              |
| DFP_LM     | DTHM     |                                                  | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Hauptlastsensor                                        |
| DFP_TA     | DTHM     |                                                  | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)                  |
| DFP_THM    | DTHM     |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Thermostat monitoring                               |
| DFP_TM     | DTHM     |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur                                     |
| DFP_TUM    | DTHM     |                                                  | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Umgebungstemperatur                                 |
| DFP_VFZ    | DTHM     | LLRNFA                                           | DOK | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal                         |
| dimldthm   | DTHM     | TKMWL                                            | AUS | Luftmassenintegral für Erwärmung vor Thermostatdiagnose                       |
| dimlezthm  | DTHM     | TKMWL                                            | AUS | Luftmassenintegral bis Zeitpunkt Prüfergebnis Thermostatdiagnose              |
| dtwiml_w   | DTHM     | TKMWL                                            | AUS | gemeinsame Zeit bis Erreichen Luftmassenschwelle vor Thermostatdiagnose       |
| E_ects     | GGTFM    | DTHM, KMTR                                       | EIN | Errorflag: TMOT-Sensor                                                        |
| E_lm       | DSELHFS  | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGPU, BGTUMG, ...           | EIN | Errorflag: Hauptlastsensor                                                    |
| E_ta       | GGTFA    | ATR, BBKH, BBKW,-<br>BGKSTDTA, BGTUMG,<br>...    | EIN | Errorflag: Ansauglufttemperatur                                               |
| E_thm      | DTHM     | GGTFM                                            | AUS | Error_flag: Kühlwasser-Thermostat                                             |
| E_tm       | DTHM     | ATM, ATR, BBKH,-<br>BBKW, BGTABST, ...           | AUS | Errorflag: TMOT                                                               |
| E_tum      | BGTUMG   | BGTABST, BGTOSPM,<br>DTEVEB, DTHM                | EIN | Errorflag: Umgebungstemperatur tumg                                           |
| E_vfz      | DVFZ     | ARMD, ATM, BDEMHA, EIN<br>BGPU, BGTOSPM, ...     | EIN | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                           |
| FID_CTH    | DTHM     |                                                  | DOK | FID-DTHM (DSM in Mindestumfang)                                               |
| imgcth     | DTHM     |                                                  | LOK | DTHM: IUMPR-Gruppenzugehörigkeit OBD2 (Engine cooling system monitoring)      |
| m6cthm     | DTHM     | DM6VAL, TC6MOD                                   | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Thermostat-Monitoring                     |
| m6sthm_w   | DTHM     | DM6VAL, TC6MOD                                   | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Thermostat-Monitoring                      |
| m6wthm_w   | DTHM     | DM6VAL, TC6MOD,-<br>TKMWL                        | AUS | Mode 6 - Speicher: Meßwert für Thermostat-Monitoring                          |
| m6zwwthm_w | DTHM     |                                                  | AUS | Zwischenwert (word) für Mode 6 - Meßwert für Thermostat-Monitoring            |
| ml_w       | SRMSEL   | BBBO, BGTABG,-<br>BGTUMG, DCV,-<br>DLSAHL, ...   | EIN | Luftmassenfluss gefiltert (Word)                                              |
| mlmdthm    | DTHM     | TKMWL                                            | AUS | mittlerer Luftmassendurchsatz für Thermostatdiagnose                          |
| nmot       | BGNMOT   | ADVE, AEVABU, ALBK, EIN<br>ARMD, ATEV, ...       | EIN | Motordrehzahl                                                                 |
| pu_w       | BGPU     | BBBO, BBLDR,-<br>BGDSAD, BGPABG,-<br>BGPARG, ... | EIN | Umgebungsdruck                                                                |
| putrpmn_w  | DTHM     |                                                  | AUS | minimal im Fahrzyklus aufgetretener Umgebungsdruck                            |





| Variable   | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                        |
|------------|--------|--------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------|
| rl         | SRMSEL | ARMD, BBKR,-<br>BGLAMBDA, DAAV,-<br>DFPMENV, ... | EIN | relative Luftfüllung                                                               |
| sfpects    | GGTFM  | DTHM                                             | EIN | Status Fehlerpfad: Motortemperatur-Sensor TMOT                                     |
| sfpthm     | DTHM   |                                                  | AUS | Status Fehlerpfad: Thermostat Motor(-Kühlung) THM                                  |
| sfptm      | DTHM   |                                                  | AUS | Status Fehlerpfad: Motortemperatur TMOT                                            |
| simldthm   | DTHM   | TKMWL                                            | AUS | Schwelle für Luftmassenintegral für Erwärmung vor Thermostatdiagnose               |
| simlezhthm | DTHM   | TKMWL                                            | AUS | Luftmassenintegral-Schwelle zum Zeitpunkt eines Prüfergebnisses Thermostatdiagnose |
| tamb       | DTHM   | TKMWL                                            | LOK | Umgebungstemperatur                                                                |
| tambmin    | DTHM   | TKMWL                                            | AUS | aufgetretener Minimalwert für Außentemperatur (Hilfsgröße)                         |
| tambst     | DTHM   |                                                  | AUS | beim Motorstart erfaßter Wert für Außentemperatur (Hilfsgröße)                     |
| tans       | GGTFA  | ADVE, ATEV, ATR,-<br>BBKH, BBNWS, ...            | EIN | Ansaugluft-Temperatur                                                              |
| tmotlin    | GGTFM  | DFPMENV, DMDMIL,-<br>DTHM, TFGG2SV,-<br>TKMWL    | EIN | Motortemperatur, linearisiert und umgerechnet                                      |
| tmst       | GGTFM  | AWEA, BAKH, BBBO,<br>BBDNWS, BBKH, ...           | EIN | Motorstarttemperatur                                                               |
| toffdthm_w | DTHM   | TKMWL                                            | AUS | Zeitähler für Akkumulation Betrieb außerhalb Lastfenster für Thermostatdiagnose    |
| tripkm     | DTHM   | TKMWL                                            | AUS | Kilometerzähler ab Fahrtbeginn                                                     |
| tum        | BGTUMG | DTHM                                             | EIN | Umgebungstemperatur                                                                |
| vfmndthm   | DTHM   | TKMWL                                            | AUS | mittlere Fz-Geschwindigkeit für Thermostatdiagnose                                 |
| vfzg       | GGVFZG | ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ...   | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                            |
| vfzg_w     | GGVFZG | ATM, ATMHEX, BAKH,<br>BBGANG, BDEMAB, ...        | EIN | Fahrzeuggeschwindigkeit                                                            |
| Z_thm      | DTHM   |                                                  | AUS | Zyklusfig Kühlwasser-Thermostat                                                    |
| Z_tm       | DTHM   |                                                  | AUS | Zyklusflag: TMOT                                                                   |
| zbezdthm   | DTHM   | TKMWL                                            | AUS | Zähler für Bedingungen Prüfergebnis Thermostatdiagnose ermittelt                   |

## FB DTHM 7.120.0 Funktionsbeschreibung

Durch einen nicht richtig regelnden, z. B. im Extremfall bei einem in der offenen Stellung festklemmenden oder fehlenden Thermostaten, kommt es bei kühlen Außentemperaturen und Fahrt zu einer verzögerten Erwärmung des Kühlwassers nach einem Kaltstart. Dies kann dazu führen, daß bestimmte, von der Motortemperatur abhängige Funktionen und Diagnosen verzögert oder gar nicht ausgeführt werden. Um das zu erkennen, wird mit der Funktion %DTHM -Diagnose Thermostat- die Erwärmung des Kühlwassers überwacht.

Die Funktion %DTHM - Diagnose Thermostat gliedert sich in drei wesentliche Teile:

- \* Berechnung einer Modelltemperatur
- \* Ermittlung und Freigabe des Betriebsbereiches der Diagnose
- \* Fehlererkennung.

Im Funktionsteil Modelltemperatur wird eine Referenztemperatur ermittelt, auf die sich der Vergleich mit der gemessenen Motortemperatur bezieht.

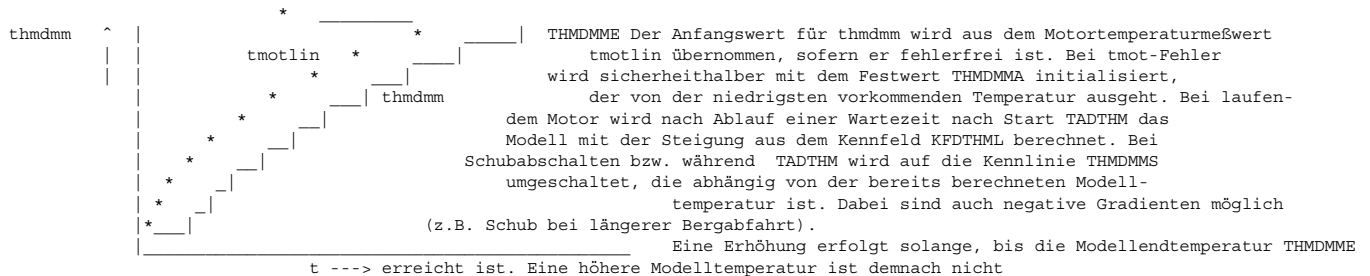
Im Block Ermittlung und Freigabe des Betriebsbereiches der Diagnose werden die Betriebs- und Fahrzustände eingegrenzt, in denen eine Diagnose sinnvoll möglich ist.

Im Funktionsteil Fehlererkennung wird der Vergleich der berechneten Referenztemperatur mit der gemessenen Motortemperatur durchgeführt und bei Erkennung einer Abweichung ein Fehler gespeichert. Zugleich wird die Ermittlung des Zyklusflags durchgeführt und die Fehlerheilung überwacht.

TMTHM: Berechnung der Modelltemperatur

=====

Stark vereinfachtes Motortemperaturmodell zur Berechnung des zeitlichen Verlaufs der kleinsten plausiblen Erwärmungskurve der Motortemperatur bei im Warmlauf geschlossenem Thermostat. Die Berechnung wird permanent durchgeführt.



möglich. Im Falle von Schubabschalten ist aber eine Absenkung der Modelltemperatur möglich. Die Bedatung des Kennfeldes KFDTHML und der Kennlinie THMDMMS wird zunächst aus der Funktion %DTMOT bzw. %GGTFM übernommen und angepaßt. Es muß sichergestellt sein, daß auch bei extremen Kaltstarts, wo ein sehr flacher Verlauf von tmotlin auftritt, keine Fehlererkennung erfolgt.



**BBDTHM: Ermittlung und Freigabe des Betriebsbereiches der Diagnose**  
=====

Da nicht in allen Betriebs- und Fahrzuständen des Motors bzw. des Fahrzeugs eine Diagnose sicher und sinnvoll durchgeführt werden kann, muß der Betriebsbereich der Diagnose eingegrenzt werden. Dies geschieht im Block Ermittlung und Freigabe des Betriebsbereichs der Diagnose.

Die Freigabe des Betriebsbereiches der Diagnose erfolgt nur dann, wenn folgende Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind :

- \* Motortemperatursensor fehlerfrei
- \* Fahrzeuggeschwindigkeitssignal fehlerfrei
- \* kein Leerlauf
- \* kein Schubabschalten
- \* Ansauglufttemperatur (wenn SY\_TFUMG>0 und CWTAMBA.Bit0=false oder wenn SY\_TFUMG=0)
- oder Umgebungstemperatur (wenn SY\_TFUMG>0 und CWTAMBA.Bit0=true) innerhalb bestimmter Grenzen
- \* Drehzahl größer als ein Schwellwert
- \* Fahrzeuggeschwindigkeit größer als ein Schwellwert
- \* integrierte Luftmasse größer als ein Schwellwert.
- \* Motor-Starttemperatur tiefer als Grenzwert

**ETHM: Fehlererkennung**  
=====

Der Block Fehlererkennung gliedert sich in 2 Pfade, den Pfad zum Setzen des Fehlerflags und den Pfad zum Setzen des Zyklusflags, letzter überwacht zugleich die Fehlerheilung.

Eine Fehlererkennung Thermostat erfolgt dann, wenn die gemessene Sensortemperatur tmotlin kleiner als die berechnete Modelltemperatur THMDMM abzüglich eines Sicherheitsabstandes DTHMD ist und gleichzeitig der Betriebsbereich der Diagnose freigegeben ist und die Modellendtemperatur THMDMME noch nicht erreicht wurde. Hält dieser Zustand länger als die Entprellzeit TDTHM an, wird ein Fehler Thermostat im RS-Flip-Flop gespeichert. Gleichzeitig wird das Zyklusflag gesetzt.

Als Fehler im Fehlerspeicher wird der Fehler erst eingetragen, wenn das Zyklusflag Motortemperatursensordiagnose gesetzt wurde und dabei kein Fehler erkannt wurde. Ist die Modellendtemperatur einmal erreicht worden, ohne daß ein Fehler erkannt wurde, ist kein Eintrag eines Fehlers mehr möglich, d.h. die Funktion ist inaktiv.

Eine Fehlerheilung ist dann möglich, wenn vor Erreichen der Modell-Endtemperatur der Betriebsbereich der Diagnose BBDTHM für eine Mindestzeit (TDTHM verlängert um DTDTHM) aktiv war (der Zustand wird im RS-FF\_TV gespeichert) und dabei kein Fehler erkannt wurde. Dann wird ein im RS-FF\_ETHM gespeicherter Fehler zurückgesetzt. Ebenfalls kann ein Fehlereintrag durch einen Fehler aus der Motortemperatursensordiagnose zurückgesetzt (überschrieben) werden.

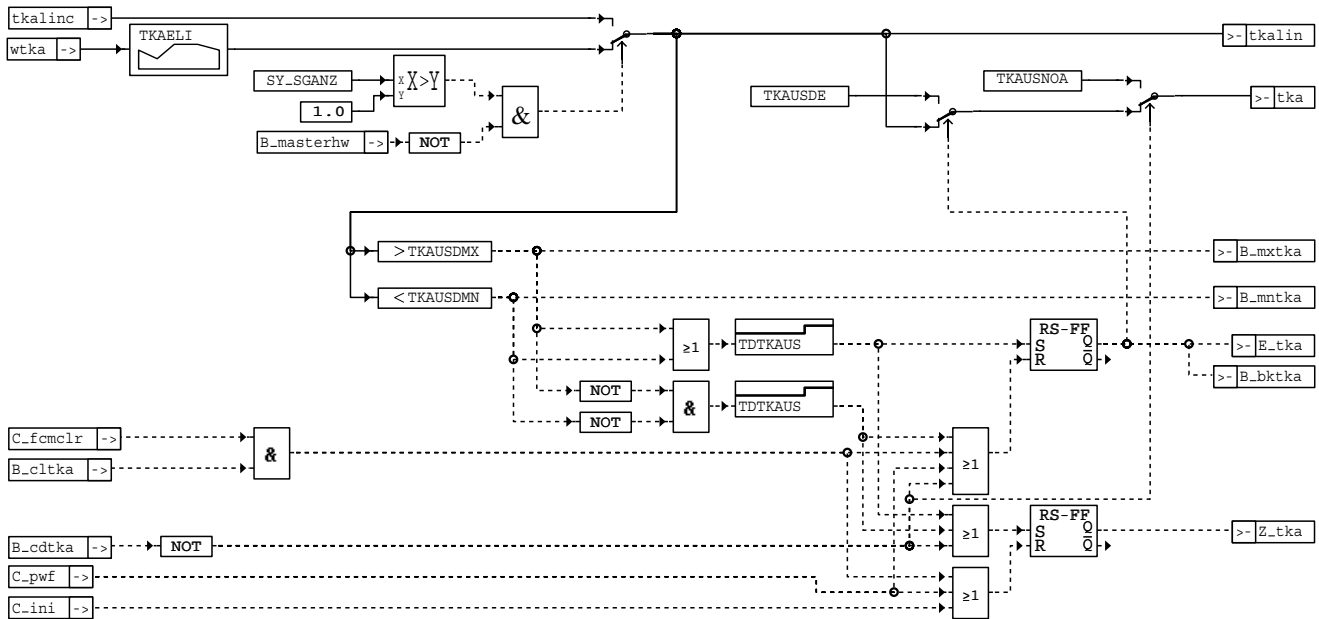
**APP DTHM 7.120.0 Applikationshinweise**

Erstbedeutungswerte (Vorschläge aus Messungen/Simulation):  
=====

| Parameter  | Vorschlagwert | Bemerkungen , Anzahl Stützstellen...                                         |
|------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------|
| CWTAMBA    | 0             | tans als Standard verwenden                                                  |
| DPUBAEMN   | 200 hPa       |                                                                              |
| DTAMBSTMN  | 20 °C         |                                                                              |
| DTAMTSMN   | 20 °C         |                                                                              |
| DTMIMLDTHM | 3 °C          |                                                                              |
| IDTHMO     | 7 kg          | Wert für Prüfung                                                             |
| IDTHMU     | 3 kg          |                                                                              |
| ITWDTHMMN  | 5 g/s         |                                                                              |
| ITWDTHMMX  | 20 g/s        |                                                                              |
| KFTWDTHM   | 300 sec       | nur Testwerte                                                                |
| KMDTHMMN   | 1 km          | nur Testwert                                                                 |
| KMDTHMMX   | 20 km         | nur Testwert                                                                 |
| THMDMIN    | 80 GrdC       |                                                                              |
| NDTHMU     | 960 / min     |                                                                              |
| TC6CTHM    | 10            | Vorschlag, sofern als Testercodex noch nicht belegt (user-defined parameter) |
| TDNDTHMU   | 20 sec        |                                                                              |
| TDTHMO     | 50 °C         |                                                                              |
| TDTHMU     | 0 °C          |                                                                              |
| TMSDTHMO   | 30 °C         | Schätzung, vermutl. abzusenken !                                             |
| TMSDTHMU   | -15 °C        | Schätzung                                                                    |
| KLWABSIM   | .. sec        |                                                                              |
| TWHLGDTHM  | 2 sec         |                                                                              |
| VFZDTHMMN  | 50 km/h       |                                                                              |

## FU GGTKA 5.40.0 Gebergröße TKA Temperatur Kühlerausgang

### FDEF GGTKA 5.40.0 Funktionsdefinition



#### ggtk-ggtka

Fehlerspeicherverwaltung:

|                       |           |                       |                                       |
|-----------------------|-----------|-----------------------|---------------------------------------|
| Status Fehlerpfad TKA | : sfptka  | Löschen Fehlerpfad    | : C_fmclr & B_cltka                   |
| Errorflag TKA         | : E_tka   | Fehlerpfad TKA        | : CDTKA                               |
| Zyklusflag TKA        | : Z_tka   | Fehlerklasse TKA      | : CLATKA                              |
| Fehlerart TKA         | : B_mxtka | Fehlerschwere TKA     | : TSFTKA                              |
|                       | : B_mntka | Carb-Code TKA         | : CDCTKA                              |
|                       |           | Umweltbedingungen TKA | : FFTKA Umweltbedingungen siehe %DFFT |

#### ABK GGTKA 5.40.0 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y                                    | Art | Bezeichnung                                                                 |
|-----------------|----------|---------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| TDTKAUS         |          |                                             | FW  | Entprellzeit Fehlererkennung Temperatur Kühlerausgang                       |
| TKAE LI         | wtka     |                                             | KL  | Temperatur Kühlerausgang Erfassung und Linearisierung                       |
| TKAUSDE         |          |                                             | FW  | Ersatzgröße Temperatur Kühlerausgang im Fehlerfall                          |
| TKAUSDMN        |          |                                             | FW  | Min. Temperatur Kühlerausgang                                               |
| TKAUSDMX        |          |                                             | FW  | Max. Temperatur Kühlerausgang                                               |
| TKAUSNOA        |          |                                             | FW  | Ersatzgröße Temperatur Kühlerausgang bei abgeschalteter Funktion            |
| Systemkonstante |          |                                             |     | Bezeichnung                                                                 |
| SY_SGANZ        |          |                                             | SYS | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                         |
| Variable        |          |                                             |     | Bezeichnung                                                                 |
| B_bktka         | GGTKA    |                                             | AUS | Bedingung Ersatzwert für Temperatur Kühlerausgang                           |
| B_cdtka         |          | GGTKA                                       | EIN | Funktion über Codewort CDDTKA freigeben                                     |
| B_cltka         |          | GGTKA                                       | EIN | Bedingung Fehlerpfad Temperatur Kühlerausgang TKA löschen                   |
| B_masterhw      |          | BGDVE, BGLAMOD, BG MIL, DMDFOF, DMDFON, ... | EIN | Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)                      |
| B_mntka         | GGTKA    |                                             | AUS | Fehlertyp: Minimalwertunterschreitung Temperatur Kühlerausgang              |
| B_mxtka         | GGTKA    |                                             | AUS | Fehlertyp: Maximalwertüberschreitung Temperatur Kühlerausgang               |
| C_fmclr         |          | BGRBS, DDPL, DIMCA, DKUPPL, DMFB, ...       | EIN | Systemzustand: Fehlerspeicher löschen                                       |
| C_ini           | SYSCON   | BBZMS, BGKMST, BGRBS, DDPL, DIMCA, ...      | EIN | SG-Bedingung Initialisierung                                                |
| C_pwf           | SYSCON   | BGRBS, DKUPPL, DMFB, DTOP, GGTFM, ...       | EIN | SG-Bedingung Powerfail-Initialisierung                                      |
| E_tka           | GGTKA    | KMTR                                        | AUS | Errorflag: Temperatur Kühlerausgang                                         |
| tka             | GGTKA    | BKS, GGTFM, KMTR                            | AUS | Temperatur Motorkühlerausgang (Kühlmittel)                                  |
| tkalin          | GGTKA    | TKMWL                                       | AUS | Temperatur Kühlerausgang linearisiert und umgerechnet                       |
| tkalinc         |          | GGTKA                                       | EIN | CAN-Signal: Motortemperatur am Kühleraustritt, linearisiert und umgerechnet |

| Variable | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                 |
|----------|--------|------------------|-----|---------------------------------------------|
| wtka     |        | GGTKA            | EIN | A/D-Wert für TKA (Temperatur Kühlerausgang) |
| Z_tka    | GGTKA  |                  | AUS | Zyklusflag Temperatur Kühlerausgang         |

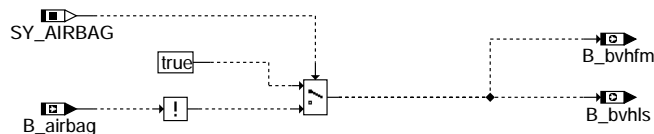
## FB GGTKA 5.40.0 Funktionsbeschreibung

### APP GGTKA 5.40.0 Applikationshinweise

In manchen Fällen wird für Funktionen im SG-Nachlauf wie Lüftersteuerung, zB. integriert in %KMTR, wird eine im Nachlauf aktualisierte Motortemperatur benötigt. Dazu wird mit Systemkonstante SY\_KMTR > 0 die gesamte Funktion auch in der 100msSwOff-Task gerechnet.

## FU BGBN 1.10.3 Berechnete Größe Bordnetzversorgung

### FDEF BGBN 1.10.3 Funktionsdefinition



bgbn-main

bgbn-main

### ABK BGBN 1.10.3 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung            |
|-----------------|-----------|------------------------|
| SY_AIRBAG       | SYS (REF) | Airbagsignal vorhanden |

| Variable | Quelle | Referenziert von                      | Art | Bezeichnung                                       |
|----------|--------|---------------------------------------|-----|---------------------------------------------------|
| B_airbag | GGCS   | AEKP, BGBN, BKS, DKVBDE, FGRABED, ... | EIN | Bedingung Airbag ausgelöst                        |
| B_bvhfm  | BGBN   | DHFMPL                                | AUS | Bedingung: Bordnetzversorgung HFM                 |
| B_bvhls  | BGBN   | DHLSHK                                | AUS | Bedingung: Bordnetzversorgung Lambdasondenheizung |

### FB BGBN 1.10.3 Funktionsbeschreibung

Bei elektrischen Verbrauchern, deren Bordnetzversorgung über das EKP-Relais erfolgt, müssen im Falle einer Airbagauslösung mit Abschaltung der Kraftstoffpumpe die zugehörigen Diagnosen zur Vermeidung von Fehlereinträgen deaktiviert werden. Konfigurationen ohne Airbag werden über Systemkonstante (SY\_AIRBAG=0) geklammert.

### APP BGBN 1.10.3 Applikationshinweise

## FU DPOWSUP 1.10.2 Diagnose Geberversorgung

### FDEF DPOWSUP 1.10.2 Funktionsdefinition

Die Funktion %DPOWSUP\_1.10 beschreibt die Geberversorgungsdiagnose. Die Dreier 5V Geberversorgungen werden nach Kurzschluß nach Batteriespannung und Kurzschluß nach Masse überwacht. Die Diagnose ist auf die Geberdiagnose in dem CY315 Komponente aufgebaut.



DPS\_100ms\_PreDrive



DPS\_100ms

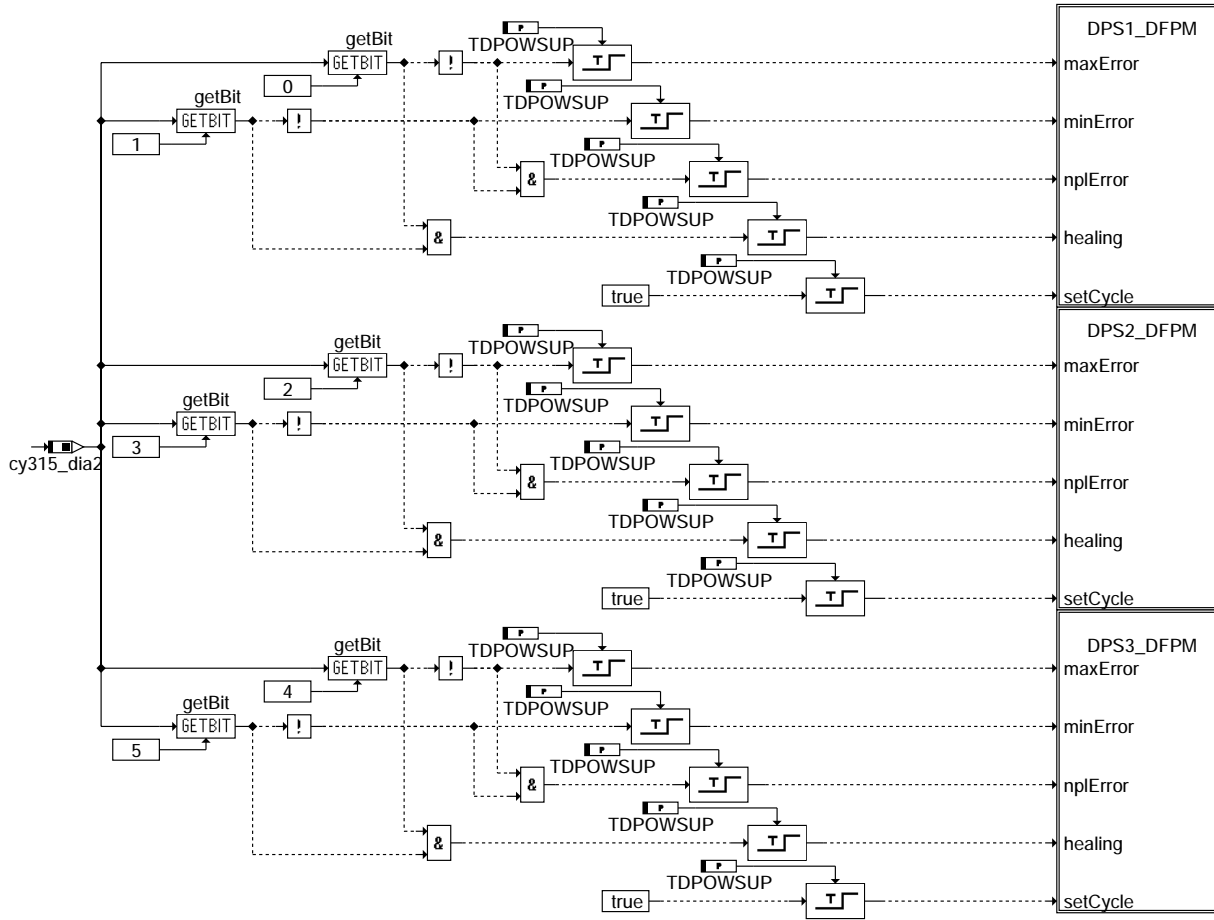


DPS\_100ms\_SwOff

dpowsup-main

dpowsup-main

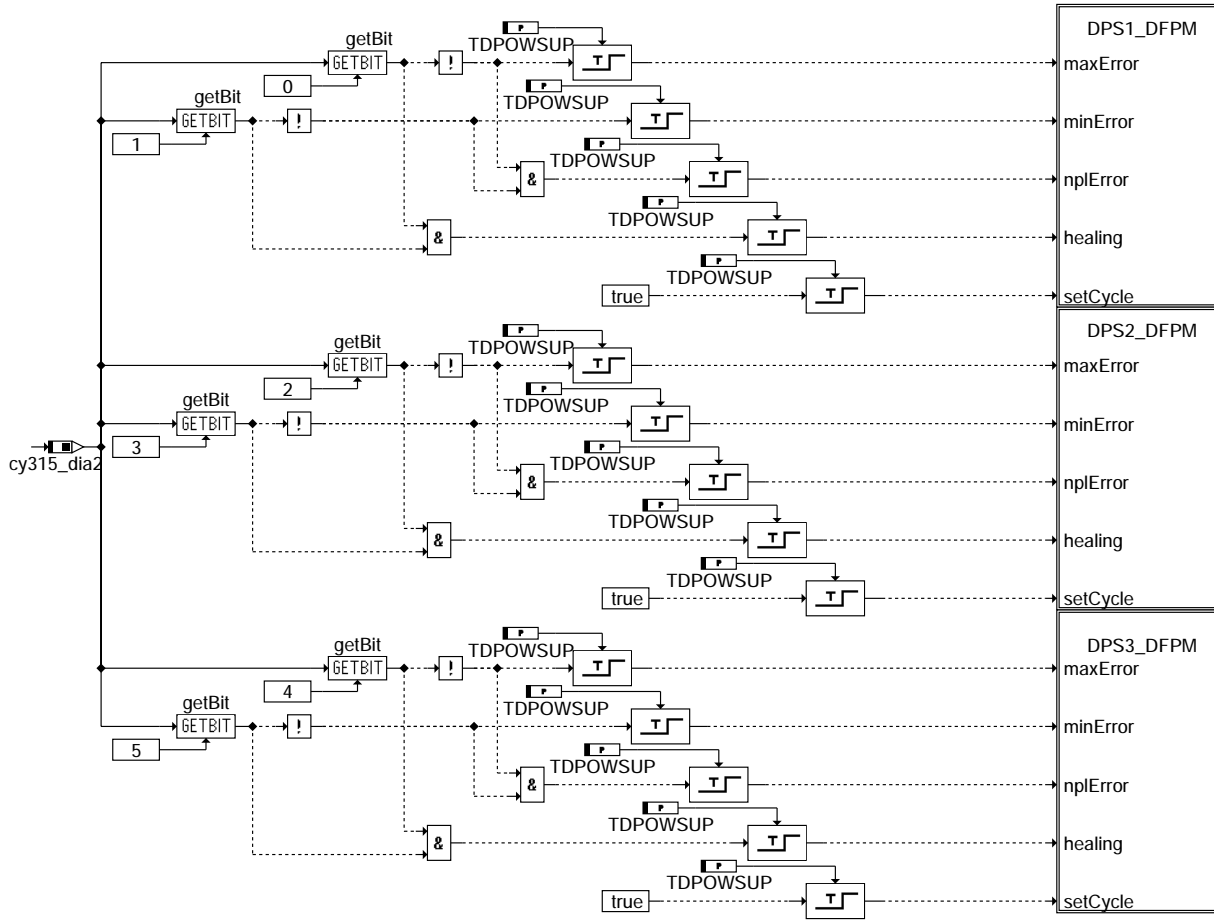
100 ms PreDrive\_Prozess



dpowsup-dps-100ms-predrive

dpowsup-dps-100ms-predrive

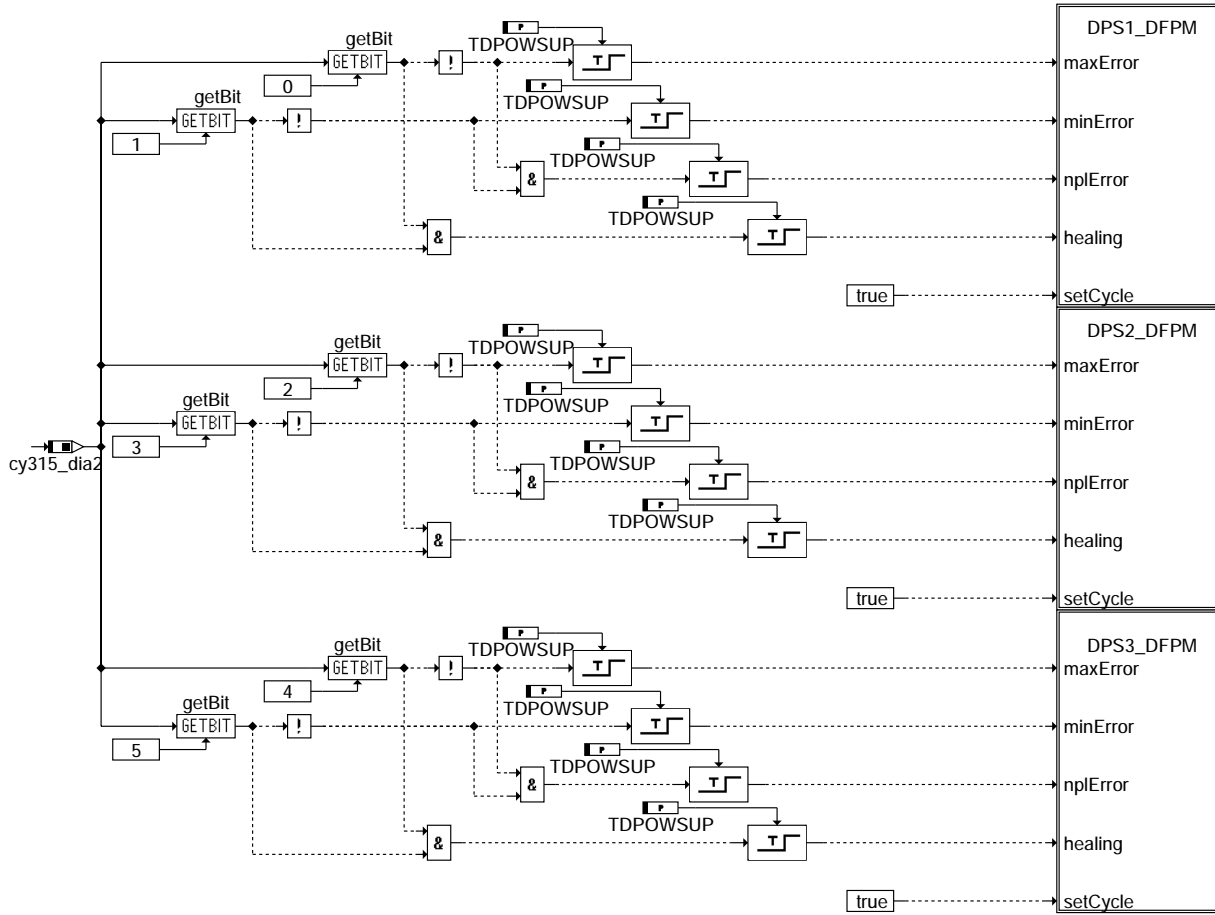
100 ms Prozess



dposup-dps-100ms

dposup-dps-100ms

100 ms SwOff\_Prozess

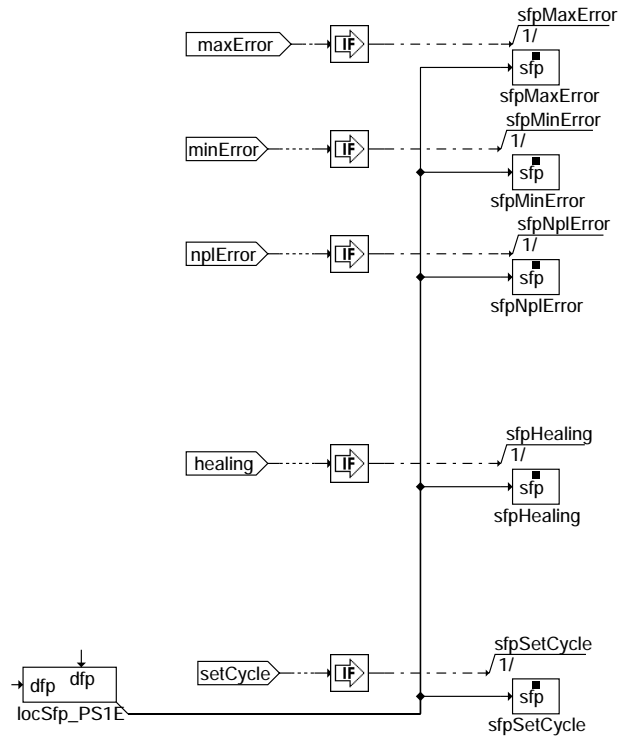


dpowsup-dps-100ms-swoff

dpowsup-dps-100ms-swoff

Fehlerpfade

\* Achtung, bitte sehen sie die Anmerkung.

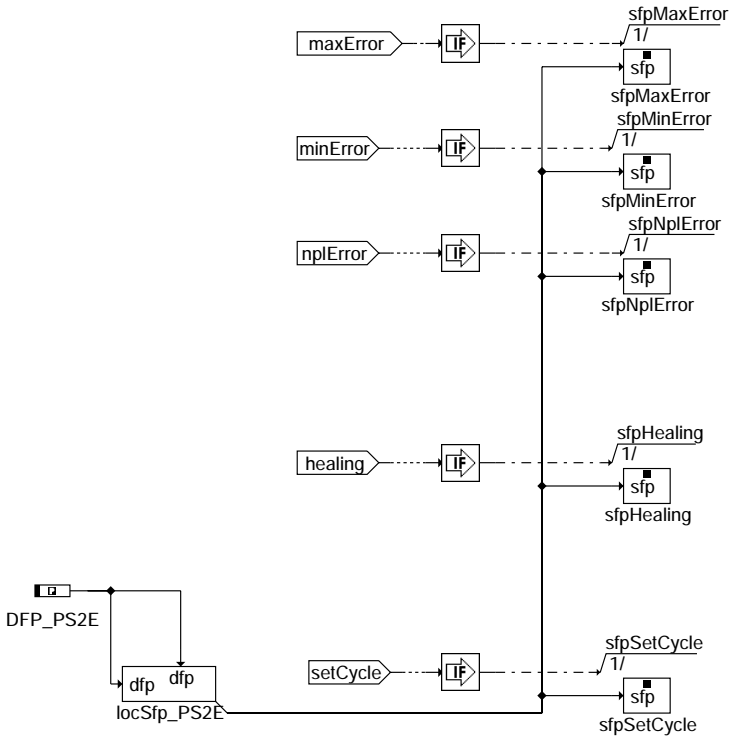


Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

dposup-dps1-dfpm



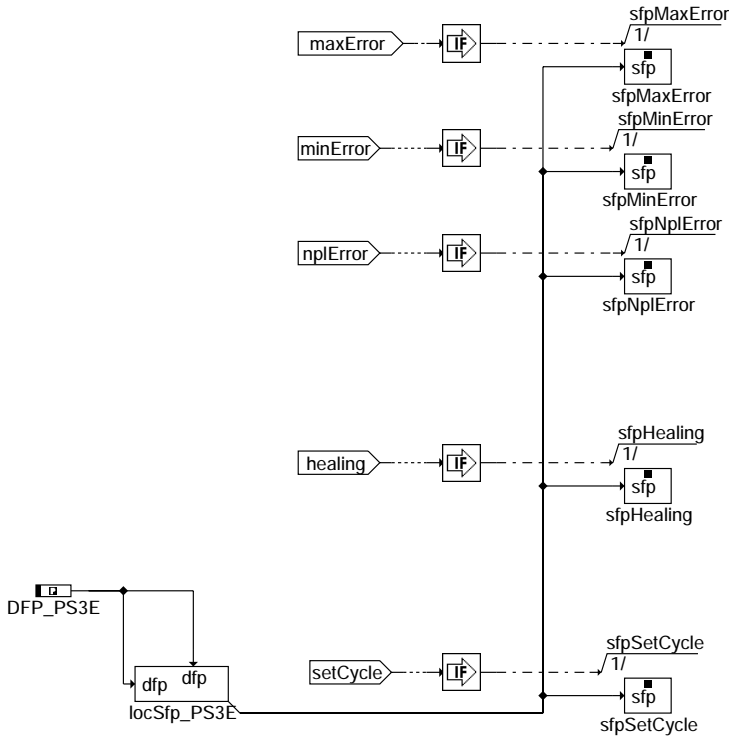
Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

dposup-dps2-dfpm





**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

**dpowsup-dps3-dfpm**

fehlerspeicherverwaltung

Geberversorgung 1

Status Fehlerpfad Geberversorgung 1: SFPPS1E

Errorflag PS1E: E\_PS1E  
Zyklusflag PS1E: Z\_PS1E  
Fehlerart PS1E:

KSUB: B\_MXPS1E  
KSM: B\_MNPS1E  
nicht plausibel: B\_NPPS1E

Geberversorgung 2

Status Fehlerpfad Geberversorgung 2: SFPPS2E

Errorflag PS2E: E\_PS2E  
Zyklusflag PS2E: Z\_PS2E  
Fehlerart PS2E:

KSUB: B\_MXPS2E  
KSM: B\_MNPS2E  
nicht plausibel: B\_NPPS2E

Geberversorgung 3

Status Fehlerpfad Geberversorgung 3: SFPPS3E

Errorflag PS3E: E\_PS3E  
Zyklusflag PS3E: Z\_PS3E  
Fehlerart PS3E:

KSUB: B\_MXPS3E  
KSM: B\_MNPS3E  
nicht plausibel: B\_NPPS3E



## ABK DPOWSUP 1.10.2 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X   | Source-Y                                                       | Art | Bezeichnung                                                 |
|------------|------------|----------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| TDPOWSUP   |            |                                                                | FW  | Entprellzeit für 5V Geberversorgungsdiagnose                |
| Variable   | Quelle     | Referenziert von                                               | Art | Bezeichnung                                                 |
| B_beps1e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung: Geberversorgung 1  |
| B_beps2e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung: Geberversorgung 2  |
| B_beps3e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung: Geberversorgung 3  |
| B_bkps1e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Geberversorgung 1               |
| B_bkps2e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Geberversorgung 2               |
| B_bkps3e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Bedingung Ersatzwert aktiv: Geberversorgung 3               |
| B_ftps1e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Geberversorgung 1 |
| B_ftps2e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Geberversorgung 2 |
| B_ftps3e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Geberversorgung 3 |
| B_mnps1e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach Masse Geberversorgung 1          |
| B_mnps2e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach Masse Geberversorgung 2          |
| B_mnps3e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach Masse Geberversorgung 3          |
| B_mxps1e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach Ubatt Geberversorgung 1          |
| B_mxps2e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach Ubatt Geberversorgung 2          |
| B_mxps3e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Fehlertyp: Kurzschluß nach Ubatt Geberversorgung 3          |
| B_npps1e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Fehlerart: Signal des Geberversorgunges 1 unplausibel       |
| B_npps2e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Fehlerart: Signal des Geberversorgunges 2 unplausibel       |
| B_npps3e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Fehlerart: Signal des Geberversorgunges 3 unplausibel       |
| B_sips1e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Fehlerart: NN                                               |
| B_sips2e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Fehlerart: NN                                               |
| B_sips3e   | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Fehlerart: NN                                               |
| bloknr     |            | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...<br>DHR, DPOWSUP |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                |
| cy315_dia2 | HT2KTCY315 |                                                                | EIN | Diagnose Register 2 CY315 ( DIA2 )                          |
| E_ps1e     | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Errorflag: Diagnose Geberversorgung 1                       |
| E_ps2e     | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Errorflag: Diagnose Geberversorgung 2                       |
| E_ps3e     | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Errorflag: Diagnose Geberversorgung 3                       |
| sfpps1e    | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Geberversorgung 1               |
| sfpps2e    | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Geberversorgung 2               |
| sfpps3e    | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Status Fehlerpfad: Diagnose Geberversorgung 3               |
| Z_ps1e     | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Zyklusflag: Diagnose Geberversorgung 1                      |
| Z_ps2e     | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Zyklusflag: Diagnose Geberversorgung 2                      |
| Z_ps3e     | DPOWSUP    |                                                                | AUS | Zyklusflag: Diagnose Geberversorgung 3                      |

## FB DPOWSUP 1.10.2 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %DPOWSUP\_1.10 beschreibt die Geberversorgungsdiagnose.  
Die Dreier 5V Geberversorgungen werden nach Kurzschluß nach Batteriespannung und Kurzschluß nach Masse überwacht.  
Die Funktion ist auf die Geberdiagnose in dem CY315 Komponente aufgebaut.  
Die Diagnose läuft in 100ms\_Raster in Normalbetrieb, im Nachlauf und im Vorlauf. Im Vorlauf und in Normalbetrieb wird die Zyklusflag nach der Entprellzeit TDPOWSUP gesetzt.  
Eine Fehler/Heilung wird nur dann angezeigt, wenn die Fehler/Heilung eine Zeitdauer von TDPOWSUP besteht.

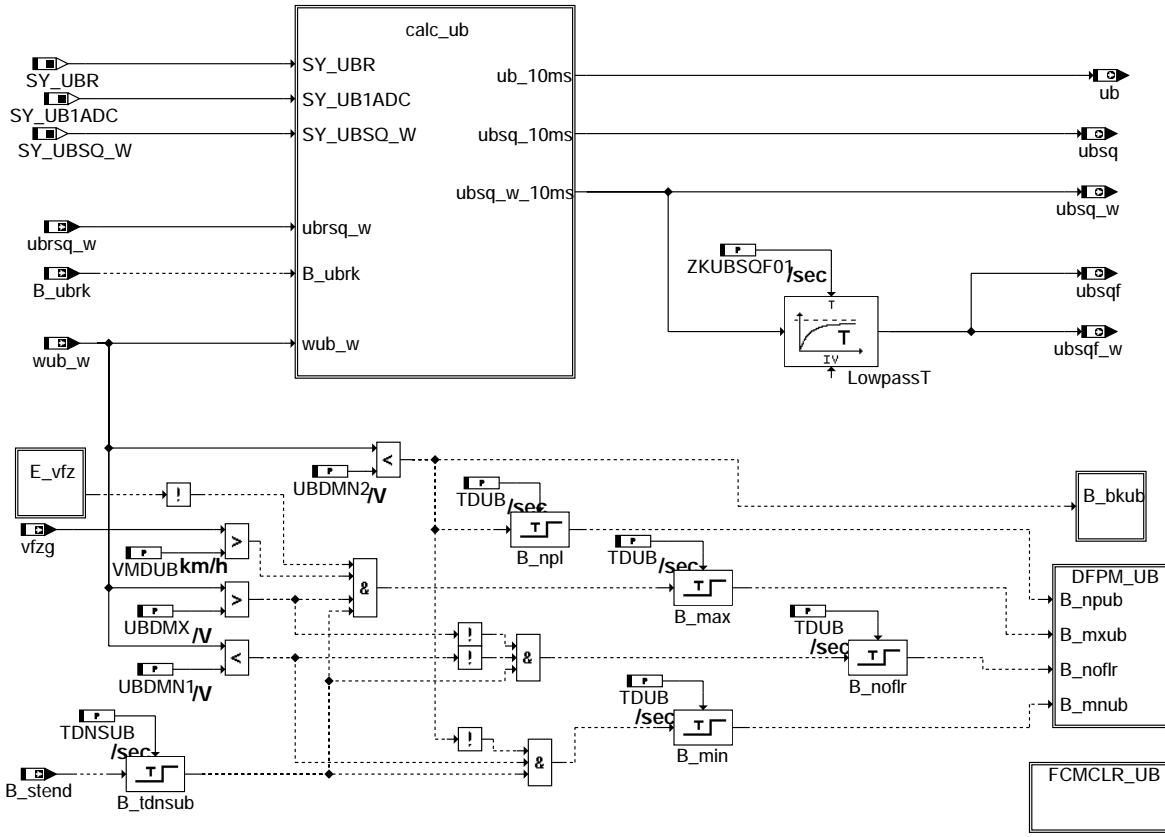
## APP DPOWSUP 1.10.2 Applikationshinweise

- TDPOWSUP um Auftreten von Fehler sicherzustellen.

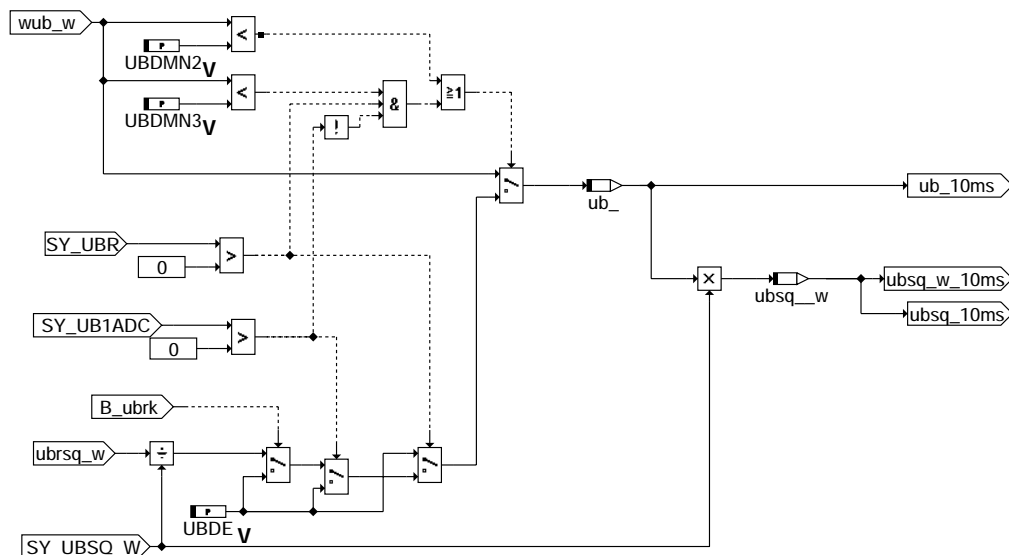
TDPOWSUP ca 400 ms

## FU GGUB 23.10.0 Gebergröße Batteriespannung, inkl.Diagnose

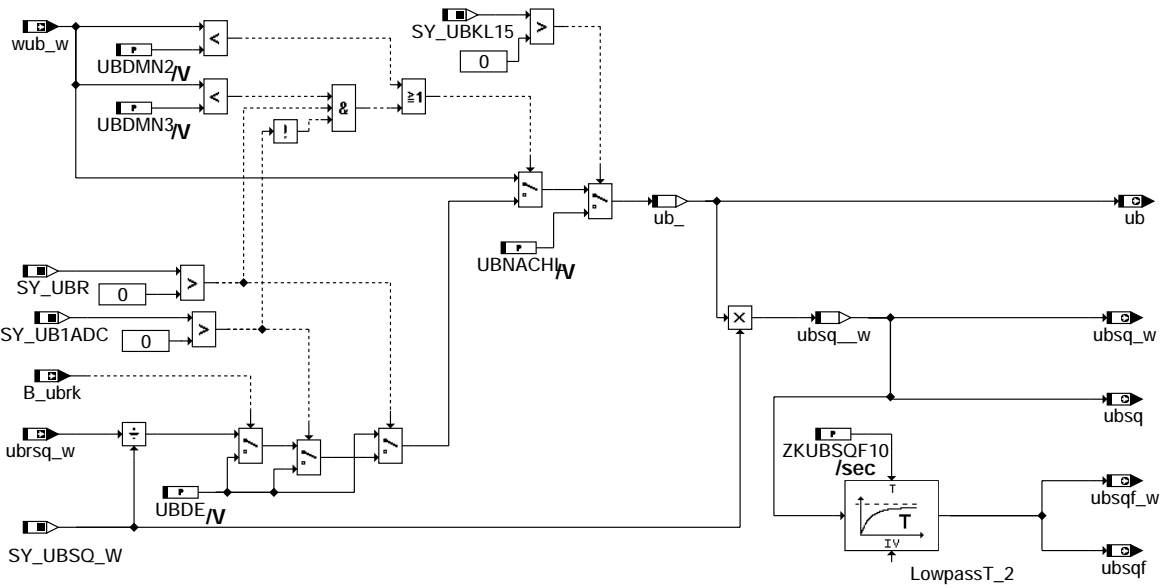
### FDEF GGUB 23.10.0 Funktionsdefinition



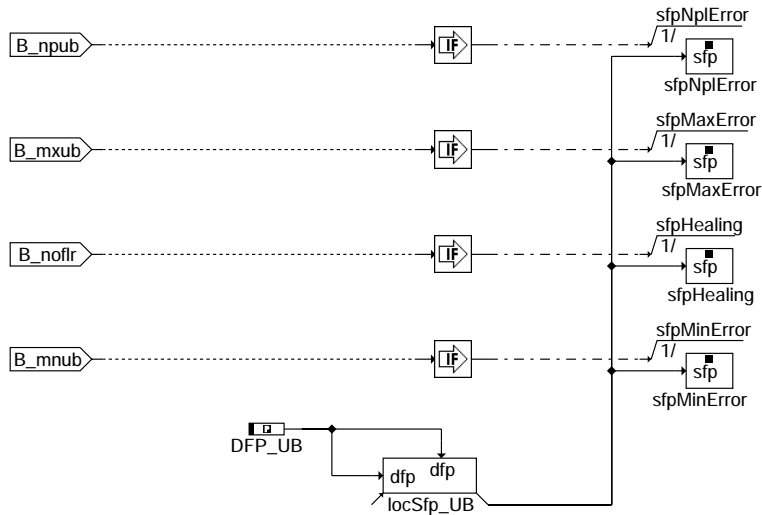
#### ggub-main



#### ggub-calc-ub



ggub-swoff



ggub-dfpm-ub

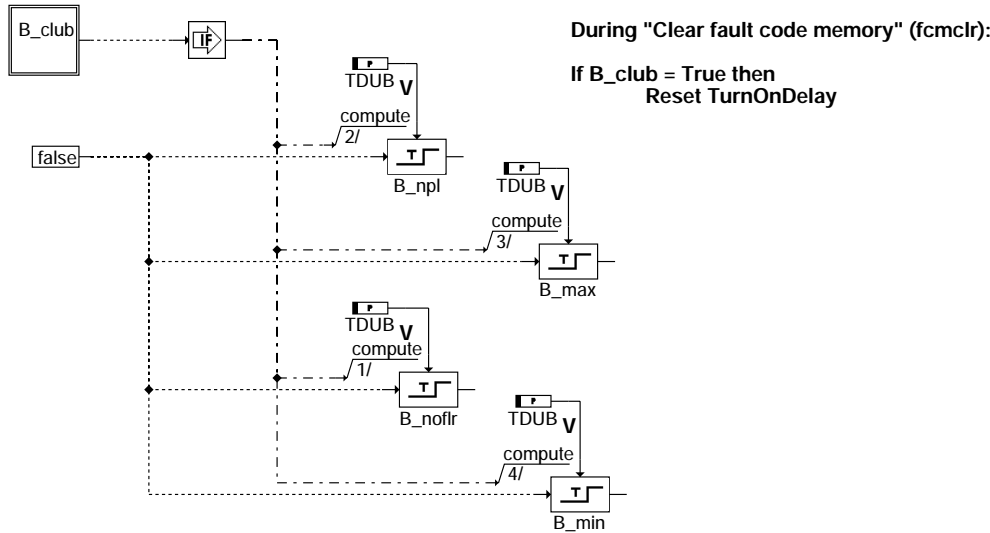
Error-, Zyklusbit und Fehlerarten beschreiben:  
(Aktionen siehe untere Tabelle)

Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

## Reset of the Error- and Cyclebits in %DFPM



### ggub-fcmclr-ub

Fehlerspeicherverwaltung:

Status Fehlerpfad UB : SFPUB  
 Errorflag UB: E\_ub  
 Zyklusflag UB: Z\_ub  
 Fehlerart UB: B\_mxub  
                   B\_mnub  
                   B\_npub  
                   (B\_siub)

Löschen Fehlerpfad: C\_fcmclr & B\_club  
 Fehlerpfad UB: CDTUB  
 Fehlerklasse UB: CLAUB  
 Fehlerschwere UB: TSFUB  
 Carb-Code UB: CDCUB  
 Umweltbedingungen UB: FFTUB

### ABK GGUB 23.10.0 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y         | Art       | Bezeichnung                                                                     |
|-----------------|----------|------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| CDCUB           | bloknr   |                  | KL        | Codewort CARB: Batteriespannung UB (Bordnetz)                                   |
| CDKUB           |          |                  | FW        | Codewort Kunde: UB                                                              |
| CDTUB           |          |                  | FW        | Codewort Tester: UB                                                             |
| CLAUB           |          |                  | FW        | Fehlerklasse: Batteriespannung UB (Bordnetz)                                    |
| FFTUB           | bloknr   |                  | KL        | Freeze Frame Tabelle: Batteriespannung UB (Bordnetz)                            |
| TDNSUB          |          |                  | FW        | Batterie - Erholzeit ab Start, für UBATT - Diagnose                             |
| TDUB            |          |                  | FW        | Wartezeit für UBATT-Diagnose                                                    |
| TSFUB           |          |                  | FW        | Fehlersummenzeit: Batteriespannung UB (Bordnetz)                                |
| UBDE            |          |                  | FW        | Ubatt - Ersatzwert bei defektem AD-Kanal                                        |
| UBDMN1          |          |                  | FW        | Batteriespannung min. (Netz)                                                    |
| UBDMN2          |          |                  | FW        | Batteriespannung min. (ADC)                                                     |
| UBDMN3          |          |                  | FW        | Batteriespannung, untere Schwelle für Umschaltung auf Nachlaufwertübernahme     |
| UBDMX           |          |                  | FW        | Batteriespannung max.                                                           |
| UBNACHL         |          |                  | FW        | Ub-Ersatzwert im Nachlauf                                                       |
| VMDUB           |          |                  | FW        | Geschwindigkeitsschwelle min. für Batteriespannungs-Diagnose                    |
| ZKUBSQF01       |          |                  | FW        | Zeitkonstante für Tiefpassfilter ubsqf aus ubsqf bei Berechnung im 100ms-Raster |
| ZKUBSQF10       |          |                  | FW        | Zeitkonstante für Tiefpassfilter ubsqf aus ubsqf bei Berechnung im 10ms-Raster  |
| Systemkonstante |          |                  | Art       | Bezeichnung                                                                     |
| SY_UB1ADC       |          |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Bordspannungserfassung über 1 ADC-Kanal                        |
| SY_UBKL15       |          |                  | SYS (REF) | Systemkonstante UB-Abgriff von Eingang Klemme15 (Zündung ein)                   |
| SY_UBR          |          |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert                      |
| SY_UBSQ_W       |          |                  | SYS (REF) | Systemkonstante Umrechnungsfaktor ub-Erfassung auf Standard-Quantisierung ubsq  |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von | Art       | Bezeichnung                                                                     |
| B_beub          | GGUB     |                  | AUS       | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Batteriespannung (Bordnetz)             |
| B_bkub          | GGUB     |                  | AUS       | Bedingung Ersatzwert für Batteriespannung (Bordnetz)                            |
| B_club          |          | GGUB             | EIN       | Bedingung Fehlerpfad Batteriespannung (Bordnetz) löschen                        |
| B_ftub          | GGUB     |                  | AUS       | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Batteriespannung (Bordnetz)            |



| Variable                 | Quelle                 | Referenziert von                                                       | Art               | Bezeichnung                                                                                                                                                               |
|--------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B_mnub                   | GGUB                   |                                                                        | AUS               | Fehlertyp: Minimalwertunterschreitung Batteriespannung (Bordnetz)                                                                                                         |
| B_mxub                   | GGUB                   |                                                                        | AUS               | Fehlertyp: Maximalwertüberschreitung Batteriespannung (Bordnetz)                                                                                                          |
| B_npub                   | GGUB                   |                                                                        | AUS               | Fehlerart: Batteriespannungssignal nicht plausibel                                                                                                                        |
| B_siub                   | GGUB                   |                                                                        | AUS               | Fehlertyp: Umweltbedingungen                                                                                                                                              |
| B_stend                  | BBSTT                  | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...                                   | EIN               | Bedingung Startende erreicht                                                                                                                                              |
| B_ubrk<br>bloknr         | GGUBR                  | GGUB<br>ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...                 | EIN               | Bedingung Hauptrelais Kontaktfehler<br>DAMOS-Source für Blocknummer                                                                                                       |
| DFP_UB                   | GGUB                   |                                                                        | DOK               | Interne Fehlerpfadnummer: Umweltbedingungen                                                                                                                               |
| DFP_VFZ                  | GGUB                   | LLRNFA                                                                 | DOK               | SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal                                                                                                                     |
| E_ub                     | GGUB                   | DAAV, DLDP, DLSAHK, AUS<br>DTEVEB, STADAP                              | AUS               | Errorflag: UB                                                                                                                                                             |
| E_vfz                    | DVFZ                   | ARMD, ATM, BDEMHA, EIN<br>BGPU, BGTOSPM, ...                           | EIN               | Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit                                                                                                                                       |
| sfpub<br>ub              | GGUB<br>GGUB           | ADVE, ATEV, BGDVE, AUS<br>BGLBZ, CANECUR, ...                          | AUS               | Status Fehlerpfad: Batteriespannung UB (Bordnetz)<br>Batteriespannung                                                                                                     |
| ubrsq_w<br>ubsq          | GGUBR<br>GGUB          | DICLSU, GGUB<br>AEKP, ALBK, ALSU,-<br>BGKSTDTA, BGLBK, ...             | EIN               | Bordnetzspannung über Hauptrelais (word), Standard-Quantisierung<br>Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                                               |
| ubsq_w                   | GGUB                   | DHLSHK, DICLSU,-<br>DTEVEB, FLSUBB,-<br>GGRTLSU, ...                   | AUS               | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung                                                                                                                   |
| ubsqf<br>ubsqf_w<br>vfzg | GGUB<br>GGUB<br>GGVFZG | MDGEN, WNWRE<br>AMSV<br>ARMD, BBSAWE,-<br>BDEMHA, BGDVE,-<br>BGPU, ... | AUS<br>AUS<br>EIN | Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung und gefiltert<br>Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung und gefiltert<br>Fahrzeuggeschwindigkeit |
| wub_w                    |                        | CANECUR, GGUB,-<br>TKMWL                                               | EIN               | Batteriespannung; vom AD-Wandler erfaßter Wert (16Bit aus 10Bit-Erfassung)                                                                                                |
| Z_ub                     | GGUB                   |                                                                        | AUS               | Zyklusflag: UB                                                                                                                                                            |

**FB GGUB 23.10.0 Funktionsbeschreibung**

Erfassung, Aufbereitung

Die Bordnetzspannung wird im 10ms-Raster mit 10Bit Auflösung erfaßt. In der RAMzelle wub bzw. ub liegt der Wert mit der Quantisierung vor, die hardwareseitig von der projektspezifischen Wahl des Spannungsteilerverhältnis am ADC-Eingang vorgegeben ist. Um von dieser Festlegung unabhängig zu sein, erfolgt eine Umrechnung der Spannungswerte mit der einstellbaren Systemkonstante SY\_UBSQ so, daß in ubsq(/\_w) im Highbyte die Spannung mit einer Standardquantisierung von 100mV/Ink vorliegt.

Zusätzlich werden - aus Rechenzeitgründen im Normalbetrieb allerdings nur im 100ms-Raster - die Werte ubsqf/\_w bereit gestellt, die über einen Tiefpaß mit der über ZKUBSQF01 einstellbaren Zeitkonstanten berechnet werden, um für Standardanwendungen ein geglättetes Signal anzubieten. Im Nachlauf erfolgt die Berechnung im 10ms-Raster, s.u.

Besonderheiten für Nachlauf / Systemkonstante SY\_UBKL15 :

In manchen Systemen wird (u.a. wegen nicht vorhandenem Hauptrelais) die Bordnetzspannung vom Kl.15-Eingang abgegriffen. Hier kann beim Übergang in den Nachlauf das Problem auftreten, daß die über das Zündschloß bereits abgeschaltete Spannung wegen der erst nach Entprellzeit gesetzten Bedingung C\_nachl mit der letzten Wandlung noch erfaßt wird und als letzter Wert erhalten bleibt. Mit der Sytemkonstante SY\_UBKL15=true kann bei dieser Beschaltung auf einen separat applizierbaren Festwert umgeschaltet werden. Zur schnellstmöglichen Neutralisierung wird dabei auch ins 10ms-Rechenraster gewechselt. Bei Überschreitung von Diagnosegrenzwerten können Fehlerspeichereinträge können über verlängerte Entprellzeit TDUB vermieden werden.

Hinweise zu Systemkonstanten:

SY\_UBKL15 = true : Übernahme des Festwerts UBNACHL nach Kl.15 aus, nur relevant in Systemen ohne zusätzliche ubr-Erfassung  
SY\_UBKL15 = false : Zugriff auf 2. Messwert (ubrsq über Hauptrelais) nach Kl.15 aus

SY\_UBR = true : Erfassung ubr ist (zusätzlich) vorhanden, relevant für Funktionspaket "Abstellrasseln"  
SY\_UBR = false : Erfassung ubr ist nicht vorhanden, relevant für Funktionspaket "Abstellrasseln"

SY\_UB1ADC = false : Ersatzwert für ubsq stammt aus ubrsq (für Systeme mit separater ADC-Erfassung für wub und wubr).  
SY\_UB1ADC = true : nur 1 ADC-Kanal für Bordnetzerfassung vorhanden

Diagnose  
=====

Überwachung erfolgt im Gegensatz zur Erassung/Aufbereitung aus Rechenzeitgründen (weiterhin) im 100ms-Raster.

Unterschreitung der Schwelle UBDMN2 deutet auf einen Fehler bei der UB-Erfassung im SG (z.B. ADC) hin, da bei  $U \leq 2,5V$  der Rechner nicht mehr arbeitet. Nur für diesen Fehlerfall ist eine Ersatzwertübernahme (UBDE) sinnvoll und vorgesehen.

Maximalwertprüfung ist dagegen erst nach der Wartezeit TDNSUB nach Startende und nur bei rollendem Fahrzeug (und bei fehlerfreiem Geschwindigkeitssignal) wirksam. Damit sollen Fehldiagnosen vermieden werden, die z.B. bei Starthilfe mit 24V-Batterie (beim "Löschen von Schiffsladungen") entstehen. Umgekehrt wird auch bei Wegfall der Bedingungen für B\_maxflr ein erkannter Fehler nur bei Unterschreitung von UBDMX zurückgesetzt.

Die Überprüfung der unteren Schwelle UBDMN1 (Fehler im Bordspannungsnetz) wird ebenso erst nach der Wartezeit TDNSUB ab Startende zugelassen, nach der sich die Bordspannung vom Einbruch durch den Startvorgang erholt hat.

Sobald eine der Schwellwertabfragen ( $>UBDMX$  /  $<UBDMN1$  /  $<UBDMN2$ ) erfüllt ist, werden das jeweilige Bit (B\_mxub / B\_mnub / B\_npud) und nach Ablauf der Entprellzeit TDUB das Error- und das Zyklusflag gleichzeitig gesetzt. Für die Fehlererkennung ist eine gemeinsame Entprellzeit vorgesehen, um den Aufwand an RAM-Zellen für die Zeitüberwachung in Grenzen zu halten. Umgekehrt muß im i.o.-Fall ebenfalls die Entprellzeit TDUB ablaufen, bevor das Fehlerflag zurückgesetzt wird.

Das Zyklusflag wird entweder, wie oben beschrieben, parallel zum Fehler B..ub/E\_ub gesetzt, oder, sofern keine Fehlerbedingung erfüllt ist, dann ebenfalls nach Ablauf der Entprellzeit TDUB.

**APP GGUB 23.10.0 Applikationshinweise**

Anhaltswerte: UBDMX = 16 V;

UBDMN1 = 10 V;

UBDMN2 = 2,5 V;

UBDMN3 ca. 10.5V > UBDMN2, um Umschaltung auf ubrsq vor Fehlereintrag sicherzustellen

TDNSUB ca. 3 min

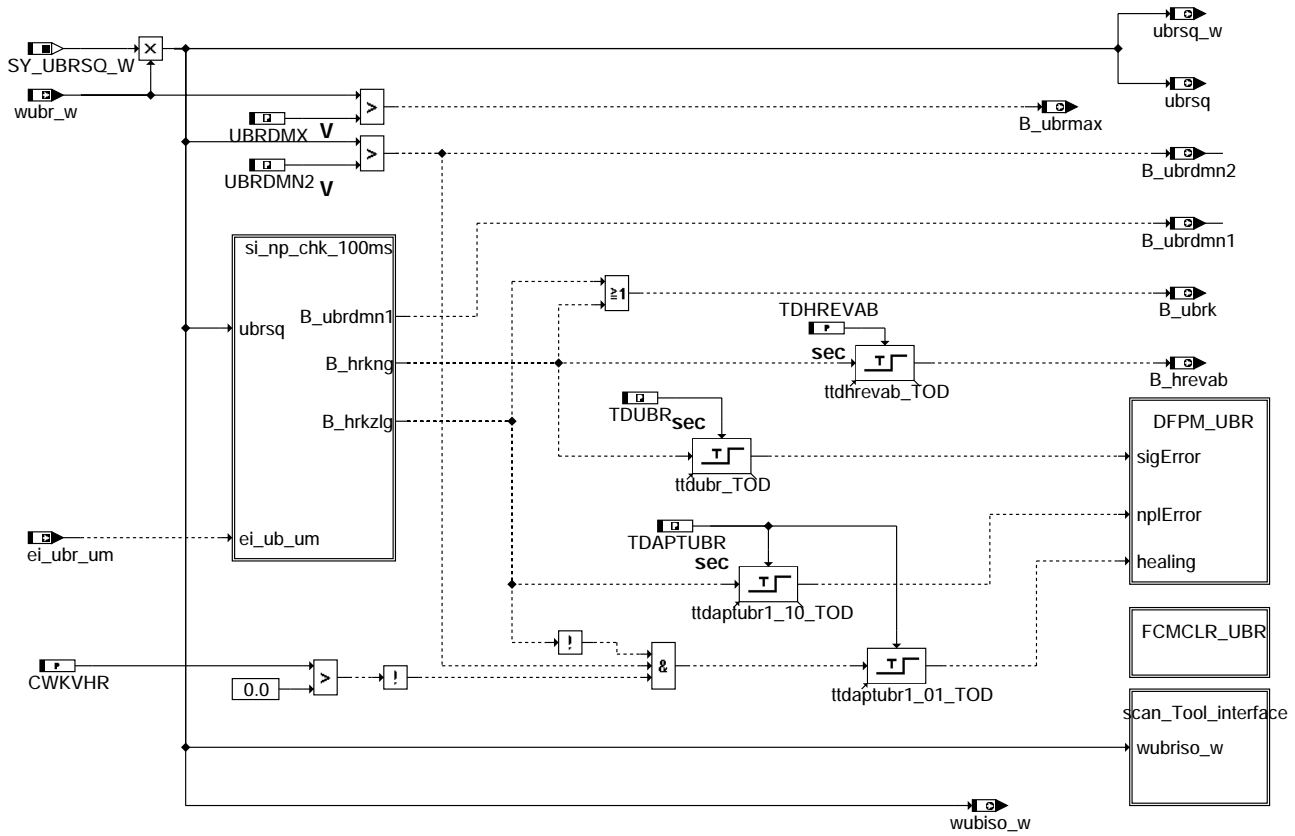
TDUB ca. 200ms

## FU GGUBR 3.10.1 Gebergröße und Diagnose Bordnetzspannung über Hauptrelais

### FDEF GGUBR 3.10.1 Funktionsdefinition

Übersicht: Erfassung, Fehlerspeicherschnittstelle

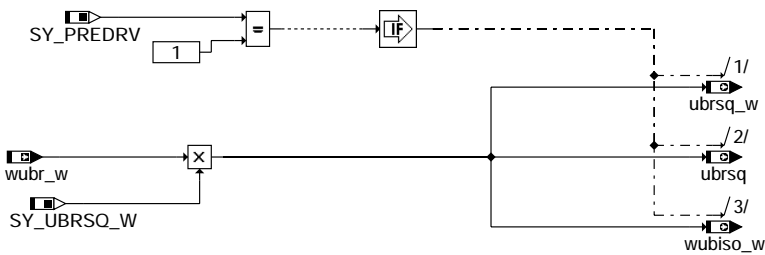
=====



#### ggubr-main

Massnahmen im Pre-Drive

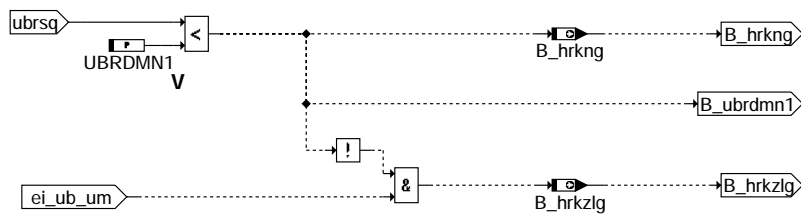
=====



#### ggubr-predrive

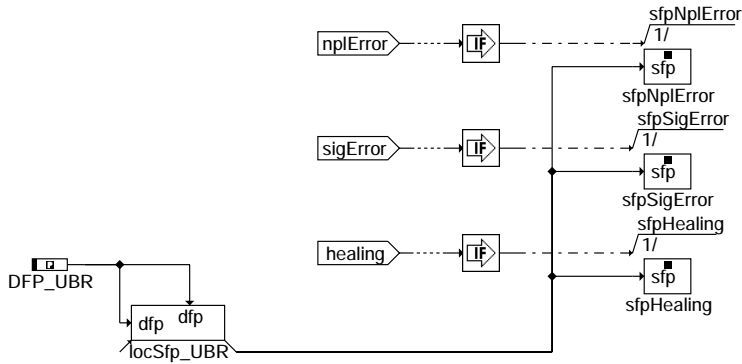
Signal- und Unplausibilitätsprüfung im 100ms-Normalbetrieb

=====



#### ggubr-si-np-chk-100ms



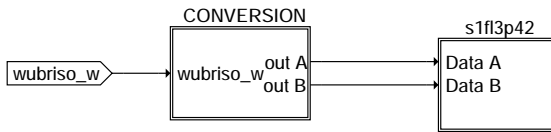


Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

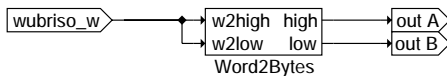
S: set R: reset

ggubr-dfpm-ubr

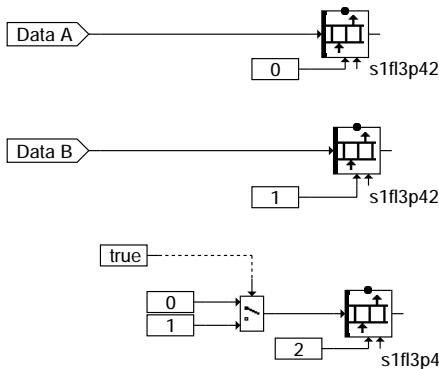


# s1x13pyy is an RAM Array with 3 Bytes  
# | | |  
# | | | +----- yy = PID - Nr (2-digit figure in hex)  
# | | | +----- length = 3: Data A, Data B - Bytes and Support  
# | | | +----- x = f: Freeze Frame and current values (both Mode  
# | | | \$01 and \$02 are relevant)  
# | | | x = a: only current values (Mode \$01 is relevant)

ggubr-scan-tool-interface



ggubr-conversion



ggubr-s1f13p42

ggubr-dfpm-ubr

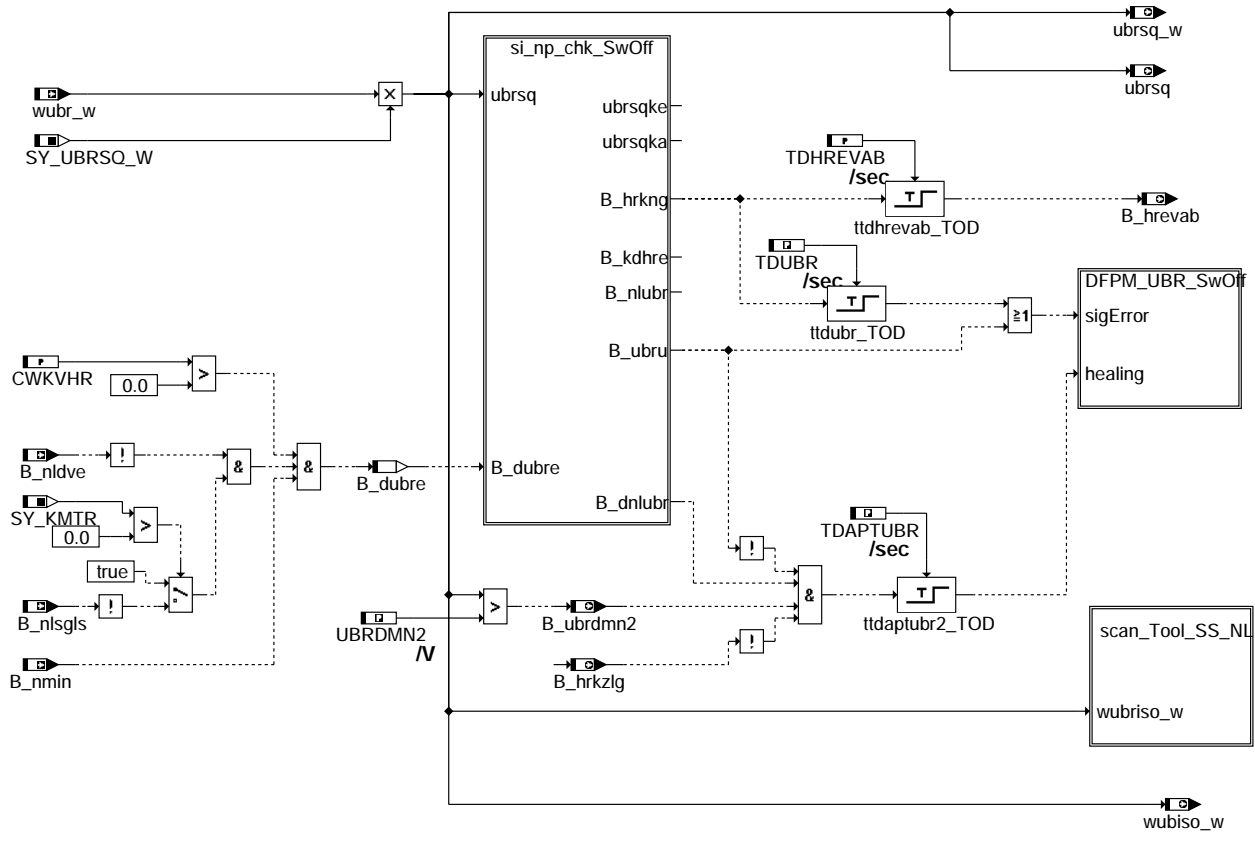
ggubr-scan-tool-interface

ggubr-conversion

ggubr-s1f13p42

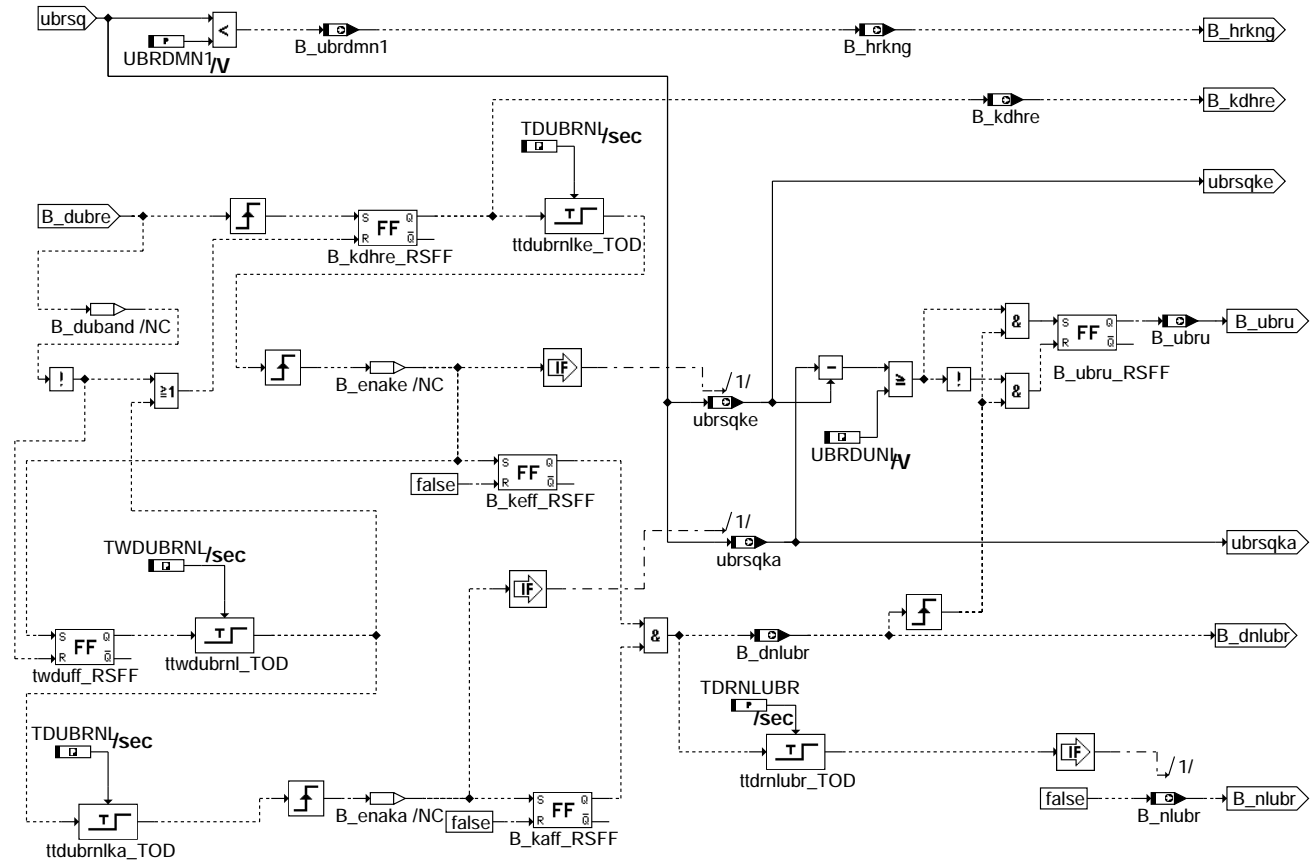
Signal- und Unplausibilitätsprüfung, ergänzend im 100ms-Nachlauf

=====

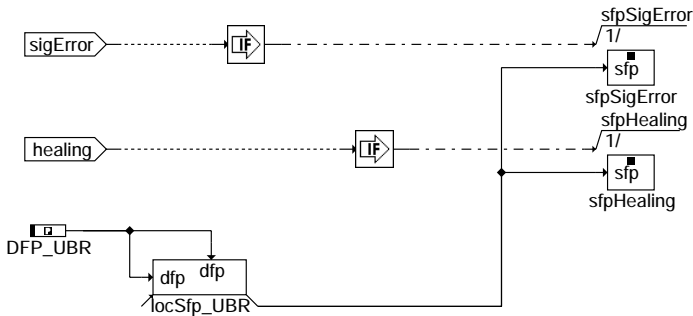


ggubr-swoff

ggubr-swoff



ggubr-si-np-chk-swoff

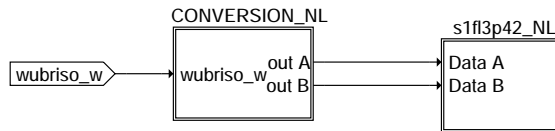


Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

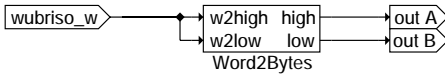
S: set R: reset

ggubr-dfpm-ubr-swoff

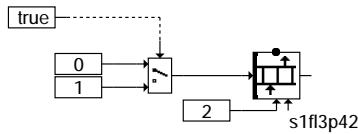
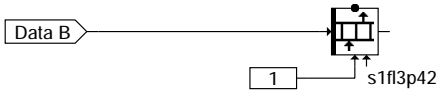
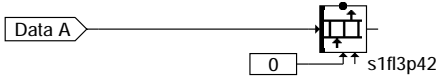


```
s1x13ppy is an RAM Array with 3 Bytes
#
| | | +----- yy = PID - Nr (2-digit figure in hex)
| | | +----- length = 3: Data A, Data B - Bytes and Support
| | | +----- x = f: Freeze Frame and current values (both Mode
| | | +----- $01 and $02 are relevant)
| | | +----- x = a: only current values (Mode $01 is relevant)
```

ggubr-scan-tool-ss-nl

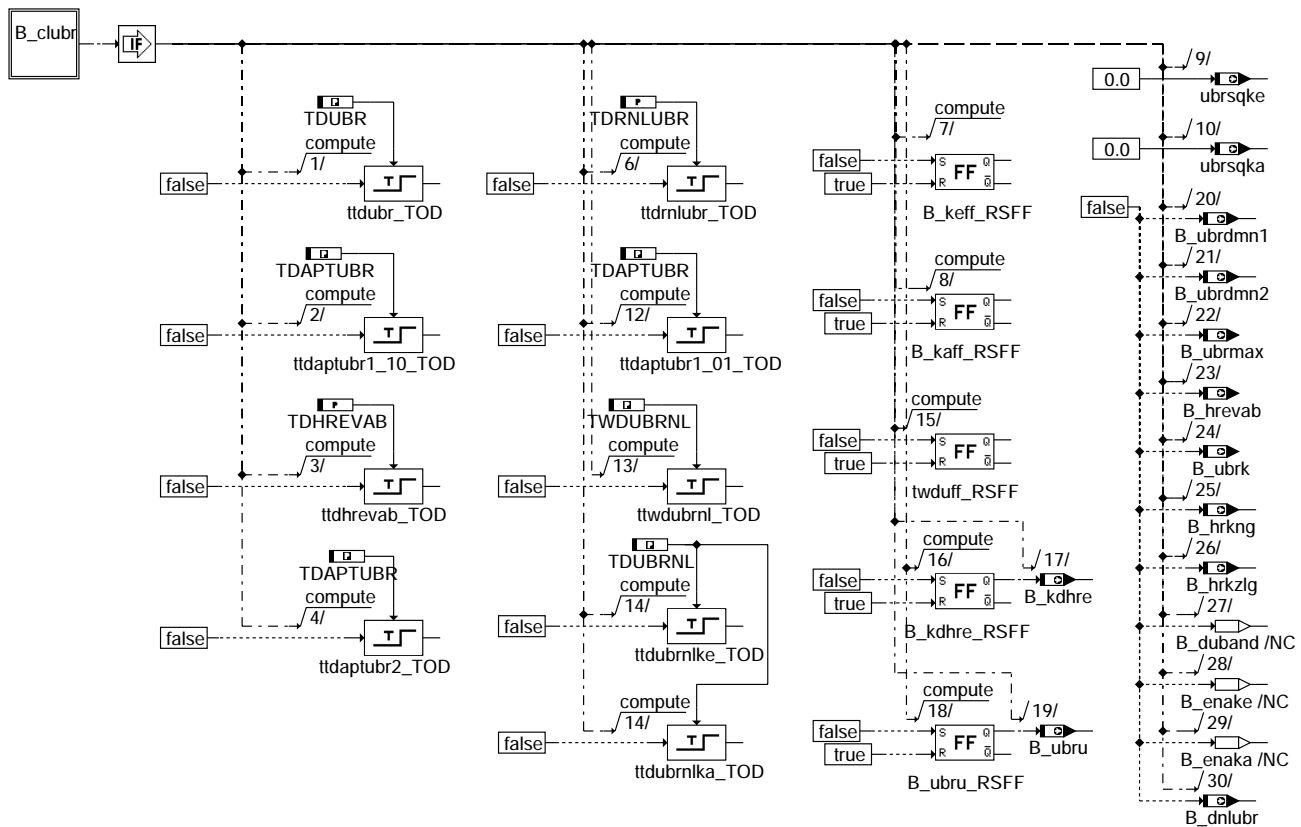


### ggubr-conversion-nl



### ggubr-s1fl3p42-nl

Maßnahmen beim Vorgang Fehlerspeicher-Löschen



### ggubr-fcmclr-ubr

Fehlerspeicherverwaltung:

Status Fehlerpfad UBR : SFPUBR  
 Errorflag UBR: E\_ubr  
 Zyklusflag UBR: Z\_ubr  
 Fehlerart UBR: (B\_mxubr)  
 (B\_mnubr)  
 B\_npubr  
 B\_siubr



Löschen Fehlerpfad: C\_fmclr & B\_clubr  
 Fehlerpfad UBR: CDTUBR  
 Fehlerklasse UBR: CLAUBR  
 Fehlerschwere UBR: TSFUBR  
 Carb-Code UBR: CDCUBR  
 Umweltbedingungen UBR: FFTUBR

## ABK GGUBR 3.10.1 Abkürzungen

| Parameter | Source-X | Source-Y | Art      | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| CWKVHR    |          |          | FW       | Codewort für Komponenten-Versorgungsspannung über Hauptrelais                    |
| TDAPTUBR  |          |          | FW (REF) | Wartezeit für UBR-Fehler bei Abschaltfadtest                                     |
| TDHREVAB  |          |          | FW       | Entprellzeit für EV-Abschaltung bei Hauptrelais- bzw. -Kontakt-Fehler            |
| TDRNLUBR  |          |          | FW       | Entprellzeit Rücksetzen Nachlauf-Anforderung von GGUBR                           |
| TDUBR     |          |          | FW (REF) | Entprellzeit für Diagnose UBR                                                    |
| TDUBRNL   |          |          | FW (REF) | Entprellzeit für Diagnose UBR im Nachlauf                                        |
| TWDUBRNL  |          |          | FW (REF) | Wartezeit für Diagnose UBR im Nachlauf bis Ausschalten Komponenten               |
| UBRDMN1   |          |          | FW       | untere Grenze Bordnetzspannung über Hauptrelais, Erkennung Lastabfall            |
| UBRDMN2   |          |          | FW (REF) | untere Grenze Bordnetzspannung über Hauptrelais                                  |
| UBRDMX    |          |          | FW (REF) | obere Grenze Bordnetzspannung über Hauptrelais                                   |
| UBRDUNL   |          |          | FW (REF) | Schwellwert für Unplausibilität der Bordnetzspannung über Hauptrelais (im Nachl) |

### Systemkonstante

|            | Art       | Bezeichnung                                                                      |
|------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| SY_KMTR    | SYS (REF) | Systemkonstante Kühlmitteltemperaturregelung vorhanden                           |
| SY_PREDRV  | SYS (REF) | Predrive-Funktionalität möglich                                                  |
| SY_UBRSQ_W | SYS (REF) | Systemkonstante Umr.-Faktor ubr-Erfassung Hauptrelais auf Standard-Quantisierung |

| Variable  | Quelle | Referenziert von                             | Art | Bezeichnung                                                                      |
|-----------|--------|----------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_beubr   | GGUBR  |                                              | AUS | Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Batteriespannung (Bordnetz)              |
| B_bkubr   | GGUBR  | ADVE                                         | AUS | Bedingung Ersatzwert für Batteriespannung (Bordnetz)                             |
| B_clubr   |        | GGUBR                                        | EIN | Bedingung Fehlerpfad Bordspannung über Hauptrelais löschen                       |
| B_dnlubr  | GGUBR  |                                              | AUS | Bedingung Diagnoseprüfung im Steuergerätenachlauf für UBR durchgeführt           |
| B_dubre   | GGUBR  |                                              | LOK | Bedingung Freigabe Diagnoseprüfung für UBR-Eingang (Versorgung über Hauptrelais) |
| B_ftubr   | GGUBR  |                                              | AUS | Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Batteriespannung (Bordnetz)             |
| B_hrevab  | GGUBR  | KOEVBAB                                      | AUS | Anforderung EV-Abschaltung bei Hauptrelaisfehler                                 |
| B_hrkng   | GGUBR  |                                              | AUS | Bedingung Hauptrelaiskontakt nicht geschlossen                                   |
| B_hrkzlg  | GGUBR  |                                              | AUS | Bedingung Hauptrelaiskontakt zu langsam geschlossen                              |
| B_kdhre   | GGUBR  | DLDP, KMTR, WNWRE                            | AUS | Bedingung Komponenten an Hauptrelais zur Diagnose UBR einschalten                |
| B_mnubr   | GGUBR  |                                              | AUS | Fehlertyp: Minimalwertunterschreitung Bordnetzspannung über Hauptrelais          |
| B_mxubr   | GGUBR  |                                              | AUS | Fehlertyp: Maximalwertüberschreitung Bordnetzspannung über Hauptrelais           |
| B_nldve   | ADVE   | BBSYSREQ, GGUBR                              | EIN | Anforderung Steuergerätenachlauf von DVE                                         |
| B_nisgls  | KMTR   | BBSYSREQ, GGUBR, TKMWL                       | EIN | Anforderung Steuergerätenachlauf von Steuergeräte-Lüftersteuerung                |
| B_nlubl   | GGUBR  | BBSYSREQ                                     | AUS | Bedingung Anforderung Steuergerätenachlauf für UBR-Diagnose                      |
| B_nmin    | BGWNE  | ADVE, BBNWS,- BBSTHDR, BBSTT,- BBSYSREQ, ... | EIN | Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN                                                |
| B_npubr   | GGUBR  |                                              | AUS | Fehlerart: Signal von Bordspannung über Hauptrelais nicht plausibel              |
| B_siubr   | GGUBR  |                                              | AUS | Fehlerart: Signalfehler Leitungsabfall Bordnetzspannung über Hauptrelais         |
| B_ubrdmn1 | GGUBR  |                                              | AUS | Bedingung Bordnetzspannung über Hauptrelais kleiner UBRDMN1                      |
| B_ubrdmn2 | GGUBR  |                                              | AUS | Bedingung Bordnetzspannung über Hauptrelais größer UBRDMN2                       |
| B_ubrk    | GGUBR  | GGUB                                         | AUS | Bedingung Hauptrelais Kontaktfehler                                              |
| B_ubrmax  | GGUBR  |                                              | AUS | Bedingung Bordnetzspannung über Hauptrelais höher als UBRDMX                     |
| B_ubru    | GGUBR  |                                              | AUS | Bedingung Unterbrechung zur Bordnetzversorgung über Hauptrelais                  |
| bloknr    |        | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...  |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                                     |
| DFP_UBR   | GGUBR  |                                              | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Umweltbedingungen                                      |
| E_ubr     | GGUBR  |                                              | AUS | Errorflag: Bordnetzspannung über Hauptrelais UBR                                 |
| ei_ubr_um |        | DUF, GGUBR                                   | EIN | irrev. Fehlerbit zur Anforderung Fehlereintrag Hauptrelais-Diagnose aus %UMAUSC  |
| s1f13p42  | GGUBR  |                                              | AUS | Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01/\$02 Bordnetzspannung PID \$42             |
| sfpubr    | GGUBR  | ADVE                                         | AUS | Status Fehlerpfad: Bordnetzspannung über Hauptrelais UBR                         |
| ubrsq     | GGUBR  | ADVE, ALBK, ALSU,- BBSYSREQ, BGDVE, ...      | AUS | Bordnetzspannung über Hauptrelais, Standard-Quantisierung                        |
| ubrsq_w   | GGUBR  | DICLSU, GGUB                                 | AUS | Bordnetzspannung über Hauptrelais (word), Standard-Quantisierung                 |
| ubrsqka   | GGUBR  |                                              | AUS | Bordnetzspannung über HR, standardquantisiert, bei ausgeschalteten Komponenten   |
| ubrsqke   | GGUBR  |                                              | AUS | Bordnetzspannung über HR, standardquantisiert, bei eingeschalteten Komponenten   |
| wubiso_w  | GGUBR  | DHR                                          | AUS | ADC-Wert der SG-Versorgungsspannung für Service \$01 PID \$42                    |
| wubr_w    |        | GGUBR, TKMWL                                 | EIN | Batteriespannung über Hauptrelais; ADC-Wert (16Bit aus 10Bit-Erfassung)          |
| Z_ubr     | GGUBR  |                                              | AUS | Zyklusflag: Bordnetzspannung über Hauptrelais UBR                                |

**FB GGUBR 3.10.1 Funktionsbeschreibung**

Erfassung, Aufbereitung:

=====

Die Bordnetzspannung über Hauptrelais wird im 10ms-Raster erfaßt. (Änderung ab GGUBR1.100) In der RAMzelle wubr liegt der Wert mit der Quantisierung vor, die hardwareseitig von der projektspezifischen Wahl des Spannungsteilerverhältnisses am ADC-Eingang vorgegeben ist. Um von dieser Festlegung unabhängig zu sein, erfolgt eine Umrechnung der Spannungswerte mit der einstellbaren Systemkonstante SY\_UBRSQ so, daß in ubrsq (, in /\_w im Highbyte) die Spannung mit einer Standardquantisierung von 100mV/Ink vorliegt. Hier ist zu beachten, daß in den Ausgangs-RAMzellen die Werte auf max. darstellbare 25,5 V begrenzt werden.

Diagnose

=====

Der Diagnoseteil wird (weiterhin) im 100ms-Raster gerechnet.

Auf diesem Kanal wird i.W. der Hauptrelais-Arbeitskontakt überwacht. Die Diagnose der Bordnetzspannung bleibt weiterhin der Funktion %GGUB zugeordnet. Allerdings kann bei einem dort festgestellten Fehler ein fehlerfreier Meßwert von hier dort als Ersatzwert übernommen werden.

Bei Unterschreitung der Schwelle UBRDMN1 und fehlerfrei geprüfter Endstufe der Relaiswicklung liegt die Bedingung B\_hrknng und nach Ablauf der Entprellzeit TDUBR ein Signalfehler (Unterbrechung) vor. Ist diese Schwelle nicht unterschritten, liegt aber für mindestens die Entprellzeit TDAPTUBR eine Fehlermeldung aus dem Abschaltfadtest ( ei\_ubr\_um = true) vor, dann muß unter sonst gleichen Bedingungen die Anzugszeit des Relais' unzulässig lang sein --> Bedingung B\_hrklzg erfüllt, --> Unplausibel-Fehler.

Weiterhin wird überprüft, ob die Verbindung vom HR-Kontakt zum SG-Eingang (UBR) unterbrochen ist. In diesem Fehlerfall können instabile Zustände auftreten, insbesondere bzgl. der DVE-Versorgung. Gibt es nämlich im System Komponenten, die ebenfalls vom HR versorgt werden und über Freilaufdiode mit dem SG-Eingang verbunden sind, dann wird über diese niederohmig eine Spannung eingespeist, solange die Komponente nicht angesteuert wird. Für diese Unterbrechungsprüfung werden im Nachlauf nach Fertigbearbeitung der betroffenen Funktionen gezielt die Ansteuerverhältnisse von diesem Funktionsteil hier so im Wechsel angefordert, dass über einen Unterschied im Spannungsvergleich mit zu ohne Belastung eine Aussage ermöglicht wird. Dazu wird über die Nachlaufanforderung B\_nlubr der Nachlauf (verlängert) angefordert. Je nach Systemumfang sind die anzusteuernenden Komponenten konfigurierbar (hierzu Codewort CWKVHR, s.u.) Im Fehlerfall wird die Bedingung B\_ubru gesetzt und führt zum Eintrag Signalfehler

Durch diese Fehlerursachen werden ggf. das Error- und Zyklusflag gesetzt und in den Fehlerspeicher übernommen.

Im Falle nicht geschlossenen HR-Kontakts am UBR-Eingang (B\_hrknng) wird nach Entprellzeit TDHREVAB die Bedingung B\_hrevab ausgegeben (zur Abschaltung Einspritzventile).

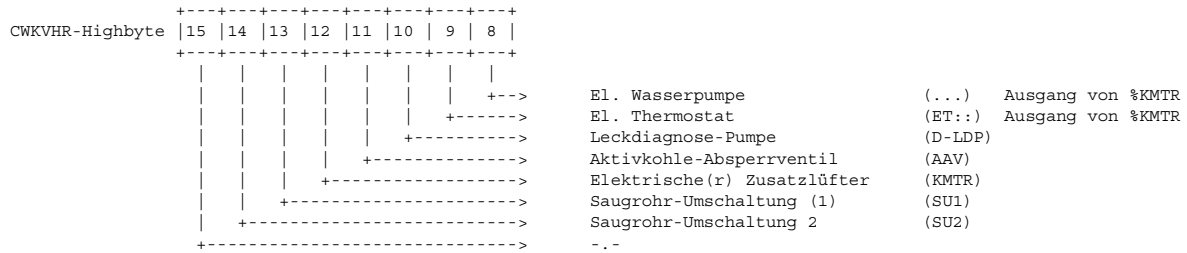
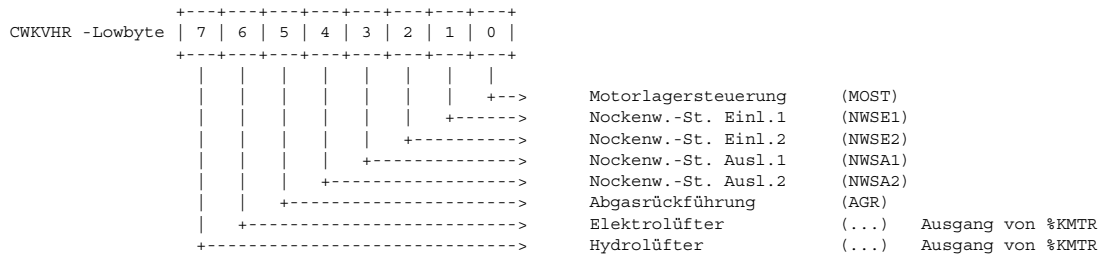
Heilungs- bzw. i.O.-Prüfung ist erfüllt, sofern die Schwelle UBRDMN2 für mindestens die Zeit TDAPTUBR überschritten ist und keine Unterbrechung am UBR-Eingang diagnostiziert war (B\_ubru = true). Im letzten Fall erfolgt die Heilung erst nach erneutem Durchlauf des Prüfzweigs mit i.O.-Bestätigung.

Beim Rücksetzen von Fehlereinträgen über Tester (C\_fmclr & B\_clubr) = true werden Entprellzeitähler und alle Zwischen-/Zustandsgrößen resettiert, um einen erneuten Prüfdurchlauf vollständig sicherzustellen.

Übersteigt die gemessene Spannung am ADC die Schwelle UBRDMX, so deutet das auf ein Aufschaukeln des Pegels über die Freilaufdioden an diesem Eingang hin, das durch eine unterbrochene Bordnetzverbindung verursacht sein kann. Um mögliche weitere Schäden zu vermeiden, wird das über die Bedingung B\_ubrmax angezeigt; Endstufen-Diagnosen werden dann abgeschaltet.

**APP GGUBR 3.10.1 Applikationshinweise**

Mit dem Codewort CWKVHR (Doppel-Byte) wird konfiguriert, ob und welche Komponenten im System vorhanden sind, die über das Hauptrelais versorgt werden und über Freilaufdiode mit dem SG-Eingang UBR verbunden sind. In den zugehörigen Ansteuerfunktionen wird, abhängig von den entsprechend ausgeblendeten Bitpositionen, die erforderliche Zusatzfunktionalität für die Prüfung hier freigegeben:



Anhaltswerte: UBRDMN1 = 3 V  
UBRDMN2 = 5.5 V  
UBRDMX = 26 V

TDUBR ca. 200ms  
TDAPTUBR = ... sec, abzustimmen mit der Zeit für Abschaltpfadtest  
TDRNLUBR länger zu applizieren als Entprellzeit TDAPTUBR

## FU DHR 5.20.1 Diagnose; Hauptrelais

### FDEF DHR 5.20.1 Funktionsdefinition

Die Funktion %DHR\_5.10 beschreibt die Hauptrelaisdiagnose.  
Durch der Diagnose werden Kurzschluß nach Batteriespannung KSUB, Kurzschluß nach Masse KSM, Lastabfall LA, HR klemmt und HR klebt erkannt  
Die Funktion %DHR\_5.10 wird auf die Hauptrelaisendstufendiagnose in dem CY315 Komponente aufgebaut.



DHR\_ini



DHR\_ini2



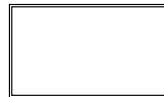
DHR\_100ms\_PreDrive



DHR\_100ms



DHR\_100ms\_PostDrive

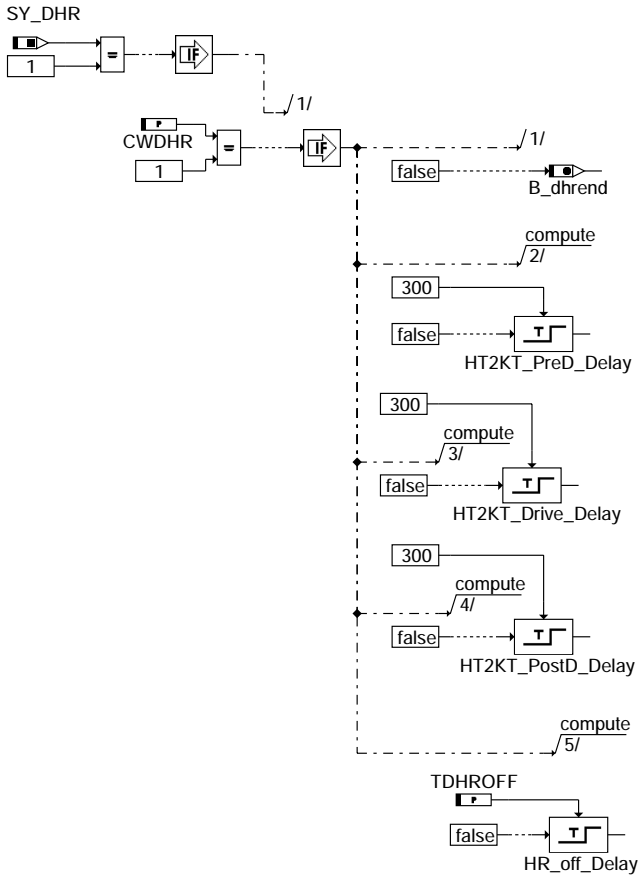


FCMCLR\_HRE\_HR

dhr-main

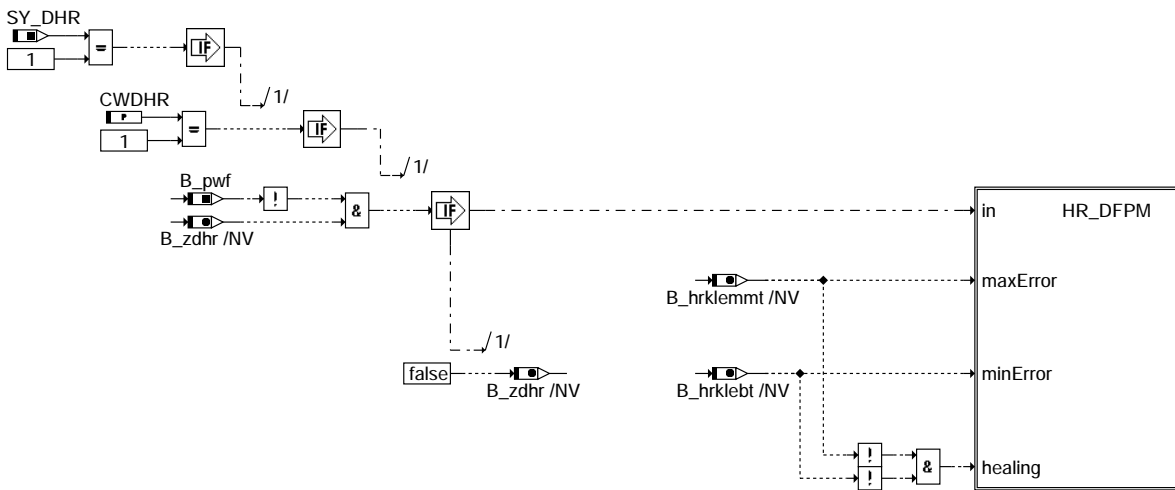
dhr-main

Ini-Prozess



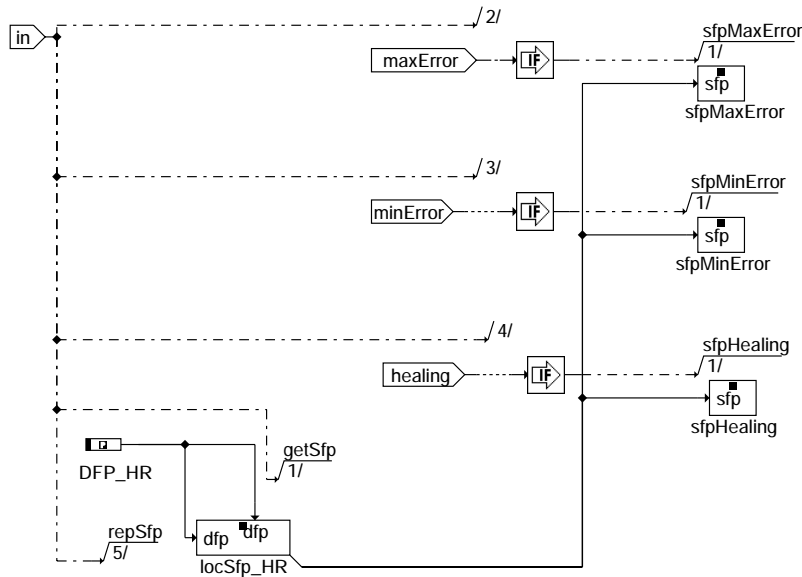
dhr-dhr-ini

Ini2-Prozess



dhr-dhr-ini2





**Action Table for fault path \* in DFPM:**

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| npIError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

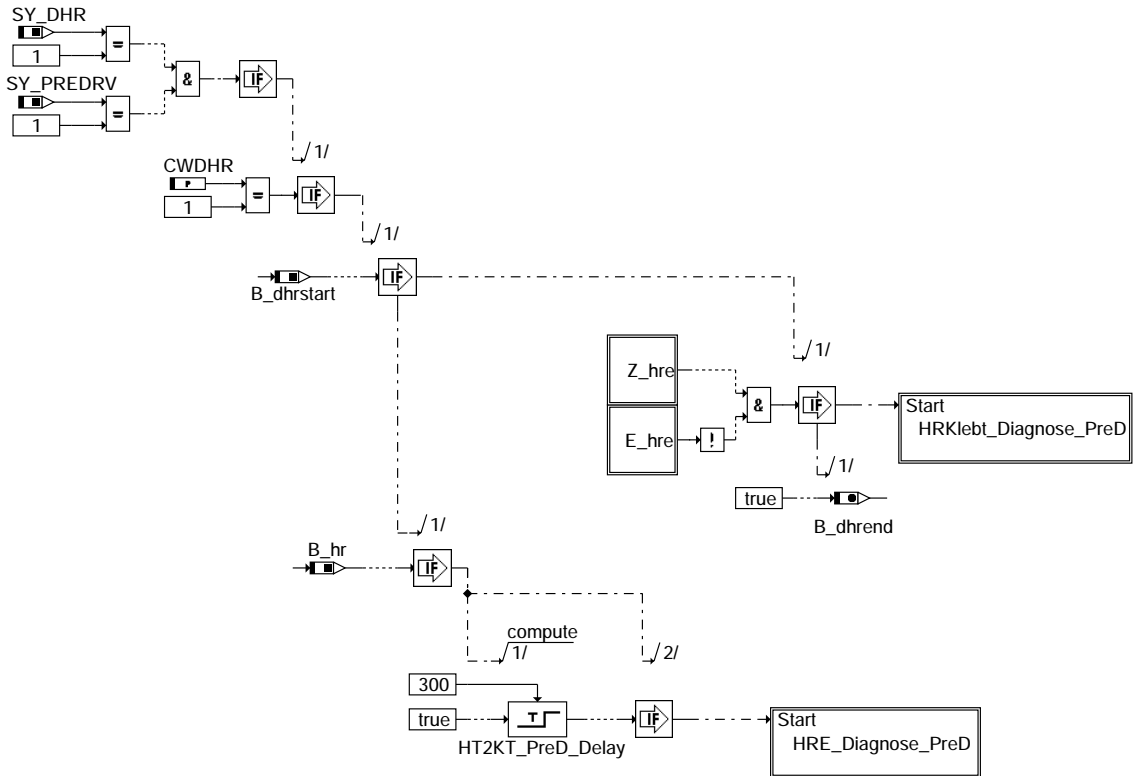
**dhr-hr-dfpm**

Fehlerspeicherpfad:

Status Fehlerpfad DHR: SFPHR  
Errorflag DHR: E\_HR  
Fehlerart DHR:

Klemmt: B\_mxhr  
Klebt: B\_mnhr

100ms PreDrive-Prozess

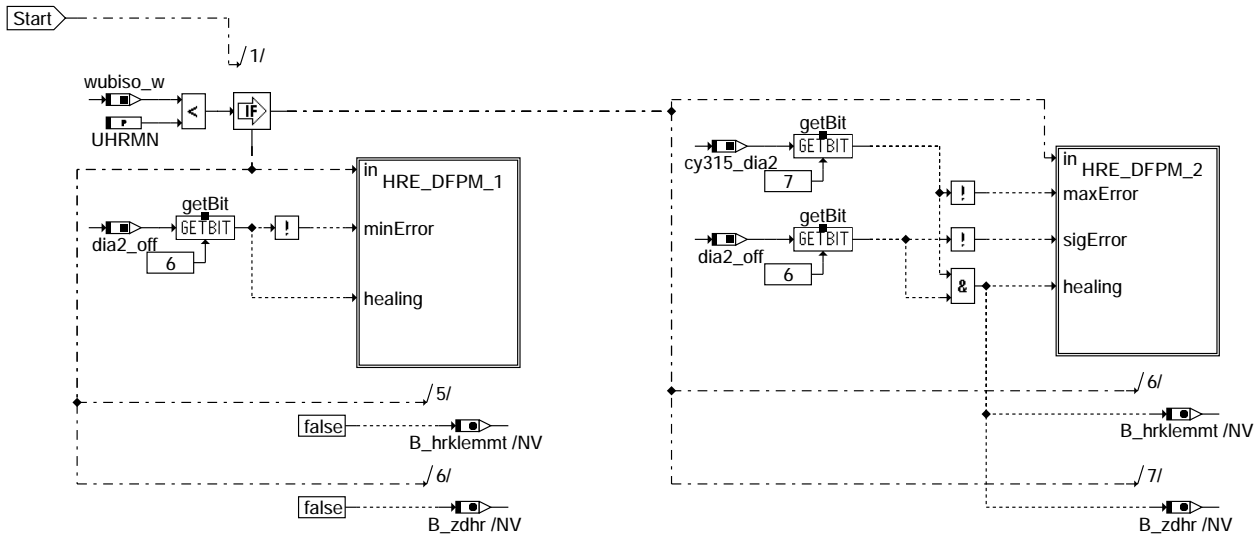


**dhr-dhr-100ms-predrive**

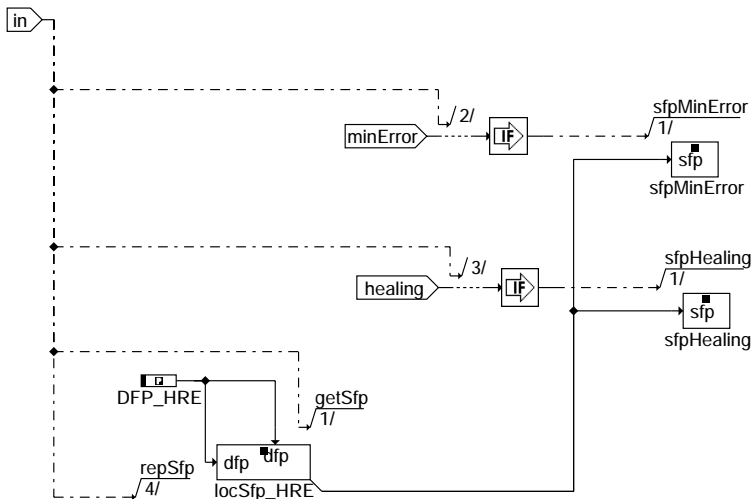
© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

dhr-hr-dfpm

dhr-dhr-100ms-predrive



dhr-hre-diagnose-pred

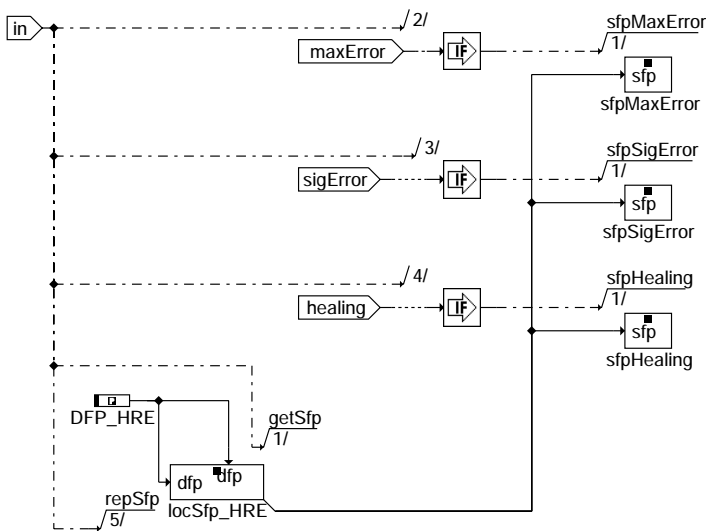


Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| np1Error: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

dhr-hre-dfpm-1

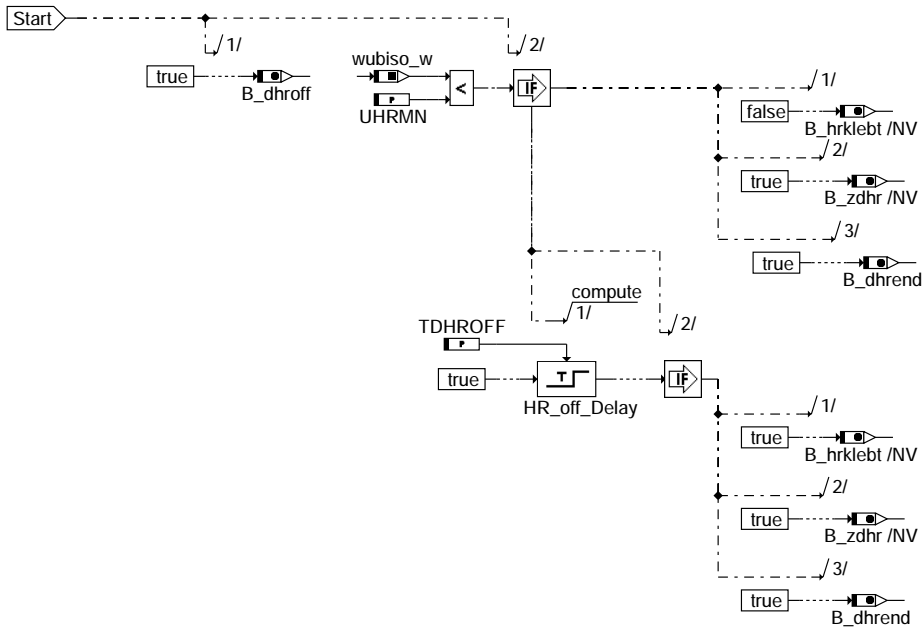


Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| np1Error: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

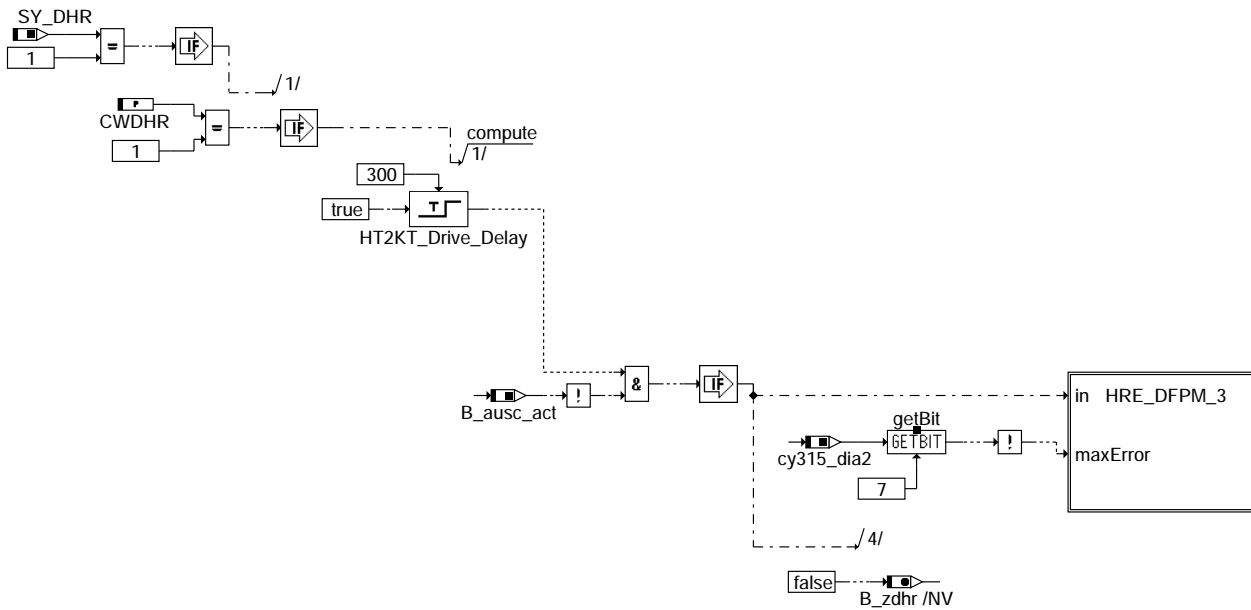
S: set R: reset

dhr-hre-dfpm-2

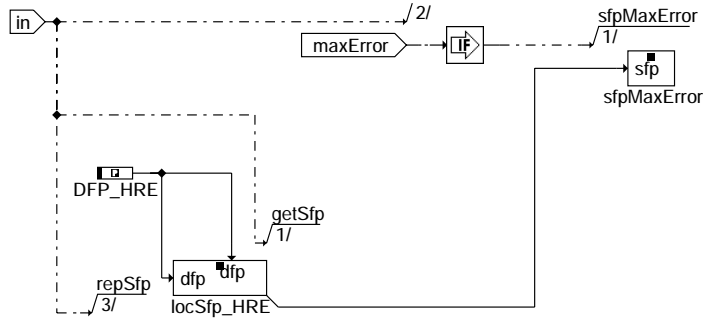


### dhr-hrklebt-diagnose-pred

100ms Prozess



### dhr-dhr-100ms



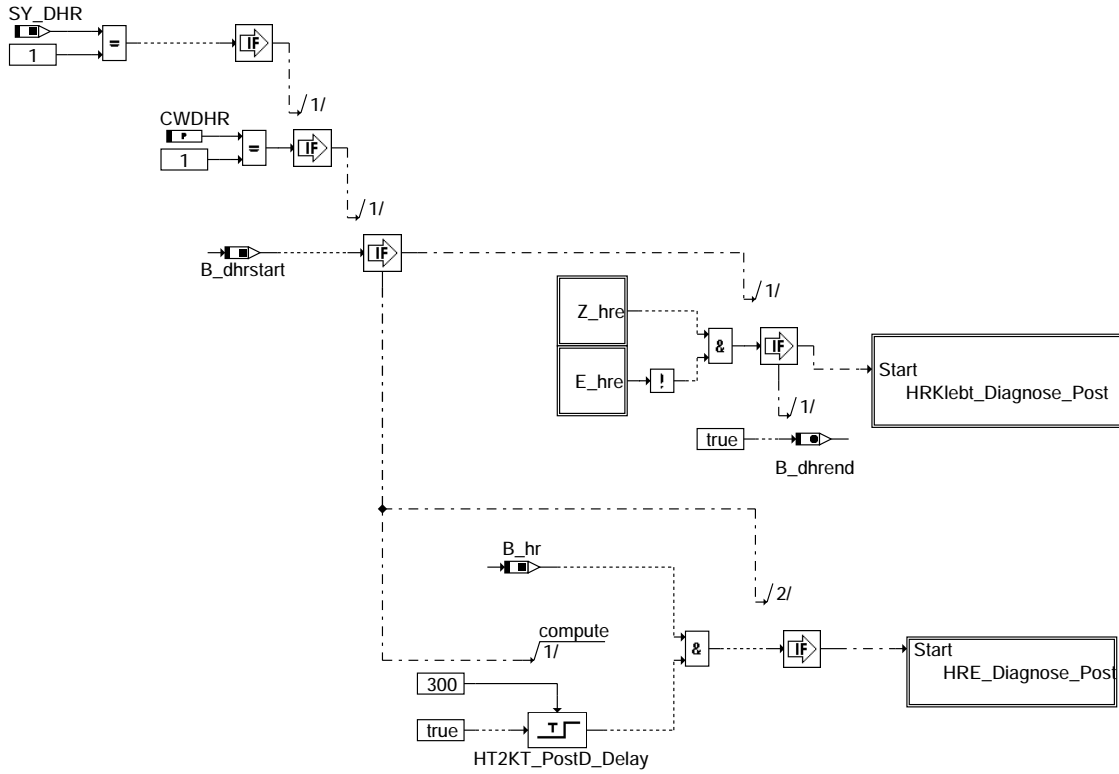
### dhr-hre-dfpm-3

#### Action Table for fault path \* in DFPM:

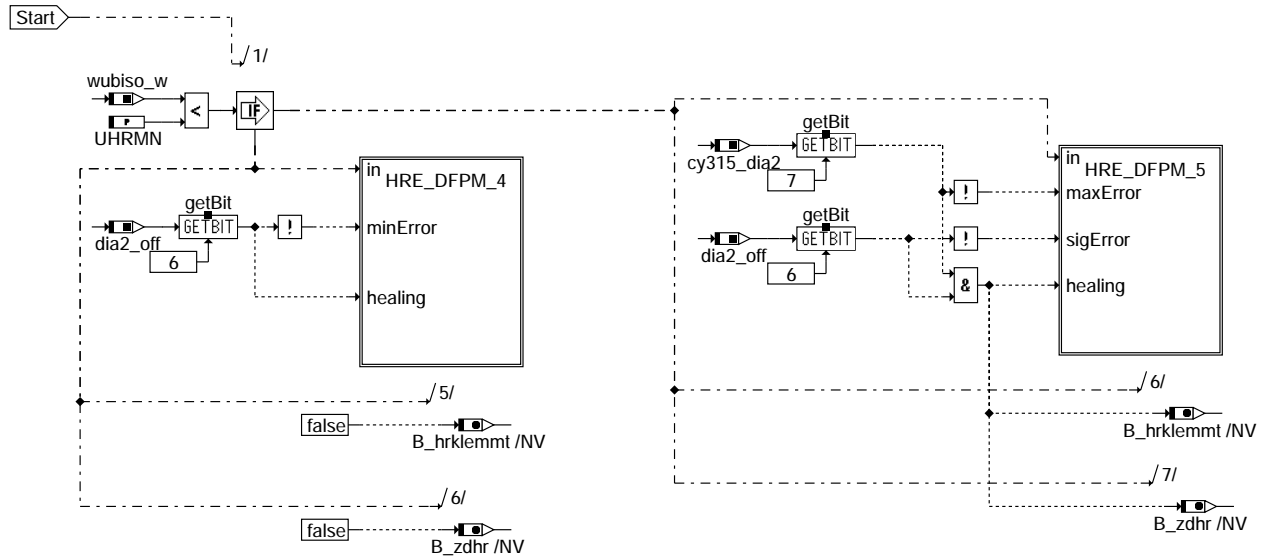
|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | R     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | R     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

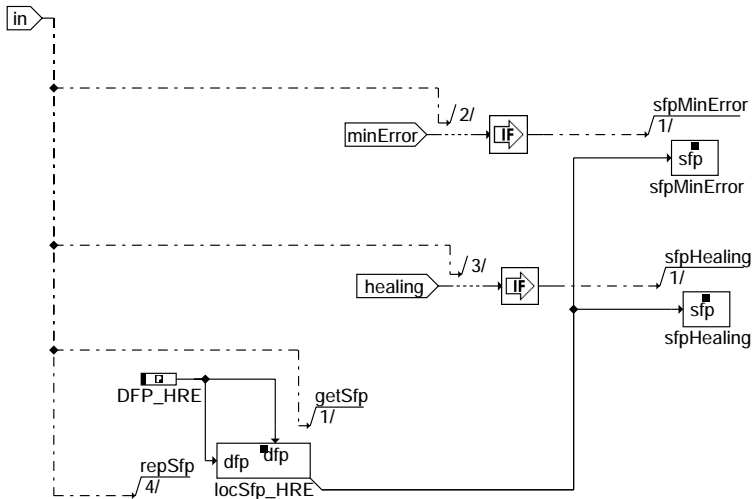
### 100ms PostDrive-Prozess



### dhr-dhr-100ms-postdrive



### dhr-hre-diagnose-post

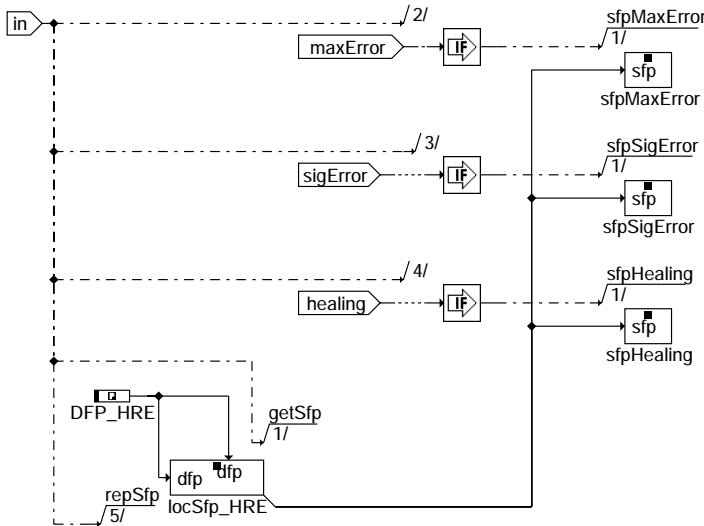


Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

dhr-hre-dfpm-4

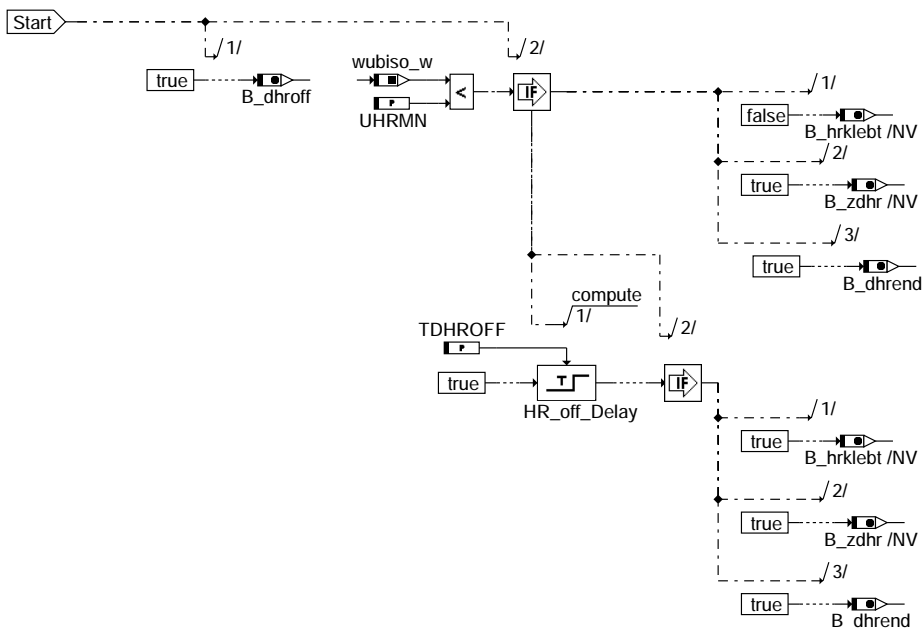


Action Table for fault path \* in DFPM:

|           | E_* | Z_* | B_mx* | B_mn* | B_si* | B_np* |
|-----------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| maxError: | S   | S   | S     | R     | R     | R     |
| minError: | S   | S   | R     | S     | R     | R     |
| sigError: | S   | S   | R     | R     | S     | R     |
| nplError: | S   | S   | R     | R     | R     | S     |
| Healing:  | R   | S   | R     | R     | R     | R     |
| clrError: | R   | -   | R     | R     | R     | R     |
| setCycle: | -   | S   | -     | -     | -     | -     |

S: set R: reset

dhr-hre-dfpm-5



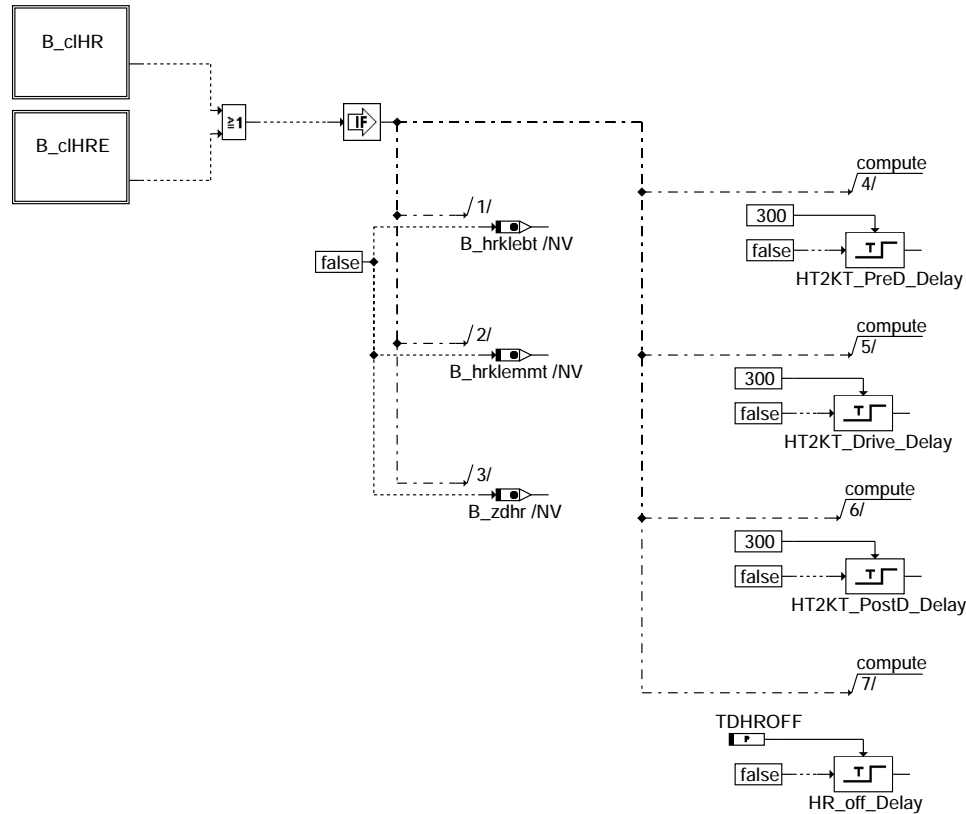
dhr-hrklebt-diagnose-post

Fehlerspeicherpfad:

Status Fehlerpfad DHR: SFPHRE  
Errorflag DHR: E\_HRE  
Fehlerart DHR:

KSUB: B\_mxhre  
KSM: B\_mnhre  
LA: B\_sihre

FCMCLR



dhr-fcmclr-hre-hr

ABK DHR 5.20.1 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y         | Art       | Bezeichnung                                                                                   |
|-----------------|----------|------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| CWDHR           |          |                  | FW        | Codwort Diagnose Hauptrelais                                                                  |
| TDHROFF         |          |                  | FW        | Wartezeit Hauptrelais aus                                                                     |
| UHRMN           |          |                  | FW        | min werte uhr                                                                                 |
| Systemkonstante |          |                  | Art       | Bezeichnung                                                                                   |
| SY_DHR          |          |                  | SYS (REF) | Systemkonstante Hauptrelaisdiagnose                                                           |
| SY_PREDRV       |          |                  | SYS (REF) | Predrive-Funktionalität möglich                                                               |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von | Art       | Bezeichnung                                                                                   |
| B_ausc_act      | UMAUSC   | DHR, KOEVAB      | EIN       | Bedingung für Abschaltpfadtest aktiv oder FR schaltet DVE ab, weil UM defekt (Fz-Rückmeldung) |
| B_behr          | DHR      |                  | AUS       | Bedingung Bandende Hauptrelais                                                                |
| B_behre         | DHR      |                  | AUS       | Bedingung Bandende-Funktionsanforderung: Hauptrelais                                          |
| B_bkhr          | DHR      |                  | AUS       | Bedingung Ersatzwert für Hauptrelais                                                          |
| B_bkhre         | DHR      |                  | AUS       | Bedingung Ersatzwert aktiv: Hauptrelais                                                       |
| B_cIhr          |          | DHR              | EIN       | Bedingung Fehlerpfad Hauptrelais löschen                                                      |
| B_cIHre         |          | DHR              | EIN       | Bedingung Fehlerpfad Hauptrelaisendstufe löschen                                              |
| B_dhrend        | DHR      | BBSYSCON         | AUS       | Bedingung Ende der Hauptrelais_Diagnose                                                       |
| B_dhroff        | DHR      | BBSYSCON         | AUS       | Bedingung Hauptrelais Abschalten                                                              |
| B_dhrstart      | BBSYSCON | DHR, HT2KTCY315  | EIN       | Bedingung Start HR-Diagnose                                                                   |
| B_fthr          | DHR      |                  | AUS       | Bedingung Funktionstest Hauptrelais                                                           |
| B_fthre         | DHR      |                  | AUS       | Bedingung: Fehlereintrag durch Tester für Hauptrelais                                         |
| B_hr            | BBSYSCON | DHR, HT2KTCY315  | EIN       | Bedingung Hauptrelais ein                                                                     |
| B_hrklebt       | DHR      |                  | AUS       | Errorflag: Hauptrelais klebt                                                                  |
| B_hrklemt       | DHR      |                  | AUS       | Errorflag: Hauptrelais klemmt                                                                 |



| Variable   | Quelle     | Referenziert von                                | Art | Bezeichnung                                                        |
|------------|------------|-------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| B_mnh      | DHR        |                                                 | AUS | Bedingung für Fehlertyp 'Minimalwert' Hauptrelais erkannt          |
| B_mnhre    | DHR        |                                                 | AUS | Bedingung für Fehlertyp 'Minimalwert' Hauptrelaisstufe erkannt     |
| B_mxh      | DHR        |                                                 | AUS | Bedingung für Fehlertyp 'Maximalwert' Hauptrelais erkannt          |
| B_mxhre    | DHR        |                                                 | AUS | Bedingung für Fehlertyp 'Maximalwert' Hauptrelaisstufe erkannt     |
| B_nph      | DHR        |                                                 | AUS | Bedingung für Fehlertyp 'Wert unplausibel' Hauptrelais erkannt     |
| B_nphre    | DHR        |                                                 | AUS | Fehler Hauptrelais NP                                              |
| B_pwf      | BBHWONOF   | BBBO,<br>BBKH, BBSYSREQ,-<br>BDEMUM, BGCVN, ... | EIN | Bedingung Powerfail                                                |
| B_sih      | DHR        |                                                 | AUS | Bedingung für Fehlertyp 'Signal fehlt' Hauptrelais erkannt         |
| B_sihre    | DHR        |                                                 | AUS | Bedingung für Fehlertyp 'Signal fehlt' Hauptrelaisstufe erkannt    |
| B_zdhr     | DHR        |                                                 | AUS | Zyklusflag: Hauptrelais                                            |
| bloknr     |            | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...  |     | DAMOS-Source für Blocknummer                                       |
| cy315_dia2 | HT2KTCY315 |                                                 | EIN | Diagnose Register 2 CY315 ( DIA2 )                                 |
| DFP_HR     | DHR        |                                                 | DOK | SG-int. Fehlerpfad-Nr.: Hauptrelais                                |
| DFP_HRE    | DHR        |                                                 | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Hauptrelais - Endstufe                   |
| dia2_off   | HT2KTCY315 | DHR                                             | EIN | Diagnose Register 2 CY315 ( DIA2 ) mit Ausgeschalteten HR_Endstufe |
| E_hr       | DHR        |                                                 | AUS | Errorflag: Hauptrelais                                             |
| E_hre      | DHR        |                                                 | AUS | Errorflag: Hauptrelaisstufe                                        |
| sfphr      | DHR        |                                                 | AUS | Status Fehlerpfad: Hauptrelais                                     |
| sfphre     | DHR        |                                                 | AUS | Status Fehlerpfad: Hauptrelais Endstufe                            |
| wubiso_w   | GGUBR      | DHR                                             | EIN | ADC-Wert der SG-Versorgungsspannung für Service \$01 PID \$42      |
| Z_hr       | DHR        |                                                 | AUS | Zyklusflag: Hauptrelais                                            |
| Z_hre      | DHR        |                                                 | AUS | Zyklusflag: Hauptrelaisstufe                                       |

## FB DHR 5.20.1 Funktionsbeschreibung

Die Hauptrelais\_Diagnose wird im 100ms Raster berechnet. Durch der Diagnose werden elektrische Fehler der HR-Endstufe (KSM, KSUB, LA) und mechanische Fehler (HR klemmt, HR klebt) erkannt. Die elektrischen Fehler werden in dem Fehlerpfad HRE gespeichert und die mechanische Fehler werden in dem Fehlerpfad HR gespeichert.

KSUB  
-----

- KSUB kann nur erkannt werden, wenn die Endstufe eingeschaltet ist.
- KSUB wird im Normalbetrieb, im Nachlauf und im Vorlauf (nur wenn das Hauptrelais im Vorlauf eingeschaltet) erkannt.

KSM und LA  
-----

- KSM und LA können nur erkannt werden, wenn die Endstufe ausgeschaltet ist.
- In %HT"KTCY315\_2 wird ein Testimpuls erzeugt, der die Endstufe so kurz abschaltet, ohne daß das Hauptrelais abfällt.
- Der Testimpuls funktioniert nur wenn Kl15 aus ist.
- KSM und LA werden im Nachlauf und im Vorlauf (nur wenn das Hauptrelais im Vorlauf eingeschaltet wird) erkannt.

HR Klemmt  
-----

- Das Hauptrelais bleibt immer offen und reagiert nicht auf die Steuerung.
- Die Fehler wird nur erkannt, wenn die Endstufendiagnose abgeschlossen und keine elektrischen Fehler festgestellt.
- HR Klemmt wird im Nachlauf und im Vorlauf (nur wenn das Hauptrelais im Vorlauf eingeschaltet wird) erkannt.

HR Klebt  
-----

- Das Hauptrelais bleibt immer geschlossen und reagiert nicht auf die Steuerung.
- Die Fehler wird nur erkannt, wenn die Endstufendiagnose abgeschlossen und keine elektrischen Fehler festgestellt.
- Bevor das Steuergäret ausgeschaltet ist, wird geprüft ob das Hauptrelais klebt.
- Der Fehlereintrag findet in dem nächsten Fahrzyklus statt.

Ini2-Prozess  
-----  
-----

- Mit einer Versetzung von einem Fahrzyklus werden die mechanischen Fehler in dem Fehlerpfad SFPHR eingetragen.
- Die %DHR in Ini2\_Raster muss nach der Fehlerspeicherverwaltungsfunktion laufen.

## APP DHR 5.20.1 Applikationshinweise

- Mit dem Codewort CWDHR wird die Funktion aktiviert.

```
CWDHR = 0 -----> %DHR nicht aktiv
CWDHR = 1 -----> %DHR aktiv
```

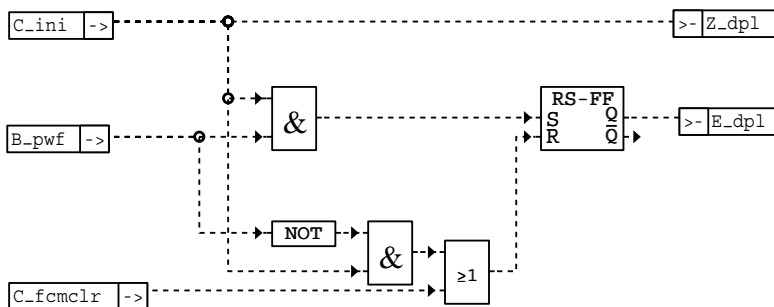
- UHRMN ist der minimale Wert der HR\_Spannung.

Test Werte:

```
UHRMN = 6 V
TDHROFF = 500 ms Kapazität abhängig
```

## FU DDPL 9.30.0 Diagnose; Plausibilitätsprüfung Dauerversorgung (OBDII)

### FDEF DDPL 9.30.0 Funktionsdefinition



### ddpl-ddpl

Diagnose Dauerplus

### ABK DDPL 9.30.0 Abkürzungen

| Variable | Quelle   | Referenziert von                         | Art | Bezeichnung                           |
|----------|----------|------------------------------------------|-----|---------------------------------------|
| B_pwf    | BBHWONOF | BBBO, BBKH, BBSYSREQ, BDEMUM, BGCVN, ... | EIN | Bedingung Powerfail                   |
| C_fcmclr |          | BGRBS, DDPL, DIMCA, DKUPPL, DMFB, ...    | EIN | Systemzustand: Fehlerspeicher löschen |
| C_ini    | SYSCON   | BBZMS, BGKMST, BGRBS, DDPL, DIMCA, ...   | EIN | SG-Bedingung Initialisierung          |
| E_dpl    | DDPL     | LRA                                      | AUS | Errorflag: Dauerplus                  |
| Z_dpl    | DDPL     |                                          | AUS | Zyklusflag: Dauerplus                 |

### FB DDPL 9.30.0 Funktionsbeschreibung

### APP DDPL 9.30.0 Applikationshinweise

## FU DINH 3.30.1 Inhibit-Handler

### FDEF DINH 3.30.1 Funktionsdefinition

```
+---%DINH-----+
| Inhibit Handler
| =====
| Methoden, die von anderen Modulen bereitzustellen sind
|
| setDscInhib() in %DSM
| resetDscInhib() in %DSM
| setInhCause() in %DSM
| getInhCause() in %DSM
| resetInhCause() in %DSM
| resetDscSched() in %DSM
| setDscPermission() in %DSM
| resetDscPermission() in %DSM
| getDscVal() in %DSM
| resetDscVal() in %DSM
| resetPrioCounters() in %DSM
| getSfp() in %DFPM
```







| Bitnummer       | Beschreibung                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit6, B_sc<fid> | Schedulereigabe<br>Der Scheduler startet die Funktion.<br>Für ModeC-FIDs wird direkt in DINH die Freigabe erteilt.                                                                                                    |
| Bit5            | Validatoranforderung<br>Der Validator benötigt ein neues Ergebnis für die Validierung. Setzen durch den Validator %DVAL, Rücksetzen durch den Validator und durch den %DFPM. Bit ist hier lokal als B_val bezeichnet. |
| Bit4            | Inhibit<br>Die Funktion soll aufgrund eines Fehlers im System nicht mehr ablaufen, um Folgefehler zu verhindern. Setzen und Rücksetzen durch den Inhibit Handler %DINH. Bit ist hier lokal als B_inh bezeichnet.      |
| Bit3, B_lc<fid> | Sleep-/Locked-Mode<br>Die Funktion wurde ausreichend aktiviert und will in dieser Fahrt nicht mehr laufen. Setzen durch geschedulte Funktion, Rücksetzen durch Scheduler                                              |

### Inhibit-Beziehungen

Es werden nur die relevanten und tatsächlich benötigten DFP-FID-Beziehungen gespeichert. Dazu wird eine Struktur aus drei Arrays aufgebaut, damit die Inhibit-Beziehungen nachvollziehbar bleiben. Ein "Record", d.h. eine Inhibit-Beziehung, wird durch den gleichen Index in den Arrays angesprochen: Die Fehlertypabhängigkeit wird in einem Maskenarray abgebildet und das zugeordnete FID steht unter dem gleichen Index.

| lfd. Nr.<br>"Inhibit-Beziehungen" | Sperrgründe<br>INH_T_MSK | DFP<br>INH_T_DFP | FID<br>INH_T_FID |              |
|-----------------------------------|--------------------------|------------------|------------------|--------------|
| 0                                 | ...                      | ...              | ...              | ein "Record" |
| 1                                 | ...                      | ...              | ...              |              |
| 2                                 | ...                      | ...              | ...              |              |
| 3                                 | Max,Min                  | BCD              | fid3             |              |
| ...                               | ...                      | ...              | ...              |              |

Die Einträge sind nach den im Programmstand vorliegenden DFP-Nummern sortiert. Um aus einem Fehlerbeitrag eines DFP, z.B. BCD, auf die zu sperrenden FIDs zu schließen, wird eine zusätzliche Abbildung von der numerisch sortierten DFP-Gesamtliste benötigt. Diese Zuordnung enthält die Pointer auf die Startadresse in den INH\_T\_XXX-Arrays.

| lfd. Nr. | Startadresse in INH_T_XXX Arrays<br>INH_TPDPF |
|----------|-----------------------------------------------|
| 0        | ...                                           |
| 1 (=BCD) | 3                                             |
| 2        | ...                                           |
| 3        | ...                                           |
| ...      | ...                                           |

Die Anzahl der (möglicherweise - in Abhängigkeit der Sperrgründe) zu sperrenden FIDs ergibt sich aus der Differenz zum nachfolgenden Eintrag

| Aufbau INH_T_MSK |       |          |          |          |          |       |       |       |       |
|------------------|-------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|
| Bit 9            | Bit 8 | Bit 7    | Bit 6    | Bit 5    | Bit 4    | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| !Z_su            | !Z    | E_su_npl | E_su_sig | E_su_min | E_su_max | E_npl | E_sig | E_min | E_max |

Für SY\_DSMSUS=0 werden Bit 0 bis Bit 3 in INH\_T\_MSK unterstützt (abwärtskompatibel zu %DINH 2.20). Für SY\_DSMSUS>0 werden auch die entsprechenden Fehlerverdachtsflags des %DFPM (xsp-Flags), als auch die nichtgesetzten Zyklusflags (sowohl im nichtvalidierten, als auch im validierten Zustand) mit berücksichtigt. Aus diesem Grund wird auch von Sperrgrund (anstelle dem bisherigen Term "Sperrung durch Fehler") gesprochen.

### Grund für Inhibit gi

Für jeden FID gibt es einen Meßwert gi#fid. In diesem Meßwert wird der Fehlerpfad DFP abgelegt (abhängig von der %DSM Variante, ob in verbaler Form oder als Dezimalgröße), für den gilt:

- der Fehlerpfad hat einen Sperrgrund gemeldet und
- aufgrund des gemeldeten Fehlertyps muss das FID gesperrt werden.

Wenn mehrere Sperrgründe für den FID vorliegen, so wird nur einer von ihnen in gi#fid gespeichert.

### Anzahl der sperrenden DFPs gni

In der Messgröße gni#fid oder gniuvwv steht die aktuelle Anzahl der Sperrgründe. Dies kann allerdings nur als Mindestanzahl interpretiert werden, da im Falle einer Korrektur nach einer Plausibilitätsprüfung der Einträge gni nur auf 1 gesetzt wird. Die Berechnung des tatsächlichen Wertes ist zu aufwendig. Der Wertebereich ist eingeschränkt auf 0 - 127.

## 2 Funktionsbeschreibung

### Funktionalität während der Initialisierung

Zu Beginn der Fahrt wird bei der Initialisierung eine vollständige Berechnung der Sperrgründe für jeden FID durchgeführt. Dazu werden alle Statusflags der Diagnosen ausgewertet und ggf. den FIDs zugeordnet, d.h. die FIDs werden gesperrt. Dazu erfolgen Einträge in sfg#fid, gni#fid und gi#fid, wobei gni#fid den korrekten Zahlenwert enthält und nicht nur die Mindestanzahl.

### Funktionalität während der Fahrt

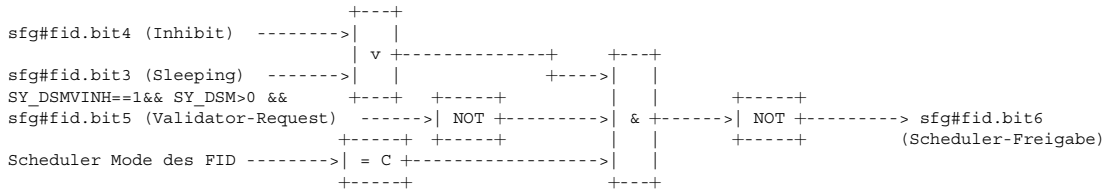
Bei **Auftreten eines Sperrgrundes** erfolgt die (schnelle) Sperrung der FIDs innerhalb des Methodenaufwurfes repSfp der Diagnosefunktion durch Setzen des Inh-Bits im sfg#fid. Ferner wird der Counter gni#fid inkrementiert, der die Anzahl der vorliegenden Sperrgründe pro FID speichert. Bei jedem Neueintritt eines Sperrgrundes, der zu einer Sperrung des betrachteten FID's führt, wird gni#fid hochgezählt. Neben dem Inh-bit-Flag und Zähler wird auch gi#fid beschrieben (d.h. dort steht zunächst der zuletzt aufgetretene Sperrgrund - abhängig von der %DSM Variante, ob in verbaler Form oder als Dezimalgröße).

Bei **Entfall eines Sperrgrundes** wird direkt in repSfp der Counter dekrementiert. Sofern gni#fid = 0 wird, wird die Sperrung zurückgenommen (Inh-Bit = false) - zusammen mit dem Update von gi#fid (auf 0="no\_dfp" setzen). Bei einem Mode C-FID erfolgt die sofortige, endgültige Freigabe.

Für FIDs vom Mode A und B gilt:



Wenn `sfg#fid.bit4 = 1` (Inhibit Status gesetzt) und `sfg#fid.bit5 = 0` (kein Validator-Request, dessen Auswertung nur bei `SY_DSMVINH==1` erfolgt)  
dann: `sfg#fid.bit6 = 0` (keine Scheduler-Freigabe)  
Für FIDs vom Mode C gilt:



Das Feature, dass ein Inhibit von einer Validierungsanforderung überstimmt wird, gilt nur bei `SY_DSMVINH = 1` aber nicht bei `SY_DSMVINH = 0`.

### Hintergrundüberprüfung der Sperrungen

Für die **Plausibilisierung** gibt es ein Refresh mit einer Schleife über die Statusflags aller Diagnosefunktionen. Dieser Prozess läuft im Hintergrund. Wenn ein Sperrgrund vorliegt, werden die betroffenen FIDs (je nach Maske) mit einem Hilfsbit (Bit7 des Zählers `gni#fid`) markiert. Die tatsächliche Anzahl der Sperrgründe ergibt sich somit aus den unteren 7 Bits. Anschließend erfolgt eine Schleife über alle FIDs.

- Ist das Hilfsbit gesetzt, wird das `B_inh` gesetzt und das `B_sc` resettiert.
  - Ist der Zähler größer 0, dann erscheint das Ergebnis plausibel.
  - Falls jedoch `gni#fid = 0` ist, muss dieser Wert falsch sein. Als einfachste Annäherung an den tatsächlichen Wert wird `gni#fid = 1` und Monitoreinträge werden zur Markierung gesetzt.
- Ist das Hilfsbit nicht gesetzt, wird `B_inh` resettiert und `gni#fid = 0` gesetzt. (Das FID nimmt dann wieder an der Auswahl des Schedulers teil bzw. wird als Mode C FID wieder freigegeben.)

Danach erfolgt der Reset des Hilfsbits nach der Plausibilisierung. Die Verwendung von Bit7 des Zählers `gni#fid` als Hilfsbit beschränkt die Anzahl der Sperrgründe auf 127 pro FID.

### Hintergrundüberprüfung der Speicherzugriffe

Um fehlerhafte Speicherzugriffe zu vermeiden, wird in einer Hintergrundroutine überprüft, dass die applizierten FID-Nummern nicht den zulässigen Bereich überschreiten, d.h. < MAXFID bleiben.

Falls ein unzulässiger Zugriff durch ein falsch appliziertes FID erkannt wird, erfolgt ein Monitor-Eintrag in `inhtmonfid`, `inhtmondmp` und `inhtmonevt` mit entsprechenden Werten für FID, DFP und "FID\_OUT\_OF\_RANGE".

Analog werden die Zugriffe auf die Applikationsdaten der Inhibit-Beziehungen überprüft. Bei einem Zugriff im Fall einer Ergebnismeldung durch eine Diagnosefunktionen bzw. bei der Initialisierung, der außerhalb des zulässigen Speicherbereiches führen würde, erfolgt ebenfalls ein Monitoreintrag in `inhtmonfid`, `inhtmondmp` und `inhtmonevt` mit entsprechenden Werten von FID, DFP und "INH\_ARRAY\_OVF".

**WICHTIG: NACH ERKENNEN EINES UNZULÄSSIGEN SPEICHERZUGRIFFS WIRD DER INHIBITOR DEAKTIVIERT. DIES IST EINE SIGNIFIKANTE REAKTION, DIE BEI KORREKTER BEDATUNG (= SERIE) NICHT VORKOMMT, JEDOCH IN DER APPLIKATIONSPHASE DIE HÖCHSTE ERKENNUNGSWAHRSCHEINLICHKEIT BIETET.**

### Methoden für IUMPR (nur für SY\_IUMPR>0)

Das Laufverhalten von Diagnosen im Alltag gemäß den OBDII-Update Forderungen an das sog. "In-Use-Monitor-Performance Ratio" (IUMPR) wird im SG protokolliert. Dazu werden entsprechende Zähler angelegt und inkrementiert. In bestimmten Fehlerfällen werden die Zähler angehalten. Da die Schnittstelle zu der Zählfunktion (`%IUMPRKF`) über FIDs realisiert ist, kann für eine zentrale Sperrung der Zähler auf die Datenstrukturen des Inhibitors zurückgegriffen werden.

Die Zählfunktion ruft dazu für jede Fehlerspeicherzeile die Funktion `checkInhibit()` auf und überprüft die Relevanz für die Zähler.

### Anbindung an %BG41P2SV für PID41 (nur für SY\_PID41A>0)

Wird eine mittels FID angebundene Diagnosefunktion durch einen aktuell anliegenden und im Generic Scan Tool sichtbaren Fehler gesperrt, so wird der dem FID zugehörige Fehlerpfad an `%BG41P2SV` übergeben, um den PID41 Disable-Status zu setzen.

### Anbindung an 2 SG-System (Nur für SY\_SGANZ > 1)

Falls die Systemkonstante `SY_SGANZ > 1` ist, sind 2 SG im Einsatz. Da die Scheduler beider SG wegen z.B. Exklusion der Funktionen nicht getrennt laufen dürfen, müssen das Scheduling zentral im Master-SG laufen. Die FIDs vom Slave-SG werden mit den entsprechenden Pseudo-FIDs auf Master-SG synchronisiert und vom Master-SG verwaltet. Der Inhibitor vom Slave-SG darf deswegen das Freigabebit (SC) nicht mehr setzen bzw. resettieren. Das wird auch nur vom Master-SG zentral verwaltet.

Die genaue Beschreibung des Funktionsprinzips vom DSM für 2 SG sind von `%DCOMPDSM` zu entnehmen.

### Referenzen

Zur Vollständigen Beschreibung der kompletten Fehlerverwaltung müssen folgende Sektionen mitbetrachtet werden:

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Diagnose System Manager     | <code>%DSM</code>     |
| Diagnose Scheduler          | <code>%DSCHED</code>  |
| Diagnose Validator          | <code>%DVAL</code>    |
| Diagnose Fehlerpfad Manager | <code>%DFPM</code>    |
| IUMPR-kernel function       | <code>%IUMPRKF</code> |

### APP DINH 3.30.1 Applikationshinweise

Die Bedeutung der Inhibit-Beziehungen kann als Konfiguration bezeichnet werden, bei der Angaben aus den Funktionen in Form von Daten in den DSM fließen. Die FID- und DFP-Reihenfolge wird bei der Programmstandsgenerierung aufgebaut. Bei der Zuordnung in die drei Arrays muss lediglich die zeilenweise Gültigkeit beachtet werden. Danach muss die Zuordnung der Pointer überprüft werden. Nähere Informationen zum Mechanismus des DSM befindet sich in den Applikationshinweisen zum DSM-Scheduler und DSM-Validator.

**WICHTIG: NACH ERKENNEN EINES UNZULÄSSIGEN SPEICHERZUGRIFFS WIRD DER INHIBITOR DEAKTIVIERT. DIES IST EINE SIGNIFIKANTE REAKTION, DIE BEI KORREKTER BEDATUNG (= SERIE) NICHT VORKOMMT UND IN DER APPLIKATIONSPHASE DIE HÖCHSTE ERKENNUNGSWAHRSCHEINLICHKEIT BIETET. DANN IST IN DEN MONITOREN NACHZUSEHEN, WELCHE PROBLEME AUFGETRETEN SIND.**

## FU DSCHED 2.110.1 Diagnose-Scheduler

### FDEF DSCHED 2.110.1 Funktionsdefinition

#### Schnittstelle zwischen dem Scheduler und den an ihn angebotenen Funktionen

Die folgenden Namen für Ein- oder Ausgänge aus Hierarchieblöcken enthalten als Platzhalter die Buchstabenfolge `muwv`. `muwv` ist durch den `fid-Name` (mit Scheduler-Mode) zu ersetzen, der in den angebotenen Funktionen genannt werden.

→ B\_pymuvw

## DSCHED-B-PY

### Hierarchieblock mit Eingang B\_pymuvw

Der Hierarchieblock mit Eingang B\_pymuvw bedient den Scheduler mit der Information "physikalisch laufbereit".

| Methoden      | Verhalten                                                                                                                                           | Argumente                  | Rückgabewert |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|
| setDscReady   | Falls B_pymuvw TRUE ist, meldet die Methode an den Scheduler, daß das FID muvw physikalisch laufbereit ist. Andernfalls wirkt die andere Methode.   | B_pymuvw:: TRUE oder FALSE | entfällt     |
| resetDscReady | Falls B_pymuvw FALSE ist, meldet die Methode an den Scheduler, daß das FID muvw nicht physik. laufbereit ist. Andernfalls wirkt die andere Methode. | B_pymuvw:: TRUE oder FALSE | entfällt     |

dsched-man

B\_scmuvw

## DSCHED-B-SC

### Hierarchieblock mit Ausgang B\_scmuvw

Der Hierarchieblock mit Ausgang B\_scmuvw bedient die angebundene Funktion mit der Information "Freigabe durch den Scheduler".

| Methoden         | Verhalten                                           | Argumente | Rückgabewert               |
|------------------|-----------------------------------------------------|-----------|----------------------------|
| getDscPermission | Meldet die Freigabe des Schedulers für das FID muvw | entfällt  | B_scmuvw:: TRUE oder FALSE |

dsched-bsc

→ B\_avmuvw

## DSCHED-B-AV

### Hierarchieblock mit Eingang B\_avmuvw

Der Hierarchieblock mit Eingang B\_avmuvw bedient den Scheduler mit der Information "Funktion ist aktiv".

| Methoden       | Verhalten                                                                                                                              | Argumente                  | Rückgabewert |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|
| setDscActive   | Falls B_avmuvw TRUE ist, meldet die Methode an den Scheduler, daß das FID muvw aktiv ist. Andernfalls wirkt die andere Methode.        | B_avmuvw:: TRUE oder FALSE | entfällt     |
| resetDscActive | Falls B_avmuvw FALSE ist, meldet die Methode an den Scheduler, daß das FID muvw nicht aktiv ist. Andernfalls wirkt die andere Methode. | B_avmuvw:: TRUE oder FALSE | entfällt     |

dsched-bav

→ B\_lcmuvw

## DSCHED-B-LC

### Hierarchieblock mit Eingang B\_lcmuvw

Der Hierarchieblock mit Eingang B\_lcmuvw bedient den Scheduler mit der Information "Funktion schläft (soll nicht mehr laufen)".

| Methoden    | Verhalten                                                                                                                                                             | Argumente                  | Rückgabewert |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|
| setDscSleep | Falls B_lcmuvw TRUE ist, meldet die Methode an den Scheduler, daß das FID muvw schläft (nicht mehr laufen soll). Diese Information wird bei Motorstart zurückgesetzt. | B_lcmuvw:: TRUE oder FALSE | entfällt     |

dsched-b-lc

→ phumuvw

## DSCHED-PHU

### Hierarchieblock mit Eingang phumuvw

Der Hierarchieblock mit Eingang B\_lcmuvw bedient den Scheduler mit der Information "Funktion schläft (soll nicht mehr laufen)".

| Methoden      | Verhalten                                                                                                                                  | Argumente                       | Rückgabewert |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------|
| setDscUrgency | Der Wert von phumuvw wird dem Scheduler als die Dringlichkeit mitgeteilt, mit der die Funktion aus ihrer physikalischen Sicht laufen will. | phumuvw::<br>positiv ganzzahlig | entfällt     |

dsched-phu

## ABK DSCHED 2.110.1 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| CWDSMMOD   |          |          | FW  | Codewort zur Verstellung DSM-Betriebsartenwahl                                 |
| DSMFATAB   | bloknr   |          | KL  | Tabelle der Funktionsanforderungen vom Tester                                  |
| DSMFATABS  | bloknr   |          | KL  | Tabelle der Funktionsanforderungen vom Tester des Slave-SG                     |
| DSMINCBA   |          |          | FW  | Zunahme der dyn. Priorität, wenn Funktion in aktueller Betriebsart laufen kann |
| DSMINCRE   |          |          | FW  | Zunahme der dyn. Priorität, wenn E-Flag gesetzt                                |
| DSMINCRZ   |          |          | FW  | Zunahme der dynamischen Priorität, wenn Z-Flag nicht gesetzt                   |
| DSMINCRZOL |          |          | FW  | Zunahme der dyn. Priorität, wenn Z-Flag in letzter Fahrt nicht gesetzt         |
| EXMUVW     | bloknr   |          | KL  | (Index)Liste unverträglicher Funktionen zu Funktion Beispiel                   |



| Parameter | Source-X | Source-Y | Art | Bezeichnung                                                                       |
|-----------|----------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| IAMUVW    |          |          | FW  | Aktivzeit nach der auf kleinere Prioritätsschranke umgeschaltet wird              |
| IIMUVW    |          |          | FW  | Passivzeit nach der auf obere Prioritätsschranke umgeschaltet wird                |
| IRMUVW    |          |          | FW  | Initialisierungswert der Rampenpriorität RPRmUVW von Funktion Beispiel            |
| JAMUVW    |          |          | FW  | Prioritätsanhebung von Funktion Beispiel im Zustand aktiviert                     |
| LHMUVW    |          |          | FW  | obere maximale Priorität (zu wenig aktiv) von Beispiel                            |
| LOMUVW    |          |          | FW  | kleinere maximale Priorität (ausreichend aktiv) von Beispiel                      |
| MODDSMAP  |          |          | FW  | Wunsch-Betriebsart des DSM nur zur Applikation                                    |
| MPMUVW    |          |          | FW  | Maske möglicher Betriebsarten in denen Funktion Beispiel laufen kann              |
| PRMUVW    |          |          | FW  | Basispriorität der Funktion mUVW (Beispiel)                                       |
| RDFXYZ    | bloknr   |          | KL  | Relation dfp -> fid für Beispiel-Fehlerpfad                                       |
| RFMUVW    |          |          | FW  | Fehlerpfadindex (DFP) zu dem Funktion Beispiel beiträgt                           |
| RGUVW     |          |          | FW  | obere Schranke der Rampenpriorität RPRmUVW der Funktion Beispiel                  |
| SAMUVW    |          |          | FW  | (negative) Steigung der Rampenpriorität der Funktion Beispiel in passiv Zeiten    |
| SFMUVW    |          |          | FW  | Skalierungsfaktor mit der PHUmUVW in die Priorität der Funktion Beispiel eingehen |
| SIMUVW    |          |          | FW  | (positive) Steigung der Rampenpriorität der Funktion Beispiel in aktiv Zeiten     |
| SLPUPD    | bloknr   |          | KL  | Sleeping Update-Tabelle für fids die nie schlafen                                 |
| WTT       | bloknr   |          | KL  | Window Time Table                                                                 |
| WTTEND    |          |          | FW  | Window Time Table, offset zum Ende der gelesenen Einträge                         |
| WTTSTART  |          |          | FW  | Window Time Table, offset zum Start der gelesenen Einträge                        |

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                          |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                            |
| SY_DSMEEX       | SYS       | Systemkonstante: Maximale Anzahl von Exklusionsbeziehungen je fid    |
| SY_DSMAFA       | SYS       | Systemkonstante: Maximale Anzahl der vom Tester angeforderten fids   |
| SY_DSMDRDF      | SYS       | Systemkonstante: Maximale Anzahl fids je Fehlerpfad                  |
| SY_DSMSLDP      | SYS       | Systemkonstante: Maximale Anzahl der fids, die nie schlafen          |
| SY_DSMSUS       | SYS       | Unterstützung Konzept Fehlerverdacht/Fehler                          |
| SY_DSMDVINH     | SYS       | Systemkonstante: Validieranforderung überstimmt Inhibit/Sperrwirkung |
| SY_DSMDZOL      | SYS       | Prioanhebung abhängig von vorigen driving cycle (DSMNCRZOL)          |
| SY_WTTLEN       | SYS       | Systemkonstante: Länge der Window Time Tabelle                       |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                                 | Art | Bezeichnung                                                                  |
|------------|--------|--------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| actmuvw    | DSCHED |                                                  | AUS | Aktivzeiten-Zähler der Funktion Beispiel                                     |
| B_avmuvw   |        | DSCHED                                           | EIN | Aktiv-Meldung der Funktion Beispiel                                          |
| B_bdeminst | BDEMUM | BBKR, DMDSTP,-<br>DSCHED, ESUK,-<br>HDRPSOL, ... | EIN | Bedingung Instationärbetrieb bei Betriebsarten-Umschaltung                   |
| B_dsmfause | DSCHED | BDEMKO                                           | AUS | Kurztest laufbereit; Prioanhebung für DSM Betriebsart                        |
| B_fa       | TKDFA  | BBHTRIP, BBSAW,-<br>BKS, DAAV, DATS, ...         | EIN | Bedingung Funktionsanforderung allgemein                                     |
| B_lcmuvw   |        | DSCHED                                           | EIN | Rücknahme Laufwunsch von Funktion Beispiel (Locked)                          |
| B_scmuvw   | DSCHED |                                                  | AUS | Laufbereitschaft der Funktion Beispiel                                       |
| B_stend    | BBSTT  | ADVE, AEKP, ALE,-<br>AMSV, ARMD, ...             | EIN | Bedingung Startende erreicht                                                 |
| bdemod     | BDEMUM | BDEMAB, BDEMKO,-<br>DSCHED, DTEV,-<br>EAKO, ...  | EIN | BDE-Betriebsart                                                              |
| bdemoddm   | DSCHED | BDEMKO                                           | AUS | BDE-Betriebsartenwunsch Diagnosemanager                                      |
| bdemodnm   | BDEMKO | DSCHED, DTEV, LRA,<br>TEB                        | EIN | BDE-Betriebsartenwunsch noch möglich vor Diagnosemanager                     |
| bdemods_w  | BDEMKO | BDEMUM, DSCHED                                   | EIN | BDE-Sollbetriebsart einschließlich abgeleiteter Zustände                     |
| bloknr     |        | ADVE, AMSV, BGELSV, EIN<br>BGTUMG, BGVMAX, ...   | EIN | DAMOS-Source für Blocknummer                                                 |
| dprmuwv    | DSCHED |                                                  | AUS | Gesamtpriorität von Funktion Beispiel                                        |
| fidzolinc  | DSCHED |                                                  | LOK | Liste von FIDs, die in der vorherigen Fahrt nicht geprüft wurden             |
| gxmuwv     | DSCHED |                                                  | AUS | Funktionsindex, der Freigabe von Beispiel verhindert                         |
| inamuvw    | DSCHED |                                                  | AUS | Inaktivzeiten-Zähler (oder Prio-Beitrag bei Diagnosefunktionen) von Beispiel |
| phumuvw    | DSCHED |                                                  | AUS | Prioritätsbeitrag aus Funktionssicht von Beispiel                            |
| rprmuwv    | DSCHED |                                                  | AUS | aktuelle Rampenpriorität von Funktion Beispiel                               |
| sfgmuwv    | DSCHED | DVAL                                             | AUS | Statusflags der Funktion Beispiel                                            |
| wttncyct   | DSCHED |                                                  | LOK | Zeit seit Fahrtbeginn für time windows                                       |
| wttpos     | DSCHED |                                                  | LOK | aktuelle Position in der Window Time Tabelle                                 |

## FB DSCHED 2.110.1 Funktionsbeschreibung

### 1 Abschaltung des Schedulers

Wenn Codewort

CWDSMMOD = 0: alle an den DSM angebotenen Funktionen werden gesperrt, als Wunschbetriebsart bdemoddm liefert der Scheduler MODDSMAP.  
 CWDSMMOD = 1: DSM läuft ab, wie im folgenden beschrieben.

### 2 Die Aufgabe des Schedulers

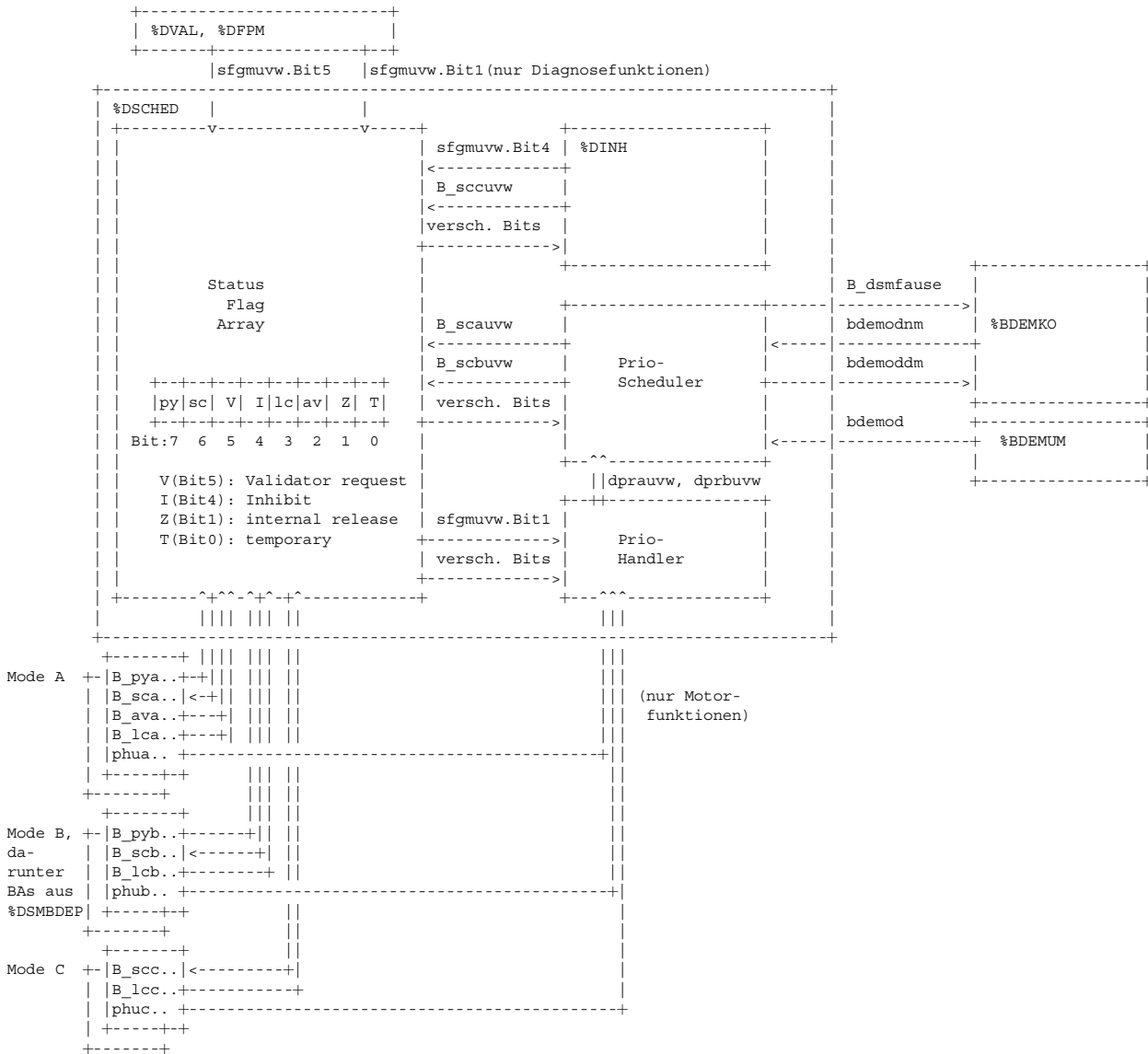
Der Scheduler gibt die Funktionen oder Teilfunktionen frei, die an ihn angebunden sind. In dieser Funktion sind Besonderheiten bei Benzindirekteinspritzung (BDE) durch Systemkonstante SY\_BDE zu- und abschaltbar. In der folgenden Beschreibung wird auf diese Unterschiede nicht explizit eingegangen. Die Label, Messgrößen und Eigenschaften, die im Zusammenhang mit Betriebsarten beschrieben werden, fallen bei Saugrohreinspritzern einfach weg.

Dazu betrachtet er:

- Sperrung von Funktionen in Abhängigkeit des Prüfzustands anderer Fehlerpfade-> Inhibit Handler %DINH
- Auswahl unter Funktionen, die nicht gleichzeitig laufen dürfen. Diese Funktionen werden "exklusiv" genannt
- Auswahl von Funktionen, die in einer gleichen Betriebsart laufen dürfen. Meldung dieser Betriebsart an %BDEMKO

Der Scheduler kann entsprechend seinen Aufgaben in verschiedene Blocks eingeteilt werden:

- Status Flag Array: Speicherung der für den Scheduler relevanten Informationen (Kapitel 3)
- Inhibit Handler: Sperrung in Abhängigkeit des Prüfzustands anderen Fehlerpfade (DFEF %DINH)
- Prio-Scheduler: Auswahl aus exklusiven Funktionen nach Priorität (Kapitel 6)
- Prio-Handler: Bereitstellung der Priorität als Auswahlkriterium (Kapitel 5)



### 3 Einführung

#### 3.1 Die Verwaltungseinheit fid des Schedulers

Um einer Funktion oder Teilfunktion die Freigabe zu erteilen, braucht der Scheduler einen Namen, unter dem er die Funktion oder Teilfunktion ansprechen kann. Dieser Name ist der Function Identifier fid.

Ein fid kann eine Diagnosefunktion oder eine Motorfunktion oder einen Teil einer Diagnose- oder Motorfunktion benennen. Es können auch mehrere Funktionen zu einem fid zusammengefaßt werden.

Diagnosefunktionen haben außerdem (mindestens) einen Diagnose Fehlerpfad (dfp) XYZ, unter dem sie das Ergebnis der Diagnoseprüfung an den %DFPM melden. Auch der Validator %DVAL arbeitet mit den dfps.

Die fids der Diagnosefunktionen müssen den dfps nicht entsprechen. Für die Schnittstellen zwischen %DFPM, Validator %DVAL und Scheduler %DSCHED stehen Übersetzungstabellen fid->dfp und dfp->fid zur Verfügung (vergleiche auch Kapitel 9.2.3 und 9.3.1).

Es gilt: Einem fid kann ein oder kein dfp zugeordnet sein. (siehe RFMUVW) Einem dfp XYZ können ein, kein oder mehrere fids zugeordnet sein. (siehe RDFXYZ)

#### 3.2 Die Scheduler-Modes

Die fids werden in die Scheduler Modes A, B und C eingeteilt:

Mode A: fids, die

1. nicht gleichzeitig laufen dürfen mit mindestens einem anderen fid und
2. nach dem Abschalten noch eine Auslaufzeit benötigen, während der mindestens ein anderer fid noch gestört ist (z. B. Zeit zur Absteuerung des Tankentlüftungsventils)

Mode B: fids, die Punkt 1.) von oben erfüllen, aber nicht Punkt 2.)

Mode C: fids, die gesperrt werden, wenn in einer Diagnosefunktion ein Fehler entdeckt wurde

Der Scheduler Mode wird vor den fid-Namen gesetzt, also muvw, wobei m die Werte A, B und C annehmen kann und uvw durch den Namen des fid zu ersetzen ist (z.B. fid der Kat-Diagnose heißt kat und hat Scheduler Mode B -> bkat).



Werden die fids alphabetisch sortiert, so sind sie automatisch nach ihrem Scheduler Mode sortiert. Es werden noch "Pseudo-fids" mit Namen aaaa, baaa, caaa und czzz definiert, die jeweils den Beginn des nächsten Scheduler Modes bzw. das Ende der fid-Liste anzeigen.

### 3.3 Namenskonventionen

Die Namen der Labels und Festwerte, die sich auf einen fid beziehen, beinhalten den fid-Namen (mit Scheduler Mode) nach dem Muster "BEGINNER"MUUVW. Beispiel: sfgbkat  
Die Namen der Labels und Festwerte, die sich auf einen dfp XYZ beziehen, beinhalten den dfp-Namen nach dem Muster "BEGINNER"XYZ. Beispiel: RDFKAT (der dfp der Kat-Diagnose heißt KAT)  
Siehe auch Abkürzungsliste ABK und Kapitel 7.

## 4 Erläuterung der Datenformate der Scheduler-Variablen

### 4.1 Das Statusflag-Array sfg

Das Statusflag-Array sfg ist die zentrale Speichereinheit des Schedulers, auf die der Scheduler selber, aber auch anderer Funktionen (%DVAL, %DINH, %DFPM, geschulte Funktionen) zugreifen können. Das Statusflag-Array besteht aus einem Byte je fid, das sfgmuwv heißt. (m wird durch den Scheduler-Mode A, B oder C ersetzt, uvw durch den Namen des fid). Den einzelnen Bits sind die folgenden Bedeutungen zugeordnet:

| Bitnummer | in VS100 und den FDEFs der fids zusätzlich unter dem Namen | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit 7     | B_pymuvw                                                   | physikalische Freigabe<br>Die Funktion könnte aufgrund der Motorzustände laufen.<br>Setzen und Rücksetzen durch Fids von Scheduler Mode A oder B (m = a oder b). Fids vom Scheduler Mode C (m = c) bedienen dieses Bit nicht.                                                              |
| Bit 6     | B_scmuvw                                                   | Schedulereigabe<br>Der Scheduler startet den Fid muwv.<br>Für Fids vom Mode A oder B (m = a oder b): Setzen und Rücksetzen durch Prio-Scheduler (Bit 1 und Fid muwv kann in eingestellter Betriebsart laufen) Für Fids vom Mode C (m = c): Setzen und Rücksetzen vom Inhibit Handler %DINH |
| Bit 5     |                                                            | Validatoranforderung<br>Der Validator benötigt ein neues Ergebnis für die Validierung. Setzen durch den Validator %DVAL, Rücksetzen durch Validator und durch %DFPM                                                                                                                        |
| Bit 4     |                                                            | Inhibit<br>Die Funktion soll aufgrund eines Fehlers im System nicht mehr ablaufen, um Folgefehler zu verhindern.<br>Setzen und Rücksetzen durch den Inhibit Handler %DINH                                                                                                                  |
| Bit 3     | B_lcmuvw                                                   | Sleep-/Locked-Mode<br>Die Funktion wurde ausreichend aktiviert und will in dieser Fahrt nicht mehr laufen. Setzen durch Fid muwv (fakultativ), Rücksetzen durch Scheduler bei Initialisierung                                                                                              |
| Bit 2     | B_avmuwv                                                   | Aktiv<br>Für Fids des Modes A (m = a): Funktion läuft (eventuell auch im Nachlauf) Setzen und Rücksetzen durch Fid muwv vom Scheduler Mode A (m = a). Fids vom Scheduler Mode B und C (m = b oder c) bedienen dieses Bit nicht.                                                            |
| Bit 1     |                                                            | BDE: interne Scheduler-Freigabe<br>Die Funktion kann in der angeforderten Betriebsart und aufgrund ihrer Exklusionen laufen. Die tatsächlich eingestellte Betriebsart ist noch nicht geprüft Setzen und Rücksetzen im Scheduler                                                            |
| Bit 0     |                                                            | Hilfsbit                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

sfgmuwv wird zu Beginn der Fahrt mit Null initialisiert und während der Fahrt gespeichert.

### 4.2 Grund für Exklusion gx

gxmuwv Grund für Exklusion, zeigt an, aufgrund welcher Exklusion oder anderen Begründung Fid muwv nicht freigegeben wird.

gxmuwv = 255: Fid muwv kann aus physikalischen Gründen oder wegen eines Fehlers nicht laufen:  
Fid muwv ist nicht laufbereit (sfgmuwv.bit7 = 0) oder es gibt keine Validatoranforderung (sfgmuwv.bit5 = 0) und (fid schläft (sfg.bit3 = 1) oder fid ist inhibited (sfgmuwv-bit4 = 1))  
gxmuwv = 254: Fid muwv kann nur in Betriebsarten laufen, die momentan nicht möglich sind.  
gxmuwv = 253: Fid muwv kann nicht laufen, da die Priorität zu niedrig ist.  
gxmuwv = X mit 0 < X < 253: Fid muwv kann nicht laufen, weil das Fid mit der Nummer X gerade läuft.

### 4.3 Betriebsartenwunsch des Schedulers bdemodm

bdemodm: Meldung an die Betriebsartenkoordination, welche Betriebsart für die vom Scheduler verwalteten Funktionen eingestellt werden soll.

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
bdemodm | hks | hsp | | skh | sch | hos | hmm | hom |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
 Bit7 Bit6 Bit5 Bit4 Bit3 Bit2 Bit1 Bit0

```

hom = 1, wenn die Betriebsart hom eingestellt werden soll  
= 0, wenn die Betriebsart hom nicht eingestellt werden soll  
hmm, ... entsprechend

Es ist immer nur eines der Bits 0 bis 4 bzw. 6 und 7 gesetzt. Die Maske der Betriebsarten, in denen ein FID laufen kann (MPmuwv), hat eine ähnliche Struktur wie bdemod.  
Bei aktivem Kurztest (B\_fa = true) wird die Priorisierung des Betriebsartenwunschs des DSM in der BDEMKO höher gewichtet. Um ein Blockieren zu vermeiden wird eine Bedingung B\_dsmfause berechnet, die angibt, ob aktuell ein Kurztest laufen kann. Nur wenn diese Bedingung gesetzt ist wird die Betriebsartenanforderung bdemodm höher priorisiert (ab BDEMKO 4.40). B\_dsmfause wird nur gesetzt wenn eine Funktionsanforderung vorliegt (B\_fa = true) und mindestens ein B\_pyxyz eines Kurztests (siehe DSMFATAB) gesetzt ist.

## 5 Die Kommunikation der Fids mit dem Scheduler %DSCHED

Das Kommunikationsprotokoll ist für die Fids der unterschiedlichen Modes verschieden:

- Mode C: Der Fid cuwv  
liest die Scheduler-Freigabe B\_sccuwv (= sfgcuwv.Bit6) ein. Wenn das Bit gesetzt ist und die physikalischen Bedingungen für den Fid cuwv erfüllt sind, läuft der Fid cuwv.
- Mode B: Der Fid buwv  
meldet an den Scheduler, ob er physikalisch laufbereit ist (B\_pybuwv = sfgbuwv.Bit7). Er liest die Scheduler-Freigabe B\_scbuwv (= sfgbuwv.Bit6) ein. Wenn das Bit gesetzt ist, läuft der Fid buwv.
- Mode A: Der Fid auwv



meldet an den Scheduler, ob er physikalisch lafbereit ist (B\_pyauvw = sfgauvw.Bit7). Er liest die Scheduler-Freigabe B\_scauvw (= sfgauvw.Bit6) ein. Wenn das Bit gesetzt ist, läuft der Fid auvw. Solange auvw läuft oder noch im Auslauf aktiv ist, meldet er dies an den Scheduler (B\_avauvw = sfgauvw.Bit2).

Unabhängig vom Mode kann jeder fid an den Scheduler melden, daß er zur Schonung der Komponenten nicht mehr aktiviert werden soll (B\_lcmuvw = sfgmuvw.Bit3). Diese Information für den Scheduler ist freiwillig! Viele Fids sollen unbegrenzt oft laufen.

Fids, die einer Motorsteuerfunktion zugeordnet sind, können außerdem an den Scheduler melden, wie dringend die Aktivierung aus physikalischer Sicht ist. Die physikalische Dringlichkeit phumuvw ist eine Byte-Größe.

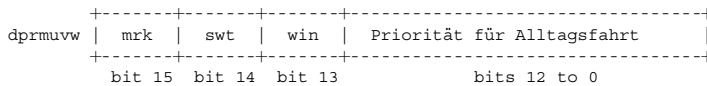
Die Kommunikation der Fids mit dem Scheduler geschieht über Methoden. Sie sind im Block FDEF genauer dargestellt.

## 6 Der Prio-Handler

Im Prio-Handler wird für die fids vom Scheduler Mode A und B eine dynamische Priorität berechnet. Diese Priorität wird im Prio-Scheduler als Auswahlkriterium verwendet.

### 6.1 Aufbau der dynamischen Priorität

Die dynamische Priorität dprmuvw beinhaltet mehrere Anteile, die zu einer Word-Größe verknüpft werden.



mrk: Markierung, Bit 15

entspricht einem Minuszeichen. Fids mit negativer Priorität werden vom Scheduler nicht freigegeben. Die Markierung wird im Prio-Scheduler berechnet.

swt: swift test bit, Bit 14

wird bei Testieranforderung für alle fids gesetzt, die über den Tester angefordert werden können.

win: Window-Flag, Bit 13

wird in einem Zeitfenster gesetzt, um die dynamische Priorität über die Prioritäten aller anderen fids anzuheben und außerdem zur Prio-Erhöhung bei Validieranforderung (sfgmuvw.bit5 = TRUE).

### 6.2 Berechnung der Priorität für Alltagsfahrten

Die Prioritätsberechnung für Alltagsfahrten hängt davon ab, ob das Fid muvw einer Diagnosefunktion (RFMUUVW > 0) oder einer Motorfunktion (RFMUUVW = 0) zugeordnet ist:

#### 6.2.1 Priorität für fids von Diagnosefunktionen:

```

dprmuvw = Basispriorität + PRMUUVW
 Betriebsartzuschlag + DSMINCBA falls bdemod nutzbar (MPMUUVW)
 "geradeLaufend"-Zuschlag + d.h. + JAMUUVW wenn Fid muvw gerade läuft
 Prio (Fehlerpfad-Zustand) + siehe Fehlerpfadzustand
 (1/8 *) Rampenpriorität + siehe Rampe
 "physicalUrgency" phumuvw (aus Funktion) * SFMUUVW (Skalierung)

```

dprmuvw wird durch LOMUVW bzw. durch LHMUVW nach oben begrenzt, siehe Ratenanforderung

#### 6.2.2 Priorität Motorfunktionen:

```

dprmuvw = Basispriorität + PRMUUVW
 Betriebsartzuschlag + DSMINCBA falls bdemod nutzbar (MPMUUVW)
 "gerade laufend"-Zuschlag + JAMUUVW wenn Fid muvw gerade läuft
 (1/8 *) Rampenpriorität + siehe Rampe
 "physicalUrgency" phumuvw (aus Funktion) * SFMUUVW (Skalierung)

```

dprmuvw wird durch LOMUVW bzw. durch LHMUVW nach oben begrenzt, siehe Ratenanforderung

#### 6.2.3 Rampe:

```

Solange Fid muvw aktiv ist (B_scmuvw = 1):
 rprmuvw = rprmuvw_alt - SAMUUVW fallende Rampe
Solange Fid muvw inaktiv ist (B_scmuvw = 0 UND B_avmuvw = 0):
 rprmuvw = rprmuvw_alt + SIMUUVW steigende Rampe

```

rprmuvw wird nach unten auf 0 und nach oben auf RGMUVW begrenzt.

Wenn ein Diagnoseergebnis vorliegt (nur Diagnosefkt + repSfp() an DFPM) wird die Rampe auf 0 gesetzt!

#### 6.2.4 Fehlerpfadzustand

Es wird der Zustand des zugeordneten Fehlerpfads RF<> ausgewertet:

- DSMINCRZ wenn Z-Flag (noch) nicht gesetzt
- DSMINCRZOL wenn Z-Flag im letzten driving cycle nicht gesetzt wurde
- DSMINCRE wenn E-Flag gesetzt

Für SY\_DSMSUS > 0 wird der Prüfzustand unabhängig vom Validierzustand als ursächlicher Fehler oder OK-Zustand abgefragt. Daher wird hier xsfpdfp.Zsu bzw. xsfp.Esu anstatt sfpdfp.Z bzw. sfpdfp.E ausgewertet.

#### 6.2.5 Ratenanforderung

Für jeden Fid muvw werden Zähler über Aktiv- und Passivzeiten (Inaktivzeiten) geführt: actmuvw und inamuvw.

```

actmuvw: Initialisierung mit IAMUUVW.
 Für fids vom Mode A: Herunterzählen, solange B_scmuvw & B_avmuvw = sfgmuvw.bit6 & sfgmuvw.bit2 = 1
 Für fids vom Mode B: Herunterzählen, solange B_scmuvw = sfgmuvw.bit6 = 1
inamuvw: Initialisierung mit IIMUUVW. Herunterzählen, solange B_scmuvw = sfgmuvw.bit6 = 0 und B_avmuvw = sfgmuvw.bit2 = 0

```

Ist der Aktivzähler auf 0, dann ist die Funktion lange genug gelaufen und soll anderen eine Chance geben: dprmuvw wird nun durch LOMUVW (lower priority) begrenzt. Ist der Passivzähler herunter gelaufen, dann will die Funktion wieder drankommen: beide Zähler werden neu geladen und damit gilt wieder die obere Prioritätsschranke LHMUVW für dprmuvw.

Es gilt also:

```

actmuvw > 0 -> Begrenzung von dprmuvw auf LHMUVW
actmuvw = 0 -> Begrenzung von dprmuvw auf LOMUVW
inamuvw = 0 -> neue Initialisierung

```

### 6.3 Berechnung des Windowflags

Das Flag wird innerhalb eines Zeitfensters gesetzt. Startzeit und Stopzeit des Zeitfensters sind in WTT\_X\_A applizierbar. Siehe weiter unten.

Das Flag wird außerdem gesetzt, solange eine Validatoranforderung (sfgmuvw.bit5 = TRUE) für diese Funktion vorliegt. Liegen Validatoranforderung und Zeitfenster gleichzeitig vor, so wird das Windowflag mit dem Verschwinden der Validatoranforderung (sfgmuvw.bit5 = FALSE) zurückgesetzt, auch wenn die Stopzeit noch nicht erreicht ist. (Die Validatoranforderung wird zurückgesetzt, wenn die Funktion ein Prüfergebnis gemeldet hat, die Funktion hat dann also auch ihr Z-Flag gesetzt.)





## 6.4 Berechnung des Swift-Test-Bits

Das Swift-Test-Bit wird gesetzt, wenn B\_fa = 1 ist und die Nummer des fids in der Kennlinie DSMFATAB enthalten ist. In DSMFATAB müssen alle fids eingetragen sein, die vom Tester aus aktivierbar sein sollen. Mit gesetztem B\_fa wird auch die Bedingung B\_dsmfause berechnet - wenn ein FID aus der Tabelle DSMFATAB physikalisch bereit ist wird B\_dsmfause gesetzt.

## 7 Prio-Scheduler

sfgmuwv.bit1 (interne Schedulerfreigabe)

Die interne Schedulerfreigabe kann nur erfolgen, wenn

- der Fid muwv "selbst" laufen kann (sonst meldet gxmuwv = 255), d.h.:
  - B\_pymuwv gesetzt und (B\_valmuwv oder (nicht B\_lcmuwv und nicht sfgmuwv.bit4))  
[or in other words:  
der Fid muwv könnte aus physikalischer Sicht laufen, er wird vom Validator angefordert (das würde die folgenden Sperrbedingungen überstimmen, NUR wenn SY\_DSMVINH = 1) bzw. kein Fehler sperrt die Funktion und die Funktion hat sich nicht abgemeldet. (sfgmuwv.bit4 gesetzt => gimuwv sperrender dpr)]
- kein exklusiver fid oder Betriebsart dagegen ist, d.h. keiner der folgenden Fälle darf zutreffen:
  - unzulässige Betriebsart (angezeigt durch gxmuwv = 254)
  - andere exklusive Funktion in Absteuerung (angezeigt durch gxmuwv = FID-Nummer der "anderen" Funktion)
  - andere exklusive Funktion hat höhere Prio (dprmuwv) (angezeigt durch gxmuwv = FID der "anderen" Funktion)
  - die Funktion eine Mindest-Priorität überschreitet (dprmuwv > DSMINCBA bzw. 0, sonst gxmuwv = 253)

B\_scmuwv = sfgmuwv.bit6 (Scheduler-Freigabe)

ist nur gesetzt, wenn B\_pymuwv (FID-Freigabe) und sfgmuwv.bit1 (Scheduler-Freigabe) gesetzt sind und die richtige Betriebsart vorliegt: (MPMUWV und bdemod) oder (MP-MUVW.bit5 und B\_bdeminst)

## 8 Erläuterung der Datenformate der Scheduler-Parameter

### 8.1 Zentrale Parameter

#### 8.1.1

WTT Window Time Table Der Time-Window-Mechanismus setzt die W-Flags (.win in der dynamischen Priorität dpr) in festgelegten Zeitintervallen ("windows") und setzt die Flags außerhalb dieser Fenster zurück. Als Vergleich wird die Variable wttcycyct herangezogen, welches lediglich ein Zeitzähler des momentanen Fahrzyklus darstellt. Die Start- bzw. Endzeiten der Zeitintervalle sind jeweils in der Window Time Table WTT gespeichert. Die allgemeine Struktur der WTT, ist als Array von Zeiteinträgen realisiert und wird in der folgenden Abbildung gezeigt.

| WTT_0_A             | Time      | Action    | Fid      |
|---------------------|-----------|-----------|----------|
| WTT_1_A             | Time      | Action    | Fid      |
| WTT_2_A             | Time      | Action    | Fid      |
|                     | .         | .         | .        |
|                     | .         | .         | .        |
| WTT_(SY_WTTLEN-1)_A | Time      | Action    | Fid      |
|                     | high word | low word  |          |
|                     |           | high byte | low byte |

SY\_WTTLEN (Systemkonstante):

Anzahl der Window Time Table Arrays.

Time: gemessen in Einheit 100ms (Diese Zahl stimmt nicht genau, um mit der exakten Einheit applizieren zu können, sollte die Einheit für jeden Programmstand gemessen werden.)

Action:

Action = 1 -> Beginn eines Time-Windows, W-Flag setzen

Action = 0 -> Ende eines Time-Windows, W-Flag zurücksetzen

Fid:

Nummer des fid

#### 8.1.2 WTTSTART, WTTEND Start- und Endpointer auf Window Time Table

Gelesen werden nur die Einträge in WTT ab der Adresse WTTSTART bis einschließlich der Adresse WTTEND. Ist WTTSTART größer als WTTEND, so wird kein Eintrag in WTT berücksichtigt. Die eingetragenen Zeiten müssen angefangen von WTTSTART bis WTTEND monoton steigen.

#### 8.1.3 DSMINCRZ, DSMINCRZOL, DSMINCRE, DSMINCBA

Die folgenden globalen Parameter stehen für die interne Berechnung einer "physikalischen Priorität" von geschudulten DFs zur Verfügung:

|            |                                                                                                                          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DSMINCRZ   | Erhöhung der dynamischen Priorität dprmuwv wenn Z-flag nicht gesetzt ist                                                 |
| DSMINCRZOL | Erhöhung der dynamischen Priorität dprmuwv wenn Z-flag in letzter Fahrt nicht gesetzt wurde (nur wenn SY_DSMZOL gesetzt) |
| DSMINCRE   | Erhöhung der dynamischen Priorität wenn E-flag gesetzt ist                                                               |
| DSMINCBA   | Erhöhung der dynamischen Priorität, wenn fid in der aktuellen Betriebsart ablaufen kann.                                 |

#### 8.1.4 SLPUPD Sleeping-Update-Table

Diese Tabelle enthält diejenigen fids, welche ein Sleeping- oder Locked-Flag setzen können (status flag array, bit3). Sie muß in numerisch aufsteigender Reihenfolge der fid-Werte geordnet sein. Für alle fids, die nicht in dieser Liste enthalten sind, wird das Sleeping- oder Locked-Flag periodisch auf "Null" gesetzt.

| SLPUPD | slpupd_fid | slpupd_fid | slpupd_fid | ... | slpupd_fid           |
|--------|------------|------------|------------|-----|----------------------|
|        | 1st byte   | 2nd byte   | 3rd byte   |     | (SY_DSMSLP-1)th byte |

SY\_DSMSLP:

(Systemkonstante) maximale Anzahl von fids, welche das Sleeping- oder Locked-Flag setzen können

slpupd\_fid:

Nummer eines fid in alphabetischer Reihenfolge, welches das Sleeping- oder Locked-Flag setzen kann (status flag array bit 3). Das erste Byte enthält das fid mit der kleinsten Nummer, das zweite Byte enthält das fid mit der nächst höheren Nummer und so weiter. Ist kein fid mehr übrig, welches das Sleeping-Flag setzen kann, dann wird der Wert





```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
 Bit7 Bit6 Bit5 Bit4 Bit3 Bit2 Bit1 Bit0

```

hom = 1, wenn Fid muvw im Homogenbetrieb laufen kann  
= 0, wenn Fid muvw nicht im Homogenbetrieb laufen kann.

hmm, ... entsprechend

trans = 1, wenn fid laufen soll, während zwischen 2 Betriebsarten umgeschaltet wird  
= 0, wenn fid während der Betriebsartenumschaltung nicht laufen soll.

Allerdings wird zunächst erlaubt, wenn zusammen bei der Betriebsart HSP oder HKS zusätzlich noch B\_hom (=bdemod.Bit0) gesetzt wird. Diese Sonderfälle werden in der Funktion abgefragt: Für bdemod\_w und bdemods\_w werden Bit6 und Bit7 abgefragt. Bei Vorhandensein wird in der lokalen Kopie Bit0 gelöscht, um eine reine "1 aus n"-Codierung zu haben.

### 8.3 dfp-bezogene Parameter

#### 8.3.1 RDF Übersetzungstabelle Relation dfp zu fid

Eine Übersetzung von dfps in fids wird für die Schnittstelle Validator - Scheduler (zur Bildung des V-Flag) und DFPM - Scheduler benötigt. Jeder dfp XYZ kann in Beziehung stehen mit keinem, einem oder mehreren fids.

|             |           |           |           |     |                      |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----|----------------------|
| RDFXYZ1 | \| corr. fid \| | \| corr. fid \| | \| corr. fid \| | ... | \| corr. fid \| |
| RDFXYZ2 | \| corr. fid \| | \| corr. fid \| | \| corr. fid \| | ... | \| corr. fid \| |
| RDFXYZ3 | \| corr. fid \| | \| corr. fid \| | \| corr. fid \| | ... | \| corr. fid \| |
|             |           |           |           |     |                      |
|             |           |           |           |     |                      |
| RDFXYZ_last | \| corr. fid \| | \| corr. fid \| | \| corr. fid \| | ... | \| corr. fid \| |
|             |           |           |           |     |                      |
|             | 1st byte  | 2nd byte  | 3rd byte  |     | (SY_DSMRDF-1)th byte |

SY\_DSMRDF:

(Systemkonstante) maximale Anzahl der zu einem dfp XYZ gehörenden fids

corr. fid:

Nummer des fid in alphabetischer Reihenfolge, das zum dfp XYZ gehört. Die Zeilen werden von links her mit fid-Nummern gefüllt. Gehört kein weiteres fid mehr zum dfp XYZ, so wird geschrieben: corr.fid = 0. Vorsicht! Eine RDF-Zeile wird von links her bis zu einem Eintrag gelesen, der keinem fid mehr entspricht (z.B. 0). Alle Bytes rechts davon werden nicht mehr gelesen.

### 9 Erweiterung für 2 Steuergeräte (SG)

Falls die Systemkonstante SY\_SGANZ > 1 ist, sind 2 SG im Einsatz. Da die Scheduler beider SG wegen z.B. Exklusion der Funktionen nicht getrennt laufen können, müssen das Scheduling zentral im Master-SG laufen. Die FIDs vom Slave-SG werden mit den entsprechenden Pseudo-FIDs auf Master-SG synchronisiert und indirekt vom Master-SG verwaltet. Der Scheduler vom Master-SG unterscheidet zwischen FIDs vom Master-SG und FIDs vom Slave-SG (Pseudo-FIDs) nicht. Daher bleibt die Funktionsweise des Schedulers unverändert.

Die genaue Beschreibung der Synchronisation der FIDs bzw. des Funktionsprinzips vom DSM für 2 SG sind von %DCOMPDSM zu entnehmen.

#### 9.1 DSMFATABS

Diese Tabelle enthält diejenigen Pseudo-fids vom Slave-SG, welche vom Tester aus aktivierbar sein sollen. Sie muß in numerisch aufsteigender Reihenfolge der fid-Werte geordnet sein. Da das Scheduling vom Master-SG zentral gesteuert wird, soll auch die Tabelle vom Master-SG bedatet werden. Der Aufbau der Tabelle ist identisch wie DSMFATAB.

### APP DSCHED 2.110.1 Applikationshinweise

CWDSMMOD = 1 sonst ist der Scheduler abgeschaltet

#### Bedutung MPMUVW: Mögliche Betriebsarten

MPMUWV = 63 bedeutet, daß fid MUVW unabhängig von Betriebsarten (auch während einer Betriebsartenumschaltung) laufen kann.

MPMUVE = 33..62 bedeutet, daß fid MUVW nicht in allen Betriebsarten ablaufen kann, jedoch immer bei einer Betriebsartenumschaltung.

Diese Bedutung ist nur im Ausnahmefall sinnvoll!

MPMUWV = 32 macht keinen Sinn, denn fid MUVW würde nie ablaufen. (die interne Schedulerfreigabe kommt nie).

Diese Bedutung ist zu vermeiden!!!

MPMUWV = 31 bedeutet, daß MUVW in allen Betriebsarten, jedoch nicht während der Umschaltung laufen kann.

MPMUWV = 1...30 bedeutet, daß MUVW nur in bestimmten Betriebsarten ablaufen kann. In diesem Bereich können alle Werte sinnvoll sein.

MPMUWV = 0 macht keinen Sinn, denn fid MUVW würde dann nie ablaufen. Diese Bedutung ist zu vermeiden!!!

#### Bedutung der Prioritäten:

vgl dazu den Applikationsleitfaden dkd\_dsc.

Als einziger Parameter wird dort DSMINCBA nicht behandelt. Für DSMINCBA wird folgende Bedutung vorgeschlagen:

- überlegen, wieviele Zustände es gibt, deren Einfluß auf die Priorität größer sein soll als der Einfluß der eingestellten Betriebsart.
- gesamten Wertebereich durch die Anzahl der Zustände teilen
- nach unten runden ergibt DSMINCBA
- für eine erste Strategie wird DSMINCBA = 999 empfohlen

### 1 ANMERKUNGEN

#### 1.1 Die Refresh-Prozesse des Schedulers

##### 1.1.1 Refresh Sleeping-Flag, Prozeß dsm\_refresh\_sleep

Zurücksetzen der Sleeping-/Locked-Flags der fids, die es nie setzen.

Dieser Prozeß ist implementiert, weil ein EMV induziertes irrtümliches Setzen des Schlafzustandes für manche Funktionen kritisch sein kann.

Die fids, die kein Sleeping-Flag setzen, erscheinen NICHT in der SLPUPD-Liste. Für diese Fids wird das Sleeping-Flag sfgmuwv.bit3 periodisch auf Null gesetzt. Wird ein fid in SDPUPD gefunden, wird keine Aktion ausgeführt.

Damit der Algorithmus einfach bleibt, werden die fids in der Liste in numerischer Reihenfolge sortiert wobei mindestens einmal der Wert "Null" am Ende stehen muß.

Bemerkung: Ein Sleeping-/Locked-Flag kann auch während eines Zeitfensters zurückgesetzt werden (siehe Kapitel 6.2).



## 1.2 Die Initialisierung des Schedulers

Die Scheduler-Initialisierung wird vor der DFPM-Initialisierung durchgeführt. Sie umfasst die folgenden Aktionen:

(nur wenn SY\_DSMZOL gesetzt ist) Aus RFxy und dem (noch verfügbaren!) Z-Flag der vorherigen Fahrt wird die Liste fidzolin aufgebaut.

Zurücksetzen der Bits des Status Flag Arrays sfgmuwv

Zurücksetzen der physikalischen Dringlichkeit

Initialisierung der Rampenpriorität rprmuwv auf den Initialwert der Rampe IRMUWV

Initialisierung des Inaktiv Counters inamuvv auf den Initialwert des Inaktiv Counters IIMUVW

Initialisierung des Aktiv Counters actmuwv auf den Initialwert des Aktiv Counters IIMUVW

reset dynamic priority dprmuwv

Zurücksetzen der dynamischen Priorität dprmuwv

Wenn WTTSTART < WTTEND Initialisierung von wtpos auf WTTSTART, sonst Initialisierung von wtpos auf (WTTEND + 1)

Zurücksetzen der Zeit seit Motorstart wttdcyc

## 1.3 Sonstiges

### 1.3.1 Berechnung der Scheduler-Freigabe B\_scmuvv

Um zu prüfen, ob die richtige Betriebsart vorliegt, soll nach folgendem Schema vorgegangen werden

falls B\_bdeminst = TRUE //Umschaltvorgang

Vergleichsbyte = 32 //nur Bit 5 gesetzt für einfachen Vergleich mit MPMUVW

sonst Vergleichsbyte = bdemod //nur aktuell eingestellte Betriebsart gesetzt.

Wenn (Vergleichsbyte & MPMUVW) //bitweise Verundung

richtige Betriebsart liegt vor

## 1.4 Variablen, Parameter

### Variablen

| Ram-Zelle | physikalische Bereich | Quantisierung | Ber. Häufigkeit | Init Wert | Anmerkung                        |
|-----------|-----------------------|---------------|-----------------|-----------|----------------------------------|
| rprmuwv   | 0 ... < 8192          | 16 bit, 0.125 | 200ms           | IRMUWV    | Umrechnung: *1/8                 |
| actmuwv   | 0 ... < 13107.2s      | 16 bit, 0.2   | 200ms           | IAMUVV    | Umrechnung: *1/5                 |
| inamuvv   | 0 ... < 13107.2s      | 16 bit, 0.2   | 200ms           | IIMUVV    | Umrechnung: *1/5                 |
| sfgmuwv   | 0...255               | 8 bit, 1      | 200ms           | 0         | Status; kein physik. Wert        |
| dprmuwv   | 0...65535             | 16 bit, 1     | 200ms           | 0         |                                  |
| phumuvv   | 0...255               | 8 bit, 1      | 200ms           | 0         |                                  |
| gxmuwv    | 0...255               | 8 bit, 1      | 200ms           | 0         | Werte 253-255 mit bes. Bedeutung |

### Parameter

| Parameter | physikalischer Bereich | Quantisierung                | Anmerkungen             |
|-----------|------------------------|------------------------------|-------------------------|
| PRMUWV    | 0 ... < 65535          | 16 bit, 1                    |                         |
| JAMUVV    | 0 ... < 65535          | 16 bit, 1                    |                         |
| SFMUVV    | 0...255                | 8 bit, 1                     |                         |
| RGMUVV    | 0 ... < 8192           | 16 bit, 0.125                | Umrechnung: *1/8        |
| IRMUWV    | 0 ... < 8192           | 16 bit, 0.125                | Umrechnung: *1/8        |
| SAMUVV    | 0 ... < 160 Prio/s     | 8 bit, 0.625                 | Umrechnung: *5/8        |
| SIMUVV    | 0 ... < 160 Prio/s     | 8 bit, 0.625                 | Umrechnung: *5/8        |
| IAMUVV    | 0 ... < 13107.2s       | 16 bit, 0.2                  | Umrechnung: *1/5        |
| IIMUVV    | 0 ... < 13107.2s       | 16 bit, 0.2                  | Umrechnung: *1/5        |
| LOMUVV    | 0 ... < 8192           | 16 bit*, 1                   | * nur 13 bits verwendet |
| LHMUVV    | 0 ... < 8192           | 16 bit*, 1                   | * nur 13 bits verwendet |
| EXMUWV    | 0...255                | KW: 8 bit x SY_DSMEV, 1      | enthält FID-Nummer      |
| RFMUWV    | 0...255                | 8 bit, 1                     | enthält DFP-Nummer      |
| MPMUWV    | 0...255                | 8 bit, 1                     |                         |
| SLPUPD    | 0...255                | KL: 8 bit x #SY_DSMSLP, 1    |                         |
| DSMFATAB  | 0...255                | KL: 8 bit x #SY_DSMFA, 1     |                         |
| DSMFATABS | 0...255                | KL: 8 bit x #SY_DSMFA, 1     |                         |
| WTT_X_A   |                        | SY_WTTLEN x KW: 32 bit       |                         |
| RDFdfp    | 0...255                | KL: 8 bit x SY_DSMDRF x #dfp |                         |

## FU DSM 3.40.0 Diagnosesystem Manager

### FDEF DSM 3.40.0 Funktionsdefinition

Der Diagnosesystem Manager (DSM) behandelt Diagnoseergebnisse im weitesten Sinn: Dies beinhaltet die Fehlerspeicherverwaltung und Ansteuerung der MIL, die Einleitung von Ersatzreaktionen aufgrund von Diagnoseergebnissen, insbesondere Fehlermeldungen, die Fehlerbewertung und -lokalisierung, die Koordination des Ablaufs von Diagnosefunktionen (und ggf. konkurrierende Motorsteuerfunktionen), um die Durchführung von Prüfungen zu beschleunigen.

Der DSM besteht aus verschiedenen Funktionen, die nachfolgend mit deren Bezeichnung und Aufgabe aufgelistet sind.

|                             |         |                                                                                                                 |
|-----------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diagnose Fehlerpfad Manager | %DFPM   | Speicherung von Diagnoseergebnissen, Schnittstelle zu Tester und MIL                                            |
| Diagnose-Scheduler          | %DSCHED | Ablaufsteuerung von Diagnosefunktionen und einigen Motorfunktionen                                              |
| Inhibit-Handler             | %DINH   | Sperrung und Freigabe von Diagnose- und Motorfunktionen aufgrund von Prüfergebnissen anderer Diagnosefunktionen |



|                    |          |                                                                                                                              |
|--------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Validator          | %DVAL    | Validierung von Fehlermeldungen, d.h. Fehlerbewertung und -lokalisierung.                                                    |
| IUMPR-Kernfunktion | %IUMPRKF | Zentrale Zähl- und Verwaltungsfunktion für "In-Monitor Performance Ratio". (IUMPR - mit EEPROM-Schnittstelle über %IUMPREE.) |

Außerdem liefert der DSM einen Beitrag zur Betriebsartenkoordination bei Systemen mit Benzindirekteinspritzung (BDE) und bietet zentrale Zähl- und Verwaltungsmechanismen an, um das Alltagsverhalten von Diagnosefunktionen zu erfassen und zu bewerten (IUMPR - "In-Use-Monitor Performance Ratio").

Der DSM selbst besitzt keine eigene Funktionalität; die beschriebenen Aufgaben werden von Funktionen erfüllt, die dem DSM zugeordnet sind. Allerdings ist die Funktion %DSM sehr wohl immer notwendig, da sie Methoden zur Kommunikation zwischen den Funktionen, Mechanismen zur Generierung von Parametern und Variablen sowie deren Speicherallokierung für alle Instanzen der Klassen "Function Identifier" (FID) und "Diagnostic Fault Path" (DFP) zur Verfügung stellt.

Über Systemkonstanten sind verschiedene Konfigurationen des Leistungsumfangs des DSM einstellbar.

### DSM Konfigurationen

| Konfiguration            | I                                 | II                               | III                                                                                       | IV                                                                                  | V                                                                      | VI                                                        |
|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Anmerkung                | Voll-DSM ohne IUMPR-Unterstützung | Voll-DSM mit IUMPR-Unterstützung | Teil-DSM für Inhibitor Konzept mit Fehlerspeicherverwaltung aber ohne IUMPR-Unterstützung | Teil-DSM für Inhibitor Konzept mit Fehlerspeicherverwaltung und IUMPR-Unterstützung | Mindest-DSM mit Fehlerspeicherverwaltung aber ohne IUMPR-Unterstützung | Mindest-DSM mit Fehlerspeicherung und IUMPR-Unterstützung |
| SY_DSM                   | > 0                               | > 0                              | = 0                                                                                       | = 0                                                                                 | = 0                                                                    | = 0                                                       |
| SY_INHIBIT               | > 0                               | > 0                              | > 0                                                                                       | > 0                                                                                 | = 0                                                                    | = 0                                                       |
| SY_IUMPR                 | = 0                               | > 0                              | = 0                                                                                       | > 0                                                                                 | = 0                                                                    | > 0                                                       |
| %DSM                     | Ja                                | Ja                               | Ja                                                                                        | Ja                                                                                  | Ja                                                                     | Ja                                                        |
| %DFPM + Detailfunktionen | Ja                                | Ja                               | Ja                                                                                        | Ja                                                                                  | Ja                                                                     | Ja                                                        |
| %DVAL                    | Ja                                | Ja                               | Nein                                                                                      | Nein                                                                                | Nein                                                                   | Nein                                                      |
| %DSCHED                  | Ja                                | Ja                               | Nein                                                                                      | Nein                                                                                | Nein                                                                   | Nein                                                      |
| %DINH                    | Ja                                | Ja                               | Ja                                                                                        | Ja                                                                                  | Nein                                                                   | Nein                                                      |
| %IUMPRKF + %IUMPREE      | Nein                              | Ja                               | Nein                                                                                      | Ja                                                                                  | Nein                                                                   | Ja + %IUMPREC                                             |

Die Tabelle verdeutlicht, dass verschiedene Konfigurationen des DSM möglich sind. Somit ist der DSM integriert, selbst wenn keine Funktionalität des DSM-Vollumfangs (Validierung, Ablaufsteuerung etc.) enthalten ist. In diesen Teilkonfigurationen existieren natürlich auch keine unnötigen Parameter, Variablen oder Code-Teile.

Für SY\_BDE>0 müssen die Betriebsarten über die Funktion %DSMBDEP beim DSM angemeldet werden. Damit nimmt %DSCHED an der Betriebsartenfestlegung teil.

In Abhängigkeit von SY\_INHIBIT (mit dazu gehörigen Funktionen) lässt sich die Abhängigkeit vom DFP-Status einstellen (E-Flag, Fehlertyp-spezifisch etc. - siehe %DINH für Details)

Bei SY\_DSMSUS>0 werden die Meldungen unabhängig vom Validierstatus in xsfpdp abgespeichert. Nur OK-Meldungen und als "ursächlich" validierte Fehler werden im xsfpdp eingetragen.

Bei SY\_SGANZ > 1 können 2 SG angebunden werden. Details siehe %DCOMPDSM.

### ABK DSM 3.40.0 Abkürzungen

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                    |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| SY_BDE          | SYS (REF) | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                      |
| SY_DFP16BT      | SYS (REF) | Größe Fehlerpfad 16 Bit                                                        |
| SY_DSM          | SYS (REF) | Systemkonstante Diagnosesystem-Manager                                         |
| SY_DSMMEX       | SYS (REF) | Systemkonstante: Maximale Anzahl von Exklusionsbeziehungen je fid              |
| SY_DSMMINH      | SYS (REF) | Systemkonstante: Maximale Anzahl Inhibitbeziehungen je Fehlerpfad              |
| SY_DSMMMAST     | SYS (REF) | Systemkonstante: Maximale Anzahl der Master je Fehlerpfad                      |
| SY_DSMMRDF      | SYS (REF) | Systemkonstante: Maximale Anzahl fids je Fehlerpfad                            |
| SY_DSMMRESL     | SYS (REF) | Systemkonstante: Anzahl Entscheidungsfunktionen                                |
| SY_DSMMRESW     | SYS (REF) | Systemkonstante: Maximale Anzahl dfps, die an einem Deadlock beteiligt sind    |
| SY_DSMSUS       | SYS (REF) | Unterstützung Konzept Fehlerverdacht/Fehler                                    |
| SY_DVALCRT      | SYS (REF) | Charakterisiert Gültigkeit eines Diagnoseresultats (Z-Flag oder Prüfzeitpunkt) |
| SY_INHIBIT      | SYS (REF) | Verwendung des Inhibitors                                                      |
| SY_IUMPR        | SYS (REF) | Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)                              |
| SY_NIMPREC      | SYS (REF) | Anzahl der IUMPR-Records                                                       |
| SY_SGANZ        | SYS (REF) | Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement                            |
| SY_WTTLEN       | SYS (REF) | Systemkonstante: Länge der Window Time Tabelle                                 |

### FB DSM 3.40.0 Funktionsbeschreibung

Der Diagnosesystem Manager (DSM) behandelt Diagnoseergebnisse im weitesten Sinn: Dies beinhaltet die Fehlerspeicherverwaltung und Ansteuerung der MIL, die Einleitung von Ersatzreaktionen aufgrund von Diagnoseergebnissen, insbesondere Fehlermeldungen, die Fehlerbewertung und -lokalisierung, die Koordination des Ablaufs von Diagnosefunktionen (und ggf. konkurrierende Motorsteuerfunktionen), um die Durchführung von Prüfungen zu beschleunigen. Die Module sind über Methoden verbunden. Die Methoden sind den einzelnen Modulen zugeordnet und werden dort beschrieben. Die gesamte Funktionalität des Diagnosesystem Managers ist in den Modulen, eine eigene Funktionalität besitzt er nicht.

### APP DSM 3.40.0 Applikationshinweise

Applikationshinweise der einzelnen Module beachten.

!!!!ACHTUNG: Um die Applikation der DSM Teilumfänge von speziellen Applikationstools unabhängig zu halten, werden die Parameter RF<fid> auf verbale Umrechnungsformeln umgestellt. Daher ist die Applikation einfacher und von Programmstand zu Programmstand übertragbar - unabhängig von FID- und DFP-Nummern. Dies ist umgekehrt natürlich bei der Bedienung des DSM in der Vollversion mit den entsprechenden Tools zu beachten!!!!

### FU DVAL 5.10.0 Diagnose-Validator

#### DDEF DVAL 5.10.0 Funktionsdefinition

Übersicht: Anbindung des Diagnose-Validators im System



```

+-----+
| |
| Diagnose-Validator |
| ===== |
| Methoden, die von anderen Modulen |
| bereitzustellen sind |
| setDfpRequest() in DSM |
| resetDfpRequest() in DSM |
| repValRes() in DFPM |
| getValInfoFpms() in DFPM |
| setValInfoFpms() in DFPM |
| clrValInfoFpms() in DFPM |
| clrFpms() in DFPM |
| getErf() in DFPM |
| getTlc() in DFPM |
| getEcuTime() in DFPM |
| getZyf() in DFPM |
| fault in DFPM |
| getValStateWait() in DFPM |
| getVStatPrimary() in DFPM |
| getVStatSecondary() in DFPM |
| setValState2Validating in DFPM |
+-----+

^ ^ ^
| | |
| | +--dval_bgSwOff
| | +--dval_1000ms
+--dval_ini

Eigene Prozesse:
 getAllMastersChecked()
 validMaster()
 hasNoMasters()
 valNewPass()

 reqAllMasters()
 dfResValid()
 dfResValidRes()
 checkSlaves()
 dsmValidator()
 enterPrimary()
 validate()

```

## ABK DVAL 5.10.0 Abkürzungen

| Parameter       | Source-X | Source-Y         | Art       | Bezeichnung                                                                    |
|-----------------|----------|------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| CWDVALOPT       |          |                  | FW        | Optionen des Validators                                                        |
| DSMRES          |          |                  | FW        | Deadlock-Auflösungs-Tabelle                                                    |
| DTAAAA          |          |                  | FW        | Dummy fid: Time-Out-Zeit für Validierung eines Fehlerpfads                     |
| MSDAAA          | bloknr   |                  | KL        | Dummy fid: Master/Slave und Deadlock Beziehungen eines dfp                     |
| RDFAAA          |          |                  | FW (REF)  | Dummy fid: Relation dfp (Fehlerpfad) - fid (function identifier)               |
| Systemkonstante |          |                  | Art       | Bezeichnung                                                                    |
| SY_DSMMAST      |          |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Maximale Anzahl der Master je Fehlerpfad                      |
| SY_DSMRESL      |          |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Anzahl Entscheidungsfunktionen                                |
| SY_DSMRESW      |          |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Maximale Anzahl dfps, die an einem Deadlock beteiligt sind    |
| SY_DVALCRT      |          |                  | SYS (REF) | Charakterisiert Gültigkeit eines Diagnoseresultats (Z-Flag oder Prüfzeitpunkt) |
| SY_FCMSIZE      |          |                  | SYS (REF) | Systemkonstante: Maximale Anzahl von Fehlerspeichereinträgen                   |
| Variable        | Quelle   | Referenziert von | Art       | Bezeichnung                                                                    |
| B_nldval        |          | DVAL             | EIN       | Anforderung Steuergeräte Nachlauf wegen DVAL (Validierung)                     |
| sfgmuvw         | DSCHED   | DVAL             | EIN       | Statusflags der Funktion Beispiel                                              |

**FB DVAL 5.10.0 Funktionsbeschreibung**

## Übersicht

-----

- 1 Einleitung
  - 1.1 Die Aufgabe des Validators: Fehlerbewertung
  - 1.2 Die Verwaltungseinheit dfp des DFPM und des Validators
  - 1.3 Namenskonvention
  - 1.4 Definitionen
- 2 Datenbereitstellung
  - 2.1 Master/Slave und Deadlock Beziehungen MSD
  - 2.2 Deadlock-Resolution-Table DSMRES
  - 2.3 Time-Out-Time Table DTO [Variante]
- 3 Speicherbereiche
  - 3.1 Speicherbereich im FCM des DFPM
  - 3.2 Speicherbereich im Statusflag-Array des Schedulers
- 4 Methoden
  - 4.1 Methoden des DFPM für den Validator
  - 4.2 Methoden des DSM für den Validator
  - 4.3 Methoden des DVAL für andere Module
- 5 Prozesse
  - 5.1 dval\_ini
  - 5.2 dval\_1000ms
  - 5.3 dval\_bgSwOff
- 6 Funktionsbeschreibung
  - 6.1 Aktionen zur Initialisierung (Prozeß dval\_ini)
  - 6.2 Aktionen im Zeitraster (Prozeß dval\_1000ms)
  - 6.3 Aktionen im Nachlauf (Prozeß dval\_bgSwOff)
- 7 Referenzen

## 1 Einleitung

-----

## 1.1 Die Aufgabe des Validators: Fehlerbewertung

Das On-Board-Diagnose-System detektiert Fehler über Fehlersymptome, die einem bestimmten Fehlerpfad zugeordnet sind. Wenn für einen bestimmten Fehlerpfad ein Fehler gemeldet wird, muss der Validator entscheiden, ob die Komponente, die zu diesem Fehlerpfad gehört, tatsächlich das Fehlersymptom ausgelöst hat.

- Wenn eine Entscheidung getroffen werden kann, wird das Ergebnis an den DFPM gemeldet.
- Wenn momentan keine Entscheidung getroffen werden kann, wird später eine erneute Validierung versucht.  
Keine Meldung an den DFPM.
- Wenn aus bestimmten Gründen eine Validierung grundsätzlich unmöglich ist, wird dies an den DFPM gemeldet.

Eine Fehlermeldung, die nicht als "Ursache" (root cause) gewertet werden kann, wird als Folgefehler (secondary fault) bezeichnet.

Der Validator kann an der DSM-Ablaufsteuerung Diagnosefunktionen anfordern, deren Ergebnisse für die Validierung benötigt werden. Dadurch kann der Validator die Ablaufreihenfolge der Diagnosefunktionen beeinflussen.

1.2 Die Verwaltungseinheit dfp des DFPM und des Validators  
Fehlermeldungen werden im DFPM je Diagnosefehlerpfad dfp (oder Fehlertyp - je nach DFPM-Variante) gespeichert und verarbeitet. Der Validator liest diese Fehlereinträge und gibt an den DFPM eine Bewertung des Fehlers (root cause, secondary fault) zurück. Falls der Validator zur Bewertung der Fehlereinträge Ergebnisse anderer Funktionen braucht, bestellt er diesen Fehlerpfad beim Scheduler. Der Scheduler rechnet die Bestellung von der Verwaltungseinheit dfp in die Verwaltungseinheit fid ("Function Identifier") über die Abbildung Rdfdfp um. Die Anforderung beinhaltet die Erhöhung der Priorität des zugeordneten FIDs (für nähere Details siehe %DSCHED), wobei zu beachten ist, dass generell natürlich nur die ablaufgesteuerten Diagnosefunktionen durch eine solche Prioritätserhöhung "beschleunigt" werden können. Die sonstigen Diagnosefunktionen laufen ohnehin stets so schnell und so oft, wie es die physikalischen Randbedingungen es zulassen - andere Konkurrenzfunktionen existieren für die letzteren Diagnosefunktionen nicht.

Die Verwaltungseinheit des Validators ist somit wie im DFPM der Diagnose Fehlerpfad dfp.  
Die Validierung ist eine Voraussetzung für die MIL-Entprellung.

## 1.3 Namenskonvention

Die Namen der Labels und Festwerte, die sich auf einen Fehlerpfad beziehen, beinhalten den dfp-Namen DFP nach dem Muster:

<Präfix><DFP\_Name>

<Präfix> sind bei den Validator-Daten beispielsweise MSD und DTO (siehe Abkürzungsliste)

## 1.4 Definitionen

## 1.4.1 Master-Slave-Beziehungen

Ein Fehlerpfad wird "Slave" genannt, wenn seine Fehlermeldung auch dadurch entstehen kann, daß ein anderer Fehlerpfad (der "Master") einen Fehler hat. Das bedeutet, daß ein Fehler, der von einem Slave entdeckt wird, nur dann zu "Ursache" validiert werden kann, wenn ein Fehler der Master (oder aller Master, wenn es mehrere gibt) ausgeschlossen ist. Wenn die Diagnoseprüfung eines Slave durch einen fehlerhaften Master gestört wird (so daß ein Folgefehler entsteht), dann wird der Fehler des Slaves zu "Folgefehler" validiert.



### 1.4.2 Deadlocks

Ein Problem entsteht in der speziellen Situation, dass ein erster Fehlerpfad dfp\_A Master eines zweiten Fehlerpfades dfp\_B ist und umgekehrt. Wenn beide Fehlerpfade gleichzeitig einen Fehler melden, kann nicht entschieden werden, welcher der beiden nun eine "echten" Fehler im System erkannt hat und welcher nur einen Folgefehler meldet. Im folgenden wird diese spezielle Situation "Deadlock" genannt und die betroffenen Funktionen heißen "Deadlock-Funktionen".

Noch komplizierter Situationen entstehen, wenn mehr als zwei Fehlerpfade zyklische Master-Slave-Zusammenhänge oder - in anderen Worten - geschlossene Ketten von Master-Slave-Beziehungen bilden. Da diese komplizierten Deadlocks jedoch nur mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit auftreten, werden sie im Validator nicht berücksichtigt.

### 1.4.3 Entscheidungsfunktion (resolving function)

Eine "resolving function" ist ein Fehlerpfad, der Slave von einer der beiden Deadlockfunktionen ist und zur anderen nicht. Wenn die resolving function einen Fehler meldet, ist dies ein Hinweis darauf, daß diejenige Deadlockfunktion Ursache für alle Fehlereinträge ist, die Master zur resolving function ist. Die andere Deadlockfunktion hingegen meldet wahrscheinlich nur einen Folgefehler. Der DFP der resolving function dient damit als eine Art "verlässlicher Slave" und so ist auf diese Weise die Auflösung eines Deadlocks möglich.

Für Deadlocks, die keine resolving functions besitzen ist die Validierung nicht möglich. Das gilt auch für Deadlocks mit mehreren resolving functions, wenn die resolving functions widersprüchliche Hinweise zur Deadlocklösung geben.

Für SY\_DSMRESL=SY\_DSMRESW=0 wird dieser Mechanismus nicht unterstützt. Damit muss vermieden werden, dass in den MSD-Daten Deadlock-Beziehungen enthalten sind, da diese nicht mehr über Resolving Functions aufgelöst werden können. Diese Deadlock-Beziehungen können Offline und toolunterstützt geprüft werden.

## 2 Datenbereitstellung

### 2.1 Master/Slave und Deadlock Beziehungen MSD

Für jeden Fehlerpfad gibt es eine Liste der Master/Slave- und Deadlockbeziehungen nach dem folgenden Muster:

```

MSDdfp1 +-----+-----+ +-----+-----+ . . . +-----+-----+
 | dl-offset | master_dfp | | dl-offset | master_dfp | . . . | dl-offset | master_dfp |
 +-----+-----+ +-----+-----+ +-----+-----+
MSDdfp2 | dl-offset | master_dfp | | dl-offset | master_dfp | . . . | dl-offset | master_dfp |
 +-----+-----+ +-----+-----+ +-----+-----+
MSDdfp3 | dl-offset | master_dfp | | dl-offset | master_dfp | . . . | dl-offset | master_dfp |
 +-----+-----+ +-----+-----+ +-----+-----+

MSDdfp_last +-----+-----+ +-----+-----+ . . . +-----+-----+
 | dl-offset | master_dfp | | dl-offset | master_dfp | . . . | dl-offset | master_dfp |
 +-----+-----+ +-----+-----+ +-----+-----+
 1. lword 2. lword (SY_DSMMAST)-tes lword
 high word low word

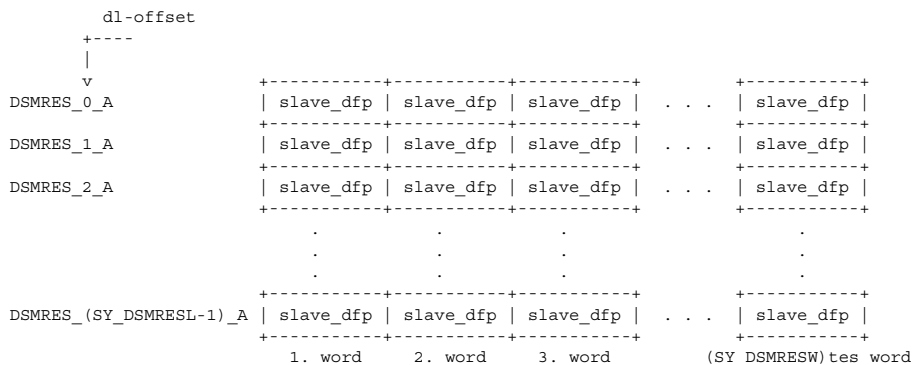
```

SY\_DSMMAST: (Systemkonstante), Maximale Anzahl der Master je Fehlerpfad dfp  
 master\_dfp: Nummer des Fehlerpfades (durchnumeriert in alphabetischer Reihenfolge), der Master ist zum dfp der Zeile. Die Zeilen werden von links her mit Fehlerpfad-Nummern gefüllt. Ist kein weiterer Master mehr vorhanden, so wird geschrieben: master\_dfp = 0.  
 Vorsicht! Eine MSD-Zeile wird von links her bis zu einem Eintrag = 0 gelesen. Alle words rechts davon werden nicht mehr gelesen. Jede MSD-Zeile muß mit mindestens einer Null abschließen!  
 dl-offset: Offset in der Deadlock-Resolution-Table DSMRES  
 Wenn master\_dfp mit dem dfp der Zeile NICHT in einem Deadlock-Verhältnis steht:  
 dl-offset = 0  
 Wenn master\_dfp mit dem dfp der Zeile ein Deadlock bilden kann  
 dl-offset = (Zeile in DSMRES - 1) mit Zeile > 1, dl-offset ist dann > 0  
 Bei SY\_DSMRESL=0 && SY\_DSMRESW=0 entfällt jeweils der Offset und ein Eintrag in MSDdfp hat jeweils die Größe word.

### 2.2 Deadlock-Resolution-Table DSMRES

Im Array DSMRES werden die resolving functions für die Deadlocks gespeichert. Das Format dieses Arrays ist SY\_DSMRESL x SY\_DSMRESW. Für SY\_DSMRESL=SY\_DSMRESW=0 wird die Generierung unterdrückt und damit auch die Offset-Bereiche der MSD-Einträge. Dann sind jeweils nur noch die Master-DFPs zu applizieren und der Speicherplatzbedarf reduziert sich signifikant.





SY\_DSMRESL: Länge der Deadlock-Resolution-Table DSMRES. Maximale Anzahl der Deadlock-Funktionen im System.  
 SY\_DSMRESW: Breite der Deadlock-Resolution-Table DSMRES. Maximale Anzahl der Slaves einer Deadlock-Funktion.  
 slave\_dfp: Nummer eines Fehlerpfades, der Slave ist zu derjenigen deadlock-function master\_dfp, deren dl-offset auf die Zeile in DSMRES zeigt. Zusätzlich darf der Fehlerpfad nicht auch Slave der anderen deadlock-function sein. Es handelt sich dann um eine resolving function.  
 Ist kein weiterer solcher Fehlerpfad mehr vorhanden, so wird geschrieben: master\_dfp = 0.  
 Vorsicht! Eine DSMRES-Zeile wird von links her bis zum Byte SY\_DSMRESW oder bis zu einem Eintrag = 0 gelesen. Alle bytes rechts des Wertes Null werden nicht mehr gelesen.

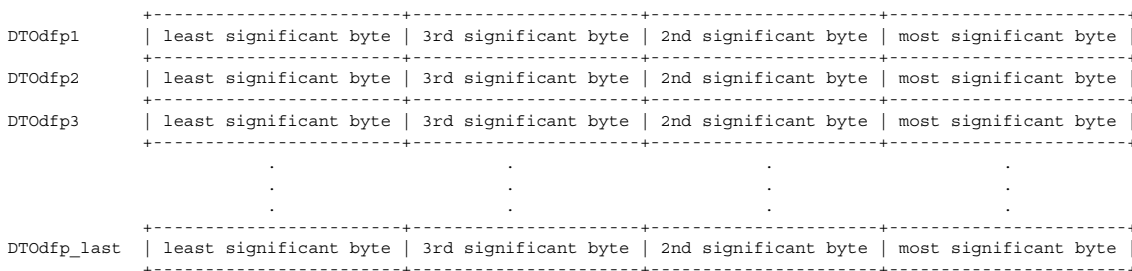
DIE ERSTE ZEILE DSMRES\_0\_A WIRD NIE GELESEN. EIN DL\_OFFSET = 0 BEDEUTET NÄMLICH, DASS KEINE DEADLOCK-BEZIEHUNG VORLIEGT. DSMRES\_0\_A WIRD DESHALB VOLLSTÄNDIG MIT EINTRÄGEN = 0 GEFÜLLT.

FÜR SY\_DSMRESL=SY\_DSMRESW=0 WIRD DIE GENERIERUNG DES ARRAYS DSMRES UNTERDRÜCKT UND DER GANZE MECHANISMUS AUCH NICHT UNTERSTÜTZT!

### 2.3 Time-Out-Time Table DTO [Variante]

Die Time-Out-Zeit eines Fehlerpfades definiert, wie lange das Ergebnis des Fehlerpfades vertrauenswürdig ist. Das bedeutet, daß das Ergebnis nicht mehr für eine Validierung verwendet wird, wenn die Time-Out-Zeit ausgelaufen ist. Alternativ dazu kann auch ein gesetztes Z-Flag als "vertrauenswürdig" Kriterium benutzt werden (SY\_DVALCRT = 1).

Die Time-Out-Zeit eines Fehlerpfades dfp wird in der Konstanten DTOfdp gespeichert. Sie hat das gleiche Foramt wie die Zeit, die die real time clock ausgibt, also 4 Bytes (in umgekehrter Reihenfolge!) Die Auflösung von DTOfdp ist 1 s.



## 3 Speicherbereiche

### 3.1 Speicherbereich im FCM des DFPM

#### 3.1.1 Fault Path Master Status fpms

Ein Fehlerpfad darf nur dann zu "Ursache" validiert werden, wenn alle seine Master OK geprüft sind (wenn sie also alle das gültige Ergebnis "fehlerfrei" geliefert haben ("gültig" is von CWDVALOPT abhängig - spezifiziert durch ein Zyklus-Flag innerhalb der Fahrt oder innerhalb der Time-Out-Zeit DTO).

Im FCM wird für jeden gespeicherten Fehler der Status "OK geprüft" jedes einzelnen Masters gespeichert ("fpms" - Fault Path Master Status fpms). Dazu stellt der FCM genügend Bytes pro FCM-Zeile zur Verfügung, um für jeden möglichen Fehlereintrag ein Bit je Master zu diesem Fehler speichern zu können.

bit Nr. x = 0 : master\_dfp an Stelle x (x-tes Word) in MSDDfp ist noch nicht OK geprüft.  
 bit Nr. x = 1 : master\_dfp an Stelle x (x-tes Word) in MSDDfp ist OK geprüft.

#### 3.1.2 Status und Ursache

Der Validator schreibt das Validierungsergebnis in das FCM des DFPM. Im FCM sind Einträge für das Validierungsergebnis reserviert.



Validiererergebnis

```

+-----+-----+
| V . R . Q | |
+-----+-----+
 1 DfpType: Status 1 DfpType: Ursache

```

Status: Validierstatus, die drei Bits V, R und Q haben die folgende Bedeutung

|                                          |        |                                                          |
|------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------|
| V (Validierstatus):                      | V = 1: | Validierung erfolgt                                      |
|                                          | V = 0: | Validierung nicht erfolgt                                |
| R (Ergebnis/result):                     | R = 1: | Validierung zu Ursache (nur wenn V = 1)                  |
|                                          | R = 0: | Validierung zu nicht Ursache (nur wenn V = 1)            |
| Q (Qualification -<br>nur mit Resolving) | Q = 0: | kann momentan nicht validiert werden (nur wenn V = 0)    |
|                                          | Q = 1: | kann prinzipiell nicht validiert werden (nur wenn V = 0) |

Ursache: Verursacher (root cause), die dfp-Nummer der Ursache (durch numeriert in alphabetischer Reihenfolge)

### 3.2 Speicherbereich im Statusflag-Array des Schedulers

Der Validator kann im Scheduler eine Funktion anfordern, deren Ergebnis für die Validierung benötigt wird. Er schreibt dazu den "Validator-Request" in das Statusflag-Byte sfg desjenigen fid (function identifier, cf %DSCHED), das den benötigten Fehlerpfad dfp liefert. Die Zuweisung zum richtigen fid geschieht im Scheduler über die Abbildung RDFdfp. Der Validator-Request wird im bit 5 des Statusflag-Bytes sfg#fid abgelegt.

## 4 Methoden

### 4.1 Bereit gestellte Methoden des DFPM für den Validator

#### 4.1.1 void repValRes (Byte lineNumber, ValStatusType vstat)

Teilt dem DFPM das Validiererergebnis mit. Das Ergebnis "Validierung ist unmöglich" wird nur geschrieben, wenn nicht schon ein vorhergehendes Validiererergebnis gespeichert ist.

#### 4.1.2 bit getValInfoFpms (Byte lineNumber, Byte position)

Diese Methode liest den Fault Path Master Status fpms aus dem FCM in der Zeile lineNumber. Der Master wird über seine Position in der Master/Slave- und Deadlock-Liste MSD adressiert. Der Rückgabewert ist eins, wenn der Master bereits OK geprüft ist, andernfalls ist der Rückgabewert null.

#### 4.1.3 void setValInfoFpms (Byte lineNumber, Byte position)

Setzt den Fault Path Master Status an der angegebenen Position in der FCM-Zeile lineNumber auf eins, wenn der Master Ok geprüft wurde.

#### 4.1.4 void clrValInfoFpms (Byte lineNumber, uint8 position)

Setzt den Fault Path Master Status an der angegebenen Position in der FCM-Zeile lineNumber auf null.

#### 4.1.5 void clrFpms (Byte lineNumber)

Setzt den Fault Path Master Status aller Master in der FCM-Zeile lineNumber auf null.

#### 4.1.6 bit getErf (DfpType dfp)

Gibt den Status des Fehlerflags von dfp zurück.

#### 4.1.7 TlcType getTlc (DfpType dfp)

Gibt den Zeitstempel (timestamp) der letzten Fehlerpfadprüfung von dfp zurück, wie er im TLC Array gespeichert ist. Zur Generierung der Zeitstempel wird eine Real Time Clock verwendet.

#### 4.1.8 RtcType getEcuTime ()

Gibt die aktuelle Zeit zurück. Diese Zeit wird von der Real Time Clock berechnet und nur bei Powerfail resettiert

#### 4.1.9 bit getZyf (DfpType dfp)

Gibt den Status des Zyklusflags von dfp zurück.

#### 4.1.10 void fault (Byte lineNumber)

Löst die MIL-Entprellung an und wird beim Eintritt in den Zustand "zu Ursache validiert" ausgelöst.

### 4.2 Methoden des DSM für den Validator

#### 4.2.1 void setDfpRequest (DfpType dfp)

Mitteilung an der DF-Scheduler, daß für die Validierung ein neues Ergebnis für den Fehlerpfad dfp benötigt wird.

#### 4.2.2 void resetDfpRequest (DfpType dfp)

Mitteilung an den DF-Scheduler, daß für die Validierung kein neues Ergebnis für den Fehlerpfad dfp mehr benötigt wird.

### 4.3 Methoden des DVAL für andere Module

#### 4.3.1 bit getAllMastersChecked (DfpType dfp)

Gibt Rückmeldung, ob alle Masters des Fehlerpfads dfp geprüft sind.

#### 4.3.2 bit validMaster (DfpType dfp)

Gibt Rückmeldung, ob der Master gültig und geprüft ist - jedoch ohne Validieranforderung.

#### 4.3.3 bit hasNoMasters (DfpType dfp)

Gibt Rückmeldung, ob der Fehlerpfad überhaupt Master hat.

#### 4.3.4 void valNewPass ()

Fordert die Validierungsprozedur aller FCM-Einträge erneut an - z.B. für Diagnosefunktionen, die im Nachlauf melden.

5 Prozesse  
-----

- 5.1 dval\_ini führt alle für Initialisierung definierten Aktionen aus;
- 5.2 dval\_1000ms führt alle für das Zeitraster (1000ms) definierten Aktionen aus;
- 5.3 dval\_bgSwOff führt alle im Nachlauf definierten Aktionen aus;

6 Funktionsbeschreibung  
-----

Aufgabe des Validators ist es, einen Fehlereintrag (Errorflag) im DFPM daraufhin zu prüfen, ob die Ursache, die ihm zugeordnet ist, tatsächlich für den Fehler verantwortlich ist, oder ob die Ursache an einer anderen Stelle zu suchen und der Fehlereintrag als Folgefehler zu interpretieren ist.

Dazu prüft der Validator für jeden Fehler die Master. In einem einfachen Master-Slave-Verhältnis kann man daraus die Entscheidung zwischen Validierung zu Ursache (root cause) und Validierung zu Folgefehler (=nicht Ursache) ableiten. In Master-Slave-Beziehungen, die zur Deadlocksituation führen (ein Fehler ist Master eines anderen und umgekehrt), ist eine besondere Berechnung unter Einbeziehung von weiteren Errorflags notwendig.

## 6.1 Aktionen zur Initialisierung (Prozeß dval\_ini)

In dieser Version sind keine besonderen Aktionen zur Initialisierung notwendig. Falls die Validierung-Prozedur jeweils nur auf Ergebnisse der Master innerhalb einer Fahrt zurückgreifen soll (konfigurierbar über CWDVALOPT), so werden bei der Initialisierung die Stati der Master im Fehlerspeicher (fpms) zurückgesetzt.

## 6.2 Aktionen im Zeitraster (Prozeß dval\_1000ms)

Bei jedem Prozeßdurchlauf, also alle 1000ms, bearbeitet der Validator einen Eintrag im Fehlerspeicher FCM des Diagnose Fehlerpfad Managers DFP. Bei einer Fehlerspeicherlänge von SY\_FCMSIZE möglichen Einträgen und einem vollständig gefüllten Fehlerspeicher (worst case) sind also SY\_FCMSIZE Durchläufe notwendig für einen gesamten Fehlerspeicherdurchlauf. Anschließend beginnt der Validator wieder mit dem ersten Eintrag im Fehlerspeicher. Allerdings wird ein neuer Fehlerspeichereintrag als der im nächsten Durchlauf zu validierende Eintrag gesetzt, so dass neue Einträge nach spätestens 1000ms einen Validierungsversuch durchlaufen haben.

Für jeden Fehlerspeichereintrag arbeitet der Validator den folgenden Validier-Algorithmus ab.

## Validieralgorithmus:

-----  
Lies die anstehende Zeile im FCM

Falls kein Fehlereintrag

    Wähle nächste Zeile im FCM, wenn letzte Zeile, wähle erste Zeile  
    Stop (siehe Begriffserklärung)  
    Ende Falls

Im FCM sind Fehler eingetragen.

dfp = Fehlerpfad der anstehenden Zeile im FCM

Schleife über alle Einträge in MSDDfp

    Falls Eintrag = 0 (kein weiterer Master)  
        Falls alle Master entlastet (siehe Begriffserklärung)  
            Validierung kann erfolgen, dfp ist Ursache  
            internes Validierungsergebnisses: Validierung für dfp erfolgt (V = 1)  
                                                  dfp validiert zu "root cause" (R = 1)  
                                                  Validierung ist möglich (Q = 0)  
                                                  Ursache ist dfp (cause = dfp)

        Die Entlastung aller Master von dfp zurücknehmen, damit neue Validierung möglich wird.

    Ende Falls  
    Wähle nächste Zeile im FCM, wenn letzte Zeile, wähle erste Zeile  
    Stop  
    Ende Falls

In MSDDfp wurde ein weiterer Master gefunden

Falls Master bereits entlastet (siehe Begriffserklärung)

    weiter mit nächstem Eintrag in der Schleife

Ende Falls

Master ist noch nicht entlastet

Falls Ergebnis des Masters ungültig (siehe Begriffserklärung)

    setDfpRequest(Master) (Anforderung an Scheduler, den Master zu prüfen)

    weiter mit nächstem Eintrag in der Schleife

Ende Falls

Ergebnis des Masters ist gültig.

resetDfpRequest(Master) (Rücknahme, falls eine Anforderung an den Scheduler vorliegt)

Falls Master fehlerfrei

    entlaste Master  
    weiter mit nächstem Eintrag in der Schleife

Ende Falls

Master hat einen gültigen Fehler

Falls kein Deadlock zwischen dfp und Master vorliegt

    Validierung kann erfolgen, Master ist Ursache und dfp ist nur Folgefehler

    internes Validierungsergebnisses: Validierung für dfp erfolgt (V = 1)  
                                          dfp validiert zu "not root cause" (R = 0)  
                                          Validierung ist möglich (Q = 0)  
                                          Ursache ist Master (cause = Master)

    Die Entlastung aller Master von dfp zurücknehmen, damit neue Validierung möglich wird.

    Wähle nächste Zeile im FCM, wenn letzte Zeile, wähle erste Zeile  
    Stop

Ende Falls

#if (SY\_DSMRESL!=0 && SY\_DSMRESW!=0)

Deadlock zwischen dfp und Master -> Deadlockalgorithmus

prüfe die resolving functions, die Slaves des Masters sind (siehe Begriffserklärung)

Falls resolving functions teilweise Fehler und teilweise fehlerfrei melden

    Widerspruch, Deadlock nicht lösbar

    internes Validierungsergebnisses: Validierung für dfp nicht erfolgt (V = 0)  
                                          Validierungsergebnis auf Default-Wert (R = 0)  
                                          Validierung ist prinzipiell unmöglich (Q = 1)  
                                          Ursache kann keine bestimmt werden (cause = 0)

    weiter mit nächstem Eintrag in der Schleife

Ende Falls

Bisher kein Widerspruch gefunden

Suche in DSMRES die resolving functions, die Slaves von dfp sind.

Falls dfp in DSMRES nicht gefunden (Daten in DSMRES/MSDDfp sind inkonsistent!!!)

    internes Validierungsergebnisses: Validierung für dfp nicht erfolgt (V = 0)  
                                          Validierungsergebnis auf Default-Wert (R = 0)  
                                          Validierung ist prinzipiell unmöglich (Q = 1)  
                                          Ursache kann keine bestimmt werden (cause = 0)

    weiter mit nächstem Eintrag in der Schleife

Ende Falls

prüfe die resolving functions, die Slaves von dfp sind.

Falls ( alle resolving functions des Masters Fehler melden UND keine resolving functions von dfp vorhanden sind ODER  
alle resolving functions des Masters Fehler melden UND alle resolving functions von dfp fehlerfrei melden ODER  
keine resolving functions des Master vorhanden sind UND alle resolving functions von dfp fehlerfrei melden )

Deadlock kann gelöst werden, Master ist Ursache und dfp ist Folgefehler.

internes Validierungsergebnis: Validierung für dfp erfolgt (V = 1)  
dfp validiert zu "not root cause" (R = 0)  
Validierung ist möglich (Q = 0)  
Ursache ist Master (cause = Master)

Die Entlastung aller Master von dfp zurücknehmen, damit neue Validierung möglich wird.

Wähle nächste Zeile im FCM, wenn letzte Zeile, wähle erste Zeile  
Stop

Ende Falls

Falls ( alle resolving functions von dfp Fehler melden UND keine resolving functions des Masters vorhanden sind ODER  
alle resolving functions von dfp Fehler melden UND alle resolving functions des Masters fehlerfrei melden ODER  
keine resolving functions von dfp vorhanden sind UND alle resolving functions des Masters fehlerfrei melden )

Deadlock kann gelöst werden, dfp ist Ursache und Master ist Folgefehler.

Master entlasten  
weiter mit nächstem Eintrag in der Schleife

Ende Falls

Falls ( keine resolving functions von dfp vorhanden UND keine resolving functions des Masters vorhanden sind ODER  
alle resolving functions von dfp Fehler melden UND alle resolving functions des Masters Fehler melden ODER  
alle resolving functions von dfp fehlerfrei melden UND alle resolving functions des Masters fehlerfrei melden ODER  
die resolving functions melden teilweise Fehler und teilweise fehlerfrei.)

Der Deadlock kann nicht gelöst werden, entweder keine resolving functions vorhanden sind oder die  
resolving functions

widersprüchliche Aussagen machen. Validierung ist prinzipiell unmöglich.

internes Validierungsergebnis: Validierung für dfp nicht erfolgt (V = 0)  
Validierungsergebnis auf Default-Wert (R = 0)  
Validierung ist prinzipiell unmöglich (Q = 1)  
Ursache kann keine bestimmt werden (cause = 0)

weiter mit nächstem Eintrag in der Schleife

Ende Falls

Es sind nicht alle resolving functions gültig.

Deadlock kann momentan nicht gelöst werden.

weiter mit nächstem Eintrag in der Schleife

#endif

Ende Schleife

Meldung des Validierungsergebnisses an das FCM im DFPM

Falls (V = 1 im internen Validierungsergebnis)

Validierung hat stattgefunden  
Schreibe das interne Validierungsergebnis in das FCM des DFPM

Ende Falls

Falls (Q = 1 im internen Validierungsergebnis UND V = 0 im FCM)

Validierung ist unmöglich und es wurde noch kein Validierungsergebnis gespeichert. (V = 1 sollte nicht  
überschrieben werden)

Schreibe das interne Validierungsergebnis in das FCM des DFPM

Ende Falls

(Falls kein internes Validierungsergebnis geschrieben wurde, erfolgt keine Meldung an das FCM des DFPM, damit kein  
früheres Validierungsergebnis überschrieben wird.)

Wähle nächste Zeile im FCM, wenn letzte Zeile, wähle erste Zeile

Stop

Ende Validier-Algorithmus

Begriffserklärung zum Algorithmus

-----

Stop

Ende des Prozessdurchlaufs in diesem Zeitraster.

Entlasten

Ein Master wird entlastet, wenn er gültig und fehlerfrei geprüft wurde. Über die Methode setValInfoFpms() wird dies im  
FCM gespeichert. Wurde ein Master einmal entlastet, so bleibt er entlastet, d.h., daß er nicht mehr die Verantwortung  
für die Fehlermeldung übernehmen kann. Erst wenn die Validierung vollständig abgeschlossen ist, wird bei allen Mastern  
die Entlastung zurückgenommen mit Hilfe der Methode resetValInfoFpms(). Es kann eine Validierung über mehrere Fahrten  
durchgeführt werden, d. h. eine Teilvalidierung am Ende einer Fahrt kann in der folgenden Fahrt fortgesetzt werden.  
(abhängig von CWDVALOPT). Ist das nicht gewünscht, so wird im Rahmen der Initialisierung die Entlastung alle Master  
zurückgenommen.

**Gültig/ungültig**

Ein Master ist gültig, wenn seine letzte vollständige Prüfung nicht länger her ist als die in der Timeout-Time-Table DTO gespeicherte Zeit (SY\_DVALCRT=0). Um auf Gültigkeit zu prüfen, liest der Validator mit Hilfe der Methode getTlc() den zum Master gehörenden Zeitstempel dsmts aus dem DFPM und vergleicht ihn mit der aktuellen Zeit, die über die Methode getEcuTime() gelesen wird. Ist die Differenz größer als die Timeout-Zeit, so ist der Master ungültig, andernfalls ist er gültig. Bei Powerfall wird der Zeitstempel dsmts auf den Maximalwert  $2^{16} - 1$  gesetzt zum Zeichen, daß das Ergebnis des Fehlerpfades ungültig ist. Alternativ (SY\_DVALCRT=1) gilt das Ergebnis des Masters als gültig, wenn das Zyklusflag des Fehlerpfades in dieser Fahrt schon gesetzt wurde.

Resolving functions prüfen (nur für SY\_DSMRESL!=0 && SY\_DSMRESW!=0)

Es werden die Fehlermeldungen aller resolving functions geprüft, die Slaves zu einer der beiden deadlock-functions sind. Dabei sind vier Fälle möglich:

- 1.) Es sind keine resolving functions vorhanden
- 2.) Eine Fehlermeldung ist ungültig. Beim Scheduler wird eine neue Prüfung angefordert (setDfpRequest).
- 3.) Alle resolving functions melden einen Fehler
- 4.) Alle resolving functions melden fehlerfrei
- 5.) Die resolving functions melden teilweise Fehler und teilweise fehlerfrei.

**6.3 Aktionen im Nachlauf (Prozeß dval\_bgSwOff)**

Noch einmal für jede Zeile im FCM kompletten Validieralgorithmus wie in dval\_1000s durchlaufen.

**7. Referenzen**

Zur vollständigen Beschreibung der kompletten Fehlerverwaltung müssen folgende Sektionen mitbetrachtet werden:

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| Diagnose System Manager     | -->%DSM    |
| Diagnose-Fehlerpfad-Manager | -->%DFPM   |
| Diagnose-Scheduler          | -->%DSCHED |
| Inhibit-Handler             | -->%DINH   |

**APP DVAL 5.10.0 Applikationshinweise**

Zu applizieren sind die Tabellen MSD, DSMRES, DTO [optional] und CWDVALOPT

**MSD und DSMRES**

=====

**Systematische Bedatung**

-----

Zur Applikation der Tabellen MSD und DSMRES stehen systematische Berechnungsmethoden zur Verfügung, die einem separaten Applikationsleitfaden beschrieben werden. Generell werden aber diejenigen Fehlerpfade als Master eingetragen, deren Fehler dazu führen könnte, dass der betrachtete Fehlerpfad als Folgefehler auftritt. Daher werden die DFP-Nummer der Master-DFPs in die Kennlinie MSD eingetragen. Wenn es dabei geschlossene Zyklen gibt, der durch eine "resolving function" aufzubrechen ist, müssen "verlässliche Slave-DFPs" in DSMRES appliziert werden und eine Referenz im Offset des Masters eingetragen. Die Informationen über die Wechselwirkungen sind den Dokumentationen der einzelnen Funktionen zu entnehmen.

**Anpassung vorhandener Daten auf einen neuen Programmstand**

-----

Zur Anpassung der Tabellen MSD und DSMRES auf einen neuen Programmstand (geänderte Anzahl von Fehlerpfaden) steht ein Tool zu Verfügung.

Bei SY\_DSMRESL=SY\_DSMRESW=0 wird der Resolving Mechanismus nicht unterstützt, daher sind die Einträge in den MSD-Kennlinien kleiner (nur noch vom Typ DFP) und enthalten keinen Offset mehr. Applizierte MSDs mit Resolving Functions müssen angepasst werden. Falls ein Datenstand bereits ohne Resolving Functions appliziert ist, besteht kein Handlungsbedarf.

ALLERDINGS IST DANN UNBEDINGT ZU PRÜFEN UND SICHERZUSTELLEN, DASS KEINE DEADLOCKS IN DEN DATEN ENTHALTEN SIND!

**DTO**

===

Die Werte der Time-Out-Zeiten in DTO haben einen Einfluß auf das Verhalten des Validators. Im folgenden werden zwei Extrempositionen beschrieben. Es sind auch alle Zwischenpositionen möglich.

**Lange Time-Out-Times DTO**

-----

DTODFP\_X wird ein Wert in der Größenordnung der Zeit zugeordnet, die typischerweise zwischen zwei Aktivierungen der Diagnosefunktion vergeht, die dem Fehlerpfad DFP\_X beinhaltet Dies bedeutet, daß zumindest selten laufende Diagnosefunktionen sehr lange Time-Out-Zeiten haben. Die Wahrscheinlichkeit ist dann hoch, daß alle Master eines neu entdeckten Masters als vertrauenswürdig eingestuft werden. Die Validierung findet dann sofort statt. Die erster Fehlerentdeckung im System wird zu einer sofortigen Validierung zu "Ursache" führen, da die anderen Master zuvor OK geprüft worden sind. Es ist jedoch sehr fragwürdig, ob ein Fehlerpfad noch vertrauenswürdig ist, wenn ein Fehler im System auftritt.

**Short Time-Out-Times DTO**

-----

Die andere Position bedeutet, DTODFP\_X eine Time-Out-Zeit zuzuweisen, die gerade lange genug ist, daß der Validator das Ergebnis des Fehlerpfades DFP\_X noch lesen kann (d.h. wenige Minuten). Dies wirkt sich dann so aus, daß nach einer Fehlerentdeckung zuerst alle Master vom Validator angefordert werden müssen. Erst wenn alle Master nach der Fehlerentdeckung geprüft wurden, kann die Validierung dieses ersten Fehlers erfolgen. Dies bedeutet, daß eine Validierung seltener vorkommt, dafür aber mit höherer Wahrscheinlichkeit ein richtiges Validierungsergebnis ermittelt wird.

**Empfehlung für die DTO Applikation**

-----

Die Entwickler des Validators raten zu kurzen Time-Out-Zeiten DTI. Dadurch wird sichergestellt, daß in der Werkstatt keine falsche Information ausgelesen wird.

**CWDVALOPT**

=====

CWDVALOPT.Bit0 = VAL\_1DF\_REQ

=0 Anforderung der Master EINMALIG.  
=1 Dauernde Anforderung der Master.

CWDVALOPT.Bit1 = VAL\_RES\_REQ2

CWDVALOPT.Bit2 = VAL\_RES\_REQ1

Resolving Function anfordern

Bit1/Bit2 = 0/0 nie

Bit1/Bit2 = 0/1 einmalig (sobald ein Fehlerpfad einen Fehler meldet, werden seine Resolving Functions angefordert, auch wenn keine Deadlock-Situation vorliegt.)

Bit1/Bit2 = 1/0 einmalig die Resolving Functions des anderen dfp. (Siehe oben, jedoch werden die Resolving Functions des Deadlock-Partners angefordert.)

Bit1/Bit2 = 1/1 bei Bedarf

CWDVALOPT.Bit3 = VAL\_NO\_2ND\_CHK

=0 Neu eingetragener Fehler durch Funktionsanforderung via DSCHED nochmals überprüfen.

=1 Neu eingetragener Fehler durch Funktionsanforderung via DSCHED NICHT nochmals überprüfen.

CWDVALOPT.Bit4 = VAL\_1DCY (nur für SY\_DVALCRT !=0)

=0 Die Validierung geht über Fahrzyklen hinweg

=1 Die Validierung berücksichtigt nur Ergebnisse einer Fahrt.

CWDVALOPT.Bit5 = FORCE\_RES

=0 Q-Bit nicht setzen, weiter validieren in der Annahme, dass Widerspruch sich auflöst. Fehler werden zurückgehalten und in diesem Zustand nicht auf Tester und MIL gezeigt.

=1 Q-Bit setzen: Validierung prinzipiell nicht möglich. Beide Deadlockfehler können im Tester angezeigt werden.

CWDVALOPT.Bit6 = REVAL\_SECN

=0 Wenn das Validierungsergebnis "Folgefehler" ist, soll nicht weiter validiert werden.

=1 Wenn das Validierungsergebnis "Folgefehler" ist, soll weiter validiert werden (kann also ggf. später noch Ursache werden).

CWDVALOPT.Bit7 = REVAL\_PRIM

=0 Wenn das Validierungsergebnis "ursächlicher Fehler" ist, soll nicht weiter validiert werden.

=1 Wenn das Validierungsergebnis "ursächlicher Fehler" ist, soll weiter validiert werden (kann also ggf. später noch Folgefehler werden).

Die Empfehlung für CWDVALOPT ist 114, wobei kritisch zu prüfen ist, ob eine Wiederholungsprüfung eines neu eingetragenen Fehlers tatsächlich im Projekt gewünscht wird. Falls nicht, ist CWDVALOPT=122 zu wählen.

**FU DM6CVAL 1.30.1 Validierung von mode \$06 - Daten für CAN****FDEF DM6CVAL 1.30.1 Funktionsdefinition**

Diese Funktion läuft zyklisch im 1000 ms - Raster.

if SY\_DVALMIL = 1

Die Freigabe (Sichtbarkeit auf dem Tester) der Mode \$06 - Daten erfolgt wenn

if SY\_DSMSUS = 0

(!getErf(\*pS6DTC6C[obdmidCnt]) || getDfpPrimary(\*pS6DTC6C[obdmidCnt]))

else

(!getEsus(\*pS6DTC6C[obdmidCnt]) || getDfpPrimary(\*pS6DTC6C[obdmidCnt]))

endif

Diese Funktion legt zusätzliche Speicherbereiche (Übergabefelder) an, analog zu den RAM - Arrays \*6v<OBDMID><TID> von ausgewählten Diagnosefunktionen (siehe TC6MODC).

Ein RAM - Array \*6v<OBDMID><TID> besteht aus 4 Elemente, ebenso das zugehörige Übergabefeld:

Element (0): 1 Word für den Messwert (Value)

Element (1): 1 Word für die min. - Schwelle

Element (2): 1 Word für max. - Schwelle

Element (3): 1 Word für den Support

Das beschreiben (kopieren) der ersten 3 Elemente (0..2) erfolgt im Fehlerfall nach der Validierung zu einem ursächlichen Fehler bzw. im OK - Fall sofort.

Das Element (3) für den Support wird zyklisch 1:1 kopiert.

Bei Fehlerspeicher löschen werden die Daten der Elemente (0..2) in der Diagnosefunktion auf 0x0000 resetiert.

Durch die zyklische Abarbeitung werden die resetierten Daten im nächsten Rechenraster in die Übergabefelder kopiert.

endif



## ABK DM6CVAL 1.30.1 Abkürzungen

\*6v<OBDMID><TID>: <OBDMID> steht für den OBDMID in hex und <TID> steht für den TID in hex,  
Bsp: \*6v2181 steht für \*6v... von OBDMID = 0x21 und TID = 0x81.

s6v<OBDMID><TID>: RAM - Array (s6v<OBDMID><TID>) beinhaltet die Diagnoseergebnisse

t6v<OBDMID><TID>: RAM - Array (t6v<OBDMID><TID>) beinhaltet die Diagnoseergebnisse

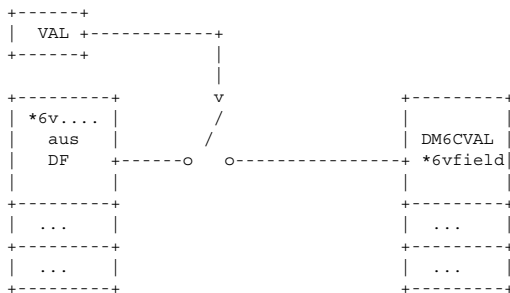
s6v<OBDMID><TID> und t6v<OBDMID><TID> sind alternativ zu verwenden.

### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art | Bezeichnung                                 |
|-----------------|-----|---------------------------------------------|
| SY_DSMSUS       | SYS | Unterstützung Konzept Fehlerverdacht/Fehler |
| SY_DVALMIL      | SYS | Diagnose Validator ist MIL relevant         |

## FB DM6CVAL 1.30.1 Funktionsbeschreibung

Es werden nur fehlerfreie oder validierte Messergebnisse dem Tester zur Verfügung gestellt (Spiegelung der Diagnosefunktionswerte).



### Validierung (VAL):

Ist das dem Wertetripel zugehörigen Fehlerflag (E\_dfp) auf "0" gesetzt oder der Fehlerpfad validiert, wird sofort kopiert.  
Der Validierstatus wird über die Methode getDfpPrimary() ermittelt.

Es sind folgende Fälle zu unterscheiden:

- A) nach Power Fail oder Fehlerspeicher löschen:
  - > Elemente (0..2) für Value, min. - Schwelle und max. - Schwelle sind auf 0x0000 gesetzt,
  - > Element (3) für Support muß 1:1 kopiert werden,
- B) neue Werte und fehlerhaft aber nicht validiert:
  - > Elemente (0..2) für Value, min. - Schwelle und max. - Schwelle haben noch die "alten" Werte,
  - > Element (3) für Support muß 1:1 kopiert werden,
- C) neue Werte und validiert oder fehlerfrei:
  - > Elemente (0..2) für Value, min. - Schwelle und max. - Schwelle haben die "neuen" Werte,
  - > Element (3) für Support muß 1:1 kopiert werden.

## APP DM6CVAL 1.30.1 Applikationshinweise

Diese Funktion hat keine applizierbare Daten.

## FU DM6VAL 5.20.1 Diagnosedaten für Mode \$06 abhängig vom Validierstatus aufbereiten

### FDEF DM6VAL 5.20.1 Funktionsdefinition

Hinweise:

Die Funktion läuft im 1000 ms - raster.  
Kopiert wird von rechts nach links.

```
if (SY_DSM > 0)
```

```
if SY_M6TKAT > 0:
```

Katalysatorkonvertierung

```
if (SY_DKATLRS > 0) or (SY_DKAT > 0) für %DKAT(LRS)
if (B_cdkat = 1)

 if (getDfpPrimary(DFP_KAT)) or getDscPermission(FID_CXKAT)
```

```
tc6vktc = tc6katc
tc6vktw_w = tc6katw
tc6vktsw_w = tc6kats
```

```
endif
```

```
if (SY_STERHK > 0) Bank 2
```

```
if (getDfpPrimary(DFP_KAT2)) or getDscPermission(FID_CXKAT2)
```



```
tc6vktc2 = tc6katc2
tc6vktw2_w = tc6katw2
tc6vks2_w = tc6kats2

endif
endif
endif
endif

if (SY_DKTSPFK > 0) für %DKATSPFK
if (B_cdkatf = 1)
if (B_cdkatspf = 1)

if (getDfpPrimary(DFP_KATF)) or getDscPermission(FID_CXKTF)

m6vcdfk = m6cdfk
m6vwdfk_w = m6wdfk_w
m6vsdfk_w = m6sdfk_w

endif

if (SY_STERFK > 0) Bank 2

if (getDfpPrimary(DFP_KATF2)) or getDscPermission(FID_CXKTF2)

m6vcdfk2 = m6cdfk2
m6vwdfk2_w = m6wdfk2_w
m6vsdfk2_w = m6sdfk2_w

endif
endif
endif
endif

if (SY_DKTSPHK > 0) für %DKATSP
if (B_cdkatsp = 1)
if (B_cdkatspf = 1)

if (getDfpPrimary(DFP_KAT)) or getDscPermission(FID_CXKAT)

m6vcksp = m6cktsp
m6vwksp_w = m6wktsp_w
m6vsksp_w = m6sktsp_w

endif

if (SY_STERHK > 0) Bank 2
if (SY_ABGY = 0) Stereo

if (getDfpPrimary(DFP_KAT2)) or getDscPermission(FID_CXKAT2)

m6vcksp2 = m6cktsp2
m6vwksp2_w = m6wktsp_w2
m6vsksp2_w = m6sktsp_w2

endif
endif
endif
endif
endif

if (SY_NOXKAT > 0) für %DKATNO
if (B_cdkatno = 1)

if (getDfpPrimary(DFP_KATNO)) or getDscPermission(FID_CXKTN)

m6vkanc = m6katnc
m6vkanw_w = m6katnw_w
m6vkans_w = m6katns_w

endif

if (SY_STERHK > 0) Bank 2

if (getDfpPrimary(DFP_KATNO2)) or getDscPermission(FID_CXKTN2)

m6vkanc2 = m6katnc2
m6vkanw2_w = m6katnw2_w
m6vkans2_w = m6katns2_w

endif
```

```
endif
endif
endif

if (SY_DKATTH > 0) für %DKATTH

 if (B_cdvkt = 1)

 if (getDfpPrimary(DFP_VTK)) or getDscPermission(FID_CXVTK)

 m6vckth = m6ckth
 m6vwkth_w = m6wkth_w
 m6vskth_w = m6skth_w

 endif

 if (SY_STERVK > 0) Bank 2

 if (getDfpPrimary(DFP_VTK2)) or getDscPermission(FID_CXVTK2)

 m6vckth2 = m6ckth2
 m6vwkth2_w = m6wkth2_w
 m6vskth2_w = m6skth2_w

 endif
 endif
 endif
 endif
endif [SY_M6TKAT]

if (SY_M6TLSV > 0)

 if (SY_LSUIKR > 0) or (SY_LSUNTL > 0) or (SY_LSUVVK > 0) für stetige Lambdasonde (LSU) der 1. Bank

 Dynamikwert

 if (getDfpPrimary(DFP_DYLSU)) or getDscPermission(FID_CXDLU)

 m6vclsu = m6cdlsu
 m6vwlsu_w = m6wdlsu_w
 m6vslsu_w = m6sdlsu_w

 endif

 if (SY_LSUIKR2 > 0) or (SY_LSUNTL2 > 0) or (SY_LSUVVK2 > 0) für stetige Lambdasonde (LSU) der 2. Bank

 Dynamikwert Bank 2

 if (getDfpPrimary(DFP_DYLSU2)) or getDscPermission(FID_CXDLU2)

 m6vclsu2 = m6cdlsu2
 m6vwlsu2_w = m6wdlsu2_w
 m6vslsu2_w = m6sdlsu2_w

 endif
 endif

 if (SY_FTOSLS = 0) Wenn Diagnose zu "Fuel Trim" gehört wird der Offsetwert nicht unterstützt.

 max. Offsetwert

 if (getDfpPrimary(DFP_PLLSU)) or getDscPermission(FID_CXPLU)

 m6vcosx = m6colsx
 m6vwosx_w = m6wolsx_w
 m6vsosx_w = m6solsx_w

 endif

 if (SY_LSUIKR2 > 0) or (SY_LSUNTL2 > 0) or (SY_LSUVVK2 > 0) für stetige Lambdasonde (LSU) der 2. Bank

 max. Offsetwert Bank 2

 if (getDfpPrimary(DFP_PLLSU2)) or getDscPermission(FID_CXPLU2)

 m6vcosx2 = m6colsx2
 m6vwosx2_w = m6wolsx2_w
 m6vsosx2_w = m6solsx2_w

 endif
 endif
 endif
 endif
 endif
endif
```

```
if (SY_CJ110 = 0) and (SY_CJ120 = 0) für CJ125

min. Offsetwert

if (getDfpPrimary(DFP_PLLSU)) or getDscPermission(FID_CXPLU)

m6vcosn = m6colsn
m6vwosn_w = m6wolsn_w
m6vsosn_w = m6solsn_w

endif

if (SY_LSUIKR2 > 0) or (SY_LSUNTL2 > 0) or (SY_LSUVVK2 > 0) für stetige Lambdasonde (LSU) der 2. Bank

max. Offsetwert Bank 2

if (getDfpPrimary(DFP_PLLSU2)) or getDscPermission(FID_CXPLU2)

m6vcosn2 = m6colsn2
m6vwosn2_w = m6wolsn2_w
m6vsosn2_w = m6solsn2_w

endif
endif
endif
endif

if (SY_BDE > 0) & (SY_SCH > 0) zusätzliche Werte bei BDE - System mit Schichtbetrieb

Dynamikwert bei Schichtbetrieb

if (getDfpPrimary(DFP_DYLSU)) or getDscPermission(FID_CXDLU)

m6vclss = m6cdlss
m6vwlss_w = m6wdlss_w
m6vslss_w = m6sdlss_w

endif

if (SY_LSUIKR2 > 0) or (SY_LSUNTL2 > 0) or (SY_LSUVVK2 > 0) für stetige Lambdasonde (LSU) der 2. Bank

Dynamikwert bei Schichtbetrieb Bank 2

if (getDfpPrimary(DFP_DYLSU2)) or getDscPermission(FID_CXDLU2)

m6vclss2 = m6cdlss2
m6vwlss2_w = m6wdlss2_w
m6vslss2_w = m6sdlss2_w

endif
endif
endif
endif

if (SY_LSF1KR > 0) or (SY_LSFNTL > 0) or (SY_LSFVVK > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 1. Bank

max. Periodendauer

if (getDfpPrimary(DFP_LATP)) or getDscPermission(FID_CXLAP)

m6vctpx = m6ctpmx
m6vwatp_w = m6watp_w
m6vstpx_w = m6stpmx_w

endif

min. Periodendauer

if (getDfpPrimary(DFP_LATP)) or getDscPermission(FID_CXLAP)

m6vctpn = m6ctpmn
m6vwatp_w = m6watp_w
m6vstpn_w = m6stpmn_w

endif
```

```
if (SY_LSFIKR2 > 0) or (SY_LSFNTL2 > 0) or (SY_LSFVVK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank
max. Periodendauer Bank 2
 if (getDfpPrimary(DFP_LATP2)) or getDscPermission(FID_CXLAP2)
m6vctpx2 = m6ctpmx2
m6vwatp2_w = m6watp2_w
m6vstpx2_w = m6stpmx2_w
 endif

min. Periodendauer Bank 2
 if (getDfpPrimary(DFP_LATP2)) or getDscPermission(FID_CXLAP2)
m6vctpn2 = m6ctpmn2
m6vwatp2_w = m6watp2_w
m6vstpn2_w = m6stpmn2_w
 endif

if (SY_FTOSLS = 0) Wenn Diagnose zu "Fuel Trim" gehört wird der Offsetwert nicht unterstützt.
max. tv - Verschiebung
 if (getDfpPrimary(DFP_LATV)) or getDscPermission(FID_CXLAV)
m6vctvx = m6ctvmx
m6vwatv_w = m6watv_w
m6vstvx_w = m6stvmx_w
 endif

min. tv - Verschiebung
 if (getDfpPrimary(DFP_LATV)) or getDscPermission(FID_CXLAV)
m6vctvn = m6ctvmn
m6vwatv_w = m6watv_w
m6vstvn_w = m6stvmn_w
 endif

if (SY_LSFIKR2 > 0) or (SY_LSFNTL2 > 0) or (SY_LSFVVK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank
max. tv - Verschiebung
 if (getDfpPrimary(DFP_LATV2)) or getDscPermission(FID_CXLAV2)
m6vctvx2 = m6ctvmx2
m6vwatv2_w = m6watv2_w
m6vstvx2_w = m6stvmx2_w
 endif

min. tv - Verschiebung
 if (getDfpPrimary(DFP_LATV2)) or getDscPermission(FID_CXLAV2)
m6vctvn2 = m6ctvmn2
m6vwatv2_w = m6watv2_w
m6vstvn2_w = m6stvmn2_w
 endif
endif
endif [SY_M6TLSV]
```

```
if (SY_M6TLSF > 0)

 if (SY_LSFNVK > 0) or (SY_LSFVHK > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 1. Bank

 max. Sensorspannung

 if (getDfpPrimary(DFP_LASFK)) or getDscPermission(FID_CXLAF)

 m6vc1fx = m6cl1mx
 m6vw1fx_w = m6wl1mx_w
 m6vs1fx_w = m6sl1mx_w

 endif

 min. Sensorspannung

 if (getDfpPrimary(DFP_LASFK)) or getDscPermission(FID_CXLAF)

 m6vc1fn = m6cl1fn
 m6vw1fn_w = m6wl1fn_w
 m6vs1fn_w = m6sl1fn_w

 endif

 if (SY_LSFNVK2 > 0) or (SY_LSFVHK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank

 max. Sensorspannung Bank 2

 if (getDfpPrimary(DFP_LASFK2)) or getDscPermission(FID_CXLAF2)

 m6vc1fx2 = m6cl1mx2
 m6vw1fx2_w = m6wl1mx2_w
 m6vs1fx2_w = m6sl1mx2_w

 endif

 min. Sensorspannung Bank 2

 if (getDfpPrimary(DFP_LASFK2)) or getDscPermission(FID_CXLAF2)

 m6vc1fn2 = m6cl1fn2
 m6vw1fn2_w = m6wl1fn2_w
 m6vs1fn2_w = m6sl1fn2_w

 endif

 endif
```

```
if (B_cwlsfsch = 1)

Schubspannung

if (getDfpPrimary(DFP_LASFK)) or getDscPermission(FID_CXLAF)

m6vcusf = m6cusaf
m6vwusf_w = m6wusaf_w
m6vsusf_w = m6susaf_w

endif

if (SY_LSFNVK2 > 0) or (SY_LSFVHK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank

Schubspannung Bank 2

if (getDfpPrimary(DFP_LASFK2)) or getDscPermission(FID_CXLAF2)

m6vcusf2 = m6cusaf2
m6vwusf2_w = m6wusaf2_w
m6vsusf2_w = m6susaf2_w

endif
endif
endif

if (SY_FTOFSL = 0) Wenn Diagnose zu "FueI Trim" gehört wird der Offsetwert nicht unterstützt.
if (SY_LRFK > 0) & (SY_LRHK > 0) & (SY_BDE = 0)
if (B_cwlsfoff = 1)

Offsetdiagnose

if (getDfpPrimary(DFP_LASFK)) or getDscPermission(FID_CXLAF)

m6vcofs = m6cofsa
m6vwofs_w = m6wofsa_w
m6vsofs_w = m6sofsa_w

endif

if (SY_LSFNVK2 > 0) or (SY_LSFVHK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank

Offsetdiagnose Bank 2

if (getDfpPrimary(DFP_LASFK2)) or getDscPermission(FID_CXLAF2)

m6vcofs2 = m6cofsa2
m6vwofs2_w = m6wofsa2_w
m6vsofs2_w = m6sofsa2_w

endif
endif
endif
endif
endif

if (SY_USFKRV > 0)
if (CWDLSAFKRV.Bit 0 = 1)

Fettspannung "750 mV"

if (getDfpPrimary(DFP_RVF)) or getDscPermission(FID_CXRVF)

m6vcuft = m6cusft
m6vwuft_w = m6wusft_w
m6vsuft_w = m6susft_w

endif
```



```
 if (SY_LSFNVK2 > 0) or (SY_LSFVHK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank
Fettspannung "750 mV" Bank 2
 if (getDfpPrimary(DFP_RVF2)) or getDscPermission(FID_CXRVF2)
m6vcuft2 = m6cusft2
m6vwuft2_w = m6wusft2_w
m6vsuft2_w = m6susft2_w
 endif
 endif
endif
endif [SY_M6TLSF]

if (SY_M6TLSH > 0)
 if (SY_LSFNHK > 0) or (SY_NOHK > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 1. Bank
 max. Sensorspannung
 if (getDfpPrimary(DFP_LASH)) or getDscPermission(FID_CXLAH)
m6vclhx = m6clhmx
m6vwlhx_w = m6wlhmx_w
m6vslhx_w = m6slhmx_w
 endif
 min. Sensorspannung
 if (getDfpPrimary(DFP_LASH)) or getDscPermission(FID_CXLAH)
m6vclhn = m6clhmn
m6vwlhn_w = m6wlhmn_w
m6vslhn_w = m6slhmn_w
 endif
 if (SY_LSFNHK2 > 0) or (SY_NOHK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank
 max. Sensorspannung
 if (getDfpPrimary(DFP_LASH2)) or getDscPermission(FID_CXLAH2)
m6vclhx2 = m6clhmx2
m6vwlhx2_w = m6wlhmx2_w
m6vslhx2_w = m6slhmx2_w
 endif
 min. Sensorspannung
 if (getDfpPrimary(DFP_LASH2)) or getDscPermission(FID_CXLAH2)
m6vclhn2 = m6clhmn2
m6vwlhn2_w = m6wlhmn2_w
m6vslhn2_w = m6slhmn2_w
 endif
 endif
 if (B_cwlshsch = 1)
 if (getDfpPrimary(DFP_LASH)) or getDscPermission(FID_CXLAH)
 Schubspannung
m6vcush = m6cusah
m6vwush_w = m6wusah_w
m6vsush_w = m6susah_w
 endif
 endif
endif
```



```
if (SY_LSFNHK2 > 0) or (SY_NOHK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank
```

```
Schubspannung Bank 2
```

```
if (getDfpPrimary(DFP_LASH2)) or getDscPermission(FID_CXLAH2)
```

```
m6vcush2 = m6cusah2
m6vwush2_w = m6wusah2_w
m6vsush2_w = m6susah2_w
```

```
endif
endif
endif
```

```
if (SY_USHKRV > 0)
if (CWDLSAHKRV.Bit 0 = 1)
```

```
Fettspannung "750 mV"
```

```
if (getDfpPrimary(DFP_RVH)) or getDscPermission(FID_CXRVH)
```

```
m6vcuht = m6cuht
m6vwuht_w = m6wuhft_w
m6vsuht_w = m6suhft_w
```

```
endif
```

```
if (SY_LSFNHK2 > 0) or (SY_NOHK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank
```

```
Fettspannung "750 mV" Bank 2
```

```
if (getDfpPrimary(DFP_RVH2)) or getDscPermission(FID_CXRVH2)
```

```
m6vcuht2 = m6cuht2
m6vwuht2_w = m6wuhft2_w
m6vsuht2_w = m6suhft2_w
```

```
endif
endif
```

```
endif
endif
endif [SY_M6TLSH]
```

```
if (SY_M6TSLs > 0)
```

```
‡DSLsLR(S)
```

```
if (B_cds1s = 1)
```

```
if (getDfpPrimary(DFP_SLS)) or getDscPermission(FID_CXSLS)
```

```
m6vcms1 = m6cms1
m6vwms1_w = m6wms1_w
m6vsms1_w = m6sms1_w
```

```
endif
```

```
if (SY_STERVK > 0) Bank 2
```

```
if (getDfpPrimary(DFP_SLS2)) or getDscPermission(FID_CXSLS2)
```

```
m6vcms12 = m6cms12
m6vwms12_w = m6wms12_w
m6vsms12_w = m6sms12_w
```

```
endif
endif
```

```
if (B_cwds1t = 1)
```

```
if (getDfpPrimary(DFP_SLV)) or getDscPermission(FID_CXSLV)
```

```
m6vcslv = m6cmslv
m6vwslv_w = m6wmslv_w
m6vsslv_w = m6smslv_w
```

```
endif
```



```
2. Bank

 if (SY_STERVK > 0)

 if (getDfpPrimary(DFP_SLV2)) or getDscPermission(FID_CXSLV2)

 m6vcs1v2 = m6cms1v2
 m6vws1v2_w = m6wms1v2_w
 m6vss1v2_w = m6sms1v2_w

 endif
 endif
 endif

endif

if (SY_M6TAGR > 0)

 %DAGRFC(S)

 if (B_cdagr = 1)

 if (getDfpPrimary(DFP_AGRS)) or getDscPermission(FID_CXAGR)

 m6vcagr_f = m6cagr_f
 m6vwagr_f_w = m6wagr_f_w
 m6vsagr_f_w = m6sagr_f_w

 endif
 endif
 endif

if (SY_M6TTES > 0)

 if (SY_DCPV < 3) or (SY_DCPV = 11) or (SY_DCPV = 12)

 if (B_cdtes = 1)

 TEV-check

 if (getDfpPrimary(DFP_TES)) or getDscPermission(FID_CXTES)

 tc6vtesc = tc6tesc
 tc6vtesw_w = tc6tesw
 tc6vtess_w = tc6tess

 endif
 endif
 endif

if (SY_DPCS = 46) or (SY_DPCS = 51)

 if (B_cddtesk = 1)

 AAV-check

 if (getDfpPrimary(DFP_AAV)) or getDscPermission(FID_CXAAV)

 m6vcaav = m6caav
 m6vwaav_w = m6waav_w
 m6vsaav_w = m6saav_w

 endif

 rough leak gradient

 if (getDfpPrimary(DFP_TESG)) or getDscPermission(FID_CXTESG)

 m6vctegg = m6ctesgg
 m6vwtegg_w = m6wtesgg_w
 m6vstegg_w = m6stesgg_w

 endif
```

```
1,0 mm leak check

if (getDfpPrimary(DFP_TESF)) or getDscPermission(FID_CXTESF)

m6vctesf = m6ctesf
m6vwtesf_w = m6wtesf_w
m6vstesf_w = m6stesf_w

endif

if (SY_DPCS = 46)

0,5 mm leak check

if (getDfpPrimary(DFP_TESK)) or getDscPermission(FID_CXTESK)

m6vctesk = m6ctesk
m6vwtesk_w = m6wtesk_w
m6vstesk_w = m6stesk_w

endif
endif
endif

if (SY_DPCS = 0)
if (SY_DMTL > 0)
if (B_cddmtl = 1)

aus %DDMTL

if (getDfpPrimary(DFP_DMTL)) or getDscPermission(FID_CXDMTL)

m6vcddtl = m6cddmtl
m6vwddtl_w = m6wddmtl_w
m6vsddtl_w = m6sddmtl_w

endif
endif
endif

if (SY_DPCS = 21) or (SY_DPCS = 41) or (SY_DPCS = 42)

if (B_cddmtl = 1)

aus %DDMTLSV

if (getDfpPrimary(DFP_TESG)) or getDscPermission(FID_CXTESG)

m6vctesg = m6ctesg
m6vwtesg_w = m6wtesg_w
m6vstesg_w = m6stesg_w

endif

aus %DDMTLSV

if (getDfpPrimary(DFP_DMTK)) or getDscPermission(FID_CXDMTK)

m6vcdmtk = m6cdmtk
m6vw dmtk_w = m6wdmtk_w
m6vsdmtk_w = m6sdmtk_w

endif

aus %DDMTLSV

if (getDfpPrimary(DFP_DMTL)) or getDscPermission(FID_CXDMTL)

m6vcdmtl = m6cdmtl
m6vw dmtl_w = m6wdmtl_w
m6vsdmtl_w = m6sdmtl_w

endif
endif
endif
```

```
if (SY_DPCS = 36)
 if (B_cdldp = 1)
 %DLDP
 if (getDfpPrimary(DFP_LDP)
 or ((FID_CXLDLDP) && getDscPermission(FID_CXTESG) && getDscPermission(FID_CXTESF) && getDscPermission(FID_CXTESX))
 or ((getDfpPrimary(DFP_TESG)) or (getDfpPrimary(DFP_TESF)) or (getDfpPrimary(DFP_TESXF))))
 tc6vldpc = tc6ldpc
 tc6vldpw_w = tc6ldpw
 tc6vldps_w = tc6ldps
 endif
 endif

 if (SY_AAV = 1)
 if (CWDAAV.Bit 0 = 1)
 %DAAV
 if (getDfpPrimary(DFP_AAV) or getDscPermission(FID_CXAAV))
 tc6vaavc = tc6aavc
 tc6vaavw_w = tc6aavw
 tc6vaavsv_w = tc6aavsv
 endif
 endif
 endif
endif

if (SY_M6THSV > 0)

 if (SY_LSUIKR > 0) or (SY_LSUNTL > 0) or (SY_LSUUVK > 0) für stetige Lambdasonde (LSU) der 1. Bank
 if (getDfpPrimary(DFP_HSV) or getDscPermission(FID_CXHSV))
 m6vchsv = m6chsv
 m6vwhsv_w = m6whsv_w
 m6vshsv_w = m6shsv_w
 endif
 endif

 if (SY_LSFIKR > 0) or (SY_LSFNTL > 0) or (SY_LSFVVK > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 1. Bank
 if (getDfpPrimary(DFP_HSV) or getDscPermission(FID_CXHSV))
 m6vcriv = m6crinv
 m6vwriv_w = m6wrinv_w
 m6vsriv_w = m6srinv_w
 endif
 endif

 2. Bank

 if (SY_LSUIKR2 > 0) or (SY_LSUNTL2 > 0) or (SY_LSUUVK2 > 0) für stetige Lambdasonde (LSU) der 2. Bank
 if (getDfpPrimary(DFP_HSV2) or getDscPermission(FID_CXHSV2))
 m6vchsv2 = m6chsv2
 m6vwhsv2_w = m6whsv2_w
 m6vshsv2_w = m6shsv2_w
 endif
 endif
endif
```

```
if (SY_LSPFKR2 > 0) or (SY_LSFNTL2 > 0) or (SY_LSPVVK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank
```

```
if (getDfpPrimary(DFP_HSV2)) or getDscPermission(FID_CXHSV2)
```

```
 m6vcriv2 = m6crinv2
 m6vwriv2_w = m6wrvinv2_w
 m6vsriv2_w = m6srrinv2_w
```

```
endif
```

```
endif
```

```
endif
```

```
if (SY_M6THSF > 0)
```

```
 Sondenheizung von der Sonde nach Frontkatalysator
```

```
if (SY_LSFNVK > 0) or (SY_LSPVHK > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 1. Bank
```

```
if (getDfpPrimary(DFP_HSF)) or getDscPermission(FID_CXHSF)
```

```
 m6vcrif = m6crinf
 m6vwrif_w = m6wrvinf_w
 m6vsrif_w = m6srrinf_w
```

```
endif
```

```
endif
```

```
2. Bank
```

```
if (SY_LSPNVK2 > 0) or (SY_LSPVHK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank
```

```
if (getDfpPrimary(DFP_HSF2)) or getDscPermission(FID_CXHSF2)
```

```
 m6vcrif2 = m6crinf2
 m6vwrif2_w = m6wrvinf2_w
 m6vsrif2_w = m6srrinf2_w
```

```
endif
```

```
endif
```

```
endif
```

```
if (SY_M6THSH > 0)
```

```
 Sondenheizung von der Sonde nach Hauptkatalysator
```

```
if (SY_LSPNHK > 0) & (SY_NOHK = 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 1. Bank
```

```
if (getDfpPrimary(DFP_HSH)) or getDscPermission(FID_CXHSH)
```

```
 m6vcnih = m6crinh
 m6vwrih_w = m6wrvinh_w
 m6vsrih_w = m6srrinh_w
```

```
endif
```

```
endif
```

```
2. Bank
```

```
if (SY_LSPNHK2 > 0) & (SY_NOHK2 = 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank
```

```
if (getDfpPrimary(DFP_HSH2)) or getDscPermission(FID_CXHSH2)
```

```
 m6vcnih2 = m6crinh2
 m6vwrih2_w = m6wrvinh2_w
 m6vsrih2_w = m6srrinh2_w
```

```
endif
```

```
endif
```

```
endif
```



```

if (SY_M6TTHM > 0)
 Überwachung des Kühlmittelthermostat

 aus %DTHM

if (B_cwdthm = 1)

 if (getDfpPrimary(DFP_THM) or getDscPermission(FID_CXTHM)

 m6vcthm = m6cthm
 m6vwthm_w = m6wthm_w
 m6vsthm_w = m6sthm_w

 endif
endif
endif

endif [SY_DSM]

```

## ABK DM6VAL 5.20.1 Abkürzungen

| Parameter              | Source-X | Source-Y | Art        | Bezeichnung                                                                                                                          |
|------------------------|----------|----------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CWDAAV                 |          |          | FW (REF)   | Codewort Diagnose Aktivkohlefilter-Absperrventil DAAV                                                                                |
| CWDLSAFKRV             |          |          | FW (REF)   | Codewort CWDLSAHKRV für Diagnose "rich voltage" Sonde hinterFront-KAT                                                                |
| CWDLSAHKRV             |          |          | FW (REF)   | Codewort CWDLSAHKRV für Diagnose "rich voltage" Sonde hinter KAT                                                                     |
| <b>Systemkonstante</b> |          |          | <b>Art</b> | <b>Bezeichnung</b>                                                                                                                   |
| SY_AAV                 |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Bedingung : Absperrventil vorhanden                                                                                  |
| SY_ABGY                |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Y-Konfiguration des Abgassystems                                                                                    |
| SY_BDE                 |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung                                                                                            |
| SY_CJ110               |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ110 vorhanden                                                                              |
| SY_CJ120               |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ120 vorhanden                                                                              |
| SY_DCPV                |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Diagnose Tankentlüftungsventil                                                                                       |
| SY_DKAT                |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Statusinformation über im System vorhandene Katalysatordiagnose                                                     |
| SY_DKATLRS             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene passive Katalysatordiagnose                                                       |
| SY_DKATTH              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene Katalysatordiagnose %DKATTH                                                       |
| SY_DKTSPFK             |          |          | SYS (REF)  | Aktive Katalysatordiagnose für den Vorkatalysator                                                                                    |
| SY_DKTSPHK             |          |          | SYS (REF)  | Aktive Katalysatordiagnose für den Hauptkatalysator                                                                                  |
| SY_DMTL                |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante : DMTL Vorhanden                                                                                                     |
| SY_DPCS                |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante Tankleckdiagnose                                                                                                     |
| SY_FTOFSL              |          |          | SYS (REF)  | Fuel-Trim-Offset Lambdasonde                                                                                                         |
| SY_LRFK                |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Frontkatregelung B1 verbaut                                                                                         |
| SY_LSFIKR              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSF im Krümmer                                                                                                       |
| SY_LSFIKR2             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSF im Krümmer, Bank2                                                                                                |
| SY_LSFNHK              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator                                                                                            |
| SY_LSFNHK2             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2                                                                                     |
| SY_LSFNTL              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader                                                                                             |
| SY_LSFNTL2             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader, Bank2                                                                                      |
| SY_LSFNVK              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden                                                                   |
| SY_LSFNVK2             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2                                                           |
| SY_LSFVHK              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator                                                                                             |
| SY_LSFVHK2             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator, Bank2                                                                                      |
| SY_LSFVVK              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator                                                                                               |
| SY_LSFVVK2             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator, Bank2                                                                                        |
| SY_LSUIKR              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden                                                                                        |
| SY_LSUIKR2             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden, Bank2                                                                                 |
| SY_LSUNTL              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSU nach Abgasturbolader                                                                                             |
| SY_LSUNTL2             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSU nach Abgasturbolader, Bank2                                                                                      |
| SY_LSUUVK              |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSU vor Vorkatalysator                                                                                               |
| SY_LSUUVK2             |          |          | SYS (REF)  | Systemkonstante LSU vor Vorkatalysator, Bank2                                                                                        |
| SY_M6TAGR              |          |          | SYS (REF)  | Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung des ARG Systems                                |
| SY_M6THSF              |          |          | SYS (REF)  | Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung Lambdasondenheizung nach dem Frontkatalysator  |
| SY_M6THSH              |          |          | SYS (REF)  | Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung Lambdasondenheizung nach dem Hauptkatalysator  |
| SY_M6THSV              |          |          | SYS (REF)  | Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung Lambdasondenheizung vor dem ersten Katalysator |
| SY_M6TKAT              |          |          | SYS (REF)  | Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Katalysatorüberwachung                                     |
| SY_M6TLSF              |          |          | SYS (REF)  | Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung Lambdasonden nach dem Frontkatalysator         |
| SY_M6TLSH              |          |          | SYS (REF)  | Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung Lambdasonden nach dem Hauptkatalysator         |
| SY_M6TLSV              |          |          | SYS (REF)  | Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung Lambdasonden vor dem ersten Katalysator        |
| SY_M6TSL               |          |          | SYS (REF)  | Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung des Sekundärluftsystems                        |
| SY_M6TTES              |          |          | SYS (REF)  | Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung des Systems der Tankentlüftung                 |



### Systemkonstante

| Systemkonstante | Art       | Bezeichnung                                                                                                     |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SY_M6TTHM       | SYS (REF) | Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung des Kühlmittelthermostats |
| SY_NOHK         | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat                                                                 |
| SY_NOHK2        | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat, Bank2                                                          |
| SY_NOXKAT       | SYS (REF) | Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut                                                         |
| SY_SCH          | SYS (REF) | Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)                                                                   |
| SY_STERFK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo hinter Frontkatalysator                                                      |
| SY_STERHK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat                                                                     |
| SY_STERVK       | SYS (REF) | Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat                                                                      |
| SY_USFKRV       | SYS (REF) | Systemkonstante:Diagnose rich voltage hinter Frontkat vorhanden                                                 |
| SY_USHKRV       | SYS (REF) | Systemkonstante:Diagnose rich voltage hinter Hauptkat vorhanden                                                 |

| Variable   | Quelle | Referenziert von                           | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|--------|--------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| B_cdagr    | KONCW  | DIMCA, DM6VAL, T-C6MOD                     | EIN | Funktion über Codewort CDAGR freigegeben                                         |
| B_cddmtl   | KONCW  | DM6VAL, TC6MOD                             | EIN | Funktionfreigabe per Codewort                                                    |
| B_cddtesk  | KONCW  | COMDTES, DM6VAL,-TC6MOD                    | EIN | Freigabe der Funktion über Codewort CDDTESK                                      |
| B_cdkat    | KONCW  | DM6VAL, TC6MOD                             | EIN | Funktion über Codewort CDKAT freigegeben                                         |
| B_cdkatf   | KONCW  | DM6VAL, TC6MOD                             | EIN | Frontkatalysator diagnose über Codewort freigegeben                              |
| B_cdkatno  | KONCW  | DM6VAL, TC6MOD                             | EIN | Funktion über Codewort CWDKATNO freigegeben                                      |
| B_cdkatstp | KONCW  | DHKSPSV, DKATSP,-DKATSPPEB, DM6VAL, TC6MOD | EIN | Funktion über Codewort CDKATSP freigegeben                                       |
| B_cdkatstp | KONCW  | DM6VAL, TC6MOD                             | EIN | Funktion DKATSP für Feld- bzw. Strassenbetrieb freigegeben                       |
| B_cdlldp   | KONCW  | DIMCA, DLDP,-DLDPSPV, DM6VAL,-DTDW, ...    | EIN | Funktion über Codewort CDLDP freigegeben                                         |
| B_cdsls    | KONCW  | DIMCA, DM6VAL, T-C6MOD                     | EIN | Funktion über Codewort CDSLS freigegeben                                         |
| B_cdttes   | KONCW  | COMDTES, DIMCA,-DM6VAL, DTEIR,-DTEV, ...   | EIN | Funktion über Codewort CDTES freigegeben                                         |
| B_cdvkt    | KONCW  | DM6VAL, TC6MOD                             | EIN | Funktion DKATTH mit Euroscharter freigeben                                       |
| B_cwdsit   |        | DM6VAL, TC6MOD                             | EIN | Bedingung: Freigabe Ventildichtheitsprüfung                                      |
| B_cwdthm   | DTHM   | DM6VAL, TC6MOD                             | EIN | Bedingung: Diagnose Thermostat Motor-Kühlmittel eingeschaltet                    |
| B_cwlsfoff |        | DM6VAL, TC6MOD                             | EIN | Bed. Abschaltung für Teilfunktion Offset-Prüfung in DLSAFK für Sonde h. Frontkat |
| B_cwlsfsch | KONCW  | DM6VAL, TC6MOD                             | EIN | Bed. Abschaltung für Teilfunktion im Schub Sonde hinter Front KAT in %DLSAFK     |
| B_cwlsfsch | KONCW  | DLSAHK, DM6VAL, T-C6MOD                    | EIN | Bedingung Abschaltung für Teilfunktion im Schub Sonde hinter KAT in %DLSAHK      |
| DFP_AAV    | DM6VAL |                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer Tankdiagnose, AAV verstopft                             |
| DFP_AGRS   | DM6VAL |                                            | DOK | Fehlerpfad: AGR-System                                                           |
| DFP_DMTK   | DM6VAL |                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer DMTK                                                    |
| DFP_DMTL   | DM6VAL |                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer DMTL                                                    |
| DFP_DYLSU  | DM6VAL |                                            | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU                                 |
| DFP_DYLSU2 | DM6VAL |                                            | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Dynamik der LSU, Bank 2                         |
| DFP_HSF    | DM6VAL |                                            | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Frontkat.                      |
| DFP_HSF2   | DM6VAL |                                            | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Frontkat. Bank2                |
| DFP_HSH    | DM6VAL | NLKO                                       | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat.                           |
| DFP_HSH2   | DM6VAL | NLKO                                       | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung hinter Kat. Bank2                     |
| DFP_HSV    | DM6VAL | NLKO                                       | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat.                              |
| DFP_HSV2   | DM6VAL | NLKO                                       | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenheizung vor Kat., Bank2                       |
| DFP_KAT    | DM6VAL |                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Katalysator diagnose                                   |
| DFP_KAT2   | DM6VAL |                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Katalysator diagnose, Bank2                            |
| DFP_KATF   | DM6VAL |                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Katalysator diagnose Frontkatalysator                  |
| DFP_KATF2  | DM6VAL |                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Katalysator diagnose Frontkatalysator, Bank2           |
| DFP_KATNO  | DM6VAL | NLKO                                       | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Katalysator diagnose NOx-Speicherkat                   |
| DFP_KATNO2 | DM6VAL | NLKO                                       | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Katalysator diagnose NOx-Speicherkat, Bank2            |
| DFP_LASFK  | DM6VAL |                                            | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Frontkatalysator              |
| DFP_LASFK2 | DM6VAL |                                            | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Frontkatalysator, Bank2       |
| DFP_LASH   | DM6VAL | NLKO                                       | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator                   |
| DFP_LASH2  | DM6VAL | NLKO                                       | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Lambdasondenalterung hinter Katalysator, Bank 2           |
| DFP_LATP   | DM6VAL |                                            | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor KAT                            |
| DFP_LATP2  | DM6VAL |                                            | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor KAT Bank2                      |
| DFP_LATV   | DM6VAL |                                            | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor cat                            |
| DFP_LATV2  | DM6VAL |                                            | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Lambdasonden-Alterung vor cat Bank2                      |
| DFP_LDP    | DM6VAL |                                            | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Leckdiagnosemodul                                         |
| DFP_PLLSU  | DM6VAL |                                            | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU                           |
| DFP_PLLSU2 | DM6VAL |                                            | DOK | SG.-int. Fehlerpfadnr.: Diagnose Plausibilität der LSU, Bank 2                   |
| DFP_RVF    | DM6VAL |                                            | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Diagnose "rich voltage" hinter Front-Kat.                 |
| DFP_RVF2   | DM6VAL |                                            | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Diagnose "rich voltage" hinter Front-Kat.Bank2            |
| DFP_RVH    | DM6VAL |                                            | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Diagnose "rich voltage" hinter Haupt-Kat.                 |
| DFP_RVH2   | DM6VAL |                                            | DOK | SG int. Fehlerpfadnr.: Diagnose "rich voltage" hinter Haupt-Kat. Bank2           |
| DFP_SLS    | DM6VAL |                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Sekundärluft-System                                    |
| DFP_SLS2   | DM6VAL |                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Sekundärluft-System Bank 2                             |
| DFP_SLV    | DM6VAL |                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Sekundärluftventil                                     |
| DFP_SLV2   | DM6VAL |                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer: Sekundärluftventil Bank 2                              |
| DFP_TES    | DM6VAL | NLKO                                       | DOK | Interne Fehlerpfadnummer TEV-diagnose, TEV offen                                 |
| DFP_TESF   | DM6VAL |                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer Tankdiagnose, Feinleck                                  |
| DFP_TESG   | DM6VAL |                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer Tankdiagnose, Grobleck                                  |
| DFP_TESK   | DM6VAL |                                            | DOK | Interne Fehlerpfadnummer Tankdiagnose, Kleinstleck                               |



| Variable    | Quelle  | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                                   |
|-------------|---------|------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| DFP_TESXF   | DM6VAL  |                  | DOK | Fehlerpad-Index für %DLDP Feinstleck                                          |
| DFP_THM     | DM6VAL  |                  | DOK | Interne Fehlerpadnummer: Thermostat monitoring                                |
| DFP_VTK     | DM6VAL  |                  | DOK | SG int. Fehlerpadnr.: thermische Katlysatordiagnose                           |
| DFP_VTK2    | DM6VAL  |                  | DOK | SG int. Fehlerpadnr.: thermische Katlysatordiagnose Bank 2                    |
| FID_CXAAV   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XAAV (FID)                                                 |
| FID_CXAGR   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XAGR (FID)                                                 |
| FID_CXDLU   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XDLU (FID)                                                 |
| FID_CXDLU2  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XDLU2 (FID)                                                |
| FID_CXDMTK  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XDMTK (FID)                                                |
| FID_CXDMTL  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XDMTL (FID)                                                |
| FID_CXHSH   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XHSH (FID)                                                 |
| FID_CXHSH2  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XHSH2 (FID)                                                |
| FID_CXHSHV  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XHSV (FID)                                                 |
| FID_CXHSHV2 | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XHSV2 (FID)                                                |
| FID_CXKAT   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XKAT (FID)                                                 |
| FID_CXKAT2  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XKAT2 (FID)                                                |
| FID_CXKTF   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XKTF (FID)                                                 |
| FID_CXKTF2  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XKTF2 (FID)                                                |
| FID_CXKTN   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XKTN (FID)                                                 |
| FID_CXKTN2  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XKTN2 (FID)                                                |
| FID_CXLAF   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XLAF (FID)                                                 |
| FID_CXLAF2  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XLAF2 (FID)                                                |
| FID_CXLAH   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XLAH (FID)                                                 |
| FID_CXLAH2  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XLAH2 (FID)                                                |
| FID_CXLAP   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XLAP (FID)                                                 |
| FID_CXLAP2  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XLAP2 (FID)                                                |
| FID_CXLAV   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XLAV (FID)                                                 |
| FID_CXLAV2  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XLAV2 (FID)                                                |
| FID_CXLDP   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XLDP (FID)                                                 |
| FID_CXPLU   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XPLU (FID)                                                 |
| FID_CXPLU2  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XPLU2 (FID)                                                |
| FID_CXRVF   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XRVF (FID)                                                 |
| FID_CXRVF2  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XRVF2 (FID)                                                |
| FID_CXRVH   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XRVH (FID)                                                 |
| FID_CXRVH2  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XRVH2 (FID)                                                |
| FID_CXSLS   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XSLS (FID)                                                 |
| FID_CXSLS2  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XSLS2 (FID)                                                |
| FID_CXSLV   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XSLV (FID)                                                 |
| FID_CXSLV2  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XSLV2 (FID)                                                |
| FID_CXTES   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XTES (FID)                                                 |
| FID_CXTESF  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XTESF (FID)                                                |
| FID_CXTESG  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XTESG (FID)                                                |
| FID_CXTESK  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XTESK (FID)                                                |
| FID_CXTEXF  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XTExF (FID)                                                |
| FID_CXTHM   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XTHM (FID)                                                 |
| FID_CXVTK   | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XVTK (FID)                                                 |
| FID_CXVTK2  | DM6VAL  |                  | DOK | Index der Funktion XVTK2 (FID)                                                |
| m6caav      |         | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für AAV Prüfung (Tankleckdiagnose)            |
| m6cagr      |         | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID aus Durchflußdiagnose AGR-System              |
| m6cddmtl    |         | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für DM-TL Tankleckdiagnose                    |
| m6cdfk      |         | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose                           |
| m6cdfk2     |         | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, Bank2                    |
| m6cdlss     | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb        |
| m6cdlss2    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb Bank 2 |
| m6cdlsu     | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb        |
| m6cdlsu2    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb Bank 2 |
| m6cdmtk     |         | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode \$6 - Speicher: Component ID für small leak test                         |
| m6cdmtl     |         | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode \$6 - Speicher: Component ID für Modulprüfung DM-TL                      |
| m6chsv      | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Heizung                       |
| m6chsv2     | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Heizung Bank 2                |
| m6ckth      |         | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für thermische Katlysatordiagnose             |
| m6ckth2     |         | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für thermische Katlysatordiagnose Bank 2      |
| m6cktsp     | DHKSPSV | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                                |
| m6cktsp2    | DHKSPSV | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                                |
| m6clfmn     | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat min.          |
| m6clfmn2    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat min. Bank 2   |
| m6clfmx     | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat max.          |
| m6clfmx2    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat max. Bank 2   |
| m6clhmn     | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat min.         |
| m6clhmn2    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat min. Bank 2  |
| m6clhmx     | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat max.         |
| m6clhmx2    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2  |
| m6cmsl      |         | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung Sekundärluftsystem                |
| m6cmsl2     |         | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung Sekundärluftsystem (Bank 2)       |
| m6cmslv     |         | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung Dichtheit Sekundärluftsystem      |
| m6cmslv2    |         | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung Dichtheit Sekundärluftsystem      |
| m6cofsa     | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Offset von LSF                            |
| m6cofsa2    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Offset von LSF Bank 2                     |
| m6colsn     | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Min.                   |
| m6colsn2    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Min. Bank 2            |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von      | Art | Bezeichnung                                                                      |
|------------|---------|-----------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| m6colsx    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Max.                      |
| m6colsx2   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Max. Bank 2               |
| m6crinf    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Heizung                 |
| m6crinf2   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Heizung Bank 2          |
| m6crinh    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS hinter kat Heizung                |
| m6crinh2   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS hinter kat Heizung Bank 2         |
| m6crinv    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS vor kat Heizung                   |
| m6crinv2   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS vor kat Heizung Bank 2            |
| m6ctesf    |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für 1,0mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose)        |
| m6ctesg    |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode \$6 - Speicher: Component ID für Grobleckprüfung                            |
| m6ctesgg   |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Grobleck-Gradient Prüfung (Tankleckdiagnose) |
| m6ctesk    |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für 0,5mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose)        |
| m6cthm     | DTHM    | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Thermostat-Monitoring                        |
| m6ctpmn    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat             |
| m6ctpmn2   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2      |
| m6ctpmx    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat             |
| m6ctpmx2   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2      |
| m6ctvmn    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat min                           |
| m6ctvmn2   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat min Bank 2                    |
| m6ctvmx    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat max                           |
| m6ctvmx2   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat max Bank 2                    |
| m6cuhft    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung           |
| m6cuhft2   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung Bank 2    |
| m6cusaf    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Frontkat                     |
| m6cusaf2   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Frontkat Bank 2              |
| m6cusah    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Hinterkat                    |
| m6cusah2   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Hinterkat Bank 2             |
| m6cusft    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Fettspannung            |
| m6cusft2   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Fettspannung Bank2      |
| m6katnc    |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose                               |
| m6katnc2   |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose, Bank2                        |
| m6katns2_w |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose, Bank2                 |
| m6katns_w  |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose                        |
| m6katnw2_w |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose, Bank2                    |
| m6katnw_w  |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose                           |
| m6saav_w   |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei AAV Prüfung (Tankleckdiagnose)                |
| m6sagr_f_w |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert aus Durchflußdiagnose AGR-System                  |
| m6sddmtl_w |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei DM-TL Tankleckdiagnose                        |
| m6sdfk2_w  |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, Bank2                |
| m6sdfk_w   |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose                       |
| m6sdlss2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb Bank 2     |
| m6sdlss_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb            |
| m6sdsu2_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb Bank 2     |
| m6sdsu_w   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb            |
| m6sdtmk_w  |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode \$6 - Speicher: Schwelle für Feinleckprüfung (0,5mm)                        |
| m6sdtmtl_w |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode \$6 - Speicher: Schwelle für Modultest DM-TL                                |
| m6shsv2_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Heizung Bank 2                    |
| m6shsv_w   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Heizung                           |
| m6skth2_w  |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Prüfung thermische Katalysatordiagnose Bank 2 |
| m6skth_w   |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Prüfung thermische Katalysatordiagnose        |
| m6sktsp2_w | DHKSPSV | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                            |
| m6sktsp_w  | DHKSPSV | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                            |
| m6slfmn2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat min. Bank 2       |
| m6slfmn_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat min.              |
| m6slfmx2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat max. Bank 2       |
| m6slfmx_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat max.              |
| m6slhmn2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min. Bank 2      |
| m6slhmn_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min.             |
| m6slhmx2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2      |
| m6slhmx_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max.             |
| m6smls2_w  |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Prüfung Sekundärluftmasse, Bank 2             |
| m6smls_w   |         | DM6VAL, TC6MOD,-TKMWW | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Prüfung Sekundärluftmasse                     |
| m6smlsv2_w |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Ventildichtheitsprüfung, Bank 2               |
| m6smlsv_w  |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Ventildichtheitsprüfung                       |
| m6sofsa2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Offset von LSF Bank 2                         |
| m6sofsa_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Offset von LSF                                |
| m6solsn2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Min. Bank 2                |
| m6solsn_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Min.                       |
| m6solsx2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Max. Bank 2                |
| m6solsx_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Max.                       |
| m6srinf2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Heizung Bank 2           |
| m6srinf_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Heizung                  |
| m6srinh2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS hinter kat Heizung Bank 2          |
| m6srinh_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS hinter kat Heizung                 |
| m6srinv2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS vor kat Heizung Bank2              |
| m6srinv_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS vor kat Heizung                    |
| m6stesf_w  |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei 1,0mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose)         |
| m6stesg_w  |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode \$6 - Speicher: Schwellwert für Grobleckprüfung (1,0mm)                     |
| m6stesgg_w |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Grobleck-Gradient Prüfung (Tankleckdiagnose)  |
| m6steskw_w |         | DM6VAL, TC6MOD        | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei 0,5mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose)         |





| Variable   | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                                                 |
|------------|--------|------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| m6sthm_w   | DTHM   | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Thermostat-Monitoring                                    |
| m6stpmn2_w | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2                  |
| m6stpmn_w  | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat                         |
| m6stpmx2_w | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2                  |
| m6stpmx_w  | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat                         |
| m6stvmn2_w | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat min Bank 2                                |
| m6stvmn_w  | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat min                                       |
| m6stvmx2_w | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat max Bank 2                                |
| m6stvmx_w  | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat max                                       |
| m6suhft2_w | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung Bank 2                |
| m6suhft_w  | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung                       |
| m6susaf2_w | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Frontkat Bank 2                          |
| m6susaf_w  | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Frontkat                                 |
| m6susah2_w | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Hinterkat Bank 2                         |
| m6susah_w  | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Hinterkat                                |
| m6susft2_w | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung Bank 2                 |
| m6susft_w  | DLSSA  | DM6VAL, TC6MOD   | EIN | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung                        |
| m6vcaav    | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für AAV Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert               |
| m6vcagr    | DM6VAL |                  | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID aus Durchflußdiagnose AGR-System, validiert                 |
| m6vcddl    | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für DM-TL Tankleckdiagnose, validiert                       |
| m6vcdfk    | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, validiert                              |
| m6vcdfk2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, Bank2, validiert                       |
| m6vcdmk    | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode \$6 - Speicher: Component ID für small leak test, validiert                            |
| m6vcdmtl   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode \$6 - Speicher: Component ID für Modulprüfung DM-TL, validiert                         |
| m6vchsv    | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Heizung, validiert                          |
| m6vchsv2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Heizung Bank 2, validiert                   |
| m6vcksp    | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | validierte Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                                   |
| m6vcksp2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | validierte Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                                   |
| m6vckth    | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für thermische Katalysatordiagnose validiert                |
| m6vckth2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für thermische Katalysatordiagnose Bank 2 validi            |
| m6vcfn     | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat min., validiert             |
| m6vcfn2    | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat min. Bank 2, validiert      |
| m6vcfx     | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat max., validiert             |
| m6vcfx2    | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat max. Bank 2, validiert      |
| m6vcfhn    | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat min., validiert            |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat min. Bank 2, validiert     |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat max., validiert            |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2, validiert     |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb, validiert           |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb Bank 2, validiert    |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb, validiert           |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb Bank 2, validiert    |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | validierter Component ID für Prüfung Sekundärluftsystem                                     |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | validierter Component ID für Prüfung Sekundärluftsystem (Bank 2)                            |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Offset von LSF, validiert                               |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Offset von LSF Bank 2, validiert                        |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Min., validiert                      |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Min. Bank 2, validiert               |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Max., validiert                      |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Max. Bank 2, validiert               |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Heizung, validiert                 |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Heizung Bank 2, validiert          |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS hinter kat Heizung, validiert                |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS hinter kat Heizung Bank 2, validiert         |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS vor kat Heizung, validiert                   |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS vor kat Heizung Bank 2, validiert            |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung Dichtheit Sekundärluftsystem, validiert         |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung Dichtheit Sekundärluftsystem, validiert         |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Grobleck-Gradient Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für 1,0mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert        |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode \$6 - Speicher: Component ID für Grobleckprüfung, validiert                            |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für 0,5mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert        |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Thermostat-Monitoring, validiert                        |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat, validiert             |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2, validiert      |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat, validiert             |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2, validiert      |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat min, validiert                           |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat min Bank 2, validiert                    |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat max, validiert                           |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat max Bank 2, validiert                    |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Fettspannung, validiert            |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Fettspannung Bank2, validiert      |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung, validiert           |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung Bank 2, validiert    |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Frontkat, validiert                     |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Frontkat Bank 2, validiert              |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Hinterkat, validiert                    |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Hinterkat Bank 2, validiert             |
| m6vcfhn2   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | validierte Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose                               |



| Variable    | Quelle | Referenziert von | Art | Bezeichnung                                                                                |
|-------------|--------|------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| m6vkanc2    | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | validierteAusgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus NOX-Kat-Diagnose, Bank2                        |
| m6vkans2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | validierte Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose, Bank 2               |
| m6vkans_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | validierte Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose                       |
| m6vkanw2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | validierte Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose, Bank2                   |
| m6vkanw_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | validierte Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose                          |
| m6vsaav_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei AAV Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert               |
| m6vsagr_w   | DM6VAL |                  | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert aus Durchflußdiagnose AGR-System, validiert                 |
| m6vsddtl_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei DM-TL Tankleckdiagnose, validiert                       |
| m6vsdfk2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, Bank2, validiert               |
| m6vsdfk_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, validiert                      |
| m6vsdmtk_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode \$6 - Speicher: Schwelle für Feinleckprüfung (0,5mm), validiert                       |
| m6vsdmtl_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode \$6 - Speicher: Schwelle für Modultest DM-TL, validiert                               |
| m6vshsv2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Heizung Bank 2, validiert                   |
| m6vshsv_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Heizung, validiert                          |
| m6vsksp2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | validierte Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                           |
| m6vsksp_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | validierte Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                           |
| m6vskth2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Prüfung thermische Katalysatordiagnose Bank 2           |
| m6vskth_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Prüfung thermische Katalysatordiagnose validi           |
| m6vsfln2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat min. Bank 2, validiert      |
| m6vsfln_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat min., validiert             |
| m6vsflx2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat max. Bank 2, validiert      |
| m6vsflx_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat max., validiert             |
| m6vslhn2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min. Bank 2, validiert     |
| m6vslhn_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min., validiert            |
| m6vslhx2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2, validiert     |
| m6vslhx_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max., validiert            |
| m6vslss2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb, validiert           |
| m6vslss_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb, validiert           |
| m6vslsu2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb Bank 2, validiert    |
| m6vslsu_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb, validiert           |
| m6vsmst2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | validierter Schwellwert bei Prüfung Sekundärluftmasse, Bank 2                              |
| m6vsmst_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | validierter Schwellwert bei Prüfung Sekundärluftmasse                                      |
| m6vsofs2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Offset von LSF Bank 2, validiert                        |
| m6vsofs_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Offset von LSF, validiert                               |
| m6voson2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Min. Bank 2, validiert               |
| m6voson_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Min., validiert                      |
| m6vosox2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Max. Bank 2, validiert               |
| m6vosox_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Max., validiert                      |
| m6vsrif2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Heizung Bank 2, validiert          |
| m6vsrif_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Heizung, validiert                 |
| m6vsrih2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS hinter kat Heizung Bank 2, validiert         |
| m6vsrih_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS hinter kat Heizung, validiert                |
| m6vsriv2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS vor kat Heizung Bank2, validiert             |
| m6vsriv_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS vor kat Heizung, validiert                   |
| m6vsslv2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Ventildichtheitsprüfung, Bank 2, validiert              |
| m6vsslv_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Ventildichtheitsprüfung, validiert                      |
| m6vstegg_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Grobleck-Gradient Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert |
| m6vstestf_w | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei 1,0mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert        |
| m6vstestg_w | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode \$6 - Speicher: Schwellwert für Grobleckprüfung (1,0mm), validiert                    |
| m6vstesk_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei 0,5mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert        |
| m6vsthm_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Thermostat-Monitoring, validiert                        |
| m6vstpn2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2, validiert      |
| m6vstpn_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat, validiert             |
| m6vstpx2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2, validiert      |
| m6vstpx_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat, validiert             |
| m6vstvn2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat min Bank 2, validiert                    |
| m6vstvn_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat min, validiert                           |
| m6vstvx2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat max Bank 2, validiert                    |
| m6vstvx_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat max, validiert                           |
| m6vsuft2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung Bank 2, validiert     |
| m6vsuft_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung, validiert            |
| m6vsuht2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung Bank 2, validiert    |
| m6vsuht_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung, validiert           |
| m6vsusf2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Frontkat Bank 2, validiert              |
| m6vsusf_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Frontkat, validiert                     |
| m6vsush2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Hinterkat Bank 2, validiert             |
| m6vsush_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Hinterkat, validiert                    |
| m6vwaav_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert AAV Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert                      |
| m6vwagr_w   | DM6VAL |                  | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert aus Durchflußdiagnose AGR-System, validiert                    |
| m6vwap2_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2, validiert         |
| m6vwap_w    | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat, validiert                |
| m6vwat2_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert Lambda-Sondenalterung TV bei Bank 2, validiert                 |
| m6vwatv_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert Lambda-Sondenalterung TV, validiert                            |
| m6vwdtl_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert DM-TL Tankleckdiagnose, validiert                              |
| m6vwdfk2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, Bank2, validiert                  |
| m6vwdfk_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, validiert                         |
| m6vwdmtk_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode \$6 - Speicher: Meßwert für Feinleckprüfung (0,5mm), validiert                        |
| m6vwdmtl_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode \$6 - Speicher: Meßwert für DM-TL Komponentenprüfung, validiert                       |
| m6vwhsv2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Heizung Bank 2, validiert                      |
| m6vwhsv_w   | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Heizung, validiert                             |
| m6vwksp2_w  | DM6VAL | TC6MOD           | AUS | validierte Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                              |



| Variable   | Quelle                 | Referenziert von       | Art                                                                              | Bezeichnung                                                                          |
|------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| m6vwksp_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | validierte Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                        |
| m6vwkth2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert rel Fehler thermische Katalysatordiagnose Bank2 vali     |
| m6vwkth_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert relativer Fehler thermische Katalysatordiagnose vali     |
| m6vwlfm2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat min. Bank 2, validiert   |
| m6vwlfm_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat min., validiert          |
| m6vwlfx2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat max. Bank 2, validiert   |
| m6vwlfx_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat max., validiert          |
| m6vwlhn2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min., validiert         |
| m6vwlhn_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min., validiert         |
| m6vwlhx2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2, validiert  |
| m6vwlhx_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max., validiert         |
| m6vwls2_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb Bank 2, validiert |
| m6vwls_w   | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb, validiert        |
| m6vwlsu2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb Bank 2, validiert |
| m6vwlsu_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb, validiert        |
| m6vwmsl2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | validierter Messwert Sekundärluftmasse bei SL-Einblasung, Bank 2                     |
| m6vwmsl_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | validierter Messwert Sekundärluftmasse bei SL-Einblasung                             |
| m6vwofs2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Offset von LSF Bank 2, validiert                     |
| m6vwofs_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Offset von LSF, validiert                            |
| m6vwosn2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Min. Bank 2, validiert            |
| m6vwosn_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Min., validiert                   |
| m6vwosx2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Max. Bank 2, validiert            |
| m6vwosx_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Max., validiert                   |
| m6vwrf2_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Heizung Bank 2, validiert       |
| m6vwrf_w   | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Heizung, validiert              |
| m6vwrih2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS hinter kat Heizung Bank 2, validiert      |
| m6vwrih_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS hinter kat Heizung, validiert             |
| m6vwriv2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS vor kat Heizung Bank2, validiert          |
| m6vwriv_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS vor kat Heizung, validiert                |
| m6vwslv2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert Ventildichtheit, Bank 2, validiert                       |
| m6vwslv_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert Ventildichtheit, validiert                               |
| m6vwtegg_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert Grobleck-Gradient Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert  |
| m6vwtesf_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert 1,0mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert         |
| m6vwtesg_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert Grobleck-Prüfung, validiert                              |
| m6vwtesk_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert 0,5mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert         |
| m6vwthm_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Meßwert für Thermostat-Monitoring, validiert                      |
| m6vwuft2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung Bank 2, validiert  |
| m6vwuft_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung, validiert         |
| m6vwuht2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung Bank 2, validiert |
| m6vwuht_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung, validiert        |
| m6vwuf2_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Frontkat Bank 2, validiert           |
| m6vwuf_w   | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Frontkat, validiert                  |
| m6vwush2_w | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Hinterkat Bank 2, validiert          |
| m6vwush_w  | DM6VAL                 | TC6MOD                 | AUS                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Hinterkat, validiert                 |
| m6waaav_w  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                    | Mode 6 - Speicher: Messwert AAV Prüfung (Tankleckdiagnose)                       |                                                                                      |
| m6wagr_f_w | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                    | Mode 6 - Speicher: Messwert aus Durchflußdiagnose AGR-System                     |                                                                                      |
| m6watp2_w  | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2              |
| m6watp_w   | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat                     |
| m6watv2_w  | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert Lambda-Sondenalterung TV bei Bank 2                      |
| m6watv_w   | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert Lambda-Sondenalterung TV                                 |
| m6wddmtl_w | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                    | Mode 6 - Speicher: Messwert DM-TL Tankleckdiagnose                               |                                                                                      |
| m6wdfk2_w  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                    | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, Bank2                   |                                                                                      |
| m6wdfk_w   | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                    | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose                          |                                                                                      |
| m6wdlss2_w | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb Bank 2            |
| m6wdlss_w  | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb                   |
| m6wdlsu2_w | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb Bank 2            |
| m6wdlsu_w  | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb                   |
| m6wdmtk_w  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                    | Mode \$6 - Speicher: Meßwert für Feinleckprüfung (0,5mm)                         |                                                                                      |
| m6wdmtl_w  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                    | Mode \$6 - Speicher: Meßwert für DM-TL Komponentenprüfung                        |                                                                                      |
| m6whsv2_w  | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Heizung Bank 2                           |
| m6whsv_w   | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Heizung                                  |
| m6wkth2_w  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                    | Mode 6 - Speicher: Messwert relativer Fehler thermische Katalysatordiagnose Ban2 |                                                                                      |
| m6wkth_w   | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                    | Mode 6 - Speicher: Messwert relativer Fehler thermische Katalysatordiagnose      |                                                                                      |
| m6wktsp2_w | DHKSPSV                | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                                   |
| m6wktsp_w  | DHKSPSV                | DM6VAL, TC6MOD,-TKMWWL | EIN                                                                              | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                                   |
| m6wlfmn2_w | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat min. Bank 2              |
| m6wlfmn_w  | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat min.                     |
| m6wlfx2_w  | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat max. Bank 2              |
| m6wlfx_w   | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat max.                     |
| m6wlhmn2_w | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min. Bank 2             |
| m6wlhmn_w  | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min.                    |
| m6wlhmx2_w | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2             |
| m6wlhmx_w  | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max.                    |
| m6wmsl2_w  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                    | Mode 6 - Speicher: Messwert Sekundärluftmasse bei SL-Einblasung, Bank 2          |                                                                                      |
| m6wmsl_w   | DM6VAL, TC6MOD,-TKMWWL | EIN                    | Mode 6 - Speicher: Messwert Sekundärluftmasse bei SL-Einblasung                  |                                                                                      |
| m6wmslv2_w | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                    | Mode 6 - Speicher: Messwert Ventildichtheit, Bank 2                              |                                                                                      |
| m6wmslv_w  | DM6VAL, TC6MOD,-TKMWWL | EIN                    | Mode 6 - Speicher: Messwert Ventildichtheit                                      |                                                                                      |
| m6wofsa2_w | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Offset von LSF Bank 2                                |
| m6wofsa_w  | DLSSA                  | DM6VAL, TC6MOD         | EIN                                                                              | Mode 6 - Speicher: Messwert für Offset von LSF                                       |



| Variable   | Quelle  | Referenziert von                 | Art | Bezeichnung                                                               |
|------------|---------|----------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| m6wolsn2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Min. Bank 2            |
| m6wolsn_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Min.                   |
| m6wolsx2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Max. Bank 2            |
| m6wolsx_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Max.                   |
| m6wrinf2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Heizung Bank 2       |
| m6wrinf_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Heizung              |
| m6wrinh2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS hinter kat Heizung Bank 2      |
| m6wrinh_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS hinter kat Heizung             |
| m6wrinv2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS vor kat Heizung Bank2          |
| m6wrinv_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS vor kat Heizung                |
| m6wtesf_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert 1,0mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose)         |
| m6wtesg_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert Grobleck-Prüfung                              |
| m6wtesgg_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert Grobleck-Gradient Prüfung (Tankleckdiagnose)  |
| m6wtesk_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert 0,5mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose)         |
| m6wthm_w   | DTHM    | DM6VAL, TC6MOD,-<br>TKMWWL       | EIN | Mode 6 - Speicher: Meßwert für Thermostat-Monitoring                      |
| m6wuhft2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung Bank 2 |
| m6wuhft_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung        |
| m6wusaf2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Frontkat Bank 2           |
| m6wusaf_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Frontkat                  |
| m6wusah2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Hinterkat Bank 2          |
| m6wusah_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Hinterkat                 |
| m6wusft2_w | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung Bank 2  |
| m6wusft_w  | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung         |
| tc6aavc    | DAAV    | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Ausgabe Code SCAN-Tool Mode 6 aus AAV-Diagnose                            |
| tc6aavs    | DAAV    | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus AAV-Diagnose                     |
| tc6aavw    | DAAV    | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus AAV-Diagnose                        |
| tc6kac     | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                            |
| tc6kac2    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, Bank2                     |
| tc6kats    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                     |
| tc6kats2   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                     |
| tc6katw    | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose                        |
| tc6katw2   | DLSSA   | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, Bank2                 |
| tc6ldpc    | DLDP    | DLDP, DM6VAL,-<br>TC6MOD, TKMWWL | EIN | Ausgabe Code SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose                            |
| tc6ldps    | DLDP    | DLDP, DM6VAL,-<br>TC6MOD, TKMWWL | EIN | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose                     |
| tc6ldpw    | DLDP    | DLDP, DM6VAL,-<br>TC6MOD, TKMWWL | EIN | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose                        |
| tc6tesc    | COMDTES | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus TES-Diagnose                            |
| tc6tes     | COMDTES | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus TES-Diagnose                     |
| tc6tesw    | COMDTES | DM6VAL, TC6MOD                   | EIN | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus TES-Diagnose                        |
| tc6vaavc   | DM6VAL  | TC6MOD                           | AUS | Ausgabe Code SCAN-Tool Mode 6 aus AAV-Diagnose,, validiert                |
| tc6vaavs_w | DM6VAL  | TC6MOD                           | AUS | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus AAV-Diagnose, validiert          |
| tc6vaavw_w | DM6VAL  | TC6MOD                           | AUS | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus AAV-Diagnose, validiert             |
| tc6vkatc   | DM6VAL  | TC6MOD                           | AUS | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, validiert                 |
| tc6vkatc2  | DM6VAL  | TC6MOD                           | AUS | Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, Bank2, validiert          |
| tc6vkt2_w  | DM6VAL  | TC6MOD                           | AUS | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, validiert          |
| tc6vkt_w   | DM6VAL  | TC6MOD                           | AUS | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, validiert          |
| tc6vktw2_w | DM6VAL  | TC6MOD                           | AUS | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, Bank2, validiert      |
| tc6vktw_w  | DM6VAL  | TC6MOD                           | AUS | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, validiert             |
| tc6vidpc   | DM6VAL  | TC6MOD                           | AUS | Ausgabe Code SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose, validiert                 |
| tc6vidps_w | DM6VAL  | TC6MOD                           | AUS | Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose, validiert          |
| tc6vidpw_w | DM6VAL  | TC6MOD                           | AUS | Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose, validiert             |
| tc6vtesc   | DM6VAL  | TC6MOD                           | AUS | validierte Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus TES-Diagnose                 |
| tc6vtess_w | DM6VAL  | TC6MOD                           | AUS | validierte Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus TES-Diagnose          |
| tc6vtesw_w | DM6VAL  | TC6MOD                           | AUS | validierte Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus TES-Diagnose             |

## FB DM6VAL 5.20.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %DM6VAL wirkt als Koppler zwischen den nicht kontinuierlichen Diagnosefunktionen und der Testerfunktion TC6MOD.

Die %DM6VAL gibt die Mode \$06 - Daten (Wertetripel) von den nicht kontinuierlichen Diagnosefunktionen abhängig von deren Validierstatus zur Ausgabe an den Mode \$06 frei.

Somit ist immer sichergestellt, daß im Mode \$06 nur die aktuellsten validierten Diagnosewerte ausgegeben werden.

Im Falle einer Validierung wird der alte Wertetripel durch den neuen Wertetripel überschrieben.

Im i.o. - Fall erfolgt die Validierung (mit getDscPermission(FID\_CXyyy)) sofort, eventuell mit einem Rechenraster verzögert.

Hat die Mode \$06 - pflichtige Diagnosefunktion jedoch einen Fehler erkannt, so darf der alte Wertetripel erst durch den aktuellen überschrieben werden, wenn die Masterfunktion(en) geprüft und fehlerfrei sind.

Das heisst, im Fehlerfall wird mit [(getDfPrimary(DFP\_YYY))] validiert, wenn der zugehörige Fehler ursächlich ist.

## APP DM6VAL 5.20.1 Applikationshinweise

Applikation ist nicht erforderlich.



## FU D2CTR 3.20.0 Diagnose; Ereigniscounter für Systembeobachtung

### FDEF D2CTR 3.20.0 Funktionsdefinition

Aktionen alle 1000ms:

```

sfpaaa bis sfpzzz +-----+
 |
 | Zähl- +-- Anzahl sfpdfp -----> ctrsfp
 | routine +-- Anzahl Z_dfp = 1 -----> ctrzyf1
 | mit
 | Filter
 | über
 | Steuer- +-- Anzahl Z_dfp = 0 -----> ctrzyf0
 | Bit in
 | DFPSLBIT
 | = 1
 |
 | +-----+
 | +--->| ctrzyf1 > 0 +---+
 | +-----+
 |
 | +-- Anzahl E_dfp = 1 -----> ctrerf1
 |
 | +-----+
 | +--->| ctrerf1 > 0 +-----> B_syserr
 | +-----+
 |
 | +-- Anzahl ready sfpdfp.13 = 1 -----> ctrrdy1
 |
 | +-----+
 | +-- Anzahl E_dfp = 1 -----> ctrerfk1
 |
 | Zähl- +-- Anzahl E_dfp = 1 -----> ctrerfk1
 | routine
 | komplett,
 | ohne
 | Filter
 |
 | +-----+
 | +--->| ctrerf1 > 0 +-----> B_syserrk
 | +-----+

```

Aktionen im Nachlauf:

```

Clear-Befehl von Tester (tbd) -----> |
Powerfail -----> |
 |
 | +-----+
 | +--->| cwdcyc = 0 +--->| +-----+ Reset alle Werte auf 0
 | +-----+
 |
 | +-----+
 | +--->| B_dcy = 1 +--->| +-----+ Increment dcycrefa_w |
 | +-----+
 |
 | :
 |
 | +-----+
 | +--->| B_wuc = 1 +--->| +-----+ Increment dcycrefb_w |
 | +-----+
 |
 | :
 |
 | +-----+
 | +--->| Z_dfp=1 +--->| +-----+ Increment dcycstab(dfp) | je Fehlerpfad (dfp)
 | +-----+
 |
 | +-----+
 | +--->| E_dfp=1 +--->| +-----+ Increment dcyetab(dfp) | je Fehlerpfad (dfp)
 | +-----+

```

Die Counter dcycrefa\_w und dcycrefb\_w, sowie die Arrays dcycstab(dfp) und dcyetab(dfp) sind Word-Größen und werden bei \$FFFF ohne Überlauf begrenzt.

### ABK D2CTR 3.20.0 Abkürzungen

| Parameter  | Source-X | Source-Y                                       | Art | Bezeichnung                                                                    |
|------------|----------|------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| CWDCYC     |          |                                                | FW  | Codewort: Driving Cycle Counter                                                |
| DFPSLBIT   |          |                                                | KWB | Selektionsbits für Kennzeichnung der aktivierten Fehlerpfade                   |
| Variable   | Quelle   | Referenziert von                               | Art | Bezeichnung                                                                    |
| B_dcy      | DFPMTRG  | CANECU, D2CTR,-<br>DFPMCLA, NLKO,-<br>TKMWL    | EIN | Bedingung 'driving cycle' erkannt                                              |
| B_syserr   | D2CTR    |                                                | AUS | Bedingung für mind. 1 Fehler (E_abc) im System erkannt (maskiert)              |
| B_syserrk  | D2CTR    | TKMWL                                          | AUS | Bedingung für mind. 1 Fehler (E_abc) im System erkannt (unmaskiert)            |
| B_trip     | D2CTR    | TKMWL                                          | AUS | Flag für erfüllten 'trip'                                                      |
| B_wuc      | DFPMTRG  | BKS, CANECU,-<br>D2CTR, DFPM,-<br>DFPMCLA, ... | EIN | Bedingung 'warm up cycle' erkannt                                              |
| ctrerf1    | D2CTR    | TKMWL                                          | AUS | Zähler für Anzahl Fehlerflags E_dfp = 1 im System seit powerfail (gefiltert)   |
| ctrerfk1   | D2CTR    |                                                | AUS | Zähler für Anzahl Fehlerflags E_dfp = 1 im System seit powerfail (ungefiltert) |
| ctrddy1    | D2CTR    |                                                | AUS | Zähler für Anzahl geprüfter Fehlerpfade im System seit powerfail               |
| ctrsfp     | D2CTR    |                                                | AUS | Zähler für Anzahl Fehlerpfade im System                                        |
| ctrzyf0    | D2CTR    | TKMWL                                          | AUS | Zähler für Anzahl ungeprüfter Fehlerpfade im System seit Start                 |
| ctrzyf1    | D2CTR    | TKMWL                                          | AUS | Zähler für Anzahl geprüfter Fehlerpfade im System seit Start                   |
| dcycrefa_w | D2CTR    |                                                | AUS | Referenzwert A (alle B_dcy) zu 'Driving Cycle Counter Tabelle'                 |
| dcycrefb_w | D2CTR    |                                                | AUS | Referenzwert B (alle B_wuc) zu 'Driving Cycle Counter Tabelle'                 |
| dcycstab   | D2CTR    |                                                | AUS | Startadresse der 'Driving Cycle - Cycle Flag Counter Tabelle'                  |
| dcyetable  | D2CTR    |                                                | AUS | Startadresse der 'Driving Cycle - Error Flag Counter Tabelle'                  |

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.



## FB D2CTR 3.20.0 Funktionsbeschreibung

Die Fehlerspeicherstati sfpdfr werden anhand der Selektion über die Steuerbits aus DFPSLBIT von sfpaaa bis sfpzzz (jeweils ausschließlich) auf folgende Zustände durchsucht:

1. Anzahl vorhandener sfpdfr wird nach 'ctrspf' geschrieben.
2. Anzahl gesetzter Zyklusflags (Z\_dfr = 1) wird nach 'ctrzfy1' geschrieben.
3. Anzahl nicht gesetzter Zyklusflags (Z\_dfr = 0) wird nach 'ctrzfy0' geschrieben.
4. Anzahl gesetzter Errorflags (E\_dfr = 1) wird nach 'ctrerf1' geschrieben.
5. Anzahl gesetzter Status-ready-bits (sfpdfr.13 = 1) wird nach 'ctrrdy1' geschrieben.

Zusätzlich wird aus der Anzahl ungeprüfter (Z\_dfr = 0) Pfade für ctrzfy0 > 0 das Bit B\_trip abgeleitet.  
Aus der Anzahl gespeicherter Fehler (E\_dfr = 1) Pfade für ctrerf1 > 0 das Bit B\_syserr abgeleitet.

Da speziell die weggefilterten Fehlerpfade nicht fehlerhaft sein dürfen, wird zur Kontrolle das Bit B\_syserr über den kompletten Umfang gebildet.

Die Zählroutine muß in jeder Initialisierung (C\_ini) nach Initialisierung der sfpdfr einmal ablaufen.  
Danach im 1000ms Raster oder öfter.

##

### Aktionen im Nachlauf:

- ```
=====
```
1. Falls Powerfail oder Clear-Befehl von Tester ansteht oder CWDCCY = 0 ist, werden alle Counter auf \$0000 gesetzt.
 2. Wenn auf 'driving cycle' erkannt wurde (B_dcy = 1) wird dcycrfa_w um 1 erhöht.
 3. Wenn auf 'warm up cycle' erkannt wurde (B_wuc = 1) wird dcycrfa_w um 1 erhöht.
 4. Für jeden Fehlerpfad (dfr) der in der vergangenen Fahrt geprüft wurde (Z_dfr = 1) wird der zugehörige Counter im Array dcyctab(dfr) um 1 erhöht.
 5. Für jeden Fehlerpfad (dfr) der in der vergangenen Fahrt mit Fehler geprüft wurde (Z_dfr = 1 && E_dfr = 1) wird der zugehörige Counter im Array dcyetab(dfr) um 1 erhöht.

APP D2CTR 3.20.0 Applikationshinweise

Applikation der selektierten Fehlerpfade wie folgt:

Die Nummer des zu- oder abzuschaltenden sfpdfr muß aus VS100 programmstandsabhängig ermittelt werden.

Diese Nummer wird durch 16 geteilt.

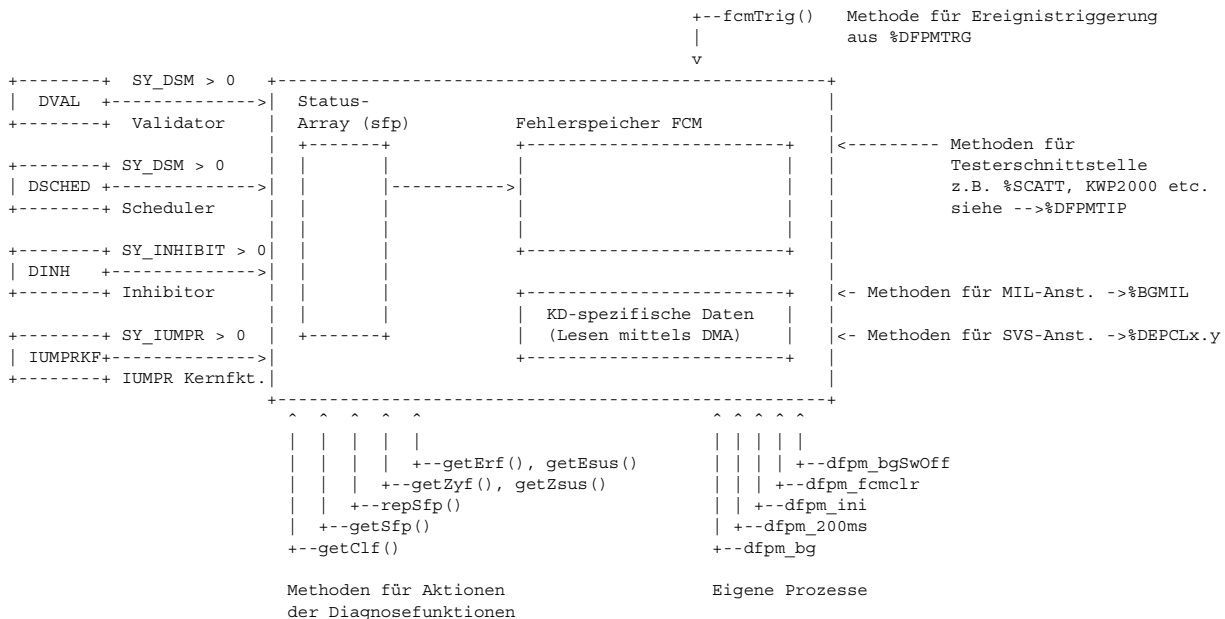
Die Ganzzahl aus der Division deklariert den zu ändernden Block, der Divisionsrest deklariert das zu ändernde Bit.

Beispiel: Nummer des sfpdfr sei 87, begonnen bei sfpaaa = 0; --> 87 wird um 1 reduziert = 86, da sfpaaa nicht mitzählt:
Berechnung: 86/16 = 5 Rest 6, -> es muß im DFPSLBIT-Block Nr.5 das Bit 6 (dez = 2exp6 = 64) geändert werden.

FU DFPM 51.30.0 OBDII; Fehlerpfadmanager

FDEF DFPM 51.30.0 Funktionsdefinition

Übersicht: Anbindung des Diagnose-Fehlerpfad-Managers im System





ABK DFPM 51.30.0 Abkürzungen

Abk.	Art	Beschreibung
DFPM	Modul	Diagnose, FehlerPfad-Management
FCM	Modul	Fehlerspeicher, Fault Code Memory
sfp	Platzhalter	Status FehlerPfad
dfp	Platzhalter	Diagnose FehlerPfad
SVS	Kürzel	Service Vehicle Soon Lamp

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWDFPM			FW	Codewort: Bitcodierte Aktivierung der DFPM-Teilfunktionen
CWOBD			FW	Codewort für Konfiguration OBD Zertifikationsnachweis

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_DFPANZ	SYS (REF)	Anzahl von Fehlerpfaden im System
SY_DFPMDEB	SYS (REF)	Fehlerentprellmechanismus
SY_DFPMDMS	SYS (REF)	Dekrementierung des DeleteCounters unabhängig vom MIL-Status
SY_DFPMEEP	SYS (REF)	Schnittstelle Fehlerspeicherung - EEPROM
SY_DFPMFFR	SYS (REF)	Unterstützung Freeze Frame Anforderung einer Diagnosefnkt. durch Fehlerspeicher
SY_DFPMVAR	SYS (REF)	Systemkonstante: DFPM-Version
SY_DSM	SYS (REF)	Systemkonstante Diagnosesystem-Manager
SY_DSMDOP	SYS (REF)	Implementierung Code-optimiert
SY_DSMSLP	SYS (REF)	Systemkonstante: Maximale Anzahl der fids, die nie schlafen
SY_DSMSUS	SYS (REF)	Unterstützung Konzept Fehlerverdacht/Fehler
SY_DVALCRT	SYS (REF)	Charakterisiert Gültigkeit eines Diagnoseresultats (Z-Flag oder Prüfzeitpunkt)
SY_FCMDISP	SYS (REF)	Systemkonstante: Max. Anzahl von Fehlerspeichereinträgen mit Messzugriff
SY_FCMSIZE	SYS (REF)	Systemkonstante: Maximale Anzahl von Fehlerspeichereinträgen
SY_FTYOPT	SYS (REF)	MIL-Entprellung getrennt nach Fehlertyp
SY_SIZEENV	SYS (REF)	Größe der Fehlerspeichererweiterung für Ablage Umgebungsvariablen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_dfpap	DFPM		AUS	trigger bit for dfp_ap
B_pwf	BBHWONOF	BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...	EIN	Bedingung Powerfail
B_wuc	DFPMTRG	BKS, CANECU,- D2CTR, DFPM,- DFPMCLA, ...	EIN	Bedingung 'warm up cycle' erkannt
dfcmfcm	DFPM		AUS	plausiblierter FCM-Eintrag (aktiver Eintrag)
dfcmNo	DFPM		AUS	plausiblierter FCM-Eintrag (leer)
dfcmSfp	DFPM		AUS	plausiblierter Fehlerpfad
DFP_AP	DFPM		AUS	aktueller Fehler für Dauerlaufmessung
fcmActvNbr	DFPM	GGCANECU	AUS	Anzahl aktiver Einträge im Fehlerspeicher
fcmend	DFPM	DFPMTIP, GGCANECU, TKMWL	AUS	Anzahl Einträge im Fehlerspeicher
fcmSequEnd	DFPM	DFPMOVF, DFPMTIP	AUS	Anzahl der Einträge in der Reihenfolgentabelle
fcmSequTab	DFPM	DFPMOVF, DFPMTIP	AUS	Reihenfolgentabelle der Fehlerspeichereinträge
sfp	DFPM	DFPM	EIN	reservierter 'Beginner' für Status Fehlerpfad
xsfp	DFPM	DFPM	EIN	reservierter 'Beginner' für Erweiter. DFP-Status



FB DFPM 51.30.0 Funktionsbeschreibung

Übersicht:

1. Speicherbereiche des DFPM
 - 1.1 Status-Array (sfp)
 - 1.2 Extended Status Array (xsfp)
 - 1.3 Fehlerspeicher (fcm)
2. DFPM-Prozesse
3. Datenbereitstellung
4. Funktionsbeschreibung
 - 4.1 Fehlererkennung; Änderung Errorflag E_abc 0->1;
 - 4.2 Behandlung Freeze Frame Vorabspeicherung
 - 4.3 Fehlererkennung; Änderung des Fehlertyps;
 - 4.4 Heilungserkennung; Änderung Errorflag E_abc 1->0;
 - 4.5 Prüfbestätigung; Änderung im Zyklusflag Z_abc 0->1;
 - 4.6 Triggerbestätigung; z.B. Änderung B_dcy 0->1;
 - 4.7 Bewertungs-Zeittakt für Fehlerschwere
 - 4.8 Ende des Betriebszyklus, Nachlauf, Haltephase
 - 4.9 Aktionen bei Start
 - 4.10 Übersichtstabelle der MIL- und SVS-Entprellung in Kurzform
 - 4.11 Chronologie der FCM-Einträge
 - 4.12 Behandlung von Summenfehlerpfaden
5. Referenzen

Beschreibung:

1. Speicherbereiche des DFPM
Die beiden Speicherbereiche Status-Array (sfp) und Fehlerspeicher (fcm) sind im dauerversorgten RAM abgelegt. Datenverlust bei power fail ist möglich. In der hersteller- / projektspezifischen FDEF %DFPMEEP wird die Speicherung und Restaurierung in EEPROM beschrieben. Die Schnittstelle zur %DFPMEEP ist nur bei SY_DFPMEEP>0 freigeschaltet und bedient die Restaurierung in der DFPM-Initialisierung nach PWF und die Abspeicherung in den EEPROM-Spiegel im Nachlauf.

- 1.1 Status-Array (sfpdfp); für jeden Fehlerpfad dfp ist genau ein Statuswort sfpdfp (16bit) mit folgendem Inhalt abgelegt:

- | | | | | |
|--------|-------|-----------|---|---|
| 1.1.0 | Bit0 | E_dfp | Fehlerbit; | Prüfresultat der aktuellsten Prüfung (SY_DSMSUS >0 : einschl. Validierung als ursächl. Fehler) |
| 1.1.1 | Bit1 | Z_dfp | Zyklusbit; | Bestätigung: in der aktuellen Fahrt der Pfad mindestens einmal geprüft (SY_DSMSUS >0 : einschl. Validierung als ursächl. Fehler oder OK-Prüfung). |
| 1.1.2 | Bit2 | sfpdfp.2 | FrzFr Anford; | Freeze Frame Anforderungsbit: FF-Abspeicherung bei Fehlerverdacht |
| 1.1.3 | Bit3 | | reserviert | |
| 1.1.4 | Bit4 | | reserviert | |
| 1.1.5 | Bit5 | | reserviert | |
| 1.1.6 | Bit6 | B_bkdfp | Ersatzwertbit; | zeigt ggf. an, wenn in dfp ein Ersatzwert verwendet wird |
| 1.1.7 | Bit7 | B_cldfp | Clearbit; | Schnittstelle für fehlerpfadspezifisches Löschen des Speichers |
| 1.1.8 | Bit8 | B_mxdfp | Fehlertypbit; | 'Maximalwert überschritten' bei aktuellster Prüfung (SY_DSMSUS >0 : einschl. Validierung) |
| 1.1.9 | Bit9 | B_mndfp | Fehlertypbit; | 'Minimalwert unterschritten' bei aktuellster Prüfung (SY_DSMSUS >0 : einschl. Validierung) |
| 1.1.10 | Bit10 | B_sidfp | Fehlertypbit; | 'Signal fehlt' bei aktuellster Prüfung (SY_DSMSUS >0 : einschl. Validierung) |
| 1.1.11 | Bit11 | B_npdfp | Fehlertypbit; | 'Ergebnis nicht plausibel' bei aktuellster Prüfung (SY_DSMSUS >0 : einschl. Validierung) |
| 1.1.12 | Bit12 | sfpdfp.12 | Fehler ist vorhanden und im FCM gespeichert | |
| 1.1.13 | Bit13 | sfpdfp.13 | Fehlerpfad wurde seit powerfail / FCM löschen mindestens einmal geprüft (dfp-ready) | |
| 1.1.14 | Bit14 | sfpdfp.14 | Run-bit; | Funktion hat Z_bit im aktuellen repSfp gesetzt, run-bit wird sofort wieder resettiert! |
| 1.1.15 | Bit15 | sfpdfp.15 | ERu-Bit; | Funktion hat E_bit im aktuellen repSfp verändert, eru-bit wird sofort wieder resettiert! |

Für SY_DSMSUS>0:

Es ist zu beachten, dass erst mit Validierung als ursächlicher Fehler die Error-, Zyklus- und Typ-Bits gesetzt werden. Bei einer OK-Prüfung wird das Zyklus-Bit sofort gesetzt. Die Ergebnismeldung der Diagnosefunktion ist somit im "Extended Status-Array" (xsfpdfp) zu verfolgen. Eine Fehlermeldung der Diagnosefunktion wird als Fehlerverdacht (engl. "suspicion") interpretiert, daher der Name Esu_<dfp>.

- 1.2 Extended Status-Array (xsfpdfp) (für SY_DSMSUS>0)

Für jeden Fehlerpfad dfp ist genau ein zusätzliches Statusbyte xsfpdfp (8bit) mit folgendem Inhalt abgelegt:

- | | | | | |
|-------|------|--------------|---|---|
| 1.2.0 | Bit0 | Esu_dfp | Fehlerverdacht; | Prüfresultat der aktuellsten Prüfung, gemeldet durch Diagnosefunktion |
| 1.2.1 | Bit1 | Zsu_dfp | Prüfungsbestätigung; | In der aktuellen Fahrt der Pfad mindestens einmal geprüft |
| 1.2.2 | Bit2 | | reserviert | |
| 1.2.3 | Bit3 | | reserviert | |
| 1.2.4 | Bit4 | TYs_dfp.Bit4 | Verdacht auf 'Maximalwert überschritten' bei aktuellster Prüfung | |
| 1.2.5 | Bit5 | TYs_dfp.Bit5 | Verdacht auf 'Minimalwert unterschritten' bei aktuellster Prüfung | |
| 1.2.6 | Bit6 | TYs_dfp.Bit6 | Verdacht auf 'Signal fehlt' bei aktuellster Prüfung | |
| 1.2.7 | Bit7 | TYs_dfp.Bit7 | Verdacht auf 'Ergebnis nicht plausibel' bei aktuellster Prüfung | |



1.3 Fehlerspeicher FCMTAB; enthält nur Informationen von "Fehler erkannt"-Prüfungen mit folgendem Inhalt (Bytes):

Max. SY_FCMSIZE Fehlerpfadeinträge sind möglich, jeder Eintrag belegt eine FCM-Zeile ("fcmline").

Für die ersten SY_FCMDISP Zeilen (aber maximal 20) werden ASAP-Label generiert; pro Attribut-Beschreibung wird dieser Name in geschweiften Klammern gelistet z.B. fcmid<Z>, wobei <Z> für "_xx_A" steht und xx die zweistellige Zeilennummer (mit 0 startend) im FCM bedeutet.

- | | | | | |
|------------------------------------|-----------|--------------|--|--|
| 1.3.1 | Byte0-1 | ID | FCM-Eintrag Identifizier; bestehend aus "Erasable", "FrzOnly", dfp-Nummer, "Typ" | |
| | Bit0-1 | Typ | 0: Max, 1: Min, 2: Sig, 3: Npl Fehlertyp | |
| | Bit2-13 | dfp | interne DFP-Nummer | |
| | Bit14 | FrzOnly | 0: kein FreezeFrame-Eintrag, 1: FreezeFrame-Eintrag | |
| | Bit15 | Erasable | 0: leer oder aktiv, 1: nicht aktiv (alter Eintrag) | fcmid<Z> |
| 1.3.2 | Byte2-3 | dfp | Fehlerpfadidentifizier; fortlaufende, programmstandspezifische Nummer von 1 .. n. | fcmdfp<Z> |
| 1.3.3 | Byte4-8 | states | FCM-Eintrag-Zustände: | |
| | Byte4 | Flc/Hlc | aktueller Zustand fhc | - siehe Block APP FHC
fcmfhc<Z> |
| | Byte5 | Fault check | aktueller Zustand fcstate | - siehe Block APP Check
fcmfcstate<Z> |
| | Byte6 | Flckd/Hlckd | aktueller Zustand fhckd | - siehe Block APP FHCKd
fcmfhckd<Z> |
| | Byte7 | Fcm-Line | aktueller Zustand linestate | - siehe Block APP Line
fcm linestate<Z> |
| | Byte8 | reserved | [aktueller Zustand env | - aktuell nicht benutzt]
fcmenv<Z> |
| 1.3.4 | Byte9 | out | Ausgabewerte je Eintrag | |
| | Bit9.0 | out.svs | SVS soll dauerleuchten | |
| | Bit9.1 | out.svsblink | SVS soll blinken | |
| | Bit9.2 | out.2 | | |
| | Bit9.3 | out.3 | | |
| | Bit9.4 | out.mil | MIL soll dauerleuchten | |
| | Bit9.5 | out.blink | MIL soll blinken | |
| | Bit9.6 | out.6 | | |
| | Bit9.7 | out.7 | | fcmout<Z> |
| 1.3.5 | Byte10-11 | fps | Fehlerpfadstatus bei aktuellstem Eintrag (E_dfp etc.) | |
| | Bit10.0-3 | fps.TYPAct | Aktueller Fehlertyp | |
| | Bit10.4-7 | fps.TYPIni | Ursprünglicher Fehlertyp | fcmtype<Z> |
| | Bit11.0 | fps.erfact | Abbild des aktuellen E_dfp aus Status sfpdfp | |
| | Bit11.1 | fps.zyf | Abbild des aktuellen Z_dfp aus Status sfpdfp | |
| | Bit11.2 | fps.ffr | Freeze Frame Request | |
| | Bit11.3 | fps.3 | reserviert, noch nicht genutzt | |
| | Bit11.4 | fps.fa | Fehlereintrag entstand unter KD-Testereinfluß | |
| | Bit11.5 | fps.be | Fehlereintrag entstand unter Bandende-Testereinfluß | |
| | Bit11.6 | fps.6 | reserviert, noch nicht genutzt | |
| | Bit11.7 | fps.7 | reserviert, noch nicht genutzt | fcmfps<Z> |
| 1.3.6 | Byte12-13 | fes | Fehlerpfad-Eintragstatus; Fehlerklasse zur Bewertung der Behördenrelevanz | |
| | Byte12 | fes.cla | Fehlerklasse dieses Eintrags | fcmcla<Z> |
| | Bit13.0 | fes.pend | Fehlereintrag pending, flc war noch nicht 0 | \ |
| | Bit13.1 | fes.dauer | FLC war min. einmal auf Null, Delete nach Gesetz | > DLC-state |
| | Bit13.2 | fes.st1 | Fehlereintrag noch nicht geheilt | / |
| | Bit13.3 | fes.scatt | Fehlereintrag für Scan Tool - Ausgabe freigegeben (dynamisch) siehe ->%TCSORT | |
| | Bit13.4 | fes.4 | reserviert, noch nicht genutzt | |
| | Bit13.5 | fes.5 | reserviert, noch nicht genutzt | |
| | Bit13.6 | fes.6 | reserviert, noch nicht genutzt | |
| | Bit13.7 | fes.7 | reserviert, noch nicht genutzt | fcmfes<Z> |
| 1.3.7 | Byte14-15 | cce | Fehlerauftretenszähler für kontinuierliche Fehler: Counter continuous error | fcmcce<Z> |
| 1.3.8 | Byte16-17 | cae | Fehlerauftretenszähler für intermittierende Fehler: Counter accumulated error | fcmcae<Z> |
| 1.3.9 | Byte18 | flc | MIL-ein - Zähler; Dekrementieren/Inkrementieren entsprechend Klasse | fcmflc<Z> |
| 1.3.10 | Byte19 | hlc | MIL-aus - Zähler; Dekrementieren/Inkrementieren entsprechend Klasse | fcmhlc<Z> |
| 1.3.11 | Byte20 | dlc | Löschzähler; bestimmt die Speicherdauer seines zugehörigen Fehlers nach Heilung bzw. fehlender Bestätigung. Der Initialwert ist abhängig von der Klasse (%DFPMCLA) und bei jeder neuen Erkennung des Fehlers wird dlc auf den Startwert gesetzt. Sofern im Nachlauf der Trigger für den DLC-Zähler (abhängig vom Fehlerstatus und Klasse) als gesetzt erkannt wird, wird der dlc um 1 dekrementiert. Bei dem Wert Null wird der Eintrag als "Erasable" gesetzt (vorbestellte Freeze Frames werden gelöscht!). Falls der FCM-Eintrag die MIL gerade anmacht, wird der Eintrag trotz dlc=0 nicht gelöscht. | fcm dlc<Z> |
| 1.3.12 | Byte21 | hz | Häufigkeitszähler;
wird bei jeder Neuerkennung nach erkannter Fehlerheilung (z.B. bei Wackelkontakten) um 1 erhöht. (Fehlerbestätigung E=1 Z0->1 werden nicht gezählt!) Der Maximalwert 255 begrenzt den HZ nach oben. Es erfolgt kein Overflow im Zähler. | fcmhz<Z> |
| 1.3.13 | Byte22-23 | fesKd | | |
| | Bit22.0 | fesKd.svs | Status SVS | fcmsvs<Z> |
| | Bit22.1-7 | | reserviert, noch nicht genutzt | |
| | Byte23 | fesKd | reserviert, noch nicht genutzt | fcmfesKd<Z> |
| 1.3.14 | Byte24 | flcKd | SVS-ein - Zähler; Dekrementieren/Inkrementieren entsprechend Klasse | fcmflcKd<Z> |
| 1.3.15 | Byte25 | hlcKd | SVS-aus - Zähler; Dekrementieren/Inkrementieren entsprechend Klasse | fcmhlcKd<Z> |
| if SY_DSM > 0 (mit Validierung) | | | | |
| 1.3.16 | Byte26-27 | vstat.Cause | Fehlerpfad, der f. d. Eintrag ursächlich ist. (Größe abh. v. SY_DFP16BT) | fcmvcause<Z> |
| 1.3.17 | Byte28-29 | vstat.Status | Status der Validierung | fcmvstat<Z> |
| endif SY_DSM > 0 (mit Validierung) | | | | |



1.3.18 Byte30 frzNum Freeze Frame Positionszähler fcmfrznum<Z>

1.3.19 Byte31+(SY_FRZBLOK*FCM_FFCSIZE-1)Bytes frz
d.h. Anzahl der zu speichernden FreezeFrameblöcke * Daten pro FreezeFrame,
wobei FCM_FFCSIZE durch
(SY_S1FL2 + SY_S1FL3*2 + SY_S1FL5*4)
zu ersetzen ist. Diese Anzahl der Freeze Frame Daten-Bytes ergibt sich aus
der Anzahl Byte-Größen (SY_S1FL2), der Anzahl Word-Größen (2 Byte, SY_S1FL3) und
der Anzahl Long-Größen (4 Byte, SY_S1FL5), die im PST unterstützt werden.
Die Nomenklatur der generierten Messgrößen ist
fcmfrz<Zeilennummer>_<Byte-Position>_A,
wobei 2-stellige Zeilennummer und zweistellige Byte-Position mit 00 starten:
z.B. fcmfrz00_04_A für das fünfte Byte in der ersten Zeile.
Nähere Informationen zum Inhalt und Aufbau des Freeze Frames
befinden sich in %DFPMPFRZ. fcmfrz<Zeilennummer>_<Byte-Position>_A

if SY_SIZEENV > 0
1.3.20 Byte31+(SY_FRZBLOK*FCM_FFCSIZE-1) [SY_SIZEENV] Bytes; Env-Array
Entsprechend den FreezeFrame-Daten ist dieser Bereich als
fcmenv<Zeilennummer>_<Byte-Position>_A
im Applikationstool sichtbar. So zeigt Label fcmenv00_04_A das fünfte
Byte der ersten Zeile an.
Dieser Bereich wird von der -> %DFPMENV verwaltet. fcmenv<Zeilennummer>_<Byte-Position>_A

endif SY_SIZEENV > 0

if SY_DSM > 0 (mit Validierung)
1.3.21 Byte31+((SY_FRZBLOK*FCM_FFCSIZE-1)+SY_SIZEENV) [(SY_DSMMAST+7) / 8] Bytes; fpms-Array
Fault path master status mit 1 Bit je Master
Bit = 1: Master ist bereits geprüft, Bit = 0: Master ist noch nicht geprüft
endif SY_DSM > 0 (mit Validierung)

Diese Werte gelten für SY_DSM > 0 - ansonsten sind die mit if SY_DSM>0 geklammerten Einträge zu ignorieren,
was die Byte Belegung entsprechend modifiziert.
Abhängig von der Gesamtlänge des Eintrags folgt hier evtl. noch ein Füllbyte mit Inhalt 00 um Word-Grenzen zu erreichen.

Es ist zu beachten, dass die beschriebene Speicherbelegung für Rechner gilt, in denen Words mit highByteFirst (ME9) abgespeichert werden. Daher gilt für die Elemente der Strukturen fes, fps, vstat und feskd eine umgekehrte Reihenfolge in der Speicherbelegung für Systeme mit lowByteFirst (ME7). Für die generierten Meßvariablen der Fehlerspeicherzeilen ist dies natürlich berücksichtigt. Ferner sind diese Unterschiede in der Speicherreihenfolge nur für einen direkten Byte-weisen Zugriff auf den Fehlerspeicher relevant, der wegen der angebotenen Zugriffsmethoden gar nicht notwendig sein sollte und auch unerwünscht ist.

Es gibt insgesamt SY_FCMSIZE mögliche Fehlereinträge. In der Messgröße fcmend stehen die jemals benutzten Fehlereinträge seit PWF eine Zahl die bis SY_FCMSIZE ansteigen kann. Um auf die Informationen von Fehlerereignisse möglichst lange zugreifen zu können werden Einträge nicht gelöscht, sondern nur in einen eigenen Zustand "Erasable" übergeführt.

Für "Erasable"-Einträge gilt:
fcmId.Bit15 = True
fcmId.Bit2-13 = dfp
fcmId.Bit0-1 = Typ
fcmdfp = DFP_AAA (= 0)
fcmfes = 0x0
Für "Empty"-Einträge gilt:
fcmId = 0x0
fcmdfp = DFP_AAA (= 0)
fcmfes = 0x0

Diese Einträge sind mit normalen Testern nicht sichtbar, können aber z.B. über Speicherlesen (Applikationswerkzeuge) erhalten werden.

Da fcmend nun die belegten Einträge, einschließlich der bereits wieder verworfenen Einträge anzeigt gibt es einen neuen Messwert fcmActvNbr, der die Anzahl der aktiven Fehlereinträge anzeigt. Die Anzahl der gültigen (aktiven) Fehlereinträge, d.h. ohne "Erasable"- und "FreezeFrame"-Einträge, werden über diesen Wert angezeigt.

(Die aktiven Einträge werden nicht mehr innerhalb des FCM verschoben - ein Eintrag bleibt auf der Position, an der der erste Eintrag angelegt wurde.)

2. DFPM-Prozesse

- 2.1 dfpm_bgSwOff führt alle im Nachlauf definierten Aktionen aus (DLC update, Beschreiben des EEPROM-Spiegels)
- 2.2 dfpm_fcmclr startet Löschrprozess
- 2.3 dfpm_ini führt alle für Initialisierung definierten Aktionen aus (Initialisierung der Stati, Restaurierung aus EEPROM-Spiegel)
- 2.4 dfpm_200m führt alle für das definierte Zeitraster (_200ms) definierten Aktionen aus
- 2.5 dfpm_bg durchsucht Fehlerspeicher auf unplausible Einträge und korrigiert diese

3. Datenbereitstellung

3.1 Zentrale Daten

- 3.1.1 CLAdfp Verwaltungsklasse für Auswahl aus CLA -> %DFPMDAC
SY_CLASIZE = 1 ein Applikationswert CLAdfp pro Fehlerpfad
SY_CLASIZE = 4 vier Applikationswerte in der Kennlinie CLAdfp pro Typ
in der Reihenfolge [Max, Min, Sig, Npl].
Die Tabelle mit Entprelldaten wie in %DFPMCLA beschrieben.
Achtung: Im Nachlauf laufen Zeittrigger nicht mehr ab!
Fehlerpfaden, die im Nachlauf Fehler entdecken, darf keine MIL-Entprellung über Zeit zugeordnet werden.

3.2 Fehlerpfadbezogene Daten



- 3.2.1 CAEdfp Schwellwert für Fehlerschwere-Entscheidung bei akkumulierend anliegenden Fehlern -> %DFPMDAC
SY_CAESIZE = 0 gemeinsames Label CAE4ALL für alle DFPMs und -type (-> %DFPMDAC)
SY_CAESIZE = 1 ein Applikationswert CAEdfp pro Fehlerpfad
SY_CAESIZE = 4 vier Applikationswerte in der Kennlinie CAEdfp pro Typ
- 3.2.2 CCEdfp Schwellwert für Fehlerschwere-Entscheidung bei kontinuierlich anliegenden Fehlern. -> %DFPMDAC
SY_CCESIZE = 0 gemeinsames Label CCE4ALL für alle DFPMs und -type (-> %DFPMDAC)
SY_CCESIZE = 1 ein Applikationswert CCEdfp pro Fehlerpfad
SY_CCESIZE = 4 vier Applikationswerte in der Kennlinie CCEdfp pro Typ
- 3.2.3 TSFdfp - nicht mehr unterstützt -
- 3.2.4 FFTdfp - nicht mehr im DFPM unterstützt siehe --> %DFPMENV für entsprechende Funktionalität
- 3.2.5 CDTdfp Festwert(16bit); Fehlernummer für Ausgabe an Kundendiensttester -->%DFPMDAC
Besonderheiten: Nummer 00 ist verboten, da Kennzeichen für leeren Speicher.
- 3.2.6 CDCdfp Festwerteblock (4*16bit); SAE-Fehlercode zur Ausgabe an Behördentester -->%DFPMDAC
Der Fehlerpfadidentifizier muß bei der Ausgabe zum OBD-SCAN-TOOL (OST) in das Format der SAE-Norm J2012 umgesetzt werden. Hierbei gibt es für jeden der 4 Fehlertypen einen eigenen Wert.
Die Datierung ist ggf. projektspezifisch je nach Ausstattungsgrad und Kundenphilosophie auszuführen.
Achtung: Werden verschiedene Fehlertypen eines Fehlerpfades auf einen DTC (bzw. P-Code) abgebildet, so muss dieser Fehlerpfad gemeinsam entprellt werden.
(Für das OST sind nur die DTCs sichtbar - die getrennte Entprellung von Fehlertypen ist von außen nicht nachvollziehbar bzw. könnte nicht dem gesetzlich geforderten Verhalten entsprechen! -> entsprechende Werte von FTY<dfp> bzw. SY_FTYOPT prüfen.
Daneben treten Probleme bei der Abfrage "read status by DTC" auf - diese Abbildung ist dann nicht mehr eindeutig.)
- 3.2.7 CDKdfp Festwerteblock (4*16bit); Fehlernummer für Ausgabe an Kundendiensttester -->%DFPMDAC
Besonderheiten: Nummer 00 ist verboten, da Kennzeichen für leeren Speicher.
- 3.2.8 FTYdfp Entscheidet, ob Fehlerpfad dfp typspezifisch aufgeteilt oder in einem Eintrag verwaltet wird.
Um eine gemeinsame MIL-Entprellung für alle Typen zu erreichen, muß eine Wert !=0 eingetragen sein.
Die Bedatung hängt damit von der CDC-Bedeutung (gleiche DTCs) und von gesetzlichen Vorgaben (z.B. bei -> misfire und -> fuel system monitoring) ab.
SY_FTYOPT = 0 Fehlerpfad immer gemeinsam verwaltet / entprellt
SY_FTYOPT = 1 Fehlertypen immer getrennt verwaltet / entprellt
SY_FTYOPT = 2 FTY4ALL entscheidet zentral für alle Fehlerpfade, ob Fehlerpfad- (!=0) oder Fehlertyp-(==0) Verwaltung der Fehlereinträge verwendet wird. (-> %DFPMDAC)
SY_FTYOPT = 3 Label FTYdfp entscheidet pro Fehlerpfad, ob Fehlerpfad dfp einen Eintrag (!=0) oder ein Eintrag pro Fehlertyp anlegen kann (FTYdfp == 0).
Implementiert ist dieser Zugriff in der --> %DFPMDAC.
Nach Änderung in dieser Bedatung muss ein globales "Fehlerspeicher Löschen" ausgeführt werden um wieder eindeutige Zustände im FCM zu erhalten.
ACHTUNG: Wird ein Fehlerpfad gemeinsam entprellt, so wird als gemeinsame Fehlerklasse immer die Fehlerklasse des Max-Fehlertyps verwendet (d.h. der erster Eintrag bei SY_CLASIZE = 4).
Entsprechendes gibt für die Werte CAEdfp (bei SY_CAESIZE=4) und CCEdfp (bei SY_CCESIZE=4).

4. Funktionsbeschreibung

Der Eintrag, Aktualisierung und Überprüfung der Fehlerspeicherwerte erfolgt in einer zentralen Logik jeweils nur nach Triggerung durch ein entsprechendes Ereignis.

Wesentliche Eigenschaften des DFPM sind

- Fehlertyp-spezifische Behandlung, d.h. die Einträge werden entsprechend der im Gesetz beschriebenen "DTC" (Diagnostic Trouble Codes) verwaltet.
(Bei entsprechenden Werten von SY_FTYOPT oder FTY4ALL bzw. FTYdfp werden Fehlerpfade betrachtet.)
- Reaktionen des DFPM werden aus Zustandsübergängen des Z_Flag, Etyp (=E & TYP) und dem FFR (Freeze Frame Request) abgeleitet. Bei SY_DSMSUS>0 werden im Z-Flag und Etyp nur die validierte Zustände, d.h. ursächliche Fehler oder Heilungen, gespeichert. Die aktuellen Diagnosemeldungen werden in einem weiteren Byte xsfpdfp gespeichert. (Details siehe weiter unten)
- Freeze Frame kann vorab über Methoden durch eine Diagnosefunktion angefordert werden und wird dann durch den DFPM der nächsten folgenden Fehlermeldung dieser Diagnosefunktion zugeordnet.
- Es wird kein Fehlerspeichereintrag gelöscht; nicht mehr benötigte Einträge, werden auf "Erasable" oder auf "Empty" gesetzt und können durch den nächsten neuen Eintrag überschrieben werden. Dadurch ergibt sich ein Bild über die Historie des Fahrzeugs. Erst wenn der Fehlerspeicher voll ist, werden alte Einträge wieder überschrieben. -> %DFPMOVF
- Die Chronologie wird in fcmSequTab protokolliert. Dort werden alle FCM-Zeilen in der Reihenfolge der Belegung eingetragen.
- Wenn ein behördenrelevanter Fehler in Mode\$07 sichtbar ist, erscheint er immer wieder in Mode\$07, sofern die aktuelle oder die vorhergehende(n) Fahrt(en) fehlerhaft sind/war(en). Fehler können gleichzeitig in Mode\$03 und in Mode\$07 sichtbar sein. Der Austritt aus Mode\$07 erfolgt nur im Nachlauf, falls eine Fahrt vollständig fehlerfrei bewertet wurde.
- Ein erkannter Fehler der Diagnosefunktion muss nach maximal 10s in Mode\$07 sichtbar sein, so dass kurze Fehlermeldungen ("Spikes") weggefiltert werden können. In Systemen mit DSM ist in der Fehlererkennung noch die Validierung enthalten, nach deren Ende der Eintrag in Mode\$07 sichtbar wird. Die Validierung beginnt mit Ablauf der Filterzeit.
- Die Schnittstellen zu anderen DSM Modulen sind über Systemkonstanten SY_DSM, SY_INHIBIT geklammert.
- Zu einem DFP können mehrere Einträge im Fehlerspeicher vorhanden sein (bis zu 5), da pro Fehlertyp ein Eintrag angelegt werden kann und zusätzlich noch ein einzelner Freeze Frame abgespeichert sein kann (bei entsprechender Belegung von SY_FTYOPT und FTYdfp).
- Summenfehlerpfade werden bezüglich Weiterschaltung der Teilergebnisse uns Löschung unterstützt.
- Bei SY_DSMSUS>0 (in Verbindung mit SY_DSM>0) werden die Fehlermeldungen der Diagnosefunktion stets als vorläufig, d.h. als Fehlerverdacht, interpretiert und in einem Byte xsfp<dfp> gespeichert (Belegung siehe bei 1.2). Im sfp-Array ist ein Fehler nur eingetragen, wenn dieser als ursächlich durch den Validator identifiziert worden ist. Dann ist sowohl im xsfp als auch im sfp der Fehler sichtbar. Wenn dagegen die Fehlermeldung als Folgefehler erkannt oder noch unbestätigt ist, bleibt nur der Eintrag in xsfp.
Für den Sonderfall CLAdfp=0 erfolgt eine Behandlung analog zu ursächlichen Fehlern: es bedarf keiner Validierung (da auch kein FCM-Eintrag generiert wird), so dass der Fehlerverdacht sofort zu einem Fehler weitergeschaltet wird, d.h. Eintrag in sfpdfp.
Im OK-Fall wird nicht validiert und die Heilung wird sofort im xsfp und im sfp eingetragen.
Das bedeutet, dass eine Funktion, die ein E-Flag einliest, hier nur ursächliche Fehler abfragt. Dadurch werden Ersatzmaßnahmen erst eingeleitet, wenn ein Eintrag auch als ursächlicher Fehler eingestuft worden ist. Die Schnittstelle zwischen DFPM und Diagnosefunktion bleibt unverändert. In der Diagnosefunktion wird weiterhin eine lokale Kopie des sfp verwendet. Hierbei beschreibt die Diagnosefunktion weiterhin die Z-, E- und Typ-Flags des sfp und übergibt diese modifizierte Kopie des sfp an den DFPM. Innerhalb der Verarbeitung der Diagnosemeldung durch den DFPM erfolgt ein Verschieben der Einträge im sfp in das xsfp-Byte bis die Meldungen validiert sind.
Logik:
OK-Prüfung: Z = Zsu = 1, E = Esu = 0, Typ = Typsus = 0
Fehler als ursächlich validiert oder CLA=0:Z=Zsu=1,E=Esu=1,Typ=Typsus
Fehler als Folgefehler validiert:Z,E,Typ unverändert,Zsu=Esu=1,Typsus entsprechend Meldung
Nach Meldung durch die Diagnosefunktion wird im 200ms Raster überprüft, ob ein Eintrag im Rahmen der Validierung als ursächlich erkannt worden ist. Falls ja, wird Z = Zsu = 1, E = Esu = 1 und Typ = Typsus gesetzt. Hierbei wird nur die pfadspezifische Behandlung (vgl. SY_FTYOPT) unterstützt.

Für die Beobachtung des Verhaltens einer Diagnosefunktion ist die Berücksichtigung des Validierstatus extrem wichtig, da das abschliessende Prüfergebnis (im Fehlerfall) zunächst nur im xsfp sichtbar ist. Erst nach der Validierung wird der Eintrag im sfp sichtbar. OK-Ergebnisse sind sofort in beiden Statusvariablen sichtbar. Um Summenfehler korrekt zu unterstützen, werden die Meldungen zu DFPMs mit CLA=0 auch sofort weitergeschaltet.

4.1 Fehlererkennung / Änderung Error- und Typ-Flag Etyp_abc 0->1

Sobald eine der Prüffunktionen das Fehlerflag E_dfp mit Typ im Statuswort sfpdfp setzt, geschieht folgendes (Für SY_DSMSUS>0: Es ist zu beachten, dass die Diagnosefunktion nach wie vor E_dfp mit Typ in der übergebenen sfp-Kopie setzt. Nach außen hin sind nur validierte Zustände im sfp lesbar. In der Flankenauswertung werden daher Z, E und Typ der lokalen sfp-Kopie mit Zsu, Esu und Typsus aus xsfp verglichen.):

- Zuerst wird der Fehlerspeicher nach einem evtl. vorhandenen früheren Eintrag des Fehlerpfads dfp gesucht,
- ist er noch nicht gespeichert, erfolgt ein Neueintrag ---> 4.1.1
 - ist er schon gespeichert erfolgt ein Update ---> 4.1.2

- 4.1.1 Neueintrag: Im Fehlerspeicher wird am aktuellen Fehlerspeicherende eine FCM-Line reserviert, falls dieser noch nicht voll ist. Wenn der Speicher voll ist, wird nach einem Eintrag mit niedrigerer Priorität gesucht, der überschrieben werden kann (siehe auch %DFPMOVF). Dann werden die folgenden Werte in die Zeile eingetragen:
- | | |
|---------|--|
| ID | FCM-Eintrag Identifizier |
| dfp | Fehlerpfadidentifizier eintragen - der DFP kommt damit sowohl im ID als auch in dfp vor, wobei der ID v.a. für Tabellenzugriffe verwendet wird und der dfp zur Gültigkeit einer Zeile notwendig ist. |
| states | Die Implementierung beruht auf Darstellungen in Zustandsautomaten. Bei Neueintrag erfolgt die Initialisierung dieser Automatenzustände. |
| out | Ausgabewerte bezügl. SYS, MIL |
| fps | Fehlerpfadstatus (E_dfp etc.) |
| fes | Fehlerpfad-Eintragstatus; Dynamische Bewertung der Behördenrelevanz |
| cce | Fehlerrauftretenszähler f. konti. auftretende Fehler, Startwert entsprechend CCE4ALL, CCEdfp, CCEdfptyp gesetzt. |
| cae | Fehlerrauftretenszähler f. akkum. auftretende Fehler, Startwert entsprechend CAE4ALL, CAEdfp, CAEdfptyp gesetzt. |
| flc | MIL-ein - Zähler; wird entsprechend CLAdfp auf Startwert gesetzt und dabei nur wenn cce oder cae abgelaufen sind (und für SY_DSM>0 kein Master abzuwarten sind) und Entprelltrigger (z.B. DCY) und Z_dfp auch schon erfüllt sind, zusätzlich um 1 dekrementiert. |
| hlc | MIL-aus - Zähler; wird entsprechend CLAdfptyp auf Startwert gesetzt |
| dlc | Löschzähler; wird entsprechend CLAdfptyp auf Startwert gesetzt |
| hz | Häufigkeitszähler; auf 1 setzen |
| fesKd | SVS-Status (entsprechend Verhalten von E-Flag & TYP) |
| flicKd | SVS-ein - Zähler; Dekrementieren/Inkrementieren entsprechend Klasse |
| hlicKd | SVS-aus - Zähler; Dekrementieren/Inkrementieren entsprechend Klasse |
| vstat | Valdierstatus, initialisiert |
| vcause | ursächlicher Fehlerpfad (DFP_AAA bzw. 0 falls noch nicht validiert) |
| frzNum | Freeze Frame Positionszähler, wird zunächst mit "0" initialisiert |
| frz0... | Befüllung der Freeze Frame Datenbytes siehe "Behandlung Freeze Frame Vorabspeicherung" |
| env... | Umweltwerte bei Ersterkennung |
- 4.1.2 Update: Im FSP werden folgende Einträge aktualisiert:
- | | |
|--------|---|
| states | Positionen in den Zustandsautomaten |
| fps | Fehlerpfadstatus (E_dfp etc.) neuen Wert übernehmen |
| fes | Fehlerpfad-Eintragstatus; Dynamische Bewertung der Behördenrelevanz |
| flc | MIL-ein - Zähler; wird abhängig von den Triggern und dem Diagnoseergebnis bewertet |
| hlc | MIL-aus - Zähler; wird abhängig von den Triggern und dem Diagnoseergebnis bewertet |
| dlc | Löschzähler; entsprechend cla auf Startwert setzen |
| hz | Häufigkeitszähler; um 1 inkrementieren |
| feskD | Fehlerpfad-Eintragstatus; Dynamische Bewertung der SVS-Relevanz |
| flicKd | SVS-ein - Zähler; wird nur wenn Entprelltrigger und Z_dfp erfüllt sind, um 1 dekrementiert. |
| hlicKd | SVS-aus - Zähler; wird entsprechend CLAdfp auf Startwert gesetzt |
- 4.2 Behandlung Freeze Frame Vorabspeicherung
Mit Anforderung eines Freeze Frames über sfp.FFR kann bei einer Fehlermeldung bereits ein Freeze Frame vorliegen. Im Falle einer Freeze Frame-Anforderung wird eine eigene Zeile angelegt und die Freeze Frame Daten darin abgespeichert. Bei der nächsten Fehlermeldung durch die gleiche Diagnose wird achgeschaut, ob bereits ein Freeze Frame Datensatz vorliegt. Falls ja, wird dieser Satz in die FcmLine des Fehlers kopiert und die "Freeze-Frame-Only"-Zeile wird gelöscht. Diese "Freeze-Frame-Only"-Einträge sind an ID.Bit15 zu erkennen. Als Typ ist Default-mäßig "nicht plausibel" im ID eingetragen (d.h. die Bits 0 und 1 sind auf "true" gesetzt).
Falls noch kein Freeze-Frame-Datensatz vorliegt, erfolgt ein Neueintrag des FreezeFrames in der Zeile des Fehlereintrags, was dem üblichen Verhalten entspricht. Nach Befüllung des Freeze Frames in eine Zeile mit dem Fehlereintrag und Eintritt in Mode \$07 (pending) wird frzNum inkrementiert. Nähere Informationen zum Frz-Handling sind in %DFPMFRZ dokumentiert.
Falls die Diagnosefunktion einen vorbestellten Freeze Frame verwirft, bevor dieser durch einen Fehlereintrag bestätigt wurde, wird die "Freeze-Frame-Only"-Zeile gelöscht und aus fcmMemTab herausgenommen. Das Bit im sfpdfp wird mit der Existenz des entsprechenden FreezeFrame-Eintrags konsistent gehalten.
Falls keinerlei Meldung mehr zu dem Fehlerpfad kommt - sei es OK oder Fehlerprüfung - dann wird der vorbestellte Freeze Frame nach 40 WUCs gelöscht.
- 4.3 Fehlererkennung / Änderung des Fehlertyps
Sobald eine der Prüffunktionen den Fehlertyp im Statuswort sfpdfp ändert, werden folgende Einträge aktualisiert: (Für SY_DSMSUS>0: Es ist zu beachten, dass die Diagnosefunktion nach wie vor E_dfp mit Typ in der übergebenen sfp-Kopie setzt. Nach außen hin sind nur validierte Zustände im sfp lesbar. In der Flankenauswertung werden daher Z, E und Typ der lokalen sfp-Kopie mit Zsu, Esu und Typsus aus xsfp verglichen.):
- Zuerst wird der Fehlerspeicher nach einem evtl. vorh. Eintrag des Fehlerpfads dfp mit gleichem Typ durchsucht,
- ist er noch nicht gespeichert, erfolgt ein Neueintrag ---> 4.1.1
- ist er schon gespeichert erfolgt ein Update ---> 4.1.2
- Falls bereits ein oder mehrere Einträge mit einem anderen Typ vorhanden ist/sind, wird die Fehlermeldung mit einem anderen Typ für die weiteren Einträge zu dem DFP als Heilung interpretiert, da zwei Typen nicht gleichzeitig gesetzt sein können.
- Bei entsprechenden Werten von SY_FTYOPT oder FTY4ALL bzw. FTYdfp werden Fehlerpfade zusammengefasst, d.h. es wird nur ein Eintrag (formal vom Typ Max) angelegt. Der tatsächliche Fehlertyp wird weiterhin im ersten Byte des fps gespeichert (Typ ini und Typ act).

4.4 Heilungserkennung / Änderung Errorflag E_abc&Typ 1->0 && Z

Sobald eine der Prüffunktionen das Fehlerflag für eine bestimmten Typ (E_dfp&TYP) im Statuswort sfpdftp rücksetzt, werden folgende Einträge aktualisiert:

(Für SY_DSMSUS>0: Es ist zu beachten, dass die Diagnosefunktion nach wie vor E_dfp mit Typ in der übergebenen sfp-Kopie setzt. Nach außen hin sind nur validierte Zustände im sfp lesbar. In der Flankenbewertung werden daher Z, E und Typ der lokalen sfp-Kopie mit Zsu, Esu und Typsus aus xsfp verglichen.):

Bei CARB- bestätigtem Fehler:

fps	Fehlerpfadstatus (E_dfp etc.) neuen Wert übernehmen
fes	Fehlerpfad-Eintragstatus; Dynamische Bewertung der Behördenrelevanz
flc	MIL-ein - Zähler; wird auf Max-Wert gesetzt, falls Heilungstrigger gesetzt ist.
hlc	MIL-aus - Zähler; wird nur wenn Entprelltrigger und Z_dfp auch schon erfüllt sind, um 1 dekrementiert. Die Auswertung erfolgt normalerweise erst im Nachlauf (Ausnahme Zeit-Trigger)
feskd	Fehlerpfad-Eintragstatus; Dynamische Bewertung der SVS-Relevanz
flckd	SVS-ein -Zähler; wird nur wenn Entprelltrigger und Z_dfp auch erfüllt sind, um 1 inkr.
hlckd	SVS-aus -Zähler; wird nur wenn Entprelltrigger und Z_dfp auch erfüllt sind, um 1 dekr.

Falls bereits ein oder mehrere Einträge mit einem anderen Typ vorhanden ist/sind, wird die Heilungsmeldung für alle weiteren Einträge als Heilung interpretiert.

(Bei FTYdfp != 0 gibt es nur einen Eintrag - in diesem Fall ist ein Typwechsel im fpsByte gespeichert in fcmtyp).

4.5 Prüfbestätigung / Änderung im Zyklusflag Z_abc 0->1

Sobald eine der Prüffunktionen das Zyklusflag Z_dfp im Statuswort sfpdftp setzt, werden, falls ein entsprechender Fehler gespeichert ist, folgende Einträge aktualisiert:

(Für SY_DSMSUS>0: Es ist zu beachten, dass die Diagnosefunktion nach wie vor E_dfp mit Typ in der übergebenen sfp-Kopie setzt. Nach außen hin sind nur validierte Zustände im sfp lesbar. In der Flankenbewertung werden daher Z, E und Typ der lokalen sfp-Kopie mit Zsu, Esu und Typsus aus xsfp verglichen.):

fps	Fehlerpfadstatus (E_dfp etc.) neuen Wert übernehmen
fes	Fehlerpfad-Eintragstatus; Dynamische Bewertung der Behördenrelevanz
feskd	Fehlerpfad-Eintragstatus; Dynamische Bewertung der SVS-Relevanz

zusätzlich werden, falls aktueller Eintrag mit aktivem Fehler (E_dfp = 1) vorliegt, folgende Einträge aktualisiert:

flc	MIL-ein - Zähler; wird nur wenn Entprelltrigger (z.B. B_dcy) auch erfüllt ist, um 1 dekr.
hlc	MIL-aus - Zähler; wird entsprechend CLAdfp auf Startwert gesetzt
flckd	SVS-ein - Zähler; wird nur wenn Entprelltrigger (z.B. B_dcy) auch erfüllt ist, um 1 dekr.
hlckd	SVS-aus - Zähler; wird entsprechend CLAdfp auf Startwert gesetzt

oder, falls aktueller Eintrag mit geheiltem Fehler (E_dfp = 0) vorliegt, folgende Einträge aktualisiert:

hlc	MIL-aus - Zähler; wird nur wenn Entprelltrigger (z.B. B_dcy) auch erfüllt ist, um 1 dekr. Die Auswertung erfolgt normalerweise erst im Nachlauf (Ausnahme Zeit-Trigger)
hlckd	SVS-aus - Zähler; wird nur wenn Entprelltrigger (z.B. B_dcy) auch erfüllt ist, um 1 dekr.

Wesentlich ist, dass bei der typ-spezifischen Behandlung das Z-Flag als Prüfergebnis für alle FCM-Einträge zu dem DFP (wegen evtl. Typ-spezifischer Behandlung ggf. mehrere Einträge) gewertet wird.

4.6 Triggerbestätigung (z.B. Änderung B_dcy 0->1)

Sobald eine der Triggerfunktionen den Trigger aktiviert, werden folgende Einträge aktualisiert:

fes	Fehlerpfad-Eintragstatus; Dynamische Bewertung der Behördenrelevanz
flc	MIL-ein - Zähler; wird entsprechend CLAdfp auf Trigger gefiltert und dabei nur wenn Fehler validiert vorhanden aber unentprellt ist, um 1 dekrementiert.
hlc	MIL-aus - Zähler; wird entsprechend CLAdfp auf Trigger gefiltert und dabei nur wenn Fehler aktuell geheilt aber unentprellt ist, um 1 dekrementiert. (normalerweise erst am Ende der Fahrt)
feskd	Fehlerpfad-Eintragstatus; Dynamische Bewertung der SVS-Relevanz
flckd	SVS-ein -Zähler; wird entsprechend CLAdfp auf Trigger gefiltert und dabei nur wenn Fehler aktuell vorhanden aber unentprellt ist, um 1 dekrementiert.
hlckd	SVS-aus - Zähler; wird entsprechend CLAdfp auf Trigger gefiltert und dabei nur wenn Fehler aktuell geheilt aber unentprellt ist, um 1 dekrementiert.

Wesentlich ist, dass die Heilung von CARB-relevanten Fehlern nur im Nachlauf behandelt werden kann.

Bei applizierbarer Klasse (CLAdfp >= 30) kann über Bedatung folgendes Verhalten erreicht werden:

Der Fehlereintrag wird sofort komplett aus dem Fehlerspeicher gelöscht.

Austritt aus Mode\$07/Mode\$03 sofort für die Sonderbedatung CLAdfp.HLC = 0 und damit Rückfall in den Kundendienstbereich (anzuwenden z.B. für Erkennung "offener Tankdeckel")

Mit CLAdfp.DLCKd=0 erfolgt die Löschung aus KD und der Übergang in "Erasable", einem dem Kundendienst nicht mehr zugänglicher Bereich.

4.7 Bewertungs-Zähler für Fehlerschwere (dfpm_200ms oder bei Meldung aus DF)

Im FSP werden, bei aktuell geprüftem und gespeichertem Fehler, folgende Einträge aktualisiert:

cae	Fehlerschwerezähler; bei vorhanden Fehlern um 1 inkrementiert (akkumulierend pro DCY)
cce	Fehlerschwerezähler; bei kontinuierlichen vorhandenen Fehlern um 1 inkrementiert (nicht akkumulierend). Der Wert wird nach einer Heilung (E 1->0) eingefroren und erst mit der nächsten Flanke (E 0->1) zurückgesetzt.



4.8 Ende des Betriebszyklus, Nachlauf, Stopphase innerhalb Prozess dfpm_bgSwOff

hlc Heilungszähler (falls hlc-Trigger != Zeit) wird um 1 dekrementiert falls
Mil = On
der Fehler nie seine Filterzeiten CCE oder CAE überschritten hat
der Fehler bei Beginn des Nachlauf nicht anliegt und
der in der Fehlerklasse applizierte Heilungstrigger (z.B B_dcy) in der Fahrt gesetzt wurde.
Beim Erreichen des Wertes 0 wird die MIL auf Off gesetzt.

dlc Löschrähler; falls B_wuc = 1 ist, werden die dlc aller geheilt erkannten Einträge
um 1 dekrementiert. Erreicht der Zähler 0 so wird der Eintrag gelöscht. Falls der Eintrag im Zustand
fcmLineState = LegPendConf ist, erfolgt bei Erreichen dlc=0 ein Übergang nach LegPend, d.h. nur-Mode\$07.
Damit wird ein Eintrag, der parallel in Mode\$03 und Mode\$07 sichtbar wird, in den Zustand Pending zurück-
versetzt und aus Mode\$03 gelöscht.

4.9 Bei Start des Betriebszyklus DCY (dfpm_ini)

flc falls Fehlerpfad in letzter Fahrt als geprüft fehlerfrei gewertet, wird flc auf Maxwert gesetzt
cae, cce Die entsprechenden Zähler werden auf 0 zurückgesetzt.
Z_dfp Der "geprüft in dieser Fahrt" Status wird zurückgenommen.

4.10 Übersichtstabelle der MIL-Entprellung in Kurzform

Eventorientierte Darstellung, nur in den nachfolgenden 4 Fällen wird die Fehlerspeicherverwaltung aktiv:
(vereinfachend wird dabei angenommen, dass CAEdfp und CEEdfp zu 0 appliziert bzw. nicht vorhanden sind.)

SY_DSMSUS>0: Es ist zu beachten, dass die MIL-Relevanz (und Aktionen dazu) erfordern, dass der Fehler als
ursächlicher Fehler validiert worden ist.

Fall 1: Der Fahrtstatus ändert sich (z.B. B_dcy 0 -> 1)

Fahrtstatus (z.B. B_dcy)	Zyklus-Meldung Z_xyz	Fehlermeldung Etyp_xyz	MIL-ein-Entpr. FLC	MIL-aus-Entpr. HLC	Bemerkung
0 -> 1	0	0/1	FLC = FLC	HLC = HLC	Warten auf Zyklus-Meldung
0 -> 1	1	0	FLC = FLC	HLC = HLC-1	Heilungs-Entprellung, ALLERDINGS ERST AM FAHRTENDE für CARB-relevante Fehler!
0 -> 1	1	1	FLC = FLC-1	HLC = HLC	Fehler - Erkennung

Fall 2: Ein Freeze Frame wird angefordert oder gelöscht (sfp_xyz.FFR 0 -> 1; 1 -> 0)

FreezeFrame-Meldung FFR_xyz	Fehlermeldung Z&Etyp_xyz	Bemerkung
0 -> 1	keine Änderung	Anlegen eines Freeze Frames zur Vorabspeicherung in einer extra FCM-Line
1 -> 0	keine Änderung	Löschen eines Freeze Frames aus einer extra FCM-Line

Fall 3: Ein Fehler wurde erkannt (Z&Etyp_xyz 0 -> 1)

Hierbei ist Z&Etyp wie folgt zu verstehen: Z UND E UND betrachteter Fehlertyp geht von 0->1

Fahrtstatus (z.B. B_dcy)	MIL-ein-Entpr. FLC	MIL-aus-Entpr. HLC	Bemerkung
0	FLC = FLC	HLC = HLC	Warten auf Fahrt-Status
1	FLC = FLC-1	HLC = max	Fehler - Erkennung, Heilung abgebrochen

Fall 4: Heilung wurde erkannt (Z&Etyp_xyz 1 -> 0)

Hierbei ist Z&Etyp wie folgt zu verstehen: Z UND E UND betrachteter Fehlertyp geht von 1->0

Fahrtstatus (z.B. B_dcy)	MIL-ein-Entpr. FLC	MIL-aus-Entpr. HLC	Bemerkung
0	FLC = FLC	HLC = HLC	Warten auf Fahrt-Status
1	FLC = max	HLC = HLC-1	Heilungs-Entprellung, für CARB-relevante Fehler: HLC dekrementieren im Nachlauf FLC auf Max-Wert setzen in der nächsten Ini-Task (um Diagnosergebnisse während des Nachlaufs auszuwerten)

4.11 Chronologie der FCM-Einträge

Die chronologische Reihenfolge der FCM-Zeilen gemäß ihrer Belegung wird in fcmSequTab gespeichert. Die älteste angelegte Zeile steht an Position 0 und der neueste Eintrag steht auf der Position fcmSequEnd-1. Zu beachten ist, dass sowohl aktive als auch inaktive Einträge in fcmSequTab geführt werden. Damit sind auch Freeze Frame Only Zeilen und auch History-Einträge enthalten. (Für die Testerausgabe gibt es einen eigenen Zugriff getFcmSequence() der %DFPMTIP, die lediglich die aktiven Einträge liefert.)

ACHTUNG: Da die FCM-Zeile 0 auch gültig ist, erfolgt der Eintrag in die fcmSequTab mit dem Offset um 1!!

4.12 Behandlung von Summenfehlerpfaden

Zur systemweiten Behandlung von Summenfehlerpfaden werden vom DFPM besondere Methoden zur Verfügung gestellt. Summenfehlerpfade zeichnen sich dadurch aus, dass es bei bestimmten Teilsystemen oder Komponenten eine Aufspaltung der Fehlerpfade gibt / gegeben hat, wobei die den bisherigen Fehlerpfad einlesenden Funktionen ihre Schnittstelle aber nicht ändern sollen: Diese einlesenden Funktionen sollen ihre z.B. Notlauf- oder Freigabeaktionen auf die Summenfehlerpfade abstützen.

Für jeden Summenfehlerpfad gibt es eine Verwaltungsfunktion, die die Zustandsinformation dieses Pfades aus den Teilfehlerpfaden aufbaut. Dafür stehen Methoden zum Setzen / Rücksetzen des Fehlerflags und Zyklusflags zur Verfügung. Die Abbildung / Zuordnung von Teilfehlerpfaden zu einem Summenfehlerpfad sind über die Kennlinien SF_<dfp> definiert, wobei <dfp> hier für den Summenfehlerpfad steht. Die Meldung eines Zustands für einen Summenfehlerpfad erfolgt über die Methode repSumDfp(SF_<dfp>). (Damit der Summenfehler aus ASCET_SD heraus angelegt wird, muss ein Aufruf der Form repSfp(<dfp>) sichtbar sein, wobei <dfp> der textuelle Summenfehlerpfad "DFP_..." ist.) In der SF_-Kennlinie werden an Position 0 der Summenfehlerpfad und anschließend die Teilfehlerpfade bedatet, wobei DFP_ZZZ als Terminierung der Teilfehlerpfade gilt. Die Kennlinie kann maximal 15 Elemente umfassen. Das Error-Bit des Summenfehlers wird aus der ODER-Operation der Teilfehlerpfade gebildet, das Zyklus-Bit aus der UND-Operation. Bei gesetztem Summenfehler ist immer der Fehlertyp "max" gesetzt.

Bei einem Löschaufruf durch einen Tester über Scan Tool Mode\$04 oder KWP2000 kann optional über CWDFFPM eingestellt werden, in welcher Form die Weiterschaltung der Lösch-Information (Cl-Bit im sfp) von den Teilfehlerpfaden auf den Summenfehlerpfad bzw. umgekehrt erfolgen soll (siehe APP). Die entsprechende Löschung wird aus der %DFPMTIP heraus angestoßen.

5. Referenzen

Zur vollständigen Beschreibung der kompletten Fehlerverwaltung müssen folgende Sektionen mitbetrachtet werden:

Beschreibung projektspezifische Befüllung Fehlerspeicher	-->%DFPMFCM
Beschreibung der Klassentabelle CLA	-->%DFPMCLA
Beschreibung der verfügbaren Triggerwerte	-->%DFPMTRG
Die Speicherung von Umgebungsdaten wird in der --> %DFPMENV realisiert.	-->%DFPMENV
Beschreibung des Freeze Frame Handlings	-->%DFPMFRZ
Beschreibung der Speicherung in / Restaurierung aus EEPROM (SY_DFPMEEP>0)	--> %DFPMEEP
Beschreibung der SAE-Fehlercodes	-->%DFPMDAC
Beschreibung der verfügbaren Methoden für Testerkommunikation	-->%DFPMTIP
Erfüllung Bedingung 'driving cycle' ist beschrieben in	-->%DFPMTRG
Erfüllung Bedingung 'warm up cycle' ist beschrieben in	-->%DFPMTRG
MIL-Ansteuerung ist beschrieben in	-->%BGMIL
SVS-Ansteuerung ist beschrieben in	-->%DSVS
Bildung Inspection/Maintenance-Readinesscode ist beschrieben in	-->%DIMC
Diagnose System Manager als übergeordnete Funktion ist beschrieben in	-->%DSM
Scheduler ist beschrieben in	-->%DSCHED
Validator ist beschrieben in	-->%DVAL
Inhibithandler ist beschrieben in	-->%DINH
Auslesen des Fehlerspeichers erfolgt über Tester (Generic scan tool)	-->%TCxMOD
oder Kundendiensttester z.B. KTS300	-->%TK...

APP DFPM 51.30.0 Applikationshinweise

Über CWOBD wird die OBD-Konfiguration am OBD-Scan Tool angezeigt. Der Wert von CWOBD wird gemäß ISO/DIS 15031-5.8 (31.10.2002) belegt:

Wert v. CWOBD	OBD-Konfiguration	Anzeige am Tester
01	OBD II (California ARB)	OBD II
02	OBD (Federal EPA)	OBD
03	OBD and OBD II	OBD and OBD II
04	OBD I	OBD I
05	Not OBD compliant	NO OBD
06	EOBD	EOBD
07	EOBD and OBD II	EOBD and OBD II
08	EOBD and OBD	EOBD and OBD
09	EOBD, OBD and OBD II	EOBD, OBD and OBD II
0A	JOBD	JOBD
0B	JOBD and OBD II	JOBD and OBD II
0C	JOBD and EOBD	JOBD and EOBD
0D	JOBD, EOBD, and OBD II	JOBD, EOBD, and OBD II
0E - FF	reserved by document	---

Über CWDFFPM werden Optionen zum Löschen von FCM-Einträgen eingestellt.

CWDFFPM.Bit0 = TRUE Bei Befehl "Fehlerspeicher löschen" wird der FCM gelöscht und fcmEnd = 0. Es erfolgt kein Übergang nach "History"
= FALSE Bei "Fehlerspeicher löschen" Übergang nach "History", fcmEnd bleibt.

CWDFFPM.Bit1 Nach Änderung des Bits werden alle eingetragenen vorbestellten Freeze Frames gelöscht. Dabei ist zur Vermeidung von Fehlbedatung nur die Änderung relevant, der Wert des Bits jedoch nicht.

CWDFFPM.Bit2 = TRUE Bei Löschung eines FCM-Eintrags für einen Summenfehler werden auch die untergeordneten Teilfehler bzw. deren Einträge gelöscht
= FALSE Die Weiterschaltung des Summenfehlerpfad-Löschens auf die Teilfehlerpfade erfolgt nicht.

CWDFFPM.Bit3 = TRUE Bei Löschung eines FCM-Eintrags für einen Teilfehler wird auch der übergeordnete Summenfehler bzw. dessen Eintrag gelöscht (aber nicht die "parallelen" Teilfehler)
= FALSE Die Weiterschaltung des Teilfehlerpfad-Löschens auf den Summenfehlerpfad erfolgt nicht.

Der Wert ...11X1 wird empfohlen (z.B. 13 dez), d.h. nach expliziter Löschung ist der Fehlerspeicher leer und bei Summenfehlern werden abhängige Fehlerpfade mit gelöscht.

Für die funktionsspezifische Labelauswahl in einem Applikationstool sind die DFPM-relevanten Fehlerpfad-Daten unter DFPM_<Funktionskürzel> anwählbar.

Klassentabelle CLAdfp:

Die Speicherung eines Fehlers, nicht aber seine Erkennung mit Ausgabe der Ersatzmaßnahmen und Fehlerflags, kann unterdrückt werden, indem die zugehörige Klasse CLAdfp entsprechend datiert wird. --> %DFPMCLA

Für sofortiges Löschen mit Heilung muss die Klasse des entsprechenden Fehlerpfades CLAdfp wie folgt datiert sein:

Klasse muss im frei applizierbaren Teil (30 <=CLAdfp <= 39) sein, mit
NoScatt als ScanTool Sichtbarkeit
HLC = 0 als Heilungscounter der Klasse und
DLCKd = 0 als Kunden-Löschzählerwert.

Fehlerschwerezähler CAEdfp:

Achtung ! Je kleiner CAEdfp gewählt wird, um so wahrscheinlicher wird der Eintritt in Mode\$07!

CAEdfp = 0 sorgt für das direkte Durchschalten im Raster der Diagnosefunktion.

CAEdfp = MAXWORD schaltet Zeitbewertung aus, da Abfrage auf cae > CAEdfp.

Für Systeme ohne Validator erfolgt bei Überschreiten cae>CAEdfp direkt der Eintritt in Mode\$07 - basierend auf der Annahme, dass der gemeldete Fehler tatsächlich der ursächliche Fehler ist.

In Systemen mit DSM und Validator (SY_DSM>0) wird der Fehler bei Überschreiten von cae>CAEdfp zur Validierung freigegeben (oder bei Überschreiten von cce siehe -> CCEdfp).

Die Bewertung erfolgt für SY_DFPMDEB=0 im _200ms, d.h. die Umrechnung von Tics in Sekunde durch Faktor 5.

Der Fall CAEdfp < CCEdfp ist nicht sinnvoll:

Wenn die kumulierte Fehlerzeitschwelle ("eventschwelle") vor der "ununterbrochen anliegenden" Fehlerzeitschwelle erreicht wird, kann auf CCEdfp verzichtet werden. Um keine falschen Erwartungen bzgl. der Entprellung zu wecken, sollte CCEdfp zumindest auf CAEdfp abgesenkt werden (was keine funktionale Änderung bedeutet).

Fehlerschwerezähler CCEdfp:

Achtung ! Je kleiner CCEdfp gewählt wird, umso wahrscheinlicher wird der Eintritt in Mode\$07!
 CCEdfp = 0 sorgt für das direkte Durchschalten im Raster der Diagnosefunktion.
 Der Zähler CCE ist allerdings - im Gegensatz zu CAEdfp - nicht deaktivierbar, da Abfrage auf $cce \geq CCEdfp$.
 Für Systeme ohne Validator erfolgt direkt der Eintritt in Mode\$07 - basierend auf der Annahme, das der gemeldete Fehler tatsächlich der ursächliche Fehler ist.
 In Systemen mit DSM und Validator ($SY_DSM > 0$) wird der Fehler bei Überschreiten von $cce \geq CCEdfp$ zur Validierung freigegeben.
 Die Bewertung erfolgt für $SY_DFPMDEB = 0$ im $_200ms$, d.h. die Umrechnung von Tics in Sekunde durch Faktor 5.
 Um wie gesetzlich gefordert einen Eintrag innerhalb von 10 s anzuzeigen müssen die Werte für gesetzrelevante Fehler < 50 gewählt werden. Es wird empfohlen, die CCEdfp-Werte klein zu wählen, da im Allgemeinen bereits innerhalb der Diagnosefunktion eine gewisse Entprellzeit enthalten ist!

Bei fehler-typ-spezifischer Bedatung ($SY_CCESIZE = 4$) sollen die CCE Werte unbenutzter Fehler-typen auf 0 bedatet werden.
 In %IUMPRKF wird das Zählen des Numerators um den maximalen Wert der CCE-Werte des entsprechenden Fehlerpfads verzögert (nur zu diesem Zeitpunkt ist sichergestellt, dass der Zustand pending erreicht werden kann).
 Mit dem Wert $CCEdfp_typ = 0$ wird sichergestellt, dass unbenutzte Typen diese Verzögerungszeit nicht beeinflussen.

Für Meß- und Applikationszwecke existiert der Messwert dfp_ap . Bei jeder Fehlererkennung wird in dieser Zelle der Fehlerpfad (dfp) des auslösenden Fehlers abgelegt, es liegt also immer die Info des zuletzt erkannten Fehlers vor.
 Wird der aktuell in dfp_ap eingetragene Fehler geheilt erkannt oder gelöscht, so wird dfp_ap auf 00h gesetzt.

Löschzähler dlc (Startwert kommt aus CLAdfp)

Stand CARB 13 CCR 1968.2: CARB-entprellt = 40 dez; CARB-pending (Sonderfehler) = 80 dez.; nur KD-relevant = ca.10

Fehlercodes CDCdfp: Datierung siehe -->%DFPMDAC

Die Bedatung von CDC (CDK), CLA (bei $SY_CLASIZE = 4$) und FTY sind voneinander abhängig.
 Ein typspezifisch unterschiedliches Verhalten von Fehlereinträgen ($SY_CLASIZE = 4$) ist nur möglich wenn die Fehler-typen nicht gemeinsam entprellt werden.
 Wird für verschiedene Fehler-typen ein gemeinsamer DTC (P-Code) verwendet (Bedatung der CDCdfp), so muss dieser Fehlerpfad auch gemeinsam entprellt werden, damit das außen sichtbare Verhalten gesetzkonform ist.

Sicherheit:

Zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen DFPM-Funktion und der CARB/EPA-Gesetzgebung ist insbesondere sicherzustellen, daß in den Diagnosefunktionen die Fehlerprüfungen und damit die Bildung der Zyklusflags Z_dfp und ggf. Errorflags E_dfp korrekt (z.B. innerhalb eines FTP72) erfolgen.

Auflistung der internen Zustände - jeweils mit Messvariable (mit "<Z>" für den Zeilenindex)**Zustandsautomat Zustand Bedeutung****FHC - HLC/FLC MIL-Ansteuerung: fcmfhc<Z>**

0 "None"	(noch) keine Fahrt-Bewertung - weder HLC noch FLC gezählt
1 "HLC"	Fahrt wurde als OK bewertet (HLC dekrementiert)
2 "FLC"	Fahrt wurde als fehlerhaft bewertet (FLC dekrementiert)
3 "HLCElaps"	Fahrt wurde als OK bewertet und HLC erreicht 0; MIL off in der nächster Fahrt

Im Falle Zeittrigger ist "Fahrt" durch "Zeitintervall" zu ersetzen - mehrere Triggerevents können während einer Fahrt auftreten und der Zustand "HLCElaps" wird nie angenommen.
 Der Zustand "HLCElaps" wurde eingeführt, um Diagnosen im Nachlauf zu berücksichtigen: Tritt nach dieser Bewertung noch ein Fehler auf, so geht die MIL in der nächsten Fahrt nicht aus.

Check - Fahrt-Bewertung: fcmfcstate<Z>

0 "OkIni"	ungeprüft Ok; Ok aus letzter Fahrt (oder PWF)	(E=0, Z=0)
4 "OkSet"	ungeprüft Ok; Ok in Init gesetzt	(E=0, Z=0)
8 "OK"	geprüft Ok	(E=0, Z=1)
12 "OkHealed"	geprüft Ok, aber in dieser Fahrt Fehler entprellt	(E=0, Z=1)
16 "ErrIni"	ungeprüft Err; Err aus letzter Fahrt	(E=1, Z=0)
20 "ErrSet"	ungeprüft Err; Err in Init gesetzt	(E=1, Z=0)
24 "Err"	geprüft Err, aber noch nicht entpellt (CAE~,CCEdfp)	(E=1, Z=1)
28 "ErrDeb"	geprüft und entprellter Fehler gefunden	(E=1, Z=1)

Ist CAEdfp oder CCEdfp auf 0 appliziert, so wird der Zustand "Err" übersprungen und der Zustand "ErrDeb" sofort mit (E->1 Z->1) angenommen.

FHCKd - HLCKd/FLCKd SVS Ansteuerung: fcmfhckd<Z>

0 "NoneKd"	(noch) keine Fahrt-Bewertung - weder HLCKd noch FLCKd gezählt
1 "HLCKd"	Fahrt wurde als OK bewertet (HLCKd dekrementiert)
2 "FLCKd"	Fahrt wurde als fehlerhaft bewertet (FLCKd dekrementiert)
3 "HLCElapsKd"	Fahrt wurde als OK bewertet und HLCKd erreicht 0; SVS off in der nächster Fahrt

Dieser Automat ist analog zur MIL Ansteuerung.



Line - Verwaltungszustand des Fehlereintrags: fcmlinestate<Z>

0	"PrivEmpty"	Zeile leer (nie benutzt oder explizit gelöscht)
1	"PrivHistory"	Eintrag ungültig/gelöscht - nicht aktiv (Daten teilweise noch vorhanden)
2	"PrivTemp"	temporärer Zwischenzustand (bevor zwischen FreezeFrame und Fehlereintrag unterschieden)
3	"PrivAllocFrz"	FreezeFrame Eintrag (kein Fehlereintrag - nur zur zeitrichtigen Frz-Speicherung)
4	"KdErr"	Kundendienst - Fehler vorhanden, aber noch nie CAE~/CCE-entprellt
5	"KdOkDeb"	Kundendienst - Fehler aktuell nicht vorhanden, aber (irgendwann) CAE~/CCE-entprellt
6	"KdErrDeb"	Kundendienst - Fehler aktuell vorhanden, und CAE~/CCE-entprellt
7	"KdErrDebLeg"	Kundendienst - Fehler war Tester-sichtbar; aktuell vorhanden und CAE~/CCE-entprellt
8	"KdOkLeg"	Kundendienst - Fehlereintrag war Tester-sichtbar; aktuell nicht Tester-sichtbar
9	"KdOk"	Kundendienst - Fehler aktuell nicht vorhanden und war noch nie CAE~/CCE-entprellt
10	"LegPend"	Tester-sichtbar - im Zustand pending (Mode7)
11	"LegConf"	Tester-sichtbar - im Zustand confirmed (Mode 3 und Mode 7); entsprechende CLAdfp MIL an
12	"LegPendConf"	Tester-sichtbar - im Zustand confirmed (Mode 3 und Mode 7); "MIL wird wieder angehen"
13	"LegHealConf"	Tester-sichtbar - im Zustand confirmed (Mode 3); "MIL wird ausgehen", Heilung erkannt
14	"LegAgeConf"	Tester-sichtbar - im Zustand confirmed (Mode 3); aktuell kein Fehler gefunden.

Tester-sichtbar heißt in diesen Zusammenhang mit einem OST sichtbar.

Kundendienst bedeutet, dass diese Einträge nur über den Kundendienst-Tester ausgegeben werden.

Der Zustand eines Eintrags wird immer durch das wichtigste Ereignis bestimmt - wenn z.B. CAE/CCE- Entprellung in der Erläuterung steht, so war dieser Eintrag noch nie sichtbar im OST.

Es gilt dafür folgende Einordnung (in aufsteigender Reihenfolge):

- 1 Fehler (jemals) vorhanden
- 2 Fehler CAE~/CCE-entprellt
- 3 Fehler Tester-sichtbar (Unterschied zu 2 ist die Validierung - bei SY_DSM=0 identisch mit 2)

vstat - Status der Validierung: fcmvstat<Z>

0	"Idle"	kein Validierung aktiv (aktuell kein Fehlerzustand)
1	"SecIni"	aktuell als Folgefehler klassifiziert - erneute Validierung angestoßen
2	"SecProc"	aktuell als Folgefehler klassifiziert - in Validierungsprozess
3	"SecFinal"	als Folgefehler klassifiziert
8	"Idle_V"	kein Validierung aktiv (*)
9	"SecIni_V"	aktuell als Folgefehler klassifiziert - erneute Validierung angestoßen (*)
10	"SecProc_V"	aktuell als Folgefehler klassifiziert - in Validierungsprozess (*)
11	"SecFinal_V"	als Folgefehler klassifiziert (*)
12	"PrimWait"	aktuell als ursächlicher Fehler klassifiziert - noch keine Prüfung in dieser Fahrt
13	"PrimIni"	aktuell als ursächlicher Fehler klassifiziert - erneute Validierung angestoßen
14	"PrimProc"	aktuell als ursächlicher Fehler klassifiziert - in Validierungsprozess
15	"PrimFinal"	als ursächlicher Fehler klassifiziert

(*) Der Eintrag war vorher bereits einmal als ursächlicher Fehler klassifiziert.

Besonderheiten zur Sichtbarkeit von Statusinformationen bei SY_DSMSUS>0

Bei der Untersuchung einer beliebigen Diagnosefunktion ist zu beachten, dass das dort beschriebene Error- (E_xyz) und Zyklusflag (Z_xyz) eine neue Bedeutung erhalten hat. Das bisher bekannte Verhalten des Prüfergebnis ist in Esu_xyz und Zsu_xyz abgebildet. Diese beiden sind in xsfp zusammen mit dem Fehlertyp abgespeichert.

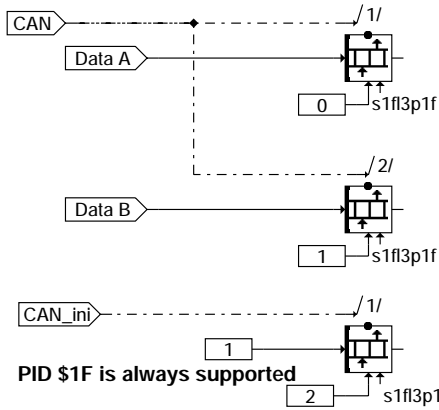
D.h. der Prüfzustand einer Diagnosefunktion ist in Esu_xyz und Zsu_xyz und - falls validiert - in E_xyz sowie Z_xyz gemäß folgender Logik zu beobachten:

OK-Prüfung: Z = Zsu = 1, E = Esu = 0, Typ = Typsus = 0

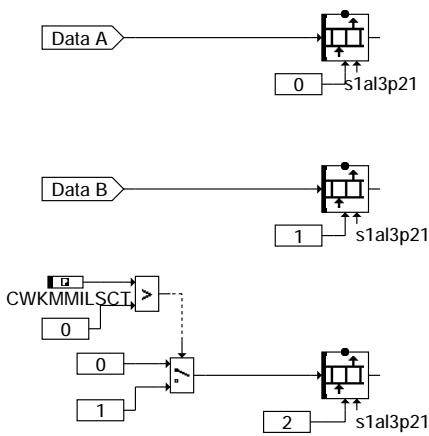
Fehler als ursächlich validiert oder CLA=0: Z = Zsu = 1, E = Esu = 1, Typ = Typsus

Fehler als Folgefehler validiert: Z, E, Typ unverändert, Zsu = Esu = 1, Typsus entsprechend Meldung

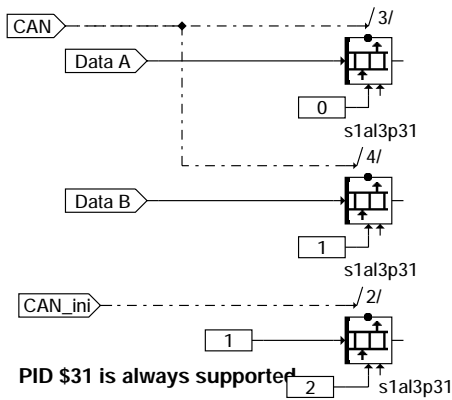
Gleiches gilt bei der Sperrung einer Funktion durch einen beliebigen Fehler. Es genügt nicht, diesen Fehler zu provozieren. Es ist ebenfalls notwendig, dass dieser Fehler als ursächlicher Fehler validiert wird. Ansonsten kann die Funktion das E-Flag nicht sehen und sich somit nicht selbst sperren.



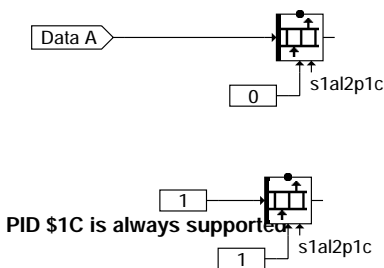
dfpm2sv-s1fl3p1f



dfpm2sv-s1al3p21



dfpm2sv-s1al3p31



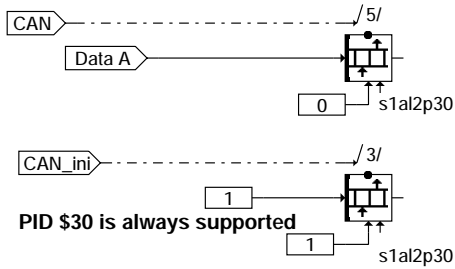
dfpm2sv-s1al2p1c

dfpm2sv-s1fl3p1f

dfpm2sv-s1al3p21

dfpm2sv-s1al3p31

dfpm2sv-s1al2p1c



dfpm2sv-s1al2p30

ABK DFPM2SV 2.10.0 Abkürzungen

ISO: International Organisation for Standardization
SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.
PID: Parameter Identification

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWKMMILSCT			FW (REF)	Ausgabe "Km bei MIL on" für Scan Tool abschalten (0 = keine Ausgabe in PID \$21)
CWOBD			FW (REF)	Codewort für Konfiguration OBD Zertifikationsnachweis
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_INI_OBD			SYS (REF)	Systemkonstante zur Auswahl der Kommunikationsprotokolle für Scan Tool Betrieb
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_cdkvs	KONCW	BG41P2SV, DFPM2SV, EIN DKVS, DKVSCOMB,- DKVSSC	EIN	Funktion über Codewort CDKVS freigegeben
B_cdmd	KONCW	BG41P2SV, DFPM2SV, EIN DMDMIL, DMDSTP,- DMDSV	EIN	Funktion über Codewort CDMD freigegeben
B_milstat	BGMIL	DFPM2SV	EIN	MIL - Status für Scan Tool Mode \$01 PID \$01
evsup1	BGMIL	BG41P2SV, DFPM2SV	EIN	Funktionskennungsbyte für Ausgabe SAE J1979 Mode2
kmfcmclr_w	BGMIL	DFPM2SV	EIN	Gefahrenre Kilometer seit Fehlerspeicher gelöscht
kmmilon_w	BGMIL	DFPM2SV	EIN	Gefahrenre Kilometer mit MIL on
ready	DIMCA	DFPM2SV, TKMWL	EIN	readiness-Byte für Ausgabe SAE J1979 Mode2
s1al2p1c	DFPM2SV		AUS	Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01OBD Requirements PID\$1C
s1al2p30	DFPM2SV		AUS	Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 Anzahl des Warm-up Zyklus seit Fehlerspeicher gelöscht PID\$30
s1al3p21	DFPM2SV		AUS	Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 Kilometerstand mit Mil On PID\$21
s1al3p31	DFPM2SV		AUS	Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 Kilometerstand seit Fehlerspeicher gelöscht PID\$31
s1al5p01	DFPM2SV		AUS	Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01 Monitor Status seit Fehlerspeicher gelöscht PID\$01
s1fl3p1f	DFPM2SV		AUS	Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01/02 Zeit seit Motorstart PID \$1F
terss2sv_w	BGMIL	DFPM2SV	EIN	Zeit seit Motorstart
wuvcmlr	DFPMTRG	DFPM2SV	EIN	Anzahl Warm-Up Zyklen seit Fehlerspeicher gelöscht

FB DFPM2SV 2.10.0 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion stellt die Informationen für die PIDs \$01, \$1C, \$1F, \$21, \$30 und \$31 bereit.

Die Bereitstellung erfolgt für jeden PID mit einem RAM-Array.

Die Länge des RAM-Arrays (Anzahl Bytes) ergibt sich aus der Anzahl der DATA Bytes des jeweiligen PIDs plus ein Byte für die Supportinfo. Das Supportbyte ist notwendig, weil einige Funktionen über ein Codewort abschaltbar sind.

Die Länge des RAM-Arrays ist im Labelnamen erkennbar. Ebenso der zugehörige PID und die Zuordnung zu Mode \$02 und/oder Mode \$01. Namenskonvention siehe %TC1MOD.

PID \$01:

Byte - Reihenfolge und Inhalt von s1al5p01:

s1al5p01.0 (DATA A) = Number of emission-related DTCs and MIL Status;
s1al5p01.1 (DATA B) = Supported continuous monitoring tests and their status since DTC cleared;
s1al5p01.2 (DATA C) = Supported tests run at least once per trip;
s1al5p01.3 (DATA D) = Status of tests run at least once per trip
s1al5p01.4 = Support (Bit 0 = 1, wird im Mode \$01 immer supported)

SAE-Bemerkungen (ISO-15031-5.7 DIS, vom 30. April 2002):

The MIL status shall indicate "OFF" during the key on, engine off bulb check unless the MIL has also been commanded "ON" for a detected malfunction.

Misfire monitoring shall be supported on both, spark ignition and compression vehicles if the vehicle utilises a misfire monitor.

Fuel system monitoring shall be supported on vehicles that utilise oxygen sensors for closed loop fuel feedback control, and utilise a fuel system monitor, typically spark ignition engines.

Comprehensive component monitoring shall be supported on spark ignition and compression ignition vehicles that utilise comprehensive component monitoring.

Misfire monitoring shall always indicate complete for spark ignition engines. Misfire monitoring shall indicate complete for compression ignition engines after the misfire evaluation is complete.

Fuel system monitoring shall always indicate complete for both spark ignition and compression ignition engines.

Comprehensive component monitoring shall always indicate complete on both spark ignition and compression ignition engines.

It can be assumed that by the time any non-continuous monitors are complete, continuous comprehensive

component monitoring will also be complete. Bit 6 is allowed to always indicate "complete" on spark ignition vehicles that support other non-continuous monitors.

PID \$21:

Byte - Reihenfolge und Inhalt von s1a13p21:

s1a13p21.0 (DATA A) = high-Byte Distance Travelled While MIL is Activated;

s1a13p21.1 (DATA B) = low-Byte Distance Travelled While MIL is Activated;

s1a13p21.2 = Support (Bit 0 ist abhängig von codewort CWKMMILSCT; CWKMMILSCT > 0, wenn PID\$21 für bestimmte Märkte ausgegeben werden muss)

SAE-Quantisierung: (\$0000 = 0 km, \$FFFF = 65535 km, Quant = 1 km per bit)

SAE-Bemerkungen (ISO-15031-5.7 DIS, vom 30. April 2002):

Conditions for "Distance travelled" counter:

- reset to \$0000 when MIL state changes from deactivated to activated by this ECU
- accumulate counts in km if MIL is activated (ON)
- do not change value while MIL is not activated (OFF)
- reset to \$0000 if diagnostic information is cleared either by service \$04 or 40 warm-up cycles without MIL activated
- do not wrap to \$0000 if value is \$FFFF

PID \$31:

Byte - Reihenfolge und Inhalt von s1a13p31:

s1a13p31.0 (DATA A) = high-Byte Distance since diagnostic trouble codes cleared;

s1a13p31.1 (DATA B) = low-Byte Distance since diagnostic trouble codes cleared;

s1a13p31.2 = Support (Bit 0 = 1, wird im Mode \$01 immer supported)

SAE-Quantisierung: (\$0000 = 0 km, \$FFFF = 65535 km, Quant = 1 km per bit)

SAE-Bemerkungen (ISO-15031-5.7 DIS, vom 30. April 2002):

Distance accumulated since DTCs were cleared (via an external test equipment or possibly, a battery disconnect). This PID is not associated with any particular DTC. It is simply an indication for I/M (Inspection/Maintenance), of the last time an external test equipment was used to clear DTCs. If greater than 65,535 km have occurred, CLR_DIST shall remain at 65,535 km and not wrap to zero.

PID \$1F:

Byte - Reihenfolge und Inhalt von s1f13p1f:

s1f13p1f.0 (DATA A) = high-Byte Time Since Engine Start;

s1f13p1f.1 (DATA B) = low-Byte Time Since Engine Start;

s1f13p1f.2 = Support (Bit 0 = 1, wird im Mode \$01 und Mode \$02 immer supported)

SAE-Quantisierung: (\$0000 = 0 sec, \$FFFF = 65535 sec, Quant = 1 sec per bit)

SAE-Bemerkungen (ISO-15031-5.7 DIS, vom 30. April 2002):

RUNTM shall increment while the engine is running. It shall freeze if the engine stalls. RUNTM shall be reset to zero during every control module power-up and when entering the key-on, engine off position. RUNTM is limited to 65,535 seconds and shall not wrap around to zero.

PID \$1C:

Byte - Reihenfolge und Inhalt von s1f12p1c:

s1f12p1c.0 (DATA A) = OBD requirements Codeword cwobd;

s1f12p1c.1 = Support (Bit 0 = 1, wird im Mode \$01 immer supported)

CWOBD	Definition
01	OBD II (California ARB)
02	OBD (Federal EPA)
03	OBD and OBD II OBD and
04	OBD I
05	Not OBD compliant
06	EOBD
07	EOBD and OBD II
08	EOBD and OBD
09	EOBD, OBD and OBD II
0A	JOBD
0B	JOBD and OBD II
0C	JOBD and EOBD
0D	JOBD, EOBD, and OBD II
0E - FF	reserved by document

PID \$30:

Byte - Reihenfolge und Inhalt von s1a12p30:

s1a12p30.0 (DATA A) = Number of warm-up cycles since diagnostic trouble codes cleared;

s1a12p30.1 = Support (Bit 0 = 1, wird im Mode \$01 immer supported)

SAE-Quantisierung: (\$00 = 0 Warm-up Zyklus, \$FF = 255 Warm-up Zyklus, Quant = 1 Warm-up Zyklus per bit)

SAE-Bemerkungen (ISO-15031-5.7 DIS, vom 30. April 2002):

Number of OBD warm-up cycles since all DTCs were cleared (via an external test equipment or possibly, a battery disconnect). A warm-up is defined in the OBD regulations to be sufficient vehicle operation such that coolant temperature rises by at least 22 oC (40 oF) from engine starting and reaches a



minimum temperature of 70 oC (160 oF) (60 oC (140 oF) for diesels). This PID is not associated with any particular DTC. It is simply an indication for I/M, of the last time an external test equipment was used to clear DTCs. If greater than 255 warm ups have occurred, WARM_UPS shall remain at 255 and not wrap to zero.

APP DFPM2SV 2.10.0 Applikationshinweise

CWKMMILSCT > 0: PID \$21 kann ausgegeben werden
CWKMMILSCT = 0: PID \$21 wird nicht ausgegeben werden

PID\$21 ist für bestimmte Märkte gefordert,
z.B. bei EOBD immer und bei OBDII ab MJ 2005 wenn die Tester-Kommunikation über CAN erfolgt.

FU DFPMCLA 50.40.0 OBDII Update ; Klassentabelle**DFEF DFPMCLA 50.40.0 Funktionsdefinition**

Mit der Klassendatierung CLAdfp können Kombinationen von folgenden Daten oder Aktionen ausgewählt werden:
Die Klassen 0 bis 29 sind vorbestimmt, die Klassen 30 bis 39 sind applizierbar.

Beschreibung der über CLAdfp bestimmten Daten / Aktionen:

Spalte	Bemerkung
Klasse	0 bis 21 sind in dieser Version unterstützt, zusätzlich 10 applizierbare
MIL	Zustand der MIL (nach entsprechender Entprellung) AUS = 0 dez = MIL bleibt aus; EIN = 1 dez = MIL voll an; blink = 2 dez = MIL blinkt mit 1 Hz
FLC-Trigger	Trigger für die Einschaltentprellung der MIL B_no = kein Trigger; B_spx = Sondertrigger x von zugehöriger Funktion generiert; B_dcy = driving cycle entspr. CARB; B_tim = Zeit; B_wuc = warm up cycle entspr. CARB Auswahl der verfügbaren Trigger für die applizierbaren Klassen siehe -->%DFPMTRG
FLC0-Wert	Anzahl FLC-Trigger-Ereignisse bis zum Einschalten der MIL bei CWFLC = 0. (typisch CARB- / EPA-OBDII)
FLC1-Wert	Anzahl FLC-Trigger-Ereignisse bis zum Einschalten der MIL bei CWFLC = 1. (typisch EOBD)
HLC-Trigger	Trigger für die Ausschaltentprellung der MIL (Beschreibung siehe FLC-Trigger)
HLC-Wert	Anzahl HLC-Trigger, bzw. Zeit bis zum Ausschalten der MIL.
Scan-Tool	Eingetragener Fehler ist für OBD II - Scan Tool sichtbar (ja = 1 dez / nein = 0 dez)
DLC-Trigger	Löschzähler-Trigger für pending Fehler, abh. ob CARB relevant oder nur Kundendienst-Status
DLC-pending	Anzahl Löschzähler-Trigger zum Löschen von pending Fehlern.
KD-Trigger	Löschzählertrigger für Kundendienstrelevante Fehler
DLC-KD	Anzahl KD-Trigger bis zum Löschen von Fehlern mit ausschließlich Kundendienst-Status. In einigen Klassen über SY_dlckd wählbar.
DLC-CARB	Anzahl warm up cycles bis zum Löschen von CARB-entprellten und wieder geheilten Fehlern
Frz-Prio	Priorität des zum Fehler gehörenden Freeze Frame bzgl. Scan Tool Mode 2 (0 = wichtig, 255 = unwichtig)
SVS (EPCL)	Zustand der Service Vehicle Soon - Lampe; off = 0 dez = SVS bleibt aus, on = 1 dez = SVS an; blink = 2 dez = SVS blinkt
FLCKD-Trigger	Trigger für die Einschaltentprellung der SVS (Beschreibung siehe FLC-Trigger)
FLCKD-Wert	Anzahl FLCKD-Trigger-Ereignisse bis zum Einschalten der SVS (SY_FLCKD)
HLCKD-Trigger	Trigger für die Ausschaltentprellung der SVS (Beschreibung siehe FLC-Trigger)
HLCKD-Wert	Anzahl HLCKD-Trigger, bzw. Zeit bis zum Ausschalten der SVS. (SY_HLCKD)



Beschreibung der benutzten Kombinationen:

- Klasse 0: Fehlerspeicher-Eintrag blockiert;
Anwendung: Für z.B. störende Fehlerpfade bei Erprobung o.Ä. (Für Serie nur bei komplett abgeschalteter Funktion)
- Klasse 1: Aussetzererkennung, MIL blinkt sofort;
Anwendung: Nur für Aussetzererkennung wg. Sonder-Trigger B_sp.. mit kat.-schädigenden Aussetzern, ohne Ausblendung
- Klasse 2: Aussetzererkennung, nur Abgas relevant, MIL an nach 2 oder 3 driving cycles
Anwendung: Nur für Aussetzererkennung wg. Sonder-Trigger B_sp.. mit abgasschädigenden Aussetzern
- Klasse 3: CARB allgemein; MIL an nach 2 oder 3 driving cycles. Anwendung: Alle unkritischen abgasrelevanten Fehlerpfade
- Klasse 4: CARB allgemein; MIL an nach 5 sec. Anwendung: Gut erprobte, sicher erkannte kritische Fehler
- Klasse 5: MIL off, aber gespeicherte Fehler nach 2 oder 3 driving cycles sichtbar für Scan Tool
Anwendung: Nur nach Erlaubnis durch CARB, z.B. zur Felderprobung einer problematischen neuen Funktion
- Klasse 6: MIL aus, Löschung nach SY_dlckd warm up's. Anwendung: Alle kundendienstrelevanten Fehler ohne Abgasrelevanz
- Klasse 7: Kundendienst, Werkstatt-Einfluss. Anwendung: Durch Werkstatt-Tester provozierte Fehler
- Klasse 8: Bandende-Einfluss. Anwendung: Durch Bandende-Tester provozierte Fehler
- Klasse 9: Nur zusätzlich zu weiterem Fehler, nähere Kennzeichnung. Anwendung: z.B. Tank leer, zus. zu Aussetzerfehlern
- Klasse 10: Aussetzererkennung, MIL sofort an, ohne blinken
Anwendung: Nur für Aussetzererkennung wg. Sonder-Trigger B_sp.. mit Kat.-schädigenden Aussetzern, mit Ausblendung
- Klasse 11: Kraftstoffversorgungsfehler entspr. CARB mit Bereichsauftrennung
Anwendung: Nur für Kraftstoffversorgungsfehler wegen 80 dcy pending-delete und höherer FreezeFrame Priorität
- Klasse 12: Fahrverhaltensrelevante Fehler, nicht abgasrelevant. Anwendung: wie Klasse 6, zusätzlich SVS an
- Klasse 13: Fahrverhaltensrelevante Fehler, abgasrelevant. Anwendung: wie Klasse 3, zusätzlich SVS an
- Klasse 14: Erprobung; MIL und SVS folgen direkt der Fehlerflagge (kommt zu appl.n Klassen, NICHT VERWENDEN !)
- Klasse 15: Erprobung; MIL und SVS folgen direkt der Fehlerflagge, kein Fehlerspeicherlöschen nach Heilung
(NICHT MEHR VERWENDEN !!!)
- Klasse 16: Erprobung; MIL sofort an mit Fehlerflagge, MIL bleibt auch nach Fehlerheilung konstant an.
(NICHT MEHR VERWENDEN !!!)
- Klasse 17: Spezialfall, nur für Immobilizer !!
- Klasse 18: Spezialfall, Tank Grobleck, nach Heilung (Tankdeckel zu) geht MIL sofort aus, Fehler wird sofort gelöscht
- Klasse 19: MIL aus, Löschung nach SY_dlckd warm up's. Anwendung: Alle KD-relevanten Fehler ohne Abgasrelevanz
- Klasse 20: Fahrverhaltensrelevante Fehler, nicht abgasrelevant. Anwendung: wie Kl. 6, zus. SVS an, SY_dlckd wuc
- Klasse 21: CARB allgemein; MIL an nach 5 sec, mit SVS Anwendung: Gut erprobte, sicher erkannte kritische Fehler
- Klasse 22 - 29 reserviert für Plattform
- Klasse 30 - 39: über Kennlinien CL30LINE bis CL39LINE applizierbar. Siehe Applikationshinweis !!



Tabellarische Zusammenfassung der verwendeten Klassen:

Kl.	MIL	FLC-	FLC0-	FLC1-	HLC-	HLC-	Scan	DLC-	DLC-	KD-	DLC-	DLC-	Frz-	SVS	FLCKD:	FLCKD	HLCKD:	HLCKD
		Trig	: Wert	: Wert	Trig	: Wert	Tool	Trig	: pend	Trig	KD	CARB	Prio		Trig	: Wert	Trig	: Wert
		|tflc	: flc0	: flc1	|thlc	: hlc	|scatt	|tdlc	: pen	|tdlckd	|dlckd	|dlc			|tflckd	: flckd	|thlckd	: hlckd
0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1	blk	B_sp1:	0	: 0	B_sp2:	3	ja	B_dcy:	80	B_wuc	SY_dlckd	40	10	aus	---	: ---	---	: ---
2	ein	B_sp1:	2	: 3	B_sp2:	3	ja	B_dcy:	80	B_wuc	SY_dlckd	40	20	aus	---	: ---	---	: ---
3	ein	B_dcy:	2	: 3	B_dcy:	3	ja	B_no	: 40	B_wuc	SY_dlckd	40	30	aus	---	: ---	---	: ---
4	ein	B_tim:	25	: 25	B_dcy:	3	ja	B_no	: 40	B_wuc	SY_dlckd	40	30	aus	---	: ---	---	: ---
5	aus	B_dcy:	2	: 3	B_dcy:	3	ja	B_no	: 40	B_wuc	SY_dlckd	40	40	aus	---	: ---	---	: ---
6	aus	---	---	---	---	---	nein	---	---	B_wuc	SY_dlckd	---	50	aus	---	: ---	---	: ---
7	aus	---	---	---	---	---	nein	---	---	B_wuc	5	---	50	aus	---	: ---	---	: ---
8	aus	---	---	---	---	---	nein	---	---	B_wuc	2	---	50	aus	---	: ---	---	: ---
9	aus	B_tim:	0	: 0	B_tim:	0	ja	B_dcy:	0	B_wuc	0	0	50	aus	---	: ---	---	: ---
10	ein	B_sp1:	0	: 0	B_sp2:	3	ja	B_dcy:	80	B_wuc	SY_dlckd	40	10	aus	---	: ---	---	: ---
11	ein	B_dcy:	2	: 3	B_dcy:	3	ja	B_dcy:	80	B_wuc	SY_dlckd	40	20	aus	---	: ---	---	: ---
12	aus	---	---	---	---	---	nein	---	---	B_wuc	SY_dlckd	---	50	ein	B_tim:SY_flckd		B_tim:SY_hlckd	
13	ein	B_dcy:	2	: 3	B_dcy:	3	ja	B_no	: 40	B_wuc	SY_dlckd	40	30	ein	B_tim:SY_flckd		B_tim:SY_hlckd	
(14)	ein	B_tim:	0	: 0	B_tim:	0	nein	B_tim:	0	B_wuc	0	0	50	ein	B_tim:SY_flckd		B_tim:SY_hlckd	
(15)	ein	B_tim:	0	: 0	B_tim:	0	nein	B_no	: 40	B_wuc	255	255	50	ein	B_tim:SY_flckd		B_tim:SY_hlckd	
(16)	ein	B_tim:	0	: 0	B_no	: 255	nein	B_no	: 40	B_wuc	255	255	50	aus	---	: ---	---	: ---
17	ein	B_tim:	0	: 0	B_tim:	0	nein	B_tim:	0	B_wuc	0	0	50	aus	---	: ---	---	: ---
18	ein	B_dcy:	2	: 3	B_tim:	0	ja	B_no	: 40	B_wuc	0	0	50	aus	---	: ---	---	: ---
19	aus	---	---	---	---	---	nein	---	---	B_wuc	SY_dlckd	---	50	aus	---	: ---	---	: ---
20	aus	---	---	---	---	---	nein	---	---	B_wuc	SY_dlckd	---	50	ein	B_tim:SY_flckd		B_tim:SY_hlckd	
21	ein	B_tim:	25	: 25	B_dcy:	3	ja	B_no	: 40	B_wuc	SY_dlckd	40	30	ein	B_tim:SY_flckd		B_tim:SY_hlckd	
22-29	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
BLKNR	| 0	| 1	: 2	: 3	| 4	: 5	| 6	| 7	: 8	| 9	| 10	| 11	| 12	| 13	| 14	: 15	| 16	: 17

ABK DFPMCLA 50.40.0 Abkürzungen

SVS SERVICE VEHICLE SOON - Lamp

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CL30LINE	bloknr		KL	30. Linie der Klassentabelle
CL31LINE	bloknr		KL	31. Linie der Klassentabelle
CL32LINE	bloknr		KL	32. Linie der Klassentabelle
CL33LINE	bloknr		KL	33. Linie der Klassentabelle
CL34LINE	bloknr		KL	34. Linie der Klassentabelle
CL35LINE	bloknr		KL	35. Linie der Klassentabelle
CL36LINE	bloknr		KL	36. Linie der Klassentabelle
CL37LINE	bloknr		KL	37. Linie der Klassentabelle
CL38LINE	bloknr		KL	38. Linie der Klassentabelle
CL39LINE	bloknr		KL	39. Linie der Klassentabelle
CWFLC			FW	Codewort für Steuerung MIL-ON entsprechend OBDII / EOBD

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_DLCKD	SYS	DFPM: Initialwert des DFPM Löschrähler im Zustand kundendienstrelevant
SY_FLCKD	SYS	DFPM: Initialwert des SVS/EPCL Aktivierungszähler
SY_HLCKD	SYS	DFPM: Initialwert des SVS/EPCL Heilungszählers

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_dcy	DFPMTRG	CANECU, D2CTR,- DFPMCLA, NLKO,- TKMWL	EIN	Bedingung 'driving cycle' erkannt
B_sp1	DMDMIL	DFPMCLA, DFPMTG	EIN	FLC-Trigger der Aussetzererkennung
B_sp2	DMDMIL	DFPMCLA, DFPMTG	EIN	HLC-Trigger der Aussetzererkennung
B_sp3		DFPMCLA, DFPMTG	EIN	Spezial-Bereichs-Trigger der Diagnose Kraftstoffversorgungssystem
B_tim		DFPMCLA, DFPMTG	EIN	Zeit-Trigger für Fehlerpfadmanagement
B_wuc	DFPMTRG	BKS, CANECU,- D2CTR, DFPM,- DFPMCLA, ...	EIN	Bedingung 'warm up cycle' erkannt

FB DFPMCLA 50.40.0 Funktionsbeschreibung

APP DFPMCLA 50.40.0 Applikationshinweise

Die Kennlinien CL30LINE bis CL39LINE sind wie oben angegeben dezimal datierbar.
Achtung, diese Klassen benötigen eine separate sorgfältige Erprobung !!

FU DFPMDAC 50.40.0 Diagnose Fehlerpfadmanagement; Datenzugriff

FDEF DFPMDAC 50.40.0 Funktionsdefinition

In dieser Funktion werden der Datenumfang je Fehlerpfad und der Testerzugriff auf die Ausgabedaten über Systemkonstanten eingestellt.

Folgende Daten sind eingestellt:

CDTdfp: Historisch gewachsener Fehlerpfadcode, mit Anwendung US-OBD und EOBD nur noch selten gebraucht.

SY_CDTSIZE = 0: Es werden keine CDTdfp-Label angelegt.

SY_CDTSIZE = SY_SGANZ, je Fehlerpfad dfp steht
entweder ein CDT-Kennwert (bei SY_SGANZ=1)
oder ein CDT-Kennwerteblock (mit Länge = SY_SGANZ) zur Verfügung.

Datierung: Wert in Blocknr. 0 gehört hierbei zu SG-Nr.1 und
Wert im Blocknr. 1 zu SG-Nr.2 etc.

CDCdfp: Vom Gesetz vorgegebener Fehler-Typ-Code.

Anwendung bei US-OBD zwingend, EOBD alternativ zu CDKdfp.

SY_CDCSIZE = 4 * SY_SGANZ, je Fehlerpfad dfp steht
entweder ein CDC-Kennwerteblock mit Länge 4 (bei SY_SGANZ=1)
oder ein CDC-Kennwerteblock mit Länge 8 (bei SY_SGANZ=2) etc. zur Verfügung.

Datierung: Werte in Blocknr. 0 - 3 gehören hierbei zu SG-Nr.1 und
Werte in Blocknr. 4 - 7 zu SG-Nr.2 etc.

CDKdfp: Vom Hersteller vorgegebener typspezifischer Fehler-Typ-Code.

Kann bei EOBD den CDCdfp ersetzen (z.B. mit größerer Datierung) --> CWDCUM !

SY_CDKSIZE = 0; Es werden keine CDKdfp-Label angelegt. US-OBd und EOBD nutzen CDCdfp und
Hersteller fordert keinen herstellerspezifischen Code.

SY_CDKSIZE = 4 * SY_SGANZ, je Fehlerpfad dfp steht
entweder ein CDK-Kennwerteblock mit Länge 4 (bei SY_SGANZ=1)
oder ein CDK-Kennwerteblock mit Länge 8 (bei SY_SGANZ=2) etc. zur Verfügung.

Datierung: Werte in Blocknr. 0 - 3 gehören hierbei zu SG-Nr.1 und
Werte in Blocknr. 4 - 7 zu SG-Nr.2 etc.

CLAdfp: Klassifizierung eines Fehlers bezüglich z.B. MIL-relevanz etc. -->%DFPMCLA

typspezifische Entprellung:

SY_CLASIZE = 4 * SY_SGANZ, je Fehlerpfad dfp steht
entweder ein CLA-Kennwerteblock mit Länge 4 (bei SY_SGANZ=1)
oder ein CLA-Kennwerteblock mit Länge 8 (bei SY_SGANZ=2) etc. zur Verfügung.

Datierung: Werte in Blocknr. 0 - 3 gehören hierbei zu SG-Nr.1 und
Werte in Blocknr. 4 - 7 zu SG-Nr.2 etc.

pfadspezifische Entprellung:

SY_CLASIZE = SY_SGANZ, je Fehlerpfad dfp steht
entweder ein CLA-Kennwert (bei SY_SGANZ=1)
oder ein CLA-Kennwerteblock mit Länge SY_SGANZ zur Verfügung.

CAEdfp: Bewertung der aufsummierten Fehlerdauer bzw. Anzahl Fehlerevents zur taxierung der Abgasrelevanz.

SY_CAESIZE = 0: Ein zentraler Wert CAE4ALL wird für alle dfp verwendet.
SY_CAESIZE = 1: je Fehlerpfad dfp steht ein CAEdfp-Kennwert mit Länge 1 für den kompletten Pfad.
SY_CAESIZE = 4: je Fehlerpfad dfp steht ein CAEdfp-Kennwerteblock mit Länge 4 zur Verfügung (typspezifisch).

CCEdfp: Bewertung der einzelnen Fehlerdauer bzw. Anzahl Fehlerevents zur taxierung der Abgasrelevanz.

SY_CCESIZE = 0: Ein zentraler Wert CCE4ALL wird für alle dfp verwendet.
SY_CCESIZE = 1: je Fehlerpfad dfp steht ein CCEdfp-Kennwert mit Länge 1 für den kompletten Pfad.
SY_CCESIZE = 4: je Fehlerpfad dfp steht ein CCEdfp-Kennwerteblock mit Länge 4 zur Verfügung (typspezifisch).

FTYdfp / FTY4ALL: Vorgabe, in welcher Weise ein erkannter Fehler verwaltet werden soll:

SY_FTYOPT = 0: Fehlertypen immer gemeinsam entprellt
SY_FTYOPT = 1: pro Fehlertyp immer ein eigener Eintrag
SY_FTYOPT = 2: zentraler Wert FTY4ALL entscheidet ob Eintrag pro Fehlerpfad (!=0) oder pro Fehlertyp (==0)
SY_FTYOPT = 3: Label FTYdfp entscheidet je Fehlerpfad ob gemeinsame Verwaltung oder pro Fehlertyp
(gemeinsame MIL-Entprellung nur bei gemeinsamer Verwaltung)

TSFdfp: Wert wird derzeit nicht mehr genutzt.

SY_TSFSIZE = 0; TSF-Kennwert wird nicht genutzt
SY_TSFSIZE = 1, je Fehlerpfad steht ein TSF-Kennwert zur Verfügung.

CWDCUM: Codewort zur Umschaltung der Ausgabe des behördlichen Fehlercodes von CDCdfp (US-OBd, EOBD) auf CDKdfp (nur EOBD)

Mit CWDCUM=1 wird der Fehlercode für das Generic Scan Tool aus der CDC-Datierung erzeugt (US-default),
sonst wird der Fehlercode für das Generic Scan Tool aus der CDK-Datierung erzeugt.
(größere EU-Datierung, nur falls vom Kunden gefordert).

FU DFPMEEP 52.10.0 Diagnose; Fehlerpfadmanager, EEPROM-Speicherung

FDEF DFPMEEP 52.10.0 Funktionsdefinition

Generell:

Diese Funktion speichert Fehlerspeichereinträge aus dem Dauer-RAM im EEPROM und restauriert diese nach Powerfail in den leeren Fehlerspeicher.

1. Zugrundeliegende Anforderungen:

- 1.1 Da die Verfügbarkeit von Speicherplatz im EEPROM begrenzt ist, muss der Speicherumfang skalierbar sein. In dieser Funktionsvariante wird je Fehlerspeichereintrag der Vollumfang restauriert. Falls mehr Fehlerspeichereinträge vorhanden sind als im EEPROM Platz haben, werden die Fehlerspeichereinträge priorisiert gespeichert.
- 1.2 Die restaurierten Fehlerspeichereinträge müssen mit dem Kundendiensttester im Service 'Fehlerspeicher lesen' auslesbar sein.
- 1.3 Damit die Funktion rückwirkungsfrei zur OBD-Gesetzgebung ausgeführt werden kann, müssen die Fehlerspeichereinträge bei Restaurierung in den Status 'Kundendienst-Sichtbarkeit' und 'aktuell geheilt' überführt werden.
- 1.4 Aus dem restaurierten Status heraus müssen bei z.B. erneuter Fehlererkennung alle gesetzlichen Kriterien analog zu einer Ersterkennung erfüllt sein.
- 1.5 Für das Behörden-ScanTool darf ein restaurierter Fehlerspeichereintrag nur nach erneuter, entprellter Fehlererkennung sichtbar sein.
- 1.6 Die Speicherung ins EEPROM muss zwingend zu Beginn des Nachlaufs erfolgen. Dadurch können Diagnoseergebnisse aus dem letzten Nachlauf vor Powerfail nicht gerettet werden.
- 1.7 Die störungsfreie Speicherung im EEPROM muss durch geeignete Massnahmen abgesichert werden.

2. Speicherung:

- 2.1 Im EEPROM werden nur diejenigen Argumente eines Fehlerspeichereintrags gespeichert, die zur Restaurierung in den Zustand 'Kundendienst geheilt' benötigt werden:

2 Bytes für dfp-Nummer, 1 Byte für typ_ini und typ_act sowie alle behördenrelevante FreezeFrame-Werte und alle kundenspezifischen ENV-Werte.

- 2.2 Priorisierung der Abspeicherung, wenn mehr Fehlerspeichereinträge vorhanden sind als EEPROM-Platz zur Verfügung steht:

```

Oberste Prio: 'Confirmed Fehler' mit 'MIL on'
              dann      'pending Fehler'
              dann      'Confirmed Fehler' mit 'MIL off'
              dann      'Kundendienstrelevante erkannte Fehler'
unterste Prio:      'Kundendienstrelevante geheilte Fehler'

```

Falls mehrere Fehlerspeichereinträge der selben Priorität gespeichert sind, ist der zuerst erkannte höher zu priorisieren.

- 2.3 Jeweils am Anfang und Ende der Speicheraktion wird ein Ereigniszähler hinterlegt, der bestätigt dass die gespeicherten Daten aus einer abgeschlossenen Aktion stammen. Weitere Absicherung erfolgt noch durch die Speicherroutine innerhalb z.B. %EEDAT.

3. Restaurierung:

- 3.1 Nach erfolgreicher Prüfung der Gültigkeit des EEPROM-Eintrags durch Vergleich der Ereigniszähler wird die Restaurierung freigegeben.
- 3.2 Alle Status-Argumente eines Fehlerspeichereintrags werden anhand der Fehlerpfadnummer dfp und typ so übernommen, dass sie dem Zustand 'Kundendienst geheilt' entsprechen. Dies entspricht dem Zustand, wie er sich nach Fehlererkennung mit schneller Heilung vor Erreichen des Zustand 'pending', ergibt.
- 3.3 FreezeFrame und herstellerspezifische Umgebungsdaten werden aus dem EEPROM übernommen
- 3.4 Aus dem ggf. Unterschied des gespeicherten typ_ini und typ_act wird der Häufigkeitszähler hz auf 1 (typ_ini = typ_act) bzw. 2 gesetzt.

ABK DFPMEEP 52.10.0 Abkürzungen

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_FCMEELN	SYS	Anzahl der ins EEPROM gespeicherten FCM-Zeilen

FB DFPMEEP 52.10.0 Funktionsbeschreibung

siehe Block FDEF

APP DFPMEEP 52.10.0 Applikationshinweise

Falls durch reduzierten Speicherplatz im EEPROM nicht mindestens 5 komplette Fehlerspeichereinträge restauriert werden können, ist in Absprache mit dem Fahrzeughersteller der Umfang je Fehlerspeichereintrag durch Verwendung einer anderen Funktionsvariante zu reduzieren.

Falls in einem Projekt zu viele, für den jeweiligen Markt oder Ausbaustufe nicht erforderliche FreezeFrame-Werte (s1fl...-Werte) verbaut sind, müssen diese in den jeweiligen Basisfunktionen über Systemkonstanten abgeschaltet werden.

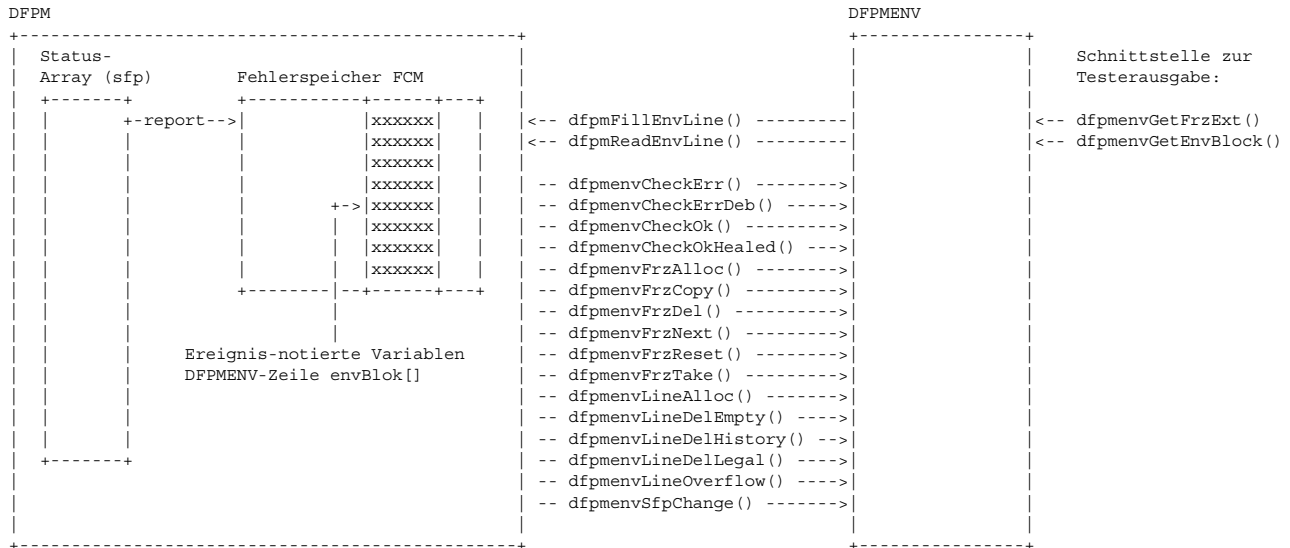


FU DFPMENV 52.10.0 DFPM Ereignis-notierte Variablen

FDEF DFPMENV 52.10.0 Funktionsdefinition

Schnittstelle DFPMENV zum DFPM und zur Testerausgabe

=====



Implementierung der DFPMENV-Zeile

=====

envBlok.Byte (0 bis SY_SIZEENV-1)	Beschreibung	Zu speicherndes Datum:
Verwaltungsdaten: 0	ENV-Häufigkeitszähler	N/A --> siehe implementierte Methoden
Freeze Frame Erweiterung: -	-	-
Umgebungsdaten Block 1: vom Fehlerpfad unabhängig		
1	Betriebszeit seit PWF	top_w (MSB) --> siehe %DTOP
2		top_w (LSB)
vom Fehlerpfad abhängig		
3	FFTdfp[0] zugeordneter Wert	N/A --> siehe Referenztabelle
4	FFTdfp[1] zugeordneter Wert	N/A --> siehe Referenztabelle
Umgebungsdaten Block 2: 5 - 8	siehe Umgebungsdaten Block 1	

Daraus resultierende Systemkonstanten:

=====

Länge DFPMENV Zeile in Bytes:	SY_SIZEENV = 9
Länge Freeze Frame Erweiterung in Bytes:	SY_FFESIZE = 0
Anzahl Umgebungsdaten Blöcke:	SY_ENVBLOK = 2
Länge Umgebungsdaten Block 1, vom Fehlerpfad unabhängige in Bytes:	SY_DFPMTIM = 2
Länge Umgebungsdaten Block 1, vom Fehlerpfad abhängige in Bytes:	SY_DFPMENV = 2

Implementierte Methoden

=====

```
dfpmenvLineAlloc()
    Aktionen: ENV-Häufigkeitszähler zurücksetzen (envBlok[0]= 0).

dfpmenvFrzTake()
    Aktionen: if (ENV-Häufigkeitszähler envBlok[0] = 0)
                Umgebungsdaten Block 1 envBlok[1..4] speichern.
                Umgebungsdaten Block 2 envBlok[5..8] speichern.
            else
                Umgebungsdaten Block 2 envBlok[5..8] speichern.
            endif
    ENV-Häufigkeitszähler envBlok[0] inkrementieren. Dabei auf max. Wert begrenzen.

dfpmenvFrzCopy(Zielzeile, Quellzeile)
    Aktionen: if (ENV-Häufigkeitszähler envBlok[0] der Zielzeile = 0)
                Alle Daten envBlok[0..8] von der Quellzeile in die Zielzeile kopieren.
            else
```



```

ENV-Häufigkeitszähler envBlok[0] der Zielzeile inkrementieren. Dabei auf max. Wert begrenzen.
Umgebungsdaten Block 2 envBlok[5..8] von der Quellzeile in die Zielzeile kopieren.
endif

```

```
dfpmenvGetEnvBlock(Fehlerzeile, Block, Buffer)
```

```
Aktionen: Angeforderter Block aus der Fehlerzeile in den Buffer kopieren.
```

```
Falls die Blocknummer ungültig ist (Block = 0 oder Block > SY_ENVBLOK), werden 0xFF in den Buffer
geschrieben.
```

```
Es werden immer SY_DFPMTIM + SY_DFPMENTV Bytes in den Buffer geschrieben. Es wird nicht geprüft, ob die
Fehlerzeile gültig ist.
```

Implementierte Umquantisierungen

```
=====
```

```
Alle erfassbaren Umgebungsdaten werden im 10ms-Raster umquantisiert, wenn sie nicht schon in der für die Testerausgabe
erforderlichen Quantisierung vorliegen:
```

Wert	Berechnung	Anmerkung
rl_u	= (256 * rl_w/rlugd_w) * (nmot_w/NMAX)	
upwg1_u	= upwg1_w/4	
upwg2_u	= upwg2_w/4	
upwg2d_u	= upwg2d_w/4	
udkp1_u	= udkp1_w/16	
udkp2_u	= udkp2_w/16	
if (SY_STETLR=0)		
rinv_u	= rinv_w/32	
tpsvkmf_u	= tpsvkmf_w/4	
endif		
if ((SY_STETLR=0) & (SY_STERVK=1))		
rin2_u	= rin2_w/32	
tpsvkmf2_u	= tpsvkmf2_w/4	
endif		
rinh_u	= rinh_w/32	
if (SY_STERHK=1)		
rin2_u	= rin2_w/32	
endif		
fr_u	= fr_w/256	
fra_u	= fra_w/256	
if (SY_STERVK=1)		
fr2_u	= fr2_w/256	
fra2_u	= fra2_w/256	
endif		
if (SY_DSS=1)		
psdss_u	= psdss_w/256	
endif		
if (((SY_CJ120 definiert) & (SY_CJ120>0)) | ((SY_CJ125 definiert) & (SY_CJ125>0)) & (SY_STETLR=1))		
rinlsu_u	= rinlsu_w/256	
endif		
if (((SY_CJ120 definiert) & (SY_CJ120>0)) | ((SY_CJ125 definiert) & (SY_CJ125>0)) & (SY_STETLR=1) & (SY_STERVK=1))		
rinlsu2_u	= rinlsu2_w/256	
endif		
if (SY_LBK>1)		
ulbkist_u	= ulbkist_w/4	
endif		
tmot_u	= (tmotlin * 3/4) - 8	
vfgz_u	= vfgz * 5/4	
mizsolv_u	= mizsolv_w/256	

Referenztable der durch FFTdfp[] anwählbaren Messwerte

```
=====
```

```
Für jeden Fehlerpfad kann individuell festgelegt werden, welche Umgebungsdaten im Fehlerfall mit abgespeichert werden sollen.
Die nachfolgende Tabelle listet alle auswählbaren Daten auf. Die Nummer des Datums wird dann in die zum Fehlerpfad gehörende
Kennlinie FFTdfp[] appliziert.
```

```
Falls ein Wert im System nicht vorhanden ist, wird 'not used' (0xFF) eingetragen (z.B. Bank-2-Werte bei 1-Bank-Systemen)
```

```
Struktur der Tabelle:
```

```
Nr. 0 Platzhalter für 'not_used'
```



Nr. 1 - 99 Allgemeingültige Werte aus Plattform
Nr. 100 - 255 Projekt- oder kundenspezifische Werte

Nummer	Wert	Beschreibung	Bedingung/Anmerkung
0	not_used		
1	flglrs	Regelstatus Bank 1	
2	flglrs2	Regelstatus Bank 2	SY_STERVK=1
3	rml	Relative Luftmasse	
4	tmot_u	Motortemperatur	
5	fr_u	Regelfaktor Bank 1	
6	fra_u	Adaptionsfaktor Bank 1	
7	fr2_u	Regelfaktor Bank 2	SY_STERVK=1
8	fra2_u	Adaptionsfaktor Bank 2	SY_STERVK=1
9	psdss_u	Saugrohrdruck	SY_DSS=1
10	nmot	Motordrehzahl	
11	vfzg_u	Fahrzeuggeschwindigkeit	
12-16	not used		
17	ml	Luftmassenfluss	
18	tmot	Motortemperatur	
19	tans	Ansauglufttemperatur	
20	ub	Batteriespannung	
21	wdkba	Drosselklappenwinkel bezogen auf DK-Anschlag	
22	usvk	Sondenspannung vor Katalysator Bank 1	SY_STETLR=0
23	ushk	Sondenspannung hinter Katalysator Bank 1	
24	usvk2	Sondenspannung vor Katalysator Bank 2	(SY_STERVK=1) & (SY_STETLR=0)
25	ushk2	Sondenspannung hinter Katalysator Bank 2	SY_STERHK=1
26	rl	relative Luftfüllung	
27	upwg1_u	Spannung Pedalwertgeber Poti 1	
28	upwg2_u	Spannung Pedalwertgeber Poti 2	
29	upwg2d_u	Verdoppelte Spannung Pedalwertgeber Poti 2	
30	skapfad	Pfadidentifizier aus SKA	
31	egaspfad	Pfadidentifizier aus EGAS	
32	mpfad	Pfadidentifizier aus Momentenbildung	
33	mi_duf	Istmoment beim Momentenvergleich	
34	rstpfad	Pfadidentifizier aus Reset	
35	wped	normierter Fahrpedalwinkel	
36	tumg	Umgebungstemperatur	SY_TFUMG>0
37	tmew	Motortemperatur-Ersatzwert aus Modell	
38	udkp1_u	Spannung DK-Poti 1	
39	udkp2_u	Spannung DK-Poti 2	
40	wdks	Sollwert DK, bezogen auf unteren Anschlag	
41	tabgm	Abgastemperatur vor Katalysator aus Modell	
42	tabgm2	Abgastemperatur Bank 2, vor Katalysator aus Modell	SY_STERVK=1
43	tkatm	Katalysatortemperatur aus Modell	
44	tkatm2	Katalysatortemperatur Bank 2 aus Modell	SY_STERVK=1
if (((SY_CJ120 nicht definiert) | (SY_CJ120=0)) & ((SY_CJ125 nicht definiert) | (SY_CJ125=0)))			
45	uhsv	Spannung an der Heizerendstufe vor Kat	SY_STETLR=1
46	uhsv2	Spannung an der Heizerendstufe 2 vor Kat	(SY_STERVK=1) & (SY_STETLR=1)
47	uhsh	Spannung an der Heizerendstufe hinter Kat	SY_STETLR=1
48	uhsh2	Spannung an der Heizerendstufe 2 hinter Kat	(SY_STERVK=1) & (SY_STETLR=1)
else			
45-48	not used		
endif			
49	rinv_u	Innenwiderstand Lambdasonde vor Kat.	SY_STETLR=0
50	rinv2_u	Innenwiderstand Lambdasonde vor Kat. Bank 2	(SY_STERVK=1) & (SY_STETLR=0)
51	rinh_u	Innenwiderstand Lambdasonde hinter Kat.	
52	rinh2_u	Innenwiderstand Lambdasonde hinter Kat. Bank 2	SY_STERHK=1
53	pu	Umgebungsdruck	
54	tpsvkmf_u	Gefilterte Periodendauer Lambdasonde vor Kat.	SY_STETLR=0
55	tpsvkmf2_u	Gefilterte Periodendauer Lambdasonde vor Kat. Bank 2	(SY_STERVK=1) & (SY_STETLR=0)
56-61	not used		
62	tmotlin	Motortemperatur	
63	tmrw	Motortemperatur-Referenzwert aus Modell	
64	mi_um	Berechnetes Ist-Moment in der Funktionsüberwachung	
65	gangi	Ist-Gang	
66	mizuvfil	Zulässiges indiziertes Moment vor Filter	
67	mizolv_u	Indiziertes Sollmoment für ZW-Eingriff vor Momentenbegrenzung	
if (((SY_CJ120 definiert) & (SY_CJ120>0)) | ((SY_CJ125 definiert) & (SY_CJ125>0)))			
68	rinlsu_u	Innenwiderstand LSU	SY_STETLR=1
69	rinlsu2_u	Innenwiderstand LSU, Bank 2	(SY_STERVK=1) & (SY_STETLR=1)
else			
68-69	not used		
endif			
70-99	not used	Ergänzung bis max. Nr.99 ausschließlich durch den Funktionsentwickler des %DFPM!	

Nr.	Wert	Beschreibung	Bedingung/Anmerkung
100	lbkist	LBK Ist-Position ohne Beschränkung auf Bereich 0-100%	SY_LBK>0
101	lbklrncr	Lernschrittzähler Ladungsbewegungsklappen	SY_LBK=6
102	lbksol	Sollwert für die Ladungsbewegungsklappenposition	SY_LBK>1
103	ulbkist_u	Spannung der LBK-Lagerrückmeldung	SY_LBK>1
104-255	not used	freie Felder für kundenspezifische Erweiterungen	



ABK DFPENV 52.10.0 Abkürzungen

Abk.	Art	Beschreibung
----	---	-----
DFPM	Modul	Diagnose, Fehlerpfad-Management
FCM	Modul	Fehlerspeicher, Fault Code Memory
sfp	Platzhalter	Status Fehlerpfad
dfp	Platzhalter	Diagnose Fehlerpfad

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
-----------	----------	----------	-----	-------------

NMAX			FW (REF)	Drehzahlbegrenzung
------	--	--	----------	--------------------

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_CJ120	SYS (REF)	Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ120 vorhanden
SY_CJ125	SYS (REF)	Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ125 vorhanden
SY_DFPENV	SYS (REF)	Systemkonstante: Umweltbedingungen im Fehlerspeicher
SY_DFPMTIM	SYS (REF)	Systemkonstante: Zeitinfo im Fehlerspeicher
SY_DS	SYS (REF)	Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden
SY_ENVBLOK	SYS (REF)	Systemkonstante: Anzahl Umweltblöcke im Fehlerspeicher
SY_FFESIZE	SYS (REF)	Systemkonstante: Länge der Freeze Frame-Erweiterung
SY_SIZEENV	SYS (REF)	Größe der Fehlerspeichererweiterung für Ablage Umgebungsvariablen
SY_STERHK	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat
SY_STERVK	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat
SY_STETLR	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
egaspfad	DUF	DFPMENV	EIN	EGAS-Pfad als Umweltbedingung für Funktionsüberwachungs-Diagnoseeintrag
flgrs	DCFFLR	DFPMENV	EIN	CARB FREEZE FRAME Byte, Bank 1, für LR
flgrs2	DCFFLR	DFPMENV	EIN	CARB FREEZE FRAME Byte, Bank 2, für LR
fr2_u	DFPMENV		AUS	Lambda-Regler-Ausgang; Bank2 (Byte)
fr2_w	LRS	DDYLSU, DFPENV,- GK, LR2SV, TKMWL	EIN	Lambda-Regler-Ausgang; Bank2 (Word)
fr_u	DFPMENV		AUS	Lambda-Regler-Ausgang (Byte)
fr_w	LRS	DDYLSU, DFPENV,- GK, LR2SV, TKMWL	EIN	Lambda-Regler-Ausgang (Word)
fra2_u	DFPMENV		AUS	multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Byte)
fra2_w	LRA	DCV, DEGFE,- DFPMENV, GK,- LRA2SV, ...	EIN	multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)
fra_u	DFPMENV		AUS	multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Byte)
fra_w	LRA	DCV, DDKV, DEGFE,- DFPMENV, GK, ...	EIN	multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAW, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
lbkist	GGLBK	DFPMENV	EIN	Iststellung der Ladungsbewegungskappenposition
lbklnctr	BGLBK	DFPMENV, TKMWL	EIN	Lernschrittähler Ladungsbewegungskappe
lksol	LBKSOL	DFPMENV	EIN	Sollwert für die Ladungsbewegungskappenposition
mi_duf	DUF	DFPMENV	EIN	Istmoment beim Ansprechen des Momentenvergleichs in der Funktionsüberwachung
mi_um	UFMIST	DFPMENV, DUF, UFM- VER	EIN	Berechnetes Ist-Moment in der Funktionsüberwachung
mizsolv_u	DFPMENV		AUS	Indiziertes resultierendes Sollmoment für ZW-Eingriff vor Momentenbegrenzung
mizsolv_w		DFPMENV	EIN	Indiziertes resultierendes Sollmoment für ZW-Eingriff vor Momentenbegrenzung
mizuvfil		DFPMENV	EIN	Zulässiges indiziertes Moment vor Filter
ml	SRMSEL	DFPMENV, DKVS,- DTEV, EGTE, GGTF, ...	EIN	Luftmassenfluß
mpfad	DUF	DFPMENV	EIN	Momenten-Pfad in Funktion und Funktionsüberwachung als Umweltbedingung für Diag.
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ... ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
psdss_u	DFPMENV		AUS	Saugrohrdruck gemessen mit Drucksensor am Saugrohr (DS-S) mit SAE-Quantisierung
psdss_w		DFPMENV, LDRUE,- SRMSEL, TKMWL	EIN	Saugrohrdruck gemessen mit Drucksensor am Saugrohr (DS-S)
pu	BGPU	DFPMENV, DLDR,- DTEV, KMTR,- LDRLMX, ...	EIN	Umgebungsdruck
rinh2_u	DFPMENV		AUS	Istwert (Byte) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT Bank2
rinh2_w	GGLSH	DFPMENV, DHLSHK,- DLSH, DLSSA,- DLSSACAN, ...	EIN	Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT Bank2
rinh_u	DFPMENV		AUS	Istwert (Byte) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT
rinh_w	GGLSH	DFPMENV, DHLSHK,- DLSH, DLSSA,- DLSSACAN, ...	EIN	Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT
rinlsu2_u	DFPMENV		AUS	Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU mit 8bit-Quantisierung, (Bank2)
rinlsu2_w	GGRTLSU	DFPMENV, DICLSU,- TKMWL	EIN	Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU, Bank 2
rinlsu_u	DFPMENV		AUS	Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU mit 8bit-Quantisierung
rinlsu_w	GGRTLSU	DFPMENV, DICLSU,- TKMWL	EIN	Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU
rin2_u	DFPMENV		AUS	Istwert (Byte) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde vor KAT Bank2



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
rinv2_w		DFPMENV, DLSSA,- DLSSACAN	EIN	Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde vor KAT Bank2
rinv_u	DFPMENV		AUS	Istwert (Byte) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde vor KAT
rinv_w		DFPMENV, DLSSA,- DLSSACAN	EIN	Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde vor KAT
rl	SRMSEL	ARMD, BBKR,- BGLAMBDA, DAAV,- DFPMENV, ...	EIN	relative Luftfüllung
rl_u	DFPMENV		AUS	relative Luftfüllung (Byte) für Fehlerspeicher-Umwelten
rl_w	SRMSEL	BAKH, BBKR, BBNWS,- BDEMUM, BDEMUS, ... DFPMENV	EIN	Relative Luftfüllung (Word)
rlugd_w			EIN	Füllung im ungedrosselten Zustand
rml	BGRL2SV	DFPMENV, DDMIL	EIN	relative Luftmasse (calc. load value) nach SAE J1979
rstpfad	DUR	DFPMENV	EIN	Reset-Pfad als Umweltbedingung für Rechnerüberwachungs-Diagnoseeintrag
skapfad	DUF	DFPMENV	EIN	SKA-Pfad als Umweltbedingung für Funktionsüberwachungs-Diagnoseeintrag
tabgm	TEMPKON	DFPMENV, KMTR,- TKMWL	EIN	Abgastemperatur vor Kat aus Modell
tabgm2	TEMPKON	DFPMENV, TKMWL	EIN	Abgastemperatur vor Kat aus Modell Bank2
tans	GGTFA	ADVE, ATEV, ATR,- BBKH, BBNWS, ...	EIN	Ansaugluft-Temperatur
tkatm	TEMPKON	DFPMENV, TKMWL	EIN	Katalysatortemperatur aus Modell
tkatm2	TEMPKON	DFPMENV, TKMWL	EIN	Katalysatortemperatur aus Modell, Bank2
tmew	GGTFM	DFPMENV, DFRST,- DTEVEB, TKMWL	EIN	Motortemperatur-Ersatzwert aus Modell
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tmot_u	DFPMENV		AUS	Motor-Temperatur mit def. Quantisierung für FSP-Umwelten
tmotlin	GGTFM	DFPMENV, DDMIL,- DTHM, TFGG2SV,- TKMWL	EIN	Motortemperatur, linearisiert und umgerechnet
tmrw	GGTFM	DFPMENV, TKMWL	EIN	Motortemperatur-Referenzwert aus Modell
top_w	DDTOP	DFPMENV, STADAP,- TKMWL	EIN	Operating time seit powerfail
tpsvkmf2_u	DFPMENV		AUS	gefilterter Periodendauerwert des Sondensignals vor Kat, Bank2 (Byte)
tpsvkmf2_w		DFPMENV, DLSSA,- DLSSACAN	EIN	gefilterter Periodendauerwert des Sondensignals vor Kat, Bank2 (Word)
tpsvkmf_u	DFPMENV		AUS	gefilterter Periodendauerwert des Sondensignals vor Kat. (Byte)
tpsvkmf_w		DFPMENV, DLSSA,- DLSSACAN	EIN	gefilterter Periodendauerwert des Sondensignals vor Kat. (Word)
tumg	BGTUMG	BDEMHA, BGTABST,- BGTOSPM, BKS,- DFPMENV, ...	EIN	Umgebungstemperatur
ub	GGUB	ADVE, ATEV, BGDVE, BGLBZ, CANECUR, ...	EIN	Batteriespannung
udkp1_u	DFPMENV		AUS	Spannung Drosselklappen-Poti 1 (Byte)
udkp1_w		ADVE, BGDVE,- DFPMENV, DVE2SV,- GGDVE, ...	EIN	Spannung DK-Poti 1
udkp2_u	DFPMENV		AUS	Spannung Drosselklappen-Poti 2 (Byte)
udkp2_w		ADVE, BGDVE,- DFPMENV, DVE2SV,- GGDVE, ...	EIN	Spannung DK-Poti 2
uhsh		DFPMENV, DHLSHK	EIN	Spannung an der Heizerendstufe hinter Kat
uhsh2		DFPMENV, DHLSHK	EIN	Spannung an der Heizerendstufe 2 hinter Kat
uhsv		DFPMENV	EIN	Spannung an der Heizerendstufe vor Kat
uhsv2		DFPMENV	EIN	Spannung an der Heizerendstufe 2 vor Kat
ulbkist_u	DFPMENV		AUS	Spannung der LBK-Lagerrückmeldung (Byte für FSP-Umweltbed.)
ulbkist_w		ALBK, BGLBK,- DFPMENV, GGLBK,- TKMWL	EIN	Spannung der LBK-Lagerrückmeldung
upwg1_u	DFPMENV		AUS	Spannung PWG-Poti 1 (Byte)
upwg1_w		APP2SV, BBKD,- DFPMENV, EGEG,- GGPED, ...	EIN	Spannung PWG-Poti 1 (Word)
upwg2_u	DFPMENV		AUS	Spannung PWG-Poti 2 (Byte)
upwg2_w		APP2SV, DFPMENTV,- EGEG, GGPED, TKMWL	EIN	Spannung PWG-Poti 2 (Word)
upwg2d_u	DFPMENV		AUS	Verdoppelte PWG-Poti-2-Spannung (Byte)
upwg2d_w	GGPED	BBKD, DFPMENTV	EIN	Verdoppelte PWG-Poti-2-Spannung (Word)
ushk	GGLSH	DFPMENV, DKATSP,- DLSAHK, DLSSA, DLS- SACAN	EIN	Spannung Lambdasonde hinter Katalysator
ushk2	GGLSH	DFPMENV, DKATSP,- DLSAHK, DLSSA, DLS- SACAN	EIN	Spannung Lambdasonde hinter Katalysator 2
usvk		DFPMENV	EIN	Spannung Lambdasonde vor Kat
usvk2		DFPMENV	EIN	Spannung Lambdasonde vor Kat 2
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
vfzg_u	DFPMENV	BGKMST	AUS	Fahrzeuggeschwindigkeit, mit def. Quantisierung für Tester



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
wdkba	GGDVE	BGPU, CANECU,- DAAV, DFPMENV,- DLDP, ...	EIN	Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag
wdks	FUEDKSA	DFPMENV, DVE2SV,- TKMWL	EIN	Sollwert DK-Winkel, bezogen auf unteren Anschlag
wped	GGPED	ADVE, AEVABU, ALBK, EIN BGDVE, DFPMENV, ...	EIN	Normierter Fahrpedalwinkel

FB DFPMENV 52.10.0 Funktionsbeschreibung

1. Allgemeines

=====

Die DFPMENV speichert zu jedem Fehlereintrag weitere Umgebungsdaten, die nicht Bestandteil der von den Behörden geforderten Umweltdaten sind. Die Abspeicherung erfolgt in der Quantisierung, die für die Testerausgabe erforderlich ist.

2. Speicherbereich des DFPMENV

=====

Die DFPMENV verfügt über keinen eigenen Speicherbereich. Statt dessen wird ein Teil des Fehlerspeichers (fcm) verwendet.

Der vom DFPMENV genutzte Speicherbereich hat folgende Struktur:

	Verwaltungs- daten (optional)	Freeze Frame Erweiterung (optional)	Umgebungsdaten Block 1 (optional)	Umgebungsdaten Block 2 (optional)	Umgebungsdaten Block n (optional)
Größe in Bytes		SY_FFESIZE	SY_ENVBLOK * (SY_DFPMTIM + SY_DFPMENV)		
			SY_SIZEENV		

Die Umgebungsdaten Block 1 .. n haben folgende Struktur:

	Umgebungsdaten vom Fehlerpfad unabhängig (optional)	Umgebungsdaten vom Fehlerpfad abhängig (optional)
Größe in Bytes	SY_DFPMTIM	SY_DFPMENV

3. Methoden

=====

3.1 Methoden die vom DFPM aufgerufen werden (siehe %DFPM)

Der DFPM kann folgende Methoden aufrufen, falls sie in der %DFPMENV implementiert sind:

```
dfpmenvCheckErr()  
dfpmenvCheckErrDeb()  
dfpmenvCheckOk()  
dfpmenvCheckOkHealed()  
dfpmenvFrzAlloc()  
dfpmenvFrzCopy()  
dfpmenvFrzDel()  
dfpmenvFrzNext()  
dfpmenvFrzReset()  
dfpmenvFrzTake()  
dfpmenvLineAlloc()  
dfpmenvLineDelEmpty()  
dfpmenvLineDelHistory()  
dfpmenvLineDelLegal()  
dfpmenvLineOverflow()  
dfpmenvSfpChange()
```

3.2. Methoden, die der DFM zur Verfügung stellen muss (siehe %DFPM)

```
dfpmFillEnvLine()  
dfpmReadEnvLine()
```

3.3 Methoden für Testerschnittstelle (optional)

Die DFPMENV stellt Methoden bereit, mit denen die zu einer Fehlerzeile gespeicherten Ereignis-notierten Variablen ausgegeben werden können. Dabei wird nicht geprüft, ob die Fehlerzeile gültig ist. Die Funktion, welche diese Methoden nutzen möchte, muss daher zuerst im DFPM nach einer gültigen Fehlerzeile suchen. Dann kann die Funktion über die von der DFPMENV bereitgestellten Methoden auf Ereignis-notierten Variablen zugreifen.

```
dfpmenvGetFrzExt(line, buffer)  
Die Methode kopiert aus einer Fehlerzeile fcm[line].envBlok den Inhalt der Freeze Frame Erweiterung nach buffer.  
  
dfpmenvGetEnvBlock(line, blok, buffer)  
Die Methode kopiert aus einer Fehlerzeile fcm[line].envBlok den Inhalt der Block blok nach buffer.
```

APP DFPMENV 52.10.0 Applikationshinweise

Diese Sektion selbst kann nicht appliziert werden.

Die "Referenztable der durch FFTdfp[] anwählbaren Messwerte" ist applikationsrelevant.

Anmerkung:

Messwerte werden nur während der normalen Taskausführung berechnet. Im SG-Nachlauf und während der SG-Initialisierung sind die Werte ungültig. Eine während des Nachlaufs gespeicherter DFPMENV-Zeile kann deshalb ungültige Daten enthalten.



FU DFPMFRZ 50.60.0 Diagnose Fehlerpfadmanagement; FreezeFrame Logistik

FDEF DFPMFRZ 50.60.0 Funktionsdefinition

Aus %TC1MOD werden die FreezeFrame-Werte wie folgt bereitgestellt:

- 1-Byte - Grössen: Anzahl (SY_S1FL2) im Array ps1fl2
 - 2-Byte - Grössen: Anzahl (SY_S1FL3) im Array ps1fl3
 - 4-Byte - Grössen: Anzahl (SY_S1FL5) im Array ps1fl5
- innerhalb der Arrays ps1fl.. ist die Reihenfolge entsprechend der PID-Nummer aus ISO15031-5 (Service 1).

Bei Aufruf aus der DFPM-Kernfunktion (z.B. DFPM50.10ff) werden die Werte dieser Arrays ab der Stelle frz im entsprechenden Fehlerspeichereintrag gespeichert.

Bitte beachten:

- Durch die automatische Bereitstellung der Werte kann sich der Speicherumfang für jeden Programmstand ändern.
- Abhilfe, wo nötig, ist möglich durch Bereitstellung von Dummy-s1fl...-Werten.
- Damit hat der Fehlerspeicher dann aber immer den maximal möglichen FreezeFrame-Umfang.

Zur Ausgabe an das ScanTool (%TC2MOD) wird einmal je Sekunde geprüft ob ein ScanTool-relevanter FreezeFrame existiert und ggf. der wichtigste ausgewählt. Der ausgewählte dfpty wird in ffzdfpty_w gemeldet, was eine Teilinformation des fcmIDs darstellt.

Die Auswahl ist wie folgt:

- ScanTool-relevant ist ein Eintrag, wenn er MIL-entprellt ist (fes.dauer=true) und sichtbar sein soll (fes.scatt=true).
- Die Priorität wird aus der Klassentabelle ermittelt (ffPrio). Achtung: Kleine Nummer ist hohe Priorität.

Falls der FreezeFrame-Pointer ffzdfpty_w auf einen Misfire-Einzelzylinderfehler (z.B. DFP_MD01) zeigt, wird zusätzlich der Pointer ffzmdptr_w als Zeiger auf den Summenfehler DFP_MD aktiviert. Dies ermöglicht es, die zeitlich aktuelleren FreezeFrame-Werte aus dem, bei Einzelzylinderfehler unsichtbaren, Summenfehler zum ScanTool zu übertragen.

Zur Ermittlung von similar conditions einer Diagnosefunktion kann diese aus den gespeicherten FreezeFrame Werten folgende Informationen zurücklesen:

Mit Methode getFcmFrzExists wird abgefragt, ob ein FreezeFrame zum angefragten Fehlerpfad existiert.

Falls ja, können aus diesem FreezeFrame

- mit Methode getFcmEngineSpeedPOC die gespeicherte Motordrehzahl s1fl3p0C (PID0C) ,
 - mit Methode getFcmLoadCondP04 die gespeicherte Last s1fl2p04 (PID04) und
 - mit Methode getFcmCoolTempP05 die gespeicherte Motortemperatur s1fl2p05 (PID05)
- zurückgelesen werden.

Es werden Methoden für die Befüllung und das Kopieren eines Datensatzes analog zum Umfang und Struktur des Behörden Freeze Frames für Kundendienstzwecke zur Verfügung gestellt.

ABK DFPMFRZ 50.60.0 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
ffzdfpty_w	DFPMFRZ	CANECU	AUS	Fehlerpfadidentifikationsnummer (dfpty) zum Freeze-Frame Zero
ffzmdptr_w	DFPMFRZ		AUS	Pointer auf FreezeFrame von DFP_MD
s1fl2p04	BGRL2SV	CANECU, DFPMFRZ,-	EIN	Schnittstelle für Mode \$01+\$02 rml Wert für PID \$04
		DKVSSC, DMDMIL		
s1fl2p05	TFGG2SV	CANECU, DFPMFRZ	EIN	Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Motortemperatur PID \$05
s1fl3p0c	NMOT2SV	DFPMFRZ, DKVSSC,-	EIN	Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Motordrehzahl PID \$0C
		DMDMIL		

FB DFPMFRZ 50.60.0 Funktionsbeschreibung

In diesem System beinhaltet jeder gespeicherte Fehler einen FreezeFrame mit gesetzlichem Umfang.

Da für die Ausgabe zum Generic Scan Tool nur ein FreezeFrame (der wichtigste) unterstützt werden muss, wird über entsprechende Priorisierung ein FreezeFrame#0 ausgewählt.

Diagnosefunktionen können über frzReq eine FreezeFrame-Speicherung schon vor der Fehlerspeicherung beauftragen, damit beste Daten im Freeze Frame stehen.

Zur Unterstützung der Auswahl von similar conditions können die gespeicherten Werte von

- Last, Motordrehzahl und Motortemperatur
- von Diagnosefunktionen aus dem FreezeFrame zurückgelesen werden.

APP DFPMFRZ 50.60.0 Applikationshinweise

FU DFPMOVF 50.20.0 Diagnose Fehlerpfadmanagement, Memory Overflow

FDEF DFPMOVF 50.20.0 Funktionsdefinition

Diese Funktion bestimmt die Priorität bzw. Verdrängbarkeit von Fehlerspeichereinträgen wenn Speicher voll ist.

Selektion ist wie folgt festgelegt, niederste Priorität zuerst:

1. Eintrag ist im Zustand empty
2. Eintrag ist im Zustand erasable
3. Eintrag ist vorab-FreezeFrame und nur Kundendienst-relevant (noScatt)
4. Eintrag ist Kundendienst-relevant (noScatt), aber neuer Eintrag ist Behördenrelevant (useScatt)

Falls keines dieser vier Auswahlkriterien zutrifft, wird die neue Speicherung verweigert.

ABK DFPMOV 50.20.0 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
fcmSequEnd	DFPM	DFPMOV, DFPMTIP	EIN	Anzahl der Einträge in der Reihenfolgentabelle
fcmSequTab	DFPM	DFPMOV, DFPMTIP	EIN	Reihenfolgentabelle der Fehlerspeichereinträge
fcmstab		DFPMOV, DFPMTIP	EIN	Fehlerspeichertabelle

FB DFPMOV 50.20.0 Funktionsbeschreibung**APP DFPMOV 50.20.0 Applikationshinweise****FU DFPMTIP 50.40.0 Tester interface package für DFP50.ff****FDEF DFPMTIP 50.40.0 Funktionsdefinition**

Folgende Methoden zur Interaktion mit einem externen Tester über die entsprechende Schnittstelle werden unterstützt:

getErrCnt	meldet die Anzahl der gespeicherten aktiven Fehlereinträge zurück
getErrCntValEver	meldet die Anzahl der validiert gespeicherten aktiven Fehlereinträge zurück
getErrLine()	gibt den kompletten Inhalt der adressierten Zeile des Fehlerspeichers aus
getErrDfpTyp()	kopiert den kompletten Fehlerspeicher-Inhalt des adressierten Fehlers an die übergebene Adresse.
getInfoLine()	gibt komprimierten Inhalt der adressierten Zeile des Fehlerspeichers aus
	Für Systemkonstante SY_fcmird = 0 gilt: (Bytes dfp, fps, typ, fes und cla werden übertragen)
	Für Systemkonstante SY_fcmird > 0 gilt: (Bytes dfp, fps, typ, fes, cla und out werden übertragen)
getInfoDfp	kopiert den InfoType von dfp an die übergebene Adresse und liefert TRUE, falls es mindestens einen Eintrag (frzOnly ausgeschlossen) zu dem dfp gibt. Falls es keinen Fehlertyp (frzOnly ausgeschlossen) zum dfp im FCM gibt, wird FALSE zurückgeliefert und der Buffer nicht befüllt. Bei mehreren vorhandenen Typen wird fps, typ, fes und out als Veroderung der vorhandenen Einträge zu diesem dfp dargestellt und cla ist eine beliebige der eingetragenen Typen.
getInfoDfpTyp()	gibt komprimierten Inhalt des ausgewählten Fehlerpfades aus
	Für Systemkonstante SY_fcmird = 0 gilt: (Bytes dfp, fps, typ, fes und cla werden übertragen)
	Für Systemkonstante SY_fcmird > 0 gilt: (Bytes dfp, fps, typ, fes, cla und out werden übertragen)
getMode3DTCs	Falls Einträge im Zustand Mode3 vorhanden sind, wird TRUE zurück geliefert und ab der übergebenen Word-Array-Adresse erst die Anzahl Mode3-DTCs und dann die DTC-Werte (über CDCTab) der Mode3-Einträge kopiert. Ansonsten wird FALSE zurück geliefert.
getMode7DTCs	Falls Einträge im Zustand Mode7 vorhanden sind, wird TRUE zurück geliefert und ab der übergebenen Word-Array-Adresse erst die Anzahl Mode7-DTCs und dann die DTC-Werte (über CDCTab) der Mode7-Einträge kopiert. Ansonsten wird FALSE zurück geliefert.
getFFCDfpTyp	kopiert den Behörden-Freeze-Frame des Eintrags an die übergebene Adresse
getFcmSequence	gibt die Anzahl der aktiven FCM-lines und ihre chronologische Ordnung zurück.
getSeqNbrOfFcmLine()	gibt für die übergebene Fehlerspeicherzeile eine chronologische Nummer zurück.
delErrDfp()	für den ausgewählten Fehlerpfad dfp und ggf. dessen Summen- oder Teilfehlerpfade werden folgende Aktionen ausgelöst: FCM lines werden incl. Statusword sfpdftp gelöscht (auf erasable gesetzt). Ggf. werden auch Anteile in der Diagnosefunktion gelöscht (z.B. Adaptionswerte)
delErrCDC()	für den über CDC ausgewählten Fehlerpfad dfp und ggf. dessen Summen- oder Teilfehlerpfade werden folgende Aktionen ausgelöst: FCM lines werden incl. Statusword sfpdftp gelöscht (auf erasable gesetzt). Ggf. werden auch Anteile in der Diagnosefunktion gelöscht (z.B. Adaptionswerte)
delErrCDK()	für den über CDK ausgewählten Fehlerpfad dfp und ggf. dessen Summen- oder Teilfehlerpfade werden folgende Aktionen ausgelöst: FCM lines werden incl. Statusword sfpdftp gelöscht (auf erasable gesetzt). Ggf. werden auch Anteile in der Diagnosefunktion gelöscht (z.B. Adaptionswerte)
delErrDfpExpert()	für den ausgewählten Fehlerpfad dfp und ggf. dessen Summen- oder Teilfehlerpfade werden folgende Aktionen ausgelöst: FCM lines werden incl. Statusword sfpdftp gelöscht (auf empty gesetzt).



Ggf. werden auch Anteile in der Diagnosefunktion gelöscht (z.B. Adaptionswerte)

delErrDfpExpert() löscht den durch expert selektierten Fehlerpfad dfp incl. Statusword sfpdfp und ggf. Anteile in der Diagnosefunktion.

delErrDfpOnlyExpert() löscht den ausgewählten Fehlerpfad dfp incl. Statusword sfpdfp und ggf. Anteile in der Diagnosefunktion.

delFCM löscht gesamten Fehlerspeicher FCM incl. aller Statuswords sfpdfp und ggf. Anteile in Diagnosefunktionen.

delFcmExpert löscht Fehler mit expert-Merkmal incl. ihrer Statuswords sfpdfp aus dem Speicher.

Auslesen des Fehlerspeichers erfolgt über Tester (Generic scan tool) -->%SCATTx.y
oder Kundendiensttester z.B. KTS500 -->%TK...x.y; %T2...x.y

ABK DFPMTIP 50.40.0 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
fcmend	DFPM	DFPMTIP, GGCANECU, TKMWL	EIN	Anzahl Einträge im Fehlerspeicher
fcmSequEnd	DFPM	DFPMOVF, DFPMTIP	EIN	Anzahl der Einträge in der Reihenfolgentabelle
fcmSequTab	DFPM	DFPMOVF, DFPMTIP	EIN	Reihenfolgentabelle der Fehlerspeichereinträge
fcmstab		DFPMOVF, DFPMTIP	EIN	Fehlerspeichertabelle

FB DFPMTIP 50.40.0 Funktionsbeschreibung

Funktion stellt Methoden bereit, um Informationen aus dem Fehlerspeicher (FCM) auszulesen und zu löschen.

APP DFPMTIP 50.40.0 Applikationshinweise

Diese Funktion erfordert keine Applikationsarbeit.

FU DFPMTRG 2.10.0 Triggertabelle MY2005ff

FDEF DFPMTRG 2.10.0 Funktionsdefinition

Folgende Trigger sind unter der angegebenen Nummer adressierbar: siehe auch -->%DFPMCLAx.y

Nummer	Trigger	Bemerkung
0	B_no (bbno)	Kein Trigger gewünscht
1	B_tim (bbtim)	Zeittrigger, Quantisierung entsprechend -->%DFPMx.y
2	B_dcy (bbdcy)	Driving Cycle Bewertung sofort mit Flagge
3	B_wuc (bbwuc)	Warm Up Cycle
4	B_sp1 (bbbsp1)	Sonderentprellung 1 siehe -->%DMDMILx.y
5	B_sp2 (bbbsp2)	Sonderentprellung 2 siehe -->%DMDMILx.y
6	B_sp3 (bbbsp3)	Sonderentprellung 3 siehe -->%DKVSx.y
7	B_dcynl (bbdcynl)	Driving Cycle Bewertung im Nachlauf
8	B_no (bbno)	reserviert
9	B_nl (bbnl)	Nachlaufbewertung unabhängig von erreichen Driving Cycle
10-255	B_no (bbno)	reserviert

Bildung B_wuc: Komplette Funktionalität aus %DWUC14.30 ist hier eingebunden.
Die Bildung B_wuc ist hier gemäss %DWUC14.30 realisiert, genauere Beschreibung folgt. ##

Bildung B_dcy: Komplette Funktionalität aus %DDCY15.20 ist hier eingebunden.
Die Bildung B_dcy ist hier gemäss %DDCY15.20 realisiert, genauere Beschreibung folgt. ##

ABK DFPMTRG 2.10.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
DTMWUC			FW	Delta Motortemperaturschwelle für Erfüllung 'warm up cycle'
TMWUC			FW	Motortemperaturschwelle für Erfüllung 'warm up cycle'
TMWUCST			FW	max. Motortemperatur im Start für Erfüllung 'warm up cycle'
TWBDCY			FW	Wartezeit für Erkennung Bedingung 'driving cycle'

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_dcy	DFPMTRG	CANECU, D2CTR,- DFPMCLA, NLKO,- TKMWL	AUS	Bedingung 'driving cycle' erkannt
B_dcynl	DFPMTRG		AUS	Bedingung 'driving cycle' incl. Nachlauf erkannt
B_nl	DFPMTRG	HT2KTCY315	AUS	Ausschalten Hauptrelais im Zustand PreDrive und PostDrive
B_no		DFPMTRG	EIN	unendlich-Trigger für Fehlerpfadmanagement
B_nowuc	DFPMTRG	TKMWL	AUS	Bedingung 'kein warm up cycle' erkannt
B_pwf	BBHWONOF	BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...	EIN	Bedingung Powerfail
B_sp1	DMDMIL	DFPMCLA, DFPMTRG	EIN	FLC-Trigger der Aussetzererkennung
B_sp2	DMDMIL	DFPMCLA, DFPMTRG	EIN	HLC-Trigger der Aussetzererkennung
B_sp3		DFPMCLA, DFPMTRG	EIN	Spezial-Bereichs-Trigger der Diagnose Kraftstoffversorgungssystem

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
B_tim	DFPMTRG	DFPMCLA, DFPMTRG	EIN	Zeit-Trigger für Fehlerpfadmanagement
B_wuc	DFPMTRG	BKS, CANECU,- D2CTR, DFPM,- DFPMCLA, ...	AUS	Bedingung 'warm up cycle' erkannt
bbdcy	DFPMTRG	DMDMIL	LOK	Byte für Bedingung B_dcy als Triggerevent in DCLA
bbdcynl	DFPMTRG		LOK	Byte für Bedingung B_dcyntl als Triggerevent in DCLA
bbnl	DFPMTRG		LOK	Byte für Bedingung B_nl als Triggerevent in DCLA
bbno	DFPMTRG		LOK	Byte für Bedingung B_no als Triggerevent in DCLA
bbbsp1	DFPMTRG	DFPMTRG	EIN	Byte für Bedingung B_sp1 als Triggerevent in DCLA
bbbsp2	DFPMTRG	DFPMTRG	EIN	Byte für Bedingung B_sp2 als Triggerevent in DCLA
bbbsp3	DFPMTRG	DFPMTRG	EIN	Byte für Bedingung B_sp3 als Triggerevent in DCLA
bbtim	DFPMTRG	DFPMTRG	EIN	Byte für Bedingung B_tim als Triggerevent in DCLA
bbwuc	DFPMTRG		LOK	Byte für Bedingung B_wuc als Triggerevent in DCLA
dcycnt	DFPMTRG	TKMWL	AUS	Driving cycle - counter
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tmstem	DFPMTRG		LOK	Motortemperatur bei Startende in Memory
wuccnt	DFPMTRG	TKMWL	AUS	Warm-up cycle - counter
wucfcmclr	DFPMTRG	DFPM2SV	AUS	Anzahl Warm-Up Zyklen seit Fehlerspeicher gelöscht

FB DFPMTRG 2.10.0 Funktionsbeschreibung

Alle im Fehlerpfadmanagement benötigten Trigger-Ereignisse werden hier numerisch sortiert bereitgestellt.

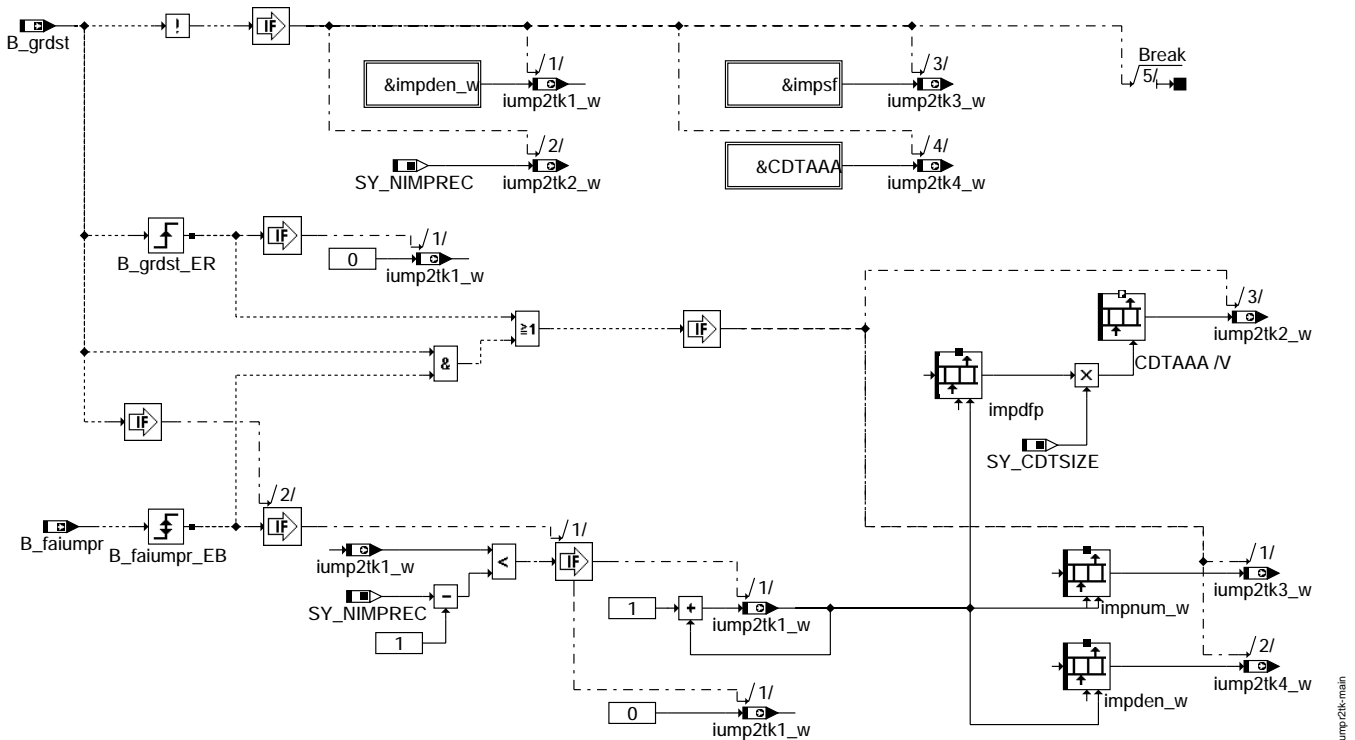
APP DFPMTRG 2.10.0 Applikationshinweise

Die hier referenzierten Nummern werden z.B. bei der Bildung von frei applizierbaren Fehlerklassen (z.B. CL30LINE) in DFPMCLA benötigt.

FU IUMPR2TK 1.10.0 IUMPR to Tester Communication interface

FDEF IUMPR2TK 1.10.0 Funktionsdefinition

'&' as prefix in pin-names (eg. &abc) refers that address of 'abc' is to be used.



iump2tk-main

ABK IUMPR2TK 1.10.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CDTAAA			FW (REF)	Dummy: Tabellenanfang



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_CDTSIZE	SYS (REF)	Systemkonstante: Anzahl der CDT-Werte je Fehlerpfad
SY_NIMPREC	SYS (REF)	Anzahl der IUMPR-Records

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_faiumpr		IUMPR2TK	EIN	Bedingung Funktionsanforderung IUMPR
B_grdst	TKDFA	IUMPR2TK, KOS	EIN	Bedingung Grundeinstellung
impden_w	IUMPRKF	IUMPR2TK, IUMPREC	EIN	Denominator zum IUMPR-Record
impdfp	IUMPRKF	IUMPR2TK	EIN	DFP zum IUMPR-Record
impnum_w	IUMPRKF	IUMPR2TK, IUMPREC	EIN	Numerator zum IUMPR-Record
impsf	IUMPRKF	IUMPR2TK	EIN	Zustand des IUMPR-Record
iump2tk1_w	IUMPR2TK	TKMWL	AUS	Übergabewert 1 zur IUMPR-Records Ausgabe auf dem Tester
iump2tk2_w	IUMPR2TK	TKMWL	AUS	Übergabewert 2 zur IUMPR-Records Ausgabe auf dem Tester
iump2tk3_w	IUMPR2TK	TKMWL	AUS	Übergabewert 3 zur IUMPR-Records Ausgabe auf dem Tester
iump2tk4_w	IUMPR2TK	TKMWL	AUS	Übergabewert 4 zur IUMPR-Records Ausgabe auf dem Tester

FB IUMPR2TK 1.10.0 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion bildet ein Interface zwischen den IUMPR-records und der TKMWL.
Damit ist es möglich die IUMPR-records (numerator and denominator) auf dem VW-Tester sichtbar zu machen.

Bei B_grdst = FALSE, werden folgende Werte ausgegeben.

iump2tk1_w	Startadresse IUMPR records
iump2tk2_w	Anzahl IUMPR records (SY_NIMPREC)
iump2tk3_w	Startadresse Statusflags (impsf)
iump2tk4_w	Startadresse CDTXXX

Wenn B_grdst auf TRUE wechselt wird iump2tk1_w als index für die IUMPR-records verwendet und auf 0 initialisiert.

Durch einen Wechsel (TRUE <--> FALSE) der Funktionsanforderung B_faiumpr, kann iump2tk1_w inkrementiert werden.

Nach Erreichen des letzten Records wird beim Weiterschalten wieder mit 0 begonnen.

iump2tk1_w	Nummer des IUMPR records
iump2tk2_w	entsprechender CDT zu iump2tk1_w
iump2tk3_w	Numerator des IUMPR-records abhängig von iump2tk1_w
iump2tk4_w	Denominator des IUMPR-records abhängig von iump2tk1_w

APP IUMPR2TK 1.10.0 Applikationshinweise



FU IUMFREE 1.30.0 IUMPR - EEPROM-Speicherung

FDEF IUMFREE 1.30.0 Funktionsdefinition

Die Funktion %IUMFREE dient der Abspeicherung von Größen zum Nachweis des "In-Use-Monitor Performance Ratios" (IUMPR) ins EEPROM, die in der Funktion %IUMPRKF berechnet werden. In der Funktion %IUMPRKF erfolgt die Aufzeichnung von Informationen über das Laufverhalten von Diagnosen im Alltag gemäß den OBDII-Update Forderungen. Dort wird ein bestimmtes Laufverhalten pro allgemeinem Fahrzyklus gefordert. Die genauen Anforderungen an das Inkrementieren bestimmter Zähler sind in den Gesetzesunterlagen der CARB spezifiziert.

CARB fordert, dass "General Denominator", "Ignition Cycle Counter", "Numerator" und "Denominator" nur im Falle einer Neuprogrammierung oder - falls die Werte im "Keep Alive Memory" (KAM) gehalten werden - bei einem Powerfail, resetiert werden dürfen. Allerdings ist für eine langfristige Sicherung der Daten die Abspeicherung im EEPROM notwendig, um nach einem Powerfail die Daten zu restaurieren. Dann bleiben die ermittelten Werte der Diagnosen in Mode\$09 erhalten.

Die Abspeicherung erfolgt im SG-Nachlauf und die Restaurierung in der SG-Initialisierung durch diese Funktion.

Im Nachlauf _1000msSwOff werden in der Funktion

```
iumpreeSwOff()
    cntgnden_w
    cntigncy_w
    impnum_w[0...SY_NIMPREC-1]
    impden_w[0...SY_NIMPREC-1]
```

in das EEPROM gesichert. Damit sind neben dem "General Denominator" und dem "Ignition Cycle Counter" die Werte der "Numerator" und "Denominator" von allen Records gespeichert. Diese Größen werden bereits im NonVolatileRAM gehalten. Alle anderen Größen des Records sind entweder ROM oder VolatileRAM.

In der Initialisierung _ini erfolgt der Aufrufes der Funktion

```
iumpreeIni()
    if(B_pwf) /*im Falle eines Powerfails*/
    {
        Restaurierung der gespeicherten Größen und Übernahme ins NonVolatileRAM
    }
```

Diese Funktion unterstützt die Abspeicherung der "Numerator" und "Denominator" für SY_NIMPREC <= 61!!! D.h. es können maximal SY_NIMPREC x (2 Byte pro Zähler + 2 Byte pro Nenner) + 2 Byte für General Denominator + 2 Byte für Ignition Cycle Counter = 61 x 4 + 4 = 248 Nutzbyte im EEPROM belegt werden. Allerdings kann auch weniger Platz im EEPROM reserviert werden. Falls die Reservierung zu klein ist, erfolgt bei Einhaltung der Namenskonvention der benutzten Makros, ein Abbruch im Compiler-Lauf.

Das Einbinden der Funktion erfordert SY_IUMFREE>0 !

ABK IUMFREE 1.30.0 Abkürzungen

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_IUMFREE	SYS (REF)	EEPROM-Speicherung für IUMPR-Daten aktiviert
SY_NIMPREC	SYS (REF)	Anzahl der IUMPR-Records

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_pwf	BBHWONOF	BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...	EIN	Bedingung Powerfail
cntgnden_w	IUMPRKF	IUMFREE, TKMWL	EIN	Zähler General Denominator
cntigncy_w	IUMPRKF	IUMFREE, TKMWL	EIN	Zähler Ignition Cycle
impden_w	IUMPRKF	IUMPR2TK, IUMFREE	EIN	Denominator zum IUMPR-Record
impnum_w	IUMPRKF	IUMPR2TK, IUMFREE	EIN	Numerator zum IUMPR-Record

FB IUMFREE 1.30.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %IUMFREE dient der Abspeicherung von Größen zum Nachweis des "In-Use-Monitor Performance Ratios" (IUMPR) ins EEPROM, die in der Funktion %IUMPRKF berechnet werden. In der Funktion %IUMPRKF erfolgt die Aufzeichnung von Informationen über das Laufverhalten von Diagnosen im Alltag gemäß den OBDII-Update Forderungen. Dort wird ein bestimmtes Laufverhalten pro allgemeinem Fahrzyklus gefordert. Die genauen Anforderungen an das Inkrementieren bestimmter Zähler sind in den Gesetzesunterlagen der CARB spezifiziert.

CARB fordert, dass "General Denominator", "Ignition Cycle Counter", "Numerator" und "Denominator" nur im Falle einer Neuprogrammierung oder - falls die Werte im "Keep Alive Memory" (KAM) gehalten werden - bei einem Powerfail, resetiert werden dürfen. Allerdings ist für eine langfristige Sicherung der Daten die Abspeicherung im EEPROM notwendig, um nach einem Powerfail die Daten zu restaurieren. Dann bleiben die ermittelten Werte der Diagnosen in Mode\$09 erhalten.

Die Abspeicherung erfolgt im SG-Nachlauf und die Restaurierung in der SG-Initialisierung durch diese Funktion.

APP IUMFREE 1.30.0 Applikationshinweise

FU IUMPRKF 1.50.0 Kernfunktion IUMPR

FDEF IUMPRKF 1.50.0 Funktionsdefinition

Die Funktion dient zur Aufzeichnung von Informationen über das Laufverhalten von Diagnosen im Alltag gemäß den OBDII-Update Forderungen an das sog. In-Use-Monitor-Performance Ratio (IUMPR). Dort wird ein bestimmtes Laufverhalten pro allgemeinem Fahrzyklus gefordert. Die genauen Anforderungen an das Inkrementieren bestimmter Zähler sind in den Gesetzesunterlagen der CARB CARB Mail-out, EXECUTIVE ORDER, 13CCR1968-2 spezifiziert.

ÜBERSICHT:

=====

Zur Dokumentation der durchgeführten Fahrten werden zwei Zähler geführt:

- "Ignition Cycle Counter" = Zähler der Motorstarts
- "General Denominator" = allgemeiner Fahrzähler

Zusätzlich wird zu 7 Komponentenpaketen

- Catalyst bank1
- Catalyst bank2
- Oxygen sensor bank1
- Oxygen sensor bank2
- EVAP-system
- EGR/VVT-system
- Secondary air system

zu jeder dazu gehörigen Diagnose ein Satz von Daten (=Record) geführt, der über das Laufverhalten der Diagnose zu dem jeweiligen Paket Auskunft gibt.

IGNITION CYCLE COUNTER

=====

Definition:

Für den Ignition Cycle Counter wird die Bedingung "Engine Start" mittels der Drehzahl `nmot_w` ausgewertet. Wenn diese für 2s +/-1s oberhalb von `NEISPSTIMP` liegt, zu applizieren als "normal, warmed idle-speed - 150 rpm", wird der Startzähler inkrementiert:

"The ignition cycle counter shall be incremented within ten seconds if and only if the vehicle meets the engine start definition (see section (c)) for at least two seconds plus or minus one second."

...
"(C) (12) "Engine start" is defined as the point when the engine reaches a speed 150 rpm below the normal, warmed-up idle speed (as determined in the drive position for vehicles equipped with an automatic transmission)..."

Inkrementieren:

Das Inkrementieren wird bei einem am Generic Scan-Tool sichtbaren Fehler gesperrt, sofern dieser die Auswertung der relevanten Größen für den Ignition Cycle Counter stört (`B_disigcy`).

Systeme mit `SY_INHIBIT>0`

Für die Ermittlung der Sperrbedingungen wird der Inhalt des Fehlerspeichers ausgewertet und mit den Inhibit-Einträgen für den "Function Identifier" (FID) `FID_CIMPIC` verglichen (siehe Doku. der QUER-Wirkungen). Mit diesem FID wird die Funktionalität zur Berechnung des Ignition Cycle Counter am Diagnose System Management (DSM) repräsentiert. Es ist zu beachten, dass die Freigabe `B_sccimpic` nicht eingelesen wird, da noch extra überprüft wird, ob ein am Generic Scan Tool sichtbarer Fehler zur Sperrung führt. Die Sichtbarkeit am Scan Tool ist in der reinen "Inhibit"-Information nicht enthalten. Dies ist bei der Beobachtung des FIDs zu beachten. Wenn also das `FID_CIMPIC` wegen eines Fehlers gesperrt wird, welcher am Generic Scan Tool sichtbar ist, so erfolgt `B_disigcy=true`.

Systeme mit `SY_INHIBIT==0`

In der Funktion `%IUMPREC` werden die sperrenden Fehler ausgewertet und über die Bedingung `B_disigcy` an die Kernfunktion gemeldet, die dann lediglich `B_disigcy = B_disigcy` setzt.

Pseudo-Code:

```
_1000ms
if (nmot_w >= NEISPSTIMP für >= 2s ) then
{
    Motorstart-Bedingung erfüllt: B_impenstr // Bedingung ist notwendig für die Beschränkung der Inkrementierung
    // der Zähler.
}
if (Motorstart-Bedingung erfüllt UND
    keine Sperrung des FID_CIMPIC wegen Fehler in Mode$07: !B_disigcy UND
    noch nicht gezählt in dieser Fahrt: !B_cntigncy) then
{
    cntigncy_w++
    B_cntigncy = true
}
```

Behandlung des Überlaufs: Bei Erreichen von `MAXWORD` wird mit 0 weitergezählt.



GENERAL DENOMINATOR
=====

Definition:

Der General Denominator wird inkrementiert, wenn ein allgemeines Fahrprofil gemäß der CARB-Gesetzgebung erfüllt ist:

- (i) Cumulative time since engine start is greater than or equal to 600 seconds while at an elevation of less than 8,000 feet above sea level and at an ambient temperature of greater than or equal to 20 degrees Fahrenheit;
- (ii) Cumulative vehicle operation at or above 25 miles per hour occurs for greater than or equal to 300 seconds while at an elevation of less than 8,000 feet above sea level and at an ambient temperature of greater than or equal to 20 degrees Fahrenheit;
- (iii) Continuous vehicle operation at idle (i.e., accelerator pedal released by driver and vehicle speed less than or equal to one mile per hour) for greater than or equal to 30 seconds while at an elevation of less than 8,000 feet above sea level and at an ambient temperature of greater than or equal to 20 degrees Fahrenheit;

Physikalische Randbedingungen:

Es werden zunächst die physikalischen Bedingungen überprüft und die Höhenbedingung durch eine Bedingung an den Umgebungsdruck über den Höhenfaktor approximiert.

Pseudo-Code: _1000ms

```

/*Überprüfung der Umgebungstemperatur*/
if (tumpg >= TMNDEN)
  {B_tumgden = true}
else
  {B_tumgden = false}

/*Überprüfung der Höhe, approximiert durch den Druck*/
if (fho_w >= FHOIMPDPY)
  {B_elevden = true}
else
  {B_elevden = false}

/*Überprüfung der physikalischen Randbedingungen*/
if (B_elevden AND B_tumgden)
  {B_caldenpy = true}
else
  {B_caldenpy = false}
    
```

Fahrprofil und Inkrementieren:

Das Inkrementieren wird bei einem am Generic Scan-Tool sichtbaren Fehler gesperrt, sofern dieser die Auswertung der relevanten Größen für den General Denominator stört (B_disgndn).

Systeme mit SY_INHIBIT>0

Für die Berechnung der der Sperrbedingung wird der Inhalt des Fehlerspeichers ausgewertet und mit den Inhibit-Einträgen für das FID_CIMPGD verglichen (siehe Doku. der QUER-Wirkungen). Mit diesem FID wird der General Denominator berechnet. Es ist zu beachten, dass die Freigabe B_sccimpgd nicht eingelesen wird, da noch extra überprüft wird, ob ein am Generic Scan Tool sichtbarer Fehler zu Sperrung führt. Die Sichtbarkeit am Scan Tool ist in der reinen "Inhibit"-Information nicht enthalten. Dies ist bei der Beobachtung des FIDs zu beachten. Um logische UND-Verknüpfungen von Fehlern zu berücksichtigen, werden zwei weitere FIDs eingeführt, nämlich FID_CIMP1P und FID_CIMP2P. Wenn also das FID_CIMP2P wegen eines Fehlers gesperrt wird, welcher am Generic Scan Tool sichtbar ist, oder FID_CIMP1P UND FID_CIMP2P gesperrt sind (dokumentiert durch B_disgd1p bzw. B_disgd2p), so erfolgt B_disgndn = true.

Systeme mit SY_INHIBIT==0

In der Funktion %IUMPREC werden die sperrenden Fehler ausgewertet, logisch verknüpft und über die Bedingung B_disgndne an die Kernfunktion gemeldet, die dann lediglich B_disgndn = B_disgndne setzt.

Das Fahrprofil wird ausgewertet falls

- keine Sperrung: B_disgndn == false
- SY_INHIBIT >0: Prüfung der Sperrbedingungen von FID_CIMPGD, FID_CIMP2P, FID_CIMP2P
- SY_INHIBIT==0: Prüfung von B_disgndne
- physikalische Randbedingungen erfüllt: B_caldenpy == true
- Motor-Startbedingung erfüllt (siehe Ignition Cycle Counter)
- General Denominator in dieser Fahrt noch nicht inkrementiert: B_cntgnden== false

Pseudo-Code: _1000ms

Die Behandlung der Zeitschritte erfolgt unter Auswertung der CPU-Systemzeit.

Anforderung an Motorbetriebszeit:

```

Kumulierte Zeit seit Motorstart mindestens 600s
if ( timpcycl_w >= TMNIMPCYCL ) B_timpcycl = true
if ( !B_timpcycl ) timpcycl_w ++
    
```

Anforderung an Fahrzeuggeschwindigkeit:



```
Kumulierte Zeit bei vfzg_w>=25mph für mindestens 300s
if( timpvfzg_w >= TMNIMPVFZG ) B_timpvfzg = true
if( (vfzg_w >= VFZGMNIMPV) AND !B_timpvfz ) timpvfzg_w++
```

```
Anforderung an Leerlauf:
Kontinuierlicher Leerlauf für mindestens 30s
Auswertung falls noch nicht erfüllt: !B_timpidle
if( timpidle_w >= TMNIMPIDLE ) B_timpidle = true;
if ( B_ll AND (vfzg_w <= VFZMXIMPI) )
    timpidle_w++
else
    {timpidle_w = 0}
```

```
If( B_timpvfzg AND B_timpidle AND B_timpcycl)
{
    cntgnden_w++
    B_cntgnden = true;
}
```

Behandlung des Überlaufs: Bei Erreichen von MAXWORD wird mit 0 weitergezählt.

IUMPR-RECORDS PRO FID
=====

Für die Komponentenpakete
Catalyst bank1
Catalyst bank2
Oxygen sensor bank1
Oxygen sensor bank2
EVAP-system
EGR/VVT-system
Secondary air system
NONE

wird die Verwaltung von Zählern eingerichtet, um das Laufverhalten der Diagnosen zu dokumentieren. Sofern mehrere Fehlerpfade zu einem Paket zugeordnet werden, erhält jeder Fehlerpfad bzw. der berechnende Function Identifier (FID) einen eigenen Zähler. Neben den reinen Zählern sind noch weitere Informationen pro FID zu verwalten. Der gesamte Satz an Zählern und Statusinformationen wird als IUMPR-Record bezeichnet.

Es ist ebenso möglich, das Laufverhalten für eine Diagnose zu protokollieren, welche nicht zu einer der ersten 7 Gruppen gehört, wie z.B. eine Diagnose einer sog. "Comprehensive Component". Die CARB fordert für diese Komponenten eine bestimmte Überwachungswahrscheinlichkeit, aber nicht die Ausgabe an Mode\$09. Für diese Diagnosen wird die Komponente "NONE" zugeordnet, so dass der normale Zählmechanismus unterstützt wird; es erfolgt aber keine Ausgabe an das Generic Scan Tool.

Definition eines Records:

Die IUMPR-zählpflichtigen Diagnosefunktionen erhalten eine DSM-Schnittstelle, d.h. ein FID, das über eine 1-1-Abbildung der Berechnung jeweils eines Fehlerpfades dient bzw. die Funktionalität der Diagnose am DSM repräsentiert.

Bei der Programmstandsgenerierung wird die Abbildung FID2RID[fid] automatisch aufgebaut und die SY_NIMPREC Records angelegt. Dabei wird auch der Wert der Systemkonstante SY_NIMPREC errechnet und zugeordnet. Die Auswertung der Records wird im folgenden beschrieben und erfolgt stets in Schleifen über alle Records. Über eine Abbildung FID2RID erfolgt die Zuordnung eines FIDs (Index fid) auf ein Record (Index rid).

In jedem Record sind die folgenden Größen jeweils als Array angelegt und existieren pro rid: impxyz[rid]

- zugeordneter FID: IMPFID
- zugeordneter Fehlerpfad: impdfp
- Numerator: impnum_w
- Denominator: impden_w
- Entprellzähler des FCM-Eintrags: impcce
- Statusflags: impsf
 - impsf.Bit0 = impsf.numcompl (Fault is found / would have been found)
 - impsf.Bit1 = impsf.deninhpy (Inhibition of denominator due to physical reasons)
 - impsf.Bit2 = impsf.inhe (Inhibition of monitor due to (visible) fault)
 - impsf.Bit3 = impsf.msok (Master fault paths checked - only if SY_DSM>0)
 - impsf.Bit4 = impsf.numcnt (Numerator in this dcy incremented)
 - impsf.Bit5 = impsf.denct (Denominator in this dcy incremented)
- Pointer auf Komponentengruppenzugehörigkeit IMG_<fid>

Zur Beobachtung des Verhaltens einer Diagnosefunktion, für die ein Zähler angelegt ist, läßt sich folgendes Vorgehen zusammenfassen:

- 1) FID der eigenen Diagnosefunktion suchen.
- 2) In IMPFID das eigene FID suchen und die Zeile bestimmen, in der das FID auftaucht.
- 3) Diese Zeilennummer entspricht der Record ID.
- 4) Die DFP-Zuordnung muss in RF<fid> eingetragen sein. Abhängig von der %DSM-Variante erfolgt diese Zuordnung über eine DFP-Nummer oder in verbaler Form. Falls die DFP-Nummer im PST unbekannt ist, kann einfach eine beliebige Zahl appliziert werden. In dem Array impdfp[rid] erscheint der DFP in verbaler Form angezeigt. Dann kann der beliebige Wert so lange in RF<fid> verändert werden, bis der richtige Fehlerpfad in impdfp erscheint.
- 5) Applizierter Wert von CCEdfp überprüfen - entspricht zusätzlicher Wartezeit bis Inkrementierung.
- 6) Master in MSDdfp überprüfen - deren Prüfergebnis ist notwendig für Inkrementierung.
- 7) Für SY_INHIBIT>0: Sperrbeziehungen kontrollieren - zu Testzwecken genügt eine Sperrbeziehung DFP->FID, Details siehe %DINH
- 8) Diagnosefunktion zur Prüfung bringen bis impsf.bit0 gesetzt ist.

9) Falls der Zähler impcce abgelaufen ist, die Master geprüft sind (SY_DSM>0) und keine Sperrung vorliegt, wird impnum_w inkrementiert.

10) Falls Fahrprofil erfüllt ist, wird impden_w inkrementiert und impsf.Bit5 gesetzt.

Die Diagnosefunktion meldet, wenn sie gemäß CARB-Forderung eine Fehler hätte finden können oder tatsächlich gefunden hat. Dazu bedient sie die Methode setImpNumCompl(FID_MUVW) und trägt damit diesen Status mit fid=FID_MUVW und rid=FID2RID[fid] in impsf[rid].numcompl ein.

Um ein mehrfaches Inkrementieren bei sehr schnellen Diagnosen im Zustand "Zündung an, Motor aus" zu vermeiden, erfolgt eine Abfrage der "Engine Start"-Bedingung vor dem Inkrementieren der Zähler, da erst ab dann ein Motorstart abgelaufen ist. Zu beachten ist, dass das Inkrementieren des Ignition Cycle Counters nur erfolgt falls KEIN relevanter Fehler vorliegt. Die Auswertung der Motorstart-Bedingung erfolgt aber auf jeden Fall.

An das Inkrementieren der Nenners sind z.T. physikalische Randbedingungen (Mindest-Aktivität der Komponente: "...commanded to function [...] on two or more occasions during the driving cycle or for a time greater than or equal to ten seconds...") gestellt. Die Diagnosefunktion muss in der Initialisierung die Sperrung setzen (mit der Methode setImpDenInhPy(FID_MUVW)). Bei Erreichen der ausreichenden Aktivität der Komponente im Laufe der Fahrt wird diese Sperrung zurückgesetzt (Methode clrDenInhPy(FID_MUVW)). Durch diese umgekehrte Logik entfällt die Bedienung der Methode, sofern eine Mindestaktivität für die Berechnung des entsprechenden Fehlerpfads NICHT gefordert ist.

Das Inkrementieren wird bei einem am Generic Scan-Tool sichtbaren Fehler gesperrt, sofern dieser entweder die Sperrung der Diagnose bewirkt oder bereits zum Stoppen des General Denominators geführt hat.

Systeme mit SY_INHIBIT>0

Für die Auswertung der Sperrbeziehungen wird der Inhalt des Fehlerspeichers ausgewertet und mit den Inhibit-Einträgen für des FIDs, welches dem Record zugeordnet ist, verglichen (siehe deren Doku. der QUER-Wirkungen). Dazu werden die Daten des Inhibitors referenziert und im Falle einer Sperrung wird impsf[rid].inhe=true gesetzt.

Systeme mit SY_INHIBIT==0

Die Diagnosefunktionen teilen selbst mit, ob der zu einem FID gehörige Record wegen eines Fehlers angehalten werden soll. Dazu verwenden sie die Methoden setImpNDInhE bzw. clrImpNDInhE zum Setzen und Rücksetzen der Sperrung, d.h. das Beschreiben von impsf[rid].inhe. Nur für SY_INHIBIT==0 werden diese Methoden überhaupt unterstützt.

Die Zuordnung des DFPs zu einem Record wird aus der Größe RF<fid> berechnet, welche für jedes "Diagnose-FID" genau den Fehlerpfad enthält, zu dessen Berechnung das FID beiträgt. Dieses Label gehört bereits zum DSM. Zur Sicherstellung der Konsistenz wird der applizierte Fehlerpfad aus RF<fid> in das IUMPRKF-Array impdfp hineinkopiert.

Die Forderung der CARB lautet, dass nur dann inkrementiert werden darf, falls alle Bedingungen erfüllt sind, die zur Erzeugung eines Fehlercodes in Mode\$07 notwendig sind. Da zur Erzeugung eines am Generic Scan-Tool sichtbaren Fehlercodes im Fehlerfall sowohl die Master des Fehlerpfads überprüft sein müssen (nur bei Validierung in Voll-DSM-Systemen: SY_DSM >0) als auch eine zentrale Entprellung über CCE in der Fehlerspeicherverwaltung (CCE-Entprellung) durchlaufen sein muss, ist die Berücksichtigung dieser Mechanismen für das Inkrementieren notwendig.

Es darf jeweils nur einmal pro Fahrt inkrementiert werden, daher wird das Hochzählen in impsf.numcnt bzw. impsf.dencnt vermerkt.

Inkrementieren des Numerators:

Im 1000ms Raster wird überprüft, ob alle Bedingungen für das Inkrementieren des Numerators erfüllt sind:

_1000ms

Numerator:

- Keine globale Sperrung: B_disgndn == false
- Motorstart erreicht: B_impenstr == true
- Keine Kurztestanforderung aktiv in dieser Fahrt: B_disimpfa == false
- NUR FÜR APPLIKATION (SY_IMPCAL >0): Codewort CWIUMPRKF.Bit7 == false
- Physikalische Randbedingungen für das Zählen erfüllt: B_caldenpy == true
- Keine Sperrung der Diagnose wegen Fehler: impsf[rid].inhe == false
- Falls Validator verwendet (SY_DSM > 0), müssen alle Master des Fehlerpfads geprüft sein: impsf[rid].msok == true
- Entprellung der Fehlerintrags komplett: impcce[rid] == 0
- Diagnosefunktion hat theoretischen oder tatsächlichen Fehler gefunden: impsf[rid].numcompl == true
- Es wurde in dieser Fahrt noch nicht inkrementiert: impsf[rid].numcnt == false

Falls alle Bedingungen erfüllt sind:

```
impnum_w[rid]++
impsf[rid].numcnt = true
```

Inkrementieren des Denominators:

Im 1000ms Raster wird geprüft, ob alle Bedingungen für das Inkrementieren des Denominators erfüllt sind:

Denominator:

- Keine globale Sperrung: B_disgndn == false
- Bedingungen an das Fahrprofil erfüllt (und damit General Denominator bereits inkrementiert ist): B_cntgnden == true
- Keine Sperrung der Diagnose wegen Fehler: impsf[rid].inhe == false
- Keine Sperrung aus physikalischen Gründen (Mindest-Aktivität der Komponente): impsf[rid].deninhpy == false
- Es wurde in dieser Fahrt noch nicht inkrementiert: impsf[rid].dencnt == false

Falls alle Bedingungen erfüllt:

```
impden_w[rid]++
impsf[rid].dencnt=true
```



Überlauf:

Die Behandlung des Überlaufs erfolgt gemäß CARB-Gesetzgebung:
"(f) 5.2.1(C) If either the numerator or denominator
for a specific component reaches the maximum
value of 65,535 +/-2, both numbers shall be divided
by two before either is incremented again to
avoid overflow problems."

```
If impnum_w[rid] >= MAXWORD-1 ODER impden_w[rid] >= MAXWORD-1
    impnum_w[rid] = impnum_w[rid] / 2
    impden_w[rid] = impden_w[rid] / 2
```

MIN-Auswahl für Mode\$09:

Aus den Werten von Numerator und Denominator wird für jedes Record ein Ratio berechnet:
"Computation of ratio for record rid
(f) 5.2.2 For the ratio:

- (A) The ratio shall have a minimum value
of zero and a maximum value of
7.99527 with a resolution of 0.000122.
- (B) A ratio for a specific component shall be
considered to be zero whenever the
corresponding numerator is equal to
zero and the corresponding denominator
is not zero.
- (C) A ratio for a specific component shall
be considered to be the maximum value
of 7.99527 if the corresponding
denominator is zero or if the actual value
of the numerator divided by the
denominator exceeds the maximum
value of 7.99527."

Aus diesen Verhältnissen wird pro Komponentenpaket der schwächste Wert gesucht. Dazu werden die Werte der Label IMG_<fid>
betrachtet, in denen die Gruppenzugehörigkeit über verbale Umrechnungsformel appliziert ist:

CAT1	Catalyst-Bank1
CAT2	Catalyst-Bank2
OXS1	Oxygen Sensor Bank1
OXS2	Oxygen Sensor Bank2
EVAP	EVAP-System
EGR	EGR/VVT-System
SAIR	Secondary Air System
NONE	None of them (e.g. for comprehensive components)

Es wird somit unter Berücksichtigung der Komponentenzugehörigkeit das Minimum der jeweiligen Verhältnisse von Zähler und
Nenner aller Records gesucht und auf die Testwerte kopiert:

m9igncyc_w	Mode\$09 value of ignition cycle counter
m9genden_w	Mode\$09 value of general denominator
m9nmc1_w	Mode\$09 value of numerator Catalyst Bank1
m9dnc1_w	Mode\$09 value of denominator Catalyst Bank1
m9nmc2_w	Mode\$09 value of numerator Catalyst Bank2
m9dnc2_w	Mode\$09 value of denominator Catalyst Bank2
m9nmoxs1_w	Mode\$09 value of numerator Oxygen Sensor Bank1
m9dnoxs1_w	Mode\$09 value of denominator Oxygen Sensor Bank1
m9nmoxs2_w	Mode\$09 value of numerator Oxygen Sensor Bank2
m9dnoxs2_w	Mode\$09 value of denominator Oxygen Sensor Bank2
m9nmevap_w	Mode\$09 value of numerator EVAP system
m9dnevap_w	Mode\$09 value of denominator EVAP system
m9nmevgr_w	Mode\$09 value of numerator EGR / VVT system
m9dnevgr_w	Mode\$09 value of denominator EGR / VVT system
m9nmsair_w	Mode\$09 value of numerator Secondary Air
m9dnsair_w	Mode\$09 value of denominator Secondary Air

Für Messzwecke wird der FID eingetragen, der das schlechteste Ratio in dieser Gruppe hat:

fidwipcat1
fidwipcat2
fidwipoxs1
fidwipoxs2
fidwipevap
fidwipevgr
fidwipsair

Systeme mit SY_IUMPREE>0

Im Nachlauf wird die Abspeicherung aller Zähler und Nenner sowie des General Denominators + Ignition Cycle Counters ins
EEPROM angefordert. In der Initialisierung wird nach Powerfail eine Restaurierung der Zähler und Nenner aus dem EEPROM angefordert.
Die entsprechende Funktion %IUMPREE ist projektspezifisch anhand der Funktionsaufrufe in der IUMPRKF anzupassen!



ABK IUMPRKF 1.50.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CCEAAA			FW (REF)	Konti. Entprellzähler: Dummy: Tabellenanfang
CNTENSTINI			FW	Initialisierungswert für Zähler der Motorstart-Bedingung für IUMPR
CWIUMPRKF			FW	Codewort IUMPR-Kernfunktion
FHOIMPDNPY			FW	Höhenfaktor für IUPMR
FID2RID	bloknr		KL	Abbildung FID auf IUMPR-Record-ID
IMG_MUVW			FW	IUMPR-Komponentenpaketgruppe für FID_MUVW
IMPDNICAL			FW	Kalibrierwert für Denominator
IMPFID	bloknr		KL	FID zum IUMPR-Record
IMPGDCAL			FW	Kalibrierwert für General Denominator
IMPICCAL			FW	Kalibrierwert für Ignition Cycle Counter
IMPNMICAL			FW	Kalibrierwert für Numerator
NEISPSTIMP			FW	Drehzahlschwelle für IUMPR für Motor-Start
RFMUVW			FW (REF)	Fehlerpfadindex (DFP) zu dem Funktion Beispiel beiträgt
TMNDEN			FW	Temperaturminimum für IUMPR-Auswertung
TMNIMPCYCL			FW	Zeitschwelle für Fahrzyklus-Bedingung an General Denominator
TMNIMPIDLE			FW	Zeitschwelle für LL-Bedingung an General Denominator
TMNIMPVFZG			FW	Zeitschwelle für Fahrgeschw.-Bedingung an General Denominator
VFZGMNIMPV			FW	Fahrzeuggeschw.-Min für Bedingung an General Denominator
VFZGMXIMPI			FW	Fahrzeuggeschw.-Max für LL-Bedingung an General Denominator

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_CCESIZE	SYS (REF)	Anzahl der CCE Werte pro Fehlerpfad
SY_DSM	SYS (REF)	Systemkonstante Diagnosesystem-Manager
SY_IMPCAL	SYS	Applikation der IUMPR-Kernfunktion
SY_INHIBIT	SYS (REF)	Verwendung des Inhibitors
SY_IUMPR	SYS	Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)
SY_IUMPREE	SYS	EEPROM-Speicherung für IUMPR-Daten aktiviert
SY_NIMPREC	SYS	Anzahl der IUMPR-Records

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_caldenpy	IUMPRKF		LOK	Status Phys. Freigabe Berechnung Denominator
B_cntgnden	IUMPRKF		AUS	Status General Denominator in dieser Fahrt inkrementiert
B_cntigncy	IUMPRKF		AUS	Status Ignition Cycle Counter in dieser Fahrt inkrementiert
B_disgd1p	IUMPRKF		LOK	Sperrung General Denominator wegen Poti1-Fehler
B_disgd2p	IUMPRKF		LOK	Sperrung General Denominator wegen Poti2-Fehler
B_disgndn	IUMPRKF		AUS	Status Auswertung General Denominator gestoppt wegen fault code
B_disgndne		IUMPRKF	EIN	Status Auswertung General Denominator gestoppt wegen fault code
B_disigcy	IUMPRKF		AUS	Status Auswertung Ignition Cycle Counter gestoppt wegen fault code
B_disigcye		IUMPRKF	EIN	Status Auswertung Ignition Cycle Counter gestoppt wegen fault code
B_disimpfa	IUMPRKF		LOK	Status Auswertung der Zähler wegen Kurztestanford. gestoppt
B_elevden	IUMPRKF		LOK	Status Höhenbedingung für General Denominator erfüllt
B_fa	TKDFA	BBHTRIP, BBSAWE,- BKS, DAAV, DATS, ...	EIN	Bedingung Funktionsanforderung allgemein
B_impenstr	IUMPRKF		LOK	Status Engine-Start-Bedingung für Ignition Cycle Counter
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_timpcycl	IUMPRKF		LOK	Status Dauer des Fahrzyklus für IUMPR
B_timpidle	IUMPRKF		LOK	Status Dauer des kont. LL für IUMPR
B_timpvzfg	IUMPRKF		LOK	Status Dauer des Betriebs > VFZG-Schwelle f. IUMPR
B_tumgden	IUMPRKF		LOK	Status Umgebungstemperatur für Nenner
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
cntengstrt	IUMPRKF	TKMWWL	LOK	Zeitähler Engine Start Bedingung
cntgnden_w	IUMPRKF	IUMPREE, TKMWWL	AUS	Zähler General Denominator
cntigncy_w	IUMPRKF	IUMPREE, TKMWWL	AUS	Zähler Ignition Cycle
fho_w	BGPU	BBKH, BBNWS,- BGNLLKH, BGPLGU,- BGRMLXS, ...	EIN	Korrekturfaktor Höhe (word)
FID_CIMP1P	IUMPRKF		DOK	Index Funktion IUMPR-General Denominator w/ poti1-fault (FID)
FID_CIMP2P	IUMPRKF		DOK	Index Funktion IUMPR-General Denominator w/ poti2-fault (FID)
FID_CIMPGD	IUMPRKF		DOK	Index Funktion IUMPR-General Denominator (FID)
FID_CIMPIC	IUMPRKF		DOK	Index Funktion IUMPR-Ignition Cycle Counter (FID)
fidwipcat1	IUMPRKF		AUS	FID mit schwächsten IUMP-Ratio von Paket Kat.-Bank1
fidwipcat2	IUMPRKF		AUS	FID mit schwächsten IUMP-Ratio von Paket Kat.-Bank2
fidwipagr	IUMPRKF		AUS	FID mit schwächsten IUMP-Ratio von Paket AGR/VVT-System
fidwivevap	IUMPRKF		AUS	FID mit schwächsten IUMP-Ratio von Paket EVAP-System
fidwipoxs1	IUMPRKF		AUS	FID mit schwächsten IUMP-Ratio von Paket Lambdasonde Bank1
fidwipoxs2	IUMPRKF		AUS	FID mit schwächsten IUMP-Ratio von Paket Lambdasonde Bank2
fidwipsair	IUMPRKF		AUS	FID mit schwächsten IUMP-Ratio von Paket Sekundär-Luftsystem
impcce	IUMPRKF		LOK	CCE-Zähler zum IUMPR-Record
impden_w	IUMPRKF	IUMPR2TK, IUMPREE	AUS	Denominator zum IUMPR-Record
impdfp	IUMPRKF	IUMPR2TK	AUS	DFP zum IUMPR-Record
impnum_w	IUMPRKF	IUMPR2TK, IUMPREE	AUS	Numerator zum IUMPR-Record
impsf	IUMPRKF	IUMPR2TK	AUS	Zustand des IUMPR-Record
m9dncat1_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWWL	AUS	IUMPR Mode\$09 Denominator Katalysator Bank1
m9dncat2_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWWL	AUS	IUMPR Mode\$09 Denominator Katalysator Bank2
m9dnegr_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWWL	AUS	IUMPR Mode\$09 Denominator AGR / VVT
m9dnevap_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWWL	AUS	IUMPR Mode\$09 Denominator EVAP System
m9dnox1_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWWL	AUS	IUMPR Mode\$09 Denominator Lambdasonde Bank1
m9dnox2_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWWL	AUS	IUMPR Mode\$09 Denominator Lambdasonde Bank2



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
m9dnsair_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	AUS	IUMPR Mode\$09 Denominator Sekundärluftsystem
m9genden_w	IUMPRKF	TC9MOD	AUS	IUMPR Mode\$09 General Denominator
m9igncyc_w	IUMPRKF	TC9MOD	AUS	IUMPR Mode\$09 Ignition Cycle Counter
m9nmcat1_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	AUS	IUMPR Mode\$09 Numerator Katalysator Bank1
m9nmcat2_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	AUS	IUMPR Mode\$09 Numerator Katalysator Bank2
m9nmeqr_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	AUS	IUMPR Mode\$09 Numerator AGR / VVT
m9nmevap_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	AUS	IUMPR Mode\$09 Numerator EVAP System
m9nmoxs1_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	AUS	IUMPR Mode\$09 Numerator Lambdasonde Bank1
m9nmoxs2_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	AUS	IUMPR Mode\$09 Numerator Lambdasonde Bank2
m9nmsair_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	AUS	IUMPR Mode\$09 Numerator Sekundärluftsystem
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
sfgcimp1p		IUMPRKF	EIN	Statuswort Fkt (IUMPR-General Denominator w/ poti1-fault)
sfgcimp2p		IUMPRKF	EIN	Statuswort Fkt (IUMPR-General Denominator w/ poti2-fault)
sfgcimpgd		IUMPRKF	EIN	Statuswort Fkt (IUMPR-General Denominator)
sfgcimpic		IUMPRKF	EIN	Statuswort Fkt (IUMPR-Ignition Cycle Counter)
timpcycl_w	IUMPRKF	TKMWL	LOK	Zähler Fahrzeit für IUMPR
timpidle_w	IUMPRKF	TKMWL	LOK	Zähler LL-Zeit für IUMPR
timpvfzg_w	IUMPRKF	TKMWL	LOK	Zeitähler für Geschwindigkeitsprofil
tumg	BGTUMG	BDEMHA, BGTABST,- BGTOSPM, BKS,- DFPMENV, ...	EIN	Umgebungstemperatur
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, EIN BBGANG, BDEMAB, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit

FB IUMPRKF 1.50.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion dient zur Aufzeichnung von Informationen über das Laufverhalten von Diagnosen im Alltag gemäß den OBDII-Update Forderungen an das sog. In-Use-Monitor-Performance Ratio (IUMPR). Dort wird ein bestimmtes Laufverhalten pro allgemeinem Fahrzyklus gefordert. Die genauen Anforderungen an das Inkrementieren bestimmter Zähler sind in den Gesetzesunterlagen der CARB spezifiziert.



APP IUMPRKF 1.50.0 Applikationshinweise

Zuordnung der Statusbits

```

impsf.Bit0 = impsf.numcompl (Fault is found / would have been found)
impsf.Bit1 = impsf.deninhpy (Inhibition of denominator due to physical reasons)
impsf.Bit2 = impsf.inhe (Inhibition of monitor due to (visible) fault)
impsf.Bit3 = impsf.msok (Master fault paths checked)
impsf.Bit4 = impsf.numcnt (Numerator in this dcy incremented)
impsf.Bit5 = impsf.dencnt (Denominator in this dcy incremented)
    
```

Empfehlung gemäß CARB Gesetzgebung:

CNTENSTINI = 2s

FHOIMPDNPY <= 0.76

("elevation of less than 8000 feet" mit 0,3048m/ft-> 2438,4m

Approximation für den Druck: $p=po - H*1hPa/10m$

Erfolgt die Zulassung bei $p/po > FHOIMPDNPY$

mit $FHOIMPDNPY = (1/1013hPa) * (1013hPa - 2438,4 m/10m/hPa)$

= $1 - (244 hPa/1013hPa) = 0.76$

Je kleiner die Schwelle FHOIMPDNPY ist, desto größer ist die zulässige Höhe für die Auswertung des Diagnose-Laufverhaltens, da fho_w diesen Schwellwert überschreiten muss. Dieser berechnete Wert enthält keine Toleranzen, daher ist FHOIMPDNPY projektspezifisch mit der entsprechenden Fehlertoleranz zu versehen.

SY_DSU==0:

In Systemen ohne Drucksensor muss FHOIMPDNPY niedriger appliziert werden, da ein Abschalten des Zählens NICHT unterhalb H=8000ft erfolgen darf!

Die Applikation der Zähler ist für Serien-SG NICHT zugelassen, daher überhaupt nur möglich bei SY_IMPCAL>0. Dann ist mit CWIUMPRKF.Bit0=true eine Zuweisung von Werten auf Numerator (IMPNMCAL - EIN Wert für ALLE Numerators) und Denominator (IMPDCAL - EIN Wert für ALLE Denominators) sowie General Denominator (IMPDCAL) und Ignition Cycle Counter (IMPICCAL) möglich:

_ini

```

if (CWIUMPRKF.Bit0==true)
    {
    
```

```

        cntgnden_w = IMPDCAL
    
```

```

        cntigncy_w = IMPICCAL
    
```

```

        Schleife über alle Records von rid=1 bis SY_NIMPREC:
    
```

```

            impnum_w[rid] = IMPNMCAL
    
```

```

            impden_w[rid] = IMPDCAL
    
```

```

    }
    
```

CWIUMPRKF.Bit7 = 0 normales Inkrementieren der Zähler

= 1 alle Zähler werden angehalten (nur bei SY_IMPCAL>0)

Da die Nenner leicht über Verstellen der physikalischen Randbedingungen (Höhenfaktor, Umgebungstemperatur...) gestoppt werden kann, ist das Anhalten der Zähler zu Applikationszwecken kaum pauschal möglich. Dies kann über CWIUMPRKF.Bit7 eingestellt werden. Dies Beeinflussung ist natürlich nur für SY_IMPCAL>0 zu Applikationszwecken möglich!

NEISPST Abstimmung mit Leerlaufapplikation und Aussetzererkennung notwendig! Achtung, die 150rpm müssen schon abgezogen sein!

!!!!Achtung: Die Drehzahlwerte für "normal, warmed-up idle speed" müssen für die Aussetzererkennung und die IUMPRKF konsistent appliziert sein! Dieser Punkt muss Bestandteil des Datenreviews sein!!!!

TMNDEN = -7°C

TMNIMPIDLE = 30s

TMNIMPCYCL = 600s

TMNIMPVFG = 300s

VFZGMNIMPV = 25 mph (= 40.2 km/h)

VFZGMXIMPI = 1 mph (= 1.6km/h)

!!!!!!!Wichtig für SY_CCESIZE=4!!!!!!!

Mit der Applikation des DFPM ist abzusprechen, dass bei SY_CCESIZE=4 für die unbenutzten Fehlertypen die Parameter CCE<dfp> der unbenutzten Fehlertypen auf Null appliziert werden müssen. Für die Simulation aller Bedingungen an die Generierung eines am Generic Scan-Tool sichtbaren Fehlerspeichereintrags muss auch der Entprellzähler CCE<dfp> abgewartet werden, der für SY_CCESIZE fehler-typ-spezifisch ist. Für eine "worst-case"-Abschätzung wird der größte Wert aller 4 Typen angenommen und abgewartet, ehe der Numerator der zugehörigen Diagnose inkrementiert wird. Daher müssen die Parameter der nicht benutzten Fehlertypen auf Null appliziert werden!

!!!!!!!Wichtig für SY_CCESIZE=4!!!!!!!

FU BGMIL 50.60.0 Berechnete Grösse; Ansteuerung MIL (Malfunction Indication Lamp)**FDEF BGMIL 50.60.0 Funktionsdefinition**

ACHTUNG! Änderungen BGMIL50.50 nach BGMIL50.60 hier vorab nur grob beschrieben:

- A) Korrektur der Fahrstrecke mit MIL on (kmmilon_w) durch Rasteraufweitung ist eingearbeitet.
- B) Reset der Fahrstrecke mit MIL on (kmmilon_w) auch Abhängig von Mode3-Fehlern im Slave.
- C) Reset der Fahrstrecke mit MIL on (kmmilon_w) um 40 warm up cycles verzögert, nachdem Getriebe-MIL-request = MIL AUS.
- D) Im Zustand 'Engine stall' wird MIL fehlerkonform angesteuert.
- E) Im Zustand 'Engine stall' bleibt EPCL/SVS entsprechend Vorgeschichte, jedoch ohne Aktualisierung, angesteuert.

Diese Funktion bestimmt die Ansteuerung der behördenrelevanten Fehlerlampe (malfunction indication lamp = MIL).
(MIL ist nur aktiv wenn CWBGMIL.bit0 = true)
und der Fahrerwarnlampe (electronic powertrain control lamp = EPCL) bzw. service vehicle soon - Lampe (SVS)

Mit SY_SGANZ = 2 ist diese Funktion auch für 2-SG-Konzepte mit CAN-Kopplung einsetzbar.
Massgabe für die 2-SG-Features ist die komplett getrennte ScanTool-Kommunikation. Nur die direkte Ansteuerung der MIL
und ggf. SVS / EPCL wird ausschliesslich vom Master ausgeführt. Der Slave hat jedoch parallel alle gewohnten Messwerte.

Diese Funktion gliedert sich in 6 Hauptteile:

1. Motor-Betriebszustandsbestimmung:
Je nach Betriebszustand des Motors müssen die Lampen und die entsprechenden Zustandsflags aus unterschiedlichen Quellen angesteuert werden.
2. Zustandsspezifische Aktionen:
Abhängig vom selektierten Motor-Betriebszustand werden die Lampen-Ansteuerung und die diversen Zustandsflags bestimmt.
3. Aktive Lampen-Ansteuerung
Entsprechend der erkannten Aktionen werden die Lampen in vorbestimmten Mustern angesteuert. (z.B. Aus/An/1Hz-Blinken)
4. Bestimmung der Fahrstrecke mit MIL on.
Solange MIL durch Fehler aktiviert ist, wird der Zähler kmmilon_w inkrementiert. Falls MIL wieder deaktiviert wird, bleibt Zählerstand eingefroren.
Der Zähler kmmilon_w wird auf Null gesetzt:
Bei erneutem Aktivieren der MIL, bei Fehlerspeicher löschen und beim Verschwinden des letzten aktiven Fehlereintrags, der die MIL jemals aktiviert hatte.
Die Berechnung der Distanz erfolgt hierbei aus dem genormten Geschwindigkeitssignal s1f12p0d.
5. Bestimmung der Fahrstrecke seit Fehlerspeicher löschen.
Es wird ein Zähler kmfcmclr_w geführt, der die Gesamt-Fahrstrecke misst.
Jeweils bei Fehlerspeicher löschen wird kmfcmclr_w auf Null resetiert.
6. Bestimmung der Zeit seit Motorstart.
In jedem Motorbetriebszyklus wird ab B_stend = true ein Zähler terss2sv_w inkrementiert.
Der Zähler startet ab INI bei Null.

1. Folgende Motor-Betriebszustände werden selektiv bewertet:

1.1 Zündung ein, vor Start (preStart, B_stend = false), dabei erfolgt noch Unterscheidung in:

- 1.1.1 MIL / EPCL an für Sichtbarkeitstest
- 1.1.2 MIL-Ansteuerung entsprechend readiness-Zustand (nur aktiv wenn auch CWBGMIL.bit1 = true)
- 1.1.3 MIL freigeschaltet zur Ansteuerung durch Sonderfunktion BGMILSF (B_milsfr = true)

1.2 Motor läuft nach Start (B_stend = true, B_nmot = true)
& Wartezeit tcmilas (Startwert TMILAS) noch nicht abgelaufen (afterStart)

1.3 Motor läuft nach Start (B_stend = true, B_nmot = true, B_milste = true)
& Wartezeit tcmilas (Startwert TMILAS) abgelaufen (cruising)
Hier ist MIL- und EPCL- / SVS-Ansteuerung (aus, ein, blinkend) von Fehlerspeicherinhalt abhängig.
Mit 2-SG-Konzept (SY_SGANZ=2) wird im Master auch der Fehlerspeicherinhalt des Slave mitbewertet.

1.4 Motor bei Zündung ein nach Start abgewürgt (B_milste = true, B_nmot = false) (engineStall)

2. Innerhalb der zustandsspezifischen Aktionen werden folgende Grössen bestimmt:

- 2.1 B_milvt; MIL- / EPCL-Ansteuerung zum Sichtbarkeitstest ab INI (VisuabilityTest)
- 2.2 B_milrb; MIL-Ansteuerung entsprechend Readiness Blinken (CWBGMIL.bit1 = true)
- 2.3 B_milas; MIL- / EPCL-Ansteuerung zum Sichtbarkeitstest in Nachstart-Wartezeit (AfterStart)
- 2.4 B_milfd; MIL-Ansteuerung entsprechend FehlerDetektion aus Fehlerspeicher oder Meldung von extern
- 2.5 B_milstat; MIL-Status für dieses Modul, nicht für fremdbestimmt, für Ausgabe an Scan Tool.



- 2.6 B_milkm; MIL-Status für Ausgabe zur Berechnung der gefahrenen Strecke mit aktiver MIL (->BGKMSTx.y)
- 2.7 B_milssf; MIL-Ansteuerung wird entsprechend Sonderfunktion freigegeben.
- 2.8 B_nomil; MIL-Ansteuerung wird zentral verboten (CWBGMIL.bit0 = false, z.B. wenn keine Lampe verbaut ist.)
- 2.9 B_milclr; MIL-Ansteuerung wird durch Fehlerspeicherlöschen deaktiviert.
- 2.10 B_milste; MIL-Ansteuerung wird im Zustand Engine stall deaktiviert.

3.0 Lampen-Ansteuerung

3.1 MIL-Ansteuerung

Die MIL-Ansteuerung erfolgt aus einem bitcodierten word-array milact_w [0] ... milact_w [x]. (x = E2,4,6,8,10,12
Hierbei werden jeweils die unteren 10 bit eines milact_w [x] direkt als MIL-Zustandswunsch genutzt.
Es lassen sich somit beliebige Ansteuersequenzen in 50ms-Schritten bilden.

Im lsec-Raster wird dieses Array intern mit genau 2 words (milact_w[0] und milact_w[1]) befüllt.

Wenn die MIL-Ansteuerung auf die Sonderfunktion BGMILSFx.y freigeschaltet ist, kann diese Funktion das Array mit maximal 12 words befüllen und damit die MIL-Ansteuerung für max. 6 Sekunden vorbestimmen.

Im 50ms Raster werden die 20 bits ausgelesen und der Wert direkt auf B_mil abgebildet.

3.1.1 MIL-Ansteuerung im 2-SG-Konzept:

Im 2-SG-Konzept (SY_SGANZ=2) wird nur mit B_mil vom Master die MIL aktiviert, Entsprechende Slave-Werte werden via CAN zum Master in das Statusword milstate_w übertragen.

3.1.2 MIL-Ansteuerung über CAN:

Für MIL-Ansteuerung über CAN wird zusätzlich der Wert mil_c bereitgestellt.
Mit mil_c = 0 ist MIL deaktiviert, mil_c = 1 aktiviert MIL blinkend mit 1Hz und mil_c = 2 aktiviert MIL dauerhaft.

3.1.3 MIL-Aktivierung durch Tester:

Bei SY_TFMIL = 0 ist MIL-Aktivierung durch Tester nicht implementiert.
Bei SY_TFMIL > 0 gilt:
Mit Aktivierung der bits B_bt und B_btmit folgt die MIL-Ansteuerung dem Zustand des Bits B_btmit.
Diese Aktivierung ist in alle Betriebszuständen möglich (höchste Priorität).

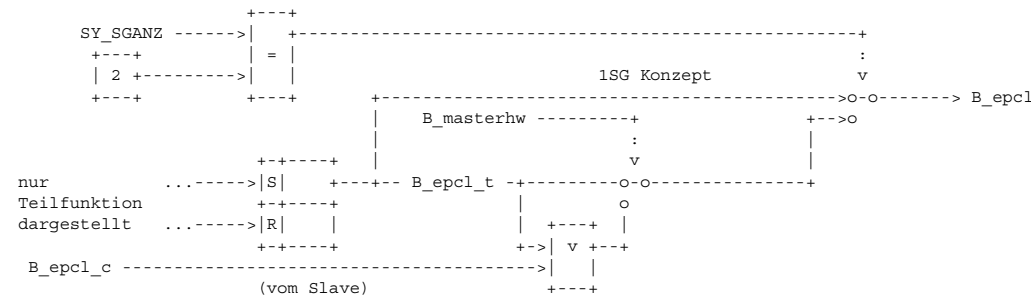
3.2 EPCL-Ansteuerung

Mit SY_MILSVS != 1 erfolgt die SVS / EPCL-Ansteuerung in einem eigenen Modul (z.B. DFPMSVS)
Mit SY_MILSVS = 1 wird die SVS / EPCL - Ansteuerung wie folgt ausgeführt:

Die EPCL-Ansteuerung wird direkt in den Motorbetriebszuständen ausgeführt.

3.2.1 EPCL-Ansteuerung bei 2-SG-Konzept:

Bei 2-SG-Konzepten erfolgt die Ansteuerung der EPCL auf dem Master.
Die EPCL-Zustandsmeldung muss daher bei 2SG Konzepten vom Slave über den internen SG-CAN an den Master übertragen werden. Die folgende Graphik verdeutlicht die Kommunikation.



ABK BGMIL 50.60.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWBGML			FW	Codewort aus BGMIL
TMILAS			FW	Dauer der MIL-Aktivierung nach Start zur Sichtbarkeitsprüfung
TMILRB			FW	Dauer der MIL-Aktivierung bei ready-blinken
TMILVT			FW	Dauer der MIL-Aktivierung nach INI zur Sichtbarkeitsprüfung



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_MILSVS	SYS (REF)	Systemkonstante: SVS/EPCL wird bei MIL mitberechnet
SY_SGANZ	SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement
SY_TFMIL	SYS (REF)	Systemkonstante: Testereingriff Fehlerlampe

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_blkeb	BGMIL		LOK	MIL-Ansteuerung blinkend eigenbestimmt
B_blkeb_c		BGMIL	EIN	MIL-Ansteuerung blinkend eigenbestimmt über CAN
B_blkeb_t	BGMIL		AUS	MIL-Ansteuerung blinkend eigenbestimmt zur CAN Übertragung zur CAN Übertragung
B_blkfb		BGMIL	EIN	MIL-Ansteuerung blinkend fremdbestimmt durch externes SG
B_blkmd		BGMIL, DMDMIL, DMD-MON	EIN	MIL-Ansteuerung blinkend durch Aussetzererkennung
B_bt		BGMIL	EIN	Bedingung Bauteileansteuerung allgemein
B_bt Emil		BGMIL	EIN	Bedingung Bauteileansteuerung; Fehlerlampe (MIL)
B_bt mil		BGMIL	EIN	Bedingung Bauteileansteuerung; Fehlerlampe (MIL)
B_epcl	BGMIL	CANECU	AUS	Bedingung für Ansteuerung EGAS-Fehlerlampe
B_epcl_c		BGMIL	EIN	Bedingung für Ansteuerung EGAS-Fehlerlampe über CAN
B_epcl_t	BGMIL		AUS	Bedingung für Ansteuerung EGAS-Fehlerlampe zur CAN-Übertragung
B_kr mil	BGMIL	BGKMST	AUS	MIL-Ansteuerung mit Relevanz zu Kilometererfassung
B_masterhw		BGDVE, BGLAMOD,-BGMIL, DMDFOF,-DMDFON, ...	EIN	Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)
B_mil	BGMIL	CANECU, TKMWL	AUS	MIL-Ansteuerung
B_milact	BGMIL		AUS	MIL-Ansteuerung aktiv
B_milas	BGMIL		LOK	Bedingung: MIL-Ansteuerung zu Sichtbarkeitstest kurz nach Start
B_milblk	BGMIL		LOK	MIL-Ansteuerung blinkend
B_milclr	BGMIL		LOK	MIL-Reset durch Fehlerspeicher-Löschbefehl
B_mileb	BGMIL		LOK	MIL-Ansteuerung eigenbestimmt
B_mileb_c		BGMIL	EIN	MIL-Ansteuerung Dauerleuchten eigenbestimmt zur CAN Übertragung über CAN
B_mileb_t	BGMIL		AUS	MIL-Ansteuerung Dauerleuchten eigenbestimmt zur CAN Übertragung
B_milfb	GGCEGS	BGMIL, DMFB	EIN	MIL-Ansteuerung fremdbestimmt durch externes SG
B_milfd	BGMIL		LOK	Bedingung: MIL-Ansteuerung entsprechend Fehlerdetektion
B_milkm	BGMIL		AUS	Bedingung: MIL-Ansteuerung mit Relevanz zu Kilometererfassung
B_milrb	BGMIL		LOK	Bedingung: MIL-Ansteuerung entsprechend Ready-blinken
B_mil sf	BGMIL		AUS	Bedingung: MIL-Ansteuerung entsprechend Sonderfunktion
B_milst	BGMIL		LOK	MIL-Ansteuerung Prueffunktion bei Start
B_milstat	BGMIL	DFPM2SV	AUS	MIL - Status für Scan Tool Mode \$01 PID \$01
B_milste	BGMIL		LOK	MIL-Ansteuerlogik nach Startende
B_milvt	BGMIL		LOK	Bedingung: MIL-Ansteuerung ist im Sichtbarkeitstest (visuability test)
B_nmot	BGWNE	ADVE, AEKP, ALE,-ALSU, AMSV, ...	EIN	Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN
B_nomil	BGMIL		LOK	MIL-Ansteuerung verriegelt
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,-AMS, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
kmfcmclr_w	BGMIL	DFPM2SV	AUS	Gefahrene Kilometer seit Fehlerspeicher gelöscht
kmmilon_w	BGMIL	DFPM2SV	AUS	Gefahrene Kilometer mit MIL on
mil_c	BGMIL		AUS	MIL Ansteuerung codiert für CAN
milact_w	BGMIL		LOK	Word-/bit-Array zur Ansteuerung der MIL
s1fl2p0d	VFZG2SV	BGMIL	EIN	Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Fahrzeuggeschwindigkeit PID \$0D
terss2sv_w	BGMIL	DFPM2SV	AUS	Zeit seit Motorstart

FB BGMIL 50.60.0 Funktionsbeschreibung

Hintergrund-Information zu MIL:

Gesetz fordert die Anzeige von erkannten abgasrelevanten Fehlern über Fehlerlampe (Malfunction Indication Lamp -> MIL)
Die MIL muss im Instrumententräger verbaut sein und muss bei Ansteuerung eine der folgenden Aufschriften

-Check Engine-; -Service Engine Soon-; -Check Powertrain-; -Service Powertrain Soon-
oder ein entsprechendes SAE / ISO - genormtes Symbol zeigen

Die MIL muß bei Zdg. EIN und stehendem Motor zur Funktionskontrolle leuchten, alternativ kann in diesem Status auch eine Blinksequenz zur Anzeige fehlender Readiness des Diagnosesystems ausgegeben werden.

Bei erkannten abgasrelevanten Fehlern muß die MIL spätestens nach einer zulässigen Fehlererkennungsentprellung leuchten.
Bei besonderen Fehlern (z.B. Erkennung einer Aussetzerrate mit Katalysator-Schädigung) muß die MIL sofort mit 1Hz blinkend angesteuert werden.

Nach erkannter Heilung aller Fehler darf die MIL frühestens nach der zulässigen Heilungsentprellung am Fahrtende gelöscht werden.

Die Einschalt- und Ausschalt-Entprellungen sind nicht Bestandteil dieser Funktion BGMIL sondern werden innerhalb des Diagnose FehlerpfadManagements --> DFPmX.y im Fehlerspeicher (Diagnose Fault Code Memory --> DFPmFCMx.y) gebildet.

Bedingt durch die Aufprüffunktion bei Zdg. EIN, die Priorisierung auf Blinken oder Dauerleuchten und ggf. die Endstufendiagnose darf die MIL nur von einem Master-SG angesteuert werden.

Andere SG senden diesem Master-SG über z.B. CAN die Aufforderung zur Lampensteuerung.

Die MIL darf je nach Zertifikation (z.B. CARB, EPA, EOBD) nicht für andere Zwecke verwendet werden.

Features dieser Funktion:

Die MIL-Ansteuerung kann im 1sec-Raster mit neuen Ansteuermustern beauftragt werden.

Das MIL-Ansteuermuster wird im 50ms-Raster abgearbeitet, damit können folgende zyklischen Muster gebildet werden:
MIL dauerhaft an; MIL blinkt mit 1Hz, 2Hz, 5Hz oder 10Hz; MIL dauerhaft aus.

Unregelmässige MIL-Ansteuermuster (z.B. aus Sonderfunktion BGMILSF) können im entsprechenden word-Array milact_w[x] mit max. 12 words = 6 Sekunden vorgegeben werden.

Die Sonderfunktion BGMILSFx.y kann einen MIL-Funktionsrequest über B_milsfr senden.

Dieser wird nur bei Zündung ein und stehendem Motor akzeptiert, die Freigabe durch BGMIL wird dabei über B_milsf gemeldet.

Falls mit SY_MILSVS aktiviert:

Die EPCL- / SVS-Ansteuerung ist hart an die Motorbetriebszustände bzw. den Fehlerzustand gekoppelt und kann im 1sec-Raster ein- oder ausgeschaltet werden.

Über SY_SGANZ = 2 werden im 2-SG-Konzept die MIL und ggf. EPCL / SVS aus dem Master bedient, Slave meldet diesem über CAN seine Ansteuerwünsche.

Falls über SY_TFMIL aktiviert:

Ein Tester kann die MIL mit höchster Priorität über B_bt, B_btmil und B_btemil aktivieren

Hintergrund-Information zu EPCL /SVS:

EPCL / SVS soll Fehler anzeigen, die das Fahrverhalten deutlich verschlechtern. Bestimmt werden diese Fehler über CLAdfp.

Hintergrund-Information zu Fahrstrecke seit MIL on:

Gesetz fordert diesen Wert als Messwert PID \$21 in Mode \$01.

Hintergrund-Information zu Fahrstrecke seit Fehlerspeicher gelöscht:

Gesetz fordert diesen Wert als Messwert PID \$31 in Mode \$01.

Hintergrund-Information zu Zeit seit Motorstart:

Gesetz fordert diesen Wert als Messwert PID \$1F in Mode \$01.

APP BGMIL 50.60.0 Applikationshinweise

Applizierbare Werte:

CWBG MIL.bit0: true schaltet Funktion generell ein; Defaultwert = true (MIL wird genutzt)
 CWBG MIL.bit1: true schaltet Readiness-blinken ein; Defaultwert = false (ready blinken nur auf Kundenwunsch aktivieren)
 TMILAS: Zeit, die MIL nach Start noch zu Prüfzwecken leuchten sollte; Defaultwert = 0 sec (Kundenwunsch abfragen)
 TMILVT: Zeit bis Ready-blinken beginnt, falls aktiviert; Defaultwert = 15 sec bis 20 sec.) (Kundenwunsch abfragen)
 TMILRB: Zeit für Ready-blinken, falls aktiviert; Defaultwert = 3 sec bis 5 sec.) (Kundenwunsch abfragen)

Messwerte:

siehe Punkt 2., zusätzlich

B_mil: für direkte MIL-Zustandsmeldung
 B_epcl: für direkte EPCL-Zustandsmeldung
 B_milact: wird für rückwärtskompatible Anwendung noch zur Verfügung gestellt, entspricht neu B_milfd
 B_kmmil: wird für rückwärtskompatible Anwendung noch zur Verfügung gestellt, entspricht neu B_milkm

Zusätzlich im 2-SG-Konzept bei SY_SGANZ = 2:

B_epcl_c: EPCL-Zustandsmeldung bei 2SG Konzepten vom Slave über internen SG-CAN
 B_epcl_t: EPCL-Zustandsmeldung bei 2SG Konzepten vom Slave zum internen SG-CAN
 B_mileb_c: MIL on -Zustandsmeldung bei 2SG Konzepten vom Slave über internen SG-CAN
 B_mileb_t: MIL on -Zustandsmeldung bei 2SG Konzepten vom Slave zum internen SG-CAN
 B_blkeb_c: MIL blink -Zustandsmeldung bei 2SG Konzepten vom Slave über internen SG-CAN
 B_blkeb_t: MIL blink -Zustandsmeldung bei 2SG Konzepten vom Slave zum internen SG-CAN

Generell:

Fehler, welche die MIL bzw. EPCL ansteuern sollen, müssen entsprechend datiert werden (--> Klassentabelle %DFPM, %DFPMCLA)

FU BGMILSF 1.10.1 Berechnete Grösse; Malfunction Indication Lamp (MIL) Sonderfunktion

FDEF BGMILSF 1.10.1 Funktionsdefinition

B_milsfr wird hart auf false gesetzt, damit keine Sonderfunktion in BGMIL angefordert wird.

Zur Störungs-Absicherung werden zusätzlich die beiden Bit-Arrays milactsf_w [0] und milactsf_w [1] auf 00hex gesetzt.

ABK BGMILSF 1.10.1 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_milsfr	BGMILSF		AUS	Bedingung: Request für MIL-Ansteuerung entsprechend Sonderfunktion
milactsf_w	BGMILSF		AUS	Word-/bit-Array zur Ansteuerung der MIL aus Sonderfunktion
milactsf_c	BGMILSF		AUS	Anzahl words im Word-/bit-Array zur Ansteuerung der MIL aus Sonderfunktion

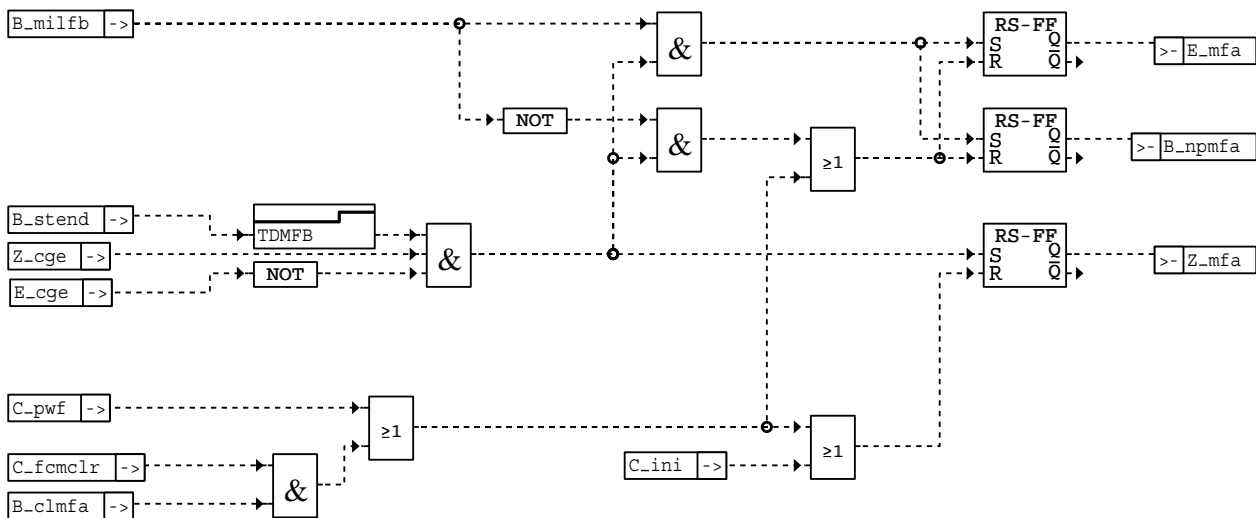
FB BGMILSF 1.10.1 Funktionsbeschreibung

APP BGMILSF 1.10.1 Applikationshinweise

FU DMFB 11.30.0 OBDII; MIL fremdbestimmt

FDEF DMFB 11.30.0 Funktionsdefinition

MIL fremdbestimmt (TCM/ITCM)



dmfb-dmfb

dmfb-dmfb



ABK DMFB 11.30.0 Abkürzungen

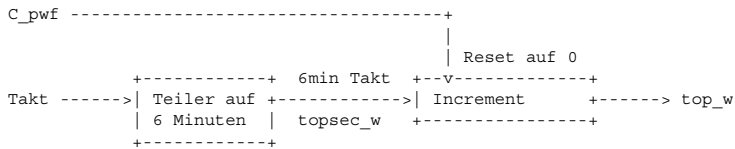
Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
TDMFB			FW	Zeit Diagnose für Erkennung Fehler in MIL-Fremdbestimmung
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_clmfa		DMFB	EIN	Bedingung Fehlerflag "MIL-Fremdanforderung" löschen
B_milfb	GGCEGS	BGMIL, DMFB	EIN	MIL-Ansteuerung fremdbestimmt durch externes SG
B_npmfa	DMFB		AUS	Fehlerart: MIL angesteuert von anderem SG
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
C_fmclr		BGRBS, DDPL,- DIMCA, DKUPPL,- DMFB, ...	EIN	Systemzustand: Fehlerspeicher löschen
C_ini	SYSCON	BBZMS, BGKMST,- BGRBS, DDPL,- DIMCA, ...	EIN	SG-Bedingung Initialisierung
C_pwf	SYSCON	BGRBS, DKUPPL,- DMFB, DTOP, GGTFM, ...	EIN	SG-Bedingung Powerfail-Initialisierung
E_cge	GGCANECU	DMFB, DVFZ, MDASG, EIN MDRWS	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
E_mfa	DMFB		AUS	Errorflag: MIL-fremdbestimmt
Z_cge	GGCANECU	DMFB	EIN	Zyklusflag: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
Z_mfa	DMFB		AUS	Zyklusflag: MIL-fremdbestimmt

FB DMFB 11.30.0 Funktionsbeschreibung

APP DMFB 11.30.0 Applikationshinweise

FU DTOP 1.0.0 Diagnose; Betriebszeit

FDEF DTOP 1.0.0 Funktionsdefinition



ABK DTOP 1.0.0 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
C_pwf	SYSCON	BGRBS, DKUPPL,- DMFB, DTOP, GGTFM, ...	EIN	SG-Bedingung Powerfail-Initialisierung
top_w	DTOP	DFFPMENV, STADAP,- TKMWWL	AUS	Operating time seit powerfail

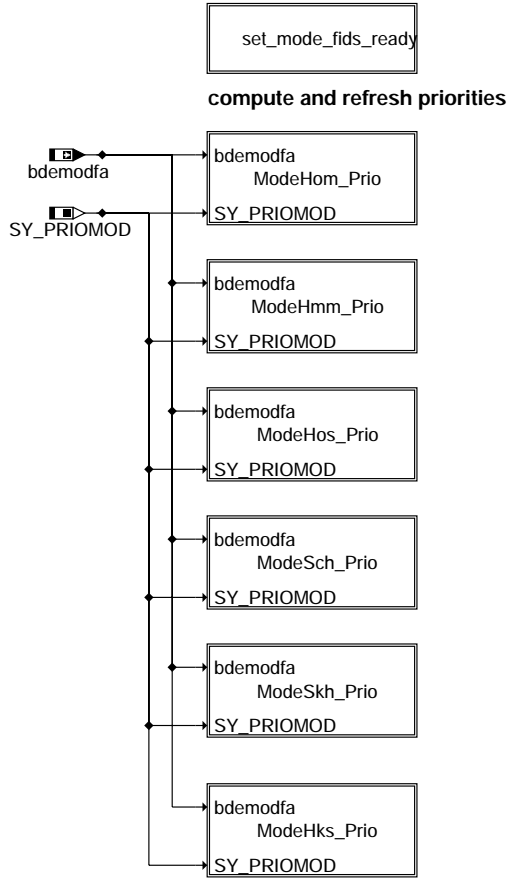
FB DTOP 1.0.0 Funktionsbeschreibung

Während Motorbetrieb zählt top_w im 6-Minutentakt.

APP DTOP 1.0.0 Applikationshinweise

FU DSMBDEP 1.40.0 Berechnung von BDE-Mode-Prioritäten

FDEF DSMBDEP 1.40.0 Funktionsdefinition

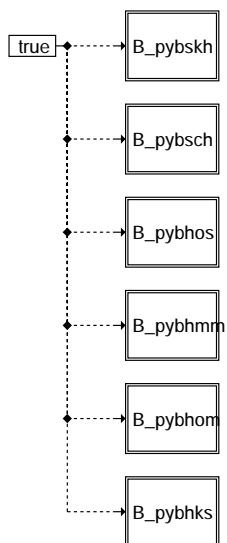


dsmbdep-main

Übersicht

Setzen der Lauffähigkeit für alle Betriebsarten

Setzen der Prioritäten gemäß Fahrerwunsch (Kennfeld)
[und ASG bzw. HKS-Anforderung] für alle Betriebsarten



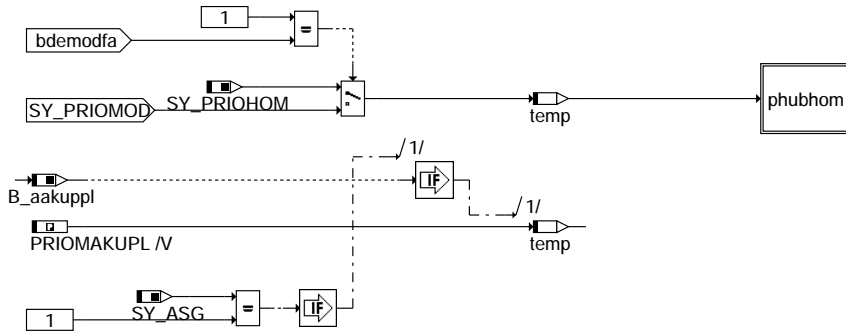
dsmbdep-set-mode-fids-ready

dsmbdep-main

dsmbdep-set-mode-fids-ready

Setzen der Laufbereitschaft für alle Betriebsarten.
(Unzulässige Betriebsarten können trotzdem nicht ausgewählt werden - wird in Diagnosescheduler (DSCHED) sichergestellt.)

mode code should be #define constant

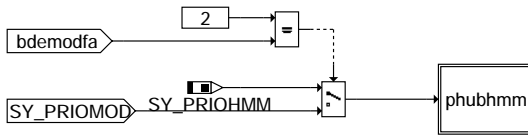


**raise priority if requested
(adaption clutch)**

dsmbdep-modehom-prio

Berechnung der physikalischen Priorität der Betriebsart "homogen".
Falls im Betriebsartenkennfeld (nur) Homogen gefordert wird, erhöht sich die Priorität auf den Wert SY_PRIOMOD - der Prioritätswert für die angestrebte Betriebsart.
In Systemen mit ASG wird bei gesetzter Homogen-Anforderung (B_aakuppl) die Priorität auf den Wert PRIOMAKUPL gesetzt - höher als die Priorität aus dem Betriebsartenkennfeld.

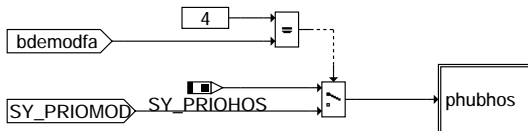
mode code should be #define constant



dsmbdep-modehmm-prio

Berechnung der physikalischen Priorität der Betriebsart "homogen mager".

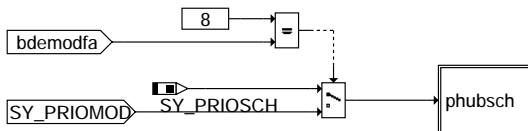
mode code should be #define constant



dsmbdep-modehos-prio

Berechnung der physikalischen Priorität der Betriebsart "homogen schicht".

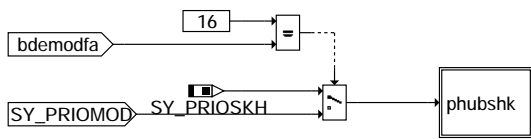
mode code should be #define constant



dsmbdep-modesch-prio

Berechnung der physikalischen Priorität der Betriebsart "schicht".

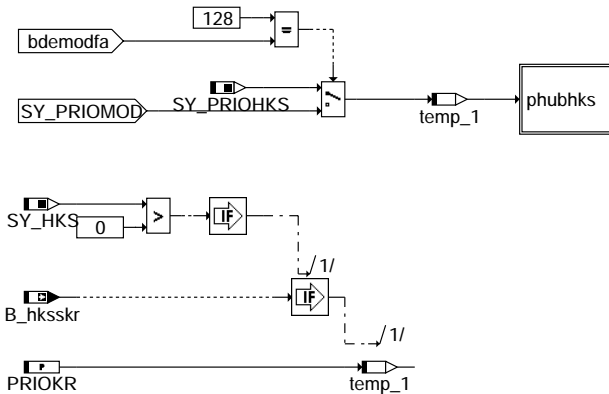
mode code should be #define constant



dsmbdep-modeskh-prio

Berechnung der physikalischen Priorität der Betriebsart "Kat-Heizen".

mode code should be #define constant



**raise priority if requested
(knock protection)**

dsmbdep-modehks-prio

Berechnung der physikalischen Priorität der Betriebsart "homogen-Klopfschutz". Falls im Betriebsartenkennfeld Homogen-Klopfschutz gefordert wird, erhöht sich die Priorität auf den Wert SY_PRIOMOD - der Prioritätswert für die angestrebte Betriebsart.

In Systemen mit Betriebsart HKS über Anforderung B_hksskr wird die Priorität auf den Wert PRIOKR gesetzt - höher als die anderen Prioritäten.

ABK DSMBDEP 1.40.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
PRIOKR			FW	Priorität phubhks (urgency Betriebsart HKS) bei Anford. der KR
PRIOMAKUPL			FW (REF)	Priorität phuhom (urgency Betriebsart homogen) bei Anf. (Kupplungsadaption)

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_ASG	SYS (REF)	Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden
SY_HKS	SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Homogen-Klopfschutz (HKS)
SY_PRIOHKS	SYS (REF)	Systemkonstante Betriebsartenpriorität Homogen-Klopfschutz
SY_PRIOHMM	SYS (REF)	Systemkonstante Betriebsartenpriorität Homogen-Mager
SY_PRIOHOM	SYS (REF)	Systemkonstante Betriebsartenpriorität Homogen
SY_PRIOHOS	SYS (REF)	Systemkonstante Betriebsartenpriorität Homogen-Schicht
SY_PRIOMOD	SYS (REF)	Systemkonstante: Prio.-erhöhung in DSM von bdemodfa
SY_PRIOSCH	SYS (REF)	Systemkonstante Betriebsartenpriorität Schicht
SY_PRIOSKH	SYS (REF)	Systemkonstante Betriebsartenpriorität Schicht-Katheizten

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_aakuppl	GGCEGSPL	DSMBDEP, TKMWL	EIN	Anforderung Adaption Kupplung Homogenbetrieb vom Getriebe
B_hksskr	BBKR	DSMBDEP	EIN	BDE-Betriebsartensollwert homogen Klopfschutz aus KR
B_pybhks	DSMBDEP		AUS	Fkt phys. betriebsbereit (BDE-Mode Homogen-Klopfschutz)
B_pybhmm	DSMBDEP		AUS	Fkt phys. betriebsbereit (BDE-Mode Homogen-Mager)
B_pybhom	DSMBDEP		AUS	Fkt phys. betriebsbereit (BDE-Mode Homogen)
B_pybhos	DSMBDEP		AUS	Fkt phys. betriebsbereit (BDE-Mode Homogen-Schicht)
B_pybsch	DSMBDEP		AUS	Fkt phys. betriebsbereit (BDE-Mode Schicht)
B_pybskh	DSMBDEP		AUS	Fkt phys. betriebsbereit (BDE-Mode Schicht-Kat-Heizen)
bdemodfa	BGFAWU	BBHKS, BDEMKO,- DSMBDEP	EIN	BDE-Betriebsartenwunsch Fahrer
FID_BHKS	DSMBDEP		DOK	Index Funktion BDE-Mode Homogen-Klopfschutz (FID)
phubhks	DSMBDEP		AUS	PrioBeitrag aus FktSicht (BDE-Mode Homogen-Klopfschutz)
phubhmm	DSMBDEP		AUS	phys. Dringlichkeit: Mode B, Betriebsart homogen mager
phubhom	DSMBDEP		AUS	phys. Dringlichkeit: Mode B, Betriebsart homogen
phubhos	DSMBDEP		AUS	phys. Dringlichkeit: Mode B, Betriebsart homogen/schicht (Doppeleinspritzung)
phubsch	DSMBDEP		AUS	phys. Dringlichkeit: Mode B, Betriebsart schicht
phubskh	DSMBDEP		AUS	phys. Dringlichkeit: Mode B, Betriebsart schicht/Katheizten (Doppeleinspritzung)



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
sfgbhks		DSMBDEP	EIN	Statuswort Fkt (BDE-Mode Homogen-Klopfschutz)
sfgbhmm		DSMBDEP	EIN	Statuswort Fkt (BDE-Mode Homogen-Mager)
sfgbhom		DSMBDEP	EIN	Statuswort Fkt (BDE-Mode Homogen)
sfgbhos		DSMBDEP	EIN	Statuswort Fkt (BDE-Mode Homogen-Schicht)
sfgbsch		DSMBDEP	EIN	Statuswort Fkt (BDE-Mode Schicht)
sfgbskh		DSMBDEP	EIN	Statuswort Fkt (BDE-Mode Schicht-Kat-Heizen)
temp	DSMBDEP		LOK	

FB DSMBDEP 1.40.0 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion übernimmt die notwendigen "FID"-Aufgaben der Betriebsarten. Wegen der anderen Art der Ansteuerung muß nur ein kleiner Umfang des DSM-Protokolls unterstützt werden (hier nur physikalische Laufbereitschaft und urgency).

Damit keine Betriebsart ausgeschlossen ist, werden die `B_py<xxx>` gesetzt. (xxx steht für alle Betriebsarten)

Die relative Prioritätsreihenfolge der Betriebsarten im DSM ist die gleiche wie in der Betriebsartenkoordination (BDEMKO) im 20 ms Raster. Die Default-Priorisierung und das Betriebsartenkennfeld gehen über die "physical urgency" in die Priorität ein.

Die aufgrund des Betriebsartenkennfelds am besten geeignete Betriebsart (bdemodfa) erhält als urgency den Wert `SY_PRIOMOD` und damit einen höheren Wert als die anderen Betriebsarten. In Systemen mit ASG kann eine Homogen-Anforderung (zur Adaption der Kupplung) zu höheren Prioritätswerten der Betriebsart HOM führen (PRIOMAKUPL).

In Systemen mit Betriebsart HKS, angefordert durch die Klopfregelung (`B_hksskr`), wird die Priorität von HKS entsprechend erhöht (PRIOKR).

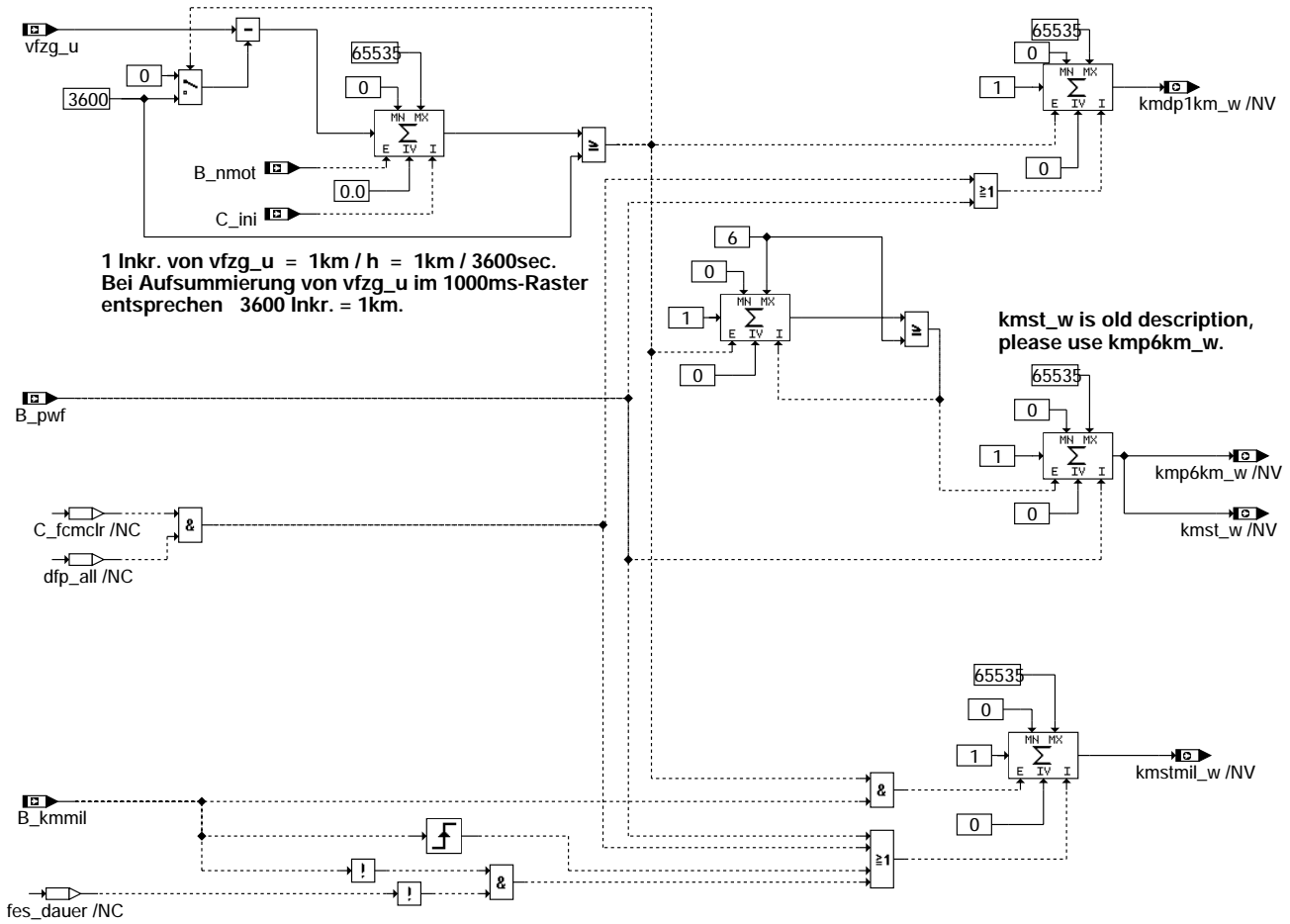
Die anderen Betriebsarten erhalten ihre Default-Priorität `SY_PRIO<xxx>`.

APP DSMBDEP 1.40.0 Applikationshinweise

Die Applikationsdaten müssen mit den DSM-Daten und BDEMKO-Daten abgestimmt sein. PRIOMAKUPL muß größer als `SY_PRIOMOD` sein, damit die Anforderung des ASG zur Betriebsarten-Umschaltung führen kann. Je nach Wichtigkeit von HKS im Vergleich zur HOM-Anforderung durch ASG ist PRIOKR mindestens höher als `SY_PRIOMOD` zu setzen, ggf. auch höher als PRIOMAKUPL. Falls die Kupplungsadaption auch mit der Betriebsart HKS auskommt, besteht hier keine Konkurrenzsituation. Aus Motorschutzgründen sollte `PRIOKR > PRIOMAKUPL` gelten.

FU BGKMST 2.30.0 Berechnete Größe: Kilometerstand

FDEF BGKMST 2.30.0 Funktionsdefinition



bgkmst-main

ABK BGKMST 2.30.0 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_kmmil	BGMIL	BGKMST	EIN	MIL-Ansteuerung mit Relevanz zu Kilometererfassung
B_nmot	BGWNE	ADVE, AEKP, ALE,- ALSU, AMSV, ...	EIN	Bedingung Motordrehzahl: n > NMIN
B_pwf	BBHWONOF	BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...	EIN	Bedingung Powerfail
C_ini	SYSCON	BBZMS, BGKMST,- BGRBS, DDPL,- DIMCA, ...	EIN	SG-Bedingung Initialisierung
kmdp1km_w	BGKMST	TKMWL	AUS	Zurückgelegte Fahrstrecke seit Fehlerspeicher Löschen oder Powerfail (1km/Ink.)
kmp6km_w	BGKMST	TKMWL	AUS	Zurückgelegte Fahrstrecke seit powerfail (6km/Ink.)
kmst_w	BGKMST	TKMWL	AUS	Zurückgelegte Fahrstrecke seit Powerfail
kmstmil_w	BGKMST	TKMWL	AUS	Zurückgelegte Fahrstrecke mit MIL on
vfgz_u	DFPMENV	BGKMST	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit, mit def. Quantisierung für Tester

FB BGKMST 2.30.0 Funktionsbeschreibung

EOBD fordert die Erfassung der mit aktivierter MI zurückgelegten Fahrstrecke.
Diese wird in kmstmil_w aus der Fahrzeuggeschwindigkeit vfgz_u aufintegriert, solange B_kmmil = true.
Sobald MI ausgeschaltet wird, bleibt kmstmil_w auf letztem Stand. Mit erneuter Aktivierung der MI wird kmstmil_w wieder bei Null gestartet. Wenn alle MIL-relevanten Fehlereinträge aus dem Fehlerspeicher gelöscht sind, (möglich durch Heilung, Testerbefehl oder Powerfail) wird kmstmil_w auf Null gesetzt.
Die Quantisierung und Ausgabe von kmstmil_w erfolgt gemäß SAE J1979, Mode 1, PID\$21. ->%TC1MODx.y

Für Kundendiensttester wird zusätzlich die Fahrstrecke kmp6km_w (alt: kmst_w) seit powerfail und für Dauerlaufüberwachung die Fahrstrecke kmdp1km_w seit Fehlerspeicher löschen oder Powerfail ermittelt.

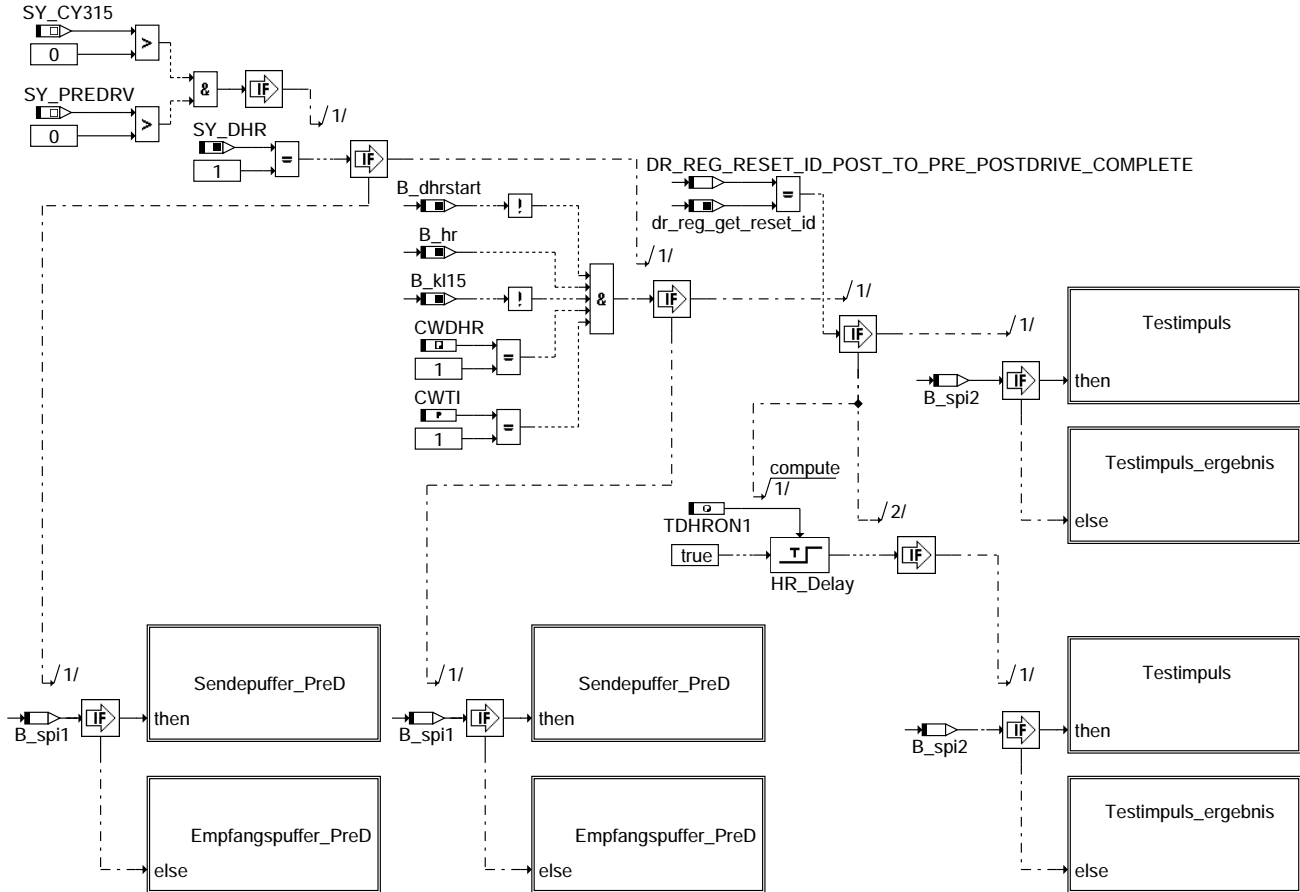
APP BGKMST 2.30.0 Applikationshinweise

FU HT2KTCY315 2.20.1 Komponenten Treiber CY315

FDEF HT2KTCY315 2.20.1 Funktionsdefinition

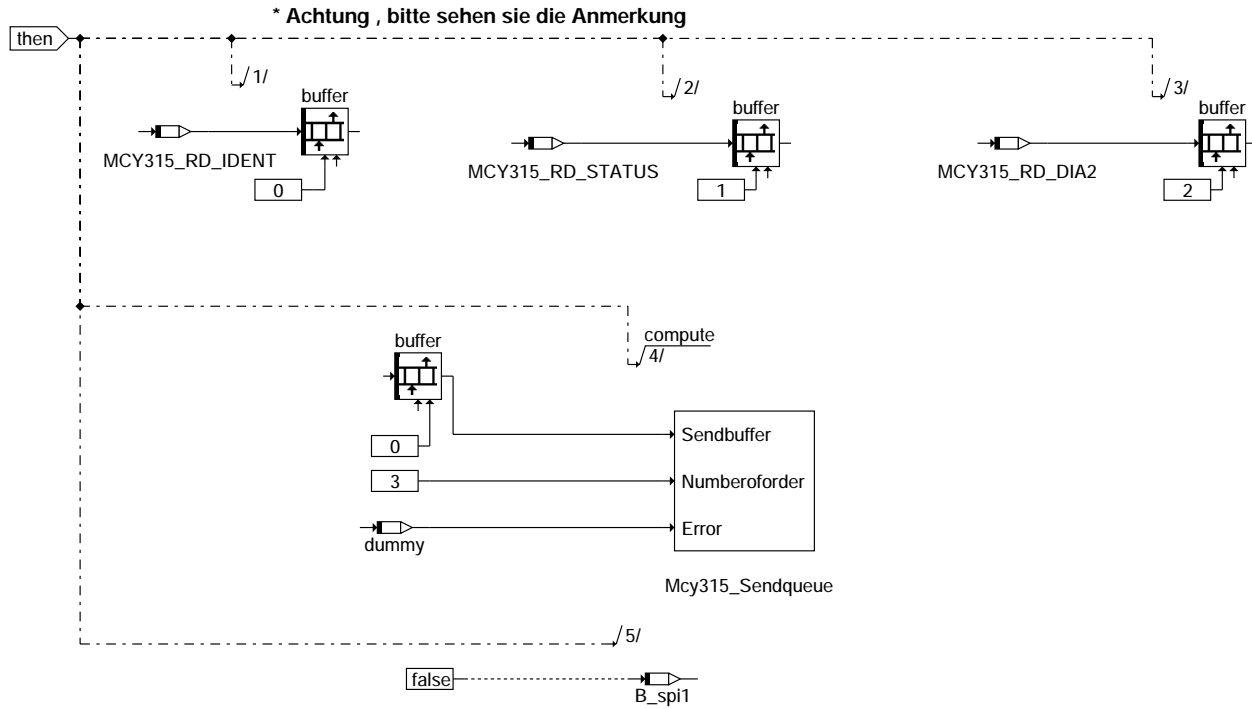
Der Komponententreiber definiert die SPI Anbindung des CY315 Bausteins. Mit dem Baustein wird der Hauptrelias diagnostiziert. Der Datenaustausch findet über den SPI Bus statt.

Abhängig von der Systemkonstante SY_CY315 wird CY315 angesprochen.
100ms PreDrive-Prozess

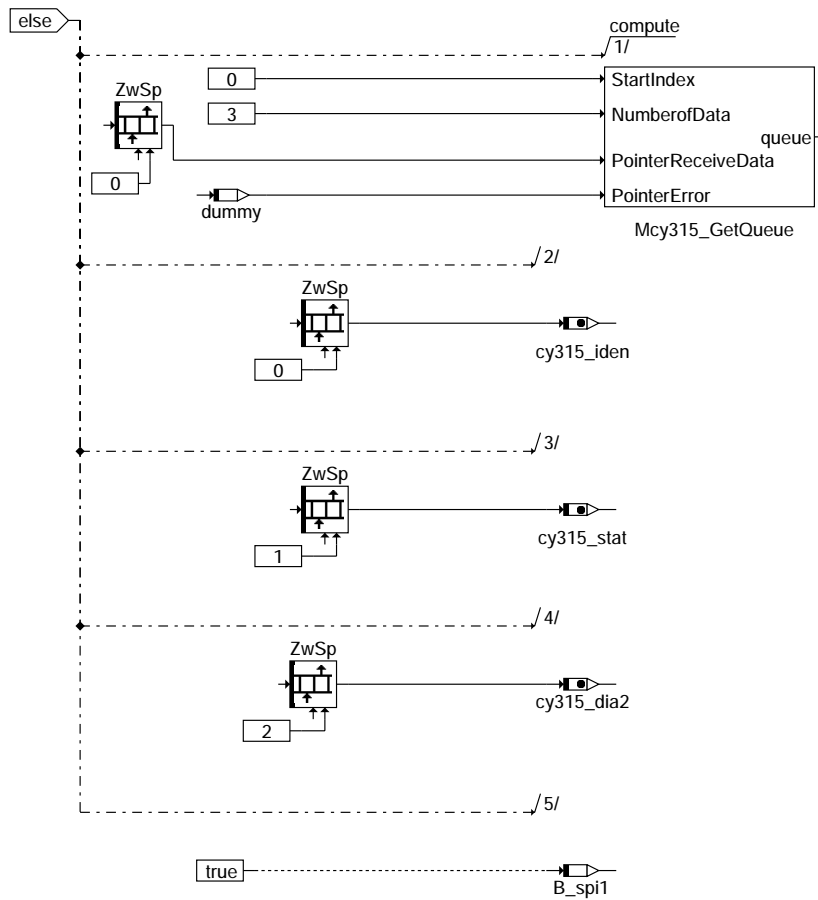


ht2kscy315-ht2kscy315-100ms-predriv

ht2kscy315-ht2kscy315-100ms-predriv



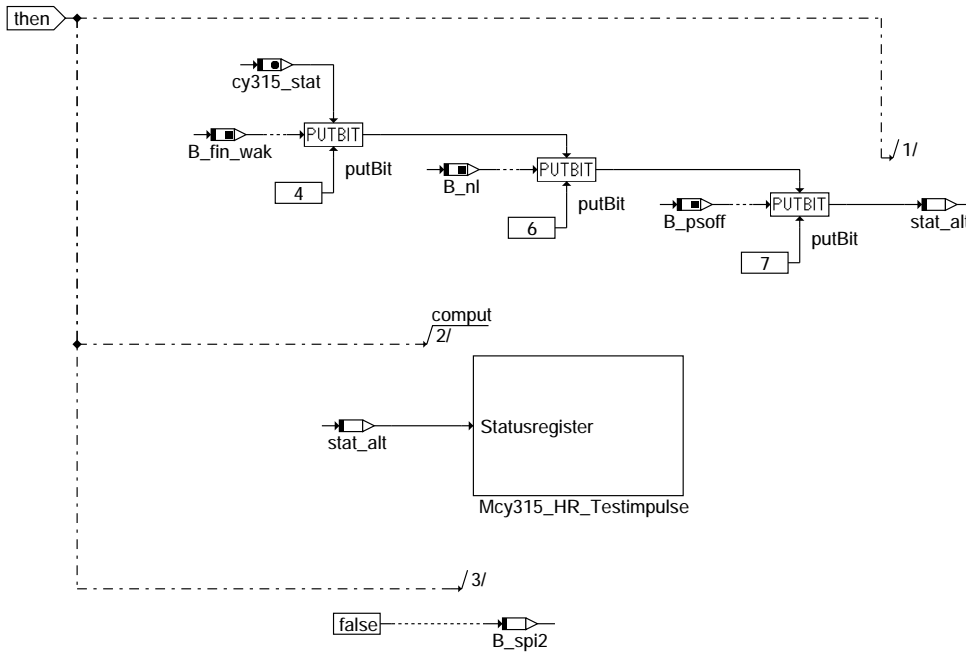
ht2kty315-sendepuffer-pred



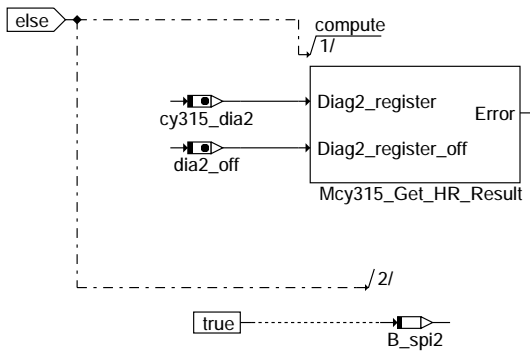
ht2kty315-empfangspuffer-pred

ht2kty315-sendepuffer-pred

ht2kty315-empfangspuffer-pred



ht2kctcy315-testimpuls

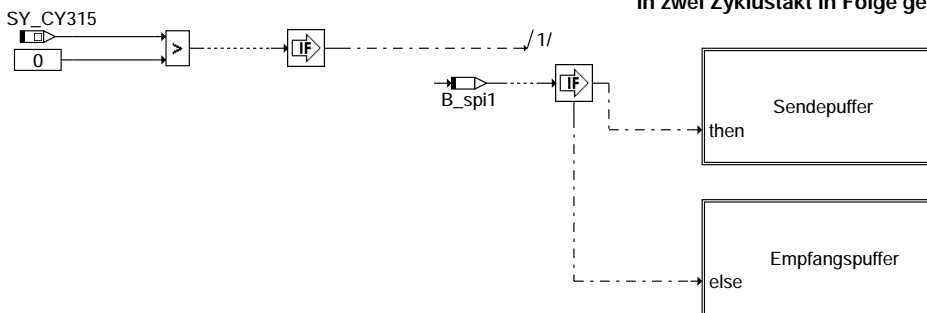


ht2kctcy315-testimpuls-ergebnis

100ms Prozess

ist Komponente CY315 vorhanden

Send und Empfang vom Puffer werden in zwei Zyklustakt in Folge gearbeitet

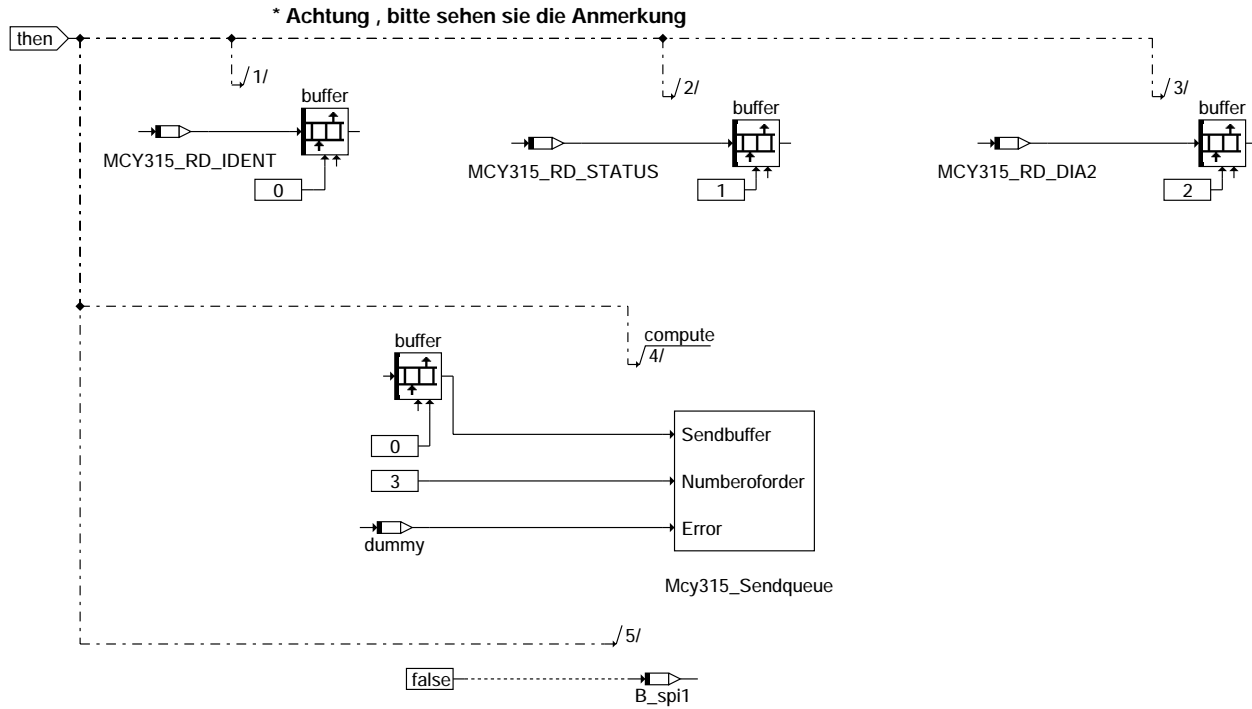


ht2kctcy315-ht2kctcy315-100ms

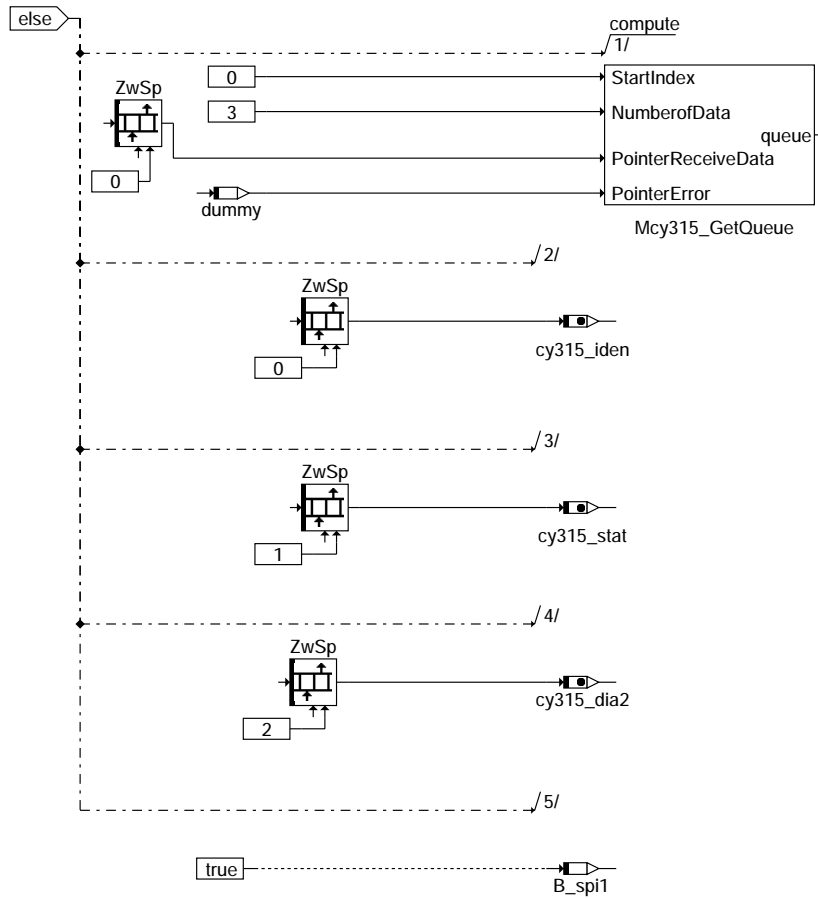
ht2kctcy315-testimpuls

ht2kctcy315-testimpuls-ergebnis

ht2kctcy315-ht2kctcy315-100ms



ht2kty315-sendepuffer

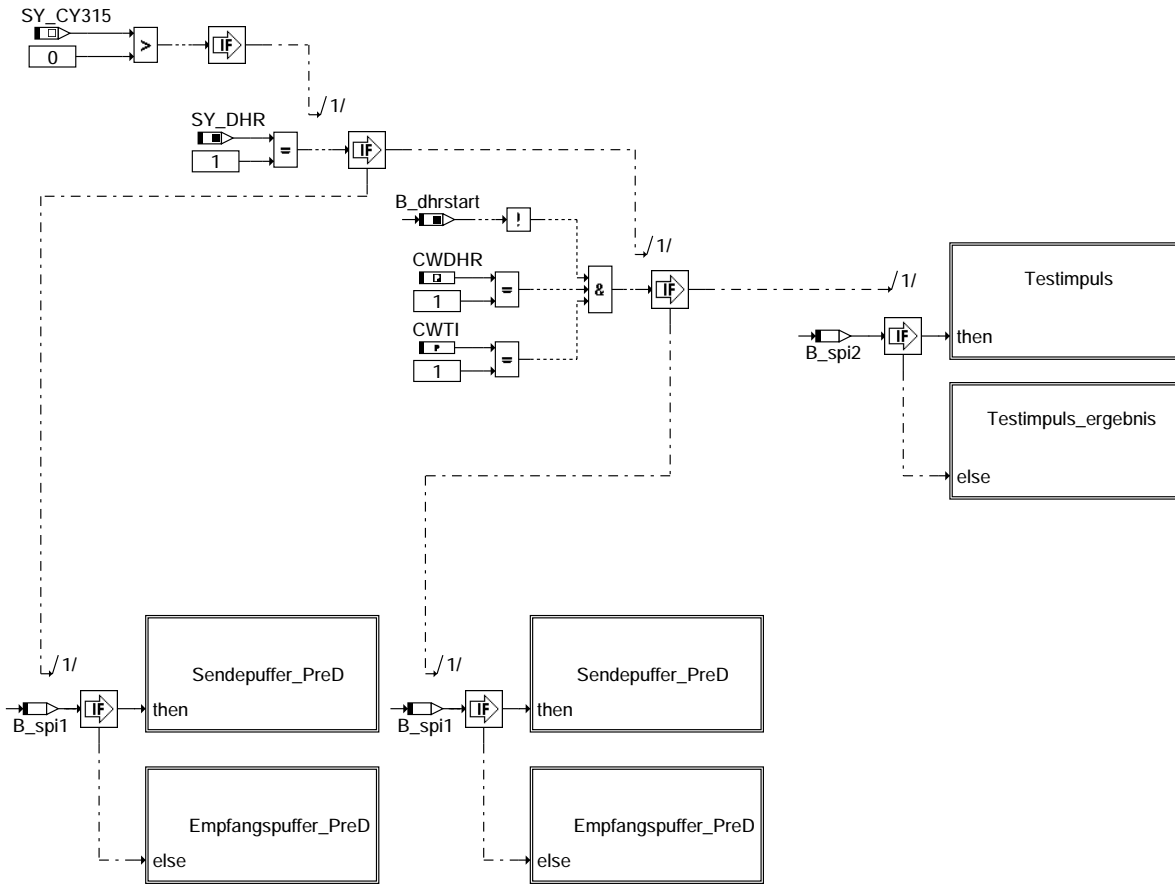


ht2kty315-empfangspuffer

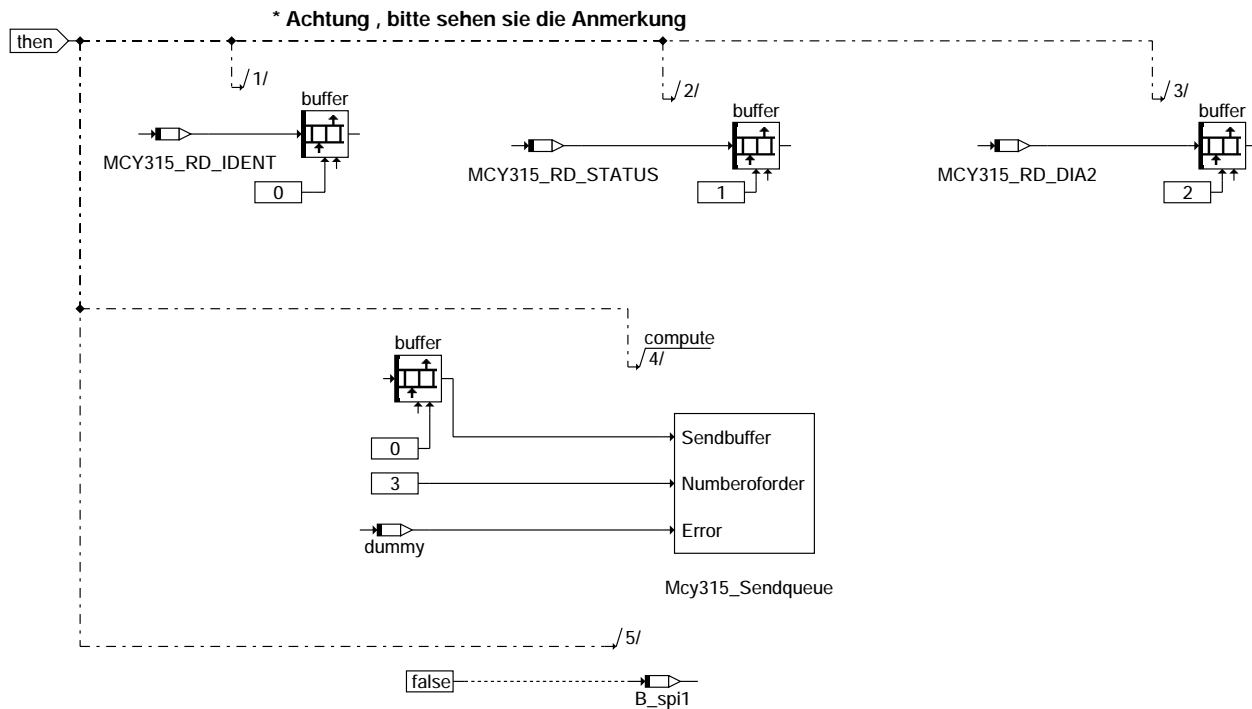
ht2kty315-sendepuffer

ht2kty315-empfangspuffer

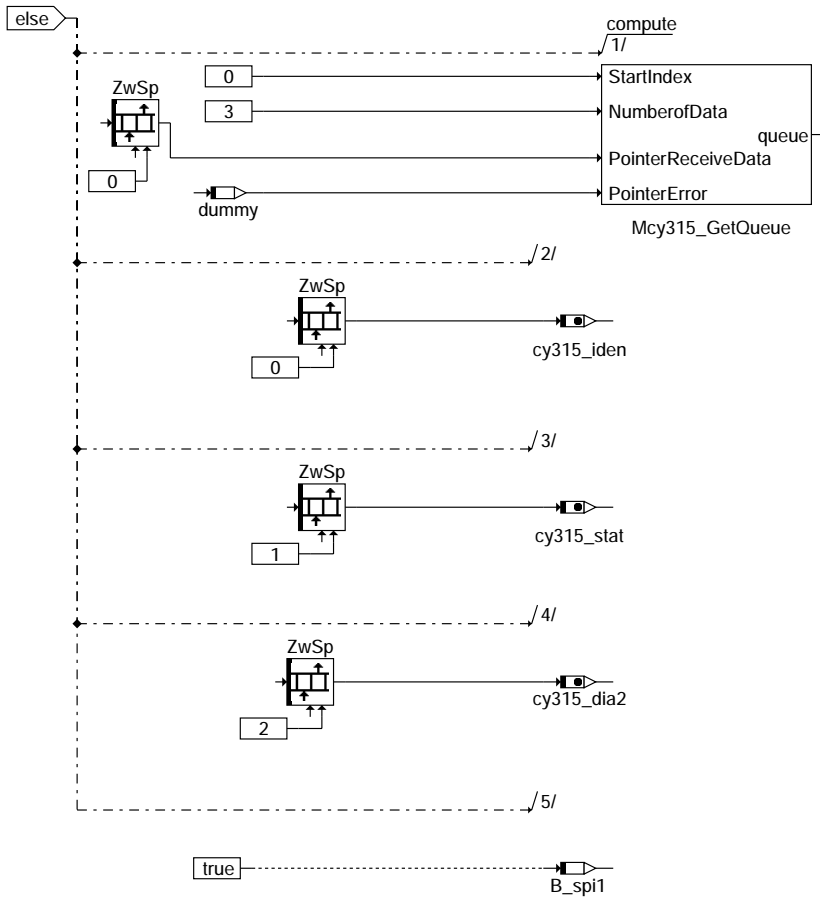
100ms Nachlauf-Prozess



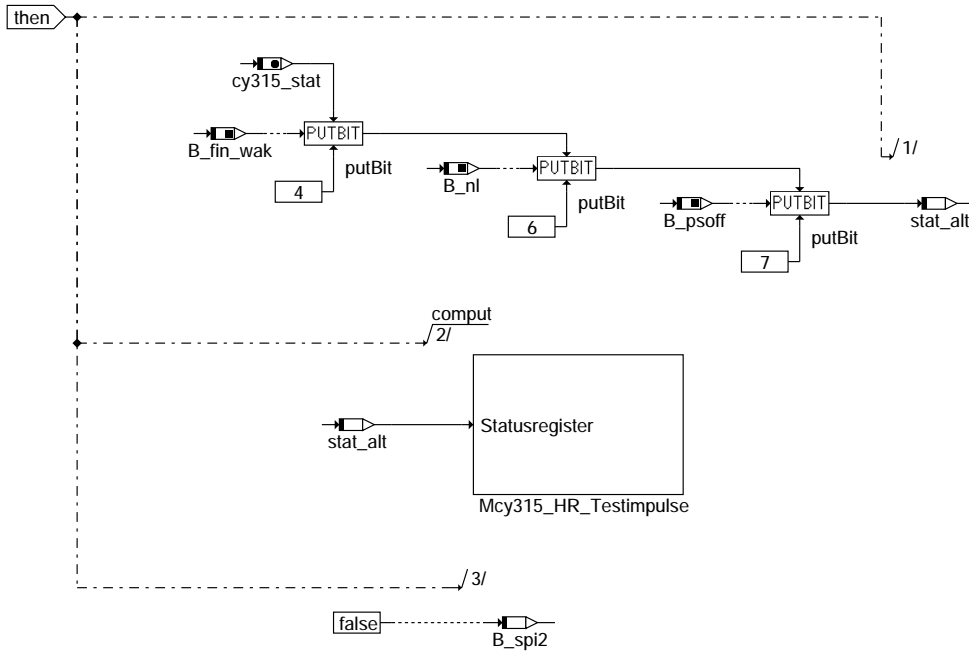
ht2kcty315-ht2kcty315-100ms-postdriv



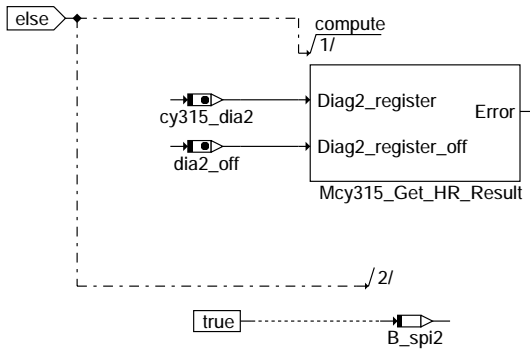
ht2kcty315-sendepuffer-postd



ht2kty315-empfangspuffer-postd

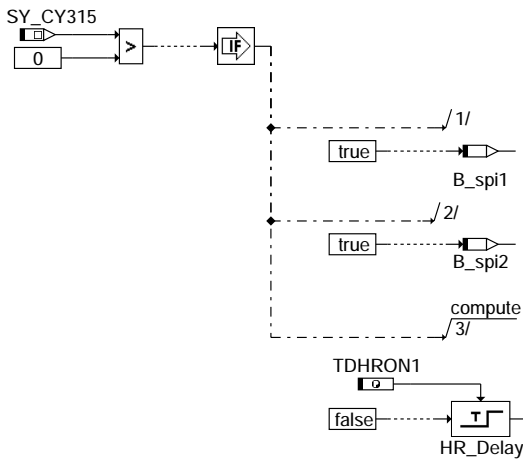


ht2kty315-testimpuls



ht2kscy315-testimpuls-ergebnis

Ini-Prozess



ht2kscy315-ht2kscy315-ini

ABK HT2KTCY315 2.20.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWDHR			FW (REF)	Codwort Diagnose Hauptrelais
CWT1			FW	Codwort Ein/Ausschalten vom Testimpuls für HR_Diagnose
TDHRON1			FW	Wartezeit Hauptrelais ein
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_CY315			SYS	Systemkonstante: Spannungsregler CY315 vorhanden
SY_DHR			SYS (REF)	Systemkonstante Hauptrelaisdiagnose
SY_PREDRV			SYS	Predrive-Funktionalität möglich
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_dhrstart	BBSYSCON	DHR, HT2KTCY315	EIN	Bedingung Start HR-Diagnose
B_fin_wak	BBSYSCON	HT2KTCY315	EIN	Abschalten Stabi im Zustand PreDrive
B_hr	BBSYSCON	DHR, HT2KTCY315	EIN	Bedingung Hauptrelais ein
B_kl15	SYSCON	ADVE, BBSYSCON,- BGCVN, BGLBK, BKS, ...	EIN	Bedingung Klemme 15
B_nl	DFPMTRG	HT2KTCY315	EIN	Ausschalten Hauptrelais im Zustand PreDrive und PostDrive
B_psoff	BBSYSCON	HT2KTCY315	EIN	Abschalten Spannungsregler gleichzeitig mit Hauptrelais
B_spi1	HT2KTCY315		LOK	Schalter zwischen SPI send-/getQueue
B_spi2	HT2KTCY315		LOK	Schalter zwischen SPI HR_Testimpuls und get_HR_Result
buffer	HT2KTCY315		LOK	SPI send puffer
cy315_dia2	HT2KTCY315	DHR, DPOWSUP	AUS	Diagnose Register 2 CY315 (DIA2)
cy315_iden	HT2KTCY315		AUS	IC_Kennzahl CY315 (IDENT)
cy315_stat	HT2KTCY315		AUS	Statusbyte CY315
dia2_off	HT2KTCY315	DHR	AUS	Diagnose Register 2 CY315 (DIA2) mit Ausgeschalteten HR_Endstufe
dummy	HT2KTCY315		LOK	—
stat_alt	HT2KTCY315		LOK	Statusbyte CY315 vor dem Testimpuls
ZwSp	HT2KTCY315		LOK	SPI Empfangspuffer

ht2kscy315-testimpuls-ergebnis

ht2kscy315-ht2kscy315-ini

FB HT2KTCY315 2.20.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion HT2KTCY315 ist der Komponententreiber des CY315 Bausteins. Die Funktion wird im 100ms_Raster gerechnet.
Der Komponententreiber HT2KTCY315 bereitet die Daten vor, die für die Hauptrelaisdiagnose und die Geberversorgungsdiagnose benötigt sind.
Die Funktion wird auch im Nachlauf im 100ms_Raster gerechnet.
Der Testimpuls schaltet die Endstufe so kurz ab, ohne daß das Hauptrelais abfällt, um LA und KSM zu testen

APP HT2KTCY315 2.20.1 Applikationshinweise

TDHRON1 = 100 ms

- Mit dem Codewort CWTI wird die Testimpulsfunktion ein oder ausgeschaltet.

CWTI = 0 -----> Testimpuls ausschalten
CWTI = 1 -----> Testimpuls einschalten

FU HT2KTSPIMO 1.10.1 Monitoring SPI masterblocked and node not sent**FDEF HT2KTSPIMO 1.10.1 Funktionsdefinition****ABK HT2KTSPIMO 1.10.1 Abkürzungen**

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWSPIMO			FW	Codewort: Fehlerreaktion SPI Monitor
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
anzmstbl_w	HT2KTSPIMO		AUS	Anzahl SPI Timeout Fehler
anznprio_w	HT2KTSPIMO		AUS	Anzahl SPI Fehler im Normal prio Knoten

FB HT2KTSPIMO 1.10.1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %HT2KTSPIMO ist eine Callbackfunktion, die aus dem 1ms SPI_ServiceCycle im Fehlerfall gestartet wird.
Über das Codewort CWSPIMO kann das Verhalten der Callbackfunktion bestimmt werden.
Es gibt zwei Fehlerarten die von der Callbackfunktion unterschieden werden.

1. Normal Prio Queue wurde nach x-SPI Aufrufen nichtmehr bedient.
2. Timeout eines SPI Knoten d.h. Daten konnten nichtv vollständig gesendet werden.

Über einen Fehlerzähler anznprio_w bzw. anzmstbl_w werden die Auftretensereignisse mitgezählt.

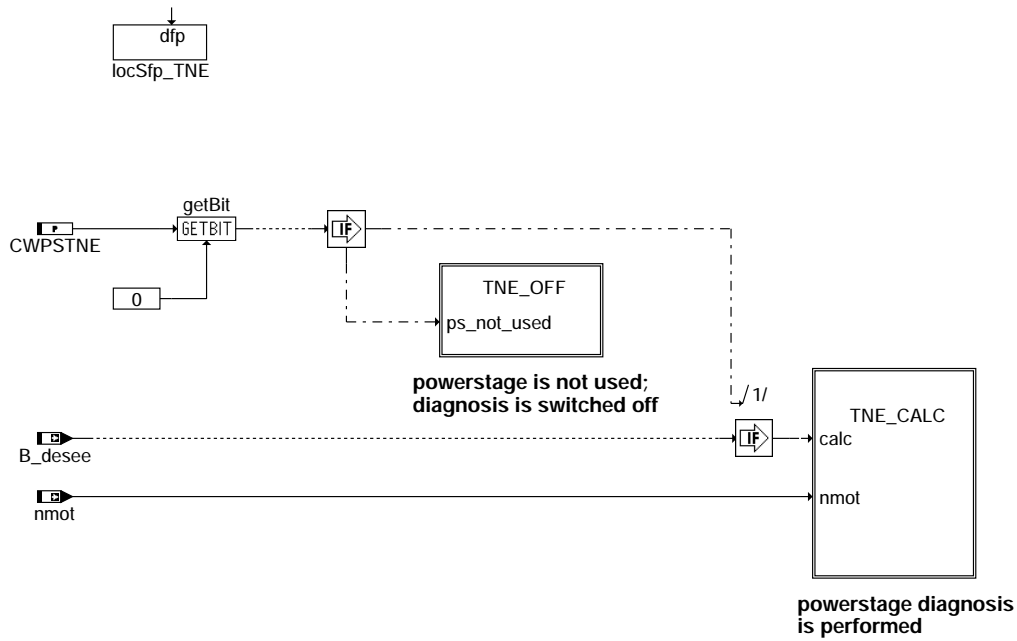
APP HT2KTSPIMO 1.10.1 Applikationshinweise

Über das Codewort CWSPIMO kann die Fehlerreaktion auf Fehlerart 1 oder 2 aktiviert werden.

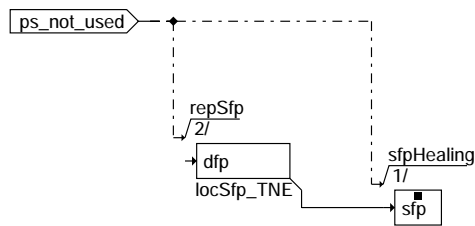
CWSPIMO Bit0=1 := Neustart des Übertragungsknotens bei Normal Prio Fehler
CWSPIMO Bit1=1 := Neustart des Übertragungsknotens bei Timeout Fehler

FU DTNE 3.10.0 Diagnose tn - Signal Endstufe

FDEF DTNE 3.10.0 Funktionsdefinition



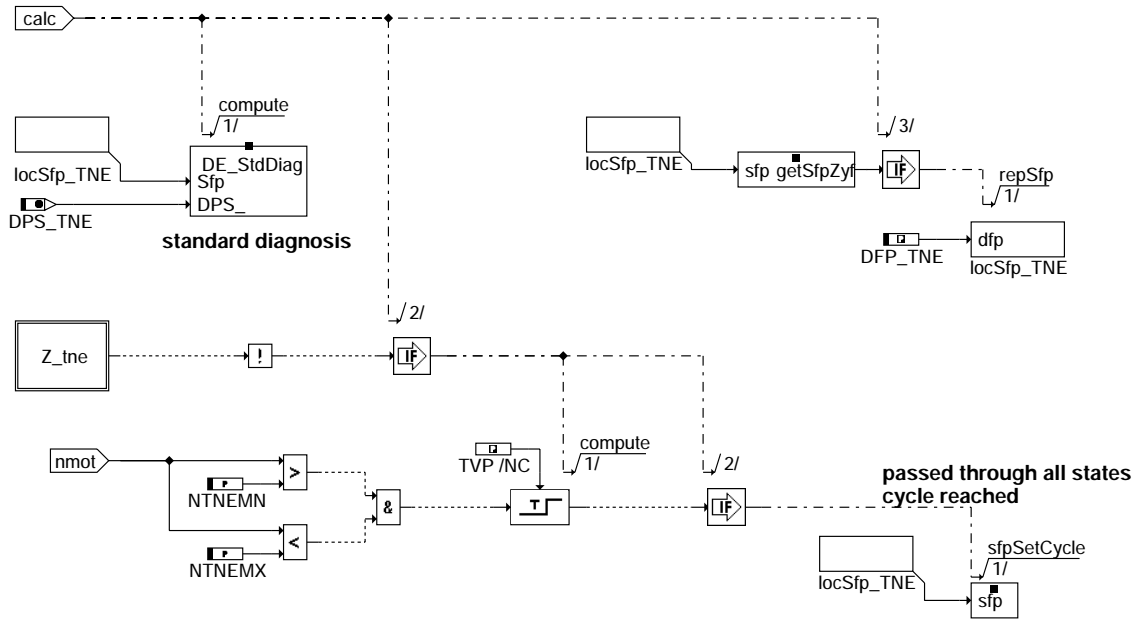
dtne-main



dtne-tne-off

dtne-main

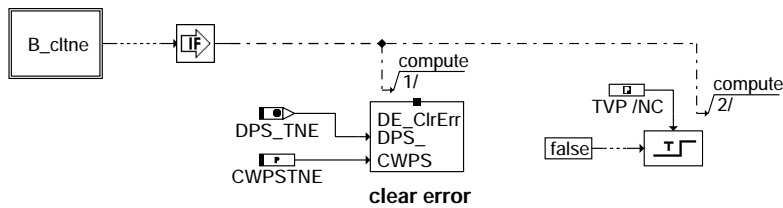
dtne-tne-off



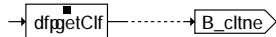
dtne-tne-calc



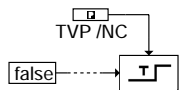
dtne-z-tne



dtne-fcmclr



dtne-b-cltne



dtne-ini

Die Kommunikation mit dem Fehlerspeicher-Management (§DFPM) erfolgt durch Lesen und Rückschreiben des Statuswortes sfpxyz. Inhalt dieses Statuswortes sind Zyklus- und Error-Flags sowie Fehlertyp-Information (Z_xyz, E_xyz, B_mnxyz, ...).

Für den Fehlerpfad dieser Diagnosefunktion sind folgende Größen definiert :

Status Fehlerpfad:	sfptne
Fehlerflag:	E_tne
Zyklusflag:	Z_tne
Fehlertyp:	B_mxtne, B_mntne, B_sitne, B_nptne
Löschen Fehlerpfad:	B_cltne
Ersatzwert aktiv:	B_bktne (optional)
Fehlerpfadcode:	CDTNE
Fehlerklasse:	CLATNE
Fehlerschwere:	TSFTNE
CARB Code:	CDCTNE
Tabelle der Umwelbed.:	FFTTNE

dtne-tne-calc

dtne-z-tne

dtne-fcmclr

dtne-b-cltne

dtne-ini



ABK DTNE 3.10.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWPSTNE			FW	Kodewort zum Abschalten der Endstufendiagnose tn-Signal
NTNEMN			FW	Min. Drehzahl für Endstufen-Diagnose tn-Signal
NTNEMX			FW	Max. Drehzahl für Endstufen-Diagnose tn-Signal
TVP			FW (REF)	Verzögerungszeit Fehlerverifizierung Endstufendiagnose ME(D) 7/9

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_betne	DTNE		AUS	Bedingung Bandendeanforderung für Fehler tn-Signal Endstufe
B_bktne	DTNE		AUS	Diagnose verwendet Ersatzwert
B_cltne		DTNE	EIN	Bedingung Fehler tn-Signal Endstufe löschen
B_desee	DECJ	AEKP, DAAVE, DBKSE, DEKPE, DHLSHKE, ...	EIN	Diagnose Endstufe: Eingangsbedingungen erfüllt
B_fttne	DTNE		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester tn-Signal Endstufe
B_mntne	DTNE		AUS	Fehlertyp: Kurzschluß nach Masse Endstufe tn - Signal
B_mxtne	DTNE		AUS	Fehlertyp: Kurzschluß nach Ubat Endstufe tn - Signal
B_nptne	DTNE		AUS	Nicht plausibler Fehler tn-signal Endstufe
B_sitne	DTNE		AUS	Fehlertyp: Leitungsabfall Endstufe tn - Signal
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN, BGTUMG, BGVMAX, ...		DAMOS-Source für Blocknummer
DFP_TNE	DTNE		DOK	Interne Fehlerpfadnummer: Diagnose tn-Signal Endstufe
dps_tne	DTNE		DOK	Endstufenindex tn-Signal
E_tne	DTNE		AUS	Errorflag: TN-Signal Endstufe
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
sfptne	DTNE		AUS	Status des Fehlerpfades TN-Signal Endstufe
Z_tne	DTNE		AUS	Zyklusflag: TN-Signal Endstufe

FB DTNE 3.10.0 Funktionsbeschreibung

ME (D) 9-Endstufendiagnose

Die Fehlererkennung, das Auslesen und die Speicherung der Endstufenfehlerinformation im Error-Trace-Buffer erfolgt innerhalb der Hardware-Kapsel.

Die Verifikation der Fehler, die Heilungsprüfung sowie die OBD-Fehlerspeicherung mittels DFPM-Methoden ist nicht Bestandteil der Hardwarekapsel. Dies erfolgt durch eine Standard-Endstufen-Diagnose, die die pro Endstufe abgelegte Fehlerstatus-Informationen im Error-Trace-Buffer beobachtet und zur Fehlerbehandlung im DFPM auswertet.

Mittels des Codeworts CWPBCKSE kann die Standard-Diagnose abgeschaltet werden. Dann erfolgt zyklisch das Löschen des Error-Flags und der Fehlerarten-Flags sowie das Setzen des Zyklus-Flags.

Standard-Endstufen-Diagnose

Ist die Endstufen-Diagnose bereit (B_desee = true), werden während des Standardablaufs (powerstage diagnosis s.u.) folgende Zustände unterschieden:

- Fehlerfreier Betrieb (i.o.cycle completed)
Wird die funktionsspezifische Zyklus-Bedingung (sicher geprüfter nicht anstehender Fehler) erreicht, erfolgt das Setzen des Zyklus-Flags im DFPM. Weiterhin wird der Error-Trace-Buffer beobachtet.

***** Die beiden folgenden Zustände gelten nicht bei Verwendung des CY315-Bausteins *****
***** zur Ausgabe des PWM-Signals, da dieser keinen Test-Impuls ausgeben kann. *****

- Verifikation (new error detected or error verified)
Ein Fehler wurde gemeldet. Dadurch startet ein Zähler, der für jede Endstufe mit einer "nicht applizierbaren" Zeit TVP=300ms eingestellt ist. Nach Ablauf dieser Zeit wird ein Testimpuls ausgelöst, um den vorher gemeldeten Fehler zu bestätigen. Ein Rechenraster (100ms) später erfolgt die Verifikationsprüfung. Wird in der Verifikationsprüfung die gleiche Fehlerart nochmals erkannt, gilt der Fehler als verifiziert. Im DFPM erfolgt das Setzen von Zyklus-Flag und Error-Flag. Übertemperatur oder Lastabfall werden nur als Fehler abgelegt, wenn die Fehlerart eindeutig erkennbar ist. Nicht eindeutig erkannte Fehler werden verworfen.

- Heilungsprüfung (error healed)
Liegt für eine bestimmte Endstufe ein verifizierter Fehler im DFPM vor, wird ein periodisch ablaufender Heilungszyklus gestartet. Die Zyklusdauer wird ebenfalls über eine "nicht applizierbare" Zeit THP=1s eingestellt. Nach Ablauf der Zyklusdauer wird auch hier ein Testpuls ausgelöst. Die jetzt beobachtete Fehlerart muß dann mit der verifizierten Fehlerart übereinstimmen. Wird nach der Heilungsprüfung kein Fehler mehr gemeldet, oder hat sich die Fehlerart geändert, gilt der Fehler als geheilt. Im DFPM wird das Zyklus-Flag gesetzt sowie das Error-Flag gelöscht. Geänderte Fehlerarten müssen in einem neuen Verifikationszyklus bestätigt werden.

APP DTNE 3.10.0 Applikationshinweise

Funktionsablauf

Das tn-Signal ist ein PWM-Signal mit einem festen Taktverhaeltnis von 50%. Eine Periode des Signals dauert $720^\circ \text{ KW} / (\text{SY_ZYLZA} / \text{SY_TN})$.

Die Standard-Diagnose kann nur dann zu einem gesicherten Ergebnis kommen, wenn alle möglichen Zustaeude durchlaufen wurden. Da das PWM-Signal von der Drehzahl abhaengt, wird die Bedingung $\text{NTNEMN} < \text{nmot} < \text{NTNEMX}$ geprüft. Damit wird sichergestellt, dass das Tastverhaeltnis für mindestens TVP im Betriebsbereich liegt.

Beide Pegel müssen für eine Mindest-Zeit von ca 300 us anliegen. Die Min- und Max-Schwellne für die Diagnose (NTNEMN, NTNEMX) sind so zu bedaten, daß die Mindest-Dauer eingehalten wird.

Bedatungsvorschlag:

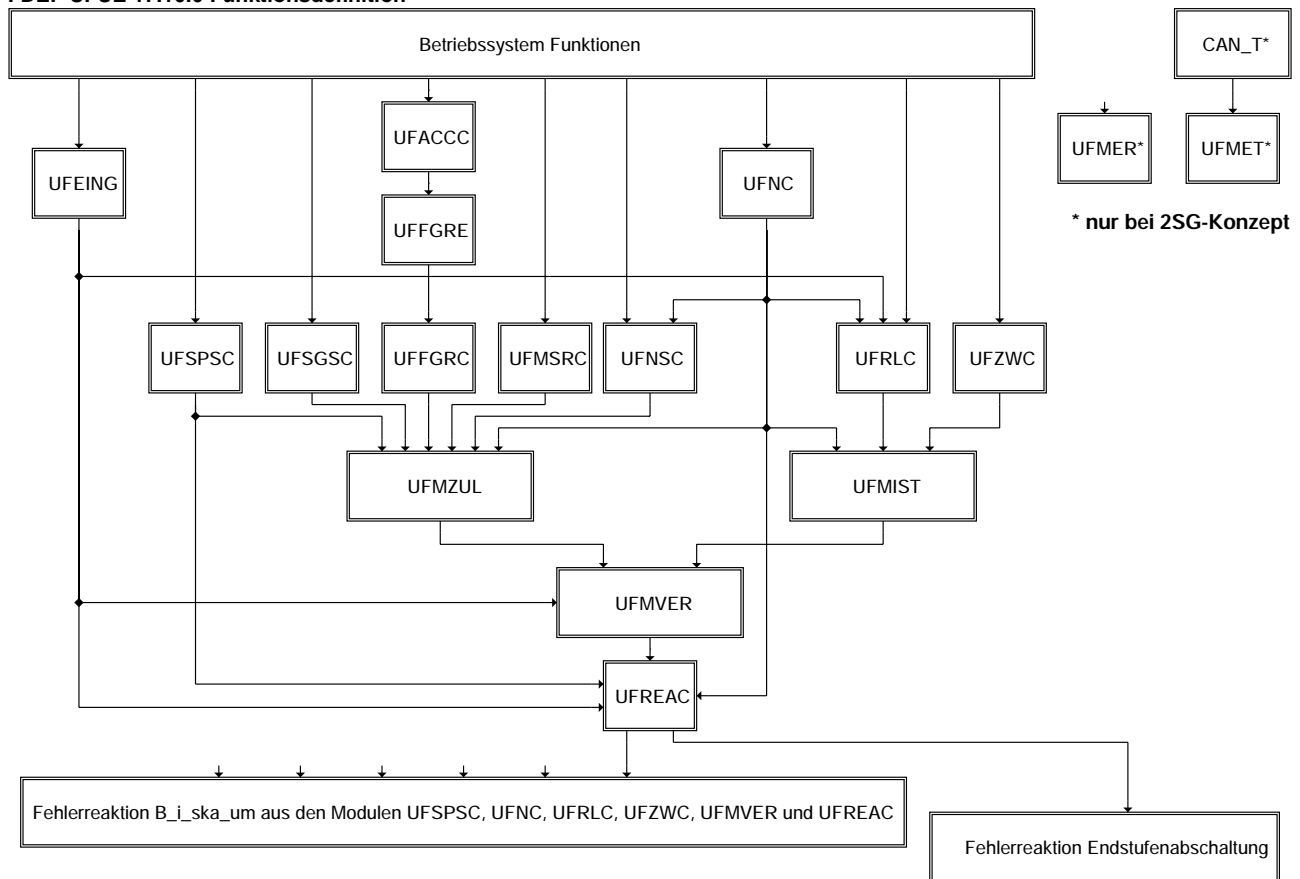
NTNEMN 600
NTNEMX 10200

Codewort zum Abschalten der Diagnose:

CWPSTNE = 0 Diagnose ist abgeschaltet
CWPSTNE = 1 Diagnose ist aktiv

FU UFUE 17.10.0 EGAS Überwachungskonzept: Übersicht Funktionsüberwachung

FDEF UFUE 17.10.0 Funktionsdefinition



ufue-main

ufue-main

ABK UFUE 17.10.0 Abkürzungen**FB UFUE 17.10.0 Funktionsbeschreibung**

Diese Sektion ist eine Übersicht der Funktionsüberwachung (Ebene 2).

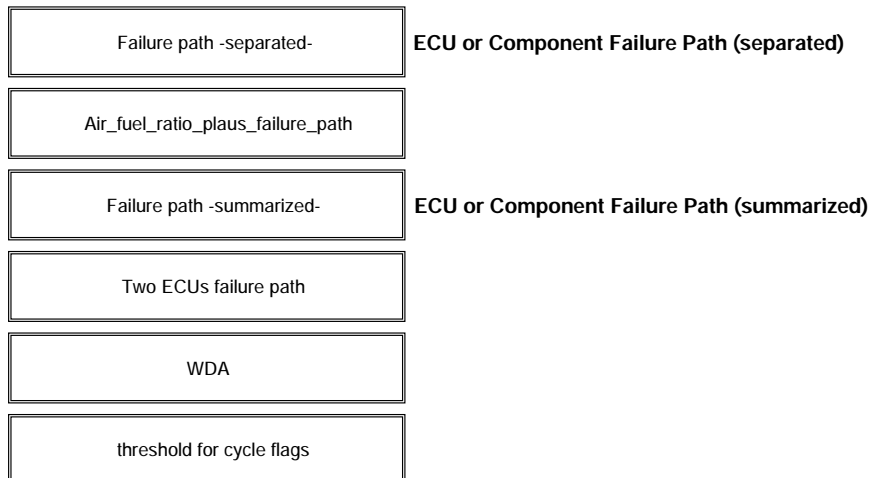
Die Sektionen sind im 10ms, 20ms oder 40ms-Raster aktiv. Die Zuordnung zum gültigen Raster wird modulspezifisch durchgeführt.

Dabei werden sie im 10ms-Raster in folgender Reihenfolge aufgerufen:

%UFEING	EGAS Überwachungskonzept: Eingangssignalübernahme für Funktionsüberwachung
%UFMER	EGAS Überwachungskonzept: Empfangsinfo der Funktionsüberwachung bei 2-SG-Betrieb
%UFACCC	EGAS Überwachungskonzept: ACC Eingangssignalüberwachung der Funktionüberwachung
%UFFGRE	EGAS Überwachungskonzept: FGR-Eingangsinfos für die Funktionsüberwachung
%UFNC	EGAS Überwachungskonzept: N-Überwachung für die Funktionsüberwachung
%UFNSC	EGAS Überwachungskonzept: Nachstartüberwachung für die Funktionsüberwachung
%UFZWC	EGAS Überwachungskonzept: ZW-Überwachung für Funktionsüberwachung
%UFRLC	EGAS Überwachungskonzept: Lastsignalüberw. für Funktionsüberwachung
%UFSPSC	EGAS Überwachungskonzept: Pedal-Sollwert-Ü. für Funktionsüberwachung
%UFFGRC	EGAS Überwachungskonzept: FGR-Überwachung der Funktionsüberwachung
%UFMSRC	EGAS Überwachungskonzept: MSR-Eingriff-Überwachung für die Funktionsüberwachung
%UFSGSC	EGAS Überwachungskonzept: SGS-Eingriff-Überwachung für die Funktionsübersicht
%UFMIST	EGAS Überwachungskonzept: Ist-Moment der Funktionsüberwachung
%UFMZUL	EGAS Überwachungskonzept: zulässiges Moment der Funktionsüberwachung
%UFMZP	EGAS Überwachungskonzept: Momentenfilter für die Funktionsüberwachung
%UFMVER	EGAS Überwachungskonzept: Momentenvergleich der Funktionsüberwachung
%UFREAC	EGAS Überwachungskonzept: Fehlerreaktionsüberw.d.Funktionsüberwachung
%UFMET	EGAS Überwachungskonzept: Sendefielder Funktionsüberwachung bei 2-SG-Betrieb

APP UFUE 17.10.0 Applikationshinweise**FU DUF 6.100.0 Diagnose aus der Funktionsüberwachung****FDEF DUF 6.100.0 Funktionsdefinition**

Function's parts are run only according to specific conditions



duf-main

duf-main

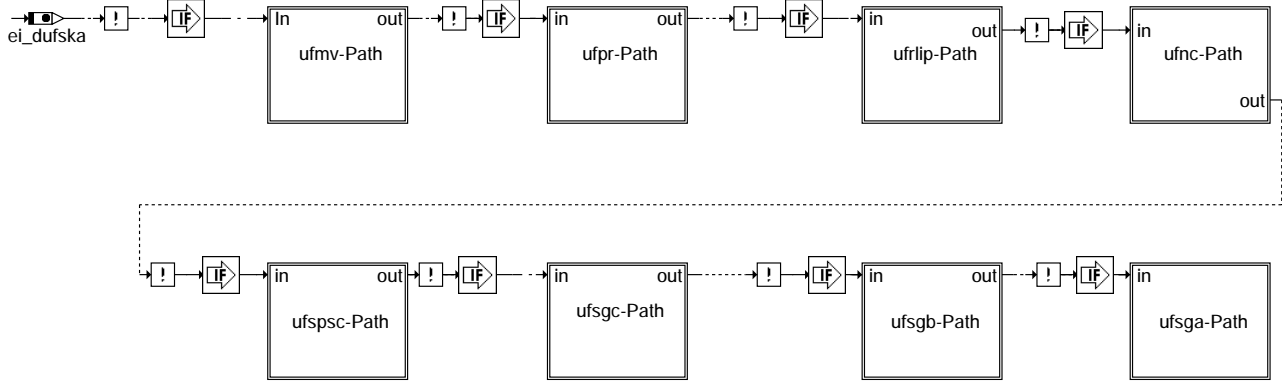
Definitions:

SY_ME7 = 1:

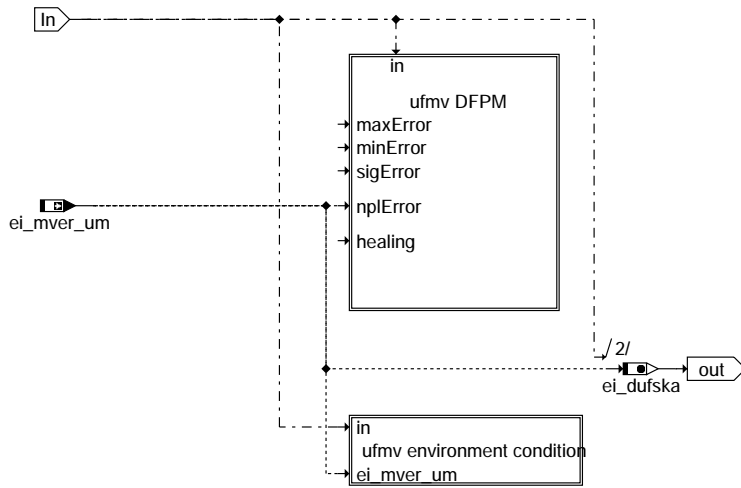
is a local constant, all parts are only present in the projekt ME7.

ei_dufska = 1:

Safety fuel cut off has been already stored into diagnose manager.



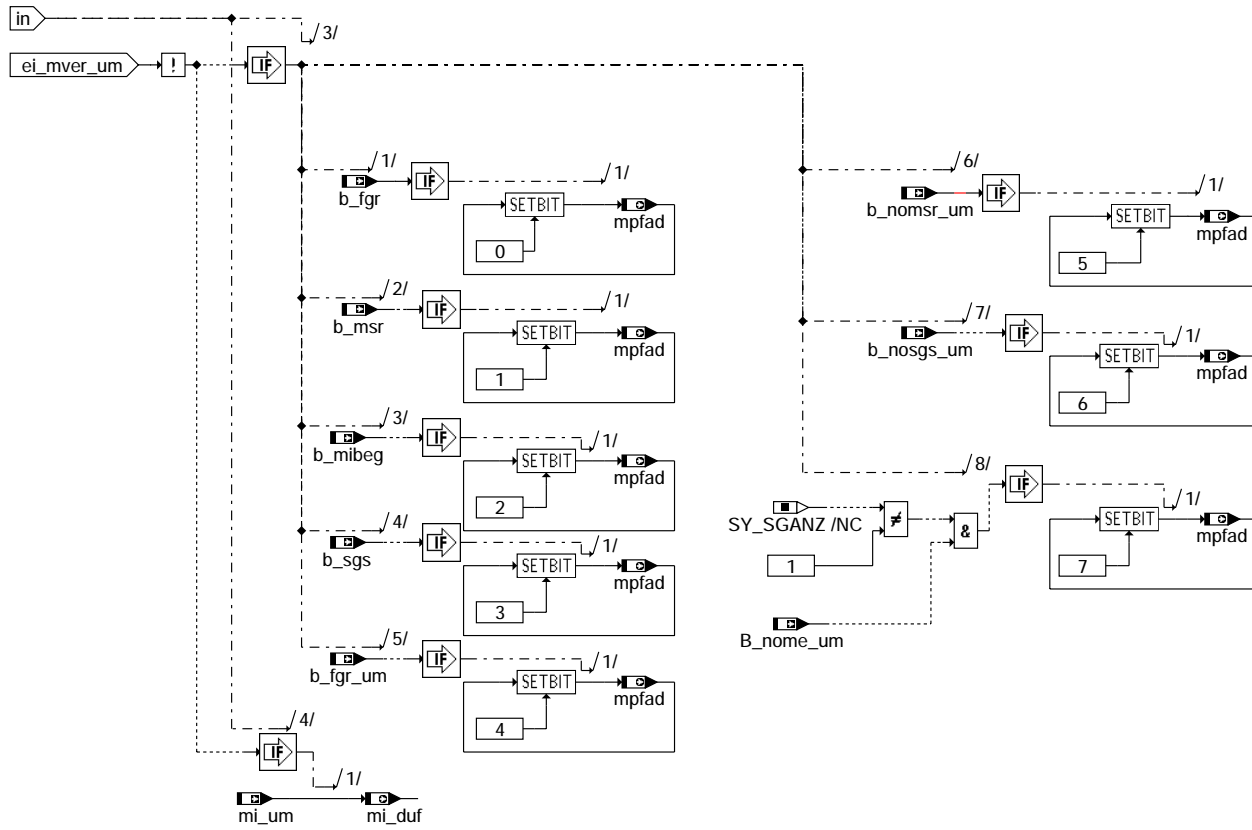
duf-failure-path-separated-



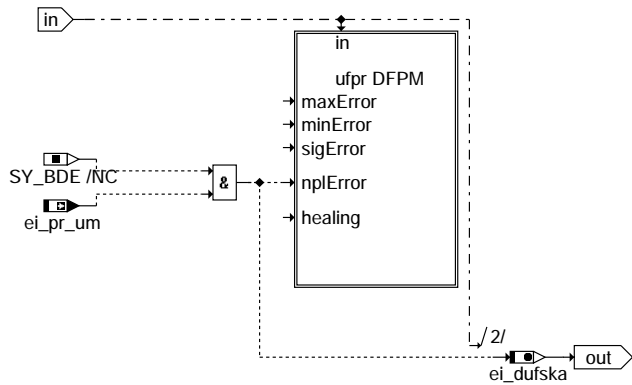
duf-ufmv-path

duf-failure-path-separated-

duf-ufmv-path



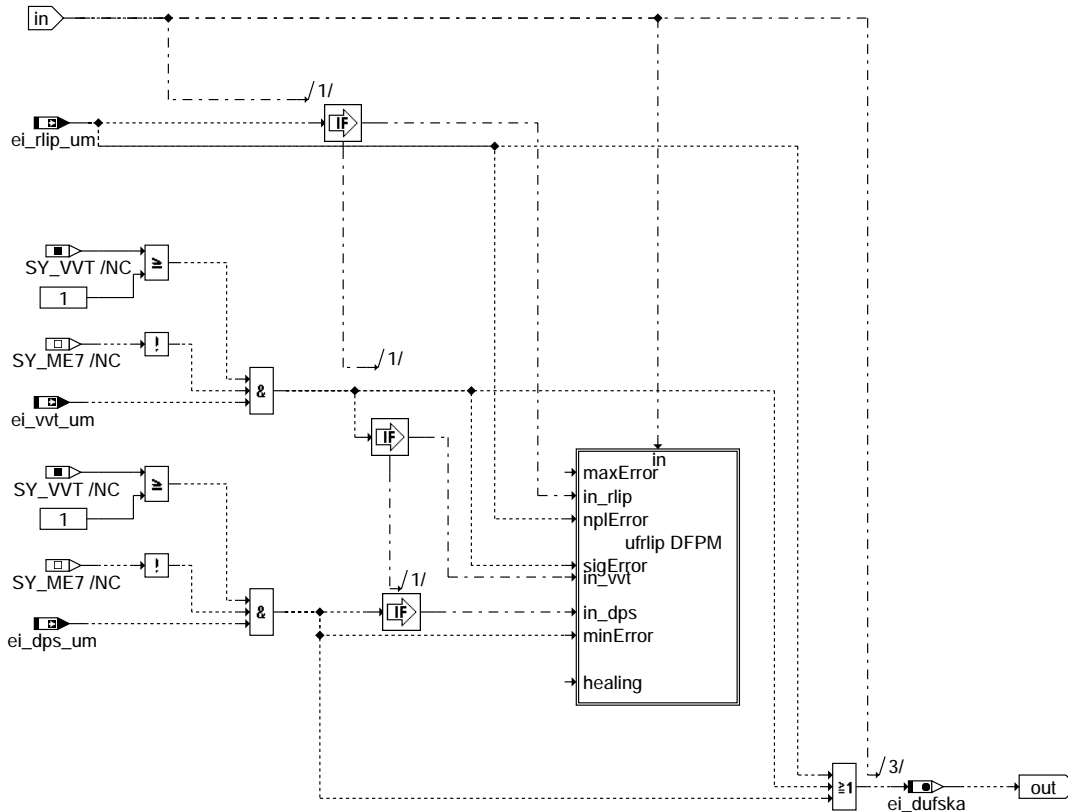
duf-ufmv-environment-condition



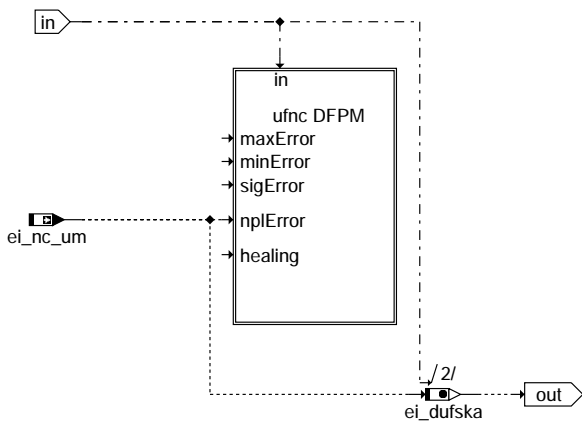
duf-ufpr-path

duf-ufmv-environment-condition

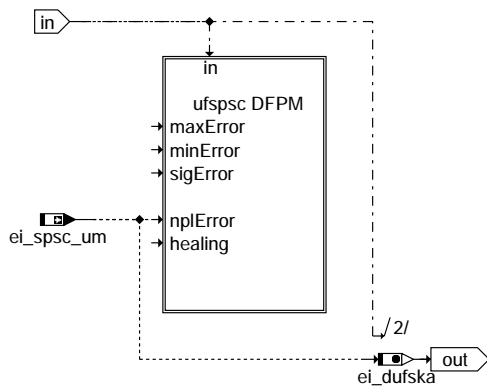
duf-ufpr-path



duf-ufrip-path



duf-ufnc-path

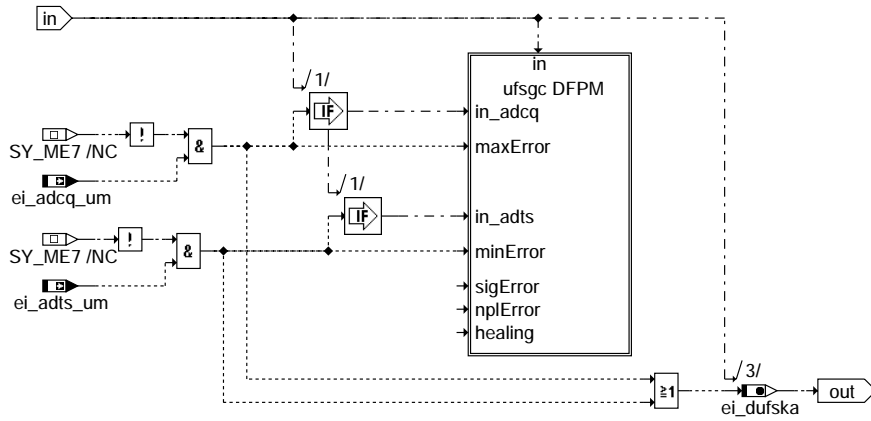


duf-ufspsc-path

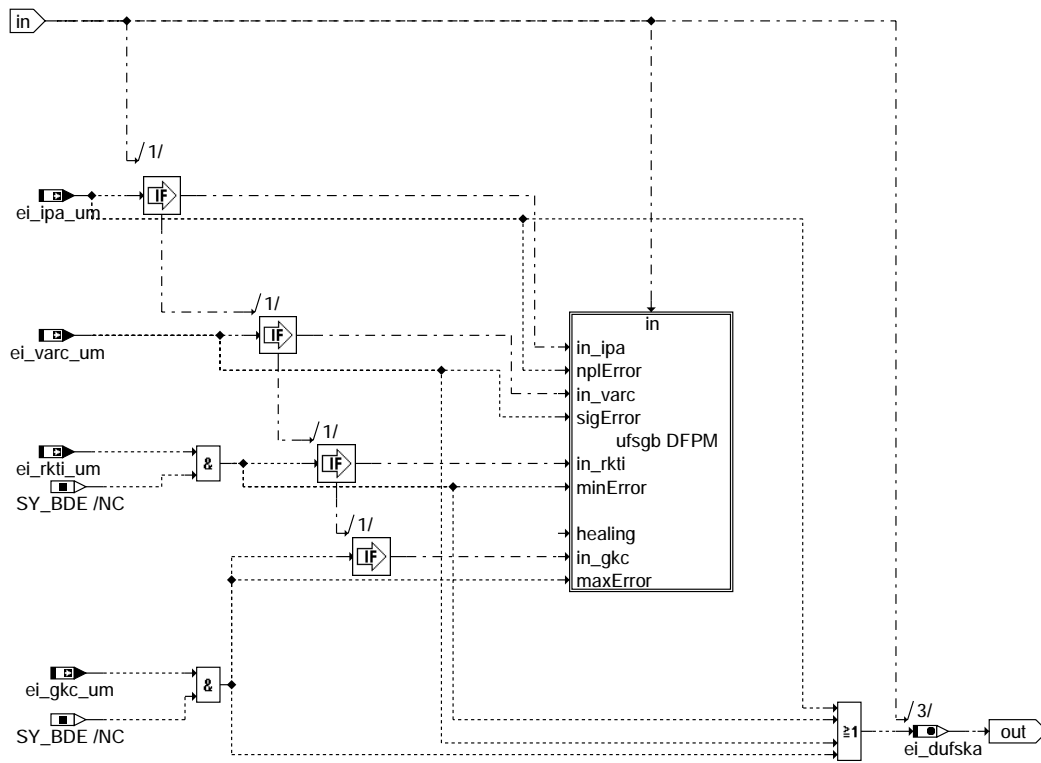
duf-ufrip-path

duf-ufnc-path

duf-ufspsc-path



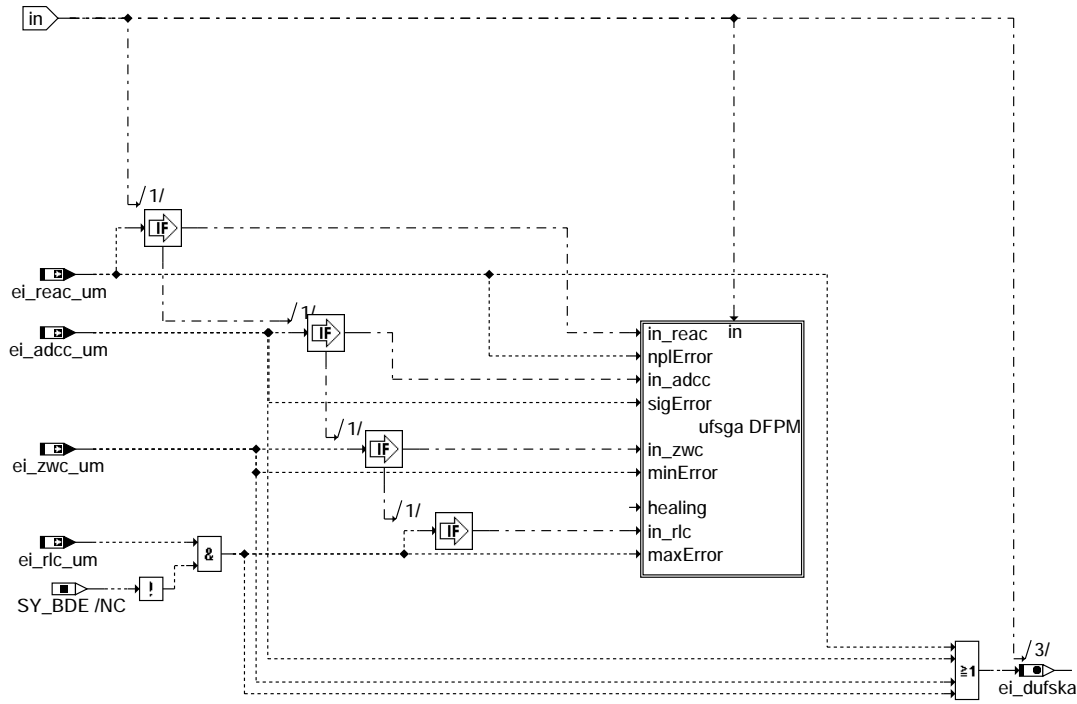
duf-ufsgc-path



duf-ufsgb-path

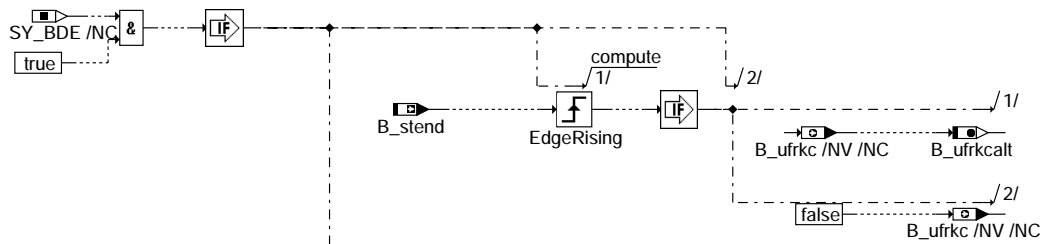
duf-ufsgc-path

duf-ufsgb-path

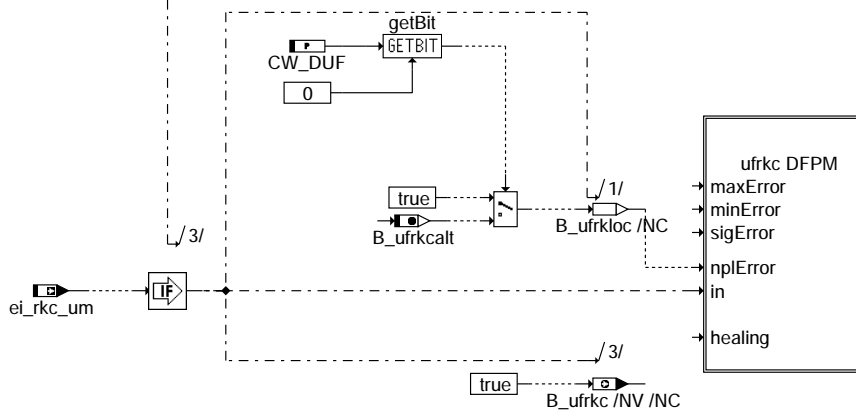


duf-ufsga-path

duf-ufsga-path

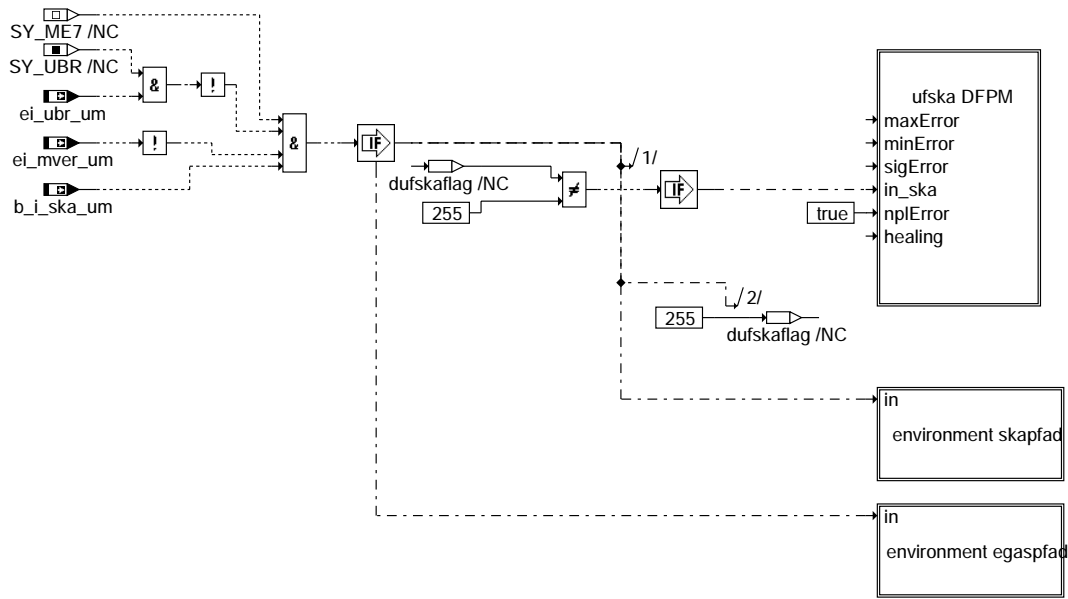


The requirement to have a repeated fault-occurrence before storing into Diagnose Manager can be defined in the application through CW_DUF.

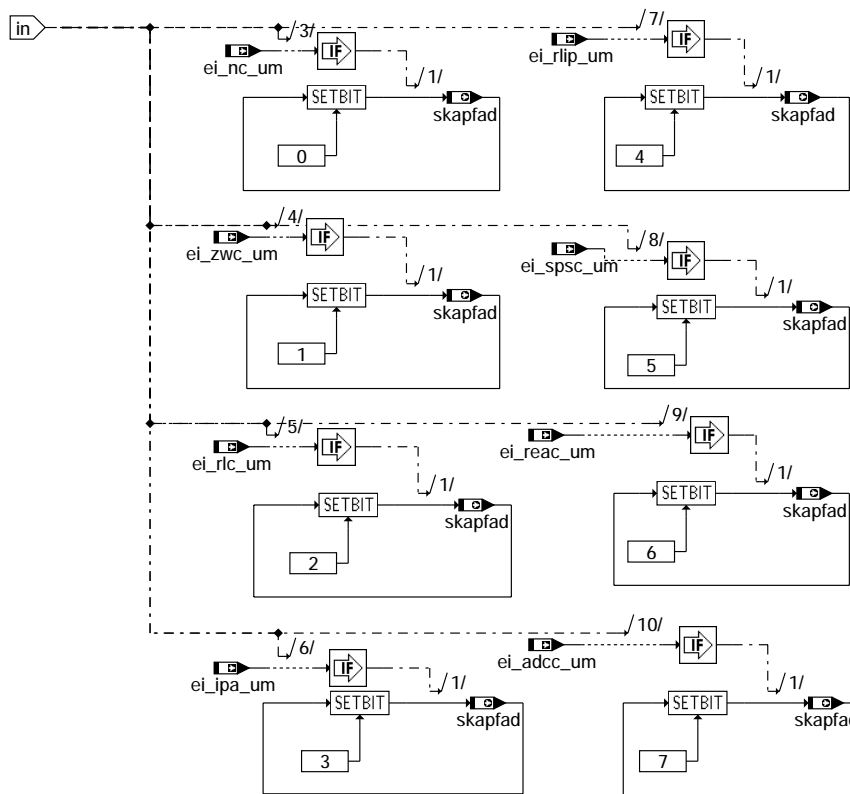


duf-air-fuel-ratio-plaus-failure-path

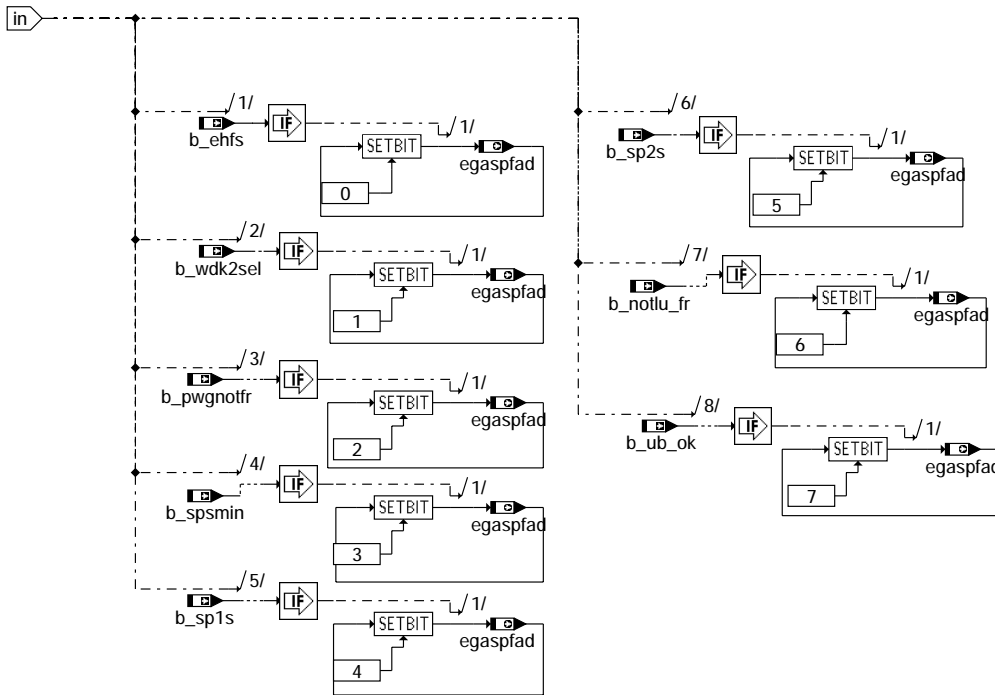
duf-air-fuel-ratio-plaus-failure-path



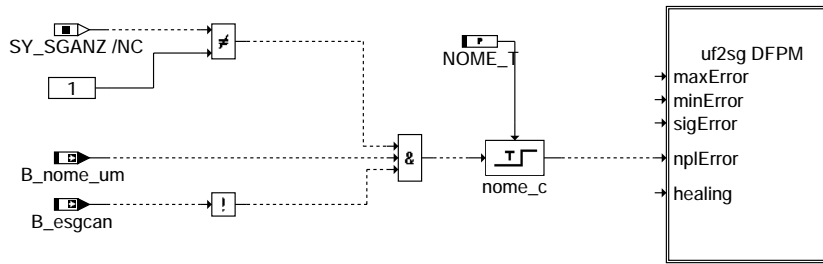
duf-failure-path-summarized-



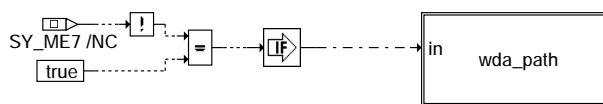
duf-environment-skapfad



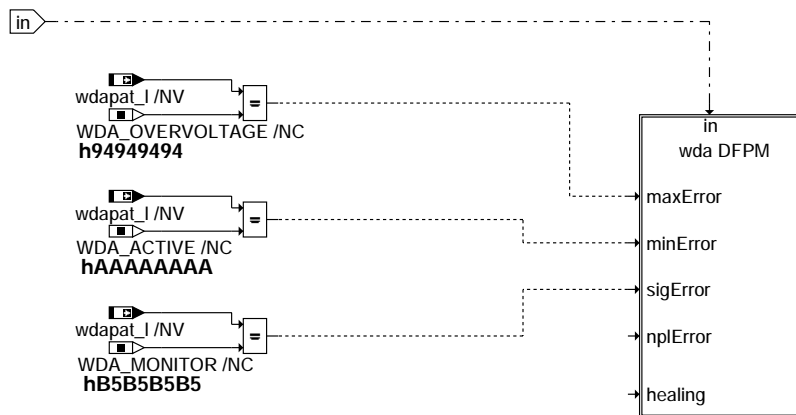
duf-environment-egaspfad



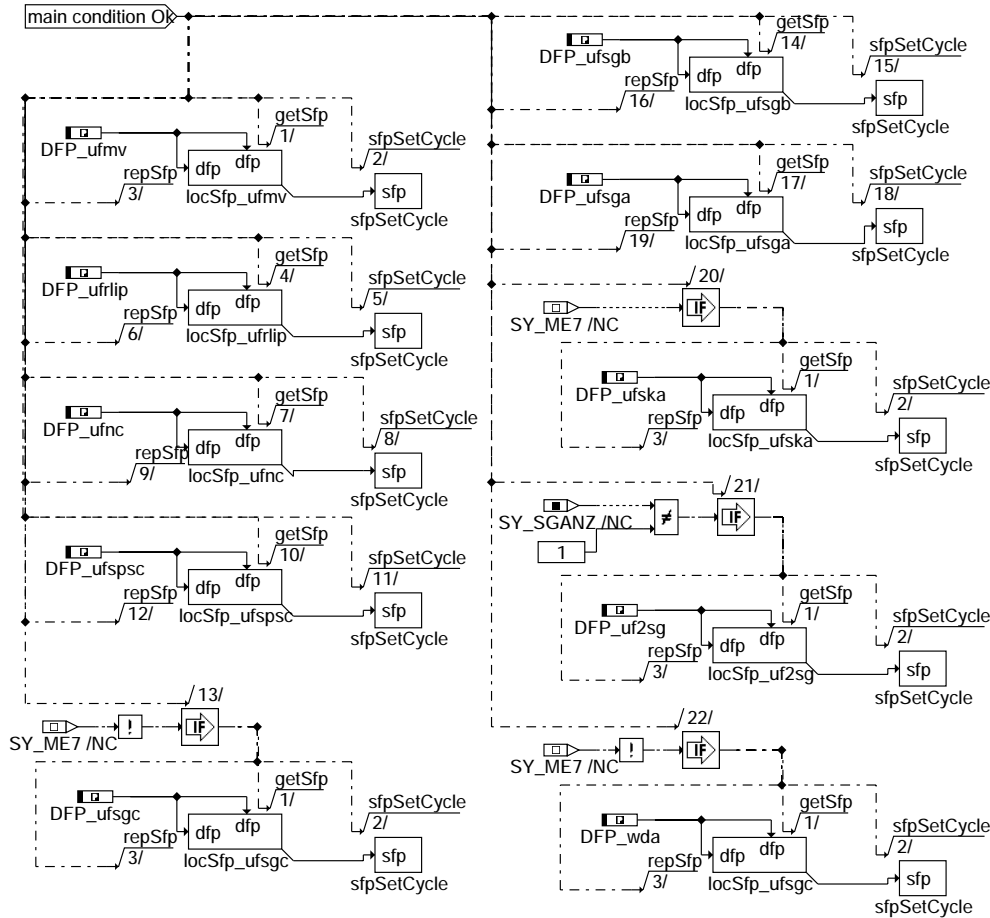
duf-two-ecus-failure-path



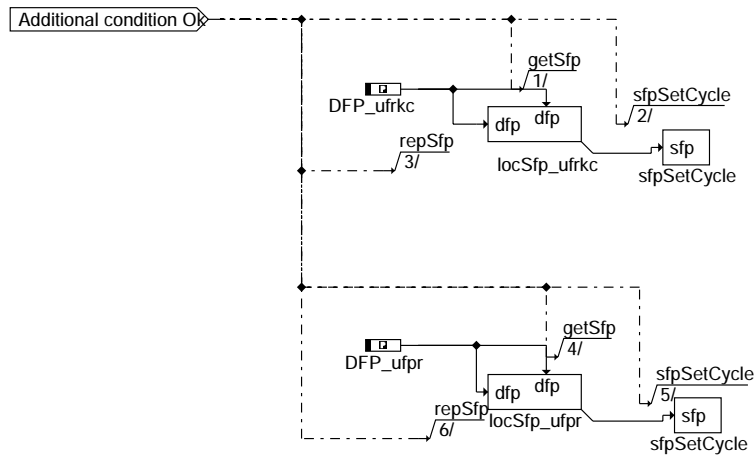
duf-wda



duf-wda-path

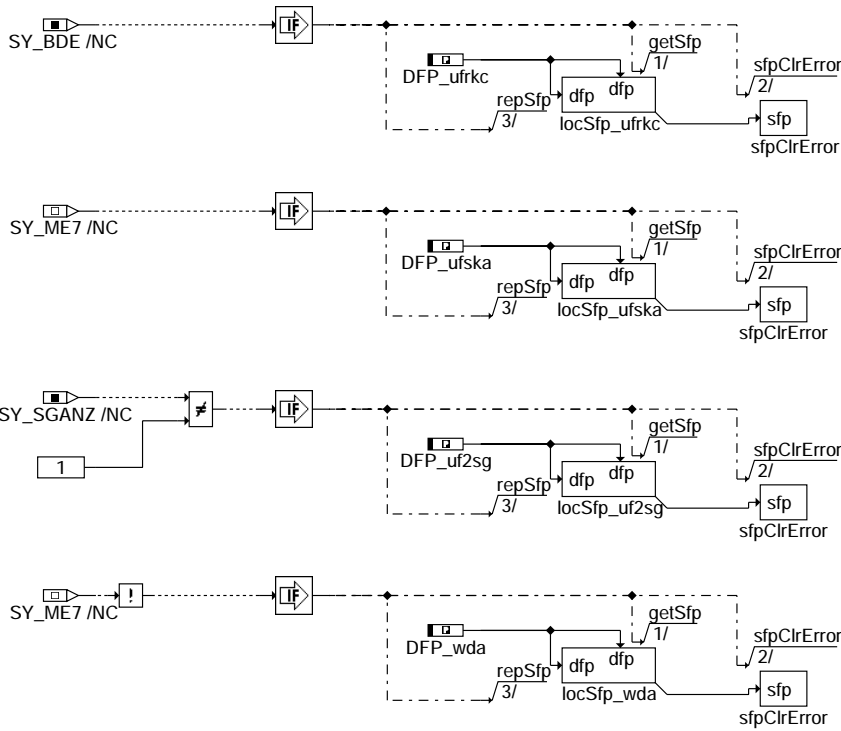


duf-flag-setting-by-main-condition

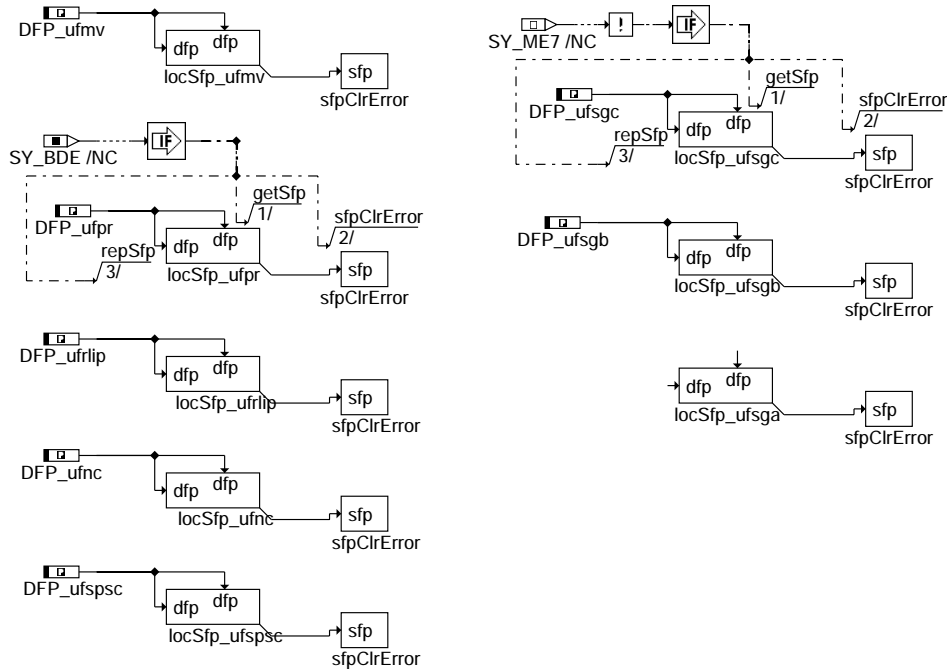


duf-flag-setting-by-addi-condition

Init ECU or comp failure path



duf-init



duf-init-ecu-or-comp-failure-path



ABK DUF 6.100.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CW_DUF			FW	Codewort zur Verzögerung der Fehlerspeicherung in Diagnose Manager
DUF_T			FW	Zeit fürs Setzen der Zyklusflags der Funktionsüberwachungs-Diagnose
DUFBDE_T			FW	Entprellzeit zum Setzen der Zyklusflags BDEbedingt in der Diagnose der Fktüko
NMN_BDE			FW	Drehzahl-Schwelle fürs Setzen der Zyklusflags BDEbedingt in der Üko-Diagnose
NMN_DUF			FW	Drehzahl-Schwelle fürs Setzen der Zyklusflags der Funktionsüberwachungs-Diagnose
NOME_T			FW	Zeit für Fehlererkennung UF2SG
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
M_RLUF_UM			SYS (REF)	Maske B_RLUF_UM - Info Bedingung zur Überwachung auf Basis Luftmasse
SY_BDE			SYS (REF)	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung
SY_SGANZ			SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement
SY_UBR			SYS (REF)	Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert
SY_VVT			SYS (REF)	Systemkonstante variabler Ventiltrieb VVT
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_bdezok	DUF		AUS	Bedingung zum Setzen des Zyklus Flags BDEbedingt in der Diagnose der Fktüko
B_beuf2sg	DUF		AUS	Bedingung Bandende:Fktüberwachung-Anforderung
B_beufmv	DUF		AUS	Bedingung Bandende:Fktüberwachung-Anforderung
B_beufnc	DUF		AUS	Bedingung Bandende:Fktüberwachung-Anforderung
B_beufpr	DUF		AUS	Bedingung Bandende:Fktüberwachung-Anforderung
B_beufrc	DUF		AUS	Bedingung Bandende:Fktüberwachung-Anforderung
B_beufrlip	DUF		AUS	Bedingung Bandende:Fktüberwachung-Anforderung
B_beufsga	DUF		AUS	Bedingung Bandende:Fktüberwachung-Anforderung
B_beufsgb	DUF		AUS	Bedingung Bandende:Fktüberwachung-Anforderung
B_beufsgc	DUF		AUS	Bedingung Bandende:Fktüberwachung-Anforderung
B_beufska	DUF		AUS	Bedingung Bandende:Fktüberwachung-Anforderung
B_beufspsc	DUF		AUS	Bedingung Bandende:Fktüberwachung-Anforderung
B_bewda	DUF		AUS	Bedingung Bandende:Rechnerüberwachungs-Anforderung
B_bkuf2sg	DUF		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv:Funktionsüberwachung
B_bkufmv	DUF		AUS	Bedingung: Funktionsüberwachung Momentenvergleich aktiv
B_bkufnc	DUF		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv:Funktionsüberwachung
B_bkufpr	DUF		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv:Funktionsüberwachung
B_bkufrc	DUF		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv:Funktionsüberwachung
B_bkufriip	DUF		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv:Funktionsüberwachung
B_bkufsga	DUF		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv:Funktionsüberwachung
B_bkufsgb	DUF		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv:Funktionsüberwachung
B_bkufsgc	DUF		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv:Funktionsüberwachung
B_bkufska	DUF		AUS	Bedingung: Funktionsüberwachung: Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung aktiv
B_bkufspsc	DUF		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv:Funktionsüberwachung
B_bkwda	DUF		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv:Rechnerüberwachung
B_dufzok	DUF		AUS	Allgemeine Bedingung zum Setzen des Zyklus Flags in der Diagnose der Fktüko
B_ehfs	DSELHFS	DUF, TKMWL	EIN	Bedingung Ersatzwert Hauptfüllungssensor
B_esgcan		DMDSTP, DUF,- MDBGRFZG, SREAKT, TKMWL	EIN	Bedingung Fehler SG-CAN bei 2 ME-Steuergeräten
B_fgr	MDFAFI	ARMD, DUF,- FGRABED, FGRFULO, FGRREGL, ...	EIN	Bedingung FGR (Tempomat) aktiv
B_fgr_um	UFFGRC	DUF, FGRABED	EIN	FGR-/ACC-Momenteneingriff in der Funktionsüberwachung erlaubt
b_flags_um	UFRKC	DUF, UFGKC, UFRKTI	EIN	Flag für Bitinformationen in der Funktionsüberwachung
B_ftuf2sg	DUF		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester
B_ftufmv	DUF		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester: Momentvergleich
B_ftufnc	DUF		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester:Drehzahlgeber-,Zuleitung oder SG-Fehler
B_ftufpr	DUF		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester:Drucksensor-, Zuleitung-, oder SG-Fehler
B_ftufrc	DUF		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester: Lambda-Plausibilisierung
B_ftufrlip	DUF		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester: Lastsensor-,Zuleitung- oder SG-Fehler
B_ftufsga	DUF		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester: SG-Fehler Gruppe a
B_ftufsgb	DUF		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester: SG-Fehler Gruppe b
B_ftufsgc	DUF		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester: SG-Fehler Gruppe c
B_ftufska	DUF		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester:Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung
B_ftufspsc	DUF		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester:Pedalwertgeber-,Zuleitung oder SG-Fehler
B_ftwda	DUF		AUS	Bedingung: Fehlereintrag durch Tester: Endstufenabschaltung WDA, SG-Fehler
B_i_ska_um	UFSPSC	ADVE, BGDVE, DUF,- FUEDKSA, SREAKT	EIN	Fehlerreaktion irrev. SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung) aus Fkt-Überwachung
B_mibeg	MDKOG	DMBEG, DUF,- MDAUTG, MDBGZL,- MDKOL, ...	EIN	Bedingung Momentenbegrenzung ist aktiv
B_mnuf2sg	DUF		AUS	Fehlertyp min.: Funktionsüberwachung: Daten der anderen ME
B_mnufmv	DUF		AUS	Fehlertyp min.: Funktionsüberwachung: Momentenvergleich
B_mnufnc	DUF		AUS	Fehlertyp min.:Fktüberwachung:Drehzahlgeber-,Zuleitung- oder SG-Fehler
B_mnufpr	DUF		AUS	Fehlertyp min.:Fktüberwachung:Drucksensor-,Zuleitung- oder SG-Fehler
B_mnufrc	DUF		AUS	Fehlertyp min.:Fktüberwachung: Lambda-Plausibilisierung
B_mnufriip	DUF		AUS	Fehlertyp min.: Fktüberw: Lastsensor-, Zuleitung- oder SG-Fehler (ei_dps_um)
B_mnufsga	DUF		AUS	Fehlertyp min.: Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe a (ei_zwc_um)
B_mnufsgb	DUF		AUS	Fehlertyp min.: Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe b (ei_rkti_um)
B_mnufsgc	DUF		AUS	Fehlertyp min.:Fktüberwachung:SG-Fehler Gruppe c
B_mnufska	DUF		AUS	Fehlertyp min.: Funktionsüberwachung: Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung
B_mnufspsc	DUF		AUS	Fehlertyp min.:Fktüberwachung:Pedalwertgeber-,Zuleitung- oder SG-Fehler
B_mnwda	DUF		AUS	Fehlertyp min.:Rechnerüberwachung: Überspannung auf VCC geheilt, SG-Fehler



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_msr	MDKOG	DMDSTP, DUF,- MDRED, MDZUL	EIN	Bedingung für Momentenschlupfregelung
B_mxuf2sg	DUF		AUS	Fehlertyp max.: Funktionsüberwachung: Daten der anderen ME
B_mxufmv	DUF		AUS	Fehlertyp max.: Funktionsüberwachung: Momentenvergleich
B_mxufnc	DUF		AUS	Fehlertyp max.: Fktüberwachung: Drehzahlgeber-, Zuleitung- oder SG-Fehler
B_mxufpr	DUF		AUS	Fehlertyp max.: Fktüberwachung: Drucksensor-, Zuleitung- oder SG-Fehler
B_mxufrkc	DUF		AUS	Fehlertyp max.: Fktüberwachung: Lambda-Plausibilisierung
B_mxufrlip	DUF		AUS	Fehlertyp max.: Fktüberwachung: Lastsensor-, Zuleitung- oder SG-Fehler
B_mxufsga	DUF		AUS	Fehlertyp max.: Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe a (ei_rlc_um)
B_mxufsgb	DUF		AUS	Fehlertyp max.: Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe b (ei_gkc_um)
B_mxufsgc	DUF		AUS	Fehlertyp max.: Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe c (ei_tpu_um)
B_mxufska	DUF		AUS	Fehlertyp max.: Funktionsüberwachung: Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung
B_mxufspsc	DUF		AUS	Fehlertyp max.: Fktüberwachung: Pedalwertgeber-, Zuleitung- oder SG-Fehler
B_mxwda	DUF		AUS	Fehlertyp max.: Rechnerüberwachung: Überspannung auf VCC aktiv, SG-Fehler
B_nome_um		DUF, SREAKT	EIN	Bedingung Ersatzwerte in Funktionsüberwachung wegen Fehler in Empfangsbotschaft
B_nomsr_um	UFMSRC	DUF, GGCASR	EIN	MSR-Momentenvorgabe in der Funktionsüberwachung nicht übernommen
B_nosgs_um	UFGSGC	DUF, EGSKO, GG- CEGSPL	EIN	SGS-Momentenvorgabe in der Funktionsüberwachung nicht übernommen
B_nottlu_fr	SREAKT	DUF, UFEING	EIN	Anforderung Notluftfahren vom Funktionsrechner
B_npuf2sg	DUF		AUS	Fehlertyp unplaus.: Funktionsüberwachung: Daten der anderen ME
B_npufmv	DUF		AUS	Fehlertyp unplaus.: Funktionsüberwachung: Momentenvergleich
B_npufnc	DUF		AUS	Fehlertyp unplaus.: Fktüberwachung: Drehzahlgeber-, Zuleitung- oder SG-Fehler
B_npufpr	DUF		AUS	Fehlertyp unplaus.: Fktüberw.: Kraftstoffdrucksensor-, Zuleitung- oder SG-Fehler
B_npufrkc	DUF		AUS	Fehlertyp unplaus.: Funktionsüberwachung: Lambda-Plausibilisierung
B_npufrlip	DUF		AUS	Fehlertyp unplaus.: Fktüberw.: Lastsensor-, Zuleitung- oder SG-Fehler (ei_rlip_um)
B_npufsga	DUF		AUS	Fehlertyp unplaus.: Funktionsüberwach: Steuergeräte-Fehler Gruppe a (ei_reac_um)
B_npufsgb	DUF		AUS	Fehlertyp unplaus.: Funktionsüberwach: Steuergeräte-Fehler Gruppe b (ei_ipa_um)
B_npufsgc	DUF		AUS	Fehlertyp unplaus.: Funktionsüberwachung: SG-Fehler Gruppe c
B_npufska	DUF		AUS	Fehlertyp unplaus.: Funktionsüberwachung: Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung
B_npufspsc	DUF		AUS	Fehlertyp unplaus.: Fktüberwachung: Pedalwertgeber-, Zuleitung- oder SG-Fehler
B_npwda	DUF		AUS	Fehlertyp unplaus.: Rechnerüberwachung: Fehler F/A-Kom. geheilt, SG-Fehler
B_pwgnotfr	GGPED	BBKD, DUF, FGRABED, EIN NLKO, UFSPSC	EIN	FR-Fehlerreaktion PWG-Notfahren
B_sgs	MDKOG	BGBVG, DUF, MDRED, EIN MDZUL	EIN	Bedingung: Momenteingriff zur Drehzahlsynchronisation bei Getriebschaltung
B_siuf2sg	DUF		AUS	Fehlertyp sig.: Funktionsüberwachung: Daten der anderen ME
B_siufmv	DUF		AUS	Fehlertyp sig.: Funktionsüberwachung: Momentenvergleich
B_siufnc	DUF		AUS	Fehlertyp signal: Fktüberwachung: Drehzahlgeber-, Zuleitung- oder SG-Fehler
B_siufpr	DUF		AUS	Fehlertyp signal: Fktüberwachung: Drucksensor-, Zuleitung- oder SG-Fehler
B_siufrkc	DUF		AUS	Fehlertyp signal: Fktüberwachung: Lambda-Plausibilisierung
B_siufrlip	DUF		AUS	Fehlertyp sig.: Fktüberw.: Lastsensor-, Zuleitung- oder SG-Fehler (ei_vvt_um)
B_siufsga	DUF		AUS	Fehlertyp sig.: Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe a (ei_adcc_um)
B_siufsgb	DUF		AUS	Fehlertyp sig.: Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe b (ei_varc_um)
B_siufsgc	DUF		AUS	Fehlertyp signal: Fktüberwachung: SG-Fehler Gruppe c
B_siufska	DUF		AUS	Fehlertyp sig.: Funktionsüberwachung: Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung
B_siufspsc	DUF		AUS	Fehlertyp signal: Fktüberwachung: Pedalwertgeber-, Zuleitung- oder SG-Fehler
B_siwda	DUF		AUS	Fehlertyp signal: Rechnerüberwachung: Fehler F/A-Kom. FR-UM aktiv, SG-Fehler
B_sp1s	GGPED	DUF, UFSPSC	EIN	Mitteilung an SR: SP1S ist Führungsgröße.
B_sp2s	GGPED	DUF, UFSPSC	EIN	Mitteilung an SR: Poti2 SP2S Führungsgröße, Poti1 Ober- oder Untergrenze übersch.
B_spsmin	GGPED	DUF, NSPWG, UFSPSC	EIN	Mitteilung an SR: '1' = PWG-Notfahren mit SPSMIN
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
B_ub_ok	ADVE	DUF, SREAKT, UFEING	EIN	Batteriespannung o.k.
B_ufrkc	DUF		AUS	Speicherung von ei_rkc_um für den nächsten Fahrzyklus
B_ufrkcalt	DUF		AUS	ei_rkc_um des letzten Fahrzyklus
B_wdk2sel	GGDVE	ADVE, BGDVE, DUF	EIN	Bedingung DK-Winkel-Berechnung für Lageregler aus Poti 2
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
DFP_UF2SG	DUF		DOK	interne Fehlerpfadnummer: Fktüberwachung: bei 2 Steuergeräten
DFP_UFMV	DUF		DOK	interne Fehlerpfadnummer: Funktionsüberwachung: Momentenvergleich
DFP_UFNC	DUF		DOK	interne Fehlerpfadnummer: Fktüberwachung: Drehzahlgeber-Zuleitung- oder SG-Fehler
DFP_UFPR	DUF		DOK	interne Fehlerpfadnummer: Fktüberwachung: Drucksensor-Zuleitung- oder SG-Fehler
DFP_UFRKC	DUF		DOK	interne Fehlerpfadnummer: Fktüberwachung: Lambda-Plausibilisierung
DFP_UFRLIP	DUF		DOK	interne Fehlerpfadnummer: Fktüberwachung: Lastsensor-, Zuleitung- oder SG-Fehler
DFP_UFSGA	DUF		DOK	interne Fehlerpfadnummer: Fktüberwachung: SG-Fehler Gruppe a
DFP_UFSGB	DUF		DOK	interne Fehlerpfadnummer: Fktüberwachung: SG-Fehler Gruppe b
DFP_UFSGC	DUF		DOK	interne Fehlerpfadnummer: Fktüberwachung: SG-Fehler Gruppe c
DFP_UFSKA	DUF		DOK	interne Fehlerpfadnummer: Funktionsüberwachung: Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltg
DFP_UFSPSC	DUF		DOK	interne Fehlerpfadnummer: Fktüberwachung: PWG-, Zuleitung- oder SG-Fehler
DFP_WDA	DUF		DOK	interne Fehlerpfadnummer: Rechner- Spannungsüberwachung: WDA
duf_c	DUF		LOK	Zeitähler fürs Setzen der Zyklusflags der Funktionsüberwachungs-Diagnose
dufbde_c	DUF		LOK	Zeitähler zum Setzen der Zyklusflags der Üko-Diagnose bei BDE
E_uf2sg	DUF		AUS	Errorflag: Funktionsüberwachung: Daten der anderen ME
E_ufmv	DUF		AUS	Errorflag: Funktionsüberwachung: Momentenvergleich
E_ufnc	DUF		AUS	Errorflag: Fktüberwachung: Drehzahlgeber-, Zuleitung- oder Steuergeräte-Fehler
E_ufpr	DUF		AUS	Errorflag: Fktüberw.: Kraftstoffdrucksensor-, Zuleitung- oder Steuergeräte-Fehler
E_ufrkc	DUF		AUS	Errorflag: Funktionsüberwachung: Lambda-Plausibilisierung
E_ufrlip	DUF		AUS	Errorflag: Fktüberwachung: Lastsensor-, Zuleitung- oder Steuergeräte-Fehler
E_ufsga	DUF		AUS	Errorflag: Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe a
E_ufsgb	DUF		AUS	Errorflag: Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe b
E_ufsgc	DUF		AUS	Errorflag: Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe c



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
E_ufska	DUF		AUS	Errorflag: Funktionsüberwachung: Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung
E_ufspsc	DUF		AUS	Errorflag: Fktüberwachung: Pedalwertgeber-, Zuleitung- oder Steuergeräte-Fehler
E_wda	DUF		AUS	Errorflag: WDA durch UM oder Überspannungserkennung auf VCC
egaspfad	DUF	DFPMENV	AUS	EGAS-Pfad als Umweltbedingung für Funktionsüberwachungs-Diagnoseeintrag
ei_adcc_um	URADCC	DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit bei der AD-Wandler-Überwachung
ei_adcq_um	URADCC	DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit bei der AD-Wandler-Queue-Überwachung
ei_adts_um	URADCC	DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit bei ADC-Testspannung ausserhalb zulässigem Bereich
ei_dps_um		DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit aus der Drucksensorplausibilisierung in der Funktionsübe
ei_dufska	DUF		AUS	Diagnose Überwachungsfunktion hat den 1. Fehler irreversible SKA gespeichert
ei_gkc_um	UFGKC	DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit aus Kraftstoffkorrektur der Funktionsüberwachung
ei_ipa_um	UFRLC	DUF	EIN	irrev. Fehlerbit für unterer DK-Anschlag im ungültigen Bereich in der Fkt-Überw.
ei_mver_um	UFMVER	DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit beim Momentenvergleich der Funktionsüberwachung
ei_nc_um	UFNC	DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit beim Drehzahlvergleich der Funktionsüberwachung
ei_pr_um	UFRKTI	DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit aus Kraftstoffdruck check der Funktionsüberwachung
ei_reac_um		DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit der Fehlerreaktionsüberwachung der Funktionsüberwachung
ei_rkc_um	UFRKC	DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit der Lambda Plausibilisierung in der Funktionsüberwachung
ei_rkti_um	UFRKTI	DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit der rk - ti Plausibilisierung
ei_rlc_um		DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit beim rl-Vergleich mit der Funktion in der Funktionsüberw
ei_rlip_um	UFRLC	DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit beim rl/rlip-Vergleich der Funktionsüberwachung
ei_spsc_um	UFSPSC	DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit bei d. Sollwertplausibilisierung d. Funktionsüberwachung
ei_ubr_um		DUF, GGUBR	EIN	irrev. Fehlerbit zur Anforderung Fehlereintrag Hauptrelais-Diagnose aus %UMAUSC
ei_varc_um	UFVARC	DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit bei d. VarCodierungsüberwachung d. Funktionsüberwachung
ei_vvt_um		DUF	EIN	Irreversibles Fehlerbit aus der VVT-Ventilhubplausibilisierung
ei_zwc_um	UFZWC	DUF	EIN	irreversibles Fehlerbit bei der Zündwinkelüberwachung der Funktionsüberwachung
mi_duf	DUF	DFPMENV	AUS	Istmoment beim Ansprechen des Momentenvergleichs in der Funktionsüberwachung
mi_um	UFMIST	DFPMENV, DUF, UFM- VER	EIN	Berechnetes Ist-Moment in der Funktionsüberwachung
mpfad	DUF	DFPMENV	AUS	Momenten-Pfad in Funktion und Funktionsüberwachung als Umweltbedingung für Diag.
nmot_um	UFNC	DUF, UFGKC, UFMIST, UFMZUL, UFNSC, ...	EIN	Motordrehzahl in der Funktionsüberwachung
sfpuf2sg	DUF		AUS	Statuswort: Funktionsüberwachung: Daten der anderen ME
sfpufmv	DUF		AUS	Statuswort: Funktionsüberwachung: Momentenvergleich
sfpufnc	DUF		AUS	Statuswort: Funktionsüberwachung:Drehzahlgeber-, Zuleitung- oder SG-Fehler
sfpufpr	DUF		AUS	Statuswort: Funktionsüberwachung:Drucksensor-, Zuleitung- oder SG-Fehler
sfpufrkc	DUF		AUS	Statuswort: Funktionsüberwachung:Lambda-Plausibilisierung
sfpufrlip	DUF		AUS	Statuswort: Funktionsüberwachung:Lastsensor-, Zuleitung oder SG-Fehler
sfpufsga	DUF		AUS	Statuswort: Funktionsüberwachung:SG-Fehler Gruppe a
sfpufsgb	DUF		AUS	Statuswort: Funktionsüberwachung:SG-Fehler Gruppe b
sfpufsgc	DUF		AUS	Statuswort: Funktionsüberwachung:SG-Fehler Gruppe c
sfpufska	DUF		AUS	Statuswort: Funktionsüberwachung: Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung
sfpufspsc	DUF		AUS	Statuswort: Funktionsüberwachung:Pedalwertgeber-, Zuleitung-oder SG-Fehler
sfpwda	DUF		AUS	Statuswort: Rechnerüberwachung: Steuergeräte-Fehler
skapfad	DUF	DFPMENV	AUS	SKA-Pfad als Umweltbedingung für Funktionsüberwachungs-Diagnoseeintrag
wdapat_l	BBWDA	DUF	EIN	Information Ursache für WDA-Abschaltung
Z_uf2sg	DUF		AUS	Zyklusflag: Funktionsüberwachung: Daten der anderen ME
Z_ufmv	DUF		AUS	Zyklusflag: Funktionsüberwachung: Momentenvergleich
Z_ufnc	DUF		AUS	Zyklusflag: Funktionsüberwachung: Drehzahlgeber-, Zuleitung- oder SG-Fehler
Z_ufpr	DUF		AUS	Zyklusflag: Fktüberwachung: Kraftstoffdrucksensor-, Zuleitung- oder SG-Fehler
Z_ufrkc	DUF		AUS	Zyklusflag: Funktionsüberwachung: Lambda-Plausibilisierung
Z_ufrlip	DUF		AUS	Zyklusflag: Funktionsüberwachung: Lastsensor-, Zuleitung- oder SG-Fehler
Z_ufsga	DUF		AUS	Zyklusflag: Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe a
Z_ufsgb	DUF		AUS	Zyklusflag: Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe b
Z_ufsgc	DUF		AUS	Zyklusflag: Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe c
Z_ufska	DUF		AUS	Zyklusflag: Funktionsüberwachung: Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung
Z_ufspsc	DUF		AUS	Zyklusflag: Funktionsüberwachung: Pedalwertgeber-, Zuleitung- oder SG-Fehler
Z_wda	DUF		AUS	Zyklusflag: WDA durch UM oder Überspannungserkennung auf VCC

FB DUF 6.100.0 Funktionsbeschreibung

Diagnose aus der Funktionsüberwachung

Die Diagnose-Funktion soll mindestens im 100ms-Raster abgearbeitet werden.

Sie ist im Nachlauf nicht aktiv.

Es werden in dieser Funktion die Fehlerpfade aus den Überwachungsfunktionen (Funktionsgruppe UFUE) bedient:

- Fehler aus dem Momentenvergleich, denen auch ein Lastsignalfehler zugrunde liegen kann (UFMV).
- Fehler aus den anderen Überwachungsfunktionen mit der Fehlerreaktion SKA, die in `ei_nem` Fehlerpfad (UFSKA) zusammengefasst sind. Dieser Fehlerpfad wird für künftige Systeme wegen der fehlenden Zuordnung auf periphere Fehler und der fehlenden Abspeicherung der Umweltbedingungen skapfad und egasfad im EEPROM nicht mehr unterstützt und wird ersetzt durch die beiden folgenden Fehlergruppen aus den anderen Überwachungsfunktionen.
- Fehler aus den anderen Überwachungsfunktionen mit der Fehlerreaktion SKA, die nur aufgrund von internen Fehlfunktionen im Rechner bzw. steuergeräte-internen Fehlern zustande kommen können (UFSGA, UFSGB, UFSGC).
- Fehler aus den anderen Überwachungsfunktionen mit der Fehlerreaktion SKA, die aufgrund von peripheren oder steuergeräte-internen Fehlern zustande kommen können (UFSPSC, UFNC, UFRLLIP, UFPR).
- Fehler aus der Kraftstoffsignalüberwachung (Lambda-Plausibilisierung) bei BDE-Systemen (UFRKC).
Der Fehler kann entweder im aktuellen oder im nächsten Fahrzyklus in dem Fehlerspeicher eingetragen werden.
- Fehler aus der Kommunikation bei einem 2-SG-Konzept (UF2SG).
- Fehler aus der Rechnerüberwachung (Frage-/Antwort Kommunikation zwischen FR und UM) oder der Spannungsüberwachung (VCC) mit der Fehlerreaktion Endstufenabschaltung WDA.

Es wird der zuerst aufgetretene Fehler aus dem Momentenvergleich oder aus einer der anderen Überwachungsfunktionen mit der Fehlerreaktion SKA abgespeichert. Das ist sinnvoll, um den Auslöser der Fehlfunktion zu diagnostizieren, wenn die Komponentenüberwachung in der Funktion (Ebene 1) einen statischen oder dynamischen Fehler nicht erkennt. Bei einem derartigen Defekt in der Funktion (Ebene 1) ist es nicht notwendig, noch alle weiteren auftretenden Fehler durch die Überwachungsfunktionen zu erkennen.

Dabei wird in der angegebenen Reihenfolge geprüft, ob ein Fehler mit der Fehlerreaktion SKA aus den Überwachungsfunktionen aufgetreten ist:

<code>ei_mvver_um,</code>	<code>ei_pr_um,</code>	<code>ei_rlip_um,</code>	<code>ei_vvt_um,</code>	<code>ei_dps_um,</code>	<code>ei_nc_um,</code>	<code>ei_spsc_um,</code>
<code>ei_adcq_um,</code>	<code>ei_adts_um,</code>	<code>ei_ipa_um,</code>	<code>ei_varc_um,</code>	<code>ei_rkti/ms_um,</code>	<code>ei_gkc_um,</code>	<code>ei_reac_um,</code>
<code>ei_adcc_um,</code>	<code>ei_zwc_um,</code>	<code>ei_rlc_um,</code>				

Der zusammengefasste Fehlerpfad `E_ufska` wird in ähnlicher Weise abgespeichert. Ein zuerst aufgetretener Fehler aus dem Momentenvergleich oder aus einer der anderen Überwachungsfunktionen mit der Fehlerreaktion SKA wird abgespeichert. Ein Fehler im zusammengefassten Fehlerpfad `E_ufska` wird deshalb über eine Verriegelung verhindert, d.h. wenn ein Fehler aus dem Momentenvergleich zuerst auftritt oder wenn bei einem verbauten Hauptrelais (`SY_UBR = true`) das 'irrev. Fehlerbit zur Anforderung Fehlerspeichereintrag Hauptrelais-Diagnose aus %UMAUSC' (`ei_ubr_um = 1`) zu einem Fehlerspeichereintrag an anderer Stelle (%GGUBR) führt. Ein Fehler aus dem Momentenvergleich UFMVER ist nicht mehr möglich, wenn ein Fehler aus den anderen Überwachungsfunktionen mit der Fehlerreaktion SKA zuerst auftritt, der den Momentenvergleich UFMVER verriegelt.

Die Fehler aus der Kraftstoffsignalüberwachung (Lambda-Plausibilisierung) bei BDE-Systemen, aus der Kommunikation bei 2-SG Konzepten und der Rechner- oder Spannungsüberwachung (WDA) werden separat abgespeichert, weil sie nicht zur Fehlerreaktion SKA führen.

Die Fehlerursachen der WDA-Abschaltung werden in %BBWDA detektiert und in der Variablen `wdatpat_l` abgespeichert. Im Fehlerpfad `E_wda` der %DUF werden die Fehlerursachen entsprechend dem aktuellen Inhalt dieser Variablen abgespeichert.

Eine Heilung der Endstufenabschaltung aufgrund WDA durch Überspannung ist möglich, sofern keine Überspannung mehr anliegt und die gelatchte Abschaltung durch die Kl.15 aus/ein Betätigung des Fahrers zurückgesetzt wird.

Eine Heilung der Endstufenabschaltung aufgrund WDA der Rechnerüberwachung erfolgt bei Wiederaufnahme korrekter Frage-/Antwort Kommunikation. In beiden Fällen der Heilung von WDA wird in %BBWDA ein Reset ausgelöst und das NVRAM gelöscht (dies ist notwendig, um Fehldiagnosen durch WDA oder um falsche NVRAM Inhalte durch Überspannung zu verhindern).

Im fehlerfreien Fall wird das Zyklusflag gesetzt erst wenn die Möglichkeit zur Erkennung eines Fehlers entsteht. Bei nicht-BDE erfolgt es wenn eine definierte Motordrehzahl-schwelle überschritten ist. Bei BDE muss eine andere definierte Motordrehzahlschwelle überschritten werden, zusammen mit der Bedingung "Überwachung auf Basis Kraftstoffmasse" (`b_rluf_um=0`), um das Zyklusflag der entsprechenden Fehlerpfade zu setzen (`Z_ufpr` und `Z_ufrkc`).

Zyklusflags sind erst im Nachlauf gesetzt.

Die folgenden Umweltbedingungen zur genaueren Fehlerlokalisierung müssen hier bereitgestellt werden, weil die Bit-Informationen zusammengefasst werden müssen.

Die RAM-Zelle `skapfad` wird nur im Fehlerfall, d.h. mit einer positiven Flanke an `E_ufska` gefüllt.

Die RAM-Zelle `egasfad` wird sobald auf Fehler, d.h. `E_ufska`, erkannt wurde nicht mehr gefüllt.

Die RAM-Zelle `mpfad` wird sobald auf Fehler, d.h. `E_ufmv`, erkannt wurde nicht mehr gefüllt.

Die folgende Umweltbedingung wird hier bereitgestellt, damit in der Fehlerverwaltung nicht zu spät ein bereits verändertes `mi_um` aufgrund der Fehlerreaktion `b_i_ska_um` abgespeichert wird. Diese Fehlerreaktion führt zur Abschaltung der Drosselklappe und einem veränderten Lastsignal zur Ermittlung des Istmoments.

Die RAM-Zelle `mi_duf` wird sobald auf Fehler, d.h. `E_ufmv`, erkannt wurde nicht mehr gefüllt.

Die folgenden Umweltbedingungen müssen hier nicht abgespeichert werden, da diese in der Fehlerverwaltung abgespeichert werden.

Die RAM-Zelle `mer_c1_um`

Die RAM-Zelle `mer_c2_um`



In Blockdiagrammen werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner Bits, sondern durch Zurückschreiben des gesamten Statusworts sfpxyz des Fehlerpfades XYZ in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM. Die Bits E_xyz, Z_xyz, B_mnxyz usw. sind Inhalt dieses Statusworts. Für Error- und Zyklusflag fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status einlesen.

Für jeden Fehlerpfad XYZ dieser Diagnosefunktion sind folgende Größen definiert:

```
Status Fehlerpfad XYZ:      sfpxyz
Fehlerflag xyz:            E_xyz
Zyklusflag xyz:           Z_xyz
Fehlertyp xyz:            TYP_xyz: (B_mxxyz, B_mnxyz, B_sixyz, B_npxyz)
Löschen Fehlerpfad:      B_clxyz
Ersatzwert aktiv:        B_bkxyz (optional)
Fehlerpfadcode xyz:      CDTXYZ
Fehlerklasse xyz:        CLAXYZ
Fehlerschwere xyz:      TSFXYZ
CARB Code xyz:          CDCXYZ
Tabelle der Umweltbed. xyz: FFTXYZ
```

In dieser FDEF sind folgende Fehlerpfade xyz behandelt:

Fehlerpfadname	verwendetes Kürzel (ersetzt "xyz")
Funktionsüberwachung: Momentenvergleich	UFMV
Funktionsüberwachung: SKA	UFSKA
Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe a	UFSGA
Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe b	UFSGB
Funktionsüberwachung: Steuergeräte-Fehler Gruppe c	UFSGC
Funktionsüberwachung: Pedalwertgeber-, Zuleitung- oder Steuergeräte-Fehler	UFSpsc
Funktionsüberwachung: Drehzahlgeber-, Zuleitung- oder Steuergeräte-Fehler	UFNC
Funktionsüberwachung: Lastsensor-, Zuleitung- oder Steuergeräte-Fehler	UFRLIP
Funktionsüberwachung: Kraftstoffdrucksensor-, Zuleitung- oder Steuergeräte-Fehler	UFPR
Funktionsüberwachung: Lambda-Plausibilisierung	UFRKC
Funktionsüberwachung: Kommunikationsfehler	UF2SG
Rechnerüberwachung: WDA durch Überwachungsmodul oder Überspannung auf VCC	UFWDA

APP DUF 6.100.0 Applikationshinweise

In ME7-Systemen konnte ab %DUF6.40 der Fehler E_ufska wegen Schnittstellenproblemen nicht entfallen; er wurde ersetzt durch verschiedene Fehler mit Komponentenzuordnung und sollte deshalb nicht mehr in den Fehlerspeicher eingetragen werden, indem die Fehlerklasse 0 mit CLAUFSKA = 0 bedatet wird.

In BDE-Systemen kann der Fehler E_ufrkc entweder im aktuellen oder im folgenden Fahrzyklus bei vorhandenem Fehler in den Fehlerspeicher eingetragen werden.

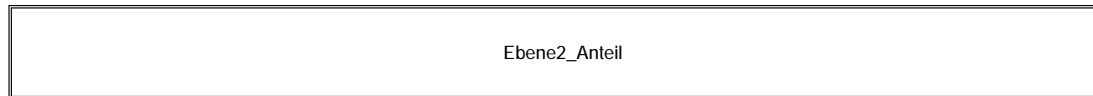
Diese Speicherung erfolgt mittels CW_DUF.

CW_DUF=0 bedeutet, daß E_ufrkc am Ende desselben Fahrzyklus gespeichert wird, in dem der Fehler aufgetreten ist.

CW_DUF=1 bedeutet, daß E_ufrkc erst am Ende des folgenden Fahrzyklus gespeichert wird (nur bei ständigem Fehler ei_rkc_um=1).

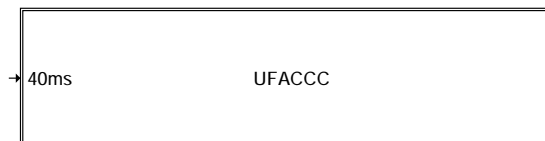
FU UFACCC 8.10.0 EGAS Überwachungskonzept: ACC Eingangssignalüberwachung der Funktionüberwachung

FDEF UFACCC 8.10.0 Funktionsdefinition



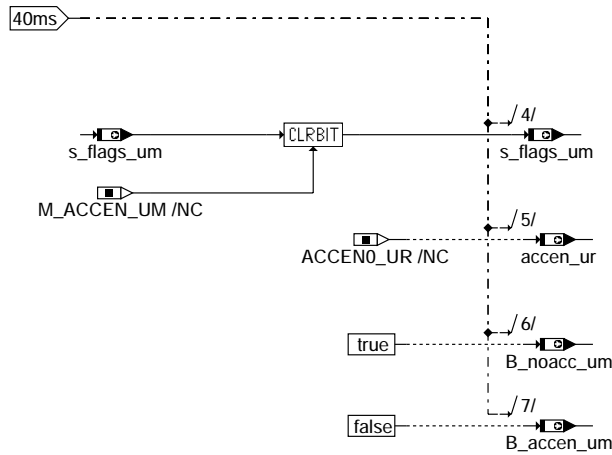
ufaccc-main

ufaccc-ebene2-anteil

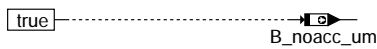


ufaccc-main

ufaccc-ebene2-anteil



ufaccc-ufaccc



ufaccc-init

ABK UFACCC 8.10.0 Abkürzungen

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
ACCC_ANZ	SYS (REF)	Anzahl der Modulaufufe von %UFACCC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
ACCC_SIGN	SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %UFACCC (s.% URPAK) der Funktionsüberwachung
ACCEN0_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_ACCEN_UM = 0
ACCEN1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_ACCEN_UM = 1
CTRSHIF_UM	SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
M_ACCEN_UM	SYS (REF)	Maske B_ACCEN_UM - Info ACC-Eingriff innerhalb Funktionsüberwachung erlaubt
M_CARRY_UM	SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_SRST_UM	SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
MASK_40MS	SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_FUAE	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 1: Eingänge)
MISR_PO_UM	SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
SRST1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
accen_ur	UFACCC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_ACCEN_UM
B_accen_um	UFACCC		AUS	ACC-Einschaltung gültig in der Funktionsüberwachung
B_noacc_um	UFACCC		AUS	Bedingung keine Übernahme des ACC-Momentes in E2
misr_si_um	UFACCC		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFACCC		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFACCC		AUS	Modulaufzufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK)in der FU
r_flags_um	UFACCC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um		UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
s_flags_um	UFACCC		AUS	Byte für Status-Bits der Funktionsüberwachung
srst_ur	UFACCC	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM

FB UFACCC 8.10.0 FunktionsbeschreibungACC Eingangssignalüberwachung der Funktionsüberwachung
-----Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Für Fahrzeuge ohne ACC darf in der Ebene 2 kein ACC-Eingriff erlaubt werden. Deswegen wird dauerhaft B_accen_um = 0 gesetzt.

APP UFACCC 8.10.0 Applikationshinweise

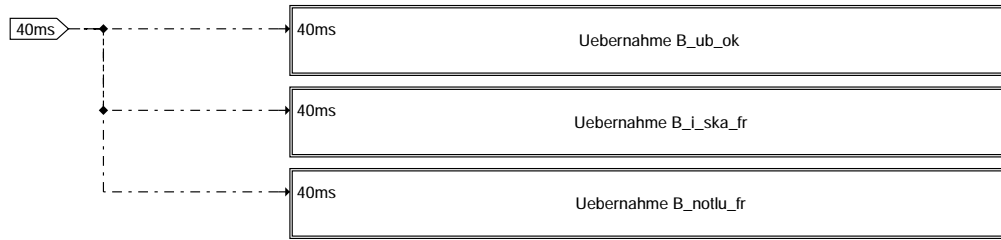
Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

FU UFEING 12.30.0 EGAS Überwachungskonzept: Eingangssignalübernahme für Funktionsüberwachung (Fehler in einigen Konfigurationen bekannt)**Status-Kommentar:****FDEF UFEING 12.30.0 Funktionsdefinition**

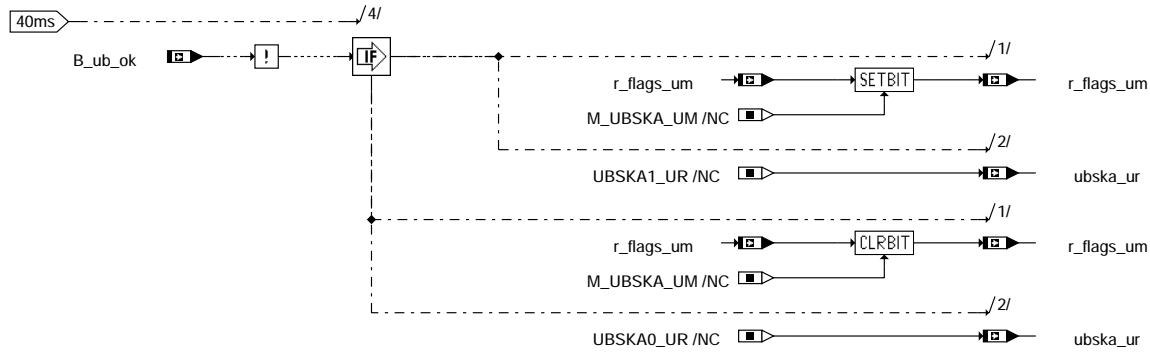
Ebene2_Anteil

ufeing-main

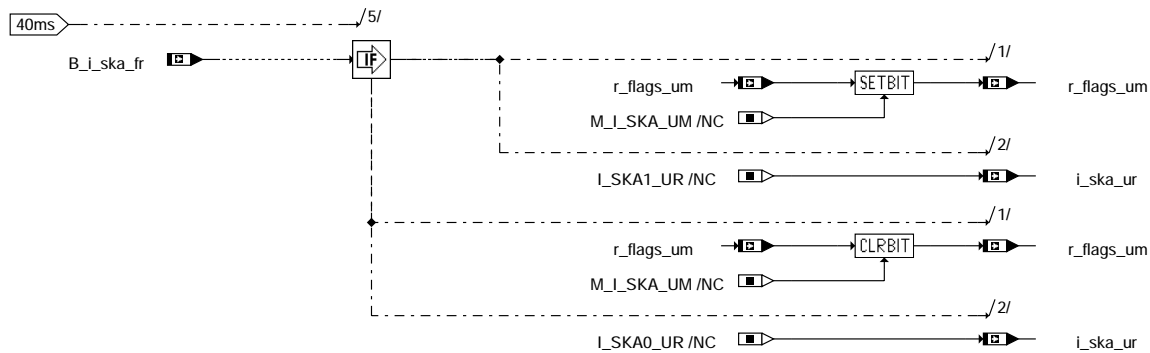
ufeing-main



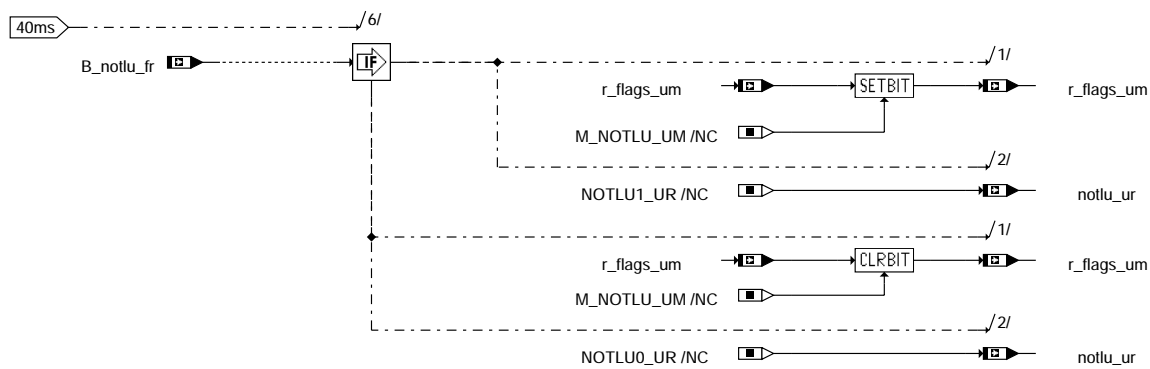
ufeing-ufeing



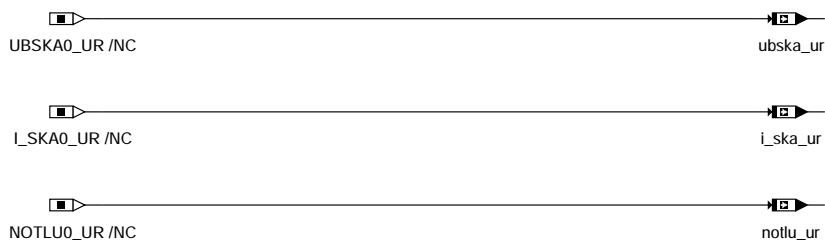
ufeing-uebernahme-b-ub-ok



ufeing-uebernahme-b-i-ska-fr



ufeing-uebernahme-b-notlu-fr



ufeing-init



ABK UFEING 12.30.0 Abkürzungen

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
CTRSHIF_UM	SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
EING_ANZ	SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFEING (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
EING_SIGN	SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %UFEING (s.% URPAK) der Funktionsüberwachung
L_SKA0_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_L_SKA = 0
L_SKA1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_L_SKA = 1
M_CARRY_UM	SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_L_SKA_UM	SYS (REF)	Maske B_L_SKA - Info Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung aus Funktion in FU
M_NOTLU_UM	SYS (REF)	Maske B_NOTLU - Info Notluftfahren aus der Funktion in der Funktionsüberwachung
M_SRST_UM	SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
M_UBSKA_UM	SYS (REF)	Maske B_UB_SKA - Info Unterspannungs-Abschaltung aus der Funktion in FU aktiv
MASK_40MS	SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_FUAE	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 1: Eingänge)
MISR_PO_UM	SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
NOTLU0_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_NOTLU_UM = 0
NOTLU1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_NOTLU_UM = 1
SRST1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1
UBSKA0_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_UB_SKA = 0
UBSKA1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_UB_SKA = 1

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_i_ska_fr	SREAKT	DSELHFS, UFEING	EIN	FR-Fehlerreaktion irreversible SKA (Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung)
B_notlu_fr	SREAKT	DUF, UFEING	EIN	Anforderung Notluftfahren vom Funktionsrechner
B_ub_ok	ADVE	DUF, SREAKT, UFEING	EIN	Batteriespannung o.k.
i_ska_ur	UFEING		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_L_SKA
misr_si_um	UFEING		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFEING		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFEING		AUS	Modulaufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK)in der FU
notlu_ur	UFEING		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_NOTLU_UM
r_flags_um	UFEING		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um	UFEING	UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
srst_ur	UFEING	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM
ubsk_a_ur	UFEING		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_UB_SKA

FB UFEING 12.30.0 Funktionsbeschreibung

Eingangssignalübernahme für Funktionsüberwachung

Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Die für die Funktionsüberwachung erforderlichen Eingangssignale müssen zyklisch von der Funktionsüberwachung übernommen werden.

Die Übernahme eines Eingangssignals bei einmaliger Verwendung innerhalb eines Bearbeitungszyklus erfolgt im betroffenen Modul.

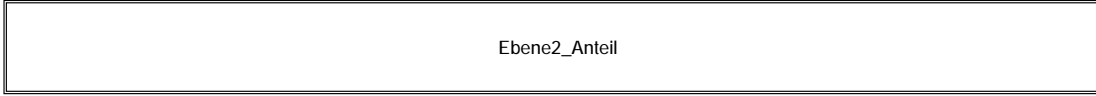
Bei mehrfacher Verwendung wird das Eingangssignal in diesem Modul übernommen, damit das Eingangssignal für alle Module in der Funktionsüberwachung konsistent vorliegt.

APP UFEING 12.30.0 Applikationshinweise

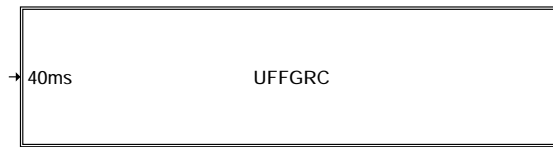
Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

FU UFFGRC 7.20.0 EGAS Überwachungskonzept: FGR-Überwachung der Funktionsüberwachung

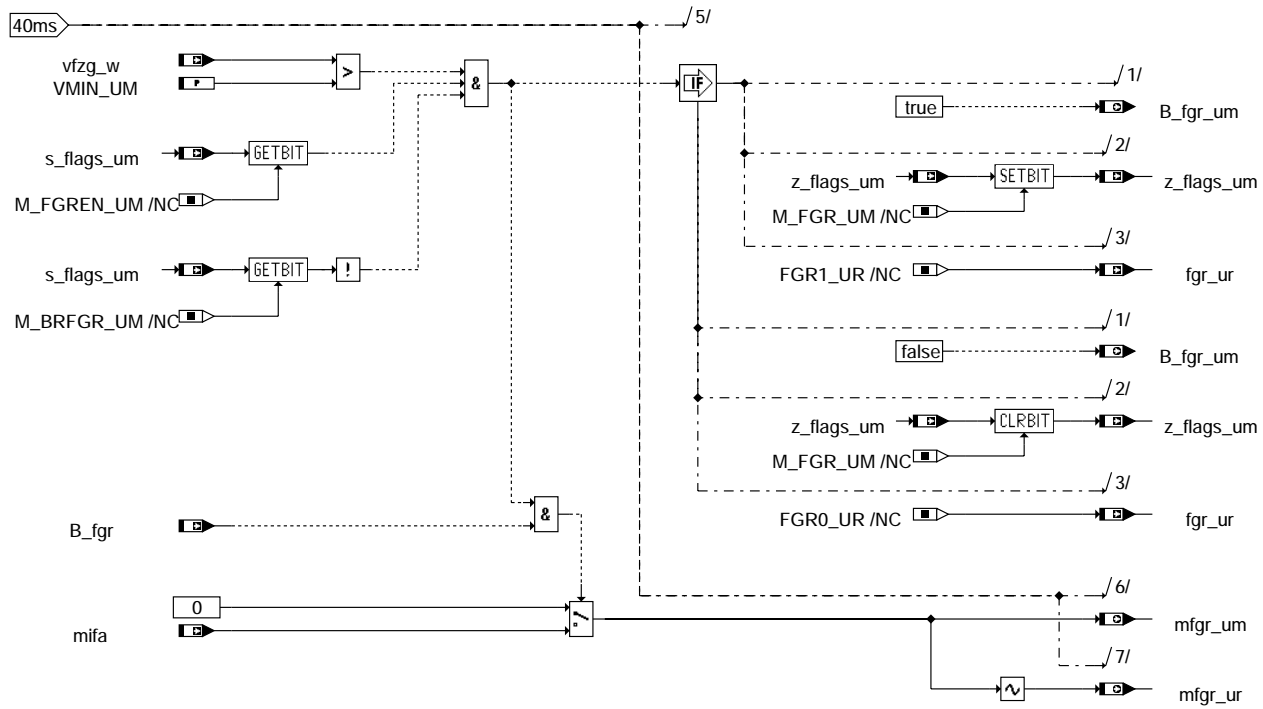
FDEF UFFGRC 7.20.0 Funktionsdefinition



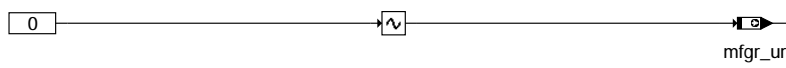
uffgrc-main



uffgrc-ebene2-anteil



uffgrc-uffgrc



uffgrc-init

ABK UFFGRC 7.20.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
VMIN_UC			FW	Minimalgeschwindigkeit für FGR-Betrieb im Befehlstest
VMIN_UM			FW	Minimalgeschwindigkeit für FGR-Betrieb in der Funktionsüberwachung

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
CTRSHIF_UM	SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
FGR0_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_FGR_UM = 0



Systemkonstante

FGR1_UR
FGRC_ANZ
FGRC_SIGN
M_BRFGR_UM
M_CARRY_UM
M_FGR_UM
M_FGREN_UM
M_SRST_UM
MASK_40MS
MASK_BTA
MASK_FUAE
MISR_PO_UM
SRST1_UR

Art Bezeichnung

SYS (REF) Kennung für Doppelablage Bit B_FGR_UM = 1
SYS (REF) Anzahl der Modulaufrufe von %UFFGRC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
SYS (REF) Modulspezifische Signatur f. Modul %UFFGRC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
SYS (REF) Maske B_BRFGR_UM - Info Bremse bei FGR-Betrieb innerhalb FU betätigt
SYS (REF) Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
SYS (REF) Maske B_FGR_UM - Info FGR-Eingriff aus Funktionsüberwachung erlaubt
SYS (REF) Maske B_FGREN_UM - Info FGR-Eingriff innerhalb Funktionsüberwachung erlaubt
SYS (REF) Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
SYS (REF) 40ms-Maske für Funktionsüberwachung
SYS (REF) Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 3: Befehlstest)
SYS (REF) Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 1: Eingänge)
SYS (REF) MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
SYS (REF) Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
abfgrc_uc	UFFGRC	URCPU	AUS	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFFGRC
aktqu_uc		UFFGRC, UFGKC,- UFMIST, UFMSRC,- UFMVER, ...	EIN	Aktuell im Befehlstest verwendete Frage
B_fgr	MDFAFI	ARMD, DUF,- FGRABED, FGRFULO, FGRREGL, ...	EIN	Bedingung FGR (Tempomat) aktiv
B_fgr_uc	UFFGRC		AUS	FGR-/ACC-Momenteneingriff im Befehlstest erlaubt
B_fgr_um	UFFGRC	DUF, FGRABED	AUS	FGR-/ACC-Momenteneingriff in der Funktionsüberwachung erlaubt
fgr_ur	UFFGRC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_FGR_UM
mfg_r_uc	UFFGRC		AUS	Momentenwunsch aus der Fahrgeschwindigkeitsregelung im Befehlstest
mfg_r_um	UFFGRC	UFMZUL	AUS	Momentenwunsch aus der Fahrgeschwindigkeitsregelung für die Funktionsüberwachung
mfg_ur	UFFGRC		AUS	Doppelablage (DA) für MFGR_UM
mifa	MDFAFI	BGFAWU, NLKO, UFF- GRC	EIN	indiziertes Motormoment Fahrerwunsch
misr_si_um	UFFGRC		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFFGRC		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFFGRC		AUS	Modulaufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK) in der FU
r_flags_um	UFFGRC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um		UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
s_flags_uc	UFFGRC		AUS	Byte für Status-Bits des Befehlstests
s_flags_um	UFFGRC		AUS	Byte für Status-Bits der Funktionsüberwachung
srst_ur	UFFGRC	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, BBGANG, BDEMAB, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
z_flags_uc	UFFGRC		AUS	Byte für Status-Bits beim 2-SG-Konzept im Befehlstest
z_flags_um	UFFGRC	UFMZUL	AUS	Byte für Status-Bits beim 2-SG-Konzept in der Funktionsüberwachung

FB UFFGRC 7.20.0 Funktionsbeschreibung

Überwachung eines erhöhenden Eingriffs in der Funktionsüberwachung

Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Der erhöhende Momenteneingriff wird aus der Funktion nur dann übernommen, wenn er auf Basis eigener Auswertung als zulässig erkannt wird.
Um einen FGR-/ACC-Eingriff zuzulassen, wird geprüft, ob eine gültige Einschaltbedingung vorlag und keine Abschaltung ansteht. Außerdem wird geprüft, ob die Bremsinformation inaktiv ist und die Minimalgeschwindigkeit überschritten ist. Darüber hinaus wird der FGR-/ACC-Momentenwunsch nur dann in die Momentenkoordination der Funktionsüberwachung übernommen, wenn der FGR-/ACC-Momenteneingriff in der Funktion aktiv ist.

Befehlstest-Anteil (Ebene2')

* Globale Überwachungselemente Befehlstest-Anteil

Der Befehlstest-Anteil ist ein Abbild des Ebene2-Anteiles mit eigenen Variablen und Daten (Endung _um durch _uc ersetzt). Die Programm-Ablauf-Kontrolle und die zyklische Absicherung sind im Befehlstest-Anteil nicht enthalten.

Dieser Befehlstest-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Befehlstest-Anteil:

Die Eingangsvariablen des Befehlstests werden fragespezifisch mit Testdaten gefüllt. Diese Eingangswerte führen zu einer modulspezifischen Antwort (s. auch %URCPU) aus diesem Befehlstest-Anteil.

APP UFFGRC 7.20.0 Applikationshinweise

Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

Hinweise zur Bedatung:

VMIN_UM muß an die Geschwindigkeitsschwellen der Ebene 1 für FGR bzw. ACC angepaßt werden.

FU UFFGRE 30.10.0 EGAS Überwachungskonzept: FGR-Eingangsinfos für die Funktionsüberwachung

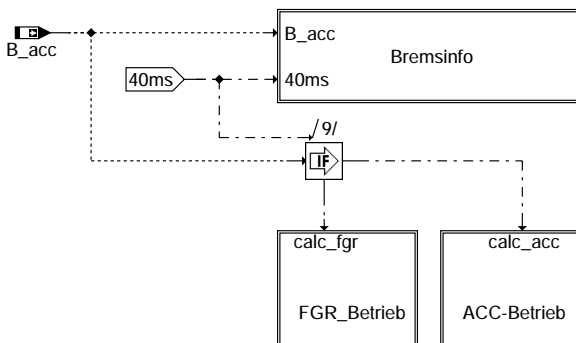
FDEF UFFGRE 30.10.0 Funktionsdefinition

Ebene2_Anteil

uffgre-main



uffgre-ebene2-anteil

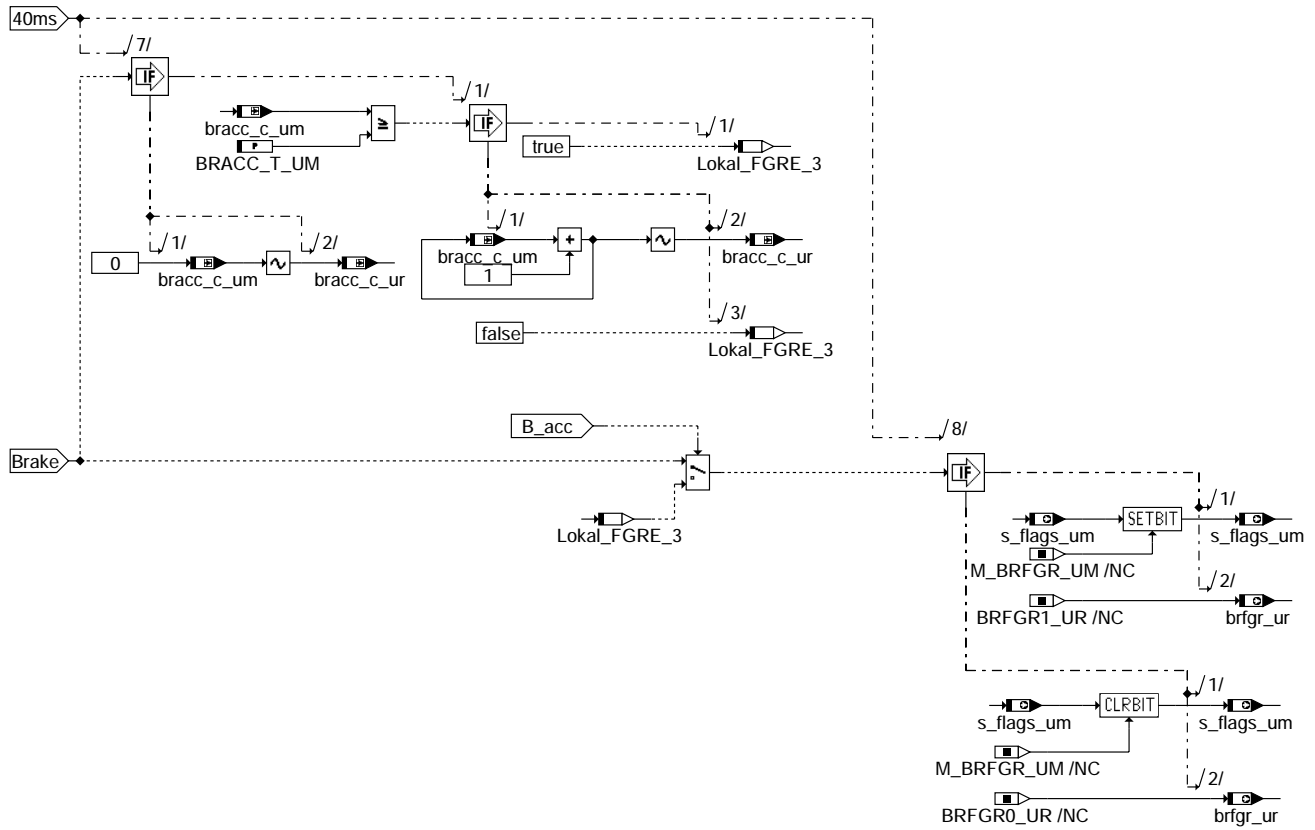


uffgre-uffgre

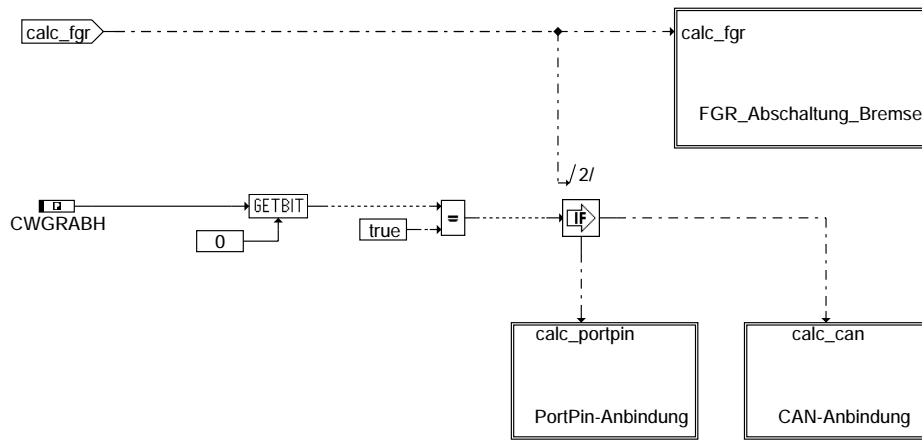
uffgre-main

uffgre-ebene2-anteil

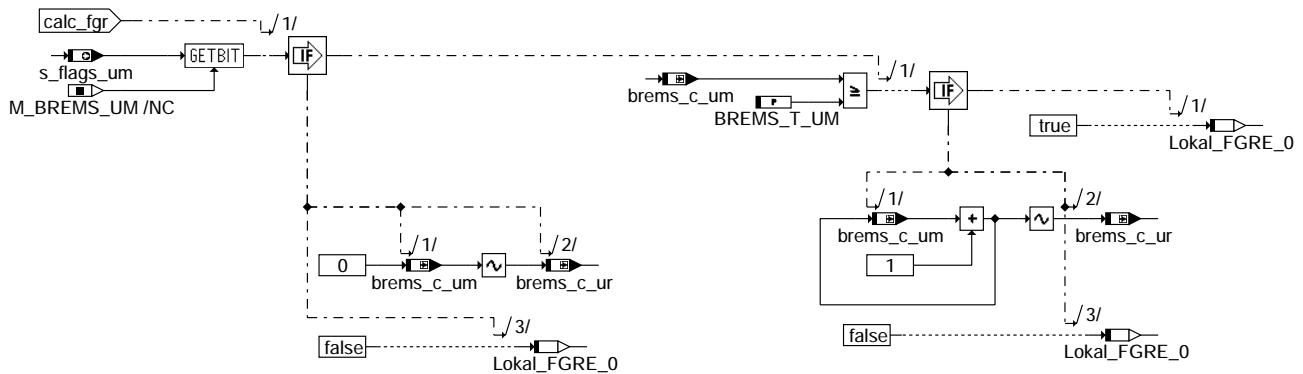
uffgre-uffgre



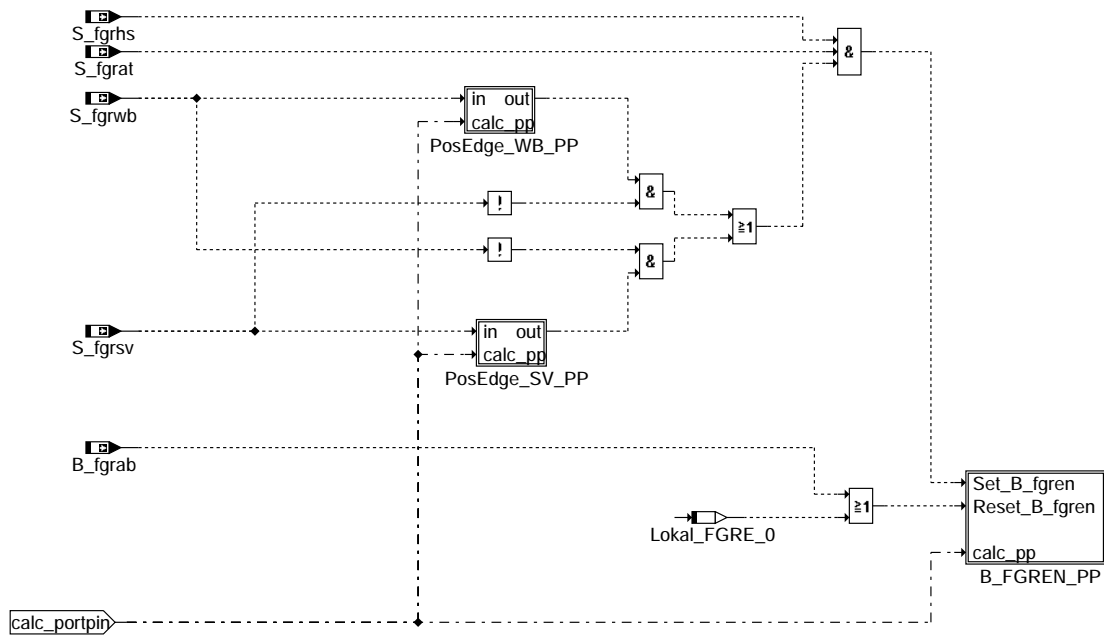
uffgre-b-brfgr-um



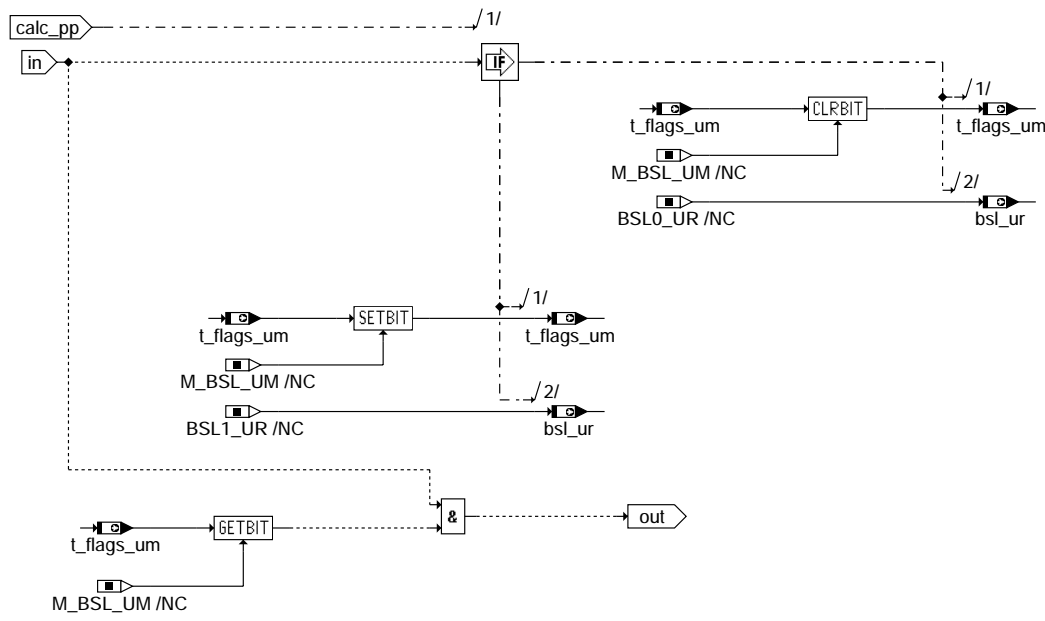
uffgre-fgr-betrieb



uffgre-fgr-abschaltung-bremse



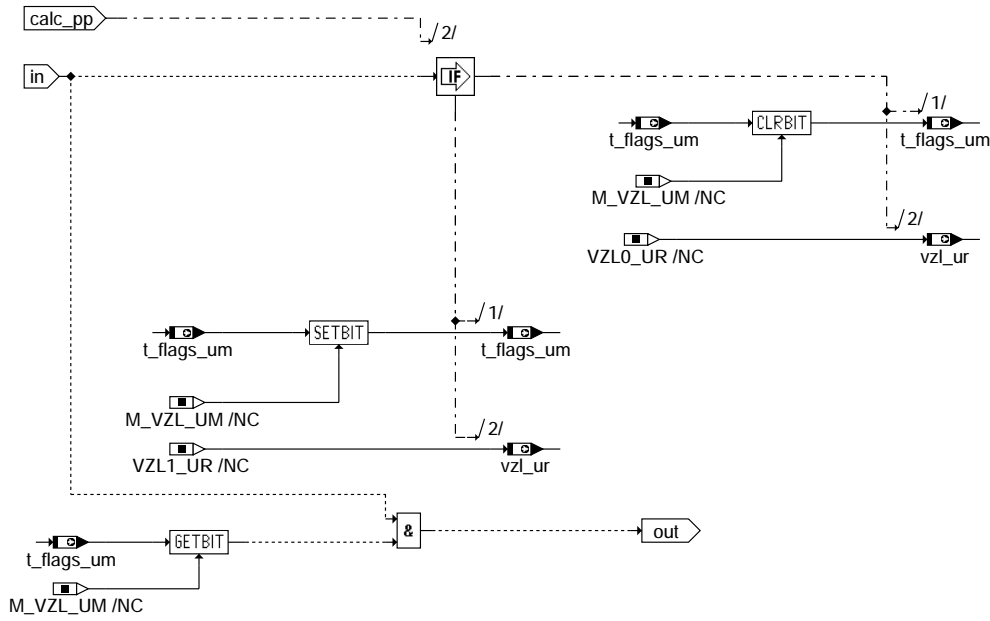
uffgre-portpin-anbindung



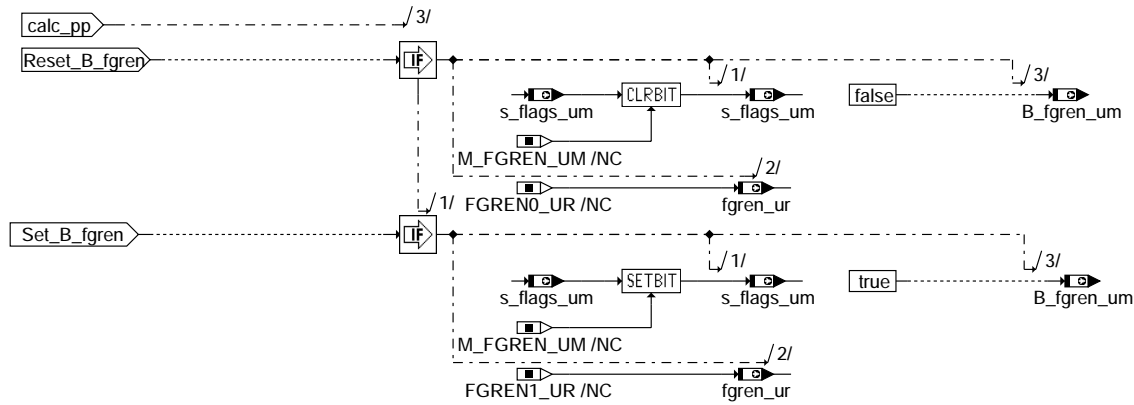
uffgre-posedge-wb-pp

uffgre-portpin-anbindung

uffgre-posedge-wb-pp



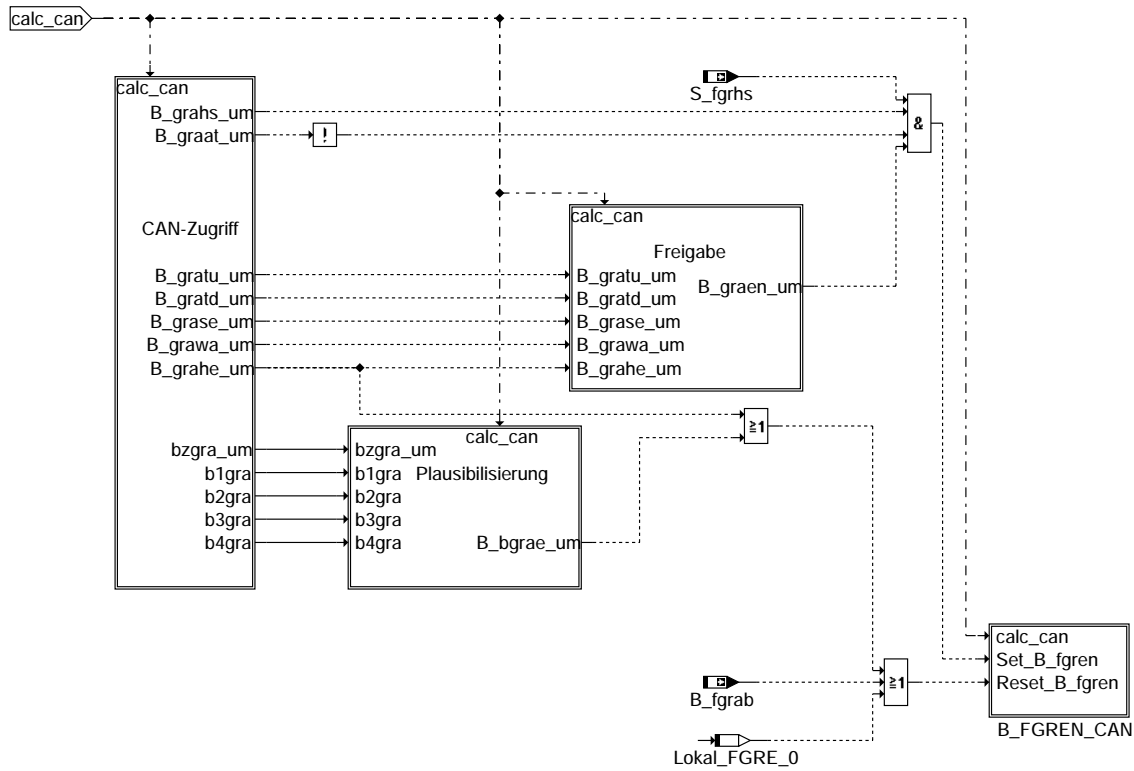
uffgre-posedge-sv-pp



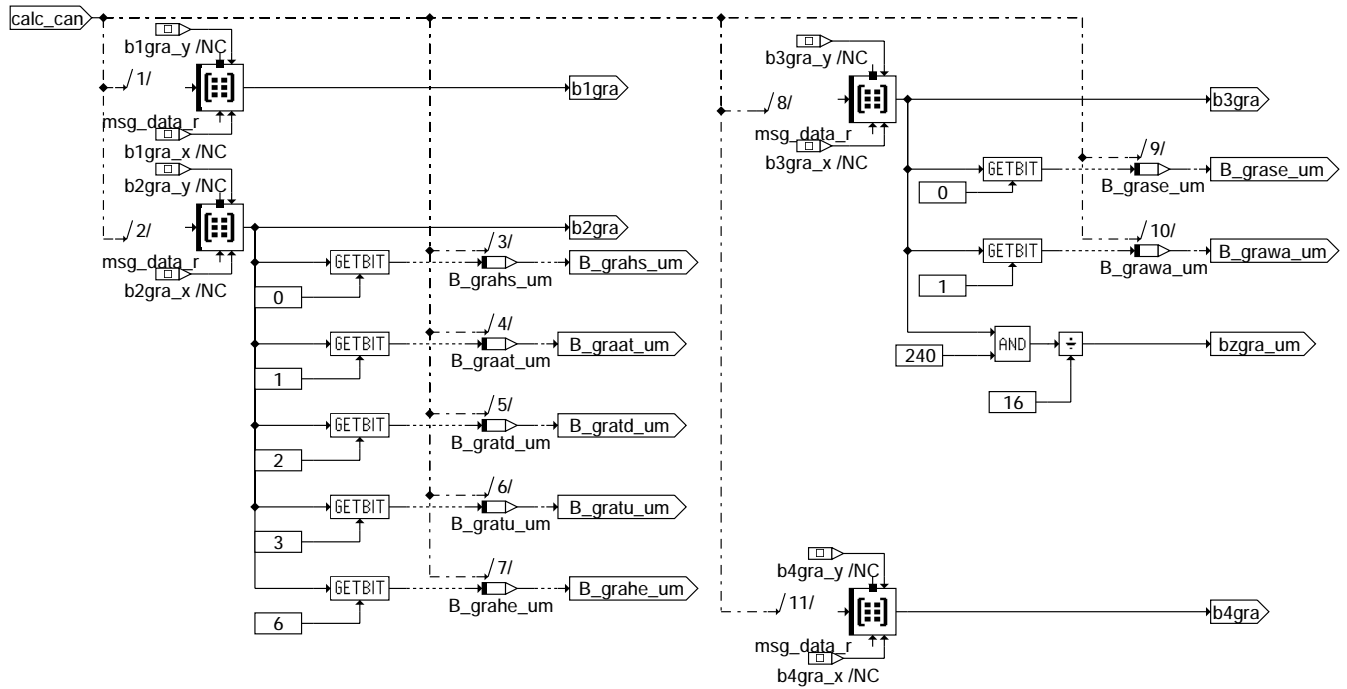
uffgre-b-fgren-pp

uffgre-posedge-sv-pp

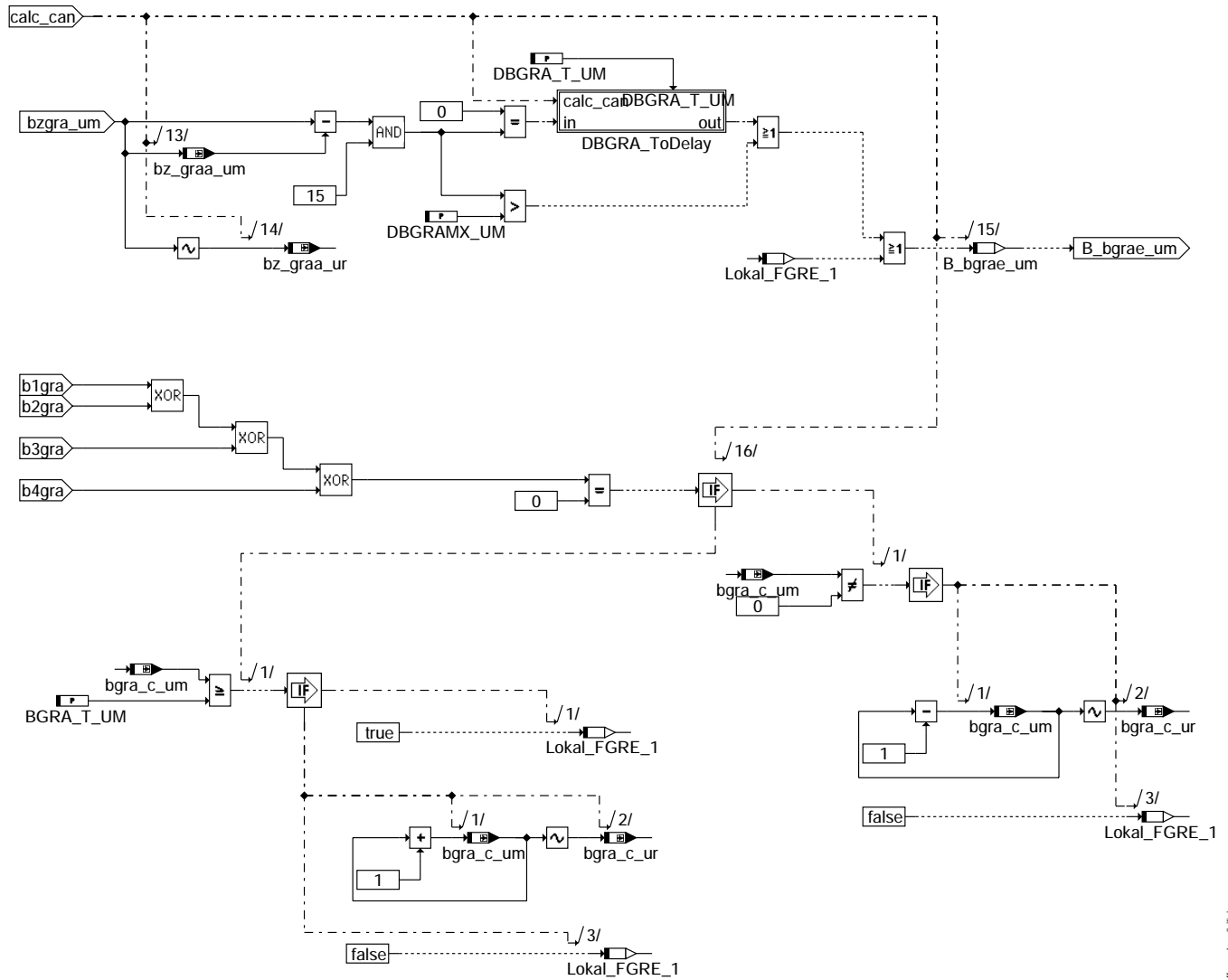
uffgre-b-fgren-pp



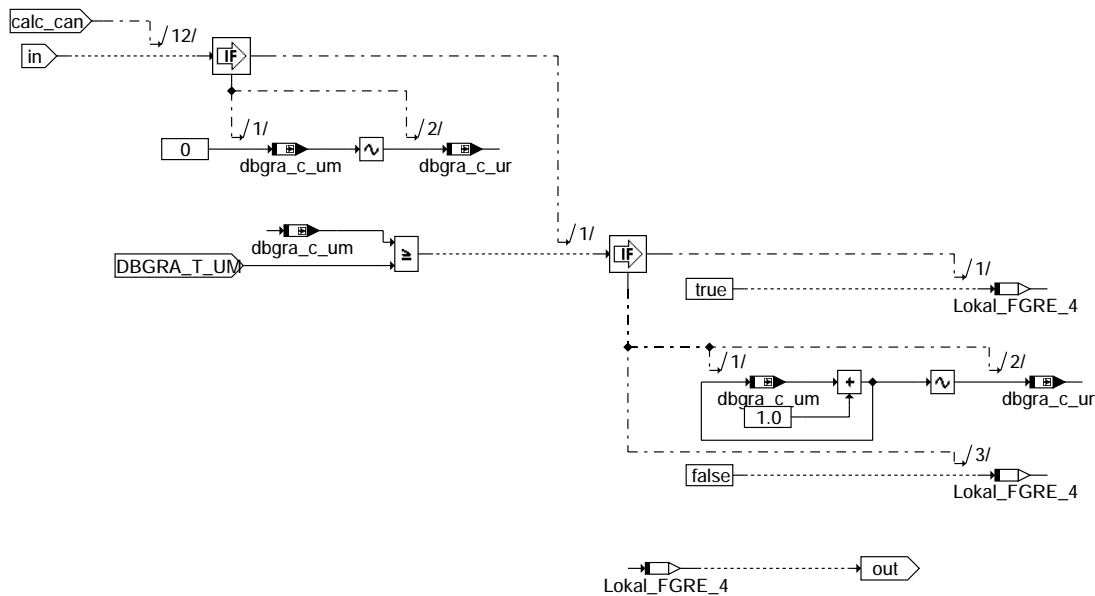
uffgre-can-anbindung



uffgre-can-zugriff



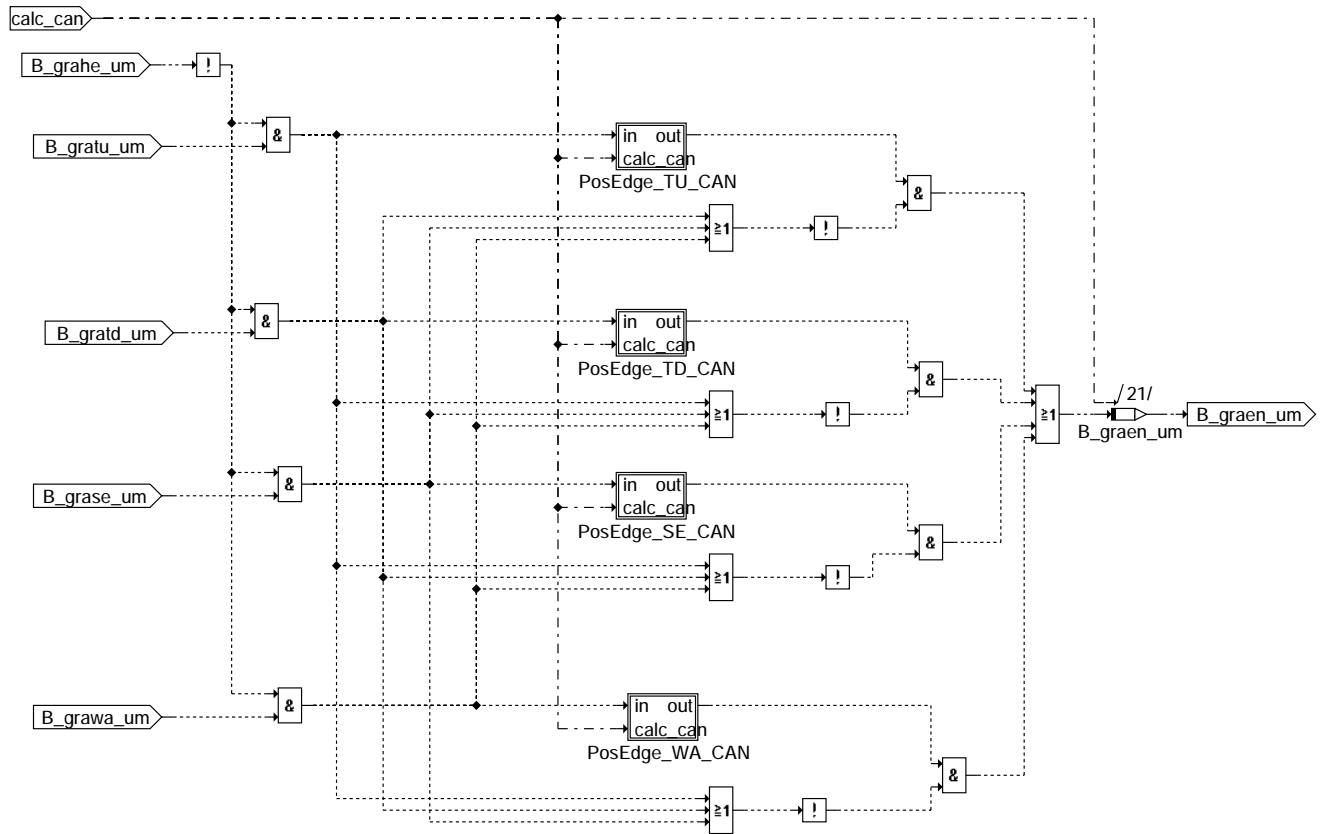
uffgre-plausibilisierung



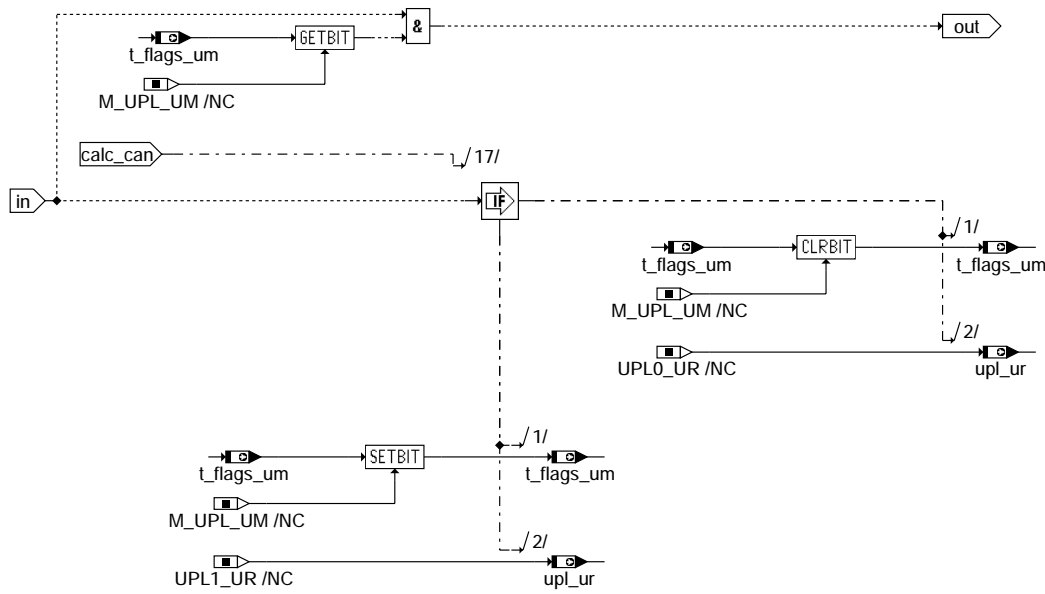
uffgre-dbgra-todelay

uffgre-plausibilisierung

uffgre-dbgra-todelay



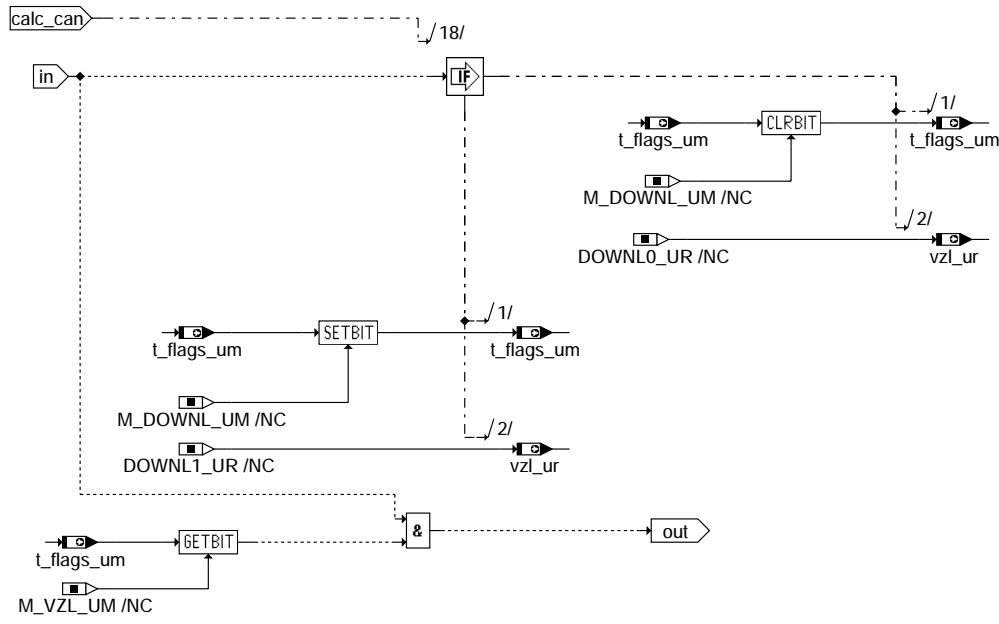
uffgre-freigabe



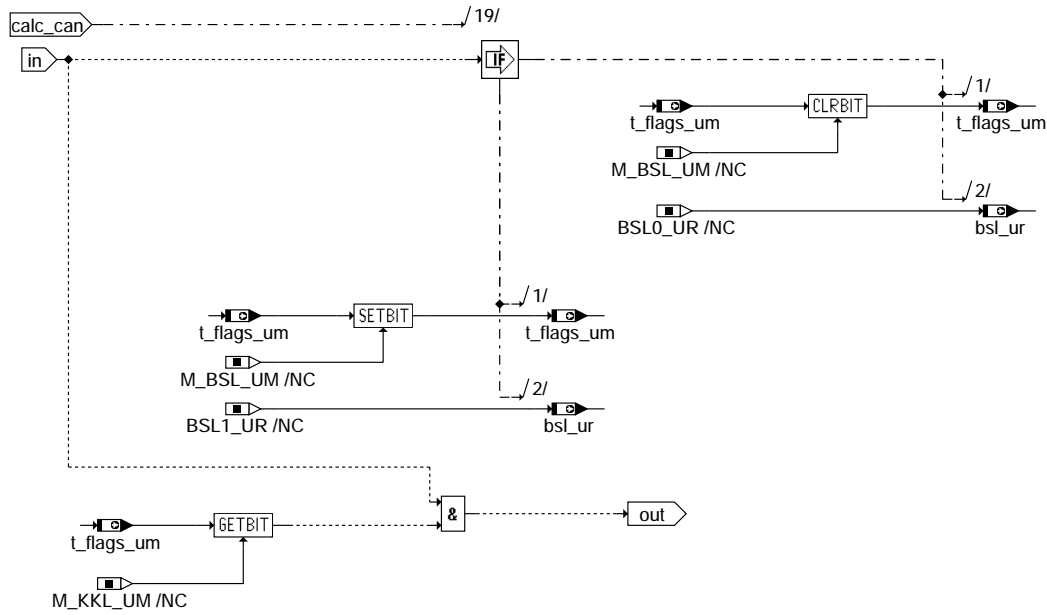
uffgre-posedge-tu-can

uffgre-freigabe

uffgre-posedge-tu-can



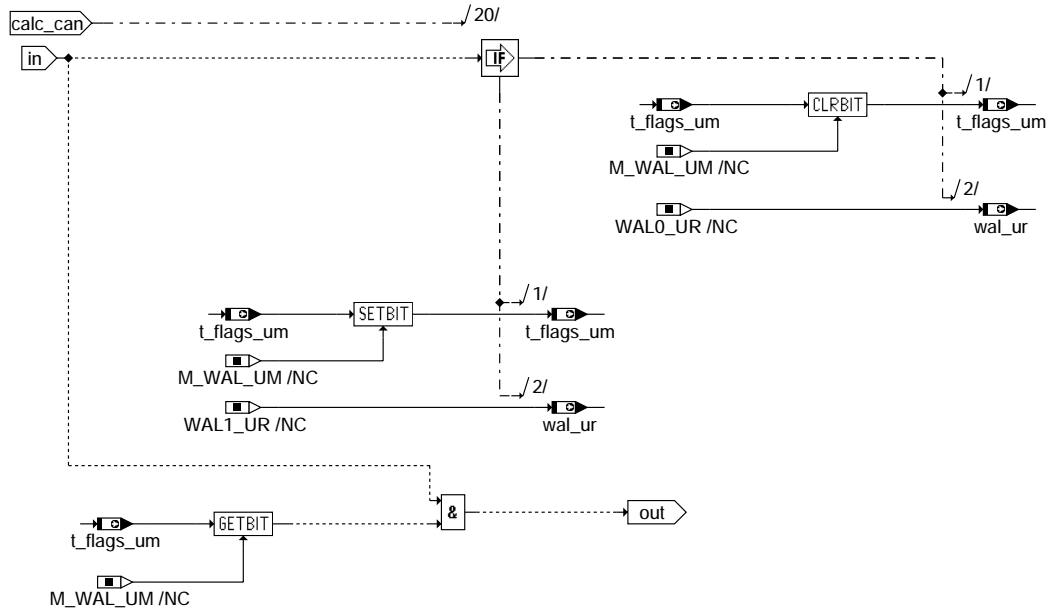
uffgre-posedge-td-can



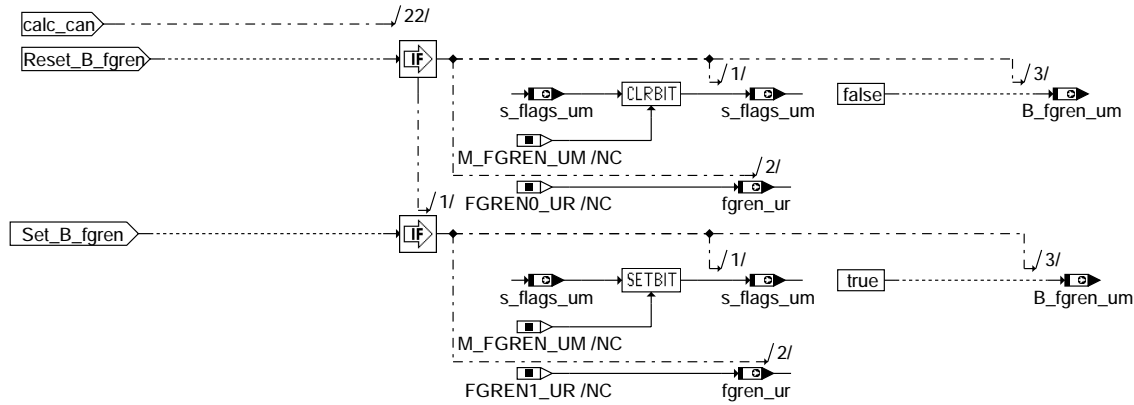
uffgre-posedge-se-can

uffgre-posedge-td-can

uffgre-posedge-se-can



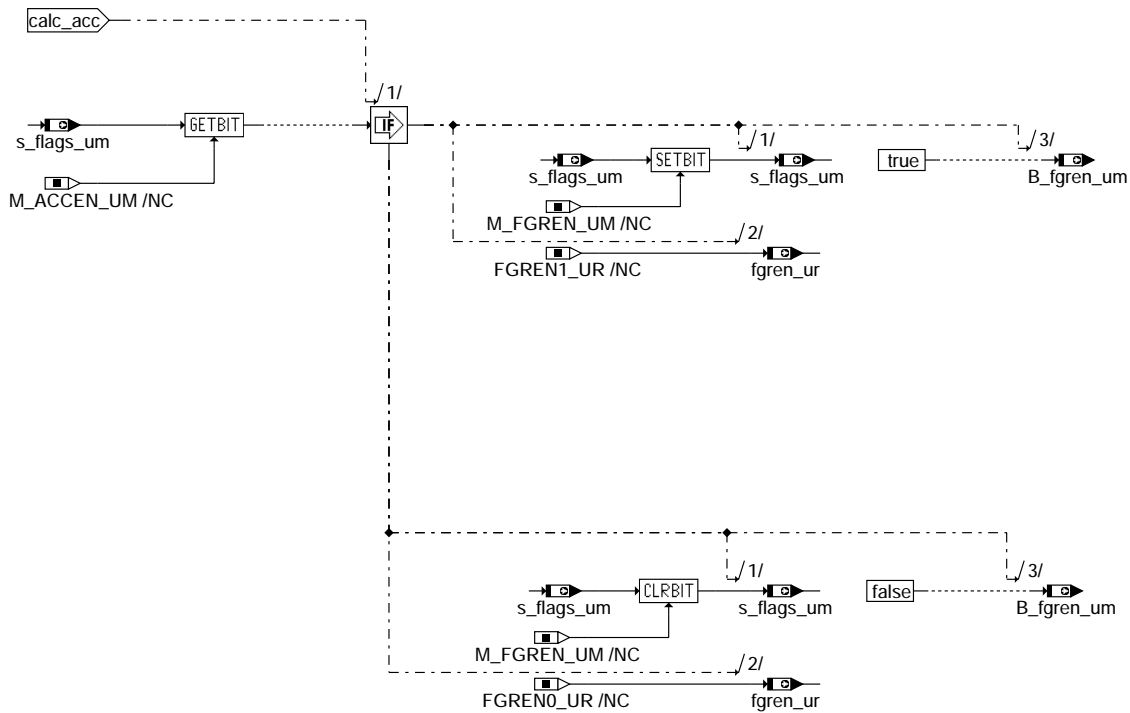
uffgre-posedge-wa-can



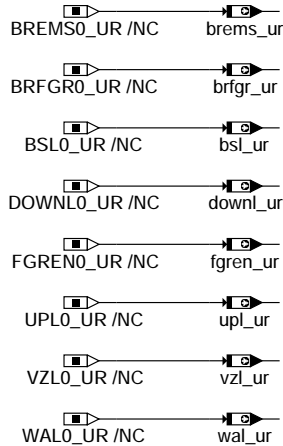
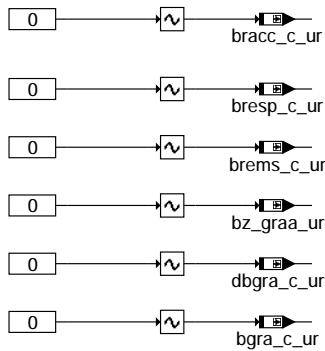
uffgre-b-fgren-can

uffgre-posedge-wa-can

uffgre-b-fgren-can



uffgre-acc-betrieb



uffgre-init

ABK UFFGRE 30.10.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
BGRA_T_UM			FW	Fehlerentprellung: Botschaftsfehler GRA
BRACC_T_UM			FW	Entprellzeit für betätigte Bremse in der Funktionsüberwachung für ACC
BREMS_T_UM			FW	Entprellzeit für betätigte Bremse in der Funktionsüberwachung
BRESP_T_UM			FW	Entprellzeit für betätigte Bremse in der Funktionsüberw. (ext. Bremseingriff)
CWGRABH			FW (REF)	Codewort für GRA-Bedienhebel
DBGRA_T_UM			FW	Fehlerentprellung Botschaftszähler in GRA-Botschaft
DBGGRAMX_UM			FW	Fehlerschwelle Botschaftszähler in GRA-Botschaft

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
BREMS0_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_BREMS_UM = 0
BREMS1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_BREMS_UM = 1
BRFGRO_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_BRFGR_UM = 0
BRFGR1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_BRFGR_UM = 1
BSLO_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_BSL_UM = 0
BSL1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_BSL_UM = 1
CTRSHIF_UM	SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
DOWNLO_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_DOWNNL_UM = 0
DOWNL1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_DOWNNL_UM = 1
FGRE_ANZ	SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFFGRE (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung



Systemkonstante

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
FGRE_SIGN			SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %UFFGRE (s.% URPAK) der Funktionsüberwachung
FGRENO_UR			SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_FGREN_UM = 0
FGREN1_UR			SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_FGREN_UM = 1
M_ACCEN_UM			SYS (REF)	Maske B_ACCEN_UM - Info ACC-Eingriff innerhalb Funktionsüberwachung erlaubt
M_BREMS_UM			SYS (REF)	Maske B_BREMS_UM - Info Bremse innerhalb Funktionsüberwachung betätigt
M_BRFGR_UM			SYS (REF)	Maske B_BRFGR_UM - Info Bremse bei FGR-Betrieb innerhalb FU betätigt
M_BSL_UM			SYS (REF)	Maske B_BSL_UM - Info FGR-Hebel Beschleunigung gesetzt
M_CARRY_UM			SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_DOWNL_UM			SYS (REF)	Maske B_DOWNL_UM - Info FGR-Hebel Beschleunigung gesetzt
M_FGREN_UM			SYS (REF)	Maske B_FGREN_UM - Info FGR-Eingriff innerhalb Funktionsüberwachung erlaubt
M_KKL_UM			SYS (REF)	Maske B_KKL_UM - Info KSK-Erkennung innerhalb Funktionsüberwachung
M_SRST_UM			SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
M_UPL_UM			SYS (REF)	Maske B_UPL_UM - Info FGR-Hebel Beschleunigung gesetzt
M_VZL_UM			SYS (REF)	Maske B_VZL_UM - Info FGR-Hebel Verzögerung gesetzt
M_WAL_UM			SYS (REF)	Maske B_WAL_UM - Info WA-Erkennung innerhalb Funktionsüberwachung
MASK_40MS			SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_FUAE			SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 1: Eingänge)
MISR_PO_UM			SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
SRST1_UR			SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1
UPL0_UR			SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_UPL_UM = 0
UPL1_UR			SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_UPL_UM = 1
VZL0_UR			SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_VZL_UM = 0
VZL1_UR			SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_VZL_UM = 1
WAL0_UR			SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_WAL_UM = 0
WAL1_UR			SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_WAL_UM = 1

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_acc	T2LID	BGWPFGR, CANECU, CANECUR, FGRABED, FGRBESI, ...	EIN	Bedingung: ACC-Steuergerät vorhanden
B_bgrae_um	UFFGRE		LOK	Fehler in GRA-Botschaft in der Funktionsüberwachung
B_bkva	CANECUR	GGEGAS, GGPED,- UFFGRE	EIN	Bedingung BKV angesteuert
B_bkvv	GGCASR	GGEGAS, GGPED,- UFFGRE	EIN	Bedingung BKV verbaut (für Auswertung Bremse)
B_fabr	GGCASR	GGEGAS, GGPED,- UFFGRE	EIN	Bedingung Fahrer bremsst aus CAN-Botschaft
B_fgrab	FGRREGL	UFFGRE	EIN	FGR-/ACC-Abschaltung aus der Funktion
B_fgren_um	UFFGRE		AUS	FGR-/ACC-Einschaltung aus Bedienhebel gültig in der Funktionsüberwachung
B_graat_um	UFFGRE		LOK	Bedingung GRA-Tipschalter Aus betätigt in Funktionsüberwachung
B_graen_um	UFFGRE		LOK	Freigabe des FGR über GRA-Bedienhebel in der Überwachung
B_grahe_um	UFFGRE		LOK	Bedingung GRA-Bedienhebelbefehler in Funktionsüberwachung
B_grahs_um	UFFGRE		LOK	Bedingung GRA-Hauptschalter betätigt in Funktionsüberwachung
B_grase_um	UFFGRE		LOK	Bedingung GRA-Tipschalter Setzen betätigt in Funktionsüberwachung
B_gratd_um	UFFGRE		LOK	Bedingung GRA-Tipschalter Tip-DOWN betätigt in Funktionsüberwachung
B_gratu_um	UFFGRE		LOK	Bedingung GRA-Tipschalter Tip-UP betätigt in Funktionsüberwachung
B_grawa_um	UFFGRE		LOK	Bedingung GRA-Tipschalter Wiederaufnahme betätigt in Funktionsüberwachung
bgra_c_um	UFFGRE		LOK	Fehlerzähler: Botschaftsabsicherung GRA-Botschaft
bracc_c_um	UFFGRE		LOK	Entprellzähler für betätigte Bremse in der Funktionsüberwachung
bracc_c_ur	UFFGRE		LOK	Doppelablage (DA) für BRACC_C_UM
brems_c_um	UFFGRE		LOK	Entprellzähler für betätigte Bremse in der Funktionsüberwachung
brems_c_ur	UFFGRE		LOK	Doppelablage (DA) für BREMS_C_UM
brems_ur	UFFGRE		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_BREMS_UM
brfgr_ur	UFFGRE		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_BRFGR_UM
bsl_ur	UFFGRE		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_BSL_UM
bz_graa_um	UFFGRE		LOK	Botschaftszähler (alter Wert) der GRA-Canbotschaft in der Überwachung
bz_graa_ur	UFFGRE		LOK	Doppelablage (DA) für BZGRA_A_UM
downl_ur	UFFGRE		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_DOWNL_UM
fgren_ur	UFFGRE		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_FGREN_UM
mirs_si_um	UFFGRE		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFFGRE		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFFGRE		AUS	Modulaufzufähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK)in der FU
msg_data_r		CANSEN, UFFGRE,- UFMsrc	EIN	CAN - Message Zwischenbuffer
r_flags_um	UFFGRE		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um		UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
S_bls		EGEG, GGCANECU,- GGEGAS, UFFGRE	EIN	Schalter Bremslicht
S_brs		EGEG, GGCANECU,- GGEGAS, UFFGRE	EIN	Schalter Bremstest
S_fgrat		GGFGRH, UFFGRE	EIN	Schalter Aus-Tip am FGR-Bedienhebelschalter
S_fgrhs		GGFGRH, TKMWL,- UFFGRE	EIN	Hauptschalter am FGR-Bedienhebel
S_fgrsv		GGFGRH, UFFGRE	EIN	Schalter Setzen/Verzögern am FGR-Bedienhebel
S_fgrwb		GGFGRH, UFFGRE	EIN	Schalter Wiederaufnahme/Beschleunigen am FGR-Bedienhebel
s_flags_um	UFFGRE		AUS	Byte für Status-Bits der Funktionsüberwachung
srst_ur	UFFGRE	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM
t_flags_um	UFFGRE		AUS	Byte für Tempomat-Bits der Funktionsüberwachung
upl_ur	UFFGRE		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_UPL_UM

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
vzl_ur	UFFGRE		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_VZL_UM
wal_ur	UFFGRE		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_WAL_UM

FB UFFGRE 30.10.0 Funktionsbeschreibung

UFFGRE 30.10

Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

FGR-Eingangsinformationen für die Funktionsüberwachung

Die Funktion stellt Informationen über die aktuelle Schalterpositionen am Bedienhebel für die Fahrgeschwindigkeitsregelung bereit. Über eine Kodierung mit Hilfe der Variantenkodierung CWGRABH kann dabei zwischen zwei Konfigurationen unterschieden werden.

Konfiguration 1: CWGRABH (Bit 0) = 0
FGR-Bedienhebelinformationen werden direkt über Port Pin am Motorsteuergerät eingelesen.
(nur möglich mit 4-Positionen Bedienhebel)Konfiguration 2: CWGRABH (Bit 0) = 1
FGR-Bedienhebelinformationen werden über CAN an das Motorsteuergerät übermittelt.
(möglich mit 4- und 6-Positionen Bedienhebel)

Zusätzlich wird in der Funktion zwischen ACC-Betrieb (B_acc = 1) und FGR-Betrieb (B_acc = 0) unterschieden.

Konfiguration 1:
=====

Die Freigabe eines erhöhenden Momenteneingriff setzt die Erkennung gültiger Einschaltssignale voraus. Ein gültiges Einschaltssignal ist definiert durch eine gültige Tastenkombination, die zum Setzen oder Wiederaufnahme des FGRs führt. Dabei muß eine aktive Betätigung (positive Flanke) erkannt worden sein.

Die Erlaubnis für einen erhöhenden Momenteneingriff (B_fgren_um=1) wird zurückgenommen, wenn
- eine FGR-/ ACC-Abschaltbedingung (B_frab=1) vorliegt,
- oder die Bremse länger als die Zeitdauer BREMS_T_UM betätigt wird.

Im ACC-Betrieb (B_acc = 1) wird die Freigabe des Momenteneingriffs aus der ACC-Überwachung (%UFACCC) übernommen.

Außerdem wird aus den beiden HW-Bremssignalen eine resultierende Bremsinformation (B_brfggr_um und B_brems_um) erzeugt; die Information B_brfggr_um verhindert in der FGR-/ACC-Eingriff-Überwachung eine Übernahme des FGR-/ACC-Momentenwertes. Dabei wird die Bremsinformation B_brfggr_um im ACC-Betrieb über die Zeitkonstante BRACC_T_UM zusätzlich entprellt, um ein reguläres Abschalten der ACC-Funktionalität durch das ACC-Steuergerät zu ermöglichen. Die Bremsinformation B_brems_um enthält diese Entprellung nicht. Im FGR-Fall sind die Bremsinformationen B_brems_um und B_brfggr_um identisch.

Zusätzlich werden bei erkanntem, externem Bremsingriff (B_bkva) die Bremsinformation S_bls und S_brs nur entprellt ausgewertet (BRESP_T_UM). Diese Entprellung wirkt nur, wenn keine zusätzliche Bremsung durch den Fahrer (B_fabr) vorliegt.

Konfiguration 2:
=====

Die Freigabe eines erhöhenden Momenteneingriff setzt auch hier die Erkennung gültiger Einschaltssignale voraus. Ein gültiges Einschaltssignal ist definiert durch eine gültige Tastenkombination, die zum Setzen oder Wiederaufnahme des FGRs führt. Dabei muß eine aktive Betätigung (positive Flanke) in den GRA-Informationen erkannt worden sein.

Die Erlaubnis für einen erhöhenden Momenteneingriff wird sofort zurückgenommen, wenn

- eine FGR-/ ACC-Abschaltbedingung (B_frab=1) vorliegt,
- die Bremse länger als die Zeitdauer BREMS_T_UM betätigt wird,
- eine Fehlerinformation über CAN (B_grahe_um=1) vorliegt,
- oder ein Fehler in der Botschaftabsicherung (B_bgrae_um=1) erkannt wurde.

Eine Fehlererkennung (B_ufgrhe) erfolgt, wenn bereits durch das Sendesteuergerät eine Fehlererkennung vorliegt (B_grahe_um = 1) oder in der Botschaftabsicherung mit Hilfe des Botschaftszählers bzgra_um (Aktualität) bzw. in der Wertabsicherung über die gesamte GRA-Botschaft (Konsistenz) ein Fehler erkannt wurde. Die Fehlererkennung auf Aktualität kann über die Festwerte DBGRA_T_UM und DBGRAMX_UM entprellt werden. Die Fehlererkennung auf Konsistenz kann über die BGRA_T_UM entprellt werden.

Außerdem wird aus den beiden HW-Bremssignalen eine resultierende Bremsinformation (B_brfg_r_um und B_brems_um) erzeugt; die Information B_brfg_r_um verhindert in der FGR-/ACC-Eingriff-Überwachung eine Übernahme des FGR-/ACC-Momentenwertes. Dabei wird die Bremsinformation B_brfg_r_um im ACC-Betrieb über die Zeitkonstante BRACC_T_UM zusätzlich entprellt, um ein reguläres Abschalten der ACC-Funktionalität durch das ACC-Steuergerät zu ermöglichen. Die Bremsinformation B_brems_um enthält diese Entprellung nicht. Im FGR-Fall sind die Bremsinformationen B_brems_um und B_brfg_r_um identisch.

Zusätzlich werden bei erkanntem, externem Bremsingriff (B_bkva) die Bremsinformation S_bls und S_brs nur entprellt ausgewertet (BRESP_T_UM). Diese Entprellung wirkt nur, wenn keine zusätzliche Bremsung durch den Fahrer (B_fabr) vorliegt.

Befehlstest-Anteil (Ebene2')

* Globale Überwachungselemente Befehlstest-Anteil

Dieses Modul ist nicht Bestandteil des Befehlstests.

APP UFGRE 30.10.0 Applikationshinweise

Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

Überwachung auf Aktualität

Der 4-Bit Botschaftszähler bzgra_um wird vom Sendesteuergerät zyklisch inkrementiert. Wird vom sendenden Steuergerät der Botschaftszähler alle 20 ms inkrementiert und die Botschaft entsprechend versendet, so unterscheidet sich im 40ms Prüfzyklus der alte und der neue Botschaftszähler um mindestens 1 und höchstens um 3 Inkremente (DBGRAMX_UM=3). Ein sich nicht ändernder Botschaftszähler führt nach der Fehlerentprellung DBGRA_T_UM ebenfalls zu einer Abschaltung des GRA-Eingriffs (B_bgrae_um=1).

Überwachung auf Konsistenz

Zur Absicherung der Botschaftskonsistenz wird durch das Sendesteuergerät im Byte 1 der GRA-Botschaft ein Konsistenzwert verschickt. Dieser wird mit Hilfe eine XOR-Verknüpfung über alle andere 3 Bytes der CAN-Botschaft und der zusätzlichen Prüfsumme 00hex gebildet. In der Funktionüberwachung wird die Konsistenz rückgerechnet und überprüft. Nach der Fehlerentprellung BGRA_T_UM wird auf unplausible Botschaft erkannt und der GRA-Eingriff wird verboten (B_bgrae_um=1).

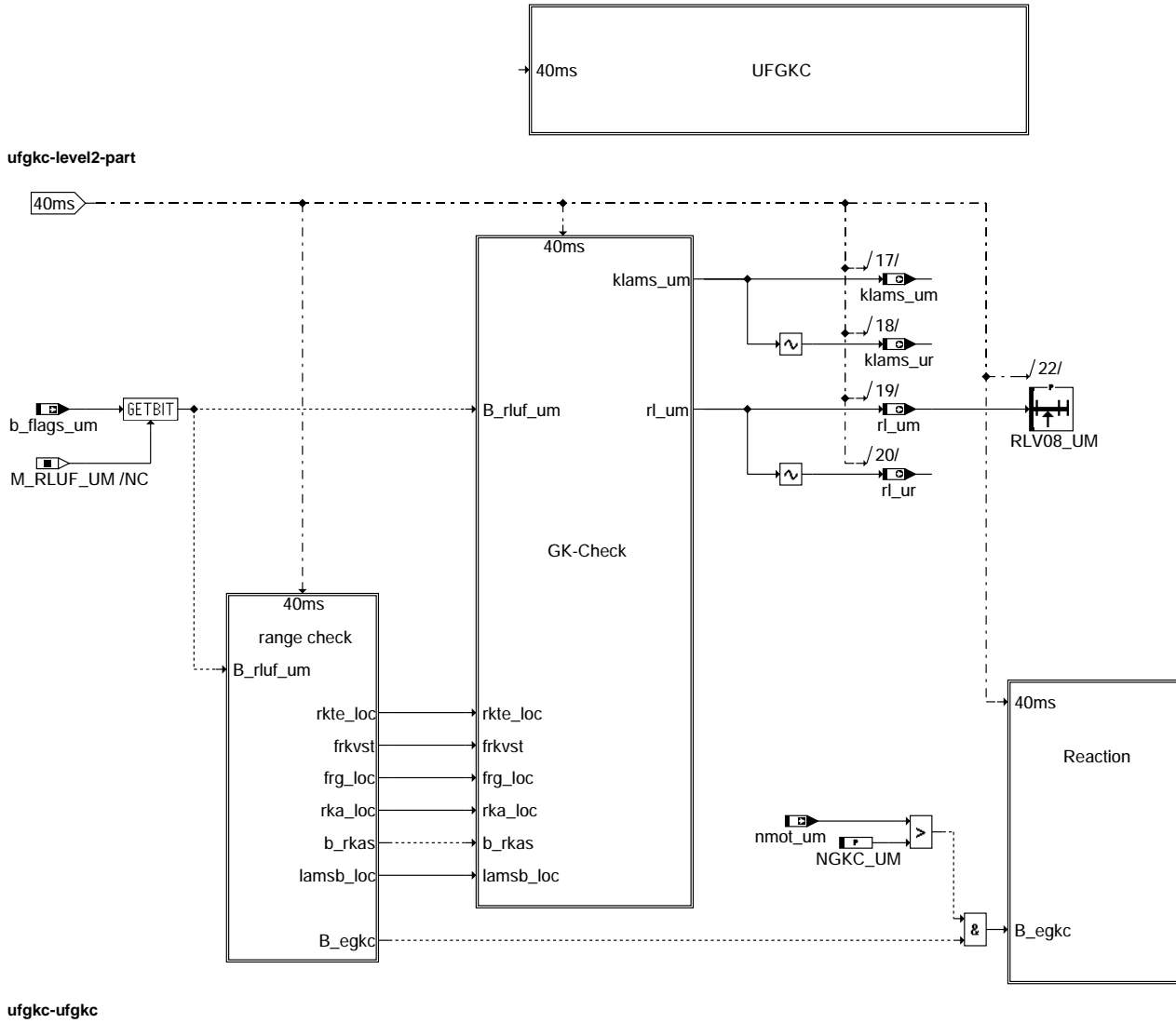
FU UFGKC 2.80.0 EGAS Überwachungskonzept: Prüfung Gemischkontrolle in der Funktionsüberwachung

FDEF UFGKC 2.80.0 Funktionsdefinition

level2_part

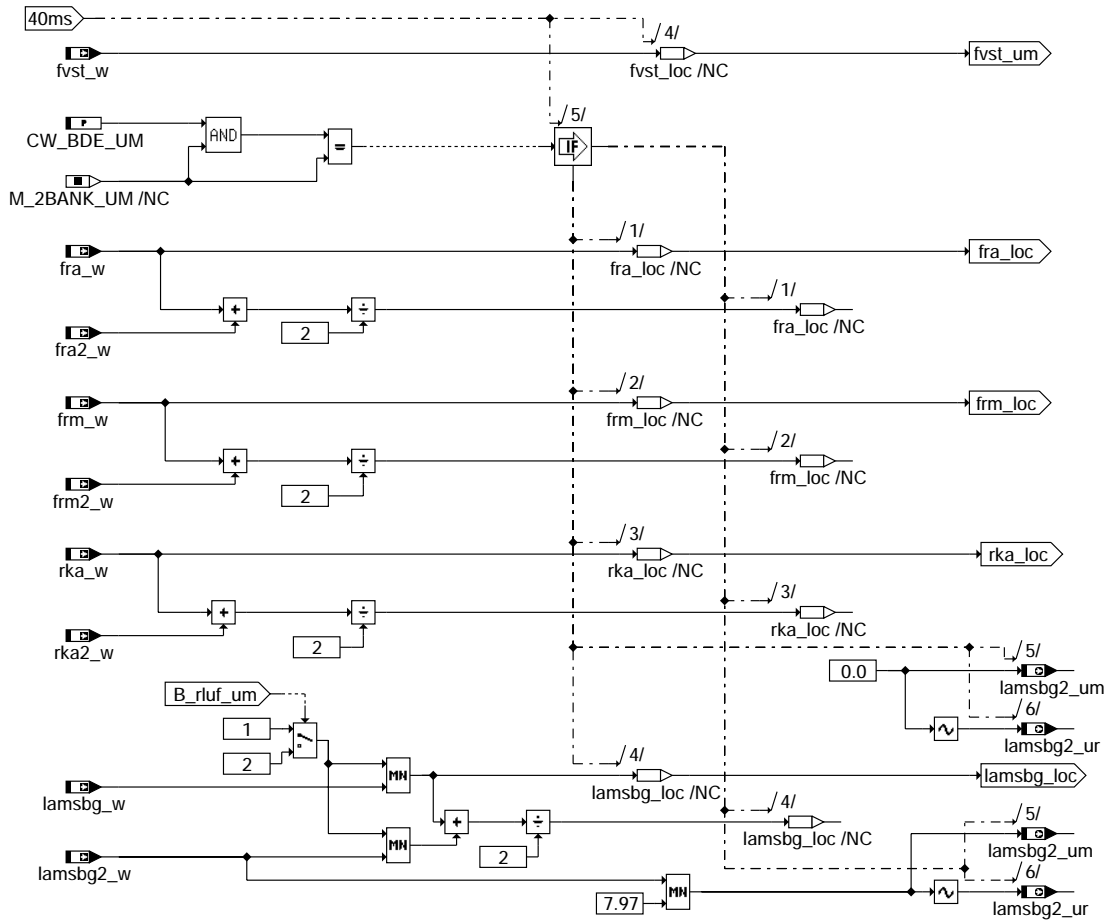
ufgkc-main

ufgkc-main



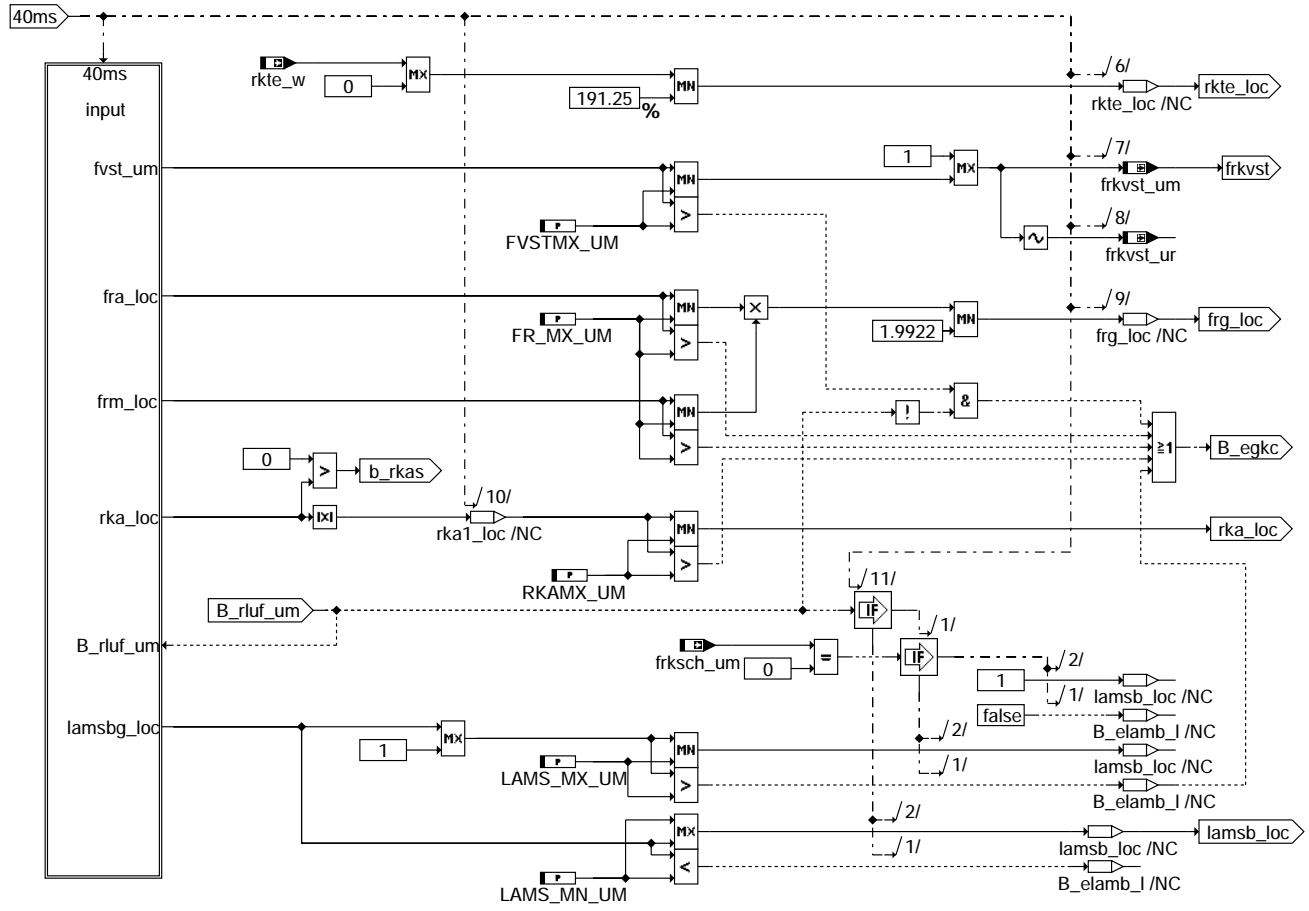
ufgkc-level2-part

ufgkc-ufgkc



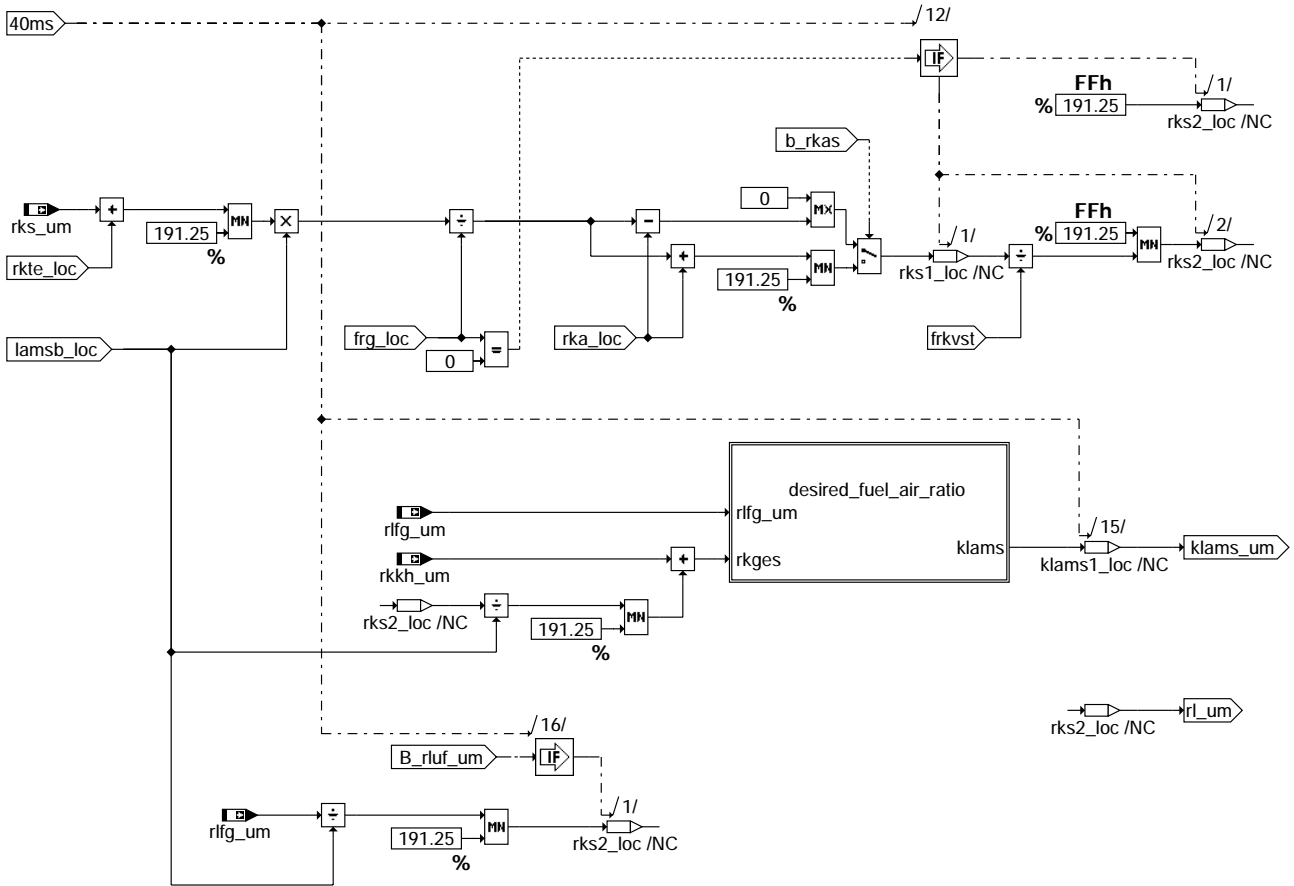
ufgkc-input

ufgkc-input

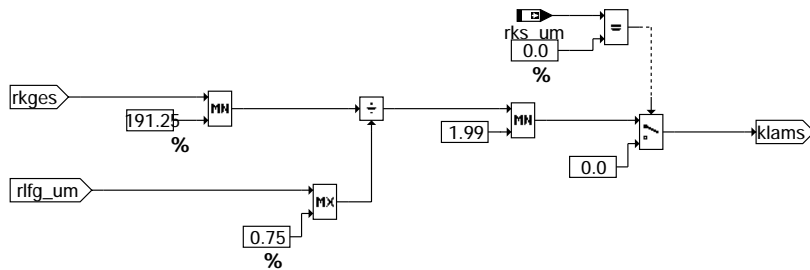


ufgkc-range-check

ufgkc-range-check



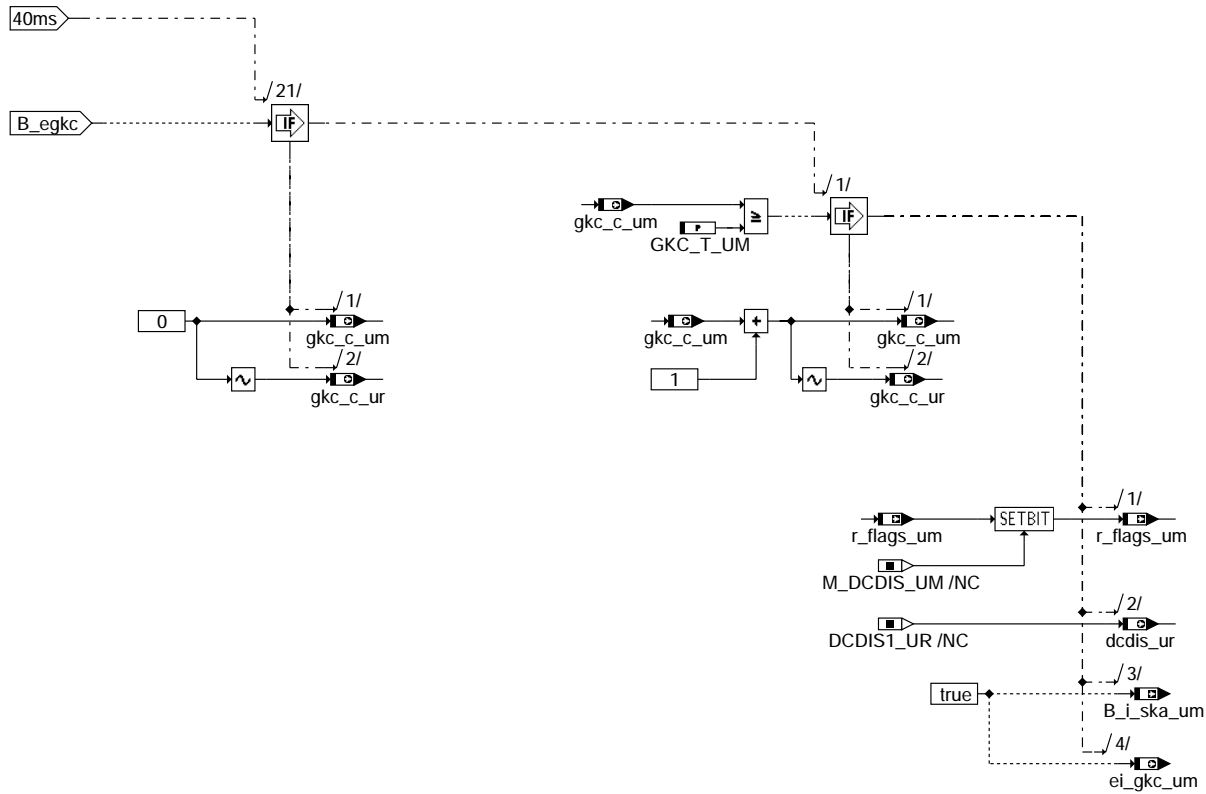
ufgkc-gk-check



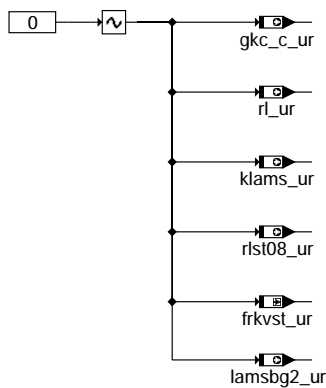
ufgkc-desired-fuel-air-ratio

ufgkc-gk-check

ufgkc-desired-fuel-air-ratio



ufgkc-reaction



ufgkc-init

ABK UFGKC 2.80.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CW_BDE_UC			FW	Codewort für Benzindirekteinspritzung im Befehlstest
CW_BDE_UM			FW	Codewort für Benzindirekteinspritzung in Funktionsüberwachung
FR_MX_UC			FW	FR_MX_UM im Befehlstest
FR_MX_UM			FW	Max zulässige Lambda Adaption in Funktionsüberwachung
FVSTMX_UC			FW	FVSTMX_UM im Befehlstest
FVSTMX_UM			FW	max. zulässiger Nachstartfaktor für Überwachung auf Basis Kraftstoffmasse
GKC_T_UC			FW	Zeit zur Fehlererkennung beim Gemischüberwachung im Befehlstest
GKC_T_UM			FW	Fehlertoleranzzeit für Gemischkorrektur check in Funktionsüberwachung
LAMS_MN_UC			FW	LAMS_MN_UM im Befehlstest
LAMS_MN_UM			FW	Min zulässige Lambdakorrektur in Funktionsüberwachung
LAMS_MX_UC			FW	LAMS_MX_UM im Befehlstest
LAMS_MX_UM			FW	Max zulässige Lambdakorrektur in Funktionsüberwachung
NGKC_UC			FW	Drehzahlschwelle für UFGKC im Befehlstest
NGKC_UM			FW	Drehzahlschwelle für UFGKC
RKAMX_UC			FW	RKAMX_UM im Befehlstest
RKAMX_UM			FW	max. zulässiger Wert der additiven Lambdaadaption in Funktionsüberwachung
RLV08_UC	rl_uc		SV	Stützstellenverteilung für Lastinfo im Befehlstest
RLV08_UM	rl_um		SV	Stützstellenverteilung für Lastinfo in der Funktionsüberwachung

ufgkcreation

ufgkinit



Systemkonstante

CTRSHF1_UM
DCDIS1_UR
GKC_ANZ
GKC_SIGN
M_2BANK_UM
M_CARRY_UM
M_DCDIS_UM
M_RLUF_UM
M_SRST_UM
MASK_40MS
MASK_BTA
MASK_FUAE
MISR_PO_UM
SRST1_UR

Art Bezeichnung

SYS (REF) Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
SYS (REF) Kennung für Doppelablage Bit B_DCDIS_UM = 1
SYS (REF) Anzahl der Modulaufufe von %UFGKC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
SYS (REF) Modulpezifische Signatur f. Modul %UFGKC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
SYS (REF) Maske für 2 Bank-System in der Funktionsüberwachung
SYS (REF) Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
SYS (REF) Maske B_DCDIS_UM - Fehlerreaktions-Info der FU (Abschaltung der DK-Steller-ES)
SYS (REF) Maske B_RLUF_UM - Info Bedingung zur Überwachung auf Basis Luftmasse
SYS (REF) Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
SYS (REF) 40ms-Maske für Funktionsüberwachung
SYS (REF) Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 3: Befehlstest)
SYS (REF) Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 1: Eingänge)
SYS (REF) MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
SYS (REF) Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
abgkc_uc	UFGKC	URCPU	AUS	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFGKC
aktqu_uc		UFFGRC, UFGKC,- UFMIST, UFMSRC,- UFMVER, ...	EIN	Aktuell im Befehlstest verwendete Frage
b_flags_uc	UFGKC		AUS	Ebene 3 Byte für Botschaftüberwachung (alte Toggle Bits)
b_flags_um	UFRKC	DUF, UFGKC, UFRKTI	EIN	Flag für Bitinformationen in der Funktionsüberwachung
B_i_ska_uc	UFGKC		AUS	Ebene 3 irreversibles Fehlerbit fuer BT
B_i_ska_um	UFGKC	ADVE, BGDVE, DUF,- FUEDKSA, SREAKT	AUS	Fehlerreaktion irrev. SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung) aus Fkt-Überwachung
dcdis_ur	UFGKC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_DCDIS_UM
ei_gkc_uc	UFGKC		AUS	irreversibles Fehlerbit aus Kraftstoffkorrektur im Befehlstest
ei_gkc_um	UFGKC	DUF	AUS	irreversibles Fehlerbit aus Kraftstoffkorrektur der Funktionsüberwachung
fra2_bt	UFGKC		AUS	multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption im Befehlstest
fra2_w	LRA	DCV, DEGFE,- DFPMENV, GK,- LRA2SV, ...	EIN	multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)
fra_bt	UFGKC		AUS	multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption im Befehlstest
fra_w	LRA	DCV, DDKV, DEGFE,- DFPMENV, GK, ...	EIN	multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)
frksch_uc	UFGKC		AUS	FRKSCH_UM im Befehlstest
frksch_um	UFRKTI	UFGKC, UFMIST	EIN	Aufteilungsfaktor Einspritzmenge bei Doppelspritzung in der Funktionsüberwachung
frkvst_uc	UFGKC		AUS	Faktor Vorsteuerung im Befehlstest
frkvst_um	UFGKC		LOK	Faktor Vorsteuerung in der Funktionsüberwachung
frkvst_ur	UFGKC		LOK	Doppelablage (DA) für FRKVST_UM
frm2_bt	UFGKC		AUS	schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors Bank 2 im Befehlstest
frm2_w	LRS	DCV, DEGFE, DFRST, DICLSU, LR2SV, ...	EIN	schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors Bank 2(Word)
frm_bt	UFGKC		AUS	schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors im Befehlstest
frm_w	LRS	DCV, DDKV, DEGFE,- DFRST, DICLSU, ...	EIN	schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors (Word)
fvst_bt	UFGKC		AUS	Faktor Vorsteuerung im Befehlstest
fvst_w	GK	LRA, UFGKC	EIN	Faktor Vorsteuerung
gkc_c_uc	UFGKC		AUS	Fehlerzähler für Gemischkorrekturen außerhalb der Toleranz im Befehlstest
gkc_c_um	UFGKC		AUS	Fehlerzähler für Gemischkorrekturen außerhalb der Toleranz
gkc_c_ur	UFGKC		AUS	Doppelablage (DA) für GKC_C_UM
klams_uc	UFGKC		AUS	Kehrwert von Lambdasoll im Befehlstest
klams_um	UFGKC	UFRKC	AUS	Kehrwert von Lambdasoll in der Funktionsüberwachung
klams_ur	UFGKC		AUS	Doppelablage (DA) für KLAMS_UM
lamsbg2_bt	UFGKC		AUS	Lambdasoll Begrenzung Bank2 im Befehlstest
lamsbg2_uc	UFGKC		AUS	Lambdasoll Begrenzung für Bank2 im Befehlstest
lamsbg2_um	UFGKC		AUS	Lambdasollwert Bank2 in der Funktionsüberwachung
lamsbg2_ur	UFGKC		AUS	Doppelablage (DA) für LAMSBG2_UM
lamsbg2_w	LAMKO	ATM, BGLAMOD,- BGLASO, DCV,- DKATSPEB, ...	EIN	Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2
lamsbg_bt	UFGKC		AUS	Lambdasoll Begrenzung im Befehlstest
lamsbg_w	LAMKO	ATM, BDEMEN,- BGLAMOD, BGLASO, DCV, ...	EIN	Lambdasoll Begrenzung (word)
misr_si_um	UFGKC		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFGKC		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFGKC		AUS	Modulaufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK)in der FU
nmot_uc	UFGKC		AUS	Motordrehzahl im Befehlstest
nmot_um	UFNC	DUF, UFGKC, UFMIST, UFMZUL, UFNSC, ...	EIN	Motordrehzahl in der Funktionsüberwachung
r_flags_uc	UFGKC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits des Befehlstest
r_flags_um	UFGKC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um		UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
rka2_bt	UFGKC		AUS	Additive adaptive Korr. der rel. Kraftstoffmasse Bank 2 im Befehlstest
rka2_w	LRA	DCV, DTEVPAS, GK,- UFGKC	EIN	Additive adaptive Korrektur der relativen Kraftstoffmasse
rka_bt	UFGKC		AUS	Additive adaptive Korrektur der relativen Kraftstoffmasse im Befehlstest
rka_w	LRA	DCV, DTEVPAS, GK,- UFGKC	EIN	Additive adaptive Korrektur der relativen Kraftstoffmasse



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
rkkh_uc	UFGKC		AUS	Nachgespritzte Kraftstoffmasse bei Schicht-Katheizen im Befehlstest
rkkh_um	UFRKTI	UFGKC	EIN	rel. Krst.-masse der Nacheinspritzung zum Katheizen in Funktionsüberwachung
rks_uc	UFGKC		AUS	relative Kraftstoffmasse Sollwert im Befehlstest
rks_um	UFRKTI	UFGKC	EIN	relative Kraftstoffmasse Sollwert in Funktionsüberwachung
rkte_bt	UFGKC		AUS	Relativer Gemischanteil Tankentlüftung im Befehlstest
rkte_w	TEB	BGKV, GK, TKMWL,- UFGKC	EIN	Relativer Gemischanteil Tankentlüftung
rl_uc	UFGKC		AUS	relative Luftfüllung im Befehlstest
rl_um	UFGKC	UFMIST	AUS	relative Luftfüllung in der Funktionsüberwachung
rl_ur	UFGKC		AUS	Doppelablage (DA) für RL_UM
rffg_uc	UFGKC		AUS	rel. Luftfüllung aus Füllungssensor im Befehlstest
rffg_um	UFRLC	UFGKC, UFRKC	EIN	rel. Luftfüllung aus Füllungssensor in Funktionsüberwachung
rlst08_um	UFGKC		AUS	Stützstelle der SSV RLV08_UM
rlst08_ur	UFGKC		AUS	Doppelablage (DA) für RLST08_UM
srst_ur	UFGKC	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM

FB UFGKC 2.80.0 Funktionsbeschreibung

Überwachung Gemischkorrekturfaktoren für Funktionsüberwachung

Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Die Funktion berechnet die momentwirksame Luftmasse rl_um und das Solllambda klams_um zur Berechnung des Istmomentes. Auf Basis der Information, welche der Größe von Kraftstoffmasse oder Luftmasse momentbestimmend ist, wird die Basisgröße gewählt und die entsprechenden Korrekturfaktoren berücksichtigt.

Wenn der Kraftstoff momentbestimmend ist, wird, zu der zuvor plausibilisierten eingespritzten Kraftstoffmasse, der Beitrag der Tankentlüftung addiert. Zusätzlich werden die Gemischadaptionswerte fr_w, fra_w, rka_w und der Lambdasollwert lamsbg_w aus der Funktionsebene übernommen und auf spezifische Grenzwerte plausibilisiert. Bei Verletzung eines Grenzwertes wird der entsprechende Wert auf den Grenzwert korrigiert und es erfolgt die Abschaltung der Endstufen. Die Fehlerreaktion wird erst beim Neustart zurückgesetzt. Der Lambdawunsch ist nur bei $\lambda \leq 1$ wirksam, damit die eingespritzte Kraftstoffmasse auf die momentwirksame Kraftstoffmasse reduziert wird.

Zur Plausibilisierung der Kraftstoffmasse im Brennraum wird ein Solllambda aus der in den Brennraum eingebrachten Kraftstoffmasse und der Luftmasse berechnet.

Bei 2-Bank-Systemen wird über Codewort der Mittelwert, der aus der Ebene 1 übernommenen Werte, gebildet. Da die Lambda-Sollwert Korrektur nur in der Nähe von 1 erfolgt, wird zur einfachen Berücksichtigung ebenfalls der Mittelwert der Lambdawerte verwendet.

Befehlstest-Anteil (Ebene2')

* Globale Überwachungselemente Befehlstest-Anteil

Der Befehlstest-Anteil ist ein Abbild des Ebene2-Anteiles mit eigenen Variablen und Daten (Endung _um durch _uc ersetzt). Die Programm-Ablauf-Kontrolle und die zyklische Absicherung sind im Befehlstest-Anteil nicht enthalten.

Dieser Befehlstest-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Befehlstest-Anteil:

Die Eingangsvariablen des Befehlstests werden fragespezifisch mit Testdaten gefüllt. Diese Eingangswerte führen zu einer modulspezifischen Antwort (s. auch %URCPU) aus diesem Befehlstest-Anteil.



APP UFGKC 2.80.0 Applikationshinweise

Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

Die Bedatung der Kennfelder zur Bestimmung des Istmoments in der Ebene 2 ergeben sich aus den entsprechenden Kennfeldern in der Ebene 1:

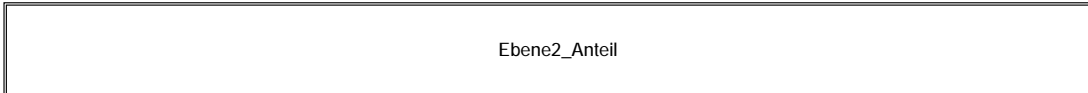
CW_BDE_UM: bit 0 = 1 Betriebsbereitschaft LSU für Magerbetrieb erforderlich
 bit 1 = 1 Mittelwertbildung für 2-Bank-System

Die Applikation der Grenzwerte darf nur mit maximal 25% erfolgen,
d.h. für die max. Werte: 1.25 und für die min. Werte: 0.75.

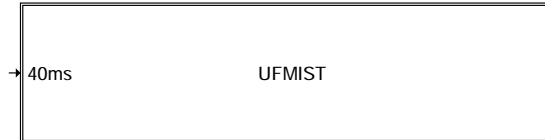
Die Bedatung ist zu prüfen, durch einen Fahrzeugreaktionstest mit einem simulierten Fehler.

FU UFMIST 12.20.2 EGAS Überwachungskonzept: Ist-Moment der Funktionsüberwachung

FDEF UFMIST 12.20.2 Funktionsdefinition



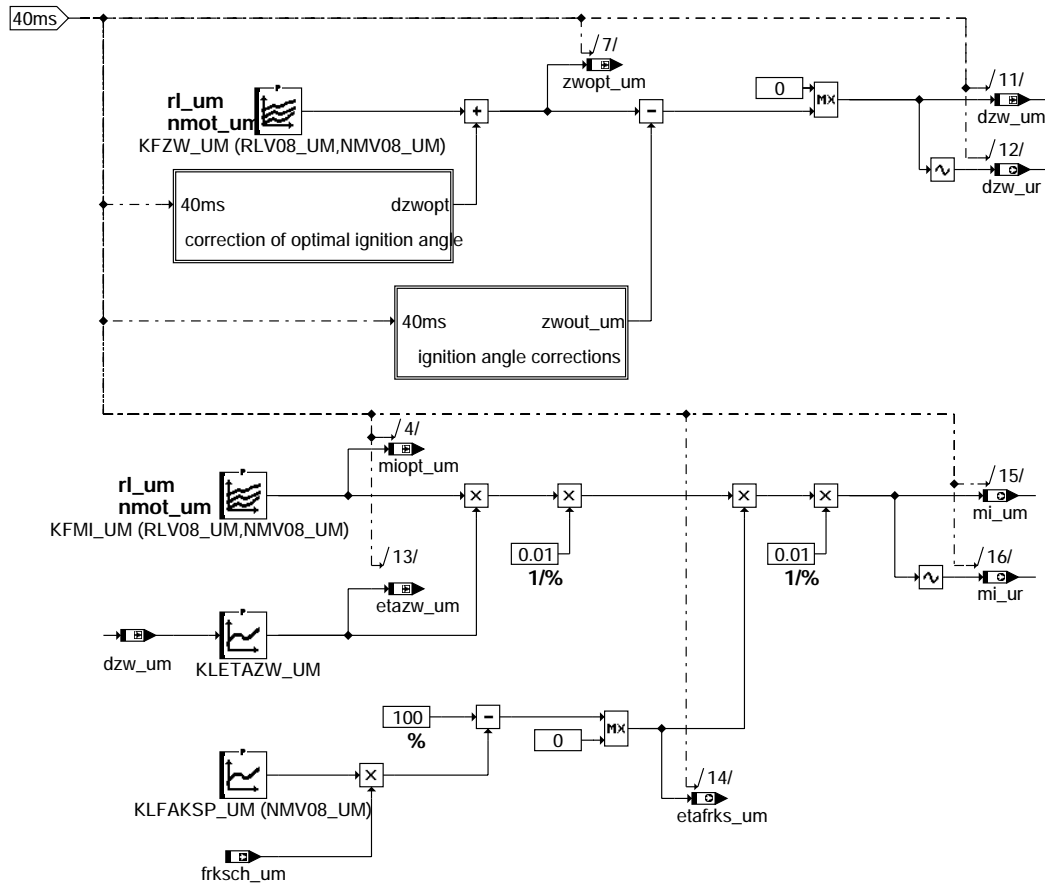
ufmist-main



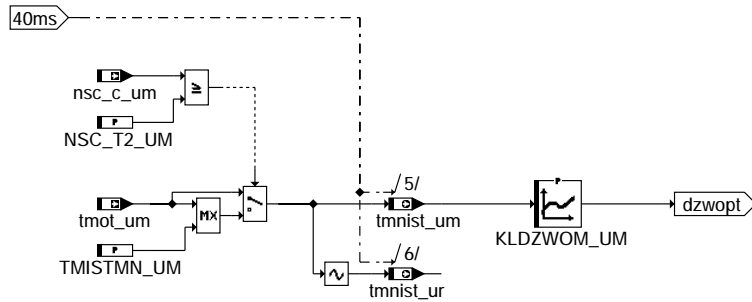
ufmist-ebene2-anteil

ufmist-main

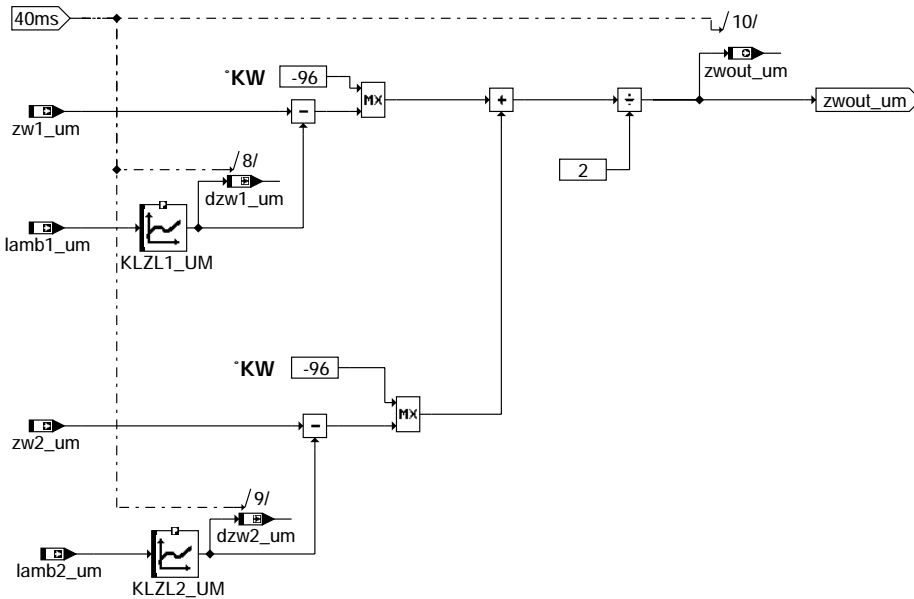
ufmist-ebene2-anteil



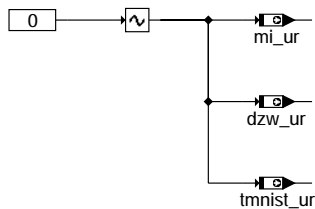
ufmist-ufmist



ufmist-correction-of-optimal-ignition-angle



ufmist-ignition-angle-corrections



ufmist-init

ABK UFMIST 12.20.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
KFMI_UC	rl_uc	nmot_uc	KF	Kennfeld optimales Motormoment im Befehlstest
KFMI_UM	rl_um	nmot_um	KF	Kennfeld optimales Motormoment in der Funktionsüberwachung
KFZW_UC	rl_uc	nmot_uc	KF	Kennfeld für optimalen Zündwinkel im Befehlstest
KFZW_UM	rl_um	nmot_um	KF	Kennfeld für optimalen Zündwinkel in der Funktionsüberwachung
KLDZWOM_UC	tmnist_uc		KL	temperaturabhängiger Offset des optimalen ZW im Befehlstest
KLDZWOM_UM	tmnist_um		KL	temperaturabhängiger Offset des optimalen ZW in der FU
KLETAZW_UC	dzw_uc		KL	ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW im Befehlstest
KLETAZW_UM	dzw_um		KL	ZW-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von delta ZW in der Funktionsüberwachung
KLFAKSP_UC	nmot_uc		KL	Kennlinie für Wirkungsgrad abhängig von Aufteilung im Befehlstest
KLFAKSP_UM	nmot_um		KL	Kennlinie für Wirkungsgrad abhängig von Aufteilung in der Funktionsüberwachung
KLZL1_UC	lamb1_uc		KL	Kennlinie zur lambdaabhängigen Zündwinkelkorrekturen 1.Bank im Befehlstest
KLZL1_UM	lamb1_um		KL (REF)	Kennlinie zur lambdaabhängigen Zündwinkelkorrekturen 1.Bank in der Fktüko
KLZL2_UC	lamb2_uc		KL	Kennlinie zur lambdaabhängigen Zündwinkelkorrekturen 2.Bank im Befehlstest
KLZL2_UM	lamb2_um		KL (REF)	Kennlinie zur lambdaabhängigen Zündwinkelkorrekturen 2.Bank in der Fktüko
NMV08_UC	nmot_uc		SV	Stützstellenverteilung für Motordrehzahl im Befehlstest
NMV08_UM	nmot_um		SV	Stützstellenverteilung für Motordrehzahl in der Funktionsüberwachung
NSC_T2_UC			FW	Nachstartüberwachungszeit 2 im Befehlstest
NSC_T2_UM			FW	Nachstartüberwachungszeit 2 für die Funktionsüberwachung
RLV08_UC	rl_uc		SV	Stützstellenverteilung für Lastinfo im Befehlstest
RLV08_UM	rl_um		SV	Stützstellenverteilung für Lastinfo in der Funktionsüberwachung
TMISTMN_UC			FW	Minimale Motortemperatur für die Istmoment Berechnung im BT
TMISTMN_UM			FW	Minimale Motortemperatur für die Istmoment Berechnung in der FU
Systemkonstante		Art	Bezeichnung	
CTRSHIF_UM		SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.	
M_CARRY_UM		SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU	
M_SRST_UM		SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU	
MASK_40MS		SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung	
MASK_BTA		SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 3: Befehlstest)	
MASK_FUAM		SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 2: Momentenberechnung)	
MISR_PO_UM		SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU	
MIST_ANZ		SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFMIST (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung	
MIST_SIGN		SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %UFMIST (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung	
SRST1_UR		SYS (REF)	Kenntung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1	



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
abmist_uc aktqu_uc	UFMIST	URCPU UFFGRC, UFGKC,- UFMIST, UFMSRC,- UFMVER, ...	AUS EIN	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFMIST Aktuell im Befehlstest verwendete Frage
dzw1_uc dzw1_um dzw2_uc dzw2_um dzw_uc dzw_um dzw_ur	UFMIST UFMIST UFMIST UFMIST UFMIST UFMIST UFMIST		LOK LOK LOK LOK LOK LOK AUS	Delta Zündwinkel lambdaabhängig (1. Bank) im Befehlstest Delta Zündwinkel lambdaabhängig (1. Bank) in der Funktionsüberwachung Delta Zündwinkel lambdaabhängig (2. Bank) im Befehlstest Delta Zündwinkel lambdaabhängig (2. Bank) in der Funktionsüberwachung Delta Zündwinkel zwischen zwopt und zwout im Befehlstest Delta Zündwinkel zwischen zwopt und zwout in der Funktionsüberwachung Doppelablage (DA) für DZW_UM
etafrks_uc etafrks_um etazw_uc etazw_um frksch_uc frksch_um	UFMIST UFMIST UFMIST UFMIST UFMIST UFRKTI		AUS AUS AUS AUS AUS EIN	Wirkungsgrad wegen Aufteilungsfaktor zw. 1. und 2. Einspritzung im BT Wirkungsgrad wegen Aufteilungsfaktor zw. 1. und 2. Einspritzung Ist-Zündwinkelwirkungsgrad im Befehlstest Ist-Zündwinkelwirkungsgrad in der Funktionsüberwachung FRKSCH_UM im Befehlstest
lamb1_uc lamb1_um lamb2_uc lamb2_um	UFMIST UFRKTI UFMIST UFRKTI	UFGKC, UFMIST	EIN LOK EIN LOK	Aufteilungsfaktor Einspritzmenge bei Doppeleinspritzung in der Funktionsüberwachung Lambdawert im Brennraum bei Lambdasplit (1. Bank) im Befehlstest Lambdawert im Brennraum bei Lambdasplit (1. Bank) in der Funktionsüberwachung Lambdawert im Brennraum bei Lambdasplit (2. Bank) im Befehlstest Lambdawert im Brennraum bei Lambdasplit (2. Bank) in der Funktionsüberwachung
mi_uc mi_um	UFMIST UFMIST	DFPMENV, DUF, UFM- VER	LOK AUS	Berechnetes Ist-Moment im Befehlstest Berechnetes Ist-Moment in der Funktionsüberwachung
mi_ur miopt_uc miopt_um misr_si_um mod_si_um modul_c_um nmot_uc nmot_um	UFMIST UFMIST UFMIST UFMIST UFMIST UFMIST UFMIST UFNC		AUS AUS AUS AUS AUS AUS AUS EIN	Doppelablage (DA) für MI_UM optimales indiziertes Moment im Befehlstest optimales indiziertes Moment in der Funktionsüberwachung Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU Modulaufprüfzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK) in der FU Motordrehzahl im Befehlstest Motordrehzahl in der Funktionsüberwachung
nsc_c_uc nsc_c_um r_flags_um raster_um	UFMIST UFNSC UFMIST UFMIST	DUF, UFGKC, UFMIST, UFMZUL, UFNSC, ...	AUS EIN AUS EIN	Nachstart-Zeitgeber Nachstartaufweitung im Befehlstest Zeit nach Start in der Funktionsüberwachung Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
rl_uc rl_um srst_ur tmnist_uc tmnist_um tmnist_ur tmot_uc tmot_um zw1_uc zw1_um zw2_uc zw2_um zwopt_uc zwopt_um zwout_uc zwout_um	UFMIST UFGKC UFMIST UFMIST UFMIST UFMIST UFMIST UFNSC UFMIST UFZWC UFMIST UFZWC UFMIST UFMIST UFMIST UFMIST UFMIST	UFMIST UFRLC	AUS EIN AUS AUS AUS AUS AUS EIN LOK EIN LOK EIN LOK AUS LOK AUS	relative Luftfüllung im Befehlstest relative Luftfüllung in der Funktionsüberwachung Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM Motortemperatur für Istmoment Berechnung im Befehlstest Motortemperatur für Istmoment Berechnung in der FU Doppelablage (DA) für TMNIST_UM Motor-Temperatur im Befehlstest Motor-Temperatur in der Funktionsüberwachung Ausgabe-Zündwinkel ohne Lambakorrekturen (1. Bank) im Befehlstest Ausgabe-Zündwinkel ohne Lambakorrekturen (1. Bank) in der Funktionsüberwachung Ausgabe-Zündwinkel (2. Bank) ohne Lambakorrekturen im Befehlstest Ausgabe-Zündwinkel (2. Bank) ohne Lambakorrekturen in der Funktionsüberwachung optimaler Zündwinkel im Befehlstest optimaler Zündwinkel in der Funktionsüberwachung Ausgabe-Zündwinkel im Befehlstest Ausgabe-Zündwinkel für die Funktionsüberwachung

FB UFMIST 12.20.2 FunktionsbeschreibungIst-Moment der Funktionsüberwachung
-----Ebene2-Anteil
-----* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Das Ist-Moment wird abhängig von Motordrehzahl, Luftmasse und Zündwinkel berechnet.
Dabei ist der Zündwinkel vor OT positiv und nach OT negativ definiert.

Bei der Ermittlung des optimalen Zündwinkels wird neben Luftmasse und Motordrehzahl auch die Verschiebung aufgrund geringer Motortemperatur berücksichtigt. Zur Absicherung gegen eine ständige Aufweitung des Momentenvergleichs bei fehlerhafter Motortemperatur, wird letztere nach der Zeit NSC_T2_UM nach Start auf den Minimalwert TMISTMN_UM begrenzt.

Für BDE-Systeme:

Bei 2-Bank-Motoren werden 2 Zündwinkel verwendet. Bei 1-Bank-Systemen wird zw2_um = zw1_um gesetzt (siehe %UFZWC). Die Verwendung von 2 Zündwinkeln ist wegen der lambdaabhängigen ZW-Korrektur bei Lambdasplitbetrieb (LSP) notwendig, da die Bänke mit unterschiedlichem Gemisch betrieben werden. Der optimale Zündwinkel wird bei magerem Gemisch in Richtung früh (pos. Werte) verschoben.

In der Betriebsart Homogenen-Split (HSP) wird das Istmoment zusätzlich mit dem Aufteilungswirkungsgrad etafirks_um multipliziert, der von Drehzahl und Einspritzungsaufteilung abhängt.

Die Berechnung entspricht der Berechnung in der Funktionsebene %MDBAS (ab Version 22.60)

Befehlstest-Anteil (Ebene2')

* Globale Überwachungselemente Befehlstest-Anteil

Der Befehlstest-Anteil ist ein Abbild des Ebene2-Anteiles mit eigenen Variablen und Daten (Endung _um durch _uc ersetzt). Die Programm-Ablauf-Kontrolle und die zyklische Absicherung sind im Befehlstest-Anteil nicht enthalten.

Dieser Befehlstest-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Befehlstest-Anteil:

Die Eingangsvariablen des Befehlstests werden fragespezifisch mit Testdaten gefüllt. Diese Eingangswerte führen zu einer modulspezifischen Antwort (s.auch %URCPU) aus diesem Befehlstest-Anteil.

APP UFMIST 12.20.2 Applikationshinweise

Für SRE-Systeme gilt:

KLZL1_UM = KLZL2_UM = 0
KLFAKSP_UM = 0

Für BDE-Systeme gilt:

Projekte ohne LSP:
KLZL1_UM = 0
Projekte mit LSP:
KLZL1_UM = 0 für alle Lambda ($\lambda_{um} < 1$) und ($\lambda_{um} > 1,7$). Für ($1 \leq \lambda_{um} \leq 1,7$) KLZL1_UM = DZWOLA.

Generell gilt: KLZL2_UM = KLZL1_UM

Projekte mit HSP: KLFAKSP_UM = KLFAKSP
Projekte ohne HSP: KLFAKSP_UM = 0

Für alle Systeme gilt:

TMISTMN_UM ist so zu wählen, dass folgendes berücksichtigt ist:
1) Motortemperatur, die nach der Zeit NSC_T2_UM im worst-case mindestens vorhanden ist
2) Toleranz des Vergleichs zwischen gemessener Temperatur und modellierter Referenztemperatur in %GGTFM

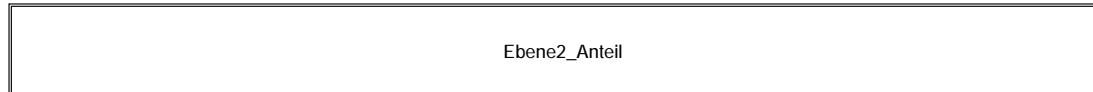
Typischer Wert: TMISTMN_UM = 54°C

Die Bedatung der Kennfelder und Kennlinien muß nach den entsprechenden in %MDBAS gewählt werden. Dabei sind teilweise mehrere Kennfelder und Kennlinien zusammengefasst werden.

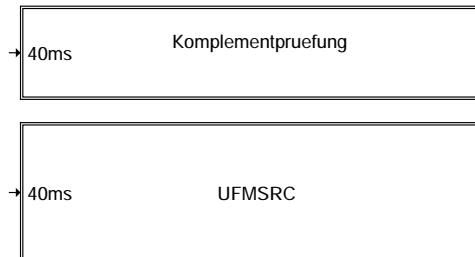
Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden. Die Bedatung ist durch einen Fahrzeugreaktionstest zu prüfen.

FU UFMSRC 28.10.2 EGAS Überwachungskonzept: MSR-Eingriff-Überwachung für die Funktionsüberwachung

FDEF UFMSRC 28.10.2 Funktionsdefinition



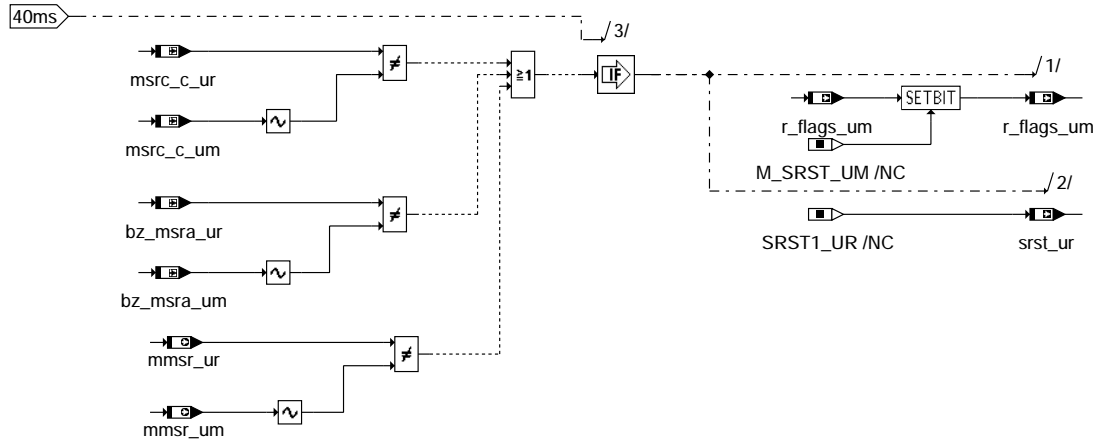
ufmsrc-main



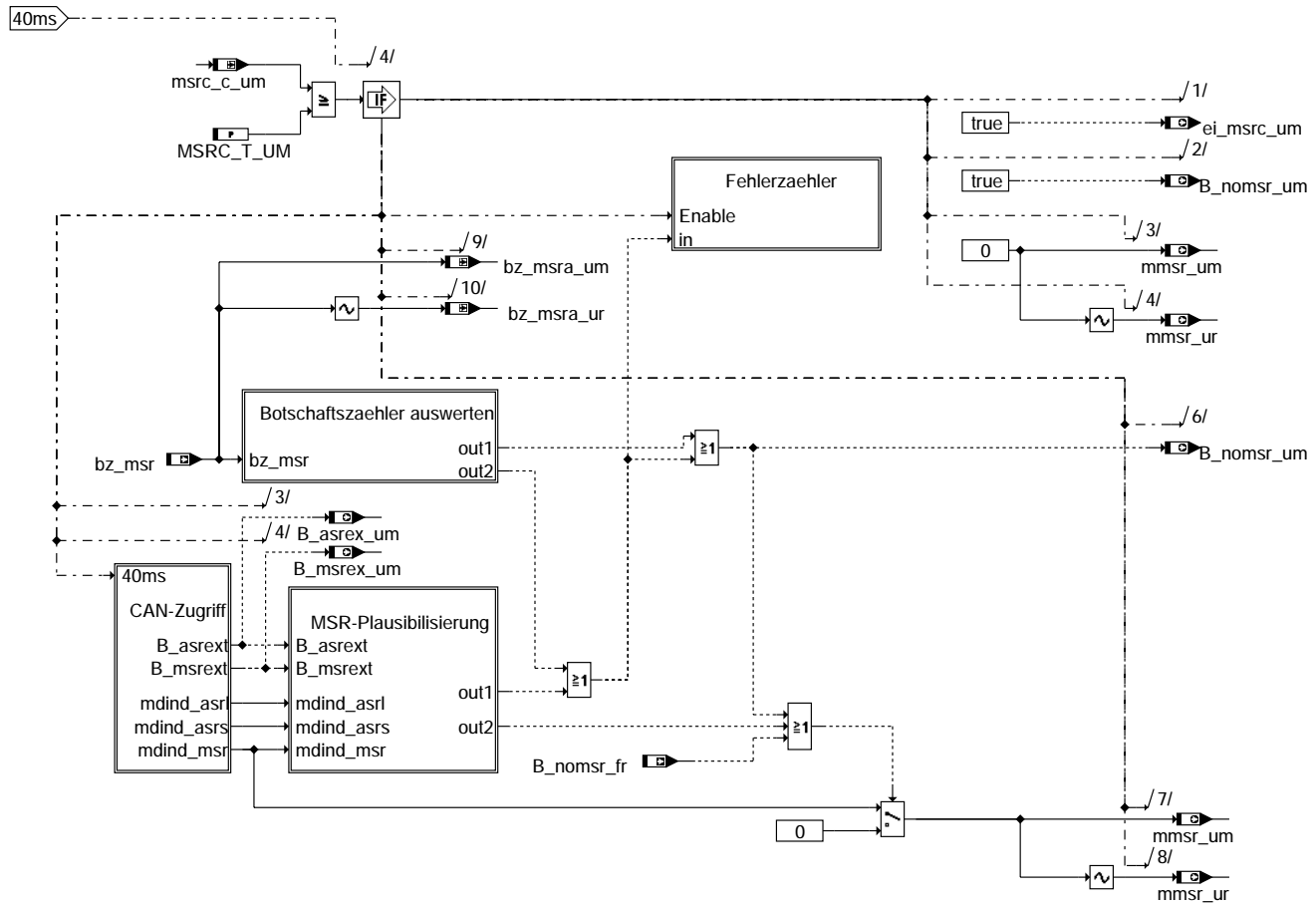
ufmsrc-ebene2-anteil

ufmsrc-main

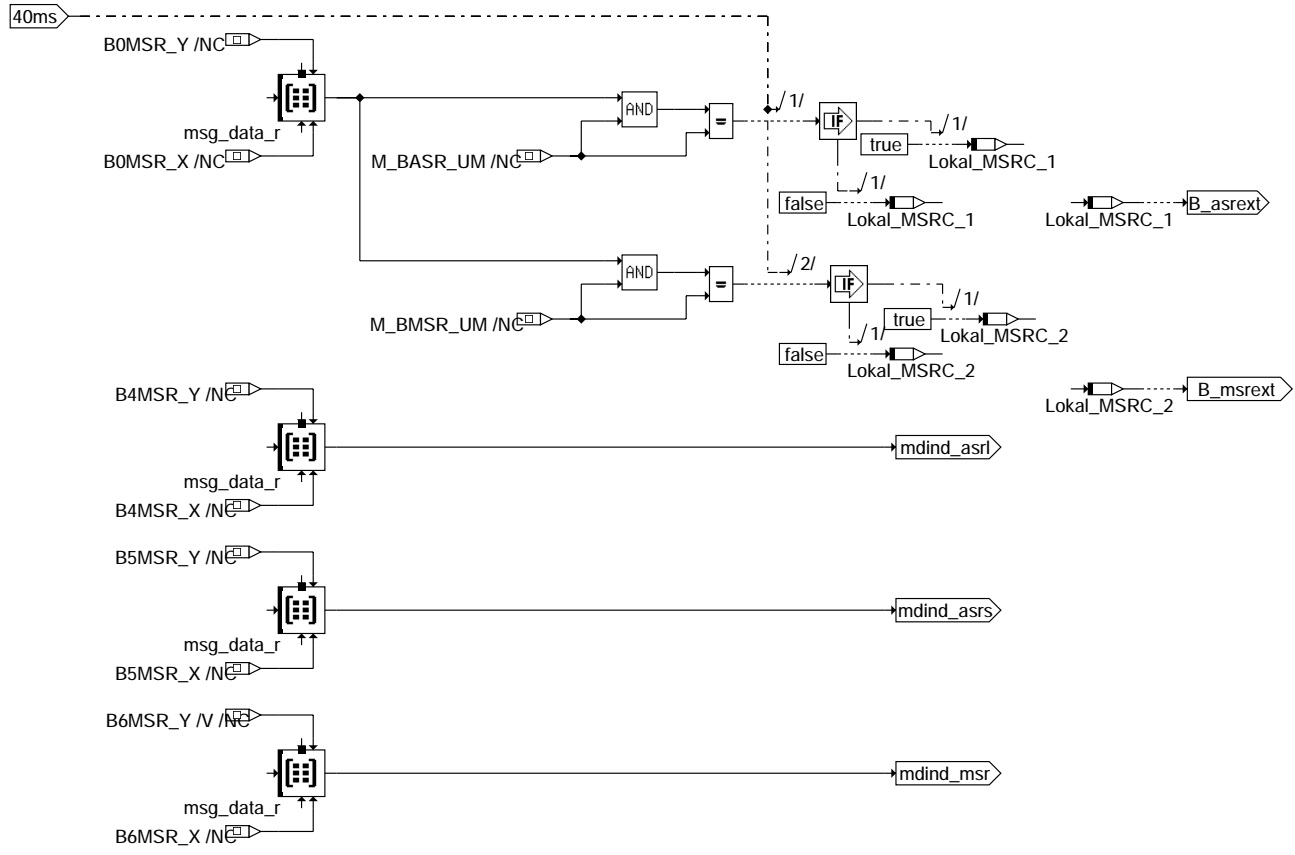
ufmsrc-ebene2-anteil



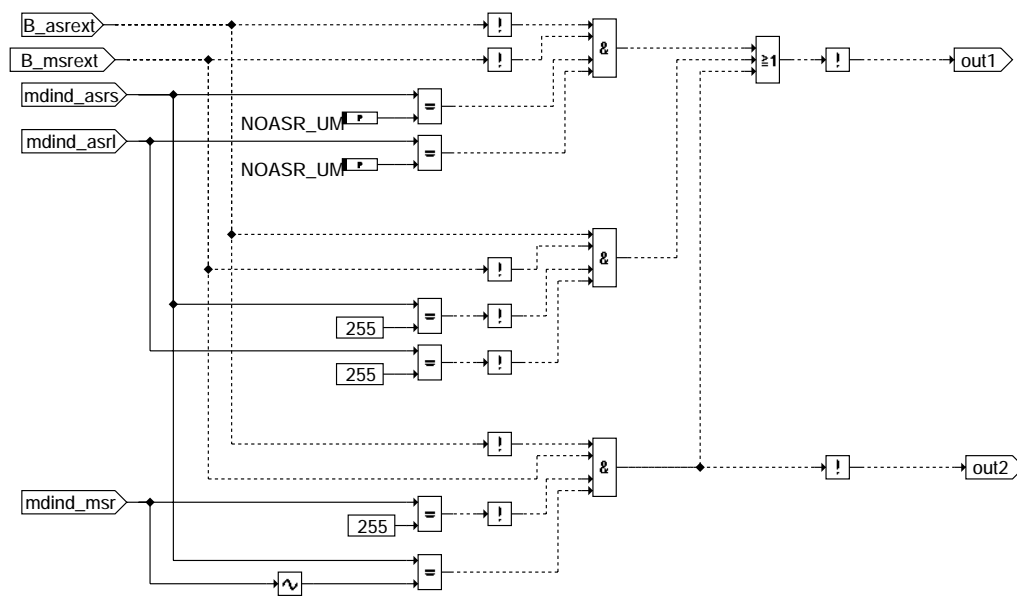
ufmrc-komplementpruefung



ufmrc-ufmrc



ufmsrc-can-zugriff

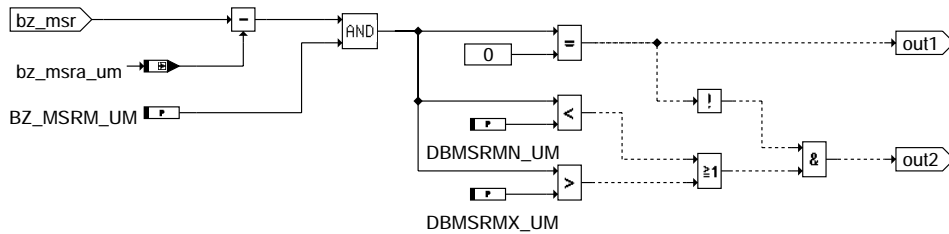


ufmsrc-msr-plausibilisierung

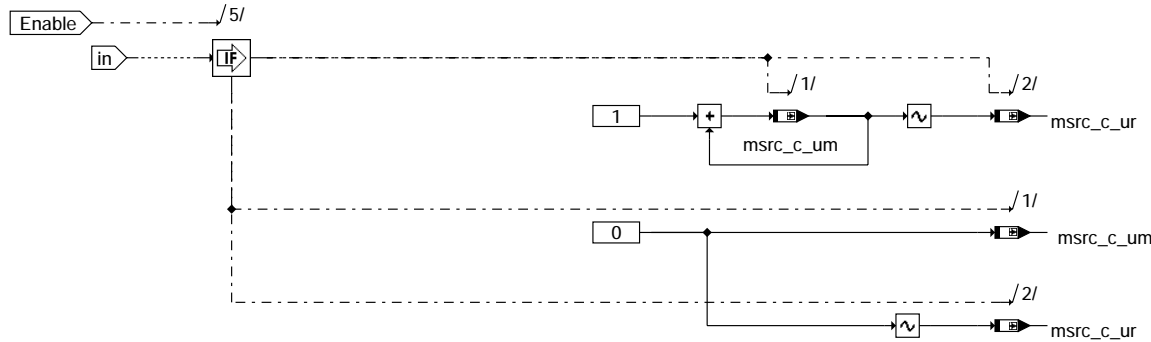
© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

ufmsrc-can-zugriff

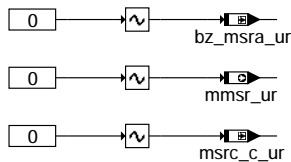
ufmsrc-msr-plausibilisierung



ufmrc-botschaftszaehler-auswerten



ufmrc-fehlerzaehler



ufmrc-init

ABK UFMSRC 28.10.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung	
BZ_MSRM_UM			FW	MSR-Botschaftszähler-Maske (0Fh für 4-Bit-Botschaftszähler)	
DBMSRMN_UC			FW	kleinstes zulässiges Delta des MSR-Botschaftszählers im Befehlstest	
DBMSRMN_UM			FW	kleinstes zulässiges Delta des MSR-Botschaftszählers	
DBMSRMX_UC			FW	größtes zulässiges Delta des MSR-Botschaftszählers im Befehlstest	
DBMSRMX_UM			FW	größtes zulässiges Delta des MSR-Botschaftszählers	
MSRC_T_UC			FW	Fehlerzeit für MSR-Eingriff-Überwachung des Befehlstests	
MSRC_T_UM			FW	Fehlerzeit für MSR-Eingriff-Überwachung der Funktionsüberwachung	
NOASR_UM			FW	Inaktivmaske für ASR	
Systemkonstante				Art	Bezeichnung
CTRSHIF_UM			SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.	
M_CARRY_UM			SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU	
M_SRST_UM			SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU	
MASK_40MS			SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung	
MASK_BTA			SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 3: Befehlstest)	
MASK_FUAE			SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 1: Eingänge)	
MISR_PO_UM			SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU	
MSRC_ANZ			SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFMSRC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung	
MSRC_SIGN			SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %UFMSRC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung	
SRST1_UR			SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1	
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung	
abmsrc_uc	UFMSRC	URCPU	AUS	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFMSRC	
aktqu_uc		UFFGRC, UFGKC,- UFMIST, UFMSRC,- UFMVER, ...	EIN	Aktuell im Befehlstest verwendete Frage	
B_asrex_uc	UFMSRC		AUS	Bedingung externer ASR Eingriff angefordert im Befehlstest	
B_asrex_um	UFMSRC		AUS	Bedingung externer ASR Eingriff angefordert in d. Überwachung	
B_msrex_uc	UFMSRC		AUS	Bedingung MSR externe Anforderung im Befehlstest	
B_msrex_um	UFMSRC		AUS	Bedingung MSR externe Anforderung in Überwachung erkannt	
B_nomsr_bt	UFMSRC		AUS	MSR-Momentenvorgabe in der Funktionsüberwachung nicht übernommen im Befehlstest	
B_nomsr_fr	GGCASR	UFMSRC	EIN	kein ASR-/MSR-Eingriff vom FR	
B_nomsr_uc	UFMSRC		AUS	MSR-Momentenvorgabe im Befehlstest nicht übernommen	

ufmrc-botschaftszaehler-auswerten

ufmrc-fehlerzaehler

ufmrc-init



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_nomsr_um	UFMSRC	DUF, GGCASR	AUS	MSR-Momentenvorgabe in der Funktionsüberwachung nicht übernommen
bz_msr		UFMSRC	EIN	MSR-Botschaftszähler
bz_msr_bt	UFMSRC		AUS	MSR-Botschaftszähler im Befehlstest
bz_msra_uc	UFMSRC		LOK	Alter Botschaftwert für MSR-Überwachung des Befehlstestes
bz_msra_um	UFMSRC		LOK	MSR-Botschaftszähler aus vorheriger Berechnung
bz_msra_ur	UFMSRC		LOK	Doppelablage (DA) für BZ_MSRA_UM
ei_msrc_uc	UFMSRC		AUS	irreversibles Fehlerbit bei der MSR-Überwachung im Befehlstest
ei_msrc_um	UFMSRC		AUS	irreversibles Fehlerbit bei der MSR-Überwachung der Funktionsüberwachung
misr_si_um	UFMSRC		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mmsr_uc	UFMSRC		AUS	zulässiger MSR-Momentenwunsch für die Funktionsüberwachung
mmsr_um	UFMSRC	UFMZUL	AUS	zulässiger MSR-Momentenwunsch für die Funktionsüberwachung
mmsr_ur	UFMSRC		AUS	Doppelablage (DA) für MMSR_UM
mod_si_um	UFMSRC		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFMSRC		AUS	Modulaufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK)in der FU
msg_data_r		CANSEN, UFFGRE,- UFMSRC	EIN	CAN - Message Zwischenbuffer
msrc_c_uc	UFMSRC		LOK	Fehlerzähler für MSR-Überwachung des Befehlstestes
msrc_c_um	UFMSRC		LOK	Fehlerzähler für MSR-Eingriff-Überwachung der Funktionsüberwachung
msrc_c_ur	UFMSRC		LOK	Doppelablage (DA) für MSRC_C_UM
r_flags_um	UFMSRC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um		UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
srst_ur	UFMSRC	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM

FB UFMSRC 28.10.2 Funktionsbeschreibung

MSR-Eingriff-Überwachung der Funktionsüberwachung

Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40 ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Die ASR/MSR-Daten kommen über CAN im Funktionsrechner an und werden unverarbeitet für die Funktionsüberwachung bereitgestellt. Die Daten werden direkt aus dem CAN-Buffer gelesen.

Nach Ablauf der Fehlertoleranzzeit wird die Kennung ei_msrc_um gesetzt. Dies führt dazu, daß im aktuellen Fahrzyklus b_nomsr_um nicht mehr 0 werden kann und kein MSR-Wunsch mehr übernommen wird.

Sind die ASR/MSR-Daten in Ordnung (Aktualitäts- und Plausibilitätsprüfung), so wird das Bit b_nomsr_um gelöscht und bei 'MSR Eingriff plausibel', wenn auch kein Fehler von der Funktion erkannt wurde (b_nomsr_fr = 0), der MSR-Momentenvorgabe-Wert md_ind_msr in den Erhöhungswert mmsr_um übernommen. Anderenfalls wird der MSR-Momenten-erhöhungswunsch mmsr_um auf 0 gesetzt.

Die Fehlerreaktionskopplung erfolgt bei Bedarf über die Funktion und befindet sich deshalb in der Information b_nomsr_fr.

Überwachung auf Aktualität

- Der 4 Bit-Botschaftszähler bz_msr wird vom sendenden Steuergerät inkrementiert. Wird vom sendenden Steuergerät der Botschaftszähler alle 10 ms inkrementiert, so unterscheiden sich in jedem 40ms -Prüfzyklus der alte und der neue Botschaftszähler um mindestens drei und höchstens um fünf. Wird vom sendenden Steuergerät der Botschaftszähler alle 20ms inkrementiert, so unterscheiden sich in jedem 40ms Prüfzyklus der alte und der neue Botschaftszähler um mindestens eins und höchstens um drei.

Bei Erkennung auf mangelnde Aktualisierung, d.h. falls sich der alte und der neue Botschaftszähler nicht unterscheiden, wird nur eine reversible Fehlerreaktion aktiv, da eine CAN-Nachrichtenunterbrechung nicht zum Verbot der Funktion bis 'Zündung aus' führen soll.

In diesem Fall läuft die Fehlertoleranzzeit, nach der der Eingriff im aktuellen Fahrzyklus irreversibel abgeschaltet wird, nicht ab.

Überwachung auf Plausibilität und Botschaftskonsistenz

- 1) ASR-aktiv-Botschaft (b_asrext=1)
 - MSR inaktiv (b_msrext=0)
 - miasr1_can <> 255
 - miasrs_can <> 255
- 2) MSR-aktiv-Botschaft (b_msrext=1)
 - ASR inaktiv (b_asrext=0)
 - ASR-Momentenvorgabe für schnellen Eingriff zur MSR-Wertabsicherung mdind_asrs = CPL (mdind_msr)
 - mimsr_can <> 255
- 3) Inaktiv-Botschaft (b_asrext=0 und b_msrext=0)
 - ASR-Momentenvorgabe für schnellen Eingriff inaktiv, d.h. mdind_asrs = NOASR_UM
 - ASR-Momentenvorgabe für Eingriff über Luftpfad inaktiv, d.h. mdind_asrl = NOASR_UM

Befehlstest-Anteil (Ebene2')

* Globale Überwachungselemente Befehlstest-Anteil

Der Befehlstest-Anteil ist ein Abbild des Ebene2-Anteiles mit eigenen Variablen und Daten (Endung _um durch _uc ersetzt). Die Programm-Ablauf-Kontrolle und die zyklische Absicherung sind im Befehlstest-Anteil nicht enthalten.

Dieser Befehlstest-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Befehlstest-Anteil:

Die Eingangsvariablen des Befehlstests werden fragespezifisch mit Testdaten gefüllt. Diese Eingangswerte führen zu einer modulspezifischen Antwort (s. auch %URCPU) aus diesem Befehlstest-Anteil.

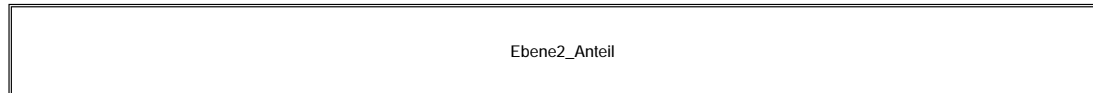
APP UFMSRC 28.10.2 Applikationshinweise

Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

Befehlstest-Größen sind hier nicht aufgelistet

FU UFMVER 4.12.0 EGAS Überwachungskonzept: Momentenvergleich der Funktionsüberwachung

FDEF UFMVER 4.12.0 Funktionsdefinition



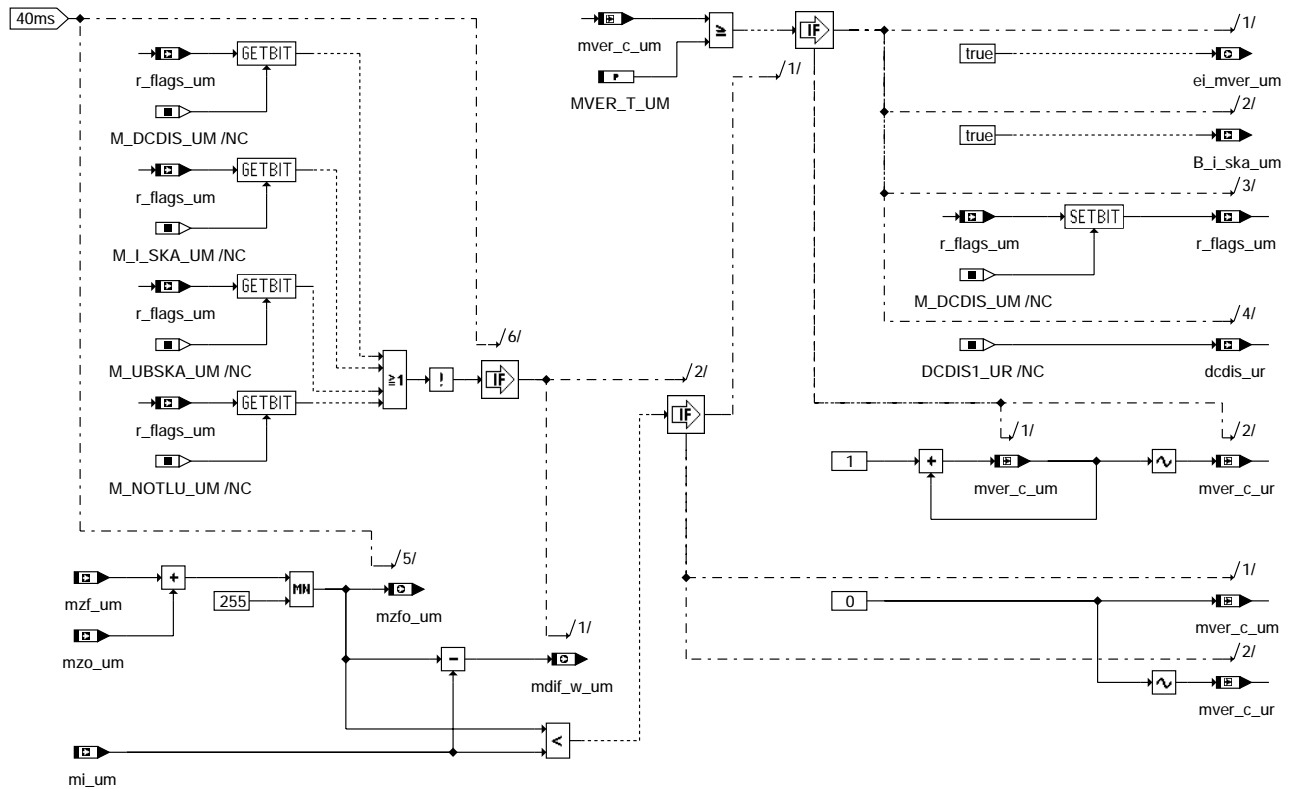
ufmver-main



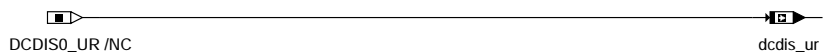
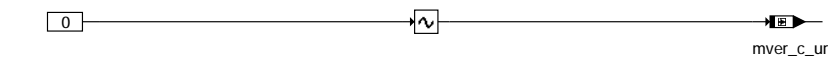
ufmver-ebene2-anteil

ufmver-main

ufmver-ebene2-anteil



ufmver-ufmver



ufmver-init

ABK UFMVER 4.12.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
MVER_T_UC			FW	Fehlerzeit beim Momentenvergleich im Befehlstest
MVER_T_UM			FW	Fehlerzeit beim Momentenvergleich in der Funktionsüberwachung

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
CTRSHIF_UM	SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
DCDIS0_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_DCDIS_UM = 0
DCDIS1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_DCDIS_UM = 1
M_CARRY_UM	SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_DCDIS_UM	SYS (REF)	Maske B_DCDIS_UM - Fehlerreaktions-Info der FU (Abschaltung der DK-Steller-ES)
M_I_SKA_UM	SYS (REF)	Maske B_I_SKA - Info Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung aus Funktion in FU
M_NOTLU_UM	SYS (REF)	Maske B_NOTLU - Info Notluftfahren aus der Funktion in der Funktionsüberwachung
M_SRST_UM	SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
M_UBSKA_UM	SYS (REF)	Maske B_UB_SKA - Info Unterspannungs-Abschaltung aus der Funktion in FU
MASK_40MS	SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_BTA	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 3: Befehlstest)
MASK_FUAM	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 2: Momentenberechnung)
MISR_PO_UM	SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
MVER_ANZ	SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFMVER (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
MVER_SIGN	SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %UFMVER (s.% URPAK) der Funktionsüberwachung
SRST1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
abmver_uc	UFMVER	URCPU	AUS	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFMVER
aktqu_uc	UFMVER	UFFGRC, UFGKC,- UFMIST, UFMSRC,- UFMVER, ...	EIN	Aktuell im Befehlstest verwendete Frage
B_i_ska_uc	UFMVER	ADVE, BGDVE, DUF,- FUEDKSA, SREAKT	AUS	Ebene 3 irreversibles Fehlerbit fuer BT
B_i_ska_um	UFMVER	ADVE, BGDVE, DUF,- FUEDKSA, SREAKT	AUS	Fehlerreaktion irrev. SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung) aus Fkt-Überwachung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
dcdis_ur	UFMVER		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_DCDIS_UM
ei_mver_uc	UFMVER		AUS	Ebene 3 irreversibles Fehlerbit fuer URCMVER aus BT
ei_mver_um	UFMVER	DUF	AUS	irreversibles Fehlerbit beim Momentenvergleich der Funktionsüberwachung
mdif_w_uc	UFMVER		AUS	Differenz zwischen zulässigem und Ist-Moment im Befehlstest
mdif_w_um	UFMVER		AUS	Differenz zwischen zulässigem und Ist-Moment in der Funktionsüberwachung
mi_uc	UFMVER		AUS	Berechnetes Ist-Moment im Befehlstest
mi_um	UFMIST	DPFMENV, DUF, UFM- VER	EIN	Berechnetes Ist-Moment in der Funktionsüberwachung
misr_si_um	UFMVER		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFMVER		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFMVER		AUS	Modulaufzufähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK)in der FU
mver_c_uc	UFMVER		LOK	Fehlerzähler für Momentenvergleich im Befehlstest
mver_c_um	UFMVER		LOK	Fehlerzähler für Momentenvergleich der Funktionsüberwachung
mver_c_ur	UFMVER		LOK	Doppelablage (DA) für MVER_C_UM
mzf_uc	UFMVER		AUS	gefiltertes zulässiges Moment im Befehlstest
mzf_um	UFMZF	UFMVER	EIN	gefiltertes zulässiges Moment der Funktionsüberwachung
mzfo_uc	UFMVER		AUS	Gefiltertes zulässiges Moment inclusive Offset
mzfo_um	UFMVER		AUS	gefiltertes zulässiges Moment inclusive Offset in der Funktionsüberwachung
mzo_uc	UFMVER		AUS	Toleranz-Offset für das zulässige Moment im Befehlstest
mzo_um	UFMZUL	UFMVER	EIN	Toleranz-Offset fürs zulässige Moment in der Funktionsüberwachung
r_flags_uc	UFMVER		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits des Befehlstest
r_flags_um	UFMVER		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um		UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
srst_ur	UFMVER	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM

FB UFMVER 4.12.0 Funktionsbeschreibung

Momentenvergleich der Funktionsüberwachung

Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Im Momentenvergleich wird das Ist-Moment (siehe %UFMIST) auf Überschreitung des zulässigen Momentes (siehe %UFMZUL) geprüft. Dabei kann der Momentenvergleich nicht durchgeführt werden, wenn der Pedalsollwert nicht aktualisiert wird, weil die Geberversorgung nicht mehr gewährleistet ist. Deshalb wird der Momentenvergleich bei Unterspannungsabschaltung der DK-Steller-Endstufe nicht durchgeführt.

Wird die Fehlerreaktion 'DK-Steller-Endstufe stromlos' aufgrund anderer Fehler wirksam, so soll nicht zusätzlich auf Fehler im Momentenvergleich erkannt werden. Deshalb wird auch in diesem Fall der Momentenvergleich nicht mehr durchgeführt.

In der Fehlerreaktionsüberwachung der Funktionsüberwachung (%UFREAC) wird dann geprüft, ob die Unterspannungsabschaltung oder die Fehlerreaktion 'DK-Steller-Endstufe stromlos' auch ausgeführt und nicht nur angezeigt wird.

Überschreitet das Ist-Moment das zulässige Moment länger als eine applizierbare Fehlerzeit MVER_T_UM, werden das Fehlerbit ei_mver_um, die Fehler-Reaktions-Information B_dcdis_um (Abschaltung der DK-Steller-Endstufe) und die Funktionsüberwachungs-Fehlerreaktion B_i_ska_um (irreversible SKA) gesetzt.

Ist das Ist-Moment mi_um nicht größer als das zulässige Moment mzf_um, das aus der Addition vom gefilterten zulässigen Moment mzf_um und dem Toleranzoffset mzo_um berechnet wird, so wird der Fehlerzähler mver_c_um gelöscht.

Befehlstest-Anteil (Ebene2')

* Globale Überwachungselemente Befehlstest-Anteil

Der Befehlstest-Anteil ist ein Abbild des Ebene2-Anteiles mit eigenen Variablen und Daten (Endung _um durch _uc ersetzt). Die Programm-Ablauf-Kontrolle und die zyklische Absicherung sind im Befehlstest-Anteil nicht enthalten.

Dieser Befehlstest-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Befehlstest-Anteil:

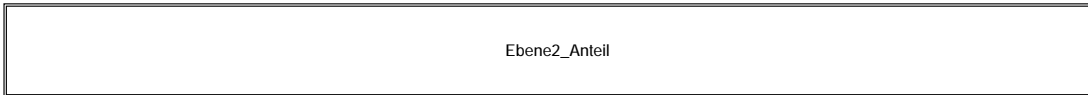
Die Eingangsvariablen des Befehlstests werden fragespezifisch mit Testdaten gefüllt. Diese Eingangswerte führen zu einer modulspezifischen Antwort (s. auch %URCPU) aus diesem Befehlstest-Anteil.

APP UFMVER 4.12.0 Applikationshinweise

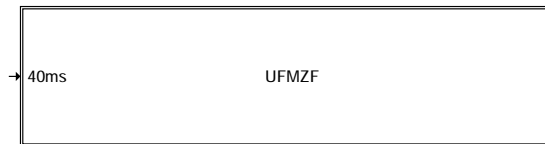
Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

FU UFMZF 2.12.0 EGAS Überwachungskonzept: Momentenfilter für die Funktionsüberwachung

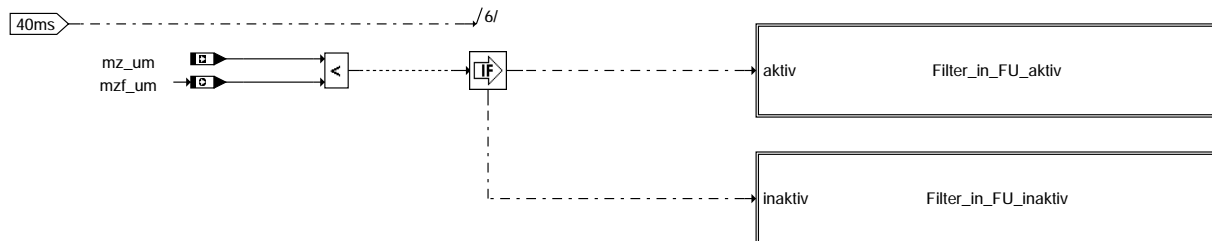
FDEF UFMZF 2.12.0 Funktionsdefinition



ufmzf-main



ufmzf-ebene2-anteil

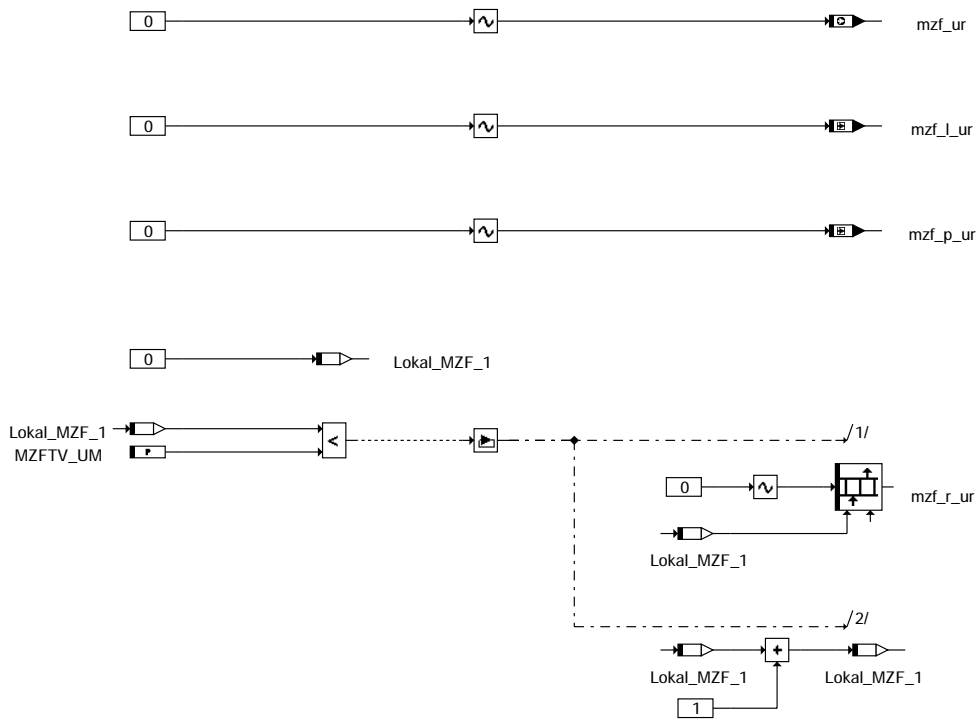


ufmzf-ufmzf

ufmzf-main

ufmzf-ebene2-anteil

ufmzf-ufmzf



ufmzf-ini

ABK UFMZF 2.12.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
MZFFIL_UC			FW	Filter-Zeitkonstante für verzögertes Moment im Befehlstest
MZFFIL_UM			FW	Filter-Zeitkonstante für verzögertes Moment in der Funktionsüberwachung
MZFTV_UC			FW	Verzugszeit für zulässiges Moment m _{z_UM} im Befehlstest
MZFTV_UM			FW	Verzugszeit für zulässiges Moment m _{z_UM} in der Funktionsüberwachg

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
CTRSHF_UM	SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
M_CARRY_UM	SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_SRST_UM	SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
MASK_40MS	SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_BTA	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 3: Befehlstest)
MASK_FUAM	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 2: Momentenberechnung)
MISR_PO_UM	SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
MZF_ANZ	SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFMZ für Programm-Ablauf-Kontrolle
MZF_SIGN	SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %UFMZ (s.%URPAK) der Funktionsüberwachung
SRST1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
abmzf_uc	UFMZ	URCPU	AUS	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFMZ
aktqu_uc		UFFGRC, UFGKC,- UFMIST, UFMSRC,- UFMVER, ...	EIN	Aktuell im Befehlstest verwendete Frage
misr_si_um	UFMZ		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFMZ		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFMZ		AUS	Modulaufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK)in der FU
mz_uc	UFMZ		AUS	resultierendes zulässiges Moment im Befehlstest
mz_um	UFMZUL	UFMZ, UFGSC	EIN	zulässiges Moment in der Funktionsüberwachung
mzf_l_uc	UFMZ		LOK	Nachkommastellen für gefiltertes zulässiges Moment des Befehlstestes
mzf_l_um	UFMZ		LOK	Nachkommastellen für gefiltertes zulässiges Moment der Funktionsüberwachung
mzf_l_ur	UFMZ		LOK	Doppelablage (DA) für MZF_L_UM
mzf_p_uc	UFMZ		LOK	Zeiger des Schieberegisters für Verzugszeit mzf_r_ur im Momentenfilter des BT
mzf_p_um	UFMZ		LOK	Zeiger des Schieberegisters für Verzugszeit mzf_r_um im Momentenfilter der FU
mzf_p_ur	UFMZ		LOK	Doppelablage (DA) für MZF_P_UM
mzf_r_uc	UFMZ		LOK	Schieberegister für Verzugszeit im Momentenfilter des Befehlstestes
mzf_r_um	UFMZ		LOK	Schieberegister für Verzugszeit im Momentenfilter der Funktionsüberwachung
mzf_r_ur	UFMZ		LOK	Doppelablage (DA) für MZF_R_UM
mzf_uc	UFMZ		AUS	gefiltertes zulässiges Moment im Befehlstest
mzf_um	UFMZ	UFMVER	AUS	gefiltertes zulässiges Moment der Funktionsüberwachung
mzf_ur	UFMZ		AUS	Doppelablage (DA) für MZF_UM
r_flags_um	UFMZ		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
raster_um		UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
srst_ur	UFMZ	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM

FB UFMZF 2.12.0 FunktionsbeschreibungMomentenfilter für die Funktionsüberwachung
-----Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Bei Sprüngen von Vollast nach Leerlauf treten Verzögerungen für die im Saugrohr gemessene - und als Lastsignal umgerechnete - Luftmasse auf. Das bedeutet für das zulässige Moment einen niedrigen Wert. Das im wesentlichen vom Lastsignal und der Motordrehzahl abhängige Ist-Moment liefert jedoch während der Verzögerung noch höhere Werte.

Damit die Funktionsüberwachung aufgrund des zu hohen Ist-Momentes verglichen mit dem zulässigen Moment nicht anspricht, wird das zulässige Moment über eine Totzeit verzögert und über ein Tiefpaß-Filter 1.Ordnung gefiltert, d.h. die Saugrohr-Entleerung wird damit bei sinkendem Fahrerwunschmoment nachgebildet.

Die Totzeit und das Tiefpaß-Filter wirken nicht bei Momentensprüngen von Leerlauf nach Vollast, weil die Funktionsüberwachung ein zu niedriges Ist-Moment verglichen mit dem zulässigen Moment zuläßt.

Befehlstest-Anteil (Ebene2')

* Globale Überwachungselemente Befehlstest-Anteil

Der Befehlstest-Anteil ist ein Abbild des Ebene2-Anteiles mit eigenen Variablen und Daten (Endung _um durch _uc ersetzt). Die Programm-Ablauf-Kontrolle und die zyklische Absicherung sind im Befehlstest-Anteil nicht enthalten.

Dieser Befehlstest-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Befehlstest-Anteil:

Die Eingangsvariablen des Befehlstests werden fragespezifisch mit Testdaten gefüllt. Diese Eingangswerte führen zu einer modulspezifischen Antwort (s. auch %URCPU) aus diesem Befehlstest-Anteil.

APP UFMZF 2.12.0 Applikationshinweise

Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

Der Momentenfilter gliedert sich in eine Totzeitglied und ein PT1-Glied. Diese Filterkombination hat unter anderem die Aufgabe, den Dashpot zu berücksichtigen, der zur Vermeidung von negativen Lastwechselschlägen das Motormoment bei einer Reduktion durch den Fahrer eine gewisse Zeit noch auf seinem hohen Wert anstehen läßt.

Die Zeitkonstante für den Dashpot wird im weiteren mit ZDASHG bezeichnet.

Ergibt sich das Motorsollmoment aus dem optimalen Motormoment, das sich bei der aktuell vorhandenen Füllung realisieren läßt, so führt eine Reduktion des Fahrerwunsches sofort zu einem Schließen der Drosselklappe. Die Motoristfüllung und damit in diesem Fall das Motorsollmoment folgt diesem Fahrerwunsch bedingt durch die Saugrohrzeitkonstante nur verzögert. Die Filterkombination aus Totzeitglied und PT1-Glied soll auch diesen Fall abdecken.

Eine weitere Aufgabe des Filters ist die Berücksichtigung der Solldrehzahlachführung der Leerlaufregelung.

Geht der Fahrer vom Gas, so wird die Leerlaufdrehzahl nach einer Zeit (ZNSM) auf die statische Leerlaufdrehzahl zurückgeführt.

Die Zeitverzögerung MZFTV orientiert sich an der Saugrohrzeitkonstanten.

$$\begin{aligned} \text{MZFTV} + \text{MZFFIL} &\geq \text{MAX}(\text{MAX}(\text{ZDASHG}), \text{ZNSM}) \\ \text{MZFTV} &= \text{Saugrohrzeitverzögerung} \end{aligned}$$

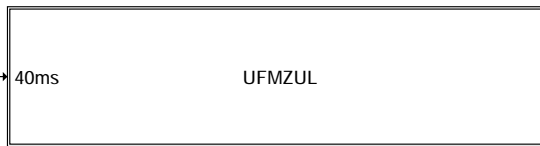
Die Zeiten MZFTV_UM und MZFFIL_UM sollen in Ebene 2 um 40ms länger als in Ebene 1 appliziert werden.

FU UFMZUL 16.30.2 EGAS Überwachungskonzept: zulässiges Moment der Funktionsüberwachung

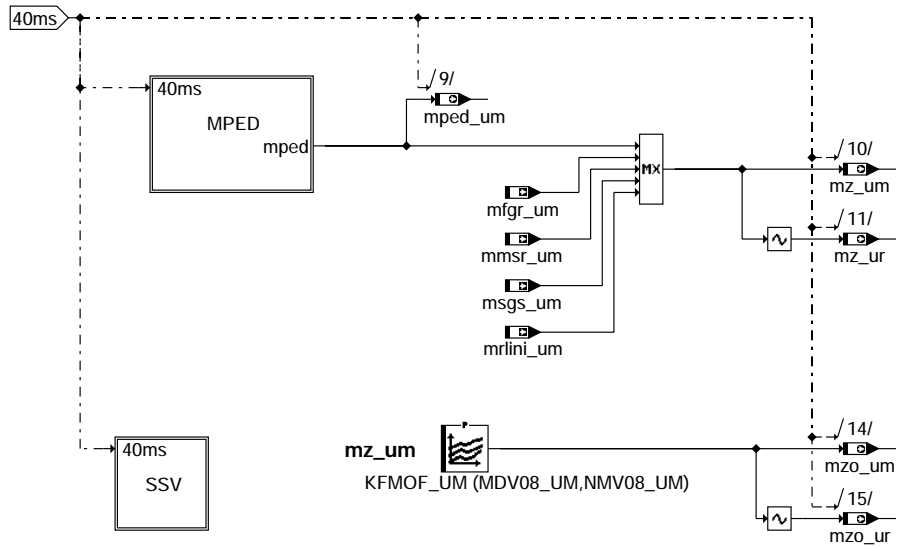
FDEF UFMZUL 16.30.2 Funktionsdefinition



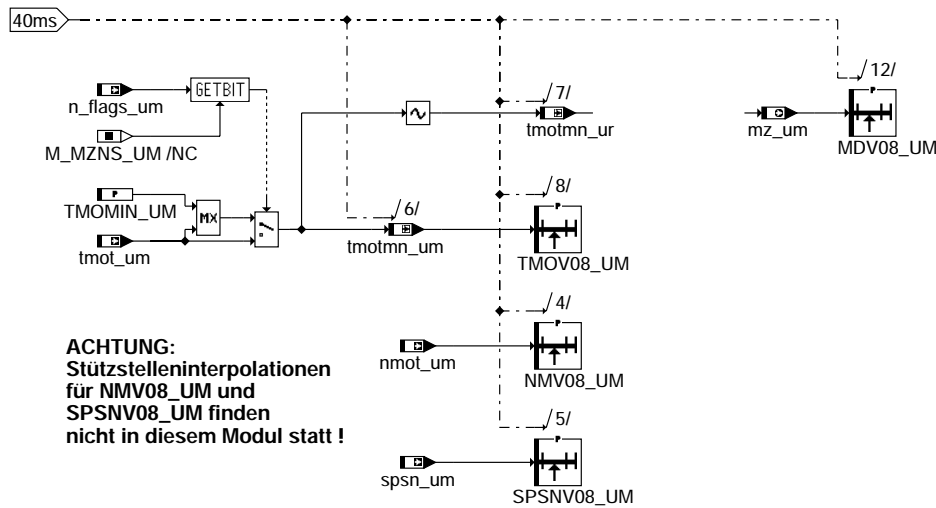
ufmzul-main



ufmzul-ebene2-anteil



ufmzul-ufmzul



ACHTUNG:
Stützstelleninterpolationen
für NMV08_UM und
SPSNV08_UM finden
nicht in diesem Modul statt !

ufmzul-ssv

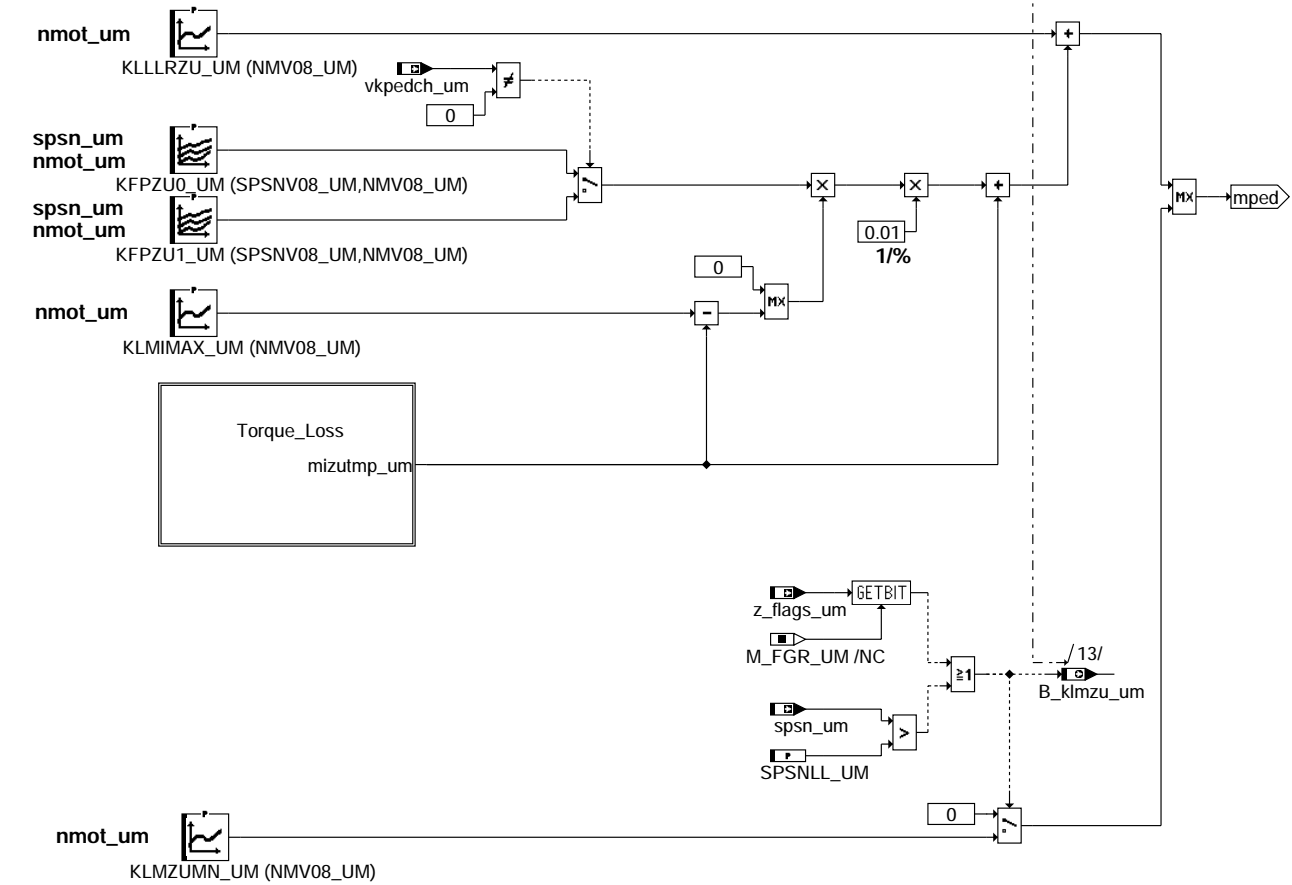
ufmzul-main

ufmzul-ebene2-anteil

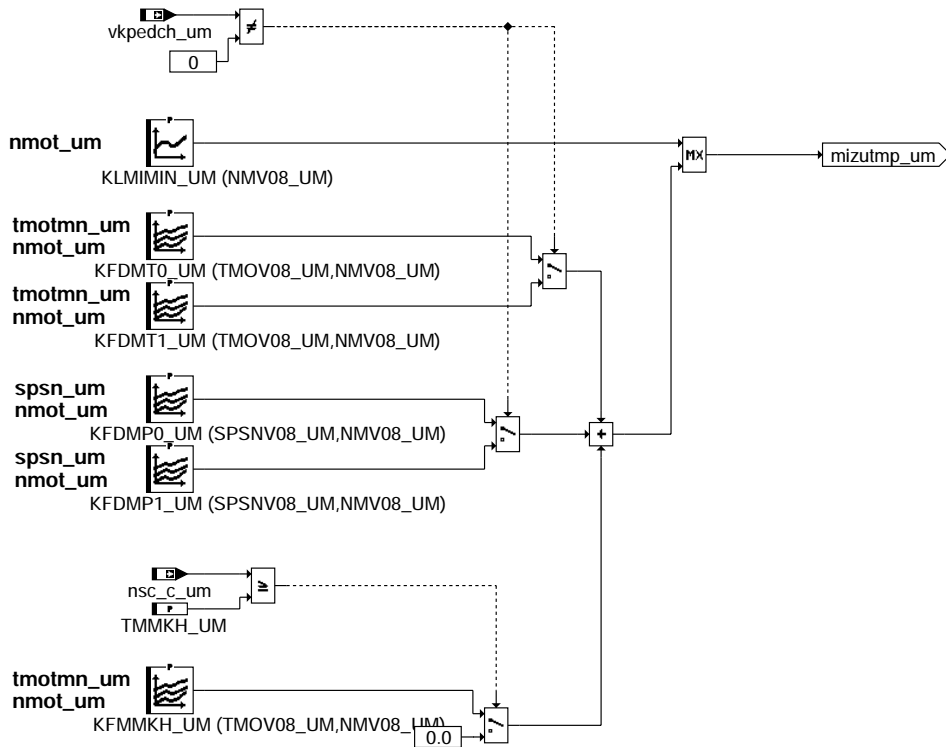
ufmzul-ufmzul

ufmzul-ssv

40ms



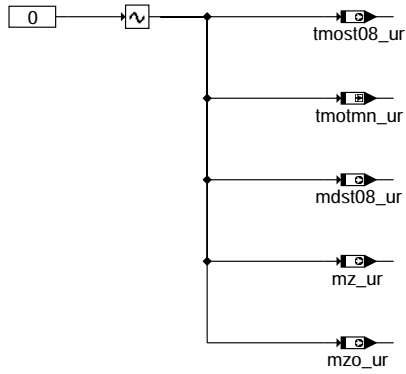
ufmzul-mped



ufmzul-torque-loss

ufmzul-mped

ufmzul-torque-loss



ufmzul-init

ABK UFMZUL 16.30.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
KFDMP0_UC	spsn_uc	nmot_uc	KF	Kennfeld 0 für pedalabhängigen Teil der Verlustmomente im Befehlstest
KFDMP0_UM	spsn_um	nmot_um	KF	Kennfeld 0 für pedalabhängigen Teil der Verlustmomente
KFDMP1_UC	spsn_uc	nmot_uc	KF	Kennfeld 1 für pedalabhängigen Teil der Verlustmomente im Befehlstest
KFDMP1_UM	spsn_um	nmot_um	KF	Kennfeld 1 für pedalabhängigen Teil der Verlustmomente
KFDMT0_UC	tmotmn_uc	nmot_uc	KF	Kennfeld 0 zur Berücksichtigung temperaturabhängiger Momente im Befehlstest
KFDMT0_UM	tmotmn_um	nmot_um	KF	Kennfeld 0 zur Berücksichtigung temperaturabhängiger Momente
KFDMT1_UC	tmotmn_uc	nmot_uc	KF	Kennfeld 1 zur Berücksichtigung temperaturabhängiger Momente im Befehlstest
KFDMT1_UM	tmotmn_um	nmot_um	KF	Kennfeld 1 zur Berücksichtigung temperaturabhängiger Momente
KFMMKH_UC	tmotmn_uc	nmot_uc	KF	Kennfeld für mehr zulässiges Moment während Katheizen im Befehlstest
KFMMKH_UM	tmotmn_um	nmot_um	KF	Kennfeld für mehr zulässiges Moment während Katheizen
KFMOF_UC	mz_uc	nmot_uc	KF	Kennfeld für Offset-Toleranz abhängig vom zulässigen Moment im Befehlstest
KFMOF_UM	mz_um	nmot_um	KF	Kennfeld für Offset-Toleranz in Abhängigkeit vom zulässigen Moment
KFPZU0_UC	spsn_uc	nmot_uc	KF	Kennfeld 0 für rel. zul. Moment aus der Pedalstellung im Befehlstest
KFPZU0_UM	spsn_um	nmot_um	KF	Kennfeld 0 für rel. zul. Moment aus der Pedalstellung in der Momentenüberwachung
KFPZU1_UC	spsn_uc	nmot_uc	KF	Kennfeld 1 für rel. zul. Moment aus der Pedalstellung im Befehlstest
KFPZU1_UM	spsn_um	nmot_um	KF	Kennfeld 1 für rel. zul. Moment aus der Pedalstellung in der Momentenüberwachung
KLLLZRZU_UC	nmot_uc		KL	Kennlinie zulässiges Moment der Leerlaufregelung im Befehlstest
KLLLZRZU_UM	nmot_um		KL	Kennlinie zulässiges Moment der Leerlaufregelung
KLMIMAX_UC	nmot_uc		KL	Kennlinie maximales indiziertes Moment im Befehlstest
KLMIMAX_UM	nmot_um		KL	Kennlinie maximales indiziertes Moment
KLMIMIN_UC	nmot_uc		KL	Kennlinie minimales indiziertes Moment im Befehlstest
KLMIMIN_UM	nmot_um		KL	Kennlinie minimales indiziertes Moment
KLMZUMN_UC	nmot_uc		KL	Kennlinie für drehzahlabhängiges zul. Moment im Befehlstest
KLMZUMN_UM	nmot_um		KL	Kennlinie für drehzahlabhängiges zul. Moment
MDV08_UM	mz_um		SV	Stützstellenverteilung für Moment in der Funktionsüberwachung
NMV08_UM	nmot_um		SV	Stützstellenverteilung für Motordrehzahl in der Funktionsüberwachung
SPSNLL_UC			FW	Maximale Spannung für Leergas im Befehlstest
SPSNLL_UM			FW	Maximale Spannung für Leergas in Ebene II
SPSNV08_UM	spsn_um		SV	Stützstellenverteilung für Pedalwert in der Funktionsüberwachung
TMMKH_UC			FW	Zeit nach Start für mehr zulässiges Moment während Katheizen im Befehlstest
TMMKH_UM			FW	Zeit nach Start für mehr zulässiges Moment während Katheizen
TMOMIN_UC			FW	Minimal plausible Motortemperatur im Befehlstest
TMOMIN_UM			FW	Minimal plausible Motortemperatur
TMOV08_UM	tmotmn_um		SV	Stützstellenverteilung für Motortemperatur

Systemkonstante

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
CTRSHF_UM			SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
M_CARRY_UM			SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_FGR_UM			SYS (REF)	Maske B_FGR_UM - Info FGR-Eingriff aus Funktionsüberwachung erlaubt
M_MZNS_UM			SYS (REF)	Maske B_MZNS_UM - Info Nachstart in Funktionsüberwachung aktiv
M_SRST_UM			SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
MASK_40MS			SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_BTA			SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 3: Befehlstest)
MASK_FUAM			SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 2: Momentenberechnung)
MISR_PO_UM			SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
MZUL_ANZ			SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFMZUL (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
MZUL_SIGN			SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %UFMZUL (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
SRST1_UR			SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
abmzu_uc	UFMZUL	URCPU	AUS	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFMZUL
aktqu_uc	UFMZUL	UFFGRC, UFGKC,- UFMIST, UFMSC,- UFMVER, ...	EIN	Aktuell im Befehlstest verwendete Frage
B_klmzu_uc	UFMZUL		AUS	Bedingung KLMZUMN im Befehlstest
B_klmzu_um	UFMZUL	MDZUL	AUS	Bedingung KLMZUMN wird im Tempomatbetrieb berücksichtigt
mdst08_um	UFMZUL		AUS	Stützstelle für Momenten-Info (MZ_UM) zur Ermittlung des Momenten-Offsets in FU
mdst08_ur	UFMZUL		AUS	Doppelablage (DA) für MDST08_UM
mfrg_uc	UFMZUL		AUS	Momentenwunsch aus der Fahrgeschwindigkeitsregelung im Befehlstest



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
mfrg_um	UFFGRC	UFMZUL	EIN	Momentenwunsch aus der Fahrgeschwindigkeitsregelung für die Funktionsüberwachung
misr_si_um	UFMZUL		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mmsr_uc	UFMZUL		AUS	zulässiger MSR-Momentenwunsch für die Funktionsüberwachung
mmsr_um	UFMSRC	UFMZUL	EIN	zulässiger MSR-Momentenwunsch für die Funktionsüberwachung
mod_si_um	UFMZUL		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFMZUL		AUS	Modulaufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK) in der FU
mped_uc	UFMZUL		AUS	zulässiges indiziertes Moment aus Fahrpedal im Befehlstest
mped_um	UFMZUL		AUS	zulässiges indiziertes Moment aus Fahrpedal in der Funktionsüberwachung
mrlini_uc	UFMZUL		AUS	zul. Momentes bei Umschaltung der Überw. auf Luftmasse zur Initialisierung im BT
mrlini_um	UFRKC	UFMZUL	EIN	zul. Momentes bei Umschaltung der Überwachung auf Luftmasse zur Initialisierung
msgs_uc	UFMZUL		AUS	Soll- Motormoment aus Getriebeüberwachung im Befehlstest
msgs_um	UFSGSC	UFMZUL	EIN	Soll- Motormoment aus Getriebeüberwachung in der Funktionsüberwachung
mz_uc	UFMZUL		AUS	resultierendes zulässiges Moment im Befehlstest
mz_um	UFMZUL	UFMZUF, UFSGSC	AUS	zulässiges Moment in der Funktionsüberwachung
mz_ur	UFMZUL		AUS	Doppelablage (DA) für MZ_UM
mzo_uc	UFMZUL		AUS	Toleranz-Offset für das zulässige Moment im Befehlstest
mzo_um	UFMZUL	UFMVER	AUS	Toleranz-Offset fürs zulässige Moment in der Funktionsüberwachung
mzo_ur	UFMZUL		AUS	Doppelablage (DA) für MZO_UM
n_flags_uc	UFMZUL		AUS	Byte für Nachstart-Bits des Befehlstestes
n_flags_um	UFNSC	UFMZUL	EIN	Byte für Nachstart-Bits der Funktionsüberwachung
nmot_uc	UFMZUL		AUS	Motordrehzahl im Befehlstest
nmot_um	UFNC	DUF, UFGKC, UFMIST, UFMZUL, UFNSC, ...	EIN	Motordrehzahl in der Funktionsüberwachung
nsc_c_uc	UFMZUL		AUS	Nachstart-Zeitgeber Nachstartaufweitung im Befehlstest
nsc_c_um	UFNSC	UFMIST, UFMZUL	EIN	Zeit nach Start in der Funktionsüberwachung
r_flags_um	UFMZUL		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
		UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
spsn_uc	UFMZUL		AUS	Pedalwert (8 Bit) im Befehlstest
spsn_um	UFSPSC	UFMZUL, UFREAC	EIN	Pedalsollwert (8 Bit) in der Funktionsüberwachung
srst_ur	UFMZUL	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM
tmost08_um	UFMZUL		AUS	Stützstelle für Motortemperatur
tmost08_ur	UFMZUL		AUS	Doppelablage (DA) für TMOTST08_UM
tmot_uc	UFMZUL		AUS	Motor-Temperatur im Befehlstest
tmot_um	UFNSC	UFMIST, UFMZUL	EIN	Motor-Temperatur in der Funktionsüberwachung
tmotmn_uc	UFMZUL		LOK	Minimal plausible Motortemperatur im Befehlstest
tmotmn_um	UFMZUL		LOK	Minimal plausible Motortemperatur
tmotmn_ur	UFMZUL		LOK	Doppelablage (DA) für TMOTMN_UM
vkpedch_uc	UFMZUL		AUS	Variantenkriterium für Pedal-Charakteristik im Befehlstest
vkpedch_um	UFVARC	UFMZUL	EIN	Variantenkriterium für Pedal-Charakteristik in der Funktionsüberwachung
z_flags_uc	UFMZUL		AUS	Byte für Status-Bits beim 2-SG-Konzept im Befehlstestes
z_flags_um	UFSPSC	UFMZUL	EIN	Byte für Status-Bits beim 2-SG-Konzept in der Funktionsüberwachung

FB UFMZUL 16.30.2 FunktionsbeschreibungZulässiges Moment der Funktionsüberwachung
-----Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im < 40 >ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Strukturell muß die hier beschriebene Momentenüberwachung (%UFMZUL) zur Momentenbegrenzung (%MDZUL) in der Ebene 1 passen.

Allgemeines:
-----Das zulässige Moment mz_um ergibt sich aus dem Maximum des pedalwertabhängigen zulässigen Moments $mped_um$ und den externen momentenerhöhenden Eingriffen. Bei aktiven, momentenerhöhenden Eingriffen oder aktivem Tempomateingriff ergibt sich das Moment mz_um also aus den jeweils in separaten Funktionen abgesicherten Momenten, sofern diese Momente das aus dem Pedal berechnete Fahrerwunschkmoment $mped_um$ überschreiten.Als externe erhöhende Momenteneingriffe sind der Fahrgeschwindigkeitsregler mfg_um aus %UFFGRC, die Schlepptomente-regelung MSR $mmsr_um$, und die Drehzahlregelung des automatischen Schaltgetriebes msg_um berücksichtigt. Zusätzlich wird für ein BDE-System die Größe $mrlini_um$ aus UFRKC berücksichtigt. Bei der Umschaltung der Überwachung von Basis Kraftstoff- auf Luftmasse wird $mrlini_um$ während eines Rechenrasters entsprechend der vorhandenen Luftmasse gesetzt und damit das Filter in UFMZF initialisiert. Zukünftige externe Eingriffe, die zusätzlich abgesichert werden müssen, können in gleicher Weise in die Maximalauswahl eingerechnet werden.Das zulässige Moment mz_um wird in der Funktion UFMZF gefiltert und dient außerdem zur Adressierung der Stützstellenverteilung (Block SSV) für den Offset des zulässigen Moments mzo_um .

Querverweis: Diese Funktion der Funktionsüberwachung entspricht der Funktion %MDZUL in der Funktionsebene.

Block MPED:
-----Einige der vorhandenen Kennfelder können per Variantencodierung zwischen einer Handschalter- und einer Automatbedatung umgeschaltet werden. Das entsprechende Variantenkriterium $vkpedch_um$ wird in der Funktion UFVARC gebildet.Das pedalwertabhängige zulässige Moment $mped_um$ berechnet sich aus der Summe von Verlustmoment (Block Temperature_Dependance_UM), ##
Leerlaufregelanteil (KLLLRZU_UM) und dem pedal- und drehzahlabhängigen Anteil des Kennfeldes KFPZU_UM multipliziert mit dem zur Verfügung stehenden Moment. Dabei bildet die Differenz des maximal möglichen Moments und des Verlustmoments das dem Fahrer zur Verfügung stehende Moment.Um das der kleinstmöglichen Füllung $rlmin$ entsprechende Moment nicht pauschal für alle Betriebspunkte in das Kennfeld KFPZU_UM applizieren zu müssen, kann bei getretenem Pedal das in der drehzahlabhängigen Kennlinie KLMZUMN abgelegte Moment über eine Maximalauswahl in das zulässige Moment mz_um eingehen. Dies gilt auch für Tempomatbetrieb.Block Temperature_Dependance_UM: ##
-----Der temperaturabhängige Anteil des Verlustmoments berechnet sich aus dem Kennfeld KFDMT_UM, der pedalabhängige Anteil aus dem Kennfeld KFDMP_UM. Ein Anteil, der dem Katheizen mit hohen Drehzahlen Rechnung trägt, wird im Nachstart über das Kennfeld KFMKMH_UM zugeschaltet. Das Verlustmoment ergibt sich aus dem Vergleich der Summe dieser Verlustmomente mit dem drehzahl- ##
abhängigen minimalen Moment. ##Block SSV:
-----In der Funktion UFNCS wird eine Nachstartbedingung generiert. Ist die Nachstartbedingung B_mzns_um nicht mehr gesetzt ($B_mzns_um = false$), so wird die zur Beschreibung der Temperaturabhängigkeit verwendete Motortemperatur $tmotm_um$ auf $TMOMIN_UM$ nach unten begrenzt.

Befehlstest-Anteil (Ebene2')

* Globale Überwachungselemente Befehlstest-Anteil

Der Befehlstest-Anteil ist ein Abbild des Ebene2-Anteiles mit eigenen Variablen und Daten (Endung _um durch _uc ersetzt). Die Programm-Ablauf-Kontrolle und die zyklische Absicherung sind im Befehlstest-Anteil nicht enthalten.

Dieser Befehlstest-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Befehlstest-Anteil:

Die Eingangsvariablen des Befehlstests werden fragespezifisch mit Testdaten gefüllt. Diese Eingangswerte führen zu einer modulspezifischen Antwort (s. auch %URCPU) aus diesem Befehlstest-Anteil.

APP UFMZUL 16.30.2 Applikationshinweise

1. Allgemeines

Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

Die Momentenbegrenzung in Ebene 1 und die Momentenüberwachung in Ebene 2 wird durch die folgenden Funktionen dargestellt: %MDZUL (Ebene 1), %UFMIST (Ebene 2), %UFMZUL (Ebene 2), %UFMZP (Ebene 2), %UFMVER (Ebene 2), %UFNSC (Ebene 2). Für das ordnungsgemäße Zusammenspiel dieser Funktionen muß die Bedatung der Funktionen in der Ebene 1 und die Funktionen in der Ebene 2 aufeinander abgestimmt sein. Eine Bedatung des Momentenvergleichs ist nur dann vollständig, wenn die Momentenbegrenzung in Ebene 1 und die Momentenüberwachung in Ebene 2 ordnungsgemäß bedatet sind.

Die Momentenüberwachung in Ebene 2 gliedert sich in die Bestimmung des zulässigen Moments und in die Berechnung des Istmoments.

Aufgabe der Momentenüberwachung in der Ebene 2 (%UFMZUL) ist eine Überwachung des Istmoments. Das in der Ebene 2 berechnete Istmoment wird mit dem zulässigen Istmoment verglichen. Überschreitet das Istmoment das zulässige Moment, wird nach einer Entprellzeit in der Funktion %UFMVER SKA ausgelöst.

2. Voraussetzungen für die Bedatung des Momentenvergleichs und der Momentenbegrenzung

- 1) Die Daten für das Istmoment, die Schlepptomente und die minimal mögliche Füllung sind appliziert und werden nicht mehr verändert.
- 2) Die Wirkungsgradkennlinien für den Zündwinkel und das Gemisch sowie die Kennlinien für die Deltazündwinkel (temperaturabhängiger Offset, Offset im AGR-Betrieb, Lambdaabhängiger Offset) liegen vor und werden nicht mehr verändert.
- 3) Die Pedalkennfelder stehen fest und werden nach der Applikation nicht mehr verändert.
- 4) Die Fahrbarkeitsfunktionen (Dashpot und Lastschlagdämpfung) sind appliziert und werden nicht mehr verändert.
- 5) Die Leerlaufregelung ist appliziert, insbesondere die Leerlaufdrehzahlen stehen fest. (max. Leerlaufdrehzahl, Leerlaufdrehzahl im Katheizen, etc)

Ändern sich die hier beschriebenen Voraussetzungen, so muß die Applikation erneut durchgeführt werden.

Applikationsänderungen in Funktionen, die unmittelbar (z.B. Sollmomentbestimmung) oder mittelbar (z.B. in der Füllungs- erfassung) das Moment und die Drehzahl beeinflussen, können eine Neuapplikation der Momentenüberwachung zur Folge haben.

3. Applikationsreihenfolge

- 1) Bestimmung der Stützstellenverteilungen in %UFMIST und %UFMZUL für Motordrehzahl, Last, Pedal und Zündwinkel in der Ebene 2
- 2) Bedatung der Funktion %UFMIST zur Berechnung des Istmoments in der Ebene 2
- 3) Bedatung der Momentenbegrenzung %MDZUL
- 4) Bedatung der Momentenüberwachung %UFMZUL

4. Applikation der Momentenbegrenzung und der Momentenüberwachung

4.1 Bestimmung der Stützstellenverteilungen

4.1.1 Bestimmung der Drehzahlstützstellen (für %MDZUL und %UFMZUL)

Eine erste Drehzahlstützstelle soll noch im Leerlaufbereich des Motors liegen. Bewährt hat sich hier eine Drehzahlstützstelle von 1000 1/min. Für diese Stützstelle werden die zulässigen Momente so appliziert, daß nicht begrenzend eingegriffen wird. Eine zweite Drehzahlstützstelle sollte im Bereich der maximalen, statischen Leerlaufdrehzahl liegen (in der Regel 1200 1/min). Eine weitere Drehzahlstützstelle sollte im Bereich der späteren Reaktionsdrehzahl liegen (siehe Prüfvorgaben). Bei der maximalen Motordrehzahl sollte eine weitere Stützstelle liegen. Die übrigen Stützstellen sind so zu wählen, daß die Kennfelder zur Bestimmung des Istmoments in der Ebene 2 möglichst gut approximiert werden.

4.1.2 Bestimmung der Laststützstellen (für %UFMZUL)

In der kleinsten und der größten Laststützstelle werden die maximal und minimal vom Steuergerät berücksichtigten Füllungen berücksichtigt. Die übrigen Laststützstellen sind so zu wählen, daß die Kennfelder zur Bestimmung des Istmoments in der Ebene 2 möglichst gut approximiert werden.

4.1.3 Bestimmung der Pedalstützstellen (für %MDZUL und %UFMZUL)

Die Pedalstützstellen sind in der Ebene 2 und in der Ebene 1 unterschiedlich. In der Ebene 2 werden die pedalabhängigen Kennfelder mit Spannungen adressiert, in der Ebene 1 werden diese Kennfelder mit dem normierten Pedalwinkel w_{ped} adressiert.
Die Pedalstützstellen in der Ebene 1 sind so zu applizieren, daß das Pedalkennfeld (KFPED) durch das Kennfeld KFPZU möglichst gut wiedergegeben wird. Als kleinste Stützstelle hat sich hier $w_{ped} = 0\%$ bewährt. Die größte Stützstelle sollte bei dem Punkt liegen, bis zu dem überwacht werden kann. Eine Momentenbegrenzung, die einen Abstand zur Momentenüberwachung darstellt, macht nur bis in den ungedrosselten Bereich Sinn, da im ungedrosselten Betrieb des Motors stationäre Abweichungen zwischen Sollfüllung und Istfüllung auftreten können und damit eine Momentenbegrenzung nicht vor ungerechtfertigtem Ansprechen der Momentenüberwachung schützt. Dieser Beginn des ungedrosselten Betriebs ist in einen Pedalwinkel umzurechnen. Bei bisherigen Applikationen lag dieser Pedalwinkel bei 50-60%.
Eine weitere Stützstelle ist im Bereich der Anfahr Drehmomentbegrenzung zu legen ($w_{ped} = 7\%$).
Die Pedalstützstellen in der Ebene 2 sind aus den Pedalstützstellen der Ebene 1 abzuleiten. Dazu werden die aus der Toleranzrechnung des Pedalwertgebers kommenden Spannungen UPWGO und UPWGUR benötigt, die zu Normierung des Pedalwinkels verwendet werden. Der Spannung UPWGUR entspricht ein Pedalwinkel von $w_{ped} = 0\%$, der Spannung UPWGO entspricht ein normierter Pedalwinkel von 100%.
Die erste Pedalstützstelle in der Ebene 2 sollte um ein Inkrement vergrößert, die letzte Pedalstützstelle um ein Inkrement verkleinert werden.

4.1.4 Bestimmung der Stützstellen für den Zündwinkelwirkungsgrad (%UFMZUL)

Die Stützstellen für den Zündwinkelwirkungsgrad sind so zu wählen, daß der in der Ebene 2 berechnete Zündwinkelwirkungsgrad stets kleiner als in der Funktion ist.

4.1.4 Bestimmung der Momentenstützstellen (%MDZUL und %UFZUL)

Als kleinste Momentenstützstelle wird das kleinste in KFPZU verwendete Moment verwendet.

Im ungedrosselten Betrieb können stationäre Abweichungen zwischen Sollfüllung und Istfüllung auftreten. Eine Momentenüberwachung in Ebene 2 ist dann nicht mehr sinnvoll. Daher wird die letzte Momentstützstelle m_{max} kurz den Beginn des ungedrosselten Bereichs gelegt. Es gilt:

Sauger:

$$\begin{aligned} \text{ungedrosselter Betrieb: } (p_s/p_{vdk}) &= 0,95 > 0,7 \\ r_{lugd} &= ((0,7 * 1013\text{mbar}) - p_{irg}) * f_{upsrl} \end{aligned}$$

Turbo:

$$\begin{aligned} \text{ungedrosselter Betrieb: } (p_s/p_{vdk}) &= 0,95 > 0,7 \\ \text{Grundladedruck: ca. } &1300 \text{ mbar} \\ r_{lugd} &= ((0,7 * 1300\text{mbar}) - p_{irg}) * f_{upsrl} \end{aligned}$$

Das zugehörige Moment, ab dem nicht mehr überwacht werden kann, ergibt sich dann aus:

$$m_{max} = KFM1OP(n_{mot}, r_{lugd})$$

4.2 Bedatung der Momentenüberwachung %UFMZUL

Die Bedatung der Momentenüberwachung in der Ebene 2 leitet sich aus der Momentenbegrenzung in der Ebene 1 ab. Die Kennfelder KFPZU, KFMOF, KFDMP, KFDMT und KFMMKH werden in die Ebene 2 übertragen. Lediglich der Offset wird in der Ebene 2 um die Systemtoleranzen vergrößert.

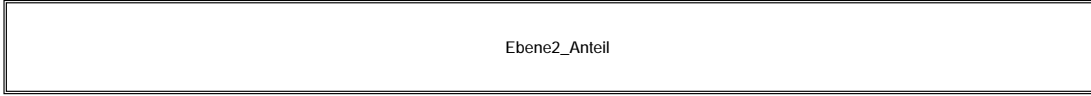
5. Wichtige Hinweise

Eine totale Deaktivierung der Funktion kann durch das Kennfeld KFMOF_UM durchgeführt werden (KFMOF_UM = 99,6% für alle Stützstellen). Eine Deaktivierung der Funktion %MDZUL kann bei aktiver Momentenüberwachung in der Ebene 2 zu einem Ansprechen der Momentenüberwachung (%UFMZUL) mit der Fehlerreaktion SKA führen.

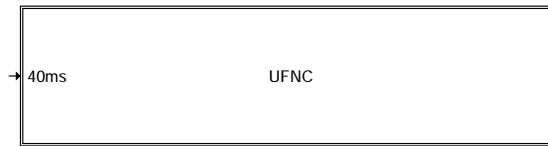
Die Kennfelder KFPZU, KLMZUMN, KFDMT, KFDMP und KFMMKH werden in %UFMZUL und %MDZUL gleich bedatet.

FU UFNC 4.41.0 EGAS Überwachungskonzept: N-Überwachung für die Funktionsüberwachung

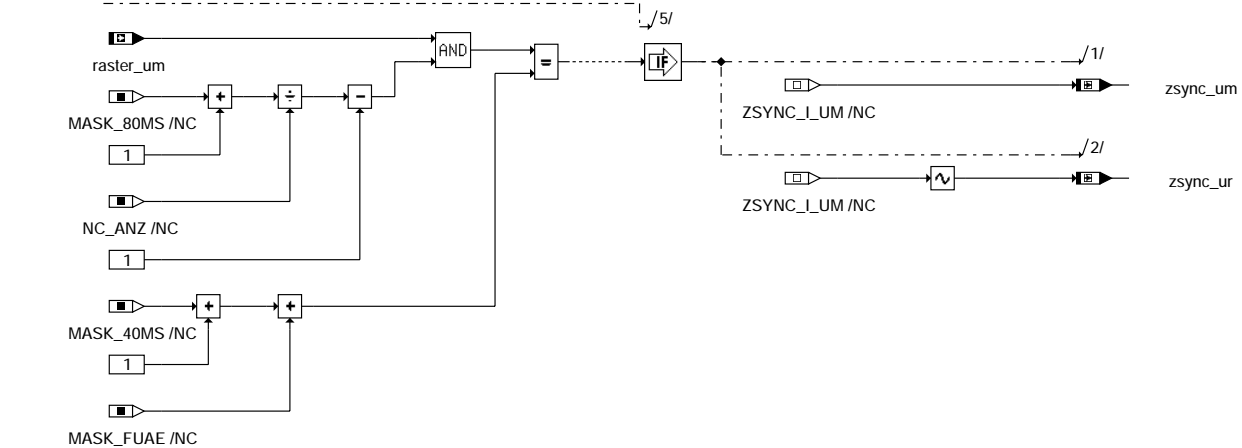
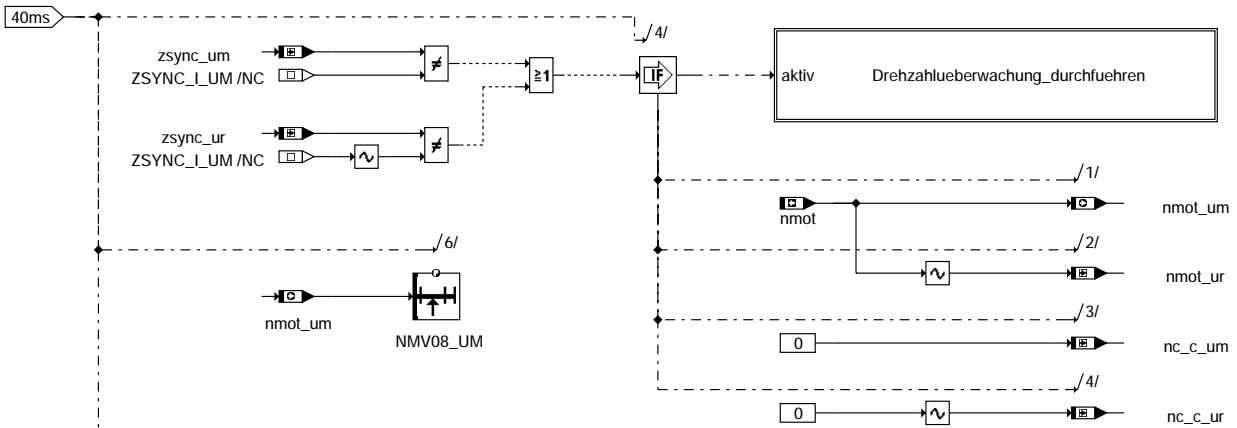
FDEF UFNC 4.41.0 Funktionsdefinition



ufnc-main



ufnc-ebene2-anteil

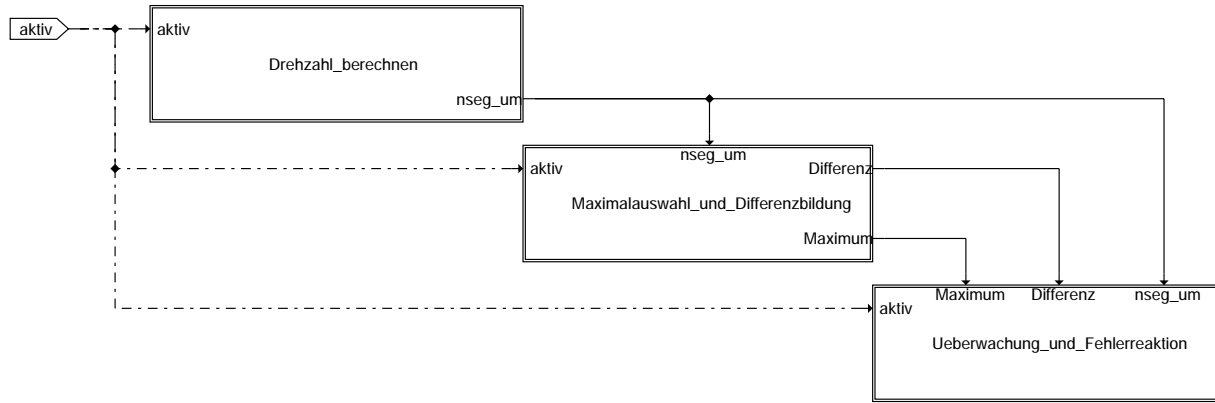


ufnc-ufnc

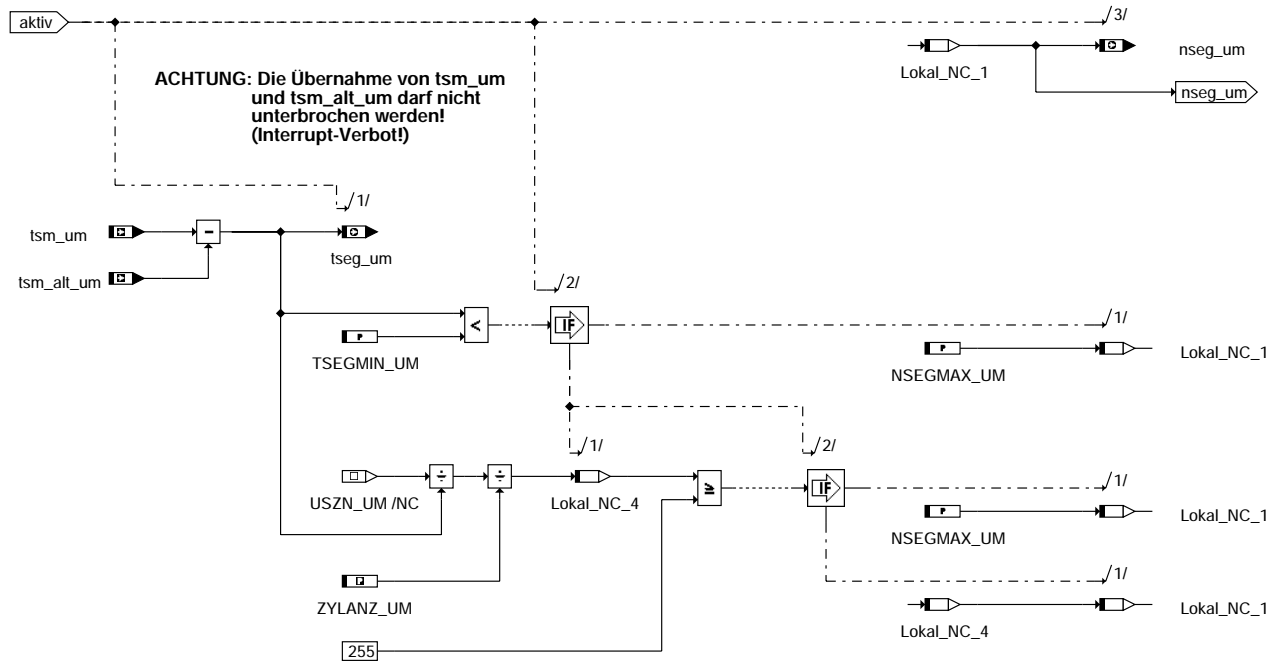
ufnc-main

ufnc-ebene2-anteil

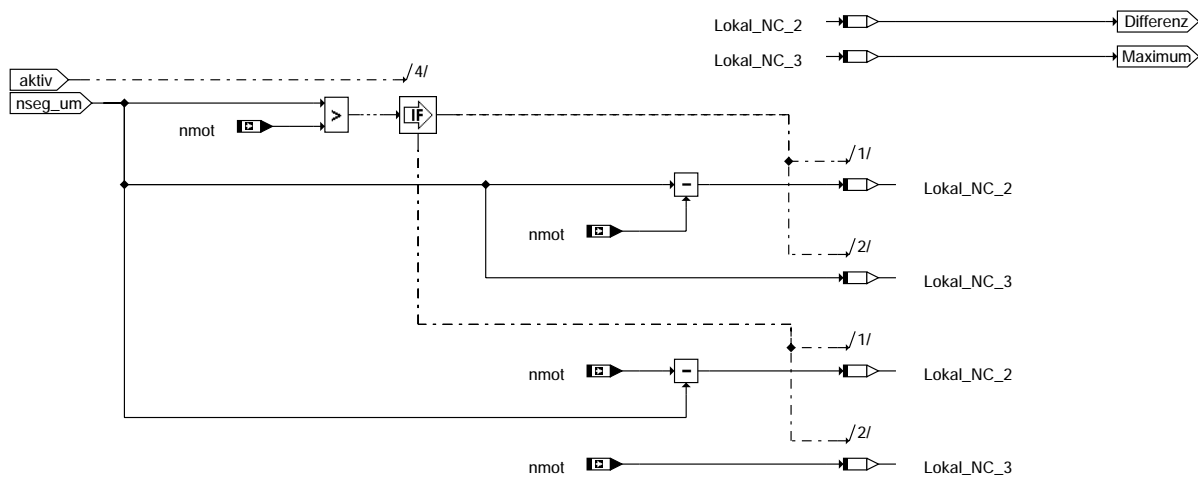
ufnc-ufnc



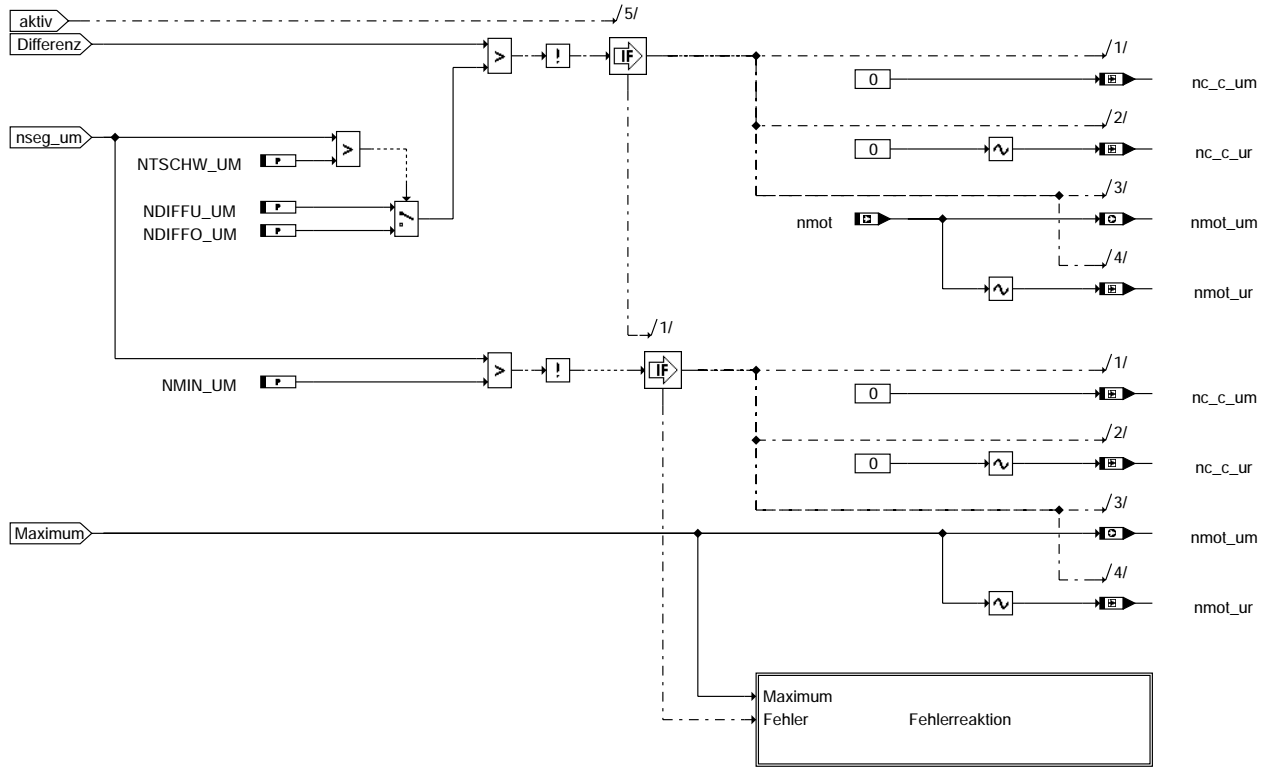
ufnc-drehzahlueberwachung-durchfu0



ufnc-drehzahl-berechnen

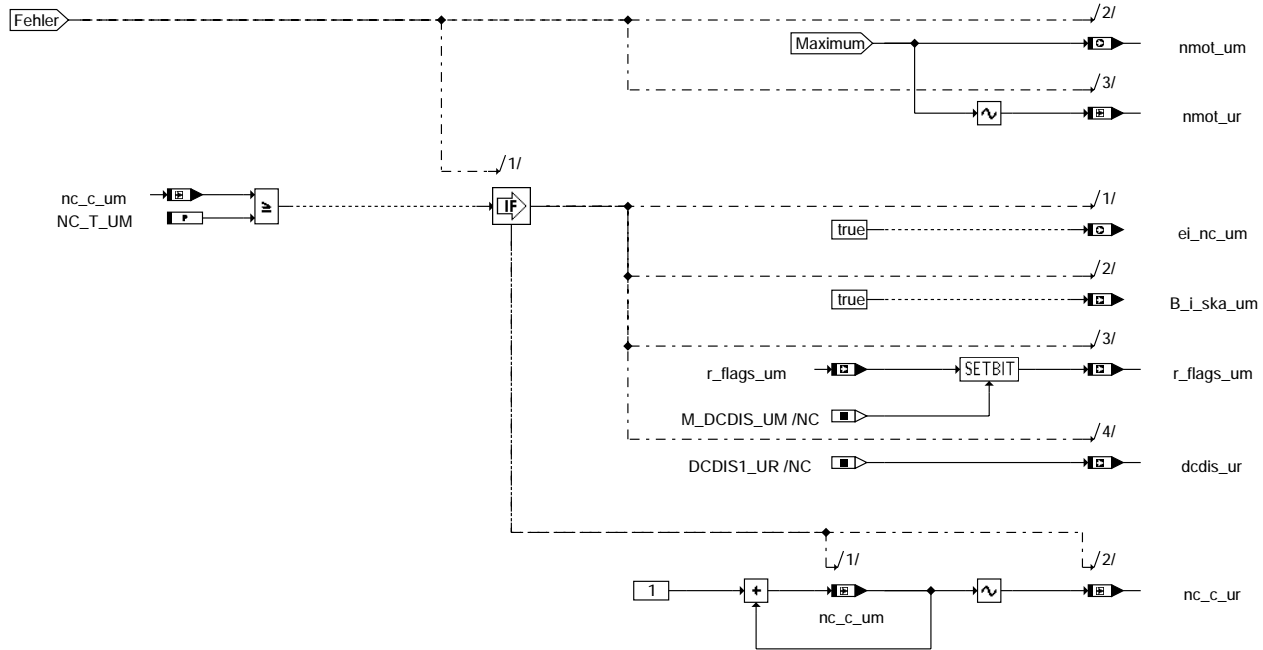


ufnc-maximalauswahl-und-differenz0



ufnC-ueberwachung-und-fehlerreaktion

ufnC-ueberwachung-und-fehlerreaktion

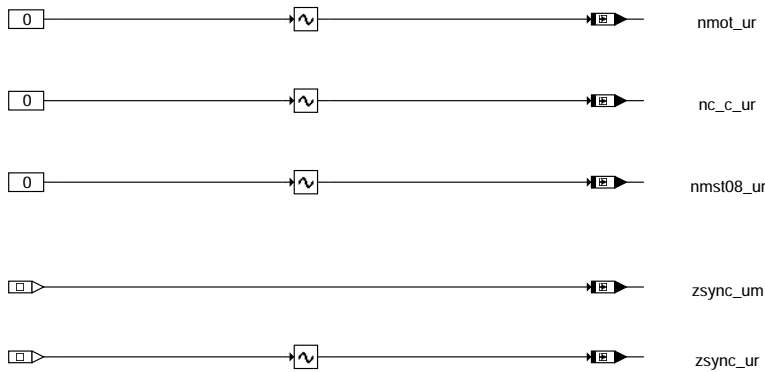


ufnC-fehlerreaktion

ufnC-fehlerreaktion



ufnC-syn



ufnc-ini

ABK UFNC 4.41.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
NC_T_UM			FW	Fehlertoleranzzeit für Motordrehzahlüberwachung für Funktionsüberwachung
NDIFFO_UM			FW	obere erlaubte Differenz zwischen nmot und nseg_um in der Funktionsüberwachung
NDIFFU_UM			FW	untere erlaubte Differenz zwischen nmot und nseg_um in der Funktionsüberwachung
NMIN_UM			FW	minimale Drehzahl für Motordrehzahlüberwachung der Funktionsüberwachung
NMV08_UM	nmot_um		SV	Stützstellenverteilung für Motordrehzahl in der Funktionsüberwachung
NSEGMAX_UM			FW	Maximaldrehzahl in der Funktionsüberwachung
NTSCHW_UM			FW	Drehzahlschwelle zur Umschaltung der erlaubten Toleranz in %UFNC der FU
TSEGMIN_UM			FW	Minimale Segmentzeit in der Drehzahlberechnung mit Segmentzeiten in der FU
ZYLANZ_UM			FW (REF)	Zylinderzahl für die Zündwinkelüberwachung in der Funktionsüberw.

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
CTRSHIF_UM	SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
DCDIS1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_DCDIS_UM = 1
M_CARRY_UM	SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_DCDIS_UM	SYS (REF)	Maske B_DCDIS_UM - Fehlerreaktions-Info der FU (Abschaltung der DK-Steller-ES)
M_SRST_UM	SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
MASK_40MS	SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_80MS	SYS (REF)	Maske 80ms in der Funktionsüberwachung
MASK_FUAE	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 1: Eingänge)
MISR_PO_UM	SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
NC_ANZ	SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFNC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
NC_SIGN	SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %UFNC (s.% URPAK) der Funktionsüberwachung
SRST1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_i_ska_um	UFNC	ADVE, BGDVE, DUF-FUEDKSA, SREAKT	AUS	Fehlerreaktion irrev. SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung) aus Fkt-Überwachung
dcdis_ur	UFNC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_DCDIS_UM
ei_nc_um	UFNC	DUF	AUS	irreversibles Fehlerbit beim Drehzahlvergleich der Funktionsüberwachung
mir_si_um	UFNC		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFNC		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFNC		AUS	Modulaufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK) in der FU
nc_c_um	UFNC		LOK	Fehlerzähler für Motordrehzahlvergleich für die Funktionsüberwachung
nc_c_ur	UFNC		LOK	Doppelablage (DA) für NC_C_UM
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nmot_um	UFNC	DUF, UFGKC, UFMIST, UFMZUL, UFNCS, ...	AUS	Motordrehzahl in der Funktionsüberwachung
nmot_ur	UFNC		LOK	Doppelablage (DA) für NMOT_UM
nmst08_um	UFNC		AUS	Stützstelle für Motordrehzahl in der Funktionsüberwachung (NMOT_UM)
nmst08_ur	UFNC		LOK	Doppelablage (DA) für NMST08_UM
nseg_um	UFNC		AUS	Motordrehzahl aus Segmentzeit in der Funktionsüberwachung
r_flags_um	UFNC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um		UFACCC, UFEING,-UFFGRC, UFFGRE,-UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
srst_ur	UFNC	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM
tseg_um	UFNC		AUS	Segmentzeit aus Differenz der Timerstände aus dem Sync in der FU
tsm_alt_um	URTPU	UFNC	EIN	Timerwert des Sys.timers an vorhergeher Synchronmarke aus Sync-Raster in der FU
tsm_um	URTPU	UFNC	EIN	Timerwert des Systemtimers an Synchronmarke aus Sync-Raster in der FU
zsync_um	UFNC		LOK	Kennung für Synchronisation in der Funktionsüberwachung
zsync_ur	UFNC		LOK	1-er Komplement zur Kennung für Synchronisation in der Funktionsüberwachung

FB UFNC 4.41.0 FunktionsbeschreibungDrehzahlüberwachung für die Funktionsüberwachung
-----Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Die Motordrehzahl muß auf Basis redundanter Informationen überwacht werden. Zu diesem Zweck wird die Motordrehzahl für die Funktionsüberwachung über einen von der Funktionsebene (Ebene1) unabhängigen Pfad gebildet. Auf diesem Pfad werden die Interrupts, die an den Synchronmarken (Segmentgrenzen) von der TPU ausgelöst werden und in der CPU die Synchrontask startet, ausgewertet. Am Anfang jeder Synchrontask wird die aktuelle Systemzeit (tsm_um zum Zeitpunkt (n)) aus dem durchlaufenden Betriebssystem-Timer erfasst und die in der letzten Synchrontask ermittelte Systemzeit in der Variablen tsm_alt_um abgespeichert. Damit liegt in jeder Synchrontask ein Wertepaar vor, das den Zeitpunkten der letzten beiden Synchronmarken (Anfang und Ende eines Segments), entspricht.

In der Motordrehzahlüberwachung %UFNC, die im 40ms läuft, wird das jeweils aktuelle Wertepaar in temporären Registern übernommen. Um die Konsistenz des Wertepaares zu gewährleisten und um zu verhindern, daß ein höher priorer Synchroninterrupt die Zusammengehörigkeit der Werte verhindert, müssen vor der Übernahme des Wertepaares die Synchroninterrupts gesperrt und nach der Übernahme wieder freigegeben werden.

Aus der Differenz des Wertepaares wird die Segmentzeit tseg_um für die Drehzahlüberwachung ermittelt. Mithilfe einer Umrechnungsformel wird daraus die Drehzahl nseg_um berechnet. Die Drehzahl nseg_um wird zur Überwachung der Drehzahl nmot der Funktionsebene verwendet.

Ablauf:

A) Synchro Prozess (Synchro-Raster):

- 1) Timerstand aus letztem Synchroraster als vorhergegangenen abspeichern
tsm_alt_um = tsm_um
- 2) aktuellen Timerstand aus durchlaufendem Betriebssystem-Timer erfassen
tsm_um = (SYSTEM_TIME_LOW)

B) Überwachungsfunktion UFNC (40ms):

- 1) Synchroninterrupts sperren
- 2) Timerstände (Wertepaar) aus Synchrotask in Temp-Registern übernehmen
z.B. temp_01_um = tsm_alt_um
temp_02_um = tsm_um
- 3) Synchroninterrupts freigeben
- 4) Segmentzeit tseg_um aus der Differenz des Wertepaares ermitteln
tseg_um = |tsm_um - tsm_alt_um|
- 5) Berechnung der Motordrehzahl nseg_um mit folgender Umrechnungsformel, falls tseg_um >= Schwelle (TSEGMIN_UM):

$$nseg_um = \frac{USZN_UM}{ZYLANS_UM * tseg_um} \quad (\text{mit } USZN_UM = \text{Umrechnungsfaktor von Timerwert in Drehzahl})$$

wenn tseg_um < Schwelle (TSEGMIN_UM):

Übernahme NSEGMAX_UM in nseg_um

- 6) Überwachung der Drehzahl nmot:
Berechnete und Funktions-Motordrehzahl auf maximal erlaubten Versatz prüfen:
|nseg_um - nmot| > NDIFFU_UM bzw. NDIFFO_UM bedeutet zu große Abweichung

Falls die Motordrehzahlwerte zueinander passen (|nseg_um - nmot| < NDIFFU_UM bzw. NDIFFO_UM), wird der Fehlerzähler gelöscht und nmot in nmot_um zur Weiterverwendung übernommen.

Differieren die Drehzahlen zueinander wird als gültiger Drehzahlwert in nmot_um der Maximalwert aus nmot und nseg_um übernommen. Ist auch noch mit der berechneten Drehzahl nseg_um die Minimaldrehzahl für die Funktionsüberwachung NMIN_UM überschritten, so wird der Fehlerzähler nc_c_um bis auf seinen Endstand von NC_T_UM inkrementiert, anderenfalls wird der Fehlerzähler nc_c_um gelöscht.

Falls der Endstand erreicht wird, wird eine Fehlerinformation ei_nc_um gesetzt und die Fehlerreaktion irreversible SKA ausgelöst (b_i_ska_um=1, b_dcdis_um=1).

Der Fehlerzähler `nc_c_um` kann beim Start, während der Zahnstückensuche bzw. vor dem Auslösen des ersten Synchroninterrupts kurz anzählen, da alle RAM-Zellen nach der Initialisierung noch mit null vorbelegt sind.
Dies führt jedoch nicht zu einer Fehlerreaktion, da der Fehlerzähler aufgrund ausbleibendem Synchronraster zurückgesetzt wird.

Dynamische Abläufe können zu unterschiedlichen Drehzahlinformationen in `nmot` und `nseg_um` führen, da unter Umständen die einzelnen Drehzahlberechnungen, die in unterschiedlichen Zeitrastern ablaufen, auf unterschiedliche Segmentzeiten zurückgreifen.
Dies muß durch die Fehlertoleranzzeit `NC_T_UM` und die Toleranz `NDIFFU_UM` bzw. `NDIFFO_UM` beim Vergleich erlaubt sein.

Berücksichtigung ausbleibender Synchronraster:

Eine Störung am Drehzahlgeber-Eingang kann zum Synchronisationsverlust mit dem Phasengebersignal führen. Damit wird kein SYNC-Raster abgearbeitet, in dem die Zündung und Einspritzung bedient werden.

Eine solche Störung kann länger andauern als die Fehlertoleranzzeit `NC_T_UM` und darf nicht zur Fehlererkennung der Drehzahlüberwachung führen.

Deshalb werden die Drehzählauflaufbereitung und -überwachung während dieser Zeit ausgeblendet, d.h. der Fehlerzähler `nc_c_um` wird gelöscht und `nmot` in `nmot_um` zur Weiterverwendung übernommen, damit für diesen Fall die Drehzahl in der Funktionsüberwachung mit der in der Funktion konsistent ist.

Die Erkennung auf ausbleibende Synchro-Raster erfolgt in der Funktionsüberwachung durch den Vergleich der Kennungen in `zsync_um` und `zsync_ur` mit den dazugehörigen Initialisierungswerten (`ZSYNC_I_UM`) und (`~ZSYNC_I_UM` (entspricht dem 1-er Komplement von `ZSYNC_I_UM`)).

Die Kennungen `zsync_um` und `zsync_ur` werden alle 80 ms mit dem Initialisierungswert beschrieben. Sobald eine Synchronisation erfolgt und das SYNC-Raster abgearbeitet wird, werden beide Kennungen zerstört (`zsync_um = 0` und `zsync_ur = ~0`). Dann setzen auch Einspritzung und Zündung wieder ein. Damit erfolgen die Drehzählauflaufbereitung und -überwachung, sobald die Kennungen `zsync_um` und `zsync_ur` zerstört werden.

Hierbei muß garantiert werden, daß innerhalb 80 ms mindestens ein SYNC-Raster abgearbeitet wird. Bei einer Zylinderanzahl von minimal 3 und einem Inkrementgeber mit 60 Zähnen entspricht das einer Drehzahl von maximal 500 U/min. Die Drehzahlüberwachung kann deshalb erst bei einer Drehzahl > 500 U/min aktiviert werden. Für eine Erstbedatung wird deshalb ein Wert von $13 * 40 = 520$ U/min für `NMIN_UM` festgelegt.

Eine höhere Zylinderanzahl ist unkritischer, da die entsprechende Segmentzeit bei gleicher Drehzahl bzw. die entsprechende Drehzahl bei gleicher Segmentzeit kleiner wird.

Durch die Abfrage zweier Bedingungen wird vermieden, daß "eine" Fehlinformation den Zustand "nicht synchronisiert" simuliert. Eine Beschreibbarkeitsprüfung (siehe `%URMEM`) darf für beide Kennungen nicht erfolgen, weil diese ungerechtfertigt einen Fehler erkennen kann, wenn im höherpriorisierten SYNC-Raster die Kennungen zerstört werden. Aus dem gleichen Grund darf keine Komplementprüfung durchgeführt werden.

Das ist zulässig, weil ein schlafender Fehler in der Beschreibbarkeit oder im richtigen Wert einmal pro Fahrzyklus in der RAM-Prüfung (`%URRAM`) erkannt wird.

APP UFNC 4.41.0 Applikationshinweise

Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

Hinweise zur Bedatung:

- `ZYLANZ_UM` ist in `%UFZWC` zu bedaten und wird auch dort wirksam.
- Die Drehzahlschwelle `NMIN_UM` für die Drehzahlüberwachung muß größer eingestellt sein als 500 U/min.
Der Grund hierfür ist, daß die Kennungen `zsync_um` und `zsync_ur` alle 80 ms (dies entspricht bei einem Inkrementgeber mit 60 Zähnen mithilfe der Segmentzeit einer Drehzahl = 500 U/min) mit dem Initialisierungswert beschrieben werden und damit ab dieser Drehzahl eine Prüfung durchgeführt werden darf.
Es ist also zulässig, daß 80ms lang kein Synchro eintrifft und dies einer Drehzahl von 500 U/min entspricht. Eine Überwachung bei kleineren Drehzahlen ist nicht möglich, da sonst auf ausbleibendes Synchro erkannt werden würde
- Die Abfrage auf `< TSEGMIN_UM` und Übernahme von `NSEGMAX_UM` in `nseg_um` soll eine mögliche Division durch Null abfangen.
In der Bedatung von `TSEGMIN_UM` ist die Zylinderanzahl `ZYLANZ_UM` zu berücksichtigen. Die Bedatung wird auf einen so kleinen Wert gesetzt, der einer so hohen Drehzahl entspricht, die nicht vorkommen kann. Bsp.: 4Zylinder 1ms entspricht 30000 U/min.
- Die zulässige Toleranzen für `NDIFFU_UM` (Toleranz im unteren Drehzahlbereich) und `NDIFFO_UM` (Toleranz im oberen Drehzahlbereich) hängt mit der möglichen Drehzahldynamik und dem dadurch bedingten Unterschied zwischen dem im Synchro berechneten und im 10ms-Raster übernommenen `nmot` und dem im 40ms aus der letzten Segmentzeit berechneten Drehzahl `nseg_um` und deren unterschiedlichen Berechnungszeitpunkten zusammen. Die Toleranz wird abhängig von der Schwelle `NTSCHW_UM` umgeschaltet.

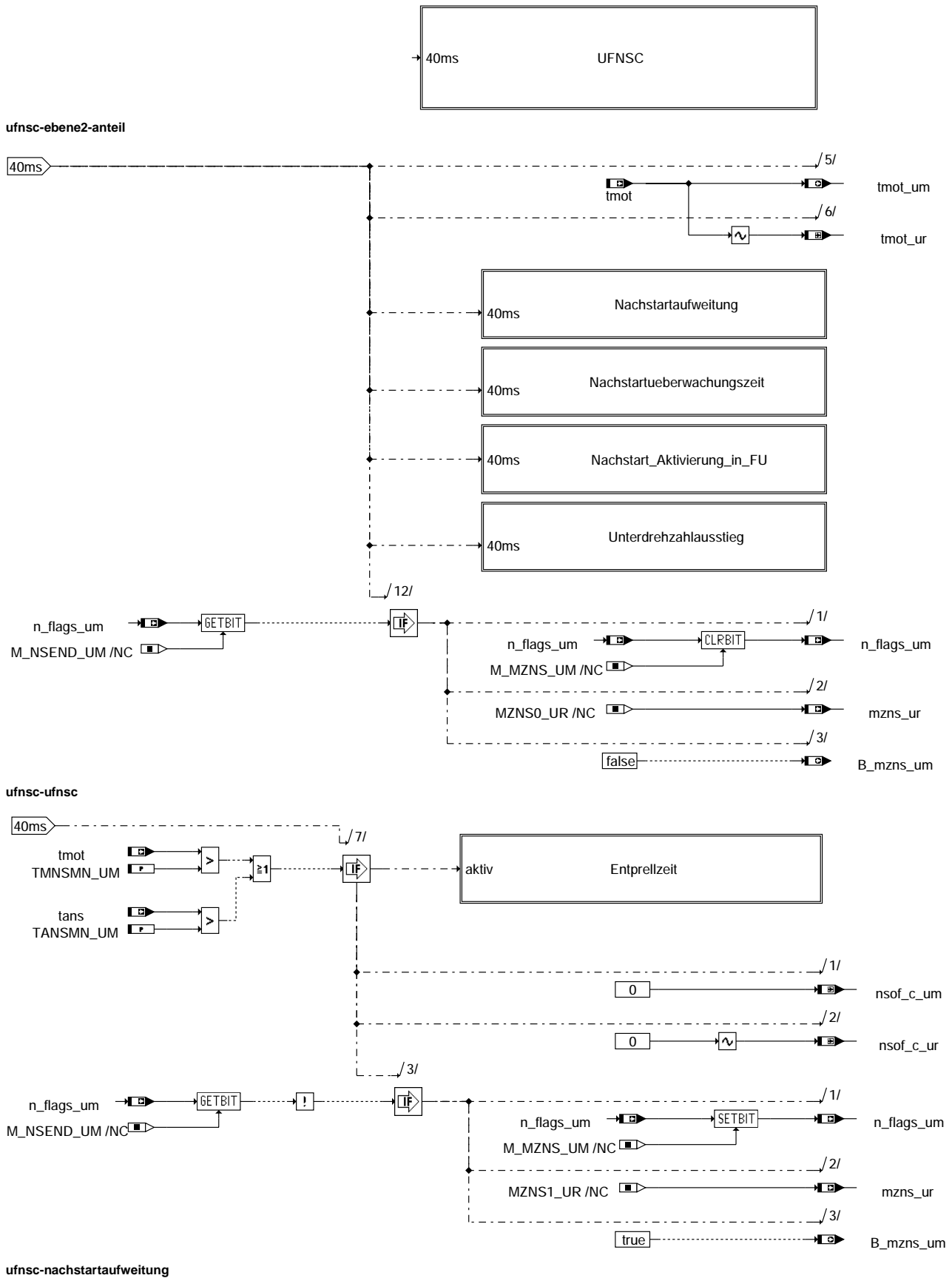
FU UFNSC 5.40.2 EGAS Überwachungskonzept: Nachstartüberwachung für die Funktionsüberwachung

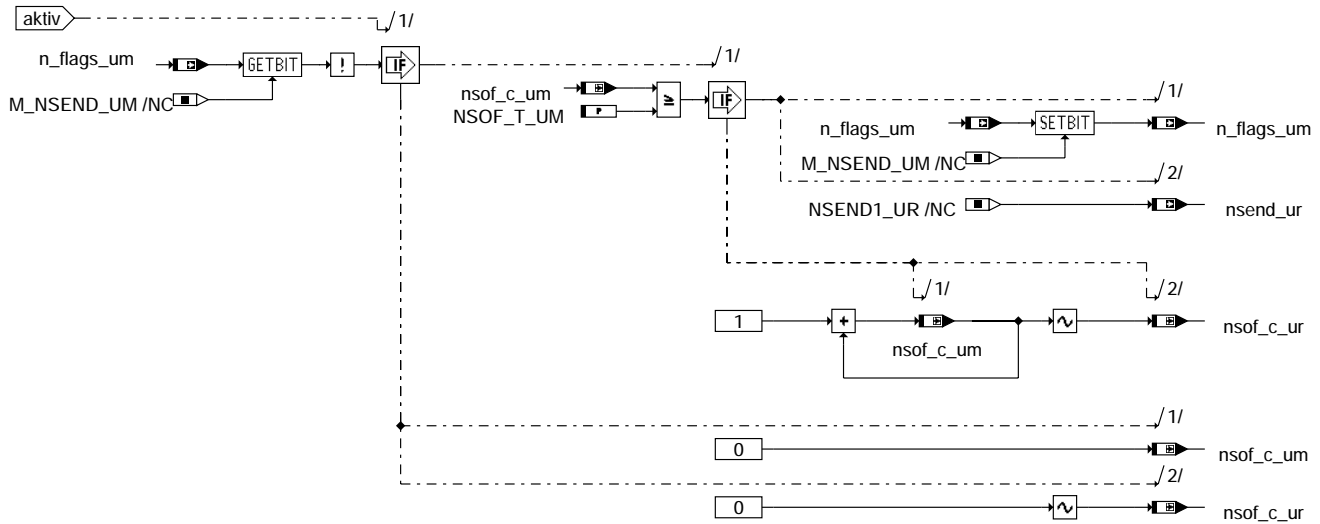
DDEF UFNSC 5.40.2 Funktionsdefinition

Ebene2_Anteil

ufnsc-main

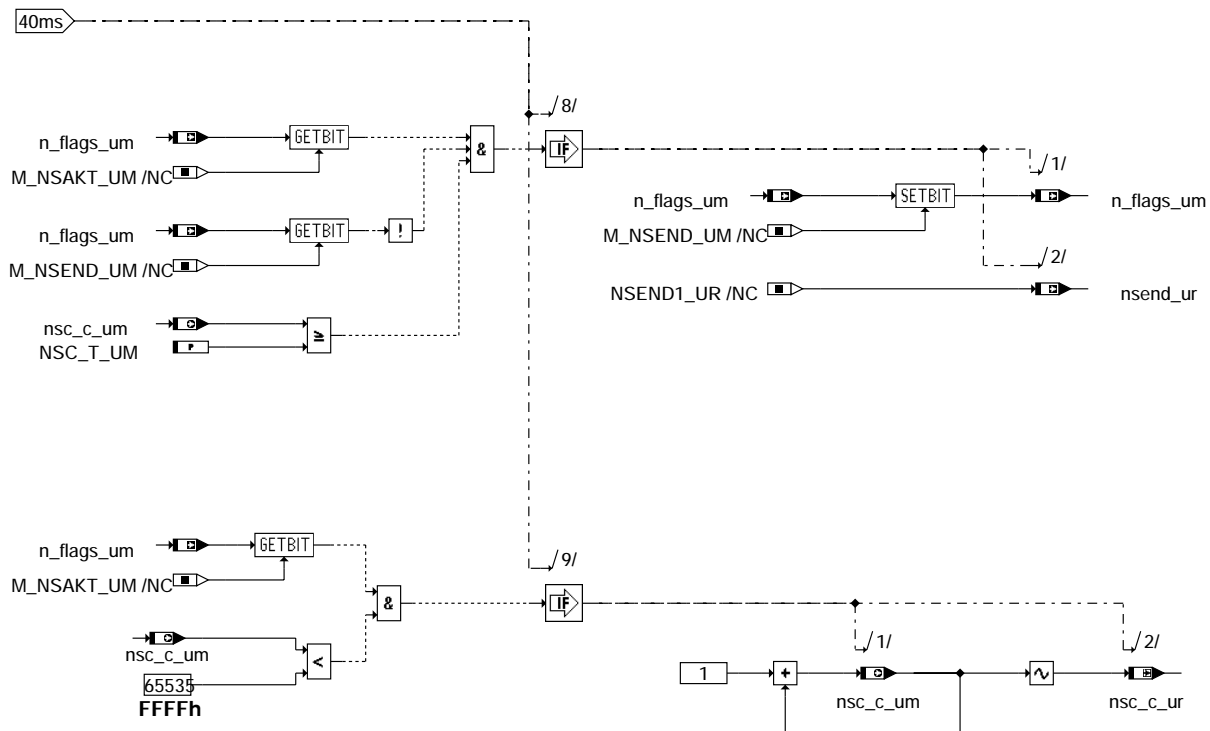
ufnsc-main





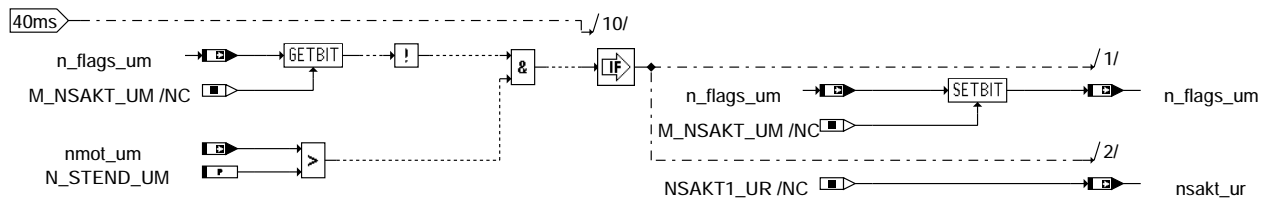
ufnsc-entprellzeit

ufnsc-entprellzeit



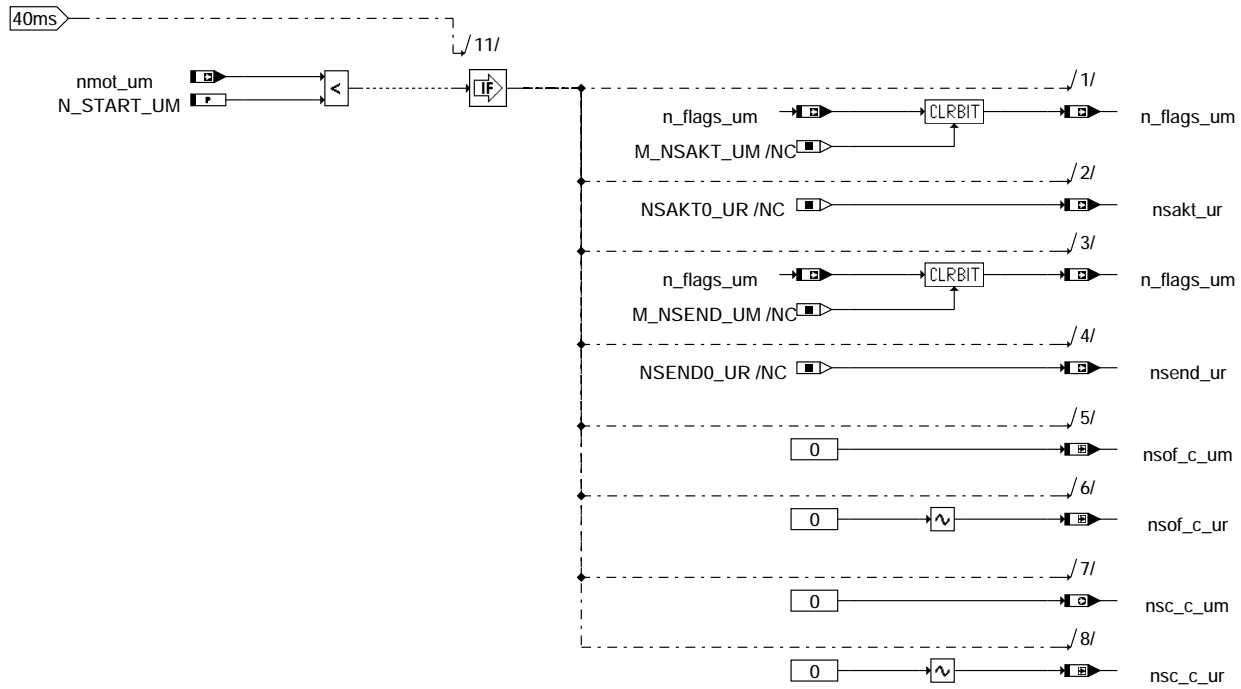
ufnsc-nachstartueberwachungszeit

ufnsc-nachstartueberwachungszeit

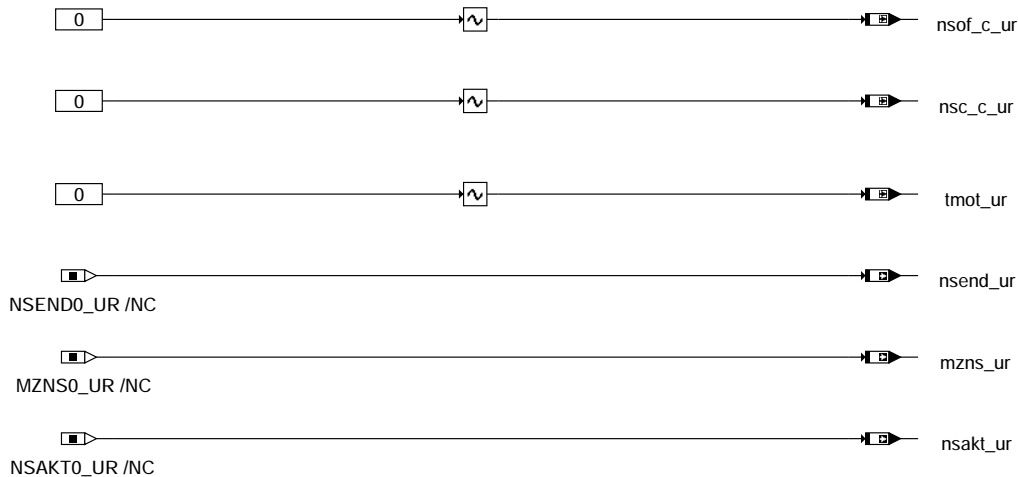


ufnsc-nachstartaktivierung-in-fu

ufnsc-nachstartaktivierung-in-fu



ufnsc-unterdrehzahlausstieg



ufnsc-init

ABK UFNSC 5.40.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
N_START_UM			FW	Motordrehzahlschwelle für Unterdrehzahl-Ausstieg für die Fkt.-Überwachung
N_STEND_UM			FW	Motordrehzahlschwelle für Startende in der Fkt.-Überwachung
NSC_T_UM			FW	Nachstartüberwachungszeit für die Funktionsüberwachung
NSOF_T_UM			FW	Entprellzeit für Abschaltung der Nachstartaufweitung
TANSMN_UM			FW	Ansauglufttemperaturschwelle zur Nachstartaufweitung in der Fkt.-Überwachung
TMNSMN_UM			FW	Motortemperaturschwelle für die Nachstartaufweitung in der FKT.-Überwachung

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
CTRSHIF_UM	SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
M_CARRY_UM	SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_MZNS_UM	SYS (REF)	Maske B_MZNS_UM - Info Nachstart in Funktionsüberwachung
M_NSACT_UM	SYS (REF)	Maske B_NSACT_UM - Nachstart in Funktionsüberwachung aktiv
M_NSEND_UM	SYS (REF)	Maske B_NSEND_UM - Nachstartüberwachungszeit in FU abgelaufen
M_SRST_UM	SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
MASK_40MS	SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_FUAE	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 1: Eingänge)
MISR_PO_UM	SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
MZNS0_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_MZNS_UM = 0



Systemkonstante

	Art	Bezeichnung
MZNS1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_MZNS_UM = 1
NSAKT0_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_NSAKT_UM = 0
NSAKT1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_NSAKT_UM = 1
NSC_ANZ	SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFNSC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
NSC_SIGN	SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %UFNSC (s.% URPAK) der Funktionsüberwachung
NSEND0_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_NSEND_UM = 0
NSEND1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_NSEND_UM = 1
SRST1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_mzns_um	UFNSC	MDZUL	AUS	Nachstartaufweitung des zulässigen Moments in der Funktionsüberwachung aktiv
misr_si_um	UFNSC		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFNSC		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFNSC		AUS	Modulaufrufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK)in der FU
mzns_ur	UFNSC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_MZNS_UM
n_flags_um	UFNSC	UFMZUL	AUS	Byte für Nachstart-Bits der Funktionsüberwachung
nmot_um	UFNC	DUF, UFGKC, UFMIST, UFMZUL, UFNSC, ...	EIN	Motordrehzahl in der Funktionsüberwachung
nsakt_ur	UFNSC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_NSAKT_UM
nsc_c_um	UFNSC	UFMIST, UFMZUL	AUS	Zeit nach Start in der Funktionsüberwachung
nsc_c_ur	UFNSC		LOK	Doppelablage (DA) für NSC_C_UM
nsend_ur	UFNSC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_NSEND_UM
ns_of_c_um	UFNSC		LOK	Zähler Entprellzeit für Abschaltung der Nachstartaufweitung
ns_of_c_ur	UFNSC		LOK	Doppelablage (DA) für NSOF_C_UM
r_flags_um	UFNSC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um		UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
srst_ur	UFNSC	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM
tans	GGTFA	ADVE, ATEV, ATR,- BBKH, BBNWS, ...	EIN	Ansaugluft-Temperatur
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tmot_um	UFNSC	UFMIST, UFMZUL	AUS	Motor-Temperatur in der Funktionsüberwachung
tmot_ur	UFNSC		LOK	Doppelablage (DA) für TMOT_UM

FB UFNSC 5.40.2 FunktionsbeschreibungPedalsollwertüberwachung für die Funktionsüberwachung
-----Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Zur Verbesserung der Überwachungsgüte kann im Nachstart abhängig von der Motor- und der Ansaugluft-Temperatur auf ein erhöhtes zulässiges Moment (siehe %UFMZUL) umgeschaltet werden. Dazu wird hier die Bedingung "Nachstartaufweitung aktiv" für %UFMZUL bzw. %MDZUL berechnet.

Die Nachstart-Aufweitung wird aktiv, sobald die Bedingungen für B_mzns_um erfüllt sind:

* die Kennung Nachstartüberwachungszeit abgelaufen B_nsend_um nicht gesetzt (B_nsakt_um gesetzt)

* die Motor- Temperatur kleiner als die Schwelle TMNSMN_UM ist

* die Luft- Temperatur kleiner als die Schwelle TANSMN_UM ist

Die Nachstartüberwachungszeit (NSC_T_UM) wird gestartet, wenn die Kennung für Nachstart-Aktiv (B_nsakt_um) gesetzt ist, d.h. die Motordrehzahl (nmot_um) über die Schwelle N_STEND_UM gestiegen ist. Nach Erreichen der Nachstartzeit (NSC_T_UM) wird die Kennung Nachstart-Ende (B_nsend_um) gesetzt. Für die Umsetzung von NSC_T_UM verschiedener Nachstartzeiten (%UFMIST) und verschiedener Temperaturschwellen (für tmot in %UFMIST) ist es notwendig, dass der Nachstartzeit-Zähler (nsc_c_um) bis zum Endstand (FFFFh) inkrementiert wird und auch nicht durch Erreichen einer Temperaturschwelle in %UFNSC (für tmot,tans) gestoppt werden kann.

Die Umschaltung von Nachstart- auf Normal-Betrieb erfolgt mit Rücksetzen der Bedingung B_mzns_um nach einer Entprellzeit NSOF_T_UM irreversibel, wenn

* die Motor- Temperatur größer als die Schwelle TMNSMN_UM ist oder

* die Luft- Temperatur größer als die Schwelle TANSMN_UM ist.

Außerdem erfolgt die Umschaltung zwangsweise nach dem Setzen der Kennung Nachstartüberwachungszeit abgelaufen (B_nsend_um). Der Übergang bei Nachstartende erfolgt gefiltert (siehe %UFMZP).

Bei einem Unterdrehzahl-Ausstieg, d.h. Motordrehzahl < Schwelle für Start N_START_UM, werden folgende Aktionen ausgeführt:

- Löschen der Entprellzeit
- Löschen des Nachstartzeit-Zählers (nsc_c_um)
- Löschen der Kennung Nachstartüberwachungszeit abgelaufen
- Löschen der Kennung Nachstart aktiv

APP UFNSC 5.40.2 Applikationshinweise

Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

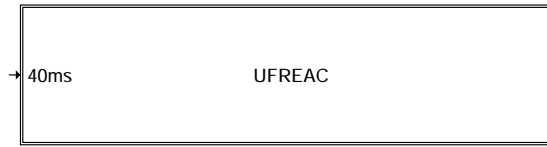
Hinweise zur Bedatung:

Diese Funktion der Funktionsüberwachung entspricht der Nachstart-Erkennung in der Funktionsebene in %MDZUL.

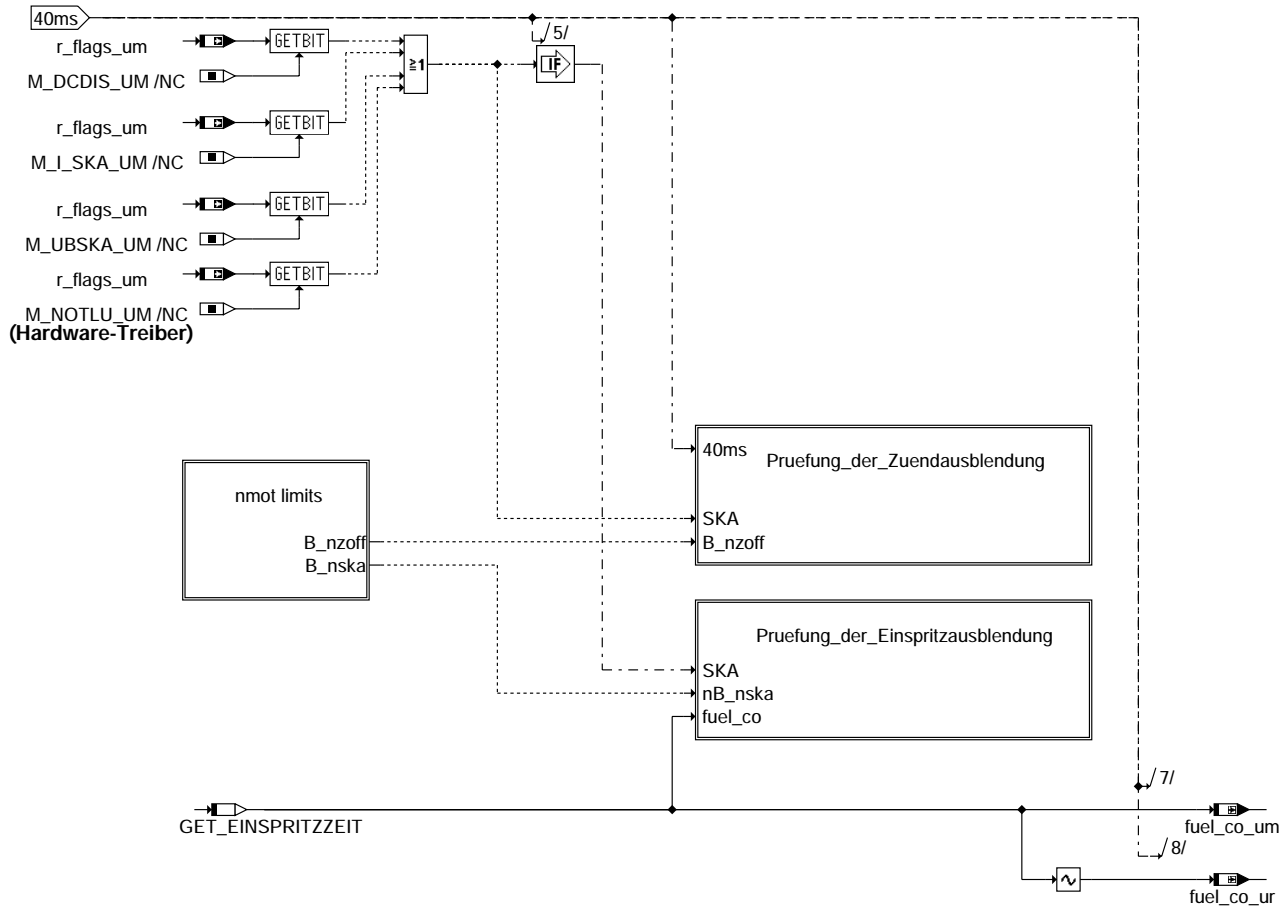
NSOF_T_UM	* 40ms	>=	(TNSOF * 20ms) + 80ms
NSC_T_UM	* 40ms	>	(TNSC * 20ms) + 80ms
N_START_UM	* 40U/min	>=	(NSTART * 40U/min) + 40U/min
N_STEND_UM	* 40U/min	<=	(NSTEND = f(TMOT-Start) * 40U/min) + 40U/min
TANSMN_UM	* 0.75°C + 48°C	<	(TANSMN * 0.75°C) + 48°C - 0.75°C
TMNSMN_UM	* 0.75°C + 48°C	<	(TMNSMN * 0.75°C) + 48°C - 0.75°C

FU UFREAC 11.10.2 EGAS Überwachungskonzept: Fehlerreaktionsüberw.d.Funktionsüberwachung**FDEF UFREAC 11.10.2 Funktionsdefinition**

Ebene2_Anteil



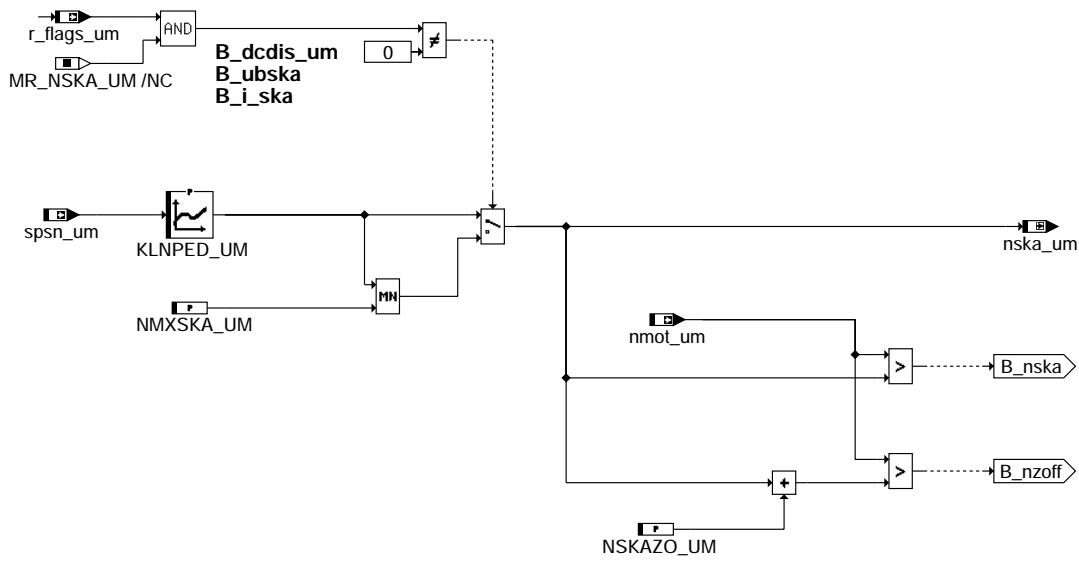
ufreac-ebene2-anteil



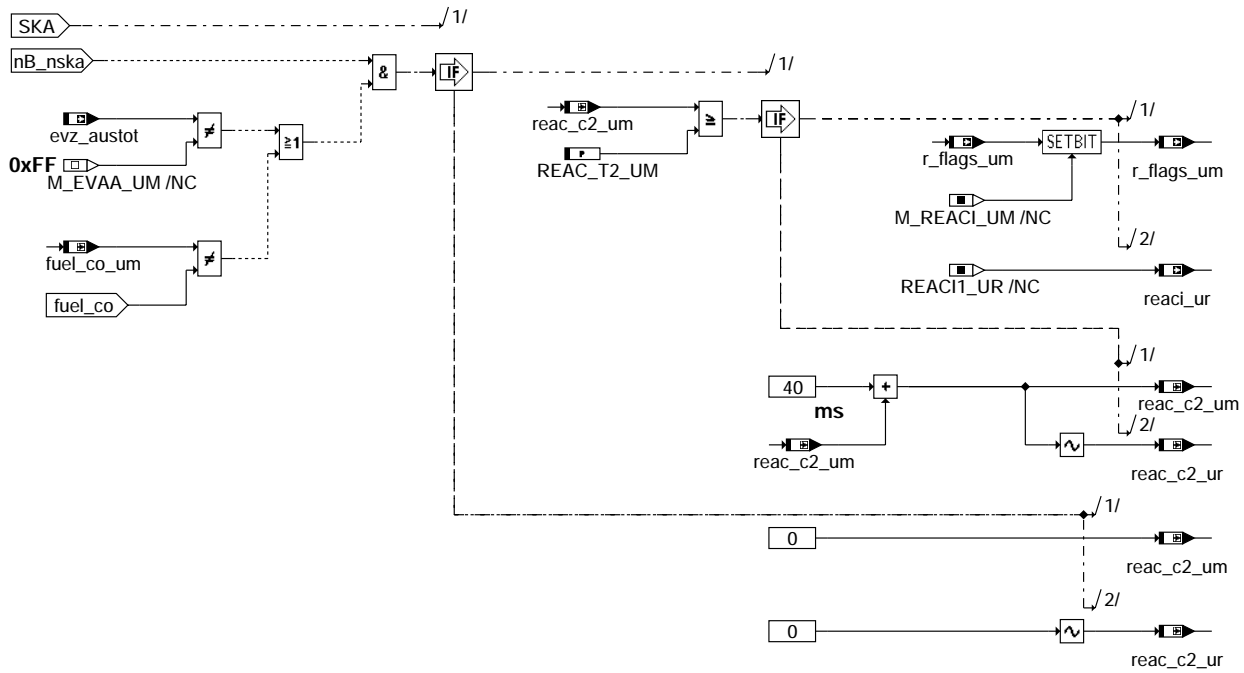
ufreac-ufreac

ufreac-ebene2-anteil

ufreac-ufreac



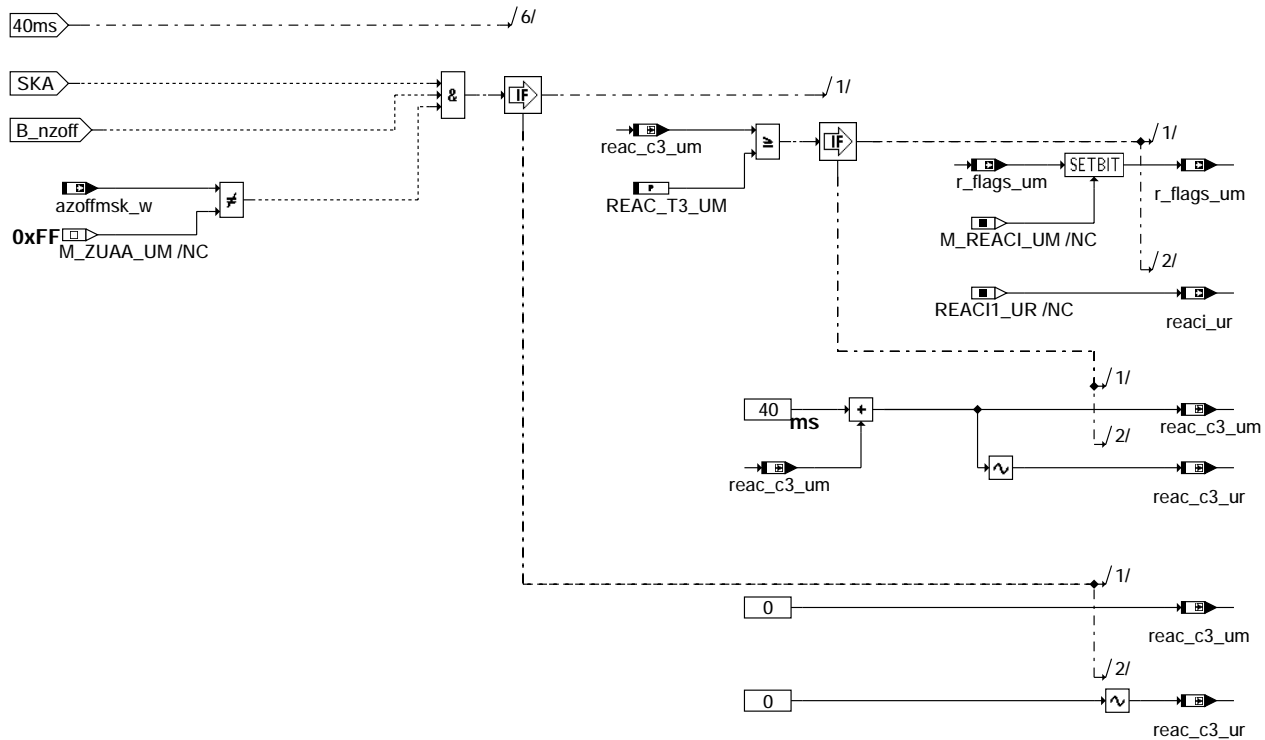
ufreac-nmot-limits



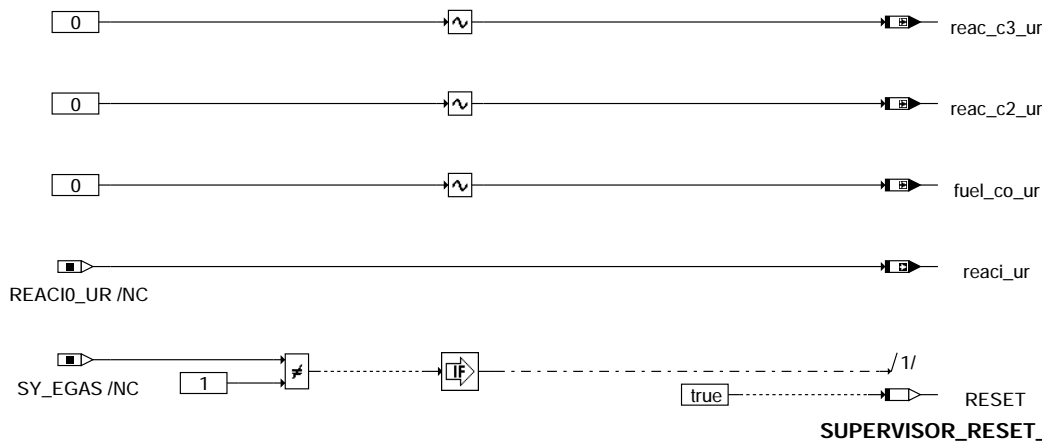
ufreac-pruefung-der-einspritzausble1

ufreac-nmot-limits

ufreac-pruefung-der-einspritzausble1



ufreac-pruefung-der-zuendausblendung



ufreac-ini

ABK UFREAC 11.10.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
KLNPED_UC	spsn_uc		KL	pedalsollwertabh. Drehzahlbegr. in der DK-Antrieb-Ersatzfunktion; Befehlstest
KLNPED_UM	spsn_um		KL	pedalsollwertabh. Drehzahlbegrenzung in der DK-Antrieb-Ersatzfunktion, Fktsüberw
NMXSKA_UC			FW	Motorgrenzdrehzahl für komplette Einspritzausblendung bei SKA
NMXSKA_UM			FW	Motorgrenzdrehzahl für komplette Einspritzausblendung bei SKA
NSKAZO_UC			FW	Offset für Drehzahlschelle zur Zündabschaltung bei SKA im Befehlstest
NSKAZO_UM			FW	Offset für Drehzahlschelle zur Abschaltung Zündung bei SKA in FU
REAC_T2_UC			FW	Fehlerzeit bei der Funktionsüberwachungs-Fehlerreaktionsüberw. im Befehlstest
REAC_T2_UM			FW	Fehlerzeit bei der Funktionsüberwachungs-Fehlerreaktionsüberwachung
REAC_T3_UC			FW	Fehlerzeit bei Prüfung der Zündausblendung im Befehlstest
REAC_T3_UM			FW	Fehlerzeit bei Prüfung der Zündausblendung in der Fehlerreaktionsüberwachung

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
CTRSHIF_UM	SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
DCDIS0_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_DCDIS_UM = 0
DCDIS1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_DCDIS_UM = 1
M_CARRY_UM	SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_DCDIS_UM	SYS (REF)	Maske B_DCDIS_UM - Fehlerreaktions-Info der FU (Abschaltung der DK-Steller-ES)
M_I_SKA_UM	SYS (REF)	Maske B_I_SKA - Info Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung aus Funktion in FU
M_NOTLU_UM	SYS (REF)	Maske B_NOTLU - Info Notluftfahren aus der Funktion in der Funktionsüberwachung



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
M_REACI_UM	SYS (REF)	Maske B_REACI_UM - Irreversible SG-Abschaltung über falsche Antworten aus PAK
M_SRST_UM	SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
M_UBSKA_UM	SYS (REF)	Maske B_UB_SKA - Info Unterspannungs-Abschaltung aus der Funktion in FU aktiv
MASK_40MS	SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_BTA	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 3: Befehlstest)
MASK_FUAM	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 2: Momentenberechnung)
MISR_PO_UM	SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
MR_NSKA_UM	SYS (REF)	Bit-Maske von B_dcdis_um, B_ub_ska, B_i_ska in r_flags_um
REAC_ANZ	SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFREAC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
REAC_SIGN	SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %UFREAC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
REACI0_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_REACI_UM = 0
REACI1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_REACI_UM = 1
SRST1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1
SY_EGAS	SYS (REF)	Systemkonstante E-GAS vorhanden

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
abreac_uc	UFREAC	URCPU	AUS	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFREAC
aktqu_uc		UFFGRC, UFGKC,- UFMIST, UFMSRC,- UFMVER, ...	EIN	Aktuell im Befehlstest verwendete Frage
azoffmsk_w	HT2KTIGNI	UFREAC	EIN	Ausblendmaske Zündausgabe
dcdis_ur	UFREAC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_DCDIS_UM
evz_austot	AEVABZK	AES, BGEVAB,- DHDEVE, EVABUE,- GK, ...	EIN	Einspritzausblendmuster total
fuel_co_uc	UFREAC		LOK	Um ein Abarbeitungsraaster verzögerte (alte) Einspritzzeit im Befehlstest
fuel_co_um	UFREAC		LOK	Um ein Abarbeitungsraaster verzögerte (alte) Einspritzzeit in der Funktionsüberw.
fuel_co_ur	UFREAC		LOK	Doppelablage (DA) für FUEL_CO_UM
misr_si_um	UFREAC		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFREAC		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFREAC		AUS	Modulaufrufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK)in der FU
nmot_uc	UFREAC		AUS	Motordrehzahl im Befehlstest
nmot_um	UFNC	DUF, UFGKC, UFMIST, UFMZUL, UFNSC, ...	EIN	Motordrehzahl in der Funktionsüberwachung
naska_uc	UFREAC		LOK	Grenzdrehzahl bei aktiver Fehlerreaktion im Befehlstest
naska_um	UFREAC		AUS	Grenzdrehzahl bei aktiver Fehlerreaktion in der Funktionsüberwachung
r_flags_uc	UFREAC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits des Befehlstest
r_flags_um	UFREAC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um		UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
reac_c2_uc	UFREAC		LOK	Fehlerzähler 2 für Fehlerreaktionsüberwachung im Befehlstest
reac_c2_um	UFREAC		LOK	Fehlerzähler 2 für Fehlerreaktionsüberwachung in Funktionsüberwachung
reac_c2_ur	UFREAC		LOK	Doppelablage (DA) für REAC_C2_UM
reac_c3_uc	UFREAC		LOK	Fehlerzähler 3 für Fehlerreaktionsüberwachung im Befehlstest
reac_c3_um	UFREAC		LOK	Fehlerzähler 3 für Fehlerreaktionsüberwachung in Funktionsüberwachung
reac_c3_ur	UFREAC		LOK	Doppelablage (DA) für REAC_C3_UM
reaci_ur	UFREAC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_REACI_UM
spsn_uc	UFREAC		AUS	Pedalwert (8 Bit) im Befehlstest
spsn_um	UFSPSC	UFMZUL, UFREAC	EIN	Pedalsollwert (8 Bit) in der Funktionsüberwachung
srst_ur	UFREAC	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM

FB UFREAC 11.10.2 FunktionsbeschreibungFehlerreaktionsüberwachung der Funktionsüberwachung
-----Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Der Ebene2-Anteil der Fehlerreaktionen muß überwacht werden.

Dies ist wichtig, da für die Funktionsüberwachung die Ausführung der Fehlerreaktion sicher erfolgen muß.

Dies gilt für Fehlerreaktionen aus der Funktion, auf Basis derer der Momentenvergleich als zentrale Überwachungsfunktion ausgeblendet wird und auch für die Fehlerreaktion aus der Funktionsüberwachung, ohne die diese ihr Ziel der Leistungsreduzierung im Fehlerfall nicht erreicht.

Die Fehlerreaktion aus der Funktionsüberwachung oder der Komponentenüberwachung ist die Abschaltung der DK-Steller-Endstufe, die Einspritzausblendung oberhalb einer ersten Drehzahlschwelle und die Zündausblendung oberhalb einer zweiten Drehzahlschwelle.

Es werden folgende Fehlerreaktionen überwacht:

-oberhalb einer ersten Drehzahlbegrenzung die Sicherheitskraftstoffabschaltung SKA durch Einspritzausblendung

-oberhalb einer zweiten Drehzahlbegrenzung die Abschaltung der Zündung durch Zündungsausblendung

Die Drehzahlgrenze wird abhängig vom erkannten Fehler entweder fest oder fahrpedalabhängig gesetzt.

Erfolgt eine gewünschte Einspritzausblendung oberhalb der ersten Drehzahlgrenze (innerhalb der Fehlertoleranzzeit REAC_T2_UM) nicht, oder erfolgt die gewünschte Zündungsausblendung oberhalb der zweiten Drehzahlgrenze (innerhalb der Fehlertoleranzzeit REAC_T3_UM) nicht, so wird das Bit B_reaci_um irreversibel gesetzt. Diese Info hat zur Folge, daß für diesen Fahrzyklus über einen falschen Beitrag zur Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK) dem Überwachungsmodul definiert falsche Antworten übermittelt werden und dieses die Drosselklappen- und Einspritzendstufen abschaltet. Die Funktionalität des UM-Abschaltpfads der hier verwendet wird, ist seinerseits abgesichert durch den Abschaltpfadtest in der Initialisierung (%UMAUSC).

Die Einspritzausblendung wird erfaßt bei der Einspritzausgabe in der CPU und zusätzlich durch die Rückmeldung der über der Zeit aufsummierten Einspritzzeiten der TPU. Bei irreversibler SKA werden in jedem Modulaufruf von %UFREAC aktueller und alter Wert verglichen. Weichen die Werte voneinander ab bedeutet dies, daß im Zeitraum zwischen dem letzten und dem aktuellen Aufruf mindestens eine Einspritzung von der TPU ausgeführt wurde und keine Einspritzausblendung vorlag. Durch diese Auswertung wird auch das Fehlerbild abgedeckt, bei dem der Signalpfad von der CPU zur TPU bezüglich des Einspritzsignals defekt ist und damit die CPU eine Einspritzausblendung erkennt, die im Signalpfad dahinterliegende TPU jedoch weiterhin Einspritzungen ausführt.

Falsche Antworten an das Überwachungsmodul werden durch zweimaliges Abarbeiten des MISR-Verfahrens generiert.

Dieses Verfahren stellt sicher, daß trotz Fehler im Programmablauf das MISR-Verfahren nicht einmalig (und damit richtig) abgearbeitet wird. Dies ist notwendig, weil die Elemente der Programm-Ablauf-Kontrolle nicht Bestandteil des Befehlstestes und damit nicht prüfbar sind.

Die Systemkonstante SY_EGAS wird benötigt, um in Plattformfunktionen das Vorhandensein einer Drosselklappe mit den dazugehörigen Schnittstellen zu berücksichtigen.

Dazu werden in der Funktion %AEVAB bei SY_EGAS = TRUE die EGAS-relevanten und damit auch die zur irreversiblen SKA notwendigen Anteile mitcompiliert.

Damit bei falsch gesetzter Systemkonstante (SY_EGAS = FALSE) die für EGAS-Systeme falsch compilierte Funktion %AEVAB ohne die Fehlerreaktion irreversible SKA nicht zu einem link- und lauffähigen Programmstand führt, wird überprüft, ob die Systemkonstante SY_EGAS vorhanden ist.

Ist sie nicht definiert, so erfolgt bei EGAS-Systemen die Fehlermeldung, daß sie definiert sein muß und es wird kein Code erzeugt. Ist sie vorhanden, aber auf FALSE gesetzt, so erfolgt ebenfalls eine Fehlermeldung, daß sie gesetzt sein muß.

Diese Fehlermeldung könnte jedoch ignoriert werden und es wird fehlerhaft lauffähiger Code erzeugt. In diesem Fall wird schon in der SG Initialisierung ein Reset ausgelöst und ein Fahrbetrieb verhindert.

Die Funktionalität bezüglich der Fehlermeldungen aus der Entwicklungsumgebung sind im Bild nicht dargestellt !!!

Befehlstest-Anteil (Ebene2')

* Globale Überwachungselemente Befehlstest-Anteil

Der Befehlstest-Anteil ist ein Abbild des Ebene2-Anteiles mit eigenen Variablen und Daten (Endung _um durch _uc ersetzt). Die Programm-Ablauf-Kontrolle und die zyklische Absicherung sind im Befehlstest-Anteil nicht enthalten.

Dieser Befehlstest-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Befehlstest-Anteil:

Die Eingangsvariablen des Befehlstests werden fragespezifisch mit Testdaten gefüllt. Diese Eingangswerte führen zu einer modulspezifischen Antwort (s. auch %URCPU) aus diesem Befehlstest-Anteil.

APP UFREAC 11.10.2 Applikationshinweise

Die Bedatung der Labels der %UFREAC erfolgt in Abhängigkeit der im Projekt verwendeten Versionen der Funktionen %AEVABU und %NMAXMD. Durch die verwendeten Versionen der Funktionen %AEVABU und %NMAXMD werden bereits die vorhandenen Fehlerreaktionspfade festgelegt (Nur Einspritzausblendung oder Einspritz- und Zündausblendung), die in der %UFREAC geprüft werden können. Weiterhin kann durch die Bedatung eine Auswahl der zu prüfenden Fehlerreaktionspfade (nur Prüfung der Einspritzausblendung, Prüfung der Einspritzausblendung und komfortables SKA, Prüfung der Einspritz- und Zündausblendung und komfortables SKA) durchgeführt werden.

Genereller Hinweis für SRE-Systeme:

Bei SRE-Systemen (Saugrohreinspritzung) wird GENERELL die Prüfung die ZÜNDAUSBLENDUNG nicht durchgeführt und daher AUSBEDATET, d.h. Es wird:

NSKAZO_UM=10200 U/min (MAXWERT)
REAC_T3_UM=10.2 s (MAXWERT)

gesetzt. Dieser Hinweis gilt generell für SRE-Systeme und damit auch für die nachfolgend dargestellten Fälle falls es sich um ein SRE-System handelt.

Im weiteren sind exemplarische Fälle zur Bedatung der %UFREAC in Abhängigkeit der Bedatung der Funktionen %AEVABU und %NMAXMD angegeben:

%AEVABU 1.11 und %NMAXMD 4.100

Die %AEVABU 1.11 leistet lediglich ein Einspritzausblendung (keine Zündausblendung) oberhalb der festen Drehzahlschwelle NMXSKA bei SKA. Bei Drosselklappen-Notluft-Position (B_dknolu=TRUE) wird in %NMAXMD 4.100 eine Drehzahlbegrenzung durchgeführt und bei überschrittener Drehzahlschwelle über %AEVABU 1.11 ebenso eine Einspritzausblendung angefordert. Sind diese Versionen im Projekt eingebunden kann die %UFREAC 11.10 (nur Überprüfung der Einspritzausblendung) mit folgender Bedatung verwendet werden:

KLNPED_UM=NMXDAAF+DNMAXH+Offset
NMXSKA_UM=NMXSKA+Offset
NSKAZO_UM=10200 U/min (MAXWERT)
REAC_T2_UM=80 ms
REAC_T3_UM=10.2 s (MAXWERT)

mit NMXSKA=NMXDKPU+DNMAXH aus %AEVABU und NMAXDAEF, DNMAXH sowie NMXDKPU aus %NMAXMD und einem Offset von z.B. 100 U/min.

!!! WICHTIG !!!: Die Stützstellen yi des Kennfelds KLNPED_UM differieren wertemäßig von den Stützstellen xi des Kennfelds NMXDAAF. Es gilt der Zusammenhang

$yi = 0.01 * (UPWGO - UPWGMIN) * xi + UPWGMIN$

mit $UPWGMIN = \min(UPWGUR, UPWGUBF, UPWGU)$. Die Größen UPWGUR, UPWGUBF, UPWGU und UPWGO stammen hierbei aus der %GGPED und definieren die Umrechnung von PWG-Spannung in relativen Pedalwinkel.

!!! WICHTIG !!!: Bei dieser Kombination MUSS gewährleistet sein, daß für ALLE Pedalwinkel wped NMXDAAF+DNMAXH >= NMXSKA gilt, d.h. eine entsprechende Bedatung von NMXDAAF aus %NMAXMD MUSS vorliegen. In dieser Kombination ist dann eine Überprüfung der Einspritzausblendung OHNE komfortables SKA möglich.

%AEVABU 3.20 und %NMAXMD 19.50

Diese %AEVABU 3.20 leistet sowohl Einspritz- als auch Zündausblendung oberhalb einer über den Pedalwinkel wped variablen Drehzahlschwelle. In der %NMAXMD 19.50 wird eine Drehzahlbegrenzung im Fehlerfall auf Basis der in %AEVABU berechneten Größe ndccdis_w durchgeführt. Bei Verwendung dieser Versionen kann die %UFREAC 11.10 zur Überprüfung von Einspritz- und Zündausblendung mit komfortablem SKA mit folgender Bedatung eingesetzt werden.

KLNPED_UM=NMXDAAE+DNMAXH+Offset
NMXSKA_UM=NMXMDSKA+DNMAXH+Offset
NSKAZO_UM=>=DNSKAZ+40 U/min
REAC_T2_UM=80ms
REAC_T3_UM=REAC_T2_UM+TNLZOFF+40ms

mit NMXDAAE, DNMAXH, NMXMDSKA, DNSKAZ und TNLZOFF aus %AEVABU 3.20 und einem Offset von z.B. 100 U/min.

Soll auf eine Überprüfung der Zündausblendung verzichtet werden, so ist abweichend zu oben

NSKAZO_UM=10200 U/min (MAXWERT)
REAC_T3_UM=10.2 s (MAXWERT)

zu bedaten.

!!! WICHTIG !!!: Die Werte der Stützstellen y_i des Kennfelds KLNPED_UM differieren von den Stützstellen x_i des Kennfelds NMXDAE. Es gilt der Zusammenhang

$$y_i = 0.01 * (UPWGO - UPWGMIN) * x_i + UPWGMIN$$

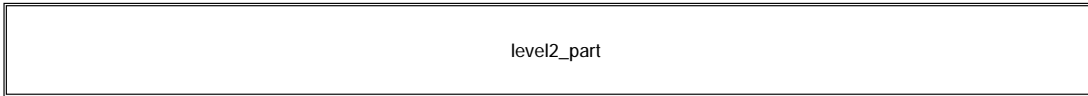
mit $UPWGMIN = \min(UPWGUR, UPWGUBF, UPWGU)$. Die Größen UPWGUR, UPWGUBF, UPWGU und UPWGO stammen hierbei aus der %GGPED und definieren die Umrechnung von PWG-Spannung in relativen Pedalwinkel.

KLNPED_UM und NMXDAE bzw. NMXDAEF sind so zu bedaten, daß unterhalb von 7% w_{ped} bzw. der hierzu korrespondierenden PWG-Spannung (abgesicherte LL-Erkennung) keine Erhöhung der Drehzahlgrenze erfolgt.

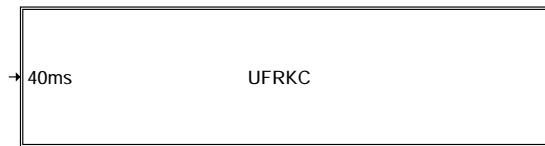
Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen nicht beliebig verändert werden. Die Applikation der Funktion muß so erfolgen, daß die Fahrzeugreaktion im Fehlerfall beherrschbar ist.

FU UFRKC 10.20.1 EGAS Überwachungskonzept: Soll-/Istlambdavergleich in der Funktionsüberwachung

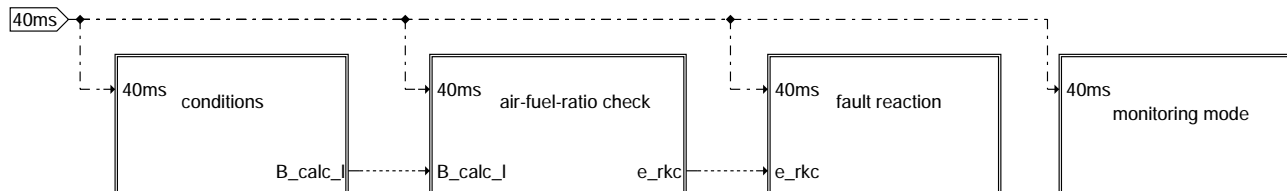
FDEF UFRKC 10.20.1 Funktionsdefinition



ufrkc-main



ufrkc-level2-part

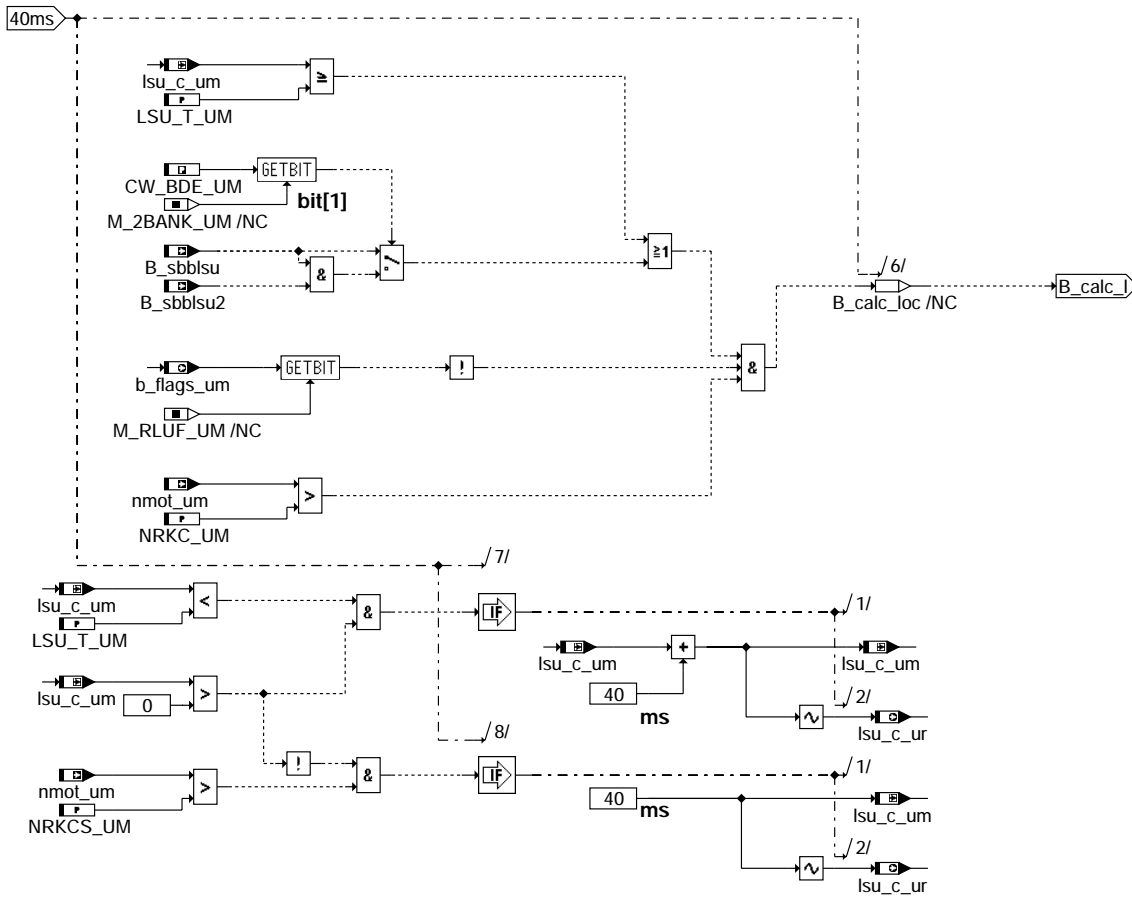


ufrkc-ufrkc

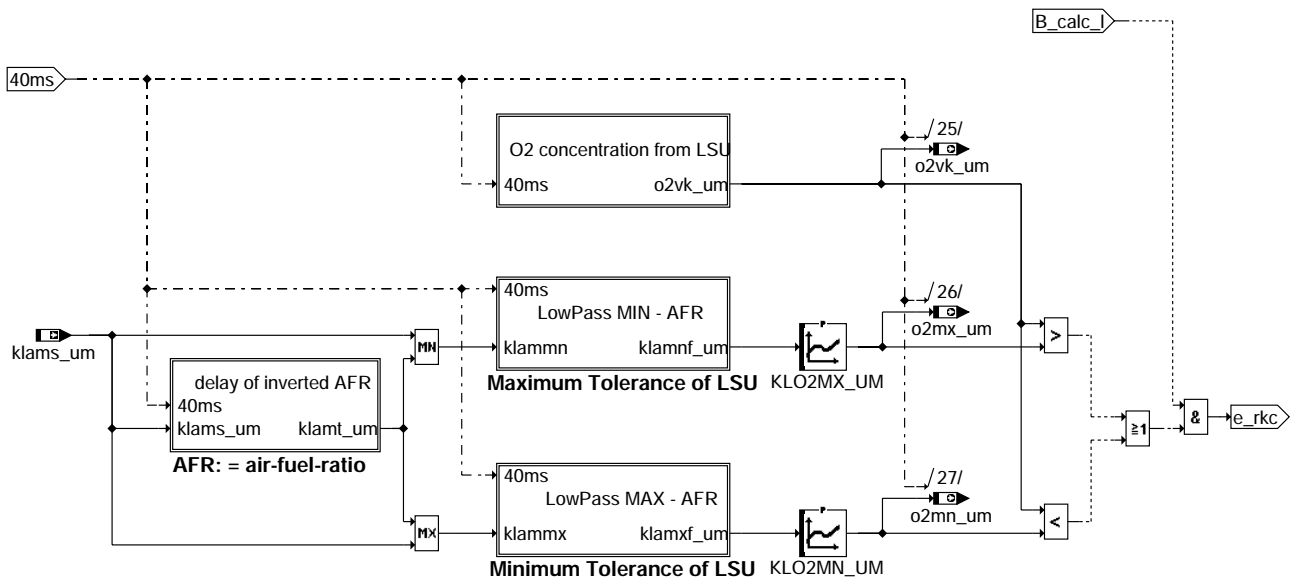
ufrkc-main

ufrkc-level2-part

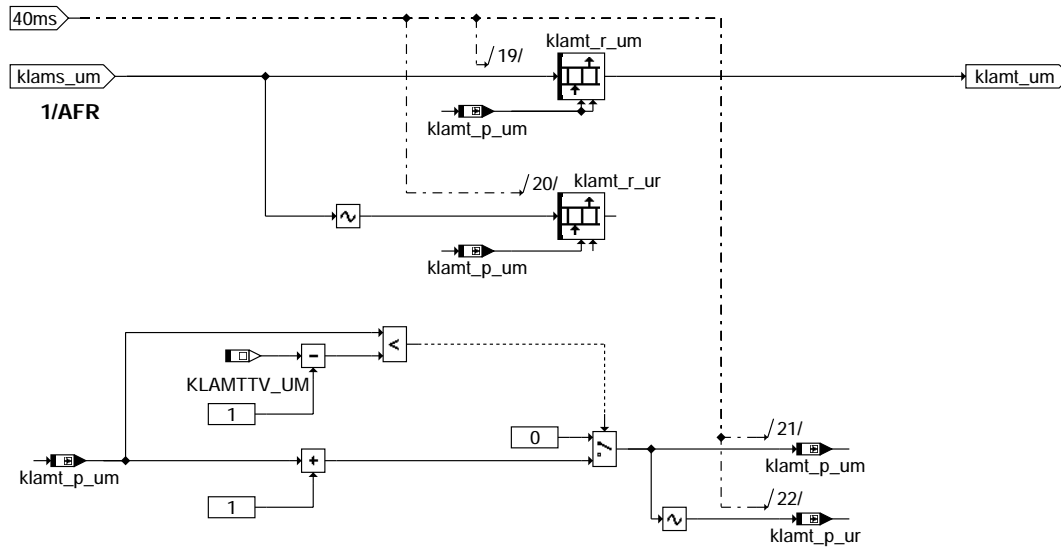
ufrkc-ufrkc



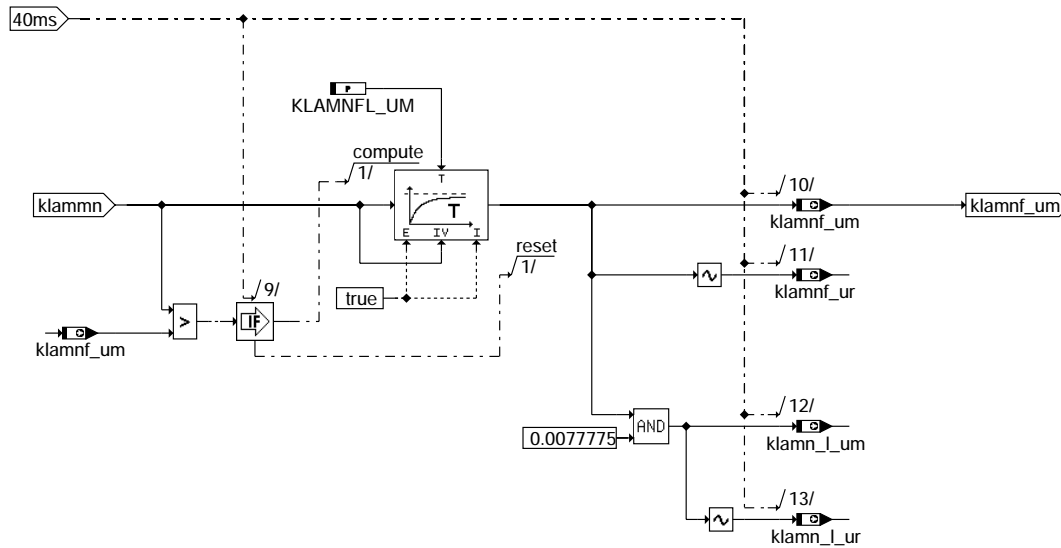
ufrkc-conditions



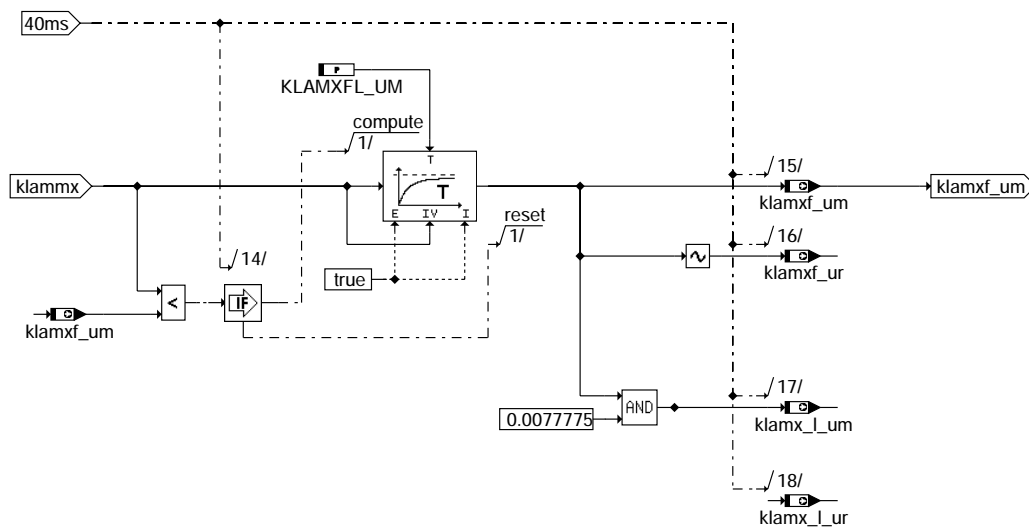
ufrkc-air-fuel-ratio-check



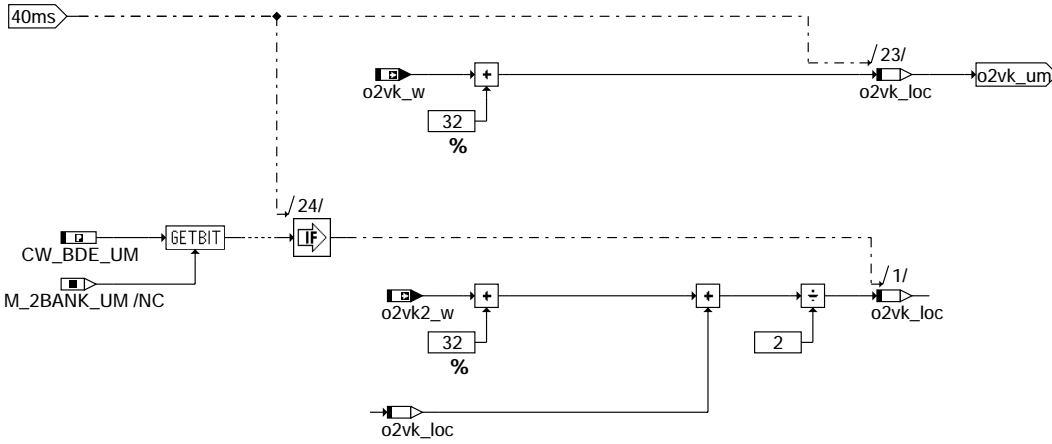
ufrkc-delay-of-inverted-afr



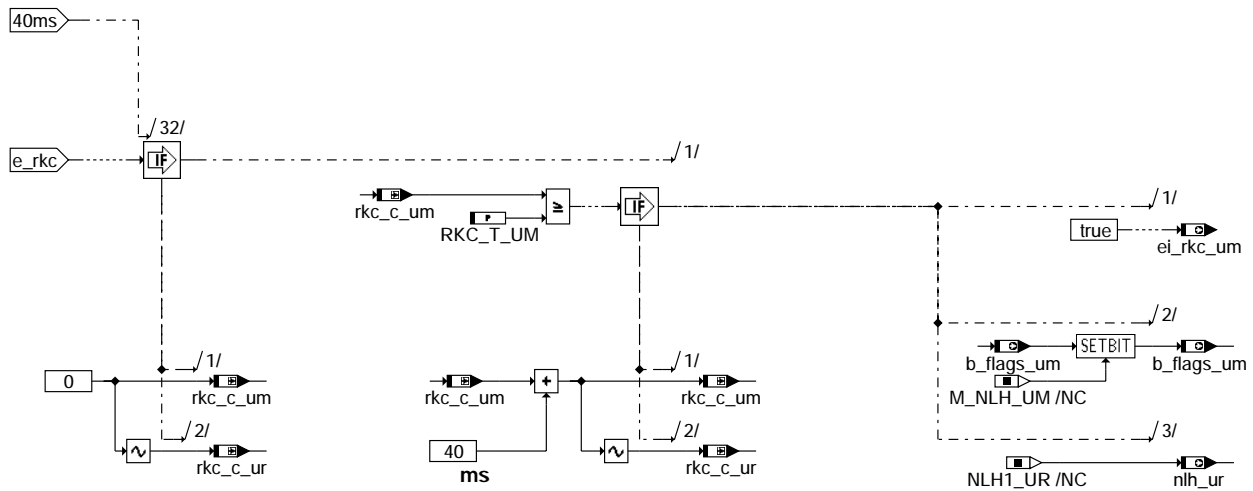
ufrkc-lowpass-min-afr



ufrkc-lowpass-max-afr



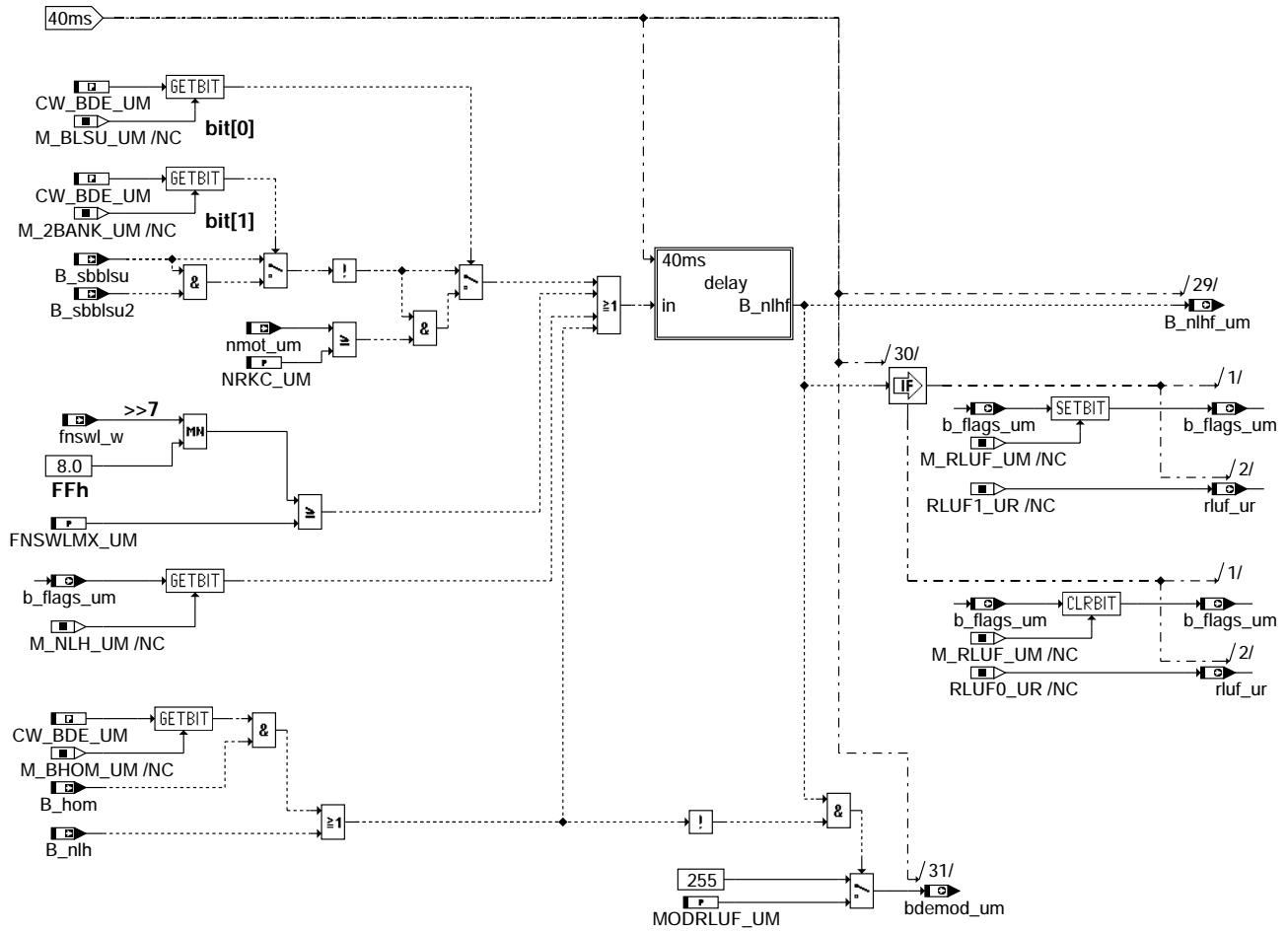
ufrkc-o2-concentration-from-lsu



ufrkc-fault-reaction

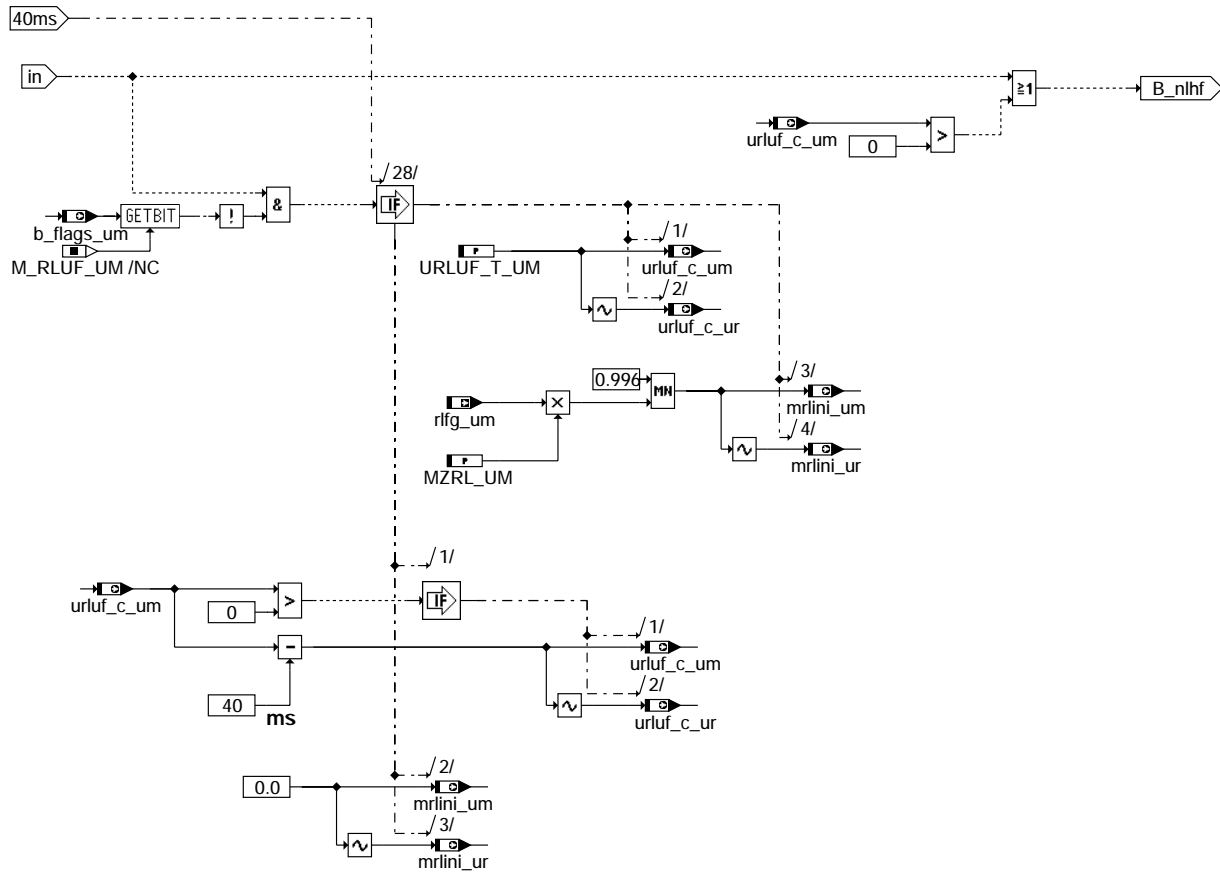
ufrkc-o2-concentration-from-lsu

ufrkc-fault-reaction

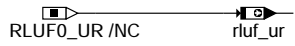
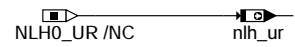
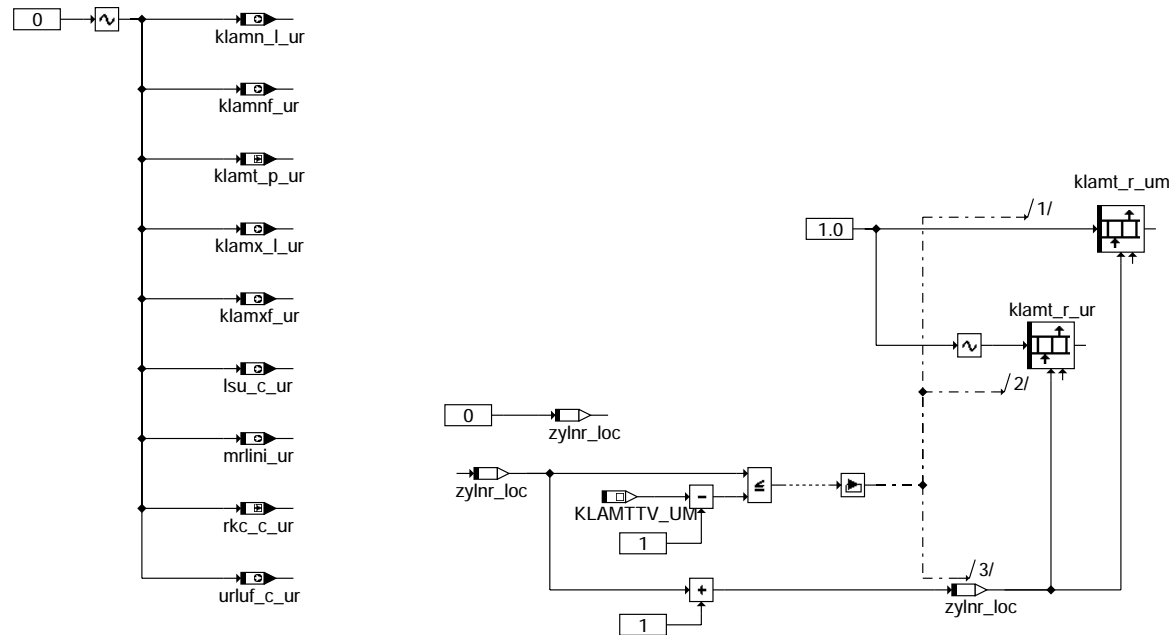


ufrkc-monitoring-mode

ufrkc-monitoring-mode



ufrkc-delay



ufrkc-init

ufrkc-delay

ufrkc-init



ABK UFRKC 10.20.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CW_BDE_UC			FW	Codewort für Benzindirekteinspritzung im Befehlstest
CW_BDE_UM			FW (REF)	Codewort für Benzindirekteinspritzung in Funktionsüberwachung
FNSWLMX_UC			FW	Schwellwert für maximale Nachstart-/Warmlaufenreicherung im Befehlstest
FNSWLMX_UM			FW	Schwellwert für maximale Nachstart-/Warmlaufenreicherung in der Funktionsüberwachung
KLAMNFL_UC			FW	Filter-Zeitkonstante für Lambda-Sollwert im Befehlstest
KLAMNFL_UM			FW	Filter-Zeitkonstante für Lambda-Sollwert (Lambdawert-Senkung)
KLAMXFL_UC			FW	Filter-Zeitkonstante für Lambda-Sollwert im Befehlstest
KLAMXFL_UM			FW	Filter-Zeitkonstante für Lambda-Sollwert (Lambdawert steigend)
KLO2MN_UC	klamxf_uc		KL	Min-Grenze für O2-Konzentration mit 32 % Offset im Befehlstest
KLO2MN_UM	klamxf_um		KL	Min-Grenze für O2-Konzentration mit 32 % Offset in der Funktionsüberwachung
KLO2MX_UC	klamnf_uc		KL	Max-Grenze für O2-Konzentration mit 32 % Offset im Befehlstest
KLO2MX_UM	klamnf_um		KL	Max-Grenze für O2-Konzentration mit 32 % Offset in der Funktionsüberwachung
LSU_T_UC			FW	Verzögerungszeit Betriebsbereitschaft LSU im Befehlstest
LSU_T_UM			FW	Verzögerungszeit Betriebsbereitschaft LSU
MODRLUF_UC			FW	zulässige Betriebsmodi für Überwachung auf Basis Luftmasse im Befehlstest
MODRLUF_UM			FW	zulässige Betriebsmodi für Überwachung auf Basis Luftmasse
MZRL_UC			FW	Maximaler Umrechnungsfaktor von Luftmasse auf Moment im Befehlstest
MZRL_UM			FW	Maximaler Umrechnungsfaktor von Luftmasse auf Moment in der Funktionsüberwachung
NRKC_UC			FW	Drehzahlschwelle für Lambda-Check im Befehlstest
NRKC_UM			FW	Drehzahlschwelle für Lambda-Check
NRKCS_UC			FW	Drehzahlschwelle zur Starterkennung im Befehlstest
NRKCS_UM			FW	Drehzahlschwelle zur Starterkennung in Funktionsüberwachung
RKC_T_UC			FW	Fehlertoleranzzeit von rk-lambda-check im Befehlstest
RKC_T_UM			FW	Fehlertoleranzzeit von rk-lambda-check
URLUF_T_UC			FW	Verzögerung für Rückschaltung von Überwachung auf Basis Luftmasse im Befehlstest
URLUF_T_UM			FW	Verzögerung für Rückschaltung von Überwachung auf Basis Luftmasse

Systemkonstante

	Art	Bezeichnung
CTRSHIF_UM	SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
KLAMTTV_UM	SYS	Register Größe von klamt_r_um
M_2BANK_UM	SYS (REF)	Maske für 2 Bank-System in der Funktionsüberwachung
M_BHOM_UM	SYS (REF)	Maske für Betriebsart homogen in der Funktionsüberwachung
M_BLSU_UM	SYS (REF)	Maske B_BLSU_UM - Info für Bereitschaft der Lambdasonde LSU in der FU
M_CARRY_UM	SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_NLH_UM	SYS (REF)	Maske B_NLH_UM - Info Notlauf Homogen in Funktionsüberwachung
M_RLUF_UM	SYS (REF)	Maske B_RLUF_UM - Info Bedingung zur Überwachung auf Basis Luftmasse
M_SRST_UM	SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
MASK_40MS	SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_BTA	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 3: Befehlstest)
MASK_FUAM	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 2: Momentenberechnung)
MISR_PO_UM	SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
NLH0_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_NLH_UM = 0
NLH1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_NLH_UM = 1
RKC_ANZ	SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFRKC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
RKC_SIGN	SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %UFRKC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
RLUFO_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_RLUF_UM = 0
RLUF1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_RLUF_UM = 1
SRST1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
abrkc_uc	UFRKC	URCPU	AUS	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFRKC
aktqu_uc		UFFGRC, UFGKC,- UFMIST, UFMSRC,- UFMVER, ...	EIN	Aktuell im Befehlstest verwendete Frage
b_flags_uc	UFRKC		AUS	Ebene 3 Byte für Botschaftüberwachung (alte Toggle Bits)
b_flags_um	UFRKC	DUF, UFGKC, UFRKTI	AUS	Flag für Bitinformationen in der Funktionsüberwachung
B_hom	BDEMUM	ATR, BAKH, BBKR,- BDEMKO, BDEMUS, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen
B_hom_bt	UFRKC		AUS	BDE-Betriebsart homogen im Befehlstest
B_nlh	NLKO	TKMWL, UFRKC	EIN	Notlaufanforderung Homogen aus Funktionsebene
B_nlh_bt	UFRKC		AUS	Notlaufanforderung Homogen aus Funktionsebene im Befehlstest
B_nlhf_uc	UFRKC		AUS	Anforderung Notlauf mit Lambda 1 für Funktionsebene im Befehlstest
B_nlhf_um	UFRKC	NLKO	AUS	Anforderung Notlauf mit Lambda 1 für Funktionsebene
B_sbbi2_bt	UFRKC		AUS	Bedingung LSU 2 betriebsbereit vor Kat f(lamsons_w) im Befehlstest
B_sbbis_bt	UFRKC		AUS	Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat f(lamsons_w) im Befehlstest
B_sbbislu	FLSUBB	BGLAMABM, BGLAMBDA, DCFFLR, DDYLSU, DULSU, ...	EIN	Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat f(lamsons_w)
B_sbbislu2	FLSUBB	BGLAMABM, BGLAMBDA, DCFFLR, DDYLSU, DULSU, ...	EIN	Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat, Bank 2 f(lamsons2_w)
bdemod_uc	UFRKC		AUS	Betriebsartenforderung in der Funktionsüberwachung im Befehlstest
bdemod_um	UFRKC	BDEMKO	AUS	BDE-Betriebsartenwunsch Funktionsüberwachung für E1
ei_rkc_um	UFRKC	DUF	AUS	irreversibles Fehlerbit der Lambda Plausibilisierung in der Funktionsüberwachung
fnswl_bt	UFRKC		AUS	Faktor Nachstart und Warmlauf im Befehlstest
fnswl_w	ESNSWL	BDEMST, DCV, GK,- MDBGRMOT, UFRKC	EIN	Faktor Nachstart und Warmlauf
klamn_l_uc	UFRKC		AUS	Low Byte von klamnf_um aus Lowpassfilter im Befehlstest
klamn_l_um	UFRKC		AUS	Low Byte von klamnf_um aus Lowpassfilter



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
klamn_l_ur	UFRKC		AUS	Doppelablage (DA) für KLAMN_L_UM
klamnf_uc	UFRKC		AUS	zeitverzögerter Kehrwert von Lambda nach Lowpassfilter (Senkung) im Befehlstest
klamnf_um	UFRKC		AUS	zeitverzögerter Kehrwert von Lambda nach Lowpassfilter (Senkung)
klamnf_ur	UFRKC		AUS	Doppelablage (DA) für KLAMNF_UM
klams_uc	UFRKC		LOK	Kehrwert von Lambdasoll im Befehlstest
klams_um	UFGKC	UFRKC	EIN	Kehrwert von Lambdasoll in der Funktionsüberwachung
klamt_p_uc	UFRKC		AUS	Zeiger des Register klamt_r_um in der Funktionsüberwachung im Befehlstest
klamt_p_um	UFRKC		LOK	Zeiger des Register klamt_r_um in der Funktionsüberwachung
klamt_p_ur	UFRKC		LOK	Doppelablage (DA) für KLAMT_P_UM
klamt_r_uc	UFRKC		LOK	Register für zeitverzögerte Kehrwerte von Lambdasoll im Befehlstest
klamt_r_um	UFRKC		LOK	Register für zeitverzögerte Kehrwerte von Lambdasoll
klamt_r_ur	UFRKC		LOK	Doppelablage (DA) für KLAMT_R_UM
klamx_l_uc	UFRKC		AUS	Low Byte von klamxf_um aus Lowpassfilter im Befehlstest
klamx_l_um	UFRKC		AUS	Low Byte von klamxf_um aus Lowpassfilter
klamx_l_ur	UFRKC		AUS	Doppelablage (DA) für KLAMX_L_UM
klamxf_uc	UFRKC		AUS	zeitverzögerter Kehrwert von Lambda nach Lowpassfilter (Anstieg) im Befehlstest
klamxf_um	UFRKC		AUS	zeitverzögerter Kehrwert von Lambda nach Lowpassfilter (Anstieg)
klamxf_ur	UFRKC		AUS	Doppelablage (DA) für KLAMXF_L_UM
lsu_c_uc	UFRKC		AUS	Zeitähler zur Festlegung der LSU Betriebsbereitschaft im Befehlstest
lsu_c_um	UFRKC		LOK	Zeitähler zur Festlegung der LSU Betriebsbereitschaft
lsu_c_ur	UFRKC		AUS	Doppelablage (DA) für LSU_C_UM
misr_si_um	UFRKC		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFRKC		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modst_bt	UFRKC		AUS	BDE-Betriebsartenwunsch Start/Warmlauf im Befehlstest
modul_c_um	UFRKC		AUS	Modulaufzufähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK)in der FU
mrlini_uc	UFRKC		LOK	zul. Momentes bei Umschaltung der Überw. auf Luftmasse zur Initialisierung im BT
mrlini_um	UFRKC	UFMZUL	AUS	zul. Momentes bei Umschaltung der Überwachung auf Luftmasse zur Initialisierung
mrlini_ur	UFRKC		AUS	Doppelablage (DA) für MRLINI_UM
nlh_ur	UFRKC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_NLH_UM
nmot_uc	UFRKC		LOK	Motordrehzahl im Befehlstest
nmot_um	UFNC	DUF, UFGKC, UFMIST, UFMZUL, UFNSC, ...	EIN	Motordrehzahl in der Funktionsüberwachung
o2mn_uc	UFRKC		AUS	Min-Grenze für O2-Konzentration mit 32 % Offset im Befehlstest
o2mn_um	UFRKC		AUS	Min-Grenze für O2-Konzentration mit 32 % Offset in der Funktionsüberwachung
o2mx_uc	UFRKC		AUS	Max-Grenze für O2-Konzentration mit 32 % Offset im Befehlstest
o2mx_um	UFRKC		AUS	Max-Grenze für O2-Konzentration mit 32 % Offset in der Funktionsüberwachung
o2vk2_bt	UFRKC		AUS	O2-Konzentration im Abgas auf Bank 2 im Befehlstest
o2vk2_w	GGO2LSU	BBBO, SALSU,-TKMWL, UFRKC	EIN	O2- Überschuss bzw. _O2- Mangel der LSU 2 im Abgas bezogen auf Lambda = 1
o2vk_bt	UFRKC		AUS	O2-Konzentration im Abgas im Befehlstest
o2vk_uc	UFRKC		AUS	O2-Konzentration im Abgas mit 32 % Offset im Befehlstest
o2vk_um	UFRKC		AUS	O2-Konzentration im Abgas mit 32 % Offset in der Funktionsüberwachung
o2vk_w	GGO2LSU	BBBO, SALSU,-TKMWL, UFRKC	EIN	O2- Überschuss bzw. _O2- Mangel der LSU im Abgas bezogen auf Lambda = 1
r_flags_um	UFRKC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um	UFRKC	UFACCC, UFEING,-UFFGRC, UFFGRE,-UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
rkc_c_uc	UFRKC		AUS	Fehlerzähler für Krst.-Plausibilisierung mit Lambda und Luftmasse im Befehlstest
rkc_c_um	UFRKC		LOK	Fehlerzähler für Krst.-Plausibilisierung über Lambda und Luftmasse
rkc_c_ur	UFRKC		LOK	Doppelablage (DA) für RKC_C_UM
rifg_uc	UFRKC		LOK	rel. Luftfüllung aus Füllungssensor im Befehlstest
rifg_um	UFRKC	UFGKC, UFRKC	EIN	rel. Luftfüllung aus Füllungssensor in Funktionsüberwachung
rluf_ur	UFRKC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_RLUF_UM
srst_ur	UFRKC	UFRKC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM
urluf_c_uc	UFRKC		AUS	Zeitähler für Rückschaltverzög. der UFUE auf Basis Kraftstoff im Befehlstest
urluf_c_um	UFRKC		AUS	Zeitähler für Rückschaltverzögerung der Überwachung auf Basis Kraftstoff
urluf_c_ur	UFRKC		AUS	Doppelablage (DA) für URLUF_C_UM
zylnr_loc	UFRKC		LOK	Zylinder- Schleifenzähler

FB UFRKC 10.20.1 Funktionsbeschreibung

Kraftstoffsignalüberwachung auf Basis Lambda für Funktionsüberwachung

Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Die Funktion überwacht das Kraftstoffsignal durch Vergleich zwischen gerechnetem Lambdasollwert und dem LSU-Meßwert (Breitband-Sonde). Die Plausibilisierung erfolgt auf Basis der O₂-Konzentration.

Block: conditions

Die Funktion vergleicht das berechnete Soll-Lambda und den LSU-Meßwert nur unter folgenden Umständen :

- 1) Die Überwachung erfolgt auf Basis der Kraftstoffmasse (B_rluf_um=0) und
- 2) oberhalb einer Drehzahlschwelle (NRKC_UM) und
- 3) die LSU ist betriebsbereit bzw. wenn sie nach Auslegung betriebsbereit sein muß.

Ab dem Zeitpunkt des erstmaligen Überschreitens einer Drehzahlschwelle NRKCS_UM, wird eine Verzögerungszeit LSU_T_UM abgewartet, nach der die LSU betriebsbereit sein muß.

Block: air-fuel-ratio check

Der Lambdawert ist umgekehrt proportional zur gemessenen Spannung der LSU. Deswegen wird statt des Lambdawertes der Kehrwert des Lambdasoll-Wertes in der Funktion %UFGKC ermittelt. Dieses reziproke Solllambda wird, zur Nachbildung der Gaslaufzeit zwischen Einspritzung und Meßzeitpunkt am Ort der LSU um eine feste Zeit verzögert, und zur Berücksichtigung der Durchmischung und der LSU-Ansprechzeit während der Gaslaufzeit gefiltert. Durch Verzögerung und Filterung werden die maximalen Betriebsbedingungen und Toleranzen abgedeckt.

Zur Aufspannung eines Toleranzbandes in dem der LSU-Meßwert liegen muß, wird das verzögerte reziproke Solllambda über jeweils einen Filter für den Min- und dem Max-Wert gefiltert:

- klamxf_um für den Maximalen Lambdawert
- klamnf_um für den Minimalen Lambdawert

Das Toleranzband wird in O₂-Konzentration umgerechnet, um einen Vergleich mit der in der Funktionsebene aus dem LSU-Messwert ermittelten O₂-Konzentration zu ermöglichen.

Block: lambda check bank 2

Der aus dem LSU-Signal ermittelte Wert für die O₂-Konzentration wird aus der Funktionsebene übernommen und gegen das aufgespannte Toleranzband geprüft. Beim 2-Bank-System wird der Mittelwert der ermittelten O₂-Konzentrationen auf beiden Banken herangezogen.

Block: fault reaction

Liegt die Ist-O₂-Konzentration außerhalb des aufgespannten zulässigen Bereiches, kommt es nach einer Verzögerungszeit zu einer irreversiblen Fehlermeldung und dem Verbot des Magerbetriebes.

Block: monitoring mode

In diesem Teil wird der Überwachungstyp (auf Basis Kraftstoffmasse oder auf Basis Luftmasse) festgelegt. Auch %UFRKTI und %UFGKC werden davon beeinflusst. Die Überwachung ist auf Basis Luftmasse (b_rluf_um=1) wenn:

- 1) LSU ist nicht bereit
- 2) Notluftanforderung aus Ebene 2 (B_nlh_um=1)
- 3) Notluftanforderung aus Ebene 1 (B_nlh=1)
- 4) Die BDE-Betriebsart homogen vorliegt
- 5) Die Nachstart-/Warmlaufanreicherung noch nicht weit genug abgeklungen ist

Block: delay

Die Umschaltung von Überwachung auf Basis Kraftstoff nach Überwachung auf Basis Luftmasse ist direkt, die Rückschaltung erfolgt aber verzögert (URLUF_T_UM).

Bei Umschaltung von Überwachung auf Basis Kraftstoff nach Überwachung auf Basis Luftmasse wird zudem das zulässige Moment mrlini_um während eines Rechenrasters entsprechend der vorhandenen Luftmasse gesetzt. Dadurch wird über die Maximal-Auswahl in UFMZUL gegebenenfalls der Filter in UFMZF initialisiert (vgl. UFMZUL).



Befehlstest-Anteil (Ebene2')

* Globale Überwachungselemente Befehlstest-Anteil

Der Befehlstest-Anteil ist ein Abbild des Ebene2-Anteiles mit eigenen Variablen und Daten (Endung _um durch _uc ersetzt). Die Programm-Ablauf-Kontrolle und die zyklische Absicherung sind im Befehlstest-Anteil nicht enthalten.

Dieser Befehlstest-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Befehlstest-Anteil:

Die Eingangsvariablen des Befehlstests werden fragespezifisch mit Testdaten gefüllt. Diese Eingangswerte führen zu einer modulspezifischen Antwort (s. auch %URCPU) aus diesem Befehlstest-Anteil.

APP UFRKC 10.20.1 Applikationshinweise

- 1) Der Lambda-Grenzwert für den Schubtrieb ist entsprechend der TKU der LSU zu bedaten. Die applizierte Verzögerungszeit ist auf eine akzeptierbare Fahrzeugreaktion zu prüfen.
- 2) Durch die Kennlinien KLO2MN_UM und KLO2MX_UM erfolgt die Umrechnung von zulässigem (invertiertem) Lambdawert auf zulässige O2-Konzentration. Zur Umrechnung ist die Kennlinie LALIO in %BGLAMBDA zu verwenden. Zusätzlich sind die erforderlichen Toleranzen zu ermitteln. Aufgrund der aus softwaretechnischen Gründen erforderlichen vorzeichenlosen Rechnung muss zusätzlich ein Offset von 32% berücksichtigt werden.
- 3) Die Verzögerungszeit der Rückschaltung von Überwachung auf Basis Luftmasse auf Basis Kraftstoffmasse muss auf die Verzögerungszeit in %UFMZ angepasst sein. URLUF_T_UM muß größer sein als die maximale Saugrohr-Verzögerungszeit plus Ansprechzeit des Momentvergleiches, damit bei bei ständig wechselndem Überwachungsmodus bei bestehender Überprüfungszeit ein Fehler erkannt werden kann.
- 4) Der Schwellwert FNSWLMX_UM muß (größer) gleich FNSWLMX aus %BDEMWL bzw. %BDEMST bedatet werden. Der Schwellwert FNSWLMX_UM muß ebenso bei der Bedatung von FVSTMX_UM in der %UFGKC berücksichtigt werden.

FU UFRKTI 2.30.0 EGAS Überwachungskonzept: Prüfung Kraftstoffmasse in der Funktionsüberwachung

FDEF UFRKTI 2.30.0 Funktionsdefinition



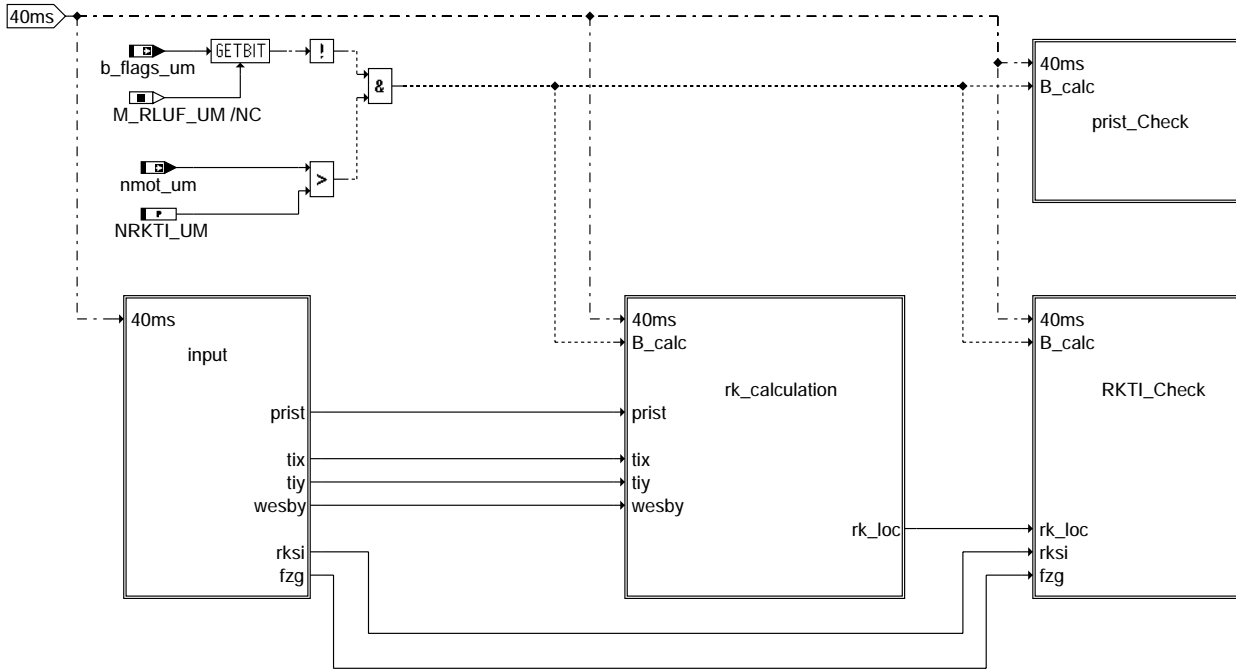
ufrkti-main



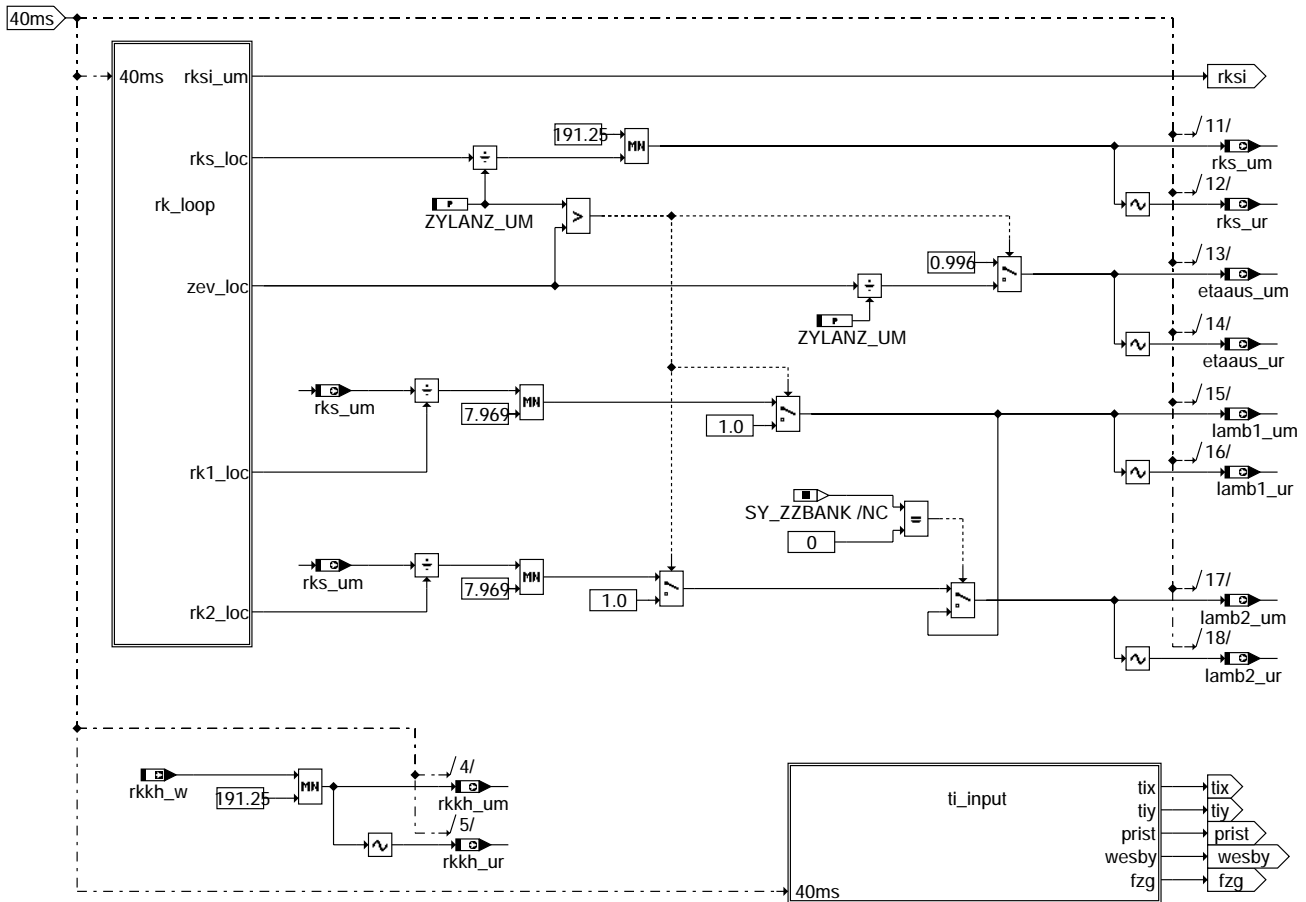
ufrkti-level2-part

ufrkti-main

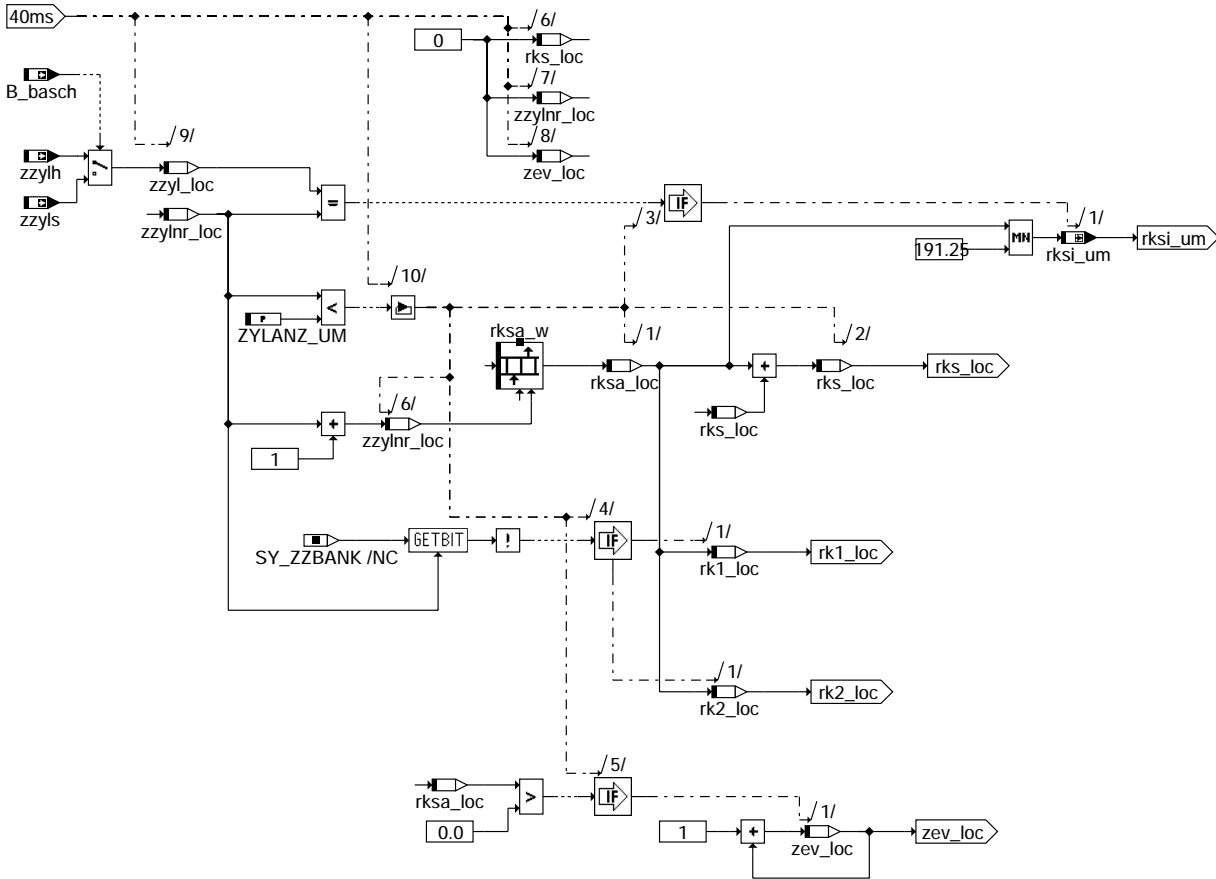
ufrkti-level2-part



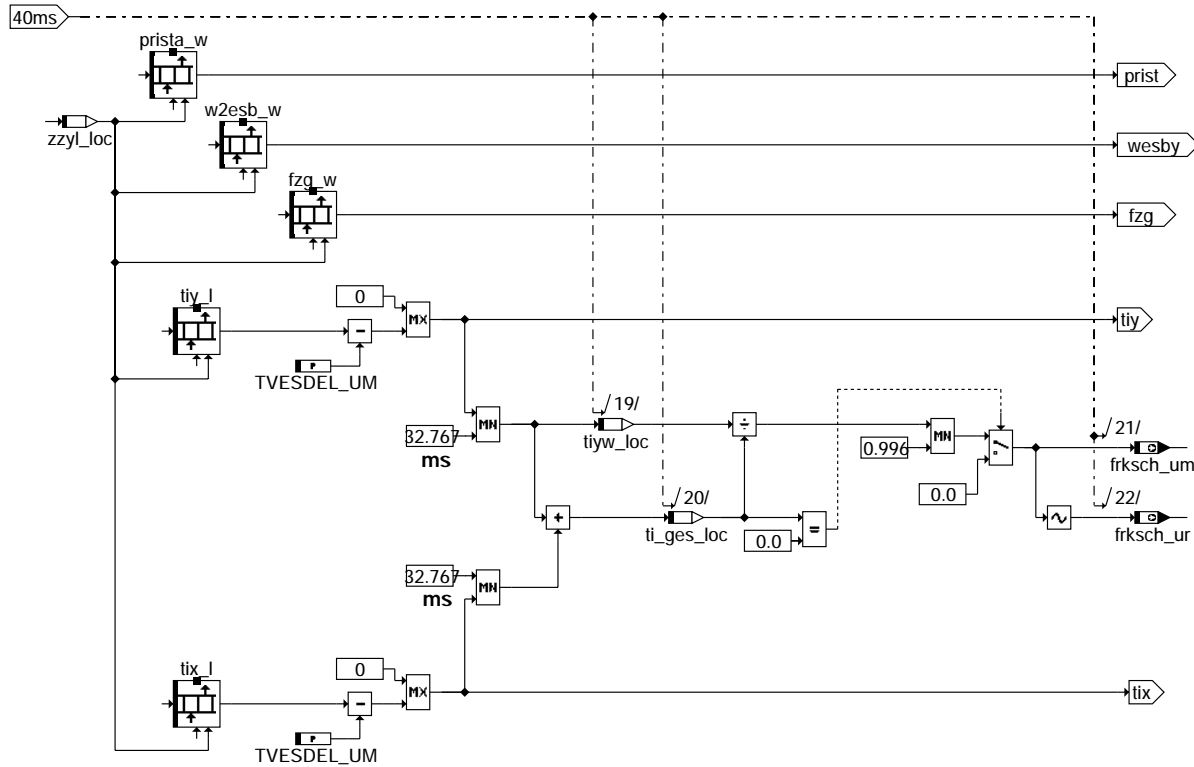
ufrkti-ufrkti



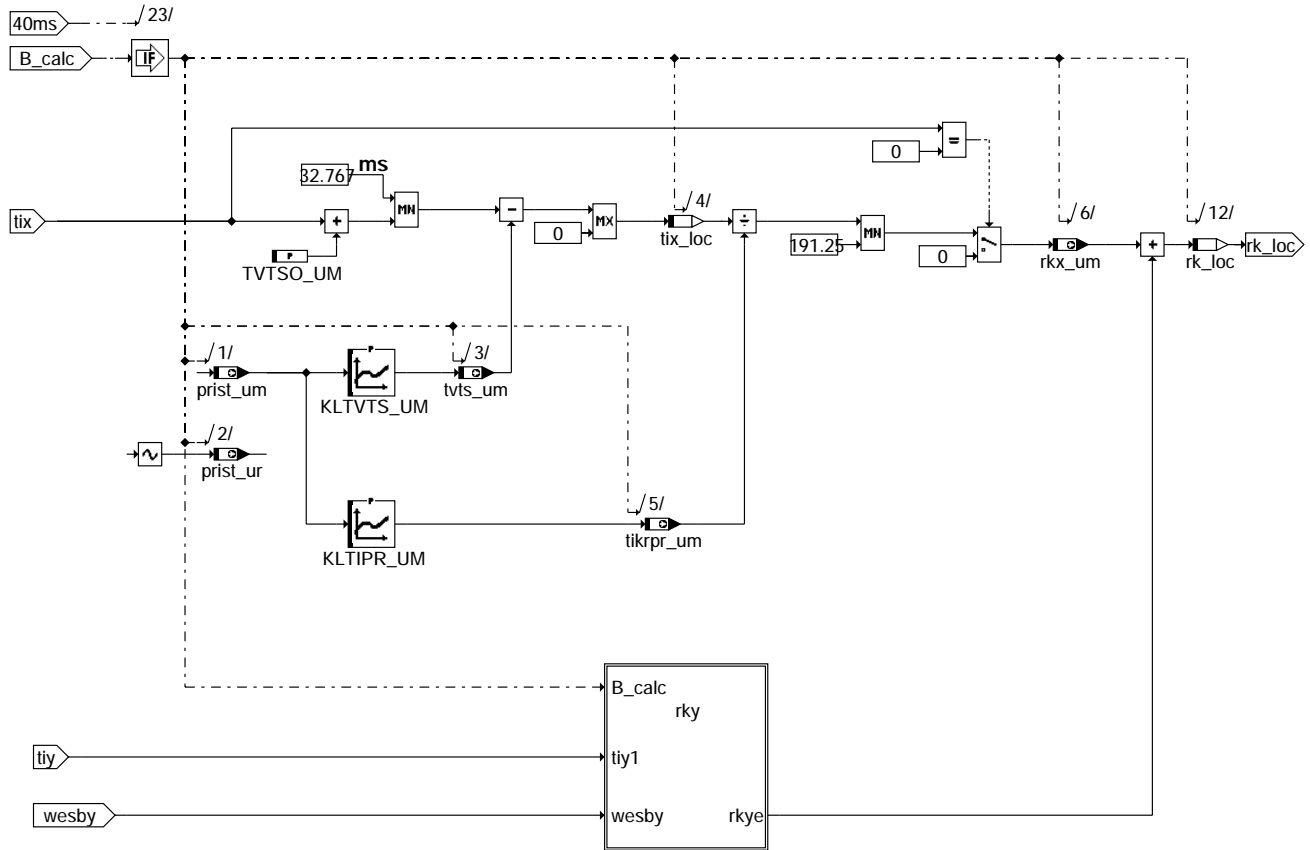
ufrkti-input



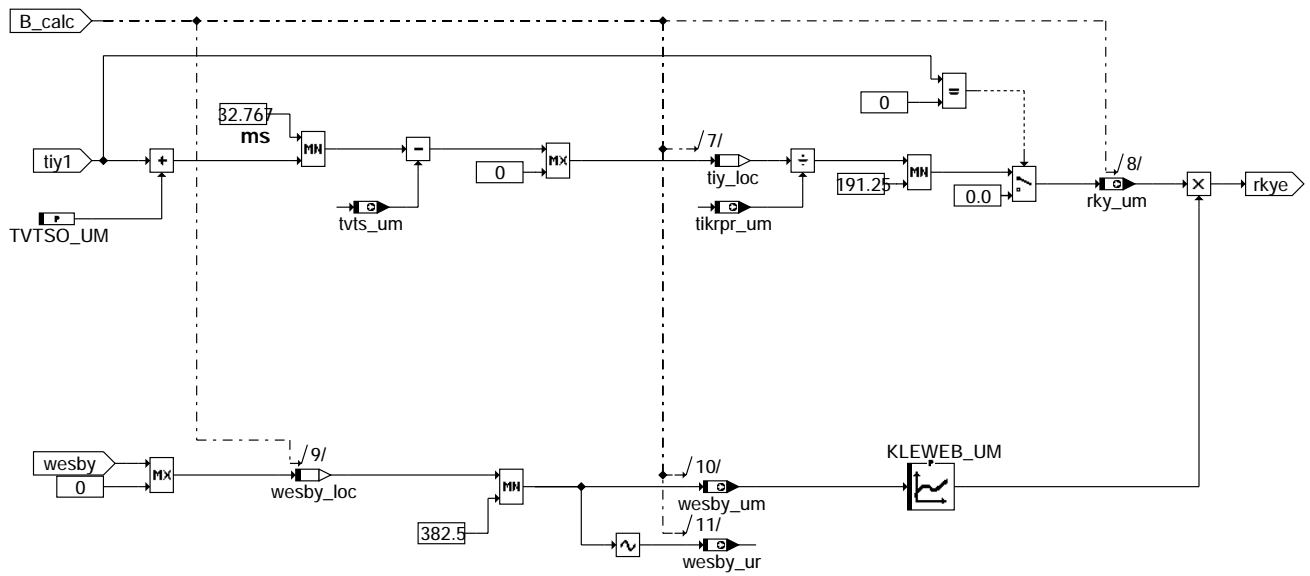
ufrkti-rk-loop



ufrkti-ti-input



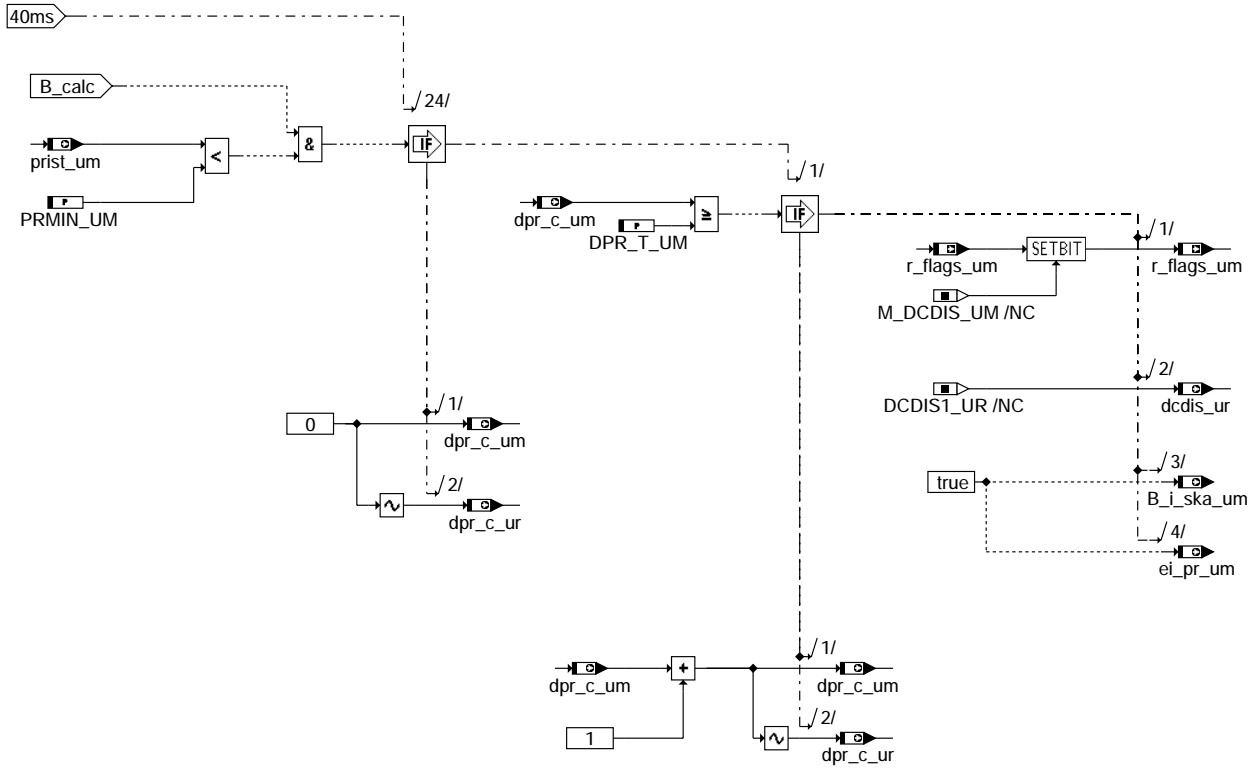
ufrkti-rk-calculation



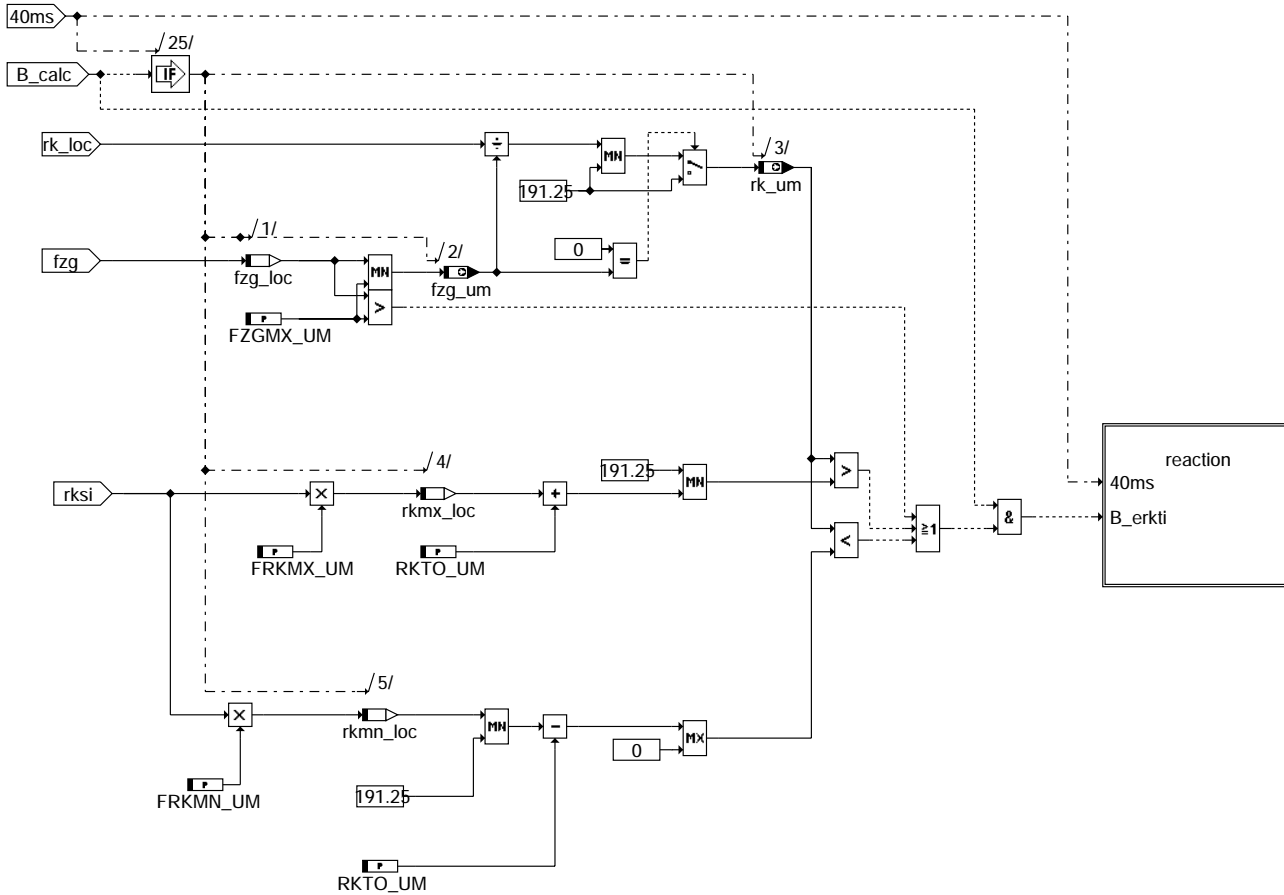
ufrkti-rky

ufrkti-rk-calculation

ufrkti-rky



ufrkti-prist-check



ufrkti-rkti-check



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
CTRSHF1F_UM	SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
DCDIS1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_DCDIS_UM = 1
M_CARRY_UM	SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_DCDIS_UM	SYS (REF)	Maske B_DCDIS_UM - Fehlerreaktions-Info der FU (Abschaltung der DK-Steller-ES)
M_RLUF_UM	SYS (REF)	Maske B_RLUF_UM - Info Bedingung zur Überwachung auf Basis Luftmasse
M_SRST_UM	SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
MASK_40MS	SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_FUAM	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 2: Momentenberechnung)
MISR_PO_UM	SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
RKTI_ANZ	SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFRKTI (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
RKTI_SIGN	SYS (REF)	Modulpezifische Signatur f. Modul %UFRKTI (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
SRST1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1
SY_ZZBANK	SYS (REF)	Systemkonst. Zyl.-Zuordnung Abgasbank 1 u. B.2, 0 B.1, 1 für B.2, als Binärzahl

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_basch	BDEMUM	AEVABZK, BBKR,- EAKO, GK, RKTI, ...	EIN	Bedingung Schicht-Betriebsart (Schicht, Schicht-Katheizen) aktiv
b_flags_um	UFRKC	DUF, UFGKC, UFRKTI	EIN	Flag für Bitinformationen in der Funktionsüberwachung
B_i_ska_um	UFRKTI	ADVE, BGDVE, DUF,- FUEDKSA, SREACT	AUS	Fehlerreaktion irrev. SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung) aus Fkt-Überwachung
dcdis_ur	UFRKTI		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_DCDIS_UM
dpr_c_um	UFRKTI		AUS	Fehlerzähler für Kraftstoffdruck Check
dpr_c_ur	UFRKTI		AUS	Doppelablage (DA) für DPR_C_UM
ei_pr_um	UFRKTI	DUF	AUS	irreversibles Fehlerbit aus Kraftstoffdruck check der Funktionsüberwachung
ei_rkti_um	UFRKTI	DUF	AUS	irreversibles Fehlerbit der rk - ti Plausibilisierung
etaaus_um	UFRKTI		AUS	Wirkungsgrad aus Einspritzausblendung in der Funktionsüberwachung
etaaus_ur	UFRKTI		AUS	Doppelablage (DA) für ETAUS_UM
frksch_um	UFRKTI	UFGKC, UFMIST	AUS	Aufteilungsfaktor Einspritzmenge bei Doppeleinspritzung in der Funktionsüberwachung
frksch_ur	UFRKTI		AUS	Doppelablage (DA) für FRKSCH_UM
fzg_um	UFRKTI		AUS	Faktor Zylindergleichstellung
fzg_w	ZGST	AES, GK, TKMWL,- UFRKTI	EIN	Eingriffsfaktor Zylindergleichstellung, Array über alle Zylinder
lamb1_um	UFRKTI	UFMIST	AUS	Lambdawert im Brennraum bei Lambdasplit (1.Bank) in der Funktionsüberwachung
lamb1_ur	UFRKTI		AUS	Doppelablage (DA) für LAMB1_UM
lamb2_um	UFRKTI	UFMIST	AUS	Lambdawert im Brennraum bei Lambdasplit (2.Bank) in der Funktionsüberwachung
lamb2_ur	UFRKTI		AUS	Doppelablage (DA) für LAMB2_UM
misr_si_um	UFRKTI		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFRKTI		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFRKTI		AUS	Modulaufrufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK)in der FU
nmot_um	UFNC	DUF, UFGKC, UFMIST, UFMZUL, UFNSC, ...	EIN	Motordrehzahl in der Funktionsüberwachung
prist_um	UFRKTI		AUS	Kraftstoffdruck in Funktionsüberwachung
prist_ur	UFRKTI		AUS	Doppelablage (DA) für PRIST_UM
prista_w	RKTI	UFRKTI	EIN	array des gespeicherten Kraftstoffdruckes des letzten Arbeitsspieles
r_flags_um	UFRKTI		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um		UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
rk_um	UFRKTI		AUS	rel. Kraftstoffmasse mit Wirkungsgrad Nacheinspritzung
rkkh_um	UFRKTI	UFGKC	AUS	rel. Krst.-masse der Nacheinspritzung zum Katheizen in Funktionsüberwachung
rkkh_ur	UFRKTI		AUS	Doppelablage (DA) für RKKH_UM
rkkh_w	KODOH	AES, RKTI, UFRKTI	EIN	relative Kraftstoffmasse zum Katheizen, Bank 1
rks_um	UFRKTI	UFGKC	AUS	relative Kraftstoffmasse Sollwert in Funktionsüberwachung
rks_ur	UFRKTI		AUS	Doppelablage (DA) für RKS_UM
rksa_w	GK	UFRKTI	EIN	Array der relativen zylinderindividuellen Kraftstoffmasse
rksi_um	UFRKTI		LOK	Einzelwert der rel. Kraftstoffmasse zur Plausibilisierung durch Einspritzzeit
rkti_c_um	UFRKTI		AUS	Fehlerzähler für rk-ti Plausibilisierung
rkti_c_ur	UFRKTI		AUS	Doppelablage (DA) für RKTI_C_UM
rkx_um	UFRKTI		AUS	relative Kraftstoffmasse der Haupteinspritzung Mittelwert
rky_um	UFRKTI		AUS	relative Kraftstoffmasse der Nacheinspritzung Mittelwert
srst_ur	UFRKTI	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM
tikrpr_um	UFRKTI		AUS	Proportionalität von ti zu rk durch Einspritzdruck
tix_l	ESASUG	FITEXFPC, KT_ES,- TKMWL, UFRKTI	EIN	1. Einspritzzeit bei Doppeleinspritzung BDE
tiy_l	ESASUG	KT_ES, TKMWL, UFRK-EIN TI		2. Einspritzzeit bei Doppeleinspritzung BDE
tvts_um	UFRKTI		AUS	Anzugzeitverzögerung HDEV durch Kraftstoffdruck
w2esb_w	ESASUG	KT_ES, UFRKTI	EIN	2. Winkel Einspritzbeginn bei Doppeleinspritzung BDE
wesby_um	UFRKTI		AUS	Winkel Einspritzbeginn der letzten Nacheinspritzung
wesby_ur	UFRKTI		AUS	Doppelablage (DA) für WESBY_UM
zzylh	SYNTIZW	AES, ESASUG, GK,- KT_ES, MDZW, ...	EIN	Zylinderzähler für Homogeneinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFH zu zzyl)
zzyls	SYNTIZW	AES, ESASUG, GK,- KT_ES, RKTI, ...	EIN	Zylinderzähler für Schichteinspritzung (Offset von SY_ZYLOFFS zu zzyl)

FB UFRKTI 2.30.0 Funktionsbeschreibungrk - ti Plausibilisierung der Funktionsüberwachung
-----Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Die Funktion plausibilisiert Einspritzzeit, Kraftstoffdruck und die relative Kraftstoffmasse.

Die Berechnung der Eingangssignale erfolgt immer. Die Berechnung des RKTI-Vergleiches (Block RKTI-Check) und der Kraftstoffdruck-Plausibilisierung (Block prist-Check) erfolgt nur wenn auf Basis Kraftstoffmasse überwacht wird (B_rluf_um=0).

Da sich die Kraftstoffmasse unmittelbar stark ändern kann, wird der Mittelwert der Kraftstoffmasse über zwei Kurbelwellenumdrehungen rks_um berechnet. Für Lambda-Split-Betrieb bei Zwei-Bank-Systemen werden die Lambda-Werte lamb1_um und lamb2_um berechnet. Für den Homogen-Split-Betrieb wird der Kraftstoff-Aufteilungsfaktor frksch_um ermittelt.

Die aus der Funktionsebene übernommenen Werte der relativen Kraftstoffmasse wird jeweils zylinder-individuell mit Einspritzzeiten, Kraftstoffdruck und Wirkungsgrad der Nacheinspritzung plausibilisiert. Der Kraftstoffdruck wird durch einen Vergleich mit dem Minimalwert für den Schichtbetrieb plausibilisiert.

Von der Einspritzzeit wird die HDEV-Vormagnetisierung und die kraftstoffdruckabhängige Anzugverzögerungszeit abgezogen. Anschließend wird eine kraftstoffdruckabhängige Mengenkorrektur der HDEV vorgenommen. Mit diesem Verfahren werden die Kraftstoffmassen für die Haupt- (rkx_um) und die Nacheinspritzung (rky_um) getrennt berechnet. Die Nacheinspritzung wird zusätzlich mit dem Wirkungsgrad des Einspritzwinkels gewichtet.

Die berechnete relative Kraftstoffmasse rk_um soll in einem Toleranzband um die eingespritzte Kraftstoffmasse rk_si_um liegen. Liegt rk_um außerhalb des berechneten Toleranzbandes, werden nach einer Fehlerzeit RkTI_T_UM die Endstufen abgeschaltet. Weil in einem Rechenraster jeweils der Wert für die eingespritzte Kraftstoffmasse eines Zylinders rk_si_um plausibilisiert wird, wird im Fehlerfall der Prüfungszähler um die Zylinderzahl erhöht und im i.O. Fall um 1 erniedrigt.

APP UFRKTI 2.30.0 Applikationshinweise

PRMIN_UM muß kleiner als PRNSCH bedatet werden. Die Wurzel aus dem Verhältnis von max. möglichen Kraftstoffdruck zu PRMIN_UM gibt den max. möglichen Kraftstofffehler, bzw. die Momenterhöhung, an. Als Richtwert sollte der Faktor kleiner als 1,6 sein, der durch einen motorischen Wirkungsgrad nicht vollständig in Moment umgesetzt wird. Der Wert ist durch Prüfung der Fahrzeugreaktion mit verstelltem Kraftstoffdruck abzusichern.

Der Wert TVESDEL_UM ist gleich dem Wert tvesdel (HDEVTVORM) zu bedaten.

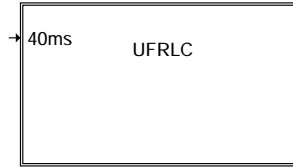
Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden. Die Bedatung ist durch eine Prüfung der Fahrzeugreaktion abzusichern.

FU UFRLC 10.10.1 EGAS Überwachungskonzept: Lastsignalüberw. für Funktionsüberwachung**FDEF UFRLC 10.10.1 Funktionsdefinition**

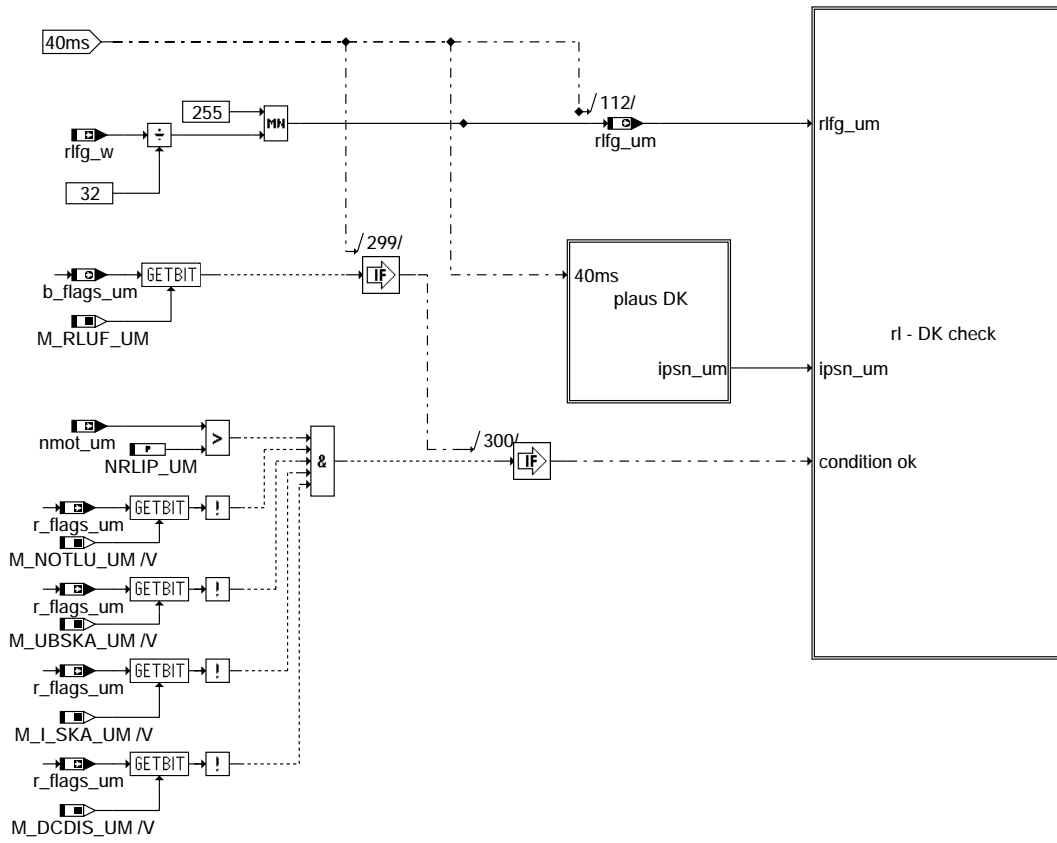
Ebene2_Anteil

ufrlc-main

ufri-main



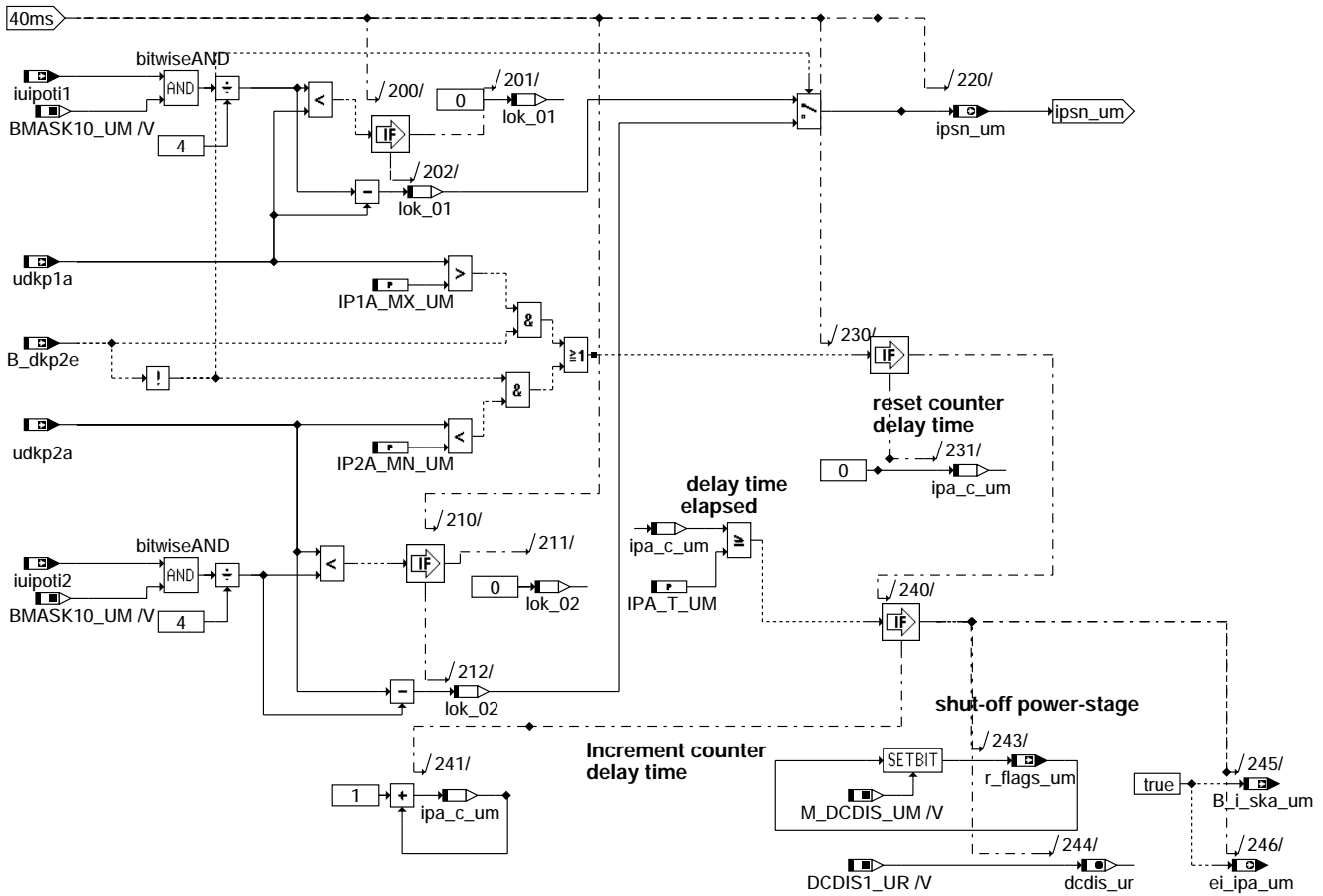
ufrlc-ebene2-anteil



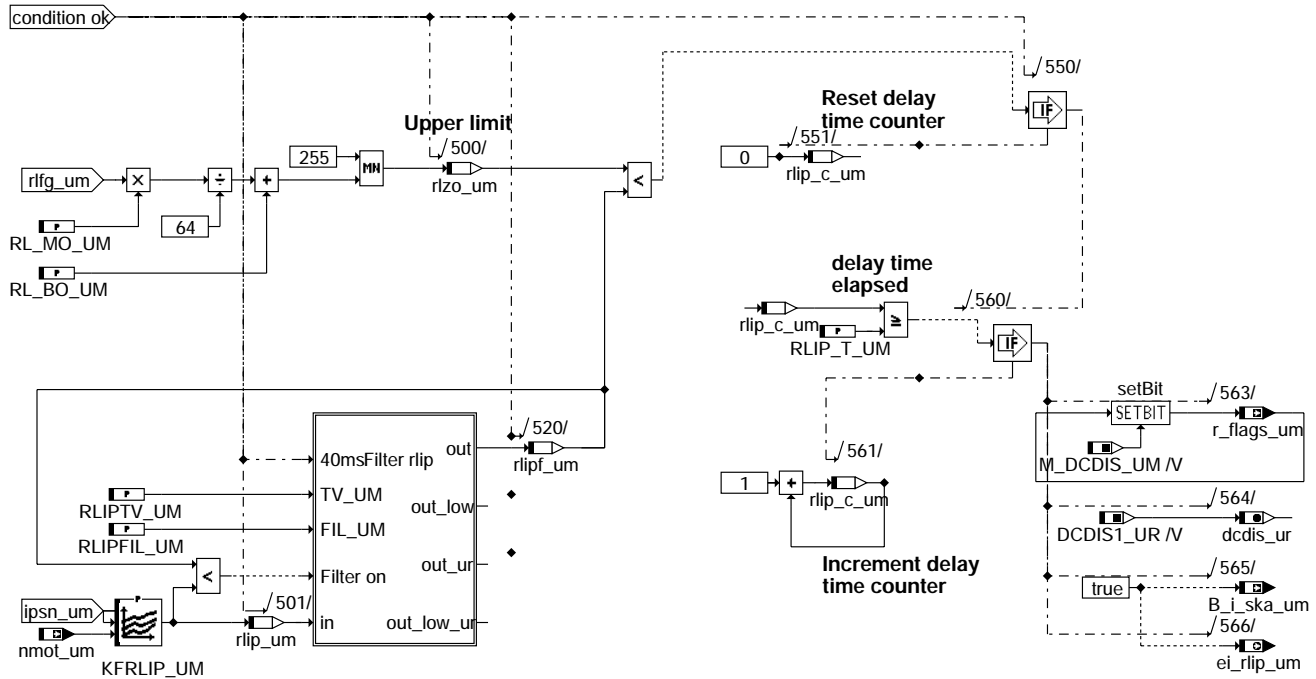
ufrlc-ufrlc

ufrlc-ebene2.amb1

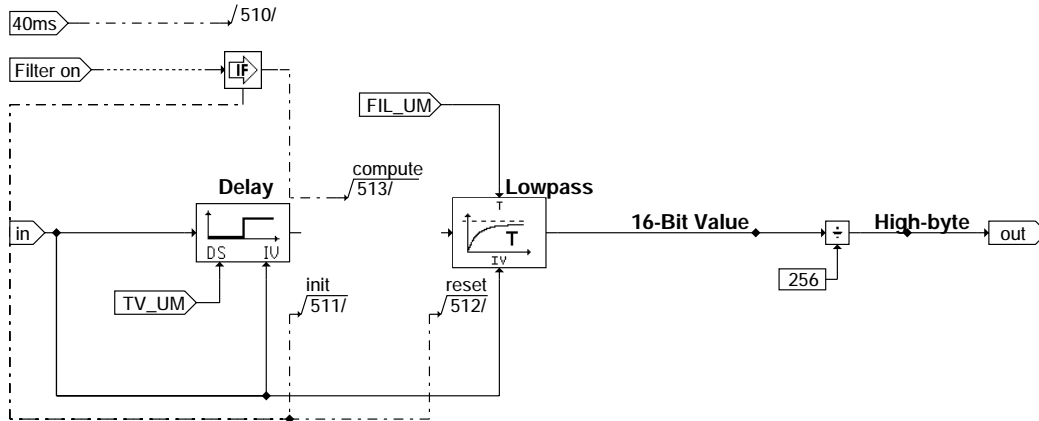
ufrlc-ufrlc



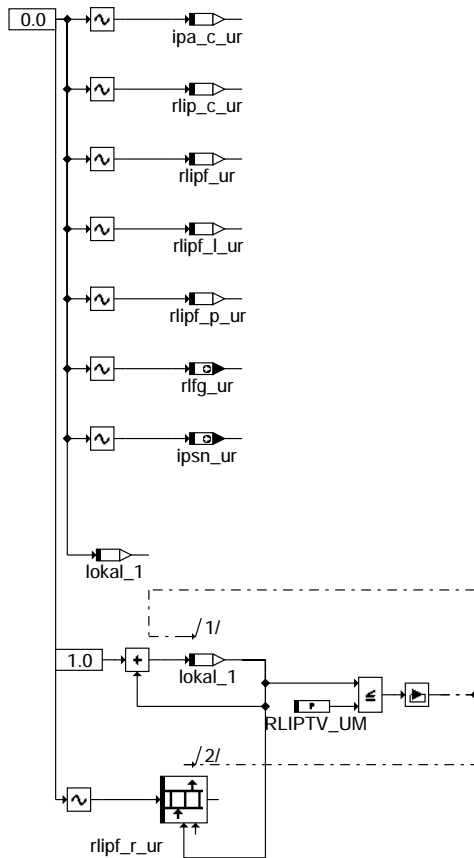
ufrlc-plaus-dk



ufrlc-ri-dk-check



ufrlc-filter-rip



ufrlc-init

ABK UFRLC 10.10.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
IP1A_MX_UM			FW	max. Spannung für DK-Istwert-Poti 1 am unteren Anschlag für die Funktionsüberw.
IP2A_MN_UM			FW	min. Spannung für DK-Istwert-Poti 2 am unteren Anschlag für die Funktionsüberw.
IPA_T_UM			FW	Fehlertoleranzzeit für unteren DK-Anschlag im ungültigen Bereich f. d. Fktüberw.
KFRLIP_UM	ipsn_um	nmot_um	KF	Kennfeld für rl - Berechnung aus Drosselklappenwinkel in der Funktionsüberwach
NRLIP_UM			FW	Motordrehzahl-Schwelle für den rl/rlip-Vergleich in der Funktionsüberwach
RL_BO_UM			FW	Offset für Toleranzgerade f(rl_um) für rlipf_um in der Funktionsüberwachung
RL_MO_UM			FW	Steigung für Toleranzgerade f(rl_um) für rlipf_um in der Funktionsüberwachung
RLIP_T_UM			FW	Fehlertoleranzzeit für den rl/rlip-Vergleich in der Funktionsüberwach
RLIPFIL_UM			FW	Filter-Zeitkonstante für verzögerte Lastinfo rlipt_um in d. Funktionsüberwach
RLIPTV_UM			FW	Verzugszeit für Lastinformation rlip_um in der Funktionsüberwachung



Systemkonstante

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
BMASK10_UM			SYS (REF)	10-Bit-Maske für Funktionsüberwachung
CTRSHIF_UM			SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
DCDIS0_UR			SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_DCDIS_UM = 0
DCDIS1_UR			SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_DCDIS_UM = 1
M_CARRY_UM			SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_DCDIS_UM			SYS (REF)	Maske B_DCDIS_UM - Fehlerreaktions-Info der FU (Abschaltung der DK-Steller-ES)
M_I_SKA_UM			SYS (REF)	Maske B_I_SKA - Info Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung aus Funktion in FU
M_NOTLU_UM			SYS (REF)	Maske B_NOTLU - Info Notluftfahren aus der Funktion in der Funktionsüberwachung
M_RLUF_UM			SYS (REF)	Maske B_RLUF_UM - Info Bedingung zur Überwachung auf Basis Luftmasse
M_SRST_UM			SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
M_UBSKA_UM			SYS (REF)	Maske B_UB_SKA - Info Unterspannungs-Abschaltung aus der Funktion in FU aktiv
MASK_40MS			SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_FUAE			SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 1: Eingänge)
MISR_PO_UM			SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
RLC_ANZ			SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFRLC (s. URPAK) der Funktionsüberwachung
SRST1_UR			SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_dkp2e	GGDVE	ADVE, BGDVE, DDVE, DLDR, SREAKT, ...	EIN	Bedingung Fehler DK-Poti 2
b_flags_um	UFRLC	DUF, UFGKC, UFRKTI	AUS	Flag für Bitinformationen in der Funktionsüberwachung
B_i_ska_um	UFRLC	ADVE, BGDVE, DUF, FUEDKSA, SREAKT	AUS	Fehlerreaktion irrev. SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung) aus Fkt-Überwachung
dcdis_ur	UFRLC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_DCDIS_UM
ei_ipa_um	UFRLC	DUF	AUS	irrev. Fehlerbit für unterer DK-Anschlag im ungünstigen Bereich in der Fkt-Überw.
ei_rlip_um	UFRLC	DUF	AUS	irreversibles Fehlerbit beim rl/rlip-Vergleich der Funktionsüberwachung
ipa_c_um	UFRLC		LOK	Fehlerzähler für unterer DK-Anschlag im ungünstigen Bereich f. d. Funktionsüberw.
ipa_c_ur	UFRLC		LOK	Doppelablage (DA) für IPA_C_UM
ipnsn_um	UFRLC		AUS	aktive DK-Istwertpoti-Info ohne unteren Anschlag für die Funktionsüberwachung
ipnsn_ur	UFRLC		AUS	Doppelablage (DA) für IPSN_UM
iuipot1		UFRLC	EIN	ADC-Wert incl. Kanalnummer Drosselklappen-Istwert-Poti 1 Schleifer
iuipot2		UFRLC	EIN	ADC-Wert incl. Kanalnummer Drosselklappen-Istwert-Poti 2 Schleifer
misr_si_um	UFRLC		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFRLC		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFRLC		AUS	Modulaufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK) in der FU
nmot_um	UFNC	DUF, UFGKC, UFMIST, UFMZUL, UFNESC, ...	EIN	Motordrehzahl in der Funktionsüberwachung
r10msctr		UFRLC	EIN	10ms-Raster-Zähler der Funktion
r_flags_um	UFRLC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
rlfg_um	UFRLC	UFGKC, UFRKC	AUS	rel. Luftfüllung aus Füllungssensor in Funktionsüberwachung
rlfg_ur	UFRLC		AUS	Doppelablage (DA) für RLFG_UM
rlfg_w	SRMSEL	KODOH, UFRLC	EIN	relative Frischluft (Luft, die über DK und TEV fließt)
rlip_c_um	UFRLC		LOK	Fehlerzähler für rl/rlip-Vergleich in der Funktionsüberwachung
rlip_c_ur	UFRLC		LOK	Doppelablage (DA) für RLIP_C_UM
rlip_um	UFRLC		LOK	relative Luftfüllung aus Nebenlastsignal für die Funktionsüberwachung
rlip_l_um	UFRLC		LOK	= rlipf_low_um Nachkommastelle von rlipf_um in der Funktionsüberwachung
rlipf_l_ur	UFRLC		LOK	Doppelablage (DA) für RLIPF_L_UM
rlipf_p_um	UFRLC		LOK	Zeiger des register rlipf_r_um in der Funktionsüberwachung
rlipf_p_ur	UFRLC		LOK	Doppelablage (DA) für RLIPF_P_UM
rlipf_r_um	UFRLC		LOK	Register für zeitverzögerten Wert von rlipf_um in der Funktionsüberwachung
rlipf_r_ur	UFRLC		LOK	Doppelablage (DA) für RLIPF_R_UM
rlipf_um	UFRLC		LOK	relative Luftfüllung aus Nebenlastsignal hinter Tiefpaß in der Funktionsüberw.
rlipf_ur	UFRLC		LOK	Doppelablage (DA) für RLIPF_UM
rlzo_um	UFRLC		LOK	obere Toleranzgrenze für rl aus Nebenlastsignal in der Funktionsüberwachung
srst_ur	UFGKC	UFRLC	EIN	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM
udkp1a	BGDVE	UFRLC	EIN	Spannung Drosselklappen-Poti 1 am (unteren) Anschlag
udkp2a	BGDVE	UFRLC	EIN	Spannung Drosselklappen-Poti 2 am (unteren) Anschlag

FB UFRLC 10.10.1 FunktionsbeschreibungLastsignalüberwachung für die Funktionsüberwachung
-----*** Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil**

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

*** Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:**Lastsignalüberwachung durch Plausibilisierung mit der Drosselklappen-Information

Die aus dem Hauptfüllungssensor gemessene Luftmasse rlf_g_w wird, zur Übernahme in die Überwachungsebene, umquantisiert und in der Byte-Größe rlf_g_um gespeichert. Die folgende Plausibilisierung von rlf_g_um mit der Drosselklappenposition(DK) wird nur bei gesetzter Information b_rluf_um (Überwachung auf Basis Luftmasse, siehe %UFRKC) durchgeführt.

Teilmodul plaus-dk

Für die Übernahme der Eingangssignale zur Ermittlung der Lastinformation aus der DK wird der gültige Spannungsbereich am unteren Anschlag des ausgewählten DK-Sensors geprüft.

Eine Überschreitung der Schwelle für den unteren Anschlag des DK-Sensors 1 bei nicht ausgewähltem DK-Sensor 2 oder eine Unterschreitung der Schwelle für den unteren Anschlag des DK-Sensors 2 bei ausgewähltem DK-Sensor 2 führen zum Anlaufen einer Fehlertoleranzzeit. Die Fehlertoleranzzeit wird gelöscht, wenn keine Schwellenverletzung vorliegt. Beim Endstand der Fehlertoleranzzeit werden die Fehlerinformation, die Fehlerreaktion und auch die Fehlerreaktionsinformation gesetzt.

Wenn DK-Sensor 2 nicht defekt (B_dkp2e=0) ist, wird dieses Signal immer zur Plausibilisierung der Füllung verwendet.

Teilmodul rl_dk check

Die Drosselklappen-Position kann mithilfe der Drehzahl in eine rl-Information umgerechnet werden.

Da die Drosselklappen-Information schneller als die Lastinformation aus dem HFM ist, wird die aus der DK-Position ermittelte Lastinformation für die Prüfung auf eine obere Toleranzgrenze bei steigender Lastinformation aus der DK über ein Totzeitglied und einen Tiefpaß verzögert (Teilmodul filter-rlip)

Wird das Filter aktiv, muß der Trommelspeicher für die Totzeit sowie der Anfangswert für das Tiefpaß-Filter mit dem aktuell ermittelten Lastwert aus dem Kennfeld vorbelegt sein.

Der Vergleich der beiden Lastinformationen erfolgt mithilfe einer oberen Grenzgerade für die Lastinformation aus der DK, die in Abhängigkeit von der aktuell wirksamen Lastinformation berechnet wird.

Ist die Abweichung größer als die zulässige Toleranz, die durch mögliche, nicht eliminierte Einflüsse bestimmt ist, so läuft eine Fehlertoleranzzeit an.

Ist die Lastinformation aus der DK innerhalb der zulässigen Toleranz, so wird die Fehlertoleranzzeit gelöscht.

Eine Beschränkung auf die obere Grenzgerade rlzo_um = f(rl_um) für rlipf_um, d.h. das rl aus der DK-Istwert-Information, ist zulässig, da ein fehlerhaft hohes Lastsignal zum Ansprechen des Momentenvergleichs führt und deshalb hier nicht betrachtet werden muß.

Zudem wären für einen Vergleich nach unten die Filtereinstellungen kritisch.

Beim Endstand der Fehlertoleranzzeit werden die Fehlerinformation, die Fehlerreaktion und auch die Fehlerreaktionsinformation gesetzt.

Bei Unterschreiten einer fest definierten Schwelle für die Motordrehzahl wird der Fehlerzähler angehalten, bis die Schwelle wieder überschritten wird. Unterhalb dieser Drehzahlschwelle ist die Lastinformation sicherheitstechnisch nicht von Bedeutung und die Berechnung aus der Drosselklappeninformation u.U. stark fehlerbehaftet.

Ausserdem wird der Fehlerzähler bei aktiver Unterspannungsabschaltung angehalten, weil dann die DK-Information nicht mehr zuverlässig ausgewertet werden kann. Der Fehlerzähler wird ebenso bei den Fehlerreaktionen 'Notluftfahren' oder 'irrev. SKA' aus der Funktion oder 'DK-Endstufe stromlos' aus der Funktionsüberwachung angehalten, um eine Folgefehler-Verriegelung zu gewährleisten.



APP UFRLC 10.10.1 Applikationshinweise

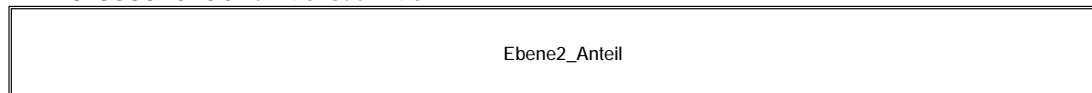
Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen nicht beliebig verändert werden.

Label	Quelle	Art	Bezeichnung
b_dcdis_um		VAR/AUS	Fehlerreaktions-Info (Abschaltung der DK-Steller-Endstufe) der Funktionsüberwachung
b_ehfs		VAR/EIN	Bedingung Ersatzwert Hauptfüllungssensor
b_i_ska		VAR/EIN	Funktions-Fehlerreaktion irrev SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung)
b_i_ska_um		VAR/AUS	Funktionsüberwachungs-Fehlerreaktion irrev. SKA (Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung)
b_notlu		VAR/EIN	Funktions-Fehlerreaktion DK-Steller-ES stromlos
b_ub_ska		VAR/EIN	Batteriespannung nicht o.k., Unterspannungsabschaltung der DK-Steller-Endstufe aktiv
b_wdk2sel		VAR/EIN	Fehler an DK-Poti 1, DK-Sensor-Ersatzfunktion mit DK-Poti 2
ei_ipa_um		VAR/AUS	irrev. Fehlerbit für unteren DK-Anschlag im ungültigen Bereich in der Fkt-Überw.
ei_rlc_um		VAR/AUS	irreversibles Fehlerbit beim rl-Vergleich mit der Funktion
ei_rlip_um		VAR/AUS	irreversibles Fehlerbit beim rl/rlip-Vergleich
ipa_c_um		VAR/LOK	Fehlerzähler für unteren DK-Anschlag im ungültigen Bereich für die Fkt-Überwachung
ipsn_um		VAR/LOK	aktive DK-Istwert-Poti-Info umgerechnet auf steigende Gerade ohne unteren Anschlag
iuiopot1		VAR/EIN	ADC-Wert incl. Kanalnummer für Drosselklappen-Poti 1
iuiopot2		VAR/EIN	ADC-Wert incl. Kanalnummer für Drosselklappen-Poti 2
nmot_um		VAR/EIN	Motordrehzahl für die Funktionsüberwachung
rlc_c_um		VAR/LOK	Fehlerzähler für rl-Vergleich mit der Funktion
rlip_um		VAR/LOK	rl-Information aus der DK-Istwert-Poti-Information für die Funktionsüberwachung
rlip_c_um		VAR/LOK	Fehlerzähler für Plausibilisierung zwischen rl_um und rlipf_um
rlipf_um		VAR/LOK	rl aus DK-Istwert-Poti hinter Tiefpaß-Filter für die Funktionsüberwachung
rlipf_low_um		VAR/LOK	Nachkommastelle von rl aus DK-Istwert-Poti hinter TP für die Funktionsüberwachung
rlzo_um		VAR/LOK	Toleranzgrenze für rl aus DK-Istwert-Poti in Abhängigkeit von gültigem rl_um
rlfg_w		VAR/EIN	relative Luftfüllung, d.h. Lastinformation rl_w aus der Funktion
rl_um		VAR/LOK	Lastinformation rl aus der Funktion für die Funktionsüberwachung
udkpl1a		VAR/EIN	Spannung Drosselklappen-Poti 1 am (unteren) Anschlag
udkp2a		VAR/EIN	Spannung Drosselklappen-Poti 2 am (unteren) Anschlag

Label	Abhängigkeit	Art	Bezeichnung
IPA_T_UM		FW	Fehlertoleranzzeit für unteren DK-Anschlag im ungültigen Bereich für die Fkt-Überw.
IP1A_MX_UM		FW	max. Spannung für DK-Istwert-Poti 1 am unteren Anschlag für die Funktionsüberw.
IP2A_MN_UM		FW	min. Spannung für DK-Istwert-Poti 2 am unteren Anschlag für die Funktionsüberw.
KFRLIP_UM	ipsn_um, nmot_um	KF	Kennfeld für rl-Information
NRLIP_UM		FW	Motordrehzahlschwelle für den rl-Vergleich
RLC_T_UM		FW	Fehlertoleranzzeit für rl-Vergleich mit der Funktion
RLIP_T_UM		FW	Fehlertoleranzzeit für Plausibilisierung zwischen rl_um und rlipf_um
RLIPTV_UM		FW	Verzugszeit für Lastinformation rlipf_um
RLIPFIL_UM		FW	Filter-Zeitkonstante für verzögerte Lastinformation rlipt_um
RL_MO_UM		FW	Steigung für Toleranzgerade für rlipf_um in Abhängigkeit von rl_um
RL_BO_UM		FW	Offset für Toleranzgerade für rlipf_um in Abhängigkeit von rl_um

FU UFGSGSC 20.10.3 EGAS Überwachungskonzept: SGS-Eingriff-Überwachung für die Funktionsübersicht

FDEF UFGSGSC 20.10.3 Funktionsdefinition



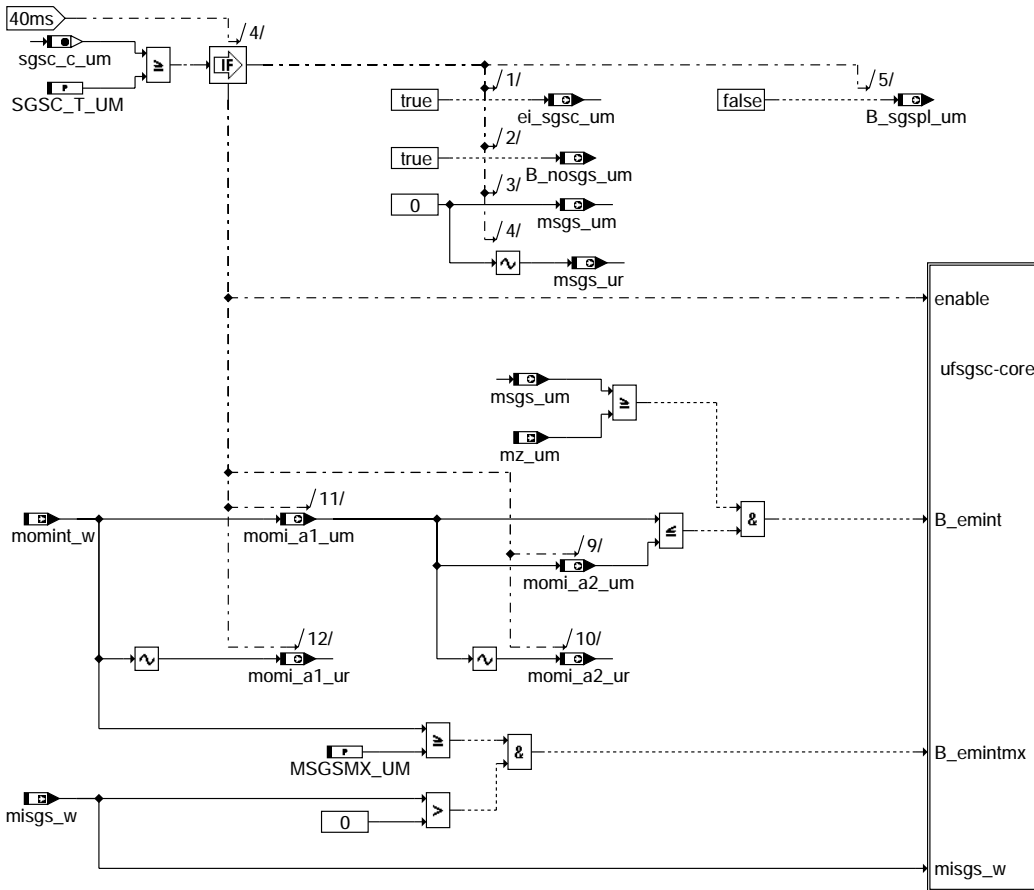
ufsgsc-main



ufsgsc-ebene2-anteil

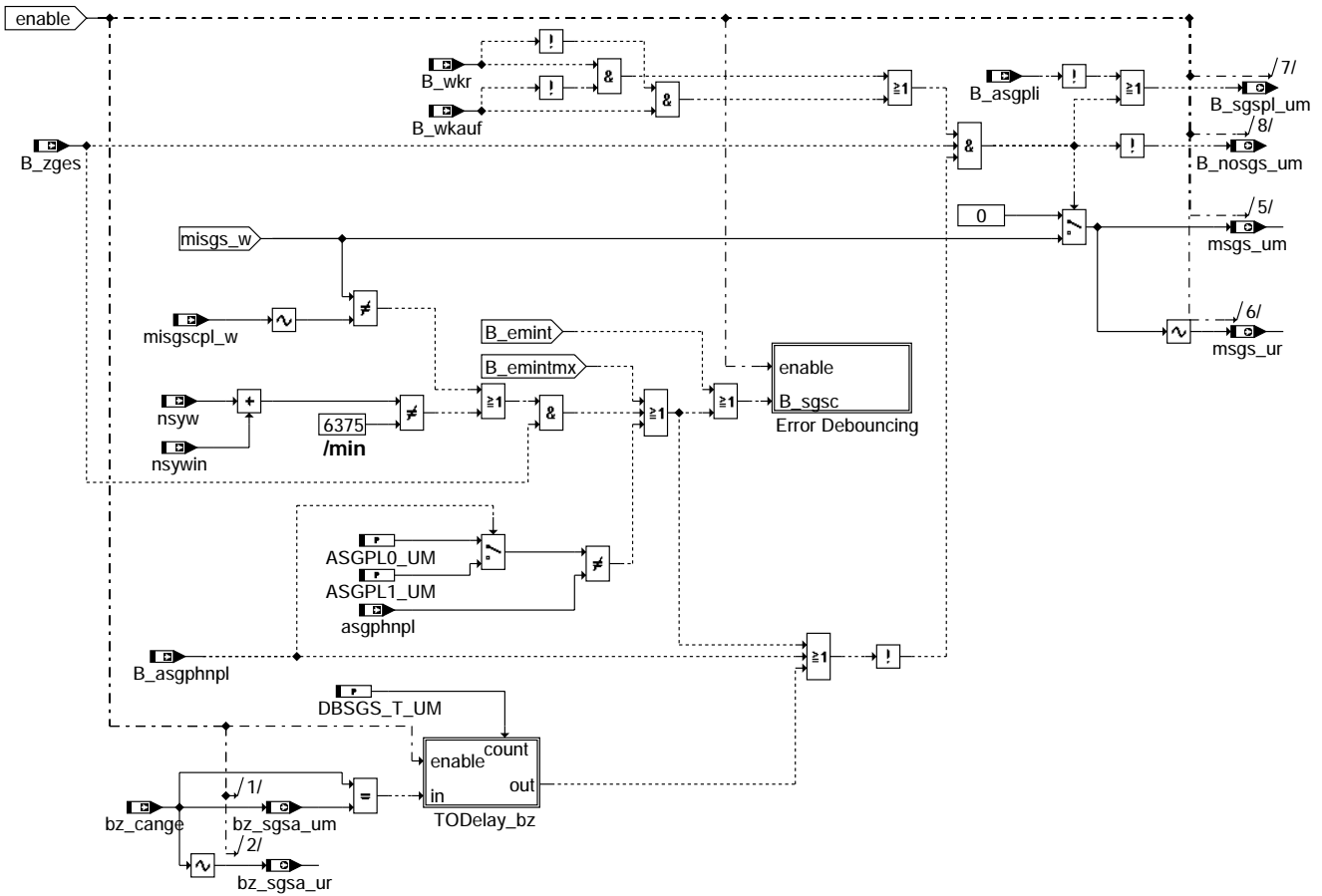
ufsgsc-main

ufsgsc-ebene2-anteil

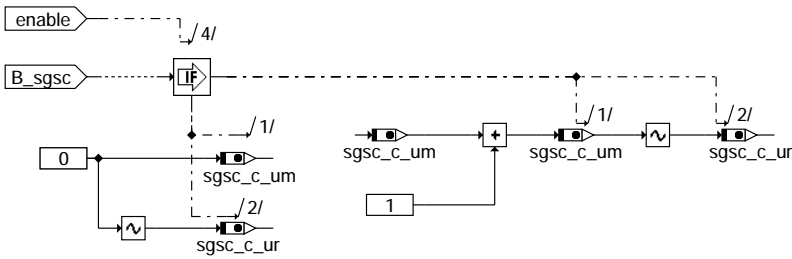


ufsgsc-ufsgsc

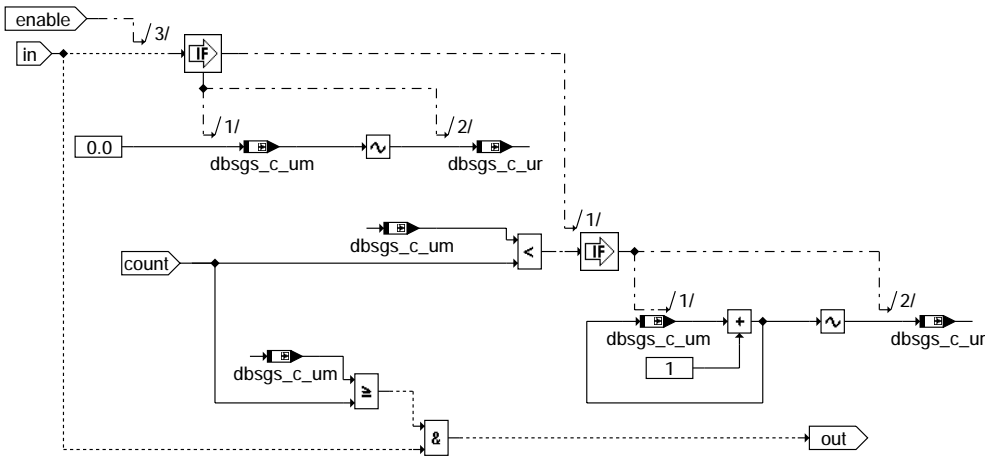
ufsgsc-ufsgsc



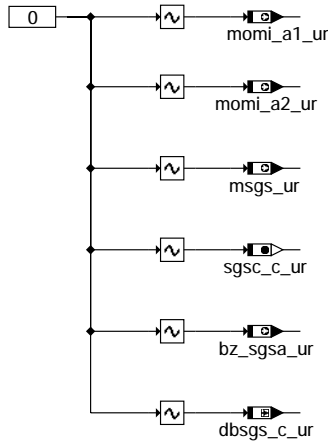
ufsgsc-ufsgsc-core



ufsgsc-error-debouncing



ufsgsc-todelay-bz



ufsgsc-init

ABK UFGSGSC 20.10.3 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
ASGPL0_UC			FW	Kennwert für Freigabebit B_asgphnpl=0 f. Befehlstest
ASGPL0_UM			FW	Kennwert für Freigabebit B_asgphnpl=0
ASGPL1_UC			FW	Kennwert für Freigabebit B_asgphnpl=1 f. Befehlstest
ASGPL1_UM			FW	Kennwert für Freigabebit B_asgphnpl=1
DBSGS_T_UC			FW	Entprellzeit bei Rasterversätzen im Botschaftszähler f. Befehlstest
DBSGS_T_UM			FW	Entprellzeit zur Berücksichtigung von Rasterversätzen im Botschaftszähler
MSGSMX_UC			FW	Obereste Schwelle des Moments f. Befehlstest
MSGSMX_UM			FW	Obereste Schwelle des Moments
SGSC_T_UC			FW	Fehlerzeit für SGS-Eingriff-Überwachung des Befehlstestes
SGSC_T_UM			FW	Fehlerzeit für SGS-Eingriff-Überwachung der Funktionsüberwachung
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
CTRSHIF_UM			SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
M_CARRY_UM			SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_SRST_UM			SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
MASK_40MS			SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_BTA			SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 3: Befehlstest)
MASK_FUAE			SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 1: Eingänge)
MISR_PO_UM			SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
SGSC_ANZ			SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFGSGSC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
SGSC_SIGN			SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %UFGSGSC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
SRST1_UR			SYS (REF)	Kenntnis für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
absgsc_uc	UFGSGSC	URCPU	AUS	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFGSGSC
aktqu_uc		UFFGRC, UFGKC,- UFMIST, UFMSRC,- UFMVER, ...	EIN	Aktuell im Befehlstest verwendete Frage
asgphnp_bt	UFGSGSC		AUS	Bedingung ASG-Eingriff physikal. unplausibel im Befehlstest
asgphnpl	MDASGPH	UFGSGSC	EIN	Kennwert für Bit - Plausibilisierung aus MDASGPH
B_asgnp_bt	UFGSGSC		AUS	ASG-Eingriff physikalisch unplausibel im Befehlstest
B_asgphnpl	MDASGPH	MDASG, TKMWL, UFS- GSC	EIN	ASG-Eingriff physikalisch unplausibel
B_asgpi_bt	UFGSGSC		AUS	Bedingung : ASG-Eingriff plausibel intern im Befehlstest
B_asgpli	MDASG	UFGSGSC	EIN	Bedingung : ASG-Eingriff plausibel intern
B_nosgs_uc	UFGSGSC		AUS	SGS-Momentenvorgabe im Befehlstest nicht übernommen
B_nosgs_um	UFGSGSC	DUF, EGSKO, GG- CEGSPL	AUS	SGS-Momentenvorgabe in der Funktionsüberwachung nicht übernommen
B_sgsp_l_uc	UFGSGSC		AUS	Freigabe der externen Momentanforderung aus Befehlstest
B_sgsp_l_um	UFGSGSC	MDASG, TKMWL	AUS	Freigabe der externen Momentanforderung aus Überwachung
B_wkauf	GGCEGS	ARMD, BGWPFGR,- LDRLMX, LLRBB,- MDASG, ...	EIN	Bedingung Wandlerkupplung offen
B_wkauf_bt	UFGSGSC		AUS	Bedingung Wandlerkupplung offen im Befehlstest
B_wkr	GGCEGS	DMDLU, DMDLU,- DMDLUA, DMDSTP,- MDASG, ...	EIN	Bedingung für Wandlerkupplung geregelt
B_wkr_bt	UFGSGSC		AUS	Bedingung für Wandlerkupplung geregelt im Befehlstest
B_zges	GGCEGSPL	GGCEGS, MDASG,- TKMWL, UFGSGSC	EIN	Bedingung Zwischengasanforderung vom Getriebe-SG
B_zges_bt	UFGSGSC		AUS	Bedingung Zwischengasanforderung vom Getriebe-SG im Befehlstest
bz_cang_bt	UFGSGSC		AUS	Botschaftszähler aus Getriebe 2 im Befehlstest
bz_cange	CANECUR	MDASG, UFGSGSC	EIN	Botschaftszähler aus Getriebe 2
bz_sgsga_uc	UFGSGSC		AUS	Alter Botschaftwert für SGS-Überwachung des Befehlstestes



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
bz_sgsa_um	UFGSGC		AUS	SGS-Botschaftszähler aus vorheriger Berechnung
bz_sgsa_ur	UFGSGC		AUS	Doppelablage (DA) für BZ_SGSA_UM
ei_sgsc_uc	UFGSGC		AUS	irreversibles Fehlerbit bei der SGS-Überwachung im Befehlstest
ei_sgsc_um	UFGSGC		AUS	irreversibles Fehlerbit bei der SGS-Überwachung der Funktionsüberwachung
misgs_bt	UFGSGC		AUS	Indiziertes Sollmoment von SGS im Befehlstest
misgs_w	EGSKO	MDKOG, UFGSGC	EIN	Inneres Soll-Motormoment für Drehzahlsynchronisation bei Getriebeschaltung
misgscp_bt	UFGSGC		AUS	Komplement zu miasg_w für Befehlstest
misgscpl_w	MDASG	UFGSGC	EIN	Komplement zu miasg_w für Überwachung
misr_si_um	UFGSGC		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFGSGC		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFGSGC		AUS	Modulaufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK) in der FU
momi_a1_uc	UFGSGC		AUS	Verzögerter Integralwert der SGS-Anforderung (Zeitraster -1) im Befehlstest
momi_a1_um	UFGSGC		AUS	Verzögerter Integralwert der SGS-Anforderung (Zeitraster -1)
momi_a1_ur	UFGSGC		AUS	Doppelablage (DA) für MOMI_A1_UM
momi_a2_uc	UFGSGC		AUS	Verzögerter Integralwert der SGS-Anforderung (Zeitraster -2) im Befehlstest
momi_a2_um	UFGSGC		AUS	Verzögerter Integralwert der SGS-Anforderung (Zeitraster -2)
momi_a2_ur	UFGSGC		AUS	Doppelablage (DA) für MOMI_A2_UM
momint_bt	UFGSGC		AUS	Momentenintegral für Befehlstest
momint_w		UFGSGC	EIN	aufintegriertes physikalisches Istmoment
msgsc_uc	UFGSGC		AUS	Soll- Motormoment aus Getriebeüberwachung im Befehlstest
msgsc_um	UFGSGC	UFMZUL	AUS	Soll- Motormoment aus Getriebeüberwachung in der Funktionsüberwachung
msgsc_ur	UFGSGC		AUS	Doppelablage (DA) für MSGS_UM
mz_uc	UFGSGC		AUS	resultierendes zulässiges Moment im Befehlstest
mz_um	UFMZUL	UFMZUF, UFGSGC	EIN	zulässiges Moment in der Funktionsüberwachung
nsyw	GGCEGSPL	BDEMEN, MDASG,- UFGSGC	EIN	Getriebesynchronisationswunschdrehzahl
nsyw_bt	UFGSGC		AUS	Getriebesynchronisationswunschdrehzahl für ASG f. Befehlstest
nsywin	GGCEGSPL	MDASG, UFGSGC	EIN	inverierte Getriebesynchronisationswunschdrehzahl
nsywin_bt	UFGSGC		AUS	inverierte Getriebesynchronisationswunschdrehzahl f. Befehlstest
r_flags_um	UFGSGC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um		UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
sgsc_c_uc	UFGSGC		AUS	Fehlerzähler für Getriebeüberwachung des Befehlstestes
sgsc_c_um	UFGSGC		AUS	Fehlerzähler für Getriebeüberwachung der Funktionsüberwachung
sgsc_c_ur	UFGSGC		AUS	Doppelablage (DA) für SGSC_C_UM
srst_ur	UFGSGC	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM

FB UFGSGC 20.10.3 Funktionsbeschreibung

Überwachung des SGS-Eingriffes der Funktionsüberwachung

Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Die Getriebe-Anforderungen kommen als Wunschk Drehzahl (nsyw) und Freigababits über CAN im Funktionsrechner an und werden für die Funktionsüberwachung bereitgestellt. Sie werden direkt aus dem CAN-Buffer gelesen.

Das einzustellende Moment (misgs_w) wird in der Ebene I aus der Drehzahlanforderung berechnet und mit Wert und Komplement der Ebene II übergeben. Da die Getriebe-Anforderungen ursprünglich aus einem "nicht eigensicheren" Gerät kommen, ist in Ebene 1 ein so genanntem Momentenintegrator erforderlich, der eine Überprüfung des Wertebereiches durchführt (momint_w). Die richtige Bearbeitung des Integrators (%MDASGPH) wird hier überprüft (im Teil momint-check).

Ein Getriebe-Eingriff wird in der Funktionsüberwachung zugelassen wenn (und-verknüpft):

1. keiner der folgenden Fehler vorliegt:
 - a) das Moment-Integral hat den zulässigen Max.Wert überschritten und das SGS-Moment ist größer Null
 - b) das Momentenintegral kleiner wird und das SGS-Moment das Zulässige Moment übersteigt
 - c) SGS-Momentenanforderung und der dazugehörige Komplementwert sind bei Prüfung ungleich und es wird Zwischengas angefordert
 - d) Drehzahlanforderung und der dazugehörige Komplementwert sind bei Prüfung ungleich und es wird Zwischengas angefordert
 - e) das Plausibilitätsbyte stimmt mit einer der beiden Konstanten nicht überein



- f) Ebene 1 hat eine physikal. Unplausibilität entdeckt (B_asgphnpl=1)
- g) der Botschaftszähler bleibt stehen.
- 2. Zwischengas wird angefordert
- 3. die Kupplung offen oder geregelt ist (B_wkr oder B_wkauf=1)

Der Momenteneingriff wird reversibel unterbunden, wenn (oder-verknüpft):

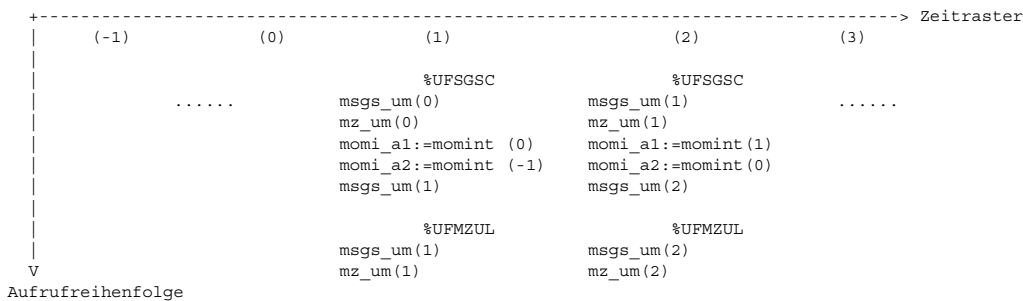
- 1. der Botschaftszähler für die Zeit DBSGS_T_UM nicht aktualisiert wurde
- 2. die Entprellzeit für das Eingriffsverbot noch nicht abgelaufen ist.

Eingriffsverbot erfolgt nach Ablauf eines Fehlerzählers (SGSC_T_UM) in folgenden Fehlerfällen (oder-verknüpft):

- 1. Zwischengas wird angefordert und die Momenten- oder Drehzahlanforderung ist nicht stimmig
- 2. das Plausibilitätsbyte stimmt mit einer der beiden Konstanten nicht überein
- 3. eine der beiden Momentenintegralprüfungen sind nicht positiv abgeschlossen.

Falls msgs_um >= mz_um ist, ist damit msgs_um die bestimmende Größe in der MAX-Auswahl für die momentenerhöhenden Eingriffe bei der Berechnung von mz_um in der %UFMZUL (bzw. ist ebenso groß wie ein anderer Eingriff). Dieser Vergleich dient als Bedingung ob das Momenten-Integral in der Ebene 1 steigen muss. Da das zulässige Moment mz_um in %UFMZUL gerechnet wird und die %UFGSGSC vor %UFMZUL abgearbeitet wird, ist die Benutzung von lokalen Größen nötig. Diese halten die Werte der vorherigen Zeitraster (momi_a1_um und momi_a2_um). Auf diese Weise ist der Vergleich konsistent.

Das folgende Schema stellt die Reihenfolge der Aufrufe dar:
(Zeitraster ist zwischen Klammern dargestellt)



Überwachung auf Aktualität

- Der Botschaftszähler bz_ange wird vom sendenden Steuergerät alle 20 ms inkrementiert. Der Botschaftszähler unterscheidet sich dann in jedem 40ms -Prüfzyklus mindestens um eins (alter und neuer Wert).

Befehlstest-Anteil (Ebene2')

* Globale Überwachungselemente Befehlstest-Anteil

Der Befehlstest-Anteil ist ein Abbild des Ebene2-Anteiles mit eigenen Variablen und Daten (Endung _um durch _uc ersetzt). Die Programm-Ablauf-Kontrolle und die zyklische Absicherung sind im Befehlstest-Anteil nicht enthalten.

Dieser Befehlstest-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Befehlstest-Anteil:

Die Eingangsvariablen des Befehlstests werden fragespezifisch mit Testdaten gefüllt. Diese Eingangswerte führen zu einer modulspezifischen Antwort (s. auch %URCPU) aus diesem Befehlstest-Anteil.

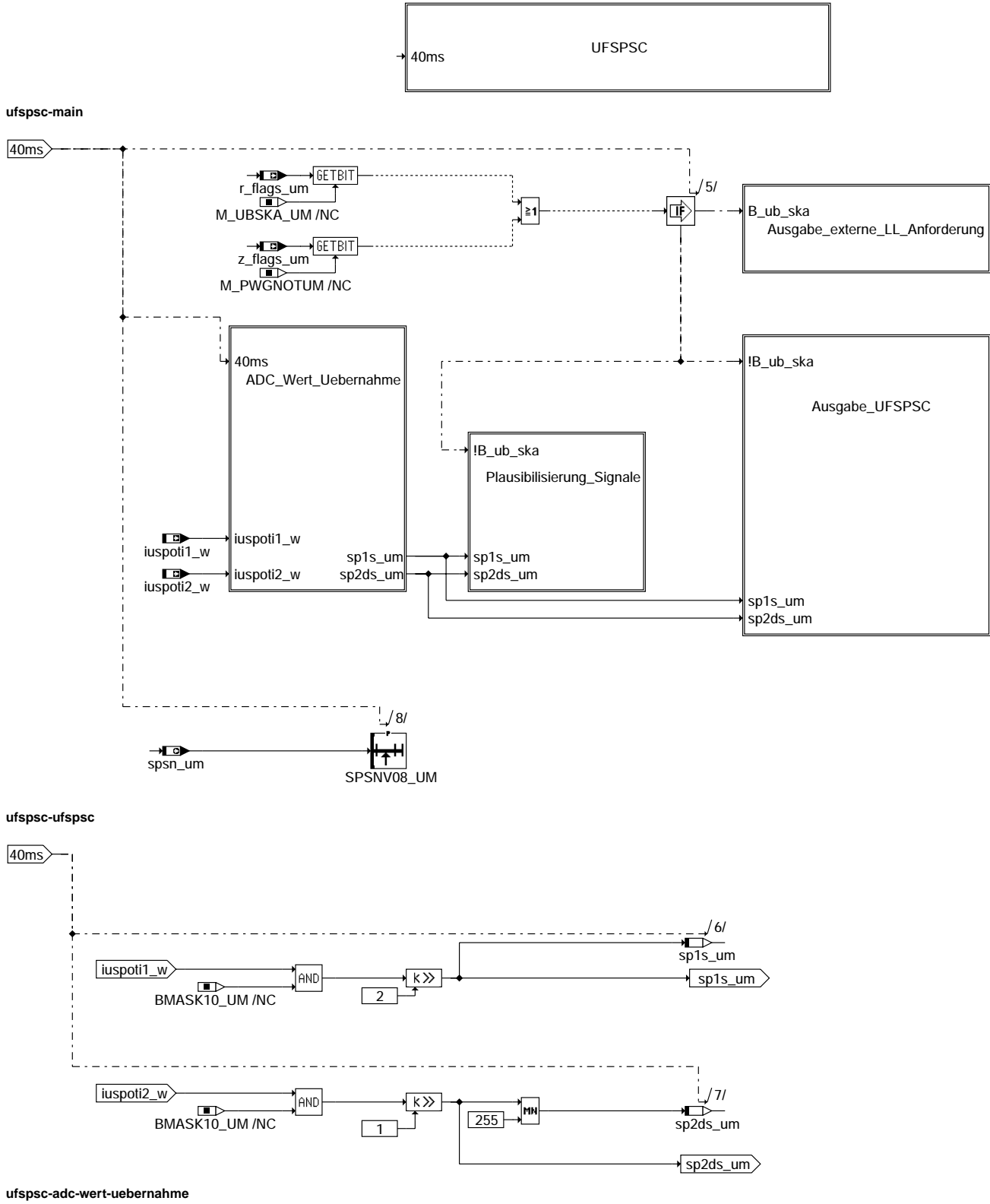
APP UFGSGSC 20.10.3 Applikationshinweise

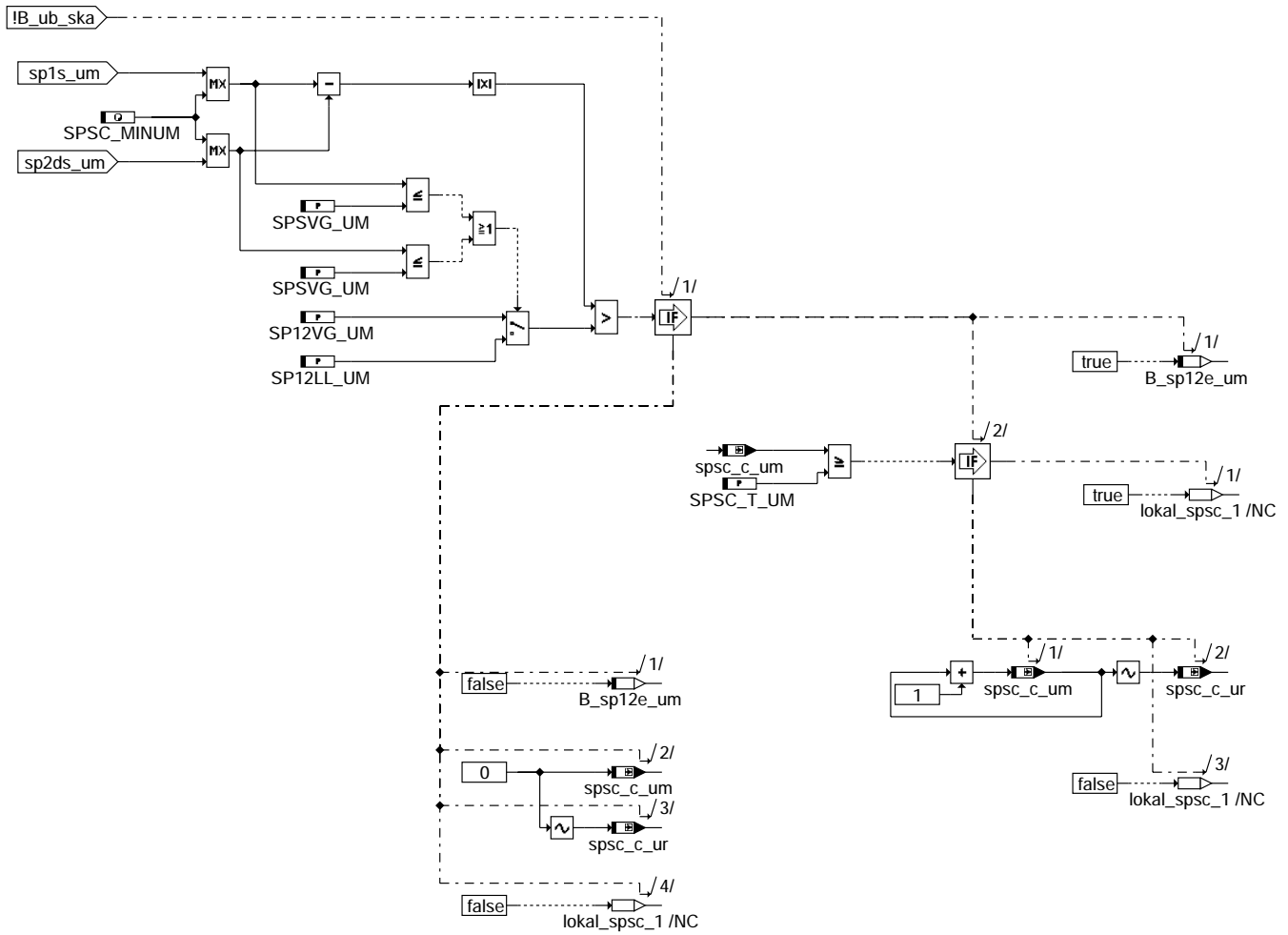
Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

Wichtig ist, daß die Überwachung in der Funktion (MDASG und MDASGPH) und die Überwachung in der Funktionsüberwachung aufeinander abgestimmt sind. Damit wird sichergestellt, daß die Funktion den SGS-Momentenwunsch nicht ausführt, wenn in der Funktionsüberwachung ein Plausibilisierungsfehler erkannt wurde.

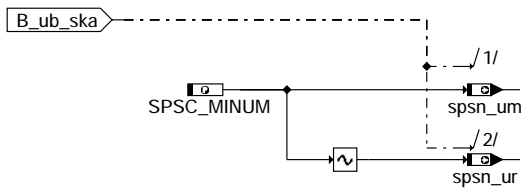
FU UFSPSC 19.20.0 EGAS Überwachungskonzept: Pedal-Sollwert-Ü. für Funktionsüberwachung

FDEF UFSPSC 19.20.0 Funktionsdefinition





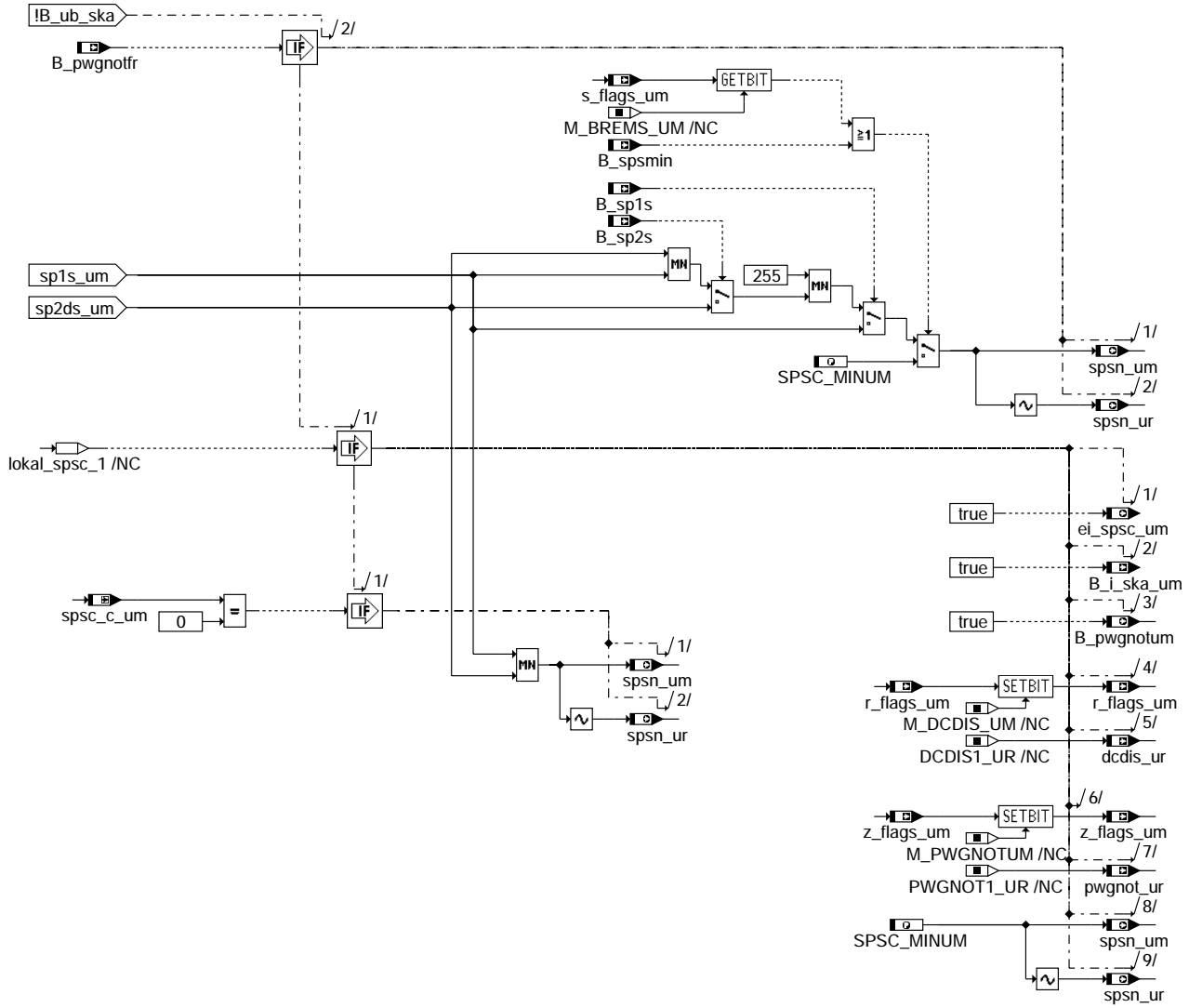
ufspsc-plausibilisierung-signale



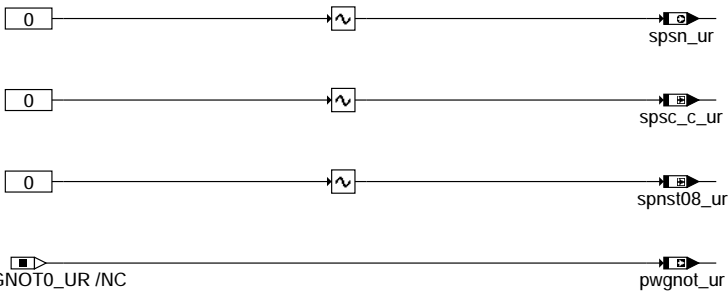
ufspsc-ausgabe-externe-II-anforderung

ufspsc-plausibilisierung-signale

ufspsc-ausgabe-externe-II-anforderung



ufspsc-ausgabe-ufspsc



ufspsc-init

ABK UFSPSC 19.20.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
SP12LL_UM			FW	maximale Differenz zwischen SP1S und SP2S unterhalb der Vollgas-Schwelle
SP12VG_UM			FW	maximale Differenz zwischen SP1S und SP2S oberhalb der Vollgas-Schwelle
SPSC_MINUM			FW	= SPSC_MIN_UM Pedal-Leergas-Grenze für die Funktionsüberwachung
SPSC_T_UM			FW	Fehlerzeit bei zueinander unplausiblen Sollwerten in der Funktionsüberwachung
SPSNV08_UM	spsn_um		SV	Stützstellenverteilung für Pedalwert in der Funktionsüberwachung
SPSVG_UM			FW	Vollgas-Sollwert-Schwelle zur Umschaltung der maximalen Differenz SP1S-SP2S

ufspsc-ausgabe-ufspsc

ufspsc-init



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
BMASK10_UM	SYS (REF)	10-Bit-Maske für Funktionsüberwachung
CTRSHIF_UM	SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
DCDIS1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_DCDIS_UM = 1
M_BREMS_UM	SYS (REF)	Maske B_BREMS_UM - Info Bremse innerhalb Funktionsüberwachung betätigt
M_CARRY_UM	SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_DCDIS_UM	SYS (REF)	Maske B_DCDIS_UM - Fehlerreaktions-Info der FU (Abschaltung der DK-Steller-ES)
M_PWGNOTUM	SYS (REF)	Maske B_PWGNOTUM - Info PWG-Notfahren in FU
M_SRST_UM	SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
M_UBSKA_UM	SYS (REF)	Maske B_UB_SKA - Info Unterspannungs-Abschaltung aus der Funktion in FU aktiv
MASK_40MS	SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_FUAE	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 1: Eingänge)
MISR_PO_UM	SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
PWGNOT0_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_PWGNOTUM = 0
PWGNOT1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_PWGNOTUM = 1
SPSC_ANZ	SYS (REF)	Anzahl der Modulaufufe von %UFSPSC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
SPSC_SIGN	SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %UFSPSC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
SRST1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_i_ska_um	UFSPSC	ADVE, BGDVE, DUF, FUEDKSA, SREAKT	AUS	Fehlerreaktion irrev. SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung) aus Fkt-Überwachung
B_pwgnotfr	GGPED	BBKD, DUF, FGRABED, EIN NLKO, UFSPSC		FR-Fehlerreaktion PWG-Notfahren
B_pwgnotum	UFSPSC	GGPED	AUS	= b_pwgnot_um Funktionsüberwachungs-Fehlerreaktion PWG-Leerlauf (= b_pwgnot_sr)
B_sp12e_um	UFSPSC		LOK	Unplausibilität bei Vergleich PWG-Signal1 und PWG-Signal2 in der Funktionsüberw.
B_sp1s	GGPED	DUF, UFSPSC	EIN	Mitteilung an SR: SP1S ist Führungsgröße.
B_sp2s	GGPED	DUF, UFSPSC	EIN	Mitteilung an SR: Poti2 SP2S Führungsgröße, Poti1 Ober- oder Untergrenze übersch.
B_spsmin	GGPED	DUF, NSPWG, UFSPSC	EIN	Mitteilung an SR: '1' = PWG-Notfahren mit SPSMIN
dcdis_ur	UFSPSC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_DCDIS_UM
ei_spsc_um	UFSPSC	DUF	AUS	irreversibles Fehlerbit bei d. Sollwertplausibilisierung d. Funktionsüberwachung
iuspoti1_w		UFSPSC	EIN	ADC-Wert incl. Kanalnummer, Sollwertpoti 1
iuspoti2_w		UFSPSC	EIN	ADC-Wert incl. Kanalnummer, Sollwertpoti 2
misr_si_um	UFSPSC		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFSPSC		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFSPSC		AUS	Modulaufzufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK) in der FU
pwgnot_ur	UFSPSC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_PWGNOT_UM
r_flags_um	UFSPSC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um		UFACCC, UFEING, UFFGRC, UFFGRE, UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
s_flags_um	UFSPSC		AUS	Byte für Status-Bits der Funktionsüberwachung
sp1s_um	UFSPSC		LOK	aktueller Wert für Sollwert-Poti 1 (PWG) für die Funktionsüberwachung
sp2ds_um	UFSPSC		LOK	Verdoppelte aktueller Wert für Sollwert-Poti 2 (PWG) für die Fktüberwachung
spnst08_um	UFSPSC		AUS	Stützstelle für aktive Sollwertpoti-Info (SPSN_UM) in FU
spnst08_ur	UFSPSC		LOK	Doppelablage (DA) für SPNST08_UM
spsc_c_um	UFSPSC		LOK	Fehlerzähler bei zueinander unplausiblen Sollwerten in der Funktionsüberwachung
spsc_c_ur	UFSPSC		LOK	Doppelablage (DA) für SPSC_C_UM
spsn_um	UFSPSC	UFMZUL, UFREAC	AUS	Pedalsollwert (8 Bit) in der Funktionsüberwachung
spsn_ur	UFSPSC		AUS	Doppelablage (DA) für SPSN_UM
srst_ur	UFSPSC	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM
z_flags_um	UFSPSC	UFMZUL	AUS	Byte für Status-Bits beim 2-SG-Konzept in der Funktionsüberwachung

FB UFSPSC 19.20.0 FunktionsbeschreibungPedalsollwertüberwachung für die Funktionsüberwachung
-----Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil:

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im < 40 >ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

Der Pedalsollwert muß auf Basis redundanter Informationen überwacht werden.

Zunächst werden die beiden Eingangsinformationen nach unten auf den Leerlaufwert begrenzt. Anschließend werden beide nach unten begrenzten Pedal-Sollwert auf ein zulässiges Toleranzband verglichen. Diese Toleranz wird aufgeweitet, wenn beide Pedal-Sollwerte sich im Vollgasbereich befinden. Falls beide Pedal-Sollwerte zueinander passen, wird der Fehlerzähler der Pedalsollwertüberwachung gelöscht (spsc_c_um)

Zeigt die Pedalsollwertüberwachung einen fehlerfreien Zustand, wird das Minimum der beiden Signalspannungen sp1s_um und sp2ds_um für die weitere Verarbeitung als gültiger Pedal-Sollwert spsn_um übernommen.

Falls im Fehlerfall (fehlerhafte PWG-Signale) nicht auf PWG-Ersatzfunktion umgeschaltet wurde (B_pwgnotfr), wird der gültige Pedal-Sollwert spsn_um nicht aktualisiert und nach Ablauf einer Fehlerzeit, die länger ist als die in der Funktion, eine Fehlerinformation, die Fehlerreaktion und die Fehlerreaktionsinformation gesetzt. Außerdem wird der Pedal-Sollwert dann auf Leerlaufvorgabe gesetzt.

Wenn die PWG-Ersatzfunktion aktiv ist, wird bei betätigter Bremse der gültige Pedal-Sollwert spsn_um auf Leerlaufvorgabe gesetzt. Falls die Bremse nicht betätigt ist, wird der gültige Pedal-Sollwert bei aktiver PWG-Ersatzfunktion mithilfe der Information über die Führungsgröße aus der Komponentenüberwachung der Funktion aktualisiert. Falls weder Leerlaufvorgabe noch eine definierte Führungsgröße (sp1s_um oder sp2ds_um) gemeldet wird, so wird die Minimalwertauswahl aus sp1s_um und sp2ds_um als Pedal-Sollwertvorgabe weiterverwendet.

Bei fehlerhafter Geberversorgung wird kein Pedalwert aus den Rohspannungen berechnet. D.h. bei Unterspannungsabschaltung der DK-Steller-Endstufen (B_ubska_um) erfolgt eine Leerlaufvorgabe (spsn_um=SPSC_MINUM).

Wird in der AD-Wandler-Überwachung (%URADCC) oder der Pedal-Sollwertüberwachung (%UFSPSC) der Funktionsüberwachung ein Fehler erkannt, so wird mit Hilfe der Info b_pwgnotum = 1 in Funktion und Funktionsüberwachung Leerlauf als Pedalsollwert vorgegeben.

In der Fehlerreaktionsüberwachung der Funktionsüberwachung (%UFREAC) wird in beiden Fällen geprüft, ob die Leerlaufvorgabe auch ausgeführt und nicht nur angezeigt wird.

APP UFSPSC 19.20.0 Applikationshinweise

Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

Hinweise zur Bedatung (Anmerkung (1)):

SP12LL_UM >= KLDUPW12(SPSVG_UM) + 1 Inc. (siehe %GGPED)
 SP12VG_UM >= KLDUPW12(max(UPWG10,UPWG20)) + 1 Inc. (siehe %GGPED)
 SPSC_MINUM >= UPWGU + 1 Inc. (Anmerkung (2)) (siehe %GGPED)

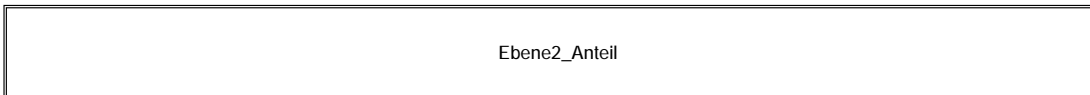
SPSC_T_UM * 40ms > TUPWG12 * 10ms + MAX(TUPWG1U * 10ms, TUPWG1O * 10ms, TUPWG2U * 10ms, TUPWG2O * 10ms) + 1 * 40ms
 (siehe %GGPED)

SPSVG_UM <= UPWGVG (siehe %GGPED)

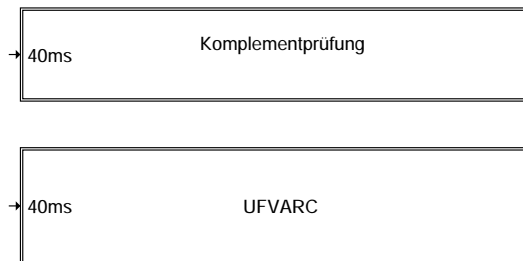
- (1) Alle Basisparameter aus der Funktion %GGPED müssen 8Bit-Größen sein oder in solche umgerechnet werden, damit die Bedatungsvorschriften passen.
- (2) In der Funktion %GGPED wird der PWG-Spannungswert über UPWGO und UPWGU umgerechnet in einen normierten Pedalwert.

FU UFVARC 5.20.2 EGAS Überwachungskonzept: Variantencodierungsüberwachung der Funktionsüberwachung.

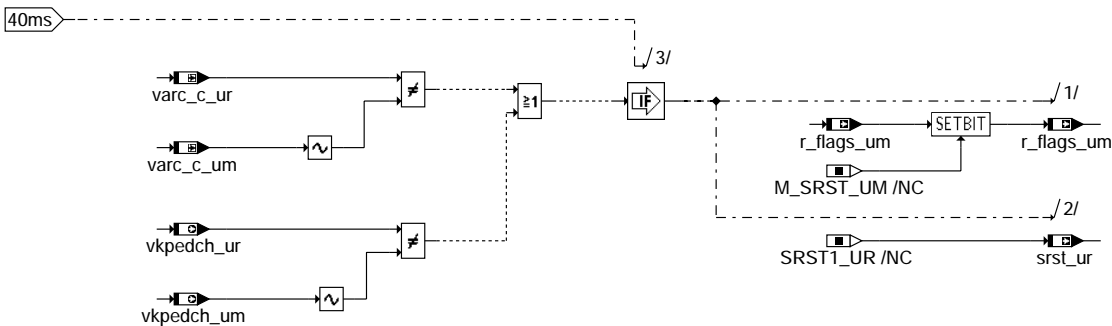
FDEF UFVARC 5.20.2 Funktionsdefinition



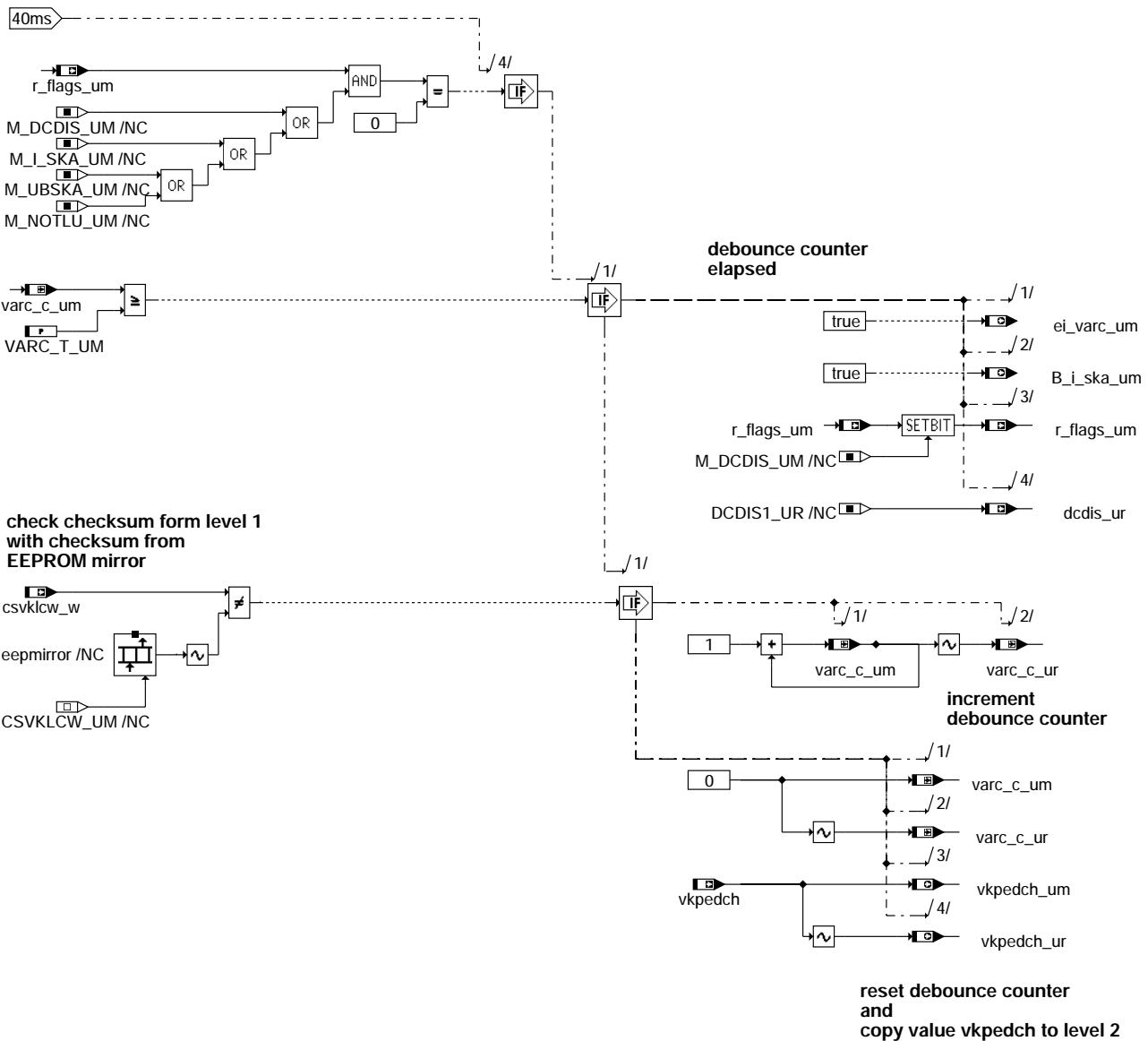
main



ebene2_anteil



komplementprüfung



ufvarc



init

ABK UFVARC 5.20.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
VARC_T_UM			FW	Fehlerzeit bei unplausiblen Variantenkriterium in der Funktionsüberwachung

Systemkonstante

Art	Bezeichnung
SYS (REF)	CTRSHIF_UM - Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
SYS (REF)	DCDIS1_UR - Kennung für Doppelablage Bit B_DCDIS_UM = 1
SYS (REF)	eepmirror - Ablage des EEPROM-Spiegels
SYS (REF)	M_CARRY_UM - Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
SYS (REF)	M_DCDIS_UM - Maske B_DCDIS_UM - Fehlerreaktions-Info der FU (Abschaltung der DK-Steller-ES)
SYS (REF)	M_I_SKA_UM - Maske B_I_SKA - Info Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung aus Funktion in FU
SYS (REF)	M_NOTLU_UM - Maske B_NOTLU - Info Notluftfahren aus der Funktion in der Funktionsüberwachung
SYS (REF)	M_SRST_UM - Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
M_UBSKA_UM	SYS (REF)	Maske B_UB_SKA - Info Unterspannungs-Abschaltung aus der Funktion in FU aktiv
MASK_40MS	SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_FUAE	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 1: Eingänge)
MISR_PO_UM	SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
SRST1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1
VARC_ANZ	SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFVARC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
VARC_SIGN	SYS (REF)	Modulzpezifische Signatur f. Modul %UFVARC (s.% URPAK) der Funktionsüberwachung

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_i_ska_um	UFVARC	ADVE, BGDVE, DUF,- FUEDKSA, SREAKT	AUS	Fehlerreaktion irrev. SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung) aus Fkt-Überwachung
csvklcw_w	DVARLC	UFVARC	EIN	Aus der Variantenkodierinfo berechnete Checksumme
dcdis_ur	UFVARC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_DCDIS_UM
ei_varc_um	UFVARC	DUF	AUS	irreversibles Fehlerbit bei d. VarCodierungsüberwachung d. Funktionsüberwachung
misr_si_um	UFVARC		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFVARC		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFVARC		AUS	Modulaufrufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK)in der FU
r_flags_um	UFVARC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um	UFVARC	UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
srst_ur	UFVARC	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM
varc_c_um	UFVARC		LOK	Fehlerzähler bei unplausiblem Variantenkriterium in der Funktionsüberwachung
varc_c_ur	UFVARC		LOK	Doppelablage (DA) für VARC_C_UM
vkpedch	VARLC	DVARLC, UFVARC	EIN	Variantenkriterium für Pedal-Charakteristik
vkpedch_um	UFVARC	UFMZUL	AUS	Variantenkriterium für Pedal-Charakteristik in der Funktionsüberwachung
vkpedch_ur	UFVARC		AUS	Doppelablage (DA) für VKPEDCH_UM

FB UFVARC 5.20.2 Funktionsbeschreibung

1 UFVARC - Überwachung der Variantencodierung

1.1 Ebene2-Anteil

1.1.1 Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

1.1.2 Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

1.1.2.1 Allgemeines

Zur Berechnung des Fahrerwunschs wird abhängig vom Variantenkriterium vkpedch das entsprechende Pedal-Kennfeld ausgewählt. Dieses Variantenkriterium kann mithilfe des Langen Codierwortes über den Tester umgeschaltet werden. Das Lange Codierwort wird plausibilisiert (%DVARLC) und es werden aus der internen Tabelle VARTABC die dazugehörigen Variantenkriterien, z.B. vkpedch, für die variantenabhängigen Daten bereitgestellt.

1.1.2.2 Anforderung

Damit es während des Fahrbetriebs nicht zu unerwünschten Momentenerhöhungen oder -sprüngen aufgrund von Fehlern bzw. Bitkippen in der internen Tabelle VARTABC kommen kann, wird die jeweils eingestellte Variante hier (%UFVARC) plausibilisiert mithilfe einer aus der Funktion %DVARLC bereitgestellten Checksumme. Diese kontinuierlich aktualisierte Checksumme csvklcw_w wird mit dem Checksummenbeitrag im EEPROM-Spiegel verglichen, wobei die Checksumme im EEPROM-Spiegel das 1er Komplement der Checksumme darstellt.

Damit die Auswahl des Pedal-Kennfelds in der Funktion (Ebene1) mit der in der Funktionsüberwachung (Ebene2) identisch ist, wird das generierte Variantenkriterium vkpedch übernommen und für die Funktionsüberwachung zur Berechnung des zulässigen Moments als abgesicherte Größe (vkpedch_um) bereitgestellt, falls die eingestellte Variante zuvor als korrekt erkannt wurde.

1.1.2.3 Beschreibung

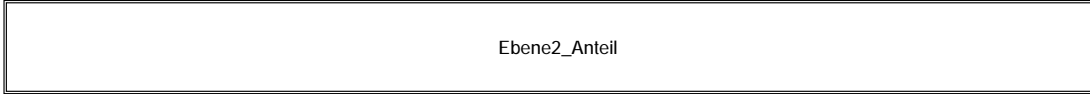
Die aus der Ebene 1 bereitgestellte Checksumme wird mit dem 1er Komplement der Checksumme, das in dem EEPROM-Spiegel abgelegt ist verglichen. Bei Übereinstimmung wird das Variantenkriterium vkpedch übernommen in vkpedch_um und der Fehlerzähler varc_c_um gelöscht. Andernfalls erfolgt keine Übernahme und der Fehlerzähler wird inkrementiert, solange die Ebene 1 noch nicht SKA angefordert hat. Nach Ablauf der Fehlerzeit (diese ist länger zu bedaten als in der Funktion %DVARLC) werden das irreversible Fehlerbit ei_varc_um, die Fehlerreaktion irreversible Sicherheitskraftstoffabschaltung b_i_ska_um und die Fehlerreaktions-Information b_dcdis_um gesetzt.

APP UFVARC 5.20.2 Applikationshinweise

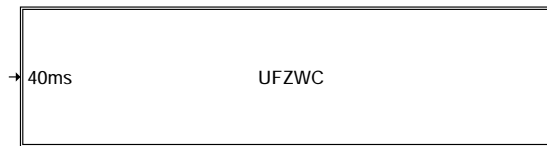
Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden. Hinweise zur Bedatung: VARC_T_UM * 40ms > Entprellzeit für irreversible Abschaltung in der %DVARLC (mit 200ms quantisiert!).

FU UFZWC 11.10.0 EGAS Überwachungskonzept: ZW-Überwachung für Funktionsüberwachung

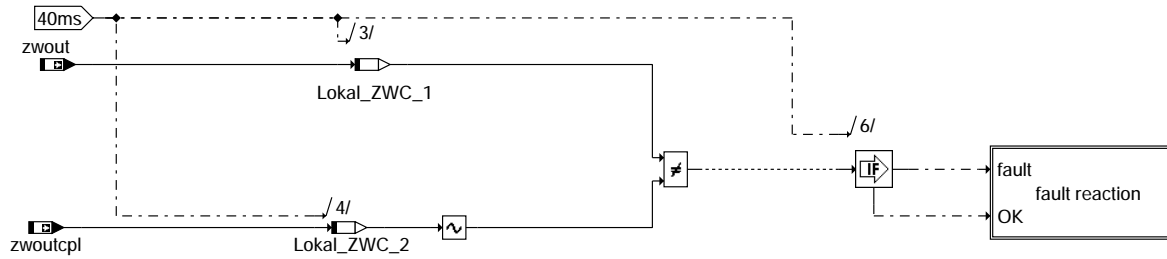
FDEF UFZWC 11.10.0 Funktionsdefinition



ufzwc-main

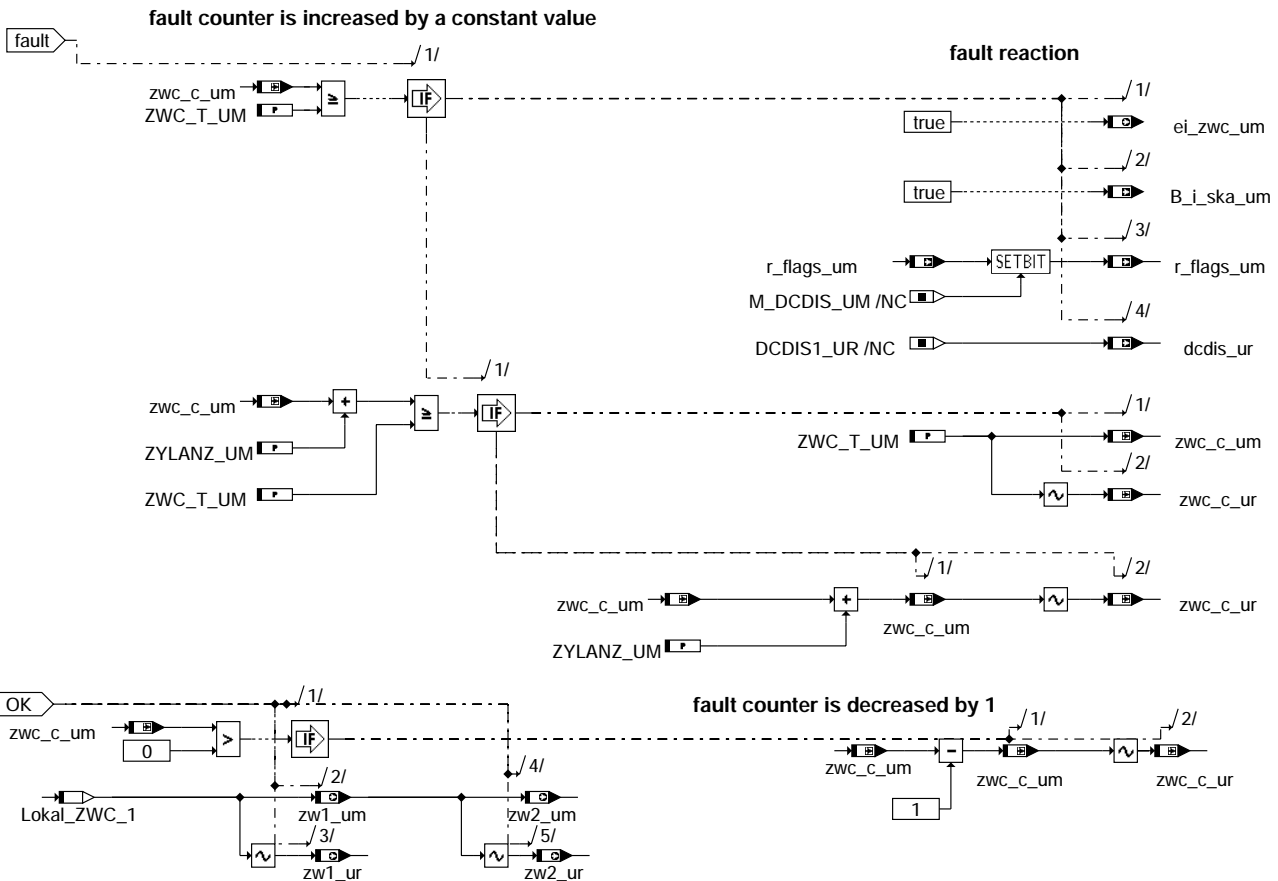


ufzwc-ebene2-anteil

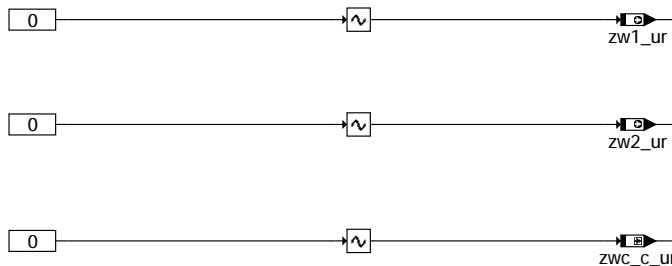


WARNING !!!!
zwout and zwoutcpl are generated from Function level in Sync-Raster. Valus must be consistent (No Interrupt is allowed during the Inport of these values)

ufzwc-ufzwc



ufzwc-fault-reaction



ufzwc-init

ABK UFZWC 11.10.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
ZWC_T_UM			FW	Fehlertoleranzzeit der Zündwinkelüberwachung in der Funktionsüberw.
ZYLANZ_UM			FW	Zylinderzahl für die Zündwinkelüberwachung in der Funktionsüberw.

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
CTRSHIF_UM	SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
DCDIS1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_DCDIS_UM = 1
M_CARRY_UM	SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_DCDIS_UM	SYS (REF)	Maske B_DCDIS_UM - Fehlerreaktions-Info der FU (Abschaltung der DK-Steller-ES)
M_SRST_UM	SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
MASK_40MS	SYS (REF)	40ms-Maske für Funktionsüberwachung
MASK_FUAE	SYS (REF)	Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 1: Eingänge)
MISR_PO_UM	SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
SRST1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1
ZWC_ANZ	SYS (REF)	Anzahl der Modulaufrufe von %UFZWC (s. %URPAK) der Funktionsüberwachung
ZWC_SIGN	SYS (REF)	Modulzpezifische Signatur f. Modul %UFZWC (s.% URPAK) der Funktionsüberwachung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_i_ska_um	UFZWC	ADVE, BGDVE, DUF,- FUEDKSA, SREAKT	AUS	Fehlerreaktion irrev. SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung) aus Fkt-Überwachung
dcdis_ur	UFZWC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_DCDIS_UM
ei_zwc_um	UFZWC	DUF	AUS	irreversibles Fehlerbit bei der Zündwinkelüberwachung der Funktionsüberwachung
misr_si_um	UFZWC		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	UFZWC		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	UFZWC		AUS	Modulaufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK)in der FU
r_flags_um	UFZWC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um		UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
srst_ur	UFZWC	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM
zw1_um	UFZWC	UFMIST	AUS	Ausgabe-Zündwinkel ohne Lambakorrekturen (1.Bank) in der Funktionsüberwachung
zw1_ur	UFZWC		AUS	Doppelablage (DA) für ZW1_UM
zw2_um	UFZWC	UFMIST	AUS	Ausgabe-Zündwinkel (2.Bank) ohne Lambakorrekturen in der Funktionsüberwachung
zw2_ur	UFZWC		AUS	Doppelablage (DA) für ZW2_UM
zwc_c_um	UFZWC		LOK	Fehlerzähler für Zündwinkelüberwachung in der Funktionsüberwachung
zwc_c_ur	UFZWC		LOK	Doppelablage (DA) für ZWC_C_UM
zwout	ZUE	TKMWL, UFZWC	EIN	Zündwinkel-Ausgabe
zwoutcpl	ZUE	UFZWC	EIN	Einerkomplement des Zündwinkels für die Funktionsüberwachung

FB UFZWC 11.10.0 FunktionsbeschreibungZündwinkelüberwachung für Funktionsüberwachung
-----Ebene2-Anteil

* Globale Überwachungselemente Ebene2-Anteil

Der Ebene2-Anteil muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die vom Ebene2-Anteil betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

In diesem Ebene2-Anteil dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Ebene2-Anteil müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Der Ebene2-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

* Funktionsbeschreibung Ebene2-Anteil:

In bestimmten Betriebszuständen erfolgt statisch eine Zündwinkelverstellung nach spät. Solche Zündwinkelspätverstellungen reduzieren das abgegebene Motormoment mit einem Wirkungsgrad von 100% auf z.B. 70%.

Weil die Funktionsüberwachung einen Momentenvergleich durchführt, muß auch der Wirkungsgrad bzw. der Zündwinkel als Eingangsgröße der Funktionsüberwachung berücksichtigt werden.

Falls der Zündwinkel in der Funktion mit einem Wirkungsgrad von z.B. 70% wirkt und in der Funktionsüberwachung ein fehlerhafter Zündwinkel (Wertverfälschung durch Überschreiben von anderer Stelle) für einen Wirkungsgrad von z.B. 50% übernommen wird, so läge ein schlafender Fehler vor. Dieser bedeutet für die Funktionsüberwachung ein zu gering erkanntes Istmoment für den Momentenvergleich.

Beim Auftreten eines zusätzlichen Fehlers in der Funktion, der zu einer Leistungserhöhung führt, würde die Funktionsüberwachung diesen Fehler nicht erkennen. Deshalb ist die Zündwinkelüberwachung notwendig. Die Größe zw1_um wird in der Momentüberwachung weiter verwendet (%UFMIST).

Dieses Modul stellt für ein 1Bank-System auch eine zweite Größe (zw2_um) bereit, die gleich wie zw1_um ist. Damit kann man dieselbe Funktion %UFMIST sowohl für 1 als auch für 2 Bank Systeme verwenden.

Anforderung

Im SYNC-Raster ist die Doppelablage des Zündwinkels umgesetzt, indem das Komplement des aktuellen Zündwinkels zwout (siehe %ZUE) zusätzlich abgespeichert wird nach zwoutcpl. Eine Beschreibbarkeitsprüfung (gemäß %URMEM) ist nicht erforderlich, weil der Zündwinkel direkt als Ausgangsgröße wirkt und eine fehlende Beschreibbarkeit den Zündwinkel nicht aktualisiert.

Zündwinkelüberwachung durch Plausibilisierung der Doppelablage
-----Konsistenzprüfung:

Die Konsistenz der im SYNC-Raster generierten Werte (zwout,zwout2) und Komplementen (zwoutcpl, zwout2cpl) wird gewährleistet, indem Interrupts sind in dieser Zeit verboten, damit werden die Werte nicht aktualisiert während der Übernahme.

Doppelablageprüfung:

Die beiden aktuellen Größen werden miteinander verglichen, wobei die eine Größe das Komplement der anderen sein muß.

Im Fehlerfall wird der Zündwinkel zwout_um für die Funktionsüberwachung nicht aktualisiert und der Fehlerzähler um ZYLANZ_UM (Zylinderanzahl) inkrementiert. Das Inkrementieren um ZYLANZ_UM ist notwendig, damit ein zylinderabhängiger Fehler zur Fehlererkennung führt.

Andernfalls werden die Zündwinkel zw_um und zw2_um für die Funktionsüberwachung aus der aktuellen Größe zwout und zwout2 übernommen und der Fehlerzähler bis zum Fehlerzählerstand von 0 um 1 dekrementiert.

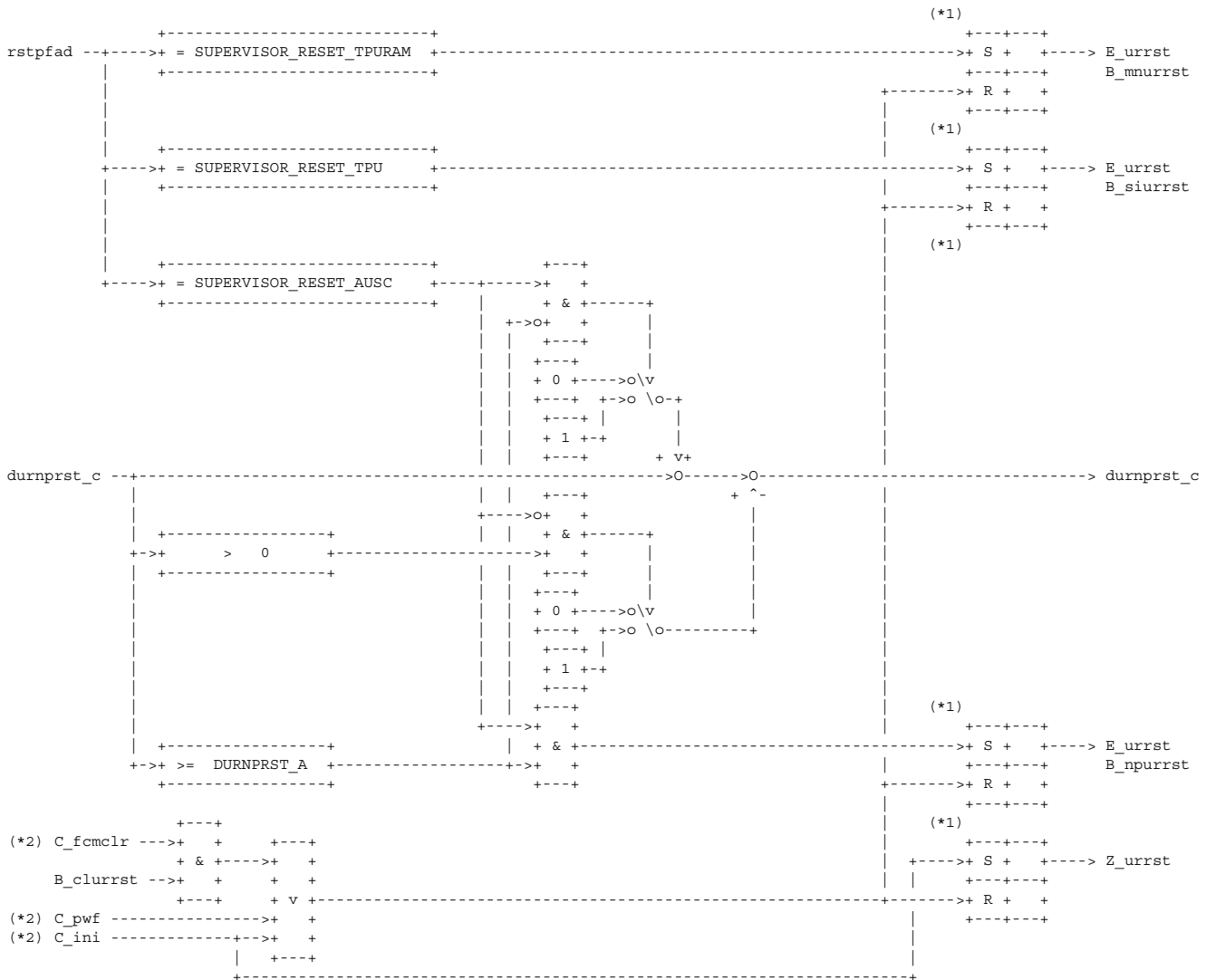
APP UFZWC 11.10.0 Applikationshinweise

Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

Hinweise zur Bedatung:

ZWC_T_UM ist abhängig von der Zylinderanzahl ZYLANZ_UM und kann deshalb in der Umrechnungsformel nicht berücksichtigt werden. Deshalb ist die Bedatung unter Berücksichtigung der Zylinderanzahl ZYLANZ_UM vorzunehmen:

Für 160ms muß die Funktion 4 mal alle 40ms aufgerufen werden und der Zähler jeweils um z.B. ZYLANZ_UM = 6 inkrementiert werden, d.h. die Schwelle muß auf $ZWC_T_UM = 4 * 6 = 24$ Inkrementebedatet werden.



(*)1: abweichend zur Beschreibung wird dieser Teil im Modul %DFPM realisiert
 (*)2: Die durch C_ (*) ausgelösten Aktionen werden in der SW in eigenen Prozessen implementiert

E_urrom:

Umweltbedingung 1 : rstpfad Umweltbedingung 2 : -

E_urram:

Umweltbedingung 1 : rstpfad Umweltbedingung 2 : -

E_urrst:

Umweltbedingung 1 : rstpfad Umweltbedingung 2 : -

ABK DUR 4.30.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CDCURRAM	bloknr		KL	Codewort CARB: Rechnerüberwachung: RAM
CDCURROM	bloknr		KL	Codewort CARB: Rechnerüberwachung: ROM
CDCURRST	bloknr		KL	Codewort CARB: Rechnerüberwachung: Reset
CDKURRAM			FW	Codewort Kunde: Rechnerüberwachung: RAM
CDKURROM			FW	Codewort Kunde: Rechnerüberwachung: ROM
CDKURRST			FW	Codewort Kunde: Rechnerüberwachung: Reset
CDTURRAM			FW	Codewort Tester: Rechnerüberwachung: RAM
CDTURROM			FW	Codewort Tester: Rechnerüberwachung: ROM



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CDTURRST			FW	Codewort Tester: Rechnerüberwachung: Reset
CLAURRAM			FW	Fehlerklasse: Rechnerüberwachung: RAM
CLAURROM			FW	Fehlerklasse: Rechnerüberwachung: ROM
CLAURRST			FW	Fehlerklasse: Rechnerüberwachung: Reset
DURNPRST_A			FW	Schwelle für Speicherung Fehlertyp B_npurrst in Diagnose Rechnerüberwachung Reset
FFTURRAM	bloknr		KL	Freeze Frame Tabelle: Rechnerüberwachung: RAM
FFTURROM	bloknr		KL	Freeze Frame Tabelle: Rechnerüberwachung: ROM
FFTURRST	bloknr		KL	Freeze Frame Tabelle: Rechnerüberwachung: Reset
TSFURRAM			FW	Fehlersummenzeit: Rechnerüberwachung: RAM
TSFURROM			FW	Fehlersummenzeit: Rechnerüberwachung: ROM
TSFURRST			FW	Fehlersummenzeit: Rechnerüberwachung: Reset

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_clurram		DUR	EIN	Flag für Löschung: Rechnerüberwachung: RAM
B_clurrom		DUR	EIN	Flag für Löschung: Rechnerüberwachung: ROM
B_clurrst		DUR	EIN	Flag für Löschung: Rechnerüberwachung: Reset
B_mnurrst	DUR		AUS	Fehlertyp min.: Rechnerüberwachung: Reset
B_npurram	DUR		AUS	Fehlertyp unplaus.: Rechnerüberwachung: RAM
B_npurrom	DUR		AUS	Fehlertyp unplaus.: Rechnerüberwachung: ROM
B_npurrst	DUR		AUS	Fehlertyp unplaus.: Rechnerüberwachung: Reset
B_siurrst	DUR		AUS	Fehlertyp sig.: Rechnerüberwachung: Reset
durnprst_c	DUR		LOK	Zähler im Dauer-RAM für Fehlertyp B_npurrst in Diagnose Rechnerüberwachung Reset
E_urram	DUR		AUS	Errorflag: Rechnerüberwachung: RAM
E_urrom	DUR		AUS	Errorflag: Rechnerüberwachung: ROM
E_urrst	DUR		AUS	Errorflag: Rechnerüberwachung: Reset
rstpfad	DUR	DFPMENV	AUS	Reset-Pfad als Umweltbedingung für Rechnerüberwachungs-Diagnoseeintrag
sfpurram	DUR		AUS	Statuswort: Rechnerüberwachung: RAM
sfpurrom	DUR		AUS	Statuswort: Rechnerüberwachung: ROM
sfpurrst	DUR		AUS	Statuswort: Rechnerüberwachung: Reset
Z_urram	DUR		AUS	Zyklusflag: Rechnerüberwachung: RAM
Z_urrom	DUR		AUS	Zyklusflag: Rechnerüberwachung: ROM
Z_urrst	DUR		AUS	Zyklusflag: Rechnerüberwachung: Reset

FB DUR 4.30.1 Funktionsbeschreibung

Diagnose aus der Rechnerüberwachung

Die Diagnose-Funktion muß in der Initialisierung nach der DFPM-Initialisierung ablaufen, da in der DFPM-Initialisierung alle Zyklusbits gelöscht werden.

Die Trennung erfolgt in Fehler aus den RAM-Tests, den ROM-Tests und in andere Fehler mit der definierten Fehlerreaktion Reset.

Dabei gilt folgende Zuordnung:

```

SUPERVISOR_RESET_ROM = Reset aus dem ROM-Test in der Initialisierung (siehe %URROM)
=> rstpfad = 01
SUPERVISOR_RESET_ROMZ = Reset aus dem zyklischen, partiellen ROM-Test über die Überwachungsanteile (siehe %URMEM)
=> rstpfad = 02

SUPERVISOR_RESET_RAM = Reset aus dem RAM-Test in der Initialisierung übers interne RAM (ohne Dauer-RAM) (siehe %URRAM)
=> rstpfad = 03
SUPERVISOR_RESET_RAME = Reset aus dem RAM-Test in der Initialisierung übers externe RAM (siehe %URRAM)
=> rstpfad = 04
SUPERVISOR_RESET_RAMI = Reset aus dem RAM-Test in der Initialisierung übers gesamte interne RAM (siehe %URRAM)
=> rstpfad = 05
SUPERVISOR_RESET_RAMZ = Reset aus der zyklischen, partiellen RAM-Absicherung der Überwachungsgrößen (siehe %URMEM)
=> rstpfad = 06

SUPERVISOR_RESET_TPURAM = Reset aus dem TPU-Code-RAM-Test (siehe %URTPU)
=> rstpfad = 07
SUPERVISOR_RESET_TPU = Reset aus der TPU-Überwachung (siehe %URTPU)
=> rstpfad = 08
SUPERVISOR_RESET_AUSC = Reset aus dem Abschaltpfadtest (siehe %UMAUSC)
=> rstpfad = 09
    
```

Die Zuordnung der Kennung rstpfad ist für die Auswertung in der Diagnose fest. Bei symbolischer Abfrage auf eine einzutragende Reset-Ursache muß diese Zuordnung dann nach obiger Liste korrigiert werden.

Die Eintragung in den Fehlerspeicher kann allerdings nur erfolgen, wenn kein statischer Fehler vorliegt, der mit seiner Fehlerreaktion Reset verhindert, daß die Eintragung durchgeführt bzw. ausgelesen werden kann. Damit sind oben definierte Eintragungen in den Fehlerspeicher für Fehler möglich, die zum Zeitpunkt der Eintragung nicht mehr vorliegen.

Es ist also ein Ablauf denkbar, in dem z.B. in der Initialisierung ein Speicherfehler erkannt wird, was zum Reset führt. Wenn dieser Speicherfehler in einem der nächsten Prüfabläufe innerhalb der Initialisierung nicht mehr vorliegt, so wird ohne Funktionseinschränkung in den Normalbetrieb übergegangen und der nicht mehr vorhandene Fehler in den Fehlerspeicher eingetragen.

Für den Fehlertyp `B_nprst` des Fehlerpfades `E_urrst` aufgrund eines Fehlers aus dem Abschaltpfadtest im Steuergeräte-Hochlauf besteht die Möglichkeit, die Speicherung des Fehlers zu entprellen (`DURNPRST_A`).

Hier wird vor dem Aufruf des Abschaltpfadtests ein Zähler im Dauer-RAM (`durnprst_c`) inkrementiert, falls eine Kennung im Dauer-RAM (`SUPERVISOR_DISPS_RESET`) auf einen Fehler aus dem Abschaltpfadtest verweist. Er wird bis auf Null dekrementiert, falls diese Kennung nicht gesetzt ist, weil der Abschaltpfadtest keinen Fehler erkannt hat.

Der Fehlertyp `B_nprst` wird gespeichert, wenn der Zähler `durnprst_c` die Schwelle `DURNPRST_A` erreicht.

Die Bedatung `DURNPRST_A = 1` ist rückwärtskompatibel und speichert den Fehler sofort ohne Entprellung.

Die Entprellung kann bedatet werden, wenn z.B. ein prellendes Zündschloss oder ein Wackelkontakt der KL15-Steckverbindungen im Kabelbaum einen Fehler aus dem Abschaltpfadtest verursacht, obwohl der Abschaltpfad funktioniert.

Im Falle eines dauerhaft vorliegenden Fehlers kann (wie oben bereits beschrieben) kein Fehler abgespeichert werden, sondern erst wenn der Fehler nicht mehr vorliegt und der Zähler `durnprst_c` die Schwelle `DURNPRST_A` erreicht.

In Blockdiagrammen werden Fehlertyp-Informationen ebenso wie Zyklus- und Error-Flags als Ausgänge dargestellt. Die Ausgabe erfolgt aber nicht durch das Übertragen einzelner Bits, sondern durch Zurückschreiben des gesamten Statusworts `sfpxyz` des Fehlerpfades `XYZ` in die zentrale Diagnoseverwaltung DFPM. Die Bits `E_xyz`, `Z_xyz`, `B_mnxyz` usw. sind Inhalt dieses Statusworts. Für Error- und Zyklusflag fremder Fehlerpfade, die als Eingänge auftreten, stehen Zugriffsmethoden zur Verfügung, die diese Informationen direkt aus dem DFPM verwalteten Fehlerpfad-Status einlesen.

Für jeden Fehlerpfad `XYZ` dieser Diagnosefunktion sind folgende Größen definiert:

Status Fehlerpfad <code>XYZ</code> :	<code>sfpxyz</code>
Fehlerflag <code>xyz</code> :	<code>E_xyz</code>
Zyklusflag <code>xyz</code> :	<code>Z_xyz</code>
Fehlertyp <code>xyz</code> :	<code>TYP_xyz</code> : (<code>B_mxyz</code> , <code>B_mnxyz</code> , <code>B_sixyz</code> , <code>B_npxyz</code>)
Löschen Fehlerpfad:	<code>B_clxyz</code>
Ersatzwert aktiv:	<code>B_bkxyz</code> (optional)
Fehlerpfadcode <code>xyz</code> :	<code>CDTXYZ</code>
Fehlerklasse <code>xyz</code> :	<code>CLAXYZ</code>
Fehlerschwere <code>xyz</code> :	<code>TSFXYZ</code>
CARB Code <code>xyz</code> :	<code>CDCXYZ</code>
Tabelle der Umweltbed. <code>xyz</code> :	<code>FFTXYZ</code>

In dieser FDEF sind folgende Fehlerpfade `xyz` behandelt:

Fehlerpfadname	verwendetes Kürzel (ersetzt "xyz")
Rechnerüberwachung: ROM	URROM
Rechnerüberwachung: RAM	URRAM
Rechnerüberwachung: Reset	URRST

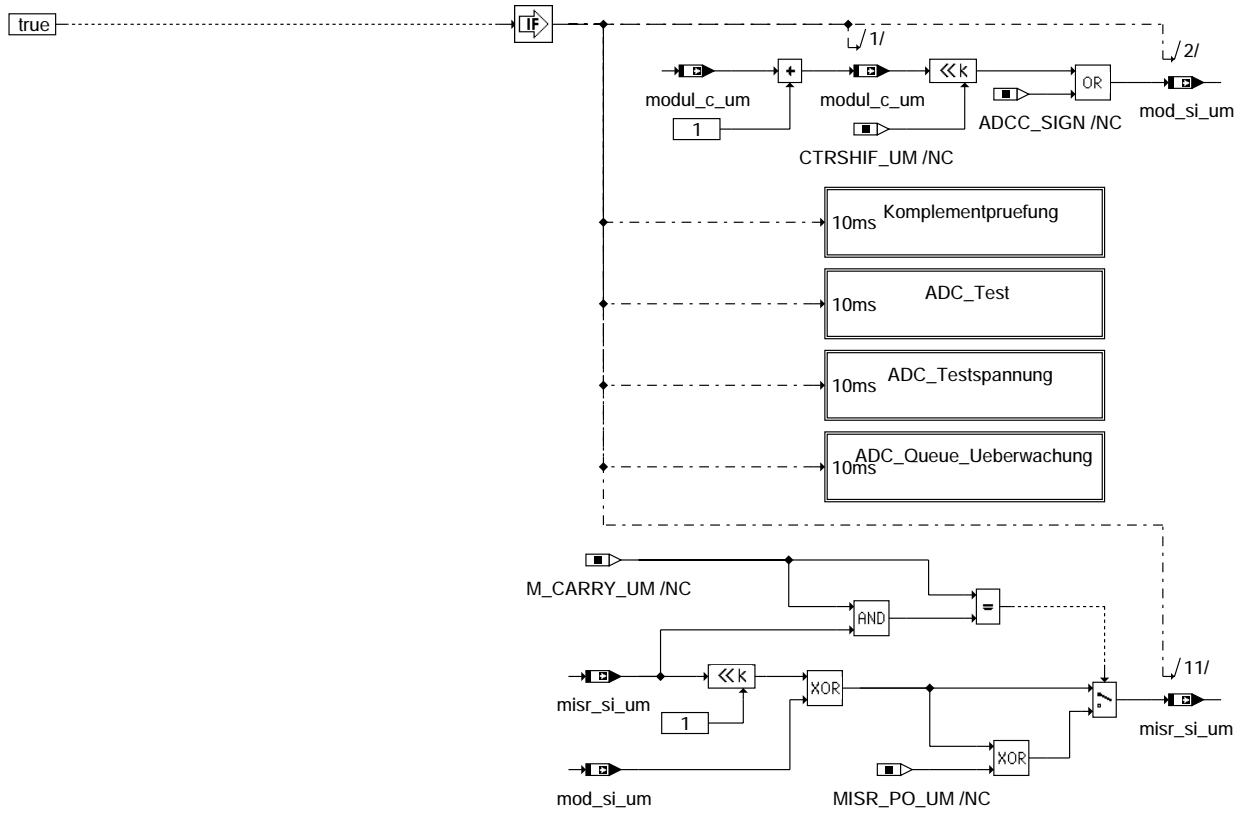
APP DUR 4.30.1 Applikationshinweise

Die Bedatung `DURNPRST_A = 1` ist rückwärtskompatibel und speichert den Fehler sofort ohne Entprellung.

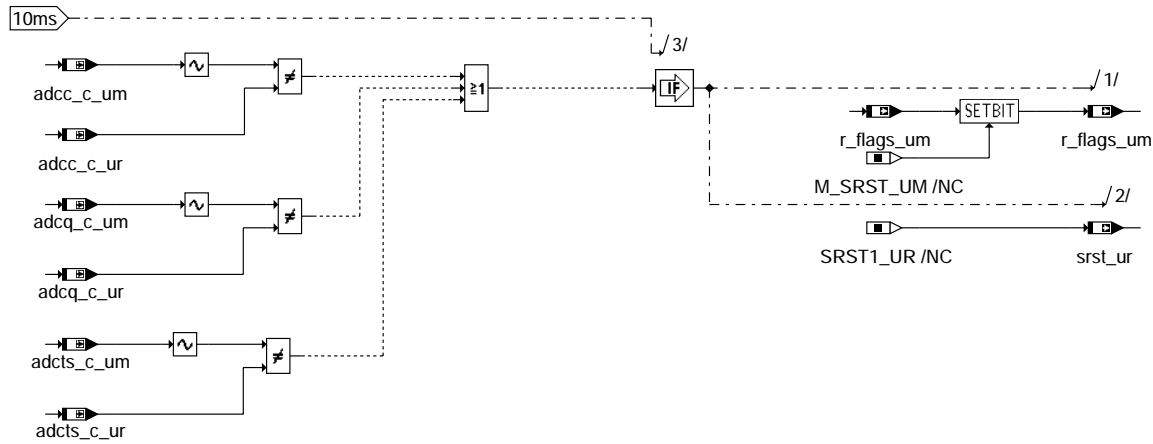
Die Entprellung kann bedatet werden, wenn z.B. ein prellendes Zündschloss oder ein Wackelkontakt der KL15-Steckverbindungen im Kabelbaum einen Fehler im Abschaltpfadtest verursacht, obwohl der Abschaltpfad funktioniert.

FU URADCC 17.20.1 EGAS Überwachungskonzept: AD-Wandler-Test

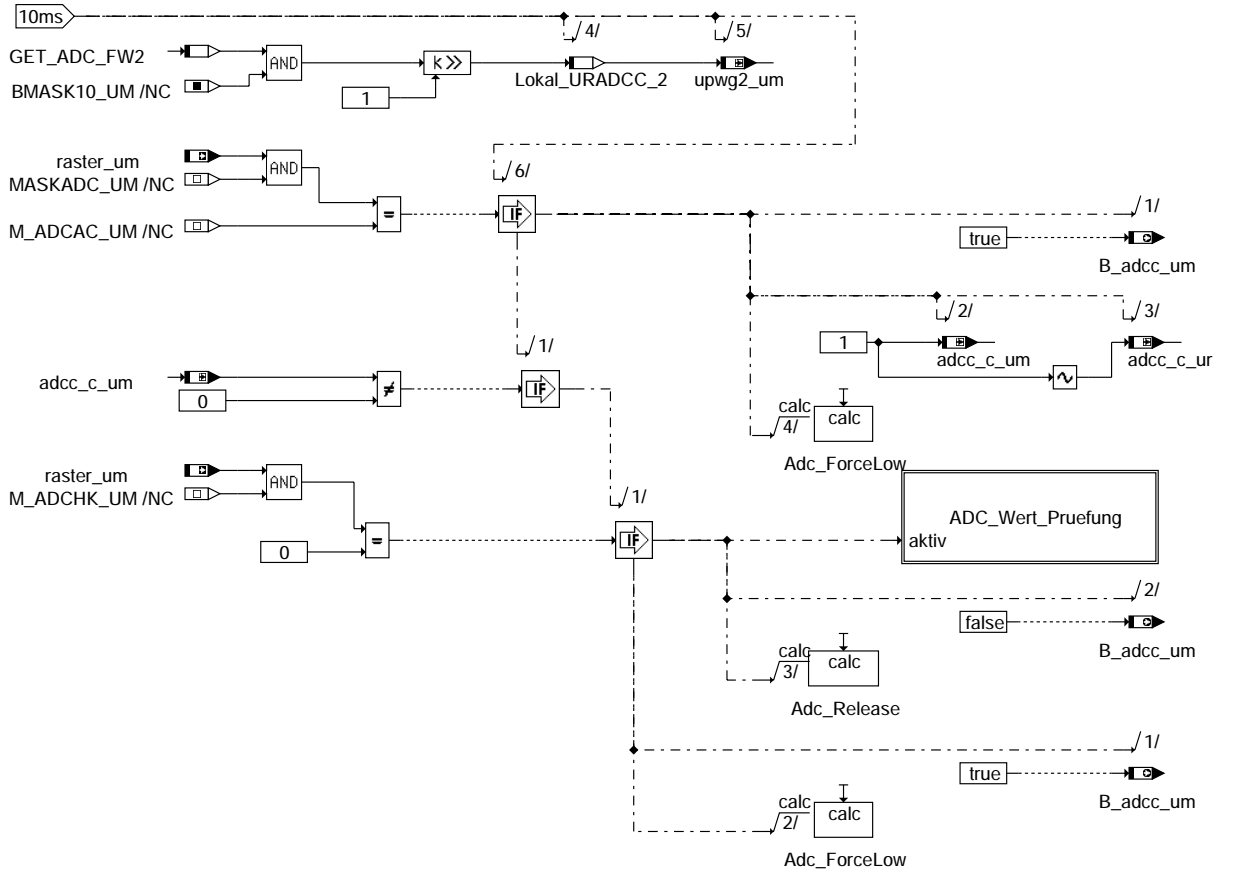
FDEF URADCC 17.20.1 Funktionsdefinition



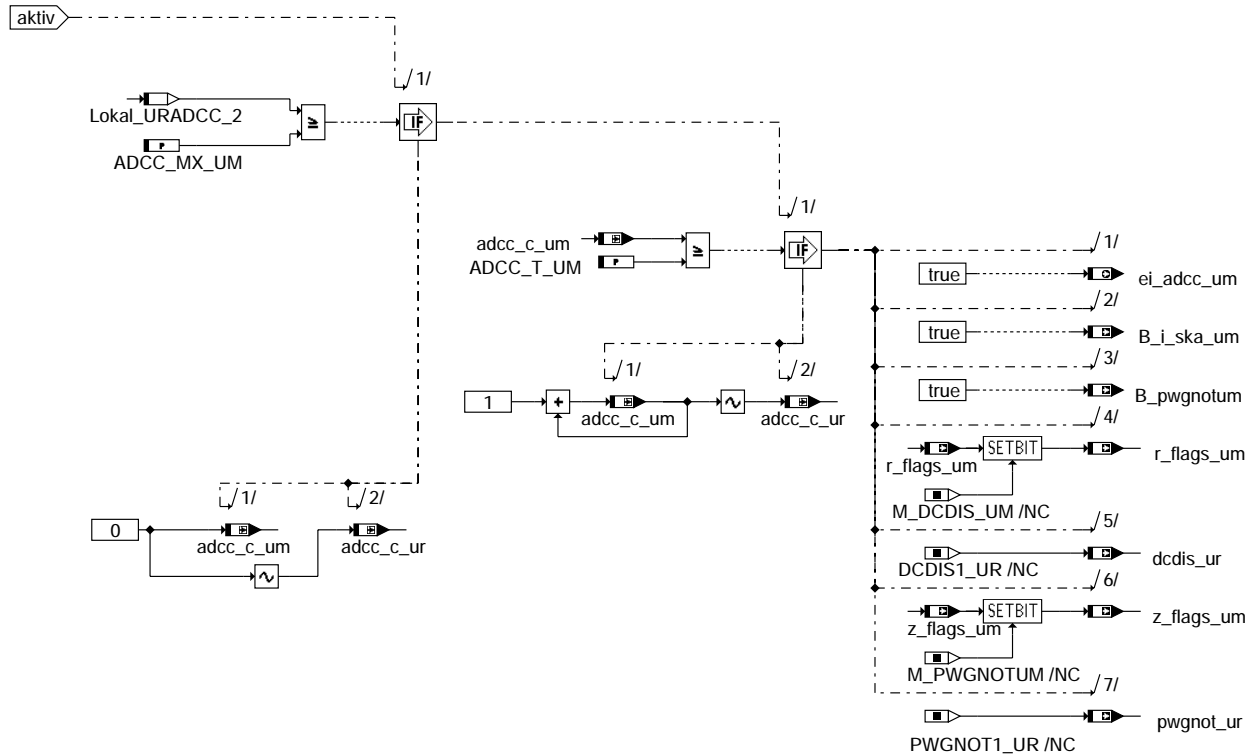
uradcc-main



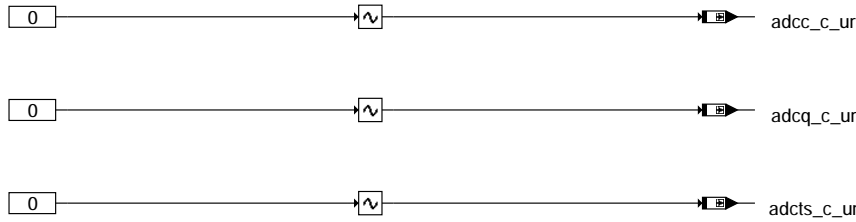
uradcc-komplementprüfung



uradcc-adc-test



uradcc-adc-wert-pruefung



uradcc-init

ABK URADCC 17.20.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
ADCC_MX_UM			FW	Maximaler ADC-Wert bei nach low verzogenem ADC-Kanal bei der ADC-Prüfung
ADCC_T_UM			FW	Fehlerzeit bei zueinander unplausiblen ADC-Werten für sp1s
ADCQ_T_UM			FW	Fehlerzeit bei defekter ADC-Queue in der Queueüberwachung
ADCTS_T_UM			FW	Fehlerzeit bei fehlerhafter Testspannung im ADC-Test
ADCTSMN_UM			FW	Minimale Testspannung im ADC-Test
ADCTSMX_UM			FW	Maximale Testspannung im ADC-Test

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
ADCC_SIGN	SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %URADCC (s.%URPAK) der Funktionsüberwachung
BMASK10_UM	SYS (REF)	10-Bit-Maske für Funktionsüberwachung
CTRSHIF_UM	SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
DCDIS1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_DCDIS_UM = 1
M_CARRY_UM	SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_DCDIS_UM	SYS (REF)	Maske B_DCDIS_UM - Fehlerreaktions-Info der FU (Abschaltung der DK-Steller-ES)
M_PWGNOTUM	SYS (REF)	Maske B_PWGNOTUM - Info PWG-Notfahren in FU
M_SRST_UM	SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
MISR_PO_UM	SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
PWGNOT1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_PWGNOTUM = 1
SRST1_UR	SYS (REF)	Kennung für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
adcc_c_um	URADCC		LOK	Fehlerzähler bei zueinander unplausiblen ADC-Werten für sp1s
adcc_c_ur	URADCC		LOK	Doppelablage (DA) für ADCC_C_UM
adcq_c_um	URADCC		LOK	Fehlerzähler in der ADC-Queue-Überwachung
adcq_c_ur	URADCC		LOK	Doppelablage (DA) für ADCQ_C_UM
adcq_um	URADCC		AUS	Info aus dem ADC-Queue-Status Register
adcts_c_um	URADCC		LOK	Fehlerzähler bei fehlerhafter ADC-Testspannung
adcts_c_ur	URADCC		LOK	Doppelablage (DA) für ADCTS_C_UM
B_adcc_um	URADCC		AUS	Bedingung ADC-Test aktiv
B_i_ska_um	URADCC	ADVE, BGDVE, DUF,- FUEDKSA, SREAKT	AUS	Fehlerreaktion irrev. SKA (Sicherheitskraftstoffabschaltung) aus Fkt-Überwachung
B_pwgnotum	URADCC	GGPED	AUS	= b_pwgnot_um Funktionsüberwachungs-Fehlerreaktion PWG-Leerlauf (= b_pwgnot_sr)
dcdis_ur	URADCC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_DCDIS_UM
ei_adcc_um	URADCC	DUF	AUS	irreversibles Fehlerbit bei der AD-Wandler-Überwachung
ei_adcq_um	URADCC	DUF	AUS	irreversibles Fehlerbit bei der AD-Wandler-Queue-Überwachung
ei_adts_um	URADCC	DUF	AUS	irreversibles Fehlerbit bei ADC-Testspannung ausserhalb zulässigem Bereich
mistr_si_um	URADCC		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	URADCC		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	URADCC		AUS	Modulaufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK)in der FU
pwgnot_ur	URADCC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_PWGNOT_UM
r_flags_um	URADCC		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
raster_um		UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung
srst_ur	URADCC	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM
uadcts_um	URADCC		LOK	Testspannung im ADC-Test
upwg2_um	URADCC		LOK	Spannung PWG-Poti2 im ADC-Test in der Funktionsüberwachung
z_flags_um	URADCC	UFMZUL	AUS	Byte für Status-Bits beim 2-SG-Konzept in der Funktionsüberwachung

uradcc-init

FB URADCC 17.20.1 Funktionsbeschreibung

AD-Wandler-Test

Das Modul muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die von dieser Funktion betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM). Innerhalb dieser Funktion dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen verwendet werden. Diese werden im Befehlstest (siehe %URCPU) ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

Innerhalb dieser Funktion müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP (keine FDEF) verwendet werden.

Diese Funktion soll im 10ms-Raster abgearbeitet werden.

Der AD-Wandler-Test (LL-Testimpuls-Verfahren) wird eng gekoppelt an das Betriebssystem ausgeführt. Er wird zyklisch alle 320 ms aus diesem Modul gestartet. Im Fehlerfall erfolgt eine Wiederholung des Testvorgangs alle 20ms, um eine Entprellung innerhalb einer akzeptablen Fehlerreaktionszeit zu ermöglichen:

Kurzbeschreibung:

Der AD-Wandler-Test beinhaltet den ADC-Test mit dem Leerlaufstimpulsverfahren, die ADC-Testspannungsprüfung und die ADC-Queueüberwachung:

Beim ADC-Test mit Leerlaufstimpulsverfahren wird eine zyklische Wert- und Aktualitätsprüfung durchgeführt. Dabei wird in zyklischem Abstand die Spannung am AD-Kanal vom Sollwert2 auf low getestet und dabei kontrolliert, ob der AD-Wandler diese Spannung wandeln kann. Im vorliegenden Fall wird für den Testvorgang des AD-Kanals die interne Rechner-Hardware am ADC-Eingang verwendet.

Die ADC-Testspannungsprüfung liest eine fest vorgegebene Testspannung ein und prüft den gewandelten Wert auf gültige Werte. Durch diese Prüfung werden vor allem Referenzfehler des ADCs erkannt.

Die ADC-Queueüberwachung überprüft ob die ADC-Queue zyklisch durchläuft und alle ADC-Kanäle der Queue gewandelt werden.

Fehlererkennung:

Der AD-Wandler-Test mit Leerlaufstimpulsverfahren erkennt Fehler, durch die keine Aktualisierung der gewandelten Werte mehr stattfindet. Diese Fehler sind durch eine Plausibilisierung zweier AD-Kanäle nicht erkennbar, da bei diesem Fehlerbild beide AD-Kanäle zueinander plausibel sind. Desweiteren wird erkannt, ob der AD-Wandler imstande ist Spannungswerte unterhalb einer definierten Schwelle zu wandeln. Damit wird geprüft, ob ein Fahrerwunsch Leerlauf gewandelt werden kann.

Anwendungsgebiete:

Ein AD-Wandler-Test entsprechend dem Leerlaufstimpulsverfahren ist bei Egas-Systemen notwendig, bei denen nur ein unabhängiger AD-Wandler zur Verfügung steht und dadurch keine Plausibilisierungsmöglichkeit bezüglich der Aktualisierung des Fahrerwunsches mit einem redundanten AD-Wandler vorhanden ist.

Insbesondere bei Überwachungskonzepten, bei denen eine aktive Fahrerreaktion im Fehlerfall erwartet wird (Fahrer geht vom Gas) ist es wichtig, daß ein LL-Wunsch gewandelt werden kann.

Funktionsbeschreibung Leerlaufstimpulsverfahren:

Der AD-Wandler-Test wird zyklisch am AD-Wandler-Eingang Sollwertpoti2 durchgeführt. Das Verziehen des AD-Kanals wirkt sich im fehlerfreien Fall nicht in der Funktion aus, da das Sollwertpoti2 hier nur zur Plausibilisierung verwendet wird.

Die zyklische Wiederholung des AD-Wandler-Tests wird aus einem im 10ms-Raster inkrementierten Zähler (raster_um) abgeleitet und erfolgt alle 320ms.

Der AD-Wandler-Test wird aus dem URADCC-Modul heraus gestartet, indem der AD-Wandler-Eingang am Sollwertpoti2 nach low verzogen wird.

Dies geschieht durch Veränderung der Konfiguration des AD-Eingangs, bei dem durch die interne Rechnerhardware ein Low-Pegel am AD-Eingang aufgeprägt wird. Ausgeführt wird dies durch den Aufruf des Komponententreibers Adc_ForceLow.

Gleichzeitig wird die Bedingung b_adcc_um für ADC-Test aktiv gesetzt und der Fehlerzähler adcc_c_um inkrementiert. Dieses Bit wird im Komponententreiber der AD-Wandlung ausgewertet und bewirkt, daß während des ADC-Tests die alten gültigen Werte von Sollwertpoti1 und 2 der Funktion bereitgestellt werden.

Im nächsten Modulaufruf von URADCC (10ms später) erfolgt der AD-Wandler-Test sofern der Fehlerzähler größer null ist.

Hierzu wird direkt aus der ADC-Queue der zuletzt gewandelte AD-Spannungswert von Sollwertpoti2 (Rohwerte) genommen und ausgewertet. Dabei wird das Ergebnis mit einer Schwelle verglichen.

Liegt das Ergebnis unterhalb einer Schwelle, so ist der AD-Wandler funktionsfähig und der Fehlerzähler und b_adcc_um wird gelöscht und damit der AD-Wandler-Test inaktiv geschaltet und mit Adc_Release das Verziehen des AD-Kanals zurückgenommen.

Liegt das Ergebnis oberhalb einer Schwelle, so liegt ein Fehler vor. Solange die Fehlerzeit ADCC_T_UM noch nicht abgelaufen ist, wird der Fehlerzähler inkrementiert und der AD-Kanal mit Adc_Release freigegeben. Im nächsten 10ms-Raster wird die AD-Wandler-Prüfung wiederholt und mit Adc_ForceLow der AD-Wandler-Eingangs Sollwertpoti 2 erneut nach low aktiviert. Damit wird im 20ms-Raster das Ergebnis des AD-Wandler-Eingangs Sollwertpoti 2 geprüft und nach Ablauf der Fehlerzeit erfolgt die Fehlerreaktion (siehe unten).

Timing:

Voraussetzung für die korrekte Funktion ist eine abgestimmte zeitliche Abfolge des ADCC-Moduls und der AD-Wandlung.

Es muß ein ausreichender zeitlicher Abstand zwischen dem ADCC-Modul und den AD-Wandlungen der Sollwertpotis, die vom Komponententreiber im 10ms-Raster gewandelt werden, vorhanden sein, damit nach dem Freigeben des AD-Kanals (Adc_Release) Zeit für das Einschwingen der Spannung zur Verfügung steht.

Funktionsbeschreibung ADC-Testspannung:

Bei der ADC-Testspannung wird eine fest vorgegebene Spannung, die steuergeräteintern vorliegt, zyklisch gewandelt. Der gewandelte Wert (uadcts_um) wird geprüft, ob dieser innerhalb den applizierbaren Min- und Max-Grenzen (ADCTSMN_UM, ADCTSMX_UM) liegt. Liegt der gewandelte Wert nicht innerhalb dieser Grenzen, erfolgt nach einer Fehlerentprellung die Fehlerreaktion (siehe unten).

Bei Steuergeräten, die eine Nutzung einer weiteren Referenz (z.B. AltRef bei Silver/Green Oak) vorgesehen haben, muss eine Absicherung des Rechner-Modes (Legacy/ Enhanced) erfolgen. Der Rechnermode wird für die AD-Wandler-Bank (16Kanäle), die zu überwachende Signale enthält, in den Legacy Mode konfiguriert. In diesem Mode sind keine Wandlungen mit der alternativen Referenz möglich. Die Absicherung des Modes erfolgt, indem die ADC-Wandlung der Testspannung mit der Konfiguration AltRef = 1 (Bit 7 im CCW) gewandelt wird. Eine falsche Modeeinstellung für die zu überwachende AD-Wandler-Bank wird somit anhand dem Testspannungswert erkannt. Die Konfiguration AltRef=1 wird mithilfe einer Präprozessor-Anweisung geprüft.

Funktionsbeschreibung ADC-Queueüberwachung:

Die interne Queueüberwachung des Prozessors prüft, ob innerhalb einer gewissen Zeit alle ADC-Kanäle gewandelt wurden. Dies wird anhand der Completion Flags angezeigt. In %URADCC werden zyklisch im 10ms-Raster die Completion Flags ausgewertet. Bei Erkennung einer fehlenden Aktualisierung der Completion Flags, erfolgt nach einer Fehlerentprellung die Fehlerreaktion (siehe unten).

Fehlerreaktion:

Setzen der Fehlerinformationen ei_adcc_um bei Fehlererkennung aus dem LL-Testimpuls-Verfahren bzw. ei_adts_um bei Fehlererkennung aus der ADC-Testspannung bzw. ei_adcq_um bei Fehlererkennung aus der ADC-Queueüberwachung sowie jeweils setzen der Fehlerreaktionen "irreversible SKA (b_i_ska_um)" und "PWG-Ersatzfunktion (b_pwgnotum)" und der Fehlerreaktionsinfo b_dcds_um.

APP URADCC 17.20.1 Applikationshinweise

Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

Die Fehlerreaktionszeit ADCC_T_UM darf nicht größer als der Zeitabstand der ADC-Prüfung (MASKADC_UM) (320ms) bedatet werden, damit der Fehlerzähler im Fehlerfall nie den Endstand erreichen und somit keine Fehlerreaktion erfolgen kann!

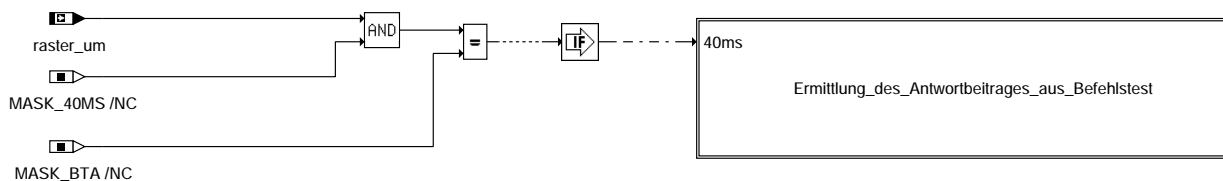
Die Schwelle ADCC_MX_UM muss kleiner als der halbe PWG-Spannungswert (%GGPED: UPWGU, UPWGUR oder %DPPWG: SPS_MIN) bedatet werden, damit geprüft wird, ob der Fahrerwunsch Leerlauf auch im Ersatzbetrieb mit Sollwertpoti2 gewandelt werden kann: $ADCC_MX_UM < 0,5 * \min(UPWGU, UPWGUR)$ oder $ADCC_MX_UM < 0,5 * SPS_MIN$.

Für die Prüfung der Fehlerreaktion des LL-Testimpuls Verfahrens im ADC-Test kann die Größe ADCC_MX_UM auf 0 gesetzt werden.

FU URCPU 23.10.0 EGAS Überwachungskonzept: Befehlstest mit Ebene 2' (Fehler in einigen Konfigurationen bekannt)

Status-Kommentar:

FDEF URCPU 23.10.0 Funktionsdefinition



urcpu-main

urcpu-main



40ms

urcpu-ermittlung-des-antwortbeitrages

ABK URCPU 23.10.0 Abkürzungen

Systemkonstante

MASK_40MS
MASK_BTA

Art Bezeichnung

SYS (REF) 40ms-Maske für Funktionsüberwachung
SYS (REF) Maske für Rastersplittung der Funktionsüberwachung (Teil 3: Befehlstest)

Variable

Quelle

Referenziert von

Art

Bezeichnung

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
abfgrc_uc	UFFGRC	URCPU	EIN	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFFGRC
abgkc_uc	UFGKC	URCPU	EIN	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFGKC
abmist_uc	UFMIST	URCPU	EIN	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFMIST
abmsrc_uc	UFMSRC	URCPU	EIN	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFMSRC
abmver_uc	UFMVER	URCPU	EIN	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFMVER
abmzf_uc	UFMZF	URCPU	EIN	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFMZF
abmzul_uc	UFMZUL	URCPU	EIN	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFMZUL
abreac_uc	UFREAC	URCPU	EIN	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFREAC
abrkc_uc	UFRKC	URCPU	EIN	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFRKC
absgsc_uc	UFGSVC	URCPU	EIN	Befehlstest: Modulspezifischer Antwortbeitrag aus %UFGSVC
abtres_um	URCPU	UMKOM	AUS	Antwortbeitrag des Befehlstests in der Funktionsüberwachung
raster_um	URCPU	UFACCC, UFEING,- UFFGRC, UFFGRE,- UFGKC, ...	EIN	Allgemeiner Zähler des 10ms Raster der Funktionsüberwachung

urcpu-ermittlung-des-antwortbeitrages

FB URCPU 23.10.0 Funktionsbeschreibung

Befehlstest mit Ebene2'

Diese Sektion beschreibt den Befehlstest mithilfe von Ebene2', die als Abbild ausgewählter Ebene2 Funktionen mit eigenen Variablen und Daten (Endung _um durch _uc ersetzt) definiert ist. Die Ausführung des Befehlstests in eigenem RAM und ROM-Bereich führt dazu, daß die Funktionsüberwachung selbst vom Befehlstest unbeeinflusst abläuft. Die Bestandteile der Programm-Ablauf-Kontrolle und der zyklischen Absicherung durch %URMEM sind in den Befehlstest-Anteilen nicht enthalten.

Der Befehlstest-Anteil soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

Grund für die Einführung dieses transparenten Befehlstests über den sicherheitsrelevanten Momentenvergleich in Ebene2 ist, eine fehlerhafte Abarbeitung der Ebene2 zu erkennen. Ohne den Befehlstest in Ebene2' könnte die fehlerhafte Abarbeitung der Überwachungsfunktion, wie sie in Ebene2 abläuft, nicht sicher erkannt werden. Dabei wäre problematisch, wenn die Funktionsüberwachung unerkannt inaktiv ist. Eine fehlerhaft aktive Funktionsüberwachung äußert sich in der Fehlerreaktion und wird damit erkannt.

Mit dem Befehlstest über die Überwachungsfunktion und die dort verwendeten Unterprogramme (Interpolationsroutinen) wird sichergestellt, daß die dort verwendeten Befehle im Testfall korrekt ablaufen. Zusätzlich werden die in der Ebene2 verwendeten Temporaer-Variablen auch im Befehlstest verwendet und sind über diesen auf Beschreibbarkeit geprüft.

Abhängig von der vom externen Überwachungsmodul gestellten Frage wird für jedes Befehlstest relevante Modul der Ebene2 ein festgelegter Testdatensatz vorgegeben.

Diese Testdaten werden so gewählt, daß die unterschiedlichen Momenteneingriffe wirksam und in der Regel Fehlerpfade durchlaufen werden die jeweils zu einem modulspezifischen Antwortbeitrag führen. Diese modulspezifischen Beiträge, die u.a. auch die Sollmomente berücksichtigen, werden in %URCPU zu einem gemeinsamen Antwortbeitrag aus dem Befehlstest (abtres_um) zusammengesetzt und als Teilantwort dem Überwachungsmodul im Funktionsrechner zur Verfügung gestellt. Durch die Einbindung des Antwortbeitrages aus dem Befehlstest in die Antwortbildung an das Überwachungsmodul erfolgt die Prüfung auf den korrekt ablaufenden Befehlstest in einem separaten Bauelement.

Die Antwortbeiträge müssen fragespezifisch unterschiedlich sein. Damit sind der 32-Bit-Beitrag der Programm-Ablauf-Kontrolle apakres_um (%URPAK) und der 32-Bit-Beitrag des Befehlstests abtres_um (%URCPU) als 64-Bit-Info bitgenau für die Decodierung in eine korrekte Antwort erforderlich.

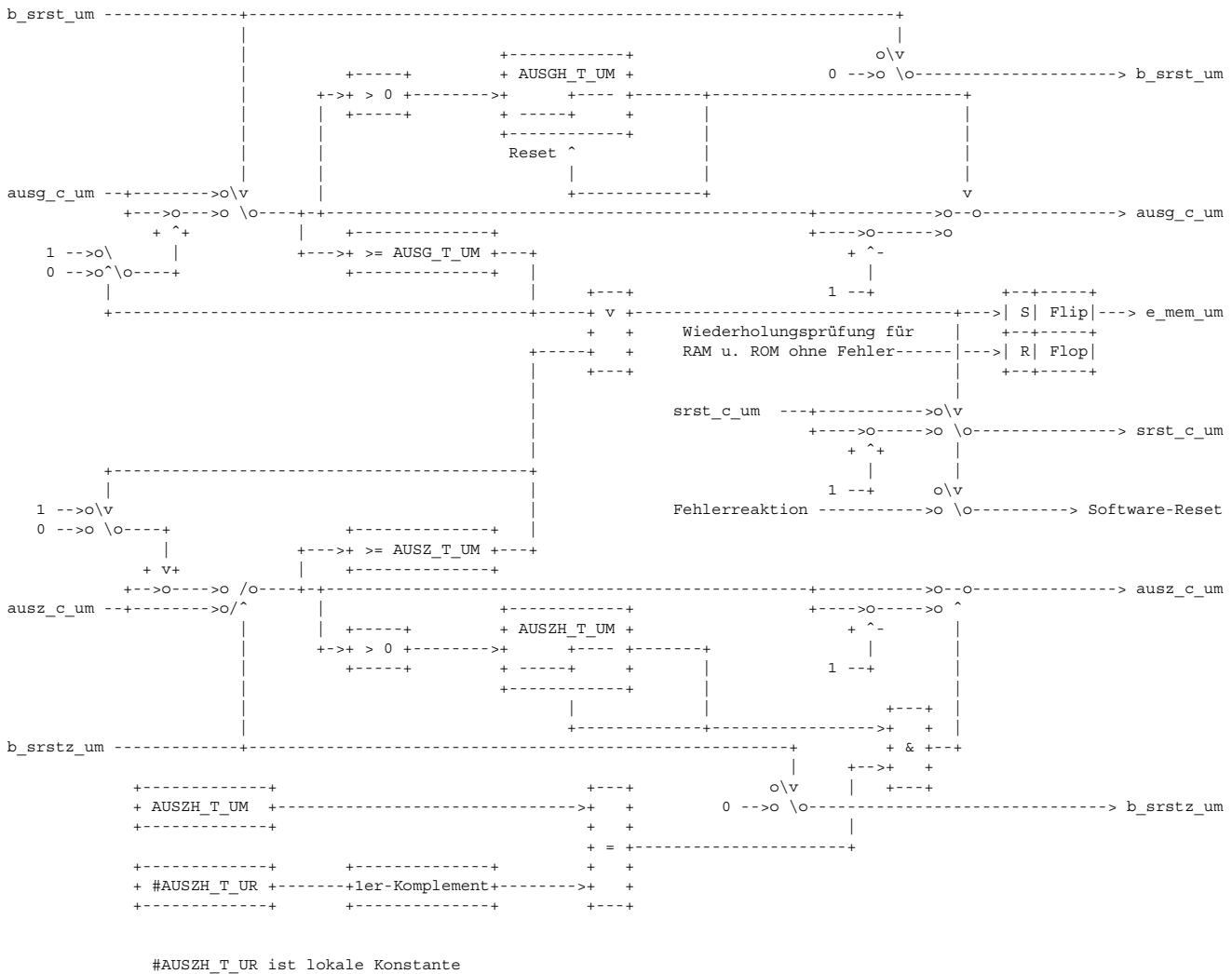
APP URCPU 23.10.0 Applikationshinweise

Die Daten von Ebene2' sind synthetisch und damit unabhängig von den Datensätzen in Ebene2.

FU URMEM 4.20.1 EGAS Überwachungskonzept: Zyklischer Speichertest

FDEF URMEM 4.20.1 Funktionsdefinition

Zyklischer Speichertest: Auswertung der Fehlerreaktionsanforderungen im Modul URAUSG



ABK URMEM 4.20.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
AUSG_T_UM			FW	Fehlertoleranzschwelle für zyklische RAM-Prüfung in der Funktionsüberwachung
AUSGH_T_UM			FW	Heilungszeit für Fehler in der zyklischen RAM-Prüfung der Funktionsüberwachung
AUSZ_T_UM			FW	Fehlertoleranzschwelle für zyklische ROM-Prüfung in der Funktionsüberwachung
AUSZH_T_UM			FW	Heilungszeit für Fehler in der zyklischen ROM-Prüfung der Funktionsüberwachung
Systemkonstante		Art	Bezeichnung	
SY_MOROM		SYS (REF)	Systemkonstante: Speichertests (ROM) können nicht über CW deaktiviert werden	
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
ausg_c_um	URMEM		LOK	Fehlerzähler für zyklische RAM-Prüfung in der Funktionsüberwachung
ausg_c_ur	URMEM		LOK	Doppelablage (DA) für AUSG_C_UM
ausgh_c_um	URMEM		LOK	Heilungszähler für Fehler in der zyklischen RAM-Prüfung der Funktionsüberwachung
ausgh_c_ur	URMEM		LOK	Doppelablage (DA) für AUSGH_C_UM
ausz_c_um	URMEM		LOK	Fehlerzähler für zyklische ROM-Prüfung in der Funktionsüberwachung
ausz_c_ur	URMEM		LOK	Doppelablage (DA) für AUSZ_C_UM
auszh_c_um	URMEM		LOK	Heilungszähler für Fehler in der zyklischen ROM-Prüfung der Funktionsüberwachung
auszh_c_ur	URMEM		LOK	Doppelablage (DA) für AUSZH_C_UM
B_srst_um	URMEM		LOK	Software-Reset-Anforderung aus der zyklischen RAM-Absicherung der Fkt-Überwach.
B_srstz_um	URMEM		LOK	Software-Reset-Anforderung aus der zyklischen ROM-Absicherung der Fkt-Überwach.
E_mem_um	URMEM	UMAUSC, URRAM, UR-AUS ROM		Errorflag im DauerRAM für Fehler im zyklischen Speichertest in der FU
mem_ur	URMEM	UMAUSC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit E_MEM_UM (im DauerRAM)
ram_c_um	URMEM		LOK	Fehlerzähler im Dauer-RAM für RAM-Konsistenz-Prüfung (Diagnose) in der Fkt-Überw.
romz_c_um	URMEM		LOK	Fehlerzähler im Dauer-RAM für ROM-Prüfung (Diagnose) in der Funktionsüberwachung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
srst_c_um	URMEM		LOK	Zähler im Dauer-RAM für Software-Reset (Diagnose) aus der Funktionsüberwachung
srst_ur	URMEM	UFRLC	LOK	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM
srstz_ur	URMEM		LOK	Doppelablage (DA) für Bit B_SRSTZ_UM
urmcksco	URMEM		LOK	Checksumme über Code der Funktionsüberwachung im zyklischen ROM-Test
urmcksda	URMEM		LOK	Checksumme über Daten der Funktionsüberwachung im zyklischen ROM-Test
urmpatco	URMEM		LOK	Patch-Adresse im Code der Funktionsüberwachung für Überprüfung zykl. ROM-Test
wri_c_um	URMEM		LOK	Fehlerzähler im Dauer-RAM für RAM-Beschreibbarkeits-Prüfung (Diagnose) in der FU

FB URMEM 4.20.1 Funktionsbeschreibung

Zyklischer Speichertest

Das Modul muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen!

Innerhalb dieser Funktion dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen verwendet werden. Diese werden im Befehlstests (siehe %URCPU) ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

Die Funktion soll im 40ms-Raster abgearbeitet werden.

Zyklische RAM-Absicherung

Für die Absicherung der Überwachungs-Funktionalität muß eine zyklische Absicherung im RAM erfolgen.

Deshalb muß ein zyklischer partieller RAM-Test im Funktionsrechner über Überwachungsmodul (UM)-Funktionalität, d.h. die RAM-Zellen, die in der Überwachung außerhalb ihrer Generierung genutzt werden, stattfinden.

Ausgenommen werden können RAM-Zellen, die aufgrund ihrer Auswertung im UM als fehlerhaft erkannt werden oder durch andere eigene Prüfmechanismen abgesichert sind.

Ein Beispiel hierfür ist die Antwort des Funktionsrechners an das Überwachungsmodul. Unabhängig davon, ob der Inhalt der RAM-Zelle für die Antwort im Funktionsrechner oder im Überwachungsmodul falsch ist, die Antwortprüfung im Überwachungsmodul stellt den Fehler fest.

Für die zyklische RAM-Absicherung werden die RAM-Inhalte bei ihrer Generierung als Wert und 1-er Komplement abgelegt und einer der beiden Werte auf Beschreibbarkeit geprüft.

Die Beschreibbarkeitsprüfung läuft in einem zyklischen RAM-Test mit Schachbrettmuster in 32 Bit Breite folgendermaßen ab:

- Inhalt retten,
- 55555555h schreiben, auf 55555555h prüfen,
- AAAAAAAAh schreiben, auf AAAAAAAAh prüfen,
- Inhalt zurückspeichern.

Stimmen die Prüfwerte nicht überein, so wird ein System-Reset angefordert.

Die Doppelablage in Wert und Komplement wird vor der Weiterverwendung auf Konsistenz geprüft. Deshalb müssen die betroffenen RAM-Zellen auch als Wert und Komplement initialisiert werden, sofern sie schon im ersten Durchlauf verwendet und damit zuvor geprüft werden.

Bitinformationen werden dabei mithilfe einer Bytegröße abgesichert, wobei die Bitinformationen 0 und 1 definierten Konstanten entsprechen, deren Wert vor der Verwendung des Bits auf Konsistenz zum Bit abgefragt wird.

Die Variablen für das 1-er Komplement sind unsichtbar, d.h. sie werden nicht über DAMOS bekannt gemacht. Sie tauchen deshalb auch nicht in anderen FDEFs für die Funktionsüberwachung auf.

Die Fehlerreaktion ist in allen Pfaden der RAM-Absicherung als System-Reset definiert, d.h. Endstufen stromlos und Software-Reset (Funktionsrechner).

Sie ermöglicht bei Störungen einen Restart des Systems.

Die Auslösung eines Software-Resets im Funktionsrechner erfolgt im Modul URAUSG mithilfe einer über die Doppelablage abgesicherten Software-Reset-Anforderung aus der zyklischen RAM-Absicherung. Diese Software-Reset-Anforderung ermöglicht die Einstellung einer Entprellung und einer zeitlich auf die Fehlererkennung abgestimmten Heilung.

Vor der entprellten Auslösung eines Software-Resets wird das Errorflag e_mem_um im Dauer-RAM gesetzt und mit der dazugehörigen Doppelablage abgesichert. Das Errorflag wird in der folgenden Initialisierung abgefragt und der (normalerweise im Nachlauf ablaufende) ROM- und RAM-Check vor Endstufenfreigabe bzw. Ende der Initialisierung aktiviert.

Bei dauerhaften Defekten im RAM, die ein Beschreiben nicht mehr zulassen, oder die eine Konsistenz der betroffenen Daten verhindern, wird immer wieder neu ein System-Reset ausgelöst und darüber in der Fehlerreaktion verblieben.

Der System-Reset wird n-mal zugelassen, danach ist ein Neustart nur über Kl.15 aus/ein möglich.

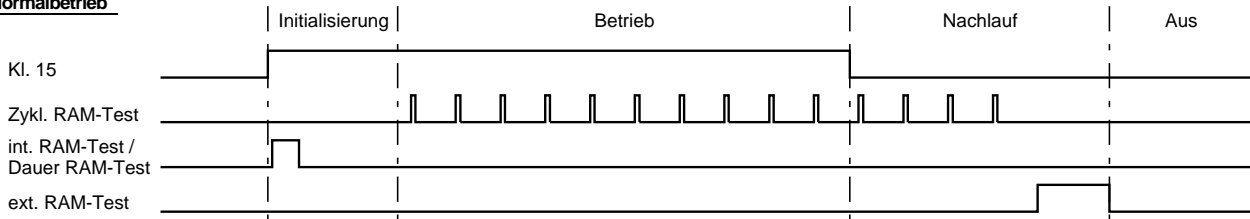
Bei einer kurzzeitigen Störung und fehlerfreiem RAM- und ROM-Test ist ein Neustart möglich.

Bei jeder Erkennung eines Beschreibbarkeits-Fehlers wird im Dauer-RAM ein Fehlerzähler (wri_c_um) inkrementiert.

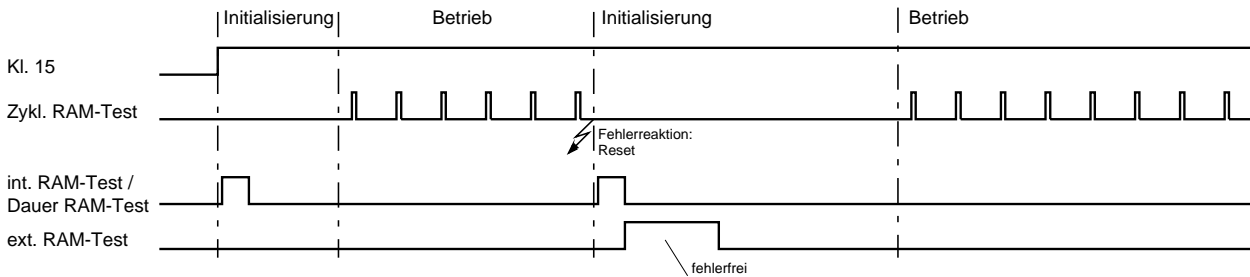
Bei jeder Erkennung eines Konsistenz-Fehlers wird im Dauer-RAM ein Fehlerzähler (ram_c_um) inkrementiert.

Diese beiden Fehlerzähler im Dauer-RAM werden nur in dieser FDEF genannt, sie sind jedoch Ausgangsgröße für jedes Modul der Funktionsüberwachung, welches der zyklischen RAM-Absicherung unterliegt.

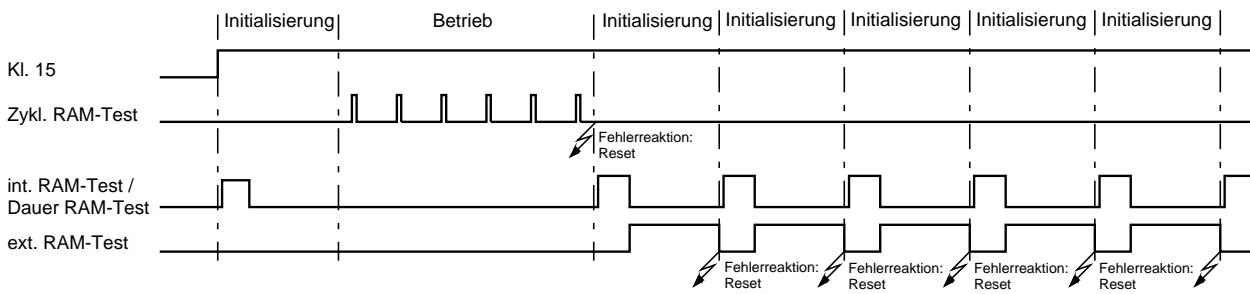
Normalbetrieb



Fehlerfall a) sporadischer Fehler im zyklischen RAM-Test



Fehlerfall b) Fehler im zyklischen RAM-Test



urmem-folie-2190

Zyklische ROM-Absicherung

Für die Absicherung der Überwachungs-Funktionalität muß eine zyklische Absicherung im ROM erfolgen.

Deshalb muß ein zyklischer partieller ROM-Test im Funktionsrechner über Überwachungsfunktionen, d.h. den ROM-Bereich, der von der Überwachung genutzt und nicht anderweitig abgesichert wird, stattfinden.

Ausgenommen werden kann also die Bedienung der Schnittstelle sowie das Zusammenstellen der Information für das UM, da ein Fehler darin ohnehin im UM gefunden wird.

Ausserdem können ROM-Bereiche ausgenommen werden, die ausschließlich zur Überwachung des UM genutzt werden.

Die Prüfung dieser ROM-Inhalte zur Vermeidung schlafender Fehler in der Überwachung reicht einmalig im Fahrzyklus aus.

Für den zyklischen partiellen ROM-Test wird der betroffene ROM-Bereich in Code und Daten mit jeweils einer Checksumme abgelegt. Der ROM-Bereich wird zyklisch wortweise aufsummiert und mit der zugehörigen Checksumme verglichen.

Ist die Checksumme fehlerhaft, so wird der betroffene ROM-Bereich wiederholt geprüft, damit eine Entprellung der Fehlerreaktion über den fehlerhaften ROM-Bereich erfolgt und nicht durch den anderen eventuell fehlerfreien Bereich zeitlich verlängert wird. Bei der Bildung der Checksummen wird der betroffene ROM-Bereich unterteilt, so daß im Raster der Überwachungssoftware (40ms) jeweils ein Teil abgearbeitet wird. Hierbei ist zu beachten daß bei einer Fehlererkennung die Drosselklappe nach spätestens 3s (einschließlich Entprellzeit und Rücklaufzeit der Drosselklappe) geschlossen sein muß. Bei einer Drosselklappen-Schließzeit von 0.4s bei -40°C und einer Entprellung in URAUSG mit 2 muß deshalb ein einzelner ROM-Bereich innerhalb von 1.3s geprüft sein. Verfälschungen der verwendeten RAM-Inhalte (speziell des ROM-Pointers) führen dazu, daß ein Fehler nicht sicher erkannt wird und müssen damit gesondert im RAM abgesichert werden (siehe zyklische RAM-Absicherung).

Zur Überprüfung des zyklischen ROM-Tests kann folgendermaßen Code innerhalb der Funktionsüberwachung abgeändert werden :

Die durch den zyklischen ROM-Test berechnete Checksumme über die Daten der Funktionsüberwachung wird in der RAM-Zelle urmcksd a und die Checksumme über das Programm der Funktionsüberwachung in der RAM-Zelle urmcksc o angezeigt. Ferner wird die Adresse eines sog. Dummy-Codes im Programm der Funktionsüberwachung in der RAM-Zelle urmcpatc o angegeben. Der an dieser Adresse stehende Befehl darf in einen anderen festgelegten Befehl abgeändert werden. Dieser abgeänderte Befehl ist so festzulegen, daß der normale Programmablauf dadurch nicht gestört wird, sondern dieser sich nur auf eine veränderte Checksumme auswirkt.

Die veränderte Checksumme wird in urmcksc o angezeigt und kann kontrolliert werden, bevor dann die Fehlereaktion ausgelöst wird. Durch Änderungen an Daten der Funktionsüberwachung kann ebenfalls ein Ansprechen des zyklischen ROM-Tests erzwungen werden.

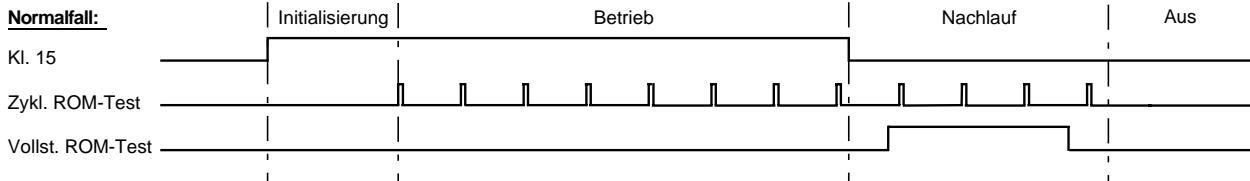
Die Fehlerreaktion ist - anders als beim kompletten ROM-Test im Nachlauf - als Endstufen stromlos und Software-Reset definiert. Sie ermöglicht bei etwaigen Störungen einen Restart des Systems.

Die Auslösung eines Software-Resets im Funktionsrechner erfolgt im Modul URAUSG mithilfe einer über die Doppelablage abgesicherten Software-Reset-Anforderung aus der zyklischen ROM-Absicherung. Diese Software-Reset-Anforderung ermöglicht die Einstellung einer Entprellung und einer zeitlich auf die Fehlererkennung abgestimmten Heilung. Zusätzlich wird im Dauer-RAM bei jedem erkannten Fehler ein Fehlerzähler (romz_c_um) inkrementiert.

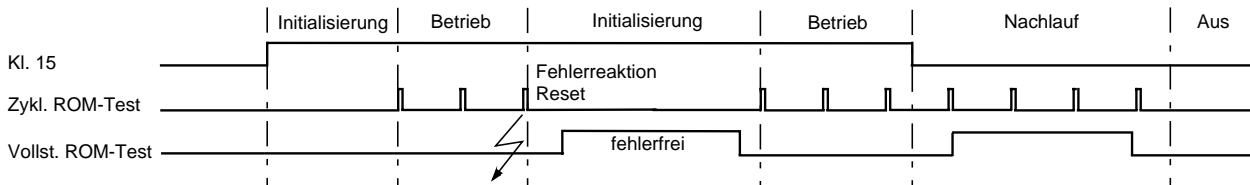
Vor der entprellten Auslösung eines Software-Resets wird das Errorflag `e_mem_um` im Dauer-RAM gesetzt und mit der dazugehörige Doppelablage abgesichert. Das Errorflag wird in der folgenden Initialisierung abgefragt und der (normalerweise im Nachlauf ablaufende) ROM- und RAM-Check vor Endstufenfreigabe bzw. Ende der Initialisierung aktiviert. Bei einem bleibenden Defekt im ROM der Überwachungsfunktion wird immer wieder ein Software-Reset ausgelöst und versucht, den ROM-Test erfolgreich abzuschließen, um wieder den normalen Fahrbetrieb aufnehmen zu können. Der System-Reset wird n-mal zugelassen, danach ist ein Neustart nur über Kl.15 aus/ein möglich. Bei einer kurzzeitigen Störung und fehlerfreiem RAM- und ROM-Test ist ein Neustart möglich. Das Errorflag `e_mem_um` im Dauer-RAM wird erst wieder zurückgesetzt, wenn die Wiederholungsprüfung von RAM- und ROM-Test in der Initialisierung fehlerfrei ist.

Zyklischer ROM-Test: Checksumme über Ebene 2 mit Beitrag zur Programmablaufkontrolle (PAK). Block 1: Programm ; Block 2: Daten

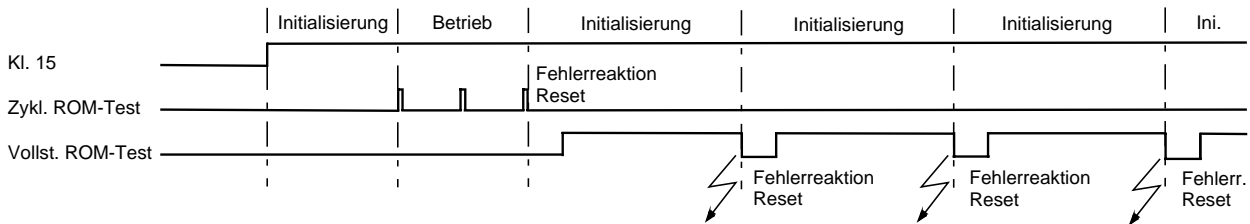
Vollständiger ROM-Test: Checksumme über Programm und Daten in 16K - Blöcken



Fehlerfall 1a: Sporadischer Fehler im zyklischen ROM-Test



Fehlerfall 1b: Fehler im zyklischen ROM-Test



urmem-folie-2189

APP URMEM 4.20.1 Applikationshinweise

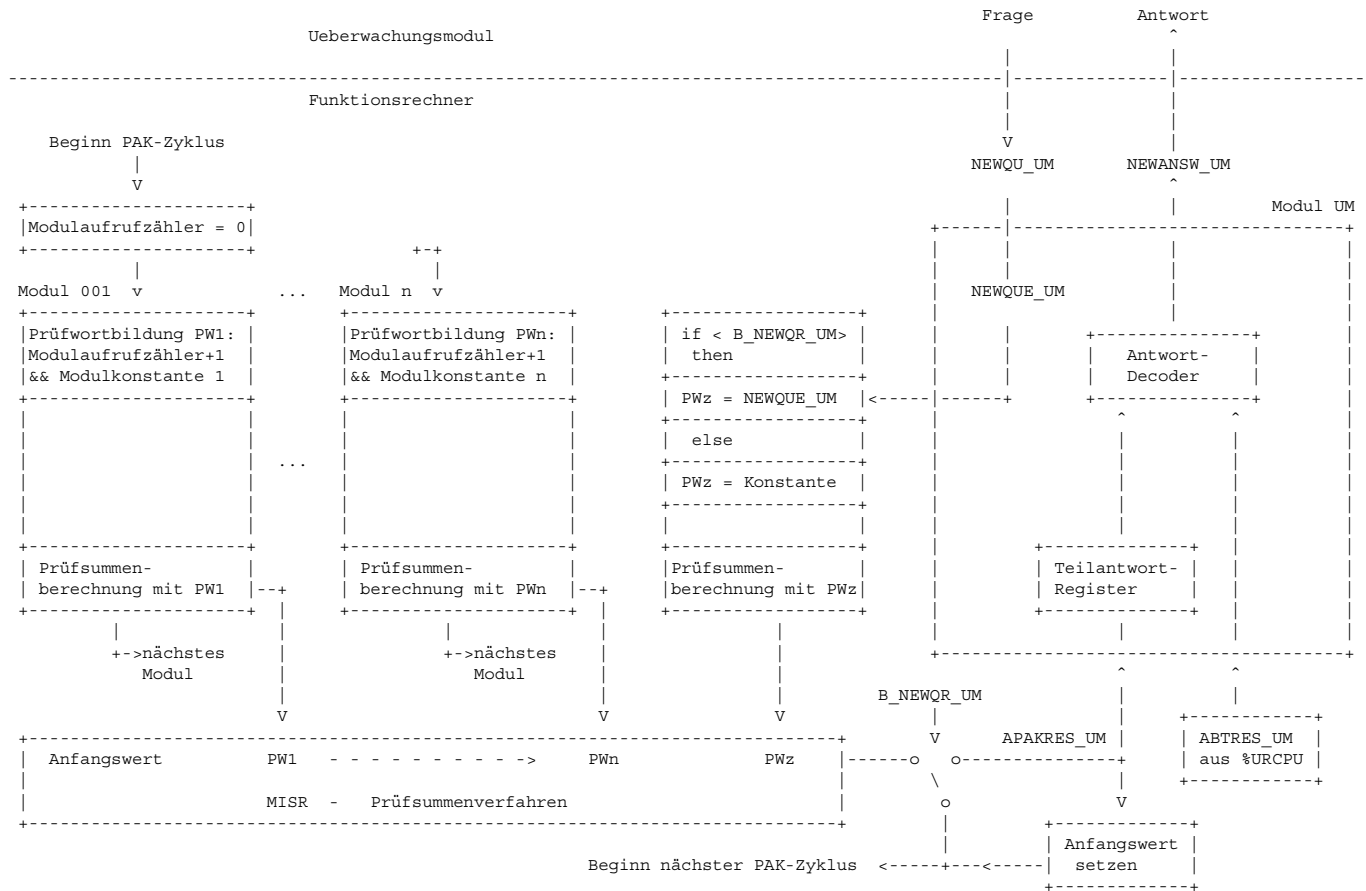
Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen nicht beliebig verändert werden.

Die Start-, Endadressen und Checksummen des zyklischen RAM- bzw. ROM-Tests müssen zur Serie festgeschrieben und dokumentiert werden.

Bei Folge-Programmständen müssen die Start-, Endadressen und Checksummen kontrolliert bzw. angepasst werden. Bei veränderter Checksumme müssen die Änderungen in der Funktionsüberwachung bekannt sein - bei gleicher Checksumme gegenüber dem Vorgänger-Programmstand wird die Codegleichheit der Funktionsüberwachung sichergestellt.

FU URPAK 2.20.0 EGAS Überwachungskonzept: Programmablaufkontrolle

FDEF URPAK 2.20.0 Funktionsdefinition



ABK URPAK 2.20.0 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
apakres_um	URPAK	UMKOM	AUS	Antwortbeitrag der Programmablaufkontrolle in der Funktionsüberwachung
B_newqr_um	UMKOM	URPAK	EIN	Bedingung für neue Frage vom UM empfangen in der Funktionsüberwachung
newque_um	UMKOM	URPAK	EIN	Neue Frage vom UM, expandiert in der Funktionsüberwachung

FB URPAK 2.20.0 Funktionsbeschreibung

Programm-Ablaufkontrolle

Funktion

Die Ablaufkontrolle stellt sicher, daß wichtige Programmteile zyklisch in definiertem Zeitraster und in definierter Reihenfolge durchlaufen werden.

Ein Programmmodul wird als abgearbeitet erkannt, wenn es korrekt begonnen und beendet wird.

Dieser Modulrahmen in Form einer Anfangs- und Endbearbeitung muß folgenden Bedingungen genügen:

- Jedes betroffene Modul muß im vorgegebenen Zeitraster abgearbeitet werden. Die Abarbeitung der Programmablaufkontrolle muß ständig aktiv sein, um keine Fehler im Bearbeitungsrastrer zu erlauben.
- Die fehlende Abarbeitung eines der Module darf durch die ein- oder mehrfache Abarbeitung eines anderen Moduls nicht ersetzt werden können.
- Fehler im Programmablauf dieser wichtigen Programmteile müssen zu einer definierten Fehlerreaktion führen.
- Die Programmablaufkontrolle muß bei unterschiedlichen Fragen zu unterschiedlichen Antworten führen, um zu verhindern, daß eine einmalig korrekt durchlaufene Ablaufkontrolle ständig zur richtigen Antwort führt.
- Die Absicherung des ROMs im festgelegten Bereich muß gesondert erfolgen, um zu gewährleisten, daß der Programmcode zwischen Anfangs- und Endbearbeitung von Programmmodulen richtig ist (siehe %URMEM).
- Der Programmteil der Frage/Antwort-Kommunikation (%UMKOM) muß nicht im abzusichernden ROM-Bereich liegen, weil eine fehlerhafte oder keine Abarbeitung zu einer falschen Antwort führt, die vom separaten HW-Überwachungsmodul erkannt wird.

Durch die modulspezifische Festlegung von individuellen Modulkennungen und deren ständige, zyklische Verarbeitung zur Bildung einer Antwort auf eine Frage des separaten HW-Überwachungsmoduls können die Forderungen a), b) und c) erfüllt werden. Das Einbinden der gestellten Frage in die Programmablaufkontrolle zur Antwortbildung erfüllt die Forderung d).



Realisierungsbeispiel

Die Aufbereitung von Frage, Antwort und die Programm-Ablauf-Kontrolle sind in Nachlauf und Normalbetrieb aktiv, weil das Überwachungsmodul (UM) den Nachlauf nicht vom Normalbetrieb unterscheiden kann. Das gilt in gleicher Weise für die Module, die zyklisch ihren Beitrag zur Programmablaufkontrolle leisten.

Es besteht keine feste zeitliche Kopplung zwischen der Frage/Antwort-Kommunikation und der Programmablaufkontrolle (PAK). Die Module der PAK werden nach einer festen Reihenfolge im 10ms-Raster zyklisch bearbeitet. Nach 40ms ist ein PAK-Zyklus beendet und alle Module der PAK sind mindestens einmal durchgelaufen.

Die Frage/Antwort-Kommunikation wird zwar auch im 10ms-Raster bearbeitet. Das Modul enthält jedoch eine Zustandssteuerung zur Überwachung des UM durch unterschiedliche Ausgabezeitpunkte wie z.B. zu früh, zu spät. Mit dem Ausgabezeitpunkt beginnt ein neuer Überwachungszyklus des UM, auf den sich die Frage/Antwort-Kommunikation jeweils neu synchronisieren muß, um das feste Zeitfenster zu treffen. Dadurch floatet der Frage/Antwort-Ein/Ausgabezeitpunkt relativ zur PAK.

In der hier vorliegenden asynchronen Kopplung und unterschiedlichen Zeitrastern von Frage/Antwort Kommunikation und PAK wird eine kontinuierliche Überwachung des Programmablaufs durch folgendes Verfahren realisiert:

Die PAK-Module werden der Reihe nach bearbeitet. In jedem Modul wird eine Anfangs- und eine Schlußoperation durchgeführt, dadurch wird ein vollständiger Modulablauf überwacht.

In der Anfangsoperation wird das Prüfwort gebildet. Dieses Prüfwort setzt sich aus einem Modulaufrufzähler, der die Anzahl der Modulaufrufe je PAK-Zyklus (40ms) erfaßt, und einer modulspezifischen Konstanten zusammen.

Prüfwortformat: Datenbreite 32 Bit

Bit 31-27: Modulaufrufzähler je PAK-Zyklus

Bit 26- 0: Modulspezifische Konstante

In der Schlußoperation wird mit dem in der Anfangsoperation gebildeten Prüfwort die Prüfsummenberechnung durchgeführt. Diese Prüfsummenberechnung erfolgt mit einem speziellen Verfahren, dem MISR (multiple input signature register) - Prüfsummenverfahren. Nach dem Ablauf des kompletten PAK-Zyklus steht als Ergebnis die CRC-Checksumme im Signaturregister.

Ist während des PAK-Zyklus keine neue Frage eingetroffen, wird auf diese Checksumme mit dem MISR-Verfahren eine weitere Konstante aufsummiert, die so definiert ist, daß bei fehlerfreiem Durchlauf das Ergebnis dem Anfangswert entspricht. Mit diesem Ergebnis wird der nächste PAK-Zyklus mit dem MISR-Verfahren aufsummiert. Bei einem fehlerhaften Programmablauf entspricht das Ergebnis nicht dem ursprünglichen Anfangswert, sodaß selbst bei nachfolgenden korrekten Programmabläufen der Fehler in der nächsten Antwortberechnung eingeht.

Trifft während einem PAK-Zyklus eine neue Frage ein, wird mit dem MISR-Verfahren anstatt der Konstante die Frage (NEWQUE_UM) aufsummiert und das Ergebnis (APAKRES_UM) im Teilantwort-Register abgelegt. Gleichzeitig wird das Signaturregister auf den Anfangswert zurückgesetzt sowie die Frage (NEWQUE_UM) bzw. die Bedingung für eingetretene Frage (B_NEWQR_UM) zurückgesetzt und mit dem nächsten PAK-Zyklus fortgesetzt.

Man erhält dadurch ein fragespezifisches Ergebnis der PAK.

Das Ergebnis der PAK (APAKRES_UM) wird zusammen mit dem Ergebnis des Befehltests (ABTRES_UM) (aus %URCPU) einem Antwort-Decoder zugeführt, der daraus die Antwort (NEWANSW_UM) für das UM bildet.

Bei gültigen Teilergebnissen von PAK und Befehltest wird die richtige Antwort, ansonsten die als falsch definierte Antwort in NEWANSW_UM bereitgestellt, die dann von der Frage/Antwort-Kommunikation (%UMKOM) an das UM übertragen wird.

Die Antwort an das UM ist ein 32 Bit Wort, das byteweise über die SPI-Schnittstelle übertragen wird.

Folgende Antworten werden bei fehlerfreier Funktion vom UM erwartet:

Frage	Antwort NEWANSW_UM (32Bit)			
	Byte3	Byte2	Byte1	Byte0
0	FF	0F	F0	00
1	B0	40	BF	4F
2	E9	19	E6	16
3	A6	56	A9	59
4	75	85	7A	8A
5	3A	CA	35	C5
6	63	93	6C	9C
7	2C	DC	23	D3
8	D2	22	DD	2D
9	9D	6D	92	62
A	C4	34	CB	3B
B	8B	7B	84	74
C	58	A8	57	A7
D	17	E7	18	E8
E	4E	BE	41	B1
F	01	F1	0E	FE

MISR (multiple input signature register) - Verfahren:

Das MISR-Verfahren ist ein spezielles CRC-Prüfsummenverfahren mit einem bestimmten Rechenalgorithmus, der durch einfache Rechenoperationen mit relativ geringem Ressourcenverbrauch zu realisieren ist.

Dieses Verfahren zeichnet sich besonders durch einen hohen Fehlerentdeckungsgrad aus und erkennt, im Vergleich zu einem Additionsverfahren, zusätzlich die Abarbeitung der Module in einer falschen Reihenfolge ab. Doppelte Ausführung von Modulen bzw. ein Überspringen von Modulen werden ebenso erkannt.

MISR-Algorithmus:

1. Signatur-Register mit Anfangswert (Konstante, oder erstes Prüfwort des 1.Moduls, oder Teilsumme des letzten Durchlaufs) laden
2. Signatur-Register um eine Stelle nach links schieben (ins Carryflag)
3. XOR-Verknüpfung vom Signatur-Register mit aktuellem Prüfwort (modulspezifischer Konstante und Modulaufrufzähler)
4. wenn Carryflag == 1, XOR-Verknüpfung mit Generatorpolynom
5. ist letzte Speicheradresse erreicht ? (dann weiter mit 8.)
6. nächstes Prüfwort laden
7. weiter mit 2.
8. Signaturregister enthält als Ergebnis die CRC-Prüfsumme
9. exit



Anwendung der PAK bei unterschiedlichen Zeitrastern:

Besteht die PAK aus Modulen, die in unterschiedlichen Zeitrastern bearbeitet werden, so wird das Ergebnis entsprechend der Reihenfolge und Häufigkeit der Modulaufrufe ermittelt.

Beispiel: 1Modul (10ms-Raster) Prüfwort: PW1
1Modul (40ms-Raster) Prüfwort: PW2

Prüfsummenbildung nach MISR: PW1PW2 PW1 PW1 PW1

Die Auslegung der PAK wird um Dummy-Modulen erweitert, damit bei unterschiedlicher Modulanzahl oder verschiedenen Kundenprojekten keine Änderung am Antwortdecoder erforderlich wird.

Systemvoraussetzungen:

Die Einbindung der PAK muß auf das Timing der Frage/Antwort-Kommunikation (%UMKOM) abgestimmt sein. Die Zeitdauer zwischen Frage holen und Antwort ausgeben muß größer sein als ein PAK-Zyklus (hier z.B. 40ms).

APP URPAK 2.20.0 Applikationshinweise

FU URRAM 4.30.0 EGAS Überwachungskonzept: RAM-Test

FDEF URRAM 4.30.0 Funktionsdefinition

ABK URRAM 4.30.0 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
E_mem_um	URTPU	UMAUSC, URRAM, UR-EIN ROM		Errorflag im DauerRAM für Fehler im zyklischen Speichertest in der FU
E_ram_um	URRAM		LOK	Errorflag im DauerRAM für RAM-Fehler in der Funktionsüberwachung
E_rom1_um	URROM	URRAM	EIN	Errorflag im DauerRAM für Fehler nur in einer ROM-Page in der Fkt.überwachung
E_romx_um	URROM	URRAM	EIN	Errorflag im DauerRAM für Fehler in mehreren ROM-Pages in der Fkt.überwachung
rompage_um	URROM	URRAM	EIN	Adresse im DauerRAM der einzelnen fehlerhaften ROM-Page in der Fkt.überw.

FB URRAM 4.30.0 Funktionsbeschreibung

RAM-Test

Inhalt:

In dieser FDEF wird der Test des internen SRAM und des externen RAM beschrieben. Der Test der Speicherbereiche der TPU sind in %URTPU beschrieben.

Verfahren:

IFA9 (Induktive Fault Analysis)

Algorithmus:

1. Testmuster in RAM-Zellen schreiben in aufsteigender Adressierung über gesamten RAM-Bereich
2. Inhalt der RAM-Zellen prüfen und invertiertes Testmuster schreiben in aufsteigender Adressierung über gesamten RAM-Bereich
3. Inhalt der RAM-Zelle (inv. Testmuster) prüfen und Testmuster schreiben in aufsteigender Adressierung über gesamten RAM-Bereich
4. Inhalt der RAM-Zellen prüfen und invertiertes Testmuster schreiben in fallender Adressierung über gesamten RAM-Bereich
5. Inhalt der RAM-Zelle (invertiertes Testmuster) prüfen und Testmuster schreiben und prüfen in fallender Reihenfolge über gesamten RAM-Bereich.

Der gesamte Algorithmus wird mit Durchlauf 1 und 2 mit den in der folgenden Tabelle aufgeführten Testmustern abgearbeitet.

Durchlauf	Testmuster	invertiertes Testmuster
1	für gerade Adressen: AAAA AAAA	für gerade Adressen: 5555 5555
	für ungerade Adressen: 5555 5555	für ungerade Adressen: AAAA AAAA
	0000 0000	FFFF FFFF

Am Ende des Tests sind die getesteten RAM-Bereiche mit 0 vorinitialisiert.

Häufigkeit:

* in jedem Fahrzyklus

**Erkennbare Fehler:**

Folgende für SRAM relevanten Fehlertypen werden von dem Verfahren erkannt:

- * Stuck at fault (SAF):
Speicherzelle ist immer im Zustand 0 (stuck-at-0) oder 1 (stuck-at-1) und kann nicht invertiert werden.
- * Address decoder fault (AF):
Durch Fehler im Adressdecoder treten Fehler in der Zuordnung von Adresse zu RAM-Zelle auf.
- * Transition fault (TF):
Speicherzelle macht keine Übergänge von 0 -> 1 oder 1 -> 0 mit.
- * Stuck open fault (SOF):
Leitung bzw. Knoten befindet sich in einem undefinierten Zustand.
- * Coupling fault (CF):
Schreib- oder Leseoperationen auf eine Speicherzelle können den Inhalt einer anderen Zelle verfälschen. Erkannt werden die Fehlertypen bei denen einer der Zustände benachbarter Zellen (0,0), (0,1), (1,0), (1,1) nicht gültig ist.

Randbedingung:

- * Dauer-RAM vorhanden
- * Rechner-Nachlauf definiert
- * zeitlicher Aufwand für RAM-Test in der Initialisierung nicht akzeptabel (z.B. für externes RAM)

Zu testende RAM-Zellen:

- * internes RAM
- * externes RAM (sofern vorhanden)

Zeitpunkt:

- * im Urstart, in der Initialisierung vor Freigabe der Interrupts (vor der ersten Verwendung des RAM)
 - * internes RAM inklusive Dauer-RAM-Bereich
 - * externes RAM (sofern vorhanden) inklusive 2. Dauer-RAM-Bereich (sofern vorhanden)
- * bei Power on, in der Standard-Initialisierung vor Freigabe der Interrupts
 - * Komplementprüfung
 - * internes RAM ohne Dauer-RAM-Bereich
 - * Wiederholungsprüfung für externes RAM, falls die Bit-Information im Dauer-RAM:
 - Errorflag e_mem_um für Fehler im zyklischen Speichertest, oder
 - Errorflag e_ram_um für RAM-Fehlergesetzt ist.
- * im Rechner-Nachlauf nach Herunterfahren des Betriebssystems und Sperren der Interrupts
 - * externes RAM (sofern vorhanden) ohne 2. Dauer-RAM-Bereich (sofern vorhanden)

Weitere Prüfungen:*** Beschreibbarkeitsprüfung:**

Zur Absicherung wichtiger Variablen im Dauer-RAM wird eine Beschreibbarkeitsprüfung durchgeführt. Die Prüfung wird vor dem RAM-Test in jeder Initialisierung durchgeführt.

Beschreibbarkeitsprüfung der Dauer-RAM-Zellen, die die Statusinformationen (Errorbits) von RAM- (e_ram_um), ROM- (e_roml_um, e_romx_um, rompage_um) und zyklischem Speichertest (e_mem_um) enthalten.

Prüfung durch Schachbrettmuster mit folgendem Ablauf: Inhalt retten, 55H schreiben, auf 55H prüfen, AAH schreiben, auf AAH prüfen, Inhalt zurückspeichern.

*** Doppelablage und Komplementprüfung:**

In der Initialisierung wird im RAM-Check über die Variablen, die zur Entscheidung für die Ausführung des RAM-Checks führen können, eine Komplementprüfung durchgeführt.

Byteinformationen werden in Wert und Komplement abgelegt und vor der Weiterverwendung auf Konsistenz geprüft.

Bit-Informationen werden mithilfe einer Bytegröße abgesichert, wobei die Bit-Informationen 0 und 1 bei der Generierung definierten Konstanten zugeordnet werden. Vor der Abfrage bzw. Auswertung dieser Bit-Informationen werden diese auf Konsistenz mit dem zugeordneten Wert geprüft.

Wird eine Konsistenz festgestellt wird der Programmablauf fortgesetzt. Wird eine Inkonsistenz erkannt, so wird die Konsistenz wieder hergestellt, indem auf den Fehlerfall geheilt wird (d.h. das entsprechende Errorbit und die dazugehörige Doppelablage werden gesetzt). Anschließend wird ein Reset ausgelöst, der einen erneuten Systemhochlauf mit entsprechenden Prüfungen in der Initialisierung auslöst.

Die Heilung ist notwendig, da ansonsten bei einer Inkonsistenz (z.B. durch kurze Störung) die Endlosschleife mit Reset nicht mehr verlassen werden könnte, da die Dauer-RAM-Zellen in der Initialisierung nicht zurückgesetzt werden.

Bei einem dauerhaften Fehler wird die Fehlerreaktion nicht mehr verlassen.

Fehlerreaktion aus RAM-Test in der Ur- oder Standard-Initialisierung oder der Wiederholungsprüfung oder der**Beschreibbarkeitsprüfung:**

- * Endstufen werden oder bleiben abgeschaltet,
- * Setzen des Errorflags e_ram_um für RAM-Fehler und der entsprechenden Doppelablage im Dauer-RAM
- * Software-Reset, mit Übergabe des Resetpfades "Supervisor-Reset-RAM"
- * Wiederholung von Beschreibbarkeitsprüfung, Komplementprüfung und RAM-Test im nächsten Hochlauf
- * keine Bedienung des Datentransfers zum Überwachungsmodul,
- * Motorstart möglich, wenn RAM als fehlerfrei erkannt wird



Fehlerreaktion aus Rechner-Nachlauf:

- * Setzen des Errorflag e_ram_um für RAM-Fehler und der entsprechenden Doppelablage im Dauer-RAM zur Auswertung im folgenden Fahrzyklus.
- * Wiederholungsprüfung in der nächsten Standard-Initialisierung

Weitere Funktionalitäten:

Im Nachlauf wird nach Ablauf des RAM-Tests das Steuergerät über SPI ordnungsgemäß abgeschaltet. Im Modul urram.c erfolgt hierzu ein hardwareunabhängiger Funktionsaufruf SWOff_ECU (). Die Zuweisung des hardware- oder systemabhängigen BIOS-Dienstes (z.B. Mcy310_SwitchOff_ECU oder Mcy315_SwitchOff_ECU) erfolgt mittels Systemkonstante in dem Header (z.B. mosw_conf.h, mohw_conf.h). Diese Realisierung hat den Vorteil, daß bei Änderung der Hardware oder der Abschaltfunktion, die Überwachungsfunktion urram nicht beeinflusst wird.

Als redundante Abschaltung ist die Stabiabschaltung durch die Bedingung Kl.15 aus und Fehlerzähler des Überwachungsmoduls 7+ vorgesehen. Dabei wird der Fehlerzähler in einer Schleife jeweils durch Setzen der Responsezeit erhöht.

Für die Gewährleistung der vollständigen Abarbeitung des RAM-Tests im Nachlauf muß der RAM-Test beendet sein bevor das Überwachungsmodul durch ausbleibende Antworten den Fehlerzählerstand 7+ erreicht hat (während des RAM-Tests erfolgt keine Frage/Antwortbedingung).

Eine maximal zulässige Zeitdauer des RAM-Tests errechnet sich folgenderweise: z.B. tmax (w.c.) = 6 * 80ms - 8 * 2ms = 464ms (6 = Anzahl Inkr. von Fz=2 bis 7+, 80ms = Responsezeit Überwachungsmodul, 8 = Anzahl Inkr. von 0 bis 7+ zur redundanten Stabiabschaltung, 2ms = delay in Schleife)

APP URRAM 4.30.0 Applikationshinweise

FU URROM 4.60.0 EGAS Überwachungskonzept: ROM-Test

FDEF URROM 4.60.0 Funktionsdefinition

ABK URROM 4.60.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
ROMRSTA_UM			FW	maximale Anzahl Resets bei Fehlererkennung im ROM-Check in der Initialisierung
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_ADRLAY			SYS (REF)	Adresslayout
SY_MOROM			SYS (REF)	Systemkonstante: Speichertests (ROM) können nicht über CW deaktiviert werden
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
E_mem_um	URTPU	UMAUSC, URRAM, UR-EIN		Errorflag im DauerRAM für Fehler im zyklischen Speichertest in der FU
E_ram_um	URROM		AUS	Errorflag im DauerRAM für RAM-Fehler in der Funktionsüberwachung
E_rom1_um	URROM	URRAM	AUS	Errorflag im DauerRAM für Fehler nur in einer ROM-Page in der Fkt.überwachung
E_romx_um	URROM	URRAM	AUS	Errorflag im DauerRAM für Fehler in mehreren ROM-Pages in der Fkt.überwachung
rompage_um	URROM	URRAM	AUS	Adresse im DauerRAM der einzelnen fehlerhaften ROM-Page in der Fkt.überw.
romrstc_um	URROM		LOK	Zähler im DauerRAM für Resets bei ROM-Check-Fehler in der Init. in der FU

FB URROM 4.60.0 Funktionsbeschreibung

ROM-Test

Verfahren:

- * wortweise Checksumme über kompletten ROM-Bereich in Blöcken mit zugeordnetem Prüfwort

Häufigkeit:

- * in jedem Fahrzyklus

Erkennbare Fehler:

- * Datenverluste/-verfälschungen in Speicherzellen
- * Lesbarkeit der Speicherzellen
- * Fehler auf Adress-/Datenleitungen
- * Busfehler

ROM-Test im Funktionsrechner

Randbedingung:

- * Dauer-RAM vorhanden
- * Rechner-Nachlauf definiert
- * zeitlicher Aufwand für ROM-Test in der Initialisierung nicht akzeptabel

Zeitpunkt:

* in der Standard-Initialisierung:

- * Komplementprüfung
- * Wiederholungsprüfung des fehlerhaften Blocks oder aller Blöcke bei mehreren fehlerhaften Blöcken, falls die entsprechenden Bit-Informationen im Dauer-RAM für
 - ROM-Fehler in einer ROM-Page (e_rom1_um), oder
 - ROM-Fehler in mehreren ROM-Pages (e_romx_um)gesetzt sind.
- * Prüfung aller Blöcke, wenn das Errorflag e_mem_um im Dauer-RAM für Fehler im zyklischen Speichertest gesetzt ist.

* im Rechner-Nachlauf

- * alle Blöcke des kompletten ROM-Bereichs

Weitere Prüfungen:

* Doppelablage und Komplementprüfung:

In der Initialisierung wird im ROM-Check über die Variablen, die zur Entscheidung für die Ausführung des ROM-Checks führen können, eine Komplementprüfung durchgeführt.

Byteinformationen werden in Wert und Komplement abgelegt und vor der Weiterverwendung auf Konsistenz geprüft.

Bit-Informationen werden mithilfe einer Bytegröße abgesichert, wobei die Bitinformationen 0 und 1 bei der Generierung definierten Konstanten zugeordnet werden. Vor der Abfrage bzw. Auswertung dieser Bit-Informationen werden diese auf Konsistenz mit dem zugeordneten Wert geprüft.

Wird eine Konsistenz festgestellt wird der Programmablauf fortgesetzt. Wird eine Inkonsistenz erkannt, so wird die Konsistenz wieder hergestellt, indem auf den Fehlerfall geheilt wird (d.h. das entsprechende Errorbit und die dazugehörige Doppelablage werden gesetzt). Anschließend wird ein Reset ausgelöst, der einen erneuten Systemhochlauf mit entsprechenden Prüfungen in der Initialisierung auslöst.

Die Heilung ist notwendig, da ansonsten bei einer Inkonsistenz (z.B. durch kurze Störung) die Endlosschleife mit Reset nicht mehr verlassen werden könnte, da die Dauer-RAM-Zellen in der Initialisierung nicht zurückgesetzt werden.

Bei einem dauerhaften Fehler wird die Fehlerreaktion nicht mehr verlassen.

Fehlerreaktion aus möglicher Wiederholungsprüfung:

- * Endstufen werden oder bleiben abgeschaltet,
- * Software-Reset mit Übergabe des Resetpfades 'SUPERVISOR_RESET_ROM',
- * Wiederholung des ROM-Tests (n-mal, danach Neustart nur über Kl.15 aus/ein),
- * keine Bedienung des Datentransfers zwischen Funktionsrechner und Überwachungsmodul,
- * Motorstart möglich, wenn ROM als fehlerfrei erkannt wird

Falls innerhalb des ROM-Tests in der Initialisierung ein Checksummenfehler erkannt wird, wird ein im Dauer-RAM befindlicher Fehlerzähler (romrstc_um) inkrementiert, bevor ein Software-Reset ausgelöst wird. Die Wiederholung des ROM-Test ist bis zum Erreichen des Fehlerzähler-Endstands (ROMRSTA_UM) in dieser Schleife n-mal möglich.

Der Fehlerzähler wird wieder gelöscht, wenn im ROM-Test auf fehlerfrei erkannt wird oder der Fehlerzähler-Endstand erreicht ist. Das Löschen des Fehlerzählers auch beim Endstand soll dazu dienen, daß die vorgesehene Anzahl ROM-Tests bei 'Zündung aus/ein' nochmals durchgeführt wird. Dies ist sinnvoll, um einen Übergang in den Normalbetrieb zu ermöglichen, falls der Fehler beim nächsten Einschalten der Zündung nicht mehr vorliegt.

Beim Endstand des Fehlerzählers wird in den Kundenbootblock gesprungen. Im Kundenbootblock besteht die Möglichkeit, den FLASH-Inhalt neu zu programmieren. (bei einem Sprung in den Startup-Bootblock wäre eine FLASH-Programmierung nicht möglich)

Dies ist vor allem dann wichtig, wenn versehentlich ein Stand programmiert wurde, der durch Fehler in der Checksumme sonst in der Reset-ROM-Test-Schleife verbleiben würde.

Bei falsch eingetragenen Checksummen ist durch Auslösen eines Powerfails einmalig der Übergang in den Normalbetrieb möglich, bis dann im Nachlauf der Checksummenfehler erkannt wird.

Dies gilt jedoch nicht für Checksummenfehler im zyklischen zu prüfenden Bereich. Hier führt ein Checksummenfehler unverzüglich zu einem Reset (siehe %URMEM). Im anschließenden Hochlauf wird dann im ROM-Test der Checksummenfehler erkannt und führt letztendlich zum Sprung in den Kundenbootblock (siehe oben).

Fehlerreaktion aus Rechner-Nachlauf:

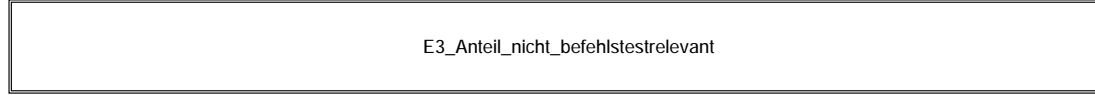
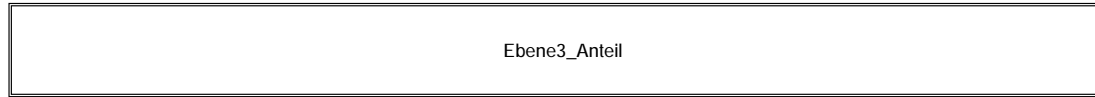
- * setzen der Errorflags e_rom1_um oder e_romx_um und der dazugehörigen Kennungen in den entsprechenden Doppelablagebytes für Fehler in einer oder mehrerer ROM-Pages, und Speicherung der defekten ROM-Page mit entsprechendem Doppelablagebyte bei Fehler in einer Page.
Übergabe der Informationen an den nächsten Fahrzyklus durch Ablage im Dauer-RAM.
- * Wiederholungsprüfung in der nächsten Standard-Initialisierung

APP URROM 4.60.0 Applikationshinweise

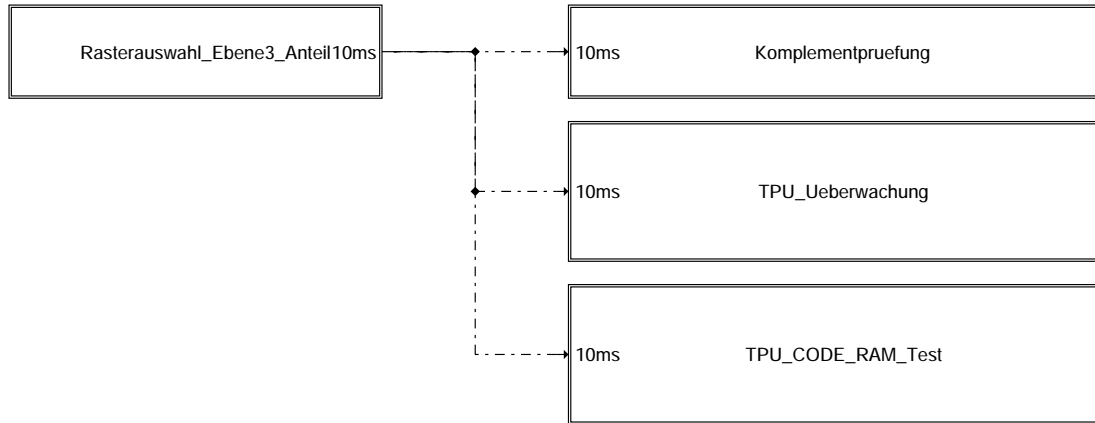
In der Entwicklungsphase sind die Fehlerreaktion aus der Prüfung des Datenbereiches in der Standard-Initialisierung und die Fehlerreaktionsanforderung aus der Prüfung des Datenbereiches im Rechner-Nachlauf über das Codewort CW_NOROMDATACHKRESET durch bedaten mit 85d bzw. 55h ausschaltbar. In Serienprogrammständen ist die Ausschaltbarkeit nicht vorhanden.

FU URTPU 1.70.0 EGAS Überwachungskonzept: TPU-Überwachung für Funktionsüberwachung

FDEF URTPU 1.70.0 Funktionsdefinition



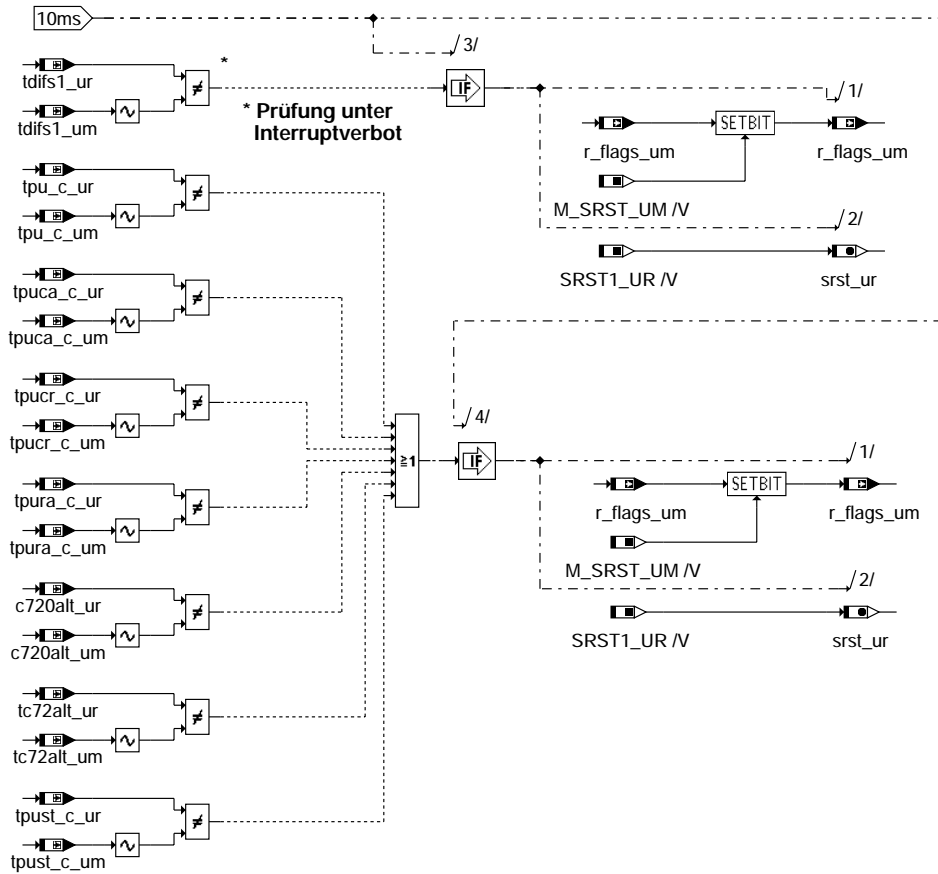
urtpu-main



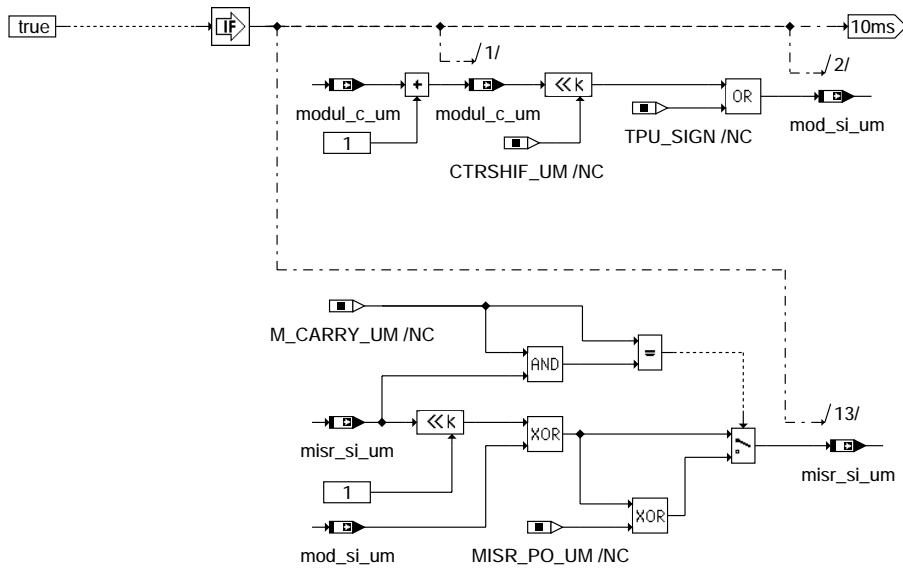
urtpu-ebene3-anteil

urtpu-main

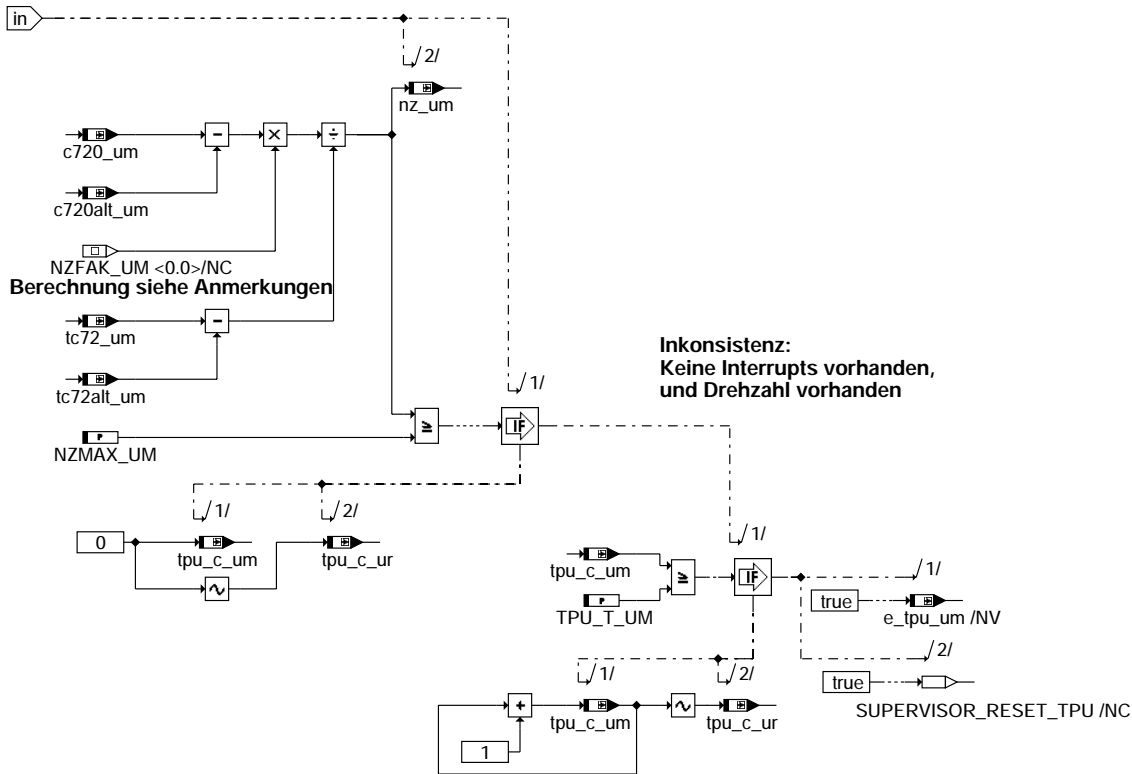
urtpu-ebene3-anteil



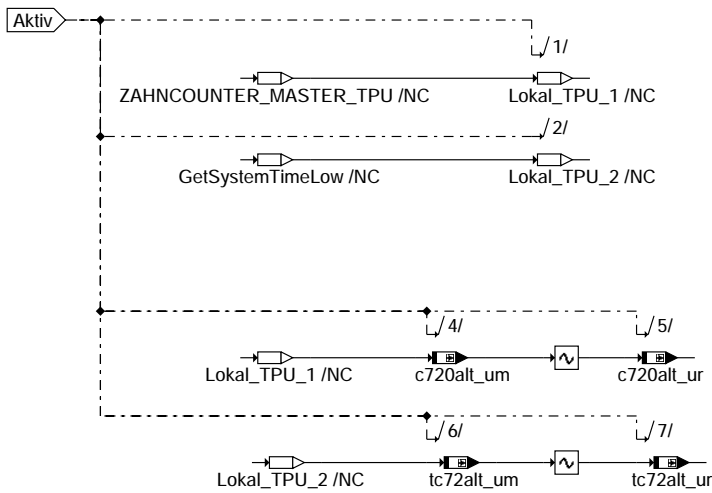
urtpu-rasterauswahl-ebene3-anteil



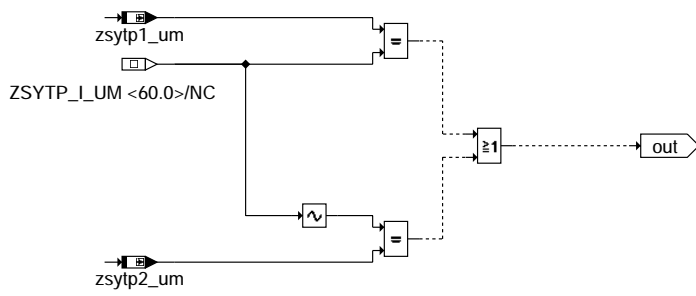
urtpu-komplementprüfung



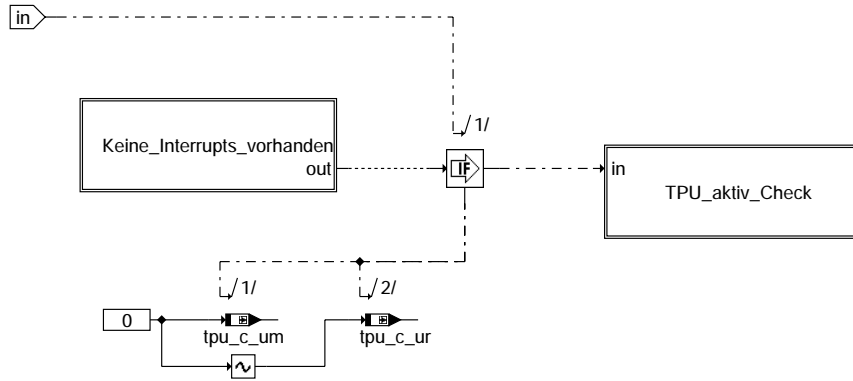
urtpu-daten-fuer-pruef-interrupt-pfad



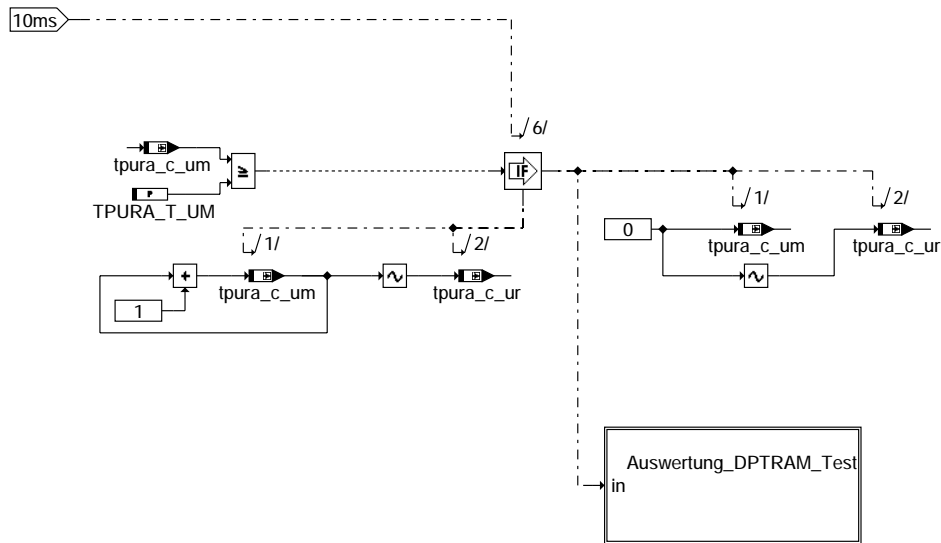
urtpu-pruef-interrupt-pfad



urtpu-keine-interrupts-vorhanden



urtpu-tpu-aktiv-check

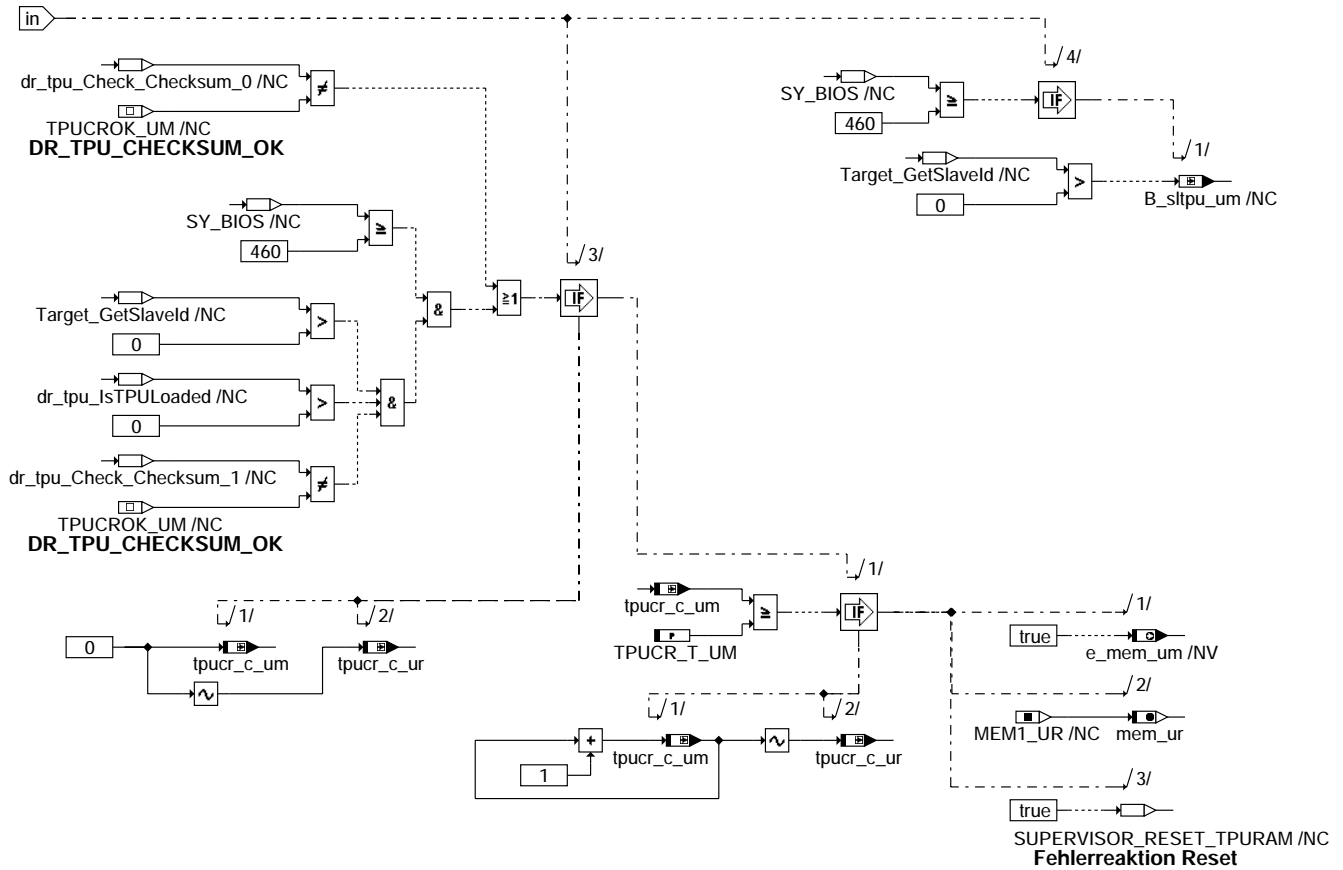


urtpu-tpu-code-ram-test

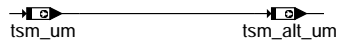
urtpu-keine-interrupts-vorhanden

urtpu-tpu-aktiv-check

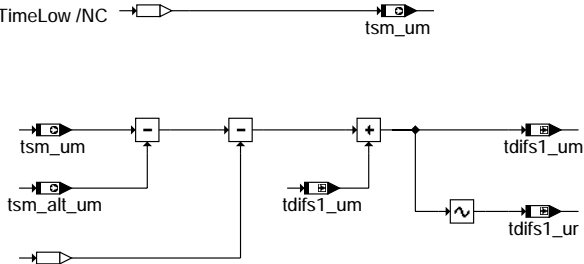
urtpu-tpu-code-ram-test



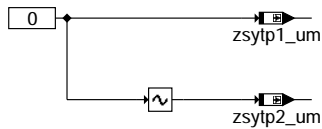
urtpu-auswertung-dpram-test



urtpu-hw2



SEGMENTZEIT_MASTER_TPU_LESEN /NC

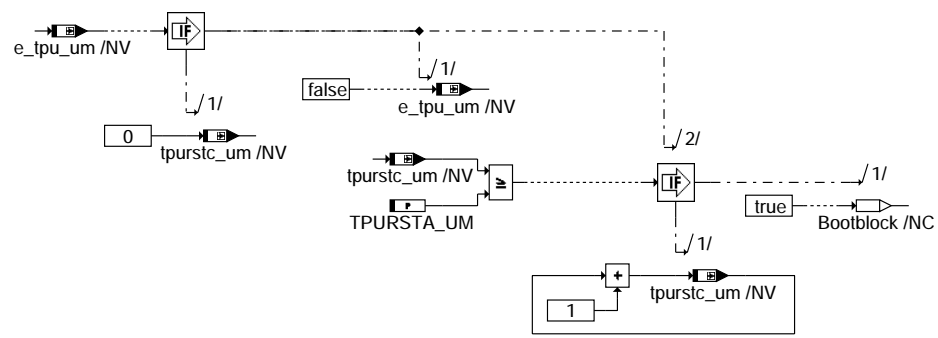
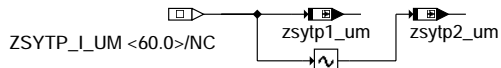
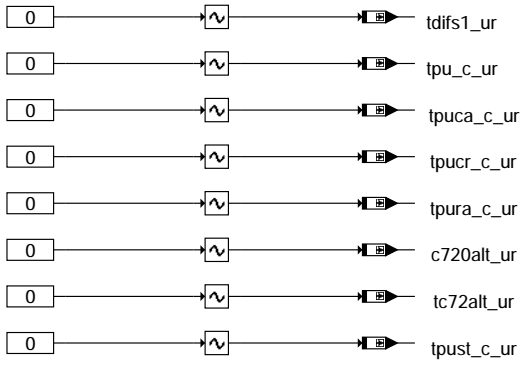


urtpu-syn

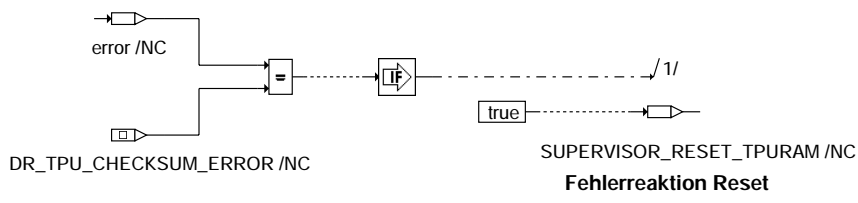
urtpu-auswertung-dpram-test

urtpu-hw2

urtpu-syn

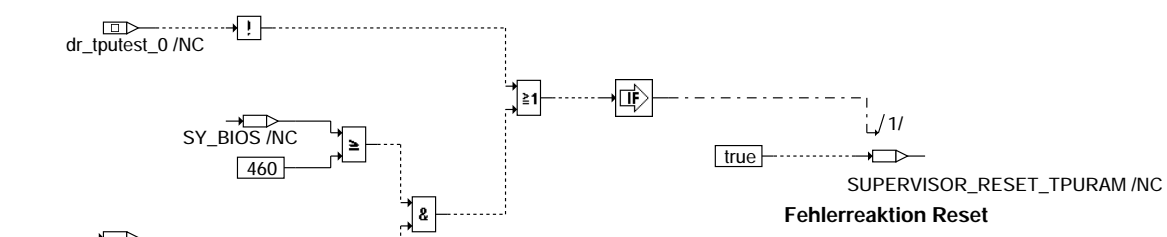


urtpu-ini



Code RAM Test im Startup

urtpu-sg-startup



Parameter RAM-Test

urtpu-ini-main-2

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

urtpu-ini

urtpu-sg-startup

urtpu-ini-main-2



ABK URTPU 1.70.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
NZMAX_UM			FW	Maximale Drehzahl aus Zahnzählerberechnung bei fehlendem Synchro in der FU
TDIFMX_UM			FW	Maximale Abweichung der Summe von Zeitdifferenzen zw. TPU u. CPU in der FU
TPU_T_UM			FW	Fehlerzeit der TPU-Überwachung in der Funktionsüberwachung
TPUCA_T_UM			FW	Zeitlicher Abstand der zyklischen Aktivierung der TPU-Prüfung in der FU
TPUCR_T_UM			FW	Fehlerzeit des TPU-Code-RAM-Tests in der Funktionsüberwachung
TPURA_T_UM			FW	Zeitlicher Abstand der zyklischen Aktivierung des TPU-Code-RAM-Tests in der FU
TPURSTA_UM			FW	Maximale Anzahl von Resets aus der TPU-Überwachung
TPUST_T_UM			FW	Zeitverzögerung nach Synchro zur Aktivierung der TPU-Überwachung
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
CTRSHIF_UM			SYS (REF)	Anzahl der Stellen in der Bitschiebeoperation in der PAK in der Funktionsüberw.
M_CARRY_UM			SYS (REF)	Maske zur Carry-Abfrage innerhalb der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
M_SRST_UM			SYS (REF)	Maske B_SRST_UM - Info SW-Reset-Anforderung aus zykl. RAM-Absicherung der FU
MEM1_UR			SYS (REF)	Kenntnis für Doppelablage Bit E_MEM_UM = 1
MISR_PO_UM			SYS (REF)	MISR-Generator-Polynom der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
SRST1_UR			SYS (REF)	Kenntnis für Doppelablage Bit B_SRST_UM = 1
TPU_SIGN			SYS (REF)	Modulspezifische Signatur f. Modul %URTPU (s.% URPAK) der Funktionsüberwachung
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_sltpu_um	URTPU		LOK	Bedingung für Slave TPU vorhanden
c720_um	URTPU		LOK	Zahnzähler720° des aktuellen Berechnungszeitpunkts im 10ms-Raster
c720alt_um	URTPU		LOK	Zahnzähler720° des vorhergehenden Berechnungszeitpunkts im 10ms-Raster
c720alt_ur	URTPU		LOK	Doppelablage (DA) für C720ALT_UM
E_mem_um	URTPU	UMAUSC, URRAM, UR-AUS ROM		Errorflag im DauerRAM für Fehler im zyklischen Speichertest in der FU
E_tpu_um	URTPU		LOK	Fehlerflag im DauerRAM für TPU-Fehler in der Funktionsüberwachung
mem_ur	URTPU	UMAUSC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit E_MEM_UM (im DauerRAM)
misr_si_um	URTPU		AUS	Aktuelles Signatur-Register der MISR-Prüfsummenbildung der PAK in der FU
mod_si_um	URTPU		AUS	Modulspezifische Signatur zur Prüfsummenbildung der PAK in der FU
modul_c_um	URTPU		AUS	Modulaufzähler für Programm-Ablauf-Kontrolle (%URPAK) in der FU
nz_um	URTPU		LOK	Motordrehzahl aus Zahnzählerdifferenz pro Zeit in der Funktionsüberwachung
r_flags_um	URTPU		AUS	Byte für Fehlerreaktions-Bits der Funktionsüberwachung
srst_ur	URTPU	UFRLC	AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_SRST_UM
synstate	BGWNE	BGNMOT, BGWNWVFE, BISYNC, DPH, EAKO, ...	EIN	Aktueller Synchronisierzustand
tc72_um	URTPU		LOK	System-Timerwert zum aktuellen Berechnungszeitpunkt des 720° Zahnzählers in FU
tc72alt_um	URTPU		LOK	System-Timerwert zum vorhergehenden Berechnungszeitpunkt des 720° Zahnzählers in FU
tc72alt_ur	URTPU		LOK	Doppelablage (DA) für TC72ALT_UM
tdifs1_um	URTPU		LOK	Summe der Zeitdifferenzen zwischen der TPU- und der CPU-Segmentzeit in der FU
tdifs1_ur	URTPU		LOK	Doppelablage (DA) für TDIFS1_UM
tpu_c_um	URTPU		LOK	Fehlerzähler der TPU-Überwachung in der Funktionsüberwachung
tpu_c_ur	URTPU		LOK	Doppelablage (DA) für TPU_C_UM
tpuca_c_um	URTPU		LOK	Zähler für TPU-Prüfung aktiv in der Funktionsüberwachung
tpuca_c_ur	URTPU		LOK	Doppelablage (DA) für TPUCA_C_UM
tpucr_c_um	URTPU		LOK	Fehlerzähler des TPU-Code-RAM-Tests in der Funktionsüberwachung
tpucr_c_ur	URTPU		LOK	Doppelablage (DA) für TPUCR_C_UM
tpura_c_um	URTPU		LOK	Zähler für TPU-Code-RAM-Test aktiv in der Funktionsüberwachung
tpura_c_ur	URTPU		LOK	Doppelablage (DA) für TPURA_C_UM
tpurstc_um	URTPU		LOK	Zähler im DauerRAM für Resets aus der TPU-Überwachung
tpust_c_um	URTPU		LOK	TPU-Start-Zeitgeber zur Aktivierung TPU-Überwachung nach Synchronisation
tpust_c_ur	URTPU		LOK	Doppelablage (DA) für TPUST_C_UM
tsm_alt_um	URTPU	UFNC	AUS	Timerwert des Sys.timers an vorhergehender Synchronmarke aus Sync-Raster in der FU
tsm_um	URTPU	UFNC	AUS	Timerwert des Systemtimers an Synchronmarke aus Sync-Raster in der FU
zsytp1_um	URTPU		LOK	Kenntnis1 für fehlendes Synchro
zsytp2_um	URTPU		LOK	Kenntnis2 für fehlendes Synchro

FB URTPU 1.70.0 Funktionsbeschreibung

TPU - Überwachung für Funktionsüberwachung

Allgemeine Grundsätze:

Das Modul muß zur Programm-Ablauf-Kontrolle (siehe %URPAK) beitragen.

Die von dieser Funktion betroffenen RAM- und ROM-Bereiche müssen zyklisch abgesichert werden (siehe %URMEM).

Innerhalb dieser Funktion dürfen für Zwischengrößen nur die Temporärvariablen der Funktionsüberwachung verwendet werden. Diese werden im Befehlstest (siehe %URCPU) ebenso verwendet und sind somit auf Beschreibbarkeit geprüft.

In diesem Modul müssen für Interpolationen und andere Rechenoperationen die eigenen Routinen der Funktionsüberwachung des Software-Moduls UFIUP verwendet werden. Diese Routinen werden im Befehlstest-Anteil ebenso verwendet und sind somit auf Funktionalität geprüft.

Diese Funktion soll im 10ms-Raster abgearbeitet werden.

**Begriffserklärung:**

Die TPU (Time Processor Unit) ist ein Co-Prozessor auf dem Chip des Funktionsrechners MPC555 bei der ME9.

Überwachungsrelevanz:

Von der TPU werden für die Funktion und für die Überwachung wichtige Signale wie z.B. Drehzahl, Zündung und Einspritzung bereitgestellt und mit einer weitgehend selbstständigen zeitlichen Ablaufsteuerung ausgegeben. Deshalb muß die TPU auf ihre Funktionsfähigkeit hin überwacht werden.

Funktionale Überwachung der TPU (Uhrenvergleich TPU-CPU)
-----**Kurzbeschreibung:**

Zu diesem Zweck wird eine Art von Uhrenvergleich zwischen der TPU-Zeit und der CPU-Systemzeit zyklisch im Fahrbetrieb durchgeführt. Dabei wird die von der TPU bei jedem Drehzahlinterrupt bereitgestellte Segmentzeit mit der seit dem letzten Interrupt verstrichenen Systemzeit der CPU verglichen. Die Abweichung der Zeiten wird über eine festgelegte Zeitdauer TPUCA_T_UM (z.B.100ms) aufsummiert und der Betrag davon mit einem Grenzwert (TDIFMX_UM) verglichen.

Wurde der maximal zulässige Grenzwert überschritten, erfolgt nach einer Fehlerentprellung die Fehlerreaktion (siehe unten).

Realisierung:

Die TPU-Überwachung besteht aus einem Teil in der HW2-Task, einem Teil in der Synchro-Task und einem Teil im 10ms-Raster mit Einbindung in die Programmablaufkontrolle.

In der HW2-Task wird der Zeitstempel (Timerstand des SystemTimers der CPU) zum Zeitpunkt der Interrupts an den Segmentmarken übernommen.

In der Synchro-Task werden die TPU- und CPU-Segmentzeiten ermittelt und die Abweichung voneinander aufsummiert.

Für die Ermittlung der Segmentzeiten werden zwei unterschiedliche Pfade der TPU verwendet.

Zum Einen wird die Segmentzeit, die in der TPU auf Basis der TPU-Zeit ermittelt wird und als Zahlenwert über das Parameterram an die CPU weitergegeben wird, verwendet. Zum Anderen werden die Interrupts, die bei jeder Segmentgrenze von der TPU ausgelöst werden und die über eine Hardwareleitung in der HW2-Task die Synchro-Task auf der CPU auslösen, ausgewertet.

In der Überwachung im 10ms-Raster wird nach einer festgelegten Zeitdauer TPUCA_T_UM (z.B. 100ms) die im Synchroprozess aufsummierte Zeitabweichung tdifs1_um mit dem maximal zulässigen Grenzwert verglichen.

Wurde der maximal zulässige Grenzwert überschritten, erfolgt nach einer Fehlerentprellung die Fehlerreaktion (siehe unten):

Wurde der maximal zulässige Grenzwert nicht überschritten, wird der Interruptpfad geprüft, bzw. der TPU aktiv Check durchgeführt. Dies ist notwendig, da bei dem zulässigen Zustand Drehzahl null (bzw.n<Schwelle) keine Interrupts generiert werden und deshalb die Überwachung durch den ausbleibenden Synchroprozess nicht wirksam ist, jedoch der Fehlerfall erkannt werden muß, bei dem der Interruptpfad defekt ist, die TPU den Motorbetrieb aber aufrecht erhält.

In der Prüfung des Interruptpfades wird geprüft, ob innerhalb des letzten Zeitraums (z.B. 100ms) Interrupts aufgetreten sind. Dies erkennt man an der in jedem Synchro überschriebenen Kennungen in zsytpl_um und zsytp2_um.

Bei vorhandenen Interrupts ist der Interruptpfad und die bisherige Überwachungsfunktion wirksam.

Wurden keine Interrupts erkannt, muß im TPU aktiv Check geprüft werden, ob die TPU trotz fehlender Interrupts für die CPU den Motorbetrieb noch bedient.

Hierzu wird anhand dem Zahnzähler der TPU und der Systemzeit der CPU eine Drehzahl berechnet. Liegt die Drehzahl oberhalb des maximal zulässigen Wertes (NZMAX_UM) besteht eine Unplausibilität zwischen fehlender Interrupts und der aus dem Zahnzähler abgeleiteten Drehzahl. Dann wird die Fehlerreaktion ausgelöst (siehe unten).

Fehlerreaktion:

Setzen eines Fehlerflags (e_tpu_um) und Auslösen eines Software-Resets mit Übergabe des Resetpfades "SUPERVISOR_RESET_TPU". Die Anzahl der Resets wird in der Ini begrenzt. Hierzu wird das Fehlerflag in der Ini ausgewertet und bei gesetztem Flag ein Resetzähler (tpurstc_um) inkrementiert. Wurde die maximal zulässige Anzahl von Resets überschritten, erfolgt ein Sprung in den Bootblock.

TPU - Speichertests
-----**1. TPU-Code-RAM-Test (DPTRAM)**

Der TPU-Code-RAM Bereich des Master- und des Slave-Rechners (sofern vorhanden) wird zyklisch alle 100ms getestet. Die Checksumme wird über den gesamten Code-RAM-Bereich anhand einer CRC-Checksumme ermittelt. Die Checksummenberechnung wird von einer µC internen Hardware ausgeführt. Das Checksummenergebnis wird mit einem im FLASH abgelegten Checksummenergebnis verglichen. Außerdem erfolgt eine Überprüfung der Steuerbits des DPTRAM-Tests.

Diese Prüfungen erfolgen in einer BIOS-Routine (dr_tpu_check_checksum), die jeweils eine Information über das Testergebnis des TPU-Code-RAMs des Master- sowie des Slave-Rechners bereitstellt.

In der Anwendersoftware (%URTPU) werden diese Informationen ausgewertet und im Fehlerfall nach einer Entprellung das Errorflag (e_mem_um) gesetzt und ein Reset ausgelöst, mit Übergabe des Resetpfades "SUPERVISOR_RESET_TPURAM".

Die Prüfung des TPU-Code-RAMs des Slave-Rechners erfolgt nur dann, wenn ein Slave-Rechner vorhanden ist (Target_GetSlaveId > 0) und ein Code vom Flash in den Code-RAM des Slave-Rechners geladen wurde (dr_tpu_IsTPULoaded > 0).

2. TPU-Parameter-RAM-Test

Das Parameter-RAM der TPU wird einmal im Fahrzyklus in der Initialisierung auf Beschreibbarkeit getestet. Das Parameter-RAM des Slave-Rechners wird zusätzlich geprüft, sofern ein Slave-Rechner im Steuergerät vorhanden ist (Target_GetSlaveId > 0). Der Test wird vor der ersten Verwendung der TPU durchgeführt. Dabei wird von der CPU ein Testmuster in jede Parameterramzelle geschrieben, von der TPU wird dieses Testmuster verändert. Die CPU prüft anschliessend, ob das veränderte Testmuster in der Parameterramzelle steht. Mit diesem Verfahren wird auch erkannt, ob die TPU und die CPU jeweils die RAM-Zellen richtig adressieren, lesen und beschreiben können. Ist eine oder sind mehrere RAM-Zellen defekt, wird ein Reset, mit Übergabe des Resetpfades "SUPERVISOR_RESET_TPURAM" ausgelöst.

Hinweis:

Die Prüfung der TPU-Speichertests des Slave-Rechners sind erst ab BIOS460 verfügbar. Damit die FDEF auch bei älteren BIOS-Versionen bzw. bei Steuergeräten ohne Slave-Rechner einsetzbar ist, werden die Prüfungen des Slave-Rechners in Abhängigkeit von der Systemkonstante SY_BIOS compiliert. Mit der Diagnosegröße B_sltpu_um ist erkennbar, ob ein Programmstand mit BIOS >=460 vorliegt und ein Slave-Rechner vorhanden ist.



APP URTPU 1.70.0 Applikationshinweise

Die Daten der Funktionsüberwachung sind Bestandteil des Überwachungskonzepts und dürfen deshalb nicht beliebig verändert werden.

FU UMAUSC 6.40.0 EGAS Überwachungskonzept: Abschaltfadtest Überwachungsmodul

FDEF UMAUSC 6.40.0 Funktionsdefinition

ABK UMAUSC 6.40.0 Abkürzungen

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
AUSCH_T_UM	SYS	Maximale Anzahl von Antworten an das UM zur Heilung des FZ im Abschaltfadtest
ESDP_T_UM	SYS	Maximale Anzahl falscher ES-Rückmeldungen
SY_CJ840AT	SYS	Anzahl CJ840 Endstufen mit Prüfung im Abschaltfad-Test der Überwachung

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
ausc_sy_um	UMAUSC		LOK	Wert der Systemkonstanten SY_CJ840AT für Funktionsumfang im Abschaltfadtest
ausc_ur	UMAUSC		AUS	Doppelablage (DA) für Bit B_AUSC_UM
ausch_c_um	UMAUSC		LOK	Timeoutzähler für Anzahl von Antworten an das UM im Abschaltfadtest
B_ausc_act	UMAUSC	DHR, KOEVAB	AUS	Bedingung für Abschaltfadtest aktiv oder FR schaltet DVE ab, weil UM defekt (Fz-Rückmeldung)
B_ausc_um	UMAUSC	GGKR, UMKOM	AUS	Bedingung für Abschaltfadtest abgeschlossen in der Funktionsüberwachung
B_ausc_wda	UMAUSC	BBWDA	AUS	Bedingung Abschaltfadtest aktiv für WDA-Flankenbewertung
E_mem_um	URTPU	UMAUSC, URRAM, UR-EIN ROM		Errorflag im DauerRAM für Fehler im zyklischen Speichertest in der FU
esdp_c_um	UMAUSC		LOK	Prüfungszähler für Fehler Abschaltfad
evz_ausstot	AEVABZK	AES, BGEVAB,- DHDEVE, EVABUE,- GK, ...	EIN	Einspritzausblendmuster total
mem_ur	URMEM	UMAUSC	EIN	Doppelablage (DA) für Bit E_MEM_UM (im DauerRAM)
newqu_um	UMKOM	UMAUSC	EIN	Neue Frage vom UM in der Funktionsüberwachung
umerr_c_um		BBWDA, UMAUSC, UM-EIN KOM		Fehlerzähler-Rückmeldung des UM in der Funktionsüberwachung

FB UMAUSC 6.40.0 Funktionsbeschreibung

Prüfung des Abschaltfadtest vom Überwachungsmodul

Inhalt:

Diese FDEF beschreibt den Ablauf, durch den der Funktionsrechner (FR) den Abschaltfad zur Drosselklappen-Endstufe (DVE-ES) und den redundanten Abschaltfad des Überwachungsmoduls (UM) zur DVE-ES und zur HDEV-ES und die Abschaltfunktionalität des UM testet.

Über die Systemkonstante SY_CJ840AT (0,1 oder 2) wird festgelegt, ob die Funktion eine Prüfung des Einspritz-Abschaltfadtest enthält, oder ob die Funktion, die Prüfung an einem oder an zwei HDEV-ES enthält.

Durch die Prüfung wird der Signalpfad: FR (Antwortübertragung/SPI-SS), UM, Fehlererkennung des UM, Fehlerreaktion des UM, WDA-Leitung, DVE-Endstufenabschaltung, Rückmeldung DVE-ES-Abschaltung über SPI-SS, HDEV-Endstufenabschaltung, Rückmeldung HDEV-ES-Abschaltung über SPI verwendet und dadurch diese Funktionalitäten mitgeprüft.

Grundvoraussetzung:

Voraussetzung für diese Funktion ist die Verwendung des Überwachungsmoduls CY31x und der DVE-ES CJ230, die auf Diagnose über SPI-Schnittstelle konfiguriert sein muss (Konfiguration durch CJ230 Hardware-Pin DMS auf VCC).

Für die Prüfung des Einspritz-Abschaltfadtest muss die Steuergeräte-Hardware, entsprechend der eingestellten Systemkonstanten, die notwendige Anzahl von CJ840-Endstufen aufweisen.

Notwendigkeit:

Der Abschaltfadtest ist notwendig, um die Abschaltfunktion des UM im Fehlerfall sicherzustellen.

Häufigkeit:

Der Abschaltfadtest wird einmal pro Fahrzyklus ausgeführt. Dies ist zur Erkennung eines schlafenden Fehlers im Abschaltfadtest bzw. bei einem Ausfall einer Redundanz ausreichend.

Zeitpunkt Abschaltfadtest:

Die Initialisierung des Abschaltfadtest erfolgt am Ende der Ini2-Task, nach der Raster-Initialisierung. Damit ist sichergestellt, dass die SPI-Schnittstelle funktionsfähig ist. Der Abschaltfadtest beginnt mit dem Einsetzen der SPI-Schnittstelle.

Timing:

Der Aufruf des Abschaltfadtest erfolgt zyklisch durch dynamische Timertasks. Der zeitliche Abstand der einzelnen Aufrufe ist abgestimmt auf die minimal eingestellte response time des Überwachungsmoduls und die SPI-Schnittstelle. Die Frage/Antwort-Kommunikation im Abschaltfadtest muss die Antworten an das UM im festen Zeitfenster übertragen, das sich nach Ablauf der response time (1,6ms) anschließt. Bei zu frühen Antwortzeitpunkten würde das UM die Antworten fehlerhaft erkennen und der Abschaltfadtest würde einen Fehler erkennen.

**SPI-Schnittstelle:**

Die Kommunikation mit dem UM CY31x und den Endstufenbausteinen CJ230 und CJ840 ist in der SPI-Schnittstelle jeweils in einem Knoten der middle-Priorität oder höherer Priorität definiert. Dies ist notwendig, da im Abschaltfadtest ein genaues Timing für die Frage/Antwort-Kommunikation mit dem UM eingehalten werden muss und damit der Abschaltfadtest in einer möglichst kurzen Zeit abgearbeitet werden kann.

Das UM CY315 wird z.B. im 1. Knoten, der CJ230 z.B. im 2.Knoten definiert, der CJ840 z.B. im 3.Knoten usw.. Die Knoten werden in aufsteigender Reihenfolge (1-3) bearbeitet.

Funktionsbeschreibung:

Die nachfolgende Funktionsbeschreibung bezieht sich auf den maximalen Prüfumfang mit 2 HDEV-Endstufen.

Der FR stimuliert das UM durch die Frage/Antwort-Kommunikation in der Weise, daß das UM die Endstufen ein und wieder aus schaltet und prüft dabei die Abschaltfunktion der Endstufen (siehe hierzu Darstellung Signalverläufe).

Bei einem Hochlauf nach einem POR steht der Fehlerzähler (FZ) des UM auf 6, bei dem die Endstufen bereits gesperrt sind (WDA low, FZ >4) (siehe Bild1).

Bei einem Hochlauf z.B. nach einem im Fahrbetrieb ausgelösten Reset, steht der Fehlerzähler des UM auf 2,1 oder 0, bei dem die Endstufen noch vom UM freigegeben sind (WDA high, FZ <5). Der FR muss hier zuerst den FZ des UM durch falsche Antworten über die Frage/Antwort-Kommunikation auf den FZ-Stand 5 inkrementieren, in dem die Endstufen gesperrt sind (siehe Bild2).

Danach wird jeweils durch eine korrekte Frage/Antwort-Kommunikation der FZ des UM auf < 5 dekrementiert um die Endstufen UM-seitig freizugeben. Ausserdem wird die DVE-Endstufe zusätzlich vom FR aus freigegeben und die Rückmeldungen der DVE-Endstufe CJ230 und der HDEV-Endstufen CJ840 jeweils über SPI-Schnittstelle geprüft, die dem Zustand "ES EIN" entsprechen müssen.

Anschließend wird durch falsche Antworten oder durch Schreibzugriffe auf das Register RESPZEIT der Fehlerzähler wieder über die Schwelle von 4 inkrementiert, damit das UM über den WDA-Abschaltfad die Endstufen abschaltet.

Dieser Zustand wird wiederum über die Rückmeldungen der Endstufenbausteine über SPI-Schnittstelle geprüft. Bei korrekter Funktion des Abschaltfadts des UM müssen alle Rückmeldungen der Endstufenbausteine jetzt dem Status der Abschaltung "ES AUS" entsprechen.

Unmittelbar nach dieser Abfrage sperrt der FR die DVE-Endstufe und gibt richtige Antworten an das UM, bis die vollständige Heilung des Fehlerzählerstands auf null erfolgt ist.

Erreicht der FZ-Stand einen Wert <=4, gibt das UM die Endstufe frei, der FR hält die DVE-Endstufe jedoch noch gesperrt. Dieser Zustand wird bei einer weiteren Abfrage des DVE-Endstufenstatus geprüft, der "ES AUS" sein muss. Dadurch ist auch der Abschaltfad des FR an die DVE-Endstufe überprüft.

Der Abschaltfadtest ist in Ordnung, wenn alle Abfragen der Endstufenrückmeldungen der DVE-Endstufe und der HDEV-Endstufen den erwarteten Zuständen entsprechen und der Fehlerzählerstand des UM innerhalb einer definierten Zeitdauer (Timeout) auf null geheilt werden konnte.

Die endgültige Freigabe der DK-Endstufe erfolgt erst beim Fehlerzählerstand von null, da erst mit dem FZ-Stand null das periodische Einstreuen von Fehlern des FR zur Plausibilisierung des UM beginnt.

Fehlerreaktion:

Der Abschaltfad wird als defekt erkannt wenn eine Endstufenrückmeldung nicht dem erwarteten Zustand entspricht, oder das Timeout überschritten wurde. Die Endstufenrückmeldungen sind durch den Zähler espd_c_um entprellt, d.h. erst nach der in ESDP_T_UM festgelegten Anzahl von aufeinanderfolgenden falschen Rückmeldungen wird diese als fehlerhaft gewertet.

In diesem Fall erfolgt die Fehlerreaktion: setzen eines Fehlermerkers im Reset-Monitor und Software-Reset.

Timeout:

Für einen möglichst schnellen Ablauf des Abschaltfadtests, sollte die Heilung des FZ-Stands auf 0 bei einer minimalen response time erfolgen. Nach einer festgelegten Anzahl von Antworten AUSCH_T_UM (Anzahl 30, entspricht Timeout von $30 * \text{ca. } 2\text{ms} = \text{ca. } 60\text{ms}$), die im Timeoutzähler ausch_c_um gezählt werden, muß ein FZ-Stand von 0 erreicht worden sein. Ist der FZ-Stand dann nicht 0, erfolgt die Fehlerreaktion: setzen eines Fehlermerkers im Reset-Monitor und Software-Reset.

Die Heilung des FZ-Stands des UMS ist nur durch die Übertragung von richtigen Antworten vom FR, auf die quasizufällig gestellten Fragen des UM, möglich.

Nach erfolgter Heilung des FZ-Stands auf null, wird die response time wieder auf den definierten Normalwert gesetzt (z.B.75ms, bei einem zykl.Antwortabstand von 80ms).

Antwortgenerierung während des Abschaltfadtests:

Die Antwortgenerierung über dieses Verfahren ist nur während des Abschaltfadtests und nur dann, wenn kein Motorbetrieb vorhanden ist, möglich.

In der Ini werden aus dem FLASH aus Konstanten zwei Tabellen mit jeweils 16 Wort-Größen im RAM aufgebaut.

Die Antwortgenerierung im Abschaltfadtest erfolgt über einen Berechnungsalgorithmus, der das Einspritzausblendmuster einliest, dieses um 3 Stellen nach links shiftet und diesen Wert jeweils mit dem Wert aus der ersten Tabelle addiert und mit dem Wert aus der zweiten Tabelle subtrahiert.

Beide Ergebnisse (Wort-Größen) bilden zusammen die Antwort (32-Bit-Größe) an das UM.

Am Ende des Abschaltfadts werden die Tabellen gelöscht.

Reset:

Der Abschaltfadtest wird auch nach einem internen Reset ausgeführt.

Dauer:

Der Abschaltfadtest hat eine Ablaufdauer von ca. 35 ms.

Neustart der Frage/Antwort-Kommunikation:

Nach dem Abschaltfadtest wird die Frage/Antwort-Kommunikation (%UMKOM) mit dem Setzen einer definierten response time gestartet. Dadurch wird ein neuer Überwachungszyklus gestartet, der Zeitstempel wird neu gesetzt, die erste Frage kann geholt und im Zeitfenster geantwortet werden.

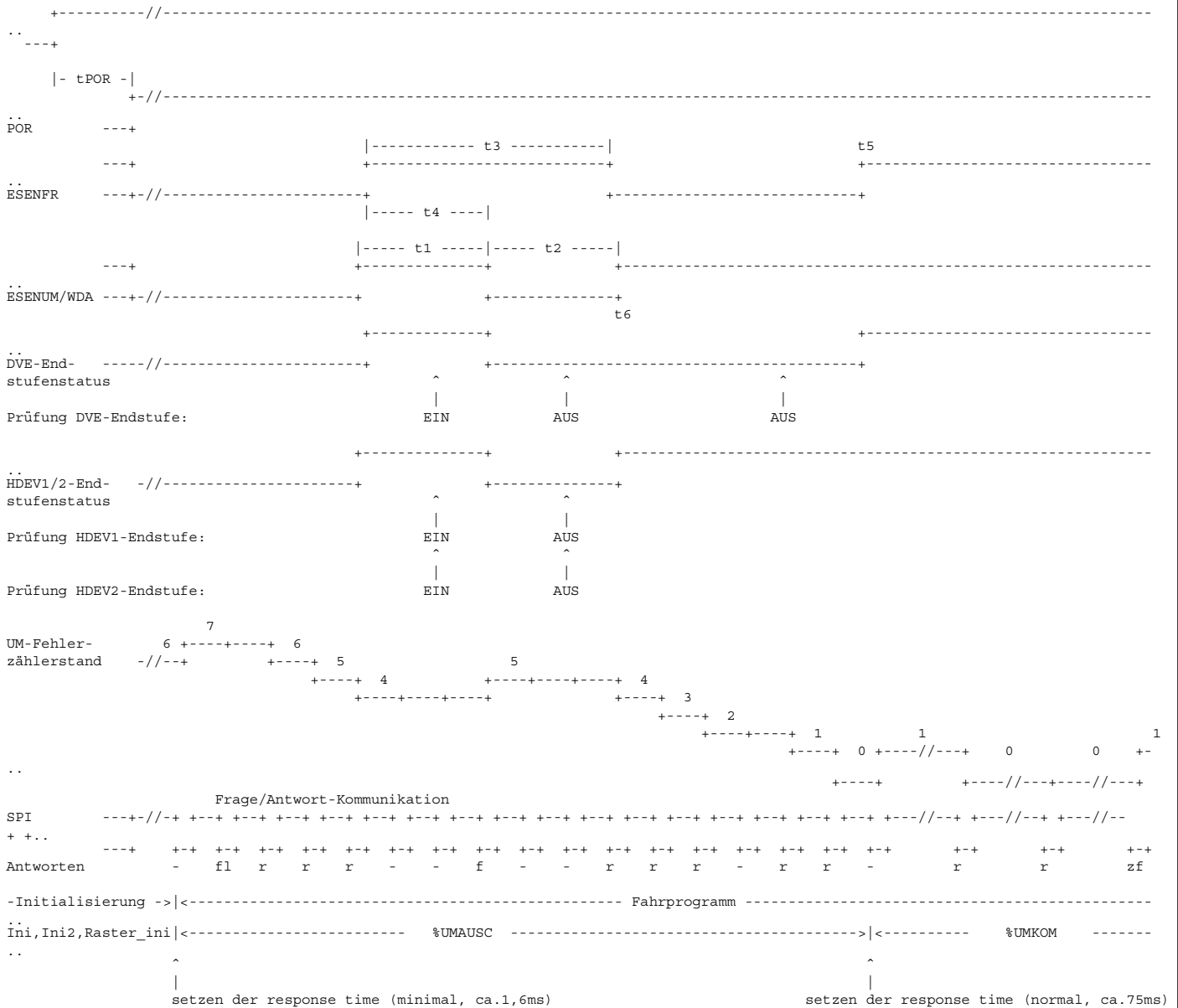


Zusammenfassung Ablauf Abschaltpfadtest:

1. Der FR setzt die minimale response time des UM
- 2.a) FZ<5:
Der FR bedient die Frage/Antwort-Kommunikation mit UM und gibt falsche Antworten, bis FZ>4 erreicht wird (weiter mit 2b)
- 2.b) FZ>4:
Der FR bedient die Frage/Antwort-Kommunikation mit UM und gibt richtige Antworten
Das UM dekrementiert den Fehlerzähler, gibt bei FZ<5 die Endstufen frei
3. Der FR gibt die DVE-Endstufe frei und prüft die Zustände der DVE-Endstufe und der HDEV-Endstufen: "EIN"
4. Der FR sendet falsche Antworten und bewirkt dadurch die Abschaltung der DVE-Endstufe durch das UM
5. Der FR prüft die Endstufenabschaltung durch das UM anhand den Zuständen der DVE- und HDEV-Endstufen: "AUS"
6. Der FR nimmt die DVE-ES-Freigabe zurück und sendet richtige Antworten ans UM
7. Das UM dekrementiert den Fehlerzähler und gibt die Endstufe bei FZ<5 frei
8. Der FR prüft die FR-Abschaltung an der DVE-Endstufe durch die Rückmeldung des Zustands: "AUS"
9. Der FR gibt die DVE-Endstufe bei vollständiger Heilung des FZ-Stands auf null und erfolgreichem Abschaltpfadtest frei und setzt die response time auf den Normalwert
10. Die Frage/Antwort-Kommunikation beginnt

Bild1: Signalverlauf für UMAUSC nach POR:

UB an SG

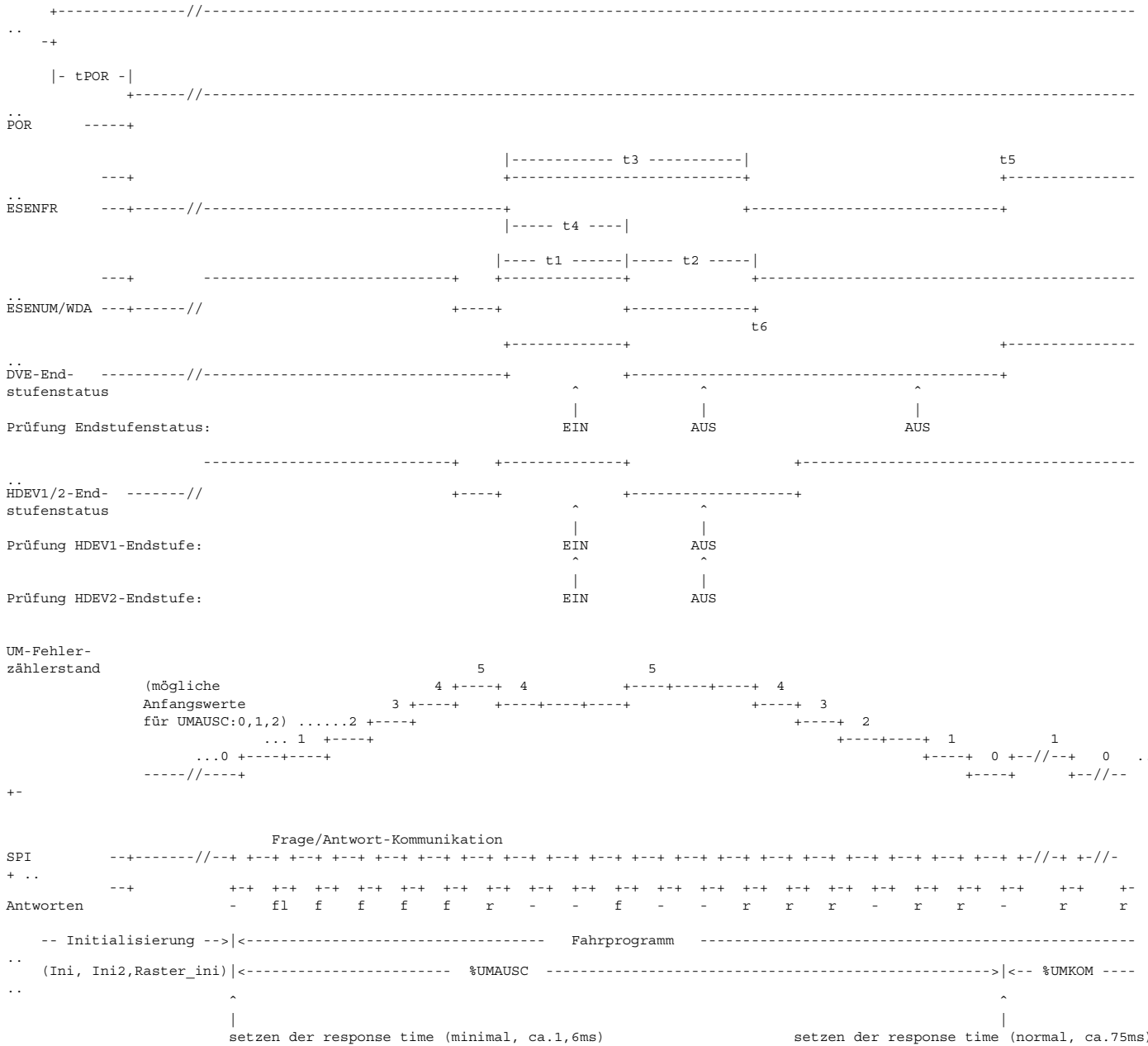


Bei Power on beginnt das UM mit einem FZ-Stand von 6, bei dem die Endstufen vom UM gesperrt sind. Durch setzen der response time wird auf 7 inkrementiert. Bei einem FZ-Stand von < 5 werden die Endstufen vom UM wieder freigegeben.
Der FR initialisiert bei Power on den internen FZ-Stand (frerr_c_um) auf 6, bei dem die Endstufen ebenfalls gesperrt sind. Mit der ersten Übertragung der Frage wird vom FR der FZ-Stand des UM in umerr_c_um übernommen, der hier den Wert von 7 hat.



Bild2: Signalverlauf für UMAUSC mit kleinen FZ-Anfangswerten (nach Reset im Fahrbetrieb)

UB an SG



© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.



Definitionen:

Signale sind in logischen Pegeln (nicht als Spannungspegel) dargestellt.

- tHR = Anzugszeit für Hauptrelais
- tPOR = Power on Zeit
- t1 = Zeitdauer der Freigabe der Endstufe vom UM
- t2 = Zeitfenster für die Abfrage der Endstufenabschaltung durch das UM
- t3 = Zeitdauer der Freigabe der Endstufe vom FR
- t4 = Zeitfenster für die Abfrage der Endstufenaktivierung
- t5 = Zeitpunkt der Endstufenfreigabe des FR aufgrund erfolgreicher Heilung des FZ-Stands auf null
- t6 = Zeitpunkt der Endstufenfreigabe des UM aufgrund erfolgter Heilung des FZ-Stands < 5

- POR = Power-on-Reset
- ESENFRE = Endstufenfreigabe des Funktionsrechners
- ESENUM/WDA = Endstufenfreigabe des Überwachungsmoduls
- SPI = synchrone serielle Schnittstelle zwischen Funktionsrechner und Überwachungsmodul
- r = Übertragung richtiger Antworten
- f = Übertragung falscher Antworten
- fl = Frage lesen
- zf = Übertragung richtiger Antworten zu früh

APP UMAUSC 6.40.0 Applikationshinweise

FU UMKOM 11.10.1 EGAS Überwachungskonzept: Frage/Antwort-Kommunikation zw. UM und FR

FDEF UMKOM 11.10.1 Funktionsdefinition

ABK UMKOM 11.10.1 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
abtres_um	URCPU	UMKOM	EIN	Antwortbeitrag des Befehlstests in der Funktionsüberwachung
apakres_um	URPAK	UMKOM	EIN	Antwortbeitrag der Programmablaufkontrolle in der Funktionsüberwachung
B_ausc_um	UMAUSC	GGKR, UMKOM	EIN	Bedingung für Abschaltfadetest abgeschlossen in der Funktionsüberwachung
B_newqr_um	UMKOM	URPAK	AUS	Bedingung für neue Frage vom UM empfangen in der Funktionsüberwachung
B_nxtrp_um	UMKOM		LOK	Bedingung für nächste Antwort korrekt an das UM ausgeben in der FÜ
frerr_c_um	UMKOM	BBWDA	AUS	FR-Fehlerzähler für Differenz FZ-Rückmeldung/FZ-Erwartungswert in der Fkt.überw.
frtar_c_um	UMKOM		AUS	Funktionsrechner Fehlerzähler-Erwartungswert der Funktionsüberwachung
newansw_um	UMKOM		AUS	Neue Antwort an das UM in der Funktionsüberwachung
newqu_um	UMKOM	UMAUSC	AUS	Neue Frage vom UM in der Funktionsüberwachung
newque_um	UMKOM	URPAK	AUS	Neue Frage vom UM, expandiert in der Funktionsüberwachung
plstate_um	UMKOM		LOK	Zustand zur Plausibilisierung des UM in der Funktionsüberwachung
umerr_c_um		BBWDA, UMAUSC, UM-EIN		Fehlerzähler-Rückmeldung des UM in der Funktionsüberwachung
		KOM		

FB UMKOM 11.10.1 Funktionsbeschreibung

Frage/Antwort-Kommunikation zwischen Überwachungsmodul und Funktionsrechner

Grundvoraussetzung:

Diese FDEF ist ausgelegt auf die Frage/Antwort Kommunikation mit dem Überwachungsmodul CY31x. Die technischen Daten zum CY31x sind dem Datenblatt zu entnehmen.

Der Funktionsrechner kommuniziert mit dem Überwachungsmodul über eine SPI-Schnittstelle.

Inhalt:

Der für die Überwachungsfunktion betreffende Informationsfluß zwischen Funktionsrechner und Überwachungsmodul ist in dieser FDEF dargestellt und umfaßt:

- die Fragestellung des Überwachungsmoduls an den Funktionsrechner,
- die Rückmeldung des Fehlerzählerstands vom Überwachungsmodul an den Funktionsrechner und
- die Antwort des Funktionsrechners an das Überwachungsmodul

Überwachungsprinzip:

Gegenseitige Überwachung von Funktionsrechner (FR) und Überwachungsmodul (UM) im Zeit- und Wertebereich.

Das UM überwacht die Funktionalität des FR, indem es dem FR eine von 16 unvorhersehbaren Fragen stellt, und innerhalb eines definierten Zeitbereichs genau eine richtige Antwort erwartet.

Der FR überwacht die Funktionalität des UM, indem absichtlich falsche Antworten bzw. richtige Antworten zu falschen Zeitpunkten an das UM gegeben werden. Dabei wird die Fehlerzählerrückmeldung des UM mit dem vom FR erwarteten Wert verglichen.



Allgemeine Anforderungen an das Überwachungsprinzip:

Die Fragen sollen sich von den erwarteten Antworten unterscheiden. Dies ist hier grundsätzlich bereits durch die unterschiedliche Datenbreite von Frage und Antwort der Fall. Frage vom UM: 4 Bit , Antwort 32 Bit.
Außerdem ist es sinnvoll, die Antwort auf einer größeren Bit-Ebene zu bilden, um außer den 16 möglichen auch eine größere Anzahl unmögliche, d.h. unabhängig von der Frage falsche Antworten zu erhalten.
Die erwarteten Antworten auf die gestellten Fragen sollen definiert sein, d.h. sie sollten nicht von der Anzahl der in die Programmablaufkontrolle im FR eingebundenen Module abhängen.
Das bedeutet, daß eine Umsetzung der Programmablaufkontroll-Inhalte in definierte Antworten sinnvollerweise im FR erfolgt.
Dafür muß auf der Schnittstelle an das Überwachungsmodul außer den 16 gültigen Antworten auch eine 17. definiert ungültige Antwort festgelegt sein.
Die Erwartung einer korrekten, der gestellten Frage zugeordneten Antwort läßt einen Selbstläufer, der ohne passende Bearbeitung im Funktionsrechner zyklisch die Bedienung des Überwachungsmoduls durchführt, nicht zu.

Die für die Frage/Antwort Kommunikation relevanten Informationen von Frage und Fehlerzähler können vom FR aus dem Überwachungsmodul-Register REQULO ausgelesen werden.

Registerbelegung REQULO: Bit 6-4 = Fehlerzählerstand (Wertebereich 0 bis 7)
Bit 3-0 = Frage (Wertebereich 0 bis 0Fh)

Durch die Übertragung in einem gemeinsamen Byte ist mit der Auswertung der Fehlerzählerinformation auch die RAM-Zelle für die Fragestellung abgesichert.

Expandierung der Frage:

Die Frage wird als 4 Bit Wert vom Überwachungsmodul übernommen und wird zur besseren Abdeckung des Datenbereichs sowie zur Anpassung an das Datenformat der Antwortberechnung auf 32 Bit Wortbreite expandiert. Dies erfolgt über einen speziellen Rechen-Algorithmus, der ein Bitmuster erzeugt, das dem Wechsel von ursprünglicher Frage (4 Bit) und Komplement der Frage (4 Bit) entspricht.

Bsp: Frage (NEWQU_UM) (4 Bit): E expandiert auf Frage (NEWQUE_UM) (32 Bit): 1E1E 1E1E

Antwortbildung:

Aus der gestellten Frage wird im FR eine Antwort durch Berechnungen im Befehlstest (siehe %URCPU) und der Programmablaufkontrolle (siehe %URPAK) gebildet und an das UM übertragen.

Informationsfluß zwischen FR und UM:

Die Frage/Antwort-Kommunikation wird zyklisch bearbeitet. Eine Verschachtelung von Fragestellung und Antwortausgabe findet nicht statt. Auf eine gestellte Frage wird darauffolgend die dazugehörige Antwort erwartet, erst danach folgt die nächste Fragestellung. Bei der Frage/Antwort-Kommunikation ist der FR als Master, das UM immer als Slave Baustein definiert.

Der FR schickt über die SPI-Schnittstelle die Antwort an das UM.

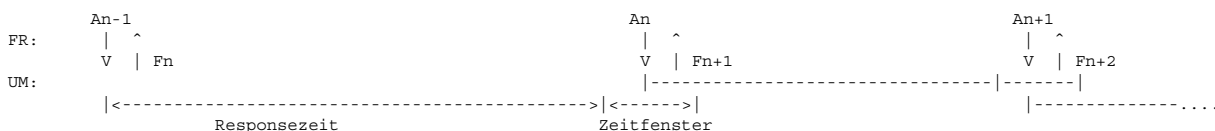
Dabei wird mit Hilfe des dynamischen Timers des Betriebssystems funktionsrechnerintern die Zeitinformation ("Zeitstempel") festgehalten, die den exakten Zeitpunkt beinhaltet, zu dem die letzte Antwort von der SPI-Schnittstelle abgeschickt wurde.

Das UM stellt kurze Zeit (ca. 0,01 ms) nach dem Empfangen der FR-Antwort eine neue Frage, den neuen Fehlerzählerstand und weitere Statusinformationen in den UM-Registern, zur Verfügung.

Die Überwachungstask des FR liest nach einer gewissen Zeitdauer nach dem Senden der Antwort über die SPI-Schnittstelle die Informationen aus den UM-Registern ein.

Das UM beginnt mit dem Empfang der Antwort automatisch einen neuen Überwachungszyklus, d.h. es beginnt eine definierte Zeit (Response-Zeit) abzulaufen, nach deren Ablauf die nächste Antwort des FR in einem festen Zeitfenster vom UM erwartet wird.

Überwachungszyklus:



Mit der Zeitinformation ("Zeitstempel") hat der FR den exakten Start-Zeitpunkt des neuen Überwachungszyklus zur Verfügung und kann dadurch die Lage des Zeitfensters bzw. den Zeitpunkt für die nächste Antwortausgabe bestimmen. Da UM und FR keine gemeinsame Zeitbasis besitzen, muß funktionsrechnerseitig bei der Berechnung des Ausgabezeitpunkts ein Jitter bzw. Takttdifferenzen berücksichtigt werden. Die Verwendung eines festen Ausgabezeitpunkts aus dem 10ms-Raster heraus wäre durch Rasterschwankungen und Belastungsänderungen zu ungenau. Deshalb wird hier eine dynamische TimerTask verwendet und somit die Zeitbasis jeweils auf den Beginn der Responsezeit des UM synchronisiert.
Die Überwachungstask des FR berechnet den Ausgabezeitpunkt der Antwort und gibt diese Zeitinfo an die SPI-Task, zur Übertragung der Antwort entsprechend der vorgegebenen Zeitinfo, weiter.
Der Zeitpunkt der Antwortausgabe ist also nicht fest in einem Raster vorgegeben, sondern wird variabel in jedem Überwachungszyklus neu bestimmt. Dadurch besteht keine feste zeitliche Kopplung zwischen der Programmablaufkontrolle sowie dem Befehlstest, die einen Beitrag zur Antwortberechnung liefern, und der Frage/Antwort-Kommunikation. Eine kontinuierliche Überwachung ist durch ein spezielles Verfahren der Antwortberechnung (siehe %URPAK) gewährleistet.
Zwischen dem Zeitpunkt für Frage holen und für Antwort berechnen ist ein Zeitabstand einzuhalten, der größer ist als ein Zyklus der Programmablaufkontrolle.

Überwachung des FR:

Wird eine Frage vom FR falsch beantwortet (d.h. im Zeit- oder Wertebereich falsch), so wiederholt das UM unmittelbar dieselbe Frage. Somit wirkt sich das permanente Falschbeantworten einer bestimmten Frage wie eine Endlosschleife aus, in der mit jedem Zyklus der Fehlerzähler um 1 bis zum Endstand hochzählt.
Dadurch wird gewährleistet, daß auch fragespezifische Fehler zur Fehlerreaktion führen und der FR sich nicht durch korrektes Beantworten anderer Fragen selbst heilen kann.



Überwachung des UM:

Die Funktionalität des UM wird überprüft, indem vom FR anstatt richtiger Antworten, absichtlich falsche Antworten oder richtige Antworten zu früh oder richtige Antworten zu spät übertragen werden. Dies führt zu einem alternierenden Wahrheitsgehalt, der sich im Fehlerzählerstand des UM widerspiegelt. Dieser wird an den FR übertragen und als Fehlerzählerrückmeldung des UM (UmErr_c_um) im FR abgespeichert und mit dem Fehlerzählererwartungswert des FR (FrTar_c_um) plausibilisiert und ausgewertet.

Sind Fehlerzählererwartungswert und Fehlerzählerrückmeldung deckungsgleich, ist der Schluß zulässig, daß das UM korrekt arbeitet. Der interne Fehlerzähler (FrErr_c_um) wird dann jeweils in 1er Schritten bis auf 0 dekrementiert, sofern der Fehlerzählerstand >0 ist.

Stimmen Fehlerzählerrückmeldung und Fehlerzählererwartungswert nicht überein, wird der interne Fehlerzähler, der zur Fehlerentprellung verwendet wird, um 1 inkrementiert. Der nächste FZ-Erwartungswert wird gebildet, indem der aktuelle Wert der FZ-Rückmeldung des UM übernommen wird und daraus der nächste Wert berechnet wird. In Abhängigkeit vom Wert der FZ-Rückmeldung des UM sowie der Antwortklasse wird die Antwortklasse wiederholt, oder zuerst durch die Antwortklasse "richtig, rechtzeitig" den FZ-Stand auf 0 geheilt: Bei den Antwortklassen "zu früh" und "falsch, rechtzeitig" wird bei einer falschen FZ-Rückmeldung von 0, 2 und 3 die Antwortklasse wiederholt, bei einem FZ-Stand >=4 wird durch "richtig, rechtzeitig" zuerst auf null geheilt. Bei der Antwortklasse "zu spät" wird bei einer falschen FZ-Rückmeldung von 0 und 1 die Antwortklasse wiederholt, bei einem FZ-Stand >2 wird durch "richtig, rechtzeitig" auf 0 geheilt. Durch diesen Vorgang wird die Einhaltung der Fehlerentprellung gewährleistet.

Das Einstreuen von Fehlern ist nur dann erlaubt, wenn der Fehlerzählerstand des UM auf "0" steht, oder wenn durch falsche FZ-Rückmeldung eine Wiederholung der Antwortklasse ansteht. Das Einstreuen von Fehlern erfolgt nach einer festgelegten, zustandsabhängigen Gesetzmäßigkeit bzw. Reihenfolge, und ist der folgenden Tabelle 1 zu entnehmen. Die Realisierung erfolgt mit einem Zustandsautomaten.

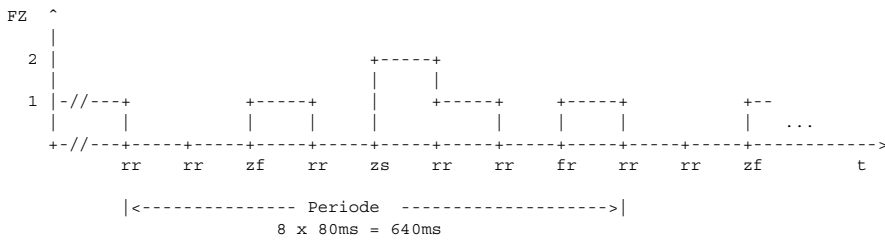
Tabelle 1: Gesetzmäßigkeit der Fehlereinstreuung

Fehlerzähler	Antwortklasse (Beantwortung)	resultierender Fehlerzähler CY31x	Beantwortung bei nächstem FZ = 0
0	richtig, rechtzeitig	0	zu früh
0	zu früh	1	zu spät
0	zu spät	2	falsch, rechtzeitig
0	falsch, rechtzeitig	1	richtig, rechtzeitig
1	richtig, rechtzeitig	0	richtig, rechtzeitig
2	richtig, rechtzeitig	1	richtig, rechtzeitig
3	richtig, rechtzeitig	2	richtig, rechtzeitig
4	richtig, rechtzeitig	3	richtig, rechtzeitig
5	richtig, rechtzeitig	4	richtig, rechtzeitig
6	richtig, rechtzeitig	5	richtig, rechtzeitig
7	richtig, rechtzeitig	6	richtig, rechtzeitig

Entsprechend der Antwortklasse des eingestreuten Fehlers reagiert der Fehlerzählerstand des UM mit einem um +1 oder +2 erhöhten Wert, der FR erwartet für die nächste FZ-Rückmeldung ebenso einen um diesen Betrag erhöhten Wert. Der Fehlerzählerstand wird bei einer Antwort "zu spät" um +2 erhöht (siehe Bild "ME9:Frage/Antwort-Kommunikation, Antwort zu spät"), weil zum Einen der Timeout bei der Responsezeit im UM anspricht und die Responsezeit neu startet und zum Anderen die zu späte Antwort als zu früh durch die neu gestartete Responsezeit erkannt wird.

Ein Sonderfall ist zu betrachten, falls die zu späte Antwort rechtzeitig für die neu gestartete Responsezeit eintrifft. Dann wird der Fehlerzähler wieder von 1 auf 0 dekrementiert, ohne daß der FR den Fehlerzähler ausgelesen hat und damit einen unveränderten Fehlerzählerstand feststellt. Dieser Sonderfall wird jedoch erkannt, da FZ und FZ-Erwartungswert nicht übereinstimmen, der interne Fehlerzähler wird dabei um +1 inkrementiert.

Stimmen Fehlerzähler des UM und eigener FZ-Erwartungswert überein, wird der nächste FZ-Erwartungswert gebildet, indem um 1 dekrementiert wird. Daraus ergibt sich für den Fehlerzähler im UM und den FZ-Erwartungswert im FR bei fehlerfreiem Betrieb ein periodisches Muster des Fehlerzählerstands:



rr : richtig, rechtzeitig
zf : zu früh
zs : zu spät
fr : falsch, rechtzeitig

Desweiteren wird die Statusinformation Responsezeit aus dem UM-Register "RESPZEIT" zyklisch mit der FZ-Rückmeldung bzw. mit jeder neuen Frage eingelesen und anschließend ausgewertet. Stimmt die rückgelesene Responsezeit aus dem UM nicht mit dem gewünschten Wert überein, wird der interne FZ des Fr (FrErr_c_um) um 1 inkrementiert und die Responsezeit erneut gesetzt.

Fehlerreaktion FR:

Erreicht der interne Fehlerzähler des FR im Fahrbetrieb einen Wert von ≥ 5 , wird eine Fehlerreaktion ausgelöst, bei der die Endstufen stromlos geschaltet werden. Der Fehlerzähler wird auf einen Endstand von 7 begrenzt. Sollte der Fehler nicht mehr anliegen und die FZ-Rückmeldung des UM wieder plausibel sein, wird der FZ wieder dekrementiert und schaltet die Endstufen bei einem Wert < 5 wieder aktiv.

Liegt der Fehler dauerhaft an, ist ein Neustart nur über Kl.15 aus/ ein möglich.

Fehlerreaktion Überwachungsmodul:

Die Fehlerreaktion des Überwachungsmoduls schaltet bei einem Fehlerzählerstand von ≥ 5 alle Endstufen über einen redundanten Abschaltpfad (WDA) stromlos, und führt somit in den sicheren Zustand über. Der Fehlerzähler wird auf einen Endstand von 7 begrenzt. Tritt bei FZ-Stand 7 ein weiterer Fehler auf, wird zusätzlich das AB1 Signal (siehe Datenblatt CY31x) gesetzt, durch das im Nachlauf das Hauptrelais, die Spannungsregler, der Ubatt-Schalter und die Geberversorgungen abschaltet.

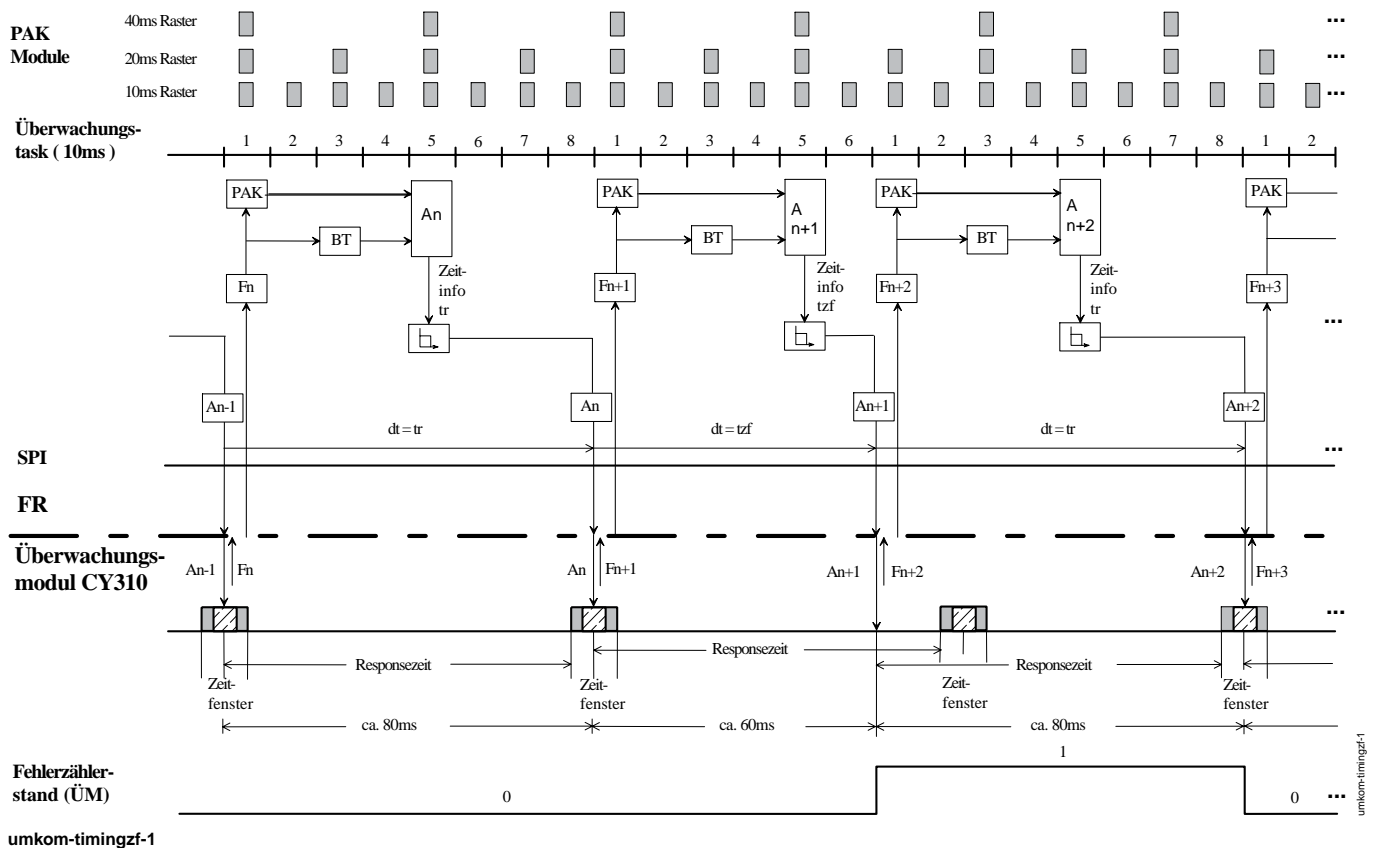
Liegt der Fehler dauerhaft an, ist ein Neustart nur über Kl.15 aus / ein möglich.

Tritt ein fehlerfreier Zustand wieder ein, werden die Endstufen bei einem Wert < 5 wieder aktiviert.

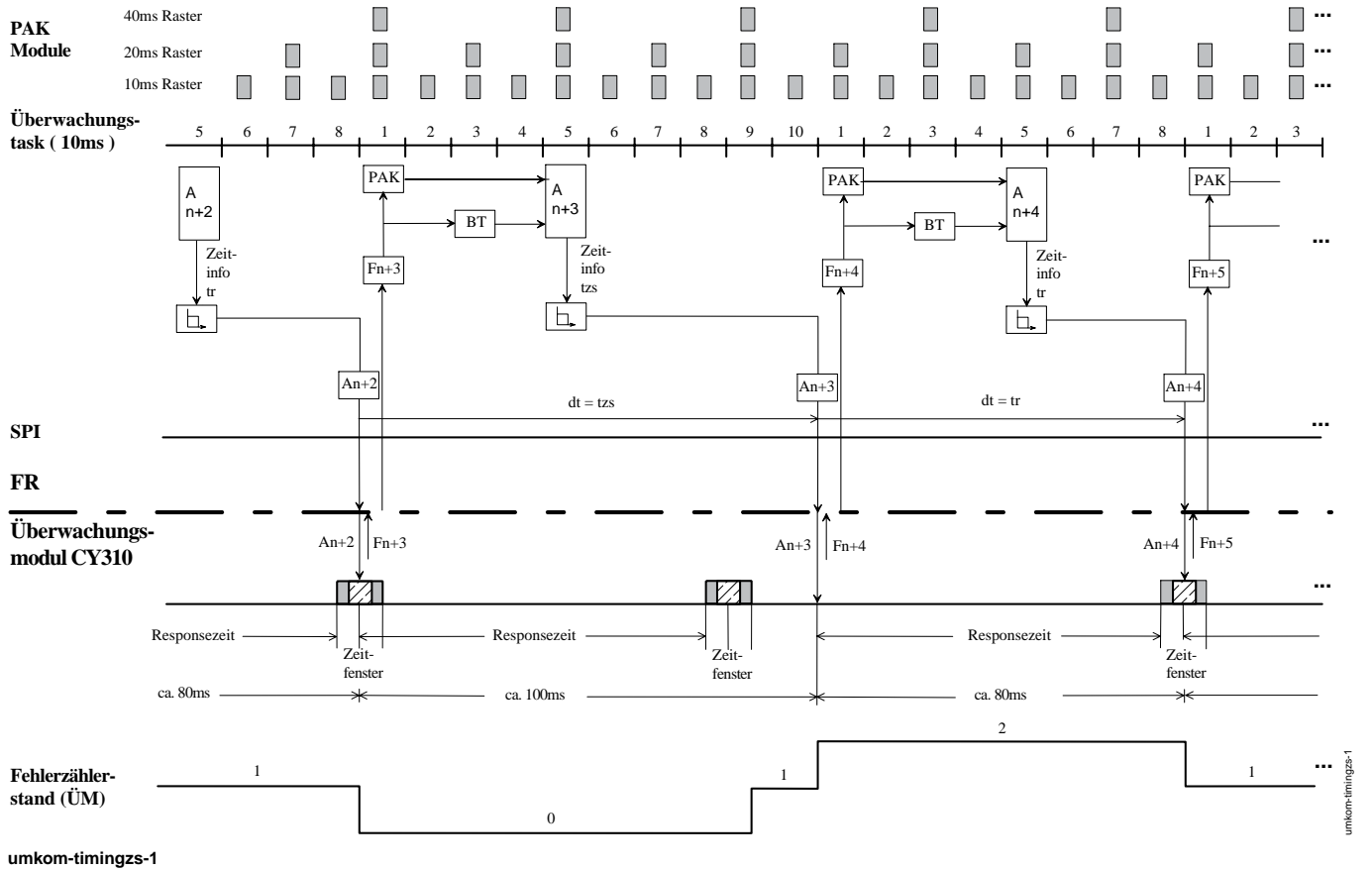
Initialisierung:

Die Initialisierung erfolgt in %UMAUSC. Erst wenn der Fehlerzähler in der Initialisierung auf 0 geheilt wurde und der Abschaltpfadtest fehlerfrei war, beginnt die Bearbeitung von %UMKOM.

ME9: Frage/ Antwort- Kommunikation, Antwort zu früh



ME9: Frage/ Antwort- Kommunikation, Antwort zu spät



APP UMKOM 11.10.1 Applikationshinweise

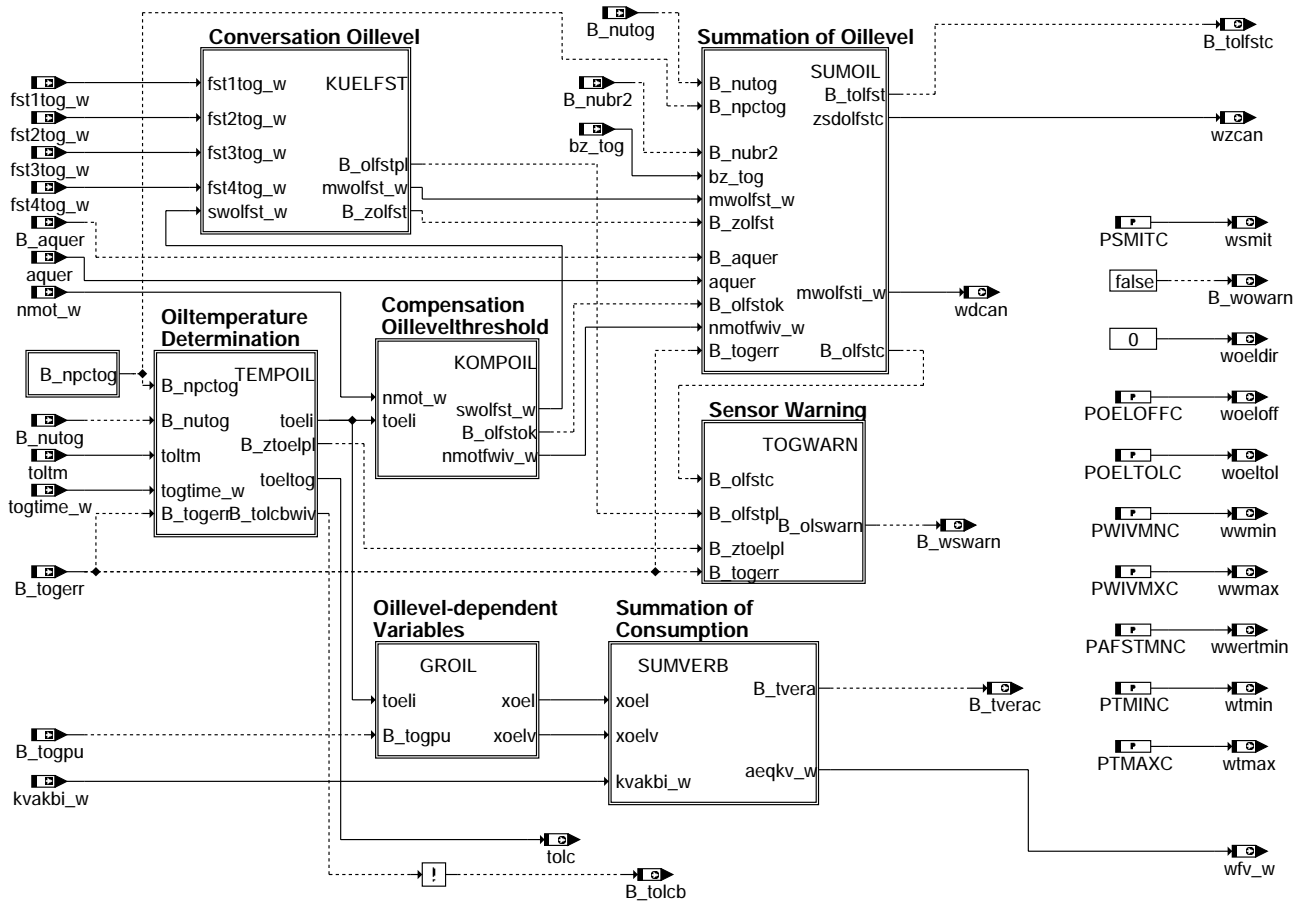


FU COWIV 1.80.0 Wartungsintervallverlängerung

FDEF COWIV 1.80.0 Funktionsdefinition

MAIN: overview

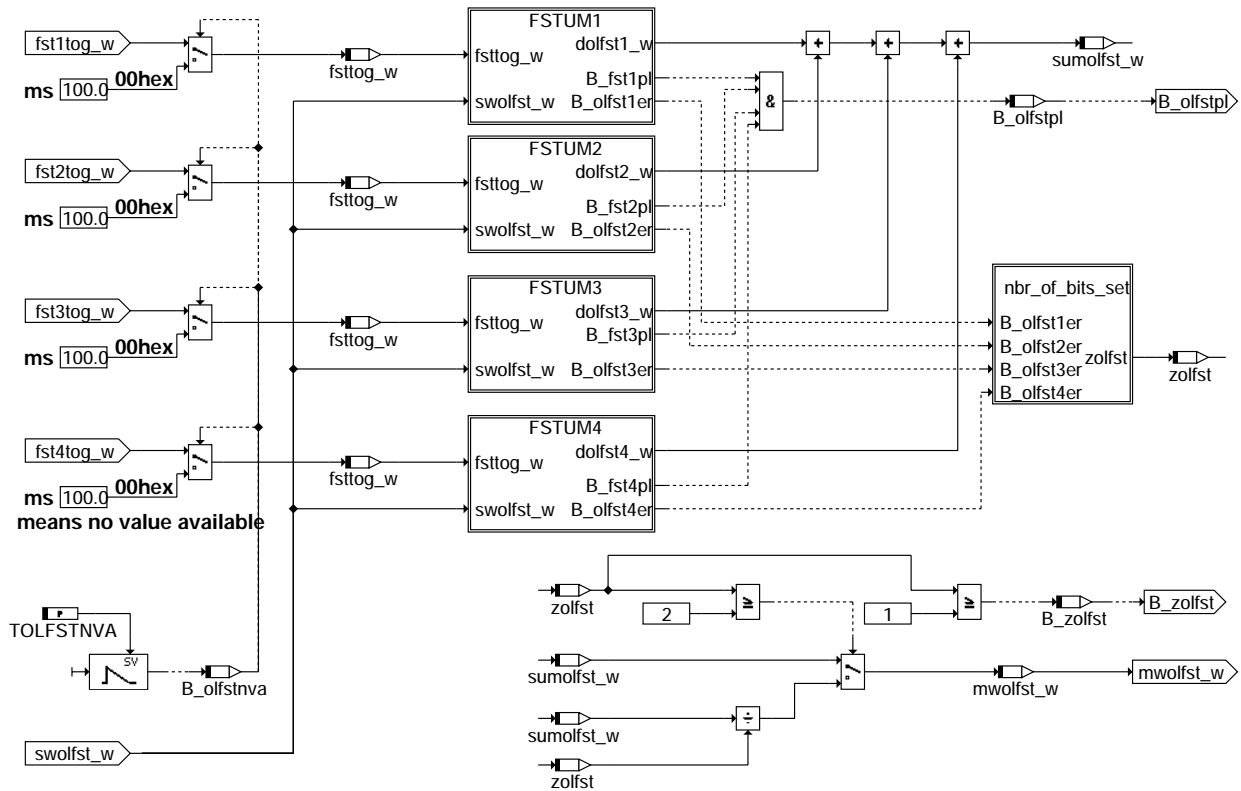
=====



cowiv-main

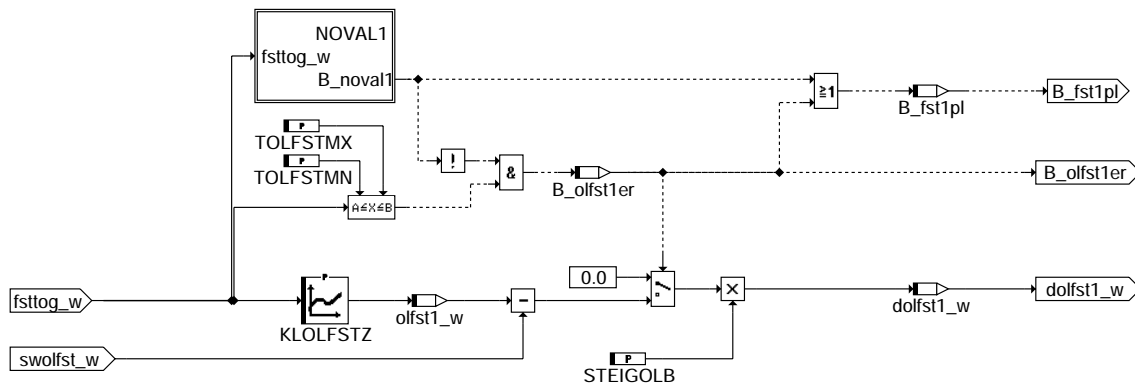
cowiv-main

KUELST: conversion of the oil level

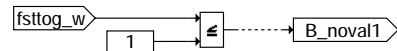


cowiv-kuelfst

FSTUM1: calculation of the oil level difference



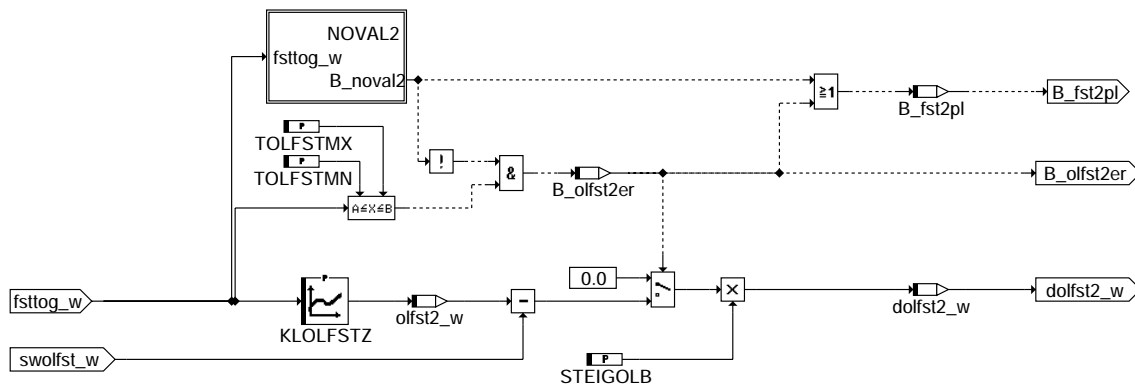
cowiv-fstum1



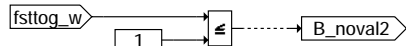
"fsttog_w = 00h" means no value available
"fsttog_w = 01h" means display by init

cowiv-noval1

FSTUM2: calculation of the oil level difference



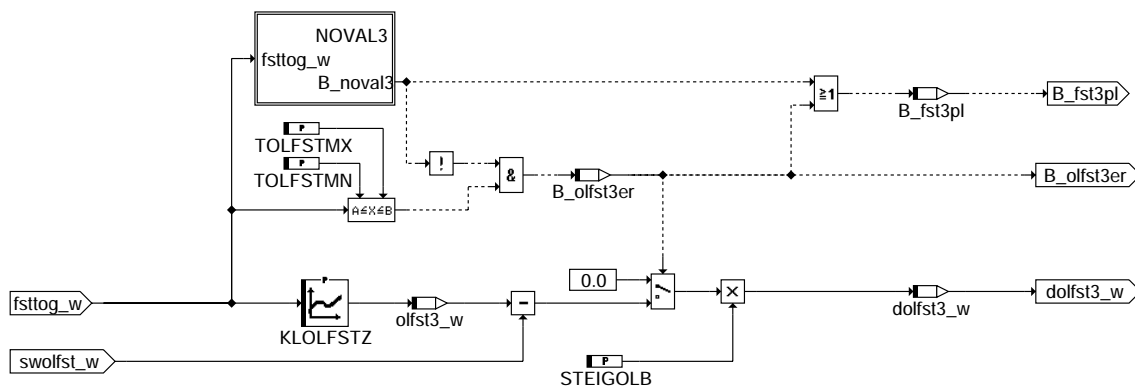
cowiv-fstum2



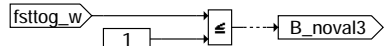
"fsttog_w = 00h" means no value available
"fsttog_w = 01h" means display by init

cowiv-noval2

FSTUM3: calculation of the oil level difference



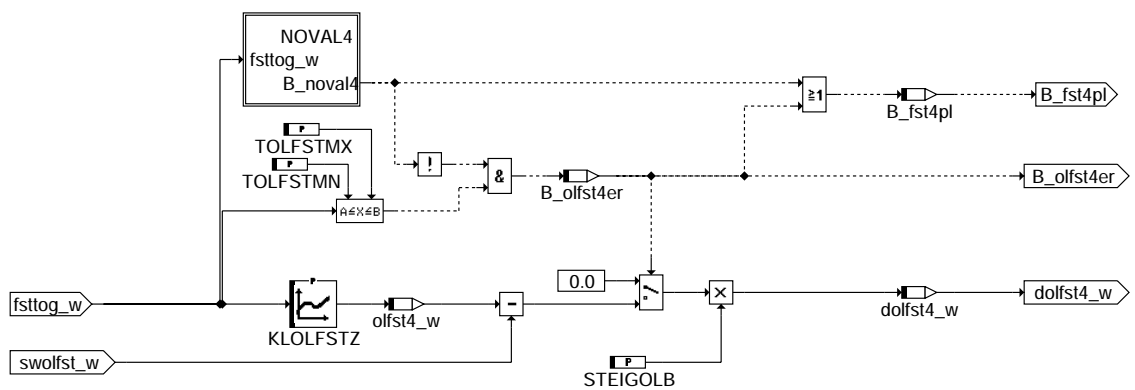
cowiv-fstum3



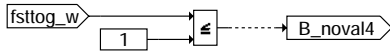
"fsttog_w = 00h" means no value available
"fsttog_w = 01h" means display by init

cowiv-noval3

FSTUM4: calculation of the oil level difference



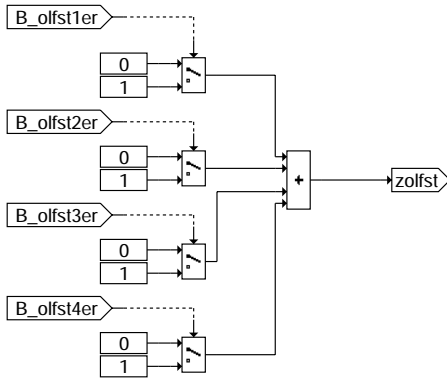
cowiv-fstum4



"fsstog_w = 00h" means no value available
"fsstog_w = 01h" means display by init

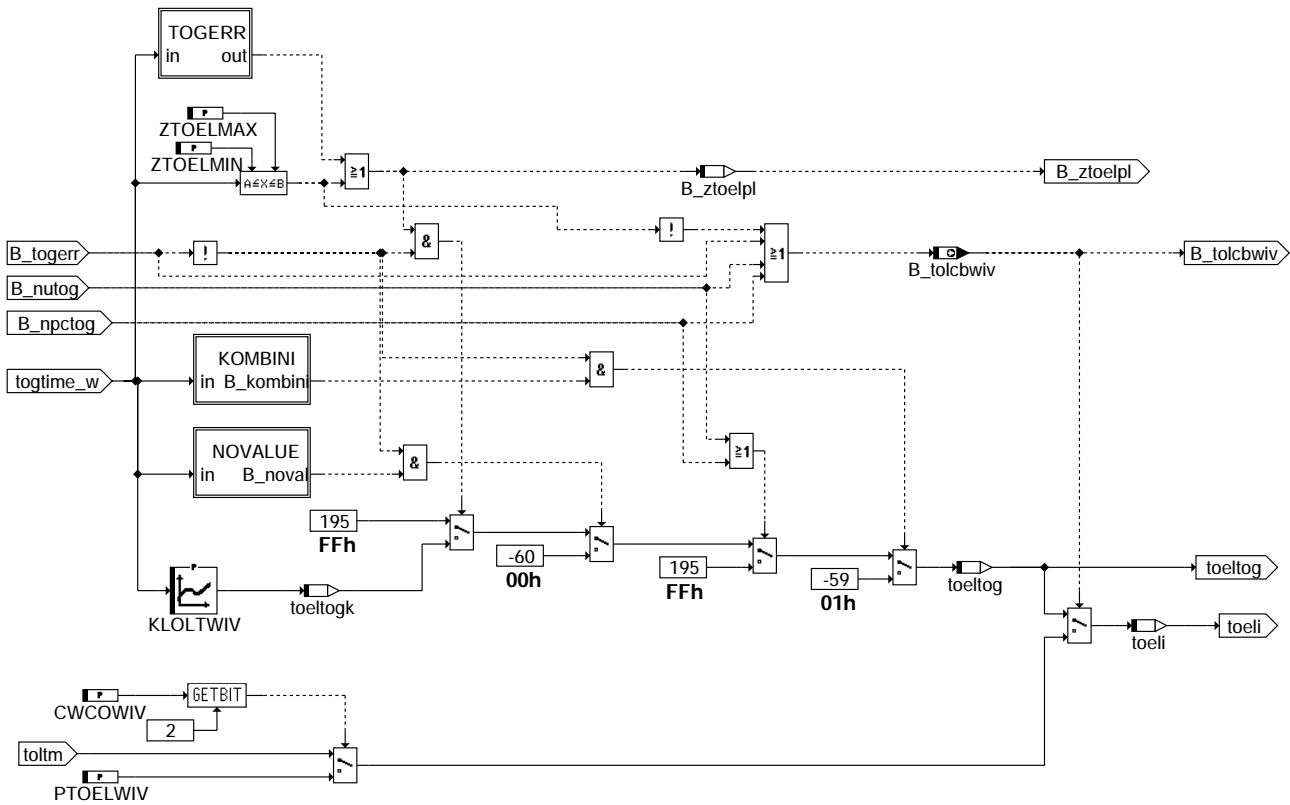
cowiv-noval4

NBR_OF_BITS_SET: calculation of the total counter for oil level

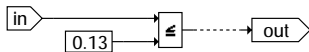


cowiv-nbr-of-bits-set

TEMPOIL: determination of the oil temperature

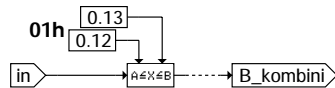


cowiv-tempoil



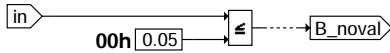
"togtime_w <= 001h" means displays by init or no value

cowiv-togerr



"togtime_w = 01h" means "displays by initialization"

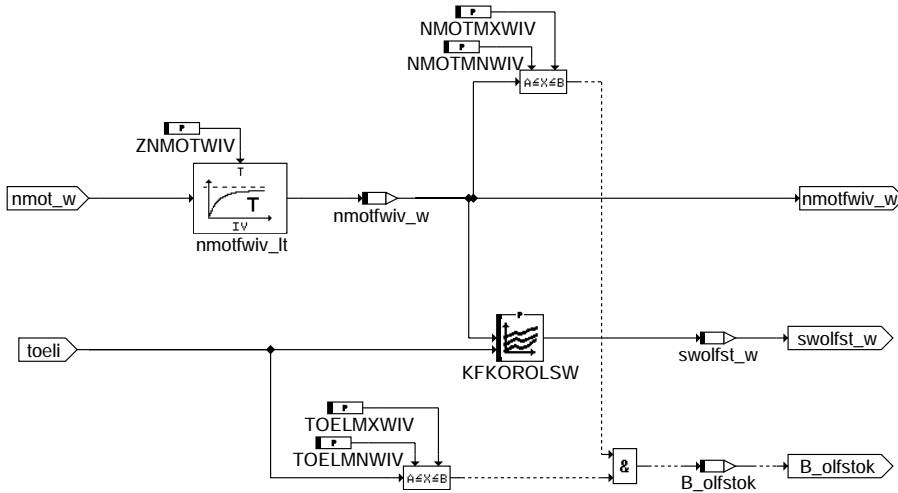
cowiv-kombini



"logtime_w = 00h" means no value

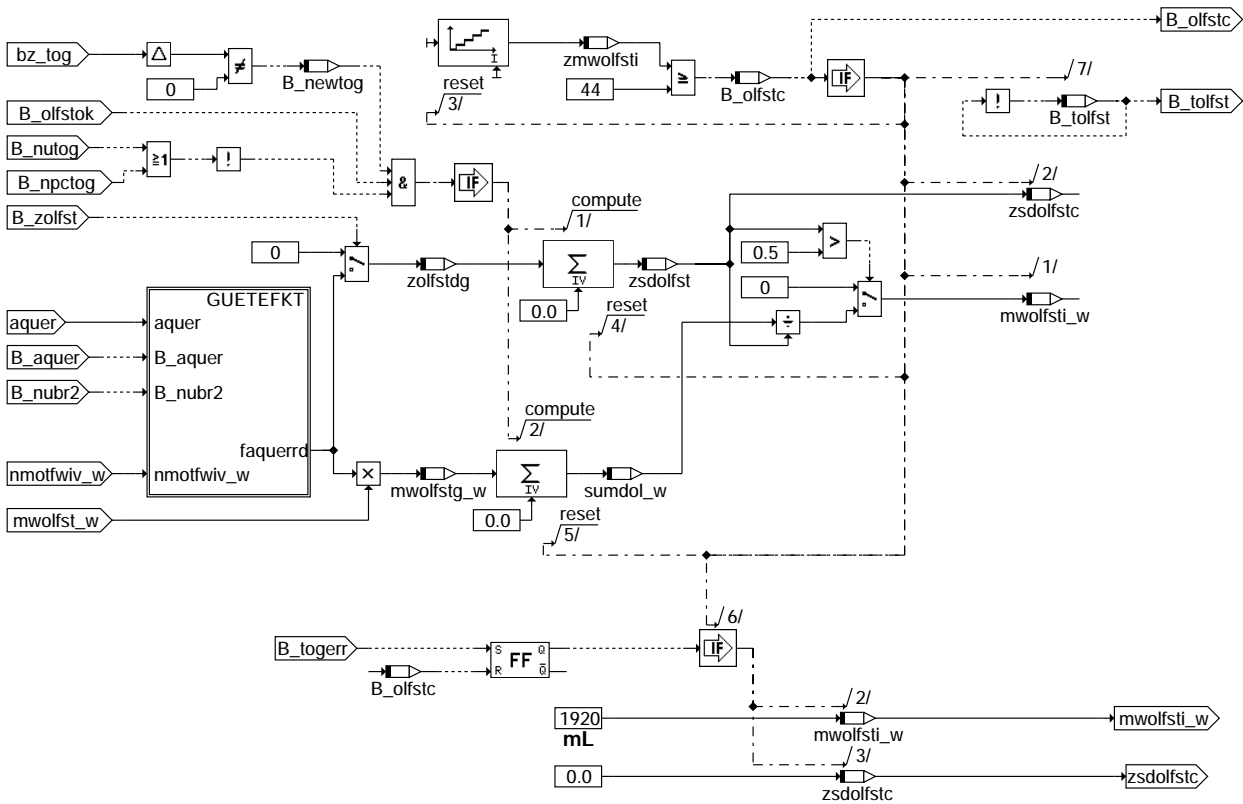
cowiv-novalue

KOMPOIL: compensation of the oil level threshold



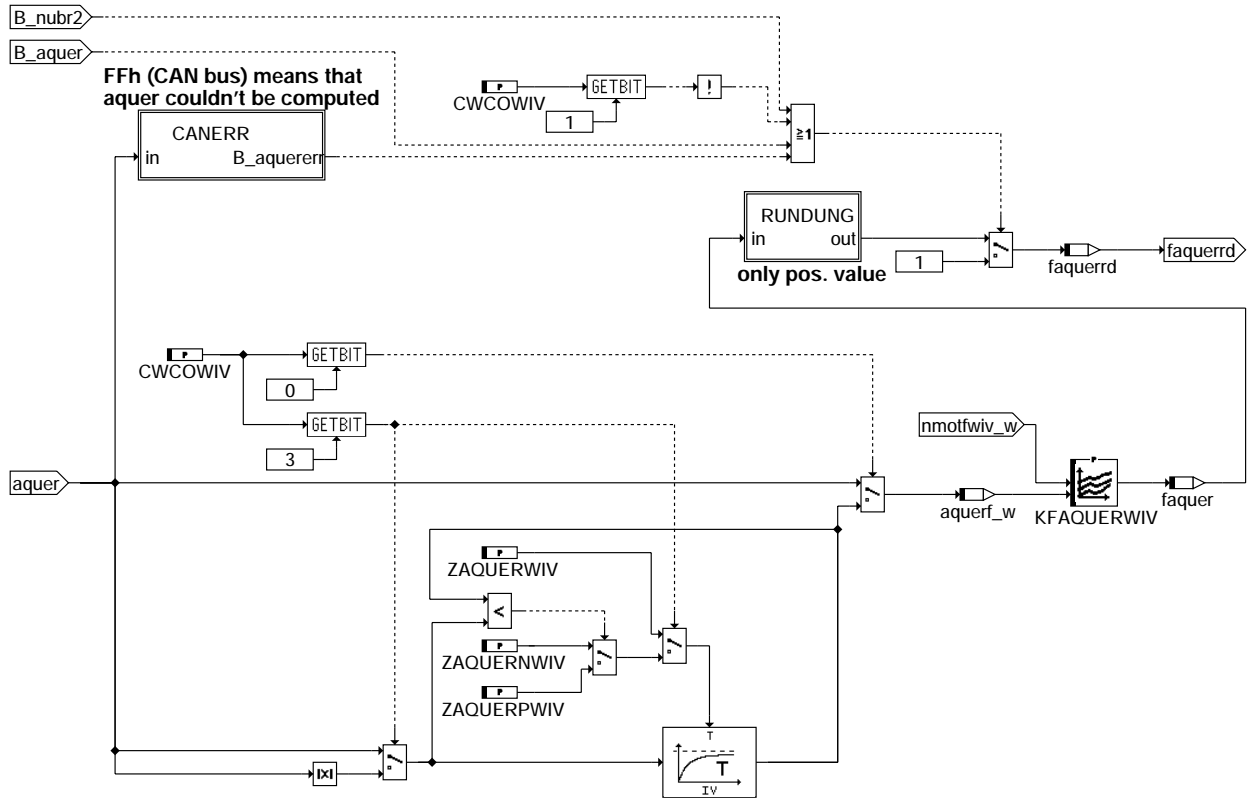
cowiv-kompoil

SUMOIL: summation of the oil level



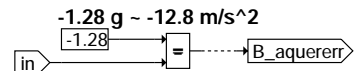
cowiv-sumoil

GUETEFKT: consideration of lateral acceleration
=====



cowiv-gueteftk

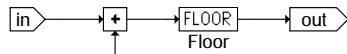
CANERR: verification of aquer validity
=====



CAN: FFh, if PHY = 1/100 (INT-127) with INT unsigned byte
ME: 80h, if PHY = INT/100 with INT signed byte

cowiv-canerr

RUNDUNG: returns the nearest integer
=====



cowiv-rundung

cowiv-gueteftk

cowiv-canerr

cowiv-rundung



ABK COWIV 1.80.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWCOWIV			FW	Codewort für die Wartungsintervallverlängerung
KFAQUERWIV	nmotfwiv_w	aquerf_w	KF	Gütefaktorkennfeld Querbeschleunigung (Wartungsintervallverlängerung)
KFKOROLSW	nmotfwiv_w	toeli	KF	Korrekturkennfeld Ölniveauschwelle
KLOLFSTZ	fsttog_w		KL	Ölfüllstandskennlinie (Öltemperaturgeber)
KLOLTBFWIV	toeli		KL	Treppenkennlinie für die öltemperaturabhängigen Bewertungsfaktoren
KLOLTWIV	togtime_w		KL	Temperaturkennlinie (Öltemperaturgeber)
KOELV			FW	Malus bei niedrigem Ölfüllstand
KTMGZYL			FW	Kraftstoffmenge / Zyl für die Ermittlung des Verbrauchsäquivalents
KVAKBIMX			FW	max. Wert des aufsummierten Kraftstoffverbrauchs
NMOTMNWIV			FW	min. Motordrehzahl für die Ölfüllstandsberechnung
NMOTMXWIV			FW	max. Motordrehzahl für die Ölfüllstandsberechnung
PAFSTMNC			FW	min. Anzahl der Ölfüllstandsunterschiede zur Mittelwertbildung für CAN
POELOFFC			FW	Ölwarnschwellen-Offset für CAN
POELTOLC			FW	Ölwarnschwellen-Toleranz für CAN
PSMITC			FW	min. Strecke zur Mittelwertbildung Ölfüllstand für CAN
PTMAXC			FW	Intervall tmax für CAN
PTMINC			FW	Intervall tmin für CAN
PTOELWIV			FW	Ersatzwert Öltemperatur für Wartungsintervallverlängerung
PWIVMNC			FW	min. Wartungsintervall für CAN
PWIVMXC			FW	max. Wartungsintervall für CAN
STEIGOLB			FW	Steigung der Ölbefüllungskennlinie
TOELMNTUR			FW	min. Öltemperatur für den Turbofaktor
TOELMNWIV			FW	min. Öltemperatur für die Ölfüllstandsberechnung
TOELMXWIV			FW	max. Öltemperatur für die Ölfüllstandsberechnung
TOELTUR			FW	Turbofaktor Öltemperatur für Wartungsintervallverlängerung
TOLFSTDIS			FW	Entprellung für Einschwingzeit des Ölstandssensors
TOLFSTMN			FW	min. Grenze der plausiblen Ölfüllstandszeit
TOLFSTMX			FW	max. Grenze der plausiblen Ölfüllstandszeit
TOLFSTNVA			FW	Entprellung nach kl15 ein für die Auswertung des Ölfüllstands
ZAQUERNWIV			FW	Zeitkonstante des Tiefpassfilters für Ölentleerung
ZAQUERPWIV			FW	Zeitkonstante des Tiefpassfilters für Ölfüllung
ZAQUERWIV			FW	Zeitkonstante des Tiefpassfilters für Querbeschleunigung
ZNMOTWIV			FW	Zeitkonstante des Tiefpassfilters für Motordrehzahl
ZTOELMAX			FW	max. plausible Öltemperaturzeit
ZTOELMIN			FW	min. plausible Öltemperaturzeit

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_TURBO	SYS (REF)	Systemkonstante Turbolader
SY_ZYLZA	SYS (REF)	Zylinderanzahl

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
aeqkv_w	COWIV	TKMWL	LOK	Kraftstoffverbrauchsäquivalent (Wartungsintervallverlängerung)
aquer	CANECUR	COWIV	EIN	Querbeschleunigung von der Bremse 2-Botschaft (CAN)
aquerf_w	COWIV		LOK	Querbeschleunigung gefiltert
B_aeqkvc	COWIV		LOK	Bed.: Kraftstoffverbrauchsäquivalent für CAN bereitstellen
B_aquer	CANECUR	COWIV	EIN	Bit: Querbeschleunigung / Timer-Skalierung (Bremse 2-Botschaft)
B_fst1pl	COWIV		LOK	Bed.: Ölfüllstandszeit 1 plausibel
B_fst2pl	COWIV		LOK	Bed.: Ölfüllstandszeit 2 plausibel
B_fst3pl	COWIV		LOK	Bed.: Ölfüllstandszeit 3 plausibel
B_fst4pl	COWIV		LOK	Bed.: Ölfüllstandszeit 4 plausibel
B_newtog	COWIV		LOK	Bed.: neue TOG-Botschaft erhalten
B_npctog	CANECUR	COWIV	EIN	Bedingung Plausibilitätsfehler TOG-Botschaft
B_nubr2	CANECUR	COWIV	EIN	Bedingung Nachrichtenunterbrechung : Botschaft Bremse 2
B_nutog	CANECUR	COWIV, GGCTOL	EIN	Bedingung Nachrichtenunterbrechung : TOG-Botschaft
B_olfst1er	COWIV		LOK	Bed.: Ölfüllstandszeit 1 unplausibel oder 00h oder 01h
B_olfst2er	COWIV		LOK	Bed.: Ölfüllstandszeit 2 unplausibel oder 00h oder 01h
B_olfst3er	COWIV		LOK	Bed.: Ölfüllstandszeit 3 unplausibel oder 00h oder 01h
B_olfst4er	COWIV		LOK	Bed.: Ölfüllstandszeit 4 unplausibel oder 00h oder 01h
B_olfstc	COWIV		LOK	Bed.: Ölfüllstand für CAN bereitstellen
B_olfstdis	COWIV		LOK	Bed.: Ölfüllstandssensor nicht eingeschwungen
B_olfstnva	COWIV		LOK	Bed.: Ölfüllstand nicht auswertbar nach Kl15 ein
B_olfstok	COWIV		LOK	Bed.: Bereiche i. O. für Ölfüllstand
B_olfstpl	COWIV		LOK	Bed.: Ölfüllstandswerte plausibel
B_olswarn	COWIV		LOK	Bed.: Ölsensorwarnung (für CAN)
B_togerr	CANECUR	COWIV	EIN	Fehlerzähler > TOG_CNTMAX
B_togpu	CANECUR	COWIV	EIN	Bedingung Ölwarnschwelle plus Offset überschritten
B_tolcb	COWIV	BKS, CANECU,- GGCTOL, LDRLMX, NS- HTI	AUS	Bed. Fehlerstatus Öltemperatur aus Kombibotschaft od. aus COWIV abhängig von LH
B_tolcbwiv	COWIV		AUS	Bed. Fehlerstatus Öltemperatur in COWIV
B_tolfst	COWIV		LOK	Toggle-Bit Ölfüllstand (Wartungsintervallverlängerung)
B_tolfstc	COWIV	CANECU	AUS	Status Toggle-Bit Ölfüllstand für CAN
B_tvera	COWIV		LOK	Toggle-Bit für das Verbrauchsäquivalent
B_tverac	COWIV	CANECU	AUS	Status Toggle-Bit für das Verbrauchsäquivalent (CAN)



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_wowarn	COWIV	CANECU	AUS	Bedingung WIV Ölwarnung
B_wswarn	COWIV	CANECU	AUS	Bedingung WIV Sensorwarnung
B_zolfst	COWIV		LOK	Bed.: Ölfüllstand vorhanden
B_ztoelpl	COWIV		LOK	Bed.: Öltemperatur plausibel
bz_tog	CANECUR	COWIV	EIN	Botschaftszaehler TOG-Botschaft
DFP_CTOG	COWIV		DOK	SG int. Fehlerpfad : TOG-Botschaft
dolfst1_w	COWIV		LOK	Ölfüllstandsdifferenz 1 (Wartungsintervallverlängerung)
dolfst2_w	COWIV		LOK	Ölfüllstandsdifferenz 2 (Wartungsintervallverlängerung)
dolfst3_w	COWIV		LOK	Ölfüllstandsdifferenz 3 (Wartungsintervallverlängerung)
dolfst4_w	COWIV		LOK	Ölfüllstandsdifferenz 4 (Wartungsintervallverlängerung)
faquer	COWIV		LOK	Gütefaktor für die Querschleunigung
faquerrd	COWIV		LOK	gerundete Gütefaktor für die Querschleunigung
fst1tog_w	CANECUR	COWIV	EIN	Ölfüllstand im 1. Zeitfenster
fst2tog_w	CANECUR	COWIV	EIN	Ölfüllstand im 2. Zeitfenster
fst3tog_w	CANECUR	COWIV	EIN	Ölfüllstand im 3. Zeitfenster
fst4tog_w	CANECUR	COWIV	EIN	Ölfüllstand im 4. Zeitfenster
fstog_w	COWIV		LOK	Füllstand, Zwischenspeicher (Wartungsintervallverlängerung)
kvakbi_w	KVA	CANECU, COWIV,- TKMWL	EIN	aufsummierter Kraftstoffverbrauch für Kombiausgabe
kvasum_w	COWIV		LOK	aufsummierter Kraftstoffverbrauch
kvasumz_w	COWIV		LOK	aufsummierter Kraftstoffverbrauch pro Zylinder
mwoffst_w	COWIV		LOK	Mittelwert der Ölfüllstandsdifferenzen einer TOG-Botschaft
mwoffstg_w	COWIV		LOK	mit Gütefaktor bewertete Ölfüllstandsdifferenzen
mwoffsti_w	COWIV		LOK	Kurzzeitmittelwert Ölfüllstand intern
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nmotfwiv_w	COWIV		LOK	Motordrehzahl gefiltert
olfst1_w	COWIV	TKMWL	LOK	Ölfüllstand 1 (Wartungsintervallverlängerung)
olfst2_w	COWIV		LOK	Ölfüllstand 2 (Wartungsintervallverlängerung)
olfst3_w	COWIV		LOK	Ölfüllstand 3 (Wartungsintervallverlängerung)
olfst4_w	COWIV		LOK	Ölfüllstand 4 (Wartungsintervallverlängerung)
sumdol_w	COWIV		LOK	aufsummierte Differenz Ölfüllstand
sumolfst_w	COWIV		LOK	aufsummierter Ölfüllstand pro TOG-Botschaft
swolfst_w	COWIV	TKMWL	LOK	dynamisch kompensierte Ölfüllstandschwelle
toeli	COWIV		LOK	Ermittlung der Öltemperatur (Wartungsintervallverlängerung)
toeltog	COWIV		LOK	Öltemperatur aus der TOG-Botschaft
toeltogk	COWIV		LOK	Öltemperatur aus der Kennlinie
togtime_w	CANECUR	COWIV	EIN	Oeltemperaturzeit aus TOG-Botschaft
tolc	COWIV	CANECU, GGCTOL,- LDRLMX, TKMWL	AUS	Öltemperatur aus Kombibotschaft od. aus COWIV abhängig von LH
toltm		COWIV, KMTR	EIN	Öltemperatur, modelliert aus Motortemperatur TMOT
wdcan	COWIV	CANECU	AUS	WIV Kurzzeitmittelwert
wfv_w	COWIV	CANECU	AUS	WIV Verbrauchsäquivalent
wivchka_w	COWIV		LOK	öltemperaturabhängige Verbrauchsbewertung * Kraftstoffverbrauch in WIV
wivchkb_w	COWIV		LOK	ölfüllstandsabhängige Verbrauchsbewertung * wivchka_w in WIV
woeldir	COWIV	CANECU	AUS	WIV Ölstand Direktmessung für CAN
woeloff	COWIV	CANECU	AUS	WIV Ölwarnschwellen-Offset für CAN
woeltol	COWIV	CANECU	AUS	WIV Ölwarnschwellen-Toleranz für CAN
wsmit	COWIV	CANECU	AUS	WIV: min. Strecke zur Mittelwertbildung Ölfüllstand für CAN
wtmax	COWIV	CANECU	AUS	WIV Intervall tmax für CAN
wtmin	COWIV	CANECU	AUS	WIV Intervall tmin für CAN
wwertmin	COWIV	CANECU	AUS	WIV: min. Anzahl der Ölfüllstandsdifferenzen zur Mittelwertbildung für CAN
wwmax	COWIV	CANECU	AUS	WIV Intervall Wmax für CAN
wwmin	COWIV	CANECU	AUS	WIV Intervall Wmin für CAN
wzcan	COWIV	CANECU	AUS	WIV Ölstandszähler
xoel	COWIV		LOK	öltemperaturabhängige Verbrauchsbewertung
xoelv	COWIV		LOK	ölfüllstandsabhängige Verbrauchsbewertung
zkvaeq	COWIV		LOK	Task-Zähler für Ermittlung Verbrauchsäquivalent
zmwoffsti	COWIV		LOK	Task-Zähler für Ermittlung Kurzzeitmittelwert Ölfüllstand
zolfst	COWIV		LOK	aufsummierter Zähler pro TOG-Botschaft
zolfstdg	COWIV		LOK	mit Gütefaktor bewerteter gemittelter Zähler pro TOG-Botschaft
zsdolfst	COWIV		LOK	Zähler für die aufsummierte Differenz Ölfüllstand - Ölwarnschwelle
zsdolfstc	COWIV		LOK	Zähler für die aufsummierte Differenz Ölfüllstand - Ölwarnschwelle für CAN

FB COWIV 1.80.0 Funktionsbeschreibung

Die Wartungsintervallverlängerung (WIV) gliedert sich in 2 Bereiche :

1. Verbrauchsäquivalent

Aus dem über Temperatur und Ölstand bewerteten Kraftstoffsignal kvakbi_w wird ein Verbrauchsäquivalent wfv_w ermittelt. Die CAN-Botschaft 'Motor-Flexia' überträgt wfv_w alle 2 Sekunden an das Kombiinstrument zur Berechnung des flexiblen Wartungsintervalls.

Damit kein Datenverlust für die WIV entstehen kann, wird das Verbrauchsäquivalent nur alle 2.4s aktualisiert. Dadurch wird es Flexia-Botschaften geben, die keinen neuen Wert enthalten. Dieser Zustand wird durch B_tvera der zuständigen CAN-Funktion

mitgeteilt. Die CAN-Funktion sendet in diesem Fall das Verbrauchsäquivalent $wfv_w = 0$.

2. Kurzzeitmittelwert

Da über das gesamte Wartungsintervall nicht mehr sichergestellt werden kann, das die vorhandene Ölmenge ausreichend ist, wurde eine 'Öl-Min-Erkennung' eingeführt. Informationen über den Ölstand aus der CAN-Botschaft 'TOG' werden mit applizierten Schwellwerten verglichen. Die Differenz 'Ölstand - Schwelle' wird bewertet, aufsummiert und in der CAN-Botschaft 'Motor-Flexia' als Kurzzeitmittelwert $wdcan$ ($mwolfsti_w$ in der Funktion genannt) alle 4 Sekunden übertragen. Gleiches gilt für den zugehörigen Ölstandszähler $wzcan$ ($zsdolfstc$ in der Funktion genannt).

Damit kein Datenverlust für die WIV entstehen kann, werden Kurzzeitmittelwert und Ölstandszähler nur alle 4.4s aktualisiert. Dadurch wird es Flexia-Botschaften geben, die keinen neuen Wert enthalten. Dieser Zustand wird durch B_tolfst der zuständigen CAN-Funktion mitgeteilt. Die CAN-Funktion sendet in diesem Fall $wzcan = 0$.

COWIV-TEMPOIL:

Aus der empfangenen Öltemperaturzeit $togtime_w$ wird über $KLOLTIW$ eine Öltemperatur ermittelt. Sie wird der Motor7-Botschaft zur Verfügung gestellt und für die WIV-Funktion genutzt. Es erfolgt eine Plausibilisierung von $togtime_w$ durch $B_ztoelpl$. Der Fehlerstatus $B_tolcbwiv$ wird für die Motor7-Botschaft ermittelt.

COWIV-KUELFST:

Nach Kl.15 ein wird für eine applizierbare Zeit $TOLFSTNVA$ $fsttog_w$ mit dem Wert 100.0 ms beschrieben (kein Wert), bis sichergestellt ist, das mindestens eine gültige Füllstandszeit von der TOG-Botschaft empfangen wird. Aus der empfangenen Füllstandszeit $fstitog_w$ wird über $KLOLFSZ$ ein Füllstand ermittelt, eine applizierte Schwelle $swolfst_w$ aus $KOMPOIL$ subtrahiert und die Differenz in ml umgerechnet. Es erfolgt eine Plausibilisierung der Füllstandszeit über B_fstlpl .

Gleiches gilt sinngemäß für $fst2tog_w$, $fst3tog_w$ und $fst4tog_w$. Der Mittelwert der Füllstandsdifferenzen und der Zählerstand werden in $SUMOIL$ ausgewertet.

COWIV-KOMPOIL:

Ermittlung der von Motordrehzahl und Öltemperatur abhängigen Ölwarnschwelle $swolfst_w$.

COWIV-GROIL:

Berechnung der Faktoren $xoelv$ (Ölfüllstandsabhängige Verbrauchsbewertung) und $xoel$ (Öltemperaturabhängige Verbrauchsbewertung) zur Bewertung des aufsummierten Kraftstoffverbrauchs.

COWIV-SUMOIL:

Nach Empfang einer TOG-Botschaft wird die gemittelte Füllstandsdifferenz über das Gütekennfeld $KFAQUERWIV$ bewertet (s. $COWIV-GUETEFKT$), über 4.4s aufsummiert und anschließend als gemittelter Wert $wdcan$ der CAN-Funktion zur Verfügung gestellt. Der zugehörige Ölstandszähler $wzcan$ ($zsdolfstc$ in der Funktion genannt) wird ebenfalls bereitgestellt.

Gleichrichtung der Querbeschleunigung aus der Bremse_2-Botschaft:

Die Querbeschleunigung hat einen erheblichen Einfluss auf den Kurzzeitmittelwert des Ölstands ($mwolfst_w$). Durch das AGW kommt es bei kurvenreicher Fahrt zu einem Aufschaukeln des Ölstands, weil sich das Öl bei Rechtskurven schnell zum Sensor bewegt und bei Linkscurven sehr langsam wieder zurückbewegt. Dadurch kommt die Ölwarnung bei kurvenreicher Strecke mit hohem Querbeschleunigungseinfluß viel zu spät.

Eine 2-Weg-Gleichrichtung der Querbeschleunigung aus der Bremse2-Botschaft mit 2 Zeitkonstanten für das Tiefpaßfilter, um dem unterschiedlichen Zeitverhalten des Ölstands bei Links-/Rechtskurven Rechnung zu tragen. In Abhängigkeit der gleichgerichteten Querbeschleunigung $aquerbf_w$ werden die Guetefaktoren für den Kurzzeitmittelwert des Ölstands $mwolfst_w$ in $KFAQUERWIV$ festgelegt.

COWIV-TOGWARN:

Aus den Bedingungen 'Füllstand plausibel', 'Öltemperaturzeit plausibel' und 'Sensorfehler' wird B_wswarn ($B_olswarn$ in der Funktion genannt) für die CAN-Funktion bestimmt.

Nach Kl.15 ein wird $B_olswarn$ aufgrund unplausibler Werte für die Öltemperatur- und Füllstandszeiten in der Einschwingphase des Ölstandssensors entprellt. Dies gilt nicht für B_togerr .

WIV-SUMVERB:

Das Kraftstoffverbrauchssignal $kvakbi_w$ wird im 100ms-Raster aufsummiert, mit SY_ZYLZA , $xoel$, $xoelv$ und $KTMGZYL$ bewertet und alle 2.4s als wfv_w der CAN-Funktion zur Verfügung gestellt.

APP COWIV 1.80.0 Applikationshinweise

Codewort CWCOWIV:

Bit 0	1	Tiefpaßfilter für die Querschleunigung aquer_w
	0	Querschleunigung aquerbr2_w ungefiltert
Bit 1	1	Botschaft Bremse 2 wird genutzt
	0	Botschaft Bremse 2 bleibt unberücksichtigt
Bit 2	1	Ersatzwert PTOELWIV für Öltemperatur toeli verwenden (bei Fehler)
	0	toel für Öltemperatur toeli verwenden (bei Fehler)
Bit 3	1	Tiefpaßfilter für die gleichgerichtete Querschleunigung
	0	Tiefpaßfilter für die Querschleunigung
Bits 4 .. 15		nicht verwendet

Kennlinien

KLOELTWIV Stützstellen für die Öltemperatur aus der Übertragungskennlinie des verwendeten Ölstandssensors
 KLOLFSTZ Stützstellen für die Füllstände aus der Übertragungskennlinie des verwendeten Ölstandssensors

Kennfelder

KFKOROLSW NMOTMNWIV <= Stützstellen für nmotfwiv_w <= NMOTMXWIV
 TOELMNWIV <= Stützstellen für toeli <= TOELMXWIV

Bei der Bedatung muß sich der Motor am Prüfstand in Einbaulage befinden bzw. das Fzg. muß waagrecht stehen.
 Die Messungen im Fzg. müssen im Stand durchgeführt werden.

Es wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Aggregat mit Ölstand 'Minimum' befüllen
- Öltemperatur vor Start < TOELMNWIV - 10°C
- Einschwingverhalten des Ölstandssensors einhalten (nach Kl. 15 ein)
- Für jeden Drehzahlpunkt die Warmlaufphase bis zur Beharrungstemperatur durchfahren und vom Ölstandsgeber Füllstand und Temperatur aufzeichnen
- Für jeden Drehzahlpunkt bei den Öltemperaturstützstellen den Füllstand aus der entsprechenden Messung ermitteln

KFAQUERWIV NMOTMNWIV <= Stützstellen für nmotfwiv_w <= NMOTMXWIV

Bei einer 0-Bedatung von Kennfeldpunkten werden die zugehörigen Füllstandsdifferenzen nicht für den Kurzzeitmittelwert verwendet. Über 100km kann es vorkommen, daß die notwendige Anzahl von Werten für die Mittelwertbildung nicht erreicht wird, so daß über ein Vielfaches von 100km gemittelt werden muß. Diese Tatsache sollte bei der Bedatung berücksichtigt werden.
 Die applizierten Guetefaktoren (0 ... 3) müssen ganzzahlig sein.

Typische Werte:



PARAMETER	Erstbedatung	Einheit	Anmerkung
CWCOWIV	3	1	Tiefpaßfilter für die Querschleunigung und Botschaft Bremse 2
KOELV	1.2	1	
KTMGZYL	600	L/Zyl	
KVAKBIMX	32768	µL	
NMOTMNWIV	960	U/min	
NMOTMXWIV	4992	U/min	
PAFSTMNC	3500	1	
POELOFFC	300	mL	
POELTOLC	300	mL	
PSMITC	100	km	
PTMAXC	24	Monate	
PTMINC	12	Monate	
PTOELWIV	125	°C	
PWIVMNC	15000	km	
PWIVMNC	30000	km	
STEIGOLB	0.065	L/mm	
TOELMNTUR	120	°C	
TOELMNWIV	60	°C	
TOELMXWIV	140	°C	
TOELTUR	1.3	1	
TOLFSTDIS	240	s	
TOLFSTMN	130	ms	
TOLFSTMX	800	ms	
TOLFSTNVA	30	s	
ZAQUERWIV	0.9846	s	
ZAQUERNWIV	25.6	s	
ZAQUERPWIV	1.9692	s	
ZNMOTWIV	5	s	
ZTOELMAX	88	ms	
ZTOELMIN	25	ms	

Temperaturkennlinie (Öltemperaturgeber):

toptime_w	ms	25	32	39	46	53	60	67	74	81	88	89	90	91
KLOLTWIV	°C	-49	-18	10	35	59	82	103	124	144	164	167	170	173

Ölfüllstandskennlinie (Öltemperaturgeber):

fsttog_w	ms	180	273	276	300	650	700	708	800	801	802
KLOLFSTZ	mm	54	54	52.5	50	20.9	16	14.5	14.5	14.5	14.5

Treppenkennlinie für die Öltemperaturabhängigen Bewertungsfaktoren:

toeli	°C	-40	-30	-20	0	50	80	120	140	150
KLOLTBFWIV	-	8	8	8	3	1.5	1	1.75	2	2

KFKOROLSW [mm]: Korrekturkennfeld Ölniveauschwelle

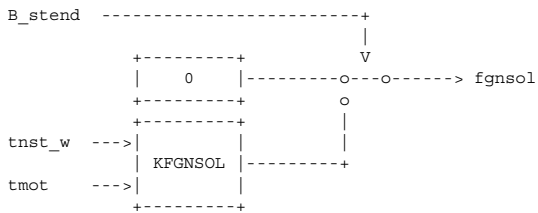
toeli [°C]	nmotfwiv_w [U/min]									
	1000	1500	2000	3000	3500	4000	4500	5000	5001	5002
60	52	50.5	51	50	44	42	40	38	56	56
70	52	50	50.5	50	44	42	40	38	50	50
80	52	50.5	50.5	49.5	43.5	41	40	37	44	44
90	53	51.5	50	49	43	40	39	36.5	36	36
100	51	51	48	44	39.5	38	37	34.5	31	31
110	49	49	46.5	42	38.5	37.5	36.5	33	27	27
120	49	49	44.5	40	36	34.5	33.5	26	27	27
140	49	49	44.5	40	36	34	27	22	27	27
141	40	40	36	34	31	31.5	29	27	27	27
142	40	40	36	34	31	31.5	29	27	27	27

KFAQUERWIV: Gütefaktorkennfeld Querbeschleunigung

nmotfwiv_w [U/min]	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
aquerf_w [m/s ²]									
-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-3	0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	3	3	3	2	1	1	1	1	1
3	0	1	1	1	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FU BGGNSOL 1.10.0 Berechnete Größe Getriebesolldrehzahlbeeinflussung

FDEF BGGNSOL 1.10.0 Funktionsdefinition



ABK BGGNSOL 1.10.0 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
fgnsol	BGGNSOL	CANECU	AUS	Faktor zur Beeinflussung der Getriebesolldrehzahl
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tnst_w	BBSTT	BBDNWS, BBKH,- BBNWS, BBSAWE,- BDEMST, ...	EIN	Zeit nach Startende

FB BGGNSOL 1.10.0 Funktionsbeschreibung

Im Getriebesteuergerät ist ein verbrauchsoptimales Kennfeld und ein abgasoptimiertes Kennfeld (Sollmotordrehzahl = f (Fahrerwunsch, Abtriebsdrehzahl) abgelegt. Mit dem Faktor fgnsol (0%..100%) wird zwischen diesen beiden Kennfeldern interpoliert. Dabei bedeutet 0% verbrauchsoptimale Motordrehzahl. Solange fgnsol > 0% ausgegeben wird, ist die Fahrerbewertung in der Getriebesteuerung deaktiviert.

APP BGGNSOL 1.10.0 Applikationshinweise

KFGNSOL mit 0 vorbelegen (entspricht der derzeitigen Motronic-Getriebe-Schnittstelle).

FU GGCGRA 2.20.0 Gebergröße GRA-Bedienhebel mit CAN

FDEF GGCGRA 2.20.0 Funktionsdefinition

Die GRA-Bedienhebelsignale werden wahlweise über HW-Signale oder CAN erfasst.

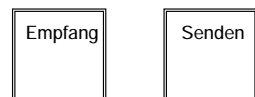
aus PROKON : CWGRABH(Bit 0) = B_gracan

false : Signale werden über HW erfasst und müssen über CAN gesendet werden
true : Signale werden vom CAN empfangen

Zum Aktivieren des CAN muß in CW_CAN_S bit 3 gesetzt werden.

Über B_gracan wird dann entschieden, ob die Botschaft gesendet oder empfangen werden soll.

Übersicht:



ggcgra-main

Der Sendeteil wird nur ausgeführt, wenn CW_CAN_S Bit3 = true und B_gracan = false.

B_gracan = CWGRABH Bit 0

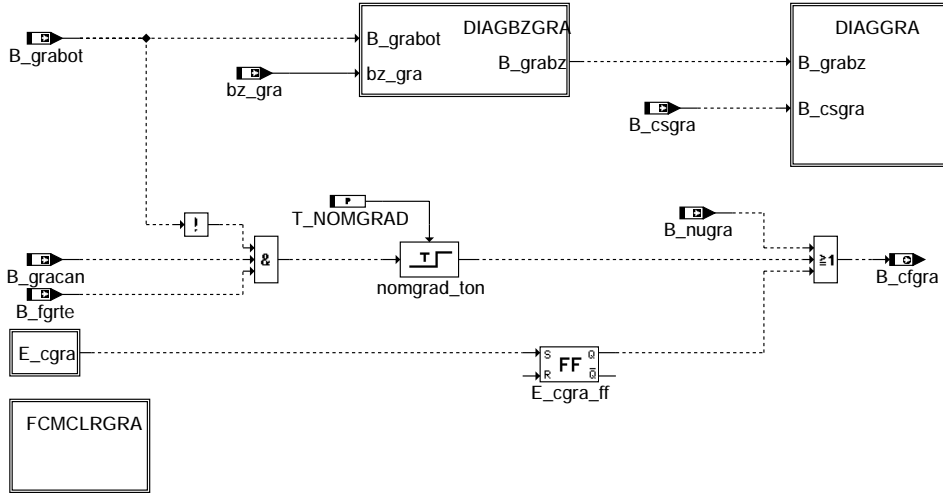
Der Botschaftsaufbau, die Berechnung der Checksumme und des Botschaftszählers erfolgt in %CANECU.

ggcgra-senden

Der Empfangsteil wird nur ausgeführt, wenn CW_CAN_S Bit3 = true und B_gracan = true.

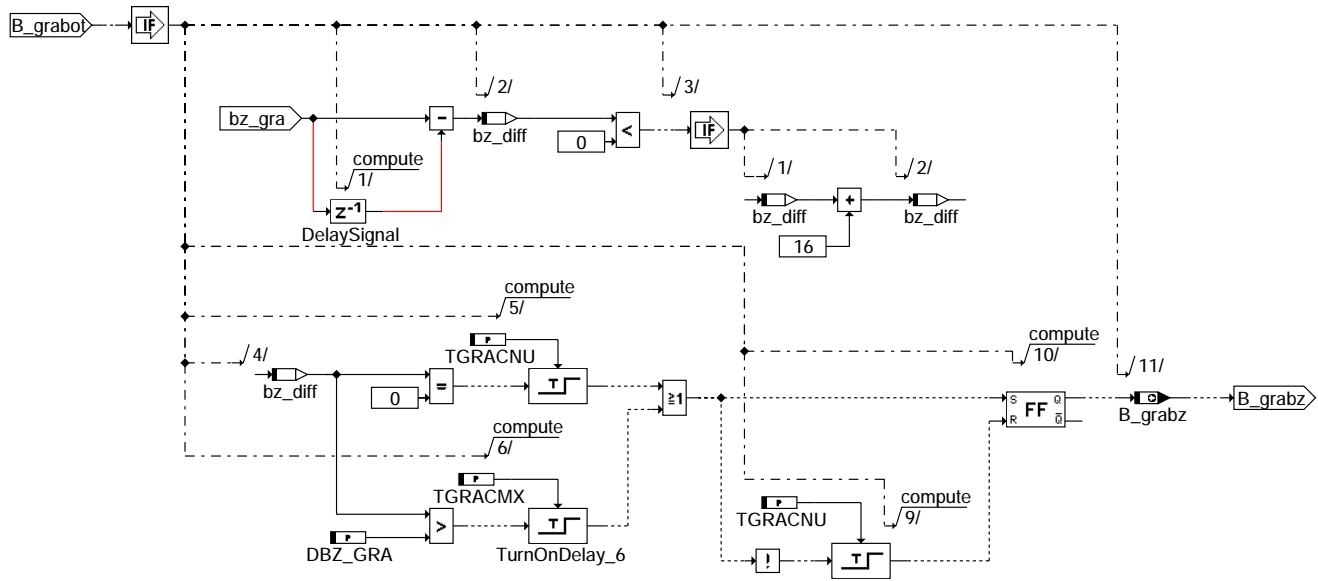
B_gracan = CWGRABH Bit 0

Der Botschaftsaufbau und die Prüfung der Checksumme erfolgt in %CANECUR



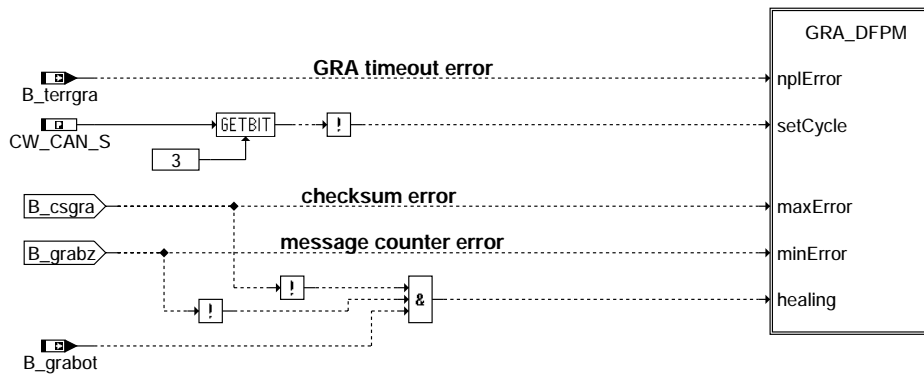
ggcgra-empfang

Botschaftszählerüberwachung:

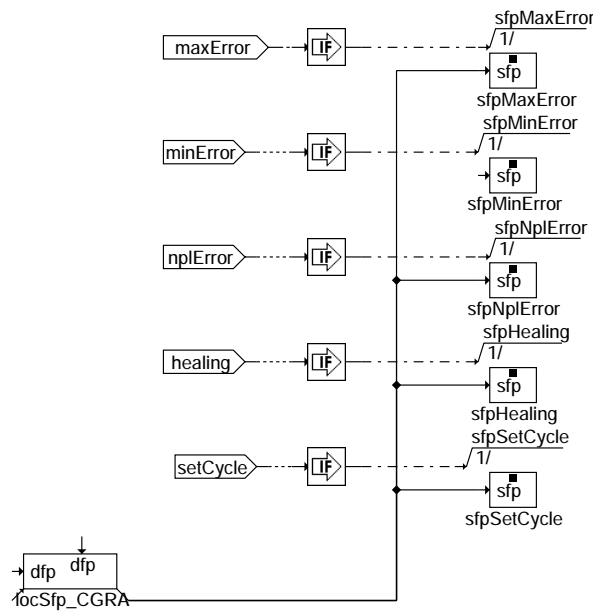


ggcgra-diagbzgra

Diagnose:

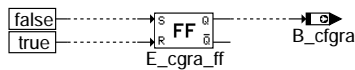


ggcgra-diagra



ggcgra-gra-dfpm

Initialisierung:



ggcgra-init

ABK GGCGRA 2.20.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CW_CAN_S			FW (REF)	Codewort für CAN-Sendekonfiguration
DBZ_GRA			FW	oberer Grenzwert für Botschaftszählerdifferenz GRA
T_NOMGRAD			FW	Entprellzeit für Botschaftsausfall bei Ub <10,8V
TGRACMX			FW	Überwachungszähler für obere Grenze der Botschaftszählerdifferenz GRA
TGRACNU			FW	Überwachungszeit für untere Grenze der Botschaftszählerdifferenz GRA

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_becgra	GGCGRA		AUS	Bedingung: Bandendefunktionsanford. für Signalfehler CAN-Timeout Botschaft GRA
B_bkcgra	GGCGRA		AUS	Bedingung: CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft GRA
B_cfgra	GGCGRA	GGFGRH	AUS	Bedingung fehlerhafte CAN-Botschaft GRA-Bediensignale
B_clcgra		CANECUR, GGCGRA	EIN	Bedingung Fehlerpfad cgra löschen
B_csgra	CANECUR	GGCGRA	EIN	Bedingung Checksummenfehler GRA-Botschaft
B_fgrte	T2LID	CANECUR, GGCASR, GGCGRA, GGFGRH, T2ID, ...	EIN	Bedingung FGR vom Tester freigegeben
B_ftcgra	GGCGRA		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester für CAN-Timeout Botschaft GRA

Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

S: set R: reset

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_grabot	CANECUR	GGCGRA, GGFRGH	EIN	Bedingung GRA-Botschaft empfangen
B_grabz	GGCGRA		AUS	Bedingung unplausibler Botschaftszähler GRA-Botschaft
B_gracan	KONCW	CANECU, CANECUR, GGCGRA, GGFRGH	EIN	Bedingung Empfang der GRA-Bediensignale über CAN
B_mncgra	GGCGRA		AUS	Fehlertyp : Min-Fehler GRA-Botschaft
B_mxcgra	GGCGRA		AUS	Fehlertyp : Max-Fehler GRA-Botschaft
B_npcgra	GGCGRA		AUS	Fehlertyp : unplausibles Signal in der GRA-Botschaft
B_nugra	CANECUR	GGCGRA	EIN	Bedingung Nachrichtenunterbrechung GRA-Botschaft
B_sicgra	GGCGRA		AUS	Bedingung Signalfehler GRA-Botschaft
B_terrgra	CANECUR	GGCGRA	EIN	CAN-Schnittstelle, Timeout GRA-Bot.
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
bz_diff	GGCGRA		LOK	Botschaftszählerdifferenz Botschaft Bremse 1
bz_gra	CANECU	GGCGRA	EIN	CAN-Botschaftszähler für GRA
DFP_CGRA	GGCGRA		DOK	SG int. Fehlerfadnr.:CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft GRA
E_cgra	GGCGRA		AUS	Errorflag : Timeout GRA-Botschaft
sfpcgra	GGCGRA		AUS	Status Fehlerfad: CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft GRA
Z_cgra	GGCGRA		AUS	Zyklusflag : Timeout GRA-Botschaft

FB GGCGRA 2.20.0 Funktionsbeschreibung

FB GGCGRA 2.20.0 Funktionsbeschreibung

APP GGCGRA 2.20.0 Applikationshinweise

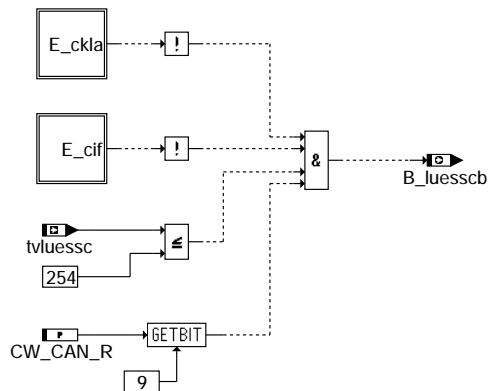
Grenze/Quantisierung/Zeitraaster/Stützstelle

Label	Größe	Bereich	Quantisierung	Zeitraaster	Bemerkung	Erstbedatung
bz_gra	Byte	0 ... 255	1	20 ms		
cs_gra	Byte	0 ... 255	1	20 ms		
DBZ_GRA	Byte	0 ... 255	1	20 ms		3
TGRACNU	Byte	0 ... 5.12 s	20 ms	20 ms		60 ms
TGRACMX	Byte	0 ... 255	1	20 ms		1
T_NOMGRAD	Byte	0 ... 5.12 s	20 ms	20 ms		60 ms

FU GGCKLA 1.10.0 Auswertung CAN-Botschaft Klima

FDEF GGCKLA 1.10.0 Funktionsdefinition

Auswertung und Aufbereitung der LWS-Botschaftsinhalte



ggckla-main

ABK GGCKLA 1.10.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CW_CAN_R			FW (REF)	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
B_luesscb	GGCKLA	KMTR	AUS	Bedingung Lüftersteuerung aus Klimabotschaft auswertbar
E_cif	CANECUR	BGRBS, DVFZ, GGCANECU,- GG CASR, GGCEGSPL, ...	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
E_ckla	CANECUR	GGCKLA	EIN	Errorflag: CAN-Kommunikation zum KLA-SG gestört
tvluessc	CANECUR	GGCKLA, KMTR,- TKMWWL	EIN	Lüfteransteuerung über Klimabotschaft (CAN)

FB GGCKLA 1.10.0 Funktionsbeschreibung

APP GGCKLA 1.10.0 Applikationshinweise

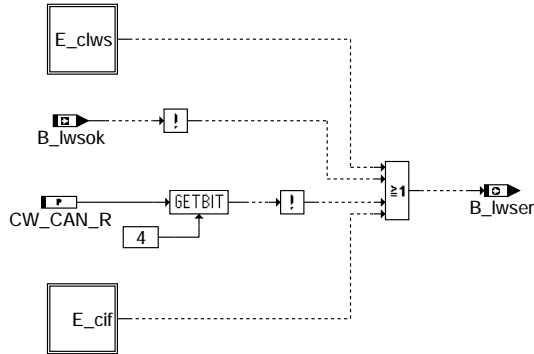
Grenze/Quantisierung/Zeitraster/Stützstelle

Label	Größe	Bereich	Quantisierung	Zeitraster	Bemerkung	Erstbedatung
-------	-------	---------	---------------	------------	-----------	--------------

FU GGCLWS 1.10.0 Auswertung CAN-Botschaft LWS

FDEF GGCLWS 1.10.0 Funktionsdefinition

Auswertung und Aufbereitung der LWS-Botschaftsinhalte



ggclws-main

ABK GGCLWS 1.10.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CW_CAN_R			FW	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_lwser	GGCLWS	MDVERB	AUS	Fehler im Lenkwinkelsensorpfad
B_lwsok	CANECUR	GGCLWS	EIN	Bedingung LWS-Caninfo ist fehlerfrei
DFP_CIF	GGCLWS		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, interner Fehler
DFP_CLWS	GGCLWS		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft Lenkwinkelsensor
E_cif	CANECUR	BGRBS, DVFZ, GGCANECU,- GGCASR, GGCEGSPL, ...	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
E_clws	CANECUR	GGCLWS	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft Lenkwinkelsensor

FB GGCLWS 1.10.0 Funktionsbeschreibung

APP GGCLWS 1.10.0 Applikationshinweise

Grenze/Quantisierung/Zeitraster/Stützstelle

Label	Größe	Bereich	Quantisierung	Zeitraster	Bemerkung	Erstbedatung
-------	-------	---------	---------------	------------	-----------	--------------



Botschaft	Motor NOx
Identifizier	704 h
Wiederholrate	100 ms

Signal- bezeich.	Signalname in ME	Byte- Nr.	Start-B im Byte	Bit- Anz.	Init.- Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ---> (PHY)	Bemerkung
Abgasdruck NOx	puhknoc	1	0	8	0	600..1870 mbar	PHY = 5.INT + 600	FFh ist Fehler
Abgastemperatur NOx	tahkmnoc	2	0	8	0	-40..1230 °C	PHY = 5.INT - 40	FFh ist Fehler
Betriebsbereich	B_gmbb	3	0	1	0	0 / 1	0: nein 1: ja	gültiger Betriebsbereich (Motor läuft oberhalb einer bestimmten Schwelle)
Offsetkorrektur möglich	B_oksa	3	1	1	0	0 / 1	0: nein 1: ja	Eine Offsetkorrektur ist möglich (Schubabschaltung + Zeitmodell Abgasstrang)
Heizleistungs- anforderung	B_atmtpk	3	2	1	0	0 / 1	0: Taupunkt noch nicht erreicht 1: Taupunkt erreicht hinter Kat (B_atmtpk)	[1] falls SY_FNOHTP > 0
	B_hnotf						NOx-Sensor (B_hnotf)	sonst
Steuergeräte- identifikation	B_noxsida	3	3	1	0	0 / 1	0: Messdaten 1: Identifikation	Bei gesetztem Bit wird der NOx- Sensor aufgefordert seine SG-Iden. zu senden, bis das Bit wieder zurück gesetzt wird.
frei		3	4	4				
frei		4	0	8				
frei		5	0	8				
frei		6	0	8				
frei		7	0	8				
frei		8	0	8				

[1] Das Motorsteuergerät gibt die Information an den Sensor weiter, ob der Taupunkt erreicht ist. Bei Erkennung des Taupunktbits wird die Initialisierungswarteschleife verlassen (d.h. mit einer empfangenen 1). Es beginnt dann eine Aufheizrampe, die in Anlehnung an die Motorsteuerung verwendete Aufheizrampe aufgebaut ist.



Botschaft	NOx 1
Identifizier	514 h
Wiederholrate	10 ms

Signal- bezeich.	Signalname in ME	Byte- Nr.	Start-B im Byte	Bit- Anz.	Init.- Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ---> (PHY)	Bemerkung
NOx-Signal	nohknoc_w	1 2	0 0	8 3	0	0..2047 ppm	PHY = INT	ermittelte NOx Konzentration. Der Sensor ist bis 500 ppm kalibriert
frei		2	3	5	0			
Sauerstoff linear	o2hknoc_w	3 4	0 0	8 3	0	0..2047 1000/Lambda	PHY = INT	Signal der linearen Sauerstoff-funktion
frei		4	3	5	0			
Sauerstoff binär	ushknoc_w	5 6	0 0	8 3	0	-200..1847 mV	PHY = INT - 200	Signal der binären Sauerstoff-funktion. Es wird die Nernstspannung mit einem Offset von -200mV übertragen.
frei		6	3	5	0			
Offsetkorrektur NOx	B_nooke	7	0	1	0	0 / 1	0: nein 1: erfolgreich	Offsetkorrektur erfolgreich
Sondenheizung NOx	B_nohts	7	1	1	0	0 / 1	0: nein 1: ja	Sondenheizung auf Temperatur
Status O2 binär	B_ushkg	7	2	1	0	0 / 1	0: n.i.O. 1: i.O.	
Status O2 linear	B_lahhkg	7	3	1	0	0 / 1	0: n.i.O. 1: i.O.	
NOx-Sondensignal	B_nohhkg	7	4	1	0	0 / 1	0: n.i.O. 1: i.O.	
OBDD-Multiplexer	mux	7	5	2	0	0..3	nur aktive Multiplexer, wenn Byte 7 Bit 7 auf "FALSE" steht 0: OBD1, Byte 1 1: OBD1, Byte 2 2: reserve (frei) 3: reserve (frei) nur aktive Multiplexer, wenn Byte 7 Bit 7 auf "TRUE" steht 0: Teilenummer 1 1: Teilenummer 2 + PS 2: SW + ID_1 3: ID_2 + HW	Multiplex das 8. Byte der Bot., um verschiedene OBD Informationen zu übertragen (insgesamt bis 32 Bits)
Multiplexer	B_noxsid	7	7	1	0	0 / 1	0: Messdaten 1: SG-Identifikation	Dieses Bit schaltet die unteren 6 Byte und das 8. Byte um zwischen Steuergeräteidentifikation und Messdaten. Das Steuergerät teilt bei Bedarf m.H. eines Bits über die Bot. Motor_NOx dem NOx-Sensor mit, dass Identifikationsdaten zu übertragen sind.



if (mux = 0)

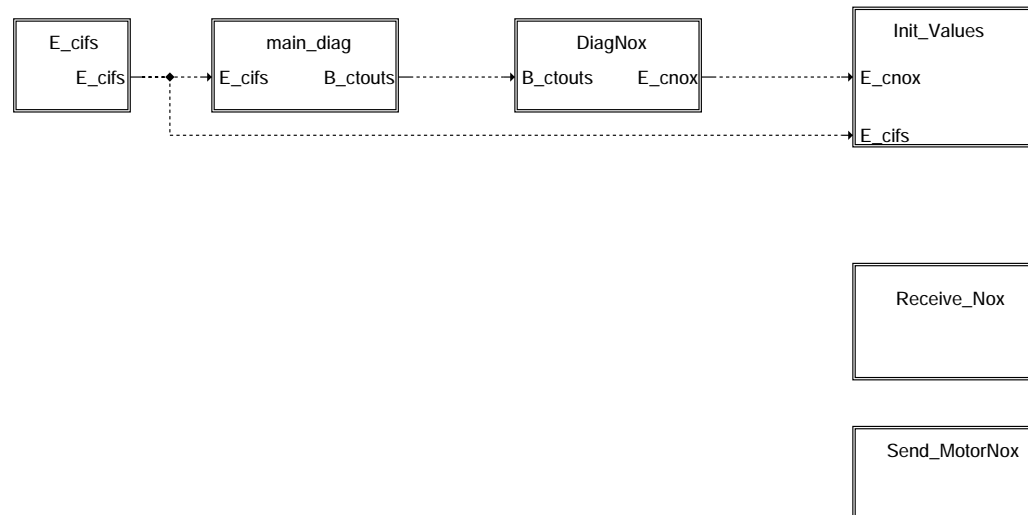
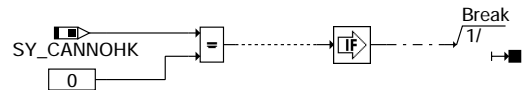
Unterbrechung Heizer	B_ubhnohk	8	0	1	0	0 / 1
Unterbrechung NOX	B_ubnohk	8	1	1	0	0 / 1
Unterbrechung O2 lin	B_ubo2hk	8	2	1	0	0 / 1
Unterbrechung O2 bin	B_ubushk	8	3	1	0	0 / 1
Kurzschluss Heizer	B_kshnohk	8	4	1	0	0 / 1
Kurzschluss NOX	B_ksnohk	8	5	1	0	0 / 1
Kurzschluss O2 lin	B_kso2hk	8	6	1	0	0 / 1
Kurzschluss O2 bin	B_ksushk	8	7	1	0	0 / 1

if (mux = 1)

Batteriespannung zu niedrig	B_unocug	8	0	1	0	0 / 1
Überspannungs- schutzfunktion der NOx-Sensor-Heizung ist aktiv	B_uesnoha	8	1	1	0	0 / 1
frei		8	2	6	0	0 1

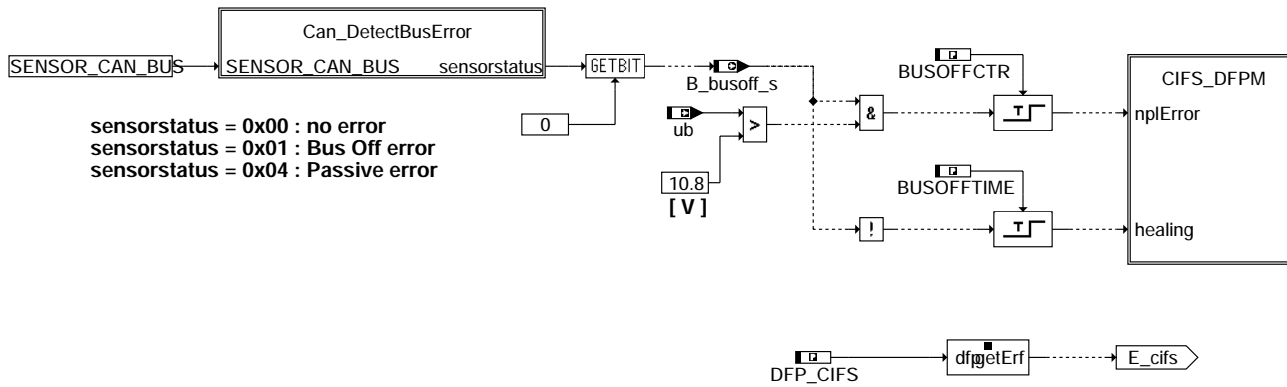
if (mux >= 2)

frei		8	0	8	0	
------	--	---	---	---	---	--



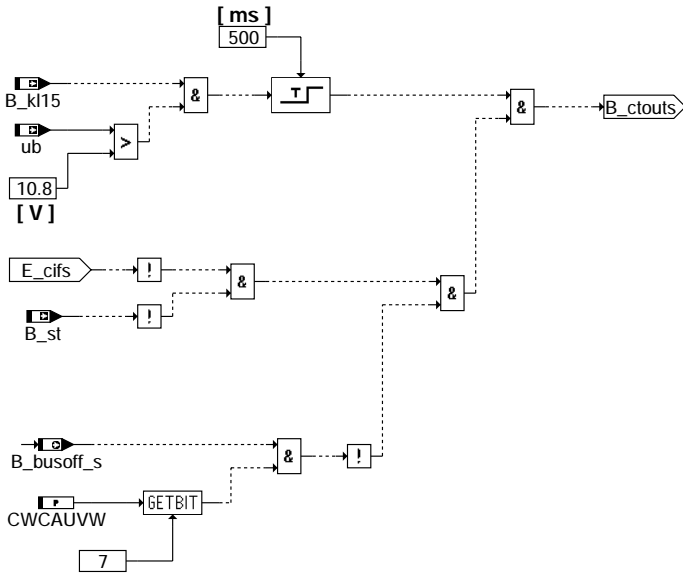
cansen-main

CAN-Timeout Diagnose:
=====

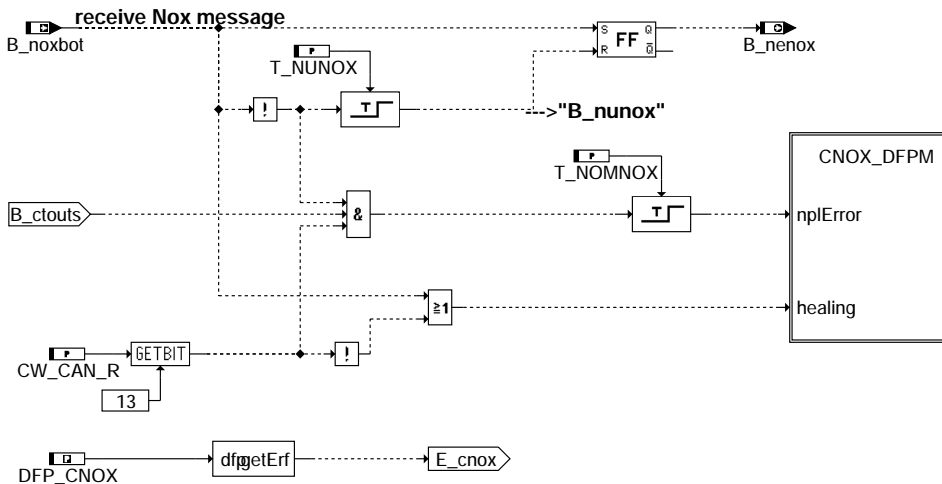


cansen-e-cifs

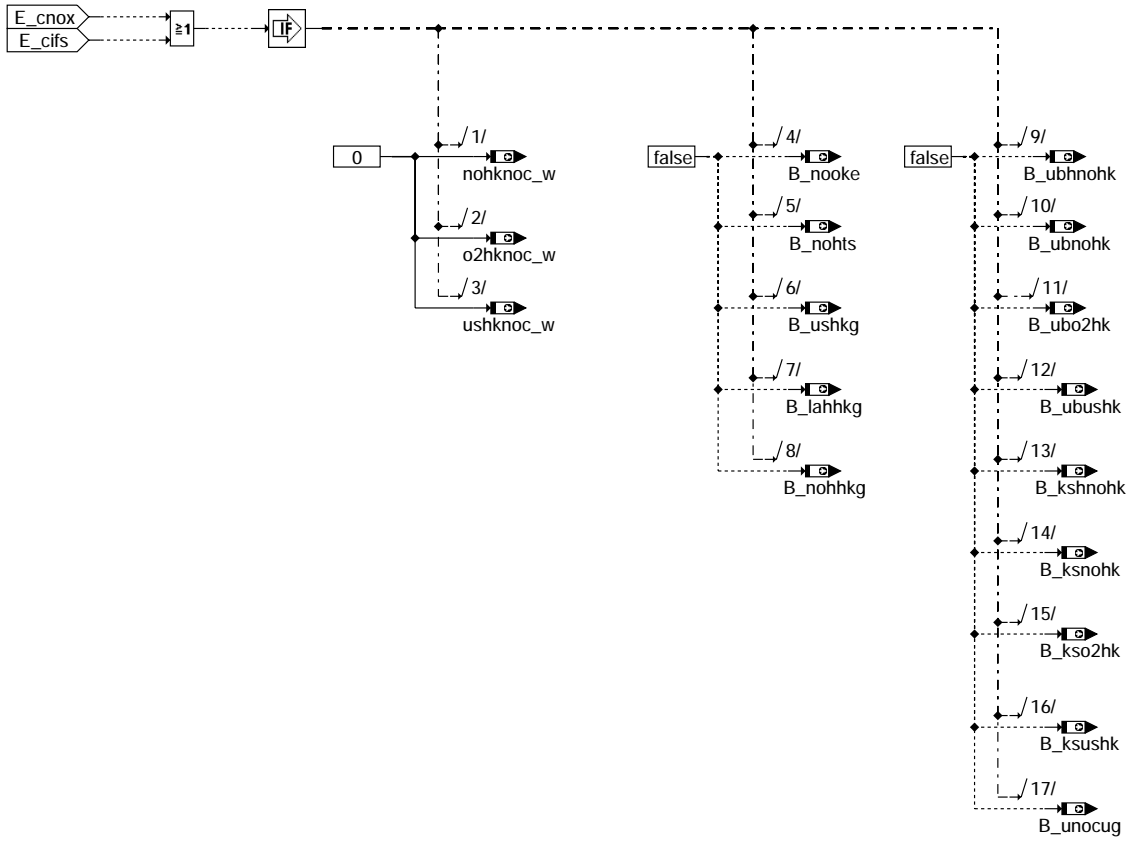
NOx-Botschaft Timeout Diagnose:
=====



cansen-main-diag



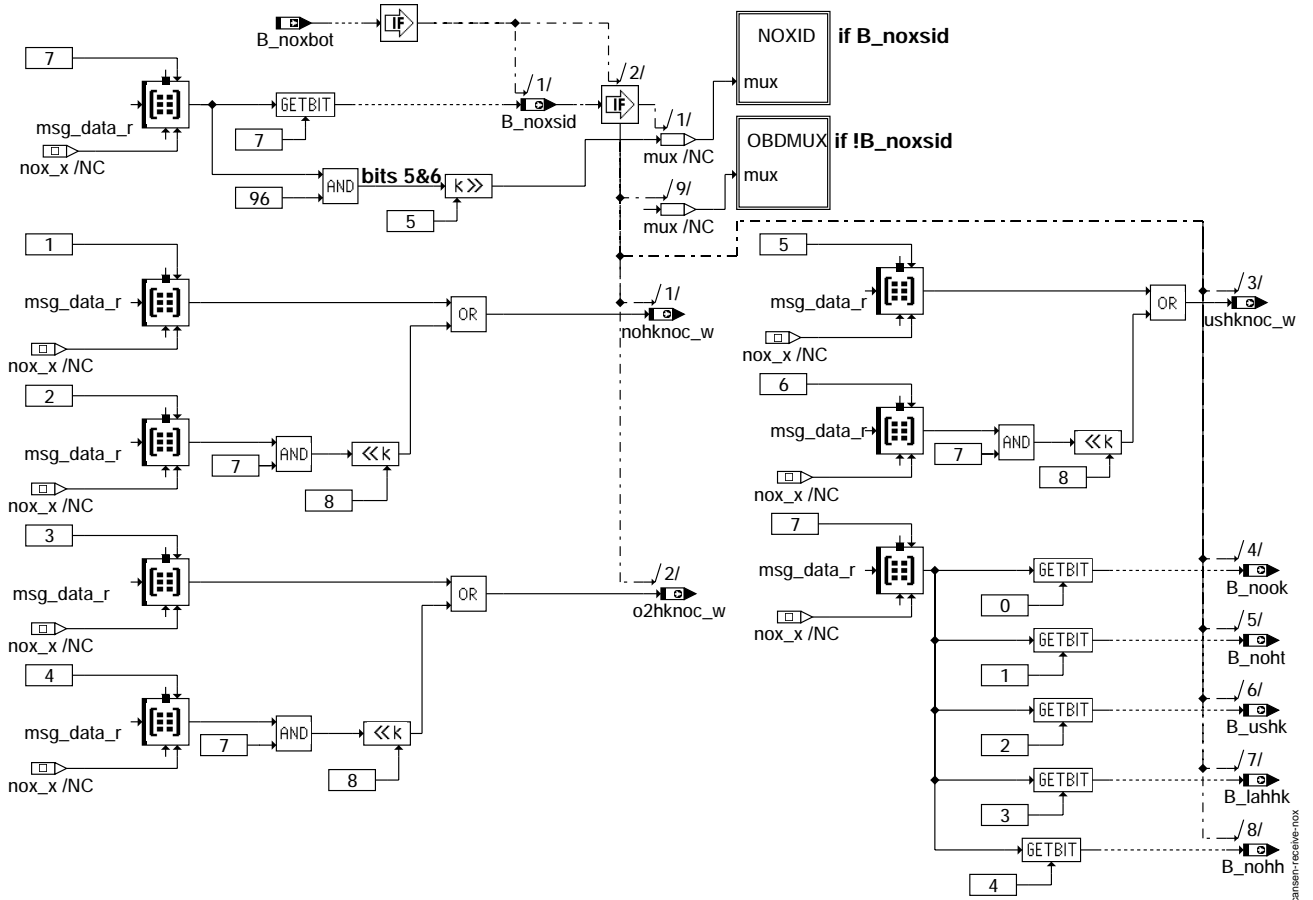
cansen-diagnox



cansen-init-values

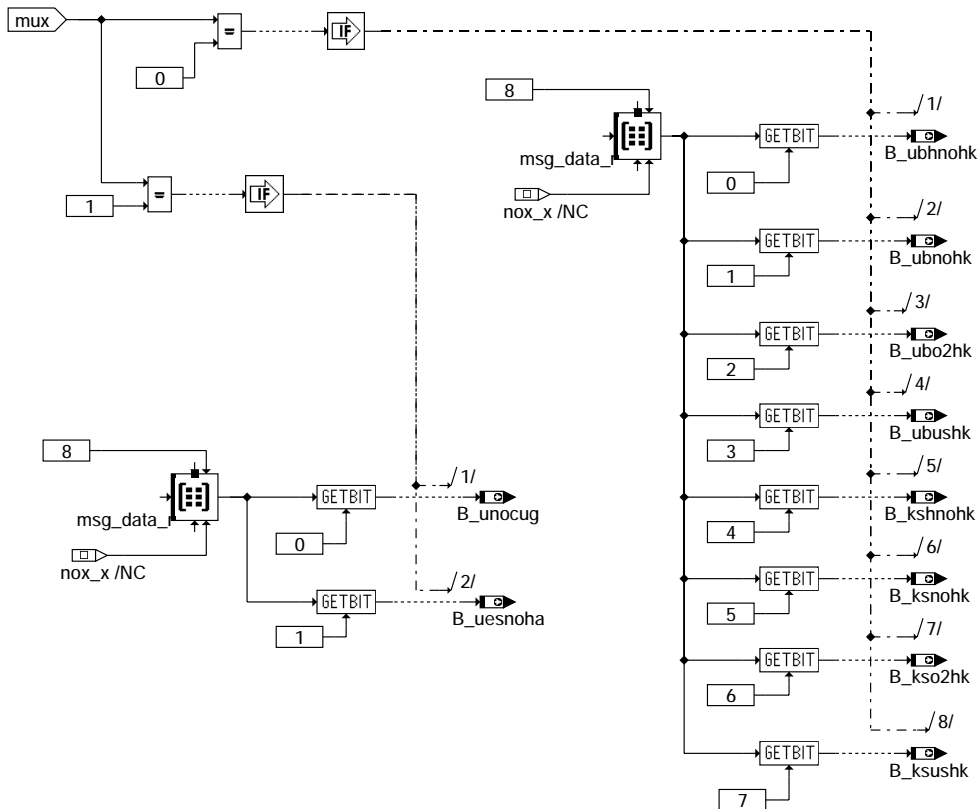
cansen-init-values

Empfangen der NOx-Botschaft:
=====



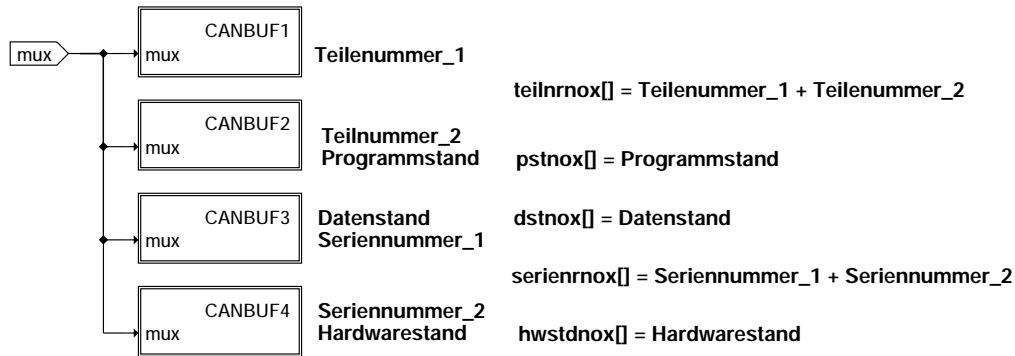
cansen-receive-nox

Empfangen den OBD-Informationen:
=====



cansen-obdmux

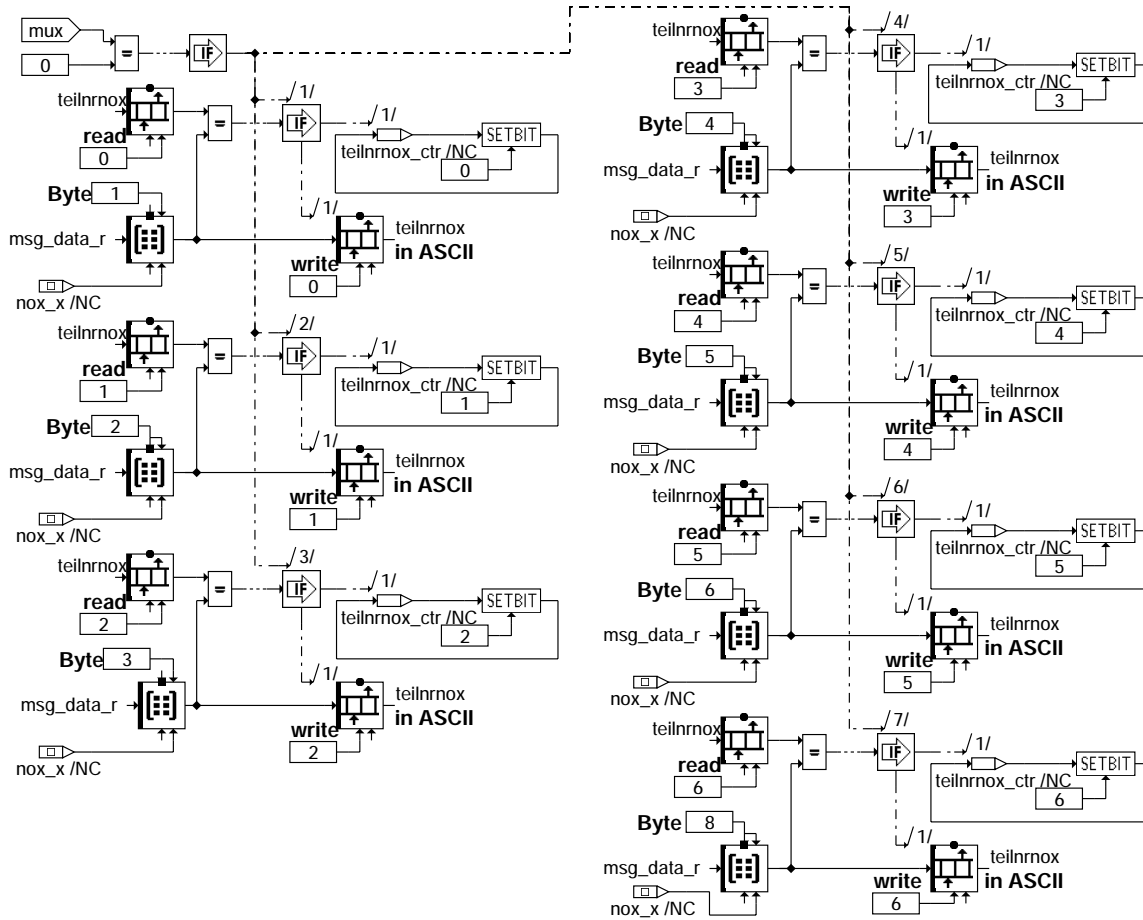
Steuergeräteidentifikation NOx-Sensor:
=====



cansen-noxid

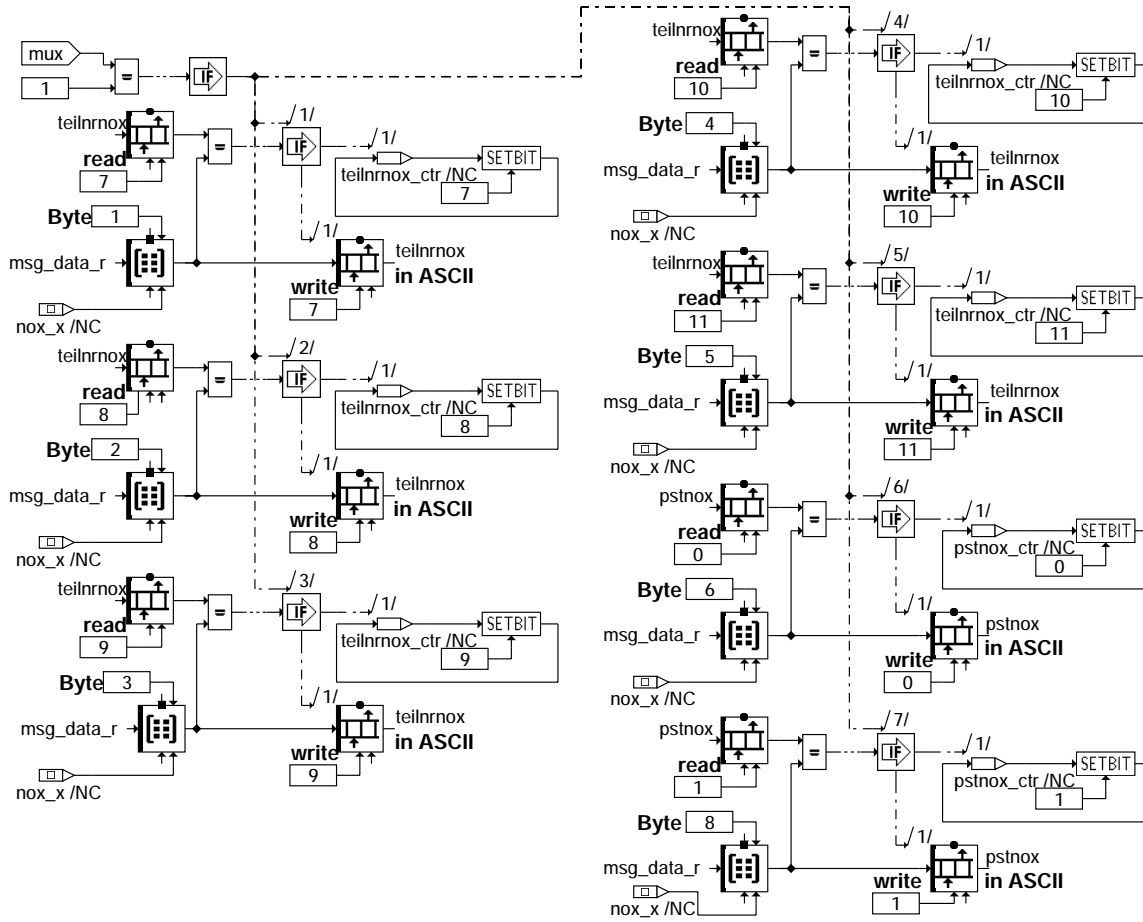
cansen-obdmux

cansen-noxid



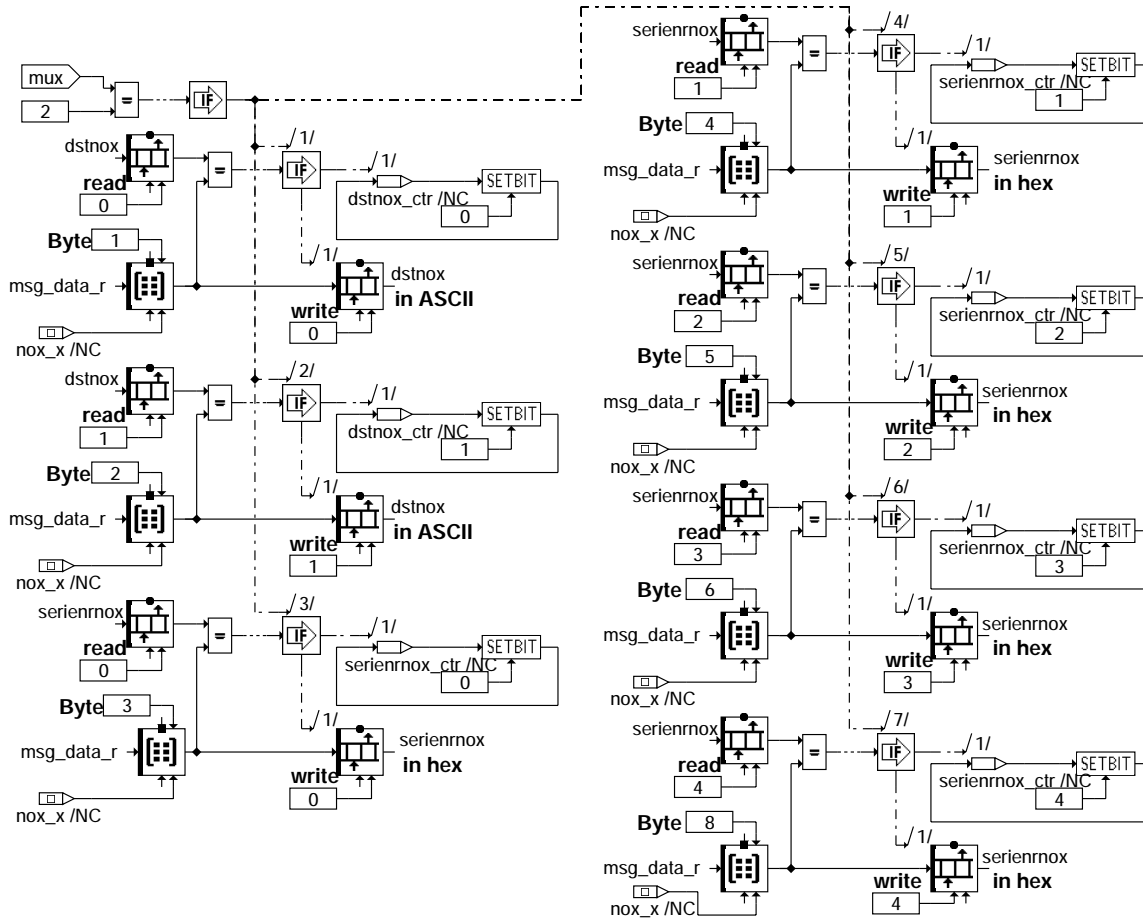
cansen-canbuf1

cansen-canbuf1



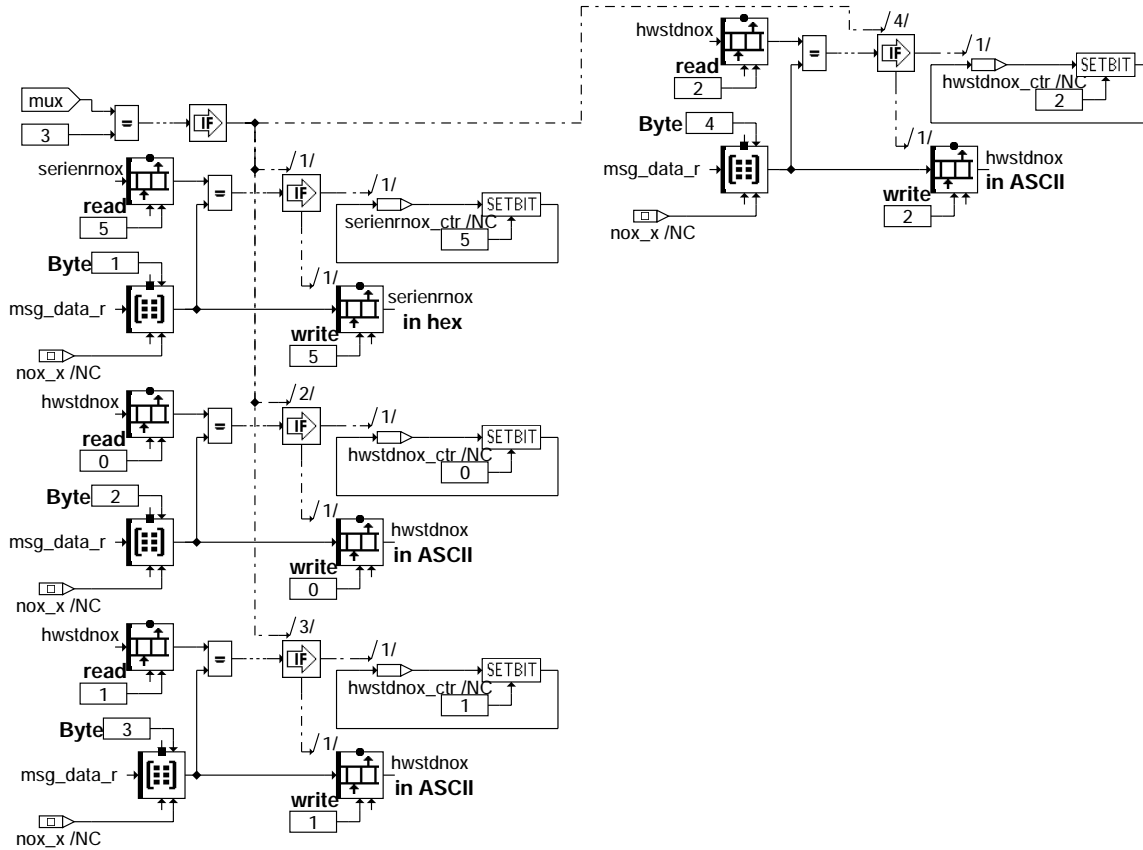
cansen-canbuf2

cansen-canbuf2



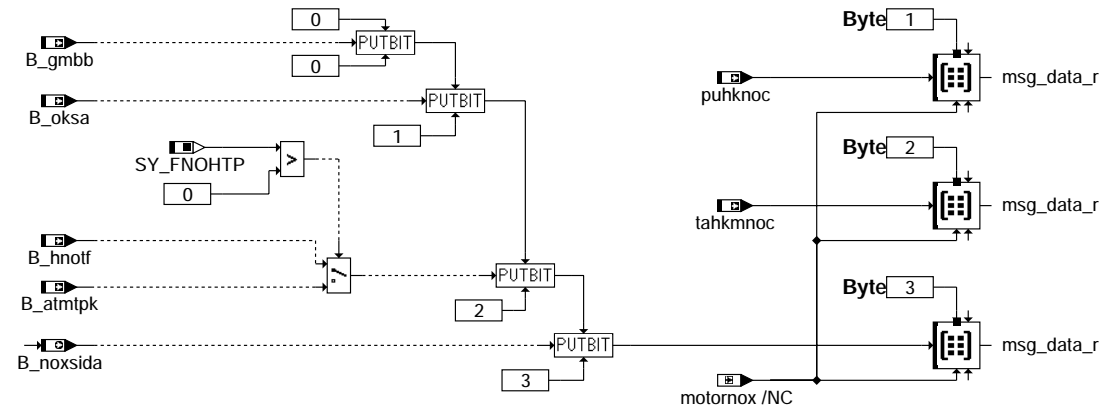
cansen-canbuf3

cansen-canbuf3

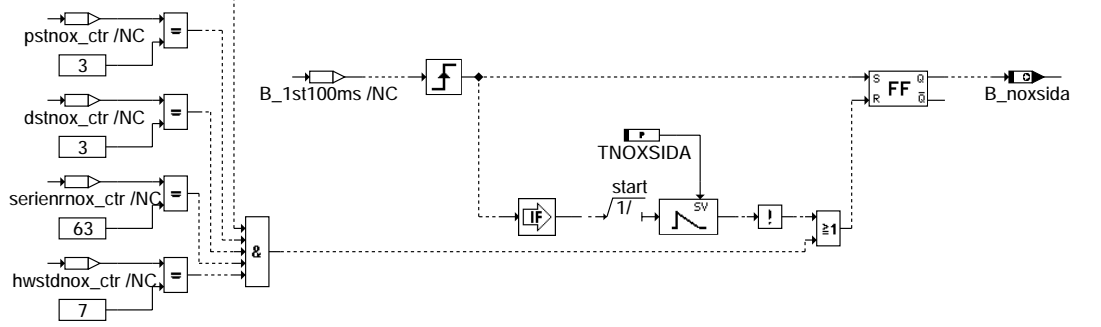


cansen-canbuf4

Senden der Motor NOx-Botschaft:

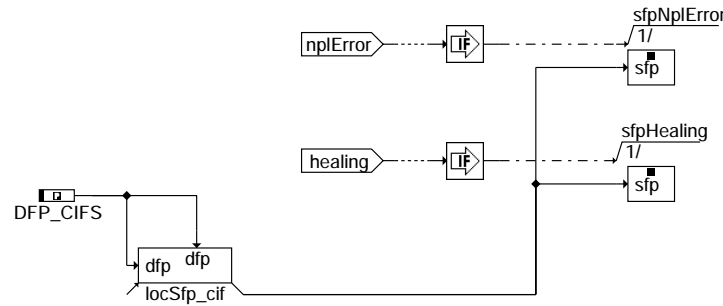


B_1st100ms is set only by the first call of the 100ms-Raster



cansen-send-motornox

Fehlerspeichereinträge (Timeout):
=====

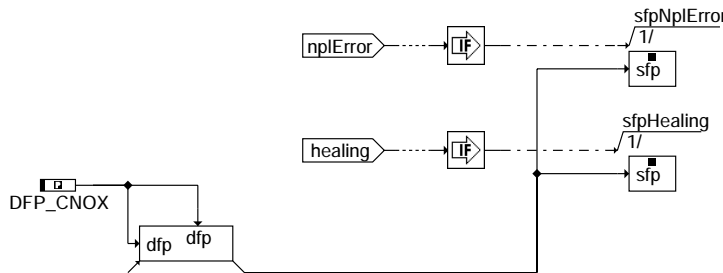


Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
npfError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

S: set R: reset

cansen-cifs-dfpm



Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
npfError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

S: set R: reset

cansen-cnox-dfpm

ABK CANSEN 1.50.3 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
BUSOFFCTR			FW (REF)	Zähler für Bus-off-Flanken bis Fehlerspeichereintrag
BUSOFFTIME			FW (REF)	Entprellzeit zum Rücksetzen von Bus-off-Fehler
CW_CAN_R			FW	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
CWCAUVV			FW	Codewort für Audi/VW CAN-Ausgabe
T_NOMNOX			FW	Timeoutzeit Nox Botschaft
T_NUNOX			FW	Zeit für Nachrichtenunterbrechung Nox-Botschaft
TNOXSIDA			FW	Zeitraum für die NOx-Sensor Identifikation

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_CANNOHK	SYS (REF)	Systemkonstante: NOx-Sensor hinter Kat über CAN angeschlossen
SY_FNOHTP	SYS (REF)	Freigabe der NOx-Sensor-Heizung über Taupunkt-Modellierung

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_atmtpk	BGTPABG	BBHTRIP, CANSEN, DHLSHKE, DKATSPEB, DLSAHK, ...	EIN	Bedingung Taupunkt hinter Kat ueberschritten
B_becifs	CANSEN		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : Sensor-CAN interner Fehler
B_becnox	CANSEN		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : NOx-Botschaft
B_bkcifs	CANSEN		AUS	Bedingung : Sensor-CAN interner Fehler
B_bkcnnox	CANSEN		AUS	Bedingung : NOx-Botschaft
B_busoff_s	CANSEN		AUS	Bedingung Bus-Off (Sensor-CAN-Controller)
B_ftcifs	CANSEN		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : Sensor-CAN interner Fehler
B_ftcnnox	CANSEN		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : NOx-Botschaft
B_gmbb		CANSEN	EIN	Bedingung gültiger Motorbetriebsbereich
B_hnotf		CANSEN, TKMWL	EIN	Bedingung: Heizung NOx-Sensor, Taupunktende
B_kl15	SYSCON	ADVE, BBSYSCON, BGCVN, BGLBK, BKS, ...	EIN	Bedingung Klemme 15
B_kshnohk	CANSEN		AUS	Bedingung Kurzschluß Heizer
B_ksnohk	CANSEN		AUS	Bedingung Kurzschluß NOx-Signal
B_kso2hk	CANSEN		AUS	Bedingung Kurzschluß lineares O2-Signal
B_ksushk	CANSEN		AUS	Bedingung Kurzschluß binäres O2-Signal
B_lahhkg	CANSEN		AUS	Bedingung lineares O2-Signal gültig
B_mncifs	CANSEN		AUS	Fehlertyp min. : Sensor-CAN interner Fehler
B_mncnox	CANSEN		AUS	Fehlertyp min. : NOx-Botschaft
B_mxcifs	CANSEN		AUS	Fehlertyp max. : Sensor-CAN interner Fehler
B_mxcnox	CANSEN		AUS	Fehlertyp max. : NOx-Botschaft
B_nenox	CANSEN		AUS	Bedingung Nachrichteneingang Botschaft Nox
B_nohhkg	CANSEN		AUS	NOx-Signal gültig
B_nohts	CANSEN	TKMWL	AUS	Bedingung Sondenheizung auf Temperatursollwert
B_nooke	CANSEN		AUS	Bedingung Offsetkorrektur erfolgreich, Nox-Sensor-Controller



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_noxbot		CANSEN	EIN	Bedingung Botschaft Nox empfangen
B_noxsid	CANSEN		AUS	Bed.: NOx-Sensor Identifikationsdaten werden übertragen
B_noxsida	CANSEN		AUS	Bed.: bei gesetztem Bit wird der NOx-Sensor aufgefordert seine SG-Id. zu senden
B_npcifs	CANSEN		AUS	Fehlertyp unplaus. : Sensor-CAN interner Fehler
B_npcnox	CANSEN		AUS	Bedingung Plausibilitätsfehler Nox-Botschaft
B_oksa		CANSEN	EIN	Bedingung: NOx-Offset-Korrektur im Schub ist möglich
B_sicifs	CANSEN		AUS	Fehlertyp sig. : Sensor-CAN interner Fehler
B_sicnox	CANSEN		AUS	Fehlertyp sig. : NOX-Botschaft
B_st	BBSTT	ADVE, ALBK, AMSV,- BGKSTDTA, BGPIRG, ...	EIN	Bedingung Start
B_ubhnohk	CANSEN		AUS	Bedingung Unterbrechung Heizung
B_ubnohk	CANSEN		AUS	Bedingung Unterbrechung NOx-Signal
B_ubo2hk	CANSEN		AUS	Bedingung Unterbrechung lineares O2-Signal
B_ubushk	CANSEN		AUS	Bedingung Unterbrechung binäres O2-Signal
B_uesnoha	CANSEN		AUS	Bedingung: Überspannungsschutzfunktion der NOx-Sensor-Heizung ist aktiv
B_unocug	CANSEN	TKMWL	AUS	Bedingung Spannung am NOx-Controller unterhalb Grenzwert
B_ushkg	CANSEN		AUS	Bedingung binäres O2-Signal gültig
bloknr		ADVE, AMSV, BGELS, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
DFP_CIFS	CANSEN		DOK	SG int. Fehlerpfad : Sensor-CAN interner Fehler
DFP_CNOX	CANSEN	NLKO	DOK	Interne Fehlerpfadnummer: Timeout NOx-Botschaft
dstnox	CANSEN	T2ID	AUS	Datenstand des NOx-Sensors (2 ASCII Zeichen)
E_cifs	CANSEN		AUS	Errorflag : Sensor-CAN interner Fehler
E_cnox	CANSEN	NLKO	AUS	Errorflag: Timeout NOx-Botschaft
hwstdnox	CANSEN	T2ID	AUS	Hardwarestand des NOx-Sensors (3 ASCII Zeichen)
msg_data_r		CANSEN, UFFGRE,- UFMSRC	EIN	CAN - Message Zwischenbuffer
nohknoc_w	CANSEN	TKMWL	AUS	NOx-Konzentration hinter Kat, NOx-Sensor-Controller
o2hknoc_w	CANSEN		AUS	lineares O2-Signal hinter Kat, NOx-Sensor-Controller
pstnox	CANSEN	T2ID	AUS	Programmstand des NOx-Sensors (2 ASCII Zeichen)
puhknoc		CANSEN	EIN	Abgasdruck hinter Speicherkat, angepasst für CAN-NOx-Controller
seriennox	CANSEN	T2ID	AUS	Seriennummer des NOx-Sensors (6 Byte)
sfpcifs	CANSEN		AUS	Status Fehlerpfad : Sensor-CAN interner Fehler
sfpcnox	CANSEN		AUS	Status Fehlerpfad : NOX-Botschaft
tahkmnoc		CANSEN	EIN	Abgastemperatur hinter Speicherkat aus Modell, angepasst für CAN-NOx-Controller
teilnrnox	CANSEN	T2ID	AUS	Teilenummer des NOx-Sensors (12 ASCII Zeichen)
ub	GGUB	ADVE, ATEV, BGDVE, BGLBZ, CANECUR, ...	EIN	Batteriespannung
ushknoc_w	CANSEN	TKMWL	AUS	Lambda-Sprungsignal hinter Kat, NOx-Sensor-Controller
Z_cifs	CANSEN		AUS	Zyklusflag : Sensor-CAN interner Fehler
Z_cnox	CANSEN		AUS	Zyklusflag : Timeout NOx-Botschaft

FB CANSEN 1.50.3 Funktionsbeschreibung

Steuergeräteidentifikation des NOx-Sensors:

=====



Wenn die Steuergeräteidentifikation angefordert wird, wird eine Reihe von 4 x 7 Byte gesendet:

Byte	Code hex	Beispiel	Bedeutung	Bemerkung	
1	38	8	1. Teil der Teilenummer in ASCII	Teilenummer wird Zeichen für Zeichen übersetzt und der Rest wird mit Blank gefüllt	
2	45	E			
3	30	0			
4	39	9			
5	30	0			
6	37	7			
7	38	8			
1	30	0	2. Teil der Teilenummer in ASCII	Teilenummer wird Zeichen für Zeichen übersetzt und der Rest wird mit Blank gefüllt	
2	37	7			
3	20	Leerschritt			
4	20	Leerschritt			
5	20	Leerschritt			
6	32	2	Programmstand in ASCII	Softwarestand Zeichen für Zeichen übersetzt	
7	34	4			"laufende Nummer"
1	78	x	Datenstand in ASCII	Parameterliste Zeichen für Zeichen übersetzt	
2	34	4			"laufende Nummer"
3	02		1. Teil der Seriennummer in BCD	z.B. '10.01.02 00 46' wird '02 01 10 00 46' übersetzt	
4	01				Jahr/Monat/Tag
5	10				"laufende Nummer"
6	00				
7	46				
1	20	Leerschritt	2. Teil der Seriennummer in BCD	nicht genutzt	
2	78	x			Hardwarestand in ASCII	Zeichen für Zeichen übersetzt
3	78	x	"laufende Nummer"		
4	31	1			
5	20	Leerschritt		nicht benutzt	
6	20	Leerschritt		nicht benutzt	
7	20	Leerschritt		nicht benutzt	

Der ASCII-Zeichensatz:

Dec	Hx	Char	Dec	Hx	Char	Dec	Hx	Char	Dec	Hx	Char
0	0	NUL (null)	32	20	SPACE	64	40	@	96	60	`
1	1	SOH (start of heading)	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	STX (start of text)	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	ETX (end of text)	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	EOT (end of transmission)	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	ENQ (enquiry)	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	ACK (acknowledge)	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	BEL (bell)	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	BS (backspace)	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	TAB (horizontal tab)	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	LF (NL line feed / new line)	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	VT (vertical tab)	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	FF (NP form feed / new page)	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	CR (carriage return)	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	SO (shift out)	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	SI (shift in)	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	DLE (data link escape)	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	DC1 (device control 1)	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	DC2 (device control 2)	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	DC3 (device control 3)	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	DC4 (device control 4)	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	NAK (negative acknowledge)	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	SYN (synchronous idle)	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	ETB (end of trans. block)	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	CAN (cancel)	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	EM (end of medium)	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	SUB (substitute)	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	ESC (escape)	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	FS (file separator)	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	GS (group separator)	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	RS (record separator)	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	US (unit separator)	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	DEL



APP CANSEN 1.50.3 Applikationshinweise

PARAMETER	Erstbedatung	Einheit	Anmerkung
BUSOFFCTR	0.06	s	
BUSOFFTIME	0.2	s	
CWCAUVW	0	l	
T_NOMNOX	0.5	s	
T_NUNOX	0.05	s	
TNOXSIDA	1.2	s	0.8 < TNOXSIDA

FU CAN_CONF 1.50.0 CAN-Kanalbelegung in der MED9

FDEF CAN_CONF 1.50.0 Funktionsdefinition

ABK CAN_CONF 1.50.0 Abkürzungen

FB CAN_CONF 1.50.0 Funktionsbeschreibung

CAN-Kanalbelegung der MED9 (500 kBaud)

1 Mehrere Steuergeräte Master und Slave (wenn SY_SGANZ>1 und SY_CANNOHK=0)

1.1 CAN 1, 2SG-CAN (CY315), CAN-A Master (ECU1)

CAN-A_2SG_master

Kanal-Nr.	Spezial	CAN Message Lastenheft	CAN Message Name	ID	Raster	Bemerkung
0						
1	Sammel-Sendeplatz		CDM2S2	0x100	synchro	(SY_SGANZSR>1) || (SY_SGANHFM>1)
			LL2SG	0x102	10ms	
			PED2SG	0x104	10ms	
			MD2SG	0x106	10ms	
2	Sammel-Sendeplatz		DSMM2S1	0x110	10ms	SY_DSM>0
			CDM2S1	0x108	10ms	SY_SGANZSR>1
			CDM2S3	0x114	10ms	(SY_SGANZSR>1) || (SY_SGANZFR>1)
			CDM2S4	0x118	10ms	(SY_LLS>0) || (SY_SGANHFM>1) || (SY_SGANZFR>1)
3		CDS2M2_RX	0x101	synchro	SY_SGANZSR>1	
4		STAT2SG_RX	0x10C	10ms		
5		ALL2SG_RX	0x10E	10ms		
6		DSMS2M1_RX	0x112	10ms	SY_DSM>0	
7		CDS2M1_RX	0x10A	10ms	SY_SGANZSR>1	
8		CDS2M3_RX	0x116	10ms	(SY_SGANZSR>1) || (SY_SGANZFR>1)	
9		CDS2M4_RX	0x119	10ms	(SY_LLS>0) || (SY_SGANZFR>1)	
10						
11						
12						
13						
14						basic channel
15						basic channel

1.2 CAN 1, 2SG-CAN (CY315), CAN-A Slave (ECU2)

CAN-A_2SG_slave

Kanal-Nr.	Spezial	CAN Message Lastenheft	CAN Message Name	ID	Raster	Bemerkung
0						
1	Sammel-Sendeplatz		CDS2M2	0x101	synchro	SY_SGANZSR>1
			STAT2SG	0x10C	10ms	
			ALL2SG	0x10E	10ms	
			DSMS2M1	0x112	10ms	SY_DSM>0
2	Sammel-Sendeplatz		CDS2M1	0x10A	10ms	SY_SGANZSR>1
			CDS2M3	0x116	10ms	(SY_SGANZSR>1) || (SY_SGANZFR>1)
		CDS2M4	0x119	10ms	(SY_LLS>0) || (SY_SGANZFR>1)	
3		CDM2S2_RX	0x100	synchro	(SY_SGANZSR>1) || (SY_SGANHFM>1)	
4		LL2SG_RX	0x102	10ms		
5		PED2SG_RX	0x104	10ms		
6		MD2SG_RX	0x106	10ms		
7		DSMM2S1_RX	0x110	10ms	SY_DSM>0	
8		CDM2S1_RX	0x108	10ms	SY_SGANZSR>1	
9		CDM2S3_RX	0x114	10ms	(SY_SGANZSR>1) || (SY_SGANZFR>1)	



Kanal-Nr.	Spezial	CAN Message Lastenheft	CAN Message Name	ID	Raster	Bemerkung
10			CDM2S4_RX	0x118	10ms	(SY_LLS>0) || (SY_SGANHFHM>1) || (SY_SGANZFR>1)
11						
12						
13						
14						basic channel
15						basic channel

1.3 CAN 2, Antriebs-CAN (CF160), CAN-B Master (ECU1)

CAN-B

Kanal-Nr.	Spezial	CAN Message Lastenheft	CAN Message Name	ID	Raster	Bemerkung
0		Bremse 1	ASC1	0x1A0	10ms	
1		Bremse 2	ASC2	0x5A0	10ms	
2		Bremse 3	ASC3	0x4A0	10ms	
3		Getriebe 1	EGS1	0x440	10ms	
4		Getriebe 2	EGS2	0x540	10ms	
5		Kombi 1	KOMBI1	0x320	20ms	
6		Getriebe_Motoreingriffe	EGS3	0x44A	10ms	SY_CANGE3>0
7		Bremse 8	ASC8	0x1AC	20ms	SY_CANBR8>0
8		Wegfahrsperr	ECU1_TX_CAN_AUTH_HD	0x010	50ms	SY_WFS>=4
9		TP 2.0	ECU1_TX_TP20_CHA1_HD	dyn.	10ms	SY_WFS>=4
10		Wegfahrsperr	ECU1_RX_CAN_AUTH_HD	0x011	50ms	SY_WFS>=4
11		Motor 1	ECU1	0x280	10ms	
		Motor 2	ECU2	0x288	10ms	
		Motor 3	ECU3	0x380	10ms	
		Motor 5	ECU5	0x480	20ms	
		Motor 6	ECU6	0x488	10ms	
		Motor 7	ECU7	0x588	20ms	
		Motor 8	ECU8	0x48A	20ms	
		Motor_Flexia_neu	ECU_FLEX	0x580	1000ms	
12	Sammel-Sendeplatz	GRA_Neu	ECU_GRA	0x38A	20ms	
		Motor Bremse	ECU_BR	0x284	20ms	
		Externe HDEV Endstufe	ECU_HDEV	0x325		removed
		ACC_GRA_Anzeige	ECU_GRACC	0x56A	20ms	Kombi high line und nicht ACC codiert
		ACC 1	ACC1_S	0x362	20ms	wenn GRA-codiert
		CCP	CCP_TRANSMIT	0x7C4		
		CCP	CCP_DAQ0	0x7C5	10ms	
		CCP	CCP_DAQ1	0x7C6	100ms	
		CCP	CCP_DAQ2	0x7C7	synchro	
		CCP	CCP_DAQ3	0x7C8	synchro	
14	Sammel-Empfangsplatz1 (BC)	TP 2.0	ECU1_TES1_RX_TP20_CHS_HD	0x200	50ms	
		TP 2.0	ECU1_IMS4_RX_TP20_CHS_HD	0x214	50ms	SY_WFS>=4
15	Sammel-Empfangsplatz2 (BC)	TP 2.0	ECU1_RX_TP20_CHA0_HD	0x740	10ms	
		TP 2.0	ECU1_RX_TP20_CHA1_HD	0x741	10ms	SY_WFS>=4
		CCP	ECU1_RX_CCP_HD	0x7C3		

1.4 CAN 2, Antriebs-CAN (CF160), CAN-B Slave (ECU2)

CAN-B_Slave

Kanal-Nr.	Spezial	CAN Message Lastenheft	CAN Message Name	ID	Raster	Bemerkung
0		Bremse 1	ASC1	0x1A0	10ms	
1		Bremse 2	ASC2	0x5A0	10ms	
2		Bremse 3	ASC3	0x4A0	10ms	
3		Getriebe 1	EGS1	0x440	10ms	
4		Getriebe 2	EGS2	0x540	10ms	
5		Kombi 1	KOMBI1	0x320	20ms	
6		Getriebe_Motoreingriffe	EGS3	0x44A	10ms	SY_CANGE3>0
7		Bremse 8	ASC8	0x1AC	20ms	SY_CANBR8>0
8		Wegfahrsperr	ECU2_TX_CAN_AUTH_HD	0x014	50ms	SY_WFS>=4
9		TP 2.0	ECU2_TX_TP20_CHA1_HD	dyn.	10ms	SY_WFS>=4
10		Wegfahrsperr	ECU2_RX_CAN_AUTH_HD	0x015	50ms	SY_WFS>=4



Kanal-Nr.	Spezial	CAN Message Lastenheft	CAN Message Name	ID	Raster	Bemerkung
11		Motor 1	ECU1	0x280	10ms	
		Motor 2	ECU2	0x288	10ms	
		Motor 3	ECU3	0x380	10ms	
		Motor 5	ECU5	0x480	20ms	
		Motor 6	ECU6	0x488	10ms	
		Motor 7	ECU7	0x588	20ms	
12	Sammel-Sendeplatz	Motor 8	ECU8	0x48A	20ms	
		Motor_Flexia_neu	ECU_FLEX	0x580	1000ms	
		GRA_Neu	ECU_GRA	0x38A	20ms	
		Motor Bremse	ECU_BR	0x284	20ms	
		Externe HDEV Endstufe	ECU_HDEV	0x325		removed
13		ACC_GRA_Anzeige	ECU_GRACC	0x56A	20ms	Kombi high line und nicht ACC codiert
		ACC 1	ACC1_S	0x362	20ms	wenn GRA-codiert
		CCP	CCP_TRANSMIT	0x7C4		
		CCP	CCP_DAQ0	0x7C5	10ms	
		CCP	CCP_DAQ1	0x7C6	100ms	
		CCP	CCP_DAQ2	0x7C7	synchro	
14	Sammel-Empfangsplatz1 (BC)	TP 2.0	ECU2_TES1_RX_TP20_CHS_HD	0x200	50ms	
		TP 2.0	ECU2_IMS4_RX_TP20_CHS_HD	0x214	50ms	SY_WFS>=4
15	Sammel-Empfangsplatz2 (BC)	TP 2.0	ECU2_RX_TP20_CHA0_HD	0x744	10ms	
		TP 2.0	ECU2_RX_TP20_CHA1_HD	0x745	10ms	SY_WFS>=4
		CCP	ECU2_RX_CCP_HD	0x7C3		noch nicht festgelegt

1.5 CAN 2, Antriebs-CAN (CF160), CAN-C Master (ECU1)

CAN-C

Kanal-Nr.	Spezial	CAN Message Lastenheft	CAN Message Name	ID	Raster	Bemerkung
0		Lenkwinkel 1	LWS1	0x0C2	10ms	
1		Airbag 1	AIRB1	0x050	20ms oder sofort	
2		TOG	TOG	0x51A	500ms	SY_CANTOG>0
3		Clima 1	CLIMA1	0x5E0	100ms	
4		Gateway Komfort 1	GAT_KOMF	0x390	100ms	SY_CANGAT>0
5		GRA_Neu	GRA_NEU	0x38A	20ms	
6		BSG_Last	BSG_LAST	0x570	100ms	
7		ZAS 1	ZAS	0x572	100ms oder sofort	SY_CANZAS>0
8		Energiemanager_1	BEM	0x372	50ms	SY_CANBEM>0
		Bremse 4	ASC4	0x2A0	10ms	SY_CANBR4>0
9		ACC_System	ASY	0x368	20ms	SY_CANASY>0
		ACC 1	ACC1_R	0x362		SY_CANACC>0
10		Niveau 1	NIVEAU1	0x590	48ms	SY_CANNIV>0
		Getriebe 6	EGS6	0x44C	20ms	SY_CANGE6>0
11		Bremse 5		0x5A8	20ms	SY_CANBR5>0
12		elektrische Parkbremse 1	EPB1	0x5C0	20ms	SY_CANPB1>0
13		ISO 15765	ECU1_TX_ISOTP_OBD_HD	0x7E8	10ms	
14	Sammel-Empfangsplatz 3 (BC)	Kombi 2	KOMBI2	0x420	200ms	verzahnt zu Kombi3
		Kombi 3	KOMBI3	0x520	200ms	verzahnt zu Kombi2
15	Sammel-Empfangsplatz 4 (BC)	Diagnose 1		0x7D0	1000ms	SY_CANDIA1>0
		ISO 15765	ECU1_RX_ISOTP_OBD_FNC_HD	0x7DF		SY_INI_OBD=5
		ISO 15765	ECU1_RX_ISOTP_OBD_PHY_HD	0x7E0		

1.6 CAN 2, Antriebs-CAN (CF160), CAN-C Slave (ECU2)

CAN-C_Slave

Kanal-Nr.	Spezial	CAN Message Lastenheft	CAN Message Name	ID	Raster	Bemerkung
0		Lenkwinkel 1	LWS1	0x0C2	10ms	
1		Airbag 1	AIRB1	0x050	20ms oder sofort	
2		TOG	TOG	0x51A	500ms	SY_CANTOG>0



Kanal-Nr.	Spezial	CAN Message Lastenheft	CAN Message Name	ID	Raster	Bemerkung
3		Clima 1	CLIMA1	0x5E0	100ms	
4		Gateway Komfort 1	GAT_KOMF	0x390	100ms	SY_CANGAT>0
5		GRA_Neu	GRA_NEU	0x38A	20ms	
6		BSG_Last	BSG_LAST	0x570	100ms	
7		ZAS 1	ZAS	0x572	100ms oder sofort	SY_CANZAS>0
8		Energiemanager_1	BEM	0x372	50ms	SY_CANBEM>0
		Bremse 4	ASC4	0x2A0	10ms	SY_CANBR4>0
9		ACC_System	ASY	0x368	20ms	SY_CANASY>0
		ACC 1	ACC1_R	0x362		SY_CANACC>0
10		Niveau 1	NIVEAU1	0x590	48ms	SY_CANNIV>0
		Getriebe 6	EGS6	0x44C	20ms	SY_CANGE6>0
11		Bremse 5		0x5A8	20ms	SY_CANBR5>0
12		elektrische Parkbremse 1	EPB1	0x5C0	20ms	SY_CANPB1>0
13		ISO 15765	ECU2_TX_ISOTP_OBD_HD	0x7E9	10ms	1. Slave-SG
14	Sammel-Empfangsplatz 3 (BC)	Kombi 2	KOMBI2	0x420	200ms	verzahnt zu Kombi3
		Kombi 3	KOMBI3	0x520	200ms	verzahnt zu Kombi2
15	Sammel-Empfangsplatz 4 (BC)	Diagnose 1		0x7D0	1000ms	SY_CANDIA1>0
		ISO 15765	ECU2_RX_ISOTP_OBD_FNC_HD	0x7DF		SY_INI_OBD=5
		ISO 15765	ECU2_RX_ISOTP_OBD_PHY_HD	0x7E1		1. Slave-SG

2 Ein Steuergerät mit Sensor- und Antriebs-CAN-Bus verbunden (wenn SY_SGANZ=1 und SY_CANNOHK>0)

2.1 CAN 1, Sensor-CAN (CY315), CAN-A

CAN-A Sensor

Kanal-Nr.	Spezial	CAN Message Lastenheft	CAN Message Name	ID	Raster	Bemerkung
0		NOX 1	NOX1	0x514	10ms	
1	Sammel-Sendeplatz	Motor NOx	ECU_NOX	0x704	100ms	
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						Basic channel
15						Basic channel

2.2 CAN 2, Antriebs-CAN (CF160), CAN-B

CAN-B

Kanal-Nr.	Spezial	CAN Message Lastenheft	CAN Message Name	ID	Raster	Bemerkung
0		Bremse 1	ASC1	0x1A0	10ms	
1		Bremse 2	ASC2	0x5A0	10ms	
2		Bremse 3	ASC3	0x4A0	10ms	
3		Getriebe 1	EGS1	0x440	10ms	
4		Getriebe 2	EGS2	0x540	10ms	
5		Kombi 1	KOMBI1	0x320	20ms	
6		Getriebe_Motoreingriffe	EGS3	0x44A	10ms	SY_CANGE3>0
7		Bremse 8	ASC8	0x1AC	20ms	SY_CANBR8>0
8		Wegfahrsperr	ECU1_TX_CAN_AUTH_HD	0x010	50ms	SY_WFS>=4
9		TP 2.0	ECU1_TX_TP20_CHA1_HD	dyn.	10ms	SY_WFS>=4
10		Wegfahrsperr	ECU1_RX_CAN_AUTH_HD	0x011	50ms	SY_WFS>=4



Kanal-Nr.	Spezial	CAN Message Lastenheft	CAN Message Name	ID	Raster	Bemerkung
11	Sammel-Sendeplatz	Motor 1	ECU1	0x280	10ms	
		Motor 2	ECU2	0x288	10ms	
		Motor 3	ECU3	0x380	10ms	
		Motor 5	ECU5	0x480	20ms	
		Motor 6	ECU6	0x488	10ms	
12		Motor 7	ECU7	0x588	20ms	
		Motor 8	ECU8	0x48A	20ms	
		Motor_Flexia_neu	ECU_FLEX	0x580	1000ms	
		GRA_Neu	ECU_GRA	0x38A	20ms	
		Motor Bremse	ECU_BR	0x284	20ms	
13		Externe HDEV Endstufe	ECU_HDEV	0x325		removed
		ACC_GRA_Anzeige	ECU_GRACC	0x56A	20ms	Kombi high line und nicht ACC codiert
		ACC 1	ACC1_S	0x362	20ms	wenn GRA-codiert
		CCP	CCP_TRANSMIT	0x7C4		
		CCP	CCP_DAQ0	0x7C5	10ms	
14	Sammel-Empfangsplatz1 (BC)	TP 2.0	ECU1_TES1_RX_TP20_CHS_HD	0x200	50ms	
		TP 2.0	ECU1_IMS4_RX_TP20_CHS_HD	0x214	50ms	SY_WFS>=4
15	Sammel-Empfangsplatz2 (BC)	TP 2.0	ECU1_RX_TP20_CHA0_HD	0x740	10ms	
		TP 2.0	ECU1_RX_TP20_CHA1_HD	0x741	10ms	SY_WFS>=4
		CCP	ECU1_RX_CCP_HD	0x7C3		

2.3 CAN 2, Antriebs-CAN (CF160), CAN-C

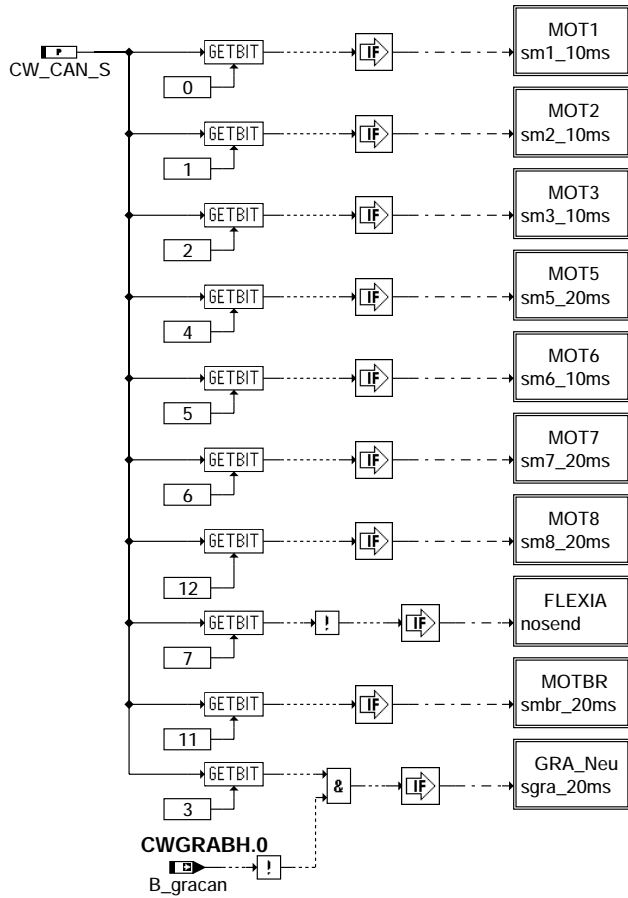
CAN-C

Kanal-Nr.	Spezial	CAN Message Lastenheft	CAN Message Name	ID	Raster	Bemerkung
0		Lenkwinkel 1	LWS1	0x0C2	10ms	
1		Airbag 1	AIRB1	0x050	20ms oder sofort	
2		TOG	TOG	0x51A	500ms	SY_CANTOG>0
3		Clima 1	CLIMA1	0x5E0	100ms	
4		Gateway Komfort 1	GAT_KOMF	0x390	100ms	SY_CANGAT>0
5		GRA_Neu	GRA_NEU	0x38A	20ms	
6		BSG_Last	BSG_LAST	0x570	100ms	
7		ZAS 1	ZAS	0x572	100ms oder sofort	SY_CANZAS>0
8		Energiemanager_1	BEM	0x372	50ms	SY_CANBEM>0
		Bremse 4	ASC4	0x2A0	10ms	SY_CANBR4>0
9		ACC_System	ASY	0x368	20ms	SY_CANASY>0
		ACC 1	ACC1_R	0x362		SY_CANACC>0
10		Niveau 1	NIVEAU1	0x590	48ms	SY_CANNIV>0
		Getriebe 6	EGS6	0x44C	20ms	SY_CANGE6>0
11		Bremse 5		0x5A8	20ms	SY_CANBR5>0
12		elektrische Parkbremse 1	EPB1	0x5C0	20ms	SY_CANPB1>0
13		ISO 15765	ECU1_TX_ISOTP_OBD_HD	0x7E8	10ms	
14	Sammel-Empfangsplatz 3 (BC)	Kombi 2	KOMBI2	0x420	200ms	verzahnt zu Kombi3
		Kombi 3	KOMBI3	0x520	200ms	verzahnt zu Kombi2
15	Sammel-Empfangsplatz 4 (BC)	Diagnose 1		0x7D0	1000ms	SY_CANDIA1>0
		ISO 15765	ECU1_RX_ISOTP_OBD_FNC_HD	0x7DF		SY_INI_OBD=5
		ISO 15765	ECU1_RX_ISOTP_OBD_PHY_HD	0x7E0		

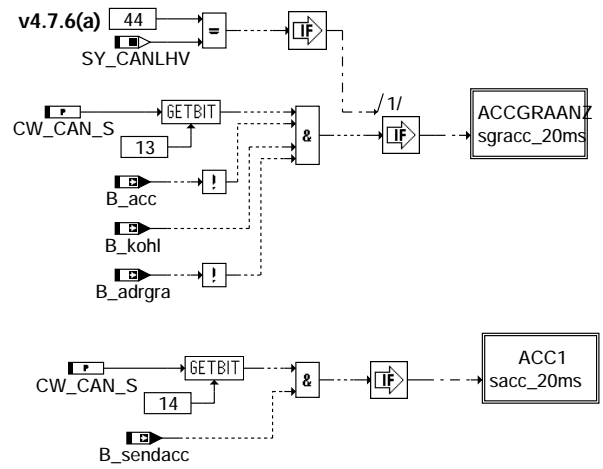
APP CAN_CONF 1.50.0 Applikationshinweise

FU CANECU 1.240.0 CAN Sendebotschaften und Signaldefinitionen

FDEF CANECU 1.240.0 Funktionsdefinition



canecu-main

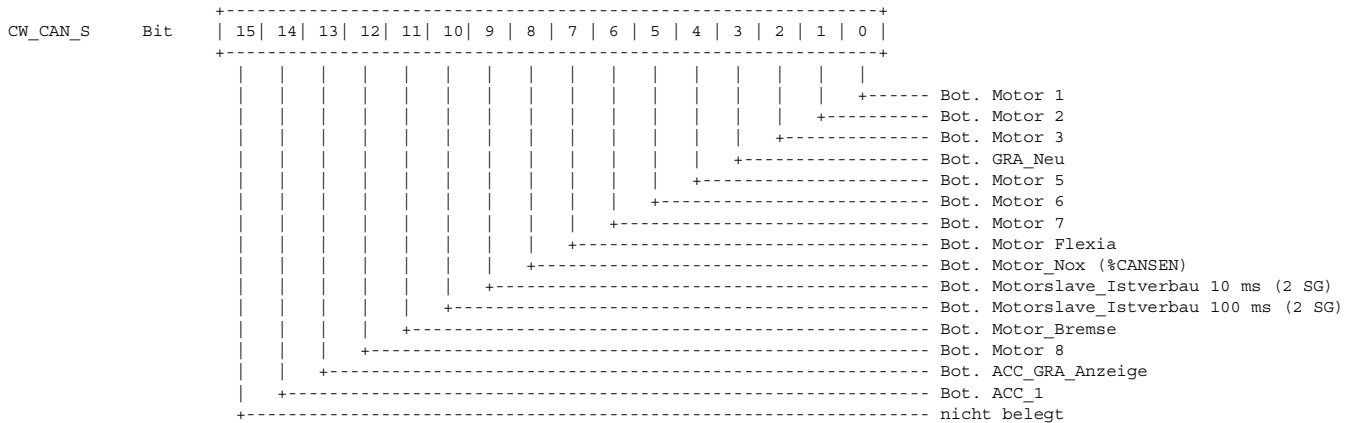


canecu-main



CAN-Codierung :

Über das Codewort CW_CAN_S wird festgelegt, welche Motorbotschaft gesendet wird



Bit = 1 -> Senden Bit = 0 -> kein Senden

Die Botschaft GRA_Neu wird über das CW_CAN_S aktiviert. Bei gesetztem Bit B_gracan (aus PROKON CWGRABH(Bit 0)) wird die Botschaft empfangen.

Die Botschaften für die Wegfahrsperre können nur über Systemkonstante aktiviert werden.

Anmerkung zur Spalte Signalname in ME :

Bei Einträgen unter Signalbezeichnung, denen kein interner Signalname zugeordnet ist, wird der Initialisierungswert ausgegeben.

```
+-----+
| Steuergerätenachlauf |
+-----+
```

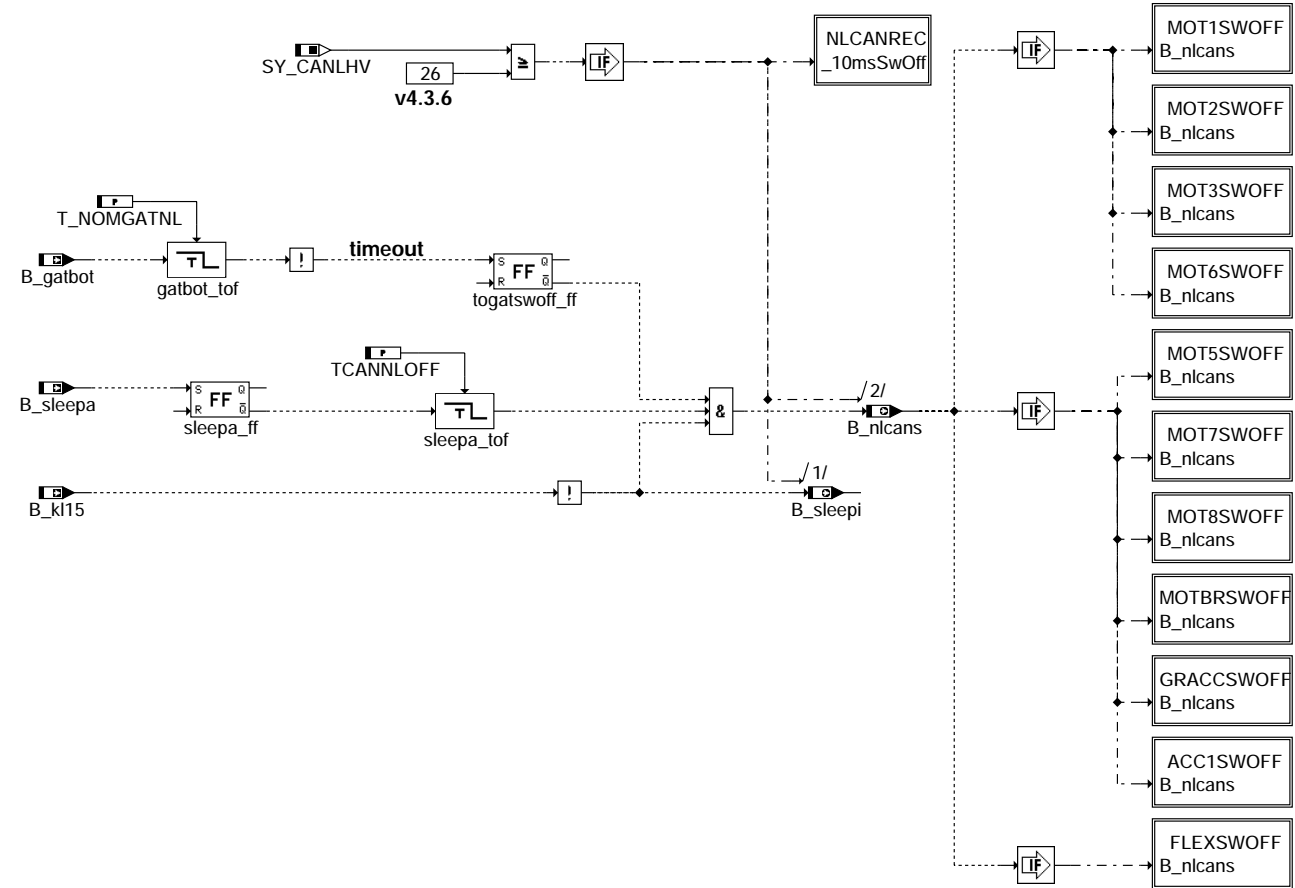
Im SG-Nachlauf werden die Motor-Botschaften abhängig vom Inhalt der Botchaft Gateway gesendet. Innerhalb dieser Zeit werden von den Botschaftsinhalten die folgende Größen berechnet und aktualisiert:

- Checksumme
- Botschaftszähler
- Konstanten (applizierbare Werte und MUX-Codes)
- Rechengrößen
- Eingriffsbefehle
- Fehlerspeichereintrag-Bits

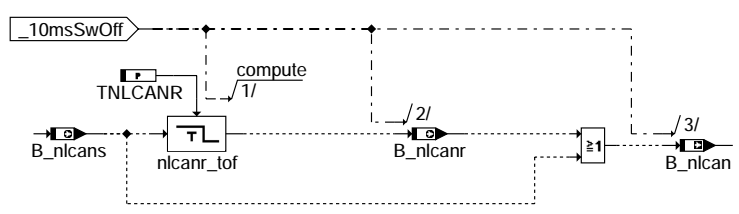
Nicht vorhandene oder nicht rechenbare Größen werden über die Gültigkeitsbits entsprechend gekennzeichnet oder der Initwert ausgegeben.

Motor-SG erwartet im Nachlauf nur die Gateway-Botschaft. Es wird nur die Info "Sleep-Acknowledge" eingelesen. Wird die Botschaft Gateway nicht empfangen, erfolgt kein Fehlerspeichereintrag und Motor-SG stellt den Sendebetrieb ein.

Die Sendeaktivität muß bei Kl15-Aus eingestellt werden, wenn das Sleep-Acknowledge-Bit B_sleepa einmalig gesetzt und empfangen wurde.



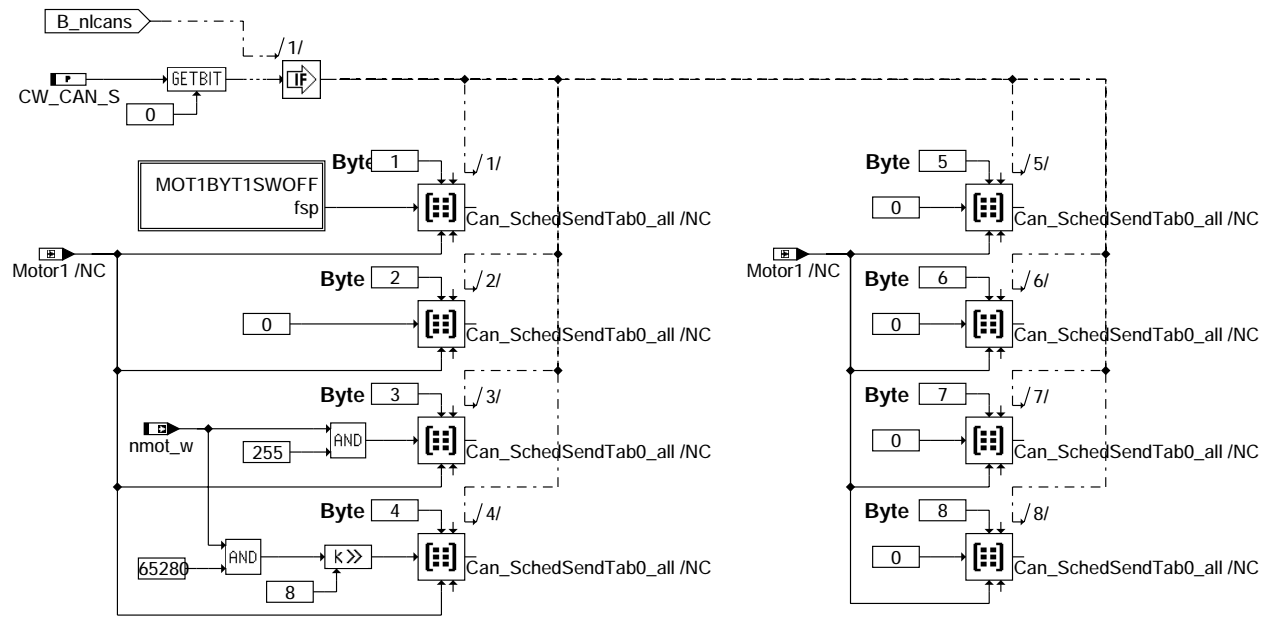
canecu-swoff



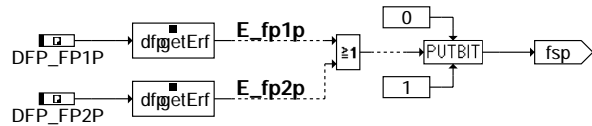
canecu-nlcancr

canecu-swoff
canecu-nlcancr

Senden der Motor 1 Botschaft im Nachlauf:

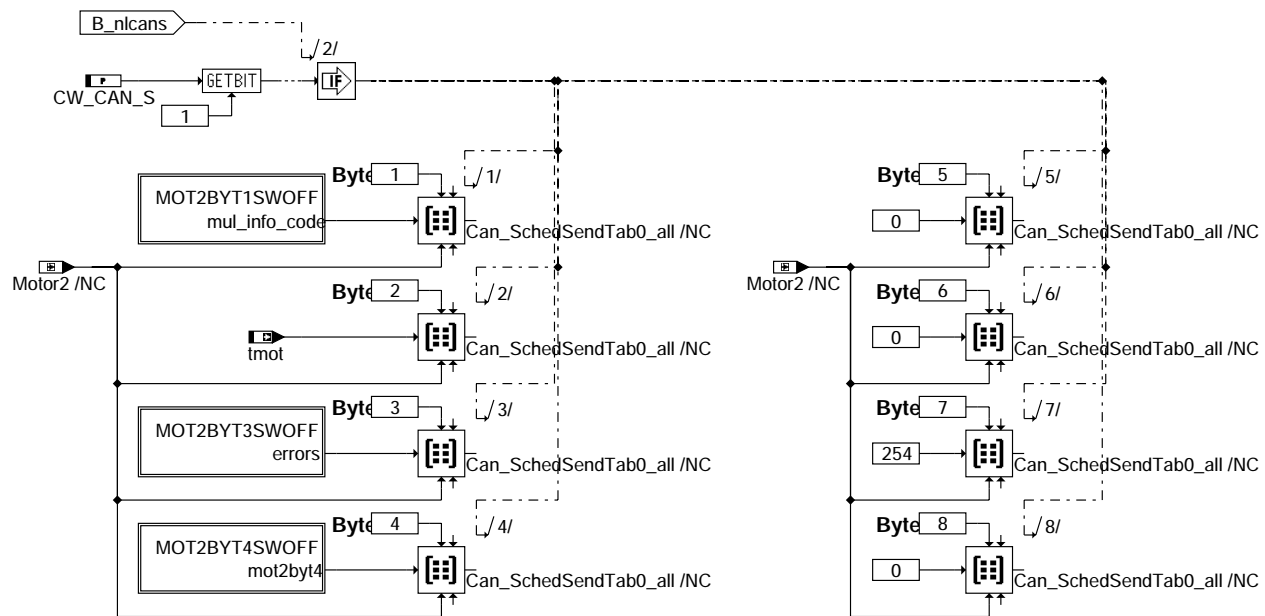


canecu-mot1swoff

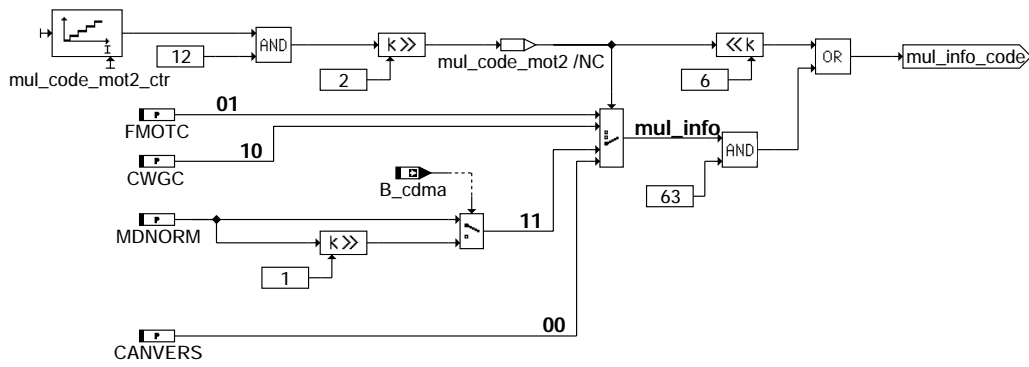


canecu-mot1byt1swoff

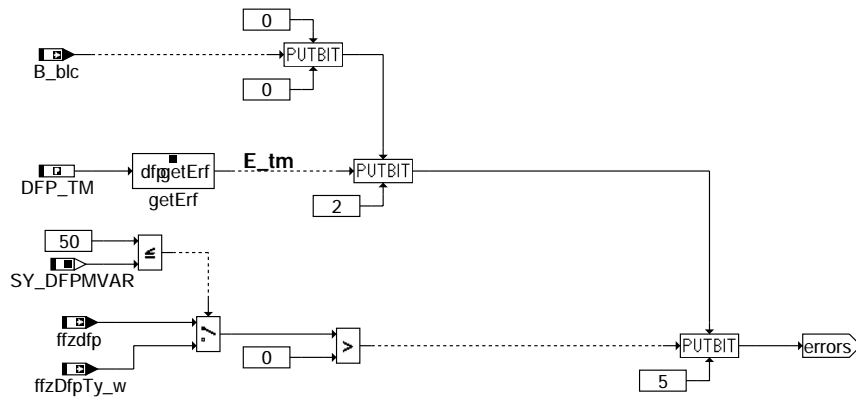
Senden der Motor 2 Botschaft im Nachlauf:



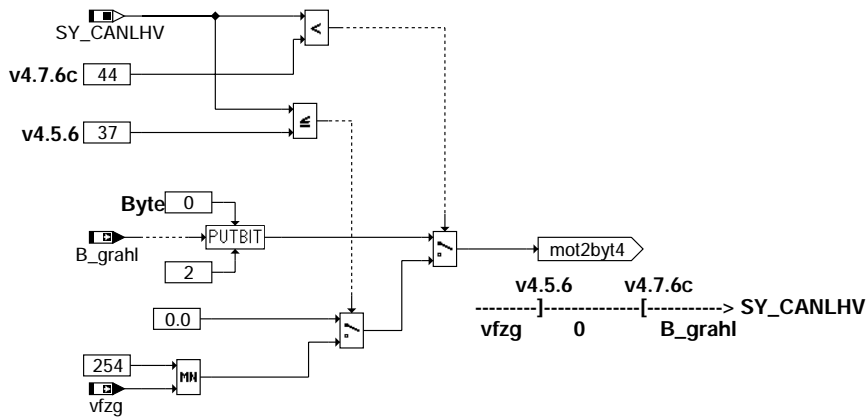
canecu-mot2swoff



canecu-mot2byt1swoff

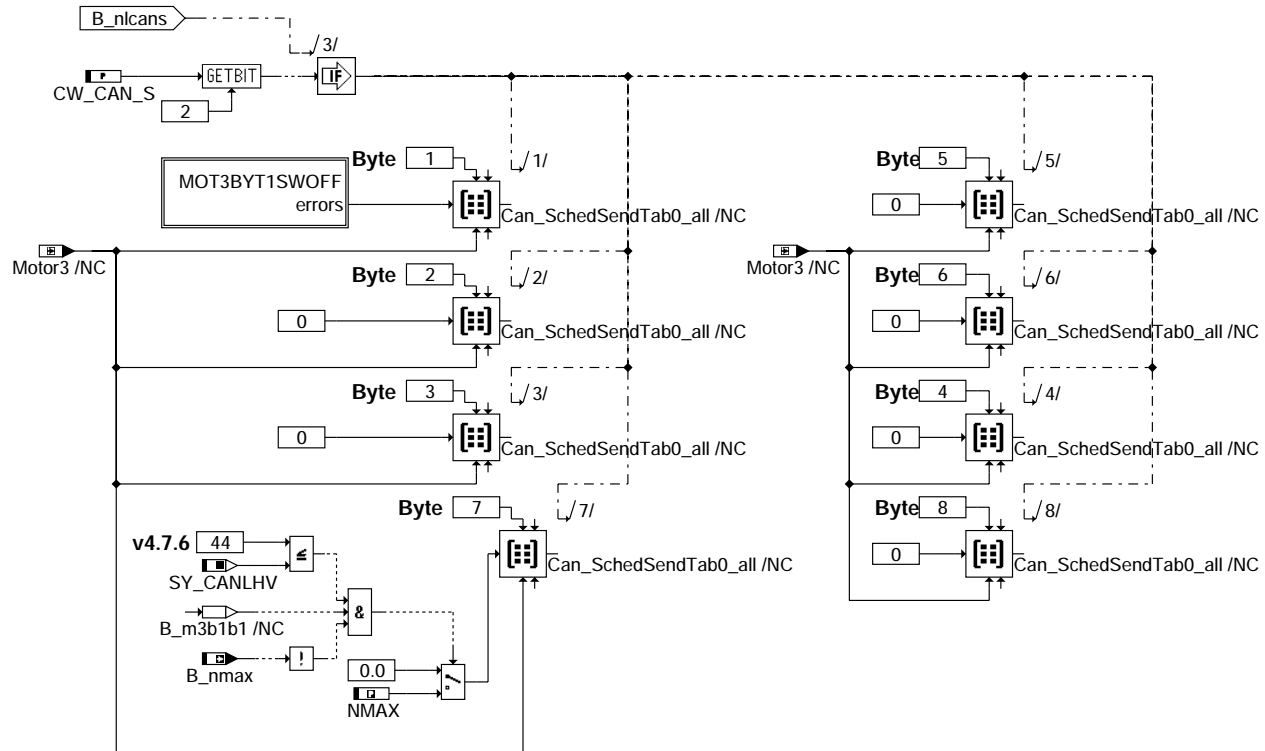


canecu-mot2byt3swoff

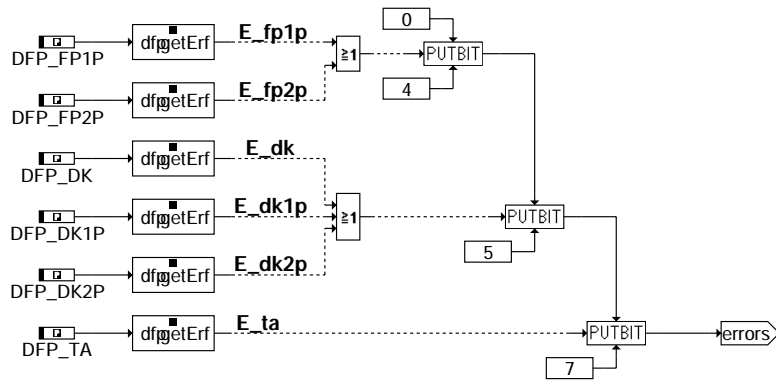


canecu-mot2byt4swoff

Senden der Motor 3 Botschaft im Nachlauf:

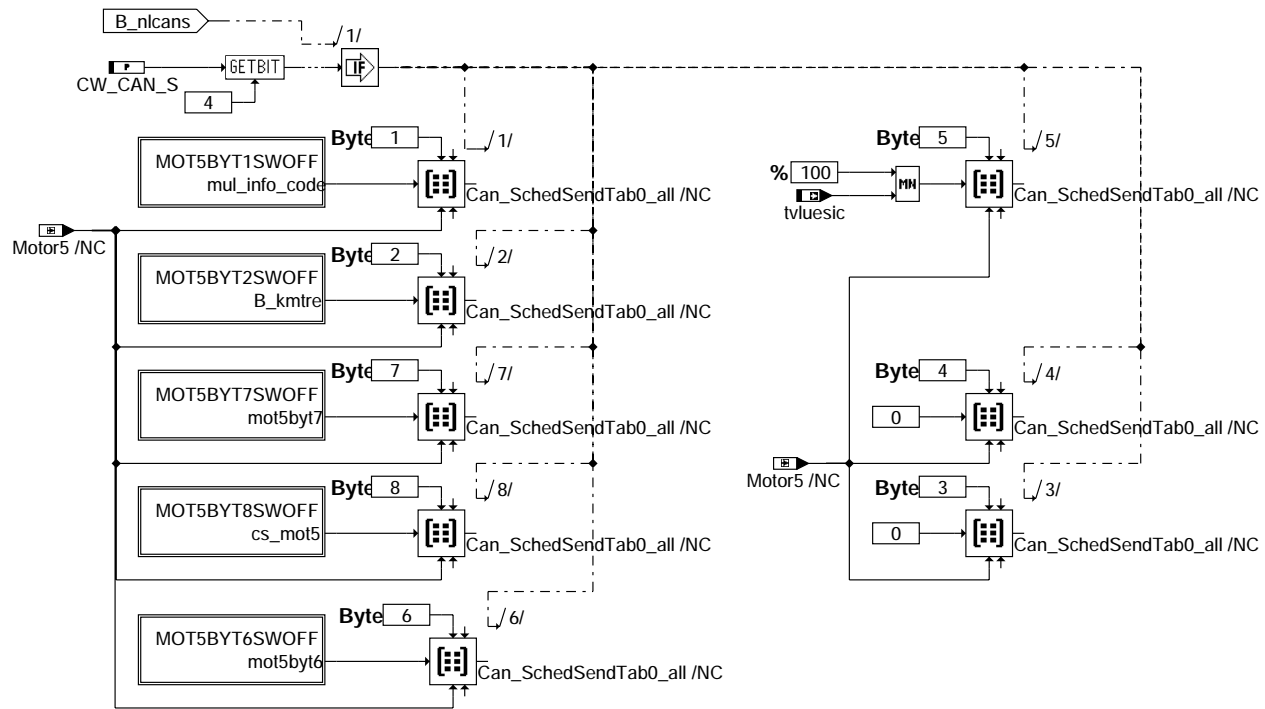


canecu-mot3swoff

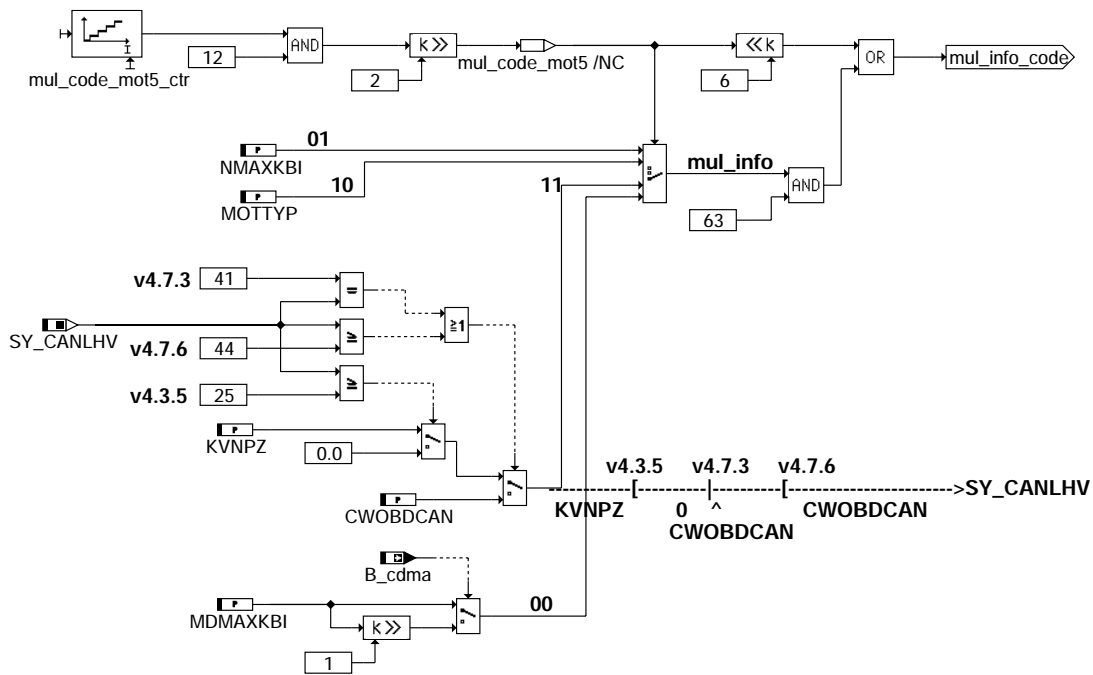


canecu-mot3byt1swoff

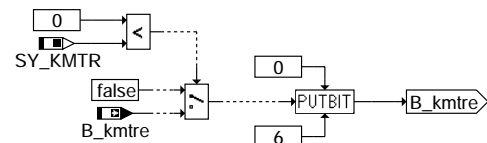
Senden der Motor 5 Botschaft im Nachlauf:



canecu-mot5swoff



canecu-mot5byt1swoff

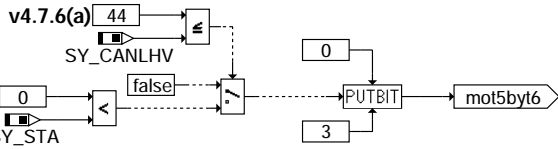


canecu-mot5byt2swoff

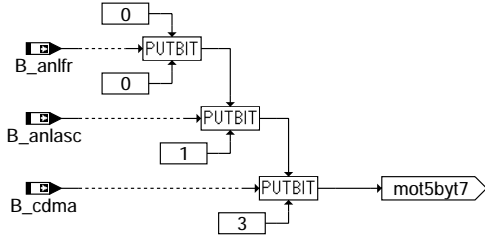
canecu-mot5swoff

canecu-mot5byt1swoff

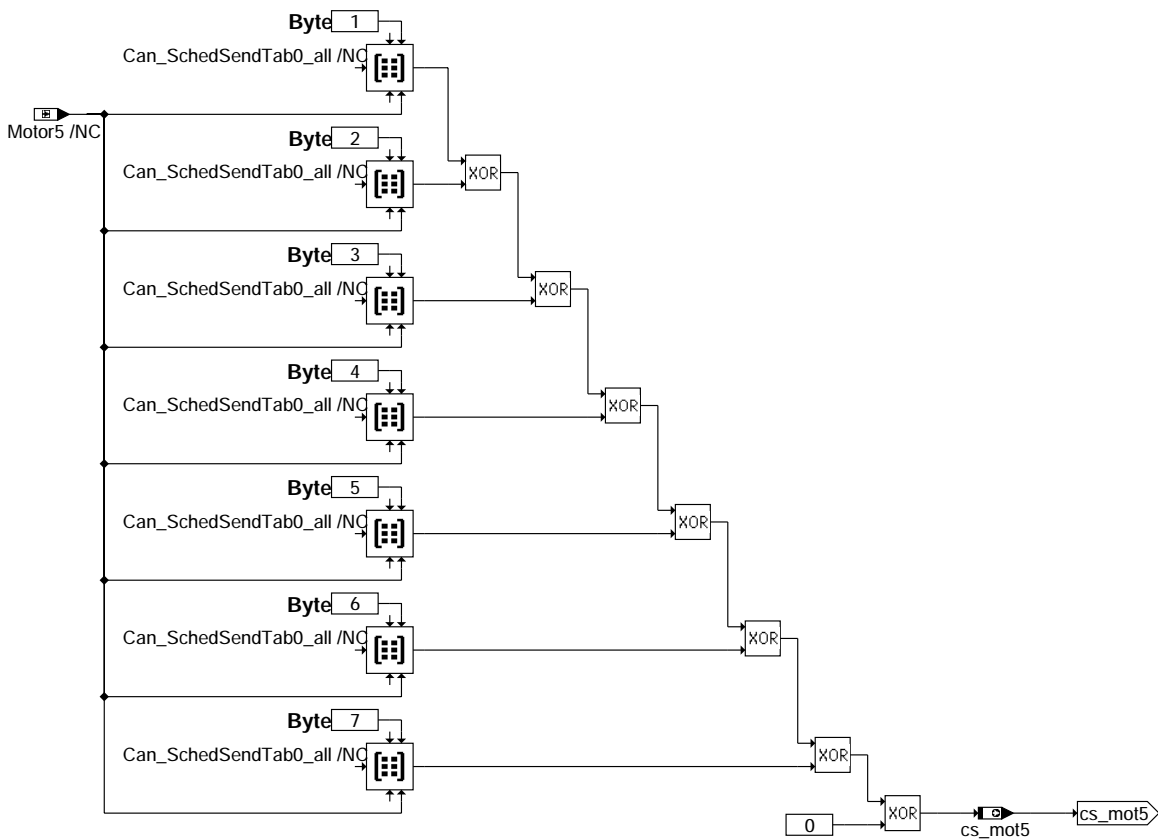
canecu-mot5byt2swoff



canecu-mot5byt6swoff

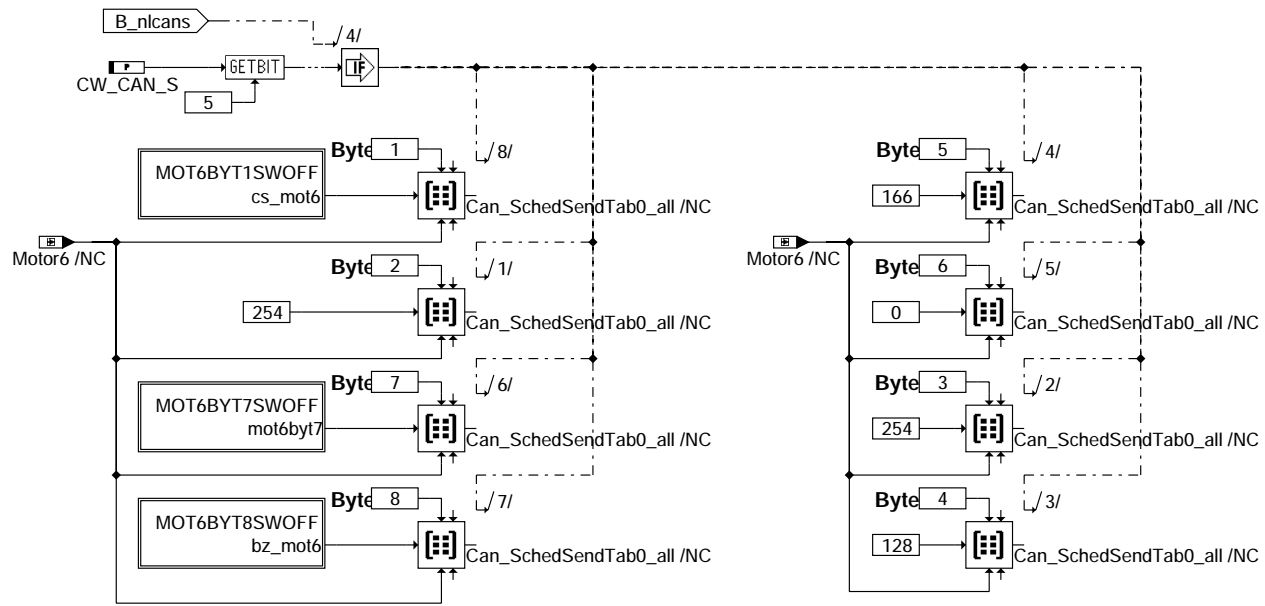


canecu-mot5byt7swoff

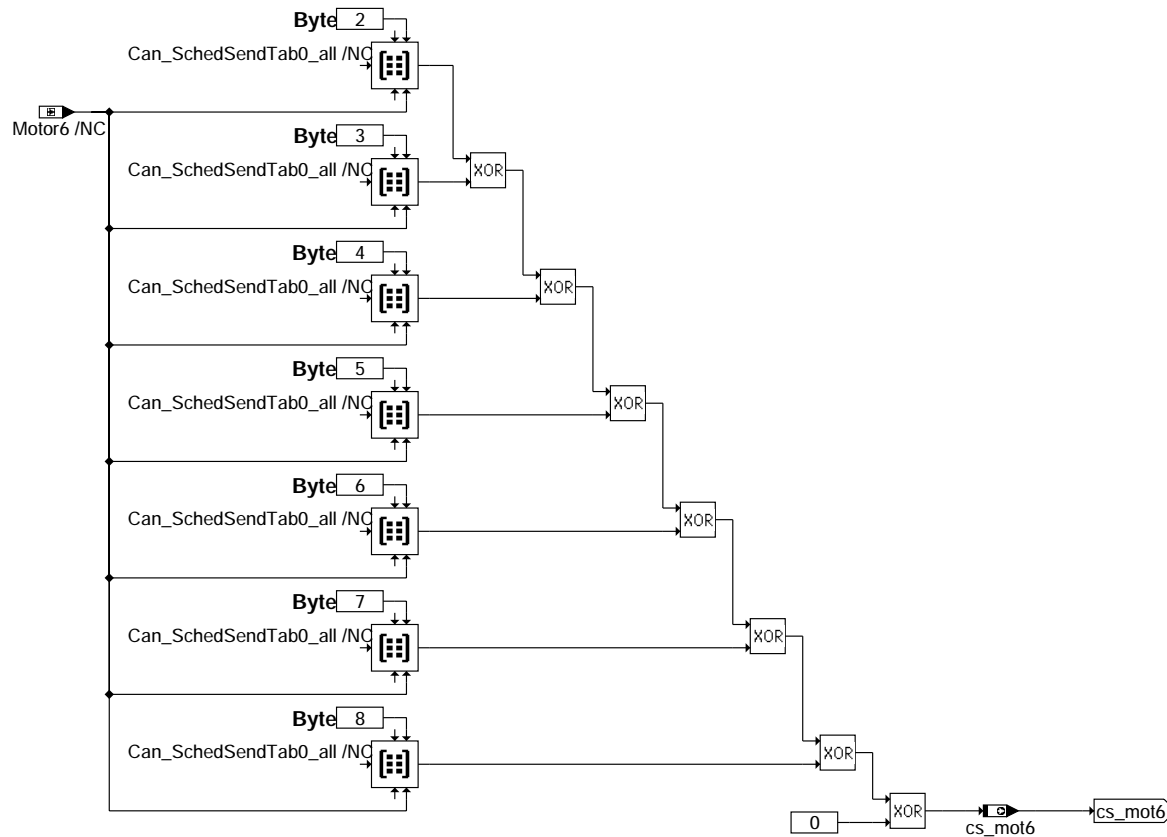


canecu-mot5byt8swoff

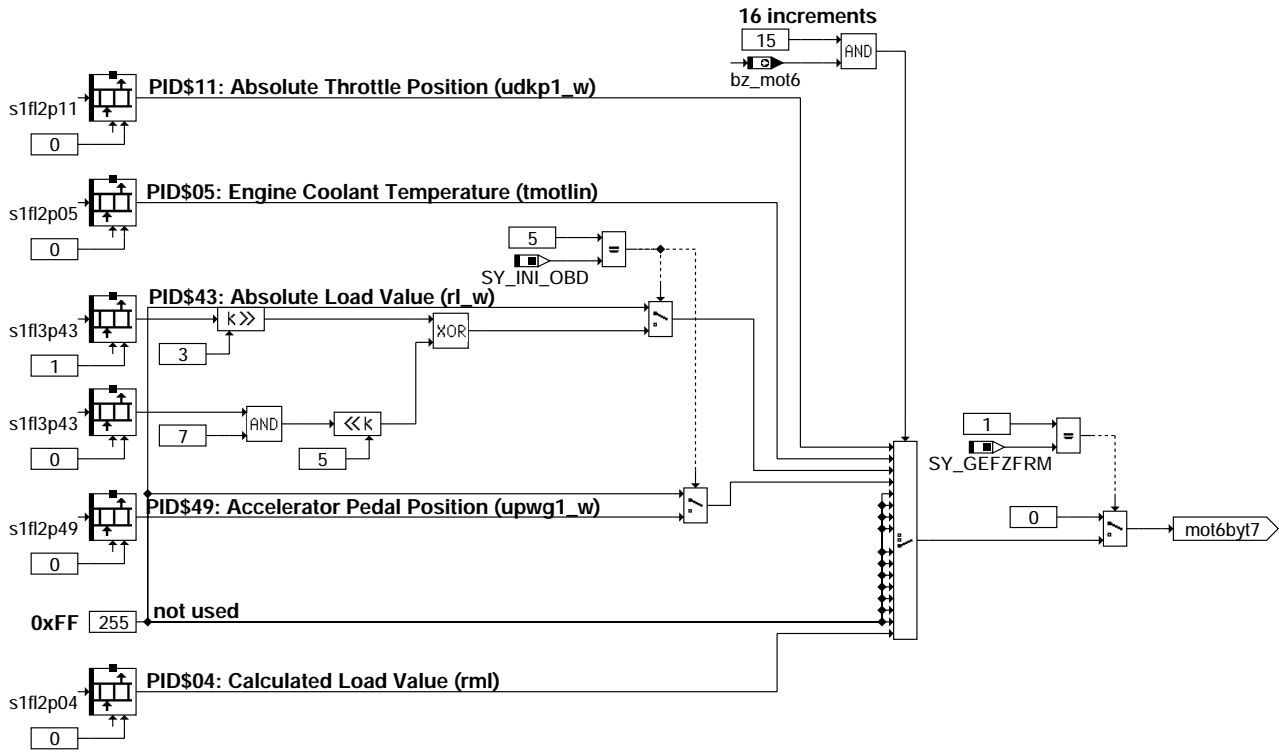
Senden der Motor 6 Botschaft im Nachlauf:



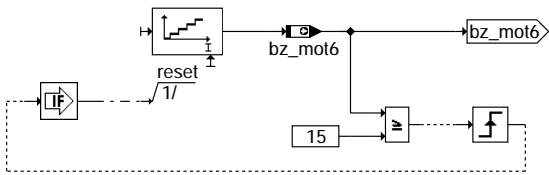
canecu-mot6swoff



canecu-mot6byt1swoff

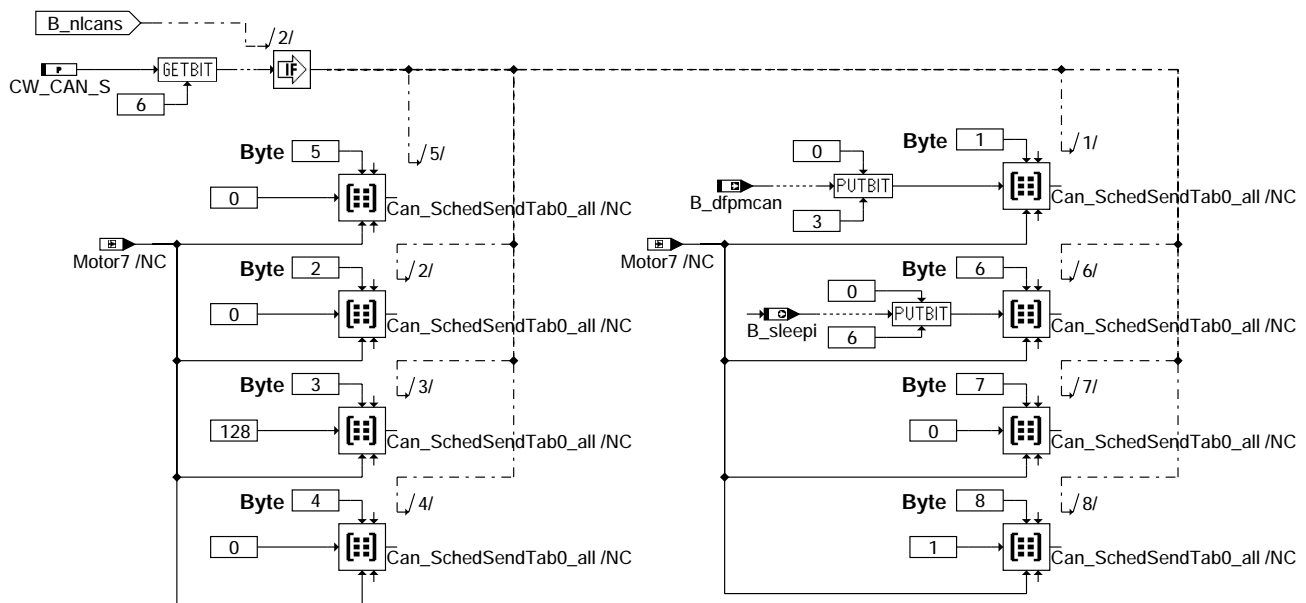


canecu-mot6byt7swoff



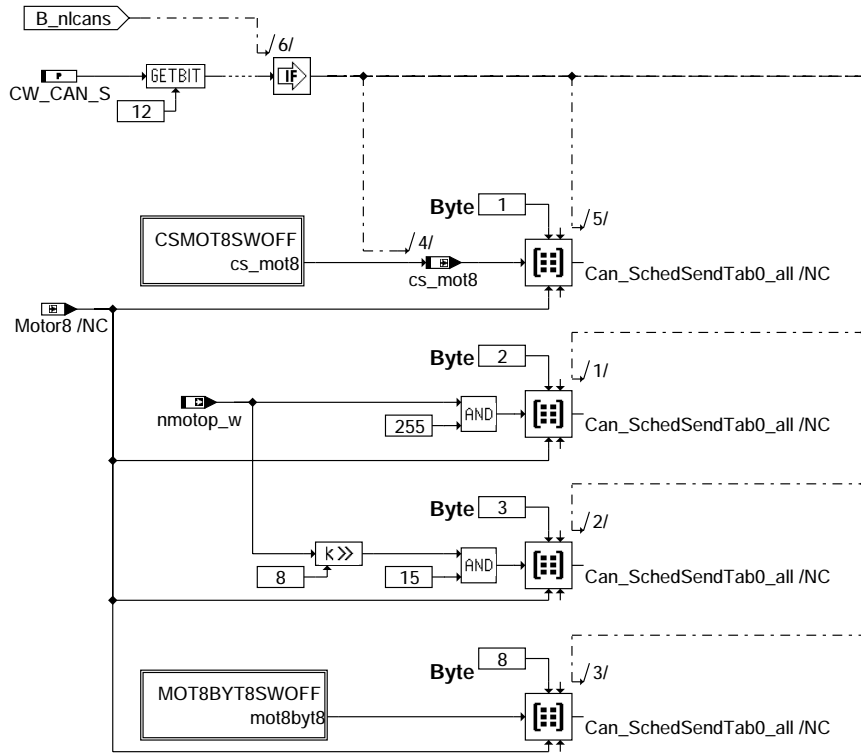
canecu-mot6byt8swoff

Senden der Motor 7 Botschaft im Nachlauf:

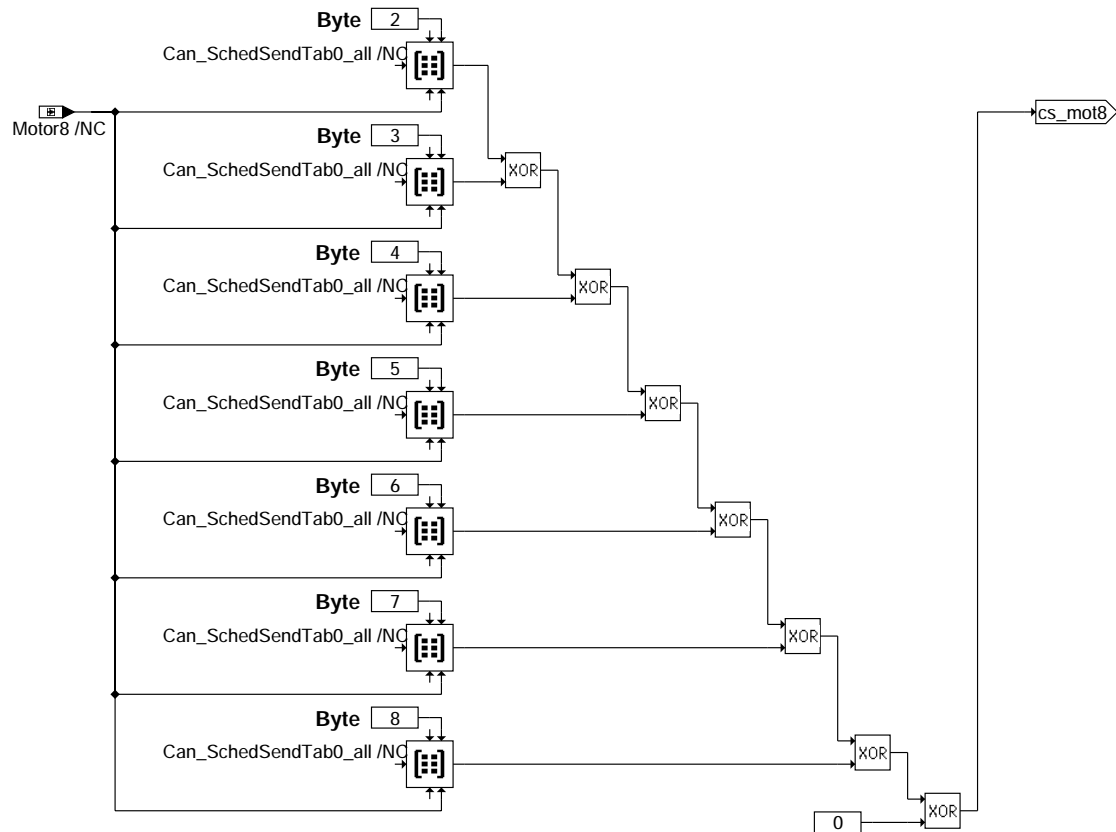


canecu-mot7swoff

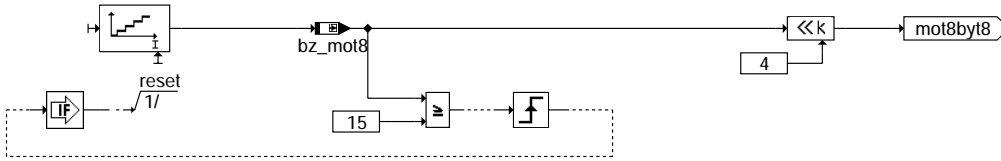
Senden der Motor 8 Botschaft im Nachlauf:



canecu-mot8swoff

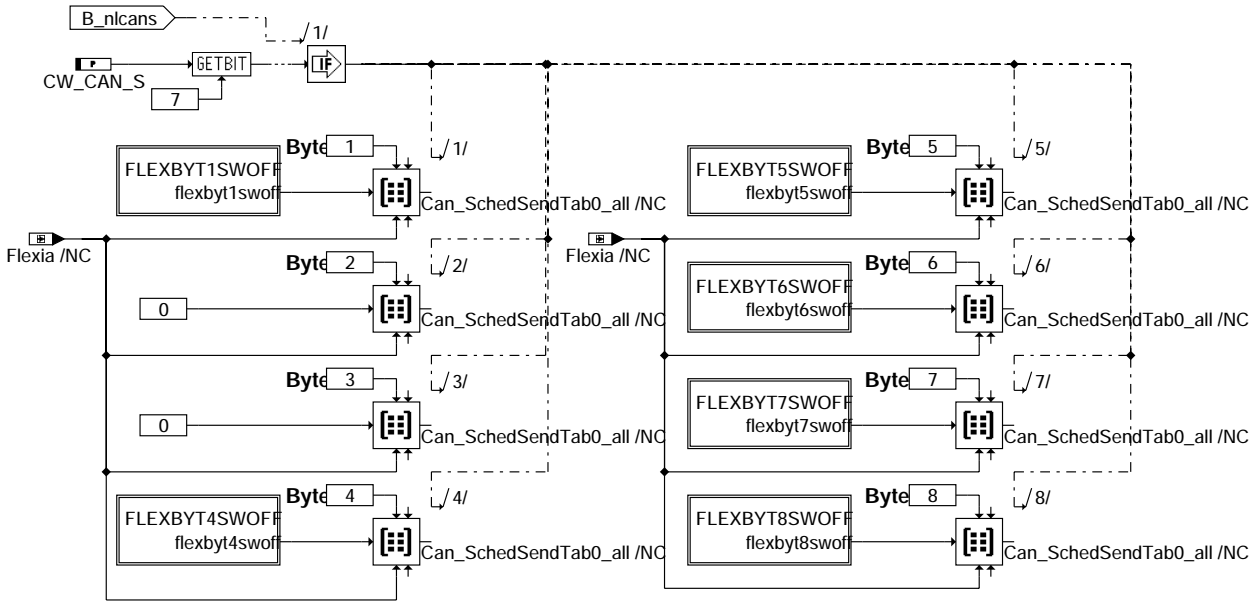


canecu-csmot8swoff

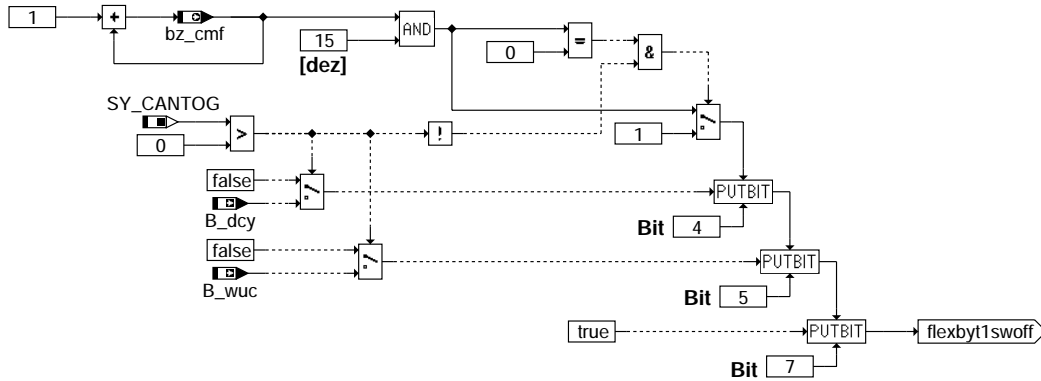


canecu-mot8byt8swoff

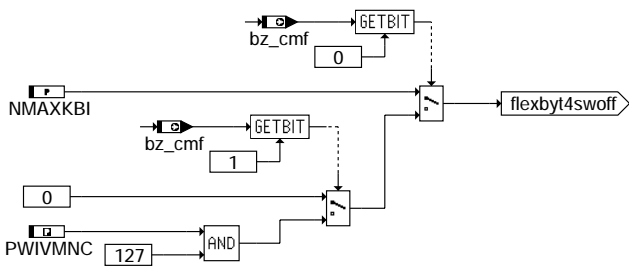
Senden der Motor Flexia Botschaft im Nachlauf:



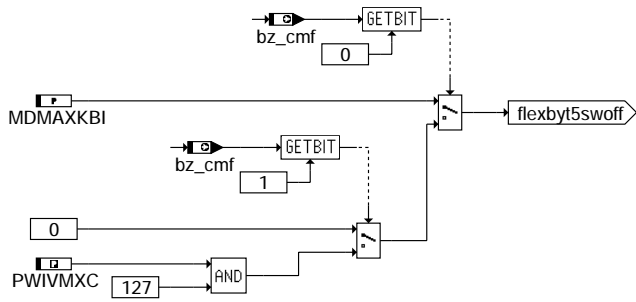
canecu-flexswoff



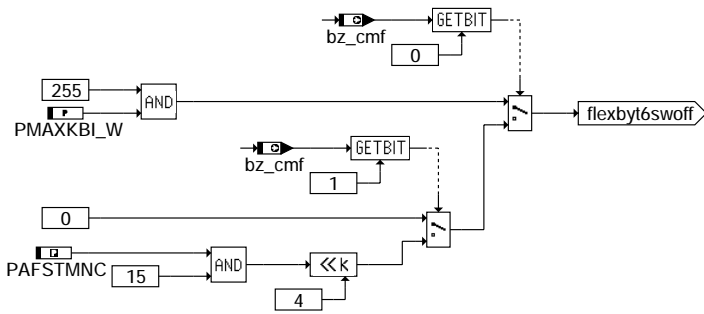
canecu-flexbyt1swoff



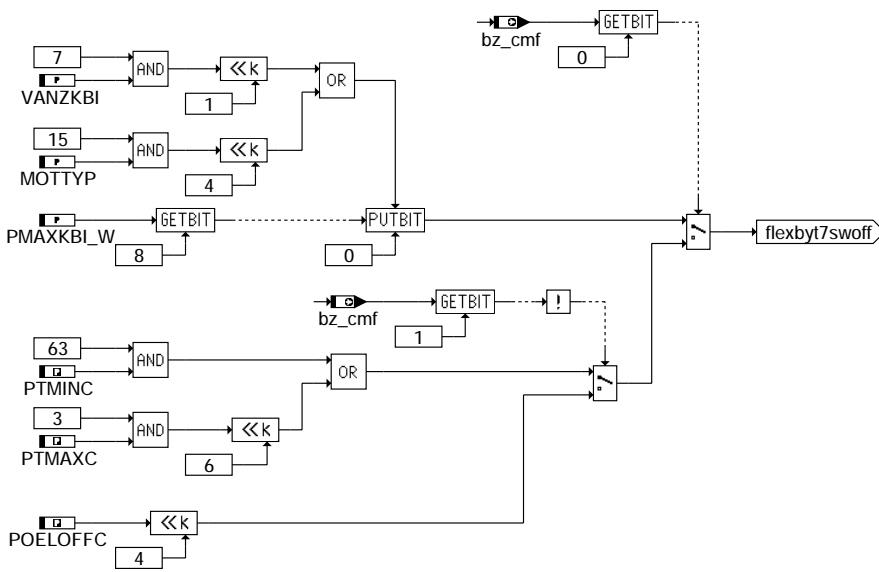
canecu-flexbyt4swoff



canecu-flexbyt5swoff



canecu-flexbyt6swoff

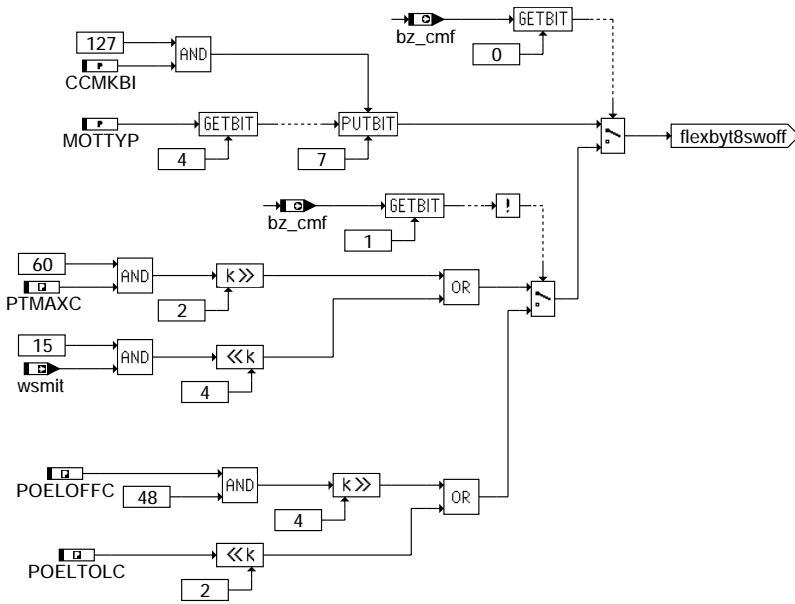


canecu-flexbyt7swoff

canecu-flexbyt5swoff

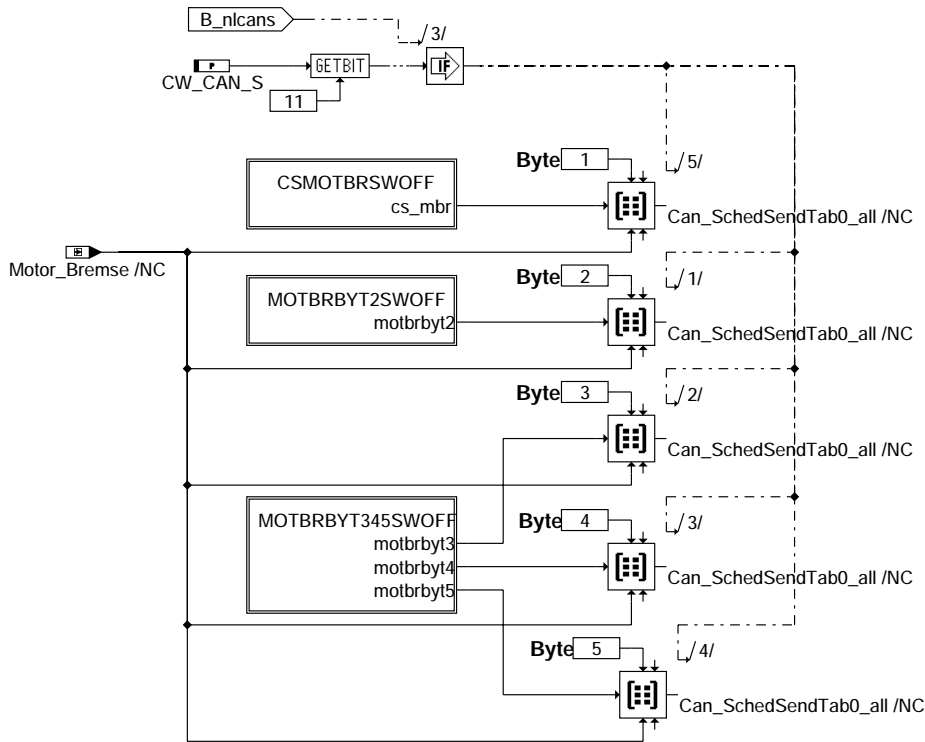
canecu-flexbyt6swoff

canecu-flexbyt7swoff

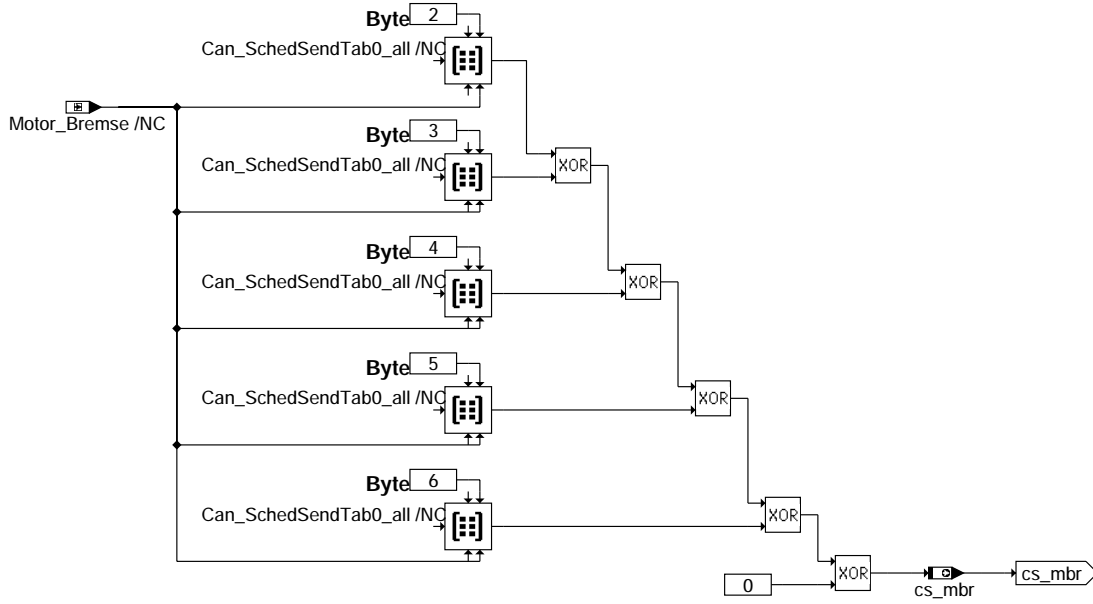


canecu-flexbyt8swoff

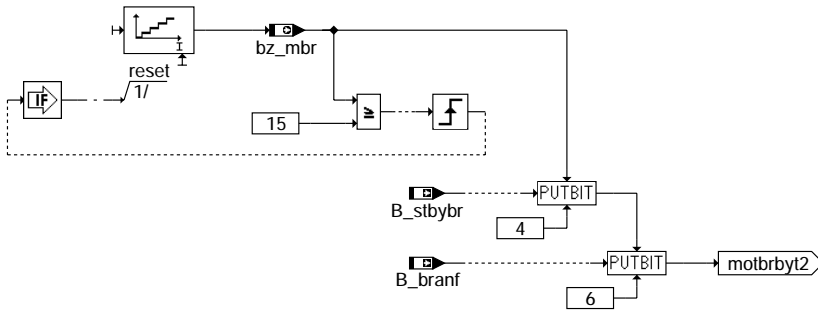
Senden der Motor_Bremse Botschaft im Nachlauf:



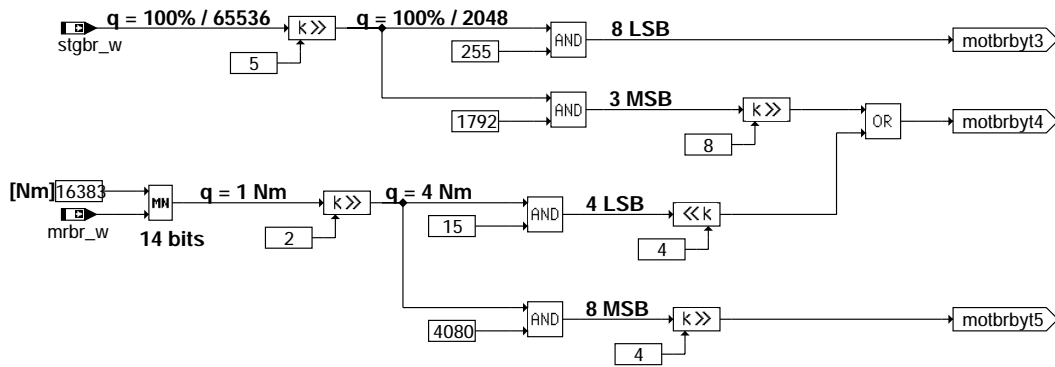
canecu-motbrswoff



canecu-csmotbrswoff

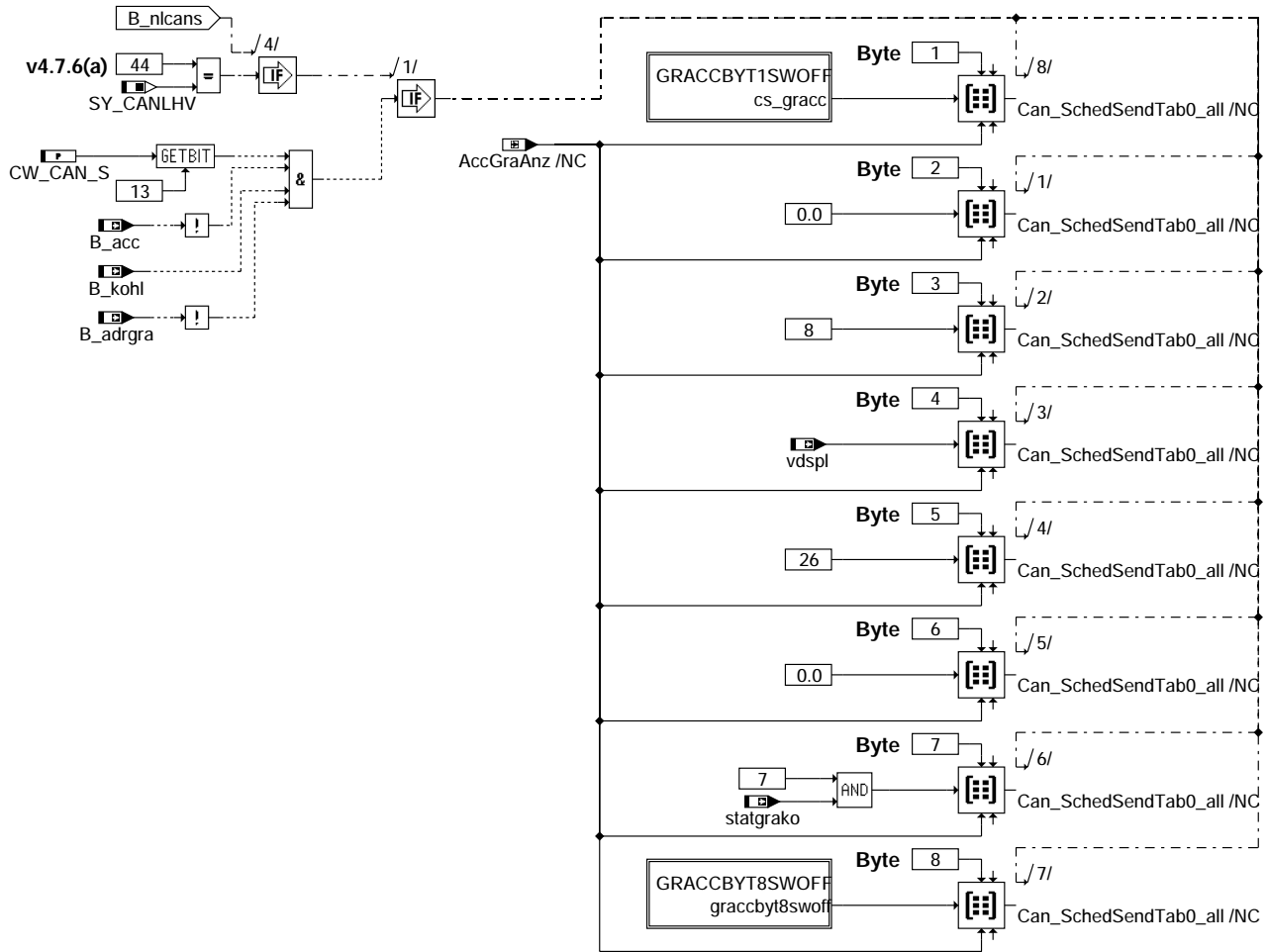


canecu-motbrbyt2swoff



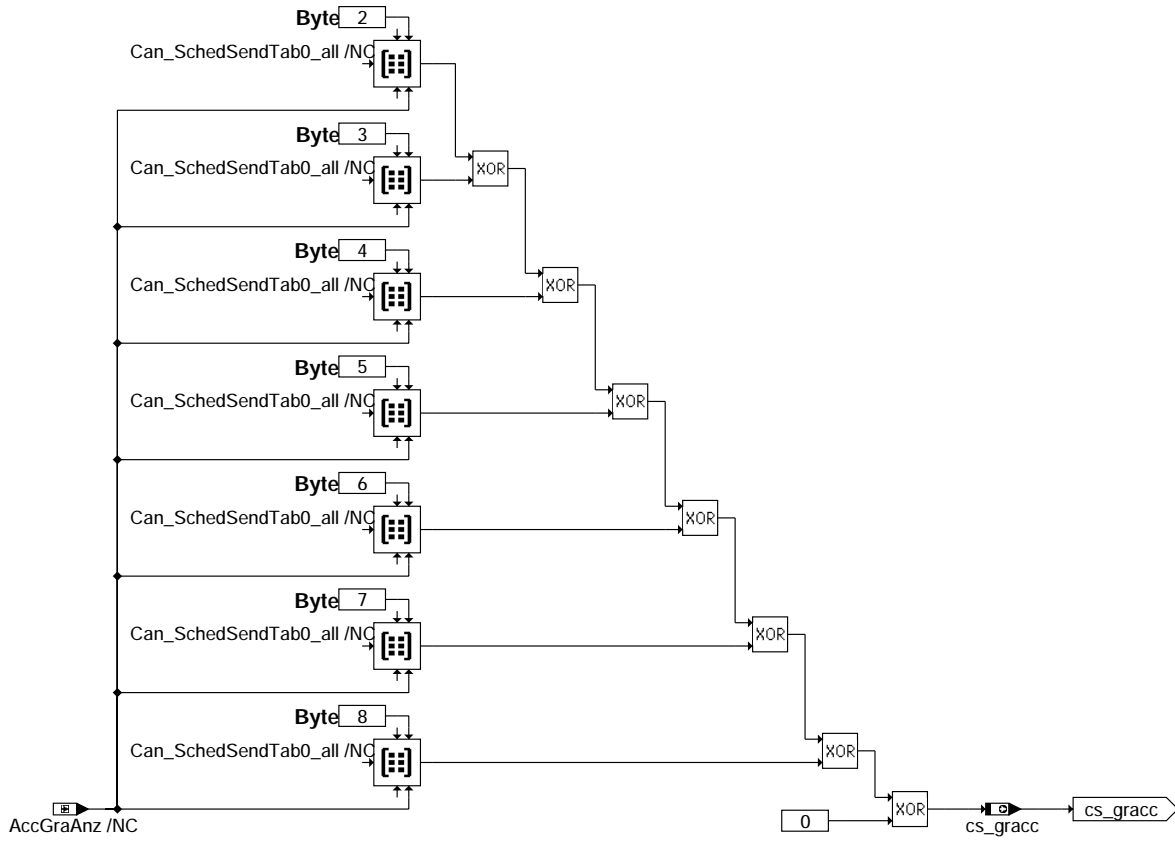
canecu-motbrbyt345swoff

Senden der ACC_GRA Anzeige Botschaft im Nachlauf:

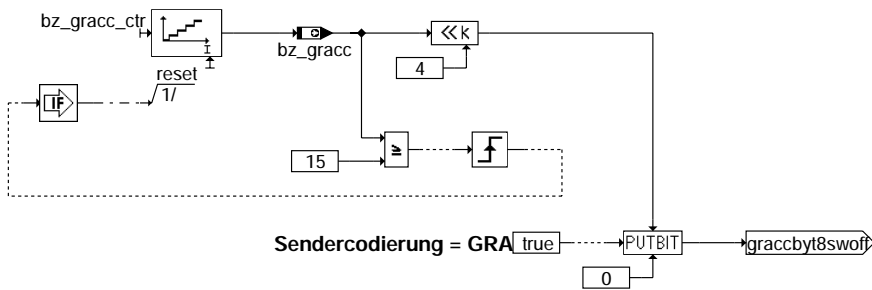


canecu-graccswoff

canecu-graccswoff



canecu-graccbyt1swoff

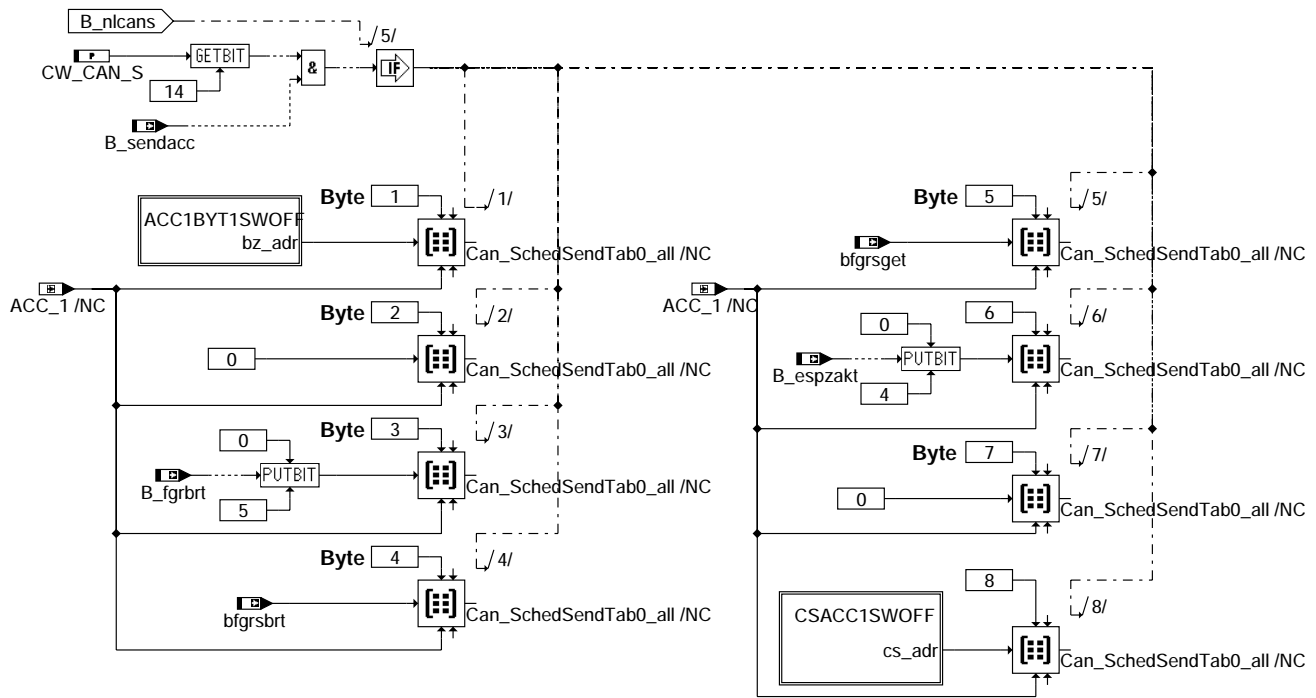


canecu-graccbyt8swoff

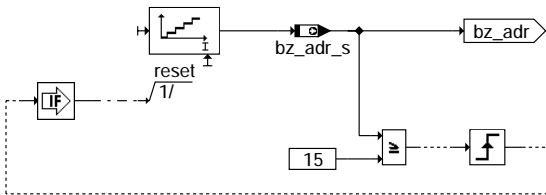
canecu-graccbyt1swoff

canecu-graccbyt8swoff

Senden der ACC_1 Botschaft im Nachlauf:



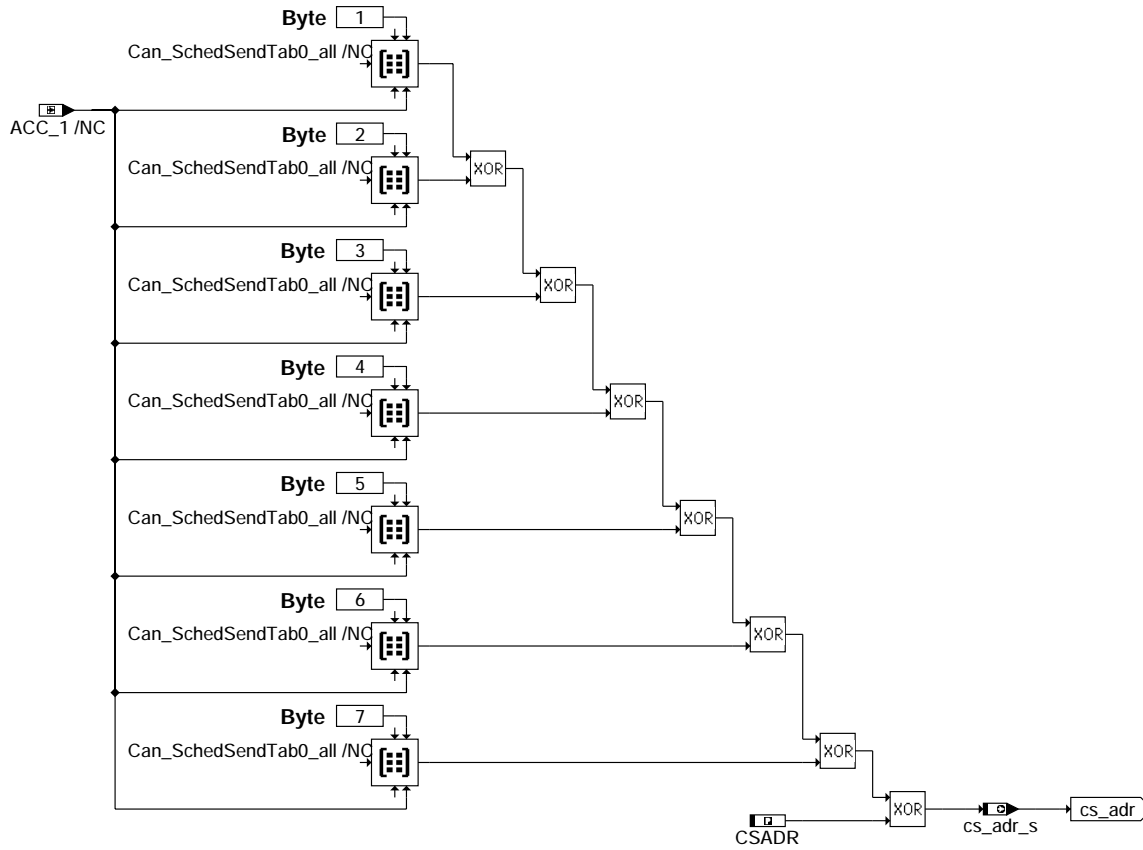
canecu-acc1swoff



canecu-acc1byt1swoff

canecu-acc1swoff

canecu-acc1byt1swoff

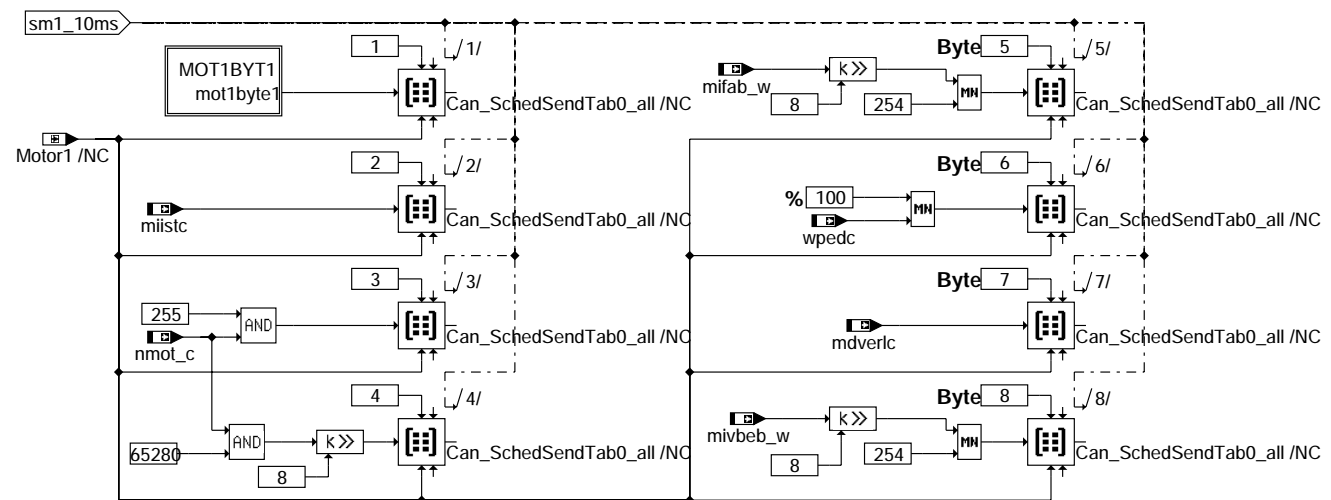


canecu-csacc1swoff

Botschaft	Motor 1
Identifizier	280 h
Widerholrate	10 ms
Länge	8 Bytes

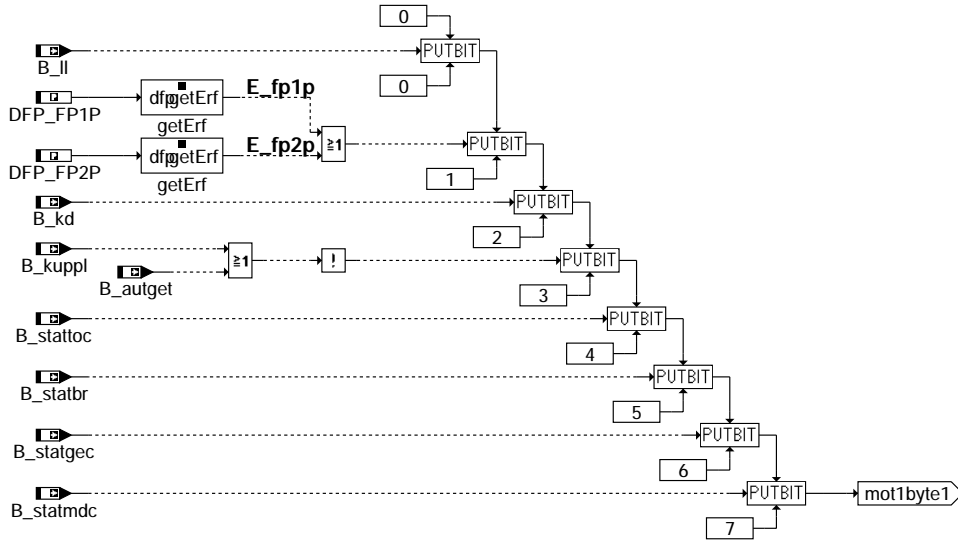
canecu-csacc1swoff

Signal-bezeich.	Signalname in ME	Byte-Nr.	Start-Bit im Byte	Bit-Anz.	Init.-Wert	Unplaus.-Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung	Bemerkung
Leergasinformation	B_ll	1	0	1	0		0 1	kein Leergas Leergas	Info aus Fahrpedal od. Schalter v. Drosselkl.
Fahrpedalwert ungenau	E_fp1p V E_fp2p	1	1	1	0		0 1	Fahrpedal i. O. Ersatzwert in Byte 6	Leergas- oder KD-Info können betroffen sein
Kickdownschalter	B_kd	1	2	1	0		0 1	kein Kickdown Kickdown erkannt	
Kupplungsschalter	not (B_kuppl v B_autget)	1	3	1	0		0 1	Pedal betätigt Pedal nicht betätigt	nur bei Handschalter aktiv, sonst 0 gesetzt
Time OUT Bremsen-Botschaft 1	Bstattoc	1	4	1	0		0 1	Empfang i. O. Timeout erkannt	
Fehlerstatus Brems-Momenteneingriff	Bstatbr	1	5	1	0		0 1	erfüllbar statisch nicht erfüllbar	Eingriffswunsch kann nicht ausgeführt werden
Fehlerstatus Getr.-Momenteneingriff	Bstatgec	1	6	1	0		0 1	erfüllbar dynam. nicht erfüllbar	Eingriffswunsch kann nicht ausgeführt werden
Momentenangaben ungenau	Bstatmdc	1	7	1	0		0 1	Wert i.O Fehler	Momentenersatzwert-berechnung
inneres Motor-Moment	miistc	2	0	8	00 H	FF	0 ..99.06% MDNORM	(PH) = 0.39 * (HEX)	indiziertes Moment mit externen Eingriffen
Motordrehzahl	nmot_c	3 4	0 0	8 8	00 H 00 H	FF	0 ..16256 U/min	(PH) = 0.25 * (HEX)	Low Byte 3 High Byte 4
inneres Moment ohne externe Eingriffe	mifab_w	5	0	8	00H	FF	0 ..99.06% MDNORM	(PH) = 0.39 * (HEX)	Moment ohne ext. Eingr. (ASR, MSR, Getriebe) mit GRA
Fahrpedalwert	wpedc	6	0	8	00 H	FF	0 ..100.0%	(PH) = 0.4 * (HEX)	Fahrpedal oder virtuell ber. Wert (GRA)
mechanisches Motor-Verlustmoment	mdverlc	7	0	8	00 H	FF	0 ..99.06% MDNORM	(PH) = 0.39 * (HEX)	Adaption im Leerlauf
Fahrerwunschmodent	mivbeb_w	8	0	8	00 H	FF	0 ..99.06% MDNORM	(PH) = 0.39 * (HEX)	Moment vor Filter



canecu-mot1

canecu-mot1



canecu-mot1byt1

Botschaft	Motor 2
Identifizier	288 h
Widerholrate	10 ms
Länge	8 Bytes

canecu-mot1byt1



Signal-bezeich.	Signalname in ME	Byte-Nr.	Start-Byte	Bit-Anz.	Init.-Wert	Unplaus.-Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ---> (PHYS)	Bemerkung
Mux-Signal	MUL_INFO	1	0	6					
Mux-Code	MUL_CODE	1	6	2					
Motor-temperatur	tmot	2	0	8	00 H	FF	-48 / 142.5 °C	(PH)=0.75*(HEX)-48 °C	oder Ersatzwert
Bremslichtschalter	B_blc	3	0	1	0		0 1	Bremse n. getret. Bremse getret.	ungefiltertes Eingangssignal
Bremstestschalter	B_brc	3	1	1	0		0 1	kein Bremsen Bremse betätigt	ungefiltertes Eingangssignal
Fehlerstatus Kühlmitteltemperatur	E_tm	3	2	1	0		0 1	Temperatur i. O. Ersatzwert in Byte 2	
Ansteuerung Klima	B_koe	3	3	1	0		0 1	Klima aus Klima ein	
Status Normalbetr.	B_statnb	3	4	1	0		0 1	kein Normalbetrieb Normalbetrieb	l= KL15 ein, B_ini=0 und B_st=0
OBDDII freeze frame	#if 50 <= SY_DPFMVAR ffzDfpTy_w>0 #else ffzDfp>0	3	5	1	0		0 1	kein Freeze Frame Freeze Frame gesp.	zeigt anderen SG, daß freeze frame gespeichert ist (z.Z. noch keine Nutzer)
GRA-Status	statgra	3	6	2	00 H			00=aus; 01=regeln 10=ein, übersteuert 11=Fehler	
Fahrzeug-geschwindigkeit	vfzg	4	0	8	00 H	FF	0 .. 325.12 km/h	(PH) = 1.28 * (HEX)	wenn SY_CANLHV <= v4.5.6
	0	4	0	8					v4.5.6 < SY_CANLHV < v4.7.6
		4	0	2	0				v4.7.6 <= SY_CANLHV
GRA regelt auf angezeigte Geschwindigkeit	B_grahl	4	2	1	0		0 1	nein ja	
Sollgeschwindigkeit bei GRA	vziel_w	5	0	8	00 H	FF	0 / 325.12 km/h	(PH) = 1.28 * (HEX)	eingestellte GRA-Soll-geschwindigkeit
Leerlaufdrehzahl	nstat	6	0	8	00 H	FF	0 .. 2540 /min	(PH) = 10 * (HEX)	
Begrenzungsmoment	mimax_w	7	0	8	FE H	FF	0 .. 99.06% MDNORM	(PH)= 0.39 * (HEX)	inneres maximal mögliches Moment
minimal einstellb. Moment	mizwmnc	8	0	8	00 H	FF	0 .. 99.06% MDNORM	(PH) = 0.39 * (HEX)	minimal über ZW einstellbares Moment

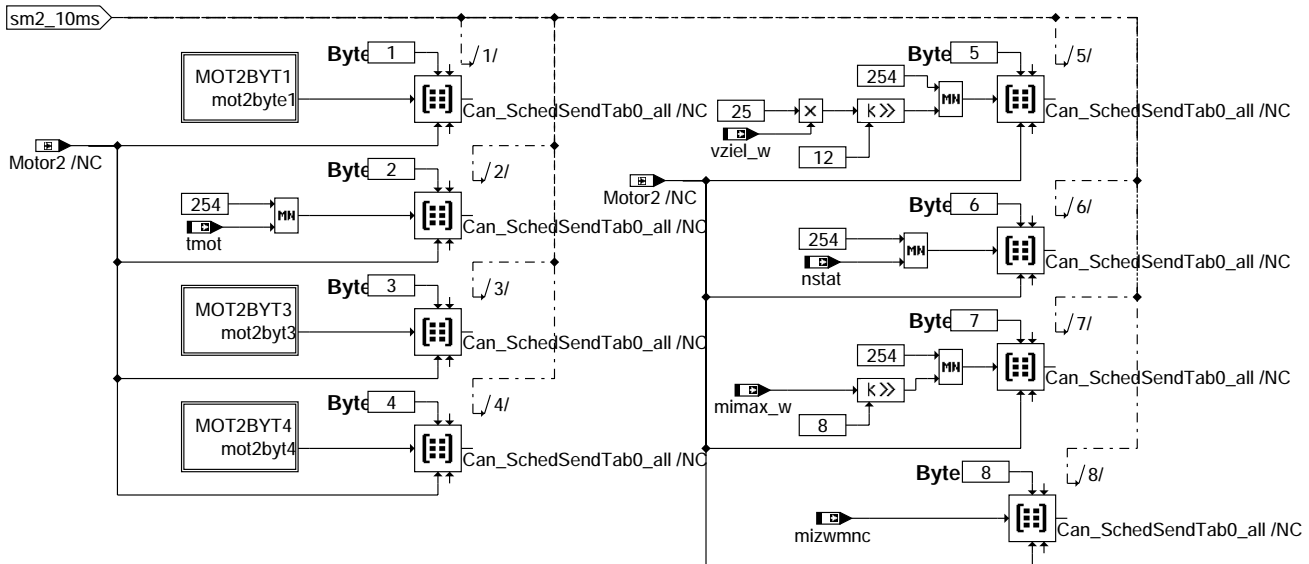
Multiplex-Informationen:

MUL_CODE	MUL_INFO	Ausgabewert	Anmerkung	Bereich	Umrechnung
00	CAN-Version	CANVERS			
01	Motor-Kodierinfo	FMOTC	wird durch FZG-Hersteller festgelegt		
10	Getriebe-Kodierinfo	CWGC			
11	MDNORM = MDI (Audi-Bezeichnung)	MDNORM / 10 od. MDNORM / 20	wenn B_cdma = false wenn B_cdma = true	0 .. 630 Nm 0 .. 1260 Nm	PHY=10.INT PHY=20.INT

Die Multiplex-Info wird jeweils 4-mal hintereinander ausgegeben.

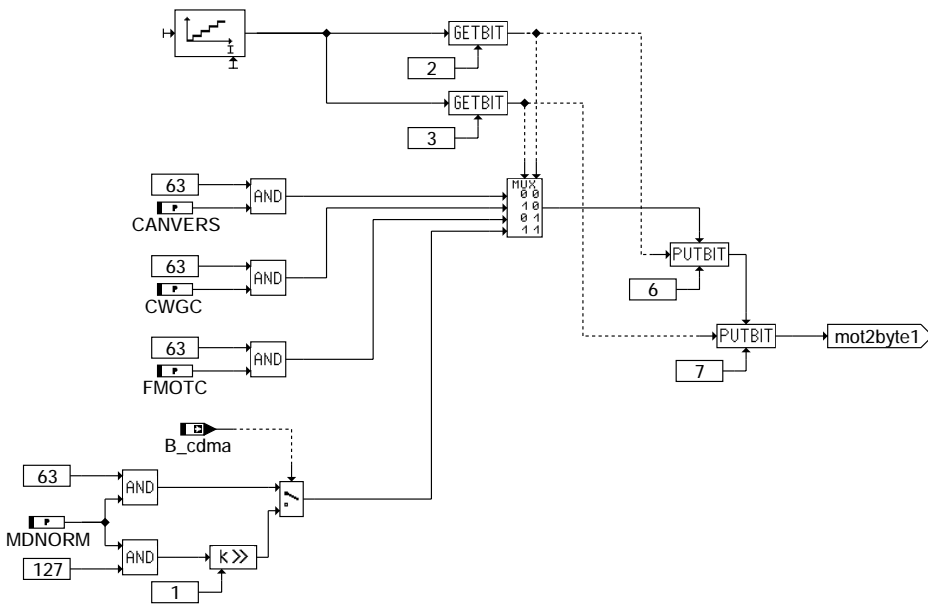
Vorgabe aus Audi/VW-Lastenheft

dec	hex	CAN-Stand	Getriebe-Kodierung
0	0	alter Stand	5HP19
1	1	v 1.2	5HP24
2	2	v 2.1	AG4
3	3	v 2.2	VL30
4	4	v 2.2 mit WFS	VQ250
5	5	v 3.0	VQ35
6	6	v 3.2.1	AG4 (Jatco)
7	7	v 3.2.2	AG5 (Jatco)
8	8	v 3.3.2	automatisierte Kuppl.
9	9	v 4.0.1	automatisierte Kuppl. Mit ASG
10	A	v 4.0.2	AG6 (Jatco, ZF, AISIN)
11	B	v 4.0.3	DQ 250
12	C	v 4.1.1	
13	D	v 4.1.2	
14	E	v 4.1.3	
15	F		Handschalter (konv.)
16	10		
17	11		
18	12	v 4.2.3	
19	13	v 4.2.4	
20	14	v 4.2.5	
21	15		
22	16		
23	17		
24	18		
25	19	v 4.3.5	
26	1A	v 4.3.6	
31	1F	v 4.4.5	
37	25	v 4.5.6	
38	26	v 4.6.5	
39	27	v 4.6.6	
44	2C	v4.7.6(a)	
45	2D	v4.7.7(a)	

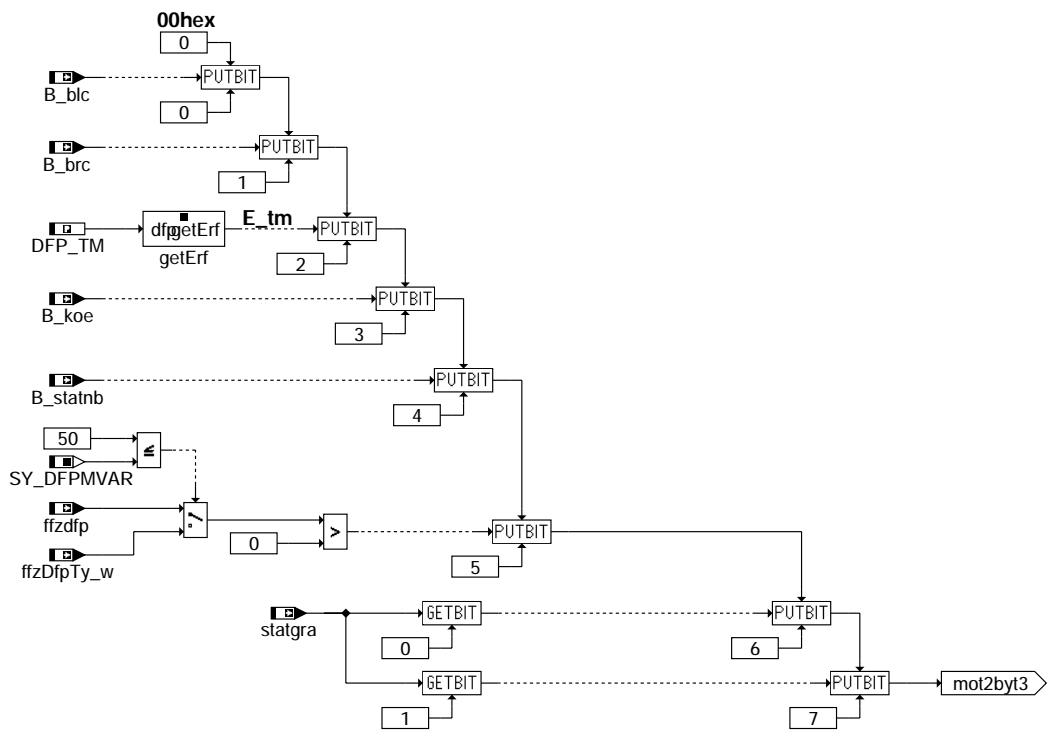


canecu-mot2

canecu-mot2



canecu-mot2byt1



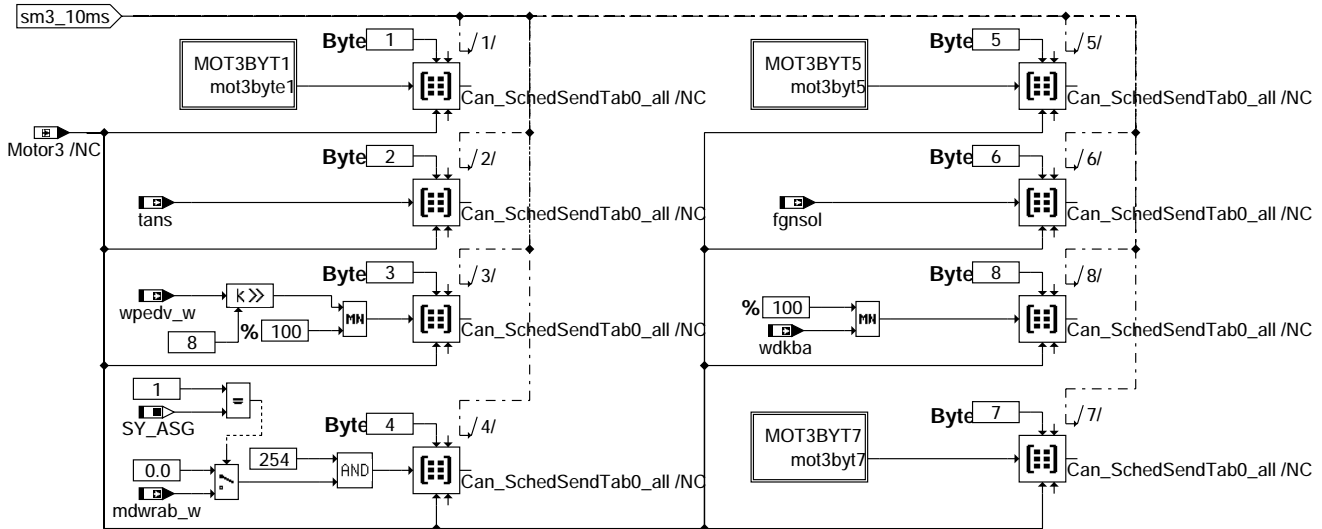
canecu-mot2byt3

canecu-mot2byt1

canecu-mot2byt3

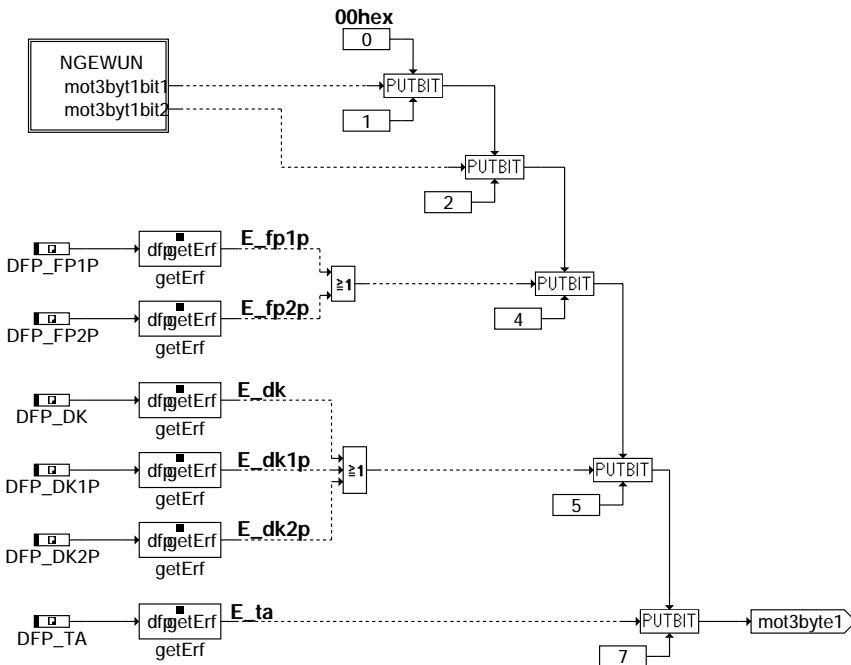


Signal- bezeich.	Signalname in ME	Byte- Nr.	Start-B im Byte	Bit- Anz.	Init.- Wert	Unplaus. Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ---> (PHYS)	Bemerkung
Vorglühmeldung		1	0	1	0		0 1	keine Anforderung Motor muß gestartet werden	nur bei Diesel
Übertemperatur- schutz		1	1	1	0		0 1	kein Schutz Schutz	SY_CANLHV < v4.7.6
Motor Wunschdreh- zahl Priorität	!B_nwprio	1	1	1	0		0 1	Wunsch Zwang	SY_CANLHV >= v4.7.6
Motor Wunschdreh- zahl Priorität	B_nwprio	1	2	1	0		0 1	kein Wunsch Wunschdrehz. einst.	wenn SY_ASG=1
frei		1	3	1	0				
Fahrpedalwert ungenau	E_fp1p V E_fp2p	1	4	1	0		0 1	Fahrpedal i. O. Ersatzwert in Byte 3	Leergas- oder KD-Info können betroffen sein
DK-Winkel ungenau	E_dk V E_dk1p V E_dk2p	1	5	1	0		0 1	DK-Winkel i. O. Ersatzwert in Byte Byte 8	Leergas- oder KD-Info können betroffen sein
frei		1	6	1					
Fehler Ansaugluft- temperatur	E_ta	1	7	1	0		0 1	kein Fehler Fehler	
Außentemperatur	tans	2	0	8	00H		-48 ..142.5 °C	(PH)=0.75*(HEX)-48	oder Ansauglufttemp.
Fahrpedalwert	wpedv_w	3	0	8	00H	FF	0 ..100.0%	(PH) = 0.4 * (HEX)	Fahrpedalwert
Rad-Wunschmoment	mdwrab_w	4 5	0 0	8 4	00H	FFFH	0..1597,44 %	(PH) = 0.39 * (HEX)	low Byte wenn SY_ASG=1 high Byte wenn SY_ASG=1
Rad-Wunschmoment	B_mdrwvz	5	4	1	00H		0 = positiv 1 = negativ		wenn SY_ASG=1
Quittung f. Getr.	B_aakupst	5	5	1	00H				wenn SY_ASG=1
kein E-Gas		5	6	1	0		0 = E-Gas 1 = kein E-Gas		immer 0
kein Start Stop		5	7	1	0		0 = erlaubt 1 = n. erlaubt		immer 1
Motordrehzahl- beeinflussung	fgnsol	6	0	8	00H		0 ..99.06%	(PH) = 0.39 * (HEX)	Beeinflussung der Soll- bzw. Schaltdrehzahl in der Getriebesteuerung
Motor Wunschdreh- zahl	nmotemi nmax_w	7	0	8	0		0..6350 U/min	(PH) = 25 * (HEX)	wenn SY_ASG=1
DK-Winkel	wdkba	8	0	8	00 H	FF	0 ..99.06 %	(PH) = 0.39 * (HEX)	Drosselklappenwinkel adaptiertes Signal



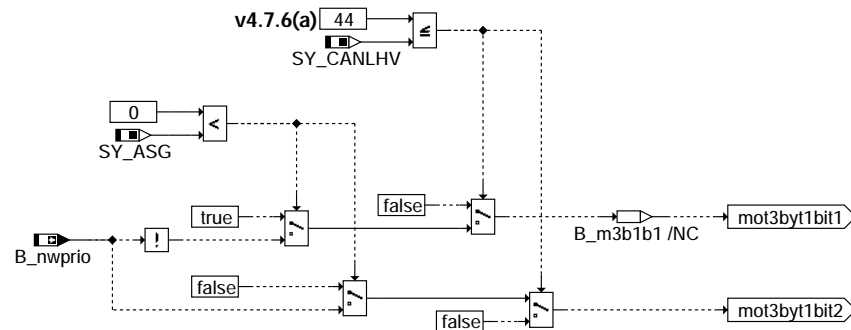
canecu-mot3

canecu-mot3



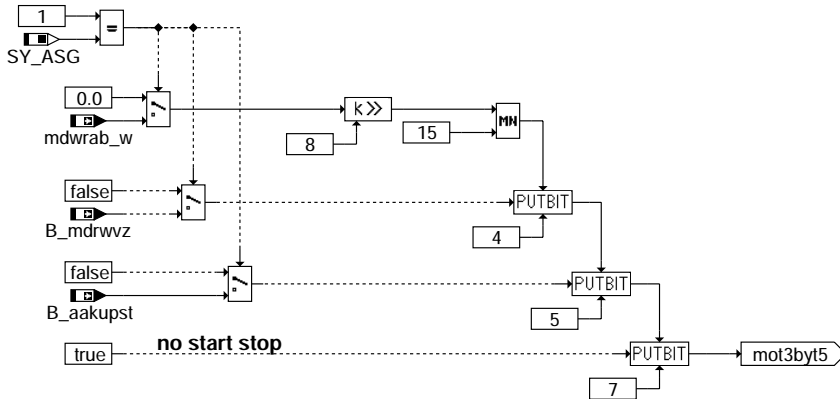
canecu-mot3byt1

canecu-mot3byt1

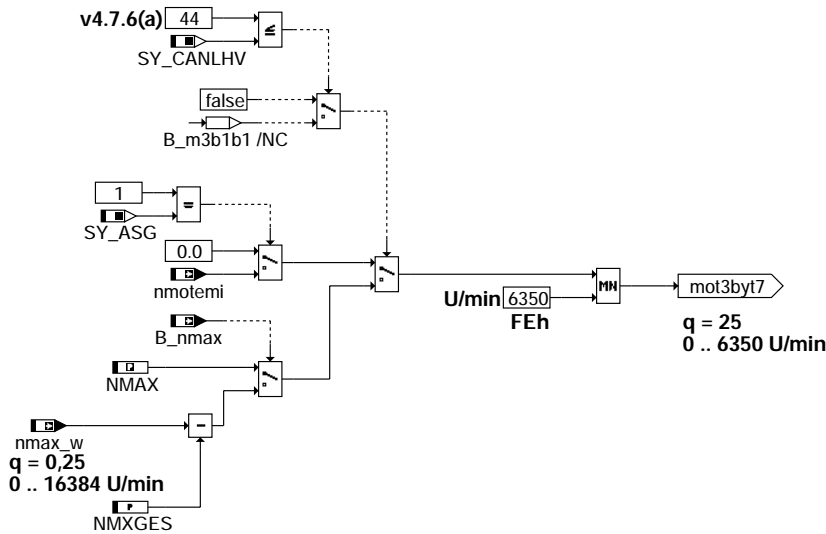


canecu-ngewun

canecu-ngewun



canecu-mot3byt5



canecu-mot3byt7

Botschaft	Motor 5
Identifizier	480 h
Wiederholrate	20 ms
Länge	8 Bytes

Signal-bezeich.	Signalname in ME	Byte-Nr.	Start-Byte im	Bit-Anz.	Init.-Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ---> (PHY)	Bemerkung
Motor Multiplex-Info	MDMAXKBI NMAXKBI MOTYP KVNPZ od. CWOBDKAN	1	0	6	0	0..630Nm 0..6300U/mn 0..63	Tab. Multiplex Info [1] PHY = 100.INT Tabelle Motortyp Verbrauch/Zyl od. Abgastyp	max. Drehmoment (Code 00) Drehzahl bei max. Drehmoment (01) Tabelle der Motortypen (10) (11)
Motor Multiplex-Code		1	6	2	0		00 max. Moment 01 Drehzahl 10 Motor-Typ 11 nicht belegt	Motor Multiplex-Code und Multiplex-Info sind verkettet; der Multiplex-Code wird nach 4 Übertragungen weitergeschaltet; dieser Mechanismus wiederholt sich somit nach 4 x 4 = 16 Umlaufzeiten
Ladekontroll-Lampe		2	0	1	0	0 / 1		Generator-Ladekontroll-Lampe
Vorglühlampe		2	1	1	0	0 / 1		nicht geplant (Diesel)
E-Gas-Lampe	B_epcl	2	2	1	0	0 / 1	0: Lampe aus 1: Lampe ein	E-Gas Systemlampe (z.Zt. nur Otto-Motoren)
OBD 2 Lampe	B_mil	2	3	1	0	0 / 1	0: Lampe aus 1: Lampe ein	OBd bzw MIL Lampe wird vom Mot.-SG angesteuert, die Information in der Getriebe 1 Botschaft (Byte 6, Bit 7) wird vom Mot.-SG an das



									Kombi weitergereicht
Heißeuchte	B_mshlom	2	4	1	0	0 / 1	0: Lampe aus 1: Lampe ein		Ansteuerung der Kühlwassertemperatur-Heißeuchte (Sensor nur noch am Motorsteuergerät): Temperatur-Schaltswellen mit Hysterese (bei VW D1/Colorado Kombi derzeit noch nicht genutzt)
Klimakompressor aus	B_kov	2	5	1	0	0 / 1	0: keine Anforderung 1: Klimakompr. aus		Mot.-SG schaltet Klimakompressor aus
Kennfeldkühlung	B_kmtre	2	6	1	0	0 / 1	0: nein 1: ja		Ausgabe B_kmtre, wenn SY_KMTR=true sonst 0
Klimakompressor Leistungsreduzierung	B_kosrc	2	7	1	0	0 / 1	0: nein 1: ja		Klimakompressor-Leistungsred. (im PQ35 z.Zt. nicht genutzt)
Kraftstoffverbrauchssignal	kvakbi_w	3 4	0 0	8 7	0	0.. 32767 μ L	PHY = INT		Mot.-SG interner Verbrauchszähler, der vom Kombi zyklisch ausgelesen wird, um die Einspritzmenge zur Verbrauchsberechnung aufzusummieren; aus diesem Zählerstand werden Momentan- und Durchschnittsverbrauch berechnet; das Überlauf-Bit (Byte 4, Bit 7) ist zu berücksichtigen
Verbrauchsüberlauf	B_kvakbi	4	7	1	0	0 / 1	0: kein Überlauf 1: mindestens einmal überlaufen		Der Mot.-SG interne Verbrauchszähler ist mindestens einmal übergelaufen. Dieses Bit wird genutzt, um erkennen zu können, dass das Mot.-SG aus dem Reset-Zustand hochläuft
Kühlerlüfteransteuerung	tvluestic	5	0	8	0	0..101,6%	PHY = 0.4*INT		Istzustand der Kühlerlüfteransteuerung über die PWM Schnittstelle; Lüfterstufen (z.B. 14) werden in Prozente umgerechnet; Werte > 100% sind unzulässig 00h, keine Anforderung FFh, unplaus. Wert
Heißeuchtenvorwarnung	if SY_KMTR>0 B_kovkmtr else false	6	0	1		0 / 1	0: keine Warnung 1: Vorwarnung		Klimaanlage mußte aufgrund einer Übertemperaturerkennung abgeschaltet werden (Schwelle entspricht der Heißeuchtenvorwarnschwelle)
		6	1	1		0 / 1	0: Lampe aus 1: Lampe ein		Reserviert für Partikelfilterlampe
Fehlerstatus Bremskraftunterstützungspumpe	if CWCOT5.0 E_bkvp	6	2	1		0 / 1	0: iO od. nicht verbaut 1: nicht i.O.		Der Defekt der elektrischen Pumpe zur Verbesserung der Unterdruckversorgung wird angezeigt (nur Porsche Colorado) wenn SY_CANLHV >= v4.3.5
Typ Startersteuerung	SY_STA	6	3	1		0 / 1	0: Startersteuerung 1: Automatikstart		Automatikstart wird gesetzt, wenn das MSG den Motorstart automatisch steuert
Lampe Tankdeckelwarnung	B_tdwle	6	4	1	0	0 / 1	0: keine Warnung 1: Warnung		Ansteuerung Tankdeckel-Warnlampe Kombiinstrument
Text Tankdeckelwarnung	B_tdwle	6	5	1	0	0 / 1	0: kein Text 1: Textanzeige nach ISO		Anzeige im Kombiinstrument, daß Tankdeckel offen sein könnte
Drehzahlmesserdämpfung	nmot_w <= NDYDAMPF	6	6	1	0	0 / 1	0: normale Dämpfung 1: dyn. Dämpfung		Dämpfungskonstanten des Drehzahlmessers im Kombi können umgeschaltet werden
		6	7	1					
Anlasser Freigabe	B_anlfr	7	0	1	0	0 / 1	0: Start nicht zulässig 1: Startfreigabe		Bit wird gesetzt, wenn der Motor beim Automatikstart (nur im VW D1/Colorado Otto und PQ35; nicht bei sonstigen Audi) gestartet werden darf (Motorstillstand, Emissionsmaßnahmen sind erfüllt,..)
Anlasser Ausspuren	B_anlasc	7	1	1	0	0 / 1	0: Motor läuft nicht stabil 1: Anlasser ausspuren		Bit wird gesetzt, wenn der Motorhochlauf ohne Anlasserunterstützung beendet werden kann oder ein



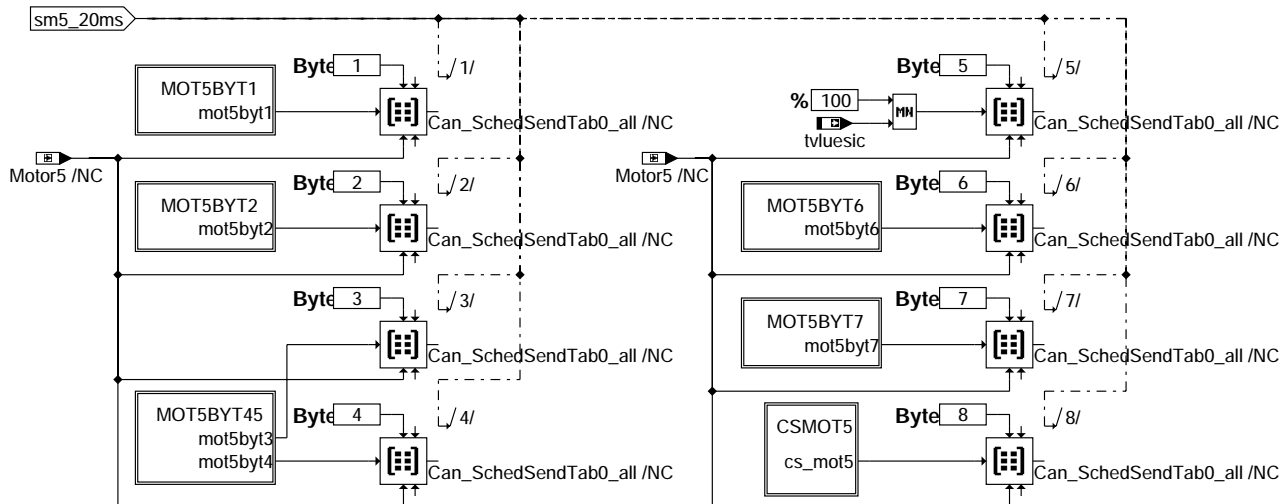
							(Motor läuft stabil)	Start-Time Out erreicht wurde (nur im VW D1/Colorado Otto und PQ35; nicht bei sonstigen Audi)
GRA Lampe	B_gralc	7	2	1	0	0 / 1	0: Lampe aus 1: Lampe ein	z.Zt. bei VW (nicht bei Audi): Schalter gerastet ein (bei Taster der Ausgang des Status Flipflops) macht GRA Lampe an: GRA ist aktivierbar
Doppelte Momente	B_cdma	7	3	1	0	0 / 1	0: einfach 1: doppelt	Normwert MDI wird verdoppelt
Motortext-Bits		7	4	4	0	0..15	0000 xxx1 xx1x xlxx 1xxx	keine Fehlertextanzeige im Kombi Motorstrg Werkstatt Abgas Werkstatt Fehler im Kraftstoffsystem -
Checksumme	cs_mot5	8	0	8	0	0..255	PHY = INT	Prüfsumme

[1] Motor Multiplex Info:

Multiplex-Code	Multiplex-Info	Bereich	Umrechnungsformel
00	MDMAXKBI maximales Motormoment	0..630Nm 0..1260Nm	PHY = 10.INT PHY = 20.INT
01	NMAXKBI Drehzahl bei max. Moment	0..6300U/min	PHY = 100.INT
10	MOTYP Motortyp	0..63	[2]
11	KVNPZ normierter Kraftstoffverbrauch pro Zylinder	0..1260L/Zyl	PHY = 20.INT
	CWOBDSCAN Abgastyp	Bit 0 Bit 1	EOBD OBS (US-Norm)
			SY_CANLHV >= v4.7.6 SY_CANLHV = v4.7.3

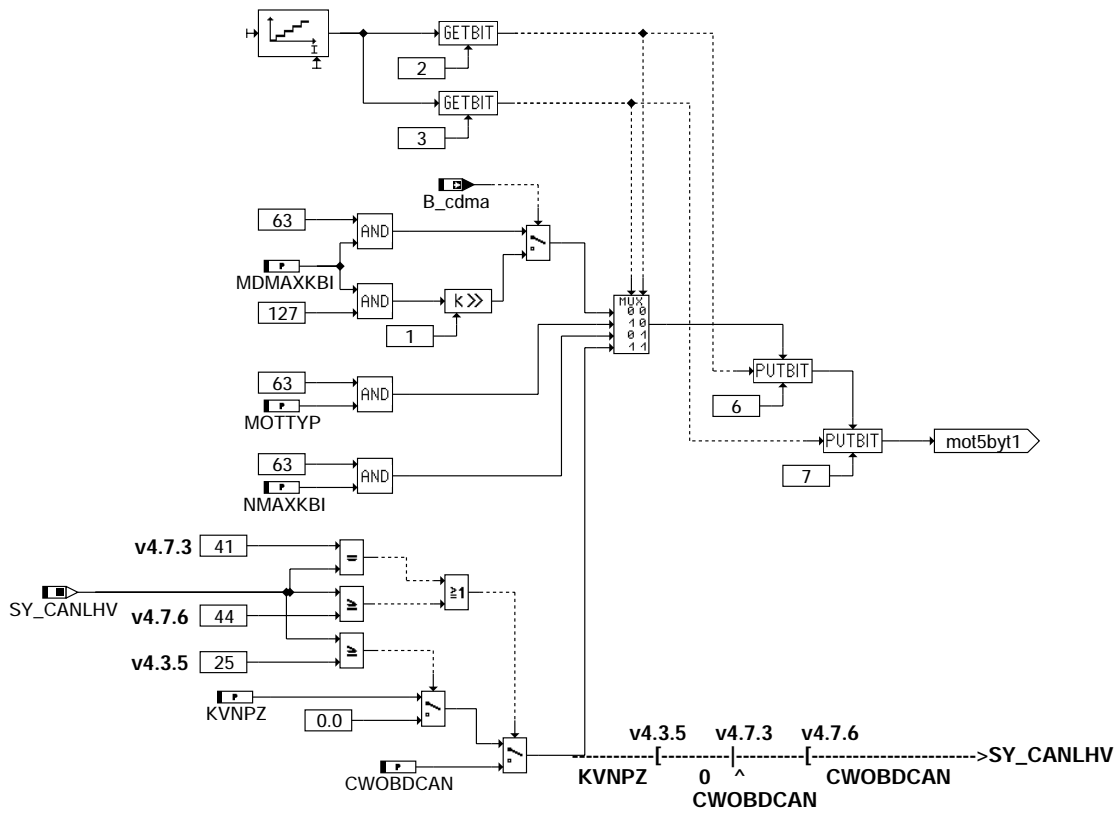
[2] Tabelle Motortyp:

Bit 5	Bit 4	Bit 3..0
0: Otto Motor	0: Turbo Motor	2: Zweizyl. 4: Vierzyl. 6: Sechszyl. 10: Zehnzyl. 13: Fünfzehnzyl. 15: Achtzehnzyl.
1: Diesel Motor	1: Saug Motor	3: Dreizyl. 5: Fünfzyl. 8: Achtzyl. 12: Zwölfzyl. 14: Sechzehnzyl.



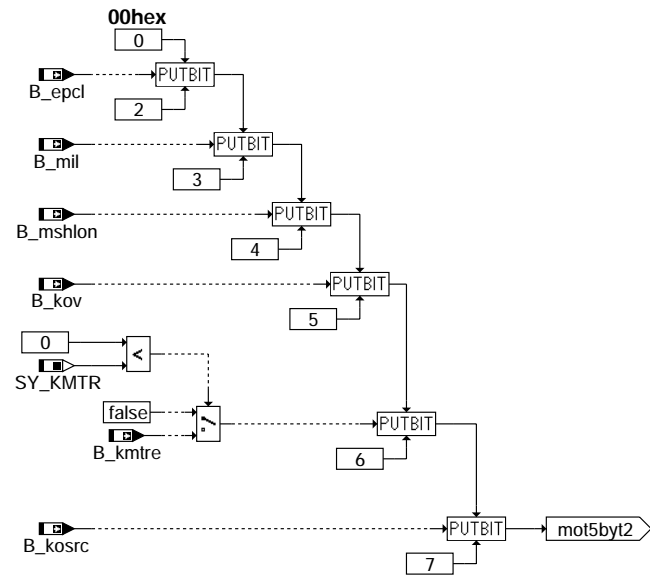
canecu-mot5

canecu-mot5



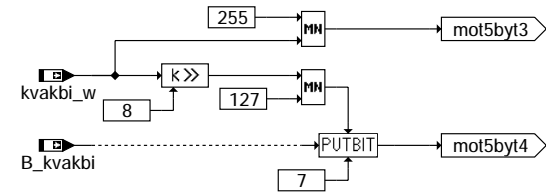
canecu-mot5byt1

canecu-mot5byt1



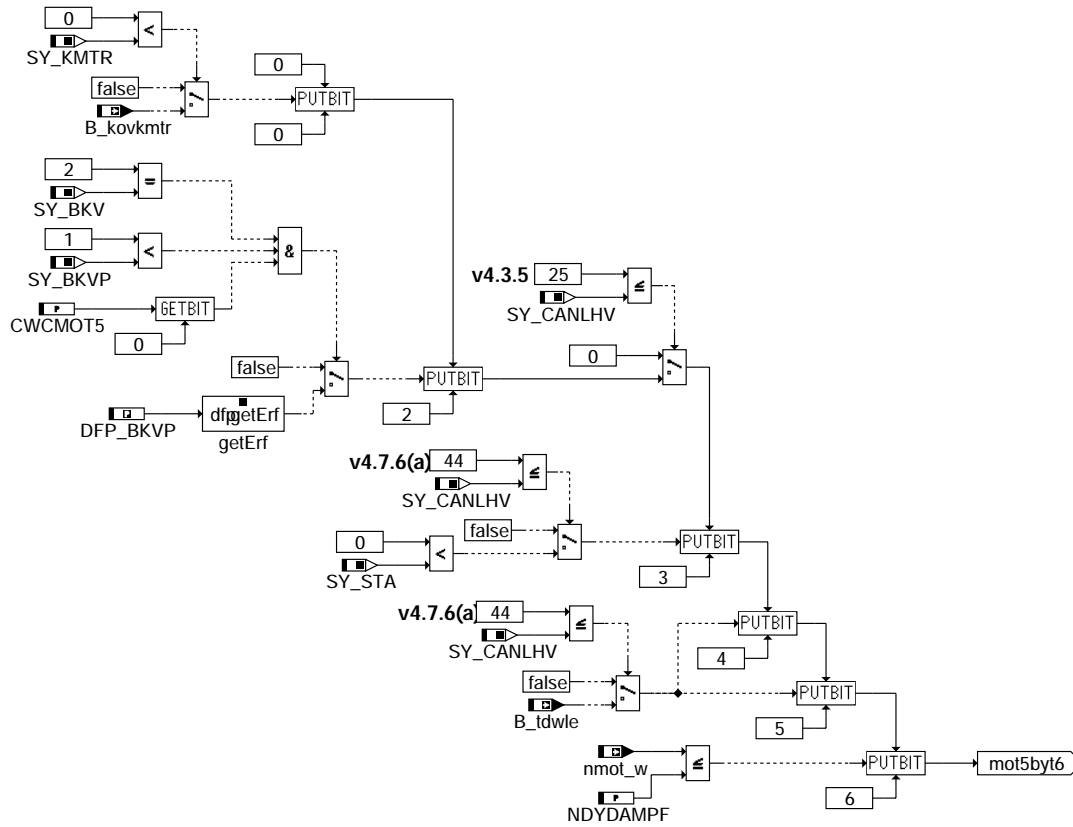
canecu-mot5byt2

canecu-mot5byt2

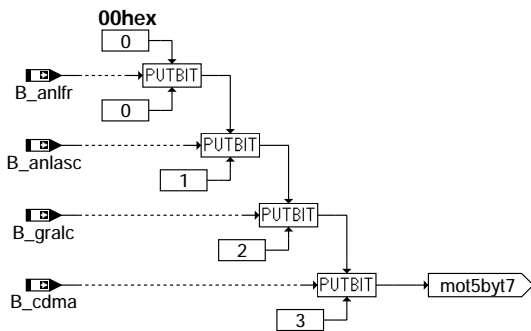


canecu-mot5byt45

canecu-mot5byt45



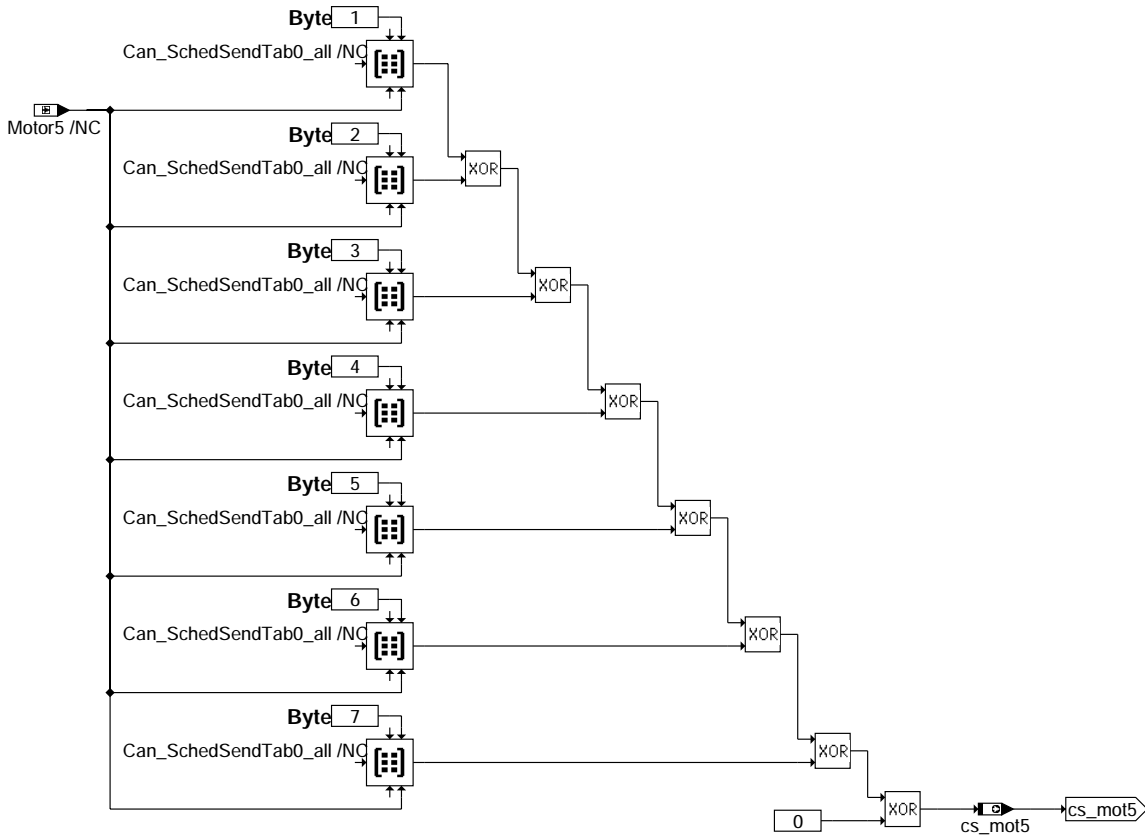
canecu-mot5byt6



canecu-mot5byt7

canecu-mot5byt6

canecu-mot5byt7



canecu-csmot5

+-----+-----+	
| Botschaft	| Motor 6 |
+-----+-----+	
| Identifier	| 488 h |
| Wiederholrate	| 10 ms |
| Länge	| 8 Bytes |
+-----+-----+	

canecu-csmot5



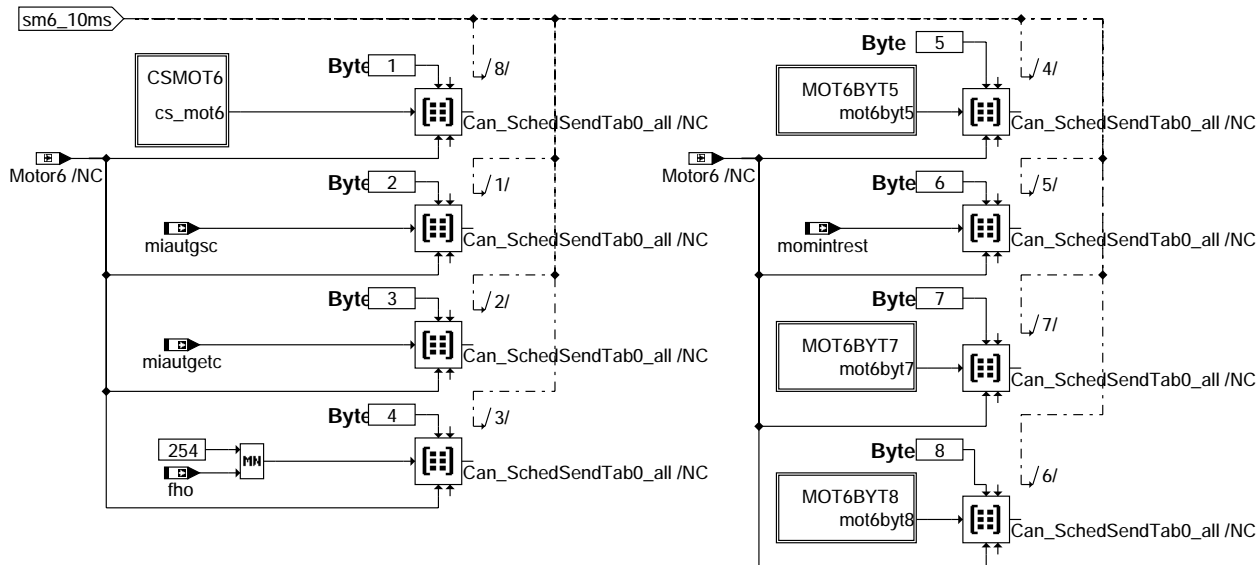
Signal- bezeich.	Signalname in ME	Byte- Nr.	Start-B im Byte	Bit- Anz.	Init.- Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ---> (PHY)	Bemerkung
Checksumme	cs_mot6	1	0	8	0	0..255	PHY = INT	Prüfsumme
ind. Sollmoment ohne Getriebe- eingriff	miautgsc	2	0	8	FEh	0..99.06% MDNORM	PHY = 0.39*INT FF ist unplaus.	Sollmoment ohne P und D Anteil des Leerlaufreglers, ohne Antiruckel- funktion und ohne Getriebeeingriff
ind. Istmoment ohne Getriebe- eingriff	miautgetc	3	0	8	FEh	0..99.06% MDNORM	PHY = 0.39*INT FF ist unplaus.	Istmoment ohne P und D Anteil des Leerlaufreglers, ohne Antiruckel- funktion und ohne Getriebeeingriff
Höhenfaktor	fho	4	0	8	80h	0..1.984	PHY = INT/128 FF ist unplaus.	Höheninformation
GRA-Soll- beschleunigung	bfggrsc od. aacssl_w	5	0	8	A6h	-3.984 .. 2.112m/s ²	PHY = 0.024*(INT-166) FF ist unplaus.	GRA-Sollbeschleunigung für Getriebe
Rückmeldung Momenten- integral Getriebe- eingriff	momintrest	6	0	8	0	0 .. 100%	PHY = 0.39*INT FF ist gültiger Wert	% des applizierbaren Maximalwertes [2]
Freeze Frame Multiplex	s.u. [3]	7	0	8	0			Übertragung von Meßgrößen ans Getriebe-SG für Freeze Frame Abspeicherung bei Getriebebefehlern
GRA- Bremseneingriff- Freigabe		8	0	1	0	0 / 1	0: nicht freigegeben 1: freigegeben	Sollbeschleunigung bzw. Bremseneingriff in Byte 5 freigegeben
Öltemperatur- schutz	B_tolueb	8	1	1	0	0 / 1	0: keine Anforderung 1: Schalt-Anforderung	Getriebe RS-Anforderung [1]
Luftpfad aktiv	B_gsala	8	2	1	0	0 / 1	0: kein Eingriff oder nur über Zündpfad 1: Eingriff über Luftpfad	Getriebeeingriff wird zusätzlich zum Zündungspfad auch über den Luftpfad umgesetzt (nur im VW D1)
		8	3	1	0			
Botschaftszähler	bz_mot6	8	4	4	0	0..15	PHY = INT	Botschaftszähler zur Erkennung fehlender und veraltetet Bot.

[1] Bei einer Töl > 150°C wird das Übertemperaturschutz-bit dann gesetzt und das Getriebe schaltet vom 4.Gang in den 5.Gang bei Vmax. Bei einer Töl < 125°C wird dieses Bit zurück gesetzt und das Getriebe schaltet dann bei Vmax vom 5.Gang wieder in den 4.Gang zurück. (nur D2GP mit 2 MSG-Konzept)
Bei einer Überschreitung der Kühlmitteltemperatur-schwelle wird das Übertemperaturschutz-Bit als Hochschaltaufforderung an das Getriebe gesetzt (neu im D1/Colorado und PQ35)

[2] Nur für DQ-Getriebe mit alter Momentenschnittstelle:
100% entspricht volle Verfügbarkeit aktuell vorhanden
0% entspricht Integral bis Limit gefüllt, erhöhender Eingriff kann aktuell nicht berücksichtigt werden oder erhöhender Eingriff ist in diesem Projekt nicht möglich (applikativ deaktiviert) oder aufgrund eines Fehlers nicht verfügbar.

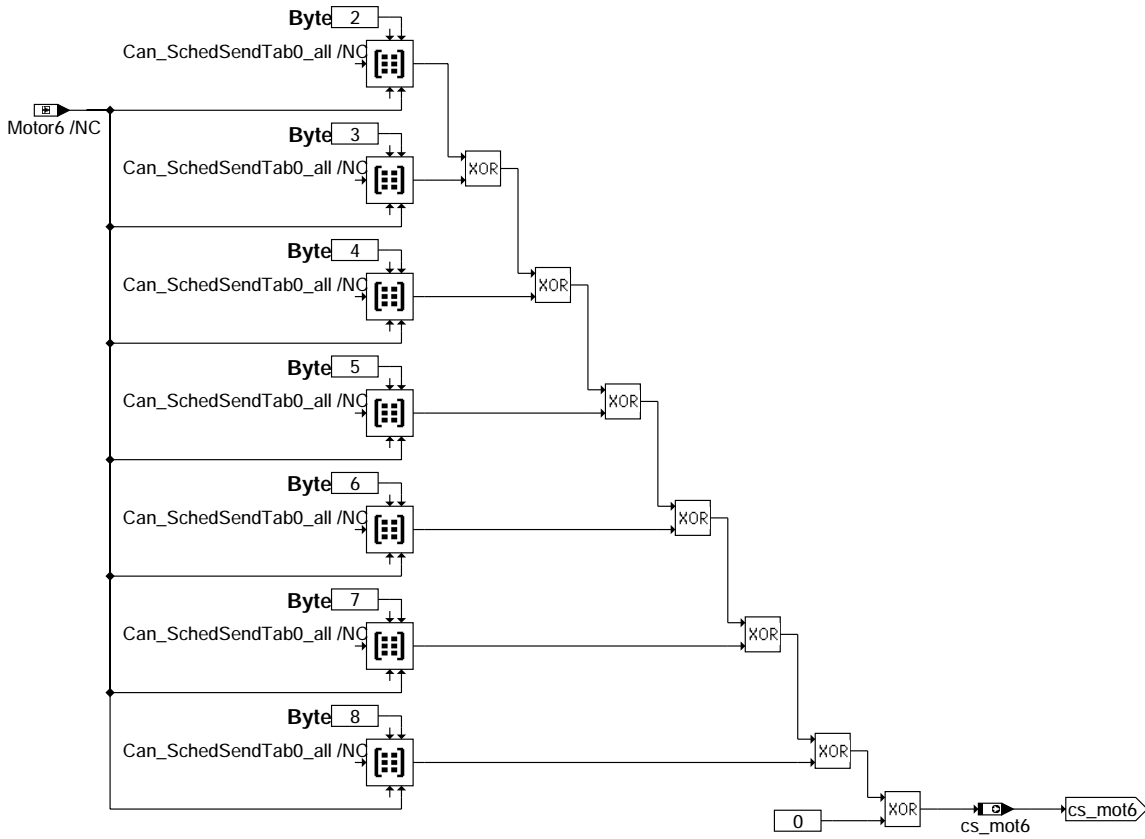
[3] Multiplex-Code aus Botschaftszähler:

Botschaftszähler	übertragene Info	phys. Bereich	Umrechnung	Signalname in ME
bz_mot6	über Motor 6, Byte 7			
0	PID \$04	calculated load value	0 .. 100% PHY=100/255*INT	s1f12p04[0]
1	PID \$11	absolute throttle position	0 .. 100% PHY=100/255*INT	s1f12p11[0]
2	PID \$05	engine coolant temperature	-40 .. 215°C PHY=INT-40	s1f12p05[0]
3	K-Leitung: FFh ISO-CAN: PID \$43	absolute load value	PHY=800/255*INT	s1f13p43[0] und [1]
4	K-Leitung: FFh ISO-CAN: PID \$49	accelerator pedal position D	0 .. 100% PHY=100/255*INT	s1f12p49[0]
5	FFh für nicht genützt			
6	FFh für nicht genützt			
7	FFh für nicht genützt			
8	FFh für nicht genützt			
9	FFh für nicht genützt			
10	FFh für nicht genützt			
11	FFh für nicht genützt			
12	FFh für nicht genützt			
13	FFh für nicht genützt			
14	FFh für nicht genützt			
15	FFh für nicht genützt			

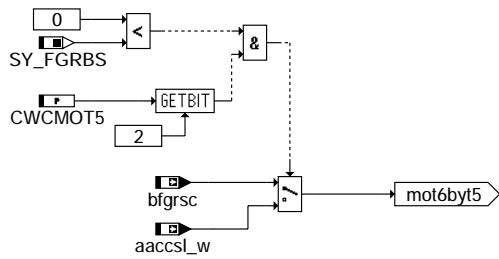


canecu-mot6

canecu-mot6



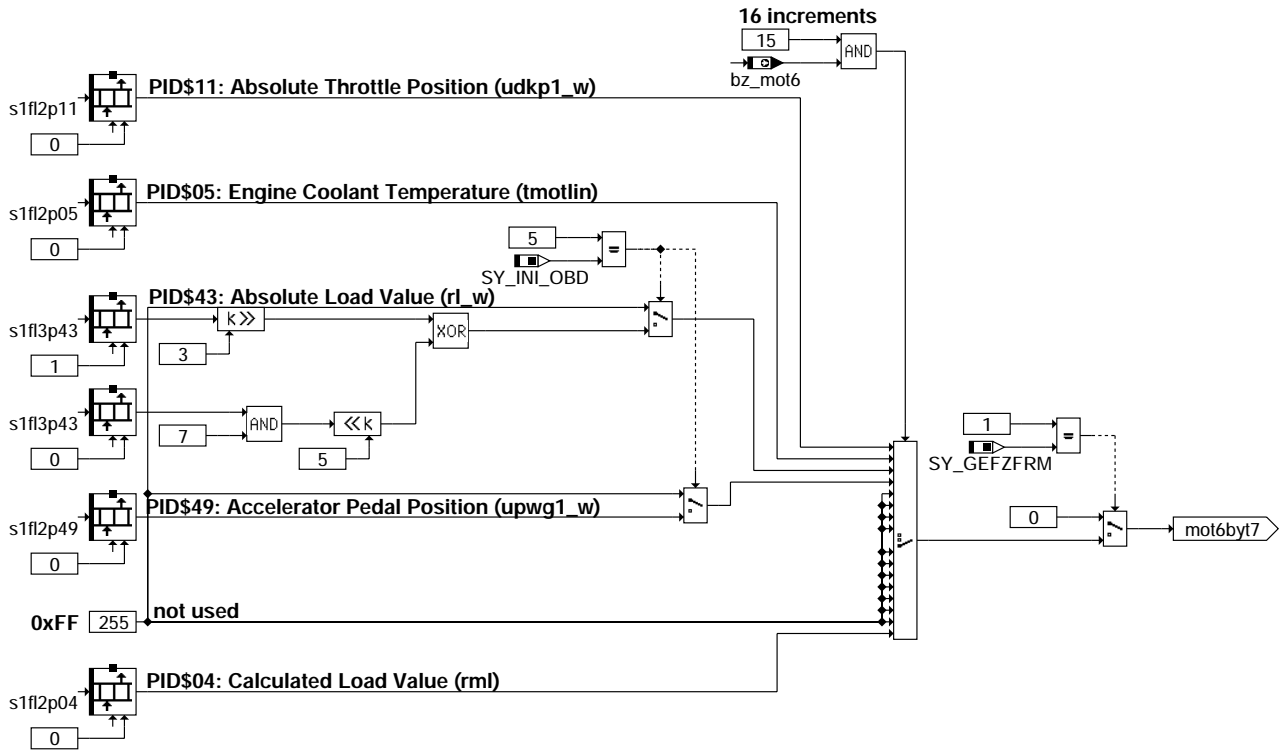
canecu-csmot6



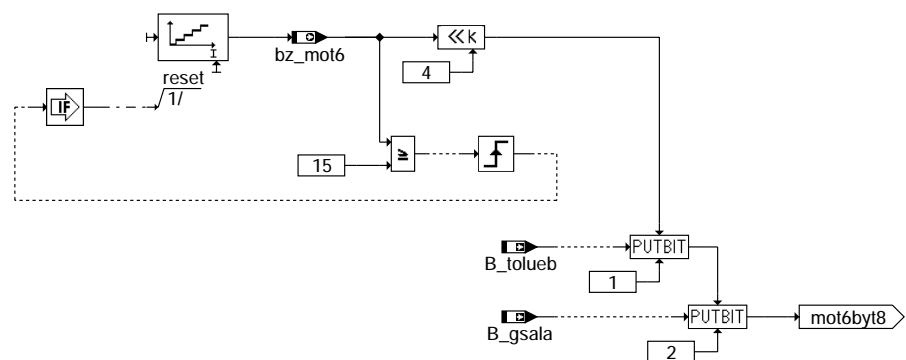
canecu-mot6byt5

canecu-csmot6

canecu-mot6byt5



canecu-mot6by7



canecu-mot6by8

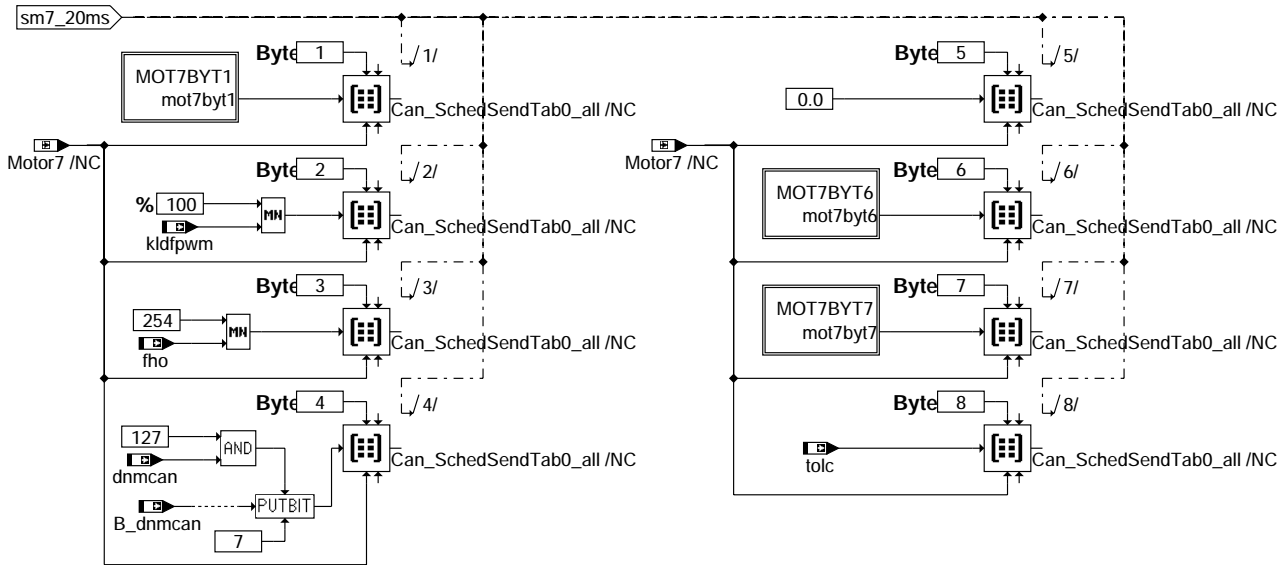
Botschaft	Motor 7
Identifizier	588 h
Wiederholrate	20 ms
Länge	8 Bytes

Signal-bezeich.	Signalname in ME	Byte-Nr.	Start-B im Byte	Bit-Anz.	Init.-Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ---> (PHY)	Bemerkung
Rückmeldung Leerlauf-Solldrehzahl 1. Umdrehungsstufe für Lastmanagement	B_nlbzakt	1	0	1	0	0 / 1	0: keine Anforderung einer erhöhten LL-Drehzahl bzw. erste Stufe noch nicht erreicht 1: LL-Solldrehzahl hat den Wert der erste Stufe erreicht oder überschritten	LL-Solldrehzahl wurde angehoben, weil BSG_Last, Byte 2, Bit 0 oder Energiemanager 1, Byte 1, Bit 0 gesetzt war oder eine Klima-anforderung vorlag
Geschwindigkeitsbegrenzung aktivbar	B_vmaxakt	1	1	1	0	0 / 1	0: V-Begrenzung nicht möglich 1: V-Begrenzung möglich	Fehlerbit wird vom Mot.-SG gesetzt, wenn dieses nicht in die Geschwindigkeitsbegrenzung gehen kann, ein Fehler während der

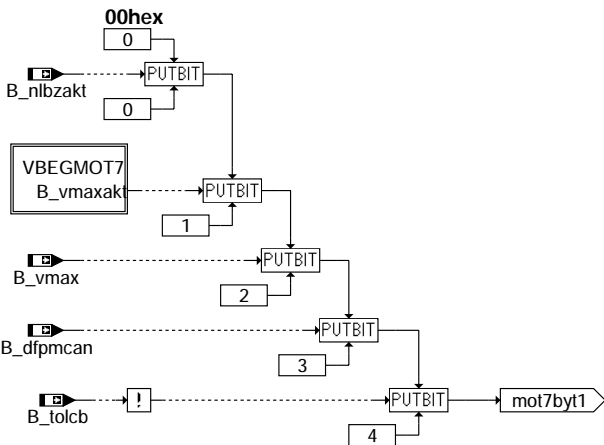


									v-Begrenzung auftritt oder v > v(begr.) - v(delta)
Status Geschwindigkeits- begrenzung aktiv	B_vmax	1	2	1	0	0 / 1	0: inaktiv 1: aktiv		Motor begrenzt aktuell die Geschwindigkeit des Fahrzeugs; Reaktion auf externe oder interne Anforderung
Fehlerspeicher- eintrag	B_dfpmcan	1	3	1	0	0 / 1	0: kein Fehlerspeicher- eintrag 1: Fehlerspeicherein.		Bei gesetztem Bit ist mindestens ein Kundendienstfehler eingetragen
Fehlerstatus Öltemperatur	!B_tolcb	1	4	1	[1]	0 / 1	0: i.O. 1: nicht i.O.		n.i.O. steht für Fehlerwert, außerhalb des Meßbereichs (ungenau), nicht verbaut oder noch kein aktueller Wert; Info aus Aufbereitung der TOG-Botschaft (nicht VW D1/Colorado)
PTC / Glühstifte ausgeschaltet		1	5	3	7				z. Zt nur beim Diesel gefordert
Klemme DFM	kldfpwm	2	0	8	0	0..101.6%	PHY = 0.4*INT FFh ist unplaus		Meßwert Tastverhältnis DFM-Signal
Höhenfaktor	fho	3	0	8	80h	0..1.992	PHY = INT/128 FF ist unplausibel		Korrekturfaktor Höhe (1 entspricht 1013 mbar; 0,9 entspricht 1000m; 0,8 entspricht 2000m; 1,1 entspricht -1000m), verlegt aus Motor 6 Botschaft!
Motordrehzahl- gradient	dmnscan	4	0	7	0	0..126 U/min	PHY = INT 7Fh ist >= 127 U/min		Differenz der Motordrehzahlen n(t)-n(t-20ms) aus der CAN-Bot. Motor 1
Vorzeichen Motordrehzahl- gradient	B_dnmcan	4	7	1	0	0 / 1	0: positiv 1: negativ		Positiv für steigende Drehzahl Negativ für fallende Drehzahl
Ladedruck		5	0	8	0	0..2.54 bar	PHY = INT/100 FF ist unplausibel		Zur Anzeige im Kombi (z.Zt. nur Porsche Colorado)
Generator Load Response Motor	Audi D3: !B_genlrc VW PQ35 00 bin [2]	6	0	2	0	0..9 s	PHY = 3.INT		Dient der Vermeidung der vom Generator erzeugten, mechanischen Lastsprüngen und LL-schwankungen durch trägere Ausregelung. Diese Massnahme darf nur kurzfristig bzw als Notlauf wirksam sein (nicht VW D1/Colorado und PQ35).
reserviert		6	2	4	0				für zukünftige Erweiterungen der Generator Load Response
sleep indication	B_sleepi	6	6	1	0	0 / 1	0: CAN wird benötigt 1: sleep bereit		Die Sleep-Bereitschaft wird nach Kl.15 aus durch Setzen dieses Bits signalisiert
Rückmeldung Leerlauf- Soll Drehzahl 2. Umdrehungsstufe für Lastmanagement	Audi D3: B_nlebem VW PQ35 B_nlbzakt2	6	7	1	0	0 / 1	0: keine Anforderung einer erhöhten LL- Drehzahl bzw. 2. Stufe noch nicht erreicht 1: LL-Solldrehzahl hat den Wert der 2. Stufe erreicht oder überschritten		Leerlauf-Solldrehzahl wurde aufgrund einer Lastmanagement- Anforderung (BSG_Last Byte 1, Bit5 oder Energiemanager 1, Byte 1, Bit 1) auf die zweite Stufe angehoben (nicht VW D1/Colorado)
Lastabwurf	00 bin [2]	7	0	2	0				nicht VW D1/Colorado, nicht PQ35
Einschalten- Generator	Audi D3: B_genonc VW PQ35: 0 bin [2]	7	2	1	0				nicht VW D1/Colorado, nicht PQ35
Lastabwurf- Heizsysteme	Audi D3: true VW PQ35: false [2]	7	3	1	0				nicht VW D1/Colorado, nicht PQ35
Glühkerzen Brennraum		7	4	4	0				Diesel Motoren
Öltemperatur	tolc	8	0	8	01h	-59..194°C	PHY = INT - 60 FF ist unplausibel		realer Meßbereich ca. -40..150°C 0 für nicht verbaut Info aus Aufbereitung der TOG-Bot. (nicht VW D1/Colorado)

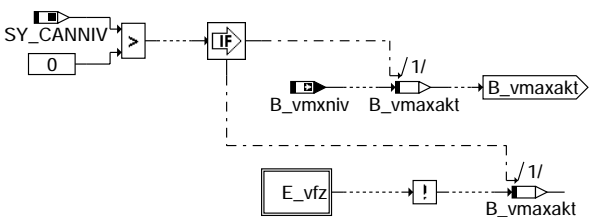
[1] Initwert true bei nicht verbautelem Sensor oder noch nicht verfügbarer Sensorinformation aus TOG-Botschaft; sonst false
[2] für die Generator Schnittstelle (gekennzeichnet mit nicht PQ35) werden Init-Werte gesendet



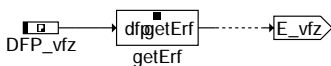
canecu-mot7



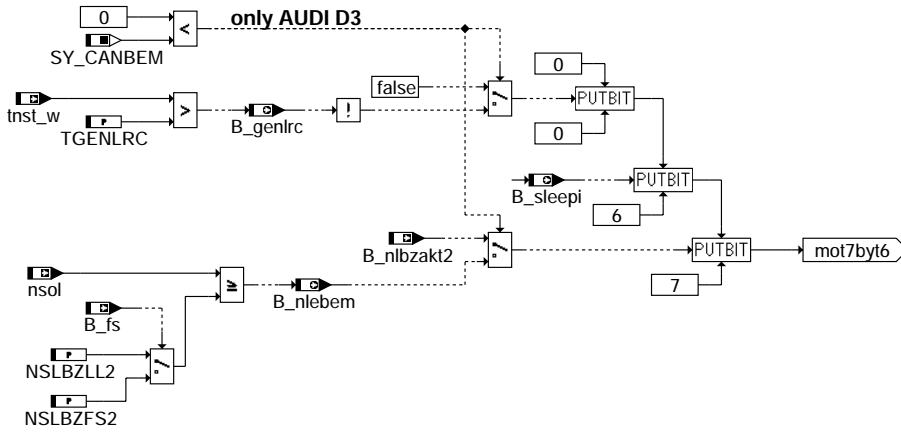
canecu-mot7byt1



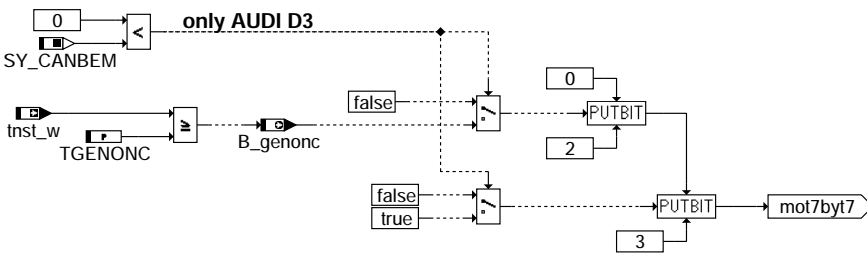
canecu-vbegmot7



canecu-n-errorbit



canecu-mot7byt6

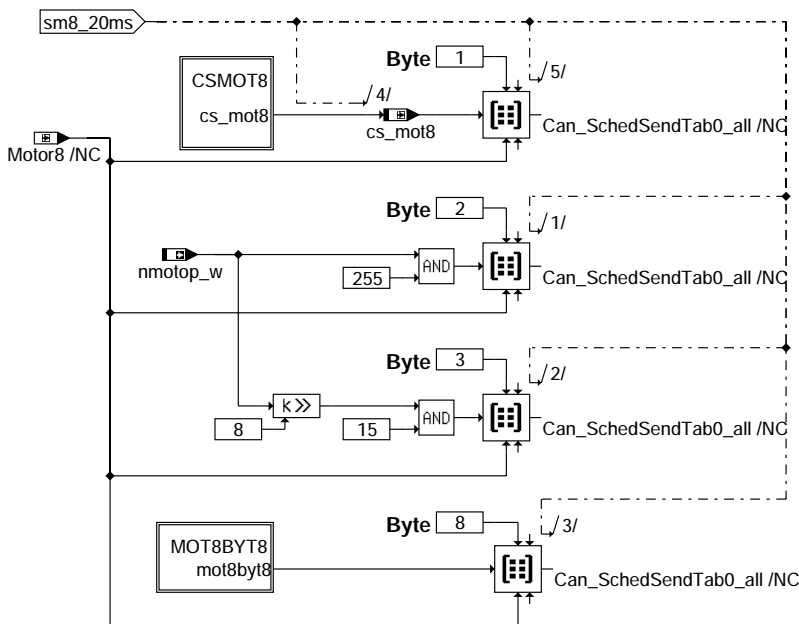


canecu-mot7byt7

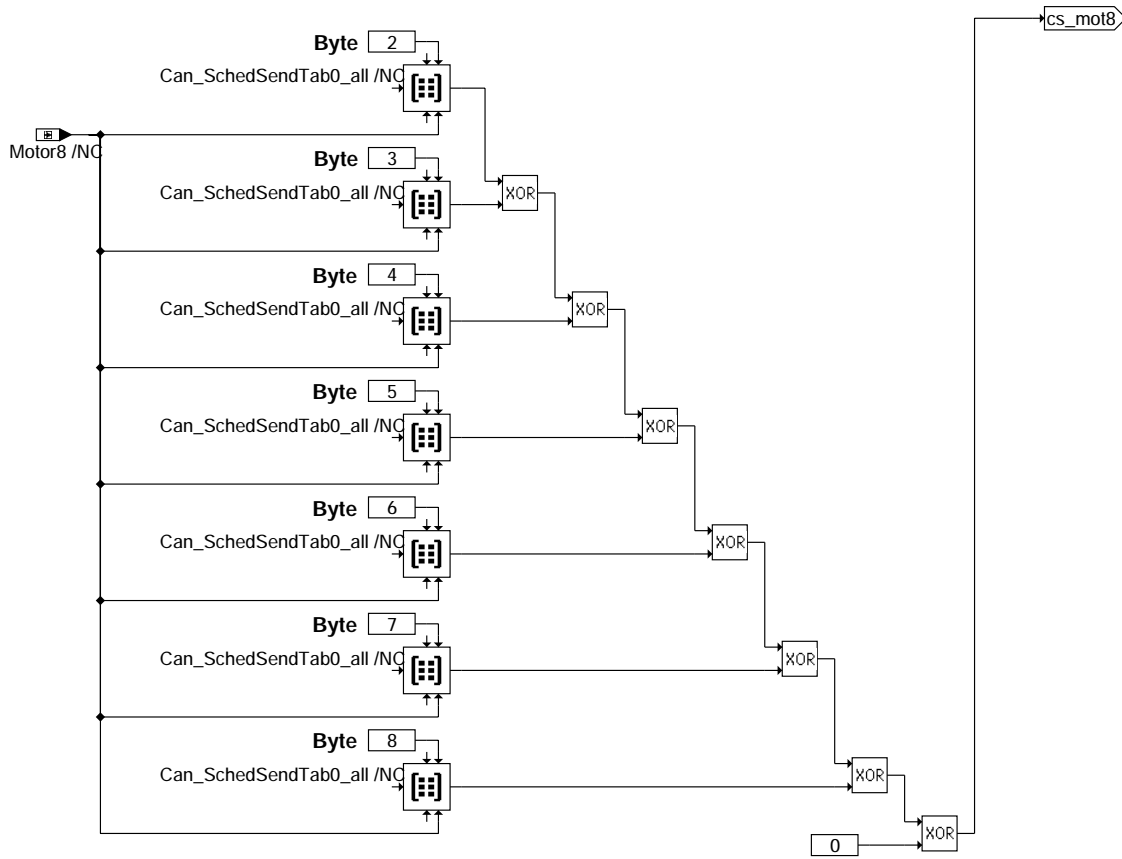
Botschaft	Motor
Identifizier	48A H
Wiederholrate	20 ms
Länge	8 Byte

Signalbezeich.	Signalname in ME	Byte Nr	Start im Byt	Bit Anz.	Init Wert	Unplaus. Wert	phys. Bereich	Umrechnung	Bemerkung	Senden im Nachlat
Checksumme	cs mot8	1	0	8	0		0 .. 255	PHY = INT		aktualisiert
Optimierte Anzeigedrehzahl	nmotop_w	2	7..0	8	0	FFF h	0 .. 12282 U/min	PHY = 3 * INT	FFF ist Fehler	letzter gültiger aus Fahrzyklus, siehe Ascet Gra.
		3	3..0	4						-
		4								-
		5								-
		6								-
		7								-
		8								-
Botschaftszäl	bz_mot!	8	4	4	0		0 .. 15	PHY = INT		aktualis

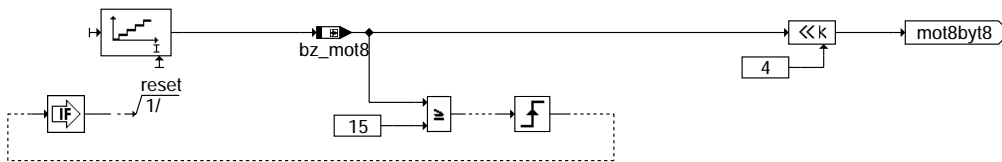
canecu-laymot8



canecu-mot8



canecu-csmot8



canecu-mot8byt8

+-----+-----+	
Botschaft	Motor Flexia
+-----+-----+	
Identifizier	580 h
Wiederholrate	1000 ms
Länge	8 Bytes
+-----+-----+	

>> if SY_CANTOG > 0 <<

Signal-bezeich.	Signalname in ME	Byte-Nr.	Start-B im Byte	Bit-Anz.	Init.-Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ---> (PHY)	Bemerkung
Zähler	bz_cmf	1	0	4	0	0 .. 15	PHY = INT	Überlaufender Botschaftszähler, die Bits 0 und 1 werden zum Multiplexen der Bytes 2 bis 8 benutzt
Driving Cycle	B_dcy	1	4	1	0	0 / 1	0: nicht erkannt 1: erkannt	
Warm Up Cycle	B_wuc	1	5	1	0	0 / 1	0: nicht erkannt 1: erkannt	Mit dem Warm Up Cycle wird der Verlernzähler im Gateway inkrem.
Verbrennungsart		1	6	1				
		1	7	1	0	0 / 1	0: Diesel 1: Otto	Unterscheidung otto und diesel-spezifische Größen



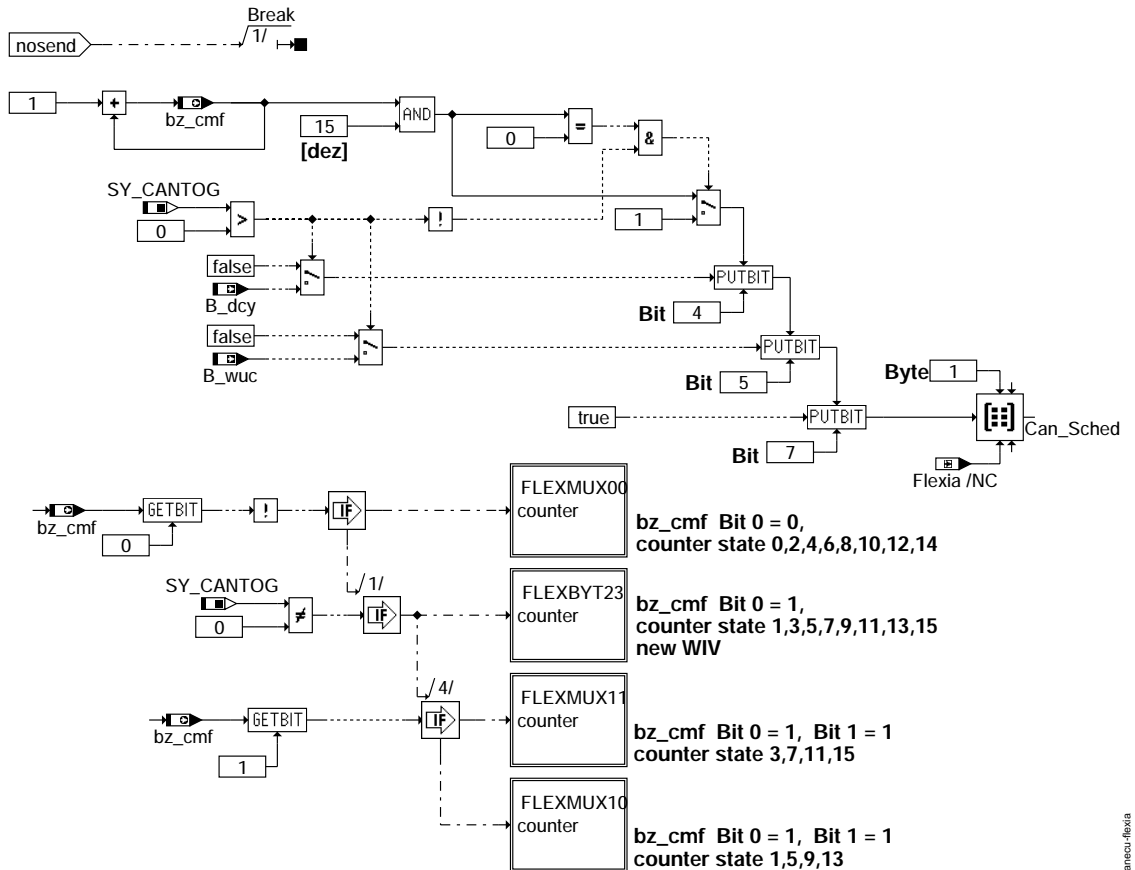
Byte 1	Bit 0 = 0	Wiederholrate: 2s					d.h. bei Zählerstand 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14		
Rußäquivalent		2	0	8	0	0 .. 0.0013107	PHY = INT*2.10 ⁻⁸	[1]	
Drehzahl_ MaxMom	NMAXKBI	4	0	8	0	0..25500 U/min	PHY = 100.INT	Drehzahl für maximales Moment	
Max_Drehmoment	MDMAXKBI	5	0	8	0	0..2550Nm	PHY = 10.INT	maximales Drehmoment	
Motorleistung	PMAXKBI_W	6	0	8	0	0..511 kW	PHY = INT	maximale Motorleistung	
Anzahl Ventile	VANZKBI	7	1	3	0	0..7	PHY = INT	Anzahl der Ventile pro Zylinder	
Anzahl Zylinder	MOTTYP	7	4	4	0		PHY = INT [2]	Anzahl der Zylinder [2]	
Hubraum	CCMKBI	8	0	7	0	0..12.7 L	PHY = 0.1 INT		
Ansaugsystem	MOTTYP.4	8	7	1		0 / 1	0: Turbo 1: Sauger	Ansaugsystem	

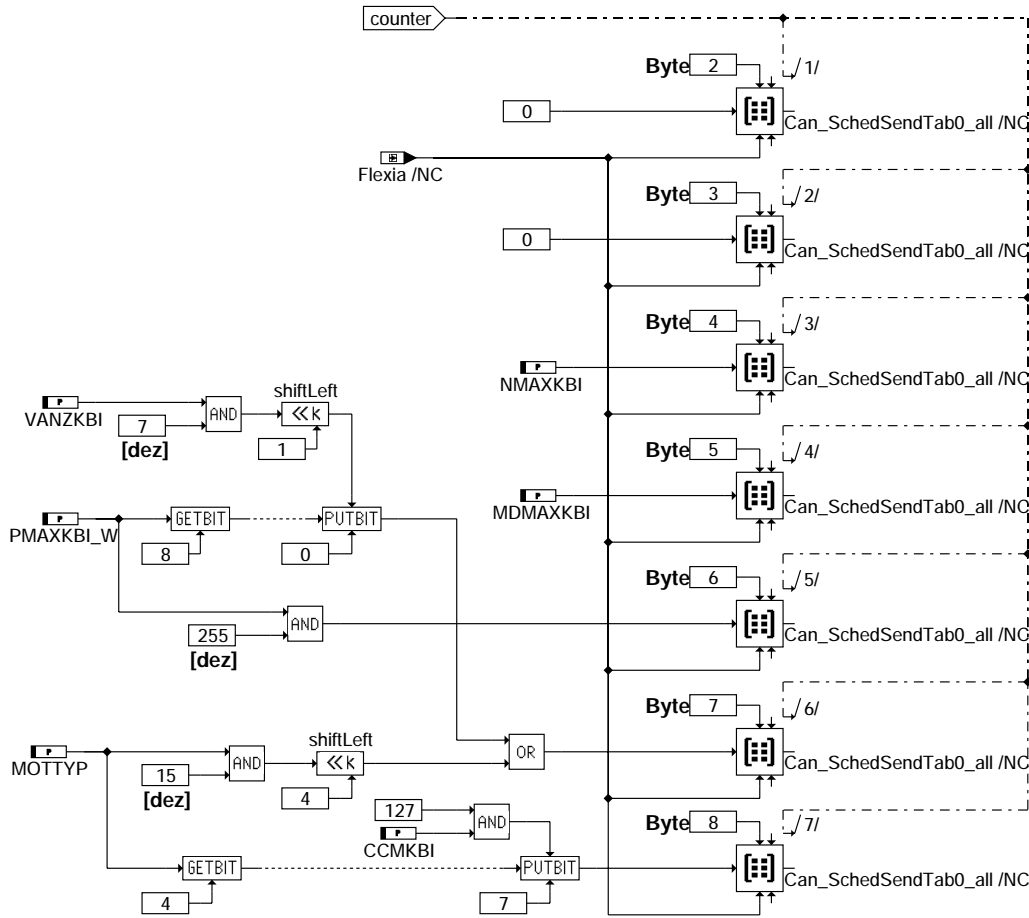
Byte 1	Bit 0 = 1	Wiederholrate: 2s					d.h. bei Zählerstand 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15		
Verschleiß- bzw Verbrauch- äquivalent	wfv_w	2	0	8	0	0 .. 0.0013107	PHY = INT*2.10 ⁻⁸	[3]	

Byte 1	Bit 0 = 1 und Bit 1 = 0	Wiederholrate: 4s					d.h. bei Zählerstand 1, 5, 9, 13		
Kurzzeit- mittelwert	wdcan	4	0	8	0	-1890.. 1905 mL	PHY = 15.INT-1905	[4]	
Ölstandszähler	wzcan	5	0	6	0	0 .. 63	PHY = INT	Anzahl der in die gemittelte Ölstandsdifferenz eingeflossenen Differenzen	
Ölwarnung	B_wowarn	5	6	1	0	0 / 1	0: keine Warnung 1: Warnung	aktive Warnmöglichkeit vom Motor (Vorhalt)	
Sensorwarnung	B_wswarn	5	7	1	0	0 / 1	0: keine Warnung 1: Warnung	Sensorwarnung bei unplausiblen oder fehlendem Signal	
Hersteller- Code		6	0	4	0	0 .. 15	00: RB 01: Siemens 02: Magneti Marelli 03: Hitachi 04: VDO	Hersteller Code 05 .. 15 reserviert	
Ölstand Direktmessung	woeldir	6	4	4	0	-1890.. 1905 mL	PHY = 15.INT-1905	Aktueller Ölstand für Ölstandsanzeige (Vorhalt) 00h kein Wert, FFh ist Fehler	
Ölwarnschwellen- Offset	woeloff	7	4	4	0	0..630mL	PHY = 10.INT	Offset für Nachfüllererkennung	
Ölwarnschwellen- Toleranz	woeltol	8	2	6	0	0..630mL	PHY = 10.INT	Toleranz für Ölwarnschwelle bei geringer Restlaufstrecke	

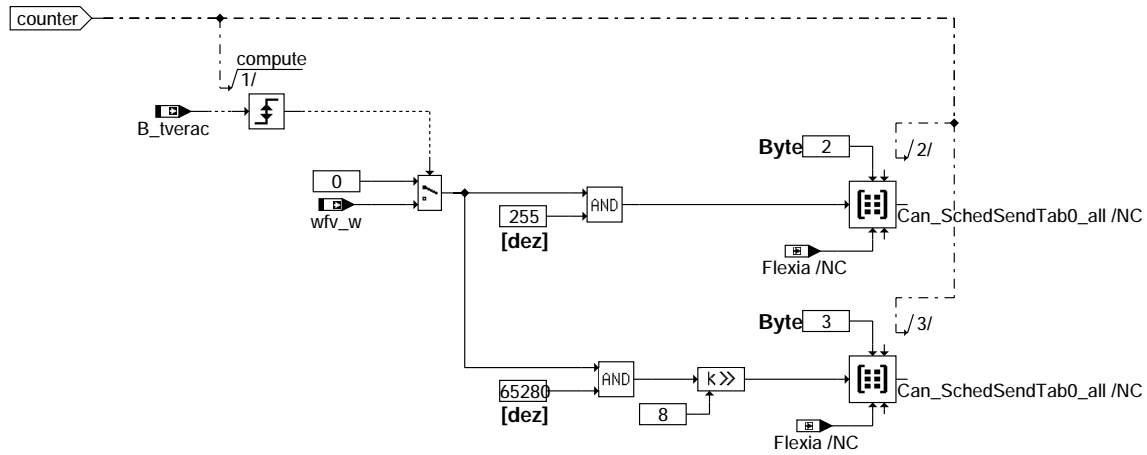
Byte 1	Bit 0 = 1 und Bit 1 = 1	Wiederholrate: 4s				d.h. bei Zählerstand 3, 7, 11, 15		
Intervall Wmin frei	wmin	4	0	7	0	1 .. 127000 km	PHY = 1000.INT	minimale Kilometeranzahl bis zum Service
Intervall Wmax frei	wmax	5	0	7	0	1 .. 127000 km	PHY = 1000.INT	maximale Kilometeranzahl bis zum Service
Hersteller-Code		6	0	4	0	0 .. 15	00: RB 01: Siemens 02: Magneti Marelli 03: Hitachi 04: VDO	Hersteller Code 05 .. 15 reserviert
Anzahl Mittelung	wwertmin	6	4	4	0	500..7500	PHY = 500.INT	minimale geforderte Anzahl der Ölstandsdifferenzen für Auswertung 0h ist unplaus. Wert
Intervall tmin	wtmin	7	0	6	0	0..63 Monaten	PHY = INT	min. Zeitintervall bis zum Service
Intervall tmax	wtmax	7	6	2	0	0..63 Monaten	PHY = INT	max. Zeitintervall bis zum Service
Strecke Mittelung	wsmitt	8	4	4	0	25..375km	PHY = 25.INT	minimal geforderte Fahrstrecke für Ölstandsauswertung 0h ist unplaus. Wert

- [1] Ist beim Dieselmotor ein von Motordrehzahl und der Einspritzmenge abhängiger Rußwert, beim Ottomotor ist der Wert 0000H = Motor aus, FFFFH = unplausibler/fehlerhafter Wert
- [2] 1*Wert bis 12 Zyl., 13 = 15 Zyl., 14 = 16 Zyl., 15 = 18 Zyl.
- [3] Ist beim Dieselmotor ein von der Motordrehzahl und der Öltemperatur abhängiger Verschleißwert, beim Ottomotor ein Verbrauchsäquivalent, das von der Öltemperatur, dem Füllstand und dem Verbrauch abhängt
0000H = Motor aus, FFFFH = unplausibler/fehlerhafter Wert
- [4] gemittelte Ölstandsdifferenz (Differenz aus aktuellen Füllstandswerte und kompensierter Ölniveauschwelle) bezogen auf Ölwarnschwelle
00H = kein Wert, FFH = Fehler





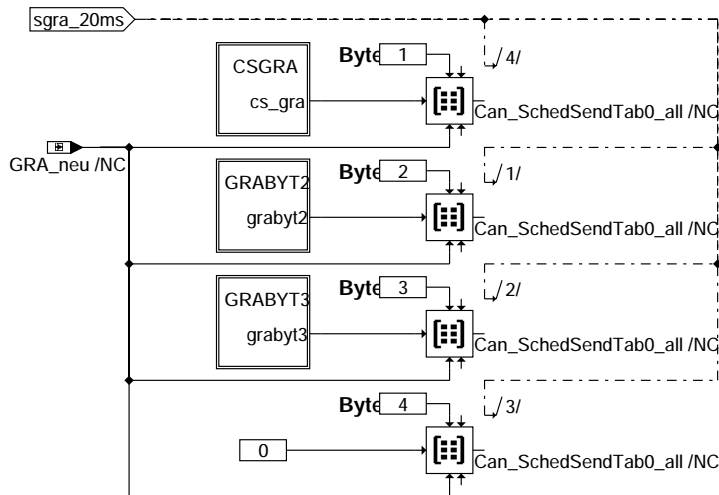
canecu-flexmux00



canecu-flexbyt23

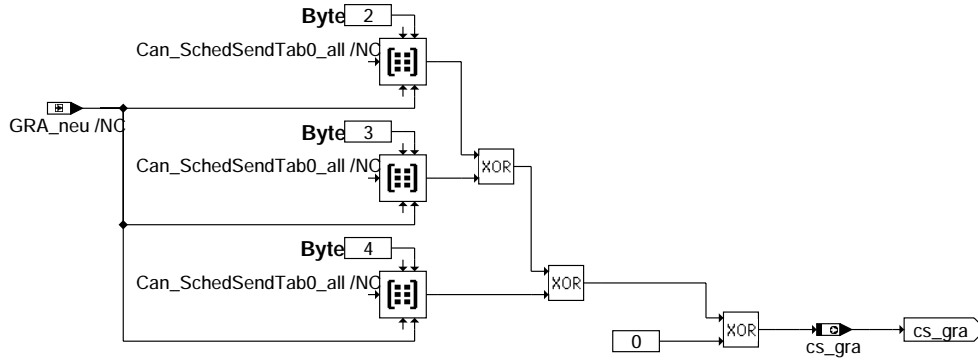
Botschaft GRA_Neu (\$38A), 4Bytes, 20ms

Signal- bezeich.	Signalname in ME	Byte- Nr.	Start-B im Byte	Bit- Anz.	Init.- Wert	Unplaus. Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ----> (PHYS)	Bemerkung
Checksumme	cs_gra	1	0	8	0		0 .. 255	(Phys) = (Hex)	
GRA-Hauptschalter	(not) B_fgrrhsa	2	0	1	0		0 1	ausgeschaltet eingeschaltet	gerastetes Aus/Ein
Tip-Schalter aus	B_fgrrat	2	1	1	0		0 1	nicht betätigt betätigt	Aus mit Speichern
Tip-Schalter Verzögern	B_fgrrtve	2	2	1	0		0 1	nicht betätigt betätigt	
Tip-Schalter Beschleunigen	B_fgrrtbe	2	3	1	0		0 1	nicht betätigt betätigt	
GRA verzögern	B_fgrrtvh	2	4	1	0		0 1	nicht verzögern verzögern	
GRA beschleunigen	B_fgrrtbh	2	5	1	0		0 1	nicht beschleunigen beschleunigen	
Bedienteil-Fehler	E_grrbh	2	6	1	0		0 1	i.O. Fehler Bed.-Hebel	
frei		2	7	1	0				
Tip-Schalter Setzen	B_fgrrtse	3	0	1	0		0 1	nicht betätigt betätigt	
Tip-Schalter Wiederaufnahme	B_fgrrtwa	3	1	1	0		0 1	nicht betätigt betätigt	
Sender Codierung	10	3	2	2	0		00 01 10	Bordnetz Lenksäulenmodul Motor	
Botschaftszähler	bz_gra	3	4	4	00 H		0 .. 15	(Phys) = (Hex)	
frei		4	0	8	0				

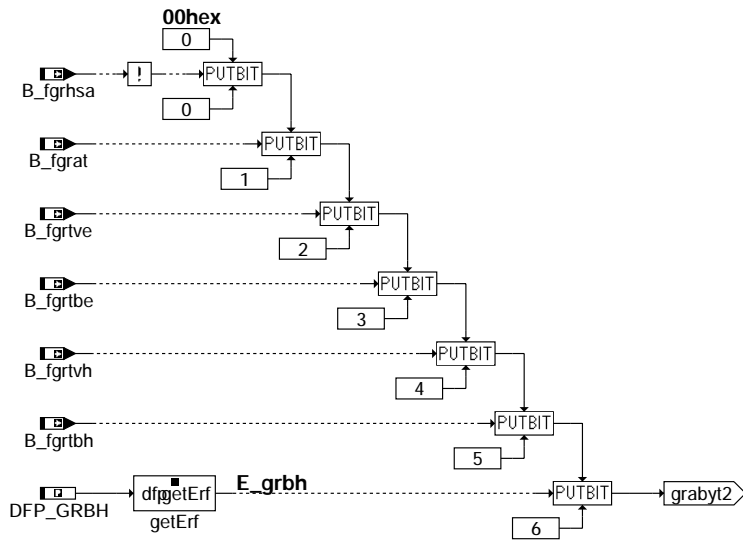


canecu-gra-neu

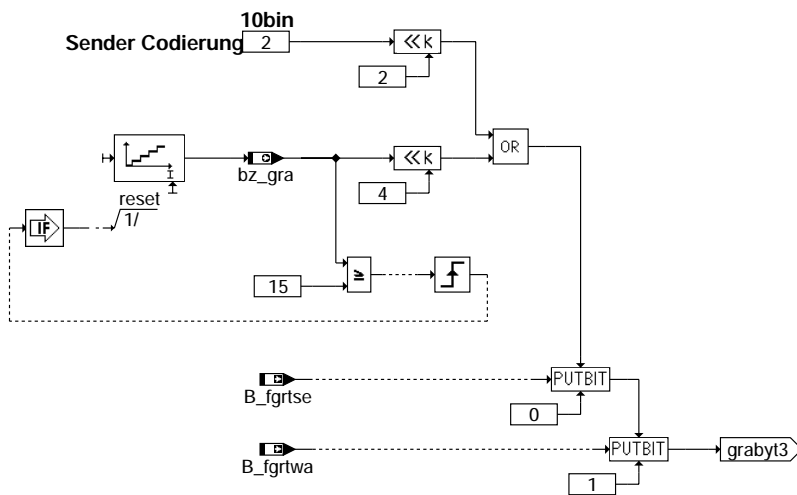
canecu-gra-neu



canecu-csgra



canecu-grabyt2



canecu-grabyt3

canecu-csgra

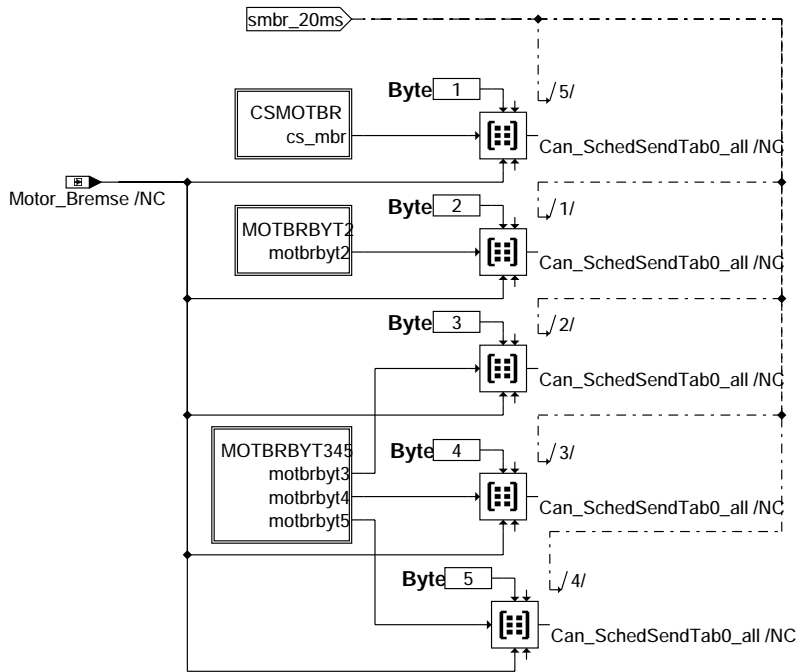
canecu-grabyt2

canecu-grabyt3

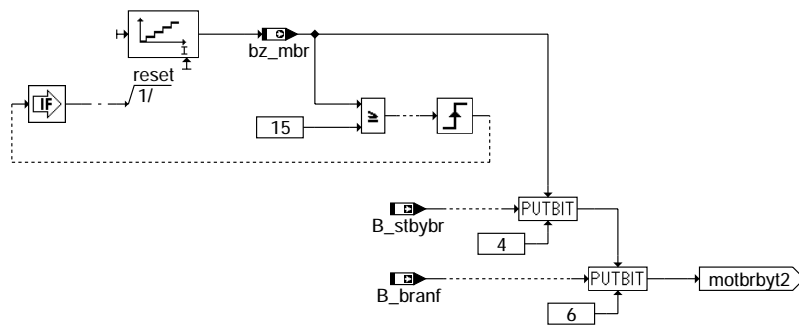
Botschaft	Motor Bremse
Identifizier	284 H
Wiederholrate	20 ms
Länge	6 Byte

Signalbezeich.	Signalname in MIB	Byte-Nr	Start- im Byt	3Bit- Anz.	Init. Wert	Unplaus. Wert	phys. Bereich	Umrechnung	Bemerkung	Senden im Nachlauf
Checksumme	cs_mbr	1	0	8	0		0 .. 255	PHY = INT		aktualisiert
Botschaftszähler	bz_mbr	2	0	4	0		0 .. 15	PHY = INT		aktualisiert
Standby	B_stbybr	2	4	1	0		0 1		Bremse in 0-Stellung Br. in Vorhaltposition Veranlasst Bremsbooster/ die den Leerweg zu überfahren, bevor Bremsdruck erzeugt wird.	aktualisiert
Freigabe Bremsanforderung	B_branf	2	5	1	0		0 1		reserviert Bremsanf. nicht freigegeben Anforderung Bremsdruck (Byte 4, 5) bzw. Summenradbremsmoment (Byte 4,5) wird freigegeben (Vorhalt)	false aktualisiert
Bremsenstellgröße	stgbr_w	3	0	8	0		0 .. 100	PHY = 0.049 INT		aktualisiert
		4	0	3					Bremsbooster	
		4	3	1	0				reserviert	false
Anforderung Summenradbremsmoment	mrbr_w	4	4	4	0	FFFh	0 .. 16376	PHY = 4 INT	Alternativ zu Bremsdruckanforderung Ältere Systeme hören nur auf Bremsdruck, neue Systeme auf Radbremsmoment	aktualisiert
		5	0	8						
		6	0	8	0				reserviert	0

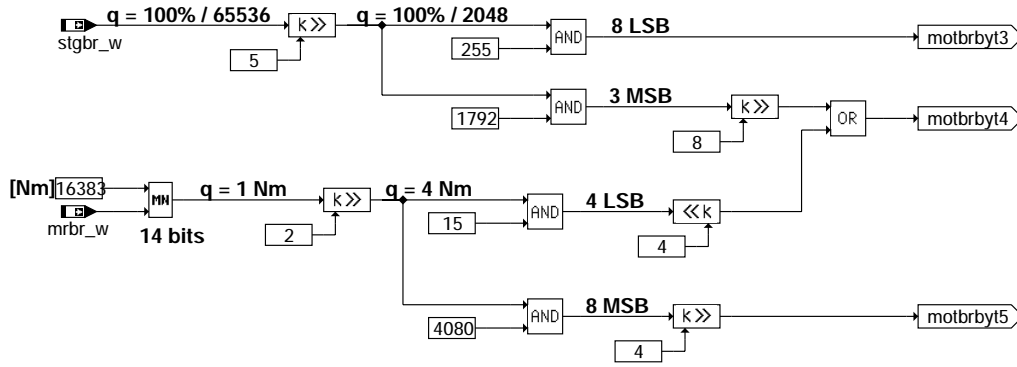
canecu-laymotbr



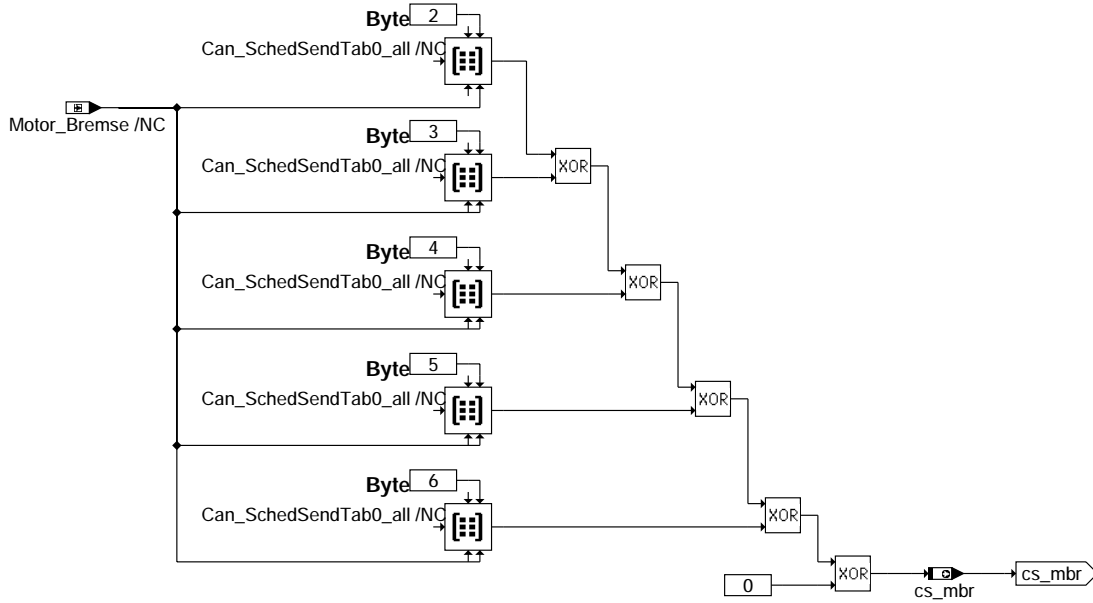
canecu-motbr



canecu-motbrbyt2



canecu-motrbrbyt345



canecu-csmotr

canecu-motrbrbyt345

canecu-csmotr

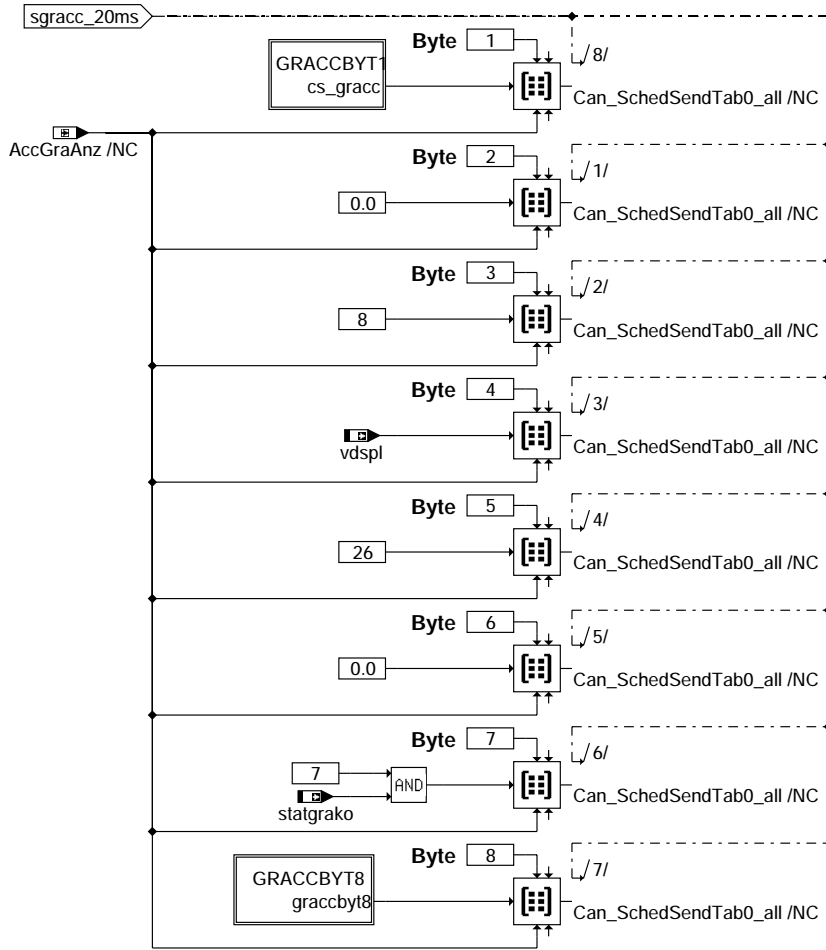


Botschaft	ACC GRA Anzeige
Identifizier	56A H
Wiederholrate	20 ms
Länge	8 Byt

Signalbezeich.	Signalname in M	Byte- Nr	Start- im	Bit- Byt	Init. Anz.	Wnplaus. Wert	phys. Bereich	Umrechnung	Bemerkung	Senden im Nachlat
Checksumme	cs_gracc	1	0	8	0		0 .. 255	PHY = INT		aktualisiert
ACC System Status		2	0	3	0				wird nur vom ACC-SG bedient	0
Index ACC System Status		2	3	5	0				wird nur vom ACC-SG bedient	0
Ansteuerung optischer Fahrerhinweis		3	0	1	0				wird nur vom ACC-SG bedient	0
Anzeige Display		3	1	1	0				wird nur vom ACC-SG bedient	0
Gesetzte Zeitlücke		3	2	5	2				wird nur vom ACC-SG bedient	2
		3	6	2	2					0
Wunsch-geschwindigkeit	vdsp1	4	0	8	0	FFh	0 .. 254 km/h	PHY = INT	Anzeige im Kombi, wenn ADR aktiv oder ADR passiv	aktuelle Wert
Info Einheit der Geschwindigkeit		5	0	1	0				wird nur vom ACC-SG bedient	0
Ansteuerung Akusik 1		5	1	1	0				wird nur vom ACC-SG bedient	0
Ansteuerung Akusik 2		5	2	1	0				wird nur vom ACC-SG bedient	0
Anzeige Display Priorität		5	3	2	3				wird nur vom ACC-SG bedient	3
		5	5	3	0					0
Zeitlücke gemessen		5	0	4	0				wird nur vom ACC-SG bedient	0
ACC Verzögerung		5	4	5	0				wird nur vom ACC-SG bedient	0
		5	5	3	0					0
GRA System Status	statgrako	7	0	3	0	111b	000 001 010 011 100 101 110 111	GRA hauptschalter aus reserviert GRA passiv GRA aktiv GRA übertreten frei frei GRA Fehler	primäre GRA Zustandsanzeige	letzte Wert
Index GRA Status Anzeige		7	3	5	0		0 1 .. 31	keine Anzeige Anzeige Text/Symbol	wird nur vom ACC-SG bedient	0
Sendercodierung	true	8	0	1	1		0 1	ACC GRA		true
		8	1	3	0					0
Botschaftszähler	bz_gracc	8	4	4	0		0 .. 15	PHY = INT		aktualisiert

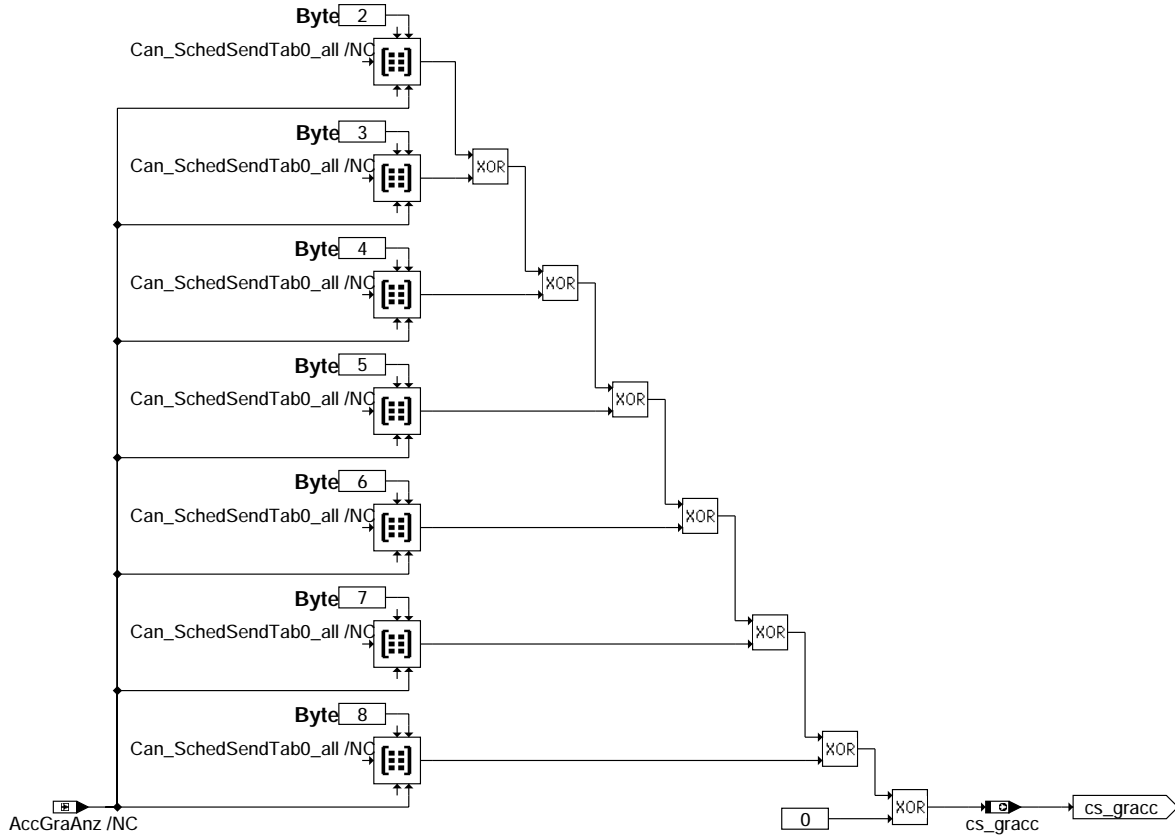
canecu-layaccgranz

canecu-layaccgranz

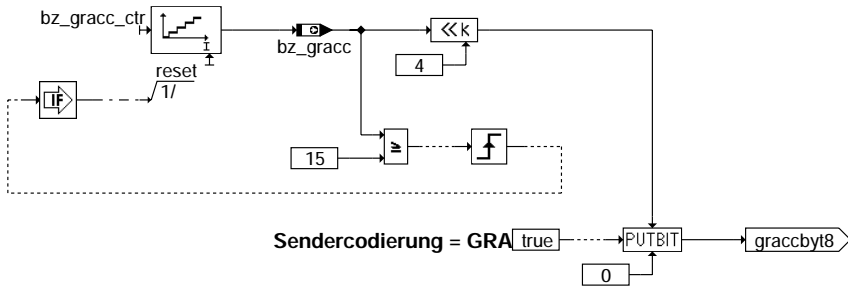


canecu-accgraanz

canecu-accgraanz



canecu-graccbyt1



canecu-graccbyt8

canecu-graccbyt1

canecu-graccbyt8

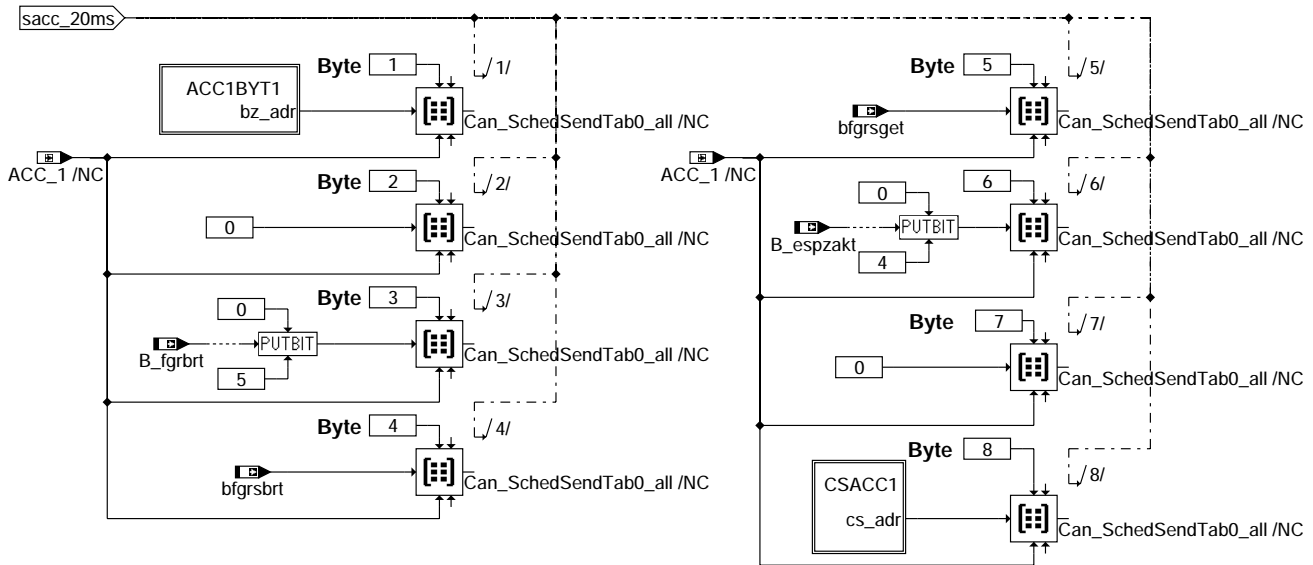
Botschaft	ACC 1
Identifizier	362 H
Wiederholrate	20 ms
Länge	8 Byte

if SY_CANACC > 0

Signalbezeich.	Signalname in M ²	Byte-Nr.	Start-Bit	Bit-Anz.	Init. Wert	Umplaus. Wert	phys. Bereich	Umrechnung	Empfang	Senden	Bemerkung
Botschaftszähler	bz adr	1	0	4	0		0 .. 15	PHY = INT	x	x	
Status ACC	statadr	1	4	3	0		0 .. 7		x		
Momenten-anforderung ACC	mracc_can	2	0	8	0	FFh	0 .. 99,06	PHY = 0,39 INT MDI	x		
Freigabe Momenten-anforderung	B_md	3	0	3	0		0	keine Momentenanforderung Momentvorgabe in Byte 1	x		Bit 'Freigabe Momentenanforderung' nicht gleichzeitig mit Bit 'Freigabe Verzögerungsanforderung' gesetzt sein (Verriegelung erfolgt im ACC-SG).
Verhinderung Schubabschaltung	B_savacc	3	4	1	0		0	zulässig nicht zulässig	x		
Freigabe Verzögerungs-anforderung	B_fgrbrt	3	5	1	0		0	nicht freigegeben freigegeben		x	
Kundendienstfehler		3	6	1	0						
Vorbefüllung Bremsanlage		3	7	1	0						
Verzögerungs-anforderung	bfgrsbrt	4	0	8	A6h	FFh	-3,984 .. 2	BHYE = 0,024 INT - 3,984 m/s ²	x		für Bremse
Sollbeschleunigung Getriebe	bfgrsget	5	0	8	A6h	FFh	-3,984 .. 2	BHYE = 0,024 INT - 3,984 m/s ²	x		Vorgesehen für Nutzung mit CVT-Getriebe. Das wird nicht mehr in Motor6 gespiegelt, sondern vom Getriebe eingelesen werden. Die exakte Signale 'Sollbeschleunigung' (vgl. mit dem 'Verzögerungsanforderung') und die Verwendung Getriebe ist noch zu klären!
Dynamik Bremsdruck		6	0	1	0						
Sender-Info		6	3	1	0		0	Motor ACC	x		Kenntnis für Empfänger (ESP, Getriebe GRA oder ACC im Fahrzeug)
ESP Beeinflussung	B_espzakt	6	4	1	0		0	keine ESP-Beeinflussung ESP-Beeinflussung	x		Wird verwendet, um ESP zwangsweise aktivieren. Bei einem gesetzten Bit ausgetastetes ESP wieder aktiviert die Austattung verhindert
Checksumme	cs adr	1	0	8	0		0 .. 255	PHY = INT	x	x	

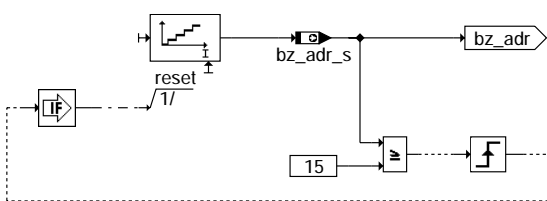
canecu-lyacc1

canecu-lyacc1



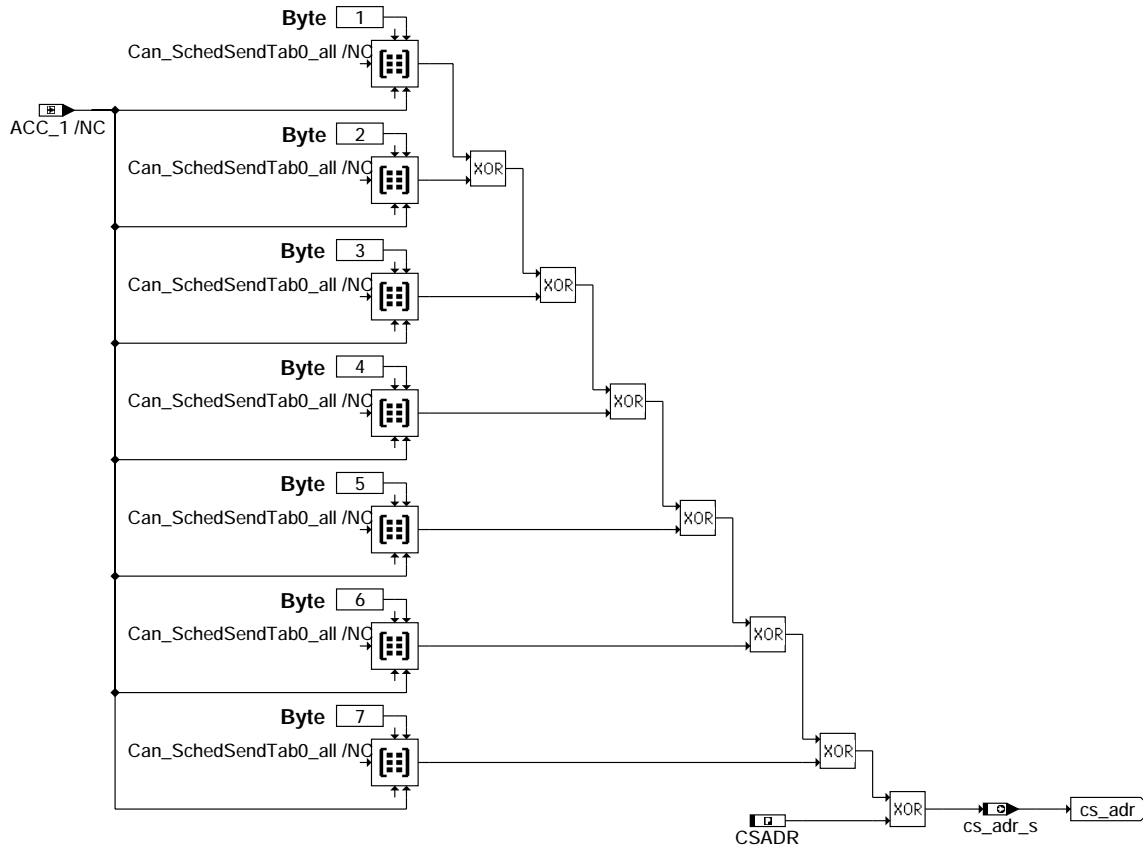
canecu-lyacc1

canecu-acc1



canecu-acc1byt1

canecu-acc1byt1



canecu-csacc1

ABK CANECU 1.240.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CANVERS			FW	CAN-Versionsbezeichnung
CCMKBI			FW	Kombiausgabe Hubraum
CSADR			FW (REF)	Checksumme für ADR-Botschaft
CW_CAN_S			FW	Codewort für CAN-Sendekodierung
CWCMOT5			FW	Codewort CAN, Konfiguration Botschaft Motor5
CWGC			FW	Getriebe-Codierung (CAN)
CWOBDKAN			FW	Codewort für CAN-Ausgabe der OBD-Konfiguration
FMOTC			FW	Motor-Codierung (CAN)
KVNPZ			FW	normierter Kraftstoffverbrauch pro Zylinder für Kombiausgabe
MDMAXKBI			FW	maximales Drehmoment für Ausgabe an Kombi
MDNORM			FW	Maximales indiziertes Motormoment für Moment-Normierung
MOTTYP			FW	Motortyp für Ausgabe an Kombi
NDYDAMPF			FW	Drehzahlschwelle für die dynamische Dämpfung
NMAX			FW (REF)	Drehzahlbegrenzung
NMAXKBI			FW	Drehzahl bei maximalem Moment für Ausgabe an Kombi
NMXGES			FW	Sicherheitsschwelle der max. Drehzahl für die Schaltpunkte beim Getriebe-SG
NSLBZFS2			FW	Solldrehzahl vom Tester Stufe 2 bei B_fs=1
NSLBZLL2			FW	Solldrehzahl vom Tester Stufe 2
PAFSTMNC			FW (REF)	min. Anzahl der Ölfüllstandsunterschiede zur Mittelwertbildung für CAN
PMAXKBI_W			FW	Kombiausgabe maximale Leistung
POELOFFC			FW (REF)	Ölwarnschwellen-Offset für CAN
POELTOLC			FW (REF)	Ölwarnschwellen-Toleranz für CAN
PTMAXC			FW (REF)	Intervall tmax für CAN
PTMINC			FW (REF)	Intervall tmin für CAN
PWIVMNC			FW (REF)	min. Wartungsintervall für CAN
PWIVMXC			FW (REF)	max. Wartungsintervall für CAN
T_NOMGATNL			FW	Timeout der Botschaft Gateway im Nachlauf
TCANNLOFF			FW	Entprellzeit damit das CAN-Senden im Nachlauf eingestellt wird
TGENLRC			FW	Zeit nach Startende zum Ändern der Generator load-response-time
TGENONC			FW	Zeit nach Startende bis Einschalten Generator (CAN)
TNLCANR			FW	Entprellzeit damit das CAN-Empfangen im Nachlauf eingestellt wird
VANZKBI			FW	Kombiausgabe Anzahl Ventil
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_ASG			SYS (REF)	Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden
SY_BKV			SYS (REF)	Systemkonstante: Bremskraftverstärker (Sensor)
SY_BKVP			SYS (REF)	Systemkonstante: Bremskraftverstärker-Paket



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_CANBEM	SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Energiemanager 1
SY_CANLHV	SYS (REF)	CAN-Lastenheft Version
SY_CANNIV	SYS (REF)	Systemkonstante : Niveau-Konfiguration für CAN-Kommunikation
SY_CANTOG	SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft TOG
SY_DFPMPVAR	SYS (REF)	Systemkonstante: DFPM-Version
SY_FGRBS	SYS (REF)	Beschleunigungsschnittstelle Fahrgeschwindigkeitsregler vorhanden
SY_GEFZFRM	SYS (REF)	Systemkonstante: Freeze Frame Abspeicherung bei Getriebefehlern
SY_INI_OBD	SYS (REF)	Systemkonstante zur Auswahl der Kommunikationsprotokolle für Scan Tool Betrieb
SY_KMTR	SYS (REF)	Systemkonstante Kühlmitteltemperaturregelung vorhanden
SY_STA	SYS (REF)	Systemkonstante Automatikstart

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
aaccsl_w		CANECU	EIN	Sollbeschleunigung limitiert
B_aakupst	MDASG	CANECU, TKMWL	EIN	Statusbit Anforderung Adaption Kupplung Homogenbetrieb vom Getriebe
B_acc	T2LID	BGWPFGR, CANECU, CANECUR, FGRABED, FGRBESI, ...	EIN	Bedingung: ACC-Steuergerät vorhanden
B_adrgra	CANECUR	CANECU	EIN	Bedingung ADR/GRA-Codierung vom SMLS
B_anlasc	GGCANECU	CANECU	EIN	Bedingung Anlasser Ausspuren (CAN)
B_anlfr	GGCANECU	CANECU	EIN	Bedingung Anlasser Freigabe (CAN)
B_autget	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBKD, CANECU,- DKUPPL, ...	EIN	Bedingung Automatikgetriebe
B_blc	GGCANECU	CANECU	EIN	Bedingung Bremslichtschalter betätigt für CAN-Ausgabe
B_branf		CANECU	EIN	Bed.: Bremsanforderung freigegeben (CAN-Bot. Motor_Bremse)
B_brc	GGCANECU	CANECU	EIN	Bedingung Bremstestschalter betätigt für CAN-Ausgabe
B_cdma		CANECU	EIN	Bedingung Ausgabe doppelte Momente auf CAN
B_dcy	DFPMTRG	CANECU, D2CTR,- DFPMCLA, NLKO,- TKMWL	EIN	Bedingung 'driving cycle' erkannt
B_dfpmcn	GGCANECU	CANECU	EIN	Bed.: Fehlerspeichereintrag vorhanden und mit Tester im Motor-SG sichtbar
B_dnmcan	GGCANECU	CANECU	EIN	Vorzeichen Drehzahlgradient für CAN-Ausgabe
B_epcl	BGMIL	CANECU	EIN	Bedingung für Ansteuerung EGAS-Fehlerlampe
B_espzakt		CANECU	EIN	Bedingung ESP-Zwangsaktivierung im FGR-Betrieb
B_fgrat	GGFGRH	CANECU, FGRABED	EIN	Bedingung: Tip-Schalter Aus am FGR-Bedienteil betätigt
B_fgrbrt		CANECU	EIN	Bed. FGR-Bremseneingriff für CAN-Übertragung
B_fgrhsa	GGFGRH	CANECU, FGRABED,- GGCANECU	EIN	Bedingung: FGR-Hauptschalter aus
B_fgrtbe	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	EIN	Bedingung FGR-Taste Beschleunigen
B_fgrtbh	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	EIN	Bedingung FGR-Taste Beschleunigen wird gehalten (kein Tip)
B_fgrtse	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	EIN	Bedingung FGR-Taste Setzen
B_fgrtve	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	EIN	Bedingung FGR-Taste Verzögern
B_fgrtvh	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	EIN	Bedingung FGR-Taste Verzögern wird gehalten (kein Tip)
B_fgrtwa	GGFGRH	CANECU, FGRBESI	EIN	Bedingung FGR-Taste Wiederaufnahme
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_gatbot	CANECUR	CANECU	EIN	Bedingung Gateway-Botschaft empfangen
B_genlrc	CANECU		AUS	Bedingung Generator Load Response (CAN)
B_genonc	CANECU		AUS	Bedingung Generator ein (CAN)
B_gracan	KONCW	CANECU, CANECUR, GGCGRA, GGFGRH	EIN	Bedingung Empfang der GRA-Bediensignale über CAN
B_grahl		CANECU	EIN	Bedingung "High-Line"-Kombi erkannt
B_gralc	GGCANECU	CANECU	EIN	Bedingung GRA-Lampenansteuerung über CAN
B_gsala	GGCANECU	CANECU	EIN	Bed.: Getriebeeingriff über Luftpfad
B_kd	BBKD	CANECU, MDRWS,- TKMWL	EIN	Bedingung Kick-Down
B_kl15	SYSCON	ADVE, BBSYSCON,- BGCVN, BGLBK, BKS, ...	EIN	Bedingung Klemme 15
B_kmtre	KMTR	CANECU, TKMWL	EIN	Bedingung fehlerfreie KMTR Ansteuerung
B_koe	KOS	BBSAWE, CANECU,- DMDSTP, DTEVEB,- LLRMD, ...	EIN	Bedingung für Kompressoreinschalten
B_kohl	CANECUR	CANECU	EIN	Bedingung Kombi "HighLine"
B_kosrc	KOS	CANECU, TKMWL	EIN	Bedingung für Klimakompressors-Leistungsreduzierung
B_kov	KOS	CANECU, KMTR	EIN	Bedingung Klimakompressor verboten
B_kovkmtr	KMTR	CANECU	EIN	Bedingung Klimakompressor Ausschalten (Kompressorverbot) aus KMTR
B_kuppl	EGEG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMAB,- BDEMKO, ...	EIN	Bedingung Kupplungspedal betätigt
B_kvakbi	KVA	CANECU	EIN	Bedingung aufsummierter Kraftstoffverbrauch ist übergelaufen
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_mdrwvz	MDRWS	CANECU	EIN	Vorzeichenbit Radwunschmoment
B_mil	BGMIL	CANECU, TKMWL	EIN	MIL-Ansteuerung
B_mshlon	GGCANECU	CANECU	EIN	Bedingung Heißeuchte an (für CAN-Ausgabe)
B_nlbzakt	BGLBZ	CANECU	EIN	Anhebung der Leerlaufdrehzahl für Bordnetzspannung aktiv
B_nlbzakt2	BGLBZ	CANECU	EIN	Anhebung der 2. Stufe Leerlaufdrehzahl für Bordnetzspannung aktiv
B_nlcan	CANECU	BBSYSREQ	AUS	Bedingung für SG-Nachlauf von CAN
B_nlcanr	CANECU	CANECUR	AUS	Bed. für CAN-Empfang im Nachlauf aktiv



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_nlcans	CANECU		AUS	Bed. für CAN-Senden im Nachlauf aktiv
B_nleberm	CANECU		AUS	Bedingung Leerlaufsöldrehzahlerhöhung für Energiemanagement
B_nmax	NMAXMD	CANECU, GGPED,- MDAUTG, MDFAFI, M- DRED	EIN	Bedingung Drehzahlbegrenzung aktiv
B_nwprio		CANECU	EIN	Bedingung Getriebewunschdrehzahl einstellen
B_sendacc		CANECU	EIN	CAN-Bot. ACC_1 muß gesendet werden
B_sleepa	CANECUR	CANECU	EIN	Bedingung Sleep Acknowledge aus Gateway-Botschaft
B_sleepi	CANECU		AUS	Bedingung Sleep Indication für Gateway
B_statbr		CANECU, GGCASR	EIN	Status Bremseneingriff über CAN
B_statgec		CANECU	EIN	Bedingung Getriebestatus für CAN-Ausgabe
B_statmdc		CANECU	EIN	Bedingung Momentenstatus für CAN-Ausgabe
B_statnb		CANECU	EIN	Bedingung Normalbetrieb (für CAN-Ausgabe)
B_stattoc		CANECU	EIN	Status Bremsen-SG für CAN-Ausgabe
B_stbybr		CANECU	EIN	Bed.: Bremse in Vorhaltposition bringen (CAN-Bot. Motor_Bremse)
B_tdwlfe	DTDW	CANECU	EIN	Bedingung für Tankdeckelwarnlampe ein
B_tolcb	COWIV	BKS, CANECU,- GGCTOL, LDRLMX, NS- HTI	EIN	Bed. Fehlerstatus Öltemperatur aus Kombibotschaft od. aus COWIV abhängig von LH
B_tolfstc	COWIV	CANECU	EIN	Status Toggle-Bit Ölfüllstand für CAN
B_tolueb	GGCANECU	CANECU	EIN	Bedingung Öltemperaturschutz
B_tverac	COWIV	CANECU	EIN	Status Toggle-Bit für das Verbrauchsäquivalent (CAN)
B_vmax	VMAXMD	BGVMAX, CANECU,- MDFAFI	EIN	Bedingung VMAX-Regelung aktiv
B_vmaxakt	CANECU		LOK	Geschwindigkeitsbegrenzung aktivierbar
B_vmxniv	BGVMAX	CANECU, FGRFULO,- VMAXMD	EIN	Bedingung Geschwindigkeitsbegrenzung durch Niveauregelung aktiv
B_wowarn	COWIV	CANECU	EIN	Bedingung WIV Ölwarnung
B_wswarn	COWIV	CANECU	EIN	Bedingung WIV Sensorwarnung
B_wuc	DFPMTRG	BKS, CANECU,- D2CTR, DFPM,- DFPMCLA, ...	EIN	Bedingung 'warm up cycle' erkannt
bfgsbrt		CANECU	EIN	FGR-Sollbeschleunigung bei aktivem Bremseneingriff für CAN-Übertragung
bfgpsc		CANECU	EIN	FGR-Sollbeschleunigung für CAN-Ausgabe
bfgsget		CANECU	EIN	FGR-Sollbeschleunigung Getriebe
bz_adr_s	CANECU		AUS	Botschaftszähler ADR/ACC beim Senden
bz_cmf	CANECU		AUS	Botschaftszähler für Botschaft Motor Flexia
bz_gra	CANECU	GGCGRA	AUS	CAN-Botschaftszähler für GRA
bz_gracc	CANECU		AUS	Botschaftszähler der CAN-Botschaft ACC_GRA_Anzeige
bz_mbr	CANECU		AUS	Botschaftszähler der Bot. Motor_Bremse
bz_mot6	CANECU		AUS	Botschaftszähler Motor6
bz_mot8	CANECU		LOK	Botschaftszähler CAN-Botschaft Motor8
cs_adr_s	CANECU		AUS	Checksumme der ADR/ACC-Botschaft beim Senden
cs_gra	CANECU		AUS	berechnete Checksumme der GRA-Botschaft
cs_gracc	CANECU		AUS	Checksumme der CAN-Botschaft ACC_GRA_Anzeige
cs_mbr	CANECU		AUS	Checksumme der Bot. Motor_Bremse
cs_mot5	CANECU		AUS	Checksumme der Botschaft Motor 5
cs_mot6	CANECU		AUS	Checksumme Motor6
cs_mot8	CANECU		LOK	Checksumme CAN-Botschaft Motor8
DFP_BKVP	CANECU		DOK	SG-int. Fehlerpfad-Nr.: BKV-Pumpe
DFP_DK	CANECU		DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Fehler Drosselklappenpoti löschen
DFP_DK1P	CANECU		DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Drosselklappe 1.Poti
DFP_DK2P	CANECU		DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Drosselklappe 2.Poti
DFP_FP1P	CANECU		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Fahrpedal 1.Potentiometer
DFP_FP2P	CANECU		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Fahrpedal 2.Potentiometer
DFP_GRBH	CANECU		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:GRA-Bedienhebel
DFP_TA	CANECU		DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Ansauglufttemperatur TANS (-Ladeluft)
DFP_TM	CANECU		DOK	Interne Fehlerpfadnummer: Motortemperatur
DFP_VFZ	CANECU	LLRNFA	DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
dnmcan	GGCANECU	CANECU	EIN	Drehzahlgradient für CAN-Ausgabe
E_bkvp		CANECU	EIN	Fehlerflag: BKV-Pumpe
E_dk	DDVE	BGFKMS, BGPU,- BGRLFGZS, BGWPR, CANECU, ...	EIN	Errorflag: DK - Potentiometer
E_dk1p	DDVE	CANECU	EIN	Errorflag: Drosselklappe 1. Poti
E_dk2p	DDVE	CANECU	EIN	Errorflag: Drosselklappe 2. Poti
E_fp1p	GGPED	CANECU	EIN	Errorflag: Fahrpedal 1. Poti
E_fp2p	GGPED	CANECU	EIN	Errorflag: Fahrpedal 2. Poti
E_grbh	GGFGRH	CANECU	EIN	Errorflag: GRA Bedienhebel
E_ta	GGTFA	ATR, BBKH, BBKW,- BGKSTDTA, BGTUMG, ...	EIN	Errorflag: Ansauglufttemperatur
E_tm	GGTFM	ATM, ATR, BBKH,- BBKW, BGTABST, ...	EIN	Errorflag: TMOT
E_vfz	DVfZ	ARMD, ATM, BDEMHA, EIN BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
ffzdfp		CANECU	EIN	Fehlerpfadidentifikationsnummer (dfp) zum Freeze-Frame Zero
ffzdfpty_w	DFPMFRZ	CANECU	EIN	Fehlerpfadidentifikationsnummer (dfpty) zum Freeze-Frame Zero
fgnsol	BGGNSOL	CANECU	EIN	Faktor zur Beeinflussung der Getriebesöldrehzahl
fho	BGPU	BGFAWU, CANECU,- DLLR, DMDSTP,- ESNSWL, ...	EIN	Korrekturfaktor Höhe



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
klfcpwm	MDGEN	BGLBZ, CANECU,- DTEVEB, NSGEN,- TKMWL	EIN	Generatorsignal (KI. DFM) als PWM-Signal gefiltert
kvakbi_w	KVA	CANECU, COWIV,- TKMWL	EIN	aufsummierter Kraftstoffverbrauch für Kombiausgabe
mdverlc		CANECU	EIN	Verlustmoment für CAN-Ausgabe
mdwrab_w	MDRWS	CANECU	EIN	Betrag des Radwunschlomentes
miautgetc		CANECU	EIN	Istmoment für Getriebe (CAN-Ausgabe)
miautgsc		CANECU	EIN	Sollmoment Für Getriebe (CAN-Ausgabe)
mifab_w	MDKOG	CANECU, NMAXMD,- TKMWL, VMAXMD	EIN	Begrenztes indiziertes Fahrerwunschmoment
miisc		CANECU	EIN	indiziertes Motormoment Hochdruckphase Istwert für Ausgabe auf CAN-Bus
mimax_w	MDMAX	CANECU, MDASG,- MDBGRMOT, MDFAFI, MDKOG, ...	EIN	maximal erreichbares indiziertes Moment
mivbeb_w	MDFAFI	BGBVG, CANECU, M- DAUTG	EIN	Indiziertes Moment vor Änderungsbegrenzung, nach oben auf mimax_w begrenzt
mizwmnc	GGCANECU	CANECU	EIN	indiziertes Motormoment beim spätesten Zündwinkel für CAN-Ausgabe
momintrest	MDASGPH	CANECU	EIN	Rest des Momentenintegrals
mrbr_w		CANECU	EIN	Anforderung Summenradbremsmoment (CAN-Bot. Motor_Bremse)
nmax_w		CANECU	EIN	Drehzahlgrenze ohne Berücksichtigung von Drosselklappen-Fehlern
nmot_c	GGCANECU	CANECU	EIN	Motordrehzahl (CAN-Wert)
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nmotemi		CANECU	EIN	Motorwunschrundzahl an Getriebe
nmotop_w		CANECU	EIN	Anzeigeoptimierte Motordrehzahl
nsol	LLRNSNF	BBNWS, CANECU,- LBUESYN, LLRBB,- NLPH, ...	EIN	Leerlaufsolldrehzahl
nstat	LLRNSTAT	BBSAWE, BBSTT,- BGLBZ, CANECU,- DDG, ...	EIN	Solldrehzahl stationär
s1fl2p04	BGRL2SV	CANECU, DFPMFRZ,- DKVSSC, DMDMIL	EIN	Schnittstelle für Mode \$01+\$02 rml Wert für PID \$04
s1fl2p05	TFGG2SV	CANECU, DFPMFRZ	EIN	Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Motortemperatur PID \$05
s1fl2p11	DVE2SV	CANECU	EIN	Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Drosselklappenposition absolut in % Versorgungsspannung
s1fl2p49	APP2SV	CANECU	EIN	Schnittstelle für Mode \$01+\$02 Fahrpedal Rohwert vom Sensor für PID \$49
s1fl3p43	BGRL2SV	CANECU	EIN	Berechnung von "Absolute Load Value"
statgra	GGCANECU	BGWPFGR, CANECU, TKMWL	EIN	Status GRA für Ausgabe auf CAN
statgrako		CANECU	EIN	Status GRA für Ausgabe auf CAN (Kombi)
stgbr_w		CANECU	EIN	Bremsenstellgröße (CAN-Bot. Motor_Bremse)
tans	GGTFA	ADVE, ATEV, ATR,- BBKH, BBNWS, ...	EIN	Ansaugluft-Temperatur
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tnst_w	BBSTT	BBDNWS, BBKH,- BBNWS, BBSAWE,- BDEMST, ...	EIN	Zeit nach Startende
tolc	COWIV	CANECU, GGCTOL,- LDRLMX, TKMWL	EIN	Öltemperatur aus Kombibotschaft od. aus COWIV abhängig von LH
tluesic	KMTR	CANECU, TKMWL	EIN	Istzustand Lüfteransteuerung
vdspl		CANECU	EIN	Zielgeschwindigkeit FGR für Kombi-Anzeige
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
vziel_w	FGRFULO	CANECU, FGRABED,- FGRREGL, TKMWL	EIN	Zielgeschwindigkeit FGR
wdcan	COWIV	CANECU	EIN	WIV Kurzzeitmittelwert
wdkba	GGDVE	BGPU, CANECU,- DAAV, DFPMENV,- DLDP, ...	EIN	Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag
wfv_w	COWIV	CANECU	EIN	WIV Verbrauchsäquivalent
woeldir	COWIV	CANECU	EIN	WIV Ölstand Direktmessung für CAN
woeloff	COWIV	CANECU	EIN	WIV Ölwarnschwellen-Offset für CAN
woeltol	COWIV	CANECU	EIN	WIV Ölwarnschwellen-Toleranz für CAN
wpedc		CANECU	EIN	normierter Fahrpedalwinkel für CAN-Ausgabe
wpedv_w		CANECU	EIN	Normierter Fahrpedalwinkel vor Berücksichtigung der Begrenzungen im Notfahren
wsmitt	COWIV	CANECU	EIN	WIV: min. Strecke zur Mittelwertbildung Ölfüllstand für CAN
wtmax	COWIV	CANECU	EIN	WIV Intervall tmax für CAN
wtmin	COWIV	CANECU	EIN	WIV Intervall tmin für CAN
wwertmin	COWIV	CANECU	EIN	WIV: min. Anzahl der Ölfüllstandsdifferenzen zur Mittelwertbildung für CAN
wwmax	COWIV	CANECU	EIN	WIV Intervall Wmax für CAN
wwmin	COWIV	CANECU	EIN	WIV Intervall Wmin für CAN
wzcan	COWIV	CANECU	EIN	WIV Ölstandszähler



FB CANECU 1.240.0 Funktionsbeschreibung

Die Matrix Can_SchedSendTab0_all ist eine Darstellung des CAN-Senden-Puffers, der im wesentlichen aus 8 Bytes-Botschaften besteht. Die Botschaften werden in diesen internen RAM-Bereich Can_SchedSendTab0_all[x,y] gespiegelt. Die Laufvariable x bestimmt den Adressbereich der entspr. Botschaft, die Laufvariable y das entspr. Byte aus der Botschaft.

APP CANECU 1.240.0 Applikationshinweise

Bedatung für Lastenheftversion 4.1.x

Version			CWGRABH	CW_CAN_S.3	CANVERS
4.1.1	PQ24	Empfang GRA_neu	1	1	12
4.1.2	ohne Lenksäulenmodul	Senden GRA_neu	0	1	13
4.1.3	mit Lenksäulenmodul	Empfang GRA_neu	1	1	14

Codewort CWCMT5:

Bit 0	Ausgabe E_bkvp im Motor 5
Bit 1	GRA-Lampe bei low range
Bit 2	Auswahl der GRA-Sollbeschleunigung:
0	bfgrsc
1	aaccsl_w wenn SY_FGRBS>0 (PQ46)
3..7	

Codewort CWOBDCAN:

Bit 0	1	EOBD
	0	kein EOBD
Bit 1	1	OBD (US-Norm)
	0	kein OBD (US-Norm)
2..5		frei
6 & 7		nicht verwendbar

Die Bedeutung des Codeworts CWOBDCAN sollte mit dem CWOBD (PID \$1C) übereinstimmen.

FU CANECUR 1.220.0 CAN Empfangsbotschaften

FDEF CANECUR 1.220.0 Funktionsdefinition

Über die Codewörter CW_CAN_R, CW_CAN_RA und CW_CAN_RB wird festgelegt, welche Botschaft empfangen werden soll.

BitFreigabe der Botschaft(en)

BitFreigabe der Botschaft

CW_CAN_R	
0	Getriebe 1
1	Getriebe 2
2	Bremse 1
3	Airbag
4	LWS
5	Kombi 1, 2 und 3
6	Allrad 1
7	Bremse 3
8	Niveau 1
9	Clima 1
10	EPB 1
11	ZAS
12	BSG Last
13	NOx (%CANSEN)
14	Bremse 8
15	TOG

CW_CAN_RA	
0	Energiemanager 1
1	Gateway Komfort
2	Bremse 2
3	Getriebe 3
4	Bremse 5
5	Diagnose 1
6	ACC system
7	Bremse 4

CW_CAN_RB	
0	Getriebe 6
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

CANECUR-CW-CAN-R

canecur-cw-can-r

Bit = 1 -> Empfang, Bit = 0 -> kein Empfang und keine Timeout-Überwachung

Die Botschaften für die Wegfahrsperre können nur über Systemkonstante aktiviert werden.

Die Botschaften Bremse1, Getriebe1 werden für die Bearbeitung der Codierfehler empfangen, wenn in CW_CAN_C das entsprechende Bit gesetzt ist.

Die Timeoutüberwachung wird nur durchgeführt, wenn das Empfangscodewort mit 1 bedatet ist.

BitÜberwachung des Codierfeh

CW_CAN_C

0	Getriebe 1
1	
2	Bremse 1
3	Airbag
4	
5	
6	Allrad
7	Niveau

canecur-cw-can-c

canecur-cw-can-c

Bit = 1 -> Codierfehlerüberwachung Bit = 0 -> keine Codierfehlerüberwachung

Im Fehlerfall (erkannter Timeout, oder Busoff) oder bei abgeschalteter Botschaft werden die Initwerte verwendet.
Beim Botschaftsausfall bleiben bis zum Fehlerspeichereintrag die Werte der zuletzt empfangenen Botschaft erhalten.

BitFreigabe der Botschaft(e)

CW_CAN_S

0	Motor 1
1	Motor 2
2	Motor 3
3	GRA neu
4	Motor 5
5	Motor 6
6	Motor 7
7	Motor Flexia
8	Motor Nox (%CANSEN)
9	Motorslave Istverbau (10
10	Motorslave Istverbau (10
11	Motor Bremse
12	Motor 8
13	ACC GRA Anzeige
14	ACC 1
15	

canecur-cw-can-s

canecur-cw-can-s



Getriebe 1 (\$440, 10ms-Raster, 8 Byte)

Signal- bezeich.	Signalname in ME	Byte- Nr.	Start-B im Byte	Bit- Anz.	Init.- Wert	Unplaus. Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ----> (PHYS)	Bemerkung
Schaltung aktiv	B_gsch	1	0	1	0		0 1	keine Schaltung Schaltung läuft	während Schaltungen wird AR verboten
Status Getriebe und Wandlerschutz	B_ges	1	1	1	0		0 1	Keine Schutzfkt. Schutzfkt. angef.	permanente Reduz. aus Byte 4; bei EDC Anfahr-Md-Kennlinie
Klimakompressor aus	B_gekoa	1	2	1	0		0 1	Keine Anforderung Kompressor aus	
Wandler- kupplung	statwkc	1	3	2	0		0 1 2 3	WK geöffnet WK geregelt WK geschlossen Fehler	
LL-Solldreh. Anheb.		1	5	1	0		0 1	nein ja	
Status Kodierung in Motorsg.		1	6	1	0		0 1	Kodierung i.O. Kodierung nicht i.O.	
EGS-Anforderung	B_gsaf1	1	7	1	0		0 1	keine Anforderung EGS-Anforderung	Byte 4 wird damit gültig
Zielgang oder ein- gelegter Gang	gangautic	2	0	4	0				
Wählhebelposition	gwhpos	2	4	4	00 H		0..15	(PH) = (HEX)	
Übertr. Fkt.	uefktgel	3	0	8	00 H	FF	0 ..25.4	(PH) = 0.1 * (HEX)	Mrad / Mkurbelwelle
inneres Soll- Motormoment	migs_can	4	0	8	FE H	FF	0 ..99.06 % MDI	(PH) = 0.39 * (HEX)	Getriebeeingriff
Fahrwiderstands- index	fawifgrc	5	0	8	7F H	FF	-31.6 ..31.6	(PH) = 0.249 * ((HEX) - 127)	auf % Steigung am Berg normiert
Getriebe Notlauf	B_genot	6 6	0 3	3 1	00 H		0 / 1	[1] reduziertes Anfahrmoment gefordert	Fehler muß im Ge-SG abgelegt sein
Kühlleistung	klahc	6	4	2	0		00 01 10 11	aus Stufe 1 Stufe 2 Stufe 3	keine zus. Kühl. 20 % erhöhen 40 % erhöhen max. Kühlleistung
		6	6	1	0				
OBD-Status	B_milfbg	6	7	1					
Motor aus	B_motaus	7	0	1	0		0 1	Motor startbereit Motor aus	nur bei ASG
Getriebeinfo bit		7	1	1			0 / 1	0: Stufenautomat 1: CVT	
Gang eingelegt		7	2	1					
Botschaftszähler	bz_cang1	7	3	4	0		0 .. 15	(PH) = (HEX)	keine Botschafts- zählerüberwachung, da keine Bot.- Synchronisation erforderlich
FSP-Eintrag		7	7	1					
Wandlerverlust- moment	mdwangel	8	0	8	00 H	FF	0 .. 99.06% MDI	(PH)= 0.39 * (HEX)	Getriebeaufnahme- moment



[1] Erläuterungen:

Bedeutung der einzelnen Botschaftsinhalte:

Zielgang gibt an, in welchem Gang sich z.Zt. das Getriebe befindet, bzw. bei einer Schaltung, welcher Gang erreicht wird.

Wert	Zielgang	Wählhebelposition	Notlauf
0	Ausgekuppelt (P/N)	Zwischenstellung	kein Notlauf
1	1. Gang	Pos. 1 (D)	kein Schalten
2	2. Gang	Pos. 2 (D)	Schalten nach n
3	3. Gang	Pos. 3 (D)	50% Schalten
4	4. Gang	Pos. 4 (D)	Fahren ohne ÜK
5	5. Gang	Pos. D (D)	frei
6	1m Gang (1.G.o.Freilauf)	Pos. N	frei
7	R Gang	Pos. R (R)	frei
8	6. Gang	Pos. P	-----+
9	7. Gang	Pos. RSP	|
10	frei	Pos. Z1 (R)	|
11	frei	Pos. Z2 (D)	+ - **
12	frei	Pos. S *	|
13	frei	Pos. L	|
14	Istgang nicht definiert	Tippgasse (D)	-----+
15	Fehler	Fehler	Totalausfall

* Position S wird als Variante im Audi TT ausgegeben. Im Gegensatz zu Pos.4 ist keine Begrenzung auf die 4. Gangstufe vorhanden.

** reduziertes Anfahrmoment gefordert, Fehler muß im Getriebesteuergerät abgelegt sein.



Getriebe 2 (\$540, 10ms-Raster, 8 Byte)

Signal- bezeich.	Signalname in ME	Byte- Nr.	Start-B im Byte	Bit- Anz.	Init.- Wert	Unplaus. Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ----> (PHYS)	Bemerkung
LFR-Adaption Freigabe	B_cvtad	1	0	1	0		0 1	Adaption erlaubt Adaption gesperrt	Bei Änderungen des Kupplungsmoments wird Adapt. gesp.
Schubabschalt- unterstützung	B_sacvt	1	1	1	0		0 1	Keine Anforderung Anforderung SA	1 : Kupplung wird nicht schlag- artig geöffnet
Ecomatic	B_geco	1	2	1	0		0 1	nein ja	
Zwischengasflag	B_zges	1	3	1	0		0 1	inaktiv aktiv	
Botschaftszähler	bz_cange	1	4	4	0		0 .. 15		keine Botschafts- zählerüberwachung, da keine Bot.- Synchronisation erforderlich
Leerlaufsoll- drehzahl	nllcvt1	2	0	8	00 H	FF	0 .. 2540 /min	(PH) = 10 * (HEX)	
Gradientenbe- grenzung	mdgbeg	3	0	8	FF H		0 .. 2540 Nm/s	(PH)= 10 * (HEX)	Drehmomentgrad- ientenbegrenzung
Synchronisations- Wunschdrehzahl	nsyw	4	0	8	0	FF	0..6350 U/min	(PH) = 25 * (HEX)	
invertierte Synchronisations- Wunschdrehzahl	nsywin	5	0	8	0	FF			
Synchronisations- zeit	tsyn	6	0	8	0	FF	0..5080 ms	(PH) = 20 * (HEX)	
Drehzahlmesser- dämpfung		7	0	1	0		0 / 1	0: normal 1: dynamisch	Beim DQ-Getriebe kann die Anzeige- dämpfung des nmot- Messers beim Schalten geändert werden
Startet wird angest		7	1	1					
Gong		7	2	1					
Unterdr. v. Warn.		7	3	1					
Shiftlocklampe		7	4	1					
Motordurchlauf		7	5	1					
Anforderung Kriech- adaption	B_aakuppl	7	6	1	0		0 1	nein ja	
Fehlerlampe	B_fku	7	7	1	0		0 1	Lampe aus Lampe ein	
Ganganzeige		8	0	4					
Fahrstufe		8	4	4					



Botschaft	Getriebe_Motoreingriffe (Getriebe 3)	gültig bis Einführung neue Momentenschnittstelle
Identifizier	44A h	
Wiederholrate	10 ms	if SY_CANGE3 > 0
Länge	8 Bytes	

Signal- bezeich.	Signalname in ME	Byte- Nr.	Start-B im Byte	Bit- Anz.	Init.- Wert	Unplaus. Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ---> (PHYS)	Bemerkung
Checksumme	cs_ge3	1	0	8	0				Prüfsumme
Zähler Getriebe	bz_ge3	2	0	4	0		0 .. 15	0 .. F h Botschaftsnummer	Freilaufender Botschaftszähler
Schaltung aktiv	B_gsaf3	2	4	1	0			0: keine Schaltung 1: Schaltung aktiv	Es findet aktuell eine Schaltung statt
		2	5	1	0				
		2	6	1	0				
Kühlkreislaufventil		2	7	1	0				
dynamischer Eingriff	migssc_w	3 4	0 0	8 2	3FE	3FF	0 .. 1023	PHY = INT*Faktor [Nm]	Schalt-/ Verstelleingriff
Status dynamischer Eingriff	statgesc	4	2	3	000b	111b	0 .. 7	000: keine Anforderung 001: reduzierender Getriebeeingriff 010: erhöhender Getriebeeingriff 101: Getriebeschutz (lang andauernder Getriebeeingriff) 111: Fehler erkannt	(1) (2)
Status Langfristiger Eingriff	statgez	4	5	3	000b	111b	0 .. 7	000: keine Anforderung 001: reduzierender Getriebeeingriff in T1 (ca. 200ms) für eine Zeit <1.5s 010: erhöhender Getriebeeingriff in T1 (ca. 200ms) für eine Zeit <T2 101: Momentenreduzierung zum Getriebeschutz für eine Zeit >1.5s 111: Fehler erkannt	(1) (2)
Langfristiger Eingriff	migszc_w	5 6	0 0	8 2	3FE	3FF	0 .. 1023	PHY = INT*Faktor [Nm]	(3)
Getriebeverlust- moment	mdwange3	6 7	2 0	6 4	0	3FF	0 .. 1023	PHY = INT*Faktor [Nm]	Verlustmoment ohne Nutzanteil für ESP
Qualifizierungsbit Übertragungsfkt.	B_uefge3	7	4	1	1		0: gültig. Wert 1: Ersatz-, Init-, od. Fehlerw.		SY_CANLHV >= (v4.7.7)
Übertragungsfkt.	uefktge3_w	7 8	7..5 7..0	3 8	0	7FFh	0 .. 40.94	PHY = INT*0.02	SY_CANLHV >= (v4.7.7) Mrad/Mkurbelwelle redundant zur Üfkt in Getriebe1; höhere Auflösung

(1) z.Zt. nicht genutzt, Vorhalt für neue Momentenschnittstelle.

(2) Wenn während eines Zyklus einmal "111b, Fehler erkannt" gesetzt wurde, darf für den restlichen Zyklus (bis Kl. 15 aus / ein) kein momentenerhöhender Eingriff mehr ausgeführt werden.

(3) voreilende Momenteninformation un dem Motor auf kommende Momentenanforderungen (durch Motorsollmoment) vorzubereiten. In Verbindung mit den Status-Bits (Byte 6, Bit 2..4) kann der Motor den passenden Betriebspunkt voreinstellen

Anmerkung: der Faktor zur Normierung der Momente (0.25, 0.5, 1, 2) wird zukünftig aus der Motor_Momente-Botschaft entnommen (vorübergehend 1).



Botschaft	Getriebe
Identifizier	44C H
Wiederholrate	20 ms
Länge	8 Byte

if SY_CANG6 >

Signalbezeich.	Signalname in ME	Byte Nr.	Start- im Byt	Bit Anz.	Init. Wert	Unplaus. Wert	phys. Bereich	Umrechnung	Bemerkung
Checksumme	cs ge6	1	0	8	0		0 .. 255	PHY = INT	Prüfsumme
Turbinendrehzahl	nturbc_w	2	0	8	FEh	FFh	0 .. 16381 U/min	PHY = INT	Zur Verbesserung des Lastschlagverhaltens
		3	0	6	3F	3F			Schaltvorgang
Qualifizierungsbit max.		3	6	1	1		0	gültiger Wert	
Beschleunigung							1	Ersatz-, Init-, Fehlerwert	
		3	7	1	1				reserviert für Qualifizierungsbit Getriebe
		4	0	8	0				reserviert für Getriebe-Öltemperatur
max. Beschleunigung Getriebe		5	0	8	58h	FFh	-2,112 .. 3,984 m/s²	PHY = INT - 2	mit Audi ACC-Projekte
		6	0	8	0				
		7	0	8	0				
		8	0	4	0				
Botschaftszähler	bz ge6	8	4	4	0		0 .. 15	PHY = INT	überlaufender Botschaftszähler, zur Lebendigkeit

canecur-layge6

canecur-layge6

Bremse 1 (\$1A0, 10ms-Raster, 8 Byte)

Signalbezeich.	Signalname in ME	Byte Nr.	Start- im Byte	Bit Anz.	Init. Wert	Unplaus. Wert	Bereich (phys.)	Sonstige Bedingungen	Umrechnungsfaktor (HEX) ----> (PHYS)
ASR-Anforderung	B_asr_can	1	0	1	0			0 : keine Anforderung 1 : Anforderung ASR	Anforderung in Byte 5 oder 6
MSR-Anforderung	B_msr_can	1	1	1	0			0 : keine Anforderung 1 : Anforderung MSR	Anforderung in Byte 7 Byte 6 neue Info
ABS-Bremung	B_absfgr	1	2	1	0			1: ABS-Bremung aktiv	
EDS-Eingriff	B_edsfgr	1	3	1	0			1: EDS-Eingriff aktiv	
FDR-Eingriff	B_fgfabz	1	4	1	0			1: FDR-Eingriff aktiv	
ASR-Schalt-Beeinfl.		1	5	2	00H			00: keine Anford. 01: ASR-Schaltkennfeld 02: Rückschaltung 03: Schaltverbot	
EBV Eingriff		1	7	1	0			1: EBV-Eingriff aktiv	Elektr. Bremskraftverteilung
Lampe ABS		2	0	1	0			1: Lampe ein	
Lampe ASR/FDR		2	1	1	0			1: Lampe ein	
Bremskontrollampe		2	2	1	0			1: Lampe ein	
Bremslichtschalter	B_fabr	2	3	1	0		0 1	kein Bremsen Bremsen betätigt	Ohne BKV wird hier der Bremslichtschalter übertragen
Bremsdruckschwelle überschritten (dh Fahrer bremst)							0 1	Schwelle unterschritten Schwelle überschritten	Ab PQ46: Fahrer hat durch Pedalbetätigung die Bremsdruckschwelle überschritten (nicht ACC oder EPB-Bremung)
Bremstestschalter	[2]	2	4	1	0		0 1	kein Bremsen Bremsen betätigt	Beim RB-ABS wird der Bremstestschalter übertragen
Druckschwellenstatus	B_brpst				1		0 1	Status gültig Status nicht verfügbar	Ab PQ46: Byt2, Bit3 Druckschwelleninfo kann noch nicht od. aufgrund eines Fehlers nicht ausgegeben werden
Schlechtwegeausblendung	B_swecan	2	5	1	0		0 1	keine Ausblendung Ausblendung	
Status Schlechtwegeausblendung	B_npcanswe	2	6	1	0			0: gültig 1: ungültig	
ABS in Diagnose	B_absdia	2	7	1	0		0 1	keine Diagnose Diagnose	



aktiver BKV	B_bkvvc	3	0	1	0					
Geschwindigkeit low	vamsr_c	3	1	7	[1]	[1]	0 / 1.27 km/h	(PH) = 0.01 * (HEX)		
Geschwindigk. high	vamsr_c	4	0	8	[1]	[1]	0 / 325.12km/h	(PH) = 1.28 * (HEX)		
ASR Eingriffsmoment langsam	miasrl_can	5	0	8	FE H	FF	0 / 99.06%	(PH) = 0.39 * (HEX)		
ASR Eingriffsmoment schnell	miasrs_can	6	0	8	FE H	FF	0 / 99.06%	(PH) = 0.39 * (HEX)	bitinvertiertes MSR Moment bei MSR Anforderung	
MSR Eingriffsmoment	mimsr_can	7	0	8	00 H	FF	0 / 99.06%	(PH) = 0.39 * (HEX)		
Botschaftszähler	bz_can	8	0	4	00 H		0 .. 15	(PH) = (HEX)		
ASR-Steuergerät	B_asresp	8	4	1	0		0 1	ABS ASR		
ESP Passiv getastet		8	5	1	0			0: ESP aktiviert 1: Passiv getastet	ESP vom Fahrer passiv getastet	
ESP Systemstatus	B_espss	8	6	1	0			0: i.O. 1: Fehler	Fehler steht für Stilllegung ESP mit Fehlereintrag	
Geschwindigkeits-Ersatzwert		8	7	1	0			0: i.O. 1: Ersatzwert		

[1] Konstanten: V_INIT = FF88h oder FF89h = 1111 1111 1000 100x bin
V_Uspg = FFAAh oder FFABh = 1111 1111 1010 101x bin
V_Fehler = FCCh oder FCDh = 1111 1111 1100 110x bin
die Darstellung entspricht den gesamten Bytes 3 & 4.

Die Auswertung erfolgt in %GGCASR.

[2] ab CAN-Datenfestlegung v4.3.6 ist B_bkva immer false.

Botschaft **Bremse 2**
Identifizier 540 H
Länge 8 Byte
Empfänger alle (Getriebe, Kombi,...)
Übertragungsrate 500 kBaud
Wiederholrate 10 ms (RB), 20 ms (RB-ESP)

Signal-bezeichnung	Signal-name in ME	Byte-Nr.	Start-Bit im Byte	Bit-Anzahl	Init.-Wert	Unplaus.-Wert	Wertebereich	Umrechnung	Bemerkungen
Querbeschleunigung	aquer	1	0	8		FF h	-1,27..1,27 g d.h. -12,46..12,46 m/s ² 0..10,2 ms	$\varphi = 0,01 \cdot (\text{INT} - 127)$ $\varphi = 0,04 \cdot \text{INT}$	errechnete Größe (vorläufig) zur Kurvenfahrt-erkennung für das Getriebe, FFh bedeutet hier die Größe kann nicht berechnet werden; Skalierung des Zeitstempels in Byte 4 und 5 (vgl. Byte 2, Bit 0)
Querbesch./ TimerTic	B_aquer	2	0	1	1		0 / 1	0 Querbesch. In Byte1 1 Timer-Skalierung in Byte 1	Byte 1 hat in der Hochlaufphase eine alternative Bedeutung zur Skalierung des Zeitstempels in den Bytes 4 und 5
Mittlere Raddrehzahl		3,2	1	15	V_INIT	V_uspg V_Fehler	0.65,278 U/s	$\varphi = 0,002 \cdot \text{INT}$	Radumdrehungen / Sekunde sind Eingangsgröße für die Geschwindigkeitsberechnung im Kombi; es wird der Mittelwert der angetriebenen Räder (alle außer Audi B6/D3) ausgegeben oder bei Audi B6/D3 die Geschwindigkeit des linken Vorderrades , im Kombi wird aus dieser Raddrehzahl und dem Radumfang die Fahrzeuggeschwindigkeit errechnet
Zeitstempel		5,4	0	16	0		0.65535 tics	$\varphi = \text{INT}$	Zeitstempel für Geschwindigkeit (mittlere Raddrehzahl) in Timer Tics, z. B. von 20 MHz abgeleitet, und für die Wegimpulse
Wegimpulse Vorderachse		7,6	0	11	0		0..2047	$\varphi = \text{INT}$	LowByte 6, High Byte 7 (3 Bits genutzt), Anzahl der Raddrehzahl-impulse (steigende und fallende Flanke) der Vorderachse (gemittelt) zur Wegstreckenzählung; bei Ausfall eines Drehzahlfühlers wird der funktionsfähige Sensor zur Ausgabe verwendet
Wegimpulszählerstatus		7	3	1	0		0 / 1	0 Reset und kein Überlauf 1 mind. 1x Überlauf	der Wegimpuls-Zähler ist mindestens einmal übergelaufen (Reset des ABS-Steuergerätes) kann damit erkannt werden
Fehlerspeichereintrag		7	4	1	0		0 / 1	0 kein Fehlereintrag 1 Fehlereintrag	Bei gesetztem Bit ist mindestens ein Kundendienstfehler eingetragen
Status Bremsassistent		7	5	1	0		0 / 1	0 i.O. 1 ausgefallen/Fehler	Textbit: Bremsassistent ausgefallen
Fehlerstatus Wegimpulse		7	7	1	0		0 / 1	0 Wegimpulse i.O. 1 Fehler	Fehler wird gesetzt, wenn beide ABS-Drehzahlfühler an der Vorderachse defekt sind
Impulszahl		8	0	6	0		0..63	$\varphi = \text{INT}$	Zählzahl des verwendeten Impulsrades
Sleep-Indication		8	6	1	0		0 / 1	0 CAN wird benötigt 1 Sleep bereit	Die Sleep-Bereitschaft wird nach Klemme 15 aus durch Setzen dieses Bits signalisiert
Gemessene Querbeschleunigung		8	7	1	0			0 errechnet 1 gemessen	Querbeschleunigung in Byte 1 wird errechnet oder beim ESP gemessen

canecur-ggcasr-bremse2



Botschaft	Bremse 3
Identifizier	4A0 h
Wiederholrate	10 ms
Länge	8 Bytes

Signal-bezeich.	Signalname in ME	Byte-Nr.	Start-Byte im Byte	Bit-Anz.	Init.-Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ---> (PHY)	Bemerkung
Fahrtrichtung VL		1	0	1	0	0 / 1	0: Vorwärts 1: Rückwärts	Fahrtrichtungserkennung (im Audi D3)
Radgeschw. VL	vrad_vl_c	1 2	1 0	7 8	[1]	0..326 km/h	PHY = INT / 100	low Byte 1, high Byte 2 (Auflösung 1.28 km/h); Radgeschwindigkeit bezieht sich auf den 'Kombi 3' Reifenumfang
Fahrtrichtung VR		3	0	1	0	0 / 1	0: Vorwärts 1: Rückwärts	Fahrtrichtungserkennung (im Audi D3)
Radgeschw. VL	vrad_vr_c	3 4	1 0	7 8	[1]	0..326 km/h	PHY = INT / 100	low Byte 3, high Byte 4 (Auflösung 1.28 km/h); Radgeschwindigkeit bezieht sich auf den 'Kombi 3' Reifenumfang
Fahrtrichtung HL		5	0	1	0	0 / 1	0: Vorwärts 1: Rückwärts	Fahrtrichtungserkennung (im Audi D3)
Radgeschw. HL	vrad_hl_c	5 6	1 0	7 8	[1]	0..326 km/h	PHY = INT / 100	low Byte 5, high Byte 6 (Auflösung 1.28 km/h); Radgeschwindigkeit bezieht sich auf den 'Kombi 3' Reifenumfang
Fahrtrichtung HR		7	0	1	0	0 / 1	0: Vorwärts 1: Rückwärts	Fahrtrichtungserkennung (im Audi D3)
Radgeschw. HR	vrad_hr_c	7 8	1 0	7 8	[1]	0..326 km/h	PHY = INT / 100	low Byte 7, high Byte 8 (Auflösung 1.28 km/h); Radgeschwindigkeit bezieht sich auf den 'Kombi 3' Reifenumfang

[1] Konstanten: V_INIT = FF88h oder FF89h = 1111 1111 1000 100x bin
V_Uspg = FFAAh oder FFABh = 1111 1111 1010 101x bin
V_Fehler = FFCCh oder FFCDh = 1111 1111 1100 110x bin
die Darstellung entspricht den gesamten Bytes 1 & 2 (bzw. 3&4, 5&6 und 7&8)

Die Auswertung erfolgt in %GGCASR.



Botschaft	Bremse 4
Identifizier	2A0 H
Wiederholrate	10 ms
Länge	4 Bytes
	8 Bytes (nur OHV)

if SY_CANBR4 > 0

Signalbezeich.	Signalname in ME	Byte-Nr.	Start- im	Bit-Byt	Init. Anz.	Unplaus. Wert	phys. Bereich	Umrechnung	Bemerkung
Kupplungsmoment		1	0	8	0	FF h	00h .. 7Eh = -889 .. -77h 7Fh = -7 Nm 80h .. FEh = 0 .. 882 FEh FFh	aktiviert Kupplung schnell öffnen PHY = (INT - 128) x 7 Kupplung ganz schließen Fehler	Vorgabe für das Kupplungsmoment vom Bremssteuergerät an die Allradkupplung. Kupplung schnell öffnen, daß der Befehl Rampe sofort ausgeführt werden muß; der Arbeitsbereich geht von 80H (Kupplung offen) bis FEH; negativer Wertebereich praktisch nicht
ABS-Vorgabewert für Kupplungssteifigkeit Mitte		1	0	8	0	FF h	00h .. 7Eh = -100 .. -77h 7Fh 80 h = 0 % 80h .. FEh = 0 .. 99,2 FEh	aktiviert Kupplung schnell öffnen Kupplung öffnen PHY = (INT - 128) x 0,874 Kupplung schließen	
ABS-Vorgabewert für Kupplungssteifigkeit hinten		2	0	8	0	FF h	00h .. 7Eh = -100 .. -77h 7Fh 80 h = 0 % 80h .. FEh = 0 .. 99,2 FEh FFh	aktiviert Kupplung schnell öffnen Kupplung öffnen PHY = (INT - 128) x 0,874 Kupplung schließen Fehler	nur im Colorado
Einheit Kupplungswert		3	0	1			0 1	Nm %	Die Einheit in Byte 1 und 2 wird mit dem gekennzeichnet (z.B. zur Verbaukontrolle) 0: Nm (Haldex) 1: Normierung auf 0..100%
Unterdruck-schwell (Status ESP-OHV)	stpbkvp	3	1	1	0		00 b 01 b 10 b 11 b	kein Signal Unterdruck <= 450 mbar Unterdruck > 450 mbar Fehler Unterdrucksensor	00 bedeutet keine OHV im ESP vorhanden. Byte 5 (BKV-Unterdruck) wird nur von spezial OHBV-Regler ausgegeben.
EDS-Abschaltung VL		3	4	1	0		0 1	EDS VL i.O. EDS VL Temp. Absch.	Temperaturabschaltung; nicht PQ35/46
EDS-Abschaltung VR		3	5	1	0		0 1	EDS VR i.O. EDS VR Temp. Absch.	Temperaturabschaltung; nicht PQ35/46
EDS-Abschaltung HL		3	6	1	0		0 1	EDS HL i.O. EDS HL Temp. Absch.	Temperaturabschaltung; nicht PQ35/46
EDS-Abschaltung HR		3	7	1	0		0 1	EDS HR i.O. EDS HR Temp. Absch.	Temperaturabschaltung; nicht PQ35/46
Warnlampe RDÜ		4	0	1	0		0 1	Lampe aus Lampe ein	Warnlampe Reifendruckwarnung (Software des Bremssteuergeräts) z.Zt. nur bei Contitech
Summer RDÜ		4	1	1	0		0 1	Summer aus Summer ein	Summer zur Reifendruckwarnung wird nach dem des Bits für eine Sekunde angesteuert
BKV-Unterdruck	pbkvp_w	5	0	8	0	FF h	0 .. 1016 mbar	PHY = 4.INT	der maximale Wert wird auf 1016 mbar begrenzt für MR60-OHV-Regler PQ35]
Zähler	bz_br4	7	4	4	0		0 .. 15	PHY = INT	überlaufender Botschaftszähler, zur Lebensdauererkennung
Checksumme	cs_br4	8	0	8			0 .. 255	PHY = INT	Prüfsumme

canecur-laybr4

canecur-laybr4

```

+-----+
| Botschaft | Bremse 8 |
+-----+
| Identifizier | 1AC h |
| Wiederholrate | 20 ms | if SY_CANBR8 > 0
+-----+

```

Signal-bezeich.	Signalname in ME	Byte-Nr.	Start- im	Bit-Byt	Init. Anz.	Unplaus. Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ----> (PHYS)	Bemerkung
Checksumme	cs_br8	1	0	8	0				Prüfsumme
Botschaftszähler	bz_br8	2	0	4	0		0 .. 15		überlaufender Bot- Zähler, zur Lebensdauererkennung
Status Bremse ACC-Anforderung	B_stbranfc	2	4	1	0		0 / 1	0: passiv 1: aktiv	gültige ACC-Anf. zur Verzögerungsregelung ECD / Bremsenregelung wird ausgeführt
Verzögerung durch EPB aktiviert	B_vepbaloc	2	5	1	0			0: nicht aktiviert 1: aktiviert	
Status Bremse Bremstemperatur	B_stbbtc	2	6	1	0		0 / 1	0: nicht überhitzt 1: überhitzt	
Status Bremsdruck	B_bdrkbc	2	7	1	0		0 / 1	0: Bremse drucklos 1: mit Bremsdruck	[1]
Reifentoleranz-abgleich Rad HL		3	0	8	FE h	FF h	-6.2 .. 6.15 %	PHY = ((INT-127)/2048)*100	
Reifentoleranz-abgleich Rad HR		4	0	8	FE h	FF h	-6.2 .. 6.15 %	PHY = ((INT-127)/2048)*100	



frei		5	0	8	0				
frei		6	0	5	0				
Aktives Bremssystem	B_akbrs	6	5	1	0		0 / 1	Bremssystem kann 0: nicht aktiv bremsen 1: kann aktiv bremsen	[2] SY_CANLHV = 44 v4.7.6
frei		6	6	1	0				
Status aktives Bremssystem	B_sakbrs	6	7	1	0		0 / 1	0: System inaktiv 1: System aktiv	[2] Aktives Brems-System setzt Anforderung von externem System um (Andocken/Standby od. Verzögerung) SY_CANLHV = 44 v4.7.6
Längsbeschleunigung	alang_c	7 8	0 0	8 2	0	3FF h	-16..15.96875m/s ²	PHY = (0.03125*INT)-16	
Konsistenz ACC Bot.	B_accnkc	8	2	1	0		0 / 1	0: ACC-Bot. konsistent 1: ACC-Bot. nicht kon.	
Quattroantrieb		8	3	1	0			0: Front 1: Quattro	
Status Verzögerungsregler	B_stecdc	8	4	1	0		0 / 1	0: funktionsfähig 1: nicht funktionsfähig	
Status BLS	B_stblsc	8	5	1	0		0 / 1	0: kein Fehler 1: Fehler	
Verzögerung für EPB verfügbar		8	6	1	0			0: nicht verfügbar 1: System verfügbar	
EPB Bot. plausibel		8	7	1	0			0: nicht plausibel 1: plausibel	

[1] bei gesetztem Bit liegt der Druck $p > \text{ca. } 2 \text{ Bar}$ an, hervorgerufen durch Fahrer, ASR, FZR, ECD, Bremsenregler...
bei Abfall des Bits ist der Druck $p < x \text{ bar}$, bei aktivem ECD-Eingriff Ende des Eingriffs

[2] Botschaft wird nur bei PQ46 vom ESP gesendet (aktualisiert), nicht bei PQ35 (bleibt auf Init-Wert).



Airbag 1 (\$050, 20ms-Raster, 4 Byte)

Signal- bezeich.	Signalname in ME	Byte- Nr.	Start-B im Byte	Bit- Anz.	Init.- Wert	Unplaus. Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ----> (PHYS)	Bemerkung
|Front-Crash		| 1	| 0	| 1	| 0				
|Heck-Crash		| 1	| 1	| 1	| 0				
|Seiten-Crash Fahrer|		| 1	| 2	| 1	| 0				
|Seiten-Crash Beif.		| 1	| 3	| 1	| 0				
|Rollover		| 1	| 4	| 1	| 0				
|Crash-Intensität		| 1	| 5	| 2	| 0				|Crash-Info <011 wird nicht ausgewertet
|Crash-Intensität	|B_aircan	| 1	| 7	| 1	| 0				|Crash-Info >= 100 wird ausgewertet
|Airbag-Lampe		| 2	| 0	| 1	| 1				
|Airbag deaktiviert		| 2	| 1	| 1	| 0				
|Kindersitzerkennung|		| 2	| 2	| 1	| 0				
|Airbag-Syst. Fehler|		| 2	| 3	| 1	| 0				
|Gurtschalter Fahrer|		| 2	| 4	| 1	| 0				
|Gurtwarnung Fahrer|		| 2	| 5	| 1	| 0				
|Gurtschalter Beif.		| 2	| 6	| 1	| 0				
|Gurtwarnung Beif.		| 2	| 7	| 1	| 0				
|Airbag in diag.		| 3	| 0	| 1	| 0				
|Airbag im |Stellgliedtest		| 3	| 1	| 1	| 0				
		| 3	| 2	| 1	| 0				
|Fehlerspeichereintr|		| 3	| 3	| 1	| 0				
|Botschaftszähler	|bz_air	| 3	| 4	| 4	| 00H		| 00H..0FH	| (Phys) = (Hex)	|Botschaftszähler
|Checksumme	|cs_air	| 4	| 0	| 8	| 0		| 0 .. 255	| (Phys) = (Hex)	



```

+-----+
| Botschaft | Lenkwinkel 1 | muß für PQ35 nicht empfangen werden (CW_CAN_R.4 = false)
+-----+

```

```

+-----+
| Identifizier | 0C2 h |
| Wiederholrate | 10 ms |
| Länge | 8 Bytes |
+-----+

```

Signal-bezeich.	Signalname in ME	Byte-Nr.	Start-B im Byte	Bit-Anz.	Init.-Wert	Unplaus. Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ----> (PHYS)	Bemerkung
LWS_LRW LWS-Lenkradwinkel	lws_w	1	0	15	00		0° ... 1433.6°	(Phys) = (Hex) * 0.04375	
Vorzeichen LWS		2	7	1	1		0 1	positiv negativ	LW nach links LW nach rechts
LWS_LRWPKT LWS-Lenkwinkel- geschwindigkeit	dlws_w	3	0	15	00		0°/s ... -1433.6°/s	(Phys) = (Hex) * 0.04375	
Vorzeichen LWS-Ges.		4	7	1	1		0 1	positiv negativ	
LWS-ID ID des LWS-Sensors/ LWS kalibriert		5	0	8					
Quelle für Init		6	0	1					
LWS-STAT interner Status	B_lwsok	6	1	2	0		00 01 10 11	i.O. no init sporadischer Fehler dauerhafter Fehler	
Status kl30 Ausfall		6	3	1	0				
LWS-CNT Telegrammzähler		6	4	4					
LWS-KODIER Kodierdaten		7	0	8					
LWS-CRC Prüfsumme		8	0	8					

```

+-----+
| Botschaft | Kombi 1 |
+-----+
| Identifizier | 320 h |
| Wiederholrate | 20 ms |
| Länge | 8 Bytes |
+-----+

```



Signal- bezeich.	Signalname in ME	Byte- Nr.	Start-B im Byte	Bit- Anz.	Init.- Wert	Unplaus. Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ---> (PHYS)	Bemerkung
Fahrtür		1	0	1	0				
Fehlerstatus Tank	not B_tfstok	1	1	1	0		0 = i.O. 1 = n.i.O.		
Öldruck		1	2	1	0				
Öldruck dynamisch		1	3	1	0				
Kühlmittelmangel		1	4	1	0				
Heißleuchte		1	5	1	0				
Tankwarnlampe		1	6	1	0		0 = Lampe aus 1 = Lampe ein		
Vorglühlampe		1	7	1	0				
Bremsinfo		2	0	2	0				
Ladekontroll-Lampe		2	2	1	0				
Kombi im Stell- gliedtest		2	3	1	0				
ACC Zusatzanzeige/ angezeigte Zeitlück		2	4	3	0				
Tankstop		2	7	1	0				
Tankinhalt	tfst	3	0	7	0	7FH	0..126 ltr	(Phys) = (Hex)	
Tankwarnung	B_talkbi	3	7	1	0		0 1	i.O. Tankwarn.	
Signalquelle		4	0	1	0				
Geschwindigkeit	vfzqkbc	4	1	7	0	FF	0..326 km/h	(Phys) = 0,01 * (Hex) high Byte	low Byte high Byte
Botschaftszähler		6	0	4	0				Plausibilisierung erfolgt im ACC- / ADR-System
ACC Bot. inkonsist.		6	4	1	0				
ACC Anzeige Fehler		6	5	1	0				
angezeigte Geschwindigkeit	vfzqanz_w	6	6	2	0	FFh	0..325 km/h	PHY = 0,32 * INT	am Tacho angezeigte Geschwindigkeit
Einheit Geschw		8	0	1	0				
ABS Lampe ein		8	1	1	0				
ASR/ESP Lampe ein		8	2	1	0				
Bremskontroll Lampe		8	3	1	0				
Airbag Lampe ein		8	4	1	0				
Lenkhilfe Lampe ein		8	5	1	0				
		8	6	1	0				
SILA gültig		8	7	1	0				



Kombi 2 (\$420, 200ms-Raster, 8 Byte)

Signal-bezeich.	Signalname in ME	Byte-Nr.	Start-B im Byte	Bit-Anz.	Init.-Wert	Unplaus.-Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ----> (PHYS)	Bemerkung
Fehlerstatus Außentemperatur	not (B_tumcb)	1	0	1	*		0 1	i.O. n.i.O.	
Fehlerstatus Öltemperatur		1	1	1	0		0 1	i.O. n.i.O.	if SY_CANLHV < 25 or SY_CANTOG = 0
TOG Verbauung	B_tognv	1	1	1	0		0 1	TOG verbaut TOG nicht verbaut	if SY_CANLHV = 44d = v4.7.6 (a)
Fehlerstatus Kühlmitteltemp.		1	2	1	0		0 1	i.O. n.i.O.	if SY_CANLHV < 25 or SY_CANTOG = 0
GRA-High-Anzeige im Display wird unterstützt	B_kohl	1	3	1	0		0 1	nein ja	Kombi unterstützt die GRA-high (Sollgeschwin. wird angezeigt) if SY_CANLHV >= 44
Temperatureinheit		1	4	1	0				
frei		1	5	2	0				
Fehlerspeichereintr		1	7	1	0				
Außentemperatur gefiltert	tumc	2	0	8	0	FFH	-50 .. 77 °C	(PH) = 0,5 * (HEX) - 50	
Außentemperatur ungefiltert		3	0	8	0				
Öltemperatur		4	0	8	0	FFH	-60 .. 194 °C	(PH) = (HEX) - 60	if SY_CANLHV < 25 or SY_CANTOG = 0
Kühlmitteltemp.		5	0	8	0	FFH	-48 .. 142,5 °C	(PH) = 0,75 * (HEX) - 48 0 = nicht verbaut	if SY_CANLHV < 25 or SY_CANTOG = 0
Klemme 58d		6	0	7	0				
Fehler Klemme 58d		6	7	1	0				
Klemme 58s		7	0	7	0				
Fehler Klemme 58s		7	7	1	0				
frei		8	0	8	0				

* If CWCANECURA.4 then Initvalue of B_tumcb is:

TRUE	TRUE
FALSE	FALSE



Kombi 3 (\$520, 200ms-Raster, 8 Byte)

Signal- bezeich.	Signalname in ME	Byte- Nr.	Start-B im Byte	Bit- Anz.	Init.- Wert	Unplaus. Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ----> (PHYS)	Bemerkung
Multiplex Info		1	0	8	0				
Multiplex Info		2	0	6	0				
Multiplex Code		2	6	2	0				
Schlüsselinfo		3	0	4	0				
frei		3	4	4	0				
Standzeit	tabcan_w	4	0	8	0		0..131068	(Phys) = 4 * (Hex)	low Byte
Standzeit	tabcan_w	5	0	7	0				high Byte
Fehlerstatus Standzeit	B_tabcan	5	7	1	0		0 1	Standzeit i.O. Kl 30 war weg	
Kilometerstand	km01tr	6	0	8	0		0..2(exp(20))-1 km	(Phys) = (Hex)	
Kilometerstand	km01tr1	7	0	8	0		0..2(exp(20))-1 km	(Phys) = (Hex)	
Kilometerstand	km01tr2	8	0	4	0		0..2(exp(20))-1 km	(Phys) = (Hex)	
frei		8	4	4	0				

Der kilometerstand wird zusätzlich noch in kmstand_w mit einer Quantisierung von 6 km abgelegt. s. Block Anmerkungen



Clima 1 (\$5E0, 100ms-Raster, 8 Byte)

Signal- bezeich.	Signalname in ME	Byte- Nr.	Start-B im Byte	Bit- Anz.	Init.- Wert	Unplaus. Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ----> (PHYS)	Bemerkung
Klimabereitschaft *(X)*	B_sacc	1	0	1	0		0 1	keine Anhebung Anhebung	
Zuheizer *NG*		1	1	1	0				
heizb. Heckscheibe *(X)*	B_sksc	1	2	1	0		0 1	aus ein	
heizb. Frontscheibe *X*	B_sfsc	1	3	1	0		0 1	aus ein	
Kompressorzustand *(X)*	B_skoc	1	4	1	0		0 1	aus ein	
keine Heizleistung gewünscht	B_hlacc	1	5	1	0		0 1	Heizleistung keine Heizleistung	
Kompressormoment veraltet		1	6	1	0				
Kältemitteldruck veraltet		1	7	1	0				
Außentemperatur ungefiltert		2	0	8	0				
Klimadrucksignal *(X)*	pkodrc	3	0	8	0	FF	0..50,8 bar	(Phys) = 0,2*(Hex)	
Kompressorlast *(X)*	mkolsc	4	0	8	0	FF	0..63,5 Nm	(Phys) = 0,25*(Hex)	
Gebälaseslast *(X)*	mkilsc	5	0	8	0	FF	0..101,6 %	(Phys) = 0,4*(Hex)	
Kühlerlüfteran- steuerung *X*	tvluessc	6	0	8	0	FF	0..101,6 %	(Phys) = 0,4*(Hex)	Sollzustand der Ansteuerung
Temperatureinheit		7	0	1	0				
AC-Schalter oder Zustand		7	1	1	0				
Heizung Wischerablage		7	2	1	0				
Restwärmefunktion		7	3	1	0				
Standheizung	B_sh_act (B_shactkla)	7	4	1	0		0 1	aus ein	if SY_CANLHV < 12 dec v4.1.1
Standheizung	B_sh_mvz (B_shmvzkla)	7	5	1	0		0 1	aus ein	if SY_CANLHV < 12 dec v4.1.1
		7	6	1	0				
Fehlerspeichereintr		7	7	1	0				
Außentemperatur ungefiltert Stoßfänger		8	0	8	0				

BSG_Last (\$570), 5 Byte, 100ms

Signal- bezeich.	Signalname in ME	Byte- Nr.	Start-B im Byte	Bit- Anz.	Init.- Wert	Unplaus. Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ----> (PHYS)	Bemerkung
ZAS Kl S		1	0	1	0				
ZAS Kl 15		1	1	1	0				
ZAS Kl X		1	2	1	0				
ZAS Kl 50	B_kl50	1	3	1	0		0	Grundzustand	



							1	Kl 50 aktiv	
ZAS Parklicht		1	4	1	0				
LL-Drehzahlanhebung Stufe 2	B_nlanbsg2	1	5	1	0		0 1	Grundzustand Drehzahlanhebung gefordert	Das Bit wird gesetzt, wenn Lastmanagement im BSG Leerlauf-Drehzahlanhebung auf Stufe 2 fordert: nmot Stufe 2 > nmot Stufe 1
Kl 15 Motorraum		1	6	1	0				
Kl L		1	7	1	0				
LL-Drehzahlanhebung Stufe 1	B_nlanbsg1	2	0	1	0		0 1	Drehzahlanhebung gefordert	Stufe 1
Zustand der Bordnetzbatteie		2	1	2	0				
Zustand der Starterbatteie		2	3	2	0				
Fehlerspeichereintr		2	5	1	0				
Leuchtweitenregulir		2	6	1	0				
Motorhaubenkontakt		2	7	1	0				
Batteriespannung Bordnetzbatteie		3	0	8	0				
Heizbare Heckscheibe abschalten		4	0	1	0				
Heizbare Frontscheibe abschalten		4	1	1	0				
Heizbare Aussen Spiegel abschalten		4	2	1	0				
Heizbare Sitze abschalten		4	3	1	0				
Lenkradheizung abschalten		4	4	1	0				
Wischwasserheizung abschalten		4	5	1	0				
Sitzbelüftung abschalten		4	6	1	0				
Klimaanlage absch.	B_kooffc	4	7	1	0		0 1	Verbraucher absch.	
BSG 2 veraltet		5	0	1	0				
BSG 3 veraltet		5	1	1	0				
Kühlerlüfter einschalten	B_bsglue	5	2	1	0		0 / 1	0: keine Anforder. 1: einschalten	zur Spannungsstabilisierung für Hochstromverbraucher bei Batteriedeffekt
		5	3	1	0		0 / 1	0: Batterie am Bordnetz 1: Batterie ab	
		5	4	4	0				



```

+-----+
| Botschaft | ZAS 1 |
+-----+
| Identifizier | 572 h |
| Wiederholrate | 100 ms | if SY_CANZAS > 0
| Länge | 4 Bytes |
+-----+
    
```

Signal-bezeich.	Signalname in ME	Byte-Nr.	Start-Byte im Byte	Bit-Anz.	Init.-Wert	Unplaus.-Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ----> (PHYS)	Bemerkung
S-Kontakt		1	0	1	0				
Klemme 15	B_zask15	1	1	1	0		0 1	Zündung aus Zündung ein	
Klemme X		1	2	1	0				
Klemme 50	B_kl50	1	3	1	0				
Klemme P		1	4	1	0				
frei		1	5	1	0				
Klemme 15	B_zask15v	1	6	1	0		0 1	KL15SV aus KL15SV ein	
frei		1	7	1	0				
Fehlerspeichereintr		2	0	8	0				

```

+-----+
| Botschaft | Gateway Komfort |
+-----+
| Identifizier | 390 h |
| Wiederholrate | 100 ms |
| Länge | 8 Bytes |
+-----+
    
```

Signal-bezeich.	Signalname in ME	Byte-Nr.	Start-Byte im Byte	Bit-Anz.	Init.-Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ----> (PHY)	Bemerkung
Reifendruck-warnung veraltet		1	0	1	1			
Anhänger-Bot. veraltet	B_anhold	1	1	1	1	0 / 1	0: aktuell empfangen 1: veraltet	Anhänger-Bot. nicht empfangen (1s)
Licht 1-Bot. veraltet		1	2	1	1			
Licht hinten-Bot. veraltet	B_lhold	1	3	1	1	0 / 1	0: aktuell empfangen 1: veraltet	"Licht hinten" Botschaft nicht empfangen (nur bei Audi)
Fahrtürkontakt veraltet		1	4	1	1			
Licht vorne-Bot. veraltet		1	5	1	1			
Schalter vorne-Bot. veraltet		1	6	1	1			
Sleep Acknowledge	B_sleepa	1	7	1	0	0 / 1	0: CAN-Kom. erforderlich 1: sleep-Mode Befehl	nach Empfang des sleep-acknowledge (Kl 15 aus) muß der Sendebetrieb sofort eingestellt werden; die CAN-Schnittstelle (empfangseitig) wird nach der Wartezeit (750ms) komplett abgeschaltet



Reifendruck- warnung vorne links		2	0	1	0			
Reifendruck- warnung vorne rechts		2	1	1	0			
Reifendruck- warnung hinten links		2	2	1	0			
Reifendruck- warnung hinten rechts		2	3	1	0			
Reifendruck- warnung Reserverad		2	4	1	0			
RDK-Warnstufe 2		2	5	1	0			
RDK-Warnstufe 1		2	6	1	0			
RDK-Systemfehler		2	7	1	0			
Fahrertürkontakt		3	0	1	0			
Rückfahrlicht- schalter		3	1	1	0			
ELV verriegelt		3	2	1	0			
Kessy 2 Bot. veraltet		3	3	1	0			
Standheizungs- Botschaft verhaltet		3	4	1	1	0 1	aktuell empfangen veraltet	
Standheizung verbaut		3	5	1	0	0 1	keine Standheizung Standheizung	
Parklage Frontwischer		3	6	1	0			
Kühlwasser warm		3	7	1	0			
Zähler Bremslicht	bz_bl	4	0	4	0	0..15	0..F hex Botschafts- nummer	Zähler wird vom ILM in der Bot. "Licht hinten" generiert (Audi)
Rückfahrlicht		4	4	1	0			
Bremslicht links defekt	B_blld	4	5	1	0	0 / 1	0: i.O. 1: defekt	aktueller Zustand der Bremslicht- lampe hinten links
Bremslicht rechts defekt	B_blrd	4	6	1	0	0 / 1	0: i.O. 1: defekt	aktueller Zustand der Bremslicht- lampe hinten rechts
Bremslicht mitte defekt	B_blmd	4	7	1	0	0 / 1	0: i.O. 1: defekt	aktueller Zustand der Bremslicht- lampe mitte
BLS ILM unplausibel		5	0	1	0			
ECD ILM unplausibel	B_ilmp	5	1	1	0	0 / 1	0: i.O. 1: unplausibel	'Brems 5, Byte 7, Bit 3' wider- spricht der HW-Leitung vom ESP zum ILM hinten (nur bei Audi)
Blinker links		5	2	1	0			
Blinker rechts		5	3	1	0			
frei		5	4	4	0			



Zähler Anhänger	bz_anh	6	0	4	0	0..15	0..F hex	Botschaftsnummer	Zähler wird vom Anhänger-SG generiert (nur bei Audi)
BLS AAG unplausibel		6	4	1	0				
ECD AAG unplausibel	B_aagnp	6	5	1	0	0 / 1	0: i.O. 1: unplausibel		'Brems 5, Byte 7, Bit 3' widerspricht der HW-Leitung vom ESP zum Anhänger-SG (nur bei Audi)
Anhänger erkannt	B_anherk	6	6	1	0	0 / 1	0: kein Anhänger erkannt 1: Anhänger erkannt		aus der Anhänger-Bot. entnommen
Bremslicht Anhänger defekt	B_blanhd	6	7	1	0	0 / 1	0: i.O. 1: defekt		aktueller Zustand der Bremslichtlampen; aus Anhänger-Botschaft entnommen
Abblendlicht		7	0	1	0				
Fernlicht		7	1	1	0				
Wischer vorne läuft		7	2	1	0				
ILM Fahrer 1 / Wischer 1 veraltet		7	3	1	0				
Abblendlicht VL def		7	4	1	0				
Abblendlicht VR def		7	5	1	0				
Blinken Autobahn		7	6	1	0				
Warnblink-Status		7	7	1	0				
Standheizung läuft	B_sh_act (B_shactgat)	8	0	1	0	0 1	Standheizung aus. Standheizung ist oder war die letzte Stunde aktiv		Nur im D3 wird diese Info auch aus Klima_1 entnommen
Standheizung Motorvorwärmung	B_sh_mvwmw (B_shmvwmgat)	8	1	1	0	0 1	Standheizung ohne Motorvorwärmung (kleiner Kreis) Standheizung mit Motorvorwärmung (großer Kreis)		Nur im D3 wird diese Info auch aus Klima_1 entnommen
Nebellicht ein		8	2	1	0	0 1	aus ein		
Bremslicht ein		8	3	1	0	0 1	aus ein		
		8	4	4	0				

ILM: intelligentes Leistungsmodul
ECD: electronically controled deceleration
AAG: Anhänger-Anschlußgerät



Botschaft	TOG
Identifizier	51A h
Wiederholrate	500 ms
Länge	8 Bytes

Signal-bezeich.	Signalname in ME	Byte-Nr.	Start-B im Byte	Bit-Anz.	Init.-Wert	Unplaus.-Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ----> (PHYS)	Bemerkung
Botschaftszähler *X*	bz_tog	1	0	2	0		0...3	(HEX) = (PHYS)	Wird nach jeder Botschaft inkr
Füllstandszeit 1 *X*	fst1tog_w	1 2	2 0	6 5	0		100-1123 ms	(PHYS) = 0,5*(HEX) + 100	Füllstand im ersten Zeitfenster 000h ... kein Wert 001h ... Kombi bei Ini 7FFh .. Bereichsüberlauf
Füllstandszeit 2 *X*	fst2tog_w	2 3	5 0	3 8	0		100-1123 ms	(PHYS) = 0,5*(HEX) + 100	Füllstand im zweiten Zeitfenster 000h ... kein Wert 001h ... Kombi bei Ini 7FFh .. Bereichsüberlauf
Füllstandszeit 3 *X*	fst3tog_w	4 5	0 0	8 3	0		100-1123 ms	(PHYS) = 0,5*(HEX) + 100	Füllstand im ersten Zeitfenster 000h ... kein Wert 001h ... Kombi bei Ini 7FFh .. Bereichsüberlauf
Füllstandszeit 4 *X*	fst4tog_w	5 6	3 0	5 6	0		100-1123 ms	(PHYS) = 0,5*(HEX) + 100	Füllstand im ersten Zeitfenster 000h ... kein Wert 001h ... Kombi bei Ini 7FFh .. Bereichsüberlauf
Oeltemperaturzeit *X*	togtime_w	6 7	6 0	2 8	0		0 - 127 ms	(PHYS)=0,125*(HEX)	Oeltemperatur aus max 4 Zeitfenstern 000h ... kein Wert 001h ... Kombi bei Ini 3FFh .. Bereichsüberlauf
Sensorfehler *X*	B_togerr	8	0	1	0		0 1	i.O Fehler	
Oelwarnschwelle plus Offset *X*	B_togpu	8	1	1	0		0 1	Schwelle nicht überschritten Schwelle übersch.	
Oelwarnschwelle minus Toleranz *X*	B_togmu	8	2	1	0		0 1	Schwelle nicht unterschritten Schwelle untersch.	
frei		8	3	5	0				

Botschaft	GRA_Neu	Empfang, d.h. CW_CAN_S.3 = true und CWGRABH.0 = B_gracan = true
Identifizier	38A h	
Wiederholrate	20 ms	
Länge	4 Bytes	

Signal-bezeich.	Signalname in ME	Byte-Nr.	Start-B im Byte	Bit-Anz.	Init.-Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ----> (PHY)	Bemerkung
Checksumme	cs_gra	1	0	8	0	0 .. 255	PHY = INT	Prüfsumme
GRA-Hauptschalter	B_fgrrhsc	2	0	1	0	0 / 1	0: gerastet aus 1: ein / nicht gerastet aus ----- Tastsignal ein	GRA Gerastetes Aus/Ein (Bin steht für aktivierbar); ADR ACC [1] 4 Positionen LSM (Sender-Codierung '11') überträgt Tastsignal (Byte 4 Bit 5 gesetzt)
Abbrechen	B_fgrratc	2	1	1	0	0 / 1	0: Tipschalter nicht betätigt 1: Tipschalter betätigt	GRA: 'GRA Aus mit Speichern' bzw. ADR/ACC: 'Soft AUS' [1]



Kurz Tip-down	B_fgtrdc	2	2	1	0	0 / 1	0: Tipschalter nicht betätigt 1: Tipschalter betätigt	GRA-Tipschalter Verzögern/Tip Down ADR/ACC-Tipschalter Kurz Tip Down Bei Sender-Codierung 00 wird hier "Setzen/Verzögern" übertragen [1]
Kurz Tip-up	B_fgtrdc	2	3	1	0	0 / 1	0: Tipschalter nicht betätigt 1: Tipschalter betätigt	GRA-Tipschal. Beschleunigen/Tip up ADR/ACC-Tipschalter Kurz Tip Down Bei Sender-Codierung 00 wird hier "Wiederaufnahme/Beschleunigung" übertragen [1]
Lang Tip-down	B_fgrvec	2	4	1	0	0 / 1	0: Tipschalter nicht betätigt 1: Tipschalter lang betätigt	Betätigung des Tipschalters Kurz Tip Down für t > 0.5 sec bedeutet bei GRA "Verzögern" bzw. bei ADR/ACC Lang Tip Down
Lang Tip-up	B_fgrbec	2	5	1	0	0 / 1	0: Tipschalter nicht betätigt 1: Tipschalter lang betätigt	Betätigung des Tipschalters Kurz Tip Down für t > 0.5 sec bedeutet bei GRA "Beschleunigen" bzw. bei ADR/ACC Lang Tip Down
Bedienteil Fehler	B_fgrhec	2	6	1	0	0 / 1	0: i.O. 1: Fehler Bedienhebel	Im Bedienteil selbst wurde ein Fehler erkannt und im sendenden Steuergerät abgelegt
Kodierinfo SLMS	B_adrgra	2	7	1	0	0 / 1	0: GRA 1: ACC	Wird zur Verbaukontrolle verwendet
Setzen	B_fgrsec	3	0	1	0	0 / 1	0: Tipschalter nicht betätigt 1: Tipschalter betätigt	Für ADR/ACC: Tipschalter 'SET' Bei Sender-Codierung 00 und 11 wird hier immer 0 übertragen [1]
Wiederaufnahme	B_fgrwac	3	1	1	0	0 / 1	0: Tipschalter nicht betätigt 1: Tipschalter betätigt	Für ADR/ACC: Tipschalter 'RESUME' Bei Sender-Codierung 00 und 11 wird hier immer 0 übertragen [1]
Sender Codierung	fgrscodc	3	2	2	0	0 .. 3	00b Bordnetz-SG 01b Lenksäulenmodul (6 Positionen) 10b Motor-SG 11b Lenksäulenmodul (4 Positionen)	Sender der Original-Information wird hier eingetragen; die Bot. wird in einigen Fahrzeugen vom Gateway gespiegelt (z.B. LSM in der D-Klasse)
Botschaftszähler	bz_gra	3	4	4	0	0 .. 15	PHY = INT	Botschaftszähler zur Erkennung fehlender und veraltetet Bot., Definition im CAN-Lastenheft
Tiptronik-Tip-Down		4	0	1	0	0 / 1	0: Tipschalter nicht betätigt 1: Tip down	Wird nur gesendet bei Codierung 01 (PQ35 nur bei Audi) Übertragungszeit Tastenbetätigung bis CAN-Signal im Eingangspuffer des Getriebesteuergerätes max. 100ms
Tiptronik-Tip-Up		4	1	1	0	0 / 1	0: Tipschalter nicht betätigt 1: Tip down	Wird nur gesendet bei Codierung 01 (PQ35 nur bei Audi) Übertragungszeit Tastenbetätigung bis CAN-Signal im Eingangspuffer des Getriebesteuergerätes max. 100ms
Zeitlückenverstellung		4	2	2	0	0 .. 3	00 Taste nicht betätigt 01 DIST -1 10 DIST +1 11 nicht belegt	Wird nur gesendet bei Codierung 01 <- Zeitlücke um 1 Stufe kleiner <- Zeitlücke um 1 Stufe größer
Limiter ein		4	4	1	0	0 / 1	0: Limiter aus 1: Limiter ein	Variable Geschwindigkeitsbegrenzung ist eingeschaltet
Typ Hauptschalter	B_fgrthsc	4	5	1	0	0 / 1	0: gerastet 1: getastet	Hauptschalter (Byte 2, Bit 0) ist gerastet Schalter oder getastet ausgeführt
		4	6	1	0			
Tiptronik-Bedienteil Fehler		4	7	1	0	0 / 1	0: i.O. 1: Fehler erkannt	Hauptschalter (Byte 2, Bit 0) ist gerastet Schalter oder getastet ausgeführt

[1] Bei Sender-Codierung "01 u. 10" sind Tipsignale entprellt.



```

+-----+-----+
| Botschaft | Energiemanager1 | if SY_CANBEM > 0
| (BEM) |
+-----+-----+
| Identifizier | 372 h
| Wiederholrate | 50 ms
| Länge | 7 Bytes
+-----+-----+
    
```

Signal-bezeich.	Signalname in ME	Byte-Nr.	Start-Byte im Byte	Bit-Anz.	Init.-Wert	Unplaus.-Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ---> (PHYS)	Bemerkung
Leerlaufdrehzahl-erhöhung	B_nlabem1	1	0	1	0		0 keine Anh.	B_nlabem1 = false	B_nlabem2 = false
							1 Stufe 1	= true	= false
	B_nlabem2	1	1	1	0		2 Stufe 2 3 nicht def.	= false = false	= true = false
Anforderung HSH		1	2	1	0				
Abschaltstufen		1	3	3					
Rückmeldung Lastabwurf		1	6	2	0				
Generator Load response		2	0	2					
Einschaltung PTC-Heizung		2	2	2					
Botschaftszähler	bz_bem	2	4	4	0		0 .. 15		Botschaftszähler nach CAN-Lastenheft
Generatorlastmoment	mdgenc	3	0	8	0	FF h	0..127 Nm	PHY = INT / 2	[1]
Leistungsaufnahme Generator	pgenc	4	0	8	0	FF h	0..12750 W	PHY = INT * 50	[2]
Klemme DFM BEM		5	0	8	0				
Batman Batteriespannung		6	0	8	0				
Abschalt Heizsysteme		7	0	3					
HL Systemregelung Status		7	3	1					
HL Systeme status		7	4	4					
Checksumme	cs_bem	8	0	8	CHK				Checksumme nach CAN-Lastenheft

[1] Wird vom MSG zur Berechnung der Motorlast benötigt (Genauigkeit ca. +/- 5Nm +20% vom Messwert). Wert ist statisch, d.h. Momentaunahme durch Änderung der Generatorgeschwindigkeit ist nicht berücksichtigt.

[2] Wird vom MSG zur Berechnung der Motorlast benötigt (Genauigkeit ca. +/- 500W +20% vom Messwert). Wert ist statisch, d.h. Momentaunahme durch Änderung der Generatorgeschwindigkeit ist nicht berücksichtigt.

```

+-----+-----+
| Botschaft | Diagnose 1 | if SY_CANDIA1 > 0
+-----+-----+
| Identifizier | 7D0 h
| Wiederholrate | 1000 ms
| Länge | 8 Bytes
+-----+-----+
    
```



Signal- bezeich.	Signalname in ME	Byte- Nr.	Start-B im Byte	Bit- Anz.	Init.- Wert	Bereich (phys.)	Umrechnung (HEX) ---> (PHY)	Bemerkung
Verlernzähler		1	0	8	0	0 .. 255	PHY = INT	Binär, wrap around ungültiger Zählerstand / kein gültiger Fahrzyklus
KM Stand	kmstand_l	2	0	8	0	0..1048575 km	PHY = INT	Darstellung entspricht Kombi 3
		3	0	8				
		4	0	4				
Jahr	tydial (year_c)	4	4	4	0	2000..2127 a	PHY = INT + 2000	0 für Datum unbekannt (z.B. keine Funkuhr), [1]
		5	0	3				
Monat	tmdial (month_c)	5	3	4	0	1..12 m	PHY = INT 0, DH, EH ungültig FH Spezialfall	0 für Datum unbekannt (z.B. keine Funkuhr); FH wenn keine Funkuhr verbaut und 12h Anzeige im Kombi (eingestellte Uhrzeit kann nur auf 12h genau kontrolliert werden), [1]
Tag	tddial (day_c)	5 6	7 0	1 4	0	1..31 d	0: Tipschalter nicht betätigt 1: Tipschalter betätigt	0 für Datum unbekannt (z.B. keine Funkuhr), [1]
Stunde	(hour_c)	6 7	4 0	4 1	0	0..23 h	0: Tipschalter nicht betätigt 1: Tipschalter betätigt	
Minute	(minute_c)	7	1	6	0	0..59 min	0: Tipschalter nicht betätigt 1: Tipschalter betätigt	
Sekunde	(seconde_c)	7 8	7 0	1 5	0	0..59 sec	0: Tipschalter nicht betätigt 1: Tipschalter lang betätigt	
frei		8	5	1	0		0: Tipschalter nicht	reserviert
Kilometerstand veraltet		8	6	1	1		0: i.O. 1: Fehler Bedienhebel	Kilometerstand wurde aktuell (<2 sec) vom Kombi empfangen
Zeit veraltet		8	7	1	1		0: GRA 1: ACC	Zeit wurde aktuell (<2 sec) empfangen

[1] BCD (Binary Coded Decimal = Binär kodierte Dezimalzahl)
Das Byte ist zusammengesetzt aus High- und Low-Nibble. Jedes Nibble (4 Bits) stellt eine Dezimalziffer dar.

Nibblekodierung	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	(weitere nicht verwendet)
Dezimalziffer	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	



Botschaft	ACC System
Identifizier	368 H
Wiederholrate	20 ms
Länge	5 Byte

if SY_CANASY > 0

Signalbezeich.	Signalname in M	Byte- Nr.	Start- im	Bit- Byte	Init- Anz.	Unplaus- Wert	phys. Bereich	Umrechnung	Bemerkung
Checksumme	cs_asy	1	0	8	0		0 .. 255	PHY = INT	
Botschaftszähler	bz_asy	2	0	4	0		0 .. 15	PHY = INT	
Status ADR	stadr	2	4	2	0		00	ADR nicht aktiv	Aktivierung ADR durchläuft Algorithmus, in den der GRA (Motor 2) eingeht
							01	ADR aktiv	
							10	ADR passiv	
							11	ADR irreversibler Fehler	
ADR Schub	B_adrs	2	6	1	0		0	Verzögerung nicht begrenzt auf	Schub
							1	Verzögerung begrenzt auf Schub	
Verhinderung Schubabschaltung	B_saver	2	7	1	0		0	Schubabschaltung zulässig	
							1	Schubabschaltung nicht zulässig	
Fahrsituation		3	0	2	0				
Verhinderung Momenteneingriff		3	2	1	0				
Herunterschalten erwünscht		3	3	1	0				
Verhinderung Schalteingriff		3	4	1	0				
Schaltaufforderung	gesanf	3	5	2	0		00	Keine Schaltaufforderung	Schaltaufforderung bei Handschaltung zum Hochschalten oder ADR will stark beschleunigen
							01	Aufforderung zum Hochschalten	
							10	Aufforderung zum Herunterschalten	
							11	ADR System beschleunigt	
Freigabe Sollbeschleunigung	B_baccs	3	7	1	0		0	Sollbeschleunigung nicht freigegeben	Freigabe Sollbeschleunigung in Motorsteuergerät
							1	Sollbeschleunigung freigegeben	4,5 wird mit diesem Bit aktiviert
Sollbeschleunigung	baccs_w	4	0	8	7FEh	7FFh	-7,22 .. 3,125 m/s²	PHY = 0,005.INT - 7,22	Eingriff in Motorsteuergerät wenn Byte 3 Bit 7 gesetzt ist
		5	0	3					7FEh = ADR nicht aktiv
		5	3	5	0				

canecur-layaccsys

Botschaft	ACC 1
Identifizier	362 H
Wiederholrate	20 ms
Länge	8 Byte

if SY_CANACC > 0

Signalbezeich.	Signalname in M	Byte- Nr.	Start- im	Bit- Byte	Init- Anz.	Unplaus- Wert	phys. Bereich	Umrechnung	Bemerkung
Botschaftszähler	bz_adr	1	0	4	0		0 .. 15	PHY = INT	
Status ACC	stadr	1	4	3	0		0 .. 7		
Momentenanforderung ACC	mracc_can	2	0	8	0	FFh	0 .. 99,06 MDI	PHY = 0,39 INT	
Freigabe Momentenanforderung	B_md	3	3	1	0		0	keine Momentenanforderung	Bit 'Freigabe Momentenanforderung' nicht gleichzeitig mit Bit 'Freigabe Verzögerungsanforderung' gesetzt sein (Verriegelung erfolgt im ACC-SG).
							1	Momentvorgabe in Byte 1	
Verhinderung Schubabschaltung	B_savacc	3	4	1	0		0	zulässig	
							1	nicht zulässig	
Freigabe Verzögerungsanforderung	B_fgrbrt	3	5	1	0		0	nicht freigegeben	
							1	freigegeben	
Kundendienstfehler		3	6	1	0				
Vorbeifüllung Bremsanlage		3	7	1	0				
Verzögerungsanforderung	bfgrsbrt	4	0	8	A6h	FFh	-3,984 .. 2 m/s²	BHY = 0,024 INT - 3,984	für Brems
Sollbeschleunigung Getriebe	bfgrsget	5	0	8	A6h	FFh	-3,984 .. 2 m/s²	BHY = 0,024 INT - 3,984	Vorgesehen für Nutzung mit CVT-Getriebe. Das wird nicht mehr in Motor6 gespiegelt, sondern vom Getriebe eingelesen werden. Die exakte Sp des Signale 'Sollbeschleunigung' (vgl. mit dem 'Verzögerungsanforderung') und die Verwendung Getriebe ist noch zu klären!
Dynamik Bremsdruck		6	0	1	0				
		6	1	2	0				
Sender-Info		6	3	1	0		0	Motor ACC	Kennung für Empfänger (ESP, Getriebe GRA oder ACC im Fahrzeug)
							1	keine ESP-Beeinflussung	
ESP Beeinflussung	B_espzakt	6	4	1	0		0	keine ESP-Beeinflussung	Wird verwendet, um ESP zwangsweise aktivieren. Bei einem gesetzten Bit ausgetastetes ESP wieder aktiviert die Austastung verhindert
							1	ESP-Beeinflussung	
		8	5	3	0				
		7	0	8	0				
Checksumme	cs_adr	1	0	8	0		0 .. 255	PHY = INT	

canecur-layacc1



Botschaft	EPB 1
Identifizier	5C0 H
Wiederholrate	20 ms
Länge	8 Bytes

Signalbezeich.	Signalname in MB	Byte Nr.	Start- im Byte	Bit Anz.	Init. Wert	Unplaus. Wert	phys. Bereich	Umrechnung	Bemerkung
Botschaftszähler	bz_pbl	1	0	4	0		0 .. 15	PHY = INT	freilaufender Botschaftszähler
		2							
		3							
		4							
Freigabe Verzögerungsanforderung	B_vepbaepb	5	1	1	0		0 1		Verzögerungsanforderung nicht freigegeben Verzögerungsanforderung freigegeben
Kupplungsmodulationsbereich	B_kupp	6	5	1	00b		00b		Kupplungssensor außerhalb Modulationsbereich
	B_kuppst	6	6	1			01b 10b 11b		Herzschlag-Hanschalter. Wird auf 01b gesetzt. Bereich zwischen 80%-Signalpegel und Mittelwert. Das PWM-Signal des Kupplungspedalsensors liegt. Der Zustand 10b kann derzeit nur bedient werden, da der PQ46-Sensor keine Plausibilisierung des Signalverlaufes durchführen kann.
Checksumme Parkbremse	cs_pbl	8	0	8			0 .. 255	PHY = INT	Prüfsumme

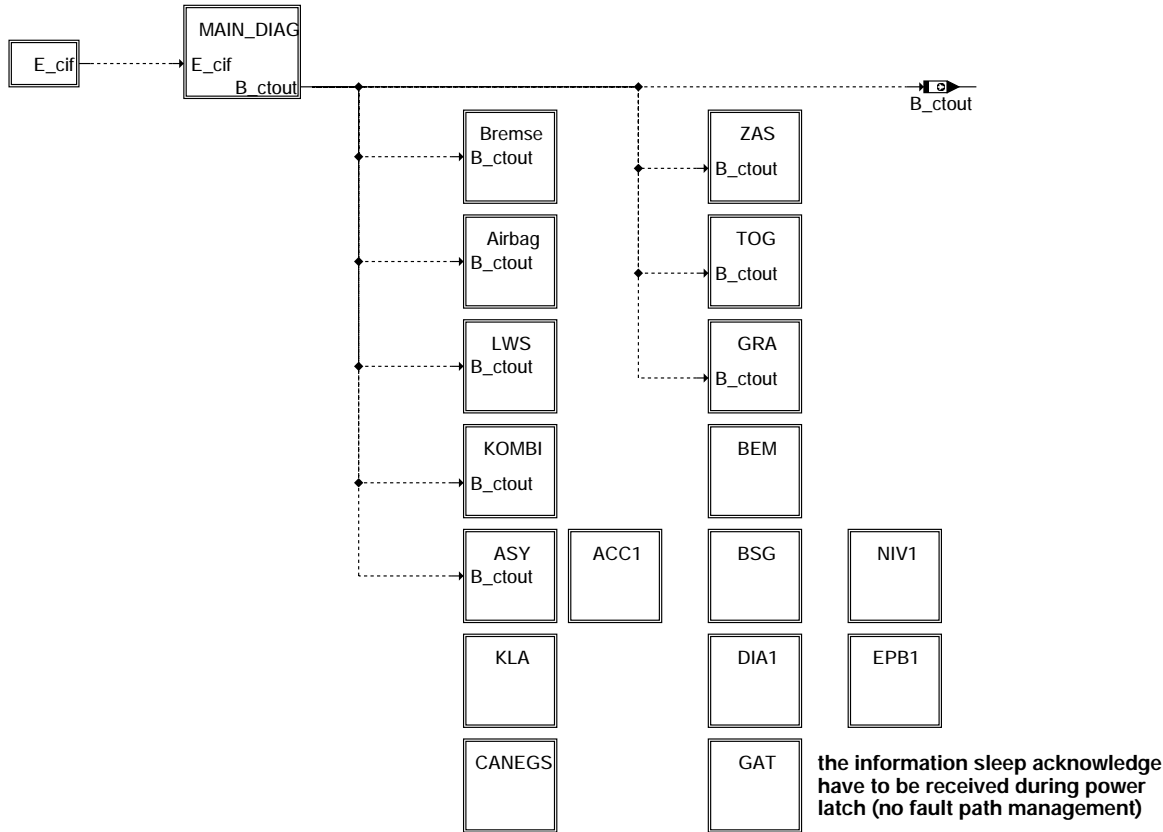
canecur-layepb1

Botschaft	Niveau
Identifizier	590 H
Wiederholrate	50 ms (48 m)
Länge	8 Bytes

if SY_CANNIV > 0

Signalbezeich.	Signalname in MB	Byte Nr.	Start- im Byte	Bit Anz.	Init. Wert	Unplaus. Wert	phys. Bereich	Umrechnung	Bemerkung
Checksumme	cs_niv	1	0	7			0 .. 255	PHY = INT	Prüfsumme
Zähler	bz_niv	2	0	4			0 .. 15	PHY = INT	überlaufender Botschaftszähler, zur Lebensdauer
Fehlerlampe		2	4	1	0				
Warnlampe		2	5	1	0				
ESP-Beinflussung		2	6	1	0				
MSG-Einschränkung	B_avmxniv	2	7	1	0		0 1		keine Begrenzung Begrenzung angefordert
Niveaustart		3	0	4	0				Eingriff im Motor-SG (z.B.: v-Begrenzung im Hochniveau) (nur im Colorado); derzeit immer aktiv
Zwischenniveau		3	4	1	0				Allroad, VW D1, Audi D3/C6
Parkeiniveau		3	5	1	0				
Einsteig-Niveau		3	6	1	0				
Verstellung im Klügel		3	7	1	0				
Kompressorlauf in Kürze		4	0	1	0				
Verstellung aktiv		4	1	1	0				
Anhebung Fahrzeug		4	2	1	0				
Absenkung Fahrzeug		4	3	1	0				
Verstellung VR		4	4	1	0				
Verstellung VL		4	5	1	0				
Verstellung HP		4	6	1	0				
Verstellung HL		4	7	1	0				
Nextbits		5	0	4	0				
Fahrzeugart Niveau	B_nivcan	5	4	1			0 1		beliebiges Fahrzeug Fzg mit Niveau-Regelung Begrenzung anfordert
Sleep Indication Bit		5	5	1	0				
Systemstatus		5	6	1	0				
Fehlerspeichereintrag		5	7	1	0				
Beladungszustand		6	0	8	0		0 .. 253 %		
Stromaufnahme		7	0	8	0		0 .. 253 A		
Aufprüfbit Warnlampe		8	0	1	0				
Hier-Niveaulampe		8	1	1	0				
		8	2	1	0				

canecur-layniv1



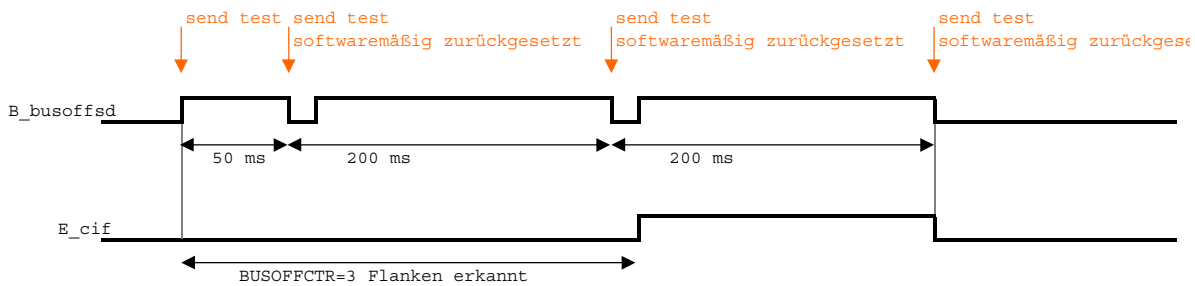
canecur-uebersicht

CAN Bus Fehler:
=====

Mögliche Fehlerquellen : Leitungskurzschluß nach ub (Batteriespannung) oder Masse, sowie einen Kurzschluß zwischen den Leitungen

Der Fehler wird vom CAN-Controller durch die Information 'Bus off' signalisiert.

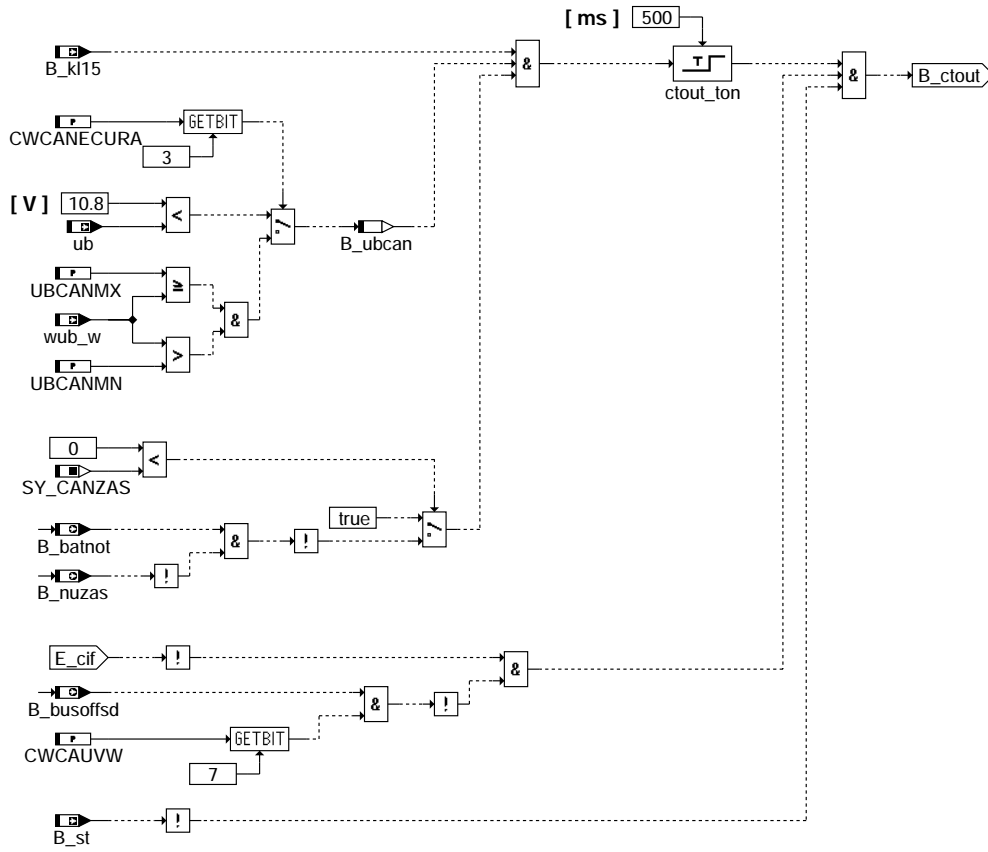
Wird Bus off = true erkannt, wird nach 50ms oder 200ms ein erneuter Sendeversuch gestartet. Dadurch wechselt der Bus off Zustand kurzzeitig auf false. Bei noch vorhandenem Fehler wechselt der Bus off Zustand anschließend wieder auf true, bei nicht mehr vorhandenem Fehler bleibt der Zustand false.



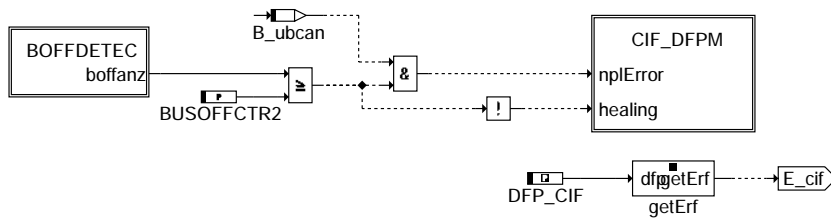
canecur-canbuserr

B_busoffsd wird nach einer false-true-Flanke gesetzt.
B_busoffsd wird rückgesetzt, wenn kein 'Bus off' mehr erkannt wird.

Der Fehler E_cif wird gesetzt, wenn die Anzahl boffanz der false-true-Flanken den Wert BUSOFFCTR(2) erreicht haben.
Der Fehler E_cif wird rückgesetzt, wenn innerhalb der Zeit BUSOFFTIME kein Flankenwechsel false-true erkannt wird.



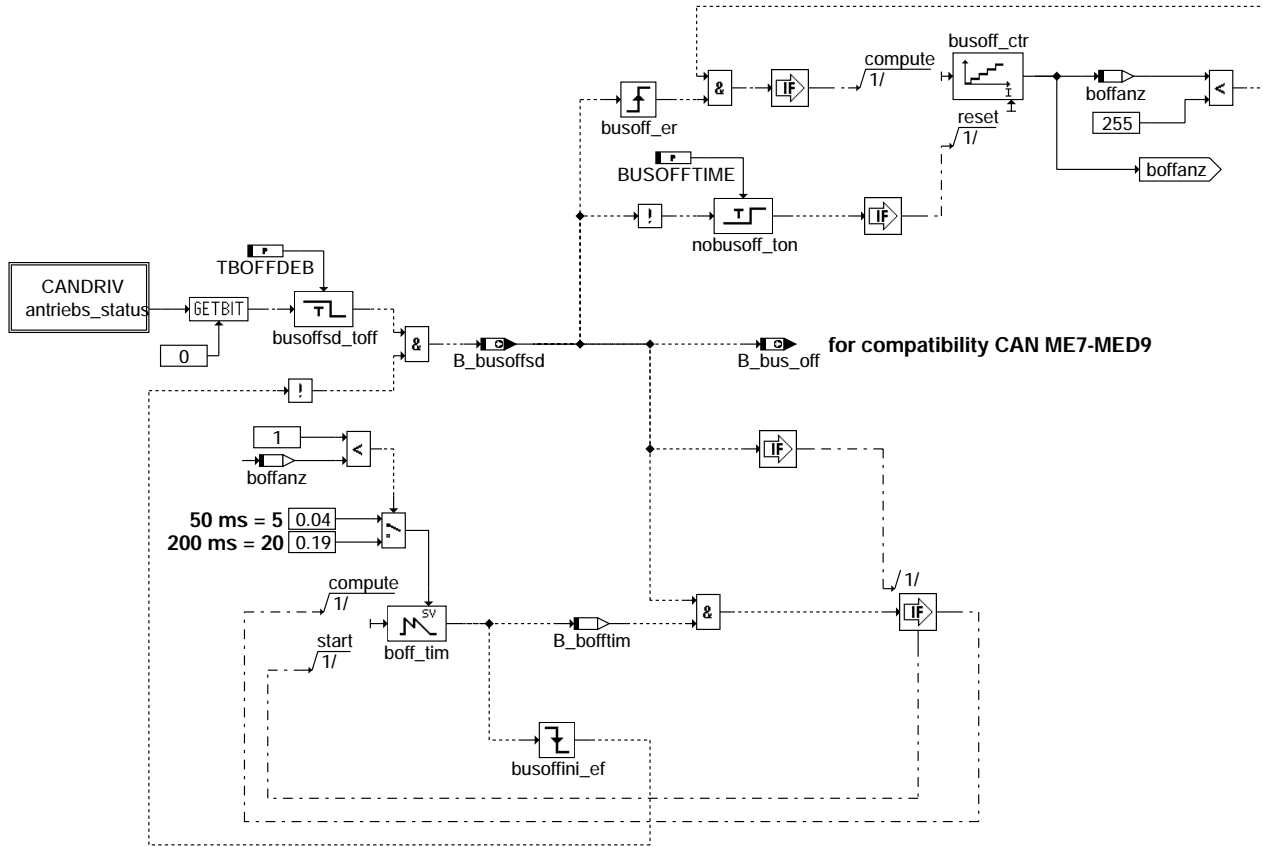
canecur-main-diag



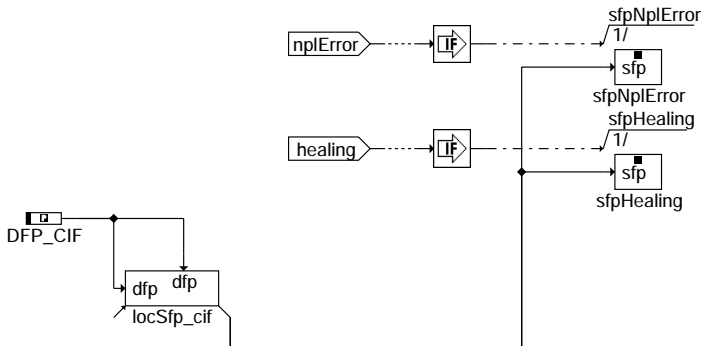
canecur-e-cif

canecur-main-diag

canecur-e-cif



canecur-boffdetec

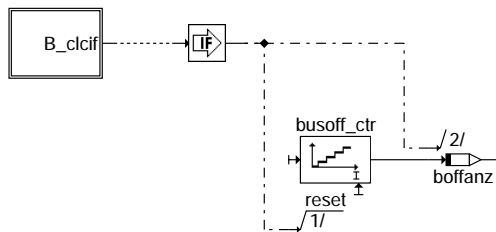


Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

S: set R: reset

canecur-cif-dfpm

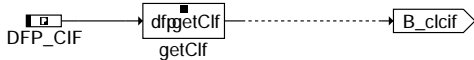


Reset of the Error- and Cyclebits in %DFPM

During "Clear fault code memory" (fcmclr):

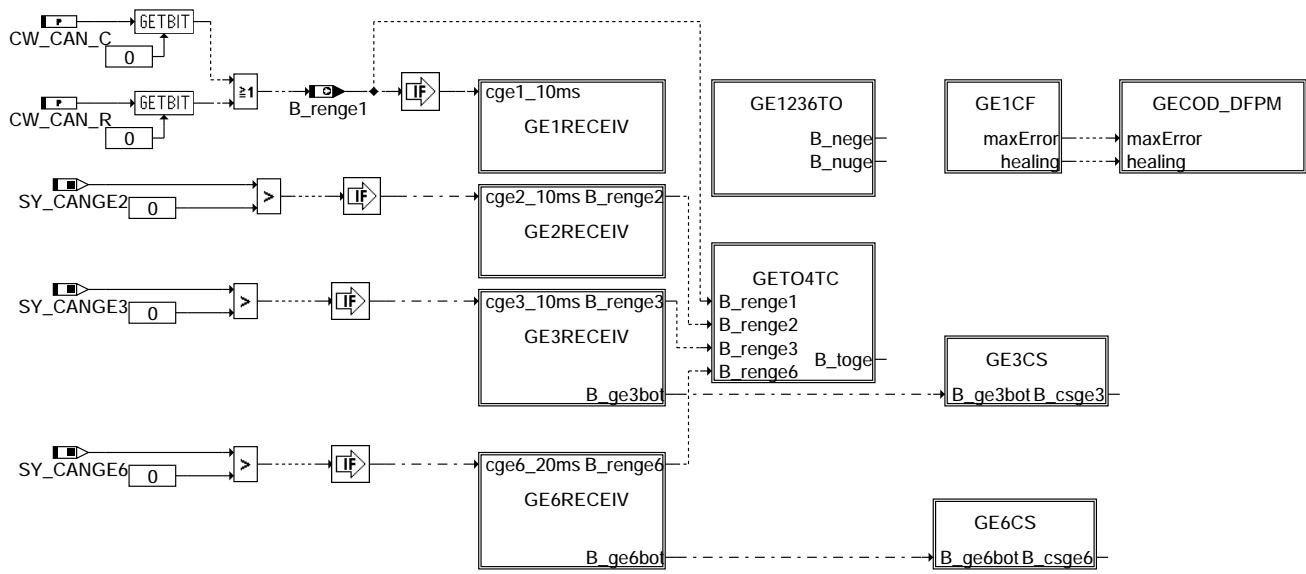
IF B_clcif = True then
boffanz = 0

canecur-cif-fcmclr

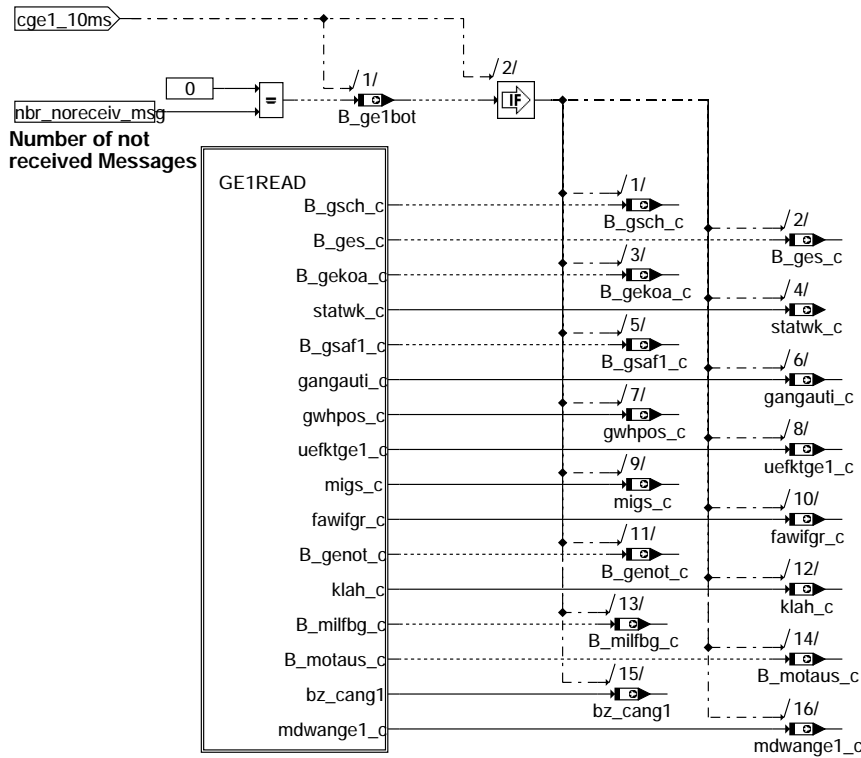


canecur-b-clcif

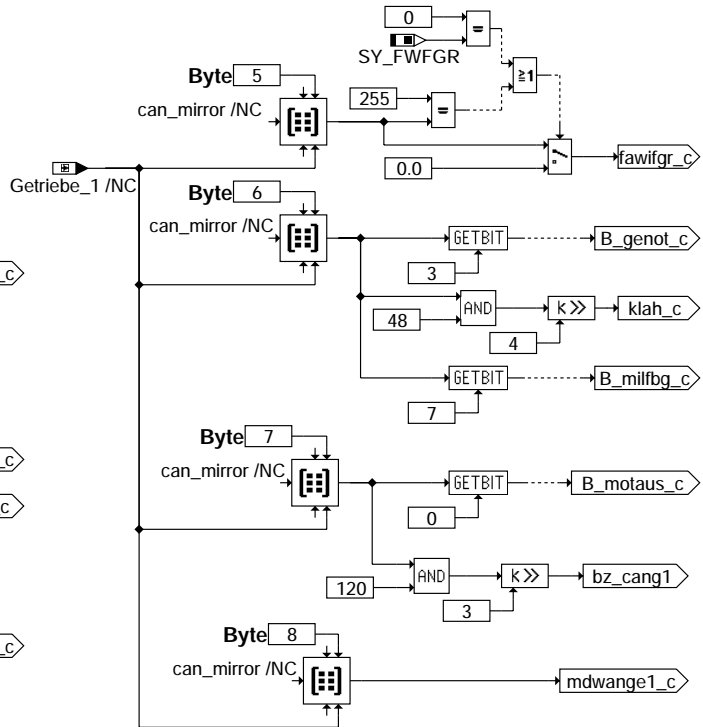
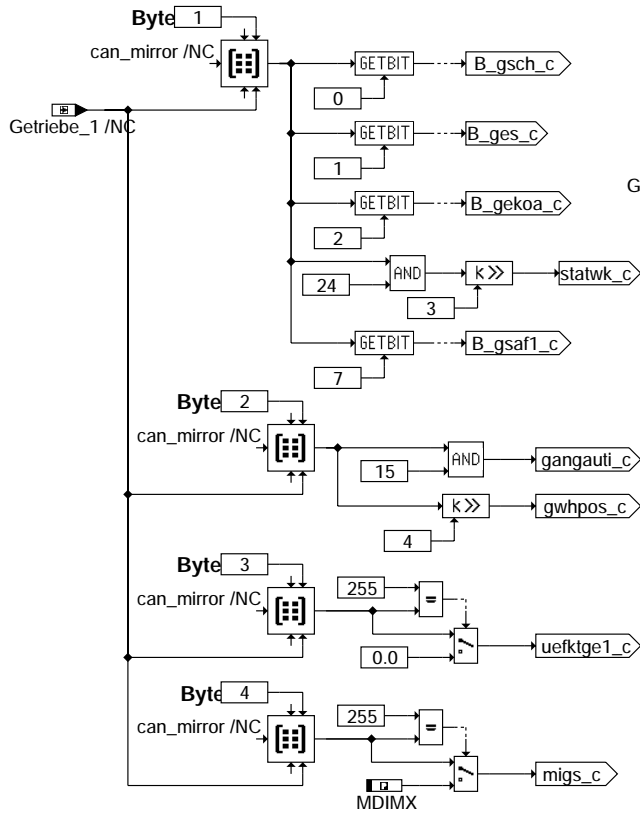
Getriebe Botschaften



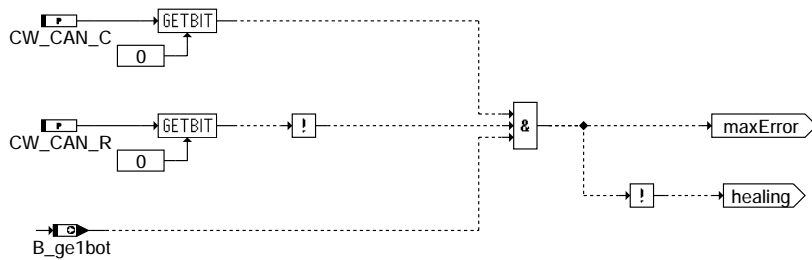
canecur-canegs



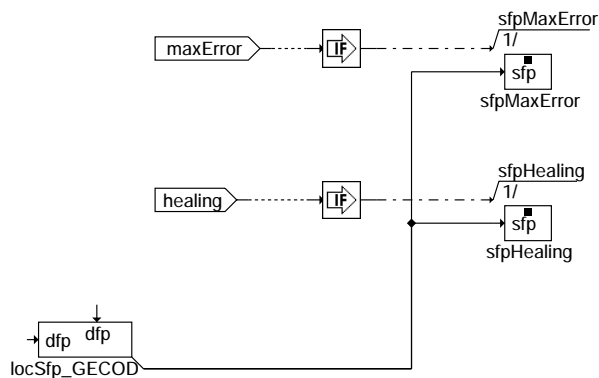
canecur-ge1receiv



canecur-ge1read



canecur-ge1cf

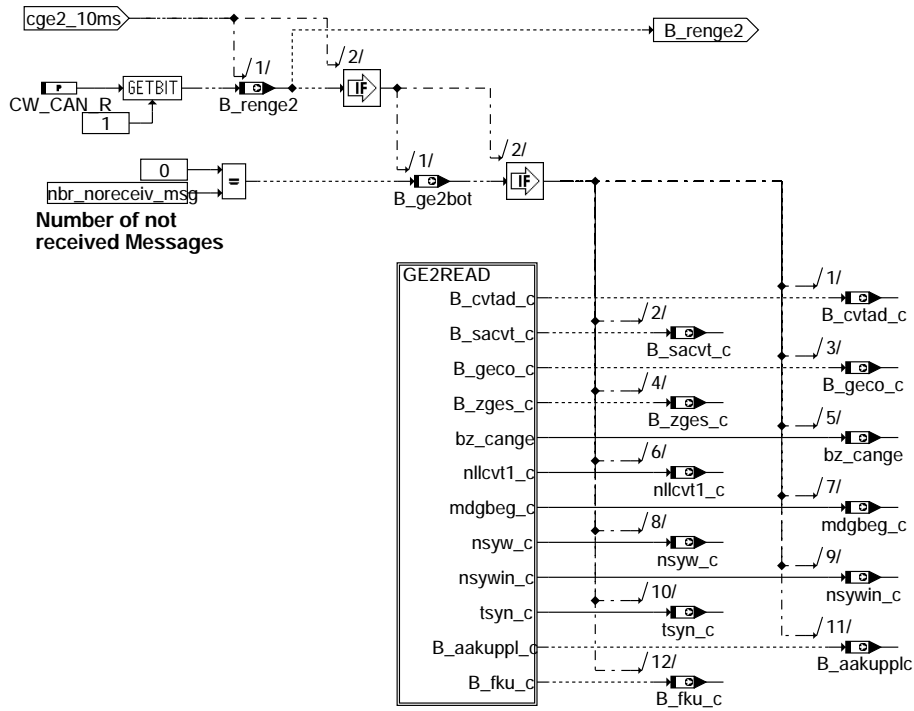


canecur-gecod-dfpm

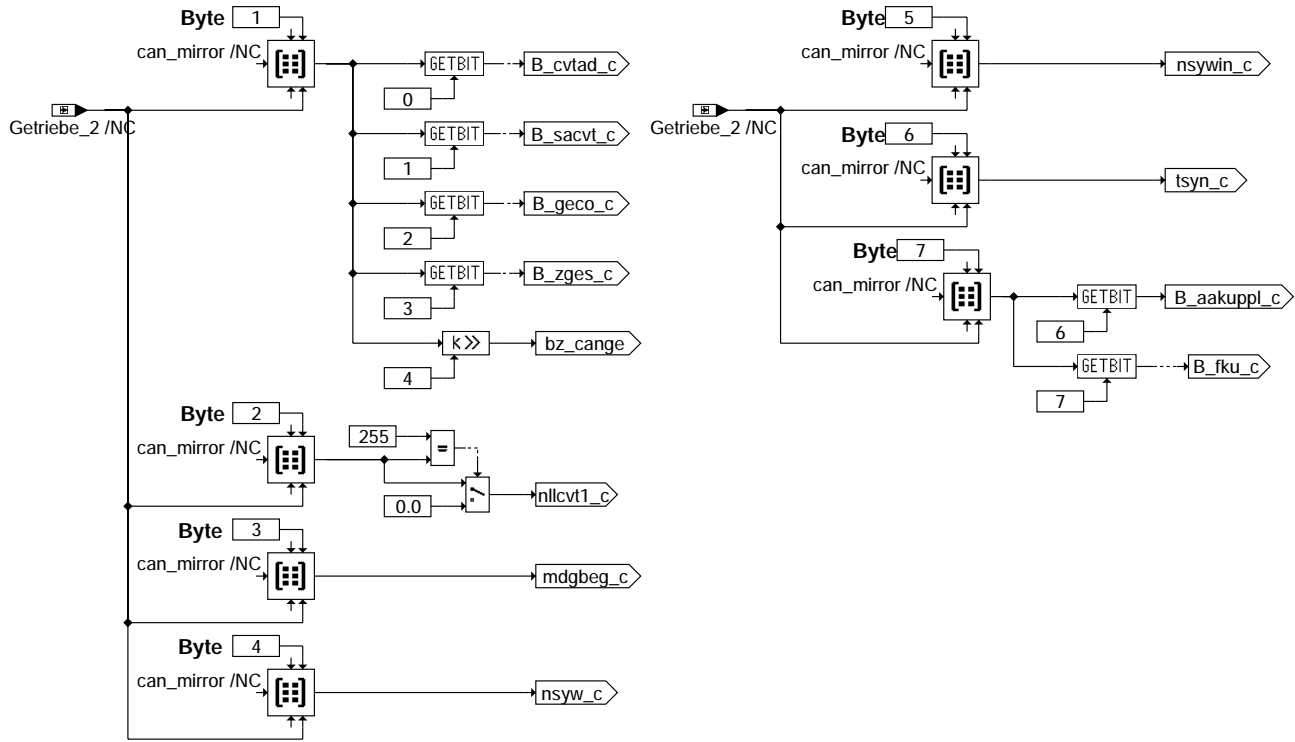
Action Table for fault path * in DFPM:

	E*	Z*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
Healing:	R	S	R	R	R	R

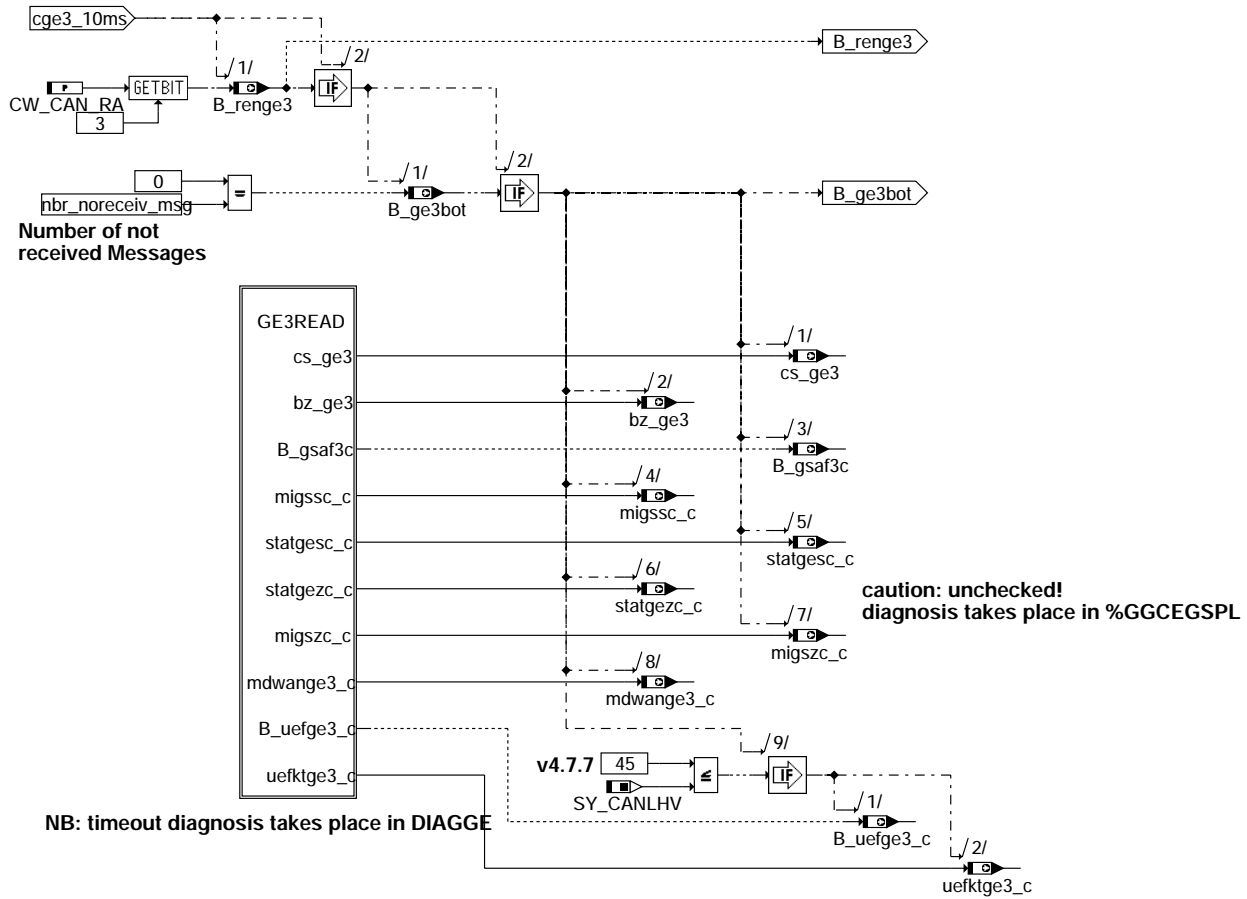
S: set R: reset



canecur-ge2receive

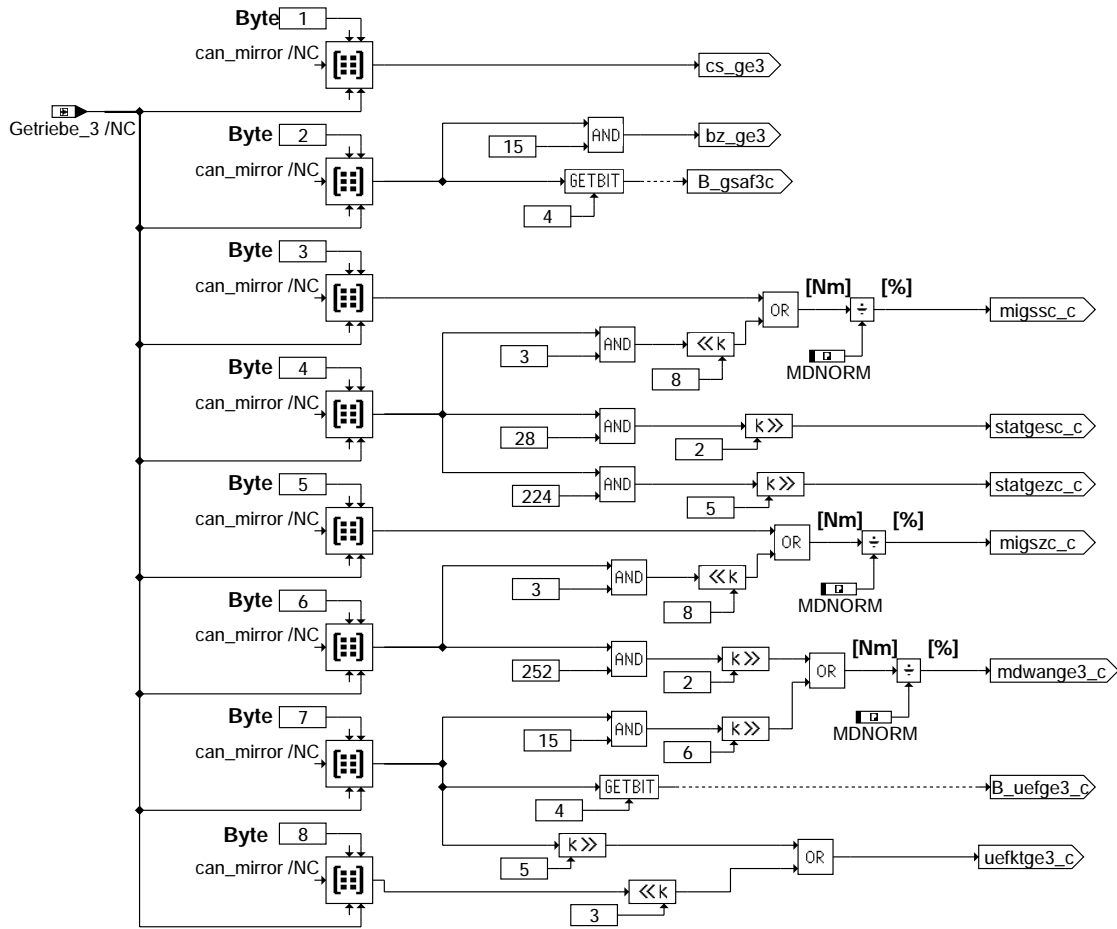


canecur-ge2read

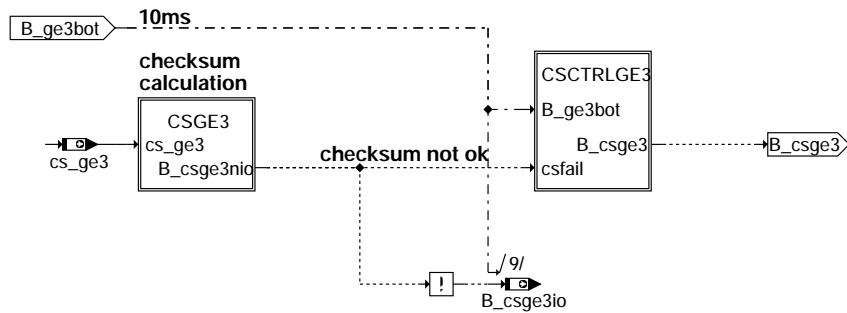


canecur-ge3receiv

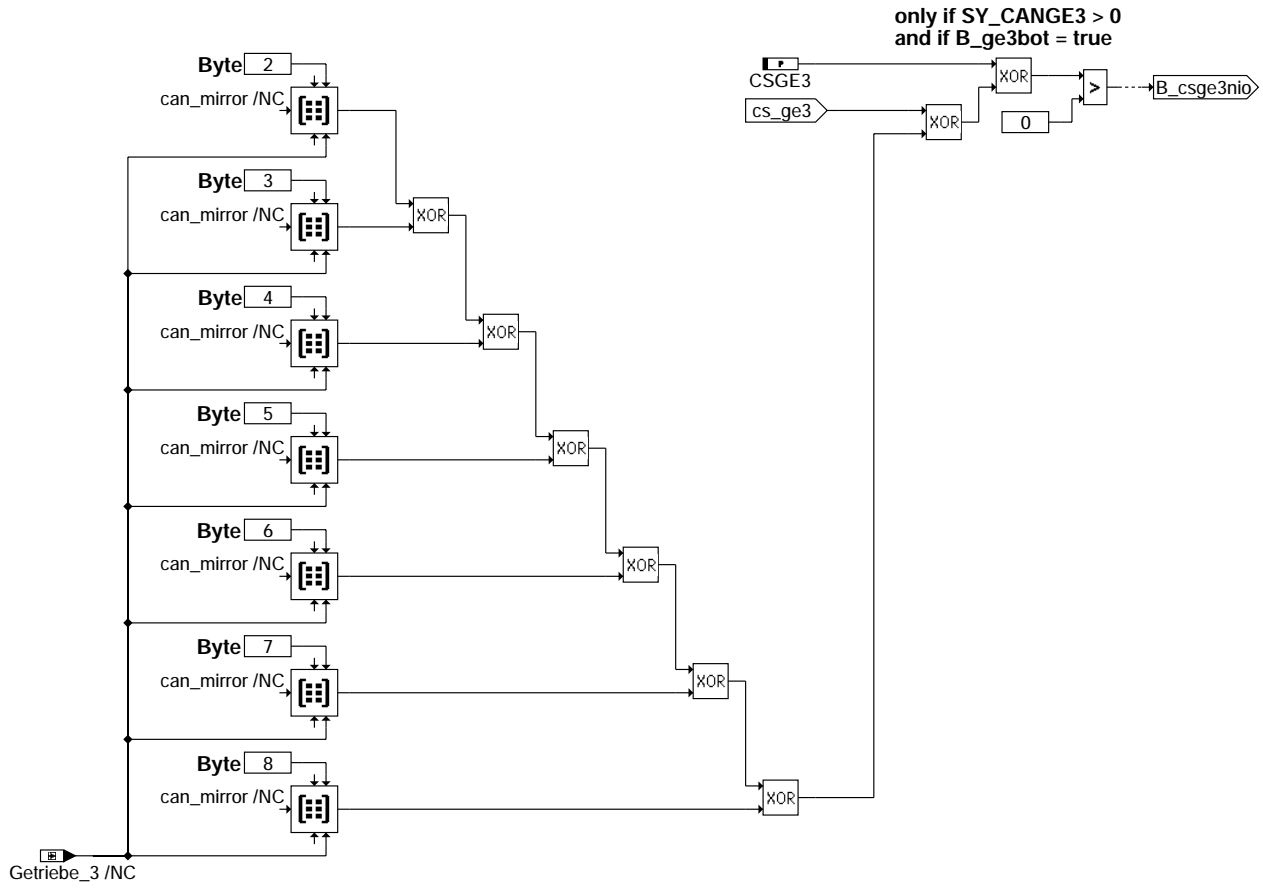
canecur-ge3receiv



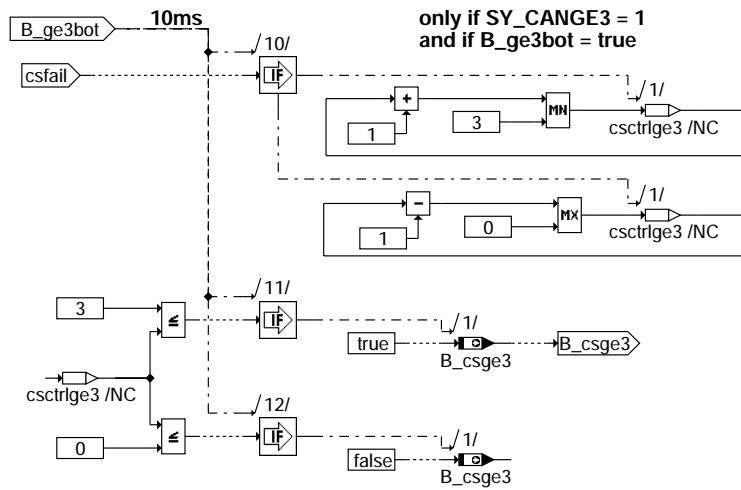
canecur-ge3read



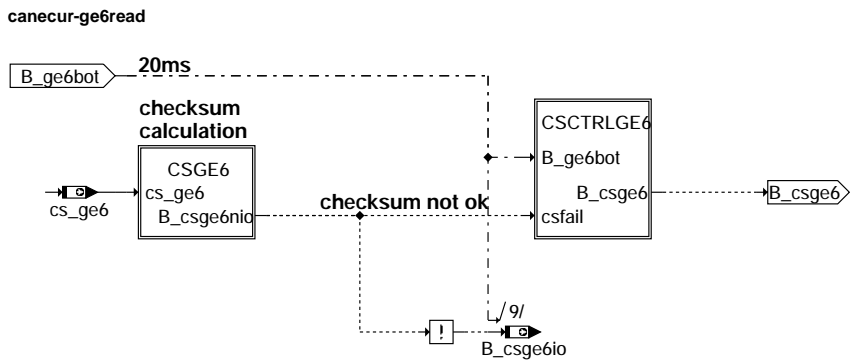
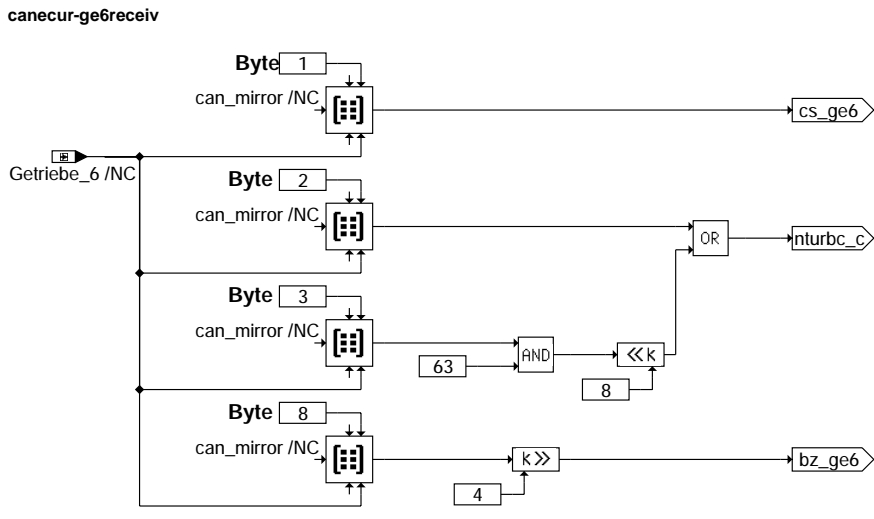
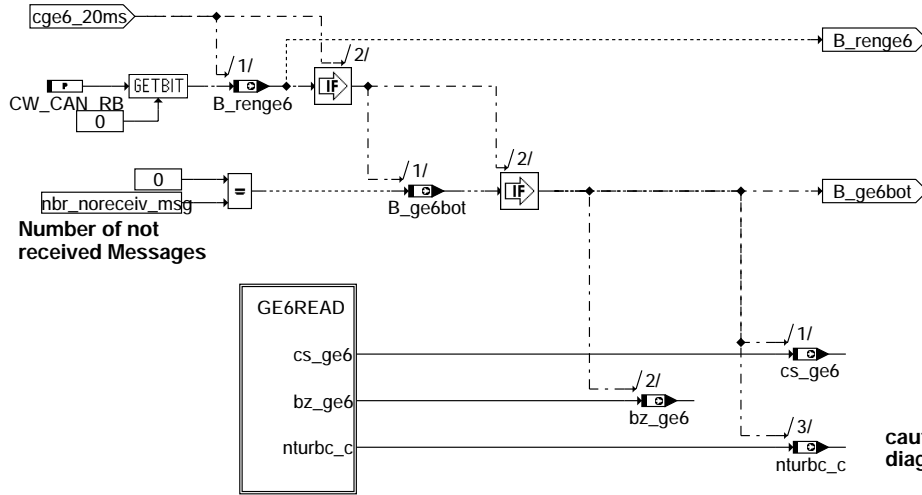
canecur-ge3cs

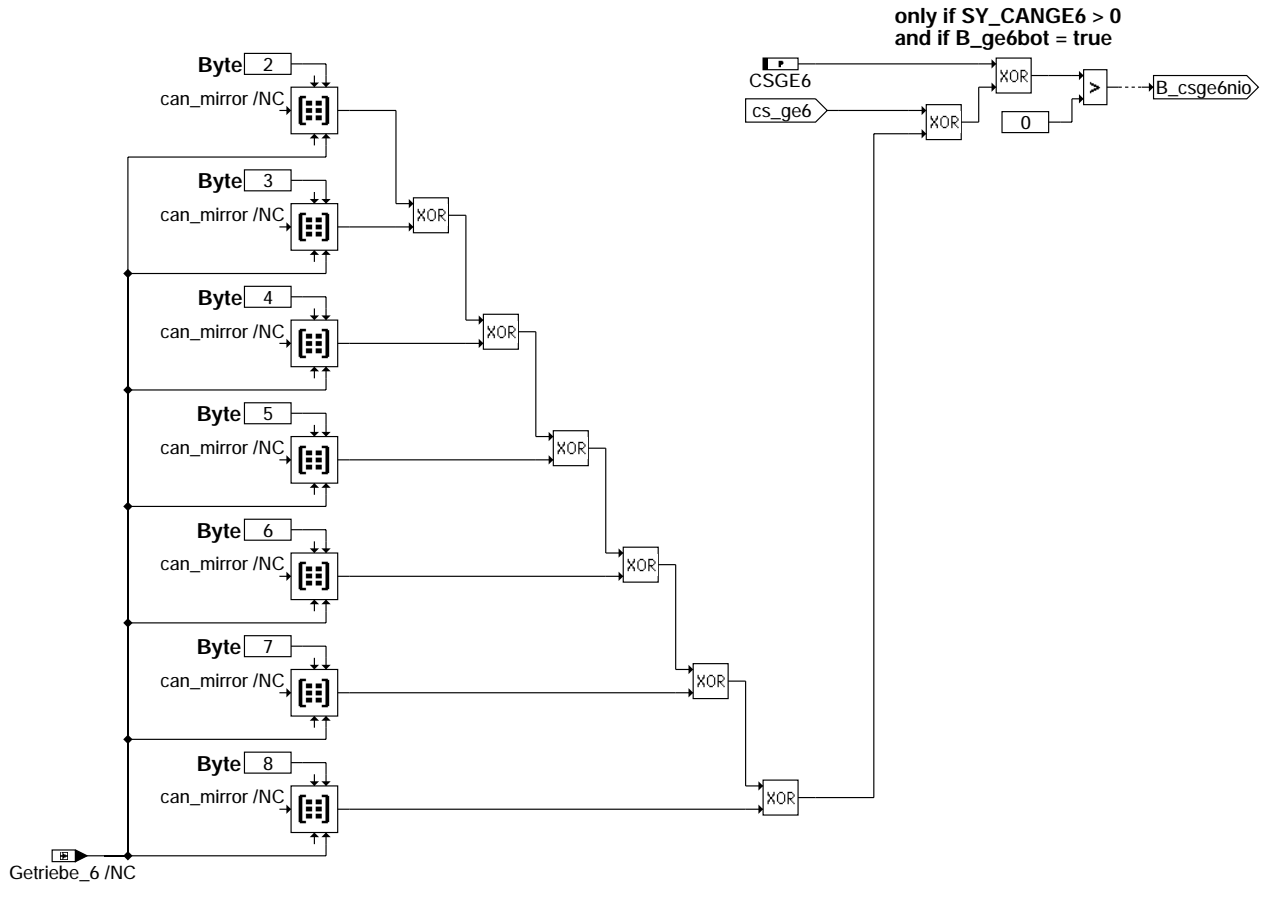


canecur-csge3

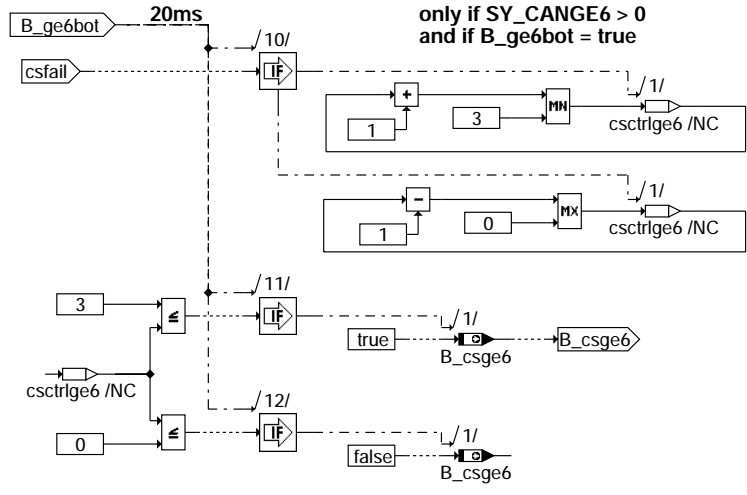


canecur-csctrlge3

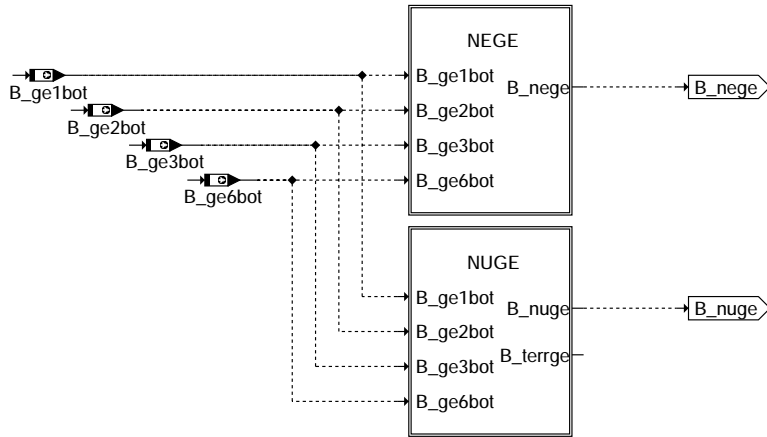




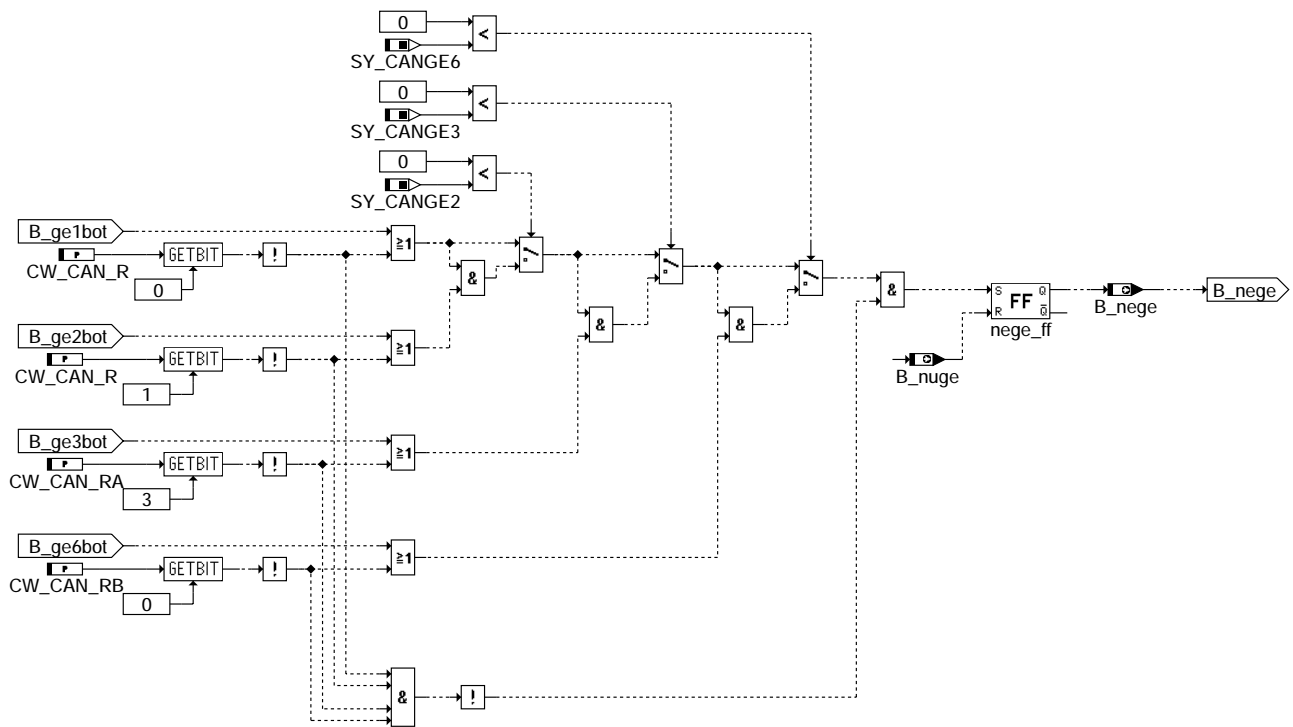
canecur-csge6



canecur-csctrlge6



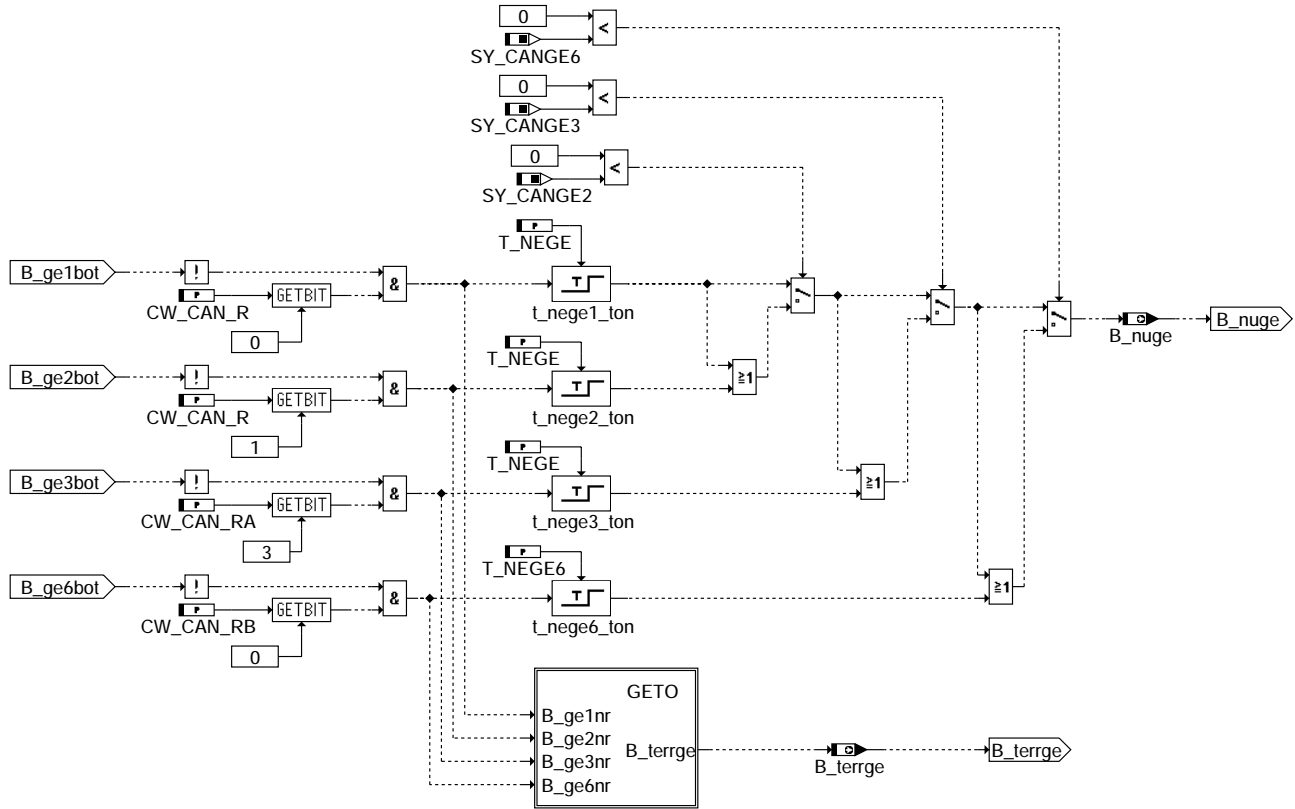
canecur-ge1236to



canecur-nege

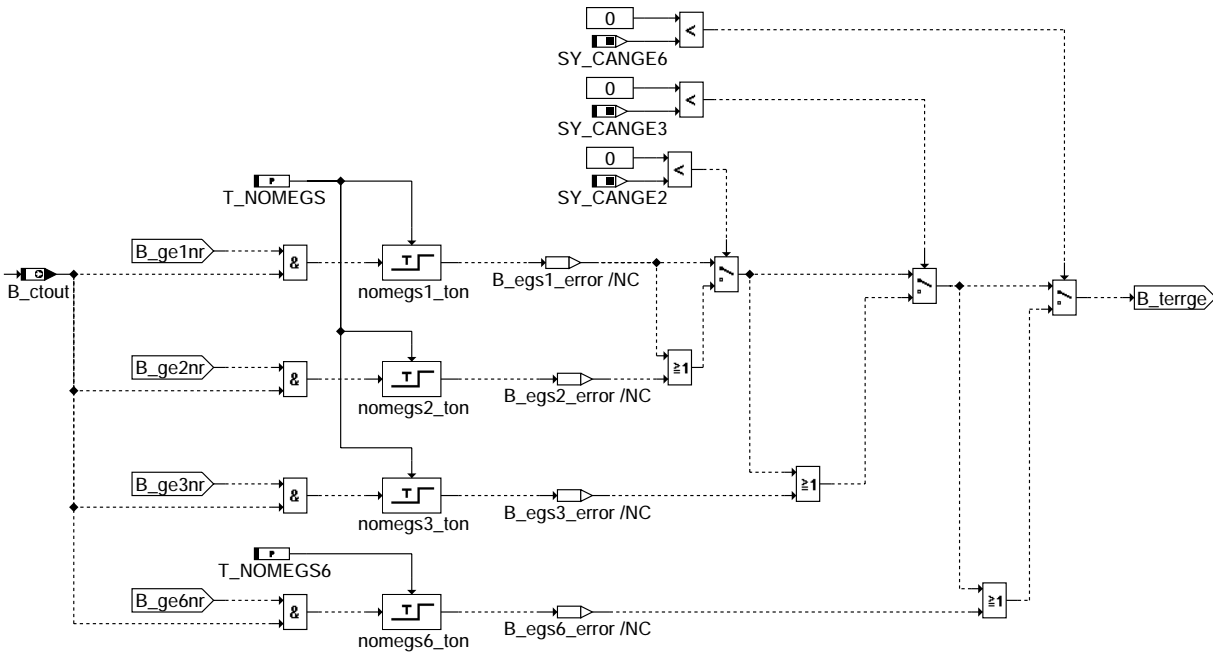
canecur-ge1236to

canecur-nege



canecur-nuge

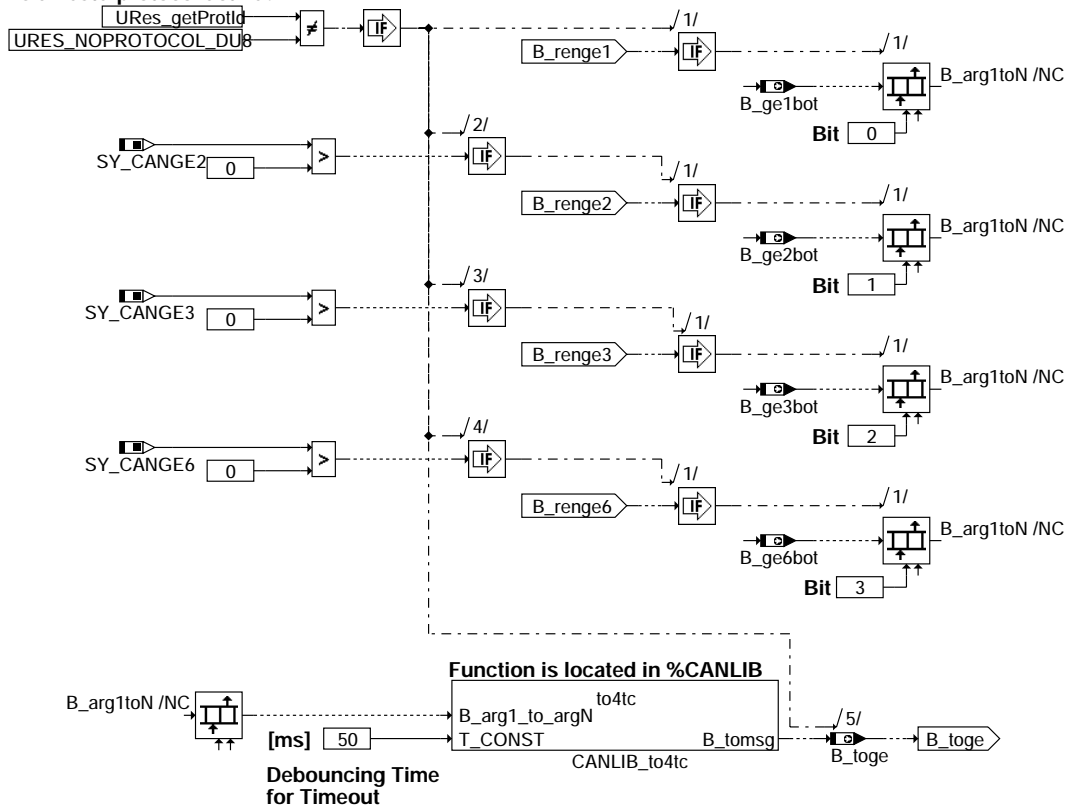
canecur-nuge



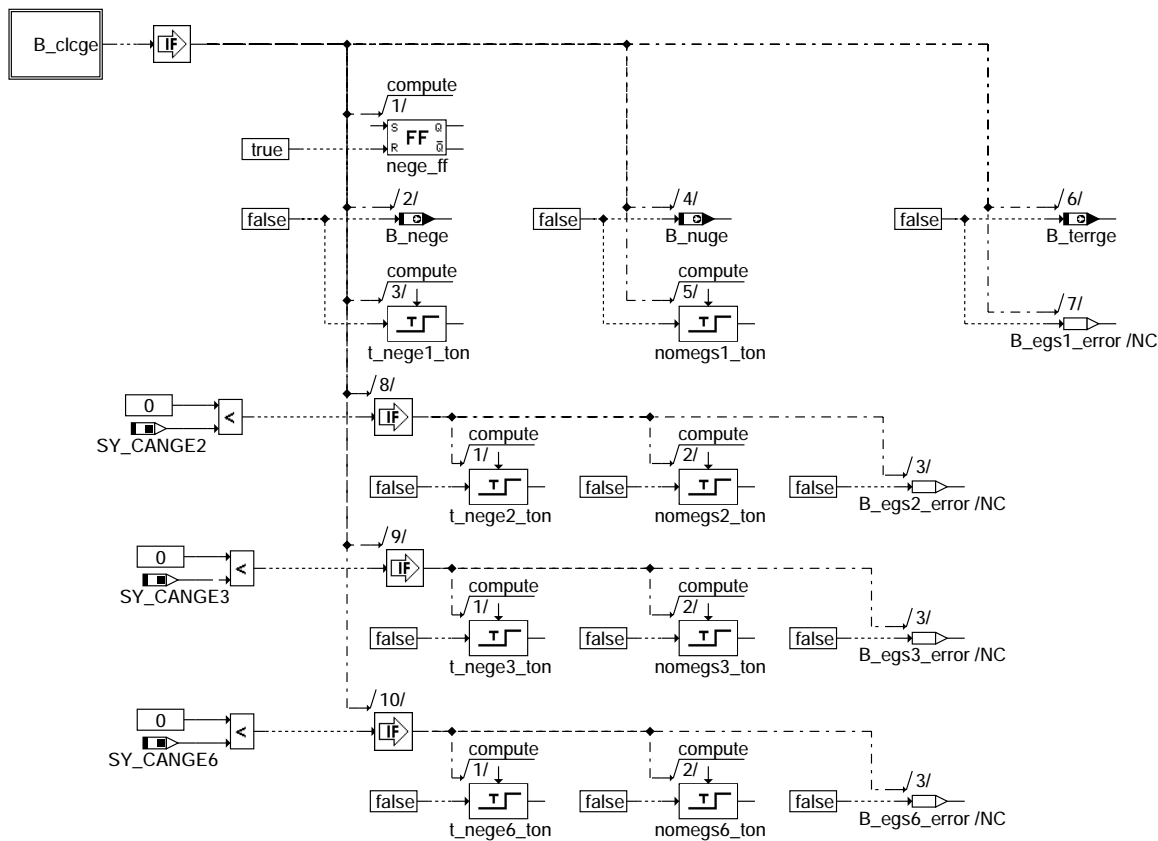
canecur-geto

canecur-geto

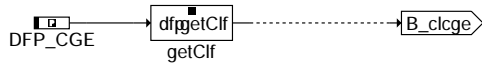
Is a Testerprotocol active?



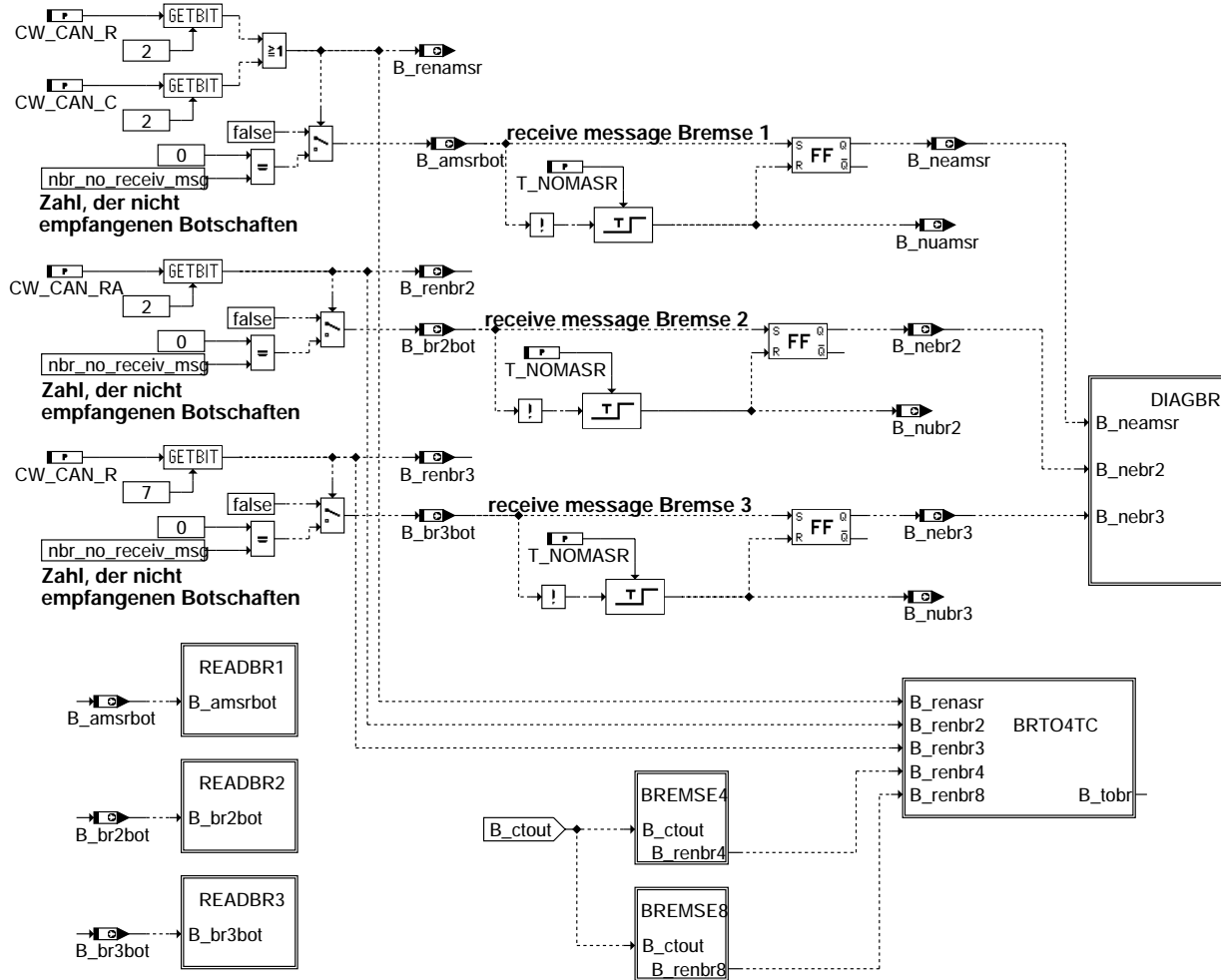
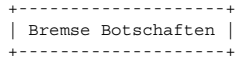
canecur-geto4tc



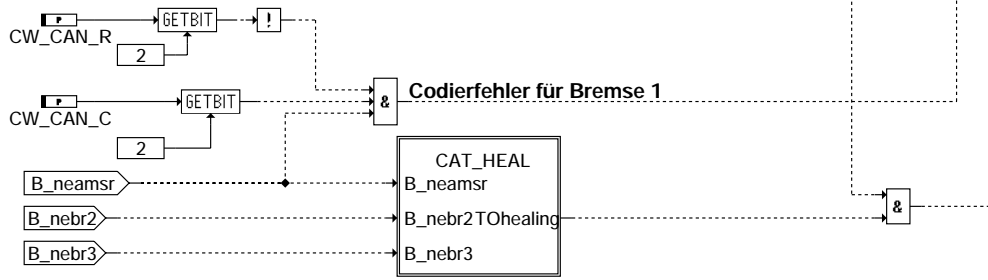
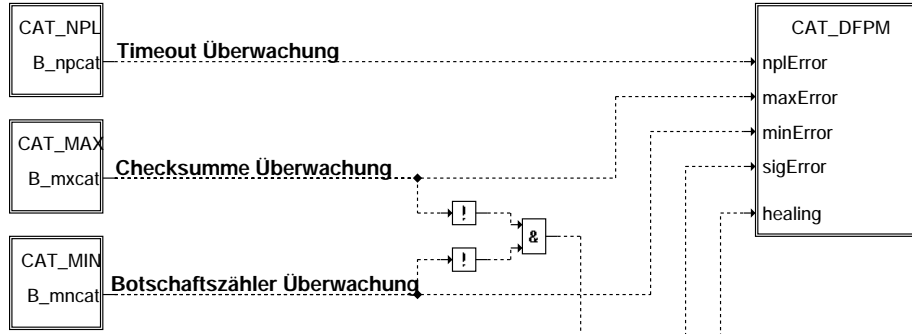
canecur-cge-fcmclr



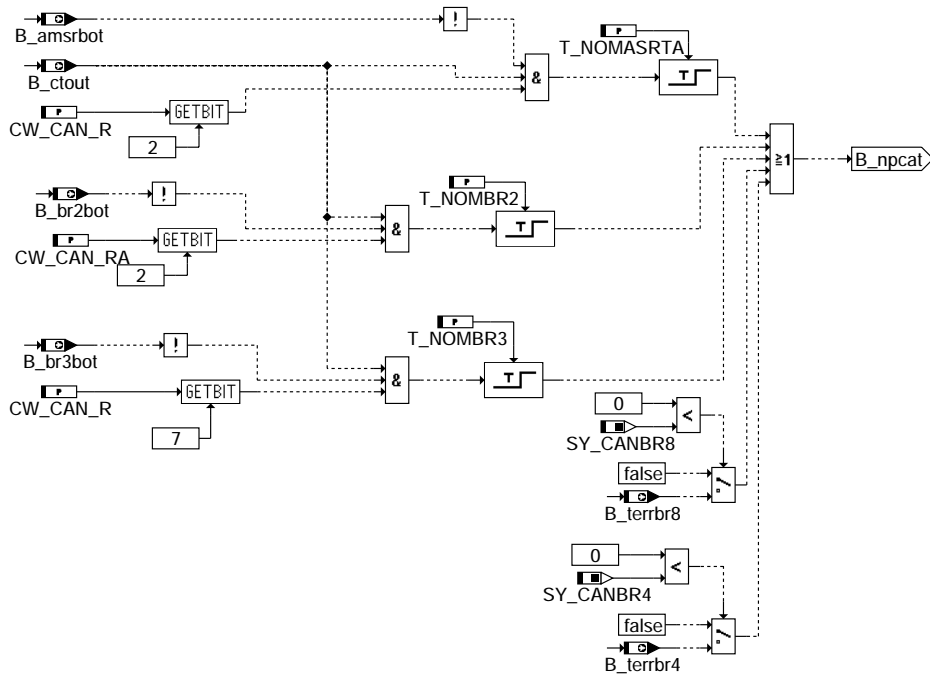
canecur-b-clcge



canecur-bremse



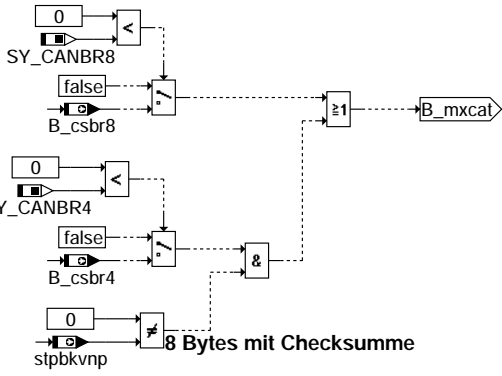
canecur-diagbr



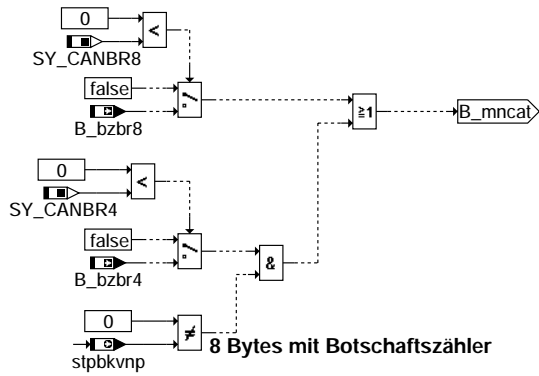
canecur-cat-npl

canecur-diagbr

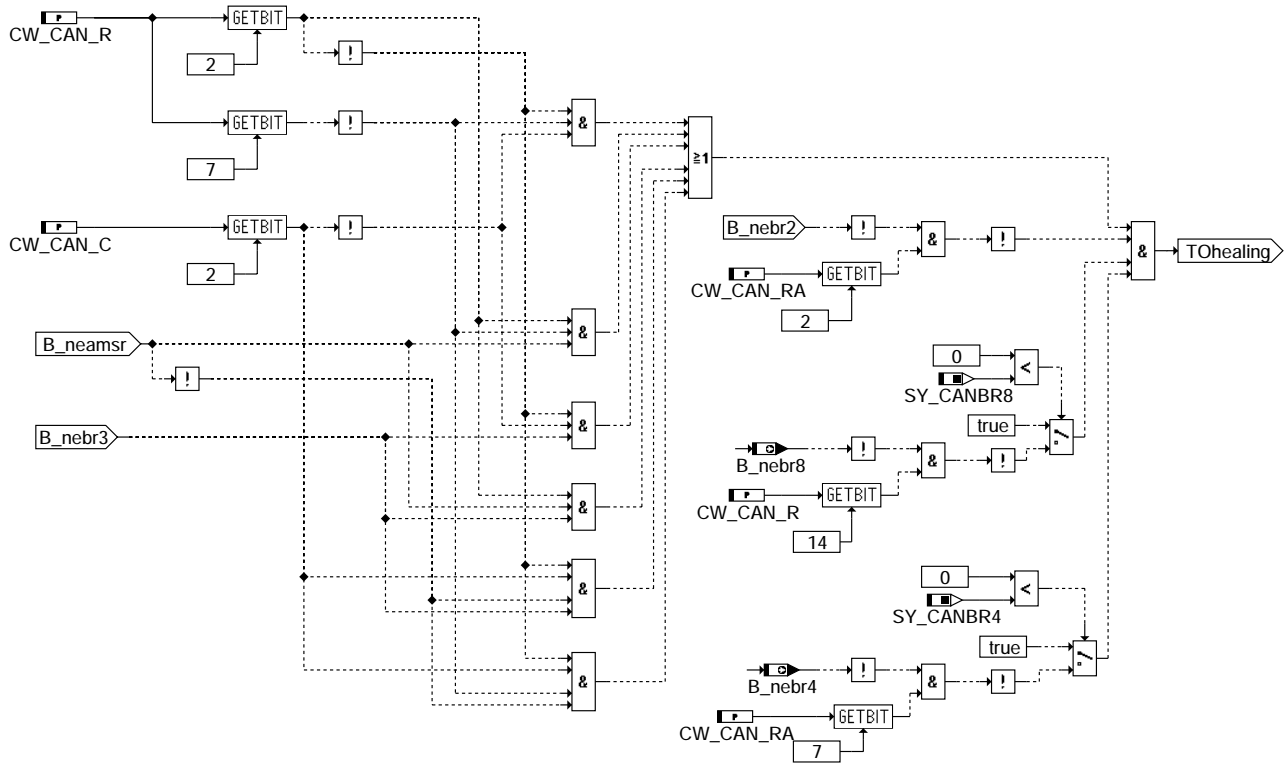
canecur-cat-npl



canecur-cat-max



canecur-cat-min

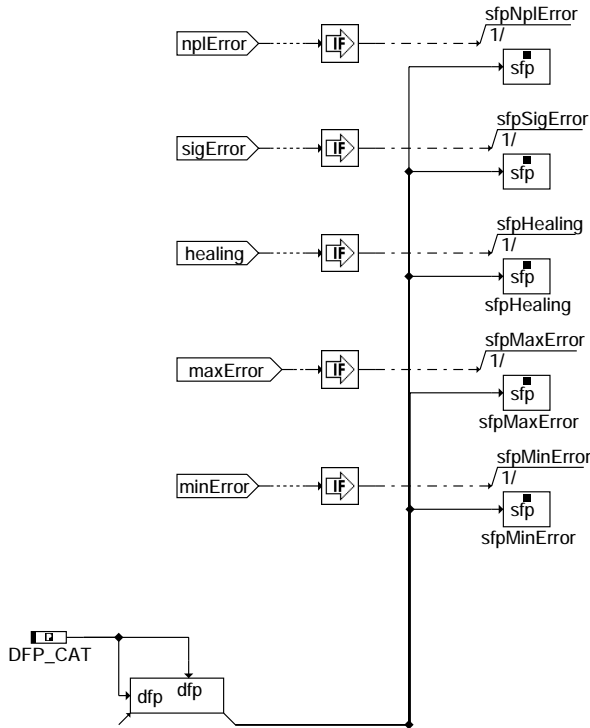


canecur-cat-heal

canecur-cat-max

canecur-cat-min

canecur-cat-heal

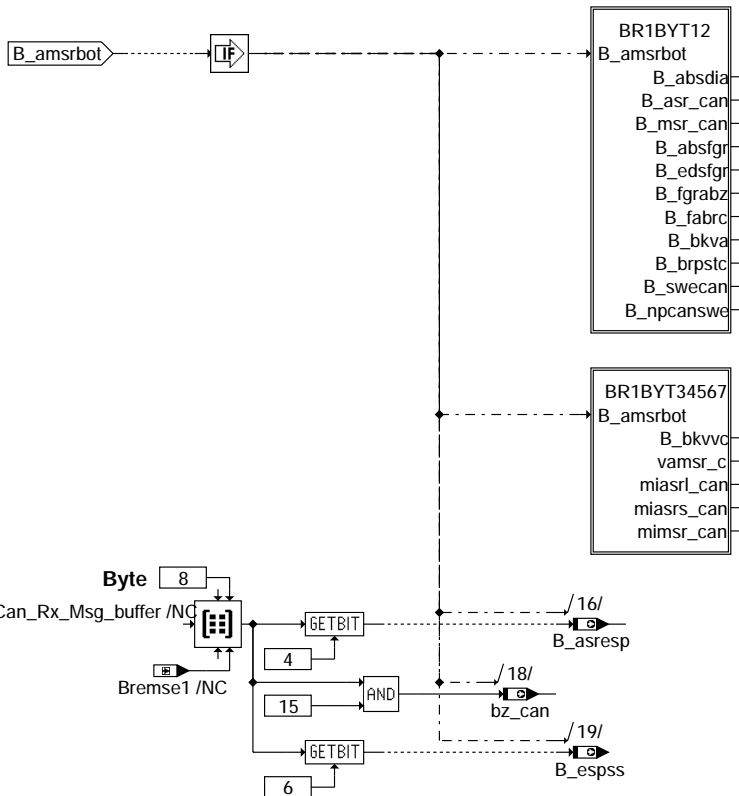


Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
npIError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

S: set R: reset

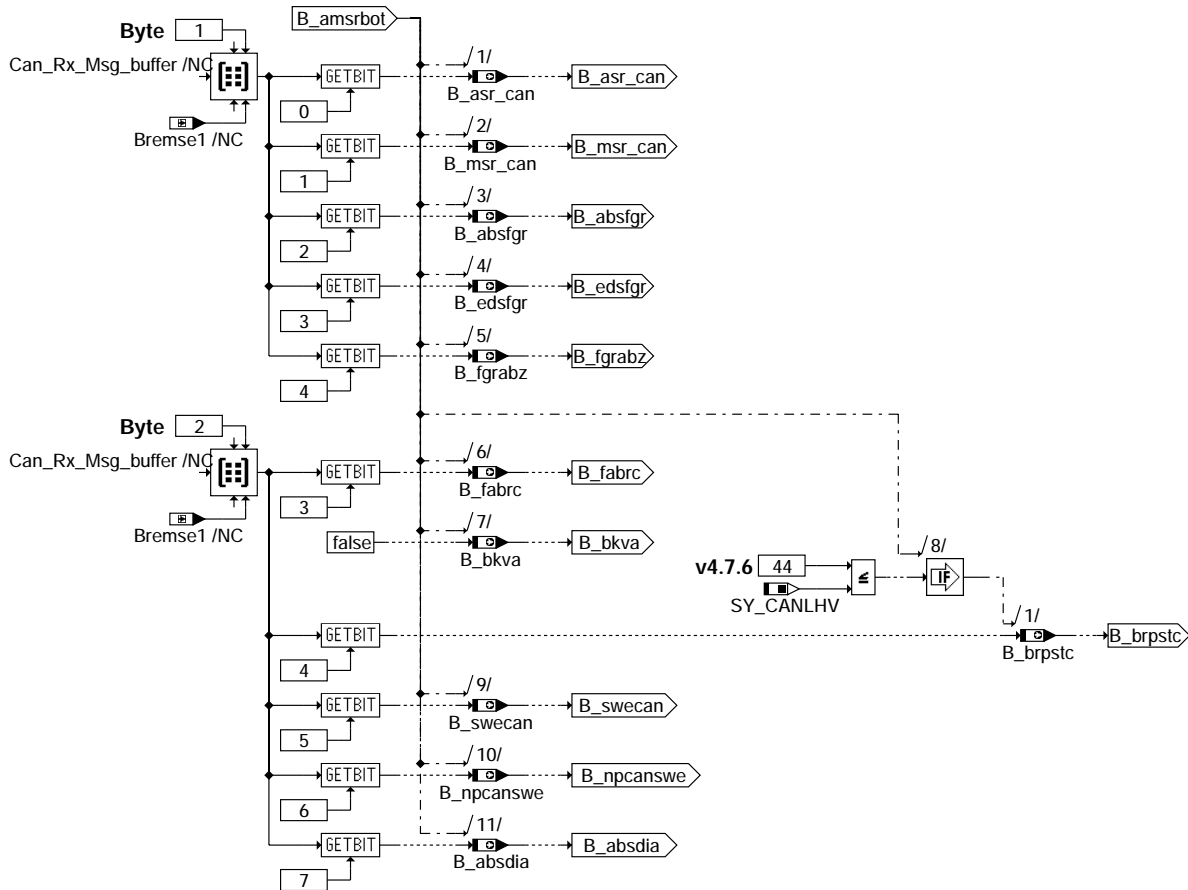
canecur-cat-dfpm



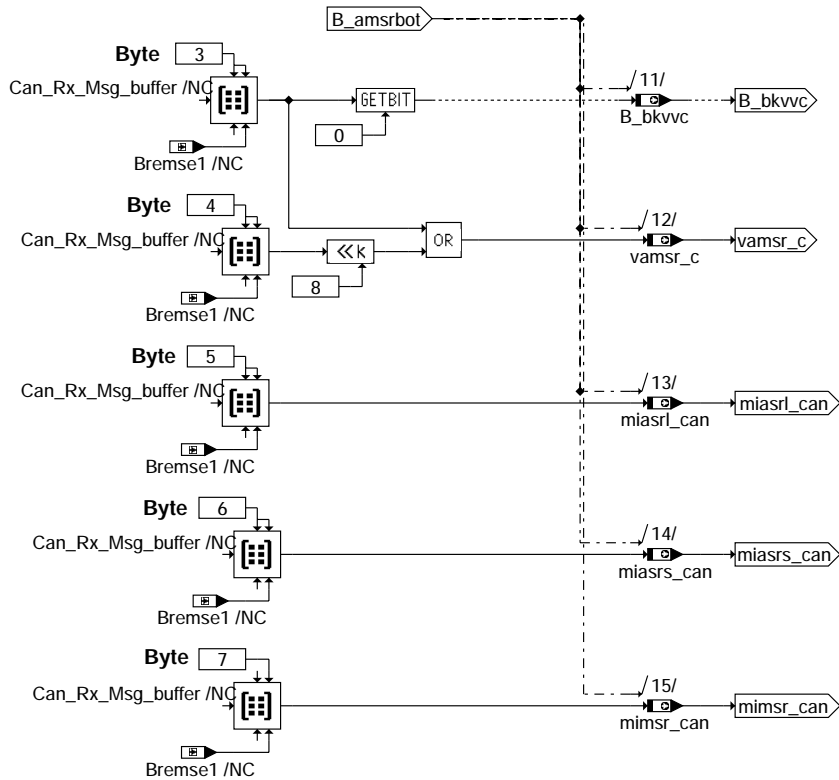
canecur-readbr1

canecur-cat-dfpm

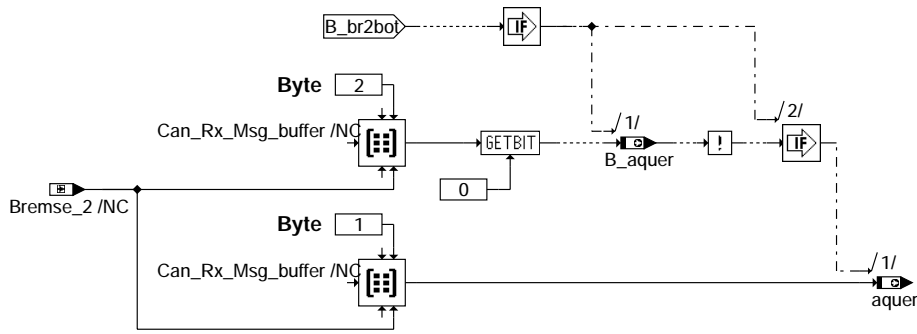
canecur-readbr1



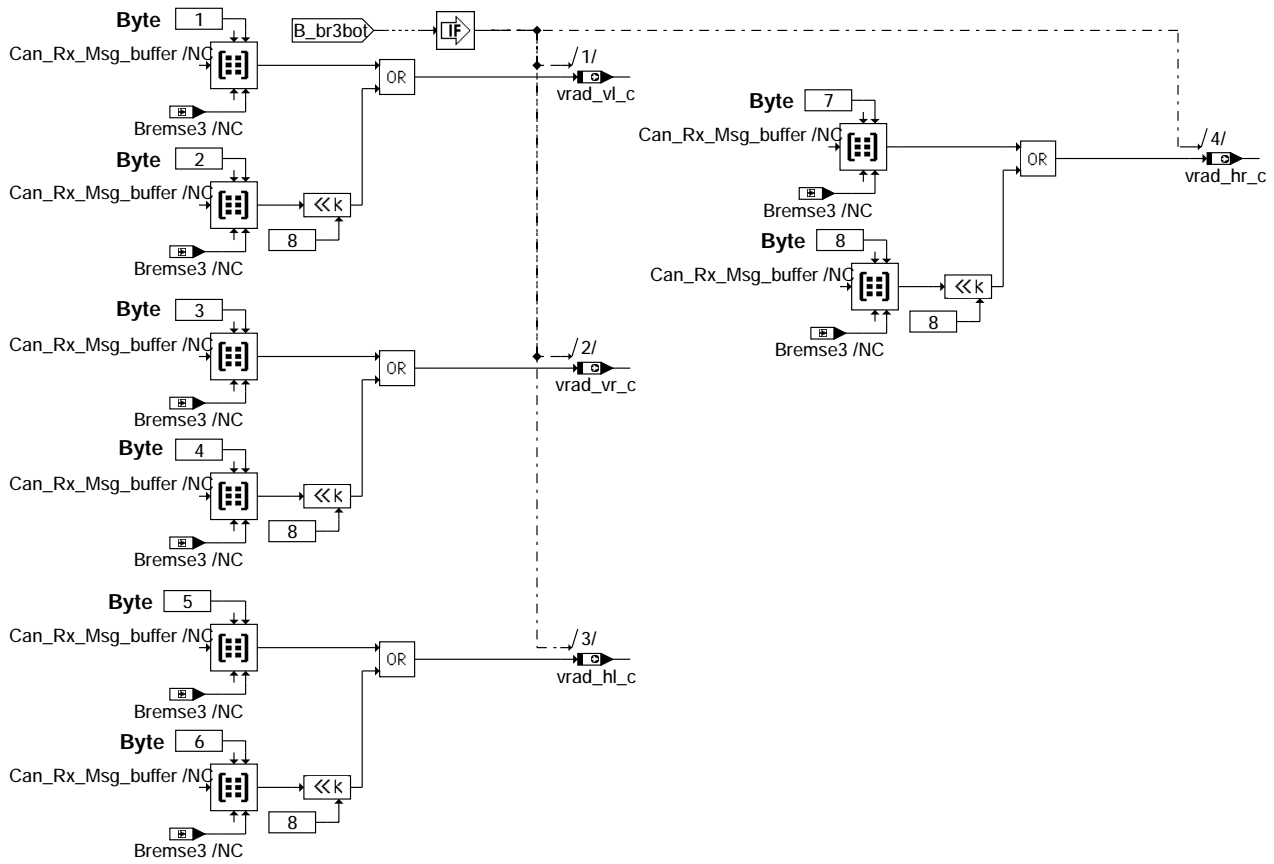
canecur-br1byt12



canecur-br1byt34567



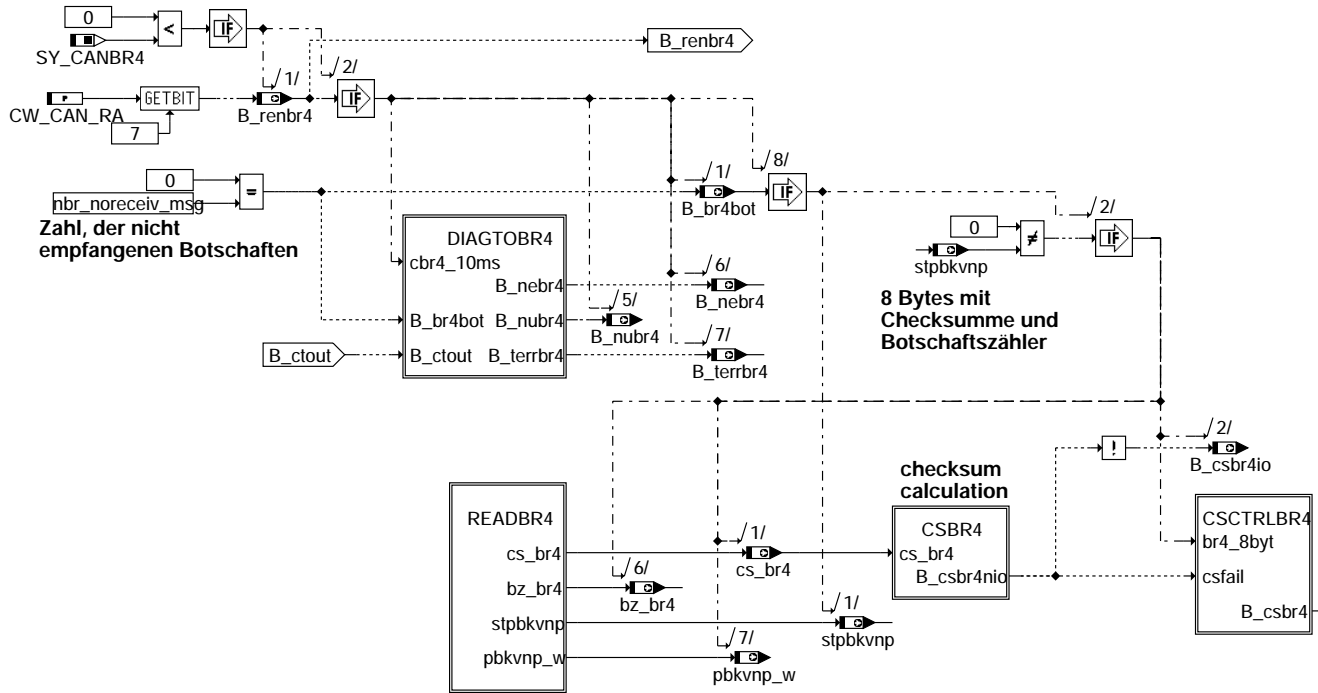
canecur-readbr2



canecur-readbr3

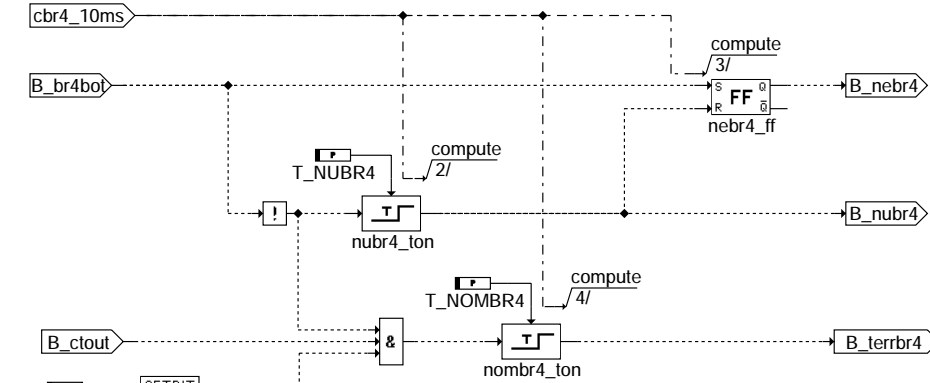
canecur-readbr2

canecur-readbr3



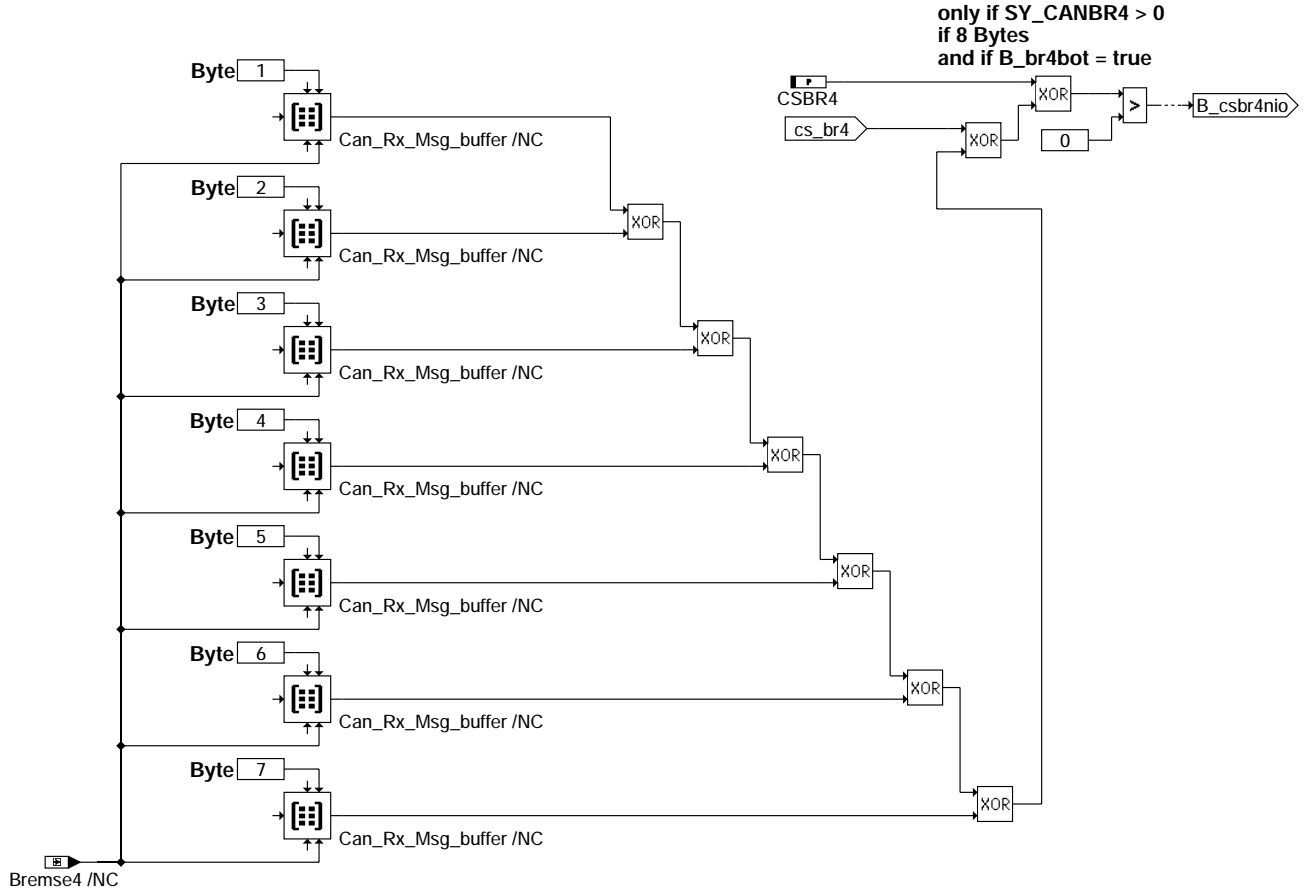
canecur-bremse4

canecur-bremse4

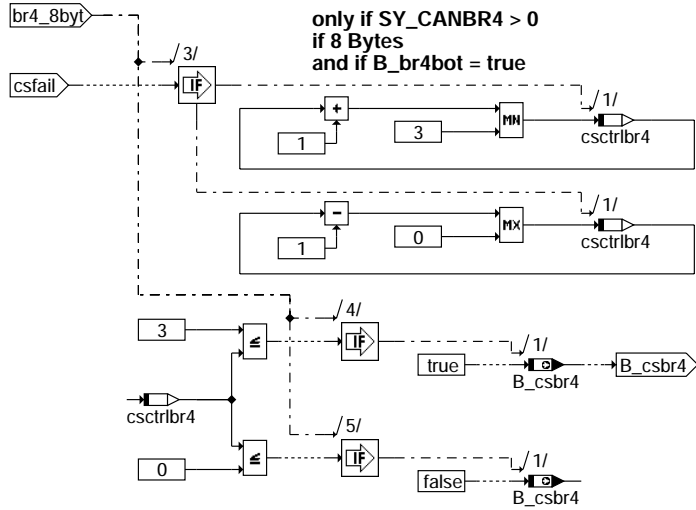


canecur-diagto4

canecur-diagto4



canecur-csbr4

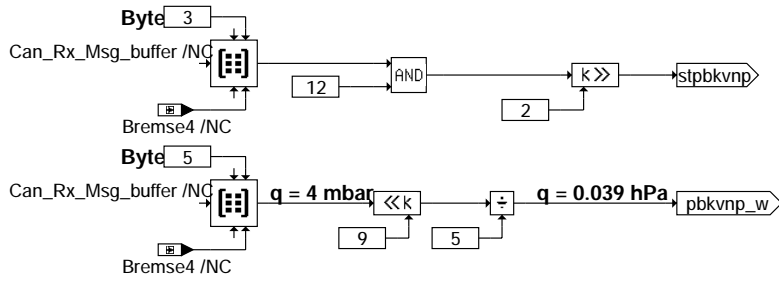


canecur-csctrlbr4

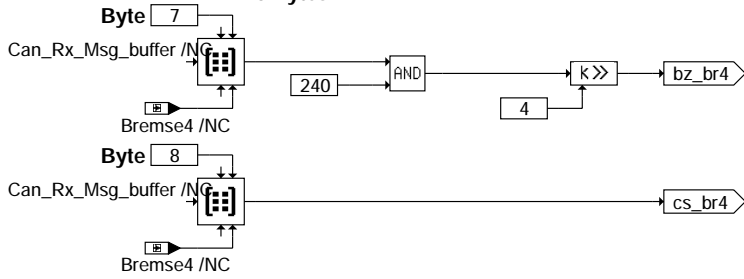
canecur-csbr4

canecur-csctrlbr4

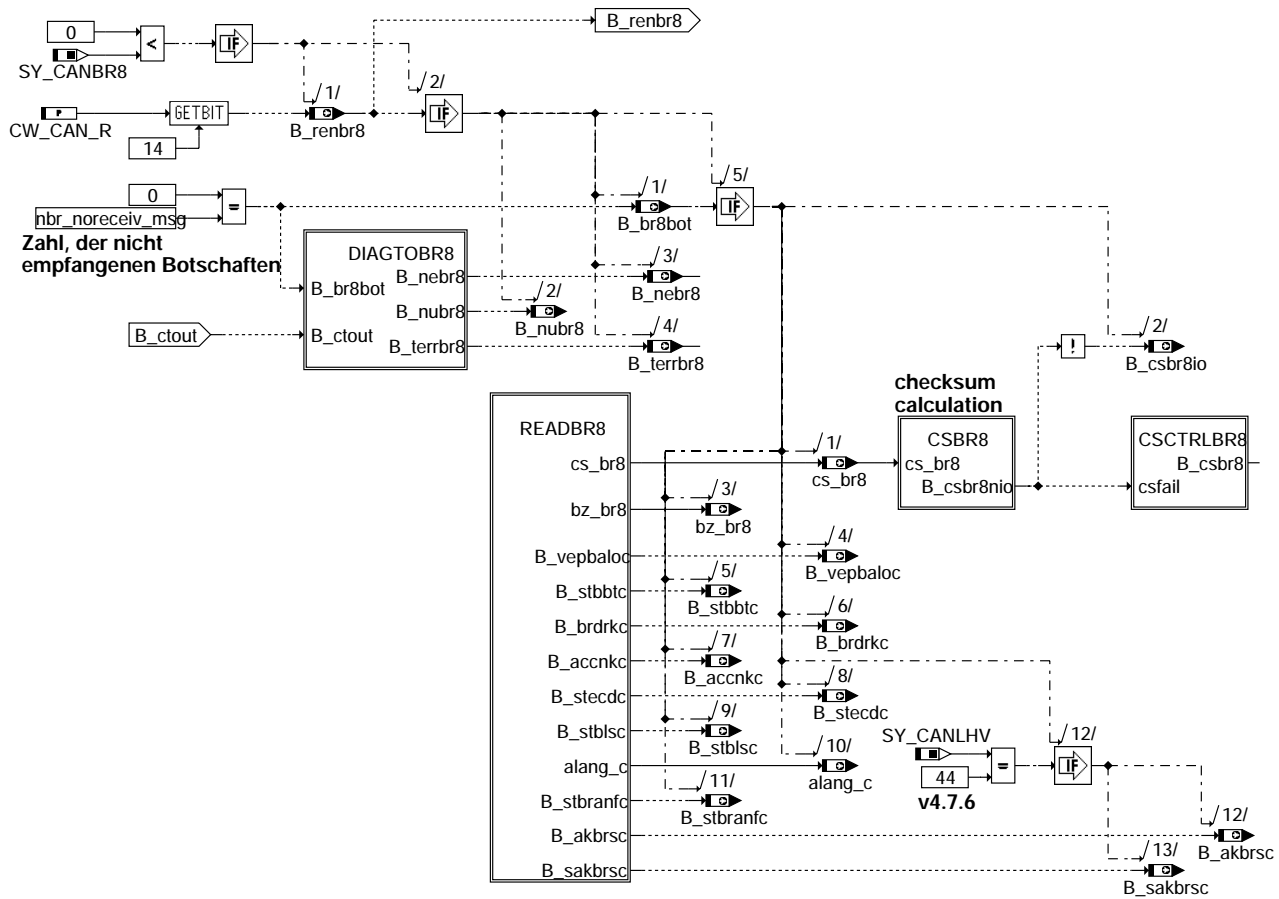
only if SY_CANBR4 > 0



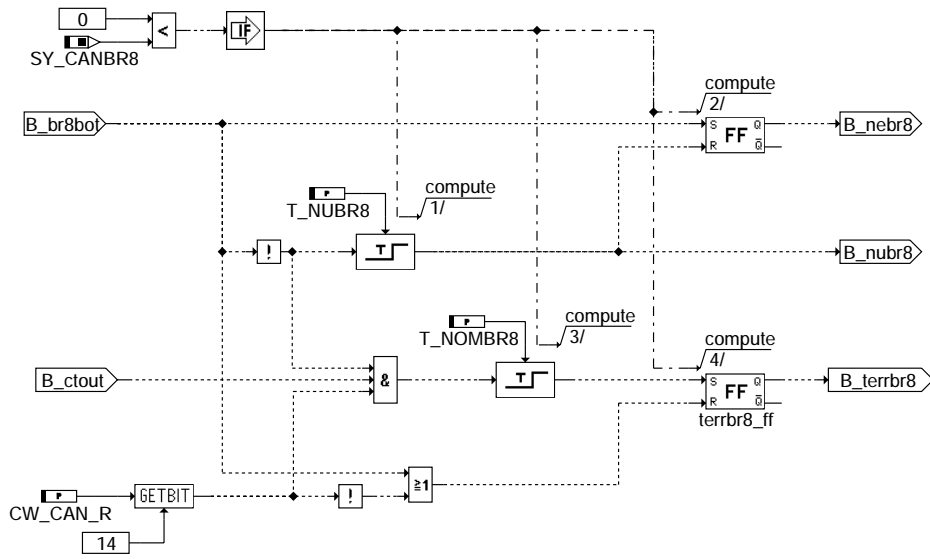
if 8 Bytes



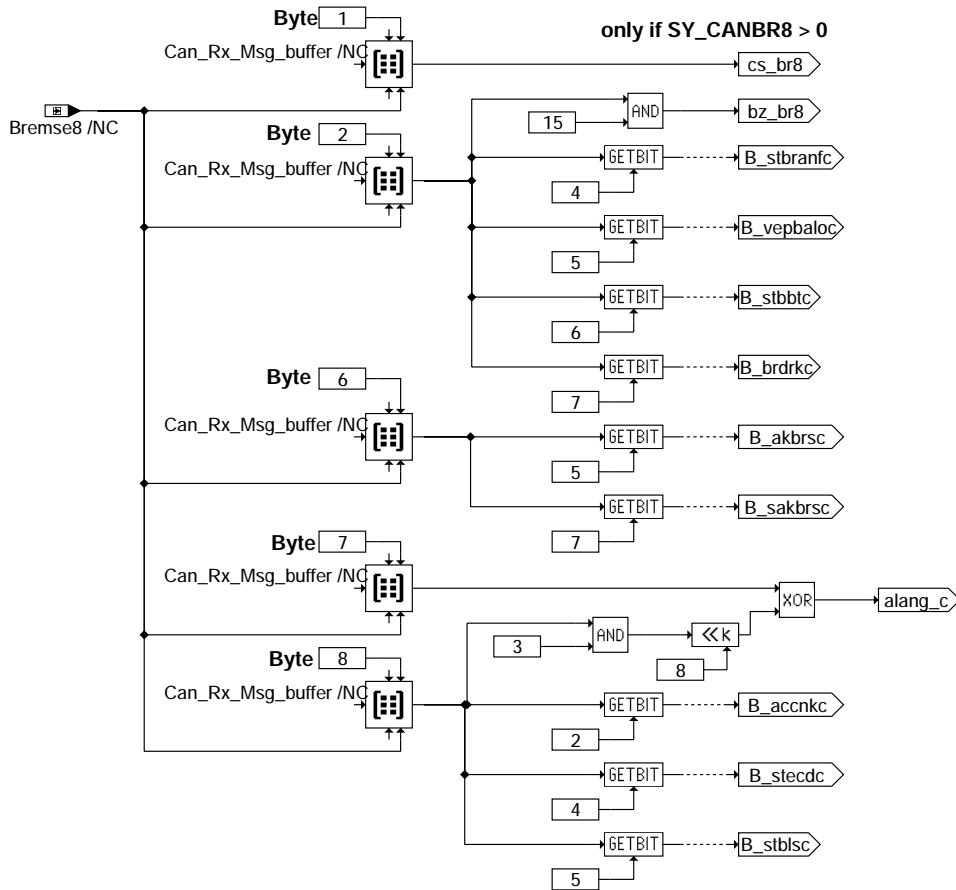
canecur-readbr4



canecur-bremse8



canecur-diagtobr8

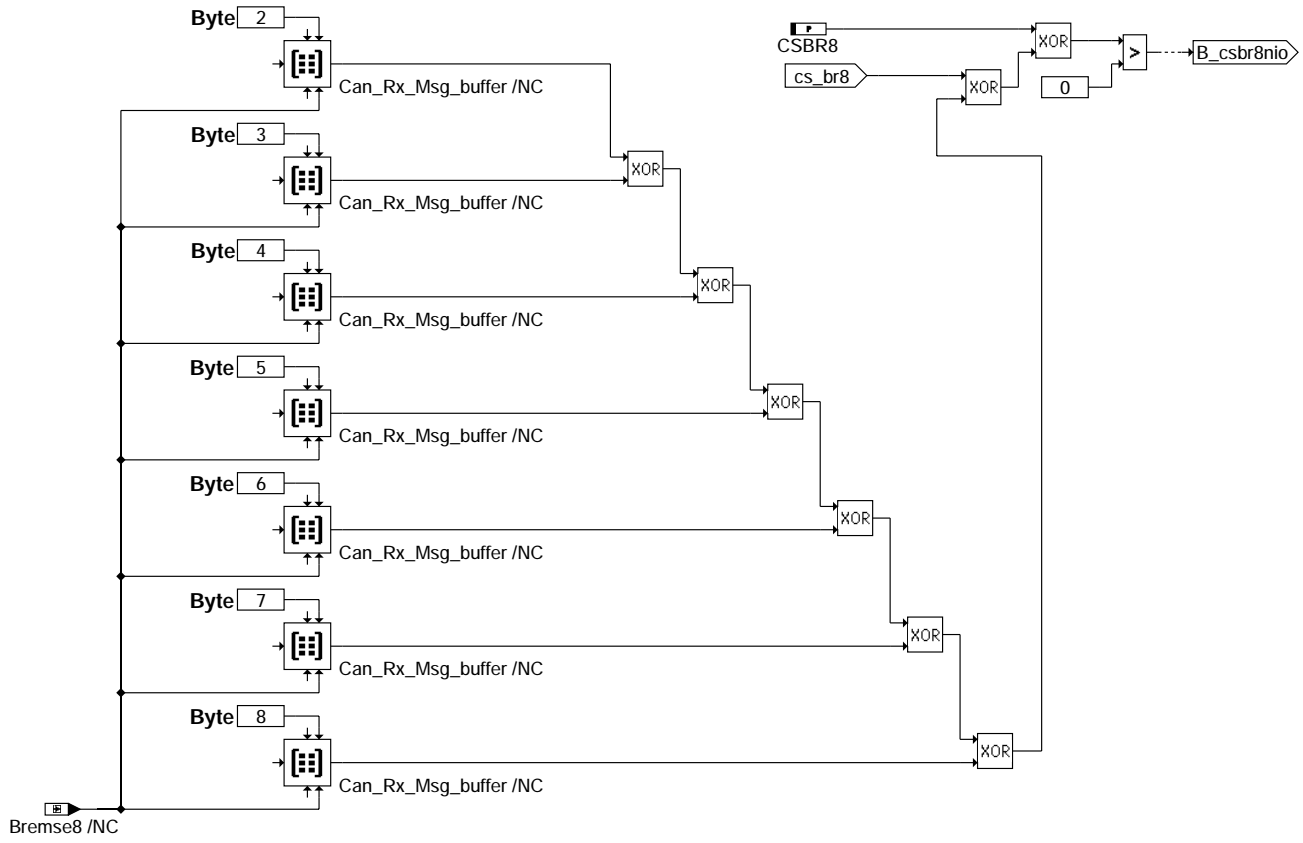


canecur-readbr8

canecur-diagtobr8

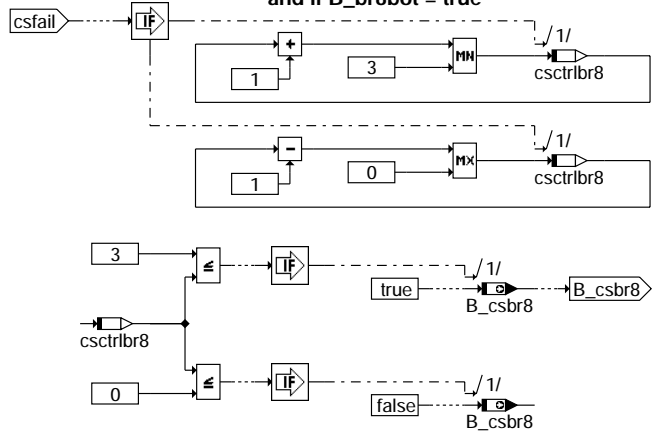
canecur-readbr8

only if SY_CANBR8 > 0
and if B_br8bot = true



canecur-csbr8

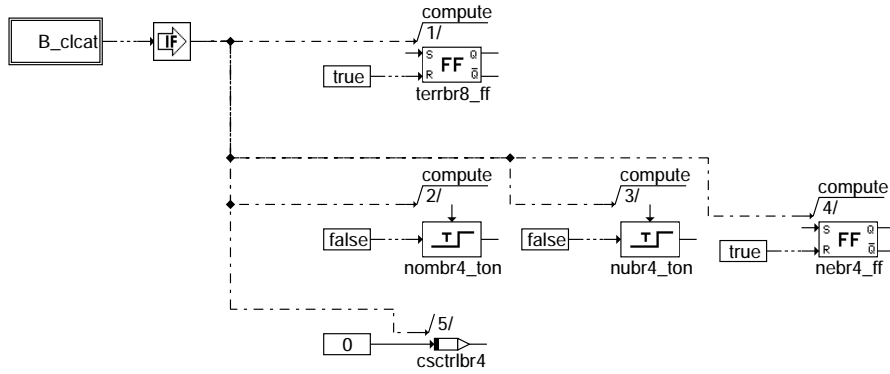
only if SY_CANBR8 > 0
and if B_br8bot = true



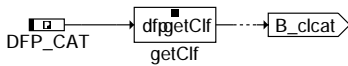
canecur-csctrlbr8

canecur-csbr8

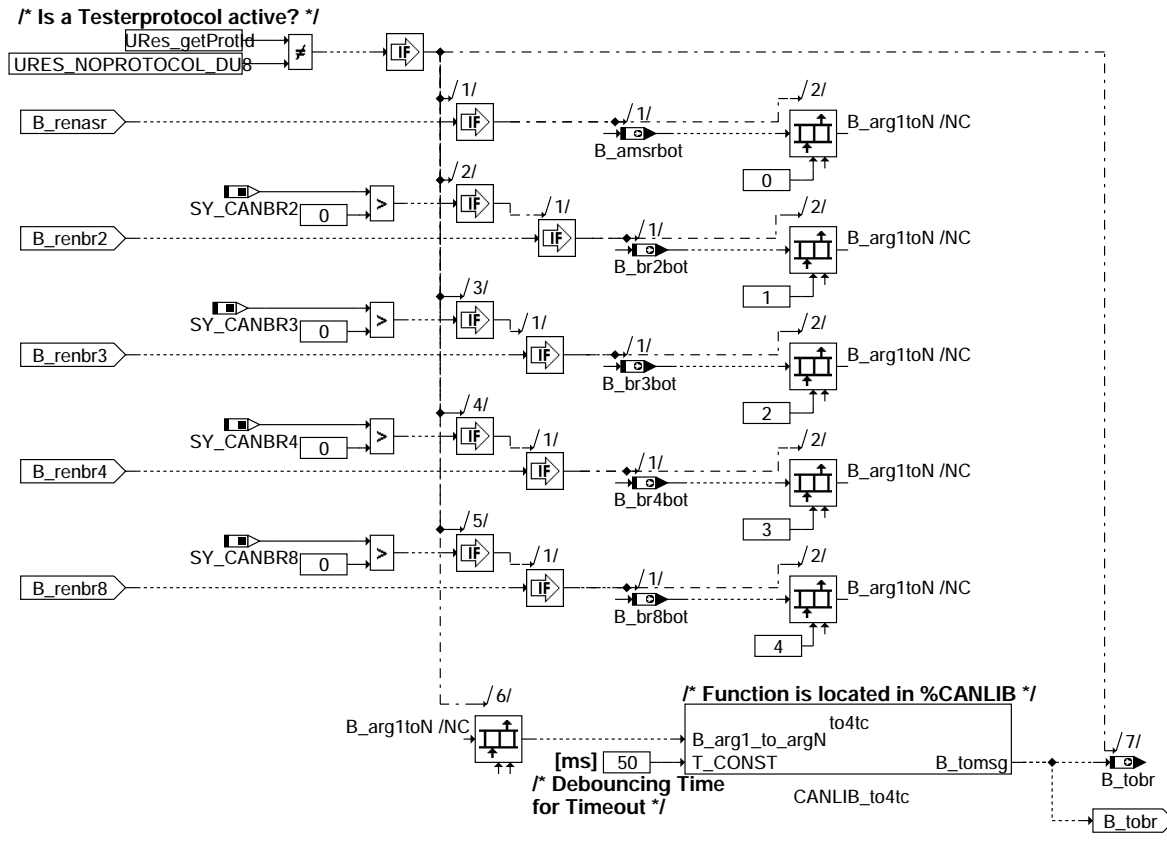
canecur-csctrlbr8



canecur-cat-fcmclr

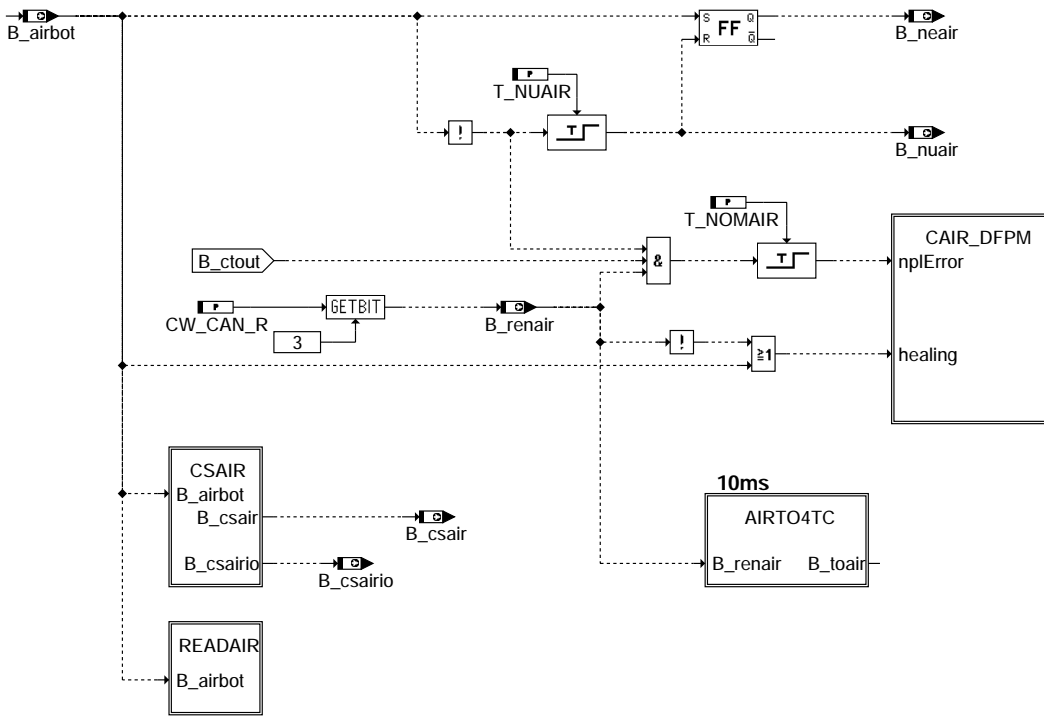


canecur-b-clcat

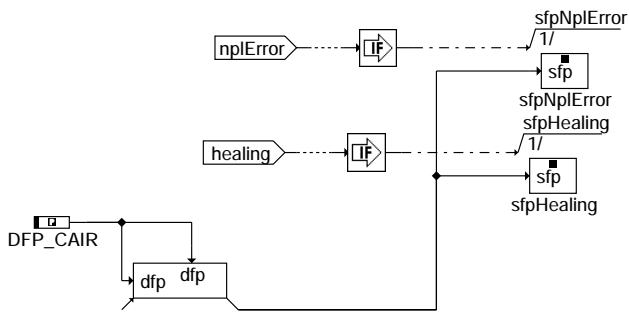


canecur-brto4tc

```
+-----+
| Airbag Botschaft |
+-----+
```



canecur-airbag

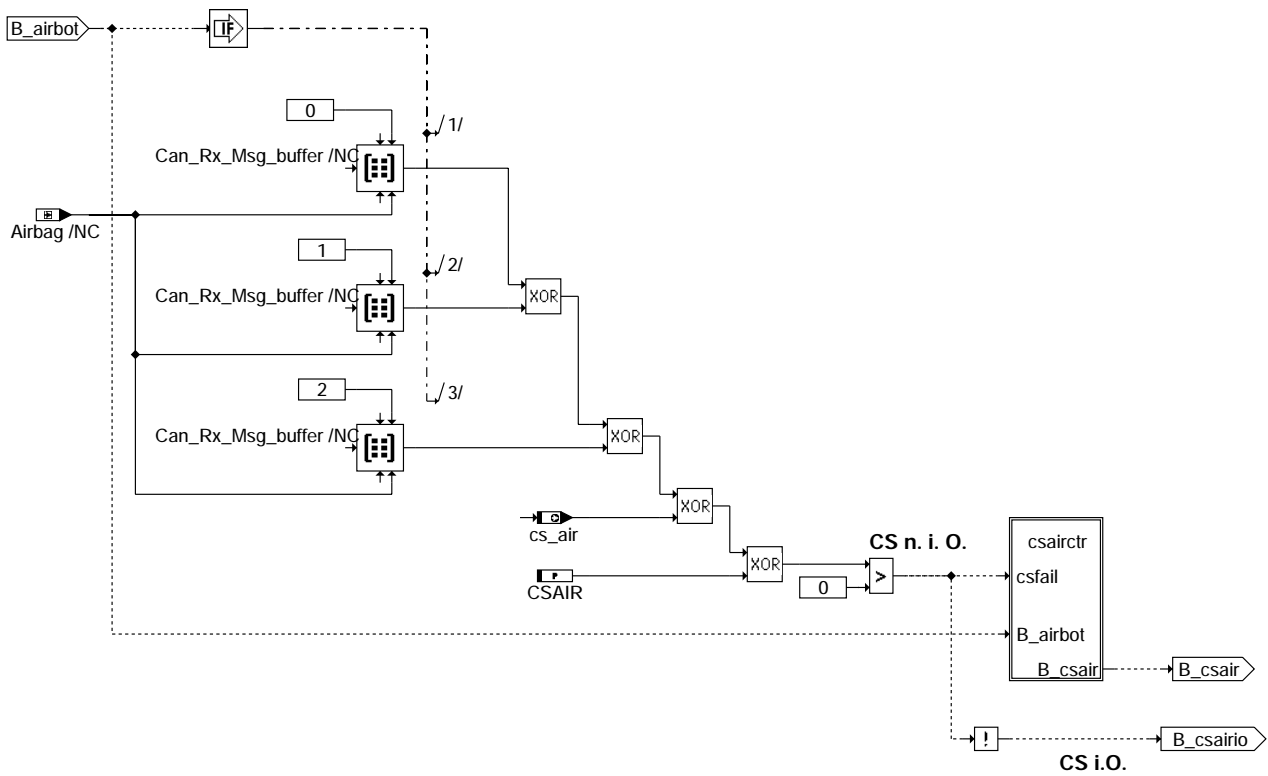


canecur-cair-dfpm

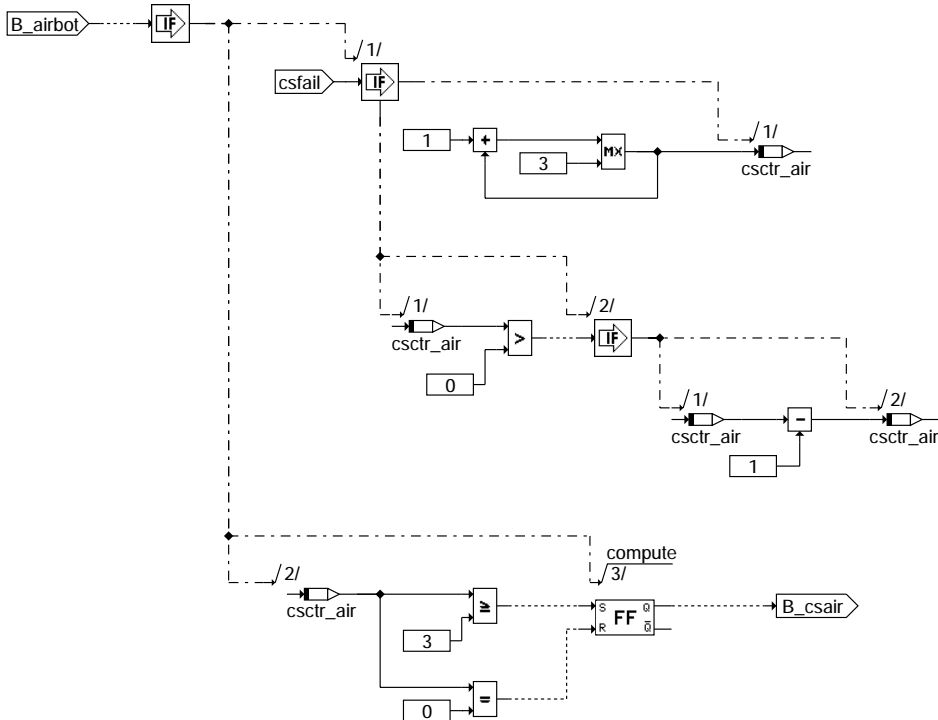
Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
npIError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

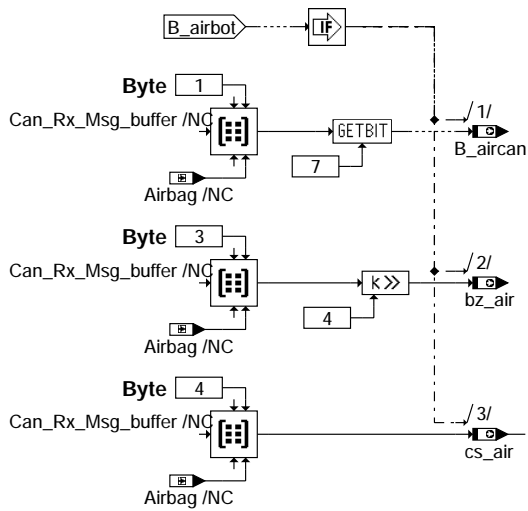
S: set R: reset



canecur-csair

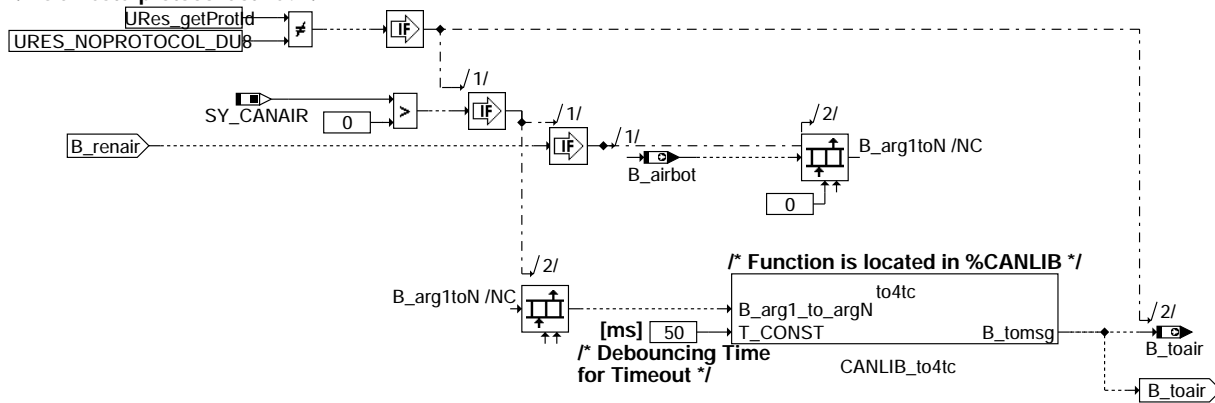


canecur-csairctr



canecur-readair

/ Is a Testerprotocol active? */*

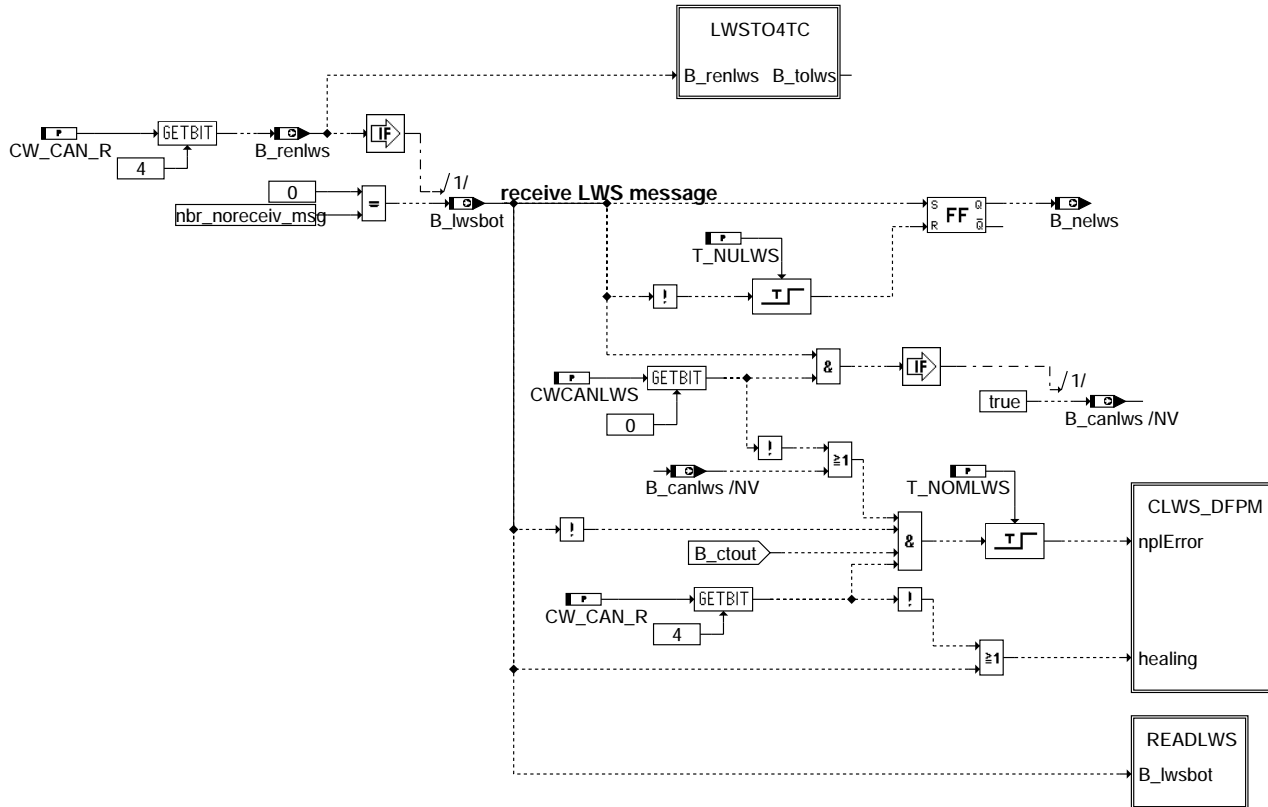


canecur-airto4tc

+-----+
| Lenkwinkel Botschaft | muß für PQ35 nicht empfangen werden (CW_CAN_R.4 = false)
+-----+

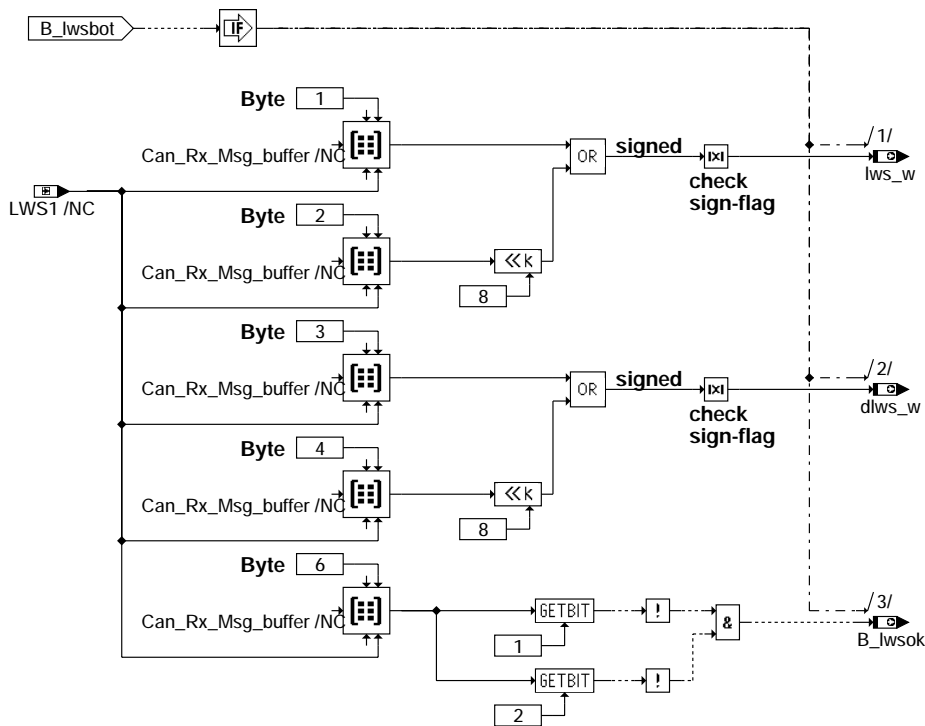
canecur-readair

canecur-airto4tc



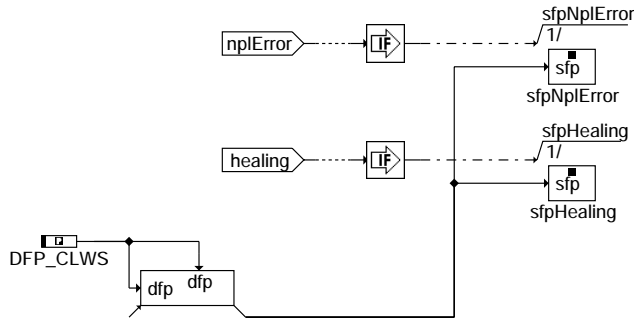
canecur-lws

canecur-lws



canecur-readlws

canecur-readlws



Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

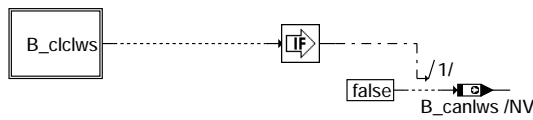
S: set R: reset

canecur-clws-dfpm

Reset of the Error- and Cyclebits in %DFPM

During "Clear fault code memory" (fcmclr):

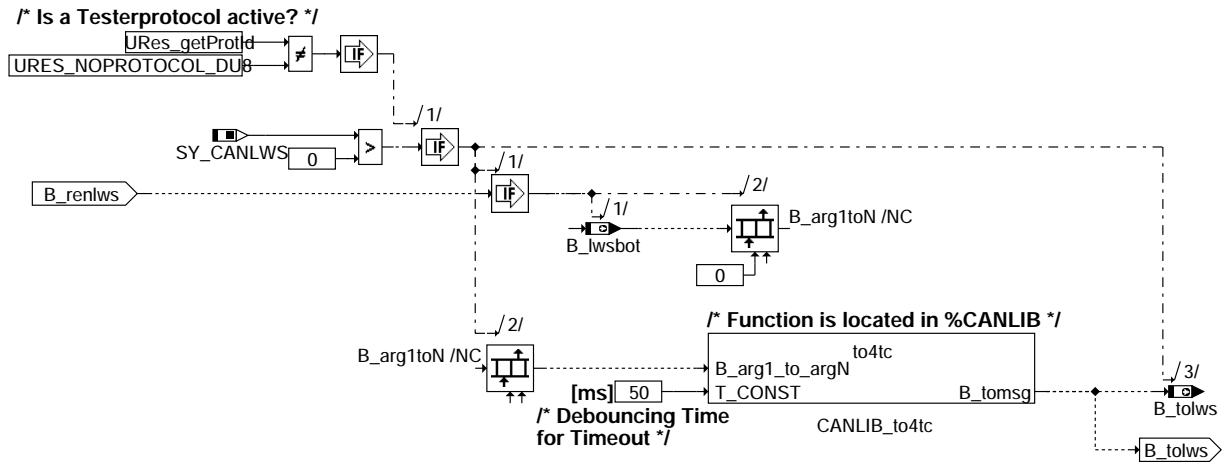
IF B_clclws = True then
B_canlws = false



canecur-clws-fcmclr

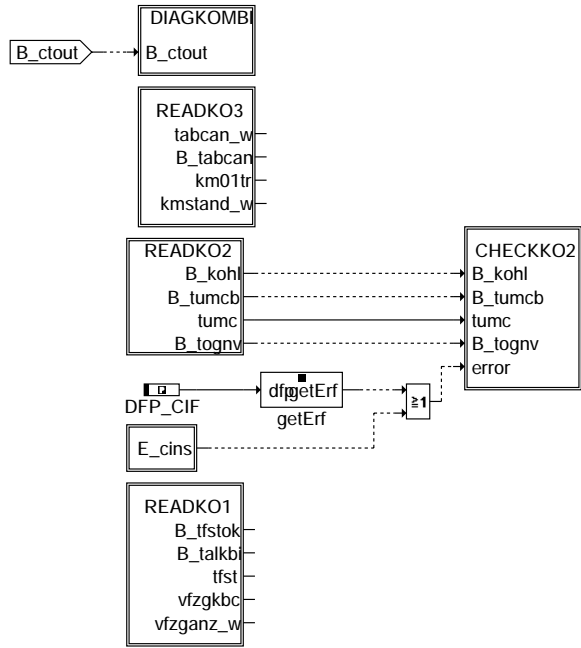


canecur-bclclws

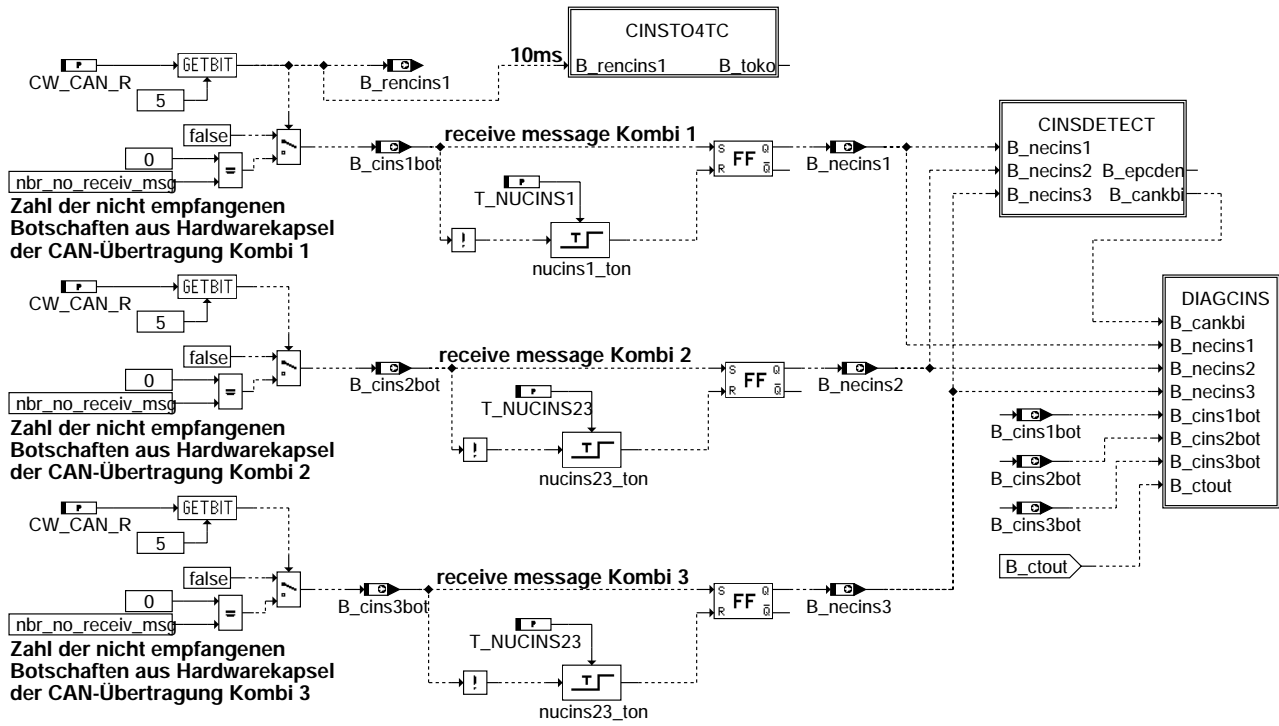


canecur-lwsto4tc

+-----+
| Kombi Botschaften |
+-----+

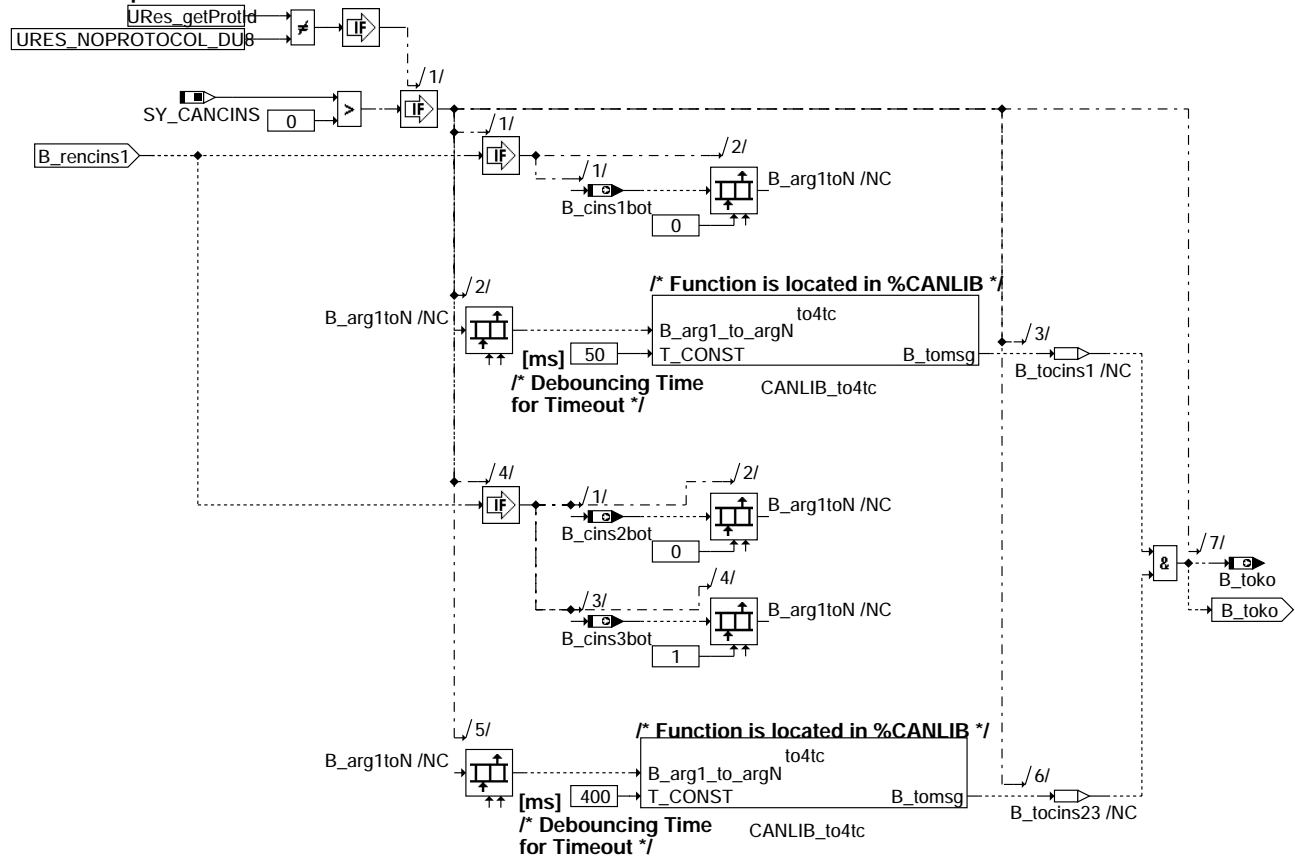


canecur-kombi

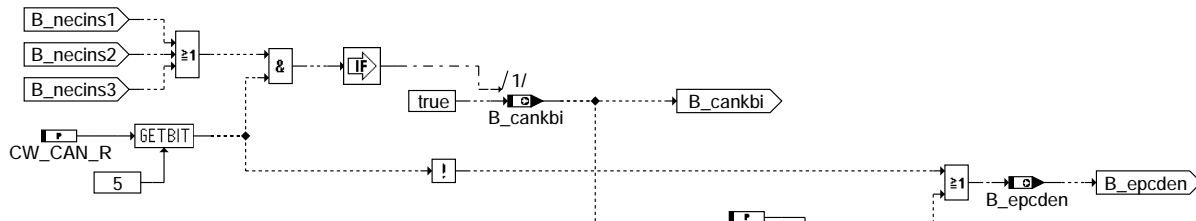


canecur-diagkombi

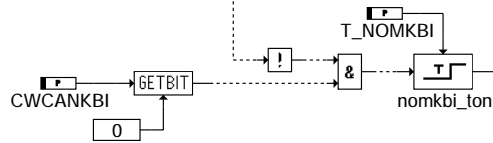
/ Is a Testerprotocol active? */*



canecur-cinsto4tc

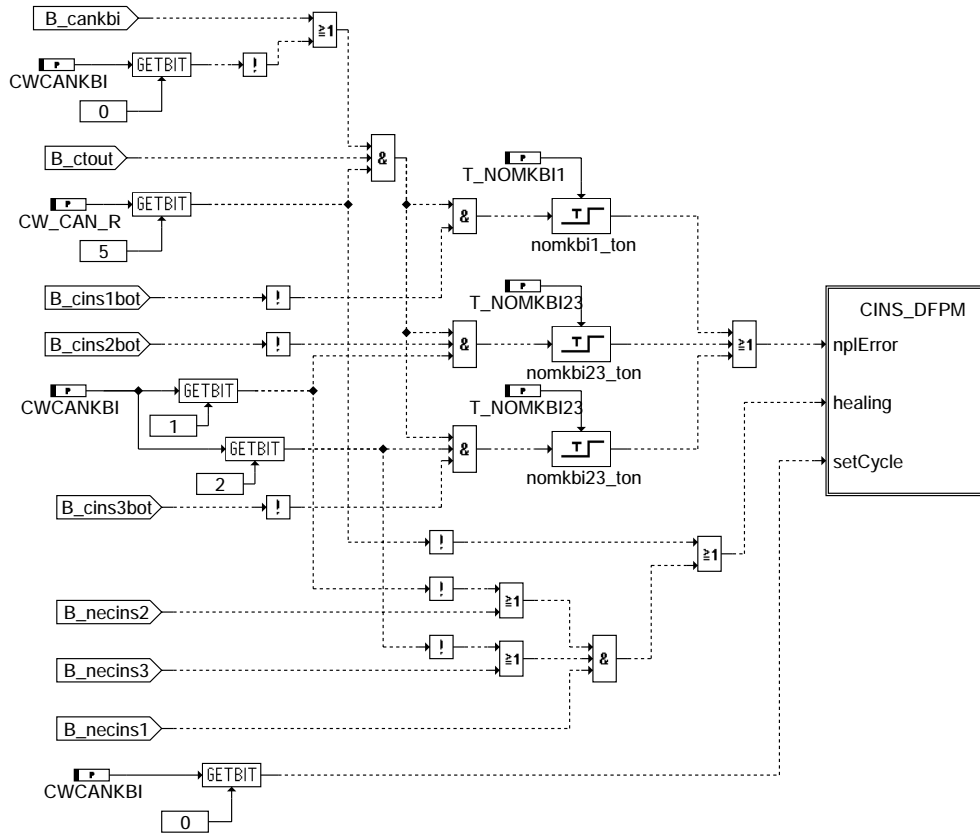


canecur-cinsdetect

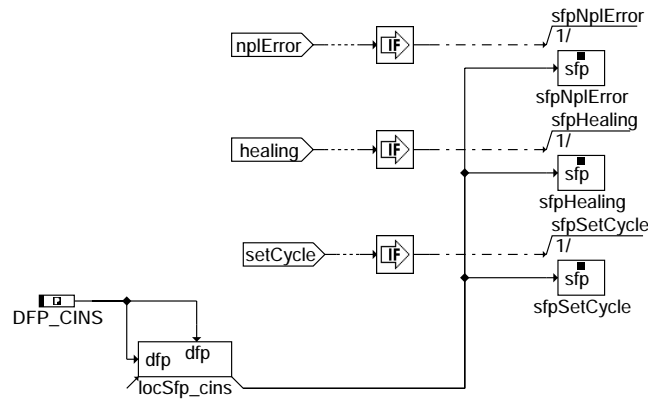


canecur-cinsto4tc

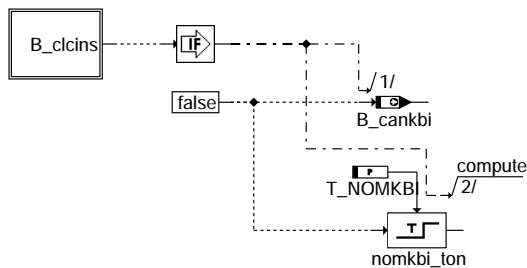
canecur-cinsdetect



canecur-diagcins



canecur-cins-dfpm



canecur-cins-fcmclr

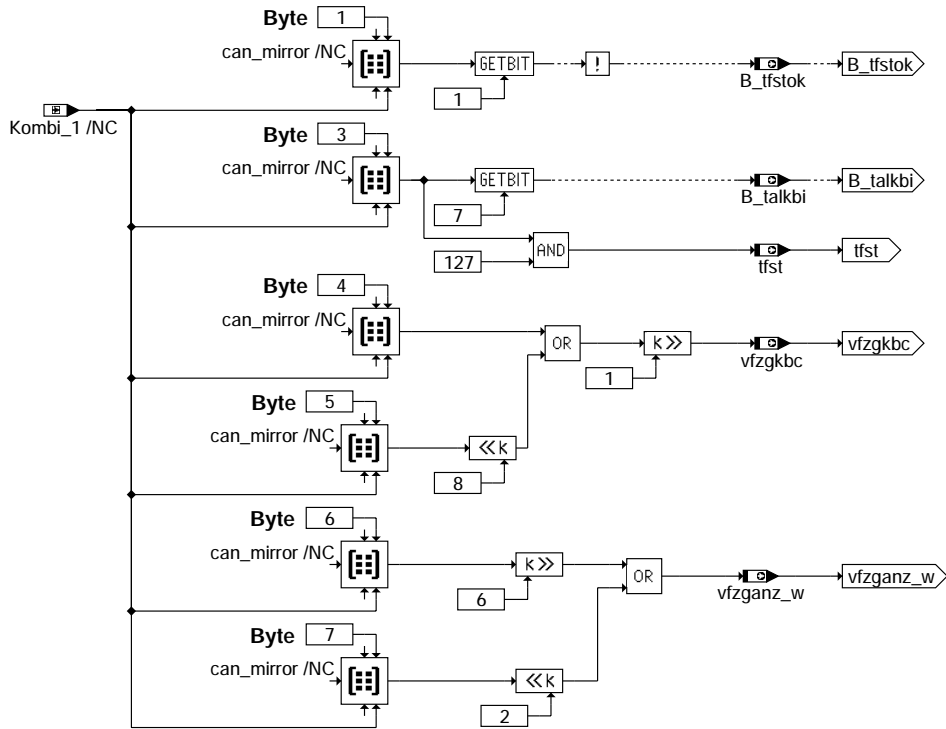


canecur-bclcins

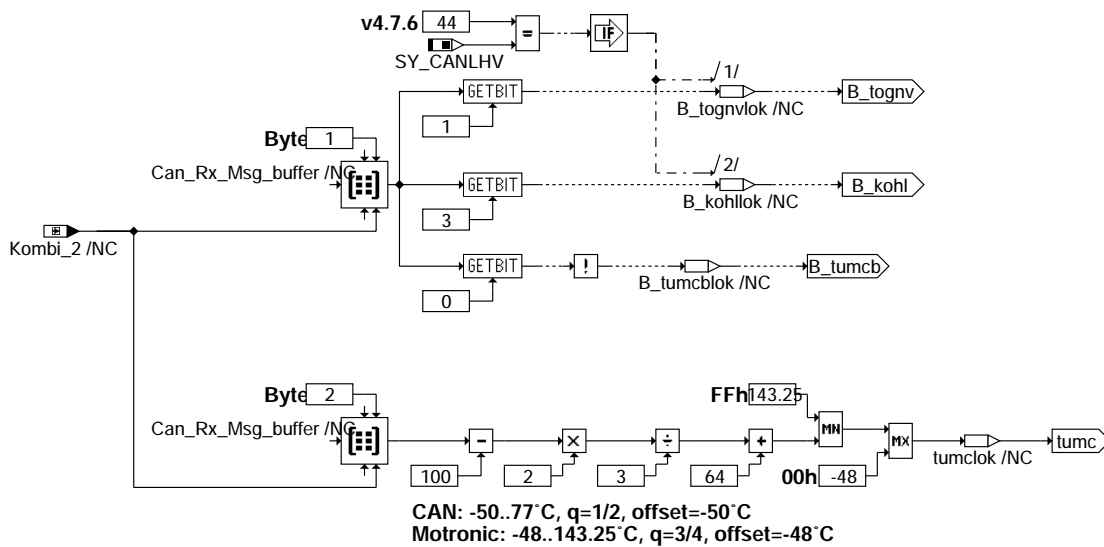
Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
npIError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

S: set R: reset



canecur-readko1

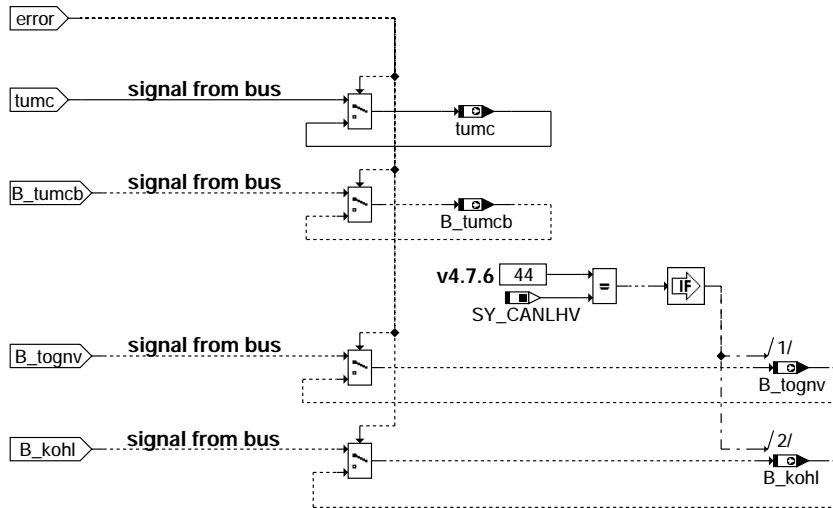


canecur-readko2

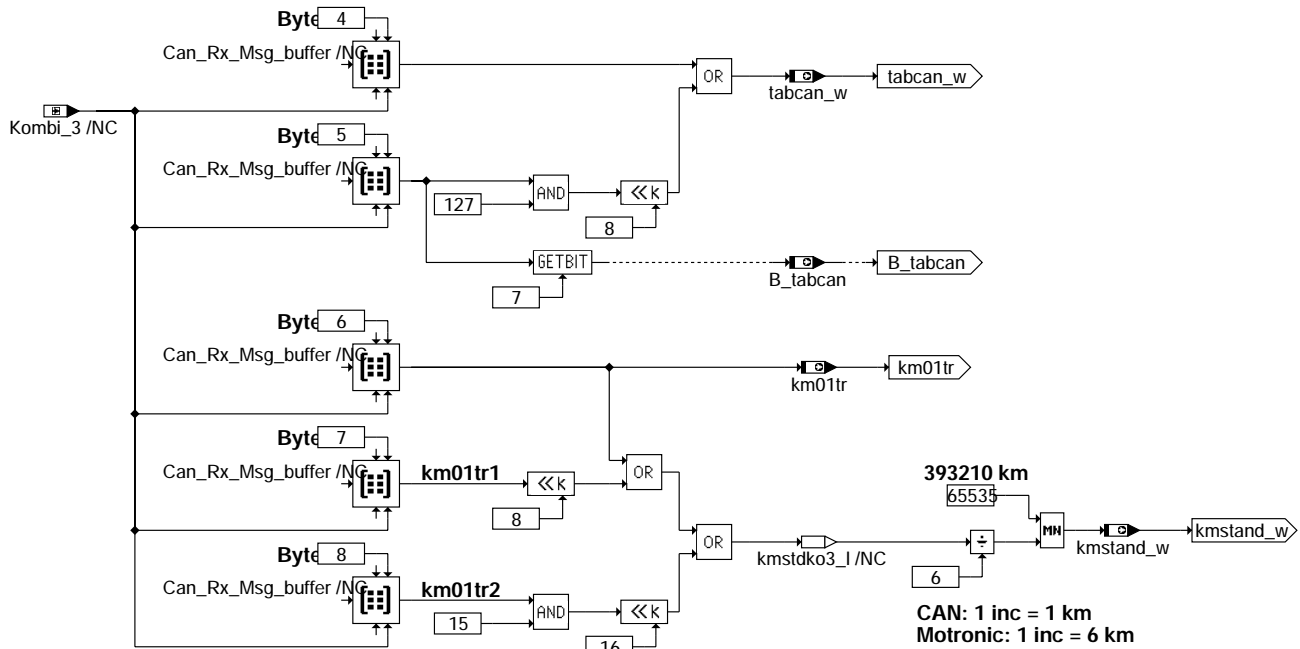
CAN: -50..77°C, q=1/2, offset=-50°C
Motronic: -48..143.25°C, q=3/4, offset=-48°C

canecur-readko1

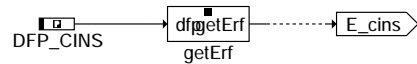
canecur-readko2



canecur-checkko2



canecur-readko3



canecur-cins-errorbit

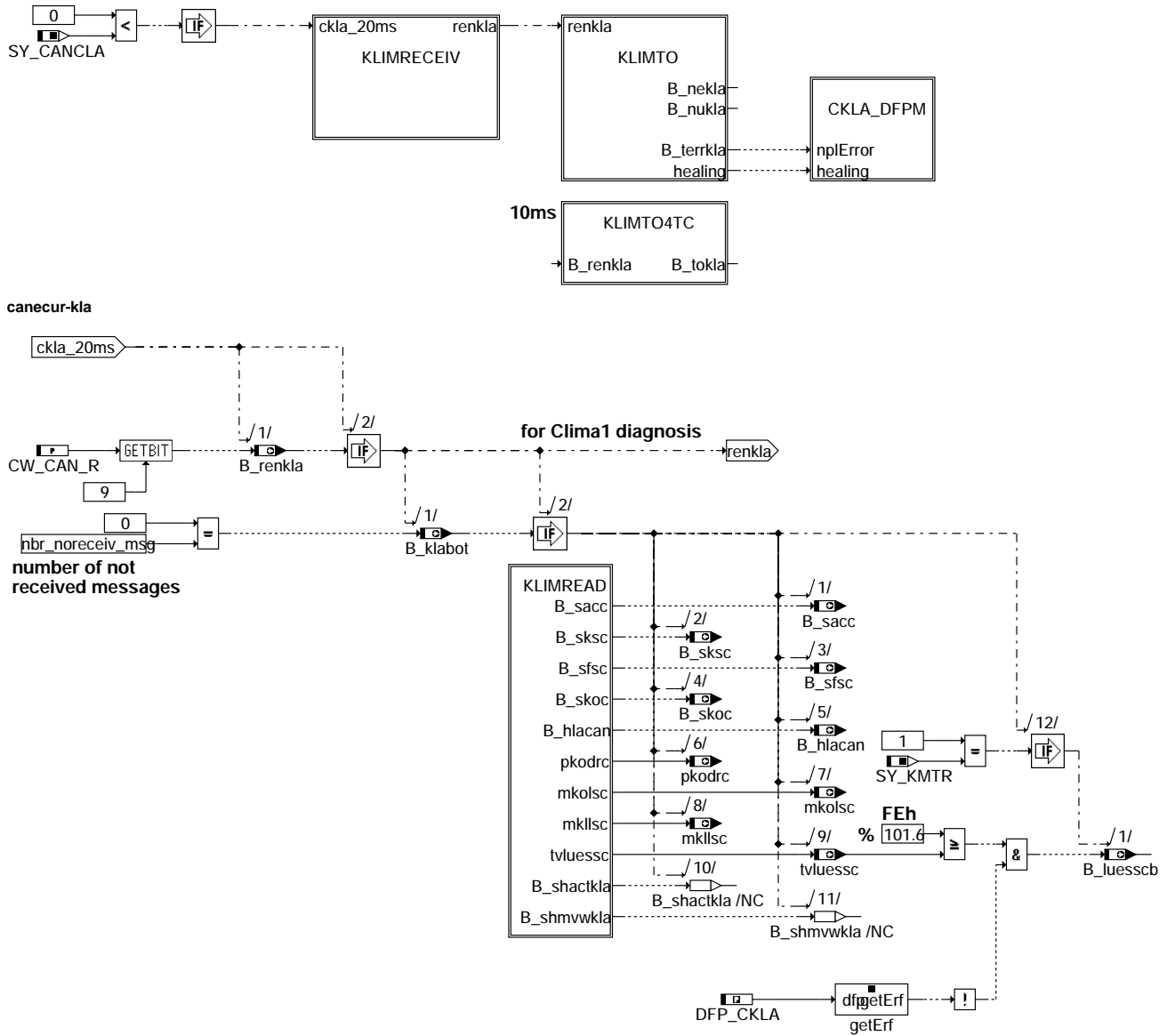
```

+-----+
| Clima_1 Botschaft |
+-----+
ID       0x5E0
Length   8 Byte
Raster   20ms
    
```

canecur-checkko2

canecur-readko3

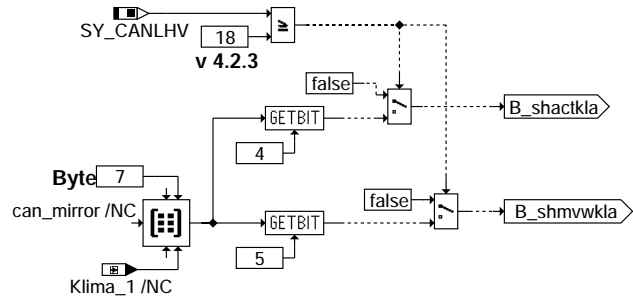
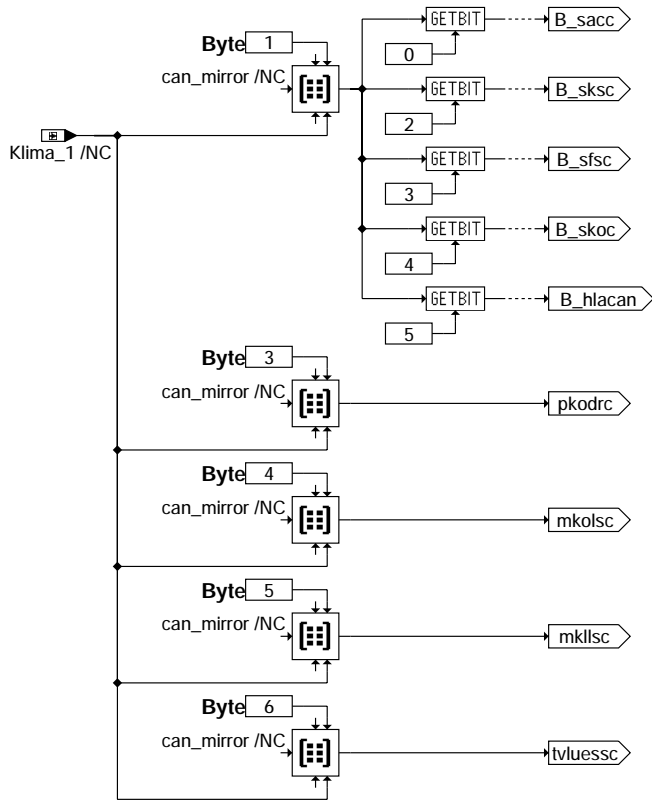
canecur-cins-errorbit



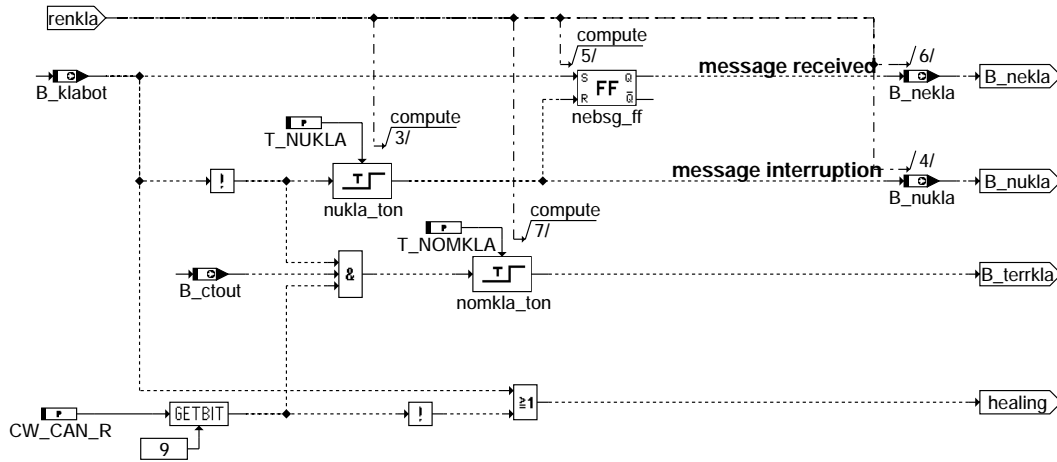
canecur-klare

canecur-klare

canecur-klare



canecur-klimread

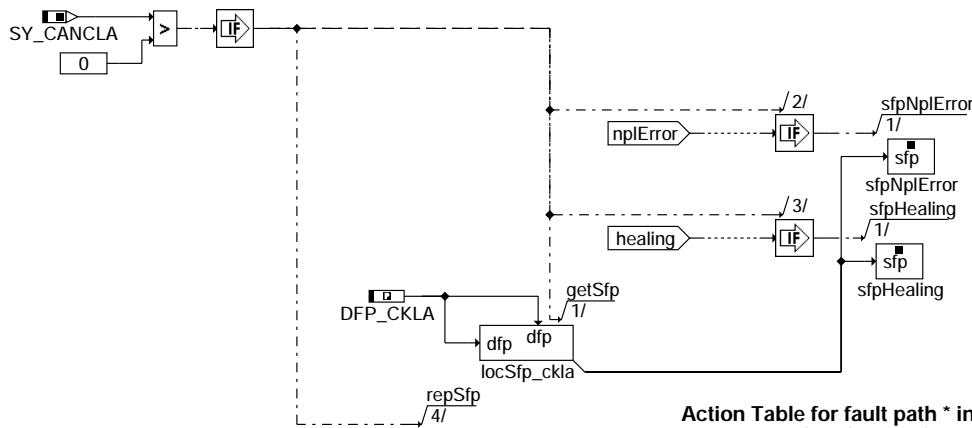


canecur-klimto



canecur-klimread

canecur-klimto



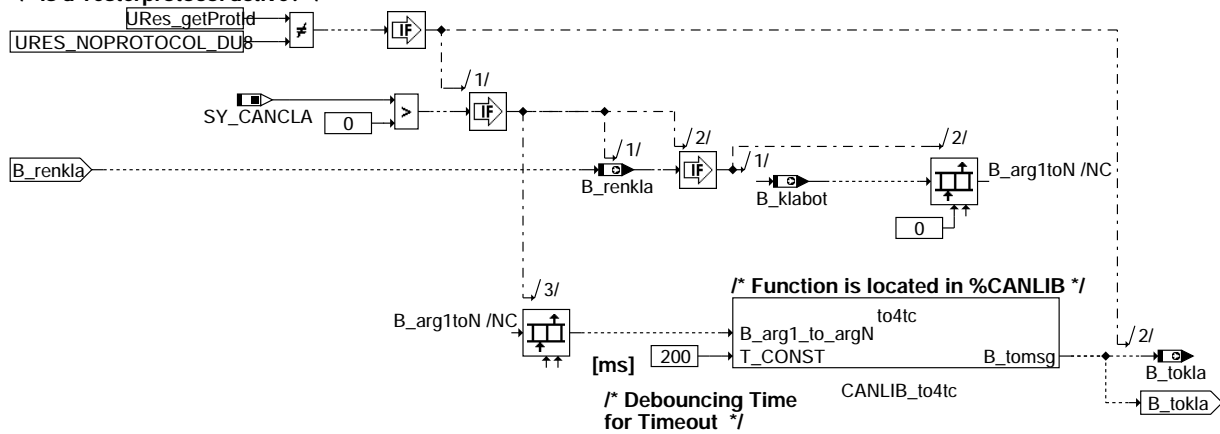
Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

S: set R: reset

canecur-ckla-dfpm

/ Is a Testerprotocol active? */*



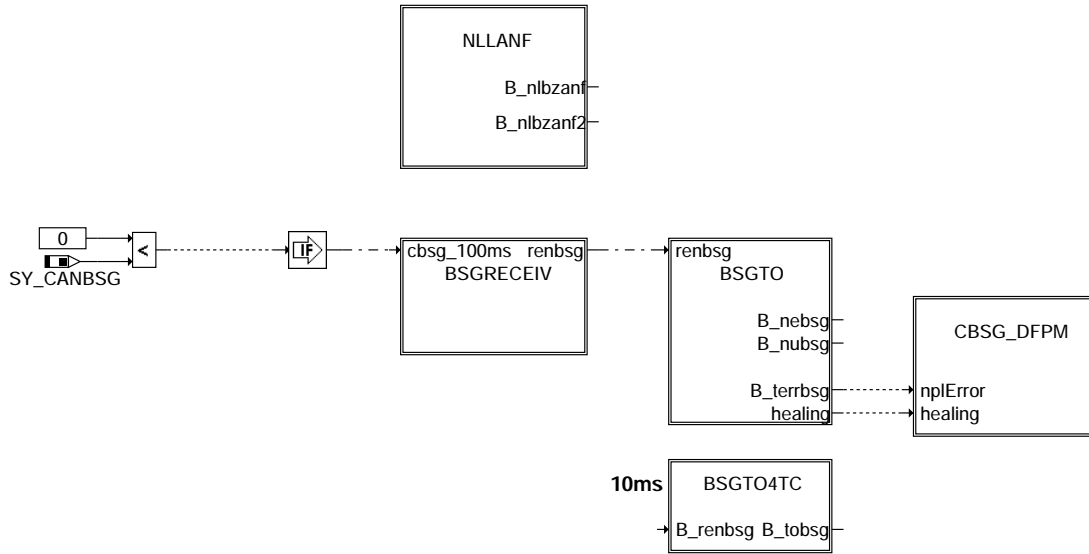
canecur-klinto4tc

```

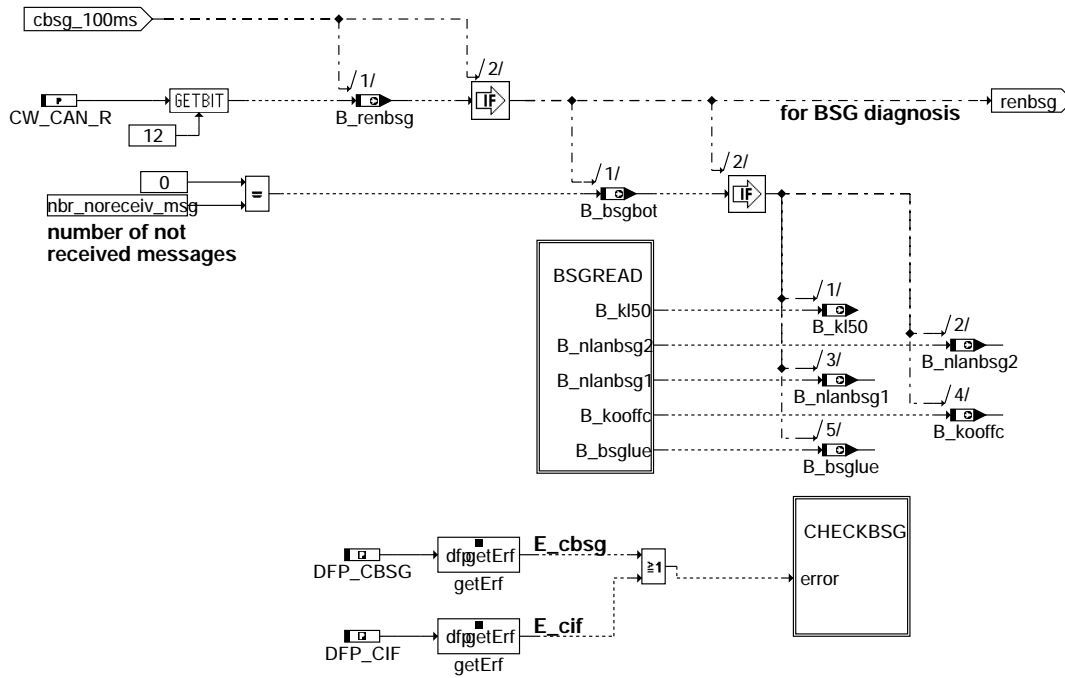
+-----+
| BSG_Last Botschaft |
+-----+
ID      0x570
Length  5 Byte
Raster  100ms
    
```

canecur-ckla-dfpm

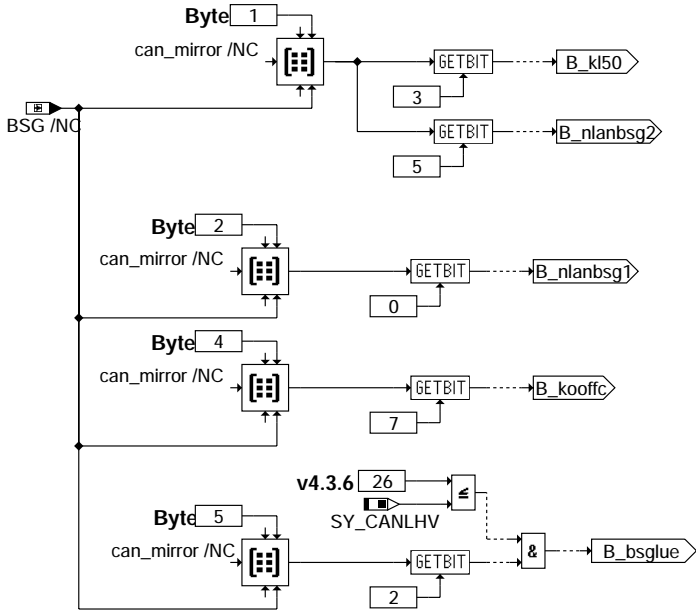
canecur-klinto4tc



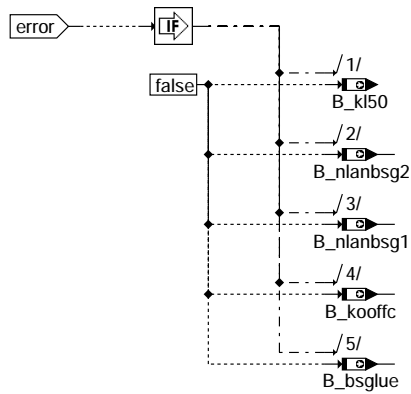
canecur-bsg



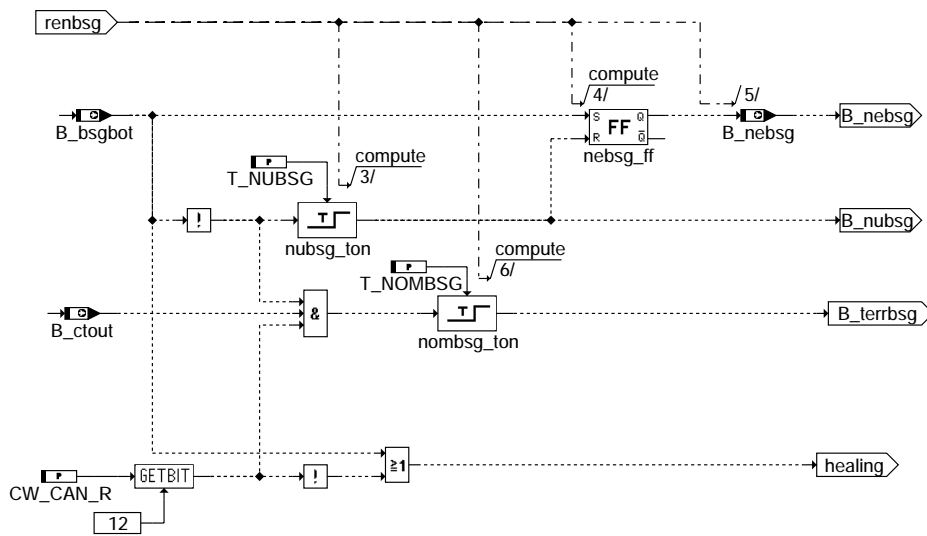
canecur-bsgreceiv



canecur-bsgread



canecur-checkbsg

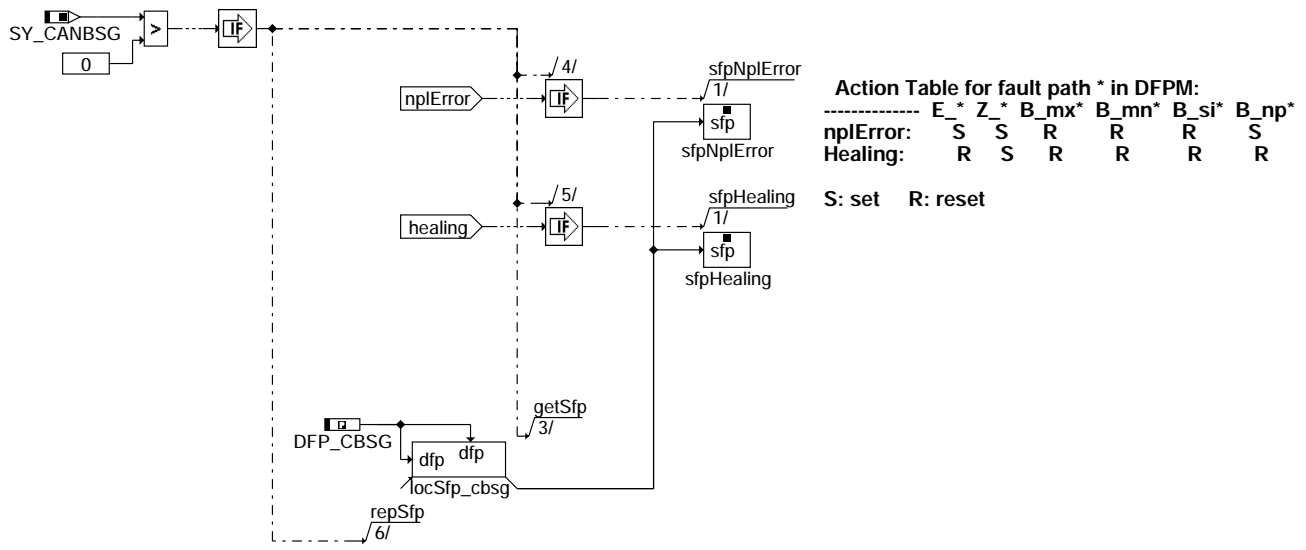


canecur-bsgto

canecur-bsgread

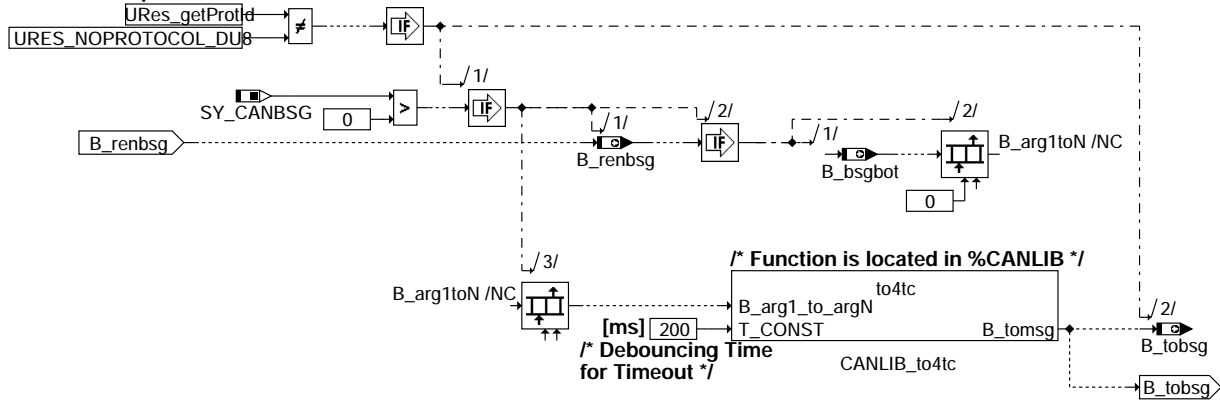
canecur-checkbsg

canecur-bsgto



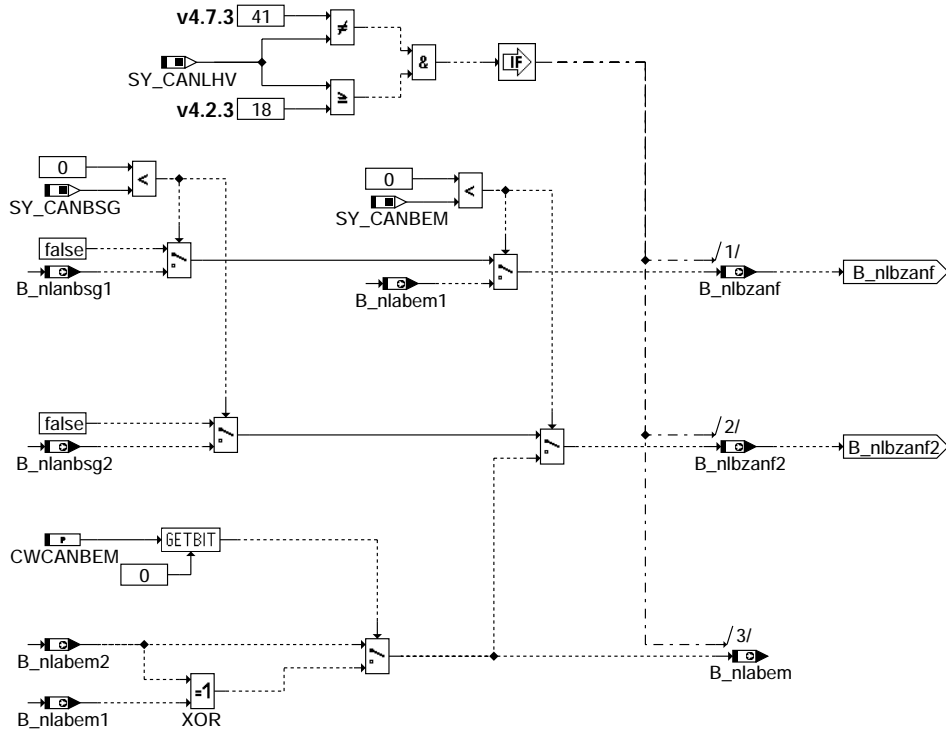
canecur-cbsg-dfpm

/ Is a Testerprotocol active? */*



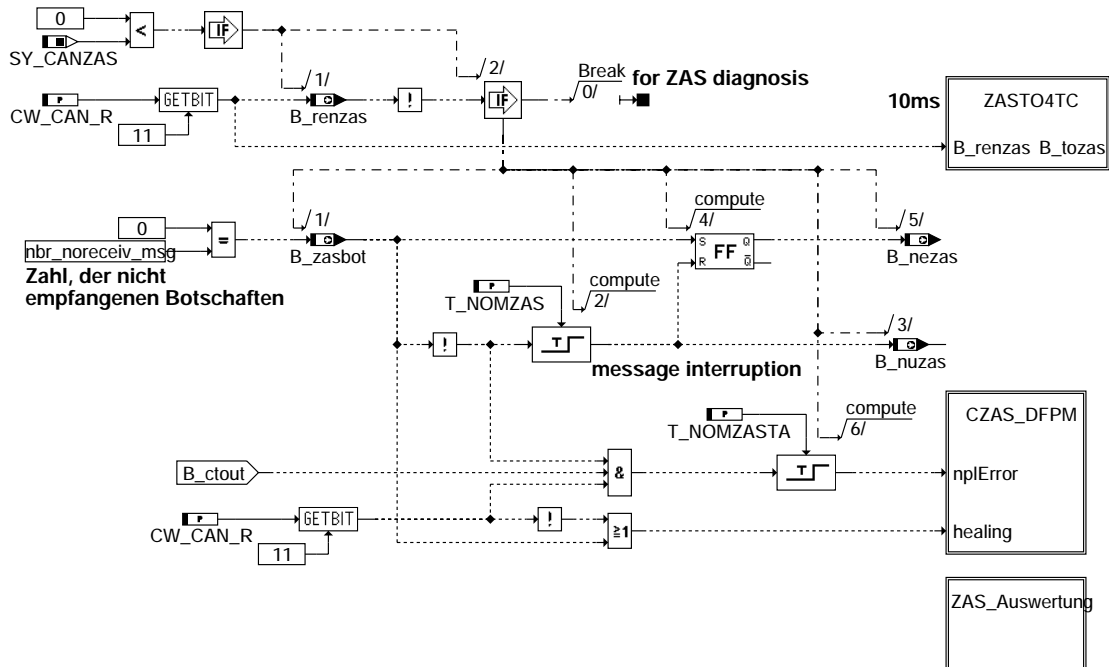
canecur-bsgto4tc

NLLANF: Auswahl der Quelle der Leerlauf-Drehzahlanhebung



canecur-nllanf

```
+-----+
| ZAS Botschaft |
+-----+
```

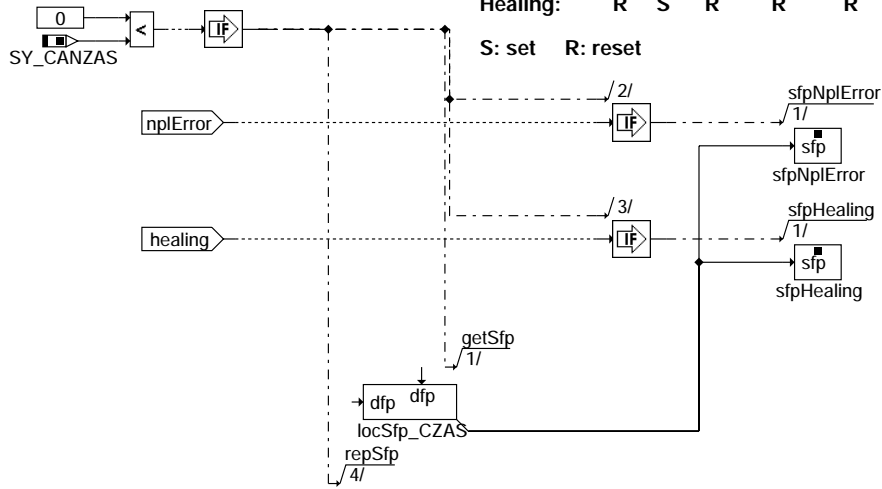


canecur-zas

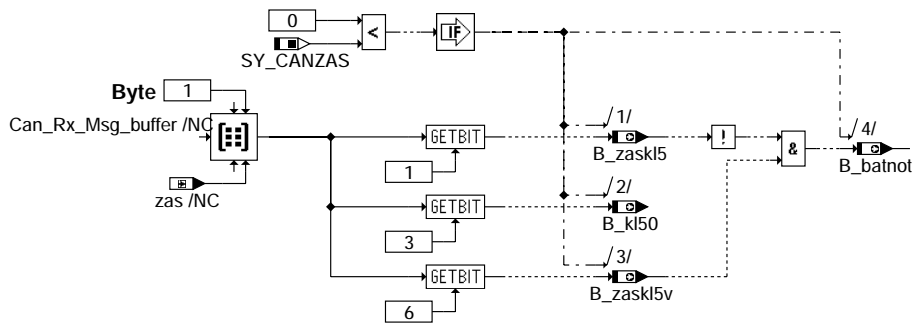
Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

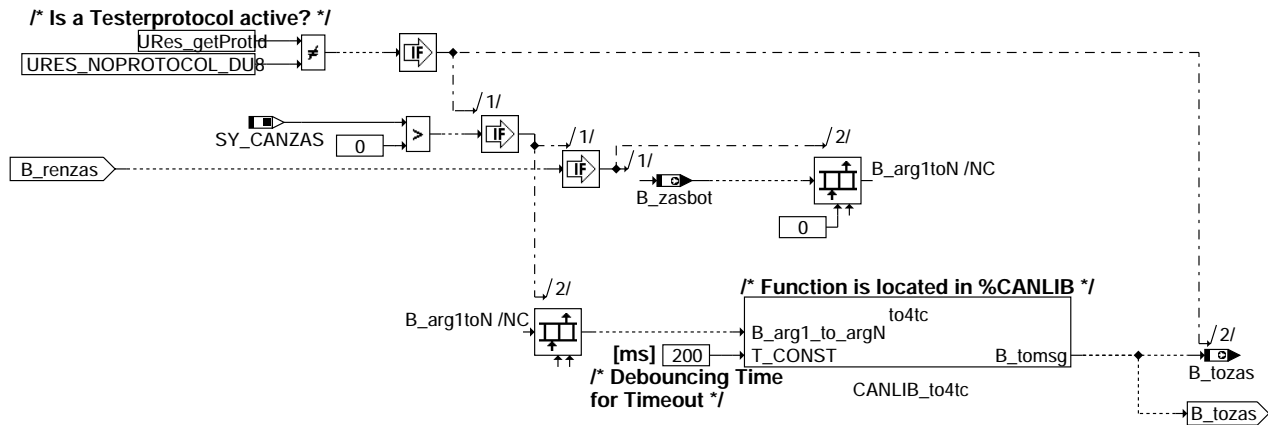
S: set R: reset



canecur-czas-dfpm



canecur-zas-auswertung



canecur-zasto4tc

```

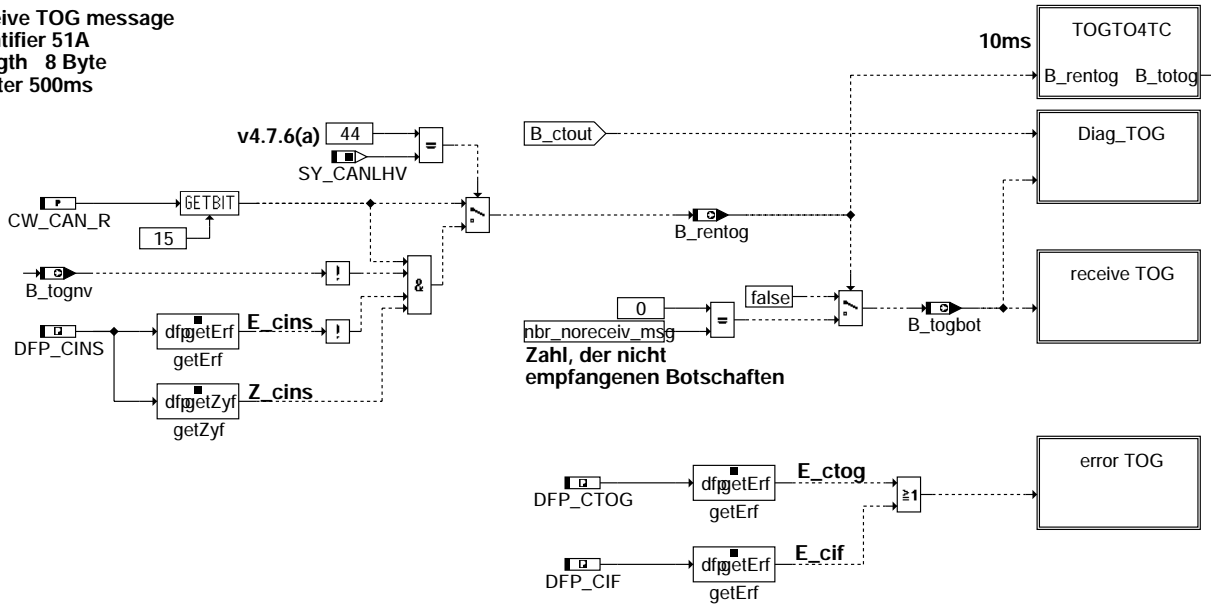
+-----+
| TOG Botschaft |
+-----+
    
```

canecur-czas-dfpm

canecur-czas-auswertung

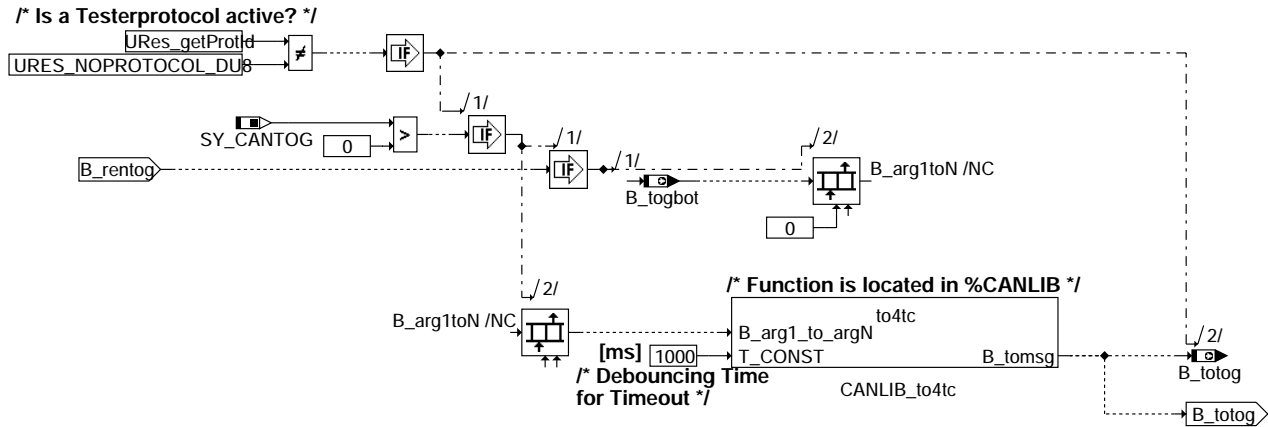
canecur-zasto4tc

receive TOG message
Identifier 51A
Length 8 Byte
Raster 500ms

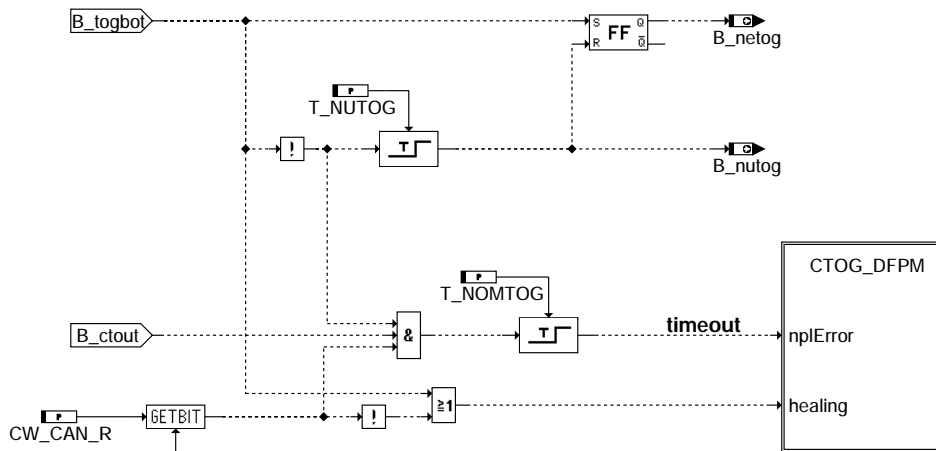


At the moment this message is only used in %COWIV, where the diagnosis of the message counter bz_tog is made.

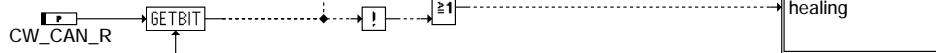
canecur-tog

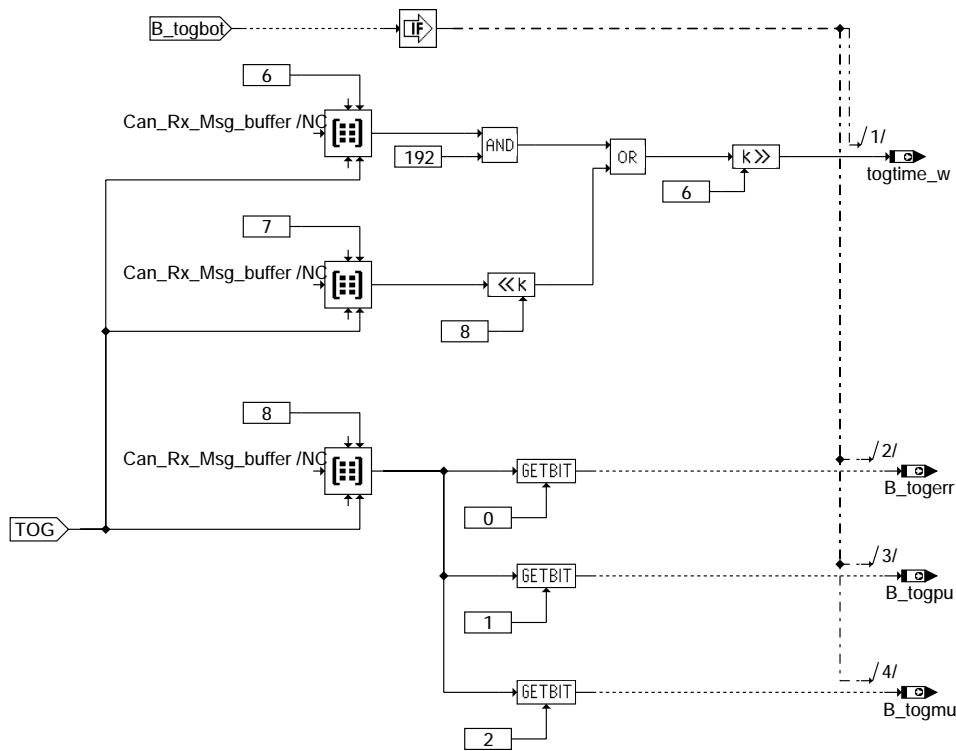


canecur-togto4tc

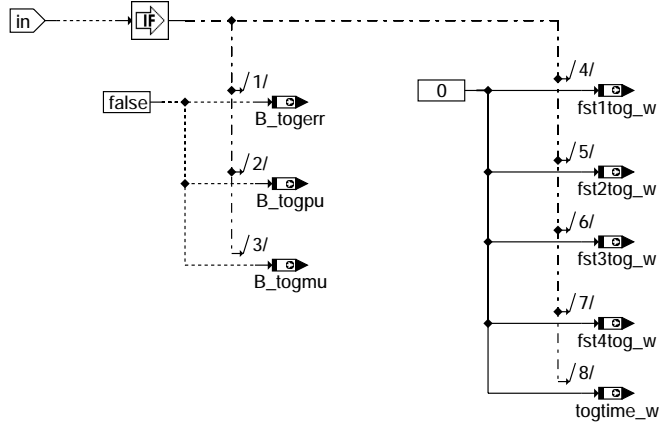


canecur-diag-tog





canecur-receive-tog-2-



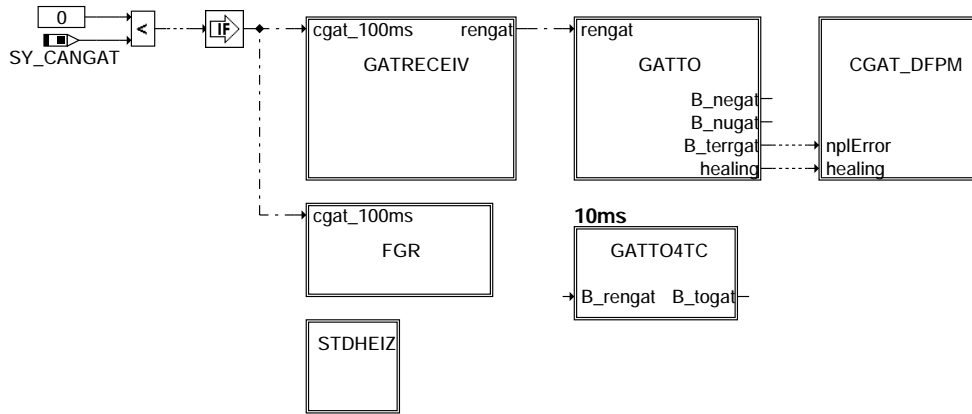
canecur-error-tog

```

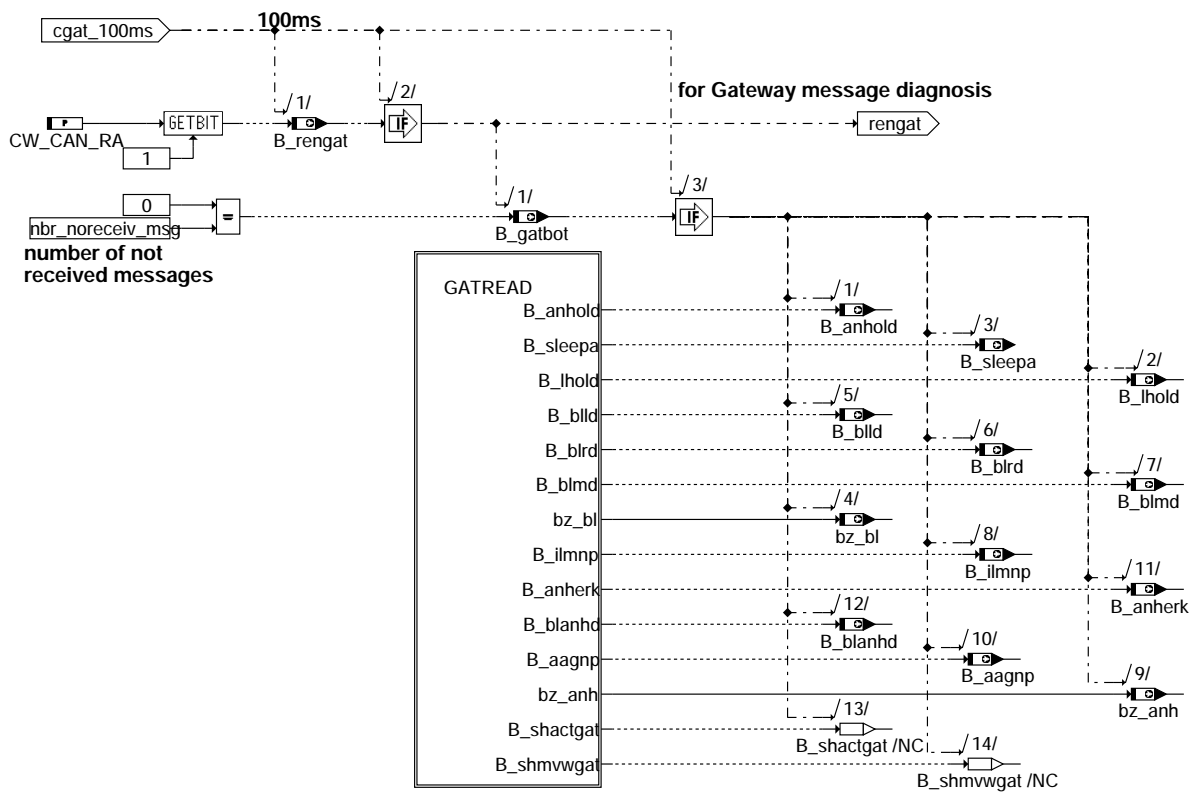
+-----+
| Gateway_Komfort_1 Botschaft |
+-----+
ID      0x390
Length  8 Byte
Raster  100ms
    
```

canecur-receive-tog-2-

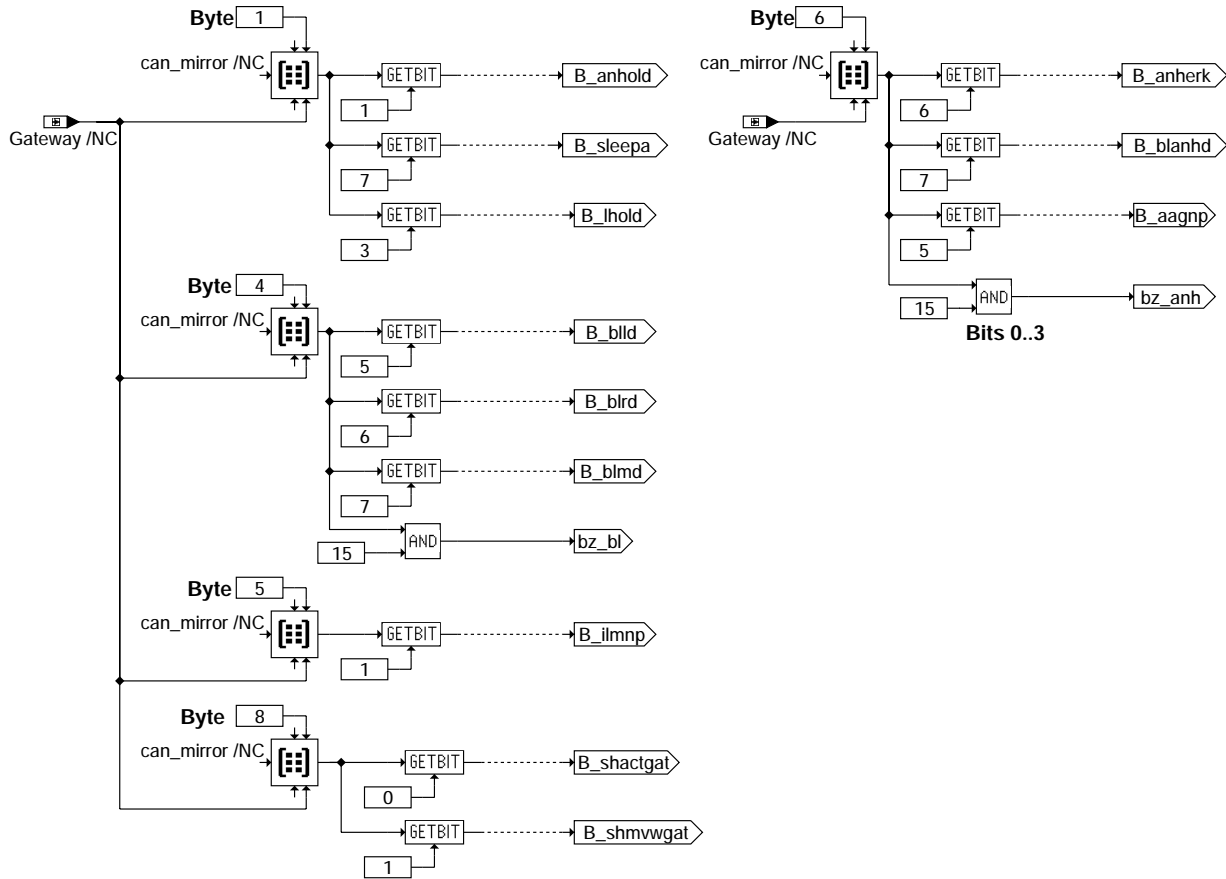
canecur-error-tog



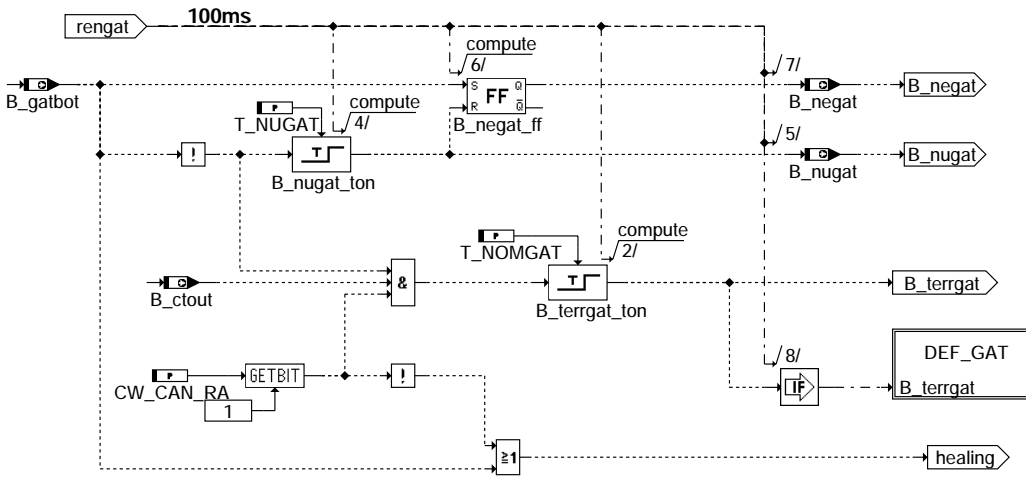
canecur-gat



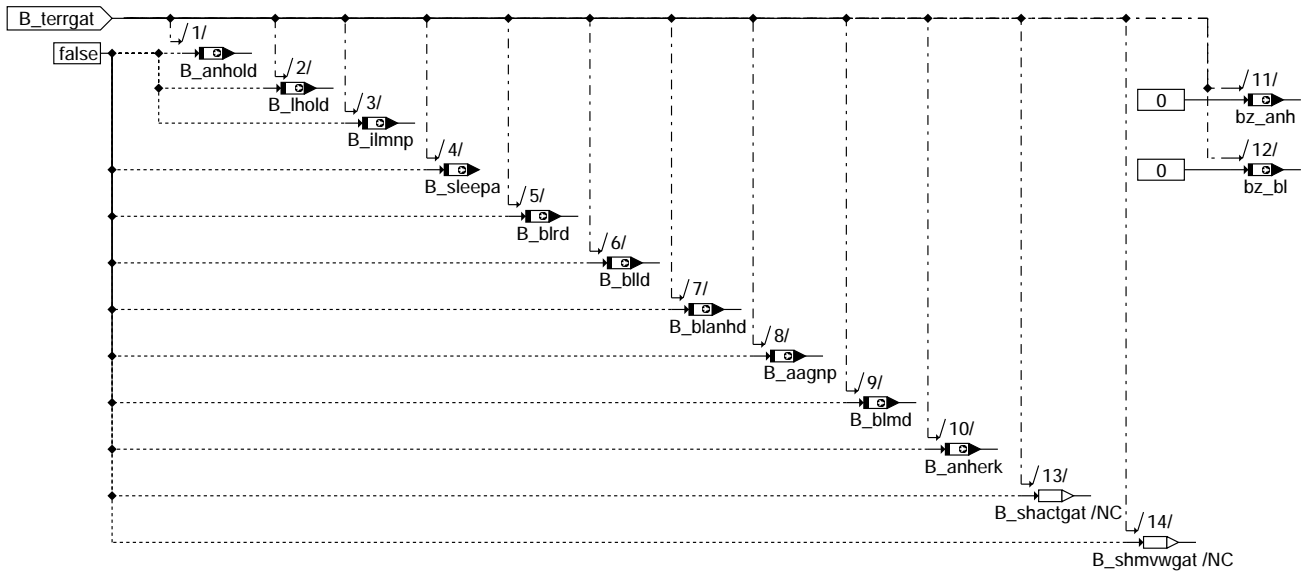
canecur-gatreceiv



canecur-gatread

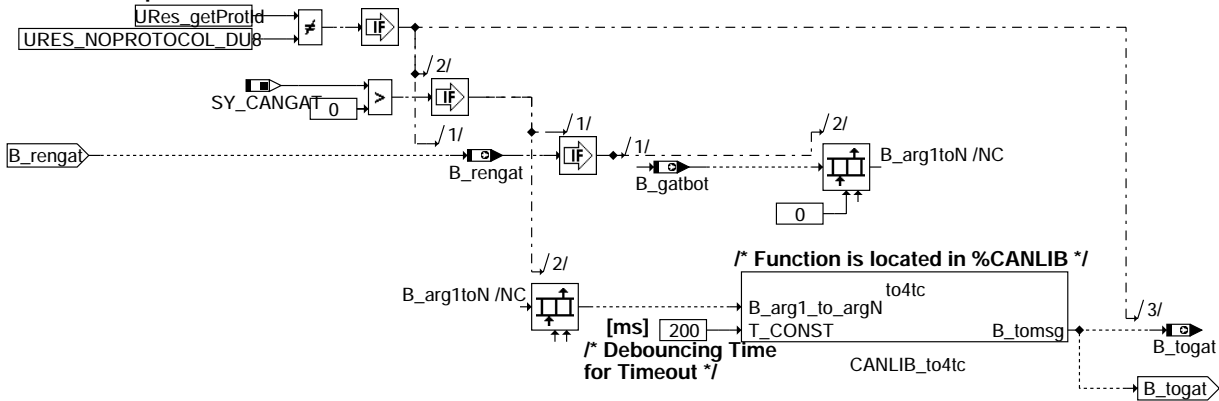


canecur-gatto

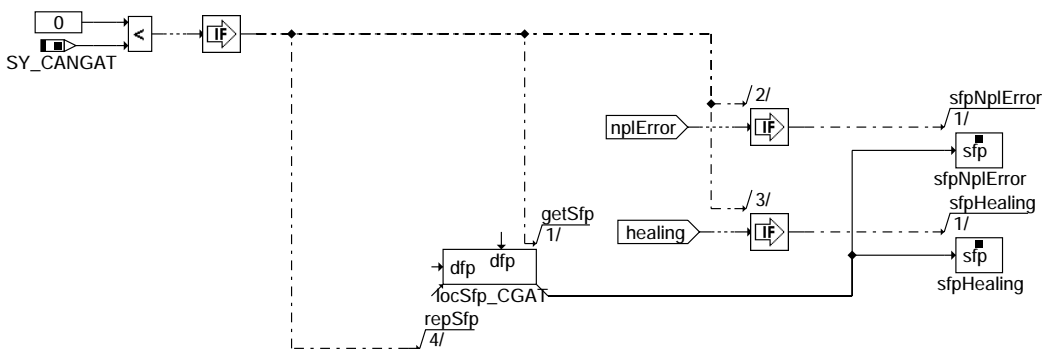


canecur-def-gat

/* Is a Testerprotocol active? */



canecur-gatto4tc



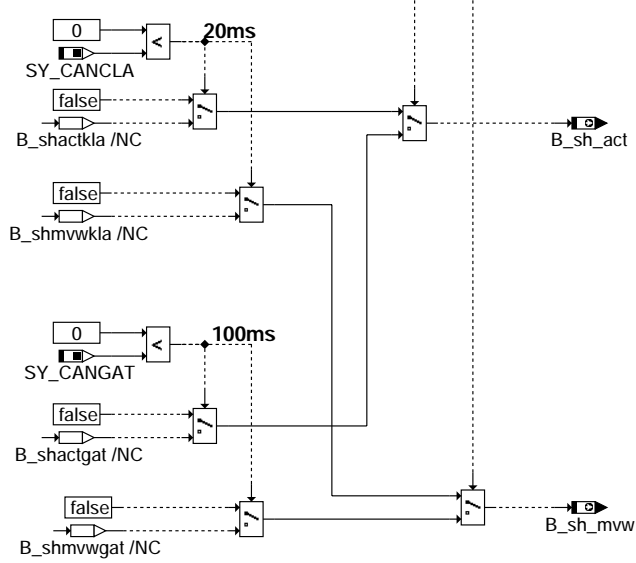
Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
npfError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

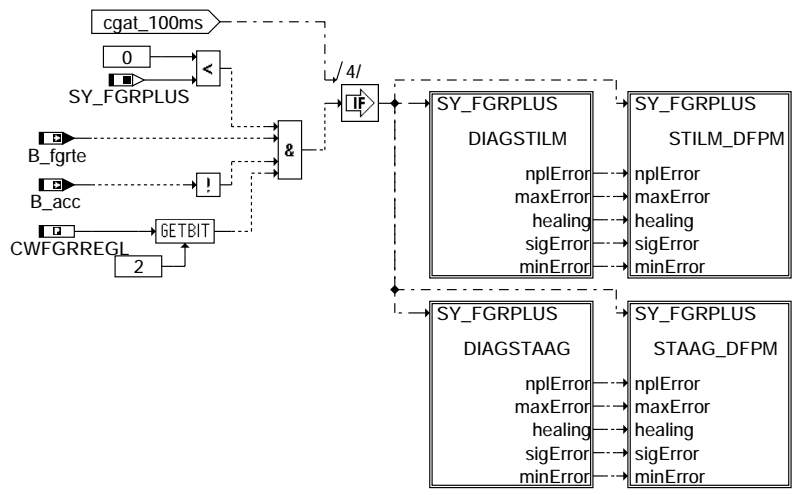
S: set R: reset

canecur-cgat-dfpm

should be false if SY_CANLHV < v4.7.6(c)



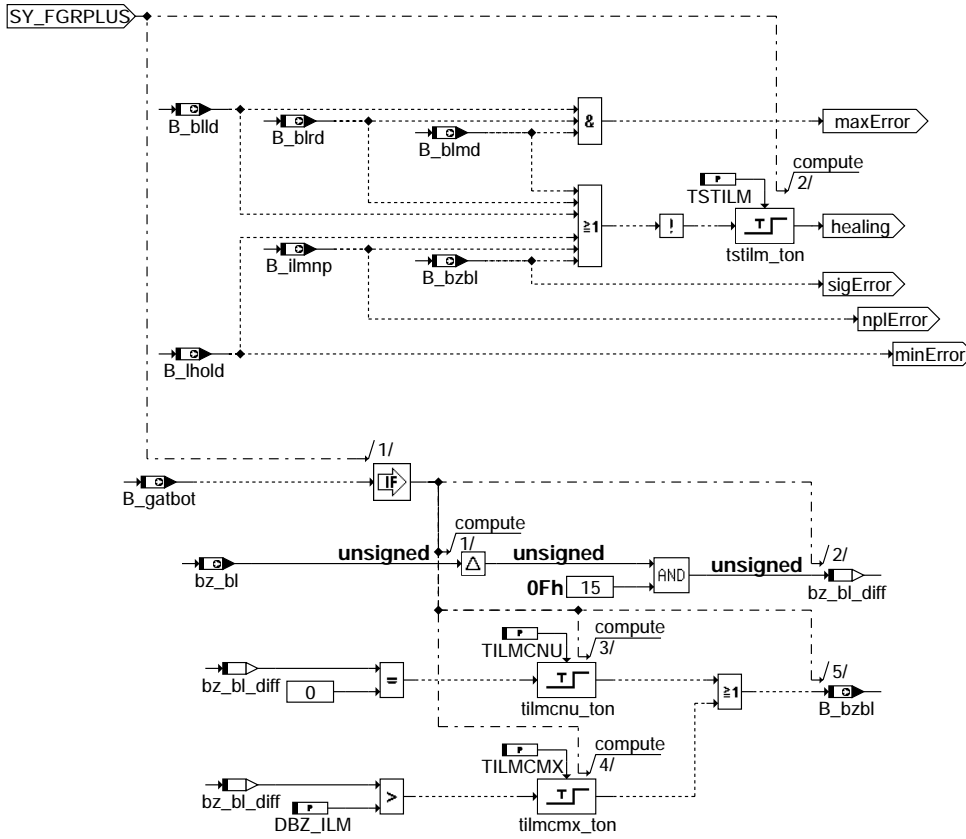
canecur-stdheiz



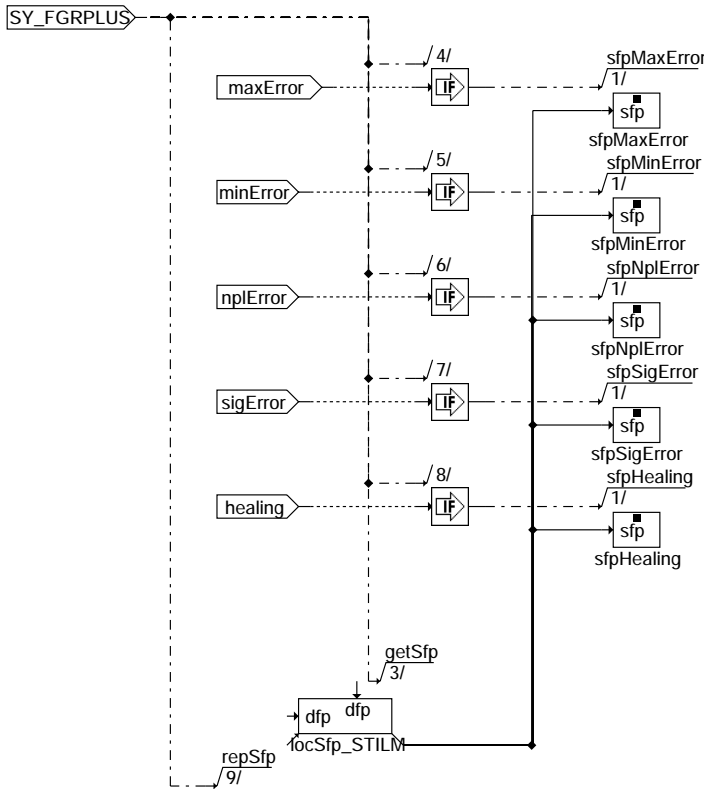
canecur-fgr

canecur-stdheiz

canecur-fgr



canecur-diagstilm

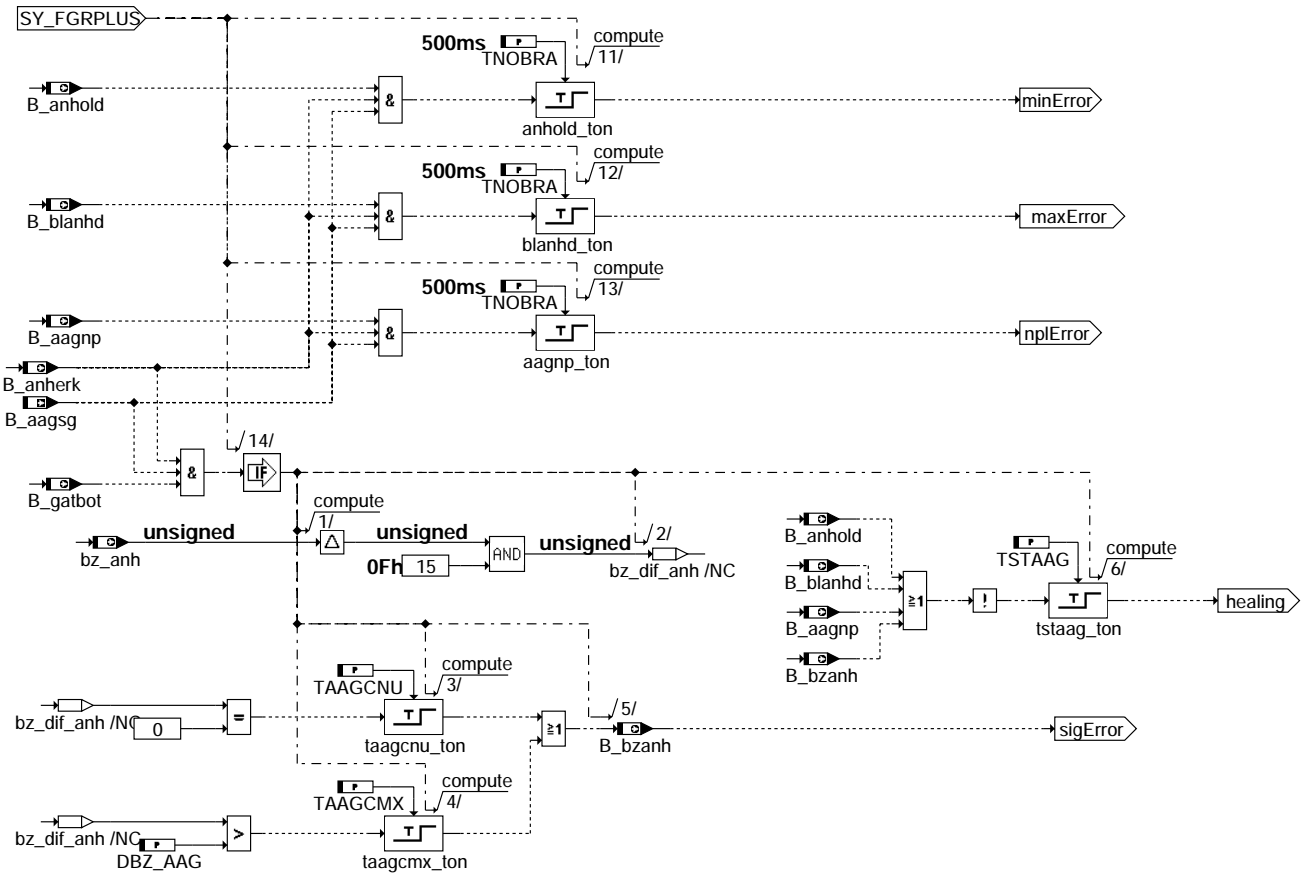


Action Table for fault path * in DFPM:

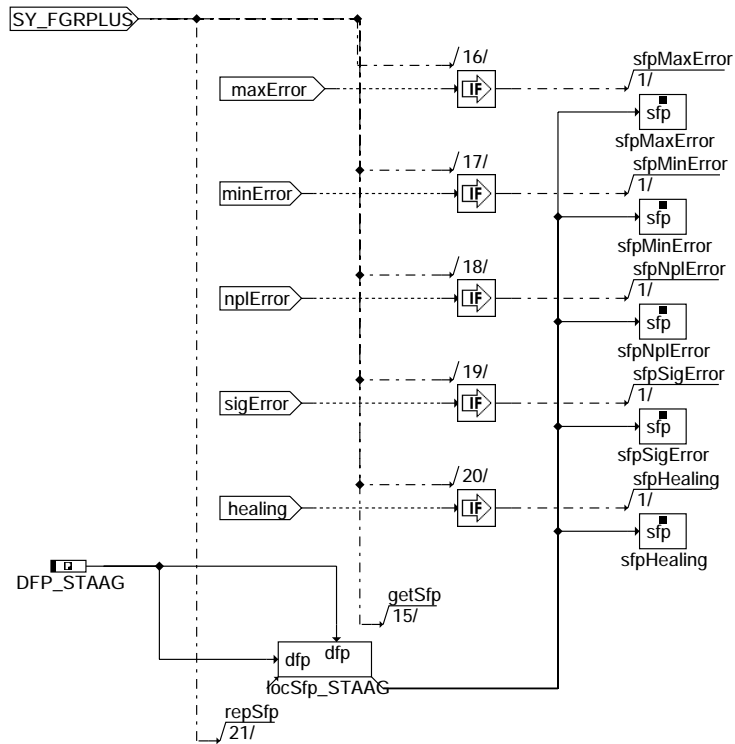
	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

S: set R: reset

canecur-stilm-dfpm



canecur-diagstaag



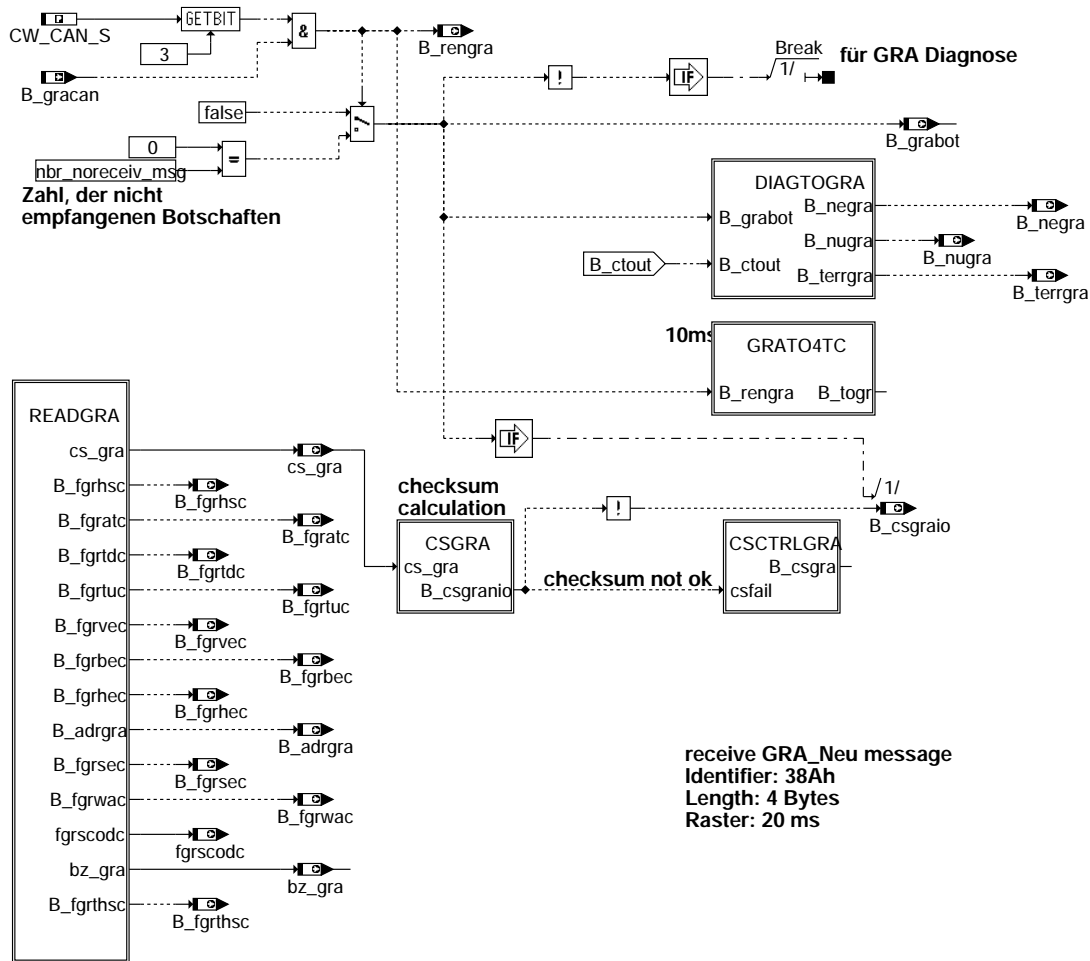
Action Table for fault path * in DFPM:

	E*	Z*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

S: set R: reset

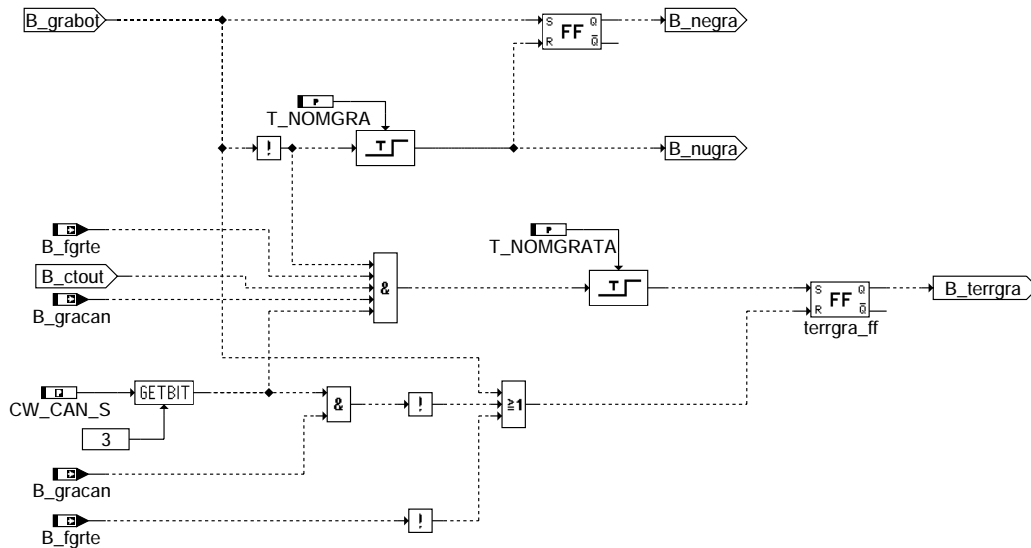
canecur-staag-dfpm

+-----+
| GRA-Botschaft (Empfang) |
+-----+



canecur-gra

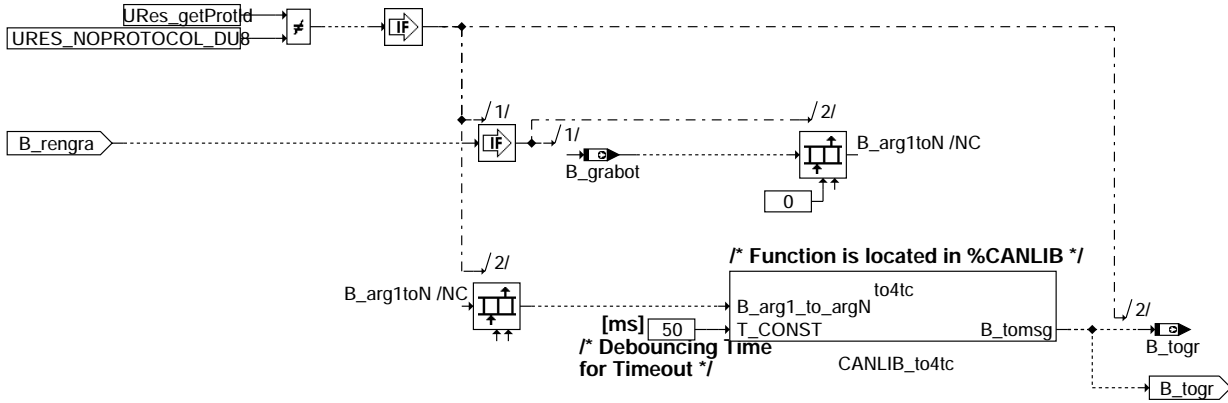
canecur-gra



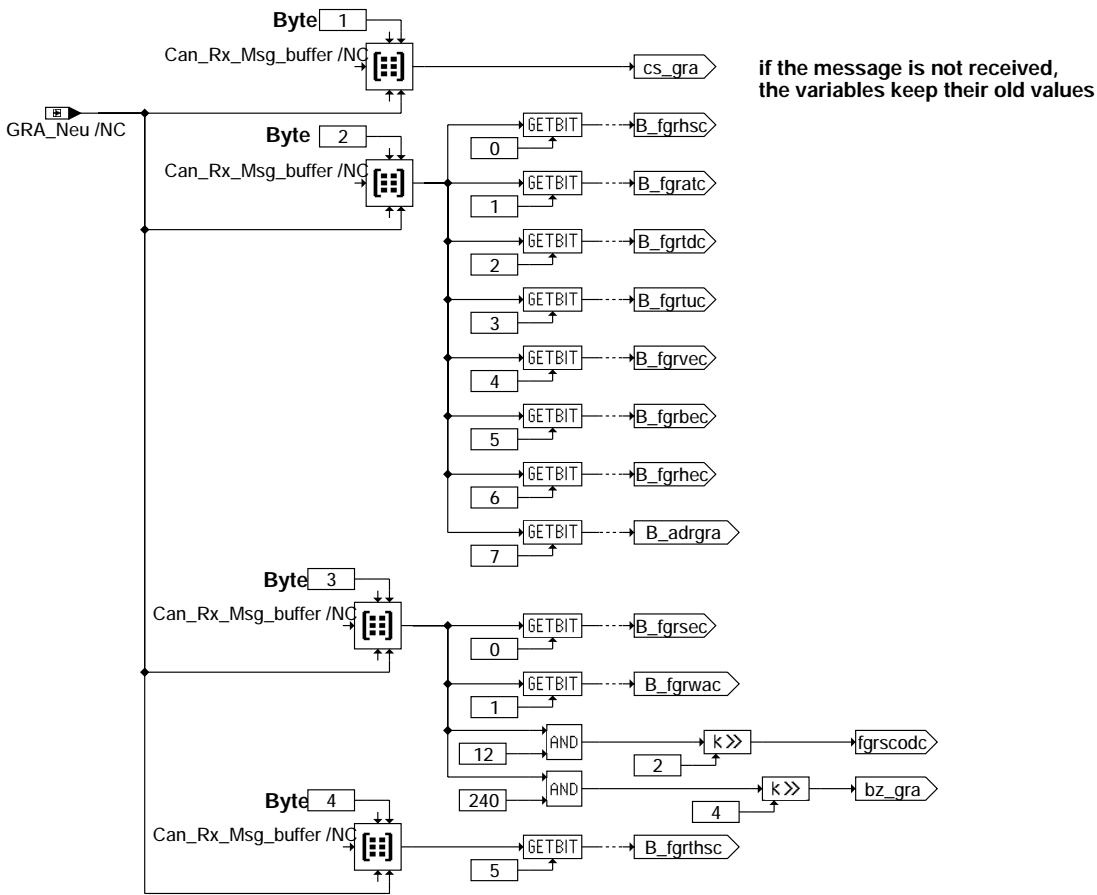
canecur-diagtoGRA

canecur-diagtoGRA

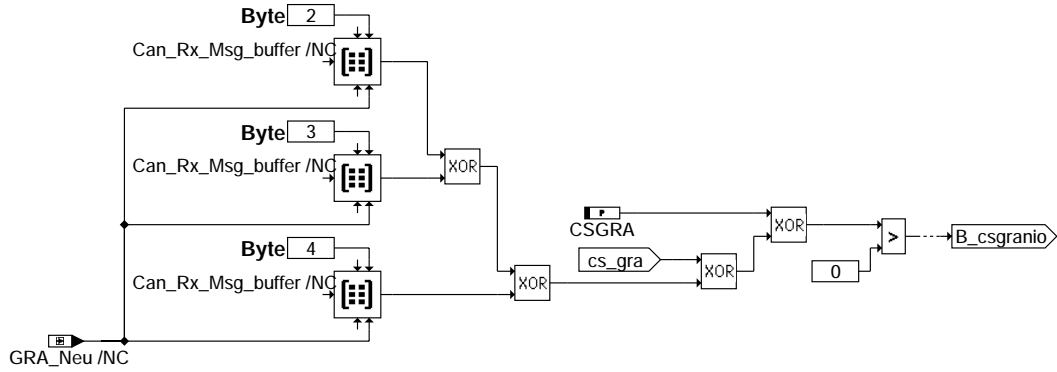
/ Is a Testerprotocol active? */*



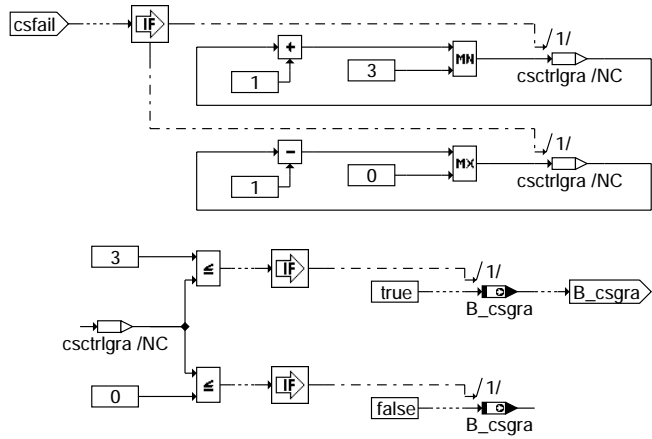
canecur-grato4tc



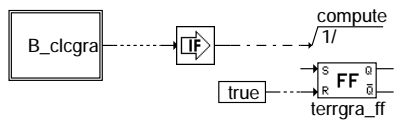
canecur-readgra



canecur-csgra



canecur-csctrlgra



canecur-cgra-fcmclr



canecur-bclcggra

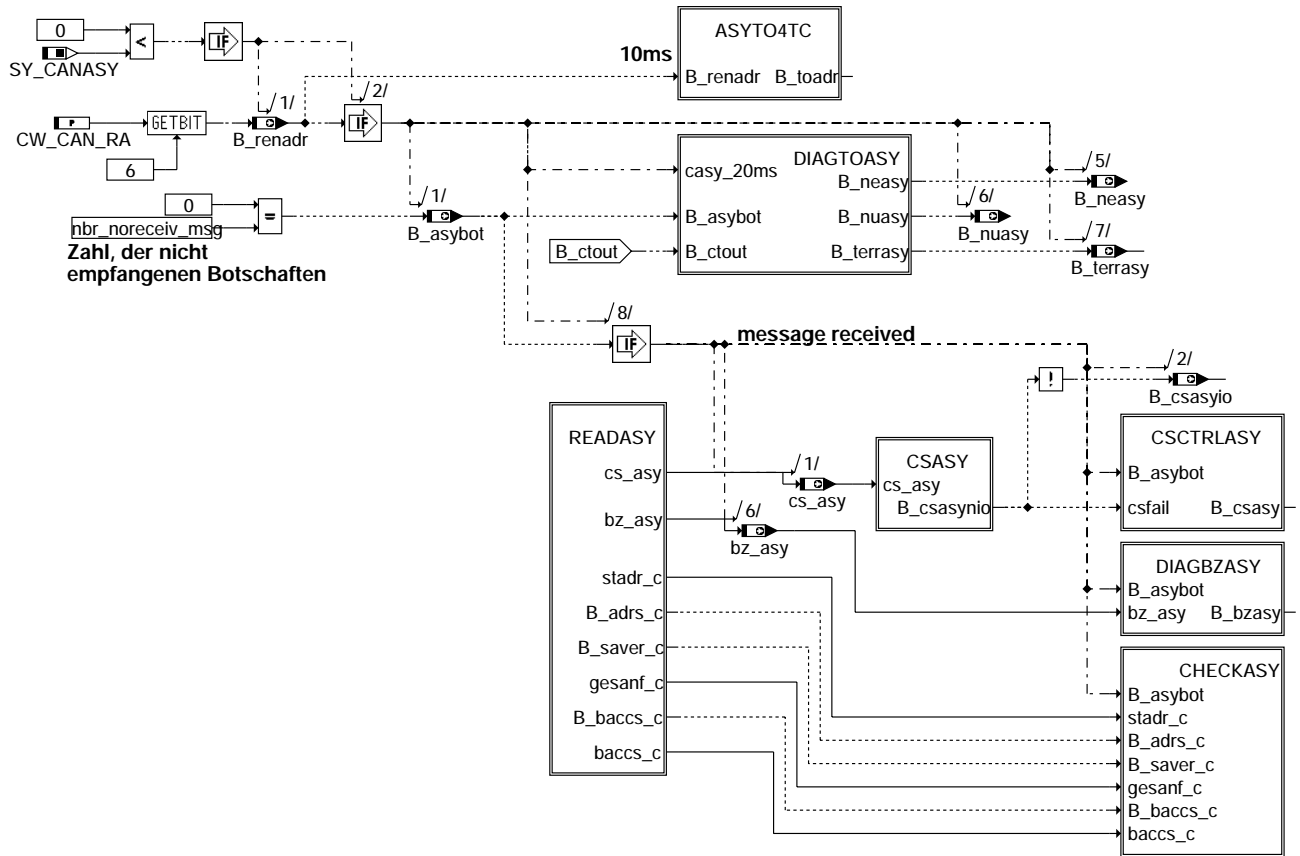
+-----+
| ACC_System-Botschaft |
+-----+

canecur-csgra

canecur-csctrlgra

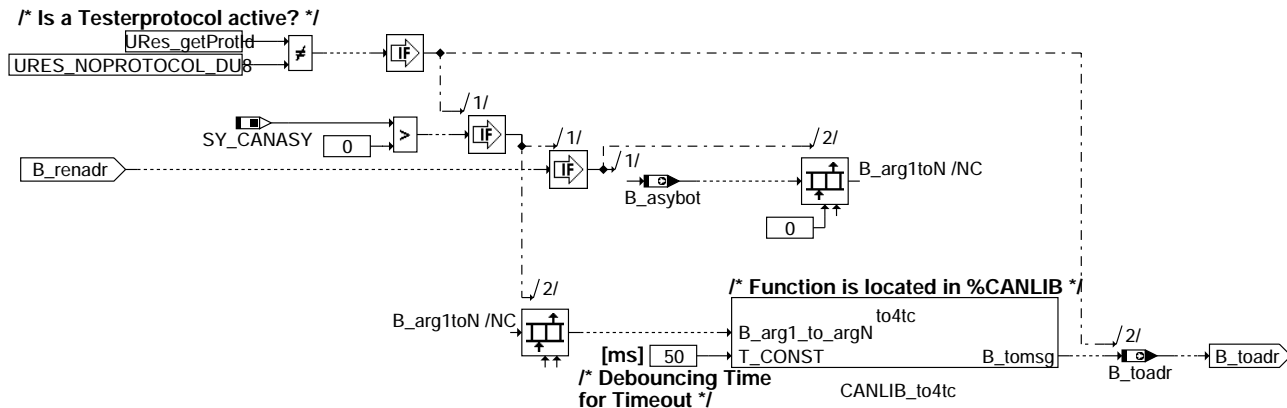
canecur-cgra-fcmclr

canecur-bclcggra

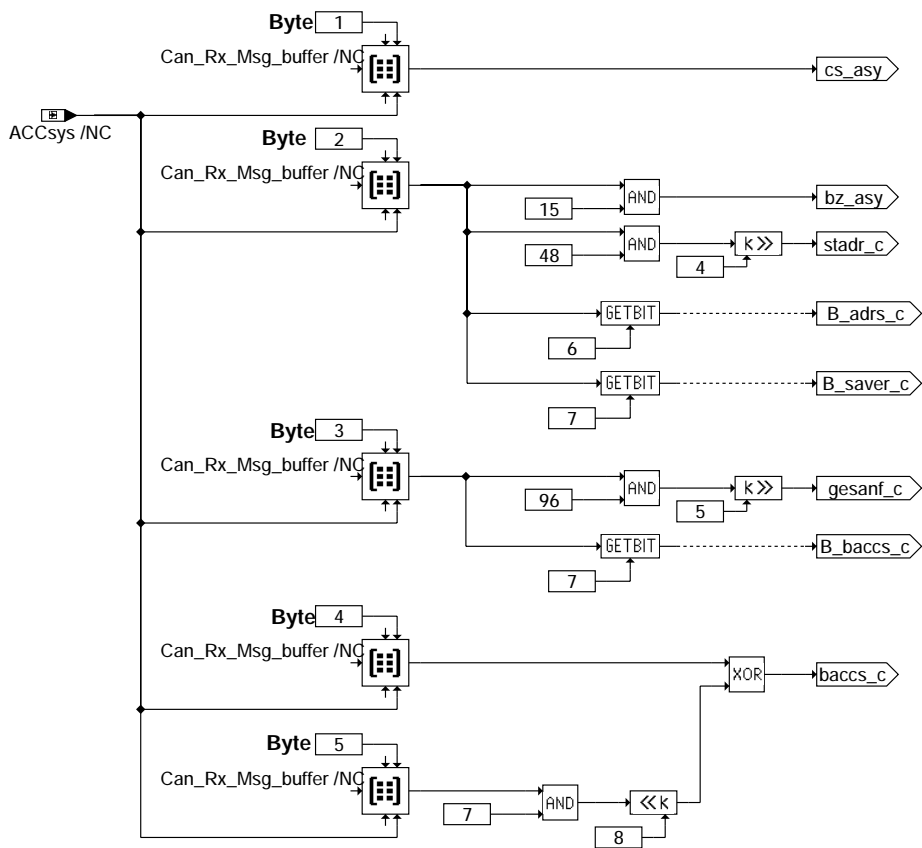


canecur-asy

canecur-diagtoasy



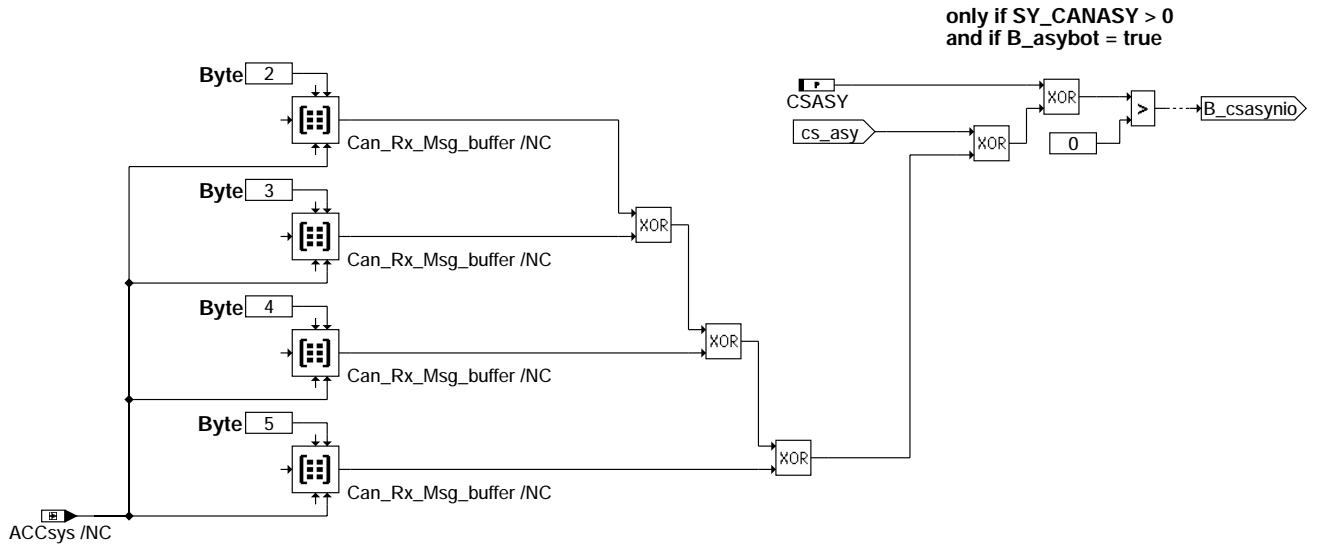
canecur-asyto4tc



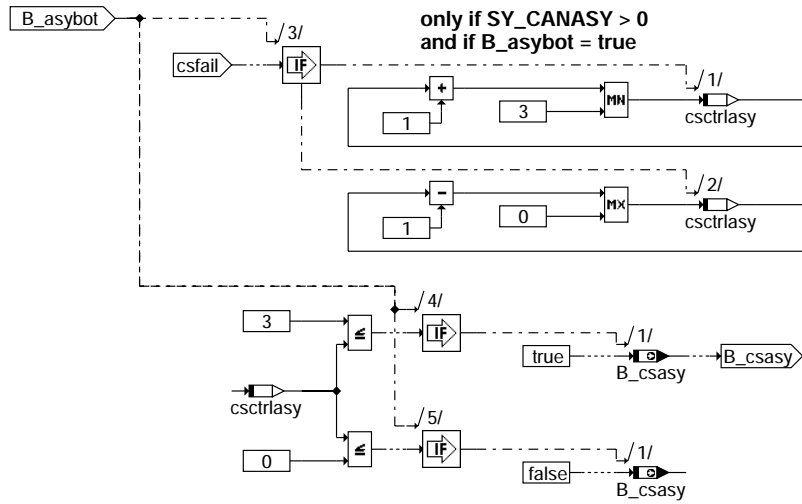
canecur-readasy

canecur-asyto4tc

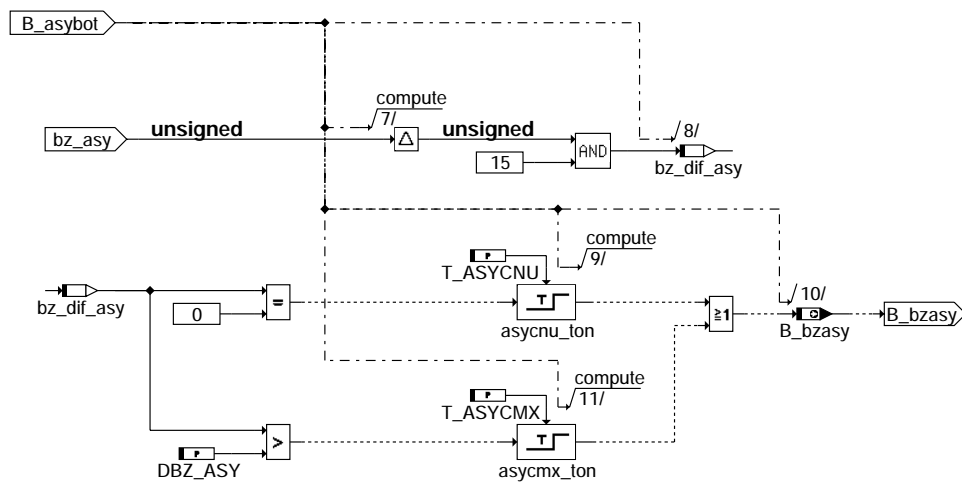
canecur-readasy



canecur-csasy



canecur-csctrlasy

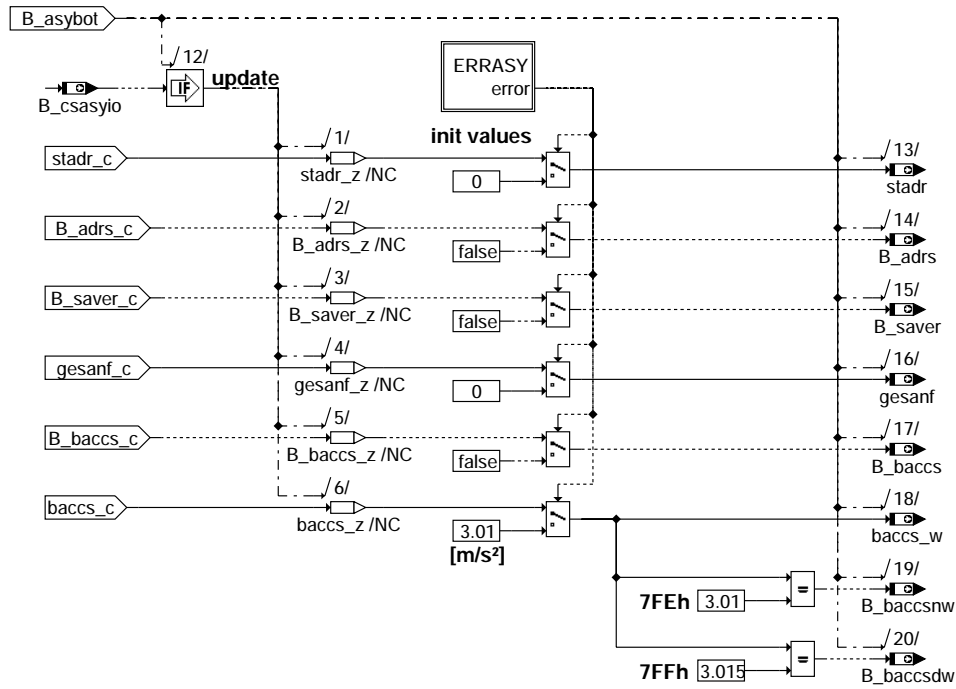


canecur-diagbzasy

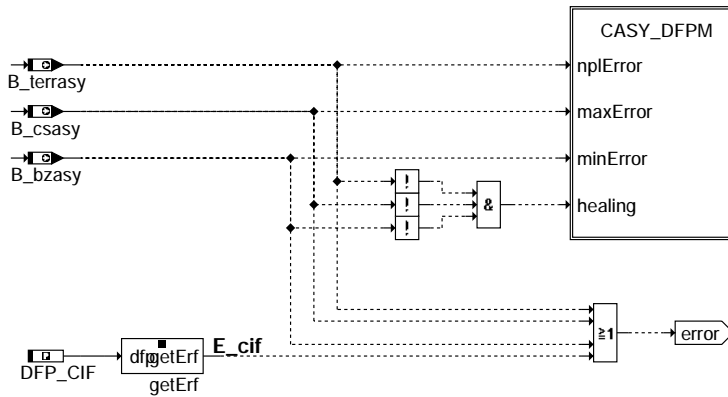
canecur-csasy

canecur-csctrlasy

canecur-diagbzasy



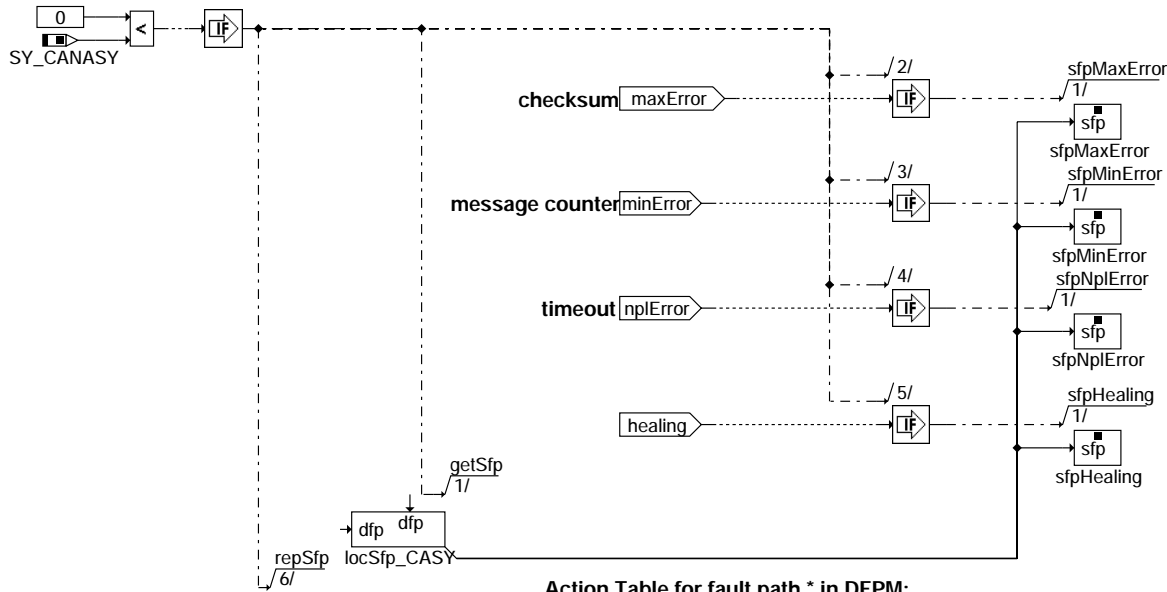
canecur-checkasy



canecur-errasy

canecur-checkasy

canecur-errasy

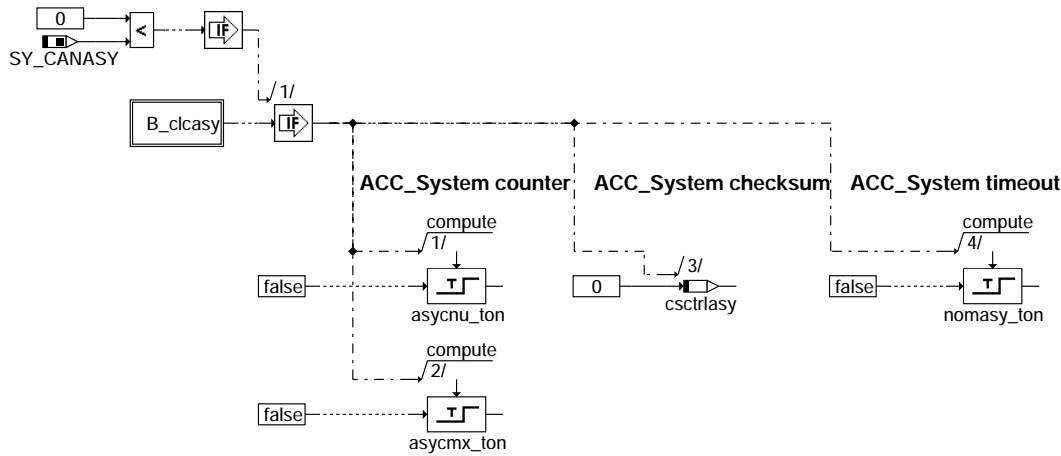


Action Table for fault path * in DFPM:

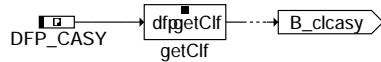
	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

S: set R: reset

canecur-casy-dfpm



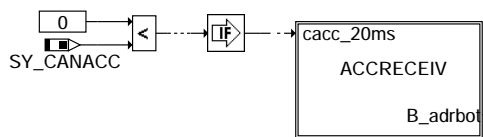
canecur-casy-fcmclr



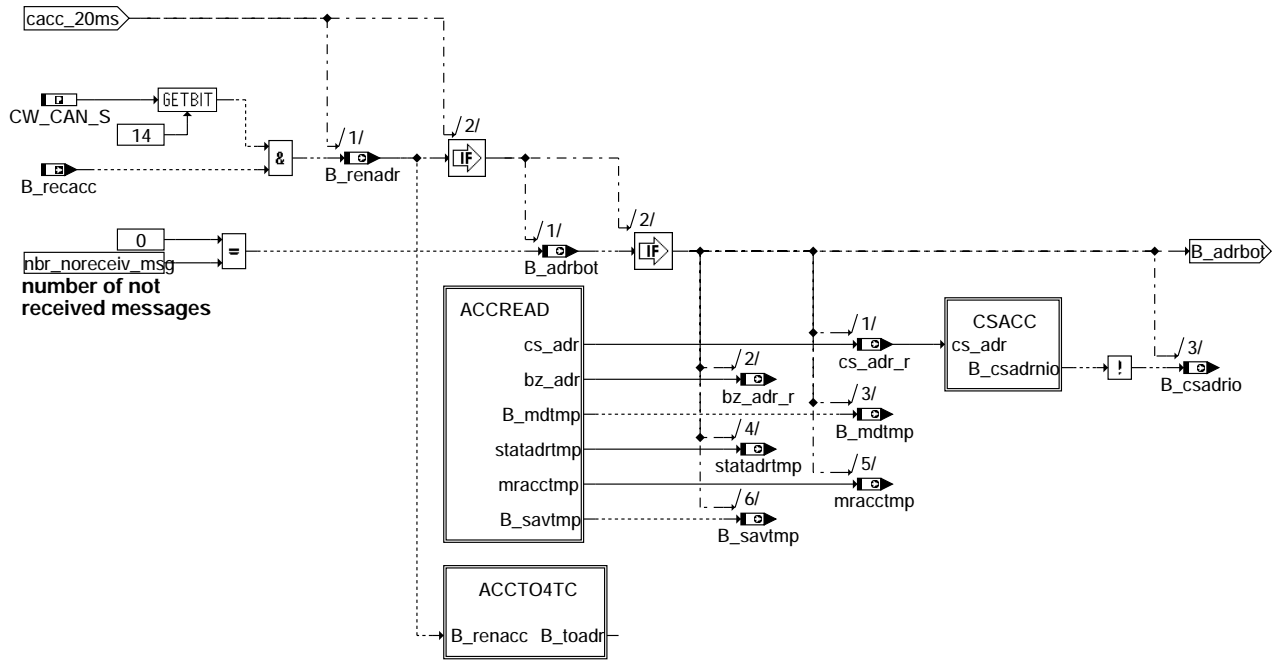
canecur-b-clcasy

```

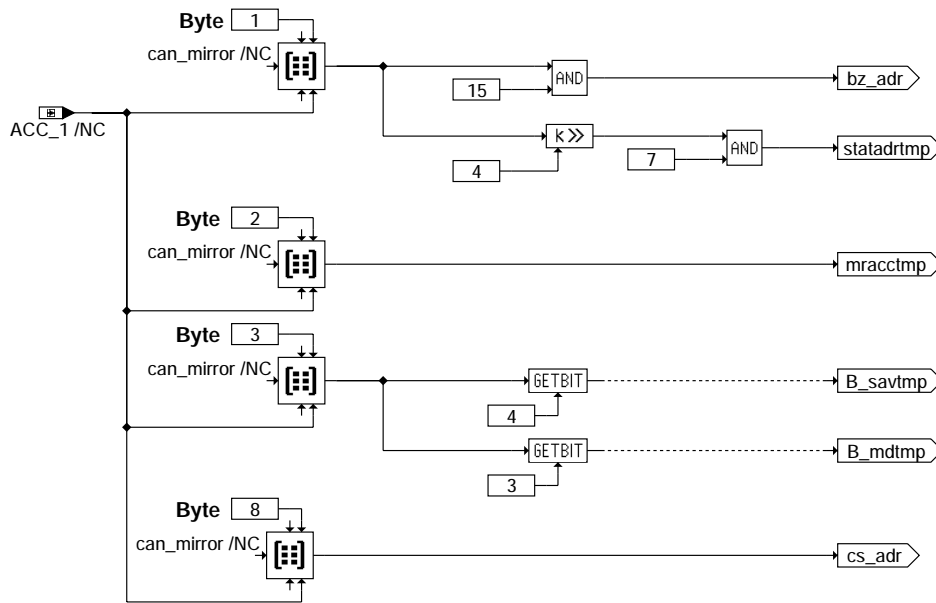
+-----+
| ACC_1-Botschaft |
+-----+
    
```



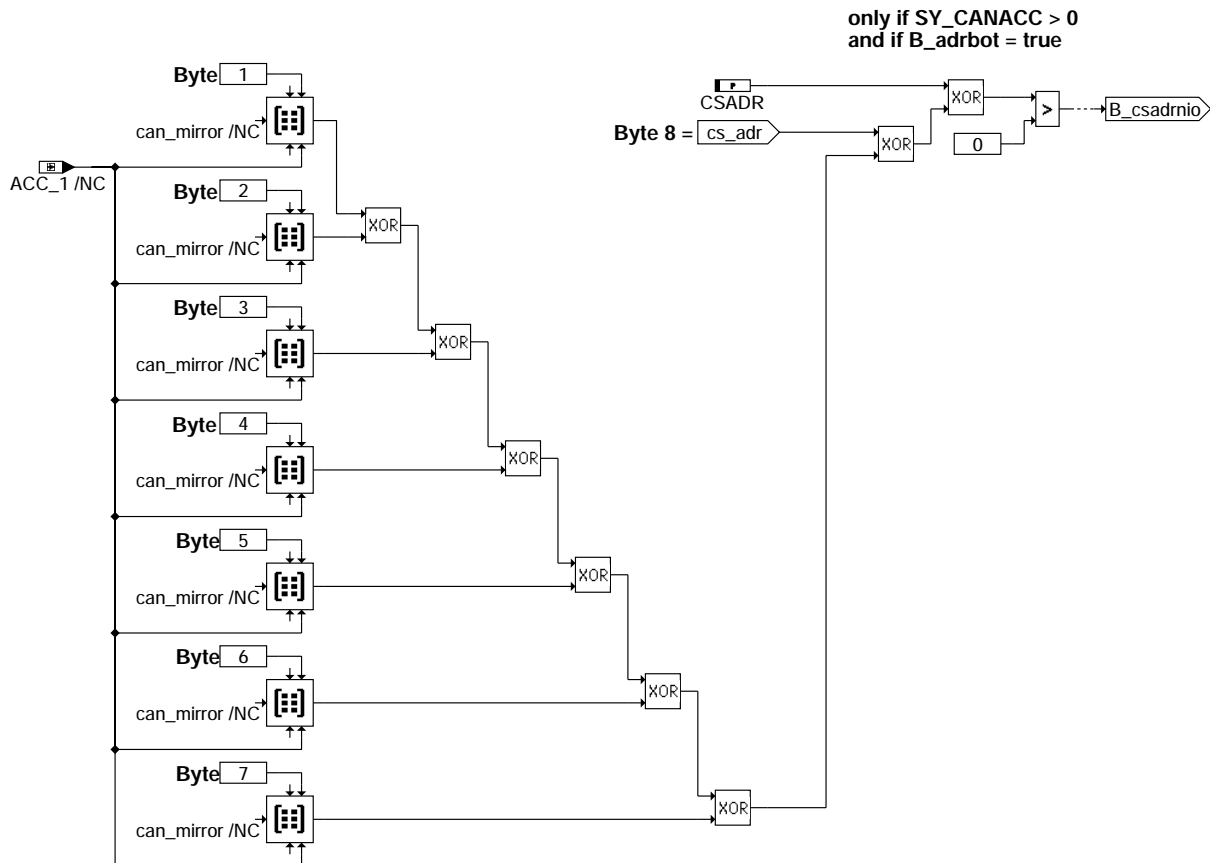
canecur-acc1



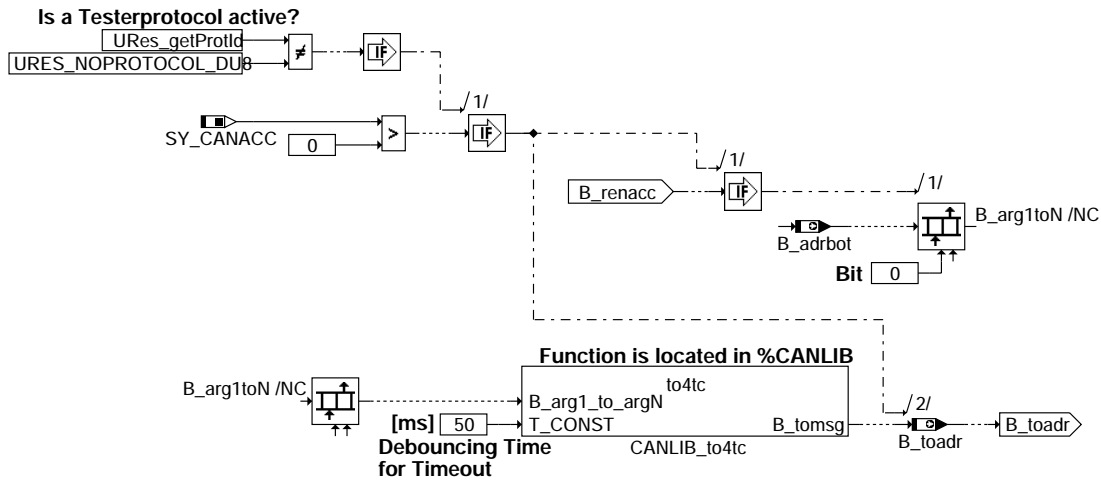
canecur-accreceiv



canecur-accread

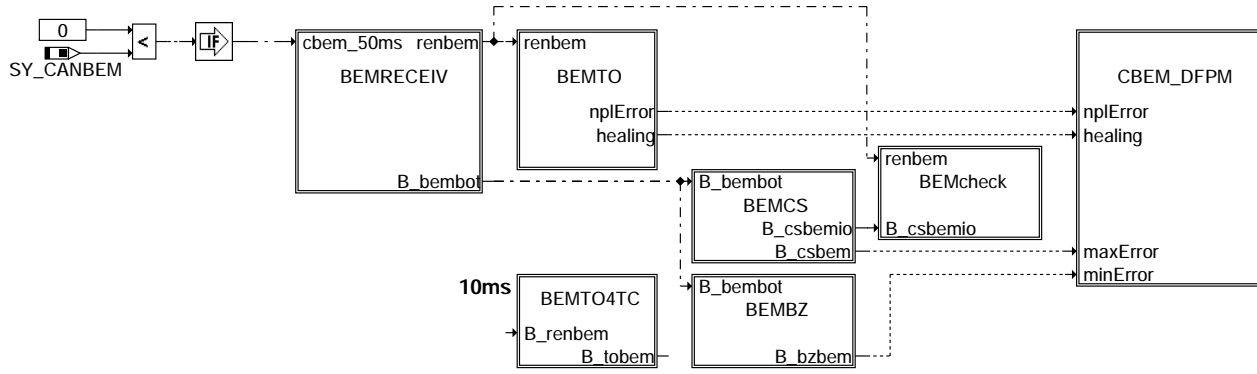


canecur-csacc

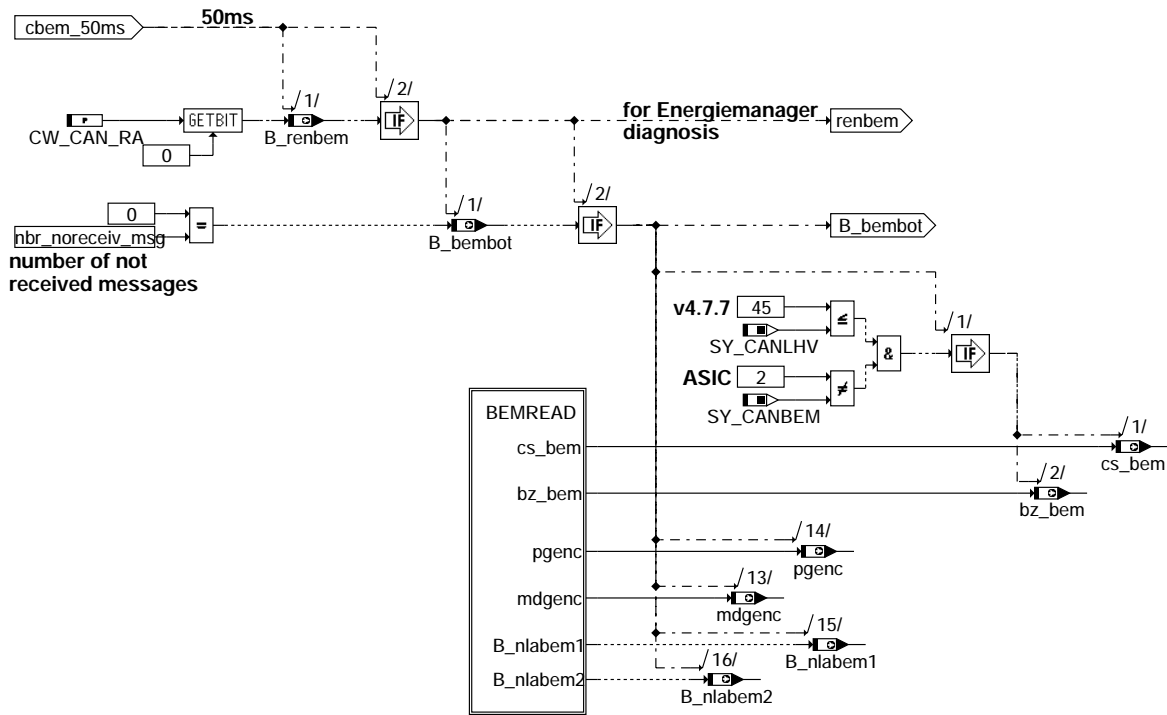


canecur-accto4tc

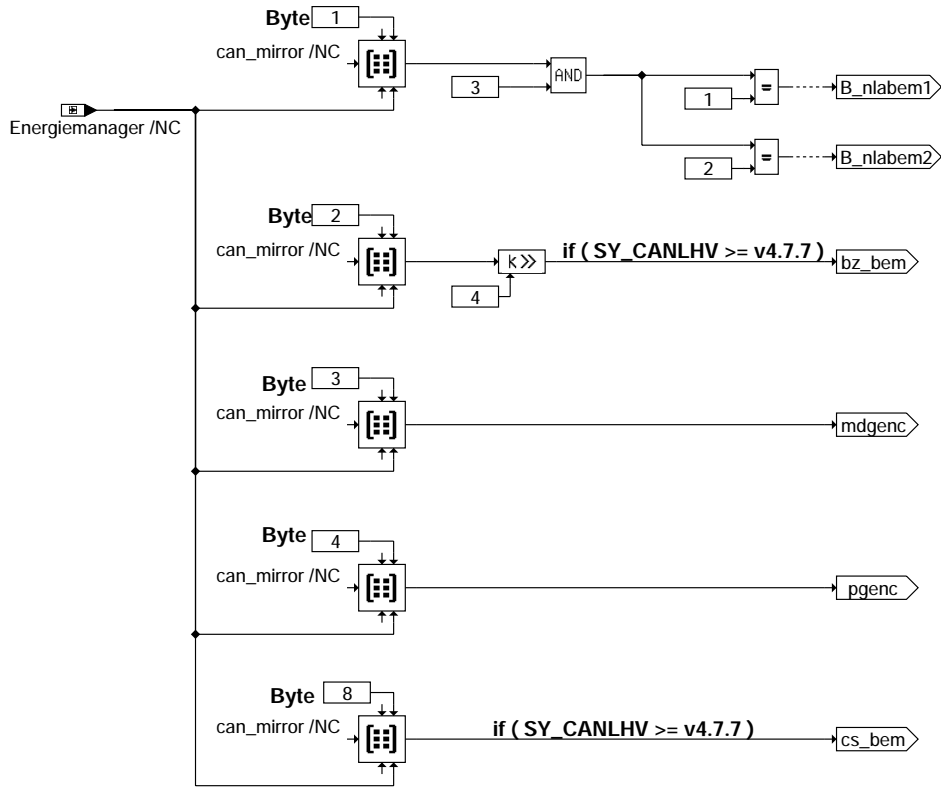
+-----+
| Energiemanager Botschaft |
+-----+



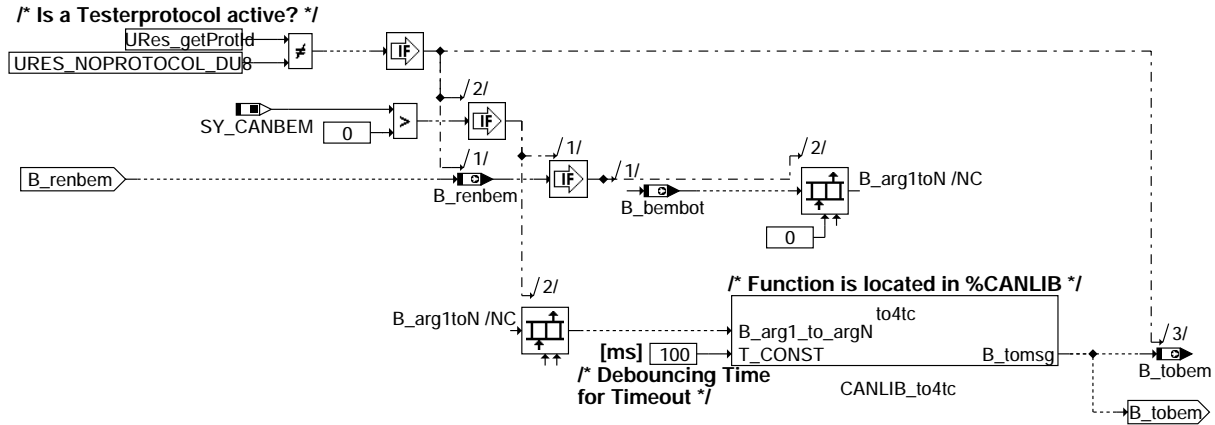
canecur-bem



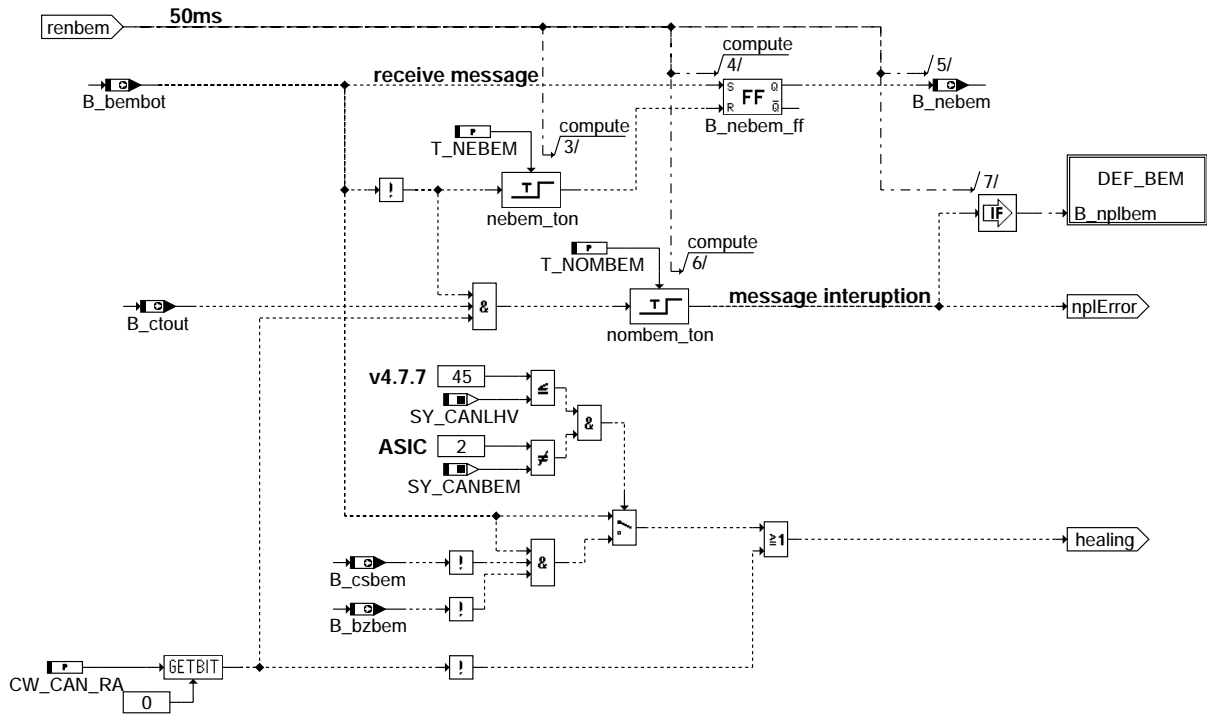
canecur-bemreceiv



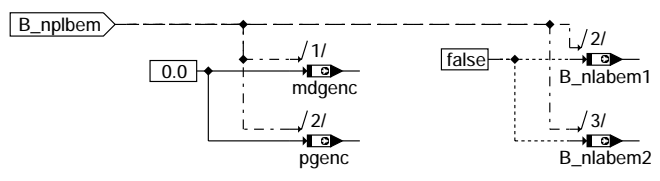
canecur-bemread



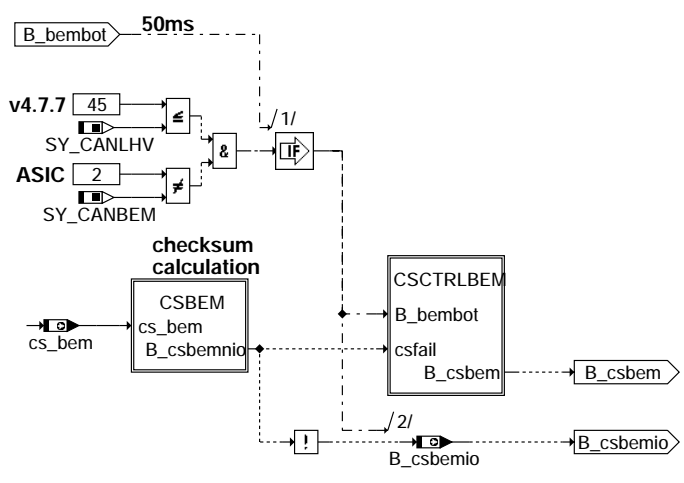
canecur-bemto4tc



canecur-bemto



canecur-def-bem



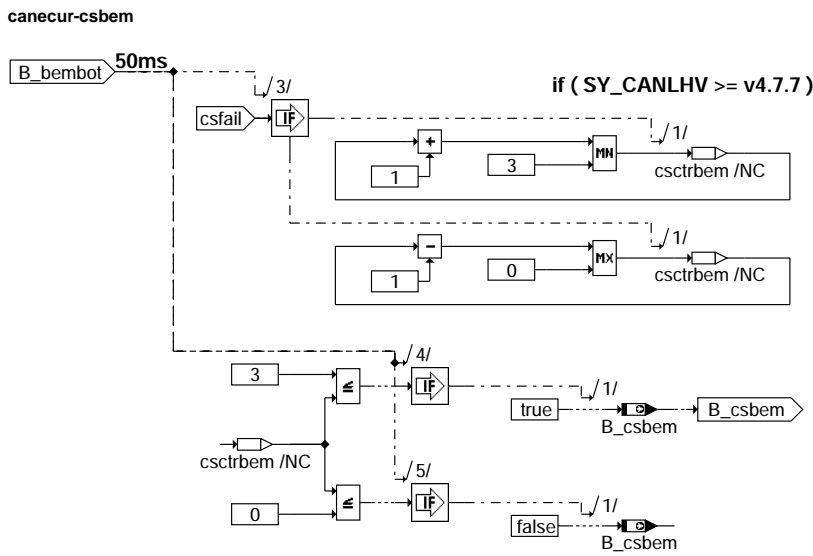
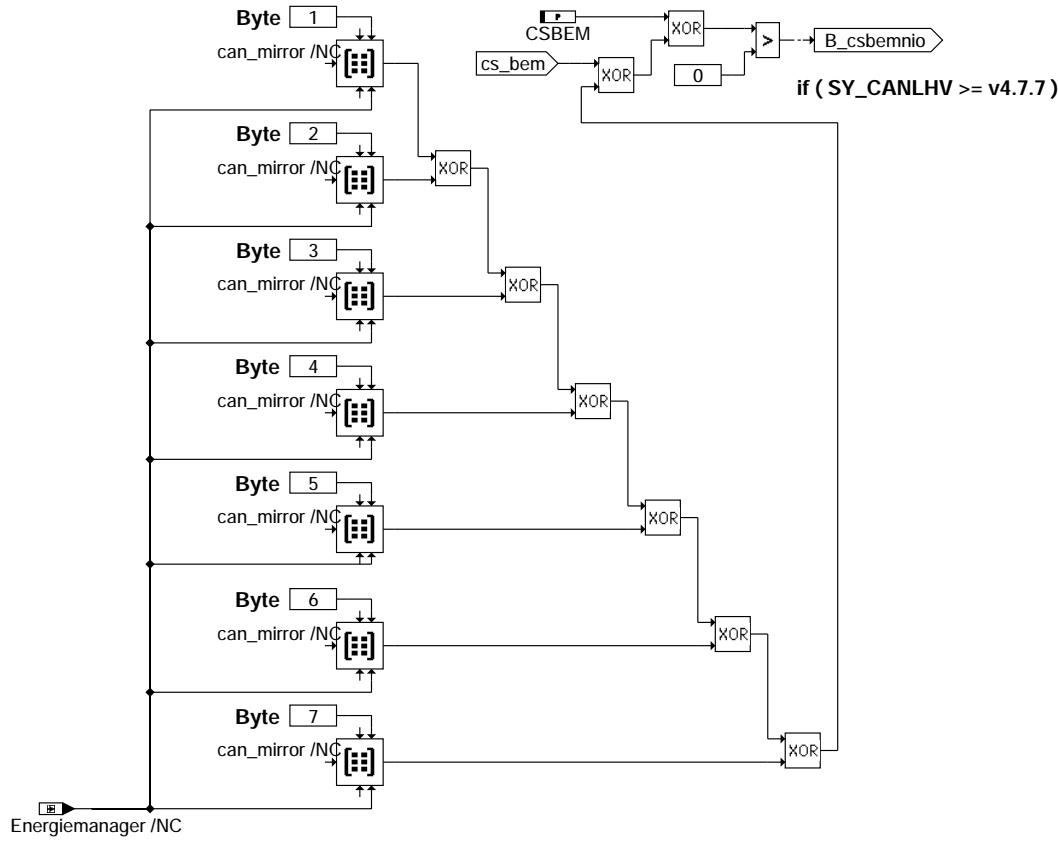
canecur-bemcs

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

canecur-bemto

canecur-def-bem

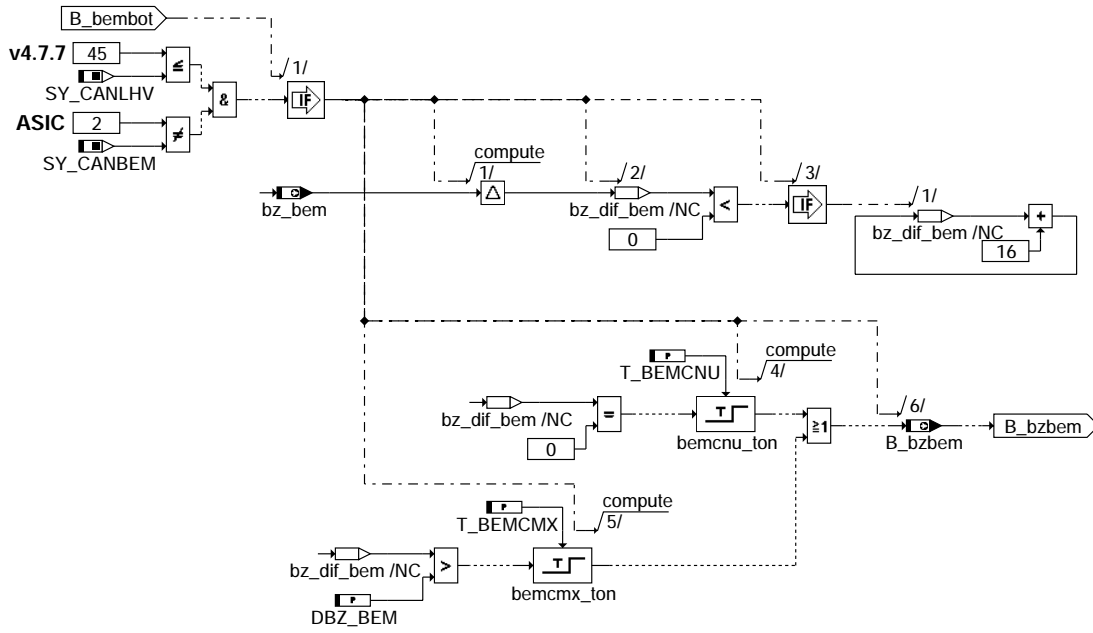
canecur-bemcs



canecur-csctrlbem

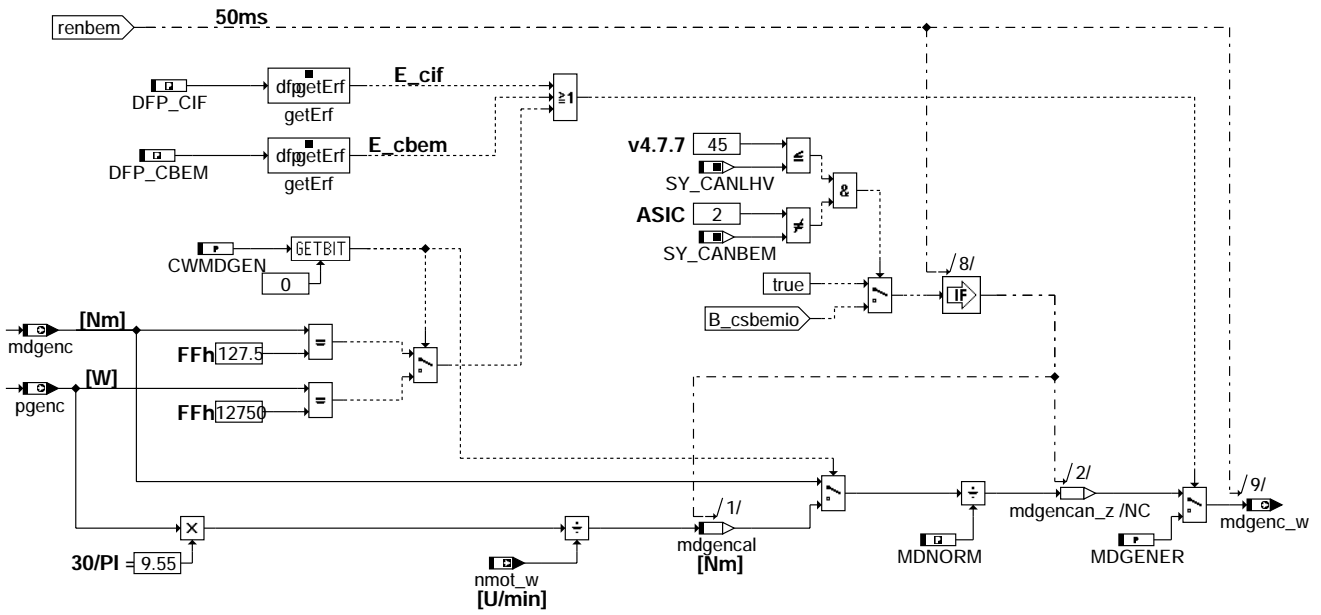
canecur-csbem

canecur-csctrlbem



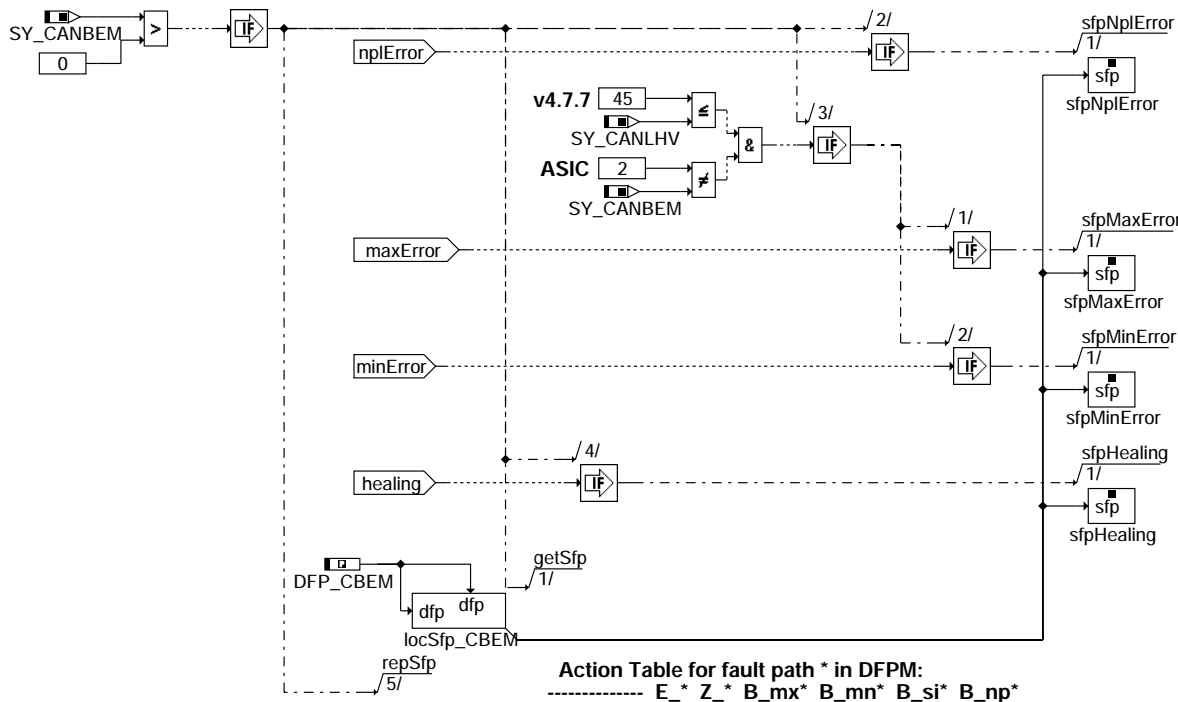
canecur-bembz

canecur-bembz



canecur-bemcheck

canecur-bemcheck

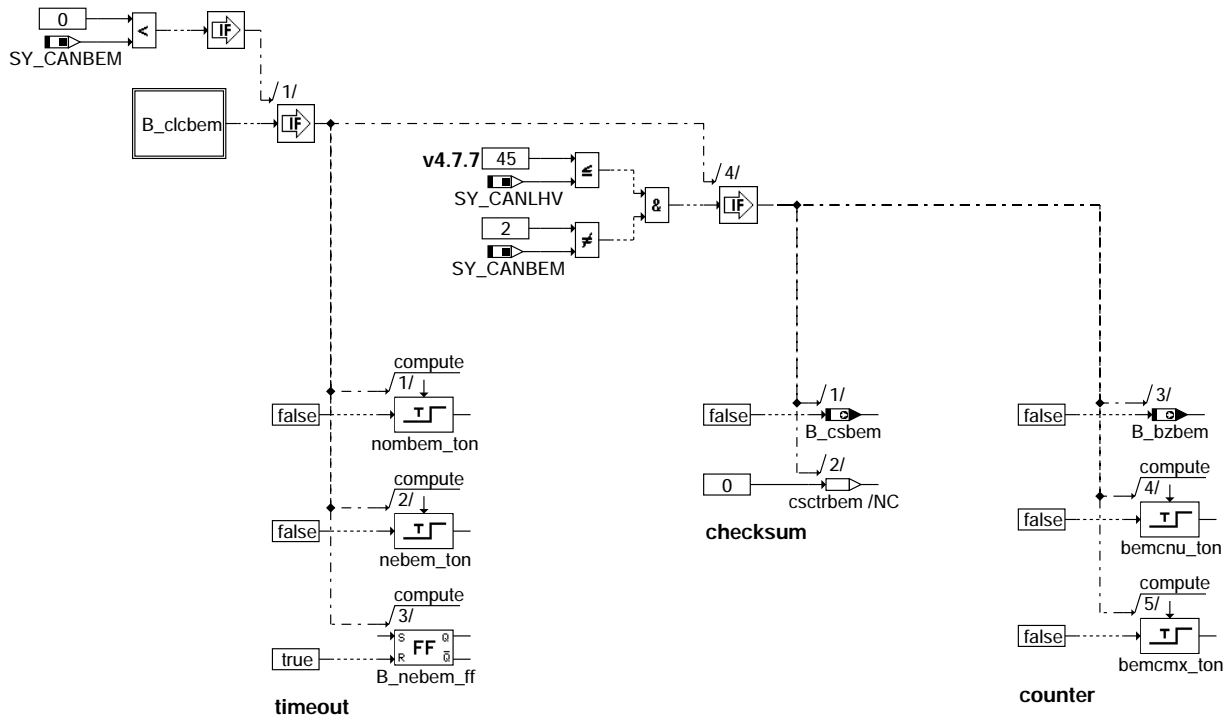


Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R

S: set R: reset

canecur-cbem-dfpm



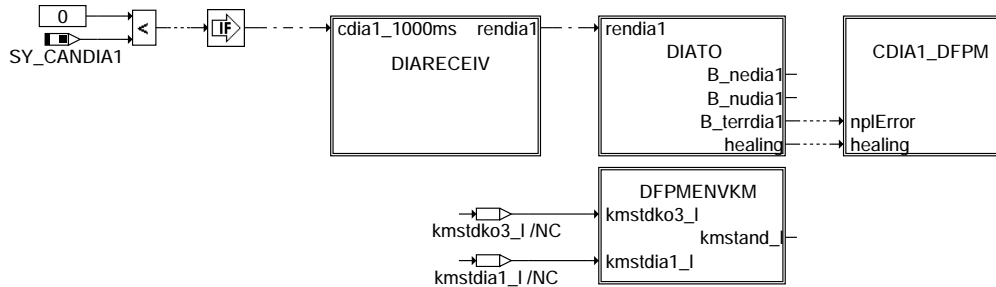
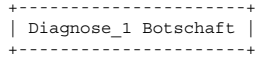
canecur-cbem-fcmclr

canecur-cbem-dfpm

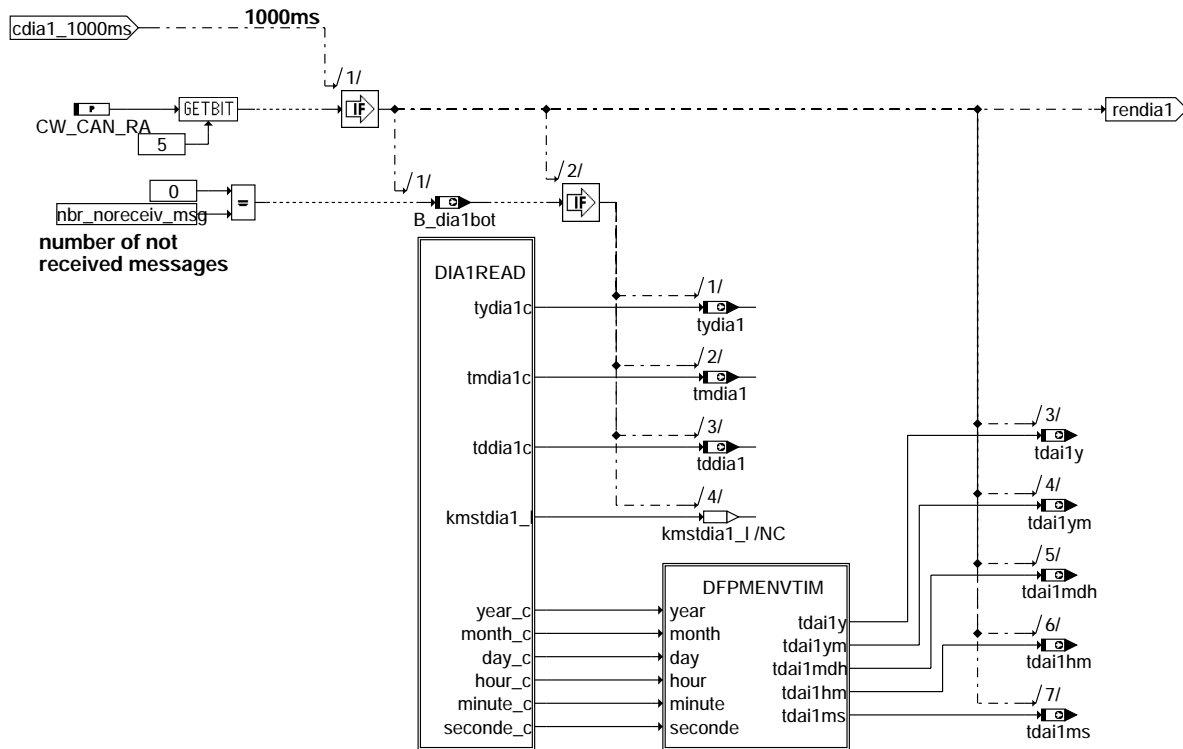
canecur-cbem-fcmclr



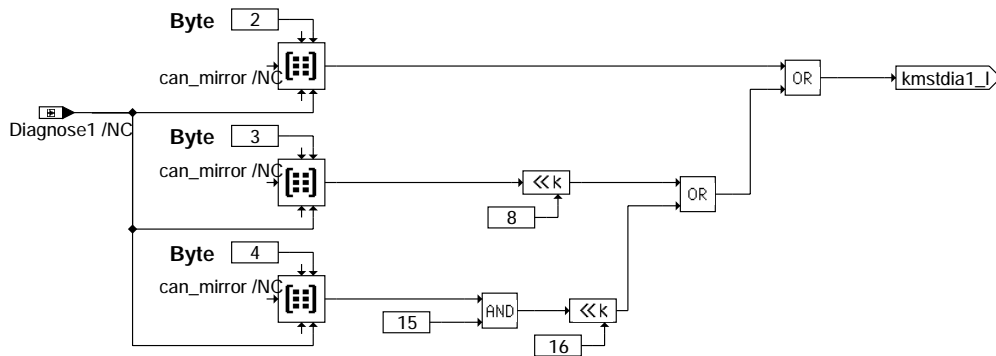
canecur-b-clcbem



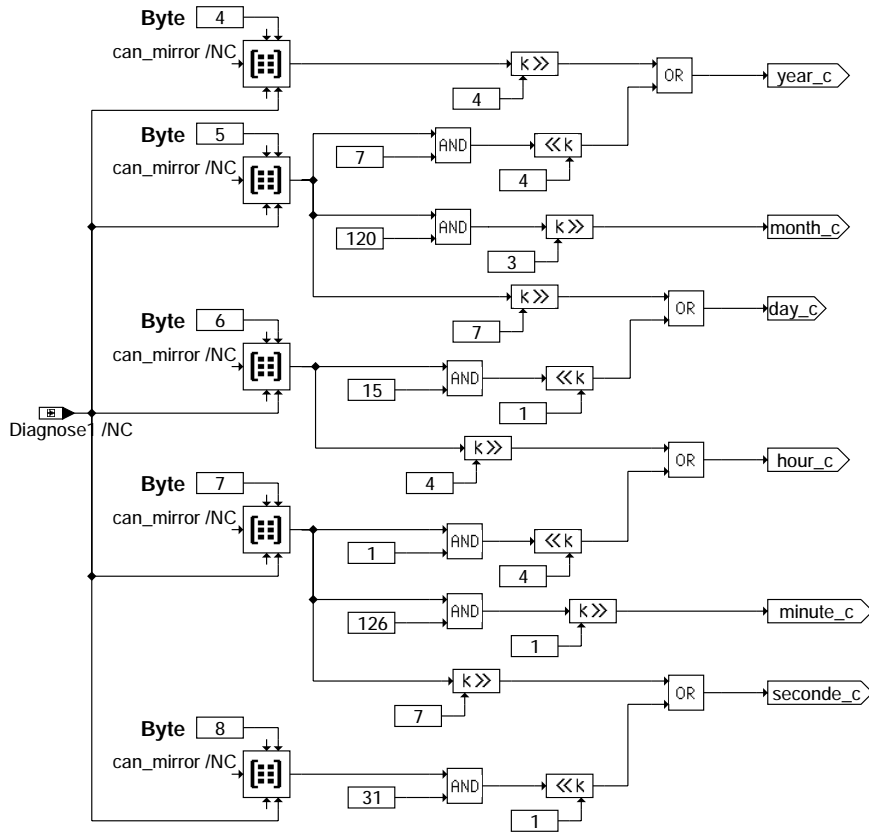
canecur-dia1



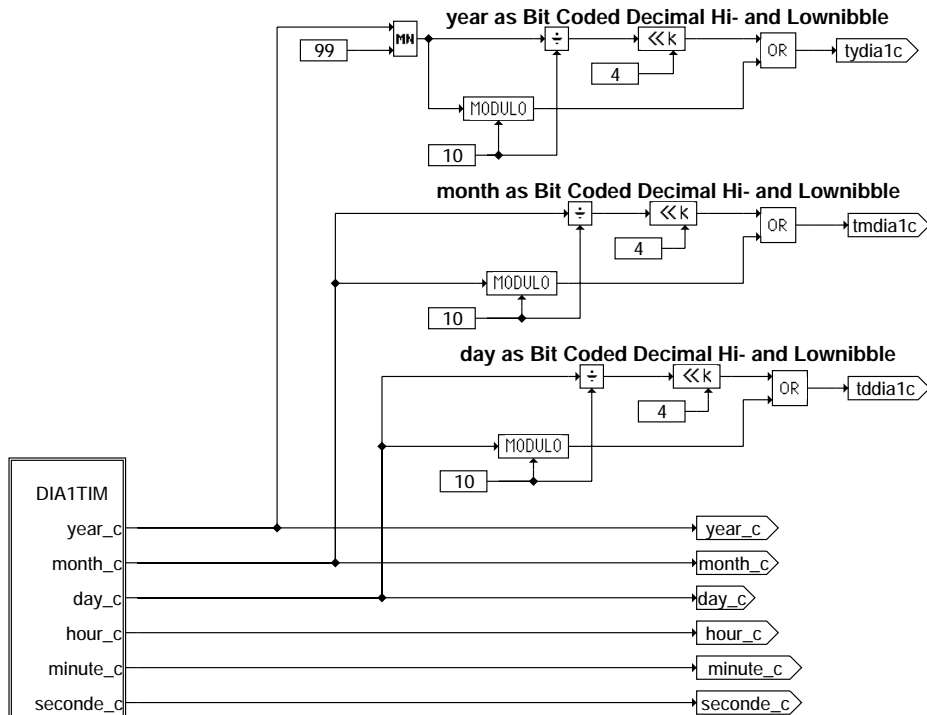
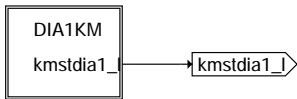
canecur-diareceiv



canecur-dia1km



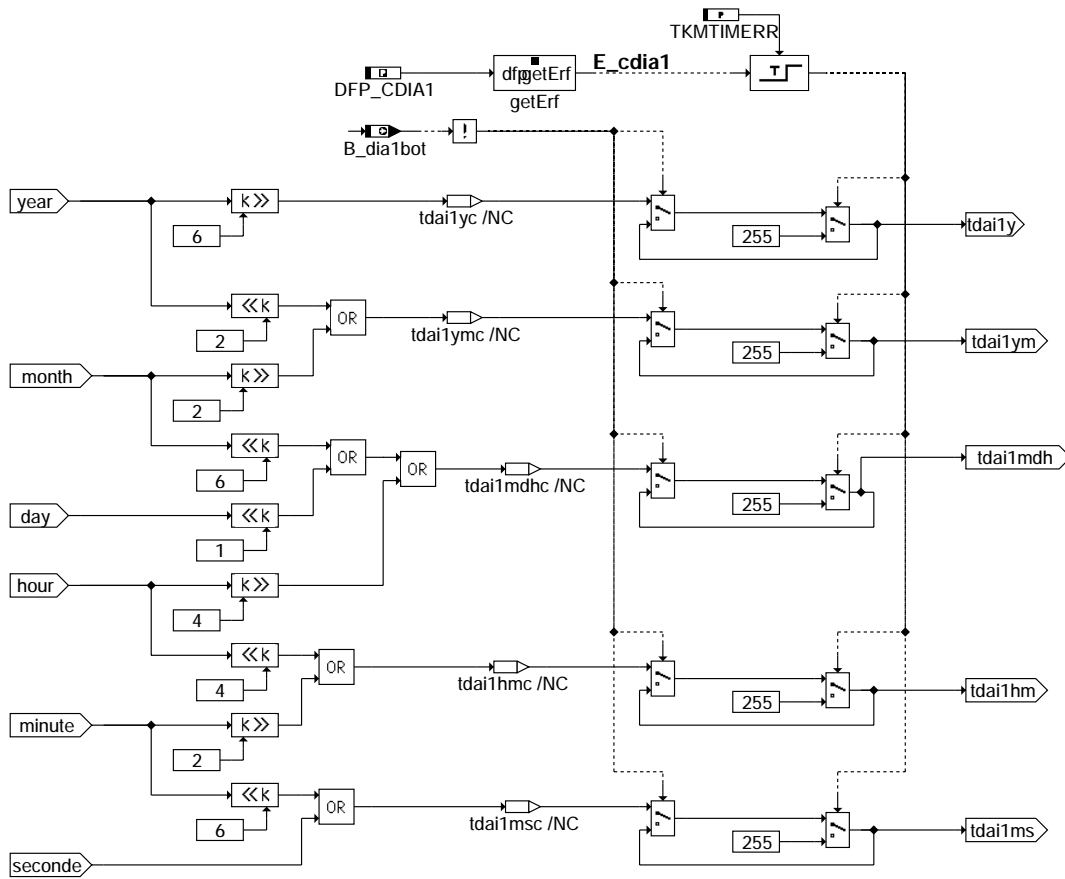
canecur-dia1tim



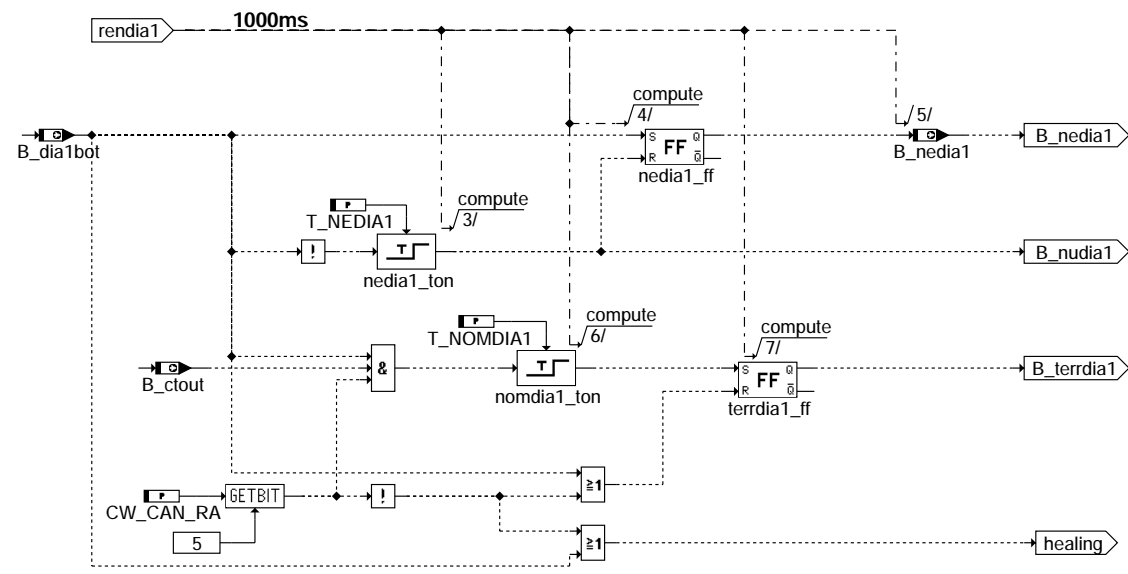
canecur-dia1read

canecur-dia1tim

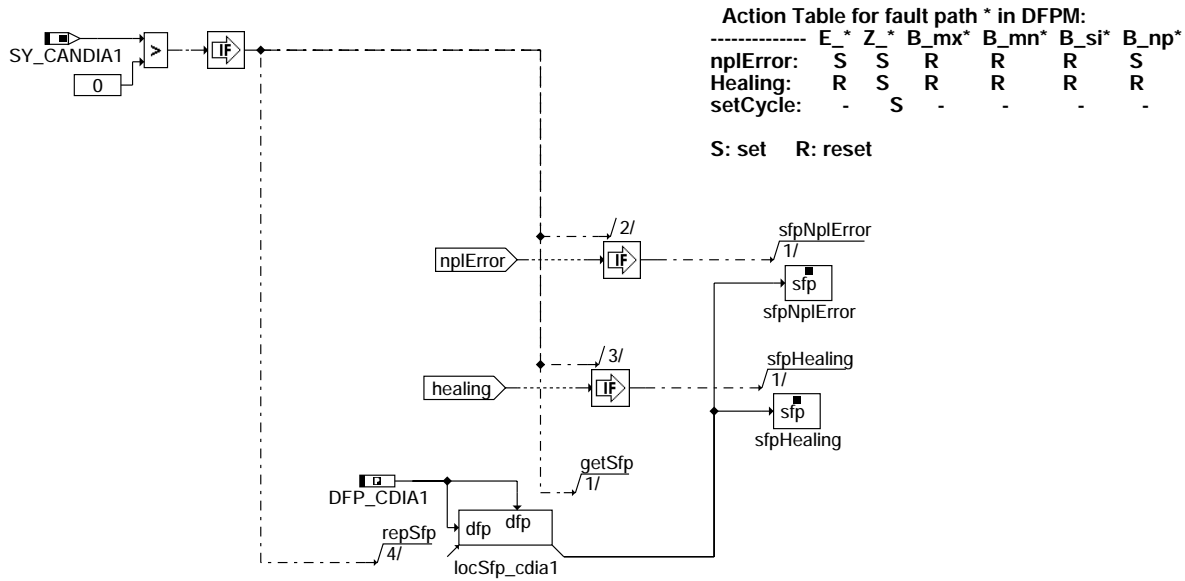
canecur-dia1read



canecur-dfpmenvtim

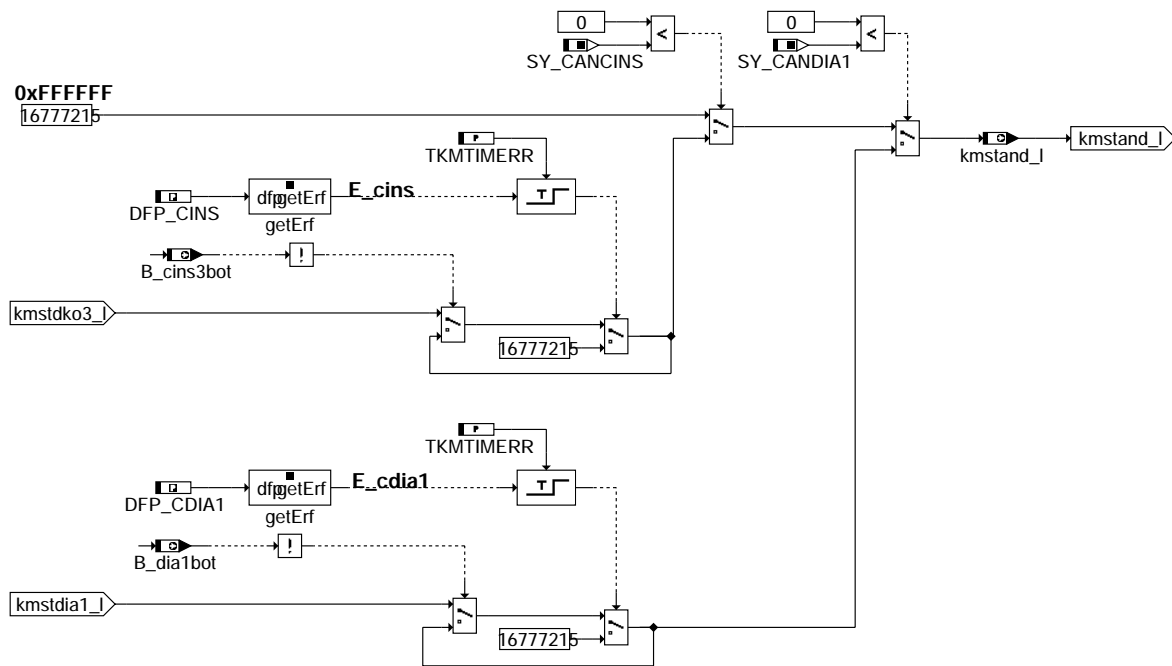


canecur-dia1o



canecur-cdia1-dfpm

DFPMENVKM: Auswahl der Quelle des Kilometerstandes

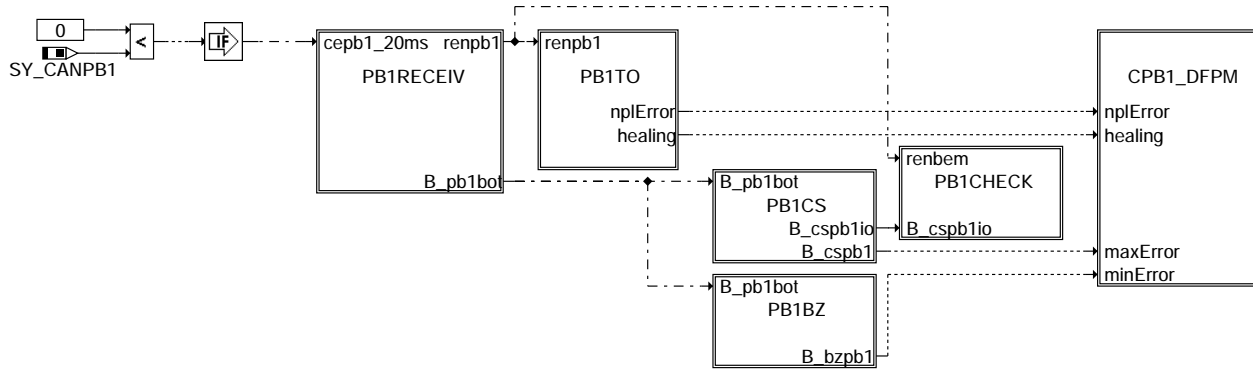


canecur-dfpmenvkm

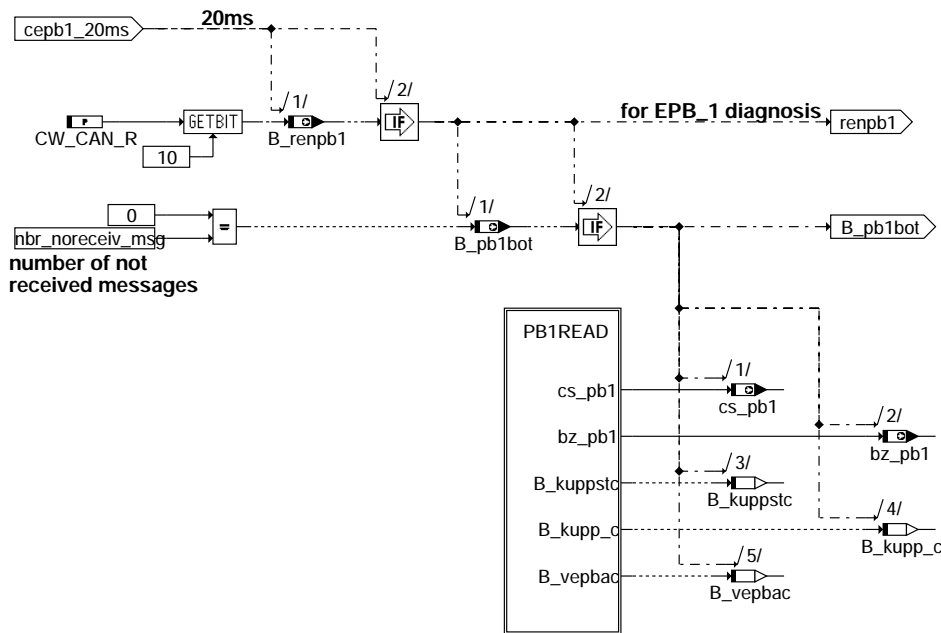
+-----+
| EPB_1 Botschaft |
+-----+

canecur-cdia1-dfpm

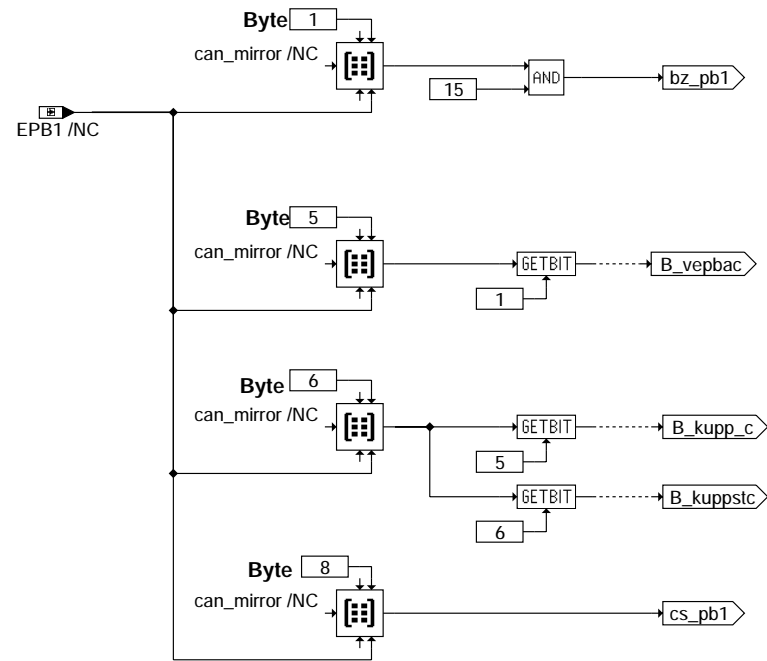
canecur-dfpmenvkm



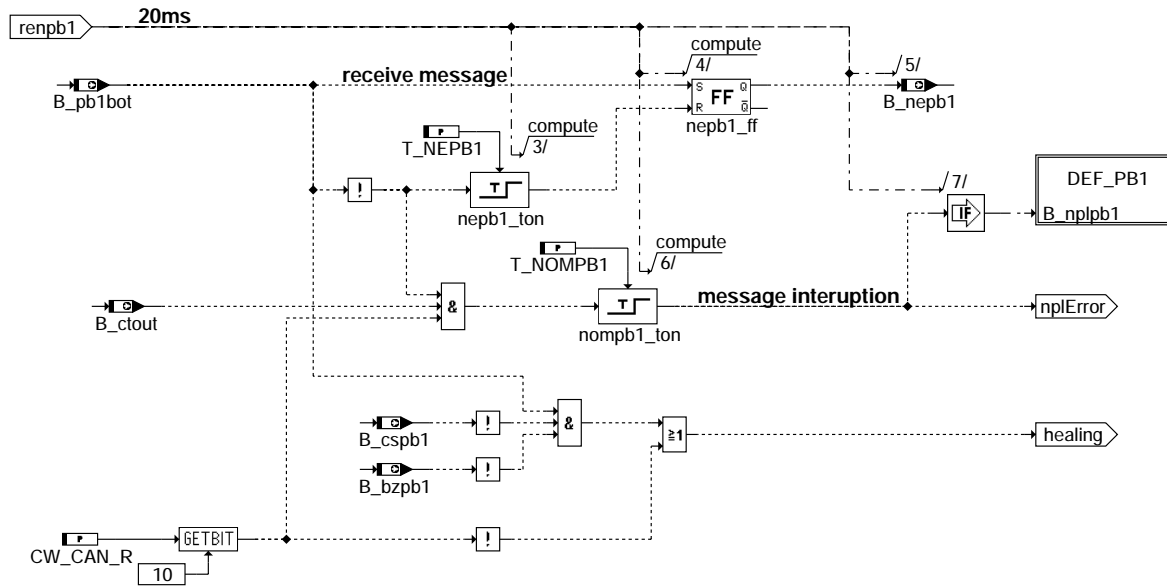
canecur-epb1



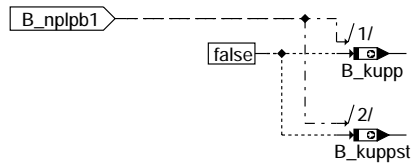
canecur-pb1receiv



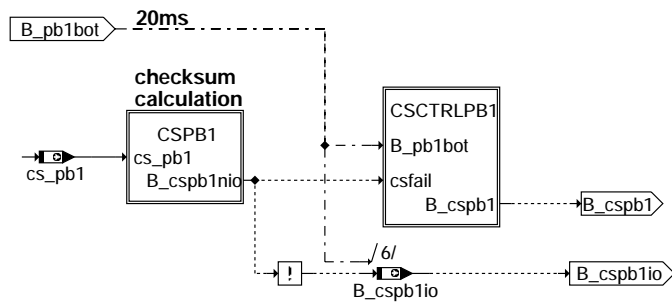
canecur-pb1read



canecur-pb1to



canecur-def-pb1

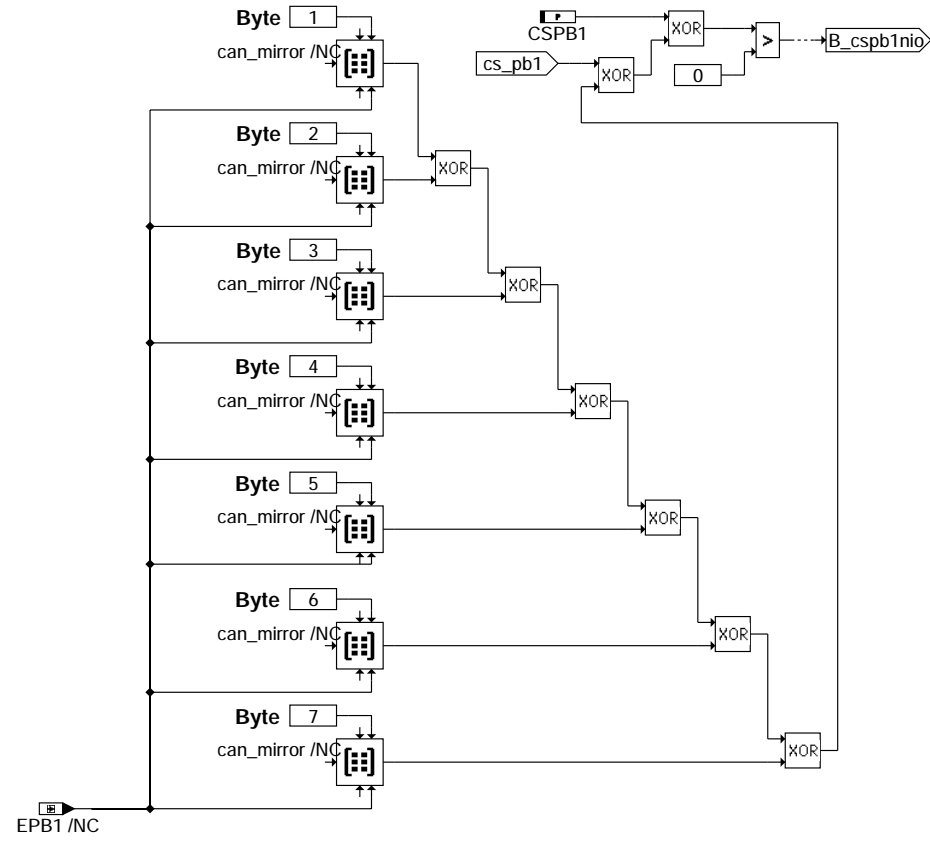


canecur-pb1cs

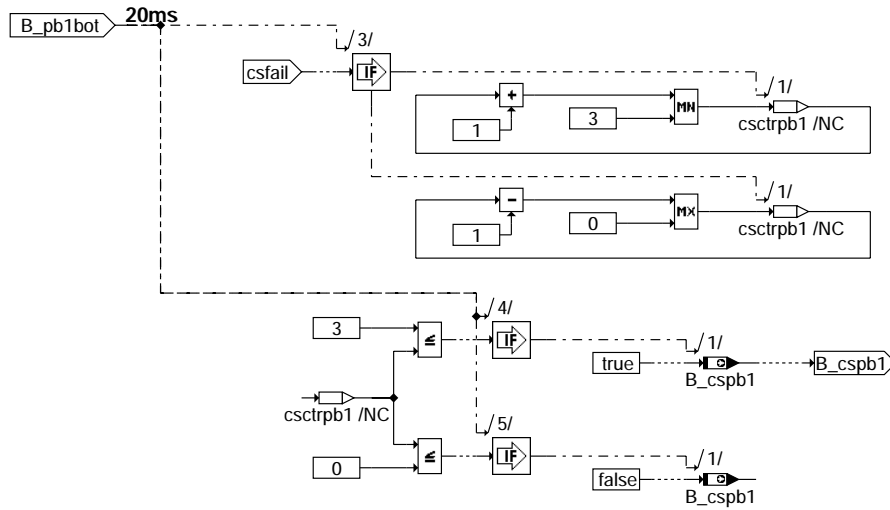
canecur-pb1to

canecur-def-pb1

canecur-pb1cs



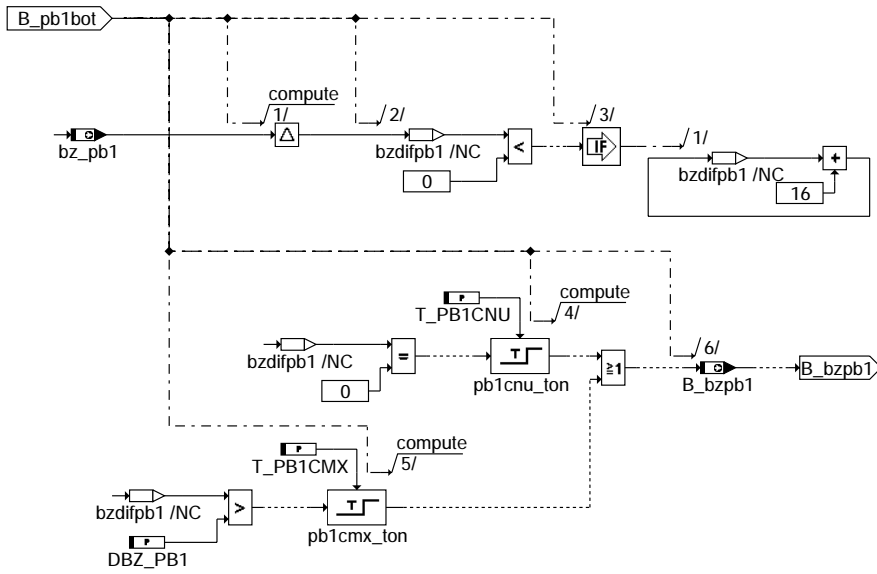
canecur-cspb1



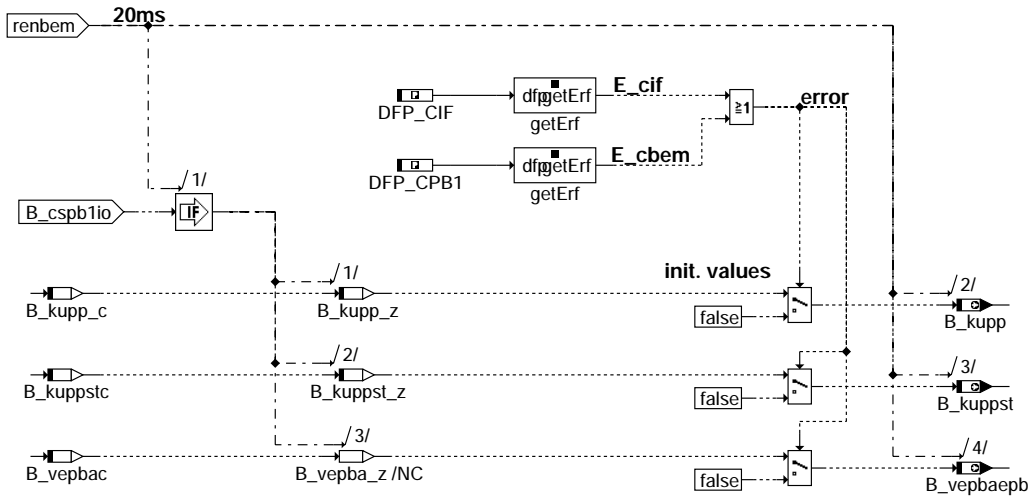
canecur-csctrlpb1

canecur-cspb1

canecur-csctrlpb1



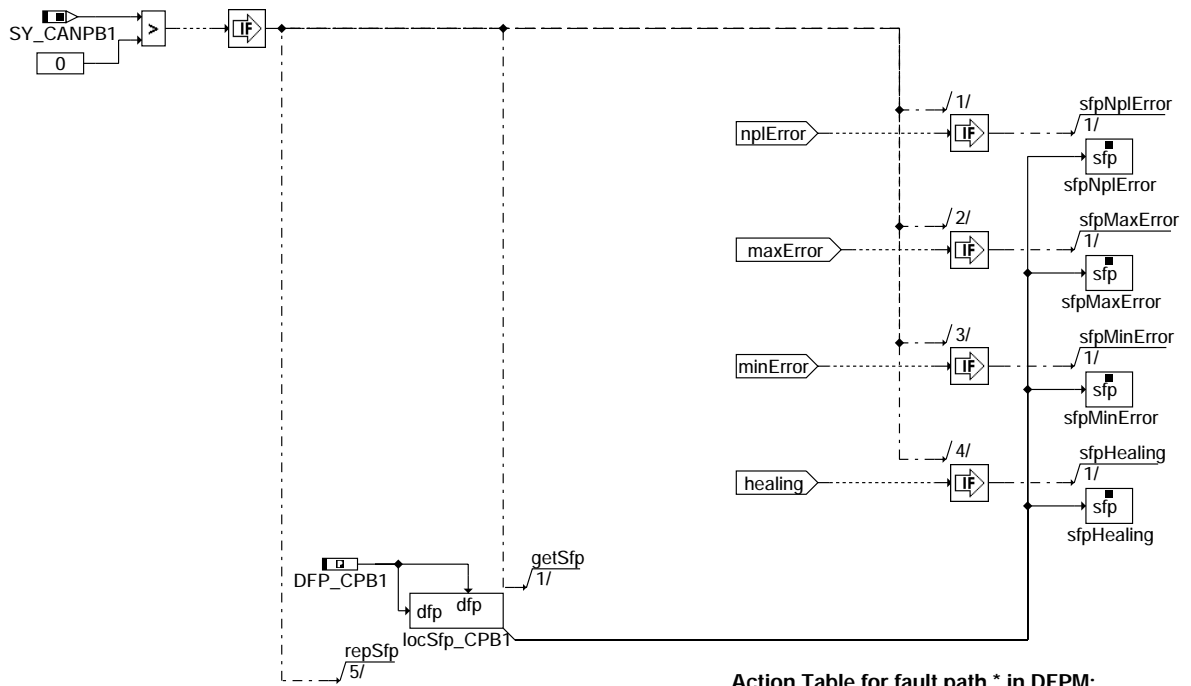
canecur-pb1bz



canecur-pb1check

canecur-pb1bz

canecur-pb1check

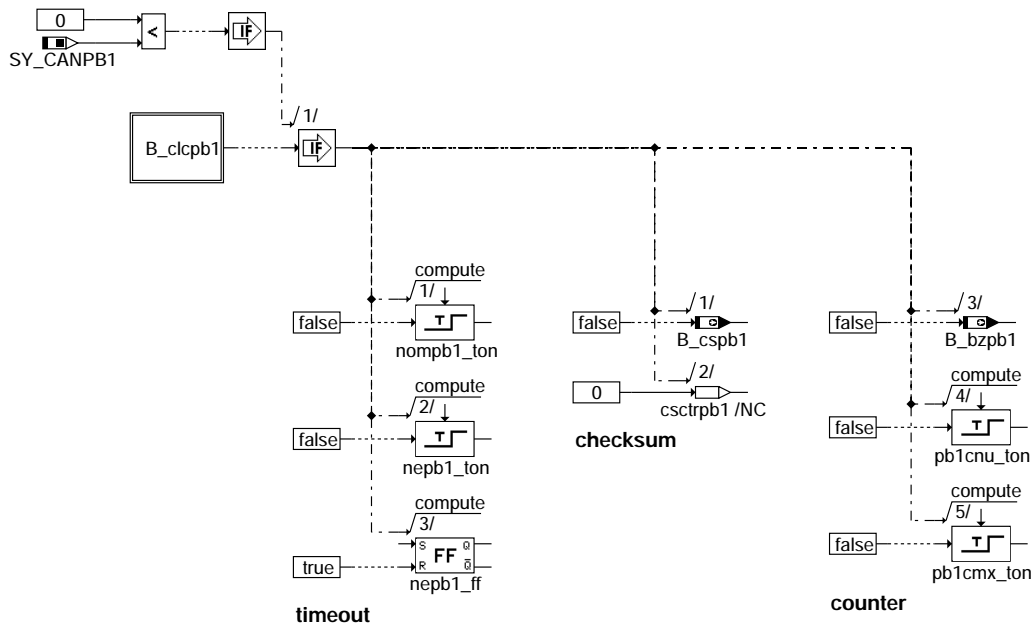


Action Table for fault path * in DFPM:

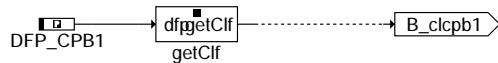
	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
npfError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R

S: set R: reset

canecur-cpb1-dfpm

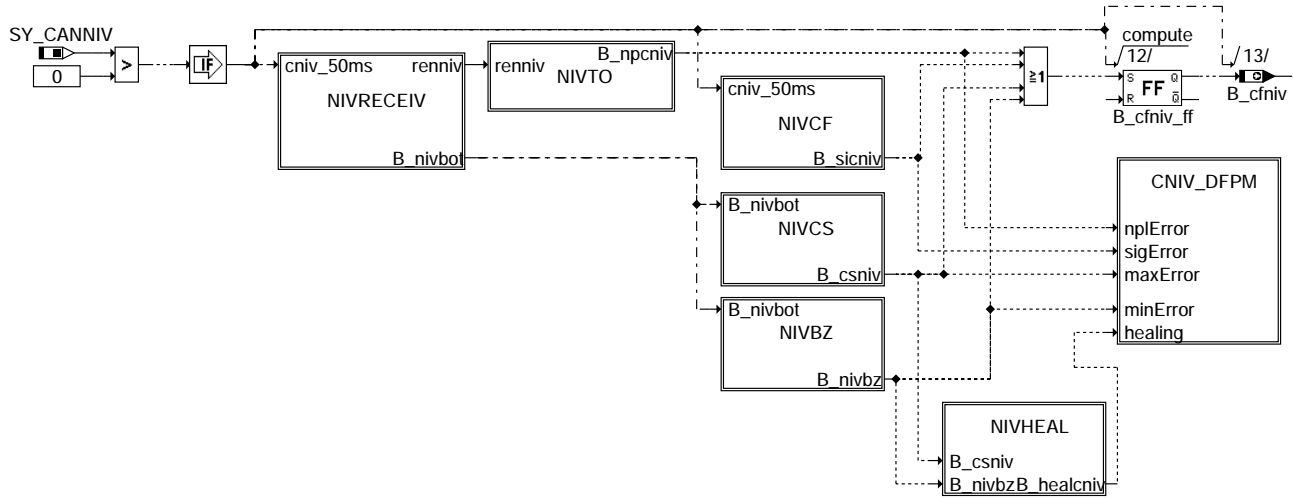


canecur-cpb1-fcmclr

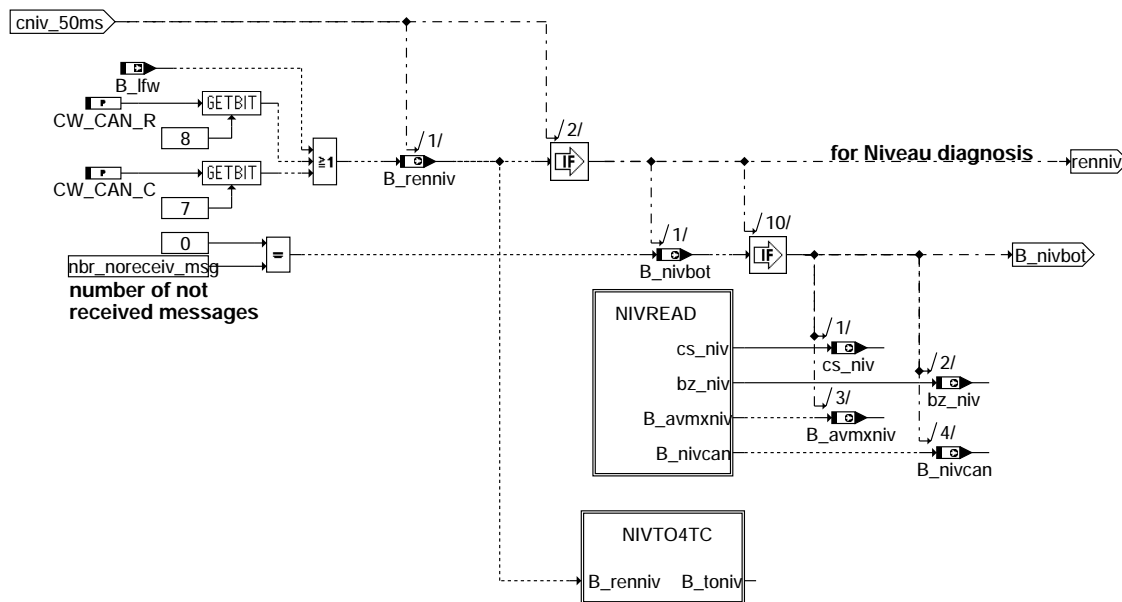


canecur-b-clcpb1

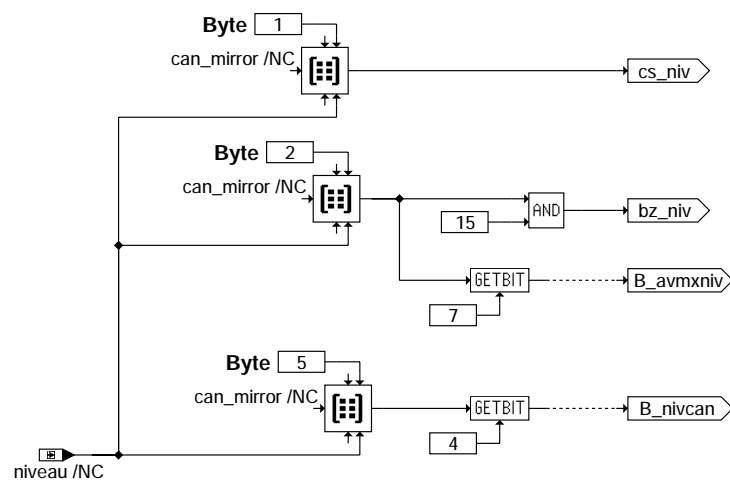
Niveau_1 Botschaft



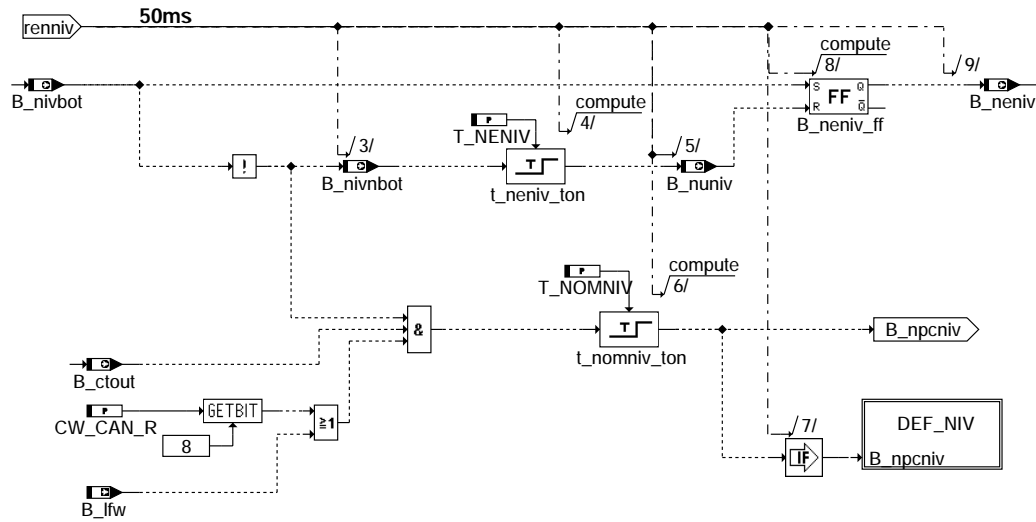
canecur-niv1



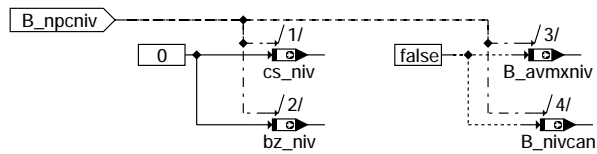
canecur-nivreceiv



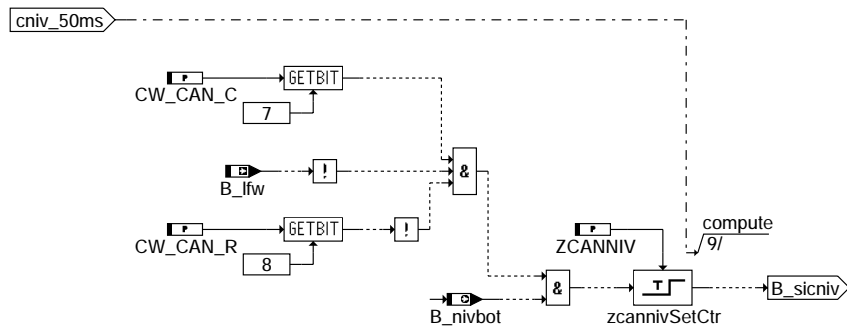
canecur-nivread



canecur-nivto



canecur-def-niv

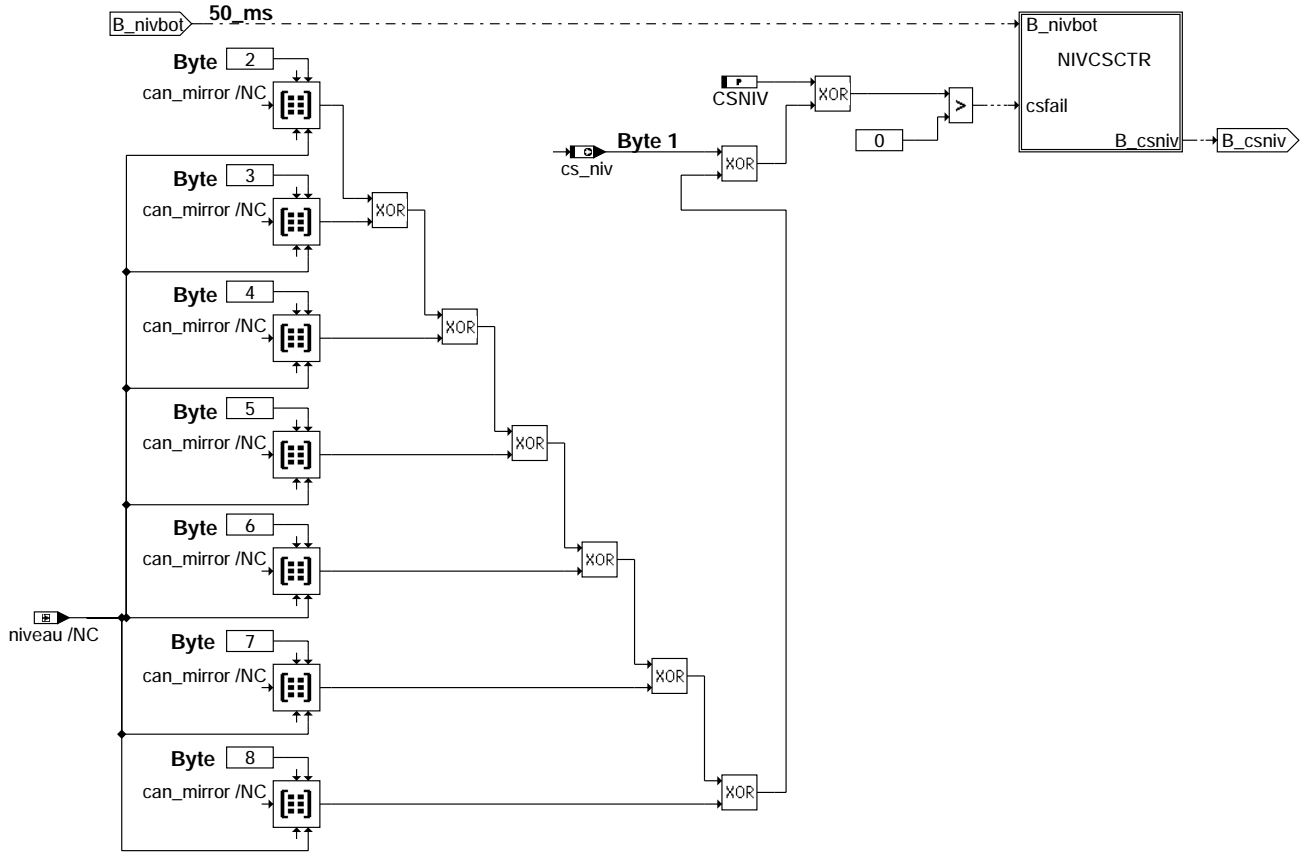


canecur-nivcf

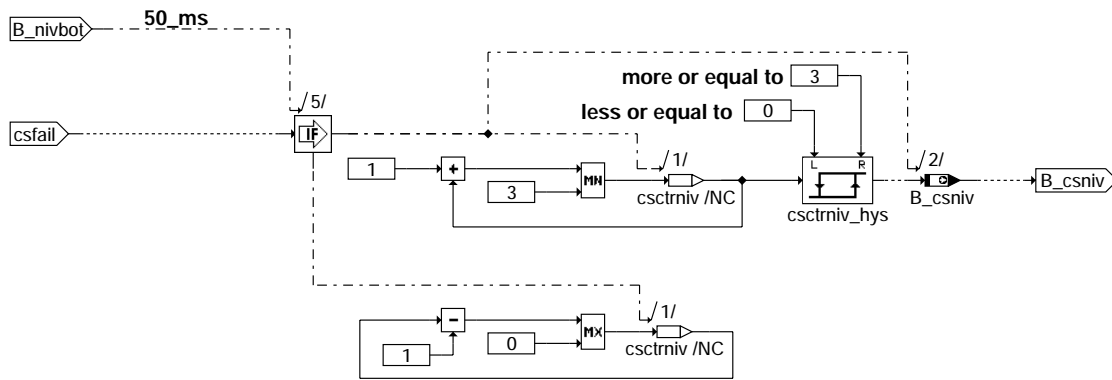
canecur-nivto

canecur-def-niv

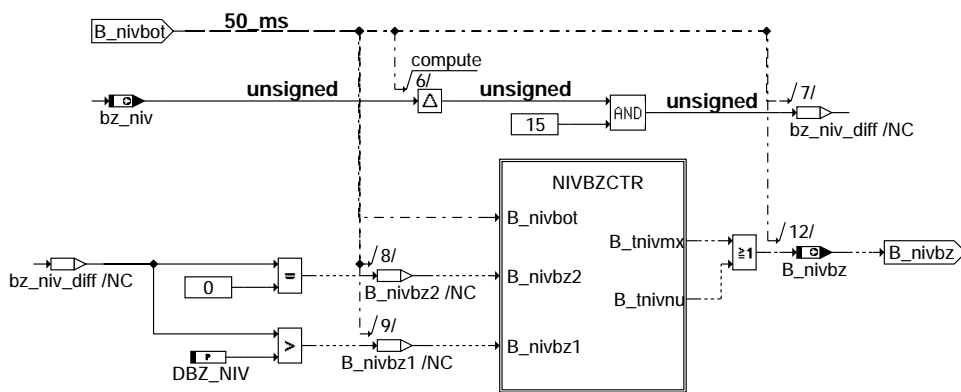
canecur-nivcf



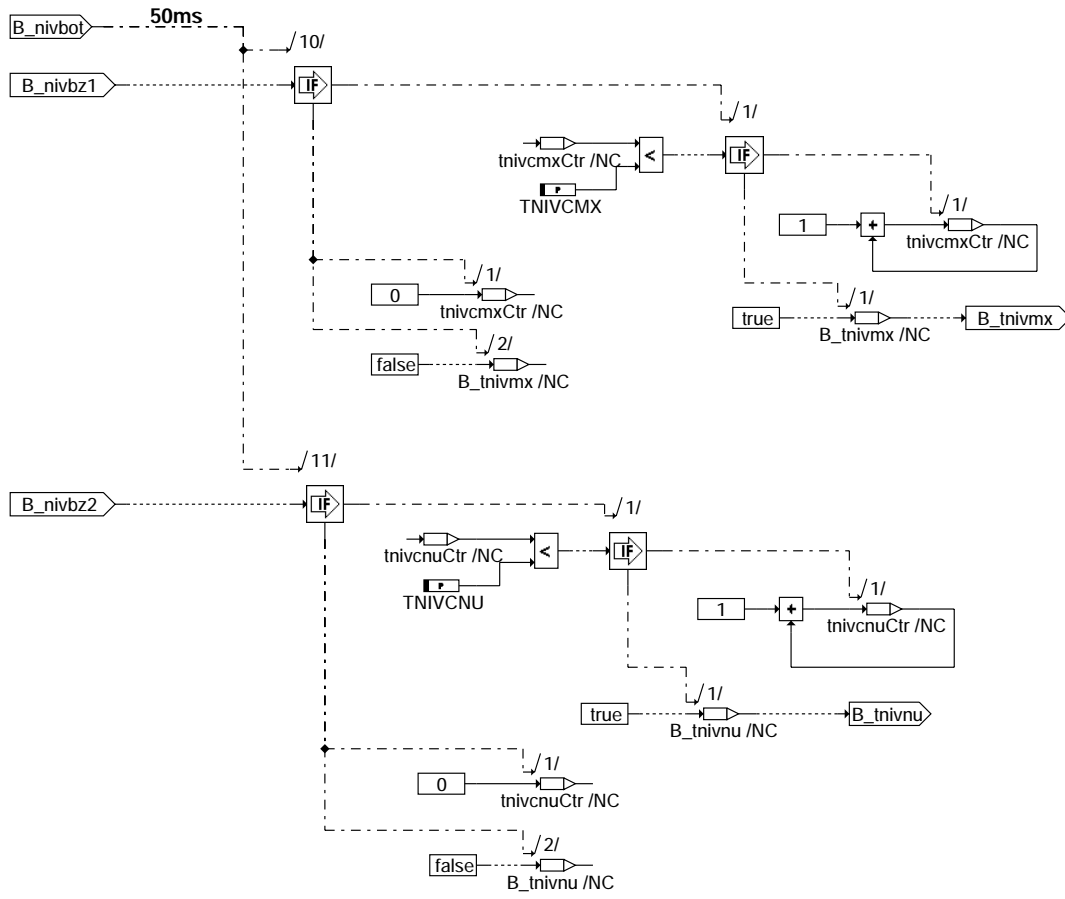
canecur-nivcs



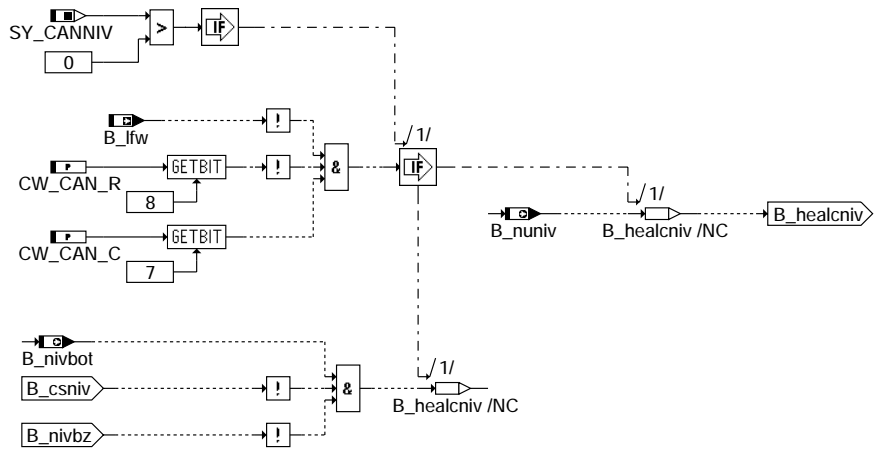
canecur-nivcstr



canecur-nivbz



canecur-nivbzctr

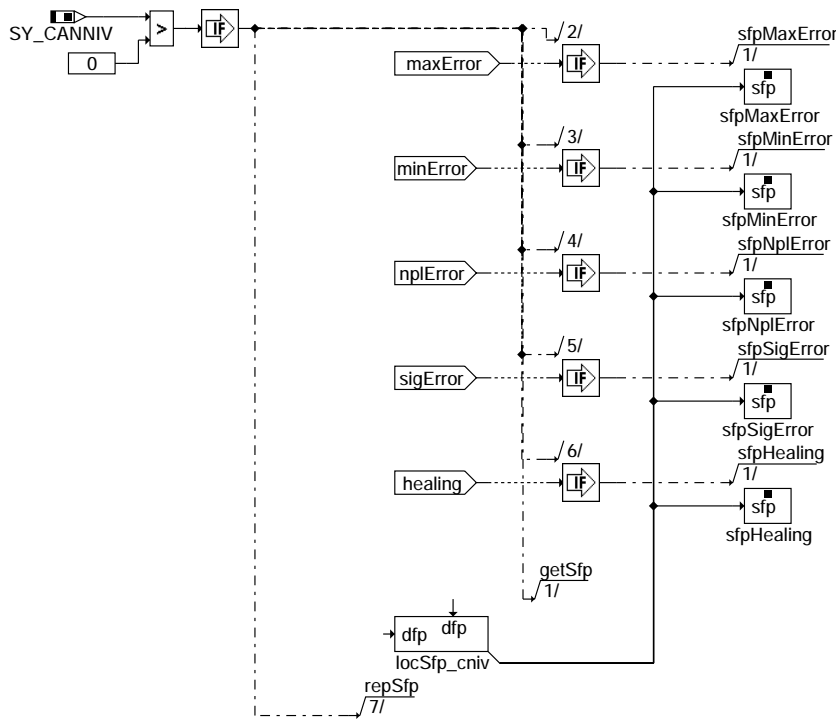


canecur-nivheal

© Alle Rechte bei Robert Bosch GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Veröffentlichungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

canecur-nivbzctr

canecur-nivheal

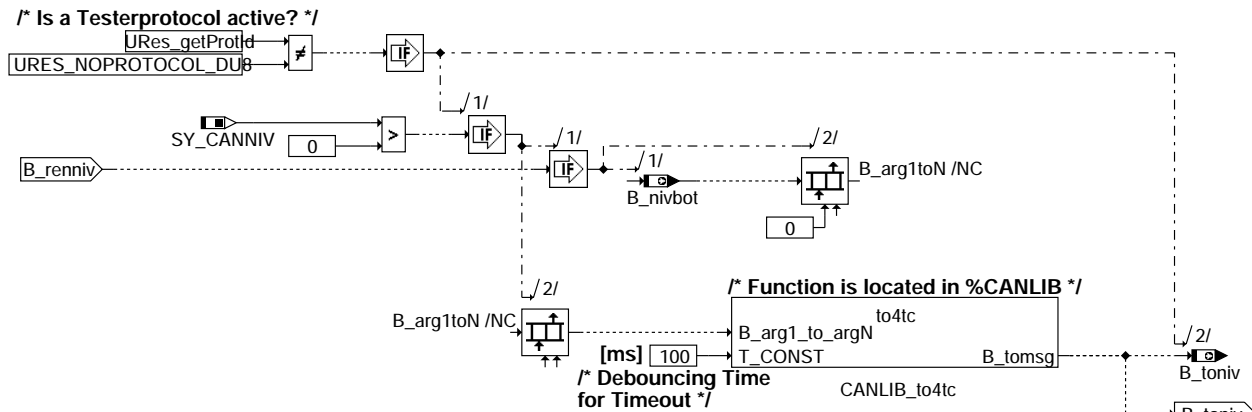


Action Table for fault path * in DFPM:

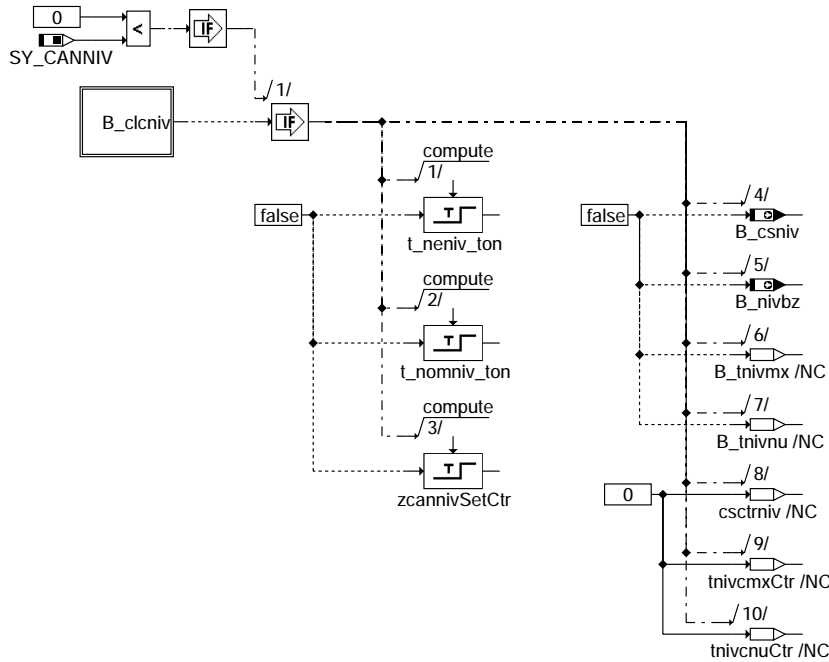
	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

S: set R: reset

canecur-cniv-dfpm



canecur-nivto4tc

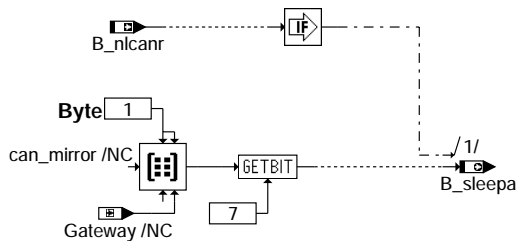


canecur-cniv-fmclr



canecur-b-clcniv

Nachlauf:
=====



canecur-swoff

ABK CANECUR 1.220.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
BUSOFFCTR2			FW	Zähler für Bus-off-Flanken bis Fehlerspeichereintrag
BUSOFFTIME			FW	Entprellzeit zum Zurücksetzen von Bus-off-Fehler
CSADR			FW	Checksumme für ADR-Botschaft
CSAIR			FW	Soll-Checksumme der Airbagbotschaft
CSASY			FW	Soll-Checksumme der ACC_System-Botschaft
CSBEM			FW	Checksummen Sollwert für CAN-Botschaft Energiemanager
CSBR4			FW	Soll-Checksumme der Bremse 4- Botschaft
CSBR8			FW	Soll-Checksumme der Bremse 8- Botschaft
CSGE3			FW	Soll-Checksumme der Getriebe 3- Botschaft
CSGE6			FW	Soll-Checksumme der Getriebe 6- Botschaft
CSGRA			FW	Checksumme für GRA-Can-Botschaft
CSNIV			FW	Soll_checksumme der Botschaft Niveau
CSPB1			FW	Checksummen Sollwert für CAN-Botschaft EPB_1
CW_CAN_C			FW	Codewort für Kodierfehlerüberwachung
CW_CAN_R			FW	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
CW_CAN_RA			FW	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
CW_CAN_RB			FW	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
CW_CAN_S			FW (REF)	Codewort für CAN-Sendekonfiguration
CWCANBEM			FW	Codewort für CAN-Botschaft BEM
CWCANECURA			FW	Codewort A für Konfiguration der CAN-Empfangsbotschaften
CWCANKBI			FW	Codewort für automatische Kombi-Botschafts-Erkennung
CWCANLWS			FW	Codewort für automatische Erkennung LWS-Botschaft
CWCAUVV			FW	Codewort für Audi/VW CAN-Ausgabe
CWFGREGL			FW (REF)	Codewort FGRREGL



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWMDGEN			FW	CW für Umschaltung für Rohsignal Generatorlast zwischen Moment oder Leistung
DBZ_AAG			FW	Größtes zulässiges Delta des Anhänger-Anschlußgerät-Botschaftszählers
DBZ_ASY			FW	Größtes zulässiges Delta des ACC_System-Botschaftszählers in der Funktion
DBZ_BEM			FW	Oberer Grenzwert für Botschaftszählerdifferenz der CAN-Botschaft Energiemanager
DBZ_ILM			FW	Größtes zulässiges Delta des Bremslicht-Botschaftszählers
DBZ_NIV			FW	oberer Grenzwert für Botschaftszählerdifferenz
DBZ_PB1			FW	Oberer Grenzwert für Botschaftszählerdifferenz der CAN-Botschaft EPB_1
MDGENER			FW	Ersatzwert für Generatorlastmoment im Fehlerfall
MDIMX			FW (REF)	Maximales indiziertes Motormoment
MDNORM			FW (REF)	Maximales indiziertes Motormoment für Moment-Normierung
T_ASYCMX			FW	Überwachungszähler für obere Grenze der ACC_System-Botschaftszählerdifferenz
T_ASYCNU			FW	Überwachungszeit für untere Grenze der ACC_System Botschaftszählerdifferenz
T_BEMCMX			FW	Überwachungszähler für obere Grenze Botschaftszählerdifferenz für Energiemanager
T_BEMCNU			FW	Überwachungszeit für untere Grenze Botschaftszählerdifferenz Energiemanager
T_NEBEM			FW	Zeit zum Rücksetzen von Nachrichteneingang Energiemanager
T_NEDIA1			FW	Zeit zum Setzen der Nachrichtunterbrechung für CAN-Botschaft Diagnose1
T_NEGE			FW	Zeit für Erkennung Nachrichtenunterbrechung Getriebe-Botschaft
T_NEGE6			FW	Zeit für Erkennung Nachrichtenunterbrechung 20ms-Getriebe-Botschaft
T_NENIV			FW	Zeit zum Rücksetzen von Nachrichteneingang Niveau
T_NEPB1			FW	Zeit zum Rücksetzen von Nachrichteneingang EPB_1
T_NOMAIR			FW	Timeoutzeit für Airbagbotschaft
T_NOMASR			FW	Filterzeit bis Erkennung der Kommunikationsunterbrechung zu Knoten ASR
T_NOMASRTA			FW	DCAN Timeoutzeit ASR Botschaft
T_NOMASY			FW	Timeoutzeit Botschaft ACC_System
T_NOMBEM			FW	Timeoutzeit Energiemanager-Botschaft
T_NOMBR2			FW	CAN : Timeoutzeit für Botschaft Bremse 2
T_NOMBR3			FW	CAN : Timeoutzeit für Botschaft Bremse 3
T_NOMBR4			FW	CAN : Timeoutzeit für Botschaft Bremse 4
T_NOMBR8			FW	Timeoutzeit Botschaft Bremse 8
T_NOMBSG			FW	Timeoutzeit BSG-Botschaft
T_NOMDIA1			FW	Wartezeit für Auslösen des Timeout-Error der CAN-Botschaft Diagnose1
T_NOMEGS			FW	Filterzeit bis Erkennung der Kommunikationsunterbrechung zu Knoten EGS
T_NOMEGS6			FW	Filterzeit bis Erkennung der Kommunikationsunterbrechung zu Knoten EGS im 20ms
T_NOMGAT			FW	Timeoutzeit Gateway-Botschaft
T_NOMGRA			FW	Fehlerzeit GRA-Botschaft
T_NOMGRATA			FW	Timeoutzeit GRA-Botschaft
T_NOMKBI			FW	DCAN Timeoutzeit Kombi Botschaft
T_NOMKBI1			FW	Timeoutzeit Botschaft Kombi1
T_NOMKBI23			FW	Timeoutzeit Botschaft Kombi2 und 3
T_NOMKLA			FW	Timeoutzeit Botschaft Klima1
T_NOMLWS			FW	CAN Timeoutzeit Lenkwinkelsensor Botschaft
T_NOMNIV			FW	Timeoutzeit Niveau-Botschaft
T_NOMPB1			FW	Timeoutzeit EPB_1-Botschaft
T_NOMTOG			FW	Timeoutüberwachungszeit für Botschaft TOG
T_NOMZAS			FW	Timeoutüberwachungszeit für Botschaft ZAS
T_NOMZASTA			FW	Zeit nach erkanntem Timeout der ZAS-Botschaft bis zum Fehlerspeichereintrag
T_NUAIR			FW	Erkennungszeit für Nachrichtenunterbrechung Airbagbotschaft
T_NUASY			FW	Nachrichtenunterbrechung: Botschaft ACC_System
T_NUBR4			FW	Nachrichtenunterbrechung: Botschaft Bremse 4
T_NUBR8			FW	Nachrichtenunterbrechung: Botschaft Bremse 8
T_NUBSG			FW	Nachrichtenunterbrechung: TOG-Botschaft
T_NUCINS1			FW	Zeit für Nachrichtenunterbrechung Kombi1-Botschaft
T_NUCINS23			FW	Zeit für Nachrichtenunterbrechung Kombi2- und Kombi3-Botschaft
T_NUGAT			FW	Nachrichtenunterbrechung: TOG-Botschaft
T_NUKLA			FW	Zeit für Nachrichtenunterbrechung Klimabotschaft
T_NULWS			FW	Zeit für Nachrichtenunterbrechung LWS-Botschaft
T_NUTOG			FW	Nachrichtenunterbrechung: TOG-Botschaft
T_PB1CMX			FW	Überwachungszähler für obere Grenze Botschaftszählerdifferenz für EPB_1
T_PB1CNU			FW	Überwachungszeit für untere Grenze Botschaftszählerdifferenz EPB_1
TAAGCMX			FW	Überwachungszähler für obere Grenze der AAG-Botschaftszählerdifferenz
TAAGCNU			FW	Überwachungszeit für untere Grenze der AAG-Botschaftszählerdifferenz
TBOFFDEB			FW	Entprellzeit des BusOff-Signals des CAN-Treibers
TILMCMX			FW	Überwachungszähler für obere Grenze der Bremslicht-Botschaftszählerdifferenz
TILMCNU			FW	Überwachungszeit für untere Grenze der Bremslicht-Botschaftszählerdifferenz
TKMTIMERR			FW	Entprellzeit zur Freigabe der Fehlerwerte für die %DFPMENV
TNIVCMX			FW	Überwachungszähler für obere Grenze der Botschaftszählerdifferenz
TNIVCNU			FW	Überwachungszeit für untere Grenze der Botschaftszählerdifferenz
TNOBRA			FW	Entprellung für die Einträge des AAG-Fehlerpfads
TSTAAG			FW	Entprellung für die Heilung des AAG-Fehlerpfads
TSTILM			FW	Entprellung für die Heilung des ILM-Fehlerpfads
UBCANMN			FW	Unterschwelle des Betriebsspannungsbereiches der CAN-Kommunikation
UBCANMX			FW	Oberschwelle des Betriebsspannungsbereiches der CAN-Kommunikation
ZCANNIV			FW	Zähler für Codierfehlererkennung der Niveaubotschaft
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_CANACC			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft ACC 1
SY_CANAIR			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Airbag 1
SY_CANASY			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft ACC_System
SY_CANBEM			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Energiemanager 1
SY_CANBR2			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Bremse 2



Systemkonstante

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
SY_CANBR3			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Bremse 3
SY_CANBR4			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Bremse 4
SY_CANBR8			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Bremse 8
SY_CANBSG			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft BSG_Last
SY_CANCINS			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Kombi 1, 2, 3
SY_CANCLA			SYS (REF)	Systemkonstante des Empfangs der CAN-Botschaft Klima 1
SY_CANDIA1			SYS (REF)	CAN Botschaft Diagnose1
SY_CANGAT			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Gateway
SY_CANGE2			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Getriebe 2
SY_CANGE3			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Getriebe 3
SY_CANGE6			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Getriebe 6
SY_CANLHV			SYS (REF)	CAN-Lastenheft Version
SY_CANLWS			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Lenkwinkel 1
SY_CANNIV			SYS (REF)	Systemkonstante : Niveau-Konfiguration für CAN-Kommunikation
SY_CANPB1			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft elektronische Parkbremse 1 (EPB 1)
SY_CANTOG			SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft TOG
SY_CANZAS			SYS (REF)	Systemkonstante: ZAS-Botschaftskonfiguration für CAN-Kommunikation
SY_FGRPLUS			SYS (REF)	FGR mit Bremsengriff vorhanden
SY_FWFGR			SYS (REF)	Systemkonstante Fahrwiderstand für FGR
SY_KMTR			SYS (REF)	Systemkonstante Kühlmitteltemperaturregelung vorhanden

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
alang_c	CANECUR	GGCASR	AUS	Längsbeschleunigung von der Bremse 8-Botschaft (CAN ohne Diagnose)
aquer	CANECUR	COWIV	AUS	Querbearbeitung von der Bremse 2-Botschaft (CAN)
B_aagnp	CANECUR		AUS	Anhänger-Anschlußgerät unplausibel
B_aagsg		CANECUR	EIN	Bedingung AAG-SG verbaut
B_aakupplc	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Anforderung Adaption Kupplung Homogenbetrieb vom Getriebe (nicht plausibilisiert)
B_absdia	CANECUR		AUS	Bedingung ABS in Diagnose (CAN-Info)
B_absfgr	CANECUR	FGRABED	AUS	Bedingung ABS-Bremsung (als Abschaltbedingung für FGR)
B_acc	T2LID	BGWPFGR, CANECU, CANECUR, FGRABED, FGRBESI, ...	EIN	Bedingung: ACC-Steuergerät vorhanden
B_accnkc	CANECUR	GGCASR	AUS	Bed.: Konsistenz der ACC-Bot. (nicht plausibilisiert)
B_adrbot	CANECUR		AUS	Bedingung ADR-Botschaft empfangen
B_adrgra	CANECUR	CANECU	AUS	Bedingung ADR/GRA-Codierung vom SMLS
B_adrs	CANECUR		AUS	Bed.: Verzögerung begrenzt auf Schub (CAN-Bot. ACC_System)
B_airbot	CANECUR	GGCS	AUS	Bedingung Botschaft Airbag 1 empfangen
B_aircan	CANECUR	GGCS	AUS	Bedingung Crash vom Airbag-SG
B_akbrsc	CANECUR	GGCASR	AUS	Bremsystem kann aktiv bremsen (unplausibilisiert)
B_amsrbot	CANECUR	GGCASR	AUS	Bedingung Botschaft Bremse 1 wird empfangen
B_anherk	CANECUR		AUS	Anhänger erkannt
B_anhold	CANECUR		AUS	Anhänger-Bot. nicht empfangen (1s), veraltet
B_aquer	CANECUR	COWIV	AUS	Bit: Querbearbeitung / Timer-Skalierung (Bremse 2-Botschaft)
B_asr_can	CANECUR	GGCASR	AUS	Bedingung ASR-Anforderung über CAN
B_asresp	CANECUR		AUS	Bedingung ASR/ESP verbaut
B_asybot	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichtempfang (aktuell) : Botschaft ACC_System
B_avmxniv	CANECUR	BGVMAX	AUS	Bedingung Anforderung Geschwindigkeitsbegrenzung durch Niveauregelung
B_baccs	CANECUR		AUS	Bed.: Sollbeschleunigung freigegeben (CAN-Bot. ACC_System)
B_baccsdw	CANECUR		AUS	Bed. Defektwert Sollbeschleunigung aus Bot. ACC_System
B_baccsnw	CANECUR		AUS	Bed. Neutralwert Sollbeschleunigung aus Bot. ACC_System
B_batnot	CANECUR	DHLSHK, HLSHK, HRL- SU	AUS	Bedingung Batterie-Notstart bei 2 Batterie-Bordnetz-Konzept
B_becair	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : Airbag-Botschaft
B_becasy	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : Botschaft ACC_System
B_becat	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : CAN-Schnittstelle, Timeout ASR
B_becbem	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : Energiemanager-Botschaft
B_becbsg	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : BSG-Botschaft
B_becdia1	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : Botschaft Diagnose 1
B_becgat	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : Gateway-Botschaft
B_becif	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung CAN-Schnittstelle interner Fehler
B_becins	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : Botschaft Kombi
B_beckla	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : Botschaft Klima
B_beccls	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : Lenkwinkel-Botschaft
B_becniv	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : Niveau-Botschaft
B_becpb1	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : EPB_1-Botschaft
B_bectog	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : TOG-Botschaft
B_beczas	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : ZAS-Botschaft
B_begecod	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : Getriebecodierung CAN
B_bembot	CANECUR		AUS	Bedingung Energiemanager-Botschaft empfangen
B_bestaag	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung: Anhänger-Anschlußgerät
B_bestilm	CANECUR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung: intelligentes Leistungsmodul
B_bkcair	CANECUR		AUS	Bedingung : Airbag-Botschaft
B_bkcas	CANECUR		AUS	Bedingung : Botschaft ACC_System
B_bkcat	CANECUR		AUS	Bedingung: CAN-Schnittstelle, Timeout ASR
B_bkcbem	CANECUR		AUS	Bedingung : Energiemanager-Botschaft
B_bkcbg	CANECUR		AUS	Bedingung : BSG-Botschaft
B_bkcdia1	CANECUR		AUS	Bedingung : Botschaft Diagnose 1
B_bkcgat	CANECUR		AUS	Bedingung : Gateway-Botschaft
B_bkcif	CANECUR		AUS	Bedingung: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
B_bkcins	CANECUR		AUS	Bedingung: CAN-Schnittstelle, Timeout Instrument
B_bkckla	CANECUR		AUS	Bedingung : Botschaft Klima



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_bkclws	CANECUR		AUS	Bedingung: CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft Lenkwinkelsensor
B_bkcniv	CANECUR		AUS	Bedingung : Niveau-Botschaft
B_bkcpb1	CANECUR		AUS	Bedingung : EPB_1-Botschaft
B_bkctog	CANECUR		AUS	Bedingung : TOG-Botschaft
B_bkczas	CANECUR		AUS	Bedingung : ZAS-Botschaft
B_bkgecod	CANECUR		AUS	Bedingung : Getriebecodierung CAN
B_bkstaag	CANECUR		AUS	Bedingung Ersatzwert Anhänger-Anschlußgerät
B_bkstim	CANECUR		AUS	Bedingung Ersatzwert intelligentes Leistungsmodul (ILM)
B_bkva	CANECUR	GGEGAS, GGPED,- UFFGRE	AUS	Bedingung BKV angesteuert
B_bkvvc	CANECUR	GGCASR	AUS	Bedingung BKV verbaut (Rohsignal)
B_blanhd	CANECUR		AUS	Bremslicht Anhänger defekt
B_blld	CANECUR		AUS	Bremslicht links defekt
B_blmd	CANECUR		AUS	Bremslicht mitte defekt
B_bldr	CANECUR		AUS	Bremslicht rechts defekt
B_bofftim	CANECUR		LOK	Bed. Wartephase zwischen dem BusOff-Zustand und dem erneuten Sendeversuch aktiv
B_br2bot	CANECUR		AUS	Bedingung Botschaft Bremse 2 wurde empfangen
B_br3bot	CANECUR		AUS	Bedingung Botschaft Bremse 3 wurde empfangen
B_br4bot	CANECUR	GGCASR	AUS	Bedingung Botschaft Bremse 4 wurde empfangen
B_br8bot	CANECUR	GGCASR	AUS	Bedingung Nachrichteneingang (aktuell) : Botschaft Bremse 8
B_brdrkc	CANECUR	GGCASR	AUS	Status Bremsdruck: false wenn Bremse drucklos (nicht plausibilisiert)
B_brpstc	CANECUR	GGCASR	AUS	Bed. Druckschwelleninfo nicht verfügbar (unplausibilisiert)
B_bsgbot	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang (aktuell) : TOG-Botschaft
B_bsglue	CANECUR	KMTR	AUS	Lüfteranforderung vom Bordnetzsteuergerät über CAN (BSG_Last)
B_bus_off	CANECUR	GGCEGS, TKMWL	AUS	Bedingung CAN Busoff erkannt
B_busoffsd	CANECUR		AUS	Bedingung CAN Busoff erkannt (ungefiltert)
B_bzanh	CANECUR		AUS	Bedingung Botschaftszählerfehler: Anhänger-Anschlußgerät
B_bzasy	CANECUR		AUS	Bedingung Botschaftszählerfehler : Botschaft ACC_System
B_bzbem	CANECUR		AUS	Bedingung Botschaftszähler CAN-Botschaft Energiemanager empfangen
B_bzbl	CANECUR		AUS	Bedingung Botschaftszählerfehler: Bremslicht (ILM)
B_bzbr4	GGCASR	CANECUR	EIN	Bedingung Botschaftszählerfehler : Botschaft Bremse 4
B_bzbr8	GGCASR	CANECUR	EIN	Bedingung Botschaftszählerfehler : Botschaft Bremse 8
B_bzpb1	CANECUR		AUS	Bed. Botschaftszähler CAN-Botschaft EPB_1 empfangen
B_cankbi	CANECUR	GGCINS, GGVFZG,- TKMWL	AUS	Bedingung Kombi-Botschaft erkannt
B_canlws	CANECUR		AUS	Bedingung LWS-Botschaft erkannt (bei autom. Erkennung)
B_cfniv	CANECUR	BGVMAX	AUS	Bedingung CAN-Fehler Niveauregelung
B_cins1bot	CANECUR		AUS	Bedingung Botschaft Kombi 1 empfangen
B_cins2bot	CANECUR		AUS	Bedingung Botschaft Kombi 2 empfangen
B_cins3bot	CANECUR		AUS	Bedingung Botschaft Kombi 3 empfangen
B_clcasy		CANECUR	EIN	Bedingung Fehlerpfad DFP_CASY löschen
B_clcat		CANECUR, GGCASR	EIN	Bedingung Fehlerpfad CAT löschen
B_clcbem		CANECUR	EIN	Bedingung Fehlerpfad cbem löschen
B_clcge		CANECUR, GG- CEGSPL	EIN	Bedingung Fehlerpfad CGE löschen
B_clcgra		CANECUR, GGCGRA	EIN	Bedingung Fehlerpfad cgra löschen
B_clcif		CANECUR	EIN	Bedingung Fehlerpfad CiF löschen
B_clcins		CANECUR	EIN	Bedingung Fehlerpfad CINS löschen
B_clclws		CANECUR	EIN	Bedingung CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft Lenkwinkelsensor löschen
B_clcniv		CANECUR	EIN	Bedingung Fehlerpfad cniv löschen
B_clcpb1		CANECUR	EIN	Bed. Fehlerpfad CPB1 (EPB_1 Bot.) löschen
B_csadrio	CANECUR		AUS	Bedingung Checksumme ACC/ADR-Botschaft fehlerfrei
B_csair	CANECUR	GGCS	AUS	Bedingung Checksummenfehler in der Airbag-Botschaft
B_csairio	CANECUR	GGCS	AUS	Bedingung Checksumme Airbag-Botschaft fehlerfrei
B_csasy	CANECUR		AUS	Bedingung Checksummenfehler : Botschaft ACC_System
B_csasyio	CANECUR		AUS	Bedingung Checksumme ACC_System-Botschaft fehlerfrei
B_csbem	CANECUR		AUS	Bedingung Checksumme Energiemanager ist fehlerhaft
B_csbemio	CANECUR		AUS	Checksumme der CAN-Botschaft Energiemanager ist in Ordnung
B_csbr4	CANECUR	GGCASR	AUS	Bedingung Checksummenfehler : Botschaft Bremse 4
B_csbr4io	CANECUR	GGCASR	AUS	Bedingung Checksumme Bremse 4-Botschaft fehlerfrei
B_csbr8	CANECUR	GGCASR	AUS	Bedingung Checksummenfehler : Botschaft Bremse 8
B_csbr8io	CANECUR	GGCASR	AUS	Bedingung Checksumme Bremse 8-Botschaft fehlerfrei
B_csge3	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung Checksummenfehler : Botschaft Getriebe 3
B_csge3io	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung Checksumme Getriebe 3-Botschaft fehlerfrei
B_csge6	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung Checksummenfehler : Botschaft Getriebe 6
B_csge6io	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung Checksumme Getriebe 6-Botschaft fehlerfrei
B_csgra	CANECUR	GGCGRA	AUS	Bedingung Checksummenfehler GRA-Botschaft
B_csgraiio	CANECUR		AUS	Bedingung Checksumme GRA-Botschaft fehlerfrei
B_csniv	CANECUR		AUS	Bedingung Checksummenfehler in der Niveau-Botschaft
B_cspb1	CANECUR		AUS	Bed. Checksumme EPB_1 ist fehlerhaft
B_cspb1io	CANECUR		AUS	Checksumme der CAN-Botschaft EPB_1 ist in Ordnung
B_ctout	CANECUR	GGCASR, GGCS,- GGCTOL, GGCTUM,- GGFGRH, ...	AUS	Bedingung: CAN-timeout Prüfung
B_cvtad_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung Adaptionsfreigabe bei CVT-Getriebe (nicht plausibilisiert)
B_dia1bot	CANECUR		AUS	Bedingung Botschaft Diagnose1 wurde empfangen
B_edsfgr	CANECUR	GGCASR	AUS	Bedingung EDS-Eingriff (als Abschaltbedingung für FGR)
B_epcden	CANECUR		AUS	Bedingung Endtsufendiagnose EPCL erlaubt
B_esps	CANECUR		AUS	ESP-Systemstatus: Stilllegung ESP mit Fehlereintrag
B_fabrc	CANECUR	GGCANECU, GGCASR	AUS	Bed. Fahrer Bremst aus der unplausibilisierten CAN-Botschaft
B_fgrabz	CANECUR	GGCASR	AUS	Bedingung zusätzliche FGR-Abschaltung (FDR Eingriff)
B_fgratc	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	AUS	Bedingung FGR-Tipschalter Aus betätigt (vom CAN)



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fgrbec	CANECUR	GGFGRH	AUS	Bedingung FGR-Tipschalter Beschleunigen gehalten (vom CAN)
B_fgrhec	CANECUR	GGFGRH	AUS	Bedingung Fehler FGR-Bedienteil (vom CAN)
B_fgrhsc	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	AUS	Bedingung FGR-Hauptschalter ein (vom CAN)
B_fgrsec	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	AUS	Bedingung FGR-Tipschalter Setzen betätigt (vom CAN)
B_fgrtdc	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	AUS	Bedingung FGR-Tipschalter Verzögern betätigt (vom CAN)
B_fgrte	T2LID	CANECUR, GGCASR, GGCGRA, GGFGRH, T2ID, ...	EIN	Bedingung FGR vom Tester freigegeben
B_fgrthsc	CANECUR	GGFGRH	AUS	Bedingung getasteter FGR-Hauptschalter über CAN
B_fgrtuc	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	AUS	Bedingung FGR-Tipschalter Beschleunigen betätigt (vom CAN)
B_fgrvec	CANECUR	GGFGRH	AUS	Bedingung FGR-Tipschalter Verzögern gehalten (vom CAN)
B_fgrwac	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	AUS	Bedingung FGR-Tipschalter Wiederaufnahme betätigt (vom CAN)
B_fku_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung Kupplungsfehler aus Botschaft Getriebe 2 (nicht plausibilisiert)
B_ftcair	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : Airbag-Botschaft
B_ftcasey	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : Botschaft ACC_System
B_ftcat	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : CAN-Schnittstelle, Timeout ASR
B_ftcbem	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : Energiemanager-Botschaft
B_ftcbsg	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : BSG-Botschaft
B_ftcdia1	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : Botschaft Diagnose 1
B_ftcgat	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : Gateway-Botschaft
B_ftcif	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : CAN im Zustand Bus-Off
B_ftcins	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : Botschaft Kombi
B_ftckla	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : Botschaft Klima
B_ftclws	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : Lenkwinkel-Botschaft
B_ftcniv	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : Niveau-Botschaft
B_ftcpb1	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : EPB_1-Botschaft
B_ftctog	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : TOG-Botschaft
B_ftczas	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : ZAS-Botschaft
B_ftgecod	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : Getriebecodierung CAN
B_ftstaag	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : Anhänger-Anschlußgerät
B_ftstilm	CANECUR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : intelligentes Leistungsmodul
B_gatbot	CANECUR	CANECU	AUS	Bedingung Gateway-Botschaft empfangen
B_ge1bot	CANECUR	GGCEGS, KMTR	AUS	Bedingung Getriebe1-Botschaft empfangen
B_ge2bot	CANECUR	MDASG	AUS	Bedingung Getriebe2-Botschaft empfangen
B_ge3bot	CANECUR	GGCEGS, GGCEGSPL	AUS	Bedingung Getriebe3-Botschaft empfangen
B_ge6bot	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung Getriebe6-Botschaft empfangen
B_geco_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung Ecomatic-Betrieb vom Getriebe (nicht plausibilisiert)
B_gekoa_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung Kompressor wegen Getriebeeingriff abschalten (nicht plausibilisiert)
B_genot_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung Getriebe-Notlauf (nicht plausibilisiert)
B_ges_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung Getriebebeschütz über Zylinderausblendung (nicht plausibilisiert)
B_grabot	CANECUR	GGCGRA, GGFGRH	AUS	Bedingung GRA-Botschaft empfangen
B_gracan	KONCW	CANECU, CANECUR, GGCGRA, GGFGRH	EIN	Bedingung Empfang der GRA-Bediensignale über CAN
B_gsaf1_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung Getriebe-Schalteingriff-Anforderung aus Getriebe 1- Bot. (nicht plausibilisiert)
B_gsaf3c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bed. Getriebe-Schalteingriff-Anforderung aus Getriebe 3 (nicht plausibilisiert)
B_gsch_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung Getriebebeschaltung aktiv (nicht plausibilisiert)
B_hlaccan	CANECUR	BDEMHA	AUS	Bedingung keine Heizleistungsanforderung aus Klima-Botschaft
B_ilmnp	CANECUR		AUS	intelligentes Leistungsmodul unplausibel
B_kl15	SYSCON	ADVE, BBSYSCON, BGCVN, BGLBK, BKS, ...	EIN	Bedingung Klemme 15
B_kl50	CANECUR	GGCANECU, RDE	AUS	Bedingung Klemme 50
B_klabot	CANECUR		AUS	Bedingung Botschaft Klima 1 empfangen
B_kohl	CANECUR	CANECU	AUS	Bedingung Kombi "HighLine"
B_kooffc	CANECUR	KOS	AUS	Bedingung für hartes Kompressorabschalten aus Bordnetz über CAN
B_kupp	CANECUR	GGEGAS	AUS	Bedingung Kupplungsschalter getreten (über CAN von elektronischen Parkbremse)
B_kupp_c	CANECUR		LOK	unplausibilisierte Bedingung Kupplungsschalter getreten (EPB_1)
B_kupp_z	CANECUR		LOK	letzter gültiger Empfang der Bedingung Kupplungsschalter getreten (EPB_1)
B_kuppst	CANECUR	GGEGAS	AUS	Status Kupplungsschalter information (über CAN von elektronischen Parkbremse)
B_kuppst_z	CANECUR		LOK	letzter gültiger Empfang des Status Kupplungsschalter information (EPB_1)
B_kuppstc	CANECUR		LOK	unplausibilisierter Status Kupplungsschalter information (CAN EPB_1)
B_lfw	CANECUR		EIN	Bedingung Luft-Fahrwerk verbaut
B_lhold	CANECUR		AUS	Licht Hinten-Bot. nicht empfangen, veraltet
B_luesscb	CANECUR	KMTR	AUS	Bedingung Lüftersteuerung aus Klimabotschaft auswertbar
B_lwsbot	CANECUR		AUS	Bedingung LWS-Botschaft empfangen
B_lwsok	CANECUR	GGCLWS	AUS	Bedingung LWS-Caninfo ist fehlerfrei
B_mdtmp	CANECUR		AUS	Puffer für Signal "ACC-Momentenforderung Freigabeflag" aus ACC1-Botschaft
B_milfbg_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung MIL-Ansteuerung vom Getriebe (nicht plausibilisiert)
B_mncair	CANECUR		AUS	Fehlertyp min. : Airbag-Botschaft
B_mncasy	CANECUR		AUS	Fehlertyp min. : Botschaft ACC_System
B_mncat	CANECUR		AUS	Fehlertyp min.: CAN-Schnittstelle, Timeout ASR
B_mncbem	CANECUR		AUS	Fehlertyp min. : Energiemanager-Botschaft
B_mncbsg	CANECUR		AUS	Fehlertyp min. : BSG-Botschaft
B_mncdia1	CANECUR		AUS	Fehlertyp min. : Botschaft Diagnose 1
B_mncgat	CANECUR		AUS	Fehlertyp min. : Gateway-Botschaft
B_mncif	CANECUR		AUS	Fehlertyp min.: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
B_mncins	CANECUR		AUS	Fehlertyp min.: CAN-Schnittstelle, Timeout Instrument
B_mnckla	CANECUR		AUS	Fehlertyp min. : Botschaft Klima
B_mncclws	CANECUR		AUS	Fehlertyp min.: CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft Lenkwinkelsensor
B_mncniv	CANECUR		AUS	Bedingung Min-Fehler Niveau-Botschaft
B_mncpb1	CANECUR		AUS	Fehlertyp min. : EPB_1-Botschaft
B_mncctog	CANECUR		AUS	Fehlertyp min. : TOG-Botschaft



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_mnczas	CANECUR		AUS	Fehlertyp min. : ZAS-Botschaft
B_mngecod	CANECUR		AUS	Fehlertyp: CVT-Getriebe falsch codiert
B_mnstaag	CANECUR		AUS	Fehlertyp min.: Anhänger-Bot. veraltet (AAG)
B_mnstilm	CANECUR		AUS	Fehlertyp min.: Timeout der CAN-Botschaft (ILM)
B_motaus_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	CAN-Signal: "Motor AUS"-Anforderung vom F1-Getriebe (nicht plausibilisiert)
B_msr_can	CANECUR	GGCASR	AUS	Bedingung MSR-Anforderung über CAN
B_mxcair	CANECUR		AUS	Fehlertyp max. : Airbag-Botschaft
B_mxcasey	CANECUR		AUS	Fehlertyp max. : Botschaft ACC_System
B_mxcat	CANECUR		AUS	Fehlertyp max.: CAN-Schnittstelle, Timeout ASR
B_mxcbem	CANECUR		AUS	Fehlertyp max. : Energiemanager-Botschaft
B_mxcbseg	CANECUR		AUS	Fehlertyp max. : BSG-Botschaft
B_mxcdia1	CANECUR		AUS	Fehlertyp max. : Botschaft Diagnose 1
B_mxogat	CANECUR		AUS	Fehlertyp max. : Gateway-Botschaft
B_mxcif	CANECUR		AUS	Fehlertyp max.: CAN-Schnittstelle, interner Fehler 2
B_mxcins	CANECUR		AUS	Fehlertyp max.: CAN-Schnittstelle, Timeout Instrument
B_mxckla	CANECUR		AUS	Fehlertyp max. : Botschaft Klima
B_mxclws	CANECUR		AUS	Fehlertyp max.: CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft Lenkwinkelsensor
B_mxcniv	CANECUR		AUS	Bedingung Max-Fehler Niveau-Botschaft
B_mxcpb1	CANECUR		AUS	Fehlertyp max. : EPB_1-Botschaft
B_mxctog	CANECUR		AUS	Fehlertyp max. : TOG-Botschaft
B_mxczas	CANECUR		AUS	Fehlertyp max. : ZAS-Botschaft
B_mxgecod	CANECUR		AUS	Fehlertyp: AT-Getriebe falsch codiert
B_mxstaag	CANECUR		AUS	Fehlertyp max.: Bremslicht Anhänger defekt (AAG)
B_mxstilm	CANECUR		AUS	Fehlertyp max.: alle Bremslichter defekt (ILM)
B_neair	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang Botschaft Airbag
B_neamsr	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang Botschaft Bremse 1
B_neasy	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang : Botschaft ACC_System
B_nebem	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang Botschaft Energiemanager
B_nebr2	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang : Botschaft Bremse 2
B_nebr3	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang Botschaft Bremse 3
B_nebr4	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang Botschaft Bremse 4
B_nebr8	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang : Botschaft Bremse 8
B_nebsg	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang : TOG-Botschaft
B_necins1	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang Botschaft Kombi 1
B_necins2	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang Botschaft Kombi 2
B_necins3	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang Botschaft Kombi 3
B_nedia1	CANECUR		AUS	Bedingung Botschaft Diagnose1 wurde empfangen
B_negat	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang Botschaft Gateway
B_nege	CANECUR	GGCEGS, GGCEGSPL	AUS	Bedingung Nachrichteneingang Getriebe-Botschaft
B_negra	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang Botschaft GRA
B_nekla	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang Botschaft Klima
B_nelws	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang Botschaft LWS
B_neniv	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang Botschaft Niveau
B_nepb1	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang Botschaft EPB_1
B_netog	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang : TOG-Botschaft
B_nezas	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichteneingang ZAS-Botschaft
B_nivbot	CANECUR		AUS	Bedingung eine neue Niveau-Botschaft erhalten
B_nivbz	CANECUR		AUS	Bedingung Botschaftszähler der Niveau-Botschaft unplausibel
B_nivcan	CANECUR	BGVMAX	AUS	Bedingung Niveauregelung vorhanden (über CAN)
B_nivnbot	CANECUR		AUS	Bedingung keine neue Niveau-Botschaft erhalten
B_nlabem	CANECUR		AUS	Anforderung von Energiemangement zur Anhebung der Leerlaufdrehzahl
B_nlabem1	CANECUR		AUS	Anforderung vom Bordnetzmanagement zur Anhebung der Leerlaufdrehzahl auf Stufe 1
B_nlabem2	CANECUR		AUS	Anforderung vom Bordnetzmanagement zur Anhebung der Leerlaufdrehzahl auf Stufe 2
B_nianbsg1	CANECUR		AUS	Anforderung vom Bordnetzmanagement zur Anhebung der Leerlaufdrehzahl Stufe 1
B_nianbsg2	CANECUR		AUS	Anforderung vom Bordnetzmanagement zur Anhebung der Leerlaufdrehzahl Stufe2
B_nlbzanf	CANECUR	BGLBZ, NSREC	AUS	Anforderung von Bordnetzmanagement zur Anhebung der Leerlaufdrehzahl
B_nlbzanf2	CANECUR	BGLBZ, NSREC	AUS	Anforderung von Bordnetzmanagement zur Anhebung der Leerlaufdrehzahl Stufe2
B_nicanr	CANECUR	CANECUR	EIN	Bed. für CAN-Empfang im Nachlauf aktiv
B_npcair	CANECUR		AUS	Fehlertyp : Airbag-Botschaft
B_npcanswe	CANECUR	GGCASR	AUS	Bedingung Schlechtwegeinfo (CAN) nicht plausibel
B_npcasy	CANECUR		AUS	Fehlertyp unplaus. : Botschaft ACC_System
B_npcat	CANECUR	DVfZ	AUS	Fehlertyp: CAN-Schnittstelle Timeout ASR
B_npcbem	CANECUR		AUS	Bedingung Plausibilitätsfehler der Energiemanager-Botschaft
B_npcbsg	CANECUR		AUS	Bedingung Plausibilitätsfehler BSG-Botschaft
B_npcdia1	CANECUR		AUS	Fehlertyp unplaus. : Botschaft Diagnose 1
B_npcgat	CANECUR		AUS	Bedingung Plausibilitätsfehler der Gateway-Botschaft
B_npcif	CANECUR		AUS	Fehlertyp: nicht plausibles Signal vom CAN (bus-off)
B_npcins	CANECUR		AUS	Fehlerart:CAN-Schnittstelle, Timeout Instrument
B_npckla	CANECUR		AUS	Bedingung Plausibilitätsfehler der Klima-CAN-Botschaft
B_npclws	CANECUR		AUS	Fehlertyp: LWS-Botschaft
B_npcniv	CANECUR	BGVMAX	AUS	Bedingung Plausibilitätsfehler der Niveau-Botschaft
B_npcpb1	CANECUR		AUS	Bedingung Plausibilitätsfehler der EPB_1-Botschaft
B_npcptog	CANECUR	COWIV	AUS	Bedingung Plausibilitätsfehler TOG-Botschaft
B_npczas	CANECUR		AUS	Bedingung Plausibilitätsfehler ZAS-Botschaft
B_npgecod	CANECUR		AUS	Fehlertyp: unplausible Getriebecodierung
B_npstaag	CANECUR		AUS	Fehlerart: ECD unplausibel (AAG)
B_npstilm	CANECUR		AUS	Fehlerart: ECD unplausibel (ILM)
B_nuair	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichtenunterbrechung Airbag-Botschaft
B_nuamsr	CANECUR	GGCASR	AUS	Bedingung Nachrichtenunterbrechung bei ASR/MSR
B_nuasy	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichtenunterbrechung : Botschaft ACC_System
B_nubr2	CANECUR	COWIV	AUS	Bedingung Nachrichtenunterbrechung : Botschaft Bremse 2
B_nubr3	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichtenunterbrechung : Botschaft Bremse 3



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_nubr4	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichtenunterbrechung : Botschaft Bremse 4
B_nubr8	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichtenunterbrechung : Botschaft Bremse 8
B_nugat	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichtenunterbrechung : Gateway-Botschaft
B_nuge	CANECUR	GGCEGS, GGCEGSPL	AUS	Bedingung Nachrichtenunterbrechung Getriebe-Botschaft
B_nugra	CANECUR	GGCGRA	AUS	Bedingung Nachrichtenunterbrechung GRA-Botschaft
B_nukla	CANECUR	KMTR	AUS	Bedingung Nachrichtenunterbrechung Klima-Botschaft
B_nuniv	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichtenunterbrechung Niveau-Botschaft
B_nutog	CANECUR	COWIV, GGCTOL	AUS	Bedingung Nachrichtenunterbrechung : TOG-Botschaft
B_nuzas	CANECUR		AUS	Bedingung Nachrichtenunterbrechung ZAS-Botschaft
B_pb1bot	CANECUR		AUS	Bedingung EPB_1-Botschaft empfangen
B_recacc		CANECUR	EIN	CAN-Bot. ACC_1 muß empfangen werden
B_renadr	CANECUR		AUS	Empfang der CAN-Botschaft ADR/ACC aktiviert
B_renair	CANECUR		AUS	Empfang der CAN-Botschaft Airbag aktiviert (aber nicht unbedingt gewünscht!)
B_renamrs	CANECUR	TKMWWL	AUS	Empfang der CAN-Botschaft Bremse 1 aktiviert (aber nicht unbedingt gewünscht!)
B_renbem	CANECUR	TKMWWL	AUS	Empfang der CAN-Botschaft Energiemanager aktiviert
B_renbr2	CANECUR		AUS	Empfang der CAN-Botschaft Bremse 2 aktiviert
B_renbr3	CANECUR		AUS	Empfang der CAN-Botschaft Bremse 3 aktiviert
B_renbr4	CANECUR		AUS	Empfang der CAN-Botschaft Bremse 4 aktiviert
B_renbr8	CANECUR		AUS	Empfang der CAN-Botschaft Bremse 8 aktiviert
B_renbsg	CANECUR		AUS	Empfang der CAN-Botschaft BSG_Last aktiviert
B_rencins1	CANECUR		AUS	Empfang der CAN-Botschaft Kombi 1 aktiviert
B_rengat	CANECUR	TKMWWL	AUS	Empfang der CAN-Botschaft Gateway aktiviert
B_renge1	CANECUR	TKMWWL	AUS	Empfang der CAN-Botschaft Getriebe 1 aktiviert (aber nicht unbedingt gewünscht!)
B_renge2	CANECUR	TKMWWL	AUS	Empfang der CAN-Botschaft Getriebe 2 aktiviert
B_renge3	CANECUR	TKMWWL	AUS	Empfang der CAN-Botschaft Getriebe 3 aktiviert
B_renge6	CANECUR		AUS	Empfang der CAN-Botschaft Getriebe 6 aktiviert
B_rengra	CANECUR	TKMWWL	AUS	Empfang der CAN-Botschaft GRA aktiviert
B_renkla	CANECUR		AUS	Empfang der CAN-Botschaft Klima aktiviert
B_renlws	CANECUR		AUS	Empfang der CAN-Botschaft Lenkwinkel aktiviert
B_renniv	CANECUR		AUS	Empfang der CAN-Botschaft Niveau aktiviert (aber nicht unbedingt gewünscht!)
B_renpb1	CANECUR		AUS	Empfang der CAN-Botschaft EPB_1 aktiviert
B_rentog	CANECUR	TKMWWL	AUS	Empfang der CAN-Botschaft TOG aktiviert
B_renzas	CANECUR	TKMWWL	AUS	Empfang der CAN-Botschaft ZAS aktiviert
B_sacc	CANECUR	KMTR, KOS, NSTST,- TKMWWL	AUS	Bedingung Klima-Anforderung aktiv aus CAN-Botschaft Klima
B_sacvt_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung Schubabschaltunterstützung für CVT-Getriebe (nicht plausibilisiert)
B_sakbrsc	CANECUR	GGCASR	AUS	unplausibilisierter Status aktives Bremssystem
B_saver	CANECUR		AUS	Bed.: Verhinderung der Schubabschaltung (CAN-Bot. ACC_System)
B_savtmp	CANECUR		AUS	Flag Schubabschalteverbot aus CAN
B_sfsc	CANECUR	MDVERB, TKMWWL	AUS	Bedingung heizb. Frontscheibe eingeschaltet aus CAN-Botschaft Klima1
B_sh_act	CANECUR	GGTFM	AUS	Bedingung Standheizung eingeschaltet (aus Klima1)
B_sh_mvw	CANECUR	GGTFM	AUS	Bedingung Standheizung arbeitet im großen Kreis (aus Klima1)
B_sicair	CANECUR		AUS	Fehlertyp : Airbag-Botschaft
B_sicasy	CANECUR		AUS	Fehlertyp sig. : Botschaft ACC_System
B_sicat	CANECUR		AUS	Fehlertyp: ASR/MSR Codierfehler
B_sicbem	CANECUR		AUS	Fehlertyp sig. : Energiemanager-Botschaft
B_sicbsg	CANECUR		AUS	Fehlertyp sig. : BSG-Botschaft
B_sicdia1	CANECUR		AUS	Fehlertyp sig. : Botschaft Diagnose 1
B_sicgat	CANECUR		AUS	Fehlertyp sig. : Gateway-Botschaft
B_sicif	CANECUR		AUS	Signalfehler CAN-Schnittstelle (Bus off)
B_sicins	CANECUR		AUS	Signalfehler CAN-Timeout Botschaft Kombi-Instruments
B_sickla	CANECUR		AUS	Fehlertyp sig. : Botschaft Klima
B_siclws	CANECUR		AUS	Signalfehler CAN-Timeout Botschaft Lenkwinkelsensor
B_sicniv	CANECUR	BGVMAX	AUS	Fehlertyp sig. : Niveau-Botschaft
B_sicpb1	CANECUR		AUS	Fehlertyp sig. : EPB_1-Botschaft
B_sictog	CANECUR		AUS	Fehlertyp sig. : TOG-Botschaft
B_siczas	CANECUR		AUS	Fehlertyp sig. : ZAS-Botschaft
B_sigecod	CANECUR		AUS	Fehlertyp sig. : Getriebecodierung CAN
B_sistaag	CANECUR		AUS	Signalfehler: Zähler Anhänger Fehler (AAG)
B_sistilm	CANECUR		AUS	Signalfehler: Bot. veraltet oder Zählerfehler (ILM)
B_skoc	CANECUR	KMTR, KOS, NSTST,- TKMWWL	AUS	Bedingung Kompressoranforderung aktiv aus CAN-Botschaft Klima 1
B_sksc	CANECUR	MDVERB, TKMWWL	AUS	Bedingung heizb. Heckscheibe eingeschaltet aus CAN-Botschaft Klima1
B_sleepa	CANECUR	CANECU	AUS	Bedingung Sleep Acknowledge aus Gateway-Botschaft
B_st	BBSTT	ADVE, ALBK, AMSV,- BGKSTDTA, BGPIRG, ...	EIN	Bedingung Start
B_stbctc	CANECUR	GGCASR	AUS	Status Bremstemperatur: gesetzt wenn überhitzt (nicht plausibilisiert)
B_stblsc	CANECUR	GGCASR	AUS	Status Bremslichtschalter: gesetzt wenn Fehler (nicht plausibilisiert)
B_stbranfc	CANECUR	GGCASR	AUS	Status Bremse ACC-Anforderung (nicht plausibilisiert)
B_stecdc	CANECUR	GGCASR	AUS	Status des Verzögerungsreglers: false wenn funktionsfähig (nicht plausibilisiert)
B_swecan	CANECUR	GGCASR	AUS	Bedingung Schlechtwegstrecke CAN-Rohsignal
B_tabcan	CANECUR		AUS	Fehlerstatus Standzeit
B_talkbi	CANECUR	GGCINS	AUS	Bedingung Tank leer vom Kombi
B_terrasy	CANECUR		AUS	CAN-Schnittstelle, Timeout ACC_System-Bot.
B_terrbr4	CANECUR	GGCASR	AUS	CAN-Schnittstelle, Timeout Bremse 4-Bot.
B_terrbr8	CANECUR	GGCASR	AUS	CAN-Schnittstelle, Timeout Bremse 8-Bot.
B_terrge	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
B_terrgra	CANECUR	GGCGRA	AUS	CAN-Schnittstelle, Timeout GRA-Bot.
B_tfstok	CANECUR	GGCINS	AUS	CAN: Fuelstandssignal Geber 1 okay
B_toadr	CANECUR	TKMWWL	AUS	Timeout aller Botschaften des ADR/GRA-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_toair	CANECUR	TKMWWL	AUS	Timeout aller Botschaften des Airbag-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_tobem	CANECUR	TKMWL	AUS	Timeout aller Botschaften des BEM-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_tobr	CANECUR	TKMWL	AUS	Timeout aller Botschaften des Bremse-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_tobsg	CANECUR	TKMWL	AUS	Timeout aller Botschaften des BSG-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_togat	CANECUR	TKMWL	AUS	Timeout aller Botschaften des Gateway-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_togbot	CANECUR		AUS	Bedingung TOG-Botschaft empfangen
B_toge	CANECUR	TKMWL	AUS	Timeout aller Botschaften des Getriebe-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_togerr	CANECUR	COWIV	AUS	Fehlerzähler > TOG_CNTMAX
B_togmu	CANECUR		AUS	Bedingung Oelwarnschwelle unterschritten
B_tognv	CANECUR		AUS	Bedingung TOG nicht verbaut
B_togpu	CANECUR	COWIV	AUS	Bedingung Ölwarnschwelle plus Offset überschritten
B_togr	CANECUR		AUS	Timeout aller Botschaften des Gateway-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_tokla	CANECUR	TKMWL	AUS	Timeout aller Botschaften des Klima-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_toko	CANECUR		AUS	Timeout aller Botschaften des Kombi-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_tolws	CANECUR	TKMWL	AUS	Timeout aller Botschaften des Lenkwinkelsensor-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_toniv	CANECUR		AUS	Timeout aller Botschaften des Niveauregulierung-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_totog	CANECUR		AUS	Timeout aller Botschaften des TOG-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_tozas	CANECUR	TKMWL	AUS	Timeout aller Botschaften des ZAS-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_tumcb	CANECUR	GGCTUM, LDRMLX,- LDRPID	AUS	Bedingung kein Fehler in CAN-Umgebungstemperaturinformation
B_ubcan	CANECUR		LOK	Batteriespannung innerhalb des Betriebsbereiches der CAN-Kommunikation
B_uefge3_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Qualifizierungsbit der Übertragungsfunktion von der Getriebesteuerung (nicht plausibilisiert)
B_vepbac	CANECUR		LOK	Verzögerung durch Elektrische Parkbremse aktiviert (nicht plausibilisiert aus EPB 1 Botschaft)
B_vepbaepb	CANECUR	GGCASR	AUS	Verzögerung durch Elektrische Parkbremse aktiviert (plausibilisiert aus EPB 1 Botschaft)
B_vepbaloc	CANECUR	GGCASR	AUS	Verzögerung durch Elektrische Parkbremse aktiviert (nicht plausibilisiert)
B_zasbot	CANECUR		AUS	Bedingung ZAS-Botschaft empfangen
B_zaskl5	CANECUR		AUS	Bedingung Klemme 15 aus ZAS-Botschaft
B_zaskl5v	CANECUR		AUS	Bedingung Klemme 15 Motorraum aus ZAS-Botschaft
B_zges_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Bedingung Zwischengasanforderung vom Getriebe-SG (nicht plausibilisiert)
baccs_w	CANECUR		AUS	Sollbeschleunigung aus der CAN-Bot. ACC_System
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSv, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...		DAMOS-Source für Blocknummer
boffanz	CANECUR		LOK	Anzahl der BusOff-Erkennung (BusOff-Flanken)
bz_adr_r	CANECUR		AUS	Botschaftszähler ADR/ACC beim Empfang
bz_air	CANECUR	GGCS	AUS	Botschaftszähler der Airbag-Botschaft
bz_anh	CANECUR		AUS	Zähler Anhänger
bz_asy	CANECUR		AUS	Botschaftszähler ACC_System
bz_bem	CANECUR		AUS	Botschaftszähler der CAN-Botschaft Energiemanager
bz_bl	CANECUR		AUS	Zähler Bremslicht (ILM: intelligentes Leistungsmodul)
bz_bl_diff	CANECUR		LOK	Botschaftszählerdifferenz: Bremslicht
bz_br4	CANECUR	GGCASR	AUS	Botschaftszähler Bremse 4
bz_br8	CANECUR	GGCASR	AUS	Botschaftszähler Bremse 8
bz_can	CANECUR	GGCASR	AUS	Botschaftszähler bei ASR/MSR
bz_cang1	CANECUR		AUS	Botschaftszähler der Botschaft Getriebe 1
bz_cange	CANECUR	MDASG, UFGSGC	AUS	Botschaftszähler aus Getriebe 2
bz_dif_asy	CANECUR		LOK	Botschaftszählerdifferenz Botschaft ACC_System
bz_ge3	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Botschaftszähler der Getriebe 3-Botschaft
bz_ge6	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Botschaftszähler der Getriebe 6-Botschaft
bz_gra	CANECUR	GGCGRA	AUS	CAN-Botschaftszähler für GRA
bz_niv	CANECUR		AUS	Botschaftszähler der Niveau-Botschaft
bz_pb1	CANECUR		AUS	Botschaftszähler der CAN-Botschaft EPB_1
bz_tog	CANECUR	COWIV	AUS	Botschaftszähler TOG-Botschaft
cs_adr_r	CANECUR		AUS	Checksumme der ADR/ACC-Botschaft beim Empfang
cs_air	CANECUR		AUS	Checksumme in der Botschaft Airbag
cs_asy	CANECUR		AUS	Checksumme in der Botschaft ACC_System
cs_bem	CANECUR		AUS	Checksumme der CAN-Botschaft Energiemanager
cs_br4	CANECUR		AUS	Checksumme in der Botschaft Bremse 4
cs_br8	CANECUR		AUS	Checksumme in der Botschaft Bremse 8
cs_ge3	CANECUR		AUS	Checksumme in der Botschaft Getriebe 3 (Getriebe_Motoreingriffe)
cs_ge6	CANECUR		AUS	Checksumme in der Botschaft Getriebe 6
cs_gra	CANECUR		AUS	berechnete Checksumme der GRA-Botschaft
cs_niv	CANECUR		AUS	Checksumme der Niveau-Botschaft
cs_pb1	CANECUR		AUS	Checksumme der CAN-Botschaft EPB_1
csctr_air	CANECUR		LOK	Checksummefehlerzähler der Bot. Airbag
csctr_asy	CANECUR		LOK	Checksummefehlerzähler der Bot. ACC_System
csctr_br4	CANECUR		LOK	Checksummefehlerzähler der Bot. Bremse 4
csctr_br8	CANECUR		LOK	Checksummefehlerzähler der Bot. Bremse 8
DFP_CAIR	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfad : Airbag-Botschaft
DFP_CASY	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, ACC_System
DFP_CAT	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, Timeout ASR
DFP_CBEM	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfad : Energiemanager-Botschaft
DFP_CBSG	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfad : BSG-Botschaft
DFP_CDIA1	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfad : Diagnose_1 CAN-Botschaft
DFP_CGAT	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfad : Gateway-Botschaft
DFP_CGE	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
DFP_CGRA	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft GRA
DFP_CIF	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, interner Fehler
DFP_CINS	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, Timeout Instrument
DFP_CKLA	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfad : Botschaft Klima (CAN)
DFP_CLWS	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft Lenkwinkelsensor



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
DFP_CNIV	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfad : Niveau-Botschaft
DFP_CPB1	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfad : EPB_1-Botschaft
DFP_CTOG	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfad : TOG-Botschaft
DFP_CZAS	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfad : ZAS-Botschaft
DFP_GECOD	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfad : Getriebecodierung CAN
DFP_STAAG	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Status Anhänger Anschlußgerät (AAG)
DFP_STILM	CANECUR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Status intelligentes Leistungsmodul
dlws_w	CANECUR	MDVERB	AUS	Lenkwinkelgeschwindigkeit über CAN
E_cair	CANECUR	GGCS	AUS	Fehlerflag : Timeout Airbag-Botschaft
E_casy	CANECUR		AUS	Errorflag : Botschaft ACC_System
E_cat	CANECUR	BGRBS, GGCANECU, GGCASR, GGEGAS	AUS	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout Bremsbotschaft setzen
E_cbem	CANECUR		AUS	Fehlerflag : Timeout Energiemanager-Botschaft
E_cbsg	CANECUR		AUS	Errorflag : Botschaft BSG
E_cdia1	CANECUR		AUS	Errorflag : Botschaft Diagnose 1
E_cgat	CANECUR		AUS	Fehlerflag : Timeout Gateway-Botschaft
E_cif	CANECUR	BGRBS, DVFZ, GGCANECU,- GGCASR, GGCEGSPL, ...	AUS	Errorflag: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
E_cins	CANECUR	GGCINS, GGCTOL, G- GCTUM	AUS	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout Instrument
E_ckla	CANECUR	GGCKLA	AUS	Errorflag: CAN-Kommunikation zum KLA-SG gestört
E_clws	CANECUR	GGCLWS	AUS	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft Lenkwinkelsensor
E_cniv	CANECUR		AUS	Fehlerflag : Timeout Niveau-Botschaft
E_cpb1	CANECUR		AUS	Fehlerflag EPB_1-Botschaft
E_ctog	CANECUR		AUS	Fehlerflag: Timeout TOG-Botschaft
E_czas	CANECUR		AUS	Fehlerflag: Timeout ZAS-Botschaft
E_gecod	CANECUR	GGCEGS	AUS	Errorflag: Getriebe-Codierung
E_staag	CANECUR		AUS	Errorflag: Status Anhänger-Anschlußgerät (AAG)
E_stilm	CANECUR		AUS	Errorflag: Status Intelligentes Leistungsmodul
fawifgr_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Fahrwiderstand für FGR aus Bot. Getriebe 1 (nicht plausibilisiert)
fgrscodc	CANECUR	GGFGRH	AUS	CAN-Information Sender Codierung
fst1tog_w	CANECUR	COWIV	AUS	Öfüllstand im 1. Zeitfenster
fst2tog_w	CANECUR	COWIV	AUS	Öfüllstand im 2. Zeitfenster
fst3tog_w	CANECUR	COWIV	AUS	Öfüllstand im 3. Zeitfenster
fst4tog_w	CANECUR	COWIV	AUS	Öfüllstand im 4. Zeitfenster
gangauti_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	bei Automatikgetriebe über CAN empfangener aktueller Gang
gesanf	CANECUR		AUS	Schaltaufforderung bei Handschaltern oder ADR will stark beschleunigen
gwhpos_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Getriebe-Wählhebelposition aus der Bot. Getriebe 1 (nicht plausibilisiert)
klah_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Kühlleistungsanhebung aus der Bot. Getriebe 1 (nicht plausibilisiert)
km01tr	CANECUR		AUS	Triggersignal vom Kombi (Quantisierung 1km)
kmstand_l	CANECUR		AUS	Wegstrecke_km auf 1km genau
kmstand_w	CANECUR	TKMWL	AUS	Fahrstrecke des Fahrzeugs als Information über CAN
lws_w	CANECUR	LLRMD, MDVERB,- TKMWL	AUS	Lenkwinkel
mdgbeg_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Momentengradientenbegrenzung durch Getriebe (nicht plausibilisiert)
mdgenc	CANECUR	TKMWL	AUS	Generatormoment CAN-Rohsignal
mdgenc_w	CANECUR	MDGEN	AUS	Generatormoment [CAN]
mdgencal	CANECUR		LOK	Generatorlastmoment, das von der Leistungsaufnahme pgenc ermittelt wird
mdwange1_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Getriebeverlustmoment aus Botschaft Getriebe1 (nicht plausibilisiert)
mdwange3_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Getriebeverlustmoment aus Botschaft Getriebe3 (nicht plausibilisiert)
miasr_l_can	CANECUR	GGCASR	AUS	Anforderung "langsamer ASR-Eingriff" über CAN
miasr_s_can	CANECUR	GGCASR	AUS	Anforderung "schneller ASR-Eingriff" über CAN
migs_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	indiziertes Soll-Motormoment aus Getriebebotschaft (CAN)
migssc_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	indiziertes Sollmoment GS für schnellen CAN-Eingriff (nicht plausibilisiert)
migszc_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Moment bei dynamischem Getriebe-Eingriff (nicht plausibilisiert)
mimsr_can	CANECUR	GGCASR	AUS	MSR-Wunsch über CAN
mkllsc	CANECUR	KOS, MDVERB	AUS	Kompressorlüfterlastsignal aus CAN-Botschaft Klima 1
mkolsc	CANECUR	MDVERB, TKMWL	AUS	Kompressorlastsignal aus CAN-Botschaft Klima1
mracttmp	CANECUR		AUS	Puffer für Signal "ACC-Momentenforderung" aus ACC1-Botschaft
nllcvt1_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Drehzahlvorgabe aus CVT-Getriebe (nicht plausibilisiert)
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nsyw_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Getriebesynchronisationswunschdrehzahl
nsywin_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	inverierte Getriebesynchronisationswunschdrehzahl (nicht plausibilisiert)
nturbc_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	roher Wert der Turbinendrehzahl über CAN
pbkvp_w	CANECUR	GGCASR	AUS	unplausibilisierter relativer Bremskraftverstärker-Druck aus dem CAN-Bus
pgenc	CANECUR		AUS	Generatorleistung CAN-Rohsignal
pkodrc	CANECUR	KMTR, KOS, MDVERB, TKMWL	AUS	Kompressorlastsignal
sfpcair	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad : Airbag-Botschaft
sfpcasy	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad : Botschaft ACC_System
sfpcat	CANECUR	DVFZ	AUS	Status Fehlerpfad: CAN-Schnittstelle, Timeout ASC
sfpcbem	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad : Energiemanager-Botschaft
sfpcbsg	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad : BSG-Botschaft
sfpcdia1	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad : Botschaft Diagnose 1
sfpcgat	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad : Gateway-Botschaft
sfpcif	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad: CAN im Zustand Bus-Off
sfpcins	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose CAN-Timeout Kombiinstr.
sfpckla	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose CAN-Timeout Klima



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
sfpcplws	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad: CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft Lenkwinkelsensor
sfpcniv	CANECUR	BGVMAX	AUS	Status Fehlerpfad : Niveau-Botschaft
sfpcpb1	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad : EPB_1-Botschaft
sfpcctog	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad : TOG-Botschaft
sfpczas	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad : ZAS-Botschaft
sfpgcecod	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad : Getriebecodierung CAN
sfpstaag	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose des Anhänger-Anschlußgeräts
sfpstilm	CANECUR		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose des intelligenten Leistungsmoduls
stadr	CANECUR		AUS	Status ADR
statadrtpm	CANECUR		AUS	Puffer für Signal "ACC-Status" aus ACC1-Botschaft
statgesc_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Status dynamischer Getriebe-Eingriff (nicht plausibilisiert)
statgez_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Status langfristiger Getriebe-Eingriff (nicht plausibilisiert)
statwk_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Status Wandlerkupplung aus der Bot. Getriebe 1 (nicht plausibilisiert)
stpbkvp	CANECUR	GGCASR	AUS	unplausiblierter Status ESP-OHBV; Unterdruckschwellwert aus dem CAN-Bus
tabcan_w	CANECUR		AUS	Standzeit aus Kombi-Botschaft
tdai1hm	CANECUR		AUS	Zeitstempel hhhh mmmm
tdai1mdh	CANECUR		AUS	Zeitstempel MMDD DDDh
tdai1ms	CANECUR		AUS	Zeitstempel mmss ssss
tdai1y	CANECUR		AUS	Zeitstempel 0000 000Y
tdai1ym	CANECUR		AUS	Zeitstempel YYYY YYMM
tdia1	CANECUR		AUS	Tagesangabe CAN-Botschaft Diagnose1 (BCD codiert als Hi+Lo Nibble)
tfst	CANECUR	GGFST	AUS	Tankfüllstand
trdia1	CANECUR		AUS	Monatsangabe CAN-Botschaft Diagnose1 (BCD codiert als Hi+Lo Nibble)
togtime_w	CANECUR	COWIV	AUS	Oeltemperaturzeit aus TOG-Botschaft
tsyn_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Getriebesynchronisationswunschzeit aus der Bot. Getriebe 2 (nicht plausibilisiert)
tumc	CANECUR	GGCTUM, LDRLMX,- LDRPID, TKMWWL	AUS	Umgebungstemperatur aus CAN Botschaft
tluessc	CANECUR	GGCKLA, KMTR,- TKMWWL	AUS	Lüfteransteuerung über Klimabotschaft (CAN)
tydia1	CANECUR		AUS	Jahresangabe CAN-Botschaft Diagnose1 (BCD codiert als Hi+Lo Nibble)
ub	GGUB	ADVE, ATEV, BGDVE, BGLBZ, CANECUR, ...	EIN	Batteriespannung
ueftge1_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Übertragungsfunktion (Mrad/Mkurbelwelle) von der Getriebe 1 Bot. (nicht plausibilisiert)
ueftge3_c	CANECUR	GGCEGSPL	AUS	Übertragungsfunktion (Mrad/Mkurbelwelle) von der Getriebebesteuerung (nicht plausibilisiert)
vamsr_c	CANECUR	GGCASR	AUS	Rohwert Radgeschwindigkeit des AMSR gemittelt oder ausgewählt
vfzgan_z_w	CANECUR		AUS	Angezeigte Geschwindigkeit aus Kombi-Botschaft
vfzgbkc	CANECUR	GGCINS	AUS	Geschwindigkeitsinfo aus Kombibotschaft
vrاد_hl_c	CANECUR	GGCASR	AUS	Rohwert Radgeschwindigkeit des AMSR hinten links gefiltert
vrاد_hr_c	CANECUR	GGCASR	AUS	Rohwert Radgeschwindigkeit des AMSR hinten rechts gefiltert
vrاد_vl_c	CANECUR	GGCASR	AUS	Rohwert Radgeschwindigkeit des AMSR vorne links gefiltert
vrاد_vr_c	CANECUR	GGCASR	AUS	Rohwert Radgeschwindigkeit des AMSR vorne rechts gefiltert
wub_w	CANECUR	CANECUR, GGUB,- TKMWWL	EIN	Batteriespannung; vom AD-Wandler erfaßter Wert (16Bit aus 10Bit-Erfassung)
Z_cair	CANECUR		AUS	Zyklusflag : Timeout Airbag-Botschaft
Z_casy	CANECUR		AUS	Zyklusflag : Botschaft ACC_System
Z_cat	CANECUR		AUS	Zyklusflag: CAN-Schnittstelle, Timeout Bremsbotschaft setzen
Z_cbem	CANECUR		AUS	Zyklusflag : Timeout Energiemanager-Botschaft
Z_cbsg	CANECUR		AUS	Zyklusflag : Botschaft BSG
Z_cdia1	CANECUR		AUS	Zyklusflag : Botschaft Diagnose 1
Z_cgat	CANECUR		AUS	Zyklusflag : Timeout Gateway-Botschaft
Z_cif	CANECUR		AUS	Zyklusflag: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
Z_cins	CANECUR		AUS	Zyklusflag: CAN-Schnittstelle, Timeout Instrument
Z_ckla	CANECUR		AUS	Zyklusflag: CAN-Kommunikation zum KLA-SG gestört
Z_clws	CANECUR		AUS	Zyklusflag: CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft Lenkwinkelsensor
Z_cniv	CANECUR		AUS	Zyklusflag : Timeout Niveau-Botschaft
Z_cpb1	CANECUR		AUS	Zyklusflag der Diagnose der EPB_1-Botschaft
Z_ctog	CANECUR		AUS	Zyklusflag: Timeout TOG-Botschaft
Z_czas	CANECUR		AUS	Zyklusflag: Timeout ZAS-Botschaft
Z_gecod	CANECUR		AUS	Zyklusflag Getriebe-Codierung
Z_staag	CANECUR		AUS	Zyklusflag: status des Anhänger-Anschlußgeräts
Z_stilm	CANECUR		AUS	Zyklusflag: status des intelligentes Leistungsmoduls

FB CANECUR 1.220.0 Funktionsbeschreibung

Vereinfachte Darstellung des CAN-Puffers:

Die Matrix can_mirror ist eine Darstellung des CAN-Spiegels, der im wesentlichen aus 8 Bytes-Botschaften besteht.

	can_mirror im SW	Bedeutung
ME 7	msg_data_r	1. CAN-Baustein
	msg_data_r_c	ASIC CAN-Baustein
	msg_data_r_b	2. CAN-Baustein
MED 9	Can_SchedSendTab0_all	CAN-Senden-Puffer
	Can_Rx_Msg_buffer	CAN-Empfang-Puffer

Die Botschaften werden in diesen internen RAM-Bereich can_mirror[x,y] gespiegelt.

Die Laufvariable x bestimmt den Adressbereich der entspr. Botschaft, die Laufvariable y das entspr. Byte aus der Botschaft.



APP CANECUR 1.220.0 Applikationshinweise

GRA+ Fehlerspeichereinträge:

Die GRA+ spezifischen Fehlerspeichereinträge (FSE) werden mittels Testercodierung durch GRAONLOGIN freigeschaltet. Zusätzlich muß CWFGRREGL Bit 2 gesetzt und B_acc FALSE sein.

Codewort CWFGRREGL (referenziert):

Bit 0	1	Reglerinitialisierung bei Beschleunigen und Wiederaufnahme zusätzlich abhängig von Vorsteuerkennefeld und Verstärkung
	0	Reglerinitialisierung auch bei Beschleunigen und Wiederaufnahme nur abhängig von Fahrpedal und festem Startwert
Bit 1	1	vlast_w immer gleich Null
	0	vlast_w bei Konstantfahrt aus Integrator berechnet
Bit 2	1	Bei ACC: B_llvfgr immer gleich B_savacc
	0	Bei ACC: B_llvfgr immer gleich FALSE
3..7		frei

Codewort CWCANBEM:

Bit 0		Auswahl der Quelle der Stufe 2 der Leerlaufdrehzahl-Erhöhung bei der Botschaft Energiemanager_1
	1	Leerlaufanhebung Stufe 1 oder 2
	0	Leerlaufanhebung Stufe 2
1..7		frei

Codewort CWMGDGEN:

Bit 0		Auswahl der Quelle des Rohsignals der Generatorlast:
	1	Generatorlastmoment, pgenc
	0	Generatorleistungsaufnahme, mdgenc
1..7		frei

Bit Nr.Wert

Bedeutung

CWCANECURA

Bit Nr.	Wert	Bedeutung
Quelle des Kombi-Versionbits		
0	1	aus der Botschaft Kombi 3 (false: alt, true: neu)
	0	immer FALSE
Motorhaubenzustand		
1	1	aus der Botschaft Kombi 3 (false: zu, true: offen)
	0	immer FALSE
Berechnung von B_ctout		
2	1	Schnelles setzen von B_ctout = FALSE bei Busoff durch Bus
	0	Setzen von B_ctout = FALSE bei Busoff durch Fehlerspeic
CAN-Betriebsspannung		
3	1	vom AD Wandler erfaßter Wert wub w (16Bit aus 10Bit Erfas
	0	ub
Initwert vom B_tumcb der Botschaft Kombi 2		
4	1	true
	0	false
Quelle der Infos der Standheizung		
5	1	Botschaft Gateway (ID 0x390) ab CAN-DF v4.7.6
	0	Botschaft Klima 1 (ID
6	1	
	0	
7	1	
	0	

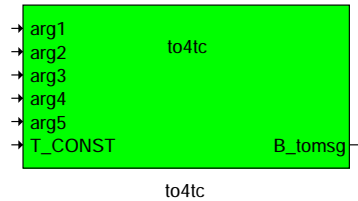
canecur-cwcanecura

canecur-cwcanecura

FU CANLIB 1.10.0 Bibliothek für CAN-Funktionen

FDEF CANLIB 1.10.0 Funktionsdefinition

/* Calculated in 10ms */



main

ABK CANLIB 1.10.0 Abkürzungen

FB CANLIB 1.10.0 Funktionsbeschreibung

Dieses Modul stellt eine Funktionsbibliothek für CAN-Module bereit.

1 to4tc: Timeoutberechnung für Testerkommunikation

Für jedes Steuergerät im Antriebsstrang, welches über CAN mit dem Motorsteuergerät kommuniziert, wird ein Timeout berechnet. Für jede Botschaft eines steuergerätes, die empfangen werden soll (B_ren<xyz>) wird der tatsächliche Empfang beobachtet (B_<xyz>bot). Bleiben alle Botschaften für eine Zeit länger als T_CONST aus, so wird B_to<xyz> TRUE. Diese Entprellzeit gilt auch wenn nach B_to<xyz> TRUE Erkennung mindestens eine Botschaft wieder empfangen wird.

Die Anzahl der Argumente, die an diese Funktion übergeben werden kann ist variabel.

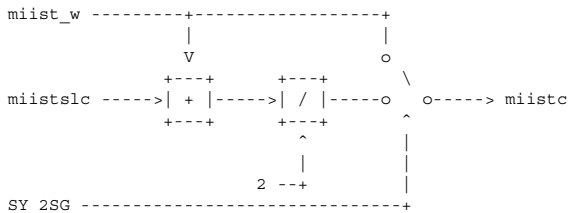
APP CANLIB 1.10.0 Applikationshinweise

FU GGCANECU 1.90.1 Gebergrößen CAN-Sendeinformation

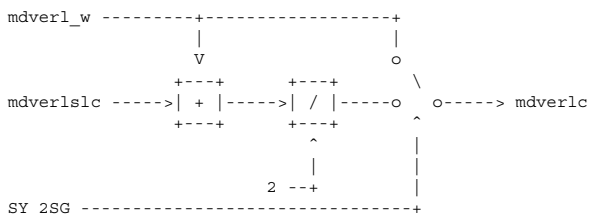
FDEF GGCANECU 1.90.1 Funktionsdefinition

Motor 1

Ausgabe miistc

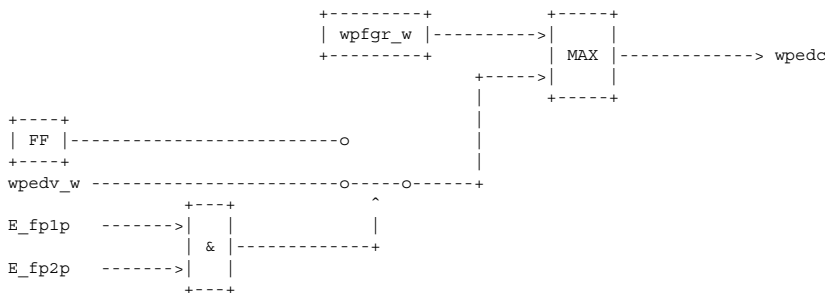


Ausgabe mdverlc

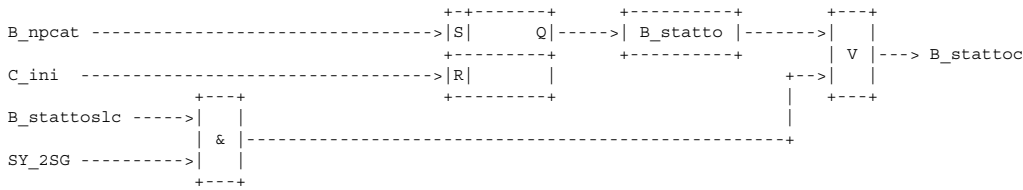


Ausgabe der Fahrpedalinformation

- Auswahl zwischen tatsächlichem und virtuellem Fahrpedalwinkel

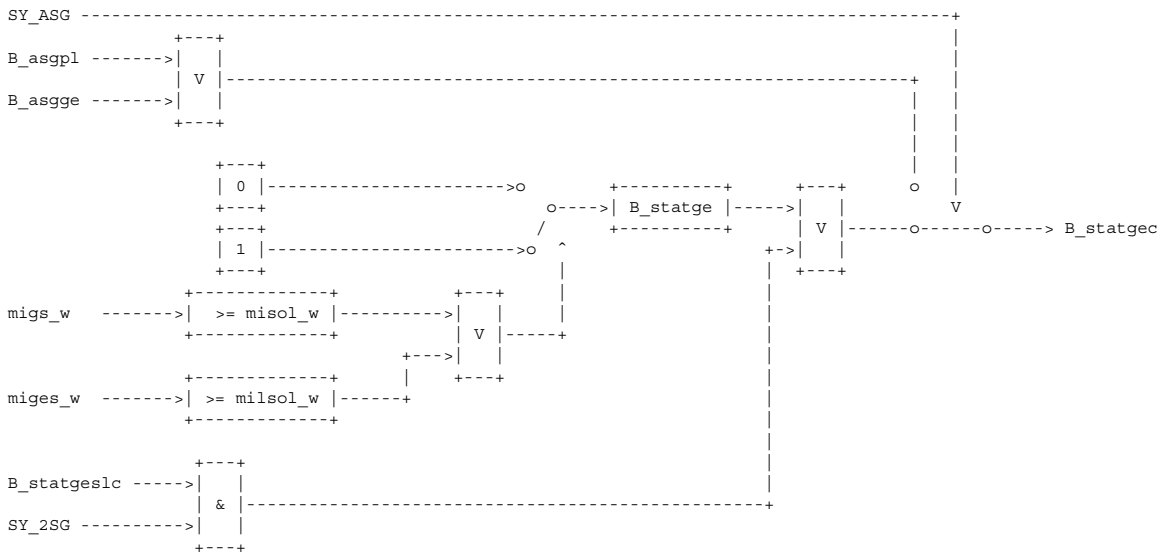
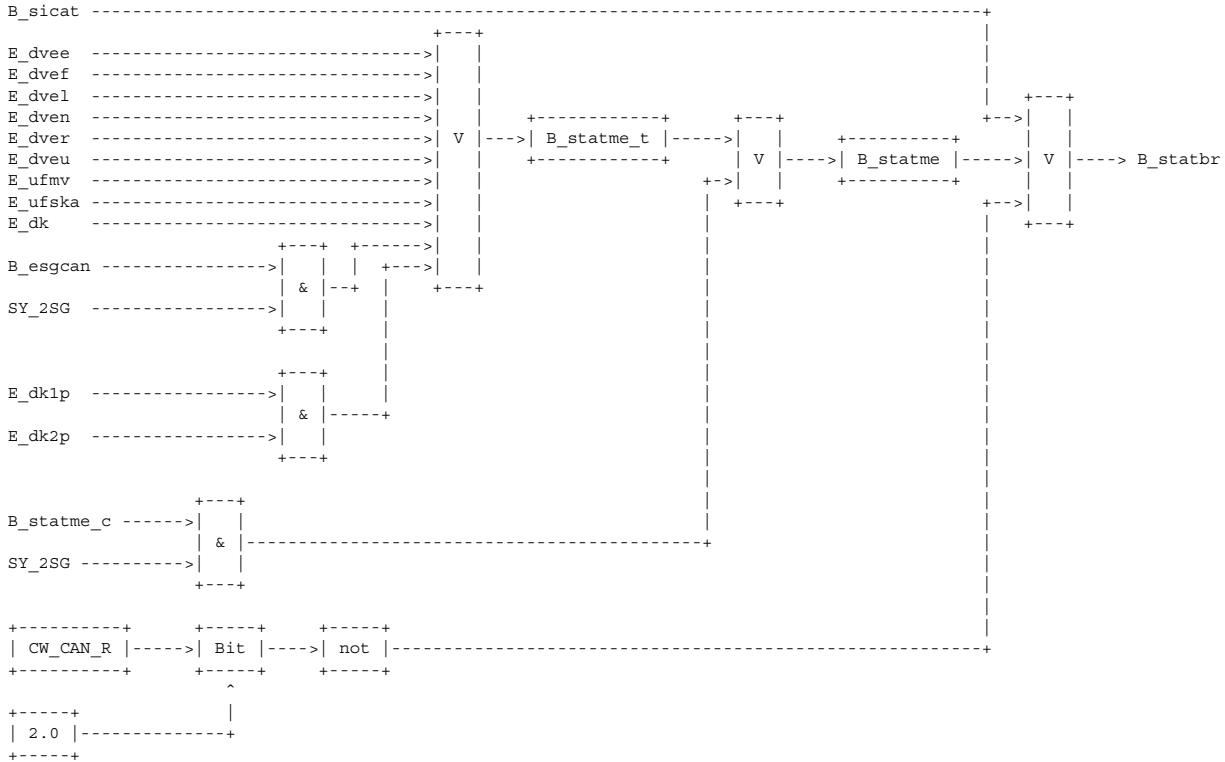


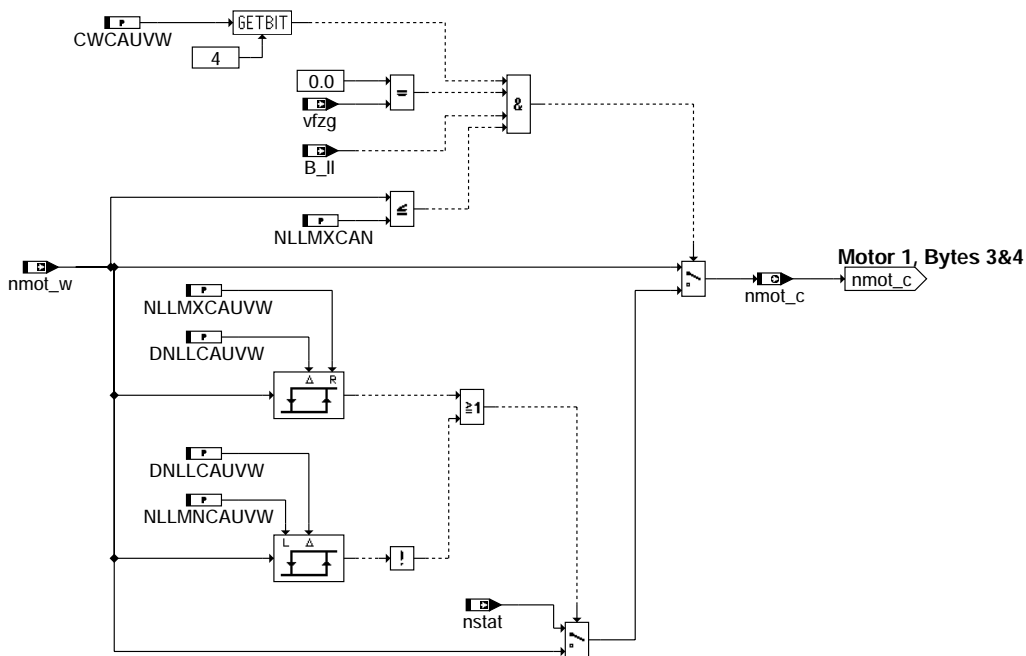
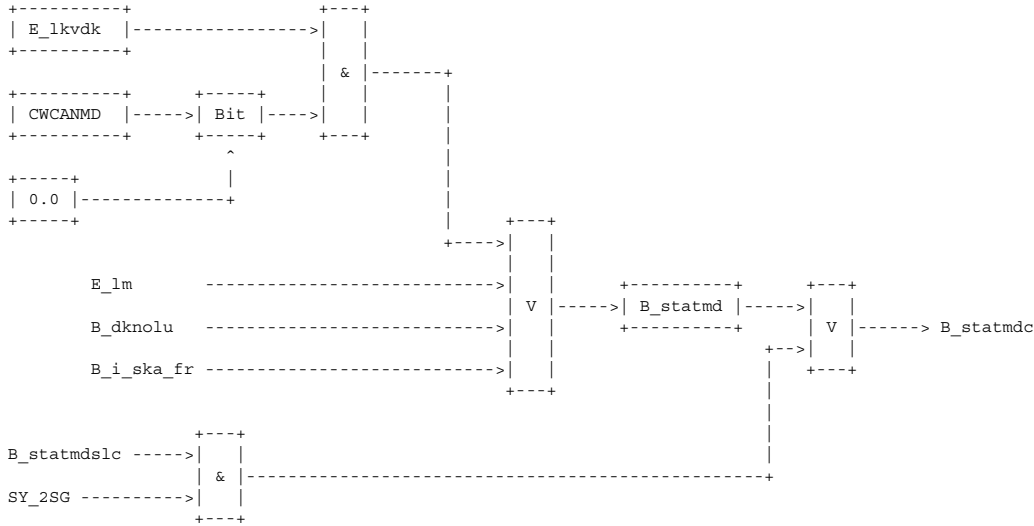
Bildung B_stattoc



Bildung B_statbr, B_statgec, B_stattoc, B_statmdc

Wichtig : Damit die Abfrage auf Momentgleichheit funktioniert, müssen B_statbr und B_statgec unbedingt vor Aktualisieren der Momentenanforderungen migs, miges, miasrs und miasrl generiert werden.

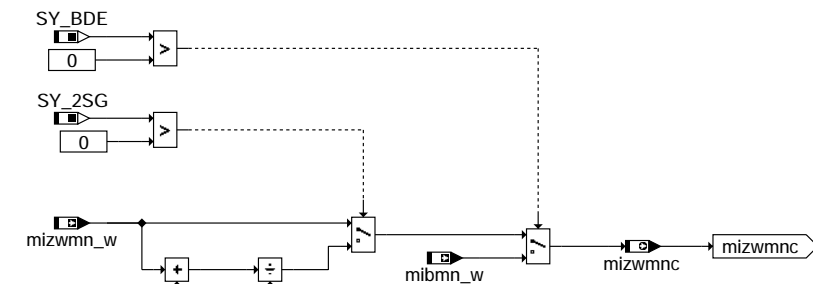




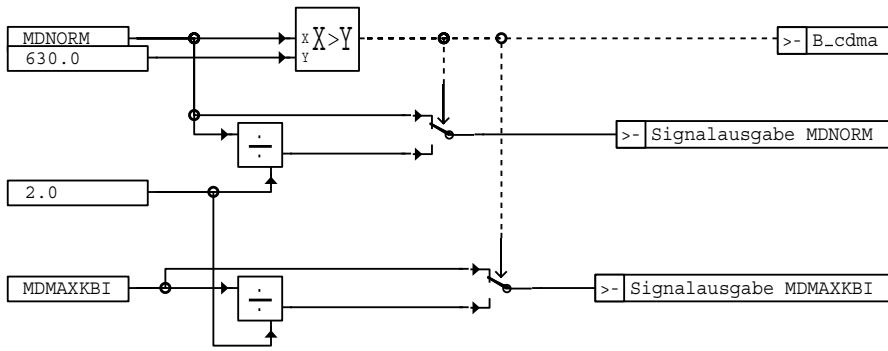
ggcanecu-mot1byt34

Motor 2

Ausgabe mizwmnc



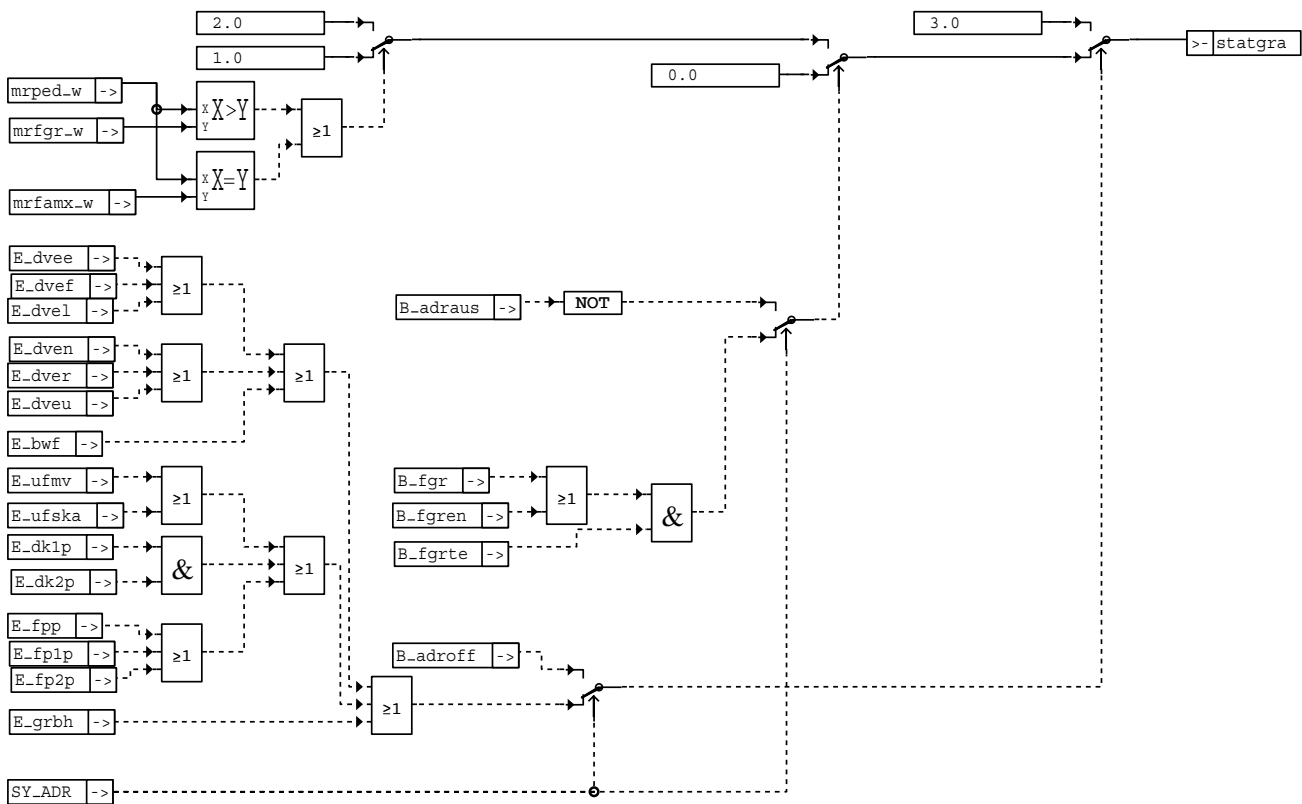
ggcanecu-mizwmnc



ggcaneu-mdnorm

ggcaneu-mdnorm

Bildung doppelte Momentenausgabe

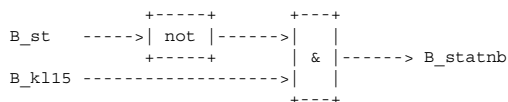


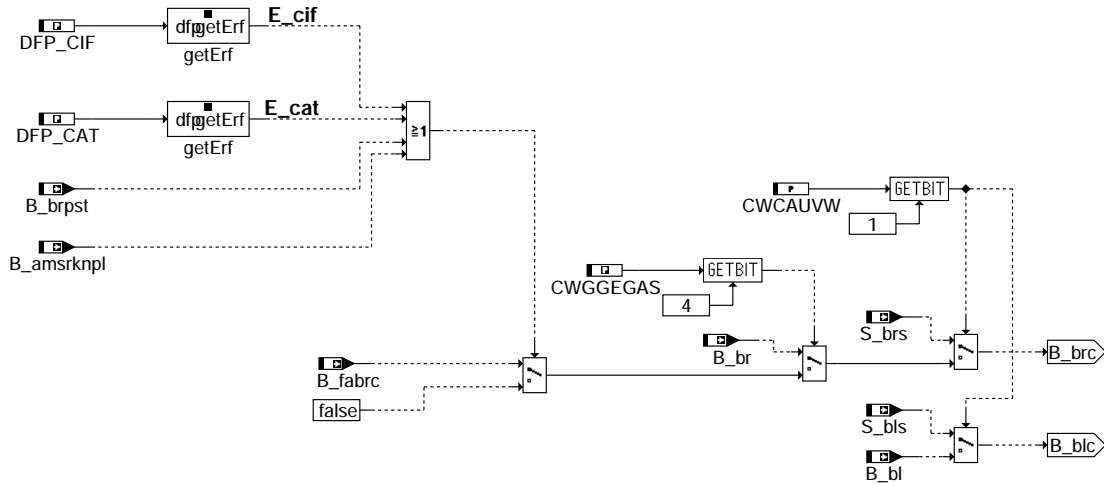
ggcaneu-statgra

ggcaneu-statgra

Bildung statgra (Ausgabe nur bei SY_FGRBS = 0), ansonsten wird statgra in %FRLAMP X.Y gebildet

Bildung B_statnb

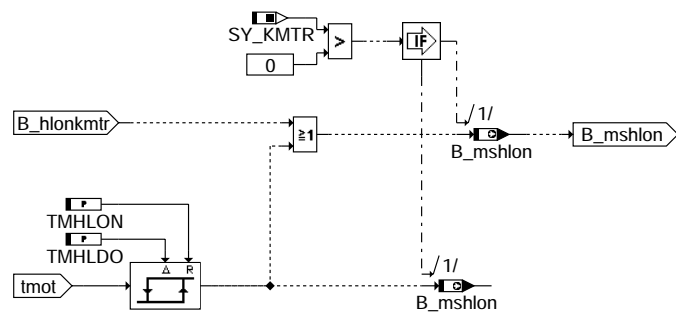




ggcaneu-mot2byt3

+-----+
| Motor 5 |
+-----+

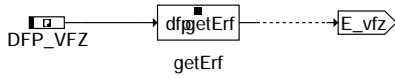
HEISSELEUCHT: Heißeleuchtvorwarnung
=====



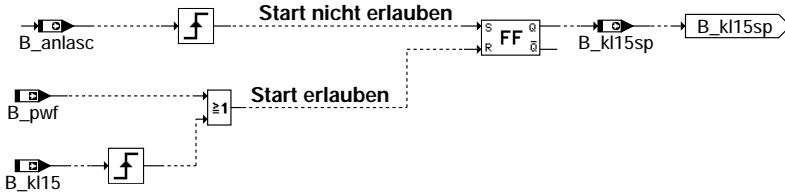
ggcaneu-heisseleucht

ggcaneu-mot2byt3

ggcaneu-heisseleucht



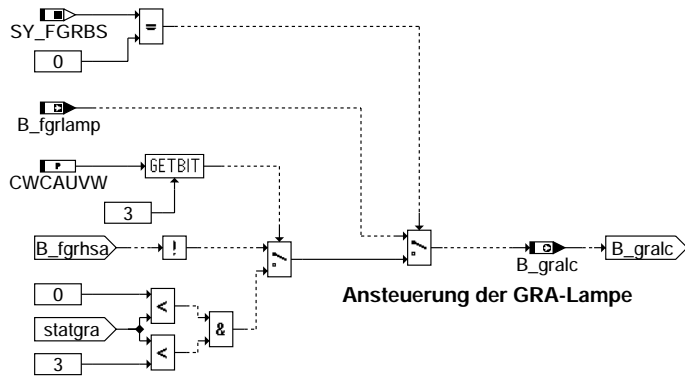
ggcanecu-vfz-errorbit



ggcanecu-kl15sper

GRASTATUS: Ansteuerung der GRA-Lampe

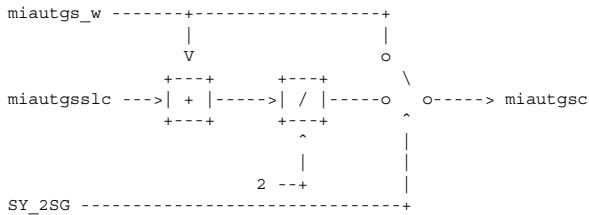
=====



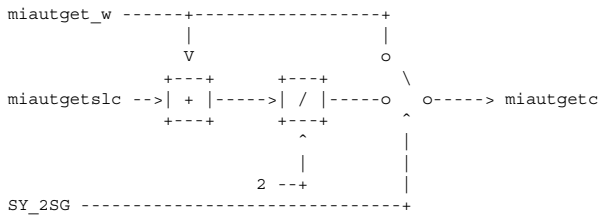
ggcanecu-grastatus

```
+-----+
| Motor 6 |
+-----+
```

Ausgabe miautgsc



Ausgabe miautgetc



MOT6UM: Umnormierung von bfgrs_w für Ausgabe

ggcanecu-vfz-errorbit

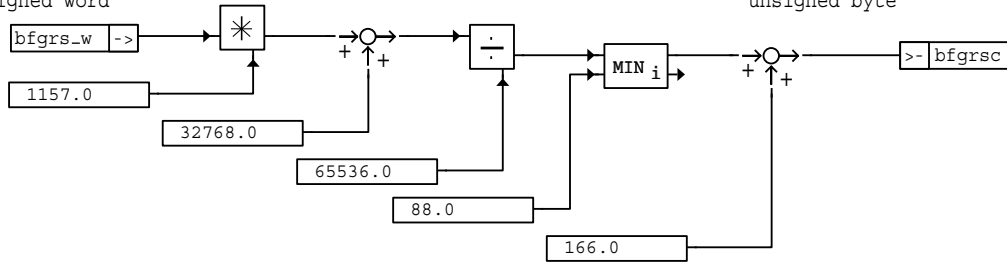
ggcanecu-kl15sper

ggcanecu-grastatus

PHY = 0,0004239 m/s**2 * DEZ
0 ... 27,78 m/s**2

PHY = 0,024 m/s**2 * (DEZ - 166)
- 3,984 ... 2,112 m/s**2

unsigned word

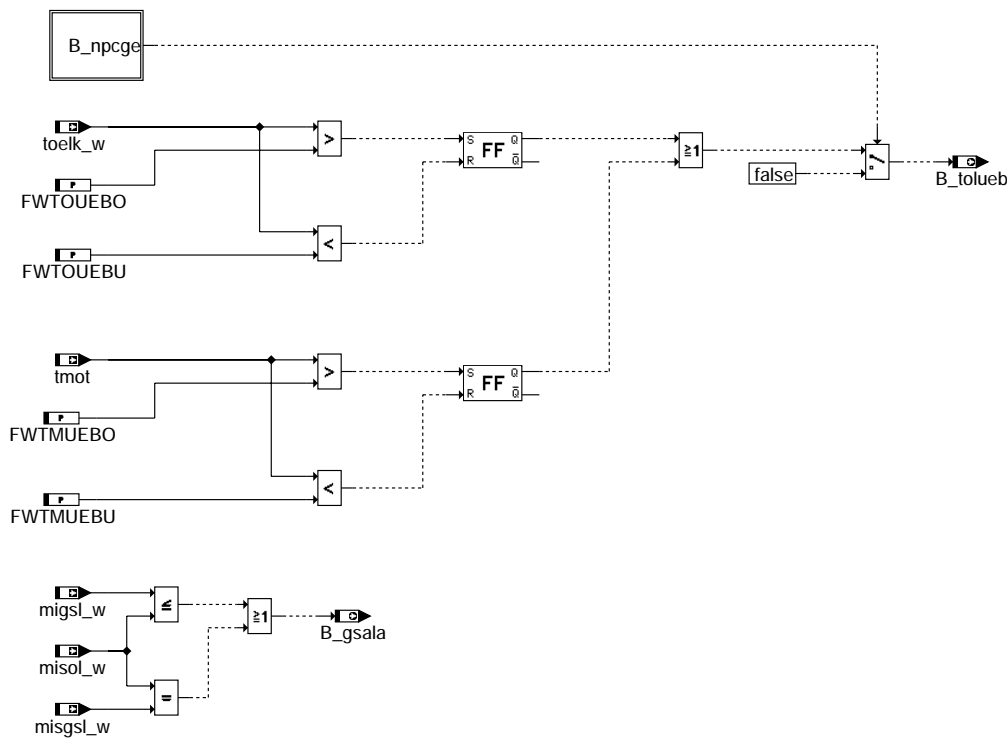


ggcanecu-mot6um

ggcanecu-mot6um

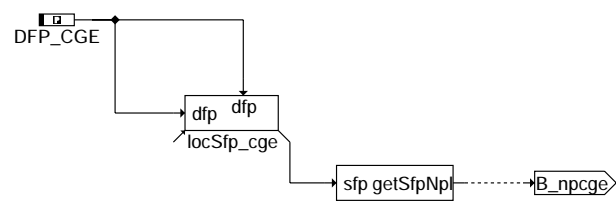
PREP_MSG_MOTOR6: Öltemperaturschutz und Luftpfad aktiv

=====



ggcanecu-prep-msg-motor6

ggcanecu-prep-msg-motor6



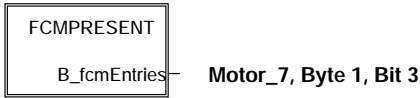
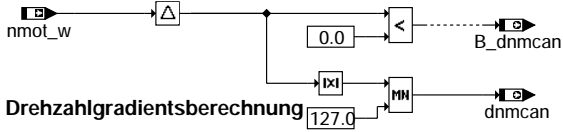
ggcanecu-b-npcge

ggcanecu-b-npcge

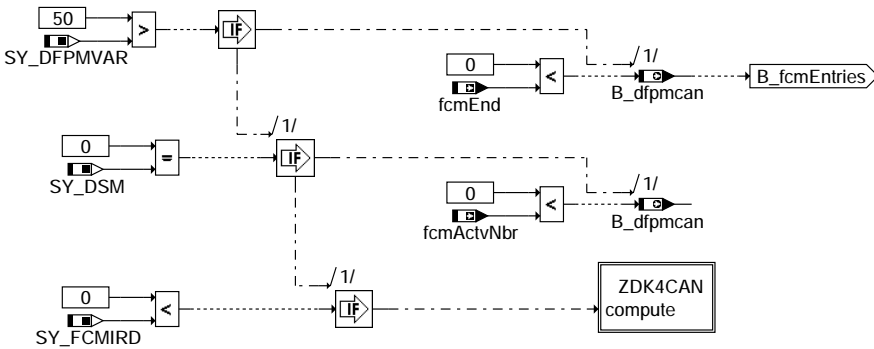
+-----+
| Motor 7 |
+-----+

PREP_MSG_MOTOR7: Berechnung Drehzahlgradient

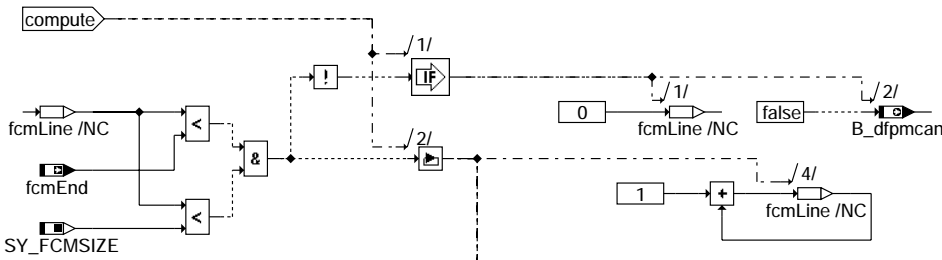
=====



ggcanecu-prep-msg-motor7

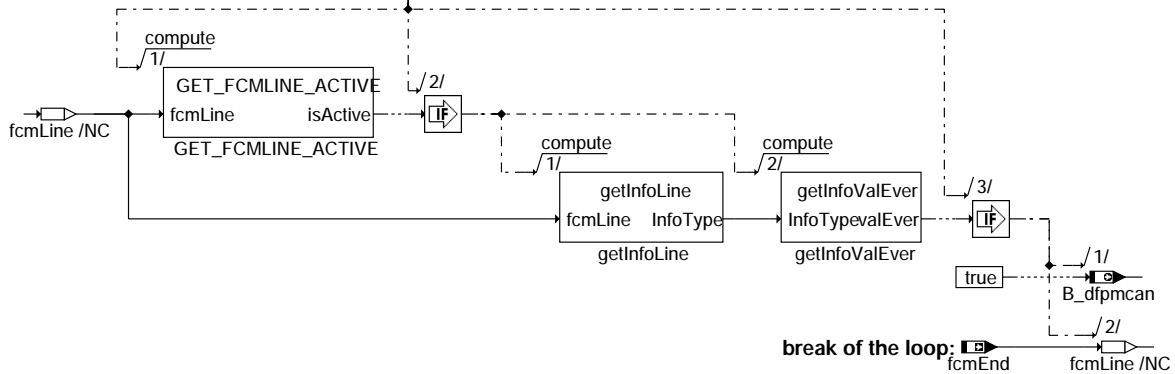


ggcanecu-fcm-present



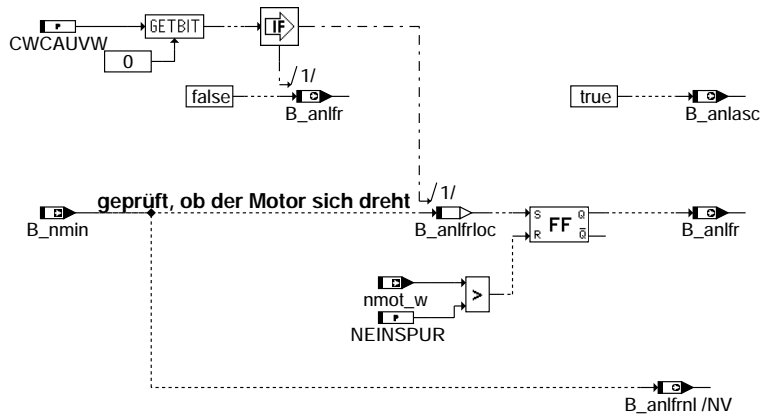
management of the loop

query of fault path

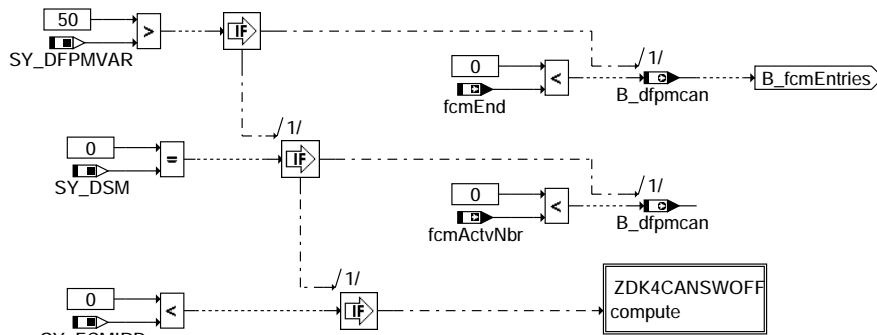


ggcanecu-zdk4can

SWOFF: Nachlauf
=====



ggcanecu-swoff

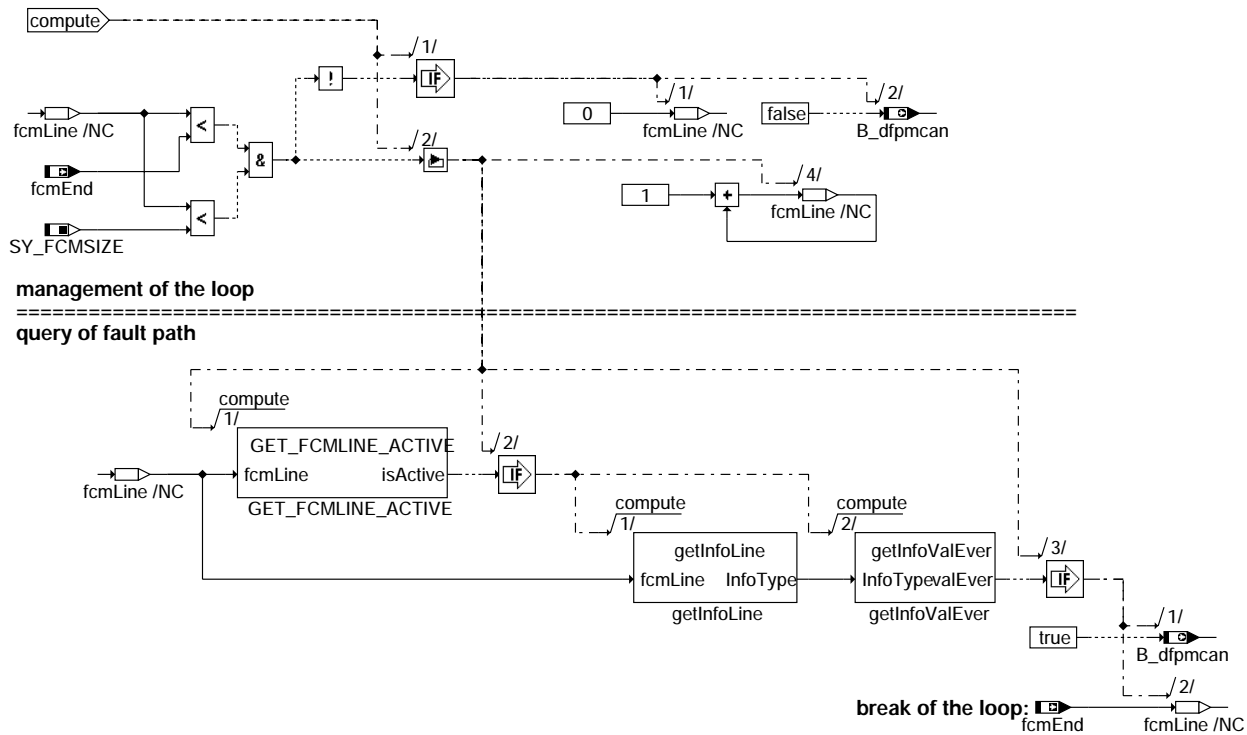


ggcanecu-fcmpresentswoff



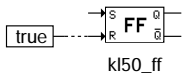
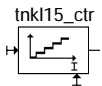
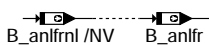
ggcanecu-swoff

ggcanecu-fcmpresentswoff



ggcanecu-zdk4canswoff

INIT: Initialisierung
=====



ggcanecu-init

ABK GGCANECU 1.90.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
ANZ_ZRPH			FW	Anzahl Phasengeberraster zum Rücksetzen Anlasserfreigabe
CWCAUVW			FW	Codewort für Audi/VW CAN-Ausgabe
CWGGEGAS			FW (REF)	Codewort für GGEGAS
CWKL15SP			FW	Aktivierung der Kl. 15 Ein/Aus Sperre
DNLLCAUVW			FW	Verzögerung der CAN-Drehzahl-Ausgabe mit Leerlaufsoldrehzahl
FWTMUEBO			FW	Tmot-Schwelle zum Setzen Temperaturüberschutz
FWTMUEBU			FW	Tmot-Schwelle zum Rücksetzen Temperaturüberschutz
FWTOUEBO			FW	Töl-Schwelle zum Setzen Temperaturüberschutz
FWTOUEBU			FW	Töl-Schwelle zum Rücksetzen Temperaturüberschutz
NEINSPUR			FW	Einspurdrehzahl
NLLMCAUVW			FW	Untere Grenze der CAN-Drehzahl-Ausgabe mit Leerlaufsoldrehzahl
NLLMXCAN			FW	Max. Drehzahl der CAN-Drehzahl-Ausgabe mit Leerlaufsoldrehzahl
NLLMXCAUVW			FW	Obere Grenze der CAN-Drehzahl-Ausgabe mit Leerlaufsoldrehzahl
NSTAW	tmot		KL	Motordrehzahlschwelle für Anlasserfreigabe
T_ANLEVFZ			FW	Zeit bis Anlasser ausspüren bei Geschwindigkeitsgeberfehler
TMHLDO			FW	Tmot-delta für Heißleuchte aus
TMHLON			FW	Tmot-Schwelle für Heißleuchte an
TSTAW	tmot		KL	Zeit nach Kl50 ein für Anlasserfreigabe
TVNKL15			FW	Verzögerungszeit zur Anlasserfreigabe nach Kl15 ein
VFZANL			FW	Fahrgeschwindigkeit, ab der der Anlasser ausgeschaltet wird



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_2SG	SYS (REF)	Systemkonstante 2 Steuergeräte vorhanden
SY_BDE	SYS (REF)	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung
SY_DFPMPVAR	SYS (REF)	Systemkonstante: DFPM-Version
SY_DSM	SYS (REF)	Systemkonstante Diagnosesystem-Manager
SY_FCMIRD	SYS (REF)	Systemkonstante: Indirekter read-Zugriff auf Fehlerspeicher
SY_FCMSIZE	SYS (REF)	Systemkonstante: Maximale Anzahl von Fehlerspeichereinträgen
SY_FGRBS	SYS (REF)	Beschleunigungsschnittstelle Fahrgeschwindigkeitsregler vorhanden
SY_KMTR	SYS (REF)	Systemkonstante Kühlmitteltemperaturregelung vorhanden
SY_PGRAD2	SYS (REF)	Systemkonstante: Art des 2. Phasengebersignals
SY_PGRAD3	SYS (REF)	Systemkonstante: Art des 3. Phasengebersignals
SY_PGRAD4	SYS (REF)	Systemkonstante: Art des 4. Phasengebersignals

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_amsrknpl		GGCANECU, GGEGAS	EIN	Bedingung unplausible Konsistenzprüfung bei ASR/MSR
B_anlasc	GGCANECU	CANECU	AUS	Bedingung Anlasser Ausspuren (CAN)
B_anlfr	GGCANECU	CANECU	AUS	Bedingung Anlasser Freigabe (CAN)
B_anlfrloc	GGCANECU		LOK	Bed. Anlasser Freigabe ohne KI15 Verzögerungszeit
B_anlfrnl	GGCANECU		AUS	Bedingung Anlasser Freigabe beim nächsten KI15 ein
B_becge	GGCANECU		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung: CAN-Schnittstelle TCM
B_bkcge	GGCANECU		AUS	Bedingung: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
B_bl	GGEGAS	GGCANECU, GGPED, TKMWL	EIN	Bedingung Bremslichtschalter betätigt
B_blc	GGCANECU	CANECU	AUS	Bedingung Bremslichtschalter betätigt für CAN-Ausgabe
B_br	GGEGAS	GGCANECU, GGPED, TKMWL	EIN	Bedingung Bremstestschalter betätigt
B_brc	GGCANECU	CANECU	AUS	Bedingung Bremstestschalter betätigt für CAN-Ausgabe
B_brpst	GGCASR	GGCANECU, GGEGAS	EIN	Status Bremsedruck information
B_dfpmcan	GGCANECU	CANECU	AUS	Bed.: Fehlerspeichereintrag vorhanden und mit Tester im Motor-SG sichtbar
B_dnmcan	GGCANECU	CANECU	AUS	Vorzeichen Drehzahlgradient für CAN-Ausgabe
B_eculock		AEVABZK, GGCANECU	EIN	Verriegelungsanforderung Wegfahrsperre
B_fabrc	CANECUR	GGCANECU, GGCASR	EIN	Bed. Fahrer Brems aus der unplausiblen CAN-Botschaft
B_fgrhsa	GGFGRH	CANECU, FGRABED, GGCANECU	EIN	Bedingung: FGR-Hauptschalter aus
B_fgrlamp		GGCANECU	EIN	Bedingung: FGR-Lampe
B_ftcge	GGCANECU		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester: CAN-Schnittstelle TCM
B_gralc	GGCANECU	CANECU	AUS	Bedingung GRA-Lampenansteuerung über CAN
B_gsala	GGCANECU	CANECU	AUS	Bed.: Getriebeeingriff über Luftpfad
B_hlonkmtr	KMTR	GGCANECU	EIN	Bedingung Heißleuchte an
B_kl15	SYSCON	ADVE, BBSYSCON, BGCVN, BGLBK, BKS, ...	EIN	Bedingung Klemme 15
B_kl15sp	GGCANECU		AUS	Klemme 15 Ein/Aus Sperre
B_kl50	CANECUR	GGCANECU, RDE	EIN	Bedingung Klemme 50
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_mncge	GGCANECU		AUS	Fehlertyp min.: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
B_mshlon	GGCANECU	CANECU	AUS	Bedingung Heißleuchte an (für CAN-Ausgabe)
B_mxge	GGCANECU		AUS	Fehlertyp max.: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
B_nmin	BGWNE	ADVE, BBNWS, BBSTHDR, BBSTT, BBSYSREQ, ...	EIN	Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN
B_npcge	GGCANECU		AUS	Fehlerart: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
B_pwf	BBHWONOF	BBBO, BBKH, BBSYSREQ, BDEMUM, BGCVN, ...	EIN	Bedingung Powerfail
B_sicge	GGCANECU		AUS	Signalfehler CAN-Timeout EGS-Botschaft
B_tolueb	GGCANECU	CANECU	AUS	Bedingung Öltemperaturschutz
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
DFP_CAT	GGCANECU		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: CAN-Schnittstelle, Timeout ASR
DFP_CGE	GGCANECU		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
DFP_CIF	GGCANECU		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
DFP_VFZ	GGCANECU	LLRNFA	DOK	SG-int. Fehlerpfadnr.: Fahrzeuggeschwindigkeitssignal
dnmcan	GGCANECU	CANECU	AUS	Drehzahlgradient für CAN-Ausgabe
E_cat	CANECUR	BGRBS, GGCANECU, GGCASR, GGEGAS	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout Bremsbotschaft setzen
E_cge	GGCANECU	DMFB, DVFZ, MDASG, MDRWS	AUS	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
E_cif	CANECUR	BGRBS, DVFZ, GGCANECU, GGCASR, GGCEGSPL, ...	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
E_vfz	DVFZ	ARMD, ATM, BDEMHA, BGPU, BGTOSPM, ...	EIN	Errorflag: Fahrzeug-Geschwindigkeit
fcmActvNbr	DFPM	GGCANECU	EIN	Anzahl aktiver Einträge im Fehlerspeicher
fcmend	DFPM	DFPMTIP, GGCANECU, TKMWL	EIN	Anzahl Einträge im Fehlerspeicher
mibmn_w	MDBAS	BDEMUS, GGCANECU, GGCEGS, MDAUTG, MDFAFI, ...	EIN	inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
migsl_w	EGSKO	BDEMEN, GGCANECU, MDKOL	EIN	Inneres Soll-Motormoment zur Füllungsbegrenzung bei GSf
misgsl_w	EGSKO	GGCANECU, MDKOL	EIN	Inneres Soll-Motormoment luftseitig für Drehzahlsynchr. bei Getriebebeschaltung
misol_w	MDKOG	BGBVG, BGRLMIN,- GGCANECU, MDRED, MDZW, ...	EIN	Indiziertes resultierendes Sollmoment
mizwmn_w	MDRED	GGCANECU, GGCEGS, MDASG,- MDAUTG, MDFAFI, ...	EIN	indiziertes Motormoment beim spätesten Zündwinkel
mizwmnc	GGCANECU	CANECU	AUS	indiziertes Motormoment beim spätesten Zündwinkel für CAN-Ausgabe
nmot_c	GGCANECU	CANECU	AUS	Motordrehzahl (CAN-Wert)
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
nstat	LLRNSTAT	BBSAWE, BBSTT,- BGLBZ, CANECU,- DDG, ...	EIN	Solldrehzahl stationär
nstaw_w	GGCANECU		LOK	Drehzahl aus Kennlinie NSTAW
S_bls		EGEG, GGCANECU,- GGEGAS, UFFGRE	EIN	Schalter Bremslicht
S_brs		EGEG, GGCANECU,- GGEGAS, UFFGRE	EIN	Schalter Bremstest
sfpcge	GGCANECU		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose CAN-Timeout EGS-Schnittstelle
statgra	GGCANECU	BGWPFGR, CANECU, TKMWL	AUS	Status GRA für Ausgabe auf CAN
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tnkl50	GGCANECU		LOK	Zeit nach Klemme 50 ein
toelk_w		BBDNWS, BBNWS,- BGARNW, BGVMAX,- DNWSEIN, ...	EIN	(Motor-) Öltemperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin
tstawk	GGCANECU		LOK	Zeit aus Kennlinie TSTAW
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
Z_cge	GGCANECU	DMFB	AUS	Zyklusflag: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
zrph2_l	HT2KTPH	DDG, DPH, GGCANECU, NLDG	EIN	Zähler Raster Phasensignal 2
zrph3_l	HT2KTPH	DDG, DPH, GGCANECU, NLDG	EIN	Zähler Raster Phasensignal 3
zrph4_l	HT2KTPH	DDG, DPH, GGCANECU, NLDG	EIN	Zähler Raster Phasensignal 4
zrph_l	HT2KTPH	DDG, DPH, GGCANECU, NLDG	EIN	Zähler Raster Phasensignal

FB GGCANECU 1.90.1 Funktionsbeschreibung

Startersteuerung:
=====

In den neuen Softwareversionen für Motorsteuergeräte soll die Startersteuerung über das Motorsteuergerät möglich sein, um die Lebensdauer des Starters zu verlängern, den Komfort zu erhöhen und Sicherheitsabschaltungen durchzuführen. Der Starter schaltet bei einem Einspurfehler ab, bei Motorselbstlauf und bei Überschreiten einer bestimmten Startzeit. Der Start soll ermöglicht werden, sobald der Startwunsch über Kl.15 vom Fahrer gegeben wird.

Für die Startersteuerung über KESSY / BSG stehen dem Motorsteuergerät für die Kommunikation zwei Bits in der CAN-Botschaft 5 zur Verfügung.

Anlasser Freigabe: CAN-Botschaft Motor 5 Byte 7 Bit 0

Bit = 0 --> Start nicht zulässig

Bit = 1 --> Startfreigabe

Anlasser Ausspuren: CAN-Botschaft Motor 5 Byte 7 Bit 1

Bit = 0 --> Keine Aktion (Motor läuft nicht stabil)

Bit = 1 --> Anlasser Ausspuren

Für die Startersteuerung über das BSG wird nur das Startabbruchflag benötigt. Das BSG realisiert keine komplette Startersteuerung. Dies hat zur Folge, dass das MSG den Start nur abbrechen aber nicht verlängern kann. Hierfür wird nur das Bit "Anlasser Ausspuren" verwendet.

Nach der Initialisierung wird vom Motorsteuergerät geprüft ob der Motor sich dreht. Ist der Motor im Stillstand wird das "Anlasser Freigabebit" gesendet. Dieses Bit wird erst wieder zurückgesetzt, wenn vom Motorsteuergerät das Einspuren des Anlassers (Motordrehzahl) erkannt wird.

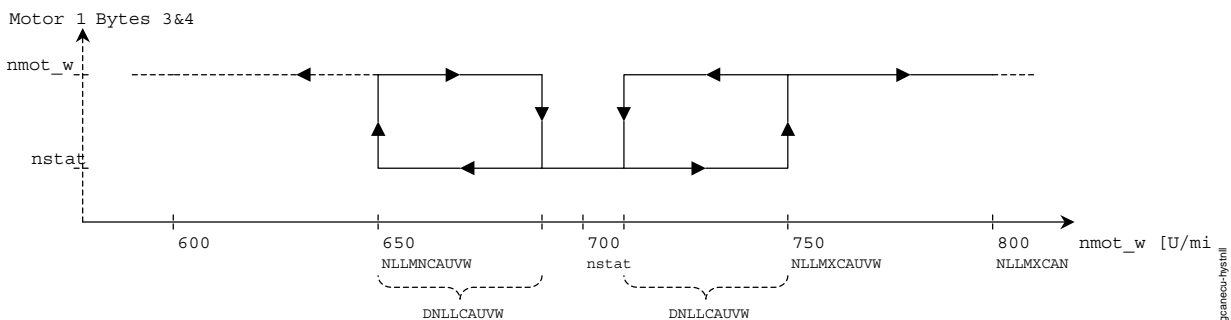
Das Bit "Anlasser Ausspuren" wird vom Motorsteuergerät gesetzt und über CAN gesendet, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist. Bei Erkennung von Motordrehzahl = 0 wird das Bit "Anlasser Ausspuren" und der Timer für die Zeit nach Einspuren zurückgesetzt.

Bei Erkennung der Einspurdrehzahl wird ein Timer (tnk150) gestartet, durch den bestimmte Abbruchbedingungen (Fahrer- und max. Startzeit) abgefragt werden, welche dann den Startvorgang abbrechen.

- Es existiert eine applizierbare, wassertemperaturabhängige Schwelle der Drehzahl NSTAW, ab der, der Starter ausgeschaltet wird.
- Liegt kein Defekt des Fahrgeschwindigkeit-Sensors vor und wird für eine applizierbare Zeit T_ANLEVFZ eine Fahrgeschwindigkeitsschwelle VPZANL überschritten (Intervallprüfung), so wird der Starter ausgeschaltet.
- Der Starter wird bei Kl. 15 aus sofort ausgespurt (Bit "Anlasser ausspuren" wird gesetzt).
- Wenn der Schalter CWKL15SP gesetzt ist, wird ein Start nur einmal nach Kl.15 ein erlaubt. Für einen erneuten Start nach einem Startabbruch muss erst wieder die Kl.15 aus- und eingeschaltet werden.

Leerlaufsolldrehzahlausgabe:
=====

Befindet sich bei einer Leerlaufsolldrehzahl von 700 U/min die Motor-Drehzahl innerhalb des Drehzahl-Fensters [NLMNCAUVW..NLLMXCAUVW] = [650..750 U/min], erfolgt als CAN-Drehzahlausgabe die Leerlaufsolldrehzahl. Beim Verlassen dieses Fensters wird ohne Filterung aus den nächst gültigen Drehzahlwert umgeschaltet, der Eintritt ins Fenster wird mit einer Hysterese von DNLLCAUVW (40 U/min) verzögert: von unten bei 690 U/min, von oben bei 710 U/min. Nach Eintritt ist dann wieder das Fenster [NLMNCAUVW..NLLMXCAUVW] (± 50 U/min) gültig.



ggcanecu-hystnll

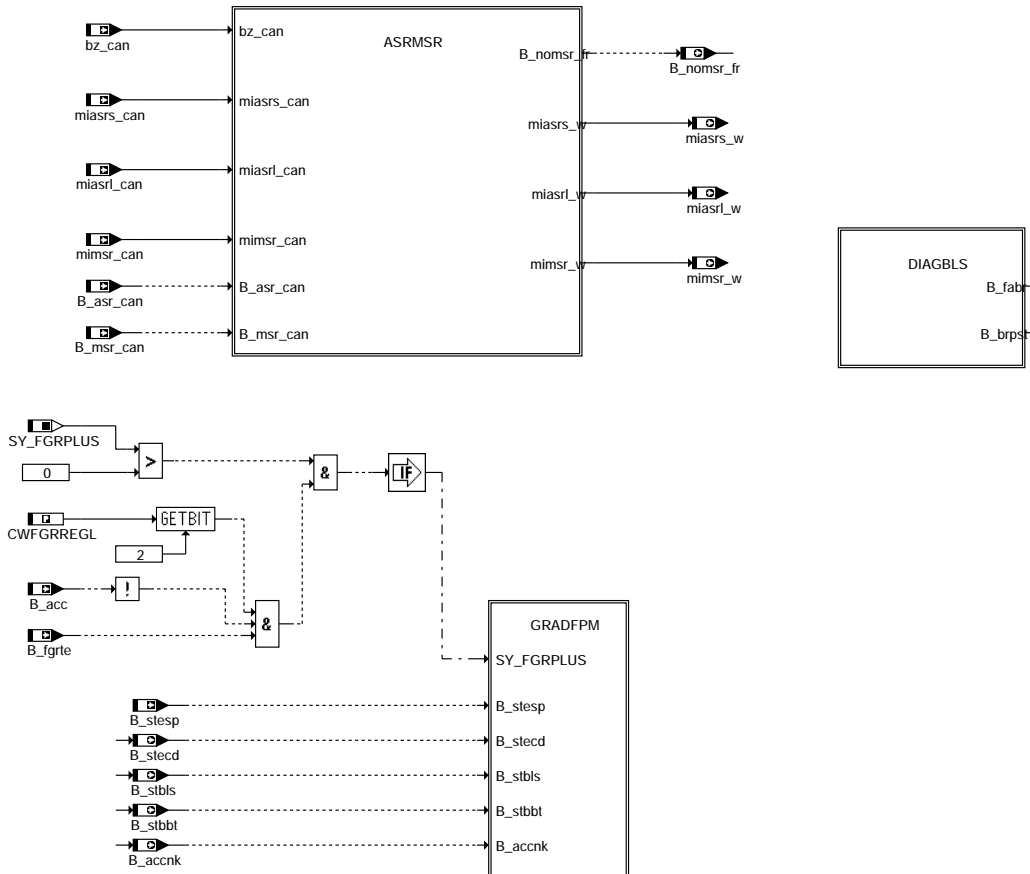
APP GGCANECU 1.90.1 Applikationshinweise

PARAMETER	Erstbedatung	Einheit	Anmerkung
ANZ_ZRPH	255	1	
CWCAUVW	129	1	Codewort für Audi/VW CAN-Ausgabe
CWKL15SP	1	1	Aktivierung der Kl. 15 Ein/Aus Sperre
DNLCAUVW	40	U/min	
FWTMUEBO	140	°C	
FWTMUEBU	120	°C	
FWTOUEBO	150	°C	
FWTOUEBU	120	°C	
NEINSPUR	200	U/min	
NLLMNCAUVW	650	U/min	
NLLMXCAN	850	U/min	
NLLMXCAUVW	750	U/min	
T_ANLEVPZ	10	s	
TMHLDO	143.25	°C	
TMHLON	143.25	°C	
TVNKL15	0.2	s	
VPZANL	8	km/h	
NSTAW	700	U/min	für die 7 Stützstellen
TSTAW	1	s	für die 7 Stützstellen

Bit	Bedeutung
CWCAUVW 0	Freigabe des Anlassers
1	Ausgabe Bremslichtinfo
2	low range Erkennung
3	Ansteuerung der GRA-Lampe
4	Freigabe der Leerlaufsoldrehzahlausgabe auf den CAN
5	
6	Ausgabe Fahrerwunschmoment
7	Diagnosefreigabe CAN Timeout

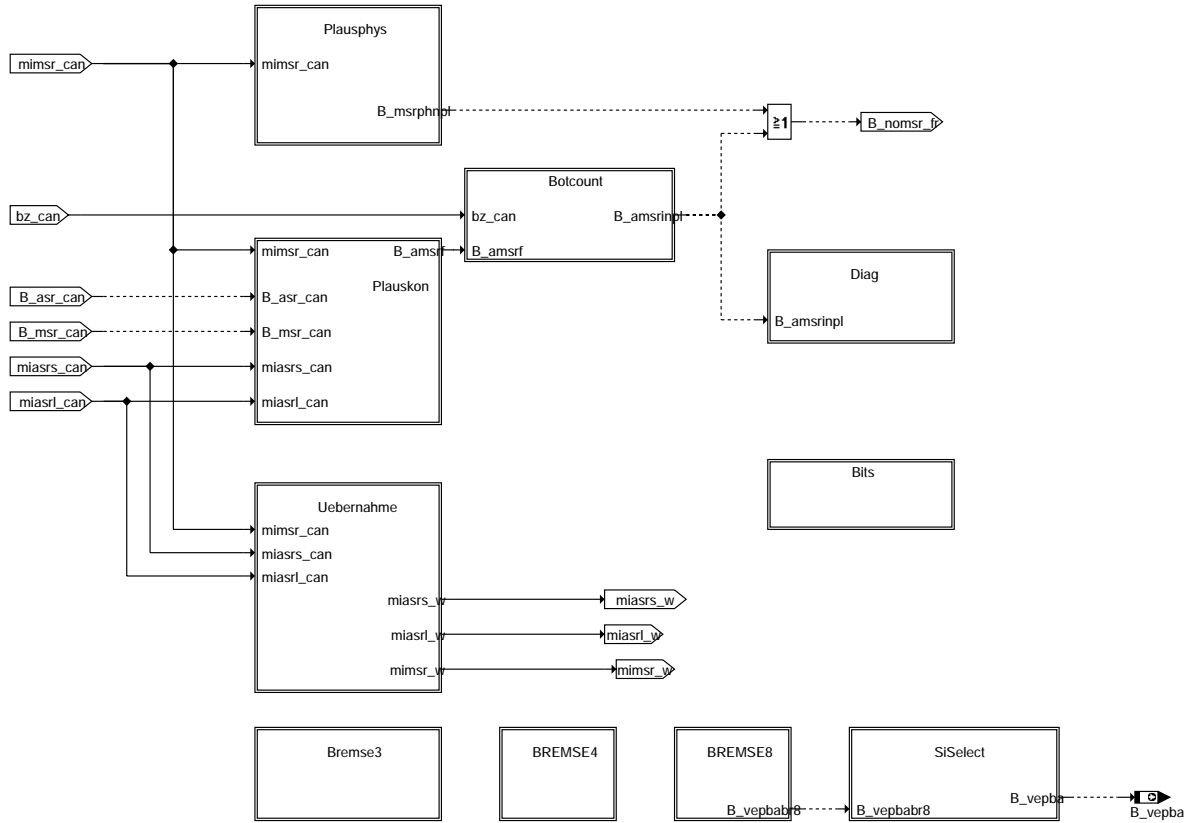
FU GGCASR 2.120.1 GebergöÙe CAN-Signale für ASR/MSR

FDEF GGCASR 2.120.1 Funktionsdefinition

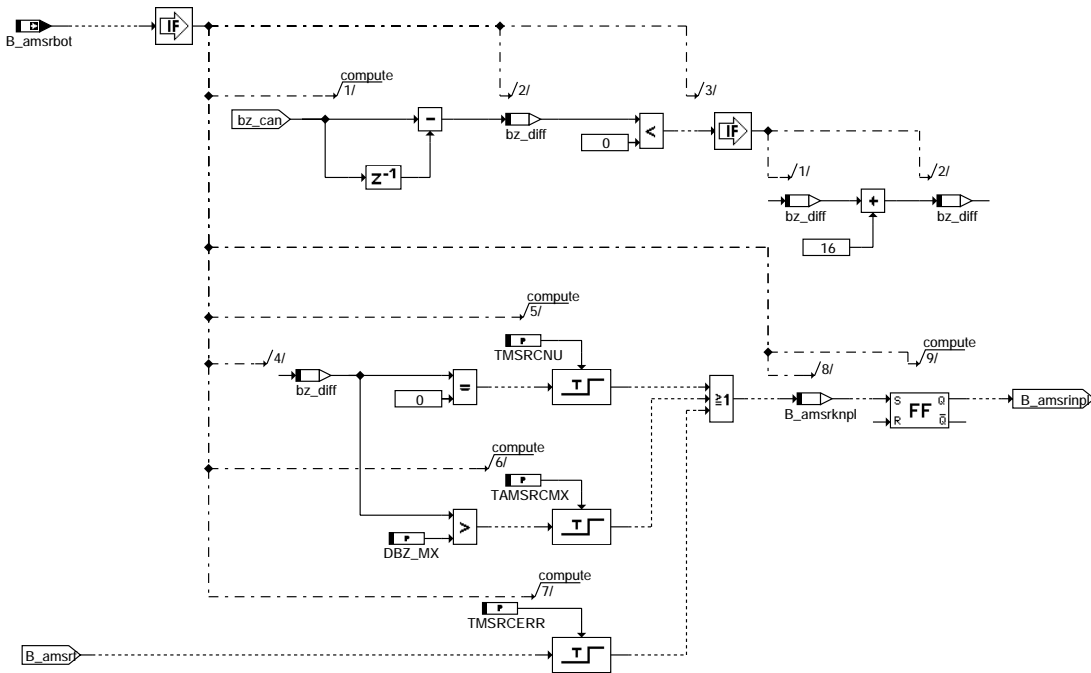


ggcasr-main

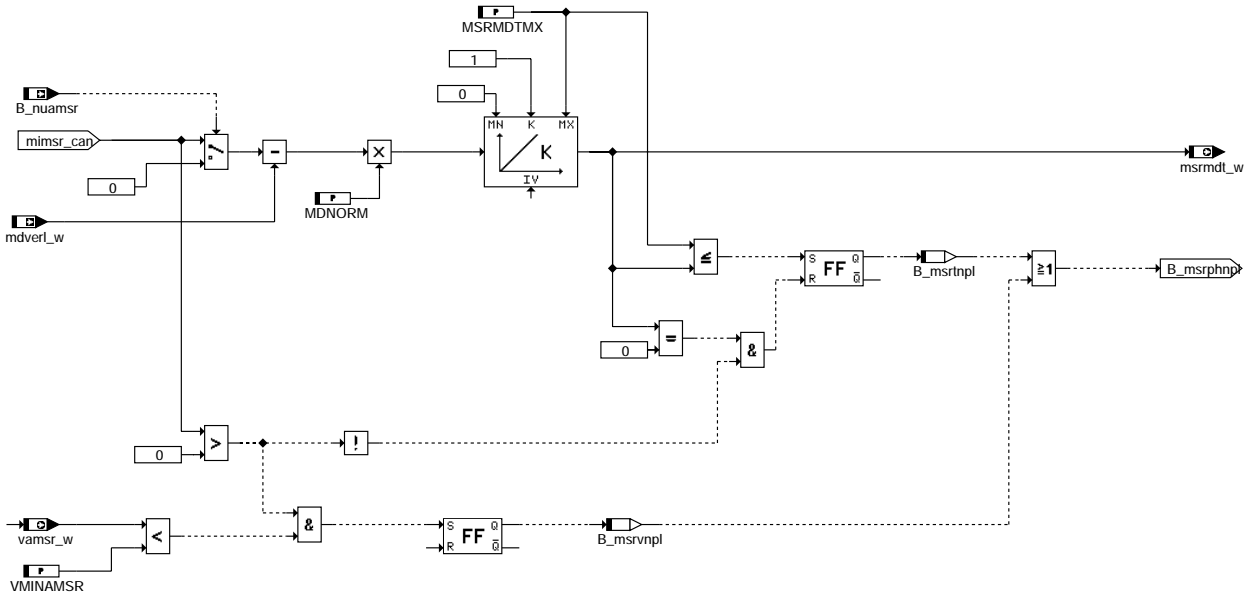
ggcasr-main



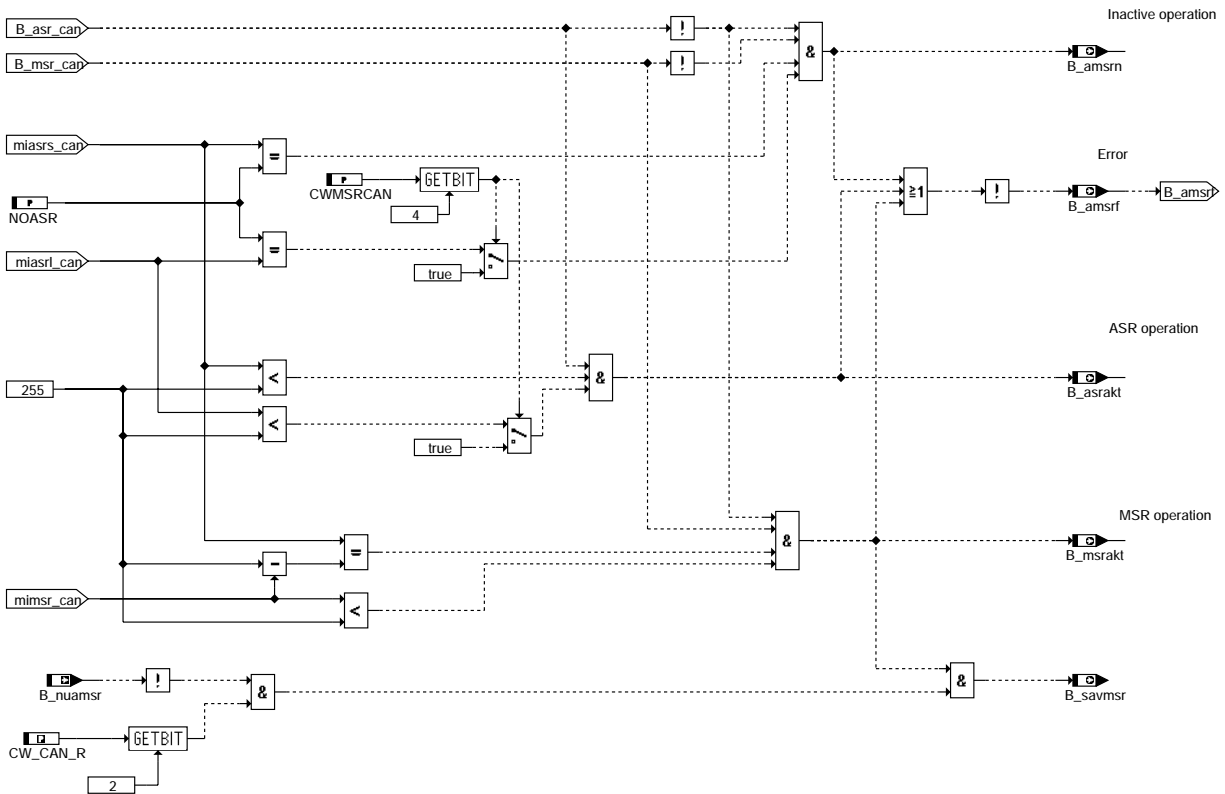
ggcasr-asrmsr



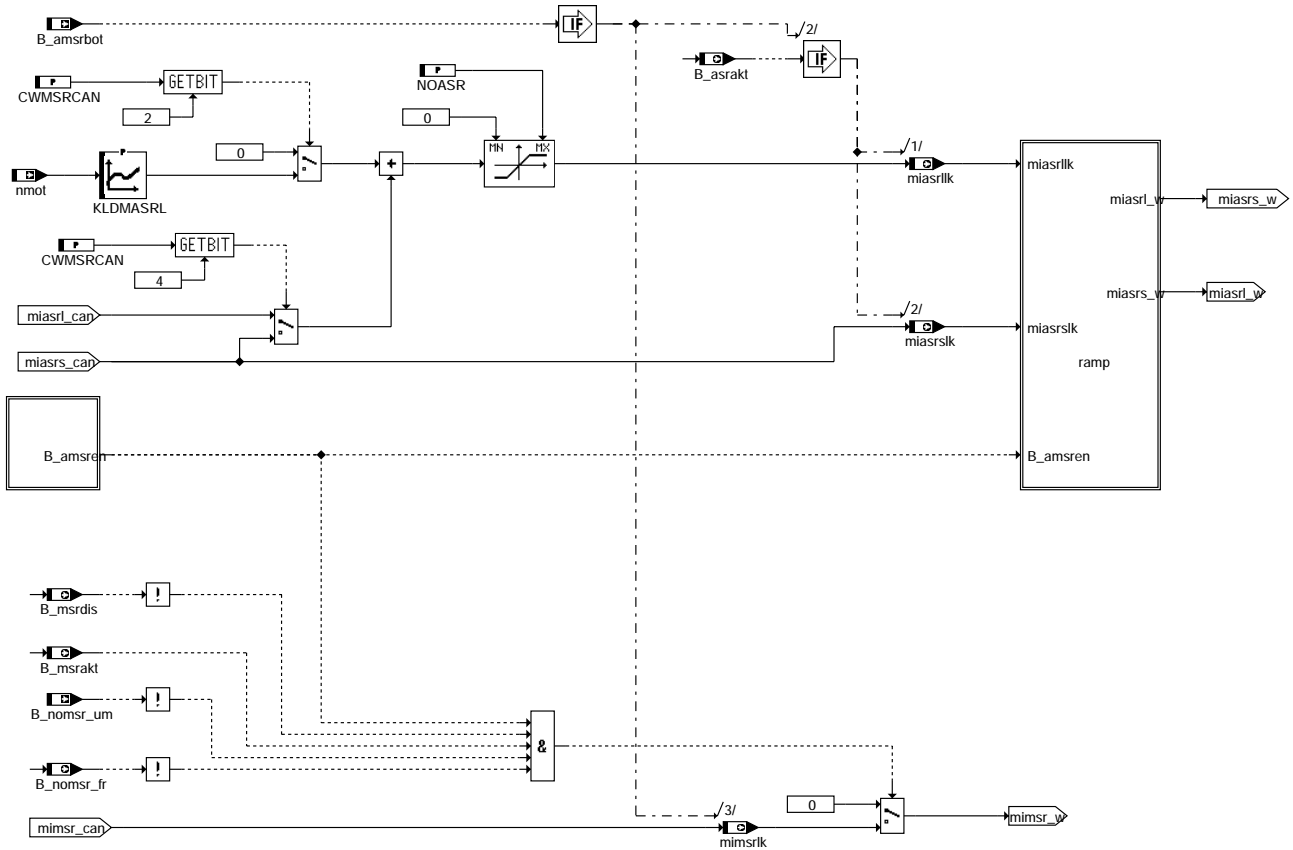
ggcasr-botcount



ggcasr-plausphys

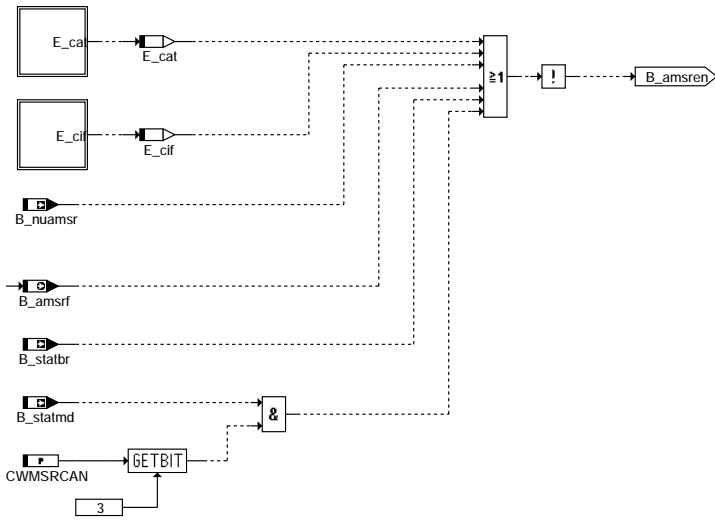


ggcasr-plauskon



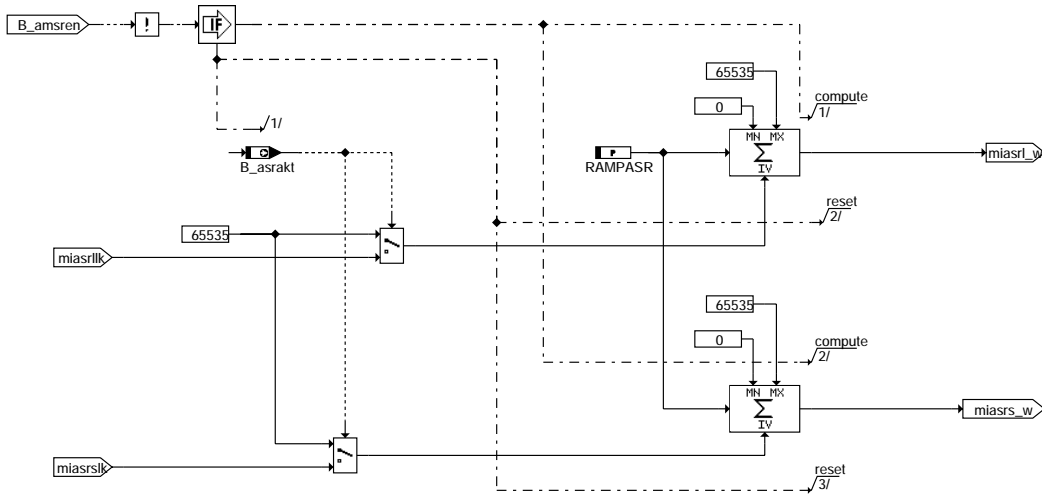
ggcasr-uebernahme

ggcasr-uebernahme

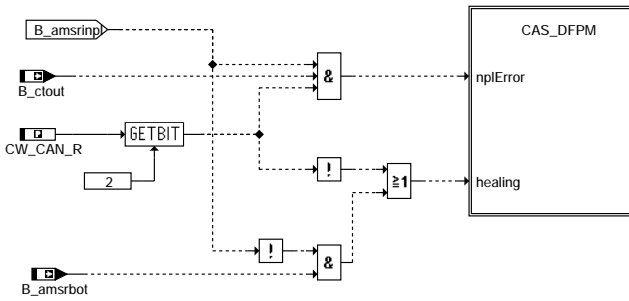


ggcasr-amsren

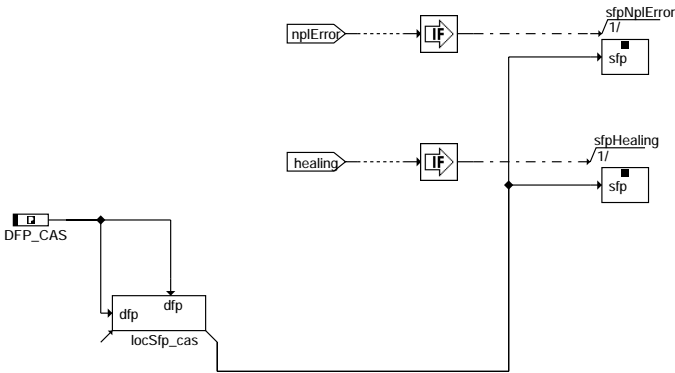
ggcasr-amsren



ggcasr-ramp



ggcasr-diag

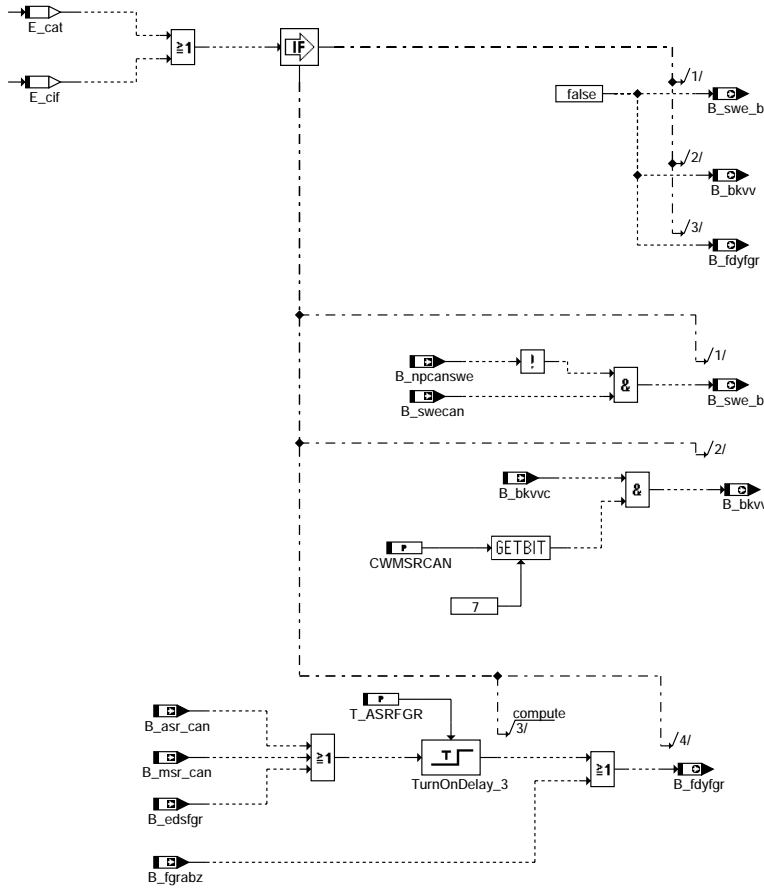


ggcasr-cas-dfpm

Action Table for fault path * in DFPM:

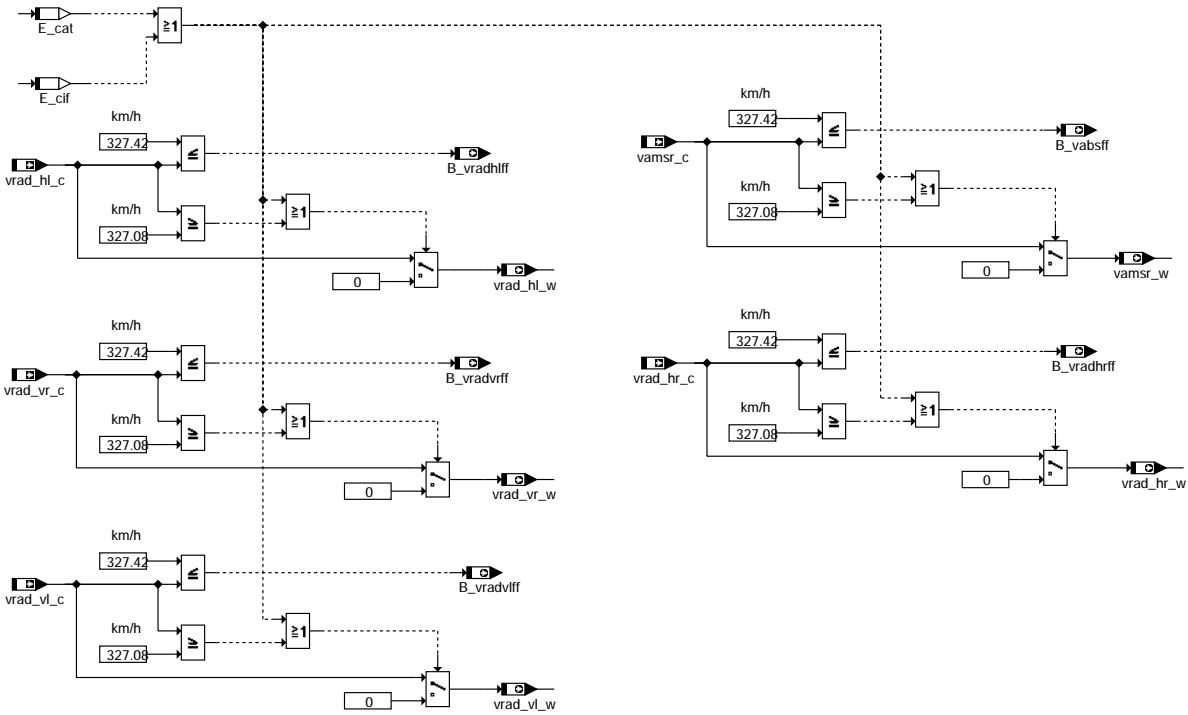
	E ₋	Z ₋	B _{-mx} *	B _{-mn} *	B _{-si} *	B _{-np} *
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

S: set R: reset

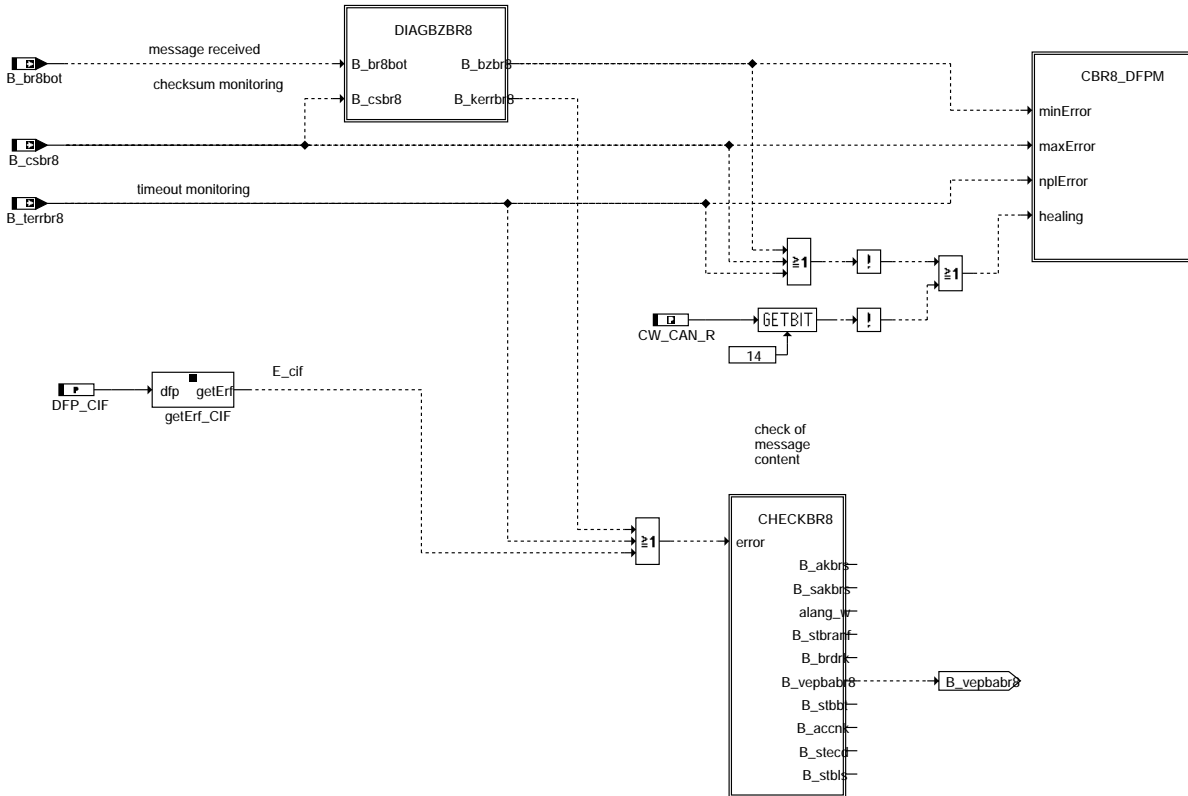


ggcasr-bits

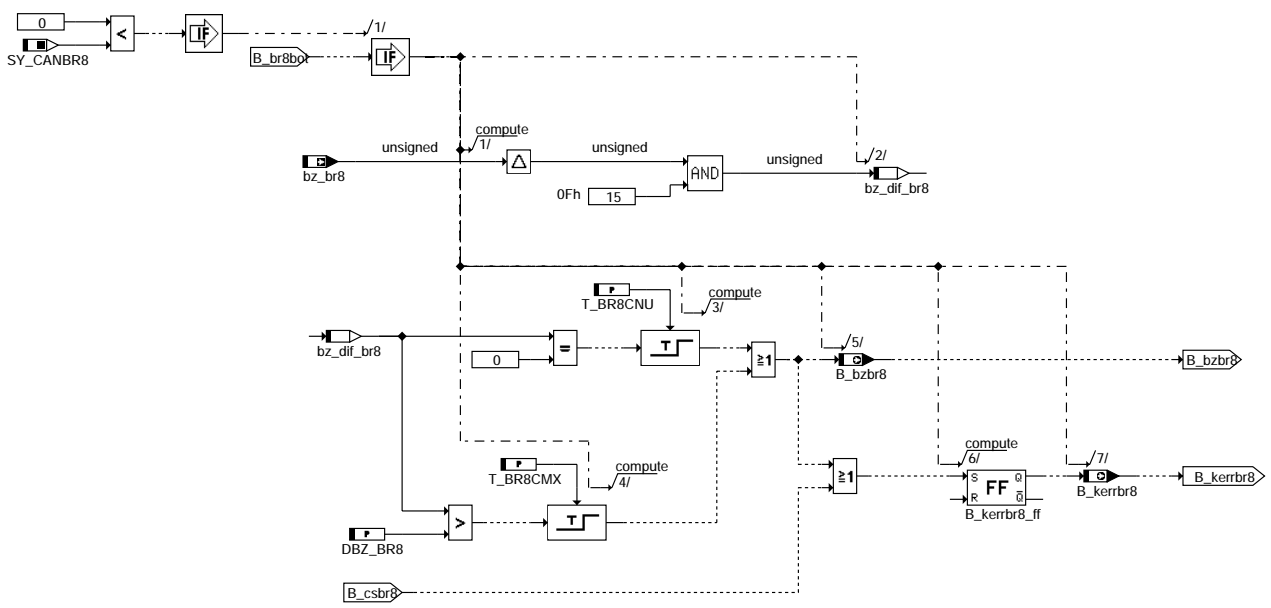
CAN bus
sensor error: 327.42 km/h corresponds to 1111 1111 1100 110x bin
init: 327.08 km/h corresponds to 1111 1111 1000 100x bin



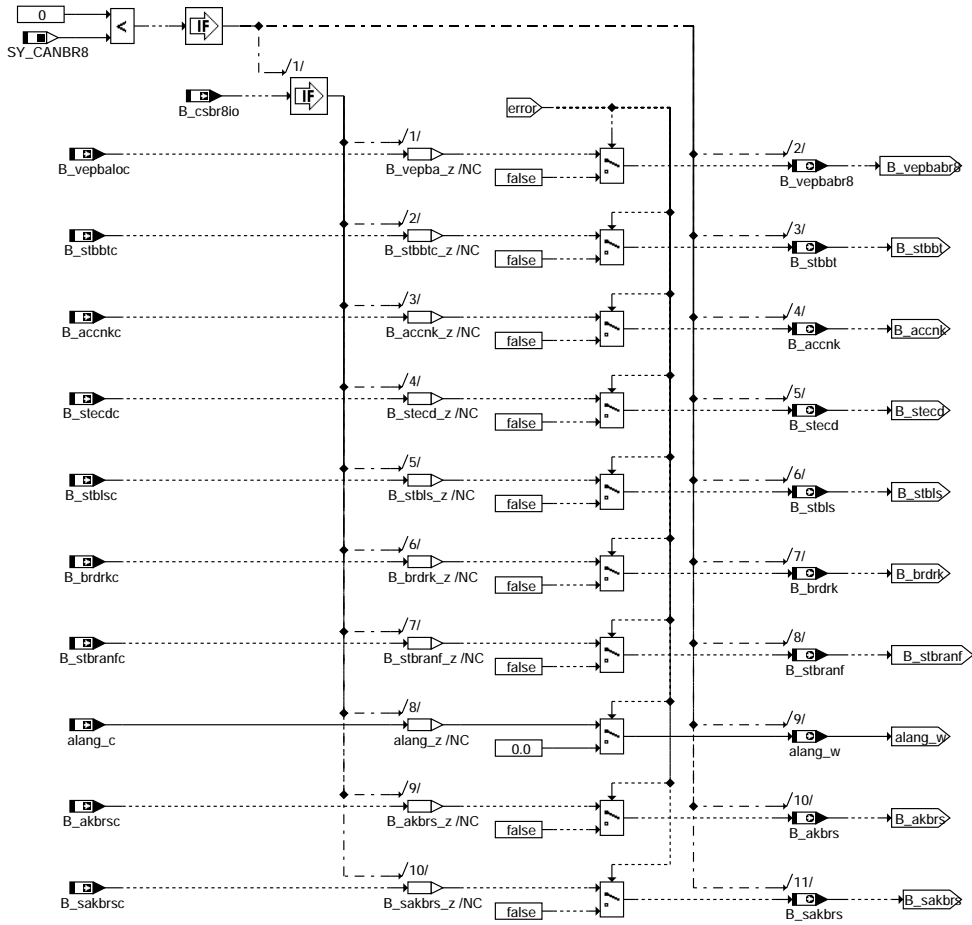
ggcasr-bremse3



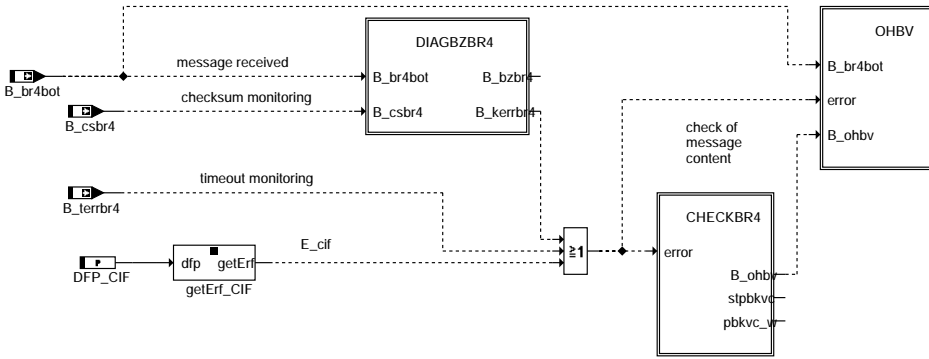
ggcasr-bremse8



ggcasr-diagbzbr8



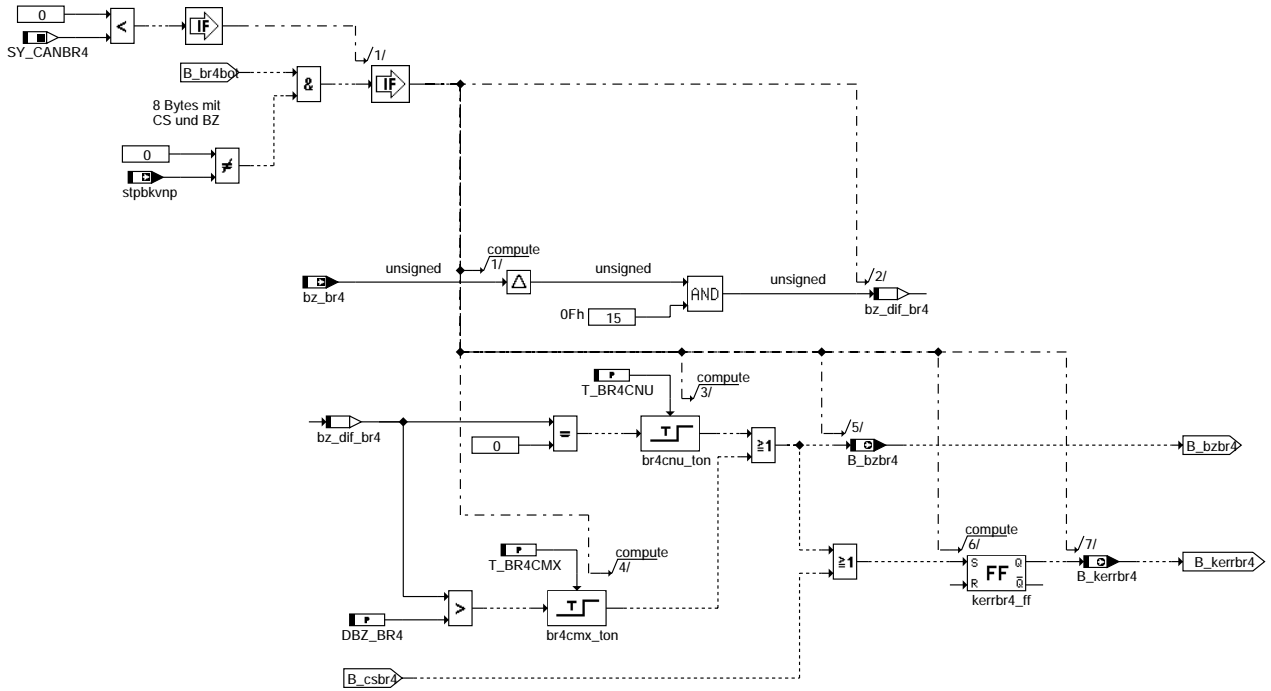
ggcasr-checkbr8



ggcasr-bremse4

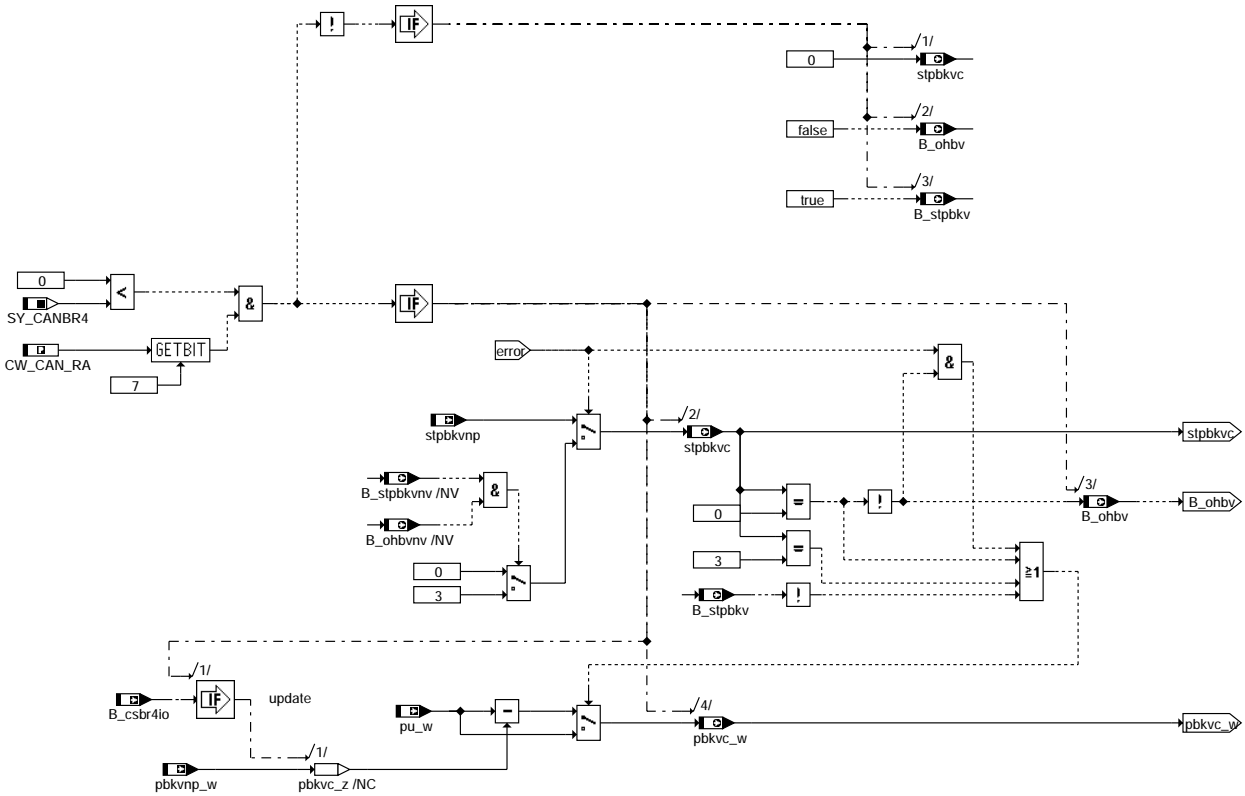
ggcasr-checkbr8

ggcasr-bremse4



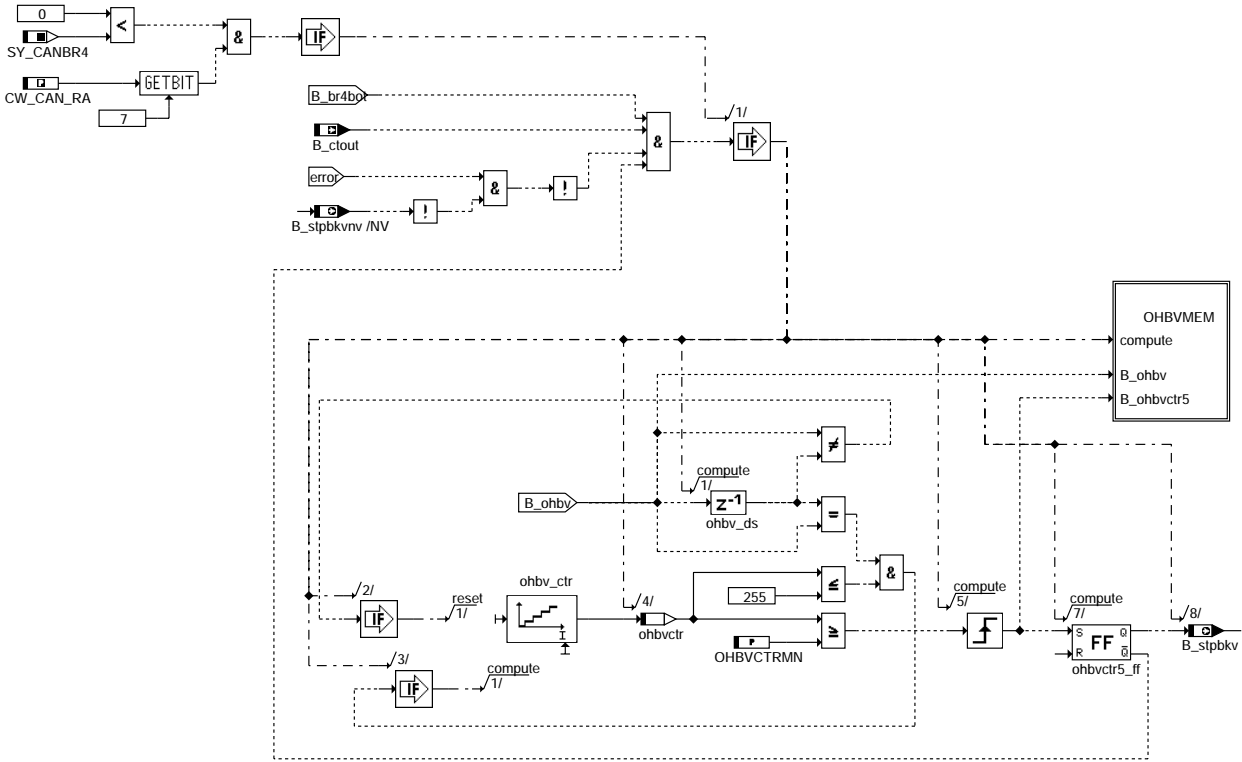
ggcasr-diagbzbr4

ggcasr-diagbzbr4



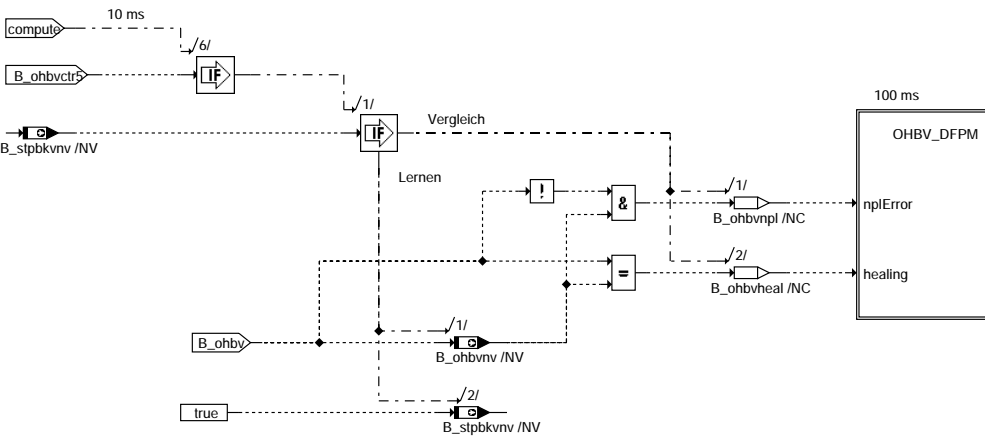
ggcasr-checkbr4

ggcasr-checkbr4



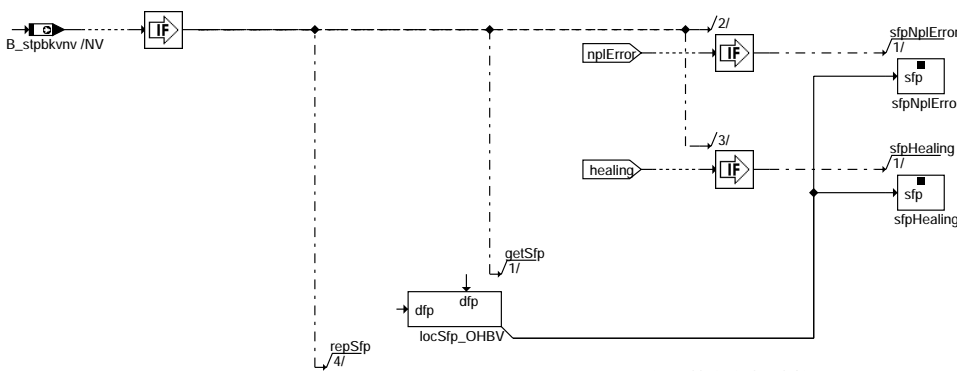
ggcasr-ohbv

ggcasr-ohbv



ggcasr-ohbvmem

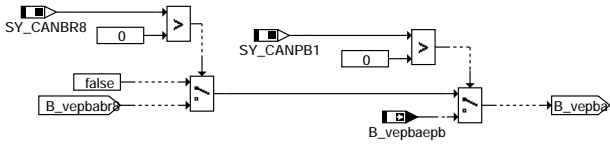
ggcasr-ohbvmem



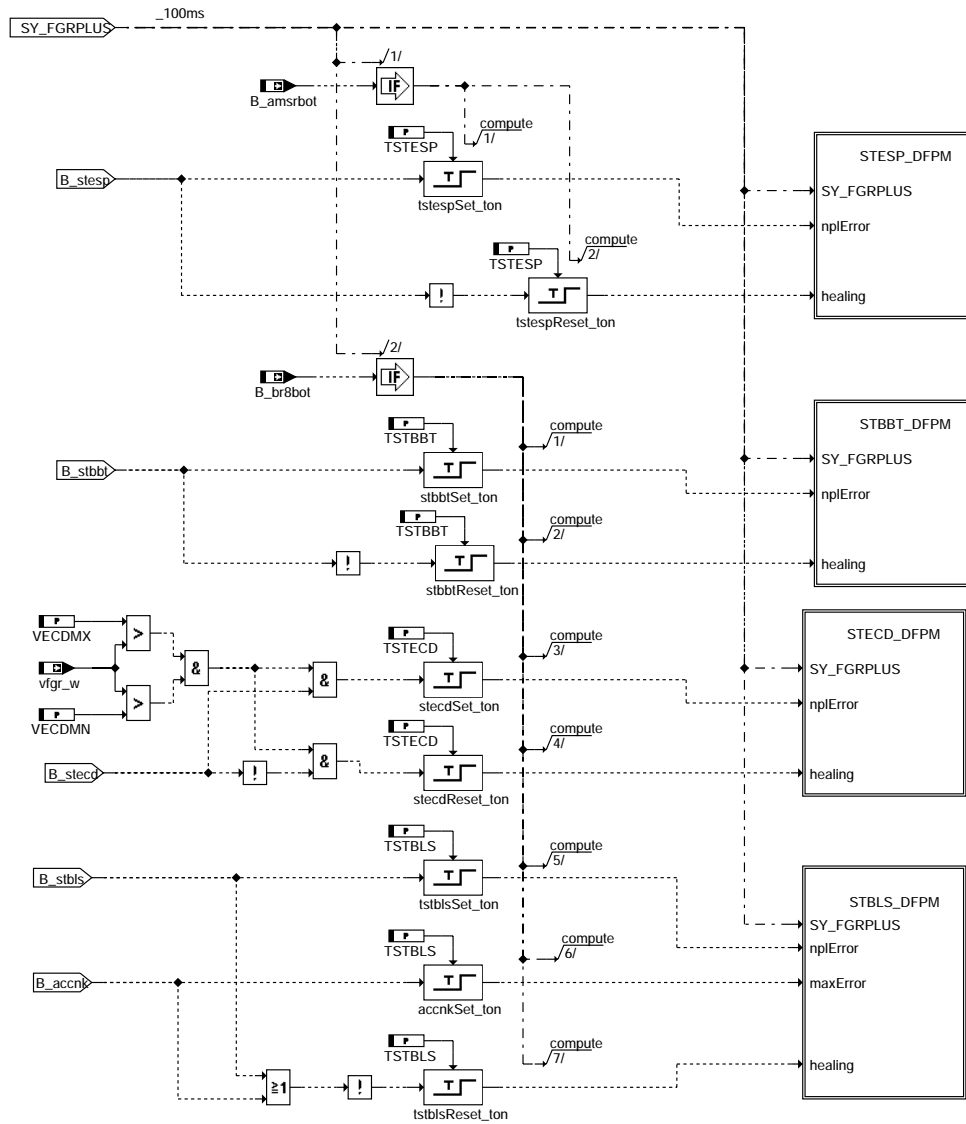
Action Table for fault path * in DFPM:
 E_* Z_* B_mx* B_mn* B_si* B_np*
 nplError: S S R R R R S
 Healing: R S R R R R
 S: set R: reset

ggcasr-ohbv-dfpm

ggcasr-ohbv-dfpm

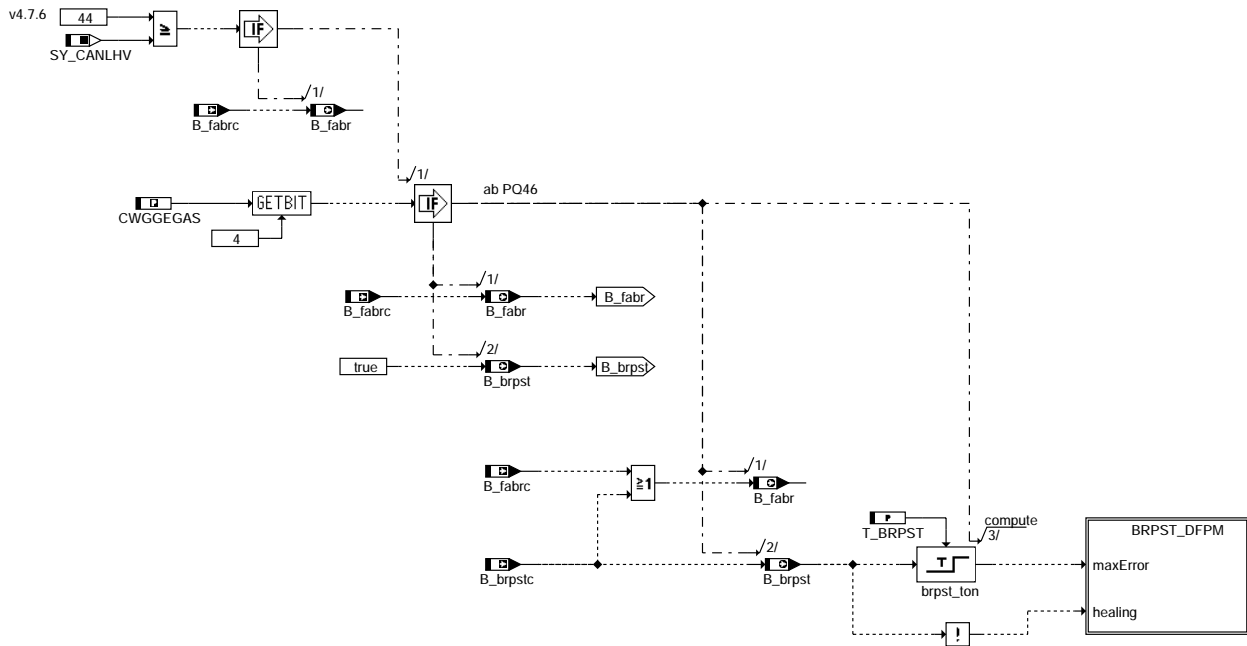


ggcasr-siselect

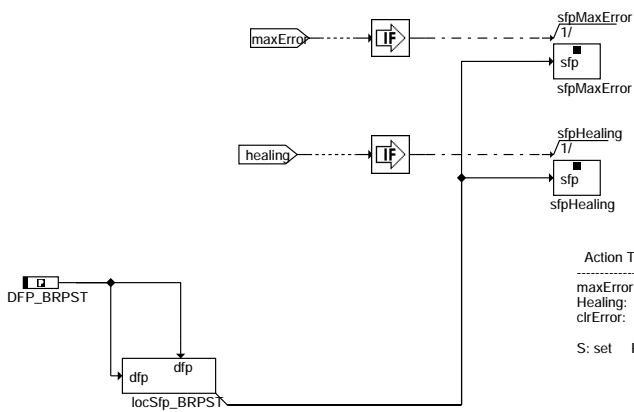


ggcasr-gradfpm

Vorbereitung der Bremsinformations-Plausibilisierung für Fahrzeugkonzepte mit neuem Bremslichtschalter (ab PQ46):



ggcasr-diagbls



Action Table for fault path * in DFPM:

	E	Z	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R

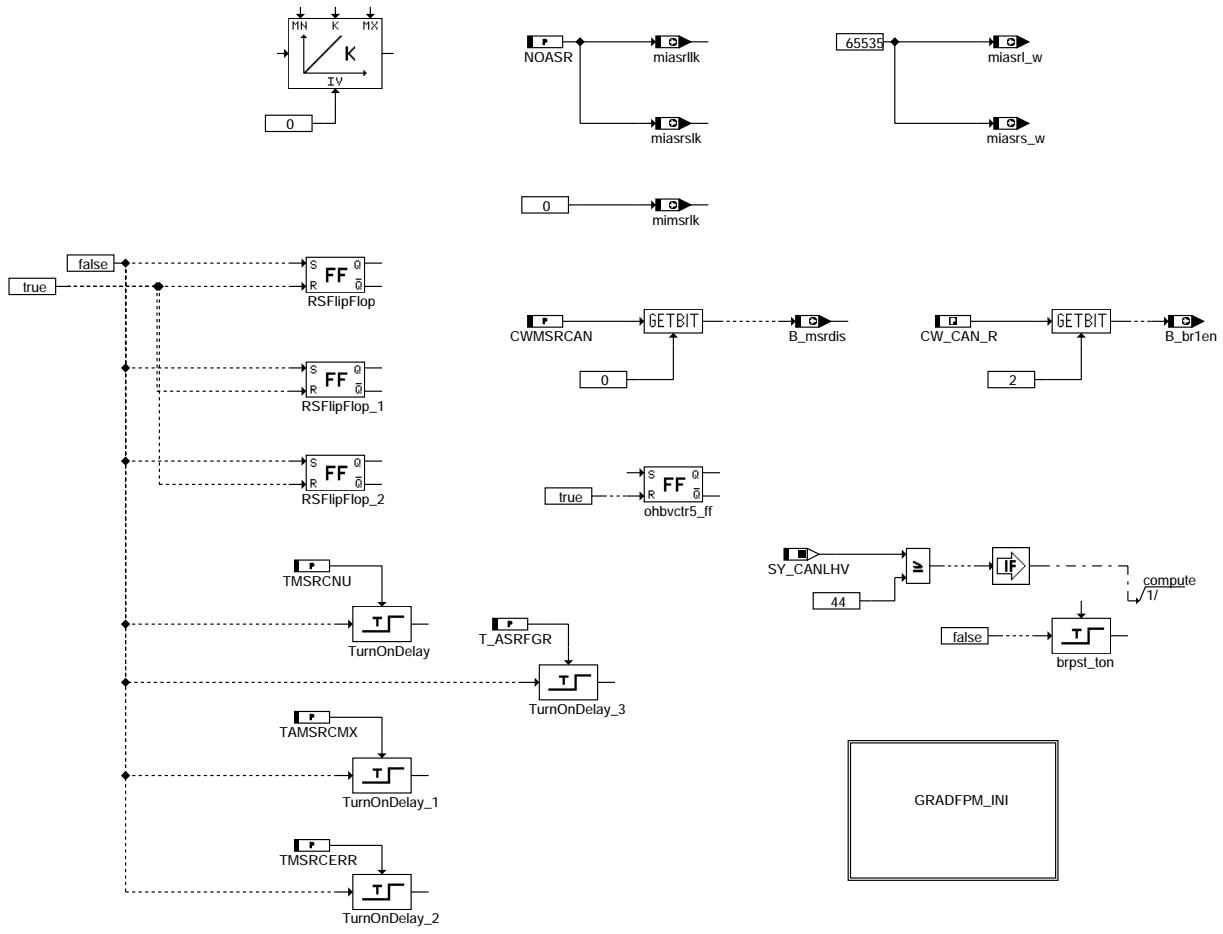
S: set R: reset

ggcasr-brpst-dfpm

+-----+
| Initialisierung |
+-----+

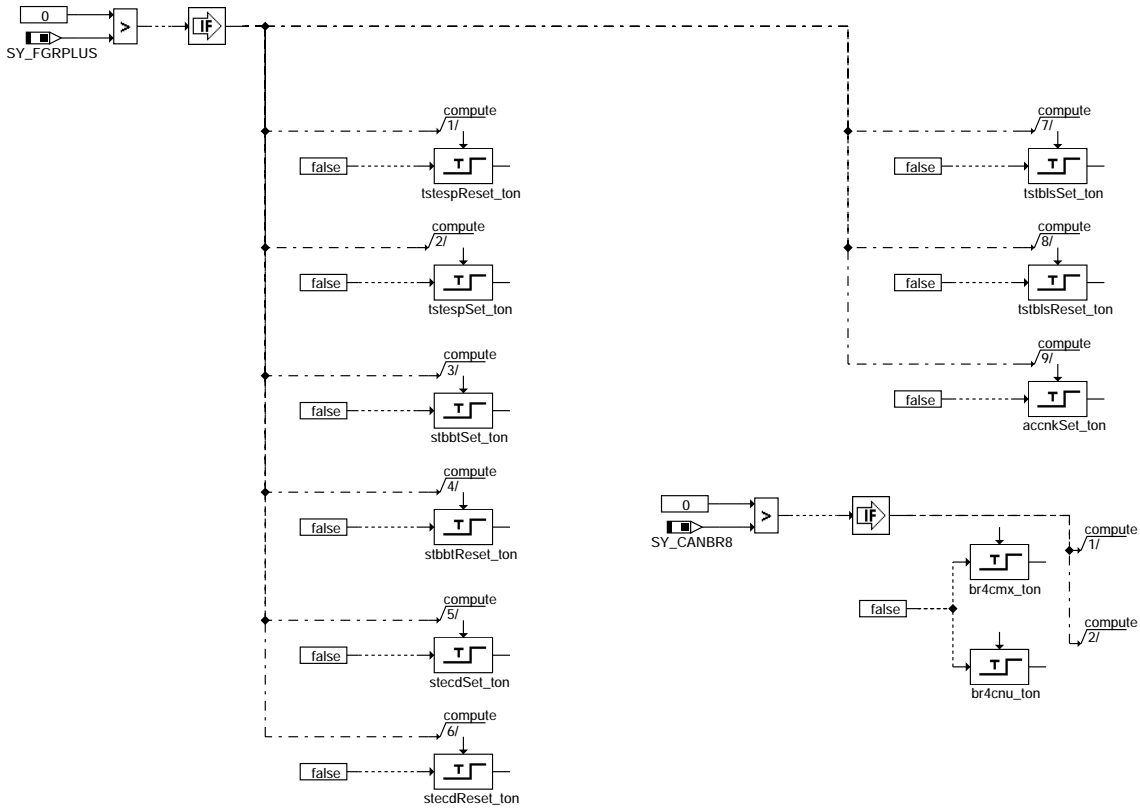
ggcasr-diagbls

ggcasr-brpst-dfpm



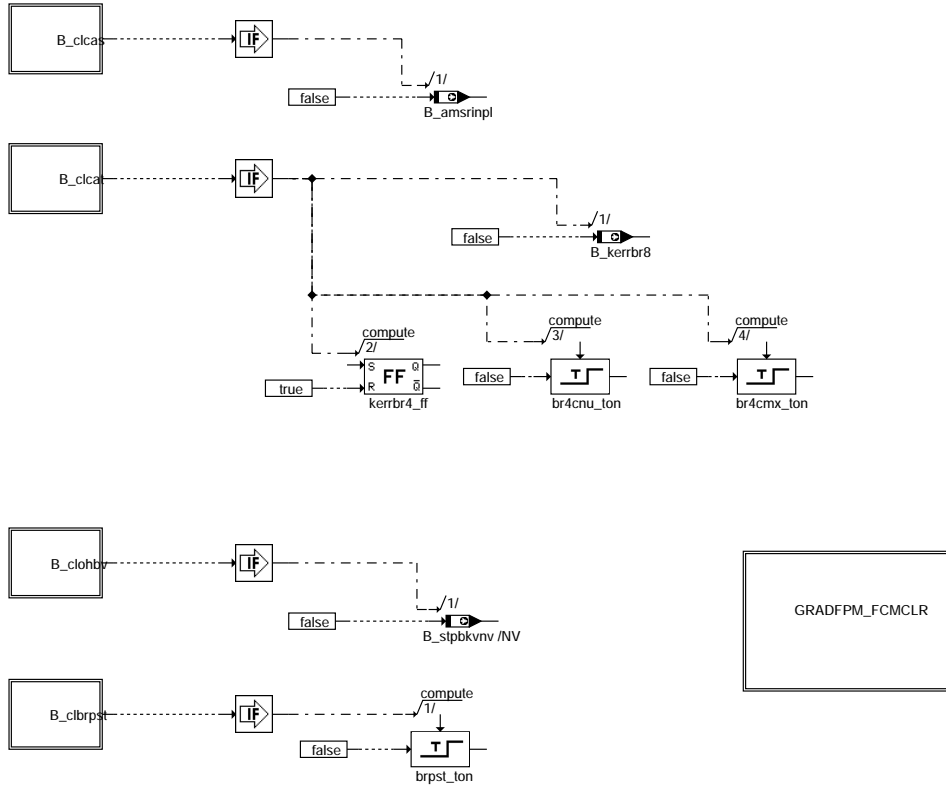
ggcasr-init

ggcasr-init

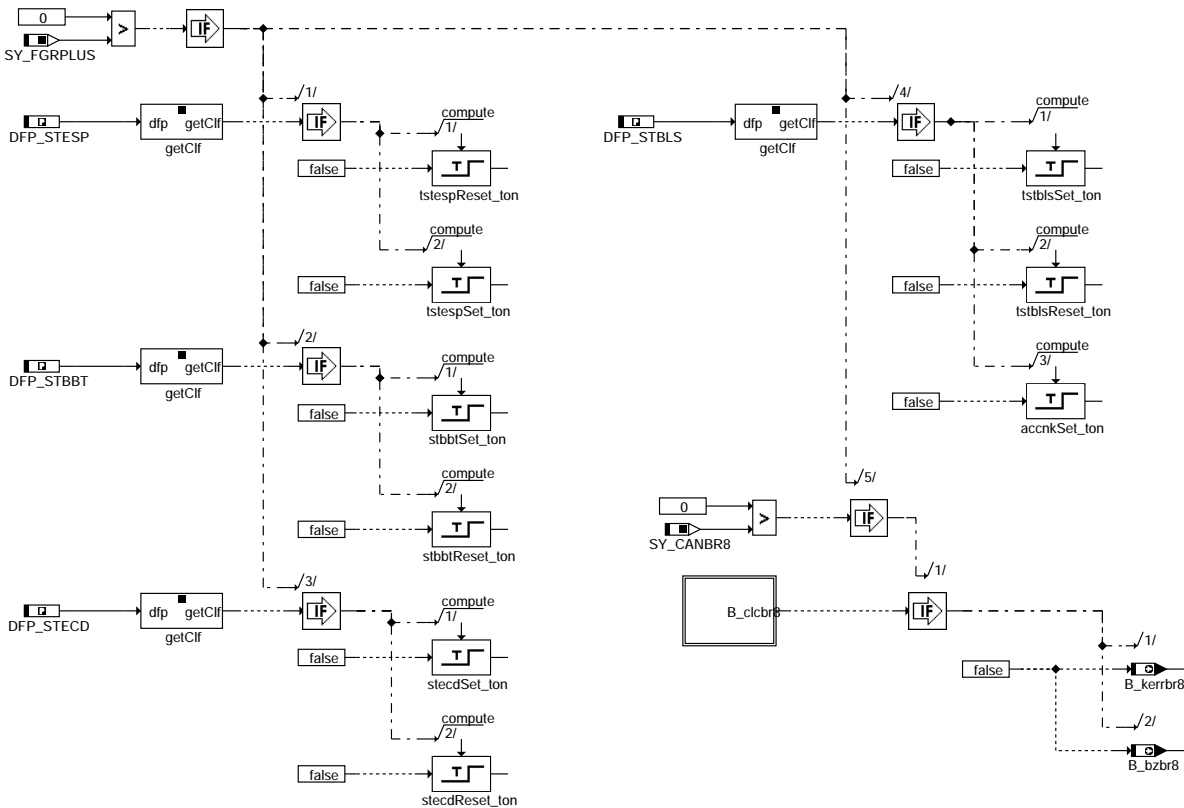


ggcasr-gradfpm-ini

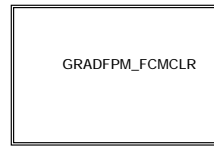
+-----+
| Fehlerpfad-Management |
+-----+



ggcasr-fcmclr



ggcasr-gradfpm-fcmclr



ggcasr-fcmclr

ggcasr-gradfpm-fcmclr



ggcasr-b-clcas



ggcasr-b-clcat



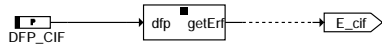
ggcasr-b-clohbv



ggcasr-b-clbrpst



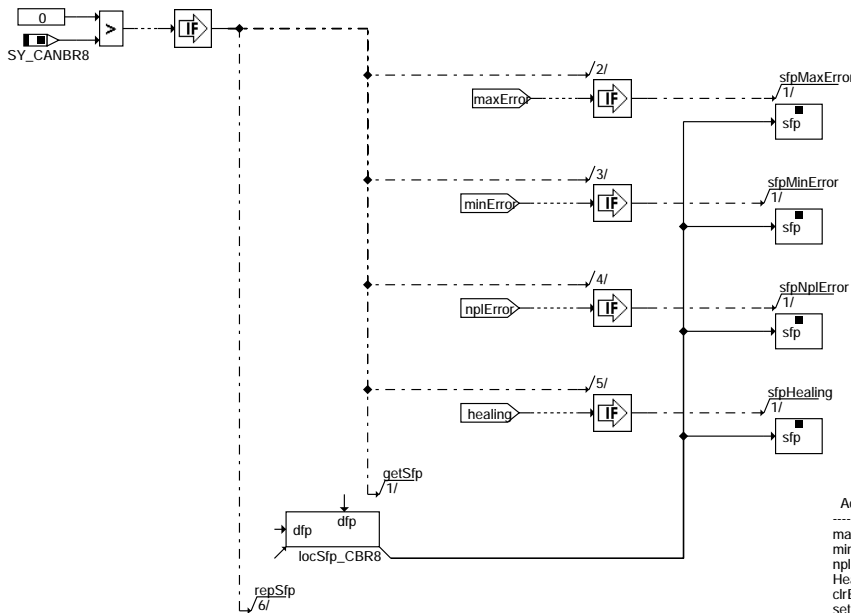
ggcasr-e-cat



ggcasr-e-cif



ggcasr-b-clcbr8

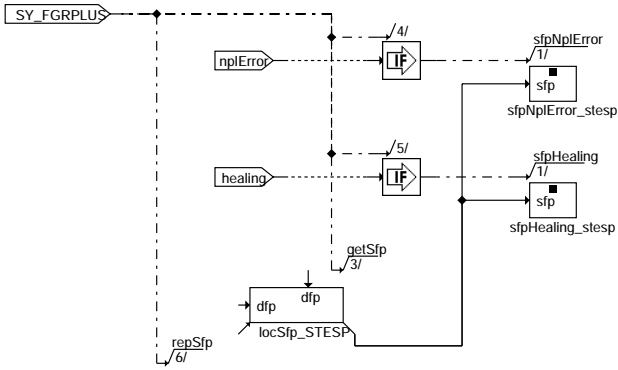


ggcasr-cbr8-dfpm

Action Table for fault path * in DFPM:

	E	Z	B_mx*	B_mn*	B_sl*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

S: set R: reset

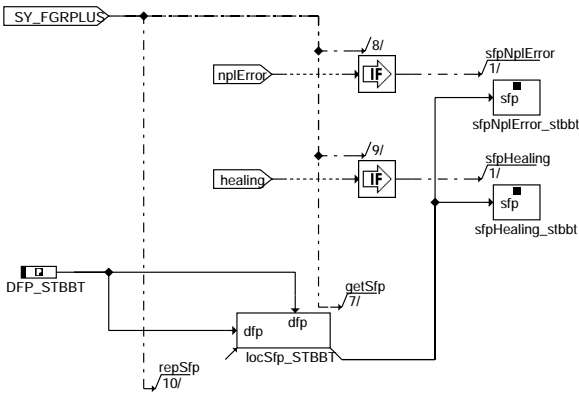


Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

S: set R: reset

ggcasr-stesp-dfpm

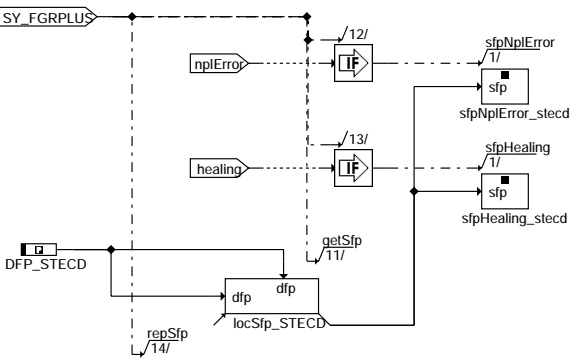


Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

S: set R: reset

ggcasr-stbbt-dfpm

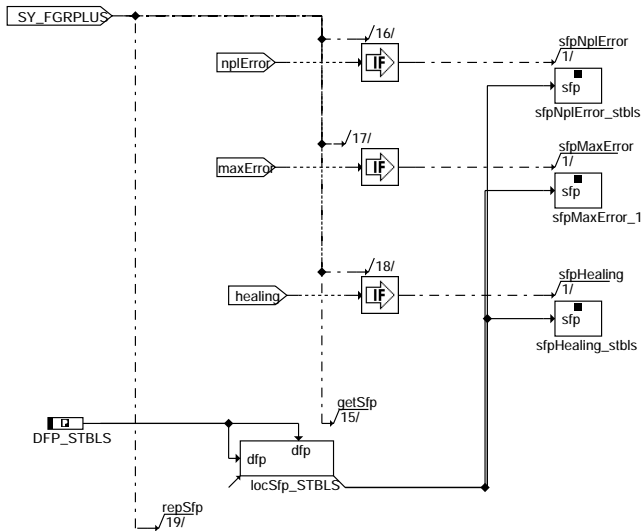


Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

S: set R: reset

ggcasr-stecd-dfpm



Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

S: set R: reset

ggcasr-stbils-dfpm

ABK GGCASR 2.120.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CW_CAN_R			FW (REF)	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
CW_CAN_RA			FW (REF)	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
CWFRREGL			FW (REF)	Codewort FGRREGL
CWGEGAS			FW (REF)	Codewort für GEGAS
CWMSRCAN			FW	Codewort für MSR/ASR über CAN
DBZ_BR4			FW	Größtes zulässiges Delta des Botschaftszählers in der Funktion
DBZ_BR8			FW	Größtes zulässiges Delta des Botschaftszählers in der Funktion
DBZ_MX			FW	Größtes zulässiges Delta des Botschaftszählers in der Funktion
KLDMASRL	nmot		KL	Stellreserve bei ASR-Eingriff
MDNORM			FW	Maximales indiziertes Motormoment für Moment-Normierung
MSRMDTMX			FW	Größte zulässige Momenten-Zeit-Fläche bei der MSR-Topplausibilisierung
NOASR			FW	Wert für inaktiver ASR-Botschaft
OHBVCTRMN			FW	Schwelle der Botschaftszahl für die Erkennung des OHBV-Status
RAMPASR			FW	Rampensteilheit bei Aufregelung des ASR-Moments
T_ASRFGR			FW	Zeit für GRA-Abwurf bei ASR-Eingriff
T_BR4CMX			FW	Überwachungszähler für obere Grenze der Botschaftszählerdifferenz
T_BR4CNU			FW	Überwachungszeit für untere Grenze der Botschaftszählerdifferenz
T_BR8CMX			FW	Überwachungszähler für obere Grenze der Botschaftszählerdifferenz
T_BR8CNU			FW	Überwachungszeit für untere Grenze der Botschaftszählerdifferenz
T_BRPST			FW	Entprellzeit für ein annehmenden Fehler im Bremsen-SG
TAMSRCTX			FW	Überwachungszeit für obere Grenze der Botschaftszählerdifferenz
TMSRCERR			FW	Entprellzeit für irreversible ASR/MSR-Abschaltung bei Botschaftsfehler
TMSRCNU			FW	Entprellzeit zur Berücksichtigung von Rasterversätzen im Botschaftszähler
TSTBBT			FW	Entprellung für die Heilung des STBBT-Fehlerpfads
TSTBLS			FW	Entprellung für die Heilung des STBLS-Fehlerpfads
TSTECD			FW	Entprellung für die Heilung des STECD-Fehlerpfads
TSTESP			FW	Entprellung für die Heilung des STESP-Fehlerpfads
VECDMN			FW	Min. Geschwindigkeit für ECD-Fehlerspeichereintrag
VECDMX			FW	Max. Geschwindigkeit für ECD-Fehlerspeichereintrag
VMINAMSR			FW	Geschwindigkeitsschwelle für plausiblen MSR-Eingriff

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_CANBR4	SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Bremse 4
SY_CANBR8	SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Bremse 8
SY_CANLHV	SYS (REF)	CAN-Lastenheft Version
SY_CANPB1	SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft elektronische Parkbremse 1 (EPB 1)
SY_FGRPLUS	SYS (REF)	FGR mit Bremsengriff vorhanden

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
alang_c	CANECUR	GGCASR	EIN	Längsbeschleunigung von der Bremse 8-Botschaft (CAN ohne Diagnose)
alang_w	GGCASR		AUS	Längsbeschleunigung von der Bremse 8-CAN-Botschaft
B_acc	T2LID	BGWPFGR, CANECU, CANECUR, FGRABED, FGRBESI, ...	EIN	Bedingung: ACC-Steuergerät vorhanden
B_accnk	GGCASR		AUS	Bed.: Konsistenz der ACC-Botschaft
B_accnkc	CANECUR	GGCASR	EIN	Bed.: Konsistenz der ACC-Bot. (nicht plausibilisiert)
B_akbrs	GGCASR		AUS	Bremssystem kann aktiv bremsen
B_akbrsc	CANECUR	GGCASR	EIN	Bremssystem kann aktiv bremsen (unplausibilisiert)
B_amsrbot	CANECUR	GGCASR	EIN	Bedingung Botschaft Bremse 1 wird empfangen
B_amsrf	GGCASR		AUS	Bedingung ASR-MSR Konsistenzfehler
B_amsrinpl	GGCASR		AUS	Bedingung ASR/MSR-Eingriff irreversibel verboten



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_amsrknpl	GGCASR	GGCANECU, GGEGAS	LOK	Bedingung unplausible Konsistenzprüfung bei ASR/MSR
B_amsrn	GGCASR		AUS	Bedingung ASR-MSR nicht aktiv
B_asr_can	CANECUR	GGCASR	EIN	Bedingung ASR-Anforderung über CAN
B_asrakt	GGCASR		AUS	ASR-Funktion aktiviert
B_bebrpst	GGCASR		AUS	Fehlertyp (annehmender Fehler im Bremsen-SG):
B_becas	GGCASR		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung: CAN-Schnittstelle ABS
B_becbr8	GGCASR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : Botschaft Bremse 8
B_beohbv	GGCASR		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung OHBV
B_bestbtt	GGCASR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung: Bremstemperatur Status
B_bestbls	GGCASR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung: Bremslichtschalter Status
B_bestecd	GGCASR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung: Verzögerungsregler Status
B_bestesp	GGCASR		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung: ESP Systemstatus
B_bkbrpst	GGCASR		AUS	Fehlertyp (annehmender Fehler im Bremsen-SG):
B_bkcas	GGCASR		AUS	Bedingung: CAN-Schnittstelle, Timeout ASC
B_bkcbr8	GGCASR		AUS	Bedingung : Botschaft Bremse 8
B_bkohbv	GGCASR		AUS	Bedingung Ersatzwert aktiv: OHBV (optimisierter hydraulischer Bremskraftverstärker)
B_bkstbtt	GGCASR		AUS	Bedingung Ersatzwert für Bremstemperatur Status
B_bkstbls	GGCASR		AUS	Bedingung Ersatzwert für Bremslichtschalter Status
B_bkstecd	GGCASR		AUS	Bedingung Ersatzwert für Verzögerungsregler Status
B_bkstesp	GGCASR		AUS	Bedingung Ersatzwert für ESP Systemstatus
B_bkvv	GGCASR	GGEGAS, GGPED,- UFFGRE	AUS	Bedingung BKV verbaut (für Auswertung Bremse)
B_bkvvc	CANECUR	GGCASR	EIN	Bedingung BKV verbaut (Rohsignal)
B_br1en	GGCASR		AUS	Bedingung Empfang Botschaft Bremse 1
B_br4bot	CANECUR	GGCASR	EIN	Bedingung Botschaft Bremse 4 wurde empfangen
B_br8bot	CANECUR	GGCASR	EIN	Bedingung Nachrichteneingang (aktuell) : Botschaft Bremse 8
B_brdrk	GGCASR		AUS	Status Bremsdruck: false wenn Bremse drucklos
B_brdrkc	CANECUR	GGCASR	EIN	Status Bremsdruck: false wenn Bremse drucklos (nicht plausibilisiert)
B_brpst	GGCASR	GGCANECU, GGEGAS	AUS	Status Bremsdruck information
B_brpstc	CANECUR	GGCASR	EIN	Bed. Druckschwelleninfo nicht verfügbar (unplausibilisiert)
B_bzbr4	GGCASR	CANECUR	AUS	Bedingung Botschaftszählerfehler : Botschaft Bremse 4
B_bzbr8	GGCASR	CANECUR	AUS	Bedingung Botschaftszählerfehler : Botschaft Bremse 8
B_clbrpst	GGCASR	GGCASR	EIN	Bedingung Fehlerpfad BRPST (annehmender Fehler im Bremsen-SG) löschen
B_clcas	GGCASR	GGCASR	EIN	Bedingung Fehlerpfad CAS löschen
B_clcat	CANECUR, GGCASR	GGCASR	EIN	Bedingung Fehlerpfad CAT löschen
B_clcbr8	GGCASR	GGCASR	EIN	Bedingung Fehlerpfad cbr8 löschen
B_clohbv	GGCASR	GGCASR	EIN	Bedingung Fehlerpfad OHBV (optimisierter hydraulischer Bremskraftverstärker) löschen
B_clstbtt	GGCASR	GGCASR	EIN	Bed. Fehlerpfad STBTT löschen
B_clstbls	GGCASR	GGCASR	EIN	Bed. Fehlerpfad STBLS löschen
B_clstecd	GGCASR	GGCASR	EIN	Bed. Fehlerpfad STECD löschen
B_clstesp	GGCASR	GGCASR	EIN	Bed. Fehlerpfad STESP löschen
B_csbr4	CANECUR	GGCASR	EIN	Bedingung Checksummenfehler : Botschaft Bremse 4
B_csbr4io	CANECUR	GGCASR	EIN	Bedingung Checksumme Bremse 4-Botschaft fehlerfrei
B_csbr8	CANECUR	GGCASR	EIN	Bedingung Checksummenfehler : Botschaft Bremse 8
B_csbr8io	CANECUR	GGCASR	EIN	Bedingung Checksumme Bremse 8-Botschaft fehlerfrei
B_ctout	CANECUR	GGCASR, GGCS,- GGCTOL, GGCTUM,- GGFGRH, ...	EIN	Bedingung: CAN-timeout Prüfung
B_edsfgr	CANECUR	GGCASR	EIN	Bedingung EDS-Eingriff (als Abschaltbedingung für FGR)
B_fabr	GGCASR	GGEGAS, GGPED,- UFFGRE	AUS	Bedingung Fahrer brems aus CAN-Botschaft
B_fabrc	CANECUR	GGCANECU, GGCASR	EIN	Bed. Fahrer Brems aus der unplausibilisierten CAN-Botschaft
B_fdyfgr	GGCASR	FGRABED	AUS	Bedingung Eingriff Fahrdynamikfunktion (als Abschaltbedingung für FGR)
B_fgrabz	CANECUR	GGCASR	EIN	Bedingung zusätzliche FGR-Abschaltung (FDR Eingriff)
B_fgrte	T2LID	CANECUR, GGCASR, GGCGRA, GGFGRH,- T2ID, ...	EIN	Bedingung FGR vom Tester freigegeben
B_ftbrpst	GGCASR		AUS	Fehlertyp (annehmender Fehler im Bremsen-SG):
B_ftcas	GGCASR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester: CAN-Schnittstelle ABS
B_ftcbr8	GGCASR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : Botschaft Bremse 8
B_ftohbv	GGCASR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester für optimisierten hydraulischen Bremskraftverstärker
B_ftstbtt	GGCASR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Bremstemperatur Status
B_ftstbls	GGCASR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Bremslichtschalter Status
B_ftstecd	GGCASR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester für Verzögerungsregler Status
B_ftstesp	GGCASR		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester für ESP Systemstatus
B_kerrbr4	GGCASR		AUS	Bedingung Konsistenzfehler Botschaft Bremse 4
B_kerrbr8	GGCASR		AUS	Bedingung Konsistenzfehler Botschaft Bremse 8
B_mnbrpst	GGCASR		AUS	Fehlertyp (annehmender Fehler im Bremsen-SG): nicht benutzt
B_mncas	GGCASR		AUS	Fehlertyp min.: CAN-Schnittstelle, Timeout ASC
B_mncbr8	GGCASR		AUS	Fehlertyp min. : Botschaft Bremse 8
B_mnohbv	GGCASR		AUS	Fehlertyp OHBV (optimisierter hydraulischer Bremskraftverstärker): Minimalwert unterschritten
B_mnstbtt	GGCASR		AUS	Fehlertyp min.: Bremstemperatur Status
B_mnstbls	GGCASR		AUS	Fehlertyp min.: Bremslichtschalter-Status
B_mnstecd	GGCASR		AUS	Fehlertyp min.: Verzögerungsregler Status
B_mnstesp	GGCASR		AUS	Fehlertyp min.: ESP Systemstatus
B_msr_can	CANECUR	GGCASR	EIN	Bedingung MSR-Anforderung über CAN
B_msrakt	GGCASR		AUS	MSR-Funktion aktiviert
B_msrdis	GGCASR		AUS	Bedingung MSR-Eingriff nicht zugelassen
B_msrtmpl	GGCASR		LOK	Bedingung MSR-Eingriff aufgrund Topffunktion nicht plausibel
B_msrvnpl	GGCASR		LOK	Bedingung MSR-Eingriff aufgrund Geschwindigkeitsschwelle nicht plausibel
B_mxbrpst	GGCASR		AUS	Fehlertyp (annehmender Fehler im Bremsen-SG): Druckschwellenstatus nicht verfügbar



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_mxcas	GGCASR		AUS	Fehlertyp max.: CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft ASC
B_mxcb8	GGCASR		AUS	Fehlertyp max.: Botschaft Bremse 8
B_mxohbv	GGCASR		AUS	Fehlertyp OHBV (optimisierter hydraulischer Bremskraftverstärker): Maximalwert überschritten
B_mxstbtt	GGCASR		AUS	Fehlertyp max.: Bremstemperatur Status
B_mxstbls	GGCASR		AUS	Fehlertyp max.: Bremslichtschalter-Status
B_mxstecd	GGCASR		AUS	Fehlertyp max.: Verzögerungsregler Status
B_mxstesp	GGCASR		AUS	Fehlertyp max.: ESP Systemstatus
B_nomsr_fr	GGCASR	UFMSRC	AUS	kein ASR-/MSR-Eingriff vom FR
B_nomsr_um	UFMSRC	DUF, GGCASR	EIN	MSR-Momentenvorgabe in der Funktionsüberwachung nicht übernommen
B_npbrpst	GGCASR		AUS	Fehlertyp (annehmender Fehler im Bremsen-SG): nicht benutzt
B_npcanswe	CANECUR	GGCASR	EIN	Bedingung Schlechtwegeinfo (CAN) nicht plausibel
B_npcas	GGCASR		AUS	Fehlertyp: CAN-Schnittstelle, Timeout ASC
B_npcbr8	GGCASR		AUS	Fehlertyp unplaus.: Botschaft Bremse 8
B_npohbv	GGCASR		AUS	Fehlertyp OHBV (optimisierter hydraulischer Bremskraftverstärker): Prüfergebnis nicht plausibel
B_npstbtt	GGCASR		AUS	Fehlertyp unplaus.: Bremstemperatur Status
B_npstbls	GGCASR		AUS	Fehlertyp unplaus.: Bremslichtschalter Status
B_npstecd	GGCASR		AUS	Fehlertyp unplaus.: Verzögerungsregler Status
B_npstesp	GGCASR		AUS	Fehlertyp unplaus.: ESP Systemstatus
B_nuamsr	CANECUR	GGCASR	EIN	Bedingung Nachrichtenunterbrechung bei ASR/MSR
B_ohbv	GGCASR		AUS	Bed.: OHBV ist verbaut
B_ohbvrv	GGCASR		AUS	Bed.: OHBV verbaut ist einmal in den nicht fluchtigen Speicher geschrieben worden
B_sakbrs	GGCASR		AUS	Status aktives Bremssystem
B_sakbrsc	CANECUR	GGCASR	EIN	unplausibilisierter Status aktives Bremssystem
B_savmsr	GGCASR	BBSAWE	AUS	Bedingung Schubabschaltverbot bei MSR-Anforderung
B_sibrpst	GGCASR		AUS	Fehlertyp (annehmender Fehler im Bremsen-SG): nicht benutzt
B_sicas	GGCASR		AUS	Signalfehler CAN-Timeout ASC-Botschaften
B_sicbr8	GGCASR		AUS	Fehlertyp sig.: Botschaft Bremse 8
B_siohvb	GGCASR		AUS	Fehlertyp OHBV (optimisierter hydraulischer Bremskraftverstärker): Signal inaktiv
B_sistbtt	GGCASR		AUS	Signalfehler: Bremstemperatur Status
B_sistbls	GGCASR		AUS	Signalfehler: Bremslichtschalter-Status
B_sistecd	GGCASR		AUS	Signalfehler: Verzögerungsregler Status
B_sistesp	GGCASR		AUS	Signalfehler: ESP Systemstatus
B_statbr		CANECU, GGCASR	EIN	Status Bremseneingriff über CAN
B_statmd		GGCASR	EIN	Status Momentensignale für CAN
B_stbtt	GGCASR		AUS	Status Bremstemperatur: gesetzt wenn überhitzt
B_stbtct	CANECUR	GGCASR	EIN	Status Bremstemperatur: gesetzt wenn überhitzt (nicht plausibilisiert)
B_stbls	GGCASR		AUS	Status Bremslichtschalter: gesetzt wenn Fehler
B_stblsc	CANECUR	GGCASR	EIN	Status Bremslichtschalter: gesetzt wenn Fehler (nicht plausibilisiert)
B_stbranf	GGCASR		AUS	Status Bremse ACC-Anforderung
B_stbranf	CANECUR	GGCASR	EIN	Status Bremse ACC-Anforderung (nicht plausibilisiert)
B_stecd	GGCASR		AUS	Status des Verzögerungsreglers: false wenn funktionsfähig
B_stecdc	CANECUR	GGCASR	EIN	Status des Verzögerungsreglers: false wenn funktionsfähig (nicht plausibilisiert)
B_stesp		BGVMAX, GGCASR	EIN	ESP-Systemstatus: ESP-Stillelegung setzt das Bit
B_stpbkv	GGCASR		AUS	Bed.: gültiger Wert wurde für OHBV verbaut empfangen
B_stpbkvv	GGCASR		AUS	Bed.: gültiger Wert ist einmal für den Status ESP-OHBV in den nicht fluchtigen Speicher geschrieben worden
B_swe_b	GGCASR	DMDSTP	AUS	Bedingung Schlechtwegstrecke erkannt durch Bit über CAN (aus ABS-SG)
B_swecan	CANECUR	GGCASR	EIN	Bedingung Schlechtwegstrecke CAN-Rohsignal
B_terrbr4	CANECUR	GGCASR	EIN	CAN-Schnittstelle, Timeout Bremse 4-Bot.
B_terrbr8	CANECUR	GGCASR	EIN	CAN-Schnittstelle, Timeout Bremse 8-Bot.
B_vabsff	GGCASR	DVFZ	AUS	Bedingung Geschwindigkeit aus Bremsenbotschaft ist fehlerhaft
B_vepba	GGCASR	FGRABED, MDPED	AUS	Bedingung Verzögerung durch Elektrische Parkbremse aktiviert (plausibilisiert)
B_vepba8	GGCASR		AUS	Verzögerung durch Elektrische Parkbremse aktiviert (plausibilisiert aus Bremse 8 Botschaft)
B_vepbaepb	CANECUR	GGCASR	EIN	Verzögerung durch Elektrische Parkbremse aktiviert (plausibilisiert aus EPB 1 Botschaft)
B_vepbaloc	CANECUR	GGCASR	EIN	Verzögerung durch Elektrische Parkbremse aktiviert (nicht plausibilisiert)
B_vradhiff	GGCASR	DVFZ	AUS	Bedingung Radgeschwindigkeit hinten links aus Bremsenbotschaft fehlerhaft
B_vradhriff	GGCASR	DVFZ	AUS	Bedingung Radgeschwindigkeit hinten rechts aus Bremsenbotschaft fehlerhaft
B_vradvliff	GGCASR	DVFZ	AUS	Bedingung Radgeschwindigkeit vorne links aus Bremsenbotschaft fehlerhaft
B_vradvriff	GGCASR	DVFZ	AUS	Bedingung Radgeschwindigkeit vorne rechts aus Bremsenbotschaft fehlerhaft
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...		DAMOS-Source für Blocknummer
bz_br4	CANECUR	GGCASR	EIN	Botschaftszähler Bremse 4
bz_br8	CANECUR	GGCASR	EIN	Botschaftszähler Bremse 8
bz_can	CANECUR	GGCASR	EIN	Botschaftszähler bei ASR/MSR
bz_dif_br4	GGCASR		LOK	Botschaftszählerdifferenz Botschaft Bremse 4
bz_dif_br8	GGCASR		LOK	Botschaftszählerdifferenz Botschaft Bremse 8
bz_dif	GGCASR		LOK	Botschaftszählerdifferenz Botschaft Bremse 1
DFP_BRPST	GGCASR		DOK	interne Fehlerpfadnummer: annehmender Fehler im Bremsen-SG
DFP_CAS	GGCASR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: CAN-Schnittstelle, Timeout ASC
DFP_CAT	GGCASR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: CAN-Schnittstelle, Timeout ASR
DFP_CBR8	GGCASR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Botschaft Bremse 8
DFP_CIF	GGCASR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
DFP_OHBV	GGCASR		DOK	interne Fehlerpfadnummer: optimierter hydraulischer Bremskraftverstärker
DFP_STBTT	GGCASR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Status Bremstemperatur der Bremse
DFP_STBLS	GGCASR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Status Bremslichtschalter
DFP_STECD	GGCASR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Status Elektronische Verzögerungsregler im ESP (ECD)
DFP_STESP	GGCASR		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.: Status ESP
E_brpst	GGCASR		AUS	Fehlerflag: annehmender Fehler im Bremsen-SG
E_cas	GGCASR		AUS	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout ASC



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
E_cat	CANECUR	BGRBS, GGCANECU, GGCASR, GGEGAS	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout Bremsbotschaft setzen
E_cbr8	GGCASR		AUS	Errorflag : Botschaft Bremse 8
E_cif	CANECUR	BGRBS, DVFZ, GGCANECU,- GGCASR, GGCEGSPL, ...	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
E_ohbv	GGCASR		AUS	Fehlerflag: optimierter hydraulischer Bremskraftverstärker
E_stbtt	GGCASR		AUS	Errorflag: Status Bremstemperatur der Bremse
E_stbts	GGCASR		AUS	Errorflag: Status Bremslichtschalter
E_stecd	GGCASR		AUS	Errorflag: Status elektronischer Verzögerungsregler im ESP (ECD)
E_stesp	GGCASR		AUS	Errorflag: Status ESP
mdverl_w	LLRMD	ARMD, GGCASR,- GGCEGSPL, MDASGPH, MDBGRFZG, ...	EIN	Motor-Verlustmoment
miasrl_can	CANECUR	GGCASR	EIN	Anforderung "langsamer ASR-Eingriff" über CAN
miasrl_w	GGCASR	MDASG, MDKOG,- MDKOL, TKMWL	AUS	Indiziertes Soll-Motormoment ASR für langsamen Eingriff
miasrllk	GGCASR		AUS	indiziertes Soll-Motormoment für langsamen ASR-Eingriff
miasrs_can	CANECUR	GGCASR	EIN	Anforderung "schneller ASR-Eingriff" über CAN
miasrs_w	GGCASR	MDASG, MDAUTG,- MDFAFI, MDKOG,- TKMWL	AUS	Indiziertes Soll-Motormoment ASR für schnellen Eingriff
miasrllk	GGCASR		AUS	indiziertes Soll-Motormoment für schnellen ASR-Eingriff
mimsr_can	CANECUR	GGCASR	EIN	MSR-Wunsch über CAN
mimsr_w	GGCASR	BDEMEN, MDAUTG,- MDKOG, MDKOL	AUS	Indiziertes Soll-Motormoment MSR
mimsrllk	GGCASR		AUS	MSR-Eingriffsmoment
msrmdt_w	GGCASR		AUS	Inhalt des MSR-Plausibilitätstopfes
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
ohbvctr	GGCASR		LOK	Zähler der nacheinander empfangenen Bremse4-Botschaften, die bezüglich OHBV-Verbau das gleiche Ergebnis zeigen
pbkvc_w	GGCASR		AUS	absoluter Bremskraftverstärker-Druck aus dem CAN-Bus
pbkvpnp_w	CANECUR	GGCASR	EIN	unplausibilisierter relativer Bremskraftverstärker-Druck aus dem CAN-Bus
pu_w	BGPU	BBBO, BBLDR,- BGDSAD, BGPABG,- BGPARG, ...	EIN	Umgebungsdruck
sfpbpst	GGCASR		AUS	Status Fehlerpfad BRPST: annehmender Fehler im Bremsen-SG
sfpcas	GGCASR		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose CAN-Timeout ASC-Schnittstelle
sfpcbr8	GGCASR		AUS	Status Fehlerpfad : Botschaft Bremse 8
sfpohbv	GGCASR		AUS	Status Fehlerpfad OHBV: optimierter hydraulischer Bremskraftverstärker
sfpstbtt	GGCASR		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose des Bremstemperatur Status
sfpstbts	GGCASR		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose des Bremslichtschalter-Status
sfpstecd	GGCASR		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose des Verzögerungsregler Status
sfpstesp	GGCASR		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose des ESP Systemstatus
stpbkvc	GGCASR		AUS	Status ESP-OHBV; Unterdruckschwellwert aus dem CAN-Bus
stpbkvpnp	CANECUR	GGCASR	EIN	unplausibilisierter Status ESP-OHBV; Unterdruckschwellwert aus dem CAN-Bus
vamsr_c	CANECUR	GGCASR	EIN	Rohwert Radgeschwindigkeit des AMSR gemittelt oder ausgewählt
vamsr_w	GGCASR	GGVFZG	AUS	Referenzgeschwindigkeit vom ASR/MSR-Steuergerät
vfgr_w	GGVFZG	FGRABED, FGRFULO, FGRREGL, GGCASR	EIN	Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit für FGR
vrاد_hl_c	CANECUR	GGCASR	EIN	Rohwert Radgeschwindigkeit des AMSR hinten links gefiltert
vrاد_hl_w	GGCASR	BGRBS, GGVFZG	AUS	Radgeschwindigkeit hinten links
vrاد_hr_c	CANECUR	GGCASR	EIN	Rohwert Radgeschwindigkeit des AMSR hinten rechts gefiltert
vrاد_hr_w	GGCASR	BGRBS, GGVFZG	AUS	Radgeschwindigkeit hinten rechts
vrاد_vl_c	CANECUR	GGCASR	EIN	Rohwert Radgeschwindigkeit des AMSR vorne links gefiltert
vrاد_vl_w	GGCASR	BGRBS, GGVFZG	AUS	Radgeschwindigkeit vorne links
vrاد_vr_c	CANECUR	GGCASR	EIN	Rohwert Radgeschwindigkeit des AMSR vorne rechts gefiltert
vrاد_vr_w	GGCASR	BGRBS, GGVFZG	AUS	Radgeschwindigkeit vorne rechts
Z_brpst	GGCASR		AUS	Zyklusflag: annehmender Fehler im Bremsen-SG
Z_cas	GGCASR		AUS	Zyklusflag: CAN-Schnittstelle, Timeout ASC
Z_cbr8	GGCASR		AUS	Zyklusflag : Botschaft Bremse 8
Z_ohbv	GGCASR		AUS	Zyklusflag: optimierter hydraulischer Bremskraftverstärker
Z_stbtt	GGCASR		AUS	Zyklusflag: Bremstemperatur Status
Z_stbts	GGCASR		AUS	Zyklusflag: Bremslichtschalter-Status
Z_stecd	GGCASR		AUS	Zyklusflag: Verzögerungsregler Status
Z_stesp	GGCASR		AUS	Zyklusflag: ESP-status

FB GGCASR 2.120.1 Funktionsbeschreibung

Funktionsbeschreibung MSR/ASR

1. Allgemeines:

ASR begrenzt beim Durchdrehen der Antriebsräder im gesamten Fahrgeschwindigkeitsbereich auf ein für guten Vortrieb und zugleich bestmögliche Lenkbarkeit notwendiges Maß. MSR soll verhindern, daß die Antriebsräder beim Fahren und Bremsen im Schub (mit Motorbremswirkung) als auch bei heftigen Rückschaltvorgängen auf rutschiger Fahrbahn in zu großen Schlupf gehen.
In der Funktion CAN wird ein ASR/MSR-Eingriff, der von einem externen Steuergerät kommt, plausi-

bilisiert.

2. Teilfunktion Plausphys:

In der Teilfunktion Plausphys wird die physikalische Plausibilität der Botschaft überprüft. Wird unterhalb einer Geschwindigkeitsschwelle VMINAMSR ein MSR-Wunsch gefordert, so liegt ein Fehler im ASR/MSR-Steuergerät vor, da das MSR-Steuergerät nur oberhalb dieser Geschwindigkeitsschwelle ein MSR-Wunsch fordert. Bis zur nächsten Steuergeräteinitialisierung wird ein MSR-Eingriff nicht mehr zugelassen. Als Referenzgeschwindigkeit für beide Steuergeräte dient die Geschwindigkeit des MSR-Steuergerätes. Der Momentenwunsch eines MSR-Eingriffes wird in einem Integrator aufsummiert. Überschreitet die aufintegrierte Momentenzeitfläche ein bestimmtes Maß, so wird der MSR-Wunsch abgebrochen. Ein erneuter MSR-Wunsch wird erst dann akzeptiert, wenn der Integrator vollständig entleert und mittlerweile der MSR-Wunsch zurückgenommen wurde. Ausgangsgröße dieser Teilfunktion ist das Bit B_msrphnpl, mit dem MSR-Wünsche abgebrochen bzw. verboten werden.

3. Teilfunktion Botcount:

In der Teilfunktion Botcount wird der Botschaftszähler generiert. Über das Codewort CWMSRCAN kann festgelegt werden, ob der Botschaftszähler über CAN oder selbst generiert wird. Wird der Botschaftszähler selbst generiert, so wird bei der Erkennung einer Nachrichtenunterbrechung der Botschaftszähler angehalten. Da das ASR/MSR-Steuergerät und das Motorsteuergerät im 10ms-Raster miteinander kommunizieren, ist das Ausfallen einer Botschaft durch Rasterversätze (B_amsrnbst = true) in der Kommunikation immer möglich und muß in den nachfolgenden Funktionen berücksichtigt werden.

4. Teilfunktion Diag

Die Teilfunktion DIAG stellt die Schnittstelle zur Diagnose dar. Es werden nur solche Fehler in den Fehlerspeicher eingetragen, die ein irreversibles MSR-Verbot zur Folge haben. Kein Eintag erfolgt bei:

- Deaktivierung des MSR-Eingriffes per Codewort,
- Überlaufen des Integrators in der Teilfunktion Plausphys
- Unterschreiten der VMIN-Schwelle beim MSR-Eingriff.

5. Teilfunktion Plauskon

Die Überwachung in der Funktion Plauskon basiert auf den Prinzipien Konsistenzprüfung und Lebendkennung. Die Überwachung auf Aktualität geschieht mit dem Botschaftszähler. Werden keine neuen Botschaften mehr empfangen, so bleibt der Botschaftszähler auf seinem alten Wert stehen. Der MSR-Eingriff muß beendet werden, es darf allerdings kein Fehlereintrag erfolgen.

Bei gesetztem Bit B_amsknpl wird ein MSR-Wunsch abgebrochen bzw. verboten, bei gesetztem Bit B_amsrinpl wird zusätzlich ein Fehlereintrag generiert.

Mit CWMSRCAN Bit 4 kann der langsame ASR Eingriff abgeschaltet werden. Der ASR-Eingriff erfolgt dann einkanalig.

6. Teilfunktion Uebernahme

Die Übernahme des ankommenden ASR/MSR-Wunsches in ein Sollmoment für die Momentenkoordination kann nur unter bestimmten Umständen erfolgen. Wird ein ASR-Wunsch abgebrochen, so werden die Eingriffsmomente über Rampen auf ihre Inaktivwerte gefahren. Insbesondere bei einem ASR-Eingriff ist eine solche Rampe unverzichtbar, damit nicht sofort auf den immer noch zu hohen Fahrerwunsch umgeschaltet wird. Wird ein MSR-Wunsch abgebrochen, so wird das Eingriffsmoment auf Null gesetzt. Mit CWMSRCAN Bit 4 kann der langsame ASR Eingriff abgeschaltet werden. Der ASR-Eingriff erfolgt dann einkanalig.

7. Teilfunktion Bits

Für das CAN-Lastenheft v4.3.6, muß das Bit 7 des Codeworts CWMSRCAN nicht gesetzt werden, damit die Plausibilitätsprüfung für Bremse/PWG (%GGPED) stattfinden kann.

8. Optimierte hydraulische Bremskraftverstärkerfunktion (OHBV)

Für die Auswertung nach Initialisierung der Bremse 4 Botschaft müssen OHBVCTRMN Botschaften nacheinander empfangen werden, die bezüglich OHBV-Verbau das gleiche Ergebnis zeigen (im Block OHBV). Das erste auswertbare Ergebnis nach der Initialisierung soll in den nicht flüchtigen Speicher abgelegt werden (im Block OHBVMEM). Sind einmal gültige Werte für die Statusbits in den nicht flüchtigen Speicher geschrieben worden, muß ein Gültigkeitsbit B_stpbkvnv gesetzt werden und ebenfalls in den nicht flüchtigen Speicher abgelegt werden.

Steht stpbkvc auf 11b ist zu verfahren, wie bei zu geringem Unterdruck im BKV (BKV-Unterdruck = Umgebungsdruck).

Kommt es zu einem Ausfall der CAN-Botschaft sollen die im nicht flüchtigen Speicher abgelegten Werte für die Statusbits verwendet werden. Voraussetzung dafür ist, daß diese Werte gültig sind. Angezeigt wird dies durch das ebenfalls im nicht flüchtigen Speicher abgelegten Gültigkeitsbit B_stpbkvnv. Geht aus dem im nicht flüchtigen Speicher Statusbit B_ohbv hervor, daß eine OHBV verbaut ist, ist so zu verfahren als wenn ein zu geringer Unterdruck im BKV anliegt. Ist keine OHBV verbaut, ist keine Einschränkung vorzunehmen. Solange das Gültigkeitsbit B_stpbkvnv nicht gesetzt ist, kann eigentlich der Unterdruck pbkvnv nicht verwendet werden, so daß auf den Umgebungsdruck umzuschalten ist. Die gleiche Vorgehensweise gilt für den Fall von Botschaftszählersprüngen und Fehlern in der Checksumme der Botschaft 4.

Falls OHBV nicht verbaut ist (stpbkvc = 0), wird zunächst immer der Umgebungsdruck geliefert. Falls OHBV nicht verbaut ist (stpbkvc = 0), weil ein CAN-Fehler auftritt und weil das Gültigkeitsbit B_stpbkvnv nicht gesetzt ist, muß B_ohbv im Block OHBV für die Erkennung des OHBV-Status nicht weiter ausgewertet werden.

Bei der Auswertung der Bits von stpbkvc muß gelten: Sprung von 01,10 oder 11 auf 00 (während KL15 ein) ist unplausibel. In diesem Fall ist so zu verfahren als wenn zu geringer Unterdruck im BKV anliegt.



Ein OHBV-Statuswechsel von "verbaut" zu "nicht verbaut" ist nicht erlaubt.

Der Drucksensorwert pbkvp_w vom ESP-OHBV Steuergerät kommt als relativer Wert. Er wird behandelt, damit ein absoluter Druck für die BKV-Funktionen der Motornic geliefert wird.

Damit das Motor-SG erkennen kann, ob die Botschaft Bremse 4 aus 4 oder 8 Bytes besteht, wird der Unterdruckschwellwert (Byte 3, Bits 2&3) eingelesen. Die Ausgabe dieses Unterdruckschwellwerts stpbkvc wird nicht geprüft; er ist ein roher CAN-Wert. Eine saubere Lösung wäre das Einlesen des DLC-Werts der Botschaft. Eine Erweiterung des CAN-Treibers wäre nötig.

9. Bremsinformations-Plausibilisierung für Fahrzeugkonzepte mit neuem Bremslichtschalter (ab PQ46):

Diese Plausibilisierung findet auch in der %GGEGAS statt.
Wenn das Bit B_brpst "Status Druckinformation" gesetzt ist, ist das Bremsen-SG nicht bereit (z.B. Initialisierung). Wenn dieses Statusbit während der Entprellzeit T_BRPST gesetzt ist, ist davon auszugehen, daß das Bremsen-SG einen Fehler diagnostiziert hat.

10. Teilfunktion SiSelect - Auswähl des Sigals aus verschiedenen Quellen:

In dieser Funktion wird ein Signal, das aus verschiedenen Quellen stammen kann, festgelegt.

11. Teilfunktion GRADFPM - Setzen GRA+ spezifischer Fehlerpfade

In dieser Teilfunktion werden Fehlerpfade gesetzt die von der GRA+ benötigt werden.

APP GGCASR 2.120.1 Applikationshinweise

Codewort CWMSRCAN:

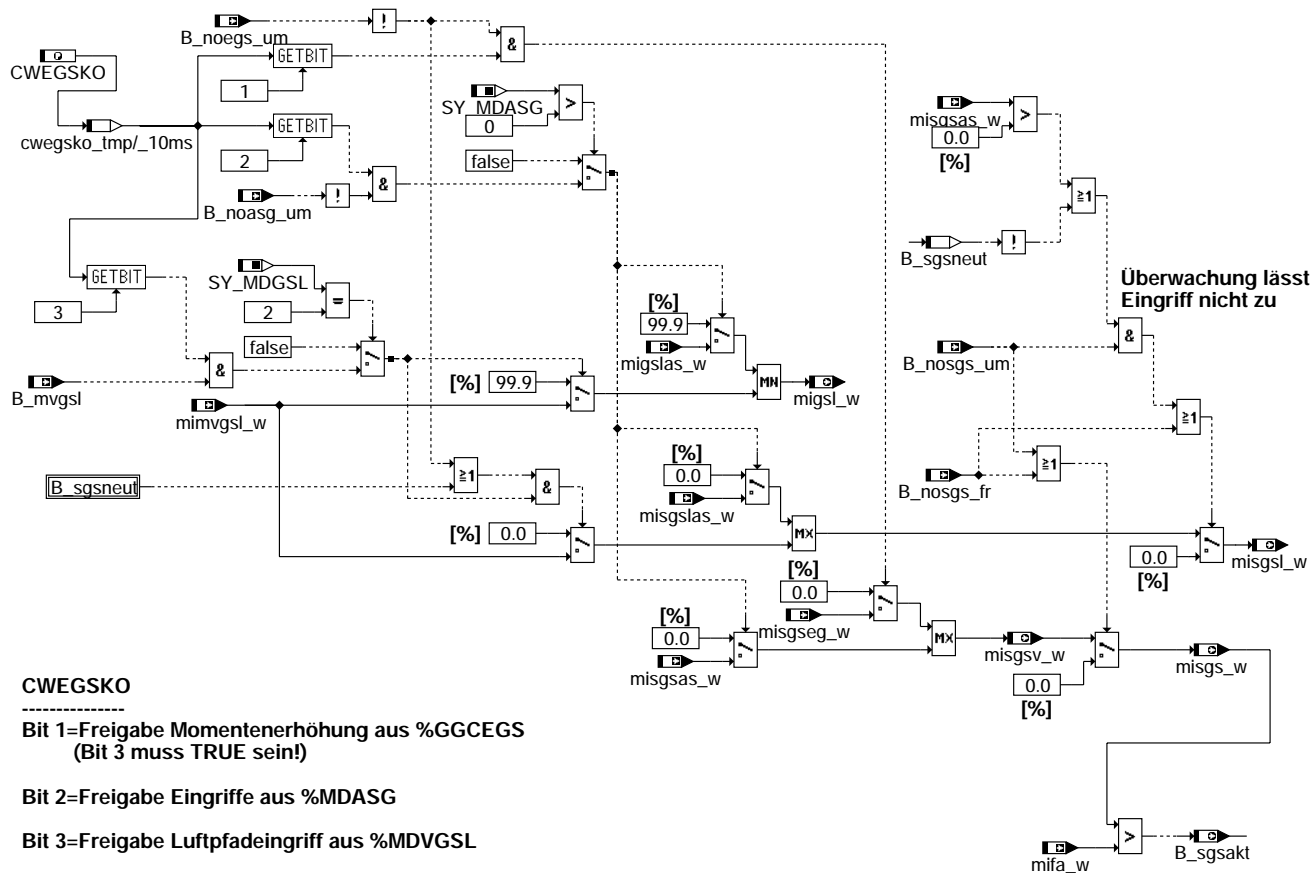
Bit 0	1	MSR-Eingriff nicht zugelassen
	0	Freigabe des MSR-Eingriffs
Bit 1	1	
	0	
Bit 2		Freigabe der Stellreserve bei ASR-Eingriff (KLDMASRL)
Bit 3		Freigabe des Status Momentensignale für CAN (B_statmd)
Bit 4	1	Auswahl der Quelle für langsamen ASR-Eingriff
	1	ASR Eingriffsmoment schnell
	0	ASR Eingriffsmoment langsam
Bit 5	1	
	0	
Bit 6	1	
	0	
Bit 7		Freigabe der Bedingung BKV verbaut (B_bkvvc)

Codewort CWFGRREGL

Bit 2 : Bremsingriff durch GRA möglich (1) / nicht möglich (0) (GRA+)

FU EGSKO 1.30.1 Koordination zwischen den Eingriffsmomenten der %GGCEGS, %MDVGS� und der %MDASG

FDEF EGSKO 1.30.1 Funktionsdefinition



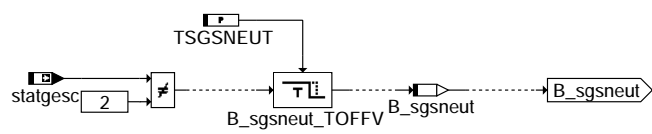
CWEGSKO

Bit 1=Freigabe Momentenerhöhung aus %GGCEGS
(Bit 3 muss TRUE sein!)

Bit 2=Freigabe Eingriffe aus %MDASG

Bit 3=Freigabe Luftpfadingriff aus %MDVGS�

main



B_sgsneut



init

ABK EGSKO 1.30.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWEGSKO			FW	Codewort für die Wahl des Drehzahl- oder Momenteneingriffes
TSGSNEUT			FW	Entprellzeit für B_sgsneut
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_MDASG			SYS (REF)	Systemkonstante: ASG-Schnittstelle vorhanden (MDASG)
SY_MDGSL			SYS (REF)	indiziertes Sollmoment für Getriebebeschalteneingriffe über den Luftpfad vorhanden und deren funktionale Realisierung
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_mvgsł		EGSKO	EIN	Vorsteuerung für Getriebeeingriff über Luft aktiv
B_noasg_um		EGSKO	EIN	ASG-Momentenvorgabe in der Funktionsüberwachung nicht übernommen
B_noegs_um		EGSKO	EIN	keinen EGS-Eingriff zulassen in der Funktionsüberwachung
B_nosgs_fr		EGSKO	EIN	kein SGS-Eingriff vom FR
B_nosgs_um	UFGSVC	DUF, EGSKO, GG-CEGSPL	EIN	SGS-Momentenvorgabe in der Funktionsüberwachung nicht übernommen
B_sgsakt	EGSKO		AUS	Bedingung: Erhöhender Getriebeeingriff größer als Fahrerwunsch
B_sgsneut	EGSKO		LOK	Bedingung: kein Erhöhender Getriebeeingriff aus Botschaft Getriebe_3_neu aktiv



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
mifa_w	MDFAFI	ARMD, BDEMUS,- BGBVG, EGSKO,- GGCEGS, ...	EIN	indiziertes Motormoment Fahrerwunsch
migsl_w	EGSKO	BDEMEN, GGCANECU, MDKOL	AUS	Inneres Soll-Motormoment zur Füllungsbegrenzung bei GSf
migslas_w	MDASG	EGSKO	EIN	Inneres Soll-Motormoment zur Füllungsbegrenzung aus der %MDASG
mimvgs_l_w		EGSKO	EIN	Momentenvorsteuerung für Getriebeeingriff über Luft
misgs_w	EGSKO	MDKOG, UFGSGC	AUS	Inneres Soll-Motormoment für Drehzahlsynchronisation bei Getriebebeschaltung
misgsas_w	MDASG	EGSKO	EIN	Inneres Soll-Motormoment aus der %MDASG für Drehzahlsynchronisation bei Getriebebeschaltung
misgseg_w	GGCEGS	EGSKO	EIN	Inneres Soll-Motormoment aus der %GGCEGS für Drehzahlsynchronisation bei Getriebebeschaltung
misgs_l_w	EGSKO	GGCANECU, MDKOL	AUS	Inneres Soll-Motormoment luftseitig für Drehzahlsynchr. bei Getriebebeschaltung
misgs_las_w	MDASG	EGSKO	EIN	Inneres Soll-Motormoment luftseitig für Drehzahlsynchr. aus der %MDASG
misgsv_w	EGSKO		AUS	Voreilendes erhöhendes Getriebeeingriffsmoment mit der zur Vorsteuerung benötigten Voreilung
statgesc	GGCEGSPL	EGSKO, GGCEGS	EIN	Status dynamischer Getriebe-Eingriff

FB EGSKO 1.30.1 Funktionsbeschreibung

Der Getriebeeingriffskordinator %EGSKO koordiniert zwischen den Getriebeeingriffen aus den Funktion %MDVGSL und %MDASG. Die Eingriffe aus den jeweiligen Funktionen können applikativ mittels des Codewortes CWEWSKO deaktiviert werden. Sind mehrere Eingriffe gleichzeitig aktiv, so setzt sich der stärkste Eingriff durch.

Da Getriebechutzeingriffe und reduzierende Eingriffe in die Gesamtkoordination vor der Erstellung der %EGSKO nur in der %GGCEGS gebildet wurden, werden diese Größen weiterhin dort berechnet.

Die Funktion ermöglicht es, sowohl die Drehmomentschnittstelle %MDASG als auch erhöhende Momenteneingriffe gemeinsam zu verwenden.

Die Überwachung hat in der %EGSKO folgende Eingriffsmöglichkeiten

B_noegs_um Sperrung von momentenerhöhenden Eingriffen aus der Funktion %GGCEGS

B_noasg_um Sperrung von erhöhenden Drehzahleingriffen aus der Funktion %MDASG

B_nosgs_um Sperrung aller erhöhenden Getriebeeingriffe

Die Plausibilisierungsfunktion %EGSKOPL kann erhöhende Eingriffe über die Bedingung B_nosgs_fr sperren.

Beim erhöhenden Eingriff über den Luftpfad ist sicherzustellen, dass die Ebene 2- Sperrbedingungen den D-Anteil zur Aufsteuerung nach reduzierenden Eingriffen nicht sperrt. Die Ebene 2-Sperrbedingungen B_noegs_um und B_nosgs_um sind außerhalb von erhöhenden Eingriffen immer auf true. Ein Verbot von erhöhenden Luftpfadeingriffen erfolgt nur, wenn vom Getriebe ein erhöhendes Sollmoment oder eine Drehzahlsynchronisation gefordert sind und die Sperrbedingung dennoch nicht zurückgenommen wird. Zur Vermeidung von Toggeln beim Vorsteuern eines erhöhenden Eingriffes aufgrund von Rasterverschiebungen zwischen Ebene 1 und Ebene 2 wird der Status erhöhendes Sollmoment aktiv im Hierarchieblock B_sgsneut um die Zeit TSGSNEUT verzögert.

APP EGSKO 1.30.1 Applikationshinweise

1 Erstbedatungswerte

CWEWSKO = 14

TSGSNEUT = 0,05 s

2 Auswahl des Eingriffes

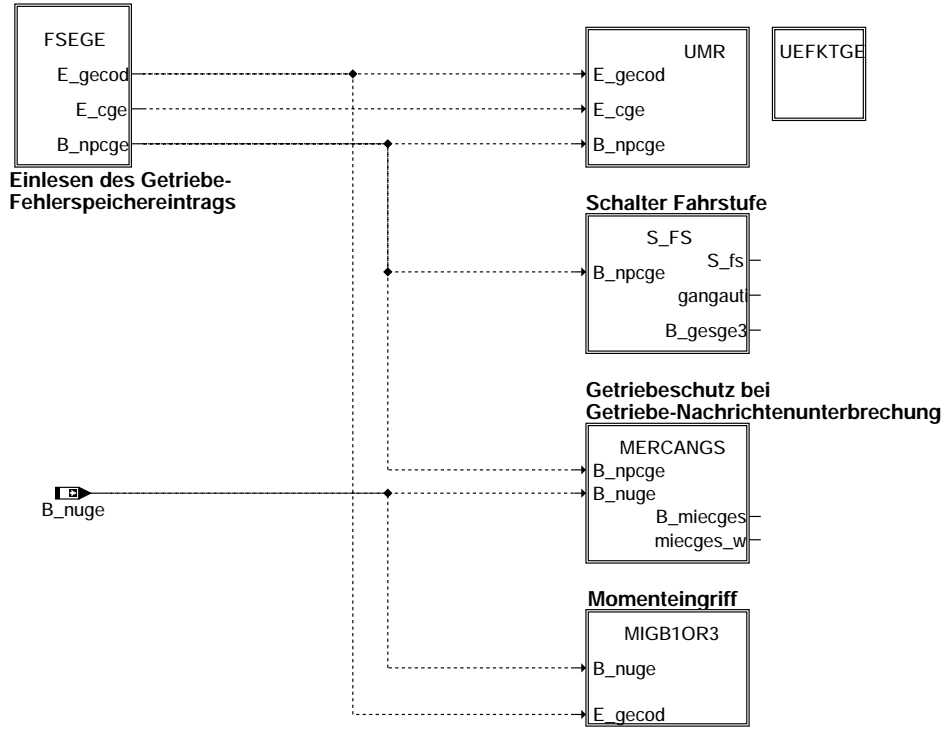
CWEWSKO

Bit	0	1	Frei
Bit 1	0	1	Momentenerhöhung aus %GGCEGS nicht freigegeben. Momentenerhöhung aus %GGCEGS freigegeben.
Bit 2	0	1	Eingriffe aus %MDASG nicht freigegeben. Eingriffe aus %MDASG freigegeben.
Bit 3	0	1	Luftpfadreduktion aus %MDVGSL nicht freigegeben. Luftpfadreduktion aus %MDVGSL freigegeben.
Bit 4..7			Frei

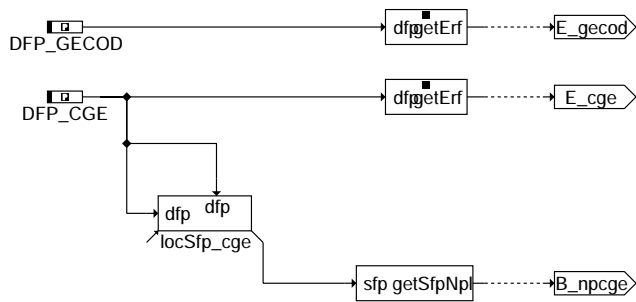
FU GGCEGS 5.40.2 Auswertung der CAN-Botschaft Getriebe

FDEF GGCEGS 5.40.2 Funktionsdefinition

Auswertung und Aufbereitung der Botschaftsinhalte aus Getriebe 1 und Getriebe 3



ggcegs-main

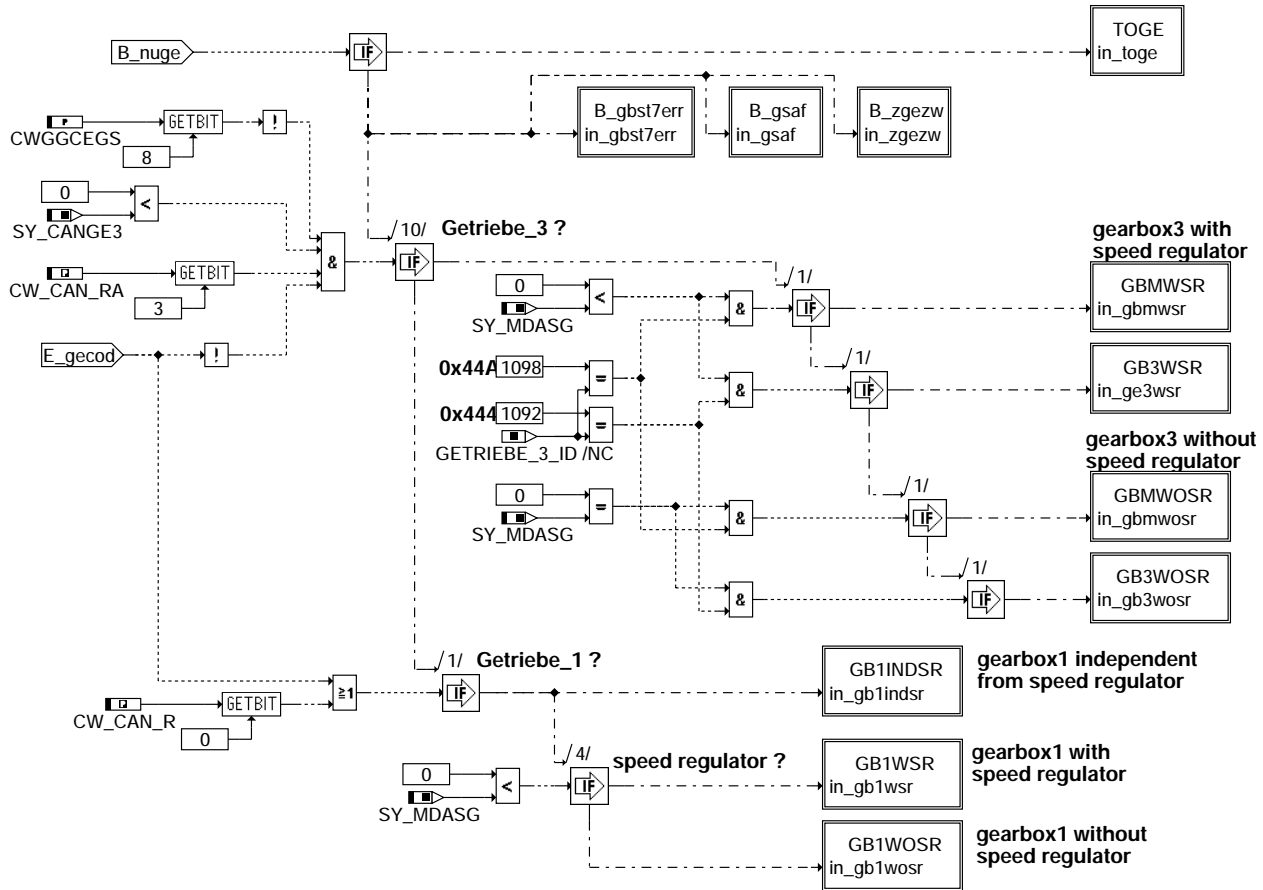


ggcegs-fsege

```
+-----+
| Getriebe-Motor Momenteingriffe |
+-----+
```

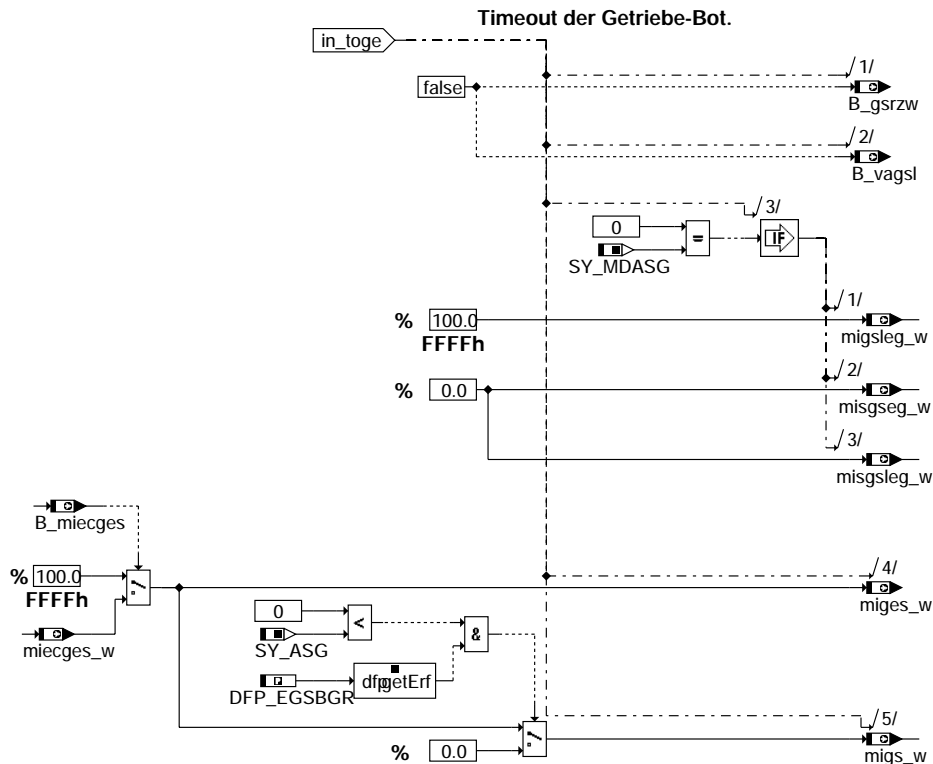
ggcegs-main

ggcegs-fsege



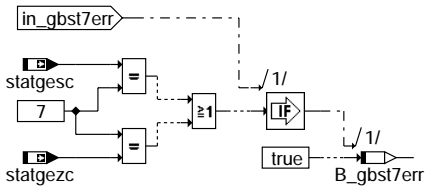
ggcegs-migb1or3

Timeout des Getriebe-Steuergers:



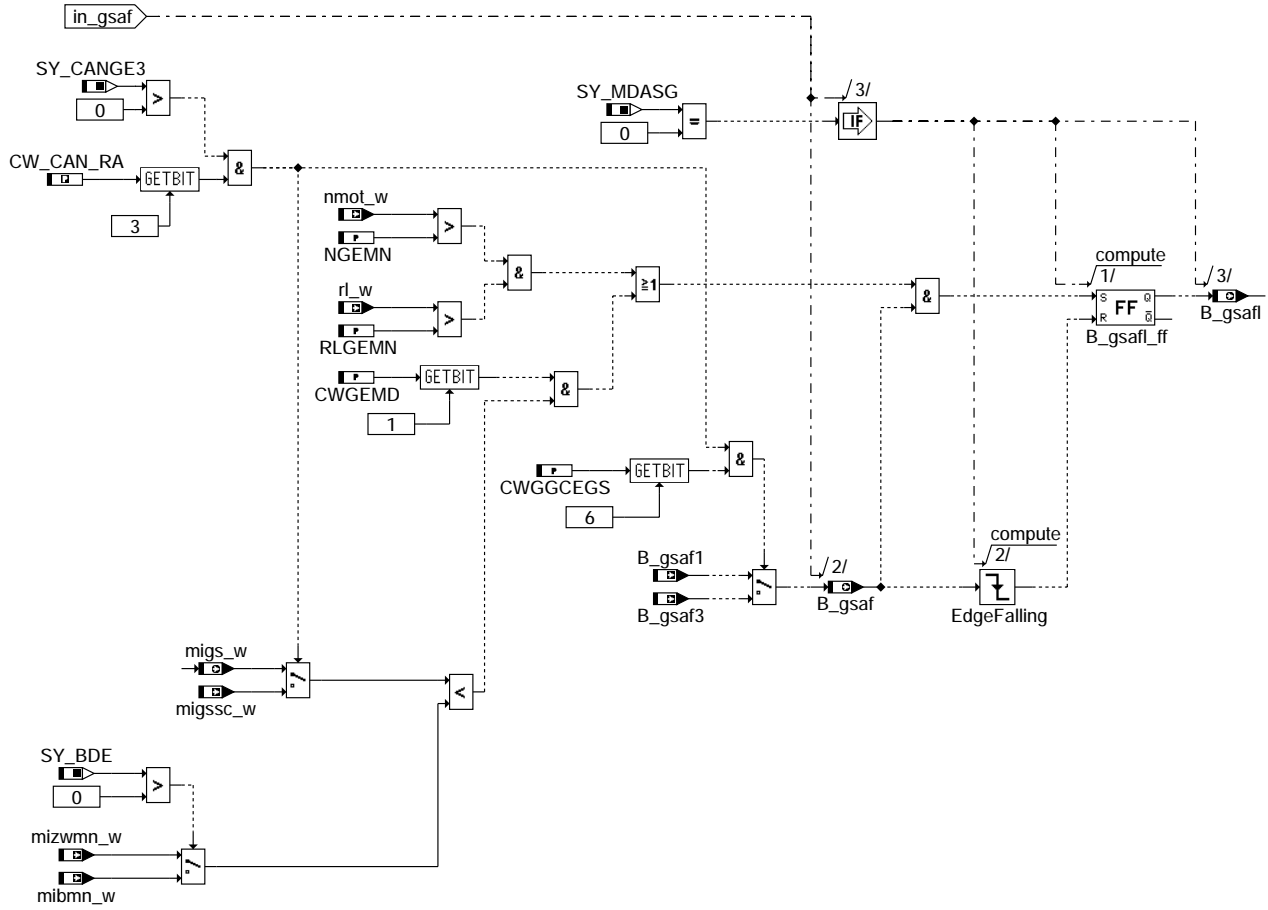
ggcegs-toge

Erkennung des Status Fehler:



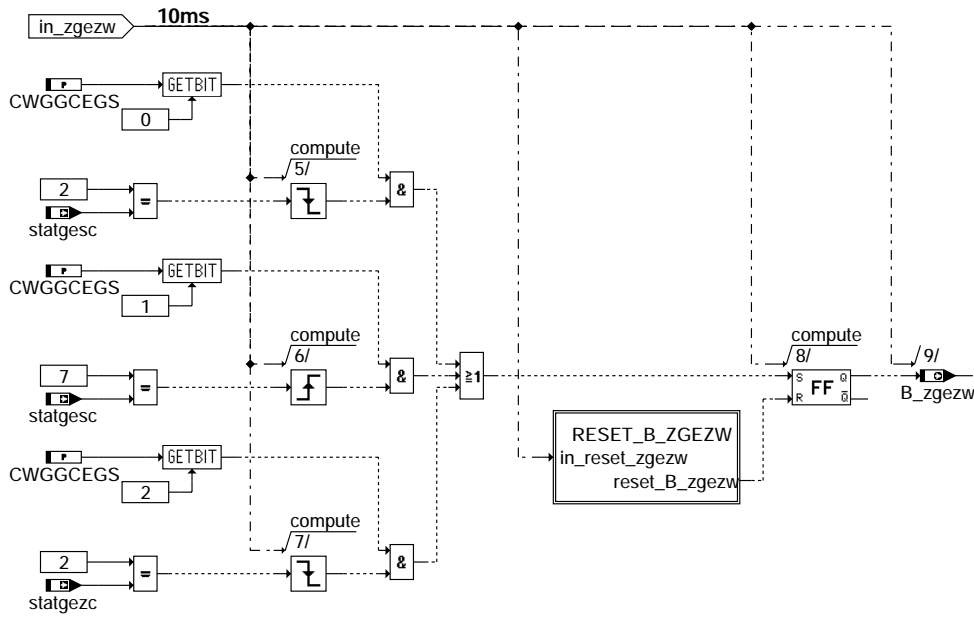
ggcegs-b-gbst7err

Getriebe-Schalteingriff Anforderung aus Luftpfad:

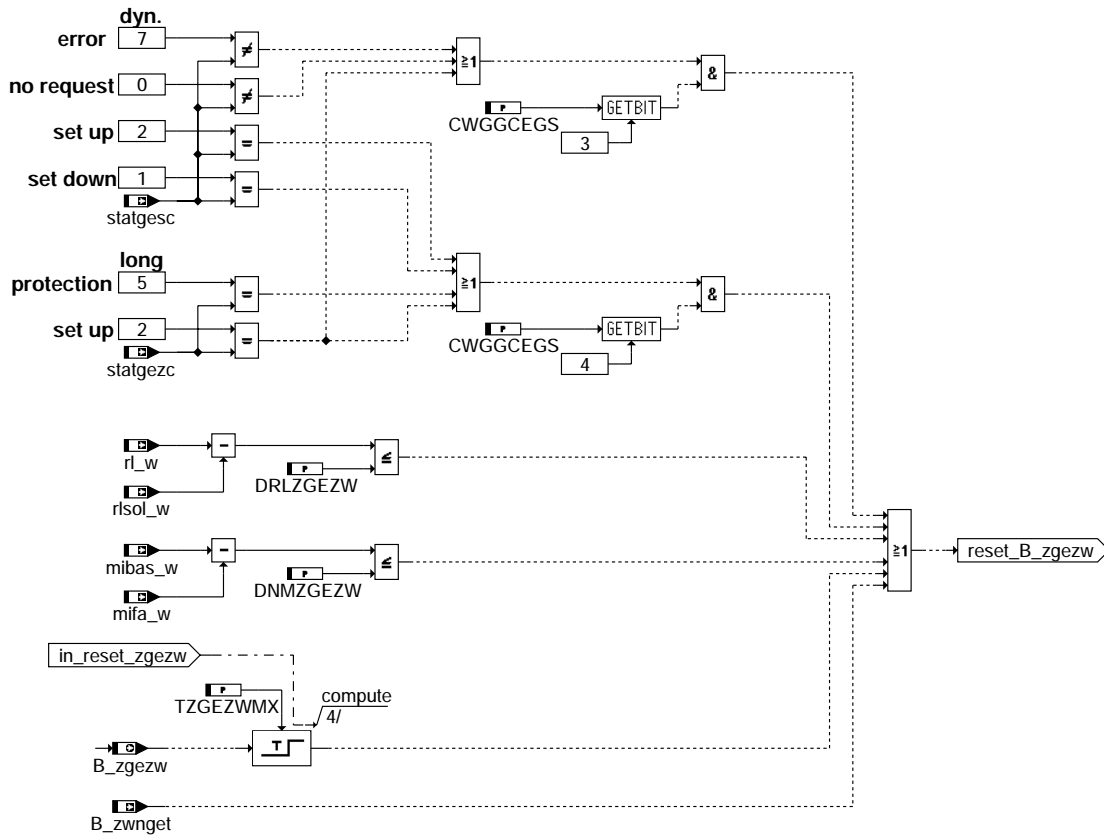


ggcegs-b-gsaf

Zusätzlicher Getriebe-Zündwinkel-Eingriff:

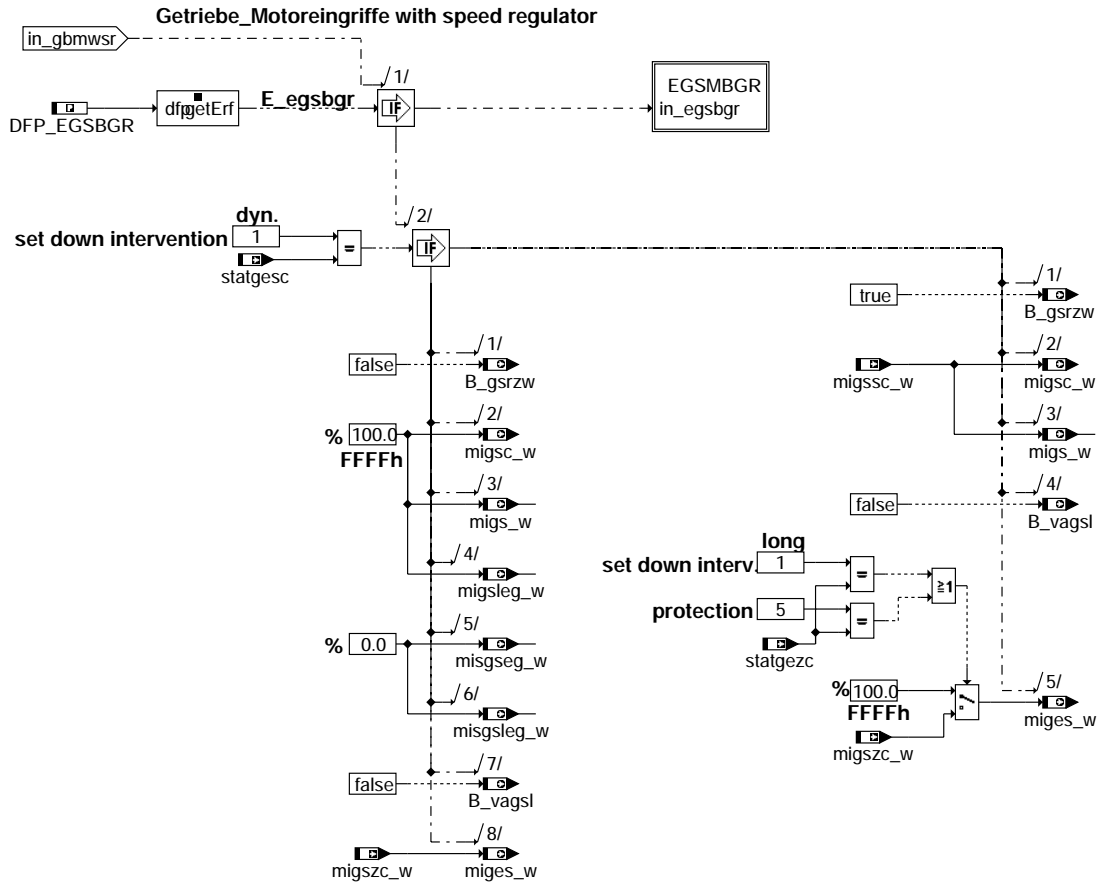


ggcegs-b-zgez



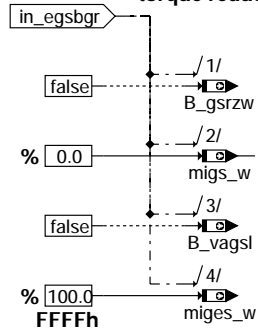
ggcegs-reset-b-zgez

Block	GBMWSR	
Botschaft Getriebe_	Motoreingriffe	0x44A
Drehzahlregler	mit	



ggcegs-gbmwsr

torque reduction intervention too long

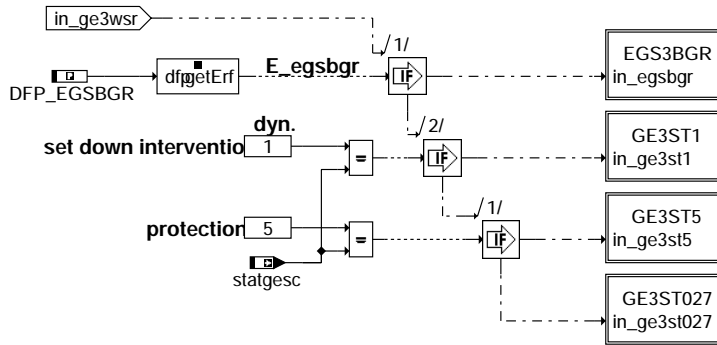


ggcegs-egsbmbr

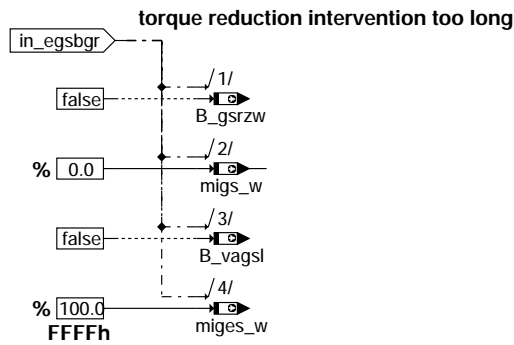
Block	GB3WSR	
Botschaft Getriebe_	3	0x444
Drehzahlregler	mit	

ggcegs-gbmwsr

ggcegs-egsbmbr

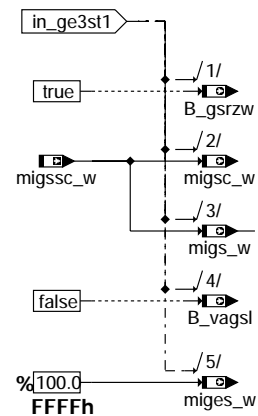


ggcegs-gb3wsr



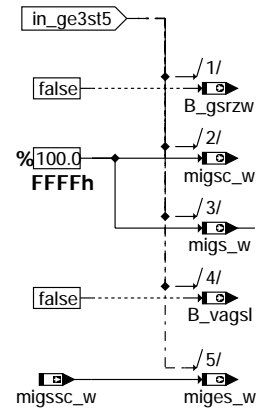
ggcegs-egs3bgr

Block	GE3ST1	
Botschaft Getriebe_	3	0x444
Drehzahlregler	mit	
Status langfristiger Eingriff	statgezc	0: keine Anforderung 1: reduzierrender Ge-Eingriff für eine Zeit <1.5s 2: erhöhender Ge-Eingriff 5: Ge-Schutz für eine Zeit >1.5s 7: Fehler erkannt
Status dynamischer Eingriff	statgesc	1: reduzierrender Ge-Eingriff



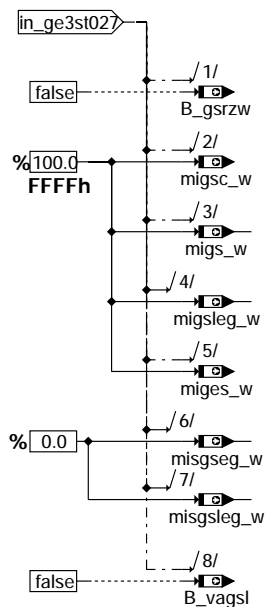
ggcegs-ge3st1

Block	GE3ST5	
Botschaft Getriebe_	3	0x444
Drehzahlregler	mit	
Status langfristiger Eingriff	statgezc	0: keine Anforderung 1: reduzierrender Ge-Eingriff für eine Zeit <1.5s 2: erhöhender Ge-Eingriff 5: Ge-Schutz für eine Zeit >1.5s 7: Fehler erkannt
Status dynamischer Eingriff	statgesc	5: Ge-Schutz



ggcegs-ge3st5

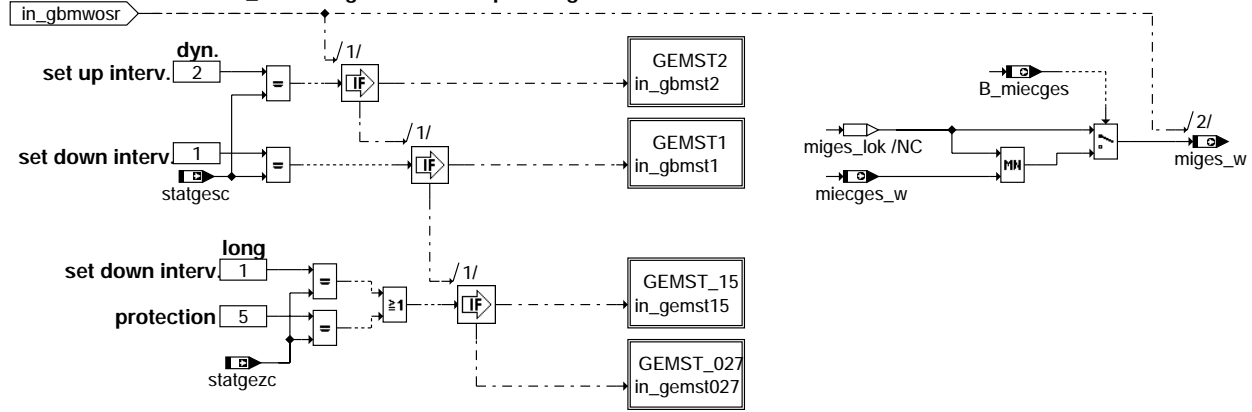
Block	GE3ST027	
Botschaft Getriebe_	3	0x444
Drehzahlregler	mit	
Status langfristiger Eingriff	statgezc	0: keine Anforderung 1: reduzierrender Ge-Eingriff für eine Zeit <1.5s 2: erhöhender Ge-Eingriff 5: Ge-Schutz für eine Zeit >1.5s 7: Fehler erkannt
Status dynamischer Eingriff	statgesc	0: keine Anforderung 2: erhöhender Ge-Eingriff 7: Fehler erkannt



ggcegs-ge3st027

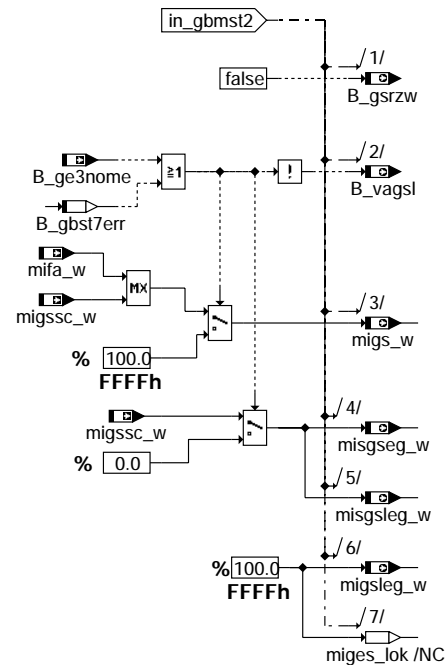
Block	GBMWOSR	
Botschaft Getriebe_	Motoreingriffe	0x44A
Drehzahlregler	ohne	

Getriebe_Motoreingriffe without speed regulator



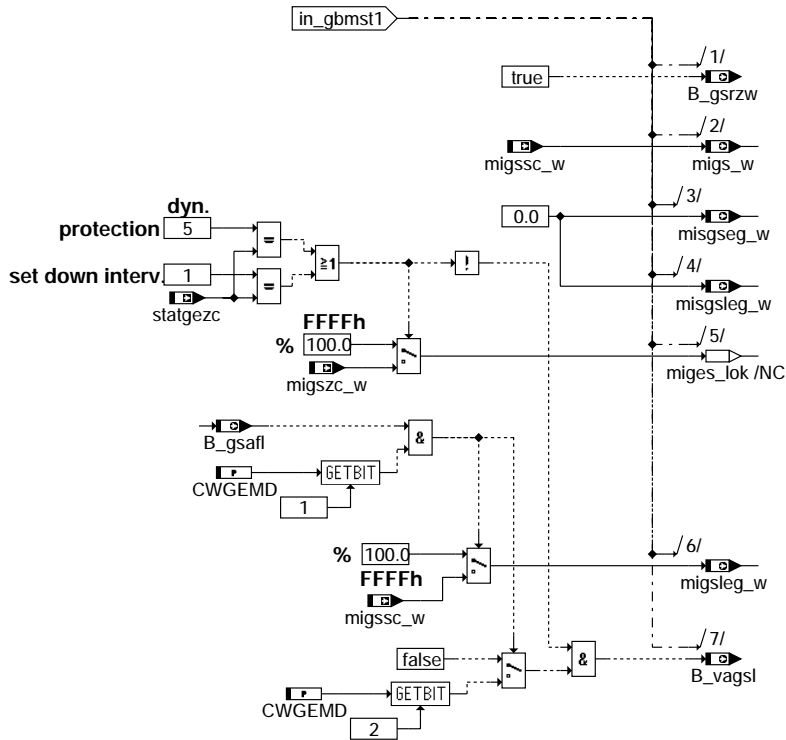
ggcegs-gbmwosr

Block	GEMST2	
Botschaft Getriebe_	Motoreingriffe	0x44A
Drehzahlregler	ohne	
Status langfristiger Eingriff	statgez	0: keine Anforderung 1: reduzierender Ge-Eingriff für eine Zeit <1.5s 2: erhöhender Ge-Eingriff 5: Ge-Schutz für eine Zeit >1.5s 7: Fehler erkannt
Status dynamischer Eingriff	statgesc	2: erhöhender Ge-Eingriff



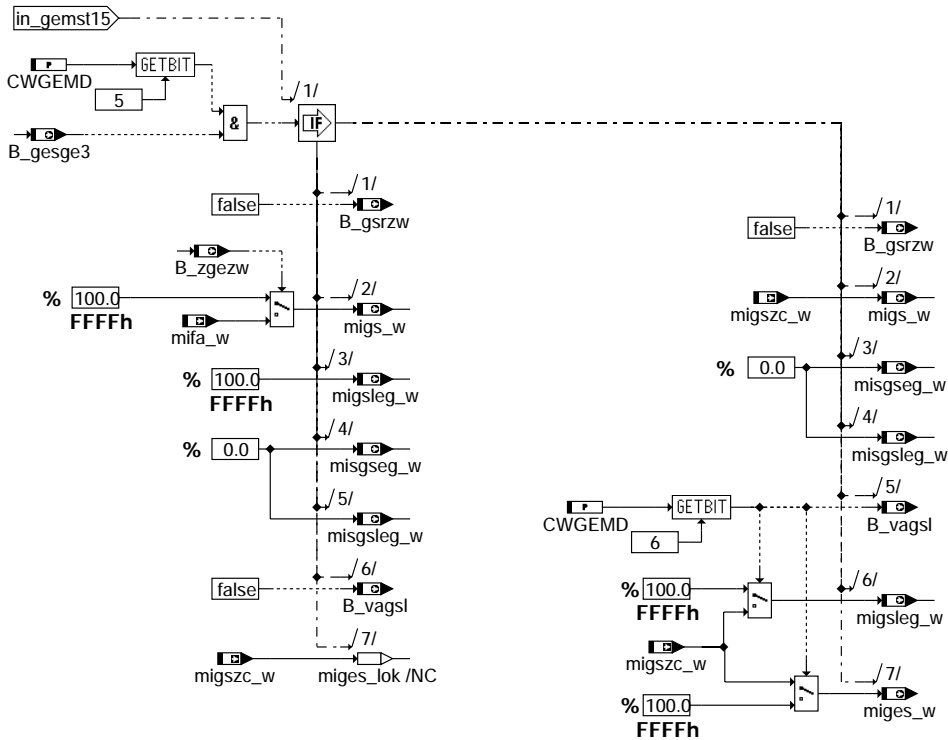
ggcegs-gemst2

Block	GEMST1	
Botschaft Getriebe_	Motoreingriffe	0x44A
Drehzahlregler	ohne	
Status langfristiger Eingriff	statgezc	0: keine Anforderung 1: reduzierender Ge-Eingriff für eine Zeit <1.5s 2: erhöhender Ge-Eingriff 5: Ge-Schutz für eine Zeit >1.5s 7: Fehler erkannt
Status dynamischer Eingriff	statgesc	1: reduzierender Ge-Eingriff



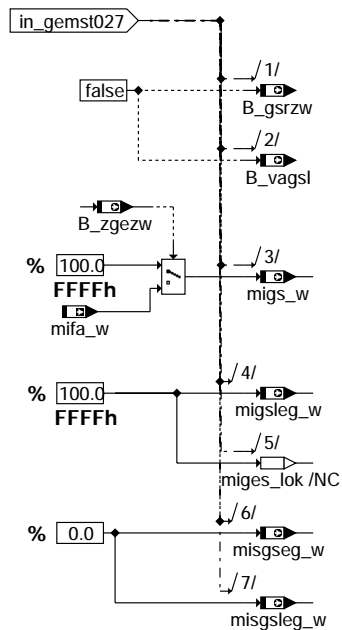
ggcegs-gemst1

Block	GEMST_15	
Botschaft Getriebe_	Motoreingriffe	0x44A
Drehzahlregler	ohne	
Status langfristiger Eingriff	statgezc	1: reduzierender Ge-Eingriff für eine Zeit <1.5s 5: Ge-Schutz für eine Zeit >1.5s
Status dynamischer Eingriff	statgesc	0: keine Anforderung 5: Ge-Schutz 7: Fehler erkannt



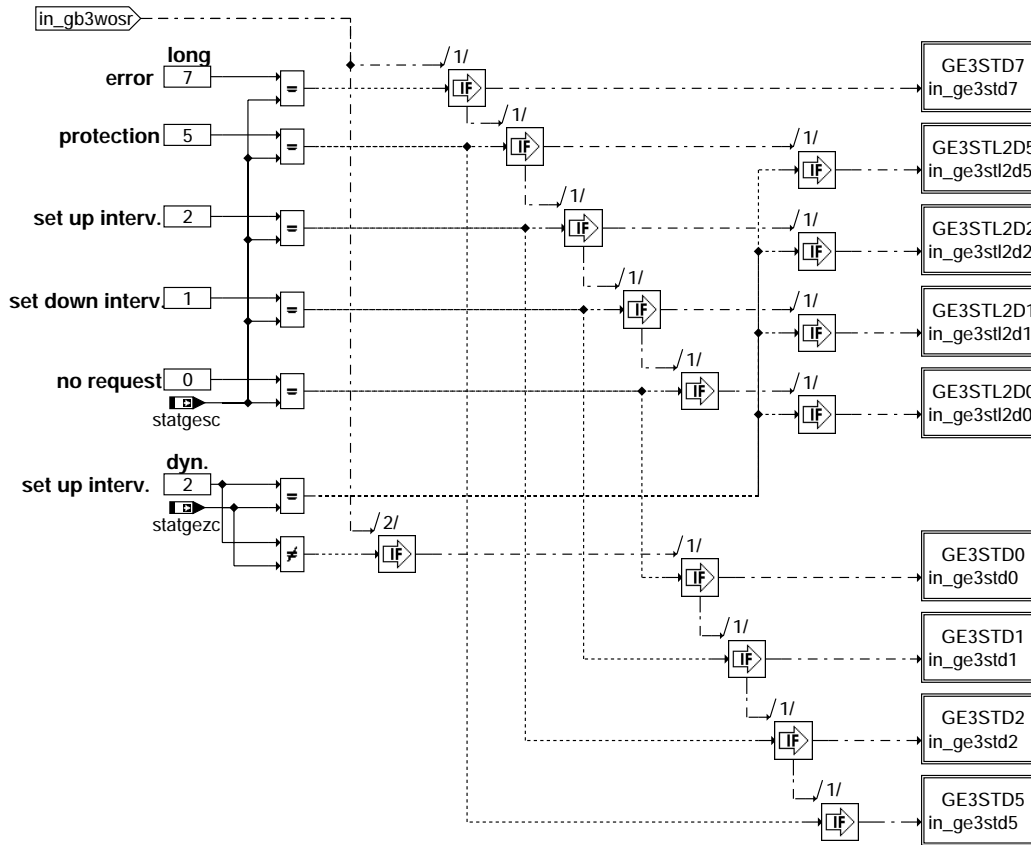
ggcegs-gemst-15

Block	GEMST_027	
Botschaft Getriebe_	Motoreingriffe	0x44A
Drehzahlregler	ohne	
Status langfristiger Eingriff	statgez	0: keine Anforderung 2: erhöhender Ge-Eingriff 7: Fehler erkannt
Status dynamischer Eingriff	statgsc	0: keine Anforderung 5: Ge-Schutz 7: Fehler erkannt



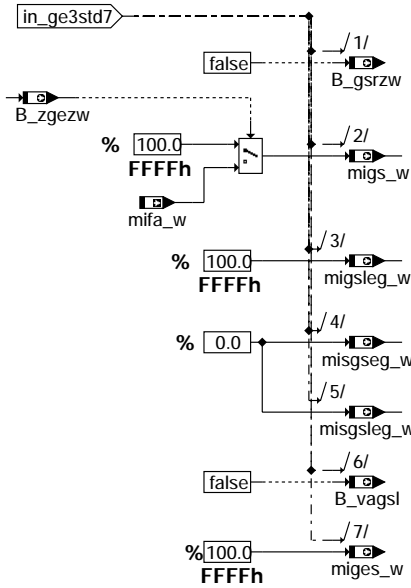
ggcegs-gemst-027

Block	GB3WOSR	
Botschaft Getriebe_	3	0x444
Drehzahlregler	ohne	



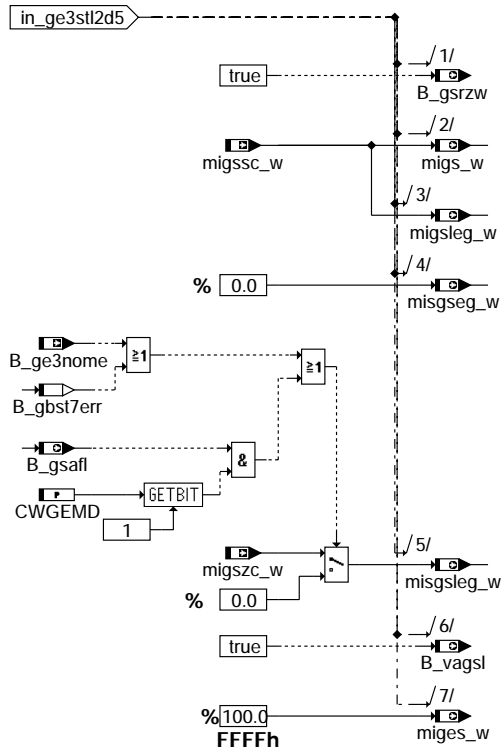
ggcegs-gb3wosr

Block	GE3STD7	
Botschaft Getriebe_	3	0x444
Drehzahlregler	ohne	
Status langfristiger Eingriff	statgezc	0: keine Anforderung 1: reduzierender Ge-Eingriff für eine Zeit <1.5s 2: erhöhender Ge-Eingriff 5: Ge-Schutz für eine Zeit >1.5s 7: Fehler erkannt
Status dynamischer Eingriff	statgesc	7: Fehler erkannt



ggcegs-ge3std7

Block	GE3STL2D5	
Botschaft Getriebe_	3	0x444
Drehzahlregler	ohne	
Status langfristiger Eingriff	statgez	2: erhöhender Ge-Eingriff
Status dynamischer Eingriff	statgesc	5: Ge-Schutz

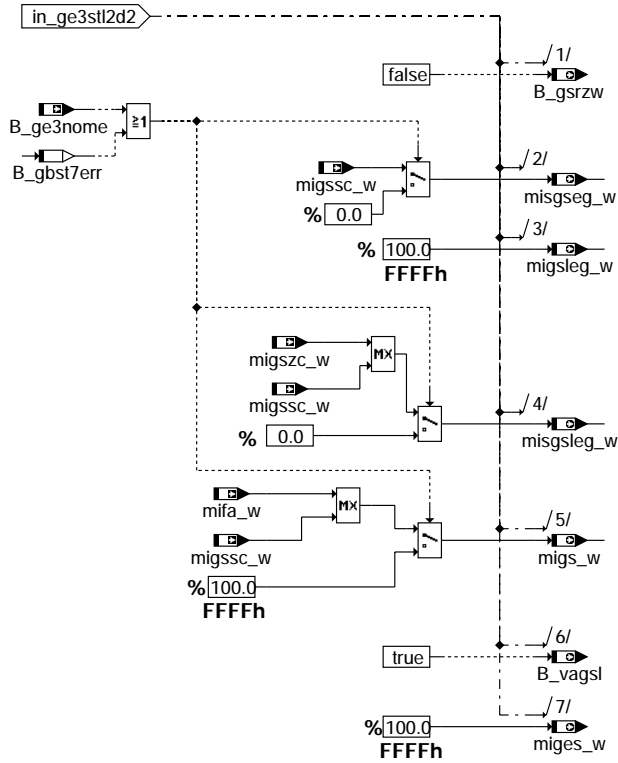


ggcegs-ge3stl2d5

ggcegs-ge3std7

ggcegs-ge3stl2d5

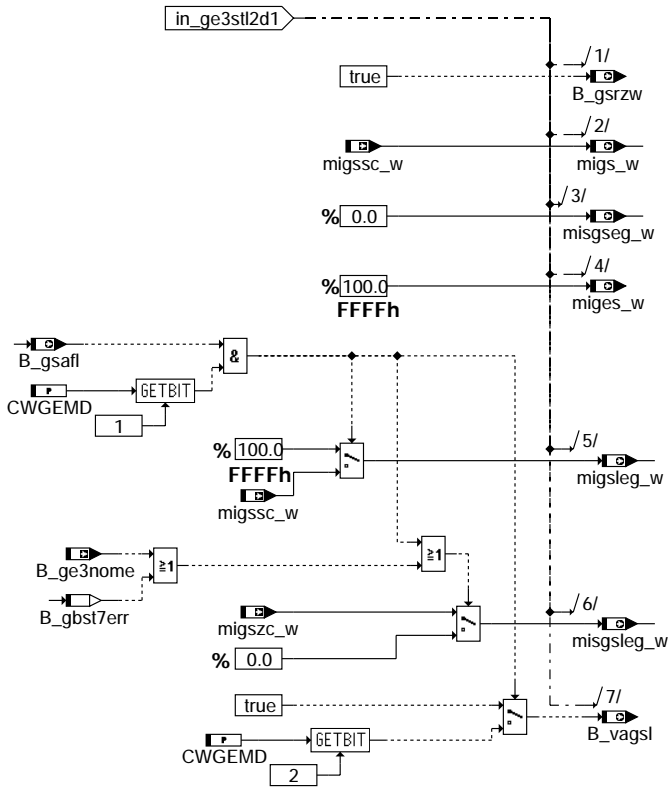
Block	GE3STL2D2	
Botschaft Getriebe_	3	0x444
Drehzahlregler	ohne	
Status langfristiger Eingriff	statgez	2: erhöhender Ge-Eingriff
Status dynamischer Eingriff	statgesc	2: erhöhender Ge-Eingriff



ggcegs-ge3stl2d2

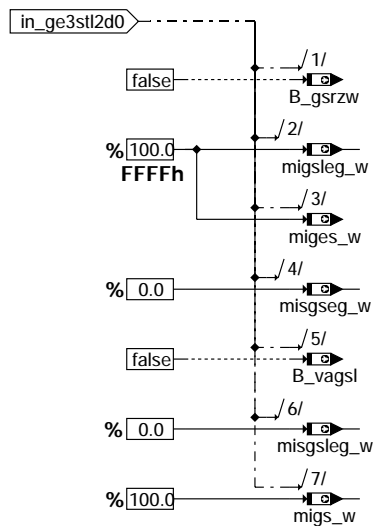
Block	GE3STL2D1	
Botschaft Getriebe_	3	0x444
Drehzahlregler	ohne	
Status langfristiger Eingriff	statgez	2: erhöhender Ge-Eingriff
Status dynamischer Eingriff	statgesc	1: reduzierender Ge-Eingriff

ggcegs-ge3stl2d2



ggcegs-ge3stl2d1

Block	GE3STL2D0	
Botschaft Getriebe_	3	0x444
Drehzahlregler	ohne	
Status langfristiger Eingriff	statgez	2: erhöhender Ge-Eingriff
Status dynamischer Eingriff	statgsc	0: keine Anforderung

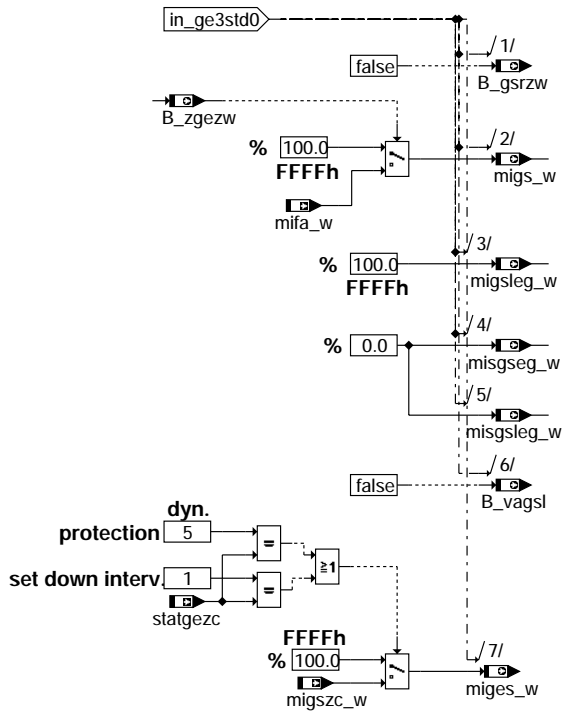


ggcegs-ge3stl2d0

ggcegs-ge3stl2d1

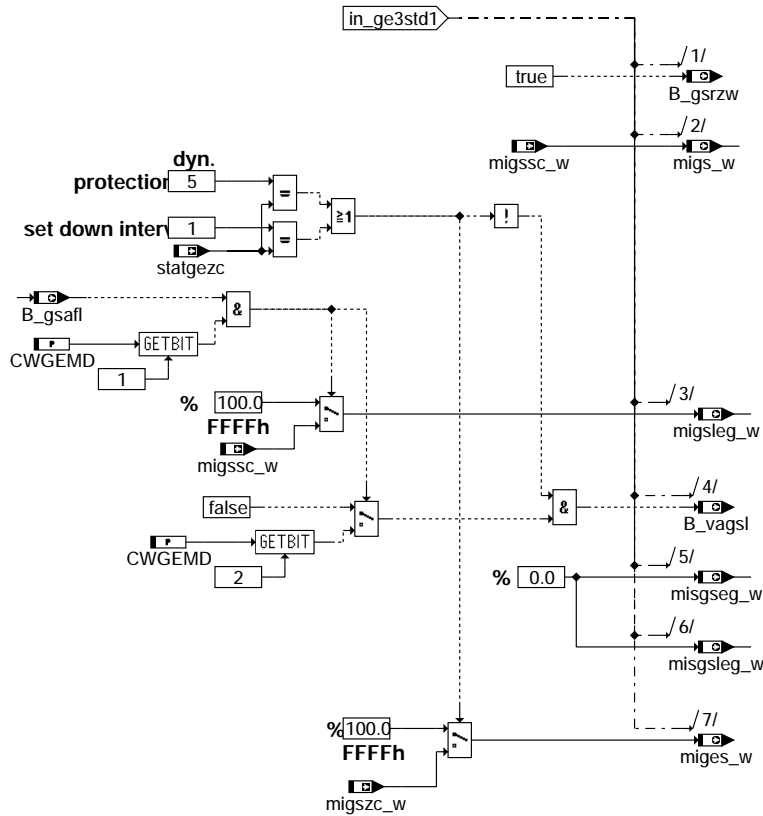
ggcegs-ge3stl2d0

Block	GE3STD0	
Botschaft Getriebe_	3	0x444
Drehzahlregler	ohne	
Status langfristiger Eingriff	statgez	0: keine Anforderung 1: reduzierender Ge-Eingriff für eine Zeit <1.5s 5: Ge-Schutz für eine Zeit >1.5s 7: Fehler erkannt
Status dynamischer Eingriff	statgesc	0: keine Anforderung



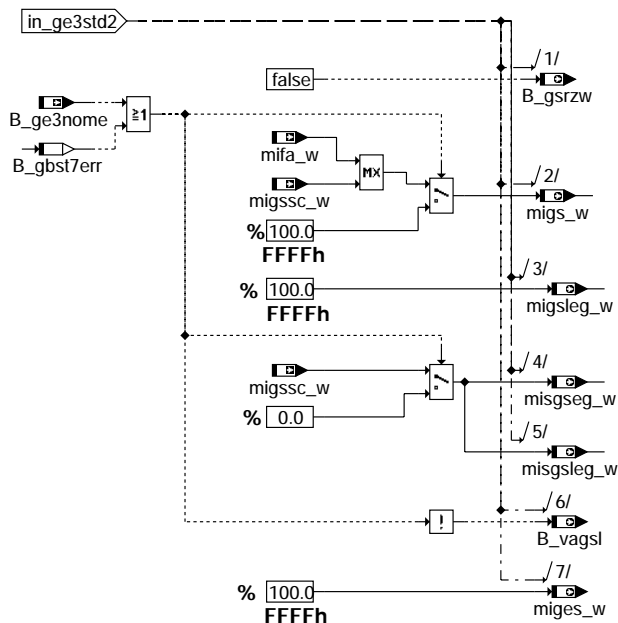
ggcegs-ge3std0

Block	GE3STD1	
Botschaft Getriebe_	3	0x444
Drehzahlregler	ohne	
Status langfristiger Eingriff	statgez	0: keine Anforderung 1: reduzierender Ge-Eingriff für eine Zeit <1.5s 5: Ge-Schutz für eine Zeit >1.5s 7: Fehler erkannt
Status dynamischer Eingriff	statgesc	1: reduzierender Ge-Eingriff



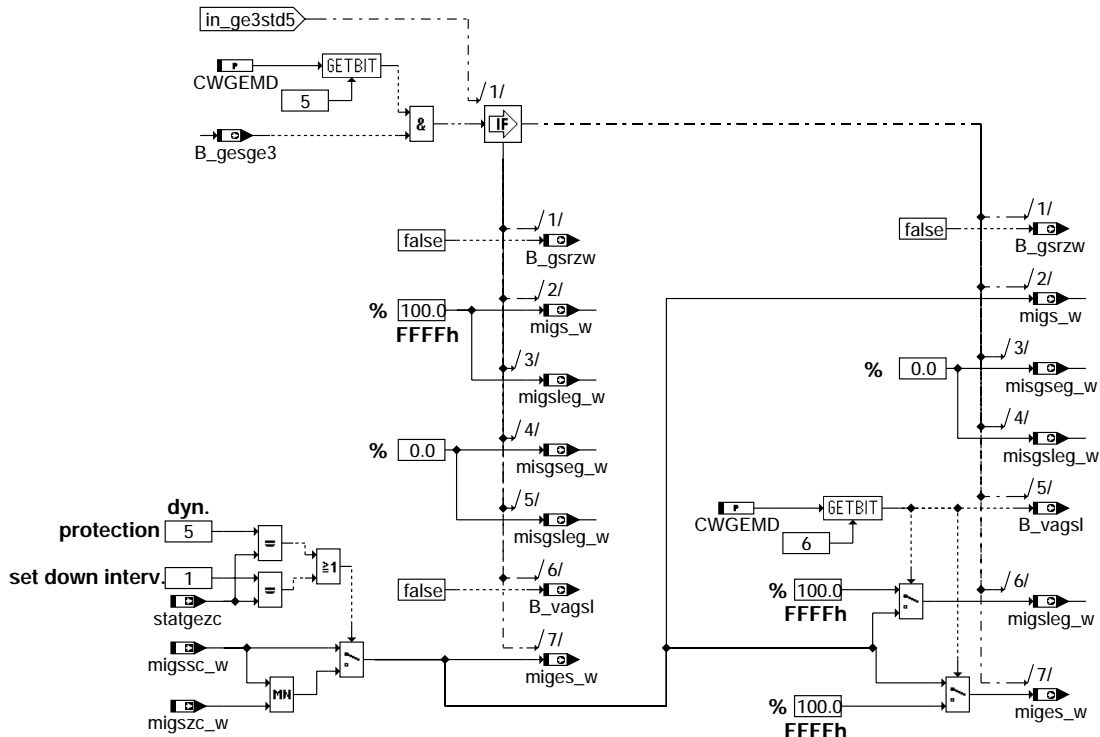
ggcegs-ge3std1

Block	GE3STD2	
Botschaft Getriebe_	3	0x444
Drehzahlregler	ohne	
Status langfristiger Eingriff	statgez	0: keine Anforderung 1: reduzierender Ge-Eingriff für eine Zeit <1.5s 5: Ge-Schutz für eine Zeit >1.5s 7: Fehler erkannt
Status dynamischer Eingriff	statgesc	2: erhöhender Ge-Eingriff



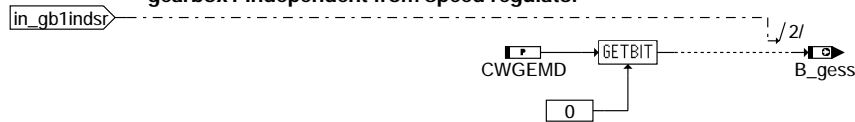
ggcegs-ge3std2

Block	GE3STD5	
Botschaft Getriebe_	3	0x444
Drehzahlregler	ohne	
Status langfristiger Eingriff	statgez	0: keine Anforderung 1: reduzierender Ge-Eingriff für eine Zeit <1.5s 5: Ge-Schutz für eine Zeit >1.5s 7: Fehler erkannt
Status dynamischer Eingriff	statgesc	5: Ge-Schutz



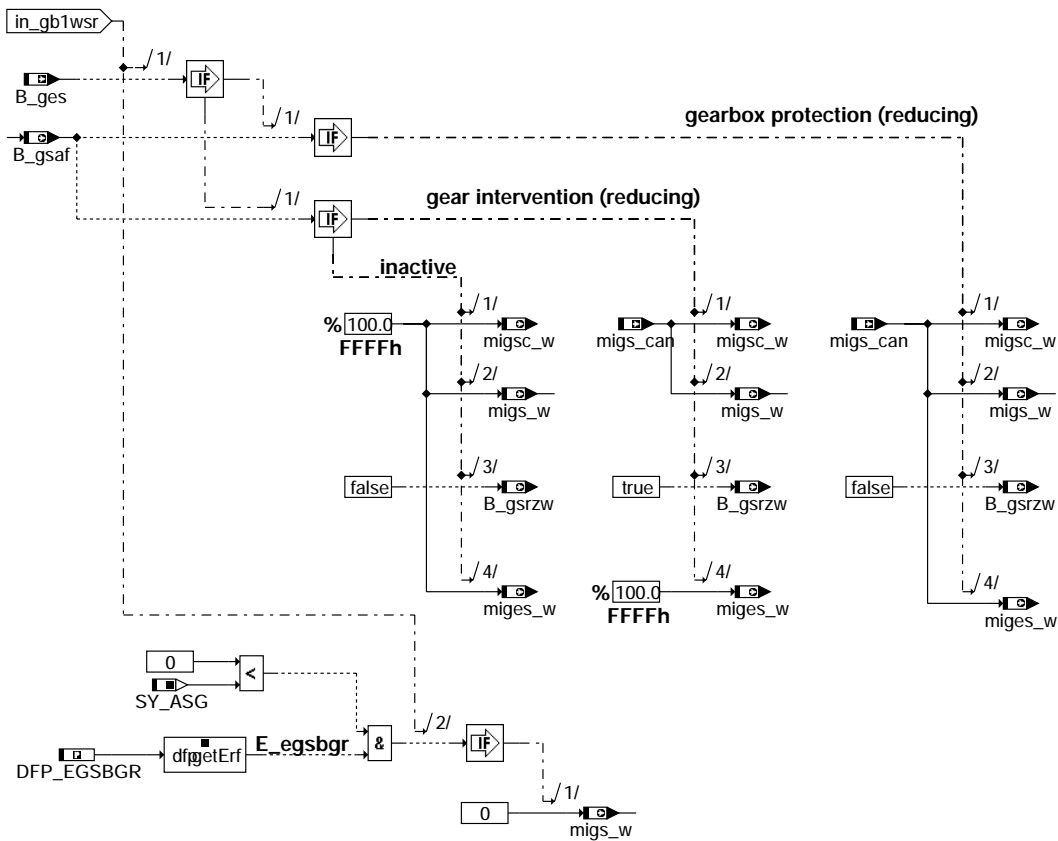
Block	GB1INDSR	
Botschaft Getriebe_	1	0x440
Drehzahlregler	unabhängig	

gearbox1 independent from speed regulator



Block	GB1WSR	
Botschaft Getriebe_	1	0x440
Drehzahlregler	mit	

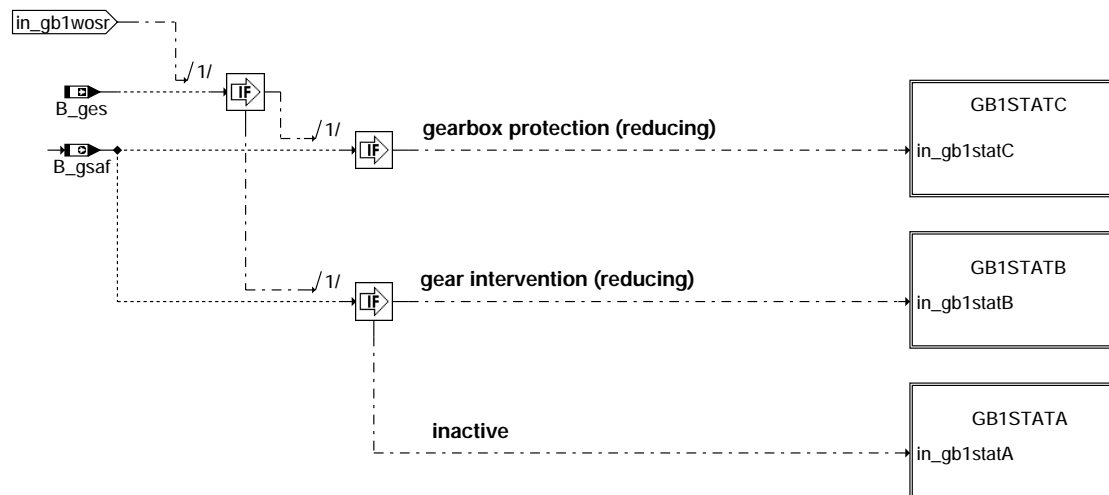
gearbox1 with speed regulator



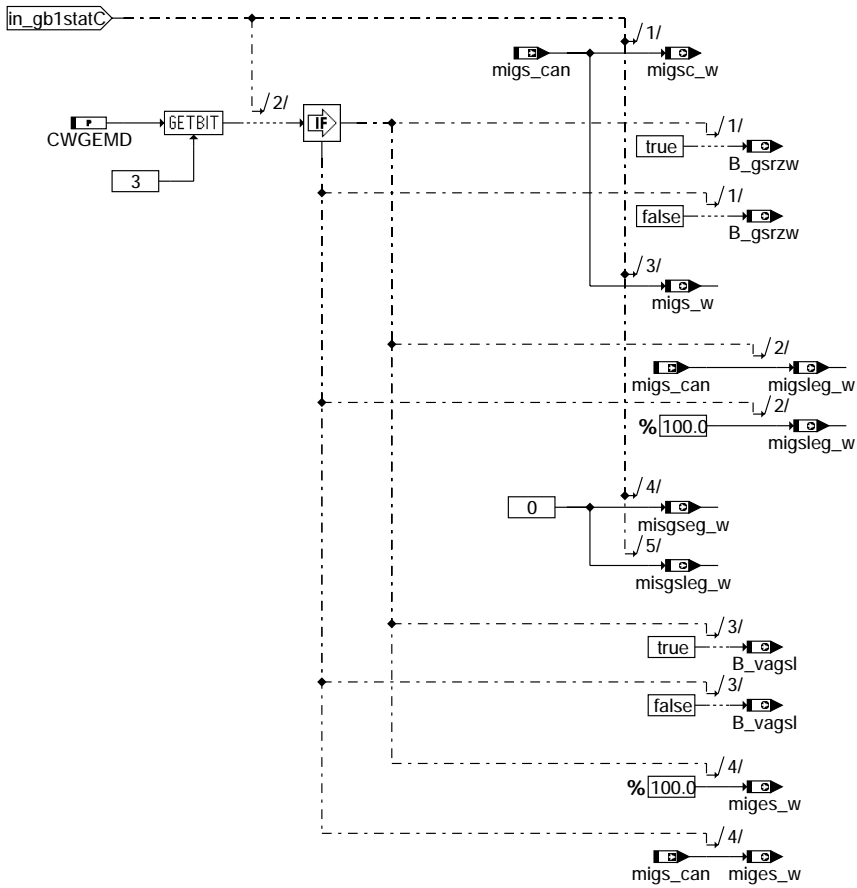
ggcegs-gb1wsr

Block	GB1WOSR	
Botschaft Getriebe_	1	0x440
Drehzahlregler	ohne	

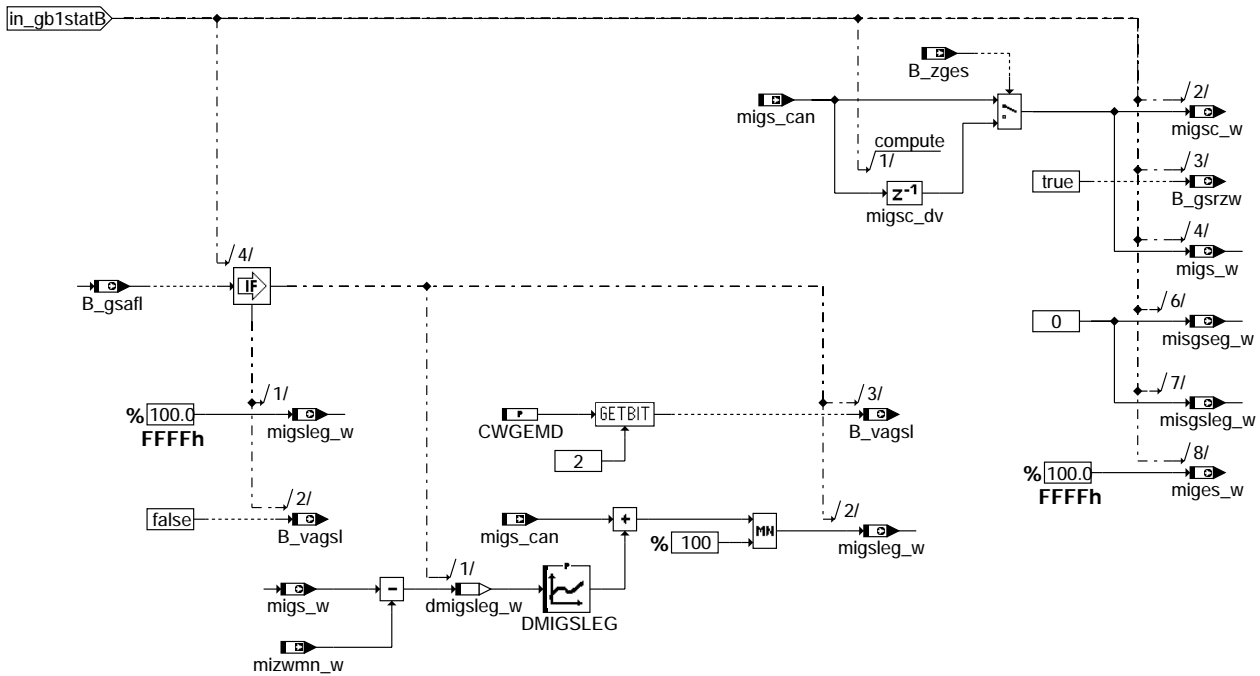
gearbox1 without speed regulator



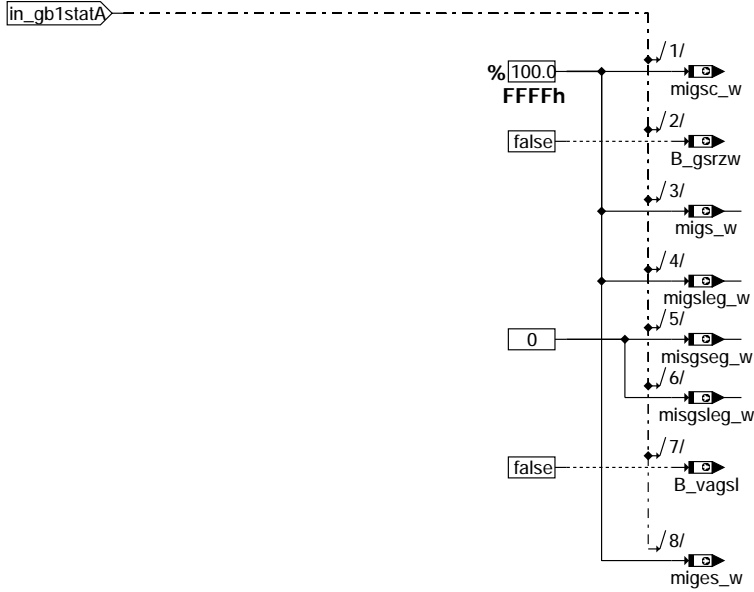
ggcegs-gb1wsor



ggcegs-gb1statc



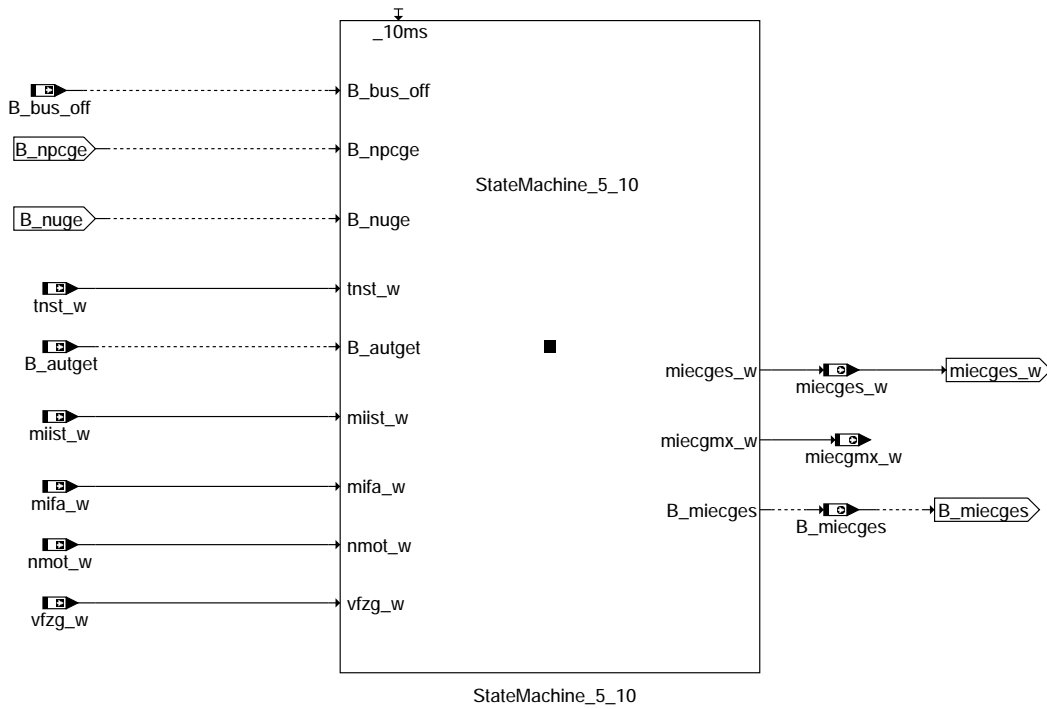
ggcegs-gb1statb



ggcegs-gb1stata

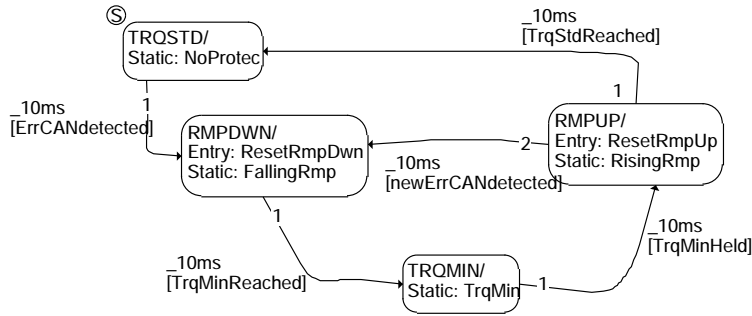
ggcegs-gb1stata

+-----+
| Torque limitation if CAN-error detected | State machine GGCEGS-MERCANGS & GGCEGS-SM_GES
+-----+



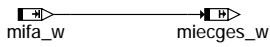
ggcegs-mercangs

ggcegs-mercangs



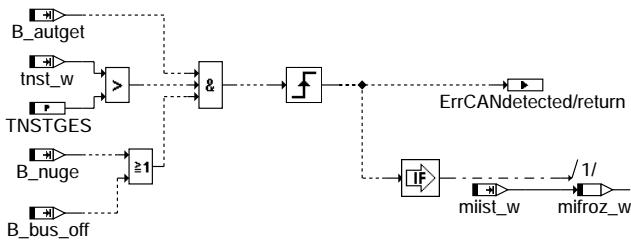
ggcegs-sm-ges

STATE	ENTRY CONDITION	ACTION
GGCEGS-TRQSTD	no CAN-error	current torque



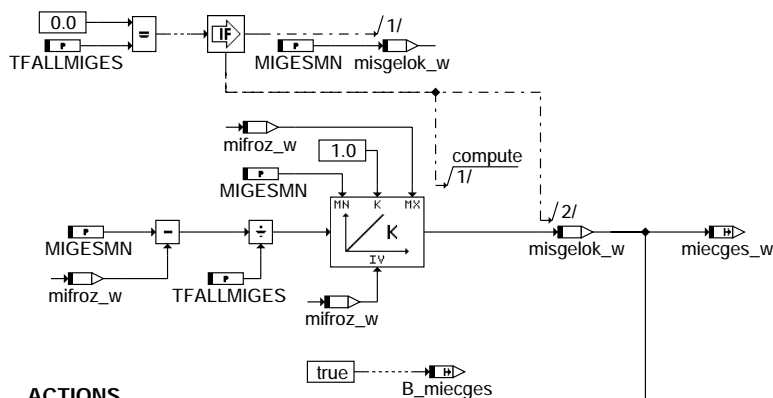
ACTIONS

CONDITION TO EXIT



ggcegs-trqstd

STATE	ENTRY CONDITION	ACTION
GGCEGS-RMPDWN	CAN-error detected	falling ramp



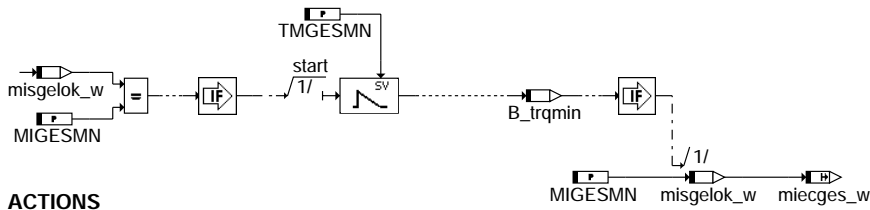
ACTIONS

CONDITION TO EXIT



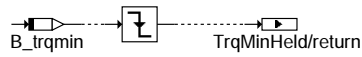
ggcegs-rmpdwn

STATE	ENTRY CONDITION	ACTION
GGCEGS-TRQMIN	min. torque reached	min. torque hold



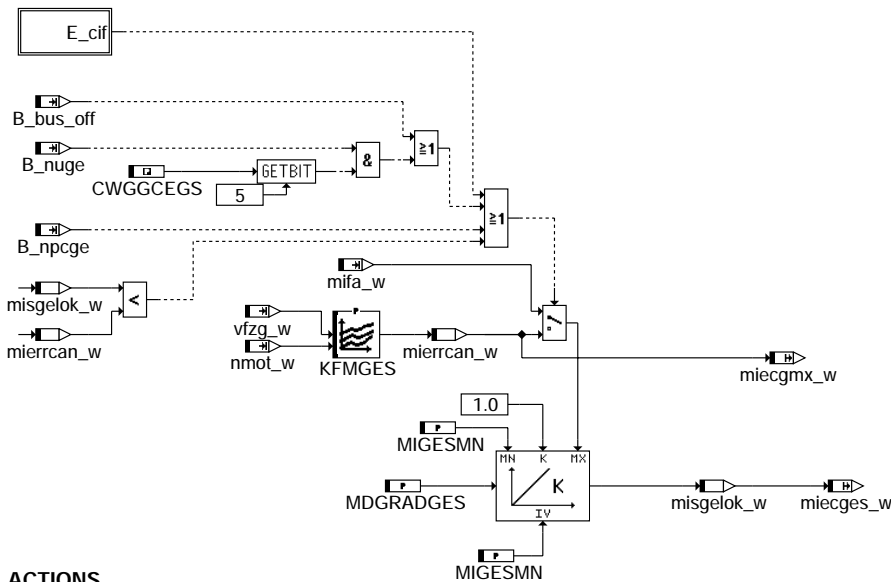
ACTIONS

CONDITION TO EXIT



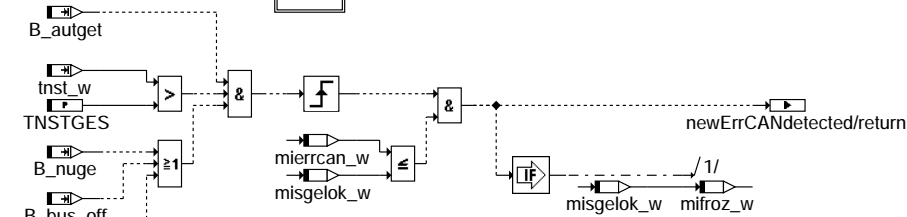
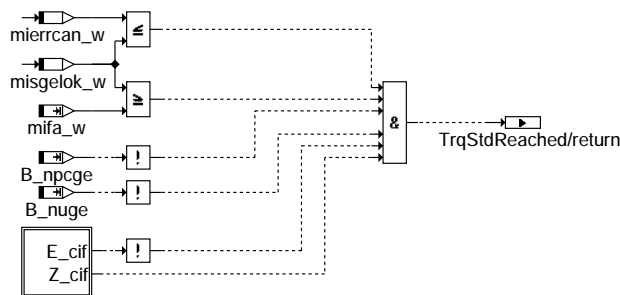
ggcegs-trqmin

STATE	ENTRY CONDITION	ACTION
GGCEGS-RMPUP	timeout of min. torque	rising ramp

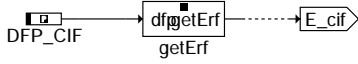


ACTIONS

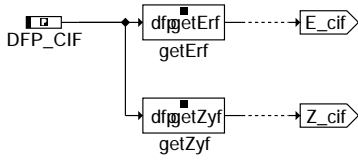
CONDITIONS TO EXIT



ggcegs-rmpup

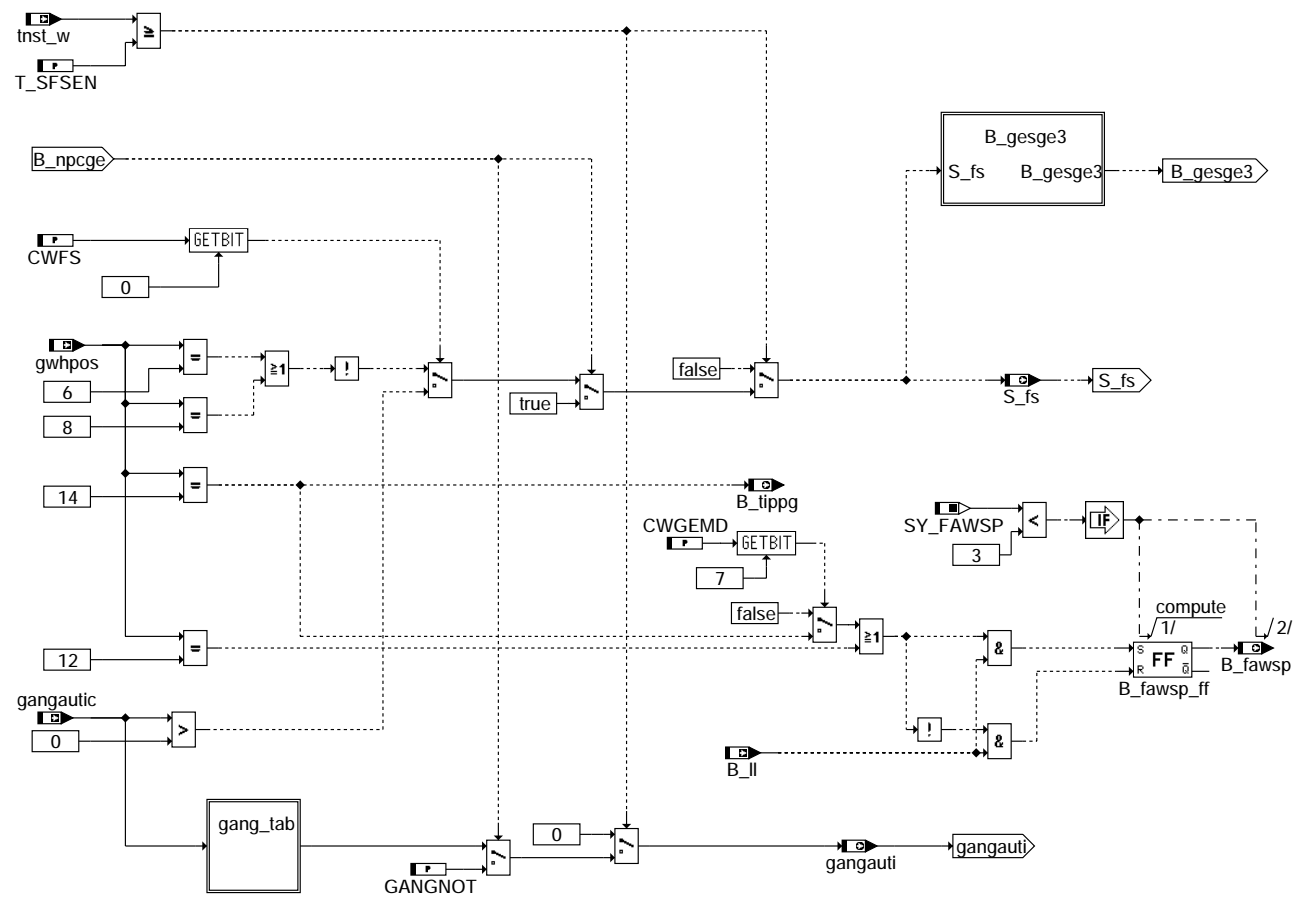


ggcegs-r-e-cif

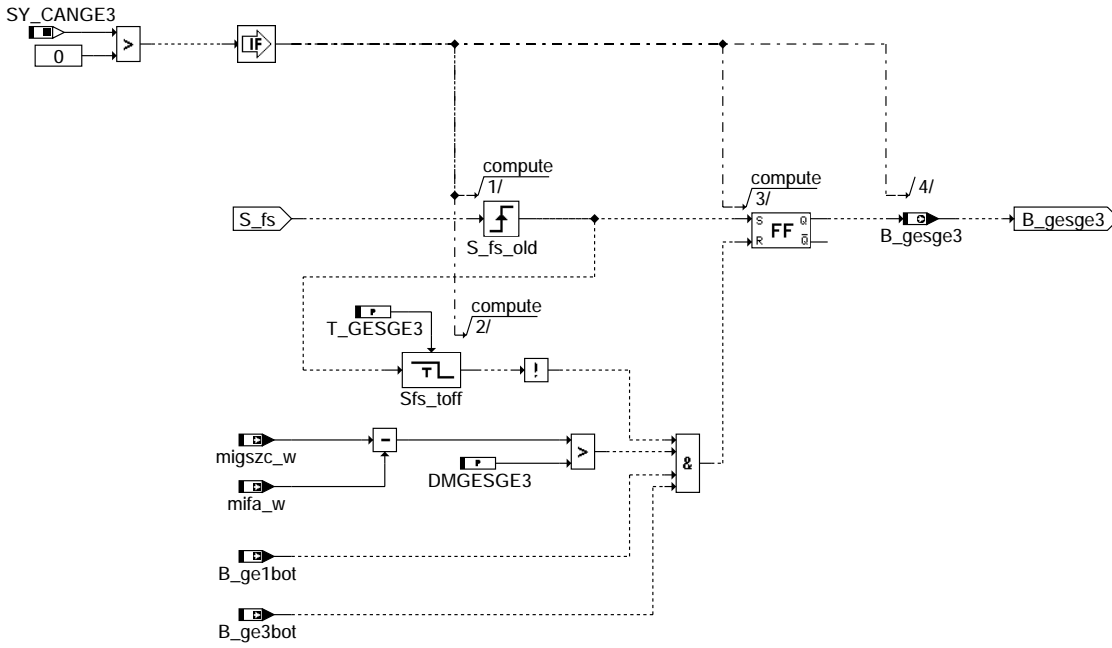


ggcegs-e-ez-cif

+-----+
| Schalter Fahrstufe |
+-----+

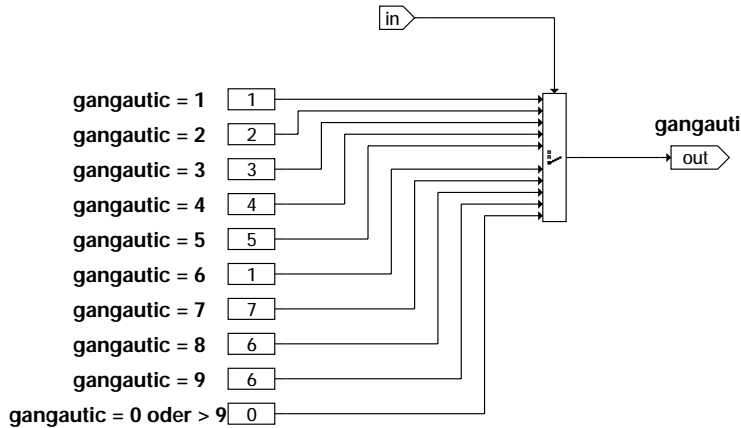


ggcegs-s-fs



ggcegs-b-gesge3

gangautic

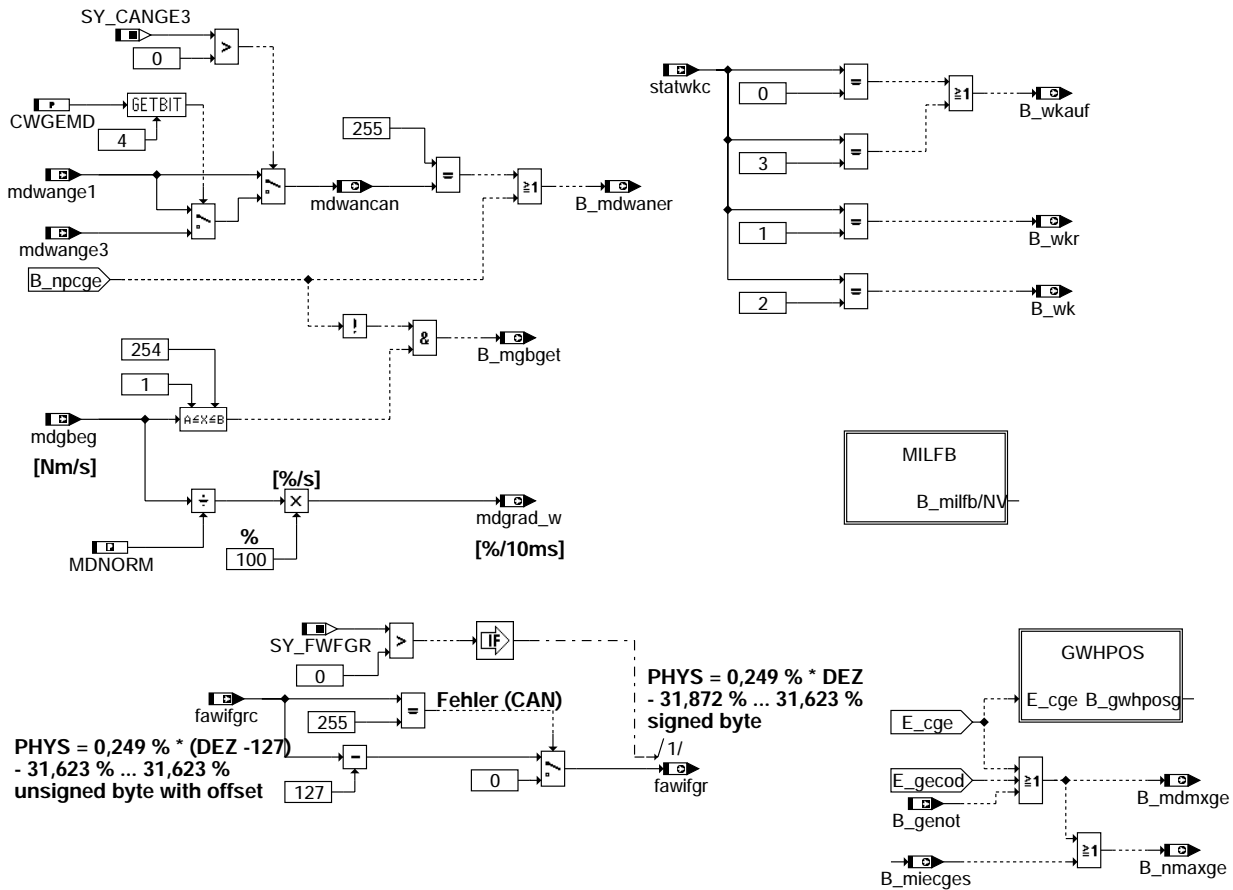


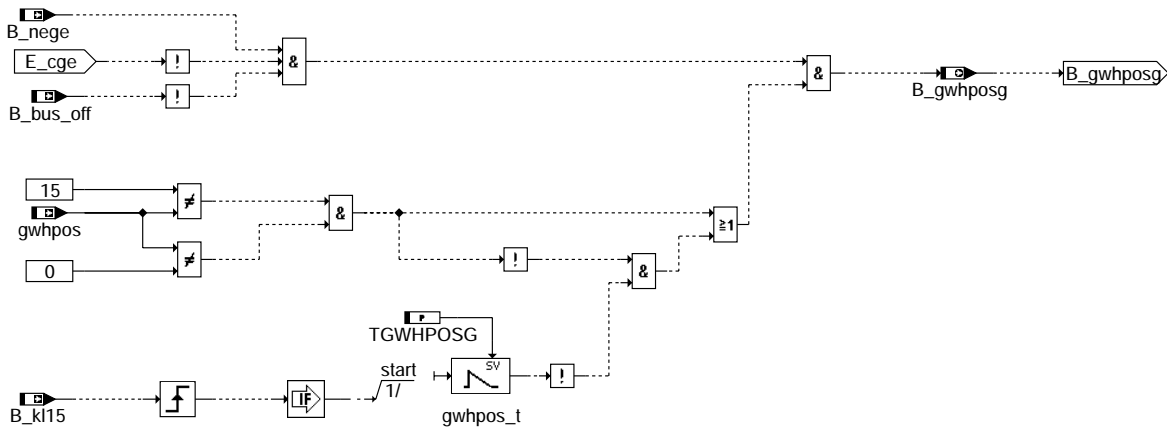
ggcegs-gang-tab

+-----+
| Anpassung der CAN- an die Motronic-Werte |
+-----+

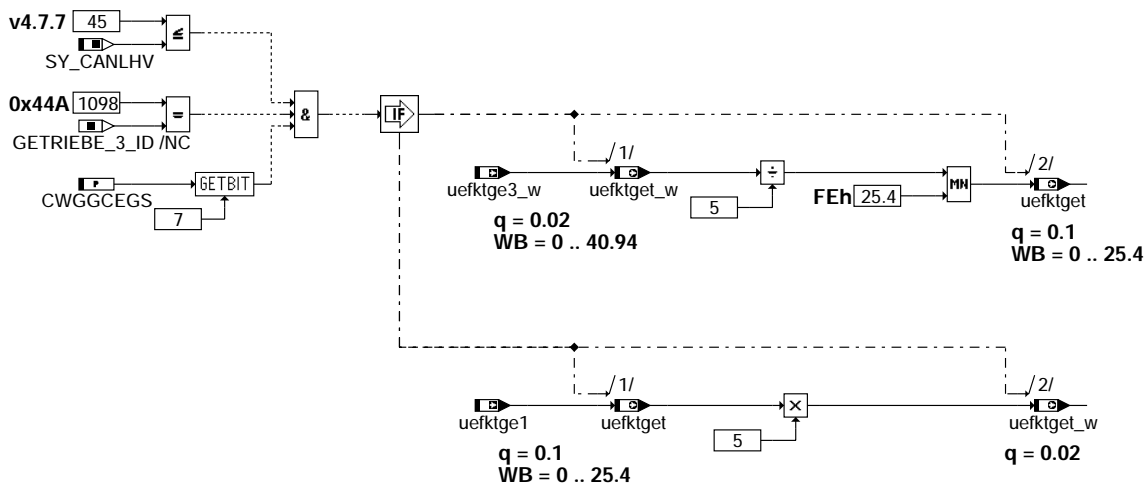
ggcegs-b-gesge3

ggcegs-gang-tab

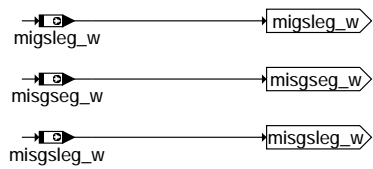




ggcegs-gwhpos



ggcegs-uefktge



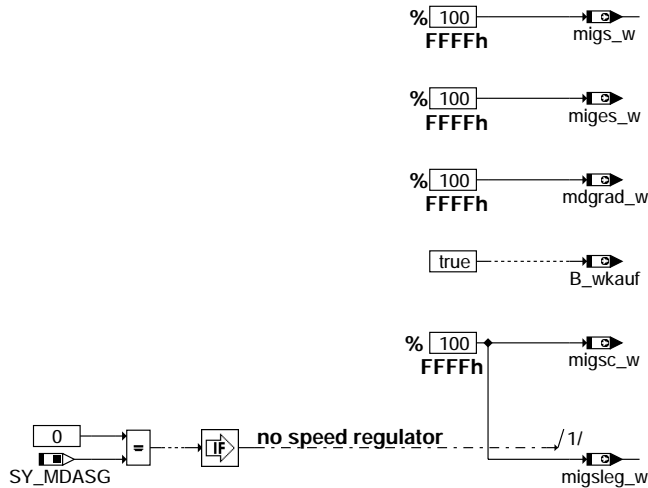
ggcegs-isollmom

+-----+
| Initialisierung |
+-----+

ggcegs-gwhpos

ggcegs-uefktge

ggcegs-isollmom



ggcegs-init

ABK GGCEGS 5.40.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CW_CAN_R			FW (REF)	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
CW_CAN_RA			FW (REF)	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
CWFS			FW	Codewort für Bildung S_fs aus CAN-Information
CWGEMD			FW	Codewort für %GGCEGS (Auswertung der CAN-Botschaft Getriebe)
CWGGCEGS			FW	Codewort für Getriebe-Eingriff
DMGESGE3			FW	Differenzmoment für Ende Gangeinlegen mit Getriebe3 Botschaft
DMIGSLEG	dmigsleg_w		KL	zus. Offset bei der Berechnung vom Sollluftmoment
DNMZGEZW			FW	Momentschwelle um zusätzlicher Getriebe-Zündwinkel-Eingriff zu beenden
DRLZGEZW			FW	Füllungsschwelle um zusätzlicher Getriebe-Zündwinkel-Eingriff zu beenden
GANGNOT			FW	Defaultgang im GetriebeNotlauf
KFMGES	vfzg_w	nmot_w	KF	ind. Moment bei fehlende Getriebe Botschaften
MDGRADGES			FW	Momentengradientenbegrenzung bei fehlende Getriebe Botschaften
MDNORM			FW (REF)	Maximales indiziertes Motormoment für Moment-Normierung
MIGESMN			FW	min. ind. Moment bei fehlende Getriebe Botschaften
NGEMN			FW	Motordrehzahlabhaengige Aktivierungsschwelle Getriebeeingriff über Luft
RLGEMN			FW	Luftfüllungsabhaengige Aktivierungsschwelle Getriebeeingriff über Luft
T_GESGE3			FW	Zeit nach der die Bedingung Getriebebeschut für Gangeinlegen mit Ge3 zurückgesetzt wird
T_SFSEN			FW	Zeit nach Startende für Auswertung Fahrstufe S_fs
TFALLMIGES			FW	fallende Zeit der Moment-Rampe bei fehlende Getriebe Botschaften
TGWHPOSG			FW	Entprellung der Info Wählhebelposition unplausibel
TMGESMN			FW	Zeitgeber des min. ind. Moments bei fehlende Getriebe Botschaften
TNSTGES			FW	Entprellzeit nach Startende für Getriebebeschut
TZGEZWMX			FW	max. Zeit zusätzlicher Getriebe-Zündwinkel-Eingriff

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_ASG	SYS (REF)	Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden
SY_BDE	SYS (REF)	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung
SY_CANGE3	SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Getriebe 3
SY_CANLHV	SYS (REF)	CAN-Lastenheft Version
SY_FAWSP	SYS (REF)	Fahrerwunsch Sportmodus
SY_FWFGR	SYS (REF)	Systemkonstante Fahrwiderstand für FGR
SY_MDASG	SYS (REF)	Systemkonstante: ASG-Schnittstelle vorhanden (MDASG)
SY_SGANZ	SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_autget	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBKD, CANECU,- DKUPPL, ...	EIN	Bedingung Automatikgetriebe
B_becge	GGCEGS		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung: CAN-Schnittstelle TCM
B_bkcge	GGCEGS		AUS	Bedingung: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
B_bus_off	CANECUR	GGCEGS, TKMWL	EIN	Bedingung CAN Busoff erkannt
B_fawsp	GGCEGS	MDFAFI, MDPED	AUS	Bedingung Fahrerwunsch Sportmodus
B_ftcge	GGCEGS		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester: CAN-Schnittstelle TCM
B_gbst7err	GGCEGS		LOK	irreversible Abschaltung erhöhender Eingriff bei statgesc=7
B_ge1bot	CANECUR	GGCEGS, KMTR	EIN	Bedingung Getriebe1-Botschaft empfangen
B_ge3bot	CANECUR	GGCEGS, GGCEGSPL	EIN	Bedingung Getriebe3-Botschaft empfangen
B_ge3nome	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Bedingung: aufgrund Getriebe3 kein momentenerhöhender Eingriff
B_genot	GGCEGSPL	DVFZ, GGCEGS	EIN	Bedingung Getriebe-Notlauf
B_ges	GGCEGSPL	GGCEGS, MDASG	EIN	Bedingung Getriebebeschut über Zylinderausblendung
B_gesge3	GGCEGS		AUS	Bedingung Getriebebeschut für Gangeinlegen mit Getriebe3
B_gess	GGCEGS	MDAUTG, MDKOG	AUS	Bedingung Getriebebeschut für schnellen Eingriff



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_gsaf	GGCEGS	LAMBTS, MDASG,- MDASGPH, TEB,- TKMWL	AUS	Bedingung Getriebe-Schalteingriff-Anforderung
B_gsaf1	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Bedingung Getriebe-Schalteingriff-Anforderung aus Getriebe 1- Bot.
B_gsaf3	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Bedingung Getriebe-Schalteingriff-Anforderung aus Getriebe 3- Bot.
B_gsaf	GGCEGS		AUS	Bedingung Getriebe-Schalteingriff-Anforderung aus Luftpfad
B_gsrzw	GGCEGS		AUS	Bedingung Getriebebeschaltung mit Momentenreduktion über Zündwinkel
B_gwhposg	GGCEGS		AUS	gültige gwhgpos-Info vom CAN
B_kl15	SYSCON	ADVE, BBSYSCON,- BGCVN, BGLBK, BKS, ...	EIN	Bedingung Klemme 15
B_II	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_mdmxge	GGCEGS	MDBGRFZG	AUS	Bedingung maximales Moment bei dem Getriebeentlauf
B_mdwaner	GGCEGS	MDWAN	AUS	Bedingung Fehler auf mdwan_w
B_mgbget	GGCEGS	MDFAFI, MDKOG	AUS	Bedingung Momentengradientenbegrenzung aktiv
B_miecgcs	GGCEGS		AUS	Bed. Getriebebesch. bei fehlende Getriebe Botschaften aktiv
B_milfb	GGCEGS	BGMIL, DMFB	AUS	MIL-Ansteuerung fremdbestimmt durch externes SG
B_milfb_c		GGCEGS	EIN	MIL-Ansteuerung fremdbestimmt im Master durch den Slave
B_milfbg	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Bedingung MIL-Ansteuerung vom Getriebe
B_mncge	GGCEGS		AUS	Fehlertyp min.: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
B_mxge	GGCEGS		AUS	Fehlertyp max.: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
B_nege	CANECUR	GGCEGS, GGCEGSPL	EIN	Bedingung Nachrichteneingang Getriebe-Botschaft
B_nmaxge	GGCEGS	NMAXMD	AUS	Drehzahlbegrenzung durch Getriebe
B_npcge	GGCEGS		AUS	Fehlerart:CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
B_nuge	CANECUR	GGCEGS, GGCEGSPL	EIN	Bedingung Nachrichtenunterbrechung Getriebe-Botschaft
B_sicge	GGCEGS		AUS	Signalfehler CAN-Timeout EGS-Botschaft
B_statsgok		GGCEGS	EIN	Bed. STAT2SG-Botschaft (Slave-Master) empfangen
B_tippg	GGCEGS	BBGANG, BBSAWE,- DVfZ	AUS	Bedingung Wählhebel in Stellung "Tippgasse"
B_trqmin	GGCEGS		LOK	Zeitverzögerung (TMGESMN) für Momentenreduktion noch nicht abgelaufen
B_vagsl	GGCEGS	MDAUTG	AUS	Bedingung Vermeidung Ausgabe Getriebebeschalten auf Luftpfad
B_wk	GGCEGS	ARMD, DMDLU,- DMDLU, DMDLUA,- DMDSTP, ...	AUS	Bedingung: Wandlerkupplung überbrückt
B_wkauf	GGCEGS	ARMD, BGWPFGR,- LDRLMX, LLRBB,- MDASG, ...	AUS	Bedingung Wandlerkupplung offen
B_wkr	GGCEGS	DMDLU, DMDLU,- DMDLUA, DMDSTP,- MDASG, ...	AUS	Bedingung für Wandlerkupplung geregelt
B_zges	GGCEGSPL	GGCEGS, MDASG,- TKMWL, UFGSC	EIN	Bedingung Zwischengasanforderung vom Getriebe-SG
B_zgezw	GGCEGS		AUS	Bedingung zusätzlicher Getriebe-Zündwinkel-Eingriff
B_zwnget	MDKOG	GGCEGS, MDAUTG	EIN	Zündwinkleingriff nicht durch Getriebeeingriff
bloknr		ADVE, AMSV, BGELS,- BGTUMG, BGVMAX, ...	EIN	DAMOS-Source für Blocknummer
DFP_CGE	GGCEGS		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
DFP_CIF	GGCEGS		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, interner Fehler
DFP_EGSBGR	GGCEGS		DOK	SG.-int. Fehlerpfadnr.: Getriebeeingriff Reduktionsmoment zu lang
DFP_GECOD	GGCEGS		DOK	SG int. Fehlerpfad : Getriebecodierung CAN
dmigsleg_w	GGCEGS		LOK	delta migs_w, mizwmn_w
E_cge	GGCEGS	DMFB, DVfZ, MDASG, MDRWS	AUS	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
E_egsbgr	MDASGPH	GGCEGS, MDASG	EIN	Zeitliche Begrenzung EGS-Eingriff
E_gecod	CANECUR	GGCEGS	EIN	Errorflag: Getriebe-Codierung
fawifgr	GGCEGS	FGRFULO, FGRREGL	AUS	Fahrwiderstand für FGR
fawifgrc	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Fahrwiderstand für FGR (CAN-Info)
gangauti	GGCEGS	BBGANG, MDASG, M- DRWS	AUS	bei Automatikgetriebe über CAN empfangener aktueller Gang
gangautic	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Ganginformation aus der CAN-Botschaft Getriebe
gwhpos	GGCEGSPL	BBSAWE, DLDP,- GGCEGS, MDRWS	EIN	Getriebe-Wählhebelposition
mdgbeg	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Momentengradientenbegrenzung durch Getriebe
mdgrad_w	GGCEGS	MDFAFI	AUS	Momentengradientenbegrenzung durch Getriebe
mdwancan	GGCEGS	MDWAN	AUS	Drehmomentaufnahme des Wandlers über CAN
mdwange1	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Getriebeverlustmoment aus Botschaft Getriebe1
mdwange3	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Getriebeverlustmoment aus Botschaft Getriebe3
mibas_w	MDBAS	BDEMUS, GGCEGS,- MDAUTG, MDFAFI,- MDKOG, ...	EIN	indiziertes Basis-Moment
mibmn_w	MDBAS	BDEMUS, GGCANECU, GGCEGS, MDAUTG,- MDFAFI, ...	EIN	inneres Basis-Moment, betriebsartabhängige untere Grenze
miecgcs_w	GGCEGS		AUS	Indiziertes Soll-Motormoment bei fehlende Getriebe Botschaften
miecgmx_w	GGCEGS		AUS	begrenzte Moment in verlängerten Abwesenheit von der Getriebe Botschaften
mierrcan_w	GGCEGS		LOK	begrenzes Moment in verlängerter Abwesenheit von Getriebe Botschaften aus KF
mifa_w	MDFAFI	ARMD, BDEMUS,- BGBVG, EGSKO,- GGCEGS, ...	EIN	indiziertes Motormoment Fahrerwunsch
mifroz_w	GGCEGS		LOK	Indiziertes Soll-Motormoment bei fehlender Getriebe Botschaft



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
miges_w	GGCEGS	MDAUTG, MDKOG,- MDKOL, TKMWL	AUS	Indiziertes Soll-Motormoment für Getriebeschutz
migs_can	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Indiziertes Sollmoment für Getriebeeingriff (CAN-Signal)
migs_w	GGCEGS	MDASG, MDKOG,- TKMWL, ZWMIN	AUS	Indiziertes Soll-Motormoment GS für schnellen Eingriff
migsc_w	GGCEGS		AUS	Indiziertes Soll-Motormoment GS für schnellen Eingriff vom CAN
migsleg_w	GGCEGS		AUS	Inneres Soll-Motormoment zur Füllbegrenzung aus der %GGCEGS
migsse_w	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Indiziertes Soll-Motormoment GS für schnellen Eingriff, über CAN
migszc_w	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Moment bei dynamischem Getriebe-Eingriff
miist_w	MDIST	GGCEGS, MDASGPH, MSUDKSOM, SSTDMD, TKMWL	EIN	indiziertes Motormoment Hochdruckphase Istwert
misgelok_w	GGCEGS		LOK	Indiziertes Soll-Motormoment bei fehlender Getriebe Botschaft (Zwischenwert)
misgseg_w	GGCEGS	EGSKO	AUS	Inneres Soll-Motormoment aus der %GGCEGS für Drehzahlsynchronisation bei Getriebe- beschaltung
misgleg_w	GGCEGS		AUS	Inneres Soll-Motormoment luftseitig für Drehzahlsynchr. aus der %GGCEGS
mizwmn_w	MDRED	GGCANECU, GGCEGS, MDASG,- MDAUTG, MDFAFI, ...	EIN	indiziertes Motormoment beim spätesten Zündwinkel
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl
rl_w	SRMSEL	BAKH, BBKR, BBNWS, EIN BDEMUM, BDEMUS, ...	EIN	Relative Luftfüllung (Word)
rsol_w	BGRLSOL	BBNWS, BDEMUM,- BGMSDKS, FUEREG, GGCEGS, ...	EIN	Soll-Füllung
S_fs	GGCEGS	BBGANG	AUS	Schalter Fahrstufe
sfpcge	GGCEGS		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose CAN-Timeout EGS-Schnittstelle
statgesc	GGCEGSPL	EGSKO, GGCEGS	EIN	Status dynamischer Getriebe-Eingriff
statgezc	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Status langfristiger Getriebe-Eingriff
statwkc	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Wandlerkupplungs-Status aus Getriebebotschaft
tnst_w	BBSTT	BBDNWS, BBKH,- BBNWS, BBSAWE,- BDEMST, ...	EIN	Zeit nach Startende
uefktge1	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Übertragungsfunktion (Mrad/Mkurbelwelle) von der Getriebe 1 Botschaft
uefktge3_w	GGCEGSPL	GGCEGS	EIN	Übertragungsfunktion (Mrad/Mkurbelwelle) von der Getriebesteuerung
uefktget	GGCEGS	ARMD, BBGANG,- DVfZ, LDRLMX, M- DRWS	AUS	Übertragungsfunktion (Mrad/Mkurbelwelle) von der Getriebesteuerung
uefktget_w	GGCEGS		AUS	Übertragungsfunktion (Mrad/Mkurbelwelle) von der Getriebesteuerung (Ge3)
vfzg_w	GGVFZG	ATM, ATMHEX, BAKH, BBGANG, BDEMAB, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
Z_cge	GGCEGS	DMFB	AUS	Zyklusflag: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS

FB GGCEGS 5.40.2 Funktionsbeschreibung**FB GGCEGS 5.40.2 Funktionsbeschreibung**Gründe für einen Getriebechutz:

Bei Fehlern im Getriebesteuergerät und deren Peripherie sorgen Schutzfunktionen in der Getriebesteuerungssoftware für einen kontrollierten Notlauf. Unter bestimmten Betriebszuständen jedoch muß zusätzlich durch das Motorsteuergerät eine Getriebechutzfunktion umgesetzt werden.

Kritische Betriebszustände im Getriebe sind:

- a) Übergang in den mechanischen Notlauf (z.B. 4. Gang)
- b) Standschaltung von Fahrposition N nach R oder D bei Motordrehzahlen >3000 UpM

zu a):

- Beim Übergang in den mechanischen Notlauf schaltet das Getriebe hydraulisch in einen entsprechenden Notlaufgang (z.B. 4. Gang). Während der Schaltung sendet das Getriebe eine entsprechende Momentenreduzierung
- Erfolgt der Notlauf aufgrund eines Ausfalls des Getriebesteuergeräts z.B. beim Ausfall der Versorgungsspannung, so kann das Getriebe keine Momentenreduzierung mehr über den CAN anfordern.
- Als Folge davon dreht der Motor ohne Kraftschluß hoch. Sobald wieder Kraftschluß aufgebaut wird, kommt es durch das Massenträgheitsmoment an der Getriebeeingangswelle zu einer Momentenüberhöhung, die zur Schädigung der Welle führen kann.

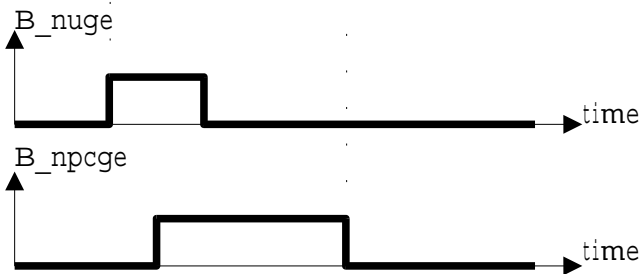
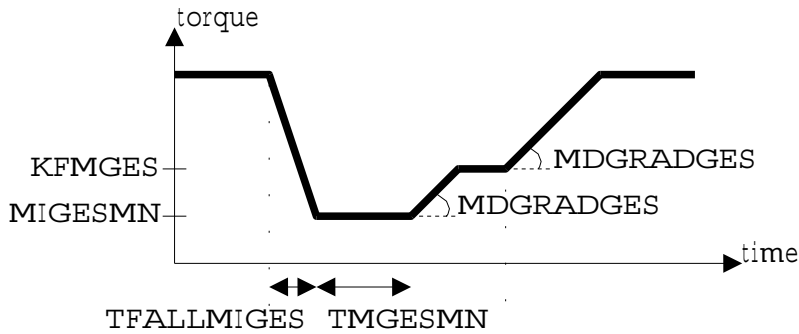
zu b)

- Wird bei einer Motordrehzahl > 3000 UpM von N nach D oder R geschaltet kommt es ebenfalls zu dieser Momentenüberhöhung
- Im Normalbetrieb verhindert das Getriebe über den Shift-Lock die Schaltung nach D oder R in diesem Betriebszustand
- Bei Ausfall der Getriebesteuerung ist diese Schutzmaßnahme nicht möglich

Das Motorsteuergerät kann durch Ausfall der CAN-Botschaften vom Getriebe einen mechanischen Getriebe-Notlauf erkennen und dann folgende Getriebechutzmaßnahmen erfüllen.

Getriebechutz bei Ausfall der Getriebe CAN-Botschaften: Motormomentenbegrenzung

Erhält das Motorsteuergerät keine Botschaften mehr vom Getriebe (enprellt über z.B. 3 fehlende Botschaften), ist der vorläufige Fehler B_nuge oder der endgültig entprellte Fehler B_npcge gesetzt. Dies entspricht im Zustandsautomat dem Zustand RMPDWN. Es wird sofort über eine Rampe entsprechend der applizierbaren Zeit TFALLMIGES auf den applizierbaren Wert MIGESMN gerampt. Die Rampe sollte auch so bedatet werden können, daß sofort auf diesen Wert gesprungen werden kann. Der Wert MIGESMN wird dann in jedem Fall für TMGESMN gehalten. Ist die Zeit abgelaufen und werden wieder CAN-Botschaften vom Getriebe empfangen, wird auf den standardmäßigen Wert gerampt (Getriebechutzmoment ohne CAN-Fehler). Sind die CAN-Botschaften endgültig ausgefallen, wird rampenförmig auf den Wert mierrcan_w geschaltet, der von der Drehzahl nmot und der Fahrzeuggeschwindigkeit vfzg abhängig ist und durch das Kennfeld KFMGES ermittelt wird. Bei Heilung des Fehlers wird wieder auf den standardmäßigen Wert gerampt. Alle Rampen dm/dt sollen über die Steigung MDGRADGES ablaufen.



ggcegs-ggcegsrmp

ggcegs-ggcegsrmp

Getriebeschnittstelle %GGCEGS mit Getriebe 1

- Eingangsgrößen
- Ausgangsgrößen
- lokale Größen

miges - Pfad

B_gess
CWGEMD.0

Getriebeschutz B_miecgcs miges_w migs_w B_vagsl in miautget_w Luft ZW
(Timeout) sichtbar

false	Max	Max	false			
true	miecgcs w	miecgcs w	false	ja	ja	ja

ohne Drehzahlregler, SY_MDASG = 0

Eingriffsarten B_ges B_gsaf migs_can CWGEMD.3 B_gsaf1 B_gsrzw migsc_w migs_w migsl_w B_vagsl miges_w in Luft ZW
(CWGEMD.1) miautget_w sichtbar

inaktiv	false	false	FE		false	Max	Max	Max	false	Max	nein	nein	ja
Schalteingriff	false	true	< FE		false	true	migs can	migs can	Max	false	Max	ja	ja
reduzierer	true	true	< FE	false	true	migs can	migs can	migs can	CWGEMD.2	Max	CWGEMD.2	ja	ja
Getriebeschutz	true	true	< FE	true	false	migs can	migs can	migs can	Max	false	migs can	ja	ja
reduzierer	true	true	< FE	true	true	migs can	migs can	migs can	true	Max	nein	ja	ja

mit Drehzahlregler, SY_MDASG > 0

Eingriffsarten B_ges B_gsaf migs_can CWGEMD.3 B_gsaf1 B_gsrzw migsc_w migs_w migsl_w B_vagsl miges_w in Luft ZW
(CWGEMD.1) miautget_w sichtbar

inaktiv	false	false	FE		false	Max	Max			Max	nein		
Schalteingriff	false	true	< FE		true	migs can	migs can			Max	%MDASG	%MDASG	ja
reduzierer	true	true	< FE		false	migs can	migs can			migs can	ja	ja	ja
Getriebeschutz	true	true	< FE		true	0%	0%			migs can	%MDASG	%MDASG	%MDASG
E_egsbr = true					true	0%	0%			migs can	%MDASG	%MDASG	%MDASG

ggcegs-ge1tab

Auswertung der Botschaft von Getriebe1 (tabellarische Übersicht der in den Hierarchien MIGB1OR3, GB1INDSR, GB1WSR, GB1WOSR, sowie deren Unterhierarchien dargestellten Funktionalität, EXCEL-Datei siehe "DOCU : GGCEGS / 2.100; 0" in [N]ESTOR)

[Anmerkung: Im ASCET-Modell ist die Tabelle zeilenweise übertragen. Dies führt zwar zu einer aufwändigeren Darstellung im ASCET-Modell, entspricht aber dem wie es in der Software aus Laufzeitgründen (10ms-Raster!) zu implementieren ist. D.h. die Abfolge der Codewörter wird nur einmal abgefragt und jeweils den Variablen zugewiesen. Außerdem sind Änderungen übersichtlicher durchführbar.]

ggcegs-ge1tab



Koordination Sollmoment, Zielmoment für Getriebe 3

ohne Drehzahlregler, SY MDASG

statgez	statgsc	B_gafl && CWGEMD.5 CWGEMD.1 && B_gesge3	CWGEMD.6	B_zgez	B_gsrzw	migsc_w	migs_w	migs_l	migs_w	migs_l	B_vagsl	miges_w	in miautget_w sichtbs	Luft	ZW
2	0				true		Max	Max	0	0	false	Max	nein	ja	ja
2	1	false			true		migszc_w	Max	0	migszc_w	true	Max	nein	ja	ja
		true			true		migszc_w	migszc_w	0	0	CWGEMD.2	Max	CWGEMD.2	ja	ja
2	2				false		MAX (mifa_w, migszc_w)	Max	migszc_w	MAX (migszc_w, migszc_w)	true	Max	nein	ja	ja
2	5	false			true		migszc_w	migszc_w	0	migszc_w	true	Max	nein	ja	ja
		true			true		migszc_w	migszc_w	0	0		Max	nein	ja	ja
0, 7	0				false		Max	Max	0	0	false	Max	nein	ja	ja
					true		mifa_w	Max	0	0	false	Max	nein	ja	ja
1, 5	0				false		Max	Max	0	0	false	migszc_w			
					true		mifa_w	Max	0	0	false	migszc_w	nein	ja	ja
1, 5	1	false			true		migszc_w	Max	0	0	false	migszc_w	ja	ja	ja
		true			true		migszc_w	migszc_w	0	0	false	migszc_w	ja	ja	ja
0, 2, 7	1	false			true		migszc_w	Max	0	0	Max	Max	CWGEMD.2	ja	ja
		true			true		migszc_w	migszc_w	0	0	CWGEMD.2	Max	nein	ja	ja
0,1,5,7	2				false		MAX (mifa_w, migszc_w)	Max	migszc_w	migszc_w	true	Max	nein	ja	ja
0, 7	5	false			false		Max	Max	0	0	false	migszc_w	ja	ja	B_gess
		true	false		false		migszc_w	Max	0	0	false	migszc_w	Luft ja	ja	ja
		true	true		false		migszc_w	migszc_w	0	0	true	Max	nein	ja	ja
1, 5	5	false			false		Max	Max	0	0	false	MIN (migszc_w, migszc_w)	ja	ja	B_gess
		true	false		false		MIN (migszc_w, migszc_w)	Max	0	0	false	MIN (migszc_w, migszc_w)	Luft ja	ja	ja
		true	true		false		MIN (migszc_w, migszc_w)	MIN (migszc_w, migszc_w)	0	0	true	Max	nein	ja	ja
0,1,2,5,7	7				true		Max	Max	0	0	false	Max	nein	ja	ja

mit Drehzahlregler, SY MDASG

statgez	statgsc	B_gafl && CWGEMD.5 (CWGEMD.1 && B_gesge3)	CWGEMD.6	B_gsrzw	migsc_w	migs_w	migs_l	migs_w	migs_l	B_vagsl	miges_w	in miautget_w sichtbar	Luft	ZW	
0,1,2,5,7	0,2,7				false	Max	Max	Max	0	0	false	Max			
	1				true	migszc_w	migszc_w				false	Max	%MDASG	%MDASG	ja
	5				false	Max	Max				false	migszc_w	ja	ja	B_gess
E_egabgr					false		0%				false	Max	%MDASG	%MDASG	ja
tru															

Koordination Sollmoment, Zielmoment für Getriebe Momente

ohne Drehzahlregler, SY MDASG

statgez	statgsc	B_gafl && CWGEMD.5 CWGEMD.1 && B_gesge3	CWGEMD.6	B_zgez	B_gsrzw	migsc_w	migs_w	migs_l	migs_w	migs_l	B_vagsl	miges_w	in miautget_w sichtbs	Luft	ZW
1,5	0,5,7	false			false		Max	Max	0	0	false	migszc_w	ja	ja	B_gess
		true	false		false		migszc_w	Max	0	0	false	migszc_w	Luft ja	ja	ja
		true	true		false		migszc_w	migszc_w	0	0	true	Max	nein	ja	ja
0,2,7	0,5,7				false		Max	Max	0	0	false	Max	nein	ja	ja
1,5	1	false			true		mifa_w	Max	0	0	false	Max	nein	ja	ja
		true			true		migszc_w	Max	0	0	false	migszc_w	ja	ja	ja
0,2,7	1	false			true		migszc_w	Max	0	0	false	migszc_w	ja	ja	ja
		true			true		migszc_w	migszc_w	0	0	Max	Max	CWGEMD.2	ja	ja
0,1,2,5,7	2				false		MAX (mifa_w, migszc_w)	Max	migszc_w	migszc_w	true	Max	nein	nein	ja

mit Drehzahlregler, SY MDASG

statgez	statgsc	B_gafl && CWGEMD.5 (CWGEMD.1 && B_gesge3)	CWGEMD.6	B_gsrzw	migsc_w	migs_w	migs_l	migs_w	migs_l	B_vagsl	miges_w	in miautget_w sichtbar	Luft	ZW	
0,1,2,5,7	0,2,5,7				false	Max	Max	Max	0	0	false	migszc_w			
1,5	1				true	migszc_w	migszc_w				false	migszc_w			
0,2,7	1				true	migszc_w	migszc_w				false	Max			
E_egabgr					false		0%				false	Max	%MDASG	%MDASG	ja
tru															

ggcegs-ge3tab

Auswertung der Botschaft von Getriebe3 (tabellarische Übersicht der in den Hierarchien MIGB1OR3, GBMWSR, GB3WSR, GBMWOSR, GB3WOSR sowie deren Unterhierarchien dargestellten Funktionalität, EXCEL-Datei siehe "DOCU : GGCEGS / 2.100; 0" in [N]ESTOR)

[Anmerkung: Im ASCET-Modell ist die Tabelle zeilenweise übertragen. Dies führt zwar zu einer aufwändigeren Darstellung im ASCET-Modell, entspricht aber dem wie es in der Software aus Laufzeitgründen (10ms-Raster!) zu implementieren ist. D.h. die Abfolge der Codewörter wird nur einmal abgefragt und jeweils den Variablen zugewiesen. Außerdem sind Änderungen übersichtlicher durchführbar.]

APP GGCEGS 5.40.2 Applikationshinweise

Applikationsvorschlag:

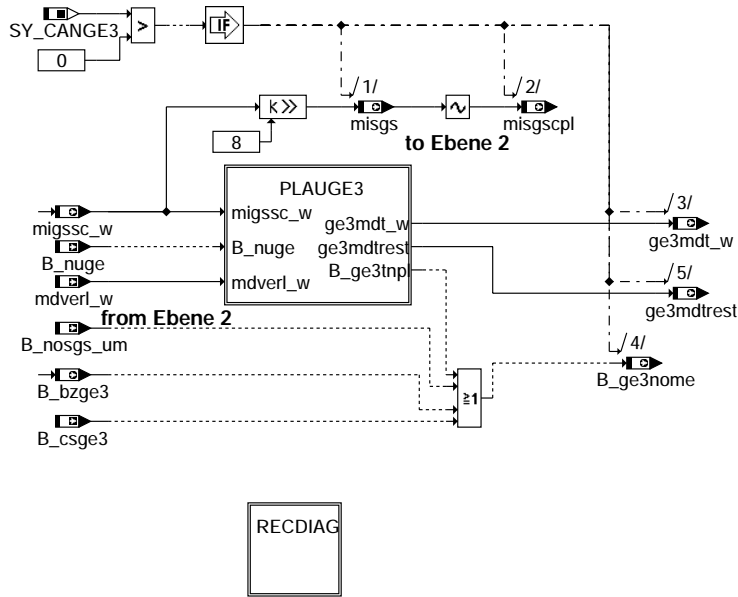
=====

Erstbedatung der Kennlinie DMIGSLÉG [%]:

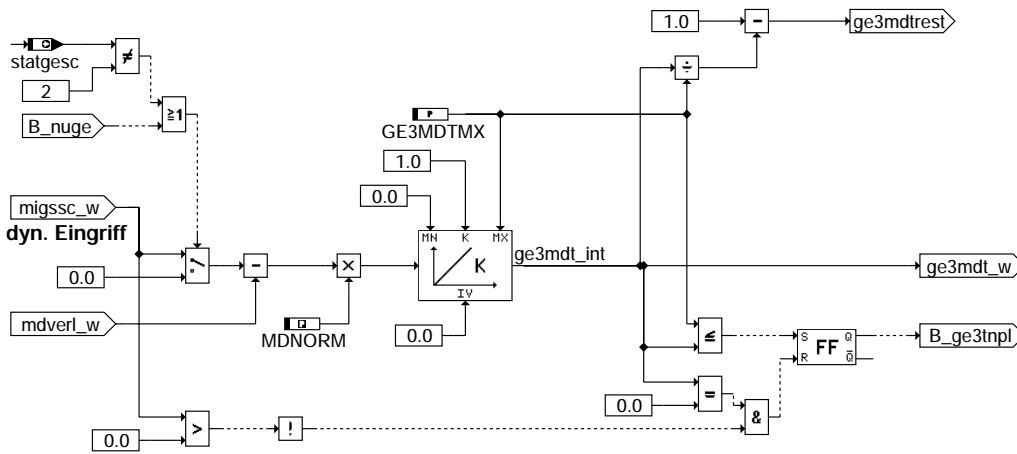
dmigsleg_w [%]	-95	-90	-60	-30	0	30	60	90
DMIGSLÉG [%]	0	0	0	0	0	0	0	0

FU GGCEGSPL 1.90.0 Plausibilitätsprüfung der CAN-Botschaft Getriebe

FDEF GGCEGSPL 1.90.0 Funktionsdefinition



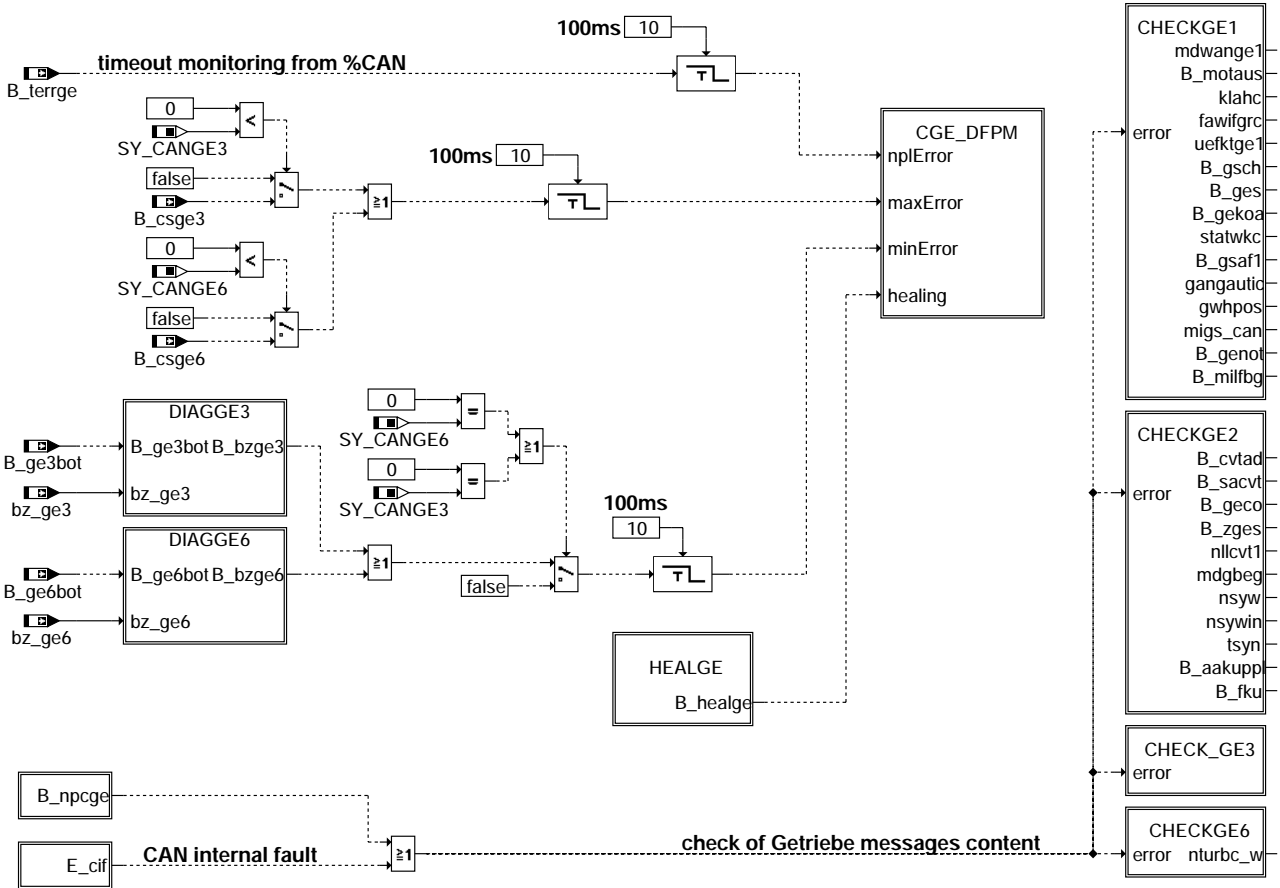
ggcegspl-main



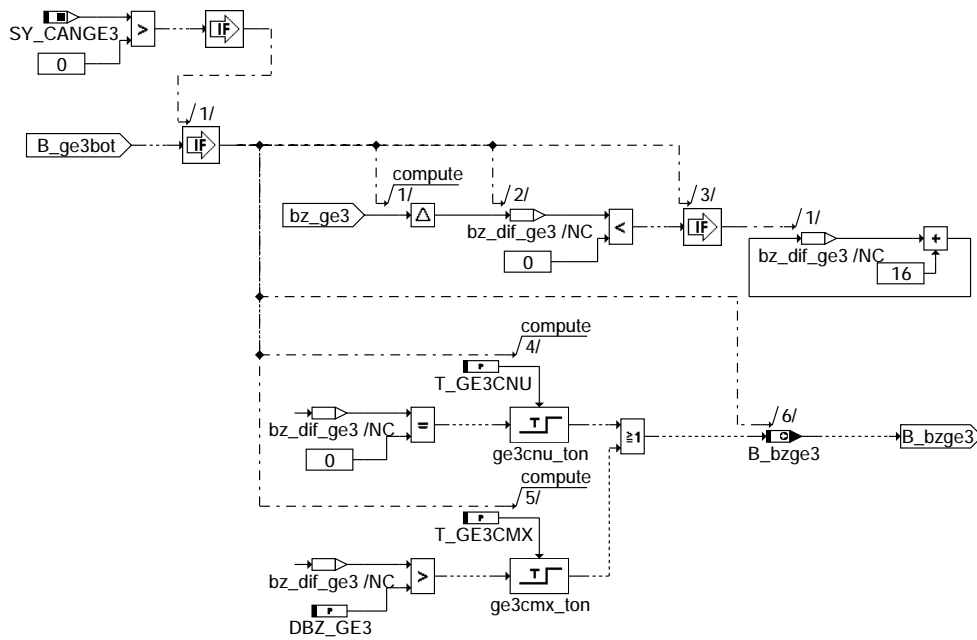
ggcegspl-plauge3

ggcegspl-main

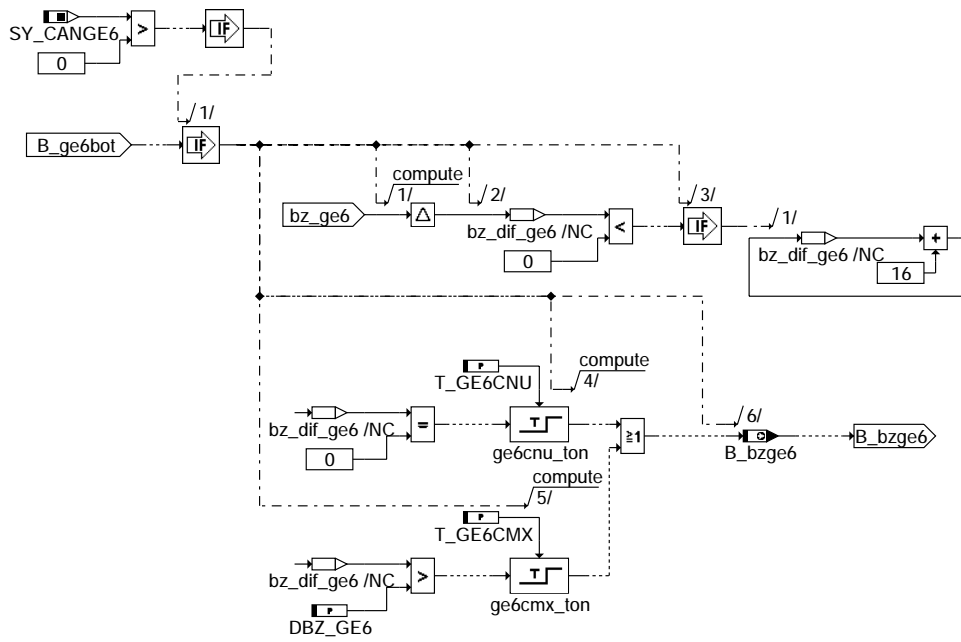
ggcegspl-plauge3



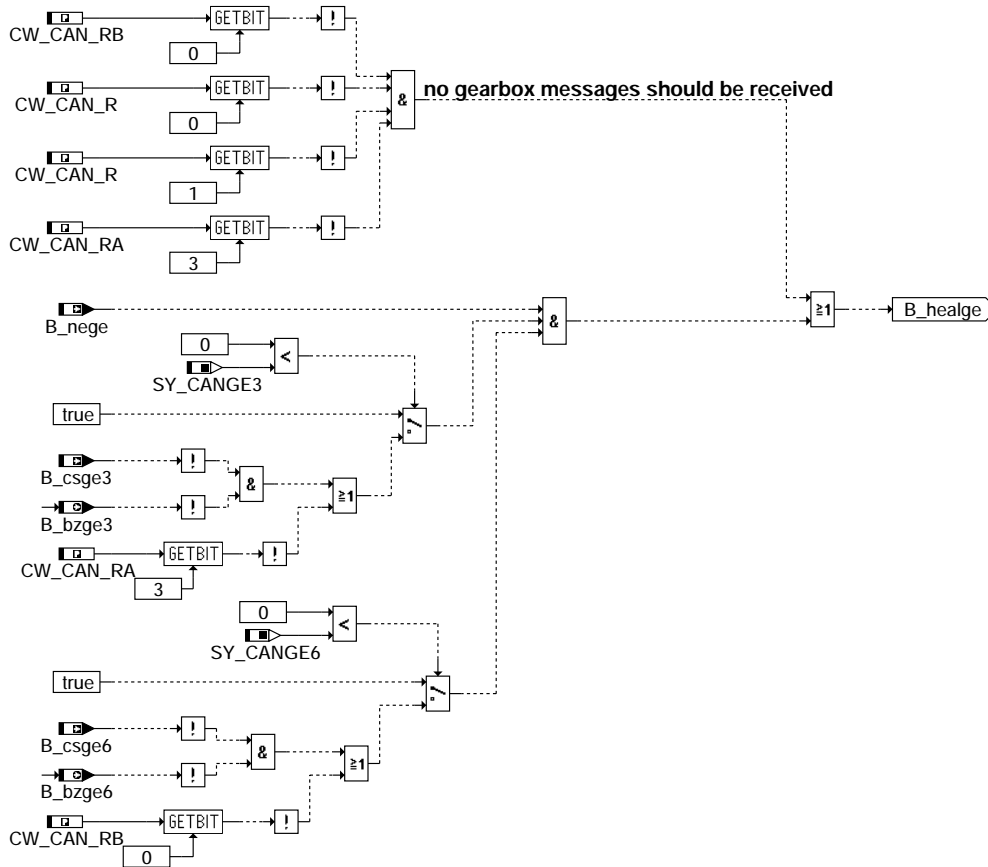
ggcegspl-recdiag



ggcegspl-diagge3



ggcegspl-diagge6



ggcegspl-healge

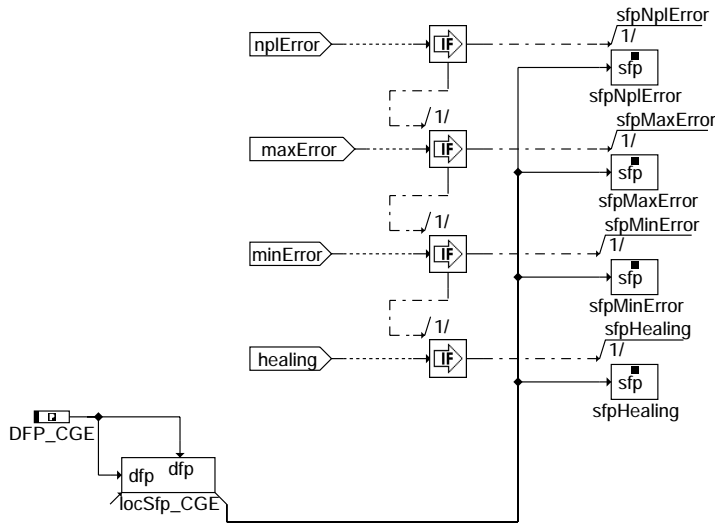
ggcegspl-diagge6

ggcegspl-healge

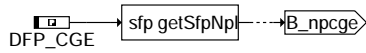
Action Table for fault path * in DFPM:

	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R

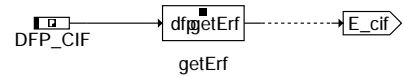
S: set R: reset



ggcegspl-cge-dfpm



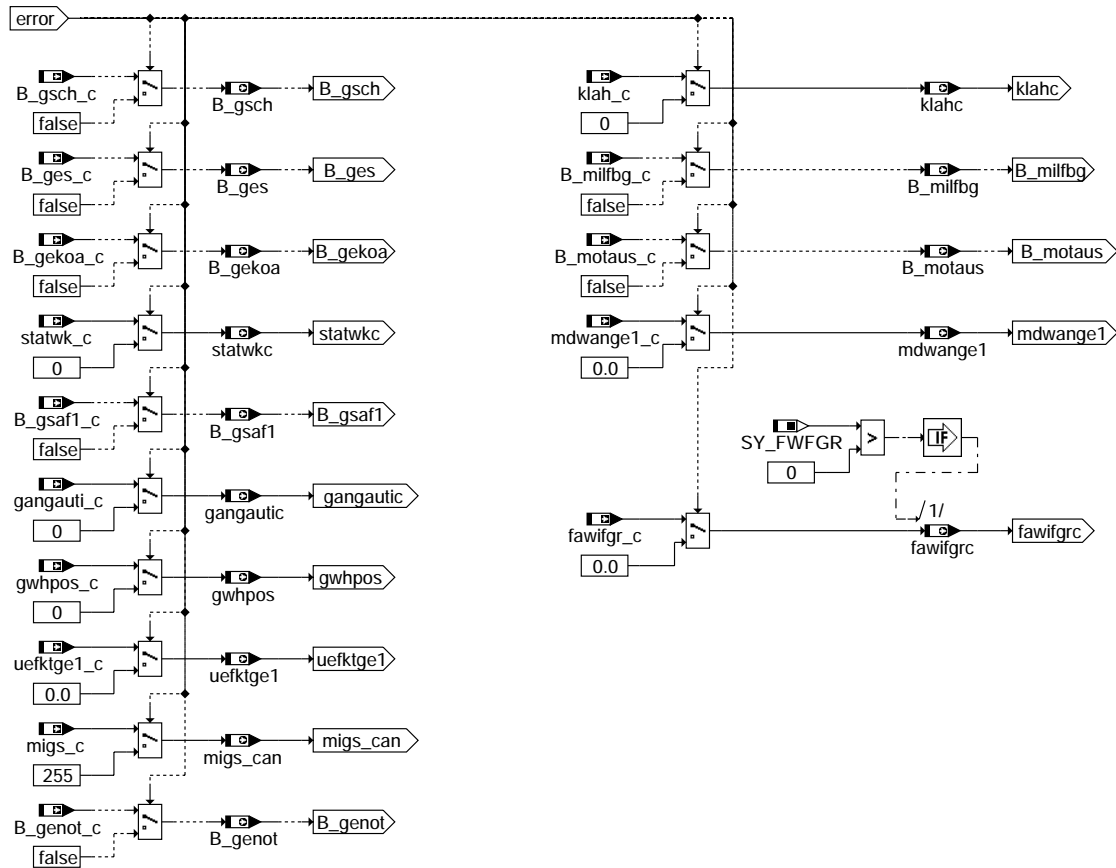
ggcegspl-cge-nplbit



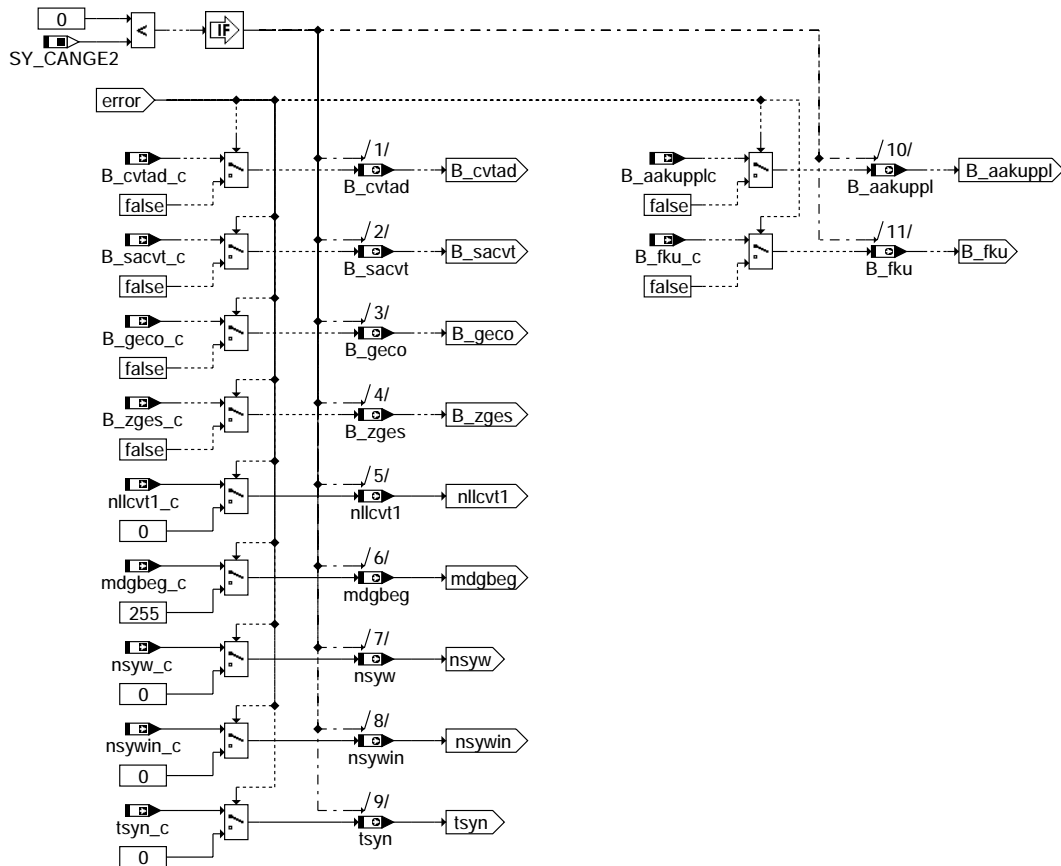
Attribute DFP_CIF:
- Unsigned Discrete
- Parameter
- Imported
- Non volatile
- Calibration: yes

Attribute Klasse getErf:
- Instanz: getErf
- Imported

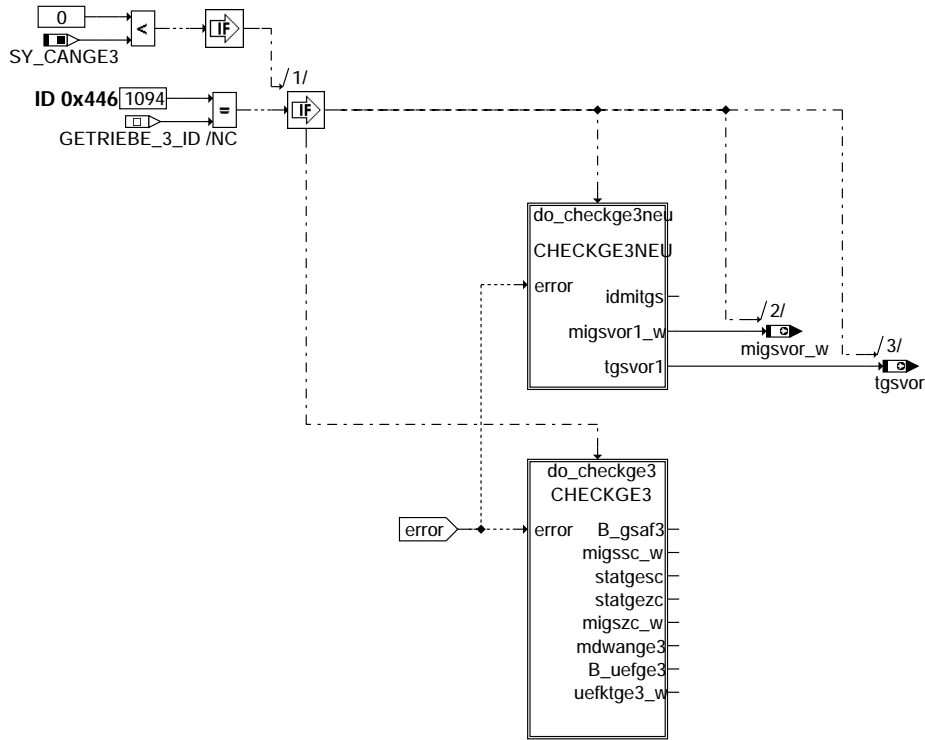
ggcegspl-cif-errorbit



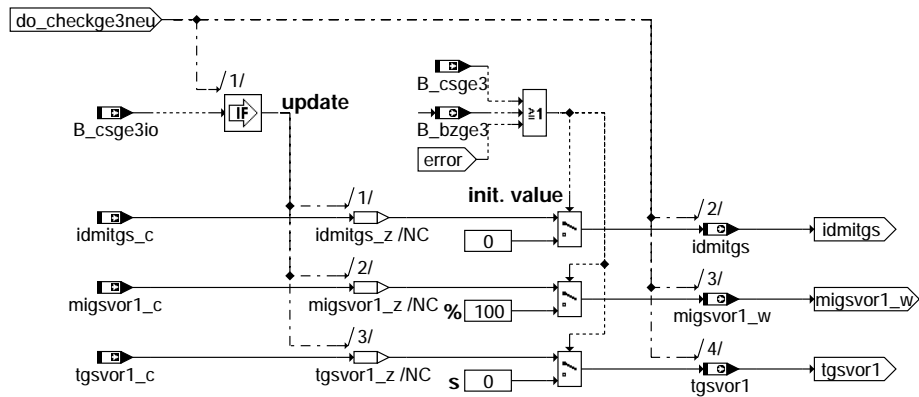
ggcegspl-checkge1



ggcegspl-checkge2



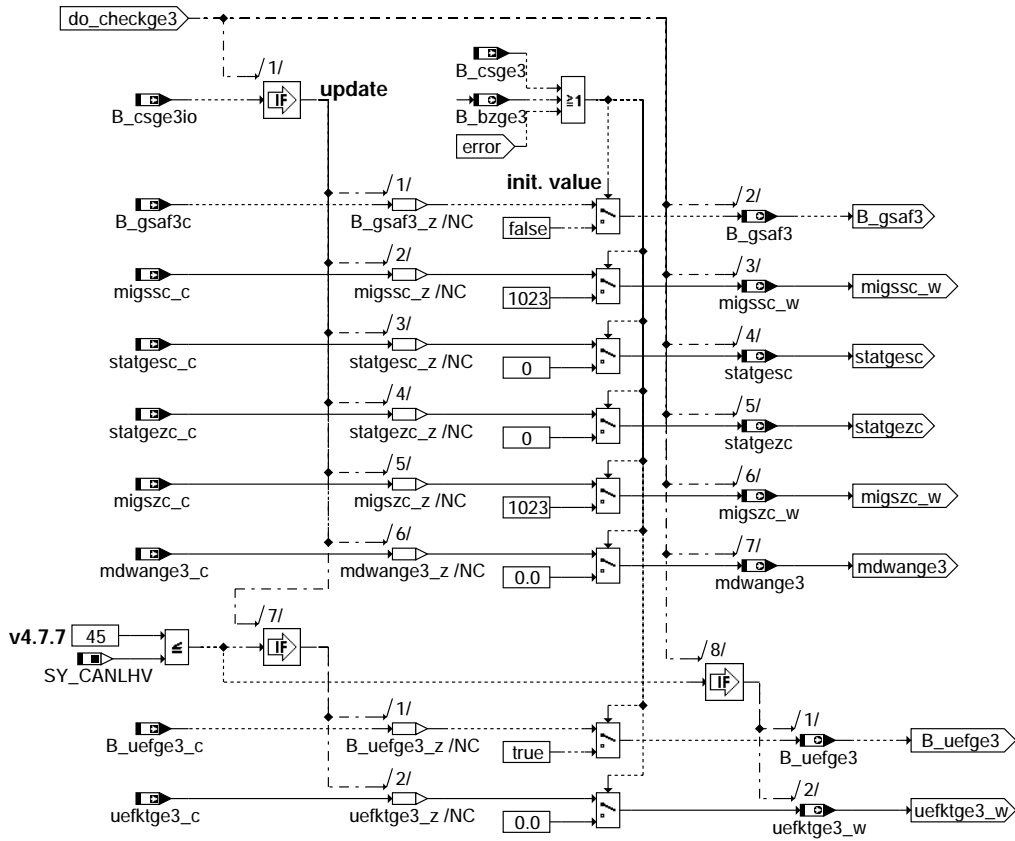
ggcegspl-check-ge3



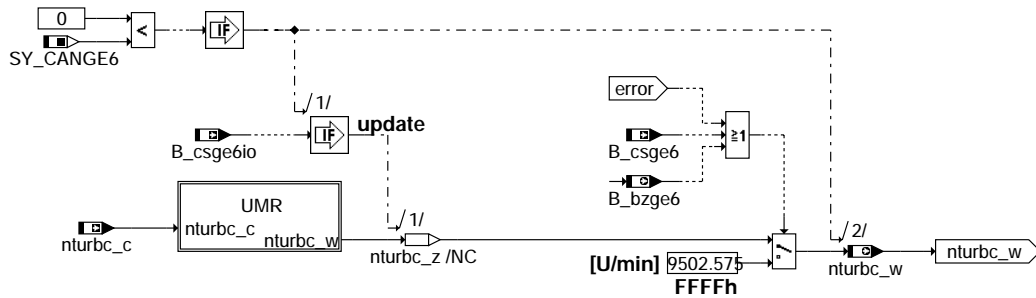
ggcegspl-checkge3neu

ggcegspl-check-ge3

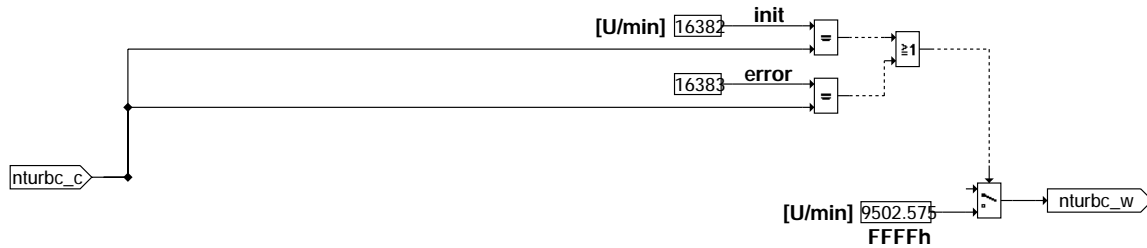
ggcegspl-checkge3neu



ggcegspl-checkge3



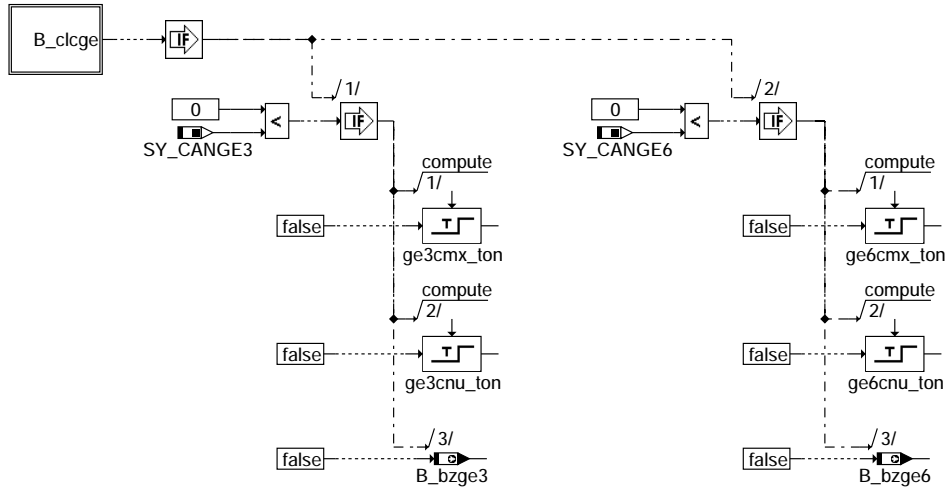
ggcegspl-checkge6



ggcegspl-umr



ggcegspl-init



ggcegspl-fcmclr



ggcegspl-b-clcge

ABK GGCEGSPL 1.90.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CW_CAN_R			FW (REF)	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
CW_CAN_RA			FW (REF)	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
CW_CAN_RB			FW (REF)	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
DBZ_GE3			FW	Größtes zulässiges Delta des Botschaftszählers in der Funktion
DBZ_GE6			FW	Größtes zulässiges Delta des Botschaftszählers der Bot. Getriebe_6
GE3MDTMX			FW	Größte zulässige Momenten-Zeit-Fläche bei der Getriebe 3-Topfplausibilisierung
MDNORM			FW (REF)	Maximales indiziertes Motormoment für Moment-Normierung
T_GE3CMX			FW	Überwachungszähler für obere Grenze der Botschaftszählerdifferenz
T_GE3CNU			FW	Überwachungszeit für untere Grenze der Botschaftszählerdifferenz
T_GE6CMX			FW	Überwachungszähler für obere Grenze der Botschaftszählerdifferenz
T_GE6CNU			FW	Überwachungszeit für untere Grenze der Botschaftszählerdifferenz

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_CANGE2	SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Getriebe 2
SY_CANGE3	SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Getriebe 3
SY_CANGE6	SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Getriebe 6
SY_CANLHV	SYS (REF)	CAN-Lastenheft Version
SY_FWFGR	SYS (REF)	Systemkonstante Fahrwiderstand für FGR

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_aakuppl	GGCEGSPL	DSMBDEP, TKMWL	AUS	Anforderung Adaption Kupplung Homogenbetrieb vom Getriebe
B_aakupplc	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Anforderung Adaption Kupplung Homogenbetrieb vom Getriebe (nicht plausibilisiert)
B_becge	GGCEGSPL		AUS	Bedingung Bandende-Funktionsanforderung: CAN-Schnittstelle TCM
B_bkcge	GGCEGSPL		AUS	Bedingung: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
B_bzge3	GGCEGSPL		AUS	Bedingung Botschaftszählerfehler: Botschaft Getriebe 3
B_bzge6	GGCEGSPL		AUS	Bedingung Botschaftszählerfehler: Botschaft Getriebe 6
B_clcge		CANECUR, GG-CEGSPL	EIN	Bedingung Fehlerpfad CGE löschen
B_csge3	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung Checksummenfehler : Botschaft Getriebe 3
B_csge3io	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung Checksumme Getriebe 3-Botschaft fehlerfrei
B_csge6	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung Checksummenfehler : Botschaft Getriebe 6
B_csge6io	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung Checksumme Getriebe 6-Botschaft fehlerfrei
B_cvtad	GGCEGSPL	MDVERAD	AUS	Bedingung Adaptionsfreigabe bei CVT-Getriebe
B_cvtad_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung Adaptionsfreigabe bei CVT-Getriebe (nicht plausibilisiert)
B_fku	GGCEGSPL	MDASGPH	AUS	Bedingung Kupplungsfehler aus Botschaft Getriebe 2
B_fku_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung Kupplungsfehler aus Botschaft Getriebe 2 (nicht plausibilisiert)
B_ftcge	GGCEGSPL		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester: CAN-Schnittstelle TCM
B_ge3bot	CANECUR	GGCEGS, GGCEGSPL	EIN	Bedingung Getriebe3-Botschaft empfangen
B_ge3nome	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Bedingung: aufgrund Getriebe3 kein momentenerhöhender Eingriff
B_ge6bot	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung Getriebe6-Botschaft empfangen
B_geco	GGCEGSPL	MDRWS, TKMWL	AUS	Bedingung Ecomatic-Betrieb vom Getriebe
B_geco_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung Ecomatic-Betrieb vom Getriebe (nicht plausibilisiert)
B_gekoa	GGCEGSPL	KOS	AUS	Bedingung Kompressor wegen Getriebeeingriff abschalten
B_gekoa_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung Kompressor wegen Getriebeeingriff abschalten (nicht plausibilisiert)
B_genot	GGCEGSPL	DVFZ, GGCEGS	AUS	Bedingung Getriebe-Notlauf
B_genot_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung Getriebe-Notlauf (nicht plausibilisiert)



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_ges	GGCEGSPL	GGCEGS, MDASG	AUS	Bedingung Getriebeschutz über Zylinderausblendung
B_ges_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung Getriebeschutz über Zylinderausblendung (nicht plausibilisiert)
B_gsaf1	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Bedingung Getriebe-Schalteingriff-Anforderung aus Getriebe 1- Bot.
B_gsaf1_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung Getriebe-Schalteingriff-Anforderung aus Getriebe 1- Bot. (nicht plausibilisiert)
B_gsaf3	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Bedingung Getriebe-Schalteingriff-Anforderung aus Getriebe 3- Bot.
B_gsaf3c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bed. Getriebe-Schalteingriff-Anforderung aus Getriebe 3 (nicht plausibilisiert)
B_gsach	GGCEGSPL	ARMD, BBNWS,- BBSAWE, BGWPFGR, KOS, ...	AUS	Bedingung Getriebebeschaltung aktiv
B_gsach_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung Getriebebeschaltung aktiv (nicht plausibilisiert)
B_milfbg	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Bedingung MIL-Ansteuerung vom Getriebe
B_milfbg_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung MIL-Ansteuerung vom Getriebe (nicht plausibilisiert)
B_mncge	GGCEGSPL		AUS	Fehlerlyp min.: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
B_motaus	GGCEGSPL	MDASG, TKMWL	AUS	CAN-Signal: "Motor AUS"-Anforderung vom F1-Getriebe (KUP)
B_motaus_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	CAN-Signal: "Motor AUS"-Anforderung vom F1-Getriebe (nicht plausibilisiert)
B_mxgce	GGCEGSPL		AUS	Fehlerlyp max.: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
B_nege	CANECUR	GGCEGS, GGCEGSPL	EIN	Bedingung Nachrichteneingang Getriebe-Botschaft
B_nosgs_um	UFGSC	DUF, EGSKO, GG- CEGSPL	EIN	SGS-Momentenvorgabe in der Funktionsüberwachung nicht übernommen
B_npcge	GGCEGSPL		AUS	Fehlerart: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
B_nuge	CANECUR	GGCEGS, GGCEGSPL	EIN	Bedingung Nachrichtenunterbrechung Getriebe-Botschaft
B_sacvt	GGCEGSPL	BBSAWE	AUS	Bedingung Schubabschaltunterstützung für CVT-Getriebe
B_sacvt_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung Schubabschaltunterstützung für CVT-Getriebe (nicht plausibilisiert)
B_sicge	GGCEGSPL		AUS	Signalfehler CAN-Timeout EGS-Botschaft
B_terrge	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
B_ufge3	GGCEGSPL		AUS	Qualifizierungsbit der Übertragungsfunktion von der Getriebesteuerung
B_ufge3_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Qualifizierungsbit der Übertragungsfunktion von der Getriebesteuerung (nicht plausibilisiert)
B_zges	GGCEGSPL	GGCEGS, MDASG,- TKMWL, UFGSC	AUS	Bedingung Zwischengasanforderung vom Getriebe-SG
B_zges_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Bedingung Zwischengasanforderung vom Getriebe-SG (nicht plausibilisiert)
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...		DAMOS-Source für Blocknummer
bz_ge3	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Botschaftszähler der Getriebe 3-Botschaft
bz_ge6	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Botschaftszähler der Getriebe 6-Botschaft
DFP_CGE	GGCEGSPL		DOK	SG int. Fehlerpfadr.: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
DFP_CIF	GGCEGSPL		DOK	SG int. Fehlerpfadr.: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
E_cge	GGCEGSPL	DMFB, DVFZ, MDASG, MDRWS	AUS	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS
E_cif	CANECUR	BGRBS, DVFZ, GGCANECU,- GGCASR, GGCEGSPL, ...	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
fawifgr_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Fahrwiderstand für FGR aus Bot. Getriebe 1 (nicht plausibilisiert)
fawifgrc	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Fahrwiderstand für FGR (CAN-Info)
gangauti_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	bei Automatikgetriebe über CAN empfangener aktueller Gang
gangautic	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Ganginformation aus der CAN-Botschaft Getriebe
ge3mdt_w	GGCEGSPL		AUS	Inhalt des dynamischen Eingriff-Plausibilitätsstopfes (Getriebe 3)
ge3mdtrest	GGCEGSPL		AUS	Rückmeldung Momentenintegral erhöhender Getriebe 3-Eingriff
gwhpos	GGCEGSPL	BBSAWE, DLDP,- GGCEGS, MDRWS	AUS	Getriebe-Wählhebelposition
gwhpos_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Getriebe-Wählhebelposition aus der Bot. Getriebe 1 (nicht plausibilisiert)
idmitgs	GGCEGSPL		AUS	Identifizierung der {Moment, Zeit} -Paare (CAN)
idmitgs_c	GGCEGSPL		EIN	unplausibilisierte Identifizierung der {Moment, Zeit} -Paare (CAN)
klah_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Kühlleistungsanhebung aus der Bot. Getriebe 1 (nicht plausibilisiert)
klahc	GGCEGSPL	KMTR	AUS	Angeforderte Kühlleistungsanhebung über CAN
mdgbeg	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Momentengradientenbegrenzung durch Getriebe
mdgbeg_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Momentengradientenbegrenzung durch Getriebe (nicht plausibilisiert)
mdverl_w	LLRMD	ARMD, GGCASR,- GGCEGSPL, MDASGPH, MDBGRFZG, ...	EIN	Motor-Verlustmoment
mdwange1	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Getriebeverlustmoment aus Botschaft Getriebe1
mdwange1_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Getriebeverlustmoment aus Botschaft Getriebe1 (nicht plausibilisiert)
mdwange3	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Getriebeverlustmoment aus Botschaft Getriebe3
mdwange3_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Getriebeverlustmoment aus Botschaft Getriebe3 (nicht plausibilisiert)
migs_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	indiziertes Soll-Motormoment aus Getriebebotschaft (CAN)
migs_can	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Indiziertes Sollmoment für Getriebeeingriff (CAN-Signal)
migssc_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Indiziertes Sollmoment GS für schnellen CAN-Eingriff (nicht plausibilisiert)
migssc_w	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Indiziertes Soll-Motormoment GS für schnellen Eingriff, über CAN
migsvor1_c	GGCEGSPL	GGCEGSPL	EIN	Voreilende Momentenreduktion 1 vom Automatikgetriebe (unplausibilisiert)
migsvor1_w	GGCEGSPL		AUS	Voreilende Momentenreduktion 1 vom Automatikgetriebe
migsvor_w	GGCEGSPL		AUS	Voreilende Momentenreduktion vom Automatikgetriebe
migszc_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Moment bei dynamischem Getriebe-Eingriff (nicht plausibilisiert)
migszc_w	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Moment bei dynamischem Getriebe-Eingriff
misgs	GGCEGSPL		AUS	Indiziertes Motormoment SGS
misgsopl	GGCEGSPL		AUS	Komplement des Indizierten Motormoments SGS
nllcvt1	GGCEGSPL	NSCVT	AUS	Drehzahlvorgabe aus CVT-Getriebe
nllcvt1_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Drehzahlvorgabe aus CVT-Getriebe (nicht plausibilisiert)
nsyw	GGCEGSPL	BDEMEN, MDASG,- UFGSC	AUS	Getriebesynchronisationswunschrundzahl
nsyw_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Getriebesynchronisationswunschrundzahl
nsywin	GGCEGSPL	MDASG, UFGSC	AUS	invertierte Getriebesynchronisationswunschrundzahl



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
nsywin_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	inverierte Getriebesynchronisationswunschkrehzahl (nicht plausibilisiert)
nturbc_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	roher Wert der Turbinendrehzahl über CAN
nturbc_w	GGCEGSPL	MDFAFI, MDWAN	AUS	Wandler-Turbinendrehzahl über CAN
sfpceg	GGCEGSPL		AUS	Status Fehlerpfad: Diagnose CAN-Timeout EGS-Schnittstelle
statgesc	GGCEGSPL	EGSKO, GGCEGS	AUS	Status dynamischer Getriebe-Eingriff
statgesc_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Status dynamischer Getriebe-Eingriff (nicht plausibilisiert)
statgez	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Status langfristiger Getriebe-Eingriff
statgez_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Status langfristiger Getriebe-Eingriff (nicht plausibilisiert)
statwk_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Status Wandlerkupplung aus der Bot. Getriebe 1 (nicht plausibilisiert)
statwk	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Wandlerkupplungs-Status aus Getriebebotschaft
tgsvor	GGCEGSPL		AUS	Voreilung des Getriebe-Zielmomentes
tgsvor1	GGCEGSPL		AUS	Voreilung 1 des Getriebe-Zielmomentes
tgsvor1_c		GGCEGSPL	EIN	Voreilung 1 des Getriebe-Zielmomentes (unplausibilisiert)
tsyn	GGCEGSPL	MDASG	AUS	Getriebesynchronisationswunschzeit
tsyn_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Getriebesynchronisationswunschzeit aus der Bot. Getriebe 2 (nicht plausibilisiert)
uefktge1	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Übertragungsfunktion (Mrad/Mkurbelwelle) von der Getriebe 1 Botschaft
uefktge1_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Übertragungsfunktion (Mrad/Mkurbelwelle) von der Getriebe 1 Bot. (nicht plausibilisiert)
uefktge3_c	CANECUR	GGCEGSPL	EIN	Übertragungsfunktion (Mrad/Mkurbelwelle) von der Getriebebesteuerung (nicht plausibilisiert)
uefktge3_w	GGCEGSPL	GGCEGS	AUS	Übertragungsfunktion (Mrad/Mkurbelwelle) von der Getriebebesteuerung
Z_cge	GGCEGSPL	DMFB	AUS	Zyklusflag: CAN-Schnittstelle, Timeout EGS

FB GGCEGSPL 1.90.0 Funktionsbeschreibung

In der Teilfunktion PLAUGE3 wird die physikalische Plausibilität der Botschaft überprüft. Der Momentwunsche eines Getriebe 3-Eingriffes wird in einem Integrator aufsummiert. Überschreitet die aufintegrierte Momentenzeitfläche ein bestimmtes Maß, so wird der Getriebe 3-Wunsch abgebrochen. Ein erneuter Getriebe 3-Wunsch wird erst dann akzeptiert, wenn der Integrator vollständig entleert und mittlerweile der Getriebe 3-Wunsch zurückgenommen wurde. Ausgangsgröße dieser Teilfunktion ist das Bit B_ge3tnpl, mit dem Getriebe 3-Wünsche abgebrochen bzw. verboten werden.

Rückmeldung des Momentenintegral Getriebeeingriffs:

ge3mdtrest = 100% (des Codeworts GE3MDTMX) entspricht volle Verfügbarkeit aktuell vorhanden.
ge3mdtrest = 0% entspricht Integral bis Limit gefüllt, erhöhender Eingriff kann aktuell nicht berücksichtigt werden oder erhöhender Eingriff ist in diesem Projekt nicht möglich (applikativ deaktiviert) oder aufgrund eines Fehlers nichtverfügbar.

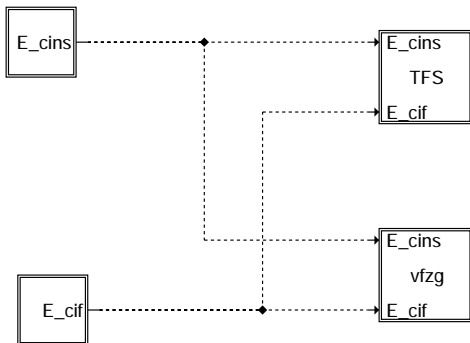
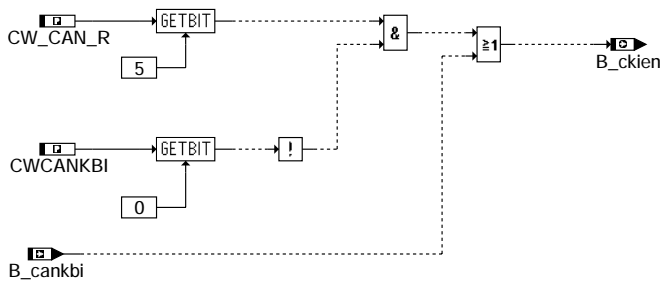
APP GGCEGSPL 1.90.0 Applikationshinweise

Parameter	Erstbedatung	Einheit
DBZ_GE1	0	1
DBZ_GE3	0	1
GE3MDTMX	300	Nm.s
T_GE1CMX	0.01	s
T_GE1CNU	0.01	s
T_GE3CMX	0.01	s
T_GE3CNU	0.01	s

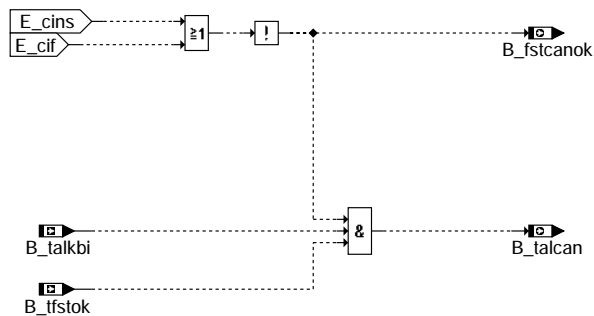
FU GGCINS 1.10.0 Auswertung CAN-Botschaften vom Kombi

FDEF GGCINS 1.10.0 Funktionsdefinition

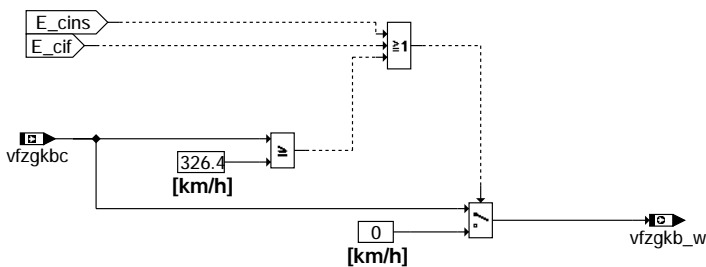
Auswertung und Aufbereitung der LWS-Botschaftsinhalte



ggcins-main



ggcins-tfs



ggcins-vfzg

ABK GGCINS 1.10.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CW_CAN_R			FW (REF)	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
CWCANKBI			FW (REF)	Codewort für automatische Kombi-Botschafts-Erkennung
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_cankbi	CANECUR	GGCINS, GGVFZG,-TKMWL	EIN	Bedingung Kombi-Botschaft erkannt
B_ckien	GGCINS	GGCTOL, GGCTUM,-LDRLMX	AUS	Bedingung CAN-Übertragung vom Kombiinstrument enable
B_fstcanok	GGCINS		AUS	CAN: Bedingung Tankuellstands-Message okay
B_talcan	GGCINS	GGFST	AUS	Bedingung Tank leer aus Kombi-Botschaft

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_talkbi	CANECUR	GGCINS	EIN	Bedingung Tank leer vom Kombi
B_tfstok	CANECUR	GGCINS	EIN	CAN: Fuehllstandssignal Geber 1 okay
DFP_CIF	GGCINS		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, interner Fehler
DFP_CINS	GGCINS		DOK	SG int. Fehlerpfadnr.:CAN-Schnittstelle, Timeout Instrument
E_cif	CANECUR	BGRBS, DVfZ, GGCANECU,- GGCASR, GGCEGSPL, ...	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
E_cins	CANECUR	GGCINS, GGCTOL, G- GCTUM	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout Instrument
vfzgb_w	GGCINS	GGVFZG	AUS	Geschwindigkeit aus Kombi-Botschaft
vfzgbcb	CANECUR	GGCINS	EIN	Geschwindigkeitsinfo aus Kombibotschaft

FB GGCINS 1.10.0 Funktionsbeschreibung

APP GGCINS 1.10.0 Applikationshinweise

FU GGCS 3.50.0 Gebergröße Crash-Sensor

FDEF GGCS 3.50.0 Funktionsdefinition

Diese Funktion wertet die CAN-Botschaft Airbag1 aus, um im Crash-Fall die EKP abzuschalten;

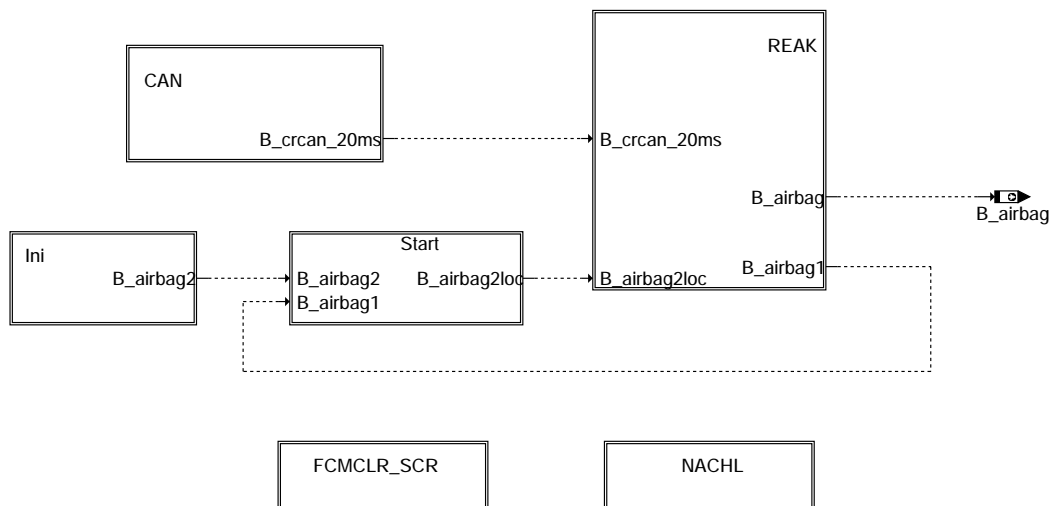
Die Funktion ist aktiv, wenn das Codewort CWCS > 0 gesetzt ist.

CWCS = 0 : keine CAN-Signal-Auswertung, die Funktion ist deaktiv.

CWCS Bit5 = 1 : Drehzahlnullerkennung im Normalbetrieb aktiv

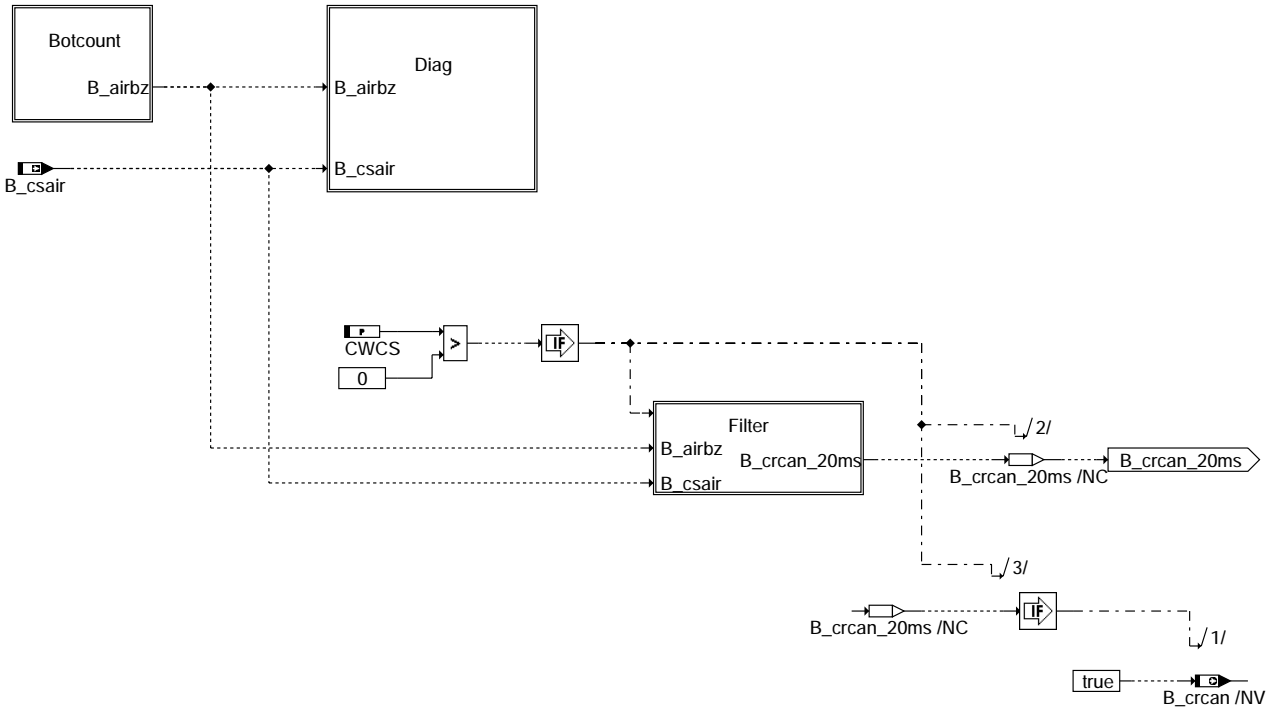
CWCS Bit6 = 1 : Drehzahlnullerkennung beim Einschalten zus. mit Bezugsmarkenzähler

CWCS Bit7 = 1 : Drehzahlnullerkennung beim Einschalten zus. mit Phasenflankenzähler

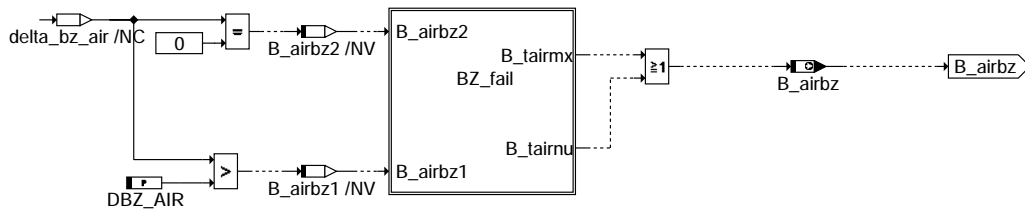
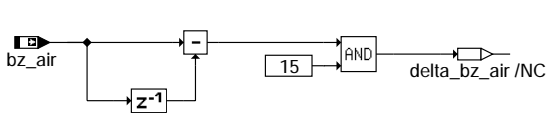


ggcs-main

ggcs-main



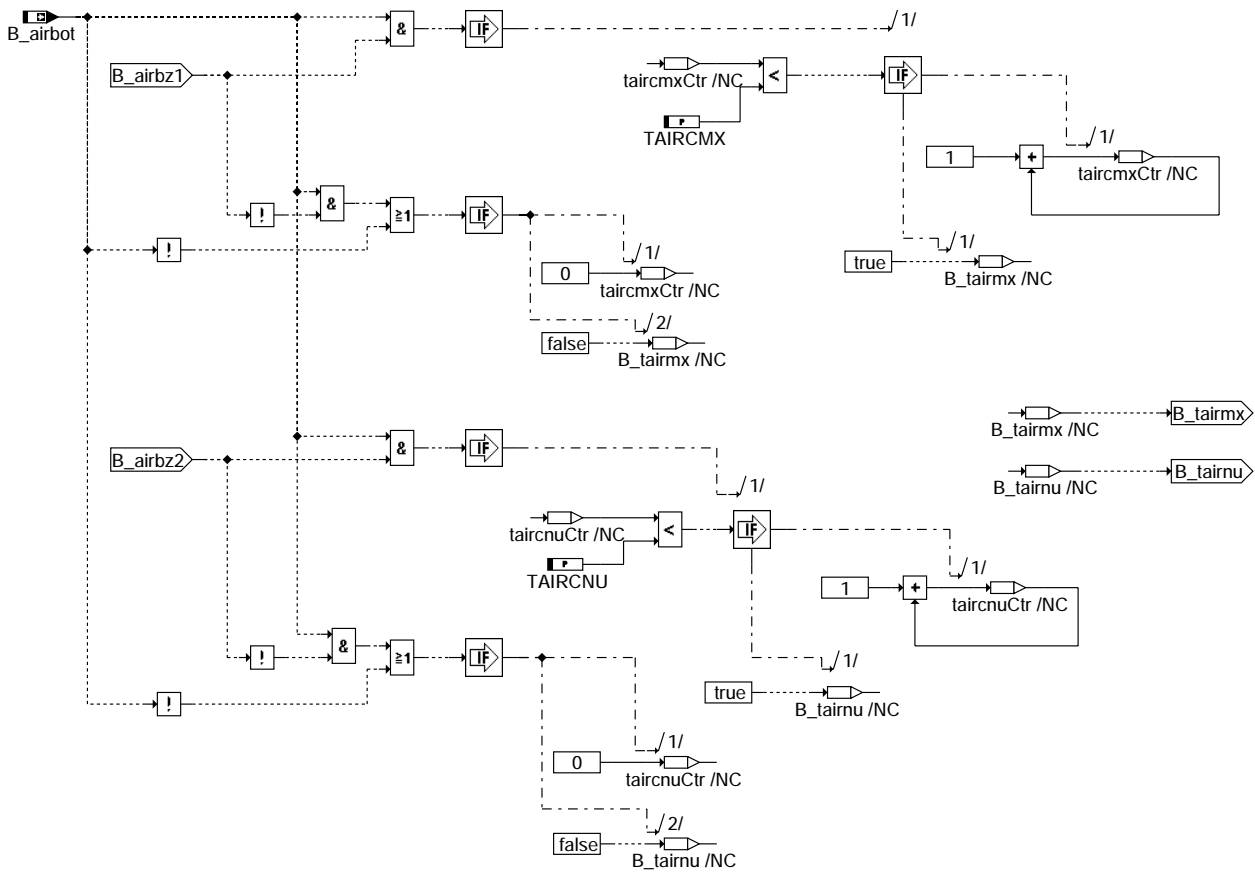
ggcs-can



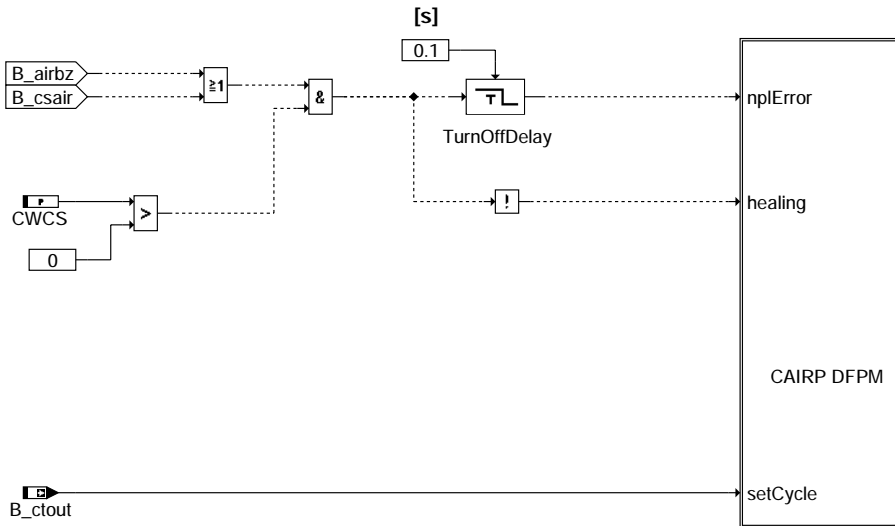
ggcs-botcount

ggcs-can

ggcs-botcount



ggcs-bz-fail

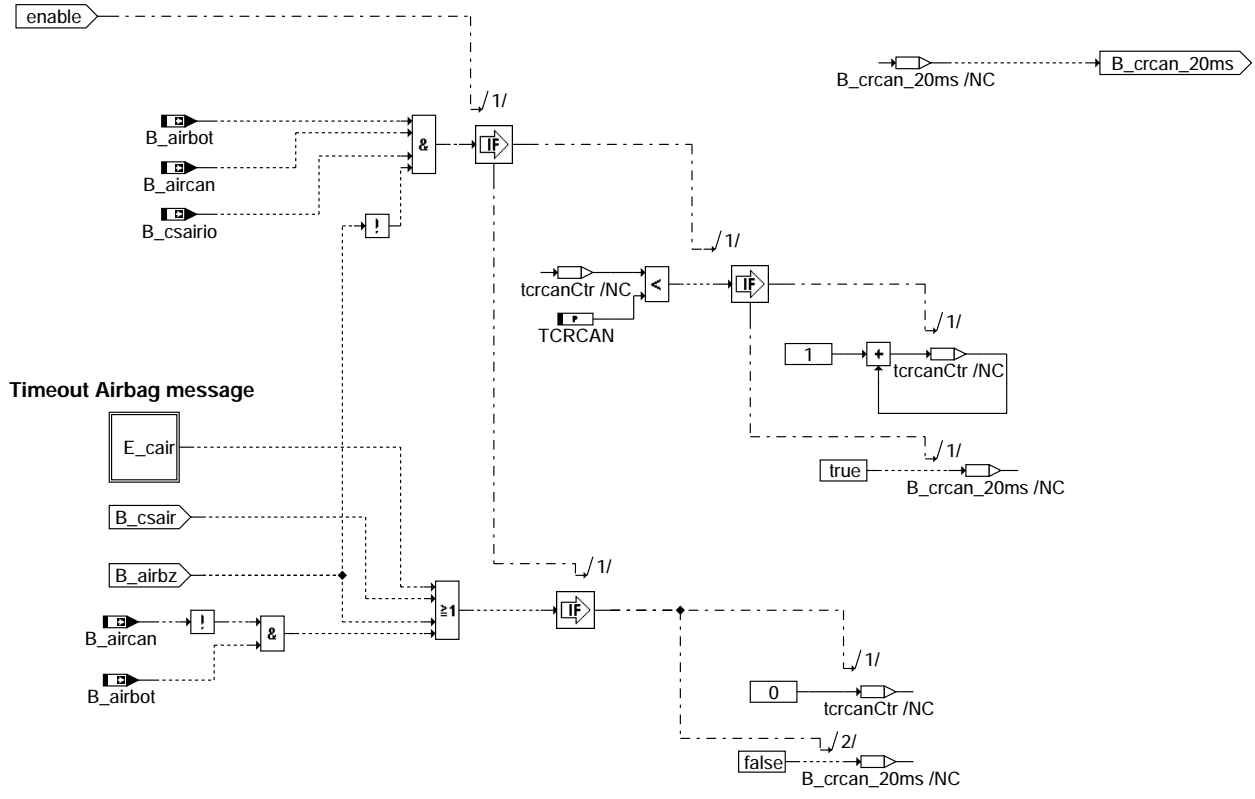


Action Table for fault path * in DFPM:

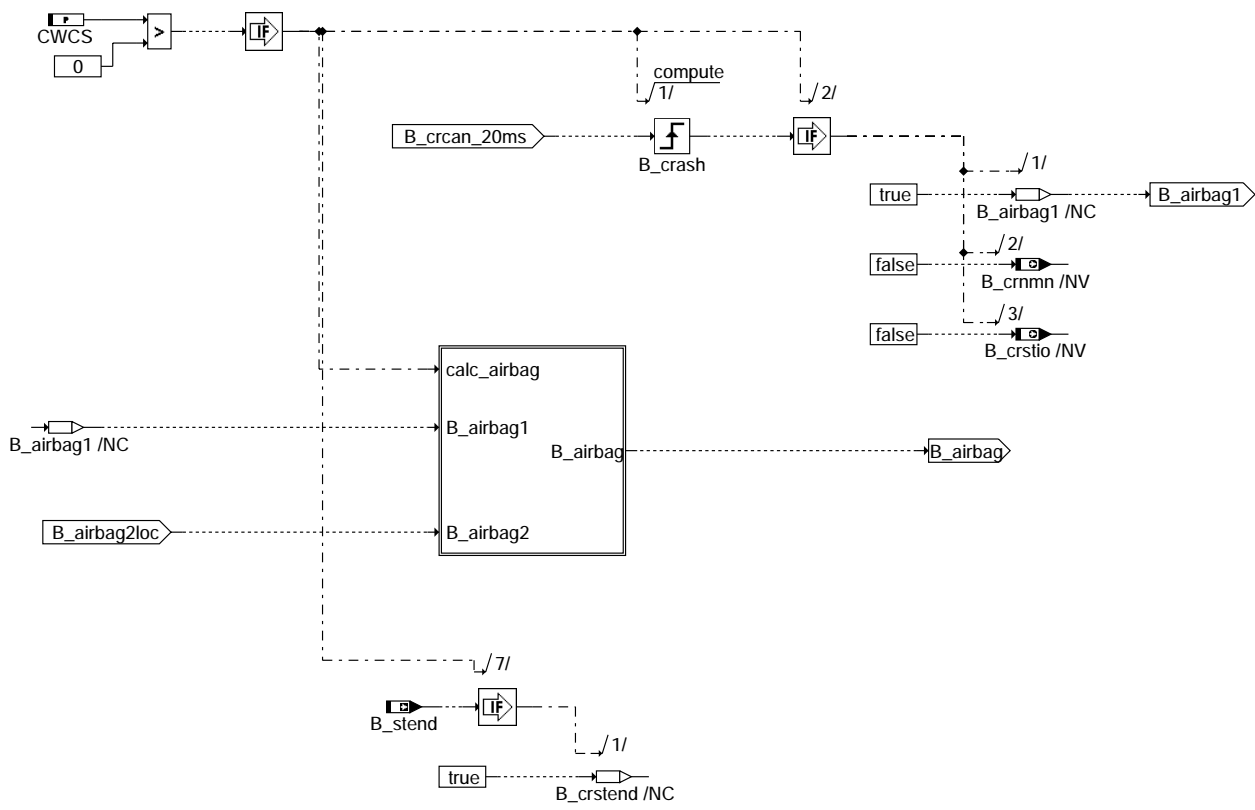
	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
npError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

S: set R: reset

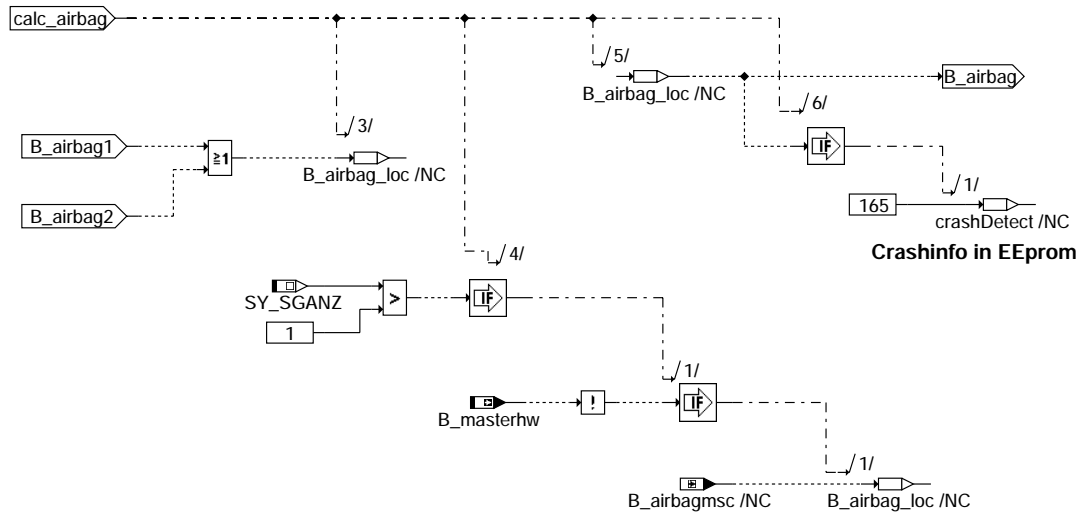
ggcs-diag



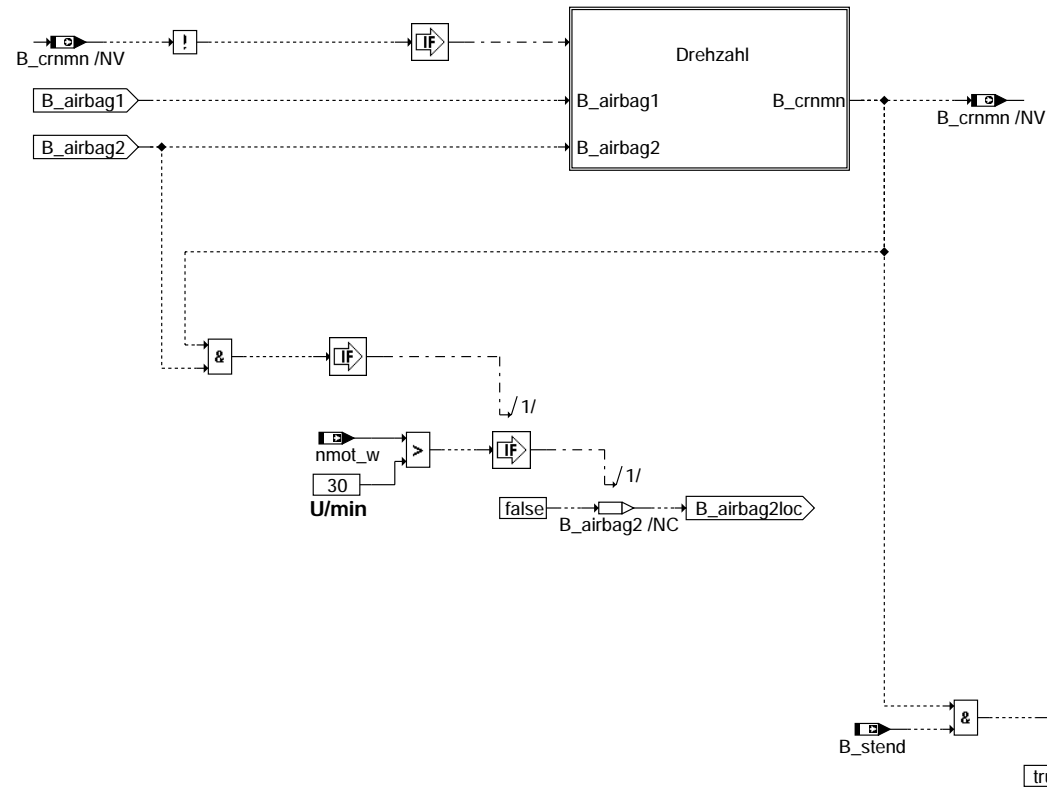
ggcs-filter



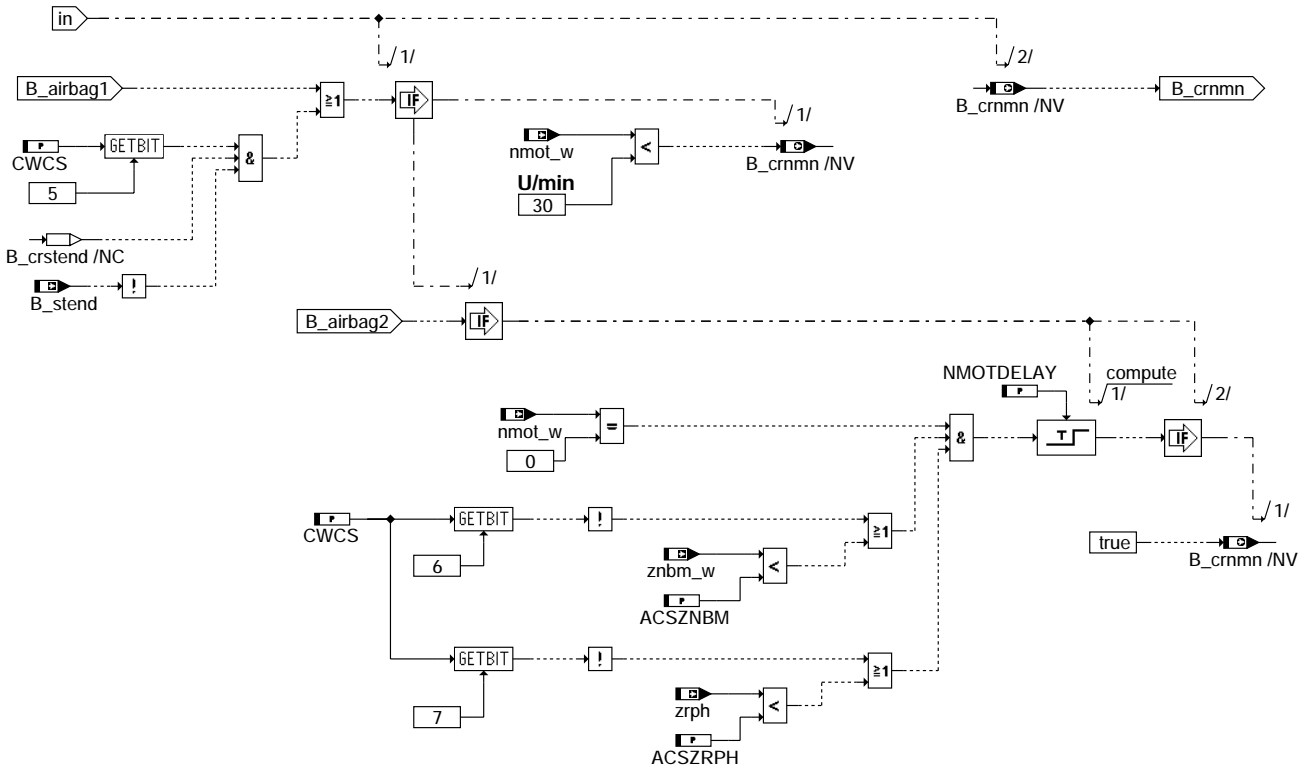
ggcs-reak



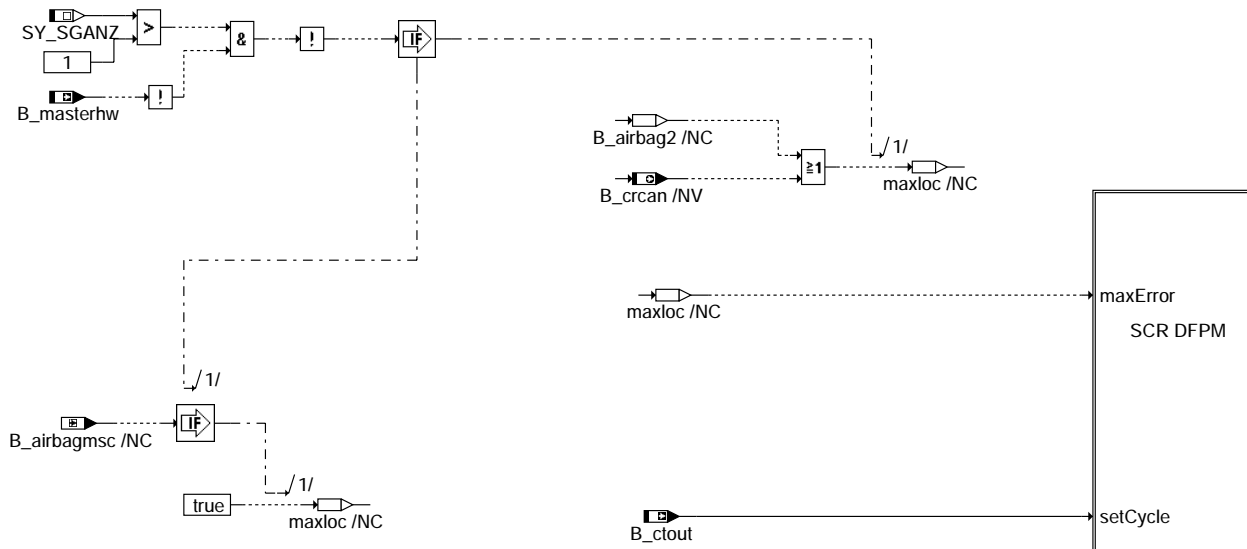
ggcs-b-airbag



ggcs-start



ggcs-drehzahl



Action Table for fault path * in DFPM:

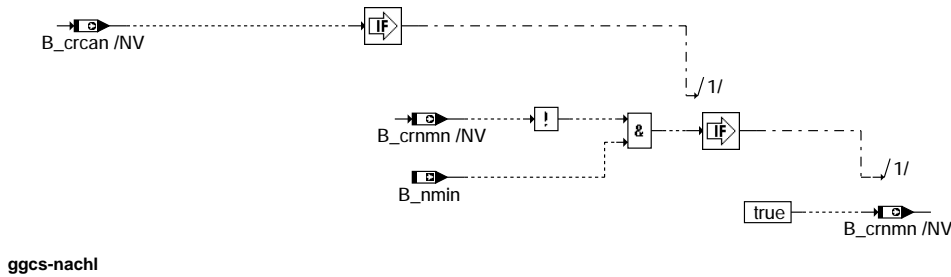
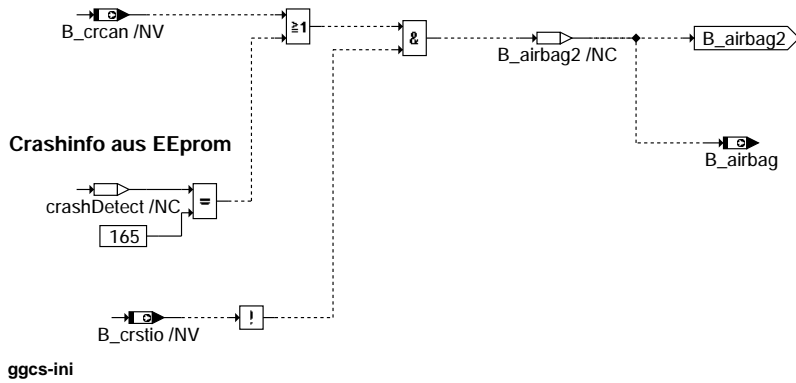
	E_*	Z_*	B_mx*	B_mn*	B_si*	B_np*
maxError:	S	S	S	R	R	R
minError:	S	S	R	S	R	R
sigError:	S	S	R	R	S	R
nplError:	S	S	R	R	R	S
Healing:	R	S	R	R	R	R
clrError:	R	-	R	R	R	R
setCycle:	-	S	-	-	-	-

S: set R: reset

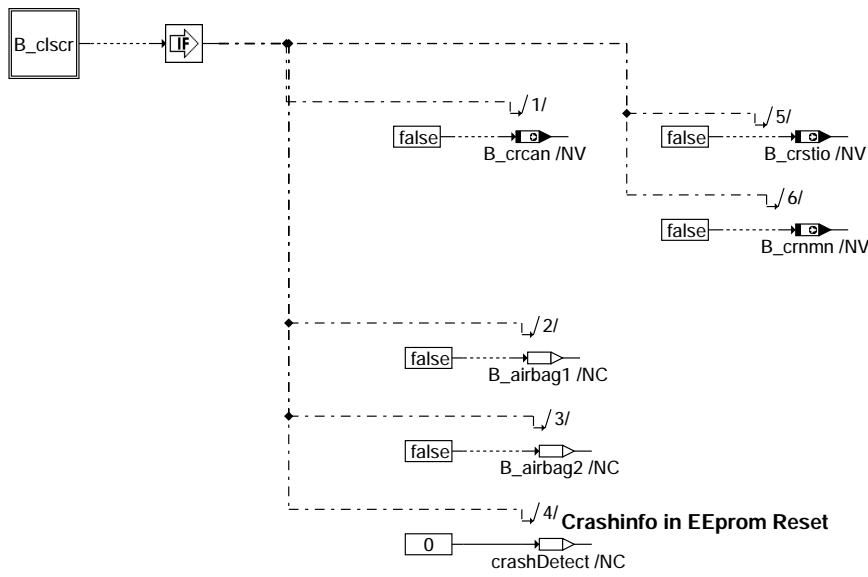
ggcs-fsp

ggcs-drehzahl

ggcs-fsp



Reset of the Error- and Cyclebits in %DFPM



ABK GGCS 3.50.0 Abkürzungen

ABK GGCS 3.50.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
ACSZNB			FW	BM-Zähler für Drehzahl=0 Erkennung nach Crashabschaltung
ACSZRPH			FW	PH-Zähler für Drehzahl=0 Erkennung nach Crashabschaltung
CWCS			FW	Codewort für Auswertung der CAN-Crash-Info
DBZ_AIR			FW	obere Grenze für Botschaftszählerdifferenz
NMOTDELAY			FW	Wartezeit bis Motorstillstand erkannt
TAIRCMX			FW	Überwachungszeit für obere Grenze der Botschaftszählerdifferenz
TAIRCNU			FW	Überwachungszeit für untere Grenze der Botschaftszählerdifferenz
TCRCAN			FW	Filterzeit für Crash-CAN-Signal



Systemkonstante		Art	Bezeichnung	
SY_SGANZ		SYS	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement	
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_airbag	GGCS	AEKP, BGBN, BKS,- DKVBDE, FGRABED, ...	AUS	Bedingung Airbag ausgelöst
B_airbot	CANECUR	GGCS	EIN	Bedingung Botschaft Airbag 1 empfangen
B_airbz	GGCS		AUS	Bedingung Botschaftszähler der Airbag-Botschaft unplausibel
B_airbz1	GGCS		LOK	Bedingung Botschaftszählerdifferenz größer Grenzwert
B_airbz2	GGCS		LOK	Bedingung Botschaftszählerdifferenz = 0
B_aircan	CANECUR	GGCS	EIN	Bedingung Crash vom Airbag-SG
B_becairp	GGCS		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : unpl. Airbag-Botschaft
B_bescr	GGCS		AUS	Bedingung Bandende Funktionsanforderung : Crashabschaltung
B_bkcairp	GGCS		AUS	Bedingung : unpl. Airbag-Botschaft
B_bkschr	GGCS		AUS	Bedingung: CRAS-Signal
B_clscr		GGCS	EIN	Bedingung CRAS-Signal löschen
B_crcan	GGCS		AUS	Bedingung Crash erkannt (aus plausibilisiertem CAN-Signal)
B_crnmm	GGCS		AUS	Bedingung Drehzahl=0 nach Crashabschaltung erkannt
B_crstio	GGCS		AUS	Bedingung i.O.-Start nach Crashabschaltung erkannt
B_csair	CANECUR	GGCS	EIN	Bedingung Checksummenfehler in der Airbag-Botschaft
B_csairio	CANECUR	GGCS	EIN	Bedingung Checksumme Airbag-Botschaft fehlerfrei
B_ctout	CANECUR	GGCASR, GGCS,- GGCTOL, GGCTUM,- GGFGRH, ...	EIN	Bedingung: CAN-timeout Prüfung
B_ftcairp	GGCS		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : unpl. Airbag-Botschaft
B_ftscr	GGCS		AUS	Bedingung Fehlereintrag durch Tester : Crashabschaltung
B_masterhw		BGDVE, BGLAMOD,- BGMIL, DMDFOF,- DMDFON, ...	EIN	Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)
B_mncairp	GGCS		AUS	Fehlertyp min. : unpl. Airbag-Botschaft
B_mnschr	GGCS		AUS	Fehlertyp min.: CRAS-Signal
B_mxcairp	GGCS		AUS	Fehlertyp max. : unpl. Airbag-Botschaft
B_mxscr	GGCS		AUS	Bedingung max. Fehler Crash- Signal
B_nmin	BGWNE	ADVE, BBNWS,- BBSTHDR, BBSTT,- BBSYSREQ, ...	EIN	Bedingung Unterdrehzahl: $n < NMIN$
B_npcairp	GGCS		AUS	Fehlertyp : Airbag-Botschaft unplausibel
B_npscr	GGCS		AUS	Bedingung Crashsignal unplausibel
B_sicairp	GGCS		AUS	Fehlertyp: Airbag-Botschaft unplausibel
B_siscr	GGCS		AUS	Fehlerart:CRAS-Signal
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
bloknr		ADVE, AMSV, BGELSV, EIN BGTUMG, BGVMAX, ...		DAMOS-Source für Blocknummer
bz_air	CANECUR	GGCS	EIN	Botschaftszähler der Airbag-Botschaft
DFP_CAIR	GGCS		DOK	SG int. Fehlerpfad : Airbag-Botschaft
DFP_CAIRP	GGCS		DOK	SG int. Fehlerpfad : unpl. Airbag-Botschaft
DFP_SCR	GGCS		DOK	SG int. Fehlerpfad : Crashabschaltung
E_cair	CANECUR	GGCS	EIN	Fehlerflag : Timeout Airbag-Botschaft
E_cairp	GGCS		AUS	Fehlerflag : Airbag-Botschaft unplausibel
E_scr	GGCS		AUS	Errorflag: CRAS-Signal
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motorzahl
sfpcairp	GGCS		AUS	Status Fehlerpfad : unpl. Airbag-Botschaft
sfpschr	GGCS		AUS	Status Fehlerpfad: CRAS-Signal
Z_cairp	GGCS		AUS	Zyklusflag : Airbag-Botschaft unplausibel
Z_scr	GGCS		AUS	Zyklusflag: CRAS-Signal
znbm_w		GGCS	EIN	Zähler Zahninterrupt (word)
zrph		GGCS	EIN	Zähler Raster Phasensignal



FB GGCS 3.50.0 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion wertet die CAN-Botschaft Airbag1 aus, um im Crash-Fall die EKP abzuschalten;
Die Funktion ist aktiv, wenn das Codewort CWCS > 0 gesetzt ist.

CAN-Auswertung:

CAN, DIAG, Filter, Botcount

Die Berechnungen für die CAN-Info erfolgen im 20ms-Raster.

Die Anforderung aus der Botschaft Airbag führt zur EKP-Abschaltung (B_crcan_20ms), wenn für TCRCAN-Botschaften die Anforderung in der Botschaft gesetzt war (B_aircan = true) und kein Checksummenfehler erkannt wurde (B_csairio = true)

Bei fehlerhafter Checksumme wird die Botschaftsinformation nicht ausgewertet, SG-interne Größen behalten ihre alten Werte. Nach Ablauf der Filterung (3 falsche Checksummen in Folge) erfolgt ein FSP-Eintrag und die Funktionsabschaltung.

Der Botschaftszähler wird in der Teilfunktion Botcount überwacht. Eine Botschaftszählerdifferenz größer DBZ_AIR führt nach TAIRCXM-Botschaften, die Differenz Null nach TAIRCNU-Botschaften zur Funktionsabschaltung.

Bei Checksummen- oder Botschaftszählerfehler erfolgt eine reversible Funktionsabschaltung.

Reaktion und Verhalten nach gültig erkannter Abschaltanforderung:

REAK, B-airbag

Bei erkannter Abschaltanforderung (B_crcan_20ms) erfolgt über B_airbag1 und B_airbag die Abschaltung der

EKP im aktuellen Betriebszyklus. In der nachfolgenden Nachlauf task erfolgt ein FSP-Eintrag und im EEPROM wird die Kennung 0xA5 eingetragen.

In nachfolgenden Betriebszyklen wird nach Kl15 aus/ein bei nmot =0 der EKP-Vorlauf solange verboten, bis ein i.O.- Start erfolgte. Um einen Motorstart dennoch zu ermöglichen, wird nach erfolgreicher Drehzahlnullerkennung bei nmot > 30 U/min die EKP wieder angesteuert.

Für Systeme mit Predrive (ab ME9) können einen EKP-Vorlauf im Predrive zu ermöglichen. Das Motorsteuergerät kann über ein externes Signal geweckt werden und im predrive (vor Kl15 ein) Operationen rechnen und Endstufen ansteuern. In der AEKP wird ein EKP-Vorlauf im predrive berechnet. Der Vorlauf soll jedoch verhindert werden, wenn zuvor ein Crash stattgefunden hat.

Das Bit B_airbag wird zur Berechnung des Vorlaufes aufgefagt und sollte deshalb auch im predrive berechnet / aktualisiert werden. Die Quelle für ein aktuelles B_airbag - Signal könnte ein im EEPROM gespeichertes Crash-Signal sein.

Drehzahlnullerkennung und i.O.-Start:

Hierzu wird der Drehzahlverlauf bei abgeschalteter EKP (auch im Nachlauf) beobachtet und bei nmot_w < 30 U/min durch Setzen

von B_crnm für den nächsten Zyklus eine erfolgreiche Drehzahlnullerkennung bereitgestellt. Sollte diese Information beim Einschalten nicht zur Verfügung stehen (z.B. power-fail), kann dieses Bit auch über die Bedingung nmot=0 für die Zeit NMOTDELAY gebildet werden.

Über CWCS (Bit6 oder Bit7) kann die Qualität der Drehzahlnullerkennung durch Abfragen der Bezugsmarken- oder Phasenflanken zähler verbessert werden.

Wird nach erfolgreicher Drehzahlnullerkennung die Startendedrehzahl (B_stend=true) überschritten, wird dieser Einschaltvorgang als i.O.-Start in B_crstio festgehalten.

Alle weiteren Einschaltvorgänge erfolgen jetzt wieder mit EKP-Vorlauf.

Beim Löschen des Fehlerspeichers werden zus. die nichtflüchtigen Größen resettiert und die EEPROM-Kennung gelöscht.

APP GGCS 3.50.0 Applikationshinweise

Grenze/Quantisierung/Zeitraster/Stützstelle

Label	Größe	Bereich	Quantisierung	Zeitraster	Bemerkung	Erstbedatung
NMOTDELAY	Byte	0 ... 2.55 s	10 ms	10 ms		100 ms
DBZ_AIR	Byte	0 ... 255	1	20 ms		3
TAIRCXM	Byte	0 ... 255	1	20 ms		3
TAIRCNU	Byte	0 ... 255	1	20 ms		3
CWCS	Byte	0 ... 255	1	10 ms		projektspez.
TCRCAN	Byte	0 ... 255	1	20 ms		3
ACSZNEM	Word	0 ... 65535	1	10 ms		4 (projektspez.)
ACSZRPH	Byte	0 ... 255	1	10 ms		1 (projektspez.)

**FU WFSCOM 1.20.1 Immobiliser Kommunikation****FDEF WFSCOM 1.20.1 Funktionsdefinition**

```
*****
*           Immobiliser Kommunikation VW Wegfahrsperr 4. Generation           *
*****
```

Dieses Modul enthält folgende Schnittstellen die vom Wegfahrsperrmodul %WFS48.30 bedient werden:

- Datenübergabe zwischen Kommunikations- und Wegfahrsperrmodul und umgekehrt.
- Ausgabe der Wegfahrsperrbefehle für den Immobiliser auf dem CAN vom Kommunikationsmodul.

Funktionsumfang:

- Freischaltkommunikation.
- Anpassungskommunikation.

Die Realisierung der Funktion basiert auf folgenden Unterlagen:

- Datenübertragungen Wegfahrsperr 4. Generation Version 1.2 vom 30.08.2001.
- WfsGen4KomKapselWFSCOM_V1.10.doc, Version 1.10 von GS/ESI2-Wandel vom 04.03.2002

ABK WFSCOM 1.20.1 Abkürzungen**FB WFSCOM 1.20.1 Funktionsbeschreibung****APP WFSCOM 1.20.1 Applikationshinweise****FU WFSIF 48.40.0 Wegfahrsperr Interface****FDEF WFSIF 48.40.0 Funktionsdefinition**

```
*****
*           Interface Wegfahrsperr VW Gen 4           *
*****
```

Dieses Interface Modul enthält alle Projekt- und SG-spezifischen Funktionen, die von dem Wegfahrsperrmodul %WFS48.40 angesteuert werden.

Funktionsumfang:

1. Freigabe bzw. Sperren von Zündung, Einspritzung und Flahprogrammierung.
2. Lesen und Speichern von WFS-Daten im EEPROM.
3. Fehlerspeicherung der WFS relevanten Fehler.

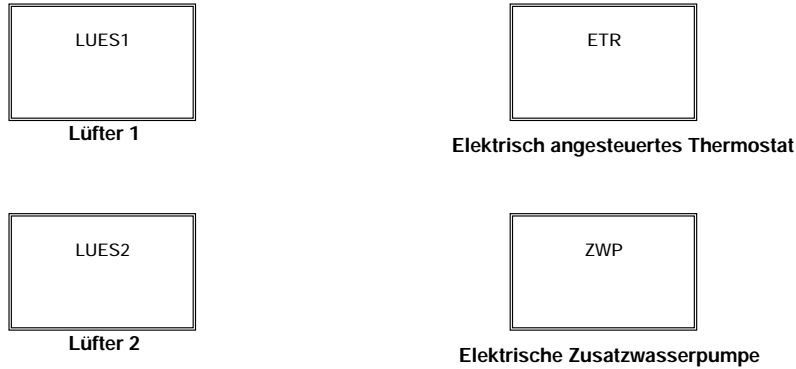
Nähere Informationen sind aus Geheimhaltungsgründen hier nicht dokumentiert.

ABK WFSIF 48.40.0 Abkürzungen**FB WFSIF 48.40.0 Funktionsbeschreibung****APP WFSIF 48.40.0 Applikationshinweise**

FU HT2KTKMTR 1.40.1 Schnittstelle Hardwaretreiber - Komponententreiber für KMTR

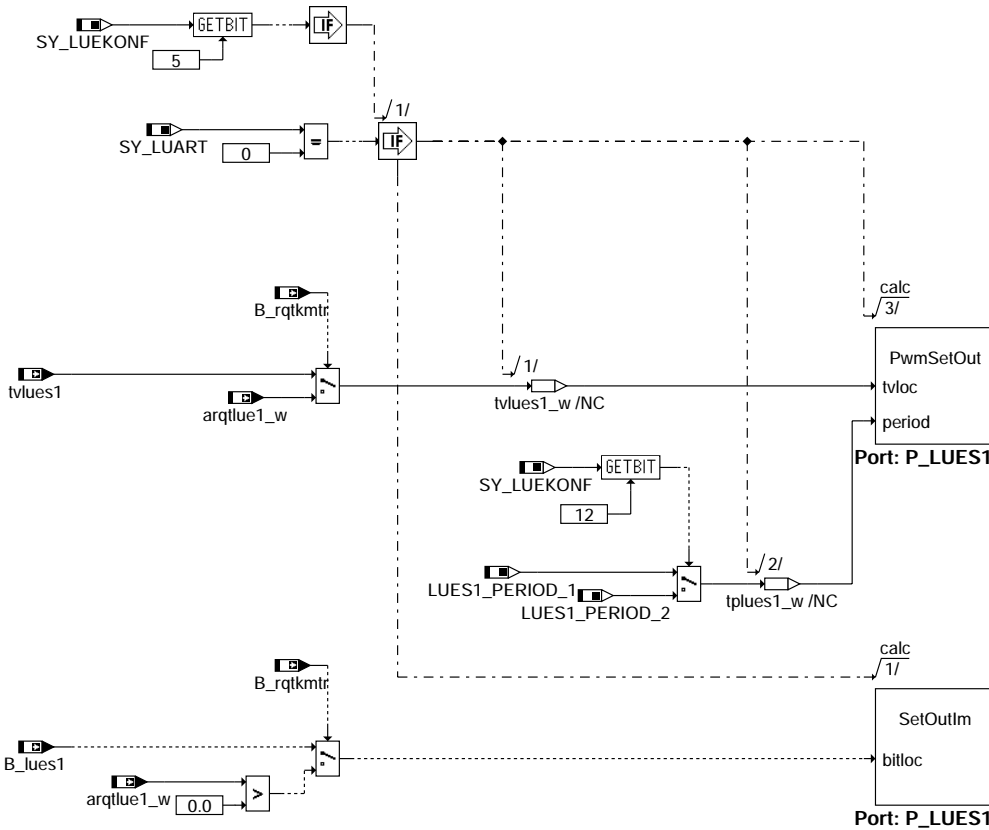
FDEF HT2KTKMTR 1.40.1 Funktionsdefinition

MAIN: Übersicht Hardwaretreiber - Komponententreiber für KMTR



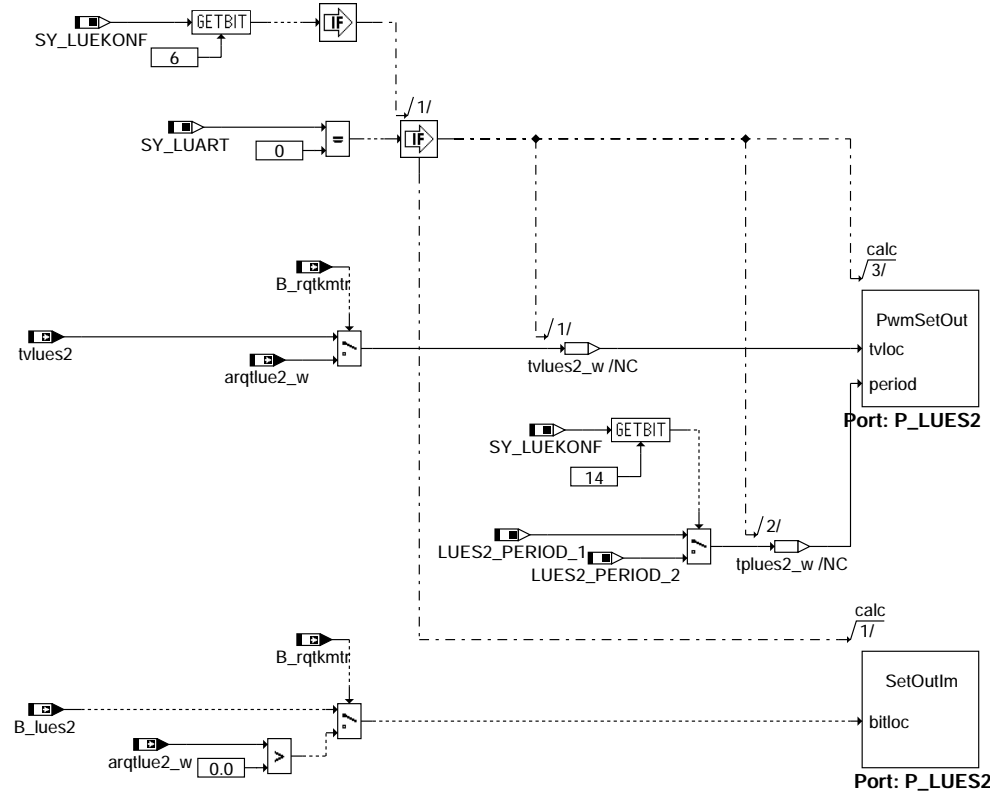
ht2ktkmtr-main

LUES1: Lüfter 1



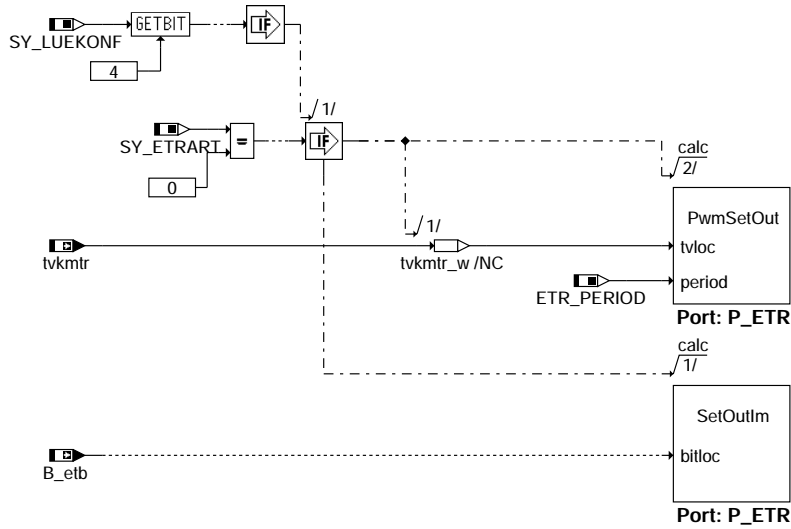
ht2ktkmtr-lues1

LUES2: Lüfter 2



ht2ktkmtr-lues2

ETR: Elektrisch angesteuertes Thermostat

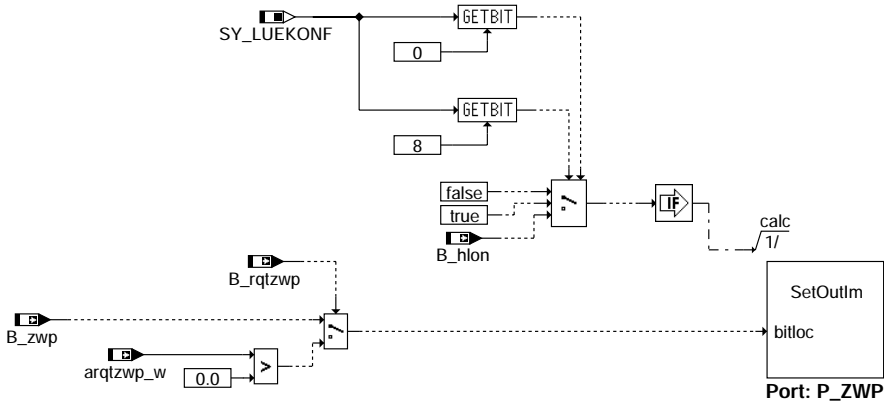


ht2ktkmtr-etr

ht2ktkmtr-lues2

ht2ktkmtr-etr

ETR: Elektrische Zusatzwasserpumpe



ht2ktkmtr-zwp

ABK HT2KTKMTR 1.40.1 Abkürzungen

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_ETRART	SYS (REF)	Systemkonstante ETR-Ausgang-Art (gesteuert/geschaltet)
SY_LUART	SYS (REF)	Systemkonstante Lüfterart (gesteuert/geschaltet)
SY_LUEKONF	SYS (REF)	Systemkonstante Lüfteransteuerung (Lüfter 1 / Lüfter 2)

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
arqtue1_w	TKSTA	HT2KTKMTR	EIN	Ansteuerungswert für Lüfter 1 bei Testeranforderung
arqtue2_w	TKSTA	HT2KTKMTR	EIN	Ansteuerungswert für Lüfter 2 bei Testeranforderung
arqtzwp_w	TKSTA	HT2KTKMTR	EIN	Ansteuerwert Zusatzwasserpumpe über Tester
B_etb	KMTR	HT2KTKMTR	EIN	Elektrischer Thermostat bestromt
B_hlon	VARLC	HT2KTKMTR, KMTR,- TKMWL	EIN	Bedingung Heißland aktiv
B_lues1	KMTR	DTEVEB, HT2KTKMTR, TKMWL	EIN	Bedingung Einschalten Lüfterstufe 1
B_lues2	KMTR	DTEVEB, HT2KTKMTR, TKMWL	EIN	Bedingung Einschalten Lüfterstufe 2
B_rqtkmtr	TKSTA	HT2KTKMTR	EIN	Bedingung Lüfteransteuerung über Testeranforderung
B_rqtzwp	TKSTA	HT2KTKMTR	EIN	Bedingung Ansteuerung Zusatzwasserpumpe über Testeranforderung
B_zwp	KMTR	DZWPE, HT2KTKMTR, TKMWL	EIN	Bedingung Zusatzwasserpumpe ein
tvkmttr	KMTR	HT2KTKMTR, TKMWL	EIN	Tastverhältnis elektrischer Thermostat
tvlues1	KMTR	DKMTR, HT2KTKMTR, MDVERB, TKMWL	EIN	Tastverhältnis Lüfter 1
tvlues2	KMTR	DKMTR, HT2KTKMTR, MDVERB, TKMWL	EIN	Tastverhältnis Lüfter 2

FB HT2KTKMTR 1.40.1 Funktionsbeschreibung

Dieser Komponententreiber definiert die Hardware-Anbindung für die Kühlmitteltemperaturregelung (%KMTR). Über Endstufen werden mit PWM-Signale oder Digitale I/O-Signale die elektrische Lüfter, das elektrische Thermostatventil und die elektrische Zusatzwasserpumpe angesteuert. Den Lüftern sind noch externe Leistungsstufen vorgeschaltet.

Die Lüfter werden über die projektunabhängigen Porte P_LUES1 & P_LUES2 angesteuert, das Thermostat über P_ETR und die Zusatzwasserpumpe über P_ZWP.

Bedeutung der Systemkonstanten:

SY_KMTR = 0	Kein KMTR vorhanden
SY_KMTR = 1	KMTR vorhanden
SY_LUART = 0	geregelter Lüfter (PWM)
SY_LUART = 1	geschalteter Lüfter
SY_ETRART = 0	geregelter Thermostat (PWM)
SY_ETRART = 1	geschaltetes Thermostat
SY_LUEKONF	
Bit 0 = 1	Zusatzwasserpumpe immer verbaut
Bit 0 = 0	kein Aktor verbunden, falls Bit 8 ebenfalls "0"
Bit 4 = 1	elektrisches Thermostat angesteuert
Bit 4 = 0	kein Aktor verbunden
Bit 5 = 1	lues1 steuert Lüfter 1
Bit 5 = 0	kein Aktor verbunden
Bit 6 = 1	lues2 steuert Lüfter 2
Bit 6 = 0	kein Aktor verbunden
Bit 8 = 1	Zusatzwasserpumpe nur bei Heißland-Variante verbaut (Bit 0 muss "0" sein) (Default)
Bit 8 = 0	kein Aktor verbunden, falls Bit 0 ebenfalls "0"
Bit 12 = 1	Lüfter 1 alternative Frequenz
Bit 12 = 0	Lüfter 1 5 Hz
Bit 14 = 1	Lüfter 2 500 Hz
Bit 14 = 0	Lüfter 2 5 Hz

Die beschriebenen Prozesse sind nur vorhanden bei

SY_KMTR = 1 (KMTR vorhanden)

APP HT2KTKMTR 1.40.1 Applikationshinweise

Es ist keine Applikation notwendig.



FU TCKOMUE 3.10.0 Testerkommunikation CARB; Kommunikationsaufbau Übersicht

FDEF TCKOMUE 3.10.0 Funktionsdefinition

Für die Kommunikation mit einem Generic Scan Tool sind mehrere Reizungsarten freigegeben. Die Steuergeräte von RB unterstützen die Kommunikation entsprechend den Normen ISO 9141-2, ISO 14230-4 oder ISO 15765-4.

ISO 9141-2: ist seit Einführung der OBDII - Bestimmungen bei RB - Steuergeräten im Einsatz,
ISO 14230-4 per WUP (fast Ini.) bzw. per 5Baud (slow Ini.): Scan Tool Kommunikation über KWP2000
ISO 15765-4: Scan Tool Kommunikation über CAN

Ein Generic Scan Tool darf mit verschiedenen Reizungsarten versuchen, eine Kommunikation mit den im Fahrzeug verbauten Steuergeräten aufzubauen.
Die behördenrelevanten Steuergeräte müssen mindestens auf eine Reizungsart (Kommunikationsprotokoll) antworten.

Abhängig von der Systemkonstante SY_INI_OBD kann die jeweilige Reizungsart in die SG - Software implementiert werden.

SY_INI_OBD	unterstützte Reizungsarten (Protokolle)
0	ISO 14230-4 per WUP (fast Ini) und ISO 9141-2 per 5Baud
1	ISO 14230-4 per 5Baud
2	ISO 9141-2 per 5Baud
3	ISO 14230-4 per WUP (fast Ini.)
4	kein CARB-Protokoll
5	ISO 15765-4 per CAN

Mit dem Codewort CWNOSCAT kann eine implementierte Reizungsart per Datenänderung abgeschaltet werden.
Eine Kommunikation mit einem Scan Tool ist nur möglich, wenn CWNOSCAT auf einen Wert > 0 datiert ist.

CWNOSCAT wird nur zu Beginn der Kommunikation abgefragt.
Nach einer Datenänderung wirkt sich CWNOSCAT nur aus, wenn die Testerkommunikation neu gestartet wird!

Wichtiger Hinweis:

Antwortet ein Steuergerät eine bestimmte Reizungsart, so müssen alle behördenrelevanten Steuergeräte in diesem Fahrzeug dieses Protokoll unterstützen!

ABK TCKOMUE 3.10.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWNOSCAT			FW	Codewort zum Abschalten der Scan Tool Kommunikation
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_INI_OBD			SYS	Systemkonstante zur Auswahl der Kommunikationsprotokolle für Scan Tool Betrieb

FB TCKOMUE 3.10.0 Funktionsbeschreibung

APP TCKOMUE 3.10.0 Applikationshinweise

Mit dem Codewort CWNOSCAT kann eine implementierte Reizungsart per Datenänderung abgeschaltet werden.
CWNOSCAT>0 aktiviert die CARB-Kommunikation.

Applikationsvorschlag:

CWNOSCAT = 0: Deaktivierung CARB

CWNOSCAT = 255: Aktivierung CARB

FU DIMCA 50.20.0 Diagnose; Inspection Maintenance Code, allgemein

FDEF DIMCA 50.20.0 Funktionsdefinition

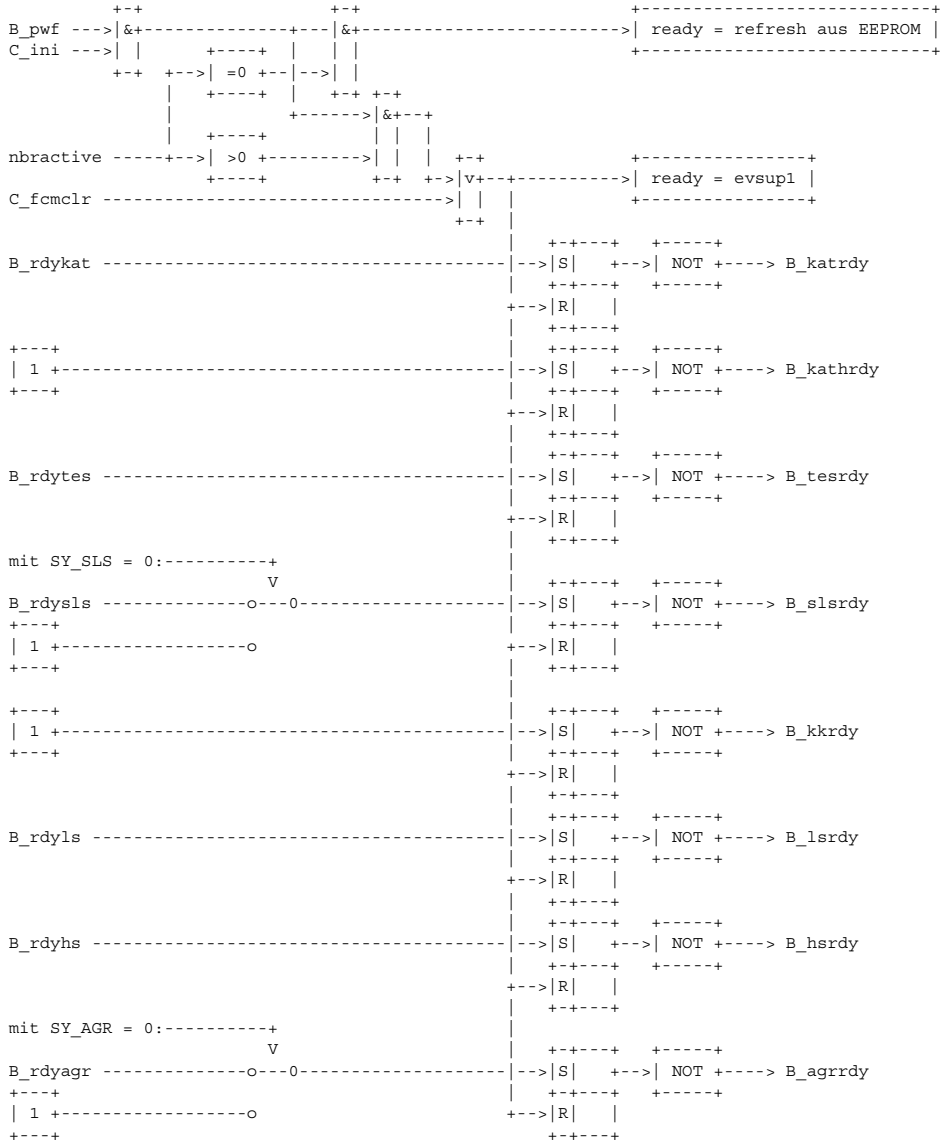
Noch keine automatische Anpassung auf Änderung im Systemumfang.

Rechenraster ist, falls nicht anders angegeben (z.B. C_ini etc.), 200 ms.

Wenn der Fehlerspeicher gelöscht wurde (über Testerbefehl oder power fail) muß auf Testeranfrage zuerst ein 'ready'-Code ausgegeben werden, der anzeigt daß noch nicht alle geforderten Fehlerprüfungen vom OBD-System durchgeführt wurden.

D.h. jede Fehlerprüfung der in 'evsup1' angegebenen abgasrelevanten Fehler muß ein dauergespeichertes, vorgesetztes Bit rücksetzen, sobald die Prüfung ordnungsgemäß vollendet wurde.

Aufbau und bit-Position von 'evsup1' und 'ready' entsprechen der Vorgabe aus SAE J1979, Mode1, PID1, DataC+D:



ABK DIMCA 50.20.0 Abkürzungen

Systemkonstante	Art	Bezeichnung		
SY_AGR	SYS (REF)	Systemkonstante AGR vorhanden		
SY_SLS	SYS (REF)	Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden		
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_agrrdy	DIMCA	TKMWL	AUS	Bedingung AGR geprüft für 'ready-Byte'
B_cdagr	KONCW	DIMCA, DM6VAL, T-C6MOD	EIN	Funktion über Codewort CDAGR freigegeben
B_cdagrs	KONCW	DIMCA	EIN	Freigabe Diagnose Diagnose AGR System |ber Codewort
B_cdhsv	KONCW	DIMCA, DLSSACAN	EIN	Funktion über Codewort CDHSV freigegeben
B_cdldp	KONCW	DIMCA, DLDP-, DLDPSPV, DM6VAL-, DTDW, ...	EIN	Funktion über Codewort CDLDP freigegeben
B_cdlsv	KONCW	DIMCA, DLSSACAN	EIN	Funktion über Codewort CDLSV freigegeben
B_cdsls	KONCW	DIMCA, DM6VAL, T-C6MOD	EIN	Funktion über Codewort CDSLS freigegeben
B_cdtes	KONCW	COMDTES, DIMCA-, DM6VAL, DTEIR-, DTEV, ...	EIN	Funktion über Codewort CDTES freigegeben
B_hsrdy	DIMCA	TKMWL	AUS	Bedingung Sondenheizung geprüft für 'ready-Byte'
B_katfz	KONCW	DIMCA, LRSEB	EIN	Bedingung Kat in Fahrzeug eingebaut
B_kath	KONCW	DIMCA	EIN	Bedingung Kat Heizung in Fahrzeug eingebaut
B_kathrdy	DIMCA		AUS	Bedingung Katalysator-Heizungen geprüft für 'ready-Byte'
B_katrdy	DIMCA	TKMWL	AUS	Bedingung Katalysatoren geprüft für 'ready-Byte'
B_kkrdy	DIMCA		AUS	Bedingung Klimakühlmittel geprüft für 'ready-Byte'
B_lsrdy	DIMCA	TKMWL	AUS	Bedingung Lambda-Sonden geprüft für 'ready-Byte'



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_pwf	BBHWONOF	BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...	EIN	Bedingung Powerfail
B_rdyagr		DIMCA	EIN	Bedingung ready-Info der AGR zum Übertrag ins 'ready-Byte'
B_rdyhs	DIMCHLS	DIMCA	EIN	Bedingung ready-Info der Lambdasondenheizung zum Übertrag ins 'ready-Byte'
B_rdykat	DIMCKAT	DIMCA	EIN	Bedingung ready-Info der Katalysatorüberwachung zum Übertrag ins 'ready-Byte'
B_rdyls	DIMCLS	DIMCA	EIN	Bedingung ready-Info der Lambdasonde zum Übertrag ins 'ready-Byte'
B_rdytes	DIMCTES	DIMCA	EIN	Bedingung ready-Info des Tankentlüftungssystems zum Übertrag ins 'ready-Byte'
B_slrsdy	DIMCA	TKMWL	AUS	Bedingung SLS geprüft für 'ready-Byte'
B_tesrdy	DIMCA	TKMWL	AUS	Bedingung TES geprüft für 'ready-Byte'
C_fmclr		BGRBS, DDPL,- DIMCA, DKUPPL,- DMFB, ...	EIN	Systemzustand: Fehlerspeicher löschen
C_ini	SYSCON	BBZMS, BGKMS,- BGRBS, DDPL,- DIMCA, ...	EIN	SG-Bedingung Initialisierung
evsup1	DIMCA	BG41P2SV, DFPM2SV	LOK	Funktionskennungsbyte für Ausgabe SAE J1979 Mode2
nbractive	DIMCA		LOK	Anzahl aktiv gespeicherter Fehler
ready	DIMCA	DFPM2SV, TKMWL	AUS	readiness-Byte für Ausgabe SAE J1979 Mode2

FB DIMCA 50.20.0 Funktionsbeschreibung

APP DIMCA 50.20.0 Applikationshinweise

FU T2ATP 2.10.1 Tester Communication: Access Timing Parameter

FDEF T2ATP 2.10.1 Funktionsdefinition

AccessTimingParameter:
=====

Request Service

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	accessTimingParameter Request Service Id	M	(83)	ATP
#2	TimingParameterIdentifizier = [readLimitsOfPossibleTimingParameter, setTimingParametersToDefaultValues, readCurrentlyActiveTimingParameters, setTimingParametersToGivenValues]	M	xx= [00, 01, 02, 03]	TPI_ RLOPTP STPTDV RCATP STPTGV
#3	P2min	C3	xx	P2min
#4	P2max	C3	xx	P2max
#5	P3min	C3	xx	P3min
#6	P3max	C3	xx	P3max
#7	P4min	C3	xx	P4min

C3: Bedingung erfüllt für TPI = setTimingParametersToGivenValues (03)

P1 = Bytezwischenzeit des Antworttelegramms
P2 = Zeit zwischen Request und Antworttelegramm bzw. Zeit zwischen 2 Antworttelegrammen
P3 = Zeit zwischen Antworttelegrammende und neuem Request
P4 = Bytezwischenzeit des Requesttelegramms

Positive Response Service

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	accessTimingParameter Positive Response Service Id	M	(C3)	ATPPR
#2	TimingParameterIdentifizier = [readLimitsOfPossibleTimingParameter, setTimingParametersToDefaultValues, readCurrentlyActiveTimingParameters, setTimingParametersToGivenValues]	M	xx= [00, 01, 02, 03]	TPI_ RLOPTP STPTDV RCATP STPTGV
#3	P2min	C4	xx	P2min
#4	P2max	C4	xx	P2max
#5	P3min	C4	xx	P3min
#6	P3max	C4	xx	P3max
#7	P4min	C4	xx	P4min

C4: Bedingung erfüllt für TPI = readLimitsOfPossibleTimingParameter (00), readCurrentlyActiveTimingParameters (02)



Negative Response Service

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	TimingParameterIdentifier	M	(83)	TPI_SP
#3	responseCode=[subFunctionNotSupported ConditionsNotCorrectOrRequestSequenceError RequestOutOfRange]	M	xx=[12 22 31]	RC_...

Normal timing parameter set:

Timing Parameter	Minimum values [ms]			Maximum values [ms]		
	Lower limit	Default	Resolution	Default	Upper limit	Resolution
P1	0	0	---	20	20	---
P2	0	25	0.5	50	calculation see below	See below
P3	0	55	0.5	5000	infinite, FF	250
P4	0	5	0.5	20	20	---

Extended timing parameter set (for physical addressing only):

Timing Parameter	Minimum values [ms]			Maximum values [ms]		
	Lower limit	Default	Resolution	Default	Upper limit	Resolution
P1	0	0	---	20	20	---
P2	0	0	0.5	1000	calculation see below	See below
P3	0	0	0.5	5000	infinite, FF	250
P4	0	5	0.5	20	20	---

Timing parameter calculation:

Timing Parameter	Hex value	Resolution	Maximum value [ms]	Maximum value calculation method
P2max	01 to F0	25	25 to 6000	(Hex value)*(resolution)
	F1		6400	
	F2	See	12800	
	F3	maximum	19200	(Low nibble of Hex value)*256*25
	F4	value	25600	
	F5	calculation	32000	
	F6	method	38400	
	F7		44800	
	F8		51200	
	F9		57600	Example of \$FA: (\$0A*\$0100)*25 = 64000
	FA		64000	
	FB		70400	
	FC		76800	
	FD		83200	
	FE		89600	
	FF	---	infinite	Not applicable



ABK T2ATP 2.10.1 Abkürzungen

FB T2ATP 2.10.1 Funktionsbeschreibung

APP T2ATP 2.10.1 Applikationshinweise

FU T2DDLI 2.20.0 KWP2000: Dynamically Define Local Identifier

FDEF T2DDLI 2.20.0 Funktionsdefinition

1) ClearDynamicallyDefinedLocalIdentifier:

Dynamically Define Local Identifier Request Service; definitionMode = clearDynamicallyDefinedLocalIdentifier:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	dynamicallyDefineLocalIdentifier Request Service Id	M	(2C)	DDLI
#2	dynamicallyDefinedLocalIdentifier	M	F0-F9	DDDLI_...
#3	definitionMode=[clearDynamicallyDefinedLocalIdentifier]	M	04	CDDDLI

Dynamically Define Local Identifier Positive Response Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	dynamicallyDefineLocalIdentifier positive Response Service Id	M	(6C)	DDLIPR
#2	dynamicallyDefineLocalIdentifier	M	F0-F9	DDDLI_...

Dynamically Define Local Identifier Negative Response Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	dynamicallyDefineLocalIdentifier Request Service Id	S	(2C)	DDLI
#3	responseCode	M	xx*	RC_...

xx=12: Testeranforderung nicht unterstützt (SY_TKDLIMA=0 oder falscher Identifier).

2) DefineByMemoryAddress:

Dynamically Define Local Identifier Request Service; definitionMode = defineByMemoryAddress:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	dynamicallyDefineLocalIdentifier Request Service Id	M	(2C)	DDLI
#2	dynamicallyDefinedLocalIdentifier	M	F0-F9	DDDLI_...
#3	definitionMode=[defineByMemoryAddress] #1	M	03	DMBA
#4	positionInDynamicallyDefinedLocalIdentifier #1	M	xx	PIDDLI_...
#5	memorySize #1	M	xx	MS_...
#6	memoryAddress #1 (High Byte)	M	xx	MA_...
#7	memoryAddress #1 (Middle Byte)	M	xx	MA_...
#8	memoryAddress #1 (Low Byte)	M	xx	MA_...
#9	definitionMode=[defineByMemoryAddress] #2	C	03	DBMA
#10	positionInDynamicallyDefinedLocalIdentifier #2	C	xx	PIDDLI_...
#11	memorySize #2	C	xx	MS_...
#12	memoryAddress #2 (High Byte)	C	xx	MA_...
#13	memoryAddress #2 (Middle Byte)	C	xx	MA_...
#14	memoryAddress #2 (Low Byte)	C	xx	MA_...
:	:	:	:	:
#n-5	definitionMode=[defineByMemoryAddress] #m	C	03	DBMA
#n-4	positionInDynamicallyDefinedLocalIdentifier #m	C	xx	PIDDLI_...
#n-3	memorySize #m	C	xx	MS_...
#n-2	memoryAddress #m (High Byte)	C	xx	MA_...
#n-1	memoryAddress #m (Middle Byte)	C	xx	MA_...
#n	memoryAddress #m (Low Byte)	C	xx	MA_...

Anzahl der Elemente pro dynamicallyDefinedLocalIdentifier

DynamicallyDefinedLocalIdentifier	m
F0	20
F1	3
F2	3
F3	3
F4	3
F5	3
F6	3
F7	3
F8	3
F9	3

Dynamically Define Local Identifier Positive Response Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	dynamicallyDefineLocalIdentifier positive Response Service Id	M	(6C)	DDLIPR
#2	dynamicallyDefineLocalIdentifier	M	F0-F9	DDDLI_...



Dynamically Define Local Identifier Negative Response Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	dynamicallyDefineLocalIdentifier Request Service Id	S	(2C)	DDLI
#3	responseCode	M	xx	RC_...

xx=12: Testieranforderung nicht unterstützt (SY_TKDLIMA=0, Dateninhalt).
 xx=10: Allgemeiner Fehler (Fehler in Länge der Anfrage).
 xx=22: Bedingungen nicht korrekt (der Identifier wurde zuvor nicht gelöscht).
 xx=31: Anfrage unzulässig (der Identifier wird nicht unterstützt).

Durch den folgenden Service ist der dynamisch definierte Local Identifier auslesbar:

ReadDataByLocalIdentifier Request Message

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	readDataByLocalIdentifier Request Service Id	M	(21)	RDBLI
#2	recordLocalIdentifier	M	F0-F9	RLI_..._

ReadDataByLocalIdentifier Positive Response Message

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	readDataByLocalIdentifier Positive Response Service Id Id	M	(61)	RDBLIPR
#2	recordLocalIdentifier	M	xx	RLI_..._
#3	recordValue#1	M	xx	RV_...
.
#p	recordValue#q	U	xx	RV_...

ReadDataByLocalIdentifier Negative Response Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	readDataByLocalIdentifier Request Service Id	S	(21)	RDBLI
#3	responseCode	M	xx	RC_...

xx=12: Testieranforderung nicht unterstützt (SY_TKDLIMA=0 oder falscher Identifier).

ABK T2DDLI 2.20.0 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
sy_tkdlima		T2DDLI	EIN	Systemkonstante Bedingung: Aktivierung DefineByMemoryAddress (DDLI)

FB T2DDLI 2.20.0 Funktionsbeschreibung

APP T2DDLI 2.20.0 Applikationshinweise

SY_TKDLIMA=0: Die Definition eines dynamischen Local Identifier mittels Adresse ist deaktiviert. Aus Sicherheitsgründen sollte dieses der Standard-Wert für Serienstände sein.

FU T2DTCS 4.60.0 KWP2000: Read Diagnostic Trouble Codes By Status

FDEF T2DTCS 4.60.0 Funktionsdefinition

Kundendiagnose-Tester, Service "Fehlerspeicher lesen, kurz"

ReadDiagnosticTroubleCodesByStatus Request Service

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	ReadDiagnosticTroubleCodesByStatus Request Sid	M	(18)	RDTCBS
#2	StatusOfDTC	M	nn*	SODTC_
#3	groupOfDTC High Byte	M	**	GODTC_PG
#4	groupOfDTC Low Byte	M	**	

Cvt: Convention
 M: mandatory
 C: conditional. The presence of this parameter depends upon other parameters within the service.
 S: mandatory (unless specified otherwise) selection of a parameter from a parameter list.
 nn*: 00 : Erweitertes Kundendienstformat, Ausgabe der CDCTabFix in HEX-Format, nur für SY_T2DCHEX=1
 02 : Fehlercodes in Kundendienstformat aus CDCTabFix in BCD kodiert, nur für SY_T2DCHEX=0
 sonst: Negative Response (code 12).

** Unterstützte groupOfDiagnosticInformation für SODTC=00:

High Byte (Hex)	Low Byte (Hex)	Beschreibung	Mnemonic
00	00	Powertrain group: engine and transmission	PG
FF	00	All groups	AG
00..39	00..99	DTC (single error)	DTC

alle anderen Anforderungen ergeben Negative Response (code 10)



**** Unterstüzte groupOfDiagnosticInformation für SODTC=02:**

High Byte (Hex)	Low Byte (Hex)	Beschreibung	Mnemonic
FF	00	All groups	AG

alle anderen Anforderungen ergeben Negative Response (code 10)

ReadDiagnosticTroubleCodesByStatus Positive Response

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	ReadDiagnosticTroubleCodesByStatus positive response SID	M	(58)	RDTCBSR
#2	numberOfDTC	M	nn**	NRODC
#03	listOfDTCAndStatus=[DTC#1 CDC Error-Code High Byte "CDC"	C	XX	LODTCAS_ DTC_
#04	DTC#1 CDC Error-Code Low Byte "CDC"		XX	
#05	DTC#1 Fehlerart (Status of DTC)		XX	SODTC_
:	:		:	:
:	DTC#m CDC Error-Code High Byte "CDC"		XX	DTC_
:	DTC#m CDC Error-Code Low Byte "CDC"		XX	
#n	DTC#m Fehlerart (Status of DTC)		XX	SODTC_

*** Bitfeld StatusOfDTC:**

```

xxxx 0000: kein Fehler
xxxx 0001: Sig_max, obere maximale Schwelle überschritten (aktuell oder initial)
xxxx 0010: Sig_min, untere minimale Schwelle unterschritten (aktuell oder initial)
xxxx 0100: kein Signal (aktuell oder initial)
xxxx 1000: Signal falsch (aktuell oder initial)
xxx1 xxxx: Readiness, '0'=Diagnosetest für diesen DTC beendet.
             Ermittlung mittels !getZpf(getInfoDfpAct())->1
x00x xxxx: Fehler nicht gespeichert,
x01x xxxx: sporadisch, DTC bei Anfrage nicht vorhanden, DTC war zuvor vorhanden und ist gespeichert.
             Ein Fehler ist sporadisch, wenn er im Fehlerspeicher eingetragen aber dort nicht als
             aktuell (statisch) gekennzeichnet ist.
x11x xxxx: statisch, DTC bei Anfrage vorhanden und gespeichert.
             Ermittlung mittels getInfoErfAct().
1xxx xxxx: MIL Calibration, Status der "Warning lamp".
             Ermittlung mittels getInfoMil()
    
```

****:** Übertragung der listOfDTCAndStatus nur für nn ungleich 0.

Der Fehler-Code ist enthalten in den Kennwert-Tabellen CDCTab bzw. CDKTab.

%DCDACC gestattet die Umschaltung zwischen beiden Tabellen.

Es wird für die Kundendienst-Diagnose (SODTC=00 und 02) jedoch immer der Fehlercode aus CDCTab ausgegeben.

Im HEX-Format (SODTC=00, SY_T2DCHEX=1) findet vor der Ausgabe keine Konvertierung statt.

Im VAG-Format (SODTC=02, SY_T2DCHEX=0) findet vor der Ausgabe eine Konvertierung statt.

Der in den CDCxyz in BCD-Format enthaltene Fehler-Code wird nach hexadezimal gewandelt und mit einem Offset versehen.

Der Fehlercode hat Word-Format 0xWXYZ.

Algorithmus: 0x0XYZ + 0x4000 + W*0x0400, z.B.:

P0-Code : CDC (bcd->hex)+4000hex

P1-Code : CDC (bcd->hex)+4400hex

P2-Code : CDC (bcd->hex)+4800hex

P3-Code : CDC (bcd->hex)+4C00hex

...

Die Anzahl übertragbarer Fehler ist auf 84 begrenzt, da kein Data Segmentation verwendet wird.

SY_FCMIRD>0 und SY_DSM>0: Es werden nur die (gespeicherten) Fehler ausgegeben, die den Status "jemals validiert" haben: getInfoValEver(). Es handelt sich dabei um jemals als ursächlich validierte Fehler. Diese sind ggf. mittlerweile auch aktuell nur als Folgefehler erkannt oder es liegt keine abschließende Validierungsentscheidung vor. D.h. es kann inzwischen auch ein anderer Fehler als ursächlich erkannt worden sein. Der bisherige Fehler wird jedoch weiterhin als statisch zur Anzeige gebracht.

SY_DFPMMVAR>=50: Es werden nur die als aktiv gekennzeichneten Fehlerspeichereinträge ausgegeben. Die historische Reihenfolge wird berücksichtigt.

Ermittlung Readiness ('0'=Diagnosetest für diesen DTC beendet): !getZpf(getInfoDfpAct())->1

Ermittlung "statisch"-Information (DTC bei Anfrage vorhanden und gespeichert): getInfoErfAct(). Für SY_DSM>0 ist das Error-Flag unabhängig vom Validierstatus, sondern nur vom Prüfzustand der Diagnose abhängig.

Ermittlung "sporadisch"-Information (DTC bei Anfrage aktuell nicht vorhanden aber gespeichert): !getInfoErfAct()

ReadDataByCommonIdentifier Negative Response

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	negativResponse Service ID	S	7F	NR
#2	ReadDiagnosticTroubleCodesByStatus Request Sid	M	(18)	RDTCBS
#3	responseCode=[generalReject subFunctionNotSupported	M	xx=[10 12	RC_...

Die Botschaftslänge wird überwacht. Im Falle einer unzulässigen Länge wird eine Negative Response 0x12 ausgegeben.



ABK T2DTCS 4.60.0 Abkürzungen

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_DFPMVAR	SYS (REF)	Systemkonstante: DFPM-Version
SY_DSM	SYS (REF)	Systemkonstante: Diagnosesystem-Manager
SY_FCMIRD	SYS (REF)	Systemkonstante: Indirekter read-Zugriff auf Fehlerspeicher
SY_FCMSIZE	SYS (REF)	Systemkonstante: Maximale Anzahl von Fehlerspeichereinträgen
SY_T2DCHEX	SYS (REF)	Testerkommunikation: Ausgabe der Fehlercodes DTC in HEX-Format

FB T2DTCS 4.60.0 Funktionsbeschreibung

Die Anzahl übertragbarer Fehler ist auf 84 begrenzt, da kein Data Segmentation verwendet wird.

SY_FCMIRD>0 und SY_DSM>0: Es werden nur die (gespeicherten) Fehler ausgegeben, die den Status "jemals validiert" haben: getInfoValEver(). Es handelt sich dabei um jemals als ursächlich validierte Fehler. Diese sind ggf. mittlerweile auch aktuell nur als Folgefehler erkannt oder es liegt keine abschließende Validierentscheidung vor. D.h. es kann inzwischen auch ein anderer Fehler als ursächlich erkannt worden sein. Der bisherige Fehler wird jedoch weiterhin als statisch zur Anzeige gebracht.

SY_DFPMVAR>=50: Es werden nur die als aktiv gekennzeichneten Fehlerspeichereinträge ausgegeben. Die historische Reihenfolge wird berücksichtigt.

Die Funktion speichert die ausgegebenen Daten, damit der Service Read Freeze Frame Data unterstützt wird.

APP T2DTCS 4.60.0 Applikationshinweise

Die Anzahl übertragbarer Fehler ist auf 84 begrenzt, da kein Data Segmentation verwendet wird.

SY_FCMIRD>0 und SY_DSM>0: Es werden nur die (gespeicherten) Fehler ausgegeben, die den Status "jemals validiert" haben: getInfoValEver(). Es handelt sich dabei um jemals als ursächlich validierte Fehler. Diese sind ggf. mittlerweile auch aktuell nur als Folgefehler erkannt oder es liegt keine abschließende Validierentscheidung vor. D.h. es kann inzwischen auch ein anderer Fehler als ursächlich erkannt worden sein. Der bisherige Fehler wird jedoch weiterhin als statisch zur Anzeige gebracht.

SY_DFPMVAR>=50: Es werden nur die als aktiv gekennzeichneten Fehlerspeichereinträge ausgegeben. Die historische Reihenfolge wird berücksichtigt.

FU T2EDS 3.10.0 Tester Communication: Stop Diagnostic Session

FDEF T2EDS 3.10.0 Funktionsdefinition

Stop Diagnostic Session...

=====

StopDiagnosticSession Request Service

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	stopDiagnosticSession Request Service Id	M	(20)	SPDS

Cvt: Convention

M: mandatory

U: user option. The Parameter may or may not be supplied, depending on dynamic usage by the user

C: conditional. The presence of this parameter depends upon other parameters within the service.

S: mandatory (unless specified otherwise) selection of a parameter from a parameter list.

StopDiagnosticSession Positive Response

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	stopDiagnosticSession Positive Response Service Id	S	(60)	SPDSPR

StopDiagnosticSession Negative Response

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	stopDiagnosticSession Request Service Id	S	(20)	SPDS
#3	responseCode=[generalReject, subFunctionNotSupported]	M	xx=[10, 12]	RC_...

Die Anzahl der Datenbytes im Request wird überprüft. Bei einem Format, das obiger Beschreibung widerspricht, wird eine negative Antwort ausgegeben. Der Response-Code ist konfigurierbar per Software (10, 12).

Nach dem Senden der positiven Antwort werden die Default-Timing-Parameter, die Default Baudrate und der Default-Diagnosemode eingestellt.

Zusammen mit %T2EDS ist T2EDSA zu verwenden:

-> %T2EDSA: Prüfung der Zulässigkeit zur Beendigung des Modes und Ausführung applikationsrelevanter Aktionen.



ABK T2EDS 3.10.0 Abkürzungen

FB T2EDS 3.10.0 Funktionsbeschreibung

APP T2EDS 3.10.0 Applikationshinweise

FU T2EDSA 2.10.1 KWP2000: Stop Diagnostic Session (Application)

FDEF T2EDSA 2.10.1 Funktionsdefinition

Zusammen zu verwenden mit %T2EDS: Beschreibung des Service "Stop Diagnostic Session"

ABK T2EDSA 2.10.1 Abkürzungen

FB T2EDSA 2.10.1 Funktionsbeschreibung

Die Zulässigkeit zur Beendigung des aktiven Diagnose-Modes wird geprüft. Es können applikationsrelevante Aktionen mit der Beendigung ausgeführt werden.

In dieser Variante wird der Diagnose-Mode ohne Bedingung beendet. Es wird in den Defaultmode für Testerdiagnose gewechselt. Weitere applikationsrelevante Aktionen finden nicht statt.

APP T2EDSA 2.10.1 Applikationshinweise

FU T2END 5.10.0 Tester Communication: Stop Communication

FDEF T2END 5.10.0 Funktionsdefinition

StopCommunication Request Message

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	StopCommunication Request Service Id	M	(82)	SPC

StopCommunication Positive Response Message

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	StopCommunication Positive Response Service Id	S	(C2)	SPCPR

Cvt: Convention

M: mandatory

U: user option. The parameter may or may not be supplied, depending on dynamic usage by the user

C: conditional. The presence of this parameter depends upon other parameters within the service

S: mandatory (unless specified otherwise) selection of a parameter from a parameter list

ABK T2END 5.10.0 Abkürzungen

FB T2END 5.10.0 Funktionsbeschreibung

Bei gesetztem Programming Pattern wird nach der positiven Antwort ein Reset ausgelöst.

APP T2END 5.10.0 Applikationshinweise

FU T2FCMD 4.40.0 KWP2000: Clear Diagnostic Information

FDEF T2FCMD 4.40.0 Funktionsdefinition

Fehlerspeicher Löschen (Clear Diagnostic Information)

Anforderung Fehlerspeicher löschen

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	clearDiagnosticInformation Request Service Id	M	(14)	CDI
#2	groupOfDiagnosticInformation (High Byte)	M	**	GODI_...
#3	groupOfDiagnosticInformation (Low Byte)	M	**	

Cvt: Convention

M: mandatory

U: user option. The Parameter may or may not be supplied, depending on dynamic usage by the user

C: conditional. The presence of this parameter depends upon other parameters within the service.

S: mandatory (unless specified otherwise) selection of a parameter from a parameter list.

Unterstützte groupOfDiagnosticInformation

High Byte (Hex)	Low Byte (Hex)	Beschreibung	Mnemonic
00	00	Powertrain group: engine and transmission	PG
FF	00	Alle Gruppen	AG
00..39	00..99	DTC (Einzelner Fehler)	DTC



ClearDiagnosticInformation Positive Response

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	clearDiagnosticInformation Positive Response Sld	S	(54)	CDIPR
#2	groupOfDiagnosticInformation (High Byte)	M	xx	GODI_...
#3	groupOfDiagnosticInformation (Low Byte)	M	xx	

Für die Gruppen 0x0000 und 0xFF00 gilt:

Das Senden der positiven Antwort wird durch einmaliges Response Pending um 800 ms verzögert. Die negative Antwort Response Pending wird nach P2max* gegebenenfalls wiederholt.

Während der Verzögerungszeit werden alle EEPROM-Einträge, die zur Sektion des Fehlerspeichers gehören, gelöscht (s. EEPROM-Layout).

ClearDiagnosticInformation Negative Response

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	clearDiagnosticInformation Request Service Id	S	(14)	CDI
#3	responseCode	M	*	RC_...

- * 10 = generalReject
- 12 = subFunctionNotSupported invalid Format
- 31 = requestOutOfRange/Anfrage ausserhalb gültiger Werte
- 78 = Response Pending
- 22 = Bedingungen nicht korrekt: Fehlerspeicher-Löschen für B_nachl=1 unzulässig (im Nachlauf sind "aktive" Services unzulässig)

ABK T2FCMD 4.40.0 Abkürzungen

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_DFPMVAR	SYS (REF)	Systemkonstante: DFPM-Version

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_nachl	BBSYSREQ	ADVE, BBSYSCON,- BGTPABG, ESSTT,- GGTFA, ...	EIN	Steuerung SG-Nachlauf

FB T2FCMD 4.40.0 Funktionsbeschreibung

Das Senden der positiven Antwort wird nach erfolgreichem Löschen des Fehlerspeichers um 800 ms verzögert. Der Erfolg des Löschens ist noch nicht aussagekräftig, ob alle Fehler dauerhaft gelöscht worden sind. Ein verzögertes Gegenlesen des Fehlerspeichers ist dazu erforderlich. Nach 800ms sind schnell diagnostizierbare Fehler erneut eingetragen, wenn die Fehlerursache vor dem Löschen nicht endgültig behoben worden ist.

Während der Verzögerungszeit werden alle EEPROM-Einträge, die zur Sektion des Fehlerspeichers gehören, gelöscht (s. EEPROM-Layout).

Im Nachlauf ist das Löschen des Fehlerspeichers gemäß Zusatzforderung zum KWP2000-Lastenheft (Verbot aktiver Services im Nachlauf) nicht zulässig.

Abhängig von SY_DFPMVAR wird das DFPM spezifische EEPROM-Layout für das Löschen des Fehlerspeichers verwendet.

APP T2FCMD 4.40.0 Applikationshinweise

Das Senden der positiven Antwort wird nach erfolgreichem Löschen des Fehlerspeichers um 800 ms verzögert. Der Erfolg des Löschens ist noch nicht aussagekräftig, ob alle Fehler dauerhaft gelöscht worden sind. Ein verzögertes Gegenlesen des Fehlerspeichers ist dazu erforderlich. Nach 800ms sind schnell diagnostizierbare Fehler erneut eingetragen, wenn die Fehlerursache vor dem Löschen nicht endgültig behoben worden ist.

Während der Verzögerungszeit werden alle EEPROM-Einträge, die zur Sektion des Fehlerspeichers gehören, gelöscht (s. EEPROM-Layout).

Im Nachlauf ist das Löschen des Fehlerspeichers gemäß Zusatzforderung zum KWP2000-Lastenheft (Verbot aktiver Services im Nachlauf) nicht zulässig.

SY_DFPMVAR >= 50: %EEP_CONF 1.120 mit 2K EEPROM muß verwendet werden, da ein erweitertes EEPROM-Layout angewendet wird.

FU T2ID 4.110.0 KWP2000: Read ECU Information

DFEFD T2ID 4.110.0 Funktionsdefinition

"ECU Identification"

ECUIdentification 86: Erweiterte Steuergeräte Identifikation

Daten Byte	Beschreibung
1	0x0F, Scaling Byte
2..15	SY_WFS >= 4: Baugruppenr. oder Seriennr. (IMMO-ID) 14-stellig SY_WFS < 4: '0000000000000000' 14-stellig
16	0x20, ScalingOffset
17..23	Herstellerwerkskennzahl und -kennzeichnung 'hhh-kkk' 7-stellig
24..31	Tages-Fertigungsdatum 'dd.mm.yy' 8-stellig
32..39	Herstelleränderungsstand '-HXYZ-' 8-stellig HXYZ Hardware Index (4-stelliger Wert in ASCII) aus EEPROM; HXYZ = '----' wenn Checksumme in EEPROM falsch.
40..43	Hersteller-Prüfstands-Nr. 'pppp' 4-stellig
44..47	Laufende Hersteller-Nr. 'nnnn' 4-stellig
48	0xFF, ScalingOffset



ECUidentification 87: Software- und Hardwarekennungen

Daten Byte	Beschreibung
1	0x06, Scaling Byte
2..6	SGIDK1_DAT[0..4]: Diagnose-Softwarenummer Porsche
7	0x08, ScalingOffset
8..14	SGIDB6[0..6]: Kennzeichnung Teilssoftware
15	0xFF, ScalingOffset

ECUidentification 88: Lebenslaufdaten

Daten Byte	Beschreibung
1..17	SY_WFS >= 4: Erste Fahrgestellnummer (UR-VIN) 17-stellig SY_WFS < 4: '00000000000000000' 17-stellig

ECUidentification 90: Fahrgestellnummer

Daten Byte	Beschreibung
1..17	SY_WFS >= 4: Gegenwärtige Fahrgestellnummer (VIN) 17-stellig SY_WFS < 4: '00000000000000000' 17-stellig

ECUidentification 91: Fahrzeughersteller ECU Hardware Nummer

Daten Byte	Beschreibung
1	0x0E, ScalingOffset
2..12	Hardware-Teilenummer (aus EEPROM) für Programmierung am Bandende
13	' ' (0x20), Leerzeichen
14	'#' (0x23) für ETK-ECU, sonst Hardwarekennung: '*' (0x2A) für Applikationssteuergerät, sonst ' ' (0x20), Leerzeichen für Serien-Steuergerät
15	0xFF, ScalingOffset

Standard-Wert, falls Nummer nicht bekannt: "HARDWAREXAB ". Dieser Wert muss im EEPROM-Definitionsfile vorgehalten werden und ist nicht Bestandteil dieser FDEF.

ECUidentification 92: BOSCH ECU Hardware Nummer

Daten Byte	Beschreibung
1..10	SGIDB4[0..9]

ECUidentification 94: BOSCH ECU Software Nummer

Daten Byte	Beschreibung
1..10	SGIDB5[0..9]

ECUidentification 9A: ECU Konfiguration, SY_VAR=0

Daten Byte	Beschreibung
1..6	Werkstatt-Identifikation WSC[0..5]: Gerätenummer, Importeursnummer, Betriebsnummer
7..8	Programmstand und Programmierbarkeit: SGIDB3[0]..SGIDB3[1]
9..10	Datenstand: SGIDB3[2]..SGIDB3[3]
11	0x00 (Varianten Codier-Tabelle: Nummer und Länge)
12	0x00
13	0x00
14	0x00

ECUidentification 9A: ECU Konfiguration, kurze Codierung SY_VARL=0 (SY_VAR>0)

Daten Byte	Beschreibung
1..6	Werkstatt-Identifikation WSC[0..5]: Gerätenummer, Importeursnummer, Betriebsnummer
7..8	Programmstand und Programmierbarkeit: SGIDB3[0]..SGIDB3[1]
9..10	Datenstand: SGIDB3[2]..SGIDB3[3]
11	0x03 (Varianten Codier-Tabelle: Nummer und Länge)
12	0x00
13	Code: high byte (7 bit)
14	Code: low byte

ECUidentification 9A: ECU Konfiguration, lange Codierung SY_VARL>0 (SY_VAR>0)

Daten Byte	Beschreibung
1..6	Werkstatt-Identifikation WSC[0..5]: Gerätenummer, Importeursnummer, Betriebsnummer
7..8	Programmstand und Programmierbarkeit: SGIDB3[0]..SGIDB3[1]
9..10	Datenstand: SGIDB3[2]..SGIDB3[3]
11	0x10: fester Wert, Zeichen für lange Codierung
12	0x09: Scaling Offset
13	Codierblock 0: 'Marke'
14	Codierblock 1: 'Fahrzeug'
15	Codierblock 2: 'Absatzmarkt'
16	Codierblock 3: 'Abgas'



Daten Byte	Beschreibung
17	Codierblock 4: 'Getriebe'
18	Codierblock 5: 'Sonderfunktion1'
19	Codierblock 6: 'Sonderfunktion2'
20	Codierblock 7: 'Kühlung'
21	0xFF: Scaling Offset

ECUidentification 9B: Standard-Identifikation

Daten Byte	Beschreibung		
1..11	VW/Audi-Teilenummer, 7Bit-ASCII, Label: SGIDB1 (SGIDB1[0]...SGIDB1[10])		
12	SGIDB1[11]=' ' (Leerzeichen)		
	Programmstand und Programmierbarkeit: SGIDB3[0]..SGIDB3[1]		
13	SGIDB3[0]: 7Bit-ASCII+1Bit, das High Bit kennzeichnet die Programmierbarkeit (0=programmierbar)		
14	SGIDB3[1]		
	Datenstand: SGIDB3[2]..SGIDB3[3]		
15	SGIDB3[2]		
16	SGIDB3[3]		
	SY_VAR>0 && SY_VARL=0:	SY_VAR=0:	SY_VAR>0 && SY_VARL>0
17	0x03 (Varianten Codier-Tabelle: Nummer und Länge)	0x00 (Varianten Codier-Tabelle: Nummer und Länge)	0x10 (Nummer der Varianten Codier-Tabelle). Dieses veranlasst den Tester, die lange Codierung mittels 9A abzufragen.
18	0x00	0x00	0x00
19	Code: high byte (7 bit)	0x00	0x00
20	Code: low byte	0x00	0x00
21..26	Werkstatt-Identifikation WSC[0..5]: Gerätenummer, Importeursnummer, Betriebsnummer		
	Systembezeichnung, 7Bit-ASCII: SGIDB2[0]..SGIDB2[19]		
27..41	SGIDB2[0..14]		
42	'#' (0x23) für ETK-ECU, sonst '*' (0x2A) für Applikationssteuergerät (Mustergerät), sonst SGIDB2[15]		
43	'A' für ADR und GRA freigeschaltet im EEPROM 'G' für GRA freigeschaltet im EEPROM ' ' Leerzeichen ansonsten	SY_VARL=0: Die Information "A" bzw. "G" wird unmittelbar basierend auf den EEPROM-Flags ausgegeben. SY_VARL=1: (B_fgtr=1 && B_accen=0) führt zur Ausgabe "G", B_accen=1 führt zur Ausgabe "A".	
44	Anzahl angepaßter Kanäle, 10ner Stelle: 0..9 ASCII		
45	Anzahl angepaßter Kanäle: 0..9 ASCII		
46	SGIDB[19]=' ' (0x20, Leerzeichen) oder 0xAA für Mehrsteuergeräte-Konzepte		

Für Projekte mit CAN-fähigem NOX-Sensor (SY_CANNOHK=1) ist die Identification des NOX-Sensors durch einen zweiten 9B-Block gleichen Aufbaus zu übertragen. Dazu wird das Prinzip der Datensegmentierung angewendet (mit wiederholter Übertragung von 5A 9B vor den Daten). **Bei Ausgabe der Scaling-Tabelle muss der Aufbau von 9C zuerst ausgegeben werden**, da ProF die Datensegmentierung nicht unterstützt und den 9C anschließend nicht darstellen würde. ProF fragt die Ids in der Reihenfolge der ausgegebenen Scaling-Tabelle an.

ECUidentification 9B: Standard-Identifikation (NOX)

Daten Byte	Beschreibung	
1..12	VW/Audi-Teilenummer, 7Bit-ASCII, Label: teilnrnox[0..11]	
	Programmstand und Programmierbarkeit: pstnox[0]..pstnox[1]	
13	pstnox[0]: 7Bit-ASCII+1Bit, das High Bit kennzeichnet die Programmierbarkeit (0=programmierbar)	
14	pstnox[1]	
15..16	Datenstand: dstnox[0]..dstnox[1]	
17..20	Varianten-Codierung: 0x00	
21..26	Werkstatt-Identifikation WSC[0..5]=0x00	
	Systembezeichnung, 7Bit-ASCII	
27..29	'NOX'	
30..31	' ' (2*Space)	
	Datum und Nummer kodiert in seriennox[]:	
32	Jahr: 0x30+(seriennox[0]>>4)	
33	Jahr: 0x30+(seriennox[0]&0x0F)	
34	Monat: 0x30+(seriennox[1]>>4)	
35	Monat: 0x30+(seriennox[1]&0x0F)	
36	Tag: 0x30+(seriennox[2]>>4)	
37	Tag: 0x30+(seriennox[2]&0x0F)	
38	Nummer: 0x30+(seriennox[3]>>4)	
39	Nummer: 0x30+(seriennox[3]&0x0F)	
40	Nummer: 0x30+(seriennox[4]>>4)	



Daten Byte	Beschreibung
41	Nummer: 0x30+(seriennox[4]&0x0F)
42	' ' (Space)
43..45	hwstdnox[0]..hwstdnox[2]
46	SY_SGANZ->1:0xAA, SY_SGANZ=1:' '(Space)

ECUidentification 9C: Status Flash

Daten Byte	Beschreibung
1	Bit0-6: Fehler-Bits: 0: kein Fehler Bit0=1: FLASH nicht programmierbar Bit1=1: Fehler in Kommunikation Bit2=1: FLASH endgültig nicht löscher Bit3=1: EEPROM fehlerhaft Bit7: Inkonsistenzbit Bit7=0: Programmierung erfolgreich beendet, fahrbereit Bit7=1: Programmierung nicht beendet
2	Zähler Programmierversuche
3	Zähler erfolgreiche Programmierungen
4	Status der Programmier-Vorbedingungen

Die Daten 1 bis 6 sind im EEPROM verfügbar.

ECUidentification 9D: ECU-scaling Tabelle:

Diese Anfrage wird negativ beantwortet mit dem Code 0x91. Damit erkennt der Tester, dass keine Skalierung unterstützt wird und die Messwerte nach der alten 3-Byte-Norm ausgegeben werden.

ECUidentification 9E: ECU Konfigurations-Skalierungstabelle:

Diese Anfrage wird negativ beantwortet mit dem Code 0x91. Damit erkennt der Tester, dass die Codierung gemäß KWP71 verwendet wird.

ABK T2ID 4.110.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
SGIDB1			TX	BOSCH-Hardwarenummer
SGIDB2			TX	BOSCH-Softwarenummer
SGIDB3			TX	Kunden-Teilenummer
SGIDB4			TX	Fertigungsdatum
SGIDB5			TX	BOSCH-Software-Teilenummer = Typ-Teile-Nummer des Master EPROMs
SGIDB6			TX	Nummer Teilsoftware
SGIDK1_DAT			TX	Diagnose-Nummer

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_CANNOHK	SYS (REF)	Systemkonstante: NOX-Sensor hinter Kat über CAN angeschlossen
SY_SGANZ	SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement
SY_VAR	SYS (REF)	Systemkonstante: FDEF-Variante der Variantencodierung %VAR
SY_VARL	SYS (REF)	Lange Variantencodierung wird eingesetzt
SY_WFS	SYS (REF)	Systemkonst. Wegfahrsperr

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_accen	VARLC	T2ID, TKMWL	EIN	Bedingung ADR über Login freigeschaltet
B_fgrte	T2LID	CANECUR, GGCASR, GGCGR, GGFGRH, T2ID, ...	EIN	Bedingung FGR vom Tester freigegeben
dstnox	CANSEN	T2ID	EIN	Datenstand des NOx-Sensors (2 ASCII Zeichen)
hwstdnox	CANSEN	T2ID	EIN	Hardwarestand des NOx-Sensors (3 ASCII Zeichen)
pstnox	CANSEN	T2ID	EIN	Programmstand des NOx-Sensors (2 ASCII Zeichen)
seriennox	CANSEN	T2ID	EIN	Seriennummer des NOx-Sensors (6 Byte)
teilrnox	CANSEN	T2ID	EIN	Teilenummer des NOx-Sensors (12 ASCII Zeichen)

FB T2ID 4.110.0 Funktionsbeschreibung

APP T2ID 4.110.0 Applikationshinweise

SGIDB6 und SGIDK1_DAT:

In der Regel soll ein Softwarestand als ASCII-Zeichen übertragen werden, damit die Information einfach darstellbar ist. Es gilt **kssssss** mit der Bedeutung:

k: hexadezimale Kennzeichnung der Art der Teilsoftware (Tabellenwert für Anzeige Text = Modulname)

s: Bezeichnung des Stands der Teilsoftware als ASCII-Zeichen (beliebig viele bis 250)

Die folgenden Kennzeichnungen für Softwaremodule (k) sind zur Zeit festgelegt:

- 0x41='A': Antriebs-CAN
- 0x42='B': Blaupunkt-CAN
- 0x44='D': Kombi-CAN
- 0x45='E': Motor Sub-CAN



0x47='G': Grafik-CAN
0x49='I': Display-CAN / Konzern Infotainment
0x4B='K': Komfort-CAN
0x4C='L': LIN-Bus
0x4D='M': MOST
0x50='P': vorbelegt für Porsche Diagnosesoftwarenummer (SGIDK1_DAT)
0x54='T': TTP
0x53='S': Bremsen Sub-CAN
0x58='X': freie Verfügbarkeit durch den Systemsachbearbeiter
0x5B='Y': Baugruppe Baugruppe ersetzt [b b] MWB 82
0x5A='Z': Sortenschlüssel Software ersetzt [s s] MWB 82

SGIDK1_DAT, Diagnosesoftwarenummer: Die Diagnosesoftwarenummer ist unverzichtbarer Bestandteil der Porsche Produktions- und Kundendienstdiagnosephilosophie. Bei Anforderung im steuergerätespezifischen Lastenheft muss die Diagnosesoftwarenummer bei Auslieferung des Steuergeräts durch den Zulieferer gesetzt werden und dann auslesbar sein. Bei jeder Hard- oder Softwareänderung muss überprüft werden, ob sich daraus Änderungen der Diagnosesoftwarenummer ergeben. Es gilt die folgende Festlegung 'P'cccc mit der Bedeutung:

P Kennzeichnung für Diagnosesoftwarenummer für Porsche
c Diagnosesoftwarenummer vierstellig, ASCII codiert.

SGIDB3:

Zur Updateprogrammierung muss der Programm- und Datenstand immer eine Ziffer (ASCII 0x30 bis 0x39) sein. Es wird immer der nächst höhere Stand vom VAS-Tester an das Steuergerät übertragen. Buchstaben bezeichnen Entwicklerstände, die der Kundendienst nicht benutzen soll und die der VAS-Tester nicht in ein Steuergerät programmieren kann.

Lange Codierung:

Bei Ausgabe der beschriebenen Informationen im 9B fordert der Tester mit 9A die lange Codierung an (8Bytes). Die Codierung erfolgt entsprechend %T2LID.

FU T2KRLI 2.10.1 Read Data By Local Identifier

FDEF T2KRLI 2.10.1 Funktionsdefinition

Mit %T2RLID sind nur reguläre Datenstrukturen aus %T2LID als Local Identifier ausgabbar. In dieser Sektion werden zusätzliche Ausgabeformen zur %T2RLID beschrieben. Kundenspezifische Erweiterungen sind möglich.

Diese Variante beschreibt die Messwertausgabe mittels Local Identifier 0x01 .. 0x7F.

Abstrahierter Aufbau der Steuergeräteantwort auf "Messwerte lesen"

Local Id 1	Pos1	Pos2	Pos3	Pos4	Pos5	Pos6	Pos7	Pos8
Local Id 2	Pos1	Pos2	Pos3	Pos4	Pos5	Pos6	Pos7	Pos8
:	:	:	:	:	:	:	:	:
Local Id 127	Pos1	Pos2	Pos3	Pos4	Pos5	Pos6	Pos7	Pos8

Pos1 bis Pos8 stellen jeweils 3 Bytes dar: Formel, Normierwert, Messwert.

Aufbau und Interpretation von KFMWNTK

Block 000	KFMWNTK[0][0] nicht unterstützt	KFMWNTK[1][0] nicht unterstützt	KFMWNTK[2][0] nicht unterstützt	KFMWNTK[3][0] nicht unterstützt
Block 001	KFMWNTK[0][1] Local Id1/Pos1	KFMWNTK[1][1] Local Id1/Pos2	KFMWNTK[2][1] Local Id1/Pos3	KFMWNTK[3][1] Local Id1/Pos4
Block 002	KFMWNTK[0][2] Local Id2/Pos1	KFMWNTK[1][2] Local Id2/Pos2	KFMWNTK[2][2] Local Id2/Pos3	KFMWNTK[3][2] Local Id2/Pos4
:	:	:	:	:
Block 126	KFMWNTK[0][126] Local Id126/Pos1	KFMWNTK[1][126] Local Id126/Pos2	KFMWNTK[2][126] Local Id126/Pos3	KFMWNTK[3][126] Local Id126/Pos4
Block 127	KFMWNTK[0][127] Local Id127/Pos1	KFMWNTK[1][127] Local Id127/Pos2	KFMWNTK[2][127] Local Id127/Pos3	KFMWNTK[3][127] Local Id127/Pos4
Block 128	KFMWNTK[0][128] Local Id1/Pos5	KFMWNTK[1][128] Local Id1/Pos6	KFMWNTK[2][128] Local Id1/Pos7	KFMWNTK[3][128] Local Id1/Pos8
Block 129	KFMWNTK[0][129] Local Id2/Pos5	KFMWNTK[1][129] Local Id2/Pos6	KFMWNTK[2][129] Local Id2/Pos7	KFMWNTK[3][129] Local Id2/Pos8
:	:	:	:	:
Block 254	KFMWNTK[0][254] Local Id127/Pos5	KFMWNTK[1][254] Local Id127/Pos6	KFMWNTK[2][254] Local Id127/Pos7	KFMWNTK[3][254] Local Id127/Pos8
Block 255	nicht unterstützt	nicht unterstützt	nicht unterstützt	nicht unterstützt

Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Identifier beträgt nur die Hälfte der Blöcke. Daher erfolgt die Ausgabe in gespiegelter Form. Das Steuergerät überträgt immer die Daten zum Block xx und Block xx+127 zusammen. Der Tester interpretiert die Botschaft geeignet und wertet jeweils nur die vordere oder hintere Hälfte aus.

Der Zugriff auf die Messkanäle (%TKMWL) erfolgt über Funktionspointer.

Block 080 bis 085 stellen Sonderfälle dar. Mit diesen Blöcken werden Identifikationsgrößen abgefragt. Die Ausgabe dieser Größen erfolgt als Langtext mit maximal 40 bytes Daten. Damit kann die Ausgabe nicht mit obiger regulärer Struktur beschrieben werden. Pos5..Pos8 in unterer Darstellung beziehen sich auf die Blöcke (80..85)+127.



Botschaftsaufbau von Block 80..85

Identifier	Formel-Nummer 0x5F	Anzahl Daten #m	Datum #1..#m	Pos5	Pos6	Pos7	Pos8
------------	--------------------	-----------------	--------------	------	------	------	------

%TKSWL: Tester Kommunikation System Werte Lesen.

ABK T2KRLI 2.10.1 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
KFMWNTK	posnr	blocknr	KF	Kennfeld zur Konfiguration normierte Messwertausgabe (Tester)

FB T2KRLI 2.10.1 Funktionsbeschreibung

APP T2KRLI 2.10.1 Applikationshinweise

Blocknr und posnr dienen der Schnittstellenbefriedigung. Sie werden beim Zugriff auf das Kennfeld nicht unbedingt verwendet.

FU T2LID 21.80.0 KWP2000: Read/write Data by Local Identifier

FDEF T2LID 21.80.0 Funktionsdefinition

Tester service: "Local Identifier"

Mit dieser Funktion lassen sich reguläre Strukturen von Local Identifiern darstellen. Dies ist die Ausgabe von Daten mit festgelegter Länge und das dynamische Zusammenstellen von Antworten festgelegter Länge. Der zulässige Zugriff auf die Elemente der Identifier ist konfigurierbar als lesend, schreibend oder lesend/schreibend. -> %T2KRLI: Mit dieser Funktion lassen sich Identifier mit nicht regulären Strukturen darstellen oder zusätzliche Operationen zur %T2LID ausführen.

Schreiben der Local Identifier per %T2WLID.

Identifiers

Identifier	Anzahl an Bytes	Beschreibung
9A	14/21	ECU Konfiguration
BC		WFS4

Der Identifier 9A wird verwendet für die Variantencodierung und die Codierung2 (ehemals Login). Die Variantencodierung wird für 2 Versionen unterstützt (SY_VARL).

Varianten-Codierung:

Für SY_VARL=0 und SY_VAR>0 (20Bit Codierung):

Steuergeräte-Identifikation 9A: Variantenkodierung (20Bit Codierung)

Daten Byte	Zugriff	Zugriffsart	Beschreibung
1..6	Schreiben	Funktion	WSC[0..5], Werkstattidentifikation
7..10			Programm- und Datenstand (entspricht SGIDB3)
11			0x03: Nummer der Tabelle und Länge
12			0x00: MSB=0 für Variantencodierung
13			Codierwert, high byte
14			Codierwert, low byte

Für SY_VARL>0 und SY_VAR>0 (Lange Codierung):

Der Inhalt der Codierblöcke stellt ein Beispiel dar und wird beschrieben in %VARLC.

Steuergeräte-Identifikation 9A: Variantenkodierung (Lange Codierung)

Daten Byte	Zugriff	Zugriffsart	Beschreibung
1..6	Schreiben	Funktion	WSC[0..5], Werkstattidentifikation
7..10			Programm- und Datenstand (entspricht SGIDB3)
11			0x10: fester Wert, Zeichen für lange Codierung
12			0x09: Scaling Offset
13			Codierblock 0: 'Marke'
14			Codierblock 1: 'Fahrzeug'
15			Codierblock 2: 'Absatzmarkt'
16			Codierblock 3: 'Abgas'
17			Codierblock 4: 'Getriebe'
18			Codierblock 5: 'Sonderfunktion1'
19			Codierblock 6: 'Sonderfunktion2'
20			Codierblock 7: 'Kühlung'
21			0xFF: Scaling Offset

WriteDataByLocalIdentification, Positive Antwort, für SY_VARL>0

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	WriteDataByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	7B	WDBLIPR
#2	recordLocalIdentifier	M	9A	

Die geforderte Variante wird vor einer endgültigen Abspeicherung ins EEPROM mit der Liste zulässiger Varianten verglichen (->%VARLC). Zusammen mit der Variante und einer Checksumme, die aus der Variante und der für die Überwachung relevanten Zeile der VARTABC (->%VARLC) gebildet wird, wird der Werkstattcode WSC des Testers im EEPROM abgespeichert.

Die Variantencodierung ist nur zulässig ohne Drehzahl (nmot=0).



Die Variantencodierung ist unzulässig im Nachlauf (B_nachl=1).
Für SY_VARL>0 findet die Prüfung erforderlicher Bedingungen gemäß %VARLC statt.

WriteDataByLocalIdentifier, Negative Response

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	WriteDataByLocalIdentifier	S	3B	WDBLI
#3	responseCode	M	xx	RC_...

xx=12: Testieranforderung fehlerhaft in Länge oder Dateninhalt.
xx=12: Lange Variantencodierung nicht unterstützt, SY_VARL=0.
xx=78: ResponsePending während EEPROM-Abspeicherung.
xx=31: Request out of range: Unzulässiger Codierwert.
xx=10: General Reject: Speichern ins EEPROM fehlerhaft.
xx=22: Conditions not correct: nmot>0 oder B_nachl=1.

Codierung2:

ECUidentification 9A: ECU Konfiguration (Codierung2/Login), nur für SY_VARL=0

Daten Byte	Zugriff	Zugriffsart	Beschreibung
1..6	Schreiben	Funktion	WSC[0..5], Werkstattidentifikation
7..10			Programm- und Datenstand (entspricht SGIDB3)
11			0x03: Nummer der Tabelle und Länge
12			0x80: MSB=1 für Codierung2
13			Codierwert, high byte
14			Codierwert, low byte

SY_VARL=0: Der Codierwert wird in folgender Reihenfolge mit den unterstützten Codewörtern verglichen:

Codierwerte und Aktionen, für SY_VARL=0:

Codierwert	Beschreibung EEPROM	Beschreibung Applikation
GRAONLOGIN	Setzen Bit GRA im EEPROM, Schreiben WSC	B_fgste=1
GROFLOGIN	Löschen Bit GRA und ADR im EEPROM, Schreiben WSC	B_fgste=B_acc=B_accen=0
ADRONLOGIN	Setzen Bit GRA und ADR im EEPROM, Schreiben WSC	B_fgste=B_acc=B_accen=1
HLONLOGIN	Für konfigurierten HL-Login (*): Setzen Bit HL im EEPROM, Schreiben WSC	B_hlon=1
HLOFFLOGIN	Für konfigurierten HL-Login (*): Löschen Bit HL im EEPROM, Schreiben WSC	B_hlon=0
LUEN1LOGIN	Setzen Bits LUEN auf 00 im EEPROM, Schreiben WSC	B_luef1=1, B_luef2=0, B_luef3=0
LUEN2LOGIN	Setzen Bits LUEN auf 01 im EEPROM, Schreiben WSC	B_luef1=0, B_luef2=1, B_luef3=0
LUEN3LOGIN	Setzen Bits LUEN auf 11 im EEPROM, Schreiben WSC	B_luef1=0, B_luef2=0, B_luef3=1
KLOGIN	keine Aktion	Schnittstelle liefert den Wert KLOGIN
SLOGIN	keine Aktion	Schnittstelle liefert den Wert SLOGIN

*: HL-Login ist konfiguriert wenn: (SY_LUEKONF&0x0001==0)und(SY_LUEKONF&0x0002!=0)
*: HL-Login ist auch konfiguriert wenn: (SY_LUEKONF&0x0080==0)und(SY_LUEKONF&0x0100!=0)

Anmerkung: Die applikationsrelevanten Bits werden im 1sec-Raster durch Laden des entsprechenden Wertes aus dem EEPROM-Spiegel gesetzt.

Im Nachlauf wird Codierung2 nicht unterstützt (B_nachl=1).

WriteDataByLocalIdentification, Positive Antwort, für SY_VARL=0

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	WriteDataByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	7B	WDBLI PR
#2	recordLocalIdentifier	M	9A	

Zusammen mit dem Codierwert wird der Werkstattcode WSC des Testers im EEPROM abgespeichert.

WriteDataByLocalIdentifier, Negative Response

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	WriteDataByLocalIdentifier	S	3B	WDBLI
#3	responseCode	M	xx	RC_...

xx=12: Testieranforderung fehlerhaft in Länge oder Dateninhalt.
xx=12: Codierung2 nicht unterstützt für SY_VARL>0 && SY_VAR>0
xx=78: ResponsePending während EEPROM-Abspeicherung.
xx=31: Request out of range: Unzulässiger Parameter in Anfrage.
xx=10: General Reject: Speichern ins EEPROM fehlerhaft.
xx=22: Bedingungen falsch: B_nachl=1.

Die Funktionalität WFS4-Download vom Diagnosetester basiert auf folgenden Dokumenten:

- Datenübertragungen Wegfahrsperr 4. Generation; Version 1.2; 30.08.2001; VW/Audi
- WfsGen4KomKapselDiagnose_V1.10.doc; Version 1.10; 04.03.2001; GS/ESI2-Wandel



Anfrage WriteDataByLocalIdentifier:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	WriteDataByLocalIdentifier Request Service Id	M	3B	WDBLI
#2	RecordLocalIdentifier	M	BC	
#XX	Daten	M	XX	

WriteDataByLocalIdentification, Positive response

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	WriteDataByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	7B	WDBLIPR
#2	recordLocalIdentifier	M	BC	

WriteDataByLocalIdentifier, Negative Response

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	WriteDataByLocalIdentifier	S	3B	WDBLI
#3	responseCode	M	xx	RC_...

xx=10: Testeranforderung fehlerhaft in Länge oder Dateninhalt.
xx: Die anderen Errorcodes sind im Dokument siehe oben definiert.

Anfrage ReadDataByLocalIdentifier:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	ReadDataByLocalIdentifier Request Service Id	M	21	RDBLI
#2	RecordLocalIdentifier	M	BC	

ReadDataByLocalIdentification, Positive response

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	ReadDataByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	61	RDBLIPR
#2	recordLocalIdentifier	M	BC	
#XX	Data	M	XX	

ReadDataByLocalIdentifier, Negative Response

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	ReadDataByLocalIdentifier	S	21	RDBLI
#3	responseCode	M	xx	RC_...

xx=10: Testeranforderung fehlerhaft in Länge oder Dateninhalt.
xx: Die anderen Errorcodes sind im Dokument siehe oben definiert.

ABK T2LID 21.80.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
ADRONLOGIN			FW	Logincode zum Aktivieren ADR
GRAOFLOGIN			FW	Login-Code für GRA sperren
GRAONLOGIN			FW	Login-Code für GRA freischalten
HLOFFLOGIN			FW	Login-Code für Heißland deaktiv
HLONLOGIN			FW	Login-Code für Heißland aktiv
KLOGIN			FW	Login-Code für Kundendienst
LUEN1LOGIN			FW	Login-Code für Drehzahlfenster 1 aktiv (Lüftersteuerung)
LUEN2LOGIN			FW	Login-Code für Drehzahlfenster 2 aktiv (Lüftersteuerung)
LUEN3LOGIN			FW	Login-Code für Drehzahlfenster 3 aktiv (Lüftersteuerung)
SLOGIN			FW	Login-Code für Entwicklung

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_ADR	SYS (REF)	Adaptive Distanzregelung vorhanden
SY_LUEKONF	SYS (REF)	Systemkonstante Lüfteransteuerung (Lüfter 1 / Lüfter 2)
SY_VARL	SYS (REF)	Lange Variantencodierung wird eingesetzt

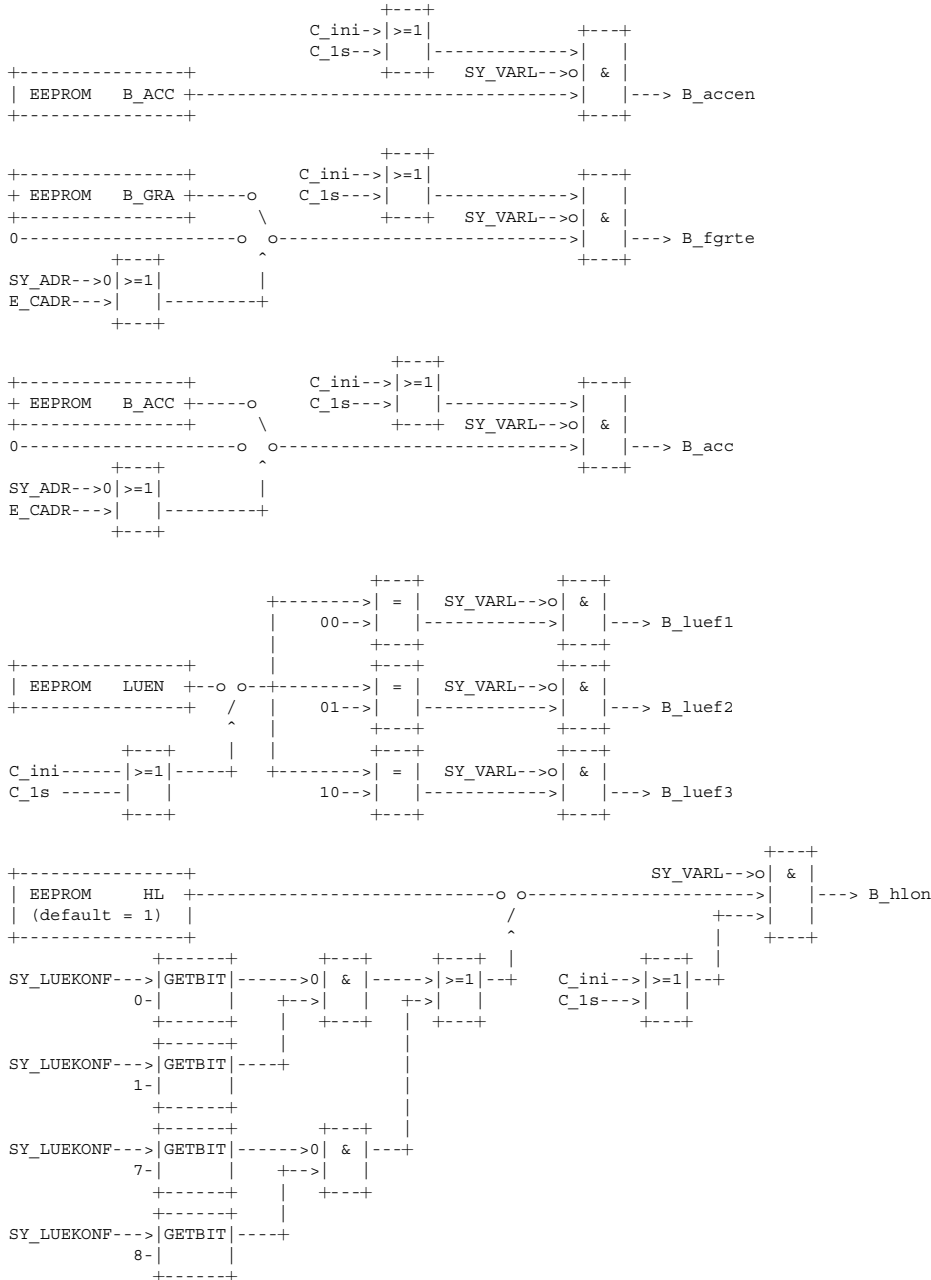
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_acc	T2LID	BGWPFGR, CANECU, CANECUR, FGRABED, FGRBESI, ...	AUS	Bedingung: ACC-Steuergerät vorhanden
B_accen	T2LID	T2ID, TKMWL	AUS	Bedingung ADR über Login freigeschaltet
B_fgrte	T2LID	CANECUR, GGCASR, GGCGR, GGFGRH,- T2ID, ...	AUS	Bedingung FGR vom Tester freigegeben
B_hlon	T2LID	HT2KTKMTR, KMTR,- TKMWL	AUS	Bedingung Heißland aktiv
B_luef1	T2LID	KMTR	AUS	Bedingung zur Aktivierung Drehzahlfenster 1 für Lüftersteuerung
B_luef2	T2LID	KMTR	AUS	Bedingung zur Aktivierung Drehzahlfenster 2 für Lüftersteuerung
B_luef3	T2LID	KMTR	AUS	Bedingung zur Aktivierung Drehzahlfenster 3 für Lüftersteuerung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_nachl	BBSYSREQ	ADVE, BBSYSCON,- BGTPABG, ESSTT,- GGTFA, ...	EIN	Steuerung SG-Nachlauf
E_cadr nmot	BGNMOT	T2LID ADVE, AEVABU, ALBK, EIN ARMD, ATEV, ...	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, Timeout Botschaft ADR Motordrehzahl

FB T2LID 21.80.0 Funktionsbeschreibung

Prozesse, für SY_VARL=0:



APP T2LID 21.80.0 Applikationshinweise

Für SY_VARL>0 entfallen die Logincodes mit Ausnahme KLOGIN und SLOGIN. Die entfallenen Codes gehen auf in den Sonderfunktionen der Langen Variantencodierung. Die entsprechenden Bits werden in %VARLC gebildet. KLOGIN und SLOGIN werden in T2SAC behandelt.

SY_VARL=0: Für fabriekneue Geräte gilt B_hlon=1.

SY_VAR>0 und SY_VARL=0: Die Variantencodierung ist nur zulässig ohne Drehzahl (nmot=0) und ist unzulässig im Nachlauf (B_nachl=1).

SY_VARL>0: Die Codierung2 (Login) ist unzulässig im Nachlauf (B_nachl=1).



FU T2REI 1.10.1 Tester Communication: Read ECU Identification

FDEF T2REI 1.10.1 Funktionsdefinition

ReadEcuIdentification RequestService (Identifikation lesen)

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	ReadEcuIdentification Request Service Id	M	(1A)	REI
#2	IDOption	M	*	IO

Read ECU Identification Positive Response Message

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	ReadECUIdentification Positive Response Service Id	M	(5A)	REI
#2	IDOption	M	*	IO
#3	ECUIdentificationParameter #1	C	xx	ECUIP_...
:	:	:	:	:
#n	ECUIdentificationParameter #m	C	xx	ECUIP_...

C = condition: parameter depending on identificationOption value are not supported by this standard module!

* Die Standard-Ausgabe unterstützt folgende IDOptions nach VDA Recommended Practice:

Unterstützte Identifikationen:

Identifikation	Name	Beschreibung
80	ECUIdentificationDataTable	nach VDA Recommended Practice
81	ECUIdentificationScalingTable	nach VDA Recommended Practice

-> %T2ID: Zusammenstellung weiterer unterstützter IDOptions

Read ECU Identification NegativeResponse Message

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	NegativeResponse Service Id	M	7F	NR
#2	ReadECUIdentification Request Service Id	M	(1A)	REI
#3	responseCode	M	*	RC

* responseCode:

- konfigurierbare negative Antwort für falsche Anzahl an Datenbytes in Testeanfrage:
10=GeneralReject, 12=SubFunctionNotSupported-invalidFormat
- Id nicht unterstützt:
12=SubFunctionNotSupported-invalidFormat

ABK T2REI 1.10.1 Abkürzungen

FB T2REI 1.10.1 Funktionsbeschreibung

APP T2REI 1.10.1 Applikationshinweise

FU T2RLID 1.20.0 Read Data By Local Identifier

FDEF T2RLID 1.20.0 Funktionsdefinition

%T2RLID: Die Funktion baut die Botschaft für recordLocalIdentifier aus den Daten/Funktionen zusammen, die in regulärer Struktur in %T2LID definiert sind.

Mit %T2KRLI wird ein Bypass bereitgestellt, der zusätzliche oder alternative Operationen durchführt.



readDataByLocalIdentifier Request Message

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	readDataByLocalIdentifier Request Service Id	M	(21)	RDBLI
#2	recordLocalIdentifier	M	xx	RLL_..._

readDataByLocalIdentifier Positive Response Message

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	readDataByLocalIdentifier Positive Response Service Id Id	M	(61)	RDBLIPR
#2	recordLocalIdentifier	M	xx	RLL_..._
#3	recordValue#1	M	xx	RV_..._
:	:	:	:	:
#n	recordValue#m	U	xx	RV_..._

Definition der Record Local Identifier

Hex	Beschreibung	Cvt	Mnemonic	FDEF	Status
00	reserviert	M	RBD		nicht unterstützt
01 - 7F	recordLocalIdentifier	U	RLL_	%T2RLID, %T2KRLI, %T2LID	
80 - 9F	identificationOption	M/U	IO_	%T2KRLI	
A0 - EF	recordLocalIdentifier	U	RLL_	%T2RLID, %T2KRLI, %T2LID	
F0 - F9	dynamicallyDefinedLocalIdentifier	U	DDDLI_	%T2DDLI	
FA - FE	systemSupplierSpecific	U	SSS		nicht unterstützt
FF	reserviert	M	RBD		nicht unterstützt

Cvt: Convention
M: mandatory
U: User optional

ABK T2RLID 1.20.0 Abkürzungen

FB T2RLID 1.20.0 Funktionsbeschreibung

APP T2RLID 1.20.0 Applikationshinweise

FU T2RSDTC 3.10.0 Read Status Of DTC

FDEF T2RSDTC 3.10.0 Funktionsdefinition

Read Status Of DTC (KWP2000 - Service ID \$17)

=====

ReadStatusOfDiagnosticTroubleCodes request

```

+-----+-----+-----+-----+
| Data Byte | Parameter Name | Cvt | Hex Value |
+-----+-----+-----+-----+
| #1 | ReadStatusOfDiagnosticTroubleCodes Request Service Id | M | 17 |
+-----+-----+-----+-----+
| #2 | groupOfDTC High Byte | M | nn* |
+-----+-----+-----+-----+
| #3 | groupOfDTC Low Byte | M | |
+-----+-----+-----+-----+
    
```

Cvt: Convention
M: mandatory
C: conditional. The presence of this parameter depends upon other parameters within the service.
S: mandatory (unless specified otherwise) selection of a parameter from a parameter list.
nn*: 0001..3999

Alle anderen Anforderungen ergeben Negative Response (code 12)

ReadStatusOfDiagnosticTroubleCodes Positive Response Message

```

+-----+-----+-----+-----+
| Data Byte | Parameter Name | Cvt | Hex Value |
+-----+-----+-----+-----+
| #1 | ReadStatusOfDiagnosticTroubleCodes Request Service Id | M | 57 |
+-----+-----+-----+-----+
| #2 | numberOfDTC | M | nn* |
+-----+-----+-----+-----+
| #3 | DTC#1 CDK P-Code High Byte "CDK" | C | XX |
+-----+-----+-----+-----+
| #4 | DTC#1 CDK P-Code Low Byte "CDK" | C | XX |
+-----+-----+-----+-----+
| #5 | sodtc | C | XX |
+-----+-----+-----+-----+
| #6 | dfp | C | XX |
+-----+-----+-----+-----+
| #7 | tsf | C | XX |
+-----+-----+-----+-----+
| #8,9 | fps | C | XX |
+-----+-----+-----+-----+
    
```



#10,11	fes	C	XX
#12	out	C	XX
#13	flc	C	XX
#14	hlc	C	XX
#15	dlc	C	XX
#16	hz	C	XX
#17	frz0	C	XX
#18	frz1	C	XX
#19	frz2	C	XX
#20	frz3	C	XX
#21	frz4	C	XX
#22	frz5	C	XX
#23	frz6	C	XX
#24	frz7	C	XX
#25	frz8	C	XX
#26	frz9	C	XX
#27	frz10	C	XX
	SY_FFESIZE>0: frzKd[SY_FFESIZE]	C	XX
	(SY_ENVBLOK*(SY_DFPMTIM+SY_DFPMENV))>0: envBlok[SY_ENVBLOK*(SY_DFPMTIM+SY_DFPMENV)]	C	XX
	fpms[(SY_DSMMAST+7)/8]	C	XX
	vstat	C	XX

Das abgebildete Layout der positiven Antwort ist nur beispielhaft dargestellt!
Der genaue Aufbau ist %DFPM und %DFPMENV zu entnehmen.

* Bitfeld StatusOfDTC:
xxxx 0000: kein Fehler
xxxx 0001: Sig_max, obere maximale Schwelle überschritten
xxxx 0010: Sig_min, untere minimale Schwelle unterschritten
xxxx 0100: kein Signal
xxxx 1000: Signal falsch
xxx1 xxxx: Readiness, 0=Diagnosetest für diesen DTC beendet
x00x xxxx: Fehler nicht gespeichert,
x01x xxxx: sporadisch, DTC bei Anfrage nicht vorhanden, DTC war zuvor vorhanden und ist gespeichert
x11x xxxx: statisch, DTC bei Anfrage vorhanden und gespeichert
lxxx xxxx: MIL Calibration, Status der "Warning lamp"

** : Übertragung der listOfDTCAndStatus nur für nn=1.

-> Beschreibung Fehlerspeicher u. Umweltdaten siehe %DFPM und %DFPMENV.
Der Service ist kompatibel zu %DFPM50.

Fehlerspeicherausgabe für SY_FCMIRD=1:

Es werden nur die (gespeicherten) Fehler ausgegeben, die den Status "validiert" haben.

ReadStatusOfDiagnosticTroubleCodes Negative Response Message

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value
#1	negativResponse Service ID	S	7F
#2	readStatusOfDiagnosticTroubleCodes Request SID	M	17
#3	responseCode=[general reject	M	xx=[10



```
subFunctionNotSupported
```

```
12
```

Die Botschaftslänge der Testieranforderung wird überwacht. Im Falle einer unzulässigen Länge wird eine Negative Response 0x10 ausgegeben. Für nicht unterstützte GODTC gilt der negative Code 0x12.

ABK T2RSDTC 3.10.0 Abkürzungen

FB T2RSDTC 3.10.0 Funktionsbeschreibung

APP T2RSDTC 3.10.0 Applikationshinweise

FU T2RTE 3.10.0 Request Transfer Exit

FDEF T2RTE 3.10.0 Funktionsdefinition

RequestTransferExit Request Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	requestTransferExit Request Service Id	M	(37)	RTE

Positive Antwort RequestTransferExit:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	requestTransferExit Pos.Res. Service Id	M	(77)	RTEPR

ABK T2RTE 3.10.0 Abkürzungen

FB T2RTE 3.10.0 Funktionsbeschreibung

Die Anfrage wird positiv beantwortet, ohne Aktionen auszulösen. Erforderliche Initialisierungen erfolgen durch Request Download/Upload

APP T2RTE 3.10.0 Applikationshinweise

FU T2RU 2.30.1 Request Upload

FDEF T2RU 2.30.1 Funktionsdefinition

KWP2000 Tester – Service: Anfrage nach lesendem Speicherzugriff.

RequestUpload, Testieranfrage:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	requestUpload Request Service Id	M	(35)	RU
#2	memory Address {High Byte}	M	xx	
#3	memory Address {Middle Byte}	M	xx	
#4	memory Address {Low Byte}	M	xx	
#5	Data Format Identifier	M	yy	
#6	Uncompressed Memory Size {High Byte}	M	zz	
#7	Uncompressed Memory Size {Middle Byte}	M	zz	
#8	Uncompressed Memory Size {Low Byte}	M	zz	

xx = 0x000000 ... 0xFFFFFFFF

yy = 0x00 : unkomprimiert und unverschlüsselt

zz = 0x000000 ... 0xFFFFFFFF

RequestUpload, positive Antwort:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	requestUpload Pos.Res. Service Id	M	(75)	RUPR
#2	transfer Response Parameter = maximale Blocklänge	M	3F	

RequestUpload, negative Antwort:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	RequestUpload Request Service Id	S	(35)	RU
#3	responseCode	M	xx	RC_...

xx=10: Allgemeine Verweigerung, unzulässige Botschaftslänge.

xx=51: Unzulässiger Daten Format Identifier.

xx=22: Bedingungen nicht korrekt: EEPROM-Lesen für B_nachl=1 unzulässig
(im Nachlauf sind "aktive" Services unzulässig)



ABK T2RU 2.30.1 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_nachl	BBSYSREQ	ADVE, BBSYSCON,- BGTPABG, ESSTT,- GGTFA, ...	EIN	Steuerung SG-Nachlauf

FB T2RU 2.30.1 Funktionsbeschreibung

EEPROM-Lesen: Bei Angabe der Startadresse 0x480000..(0x480000+EEPROMGröße) wird ein lesender Zugriff auf das EEPROM (0x000000..EEPROMGröße) initiiert. Bei einer Startadresse außerhalb des EEPROM-Bereiches wird auf den normalen Adressbus zugegriffen, auch wenn der zu lesende Bereich in den EEPROM-Bereich fällt. Auf diese Weise können auch Dateninhalte gelesen werden, die im obigen Adressbereich liegen.

Im Nachlauf ist das Lesen des EEPROMs gemäß Zusatzforderung zum KWP2000-Lastenheft (Verbot aktiver Services im Nachlauf) nicht zulässig.

APP T2RU 2.30.1 Applikationshinweise

Das EEPROM ist nicht über den normalen Adressbus zugreifbar. Der Adressbereich des EEPROMs muss daher dem normalen Bereich "überlagert" werden. Als Startadresse wird 0x480000 festgelegt.

Im Nachlauf ist das Lesen des EEPROMs gemäß Zusatzforderung zum KWP2000-Lastenheft (Verbot aktiver Services im Nachlauf) nicht zulässig.

FU T2SAC 4.50.2 Tester Communication: Security Access

FDEF T2SAC 4.50.2 Funktionsdefinition

Security Access... :

i = 1: Level 1/2 Flashprogrammierung

i = 2: Level 3/4 Entwickler Mode bzw. Codierung2 (wenn SY_VARL > 0)

i = 3: Level 5/6 WFS

Cvt: Convention

M: mandatory

U: user option. The Parameter may or may not be supplied, depending on dynamic usage by the user

C: conditional. The presence of this parameter depends upon other parameters within the service.

S: mandatory (unless specified otherwise) selection of a parameter from a parameter list.

securityAccess Request#1 Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	securityAccess Request#1 Service Id	M	(27)	SA#1
#2	accessMode=[requestSeed]	M	xx=[2 ⁱ⁻¹]	AM_...

securityAccess Positive Response#1:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	securityAccess Positive Response#1 Service Id	S	(67)	SA#1PR
#2	accessMode=[requestSeed]	M	xx=[2 ⁱ⁻¹]	AM_...
#3	seed#1 (High Byte)	C	xx	SEED
#4	seed#2 (...)	C	xx	
#5	seed#3 (...)	C	xx	
#6	seed#4 (Low Byte)	C	xx	

i = 1, 3 : Bei erfolgreich durchgeführtem Security Access wird der Seed "0000" gesendet. Damit identifiziert sich das Steuergerät als entriegelt.

securityAccess Negative Response#1:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse#1 Service Id	S	7F	NR
#2	securityAccess Request Service Id	S	(27)	SA
#3	responseCode	M	xx	RC_...

Response-Code xx:

i != 1, 3:

0x11: Request service Id nicht vorhanden.

i = 1, 3:

0x12: Die Anzahl an Datenbytes im Request sind nicht gültig.

0x37: Anzahl der Zugriffsversuche überschritten.

Sperrzeit wird auf 10 min gesetzt nur wenn Hardwarekennung "SERIE" ist.

securityAccess Request#2 Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	securityAccess Request#2 Service Id	M	(27)	SA#2
#2	accessMode=[sendKey]	M	xx=[2 ⁱ]	AM_...
#3	key#1 (High Byte)	C	xx	KEY
#4	key#2 (...)	C	xx	
#5	key#3 (...)	C	xx	
#6	key#4 (Low Byte)	C	xx	



securityAccess Positive Response#2:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	securityAccess Positive Response#2 Service Id	S	(67)	SA#2PR
#2	accessMode=[sendKey]	M	xx=[2*i]	AM_...
#3	securityAccessStatus=[securityAccessAllowed]	M	34	SAA

i = 1: Bei erfolgreich durchgeführtem Security Access wird das Security Level 2*i abgespeichert.
i = 2, 3: Bei erfolgreich durchgeführtem Security Access wird das Security Level 2*i-1 abgespeichert.

securityAccess Negative Response#2:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse#2 Service Id	S	7F	NR
#2	securityAccess Request Service Id	S	(27)	SA
#3	responseCode	M	xx	RC_...

Response-Code xx:

i != 1, 3:
0x11: Request Service Id nicht vorhanden.
i = 1, 3:
0x12: Die Anzahl an Datenbytes im Request sind nicht gültig.
0x35: Inkorrekter Schlüssel. Sperrzeit wird im EEPROM auf 10 min gesetzt.
0x22: Fehler beim Beschreiben des EEPROMs

securityAccess - parameter definition: Der Parameter a c c e s s M o d e (AM_) wird verwendet im securityAccess Service. Er zeigt dem Tester den Schritt in der Ablaufsequenz an, den Security-Level und das Format des Seed und Key. Die Werte sind in folgender Tabelle definiert:

securityAccess - parameter definition

Hex	Beschreibung	Mnemonic
01..FD (ungerade)	r e q u e s t S e e d, RequestSeed mit unterschiedlichem Security-Level	RS
02..FE (gerade)	s e n d K e y, SendKey mit unterschiedlichem Security-Level	SK

SecurityAccess - Beschreibung:

- Der Tester fordert das Steuergerät auf, sich selbst zu "entriegeln" durch das Senden des Service securityAccess request#1. Das Steuergerät antwortet mit dem Senden des "Seed" unter Nutzung des Services securityAccess positive response#1. Der Tester antwortet durch Rücksenden des "Key" mit securityAccess request#2. Das Steuergerät vergleicht den "Key" mit dem intern berechneten Wert. Die dem Security-Level entsprechenden Algorithmen müssen also im Tester und Steuergerät identisch sein. Bei Übereinstimmung der Werte entriegelt sich das Steuergerät und zeigt dies dem Tester durch securityAccess positive response#2 an.
- Das Steuergerät, das Security-Access unterstützt aber bereits entriegelt ist, sendet mit securityAccess positive response#1 den Seed "0000". Der Tester soll diese Methode nutzen, um den entriegelten Zustand zu erkennen.
- Wenn die Sperrzeit auf 10 min gesetzt wird, dann läuft im 1s-Raster die Zeit ab.
- Der Umrechnungsalgorithmus für den SecurityAccess Level 1/2 ist in Lastenheft "KeyWord-Protokoll 2000 auf Transportprotokoll 2.0"; 28.05.2002; Version 1.03; Kapitel 4.1 beschrieben.

ABK T2SAC 4.50.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
KLOGIN			FW	Login-Code für Kundendienst
SLOGIN			FW	Login-Code für Entwicklung

FB T2SAC 4.50.2 Funktionsbeschreibung

SY_VARL>0:

Der Security-Level 3/4 wird genutzt zur Umschaltung in den Entwicklermode und zusätzlich zum Ersatz des bisherigen Logins (Codierung2). Der verfügbare Wertebereich wird für die Anwendungen halbiert.

Beim Login wird der Codierwert in folgender Reihenfolge mit den unterstützten Codewörtern verglichen:

Codierwerte und Aktionen für SY_VARL>0:

Codierwert	Applikation
KLOGIN	Schnittstelle liefert den Wert KLOGIN
SLOGIN	Schnittstelle liefert den Wert SLOGIN
Geheimzahl Entwicklermode	Freischaltung Entwicklermode

Die Schnittstellenfunktion speichert den Codierwert und hält ihn für die Applikationsfunktion verfügbar, falls der Wert in obiger Liste enthalten ist. Ansonsten übernimmt T2SAC das Senden der negativen Antwort.

Nach Eingabe eines falschen Logins wird eine Sperrzeit von 10min gestartet bevor die Eingabe eines neuen Logins akzeptiert wird. Ein Eingabeversuch vor Ablauf der Sperrzeit setzt die Zeit wieder auf 10min hoch, genauso wie Klemme15 aus. Dieses Verhalten entspricht dem regulären Verhalten des Level3.

APP T2SAC 4.50.2 Applikationshinweise

SY_VARL>0, Lange Variantencodierung:

KLOGIN und SLOGIN sind mit Werten kleiner gleich 0xFFFF zu bedaten.

Nach Eingabe eines falschen Logins wird eine Sperrzeit von 10min gestartet bevor die Eingabe eines neuen Logins akzeptiert wird. Ein Eingabeversuch vor Ablauf der Sperrzeit setzt die Zeit wieder auf 10min hoch, genauso wie Klemme15 aus. Dieses Verhalten entspricht dem regulären Verhalten des Level3.



FU T2SDM 2.80.0 Tester Communication: Set Diagnostic Mode

FDEF T2SDM 2.80.0 Funktionsdefinition

SDM "Set Diagnostic Mode"

Diese Funktion beschreibt die Diagnosemodi, die mit dem Service StartDiagnosticSession ausgewählt werden können und zusätzlich ausgeführte Aktionen.

-> %T2SDS: Start Diagnostic Session

Unterstützte Diagnosemodi

Hex Val	Diagnostic Mode	Cvt	Mnemonic
81	OBDIIIMode	U	OBDIIM
83	EndOfLineMode	U	EOLM
85	ProgrammingMode	U	ECUPM
86	ECUDevelopmentMode	U	ECUDM
89	DefaultMode, standardDiagnosticMode	U	DT-SDM

Cvt: Convention

M: mandatory

U: user option. The Parameter may or may not be supplied, depending on dynamic usage by the user

S: mandatory (unless specified otherwise) selection of a parameter from a parameter list.

Nach einer Reizung mit Reizadresse ungleich 0x33 (CARB) erfolgt der Protokollstart im Diagnosemode 89. Bei CARB-Reizung wird der Diagnosemode 81 eingestellt.

Mit dem Wechsel in den Programming Mode 85 werden die Ports bis auf K-Line und CAN deaktiviert.

Alle Diagnosemodi außer Mode 85 und 86 sind ohne Bedingung (Security Access ..) anwählbar.

Nicht unterstützte Diagnosemodi führen zu einer negativen Antwort:

Folgende Vorbedingungen für die Flashprogrammierung sind bestimmt:

- Drehzahl n = 0
- Keine Programmierung im Nachlauf. Für B_nachl=1 Antwort mit 0x22 (conditionsNotCorrect or requestSequenceError).

Bei Hardwareerkennung "SERIE" müssen folgende Bedingungen zusätzlich beachtet werden:

- Nur SGM- und SGO-Format ist flashbar.
- Die WFS muss freigegeben sein.
- Die Sperrzeit des SecurityAccess Level 1/2 muss 0s sein.

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	startDiagnosticSession Request Service Id	S	(10)	STDS
#3	responseCode	M	XX	RC_...

0x11: Service nicht unterstützt.

0x22: Wegfahrsperrung nicht freigeschaltet.

0x22: EEPROM-Schreibfehler.

0x22: Nachlauf aktiv.

0x22: Drehzahl != 0

0x33: Security Access notwendig.

0x37: Sperrzähler für Flashprogrammierung nicht abgelaufen.

Die Beschreibung der Funktion mit Mode 85 ist in den folgenden Lastenheften enthalten:

1. "KeyWord-Protokoll 2000 Konzernlastenheft Rahmenbeschreibung der Dienste auf der K-Leitung"; 15.04.2000; Version 2
 - Kapitel 3.7.2 Vergabe von Zugriffsrechten
 - Kapitel 3.5.1 Blockaufbau bei der Umschaltung der DiagnosticSession
 - Kapitel 5.1.2 Status des Flash (9C) auslesen (Byte 4 Status der Programmier-Vorbedingungen)
 - Kapitel 6 Updateprogrammierung
2. FP-Blatt A0338
3. "KWP2000 auf TP2.0 (Voll duplex)"; 05.06.01; Version 1.2
 - Kapitel 7 Flashprogrammierung
4. "Diagnosekommunikation im Nachlauf" gemäß FP-Blatt A1043.

Die Beschreibung der Funktion Freischaltung Mode 86 mit Security Access Level 3/4 ist in folgenden Lastenheften enthalten:

1. "KeyWord-Protokoll 2000 Konzernlastenheft Rahmenbeschreibung der Dienste auf der K-Leitung"; 15.04.2000; Version 2
 - Kapitel 3.7.2 Vergabe von Zugriffsrechten

Besonderheit beim Mode 86 (Entwicklermode):

Die Unlock-Information wird beim Mode-Wechsel zurückgesetzt. Damit wird im Mode 86 beim Security-Access mit dem Level 3 kein Seed 0000 gesendet sondern eine gültige Zufallszahl. Dieses ist erforderlich, damit mit dem SecurityAccess der Login (Codierung2) für die Lange Variantencodierung dargestellt werden kann.

ABK T2SDM 2.80.0 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_nachl	BBSYSREQ	ADVE, BBSYSCON,- BGPABG, ESSTT,- GGTFA, ...	EIN	Steuerung SG-Nachlauf



FB T2SDM 2.80.0 Funktionsbeschreibung

APP T2SDM 2.80.0 Applikationshinweise

FU T2SERV 2.130.0 Service Distributor (Unterstützte Services)

FDEF T2SERV 2.130.0 Funktionsdefinition

Service-Distributor

Diagnose-Modes und unterstützte Dienste

Service	Id	SId	Diagnose-Mode					FDEF
			81	83	89	86	85	
SAE J1979 Diagnostic Test Mode 1	01	(FDEF)	+	-	-	+	-	TC1MOD
SAE J1979 Diagnostic Test Mode 2	02	(FDEF)	+	-	-	+	-	TC2MOD
SAE J1979 Diagnostic Test Mode 3	03	(FDEF)	+	-	-	+	-	TC3MOD
SAE J1979 Diagnostic Test Mode 4	04	(FDEF)	+	-	-	+	-	TC4MOD
SAE J1979 Diagnostic Test Mode 5	05	(FDEF)	+	-	-	+	-	TC5MOD
SAE J1979 Diagnostic Test Mode 6	06	(FDEF)	+	-	-	+	-	TC6MOD
SAE J1979 Diagnostic Test Mode 7	07	(FDEF)	+	-	-	+	-	TC7MOD
SAE J1979 Diagnostic Test Mode 8	08	(FDEF)	+	-	-	+	-	TC8MOD
SAE J1979 Diagnostic Test Mode 9	09	(FDEF)	+	-	-	+	-	TC9MOD
Start Communication	81	-	+	+	+	+	+	T2STC
Stop Communication	82	-	+	+	+	+	+	T2EDS, T2EDSA
Tester Present	3E	-	+	+	+	+	+	T2TP
Read ECU Identification	1A	(FDEF)	-	+	+	+	-	T2REI, T2ID
Read Status of DTC	17	(FDEF)	-	+	+	+	-	T2RSDTC
Read DTC By Status	18	(FDEF)	-	+	+	+	-	T2DTCS
Clear Diagnostic Information	14	(FDEF)	-	+	+	+	-	T2FCMD
Access Timing Parameters	83	(FDEF)	-	+	+	+	+	T2ATP
Start Diagnostic Session	10	(FDEF)	+	+	+	+	+	T2SDS, T2SDM
Read Data By Local Identifier	21	(FDEF)	-	+	+	+	-	T2RLID, T2LID, T2KRLI, TKMWL, TKS WL
Write Data By Local Identifier	3B	(FDEF)	-	+	+	+	-	T2WLID, T2LID
Security Access	27	(FDEF)	-	+	+	+	+	T2SAC
Request Upload	35	(FDEF)	-	-	-	+	-	T2RU
Transfer Data	36	(FDEF)	-	-	-	+	-	T2TD
Request Transfer Exit	37	(FDEF)	-	-	-	+	-	T2RTE
Dynamically Define Local Identifier	2C	(FDEF)	-	+	+	+	+	T2DDLI
Start Routine By Local Identifier	31	(FDEF)	-	+	+	+	-	T2STRL
Stop Routine By Local Identifier	32	(FDEF)	-	+	+	+	-	T2SPRL
Stop Diagnostic Session	20	-	+	+	+	+	+	T2END
Read Freeze Frame Data	12	(FDEF)	-	+	+	+	-	T2RFFD

Id : Identifier

SId: Sub identifier

- : Nicht unterstützt, +: Unterstützt

0x81: OBD/EOBD

0x83: End of Line VW

0x85: Programming

0x86: Development Mode

0x89: Default Diagnosis

ABK T2SERV 2.130.0 Abkürzungen

Systemkonstante

Art Bezeichnung

SY_INI_OBD

SYS (REF) Systemkonstante zur Auswahl der Kommunikationsprotokolle für Scan Tool Betrieb

FB T2SERV 2.130.0 Funktionsbeschreibung

Der Service-Distributor prüft, ob Testeranfragen in dem aktuellen Diagnosemode unterstützt werden.

Negative Antwort 0x11: Service oder SId wird generell nicht unterstützt.

Negative Antwort 0x80: Service oder SId wird im aktiven Diagnosemode nicht unterstützt.

APP T2SERV 2.130.0 Applikationshinweise



FU T2SPRL 1.50.1 Stop Routine By Local Identifier

FDEF T2SPRL 1.50.1 Funktionsdefinition

"Stop Routine By Local Identifier"

Tester Anfrage: Beendigung Grundeinstellung

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StopRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	32	SPRBLI
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Referenznummer für beliebige Grundeinstellung	M	00	
#4	GG=01..FF	M	GG	

StopRoutineByLocalIdentifier Positive Response Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StopRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	72	SPRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Referenznummer für beliebige Grundeinstellung, wiederholt aus Anfrage	M	00	
#4		M	GG	
#5	Routine wurde ohne Ergebnis verlassen	M	62	

Mit Empfang der Anforderung werden die Funktionsanforderungsbits (B_fa ...) zurückgesetzt. Der Grundeinstellungsmode bleibt jedoch bestehen (B_grdst=1). Damit ist eine neue Funktionsanforderung startbar unter den an den Mode geknüpften Bedingungen.

StopRoutineByLocalIdentifier Negative Response Service:

xx=12: Diese negative Antwort wird ausgegeben, wenn die Testeranforderung in Länge oder Dateninhalt nicht stimmt.

Tester Anfrage: Beendigung Stellgliedtest

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StopRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	32	SPRBLI
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Referenznummer für Stellgliedtest	M	01	
#4		M	02	

StopRoutineByLocalIdentifier Positive Response Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StopRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	72	SPRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Referenznummer für Stellgliedtest, wiederholt aus Anfrage	M	01	
#4		M	02	
#5	Routine wurde ohne Ergebnis verlassen	M	62	

Mit Empfang der Anforderung wird der Stellgliedtest beendet. Er ist erst wieder zulässig wenn die Sicherheitsbedingungen (->%TKSTA) erfüllt sind.

StopRoutineByLocalIdentifier Negative Response Service:

xx=12: Diese negative Antwort wird ausgegeben, wenn die Testeranforderung in Länge oder Dateninhalt nicht stimmt.

Tester Anfrage: Beendigung Selektiver Stellgliedtest

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StopRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	32	SPRBLI
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Referenznummer für selektiver Stellgliedtest	M	01	
#4		M	07	

StopRoutineByLocalIdentifier Positive Response Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StopRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	72	SPRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Referenznummer für selektiver Stellgliedtest, wiederholt aus Anfrage	M	01	
#4		M	07	
#5	Routine wurde ohne Ergebnis verlassen	M	62	

Mit Empfang der Anforderung wird der selektive Stellgliedtest beendet. Er ist erst wieder zulässig wenn die Sicherheitsbedingungen (->%TKSTA) erfüllt sind.

StopRoutineByLocalIdentifier Negative Response Service:

xx=12: Diese negative Antwort wird ausgegeben, wenn die Testeranforderung in Länge oder Dateninhalt nicht stimmt.



Tester Anfrage: Beendigung Anpassung

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StopRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	32	SPRB LI
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	

StopRoutineByLocalIdentifier Positive Response Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StopRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	72	SPRB LI PR
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Referenznummer für Anpassung, wiederholt aus Anfrage	M	01	
#4		M	03	
#5	Routine wurde ohne Ergebnis verlassen	M	62	

Mit Empfang der Anforderung wird die Anpassung beendet.

StopRoutineByLocalIdentifier Negative Response Service:

xx=12: Diese negative Antwort wird ausgegeben, wenn die Testeranforderung in Länge oder Dateninhalt nicht stimmt.

Die Kraftstoff-Erstbefüllung wird unterstützt für SY_TEBF=1.

Tester Anfrage: Beendigung Kraftstofferbefüllung

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StopRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	32	SPRB LI
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Referenznummer für Kraftstofferbefüllung	M	FF	
#4		M	F0	

StopRoutineByLocalIdentifier Positive Response Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StopRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	72	SPRB LI PR
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Referenznummer für Anpassung, wiederholt aus Anfrage	M	FF	
#4		M	F0	
#5	Routine wurde ohne Ergebnis verlassen	M	62	

Mit Empfang der Anforderung wird B_kstebf=0.

StopRoutineByLocalIdentifier Negative Response Service:

xx=12: Diese negative Antwort wird ausgegeben, wenn die Testeranforderung in Länge oder Dateninhalt nicht stimmt.

ABK T2SPRL 1.50.1 Abkürzungen

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_TEBF	SYS (REF)	Systemkonstante Kraftstofferbefüllung Anforderung über Tester

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_kstebf	T2STRL	AEKP, DKVBDE,- T2SPRL	EIN	Bedingung Kraftstofferbefüllung

FB T2SPRL 1.50.1 Funktionsbeschreibung

Negative Response Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	StopRoutineByLocalIdentifier	S	32	SPRB LI
#3	responseCode	M	xx	RC_...

APP T2SPRL 1.50.1 Applikationshinweise



FU T2STC 1.10.0 Tester Communication: Start Communication

FDEF T2STC 1.10.0 Funktionsdefinition

Start Communication...
=====

StartCommunication Positive Response

Der Service gibt als Antwort die beiden Keybytes des aktiven Protokolls aus. Die Keybytes beschreiben die Protokolleigenschaften.

StartCommunication Negative Response

Eine negative Antwort ist nach ISO-Standard nicht definiert.
Bei unzulässiger Anzahl an Datenbytes im Request wird die Kommunikation abgebrochen.

ABK T2STC 1.10.0 Abkürzungen

FB T2STC 1.10.0 Funktionsbeschreibung

APP T2STC 1.10.0 Applikationshinweise

FU T2STRL 1.150.0 Start Routine By Local Identifier

FDEF T2STRL 1.150.0 Funktionsdefinition

"Start Routine By Local Identifier"

Die Referenznummern beschreiben den Umfang von Funktionen, die vom Steuergerät unterstützt werden können. Der Tester kann die unterstützten Funktionen abfragen und dem Anwender ein Menü der Funktionen anbieten, die von dem Softwarestand unterstützt werden. Dieses Menü kann eine Teilmenge des Maximalumfangs darstellen.

Unterstützbare Funktionen

Referenz-Nummer [hex]	Messwerte und Tester-Funktionen	Status
0000	keine Funktion wird unterstützt	-
0001 - 00FF	Messwerte	-
0101	Grundeinstellung im 1281 Modus	unterstützt
0102	Stellgliedtest mit festgelegtem Ablauf im 1281 Modus	unterstützt
0104	20 Bit-Codierung möglich	unterstützt für SY_VAR > 0 und SY_VARL=0
0105	Codierung2 möglich	unterstützt für SY_VARL=0
0106	Messwerteblock lesen im 1281 Modus	unterstützt
0107	selektiver Stellgliedtest	unterstützt
0108	Entwicklerfunktionen möglich	unterstützt
010D	Wegfahrsperr Gen. 4 unterstützt	unterstützt für SY_WFS = 4
0118	Unterstützung HEX codierte Fehlercodes	unterstützt für SY_T2DCHEX
FFF0 - FFF7	steuergerätespezifische Routinen, die der Tester nicht unterstützt	-
FFF8 - FFFF	reserviert für den Tester	-

Abfrage unterstützter Funktionen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Routine starten)	M	B8	
#3	Abfrage unterstützter Funktionen	M	00	
#4		M	00	

StartRoutineByLocalIdentifier Positive Response Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Grundeinstellung im 1281 Modus	M	01	
#4		M	01	
#5	Stellgliedtest mit festgelegtem Ablauf im 1281 Modus	M	01	
#6		M	02	
#7	Messwerteblock lesen im 1281 Modus	M	01	
#8		M	06	
#9	selektiver Stellgliedtest	M	01	
#10		M	07	
#11	Entwicklerfunktionen möglich	M	01	
#12		M	08	
	SY_VARL = 0:			
#13	Codierung 2	M	01	
#14		M	05	



Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
	(SY_VAR > 0) && (SY_VARL = 0): "Kurze" Variantenkodierung			
#15	20 Bit Variantencodierung möglich	M	01	
#16		M	04	
	SY_WFS = 4:			
#17	Wegfahrsperr Gen. 4 unterstützt	M	01	
#18		M	0D	
	SY_T2DCHEX = 1:			
#19	Unterstützung hexadezimal codierte Fehlercodes	M	01	
#20		M	18	

Negativer Response Code:

12: Testeranforderung fehlerhaft in Länge oder Dateninhalt.

Service-Monitor:

100ms-Prozeß:

Der Status des Kommunikationsmediums wird zyklisch überprüft. Eine aktive Grundeinstellung und ein aktiver Stellgliedtest werden unter folgenden Bedingungen beendet:

- Wechsel des Kommunikationsmediums (z.B. Kommunikationsabbruch durch Timeout)
- Empfang von Services ungleich TesterPresent, ReadECUIDentification, StartRoutineByLocalIdentifier, StopRoutineByLocalIdentifier. Eine Überprüfung der Subparameter findet nicht statt.

Mit Beendigung des Grundeinstellungsmodes werden alle betroffenen Bits zurückgesetzt: B_grdst, B_fa und alle weiteren Funktionsanforderungsbits (%TKDFA).

Mit Beendigung des Stellgliedtests wird ein erneuter Test bis Startende und erfüllter Sicherheitskriterien verboten (%TKSTA).

Service Grundeinstellung:

Das Lastenheft legt einen bestimmten Ablauf von Anforderungsbotschaften fest. Das Steuergerät prüft diesen Ablauf nicht. Es wechselt seinen Zustand in Abhängigkeit von dem vorherigen Zustand und verifiziert vorherige Ablaufsequenzen nicht.

100ms-Nachlaufprozess: Eine aktive Grundeinstellung (B_grdst==1) wird beendet. Die Kurztrip-Bits werden resettiert entsprechend StopRoutineByLocalIdentifier.

Start Grundeinstellung:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Routine starten)	M	B8	
#3	Referenznummer für Grundeinstellungskanal: 0x0001 - 0x00FF	M	00	
#4		M	xx	

StartRoutineByLocalIdentifier Positive Response:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Referenznummer für Grundeinstellungskanal: 0x0001 - 0x00FF	M	00	
#4		M	xx	

Mit der positiven Antwort wird der Grundeinstellungsmode aktiviert (B_grdst=1 ...). Der Ausgangszustand wird initialisiert zu 06(Messwertausgabe ohne Grundeinstellung).

Negativer Response Code:

22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

Verlauf abfragen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Grundeinstellungskanal: 0x0001 - 0x00FF	M	00	
#4		M	xx	

Positive Antwort, Verlauf abfragen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Grundeinstellungskanal: 0x0001 - 0x00FF	M	00	
#4		M	xx	
#5	Routine Status*	M	06/07/04	
#6	Formel-Nummer, Normierwert, Messwert	C1		
#7	->%TKMWL	C1		
#8		C1		
#9	Formel-Nummer, Normierwert, Messwert	C1		
#10	->%TKMWL	C1		
#11		C1		



Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#12	Formel-Nummer, Normierwert, Messwert	C1		
#13	->%TKMWL	C1		
#14		C1		
#15	Formel-Nummer, Normierwert, Messwert	C1		
#16	->%TKMWL	C1		
#17		C1		

* 06: Messwertausgabe ohne Grundeinstellung.
07: Messwertausgabe mit Grundeinstellung.
04: Routine durch Steuergerät abgebrochen (Sicherheitskriterien).

Negativer Response Code:

22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

Routine Weiterschalten:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Routine weiterschalten)	M	B9	
#3	Referenznummer für Grundeinstellungskanal: 0x0001 - 0x00FF	M	00	
#4		M	xx	

Positive Antwort, Routine Weiterschalten:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Routine weiterschalten)	M	B9	
#3	Referenznummer für Grundeinstellungskanal: 0x0001 - 0x00FF	M	00	
#4		M	xx	

Für RoutineStatus=06->07 können B_fa und zusätzliche Bits B_fa.. kanalabhängig gesetzt werden.
Für RoutineStatus=07->06 werden B_fa und alle Bits B_fa.. resettiert.
Der RoutineStatus wechselt von 06(ohne Grundeinstellung) nach 07(mit Grundeinstellung) und umgekehrt.

Negativer Response Code:

12: Testeranforderung fehlerhaft in Länge oder Dateninhalt.
22: Anforderung Weiterschalten oder Ergebnis lesen ohne vorherigen Start der Grundeinstellung.
22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

Service Stellgliedtest (festgelegter Ablauf):

100ms-Nachlaufprozess:

Ein aktiver Stellgliedtest wird beendet und ist erst nach erkanntem Startende wieder möglich.

100ms-Prozess:

Zyklisch zu prüfende Abweichungen der Sicherheitskriterien:
- nmot>0
- Timeout von einer Minute zwischen 2 Anforderungen "Weiterschalten"

Start Actuator Test:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Routine starten)	M	B8	
#3	Referenznummer für Stellgliedtest	M	01	
#4		M	02	

StartRoutineByLocalIdentifier Positive Response:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Referenznummer für Stellgliedtest	M	01	
#4		M	02	

Negativer Response Code:

22: "Bedingungen nicht erfüllt", Sicherheitskriterien nicht erfüllt.
22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.
Mit der positiven Antwort wird der Stellgliedtest aktiviert (weitere applikationsrelevanten Aktionen ->%TKSTA). Der Start des Stellgliedtests ist eine einmalige Anforderung, der Zyklen von Anforderungen "Weiterschalten" und "Verlauf abfragen" initiiert.
Das erste Stellglied wird ermittelt und der Fehlercode für die Ausgabe mittels BA bereitgestellt.
Sicherheitskriterien für den Einstieg in den Stellgliedtest: nmot>0 oder bereits abgelaufener Test im aktuellen Fahrzyklus. Ein neuer Test ist erst im nächsten Fahrzyklus zulässig, wenn im aktuellen Fahrzyklus Startende erreicht wurde (B_stend=1). Diese Anforderung resultiert aus dem Test der Einspritzventile.
Für SY_T2DCHEX = 1: Ausgabe und Eingabe der Stellgliedtexte als Fehlercodes in hexadezimaler Codierung.
Für SY_T2DCHEX = 0: Ausgabe der Stellgliedtexte als Fehlercodes in BCD-Codierung, Eingabe in HEX-Codierung.
Der Stellgliedtest kann sich in 2 Zuständen befinden: "WARTEN" und "AKTIVIERT". In "WARTEN" wird das nächste Stellglied ermittelt. Es befindet sich dabei kein Stellglied im



Test. In "AKTIVIERT" ist der Test des in "WARTEN" ermittelten Stellgliedes aktiviert. Mit Routine Weiterschalten wird zwischen beiden Zuständen umgeschaltet. Dabei werden die Stellglieder der Reihe nach aktiviert und deaktiviert.

Routine Weiterschalten:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Routine weiterschalten)	M	B9	
#3	Referenznummer für Stellgliedtest	M	01	
#4		M	02	

Positive Antwort, Routine Weiterschalten:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Routine weiterschalten)	M	B9	
#3	Referenznummer für Stellgliedtest	M	01	
#4		M	02	

Negativer Response Code:

- 12: Testanforderung fehlerhaft in Länge oder Dateninhalt.
- 22: Sicherheitskriterien verletzt.
- 22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

Beim Wechsel vom Zustand AKTIVIERT nach WARTEN wird das nächste Stellglied ermittelt und der Fehlercode für die Ausgabe mittels BA bereitgestellt.

Verlauf abfragen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Stellgliedtest	M	01	
#4		M	02	

Zustand "WARTEN":

Positive Antwort, Verlauf abfragen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Stellgliedtest	M	01	
#4		M	02	
#5	RoutineStatus = Routine wartet, weiterschalten erforderlich	M	03	
#6	ScalingOffset	M	03	
#7	Code des nächsten Stellgliedes gemäß Fehlercodeliste	M	xx	
#8		M	xx	
#9	ScalingOffset	M	FF	

Zustand "AKTIVIERT":

Positive Antwort, Verlauf abfragen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Stellgliedtest	M	01	
#4		M	02	
#5	RoutineStatus = Routine läuft, weiterschalten erlaubt	M	02	

Negativer Response Code:

- 12: Testanforderung fehlerhaft in Länge oder Dateninhalt.
- 22: Sicherheitskriterien verletzt.
- 22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

Service Anpassung:

Start Anpassung:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Routine starten)	M	B8	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	



StartRoutineByLocalIdentifier Positive Response:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	

Negativer Response Code:

0x12: Fehler in Dateninhalt oder -Länge.

0x11: Service nicht unterstützt.

0x22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

Verlauf abfragen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	

Positive Antwort, Verlauf abfragen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	
#5	Routine Status*	M	81	

* 0x81: Routine wartet, Eingabe erforderlich (1 Byte für den Anpasskanal, Wertebereich dez von 0 bis 99).

Negativer Response Code:

0x12: Fehler in Daten oder -Länge.

0x22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

Routine Weiterschalten:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Routine weiterschalten)	M	B9	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	
#5	Kanal	M	xx	

Positive Antwort, Routine Weiterschalten:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Routine weiterschalten)	M	B9	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	

Unterstützte Kanäle:

50, 91: Wegfahrsperrung

%TKAP

Negativer Response Code:

Allgemein:

0x12: Testanforderung fehlerhaft in Länge oder Dateninhalt.

0x31: Unzulässiger Kanal.

Kanal 50:

0x11: Datenübernahme nicht erlaubt.

0x22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

Verlauf abfragen nach Kanaleingabe, alter Anpasswert:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	



Positive Antwort, Verlauf abfragen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	
#5	Routine Status*	M	82	
#6	Scaling Offset	C1	03	
:	Messwerte**	C1	yy	
:	Scaling Offset	C1	xx	
:	Messwerte**	C1	xx	
#m	Scaling Offset	C1	FF	

* 0x82: Routine wartet, Eingabe erforderlich (2 Byte für den Wert des ausgewählten Anpasskanals).

**C1: Messwerte falls definiert (WFS, %TKAP)

yy: 2 Byte alter Anpasswert, für WFS Dummy-Wert

xx: Kanal 1: Ausgabe Messwerteblock 50 gemäß %TKMWL, %TKAP

xx: Kanal 1-14: Keine Ausgabe von Messwerten

xx: Kanal 50: "Pin?" oder "Störung"

Negativer Response Code:

0x12: Fehler in Daten oder -Länge.

0x22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

Routine Weiterschalten mit neuem Wert des Anpasskanals:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Routine weiterschalten)	M	B9	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	
#5	Neuer Wert, der für diesen Anpasskanal verwendet werden soll.	M	xx	
#5		M	xx	

Positive Antwort, Routine Weiterschalten:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Routine weiterschalten)	M	B9	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	
#5	Scaling Offset	C1	xx	
:	Messwerte**	C1	xx	
#m	Scaling Offset	C1	FF	

**C1: Messwerte falls definiert (WFS, %TKAP)

Negativer Response Code:

0x12: Testieranforderung fehlerhaft in Länge oder Dateninhalt.

0x31: Unzulässiger Wert.

0x22: Für nmot>0 bei Kanal 50

0x22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

0x22: Für unerlaubter Steuergerätezustand bei Kanal 91

0x35: Anpassungswert falsch für Kanal 91

0x11: Anpassung nicht erlaubt für Seriensteuergerät und Kanal 91

Die Auswirkung des neuen Anpasswertes auf das Systemverhalten kann mit dem folgenden Service überprüft werden. Durch Weiterschalten kann der Wert bei allen Kanälen außer Kanal 50, 91 solange verändert werden, bis das Systemverhalten den Erwartungen entspricht.

Verlauf abfragen, neuer Anpasswert:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	

Positive Antwort, Verlauf abfragen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	
#5	Routine Status*	M	82	
#6	Scaling Offset	C1	03	



Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
:	Messwerte**	C1	yy	
:	Scaling Offset	C1	xx	
:	Messwerte**	C1	xx	
#m	Scaling Offset	C1	FF	

* 0x82: Routine wartet, Eingabe erforderlich (2 Byte für den Wert des ausgewählten Anpasskanals).

**C1: Messwerte falls definiert (WFS, %TKAP)

yy: 2 Byte neuer Anpasswert, für WFS Dummy-Wert

xx: Kanal 1: Ausgabe Messwerteblock 50 gemäß %TKMWL, %TKAP

xx: Kanal 1-14: Keine Ausgabe von Messwerten

xx: Kanal 50: "warten",
"fertig",
"gesperrt",
"VIN-Ausgabe",
"Anpassung n.i.O.",
"System n.i.O.",
"Schlüssel n.i.O.",
"Prüfsumme n.i.O.",
"Funktion n.i.O.",
"Störung",
"Pin?"

xx: Kanal 91: "Störung"

Negativer Response Code:

0x12: Fehler in Daten oder -Länge.

0x22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

Routine Weiterschalten:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Routine weiterschalten)	M	B9	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	
#5	Dummy Wert, der nicht verwendet wird.	M	xx	
#5		M	xx	

Positive Antwort, Routine Weiterschalten:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Routine weiterschalten)	M	B9	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	
#5	Scaling Offset	C1	xx	
:	Messwerte**	C1	xx	
#m	Scaling Offset	C1	FF	

Negativer Response Code:

0x12: Testieranforderung fehlerhaft in Länge oder Dateninhalt.

0x22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

Verlauf abfragen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	

Positive Antwort, Verlauf abfragen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	
#5	Routine Status*	M	82	
#6	Scaling Offset	C1	03	
:	Messwerte**	C1	yy	
:	Scaling Offset	C1	xx	
:	Messwerte**	C1	xx	
#m	Scaling Offset	C1	FF	

* 0x82: Routine wartet, Eingabe erforderlich (2 Byte für den Wert des ausgewählten Anpasskanals).

**C1: Messwerte falls definiert (WFS, %TKAP)



yy: 2 Byte neuer Anpasswert, für WFS Dummy-Wert
xx: Kanal 50: "32000"
xx: Kanal 91: MSG-Status

Negativer Response Code:

0x12: Fehler in Daten oder -Länge.
0x22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

Anpasswert speichern:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Wert speichern)	M	BB	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	
#5	Referenznummer für Anpassung	M	xx	
#6		M	xx	
#7	Werkstatt-Identifikation	M	WSC	
#8		M	WSC	
#9		M	WSC	
#10		M	WSC	
#11		M	WSC	
#12		M	WSC	

Positive Antwort, Wert speichern:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BB	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	

Es werden Anpasswert und WSC im EEPROM abgespeichert. Die positive Antwort zeigt an, dass die Abspeicherung erfolgreich war.

Negativer Response Code:

0x12: Allgemeiner Fehler in Daten oder -Länge.
0x78: ResponsePending, Warten bis Wert gespeichert
0x22: Fehler beim Speichern
0x22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.
Für Kanal 50:
0x12: Störung
0x22: Fehler bei Verlauf Abfragen, Speichern dann nicht sinnvoll
0x35: Falsche Zugriffsberechtigung
0x36: Unzulässige Anzahl an Fehlversuchen
Kanal 91:
0x31: nmot>0

Auslesen des Routinenverlaufs zur Kontrolle des Speicherns:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	

Positive Antwort, Kontrolle des Speicherns:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Anpassung	M	01	
#4		M	03	
#5	RoutineStatus = durch Steuergerät beendet	M	05	
#6	ScalingOffset	M	03	
#7	Hex-Wert, der aktuell für diesen Anpasskanal verwendet wird. Dieser Wert wird aus dem EEPROM ausgelesen.	M	XX	
#8		M	XX	
#9	ScalingOffset	M	03	
:	Messwerte**	C1	xx	
#m	ScalingOffset	M	FF	

**C1: Messwerte falls definiert (WFS, %TKAP)
XX: 0x7D00 für Kanal 50

Negativer Response Code:

0x12: Fehler in Daten oder -Länge.
0x78: ResponsePending, Warten bis Wert gelesen.
0x22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

Service Kraftstofferbefüllung:



Die Funktion wird unterstützt für SY_TEBF=1 und ist nur zulässig im Diagnosemode 83.

Darstellung des Ablaufes:

Tester-Anfrage	Steuergeräte-Antwort
Bandendemode starten 10 83	Bandendemode starten, positive Antwort 50 83
Routine starten B8 FF F0	Routine starten, positive Antwort B8 FF F0
Verlauf abfragen BA FF F0	Übergabe des Status: wartend auf Start BA FF F0 Status: 03 wartend
:	:
Verlauf abfragen BA FF F0	Übergabe des Status: wartend auf Start BA FF F0 Status: 03 wartend
Routine weiterschalten B9 FF F0	Aktivierung der Kraftstoff-Erstbefüllung B9 FF F0
Verlauf abfragen BA FF F0	Übergabe des Status: läuft/beendet BA FF F0 Status: 01/05
:	:
Verlauf abfragen BA FF F0	Übergabe des Status: läuft/beendet BA FF F0 Status: 01/05
Routine stoppen (Service StopRoutineByLocalId) B8 FF F0	Routine stoppen, positive Antwort B8 FF F0 Die Befüllung läuft davon unabhängig weiter ab.

Start Kraftstofferbefüllung:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Routine starten)	M	B8	
#3	Referenznummer für Kraftstofferbefüllung	M	FF	
#4		M	F0	

StartRoutineByLocalIdentifier Positive Response:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Referenznummer für Kraftstofferbefüllung	M	FF	
#4		M	F0	

Mit der positiven Antwort wird B_kstebf=0.

Negativer Response Code:

0x12: Fehler in Dateninhalt oder -Länge.
0x12: Service nicht unterstützt.

Routine Weiterschalten:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Routine weiterschalten)	M	B9	
#3	Referenznummer für Kraftstofferbefüllung	M	FF	
#4		M	F0	

Positive Antwort, Routine Weiterschalten:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Routine weiterschalten)	M	B9	
#3	Referenznummer für Kraftstofferbefüllung	M	FF	
#4		M	F0	

Mit der positiven Antwort wird B_kstebf=1.

Negativer Response Code:

0x12: Testeranforderung fehlerhaft in Länge oder Dateninhalt
oder B_kstebf=1.



Verlauf abfragen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Kraftstoffbefüllung	M	FF	
#4		M	F0	

Positive Antwort, Verlauf abfragen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für Kraftstoffbefüllung	M	FF	
#4		M	F0	
#5	Routine Status*	M	xx	

- * 0x03: Routine wartet, weiterschalten erforderlich.
Dieser Code wird angezeigt vor dem Starten der Befüllung (B_kstebf=0).
- * 0x01: Routine läuft, kein Eingriff erlaubt.
Dieser Code wird angezeigt, nachdem die Befüllung gestartet wurde (B_ekpvl=1).
- * 0x05: Befüllung fertig (B_ekpvl=0).

Negativer Response Code:

0x12: Fehler in Daten oder -Länge.

Selektiver Stellgliedtest:

Für SY_T2DCHEX = 1: Ausgabe und Eingabe der Stellgliedtexte als Fehlercodes in hexadezimaler Codierung.
Für SY_T2DCHEX = 0: Ausgabe der Stellgliedtexte als Fehlercodes in BCD-Codierung, Eingabe in HEX-Codierung.

Darstellung des Ablaufes:

Tester-Anfrage	Steuergeräte-Antwort
Routine starten	Routine starten, positive Antwort
B8 01 07 Error-Code	B8 01 07
Verlauf abfragen	Übergabe des Status: wartend auf Start (03)
BA 01 07	A 01 07 Status 03 Fehlercode FF
:	:
Verlauf abfragen	Übergabe des Status: wartend auf Start (03)
BA 01 07	BA 01 07 Status 03 Fehlercode FF
Routine weiterschalten	Aktivierung des Stellgliedes
B9 01 07	B9 01 07
Verlauf abfragen	Übergabe des Status: läuft/abgebrochen (01/04)
BA 01 07	BA 01 07 Status
:	:
Verlauf abfragen	Übergabe des Status: läuft/abgebrochen (01/04)
BA 01 07	BA 01 07 Status
Routine stoppen (Service StopRoutineByLocalId)	Routine stoppen, positive Antwort
B8 01 07	B8 01 07 62

Start des selektiven Stellgliedtests:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Routine starten)	M	B8	
#3	Referenznummer für selektiven Stellgliedtest	M	01	
#4		M	07	
#5	Fehlercode des gewünschten Stellgliedes (CDCmin)	M	XX	
#6		M	XX	

StartRoutineByLocalIdentifier Positive Response:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier	M	B8	
#3	Referenznummer für selektiven Stellgliedtest	M	01	
#4		M	07	

Negativer Response Code:

- 0x12: Fehler in Dateninhalt oder -Länge.
- 0x12: Service nicht unterstützt.
- 0x22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.
- 0x31: Stellglied nicht unterstützt (->TKSTA: z.B. nicht konfiguriert).



Routine Weiterschalten:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Routine weiterschalten)	M	B9	
#3	Referenznummer für selektiven Stellgliedtest	M	01	
#4		M	07	

Positive Antwort, Routine Weiterschalten:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Routine weiterschalten)	M	B9	
#3	Referenznummer für selektiven Stellgliedtest	M	01	
#4		M	07	

Mit der positiven Antwort wird das Stellglied angesteuert.

Negativer Response Code:

0x12: Testieranforderung fehlerhaft in Länge oder Dateninhalt.

0x22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

Verlauf abfragen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Request Service Id	M	31	STRBLI
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für selektiven Stellgliedtest	M	01	
#4		M	07	

Positive Antwort, Verlauf abfragen:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	StartRoutineByLocalIdentifier Pos.Res. Service Id	M	71	STRBLIPR
#2	routineLocalIdentifier (Verlauf abfragen)	M	BA	
#3	Referenznummer für selektiven Stellgliedtest	M	01	
#4		M	07	
#5	Routine Status*	M	xx	
#6	Scaling Start	M	03	
#7	Fehlercode des Stellgliedes (mit Testeroffset, %TKSTA)	M	high byte	
#8		M	low byte	
#9	Scaling offset	M	FF	

* 0x03: Routine wartet, weiterschalten erforderlich.

Dieser Code wird angezeigt vor dem Starten des Stellgliedes.

* 0x01: Routine läuft, kein Eingriff erlaubt.

Dieser Code wird angezeigt, nachdem das Stellglied angesteuert wurde.

* 0x04: Stellgliedtest durch das Steuergerät beendet (Sicherheitsbedingungen, Timeout).

Negativer Response Code:

0x12: Fehler in Daten oder -Länge.

0x22: Für B_nachlauf=1 sind keine Services zulässig, die kritische Aktionen auslösen.

ABK T2STRL 1.150.0 Abkürzungen

Systemkonstante

	Art	Bezeichnung
SY_T2DCHEX	SYS (REF)	Testerkommunikation: Ausgabe der Fehlercodes DTC in HEX-Format
SY_TEBF	SYS (REF)	Systemkonstante Kraftstofferbefüllung Anforderung über Tester
SY_VAR	SYS (REF)	Systemkonstante: FDEF-Variante der Variantencodierung %VAR
SY_VARL	SYS (REF)	Lange Variantencodierung wird eingesetzt
SY_WFS	SYS (REF)	Systemkonst. Wegfahrsperre

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_ekpvl	AEKP	T2STRL	EIN	Bedingung EKP-Vorlauf
B_kstebf	T2STRL	AEKP, DKVBDE,- T2SPRL	AUS	Bedingung Kraftstofferbefüllung
B_nachlauf	BBSYSCON	BBSTT, BGWNE, HT2KTPH,- HT2KTWNE, T2STRL	EIN	Steuerung SG-Nachlauf

FB T2STRL 1.150.0 Funktionsbeschreibung

Eine negative Antwort hat folgendes Format:



StartRoutineByLocalIdentifier Negative Response

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	StartRoutineByLocalIdentifier	S	31	STRBLI
#3	responseCode	M	xx	RC_...

APP T2STRL 1.150.0 Applikationshinweise

"Aktive" Dienste sollen im Nachlauf nicht ablaufen. Neue Anforderungen durch den Tester sind negativ zu beantworten, bereits laufende aktive Dienste sind zu beenden. Zu den aktiven Diensten zählen Grundeinstellung, Stellgliedtest und Anpassung.

FU T2TD 3.20.0 Transfer Data

FDEF T2TD 3.20.0 Funktionsdefinition

TransferData Request Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	transferData Request Service Id	M	(36)	TD
#n		C	xx	

Positive Antwort TransferData:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	transferData Pos.Res. Service Id	M	(76)	TDPR
#2	Byte #1	M	XX	
:	:	M	XX	
#n<64	Byte #2..#63	M	XX	

TransferData Negative Response Service:

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	transferData Request Service Id	S	(36)	TD
#3	responseCode	M	xx	RC_...

xx=12: Testeranforderung nicht unterstützt: Alle Bytes bereits vollständig ausgegeben.

xx=10: General Reject: Download nicht unterstützt.

xx=78: ResponsePending, Laden von EEPROM-Daten

ABK T2TD 3.20.0 Abkürzungen

FB T2TD 3.20.0 Funktionsbeschreibung

Nur der Upload wird unterstützt. Es finden keine Sicherheitsmaßnahmen und Speicherbereichsbeschränkungen statt.

EEPROM-Lesen: Es findet eine Prüfung statt, ob bestimmte Adressbereiche gegen lesenden Zugriff durch den Tester geschützt sind. Die Daten dieser Bereiche werden mit 0xFF ausgegeben.

APP T2TD 3.20.0 Applikationshinweise

FU T2TP 1.10.0 Tester Communication: Tester Present

FDEF T2TP 1.10.0 Funktionsdefinition

Tester Present...
=====

Der Service dient dem Aufrechterhalten der Kommunikation. Es findet kein Informationsaustausch statt.

TesterPresent Positive Response

Es werden keine Daten ausgegeben.

TesterPresent Negative Response

Die Testeranfrage wird auf die Zulässigkeit der Botschaftslänge hin untersucht.

Bei einer falschen Botschaftslänge wird eine negative Antwort ausgegeben.

Der entsprechende Code für die Antwort ist konfigurierbar.

ABK T2TP 1.10.0 Abkürzungen

FB T2TP 1.10.0 Funktionsbeschreibung

APP T2TP 1.10.0 Applikationshinweise



FU T2WLID 1.10.1 Write Data By Local Identifier

FDEF T2WLID 1.10.1 Funktionsdefinition

Die Funktion schreibt Daten aus der Botschaft in die recordLocalIdentifier, die in regulärer Struktur in %T2LID definiert sind. Die Daten sind schreibbar auf feste Adressen oder über Unterfunktionen.

writeDataByLocalIdentifier Request Message

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	writeDataByLocalIdentifier Request Service Id	M	(3B)	WDBLI
#2	recordLocalIdentifier	M	xx	RLI_..._
#3	recordValue#1	M	xx	RV_...
:	:	:	:	:
#n	recordValue#m	M	xx	RV_...

writeDataByLocalIdentifier Positive Response Message

Data Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Value	Mnemonic
#1	writeDataByLocalIdentifier Positive Response Service Id	M	(7B)	WDBLI PR
#2	recordLocalIdentifier (wiederholt von Anfrage)	M	xx	RLI_..._

writeDataByLocalIdentifier Negative Response Message

Daten Byte	Parameter Name	Cvt	Hex Wert	Mnemonic
#1	negativeResponse Service Id	S	7F	NR
#2	writeDataByLocalIdentifier Request Service Id	S	(3B)	WDBLI
#3	responseCode	M	xx	RC_...

Definition der Record Local Identifier

Hex	Beschreibung	Cvt	Mnemonic	FDEF	Status
00	reserviert	M	RBD		nicht unterstützt
01 - 7F	recordLocalIdentifier	U	RLI_	%T2WLID, %T2LID	
80 - 9F	identificationOption	U	IO_	%T2WLID, %T2LID	
A0 - EF	recordLocalIdentifier	U	RLI_	%T2WLID, %T2LID	
F0 - F9	dynamicallyDefinedLocalIdentifier	U	DDDLI_		nicht unterstützt
FA - FE	systemSupplierSpecific	U	SSS		nicht unterstützt
FF	reserviert	M	RBD		nicht unterstützt

Cvt: Convention
M: mandatory
U: User optional

ABK T2WLID 1.10.1 Abkürzungen

FB T2WLID 1.10.1 Funktionsbeschreibung

APP T2WLID 1.10.1 Applikationshinweise

FU TC1MOD 31.20.1 Testerkommunikation CARB; Mode 1

FDEF TC1MOD 31.20.1 Funktionsdefinition

Allgemein:

Grundlage dieser Beschreibung sind die Normen SAE J1979 und ISO 15031-5 (Stand 30. April 2002).
Diese Normen beschreiben den Mode \$01 bzw. Service \$01.
Nachfolgend wird der Begriff "Mode" auch stellvertretend für den Begriff "Service" verwendet!
Mit dem Mode \$01 ist der Zugriff auf die aktuellsten und gesetzlich geforderten Daten (Messwerte) möglich.

Der Protokolltreiber erkennt die Art des Übertragungsprotokolls und reagiert wie folgt:

```
if (SY_INI_OBD = 2)
```

```
    Kommunikation nach ISO 9141-2:  
    Es werden nur die von PID $00, $20 und $40 ls unterstützt gemeldeten PID's beantwortet.  
    Es wird keine "negative response" erzeugt.
```

```
endif
```

```
if (SY_INI_OBD = 1) or (SY_INI_OBD = 3)
```

```
    Kommunikation nach ISO 14230-4:  
    Bei Anforderung eines nicht unterstützten PID wird folgende Meldung (negative response) erzeugt:
```

Nr.	Mnemonic	Beschreibung
---	-----	-----
0x12	SFNS-IF	subFunctionNotSupported-invalidFormat

```
endif
```



```
if (SY_INI_OBD = 5)
```

Kommunikation nach ISO 15765-4:

Es werden nur die von PID \$00, \$20 und \$40 als unterstützt gemeldeten PID's beantwortet.

Es wird keine "negative response" erzeugt.

```
endif
```

Anforderungen an die Datenbereitstellung

Bei Sensorgrößen dürfen nur die Originalmeßwerte und keine Ersatzwerte verwendet werden.

Die Funktion TC1MOD 31.x erwartet die Bereitstellung der zu übertragenden Werte in vorgeschriebenen Schnittstellen.

Die Namen und der Aufbau dieser Schnittstelle sind wie folgt vorgeschrieben.

Namenskonvention:

```
s1a.....    Bereitstellung für Mode $01  
s1f.....    Bereitstellung für Mode $01 und Freeze Frame (Mode $02)  
...lx...     Länge x (x = Anzahl Bytes 2, 3 oder 5)  
.....pyy    PID yy (yy PID - Nr 2-stellig in hex)
```

Aufbau der Schnittstelle s1*

Die Länge (Anzahl Datenbytes) der jeweiligen PIDs im Mode \$01 ist in der Norm vorgeschrieben.

Da ein Teil der Funktionen über ein der Funktion zugeordnetes Codewort abschaltbar sind, muß diese Möglichkeit bei der Bereitstellung berücksichtigt werden. Dies erfolgt mit einem zusätzlichen Byte (Supportbyte).

Folgende Kombinationen sind möglich:

```
s1a12pyy: besteht aus 1 Byte für den Wert PID yy plus 1 Supportbyte, Verwendung nur für Mode $01  
s1f12pyy: besteht aus 1 Byte für den Wert PID yy plus 1 Supportbyte, Verwendung für Mode $01 und Mode $02 (Freeze Frame)  
s1a13pyy: besteht aus 2 Byte für den oder die Werte PID yy plus 1 Supportbyte, Verwendung nur für Mode $01  
s1f13pyy: besteht aus 2 Byte für den oder die Werte PID yy plus 1 Supportbyte, Verwendung für Mode $01 und Mode $02 (Freeze Frame)  
s1a15pyy: besteht aus 4 Byte für die Werte PID yy plus 1 Supportbyte, Verwendung nur für Mode $01  
s1f15pyy: besteht aus 4 Byte für die Werte PID yy plus 1 Supportbyte, Verwendung für Mode $01 und Mode $02 (Freeze Frame)
```

Die Funktion TC1MOD 31.x erfordert einen speziellen Prozess bei der Einbindung in einen Programmstand.

Mit diesem Prozess werden alle Schnittstellen mit den Präfixes "s1a" oder "s1f" in dem zu erstellenden Programmstand über ein Zeigerarray mit den Funktion TC1MOD und TC2MOD verknüpft.



Schematischer Aufbau der Arrays (vereinfachtes Beispiel):

Werte - Array		PID - Array	
"a"	"f"	"a"	"f"
| &s1fl2p13 |	| &s1fl2p04 |	| 0x13 |	| 0x04 |
.....
| ..... |	| &s1fl2p33 |	| ..... |	| 0x33 |
.....
| ..... |	| &s1fl3p03 |	| ..... |	| 0x03 |
.....
.....
| &s1al5p34 |	| ..... |	| 0x34 |	| ..... |
.....

Das "Werte - Array" beinhaltet die Zeiger (&...) auf die Schnittstellen s1*.
Das PID - Array beinhaltet die im System (projektspezifisch) vorhandenen PID - Nummern.

Es gibt 6 Gruppen von "Schnittstellen und jeder dieser Gruppe ist eine Systemkonstante zugeordnet.
Die Systemkonstanten heißen SY_S1AL2, SY_S1AL3, SY_S1AL5, SY_S1FL2, SY_S1FL3 und SY_S1FL5, sie werden beim erzeugen des Programmstandes automatisch bedatet und beinhalten die Anzahl der im Projekt vorhandenen Schnittstellen pro Gruppe.

KLS1SIZE

Um die Suche zu optimieren wird die interne Tabelle (KLS1SIZE) verwendet.
Diese interne Tabelle enthält die Informationen aller PIDs bezüglich Länge (Anzahl Bytes) und Zuordnung ("a" ode "f").
Die interne Tabelle KLS1SIZE ist nicht applizierbar.
In der Tabelle KLS1SIZE sind auch die Unterschiede zwischen Kommunikation über CAN oder K-Leitung abgelegt.

Die interne Tabelle KLS1SIZE ist wie folgt aufgebaut:

Für jeden PID (Ausnahmen siehe oben) wird ein Byte mit Informationen über die Verwendbarkeit des zugehörigen PIDs belegt
Low Nibble zeigt die Länge (Size = 2,3 or 5),
Low Nibble = 0: Sonderfall (PIDs \$00, \$20 und \$40) bzw. kein Support - da Kommunikation über K-Linie,
MSB = 0: Typ "a" Bereitstellung nur für Mode \$01,
MSB = 1: Typ "f" Bereitstellung für Mode \$01 und Freeze Frame (Mode \$02),
(Beispiel: 0x83 = Typ f mit Länge 3)

KLS1SIZE

Es werden alle PIDs aus der ISO 15031-5.7 bzw. SAE J1979 Stand 30. April 2002 aufgelistet.

Sonderfälle: PIDs \$00, \$01, \$02, \$20 und \$40

Code:

MSB = 0: type "a" Bereitstellung nur für Mode \$01
MSB = 1: type "f" Bereitstellung für Mode \$01 und Freeze Frame (Mode \$02)

Low Nibble zeigt die Länge (Size = 2,3 or 5)
Low Nibble = 0: Sonderfall (PIDs \$00, \$20 und \$40) bzw. kein Support

Bedingungen	Code	PID	Beschreibung
	0x00,	PID 0x00	System support for PID 0x01 - 0x20
	0x05,	PID 0x01	Monitor status since DTCs cleared
	0x83,	PID 0x02	DTC for Freeze Frame 0
	0x83,	PID 0x03	Fuel system status
	0x82,	PID 0x04	Calculated Load Value
	0x82,	PID 0x05	Engine Coolant Temperature
	0x82,	PID 0x06	Short Term Fuel Trim Bank 1/3
	0x82,	PID 0x07	Long Term Fuel Trim - Bank 1/3
	0x82,	PID 0x08	Short Term Fuel Trim Bank 2/4
	0x82,	PID 0x09	Long Term Fuel Trim - Bank 2/4
	0x82,	PID 0x0A	Fuel Rail Pressure (gauge)
	0x82,	PID 0x0B	Intake Manifold Absolute Pressure
	0x83,	PID 0x0C	Engine RPM
	0x82,	PID 0x0D	Vehicle Speed Sensor
	0x82,	PID 0x0E	Ignition Timing Advance for #1 Cyl.
	0x82,	PID 0x0F	Intake Air Temperature



	0x83,	PID 0x10	Air Flow Rate from Mass Air Flow
	0x82,	PID 0x11	Absolute Throttle Position
	0x82,	PID 0x12	Commanded Secondary Air Status
	0x02,	PID 0x13	Location of Oxygen Sensors schema 1
	0x03,	PID 0x14	Sensor 1/1 or Sensor 1/1
	0x03,	PID 0x15	Sensor 1/2 or Sensor 1/2
	0x03,	PID 0x16	Sensor 1/3 or Sensor 2/1
	0x03,	PID 0x17	Sensor 1/4 or Sensor 2/2
	0x03,	PID 0x18	Sensor 2/1 or Sensor 3/1
	0x03,	PID 0x19	Sensor 2/2 or Sensor 3/2
	0x03,	PID 0x1A	Sensor 2/3 or Sensor 4/1
	0x03,	PID 0x1B	Sensor 2/4 or Sensor 4/2
	0x02,	PID 0x1C	OBd to which vehicle is designed
	0x02,	PID 0x1D	Location of oxygen sensors schema 2
if (SY_INI_OBD == 5)			
	0x82,	PID 0x1E	Auxiliary Input Status
else	0x83,	PID 0x1F	Time Since Engine Start
	0x00,	PID 0x1E	Auxiliary Input Status
endif	0x00,	PID 0x1F	Time Since Engine Start
	0x00,	PID 0x20	System support for PID 0x21 - 0x40
	0x03,	PID 0x21	Distance Travelled While MIL is on
	0x83,	PID 0x22	Fuel Rail Pressure relative to m.v.
	0x83,	PID 0x23	Fuel Rail Pressure
	0x05,	PID 0x24	Sensor 1/1 or Sensor 1/1
	0x05,	PID 0x25	Sensor 1/2 or Sensor 1/2
	0x05,	PID 0x26	Sensor 1/3 or Sensor 2/1
	0x05,	PID 0x27	Sensor 1/4 or Sensor 2/2
	0x05,	PID 0x28	Sensor 2/1 or Sensor 3/1
	0x05,	PID 0x29	Sensor 2/2 or Sensor 3/2
	0x05,	PID 0x2A	Sensor 2/3 or Sensor 4/1
	0x05,	PID 0x2B	Sensor 2/4 or Sensor 4/2
if (SY_INI_OBD == 5)			
	0x82,	PID 0x2C	Commanded EGR
	0x82,	PID 0x2D	EGR Error
	0x82,	PID 0x2E	Commanded Evaporative Purge
	0x82,	PID 0x2F	Fuel Level Input
	0x02,	PID 0x30	Number of warmups since DTC cleared
	0x03,	PID 0x31	Distance since DTC's cleared
	0x03,	PID 0x32	Evap System Vapour Pressure
	0x82,	PID 0x33	Barometric Pressure
else			
	0x00,	PID 0x2C	Commanded EGR
	0x00,	PID 0x2D	EGR Error
	0x00,	PID 0x2E	Commanded Evaporative Purge
	0x00,	PID 0x2F	Fuel Level Input
	0x00,	PID 0x30	Number of warmups since DTC cleared
	0x00,	PID 0x31	Distance since DTC's cleared
	0x00,	PID 0x32	Evap System Vapour Pressure
	0x00,	PID 0x33	Barometric Pressure
endif			
	0x05,	PID 0x34	Sensor 1/1 or Sensor 1/1
	0x05,	PID 0x35	Sensor 1/2 or Sensor 1/2
	0x05,	PID 0x36	Sensor 1/3 or Sensor 2/1
	0x05,	PID 0x37	Sensor 1/4 or Sensor 2/2
	0x05,	PID 0x38	Sensor 2/1 or Sensor 3/1
	0x05,	PID 0x39	Sensor 2/2 or Sensor 3/2
	0x05,	PID 0x3A	Sensor 2/3 or Sensor 4/1
	0x05,	PID 0x3B	Sensor 2/4 or Sensor 4/2
if (SY_INI_OBD == 5)			
	0x03,	PID 0x3C	Catalyst Temperature Sensor 1/1
	0x03,	PID 0x3D	Catalyst Temperature Sensor 2/1
	0x03,	PID 0x3E	Catalyst Temperature Sensor 1/2
	0x03,	PID 0x3F	Catalyst Temperature Sensor 2/2
else			
	0x00,	PID 0x3C	Catalyst Temperature Sensor 1/1
	0x00,	PID 0x3D	Catalyst Temperature Sensor 2/1
	0x00,	PID 0x3E	Catalyst Temperature Sensor 1/2
	0x00,	PID 0x3F	Catalyst Temperature Sensor 2/2
endif			
	0x00,	PID 0x40	System support for PID 0x41 - 0x60



```

if (SY_INI_OBD == 5 )
    0x05, | PID 0x41 | Monitor status this driving cycle
    0x83, | PID 0x42 | Control module voltage
    0x83, | PID 0x43 | Absolute Load Value
    0x83, | PID 0x44 | Commanded Equivalence Ratio
    0x82, | PID 0x45 | Relative Throttle Position
    0x82, | PID 0x46 | Ambient air temperature
    0x82, | PID 0x47 | Absolute Throttle Position B
    0x82, | PID 0x48 | Absolute Throttle Position C
    0x82, | PID 0x49 | Accelerator Pedal Position D
    0x82, | PID 0x4A | Accelerator Pedal Position E
    0x82, | PID 0x4B | Accelerator Pedal Position F
    0x82, | PID 0x4C | Commanded Throttle Actuator Control
else
    0x00, | PID 0x41 | Monitor status this driving cycle
    0x00, | PID 0x42 | Control module voltage
    0x00, | PID 0x43 | Absolute Load Value
    0x00, | PID 0x44 | Commanded Equivalence Ratio
    0x00, | PID 0x45 | Relative Throttle Position
    0x00, | PID 0x46 | Ambient air temperature
    0x00, | PID 0x47 | Absolute Throttle Position B
    0x00, | PID 0x48 | Absolute Throttle Position C
    0x00, | PID 0x49 | Accelerator Pedal Position D
    0x00, | PID 0x4A | Accelerator Pedal Position E
    0x00, | PID 0x4B | Accelerator Pedal Position F
    0x00, | PID 0x4C | Commanded Throttle Actuator Control
endif
    0x00, | PID 0x4D | Minutes run while MIL activated
    0x00, | PID 0x4E | Time since DTC's cleared
    
```

Die PIDs \$00, \$01, \$02 \$20 und \$40 sind Sonderfälle und werden nicht über die diese Tabelle behandelt.

```

KLS1SIZE.0 -> PID $00
KLS1SIZE.1 -> PID $01
KLS1SIZE.2 -> PID $02
KLS1SIZE.3 -> PID $03
...
KLS1SIZE.9 -> PID $09
KLS1SIZE.10 -> PID $0A
...
KLS1SIZE.66 -> PID $42
...
KLS1SIZE.78 -> PID $4E
    
```

Support berechnen

Besondere Aufgaben haben die PIDs \$00, \$20, \$40 ... \$E0.

Der PID \$00 zeigt die unterstützten PIDs von PID \$01 ... PID \$20, der PID \$20 zeigt die unterstützten PIDs von \$21 ... \$40, der PID \$40 zeigt die PIDs von \$41 ... \$60 und so weiter.

Die Berechnung der unterstützten PIDs im Mode \$01 erfolgt bei Initialisierung der Testerkommunikation.

Funktionsablauf

Es muss zwischen folgenden Anforderungen unterschieden werden:

a) Inhalt für die PIDs \$00, 20 und/oder \$40 berechnen:

Die Berechnung der Support - PIDs (Inhalte von PID \$00, \$20, ...) wird mit der Initialisierung der Testerkommunikation gestartet. Das Ergebnis wird lokal gespeichert und kann nach einer Anforderung sofort ausgegeben werden.

Über eine Programmschleife werden über die Zeiger vom Werte - Array alle im Projekt vorhandenen Schnittstellen s1* auf "Support" geprüft.

Das Ergebnis wird in lokalen RAM - Zellen gespeichert und auf Anforderung an den Tester gesendet.

Ein PID wird unterstützt, wenn im letzten Byte der Schnittstelle s1* das Bit 0 auf "1" gesetzt ist.

b) Testeranforderung für die PIDs \$01, \$03 - \$1F, \$21 - \$3F und \$41 - \$5F:

Angeforderter PID wird in der internen Tabelle (KLS1SIZE) gesucht, danach wird die zugehörige Gruppe ("a" oder "f" und Länge "lx") ermittelt.

Anschließend wird im PID - Array in der gefundenen Gruppe nach dem angeforderten PID gesucht.

Über die Position der im PID - Array gefundenen PID - Nummer kann im Werte - Array die Zeigeradresse des gesuchten Wertes ermittelt werden.

Nun wird in der gefundenen Schnittstelle s1* geprüft, ob im letzten Byte das Bit 0 auf "Support" gesetzt ist (1 = Support). Ist dies der Fall, so werden die Daten des gefundenen PIDs für die Übergabe an den Tester aufbereitet.

Falls ein angefordertes PID nicht vorhanden ist oder nicht unterstützt wird, erfolgt je nach Übertragungsart entweder eine "negative response" oder keine Antwort.

b) Testeranforderung für PID \$02:

PID \$02 wird im Mode \$01 nicht unterstützt.

ABK TC1MOD 31.20.1 Abkürzungen

ISO: International Organisation for Standardization

SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.

PID: Parameter Identification

MIL: Malfunction Indication Light (Fehlerlampe)

LSU: Breitband Lambdasonde

MSB: Most Significant Bit (Bit 7)



KLs1SIZE lokale Tabelle zur Freigabe der PIDs in Mode \$01 und \$02

Der Name für die Schnittstelle zu TC1MOD setzt sich wie folgt zusammen:

s1a..... Bereitstellung für Mode \$01
s1f..... Bereitstellung für Mode \$01 und Freeze Frame (Mode \$02)
...lx... Länge x (x = Anzahl Bytes 2, 3 oder 5)
....pyy PID yy (yy PID - Nr 2-stellig in hex)

Aufbau der Schnittstelle s1*

Die Länge (Anzahl Datenbytes, DATA A, B, C und D) der jeweiligen PIDs im Mode \$01 ist in der Norm vorgeschrieben. Zusätzlich wird ein Byte für den Support verwendet.

Folgende Kombinationen sind möglich:

s1a2pyy: besteht aus 1 Byte für den Wert PID yy plus 1 Supportbyte, Verwendung nur für Mode \$01
s1f2pyy: besteht aus 1 Byte für den Wert PID yy plus 1 Supportbyte, Verwendung für Mode \$01 und Mode \$02 (Freeze Frame)
s1a3pyy: besteht aus 2 Byte für den oder die Werte PID yy plus 1 Supportbyte, Verwendung nur für Mode \$01
s1f3pyy: besteht aus 2 Byte für den oder die Werte PID yy plus 1 Supportbyte, Verwendung für Mode \$01 und Mode \$02 (Freeze Frame)
s1a5pyy: besteht aus 4 Byte für die Werte PID yy plus 1 Supportbyte, Verwendung nur für Mode \$01
s1f5pyy: besteht aus 4 Byte für die Werte PID yy plus 1 Supportbyte, Verwendung für Mode \$01 und Mode \$02 (Freeze Frame)

Beispiel mit s1f3p03:

Die Schnittstelle für PID \$03 (p03) wird im Mode \$01 und auch bei der Freeze Frame Speicherung für Mode \$02 verwendet ("s1f"). Die Schnittstelle besteht aus einem Array mit 3 Bytes (Länge 3 = 13), DATA A und DATA B sowie 1 Byte für die Supportinformation.

Systemkonstante

Art Bezeichnung

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_S1AL2	SYS	Anzahl der Byte-Größen für Mode \$01
SY_S1AL3	SYS	Anzahl der Word-Größen für Mode \$01
SY_S1AL5	SYS	Anzahl der LongWord-Größen für Mode \$01
SY_S1FL2	SYS	Anzahl der Byte-Größen für Mode \$01 u. \$02
SY_S1FL3	SYS	Anzahl der Word-Größen für Mode \$01 u. \$02
SY_S1FL5	SYS	Anzahl der LongWord-Größen für Mode \$01 u. \$02

FB TC1MOD 31.20.1 Funktionsbeschreibung

Wichtige Hinweise:

Die in dieser FDEF gemachten Angaben zur SAE - Quantisierung sind von der SAE/ISO - Norm entnommen.

Die tatsächlich verwendeten Umrechnungen sind den zugehörigen Funktionen mit den zugehörigen Schnittstellen mit den Labelnamen (s1axpyy bzw. s1fxyy; (x = 2, 3 oder 5; yy = PID in hex)) zu entnehmen.

Geringfügige Abweichungen durch Rundungsfehler sind möglich.

Bei Funktionen die über Codewörter abschaltbar sind muss dies auch bei der Wertebereitstellung mit der Schnittstelle s1* berücksichtigt werden.

Je nach Berechnung der Zu - oder Abschaltung eines oder mehrerer PIDs kann sich dies erst erst nach erneuter Initialisierung (Kl. 15 aus/ein) auswirken.

Diese Funktion unterstützt den Mode \$01 nach SAE J1979 bzw. nach ISO 15031-5 den Service \$01.

Nachfolgend ersetzt der Begriff "Mode" den Begriff "Service".

Über den Mode \$01 können aktuelle Messwerte und Statis vom Motorsteuergerät angefordert werden. Die Ausgabeparameter sind in den o.g. Normen standardisiert.

Der Mode \$01 ist in Parameter Identifier (PID) unterteilt. Jeder PID steht für eine oder mehrere Informationen, je nach Festlegung in den Normen.

Die Inhalte der einzelnen PIDs sind nachfolgend beschrieben.

PIDs \$00, \$20 und \$40: Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten PIDs von \$01 ... \$20, \$21 ... \$40 und \$41 ... \$60.

Ein PID wird nur unterstützt wenn der zugehörige Sensor oder die zugehörige Funktion eingebaut und die Ausgabe im Mode \$01 gesetzlich gefordert ist!

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen BITS und PIDs.

Beispiel: PID \$20 DATA C Bit 4 zeigt auf PID \$34.

DATA Byte:	A								B								C								D							
Bit #:	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
PID \$00 [hex]:	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	20
PID \$20 [hex]:	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F	40
PID \$40 [hex]:	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F	60

PID \$01: "Monitor status since DTCs cleared"

DATA A: Anzahl entprellter und emissionsrelevanter Fehler und MIL-Status

Bit 0 bis 6: Anzahl entprellter, emissionsrelevanter Fehler.

Bit 7: MIL Status mit 1 = MIL ein, 0 = MIL aus):



DATA B: Bitcodierte Kennzeichnung der unterstützten kontinuierlich laufenden Diagnoseroutinen und deren Status:

(0 = nicht unterstützt, 1 = unterstützt)
Bit 0 = Aussetzererkennung
Bit 1 = Kraftstoffsystem
Bit 2 = Comprehensive Component
Bit 3 bis 7 auf hart 0 gesetzt, da nicht erforderlich

DATA C: Bitcodierte Kennzeichnung der unterstützten sporadisch laufenden Diagnoseroutinen:

(0 = nicht unterstützt, 1 = unterstützt)
Bit 0 = Katalysator
Bit 1 = Beheizter Katalysator
Bit 2 = Tankentlüftung
Bit 3 = Sekundärluft
Bit 4 = Klima-Kühlmittel
Bit 5 = Lambdasonde
Bit 6 = Lambdasondenheizung
Bit 7 = Abgasrückführung

DATA D: Bitcodierte Kennzeichnung des Prüfstatus der jeweiligen Funktion.

(0 = nicht unterstützt oder Prüfung erfolgt, 1 = Prüfung noch nicht erfolgt). Zuordnung wie bei DATA C.

PID \$02: Wird im Mode \$01 nicht unterstützt.

PID \$03: "Fuel system bank1/bank2 status"

DATA A: Bitcodierte Ausgabe Status Kraftstoffversorgungssystem Bank 1

DATA B: Bitcodierte Ausgabe Status Kraftstoffversorgungssystem Bank 2

Bei Systemen mit nur einer Bank ist in DATA B der Wert 0x00 auszugeben, andernfalls gilt die gleiche Bitbelegung wie bei Bank 1.

Es darf jeweils nur eines der folgenden Bits auf 1 gesetzt sein:

Bit 0 = Regelbereitschaft noch nicht erreicht
Bit 1 = Regelung uneingeschränkt aktiv
Bit 2 = Open loop wegen Fahrbedingung (Schub etc.)
Bit 3 = Open loop wegen Fehler
Bit 4 = Regelung mit Einschränkungen aktiv
Bit 5 bis 7 = nicht benutzt (sind auf 0 gesetzt)

PID \$04 DATA A: "Calculated LOAD Value"

SAE-Quantisierung: Quant = 100%/256

PID \$05 DATA A: "Engine Coolant Temperature"

SAE-Quantisierung: \$00 = -40grdC, \$FF = 215 grdC, Quant = 1grdC

PID \$06 DATA A: "Short Term Fuel Trim - Bank 1"

SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, \$FF = +99,22%, Quant = 100%/128, 0% bei 128

PID \$07 DATA A: "Long Term Fuel Trim - Bank 1"

SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, \$FF = +99,22%, Quant = 100%/128

PID \$08 DATA A: "Short Term Fuel Trim - Bank 2"

SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, \$FF = +99,22%, Quant = 100%/128

PID \$09 DATA A: "Long Term Fuel Trim - Bank 2"

SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, \$FF = +99,22%, Quant = 100%/128

PID \$0A DATA A: "Fuel Rail Pressure (gage pressure)" (bezogen auf Atmosphäre)

SAE-Quantisierung: 0 ... 765 kPa, Inkr = 3 kPa

Für Systeme mit Kraftstoffdrucksensor ist nur einer von den 3 folgenden PIDs zu unterstützen: PID \$0A, \$22 oder \$23!

PID \$0B DATA A: "Intake Manifold Absolute Pressure"

SAE-Quantisierung: 0 ... 255 kPa, Inkr = 1 kPa

PID \$0C "Engine RPM"

DATA A: Motordrehzahl high-Byte

DATA B: Motordrehzahl low-Byte

SAE-Quantisierung: \$0000 ... \$FFFF = 0 ... 16383,75 U/min; 1 Inkr = 0,25 U/min

PID \$0D "Vehicle Speed Sensor"

DATA A: Fahrzeuggeschwindigkeit

SAE-Quantisierung: \$00 = 0 km/h, \$FF = 255 km/h, Quant = 1 km/h



PID \$0E "Ignition Timing Advance for #1 Cylinder"

DATA A: Zündwinkel von Zylinder 1

SAE-Quantisierung: \$00 = -64,0 grd, \$80 = 0 grd, \$FF = +63,5 grd, Quant = 0,5 grd

PID \$0F "Intake Air Temperature"

DATA A: Ansauglufttemperatur

SAE-Quantisierung: \$00 = -40 grdC, \$FF = 215 grdC, Quant = 1 grdC

PID \$10 "Air Flow Rate from Mass Air-Flow Sensor"

DATA A: Luftmasse high-Byte

DATA B: Luftmasse low-Byte

SAE-Quantisierung: \$0000 = 0 g/sec, \$FFFF = 655.35 g/sec, Quant = 0,01 g/sec

PID \$11 "Absolute Throttle Position"

DATA A: Drosselklappenwinkel absolut

SAE-Quantisierung: \$00 = 0 %, \$FF = 100 %, Quant = 100%/255

PID \$12 "Commanded Secondary Air Status"

DATA A: Status Sekundärluftsteuerung

Je nach Einblasstelle ist maximal eines der nachgenannten Bits gesetzt

Bit

0 = 1: vor dem 1. Katalysator

1 = 1: nach dem 1. Katalysator

2 = 1: Sekundärluft ausgeschaltet

PID \$13 "Location of Oxygen Sensors"

DATA A: Platzierung von Lambdasonden (Bit = 1: Sensor verbaut) (alternativ zu PID \$1D)

Bit 0: Bank 1, Sonde 1

Bit 1: Bank 1, Sonde 2

Bit 2: Bank 1, Sonde 3

Bit 3: Bank 1, Sonde 4

Bit 4: Bank 2, Sonde 1

Bit 5: Bank 2, Sonde 2

Bit 6: Bank 2, Sonde 3

Bit 7: Bank 2, Sonde 4

PID \$14 "Oxygen Sensor Output Voltage and Short Term Fuel Trim Sensor 1 Bank 1"

DATA A: Spannungswert SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

DATA B: Reglerwert SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, %FF = +99,22%, Quant = 100%/128, 0% bei 128

PID \$15 "Oxygen Sensor Output Voltage and Short Term Fuel Trim Sensor 2 Bank 1"

DATA A: Spannungswert SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

DATA B: Reglerwert SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, %FF = +99,22%, Quant = 100%/128, 0% bei 128
bzw. 0xFF wenn Regelung nicht vorhanden ist

PID \$16 "Oxygen Sensor Output Voltage and Short Term Fuel Trim Sensor 3 Bank 1"

DATA A: Spannungswert SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

DATA B: Reglerwert SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, %FF = +99,22%, Quant = 100%/128, 0% bei 128
bzw. 0xFF wenn Regelung nicht vorhanden ist

PID \$17 "Oxygen Sensor Output Voltage and Short Term Fuel Trim Sensor 4 Bank 1"

DATA A: Spannungswert SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

DATA B: Reglerwert SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, %FF = +99,22%, Quant = 100%/128, 0% bei 128
bzw. 0xFF wenn Regelung nicht vorhanden ist

PID \$18 "Oxygen Sensor Output Voltage and Short Term Fuel Trim Sensor 1 Bank 2"

DATA A: Spannungswert SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

DATA B: Reglerwert SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, %FF = +99,22%, Quant = 100%/128, 0% bei 128

PID \$19 "Oxygen Sensor Output Voltage and Short Term Fuel Trim Sensor 2 Bank 2"

DATA A: Spannungswert SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

DATA B: Reglerwert SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, %FF = +99,22%, Quant = 100%/128, 0% bei 128
bzw. 0xFF wenn Regelung nicht vorhanden ist



PID \$1A "Oxygen Sensor Output Voltage and Short Term Fuel Trim Sensor 3 Bank 2"

DATA A: Spannungswert SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V
DATA B: Reglerwert SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, %FF = +99,22%, Quant = 100%/128, 0% bei 128
bzw. 0xFF wenn Regelung nicht vorhanden ist

PID \$1B "Oxygen Sensor Output Voltage and Short Term Fuel Trim Sensor 4 Bank 2"

DATA A: Spannungswert SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V
DATA B: Reglerwert SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, %FF = +99,22%, Quant = 100%/128, 0% bei 128
bzw. 0xFF wenn Regelung nicht vorhanden ist

PID \$1C "OBD requirements to which vehicle is designed"

DATA A: Dezimal codierter Zertifikationsnachweis.
--> CWOBD ausgeben

CWOBD in dez:	CWOBD in hex:	Zertifizierung nach:
01	01	OBD II (California ARB)
02	02	OBD (Federal EPA)
03	03	OBD and OBD II
04	04	OBD I
05	05	keine OBD-requirements
06	06	EOBD
07	07	EOBD and OBD II
08	08	EOBD and OBD
09	09	EOBD, OBD and OBD II
10	0A	JOBD
11	0B	JOBD and OBD II
12	0C	JOBD and EOBD
13	0D	JOBD, EOBD, and OBD II
14 - 255	0E - FF	reserviert für Erweiterungen.

CWOBD wird nach Recherche der projektspezifisch verwendeten Zertifizierung mit Daten beschrieben.

PID \$1D "Location of oxygen sensors"

DATA A: Platzierung von Lambdasonden (Bit = 1: Sensor verbaut)
PID \$1D ist nur freigegeben wenn PID \$13 nicht aktiviert ist.

Bit 0: Bank 1, Sonde 1
Bit 1: Bank 1, Sonde 2
Bit 2: Bank 2, Sonde 1
Bit 3: Bank 2, Sonde 2
Bit 4: Bank 3, Sonde 1
Bit 5: Bank 3, Sonde 2
Bit 6: Bank 4, Sonde 1
Bit 7: Bank 4, Sonde 2

PID \$1E "Auxiliary Input Status"

DATA A: Power Take Off (PTO) Status
0 = PTO not active (OFF);
1 = PTO active (ON)

PID \$1F "Time Since Engine Start"

Betriebszeit ab Start
DATA A: high-Byte
DATA B: low-Byte
SAE-Quantisierung: 1 Sek / Inkr, 0 ... 65.535 Sek

PID \$20 Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten PID's \$21 bis \$40 siehe bei PID \$00

PID \$21 "Distance Travelled While MIL is Activated"

Fahrstrecke mit "MIL on"
DATA A: high-Byte
DATA B: low-Byte
SAE-Quantisierung: Quant = 1 km / Inkr, 0 ... 65.535 km

PID \$22 "Fuel Rail Pressure relative to manifold vacuum"

DATA A: high-Byte
DATA B: low-Byte
SAE-Quantisierung: Quant = 10 kPa / Inkr, 0 ... 655.350 kPa

Für Systeme mit Kraftstoffdrucksensor ist nur einer von den 3 folgenden PIDs zu unterstützen: PID \$0A, \$22 oder \$23!

PID \$23 "Fuel Rail Pressure (gage pressure)" (bezogen auf Atmosphäre)

DATA A: high-Byte
DATA B: low-Byte
SAE-Quantisierung: Quant = 0,079 kPa / Inkr, 0 ... 5.177,265 kPa

Für Systeme mit Kraftstoffdrucksensor ist nur einer von den 3 folgenden PIDs zu unterstützen: PID \$0A, \$22 oder \$23!

PID \$24 "equivalence ratio and voltage of linear or wide-ratio Oxygen Sensors; Sensor 1 Bank 1"
Lambda- und Spannungswerte von Lambdasonde 1 der Bank 1 (alternativ zu PID \$34)
Nur wenn Sensor 1 von Bank 1 mit LSU - Sonde bestückt ist.
DATA A: Lambda high-Byte
DATA B: Lambda low-Byte
SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 0,0000305 / Inkr; Bereich: 0 ... 1,999

DATA C: Sondenspannung high-Byte
DATA D: Sondenspannung low-Byte
SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 0,00012207 V; Bereich: 0 - 7,9999 V

PID \$25 "equivalence ratio and voltage of linear or wide-ratio Oxygen Sensors; Sensor 2 Bank 1"
Lambda und Spannung von Lambdasonde von Bank 1 - Sensor 2 (alternativ zu PID \$35)
Nur wenn Sensor 2 von Bank 1 mit LSU - Sonde bestückt ist.
DATA A: Lambda high-Byte
DATA B: Lambda low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$24

DATA C: Sondenspannung high-Byte
DATA D: Sondenspannung low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$24

PID \$26 "equivalence ratio and voltage of linear or wide-ratio Oxygen Sensors; Sensor 3 Bank 1"
Lambda und Spannung von Lambdasonde von Bank 1 - Sensor 3 (alternativ zu PID \$36)
Nur wenn Sensor 3 von Bank 1 mit LSU - Sonde bestückt ist.
DATA A: Lambda high-Byte
DATA B: Lambda low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$24

DATA C: Sondenspannung high-Byte
DATA D: Sondenspannung low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$24

PID \$27 "equivalence ratio and voltage of linear or wide-ratio Oxygen Sensors; Sensor 4 Bank 1"
Lambda und Spannung von Lambdasonde von Bank 1 - Sensor 4 (alternativ zu PID \$37)
Nur wenn Sensor 4 von Bank 1 mit LSU - Sonde bestückt ist.
DATA A: Lambda high-Byte
DATA B: Lambda low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$24

DATA C: Sondenspannung high-Byte
DATA D: Sondenspannung low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$24

PID \$28 "equivalence ratio and voltage of linear or wide-ratio Oxygen Sensors; Sensor 1 Bank 2"
Lambda und Spannung von Lambdasonde von Bank 2 - Sensor 1 (alternativ zu PID \$38)
Nur wenn Sensor 1 von Bank 2 mit LSU - Sonde bestückt ist.
DATA A: Lambda high-Byte
DATA B: Lambda low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$24

DATA C: Sondenspannung high-Byte
DATA D: Sondenspannung low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$24

PID \$29 "equivalence ratio and voltage of linear or wide-ratio Oxygen Sensors; Sensor 2 Bank 2"
Lambda und Spannung von Lambdasonde von Bank 2 - Sensor 2 (alternativ zu PID \$39)
Nur wenn Sensor 2 von Bank 2 mit LSU - Sonde bestückt ist.
DATA A: Lambda high-Byte
DATA B: Lambda low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$24

DATA C: Sondenspannung high-Byte
DATA D: Sondenspannung low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$24

PID \$2A "equivalence ratio and voltage of linear or wide-ratio Oxygen Sensors; Sensor 3 Bank 2"
Lambda und Spannung von Lambdasonde von Bank 2 - Sensor 3 (alternativ zu PID \$3A)
Nur wenn Sensor 3 von Bank 2 mit LSU - Sonde bestückt ist.
DATA A: Lambda high-Byte
DATA B: Lambda low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$24

DATA C: Sondenspannung high-Byte
DATA D: Sondenspannung low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$24



PID \$2B "equivalence ratio and voltage of linear or wide-ratio Oxygen Sensors; Sensor 4 Bank 2"

Lambda und Spannung von Lambdasonde von Bank 2 - Sensor 4 (alternativ zu PID \$3B)

Nur wenn Sensor 4 von Bank 2 mit LSU - Sonde bestückt ist.

DATA A: Lambda high-Byte

DATA B: Lambda low-Byte

SAE-Quantisierung: siehe PID \$24

DATA C: Sondenspannung high-Byte

DATA D: Sondenspannung low-Byte

SAE-Quantisierung: siehe PID \$24

PID \$2C "Commanded EGR"

DATA A: angeforderten Abgas Rückführung (AGR) in Prozent (0% = no flow; 100% = max. flow)

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100% / 255; Bereich: 0 - 100%

Hinweis aus der Norm:

Commanded EGR displayed as a percent. DATA A shall be normalised to the maximum EGR commanded output control parameter.

EGR systems use a variety of methods to control the amount of EGR delivered to the engine.

- 1) If an on/off solenoid is used - DATA A shall display 0% when the EGR is commanded off, 100% when the EGR system is commanded on.
- 2) If a vacuum solenoid is duty cycled, the EGR duty cycle from 0 to 100% shall be displayed.
- 3) If a linear or stepper motor valve is used, the fully closed position shall be displayed as 0%, the fully open position shall be displayed as 100%. Intermediate positions shall be displayed as a percent of the full-open position. For example, a stepper-motor EGR valve that moves from 0 to 128 counts shall display 0% at 0 counts, 100% at 128 counts and 50% at 64 counts.
- 4) Any other actuation method shall be normalised to display 0% when no EGR is commanded and 100% at the maximum commanded EGR position

PID \$2D "EGR Error = (EGR actual - EGR commanded) / EGR commanded * 100%"

DATA A: Abweichung/Fehler in %

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100% / 128; Bereich: -100 ... 99,22%; 0% bei 128

PID \$2E "Commanded Evaporative Purge"

DATA A: angeforderte Tankentlüftung in Prozent (0% = no flow; 100% = max. flow)

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100% / 255; Bereich: 0 - 100%

Hinweis aus der Norm:

Commanded evaporative purge control valve displayed as a percent. EVAP_PCT shall be normalised to the maximum EVAP purge commanded output control parameter.

- 1) If an on/off solenoid is used - DATA A shall display 0% when purge is commanded off, 100% when purge is commanded on.
- 2) If a vacuum solenoid is duty cycled, the EVAP purge valve duty cycle from 0 to 100% shall be displayed.
- 3) If a linear or stepper motor valve is used, the fully closed position shall be displayed as 0%, the fully open position shall be displayed as 100%. Intermediate positions shall be displayed as a percent of the full-open position. For example, a stepper-motor EVAP purge valve that moves from 0 to 128 counts shall display 0% at 0 counts, 100% at 128 counts and 50% at 64 counts.
- 4) Any other actuation method shall be normalised to display 0% when no purge is commanded and 100% at the maximum commanded purge position/flow.

PID \$2F "Fuel Level Input"

DATA A: Tankfüllstand in Prozent (0% = no fuel; 100% = max. fuel capacity)

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100% / 255; Bereich: 0 - 100%

Hinweis aus der Norm:

Fuel Level Input shall indicate nominal fuel tank liquid fill capacity as a percent of maximum, if utilised by the control module for OBD monitoring. FLI may be obtained directly from a sensor, may be obtained indirectly via the vehicle serial data communication bus, or may be inferred by the control strategy using other sensor inputs. Vehicles that use gaseous fuels shall display the percent of useable fuel capacity.

PID \$30 "Number of warm-ups since diagnostic trouble codes cleared"

DATA A: Anzahl der "warm-ups" seit "Fehlerspeicher löschen"

SAE-Quantisierung: 0 ... 255 dez; 1 "warm-up" pro Inkr.)

Hinweis aus der Norm:

Number of OBD warm-up cycles since all DTCs were cleared (via an external test equipment or possibly, a battery disconnect).

A warm-up is defined in the OBD regulations to be sufficient vehicle operation such that coolant temperature rises

by at least 22 oC (40 oF) from engine starting and reaches a minimum temperature of 70 oC (160 oF) (60 oC (140 oF) for diesels).

This PID is not associated with any particular DTC. It is simply an indication for I/M, of the last time an external test equipment was used to clear DTCs. If greater than 255 warm ups have occurred, DATA A shall remain at 255 and not wrap to zero.

PID \$31 "Distance since diagnostic trouble codes cleared"

DATA A: Highbyte Fahrstrecke seit "Fehlerspeicher löschen"

DATA B: Lowbyte Fahrstrecke seit "Fehlerspeicher löschen"

SAE-Quantisierung: 0 ... 65.535 km; 1 km pro Inkr.

Hinweis aus der Norm:

Distance accumulated since DTCs were cleared (via an external test equipment or possibly, a battery disconnect).

This PID is not associated with any particular DTC. It is simply an indication for I/M (Inspection/Maintenance),

of the last time an external test equipment was used to clear DTCs. If greater than 65,535 km have occurred,

DATA A shall remain at 65,535 km and not wrap to zero.



PID \$32 "Evap System Vapor Pressure"

DATA A: Highbyte Druck im Tankentlüftungssystem

DATA B: Lowbyte Druck im Tankentlüftungssystem

SAE-Quantisierung: Inkr. = 0,25 Pa; -8192 Pa = 0x8000, 0 Pa = 0x0000, 8191,75 Pa = 0x7FFF;

PID \$33 "Barometric Pressure (absolute)"

DATA A: Luftdruck

SAE-Quantisierung: Inkr. = 1 kPa; 0 kPa = 0x00, 255 kPa = 0xFF;

Hinweise aus der Norm:

Barometric pressure utilised by the control module. BARO is normally obtained from a dedicated BARO sensor, from a MAP sensor at key-on and during certain modes of driving, or inferred from a MAF sensor and other inputs during certain modes of driving. The control module shall report BARO from whatever source it is derived from.

NOTE

Some weather services report local BARO values adjusted to sea level. In these cases, the reported value may not match the displayed value on the external test equipment.

NOTE

If BARO is inferred while driving and stored in non-volatile RAM or Keep-alive RAM, BARO may not be accurate after a battery disconnect or total memory clear.

PID \$34 "equivalence ratio and current of linear or wide-ratio Oxygen Sensors; Sensor 1 Bank 1"

Lambda und Pumpstrom von Lambdasonde vor Kat der Bank 1 (Bank 1 - Sensor 1) (alternativ zu PID \$24)

Nur für Projekte mit LSU - Sonden.

DATA A: Lambda high-Byte

DATA B: Lambda low-Byte

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 0,0000305 / Inkr; Bereich: 0 ... 1,999

DATA C: Pumpstrom high-Byte

DATA D: Pumpstrom low-Byte

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 0,00390625 mA; Bereich: -128 mA - 127,996 mA; \$8000 = 0 mA

PID \$35 "equivalence ratio and current of linear or Wide-Range Oxygen Sensors; Sensor 2 Bank 1"

Lambda und Pumpstrom von Lambdasonde von Bank 1 - Sensor 2 (alternativ zu PID \$25)

Nur wenn Sensor 2 von Bank 1 mit LSU - Sonde bestückt ist.

DATA A: Lambda high-Byte

DATA B: Lambda low-Byte

SAE-Quantisierung: siehe PID \$34)

DATA C: Pumpstrom high-Byte

DATA D: Pumpstrom low-Byte

SAE-Quantisierung: siehe PID \$34)

PID \$36 "equivalence ratio and current of linear or Wide-Range Oxygen Sensors; Sensor 3 Bank 1"

Lambda und Pumpstrom von Lambdasonde von Bank 1 - Sensor 3 (alternativ zu PID \$26)

Nur wenn Sensor 3 von Bank 1 mit LSU - Sonde bestückt ist.

DATA A: Lambda high-Byte

DATA B: Lambda low-Byte

SAE-Quantisierung: siehe PID \$34)

DATA C: Pumpstrom high-Byte

DATA D: Pumpstrom low-Byte

SAE-Quantisierung: siehe PID \$34)

PID \$37 "equivalence ratio and current of linear or Wide-Range Oxygen Sensors; Sensor 4 Bank 1"

Lambda und Pumpstrom von Lambdasonde von Bank 1 - Sensor 4 (alternativ zu PID \$27)

Nur wenn Sensor 4 von Bank 1 mit LSU - Sonde bestückt ist.

DATA A: Lambda high-Byte

DATA B: Lambda low-Byte

SAE-Quantisierung: siehe PID \$34)

DATA C: Pumpstrom high-Byte

DATA D: Pumpstrom low-Byte

SAE-Quantisierung: siehe PID \$34)

PID \$38 "equivalence ratio and current of linear or Wide-Range Oxygen Sensors; Sensor 1 Bank 2"

Pumpstrom und Lambda von Lambdasonde vor Kat der Bank 2 (Bank 2 - Sensor 1) (alternativ zu PID \$28)

Lambda und Pumpstrom von Lambdasonde von Bank 2 - Sensor 1

Nur wenn Sensor 1 von Bank 2 mit LSU - Sonde bestückt ist.

DATA A: Lambda high-Byte

DATA B: Lambda low-Byte

SAE-Quantisierung: siehe PID \$34)

DATA C: Pumpstrom high-Byte

DATA D: Pumpstrom low-Byte

SAE-Quantisierung: siehe PID \$34)



PID \$39 "equivalence ratio and current of linear or Wide-Range Oxygen Sensors; Sensor 2 Bank 2"
Lambda und Pumpstrom von Lambdasonde von Bank 2 - Sensor 2 (alternativ zu PID \$29)
Nur wenn Sensor 2 von Bank 2 mit LSU - Sonde bestückt ist.
DATA A: Lambda high-Byte
DATA B: Lambda low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$34)

DATA C: Pumpstrom high-Byte
DATA D: Pumpstrom low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$34)

PID \$3A "equivalence ratio and current of linear or Wide-Range Oxygen Sensors; Sensor 3 Bank 2"
Lambda und Pumpstrom von Lambdasonde von Bank 2 - Sensor 3 (alternativ zu PID \$2A)
Nur wenn Sensor 3 von Bank 2 mit LSU - Sonde bestückt ist.
DATA A: Lambda high-Byte
DATA B: Lambda low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$34)

DATA C: Pumpstrom high-Byte
DATA D: Pumpstrom low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$34)

PID \$3B "equivalence ratio and current of linear or Wide-Range Oxygen Sensors; Sensor 4 Bank 2"
Lambda und Pumpstrom von Lambdasonde von Bank 2 - Sensor 4 (alternativ zu PID \$2B)
Nur wenn Sensor 4 von Bank 2 mit LSU - Sonde bestückt ist.
DATA A: Lambda high-Byte
DATA B: Lambda low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$34)

DATA C: Pumpstrom high-Byte
DATA D: Pumpstrom low-Byte
SAE-Quantisierung: siehe PID \$34)

Hinweis zu den PIDs \$3C bis \$3F:

Laut Mail Out 13CCR1968_2 vom 07.10.02 müssen die PIDs \$3C bis \$3F nur unterstützt werden, wenn die Katalysatortemperatur Einfluss auf die Einschaltbedingungen der Katalysator Diagnosen hat!

PID \$3C "Catalyst Temperature Bank 1, Sensor 1"
Katalysatortemperatur Bank 1, Sensor 1
DATA A: Highbyte Katalysatortemperatur
DATA B: Lowbyte Katalysatortemperatur
SAE-Quantisierung: Inkr. = 0,1 grdC; -40 grdC = 0x0000, 65135,5 grdC = 0xFFFF;

PID \$3D "Catalyst Temperature Bank 2, Sensor 1"
Katalysatortemperatur Bank 2, Sensor 1
DATA A: Highbyte Katalysatortemperatur
DATA B: Lowbyte Katalysatortemperatur
SAE-Quantisierung: siehe PID \$3C

PID \$3E "Catalyst Temperature Bank 1, Sensor 2"
Katalysatortemperatur Bank 1, Sensor 2
DATA A: Highbyte Katalysatortemperatur
DATA B: Lowbyte Katalysatortemperatur
SAE-Quantisierung: siehe PID \$3C

PID \$3F "Catalyst Temperature Bank 2, Sensor 2"
Katalysatortemperatur Bank 2, Sensor 1
DATA A: Highbyte Katalysatortemperatur
DATA B: Lowbyte Katalysatortemperatur
SAE-Quantisierung: siehe PID \$3C

PID \$40 Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten PID's \$41 ... \$60 siehe bei PID \$00

PID \$41 "Monitor status this driving cycle"

DATA A: 0x00 (Füllbyte)

DATA B Bit 0 ... 2: "Enable status of continuous monitors this monitoring cycle"

Freigabestatus im aktuellen Betriebszyklus

Bit = 0: Überwachungsfunktion für den restlichen Teil des Betriebszyklus abgeschaltet,

Bit = 1: Überwachungsfunktion momentan aktiv

Bit 0 = Aussetzererkennung

Bit 1 = Kraftstoffsystem

Bit 2 = Comprehensive Component

Bit 3 = auf "0" setzen

DATA B Bit 4 ... 6: "completion status of continuous monitors this monitoring cycle"

Prüfstatus im aktuellen Betriebszyklus

Bit = 0: Überwachungsfunktion für den restlichen Teil des Betriebszyklus abgeschaltet,

Bit = 1: Überwachungsfunktion momentan aktiv

Bit 4 = Aussetzererkennung

Bit 5 = Kraftstoffsystem

Bit 6 = Comprehensive Component

Bit 7 = auf "0" setzen

DATA C: "Enable status of non-continuous monitors this monitoring cycle"

Freigabestatus im aktuellen Betriebszyklus

Bit 0 = Catalyst monitoring

Bit 1 = Heated catalyst monitoring

Bit 2 = Evaporative system monitoring

Bit 3 = Secondary air system monitoring

Bit 4 = A/C system refrigerant monitoring

Bit 5 = Oxygen sensor monitoring

Bit 6 = Oxygen sensor heater monitoring

Bit 7 = EGR system monitoring

Bit = 0: monitor disabled for rest of this monitoring cycle (NO)

Bit = 1: monitor enabled for this monitoring cycle (YES)

DATA D: "Completion status of non-continuous monitors this monitoring cycle"

Prüfstatus im aktuellen Betriebszyklus

Bit 0 = Catalyst monitoring

Bit 1 = Heated catalyst monitoring

Bit 2 = Evaporative system monitoring

Bit 3 = Secondary air system monitoring

Bit 4 = A/C system refrigerant monitoring

Bit 5 = Oxygen sensor monitoring

Bit 6 = Oxygen sensor heater monitoring

Bit 7 = EGR system monitoring

Bit = 0: monitor complete this monitoring cycle, or not supported (YES)

Bit = 1: monitor not complete this monitoring cycle (NO)

PID \$42 "Control module voltage"

Versorgungsspannung Steuergerät

DATA A: Highbyte

DATA B: Lowbyte

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 0,001 V / Inkr; Bereich: 0 ... 65,535 V

PID \$43 "Absolute Load Value"

DATA A: Highbyte

DATA B: Lowbyte

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 25700 %

PID \$44 "Commanded Equivalence Ratio"

DATA A: Highbyte

DATA B: Lowbyte

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 0,0000305; Bereich: 0 ... 1,999

PID \$45 DATA A: "Relative Throttle Position"

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 100 %

PID \$46 DATA A: "Ambient air temperature"

SAE-Quantisierung: \$00 = -40 grdC, \$FF = 215 grdC, Quant = 1 grdC

PID \$47 DATA A: "Absolute Throttle Position B"

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 100 %

PID \$48 DATA A: "Absolute Throttle Position C"
SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 100 %

PID \$49 DATA A: "Accelerator Pedal Position D"
SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 100 %

PID \$4A DATA A: "Accelerator Pedal Position E"
SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 100 %

PID \$4B DATA A: "Accelerator Pedal Position F"
SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 100 %

PID \$4C DATA A: Commanded Throttle Actuator Control
SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 100 %
closed throttle = 0 %
wide open throttle = 100 %

PID \$4D "Time run by the engine while MIL is activated"
DATA A: Highbyte
DATA B: Lowbyte
SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 1 Min; Bereich: 0 Min ... 65535 Min

PID \$4E "Time since diagnostic trouble codes cleared"
DATA A: Highbyte
DATA B: Lowbyte
SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 1 Min; Bereich: 0 Min ... 65535 Min

APP TC1MOD 31.20.1 Applikationshinweise

Erforderlich Applikations Werkzeuge:

VS100 oder INCA PC,

OBD Scan Tool oder alternativ VS23 mit "CARB" - EPROM oder DIAS.

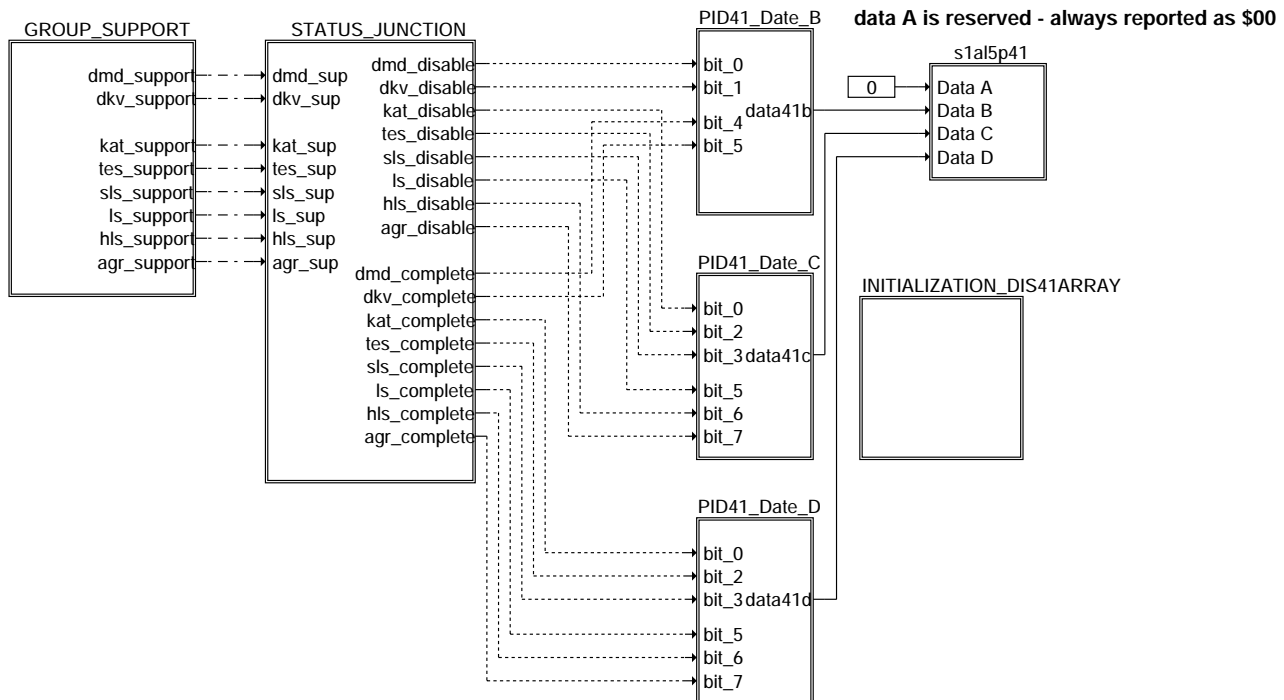
Verfügbarkeit der Applikations Werkzeuge:

VS100 oder INCA PC gehören zur Standardausrüstung,

OBD Scan Tools sind auf dem freien Markt erhältlich und evtl. bei den Kollegen der Applikation ausleihbar.

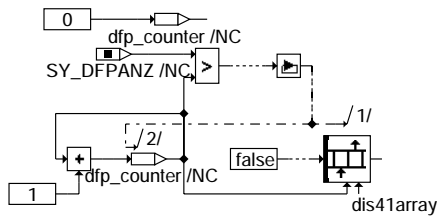
FU BG41P2SV 1.30.0 Schnittstelle für (to) Scan Tool Service Mode \$01 PID \$41 monitor status this DCY

FDEF BG41P2SV 1.30.0 Funktionsdefinition

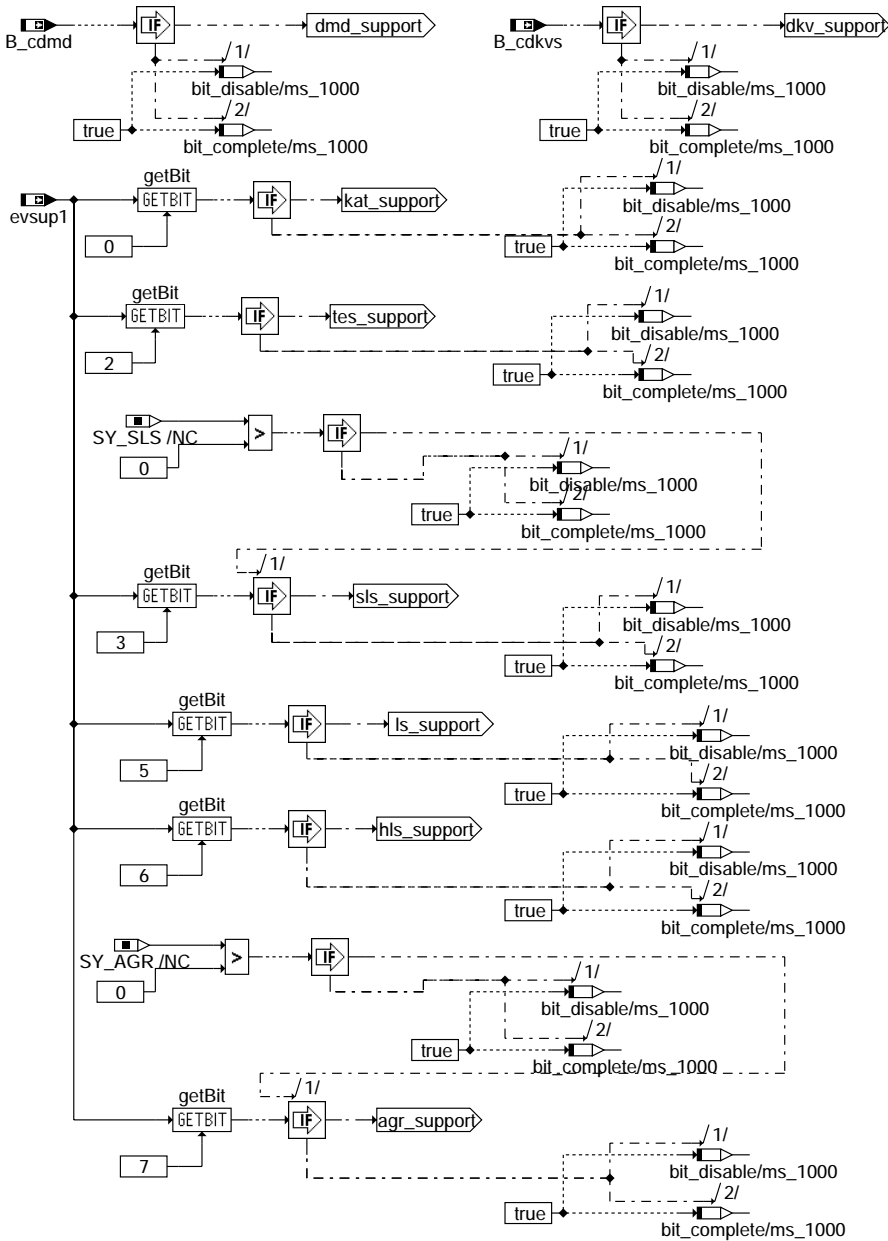


main

bg41p2sv-main



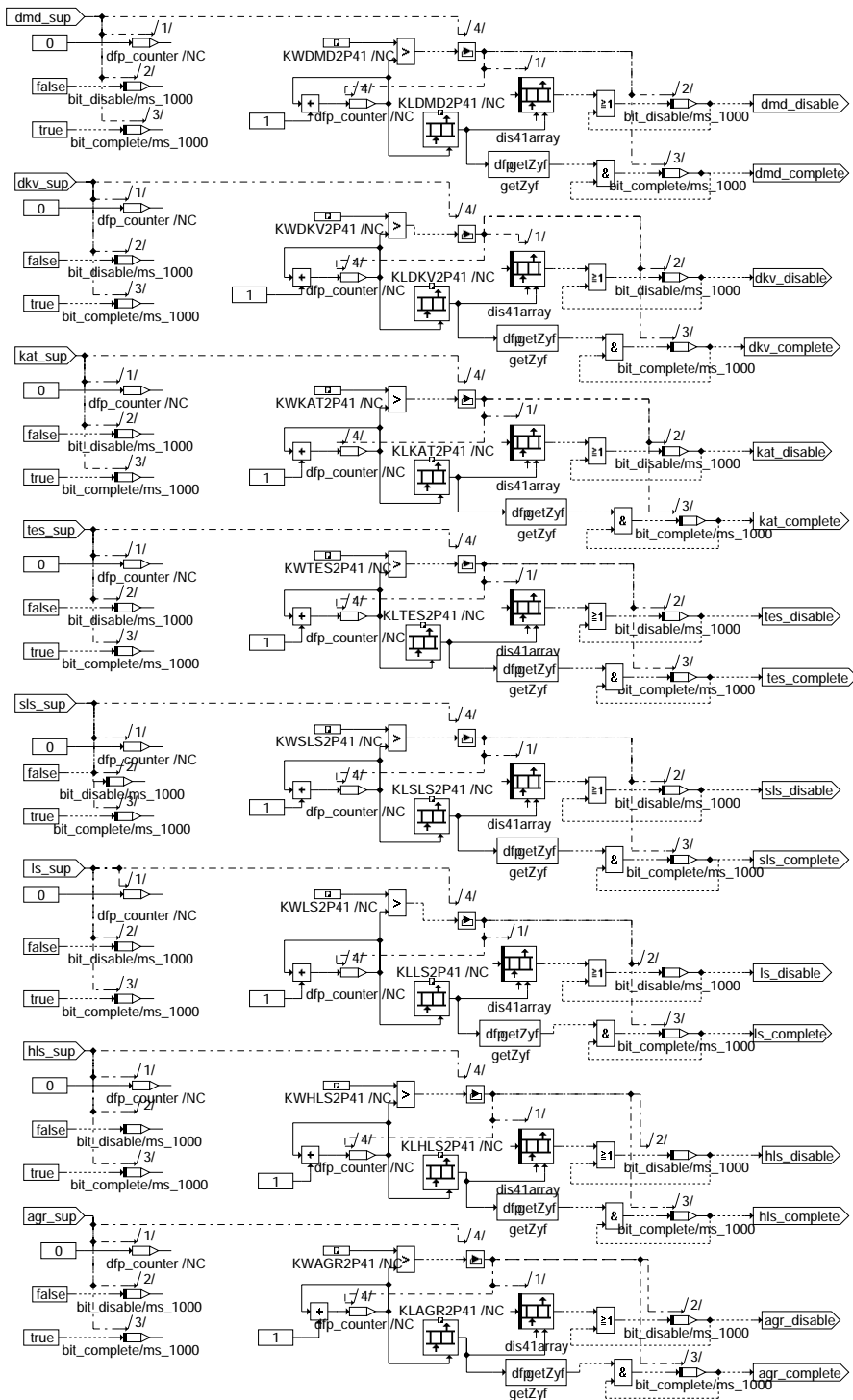
initialization_dis41array



group_support

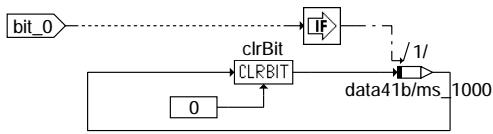
bg41p2sv-initialization-dis41array

bg41p2sv-group-support



status_junction

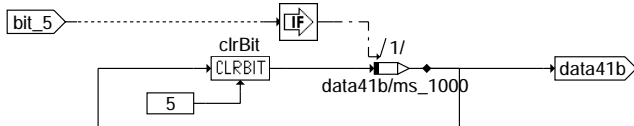
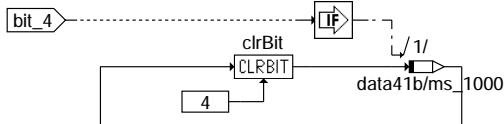
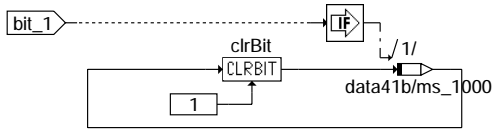
bg41p2sv-status-junction



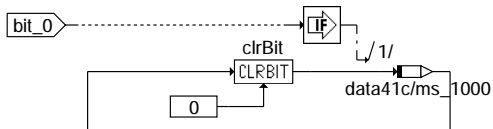
00110111 b = 55 d
55 → data41b/ms_1000

bit 3 and bit 7 are reserved -- always reported as "0"
bit 2 is permanently set to "1" -- CCM is always enabled.
bit 6 is permanently set to "0" -- CCM is always completed.

The other initial values are set to "1", as "enabled" or "not complete".



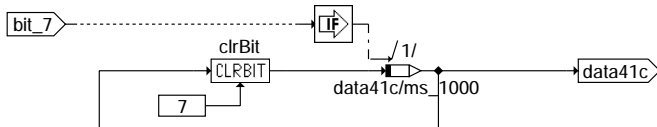
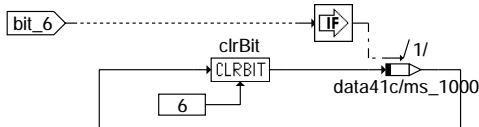
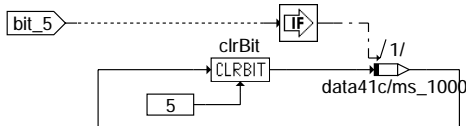
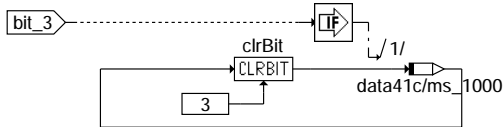
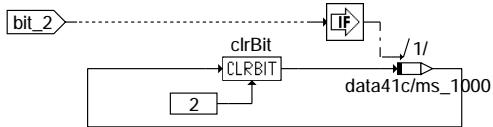
pid41_date_b



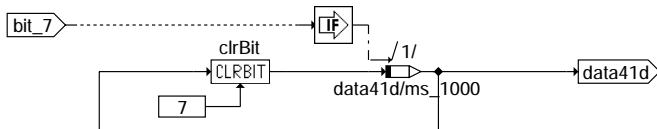
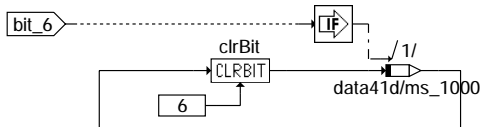
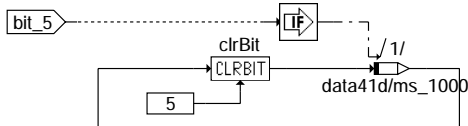
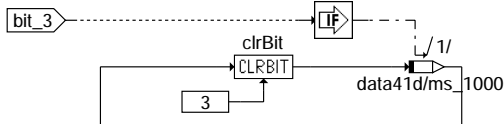
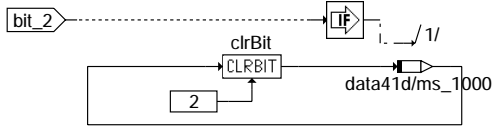
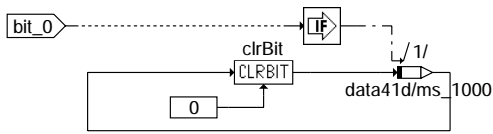
11101101 b = 237 d
237 → data41c/ms_1000

Bit 1 and bit 4 are permanently set to "0", since
Heated catalyst monitoring and A/C system refrigerant
monitoring are not supported.

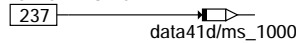
The other initial values are set to "1", as "enabled"



pid41_date_c



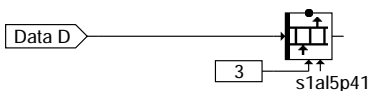
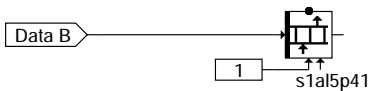
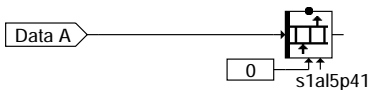
11101101 b = 237 d



Bit 1 and bit 4 are permanently set to "0", since Heated catalyst monitoring and A/C system refrigerant monitoring are not supported.

The other initial values are set to "1", as "not complete"

pid41_date_d



s1a15p41

bg41p2sv-pid41-date-d

bg41p2sv-s1a15p41



ABK BG41P2SV 1.30.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
KLGR2P41	bloknr		KL (REF)	Kennwertblock zum DFPs-Zuordnen AGR für PID\$41
KLDKV2P41	bloknr		KL (REF)	Array zur Definition der PID\$41-Gruppe für %DKVS
KLDMD2P41	bloknr		KL (REF)	Gruppierung Fehlerpfade für PID\$41
KLHLS2P41	bloknr		KL (REF)	Kennwertblock zum DFPs-Zuordnen HLS für PID\$41
KLKAT2P41	bloknr		KL (REF)	Kennwertblock zum DFPs-Zuordnen KAT für PID\$41
KLLS2P41	bloknr		KL (REF)	Kennwertblock zum DFPs-Zuordnen LS für PID\$41
KLSLS2P41	bloknr		KL (REF)	Kennwertblock zum DFPs-Zuordnen SLS für PID\$41
KLTES2P41	bloknr		KL (REF)	Kennwertblock zum DFPs-Zuordnen TES für PID\$41
KWAGR2P41			FW (REF)	Kennwert Anzahl möglicher zu AGR gehörten DFPs für PID\$41
KWDKV2P41			FW (REF)	Anzahl Fehlerpfade zur Definition der PID\$41-Gruppe für %DKVS
KWDM2P41			FW (REF)	Länge FKT-Gruppe MIS2PID41
KWHLS2P41			FW (REF)	Kennwert Anzahl möglicher zu HLS gehörten DFPs für PID\$41
KWKAT2P41			FW (REF)	Kennwert Anzahl möglicher zu KAT gehörten DFPs für PID\$41
KWLS2P41			FW (REF)	Kennwert Anzahl möglicher zu LS gehörten DFPs für PID\$41
KWSLS2P41			FW (REF)	Kennwert Anzahl möglicher zu SLS gehörten DFPs für PID\$41
KWTES2P41			FW (REF)	Kennwert Anzahl möglicher zu TES gehörten DFPs für PID\$41
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_AGR			SYS (REF)	Systemkonstante AGR vorhanden
SY_DFPANZ			SYS (REF)	Anzahl von Fehlerpfaden im System
SY_SLS			SYS (REF)	Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_cdkvs	KONCW	BG41P2SV, DFPM2SV, EIN DKVS, DKVSCOMB,- DKVSSC	EIN	Funktion über Codewort CDKVS freigegeben
B_cdmd	KONCW	BG41P2SV, DFPM2SV, EIN DMDMIL, DMDSTP,- DMDSV	EIN	Funktion über Codewort CDMD freigegeben
dis41array	BG41P2SV		LOK	Sperrungsstatus (disabled) für PID\$41
evsup1		BG41P2SV, DFPM2SV	EIN	Funktionskennungsbyte für Ausgabe SAE J1979 Mode2
s1al5p41	BG41P2SV		AUS	Schnittstelle für Scan Tool Mode \$01Monitor Status aktuelle Fahrt PID\$41

FB BG41P2SV 1.30.0 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion stellt die Informationen für die PID \$41 - monitor status this driving cycle - bereit.
Die Bereitstellung erfolgt mit einem RAM-Array s1al5p41.
Die Länge des RAM-Arrays (Anzahl Bytes) ergibt sich aus der Anzahl der DATA Bytes des PIDs plus ein Byte für die Supportinfo. Das Supportbyte ermöglicht die Abschaltung einer Funktion über ein Codewort.
Die Länge des RAM-Arrays ist im Labelnamen erkennbar. Namenskonvention siehe %TC1MOD.

1 Schnittstelle-Array

s1al5p41 ist ein RAM-Array mit 5 Bytes

```

| | |
| | | +----- p41: PID-Nr.(2-stellige Zahl in Hex) = 41
| | | +----- 15: Arraylänge = 5 (Data A, Data B, Data C, Data D - Bytes und Support)
+----- a: nur aktuelle Daten (Mode $01)

```

Byte - Reihenfolge und Inhalt von s1al5p41:

s1al5p41.0 (DATA A) = Reserved, written as 00;
s1al5p41.1 (DATA B) = Enable status (Low Nibble) and completion status (High Nibble) of continuous monitors this monitoring cycle;
s1al5p41.2 (DATA C) = Enable status of non-continuous monitors this monitoring cycle;
s1al5p41.3 (DATA D) = Completion status of non-continuous monitors this monitoring cycle;
s1al5p41.4 = Support (Bit 0 = 1, wird im Mode \$01 immer supported)

2 Daten Definition

Die auszugebene Daten mit Positionen gemäß Gruppen sind folgendermaßen definiert (ISO-15031-5.7 DIS, vom 30. April 2002):

DATA A: 0x00 (Füllbyte)

DATA B Bit 0 ... 2: Freigabestatus im aktuellen Betriebszyklus

Bit 0 = Aussetzererkennung
Bit 1 = Kraftstoffsystem
Bit 2 = Comprehensive Component
Bit 3 = auf "0" setzen

Bit = 0: Überwachungsfunktion für den restlichen Teil des Betriebszyklus abgeschaltet,
Bit = 1: Überwachungsfunktion momentan aktiv

DATA B Bit 4 ... 6: Prüfstatus im aktuellen Betriebszyklus

Bit 4 = Aussetzererkennung
Bit 5 = Kraftstoffsystem
Bit 6 = Comprehensive Component
Bit 7 = auf "0" setzen

Bit = 0: Überwachungsfunktion abgelaufen,
Bit = 1: Überwachungsfunktion nicht abgelaufen

DATA C: Freigabestatus im aktuellen Betriebszyklus



Bit 0 = Catalyst monitoring
 Bit 1 = Heated catalyst monitoring
 Bit 2 = Evaporative system monitoring
 Bit 3 = Secondary air system monitoring
 Bit 4 = A/C system refrigerant monitoring
 Bit 5 = Oxygen sensor monitoring
 Bit 6 = Oxygen sensor heater monitoring
 Bit 7 = EGR system monitoring

Bit = 0: Überwachungsfunktion für den restlichen Teil des Betriebszyklus abgeschaltet,
 Bit = 1: Überwachungsfunktion momentan aktiv

DATA D: Prüfstatus im aktuellen Betriebszyklus

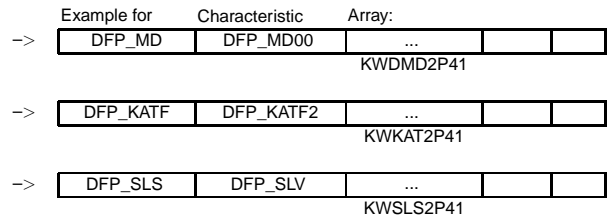
Bit 0 = Catalyst monitoring
 Bit 1 = Heated catalyst monitoring
 Bit 2 = Evaporative system monitoring
 Bit 3 = Secondary air system monitoring
 Bit 4 = A/C system refrigerant monitoring
 Bit 5 = Oxygen sensor monitoring
 Bit 6 = Oxygen sensor heater monitoring
 Bit 7 = EGR system monitoring

Bit = 0: Überwachungsfunktion abgelaufen,
 Bit = 1: Überwachungsfunktion nicht abgelaufen

3 DFP-Zuordnung bzw. Gruppenbildung durch Kennwertblock

Ein PID\$41-relevanter DFP im laufenden Programmstand gehört zu einer der o.g. Gruppen, z.B. Aussetzererkennung. In dieser Funktion werden folgende Kennwertblöcke angelegt, um die Zugehörigkeit des DFPs anzugeben. Somit sind alle möglichen Fehlerpfade für eine Gruppe festgelegt. Die Kennwertblöcke sind projekt unabhängig und die Länge (Anzahl der zugehörigen DFPs) wird durch einen festen Kennwert spezifiziert.

Diagnostic Function Group	Characteristic Array	Index
Misfire	KLDMD2P41	KWDMD2P41
Fuel System	KLDKV2P41	KWDKV2P41
Comprehensive Component		
Catalyst	KLKAT2P41	KWKAT2P41
Heated catalyst	-	-
Evaporative system	KLTES2P41	KWTES2P41
Secondary air system	KLKLS2P41	KWLS2P41
A/C system refrigerant	-	-
Oxygen sensor	KLLS2P41	KWLS2P41
Oxygen sensor heater	KLHLS2P41	KWHLS2P41
EGR system	KLAGR2P41	KWAGR2P41



Bemerkung: Heated catalyst und A/C system refrigerant finden momentan keine Anwendung.

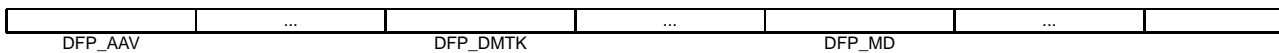
Nach dem DAMOS-Lauf wird das Kennwertblock durch d-File beschrieben. In den Stellen eines Kennwertblocks, wo sich eine fremde Fehlerpfadennummer (d.h. das DFP liegt im Programmstand nicht vor) befindet, mit 0 bedatet. Dann ist dies Kennwertblock automatisch projekt-spezifisch angepasst.

4 Erstellung der "enable" und "completion" Status

In einer Diagnose Funktion wird überprüft, ob die Überwachung eines DFPs durch den Fahrerunabhängigen Bedingungen, inklusive der Diagnosefunktionen sperrenden Fehler, abgeschaltet ist. Wenn es der Fall ist, werden die nicht-diagnostizierbare DFP-entsprechenden Bits im Bit-Array dis41array, das von dieser Funktion definiert ist, auf 1 gesetzt, nämlich, dis41array(dfp)=1 bis Ende des aktuellen Betriebszyklus. Ebenfalls wird es in der Diagnose-Inhibit-Funktion zentral geprüft, welche Diagnosefunktionen wegen in Fehlerspeichern eingetragenen Fehler nicht laufen können.

Der Zugriff zum Bit-Array wird in jeweiligen Diagnose Funktionen bzw. in der Diagnose-Inhibit-Funktion durch Methoden setDis41(dfp) realisiert. Das Bit-Array dis41array enthält alle im PST auftauchenden DFP_Nummer als sein Index, seine Länge beträgt $\lceil (SY_DFPANZ+7)/8 \rceil$ Bytes, wobei die Systemkonstante SY_DFPANZ die Anzahl von Fehlerpfaden im System beschreibt.

dis41array



Diese Funktion %BG41P2SV liest die Informationen gruppenweise aus dem Bit-Array dis41array aus und dann setzt sie zusammen. Die Zusammensetzung erfolgt mit der ODER-Verknüpfung. Zum Schluß wird es in gruppenspezifischer Position des enable status eingetragen.

Beispiel. Alle in der Kennlinie KLSLS2P41 enthaltenen DFPs für das Sekundärluft-System werden gelesen und dann im Bit-Array dis41array nach den entsprechenden Bit-Werten gesucht, berechnet und wie folgendes überprüft:

```

if (dis41array(DFP_SLS) + dis41array(DFP_SLV) + ... = true)
  then Bit3_DataC = 0 (d.h. "disabled")
end if;
elseif (dis41array(DFP_SLS) + dis41array(DFP_SLV) + ... = false)
  then Bit3_DataC = 1 (d.h. "enabled")
end if
    
```

wobei "+" die ODER-Verknüpfung bedeutet.

Die Gruppe "comprehensive components" ist ein Sonderfall, wobei das "enable status" nach der Norm immer auf "enabled" gesetzt werden soll, nämlich, Bit2_DataB = 1. Siehe Hinweise aus der Norm in diesem Funktionsbeschreibung Block.

Für completion status ruft diese Funktion ebenfalls gruppenweise die Methode getZyf(dfp) auf und dann setzt die Zyklus-



Flagsinformationen zusammen. Dann wird es in gruppenspezifischer Position des completion status eingetragen. Die Zusammensetzung erfolgt mit der UND-Verknüpfung.

Beispiel. Alle in der Kennlinie KLDMD2P41 enthaltenen DFPs für Aussetzererkennung werden gelesen und dann überprüft

```
if (getZyf(DFP_MD) * getZyf(DFP_MD00) * ... = true)
    then Bit4_DataB = 0 ("completed")
end if;
elseif (getZyf(DFP_MD) * getZyf(DFP_MD00) * ... = false)
    then Bit4_DataB = 1 ("not completed")
end if
```

wobei "*" die UND-Verknüpfung bedeutet.

Die Gruppe "comprehensive components" ist wiederum ein Sonderfall, wobei das "completion status" immer auf "completed" gesetzt werden soll, nämlich, Bit6_DataB = 0.

5 Initialisierung der Variablen und nicht-unterstützte Gruppen

An Anfang einer Fahrt werden die in dieser Funktion betroffenen Variablen so initialisiert, daß für allen unterstützten Gruppen die "enable status" als nicht abgeschaltet bezeichnen, und die "completion status" als nicht abgelaufen.

Bei nicht-unterstützten Gruppen werden hingegen immer als abgeschaltet bzw. abgelaufen dargestellt.

6 Hinweise aus der Norm (ISO-15031-5.7 DIS, vom 30. April 2002)

The bit in this PID shall report two pieces of information for each monitor:

1) Monitor enable status for the current driving cycle. This bit shall indicate when a monitor is disabled in a manner such that there is no way for the driver to operate the vehicle for the remainder of the driving cycle and make the monitor run. Typical examples are:

- Engine-off soak not long enough (e.g., cold start temperature conditions not satisfied),
- Monitor maximum time limit or number of attempts/aborts exceeded,
- Ambient air temperature too low or too high,
- BARO too low (high altitude).

The monitor shall not indicate "disabled" for operator-controlled conditions such as rpm, load, throttle position, minimum time limit not exceeded, ECT, TP, etc.

2) Monitor completion status for the current driving/monitoring cycle. Status shall be reset to "not complete" upon starting a new monitoring cycle. Note that some monitoring cycles can include various engine-operating conditions; other monitoring cycles begin after the ignition key is turned off. Some status bits on a given vehicle can utilise engine-running monitoring cycles while others can utilise engine-off monitoring cycles. Resetting the bits to "not complete" upon starting the engine will accommodate most engine-running and engine-off monitoring cycles, however, manufacturers are free to define their own monitoring cycles.

NOTE PID \$41 bits shall be utilised for all non-continuous monitors which are supported, and change completion status in PID \$01. If a non-continuous monitor is not supported or always shows "complete", the corresponding PID \$41 bits shall indicate disabled and complete. PID \$41 bits may be utilised at the vehicle manufacturer's discretion for all continuous monitors which are supported with the exception of bit 02 which shall always show CCM (Comprehensive Component Monitoring) as enabled for spark ignition and compression ignition engines.

APP BG41P2SV 1.30.0 Applikationshinweise

Von den hier verwendeten Kennlinien ist keine applizierbar.

FU TC2MOD 30.30.0 Testerkommunikation CARB; Mode 2

FDEF TC2MOD 30.30.0 Funktionsdefinition

1 Allgemein

Grundlage dieser Beschreibung sind die Normen SAE J1979 und ISO 15031-5 (Stand 30. April 2002). Diese Normen beschreiben den Mode \$02 bzw. Service \$02. Nachfolgend wird der Begriff "Mode" auch stellvertretend für den Begriff "Service" verwendet! Mit dem Mode \$02 ist der Zugriff auf die aktuellsten und gesetzlich geforderten Daten (Messwerte) möglich. Der Mode \$02 ermöglicht den Zugriff auf die bei einer Fehlerentdeckung gespeicherten Freeze Frame - Daten.

2 Protokoll ISO 9141-2

Es werden nur die von PID \$00 als unterstützt gemeldeten PID's beantwortet. Es wird keine "negative response" erzeugt.

3 Protokoll ISO 14230-4

Bei Anforderung eines nicht unterstützten PID oder Freeze Frame wird folgende Meldung (negative response) erzeugt:

Code	Mnemonic	Description
12h	SFNS-IF	PID not supported; subFunctionNotSupported-InvalidFormat
22h	CNCORSE	conditionsNotCorrect or requestSequenceError

4 Protokoll ISO 15765-4 (CAN)

Ist ein Freeze Frame gespeichert/freigegeben, so werden nur die von PID \$00 (\$20 und \$40) als unterstützt gemeldeten PID's beantwortet.

Ist kein Freeze Frame gespeichert oder freigegeben, so werden nur PID \$00, \$02, \$20 und \$40 positiv beantwortet. Anforderungen anderer PIDs werden nicht beantwortet!

Es wird keine "negative response" erzeugt.

5 Freeze Frame "zero"

Der behördlich vorgeschriebene Freeze Frame "zero" wird von der Fehlerspeicherverwaltung ermittelt. Es ist eine Unterscheidung möglich zwischen DME-internem Freeze Frame Zero und von extern angefordertem Freeze Frame. Im Falle der Ausgabe auf einen Tester hat bei der Auswahl beider Freeze Frames der DME-interne Vorrang vor dem extern angeforderten.

Der Mode \$02 unterstützt nur folgende Einstellungen der Systemkonstanten SY_XFRZSUP:

- SY_XFRZSUP == 0(xFrz_NoSupport): kein Support eines externen Freeze Frames
- SY_XFRZSUP == 1(xFrz_Support_woutDTC): Support eines externen Freeze Frames aber ohne Ausgabe des CDC-Kennwertes (kundenspezifisch)
- SY_XFRZSUP == 2(xFrz_Support_withDTC): Support eines externen Freeze Frames inklusive Ausgabe des CDC-Kennwertes (kundenspezifisch)



6 Anforderungen an die Datenbereitstellung

Wie beim Mode \$01 dürfen bei Sensorgrößen nur die Originalmeßwerte und keine Ersatzwerte verwendet werden.

Die als Freeze Frame zu speichernden Daten entstammen der gleichen Quelle wie die Daten für Mode \$01. Erfüllt ein gespeicherter Freeze Frame die behördlich vorgeschriebenen Anforderungen (Freeze Frame "zero"), so können die Freeze Frame Daten mittels einer Methode angefordert werden.

Auf Testeranforderung werden die unterstützten PIDs ermittelt und an das OBD Scan Tool ausgegeben werden.

Die Freeze Frame Daten bestehen aus einer Untermenge der Mode \$01 Daten.

Nur die Daten mit dem Labelnamen s1f* werden als Freeze Frame - Werte gespeichert.

7 KLS1SIZE

Diese Funktion verwendet die gleichen Arrays (Werte - und PID - Array) und die interne Tabelle KLS1SIZE wie die TC1MOD.

Die interne Tabelle KLS1SIZE ist in der TC1MOD ausführlich beschrieben.

8 Support berechnen (PID \$00 und evtl. \$20 und \$40)

Besondere Aufgaben haben die PIDs \$00, \$20 und \$40.

Der PID \$00 zeigt die unterstützten PIDs von PID \$01 ... PID \$20, der PID \$20 zeigt die unterstützten PIDs von \$21 ... \$40, der PID \$40 zeigt die PIDs von \$41 ... \$60 an.

Die Berechnung der unterstützten PIDs im Mode \$02 (Inhalte von PID \$00, \$20, ...) erfolgt bei der Testeranforderung von Mode \$02.

8.1 Kommunikation über K-Leitung

Kein Freeze Frame gespeichert/freigegeben

Es werden nur PID \$00 und PID \$02 als unterstützt angezeigt

Freeze Frame gespeichert/freigegeben

Es werden die unterstützten PIDs angezeigt.

8.2 Kommunikation über CAN (ISO 15765-4)

Es werden die immer unterstützten PIDs angezeigt.

Kein Freeze Frame gespeichert/freigegeben

Nur die PIDs \$00, \$02 und evtl. \$20 und \$40 werden bei einer Testeranfrage beantwortet. Eine Anforderung der restlichen PIDs wird nicht beantwortet!

Freeze Frame gespeichert/freigegeben

Es werden alle als unterstützt angezeigten PIDs bei einer Testeranforderung "positiv" beantwortet.

9 Funktionsablauf

Es muss zwischen folgenden Anforderungen unterschieden werden:

1. Inhalt für die PIDs \$00, 20 und/oder \$40 berechnen:

Ein PID wird unterstützt, wenn im letzten Byte der Schnittstelle s1* das Bit 0 auf "1" gesetzt ist.

Die Berechnung der unterstützten PIDs erfolgt auf Testeranforderung.

Kommunikation über K-Leitung

Solange noch kein Freeze Frame freigegeben ist, zeigt der PID \$00 an dass nur \$02 unterstützt wird.

Ist ein Freeze Frame freigegeben, so werden alle im Projekt vorhandenen und Mode \$02-pflichtigen PIDs unterstützt. Dies wird auch so im PID \$00 und evtl. auch in den PIDs \$20 und \$40 angezeigt.

Kommunikation über CAN

Die PIDs \$00, \$20 und <\$40 zeigen immer die unterstützten PIDs an. Solange noch kein Freeze Frame freigegeben ist werden nur PIDs \$00, \$02, \$20 und \$40 positiv beantwortet. Anforderungen an die übrigen als unterstützt gemeldeten PIDs werden nur beantwortet wenn ein Freeze Frame freigegeben ist.

2. Testeranforderung für Freeze Frame zero und die PIDs \$02, \$03 - \$1F, \$21 - \$3F und \$41 - \$5F:

Bei einer Anforderung wird geprüft, ob ein Freeze Frame "zero" freigegeben ist. Dies erfolgt mit der Methode "getLegalFrz ()"

Im Falle, dass ein externer Freeze Frame als Freeze Frame "zero" unterstützt werden soll (SY_XFRZSUP>0), erfolgt nachrangig (frzdfpty_w==0) die Abfrage mit der Methode "getLegalFrzExt ()". Funktional können zwei Fälle im Detail per Konfiguration der Systemkonstanten SY_XFRZSUP unterschieden werden:

- der im Buffer enthaltene DTC wird NICHT bei Testeranforderung PID\$02 unterstützt (1=xFrz_Support_woutDTC)
- der im Buffer enthaltene DTC wird bei Testeranforderung PID\$02 unterstützt (2=xFrz_Support_withDTC).

Im folgenden wird geprüft, ob der angeforderte PID unterstützt werden soll. Dazu wird in der internen Tabelle (KLS1SIZE) die zugehörige Gruppe ("a" oder "f" und Länge "lx") ermittelt. Nur PIDs der Gruppe "f" werden als Freeze Frame Werte verwendet.

Anschließend wird im PID - Array in der gefundenen Gruppe nach dem angeforderten PID gesucht. Über die Position der im PID - Array gefundenen PID - Nummer kann im Werte - Array die Zeigeradresse des gesuchten Wertes ermittelt werden.

Nun wird in der gefundenen Schnittstelle s1* geprüft, ob im letzten Byte das Bit 0 auf "Support" gesetzt ist (1 = Support).

Ist dies der Fall, so werden die Daten des gefundenen PIDs für die Übergabe an den Tester aufbereitet. Falls ja, werden die zum Freeze Frame "zero" zugehörigen Daten in einen lokalen Buffer kopiert. Aus diesem Buffer werden die angeforderten Daten an den Tester übertragen.

Ist der Freeze Frame "zero" nicht freigegeben oder wird der angeforderte PID nicht unterstützt, so erfolgt je nach Übertragungsprotokoll entweder eine "negative response" oder keine Antwort.

10 Abkürzungen

ISO International Organisation for Standardization

SAE Society of Automotive Engineers, Inc.

PID Parameter Identification

KLS1SIZE

interne Tabelle zur Freigabe der PIDs in Mode \$01 und \$02

ABK TC2MOD 30.30.0 Abkürzungen

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_S1FL2	SYS (REF)	Anzahl der Byte-Größen für Mode \$01 u. \$02
SY_S1FL3	SYS (REF)	Anzahl der Word-Größen für Mode \$01 u. \$02
SY_S1FL5	SYS (REF)	Anzahl der LongWord-Größen für Mode \$01 u. \$02
SY_XFRZSUP	SYS (REF)	Unterstützung externer Freeze Frame Zero



FB TC2MOD 30.30.0 Funktionsbeschreibung

1 Wichtige Hinweise

Die Beschreibungen in dieser FDEF zur SAE - Quantisierung sind von der SAE/ISO - Norm entnommen.

Die tatsächlich verwendeten Umrechnungen sind den zugehörigen Funktionen mit den zugehörigen Schnittstellen mit den Labelnamen (s1alxpy bzw. s1f1xpy; (x = 2, 3 oder 5; y = PID in hex)) zu entnehmen.

Geringfügige Abweichungen durch Rundungsfehler sind möglich.

Bei Funktionen die über Codewörter abschaltbar sind ist dies auch bei der Wertebereitstellung mit der Schnittstelle s1* berücksichtigt werden.

Je nach berechnung des Codewortes kann sich die Zu- oder Abschaltung eines oder mehrerer PIDs erst nach erneuter Initialisierung (KI. 15 aus/ein) auswirken.

Diese Funktion unterstützt den Mode \$02 nach SAE J1979 bzw. nach ISO 15031-5 den Service \$02.

Nachfolgend ersetzt der Begriff "Mode" den Begriff "Service".

Über den Mode \$02 werden aufgezeichnete Freeze Frame Signale ausgegeben. Die Ausgabeparameter sind in den o.g. Normen standardisiert.

Der Mode \$02 ist in Parameter Identifier (PID) unterteilt. Jeder PID steht für eine oder mehrere Informationen, je nach Festlegung in den Normen.

Die Inhalte der einzelnen PIDs sind nachfolgend beschrieben.

2 PIDs \$00, \$20 und \$40: Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten PIDs von \$01 ... \$20, \$21 ... \$40 und \$41 ... \$60

Ein PID wird nur unterstützt wenn der zugehörige Sensor oder die zugehörige Funktion eingebaut und die Ausgabe im Mode \$02 gesetzlich gefordert ist!

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen BITS und PIDs. Beispiel: PID \$20 DATA C Bit 4 zeigt auf PID \$34.

PID Table (PID \$00, \$20 and \$40)

Data Byte:	A								B								C								D							
Bit #:	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
PID \$00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	20
PID \$20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F	40
PID \$40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F	60

3 PID \$01 (wird im Mode \$02 nicht unterstützt)

4 PID \$02 Ausgabe des Fehlercode, der zum Freeze Frame zero gehört

Bei Fehlererkennungen über die Verbrennungsaussetzererkennung werden die ausgegebenen Fehlerpfade mit der Funktion %TCSORT für die Ausgabe an den Tester gefiltert.

Ein Fehlercode besteht aus 2 Bytes, die in Data A und Data B übertragen werden.

Data A Data A setzt sich aus dem high-Byte des SAE-Code incl. des Buchstaben P zusammen, z.B. P01xx.

Data B Data B setzt sich aus den BCD-codierten aus dem low-Byte des SAE-Code zusammen, z.B. Pxx37.

Falls kein freeze frame gespeichert ist, wird DATA A = 00 und DATA B = 00 ausgegeben.

Für die Konfiguration SY_XFRZSUP=1 (xFrz_Support_woutDTC) erfolgt keine Unterstützung in PID \$02.

5 PID \$03 "Fuel system bank1/bank2 status" (FUELSYS1/2)

DATA A

Bitcodierte Ausgabe Status Kraftstoffversorgungssystem Bank 1

DATA B

Bitcodierte Ausgabe Status Kraftstoffversorgungssystem Bank 2

Bei Systemen mit nur einer Bank ist in DATA B der Wert 0x00 auszugeben, andernfalls gilt die gleiche Bitbelegung wie bei Bank 1.

Es darf jeweils nur eines der folgenden Bits auf 1 gesetzt sein:

Bit 0 Regelbereitschaft noch nicht erreicht

Bit 1 Regelung uneingeschränkt aktiv

Bit 2 Open loop wegen Fahrbedingung (Schub etc.)

Bit 3 Open loop wegen Fehler

Bit 4 Regelung mit Einschränkungen aktiv

Bit 5 bis 7

nicht benutzt (sind auf 0 gesetzt)

6 PID \$04 Calculated LOAD Value (LOAD_PCT)

DATA A

SAE-Quantisierung: Quant = 100%/256

7 PID \$05 Engine Coolant Temperature (ECT)

DATA A

SAE-Quantisierung: \$00 = -40grdC, \$FF = 215 grdC, Quant = 1grdC

8 PID \$06 Short Term Fuel Trim - Bank 1 (SHRTFT1)

DATA A

SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, \$FF = +99,22%, Quant = 100%/128, 0% bei 128

9 PID \$07 Long Term Fuel Trim - Bank 1 (LONGFT1)

DATA A

SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, \$FF = +99,22%, Quant = 100%/128

10 PID \$08 "Short Term Fuel Trim - Bank 2" (SHRTFT2:)

DATA A

SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, \$FF = +99,22%, Quant = 100%/128

11 PID \$09 : Long Term Fuel Trim - Bank 2 (LONGFT2)

DATA A

SAE-Quantisierung: \$00 = -100%, \$80 = 0%, \$FF = +99,22%, Quant = 100%/128

12 PID \$0A Fuel Rail Pressure (gage pressure) (FRP)

(bezogen auf Atmosphäre)

DATA A

SAE-Quantisierung: 0 ... 765 kPa, Inkr = 3 kPa

Für Systeme mit Kraftstoffdrucksensor ist nur einer von den 3 folgenden PIDs zu unterstützen: PID \$0A, \$22 oder \$23!

13 PID \$0B Intake Manifold Absolute Pressure (MAP)**DATA A**

SAE-Quantisierung: 0 ... 255 kPa, Inkr = 1 kPa

14 PID \$0C Engine RPM (RPM)**DATA A**

Motordrehzahl high-Byte

DATA B

Motordrehzahl low-Byte

SAE-Quantisierung: \$0000 ... \$FFFF = 0 ... 16383,75 U/min; 1 Inkr = 0,25 U/min

15 PID \$0D Vehicle Speed Sensor (VSS)**DATA A**

Fahrzeuggeschwindigkeit SAE-Quantisierung: \$00 = 0 km/h, \$FF = 255 km/h, Quant = 1 km/h

16 PID \$0E Ignition Timing Advance for #1 Cylinder (SPARKADV)**DATA A**

Zündwinkel von Zylinder 1 SAE-Quantisierung: \$00 = -64,0 grd, \$80 = 0 grd, \$FF = +63,5 grd, Quant = 0,5 grd

17 PID \$0F Intake Air Temperature (IAT)**DATA A**

Ansauglufttemperatur SAE-Quantisierung: \$00 = -40 grdC, \$FF = 215 grdC, Quant = 1 grdC

18 PID \$10 Air Flow Rate from Mass Air-Flow Sensor (MAF)**DATA A**

Luftmasse high-Byte DATA B: Luftmasse low-Byte SAE-Quantisierung: \$0000 = 0 g/sec, \$FFFF = 655.35 g/sec, Quant = 0,01 g/sec

DATA B

Luftmasse low-Byte SAE-Quantisierung: \$0000 = 0 g/sec, \$FFFF = 655.35 g/sec, Quant = 0,01 g/sec

19 PID \$11 Absolute Throttle Position (TP)**DATA A**

Drosselklappenwinkel absolut SAE-Quantisierung: \$00 = 0 %, \$FF = 100 %, Quant = 100%/255

20 PID \$12 Commanded Secondary Air Status (AIR_STAT)**DATA A**

Status Sekundärluftsteuerung Je nach Einblasstelle ist maximal eines der nachgenannten Bits gesetzt

Bit 0 = 1

vor dem 1. Katalysator

Bit 1 = 1

nach dem 1. Katalysator

Bit 2 = 1

Sekundärluft ausgeschaltet

21 PID \$13, \$14, \$15, \$16, \$17, \$18, \$19, \$1A, \$1B, \$1C und \$1D werden im Mode \$02 nicht unterstützt.**22 PID \$1E Auxiliary Input Status (PTO_STAT)****DATA A**

: Power Take Off (PTO) Status:

0 = PTO not active (OFF)

1 = PTO active (ON)

23 PID \$1F Time Since Engine Start (RUNTM)**DATA A**

high-Byte

DATA B

low-Byte

SAE-Quantisierung: 1 Sek / Inkr, 0 ... 65.535 sec

24 PID \$20 Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten PID's \$21 bis \$40 siehe bei PID \$00**25 PID \$21 nicht unterstützt in Mode \$02****26 PID \$22 Fuel Rail Pressure relative to manifold vacuum (FRP)****DATA A**

high-Byte

DATA B

low-Byte

SAE-Quantisierung: Quant = 10 kPa / Inkr, 0 ... 655.350 kPa

Für Systeme mit Kraftstoffdrucksensor ist nur einer von den 3 folgenden PIDs zu unterstützen: PID \$0A, \$22 oder \$23!

27 PID \$23 Fuel Rail Pressure (gage pressure) (FRP)**DATA A**

high-Byte

DATA B

low-Byte

SAE-Quantisierung: Quant = 0,079 kPa / Inkr, 0 ... 5.177,265 kPa

Für Systeme mit Kraftstoffdrucksensor ist nur einer von den 3 folgenden PIDs zu unterstützen: PID \$0A, \$22 oder \$23!

28 PID \$24, \$25, \$26, \$27, \$28, \$29, \$2A und \$2B werden im Mode \$02 nicht unterstützt.

29 PID \$2C "Commanded EGR" (EGR_PCT)

DATA A

angeforderten Abgas Rückführung (AGR) in Prozent (0% = no flow; 100% = max. flow)

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100% / 255; Bereich: 0 - 100%

Hints from the SAE/ISO Standard: *Commanded EGR displayed as a percent. DATA A shall be normalised to the maximum EGR commanded output control parameter. EGR systems use a variety of methods to control the amount of EGR delivered to the engine.*

1. If an on/off solenoid is used - DATA A shall display 0% when the EGR is commanded off, 100% when the EGR system is commanded on.
2. If a vacuum solenoid is duty cycled, the EGR duty cycle from 0 to 100% shall be displayed.
3. If a linear or stepper motor valve is used, the fully closed position shall be displayed as 0%, the fully open position shall be displayed as 100%. Intermediate positions shall be displayed as a percent of the full-open position. For example, a stepper-motor EGR valve that moves from 0 to 128 counts shall display 0% at 0 counts, 100% at 128 counts and 50% at 64 counts.
4. Any other actuation method shall be normalised to display 0% when no EGR is commanded and 100% at the maximum commanded EGR position

30 PID \$2D EGR Error = (EGR actual - EGR commanded) / EGR commanded * 100% (EGR_ERR)

DATA A

Abweichung/Fehler in % SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100% / 128; Bereich: -100 ... 99,22%; 0% bei 128

31 PID \$2E "Commanded Evaporative Purge" (EVAP_PCT)

DATA A

angeforderte Tankentlüftung in Prozent (0% = no flow; 100% = max. flow) SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100% / 255; Bereich: 0 - 100%

Hints from the SAE/ISO Standard: *Commanded evaporative purge control valve displayed as a percent. EVAP_PCT shall be normalised to the maximum EVAP purge commanded output control parameter.*

1. If an on/off solenoid is used - DATA A shall display 0% when purge is commanded off, 100% when purge is commanded on.
2. If a vacuum solenoid is duty cycled, the EVAP purge valve duty cycle from 0 to 100% shall be displayed.
3. If a linear or stepper motor valve is used, the fully closed position shall be displayed as 0%, the fully open position shall be displayed as 100%. Intermediate positions shall be displayed as a percent of the full-open position. For example, a stepper-motor EVAP purge valve that moves from 0 to 128 counts shall display 0% at 0 counts, 100% at 128 counts and 50% at 64 counts.
4. Any other actuation method shall be normalised to display 0% when no purge is commanded and 100% at the maximum commanded purge position/flow.

32 PID \$2F "Fuel Level Input" (FLI)

DATA A

Tankfüllstand in Prozent (0% = no fuel; 100% = max. fuel capacity)

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100% / 255; Bereich: 0 - 100%

Hints from the SAE/ISO Standard: Fuel Level Input shall indicate nominal fuel tank liquid fill capacity as a percent of maximum, if utilised by the control module for OBD monitoring. FLI may be obtained directly from a sensor, may be obtained indirectly via the vehicle serial data communication bus, or may be inferred by the control strategy using other sensor inputs. Vehicles that use gaseous fuels shall display the percent of useable fuel capacity.

33 PID \$30, \$31 und \$32 werden im Mode \$02 nicht unterstützt.

34 PID \$33 Barometric Pressure (absolute) (BARO)

DATA A

Luftdruck

SAE-Quantisierung: Inkr. = 1 kPa; 0 kPa = 0x00, 255 kPa = 0xFF

Hints from the SAE/ISO Standard: Barometric pressure utilised by the control module. BARO is normally obtained from a dedicated BARO sensor, from a MAP sensor at key-on and during certain modes of driving, or inferred from a MAF sensor and other inputs during certain modes of driving. The control module shall report BARO from whatever source it is derived from.

NOTE Some weather services report local BARO values adjusted to sea level. In these cases, the reported value may not match the displayed value on the external test equipment.

NOTE If BARO is inferred while driving and stored in non-volatile RAM or Keep-alive RAM, BARO may not be accurate after a battery disconnect or total memory clear.

35 PID \$34, \$35, \$36, \$37, \$38, \$39, \$3A, \$3B, \$3C, \$3D, \$3E und \$3F werden im Mode \$02 nicht unterstützt.

36 PID \$40 Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten PID's \$41 ... \$60 siehe bei PID \$00

37 PID \$41 wird im nicht unterstützt in Mode \$02

38 PID \$42 Control module voltage (VPWR)

DATA A

Highbyte

DATA B

Lowbyte

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 0,001 V / Inkr; Bereich: 0 ... 65,535 V

39 PID \$43 Absolute Load Value" (LOAD_ABS)

DATA A

Highbyte

DATA B

Lowbyte

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 25700 %

40 PID \$44 "Commanded Equivalence Ratio" (EQ_RAT)

DATA A

Highbyte

DATA B

Lowbyte

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 0,0000305; Bereich: 0 ... 1,999

41 PID \$45 "Relative Throttle Position" (TP_R)**DATA A**

Relative Throttle Position

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 100 %

42 PID \$46 Ambient Air Temperature (AAT)**DATA A**

Ambient Air Temperature

SAE-Quantisierung: \$00 = -40 grdC, \$FF = 215 grdC, Quant = 1 grdC

43 PID \$47 Absolute Throttle Position B (TP_B)**DATA A**

: Absolute Throttle Position B

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 100 %

44 PID \$48 Absolute Throttle Position C (TP_C)**DATA A**

Absolute Throttle Position C

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 100 %

45 PID \$49 Accelerator Pedal Position D (APP_D)**DATA A**

: Accelerator Pedal Position D

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 100 %

46 PID \$4A Accelerator Pedal Position E (APP_E)**DATA A**

"Accelerator Pedal Position E

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 100 %

47 PID \$4B Accelerator Pedal Position F (APP_F)**DATA A**

Accelerator Pedal Position F

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 100 %

48 PID \$4C Commanded Throttle Actuator Control (TAC_PCT)**DATA A**

Commanded Throttle Actuator Control

SAE-Quantisierung: 1 Inkr. = 100/255 %; Bereich: 0 % ... 100 % closed throttle = 0 % wide open throttle = 100 %

49 PID \$4D und PID \$4E werden im Mode \$02 nicht unterstützt.**APP TC2MOD 30.30.0 Applikationshinweise**

Bei Funktionen die über Codewörter abschaltbar sind ist dies auch bei der Wertebereitstellung mit der Schnittstelle s1* berücksichtigt werden.

Je nach Berechnung des Codewortes kann sich die Zu- oder Abschaltung eines oder mehrerer PIDs erst nach erneuter Initialisierung (KI. 15 aus/ein) auswirken.

Erforderlich Applik. - Werkzeuge: VS100 oder INCA PC, OBD Scan Tool oder alternativ VS23 mit "CARB" - EPROM oder DIAS.**Verfügbarkeit der Applik. - Werkzeuge:** VS100 oder INCA PC gehören zur Standardausrüstung, OBD Scan Tools sind auf dem freien Markt erhältlich und evtl. bei den Kollegen der Applikation ausleihbar.**FU TC3MOD 6.10.2 Testerkommunikation CARB; Mode 3, Ausgabe Fehlercode entprellt****FDEF TC3MOD 6.10.2 Funktionsdefinition**

Mode (Service) \$03 "Request emission-related diagnostic trouble codes"

Grundlage dieser Beschreibung ist SAE J1979 Mode \$03 und ISO 15031-5 Service \$03.
Nachfolgend wird auch anstelle des Begriffes "Service" nur der Begriff Mode verwendet.

Die Funktion TC3MOD stellt einen Ausgabebuffer mit der Länge SY_FCMSIZE+1 bereit.

Die Mode \$03 relevanten Fehler werden mit der Methode getMode3DTCs (Word* pBuffer) angefordert und in den Ausgabebuffer kopiert.
Anschließend werden die Fehlercodes an den Tester gesendet.

Die Übertragung an den Tester ist von der Art der Kommunikation abhängig.

Kommunikation über K-Leitung (ISO 9141-2 oder ISO 14230-4):

Die Ausgabe erfolgt in 3er-Blöcken, d.h. je Antwortblock werden immer drei Words übertragen.

Bei mehr als 3 Fehlern erfolgt die Ausgabe in mehreren Botschaften. Ist die Fehleranzahl nicht durch 3 teilbar, so werden die restlichen Bytes mit \$00 ausgegeben.

Bei leerem Fehlerspeicher wird 3-mal \$0000 ausgegeben.

Kommunikation über CAN (ISO 15765-4):

Die Antwort beginnt mit der Anzahl der Fehler (1 Byte), danach folgen die Fehlercodes (2 Bytes pro Fehler).

Bei leerem Fehlerspeicher wird nur ein Byte mit Anzahl = 0 ausgegeben.



ABK TC3MOD 6.10.2 Abkürzungen

ISO: International Organisation for Standardization
SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.

FB TC3MOD 6.10.2 Funktionsbeschreibung

Mode \$03 "Request emission-related diagnostic trouble codes"

Grundlage dieser Beschreibung ist SAE J1979 Mode \$03 und ISO 15031-5 Service \$03.
Nachfolgend wird auch anstelle des Begriffes "Service" nur der Begriff Mode verwendet.

Der Mode \$03 ermöglicht den Zugriff auf die gespeicherten abgasrelevanten entprellten Fehlercodes.

Ausgabe der Fehlercodes

Nur OBDII - relevante Fehler und MIL - entprellte Fehler werden ausgegeben.
Zudem können Fehlerpfade von der Aussetzererkennung über %TCSORT gefiltert werden.
Die Mode \$03 relevanten Fehler werden mit einer Methode angefordert und anschließend den Tester gesendet.

APP TC3MOD 6.10.2 Applikationshinweise

In Staaten, in denen die standardisierte Testerkommunikation mit einem OBD Scan Tool gesetzlich vorgeschrieben ist, muss auch der Mode \$03 immer unterstützt werden!

Mit jedem neuen Modelljahr ist zu prüfen, ob diese Funktion den aktuellen gesetzlichen Anforderungen entspricht!

Die Funktionskenntnis der Funktion %DFPM und ist für die Arbeit mit dieser Funktion hilfreich!

Notwendige Tools: Generic Scan Tool oder andere Tester mit Scan Tool Support.

FU TC4MOD 3.30.0 Testerkommunikation CARB; Mode 4, Fehlerspeicher löschen

FDEF TC4MOD 3.30.0 Funktionsdefinition

Mode \$04

Mit dem Mode \$04 wird der Fehlerspeicher gelöscht.
Basis dieser Beschreibung sind die Standards SAE J1979 Mode \$04 und ISO 15031-5 Service \$04.
Nachfolgend wird auch anstelle des Begriffes "Service" nur der Begriff "Mode" verwendet.

Ausführung der Löschanforderung abhängig von SY_FCMCLR_N und SY_ASCCLFM:

(SY_FCMCLR_N = 0) & (SY_ASCCLFM = 0):

-> Löschen des Fehlerspeichers ist immer bei (B_kl15 = true) erlaubt

(SY_FCMCLR_N = 1):

-> Fehlerspeicher löschen ist nur bei ((B_kl15 = true) & (nmot_w = 0)) erlaubt.

Ist eine der beiden Bedingungen nicht erfüllt, so erfolgt abhängig von der Art der Kommunikation entweder keine Antwort oder es wird die "Negative Response" CNCORSE (0x22) erzeugt.

(SY_ASCCLFM = 1)

-> Fehlerspeicher löschen ist auch bei (B_accssry = true) erlaubt

Bestimmung der Löschroutinen:

SY_DELF_CMS = 0

Methodenaufruf <delFcm()>

-> Der Mode \$04 löscht alle Fehlerspeichereinträge.

SY_DELF_CMS = 1

Methodenaufruf <delFcmScatt()>

-> Der Mode \$04 erlaubt nur die Löschung von Scan Tool - relevanten Fehlerspeichereinträgen (s. %DCLA).

ABK TC4MOD 3.30.0 Abkürzungen

ISO: International Organisation for Standardization
SAE: Society of Automotive Engineers, Inc

CNCORSE (ConditionsNotCorrectOrRequestSequenceError): Ausführungsbedingungen nicht erfüllt

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_ASCCLFM	SYS (REF)	erlaubt Fehlerspeicher löschen auch im ACCESSORY - Mode
SY_DELF_CMS	SYS (REF)	Systemkonstante: Anzahl Löschroutine für die Mode \$04 SCAN TOOL
SY_FCMCLR_N	SYS (REF)	Fehlerspeicher (FCM) löschen nur wenn Motor steht

Variable

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_accssry		TC4MOD	EIN	Bedingung Zuenschlossstellung ACCESSORY
B_kl15	SYSCON	ADVE, BBSYSCON,- BGCVN, BGLBK, BKS, ...	EIN	Bedingung Klemme 15
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl

FB TC4MOD 3.30.0 Funktionsbeschreibung

M o d e \$ 0 4

Basis dieser Beschreibung sind die Standards SAE J1979 Mode \$04 und ISO 15031-5 Service \$04.
Nachfolgend wird auch anstelle des Begriffes "Service" nur der Begriff Mode verwendet.

Mit den Systemkonstanten SY_FCMLRN, SY_ASCCLFM und SY_DELFCMS wird vorgegeben, wie und wann eine Löschanforderung (Mode \$04) ausgeführt wird.

```
(SY_FCMLRN = 0) & (SY_ASCCLFM = 0):  
-> Löschen des Fehlerspeichers ist immer bei (B_kl15 = true) erlaubt  
(SY_FCMLRN = 1):  
-> Fehlerspeicher löschen ist nur bei ((B_kl15 = true) & (nmot_w = 0)) erlaubt.  
Ist eine der beiden Bedingungen nicht erfüllt, so erfolgt abhängig von der Art der Kommunikation entweder keine Antwort  
oder es wird die "Negative Response" CNCORSE (0x22) erzeugt.  
(SY_ASCCLFM = 1)  
-> Fehlerspeicher löschen ist auch bei (B_accsry = true) erlaubt
```

Im Steuergerätenachlauf (B_kl15 = false) wird die Anforderung von Mode \$04 (Fehlerspeicher löschen) nicht ausgeführt.

Ist die Löschanforderung auf Grund einer fehlenden Bedingung nicht ausführbar, so erfolgt abhängig von der Art der Testerkommunikation entweder keine Antwort oder es wird die "Negative Response" CNCORSE (0x22) erzeugt.

Die Löschroutinen werden mit der Systemkonstante SY_DELFCMS bestimmt.

Die Auswahl der Löschroutine erfolgt über die Systemkonstante SY_DELFCMS.

```
SY_DELFCMS = 0 (=Default):  
-> Mode $04 löscht alle Fehlerspeichereinträge
```

```
SY_DELFCMS = 1:  
-> Mode $04 löscht nur die Scan Tool-relevanten Fehlerspeichereinträge (s. %DCLA)
```

Fehlerspeicherlöschung

Mit der Anforderung "Mode \$04" werden, abhängig von SY_DELFCM, entweder alle oder nur die Scan Tool relevanten Fehler gelöscht.

APP TC4MOD 3.30.0 Applikationshinweise

Tools: Generic Scan Tool oder andere Tester mit OBD Scan Tool Support.

FU TC5MOD 29.40.0 Testerkommunikation CARB; Mode 5, Ausgabe Sondenmeßwerte**FDEF TC5MOD 29.40.0 Funktionsdefinition**

Nachfolgend wird der Begriff "Mode" auch stellvertretend für den Begriff "Service" verwendet!

Schnittstelle und Protokoll

Die Testeranforderung erfolgt mit den Angaben zum Mode, TID und zur Sondenkennung (siehe Mode \$01 PID \$13).
Das SG-Antwort mit Mode + \$40, TID, Sondenkennung sowie DATA #4 und je nach TID zusätzlich DATA #5 - #7.
Pro Testeranforderung kann immer nur 1 TID für 1 Sensor angefordert werden!

```
Tester -> SG: (je Zeile entspricht ein Byte lang)  
Service ID  
Test ID  
Sensor Nummer (o2sn) (nur 1 Bit darf gesetzt sein)
```

```
SG -> Tester: (je Zeile entspricht ein Byte lang, wenn nicht besonders angegeben)  
Service ID + $40 Offset  
Test ID  
Sensor Nummer (o2sn) (nur 1 Bit darf gesetzt sein)  
Nutzbytes (1 bis 4 Bytes)
```

Plausibilisierung der Testeranfrage und Ermittlung der unterstützten Lambdasonden
Vor der Beantwortung einer Testeranfrage muß geprüft werden, ob die angeforderte Sondennummer (o2sn) unterstützt wird.
Es werden nur Werte derjenigen Lambdasonden unterstützt, die im Mode \$01 bei PID \$13 gemeldet werden (s1a12p13.0).

Wenn mehr als eine Lamdasonde in einer Anforderung ausgewählt sind, wird diese als ungültige Anforderung eingestuft.
Es erfolgt je nach Art der Kommunikation keine oder eine negative Antwort!

Eine Antwort ist also nur möglich, wenn die angeforderte Sondennummer (o2sn) in s1a12p13.0 enthalten ist.
Dies erfolgt durch ein bitweises UND der beiden Variablen o2sn mit s1a12p13.0. (o2sn & s1a12p13.0 !=0).

Sensor Nummer nach Mode \$01 PID \$13 (s1a12p13.0, für bis zu 2 Bänke mit bis zu 4 Sonden pro Bank)

Bank	Sensor	Bit
1	1	0
1	2	1
1	3	2
1	4	3
2	1	4
2	2	5
2	3	6
2	4	7



Der Protokolldriver erkennt die Art des Übertragungsprotokolls:

Kommunikation nach ISO 9141-2:

Auf eine unplausible Anforderung erfolgt keine Antwort vom Steuergerät.

Eine unplausible Anforderung ist z.B. eine Anforderung von einem nicht unterstützten TID oder eine falsche Sensornummer (o2sn).

Kommunikation nach ISO 14230-4:

Bei Anforderung eines nicht unterstützten TID's oder einer falschen Sensornummer wird eine Meldung (negative response) erzeugt:

Nr.	Mnemonic	Beschreibung
---	-----	-----
12h	SPNS-IF	angeforderter TID oder falsche Sensornummer wird nicht unterstützt (subFunctionNotSupported-invalidFormat)

Hinweise zu TID \$00

Die Variablen m5i... sind lokal und nicht meßbar (NC). Sie werden bankunabhängig und spezifisch für alle verbauten Lambda - Sonden verwendet.

Für jede verbaute 2 - Punkt - Lambdasonde muss der TID \$00 unterstützt werden.

```
if (SY_M5LSU > 0 )
```

Sensor 1 Stetiger Lambdasonde (LSU) vor Katatalysator

```
if ((SY_LSUIKR > 0) or (SY_LSUNTL > 0) or (SY_LSUVVK > 0) or (SY_LSUIKR2 > 0) or (SY_LSUNTL2 > 0) or (SY_LSUVVK2 > 0))
```

TID \$00, \$20, \$40, \$60 oder \$80: Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten TID s.

Erfolgt eine Tester Anforderung für TID \$00, \$20, \$40, \$60 oder \$80 mit (o2sn = 0x01) oder (o2sn = 0x10), so wird der zugehörige TID \$00, \$20, \$40, \$60 oder \$80 gerechnet und das Ergebnis an den Tester übertragen.

Welche der nachfolgenden TIDs unterstützt werden ist von dem Typ der Lambdasonden abhängig.

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 1 oder 2: (o2sn = 0x01) oder (o2sn = 0x10)

```
--> Ausgabe DATA #4 = m5iv00a == 0 dez
--> Ausgabe DATA #5 = m5iv00b == 0 dez
--> Ausgabe DATA #6 = m5iv00c == 0 dez
--> Ausgabe DATA #7 = m5iv00d == 1 dez
```

für LS vor Kat	m5iv00a	m5iv00b	m5iv00c	m5iv00d
DATA Byte	A bzw. #4	B bzw. #5	C bzw. #6	D bzw. #7
Bit:	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
TID in hex:	01 02 03 04 05 06 07 08	09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10	11 12 13 14 15 16 17 18	19 1A 1B 1C 1D 1E 1F 20
Support j/n:	n n n n n n n n	n n n n n n n n	n n n n n n n n	n n n n n n n j

```
--> Ausgabe DATA #4 = m5iv20a == 0 dez
--> Ausgabe DATA #5 = m5iv20b == 0 dez
--> Ausgabe DATA #6 = m5iv20c == 0 dez
--> Ausgabe DATA #7 = m5iv20d == 1 dez
```

für LS vor Kat	m5iv20a	m5iv20b	m5iv20c	m5iv20d
DATA Byte	A bzw. #4	B bzw. #5	C bzw. #6	D bzw. #7
Bit:	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
TID in hex:	21 22 23 24 25 26 27 28	29 2A 2B 2C 2D 2E 2F 30	31 32 33 34 35 36 37 38	39 3A 3B 3C 3D 3E 3F 40
Support j/n:	n n n n n n n n	n n n n n n n n	n n n n n n n n	n n n n n n n j



```
--> Ausgabe DATA #4 = m5iv40a == 0 dez
--> Ausgabe DATA #5 = m5iv40b == 0 dez
--> Ausgabe DATA #6 = m5iv40c == 0 dez
--> Ausgabe DATA #7 = m5iv40d == 1 dez
```

für LS vor Kat	m5iv40a	m5iv40b	m5iv40c	m5iv40d
DATA Byte	A bzw. #4	B bzw. #5	C bzw. #6	D bzw. #7
Bit:	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
TID in hex:	41 42 43 44 45 46 47 48	49 4A 4B 4C 4D 4E 4F 50	51 52 53 54 55 56 57 58	59 5A 5B 5C 5D 5E 5F 60
Support j/n:	n n n n n n n n	n n n n n n n n	n n n n n n n n	n n n n n n n j

```
--> Ausgabe DATA #4 = m5iv60a == 0 dez
--> Ausgabe DATA #5 = m5iv60b == 0 dez
--> Ausgabe DATA #6 = m5iv60c == 0 dez
--> Ausgabe DATA #7 = m5iv60d == 1 dez
```

für LS vor Kat	m5iv60a	m5iv60b	m5iv60c	m5iv60d
DATA Byte	A bzw. #4	B bzw. #5	C bzw. #6	D bzw. #7
Bit:	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
TID in hex:	61 62 63 64 65 66 67 68	69 6A 6B 6C 6D 6E 6F 70	71 72 73 74 75 76 77 78	79 7A 7B 7C 7D 7E 7F 80
Support j/n:	n n n n n n n n	n n n n n n n n	n n n n n n n n	n n n n n n n j

```
if (SY_FTOFSL = 0)
    --> Ausgabe DATA #4 = m5iv80a == 240 dez
endif

if (SY_PTOSLS > 0)    Kein Support für Offsetprüfung wenn Diagnose zu "Fuel Trim" gehört
    --> Ausgabe DATA #4 = m5iv80a == 224 dez
endif

    --> Ausgabe DATA #5 = m5iv80b == 0 dez
    --> Ausgabe DATA #6 = m5iv80c == 0 dez
    --> Ausgabe DATA #7 = m5iv80d == 0 dez
```

für LS vor Kat	m5iv80a	m5iv80b	m5iv80c	m5iv80d
DATA Byte	A bzw. #4	B bzw. #5	C bzw. #6	D bzw. #7
Bit:	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
TID in hex:	81 82 83 84 85 86 87 88	89 8A 8B 8C 8D 8E 8F 90	91 92 93 94 95 96 97 98	99 9A 9B 9C 9D 9E 9F A0
Support j/n:	j j j j/n n n n n	n n n n n n n n	n n n n n n n n	n n n n n n n n

TID \$81 DATA #4 - #6: Lambda-Istwert

```
if ((SY_LSUIKR > 0) or (SY_LSUNT1 > 0) or (SY_LSUVVK > 0))

    Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 1: (o2sn = 0x01)

    --> DATA #4 = m5sonisa
    --> DATA #5 = m5sonsmn
    --> DATA #6 = m5sonsmx
```

endif

```
if ((SY_LSUIKR2 > 0) or (SY_LSUNT2 > 0) or (SY_LSUVVK2 > 0))
```

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 2: (o2sn = 0x10)

```
--> DATA #4 = m5sonisa2
--> DATA #5 = m5sonsmn
--> DATA #6 = m5sonsmx
```

endif



TID \$82 DATA #4 - #6: Lambda-Sollwert

if ((SY_LSUIKR > 0) or (SY_LSUNTL > 0) or (SY_LSUVVK > 0))

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 1: (o2sn = 0x01)

--> DATA #4 = m5sonssa

--> DATA #5 = m5sonsmn

--> DATA #6 = m5sonsmx

endif

if ((SY_LSUIKR2 > 0) or (SY_LSUNTL2 > 0) or (SY_LSUVVK2 > 0))

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 2: (o2sn = 0x10)

--> DATA #4 = m5sonssa2

--> DATA #5 = m5sonsmn

--> DATA #6 = m5sonsmx

endif

TID \$83 DATA #4 - #6: Dynamikprüfung

if ((SY_LSUIKR > 0) or (SY_LSUNTL > 0) or (SY_LSUVVK > 0))

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 1: (o2sn = 0x01)

--> DATA #4 = m5dylsusa

--> DATA #5 = m5dylsutu

--> DATA #6 = m5dylsuto

endif

if ((SY_LSUIKR2 > 0) or (SY_LSUNTL2 > 0) or (SY_LSUVVK2 > 0))

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 2: (o2sn = 0x10)

--> DATA #4 = m5dylsusa2

--> DATA #5 = m5dylsutu2

--> DATA #6 = m5dylsuto2

endif

if (SY_FTOSLS = 0) Kein Support für Offsetprüfung wenn Diagnose zu "Fuel Trim" gehört

TID \$84 DATA #4 - #6: Offsetprüfung

if ((SY_LSUIKR > 0) or (SY_LSUNTL > 0) or (SY_LSUVVK > 0))

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 1: (o2sn = 0x01)

--> DATA #4 = m5lssosa

--> DATA #5 = m5lssomn

--> DATA #6 = m5lssomx

endif

if ((SY_LSUIKR2 > 0) or (SY_LSUNTL2 > 0) or (SY_LSUVVK2 > 0))

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 2: (o2sn = 0x10)

--> DATA #4 = m5lssosa2

--> DATA #5 = m5lssomn2

--> DATA #6 = m5lssomx2

endif

endif

endif

endif

Sensor 1 Nernst Sensor vor Katatalysator

if ((SY_LSFIKR > 0) or (SY_LSFNTL > 0) or (SY_LSFVVK > 0) or (SY_LSFIKR2 > 0) or (SY_LSFNTL2 > 0) or (SY_LSFVVK2 > 0))

TID \$00: Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten TID s.

Erfolgt eine Tester Anforderung für TID \$00 mit (o2sn = 0x01) oder (o2sn = 0x10), so wird der zugehörige TID \$00 gerechnet und das Ergebnis an den Tester übertragen.

Welche der nachfolgenden TIDs unterstützt werden ist von dem Typ der Lambdasonden abhängig.

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 1 oder 2: (o2sn = 0x01) oder (o2sn = 0x10)

--> Ausgabe DATA #4 = m5iv00a == 195 dez
--> Ausgabe DATA #5 = m5iv00b == 128 dez
--> Ausgabe DATA #6 = m5iv00c == 0 dez
--> Ausgabe DATA #7 = m5iv00d == 0 dez

für LS vor Kat	m5iv00a	m5iv00b	m5iv00c	m5iv00d
DATA Byte	A bzw. #4	B bzw. #5	C bzw. #6	D bzw. #7
Bit:	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
TID in hex:	01 02 03 04 05 06 07 08	09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10	11 12 13 14 15 16 17 18	19 1A 1B 1C 1D 1E 1F 20
Support j/n:	j j n n n n j j	j n n n n n n n	n n n n n n n n	n n n n n n n n

TID \$01 DATA #4: Regelschwelle "rich to lean"

SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 1 oder 2: (o2sn = 0x01) oder (o2sn = 0x10)

--> DATA #4 = usrsa

TID \$02 DATA #4: Regelschwelle "lean to rich"

SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 1 oder 2: (o2sn = 0x01) oder (o2sn = 0x10)

--> DATA #4 = usrsa

TID \$07 DATA #4 - #6: Minimale Sensorspannung

SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

if ((SY_LSFIKR > 0) or (SY_LSFNTL > 0) or (SY_LSFVVK > 0))

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 1: (o2sn = 0x01)

--> DATA #4 = usmgsasa
--> DATA #5 = USMGMNSA
--> DATA #6 = usremsa

endif

if ((SY_LSFIKR2 > 0) or (SY_LSFNTL2 > 0) or (SY_LSFVVK2 > 0))

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 2: (o2sn = 0x10)

--> DATA #4 = usmgsasa2
--> DATA #5 = USMGMNSA
--> DATA #6 = usremsa

endif



TID \$08 DATA #4 - #6: Maximale Sensorspannung

if ((SY_LSFIKR > 0) or (SY_LSFNTL > 0) or (SY_LSFVVK > 0))

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 1: (o2sn = 0x01)

--> DATA #4 = usftsasa

--> DATA #5 = usrefsa

--> DATA #6 = usmaxsa

endif

if ((SY_LSFIKR2 > 0) or (SY_LSFNTL2 > 0) or (SY_LSFVVK2 > 0))

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 2: (o2sn = 0x10)

--> DATA #4 = usftsasa2

--> DATA #5 = usrefsa

--> DATA #6 = usmaxsa

endif

TID \$09 DATA #4 - #6: Halbperiode

if ((SY_LSFIKR > 0) or (SY_LSFNTL > 0) or (SY_LSFVVK > 0))

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 1: (o2sn = 0x01)

--> DATA #4 = tuspnf

--> DATA #5 = TUSPNMN

--> DATA #6 = TUSPNMX

endif

if ((SY_LSFIKR2 > 0) or (SY_LSFNTL2 > 0) or (SY_LSFVVK2 > 0))

Tester Anforderung Sensor 1 von Bank 2: (o2sn = 0x10)

--> DATA #4 = tuspnf2

--> DATA #5 = TUSPNMN

--> DATA #6 = TUSPNMX

endif

endif

Sensor 2 Nernst Sensor hinter Frontkatylysator

if (SY_LSFNVK > 0) or (SY_LSFVHK > 0) or (SY_LSFNVK2 > 0) or (SY_LSFVHK2 > 0)

TID \$00: Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten TID s für die Sonden hinter Front Katalysator.

Tester Anforderung Sensor 2 von Bank 1 oder Bank 2: (o2sn = 0x02) oder (o2sn = 0x20)

--> Ausgabe DATA #4 = m5if00a == 195 dez

--> Ausgabe DATA #5 = m5if00b == 0 dez

--> Ausgabe DATA #6 = m5if00c == 0 dez

--> Ausgabe DATA #7 = m5if00d == 0 dez

für LS h. F. Kat	m5if00a	m5if00b	m5if00c	m5if00d
DATA Byte	A bzw. #4	B bzw. #5	C bzw. #6	D bzw. #7
Bit:	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
TID in hex:	01 02 03 04 05 06 07 08	09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10	11 12 13 14 15 16 17 18	19 1A 1B 1C 1D 1E 1F 20
Support j/n:	j j n n n n j j	n n n n n n n n	n n n n n n n n	n n n n n n n n

TID \$01 DATA #4: Regelschwelle "rich to lean"

SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

Tester Anforderung Sensor 2 von Bank 1 oder 2: (o2sn = 0x02) oder (o2sn = 0x20)

--> DATA #4 = usrfksa

TID \$02 DATA #4: Regelschwelle "lean to rich"

SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

Tester Anforderung Sensor 2 von Bank 1 oder 2: (o2sn = 0x02) oder (o2sn = 0x20)

--> DATA #4 = usrfksa

TID \$07 DATA #4 - #6: Minimale Sensorspannung

SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

if (SY_LSFNVK > 0) or (SY_LSFVHK > 0)

Tester Anforderung Sensor 2 von Bank 1: (o2sn = 0x02)

--> DATA #4 = usmgsfsa

--> DATA #5 = USGMNSA

--> DATA #6 = usrsa

endif

if (SY_LSFNVK2 > 0) or (SY_LSFVHK2 > 0)

Tester Anforderung Sensor 2 von Bank 2: (o2sn = 0x20)

--> DATA #4 = usmgsfsa2

--> DATA #5 = USGMNSA

--> DATA #6 = usrsa

endif

TID \$08 DATA #4 - #6: Maximale Sensorspannung

SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

if (SY_LSFNVK > 0) or (SY_LSFVHK > 0)

Tester Anforderung Sensor 2 von Bank 1: (o2sn = 0x02)

--> DATA #4 = usftsfsa

--> DATA #5 = usrsa

--> DATA #6 = usmaxfsa

endif

if (SY_LSFNVK2 > 0) or (SY_LSFVHK2 > 0)

Tester Anforderung Sensor 2 von Bank 2: (o2sn = 0x20)

--> DATA #4 = usftsfsa2

--> DATA #5 = usrsa

--> DATA #6 = usmaxfsa

endif

endif



Sensor 2 Nernst Sensor hinter Hauptkatalysator

```
if (SY_LSFNVK = 0) & (SY_LSFVHK = 0) & (SY_LSFNVK2 = 0) & (SY_LSFVHK2 = 0)
    if (SY_LSFNHK > 0) or (SY_NOHK > 0) or (SY_LSFNHK2 > 0) or (SY_NOHK2 > 0)
```

TID \$00: Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten TID s für die Sonden hinter Hauptkatalysator.

Tester Anforderung Sensor 2 von Bank 1 oder Bank 2: (o2sn = 0x02) oder (o2sn = 0x20)

```
--> Ausgabe DATA #4 = m5ih00a == 195 dez
--> Ausgabe DATA #5 = m5ih00b == 0 dez
--> Ausgabe DATA #6 = m5ih00c == 0 dez
--> Ausgabe DATA #7 = m5ih00d == 0 dez
```

für LS h. H. Kat	m5ih00a	m5ih00b	m5ih00c	m5ih00d
DATA Byte	A bzw. #4	B bzw. #5	C bzw. #6	D bzw. #7
Bit:	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
TID in hex:	01 02 03 04 05 06 07 08	09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10	11 12 13 14 15 16 17 18	19 1A 1B 1C 1D 1E 1F 20
Support j/n:	j j n n n n j j	n n n n n n n n	n n n n n n n n	n n n n n n n n

```
Bit n = 0: TID n wird im Mode $05 nicht unterstützt (not supported)
Bit n = 1: TID n wird im Mode $05 unterstützt (supported)
```

TID \$01 DATA #4: Regelschwelle "rich to lean"

```
SAE-Quantisierung: $00 = 0 V, $FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V
Tester Anforderung Sensor 2 von Bank 1 oder 2: (o2sn = 0x02) oder (o2sn = 0x20)
--> DATA #4 = usrhksa
```

TID \$02 DATA #4: Regelschwelle "lean to rich"

```
SAE-Quantisierung: $00 = 0 V, $FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V
Tester Anforderung Sensor 2 von Bank 1 oder 2: (o2sn = 0x02) oder (o2sn = 0x20)
--> DATA #4 = usrhksa
```

TID \$07 DATA #4 - #6: Minimale Sensorspannung

```
SAE-Quantisierung: $00 = 0 V, $FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V
if (SY_LSFNHK > 0) or (SY_NOHK > 0)
    Tester Anforderung Sensor 2 von Bank 1: (o2sn = 0x02)
    --> DATA #4 = usmgshsa
    --> DATA #5 = USMGMNSA
    --> DATA #6 = usrsa
```

endif

```
if (SY_LSFNHK2 > 0) or (SY_NOHK2 > 0)
```

```
Tester Anforderung Sensor 2 von Bank 2: (o2sn = 0x20)
--> DATA #4 = usmgshsa2
--> DATA #5 = USMGMNSA
--> DATA #6 = usrsa
```

endif



TID \$08 DATA #4 - #6: Maximale Sensorspannung

SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V
if (SY_LSFNHK > 0) or (SY_NOHK > 0)

Tester Anforderung Sensor 2 von Bank 1: (o2sn = 0x02)

--> DATA #4 = usftshsa
--> DATA #5 = usrsa
--> DATA #6 = usmaxsa

endif

if (SY_LSFNHK2 > 0) or (SY_NOHK2 > 0)

Tester Anforderung Sensor 2 von Bank 2: (o2sn = 0x20)

--> DATA #4 = usftshsa2
--> DATA #5 = usrsa
--> DATA #6 = usmaxsa

endif

endif

endif

Sensor 3 Nernst Sensor hinter Hauptkatalysator

if (SY_LSFNVK > 0) or (SY_LSFVHK > 0) or (SY_LSFNVK2 > 0) or (SY_LSFVHK2 > 0)

if (SY_LSFNHK > 0) or (SY_NOHK > 0) or (SY_LSFNHK2 > 0) or (SY_NOHK2 > 0)

TID \$00: Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten TID s für die Sonden hinter Front Katalysator.

Tester Anforderung Sensor 3 von Bank 1 oder 2: (o2sn = 0x04) oder (o2sn = 0x40)

--> Ausgabe DATA #4 = m5ih00a == 195 dez
--> Ausgabe DATA #5 = m5ih00b == 0 dez
--> Ausgabe DATA #6 = m5ih00c == 0 dez
--> Ausgabe DATA #7 = m5ih00d == 0 dez

für LS h. F. Kat	m5ih00a	m5ih00b	m5ih00c	m5ih00d
DATA Byte	A bzw. #4	B bzw. #5	C bzw. #6	D bzw. #7
Bit:	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
TID in hex:	01 02 03 04 05 06 07 08	09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10	11 12 13 14 15 16 17 18	19 1A 1B 1C 1D 1E 1F 20
Support j/n:	j j n n n n j j	n n n n n n n n	n n n n n n n n	n n n n n n n n

endif

TID \$01 DATA #4: Regelschwelle "rich to lean"

SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

Tester Anforderung Sensor 3 von Bank 1 oder 2: (o2sn = 0x04) oder (o2sn = 0x40)

--> DATA #4 = usrhksa

TID \$02 DATA #4: Regelschwelle "lean to rich"

SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

Tester Anforderung Sensor 3 von Bank 1 oder 2: (o2sn = 0x04) oder (o2sn = 0x40)

--> DATA #4 = usrhksa



TID \$07 DATA #4 - #6: Minimale Sensorspannung

SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

if (SY_LSFNHH > 0) or (SY_NOHK > 0)

Tester Anforderung Sensor 3 von Bank 1: (o2sn = 0x04)

--> DATA #4 = usmgshsa
--> DATA #5 = USMGMNSA
--> DATA #6 = usrsa

endif

if (SY_LSFNHH2 > 0) or (SY_NOHK2 > 0)

Tester Anforderung Sensor 3 von Bank 2: (o2sn = 0x40)

--> DATA #4 = usmgshsa2
--> DATA #5 = USMGMNSA
--> DATA #6 = usrsa

endif

TID \$08 DATA #4 - #6: Maximale Sensorspannung

SAE-Quantisierung: \$00 = 0 V, \$FF = 1,275 V, Quant = 0,005 V

if (SY_LSFNHH > 0) or (SY_NOHK > 0)

Tester Anforderung Sensor 3 von Bank 1: (o2sn = 0x04)

--> DATA #4 = usftshsa
--> DATA #5 = usrsa
--> DATA #6 = usmaxsa

endif

if (SY_LSFNHH2 > 0) or (SY_NOHK2 > 0)

Tester Anforderung Sensor 3 von Bank 2: (o2sn = 0x40)

--> DATA #4 = usftshsa2
--> DATA #5 = usrsa
--> DATA #6 = usmaxsa

endif

endif

endif

ABK TC5MOD 29.40.0 Abkürzungen

ISO: International Organisation for Standardization

SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
TUSPNMN			FW (REF)	min. Zeit der Sondenspannung zwischen pos. und neg. Flanke
TUSPNMX			FW (REF)	max. Zeit der Sondenspannung zwischen pos. und neg. Flanke
USMGMNSA			FW (REF)	Min. mager erkannte Sondenspannung für Signalausgabe

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_FTOFSL	SYS (REF)	Fuel-Trim-Offset Lambdasonde
SY_LSFIKR	SYS (REF)	Systemkonstante LSF im Krümmer
SY_LSFIKR2	SYS (REF)	Systemkonstante LSF im Krümmer, Bank2
SY_LSFNHH	SYS (REF)	Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator
SY_LSFNHH2	SYS (REF)	Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2
SY_LSFNTL	SYS (REF)	Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader
SY_LSFNTL2	SYS (REF)	Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader, Bank2
SY_LSFNVK	SYS (REF)	Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden
SY_LSFNVK2	SYS (REF)	Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2
SY_LSFVHK	SYS (REF)	Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator
SY_LSFVHK2	SYS (REF)	Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator, Bank2
SY_LSFVVK	SYS (REF)	Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator
SY_LSFVVK2	SYS (REF)	Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator, Bank2
SY_LSUIKR	SYS (REF)	Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden
SY_LSUIKR2	SYS (REF)	Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden, Bank2
SY_LSUNT	SYS (REF)	Systemkonstante LSU nach Abgasturbolader



Systemkonstante

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
SY_LSUNT2			SYS (REF)	Systemkonstante LSU nach Abgasturbolader, Bank2
SY_LSUVVK			SYS (REF)	Systemkonstante LSU vor Vorkatalysator
SY_LSUVVK2			SYS (REF)	Systemkonstante LSU vor Vorkatalysator, Bank2
SY_M5LSU			SYS (REF)	Systemkonstante für die Datenausgabe von der LSU im Mode \$05
SY_NOHK			SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat
SY_NOHK2			SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat, Bank2

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
m5dylsusa	DLSSA	TC5MOD	EIN	Mode 5: Dynamikwert der LSU, DLSSA
m5dylsusa2	DLSSA	TC5MOD	EIN	Mode 5: Dynamikwert der LSU, DLSSA Bank 2
m5dylsuto	DLSSA	TC5MOD	EIN	Mode 5: obere Grenze für m5dylsusa, CARB-Tester, DLSSA
m5dylsuto2	DLSSA	TC5MOD	EIN	Mode 5: obere Grenze für m5dylsusa, CARB-Tester, DLSSA Bank 2
m5dylsutu	DLSSA	TC5MOD	EIN	mode 5: untere Grenze für m5dylsusa, CARB-Tester, DLSSA
m5dylsutu2	DLSSA	TC5MOD	EIN	mode 5: untere Grenze für m5dylsusa, CARB-Tester, DLSSA Bank 2
m5if00a	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA A in Mode \$05 TID \$00 für S. h. Front - Kat
m5if00b	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA B in Mode \$05 TID \$00 für S. h. Front - Kat
m5if00c	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA C in Mode \$05 TID \$00 für S. h. Front - Kat
m5if00d	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA D in Mode \$05 TID \$00 für S. h. Front - Kat
m5ih00a	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA A in Mode \$05 TID \$00 für S. h. Haupt - Kat
m5ih00b	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA B in Mode \$05 TID \$00 für S. h. Haupt - Kat
m5ih00c	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA C in Mode \$05 TID \$00 für S. h. Haupt - Kat
m5ih00d	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA D in Mode \$05 TID \$00 für S. h. Haupt - Kat
m5iv00a	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA A in Mode \$05 TID \$00 für Sensor vor Katalysator
m5iv00b	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA B in Mode \$05 TID \$00 für Sensor vor Katalysator
m5iv00c	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA C in Mode \$05 TID \$00 für Sensor vor Katalysator
m5iv00d	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA D in Mode \$05 TID \$00 für Sensor vor Katalysator
m5iv20a	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA A in Mode \$05 TID \$20 für Sensor vor Katalysator
m5iv20b	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA B in Mode \$05 TID \$20 für Sensor vor Katalysator
m5iv20c	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA C in Mode \$05 TID \$20 für Sensor vor Katalysator
m5iv20d	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA D in Mode \$05 TID \$20 für Sensor vor Katalysator
m5iv40a	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA A in Mode \$05 TID \$40 für Sensor vor Katalysator
m5iv40b	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA B in Mode \$05 TID \$40 für Sensor vor Katalysator
m5iv40c	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA C in Mode \$05 TID \$40 für Sensor vor Katalysator
m5iv40d	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA D in Mode \$05 TID \$40 für Sensor vor Katalysator
m5iv60a	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA A in Mode \$05 TID \$60 für Sensor vor Katalysator
m5iv60b	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA B in Mode \$05 TID \$60 für Sensor vor Katalysator
m5iv60c	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA C in Mode \$05 TID \$60 für Sensor vor Katalysator
m5iv60d	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA D in Mode \$05 TID \$60 für Sensor vor Katalysator
m5iv80a	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA A in Mode \$05 TID \$80 für Sensor vor Katalysator
m5iv80b	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA B in Mode \$05 TID \$80 für Sensor vor Katalysator
m5iv80c	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA C in Mode \$05 TID \$80 für Sensor vor Katalysator
m5iv80d	TC5MOD		DOK	Codierung von DATA D in Mode \$05 TID \$80 für Sensor vor Katalysator
m5lssomn	DLSSA	TC5MOD	EIN	mode 5: untere Grenze für m5lssosa, CARB-Tester, DLSSA
m5lssomn2	DLSSA	TC5MOD	EIN	mode 5: untere Grenze für m5lssosa, CARB-Tester, DLSSA Bank 2
m5lssomx	DLSSA	TC5MOD	EIN	mode 5: obere Grenze für m5lssosa, CARB-Tester, DLSSA
m5lssomx2	DLSSA	TC5MOD	EIN	mode 5: obere Grenze für m5lssosa, CARB-Tester, DLSSA Bank 2
m5lssosa	DLSSA	TC5MOD	EIN	Mode 5: I-Anteil LRSHK Signalausgabe DLSSA (SY_STETLR := TRUE), Bank 1
m5lssosa2	DLSSA	TC5MOD	EIN	Mode 5: I-Anteil LRSHK Signalausgabe DLSSA (SY_STETLR := TRUE), Bank 1 Bank 2
m5sonisa	DLSSA	TC5MOD	EIN	Mode 5: Lambda Ist an Sonde Signalausgabe DLSSA, Bank 1
m5sonisa2	DLSSA	TC5MOD	EIN	Mode 5: Lambda Ist an Sonde Signalausgabe DLSSA, Bank 2
m5sonsmn	DLSSA	TC5MOD	EIN	Mode 5: untere Grenze für m5sonisa und m5sonssa, CARB-Tester, DLSSA
m5sonsmx	DLSSA	TC5MOD	EIN	Mode 5: obere Grenze für m5sonisa und m5sonssa, CARB-Tester, DLSSA
m5sonssa	DLSSA	TC5MOD	EIN	Mode 5: Lambda Soll an Sonde Signalausgabe DLSSA, Bank 1
m5sonssa2	DLSSA	TC5MOD	EIN	Mode 5: Lambda Soll an Sonde Signalausgabe DLSSA, Bank 1 Bank 2
o2sn	TC5MOD		DOK	bitcodierte Sensornummer für Mode \$05
tuspnf	DLSSA	DLSSACAN, TC5MOD	EIN	gefilterte Zeit zw. pos. und neg. usvk-Flanke, DLSSA
tuspnf2	DLSSA	DLSSACAN, TC5MOD	EIN	gefilterte Zeit zw. pos. und neg. usvk-Flanke, DLSSA (Bank2)
usftsasa	DLSSA	DLSSACAN, TC5MOD	EIN	fett erkannter SONDENSANWERT V.K. (neu), DLSSA
usftsasa2	DLSSA	DLSSACAN, TC5MOD	EIN	fett erkannter SONDENSANWERT V.K. (neu), DLSSA Bank 2
usftsfsa	DLSSA	DLSSACAN, TC5MOD	EIN	Fett erkannter SONDENSANWERT H.VORK. (neu), DLSSA
usftsfsa2	DLSSA	DLSSACAN, TC5MOD	EIN	Fett erkannter SONDENSANWERT H.VORK. (neu), DLSSA Bank 2
usftshsa	DLSSA	DLSSACAN, TC5MOD	EIN	fett erkannter SONDENSANWERT H.K. (neu), DLSSA
usftshsa2	DLSSA	DLSSACAN, TC5MOD	EIN	fett erkannter SONDENSANWERT H.K. (neu), DLSSA Bank 2
usmaxfsa	DLSSA	TC5MOD	EIN	Schwelle für Sondenkurzschluß nach Ubat für Sonde hinter Front KAT
usmaxsa	DLSSA	TC5MOD	EIN	Schwelle für Sondenkurzschluß nach Ubat
usmgsasa	DLSSA	DLSSACAN, TC5MOD	EIN	mager erkannter SONDENSANWERT V.K. (neu), DLSSA
usmgsasa2	DLSSA	DLSSACAN, TC5MOD	EIN	mager erkannter SONDENSANWERT V.K. (neu), DLSSA Bank 2
usmgsfsa	DLSSA	DLSSACAN, TC5MOD	EIN	mager erkannter SONDENSANWERT H.VORK. (neu), DLSSA
usmgsfsa2	DLSSA	DLSSACAN, TC5MOD	EIN	mager erkannter SONDENSANWERT H.VORK. (neu), DLSSA Bank 2
usmgshsa	DLSSA	DLSSACAN, TC5MOD	EIN	mager erkannter SONDENSANWERT H.K. (neu), DLSSA
usmgshsa2	DLSSA	DLSSACAN, TC5MOD	EIN	mager erkannter SONDENSANWERT H.K. (neu), DLSSA Bank 2
usrefsa	DLSSA	TC5MOD	EIN	Schwelle für Sondenbetriebsbereitschaft bei fettem Gemisch (vor KAT)
usremsa	DLSSA	TC5MOD	EIN	Schwelle für Sondenbetriebsbereitschaft bei magerem Gemisch (vor KAT)
usrfksa	DLSSA	TC5MOD	EIN	aktuelle Regelschwelle Lambdasignal h.Vor-Kat
usrhksa	DLSSA	TC5MOD	EIN	aktuelle Regelschwelle Lambdasignal hinter KAT (word)
ursrsa	DLSSA	DLSSACAN, TC5MOD	EIN	Regelschwelle der Lambdaregelung, ohne Offset, DLSSA

FB TC5MOD 29.40.0 Funktionsbeschreibung

Mode \$05

Grundlage dieser Beschreibung sind die Standards SAE J1979 Mode \$05 und ISO 15031-5 Service \$05.
Diese Beschreibung gilt nicht für die Kommunikation über CAN nach ISO 15765-4.

Die Funktion TC5MOD ermöglicht die Ausgabe von Werten aus der Diagnose sowohl für 2-Punkt-Lambdasonden (LSF) als auch für stetiger Lambdasonde (LSU).

Die Übergabewerte werden von der Funktion "Signalausgabe Lambdasonden" (%DLSSA) bereitgestellt.

Es werden die von TID \$00, \$20, \$40, \$60 oder \$80 gemeldeten TIDs unterstützt.

APP TC5MOD 29.40.0 Applikationshinweise

Die Applikation der Diagnoseschwellen erfolgt in der Funktion %DLSSA!

FU TC6CMOD 1.30.1 Testerkommunikation CARB/EOBD; Mode/Service \$06 über CAN, Ausgabe Prüfschwellen**FDEF TC6CMOD 1.30.1 Funktionsdefinition**

Service \$06

Grundlage dieser Beschreibung sind die Normen ISO/DIS 15031-5.7 und SAE J1979 v. Apr. 2002 für Mode \$06 über CAN nach ISO 15765-4.
Der Mode bzw. Service \$06 ermöglicht den Zugriff auf die aktuellsten Messwerte und Diagnoseschwellen von Diagnosfunktionen bestimmter Komponenten und Diagnosesysteme.

Die Ergebnisse dieser Diagnosefunktionen sind über die standardisierten OBDMIDs abrufbar.

Es werden nur die Komponenten bzw. Diagnosesysteme unterstützt, die im System vorhanden und nicht abgeschaltet sind (z.B. via CW*).

Die Testeranforderung (Request) erfolgt über die OBDMIDs.

Jedem vorhandenen OBDMID ist mindestens 1 Test ID (TID) zugeordnet.

Standardisierte OBDMIDs

Die nachfolgende Zuordnung entstammt der ISO/DIS 15031-5.7 Annex D (Stand12.04.2002).

Lambdasonden

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
01	Oxygen Sensor Monitor Bank 1 Sensor 1
02	Oxygen Sensor Monitor Bank 1 Sensor 2
03	Oxygen Sensor Monitor Bank 1 Sensor 3
04	Oxygen Sensor Monitor Bank 1 Sensor 4
05	Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Sensor 1
06	Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Sensor 2
07	Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Sensor 3
08	Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Sensor 4
09	Oxygen Sensor Monitor Bank 3 Sensor 1
0A	Oxygen Sensor Monitor Bank 3 Sensor 2
0B	Oxygen Sensor Monitor Bank 3 Sensor 3
0C	Oxygen Sensor Monitor Bank 3 Sensor 4
0D	Oxygen Sensor Monitor Bank 4 Sensor 1
0E	Oxygen Sensor Monitor Bank 4 Sensor 2
0F	Oxygen Sensor Monitor Bank 4 Sensor 3
10	Oxygen Sensor Monitor Bank 4 Sensor 4

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
01	Oxygen Sensor Monitor Bank 1 Sensor 1
02	Oxygen Sensor Monitor Bank 1 Sensor 2
03	Oxygen Sensor Monitor Bank 1 Sensor 3
04	Oxygen Sensor Monitor Bank 1 Sensor 4
05	Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Sensor 1
06	Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Sensor 2
07	Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Sensor 3
08	Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Sensor 4
09	Oxygen Sensor Monitor Bank 3 Sensor 1
0A	Oxygen Sensor Monitor Bank 3 Sensor 2
0B	Oxygen Sensor Monitor Bank 3 Sensor 3
0C	Oxygen Sensor Monitor Bank 3 Sensor 4
0D	Oxygen Sensor Monitor Bank 4 Sensor 1
0E	Oxygen Sensor Monitor Bank 4 Sensor 2
0F	Oxygen Sensor Monitor Bank 4 Sensor 3
10	Oxygen Sensor Monitor Bank 4 Sensor 4

Lambdasondenheizung

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
41	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 1 Sensor 1
42	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 1 Sensor 2
43	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 1 Sensor 3
44	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 1 Sensor 4
45	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 2 Sensor 1
46	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 2 Sensor 2
47	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 2 Sensor 3
48	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 2 Sensor 4
49	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 3 Sensor 1
4A	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 3 Sensor 2
4B	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 3 Sensor 3
4C	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 3 Sensor 4
4D	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 4 Sensor 1
4E	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 4 Sensor 2
4F	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 4 Sensor 3
50	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 4 Sensor 4

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
41	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 1 Sensor 1
42	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 1 Sensor 2
43	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 1 Sensor 3
44	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 1 Sensor 4
45	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 2 Sensor 1
46	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 2 Sensor 2
47	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 2 Sensor 3
48	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 2 Sensor 4
49	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 3 Sensor 1
4A	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 3 Sensor 2
4B	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 3 Sensor 3
4C	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 3 Sensor 4
4D	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 4 Sensor 1
4E	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 4 Sensor 2
4F	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 4 Sensor 3
50	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 4 Sensor 4

Katalysator

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
21	Catalyst Monitor Bank 1
22	Catalyst Monitor Bank 2
23	Catalyst Monitor Bank 3
24	Catalyst Monitor Bank 4

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
21	Catalyst Monitor Bank 1
22	Catalyst Monitor Bank 2
23	Catalyst Monitor Bank 3
24	Catalyst Monitor Bank 4

**Beheizte Katalysatoren**

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
61	Heated Catalyst Monitor Bank 1
62	Heated Catalyst Monitor Bank 2
63	Heated Catalyst Monitor Bank 3
64	Heated Catalyst Monitor Bank 4

Abgasrückführung

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
31	EGR Monitor Bank 1
32	EGR Monitor Bank 2
33	EGR Monitor Bank 3
34	EGR Monitor Bank 4

Tankentlüftung

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
39	Evap Monitor (Cap off)
3A	Evap Monitor (0.090")
3B	Evap Monitor (0.040")
3C	Evap Monitor (0.020")
3D	Purge Flow Monitor

Sekundärluftdiagnose

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
71	Secondary Air Monitor 1
72	Secondary Air Monitor 2
73	Secondary Air Monitor 3
74	Secondary Air Monitor 4

Kraftstoffversorgungsdiagnose

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
81	Fuel System Monitor Bank 1
82	Fuel System Monitor Bank 2
83	Fuel System Monitor Bank 3
84	Fuel System Monitor Bank 4

Aussetzererkennung

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
A1	Misfire Monitor General Data
A2	Misfire Cylinder 1 Data
A3	Misfire Cylinder 2 Data
A4	Misfire Cylinder 3 Data
A5	Misfire Cylinder 4 Data
A6	Misfire Cylinder 5 Data
A7	Misfire Cylinder 6 Data
A8	Misfire Cylinder 7 Data
A9	Misfire Cylinder 8 Data
AA	Misfire Cylinder 9 Data
AB	Misfire Cylinder 10 Data
AC	Misfire Cylinder 11 Data
AD	Misfire Cylinder 12 Data



Standardisierte Test IDs:

Es müssen so viele Test IDs als möglich unterstützt werden!

Test ID [hex]	Diagnoseteilfunktion
01	Rich to lean sensor threshold voltage (constant)
02	Lean to rich sensor threshold voltage (constant)
03	Low sensor voltage for switch time calculation (constant)
04	High sensor voltage for switch time calculation (constant)
05	Rich to lean sensor switch time (calculated)
06	Lean to rich sensor switch time (calculated)
07	Minimum sensor voltage for test cycle (calculated)
08	Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)
09	Time between sensor transitions (calculated)
0A	Sensor period (calculated)
0B	EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last 10 driving cycles (calculated) Calculation: $0.1 * (\text{current counts}) + 0.9 * (\text{previous average})$ Initial value for (previous average) = 0 Scaling ID 24.
0C	Misfire counts for last/current driving cycles (calculated)

Herstellerspezifische Test IDs:

Test ID [hex]	Diagnoseteilfunktion
81 - FE	herstellerspezifisch

Weitere Informationen siehe ISO 15031-5.

Ermitteln der unterstützten OBDMIDs

Das OBD Scan Tool kann über die OBDMIDs \$00, \$20, \$40, \$60, \$80, \$A0, \$C0 und \$E0 die unterstützten OBDMIDs abfragen. Ein OBDMID kann nur unterstützt werden, wenn ihm mindestens ein unterstützter TID zugeordnet ist!

Die Suche nach den unterstützten OBDMIDs wird mit Testerinitialisierung gestartet.

Vor der anschließenden Suchroutine wird der Ausgabebuffer auf 0 gesetzt.

Eine Suchroutine überprüft das 4. Word von $s6v<OBDMID><TID>(3)$. Findet sie ein Support-Bit mit Wert >0, markiert sie die zugehörige OBDMID als unterstützt.

Das entsprechende Bit im zugehörigen Data Byte (Data A ... D) vom Ausgabebuffer wird gesetzt.

Es gilt folgende Festlegung:

OBDMID \$00 ist immer vorhanden und zeigt die unterstützten OBDMIDs von \$01 bis \$20 unterstützt wird.

OBDMID \$20 = 1 bedeutet, dass mindestens eine OBDMID von \$21 bis \$40 unterstützt wird.

OBDMID \$40 = 1 bedeutet, dass mindestens eine OBDMID von \$41 bis \$60 unterstützt wird.

usw.

OBDMID \$E0 = 1 bedeutet, dass mindestens eine OBDMID zwischen \$E1 und \$FF unterstützt wird.

OBDMID \$00 wird immer unterstützt, die OBDMIDs \$20, \$40, usw. sind nur zu unterstützen, wenn noch weitere OBDMIDs unterstützt werden.

	Data A	Data B	Data C	Data D
OBDMID in Hex	01|01|03|04|05|06|07|08|	09|0A|0B|0C|0D|0E|0F|10|	11|12|13|14|15|16|17|18|	19|1A|1B|1C|1D|1E|1F|20|
supp.ja/nein	01|00|00|01|00|00|00|00|	00|00|00|00|00|00|00|00|	00|00|00|00|00|00|00|00|	00|00|00|00|00|00|00|01|

DATA A = 0x90: OBDMID \$01 und \$04 werden unterstützt

DATA D = 0x01: OBDMID \$20 wird unterstützt (für OBDMID \$21..\$40)

Die Zuordnung der OBDMIDs auf die Diagnosefunktionen ist in der ISO 15031-5 unter Annex D standardisiert.

Ausgabe der Diagnosedaten

Auf Anforderung eines oder mehrerer OBDMIDs holt sich das Programm über die Pointer alle Daten der TIDs, die unter dem angeforderten OBDMID unterstützt werden, und packt sie in den Ausgabebuffer.
Sind alle Daten eingesammelt, so erfolgt die Übergabe an den Tester.

Beispiel:

Request "OBDMID "nn"

Ist der angeforderte OBDMID im System vorhanden, so prüft das Programm ob diese OBDMID unterstützt wird.

Das Programm springt an die Stelle von OBDMID "nn" und prüft ob von der angeforderten OBDMID ein TID unterstützt wird, d.h. ist das Bit 0 vom 4. Element von s6v<OBDMID><TID> auf "true" gesetzt. Ist das Support Bit auf true bzw. 1 gesetzt, wird dieser s6v<OBDMID><TID> unterstützt (Support).

Im Support - Fall werden die ersten 3 Elemente von s6v<OBDMID><TID> und die zugehörigen ROM Daten S6M<OBDMID><TID> in den Ausgabebuffer kopiert.

Werden unter der angeforderten OBDMID mehrere TIDs unterstützt, dann werden in der zuvor beschriebenen Vorgehensweise auch diese Daten eingesammelt und in den Ausgabebuffer kopiert.

Nachdem alle Daten eingesammelt sind, werden die vorbereiteten Daten zur Ausgabe freigegeben.

Bei einer Anforderung von mehreren OBDMIDs erfolgt die Freigabe erst, wenn alle angeforderten OBDMIDs mit allen TIDs auf Support geprüft und die angeforderten Daten eingesammelt sind.

Kann eine angeforderte OBDMID nicht unterstützt werden, weil keiner der zugeordneten Test IDs unterstützt wird oder weil die OBDMID im System nicht vorhanden ist, dann erfolgt bei:

- A) einer Einzelabfrage (nur 1 OBDMID ist angefordert) keine Antwort
- B) einer Sammelanfrage (mehr als 1 OBDMID ist angefordert) Antwort mit den unterstützten OBDMIDs.

Hinweis: Nur bei den OBDMIDs \$00, \$20, \$40 usw. sind Sammelanfragen zulässig!

Bei Systeme ohne Validator werden die Messwerte von der Diagnosefunktion direkt an den Tester weitergegeben.

Anordnung der Bytes für die Ausgabe zum Tester

OBDMID:	Byte	S6M<OBDMID><TID>(0)
Test ID:	Byte	S6M<OBDMID><TID>(1)
Unit and Scaling ID:	Byte	S6M<OBDMID><TID>(2)
Messwert:	Highbyte	s6v<OBDMID><TID>(0)
Messwert:	Lowbyte	s6v<OBDMID><TID>(0)
Min. Limit:	Highbyte	s6v<OBDMID><TID>(1)
Min. Limit:	Lowbyte	s6v<OBDMID><TID>(1)
Max. Limit:	Highbyte	s6v<OBDMID><TID>(2)
Max. Limit:	Lowbyte	s6v<OBDMID><TID>(2)

Systeme mit Validator (SY_DVALMIL > 0)

Ein Validator kann die Ausgabe der Messwerte an den Tester bis zur Validierung verzögern, da der Service \$06 nur gültige (validierte) Diagnoseergebnisse ausgeben darf.

Um eine Validierung möglich zu machen, wird das Array s6v<OBDMID><TID> um zusätzliche 3 Words erweitert. Dies erfolgt durch bedingte Compilierung (KGS File).

Zusätzlich ist eine Zuordnung der auszugebenden Daten (S6M<OBDMID><TID> und s6v<OBDMID><TID>) zu dem zugehörigen Fehlerpfad erforderlich. Dies erfolgt über das ROM - Byte S6D<OBDMID><TID>.

Bei erfolgter Validierung werden die von der Diagnosefunktion bereitgestellten Diagnoseergebnisse (value, min. - und max. - Limit) in den vom Tester sichtbaren Bereich kopiert. Liegt noch keine Validierung vor, so bleiben die Diagnoseergebnisse gespeichert, sind aber für den Tester nicht sichtbar.

ABK TC6CMOD 1.30.1 Abkürzungen

ISO:	International Organisation for Standardization
ID:	Identification
OBDMID:	On-Board Diagnostic Monitor ID
TID:	Test ID
UaSID:	unit and Scaling ID
S6M<OBDMID><TID>:	ROM - Array (S6Mxyy) beinhaltet die Daten von OBDMID, TID und UaSID
S6D<OBDMID><TID>:	ROM - Byte (S6Dxyy) beinhaltet den zugehörigen DFP
s6v<OBDMID><TID>:	RAM - Array (s6vxyy) beinhaltet die Diagnoseergebnisse
B_cd*	Bit aus Codewort um zugehörige Funktion abzuschalten

Systemkonstante**Art Bezeichnung**

SY_DVALMIL	SYS (REF)	Diagnose Validator ist MIL relevant
------------	-----------	-------------------------------------

FB TC6CMOD 1.30.1 Funktionsbeschreibung

Siehe Block FDEF!

APP TC6CMOD 1.30.1 Applikationshinweise

Die Applikation der Diagnoseschwellen erfolgt in den jeweiligen Diagnosefunktionen.



FU TC6MOD 34.50.1 Testerkommunikation CARB/EOBD; Mode/Service 6, Ausgabe Prüfschwellen

FDEF TC6MOD 34.50.1 Funktionsdefinition

Mode \$06

Grundlage dieser Beschreibung sind die Standards SAE J1979 Mode \$06 und ISO 15031-5 Service \$06.

Diese Funktion ist nicht für die Kommunikation über CAN nach ISO 15765-4 geeignet!

Der Mode \$06 (SAE) und der Service \$06 haben die gleiche Funktion.

Deshalb wird in dieser Beschreibung der Begriff "Mode \$06" auch für Service \$06 verwendet!

Der Mode \$06 ermöglicht Zugriff auf die aktuellsten Prüfergebnisse und Prüfschwellen von ausgewählten Funktionen.

Kommunikationsprotokoll:

Der Protokolltreiber erkennt die Art des Übertragungsprotokolls:

Kommunikation nach ISO 9141-2:

Es werden nur die von TID \$00 als unterstützt gemeldeten TID's beantwortet.

Kommunikation nach ISO 14230-4:

Bei Anforderung eines nicht unterstützten TID's wird eine Meldung (negative response) erzeugt:

Nr.	Mnemonic	Beschreibung
12h	SFNS-IF	angeforderter TID wird nicht unterstützt (subFunctionNotSupported-invalidFormat)

TIDs \$00, \$20, \$40, ... \$E0 Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten TIDs.

Die TIDs \$00, \$20, \$40, \$60, \$80, \$A0, \$C0 und \$E0 zeigen die unterstützten TIDs an.

TID \$00 muß im Mode \$06 immer enthalten sein.

Für TIDs > TID \$20 ist zusätzlich TID \$20 zu unterstützen,

für TIDs > TID \$40 ist zusätzlich TID \$40 zu unterstützen und so weiter bis TID \$E0.

DATA Byte #3: --> \$FF

DATA Bytes #4 - #7

Mit den Systemkonstanten SY_M6Txyz wird die TID - Nummer bestimmt und ob die zugehörigen SW - Module in das Programm eingebunden werden (siehe BLOCK FDEF).

Bestimmung der unterstützten TIDs

Der Wert der Systemkonstante SY_M6Txyz gibt die TID - Nummer an.

Beispiel:

Hat die Systemkonstante SY_M6TTHM den Wert "9" so werden die dieser Systemkonstante zugeordneten Werte über den TID \$09 unterstützt. Zugleich wird das dem TID \$09 zugehörige Bit, nämlich Bit 7 von DATA #5 im TID \$00 auf "1" gesetzt.

Hat die Systemkonstante aber den Wert 33 dez (entspricht \$21), so werden das dem TID \$21 zugehörige Bit, nämlich Bit 7 von DATA #4 im TID \$20 und das Bit 0 von DATA #7 in TID \$00 auf "1" gesetzt.

Es werden also TID \$20 und TID \$21 unterstützt.

Da aber viele Diagnosefunktionen eine Abschaltmöglichkeit über diverse Bits bzw. Codewörter haben, werden diese Bedingungen (z.B. B_cd...) wie nachfolgend bei den einzelnen TIDs beschrieben, in die Supportberechnung mit eingerechnet.

In der Regel listen die handelsüblichen Tools die unterstützten TIDs mit den TID - Nummern auf.

Falls dennoch ein Tool bei den TIDs \$00, \$20 usw. die 4 Datebytes (DATA Byte #4 ... #7) anzeigt, kann über die nachfolgende Tabelle die Zuordnung der einzelnen Bits zu den TID's ermittelt werden:

DATA Byte #:	4	5	6	7
TID | Bit:	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
\$00 | TID in hex:	01 02 03 04 05 06 07 08	09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10	11 12 13 14 15 16 17 18	19 1A 1B 1C 1D 1E 1F 20
\$20 | TID in hex:	21 22 23 24 25 26 27 28	29 2A 2B 2C 2D 2E 2F 30	31 32 33 34 35 36 37 38	39 3A 3B 3C 3D 3E 3F 40
usw.				
\$C0 | TID in hex:	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	C9 CA CB CC CD CE CF D0	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8	D9 DA DB DC DD DE DF E0
\$E0 | TID in hex:	E1 E2 E3 E4 E5 E6 E7 E8	E9 EA EB EC ED EE EF F0	F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8	F9 FA FB FC FD FE FF --

Jedes Bit ist einem bestimmten TID zugeordnet.

Hat ein Bit den Wert "0", so wird der zugehörige TID im Mode \$06 nicht unterstützt (not supported).

Bei einem Bitwert von "1" wird der zugehörige TID im Mode \$06 unterstützt (supported).

if (SY_M6TKAT > 0):

TID für die Katalysatorkonvertierung, die TID-Nummer entspricht der Bedatung von SY_M6TKAT

Die Datenbereitstellung der Mode \$06 - Werte erfolgt in der projektspezifischen Funktion(en) der Katalysatorüberwachung.



Pro Antwortbotschaft werden die Daten (DATA Byte #3 ... #7) wie folgt angeordnet:

Component ID	Meßwert		Schwelle	
DATA Byte #3	DATA Byte #4	DATA Byte #5	DATA Byte #6	DATA Byte #7
	MSB	LSB	MSB	LSB
+-----+-----+-----+-----+-----+				

if (SY_DKATLRS > 0) or (SY_DKAT > 0)

if (B_cdkat = 1) der nachfolgende Werteblock ist zu übertragen:

if (SY_DSM = 0)

tc6katc	00 hex	tc6katw	00 hex	tc6kats	%DKAT (LRS)
+-----+-----+-----+-----+-----+					

else

tc6vktc	tc6vktw_w	tc6vkts_w	%DKAT (LRS)		
+-----+-----+-----+-----+-----+					

endif

endif

endif

if (SY_DKTSPFK > 0)

if (B_cdkatf = 1)

if (B_cdkatspf = 1) der nachfolgende Werteblock ist zu übertragen:

if (SY_DSM = 0)

m6cdfk	m6wdfk_w	m6sdfk_w	%DKATSPFK		
+-----+-----+-----+-----+-----+					

else

m6vcdfk	m6vwdfk_w	m6vsdfk_w	%DKATSPFK		
+-----+-----+-----+-----+-----+					

endif

endif

endif

endif

if (SY_DKTSPHK > 0)

if (B_cdkatasp = 1)

if (B_cdkataspf = 1) der nachfolgende Werteblock ist zu übertragen:

if (SY_DSM = 0)

m6cktsp	m6wktsp_w	m6sktsp_w	%DKATSP		
+-----+-----+-----+-----+-----+					

else

m6vcksp	m6vwksp_w	m6vsksp_w	%DKATSP		
+-----+-----+-----+-----+-----+					

endif

endif

endif

endif

if (SY_NOXKAT > 0)

if (B_cdkatno = 1) der nachfolgende Werteblock ist zu übertragen:

if (SY_DSM = 0)

m6katnc	m6katnw_w	m6katns_w	%DKATNO		
+-----+-----+-----+-----+-----+					

else

m6vkanc	m6vkanw_w	m6vkans_w	%DKATNO		
+-----+-----+-----+-----+-----+					

endif

endif

endif

if (SY_DKATTH > 0)

if (B_cdvkt = 1) der nachfolgende Werteblock ist zu übertragen:

if (SY_DSM = 0)



```

| m6ckth      |          m6wkth_w      |          m6skth_w      | %DKATTH
+-----+-----+-----+
else
| m6vckth     |          m6vwkth_w     |          m6vskth_w     | %DKATTH
+-----+-----+-----+
endif
endif
endif

```

2. Bank

```

if (SY_STERHK > 0)
  if (SY_DKATLRS > 0) or (SY_DKAT > 0)
    if (B_cdcat = 1) der nachfolgende Werteblock ist zu übertragen:
      if (SY_DSM = 0)
| tc6katc2     |    00 hex    | tc6katw2     |    00 hex    | tc6kats2     | %DKAT(LRS)
+-----+-----+-----+-----+-----+
else
| tc6vkc2      |          tc6vktw2_w    |          tc6vkts2_w    | %DKAT(LRS)
+-----+-----+-----+
endif
endif
endif
endif

if (SY_STERPK > 0)
  if (SY_DKTSPFK > 0)
    if (B_cdkatf = 1) der nachfolgende Werteblock ist zu übertragen:
      if (B_cdkatspf = 1) der nachfolgende Werteblock ist zu übertragen:
        if (SY_DSM = 0)
| m6cdfk2      |          m6wdfk2_w    |          m6sdfk2_w    | %DKATSPFK
+-----+-----+-----+
else
| m6vcdfk2     |          m6vwdfk2_w    |          m6vsdfk2_w    | %DKATSPFK
+-----+-----+-----+
endif
endif
endif
endif

if (SY_STERHK > 0)
  if (SY_DKTSPHK > 0)
    if (SY_ABGY = 0)
      if (B_cdkatfsp = 1)
        if (B_cdkatfspf = 1) der nachfolgende Werteblock ist zu übertragen:
          if (SY_DSM = 0)
| m6cktsp2     |          m6wktsp2_w    |          m6sktsp2_w    | %DKATSP
+-----+-----+-----+
else
| m6vcksp2     |          m6vwksp2_w    |          m6vsksp2_w    | %DKATSP
+-----+-----+-----+
endif
endif
endif
endif
endif
endif

```

```
if (SY_NOXKAT > 0)

  if (B_cdkatno = 1)  der nachfolgende Werteblock ist zusätzlich zu übertragen:

    if (SY_DSM = 0)

      | m6katnc2      |      m6katnw2_w      |      m6katns2_w      | %DKATNO
      +-----+-----+-----+
    else

      | m6vkanc2      |      m6vkanw2_w      |      m6vkans2_w      | %DKATNO
      +-----+-----+-----+

    endif
  endif
endif

if (SY_DKATTH > 0)

  if (SY_STERVK > 0)

    if (B_cdvkt = 1)  der nachfolgende Werteblock ist zusätzlich zu übertragen:

      if (SY_DSM = 0)

        | m6ckth2      |      m6wkth2_w      |      m6skth2_w      | %DKATTH
        +-----+-----+-----+
      else

        | m6vckth2      |      m6vwkth2_w      |      m6vskth2_w      | %DKATTH
        +-----+-----+-----+

      endif
    endif
  endif
endif

if (SY_M6TLSV > 0)

TID für die Lambdasonden vor Katalysator, die TID-Nummer entspricht der Bedatung von SY_M6TLSV

Die Datenbereitstellung der Mode $06 - Werte erfolgt in der projektspezifischen Funktion %DLSSA.
```



if (SY_LSUIKR > 0) or (SY_LSUNTL > 0) or (SY_LSUVVK > 0) für stetige Lambdasonde (LSU) der 1. Bank

if (SY_DSM = 0)

Pro Antwortbotschaft werden die Daten (DATA Byte #3 ... #7) wie folgt angeordnet:

Component ID	Meßwert		Schwelle		
DATA Byte #3	DATA Byte #4	DATA Byte #5	DATA Byte #6	DATA Byte #7	
	MSB	LSB	MSB	LSB	
m6cdlsu	m6wdlsu_w		m6sdlsu_w		Dynamikwert

else

m6vclsu	m6vwlsu_w		m6vsclsu_w		Dynamikwert
---------	-----------	--	------------	--	-------------

endif

if (SY_FTOFSL = 0) Wenn Diagnose zu "Fuel Trim" gehört wird der Offsetwert nicht unterstützt.

if (SY_DSM = 0)

m6colsx	m6wolsx_w		m6solsx_w		max. Offsetwert
---------	-----------	--	-----------	--	-----------------

else

m6vcosx	m6vwosx_w		m6vsosx_w		max. Offsetwert
---------	-----------	--	-----------	--	-----------------

endif

if (SY_CJ110 = 0) and (SY_CJ120 = 0) für CJ125

if (SY_DSM = 0)

m6colsn	m6wolsn_w		m6solsn_w		min. Offsetwert
---------	-----------	--	-----------	--	-----------------

else

m6vcosn	m6vwosn_w		m6vsosn_w		min. Offsetwert
---------	-----------	--	-----------	--	-----------------

endif

endif

endif

if (SY_BDE > 0) & (SY_SCH > 0) zusätzliche Werte bei BDE - System mit Schichtbetrieb

if (SY_DSM = 0)

m6cdlss	m6wdlss_w		m6sdlss_w		Dynamikwert bei Schichtbetrieb
---------	-----------	--	-----------	--	--------------------------------

else

m6vclss	m6vwlss_w		m6vslss_w		Dynamikwert bei Schichtbetrieb
---------	-----------	--	-----------	--	--------------------------------

endif

endif

endif

```
if (SY_LSUIKR2 > 0) or (SY_LSUNTL2 > 0) or (SY_LSUVVK2 > 0) für stetige Lambdasonde (LSU) der 2. Bank

  if (SY_DSM = 0)

    | m6cdlsu2      |      m6wdlsu2_w      |      m6sdlsu2_w      | Dynamikwert
    +-----+-----+-----+
  else

    | m6vclsu2      |      m6vwlsu2_w      |      m6vslsu2_w      | Dynamikwert
    +-----+-----+-----+
  endif

  if (SY_FTOSLS = 0)      Wenn Diagnose zu "Fuel Trim" gehört wird der Offsetwert nicht unterstützt.

    if (SY_DSM = 0)

      | m6colsx2      |      m6wolsx2_w      |      m6solsx2_w      | max. Offsetwert
      +-----+-----+-----+
    else

      | m6vcosx2      |      m6vwosx2_w      |      m6vsosx2_w      | max. Offsetwert
      +-----+-----+-----+
    endif

  endif

  if (SY_CJ110 = 0) and (SY_CJ120 = 0)      für CJ125

    if (SY_DSM = 0)

      | m6colsn2      |      m6wolsn2_w      |      m6solsn2_w      | min. Offsetwert
      +-----+-----+-----+
    else

      | m6vcosn2      |      m6vwosn2_w      |      m6vsosn2_w      | min. Offsetwert
      +-----+-----+-----+
    endif
  endif
endif

if (SY_BDE > 0) & (SY_SCH > 0) zusätzliche Werte bei BDE - System mit Schichtbetrieb

  if (SY_DSM = 0)

    | m6cdlss2      |      m6wdlss2_w      |      m6sdlss2_w      | Dynamikwert bei Schichtbetrieb
    +-----+-----+-----+
  else

    | m6vclss2      |      m6vwlss2_w      |      m6vslss2_w      | Dynamikwert bei Schichtbetrieb
    +-----+-----+-----+
  endif
endif
endif
```



```
if (SY_LSF1KR > 0) or (SY_LSFNTL > 0) or (SY_LSFVVK > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 1. Bank

    if (SY_DSM = 0)

        | m6ctpmx      |          m6watp_w          |          m6stpmx_w          | max. Periodendauer
        +-----+-----+-----+
        | m6ctpmn      |          m6watp_w          |          m6stpmn_w          | min. Periodendauer
        +-----+-----+-----+

        else

        | m6vctpx      |          m6vwatp_w          |          m6vstpx_w          | max. Periodendauer
        +-----+-----+-----+
        | m6vctpn      |          m6vwatp_w          |          m6vstpn_w          | min. Periodendauer
        +-----+-----+-----+

    endif

if (SY_FT0FSL5 = 0)      Wenn Diagnose zu "Fuel Trim" gehört wird der Offsetwert nicht unterstützt.

    if (SY_DSM = 0)

        | m6ctvmx      |          m6watv_w          |          m6stvmx_w          | max. tv - Verschiebung
        +-----+-----+-----+
        | m6ctvmn      |          m6watv_w          |          m6stvmn_w          | min. tv - Verschiebung
        +-----+-----+-----+

        else

        | m6vctvx      |          m6vwatv_w          |          m6vstvx_w          | max. tv - Verschiebung
        +-----+-----+-----+
        | m6vctvn      |          m6vwatv_w          |          m6vstvn_w          | min. tv - Verschiebung
        +-----+-----+-----+

    endif
endif
endif

if (SY_LSF1KR2 > 0) or (SY_LSFNTL2 > 0) or (SY_LSFVVK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank

    if (SY_DSM = 0)

        | m6ctpmx2     |          m6watp2_w          |          m6stpmx2_w          | max. Periodendauer
        +-----+-----+-----+
        | m6ctpmn2     |          m6watp2_w          |          m6stpmn2_w          | min. Periodendauer
        +-----+-----+-----+

        else

        | m6vctpx2     |          m6vwatp2_w          |          m6vstpx2_w          | max. Periodendauer
        +-----+-----+-----+
        | m6vctpn2     |          m6vwatp2_w          |          m6vstpn2_w          | min. Periodendauer
        +-----+-----+-----+

    endif

if (SY_FT0FSL5 = 0)      Wenn Diagnose zu "Fuel Trim" gehört wird der Offsetwert nicht unterstützt.

    if (SY_DSM = 0)

        | m6ctvmx2     |          m6watv2_w          |          m6stvmx2_w          | max. tv - Verschiebung
        +-----+-----+-----+
        | m6ctvmn2     |          m6watv2_w          |          m6stvmn2_w          | min. tv - Verschiebung
        +-----+-----+-----+

        else

        | m6vctvx2     |          m6vwatv2_w          |          m6vstvx2_w          | max. tv - Verschiebung
        +-----+-----+-----+
        | m6vctvn2     |          m6vwatv2_w          |          m6vstvn2_w          | min. tv - Verschiebung
        +-----+-----+-----+

    endif
endif
endif
endif

if (SY_M6TSLF > 0)

TID für die Lambdasonden nach Frontkatalysator, die TID-Nummer entspricht der Bedatung von SY_M6TSLF

    if (SY_LSFNVK > 0) or (SY_LSFVHK > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 1. Bank
```



```
if (SY_DSM = 0)
```

Pro Antwortbotschaft werden die Daten (DATA Byte #3 ... #7) wie folgt angeordnet:

Component ID DATA Byte #3	Meßwert		Schwelle		
	DATA Byte #4 MSB	DATA Byte #5 LSB	DATA Byte #6 MSB	DATA Byte #7 LSB	
m6clfmx	m6wlfmx_w		m6slfmx_w		max. Sensorspannung
m6clfmn	m6wlfmn_w		m6slfmn_w		min. Sensorspannung

```
else
```

m6vclfx	m6vwlfx_w		m6vslfx_w		max. Sensorspannung
m6vclfn	m6vwlfn_w		m6vslfn_w		min. Sensorspannung

```
endif
```

```
if (B_cwlsfsch = 1)
```

```
if (SY_DSM = 0)
```

m6cusaf	m6wusaf_w		m6susaf_w		Schubspannung
---------	-----------	--	-----------	--	---------------

```
else
```

m6vcusf	m6vwusf_w		m6vsusf_w		Schubspannung
---------	-----------	--	-----------	--	---------------

```
endif
```

```
endif
```

```
if (SY_FTOFSLS = 0) Wenn Diagnose zu "Fuel Trim" gehört wird der Offsetwert nicht unterstützt.
```

```
if (SY_LRPK > 0) & (SY_LRHK > 0) & (SY_BDE = 0)
```

```
if (B_cwlsfsoff = 1)
```

```
if (SY_DSM = 0)
```

m6cofsa	m6wofsa_w		m6sofsa_w		Offset
---------	-----------	--	-----------	--	--------

```
else
```

m6vcofs	m6vwofs_w		m6vsofs_w		Offset
---------	-----------	--	-----------	--	--------

```
endif
```

```
endif
```

```
endif
```

```
endif
```

```
if (SY_USFKRV > 0)
```

```
if (CWDLSAFKRV.Bit 0 = 1)
```

```
if (SY_DSM = 0)
```

m6cusft	m6wusft_w		m6susft_w		Fettspannung "750 mV"
---------	-----------	--	-----------	--	-----------------------

```
else
```

m6vcuft	m6vwuft_w		m6vsuft_w		Fettspannung "750 mV"
---------	-----------	--	-----------	--	-----------------------

```
endif
```

```
endif
```

```
endif
```

```
endif
```



if (SY_LSFNVK2 > 0) or (SY_LSFVHK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank

if (SY_DSM = 0)

m6clfmx2	m6wlfmx2_w	m6slfmx2_w	max. Sensorspannung
+-----+			
m6clfmn2	m6wlfmn2_w	m6slfmn2_w	min. Sensorspannung
+-----+			

else

m6vclfx2	m6vwlfx2_w	m6vslfx2_w	max. Sensorspannung
+-----+			
m6vclfn2	m6vwlfn2_w	m6vslfn2_w	min. Sensorspannung
+-----+			

endif

if (B_cwlsfsch = 1)

if (SY_DSM = 0)

m6cusaf2	m6wusaf2_w	m6susaf2_w	Schubspannung
+-----+			

else

m6vcusf2	m6vwusf2_w	m6vsusf2_w	Schubspannung
+-----+			

endif

endif

if (SY_FTOFSLS = 0) Wenn Diagnose zu "Fuel Trim" gehört wird der Offsetwert nicht unterstützt.

if (SY_LRPK > 0) & (SY_LRHK > 0) & (SY_BDE = 0)

if (B_cwlsfsoff = 1)

if (SY_DSM = 0)

m6cofsa2	m6wofsa2_w	m6sofsa2_w	Offset
+-----+			

else

m6vcofs2	m6vwofs2_w	m6vsofs2_w	Offset
+-----+			

endif

endif

endif

endif

if (SY_USPKRV > 0)

if (CWDLSAFKRV.Bit 0 = 1)

if (SY_DSM = 0)

m6cusft2	m6wusft2_w	m6susft2_w	Fettspannung "750 mV"
+-----+			

else

m6vcuft2	m6vwuft2_w	m6vsuft2_w	Fettspannung "750 mV"
+-----+			

endif

endif

endif

endif



```
if (SY_M6TLSh > 0)
```

TID für die Lambdasonden nach Hauptkatalysator, die TID-Nummer entspricht der Bedatung von SY_M6TLSh

```
if (SY_LSPNHK > 0) or (SY_NOHK > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 1. Bank
```

```
if (SY_DSM = 0)
```

Pro Antwortbotschaft werden die Daten (DATA Byte #3 ... #7) wie folgt angeordnet:

Component ID	Meßwert		Schwelle		
DATA Byte #3	DATA Byte #4	DATA Byte #5	DATA Byte #6	DATA Byte #7	
	MSB	LSB	MSB	LSB	
m6clhmx	m6wlhmx_w		m6slhmx_w		max. Sensorspannung
m6clhmn	m6wlhmn_w		m6slhmn_w		min. Sensorspannung

```
else
```

m6vclhx	m6vvlhx_w		m6vslhx_w		max. Sensorspannung
m6vclhn	m6vvlhn_w		m6vslhn_w		min. Sensorspannung

```
endif
```

```
if (B_cw1shsch = 1)
```

```
if (SY_DSM = 0)
```

m6cusah	m6wusah_w		m6susah_w		Schubspannung
---------	-----------	--	-----------	--	---------------

```
else
```

m6vcush	m6vwush_w		m6vsush_w		Schubspannung
---------	-----------	--	-----------	--	---------------

```
endif
```

```
endif
```

```
if (SY_USHKRV > 0)
```

```
if (CWDLSAHKRV.Bit 0 = 1)
```

```
if (SY_DSM = 0)
```

m6cuhft	m6wuhft_w		m6suhft_w		Fettspannung "750 mV"
---------	-----------	--	-----------	--	-----------------------

```
else
```

m6vcuht	m6vwuht_w		m6vsuht_w		Fettspannung "750 mV"
---------	-----------	--	-----------	--	-----------------------

```
endif
```

```
endif
```

```
endif
```

```
endif
```



if (SY_LSFNHK2 > 0) or (SY_NOHK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank

if (SY_DSM = 0)

m6clhmx2	m6wlhmx2_w	m6slhmx2_w	max. Sensorspannung
+-----+-----+-----+			
m6clhmn2	m6wlhmn2_w	m6slhmn2_w	min. Sensorspannung
+-----+-----+-----+			

else

m6vclhx2	m6vvlhx2_w	m6vslhx2_w	max. Sensorspannung
+-----+-----+-----+			
m6vclhn2	m6vvlhn2_w	m6vslhn2_w	min. Sensorspannung
+-----+-----+-----+			

endif

if (B_cwlshsch = 1)

if (SY_DSM = 0)

m6cusah2	m6wusah2_w	m6susah2_w	Schubspannung
+-----+-----+-----+			

else

m6vcush2	m6vwush2_w	m6vsush2_w	Schubspannung
+-----+-----+-----+			

endif

endif

if (SY_USHKRV > 0)

if (CWDLSAHKRV.Bit 0 = 1)

if (SY_DSM = 0)

m6cuhft2	m6wuhft2_w	m6suhft2_w	Fettspannung "750 mV"
+-----+-----+-----+			

else

m6vcuht2	m6vwuht2_w	m6vsuht2_w	Fettspannung "750 mV"
+-----+-----+-----+			

endif

endif

endif

endif

endif

if (SY_M6TSL5 > 0)

TID für das Sekundärluftsystem, die TID-Nummer entspricht der Bedatung von SY_M6TSL5

Die Werte für m6*msl* werden in der projektspezifische Funktion %DSL5LR* bereitgestellt.



```

Pro Antwortbotschaft werden die Daten (DATA Byte #3 ... #7) wie folgt angeordnet:
| Component ID |           Meßwert           |           Schwelle           | | |
| DATA Byte #3 | DATA Byte #4 | DATA Byte #5 | DATA Byte #6 | DATA Byte #7 |
|               |       MSB     |       LSB     |       MSB     |       LSB     |
+-----+-----+-----+-----+-----+
if (B_cds1s = 1)
    if (SY_DSM = 0)
        | m6cms1 |           m6wms1_w           |           m6sms1_w           | %DSLSLR(S)
        +-----+-----+-----+-----+
    else
        | m6vcms1 |           m6vwms1_w           |           m6vms1_w           | %DSLSLR(S)
        +-----+-----+-----+-----+
    endif

if (B_cwds1t = 1) der nachfolgende Werteblock ist zusätzlich zu übertragen:
    if (SY_DSM = 0)
        | m6cms1v |           m6wms1v_w           |           m6sms1v_w           | %DSLSLR(S)
        +-----+-----+-----+-----+
    else
        | m6vcms1v |           m6vwms1v_w           |           m6vms1v_w           | %DSLSLR(S)
        +-----+-----+-----+-----+
    endif
endif

2. Bank

if (SY_STERVK > 0) der nachfolgende Werteblock ist zusätzlich zu übertragen:
    if (SY_DSM = 0)
        | m6cms12 |           m6wms12_w           |           m6sms12_w           | %DSLSLR(S)
        +-----+-----+-----+-----+
    else
        | m6vcms12 |           m6vwms12_w           |           m6vms12_w           | %DSLSLR(S)
        +-----+-----+-----+-----+
    endif

if (B_cwds1t = 1) der nachfolgende Werteblock ist zusätzlich zu übertragen:
    if (SY_DSM = 0)
        | m6cms1v2 |           m6wms1v2_w           |           m6sms1v2_w           | %DSLSLR(S)
        +-----+-----+-----+-----+
    else
        | m6vcms1v2 |           m6vwms1v2_w           |           m6vms1v2_w           | %DSLSLR(S)
        +-----+-----+-----+-----+
    endif
endif
endif

if (SY_M6TAGR > 0)
TID für das Abgasrückführungssystem, die TID-Nummer entspricht der Bedatung von SY_M6TAGR

Die Werte m6*agr werden von der projektspezifischen Funktion %DAGRFC(S) bereitgestellt.
    
```



Pro Antwortbotschaft werden die Daten (DATA Byte #3 ... #7) wie folgt angeordnet:

Component ID	Meßwert		Schwelle	
DATA Byte #3	DATA Byte #4	DATA Byte #5	DATA Byte #6	DATA Byte #7
	MSB	LSB	MSB	LSB

```
if (B_cdagr = 1)
  if (SY_DSM = 0)
    | m6cagr |          m6wagr_w          |          m6sagr_w          | %DAGRFC(S)
    +-----+-----+-----+-----+
  else
    | m6vcagr |          m6vwagr_w          |          m6vsagr_w          | %DAGRFC(S)
    +-----+-----+-----+-----+
  endif
endif
endif
```

```
if (SY_M6TTES > 0)
```

TID für das Tankentlüftungssystem, die TID-Nummer entspricht der Bedatung von SY_M6TTES

Je nach Konfiguration werden die Übertragungswerte von den implementierten und aktivierten Diagnosefunktionen %DTESK, %DTEV und/oder %DDMTL bereitgestellt.

Pro Antwortbotschaft werden die Daten (DATA Byte #3 ... #7) wie folgt angeordnet:

Component ID	Meßwert		Schwelle	
DATA Byte #3	DATA Byte #4	DATA Byte #5	DATA Byte #6	DATA Byte #7
	MSB	LSB	MSB	LSB

```
if (SY_DCPV < 3) or (SY_DCPV = 11) or (SY_DCPV = 12)
  if (B_cdttes = 1) der nachfolgende Werteblock ist zu übertragen:
    if (SY_DSM = 0)
      | tc6tesc |          tc6tesw          |          tc6tess          | TEV-check
      +-----+-----+-----+-----+
    else
      | tc6vtesc |          tc6vtesw_w          |          tc6vtess_w          | TEV-check
      +-----+-----+-----+-----+
    endif
  endif
endif
```

```
if (SY_DPCS = 46) or (SY_DPCS = 51)

  if (B_cddtesk = 1) nachfolgende Werteblocke sind zu übertragen:           %DTESK bzw. %DTESKSV

    if (SY_DSM = 0)

      | m6caav          |          m6waav_w          |          m6saav_w          | AAV-check
      +-----+-----+-----+
      | m6ctesgg       |          m6wtesgg_w       |          m6stesgg_w       | rough leak gradient
      +-----+-----+-----+
      | m6ctesf        |          m6wtesf_w        |          m6stesf_w        | 1,0 mm leak check
      +-----+-----+-----+

    else

      | m6vcaav        |          m6vwaav_w        |          m6vsaav_w        | AAV-check
      +-----+-----+-----+
      | m6vctegg       |          m6vwtegg_w       |          m6vstegg_w       | rough leak gradient
      +-----+-----+-----+
      | m6vctesf       |          m6vwtesf_w       |          m6vstesf_w       | 1,0 mm leak check
      +-----+-----+-----+

    endif

  if (SY_DPCS = 46) der nachfolgende Werteblock ist zu übertragen:

    if (SY_DSM = 0)

      | m6ctesk        |          m6wtesk_w        |          m6stesk_w        | 0,5 mm leak check
      +-----+-----+-----+

    else

      | m6vctesk       |          m6vwtesk_w       |          m6vstesk_w       | 0,5 mm leak check
      +-----+-----+-----+

    endif
  endif
endif
endif
```



```
if (SY_DPCS = 0)
  if (SY_DMTL > 0)
    if (B_cddmtl = 1) der nachfolgende Werteblock ist (zusätzlich) zu übertragen:
      if (SY_DSM = 0)


|                     |             |             |            |
|---------------------|-------------|-------------|------------|
| m6cddmtl            | m6wddmtl_w  | m6sddmtl_w  | aus %DDMTL |
| +-----+-----+-----+ |             |             |            |
| else                |             |             |            |
| m6vcdmtl            | m6vwddmtl_w | m6vsddmtl_w | aus %DDMTL |
| +-----+-----+-----+ |             |             |            |


      endif
    endif
  endif
endif

if (SY_DPCS = 21) or (SY_DPCS = 41) or (SY_DPCS = 42)
  if (B_cddmtl = 1) der nachfolgende Werteblock ist (zusätzlich) zu übertragen:
    if (SY_DSM = 0)


|                     |             |            |              |
|---------------------|-------------|------------|--------------|
| m6ctesg             | m6wtesg_w   | m6stesg_w  | aus %DDMTLSV |
| +-----+-----+-----+ |             |            |              |
| m6cdmtk             | m6wdmtk_w   | m6sdmtk_w  | aus %DDMTLSV |
| +-----+-----+-----+ |             |            |              |
| m6cdmtl             | m6wdmtl_w   | m6sdmtl_w  | aus %DDMTLSV |
| +-----+-----+-----+ |             |            |              |
| else                |             |            |              |
| m6vctesg            | m6vwtesg_w  | m6vstesg_w | aus %DDMTLSV |
| +-----+-----+-----+ |             |            |              |
| m6vcdmtk            | m6vwddmtk_w | m6vsdmtk_w | aus %DDMTLSV |
| +-----+-----+-----+ |             |            |              |
| m6vcdmtl            | m6vwddmtl_w | m6vsdmtl_w | aus %DDMTLSV |
| +-----+-----+-----+ |             |            |              |


    endif
  endif
endif

if (SY_DPCS = 36)
  if (B_cdldp = 1) der nachfolgende Werteblock ist zu übertragen:
    if (SY_DSM = 0)
```



```

| tc6ldpc | tc6ldpw | tc6ldps | %DLDP
+-----+-----+-----+
else
| tc6vldpc | tc6vldpw_w | tc6vldps_w | %DLDP
+-----+-----+-----+
endif

if (SY_AAV = 1)
    if (CWDAAV.Bit 0 = 1) der nachfolgende Werteblock ist zu übertragen:
        if (SY_DSM = 0)
            | tc6aavc | tc6aavw | tc6aavs | %DAAV
            +-----+-----+-----+
            else
            | tc6vaavc | tc6vaavw_w | tc6vaavs_w | %DAAV
            +-----+-----+-----+
            endif
        endif
    endif
endif
endif
endif

if (SY_M6THSV > 0)
TID für die Überwachung der Sondenheizung von der Sonde vor Katalysator, die TID-Nummer entspricht der Bedatung von SY_M6THSV

    if (SY_LSUIKR > 0) or (SY_LSUNTL > 0) or (SY_LSUUVK > 0) für stetige Lambdasonde (LSU) der 1. Bank
        if (SY_DSM = 0)
Pro Antwortbotschaft werden die Daten (DATA Byte #3 ... #7) wie folgt angeordnet:
            | Component ID | Meßwert | Schwelle | | |
            | DATA Byte #3 | DATA Byte #4 | DATA Byte #5 | DATA Byte #6 | DATA Byte #7 |
            | | | | | |
            | | | | | |
            +-----+-----+-----+
            | m6chsv | m6whsv_w | m6shsv_w |
            +-----+-----+-----+
            else
            | m6vchsv | m6vwhsv_w | m6vshsv_w |
            +-----+-----+-----+
            endif
        endif

    if (SY_LSPIKR > 0) or (SY_LSFNTL > 0) or (SY_LSFVVK > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 1. Bank
        if (SY_DSM = 0)
            | m6crinv | m6wrinv_w | m6srinv_w |
            +-----+-----+-----+
            else
            | m6vcriv | m6vwriv_w | m6vsriv_w |
            +-----+-----+-----+
            endif
        endif
    endif
endif

```



2. Bank

if (SY_LSUIKR2 > 0) or (SY_LSUNTL2 > 0) or (SY_LSUUVK2 > 0) für stetige Lambdasonde (LSU) der 2. Bank

if (SY_DSM = 0)

m6chsv2	m6whsv2_w	m6shsv2_w
---------	-----------	-----------

else

m6vchsv2	m6vwhsv2_w	m6vshsv2_w
----------	------------	------------

endif

endif

if (SY_LSFIKR2 > 0) or (SY_LSFNTL2 > 0) or (SY_LSFVVK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank

if (SY_DSM = 0)

m6crinv2	m6wrinv2_w	m6srinv2_w
----------	------------	------------

else

m6vcrinv2	m6vwrinv2_w	m6vsrinv2_w
-----------	-------------	-------------

endif

endif

endif

if (SY_M6THSF > 0)

TID für die Überwachung der Sondenheizung von der Sonde nach Frontkatalysator, die TID-Nummer entspricht der Bedatung von SY_M6THSF

if (SY_LSFNVK > 0) or (SY_LSFVHK > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 1. Bank

if (SY_DSM = 0)

Pro Antwortbotschaft werden die Daten (DATA Byte #3 ... #7) wie folgt angeordnet:

Component ID	Meßwert		Schwelle	
DATA Byte #3	DATA Byte #4	DATA Byte #5	DATA Byte #6	DATA Byte #7
	MSB	LSB	MSB	LSB
m6crinf	m6wrinf_w		m6srinf_w	

else

m6vcrif	m6vwrif_w	m6vsrif_w
---------	-----------	-----------

endif

endif

2. Bank

if (SY_LSFNVK2 > 0) or (SY_LSFVHK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank

if (SY_DSM = 0)

m6crinf2	m6wrinf2_w	m6srinf2_w
----------	------------	------------

else

m6vcrif2	m6vwrif2_w	m6vsrif2_w
----------	------------	------------

endif

endif

endif

if (SY_M6THSH > 0)



TID für die Überwachung der Sondenheizung von der Sonde nach Hauptkatalysator, die TID-Nummer entspricht der Bedatung von SY_M6THSH

```

if (SY_LSPNHK > 0) or (SY_NOHK > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 1. Bank

  if (SY_DSM = 0)

    | m6crinh      |      m6wrinh_w      |      m6srinh_w      |
    +-----+-----+-----+
  else

    | m6vcrih      |      m6vwrih_w      |      m6vsrih_w      |
    +-----+-----+-----+

  endif
endif
  
```

2. Bank

```

if (SY_LSPNHK2 > 0) or (SY_NOHK2 > 0) für 2-Punkt Lambdasonde (LSF) der 2. Bank

  if (SY_DSM = 0)

    | m6crinh2     |      m6wrinh2_w     |      m6srinh2_w     |
    +-----+-----+-----+
  else

    | m6vcrih2     |      m6vwrih2_w     |      m6vsrih2_w     |
    +-----+-----+-----+

  endif
endif
endif
  
```

if (SY_M6TTHM > 0)

TID für die Überwachung des Kühlmittelthermostat, die TID-Nummer entspricht der Bedatung von SY_M6TTHM

Je nach Konfiguration werden die Übertragungswerte von der implementierten und aktivierten Diagnosefunktion %DTHM bereitgestellt.

Pro Antwortbotschaft werden die Daten (DATA Byte #3 ... #7) wie folgt angeordnet:

Component ID	Meßwert		Schwelle	
DATA Byte #3	DATA Byte #4	DATA Byte #5	DATA Byte #6	DATA Byte #7
	MSB	LSB	MSB	LSB

```

if (B_cwdthm = 1)

  if (SY_DSM = 0)

    | m6cthm      |      m6wthm_w      |      m6sthm_w      | aus %DTHM
    +-----+-----+-----+
  else

    | m6vcthm      |      m6vwthm_w      |      m6vsthm_w      | aus %DTHM
    +-----+-----+-----+

  endif
endif
endif
  
```

ABK TC6MOD 34.50.1 Abkürzungen

- ISO: International Organisation for Standardization
- SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.
- ID: Identification
- CID: Component ID
- TID: Test ID
- MSB: Most significant byte
- LSB: Least significant byte
- DATA Byte #x: Beschreibung entstammt der Norm und entspricht der Position/Nummer (x) des jeweiligen Datenbytes in einer Botschaft

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWDAAV			FW (REF)	Codewort Diagnose Aktivkohlefilter-Absperrventil DAAV
CWDLSAFKRV			FW (REF)	Codewort CWDLSAHKRV für Diagnose "rich voltage" Sonde hinterFront-KAT
CWDLSAHKRV			FW (REF)	Codewort CWDLSAHKRV für Diagnose "rich voltage" Sonde hinter KAT



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_AAV	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : Absperrventil vorhanden
SY_ABGY	SYS (REF)	Systemkonstante: Y-Konfiguration des Abgassystems
SY_BDE	SYS (REF)	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung
SY_CJ110	SYS (REF)	Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ110 vorhanden
SY_CJ120	SYS (REF)	Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ120 vorhanden
SY_DCPV	SYS (REF)	Systemkonstante Diagnose Tankentlüftungsventil
SY_DKAT	SYS (REF)	Systemkonstante: Statusinformation über im System vorhandene Katalysator diagnose
SY_DKATLRS	SYS (REF)	Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene passive Katalysator diagnose
SY_DKATTH	SYS (REF)	Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene Katalysator diagnose %DKATTH
SY_DKTSPFK	SYS (REF)	Aktive Katalysator diagnose für den Vorkatalysator
SY_DKTSPHK	SYS (REF)	Aktive Katalysator diagnose für den Hauptkatalysator
SY_DMTL	SYS (REF)	Systemkonstante : DMTL Vorhanden
SY_DPCS	SYS (REF)	Systemkonstante Tankleckdiagnose
SY_DSM	SYS (REF)	Systemkonstante Diagnosesystem-Manager
SY_FTOFSL	SYS (REF)	Fuel-Trim-Offset Lambdasonde
SY_LRFK	SYS (REF)	Systemkonstante: Frontkatregelung B1 verbaut
SY_LRHK	SYS (REF)	Systemkonstante: Hauptkatregelung B1 verbaut
SY_LSFIKR	SYS (REF)	Systemkonstante LSF im Krümmer
SY_LSFIKR2	SYS (REF)	Systemkonstante LSF im Krümmer, Bank2
SY_LSFNHK	SYS (REF)	Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator
SY_LSFNHK2	SYS (REF)	Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator, Bank2
SY_LSFNTL	SYS (REF)	Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader
SY_LSFNTL2	SYS (REF)	Systemkonstante LSF nach Abgasturbolader, Bank2
SY_LSFNVK	SYS (REF)	Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden
SY_LSFNVK2	SYS (REF)	Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2
SY_LSFVHK	SYS (REF)	Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator
SY_LSFVHK2	SYS (REF)	Systemkonstante LSF vor Hauptkatalysator, Bank2
SY_LSFVVK	SYS (REF)	Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator
SY_LSFVVK2	SYS (REF)	Systemkonstante LSF vor Vorkatalysator, Bank2
SY_LSUIKR	SYS (REF)	Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden
SY_LSUIKR2	SYS (REF)	Systemkonstante LSU im Abgaskrümmer vorhanden, Bank2
SY_LSUNT	SYS (REF)	Systemkonstante LSU nach Abgasturbolader
SY_LSUNT2	SYS (REF)	Systemkonstante LSU nach Abgasturbolader, Bank2
SY_LSUUVK	SYS (REF)	Systemkonstante LSU vor Vorkatalysator
SY_LSUUVK2	SYS (REF)	Systemkonstante LSU vor Vorkatalysator, Bank2
SY_M6TAGR	SYS (REF)	Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung des ARG Systems
SY_M6THSF	SYS (REF)	Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung Lambdasondenheizung nach dem Frontkatalysator
SY_M6THSH	SYS (REF)	Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung Lambdasondenheizung nach dem Hauptkatalysator
SY_M6THSV	SYS (REF)	Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung Lambdasondenheizung vor dem ersten Katalysator
SY_M6TKAT	SYS (REF)	Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Katalysatorüberwachung
SY_M6TLSF	SYS (REF)	Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung Lambdasonden nach dem Frontkatalysator
SY_M6TLSH	SYS (REF)	Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung Lambdasonden nach dem Hauptkatalysator
SY_M6TLSV	SYS (REF)	Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung Lambdasonden vor dem ersten Katalysator
SY_M6TSL	SYS (REF)	Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung des Sekundärluftsystems
SY_M6TTES	SYS (REF)	Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung des Systems der Tankentlüftung
SY_M6TTHM	SYS (REF)	Test ID (TID) Nummer für die Mode \$06-Ausgabe der Testergebnisse von der Überwachung des Kühlmittelthermostats
SY_NOHK	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat
SY_NOHK2	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat, Bank2
SY_NOXKAT	SYS (REF)	Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut
SY_SCH	SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)
SY_STERFK	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : Stereo hinter Frontkatalysator
SY_STERHK	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat
SY_STERVK	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat
SY_USFKRV	SYS (REF)	Systemkonstante: Diagnose rich voltage hinter Frontkat vorhanden
SY_USHKRV	SYS (REF)	Systemkonstante: Diagnose rich voltage hinter Hauptkat vorhanden

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_cdagr	KONCW	DIMCA, DM6VAL, TC6MOD	EIN	Funktion über Codewort CDAGR freigegeben
B_cddmtl	KONCW	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Funktionfreigabe per Codewort
B_cddtesk	KONCW	COMDTE, DM6VAL, TC6MOD	EIN	Freigabe der Funktion über Codewort CDDTESK
B_cdkat	KONCW	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Funktion über Codewort CDKAT freigegeben
B_cdkatf	KONCW	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Frontkatalysator diagnose über Codewort freigegeben
B_cdkatno	KONCW	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Funktion über Codewort CWDKATNO freigegeben
B_cdkatsp	KONCW	DHKSPSV, DKATSP, DKATSPEB, DM6VAL, TC6MOD	EIN	Funktion über Codewort CDKATSP freigegeben
B_cdkatspf	KONCW	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Funktion DKATSP für Feld- bzw. Strassenbetrieb freigegeben



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_clddp	KONCW	DIMCA, DLDP,- DLDP5V, DM6VAL,- DTDW, ...	EIN	Funktion über Codewort CDLDP freigegeben
B_cdsls	KONCW	DIMCA, DM6VAL, T- C6MOD	EIN	Funktion über Codewort CDSLS freigegeben
B_cdtes	KONCW	COMDTES, DIMCA,- DM6VAL, DTEIR,- DTEV, ...	EIN	Funktion über Codewort CDTES freigegeben
B_cdvkt	KONCW	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Funktion DKATTH mit Euroschalter freigeben
B_cwdsit	KONCW	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Bedingung: Freigabe Ventildichtheitsprüfung
B_cwdthm	DTHM	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Bedingung: Diagnose Thermostat Motor-Kühlmittel eingeschaltet
B_cwlsföf	DTHM	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Bed. Abschaltung für Teilfunktion Offset-Prüfung in DLSAFK für Sonde h. Frontkat
B_cwlsfsch	KONCW	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Bed. Abschaltung für Teilfunktion im Schub Sonde hinter Front KAT in %DLSAFK
B_cwlsfhsch	KONCW	DLSAHK, DM6VAL, T- C6MOD	EIN	Bedingung Abschaltung für Teilfunktion im Schub Sonde hinter KAT in %DLSAHK
m6caav		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für AAV Prüfung (Tankleckdiagnose)
m6cagrf		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID aus Durchflußdiagnose AGR-System
m6cddmtl		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für DM-TL Tankleckdiagnose
m6cdfk		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose
m6cdfk2		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, Bank2
m6cdlss	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb
m6cdlss2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb Bank 2
m6cdlsu	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb
m6cdlsu2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb Bank 2
m6cdmtk		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Component ID für small leak test
m6cdmtl		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Component ID für Modulprüfung DM-TL
m6chsv	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Heizung
m6chsv2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Heizung Bank 2
m6ckth		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für thermische Katalysatordiagnose
m6ckth2		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für thermische Katalysatordiagnose Bank 2
m6cktsp	DHKSPSV	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
m6ckts2	DHKSPSV	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
m6clfmn	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat min.
m6clfmn2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat min. Bank 2
m6clfmx	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat max.
m6clfmx2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat max. Bank 2
m6clhmn	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat min.
m6clhmn2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat min. Bank 2
m6clhm2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat max.
m6clhm2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2
m6clhm2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2
m6cml		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung Sekundärluftsystem
m6cml2		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung Sekundärluftsystem (Bank 2)
m6cmlv		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung Dichtheit Sekundärluftsystem
m6cmlv2		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung Dichtheit Sekundärluftsystem
m6cofsa	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Offset von LSF
m6cofsa2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Offset von LSF Bank 2
m6colsn	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Min.
m6colsn2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Min. Bank 2
m6colsx	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Max.
m6colsx2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Max. Bank 2
m6crinf	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Heizung
m6crinf2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Heizung Bank 2
m6crinh	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS hinter kat Heizung
m6crinh2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS hinter kat Heizung Bank 2
m6crinv	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS vor kat Heizung
m6crinv2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS vor kat Heizung Bank 2
m6ctesf		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für 1,0mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose)
m6ctesg		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Component ID für Grobleckprüfung
m6ctesgg		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Grobleck-Gradient Prüfung (Tankleckdiagnose)
m6ctesk		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für 0,5mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose)
m6cthm	DTHM	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Thermostat-Monitoring
m6ctpmn	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat
m6ctpmn2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2
m6ctpmx	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat
m6ctpmx2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2
m6ctvmn	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat min
m6ctvmn2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat min Bank 2
m6ctvmx	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat max
m6ctvmx2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat max Bank 2
m6cuht	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung
m6cuht2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung Bank 2
m6cusaf	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Frontkat
m6cusaf2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Frontkat Bank 2
m6cusah	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Hinterkat
m6cusah2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Hinterkat Bank 2
m6cusft	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Fettspannung
m6cusft2	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Fettspannung Bank2
m6katnc		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose
m6katnc2		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose, Bank2
m6katns2_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose, Bank2
m6katns_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose
m6katnw2_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose, Bank2



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
m6katnw_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose
m6saav_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei AAV Prüfung (Tankleckdiagnose)
m6sagr_f		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert aus Durchflußdiagnose AGR-System
m6sddmtl_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei DM-TL Tankleckdiagnose
m6sdfk2_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, Bank2
m6sdfk_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose
m6sdlss2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb Bank 2
m6sdlss_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb
m6sdlu2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb Bank 2
m6sdsu_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb
m6sdtmk_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Schwelle für Feinleckprüfung (0,5mm)
m6sdtm1_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Schwelle für Modultest DM-TL
m6shsv2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Heizung Bank 2
m6shsv_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Heizung
m6skth2_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Prüfung thermische Katalysatordiagnose Bank 2
m6skth_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Prüfung thermische Katalysatordiagnose
m6sktsp2_w	DHKSPSV	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
m6sktsp_w	DHKSPSV	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
m6slfmn2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat min. Bank 2
m6slfmn_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat min.
m6slfmx2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat max. Bank 2
m6slfmx_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat max.
m6slhmn2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min. Bank 2
m6slhmn_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min.
m6slhmx2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2
m6slhmx_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max.
m6smls2_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Prüfung Sekundärluftmasse, Bank 2
m6smls_w		DM6VAL, TC6MOD,- TKMWL	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Prüfung Sekundärluftmasse
m6smlv2_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Ventildichtheitsprüfung, Bank 2
m6smlv_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Ventildichtheitsprüfung
m6sofsa2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Offset von LSF Bank 2
m6sofsa_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Offset von LSF
m6solsn2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Min. Bank 2
m6solsn_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Min.
m6solsx2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Max. Bank 2
m6solsx_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Max.
m6srinf2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Heizung Bank 2
m6srinf_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Heizung
m6srinh2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS hinter kat Heizung Bank 2
m6srinh_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS hinter kat Heizung
m6srinv2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS vor kat Heizung Bank2
m6srinv_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS vor kat Heizung
m6stesf_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei 1,0mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose)
m6stesg_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Schwellwert für Grobleckprüfung (1,0mm)
m6stesg2_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Grobleck-Gradient Prüfung (Tankleckdiagnose)
m6stesg_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Grobleck-Gradient Prüfung (Tankleckdiagnose)
m6stesf_w		DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei 0,5mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose)
m6sthm_w	DTHM	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Thermostat-Monitoring
m6stpmn2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2
m6stpmn_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat
m6stpmx2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2
m6stpmx_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat
m6stvmn2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat min Bank 2
m6stvmn_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat min
m6stvmx2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat max Bank 2
m6stvmx_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat max
m6suht2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung Bank 2
m6suht_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung
m6susaf2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Frontkat Bank 2
m6susaf_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Frontkat
m6susah2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Hinterkat Bank 2
m6susah_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Hinterkat
m6susft2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung Bank 2
m6susft_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung
m6vcaav	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für AAV Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert
m6vcagr		TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID aus Durchflußdiagnose AGR-System validiert
m6vcaddl		TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für DM-TL Tankleckdiagnose, validiert
m6vcdfk	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, validiert
m6vcdfk2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, Bank2, validiert
m6vcdmk	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Component ID für small leak test, validiert
m6vcdm1	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Component ID für Modulprüfung DM-TL, validiert
m6vchsv	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Heizung, validiert
m6vchsv2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Heizung Bank 2, validiert
m6vcksp	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierte Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
m6vcksp2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierte Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
m6vckth	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für thermische Katalysatordiagnose validiert
m6vckth2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für thermische Katalysatordiagnose Bank 2 validiert
m6vcfn	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat min., validiert
m6vcfn2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat min. Bank 2, validiert
m6vcfx	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat max., validiert
m6vcfx2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Frontkat max. Bank 2, validiert



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
m6vclhn	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat min., validiert
m6vclhn2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat min. Bank 2, validiert
m6vclhx	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat max., validiert
m6vclhx2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2, validiert
m6vclss	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb, validiert
m6vclss2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb Bank 2, validiert
m6vclsu	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb, validiert
m6vclsu2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb Bank 2, validiert
m6vcmsl	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierter Component ID für Prüfung Sekundärluftsystem
m6vcmsl2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierter Component ID für Prüfung Sekundärluftsystem (Bank 2)
m6vcofs	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Offset von LSF, validiert
m6vcofs2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Offset von LSF Bank 2, validiert
m6vcosn	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Min., validiert
m6vcosn2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Min. Bank 2, validiert
m6vcosx	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Max., validiert
m6vcosx2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LSU Offset Max. Bank 2, validiert
m6vcrif	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Heizung, validiert
m6vcrif2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Heizung Bank 2, validiert
m6vcrih	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS hinter kat Heizung, validiert
m6vcrih2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS hinter kat Heizung Bank 2, validiert
m6vcriv	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS vor kat Heizung, validiert
m6vcriv2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS vor kat Heizung Bank 2, validiert
m6vcslv	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung Dichtheit Sekundärluftsystem, validiert
m6vcslv2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung Dichtheit Sekundärluftsystem, validiert
m6vctegg	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Grobleck-Gradient Prüfung (Tankeleckdiagnose), validiert
m6vctesf	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für 1,0mm Leck Prüfung (Tankeleckdiagnose), validiert
m6vctesg	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Component ID für Grobleckprüfung, validiert
m6vctesk	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für 0,5mm Leck Prüfung (Tankeleckdiagnose), validiert
m6vcthm	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Thermostat-Monitoring, validiert
m6vctpn	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat, validiert
m6vctpn2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2, validiert
m6vctpx	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat, validiert
m6vctpx2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2, validiert
m6vctvn	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat min, validiert
m6vctvn2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat min Bank 2, validiert
m6vctvx	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat max, validiert
m6vctvx2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für ATV LS vor Kat max Bank 2, validiert
m6vcuft	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Fettspannung, validiert
m6vcuft2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Front kat Fettspannung Bank2, validiert
m6vcuht	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung, validiert
m6vcuht2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung Bank 2, validiert
m6vcusf	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Frontkat, validiert
m6vcusf2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Frontkat Bank 2, validiert
m6vcush	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Hinterkat, validiert
m6vcush2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Component ID für Schubprüfung LS Hinterkat Bank 2, validiert
m6vkanc	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierte Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose
m6vkanc2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierteAusgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose, Bank2
m6vkans2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierte Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose, Bank 2
m6vkans_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierte Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose
m6vkanw2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierte Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose, Bank2
m6vkanw_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierte Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus NOx-Kat-Diagnose
m6vsaav_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei AAV Prüfung (Tankeleckdiagnose), validiert
m6vsagr_f	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert aus Durchflußdiagnose AGR-System validiert
m6vsdtl_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei DM-TL Tankeleckdiagnose, validiert
m6vsdfk2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, Bank2, validiert
m6vsdfk_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, validiert
m6vsdmtk_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Schwelle für Feinleckprüfung (0.5mm), validiert
m6vsdmtl_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Schwelle für Modultest DM-TL, validiert
m6vshsv2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Heizung Bank 2, validiert
m6vshsv_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Heizung, validiert
m6vsksp2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierte Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
m6vsksp_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierte Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
m6vskth2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Prüfung thermische Katalysatordiagnose Bank 2
m6vskth_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Prüfung thermische Katalysatordiagnose validi
m6vsfln2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat min. Bank 2, validiert
m6vsfln_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat min., validiert
m6vsflx2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat max. Bank 2, validiert
m6vsflx_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Frontkat max., validiert
m6vslhn2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min. Bank 2, validiert
m6vslhn_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min., validiert
m6vslhx2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2, validiert
m6vslhx_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max., validiert
m6vslss2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb Bank 2, validiert
m6vslss_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb, validiert
m6vslsu2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb Bank 2, validiert
m6vslsu_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb, validiert
m6vsmis2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierter Schwellwert bei Prüfung Sekundärluftmasse, Bank 2
m6vsmis_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierter Schwellwert bei Prüfung Sekundärluftmasse
m6vsofs2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Offset von LSF Bank 2, validiert
m6vsofs_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Offset von LSF, validiert



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
m6vsosn2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Min. Bank 2, validiert
m6vsosn_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Min., validiert
m6vsosx2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Max. Bank 2, validiert
m6vsosx_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LSU Offset Max., validiert
m6vsrif2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Heizung Bank 2, validiert
m6vsrif_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Heizung, validiert
m6vsrih2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS hinter kat Heizung Bank 2, validiert
m6vsrih_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS hinter kat Heizung, validiert
m6vsriv2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS vor kat Heizung Bank2, validiert
m6vsriv_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS vor kat Heizung, validiert
m6vssl2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Ventildichtheitsprüfung, Bank 2, validiert
m6vssl_v_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Ventildichtheitsprüfung, validiert
m6vstegg_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Grobleck-Gradient Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert
m6vstef2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei 1,0mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert
m6vstesg_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Schwellwert für Grobleckprüfung (1.0mm), validiert
m6vstes_k_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei 0,5mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert
m6vsthm_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Thermostat-Monitoring, validiert
m6vstpn2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2, validiert
m6vstpn_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat, validiert
m6vstpx2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2, validiert
m6vstpx_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat, validiert
m6vstvn2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat min Bank 2, validiert
m6vstvn_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat min, validiert
m6vstv2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat max Bank 2, validiert
m6vstv_x_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für ATV LS vor Kat max, validiert
m6vsuft2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung Bank 2, validiert
m6vsuft_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung, validiert
m6vsuht2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung Bank 2, validiert
m6vsuht_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung, validiert
m6vsusf2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Frontkat Bank 2, validiert
m6vsusf_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Frontkat, validiert
m6vsush2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Hinterkat Bank 2, validiert
m6vsush_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert für Schubprüfung LS Hinterkat, validiert
m6vwaav_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert AAV Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert
m6vwaagr_w		TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert aus Durchflußdiagnose AGR-System validiert
m6vwap2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2, validiert
m6vwap_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat, validiert
m6vwat2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Lambda-Sondenalterung TV bei Bank 2, validiert
m6vwat_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Lambda-Sondenalterung TV, validiert
m6vwdtl_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert DM-TL Tankleckdiagnose, validiert
m6vwdfk2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, Bank2, validiert
m6vwdfk_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, validiert
m6vwdmtk_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Meßwert für Feinleckprüfung (0.5mm), validiert
m6vwdmtl_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Meßwert für DM-TL Komponentenprüfung, validiert
m6vwhsv2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Heizung Bank 2, validiert
m6vwhsv_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Heizung, validiert
m6vwksp2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierte Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
m6vwksp_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierte Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
m6vwkth2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert rel Fehler thermische Katalysatordiagnose Bank2 vali
m6vwkth_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert relativer Fehler thermische Katalysatordiagnose vali
m6vwlf2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat min. Bank 2, validiert
m6vwlf_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat min., validiert
m6vwlf2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat max. Bank 2, validiert
m6vwlf_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat max., validiert
m6vwln2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min. Bank 2, validiert
m6vwln_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min., validiert
m6vwln2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2, validiert
m6vwln_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max., validiert
m6vwls2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb Bank 2, validiert
m6vwls_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb, validiert
m6vwlsu2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb Bank 2, validiert
m6vwlsu_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb, validiert
m6vwmsl2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierter Messwert Sekundärluftmasse bei SL-Einblasung, Bank 2
m6vwmsl_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierter Messwert Sekundärluftmasse bei SL-Einblasung
m6vwofs2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Offset von LSF Bank 2, validiert
m6vwofs_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Offset von LSF, validiert
m6vwosn2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Min. Bank 2, validiert
m6vwosn_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Min., validiert
m6vwosx2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Max. Bank 2, validiert
m6vwosx_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Max., validiert
m6vwrif2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Heizung Bank 2, validiert
m6vwrif_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Heizung, validiert
m6vwrh2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS hinter kat Heizung Bank 2, validiert
m6vwrh_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS hinter kat Heizung, validiert
m6vwriv2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS vor kat Heizung Bank2, validiert
m6vwriv_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS vor kat Heizung, validiert
m6vwsl2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Ventildichtheit, Bank 2, validiert
m6vwsl_v_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Ventildichtheit, validiert
m6vwtegg_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Grobleck-Gradient Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert
m6vwtesf_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert 1,0mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert
m6vwtesg_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Grobleck-Prüfung, validiert



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
m6vwtesk_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert 0,5mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose), validiert
m6vwthm_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Meßwert für Thermostat-Monitoring, validiert
m6vwuft2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung Bank 2, validiert
m6vwuft_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung, validiert
m6vwuht2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung Bank 2, validiert
m6vwuht_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung, validiert
m6vwusf2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Frontkat Bank 2, validiert
m6vwusf_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Frontkat, validiert
m6vwush2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Hinterkat Bank 2, validiert
m6vwush_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Hinterkat, validiert
m6waav_w	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert AAV Prüfung (Tankleckdiagnose)
m6wagr_f_w	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert aus Durchflußdiagnose AGR-System
m6watp2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat Bank 2
m6watp_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Periodendauer-Prüfung LS vor Kat
m6watv2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Lambda-Sondenalterung TV bei Bank 2
m6watv_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Lambda-Sondenalterung TV
m6wddmtl_w	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert DM-TL Tankleckdiagnose
m6wdfk2_w	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose, Bank2
m6wdfk_w	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus Frontkat-Diagnose
m6wdlss2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb Bank 2
m6wdlss_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Schichtbetrieb
m6wdlsu2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb Bank 2
m6wdlsu_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Dynamik Homogenbetrieb
m6wdmtk_w	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Meßwert für Feinleckprüfung (0.5mm)
m6wdmtl_w	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode \$6 - Speicher: Meßwert für DM-TL Komponentenprüfung
m6whsv2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Heizung Bank 2
m6whsv_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Heizung
m6wkth2_w	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert relativer Fehler thermische Katalysatordiagnose Ban2
m6wkth_w	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert relativer Fehler thermische Katalysatordiagnose
m6wktsp2_w	DHKSPSV	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
m6wktsp_w	DHKSPSV	DM6VAL, TC6MOD,- TKMWWL	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
m6wlfm2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat min. Bank 2
m6wlfm_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat min.
m6wlfx2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat max. Bank 2
m6wlfx_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Frontkat max.
m6wlhmn2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min. Bank 2
m6wlhmn_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat min.
m6wlhmx2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max. Bank 2
m6wlhmx_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schwingungsprüfung Hinterkat max.
m6wmsl2_w	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Sekundärluftmasse bei SL-Einblasung, Bank 2
m6wmsl_w	DM6VAL, TC6MOD,- TKMWWL	DM6VAL, TC6MOD,- TKMWWL	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Sekundärluftmasse bei SL-Einblasung
m6wmslv2_w	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Ventildichtheit, Bank 2
m6wmslv_w	DM6VAL, TC6MOD,- TKMWWL	DM6VAL, TC6MOD,- TKMWWL	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Ventildichtheit
m6wofsa2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Offset von LSF Bank 2
m6wofsa_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Offset von LSF
m6wolsn2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Min. Bank 2
m6wolsn_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Min.
m6wolsx2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Max. Bank 2
m6wolsx_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LSU Offset Max.
m6wrinf2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Heizung Bank 2
m6wrinf_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Heizung
m6wrinh2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS hinter kat Heizung Bank 2
m6wrinh_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS hinter kat Heizung
m6wrinv2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS vor kat Heizung Bank2
m6wrinv_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS vor kat Heizung
m6wtesf_w	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert 1,0mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose)
m6wtesg_w	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Grobleck-Prüfung
m6wtesgg_w	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Grobleck-Gradient Prüfung (Tankleckdiagnose)
m6wtesk_w	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert 0,5mm Leck Prüfung (Tankleckdiagnose)
m6vwthm_w	DTHM	DM6VAL, TC6MOD,- TKMWWL	EIN	Mode 6 - Speicher: Meßwert für Thermostat-Monitoring
m6wuhft2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung Bank 2
m6wuhft_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Hinter kat Fettspannung
m6wusaf2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Frontkat Bank 2
m6wusaf_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Frontkat
m6wusah2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Hinterkat Bank 2
m6wusah_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Schubprüfung LS Hinterkat
m6wusft2_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung Bank 2
m6wusft_w	DLSSA	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert für Prüfung LS Front kat Fettspannung
tc6aavc	DAAV	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Code SCAN-Tool Mode 6 aus AAV-Diagnose
tc6aavs	DAAV	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus AAV-Diagnose
tc6aavw	DAAV	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus AAV-Diagnose
tc6katc	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
tc6katc2	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, Bank2
tc6kats	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
tc6kats2	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
tc6katw	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
tc6katw2	DM6VAL, TC6MOD	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, Bank2



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
tc6ldpc	DLDP	DLDPSV, DM6VAL,- TC6MOD, TKMWL	EIN	Ausgabe Code SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose
tc6ldps	DLDP	DLDPSV, DM6VAL,- TC6MOD, TKMWL	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose
tc6ldpw	DLDP	DLDPSV, DM6VAL,- TC6MOD, TKMWL	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose
tc6tesc	COMDTES	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus TES-Diagnose
tc6tess	COMDTES	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus TES-Diagnose
tc6tesw	COMDTES	DM6VAL, TC6MOD	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus TES-Diagnose
tc6vaavc	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe Code SCAN-Tool Mode 6 aus AAV-Diagnose,, validiert
tc6vaavs_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus AAV-Diagnose, validiert
tc6vaavw_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus AAV-Diagnose, validiert
tc6vkatc	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, validiert
tc6vkatc2	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, Bank2, validiert
tc6vks2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, validiert
tc6vks_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, validiert
tc6vktw2_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, Bank2, validiert
tc6vktw_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose, validiert
tc6vidpc	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe Code SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose, validiert
tc6vidps_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose, validiert
tc6vidpw_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose, validiert
tc6vtesc	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierte Ausgabe-Code SCAN-Tool Mode 6 aus TES-Diagnose
tc6vtess_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierte Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus TES-Diagnose
tc6vtesw_w	DM6VAL	TC6MOD	EIN	validierte Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus TES-Diagnose

FB TC6MOD 34.50.1 Funktionsbeschreibung

Mode \$06

Grundlage dieser Beschreibung sind die Standards SAE J1979 Mode \$06 und ISO 15031-5 Service \$06.

Diese Funktion ist nicht für die Kommunikation über CAN nach ISO 15765-4 geeignet!

Der Mode \$06 (SAE) und der Service \$06 haben die gleiche Funktion.

Deshalb wird in dieser Beschreibung der Begriff "Mode \$06" auch für Service \$06 verwendet!

Der Mode \$06 ermöglicht Zugriff auf die aktuellsten Prüfergebnisse und Prüfschwellen von ausgewählten Funktionen.

Datenbereitstellung

Die zu übertragenden Daten werden von Diagnosefunktionen bereitgestellt.

In den Diagnosefunktionen sind die Bedeutung und die Umrechnung auf die jeweiligen physikalischen Einheiten beschrieben, zum Beispiel im Block KDH.

Bei SY_DSM > 0 erfolgt die Freigabe der Mode \$06 - Werte abhängig von der Validierung über die Funktion %DM6VAL im Zusammenspiel mit der Funktion %DAL.

Diagnosefunktionen

Die Mode \$06 - Werte aus der letzten Prüfung müssen von den Diagnosefunktionen im Dauer - RAM gespeichert werden!

Als Startwert bei Urstart, nach Power-fail oder Fehlerspeicher löschen muß in CID 00 hex und in Wert und Schwelle 0000 hex eingetragen werden.

Datenübertragung

Bei einer Anforderung eines von Mode \$06 unterstützten TID's wird mit 7 DATA Bytes geantwortet.

Die Antwort besteht aus:

DATA Byte #1: 46 hex (= Mode \$06)

DATA Byte #2: Test ID (TID)

DATA Byte #3: FF hex bei TID \$00 oder Component ID

DATA Byte #4: Support für TID \$01 ... \$08 bei TID \$00 oder MSB vom Meßwert

DATA Byte #5: Support für TID \$09 ... \$10 bei TID \$00 oder LSB vom Meßwert

DATA Byte #6: Support für TID \$11 ... \$18 bei TID \$00 oder MSB vom Schwellenwert (Limit)

DATA Byte #7: Support für TID \$19 ... \$20 bei TID \$00 oder LSB vom Schwellenwert (Limit)

bzw.

DATA Byte #3: FF hex bei TID \$20

DATA Byte #4: Support für TID \$21 ... \$28 bei TID \$00 oder MSB vom Meßwert

DATA Byte #5: Support für TID \$29 ... \$30 bei TID \$00 oder LSB vom Meßwert

DATA Byte #6: Support für TID \$31 ... \$38 bei TID \$00 oder MSB vom Schwellenwert (Limit)

DATA Byte #7: Support für TID \$39 ... \$40 bei TID \$00 oder LSB vom Schwellenwert (Limit)

analog wird für die TID \$40, \$60, \$80, \$A0, \$C0 und \$E0 verfahren.

Component ID (CID):

CID: identifiziert die einzelnen Werteblocke,



a) CID Bit 7 = 0: Fehler wenn Wert > Schwelle
 ##### Fehlerbereich
 ----- Schwelle
 xxxxxxxxxxxx i.O. Bereich

CID Bit 7 = 1: Fehler wenn Wert < Schwelle
 xxxxxxxxxxxx i.O. Bereich
 ----- Schwelle
 ##### Fehlerbereich

b) CID Bit 0 ... 6: Nummer des Werteblocks (max 127 möglich)

TID - Bezeichnung:

Die TID Nummer ergibt sich aus der Bedatung der Systemkonstanten SY_M6Txyz.
 Für jede Komponentengruppe bzw. Funktionsgruppe gibt es eine Systemkonstante SY_M6Txyz, z.B. SY_M6TKAT für die Katalysatorüberwachung aller Bänke usw.)

APP TC6MOD 34.50.1 Applikationshinweise

Die Applikation der Parameter erfolgt in den jeweiligen Diagnosefunktionen.

FU TC6MODC 1.10.1 Testerkommunikation OBD; Mode / Service \$06 über CAN, Ausgabe Tesrgebnisse

FDEF TC6MODC 1.10.1 Funktionsdefinition

Mode/Service \$06

Diese Funktion unterstützt sowohl die Schnittstellengruppe s6v<OBDMID><TID>, S6M<OBDMID><TID> und S6D<OBDMID><TID> für 8-Bit-DFFs, als auch die Schnittstellengruppe t6v<OBDMID><TID>, T6M<OBDMID><TID> und T6D<OBDMID><TID> für DFFs mit 16 Bit.
 Die Länge eines DFFs ist abhängig von der alphabetischen Sortierung der Fehlerpfadnamen.
 Sobald die DFFs der Fehlerpfade deren Diagnosewerte im Mode \$06 ausgegeben werden > 255 dez sind, ist für diese Diagnosewerte die Schnittstellengruppe t6v<OBDMID><TID>, T6M<OBDMID><TID> und T6D<OBDMID><TID> zwingend vorgeschrieben!
 Eine Vermischung innerhalb einer Schnittstellengruppe ist nicht zulässig, unter Berücksichtigung der DFF - Länge (8 oder 16 Bit) ist eine gruppenweise Vermischung möglich.

Ermitteln der unterstützten OBDMIDs

Das OBD Scan Tool kann über die OBDMIDs \$00, \$20, \$40, \$60, \$80, \$A0, \$C0 und \$E0 die unterstützten OBDMIDs abfragen.
 Ein OBDMID kann nur unterstützt werden, wenn ihm mindestens ein unterstützter TID zugeordnet ist!

Die Suche nach den unterstützten OBDMIDs wird mit Testerinitialisierung gestartet.
 Vor der anschließenden Suchroutine wird der Ausgabebuffer auf 0 gesetzt.
 Eine Suchroutine überprüft das 4. Word von *6v<OBDMID><TID>(3). Findet sie ein Support-Bit mit Wert >0, markiert sie die zugehörige OBDMID als unterstützt.
 Das entsprechende Bit im zugehörigen Data Byte (Data A ... D) vom Ausgabebuffer wird gesetzt.

Es gilt folgende Festlegung:
 OBDMID \$00 wird immer unterstützt, die OBDMIDs \$20, \$40, usw. sind nur zu unterstützen, wenn noch weitere OBDMIDs unterstützt werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Bits und OBDMIDs.
 Beispiel: OBDMIDID \$20 DATA Byte C Bit 4 zeigt auf OBDMID \$34.

DATA Byte:	A								B								C								D							
Bit #:	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
OBDMID \$00 [hex]:	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	20
OBDMID \$20 [hex]:	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F	40
OBDMID \$40 [hex]:	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F	60

Die Zuordnung der OBDMIDs auf die Diagnosefunktionen ist in der ISO 15031-5 unter Annex D standardisiert.

Ausgabe der Diagnosedaten

Auf Anforderung eines oder mehrerer OBDMIDs holt sich das Programm über die Pointer alle Daten der TIDs, die unter dem angeforderten OBDMID unterstützt werden, und packt sie in den Ausgabepuffer.
Sind alle Daten eingesammelt, so erfolgt die Übergabe an den Tester.

Beispiel:

Request "OBDMID "nn"

Ist der angeforderte OBDMID im System vorhanden, so prüft das Programm ob diese OBDMID unterstützt wird.

Das Programm springt an die Stelle von OBDMID "nn" und prüft ob von der angeforderten OBDMID ein TID unterstützt wird, d.h. ist das Bit 0 vom 4. Element von *6v<OBDMID><TID> auf "true" gesetzt. Ist das Support Bit auf true bzw. 1 gesetzt, wird dieser *6v<OBDMID><TID> unterstützt (Support).

Im Support - Fall werden die ersten 3 Elemente von *6v<OBDMID><TID> und die zugehörigen ROM Daten *6M<OBDMID><TID> in den Ausgabepuffer kopiert.

Werden unter der angeforderten OBDMID mehrere TIDs unterstützt, dann werden in der zuvor beschriebenen Vorgehensweise auch diese Daten eingesammelt und in den Ausgabepuffer kopiert.

Nachdem alle Daten eingesammelt sind, werden die vorbereiteten Daten zur Ausgabe freigegeben.

Bei einer Anforderung von mehreren OBDMIDs erfolgt die Freigabe erst, wenn alle angeforderten OBDMIDs mit allen TIDs auf Support geprüft und die angeforderten Daten eingesammelt sind.

Kann eine angeforderte OBDMID nicht unterstützt werden, weil keiner der zugeordneten Test IDs unterstützt wird oder weil die OBDMID im System nicht vorhanden ist, dann erfolgt bei:

A) einer Einzelabfrage (nur 1 OBDMID ist angefordert) keine Antwort

B) einer Sammelanfrage (mehr als 1 OBDMID ist angefordert) Antwort mit den unterstützten OBDMIDs.

Hinweis: Nur bei den OBDMIDs \$00, \$20, \$40 usw. sind Sammelanfragen zulässig!

Bei Systemen ohne Validator werden die Messwerte von der Diagnosefunktion direkt an den Tester weitergegeben.

Anordnung der Bytes für die Ausgabe zum Tester

OBDMID:	Byte	*6M<OBDMID><TID>(0)
Test ID:	Byte	*6M<OBDMID><TID>(1)
Unit and Scaling ID:	Byte	*6M<OBDMID><TID>(2)
Messwert:	Highbyte	*6v<OBDMID><TID>(0)
Messwert:	Lowbyte	*6v<OBDMID><TID>(0)
Min. Limit:	Highbyte	*6v<OBDMID><TID>(1)
Min. Limit:	Lowbyte	*6v<OBDMID><TID>(1)
Max. Limit:	Highbyte	*6v<OBDMID><TID>(2)
Max. Limit:	Lowbyte	*6v<OBDMID><TID>(2)

Systeme mit Validator (SY_DVALMIL > 0)

Ein Validator kann die Ausgabe der Messwerte an den Tester bis zur Validierung verzögern, da der Mode \$06 nur gültige (validierte) Diagnoseergebnisse ausgeben darf.

Um eine Validierung möglich zu machen, wird das Array *6v<OBDMID><TID> um zusätzliche 3 Words erweitert. Dies erfolgt durch bedingte Compilierung (KGS File).

Zusätzlich ist eine Zuordnung der auszugebenden Daten (*6M<OBDMID><TID> und *6v<OBDMID><TID>) zu dem zugehörigen Fehlerpfad erforderlich.

Bei DFPs mit 8 Bits erfolgt die Zuordnung mit dem Parameter (Byte) S6D<OBDMID><TID> und für DFPs mit 16 Bits mit dem Parameter (Word) T6D<OBDMID><TID>.

Bei erfolgter Validierung werden die von der Diagnosefunktion bereitgestellten Diagnoseergebnisse (value, min. - und max. - Limit) in den vom Tester sichtbaren Bereich kopiert. Liegt noch keine Validierung vor, so bleiben die Diagnoseergebnisse gespeichert, sind aber für den Tester noch nicht sichtbar.

ABK TC6MODC 1.10.1 Abkürzungen

ISO:	International Organisation for Standardization
ID:	Identification
OBDMID:	On-Board Diagnostic Monitor ID
TID:	Test ID
UaSID:	unit and Scaling ID

S6D<OBDMID><TID>:	ROM - Byte (S6D<OBDMID><TID>) beinhaltet den zugehörigen DFP
S6M<OBDMID><TID>:	ROM - Array (S6M<OBDMID><TID>) beinhaltet die Daten von OBDMID, TID und UaSID
s6v<OBDMID><TID>:	RAM - Array (s6v<OBDMID><TID>) beinhaltet die Diagnoseergebnisse

T6D<OBDMID><TID>:	ROM - Word (T6D<OBDMID><TID>) beinhaltet den zugehörigen DFP
T6M<OBDMID><TID>:	ROM - Array (T6M<OBDMID><TID>) beinhaltet die Daten von OBDMID, TID und UaSID
t6v<OBDMID><TID>:	RAM - Array (t6v<OBDMID><TID>) beinhaltet die Diagnoseergebnisse

B_cd*	Bit aus Codewort um zugehörige Funktion abzuschalten
-------	--

FB TC6MODC 1.10.1 Funktionsbeschreibung

Mode/Service \$06

Grundlage dieser Beschreibung sind die Normen ISO/DIS 15031-5.7 und SAE J1979 v. Apr. 2002 für Mode \$06 über CAN nach ISO 15765-4. Der Mode bzw. Service \$06 ermöglicht den Zugriff auf die aktuellsten Messwerte und Diagnoseschwellen von Diagnosfunktionen bestimmter Komponenten und Diagnosesysteme.

Der Begriff Mode und Service sind in diesem Dokument gleichbedeutend, deshalb wird hier nur der Begriff Mode verwendet!

Die Ergebnisse dieser Diagnosefunktionen sind über die standardisierten OBDMIDs abrufbar.

Es werden nur die Komponenten bzw. Diagnosesysteme unterstützt, die im System vorhanden und nicht abgeschaltet sind (z.B. via CW*).

Die Testeranforderung (Request) erfolgt über die OBDMIDs.

Jedem vorhandenen OBDMID ist mindestens 1 Test ID (TID) zugeordnet.

Standardisierte OBDMIDs

Die nachfolgende Zuordnung entstammt der ISO/DIS 15031-5.7 Annex D (Stand12.04.2002).

Lambdasonden

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
01	Oxygen Sensor Monitor Bank 1 Sensor 1
02	Oxygen Sensor Monitor Bank 1 Sensor 2
03	Oxygen Sensor Monitor Bank 1 Sensor 3
04	Oxygen Sensor Monitor Bank 1 Sensor 4
05	Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Sensor 1
06	Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Sensor 2
07	Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Sensor 3
08	Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Sensor 4
09	Oxygen Sensor Monitor Bank 3 Sensor 1
0A	Oxygen Sensor Monitor Bank 3 Sensor 2
0B	Oxygen Sensor Monitor Bank 3 Sensor 3
0C	Oxygen Sensor Monitor Bank 3 Sensor 4
0D	Oxygen Sensor Monitor Bank 4 Sensor 1
0E	Oxygen Sensor Monitor Bank 4 Sensor 2
0F	Oxygen Sensor Monitor Bank 4 Sensor 3
10	Oxygen Sensor Monitor Bank 4 Sensor 4

Lambdasondenheizung

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
41	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 1 Sensor 1
42	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 1 Sensor 2
43	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 1 Sensor 3
44	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 1 Sensor 4
45	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 2 Sensor 1
46	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 2 Sensor 2
47	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 2 Sensor 3
48	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 2 Sensor 4
49	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 3 Sensor 1
4A	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 3 Sensor 2
4B	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 3 Sensor 3
4C	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 3 Sensor 4
4D	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 4 Sensor 1
4E	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 4 Sensor 2
4F	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 4 Sensor 3
50	Oxygen Sensor Heater Monitor Bank 4 Sensor 4

Katalysator

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
21	Catalyst Monitor Bank 1
22	Catalyst Monitor Bank 2
23	Catalyst Monitor Bank 3
24	Catalyst Monitor Bank 4

Beheizte Katalysatoren

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
61	Heated Catalyst Monitor Bank 1
62	Heated Catalyst Monitor Bank 2
63	Heated Catalyst Monitor Bank 3
64	Heated Catalyst Monitor Bank 4

**Abgasrückführung**

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
31	EGR Monitor Bank 1
32	EGR Monitor Bank 2
33	EGR Monitor Bank 3
34	EGR Monitor Bank 4

Tankentlüftung

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
39	Evap Monitor (Cap off)
3A	Evap Monitor (0.090")
3B	Evap Monitor (0.040")
3C	Evap Monitor (0.020")
3D	Purge Flow Monitor

Sekundärluftdiagnose

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
71	Secondary Air Monitor 1
72	Secondary Air Monitor 2
73	Secondary Air Monitor 3
74	Secondary Air Monitor 4

Kraftstoffversorgungsdiagnose

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
81	Fuel System Monitor Bank 1
82	Fuel System Monitor Bank 2
83	Fuel System Monitor Bank 3
84	Fuel System Monitor Bank 4

Aussetzererkennung

OBDMID [hex]	Diagnosefunktion von Komponente / Diagnosesystem
A1	Misfire Monitor General Data
A2	Misfire Monitor Cylinder 1 Data
A3	Misfire Monitor Cylinder 2 Data
A4	Misfire Monitor Cylinder 3 Data
A5	Misfire Monitor Cylinder 4 Data
A6	Misfire Monitor Cylinder 5 Data
A7	Misfire Monitor Cylinder 6 Data
A8	Misfire Monitor Cylinder 7 Data
A9	Misfire Monitor Cylinder 8 Data
AA	Misfire Monitor Cylinder 9 Data
AB	Misfire Monitor Cylinder 10 Data
AC	Misfire Monitor Cylinder 11 Data
AD	Misfire Monitor Cylinder 12 Data

Standardisierte Test IDs:

Es müssen so viele Test IDs als möglich unterstützt werden!

Test ID [hex]	Diagnoseteilfunktion
01	Rich to lean sensor threshold voltage (constant)
02	Lean to rich sensor threshold voltage (constant)
03	Low sensor voltage for switch time calculation (constant)
04	High sensor voltage for switch time calculation (constant)
05	Rich to lean sensor switch time (calculated)
06	Lean to rich sensor switch time (calculated)
07	Minimum sensor voltage for test cycle (calculated)
08	Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)
09	Time between sensor transitions (calculated)
0A	Sensor period (calculated)
0B	EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last 10 driving cycles (calculated) Calculation: $0.1 * (\text{current counts}) + 0.9 * (\text{previous average})$ Initial value for (previous average) = 0 Scaling ID 24.
0C	Misfire counts for last/current driving cycles (calculated)

Herstellerspezifische Test IDs:

Test ID [hex]	Diagnoseteilfunktion
81 - FE	herstellerspezifisch

Weitere Informationen siehe ISO 15031-5.

APP TC6MODC 1.10.1 Applikationshinweise

Die Applikation der Diagnoseschwellen erfolgt in den jeweiligen Diagnosefunktionen.

FU TC7MOD 11.10.2 Testerkommunikation CARB; Mode 7, Ausgabe Fehlercode unentprellt

FDEF TC7MOD 11.10.2 Funktionsdefinition

Mode (Service) \$07 "Request emission-related diagnostic trouble codes detected during current or last completed driving cycle"

Grundlage dieser Beschreibung ist SAE J1979 Mode \$07 und ISO 15031-5 Service \$07.
Nachfolgend wird, auch anstelle des Begriffes "Service" nur der Begriff Mode verwendet.

Die Funktion TC7MOD stellt einen Ausgabebuffer mit der Länge SY_FCMSIZE+1 bereit.
Die Mode \$07 relevanten Fehler werden mit der Methode getMode7DTCs (Word* pBuffer) angefordert und in den Ausgabebuffer kopiert.
Anschließend werden die Fehlercodes an den Tester gesendet.

Die Übertragung an den Tester ist von der Art der Kommunikation abhängig.

Kommunikation über K-Leitung (ISO 9141-2 oder ISO 14230-4):

Die Ausgabe erfolgt in 3er-Blöcken, d.h. je Antwortblock werden immer drei Words übertragen.
Bei mehr als 3 Fehlern erfolgt die Ausgabe in mehreren Botschaften. Ist die Fehleranzahl nicht durch 3 teilbar, so werden die restlichen Bytes mit \$00 ausgegeben.
Bei leerem Fehlerspeicher wird 3-mal 0000 ausgegeben.

Kommunikation über CAN (ISO 15765-4):

Die Antwort beginnt mit der Anzahl der Fehler (1 Byte), danach folgen die Fehlercodes (2 Bytes pro Fehler).
Bei leerem Fehlerspeicher wird nur ein Byte mit Anzahl = 0 ausgegeben.

ABK TC7MOD 11.10.2 Abkürzungen

ISO: International Organisation for Standardization
SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.
fes.scatt und fes.dauer: siehe %DFPM

FB TC7MOD 11.10.2 Funktionsbeschreibung

Mode (Service) \$07 "Request emission-related diagnostic trouble codes detected during current or last completed driving cycle"

Grundlage dieser Beschreibung ist SAE J1979 Mode \$07 und ISO 15031-5 Service \$07.

Ausgabe der Fehlercodes

Es können nur OBDII - relevante Fehler ausgegeben werden.
Zudem können Fehlerpfade von der Aussetzererkennung über %TCSORT gefiltert werden.
Die Mode \$07 relevanten Fehler werden mit einer Methode angefordert und anschließend den Tester gesendet.

APP TC7MOD 11.10.2 Applikationshinweise

In Staaten, in denen die standardisierte Testerkommunikation mit einem OBD Scan Tool gesetzlich vorgeschrieben ist, muss auch der Mode \$07 immer unterstützt werden!

Mit jedem neuen Modelljahr ist zu prüfen, ob diese Funktion den aktuellen gesetzlichen Anforderungen entspricht!

Die Funktionskenntnis der Funktion %DFPM und ist für die Arbeit mit dieser Funktion hilfreich!

Notwendige Tools: Generic Scan Tool oder andere Tester mit Scan Tool Support.

FU TC8MOD 27.30.0 Testerkommunikation CARB; Mode 8, Funktionsaktivierungen**FDEF TC8MOD 27.30.0 Funktionsdefinition**

Mode \$08

Requests:

Unkorrekte Requests (z.B. falsche Länge) werden nicht beantwortet.

if (SY_INI_OBD = 5) (Kommunikation über CAN)

Multirequests sind nur bei den "Support" - TIDs \$00, \$20, \$40, usw. erlaubt.

Eine Mischung von "Support" - und "Daten" - TIDs in einem Request sind nicht zulässig und werden nicht beantwortet.

"Support" - TIDs sind z.B. TID \$00, \$20, \$40 usw.

"Daten" - TID ist z.B. TID \$01

endif

if (SY_M8TE > 0)

Hinweis:

Falls später weitere TIDs gefordert sind, werden deren Systemkonstanten und die bereits vorhandenen Systemkonstanten mittels einer ODER - Operation verknüpft!

if (B_mde8e = 0)

Mode \$08 wird mit B_mde8e = 0 komplett abgeschaltet, je nach Art der Kommunikation wird "keine Antwort" oder eine "negative response" gesendet (siehe bei Kommunikationsprotokolle).

else

Mode \$08 wird unterstützt.

Die zu übertragenden Daten setzen sind wie folgt strukturiert:

DATA #1: 0x48 (= Mode \$08)

DATA #2: Test ID (TID)

DATA #3 bis DATA #7 (Verwendung: siehe Beschreibung des jeweiligen TID)

1000 ms - Timer

if (B_m8te = 1)

if ((B_stend = 1) && (B_ll = 1) && (ttmod8te_w < TMOD8TE)

ttmod8te_w erhöhen

else

SET_B_m8te = 0

endif

endif

TID \$00: Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten TID's.

Fillerbyte (FB) = 0x00 (Verwendung nur bei K-Leitung)

Support bei Tester request "Mode \$08 TID \$00" berechnen:

if (SY_M8TE > 0)

m8i00a = 0x80

else

m8i00a = 0x00

endif

m8i00b = 0x00

m8i00c = 0x00

m8i00d = 0x00



Verwendung der Dokumentationsvariablen m8i00a - m8i00d bei Kommunikation über:

K-Line für DATA #4 - #7

CAN (ISO 15765-4) für DATA #3 - #6

	m8i00a	m8i00b	m8i00c	m8i00d
DATA:	A	B	C	D
K-Line DATA Byte #:	4	5	6	7
CAN DATA Byte #:	3	4	5	6
Bit:	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
TID in hex:	01 02 03 04 05 06 07 08	09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10	11 12 13 14 15 16 17 18	19 1A 1B 1C 1D 1E 1F 20

Bit = 0: TID n wird im Mode \$08 nicht unterstützt

Bit = 1: TID n wird im Mode \$08 unterstützt

Die Länge einer Antwortbotschaft ist von der Art der Kommunikation abhängig:

```
if (SY_INI_OBD = 5) (Kommunikation über CAN)
```

```
    0x48 0x00 m8i00a m8i00b m8i00c m8i00d
```

```
else (bei K-Line)
```

```
    0x48 0x00 "Fillerbyte" m8i00a m8i00b m8i00c m8i00d
```

```
endif
```

```

if SY_M8TE > 0
TID $01: Tankentlüftungssystem; Dichtheitsprüfung

  if ((B_stend = 1) && (B_ll = 1))

    if (B_m8sterun = 0)                                     (Testfunktion darf nur einmal pro Fahrt gestartet werden)

      SET_B_m8te = 1
      SET_B_m8sterun = 1
      START Timer ttmod8te_w      (läuft im 1000 ms - Raster)

    endif

  else                                                     (Test wird abgebrochen)

    SET_B_m8te = 0

    if (SY_INI_OBD = 5) (Kommunikation über CAN)

      Output:      0x7f 0x08 0x22 (neg Response; Bedingungen nicht korrekt)

    else (Kommunikation über K-Leitung)

      Output:      0x48 0x01 0x02 0x00 0x00 0x00 0x00

    endif
  endif

  if (B_m8te = 1) && (ttmod8te_w < TMOD8TE)                (Testfunktion ist aktiv)

    if SY_INI_OBD = 5 (Kommunikation über CAN)

      Output:      0x48 0x01

    else (Kommunikation über K-Leitung)

      Output:      0x48 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

    endif

  else

    if (ttmod8te_w >= TMOD8TE)                             (Test ist fertig)

      if SY_INI_OBD = 5 (Kommunikation über CAN)

        Output:      0x7f 0x08 0x22 (neg Response; Bedingungen nicht korrekt)

      else (Kommunikation über K-Leitung)

        Output:      0x48 0x01 0x03 0x00 0x00 0x00 0x00

      endif

    else (Test wird abgebrochen)

      if SY_INI_OBD = 5 (Kommunikation über CAN)

        Output:      0x7f 0x08 0x22 (neg Response; Bedingungen nicht korrekt)

      else (Kommunikation über K-Leitung)

        Output:      0x48 0x01 0x02 0x00 0x00 0x00 0x00

      endif
    endif
  endif
endif (SY_M8TE)
endif ("else" B_mde8e)
endif (SY_M8TE und zukünftig andere SY_..)

```

ABK TC8MOD 27.30.0 Abkürzungen

ISO: International Organisation for Standardization
SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.
FB: Fillerbyte
TID: Test Identifier
0x48: Darstellung in hexadezimal (Beispiel: 48 hex)

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
TMOD8TE			FW	Aktivzeit für TE-Dichtheitsprüfung in Mode 8



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_INI_OBD	SYS (REF)	Systemkonstante zur Auswahl der Kommunikationsprotokolle für Scan Tool Betrieb
SY_M8TE	SYS (REF)	Test ID (TID) \$01 für "evap leak test" im Mode \$08 möglich/vorhanden

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_ll	MDFAFI	ARMD, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_m8te	TC8MOD	DAAV, DLDP	AUS	Bedingung Fkt-Anforderung Tankentlüftung nach SAE J1979 Mode 8 TID \$01
B_m8terun	TC8MOD		LOK	Bedingung; Mode \$08 - TE - Funktion ist in dieser Fahrt aktiv oder bereits gelaufen
B_mde8e	KONCW	TC8MOD	EIN	Bedingung Mode \$08 erlaubt
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
m8i00a	TC8MOD		DOK	DATA Byte A von Mode \$08 TID \$00
m8i00b	TC8MOD		DOK	DATA Byte B von Mode \$08 TID \$00
m8i00c	TC8MOD		DOK	DATA Byte C von Mode \$08 TID \$00
m8i00d	TC8MOD		DOK	DATA Byte D von Mode \$08 TID \$00
ttmod8te_w	TC8MOD		DOK	Timer für Dichtheitsprüfung des TE-Syst. nach SAE J1979 Mode 8 TID \$01

FB TC8MOD 27.30.0 Funktionsbeschreibung

Mode \$08

Mit (SY_M8TE > 0) wird der Code (derzeit nur für TID \$00 und \$01) compiliert.

Über CWSCTMDE.Bit 0 (B_mde8e) kann der Mode \$08 aus- und eingeschaltet werden.

Grundlage dieser Sektion sind SAE J1979 Mode \$08 und ISO 15031-5 Service \$08.

Für die Bezeichnungen "Mode" (SAE) und "Service" (ISO) wird in dieser Beschreibung der Name "Mode" verwendet.

Der Mode \$08 bietet die Möglichkeit bestimmte Komponenten- und Systemtests zu aktivieren.

Nach einer Anforderung durch den Tester werden der verschiedenen Aktionen (z.B. Ventile schließen u. öffnen usw.) in den zuständigen Grund- bzw. Diagnosefunktionen ausgelöst.

TID \$00: Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten TID's.

TID \$00 muß im Mode \$08 immer enthalten sein.

TID \$01: Tankentlüftungssystem; Dichtheitsprüfung

Die Testfunktion darf nur einmal pro Fahrt gestartet werden.

Weitere Bedingungen sind ((B_stend = 1) & (B_ll = 1))

Mit der Anforderung von Mode \$08 TID \$01 vom Tester wird die Bits B_m8te und B_m8terun auf '1' (true) gesetzt.

Mit (B_m8te = 1) können Diagnosefunktionen zur Tankdichtheitprüfung gestartet werden.

Mit (B_m8terun = 1) wird ein erneuter Start der Testfunktion in der aktuellen Fahrt verhindert.

Ausgabe:

Das SG sendet nach jeder Anforderung eine protokollspezifische Antwort zurück.

Mit der ersten gültigen Anforderung wird das Bit B_m8te auf 1 gesetzt und der Timer ttmod8te_w gestartet.

Die Bedingung B_m8te bleibt längstens für die Zeit TMOD8TE auf true und wechselt danach auf false.

Der Timer ttmod8te_w ist nicht retriggerbar, er wird mit der ersten Anforderung 'Mode \$08 TID \$01' pro Fahrzyklus gestartet.

if SY_M8TE = 0

Mode \$08 wird nicht compiliert, d.h. es gibt keinen Code für Mode \$08.

Je nach Art der Kommunikation erfolgt keine Antwort oder eine "negative response" (siehe bei Kommunikationsprotokolle).

Siehe Hinweise am Beginn des Block FDEF.

endif



Kommunikationsprotokolle:

Der Protokolldriver erkennt die Art des Übertragungsprotokolls.

```
if (SY_INI_OBD = 2)      Kommunikation nach ISO 9141-2:
    Es werden nur die von TID $00 als unterstützt gemeldeten TID's beantwortet.
    Es wird keine "negative response" erzeugt.
```

endif

```
if (SY_INI_OBD = 1) or (SY_INI_OBD = 3) Kommunikation nach ISO 14230-4:
    Bei Anforderung eines nicht unterstützten TID's wird eine Meldung (negative response) erzeugt:
```

Nr.	Mnemonic	Beschreibung
---	-----	-----
11h	SNS	angeforderter Mode/Service wird nicht unterstützt (serviceNotSupported)
12h	SFNS-IF	angeforderter TID wird nicht unterstützt (subFunctionNotSupported-invalidFormat)

endif

```
if (SY_INI_OBD = 5)      Kommunikation nach ISO 15765-4:
```

Multi Requests (max. 6 TIDs) sind nur bei den TIDs für die Supportinfo (TID \$00, \$20, \$40, ...) zulässig.
Bei den TIDs für Testanforderungen (z.B. \$01) sind nur "Single Requests" zugelassen.
Fehlerhafte Requests mit unkorrekter Längenangabe und Requests von nicht unterstützten TIDs werden nicht beantwortet.
Es werden nur die von TID \$00 als unterstützt gemeldeten TID's beantwortet.
Es wird keine "negative response" erzeugt.

endif

APP TC8MOD 27.30.0 Applikationshinweise

Mode \$08 über CWSCTMDE ein- und ausschalten:
CWSCTMDE.Bit 0 --> B_mde8e: false = aus, true = ein

FU TC9CON 2.30.0 Testerkommunikation CARB; Mode \$09 Konfiguration

FDEF TC9CON 2.30.0 Funktionsdefinition

Die Funktion TC9CON läuft in der Hintergrundtask.

```
if (SY_M9VIN > 0)
    if (B_vinbrdy = false)
```

Die VIN wird mit einem Unterprogramm aufgerufen und in der richtigen Reihenfolge in das RAM - Array vinm9data kopiert.
Die Daten legen bereits in der richtigen Reihenfolge im EEPROM.

```
vinm9data.0:  1. ASCII - Zeichen
vinm9data.1:  2. ASCII - Zeichen
.....
vinm9data.16: 17. ASCII - Zeichen
```

Ist die VIN erfolgreich kopiert wird B_vinrdy von 0 -> 1 gesetzt:

```
set B_vinbrdy = true
```

```
endif
endif
```

Bei der ME9 wird der Unterprogrammaufruf über die Systemkonstante SY_WFS >= 4 geklammert, da abhängig von der WFS-Version.



```

if (SY_M9CALID > 0)
  if (SY_CIDSIZE = 1)
    if (B_cidbrdy = false)

Calibration ID für Mode $09 VIT $04 bereitstellen

calibid1.0 ... 11      =      SGIDB1 (Textstring mit 12 Bytes)

  if (SY_VARCID = 0)

calibid1.12 ... 15    =      SGIDB3 (Textstring mit 4 Bytes)

  else      Sonderfall für AUDI mit Front - oder Quattro - Getriebe

    if (CWVKFRQCID > 0)      Calibration ID besteht aus SGIDB1, SGIDB3 (nur die ersten 3 Bytes) und vkFrQtro (in ASCII)

calibid1.12 ... 14    =      SGIDB3 (es werden nur die ersten 3 Bytes verwendet)
calibid1.15          =      (vkFrQtro + 0x30) Umrechnung in ASCII mit Offset von 0x30

  else      Calibration ID besteht aus SGIDB1 (12 Bytes) und SGIDB3 (4 Bytes)

calibid1.12 ... 15    =      SGIDB3 (Textstring mit 4 Bytes)

  endif
endif

set B_cidbrdy = true

  endif
endif
endif

```

```

if (SY_M9CVN > 0)

```

Adresstabelle für die Berechnung der Calibration Verification Number (CVN)
Die interne Tabelle CVNTABLE1 definiert die Adressbereiche für die CVN - Berechnung in der Funktion %BGCVN.
Die Adressen (Inhalt der Tabelle CVNTABLE1) werden im Freigabeformular dokumentiert.
CVNTABLE1 ist nicht applizierbar!

```

CVNTABLE1:
Startadresse      Endadresse      1. Block
Startadresse      Endadresse      2. Block
...
Startadresse      Endadresse      n. Block
0x00000          0x00000          Table end marker
endif

```

ABK TC9CON 2.30.0 Abkürzungen

CVNTABLE1 Adresstabelle für die Funktion %BGCVN
VIN Vehicle Identification Number (Fahrzeugnummer)

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWVKFRQCID			FW	Codewort Umschaltung Front/Quattro in Calibr. ID
SGIDB1			TX (REF)	BOSCH-Hardwarenummer
SGIDB3			TX (REF)	Kunden-Teilenummer
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_CIDSIZE			SYS (REF)	Systemkonstante; Anzahl der Software Calibration Identifications (CAL ID)
SY_M9CALID			SYS (REF)	Mode \$09; Ausgabe Calibration ID (CALID) ist vorbereitet
SY_M9CVN			SYS (REF)	Mode \$09; Ausgabe Calibration Verification Number (CVN = Checksumme) ist vorbere
SY_M9VIN			SYS (REF)	Mode \$09; Ausgabe Fahrzeugnummer (VIN) ist vorbereitet
SY_VARCID			SYS (REF)	Anzeige von Varianten über die Calibration ID ist möglich
SY_WFS			SYS (REF)	Systemkonst. Wegfahrsperre
Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_cidbrdy	TC9CON	TC9MOD	AUS	Calibration ID (SW-Identifikation) ist berechnet
B_vinbrdy	TC9CON		AUS	Vehicle Identification Number (VIN) ist berechnet
calibid1	TC9CON	TC9MOD	AUS	Calibration ID 1 zur SG Identifikation für Mode \$09
vinm9data	TC9CON	TC9MOD	AUS	Fahrzeugnummer (Vehicle Identification Number = VIN) Daten
vkFrQtro	VARLC	DVARLC, TC9CON	EIN	Variantenkriterium für Front / Quattro

FB TC9CON 2.30.0 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion bildet die Schnittstelle zwischen den kundenspezifischen Informationen und der Funktion TC9MOD.
 Fahrgestellnummer (VIN) für Mode \$09 VIT \$02 bereitstellen:
 Die VIN besteht aus 17 ASCII - Zeichen und wird in das RAM - Array "vinm9data" kopiert.
 Ist die VIN vollständig kopiert wird B_vinrdy auf true gesetzt.

Calibration ID für Mode \$09 VIT \$04 bereitstellen
 Eine Cal ID besteht aus SGIDB1, SGIDB3. Bei ((SY_VARCID > 0) & (CWVKFRQCID > 0)) wird von SGIDB3 das 4. Byte ausgeblendet und statt dessen der Wert von vkFrQtro (in ASCII) verwendet.
 Ist die CAL ID vollständig kopiert wird B_cidrdy auf true gesetzt.

Adresstabelle für die Berechnung der Calibration Verification Number (CVN)
 Die interne Tabelle CVNTABLE1 definiert die Adressbereiche für die CVN - Berechnung in der Funktion %BGCVN.
 Der Inhalt der Tabelle CVNTABLE1 ist im Freigabeformular dokumentiert.

APP TC9CON 2.30.0 Applikationshinweise

CWVKFRQCID ermöglicht eine zusätzliche Unterscheidung in der Calibration ID
 CWVKFRQCID = 0: Calibration ID besteht aus SGIDB1 (12 Bytes) und SGIDB3 (4 Bytes)
 CWVKFRQCID > 0: Calibration ID besteht aus SGIDB1, SGIDB3 (nur die ersten 3 Bytes) und vkFrQtro (in ASCII)

FU TC9MOD 15.50.0 Testerkommunikation CARB; Mode 9, Request Vehicle Information**FDEF TC9MOD 15.50.0 Funktionsdefinition**

Funktion abschalten

if ME(D)9 (dieser Teil wird bei M(E)(D)7 - Systeme in der Funktion %SCATT ausgeführt)

Wenn B_mde9e = 0 ist wird Mode \$09 nicht unterstützt.

endif

Kommunikationsprotokoll:

Der Protokolltreiber erkennt die Art des Übertragungsprotokolls.
 Sind die angeforderten Daten (VIT) nicht innerhalb der Zeit P2 verfügbar, so erfolgt je nach Art des Testerprotokolls eine der nachstehend genannten Reaktionen.

Kommunikation nach ISO 9141-2:
 Keine Antwort.

Kommunikation nach ISO 14230-4:
 Nachfolgende Meldungen (negative response) sind möglich:

Nr.	Mnemonic	Beschreibung
---	-----	-----
12h	SFNSIF	angeforderter VIT wird nicht unterstützt (subFunctionNotSupported-invalidFormat)
22h	CNCORSE	Anforderung nicht ausführbar, da z.B. n > 0 (conditionsNotCorrectOrRequestSequenceError)
78h	RCR-RP	Testieranforderung richtig empfangen, Antwort ist noch nicht verfügbar (requestCorrectlyReceived-ResponsePending)

nur bei ME(D)9 zusätzlich
 11h SNS angeforderter Service wird nicht unterstützt (SNS)

Kommunikation nach ISO 15765-4:
 Nachfolgende Meldung (negative response) sind möglich:

Nr.	Mnemonic	Beschreibung
---	-----	-----
78h	RCR-RP	Testieranforderung richtig empfangen, Antwort ist noch nicht verfügbar (requestCorrectlyReceived-ResponsePending)

VIT \$00: Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten VIT's.

Ausgabepuffer für VIT \$00 mit 0x00 initialisieren:

```
m9i00a = 0
m9i00b = 0
m9i00c = 0
m9i00d = 0
```

Support ermitteln:

```
if (SY_M9VIN > 0)
  if (CWM9VINSUP > 0)
    if (SY_INI_OBD != 5)
      m9i00a.Bit 7 = 1
    endif
  endif
endif

if (SY_M9CALID > 0)
  if (CWM9CIDSUP > 0)
    if (SY_INI_OBD != 5)
      m9i00a.Bit 5 = 1
    endif
  endif
endif

if (SY_M9CVN > 0)
  if (CWM9CVNSUP > 0)
    if (SY_INI_OBD != 5)
      m9i00a.Bit 3 = 1
    endif
  endif
endif

if (SY_M9IPT > 0)
  if (CWM9IPTSUP > 0)
    if (SY_INI_OBD != 5)
      m9i00a.Bit 1 = 1
    endif
  endif
endif
```

Die Zuordnung der Bits zu den VITs ist in der folgenden Tabelle näher beschrieben:



	m9i00a	m9i00b	m9i00c	m9i00d
DATA:	A	B	C	D
DATA Byte #:	4	5	6	7
Bit:	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
VIT in hex:	01 02 03 04 05 06 07 08	09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10	11 12 13 14 15 16 17 18	19 1A 1B 1C 1D 1E 1F 20

Mit dem Bit - Wert '1' wird angezeigt, daß der zugehörige VIT unterstützt wird.
Bei einem Bit - Wert '0' wird der zugehörige VIT nicht unterstützt.

Ausgabe: \$01, m9i00a, m9i00b, m9i00c und m9i00d

Die Antwortbotschaft besteht aus:

Mode: \$49
VIT: \$00
Nummer der Botschaft: \$01
Data Bytes #4 ... #7: m9i00a, m9i00b, m9i00c und m9i00d

```

if (SY_M9VIN > 0)

  if (SY_INI_OBD != 5)

    VIT $01: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der Vehicle Identifikation Number (VIN)

    if (CWM9VINSUP > 0)

      Kommunikation über K.-Ltg (ISO 14230-4 oder ISO 9141-2)

      Ausgabe: $05

      Die Antwortbotschaft besteht aus:
      Mode: $49
      VIT: $01
      DATA Byte #3: $05

    endif
  endif

  VIT $02: Übertragung der Vehicle Identification Number (VIN)

  if (CWM9VINSUP > 0)

    if (SY_INI_OBD != 5)

      1. Antwortbotschaft
      DATA-Bytes #4 bis #7: 3 Bytes mit $00 und vinm9data.0

      2. Antwortbotschaft
      DATA-Bytes #4 bis #7: 4 Bytes von vinm9data.1 ... vinm9data.4

      3. Antwortbotschaft
      DATA-Bytes #4 bis #7: 4 Bytes von vinm9data.5 ... vinm9data.8

      4. Antwortbotschaft
      DATA-Bytes #4 bis #7: 4 Bytes von vinm9data.9 ... vinm9data.12

      5. Antwortbotschaft
      DATA-Bytes #4 bis #7: 4 Bytes von vinm9data.13 ... vinm9data.16

      Eine Antwortbotschaft besteht aus:
      Mode: $49
      VIT: $02
      Nummer der Botschaft: nn (nn = $01 ... $05)
      Data Bytes: #4 ... #7

    else

      Ausgabe: $01, vinm9data.0 ... vinm9data.16

      Die Antwortbotschaft besteht aus:
      Mode: $49
      VIT: $02
      Anz der Datengruppen: $01
      Data Bytes: #4 ... #20

    endif
  endif
endif
endif

```



```
if (SY_M9CALID > 0)
  if (SY_INI_OBD != 5)
    VIT $03: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der Calibration ID (CAL ID)
    if (CWM9CIDSUP > 0)
      Kommunikation über K.-Ltg (ISO 14230-4 oder ISO 9141-2)
      Ausgabe: (SY_CIDSIZE * 4)
      Die Antwortbotschaft besteht aus:
      Mode:      $49
      VIT:      $03
      DATA Byte #3: (SY_CIDSIZE * 4)
      (Hinweis: SY_CIDSIZE ist entweder "1" oder "2" oder "3" oder "4" oder "5"!)
    endif
  endif

  VIT $04: Übertragung der Calibration ID (CAL ID)
  if (B_cidbrdy = 1)
    if (SY_CIDSIZE > 0) es wird/werden [SY_CIDSIZE] Calibration ID(s) übertragen
      1. Calibration ID: calibid1.0 ... calibid1.15
    endif

    if (SY_CIDSIZE > 1)
      2. Calibration ID: calibid2.0 ... calibid2.15
    endif

    if (SY_CIDSIZE > 2)
      3. Calibration ID: calibid3.0 ... calibid3.15
    endif

    if (SY_CIDSIZE > 3)
      4. Calibration ID: calibid4.0 ... calibid4.15
    endif

    if (SY_CIDSIZE > 4)
      5. Calibration ID: calibid5.0 ... calibid5.15
    endif
  endif
```

```
if (SY_INI_OBD != 5) (z.B. K-Line)
```

```
    Für jede Calibration ID sind 4 Botschaften erforderlich.
```

```
    Eine Antwortbotschaft beinhaltet 4 Bytes:
```

```
    Mode:                $49
```

```
    VIT:                 $04
```

```
    Nummer der Botschaft: nn (nn = $01 ... $04) oder (nn = $01 ... $08) oder (nn = $01 ... $0C)  
                        oder (nn = $01 ... $10) oder (nn = $01 ... $14)
```

```
    Ausgabe: 49 04 nn "Data Bytes #4 ... #7"
```

```
        1. Calibration ID (SY_CIDSIZE > 0)
```

```
            nn = $01; Data Byte #4 ... #7 = calibid1.0 ... calibid1.3
```

```
            nn = $02; Data Byte #4 ... #7 = calibid1.4 ... calibid1.7
```

```
            nn = $03; Data Byte #4 ... #7 = calibid1.8 ... calibid1.11
```

```
            nn = $04; Data Byte #4 ... #7 = calibid1.12 ... calibid1.15
```

```
        2. Calibration ID (SY_CIDSIZE > 1)
```

```
            nn = $05; Data Byte #4 ... #7 = calibid2.0 ... calibid2.3
```

```
            nn = $06; Data Byte #4 ... #7 = calibid2.4 ... calibid2.7
```

```
            nn = $07; Data Byte #4 ... #7 = calibid2.8 ... calibid2.11
```

```
            nn = $08; Data Byte #4 ... #7 = calibid2.12 ... calibid2.15
```

```
        3. Calibration ID (SY_CIDSIZE > 2)
```

```
            nn = $09; Data Byte #4 ... #7 = calibid3.0 ... calibid3.3
```

```
            nn = $0A; Data Byte #4 ... #7 = calibid3.4 ... calibid3.7
```

```
            nn = $0B; Data Byte #4 ... #7 = calibid3.8 ... calibid3.11
```

```
            nn = $0C; Data Byte #4 ... #7 = calibid3.12 ... calibid3.15
```

```
        4. Calibration ID (SY_CIDSIZE > 3)
```

```
            nn = $0D; Data Byte #4 ... #7 = calibid4.0 ... calibid4.3
```

```
            nn = $0E; Data Byte #4 ... #7 = calibid4.4 ... calibid4.7
```

```
            nn = $0F; Data Byte #4 ... #7 = calibid4.8 ... calibid4.11
```

```
            nn = $10; Data Byte #4 ... #7 = calibid4.12 ... calibid4.15
```

```
        5. Calibration ID (SY_CIDSIZE > 4)
```

```
            nn = $11; Data Byte #4 ... #7 = calibid5.0 ... calibid5.3
```

```
            nn = $12; Data Byte #4 ... #7 = calibid5.4 ... calibid5.7
```

```
            nn = $13; Data Byte #4 ... #7 = calibid5.8 ... calibid5.11
```

```
            nn = $14; Data Byte #4 ... #7 = calibid5.12 ... calibid5.15
```

```
else (Kommunikation über CAN ISO 15765-4)
```

```
    if (SY_CIDSIZE > 0) es wird/werden [SY_CIDSIZE] Calibration ID(s) übertragen
```

```
        Data Bytes: #4 ... #19 mit den Inhalten von calibid1.0 ... calibid1.15
```

```
    endif
```

```
    if (SY_CIDSIZE > 1)
```

```
        Data Bytes: #20 ... #35 mit den Inhalten von calibid2.0 ... calibid2.15
```

```
    endif
```

```
    if (SY_CIDSIZE > 2)
```

```
        Data Bytes: #36 ... #51 mit den Inhalten von calibid3.0 ... calibid3.15
```

```
    endif
```

```
    if (SY_CIDSIZE > 3)
```

```
        Data Bytes: #52 ... #67 mit den Inhalten von calibid4.0 ... calibid4.15
```

```
    endif
```

```
    if (SY_CIDSIZE > 4)
```

```
        Data Bytes: #68 ... #83 mit den Inhalten von calibid5.0 ... calibid5.15
```

```
    endif
```

Die Antwortbotschaft besteht aus:
Mode: \$49
VIT: \$04
Anz der Datengruppen: SY_CIDSIZE

Ausgabe: 49 04 SY_CIDSIZE
1. Calibration ID (SY_CIDSIZE > 0)
calibid1.0 ... calibid1.15

2. Calibration ID (SY_CIDSIZE > 1)
calibid2.0 ... calibid2.15

3. Calibration ID (SY_CIDSIZE > 2)
calibid3.0 ... calibid3.15

4. Calibration ID (SY_CIDSIZE > 3)
calibid4.0 ... calibid4.15

5. Calibration ID (SY_CIDSIZE > 4)
calibid5.0 ... calibid5.15

endif
endif
endif

if (SY_M9CVN > 0)

if (SY_INI_OBD != 5)

VIT \$05: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der Calibration Verification Number (CVN)

if (CWM9CVNSUP > 0)

Ausgabe: SY_CVNSIZE

Die Antwortbotschaft besteht aus:

Mode: \$49
VIT: \$05

Data Bytes #3: SY_CVNSIZE

(Hinweis: SY_CVNSIZE ist entweder "1" oder "2" oder "3" oder "4" oder "5"!)

endif
endif

VIT \$06: Übertragung der Calibration Verification Number (CVN)

Jede CVN besteht aus 4 Bytes und wird mit einer Antwortbotschaft übertragen.

Eine positive Antwort (positive response) ist nur möglich wenn alle Checksummen (CVN) berechnet sind (B_cksbrdy = 1).

if (CWM9CVNSUP > 0)

if (B_cksbrdy = 0)

Bei Kommunikation nach ISO 9141-2: keine Antwort zum Tester

Bei Kommunikation nach ISO 14230-4 oder ISO 15765-4: negative response \$78

else

positive response mit den CVN

if (SY_CVNSIZE > 0) es wird/werden [SY_CVNSIZE] CVN(s) übertragen

1. CVN: cvnh_w und cvnl_w.

endif

if (SY_CVNSIZE > 1)

2. CVN: cvn2h_w und cvn2l_w.

endif

if (SY_CVNSIZE > 2)

3. CVN: cvn3h_w und cvn3l_w.

endif

```
if (SY_CVNSIZE > 3)
    4. CVN: cvn4h_w und cvn4l_w.
endif
```

```
if (SY_CVNSIZE > 4)
    5. CVN: cvn5h_w und cvn5l_w.
endif
```

```
if (SY_INI_OBD != 5) (z.B. K.-Ltg.)
```

Bei der Kommunikation über die K.-Ltg. wird jede CVN (4 Bytes) mit einer Antwortbotschaft übertragen.
Für die Übertragung der CVN werden die DATA-Bytes #4 bis #7 verwendet.

```
Mode:          $49
VIT:           $06
Nummer der Botschaft: nn (nn = $01 oder $02 oder $03 oder $04 oder $05)
Data Bytes:    #4 ... #7
```

```
Ausgabe: 1. CVN (nn = $01) (SY_CVNSIZE > 0):
    Im DATA Byte #4 Highbyte von cvnh_w.
    Im DATA Byte #5 Lowbyte von cvnh_w.
    Im DATA Byte #6 Highbyte von cvnl_w.
    Im DATA Byte #7 Lowbyte von cvnl_w.

2. CVN (nn = $02) (SY_CVNSIZE > 1):
    Im DATA Byte #4 Highbyte von cvn2h_w.
    Im DATA Byte #5 Lowbyte von cvn2h_w.
    Im DATA Byte #6 Highbyte von cvn2l_w.
    Im DATA Byte #7 Lowbyte von cvn2l_w.

3. CVN (nn = $03) (SY_CVNSIZE > 2):
    Im DATA Byte #4 Highbyte von cvn3h_w.
    Im DATA Byte #5 Lowbyte von cvn3h_w.
    Im DATA Byte #6 Highbyte von cvn3l_w.
    Im DATA Byte #7 Lowbyte von cvn3l_w.

4. CVN (nn = $04) (SY_CVNSIZE > 3):
    Im DATA Byte #4 Highbyte von cvn4h_w.
    Im DATA Byte #5 Lowbyte von cvn4h_w.
    Im DATA Byte #6 Highbyte von cvn4l_w.
    Im DATA Byte #7 Lowbyte von cvn4l_w.

5. CVN (nn = $05) (SY_CVNSIZE > 4):
    Im DATA Byte #4 Highbyte von cvn4h_w.
    Im DATA Byte #5 Lowbyte von cvn4h_w.
    Im DATA Byte #6 Highbyte von cvn4l_w.
    Im DATA Byte #7 Lowbyte von cvn4l_w.
```

```
else (Kommunikation über CAN ISO 15765-4)
```

```
if (SY_CVNSIZE > 0) es wird/werden [SY_CVNSIZE] CVN(s) übertragen
```

```
Ausgabe: 1. CVN:
    DATA Byte #4 Highbyte von cvnh_w.
    DATA Byte #5 Lowbyte von cvnh_w.
    DATA Byte #6 Highbyte von cvnl_w.
    DATA Byte #7 Lowbyte von cvnl_w.
```

```
endif
```

```
if (SY_CVNSIZE > 1)
```

```
2. CVN:
    DATA Byte #8 Highbyte von cvn2h_w.
    DATA Byte #9 Lowbyte von cvn2h_w.
    DATA Byte #10 Highbyte von cvn2l_w.
    DATA Byte #11 Lowbyte von cvn2l_w.
```

```
endif
```



```
if (SY_CVNSIZE > 2)
    3. CVN:
    DATA Byte #12 Highbyte von cvn3h_w.
    DATA Byte #13 Lowbyte von cvn3h_w.
    DATA Byte #14 Highbyte von cvn3l_w.
    DATA Byte #15 Lowbyte von cvn3l_w.

endif

if (SY_CVNSIZE > 3)
    4. CVN:
    DATA Byte #16 Highbyte von cvn4h_w.
    DATA Byte #17 Lowbyte von cvn4h_w.
    DATA Byte #18 Highbyte von cvn4l_w.
    DATA Byte #19 Lowbyte von cvn4l_w.

endif

if (SY_CVNSIZE > 4)
    5. CVN:
    DATA Byte #20 Highbyte von cvn5h_w.
    DATA Byte #21 Lowbyte von cvn5h_w.
    DATA Byte #22 Highbyte von cvn5l_w.
    DATA Byte #23 Lowbyte von cvn5l_w.

endif

Ausgabe: 49 04 SY_CVNSIZE
    1. CVN (SY_CVNSIZE > 0)
        cvnh_w, cvn1_w,
    2. CVN (SY_CVNSIZE > 1)
        cvn2h_w, cvn2l_w
    3. CVN (SY_CVNSIZE > 2)
        cvn3h_w, cvn3l_w
    4. CVN (SY_CVNSIZE > 3)
        cvn4h_w, cvn4l_w
    5. CVN (SY_CVNSIZE > 4)
        cvn5h_w, cvn5l_w

    (Beachte: Reihenfolge Highbyte, Lowbyte)

endif
endif
endif
endif

if (SY_M9IPT > 0)
    if (SY_INI_OBD != 5)
        VIT $07: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der In-use Performance Tracking (IPT) Daten

        if (CWM9IPTSUP > 0)
            Ausgabe: $08

            Die Antwortbotschaft besteht aus:
            Mode:          $49
            VIT:          $07
            Data Byte #3: $08

        endif
    endif
endif
```

VIT \$08: Übertragung der In-use Performance Tracking (IPT) Daten (Rate based Monitoring)

```
if (CWM9IPTSUP > 0)
```

```
if (SY_INI_OBD != 5)
```

Kommunikation über K.-Ltg (ISO 14230-4 oder ISO 9141-2)

Die auszugehenden Daten bestehen aus insgesamt 32 Bytes (16 Words) und müssen auf 8 Antwortboschaften verteilt werden.

Ausgabe: 1. Antwortbotschaft:

```
DATA Byte #4 Highbyte von M9GENDEN_W  
DATA Byte #5 Lowbyte von M9GENDEN_W  
DATA Byte #6 Highbyte von M9IGNCYC_W  
DATA Byte #7 Lowbyte von M9IGNCYC_W
```

2. Antwortbotschaft:

```
DATA Byte #4 Highbyte von M9NMCAT1_W  
DATA Byte #5 Lowbyte von M9NMCAT1_W  
DATA Byte #6 Highbyte von M9DNCAT1_W  
DATA Byte #7 Lowbyte von M9DNCAT1_W
```

3. Antwortbotschaft:

```
DATA Byte #4 Highbyte von M9NMCAT2_W  
DATA Byte #5 Lowbyte von M9NMCAT2_W  
DATA Byte #6 Highbyte von M9DNCAT2_W  
DATA Byte #7 Lowbyte von M9DNCAT2_W
```

4. Antwortbotschaft:

```
DATA Byte #4 Highbyte von M9NMOXS1_W  
DATA Byte #5 Lowbyte von M9NMOXS1_W  
DATA Byte #6 Highbyte von M9DNOXS1_W  
DATA Byte #7 Lowbyte von M9DNOXS1_W
```

5. Antwortbotschaft:

```
DATA Byte #4 Highbyte von M9NMOXS2_W  
DATA Byte #5 Lowbyte von M9NMOXS2_W  
DATA Byte #6 Highbyte von M9DNOXS2_W  
DATA Byte #7 Lowbyte von M9DNOXS2_W
```

6. Antwortbotschaft:

```
DATA Byte #4 Highbyte von M9NMEGR_W  
DATA Byte #5 Lowbyte von M9NMEGR_W  
DATA Byte #6 Highbyte von M9DNEGR_W  
DATA Byte #7 Lowbyte von M9DNEGR_W
```

7. Antwortbotschaft:

```
DATA Byte #4 Highbyte von M9NMSAIR_W  
DATA Byte #5 Lowbyte von M9NMSAIR_W  
DATA Byte #6 Highbyte von M9DNSAIR_W  
DATA Byte #7 Lowbyte von M9DNSAIR_W
```

8. Antwortbotschaft:

```
DATA Byte #4 Highbyte von M9NMEVAP_W  
DATA Byte #5 Lowbyte von M9NMEVAP_W  
DATA Byte #6 Highbyte von M9DNEVAP_W  
DATA Byte #7 Lowbyte von M9DNEVAP_W
```

Eine Antwortbotschaft besteht aus:

Mode: \$49

VIT: \$08

Nummer der Botschaft: nn (nn = \$01 ... \$08)

Data Bytes: #4 ... #7



else

Kommunikation über CAN (ISO 15765-4)

Die Antwortbotschaft besteht aus:

```

Mode:          $49
VIT:          $08
Anz der Datengruppen: $10 (entspr. 16 dez)
Data Byte:
#4 Highbyte von M9GENDEN_W
#5 Lowbyte von M9GENDEN_W
#6 Highbyte von M9IGNCYC_W
#7 Lowbyte von M9IGNCYC_W
#8 Highbyte von M9NMCAT1_W
#9 Lowbyte von M9NMCAT1_W
#10 Highbyte von M9DNCAT1_W
#11 Lowbyte von M9DNCAT1_W
#12 Highbyte von M9NMCAT2_W
#13 Lowbyte von M9NMCAT2_W
#14 Highbyte von M9DNCAT2_W
#15 Lowbyte von M9DNCAT2_W
#16 Highbyte von M9NMOXS1_W
#17 Lowbyte von M9NMOXS1_W
#18 Highbyte von M9DNOXS1_W
#19 Lowbyte von M9DNOXS1_W
#20 Highbyte von M9NMOXS2_W
#21 Lowbyte von M9NMOXS2_W
#22 Highbyte von M9DNOXS2_W
#23 Lowbyte von M9DNOXS2_W
#24 Highbyte von M9NMEGR_W
#25 Lowbyte von M9NMEGR_W
#26 Highbyte von M9DNEGR_W
#27 Lowbyte von M9DNEGR_W
#28 Highbyte von M9NMSAIR_W
#29 Lowbyte von M9NMSAIR_W
#30 Highbyte von M9DNSAIR_W
#31 Lowbyte von M9DNSAIR_W
#32 Highbyte von M9NMEVAP_W
#33 Lowbyte von M9NMEVAP_W
#34 Highbyte von M9DNEVAP_W
#35 Lowbyte von M9DNEVAP_W
    
```

endif

endif

endif

ABK TC9MOD 15.50.0 Abkürzungen

CAL ID: Calibration ID (Software Identifikation)
 CVN: Calibration Verification Number
 ISO: International Organisation for Standardization
 NOV: Non volatile RAM
 SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.
 VIN: Vehicle Identification Number
 VIT: Vehicle Information Type
 IPT: In-use Performance Tracking

!=: ungleich
 Zeit P2: gehört zur Testerkommunikation und benennt eine Pausenzeit
 cvn*: steht für cvn(2)l_w und cvn(2)h_w

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWM9CIDSUP			FW	Codewort Support der VITs \$03 und \$04 (Calibr. ID-Ausgabe) im Mode/Service \$09
CWM9CVNSUP			FW	Codewort Support der VITs \$05 und \$06 (CVN-Ausgabe) im Mode/Service \$09
CWM9IPTSUP			FW	Codewort Support der VITs \$07 und \$08 (IPT-Ausgabe) im Mode/Service \$09
CWM9VINSUP			FW	Codewort Support der VITs \$01 und \$02 (VIN-Ausgabe) im Mode/Service \$09

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_CIDSIZE	SYS (REF)	Systemkonstante; Anzahl der Software Calibration Identifications (CAL ID)
SY_CVNSIZE	SYS (REF)	Systemkonstante; Anzahl der Software Calibration Verification Numbers (CVN)
SY_INI_OBD	SYS (REF)	Systemkonstante zur Auswahl der Kommunikationsprotokolle für Scan Tool Betrieb
SY_M9CALID	SYS (REF)	Mode \$09; Ausgabe Calibration ID (CALID) ist vorbereitet
SY_M9CVN	SYS (REF)	Mode \$09; Ausgabe Calibration Verification Number (CVN = Checksumme) ist vorbere
SY_M9IPT	SYS (REF)	Mode \$09; Ausgabe In-use Performance Tracking (IPT) ist vorbereitet
SY_M9VIN	SYS (REF)	Mode \$09; Ausgabe Fahrgestellnummer (VIN) ist vorbereitet

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_cidbrdy	TC9CON	TC9MOD	EIN	Calibration ID (SW-Identifikation) ist berechnet
B_cksbrdy	BGCVN	TC9MOD	EIN	Checksummenberechnung ist fertig (ready)
B_mde9e	KONCW	TC9MOD	EIN	Bedingung Mode \$09 erlaubt
calibid1	TC9CON	TC9MOD	EIN	Calibration ID 1 zur SG Identifikation für Mode \$09
calibid2		TC9MOD	EIN	Calibration ID 2 zur SG Identifikation für Mode \$09
calibid3		TC9MOD	EIN	Calibration ID 3 zur SG Identifikation für Mode \$09
calibid4		TC9MOD	EIN	
calibid5		TC9MOD	EIN	
cvn2h_w	BGCVN	TC9MOD	EIN	High-Word der 2. CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
cvn2l_w	BGCVN	TC9MOD	EIN	Low-Word der 2. CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06
cvn3h_w	BGCVN	TC9MOD	EIN	High-Word der 3. CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06
cvn3l_w	BGCVN	TC9MOD	EIN	Low-Word der 3. CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06
cvn4h_w		TC9MOD	EIN	High-Word der 4. CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06
cvn4l_w		TC9MOD	EIN	Low-Word der 4. CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06
cvn5h_w		TC9MOD	EIN	High-Word der 5. CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06
cvn5l_w		TC9MOD	EIN	Low-Word der 5. CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06
cvnh_w	BGCVN	TC9MOD	EIN	High-Word der CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06
cvnl_w	BGCVN	TC9MOD	EIN	Low-Word der CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06
m9dncat1_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Denominator Katalysator Bank1
m9dncat2_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Denominator Katalysator Bank2
m9dnegr_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Denominator AGR / VVT
m9dnevap_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Denominator EVAP System
m9dnxs1_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Denominator Lambdasonde Bank1
m9dnxs2_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Denominator Lambdasonde Bank2
m9dnsair_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Denominator Sekundärluftsystem
m9genden_w	IUMPRKF	TC9MOD	EIN	IUMPR Mode\$09 General Denominator
m9i00a	TC9MOD		DOK	DATA Byte A von Mode \$09 VIT \$00
m9i00b	TC9MOD		DOK	DATA Byte B von Mode \$09 VIT \$00
m9i00c	TC9MOD		DOK	DATA Byte C von Mode \$09 VIT \$00
m9i00d	TC9MOD		DOK	DATA Byte D von Mode \$09 VIT \$00
m9igncyc_w	IUMPRKF	TC9MOD	EIN	IUMPR Mode\$09 Ignition Cycle Counter
m9necat1_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Numerator Katalysator Bank1
m9necat2_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Numerator Katalysator Bank2
m9negr_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Numerator AGR / VVT
m9nevap_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Numerator EVAP System
m9nmxs1_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Numerator Lambdasonde Bank1
m9nmxs2_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Numerator Lambdasonde Bank2
m9nmsair_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Numerator Sekundärluftsystem
vinm9data	TC9CON	TC9MOD	EIN	Fahrgestellnummer (Vehicle Identification Number = VIN) Daten

FB TC9MOD 15.50.0 Funktionsbeschreibung

Grundlagen dieser Beschreibung sind die Normen SAE J1979 Mode \$09 und ISO 15031-5 Service \$09.

Der Mode \$09 (SAE) und der Service \$09 (ISO) haben die gleiche Funktion.

Deshalb wird in dieser Beschreibung der Begriff "Mode \$09" gleichbedeutend auch für Service \$09 verwendet!

Der Mode \$09 soll den Zugriff auf fahrzeugspezifische Informationen wie Vehicle Identification Number (VIN), Calibration ID (Cal ID), Calibration Verification Number (CVN) und In-use Performance Tracking (IPT) ermöglichen.

Die Funktion antwortet auf die Anfrage nach dem Tester Mode \$09. Die Informationen werden dem Protokoll-Treiber zur Verfügung gestellt.

Diese Funktion kann die VITs \$01 bis \$08 (jeweils einschließlich) unterstützen.

Es werden nur die von VIT \$00 als unterstützt gemeldeten VITs beantwortet.

VIT \$00: Bitcodierte Anzeige der unterstützten VITs von VIT \$01 bis VIT \$20

VIT \$01: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der Vehicle Identifikation Number (VIN)

VIT \$02: Übertragung der Vehicle Identification (VIN)

VIT \$03: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der Calibration ID (Calibration ID)

VIT \$04: Übertragung der Calibration ID (CAL ID)

VIT \$05: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der Calibration Verification Number (CVN)

VIT \$06: Übertragung der Calibration Verification Number (CVN)

VIT \$07: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der Daten von "In-Use Performance Tracking" (IPT)

VIT \$08: Übertragung der Daten von "In-Use Performance Tracking" (IPT)

Mittels bedingter Compilierung werden die VITs \$01 - \$08 abhängig von den Systemkonstanten SY_INI_OBD, SY_M9VIN, SY_M9CALID, SY_M9CVN und SY_M9IPT integriert.

Integrierte VITs können bei Bedarf über die zugehörigen Codewörter CWM9VINSUP, CWM9CIDSUP, CWM9CVNSUP und CWM9IPTSUP abgeschaltet werden.

Die Unterscheidung der Kommunikationsart erfolgt über die Systemkonstante SY_INI_OBD (siehe %TCKOMUE)

(z.B. SY_INI_OBD = 5 entspricht Kommunikation nach ISO 15765-4)

VIT \$00: Bitcodierte Übertragung der vom SG unterstützten VIT's.

Über die Systemkonstanten SY_INI_OBD, SY_M9VIN, SY_M9CALID und SY_M9CVN werden die unterstützten VIT's integriert.
Die Ausgabe der implementierten VITs an den Tester kann über die Codewörter CWM9VINSUP, CWM9CIDSUP, CWM9CVNSUP und CWM9IPTSUP abgeschaltet werden.

Support ermitteln:

Zuerst wird der Ausgabepuffer m9i00a, m9i00b, m9i00c und m9i00d mit "0" initialisiert.

Gesteuert über die Systemkonstanten SY_INI_OBD, SY_M9VIN, SY_M9CALID, SY_M9CVN und SY_M9IPT sowie über die Codewörter CWM9VINSUP, CWM9CIDSUP, CWM9CVNSUP und CWM9IPTSUP werden die zugehörigen Bits in m9i00a auf "1" gesetzt.

Alle anderen Bits behalten ihrem Initialisierungswert.

Die Grössen m9i00b, m9i00c und m9i00d sind Platzhalter und behalten ihren Initialisierungswert.

Ein VIT wird nur unterstützt, wenn das zugehörige Bit den Wert "1" hat.

Die Zuordnung Bit zu VIT ist nachfolgend beschrieben.

m9i00a.Bit 7: VIT \$01

m9i00a.Bit 6: VIT \$02

m9i00a.Bit 5: VIT \$03

m9i00a.Bit 4: VIT \$04

m9i00a.Bit 3: VIT \$05

m9i00a.Bit 2: VIT \$06

m9i00a.Bit 1: VIT \$07

m9i00a.Bit 0: VIT \$08

m9i00b: VIT \$09 - VIT \$10

m9i00c: VIT \$11 - VIT \$18

m9i00d: VIT \$19 - VIT \$20

VIT \$01: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der Vehicle Identifikation Number (VIN)

DATA Byte #3 überträgt die Anzahl der Antwortbotschaften von VIT \$02.

Die Anzahl der Antwortbotschaften ist abhängig von der Kommunikationsart.

SY_INI_OBD != 5

Die VIN besteht aus 17 ASCII - Zeichen, dies erfordert 5 Antwortbotschaften.

Die Antwort von VIT \$01 ist \$05.

SY_INI_OBD = 5

Keine Antwort!

VIT \$02: Übertragung der Vehicle Identification Number (VIN)

Die VIN besteht aus 17 ASCII - Zeichen und ist über das RAM - Array vinm9data abrufbar.

SY_INI_OBD != 5:

Bei Kommunikation nach ISO 9141-2 oder ISO 14230-4 erfolgt die Antwort in 5 Antwortbotschaften a 4 Bytes.

Die ersten 3 Bytes in der 1. Antwortbotschaft in DATA #4 - #6 werden mit \$00 aufgefüllt.

Die Anzahl der Antwortbotschaften wird über VIT \$01 angezeigt.

SY_INI_OBD = 5

Die 17 ASCII - Zeichen der VIN werden mit einer Antwortbotschaft übertragen.

VIT \$03: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der Calibration ID (CAL ID)

DATA Byte #3 überträgt die Anzahl der Antwortbotschaften von VIT \$04.

Die Anzahl der Antwortbotschaften ist abhängig von der Kommunikationsart.

SY_INI_OBD != 5

Jede Calibration ID hat 16 ASCII - Zeichen, dies entspricht 4 Antwortbotschaften.

Die Anzahl der Calibration ID wird über die Systemkonstante SY_CIDSIZE bestimmt.

Der ausgegebene Wert entspricht dem Ergebnis der Multiplikation (SY_CIDSIZE * 4).

SY_INI_OBD = 5

Keine Antwort!

VIT \$04: Übertragung der Calibration ID (CAL ID)

Jede CAL ID besteht aus 16 Bytes für bis zu 16 ASCII - Zeichen.

Die Anzahl der Antwortbotschaften wird über VIT \$03 angezeigt.

Der VIT \$04 wird beantwortet wenn alle Calibration IDs nach calibidl(und -2) kopiert sind (B_cidbrdy = 1).

SY_CIDSIZE = "n": Es wird/werden "n" Calibration ID(s) (calibid*) ausgegeben

SY_INI_OBD != 5

Eine Calibration ID wird mit 4 Antwortbotschaften ausgegeben

SY_INI_OBD = 5

Die 16 ASCII - Zeichen der aller Calibration IDs werden zu einer Antwortbotschaft zusammengefasst.

VIT \$05: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der Calibration Verification Number (CVN)
DATA Byte #3 überträgt die Anzahl der Antwortbotschaften von VIT \$06.

SY_INI_OBD != 5
Die Antwort von VIT \$05 entspricht dem Wert von SY_CVNSIZE.

SY_INI_OBD = 5
Keine Antwort!

VIT \$06: Übertragung der Calibration Verification Number (CVN)
Jede CVN besteht aus 4 Bytes.

Sobald alle CVNs berechnet sind (B_cksbrdy = 1), können diese per Testieranforderung (Mode \$09 VIT \$06) abgefragt werden.
Erfolgt diese Anforderung bevor eine berechnete CVN vorliegt, so erfolgt je nach Kommunikationsart entweder keine Antwort oder eine "negative response".

SY_INI_OBD != 5
Für jede CVN ist eine Antwortbotschaft erforderlich.
Die Anzahl der Antwortbotschaften ergibt sich aus dem Wert von SY_CVNSIZE.

SY_INI_OBD = 5
Alle CVNs werden mit einer Antwortbotschaft übertragen.

VIT \$07: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der In-use Performance Tracking (IPT) Daten
DATA Byte #3 überträgt die Anzahl der Antwortbotschaften von VIT \$08.

SY_INI_OBD != 5
Es sind 8 Antwortbotschaften für die Übertragung der IPT - Daten erforderlich.

SY_INI_OBD = 5
Keine Antwort!

VIT \$08: Übertragung der In-use Performance Tracking (IPT) Daten (Rate based Monitoring)

Die IPT Daten bestehen aus 16 Informationen, jede Information besteht aus 2 Bytes.
In VIT \$08 werden die Daten (Zähler und Nenner) aus "Rate based Monitoring" von den Überwachungsfunktionen für den Katalysator, die Lambdasonden, das AGR / VVT -, Sekundärluft -, und EVAP - System, übertragen. Hinzu kommen noch die Angaben über die gefahrenen "driving cycles" und "ignition cycles".

Diese Informationen werden nach vorgeschriebener Filterung in den nachfolgend aufgeführten RAM - Zellen bereitgestellt:
M9GENDEN_W, M9IGNCYC_W, M9NMCAT1_W, M9DNCAT1_W, M9NMCAT2_W, M9DNCAT2_W, M9NMOXS1_W, M9DNOXS1_W, M9NMOXS2_W, M9DNOXS2_W, M9NMEGR_W, M9DNEGR_W, M9NMSAIR_W, M9DNSAIR_W, M9NMEVAP_W und M9DNEVAP_W.

SY_INI_OBD != 5
Die auszugebenden Daten müssen auf 8 Antwortbotschaften verteilt werden.

SY_INI_OBD = 5
Die auszugebenden Daten werden mittels 1 Antwortbotschaft ausgegeben.

APP TC9MOD 15.50.0 Applikationshinweise

Mit den Codewörtern CWM9VINSUP, CWM9CIDSUP, CWM9CVNSUP und CWM9IPTSUP können die VITs abgeschaltet werden:
(CWM9xxxSUP = 0: zugehörige VITs sind abgeschaltet)

CWM9VINSUP
VIT \$01: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der Vehicle Identifikation (VIN)
VIT \$02: Übertragung der Vehicle Identification (VIN)

CWM9CIDSUP
VIT \$03: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der Calibration ID (Calibration ID)
VIT \$04: Übertragung der Calibration ID (CAL ID)

CWM9CVNSUP
VIT \$05: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der Calibration Verification Number (CVN)
VIT \$06: Übertragung der Calibration Verification Number (CVN)

CWM9IPTSUP
VIT \$07: Anzahl der Antwortbotschaften für die Übertragung der Daten von "In-Use Performance Tracking" (IPT)
VIT \$08: Übertragung der Daten von "In-Use Performance Tracking" (IPT)

M(E) (D) 7:
Die Funktion kann über die zugehörige Funktion %SCATT mittels Codewort (CWSCTMDE.Bit 1 (B_mde9e)) abgeschaltet werden.

M(E) (D) 9:
Mit dem B_mde9e aus dem Codewort CWSCTMDE kann der Mode \$09 komplett abgeschaltet werden.
CWSCTMDE.Bit 1 (B_mde9e) = 0: Mode \$09 ist abgeschaltet



FU BGCVN 15.10.0 Berechnete Größe Calibration Verification Number CVN

FDEF BGCVN 15.10.0 Funktionsdefinition

Calibration Verification Numbers (CVN) berechnen:

if SY_CVNSIZE = 1:

```

+-----+ /1/
B_kl15 --->| pos. +-----> B_cksnew = 0
           |Flanke|
           +-----+
               |
               | /2/ | Berechnung |
               +----->| (CRC32) +-----> cvnh_w (NOV), cvnl_w (NOV)
               | im Background |           B_cksnew = 1, B_cksbrdy (NOV) = 1
               +-----+           Wenn die Drehzahl über die Schwelle SY_NCVNMX ist, soll
                                   die Berechnung der CVN unterbrechen (nicht abbrechen!)
    
```

endif

if SY_CVNSIZE = 2:

```

+-----+ /1/
B_kl15 --->| pos. +-----> B_cksnew = 0
           |Flanke|
           +-----+
               |
               | /2/ | Berechnung |
               +----->| (CRC32) +-----> cvnh_w (NOV), cvnl_w (NOV),
               | im Background |           cvn2h_w (NOV), cvn2l_w (NOV)
               +-----+           B_cksnew = 1, B_cksbrdy (NOV) = 1
                                   Wenn die Drehzahl über die Schwelle SY_NCVNMX ist, soll
                                   die Berechnung der CVN unterbrechen (nicht abbrechen!)
    
```

endif

if SY_CVNSIZE = 3:

```

+-----+ /1/
B_kl15 --->| pos. +-----> B_cksnew = 0
           |Flanke|
           +-----+
               |
               | /2/ | Berechnung |
               +----->| (CRC32) +-----> cvnh_w (NOV), cvnl_w (NOV),
               | im Background |           cvn2h_w (NOV), cvn2l_w (NOV)
               +-----+           cvn3h_w (NOV), cvn3l_w (NOV)
                                   B_cksnew = 1, B_cksbrdy (NOV) = 1
                                   Wenn die Drehzahl über die Schwelle SY_NCVNMX ist, soll
                                   die Berechnung der CVN unterbrechen (nicht abbrechen!)
    
```

endif

Beispiel für die Checksummenberechnung mit überlappendem Speicherbereich:

```

+-----+ Limit 1
|//////////|
|//////////|
|//////////|
+-----+ Limit 3
|XXXXXXXXXXXX|
|XXXXXXXXXXXX|
+-----+ Limit 2
|\\\\\\\\\\\\\\\\|
|\\\\\\\\\\\\\\\\|
|\\\\\\\\\\\\\\\\|
+-----+ Limit n
    
```

Ablauf:

Die Berechnung startet bei Limit 1 und geht bis Limit 2, dann erfolgt der Rücksprung auf Limit 3 und die Berechnung bis Limit 4. Der Speicherbereich zwischen Limit 3 und Limit 2 geht in die Checksummenberechnung zweifach ein.



ABK BGCVN 15.10.0 Abkürzungen

CAL ID: Calibration Identification
CVN: Calibration Verification Number
ECU: Electronic Control Unit
ISO: International Organisation for Standardization
NOV: None Volatile RAM
SAE: Society of Automotive Engineers, Inc.

Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_CVNSIZE	SYS	Systemkonstante: Anzahl der Software Calibration Verification Numbers (CVN)
SY_NCVNMX	SYS	Systemkonstante: Drehzahlswelle für unterbrechen der Berechnung der CVN

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_cksbrdy	BGCVN	TC9MOD	AUS	Checksummenberechnung ist fertig (ready)
B_cksnew	BGCVN		AUS	Checksumme ist aktuell
B_kl15	SYSCON	ADVE, BBSYSCON,- BGCVN, BGLBK, BKS, ...	EIN	Bedingung Klemme 15
B_pwf	BBHWONOF	BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...	EIN	Bedingung Powerfail
cvn2h_w	BGCVN	TC9MOD	AUS	High-Word der 2. CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06
cvn2l_w	BGCVN	TC9MOD	AUS	Low-Word der 2. CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06
cvn3h_w	BGCVN	TC9MOD	AUS	High-Word der 3. CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06
cvn3l_w	BGCVN	TC9MOD	AUS	Low-Word der 3. CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06
cvnh_w	BGCVN	TC9MOD	AUS	High-Word der CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06
cvnl_w	BGCVN	TC9MOD	AUS	Low-Word der CVN entsprechend SAE J1979 Mode \$09 VIT \$06

FB BGCVN 15.10.0 Funktionsbeschreibung

Die Funktion %BGCVN berechnet die Software Calibration Verification Number (CVN). Sie ist die Checksumme, die mit dem CRC32-Algorithmus ermittelt wird, wobei Teile des Speicherbereiches überlappend, also mehrfach gerechnet werden. Dies ist durch geeignete Wahl der Grenzen (Limit 1 ... Limit n) konfigurierbar.

Mit der positiven Flanke von B_kl15 wird B_cksnew zurückgesetzt und die CVN-Berechnung gestartet. Sie wird im Hintergrund ausgeführt. Ist sie abgeschlossen, wird die CVN ins NOV kopiert. Anschließend werden B_cksnew und B_cksbrdy gesetzt.

Die CVN und B_cksbrdy liegen im NOV und werden nach einem Power Fail zurückgesetzt. Dadurch zeigt B_cksbrdy an, dass eine gültige CVN vorliegt. Sie kann auch von einer früheren Berechnung stammen. Das Bit B_cksnew signalisiert, dass die CVN von der aktuellen Berechnung stammt.

Die Anzahl der CVNs wird mit der Systemkonstante SY_CVNSIZE bestimmt.

Folgende Speicherbereiche sind für die CVN-Berechnung relevant:

- * Programm- und Datenteile (Flash), wobei Speicherbereiche mit veränderbaren Werten (Logistikdaten, Lebenslauf, usw.), ausgespart werden, falls sie nicht abgasrelevant sind.
- * Speicherbereich, der die Information über die codierte Variante enthält.
- * Speicherbereich, der die Calibration-IDs enthält.

Anmerkungen:

- * Speicherbereich und Speicherart (Flash, RAM oder EEPROM) sind projektspezifisch konfigurierbar.
- * Die berechnete CVN wird in die beiden Worte cvnh_w und cvnl_w kopiert und so weiter.

APP BGCVN 15.10.0 Applikationshinweise

B_cksnew = 1: Checksumme liegt als Ergebnis der Berechnung aus diesem Betriebszyklus vor.

B_cksbrdy = 1: Checksumme liegt vor (evtl. als Ergebnis einer früheren Berechnung)

FU TCSORT 6.20.0 Testerkommunikation CARB; Sortierfunktion

FDEF TCSORT 6.20.0 Funktionsdefinition

Die Funktion TCSORT soll mind. alle 1000 ms einmal laufen.

Diese Funktion durchsucht die Einträge im Fehlerspeicher (FCM) auf Einträge von DFP_MDx und merkt sich diese für die folgende Auswertung:

```
if (nur ein DFP_MDx gespeichert) & (DFP_MD im gleichen Mode)
    -> Fehlerstatus von Summenfehler (DFP_MD) auf "Scatt = false" setzen
else
    -> Fehlerstatus von Summenfehler (DFP_MD) auf "Scatt = true" setzen
endif
```

ABK TCSORT 6.20.0 Abkürzungen

DTC: Diagnose Fehlercode
 DFP_MD: Summenfehler von der Aussetzererkennung
 DFP_Mdx: Einzelfehler (Zylinder individuell) von der Aussetzererkennung DFP_MD00 ... DFP_MDnn

CDCMD und CDCMDx: DTC für Verbrennungsaussetzer (siehe auch %DMDMIL)

"Scatt = true": Fehlereintrag ist für OBD Scan Tool sichtbar (siehe auch %DFPM)
 "Scatt = false": Fehlereintrag ist für OBD Scan Tool nicht sichtbar (siehe auch %DFPM)

FB TCSORT 6.20.0 Funktionsbeschreibung

Allgemein

Der Fehlerspeicher (FCM) beinhaltet aufgrund von funktionspezifischen Besonderheiten der Aussetzererkennung für den Benutzer eines OBD SCAN TOOLS zu viel Informationen.

Aufgrund der Erkennungsstrategie werden in der Regel Summenfehler (DFP_MD) und Einzelfehler (DFP_MD0x) gespeichert. Die CARB untersagt aber ausdrücklich bei Verbrennungsaussetzer an nur einem Zylinder einen Summenfehler (multiple misfire) an das SCAN-TOOL auszugeben.

Die Ausgabe von Fehlercodes an das SCAN-TOOL kann daher im Falle der Aussetzererkennung nicht 1:1 aus dem Fehlerspeicher erfolgen.

Funktionsbeschreibung

Der Fehlerspeicher wird von der Funktion TCSORT zyklisch nach DFP_Mdx - Einträgen durchsucht. Ist nur 1 DFP_Mdx gespeichert und DFP_MD im gleichen Mode, so wird der DFP_MD - Status auf "Scatt = false" gesetzt. Andernfalls wird der DFP_MD - Status auf "Scatt = true" gesetzt. Der Status "Scatt = true" bestimmt ob ein Fehler an das OBD Scan Tool ausgegeben werden darf. ("Scatt = true": Fehlereintrag ist für OBD Scan Tool sichtbar (siehe auch %DFPM))
 Somit wird bei Aussetzern an mehreren Zylindern der Summenfehler (CDCMD) auch multiple genannt und die Codes der jeweiligen aussetzenden Einzelzylinder (CDCMD00 - CDCMDnn) ausgegeben.

Auswirkungen auf andere Funktionen

Das Ergebnis dieser Sortierfunktion wirkt sich bei der Ausgabe zum OBD SCAN TOOL in folgenden Modes aus:

Mode 1	PID \$01 DATA A: Ausgabe der Fehleranzahl	-->%TC1MODx.y
Mode 2	Ausgabe 'Freeze frame'	-->%TC2MODx.y
Mode 3	Ausgabe der entprellten Fehler	-->%TC3MODx.y
Mode 7	Ausgabe der unentprellten Fehler	-->%TC7MODx.y

APP TCSORT 6.20.0 Applikationshinweise

In dieser Funktion gibt es keine applizierbare Daten.

FU TKAP 1.40.0 Testerkommunikation; Anpassungskanäle bearbeiten**FDEF TKAP 1.40.0 Funktionsdefinition**

Allgemeines:

Mit den Werkstatt-Testern VAG1551, VAG1552, VAS5051, VAS5052 und VAS5163 (Entwickler-Tool) besteht die Möglichkeit über die Funktion 10 (Anpassung) bestimmte Anpassungswerte zu lesen und zu ändern. Diese Werte werden bei Freigabe über entsprechende Systemkonstanten additiv oder multiplikativ in den zugehörigen Motorfunktionen eingerechnet. Durch Eingabe der Kanalnummer >0 wird der Anpassungswert angezeigt und kann dann über die Pfeiltasten inkrementweise verstellt werden. Bei Betätigen der Taste "Q" wird abgefragt, ob der Wert übernommen werden soll. Bei nochmaliger Betätigung wird der Wert in das EEPROM geschrieben.
 Bei Anwahl der Kanalnummer 00 werden alle Anpassungswerte auf die definierten Neutralwerte gesetzt.
 Eine Besonderheit stellt der Kanal 13 vstcns dar, dessen Neutralwert über den Festwert CNSDEF appliziert werden kann.

Anpassungsfaktoren und Login

Bestimmte Funktionen des Testers können nur ausgeführt werden, wenn der Login-Code der entsprechenden Funktion mit der im SG abgelegten Nummer übereinstimmt und vor der Anwendung an das SG übertragen wurde. Dazu gehört u.a. das Verändern der Anpassungskanäle.

Prinzipieller Ablauf :

1. Reizen	01 Motronic	
2. Login	Funktion 11	Login-Request
3. Codeeingabe	Codezahl xxxxx	
4. Identifizierungscode		(genaue Beschreibung s. Audi/VW-Lastenheft)

Codezahlen	Zugriffsrecht
KLOGIN	eingeschränkter Zugriff auf Anpassungskanäle (weitere Eingaben notwendig)
SLOGIN	uneingeschränkter Zugriff auf Anpassungskanäle (weitere Eingaben notwendig)



Folgende Faktoren sind im Anpassungsblock des EEPROMs abgelegt und können über die Testerschnittstelle verstellt werden:

Kanal	Name	Funktion	Bedeutung
00			alle (ggf. durch K- oder S-Login freigegebenen) Anpassungswerte auf Neutralwerte setzen
01	vstnls	%LLRNS	Anpassung LL-Solldrehzahl (MW-Block 50 wird dabei angezeigt)
02	vstfba	%ESUK	Anpassung Faktor BA
03	vstfva	%ESUK	Anpassung Faktor VA
04	vstfns	%ESNST	Anpassung Faktor Nachstart
05	vstfwl	%ESWL	Anpassung Faktor Warmlauf
06	vstlrr	%LR	Anpassung Faktor Lambdaregelung-TV-Verschiebung
07	vstvvr	%VMAXMD	Anpassung V-Verriegelung
08	vstfst	%ESSTT	Anpassung Faktor Start
09	vstdzw	%ZUE	Anpassung Zündwinkel additiv
10	vstfrk	%ESGRU	Anpassung Faktor Grundanpassung
11	vstagr	%AGR	Anpassung AGR-Rate
12	vstrlx	%LDRLMX	Anpassung maximaler Ladedruck
13	vstcns	%LLRNS	Anpassung Codewort LL-Solldrehzahl-Umschaltung
14	vstmldr	%LLRMR	Anpassung Momentenreseve Leerlauregelung

Die Verstellung bzw. das Neutralisieren eines Anpassungswerts ist nur möglich, wenn der entsprechende Kanal entweder

- generell für die Verstellung freigegeben ist oder
- für die Kundendienstverstellung freigegeben ist und vor der Anpassung der Kundendienst-Login-Code eingegeben wurde (s. Login-Prozedur) oder
- für die Spezialisten-Verstellung freigegeben ist und vor der Anpassung der Spezialisten-Login-Code eingegeben wurde (s. Login-Prozedur)

Die generelle Freigabe bzw. die Freigabe eines Kanals durch Kundendienst-Login-Code oder durch Spezialisten-Login-Code wird durch drei applizierbare Codewörter festgelegt:

Mit dem Codewort CWTAF wird festgelegt, welche Kanäle generell über die Testerschnittstelle angepaßt werden können (ohne vorherige Login-Prozedur). Das Bit 0 repräsentiert die Kanal-Nr. 01, das Bit 1 die Kanal-Nr. 02 usw. Wenn das dem entsprechenden Kanal zugeordnete Bit mit dem Wert 1 appliziert wird, dann wird dieser Kanal generell zur Verstellung freigegeben.

Mit dem Codewort CWTAK wird festgelegt, welche Kanäle nach Eingabe des Kundendienst-Login-Codes über die Testerschnittstelle angepaßt werden können. Das Bit 0 repräsentiert die Kanal-Nr. 01, das Bit 1 die Kanal-Nr. 02 usw. Wenn das dem entsprechenden Kanal zugeordnete Bit mit dem Wert 1 appliziert wird, dann wird dieser Kanal nach Eingabe des Kundendienst-Login-Codes zur Verstellung freigegeben.

Mit dem Codewort CWTAS wird festgelegt, welche Kanäle nach Eingabe des Spezialisten-Login-Codes über die Testerschnittstelle angepaßt werden können. Das Bit 0 repräsentiert die Kanal-Nr. 01, das Bit 1 die Kanal-Nr. 02 usw. Wenn das dem entsprechenden Kanal zugeordnete Bit mit dem Wert 1 appliziert wird, dann wird dieser Kanal nach Eingabe des Spezialisten-Login-Codes zur Verstellung freigegeben.

Bei Datenständen mit CWTAF = CWTAK = CWTAS = 0 können die Anpassungskanäle auf die Neutralwerte gesetzt werden (Kanal 00),
obwohl eine Freigabe zum Verstellen nicht vorliegt.

Applikation der Codewörter (Grundlage: Vereinbarung VW/Audi-Motronic-Team):

```
CWTAF = 0001 0000 0000 0001 bin = 4097 dez
CWTAK = 0001 0000 1000 1011 bin = 4235 dez
CWTAS = 0011 1111 1111 1111 bin = 16383 dez
```

Damit ergeben sich folgende Zugriffsmöglichkeiten:



Kanal	Name	berechtigter Code			Wertebereich	Ein- rech.	Grenzwerte		Initial- wert ***	System- konstante
		K	S	0			unterer	oberer		
01	vstnls	ohne Login-Code			-1280 ... 1270 1/min	add	NLS_AUG	NLS_AOG	128	SY_TNLS
02	vstfba	x	x	0	... 1.9922	mul	FBA_AUG	FBA_AOG	128	SY_TFBA
03	vstfva		x	0	... 1.9922	mul	FVA_AUG	FVA_AOG	128	SY_TFVA
04	vstfns	x	x	0	... 1.9922	mul	FNS_AUG	FNS_AOG	128	SY_TFNS
05	vstfwl		x	0	... 1.9922	mul	FWL_AUG	FWL_AOG	128	SY_TFWL
06	vstlr		x	-128	... 127	add	FLR_AUG	FLR_AOG	128	SY_TLR
07	vstvvr		x	-128	... 127 km/h	add	VVR_AUG	VVR_AOG	128	SY_TVVR
08	vstfst	x	x	0	... 1.9922	mul	FST_AUG	FST_AOG	128	SY_TFST
09	vstdzw		x	-96	... 95.25 °KW	add	DZW_AUG	DZW_AOG	128	SY_TDZW
10	vstfrk		x	0.75	... 1.248	mul	FRK_AUG	FRK_AOG	128	SY_TFRK
11	vstagr		x	0	... 1.9922	mul	AGR_AUG	AGR_AOG	128	SY_TAGR
12	vstrlx		x	0	... 1.0000	mul	RLX_AUG	RLX_AOG	255	SY_TRLX
13	vstcns	ohne Login-Code			0 ... 255	---	CNS_AUG	CNS_AOG	CNSDEF	SY_TCNS
14	vstmdr		x	0	... 24.9 %	add	MDR_AUG	MDR_AOG	0	SY_TMDR

*** Der Initialwert ist ohne Anpassung oder nach Löschen der Anpassung auf den Tester zu sehen und gibt damit einen Hinweis, daß der Neutralwert aktiv ist. Bei additiven vorzeichenbehafteten Verstellwerten ist der tatsächlich im EEPROM abgespeicherte Wert gleich 0 (bedingt durch die verwendete Umrechnungsformel). Die Grenzwerte sind applizierbare Größen. Bei Unter- bzw. Überschreiten wird der Anpassungskanal auf den entsprechenden Wert begrenzt.

Der Initialwert wird bei der Initialisierung des EEPROMs verwendet.

Wenn im Projekt die jeweilige Systemkonstante SY_Txyz = true ist, werden die Ramzellen vstxyz, die mit den Werten aus dem EEPROM beschrieben sind, in der jeweiligen Funktion eingerechnet.

Anpassungsdokumentation

Eine durchgeführte Anpassung wird bei der Ausgabe der Steuergeräteidentifikation angezeigt.

1. Identifikationsblock 2

Im 6. und 7. Byte wird dezimal die Anzahl der angepaßten Kanäle angezeigt.

Die Anzahl ist die Summe der für jeden Anpassungskanal reservierten Bits.

1 -> Anpassung wurde vorgenommen, 0 -> keine Anpassung

Beispiel:

```

-----+-----+-----+-----+
      111 | 1111111222222222333 | 3333
123456789012 | 34567890123456789012 | 3456
-----+-----+-----+-----+
4D0907401___ | 2,51_R5_TDI_____xyz_ | D00_<-----+
-----+-----+-----+-----+
SGIDB1      SGIDB2      ^^^      SGIDB3      |
(Länge 12)   (Länge 20)   |||   (Länge 4) Die letzte Stelle von SGIDB3 muß mit einem Leerzeichen bedatet werden.
|+-- Anzahl der angepaßten Kanäle > wird überschrieben
|+-- 'G' für GRA-Freischaltung, 'A' für ADR-Freischaltung > wird überschrieben
    
```

Hinweis: Das Auslesen des WFS-Anpassungszustandes (Kanal 91) ist auch bei n > 0 möglich.

Hinweis: Bei der Flashprogrammierung müssen alle angepaßten Kanäle auf die Defaultwerte zurückgesetzt werden.

ABK TKAP 1.40.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
AGR_AOG			FW	oberer Grenzwert Anpassung AGR-Rate
AGR_AUG			FW	unterer Grenzwert Anpassung AGR-Rate
CNS_AOG			FW	oberer Grenzwert Anpassung Codewort LL-Solldrehzahl-Umsch.
CNS_AUG			FW	unterer Grenzwert Anpassung Codewort LL-Solldrehzahl-Umsch.
CNSDEF			FW (REF)	Codewort für Solldrehzahlumschaltung (Defaultwert)
CWTAF			FW	Codewort für Testeranpassung: Anpassung frei
CWTAK			FW	Codewort für Testeranpassung: Anpassung für Kundendienst
CWTAS			FW	Codewort für Testeranpassung: Anpassung für Entwicklung
DZW_AOG			FW	oberer Grenzwert Anpassung Zündwinkel additiv
DZW_AUG			FW	unterer Grenzwert Anpassung Zündwinkel additiv
FBA_AOG			FW	oberer Grenzwert Anpassung Faktor BA
FBA_AUG			FW	unterer Grenzwert Anpassung Faktor BA
FLR_AOG			FW	oberer Grenzwert Anpassung Lambdaregelung-TV-Verschiebung
FLR_AUG			FW	unterer Grenzwert Anpassung Lambdaregelung-TV-Verschiebung
FNS_AOG			FW	oberer Grenzwert Anpassung Faktor Nachstart
FNS_AUG			FW	unterer Grenzwert Anpassung Faktor Nachstart
FRK_AOG			FW	oberer Grenzwert Anpassung Faktor Grundanpassung
FRK_AUG			FW	unterer Grenzwert Anpassung Faktor Grundanpassung
FST_AOG			FW	oberer Grenzwert Anpassung Faktor Start
FST_AUG			FW	unterer Grenzwert Anpassung Faktor Start
FVA_AOG			FW	oberer Grenzwert Anpassung Faktor VA
FVA_AUG			FW	unterer Grenzwert Anpassung Faktor VA
FWL_AOG			FW	oberer Grenzwert Anpassung Faktor Warmlauf
FWL_AUG			FW	unterer Grenzwert Anpassung Faktor Warmlauf
MDR_AOG			FW	oberer Grenzwert Anpassung Momentenreserve Leerlaufregelung



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
MDR_AUG			FW	unterer Grenzwert Anpassung Momentenreserve Leerlaufregelung
NLS_AOG			FW	oberer Grenzwert Anpassung LL-Solldrehzahl
NLS_AUG			FW	unterer Grenzwert Anpassung LL-Solldrehzahl
RLX_AOG			FW	oberer Grenzwert Anpassung maximaler Ladedruck
RLX_AUG			FW	unterer Grenzwert Anpassung maximaler Ladedruck
VVR_AOG			FW	oberer Grenzwert Anpassung V-Verriegelung
VVR_AUG			FW	unterer Grenzwert Anpassung V-Verriegelung

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_TAGR	SYS (REF)	Systemkonstante Testereingriff AGR-Rate
SY_TCNS	SYS (REF)	Systemkonstante Testereingriff LL-Solldrehzahlumschaltung
SY_TDZW	SYS (REF)	Systemkonstante Anpassung Zündwinkel additiv aktiv
SY_TFBA	SYS (REF)	Systemkonstante Testereingriff BA
SY_TFNS	SYS (REF)	Systemkonstante Testereingriff Nachstartfaktor
SY_TFRK	SYS (REF)	Systemkonstante Testereingriff Korrekturfaktor relative Kraftstoffmasse rk
SY_TFST	SYS (REF)	Systemkonstante Testereingriff Startfaktor
SY_TFVA	SYS (REF)	Systemkonstante Testereingriff VA
SY_TFWL	SYS (REF)	Systemkonstante Testereingriff Warmlauffaktor
SY_TLR	SYS (REF)	Systemkonstante Testereingriff LR-Regelung, Verstellung tv-Zeit
SY_TMDR	SYS (REF)	Systemkonstante Testereingriff Momentenreserve LL
SY_TNLS	SYS (REF)	Systemkonstante Testereingriff LL-Solldrehzahl
SY_TRLX	SYS (REF)	Systemkonstante :Eingriff für Werkstatttester auf rImax vorhanden
SY_TVVR	SYS (REF)	Systemkonstante Freigabe der Testeranbindung an VMAX-Regelung

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
vstagr	TKAP		AUS	Anpassung AGR-Rate (Testerschnittstelle)
vstcns	TKAP	NSTST	AUS	Anpassung Codewort LL-Solldrehzahl-Umschaltung
vstdzw	TKAP		AUS	Anpassung Zündwinkel additiv
vstfba	TKAP	ESUK	AUS	Faktor Beschleunigungsanreicherung (Testerschnittstelle)
vstfns	TKAP	ESNSWL	AUS	Anpassung Faktor Nachstart (Testerschnittstelle)
vstfrk	TKAP	ESGRU	AUS	Korrektur der relativen Kraftstoffmasse über Tester
vstfst	TKAP	ESSTT	AUS	Anpassung Faktor Start (Testerschnittstelle)
vstfva	TKAP	ESUK	AUS	Faktor Verzoegerungsabmagerung (Testerschnittstelle)
vstfwl	TKAP	ESNSWL	AUS	Anpassung Faktor Warmlauf (Testerschnittstelle)
vstr	TKAP		AUS	Anpassung tv-Zeit (Testerschnittstelle)
vstmdr	TKAP	LLRMR	AUS	Anpassung Momentenreserve Leerlaufregelung (Testerschnittst.)
vstnls	TKAP	NSTST	AUS	Anpassung LL-Solldrehzahl (Testerschnittstelle)
vstrlx	TKAP	LDRLMX	AUS	Verstellgröße Maximalfüllung vom Tester
vstvvr	TKAP	BGVMAX	AUS	Erhöhung des Sollwerts der VMAX-Regelung über Werkstatt-Tester

FB TKAP 1.40.0 Funktionsbeschreibung

APP TKAP 1.40.0 Applikationshinweise

Erstbedatung:
=====

siehe FDEF

Ab Software-Modul TKAP1.30;3 werden die Codeworte von KW_CWTax auf CWTax umgestellt.

FU TKDFA 17.60.0 Testerkommunikation; Diagnosefunktion aktivieren

FDEF TKDFA 17.60.0 Funktionsdefinition

Über den Werkstatt-Tester VAG1551, VAG1552, VAS5051, VAS5052 und VAS5163 (Entwickler-Tool) besteht die Möglichkeit, das Steuergerät in einen Grundeinstellmodus (Funktion 04) zu versetzen.

In diesem Modus können jeweils 4 Größen in physikalischer Darstellung (Anzeigengruppen 001 ... 255) angezeigt werden.

Welche Meßgrößen angezeigt werden, wird in der Funktion %TKMWL29.xyz und T2KRLI2.10 durch Bedatung von KPMWNTK festgelegt.

Zusätzlich werden je nach angewählter Anzeigegruppe eine hier definierte Anzahl von Bits gesetzt, um in der Motorsteuerung bestimmte Funktionen auszulösen (Adaptionen, Diagnosen im "Kurztrip"-Modus, usw.).

Bei Aktivierung der Grundeinstellung (Funktion 04) und Anwahl einer Anzeigegruppe (001 ... 255) wird das Bit B_grdst gesetzt, was folgende Reaktionen in der Motorsteuerung auslöst:

TE-Ventil wird geschlossen. Es findet keine Spuelphase statt.
Lambda-Regler läuft
Klimakompressor wird abgeschaltet

Der Grundeinstellmodus (B_grdst = 1) soll nicht verlassen werden, wenn die Anzeigegruppennummer gewechselt wird (Tester: Taste "C" und Eingabe der neuen Nummer 001 ... 255). Erst bei Aktivierung einer neuen Funktion (z.B. 06 Ausgabe beenden, 08 Meßwerte lesen) soll B_grdst zurückgesetzt werden.

Die genauen Bedingungen, die den Grundeinstellmodus aktivieren oder deaktivieren, sind in der Funktion %T2STRL beschrieben.

Bei Anwahl nachfolgend definierter Anzeigegruppen wird bei Grundeinstellung (Funktion 04) immer das Bit B_fa gesetzt und zusätzlich hier festgelegte oder über CWFaxyz, CWFaxyzA und CWFaxyzB frei wählbare Bits -----+
V

8 Kurztripaktivierung für Diagnose BKV-Pumpe (DBKVP) B_fabkv
Bei n > 0 wird B_fabkv zurückgesetzt und auf dem Tester erscheint die Anzeige " Funktion ist unbekannt oder kann im Moment nicht ausgeführt werden"



#	28	Kurztripaktivierung für Klopfsondiagnose (DKRS)	CWFA28, (A), (B)
	34	Kurztripaktivierung für Lambdasondenalterung vor Kat: (DLSU) Dynamik Bank1	CWFA34, (A), (B)
	35	Kurztripaktivierung für Lambdasondenalterung vor Kat: (DLSU) Dynamik Bank2 (DLSA)	CWFA35, (A), (B)
	36	Kurztripaktivierung für Lambdasondenbetriebsbereitschaft hinter Kat: (DLSH)	CWFA36, (A), (B)
	37	Kurztripaktivierung für Lambdasondenalterungsdiagnose: (DLSU) Lambda-Offset Bank1	CWFA37, (A), (B)
	38	Kurztripaktivierung für Lambdasondenalterungsdiagnose: (DLSU) Lambda-Offset Bank2 (DLSA)	CWFA38, (A), (B)
	39	Kurztripaktivierung für Sondenvertauschungsdiagnose hinter Kat (DLSHV)	CWFA39, (A), (B)
	43	Kurztripaktivierung für Lambdasondenalterungsdiagnose hinter Kat (DLSAHK) Bank 1	CWFA43, (A), (B)
	44	Kurztripaktivierung für Lambdasondenalterungsdiagnose hinter Kat (DLSAHK) Bank 2	CWFA44, (A), (B)
	46	Kurztripaktivierung für Katalysatordiagnose: (DKAT) Bank 1	CWFA46, (A), (B)
	47	Kurztripaktivierung für Katalysatordiagnose: (DKAT) Bank 2	CWFA47, (A), (B)
#	48	Kurztripaktivierung für Katalysatordiagnose thermisch: (DKATTH) Bank 1	CWFA48, (A), (B)
#	49	Kurztripaktivierung für Katalysatordiagnose thermisch: (DKATTH) Bank 2	CWFA49, (A), (B)
	60	Einleiten einer DV-E-Adaption (BGDVE) Bei n > 0 wird B_lrndia zurückgesetzt und auf dem Tester erscheint die Anzeige " Funktion ist unbekannt oder kann im Moment nicht ausgeführt werden"	B_lrndia
	63	Einleiten einer Kick-Down-Adaption (BBKD) Bei n > 0 wird B_fakd zurückgesetzt und auf dem Tester erscheint die Anzeige " Funktion ist unbekannt oder kann im Moment nicht ausgeführt werden"	B_fakd
	65	Einleiten einer DV-E-Adaption (BGWDKBA) Urkoordinatensystem Bei n > 0 wird B_lrndia und B_lrndiaur zurückgesetzt und auf dem Tester erscheint die Anzeige " Funktion ist unbekannt oder kann im Moment nicht ausgeführt werden"	B_lrndia, B_lrndiaur
#	70	Kurztripaktivierung für TEV-Diagnose (DTEV)	CWFA70, (A), (B)
#	71	Kurztripaktivierung für Tankdichtigkeitsprüfung (DLDP)	CWFA71, (A), (B)
#	72	Kurztripaktivierung für Aktivkohle-Absperrventil (DAAV)	CWFA72, (A), (B)
	74	Einleiten einer Adaption des AGR-Ventils Bei n > 0 wird B_faadagl zurückgesetzt und auf dem Tester erscheint die Anzeige " Funktion ist unbekannt oder kann im Moment nicht ausgeführt werden"	B_faadagl
#	75	Kurztripaktivierung für AGR (DAGRFC)	CWFA75, (A), (B)
#	77	Kurztripaktivierung für SLS (DSLRLR) Bank 1	CWFA77, (A), (B)
#	78	Kurztripaktivierung für SLS (DSLRLR) Bank 2	CWFA78, (A), (B)
#	94	Kurztripaktivierung für NWS Einlaß (DNWSEIN)	CWFA94, (A), (B)
#	96	Kurztripaktivierung für NWS Auslaß (DNWSAUS)	CWFA96, (A), (B)
	99	Kurztripaktivierung zum Abschalten der Lambdaregelung (LRS)	B_craus
#	103	Kurztripaktivierung für bedarfsgeregelte Kraftstoffpumpe (BKS)	CWFA103, (A), (B)
#	107	Kurztripaktivierung für Diagnose Kraftstoffversorgung Short Test (DKVS)	CWFA107, (A), (B)
#	108	Kurztripaktivierung für Diagnose Kraftstoffversorgung Leerlauf (DKVS)	CWFA108, (A), (B)
#	109	Kurztripaktivierung für Diagnose Kraftstoffversorgung Teillast (DKVS)	CWFA109, (A), (B)
#	130	Kurztripaktivierung für Kühlmitteltemperaturregelung Systembefüllung (KMTR)	CWFA130, (A), (B)
#	140	Kurztripaktivierung für Diagnose Drucksteuerventil	CWFA140, (A), (B)
	142	Einleiten einer Adaption der Ladungsbewegungsclappe	B_falbk
#	145	Kurztripaktivierung für Diagnose Temperaturfühler nach Vorkat	CWFA145, (A), (B)
	146	Kurztripaktivierung für Katalysatordiagnose NOx: (DSKNO) Bank 1	CWFA146, (A), (B)
	147	Kurztripaktivierung für Katalysatordiagnose NOx: (DSKNO) Bank 2	CWFA147, (A), (B)
	148	Kurztripaktivierung für Entschwefelung NOx-Kat Bank 1	CWFA148, (A), (B)
	149	Kurztripaktivierung für Entschwefelung NOx-Kat Bank 2	CWFA149, (A), (B)
	152	Kurztripaktivierung NOx-Sensor Offset	CWFA152, (A), (B)



#	162	Kurztripaktivierung für %DEZLA Bank 1	CWFA162, (A), (B)
#	163	Kurztripaktivierung für %DEZLA Bank 2	CWFA163, (A), (B)
#	166	Kurztripaktivierung für %DPLLSU Bank 1	CWFA166, (A), (B)
	167	Kurztripaktivierung für %SALSU Bank 1	CWFA167, (A), (B)
	168	Kurztripaktivierung für ATL-Bypass	CWFA168, (A), (B)
	190	verkürzter Bandendetest, Aktivierung mehrerer Diagnosefunktionen über Codewort	CWFA190, (A), (B)
	bis		bis
	199	verkürzter Bandendetest, Aktivierung mehrerer Diagnosefunktionen über Codewort	CWFA199, (A), (B)
	200	automatischer Testablauf	B_faa
	201	projektspezifisch konfigurierbarer Kurztrip	CWFA201, (A), (B)
	bis		bis
	255	projektspezifisch konfigurierbarer Kurztrip	CWFA255, (A), (B)
#		Bitzuordnung für die Codewörter CWFAxyz:	
		Bit 0: B_lrndia, B_lrndiaur	
		Bit 1: B_faاتم	
		Bit 2: B_falra	
#		Bit 3: B_famdad, B_fabkv (SY_BKV>0)	
		Bit 4: B_fakvs, B_fafirst	
		Bit 5: B_faldp	
		Bit 6: B_fates	
		Bit 7: B_fasls	
		Bit 8: B_faagr	
		Bit 9: B_faezla	
		Bit 10: B_falsh, B_falsh2	
		Bit 11: B_fakat, B_fakat2	
		Bit 12: B_falsv, B_falsv2	
		Bit 13: B_falrshk, B_falrshk2	
		Bit 14: B_fash, B_fash2	
#		Bit 15: B_faadag1 (SY_AGR>0), B_faaav (SY_AAV>0)	
		Bitzuordnung für die Codewörter CWFAxyzA:	
		Bit 0: B_fadsv (SY_HDP=1), B_faomsv (SY_HDP=2)	
		Bit 1: B_faobv (SY_TURBO=1), B_fanwkwe (SY_NWS>0)	
		Bit 2: B_fakmtr	
		Bit 3: B_fakd	
		Bit 4: B_fan	
		Bit 5: B_fakth, B_fakth2	
		Bit 6: B_faskno, B_faskno2 (SY_DSKNO=1), B_fakatno, B_fakatno2 (SY_DKATNO=1)	für %DSKNO bzw. %DKATNO
		Bit 7: B_fatnv, B_fatnv2	
		Bit 8: B_falbk	
		Bit 9: B_falshv, B_falsfv (SY_LSFV=1 oder SY_DLSFV=1)	für %DLSFV
		Bit 10: B_fanwse	
		Bit 11: B_fanwsa	
		Bit 12: B_faان	
		Bit 13: B_faam	
		Bit 14: B_faadkl, B_faatlb (SY_TURBO=1), B_fanwkwa (SY_NWSA>0)	
		Bit 15: B_fakrs	
		Bitzuordnung für die Codewörter CWFAxyzB:	
		Bit 0: B_fatkr (SY_ASTIKR=1), B_fatvh (SY_ASTVHK=1)	für %DGGTIKR bzw. %DGGTVHK
		Bit 1: B_fasalsu	für %SALSU
		Bit 2: B_fapllsu, B_fapllsu2	für %DPLLSU
		Bit 3: B_fadylsu, B_fadylsu2	für %DDYLSU
		Bit 4: B_falsf, B_falsf2	für %DLSF
		Bit 5: B_faevz	für %AEVAB
		Bit 6: B_fadesu	
		Bit 7: B_fasf, B_fasf2	für %DLSAFK
		Bit 8: B_falsfhv	für %DLSFHV
		Bit 9: B_fabks	für %DBKS
		Bit 10: B_fahsh, B_fahsf (SY_LSFNVK=1)	für %DHLSHK und %DHLSFK
		Bit 11: B_fanwk	für %DNWKW
		Bit 12: B_falzs	für Drosselklappenadapt. (Leck z. Saugrohr)
		Bit 13: B_fanohk	für %DNOHK3.x
		Bit 14: B_falrsfk	für %LRSFKEB
		Bit 15: B_falues	für %KMTR, Lüfteranforderung bei Kurztrip



Hinweis: Diese Kurztripaktivierungen haben nur dann eine Reaktion in der Motorsteuerung zur Folge, wenn die entsprechenden Funktionsmodule, z.B. %DKATLRS, in der Software eingebunden und per Daten freigegeben sind (siehe auch %PROKON).

ABK TKDFA 17.60.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWFA103			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 103
CWFA103A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 103
CWFA103B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderung Anzeigegruppe 103
CWFA107			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 107
CWFA107A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 107
CWFA107B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 107
CWFA108			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 108
CWFA108A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 108
CWFA108B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 108
CWFA109			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 109
CWFA109A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 109
CWFA109B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 109
CWFA130			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 130
CWFA130A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 130
CWFA130B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 130
CWFA140			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 140
CWFA140A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 140
CWFA140B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 140
CWFA145			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 145
CWFA145A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 145
CWFA145B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 145
CWFA146			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 146
CWFA146A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 146
CWFA146B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 146
CWFA147			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 147
CWFA147A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 147
CWFA147B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 147
CWFA148			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 148
CWFA148A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 148
CWFA148B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 148
CWFA149			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 149
CWFA149A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 149
CWFA149B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 149
CWFA152			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 152
CWFA152A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 152
CWFA152B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 152
CWFA162			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 162
CWFA162A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 162
CWFA162B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 162
CWFA163			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 163
CWFA163A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 163
CWFA163B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 163
CWFA166			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 166
CWFA166A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 166
CWFA166B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 166
CWFA167			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 167
CWFA167A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 167
CWFA167B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 167
CWFA168			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 168
CWFA168A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 168
CWFA168B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 168
CWFA190			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 190
CWFA190A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 190
CWFA190B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 190
CWFA191			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 191
CWFA191A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 191
CWFA191B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 191
CWFA192			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 192
CWFA192A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 192
CWFA192B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 192
CWFA193			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 193
CWFA193A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 193
CWFA193B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 193
CWFA194			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 194
CWFA194A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 194
CWFA194B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 194
CWFA195			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 195
CWFA195A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 195
CWFA195B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 195
CWFA196			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 196
CWFA196A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 196
CWFA196B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 196
CWFA197			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 197
CWFA197A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 197
CWFA197B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 197
CWFA198			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 198
CWFA198A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 198



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWFA198B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 198
CWFA199			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 199
CWFA199A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 199
CWFA199B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 199
CWFA201			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 201
CWFA201A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 201
CWFA201B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 201
CWFA202			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 202
CWFA202A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 202
CWFA202B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 202
CWFA203			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 203
CWFA203A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 203
CWFA203B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 203
CWFA204			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 204
CWFA204A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 204
CWFA204B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 204
CWFA205			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 205
CWFA205A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 205
CWFA205B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 205
CWFA206			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 206
CWFA206A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 206
CWFA206B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 206
CWFA207			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 207
CWFA207A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 207
CWFA207B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 207
CWFA208			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 208
CWFA208A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 208
CWFA208B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 208
CWFA209			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 209
CWFA209A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 209
CWFA209B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 209
CWFA210			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 210
CWFA210A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 210
CWFA210B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 210
CWFA211			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 211
CWFA211A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 211
CWFA211B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 211
CWFA212			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 212
CWFA212A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 212
CWFA212B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 212
CWFA213			FW	Codewort Kurtripanforderung Anzeigegruppe 213
CWFA213A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 213
CWFA213B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 213
CWFA214			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 214
CWFA214A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 214
CWFA214B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 214
CWFA215			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 215
CWFA215A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 215
CWFA215B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 215
CWFA216			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 216
CWFA216A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 216
CWFA216B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 216
CWFA217			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 217
CWFA217A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 217
CWFA217B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 217
CWFA218			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 218
CWFA218A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 218
CWFA218B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 218
CWFA219			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 219
CWFA219A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 219
CWFA219B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 219
CWFA220			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 220
CWFA220A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 220A
CWFA220B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 220
CWFA221			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 221
CWFA221A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 221A
CWFA221B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 221
CWFA222			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 222
CWFA222A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 222A
CWFA222B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 222
CWFA223			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 223
CWFA223A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 223A
CWFA223B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 223
CWFA224			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 224
CWFA224A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 224A
CWFA224B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 224
CWFA225			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 225
CWFA225A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 225A
CWFA225B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 225
CWFA226			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 226
CWFA226A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 226A



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWFA226B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 226
CWFA227			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 227
CWFA227A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 227A
CWFA227B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 227
CWFA228			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 228
CWFA228A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 228A
CWFA228B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 228
CWFA229			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 229
CWFA229A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 229A
CWFA229B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 229
CWFA230			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 230
CWFA230A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 230A
CWFA230B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 230
CWFA231			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 231
CWFA231A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 231A
CWFA231B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 231
CWFA232			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 232
CWFA232A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 232A
CWFA232B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 232
CWFA233			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 233
CWFA233A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 233A
CWFA233B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 233
CWFA234			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 234
CWFA234A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 234A
CWFA234B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 234
CWFA235			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 235
CWFA235A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 235A
CWFA235B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 235
CWFA236			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 236
CWFA236A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 236A
CWFA236B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 236
CWFA237			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 237
CWFA237A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 237A
CWFA237B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 237
CWFA238			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 238
CWFA238A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 238A
CWFA238B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 238
CWFA239			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 239
CWFA239A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 239A
CWFA239B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 239
CWFA240			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 240
CWFA240A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 240A
CWFA240B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 240
CWFA241			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 241
CWFA241A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 241A
CWFA241B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 241
CWFA242			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 242
CWFA242A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 242A
CWFA242B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 242
CWFA243			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 243
CWFA243A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 243A
CWFA243B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 243
CWFA244			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 244
CWFA244A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 244A
CWFA244B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 244
CWFA245			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 245
CWFA245A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 245A
CWFA245B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 245
CWFA246			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 246
CWFA246A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 246A
CWFA246B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 246
CWFA247			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 247
CWFA247A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 247A
CWFA247B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 247
CWFA248			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 248
CWFA248A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 248A
CWFA248B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 248
CWFA249			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 249
CWFA249A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 249A
CWFA249B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 249
CWFA250			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 250
CWFA250A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 250A
CWFA250B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 250
CWFA251			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 251
CWFA251A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 251A
CWFA251B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 251
CWFA252			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 252
CWFA252A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 252A
CWFA252B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 252
CWFA253			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 253
CWFA253A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 253A



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWFA253B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 253
CWFA254			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 254
CWFA254A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 254A
CWFA254B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 254
CWFA255			FW	Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 255
CWFA255A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderung Anzeigegruppe 255A
CWFA255B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 255
CWFA28			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 28
CWFA28A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 28
CWFA28B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 28
CWFA34			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 34
CWFA34A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 34
CWFA34B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 34
CWFA35			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 35
CWFA35A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 35
CWFA35B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 35
CWFA36			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 36
CWFA36A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 36
CWFA36B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 36
CWFA37			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 37
CWFA37A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 37
CWFA37B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 37
CWFA38			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 38
CWFA38A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 38
CWFA38B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 38
CWFA39			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 39
CWFA39A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 39
CWFA39B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 39
CWFA43			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 43
CWFA43A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 43
CWFA43B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 43
CWFA44			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 44
CWFA44A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 44
CWFA44B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 44
CWFA46			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 46
CWFA46A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 46
CWFA46B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 46
CWFA47			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 47
CWFA47A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 47
CWFA47B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 47
CWFA48			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 48
CWFA48A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 48
CWFA49			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 49
CWFA49A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 49
CWFA70			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 70
CWFA70A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 70
CWFA70B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 70
CWFA71			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 71
CWFA71A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 71
CWFA71B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 71
CWFA72			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 72
CWFA72A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 72
CWFA72B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 72
CWFA75			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 75
CWFA75A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 75
CWFA75B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 75
CWFA77			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 77
CWFA77A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 77
CWFA77B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 77
CWFA78			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 78
CWFA78A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 78
CWFA78B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 78
CWFA94			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 94
CWFA94A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 94
CWFA94B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 94
CWFA96			FW	Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 96
CWFA96A			FW	Ergänzung Codewort Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 96
CWFA96B			FW	Ergänzung Codewort B Kurztripanforderungen Anzeigegruppe 96
Systemkonstante			Art	Bezeichnung
SY_ASTIKR			SYS (REF)	Systemkonstante: Temperatursensor im Krümmer verbaut
SY_ASTVHK			SYS (REF)	Systemkonstante: Temperatursensor vor Hauptkat verbaut
SY_DKATNO			SYS (REF)	Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene NOx-Katalysatordiagnose
SY_DSKNO			SYS (REF)	Systemkonstante: Statusinformation über Katdiagnose mittels NOx-Sensor
SY_HDP			SYS (REF)	Systemkonstante HDP
SY_NWS			SYS (REF)	Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig
SY_NWSA			SYS (REF)	Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine,2.Pkt.,kont.
SY_TURBO			SYS (REF)	Systemkonstante Turbolader



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_craus	TKDFA	LRSEB	AUS	Ausgewertet durch LREB: Werkstattbit zum Stilllegen LR
B_fa	TKDFA	BBHTRIP, BBSAWE,- BKS, DAAV, DATS, ...	AUS	Bedingung Funktionsanforderung allgemein
B_faa	TKDFA	LLRNFA, MDPED	AUS	Bedingung Funktionsanforderung automatischer Testablauf
B_faaav	TKDFA	DAAV, DLDP	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Aktivkohlefilterabschaltventil
B_faadagl	TKDFA		AUS	Bedingung externe Anforderung der Adaption Lagesensor
B_faadkl	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung Adaption AGR-Drosselklappe
B_faaqr	TKDFA	LLRNFA	AUS	Bedingung Funktionsanforderung AGR und Diagnose für Kurztest
B_faam	TKDFA	MDTRIP	AUS	Anforderung allgemeine Momentenreserve Kurztrip
B_faana	TKDFA	DMDLU, DMDLUA,- LLRNFA, LLRRM, MD- PED	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Allgemeine Drehzahlerhöhung
B_faatlb	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung ATL-Bypass
B_faatm	TKDFA	BBHTRIP, BDEMKO,- BGTPABG, LLRNFA	AUS	Bedingung Funktionsanforderung kurze Taupunktezeiten
B_fabks	TKDFA	BKS, TKMWL	AUS	aus %TKMWL: Bedingung Funktionsanforderung BKS
B_fabkv	TKDFA	TKMWL	AUS	Bedingung: Funktionsanforderung Bremskraftverstärker
B_fadesu	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung NOx-Kat Desulfatierung
B_fadsv	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Drucksteuerventil BDE
B_fadylsu	TKDFA	DDYLSU, DLSSA,- LLRNFA	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Dynamikdiagnose der LSU
B_fadylsu2	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung Dynamikdiagnose der LSU, Bank2
B_faevz	TKDFA	AEVAB	AUS	Bedingung Zylinderausblendung durch Tester
B_faezla	TKDFA	LLRNFA, TKMWL	AUS	Bedingung : Funktionsanforderung EZLA
B_fafrst	TKDFA	DFRST, DKVS, LRA,- TKMWL	AUS	Funktionsanforderung Kurztest
B_fahsf	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Heizung vor Hauptkat-Lambdasonde
B_fahsh	TKDFA	DHLSHK	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Heizung Hinterkat-Lambdasonde
B_fakat	TKDFA	DHKSPSV, DKATSP,- DKATSPEB, LLRNFA, LRHKEB, ...	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Katalysatorüberwachung
B_fakat2	TKDFA	DHKSPSV, DKATSP,- DKATSPEB, TKMWL LLRNFA	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Katalysatorüberwachung (Stereo 2.Bank)
B_fakatno	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung NOx-Kat-Überwachung
B_fakatno2	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung NOx-Kat-Überwachung Bank 2
B_fakd	TKDFA	BBKD, TKMWL	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Kick-Down-Adaption
B_fakmtr	TKDFA	KMTR	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Kühlmitteltemperaturregung
B_fakrs	TKDFA	DKRS, LLRNFA	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Klopfensordiagnose
B_fakth	TKDFA	TKMWL	AUS	Bedingung Funktionsanforderung thermische Katalysatoridiagnose
B_fakth2	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung thermische Katalysatoridiagnose, Bank 2
B_fakvs	TKDFA	LLRNFA, TKMWL	AUS	Funktionsaufforderung Diagnose Kraftstoffsystem für Schnelltest
B_falbk	TKDFA	BGLBK	AUS	Funktionsaufforderung Offsetlernen der LBK
B_faldp	TKDFA	DAAV, DLDP, LLRNFA	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Leckdiagnosepumpe
B_falra	TKDFA	DKVS, LRA, LRAEB	AUS	Bedingung: Funktionsanforderung Lambdaregelung-Adaption
B_falrsk	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung LRFKEB
B_falrshk	TKDFA	LRHKEB	AUS	Bedingung Funktionsanforderung LRSHK
B_falrshk2	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung LRSHK Bank 2
B_falsf	TKDFA	LAMKOD, LLRNFA,- TKMWL	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter Front KAT
B_falsf2	TKDFA	LAMKOD, TKMWL	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter Front KAT Bank2
B_falsfhv	TKDFA		AUS	Bedingung-Funktionsanforderung Front/Hinter Hauptkat. LS Vertauschung diagnose
B_falsfv	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung für Kurztrip Vertauschung LS hinter Frontkat
B_falsh	TKDFA	DLSH, LAMKOD,- LLRNFA, LRHKEB,- TKMWL	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter KAT
B_falsh2	TKDFA	DLSH, LAMKOD,- LRHKEB, TKMWL	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter KAT Bank2
B_falshv	TKDFA	LLRNFA, TKMWL	AUS	Bedingung Funktionsanforderung für Kurztrip Vertauschung Lambda-Sonde hinter KAT
B_falsv	TKDFA	LLRNFA, TKMWL	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde vor KAT
B_falsv2	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde vor KAT Bank2
B_falues	TKDFA	KMTR	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Lüfteransteuerung
B_falzsr	TKDFA	BGFKMS	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Leck zum Saugrohr für Kurztest
B_famdad	TKDFA		AUS	Bedingung Bandende- bzw. Werkstatttest über Tester
B_fan	TKDFA	BBSAWE, DMDLU,- DMDLUA	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Drehzahlerhöhung für Kurztrip
B_fanohk	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung Diagnose NOx-Sensor
B_fanwkw	TKDFA	LLRNFA	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Nockenwellenstellung
B_fanwkwa	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung Nockenwellenstellung Auslaß
B_fanwkwe	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung Nockenwellenstellung Einlaß
B_fanwsa	TKDFA	BBDNWS, BBNWS,- LLRNFA, NWSFAT	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Nockenwellensteuerung (Auslaß)
B_fanwse	TKDFA	BBDNWS, BBNWS,- LLRNFA, NWSFAT	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Diagnose Nockenwellensteuerung (Einlaßseitig)
B_faobv	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung Overboost-Verbot
B_faomsv	TKDFA	DKVBDE	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Öffnen MSV
B_fapllsu	TKDFA	DPLLSU, TKMWL	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Plausibilitätsdiagnose der LSU
B_fapllsu2	TKDFA	TKMWL	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Plausibilitätsdiagnose der LSU (Bank2)
B_fasalsu	TKDFA	DSALSU, SALSU	AUS	Bedingung: Funktionsanforderung Schubabgleich
B_fasf	TKDFA	LLRNFA	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Schwingungsprüfung hinter Front KAT
B_fasf2	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung Schwingungsprüfung hinter Front KAT Bank2
B_fash	TKDFA	DLSAHK, LLRNFA,- TKMWL	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Schwingungsprüfung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_fash2	TKDFA	DLSAHK, TKMWL	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Schwingungsprüfung Bank2
B_faskno	TKDFA	BDEMKO, LLRNFA	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Speicherkatdiagnose
B_faskno2	TKDFA		AUS	Bedingung Funktionsanforderung Speicherkatdiagnose Bank 2
B_fasls	TKDFA	LLRNFA	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Sekundärluftsystem
B_fates	TKDFA	COMDTES, DTEV,- DTEVEB, DTEVPAS,- LLRNFA	AUS	Bedingung Funktionsanforderung Tankentlüftungssystem
B_fatkr	TKDFA		AUS	Bedingung: Funktionsanforderung %DGGTIKR
B_fatnv	TKDFA		AUS	Bedingung: Funktionsanforderung %DGGTNVK
B_fatnv2	TKDFA		AUS	Bedingung: Funktionsanforderung %DGGTNVK Bank 2
B_fatvh	TKDFA		AUS	Bedingung: Funktionsanforderung %DGGTVHK
B_grdst	TKDFA	IUMPR2TK, KOS	AUS	Bedingung Grundeinstellung
B_lrndia	TKDFA	BGDVE, BGWDKBA	AUS	Bedingung: DV-E-Adaption und Prüfungen per Diagnose-Tester aktivieren
B_lrndiaur	TKDFA	BGWDKBA, TKMWL	AUS	Bedingung: Testeranforderung DV-E Lernwerte als Urlernwerte festlegen

FB TKDFA 17.60.0 Funktionsbeschreibung

APP TKDFA 17.60.0 Applikationshinweise

FU TKMWL 29.210.2 Testerkommunikation; Meßwerte lesen

FDEF TKMWL 29.210.2 Funktionsdefinition

Allgemeines:

Bei der Meßwertausgabe nach normiertem Verfahren werden Meßwerte des Steuergerätes physikalisch umgerechnet auf dem Werkstatt-Tester VAG1551, VAG1552, VAS5051, VAS5052 und VAS5163 (Entwickler-Tool) ausgegeben. "Meßwerte" sind entweder direkt die RAM-Inhalte oder für die Testerausgabe aufbereiteten RAM-Inhalte.

Bei dieser Funktion (08) ist die gleichzeitige Darstellung von max. 4 Kanälen möglich. Alle Meßwerte die gleichzeitig angezeigt werden sollen, werden in einer Gruppe zusammengefaßt und mit einer lfd. Nr. (=> Anzeigegruppennummer) gekennzeichnet.

Für jeden Meßwert, der auf dem Tester dargestellt werden soll, muß eine sogenannte Normanzeigengruppe (NA) festgelegt werden, die die Information enthält, wie der Tester die übermittelten Meßwerte aufbereiten und anzeigen soll (Rechenformel, Ausgabeformat).

Die derzeit festgelegten Normanzeigengruppen können dem Diagnose-Lastenheft, die für die physikalische Ausgabe vorgesehenen Meßwerte der Tabelle 1 entnommen werden.

Der Normierwert (NW) legt im Zusammenhang mit der Normanzeigengruppe die Quantisierung der Meßwertausgabe fest. Er kann aber auch als Offset, Bitmaske, zur Umschaltung des Textbereichs oder als High/Low-Byte bei 16-Bit-Formeln dienen.

Momentan sind die die Anzeigengruppen von 001 ... 255 belegt. Die Anzeigengruppen > 200 sind für eingewiesene Personen in der Entwicklung und im Kundendienst vorgesehen. Bei KWP2000 werden die 10er-Blöcke mit dezimaler Ausgabe nicht unterstützt. Dadurch entfällt der Block 000 ersatzlos.

Bei Flagregistern entspricht die Angabe der Bitnummer (z.B. Bit0, Bit1) direkt der Bitposition im AusgangsByte. Bei Textausgabe entspricht die Angabe der Bitposition einer Priorisierung der Abfrage, d.h. höherwertiges Bit wird früher abgefragt (Bit2 höherwertiger als Bit1). Möglich ist für die Textausgabe auch die Angabe von Text1, Text2, Text3... wobei die höchste Priorität Text3 besitzt.

Für alle Anzeigengruppen existiert ein Festwertarray KFMWNTK mit 256 (0 bis 255 = Anzeigengruppe) Stützstellen und 4 Spalten (= 4 Kanäle). Dieses Label ist in der Funktion %T2KRLI2.10 definiert. Jede zur Ausgabe auf dem Tester vereinbarte Größe erhält eine lfd. Kanalnummer. Zur Zusammenstellung der Kanäle, die in einer Anzeigengruppe gemeinsam angezeigt werden sollen, wird nun die Kanalnummer der gewünschten Größe an der entsprechenden Stelle des Festwertarrays eingetragen. Sollen weniger als 4 Größen dargestellt werden, so ist für die entsprechende Stelle als Kanal eine "0" einzutragen.

Tabelle 1: Zusammenfassung der für die physikalische Ausgabe vorgesehenen Meßwerte

Abhängig vom Wert einiger Systemkonstanten (SY_..., siehe %PROKON) und Bedingungen B_... wird unter derselben Kanalnummer eine alternative Anzeige erzeugt oder die Anzeige ausgeblendet, da die benötigte Source im Projekt nicht existiert. Bei einem Multi-Steuergeräte-System (SY_SGANZ != 1) wird durch eine Erweiterung der Variantenkodierung bei B_masterhw = 1 auf das Label KFMWNTK_0_A bzw. bei B_masterhw = 0 auf KFMWNTK_1_A zugegriffen.

+----- ~: Variable ist als lokal definiert und kann über die TKMWL nicht angezeigt werden
|
+----- ^: Variable existiert nicht in der ME(D)9 und kann daher nicht angezeigt werden
|
V

Nr	RAM-Zelle	Bezeichnung	Einheit (Tester)	NA-Nr	Normwert	Anzeigebereich (Tester)
0		Leeranzeige		16	00h	
1	nmot	Motordrehzahl	U/min	1	200	0 ... 9960 U/min



2	rl	relative Luftfüllung	%	33	133	0 ... 192 %
3	rk_w	relative Kraftstoffmasse Bank 1	%	33	17	0 ... 999.9 %
4	rk2_w	relative Kraftstoffmasse Bank 2 SY_STERVK=1	%	33	17	0 ... 999.9 %
5	te_w	effektive Einspritzzeit Bank 1 SY_BDE=0	ms	15	41	0 ... 100 ms, = 0 bei B_sa
6	te2_w	eff. Einspritzz. Bank2 SY_BDE=0 & SY_STERVK=1	ms	15	41	0 ... 100 ms, = 0 bei B_sa
7	wkba	Drosselklappenwinkel	%	33	255	0 ... 100 %
8	wped_w	Normierter Fahrpedalwinkel	%	33	255	0 ... 100 %
9	zwout	Zündwinkel	°KW	27	75	-96 ... +95.25 °KW
10	mshfm_w	Luftmassenfluß SY_HFM>0	g/s	25	var	0 ... 364 g/s
13	XXXXXXXX	Flagregister:	Bits	16	FFh	
		Bit 0: tmotlin > 80 °C				
		Bit 1: nmot < 2000 U/min				
		Bit 2: wdkba < 5%				
		Bit 3: B_lr=1				
		Bit 4: B_ll=1				
		Bit 5: B_koe=0				
		Bit 6: tkatm > 350°C & tkatm2 > 350°C !(SY_STERVK=0) & !(SY_STERHK=0)				
		tkatm > 350°C sonst				
		Bit 7: not B_syserrk				
14	nmot1l	Motordrehzahl	U/min	1	50	0 ... 2550 U/min
15	nsol	Solldrehzahl	U/min	1	50	0 ... 2550 U/min
16	mds_w	Motorschleppmoment * MDNORM	Nm	52		0 ... MDNORM/4
17	mdverb	Momentenbedarf der Nebenaggregate	%	33	255	0 ... 100 %
18	mdverl_w	Verlustmoment	%	33	255	0 ... 100 %
19	dmvad_w	Delta-Motormoment aus Verlustmomentadapt	%	20	25	+/-25.0%
20	000XXXXX	Flagregister:	Bits	16	1Fh	
		Bit 0: B_koe				
		Bit 1: B_fs				
		Bit 2: B_nac				
		Bit 3: B_sksc SY_CANAC=1				
		Bit 4:				
		Bit 5: B_sfsc SY_CANAC=1				
21	mifab_w	begrenzt induziertes Fahrerwunschmoment	%	33	255	0 ... 100 %
22	misol_w	induziertes resultierendes Sollmoment	%	33	255	0 ... 100 %
23	miext_w	von extern angefordertes ind. Mom. SY_BDE = 0	%	33	255	0 ... 100 %
25	vfgz	Geschwindigkeit	km/h	7	125	0 ... 318 km/h
28	fr_w	Lambda-Regelfaktor[0.5 ... 1.5]	%	20	50	-50 ... <50 %
29	fr2_w	Lambda-Regelfaktor(Bank2) [0.5 ... 1.5]SY_STERVK=1	%	20	50	-50 ... <50 %
31	rkat_w	Lambda-Adaption SY_BDE=0 & B_plra=0	%	20	24	+/-25 %
	rkaz_w	Lambda-Adaption SY_BDE=0 & B_plra=1	%	20	12	+/-12 %
	ora_w	Lambda-Adaption SY_BDE=1	%	20	12	+/-12 %
32	rkat2_w	Lam.-Ad.(Bank2) SY_BDE=0 & SY_STERVK=1 & B_plra=0	%	20	24	+/-25 %
	rkaz2_w	Lam.-Ad.(Bank2) SY_BDE=0 & SY_STERVK=1 & B_plra=1	%	20	12	+/-12 %
	ora2_w	Lam.-Ad.(Bank2) SY_BDE=1 & SY_STERVK=1	%	20	12	+/-12 %
33	fra_w	Lambda-Adaption fra[0.5 ... 1.5]	%	20	50	-50 ... <50 %
34	fra2_w	Lambda-Adaption fra (Bank 2) [0.5 ... 1.5] SY_STERVK=1	%	20	50	-50 ... <50 %
39	ushk_w	Sondenspannung 1 hinter Kat	Volt	66	10	0 ... 3.98 V
40	ushk2_w	Sondenspannung 2 hinter Kat SY_STERHK=1	Volt	66	10	0 ... 3.98 V
41	lamelsh_w	Lambda-Soll für Diag. h.Kat Bank 1 SY_NOHK=0		31	20	0.00 ... 1.99
42	lamelsh2_w	Lambda-Soll für Diag. h.Kat Bank 2 SY_NOHK=0 & SY_STERHK=1		31	20	0.00 ... 1.99
43	lamsbg_w	Lambda-Soll (LSU) Bank 1		31	20	0.00 ... 1.99
44	lamsbg2_w	Lambda-Soll (LSU) Bank 2 SY_STERVK=1		31	20	0.00 ... 1.99
45	lamsoni_w	Lambda-Ist (LSU) Bank 1 SY_SCH>0		31	160	0.00 ... 15.99
	lamsoni_w	Lambda-Ist (LSU) Bank 1 SY_SCH<=0		31	20	0.00 ... 1.99
46	lamsoni2_w	Lambda-Ist (LSU) Bank 2 SY_STERVK=1 & SY_SCH>0		31	160	0.00 ... 15.99
	lamsoni2_w	Lambda-Ist (LSU) Bank2 SY_STERVK=1 & SY_SCH<=0		31	20	0.00 ... 1.99
47	000XXXXX	Flagregister:	Bits	16	1Fh	
		Bit 0: B_lr = 1				
		Bit 1: B_sbbvk = 1				
		Bit 2: B_hsv = 1				
		Bit 3: B_lrka = 1				
		Bit 4: B_lrsez = 1 SY_ZZLAM=1				
48	0000XXXX	Flagregister:	Bits	16	0Fh	
		Bit 0: B_lrhk = 1				
		Bit 1: B_sbbhk = 1				
		Bit 2: B_hshe = 1 SY_NOHK = 0				
		Bit 2: B_noh = 1 SY_NOHK != 0 & !(SY_CANNOHK > 0)				
		Bit 3: B_lrhkp = 1				
49	000XXXXX	Flagregister: SY_STERVK=1	Bits	16	1Fh	
		Bit 0: B_lr2 = 1				
		Bit 1: B_sbbvk2 = 1				
		Bit 2: B_hsv2 = 1				
		Bit 3: B_lrka2 = 1				
		Bit 4: B_lrsez2 = 1 SY_ZZLAM=1				
50	0000XXXX	Flagregister: SY_STERHK=1	Bits	16	0Fh	
		Bit 0: B_lrhk2 = 1				
		Bit 1: B_sbbhk2 = 1				
		Bit 2: B_hshe2 = 1 SY_NOHK = 0				
		Bit 2: B_noh2 = 1 SY_NOHK != 0 & !(SY_CANNOHK > 0)				
		Bit 3: B_lrhkp2 = 1				
51	wkrdya_0_A	adaptierterer Zündwinkel bei Dynamik n-Bereich 0	°KW	34	75	-96...<96 °KW
52	rkrn_w_0_A	normierter Referenzpegel Zyl.1	V	21	156	0 ... <40 V
53	wkrdya_1_A	adaptierterer Zündwinkel bei Dynamik n-Bereich 1	°KW	34	75	-96...<96 °KW
54	rkrn_w_1_A	normierter Referenzpegel Zyl.2	V	21	156	0 ... <40 V



55	wkrdya_2_A	adaptierter Zündwinkel bei Dynamik n-Bereich 2	°KW	34	75	-96...<96	°KW
56	rkrn_w_2_A	normierter Referenzpegel Zyl.3	V	21	156	0 ... <40	V
57	wkrdya_3_A	adaptierter Zündwinkel bei Dynamik n-Bereich 3	°KW	34	75	-96...<96	°KW
58	rkrn_w_3_A	normierter Referenzpegel Zyl.4, SY_ZYLZA>3	V	21	156	0 ... <40	V
59	wkrdya_4_A	adaptierter Zündwinkel bei Dynamik n-Bereich 4	°KW	34	75	-96...<96	°KW
60	rkrn_w_4_A	normierter Referenzpegel Zyl.5, SY_ZYLZA>4	V	21	156	0 ... <40	V
61							
62	rkrn_w_5_A	normierter Referenzpegel Zyl.6, SY_ZYLZA>5	V	21	156	0 ... <40	V
63	wkrndy_w	dynamischer Mittelwert SY_TURBO > 0	°KW	34	19	0 ... 24,13	°KW
64	rkrn_w_6_A	normierter Referenzpegel Zyl.7, SY_ZYLZA>6	V	21	156	0 ... <40	V
65	wkrmstat_w	quasistationärer Mittelwert SY_TURBO > 0	°KW	34	19	0 ... 24,13	°KW
66	rkrn_w_7_A	normierter Referenzpegel Zyl.8, SY_ZYLZA>7	V	21	156	0 ... <40	V
67	fpvdk	Korrekturfaktor Druck (Sauger)[0 ... 2]	%	20	100	-100 ... 100%	
68	fho_w	Korrekturfaktor Druck (Turbo)[0 ... 2]	%	20	100	-100 ... 100%	
69	rlmxs_w	maximal erreichbare Füllung	%	33	133	0 ... <192	%
70	rlmax_w	maximal erreichbare Füllung bei Turbo, SY_TURBO>0	%	33	133	0 ... <192	%
71	rlsol_w	Sollfüllung	%	33	67		
73	fldrrx_w	Korrekturfaktor Maximalfüllung aus KR SY_TURBO>0	%	23	200	0 ... 199	%
74	tix_l[0]	1.Einspritzzeit b. Doppeleinspritzung SY_BDE=1	ms	22	255	0 ... 65.02	ms
76	plsol	Soll-Ladedruck SY_TURBO>0	mbar	18	250	0 ... 2550	mbar
77	pvd_r_w	Druck vor Drosselklappe Rohwert SY_DSVDK>0	hPa	18	250	0 ... 2550	mbar
78	ldtvm	LDR Tastverhältnis, moduliert (Endergebnis)	%	33	255	0 ... <100	%
		SY_TURBO>0					
79	00XXXXXX	Flagregister: SY_TURBO>0	Bits	16	3Fh		
		Bit 0: B_ldb = 1					
		Bit 1: B_ldr = 1					
		Bit 2: B_lds = 1					
		Bit 3: B_ldob = 1					
		Bit 4: B_ldobsp = 1					
		Bit 5: B_brlmx = 1					
80	tmotlin	Motortemperatur	°C	5	10		
81	wub_w	Batteriespannung	Volt	21	94	0 ... 23.970	V
83	tiy_l[0]	2.Einspritzzeit b. Doppeleinspritzung	ms	22	255	0 ... 65.02	ms
		SY_BDE=1 & ((SY_HKS > 0) v (SY_HSP > 0) v (SY_RLRK == 0) v (SY_SKH > 0))					
84	ps_w	Saugrohrdruck absolut	hPa	18	250		
85	tanslin	Ansauglufttemperatur	°C	5	10		
86	vfil_w	Geschwindigkeit gefiltert [0 ... 255 km/h]	km/h	7	100	0 ... 255	km/h
87	000XXXXX	Flagregister: Text	Text	37	0		
		Bit 0: B_ll				Bit0=1: MW = 5	Leerlauf
		Bit 1: not (B_ll v B_vl)				Bit1=1: MW = 6	Teillast
		Bit 2: B_vl				Bit2=1: MW = 7	Vollast
		Bit 3: B_sa				Bit3=1: MW = 9	Schub
		Bit 4: B_ba SY_BDE=0				Bit4=1: MW = 8	Anreich.
		Bit 4: B_bag SY_BDE=1					
88	dwkrz_0_A	zylinderindividuelle Zündwinkelspätverst	°KW	34	75	-96...<96	°KW
89	dwkrz_1_A	zylinderindividuelle Zündwinkelspätverst	°KW	34	75	-96...<96	°KW
90	dwkrz_2_A	zylinderindividuelle Zündwinkelspätverst	°KW	34	75	-96...<96	°KW
91	dwkrz_3_A	zylinderindividuelle Zündwinkelspätverst	°KW	34	75	-96...<96	°KW
92	dwkrz_4_A	zylinderindividuelle Zündwinkelspätverst	°KW	34	75	-96...<96	°KW
93	dwkrz_5_A	zylinderindividuelle Zündwinkelspätverst	°KW	34	75	-96...<96	°KW
94	dwkrz_6_A	zylinderindividuelle Zündwinkelspätverst	°KW	34	75	-96...<96	°KW
95	dwkrz_7_A	zylinderindividuelle Zündwinkelspätverst	°KW	34	75	-96...<96	°KW
96	afnmn	Bereichsfenster Aussetzer, min. Drehzahl	U/min	1	200	0 ... 9960	U/min
97	afnmx	Bereichsfenster Aussetzer, max. Drehzahl	U/min	1	200	0 ... 9960	U/min
98	afmimn	Bereichsfenster Aussetzer, min. Last	%	33	255	0 ... <100%	
99	afmimx	Bereichsfenster Aussetzer, max. Last	%	33	255	0 ... <100%	
100	zwist	Ist-Zündwinkel	°KW	27	75		
101	fzabgs	Aussetzerzähler Summe		54	var	0 ... 65535	
102	etazwbm	gemittelter Zündwinkelwirkungsgrad	%	33	200	0 ... 127.5	
103	fkmsdks_w	Korrekturfaktor schneller Massenstromabgleich		31	40	0 ... 4	
105		Flagregister: SY_NWGE2 > 0	Text	37	0		
		Bit 0: = (SY_NWS>0) & B_dnwse2 & not (Z_ensw2 & Z_ensw2)				Bit0=0: MW = 235	Test AUS
						Bit0=1: MW = 234	Test EIN
		Bit 1: = (E_ensw2 v E_ensw2) & Z_ensw2 & Z_ensw2				Bit1=0: MW = 228	Syst. io
						Bit1=1: MW = 227	Syst.nio
106	tkatm	Katalysatortemperatur aus Modell	°C	97	10	-50 ... 1225	°C
111		Textausgabe: Text	Text	37	0		
		Text4: Z_lsv & E_lsv				Text4: MW = 236	B1-S1 niO
		Text3: Z_lsv & !E_lsv				Text3: MW = 237	B1-S1 io
		Text2: !Z_lsv & B_dylsuav				Text2: MW = 234	Test ein
		Text1: !Z_lsv & !B_dylsuav				Text1: MW = 235	Test aus
112		Textausgabe: SY_STERVK=1	Text	37	0		
		Text4: Z_lsv2 & E_lsv2				Text4: MW = 238	B2-S1 niO
		Text3: Z_lsv2 & !E_lsv2				Text3: MW = 239	B2-S1 io
		Text2: !Z_lsv2 & B_dylsuav2				Text2: MW = 234	Test ein
		Text1: !Z_lsv2 & !B_dylsuav2				Text1: MW = 235	Test aus
113		Flagregister: Text	Text	37	0		
		Bit 0: = (B_sbbhk v B_dshen) & not Z_lsh & SY_NOHK = 0				Bit0=0: MW = 235	Test AUS
		Bit 0: = B_sbbhk & not Z_nohk & SY_NOHK != 0				Bit0=1: MW = 234	Test EIN
		Bit 1: = E_lsh & Z_lsh & SY_NOHK = 0 & SY_LSFNVK <= 0				Bit1=0: MW = 209	B1-S2 io
		Bit 1: = E_nohk & Z_nohk & SY_NOHK != 0 & SY_LSFNVK <= 0				Bit1=1: MW = 208	B1-S2 niO
		Bit 1: = E_lsh & Z_lsh & SY_NOHK = 0 & SY_LSFNVK > 0				Bit1=0: MW = 186	B1-S3 io
		Bit 1: = E_nohk & Z_nohk & SY_NOHK != 0 & SY_LSFNVK > 0				Bit1=1: MW = 185	B1-S3 niO
114		Flagregister: SY_STERHK=1	Text	37	0		
		Bit 0: = (B_sbbhk2 v B_dshen2) & not Z_lsh2 SY_NOHK = 0				Bit0=0: MW = 235	Test AUS



	Bit 0: = B_sbbhk2 & not Z_nohk2 SY_NOHK != 0				Bit0=1 : MW = 234 Test EIN
	Bit 1: = E_lsh2 & Z_lsh2 SY_NOHK = 0				Bit1=0 : MW = 213 B2-S2 io
	Bit 1: = E_nohk2 & Z_nohk2 SY_NOHK != 0				Bit1=1 : MW = 212 B2-S2 nio
115	Flagregister:	Text	37	0	
	Bit 0: = (B_falsv v B_lrhk) & not Z_lsv				Bit0=0 : MW = 235 Test AUS
	Bit 1: = E_lsv & Z_lsv				Bit0=1 : MW = 234 Test EIN
					Bit1=0 : MW = 228 Syst. io
					Bit1=1 : MW = 227 Syst.nio
116	Flagregister: SY_STERVK=1 & SY_STERHK=1	Text	37	0	
	Bit 0: = (B_falsv v B_lrhk2) & not Z_lsv2				Bit0=0 : MW = 235 Test AUS
	Bit 1: = E_lsv2 & Z_lsv2				Bit0=1 : MW = 234 Test EIN
					Bit1=0 : MW = 228 Syst. io
					Bit1=1 : MW = 227 Syst.nio
117	tkatm2 Katalysator Temperatur aus Modell, Bank 2	°C	97	10	-50... 1225 °C
	!(SY_STERVK=0) & !(SY_STERHK=0)				
120	rinh_w Innenwiderstand Sonde hinter Kat SY_NOHK=0	kOhm	80	var	0 ... 99.99 kOhm
	B_rinh = 1				
	B_rinh = 0	Text	37	0	MW : 0 (blank)
	rin_o_w Innenwiderstand NOx-Sonde h. Kat SY_NOHK=1	Ohm	64	var	0 ... 510 Ohm
	B_noris = 1 & !(SY_CANNOHK > 0)				
	sonst	Text	37	0	MW : 0 (blank)
121	rinh2_w Innenwiderstand Sonde 2 hinter Kat, Bank 2	Ohm	80	var	0 ... 99.99 kOhm
	SY_NOHK=0 & SY_STERHK=1 & B_rinh2=1				
	SY_NOHK=0 & SY_STERHK=1 & B_rinh2=0	Text	37	0	MW : 0 (blank)
	rin_o2_w Innenwiderstand NOx-Sonde hinter Kat, Bank 2	Ohm	64	var	0 ... 510 Ohm
	SY_NOHK!=0 & SY_STERHK=1 & !(SY_CANNOHK > 0) & B_noris2=1				
	sonst	Text	37	0	MW : 0 (blank)
122	Flagregister:	Text	37	0	
	Bit 0: B_hsv				Bit0=0 : MW = 215 Hzg.vK.AUS
					Bit0=1 : MW = 214 Hzg.vK.EIN
123	Flagregister:	Text	37	0	
	Bit 0: B_hshe SY_NOHK=0				Bit0=0 : MW = 217 Hzg.nK.AUS
	Bit 0: B_noh SY_NOHK!=0 & !(SY_CANNOHK > 0)				Bit0=1 : MW = 216 Hzg.nK.EIN
	sonst	Text	37	0	MW : 0 (blank)
124	Flagregister: SY_STERVK=1	Text	37	0	
	Bit 0: B_hsv2				Bit0=0 : MW = 215 Hzg.vK.AUS
					Bit0=1 : MW = 214 Hzg.vK.EIN
125	Flagregister: SY_STERHK=1	Text	37	0	
	Bit 0: B_hshe2 SY_NOHK2=0				Bit0=0 : MW = 217 Hzg.nK.AUS
	Bit 0: B_noh2 SY_NOHK2!=0 & !(SY_CANNOHK > 0)				Bit0=1 : MW = 216 Hzg.nK.EIN
	sonst	Text	37	0	MW : 0 (blank)
130	gangi Gang vom CAN bei AT oder aus n/v bei HS		54	0	
131	Flagregister:	Text	37	0	
	Bit 0: B_nac				Bit0=0 : MW = 14 A/C-Low
					Bit0=1 : MW = 13 A/C-High
132	Flagregister:	Text	37	0	
	Bit 0: B_koe				Bit0=0 : MW = 15 Kompr.AUS
					Bit0=1 : MW = 16 Kompr.EIN
	Bit 1: B_kosrc			1	Bit1=1 : MW = 59 absenken
133	lbz Ladebilanz der Batterie	%	33	255	0 ... 100%
134	wdks Drosselklappenwinkel Soll	%	33	255	0 ... 100%
135	dmlri_w Drehmomentänderung von der LLR	%	20	25	+/-25%
136	ml_w Luftmassenfluß	g/s	25	var	0 ... 364
137	XXXXXXXXX Flagregister:	Bits	16	FFh	
	Bit 0: = not Z_anws2 SY_NWSA>0 & SY_NWGA2>0				
	Bit 1: = not Z_anws SY_NWSA>0 & SY_NWGA>0				
	Bit 2: = not Z_enws2 SY_NWS>0 & SY_NWGE2>0				
	Bit 3: = not Z_enws SY_NWS>0 & SY_NWGE>0				
	Bit 4: = not Z_ks4 SY_KSZA>3				
	Bit 5: = not Z_ks3 SY_KSZA>2				
	Bit 6: = not Z_ks2 SY_KSZA>1				
	Bit 7: = not Z_ks1 SY_KSZA>0				
138	XXXXXXXXX Flagregister:	Bits	16	FFh	
	Bit 0: = not Z_brems				
	Bit 1: = not Z_kuppl				
	Bit 2: = not Z_llr SY_BDE = 0				
	Bit 2: = not (Z_llrh v Z_llrm) SY_BDE = 1				
	Bit 3: = not Z_vfz				
	Bit 4: = frei (Leerlaufschalter)				
	Bit 5: = not Z_tm				
	Bit 6: = not Z_dk				
	Bit 7: = not Z_lm				
139	XXXXXXXXX Flagregister:	Bits	16	FFh	
	Bit 0: = frei				
	Bit 1: = frei				
	Bit 2: = not Z_ta				
	Bit 3: = not Z_thm				
	Bit 4: = not Z_ldra				
	Bit 5: = not Z_grbh				
	Bit 6: = not (Z_frau2 & Z_rkat2) SY_BDE=0 & SY_STERVK=1 & B_plra=0				
	Bit 6: = not (Z_frau2 & Z_rkaz2) SY_BDE=0 & SY_STERVK=1 & B_plra=1				
	Bit 6: = not (Z_fra2 & Z_ora2) SY_BDE=1 & SY_STERVK=1				
	Bit 7: = not (Z_frau & Z_rkat) SY_BDE=0 & B_plra=0				



140	Bit 7: = not (Z_frau & Z_rkaz) SY_BDE=0 & B_plra=1 Bit 7: = not (Z_fra & Z_ora) SY_BDE=1 Flagregister: SY_NWGE > 0 Text Bit 0: = (SY_NWS>0) & B_dnwse & not (Z_enws & Z_enwse) Bit 1: = (E_enws v E_enwse) & Z_enws & Z_enwse	37	0		Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 234 Test EIN Bit1=0 : MW = 228 Syst. io Bit1=1 : MW = 227 Syst.nio
141	Flagregister: SY_NWS > 0 Bit 0: B_nws Text	37	0		Bit0=0 : MW = 251 NW-St.AUS Bit0=1 : MW = 250 NW-St.EIN
142	XXXXXXXXX Flagregister: OBD-Status Bits Bit 0: = B_nowuc Bit 1: = B_wuc Bit 2: = frei Bit 3: = frei Bit 4: = getErrCnt() mindestens ein Fehler im Fehlerspeicher Bit 5: = B_trip Bit 6: = B_dcy Bit 7: = B_mil	16	FFh		
143	sumode Flagregister: SY_SU>0 Text sumode = 0 : sumode = 1 : sumode = 2 : sumode = 3 : sumode = 4 : sumode > 4 :	37		NW = 0 NW = 1 NW = 1 NW = 1 NW = 1 NW = 0	MW = 24 SU-V AUS MW = 171 Stufe 1 MW = 172 Stufe 2 MW = 173 Stufe 3 MW = 174 Stufe 4 MW = 23 SU-V EIN
144	Flagregister: SY_SU>0 Text Bit0: B_su	37	0		Bit0=0 : MW = 24 SU-V AUS Bit0=1 : MW = 23 SU-V EIN
145	migs_w vom Getriebe angefordertes induziertes Moment Nm * MDNORM	52	var		0 ... 999
146	Register: min (miasrl_w, miasrs_w) * MDNORM Nm	52	var		0 ... 999
147	Register: (miist_w - mdverl_w) * MDNORM Nm	52	var		-999 ... 999
148	Flagregister: Text Bit0: miasrl_w = misol_w V miasrs_w = misol_w	37	NW = 0		Bit0=0 : MW = 119 ASRn.aktiv Bit0=1 : MW = 116 ASR aktiv
149	Flagregister: Text Bit0: miges_w = misol_w V migs_w = misol_w	37	NW = 0		Bit0=0 : MW = 120 kein Eingr Bit0=1 : MW = 12 Motoreingr
150	Flagregister: Text Bit0: B_bevab (v B_bevab2 SY_STERVK=1)	37	NW = 0		Bit0=0 : MW = 136 aus Bit0=1 : MW = 135 ein
151	pus_w Umgebungsdruck Sensor SY_DSU>0 hPa	18	125		0 ... 1275 hPa
152	tats_w Abgastemperatur aus Sensor °C SY_ATR=1 & SY_ATSPWM > 0 & CWATR > 0 CWATR <= 0 Text	5	var		-50 ... 995
154	udkp1_w Spannung Drosselklappenpoti 1 bezogen auf Uref %	23	100		MW : 0 (blank) 0 ... 100 %
155	udkp2_w Spannung Drosselklappenpoti 2 bezogen auf Uref %	23	100		0 ... 100 %
156	upwg1_w Spannung PWG Poti 1 bezogen auf Uref %	23	100		0 ... 100 %
157	upwg2_w Spannung PWG Poti 2 bezogen auf Uref %	23	100		0 ... 100 %
164	lrnstep_c Adaptionzustand	54	0		0 ... 255
165	Flagregister: abhängig von SY_KSZA Text Bit 0: = B_ds & not (Z_ks1 & Z_ks2 & Z_ks3 & Z_ks4) Bit 1: = (E_ks1 v E_ks2 v E_ks3 v E_ks4) & (Z_ks1 & Z_ks2 & Z_ks3 & Z_ks4)	37	0		Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 234 Test EIN Bit1=0 : MW = 228 Syst. io Bit1=1 : MW = 227 Syst.nio
166	lrnstat DVE-Adap. mit Urkoordinatenabsp. SY_DVEKOOR>0 Text B_lrnws (B_lrnws = 0 v B_lrndiaur = 1) = 1 B_lrndiaur Text4 : lrnstat high-nibble = 1 Text3 : lrnstat high-nibble = 2v3v4v5v6v7v8v10v11v12v13v14v15 B_lrnwsur Text2 : (lrnstat high-nibble = 0 v 9) & B_lrnwsur = 1 Text1 : sonst (B_lrnws = 0 & B_lrndiaur = 1) = 0 B_dkwepur Text2 : B_dkwepur = 0 Text1 : B_dkwepur = 1	37	0		Text4 : MW = 1 ADP.läuft Text3 : MW = 90 ERROR Text2 : MW = 2 ADP. i.O. Text1 : MW = 0 (blank) Text2 : MW = 2 ADP. i.O. Text1 : MW = 90 ERROR
167	avdtev Anzahl der nicht erfolgreichen DTEV-Prüfungen	8	10		0 ... 255
168	fthead_w Beladung des Aktivkohlefilters[-50 ... 50] %	20	64		-50 ... 50%
169	mste_w/mssgin_w Spülrate Tankentlüftung[0 ... 0.5] %	33	255		0 ... 50%
170	tateout_w ausgegebenes Tastverhältnis für Tankentlüftungsventil (16 Bit) %	23	100		0...<100 %
171	rkte_w relativer Gemischanteil Tankentlüftung %	20	24		+/-24%
172	XXXXXXXXX Flagregister: ready Bits Bit 0: = B_katrdy Bit 1: = 0 Bit 2: = B_tesrdy Bit 3: = B_slrsrdy Bit 4: = 0 Bit 5: = B_lsrddy Bit 6: = B_hsrddy Bit 7: = B_agrrdy SY_AGR>0	16	FFh		



```

173 XXXXXXXX Flagregister:                               Bits           16           FfH
Bit 0: = not Z_katf                                     SY_FKAT=1 & SY_LSFNVK=1 & SY_LSFNHK=0
Bit 0: = not (Z_kat v Z_katsp)                         SY_DKATLRS=1 & ((SY_DKTSPPK > 0) v (SY_DKTSPHK > 0))
Bit 0: = not Z_kat                                     sonst
Bit 1: = not Z_katf2                                    SY_FKAT2=1 & SY_LSFNVK2=1 & SY_LSFNHK=0
Bit 1: = not (Z_kat2 v Z_katsp2)                       SY_DKATLRS=1 & ((SY_DKTSPPK > 0) v (SY_DKTSPHK > 0))
Bit 1: = not Z_kat2                                    sonst
Bit 2: = not (Z_ldp & Z_tesf & Z_tesg)                 SY_DLDP>0
Bit 3: = not Z_tes
Bit 4: = not Z_hsv
Bit 4: = not (Z_hsv & Z_hsvsa)
Bit 5: = not Z_hsh                                     SY_NOHK = 0
Bit 5: = not Z_hnokh                                  SY_NOHK = 1
Bit 5: = not Z_hsf                                    SY_FKAT=1 & SY_LSFNVK=1 & SY_LSFNHK=0
Bit 6: = not Z_hsv2
Bit 6: = not (Z_hsv2 & Z_hsvsa2)
Bit 7: = not Z_hsh2                                    SY_NOHK = 0
Bit 7: = not Z_hnokh2                                  SY_NOHK = 1
Bit 7: = not Z_hsf2                                    SY_FKAT2=1 & SY_LSFNVK2=1 & SY_LSFNHK=0

174 XXXXXXXX Flagregister:                               Bits           16           FfH
Bit 0: = E_katf                                        SY_FKAT=1 & SY_LSFNVK=1 & SY_LSFNHK=0
Bit 0: = E_kat v E_katf                                SY_FKAT=1 & SY_LSFNVK=1
Bit 0: = E_kat v E_katsp                               SY_DKATLRS=1 & ((SY_DKTSPPK > 0) v (SY_DKTSPHK > 0))
Bit 0: = E_kat                                       sonst
Bit 1: = E_katf2                                        SY_FKAT2=1 & SY_LSFNVK2=1 & SY_LSFNHK=0
Bit 1: = E_kat2 v E_katf2                              SY_STERVK=1 & SY_FKAT2=1 & SY_LSFNVK2=1
Bit 1: = E_kat2 v E_katsp2                             SY_STERVK=1 & SY_DKATLRS=1 & ((SY_DKTSPPK > 0) v (SY_DKTSPHK > 0))
Bit 1: = E_kat2                                       sonst
Bit 2: = E_ldp v E_tesf v E_tesg                       SY_DLDP>0
Bit 3: = E_tes
Bit 4: = E_hsv                                         (v E_hsvsa ifdef DFP_HSVSA)(v E_hsv2 ifdef DFP_HSV2)
Bit 5: = E_hsh                                         SY_NOHK = 0
Bit 5: = E_hnokh                                       SY_NOHK = 1
Bit 5: = E_hsf                                         SY_FKAT=1 & SY_LSFNVK=1 & SY_LSFNHK=0
Bit 6: = E_hsv2                                        (v E_hsvsa2 ifdef DFP_HSVSA2)(v E_hsv22 ifdef DFP_HSV22)
Bit 7: = E_hsh2                                        SY_NOHK = 0
Bit 7: = E_hnokh2                                       SY_NOHK = 1
Bit 7: = E_hsf2                                        SY_FKAT2=1 & SY_LSFNVK2=1 & SY_LSFNHK=0

175 XXXXXXXX Flagregister:                               Bits           16           FfH
Bit 0: = not Z_lsv, SY_CJ125<=0
Bit 0: = not(Z_helsu & Z_ulsu & (Z_lsua v CWBGELSV[2]=0) & Z_lsui v Z_lsua v Z_lsuv v Z_lsus & Z_icsu)
        SY_CJ125>0
Bit 1: = not Z_lsh SY_NOHK = 0
Bit 1: = not Z_nohk SY_NOHK = 1
Bit 1: = not Z_lsf SY_FKAT=1 & SY_LSFNVK=1 & SY_LSFNHK=0
Bit 2: = not Z_pllsu
Bit 3: = not Z_lash
Bit 3: = not Z_lasf SY_FKAT=1 & SY_LSFNVK=1 & SY_LSFNHK=0
Bit 4: = not Z_dylsu
Bit 5: = not Z_sls SY_SLS>0
Bit 6: = not Z_sls2 SY_STERVK=1 & SY_SLS>0
Bit 7: = not Z_salsu SY_SALSU>0

176 XXXXXXXX Flagregister:                               Bits           16           FfH
Bit 0: = not Z_lsv2, SY_STERVK=1 & SY_CJ125<=0
Bit 0: = not(Z_helsu2 & Z_ulsu2 & (Z_lsua2 v CWBGELSV[2]=0) & Z_lsui2 v Z_lsua2 v Z_lsuv2 & Z_lsus2 & Z_icsu2)
        SY_STERVK=1 & SY_CJ125>0
Bit 1: = not Z_lsh2 SY_STERHK = 1 & SY_NOHK = 0
Bit 1: = not Z_nohk2 SY_STERHK = 1 & SY_NOHK = 1
Bit 2: = not Z_pllsu2 SY_STERVK = 1
Bit 3: = not Z_lasf2 SY_FKAT2=1 & SY_LSFNVK2=1 & SY_LSFNHK=0
Bit 4: = not Z_dylsu2 SY_STERVK = 1
Bit 5: = not Z_agre SY_AGR = 1
Bit 6: = 0
Bit 7: = not Z_salsu2 SY_STERVK = 1 & SY_SALSU>0

177 XXXXXXXX Flagregister:                               Bits           16           FfH
Bit 0: = E_lsv
Bit 0: = E_helsu v E_ulsu v E_lsua v E_lsui v E_lsua v E_lsuv v E_lsus v E_icsu SY_CJ125>0
Bit 1: = E_lsh SY_NOHK = 0
Bit 1: = E_nohk SY_NOHK = 1
Bit 1: = E_lsf SY_FKAT=1 & SY_LSFNVK=1 & SY_LSFNHK=0
Bit 2: = E_pllsu
Bit 3: = E_lash
Bit 3: = E_lasf SY_FKAT=1 & SY_LSFNVK=1 & SY_LSFNHK=0
Bit 4: = E_dylsu
Bit 5: = E_sls v E_slv SY_SLS>0
Bit 6: = E_sls2 v E_slv2 SY_STERVK=1 & SY_SLS>0
Bit 7: = E_salsu SY_SALSU>0

178 XXXXXXXX Flagregister:                               Bits           16           FfH
Bit 0: = E_lsv2 SY_STERVK>0 & SY_CJ125<=0
Bit 0: = E_helsu2 v E_ulsu2 v E_lsua2 v E_lsui2 v E_lsua2 v E_lsuv2 v E_lsus2 v E_icsu2
        SY_STERVK>0 & SY_CJ125>0
Bit 1: = E_lsh2 SY_STERHK = 1 & SY_NOHK = 0
Bit 1: = E_lnokh2 SY_STERHK = 1 & SY_NOHK = 1
Bit 1: = E_lsf2 SY_FKAT2=1 & SY_LSFNVK2=1 & SY_LSFNHK=0
Bit 2: = E_pllsu2 SY_STERVK = 1
Bit 3: = E_lash2 SY_STERHK = 1

```



	Bit 3: = E_lasf2 SY_FKAT2=1 & SY_LSFNVK2=1 & SY_LSFNHK=0				
	Bit 4: = E_dylsu2 SY_STERVK = 1				
	Bit 5: = E_agre SY_AGR = 1				
	Bit 6: = 0				
	Bit 7: = E_salsu2 SY_STERVK = 1 & SY_SALSU>0				
181	dwnwspe_2 Abw. Adaptionsw. Einl.1 SY_NWGE>0 & B_phade=1 °KW	34	100		+/-100°KW
182	dwnwspe2_w Abw. Adaptionsw. Ei.2 SY_NWGE2>0 & B_phade2=1 °KW	34	100		+/-100°KW
183	wnwsfae_w (SY_NWGE>0) & (SY_NWS>0) °KW	34	100		+/-100°KW
184	Flagregister: SY_ATR=1 Text	37	0		Bit 0=0 : MW = 136 aus Bit 0=1 : MW = 135 ein
185	Flagregister: SY_ATR=1 & SY_STERVK=1 Text	37	0		Bit 0=0 : MW = 136 aus Bit 0=1 : MW = 135 ein
187	tmki genaues Temperatursignal SY_GGGTS=1 °C	5	10		
188	drlfue_w Lastkorrektur des Füllungsreglers	20	128		+/-100%
192	vziel_w Geschwindigkeit soll [0 ... 255] B_fgrte=1 km/h	7	100		0 ... 255 (blank)
193	XXXXXXXXX Flagregister: Bits	16	FFh		
	Bit 0: B_bl				
	Bit 1: B_br				
	Bit 2: B_kuppl				
	Bit 3: B_fgrte & not B_accen				
	Bit 4: B_accen				
	Bit 5: CWGGFGRH(2)				
	Bit 6: statgra(0)				
	Bit 7: statgra(1)				
194	XXXXXXXXX Flagregister: Bits	16	FFh		
	CWGRABH = 1				
	Bit 0: B_fgrhsc				
	Bit 1: not B_fgratc				
	Bit 2: B_fgrtdc				
	Bit 3: B_fgrtuc				
	Bit 4: 0				
	Bit 5: 0				
	Bit 6: 0				
	Bit 7: S_fgrhs				
	CWGRABH = 3 v (CWGRABH = 1 & CWGGFGRH(4) = 1)				
	Bit 0: B_fgrhsc				
	Bit 1: B_fgratc				
	Bit 2: B_fgrtdc				
	Bit 3: B_fgrtuc				
	Bit 4: B_fgrsec				
	Bit 5: B_fgrwac				
	Bit 6: 0				
	Bit 7: S_fgrhs				
195	Flagregister: Text	37	0		Bit 0=0 : MW = 235 Test AUS Bit 0=1 : MW = 234 Test EIN Bit 1=0 : MW = 223 TEV iO Bit 1=1 : MW = 222 TEV niO
	Bit 0: = B_dtes & not Z_tes				0 ... 50%
	Bit 1: = E_tes & Z_tes				
196	dlamatr_w Anfertigung Abgastemperaturregelung %	33	255		
	- dlamatr[0 ... -0.5] * 100% SY_ATR=1 & CWATR > 0				
	CWATR <= 0 Text	37	0		MW : 0 (blank)
197	dlamatr2_w Anfertigung Abgastemperaturregelung Bank 2 %	33	255		0 ... 50%
	- dlamatr2[0 ... -0.5] * 100% SY_ATR=1 & SY_STERVK=1 & CWATR > 0				
	CWATR <= 0 Text	37	0		MW : 0 (blank)
198	fldrxl_w rlmx-Korrektur durch den Langzeita.[0.5 ... 1.5] %	20	50		-50 ... 50%
	SY_TURBO=1				
199	wkrnav gemittelte Klopfalltiefe °KW	34	75		-96,00 ... 95,25 °KW
200	ldimxa_w_0_A |adaptierter Wert für Maximalbegrenzung LDR %	20	41		-41 ... <41%
201	ldimxa_w_1_A | SY_TURBO > 0 %	20	41		-41 ... <41%
202	ldimxa_w_2_A | %	20	41		-41 ... <41%
203	ldimxa_w_3_A | %	20	41		-41 ... <41%
204	ldimxa_w_4_A | %	20	41		-41 ... <41%
205	msdk_w Massenstrom über DK g/s	25	var		0 ... 364
206	fkmsdk_w Korrekturfaktor Massenstrom DK	31	40		0 ... 4
208	frxt Korrekturfaktor Kühlm./Öltemperatur [0.5 ... 1.5] %	20	50		-50 ... 50%
	SY_TURBO=1				
209	frxta_w Korrekturfaktor Ansauglufttemperatur[0.5 ... 1.5] %	20	50		-50 ... 50%
	SY_TURBO=1				
210	fkatei Faktor Kraftstoffanteil Tankentlüftung[-1 ... 1] %	20	100		-100 ... 100%
211	tnst_w Zeit nach Startende s	60	var		0 ... 655.35
212	Flagregister: Text	37	0		Bit 0=0 : MW = 3 1-Reg. AUS Bit 0=1 : MW = 4 1-Reg. EIN
	Bit 0: B_lr				
213	Flagregister: Text	37	0		Bit 0=0 : MW = 235 Test AUS Bit 0=1 : MW = 234 Test EIN
	SY_BDE=0 & SY_STERVK=0				
	Bit 0: = (B_fakvs & B_lr & not B_te) & not Z_frst				
	SY_BDE=0 & SY_STERVK=1				



Bit 0: = (B_fakvs & B_lr & B_lr2 & not B_te)
& not (Z_frst & Z_frst2)

SY_BDE=1 & SY_STERVK=0
Bit 0: = B_frsteb & not Z_frst

SY_BDE=1 & SY_STERVK=1
Bit 0: = (B_frsteb & B_frsteb2) & not (Z_frst & Z_frst2)

SY_STERVK=0
Bit 1: = E_frst & Z_frst

Bit 1=0 : MW = 228 Syst. io
Bit 1=1 : MW = 227 Syst.nio

SY_STERVK=1
Bit 1: = (E_frst v E_frst2) & (Z_frst & Z_frst2)

214 Flagregister: Text 37 0

SY_BDE=0 & SY_STERVK=0 & B_plra=0
Bit 0: = (B_rkat & B_lra) & not Z_rkat
SY_BDE=0 & SY_STERVK=0 & B_plra=1
Bit 0: = (B_rkaz & B_lra) & not Z_rkaz
SY_BDE=0 & SY_STERVK=1 & B_plra=0
Bit 0: = (B_rkat & B_lra & B_lra2) & not (Z_rkat & Z_rkat2)
SY_BDE=0 & SY_STERVK=1 & B_plra=1
Bit 0: = (B_rkaz & B_lra & B_lra2) & not (Z_rkaz & Z_rkaz2)
SY_BDE=1 & SY_STERVK=0
Bit 0: = B_lraora & not Z_ora
SY_BDE=1 & SY_STERVK=1
Bit 0: = (B_lraora & B_lraora2) & not (Z_ora & Z_ora2)

Bit 0=0 : MW = 235 Test AUS
Bit 0=1 : MW = 234 Test EIN

SY_BDE=0 & SY_STERVK=0 & B_plra=0
Bit 1: = E_rkat & Z_rkat
SY_BDE=0 & SY_STERVK=0 & B_plra=1
Bit 1: = E_rkaz & Z_rkaz
SY_BDE=0 & SY_STERVK=1 & B_plra=0
Bit 1: = (E_rkat v E_rkat2) & (Z_rkat & Z_rkat2)
SY_BDE=0 & SY_STERVK=1 & B_plra=1
Bit 1: = (E_rkaz v E_rkaz2) & (Z_rkaz & Z_rkaz2)
SY_BDE=1 & SY_STERVK=0
Bit 1: = E_ora & Z_ora
SY_BDE=1 & SY_STERVK=1
Bit 1: = (E_ora v E_ora2) & (Z_ora & Z_ora2)

Bit 1=0 : MW = 228 Syst. io
Bit 1=1 : MW = 227 Syst.nio

215 Flagregister: Text 37 0

SY_BDE=0 & SY_STERVK=0
Bit 0: = (B_frau & B_lra) & not Z_frau
SY_BDE=0 & SY_STERVK=1
Bit 0: = (B_frau & B_lra & B_lra2) & not (Z_frau & Z_frau2)
SY_BDE=1 & SY_STERVK=0
Bit 0: = B_lrafra & not Z_fra
SY_BDE=1 & SY_STERVK=1
Bit 0: = (B_lrafra & B_lrafra2) & not (Z_fra & Z_fra2)

Bit 0=0 : MW = 235 Test AUS
Bit 0=1 : MW = 234 Test EIN

SY_BDE=0 & SY_STERVK=0
Bit 1: = E_frau & Z_frau
SY_BDE=0 & SY_STERVK=1
Bit 1: = (E_frau v E_frau2) & (Z_frau & Z_frau2)
SY_BDE=1 & SY_STERVK=0
Bit 1: = E_fra & Z_fra
SY_BDE=1 & SY_STERVK=1
Bit 1: = (E_fra v E_fra2) & (Z_fra & Z_fra2)

Bit 1=0 : MW = 228 Syst. io
Bit 1=1 : MW = 227 Syst.nio

218 Flagregister Text 37 1

Text3: (B_renamr = 1) & ((B_tobr v E_cif) = 0)
Text2: (B_renamr = 1) & ((B_tobr v E_cif) = 1)
Text1: B_renamr = 0

Text3 : MW = 117 ABS 1
Text2 : MW = 116 ABS 0
Text1 : MW = 0 (blank)

219 Flagregister, CW_CAN_C.0=0 Text 37 1

Text3: B_rengel = 1
v (B_renge2 = 1 & SY_CANGE2 > 0)
v (B_renge3 = 1 & SY_CANGE3 > 0) & ((B_toge v E_cif) = 0)
Text2: B_rengel = 1
v (B_renge2 = 1 & SY_CANGE2 > 0)
v (B_renge3 = 1 & SY_CANGE3 > 0) & ((B_toge v E_cif) = 1)
Text1: (B_rengel = 1
v (B_renge2 = 1 & SY_CANGE2 > 0)
v (B_renge3 = 1 & SY_CANGE3 > 0)) = 0

Text3 : MW = 119 Getr. 1

Text2 : MW = 118 Getr. 0

Text1 : MW = 0 (blank)

220 Flagregister SY_ADR = 1 Text 37 1

Text3: ((B_toadr v E_cif) = 0) & B_accen = 1
Text2: ((B_toadr v E_cif) = 1) & B_accen = 1
Text1: B_accen = 0

Text3 : MW = 127 Abstand 1
Text2 : MW = 126 Abstand 0
Text1 : MW = 0 (blank)

221 Textausgabe SY_LWS = 1

Text3 : KW_CW_CAN_R(Bit4) & !(B_tolws v E_cif) 37 1
Text2 : KW_CW_CAN_R(Bit4) & (B_tolws v E_cif) 37 1
Text1 : !KW_CW_CAN_R(Bit4) 37 0

Text3 : MW = 125 Lenkw. 1
Text2 : MW = 124 Lenkw. 0
Text1 : MW = 0 (blank)

222 dlafi_w I-Anteil der stetigen Lambdaregelung hinter Front-Kat



	(SY_LSFNVK > 0)		61	255	-0.5 ... 0.5
	dlahi_w I-Anteil der stetigen LRHK sonst		61	255	-0.5 ... 0.5
223	dlafi2_w I-Anteil der stetigen Lambdaeregelung hinter Front-Kat, Bank 2 (SY_LSFNVK2 > 0)		61	255	-0.5 ... 0.5
	dlahi2_w I-Anteil der stetigen LRHK Bank 2 sonst		61	255	-0.5 ... 0.5
224	fzabgzyl_w_0_A Aussetzer-Zähler		54	var	0 ... 65535
225	fzabgzyl_w_1_A Aussetzer-Zähler		54	var	0 ... 65535
226	fzabgzyl_w_2_A Aussetzer-Zähler		54	var	0 ... 65535
227	fzabgzyl_w_3_A Aussetzer-Zähler		54	var	0 ... 65535
228	fzabgzyl_w_4_A Aussetzer-Zähler		54	var	0 ... 65535
229	fzabgzyl_w_5_A Aussetzer-Zähler		54	var	0 ... 65535
230	fzabgzyl_w_6_A Aussetzer-Zähler		54	var	0 ... 65535
231	fzabgzyl_w_7_A Aussetzer-Zähler		54	var	0 ... 65535
232	Flagregister Bit 0: = B_milstp	Text	37	0	Bit 0=0 : MW = 103 aktiviert Bit 0=1 : MW = 104 gesperrt
235	Meßwert (MW) aus %DLDP, SY_DLDP>0 & CDLDP>0 "Reed auf "Reed zu	Text	37	1	: MW = 41 Reed auf : MW = 42 Reed zu MW : 0 (blank)
236	Meßwert (MW) aus %DLDP, SY_DLDP>0 & CDLDP>0 ---- "Feinleck "Grobleck "Abbruch	Text	37	0	: MW = 0 (blank) : MW = 229 Feinleck : MW = 230 Grobleck : MW = 231 Abbruch MW : 0 (blank)
237	Meßwert (MW) aus %DLDP, SY_DLDP>0 & CDLDP>0 ---- "System-Check "Messung läuft "Messung Ende	Text	37	0	: MW = 0 (blank) : MW = 226 Syst.Test : MW = 224 Messung : MW = 225 Messg.ENDE MW : 0 (blank)
238	Meßwert (MW) aus %DLDP, SY_DLDP>0 & CDLDP>0 "Test läuft "Test aus "System n.i.O. "System i.O.	Text	37	0	: MW = 234 Test EIN : MW = 235 Test AUS : MW = 227 Syst. iO : MW = 228 Syst.niO MW : 0 (blank)
239	Flagregister %DSLSLR SY_SLS>0 CDLDP <= 0 Text Text	Text	37	0	MW : 0 (blank)
	Bit0: = B_dsls & not Z_sls & not (Z_sls & Z_sls2) SY_STERVK = 1				Bit 0=0 : MW = 235 Test AUS Bit 0=1 : MW = 234 Test EIN
	Bit1: = (E_sls v E_slv) & Z_sls				Bit 1=0 : MW = 228 Syst. iO
	Bit1: = (E_sls v E_slv v E_sls2 v E_slv2) & (Z_sls & Z_sls2) SY_STERVK =1				Bit 1=1 : MW = 227 Syst.niO
	Bit2: = (B_dslmab & not B_mslmin) v B_dslloab v B_dfrmmoff (v B_dfrmmoff2 SY_STERVK = 1)				Bit 2=1 : MW = 231 Abbruch
240	rmsl [0 ... 2] SY_SLS>0	%	20	100	+/- 100
241	rmsl2 [0 ... 2] SY_SLS>0 & SY_STERVK>0	%	20	100	+/- 100
242	rmslt [0 ... 2] SY_SLS>0	%	20	100	+/- 100
243	rmslt2 [0 ... 2] SY_SLS>0 & SY_STERVK>0	%	20	100	+/- 100
249	rrext_w Abgasrückföhrerate SY_AGR=1 & SY_AGRKOMP=3	%	33	255	0 ... 100%
250	psdss_w Saugrohrdruck gemessen SY_DSS>0	hPa	18	250	0 ... 2550 mbar
251	pvdks_w Druck vor Drosselklappe von Drucks. SY_DSVDK>0	hPa	18	250	0 ... 2550 mbar
252	psdmx_w Kennf.ausgangsw. für max. Druckplaus. SY_DSS>0	hPa	18	250	0 ... 2550 mbar
253	psdmn_w Kennf.ausgangsw. für min. Druckplaus. SY_DSS>0	hPa	18	250	0 ... 2550 mbar
254	wdkfmx_w Maximalwert DK-Winkel von Max-Auswahl SY_DSS>0	%	33	255	0 ... 100%
255	wdkfmm_w Minimalwert DK-Winkel von Min-Auswahl SY_DSS>0	%	33	255	0 ... 100%
256	frm_w Mittelwert Lambda-Regelfaktor[0 ... 2]	%	20	100	+/-100%
257	frm2_w Mittelwert Lambda-Regelfaktor (Bank 2)[0 ... 2]	%	20	100	+/-100%
276	fmsla Korrekturf. Sekundärluftm. adapt. SY_SLS>0		31	20	0.00 ... 1.99
277	fmsla2 SY_SLS>0 & SY_STERVK=1		31	20	0.00 ... 1.99
278	mslt_w temporäre SL-Masse SY_SLS>0	g/s	25	var	0.0 ... 364
279	mslt2_w temp. SL-Masse Bank2 SY_SLS>0 & SY_STERVK=1	g/s	25	var	0.0 ... 364
280	mslift Istwert SL-Masse, gef., temp. (0 ...102 kg/h) SY_SLS>0	g/s	25	var	0.0 ... 28.3 g/s
282	psrext_w Partialdruck AGR SY_BDE=1	hPa	18	250	
283	Flagregister %DAGRS SY_AGR=1 & SY_EGFE[0]=1 & SY_EGFE[1]=1 & SY_BDE=1 Bit0: = B_tkktagra & not Z_agrs	Text	37	0	Bit 0=0 : MW = 235 Test AUS Bit 0=1 : MW = 234 Test EIN Bit 1=0 : MW = 228 Syst. iO Bit 1=1 : MW = 227 Syst.niO
	Bit1: = E_agrs & Z_agrs				
284	Flagregister B_autget = 0 B_autget = 1 Bit0: = (B_fakd v B_kd)	Text	37	0	MW : 0 (blank) Bit0=0 : MW= 167(unbetätigt) Bit0=1 : MW= 59 Kick Down
285	zlkd Flagregister %GGPED B_autget = 0 B_autget = 1	Text	37	0	zlkd = x : MW = 0 (blank) zlkd = 0 : MW = 90 ERROR zlkd = 1 : MW = 2 ADP. i.O. zlkd = 2 : MW = 74 betätigen; zlkd = 3 : MW = 1 ADP.läuft zlkd > 3 : MW = 90 ERROR
	ERROR ADP. i.O. betätigen; ADP.läuft ERROR				
286	mslvt_w temporäre Ventilleckage SY_SLS>0	g/s	25	var	0.0 ... 364
287	mslvt2_w temp. Ventilleck. Bank2 SY_SLS>0 & SY_STERVK=1	g/s	25	var	0.0 ... 364



^288	mslv	SL-Masse Ventildicht.(0...102 kg/h)	SY_SLS>0	g/s	25	var	0.0 ... 28.3 g/s
^	mslv_w	SY_BDE=0 (0 ... 20,48 kg/h)	SY_SLS>0	g/s	25	var	0.0 ... 5.588 g/s
^289	mslv2	SL-Masse Ventildicht. Bank2 (0...102 kg/h)		g/s	25	var	0.0 ... 28.3 g/s
		SY_STERVK=1 & SY_SLS>0					
^	mslv2_w	(0...20,48 kg/h)		g/s	25	var	0.0 ... 5.588 g/s
		SY_BDE=0 & SY_STERVK=1 & SY_SLS>0					
290	dmletan_w	+/- 16 kg/h		g/s	53	var	-4.44 ... 4.44
291	ikakreff_w				31	160	0 ... 16
^292	ikakormf_w				31	160	0 ... 16
293	ftefsoll_w	Sollwert Spülrate Tankentlüftung [0 ... 0.5]		%	33	255	0.0 ... 50.0
294	mstedtef_w	[0 ... 32 kg/h]		g/s	25	var	0.0 ... 8.88
295	rmstev_w	& B_rmsval = 1		%	33	128	0 ... <200 %
		& B_rmsval = 0		Text	37	0	MW: 0 (blank)
296	dlafp_w	P-Anteil der stetigen Lambdaeregelung hinter dem Front-Kat			61	255	-0.5 ... 0.5
		(SY_LSFNVK > 0)					
	dlahp_w	P-Anteil der stetigen LRHK sonst			61	255	-0.5 ... 0.5
297	dlafp2_w	P-Anteil der stetigen Lambdaeregelung hinter dem Front-Kat			61	255	-0.5 ... 0.5
		Bank 2 (SY_LSFNVK2 > 0)					
	dlahp2_w	P-Anteil der stetigen LRHK Bank 2 sonst			61	255	-0.5 ... 0.5
300	ladiff_w				31	20	0.00 ... 1.99
301	ladiff2_w		SY_STERVK>0		31	20	0.00 ... 1.99
302	msabg_w			g/s	25	var	0.0 ... 364
303	msabg2_w		SY_STERVK>0	g/s	25	var	0.0 ... 364
304	zhklsu	Zähler Heizerkopplung LSU !(SY_LSUGR > 0)			54	0	0 ... 255
305	zhklsu2	Zähler Heizerkopplung LSU (Bank2)			54	0	0 ... 255
		SY_STERVK=1 & !(SY_LSUGR>0)					
308	tabgm	Abgastemperatur vor Kat aus Modell		°C	97	10	-50 ... 1225 °C
309	tabgm2	Abgastemperatur vor Kat aus Modell Bank2		°C	97	10	-50 ... 1225 °C
		SY_STERVK=1					
316	rinsh_w	Grenzwert Sondeninnenw. h. Kat Bank1	SY_NOHK=0	Ohm	80	var	0 ... 99.99 kOhm
317	rinsh2_w	Grenzwert Sondeninnenw. h. Kat Bank2		Ohm	80	var	0 ... 99.99 kOhm
		SY_NOHK=0 & SY_STERHK=1					
318	phlsnh	normierte Heizleistung LS hinter Kat	SY_NOHK=0		31	26	0.00 ... 2.55
319	phlsnh2	normierte Heizleistung LS 2 hinter Kat			31	26	0.00 ... 2.55
		SY_NOHK=0 & SY_STERHK=1					
320	lamsons_w	Lambda-Soll am Sondeneinbau			31	160	0.00 ... 15.99
321	lamsons2_w	Lambda-Soll am Sondeneinbau Bank2	SY_STERVK=1		31	160	0.00 ... 15.99
322	dmrlash_w	Momentenreserve DLSAHK		%	33	255	0.00 ... 100.0 %
323	lamlash_w	Lambda-Soll für Schwingungsprüfung			31	20	0.00 ... 1.99
324	lamlash2_w	Lambda-Soll f. Schwingungsp. Bank2	SY_STERHK>0		31	20	0.00 ... 1.99
330	zlash_w	Zeitähler für Sondenanspannung hinter KAT ober/unterhalb			60	var	0 ... 655.3 s
		des Sollwertes		s			
334	tispldp_w		SY_DLDP>0 & CWDLDP>0		54	var	0 ... 65535
			CWDLDP<=0	Text	37	0	MW: 0 (blank)
335	tispldp_x_w		SY_DLDP>0 & CWDLDP>0		54	var	0 ... 65535
			CWDLDP<=0	Text	37	0	MW: 0 (blank)
336	tpldptc_w		SY_DLDP>0 & CWDLDP>0		54	var	0 ... 65535
			CWDLDP<=0	Text	37	0	MW: 0 (blank)
337	tpldptc_x_w		SY_DLDP>0 & CWDLDP>0		54	var	0 ... 65535
			CWDLDP<=0	Text	37	0	MW: 0 (blank)
338	tpfifo[0]	[0 ... 655.35 s]	SY_DLDP>0 & CWDLDP>0	s	60	var	0 ... 655.35 s
			CWDLDP<=0	Text	37	0	MW: 0 (blank)
339	tc6ldpc		SY_DLDP>0 & CWDLDP>0		54	0	0 ... 255
			CWDLDP<=0	Text	37	0	MW: 0 (blank)
340	tc6ldps	[0 ... 65535]	SY_DLDP>0 & CWDLDP>0	s	60	var	0 ... 655.35 s
			CWDLDP<=0	Text	37	0	MW: 0 (blank)
341	tc6ldpw	[0 ... 65535]	SY_DLDP>0 & CWDLDP>0	s	60	var	0 ... 655.35 s
			CWDLDP<=0	Text	37	0	MW: 0 (blank)
342	timzldp	0 ... 30 s	SY_DLDP>0 & CWDLDP>0	s	60	var	0 ... 655.35 s
			CWDLDP<=0	Text	37	0	MW: 0 (blank)
343	timrs	Timer für Reed-Switch closed check		s	60	var	0 ... 655.35 s
			SY_DLDP>0 & CWDLDP>0				
			CWDLDP<=0	Text	37	0	MW: 0 (blank)
345	tldppmw	gleitender Mittelwert Periodendauer		s	55	8	0 ... 10.20
			SY_DLDP>0 & CWDLDP>0				
			CWDLDP<=0	Text	37	0	MW: 0 (blank)
346	KFFLTA	Periodendauer zur Erkennung Feinleck		s	55	10	0 ... 12.75
			SY_DLDP>0 & CWDLDP>0				
			CWDLDP<=0	Text	37	0	MW: 0 (blank)
350	imkvsv_w	0 ... 15.5 kg			54	var	0 ... 65535 ohne Einheit
353	kmstmil_w			km	36	var	0 ... <65536 km
354	m6wmsl_w	SY_SLS>0			54	var	0 ... 65535
355	m6smsl_w	SY_SLS>0			54	var	0 ... 65535
356	m6wmslv_w	SY_SLS>0			54	var	0 ... 65535
357	dmletanf_w	+/- 16 kg/h		g/s	53	var	-4.44 ... 4.44
358	rmstevuf_w			%	33	128	0.0 ... 199.2
359	ikakdiff_w	-0.5 ... +0.5	SY_BDE=1	%	20	50	-50 ... 49.6 %
360	tadtea			%	33	255	0.0 ... 100.0 %
362	m6sl	[0 ... 102 kg/h]	SY_SLS>0	g/s	25	var	0 ... 28.3
364	fkpvdk_w			%	31	40	0.00 ... 3.98
365	dmvadll_w			%	20	25	-25 ... 25 %
366	dmvadko_w			%	20	25	-25 ... 25 %
367	dmvadfs_w			%	20	25	-25 ... 25 %
368	dmvadfk_w			%	20	25	-25 ... 25 %
369							
370	(mldnm_w)			g/s	25	var	0 ... 364



371 (mldmx_w)		g/s	25	var	0 ... 364
372	Flagregister: Bit 0: = B_tal	Text	37	0	Bit0=0 : MW = 194 i.O. Bit0=1 : MW = 91 zu klein
373 fprstep_c			54	0	0 ... 255
374 miszul_w		%	33	255	0.0 ... 100.0
375 mrfa_w		%	33	128	0.0 ... 199.2
376 lamfa_w			31	20	0.00 ... 1.99
377 lambts_w			31	20	0.00 ... 1.99
378	Flagregister: Bit 0: = B_lamlash & not Z_lash Bit 1: = E_lash & Z_lash & SY_LSFNVK>0 & SY_LSFNVK<0	Text	37	0 0 0 0 3 3	Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 234 Test EIN Bit1=0 : MW = 209 B1-S2 iO Bit1=1 : MW = 208 B1-S2 niO Bit1=0 : MW = 186 B1-S3 iO Bit1=1 : MW = 185 B1-S3 niO
379	Flagregister: Bit 0: = B_lamlash2 & not Z_lash2 Bit 1: = E_lash2 & Z_lash2 & SY_LSFNVK2>0 & SY_LSFNVK2<0	Text	37	0 0 0 0 3 3	Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 234 Test EIN Bit1=0 : MW = 213 B2-S2 iO Bit1=1 : MW = 212 B2-S2 niO Bit1=0 : MW = 188 B2-S3 iO Bit1=1 : MW = 187 B2-S3 niO
380 XXXXXXXX	Flagregister: Bit 0: = B_tal Bit 1: = B_talval	Bits	16	FFh	
381 XXXXXXXX	Flagregister: Bit 0: = B_gasp SY_BDE=0 Bit 1: = B_gaeing Bit 2: = B_gaeфра Bit 3: = B_dkvsf Bit 4: = E_frau SY_BDE=0 Bit 4: = E_fra SY_BDE=1 Bit 5: = E_rkat SY_BDE=0 Bit 5: = E_ora SY_BDE=1 Bit 6: = Z_frau SY_BDE=0 Bit 6: = Z_fra SY_BDE=1 Bit 7: = Z_rkat SY_BDE=0 Bit 7: = Z_ora SY_BDE=1	Bits	16	FFh	
382 XXXXXXXX	Flagregister: Bit 0: = E_md1 Bit 1: = E_md2 Bit 2: = E_md3 Bit 3: = E_md4 Bit 4: = E_md5 Bit 5: = E_md6 Bit 6: = E_mdstop Bit 7: = E_mdarv	Bits	16	FFh	
383 XXXXXXXX	Flagregister: Bit 0: = Z_md1 Bit 1: = Z_md2 Bit 2: = Z_md3 Bit 3: = Z_md4 Bit 4: = Z_md5 Bit 5: = Z_md6 Bit 6: = B_mdkat Bit 7: = B_forn SY_DMDVAR = 3	Bits	16	FFh	
384 (forbits1)	Flagregister: SY_DMDVAR = 3 Bit 0: = B_for00 Bit 1: = B_for03 Bit 2: = B_for06 Bit 3: = B_for09 Bit 4: = B_for12 Bit 5: = B_for15 Bit 6: = B_for18 Bit 7: = B_for21	Bits	16	FFh	
385 (forbits2)	Flagregister: SY_DMDVAR = 3 Bit 0: = B_for01 Bit 1: = B_for04 Bit 2: = B_for07 Bit 3: = B_for10 Bit 4: = B_for13 Bit 5: = B_for16 Bit 6: = B_for19 Bit 7: = B_for22	Bits	16	FFh	
386 (forbits3)	Flagregister: SY_DMDVAR = 3 Bit 0: = B_for02 Bit 1: = B_for05 Bit 2: = B_for08 Bit 3: = B_for11 Bit 4: = B_for14 Bit 5: = B_for17 Bit 6: = B_for20 Bit 7: = B_for23	Bits	16	FFh	
387 XXXXXXXX	Flagregister: SY_DMDVAR = 3 Bit 0: = B_fofstp	Bits	16	FFh	



	Bit 1: =			
	Bit 2: =			
	Bit 3: = B_fodon			
	Bit 4: =			
	Bit 5: =			
	Bit 6: =			
	Bit 7: = B_fohe			
388	XXXXXXXX	Flagregister:	Bits	16
		Bit 0: = B_ushkf		
		Bit 1: = B_ushkm		
		Bit 2: = B_sbbhk		
		Bit 3: = B_dlash		
		Bit 4: = B_entest		
		Bit 5: = B_teslash		
		Bit 6: = B_lsahksp		
		Bit 7: = B_lamlash		
389	XXXXXXXX	Flagregister:	Bits	16
		Bit 0: = B_lamverg		
		Bit 1: = B_enlash		
		Bit 2: = E_lash		
		Bit 3: = Z_lash		
		Bit 4: = B_mldyn		
		Bit 5: = B_dushsch		
		Bit 6: = B_ushsch		
		Bit 7: =		
393	XXXXXXXX	Flagregister:	Bits	16
		Bit 0: = B_ttbmhh SY_NOHK=0		
		Bit 1: = B_uhsig SY_NOHK=0		
		Bit 2: = B_adshs SY_NOHK=0		
		Bit 3: = B_trsah SY_NOHK=0		
		Bit 4: = B_risigh SY_BDE=0		
		Bit 5: = B_sbbhk		
		Bit 6: = E_lsh SY_NOHK = 0		
		Bit 6: = E_nohk SY_NOHK != 0		
		Bit 7: = Z_lsh SY_NOHK = 0		
		Bit 7: = Z_nohk SY_NOHK != 0		
399	XXXXXXXX	Flagregister:	Bits	16
		Bit 0: = B_dteaam		
		Bit 1: = B_dtest		
		Bit 2: = B_dtelnm		
		Bit 3: = B_dteendl		
		Bit 4: = B_tevnio		
		Bit 5: = B_teviol		
		Bit 6: = E_tes		
		Bit 7: = Z_tes		
400	XXXXXXXX	Flagregister:	Bits	16
		Bit 0: = B_dteaa		
		Bit 1: = B_dteres		
^		Bit 2: = B_dternm SY_BDE=0		
^		Bit 2: = B_dteabum SY_BDE=1		
		Bit 3: = B_tevior SY_BDE=0		
		Bit 4: = B_dtest		
		Bit 5: = B_dteabu		
		Bit 6: = E_tes		
		Bit 7: = Z_tes		
401	XXXXXXXX	Flagregister:	Bits	16
		Bit 0: =		
~		Bit 1: = B_dtepfa SY_BDE>0		
		Bit 2: =		
		Bit 3: =		
		Bit 4: =		
		Bit 5: =		
		Bit 6: =		
		Bit 7: =		
405	XXXXXXXX	Flagregister:	Bits	16
		Bit 0: = B_fkmsmx		
		Bit 1: = B_fkmsmn		
		Bit 2: = B_fkpvmx		
		Bit 3: = B_fkpvmn		
		Bit 4: = E_lm		
		Bit 5: = E_dk		
		Bit 6: = B_fkpvdk		
		Bit 7: =		
406	XXXXXXXX	Flagregister:	Bits	16
		Bit 0: = B_madll		
		Bit 1: = B_madko		
		Bit 2: = B_madfs		
		Bit 3: = B_madfk		
		Bit 4: = B_dtes		
		Bit 5: = B_dllr		
		Bit 6: = E_llr SY_BDE = 0		
		Bit 6: = E_llrh v E_llrm SY_BDE = 1		
		Bit 7: = Z_llr SY_BDE = 0		
		Bit 7: = Z_llrh v Z_llrm SY_BDE = 1		



407	XXXXXXXX	Flagregister: Bit 0: = B_ehfs Bit 1: = Bit 2: = E_lm Bit 3: = Z_lm Bit 4: = Bit 5: = Bit 6: = Bit 7: =	Bits	16	FFh	
408	XXXXXXXX	Flagregister: Bit 0: = B_lrnws Bit 1: = B_lrnerf Bit 2: = B_nlperf Bit 3: = B_fprzok Bit 4: = B_fprrdy Bit 5: = B_fprzab Bit 6: = Z_dvef Bit 7: = Z_dvev	Bits	16	FFh	
409	XXXXXXXX	Flagregister: Bit 0: = Z_dven Bit 1: = Z_dveu Bit 2: = E_dvef Bit 3: = E_dvev Bit 4: = E_dven Bit 5: = E_dveu Bit 6: = B_mibeg Bit 7: =	Bits	16	FFh	
410	XXXXXXXX	Flagregister: LAMKO Bank 1 Bit 0: = B_falsh Bit 1: = B_lamlash Bit 2: = B_kh Bit 3: = B_fasla SY_SLS>0 Bit 4: = B_lamka Bit 5: = B_lamnswl Bit 6: = B_lambts Bit 7: = B_lamfas	Bits	16	FFh	
411	XXXXXXXX	Flagregister: Bit 0: = B_bevab Bit 1: = B_lalgf Bit 2: = B_lambts SY_BDE=0 Bit 2: = B_atr SY_BDE=1 & SY_ATR=1 Bit 3: = B_tabgbts SY_BDE=0 Bit 3: = B_tatmbts SY_BDE=1 & SY_ATR=1 Bit 4: = Bit 5: = Bit 6: = Bit 7: =	Bits	16	FFh	
412	uagrupo_w	Offset AGR-Ventil SY_AGR=1 & SY_AGRKOMP=3	V	21	20	0 ... 5 V
414	uagrvp_w	AGR-Ventilposition SY_AGR=1 & SY_AGRKOMP=3	V	21	20	0 ... 5 V
415		Flagregister SY_AGR=1 Text4: SY_AGRKOMP=1 & (!(B_adago v B_uagofsld) v E_aagro v E_aagr1 v E_aagrh) Text3: SY_AGRKOMP=1 & (B_adago v B_adagh) Text2: SY_AGRKOMP=1 & ((B_uagofsld & !CWADAGLS(0)) v (B_uagofsld & B_uaghubld & CWADAGLS(0))) Text1: SY_AGRKOMP=1 & sonst Text4: SY_AGRKOMP=3 & B_umaabr Text3: SY_AGRKOMP=3 & B_agraden Text2: SY_AGRKOMP=3 & B_adlrnerf Text1: SY_AGRKOMP=3 & sonst	Text	37	0	0 Text4 : MW = 90 ERROR Text3 : MW = 1 ADP. läuft Text2 : MW = 2 ADP. i.O. Text1 : MW = 0 Blank Text4 : MW = 90 ERROR Text3 : MW = 1 ADP. läuft Text2 : MW = 2 ADP. i.O. Text1 : MW = 0 Blank
416	klfdpwm	Generatorsignal ((SY_KLDF & 4) > 0) v ((SY_KLDF & 1) > 0)	%	33	255	0 ... <100%
417	pkodrc	Klimadrucksignal SY_CANAC=1	bar	14	40	0 ... 51 bar
418	uulsuv_w	Sondenspannung v.Kat	V	66	10	0 ... 5 V
424	ctrzyf0			54	0	0 ... 255
425	ctrzyf1			54	0	0 ... 255
426	ctrerf1			54	0	0 ... 255
427	anzdyn	Anzahl der Dynamikmessungen		54	0	0 ... 255
430		Flagregister CW_CAN_R(5) = 0 v (CW_CAN_R(5) = 1 & CWCANKBI(0) = 1 & B_cankbi = 0) Bit 0:= (CW_CAN_R(5)=1 & CWCANKBI(0)=1 & B_cankbi=1 & (B_toko v E_cif)) 1 v (CW_CAN_R(5)=1 & CWCANKBI(0)=0 & (B_toko v E_cif))	Text	37	0	: MW = 0 (blank) Bit 0=0 : MW = 121 Kombi 1 Bit 0=1 : MW = 120 Kombi 0
431	dlashkm_w	Delta-Lambda aus LRSHK gemittelt		61	255	-0.5 ... 0.5
432	ksta0	Kaltstartanreicherung Bereich 0[0...2]SY_STADAP>0 %	%	20	100	+/-100%
433	ksta1	Kaltstartanreicherung Bereich 1[0...2]SY_STADAP>0 %	%	20	100	+/-100%
434	ksta2	Kaltstartanreicherung Bereich 2[0...2]SY_STADAP>0 %	%	20	100	+/-100%
435	anzumr1_w	Anzahl Umschaltungen auf Ersatzlast SY_TURBO>0	dez	54	var	0 ... 65535
436	mslift2	Istwert SL-Masse, gef., temp. (0 ...102 kg/h) SY_SLS>0	g/s	25		0.0 ... 28.3 g/s
437	rlfdkroh_w	relative Luftfüllung aus Dk-Signal	%	33	133	0.0 ... 192.0 %
438	rlflmroh_w	relative Luftfüllung aus Hauptlasts.	%	33	133	0.0 ... 192.0 %
440		Flagregister: Bit0: B_mszsdkb (BGMSZS20.x)	ASCII	17		Bit0=0 : NW = 72, MW = 76 HL (Hauptlastsignal) Bit0=1 : NW = 78, MW = 76 NL (Nebenlastsignal)
441	ldimxak_w	aktuelle korrigierte Maximalbegrenzung LDR	%	20	41	-41 ...<41%



442	tmst	SY_TURBO> 0 Motortemperatur im Start	°C	5	10		
443		Flagregister: Bit0: B_afwrm	Text	10	128		Bit 0=0 : MW = 0 kalt Bit 0=1 : MW = 255 warm n=1...8/rl=1...3
444	idxfob	Statusbyte n/rl-Bereich	dez	54	0		
445	fukabaw_w	ÜK-Adaptionsfaktor (warmer Motor) BA SY_BDE=0		31	40		0 ... 4
446	fukavak_w	ÜK-Adaptionsfaktor (kalter Motor) VA SY_BDE=0		31	40		0 ... 4
447	fukavaw_w	ÜK-Adaptionsfaktor (warmer Motor) VA SY_BDE=0		31	40		0 ... 4
448		Flagregister Bit 0: = B_mdstop	Text	37	0		Bit 0=0 : MW = 103 aktiviert Bit 0=1 : MW = 104 gesperrt
449		Flagregister Bit 0: = B_lustop	Text	37	0		Bit 0=0 : MW = 103 aktiviert Bit 0=1 : MW = 104 gesperrt
450		Flagregister Bit 0: = B_fonstp	Text	37	0		Bit 0=0 : MW = 103 aktiviert Bit 0=1 : MW = 104 gesperrt
451		Flagregister Bit 0: = B_forun	Text	37	0		Bit 0=0 : MW = 104 gesperrt Bit 0=1 : MW = 1 ADP.läuft
452		Flagregister Bit 0: = B_for	Text	37	0		Bit 0=0 : MW = 1 ADP.läuft
453		Textausgabe Text3:KW_CW_CAN_R(3)=0 Text2:KW_CW_CAN_R(3)=1 & (B_toair v E_cif) Text1:KW_CW_CAN_R(3)=1 & !(B_toair v E_cif)	Text	37	0		Text3:MW=0 Blank Text1:MW=157 Airbag 0 Text1:MW=158 Airbag 1
454	dmdlfmb	längste Fahrzeit mit blink. MIL	s	55	200		0 ... 255 s
455	dmdsfmb_w	Summe Fahrzeiten mit blink. MIL	s	62	125		0 ... 8160 s
456	dmdafmb	Anzahl Fahrzeiten mit blink. MIL	dez	54	0		0 ... 255
457	dmdmilst	MIL Status Bit 0: = B_milkat Bit 1: = B_milabg	Bits	16	03h		000000XX
458		Flagregister: SY_MOST > 0 Bit 0: B_mola	Text	37	0		Bit 0=0 : MW = 136 aus Bit 0=1 : MW = 135 ein +/-100% = 0 ... 2 +/-100% = 0 ... 2
459	(fuagrkkko_w)	SY_AGR = 1 & SY_DSS>0 [0 ... 8]	%	20	100		
460	(fuagrkkku_w)	SY_AGR = 1 & SY_DSS>0 [0 ... 8]	%	20	100		
461	wnwvse_w	Sollwert Nockenwellenverstellung Einlaß SY_NWS > 0	°KW	34	50		-64.0 ... 63.5 °KW
462	wnwvsa_w	Sollwert Nockenwellenverstellung Auslaß SY_NWSA > 0	°KW	34	50		-64.0 ... 63.5 °KW
463	wnwve_w	Istwert Nockenwellenverstellung Einlaß SY_NWS > 0	°KW	34	50		-64.0 ... 63.5 °KW
464	wnwva_w	Istwert Nockenwellenverstellung Auslaß SY_NWSA > 0	°KW	34	50		-64.0 ... 63.5 °KW
465	upwkd_w	gelernte Sp.ng Potil in KD[0 ...5V] B_autget=1 B_autget=0	%	23	100		0 ... 100% (blank)
472	udkplasr_w	Spannung DK-Potil am unteren DK-Anschlag	V	21	20		0 ... 5 V
473	udkp2asr_w	Spannung DK-Poti2 am unteren Dk-Anschlag	V	21	20		0 ... 5 V
474	udknlplr	Spannung DK-Potil im Notlaufpunkt	V	21	20		0 ... 5 V
475	udknlp2r	Spannung DK-Poti2 im Notlaufpunkt	V	21	20		0 ... 5 V
476	tvlues1	Tastverhältnis Lüfter 1 SY_KMTR=1 & SY_LUEKONF[5]=1 & SY_LUART=0	%	33	255		0 ... <100%
477	tvlues2	Tastverhältnis Lüfter 2 SY_KMTR=1 & SY_LUEKONF[6]=1 & SY_LUART=0	%	33	255		0 ... <100%
478	tvkmtr	Tastverhältnis elektrischer Thermostat SY_KMTR=1 & SY_LUEKONF[4]=1	%	33	255		0 ... <100%
479	tmotsoll	Motortemperatur Sollwert aus KMTR SY_KMTR=1 SY_KMTR=1 & SY_LUEKONF[4]=1	°C	5	10		
480	tkalin	Temperatur Motorkühleraustritt SY_TKA=1	°C	5	10		
481		Flagregister: Bit 0: B_nlsqsls	Text	37	0		Bit 0=0 : MW = 136 aus Bit 0=1 : MW = 31 Nachlauf
482	wnwadmne_w	minimaler Adaptionwinkel Einlaß SY_NWS=2 & (SY_NWGE>0 v SY_NWGE2>0)	°KW	34	50		-64.0 ... 63.5 °KW
483	wnwadmna_w	minimaler Adaptionwinkel Auslaß SY_NWSA=2 & (SY_NWGA>0 v SY_NWGA2>0)	°KW	34	50		-64.0 ... 63.5 °KW
484	oscdktn_w	SY_DKTSPhK > 0		31	160		0 ... <16
485	oscdktn2_w	(SY_STERHK > 0) & (SY_DKTSPhK > 0)		31	160		0 ... <16
486		Flagregister: Bit 0: = B_dktb & not Z_kat Bit 0: = B_lamdkt & not Z_kat SY_DKATGES>0 Bit 1: = E_kat & Z_kat Bit 1: = (E_kat v E_katf) & Z_kat SY_DKATEF=1 Bit 1: = E_kat & Z_kat SY_DKATGES>0	Text	37	0		Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 234 Test EIN Bit1=0 : MW = 219 KatB1 iO Bit1=1 : MW = 218 KatB1 niO Bit1=0 : MW = 228 Syst. iO Bit1=1 : MW = 227 Syst. niO
487		Flagregister: Bit 0: = B_dktb2 & not Z_kat2 Bit 1: = E_kat2 & Z_kat2 Bit 1: = (E_kat2 v E_katf2) & Z_kat2 SY_DKATEF=1	Text	37	0		Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 234 Test EIN Bit1=0 : MW = 221 KatB2 iO Bit1=1 : MW = 220 KatB2 niO
488	mslv_w	SY_SLS>0 (0 ... 12.75 kg/h)	dez	31	128		0 ... 12.75
489	mslv2_w	SY_STERVK=1 & SY_SLS>0 (0 ... 12.75 kg/h)	dez	31	128		0 ... 12.75
490	toellin	Öltemperatur aus Sensor SY_TFMO=1	°C	26	60		-60 ... +195 °C
491	vfzroh_w	Fahrzeuggeschwindigkeit Rohwert	km/h	7	100		0 ... 255



492	uulsuv2_w	Sondenspannung vor Kat Bank2	SY_STERVK=1	V	66	10	0 ... 5 V
493	dwnwfde_w	Delta-Winkel gefiltert für Diagnose	SY_NWS=2	°KW	34	50	-64.0 ... 63.5 °KW
494	wnwspae_w	Adaptionwinkel Einl.-NW in RefPos	SY_NWGE>0		54	var	0 ... <1024 (°KW) keine Einheit -0.5 ... 0.5
495	dgafram_w		SY_DEGFE>0		61	255	
496	XXXXXXXX	Flagregister: DKRS/NT/OF		Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_syserrk					
		Bit 1: = (E_krof v E_krnt v E_krtv SY_CC195>0) v E_ks1 v E_ks2 v E_ks3 v E_ks4 abh. von SY_KSZA					
		Bit 2: = Z_ks1 & Z_ks2 & Z_ks3 & Z_ks4 abh. von SY_KSZA					
		Bit 3: = B_kr					
		Bit 4: = B_synph					
		Bit 5: = B_krndy					
		Bit 6: = B_krldy					
		Bit 7: =					
497	XXXXXXXX	Flagregister: DVPZ		Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_syserrk					
		Bit 1: = E_vfz					
		Bit 2: = Z_vfz					
		Bit 3: = B_sa					
		Bit 4: =					
		Bit 5: =					
		Bit 6: =					
		Bit 7: =					
498	XXXXXXXX	Flagregister: DHLSU Bank 1		Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_syserrk					
		Bit 1: = E_hsv v E_hsvsa					
		Bit 2: = Z_hsv & Z_hsvsa					
		Bit 3: = B_sbbvk					
		Bit 4: = B_nphsv					
		Bit 5: = B_nphsvsa					
		Bit 6: =					
		Bit 7: =					
499	XXXXXXXX	Flagregister: DHLSU Bank 2	SY_STERVK=1	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_syserrk					
		Bit 1: = E_hsv2 v E_hsvsa2					
		Bit 2: = Z_hsv2 & Z_hsvsa2					
		Bit 3: = B_sbbvk2					
		Bit 4: = B_nphsv2					
		Bit 5: = B_nphsvsa2					
		Bit 6: =					
		Bit 7: =					
500	prist_w	[0 ... 16.38 MPa]	SY_BDE = 1	bar	14	128	0 ... 163 bar
501	prsoll_w	[0 ... 16.38 MPa]	SY_BDE = 1	bar	14	128	0 ... 163 bar
503	bdemod_w	Flagregister	SY_BDE = 1	Bits	16	FFh	
		Bit 0: => homogen, Lambda = 1					
		Bit 1: => homogen, mager					
		Bit 2: => homogen/Schicht					
		Bit 3: => Schicht					
		Bit 4: => Schicht/Katheizen					
		Bit 5: =>					
		Bit 6: =>					
		Bit 7: => Klopfschutz					
	B_mischv		SY_BDE=1 & SY_SCH>0	ASCII	17		Bit=1 : NW = 83, MW = 86 SV
504		Flagregister %DKATTH		Text	37	0	
		Bit0: = (B_fakth & B_tkpda) & not Z_vtk	SY_DKATTH = 1				Bit 0=0 : MW = 235 Test AUS Bit 0=1 : MW = 234 Test EIN Bit 1=0 : MW = 228 Syst. iO Bit 1=1 : MW = 227 Syst.niO
		Bit1: = E_vtk & Z_vtk	SY_DKATTH = 1				
505	extk_w		SY_DKATTH = 1	°C	26	50	-50 ... 205°C
506	ntkdt		SY_DKATTH = 1	dez	54	0	0 ... 255
507	tanvkd_w	SY_ASTNVK > 0		°C	5	60	0 ... 930 °C
508		Flagregister %DSKNO	SY_DSKNO = 1	Text	37	0	
		Bit0: = B_aktskr & not Z_skno					Bit 0=0 : MW = 235 Test AUS Bit 0=1 : MW = 234 Test EIN Bit 1=0 : MW = 228 Syst. iO Bit 1=1 : MW = 227 Syst.niO Bit 2=1 : NW=75, MW=86 KV
		Bit1: = E_skno & Z_skno					
		Bit2: = B_deserf		ASCII	17		
510	fspad_w		SY_DSKNO = 1		31	20	0 ... 2
511	ulbkoffs_w		SY_LBK = 2	V	21	20	0 ... 5 V
512	lbkist_w		SY_LBK > 1	%	33	255	0 ... 100%
513	lbkisol_w		SY_LBK > 1	%	33	255	0 ... 100%
514		Textausgabe: SY_LBK = 2		Text	37	0	
		Text5: E_lbke v E_lbko v E_lbkp v E_lbk					Text5 : MW = 90 ERROR
		Text4: !(E_lbke v E_lbko v E_lbkp v E_lbk) & !B_lbkbb & !B_lbklnrf					Text4 : MW = 104 gesperrt
		Text3: !(E_lbke v E_lbko v E_lbkp v E_lbk) & !B_lbkbb & B_lbklnrf					Text3 : MW = 0 Blank
		Text2: !(E_lbke v E_lbko v E_lbkp v E_lbk) & B_lbkbb & B_lbklnrf					Text2 : MW = 2 ADP. i.O.
		Text1: !(E_lbke v E_lbko v E_lbkp v E_lbk) & B_lbkbb & !B_lbklnrf					Text1 : MW = 1 ADP.läuft
515	pbkv		SY_BKV = 2	mbar	18	125	0 ... 1275 mbar
516	prdr_w		SY_BDE = 1	%	83	var	-163.84...<163.84 bar
517	hdrerrf_w		SY_BDE = 1	%	83	var	-163.84...<163.84 bar
519	dkvbde_s		SY_BDE = 1	dez	54	0	0 ... 255
520		Flagregister %DDSV	SY_BDE=1 & SY_HDP=1	Text	37	0	
		Bit0: = B_ddsv & not Z_dsv					Bit 0=0 : MW = 235 Test AUS Bit 0=1 : MW = 234 Test EIN Bit 1=0 : MW = 228 Syst. iO
		Bit1: = E_dsv & Z_dsv					



Address	Description	Units	Bits	Start	End	Range
521 tkihkm_w		°C	5			Bit 1=1 : MW = 227 Syst.ni0
523 XXXXXXXX	Flagregister: DLDP SY_DLDP = 1	Bits	16			-50 ... 999
	Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_tesf v E_tesg v E_ldp v E_ldpe Bit 2: = Z_tesf v Z_tesg Bit 3: = B_dldp Bit 4: = B_bxf1 v B_bxf2 v ... v B_bxf9 Bit 5: = B_fev1 v B_fev2 v ... v B_fev12 Bit 6: = B_ldpi Bit 7: = B_ldp					
524 wnwsenp_w	Sollwinkel Einlaß bei np-Fehler SY_NWS=2	°KW	34	50		0 ... 63.5 °KW
525 XXXXXXXX	Flagregister: DNWKW Einl. SY_NWSE>0 & SY_NWGE>0	Bits	16			
	Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_nwkwe v E_ph Bit 2: = Z_nwkwe & Z_ph Bit 3: = B_spsae Bit 4: = B_nwflade Bit 5: = B_phadel Bit 6: = B_mxnwkwe Bit 7: = B_mnnwkwe					
526 XXXXXXXX	Flagregister: DLSU Bank 1	Bits	16			
	Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_lsv Bit 2: = Z_lsv Bit 3: = B_falsv Bit 4: = B_dylsuav Bit 5: = Bit 6: = B_frmax Bit 7: = B_frmin					
527 XXXXXXXX	Flagregister: DLSU Bank 2 SY_STERVK = 1	Bits	16			
	Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_lsv2 Bit 2: = Z_lsv2 Bit 3: = B_falsv Bit 4: = B_dylsuav2 Bit 5: = Bit 6: = B_frmax2 Bit 7: = B_frmin2					
528 XXXXXXXX	Flagregister: DKVS Bank 1 SY_BDE = 0	Bits	16			
	Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_frau v E_rkat Bit 2: = Z_frau Bit 3: = Z_rkat Bit 4: = B_lra Bit 5: = B_lrar Bit 6: = B_rkat Bit 7: = B_frau					
529 XXXXXXXX	Flagregister: DKVS Bank 2 SY_BDE = 0 & SY_STERVK = 1	Bits	16			
	Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_frau2 v E_rkat2 Bit 2: = Z_frau2 Bit 3: = Z_rkat2 Bit 4: = B_lra2 Bit 5: = B_lrar Bit 6: = B_rkat Bit 7: = B_frau					
530 XXXXXXXX	Flagregister: DEGFPE SY_DEGFPE>0	Bits	16			
	Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_egfe v E_lm Bit 2: = Z_egfe Bit 3: = Bit 4: = B_gafraos Bit 5: = B_gafraus Bit 6: = B_fempos Bit 7: = B_fempus					
531 XXXXXXXX	Flagregister: DHLSHK Bank 1 SY_STETLR = 1 & SY_NOHK = 0	Bits	16			
	Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_hsh v E_hshe Bit 2: = Z_hsh & Z_hshe Bit 3: = B_rinh Bit 4: = B_atmtpk Bit 5: = Bit 6: = Bit 7: =					
532 XXXXXXXX	Flagregister: DHLSHK Bank 2 SY_STETLR = 1 & SY_STERHK = 1 & SY_NOHK = 0	Bits	16			
	Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_hsh2 v E_hshe2 Bit 2: = Z_hsh2 & Z_hshe2 Bit 3: = B_rinh2 Bit 4: = B_atmtpk2					



	Bit 5: =				
	Bit 6: =				
	Bit 7: =				
535	XXXXXXXX	Flagregister: DLSAHK Bank 1	SY_STETLR = 1 Bits	16	FFh
		Bit 0: = B_syserrk			
		Bit 1: = E_lash			
		Bit 2: = Z_lash			
		Bit 3: = B_fash			
		Bit 4: = B_mlustest			
		Bit 5: = B_trfash			
		Bit 6: = B_ushkm			
		Bit 7: = B_ushkf			
536	XXXXXXXX	Flagregister: DLSAHK Bank 2	Bits	16	FFh
		SY_STETLR = 1 & SY_STERHK = 1			
		Bit 0: = B_syserrk			
		Bit 1: = E_lash2			
		Bit 2: = Z_lash2			
		Bit 3: = B_fash2			
		Bit 4: = B_mlustest			
		Bit 5: = B_trfash2			
		Bit 6: = B_ushkm2			
		Bit 7: = B_ushkf2			
541	XXXXXXXX	Flagregister: DTEV	Bits	16	FFh
		Bit 0: = B_syserrk			
		Bit 1: = E_tes			
		Bit 2: = Z_tes			
		Bit 3: = B_dtest			
		Bit 4: = B_dtermn SY_BDE=0			
		Bit 5: = B_dteaab SY_BDE=0			
		Bit 6: = B_dteabu			
		Bit 7: = B_dteanfl			
542	XXXXXXXX	Flagregister: DKVSST Bank 1	Bits	16	FFh
		Bit 0: = B_syserrk			
		Bit 1: = E_frst			
		Bit 2: = Z_frst			
		Bit 3: = B_fakvs SY_BDE=0			
		Bit 3: = B_fafrst SY_BDE=1			
		Bit 4: = B_edkvs			
		Bit 5: =			
		Bit 6: =			
		Bit 7: = B_lr			
543	XXXXXXXX	Flagregister: DKVSST Bank 2	SY_STERVK=1 Bits	16	FFh
		Bit 0: = B_syserrk			
		Bit 1: = E_frst2			
		Bit 2: = Z_frst2			
		Bit 3: = B_fakvs SY_BDE=0			
		Bit 3: = B_fafrst SY_BDE=1			
		Bit 4: = B_edkvs2			
		Bit 5: =			
		Bit 6: =			
		Bit 7: = B_lr2			
545	kmst_w		km	36	var
546	top_w		h	44	var
547	(fornbits)	Flagregister: DMDFON SY_DMDVAR = 3	Bits	16	FFh
		Bit 0: = B_forn01			
		Bit 1: = B_forn02			
		Bit 2: = B_forn03			
		Bit 3: = B_forn04			
		Bit 4: = B_forn05			
		Bit 5: = B_forn06			
		Bit 6: = B_forn07			
		Bit 7: = B_forn08			
548		Flagregister	Text	37	1
		Bit 0: = (B_tokla v E_cif) & CW_CAN_R(9) = 1			
					Bit 0=0 : MW = 162 Klima 1
					Bit 0=1 : MW = 161 Klima 0
		CW_CAN_R(9) = 0		0	: MW = 0 (blank)
549	XX	Flagregister:	SY_SLS>0 Bits	16	03h
		Bit 0: B_khoab			
		Bit 1: B_slsoab			
551		Flagregister	Text	37	1
		Bit 0: = (E_call v E_cif) & CW_CAN_R(6) = 1			
					Bit 0=0 : MW = 166 Allrad 1
					Bit 0=1 : MW = 165 Allrad 0
		CW_CAN_R(6) = 0		0	: MW = 0 (blank)
552		Flagregister	Text	37	2
		Bit 0: = (E_cniv v E_cif) & CW_CAN_R(8) = 1			
					Bit 0=0 : MW = 7 Niveau 1
					Bit 0=1 : MW = 6 Niveau 0
					: MW = 0 (blank)
		CW_CAN_R(8) = 0		0	
554	tolc	Öltemperatur Kombi	CW_CAN_R(5)=1	26	60
555	tumc	Umgebungstemperatur Kombi	CW_CAN_R(5)=1	5	5
556	fzabgzyl_w_8_A	Aussetzer-Zähler		54	var
557	fzabgzyl_w_9_A	Aussetzer-Zähler		54	var
558	fzabgzyl_w_10_A	Aussetzer-Zähler		54	var
559	fzabgzyl_w_11_A	Aussetzer-Zähler		54	var
562					
563	XXXXXXXX	Flagregister: DLSHV	SY_DLSHV>0 Bits	16	FFh



	Bit 0: = B_syserrk					
	Bit 1: = E_lshv					
	Bit 2: = Z_lshv					
	Bit 3: =					
	Bit 4: = B_telshv2					
	Bit 5: = B_telshv					
	Bit 6: = B_lamlshv2					
	Bit 7: = B_lamlshv					
567	ctr_phade	Adaptionszähler Einlaß	SY_NWGE>0	54	0	0 ... 255
568	ctr_phada	Adaptionszähler Auslaß	SY_NWGA>0	54	0	0 ... 255
569	tanwree_w	Tastverhältnis Einlaßnockenwellenregelung	%	33	255	0 ... <100 %
		Ansteuerung Endstufe SY_NWS = 2				
570	tanwree2_w	Tastverhältnis Einlaßnockenwellenregelung	%	33	255	0 ... <100 %
		Ansteuerung Endstufe Bank 2, SY_NWS = 2 & SY_NWGE2 > 0				
571	wubr_w	Batteriespannung über Hauptrelais	SY_UBR=1	21	94	0 ... 23,970 V
573	psdssi_w	Saugrohrdruck gemessen	SY_DSS>0	18	250	
574	kstaa	Kaltstartanreich. adapt. [0...2]	SY_STADAP>0	20	100	+/-100%
575	tmadb	Temperaturbereich Startmengenada.	SY_STADAP>0	54	0	0 ... 255
576	abo	Anzahl Starts mit Bezin im Öl	dez	54	0	0 ... 255
577	nlkh	Solldrehzahl bei Katheizen	U/min	1	50	0 ... 2550 U/min
578	flakh	Faktor Lambda-Steuerung bei Katheizen		31	10	0 ... 0.99
579	fmdkh	Faktor Steuerung Drehmomentres. bei KH	SY_BDE=0	31	10	0 ... 0.99
580	imlatm_w	integrierter Luftmassenfluß ab Startende	[kg]	31	233	0 ... 23.21
581	imlbo	integr. Luftmassenfl. für Erk. Benzin im Öl	[kg]	31	233	0 ... 23.21
582	mcpv	Massenstrom über PCV-Ventil	[0 ... 25,5 kg/h]	25	var	0 ... 7,08 g/s
583	agrvpf_w	AGR-Ventilposition	SY_AGR=1 & SY_AGRKOMP=3	33	255	0 ... 100 %
584	taagr_w + B_taaagr	Ansteuerung AGR-Ventil (H-Brücke)	[0 ... 100%]	20	100	-100 ... 100 %
		= Vorzeichen v. taagr_w	SY_AGR=1 & SY_AGRKOMP=3			
585	fkblagr_w	Offset Ventilposition	SY_AGR=1 & SY_BDE=1	31	20	0 ... 1,99
586	ofvpagr_w	Offset Ventilposition	SY_AGR=1 & SY_BDE=1	20	50	-50 ... 50 %
587	lamnohk_w	Signal Breitbandlambdasonde (NOx-Sensor)		31	160	0 ... <16
		SY_NOHK=1 & !(SY_CANNOHK>0)				
588	uuvsnohk_w	Pumpspannung NOx-Sensor Rohwert	SY_NOHK=1	21	20	0 ... 5 V
589		Flagregister SY_NOHK=1	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_nohnoh	!(SY_CANNOHK>0)			
		Bit 1: = 0				
		Bit 2: = B_hnovalid	!(SY_CANNOHK>0)			
		Bit 3: = B_nospff	!(SY_CANNOHK>0)			
		Bit 4: = B_nodfr	!(SY_CANNOHK>0)			
		Bit 5: = B_nosbb				
		Bit 6: = 0				
		Bit 7: = 0				
590		Flagregister SY_NOHK=1 & !(SY_CANNOHK>0)	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_enohkmx				
		Bit 1: = B_enohkmm				
		Bit 2: = B_enosig				
		Bit 3: = B_nohkh				
		Bit 4: = B_nonohk				
		Bit 5: = B_phnohk				
		Bit 6: = B_nonohh				
		Bit 7: =				
591	avnohkk_w	SY_NOHK=1		28	var	-255 ... 255
592		Flagregister: SY_KMTR=1	Text	37	0	
		Bit 0: B_lues1	SY_LUART=1			Bit 0=0 : MW = 136 aus
		Bit 0: tvlues1 > 50%	SY_LUART=0 & CWDEZWO(6)=1			Bit 0=1 : MW = 135 ein
593	tskmx_w	SY_NOHK=1	°C	5	60	0 ... 930 °C
594		Flagregister: SY_NOHK=1	ASCII	17		
		Bit0: B_deserf				(blank)
		Bit0=0 : NW = 32, MW = 32				
		Bit0=1 : NW = 75, MW = 86				KV (Kat verschwefelt)
595	ti_l[0]	Einspritzzeit	SY_BDE=1	22	255	0 ... 65.02 ms
596	dtmtka	Kühlmittel -Kühleraustritt	SY_KMTR=1 & SY_TKA>0	5	10	
597	uhepoti	Heizungspoti	SY_KMTR=1 & SY_LUEKONF[4]=1	33	255	0 ... 100 %
598		Flagregister SY_KMTR=1	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = not B_kmtre				
		Bit 1: = tvkmtr > TVETRMN				
		SY_LUART=0	Bit 2: = (tvlues1>TVLU1MN & CWDEZWO(6)=0) v (tvlues2>TVLU2MN & CWDEZWO(7)=0) v (tvlues1<50% & CWDEZWO(6)=1) v (tvlues2<50% & CWDEZWO(7)=1)			
		SY_LUART=1	Bit 2: = B_lues1 v B_lues2			
		Bit 3: = dkmts > 0				
		Bit 4: = B_lues2	SY_LUART=1			
		Bit 4: = tvlues2 < 50 %	SY_LUART=0 & CWDEZWO(7)=1			
		Bit 5: = B_lues1	SY_LUART=1			
		Bit 5: = tvlues1 < 50 %	SY_LUART=0 & CWDEZWO(6)=1			
		Bit 6: = B_zwp				
		Bit 7: = B_hlon				
599		Flagregister: SY_KMTR = 1	Text	37		
		Bit 0: B_nlel			0	Bit0=0 : MW = 136 aus
					0	Bit0=1 : MW = 135 ein
600		Flagregister:	Text	37	0	
		Bit 0: B_br2k				Bit0=0 : MW = 167 unbetät.
						Bit0=1 : MW = 193 betätigt
601		Flagregister: SY_BKVP>1 & SY_BKV=2 & B_cdbkvp = 1	Text	37	0	
		Bit 0: B_bkvp				Bit0=0 : MW = 112 Pumpe AUS
						Bit0=1 : MW = 111 Pumpe EIN
		SY_BKVP>1 & B_cdbkvp = 0			0	: MW = 0 [blank]



602	pbkv_w pbkvm_w	Absolutdruck BKV Modellldruck BKV	SY_BKV=2 & B_cddsbkv = 1 mbar SY_BKV=2 & B_cddsbkv = 0 v SY_BKV=0	18	125	0 ... <1280 mbar
603		Flagregister: DBKVP Bit 0: = (B_fabkv & B_bkvp) & not Z_bkvp Bit 1: = E_bkvp & Z_bkvp	SY_BKVP>1 & SY_BKV=2 & B_cdbkvp=1 Text	37	0	Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 234 Test EIN Bit1=0 : MW = 228 Syst. io Bit1=1 : MW = 227 Syst.nio
604	tanwraa_w	Tastverhältnis Auslaßnockenwellenregelung Ansteuerung Endstufe, SY_NWGA > 0 & SY_NWSA = 2	%	33	255	0 ... <100 %
605	tanwraa2_w	Tastverhältnis Auslaßnockenwellenregelung Ansteuerung Endstufe Bank 2, SY_NWGA2 > 0 & SY_NWSA = 2	%	33	255	0 ... <100 %
607		Flagregister Bit 0: B_nwse Bit 0: not B_wnws0e	SY_NWSE>0 SY_NWSE=1 Text SY_NWSE=2	37	0	Bit0=0 : MW = 136 aus Bit0=1 : MW = 135 ein
608		Flagregister Bit 0: B_nws2e Bit 0: not B_wnws02e	SY_NWGE2>0 & SY_NWSE>0 SY_NWSE=1 Text SY_NWSE=2	37	0	Bit0=0 : MW = 136 aus Bit0=1 : MW = 135 ein
609		Flagregister Bit 0: B_nwsa Bit 0: not B_wnws0a	SY_NWSA>0 SY_NWSA=1 Text SY_NWSA=2	37	0	Bit0=0 : MW = 136 aus Bit0=1 : MW = 135 ein
610		Flagregister Bit 0: B_nws2a Bit 0: not B_wnws02a	SY_NWGA2>0 & SY_NWSA>0 SY_NWSA=1 Text SY_NWSA=2	37	0	Bit0=0 : MW = 136 aus Bit0=1 : MW = 135 ein
619		Flagregister: Bit 0: = B_dnwsa & not (Z_anws & Z_anwse) Bit 1: = (E_anws v E_anwse) & (Z_anws & Z_anwse)	SY_NWSA>0 & SY_NWGA>0 Text	37	0	Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 234 Test EIN Bit1=0 : MW = 228 Syst. io Bit1=1 : MW = 227 Syst.nio
620		Flagregister: Bit 0: = B_dnwsa2 & not (Z_anws2 & Z_anwse2) Bit 1: = (E_anws2 v E_anwse2) & Z_anws2 & Z_anwse2	SY_NWSA>0 & SY_NWGA2>0 Text	37	0	Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 234 Test EIN Bit1=0 : MW = 228 Syst. io Bit1=1 : MW = 227 Syst.nio
621	tkasoll	Temperatur Kühleraustritt Sollwert	°C	5	10	-48...143 °C
622	wnwspaa_w	Adaptionswinkel Ausl.-NW in RefPos	SY_NWGA>0	54	var	0 ... <1024 (°KW) keine Einheit
623	XXXXXXXX	Flagregister: DNWKW E1 Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_nwkwe Bit 2: = Z_nwkwe Bit 3: = B_spsae Bit 4: = B_bm Bit 5: = B_phadel Bit 6: = B_wnws0e SY_NWSE > 0 Bit 7: = B_nws	SY_NWS>0 & SY_NWGE>0 Bits	16	FFh	
624		Flagregister: SY_KMTREG = 1 Bit 0: S_hds	Text	37	0	Bit 0=0 : MW = 136 aus Bit 0=1 : MW = 135 ein
625	XXXXXXXX	Flagregister: DNWKW A1 Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_nwkwa Bit 2: = Z_nwkwa Bit 3: = B_spsaa Bit 4: = B_bm Bit 5: = B_phada1 Bit 6: = B_wnws0a Bit 7: = B_nws	SY_NWSA=2 & SY_NWGA>0 Bits	16	FFh	
626	XXXXXXXX	Flagregister: DNWSEIN Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_enws v E_enwse Bit 2: = Z_enws & Z_enwse Bit 3: = B_dnwse Bit 4: = B_dnws Bit 5: = B_nwnpoke Bit 6: = B_lcnpenw Bit 7: = B_hlenws	SY_NWGE>0 SY_NWGE>0 SY_NWGE>0 SY_NWGE>0 & SY_NWS>0 SY_NWGE>0 & SY_NWS>0 SY_NWGE>0 SY_NWS=2 SY_NWGE>0 & SY_NWS>0	16	FFh	
627	XXXXXXXX	Flagregister: DNWSAUS SY_NWGA > 0 Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_anws v E_anwse Bit 2: = Z_anws & Z_anwse Bit 3: = B_dnwsa Bit 4: = B_nwsa SY_NWSA=1 Bit 5: = B_lcmxanw (SW-Adapter) Bit 6: = B_lcmnanw (SW-Adapter) Bit 7: = B_hlanws	Bits	16	FFh	
628		Flagregister: DLSHV	SY_DLSHV>0 Text	37	0	



	Bit 0: = ((B_fa & B_lamlshv & B_lamlshv2) v (not B_fa & B_lrhk & B_lrhk2)) & not Z_lshv			Bit0=0 : MW = 235 Test AUS
	Bit 1: = E_lshv & Z_lshv			Bit0=1 : MW = 234 Test EIN
				Bit1=0 : MW = 228 Syst. iO
				Bit1=1 : MW = 227 Syst.niO
629	Flagregister: SY_KMTR=1 & SY_LUEKONF(0)=1 Text v SY_KMTR=1 & SY_LUEKONF(8)=1 & B_hlon=1	37		
	Text2: B_zwp = 0	0		Text2 : MW = 112 Pumpe AUS
	Text1: B_zwp = 1	0		Text1 : MW = 111 Pumpe EIN : MW = 0 [blank]
	SY_KMTR=1 & sonstige Fälle			
630 tvluessc	Lüfteransteuerung über Klimabotschaft	%	33 255	0 ... 100%
631 tvluesic	Istzustand Lüfteransteuerung	SY_KMTR=1 %	33 255	0 ... 100%
632 mkolsc	Kompressorlastsignal	CW_CAN_R(9)=1 Nm	52 12	0 ... 49,2 Nm
633 rinlsu_w			64 var	0 ... 510 Ohm
634 prhrlsu_w		%	33 128	0,0 ... 199,2
635 prhlsub_w		%	33 128	0,0 ... 199,2
636 krivk_w			28 128	-80 ... 80
637 kusvk_w			61 128	-1 ... +1
638 kusvkft_w			61 128	-1 ... +1
639 palsu_w		mbar	18 125	0 ... 1275 mbar
640 lam1_w		SY_ZZLAM=1	31 20	0.00 ... 1.99
641 lam2_w		SY_ZZLAM=1	31 20	0.00 ... 1.99
642 lam3_w		SY_ZZLAM=1	31 20	0.00 ... 1.99
643 lam4_w		SY_ZZLAM=1	31 20	0.00 ... 1.99
644 frez0_w		SY_ZZLAM=1 %	20 100	-100 ... +100 %
645 frez1_w		SY_ZZLAM=1 %	20 100	-100 ... +100 %
646 frez2_w		SY_ZZLAM=1 %	20 100	-100 ... +100 %
647 frez3_w		SY_ZZLAM=1 %	20 100	-100 ... +100 %
649 oscdktr_w	SY_DKTSPHK > 0		31 80	0 ... <8
650 oscdktf_w	SY_DKTSPHK > 0		31 80	0 ... <8
651 lamzak_w			31 20	0 ... 1.99
652 apdkt	SY_DKTSPHK > 0		54 0	0 ... 255
653 oscdktt_w			8 20	0 ... 510
654 oscdktt_w			8 20	0 ... 510
655 fgdkt_w	SY_DKTSPHK > 0		8 20	0 ... 510
656 imllaka_w			8 11	0 ... 280,5
657 lamdkt_w			31 20	0 ... 1.99
659 XXXXXXXX	Flagregister: HRLSU	Bits	16 FFh	
	Bit 0: = B_atmtpa			
	Bit 1: = B_eshlsu			
	Bit 2: = B_henrin			
	Bit 3: = B_hlsumx			
	Bit 4: = B_hrlsaus			
	Bit 5: = B_hsv			
	Bit 6: =			
	Bit 7: = B_vhlsu			
660 XXXXXXXX	Flagregister: GGLSU	Bits	16 FFh	
	Bit 0: = B_fklanf			
	Bit 1: =			
	Bit 2: =			
	Bit 3: = B_pusab			
	Bit 4: = B_rinabg			
	Bit 5: = B_rineza			
	Bit 6: = B_sbblsu			
	Bit 7: = B_sbbvk			
661 XXXXXXXX	Flagregister: GGEZLA	SY_LRSEZ>0 Bits	16 FFh	
	Bit 0: = B_enez			
	Bit 1: = B_enezoff			
	Bit 2: = B_evloc			
	Bit 3: = B_lrsez			
	Bit 4: = B_lrsezh			
	Bit 5: = B_rineza			
	Bit 6: = B_sa			
	Bit 7: = B_sbblsu			
662 XXXXXXXX	Flagregister: DKATSP Bank1	Bits	16 FFh	
	Bit 0: = B_syserrk			
	Bit 1: = E_kat			
	Bit 2: = Z_kat			
	Bit 3: = B_fakat			
	Bit 4: = B_dktsbs SY_DKTSPHK>0			
	Bit 5: = B_dktsps SY_DKTSPHK>0			
	Bit 6: = B_dktm SY_DKTSPHK>0			
	Bit 7: = B_vekat SY_DKTSPHK>0			
663 XXXXXXXX	Flagregister: DKATSP+ Bank1	Bits	16 FFh	
	Bit 0: = B_syserrk			
	Bit 1: = E_kat			
	Bit 2: = Z_kat			
	Bit 3: = B_fakat			
	Bit 4: = B_ildkt SY_DKTSPHK>0			
	Bit 5: = B_dktens SY_DKTSPHK>0			
	Bit 6: =			
	Bit 7: =			
664 XXXXXXXX	Flagregister: DLDP	SY_DLDP=1 Bits	16 FFh	
	Bit 0: = B_bxf1 v B_bxf2			
	Bit 1: = B_bxf3			
	Bit 2: = B_bxf4			
	Bit 3: = B_bxf5			



	Bit 4: = B_bxf6						
	Bit 5: = B_bxf7						
	Bit 6: = B_bxf8						
	Bit 7: = B_bxf9						
665	XXXXXXXX	Flagregister: DLDP2	SY_DLDP=1	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_fev1 v B_fev2 v B_fev3 v B_fev4 v B_fev5					
		Bit 1: = B_fev6					
		Bit 2: = B_fev7					
		Bit 3: = B_fev8					
		Bit 4: = B_fev9					
		Bit 5: = B_fev10					
		Bit 6: = B_fev11					
		Bit 7: = B_fev12					
666	XXXXXXXX	Flagregister	SY_CANAC = 1		37	0	
		Bit 0: = (B_sksc v B_sfsc) & CW_CAN_R(9) = 1	Text				Bit0=0 : MW = 136 aus
							Bit0=1 : MW = 135 ein
			CW_CAN_R(9) = 0				: MW 0 [blank]
667	XXXXXXXX	Flagregister: DHRLSU		Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_syserrk					
		Bit 1: = E_hsv					
		Bit 2: = Z_hsv					
		Bit 3: =					
		Bit 4: = B_tahrnx					
		Bit 5: = B_tahrnx					
		Bit 6: = B_ricalf					
		Bit 7: = B_rinnp					
668	tavso_w		°C		5	60	0 ... 930 °C
669	tahrnsu_w		%		33	128	0 ... 199.2 %
670	frezw_0	SY_ZZLAM=1	%		20	100	-100 ... +100 %
671	frezw_1	SY_ZZLAM=1	%		20	100	-100 ... +100 %
672	frezw_2	SY_ZZLAM=1	%		20	100	-100 ... +100 %
673	frezw_3	SY_ZZLAM=1	%		20	100	-100 ... +100 %
674	oscdkta_w				8	20	0 ... 510
675	oscdktm_w				31	80	0 ... 8
677	tavvkm_w		°C		5	60	0 ... 930 °C
678	wnwadmxw_w	maximaler Adaptionwinkel Einlaß	°KW		34	50	-64.0 ... 63.5
		SY_NWS>0 & (SY_NWGE>0 v SY_NWGE2>0)					
679	XXXXXXXX	Flagregister: GGNW	SY_NWS>0	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_syserrk					
		Bit 1: = E_nkw v E_ph					
		Bit 2: = Z_nkw & Z_ph					
		Bit 3: = B_nwflada	SY_NWGA>0				
		Bit 4: = B_nwrposa	SY_NWGA>0				
		Bit 5: = B_nwrpose	SY_NWGE>0				
		Bit 6: = B_phada	SY_NWGA>0 v SY_NWGA2>0				
		Bit 7: = B_phade	SY_NWGE>0 v SY_NWGE2>0				
680							
681							
682							
683	XXXXXXXX	Flagregister: DLSU-Offset		Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_syserrk					
		Bit 1: = E_lsv					
		Bit 2: = Z_lsv					
		Bit 3: = B_falsv					
		Bit 4: = B_lrhk					
		Bit 5: = B_elaof					
		Bit 6: = Z_lash					
		Bit 7: = Z_lshv	SY_DLSHV>=1				
684	XXXXXXXX	Flagregister: DLSU-Dynamik		Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_syserrk					
		Bit 1: = E_lsv					
		Bit 2: = Z_lsv					
		Bit 3: = B_falsv					
		Bit 4: = B_dylsuav					
		Bit 5: = B_drlmx					
		Bit 6: = B_minflsu					
		Bit 7: = B_vekat	SY_DKTSPHK>0				
685	XXXXXXXX	Flagregister: DLSU-H. koppl.		Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_syserrk					
		Bit 1: = E_lsv					
		Bit 2: = Z_lsv					
		Bit 3: = B_helsu					
		Bit 4: = B_heatf					
		Bit 5: = B_hsv					
		Bit 6: = B_sigflsu					
		Bit 7: =					
686	XXXXXXXX	Flagregister: DLSU-Plaus1		Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_syserrk					
		Bit 1: = E_lsv					
		Bit 2: = Z_lsv					
		Bit 3: = B_lsuabgl					
		Bit 4: = B_luft					
		Bit 5: =					
		Bit 6: = B_atmtpa					



687	XXXXXXXX	Bit 7: = B_evloc Flagregister: DLSU-Plaus2 Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_lsv Bit 2: = Z_lsv Bit 3: = B_plenvh Bit 4: = Bit 5: = B_lrasp SY_BDE=0 Bit 6: = Bit 7: = B_sbbvk	Bits	16	FFh	
688	XXXXXXXX	Flagregister: DLSU-Plaus3 Bit 0: = B_frmax Bit 1: = B_lshkpf Bit 2: = B_lsupmr Bit 3: = B_lsumra Bit 4: = B_lsumrb Bit 5: = B_plenvh Bit 6: = B_lrhkp Bit 7: = B_lshswok	Bits	16	FFh	
689	XXXXXXXX	Flagregister: DLSU-Plaus4 Bit 0: = B_frmin Bit 1: = B_lshkpmr Bit 2: = B_lsupft Bit 3: = B_lsufta Bit 4: = B_lsuftb Bit 5: = B_lsulone Bit 6: = Z_lsh Bit 7: = Z_lash	Bits	16	FFh	
690	XXXXXXXX	Flagregister: DLSU-Plaus5 Bit 0: = B_nphsv Bit 1: = B_nplsv Bit 2: = B_npsna Bit 3: = Bit 4: = B_lsuna Bit 5: = Bit 6: = Bit 7: =	Bits	16	FFh	
691	XXXXXXXX	Flagregister: DLSU-Wire Bit 0: = E_lsua Bit 1: = Z_lsua Bit 2: = E_lsua Bit 3: = Z_lsua Bit 4: = E_lsua Bit 5: = Z_lsua Bit 6: = E_iclsu Bit 7: = Z_iclsu	Bits	16	FFh	
692	tabgbts_w			5	var	SY_BDE=0 °C -50 ... 995 °C
693	rmslf	[0 ... 2]		20	100	SY_SLS>0 % +/- 100
694	anzmsls_w			54	var	SY_SLS>0 dez 0 ... 65535
695		Flagregister SY_LUFIKL>0 Bit 0: = B_lukl	Text	37	0	Bit0=0 : MW = 136 aus Bit0=1 : MW = 135 ein
696	lrnstat	/ upwg2_w (Umschaltung bei "ERROR") !Test!				
697	lrnstat	DVE-Adaption (Status) !Test!				
698	lrnstat	DVE-Adaption (Text) Text3 : lrnstat high-nibble = 1 Text2 : lrnstat high-nibble = 0v4v8v9 Text1 : sonst		37	0	Text3 : MW = 1 ADP.läuft Text2 : MW = 2 ADP. i.O. Text1 : MW = 90 ERROR
699		reserviert Für Messwerte-Lesen (Funktion 08) wird der Messwerteblock 254 an der vierten Stelle (rechts) mit dem Messkanal 699 überblendet. Die Bedatung von MWNTKB25 an dieser Stelle wird ignoriert. Für Grundeinstellung (Funktion 04) wird der bedatete Wert regulär ausgegeben.				
700	fzmdzyl_w_0	Aussetzer-Zähler 0	dez	54	var	0 ... 65535
701	fzmdzyl_w_1	Aussetzer-Zähler 1	dez	54	var	0 ... 65535
702	fzmdzyl_w_2	Aussetzer-Zähler 2	dez	54	var	0 ... 65535
703	fzmdzyl_w_3	Aussetzer-Zähler 3, (SY_ZYLZA*SY_SGANZ) > 3	dez	54	var	0 ... 65535
704	fzmdzyl_w_4	Aussetzer-Zähler 4, (SY_ZYLZA*SY_SGANZ) > 4	dez	54	var	0 ... 65535
705	fzmdzyl_w_5	Aussetzer-Zähler 5, (SY_ZYLZA*SY_SGANZ) > 5	dez	54	var	0 ... 65535
706	fzmdzyl_w_6	Aussetzer-Zähler 6, (SY_ZYLZA*SY_SGANZ) > 6	dez	54	var	0 ... 65535
707	fzmdzyl_w_7	Aussetzer-Zähler 7, (SY_ZYLZA*SY_SGANZ) > 7	dez	54	var	0 ... 65535
708	fzmdzyl_w_8	Aussetzer-Zähler 8, (SY_ZYLZA*SY_SGANZ) > 8	dez	54	var	0 ... 65535
709	fzmdzyl_w_9	Aussetzer-Zähler 9, (SY_ZYLZA*SY_SGANZ) > 9	dez	54	var	0 ... 65535
710	fzmdzyl_w_10	Aussetzer-Zähler 10, (SY_ZYLZA*SY_SGANZ) > 10	dez	54	var	0 ... 65535
711	fzmdzyl_w_11	Aussetzer-Zähler 11, (SY_ZYLZA*SY_SGANZ) > 11	dez	54	var	0 ... 65535
714	timx_w	maximale Einspritzzeit SY_BDE=0	ms	15	68	0 ... 173,4 ms
715	timxth_w	theoretische maximale Einspritzzeit SY_BDE=0	ms	15	68	0 ... 173,4 ms
716	tvhnohk_w	Tastverhältnis Heizer NOx-Sensor SY_NOHK=1 & !(SY_CANNOHK>0)	%	33	255	0 ... 100 %
717	XXXXXXXX	Flagregister: SY_NOHK=1 Bit 0: = B_nooffen Bit 1: = B_noofacn Bit 2: = B_nohpomn Bit 3: = B_noppomn	Bits	16	FFh	



Bit 4: = B_nooffex
Bit 5: = B_noofacx
Bit 6: = B_nohpomx
Bit 7: = B_noppomx

718	dpbkvae_w	Diff. des Drucks bei nicht betät. Bremse	mbar	50	20	-640 ... 635 mbar
		SY_BKV=2 & SY_BKVP>1 & B_cddsbkv = 1				
719	dpbkvpa_w	Delta zw. akt. BKV-Dr. u. BKV-Dr. b. E. d. P.	mbar	18	125	0 ... 1275 mbar
		SY_BKV=2 & SY_BKVP>1 & B_cddsbkv = 1				
720	XXXXXXXX	Flagregister:	Bits	16	FFh	
		SY_BKV=2 & SY_BKVP>1 & B_cddsbkv = 1				
		Bit 0: = B_syserrk				
		Bit 1: = E_bkvp v E_bkvp v E_dsbkv				
		Bit 2: = Z_bkvp & Z_bkvp & Z_dsbkv				
		Bit 3: = B_bkvpa				
		Bit 4: = B_fdbkvp				
		Bit 5: = B_ebkvl				
		Bit 6: = B_bkvnpler				
		Bit 7: = B_brems				
721	XXXXXXXX	Flagregister: SY_NOHK=1	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_nonohh !SY_CANNOHK>0				
		Bit 1: = B_nohdfr				
		Bit 2: = B_erimsmn !SY_CANNOHK>0				
		Bit 3: = B_eiansch !SY_CANNOHK>0				
		Bit 4: = B_erimxoe				
		Bit 5: = B_eritboe				
		Bit 6: = B_erimm !SY_CANNOHK>0				
		Bit 7: = B_erinohtb !SY_CANNOHK>0				
722	wnwsfaa_w	SY_NWSA=2	°KW	34	100	+/-100°KW
723	lws_w	Lenkwinkel CW_CAN_R(4)=1	°	67	var	-1280 ... 1280 °
726		Flagregister: SY_KMTR=1	Text	37	0	
		Bit 0: B_lues2 SY_LUART=1				Bit 0=0 : MW = 136 aus
		Bit 0: tvlues2 > 50% SY_LUART=0 & CWDEZWO(7)=1				Bit 0=1 : MW = 135 ein
727	XXXXXXXX	Flagregister: DNWKW Einlaß Bank2	SY_NWGE2>0 Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_syserrk				
		Bit 1: = E_nwkwe2 v E_ph3				
		Bit 2: = Z_nwkwe2 & Z_ph3				
		Bit 3: = B_spsae2				
		Bit 4: = B_nwflade				
		Bit 5: = B_phade2				
		Bit 6: = B_mxnwkwe2				
		Bit 7: = B_mnnwkwe2				
728	msab_w	Abgasmassenstrom	SY_BDE = 1 g/s	25	var	0 ... 364 g/s
730	msnagr_w	AGR-Massenstrom norm.	SY_AGR=1 & SY_AGRKOMP=3 g/s	25	var	0 ... 364 g/s
731	XXXXXXXX	Flagregister: AGR-Adapt.	SY_AGR=1 & SY_BDE = 1 Bits	16	FFh	
		Bit 0: =				
		Bit 1: = E_agrs				
		Bit 2: = Z_agrs				
		Bit 3: = B_enofagr				
		Bit 4: = B_enkbagr				
		Bit 5: = B_fkagreg				
		Bit 6: = B_ofagreg				
		Bit 7: =				
732	XXXXXXXX	Flagregister: Saugrohrdruckabgl.	SY_BDE = 1 Bits	16	FFh	
		Bit 0: =				
		Bit 1: =				
		Bit 2: =				
		Bit 3: =				
		Bit 4: = B_apbrinte				
		Bit 5: =				
		Bit 6: = B_afupsrle				
		Bit 7: = B_apslmdse				
733	dwnwsa_w	Abw. Adaptionssw. Aus1.1	SY_NWGA>0 & B_phada=1 °KW	34	100	+/-100°KW
734	dwnwsa2_w	Abw. Adaptionssw. Au.2	SY_NWGA2>0 & B_phada2=1 °KW	34	100	+/-100°KW
735	fzg_w_0_A	Eingriffsfaktor Zylindergleichstellung, Zyl.1,	SY_BDE=1	31	20	0 ... <2
736	fzg_w_1_A	Eingriffsfaktor Zylindergleichstellung, Zyl.2,	SY_BDE=1	31	20	0 ... <2
737	fzg_w_2_A	Eingriffsfaktor Zylindergleichstellung, Zyl.3,	SY_BDE=1	31	20	0 ... <2
738	fzg_w_3_A	Eingriffsfaktor Zylindergleichstellung, Zyl.4,	SY_BDE=1 & SY_ZYLZA>3	31	20	0 ... <2
739	m6wktsp_w	SY_DKTSPHK > 0		31	80	0 ... <8
740	XXXXXXXX	Flagregister:	Bits	16	FFh	
		SY_NWGE>0 & SY_NWGE2>0 & SY_NWGA>0 & NWGA2>0				
		Bit 0: = B_wnws02e				
		Bit 1: = B_wnws0e SY_NWSE > 0				
		Bit 2: = B_wnws02a				
		Bit 3: = B_wnws0a				
		Bit 4: =				



	Bit 5: =				
	Bit 6: =				
	Bit 7: =				
741	XXXXXXXX	Flagregister: SY_NWGE>0 & SY_NWGE2>0 & SY_NWGA>0 & NWGA2>0	Bits	16	FFh
		Bit 0: = E_ph2			
		Bit 1: = E_ph			
		Bit 2: = E_ph4			
		Bit 3: = E_ph3			
		Bit 4: = E_tm			
		Bit 5: = E_bm			
		Bit 6: = E_n			
		Bit 7: =			
742	XXXXXXXX	Flagregister: SY_NWGE>0 & SY_NWGE2>0 & SY_NWGA>0 & NWGA2>0	Bits	16	FFh
		Bit 0: = B_phade2			
		Bit 1: = B_phadel			
		Bit 2: = B_phada2			
		Bit 3: = B_phadal			
		Bit 4: = B_nwrpose			
		Bit 5: = B_nwrposa			
		Bit 6: =			
		Bit 7: =			
743	wnwspae2_w	Adaptionswinkel Einl.-NW2 in RefPos SY_NWGE2>0		54	var
					0 ... <1024 (°KW)
					keine Einheit
744	wnwspaa2_w	Adaptionswinkel Ausl.-NW2 in RefPos SY_NWGA2>0		54	var
					0 ... <1024 (°KW)
					keine Einheit
745	tnlkmtr_w	Nachlaufzeit KMTR	SY_KMTR=1	s	62
746	XXXXXXXX	Flagregister: BDE-ASG	Bits	16	FFh
		Bit 0: = B_wkauf			
		Bit 1: = B_wkr			
		Bit 2: = B_gsaf SY_BDE=1 & SY_ASG=1			
		Bit 3: = B_zges SY_BDE=1 & SY_ASG=1			
		Bit 4: = B_geco SY_BDE=1 & SY_ASG=1			
		Bit 5: = B_asgphnpl SY_BDE=1 & SY_ASG=1			
		Bit 6: = B_asgpl SY_BDE=1 & SY_ASG=1			
		Bit 7: = B_sgspl_um SY_BDE=1 & SY_ASG=1			
747	XXXXXXXX	Flagregister: BDE-ASG	Bits	16	FFh
		Bit 0: = B_wkauf			
		Bit 1: = B_wkr			
		Bit 2: = B_aakuppl SY_BDE=1 & SY_ASG=1			
		Bit 3: = B_aakupst SY_BDE=1 & SY_ASG=1			
		Bit 4: =			
		Bit 5: =			
		Bit 6: =			
		Bit 7: =			
748	prioko		SY_BDE=1		54
				0	0 ... 255
749		Flagregister: SY_BDE=1 & SY_ASG=1 ASCII		17	
		Bit0: B_motaus			Bit0=0 : NW = 32, MW = 32 (blank)
					Bit0=1 : NW = 77, MW = 65 MA (Motor aus)
750		Flagregister:	Text	37	1
		Bit 0: = (B_tobsg v E_cif) & CW_CAN_R(12) = 1			Bit 0=0 : MW = 251 el. ZE 1
					Bit 0=1 : MW = 250 el. ZE 0
		CW_CAN_R(12) = 0		0	: MW = 0 (blank)
751		Flagregister (SY_DZWK == 1) || (SY_DZWK == 3)			
		Bit 0: = B_kfzk	Text	37	1
					Bit0=0 : MW = 15 1.Kennfeld
					Bit0=1 : MW = 16 2.Kennfeld
752	kmdplkm_w	Kilometerst. seit Fehlersp. löschen oder PWF	km	36	var
					0 ... 65535 km
753	cmibeg_w	Counter für B_mibeg	dez	54	var
					0 ... 65535
755	talsuf	gefilterte Abgastemperatur aus Modell SY_BDE=0	°C	5	var
					-50 ... 995 °C
756	talsuf2	g. A.temp. aus Mod. B2 SY_BDE=0 & SY_STERVK=1	°C	5	var
					-50 ... 995 °C
757	tahsomf_w	gefilterte Kat-Temperatur SY_BDE=0	°C	5	60
					0 ... 930 °C
758	tahsomf2_w	gef. Kat-Temp. Bank2 SY_BDE=0 & SY_STERVK=1	°C	5	60
					0 ... 930 °C
759	XXXXXXXX	Flagregister: DAGRPC SY_DAGRPC = 4	Bits	16	FFh
		Bit 0: = B_syserrk			
		Bit 1: = E_agrf			
		Bit 2: = Z_agrf			
		Bit 3: = B_dagerre SY_AGRKOMP=0			
		Bit 4: = B_dage			
		Bit 5: = B_dagra			
		Bit 6: = B_dagrm			
		Bit 7: = Z_agrl			
760		Flagregister:	Text	37	2
		SY_ADR > 0 : Bit 0: = B_rengra & B_fgrte			
		& !B_acc & (B_togr v E_cif)			



SY_ADR <= 0 : Bit 0: = B_rengra & B_fgrte
& (B_togr v E_cif)

Bit 0=0 : MW = 1 Lenkrad 1
Bit 0=1 : MW = 0 Lenkrad 0
: MW = 0 (blank)

761	wnwe_w	sonst		0			
		Istwert Nockenwelle bez. auf LWOT Einlaß Bank1 °KW	34	50		-64 ... 63.5 °KW	
		SY_NWS > 0 & SY_NWGE > 0					
762	wnwe2_w	sonst		0			
		Istwert Nockenwelle bez. auf LWOT Einlaß Bank2 °KW	34	50		-64 ... 63.5 °KW	
		SY_NWS > 0 & SY_NWGE2 > 0					
763	wnwse_w	sonst		0			
		Sollwert Nockenwelle bez. auf LWOT Einlaß Bank1 °KW	34	50		-64 ... 63.5 °KW	
		SY_NWS > 0 & SY_NWGE > 0					
764	wnwse2_w	sonst		0			
		Sollwert Nockenwelle bez. auf LWOT Einlaß Bank2 °KW	34	50		-64 ... 63.5 °KW	
		SY_NWS > 0 & SY_NWGE2 > 0					
765	wnwa_w	sonst		0			
		Istwert Nockenwelle bez. auf LWOT Auslaß Bank1 °KW	34	50		-64 ... 63.5 °KW	
		SY_NWSA > 0 & SY_NWGA > 0					
766	wnwa2_w	sonst		0			
		Istwert Nockenwelle bez. auf LWOT Auslaß Bank2 °KW	34	50		-64 ... 63.5 °KW	
		SY_NWSA > 0 & SY_NWGA2 > 0					
767	wnwsa_w	sonst		0			
		Sollwert Nockenwelle bez. auf LWOT Auslaß Bank1 °KW	34	50		-64 ... 63.5 °KW	
		SY_NWSA > 0 & SY_NWGA > 0					
768	wnwsa2_w	sonst		0			
		Sollwert Nockenwelle bez. auf LWOT Auslaß Bank2 °KW	34	50		-64 ... 63.5 °KW	
		SY_NWSA > 0 & SY_NWGA2 > 0					
773	XXXXXXXX	Flagregister: DKATSP Bank2	Bits	16	FFh		
		Bit 0: = B_syserrk SY_STERHK=1					
		Bit 1: = E_kat2 SY_STERHK=1					
		Bit 2: = Z_kat2 SY_STERHK=1					
		Bit 3: = B_fakat2					
		Bit 4: = B_dktsbs2 SY_STERHK=1 & SY_DKTSPHK>0					
		Bit 5: = B_dktsps2 SY_STERHK=1 & SY_DKTSPHK>0					
		Bit 6: = B_dktm2 SY_STERHK=1 & SY_DKTSPHK>0					
		Bit 7: = B_vekat2 SY_STERHK=1 & SY_DKTSPHK>0					
774	XXXXXXXX	Flagregister: DKATSP+ Bank2	Bits	16	FFh		
		Bit 0: = B_syserrk SY_STERHK=1					
		Bit 1: = E_kat2 SY_STERHK=1					
		Bit 2: = Z_kat2 SY_STERHK=1					
		Bit 3: = B_fakat2					
		Bit 4: = B_ildkt2 SY_STERHK=1					
		Bit 5: = B_dktens2 SY_STERHK=1 & SY_DKTSPHK>0					
		Bit 6:					
		Bit 7:					
775	XXXXXXXX	Flagregister: DMBV SY_SGANZ != 1	Bits	16	FFh		
		Bit 0: = B_syserrk					
		Bit 1: =					
		Bit 2: =					
		Bit 3: =					
		Bit 4: =					
		Bit 5: =					
		Bit 6: = B_dmbv					
		Bit 7: =					
776	rinlsu2_w	SY_STERVK=1		64	var	0 .. 510 Ohm	
777	prhrlsu2_w	SY_STERVK=1 %		33	128	0,0 ... 199,2	
778	prhlsub2_w	SY_STERVK=1 %		33	128	0,0 ... 199,2	
779	tavso2_w	SY_STERVK=1 °C		5	60	0 ... 930 °C	
780	tahrslsu2_w	SY_STERVK=1 %		33	128	0 ... 199,2 %	
781	krivk2_w	SY_STERVK=1		28	128	-80 ... 80	
782	kusvkft2_w	SY_STERVK=1		61	128	-1 ... +1	
783	tavvkm2_w	SY_STERVK=1 °C		5	60	0 ... 930 °C	
^785	nlsumf2	SY_STERVK=1 dez		54	0	0 ... 255	
^786	nlsumaf2	SY_STERVK=1 dez		54	0	0 ... 255	
^787	nlsumvf2	SY_STERVK=1 dez		54	0	0 ... 255	
789	XXXXXXXX	Flagregister: HRLSU	Bits	16	FFh		
		Bit 0: = B_atmtpa2					
		Bit 1: = B_eshlsu2					
		Bit 2: = B_henrin2					
		Bit 3: = B_hlsumx2					
		Bit 4: = B_hrlsaus					
		Bit 5: = B_hsv2					
		Bit 6: = B_rineza2					
		Bit 7: = B_vhlsu2					
790	XXXXXXXX	Flagregister: GGLSU	Bits	16	FFh		
		SY_STERVK=1					
		Bit 0: = B_fklanf2					
		Bit 1: =					
		Bit 2: =					
		Bit 3: = B_pusab2					
		Bit 4: = B_rinabg2					
		Bit 5: = B_rineza2					
		Bit 6: = B_sbb1su2					
		Bit 7: = B_sbbvk2					
791	XXXXXXXX	Flagregister: DHRLSU	Bits	16	FFh		
		SY_STERVK=1					
		Bit 0: = B_syserrk					
		Bit 1: = E_hsv2					
		Bit 2: = Z_hsv2					
		Bit 3: =					
		Bit 4: = B_tahrnx2					
		Bit 5: = B_tahrnx2					



792	XXXXXXXXXX	Bit 6: = B_ricalf2 Bit 7: = B_rinnp2 Flagregister: DLSU-Offset SY_STERVK=1 Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_lsv2 Bit 2: = Z_lsv2 Bit 3: = B_falsv Bit 4: = B_lrhk2 SY_STERHK=1 Bit 5: = B_elaof2 Bit 6: = Z_lash2 Bit 7: = Z_lshv SY_DLSHV>=1	Bits	16	FFh
793	XXXXXXXXXX	Flagregister: DLSU-Dynamik SY_STERVK=1 Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_lsv2 Bit 2: = Z_lsv2 Bit 3: = B_falsv Bit 4: = B_dylsuav2 Bit 5: = B_drlmx Bit 6: = B_minflsu2 Bit 7: = B_vekat2 SY_DKTSPhK>0	Bits	16	FFh
794	XXXXXXXXXX	Flagregister: DLSU-H. koppl. SY_STERVK=1 Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_lsv2 Bit 2: = Z_lsv2 Bit 3: = B_helsu2 Bit 4: = B_heatf Bit 5: = B_hsv2 Bit 6: = B_sigflsu2 Bit 7: =	Bits	16	FFh
795	XXXXXXXXXX	Flagregister: DLSU-Plaus1 SY_STERVK=1 Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_lsv2 Bit 2: = Z_lsv2 Bit 3: = B_lsuabgl2 Bit 4: = B_luft2 Bit 5: = Bit 6: = B_atmtpa2 Bit 7: = B_evloc	Bits	16	FFh
796	XXXXXXXXXX	Flagregister: DLSU-Plaus2 SY_STERVK=1 Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_lsv2 Bit 2: = Z_lsv2 Bit 3: = B_plenvh2 Bit 4: = Bit 5: = B_lrasp2 SY_BDE=0 Bit 6: = Bit 7: = B_sbbvk2	Bits	16	FFh
797	XXXXXXXXXX	Flagregister: DLSU-Plaus3 SY_STERVK=1 Bit 0: = B_frmax2 Bit 1: = B_lshkpf2 Bit 2: = B_lsupmr2 Bit 3: = B_lsumra2 Bit 4: = B_lsumrb2 Bit 5: = B_plenvh2 Bit 6: = B_lrhkp2 SY_STERHK=1 Bit 7: = B_lshswo2 SY_STERHK=1	Bits	16	FFh
798	XXXXXXXXXX	Flagregister: DLSU-Plaus4 Bank 2 SY_STERVK=1 Bit 0: = B_frmin2 Bit 1: = B_lshkpmr2 Bit 2: = B_lsupft2 Bit 3: = B_lsuf2a2 Bit 4: = B_lsuf2b2 Bit 5: = B_lsulone2 Bit 6: = Z_lsh2 Bit 7: = Z_lash2	Bits	16	FFh
799	XXXXXXXXXX	Flagregister: DLSU-Plaus5 Bank 2 SY_STERVK=1 Bit 0: = B_nphsv2 Bit 1: = B_nplsv2 Bit 2: = B_npsna2 Bit 3: = Bit 4: = B_lsuna2 Bit 5: = Bit 6: = Bit 7: =	Bits	16	FFh
800					
802	dycyent	Drivingcycle-Zähler	dez	54	var 0 ... 65535



803	wuccnt	Warmupcycle-Zähler	dez	54	0	0 ... 255
804	XXXXXXXX	Flagregister: DNWSEIN Bank2 SY_NWGE2 > 0 Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_ens2 v E_enwse2 Bit 2: = Z_ens2 & Z_enwse2 Bit 3: = B_dnwse2 SY_NWS > 0 Bit 4: = B_dnws SY_NWS > 0 Bit 5: = B_nwnpoke2 Bit 6: = B_lcnpenw2 SY_NWS = 2 Bit 7: = B_hlenws2 SY_NWS > 0	Bits	16	FFh	
805	XXXXXXXX	Flagregister: DNWSAUS Bank2 SY_NWGA2 > 0 Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_ans2 v E_anwse2 Bit 2: = Z_ans2 & Z_anwse2 Bit 3: = B_dnwsa2 Bit 4: = B_nws2a SY_NWSA=1 Bit 5: = B_lcmxanw2 (SW-Adapter) Bit 6: = B_lcmnanw2 (SW-Adapter) Bit 7: = B_hlanws2	Bits	16	FFh	
806	XXXXXXXX	Flagregister: DNWKW Auslaß Bank1 SY_NWGA>0 Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_nwkwa v E_ph2 Bit 2: = Z_nwkwa & Z_ph2 Bit 3: = B_spsaa Bit 4: = B_nwflada Bit 5: = B_phada1 Bit 6: = B_mxnwkwa Bit 7: = B_mnnwkwa	Bits	16	FFh	
807	XXXXXXXX	Flagregister: DNWKW Auslaß Bank2 SY_NWGA>0 Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_nwkwa2 v E_ph4 Bit 2: = Z_nwkwa2 & Z_ph4 Bit 3: = B_spsaa2 Bit 4: = B_nwflada Bit 5: = B_phada2 Bit 6: = B_mxnwkwa2 Bit 7: = B_mnnwkwa2	Bits	16	FFh	
809	XXXXXXXX	Flagregister: DSLSLRS Bank2 SY_SLS>0 & SY_STERVK=1 Bit 0: = B_mnsls2 Bit 1: = B_mslmin2 Bit 2: = B_dsloe Bit 3: = B_dslme Bit 4: = B_dslo Bit 5: = B_sla Bit 6: = B_slar Bit 7: = B_slas	Bits	16	FFh	
810	XXXXXXXX	Flagregister: LAMKO Bank2 SY_STERVK=1 Bit 0: = B_falsh2 Bit 1: = B_lamlash2 SY_STERHK=1 Bit 2: = B_kh Bit 3: = B_fasla SY_SLS>0 Bit 4: = B_lamka2 Bit 5: = B_lamnsw1 Bit 6: = B_lambts Bit 7: = B_lamfas	Bits	16	FFh	
811	XXXXXXXX	Flagregister: Bit 0: = E_md7 (SY_SGANZ * SY_ZYLZA)>6 Bit 1: = E_md8 (SY_SGANZ * SY_ZYLZA)>7 Bit 2: = Z_md7 (SY_SGANZ * SY_ZYLZA)>6 Bit 3: = Z_md8 (SY_SGANZ * SY_ZYLZA)>7 Bit 4: = Bit 5: = Bit 6: = B_mdstop Bit 7: = B_mdarv	Bits	16	FFh	
812	thydrolin	Hydrauliköltemperatur	SY_THDRO=1 °C	26	60	-60 ... +195 °C
813		Flagregister: SY_CANZAS>0 Bit 0: = (B_tozas=1 v B_bus_off=1) & B_renzas=1 B_renzas = 0	Text	37	2 0	Bit 0=0 : MW = 76 el.Zünd.1 Bit 0=1 : MW = 75 el.Zünd.0 : MW = 0 (blank)
814	XXXXXXXX	Flagregister: DEZLA Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_ezla Bit 2: = Z_ezla Bit 3: = B_faezla Bit 4: = B_dezla Bit 5: = B_lrsez Bit 6: = B_dlamez Bit 7: = Z_lsv	SY_ZZLAM=1 Bits	16	FFh	
815	abez0t_w	Abbildungsziel f. frez	SY_ZZLAM=1	31	20	0 ... 1.99
816	abez1t_w	Abbildungsziel f. frez	SY_ZZLAM=1	31	20	0 ... 1.99
817	abez2t_w	Abbildungsziel f. frez	SY_ZZLAM=1	31	20	0 ... 1.99



818	abez3t_w	Abbildungsziel f. frez	SY_ZZLAM=1	31	20	0 ... 1.99	
819	dfrezd0_w	Testausgang DEZLA	SY_ZZLAM=1	61	128	-1 ... 0.99	
820	dfrezd1_w	Testausgang DEZLA	SY_ZZLAM=1	61	128	-1 ... 0.99	
821	dfrezd2_w	Testausgang DEZLA	SY_ZZLAM=1	61	128	-1 ... 0.99	
822	dfrezd3_w	Testausgang DEZLA	SY_ZZLAM=1	61	128	-1 ... 0.99	
823	dynlsu_w	Dynamikwert der LSU		31	40	0.00 ... 3.99	
824	dynlsu2_w	Dynamikwert der LSU Bank2	SY_STERVK=1	31	40	0.00 ... 3.99	
825		Flagregister: SY_ABGKL = 1 Bit 0: B_abkl	Text	37	0	Bit 0=0 : MW = 136 aus Bit 0=1 : MW = 135 ein	
826		Flagregister SY_BDE = 1 CW_CAN_R(13) = 0 Bit 0:= CW_CAN_R(13)=1 & ((E_cnox & (SY_CANNOHK >0))v E_cif)	Text	37	0 3	: MW = 0 (blank) Bit 0=0 : MW = 33 NOx-Sen.1 Bit 0=1 : MW = 32 NOx-Sen.0	
827		Flagregister SY_SGANZ != 1 B_masterhw = 1 Bit 0:=(B_esgcan v E_cif) B_masterhw = 0 Bit 0:=(B_esgcan v E_cif)	Text	37	2 1	Bit 0=0 : MW = 118 Slave_1 1 Bit 0=1 : MW = 117 Slave_1 0 Bit 0=0 : MW = 115 Motor 1 Bit 0=1 : MW = 114 Motor 0	
828	XXX_____	Flagregister: Bit 0: = Bit 1: = Bit 2: = Bit 3: = Bit 4: = B_atmtpa Bit 5: = B_hnoenpi Bit 6: = B_atmtpk Bit 7: = B_nok	SY_NOHK = 1 Bits	16	F0h		
829	nohknr	Fehlernummer aus %DHOHK	SY_NOHK=1 & !(SY_CANNOHK>0)	54	0	0 ... 255	
830	nohkpnr	Fehlernummer aus %DHOHKP	SY_NOHK=1 & !(SY_CANNOHK>0)	54	0	0 ... 255	
831	nohkper_w	Fehlerwert aus %DHOHKP	SY_NOHK=1 & !(SY_CANNOHK>0)	54	var	0 ... 65535	
832	nohkerr_w	Fehlerwert aus %DHOHK	SY_NOHK=1 & !(SY_CANNOHK>0)	54	var	0 ... 65535	
833	nohksroh_w	NOx-Konzentration, unkorrr.	SY_NOHK=1 & !(SY_CANNOHK>0)	28	var	-255 ... 255	
834	nohks_w	NOx-Konzentration	SY_NOHK = 1	28	var	-255 ... 255	
835	mnno_w	1. Pufferwert NOx-Sensor	SY_NOHK = 1	28	var	-255 ... 255	
836	avnohkk_w	Offsetkorrektur NOx-Sensor	SY_NOHK = 1	28	var	-255 ... 255	
837	nohkpof_w		SY_NOHK=1 & !(SY_CANNOHK>0)	28	var	-255 ... 255	
838		Flagregister: SY_NOHK = 1	Text	37	0	Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 103 aktiviert Bit1=1 : MW = 234 Test EIN Bit2=1 : MW = 228 Syst. iO Bit3=1 : MW = 227 Syst.niO	
839	ofpbrint_w	Offs.korr. HFM/DSS-Adapt.	SY_HFM=1 & SY_DSS=1	mbar	50	50	-256 ... 254 mbar
840	fkfupsr1_w	Multipl. Korr. v. fupsr1	SY_HFM=1 & SY_DSS=1	31	20	0 ... 1.99	
841		Flagregister: Bit 0: B_apslmdse	SY_BDE = 1	Text	37	0	Bit0=0 : MW = 1 ADP.läuft Bit0=1 : MW = 2 ADP. i.O.
842	ulbkist_w	B_lbkgrlef = 0	SY_LBK = 6	V	21	20	0 ... 5 V
	ulbkpoa_w	B_lbkgrlef = 1					
843	ulbkist_w	B_lbkoflef = 0	SY_LBK = 6	V	21	20	0 ... 5 V
	ulbkisto_w	B_lbkoflef = 1					
844	lbklrnctr	Lernschrittzähler LBK	SY_LBK = 6	dez	54	0	0 ... 255
845	lbklrnctr	Lernschrittzähler LBK Text4: lbklrnctr = 0 Text3: (B_lbknlpab || B_lbkumaab || B_lbkomaab) Text2: (lbklrnctr == 10) v ((11 <=lbklrnctr <=15) & B_lbkwab=0)v (20 <= lbklrnctr <= 60) Text1: sonst	SY_LBK = 6	Text	37	0	: MW = 2 ADP. i.O. : MW = 90 ERROR : MW = 1 ADP.läuft : MW = 90 ERROR
846	fkblagsr_w		SY_AGR=1 & SY_BDE=1	31	20	0 ... 1.99	
847							
848							
849							
850							
851	erpslm_w	rel. Fehler mod. Saugrohrdruck	%	20	100	-100% ... 99,2%	
852	nohkterr_w		SY_NOHK=1 & !(SY_CANNOHK>0)	dez	54	var	0 ... 65535
853	nohkpter_w		SY_NOHK=1 & !(SY_CANNOHK > 0)	dez	54	var	0 ... 65535
854	anzdyn2	Anzahl der Dynamikmessungen	SY_STERVK=1	54	0	0 ... 255	
855	tmew	Motortemperatur-Ersatzwert aus Modell	°C	5	10		
856	tmrw	Motortemperatur-Referenzwert aus Modell	°C	5	10		
857	tmrwend	Endwert für Referenzwert tmot-Modell	°C	5	10		
858	zlshev_w	Zeitähler für Fehler Sondenvert.	SY_DLSHV>0	s	55	160	0 ... 204 s
859	zlshevok_w	Zeitähler für keine Sondenvert.	SY_DLSHV>0	s	55	160	0 ... 204 s
860		Flagregister: Bit 0: = B_atmtpk (& B_atmtpk2 SY_STERHK=1)	Text	37	0	Bit0=0 : MW = 1 ADP.läuft Bit0=1 : MW = 2 ADP. i.O.	
861	tkivkm_w		SY_FKAT>0	°C	5	var	-50 ... 999 °C
862	tkivkm2_w		SY_FKAT2>0 & SY_STERVK!=0	°C	5	var	-50 ... 999 °C
863	tkihkm2_w	SY_STERHK != 0		°C	5	var	-50 ... 999 °C
864	oscdfkn_w		SY_DKATEF>0	31	80	0 ... 8	
865	oscdfkn2_w		SY_STERVK=1 & SY_DKATEF>0	31	80	0 ... 8	
866		Flagregister: Bit 0: = B_dfkb & not Z_katf	SY_LSFNVK!=0	Text	37	0	Bit0=0 : MW = 235 Test AUS



	Bit 1: = E_katf & Z_katf					Bit0=1 : MW = 234 Test EIN Bit1=0 : MW = 219 KatB1 iO Bit1=1 : MW = 218 KatB1 niO
867	Flagregister: SY_LSFNVK2!=0 Bit 0: = B_dfkb2 & not Z_katf2 Bit 1: = E_katf2 & Z_katf2	Text	37	0		Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 234 Test EIN Bit1=0 : MW = 221 KatB2 iO Bit1=1 : MW = 220 KatB2 niO
868	XXXXXXXXX Flagregister: DKATEFK Bank1 Bit 0: = B_syserrk SY_LSFNVK!=0 Bit 1: = E_katf SY_LSFNVK!=0 Bit 2: = Z_katf SY_LSFNVK!=0 Bit 3: = B_fakat Bit 4: = B_dfksb SY_LSFNVK!=0 Bit 5: = B_dfksp SY_LSFNVK!=0 Bit 6: = B_dfkb SY_LSFNVK!=0 Bit 7: = B_vefkat SY_LSFNVK!=0	Bits	16	FFh		
869	XXXXXXXXX Flagregister: DKATEFK Bank2 Bit 0: = B_syserrk SY_LSFNVK2!=0 Bit 1: = E_katf2 SY_LSFNVK2!=0 Bit 2: = Z_katf2 SY_LSFNVK2!=0 Bit 3: = B_fakat2 Bit 4: = B_dfksb2 SY_LSFNVK2!=0 Bit 5: = B_dfksp2 SY_LSFNVK2!=0 Bit 6: = B_dfkb2 SY_LSFNVK2!=0 Bit 7: = B_vefkat2 SY_LSFNVK2!=0	Bits	16	FFh		
870	XXXXXXXXX Flagregister: DLDP Bit 0: = B_bxf1 Bit 1: = B_bxf2 Bit 2: = B_bxf3 Bit 3: = B_bxf4 Bit 4: = B_bxf5 Bit 5: = B_bxf6 Bit 6: = B_bxf7 Bit 7: = B_bxf8	SY_DLDP=1 Bits	16	FFh		
871	XXXXXXXXX Flagregister: DLDP Bit 0: = B_bxf9 Bit 1: = 0 Bit 2: = 0 Bit 3: = 0 Bit 4: = 0 Bit 5: = 0 Bit 6: = 0 Bit 7: = 0	SY_DLDP=1 Bits	16	FFh		
872	XXXXXXXXX Flagregister: DLDP Bit 0: = B_fev1 Bit 1: = B_fev2 Bit 2: = B_fev3 Bit 3: = B_fev4 Bit 4: = B_fev5 Bit 5: = B_fev6 Bit 6: = B_fev7 Bit 7: = B_fev8	SY_DLDP=1 Bits	16	FFh		
873	XXXXXXXXX Flagregister: DLDP Bit 0: = B_fev9 Bit 1: = B_fev10 Bit 2: = B_fev11 Bit 3: = B_fev12 Bit 4: = 0 Bit 5: = 0 Bit 6: = 0 Bit 7: = 0	SY_DLDP=1 Bits	16	FFh		
874	taikrd_w Abgastemperatur im Krümmer	SY_ASTIKR>0 °C	5	var		-50 ... 999 °C
875	taikrm_w Abgastemperatur im Krümmer, Mod.	°C	5	var		-50 ... 999 °C
876	usfk Sondenspannung hinter Front-Kat	SY_LSFNVK>0 Volt	21	5		0 ... 1.081 V
877	usfk2 Sondenspannung h. Front-Kat,Bank2	SY_LSFNVK2>0 Volt	21	5		0 ... 1.081 V
879	rinf_w Innenwiderst. LSF1 nach Front-Kat	SY_LSFNVK>0 Ohm	80	var		0 ... 99.99 kOhm
	B_rinf = 1					
	B_rinf = 0	Text	37	0		MW : 0 (blank)
880	rinf2_w Innenw. LSF1 nach Front-Kat, B2	SY_LSFNVK2>0 Ohm	80	var		0 ... 99.99 kOhm
	B_rinf2 = 1					
	B_rinf2 = 0	Text	37	0		MW : 0 (blank)
881	XXXXXXXXX Flagregister: DKHZ Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_khz Bit 2: = Z_khz Bit 3: = B_kh Bit 4: = B_estdkh Bit 5: = B_eeoc Bit 6: = B_ewivkdkh Bit 7: = B_etaikdkh	SY_ASTIKR>0 Bits	16	FFh		
882	Flagregister: Bit 0: = (B_eopst v B_eopkh) & not B_zfdkh Bit 1: = B_ekh & B_zfdkh	SY_ASTIKR>0 Text	37	0		Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 234 Test EIN Bit1=0 : MW = 228 Syst. iO



883	prtaikmg_w	proz. Abw. zw. mod. u. gem. Abg.t.	SY_ASTIKR>0	%	20	100		Bit1=1 : MW = 227	Syst.niO
884	dftaikmg_w	Diff. zw. mod. u. gem. Abgastemp.	SY_ASTIKR>0	°C	5	var	MW=130	-100% ... 99,2%	
885	wistvk_w	Über Abgas erzeugte Heizwärme	SY_ASTIKR>0	dez	54	var		0 ... 765	°C
886	wistvks_w	Sollwert ü. Abgas erzeugte Heizw.	SY_ASTIKR>0	dez	54	var		0 ... 65535	
887		Flagregister: DLSF	SY_LSFNVK>0	Text	37	0			
		Bit 0: = (B_sbbfk v B_dsfen) & not Z_lsf						Bit0=0 : MW = 235	Test AUS
		Bit 1: = E_lsf & Z_lsf						Bit0=1 : MW = 234	Test EIN
								Bit1=0 : MW = 209	B1-S2 iO
								Bit1=1 : MW = 208	B1-S2 niO
888		Flagregister: DLSF, Bank2	SY_LSFNVK2>0	Text	37	0			
		Bit 0: = (B_sbbfk2 v B_dsfen2) & not Z_lsf2						Bit0=0 : MW = 235	Test AUS
		Bit 1: = E_lsf2 & Z_lsf2						Bit0=1 : MW = 234	Test EIN
								Bit1=0 : MW = 213	B2-S2 iO
								Bit1=1 : MW = 212	B2-S2 niO
890		Flagregister:		Text	37	0			
		Bit 0: B_ekp						Bit 0=0 : MW = 136	aus
								Bit 0=1 : MW = 135	ein
891		Flagregister: SY_AEKPBI=1		Text	37	0			
		Bit 0: B_ekp2						Bit 0=0 : MW = 136	aus
								Bit 0=1 : MW = 135	ein
892	tabst_w	Abstellzeit		s	60	var		0 ... 655	s
893	0000XXXX	Flagregister: SY_LSFNVK>0		Bits	16	0Fh			
		Bit 0: B_lrfk = 1							
		Bit 1: B_sbbfk = 1							
		Bit 2: B_hsfe = 1							
		Bit 3: B_lrfk2 = 1							
894	0000XXXX	Flagregister: SY_LSFNVK2>0		Bits	16	0Fh			
		Bit 0: B_lrfk2 = 1							
		Bit 1: B_sbbfk2 = 1							
		Bit 2: B_hsfe2 = 1							
		Bit 3: B_lrfk2 = 1							
895	dlahpco_w	P-Anteil der LRHKC	!(SY_LSFNVK>0)		61	255		-0.5 ... 0.5	
896	dlahpco2_w	P-Anteil der LRHKC, Bank2	(SY_STERHK>0) & !(SY_LSFNVK2>0)		61	255		-0.5 ... 0.5	
897	dlahico_w	I-Anteil der LRHKC	!(SY_LSFNVK>0)		61	255		-0.5 ... 0.5	
898	dlahico2_w	I-Anteil der LRHKC, Bank2	(SY_STERHK>0) & !(SY_LSFNVK2>0)		61	255		-0.5 ... 0.5	
899	XXXXXXXX	Flagregister: BGSIK	SY_BDE=1	Bits	16	FFh			
		Bit 0: = B_deserf							
		Bit 1: = B_tsuzwm							
		Bit 2: =							
		Bit 3: = B_adesuf							
		Bit 4: = B_fkahsu							
		Bit 5: =							
		Bit 6: = B_suaus							
		Bit 7: = B_desenfa							
900		Flagregister:	SY_BDE=1	Text	37	0			
		Bit 0: = B_suaus						Bit0=0 : MW = 104	gesperrt
		Bit 1: = B_desenfa						Bit0=1 : MW = 103	aktiviert
								Bit1=1 : MW = 194	i.O.
901	XXXXXXXX	Flagregister: DSALSU		Bits	16	FFh			
		Bit 0: = B_syserrk							
		Bit 1: = E_salsu							
		Bit 2: = Z_salsu							
		Bit 3: = B_salsu							
		Bit 4: = B_salb							
		Bit 5: = B_sav							
		Bit 6: = B_ko2vke							
		Bit 7: = B_salsums							
902		Flagregister:		Text	37	0			
		SY_CJ125>0 & SY_SALSU>0 & B_cdsalsu=1						Bit0=0 : MW = 235	Test aus
		Bit 0: = B_salb & not Z_salsu						Bit0=1 : MW = 234	Test ein
		Bit 1: = B_salsu & not Z_salsu						Bit1=1 : MW = 1	ADP.läuft
		Bit 2: = E_salsu & Z_salsu						Bit2=0 : MW = 228	Syst. iO
								Bit2=1 : MW = 227	Syst.niO
903	o2vk_w	O2-Übersch. od. Mangel		%	20	32		-32 ... 31,75	%
904	ndsalsu	Anz. gültiger Schübe		dez	54	0		0 ... 255	
905	ko2vkin_w	Korrekturf. Pumpstrom	SY_CJ125>0 & SY_SALSU>0 & B_cdsalsu=1		31	80		0 ... 8	
906	ko2vki_w	Korrekturf. Pumpstrom			31	80		0 ... 8	
907	thxlsum_w	Sechskanttemperatur LSU		°C	5	var		-50 ... 999	
908	anzstdkh	Anzahl Starts außerh. Vorgabe	SY_ASTIKR>0	dez	54	0		0 ... 255	
909	anztaikdkh	Anzahl Fahrz. Abgast. a. Vorgabe	SY_ASTIKR>0	dez	54	0		0 ... 255	
910	anzwivkdkh	Anzahl Fahrz. Abgase. a. Vorgabe	SY_ASTIKR>0	dez	54	0		0 ... 255	
911	XXXXXXXX	Flagregister: DKHZ	SY_ASTIKR>0	Bits	16	FFh			
		Bit 0: = B_estdkh							
		Bit 1: = B_enmdkh							
		Bit 2: = B_emrdkh							
		Bit 3: = B_efmsldkh							



	Bit 4: = B_elamdkh				
	Bit 5: = B_estgdkh				
	Bit 6: = B_ewivkdkh				
	Bit 7: = B_etaikdkh				
912	Flagregister: SY_AGR>0 Text	37			
	Bit 0: = not B_aprint & not B_afupsrl & SY_HFM>0		0		Bit0=1: MW = 235 Test AUS
	Bit 1: = B_aprint & SY_HFM>0		1		Bit1=1: MW = 3 Grundwert1
	Bit 2: = B_afupsrl & SY_HFM>0		1		Bit2=1: MW = 4 Grundwert2
	Bit 3: = B_apslmdse		0		Bit3=1: MW = 228 Syst. iO
	Bit 4: = B_elzsr		0		Bit4=1: MW = 227 Syst.niO
	sonst		0		MW = 0 (blank)
913	Flagregister: SY_AGR>0 Text	37			
	SY_EGFE = 10				
	Bit 0: = not B_apslmdse		0		Bit0=1: MW = 235 Test AUS
	Bit 1: = B_apslmdse & B_enofagr		0		Bit1=1: MW = 1 ADP.läuft
	Bit 2: = B_ofagreg & not B_ofagrmx & not B_ofagrnm		0		Bit2=1: MW = 2 ADP. i.O.
	Bit 3: = B_ofagreg & (B_ofagrmx v B_ofagrnm)		0		Bit3=1: MW = 90 ERROR
	Bit 4: = not E_agrs & Z_agrs		0		Bit4=1: MW = 228 Syst. iO
	Bit 5: = E_agrs & Z_agrs		0		Bit5=1: MW = 227 Syst.niO
	SY_EGFE <> 10				
	Bit 0: = not B_apsmls		0		Bit0=1: MW = 235 Test AUS
	Bit 1: = B_apsmls		0		Bit1=1: MW = 1 ADP. läuft
	Bit 2: = B_apslmdse		0		Bit2=1: MW = 2 ADP. i.O.
	Bit 3: = B_enofagr v B_ofagreg		0		Bit3=1: MW = 234 Test EIN
	Bit 4: = statagrkts(4)		0		Bit5=1: MW = 7 Vollast
	Bit 5: = statagrkts(5)		0		Bit6=1: MW = 9 Schub
	Bit 6: = B_fgblags		0		Bit4=1: MW = 234 Test EIN
	Bit 7: = not E_agrs & Z_agrs		0		Bit7=1: MW = 228 Syst. iO
	Bit 8: = E_agrs & Z_agrs		0		Bit8=1: MW = 227 Syst.niO
914	statagrkts Statusflag %DAGRKTST	SY_AGR>0 Bits	16	FFh	
915	ubsq Batteriespannung in Standardquantisierung	V	6	100	0,0 ... 25,5 V
916	mshfm1_w Luftmassenfluß 1. HFM	SY_2HFM=1 g/s	25	var	0 ... 364 g/s
917	mshfm2_w Luftmassenfluß 2. HFM	SY_2HFM=1 g/s	25	var	0 ... 364 g/s
921	aeqkv_w Verbrauchsäquivalent SY_CANTOG>0		54	var	0...<6.5536e-4 angezeigt wird 0...<65536
922	kvakbi_w aufsummierter Kraftstoffverbrauch	dez	54	var	0...<65536 (µl), ohne Einheit
923					
924	imlplhe_w integrierte Luftmasse Heilung LSU		31	18	1,79 (kg)
925	ua10mo_w offsetkorr. Sondenspannung	V	66	8	0 ... 3,98 V
926	tbdbkvp_w Betriebsdauer der BKV-Pumpe	SY_BKVP=3 dez	54	var	0 ... 44738 (min)
927	aebkvp1_w Anzahl Einschaltungen der BKV-Pumpe	SY_BKVP=3 dez	54	var	0 ... 65535
928					
929	tmotlinst Motortemp. im Start SY_CANAC>0 & CW_CAN_R(9)=1	°C	5	10	
930					
931	XXXXXXXXX Flagregister: DHSF Bank 1	SY_LSFNVK>0 Bits	16	FFh	
	Bit 0: = B_syserrk				
	Bit 1: = E_hsf v E_hsf2				
	Bit 2: = Z_hsf & Z_hsf2				
	Bit 3: = B_rinf				
	Bit 4: = B_atmtpfk				
	Bit 5: =				
	Bit 6: =				
	Bit 7: =				
932	XXXXXXXXX Flagregister: Bank 2	SY_LSFNVK2>0 Bits	16	FFh	
	Bit 0: = B_syserrk				
	Bit 1: = E_hsf2 v E_hsf2				
	Bit 2: = Z_hsf2 & Z_hsf2				
	Bit 3: = B_rinf2				
	Bit 4: = B_atmtpfk2				
	Bit 5: =				
	Bit 6: =				
	Bit 7: =				
933	XXXXXXXXX Flagregister: DLSF Bank 1	SY_LSFNVK>0 Bits	16	FFh	
	Bit 0: = B_syserrk				
	Bit 1: = E_lsf				
	Bit 2: = Z_lsf				
	Bit 3: = B_falsf				
	Bit 4: = B_sbbfk				
	Bit 5: = B_risigf				
	Bit 6: = B_nplflsf				
	Bit 7: = B_sigflsf				
934	XXXXXXXXX Flagregister: DLSF Bank 2	SY_LSFNVK2>0 Bits	16	FFh	
	Bit 0: = B_syserrk				
	Bit 1: = E_lsf2				
	Bit 2: = Z_lsf2				
	Bit 3: = B_falsf2				
	Bit 4: = B_sbbfk2				
	Bit 5: = B_risigf2				
	Bit 6: = B_nplflsf2				
	Bit 7: = B_sigflsf2				
935	XXXXXXXXX Flagregister: DLSFHV SY_LSFNVK>0 & SY_LSFNHK>0	Bits	16	FFh	
	Bit 0: = B_syserrk				
	Bit 1: = E_lsfhv				
	Bit 2: = Z_lsfhv				



	Bit 3: = B_sbbfk						
	Bit 4: = B_sbbhk						
	Bit 5: = B_dsfsk						
	Bit 6: = B_dshk						
	Bit 7: =						
936	dlafi_w	I-Anteil der LRFK	SY_LSFNVK>0	61	255	-0.5 ... 0.5	
937	dlafi2_w	I-Anteil der LRFK , Bank2	SY_LSFNVK2>0	61	255	-0.5 ... 0.5	
938	tavhk_w	Abgastemp. vor Hauptkat		5	60	0 ... 930 °C	
939	tavhkm_w	Abgastemp. vor Hauptkat, Modell		5	60	0 ... 930 °C	
940							
941							
942							
943							
944							
945							
946							
947							
948	fldrxo_w	Faktor Ladedruckabsenkung Overboost	SY_TURBO>0	%	33	255	0 ... 100 %
949	hoscfkm_w	halb. O2-Speicherf. aus Mod.[0...408mg]	SY_BDE=1		8	16	0 ... 408
950	lamhkh_w	Lambda hinter Hauptkat	SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0		31	20	0 ... <2
951		Textausgabe:		Text	37	0	
		Text4: Z_dylsu & E_dylsu					Text4 : MW = 236 B1-S1 niO
		Text3: Z_dylsu & !E_dylsu					Text3 : MW = 237 B1-S1 iO
		Text2: !Z_dylsu & B_dylsuav					Text2 : MW = 234 Test ein
		Text1: !Z_dylsu & !B_dylsuav					Text1 : MW = 235 Test aus
952		Flagregister:		Text	37	0	
		Bit 0: = B_fapllsu & not Z_pllsu					Bit0=0 : MW = 235 Test AUS
							Bit0=1 : MW = 234 Test EIN
		Bit 1: = E_pllsu & Z_pllsu					Bit1=0 : MW = 237 B1-S1 iO
							Bit1=1 : MW = 236 B1-S1 niO
953		Flagregister:	SY_DLSFHV>0	Text	37	0	
		Bit 0: = (B_falshv & B_phmfvh) & not Z_lsfhv					Bit0=0 : MW = 235 Test AUS
							Bit0=1 : MW = 234 Test EIN
		Bit 1: = E_lsfhv & Z_lsfhv					Bit1=0 : MW = 228 Syst. iO
							Bit1=1 : MW = 227 Syst.niO
954	npmfvh		SY_DLSFHV>0	dez	54	0	0 ... 255
955	tafso_w	Temperatur Frontkat-Sonde		°C	5	60	0 ... 930 °C
956		Flagregister:	SY_LSFNVK>0	Text	37	0	
		Bit 0: = B_lamlasf & not Z_lasfk					Bit0=0 : MW = 235 Test AUS
							Bit0=1 : MW = 234 Test EIN
		Bit 1: = E_lasfk & Z_lasfk					Bit1=0 : MW = 209 B1-S2 iO
							Bit1=1 : MW = 208 B1-S2 niO
957	tahsom_w	Temperatur Hinterkat-Sonde	SY_LSFNHK>0	°C	5	60	0 ... 930 °C
958	rinsf_w	Grenzwert Sondeninnenw. Frontkat	SY_LSFNVK>0	Ohm	80	var	0 ... 99.99 kOhm
959	apfhvff_w	Gef. Phase d. Front-Kat Sondensign.	SY_LSFNVK>0	s	55	160	0 ... 204 s
960	apfhvhf_w	Gef. Phase d. Hint.-Kat Sondensign.	SY_LSFNHK>0	s	55	160	0 ... 204 s
961	fspamw_w	Faktor NOx-Speichergröße	SY_DSKNO=1		31	20	0 ... 2
962	msusp_w	Schwefelmasse	SY_DSKNO=1		31	190	0 ... <18.96 (g) ohne Einheit
964	nofmx_w	max. Schwefelmassenfluß	SY_DSKNO=1	mg/H	49	69	0 ... 439 mg/H [mg/s]
965	msnovkf_w	fiktiver Schwefelmassenfluß	SY_DSKNO=1	mg/H	49	69	0 ... 439 mg/H [mg/s]
966	watlb_w	Öffnungswinkel ATL-Bypass	SY_ATLB=1	%	33	255	0 ... 100 %
967	uatlb_w	Spannung ATL-Bypass Poti	SY_ATLB=1	V	21	20	0 ... 5 V
968	uatlb2_w	Spannung ATL-Bypass Poti 2	SY_ATLB=1	V	21	20	0 ... 5 V
969	ofuatlb_w	Offset ATL-Bypass Poti	SY_ATLB=1	V	21	20	0 ... 5 V
970		Flagregister:	SY_ATLB=1	Text	37	0	
		Bit 0: = B_atlbos & not (Z_watlb & Z_atlbl)					Bit0=0 : MW = 235 Test AUS
							Bit0=1 : MW = 234 Test EIN
		Bit 1: = (E_watlb v E_atlbl) & (Z_watlb & Z_atlbl)					Bit1=0 : MW = 228 Syst. iO
							Bit1=1 : MW = 227 Syst.niO
971		Flagregister:	SY_LBK=5	Text	37	0	
		Bit 0: = B_falbken					Bit0=0 : MW = 2 ADP. i.O.
							Bit0=1 : MW = 1 ADP.läuft
		Bit 1: = B_mnlbke v B_mxlake v B_silbke v B_enplbk v B_esilbk v B_emxlbk v B_emnlbkf v B_emnlbkp v B_emxlbkp v B_esilbkp v B_enplbkp					Bit1=1 : MW = 90 ERROR
972	XXXXXXXX	Flagregister:	SY_LBK=5	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = frei					
		Bit 1: = frei					
		Bit 2: = frei					
		Bit 3: = frei					
		Bit 4: = B_kh					
		Bit 5: = B_llrein					
		Bit 6: = B_falbk					
		Bit 7: = talbk > 70%					
973	talbk_w	Tastverhältnis LBK Sollwert	SY_LBK=5	%	33	255	0 ... 100 %
974	talbkist_w	Tastverhältnis LBK Istwert	SY_LBK=5	%	33	255	0 ... 100 %
	talbks_w	Vorzeichenbehaftetes Tastverhält. LBK	SY_LBK=6	%	20	100	-100,0 ... 99,2 %
975	XXXXXXXX	Flagregister: Startverzögerung	SY_STVR>0	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_syserrk					
		Bit 1: = E_stvr					
		Bit 2: = Z_stvr					
		Bit 3: = B_bestvr					
		Bit 4: = B_mnstvr					
		Bit 5: = B_mxstvr					
		Bit 6: = B_npstvr					



976	Bit 7: = B_sistvr Flagregister: Bit 0: = B_fapllsu & not Z_pllsu Bit 1: = E_pllsu & Z_pllsu	Text	37	0		Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 234 Test EIN Bit1=0 : MW = 237 B1-S1 iO Bit1=1 : MW = 236 B1-S1 niO
977	Flagregister: Bit 0: = B_fapllsu2 & not Z_pllsu2 Bit 1: = E_pllsu2 & Z_pllsu2	SY_STERVK=1 Text	37	0		Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 234 Test EIN Bit1=0 : MW = 239 B2-S1 iO Bit1=1 : MW = 238 B2-S1 niO
978	Flagregister: Bit 0: = B_hsfе	SY_LSFNVK>0 Text	37	0		Bit0=0 : MW = 217 Hzg.nK.AUS Bit0=1 : MW = 216 Hzg.nK.EIN
979	Flagregister: Bit 0: = B_hsfе2	SY_LSFNVK2>0 Text	37	0		Bit0=0 : MW = 217 Hzg.nK.AUS Bit0=1 : MW = 216 Hzg.nK.EIN
988	Flagregister: Bit 0: = B_sbbhk	Text	37	0		Bit0=0 : MW = 136 AUS Bit0=1 : MW = 135 EIN
989	frmul_w	Kenngroße zur Leckageerkennung[0 ...16]SY_DCV>0	31	20		0 ... 1.99
990	vdcve_w	Leckage nach Drosselklappe SY_DCV>0	61	128		-1 ... 0.992
991	vdcvz_w	Leckage vor Drosselklappe SY_DCV>0	61	128		-1 ... 0.992
992	XXXXXXXX	Flagregister: DCV SY_DCV>0 Bits	16	FFh		
		Bit 0: = B_syserk Bit 1: = E_cv Bit 2: = Z_cv Bit 3: = B_dcvm Bit 4: = B_dcvdh Bit 5: = B_edcvab Bit 6: = B_pdcvi Bit 7: = B_pdcvh				
999	TESTKANAL	NA = TKMWLNA, NW = TKMWLNW, MW = TKMWLMW	var	var	var	var
1001	lamsbg_w	Lambda-Sollwert Bereich 0 ... 4	31	40		0 ... 3.98
1002	nofist_w	Ist-Wert NOx-Rohmassenstrom fiktiv SY_DSKNO>0 mg/H	39	55		0 ... 55 mg/H (ms/s)
1003	wsist_w	tatsächlicher Abgasenergiestrom SY_BDE>0 kW	42	var		0 ... 131,0 kW
1004	wistr_w	Rel. Heizfortschr. f. Kat. seit Start SY_BDE>0	31	10		0 ... 0.99
1005	dwmsvs_w	Winkel Schließen MSV inkl. Ansteuerv. SY_BDE>0 °	91	var, MW=144		0 ... 408 °
1006	dwmsvo_w	Deltawinkel Öffnen MSV SY_BDE>0 °	91	16		-204.8 ... 203.2 °
1007	dwmsvst_w	Vorsteuerwert MSV SY_BDE>0 °	91	16		-204.8 ... 203.2 °
1008	ukdsbks_w	Spannung des Kraftstoffdrucksensors SY_BKS>0 V	66	10		0 ... 4.98 V
1009	pksbksr_w	Kraftstoffdruck EKP roh SY_BKS>0 mbar	96	255		0 ... <6528.0 mbar
1010	pbksia_w	I-Anteil des Reglers SY_BKS>0 mbar	50	13		-984 ... 984 mbar
1011	pbkist_w	ist-Druck Kraftstoffsystem gefiltert SY_BKS>0 mbar	96	255		0 ... <6528.0 mbar
1012	pbksoll_w	Solldruck Kraftstoff EKP SY_BKS>0 mbar	96	255		0 ... <6528.0 mbar
1015	pbksadr_w	Adaptionswert für EKP roh SY_BKS>0 mbar	50	13		-984 ... 984 mbar
1016	pbksadg_w	SY_BKS>0 mbar	50	13		-984 ... 984 mbar
1017	tskmn_w	SY_NOHK=1 °C	5	60		0 ... 930 °C
1018	XXXXXXXX	Flagregister: BKS SY_BKS>0 Bits	16	FFh		
		Bit 0: = Bit 1: = B_ekponbks Bit 2: = E_bks Bit 3: = Z_bks Bit 4: = B_iagbks Bit 5: = B_igsbks Bit 6: = B_msvact Bit 7: =				
1019	XXXXXXXX	Flagregister: BKS SY_BKS>0 Bits	16	FFh		
		Bit 0: = Bit 1: = Bit 2: = B_erdbskx Bit 3: = B_erdbsky Bit 4: = Bit 5: = Bit 6: = B_tal Bit 7: = E_hdr				
1020	XXXXXXXX	Flagregister: BKS SY_BKS>0 Bits	16	FFh		
		Bit 0: = B_fa Bit 1: = B_fabks Bit 2: = E_bks Bit 3: = Z_bks Bit 4: = B_adbks Bit 5: = B_aabks Bit 6: = B_ktaabks Bit 7: = B_zadbks				
1021	Flagregister: DBKS Bit 0: = B_adbks & not B_zadbks Bit 1: = B_npbks & B_zadbks	SY_BKS>0 Text	37	0		Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 1 ADP läuft Bit1=0 : MW = 2 ADP i.O. Bit1=1 : MW = 90 ERROR
1022	Textausgabe: SY_CJ125>0 & SY_STERVK=1 Text4: Z_dylsu2 & E_dylsu2 Text3: Z_dylsu2 & !E_dylsu2 Text2: !Z_dylsu2 & B_dylsuav2	Text	37	0		Text4 : MW = 238 B2-S1 niO Text3 : MW = 239 B2-S1 iO Text2 : MW = 235 Test ein



1027	tnse_w	Text1: !Z_dylsu2 & !B_dylsuav2 Zeitähler ab Startende (Highbyte)	s	62	100	Text1 : MW = 235 Test aus
1040	tdcvm_w	Zeitähler DCV [0 ... 6553.5s]	SY_DCV>0 s	55	160	0 ... 6528 s
1041	azwdh_w		SY_DCV>0 dez	54	var	0 ... 204.0 s
1042	dcounse_w		SY_DCV>0 dez	54	var	0 ... 65535
1043	dcounsz_w		SY_DCV>0 dez	54	var	0 ... 65535
1044	simldthm		SY_DTHM>0 kg	90	2	0 ... 46.4 kg
1045	dimldthm		SY_DTHM>0 kg	90	2	0 ... 46.4 kg
1046	toffdthm_w	Zeitähler DTHM [0 ... 6553.5s]	SY_DTHM>0 s	55	160	0 ... 204.0 s
1047	dtwiml_w	Zeitähler DTHM [0 ... 6553.5s]	SY_DTHM>0 s	62	25	0 ... 1632 s
1048	tripkm	[0 ... 25.5 km] MW = dez/10	SY_DTHM>0 km	92	1	0 ... 2.25 km
1049	mlmdthm	[0 ... 408 kg/h] (MW,NW) = dez*80	SY_DTHM>0 g/s	25	var	0 ... 113.3 g/s
1050	vfmtdthm	mittler Geschw. bei Thermostatdiagn.	SY_DTHM>0 km/h	7	88	0 ... <225 km/h
1051	tamb	Außentemperatur	SY_DTHM>0 °C	26	48	-48 ... 143 °C
1052	XXXXXXXX	Flagregister: DTHM	SY_DTHM>0 Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_syserrk				
		Bit 1: = E_thm				
		Bit 2: = Z_thm				
		Bit 3: = B_bbdthm				
		Bit 4: = B_imldthm				
		Bit 5: = B_offmltw				
		Bit 6: =				
		Bit 7: =				
1053		Flagregister: DTHM	SY_DTHM>0 Text	37	0	
		Bit0: = (B_dthmtl & B_endiml) & not Z_thm				Bit 0=0 : MW = 235 Test AUS
						Bit 0=1 : MW = 234 Test EIN
		Bit1: = E_thm & Z_thm				Bit 1=0 : MW = 228 Syst. iO
						Bit 1=1 : MW = 227 Syst.niO
		Bit2: = B_dthmbrk				Bit 2=1 : MW = 231 Abbruch
1054		Flagregister: DGDTVHK	SY_ASTVHK>0 Text	37	0	
		Bit 0: = B_fatvhon & not Z_atvh				Bit0=0 : MW = 235 Test AUS
						Bit0=1 : MW = 234 Test EIN
		Bit 1: = E_atvh & Z_atvh				Bit1=0 : MW = 228 Syst. iO
						Bit1=1 : MW = 227 Syst.niO
1055	tamin	Außentemperatur min	SY_TFAOPL = 0 °C	26	48	-48 ... 143 °C
1056	tamax	Außentemperatur max	SY_TFAOPL = 0 °C	26	48	-48 ... 143 °C
1057	zfzptafx	SY_TFAOPL = 0	dez	54	0	0 ... 255
1058	zllptafx	SY_TFAOPL = 0	dez	54	0	0 ... 255
1059	zbeztafx	SY_TFAOPL = 0	dez	54	0	0 ... 255
1060	XXXXXXXX	Flagregister: GGTF	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_syserrk				
		Bit 1: = E_ta				
		Bit 2: = Z_ta				
		Bit 3: = B_etafix SY_TFAOPL = 0				
		Bit 4: = B_ztafix SY_TFAOPL = 0				
		Bit 5: = B_kpl SY_TFAOPL = 0				
		Bit 6: = B_fztafix SY_TFAOPL = 0				
		Bit 7: = B_llhzta SY_TFAOPL = 0				
1061	fkpvdkg_w	Korr.fak. langs. Massenstromabgl.[0 ... 4]		31	20	0.00 ... 1.99
1064	m6wthm_w	Meßw.speich. tmotlin f.%DTHM(lowbyte)	SY_DTHM>0 °C	26	48	-48 ... <144 °C
1065	simlezthm	Luftmassenintegral-Schwelle zum Zeitpkt eines Prüfergebnisses Thermostatdiagnose	SY_DTHM>0 kg	90	2	0 ... <46,6 kg
1066	dimlezthm	Luftmassenintegral bis Zeitpunkt Prüfergebnis Thermostatdiagnose	SY_DTHM>0 kg	90	2	0 ... <46,6 kg
1067	zbezdthm	Zähler Thermostatdiagnosen	SY_DTHM>0 dez	54	0	0 ... 255
1068	tambmin	Außentemperatur, min-Schwelle	SY_DTHM>0 °C	26	48	-48 ... 143 °C
1071	gxbsch	FID, das Freig. v. BDE-Mode Schicht verhindert	SY_DSM > 0	54	0	0 ... 255
1072	gxbhom	FID, das Freig. v. BDE-Mode Homogen verhindert	SY_DSM > 0	54	0	0 ... 255
1073	gxbhmm	FID, das Freig. v. BDE-Mode Homogen-Mager verhindert	SY_DSM > 0	54	0	0 ... 255
1074	ofsnosm_w	Offsetwert NOx-Signal, gemittelt	SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0	54	var	0 ... 65535
1075	nohhk_w	NOx-Konzentration hinter Haup-Kat, gemessen	SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0	54	var	0 ... 65535
1082	nohkarg_w	NOx-Konzentration hinter SpeicherKat. bei Regenerieranforderung	SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0	54	var	0 ... 65535
1083	nohkbmg_w	NOx-Konzentration hinter SpeicherKat. zu Beginn des Magerzyklus	SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0	54	var	0 ... 65535
1084	difnomg_w	Differenzwert aus NOx-Messung im Magerbetrieb	SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0	54	var	0 ... 65535
1085	difnosz_w	Differenzwert aus NOx-Messung im Speicher/Reg.-Zyklus	SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0	54	var	0 ... 65535
1087	nohkreg_w	NOx-Konzentration hinter SpeicherKat. während der Regenerierung	SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0	54	var	0 ... 65535
1103	oscdktf2_w		SY_STERHK=1 & SY_DKTSPhK>0	31	80	0 ... 8
1104	tkaaktz	Kurztestzähler aus %TKAA	SY_TKAA>0 dez	54	0	0 ... 255
1105	tkaakts	Status aus %TKAA	SY_TKAA>0 Text	37		
		tkaakts = 0			1	MW = 26: autom.
		tkaakts = 1			0	MW = 90: ERROR
		tkaakts = 2			0	MW = 90: ERROR
		tkaakts = 3			0	MW = 64: PN deaktiv
		tkaakts = 4			0	MW = 58: Bremse



	tkaakts = 5		0		MW = 58: Bremse	
	tkaakts = 6		0		MW = 90: ERROR	
	tkaakts = 7		0		MW = 228: Syst. iO	
	tkaakts = 8		0		MW = 231: Abbruch	
	tkaakts = 9		0		MW = 231: Abbruch	
	tkaakts = 10		0		MW = 231: Abbruch	
	tkaakts = 11		0		MW = 104: gesperrt	
	tkaakts > 11		0		MW = 90: ERROR	
1106	tkaakts Status aus %TKAA +tkkta(Kurztripanf.) SY_TKAA>0					
	tkaakts = 0	Text	37	0	MW = 235: Test AUS	
	tkaakts = 1	Text	37	0	MW = 227: Syst.niO	
	tkaakts = 2	Text	37	0	MW = 1: ADP. läuft	
	tkaakts = 3	Text	37	0	MW = 0: [blank]	
	tkaakts = 4	Text	37	0	MW = 7: Vollast	
	tkaakts = 5	Text	37	0	MW = 7: Vollast	
tkkta	tkaakts = 6	dez	54	0	MW = tkkta 0 ... 255	
	tkaakts = 7	Text	37	0	MW = 0: [blank]	
	tkaakts = 8	Text	37	0	MW = 48: Losfahrersch	
	tkaakts = 9	Text	37	0	MW = 64: PN deaktiv	
tkkta	tkaakts = 10	dez	54	0	MW = tkkta 0 ... 255	
	tkaakts = 11	Text	37	0	MW = 0: [blank]	
	tkaakts > 11	Text	37	0	MW = 90: ERROR	
1107	tkaakts Status aus %TKAA SY_TKAA>0	Text	37			
	tkaakts < 4		0		MW = 0: [blank]	
	tkaakts = 4		0		MW = 74: betätigen	
	tkaakts = 5		0		MW = 67: halten	
	tkaakts > 5		0		MW = 0: [blank]	
1108	Flagregister: SY_BDE=1 & SY_DSS>0 & SY_HFM=0	Text	37			
	Bit 0: = not B_amsndkoe & not B_afkpvdk		0		Bit0=1: MW = 235 Test AUS	
	Bit 1: = B_amsndkoe		1		Bit1=1: MW = 3 Grundwert1	
	Bit 2: = B_afkpvdk		1		Bit2=1: MW = 4 Grundwert2	
	Bit 3: = not E_lzsr & Z_lzsr & B_afkpvdk & not B_fkpvmx & not B_fkpvmm		0		Bit3=1: MW = 228 Syst. iO	
	Bit 4: = (E_lzsr & Z_lzsr) v B_fkpvmx v B_fkpvmm		0		Bit4=1: MW = 227 Syst.niO	
1138	olfst1_w Ölfüllstand_1	SY_CANTOG>0	mm	65	var	0 ... 127.5 mm
1139	swolfst_w kompensierte Ölwarnschwelle	SY_CANTOG>0	mm	65	var	0 ... 127.5 mm
1151	lrnstepa Zähler für Lerndauer eines Lernsteps	dez	54	0	0 ... 255	
	SY_AGR=1 & SY_AGRKOMP=3 & SY_BDE=1					
1158	zbezldr Zähler LDR-Diagnosen	SY_TURBO=1	dez	54	0	0 ... 255
1161	fofresz Resetzähler Lernfilterw. weggelaufen	SY_DMDVAR>1	dez	54	0	0 ... 255
1163	Flagregister: SY_CANTOG>0 & SY_MWBCAN=0	Text	37			
	Bit 0: = (B_totog v E_cif) & CW_CAN_R(15)=1		4		Bit 0=0: MW = 29 Ölstand 1	
	CW_CAN_R(15)=0		0		Bit 0=1: MW = 28 Ölstand 0	
	Flagregister SY_CANTOG>0 & SY_MWBCAN>0	Text	37		: MW = 0 [blank]	
	Bit 0: = (B_totog=1 v B_bus_off=1) & B_rentog=1		4		Bit 0=0: MW = 29 Ölstand 1	
	B_rentog = 0		0		Bit 0=1: MW = 28 Ölstand 0	
					: MW = 0 (blank)	
1164	Flagregister: SY_CANBEM>0 & SY_MWBCAN=0	Text	37			
	Bit 0: = (B_tobem v E_cif) & CW_CAN_RA(0)=1		3		Bit 0=0: MW = 151 E-Manag.1	
	CW_CAN_RA(0)=0		0		Bit 0=1: MW = 150 E-Manag.0	
	Flagregister SY_CANBEM>0 & SY_MWBCAN>0	Text	37		: MW = 0 [blank]	
	Bit 0: = (B_tobem=1 v B_bus_off=1) & B_renbem=1		3		Bit 0=0: MW = 151 E-Manag.1	
	B_renbem = 0		0		Bit 0=1: MW = 150 E-Manag.0	
					: MW = 0 (blank)	
1174	dfseresz SY_DMDVAR = 3	dez	54	0	0 ... 255	
1361	tatesoll_w Soll-Tastverhältnis Tankentlüftungsventil	%	23	100	0 ... <100 %	
1420	ofmsndk_w	g/s	53	var	-99.99 ... 99.99 g/s	
1421	Flagregister: Ansaugluftumschalt. D3	SY_SU>0	Text	37	0	
	Bit 0: B_su2				Bit 0=0: MW = 136 aus	
					Bit 0=1: MW = 135 ein	
1422	Flagregister: Startsteuerung D3	SY_STA>0	Text	37	0	
	Bit 0: B_kl50pl				Bit 0=0: MW = 136 aus	
					Bit 0=1: MW = 135 ein	
1423	Flagregister: Startsteuerung D3	SY_STA>0	Text	37	0	
	Bit 0: B_stst1				Bit 0=0: MW = 136 aus	
					Bit 0=1: MW = 135 ein	
1424	Flagregister: Startsteuerung D3	SY_STA>0	Text	37	0	
	Bit 0: B_stst2				Bit 0=0: MW = 136 aus	
					Bit 0=1: MW = 135 ein	
1425	Flagregister: Startsteuerung D3	SY_STA>0	Text	37	0	
	Bit 0: S_kl50r				Bit 0=0: MW = 136 aus	
					Bit 0=1: MW = 135 ein	
1426	mdgenc Generatormoment	SY_CANBEM>0	Nm	52	var, MW=75	0 ... 127.5 Nm
1427	Flagregister: Startsteuerung D3	SY_STA>0	Text	37	0	
	Bit 0: S_pnkp				Bit 0=0: MW = 136 aus	



Bit 0=1 : MW = 135 ein

1428	Flagregister: Getriebelagersteuerung SY_GLST>0 Text Bit 0: B_gela	37	0		Bit 0=0 : MW = 136 aus Bit 0=1 : MW = 135 ein
1446	midmd_w Referenzmoment für DMD SY_BDE=1 & SY_DMDVAR=2 %	33	255		0 ... 100 %
1461	daav_mw1 Messwert (MW) aus %DAAV SY_DAAV>0 & CDAAV>0 "Reed auf "Reed zu	37	1		: MW = 41 Reed auf : MW = 42 Reed zu : MW = 0 (blank)
1462	daav_mw2 Messwert (MW) aus %DAAV SY_DAAV>0 & CDAAV>0 ---- "Abbruch	37	0		: MW = 0 (blank) : MW = 231 Abbruch : MW = 0 (blank)
1463	daav_mw3 Messwert (MW) aus %DAAV SY_DAAV>0 & CDAAV>0 ---- "Messung läuft "Messung Ende	37	0		: MW = 0 (blank) : MW = 224 Messung : MW = 225 Messg.ENDE : MW = 0 (blank)
1464	daav_mw4 Messwert (MW) aus %DAAV SY_DAAV>0 & CDAAV>0 "Test läuft "Test aus "System n.i.O. "System i.O.	37	0		: MW = 234 Test EIN : MW = 235 Test AUS : MW = 227 Syst. iO : MW = 228 Syst.niO : MW = 0 (blank)
1465	Flagregister: SY_CANGAT>0 Bit 0: = (B_togat=1 v B_bus_off=1) & B_rengat=1 B_rengat = 0	37	2		Bit 0=0 : MW = 122 Gateway1 Bit 0=1 : MW = 121 Gateway0 : MW = 0 (blank)
1466	XXXXXXXXX Flagregister: SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0 Bit 0: = B_frnoassa Bit 1: = B_ofsprf Bit 2: = B_o2hkmgv Bit 3: = B_hnpofffs Bit 4: = B_hmnnohk Bit 5: = B_mnfnohk Bit 6: = B_npfofffs Bit 7:	16	FFh		
1467	Flagregister: NOx-Sensor-Offset SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0 Text 0:= B_frnoassa = 0 Text 1:= B_frnoassa = 1 Text 2:= B_ofsprf = 1 v B_o2hkmgv = 1 Text 3:= B_hnpofffs = 1 & B_hmnnohk = 1 Text 4:= B_mnfnohk = 1 v B_npfofffs = 1	37	0		Text 0 : MW = 235 Test aus Text 1 : MW = 103 aktiviert Text 2 : MW = 234 Test ein Text 3 : MW = 228 Syst. iO Text 4 : MW = 227 Syst.niO
1468	cntgnden_w Zähler General Denominator SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
1469	cntigncy_w Zähler Ignition Cycle SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
1470	cntengstrt Zeitzähler Engine Start Bedingung SY_IUMPR>0 s	55	200		0 ... 255,0 s
1471	timpcycl_w Zähler Fahrzeit für IUMPR SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535 [s]
1472	timpidle_w Zähler LL-Zeit für IUMPR SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535 [s]
1473	timpvfzp_w Zähler Fahrzeit > V-Lim. für IUMPR SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535 [s]
1474	m9nmcatal1_w / m9dncat1_w IUMPR Catalyst Bank1 SY_IUMPR>0	31	80		0 ... 8
1475	m9nmcatal2_w / m9dncat2_w IUMPR Catalyst Bank2 SY_IUMPR>0	31	80		0 ... 8
1476	m9nmoxs1_w / m9dnoxs1_w IUMPR Oxygen Sen. B1 SY_IUMPR>0	31	80		0 ... 8
1477	m9nmoxs2_w / m9dnoxs2_w IUMPR Oxygen Sen. B2 SY_IUMPR>0	31	80		0 ... 8
1478	m9nmevap_w / m9dnevap_w IUMPR EVAP-System SY_IUMPR>0	31	80		0 ... 8
1479	m9nmegr_w / m9dnegr_w IUMPR EGR/VVT-System SY_IUMPR>0	31	80		0 ... 8
1480	m9nmsair_w / m9dnsair_w IUMPR Second. Air S. SY_IUMPR>0	31	80		0 ... 8
1481	m9nmcatal1_w Numerator IUMPR Catalyst Bank1 SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
1482	m9nmcatal2_w Numerator IUMPR Catalyst Bank2 SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
1483	m9nmoxs1_w Numerator IUMPR Oxygen Sen. B1 SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
1484	m9nmoxs2_w Numerator IUMPR Oxygen Sen. B2 SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
1485	m9nmevap_w Numerator IUMPR EVAP-System SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
1486	m9nmegr_w Numerator IUMPR EGR/VVT-System SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
1487	m9nmsair_w Numerator IUMPR Second. Air S. SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
1488	m9dncat1_w Denominator IUMPR Catalyst Bank1 SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
1489	m9dncat2_w Denominator IUMPR Catalyst Bank2 SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
1490	m9dnoxs1_w Denominator IUMPR Oxygen Sen. B1 SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
1491	m9dnoxs2_w Denominator IUMPR Oxygen Sen. B2 SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
1492	m9dnevap_w Denominator IUMPR EVAP-System SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
1493	m9dnegr_w Denominator IUMPR EGR/VVT-System SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
1494	m9dnsair_w Denominator IUMPR Second. Air S. SY_IUMPR>0 dez	54	var		0 ... 65535
~1495	wesbh_w Winkel Einspritzbeginn homogen SY_BDE>0 °KW	91	var, MW=143		0 ... 382,5 °KW
1496	tpfifoaav[0] FIFO-Speicher für Periodendauer SY_DAAV>0 s	60	var		0 ... 655.35 s
1497	timzaav Timer für Meßzeit SY_DAAV>0 s	60	var		0 ... 655.35 s
1498	fppcnta Zähler Pumpphasen bei Fast Pulse SY_DAAV>0 dez	54	0		0 ... 255



1499	XXXXXXXX	Flagregister: DAAV Bit 0: = B_syserrk Bit 1: = E_aav Bit 2: = Z_aav Bit 3: = B_daav Bit 4: = B_daavreq Bit 5: = Z_ldp Bit 6: = Z_tesf & Z_tesg Bit 7: = B_ldp	SY_DAAV>0 Bits	16	FFh	
1500		Flagregister: AT-Getriebe Wandlerkupplung B_autget = 1 Text 0:= B_wkauf = 1 Text 1:= B_wk = 1 Text 2:= B_wkr = 1 Text 3:= not(B_wkauf=1 v B_wk=1 v B_wkr=1)	Text	37	0	Text 0 : MW = 60 WK auf Text 1 : MW = 61 WK zu Text 2 : MW = 118 WK-Regel Text 3 : MW = 90 ERROR
1501	reldkv	rel. Drosselklappenverschmutzung	SY_DVEKOMP=4 %	23	200	0 ... <200 %
1502	XXXXXXXX	Flagregister: DVE-Adapt. Abbruch Bit 0: = 0 Bit 1: = (dveadchst = 9 v 27) Bit 2: = (dveadchst = 6 v 24) Bit 3: = (dveadchst = 4 v 20) Bit 4: = (dveadchst = 1) Bit 5: = (dveadchst = 7 v 17 v 28 v 58) Bit 6: = (dveadchst = 8 v 18 v 30 v 60) Bit 7: = (dveadchst = 5 v 25)	Bits	16	FFh	
1503	gxbhos	FID, das Freig. v. BDE-Mode Homogen-Schicht verhindert SY_DSM > 0		54	0	0 ... 255
1504	gxbhks	FID, das Freig. v. BDE-Mode Homogen-Klopfschutz verhindert SY_DSM > 0		54	0	0 ... 255
1505	gxbskh	FID, das Freig. v. BDE-Mode Schicht-Kat-Heizen verhindert SY_DSM > 0		54	0	0 ... 255
1506	vrlnfhf_w	Verhältnis rl Nebenfüllungssensor / rl Hauptfüllungssensor SY_BDE > 0		31	20	0 ... <2
1517	iump2tk1_w		SY_IUMPR>0 dez	54	var	0 ... 65535
1518	iump2tk2_w		SY_IUMPR>0 dez	54	var	0 ... 65535
1519	iump2tk3_w		SY_IUMPR>0 dez	54	var	0 ... 65535
1520	iump2tk4_w		SY_IUMPR>0 dez	54	var	0 ... 65535
1521	XXXXXXXX	Flagregister: Bit 0: = B_avfra Bit 1: = B_lrafra2, SY_BDE ==1 Bit 2: = B_gaeing2 Bit 3: = B_gaefra2 Bit 4: = B_mnfra2, SY_BDE ==1 Bit 5: = B_mxfra2, SY_BDE ==1 Bit 6: = E_fra2, SY_BDE ==1 Bit 7: = Z_fra2, SY_BDE ==1	SY_STERVK>0 Bits	16	FFh	
1522	XXXXXXXX	Flagregister: Bit 0: = Z_katf Bit 1: = E_katf Bit 2: = B_vefkat Bit 3: = B_dfkf Bit 4: = B_dfksp Bit 5: = B_dfkfb Bit 6: = B_dfkfks Bit 7: = B_dfkfb	SY_LSFNVK!=0 Bits	16	FFh	
1523	XXXXXXXX	Flagregister: Bit 0: = Z_katf2 Bit 1: = E_katf2 Bit 2: = B_vefkat2 Bit 3: = B_dfkf2 Bit 4: = B_dfksp2 Bit 5: = B_dfkfb2 Bit 6: = B_dfkfks2 Bit 7: = B_dfkfb2	SY_LSFNVK2!=0 Bits	16	FFh	
1524	XXXXXXXX	Flagregister: Bit 0: = B_adagren Bit 1: = B_adlrnfg Bit 2: = B_adagrkv Bit 3: = B_adagrkvko Bit 4: = B_eagrof Bit 5: = B_npagrkv Bit 6: = E_agrl Bit 7: = E_agrv	SY_AGR>0 Bits	16	FFh	
1525	XXXXXXXX	Flagregister: Bit 0: = B_lbklrnws Bit 1: = B_lbkaden Bit 2: = B_lbkdarfl Bit 3: = B_lbklernb Bit 4: = B_lbknlpab	SY_LBK=6 Bits	16	FFh	



	Bit 5: = E_lbkomaab Bit 6: = E_lbkumaab Bit 7: = E_lbkpe				
1526	XXXXXXXX Flagregister: Bit 0: = E_madll Bit 1: = E_madko Bit 2: = E_dtes Bit 3: = E_dllr	Bits	16	FFh	
1527	00XXXXXX Flagregister: SY_NOHK>0 Bit 0: = Z_nohk Bit 1: = Z_lsh Bit 2: = Z_nolsu, SY_CANNOHK > 0 Bit 3: = Z_lash Bit 4: = Z_cnox, SY_CANNOHK > 0 Bit 5: = Z_hnok	Bits	16	FFh	
1528	00XXXXXX Flagregister: SY_NOHK>0 Bit 0: = E_nohk Bit 1: = E_lsh Bit 2: = E_nolsu, SY_CANNOHK > 0 Bit 3: = E_lash Bit 4: = E_cnox, SY_CANNOHK > 0 Bit 5: = E_hnok	Bits	16	FFh	
1529	0XXXXXXX Flagregister: SY_NOHK>0 Bit 0: = E_atmtpk Bit 1: = E_hnotf Bit 2: = E_nohtse, SY_CANNOHK > 0 Bit 3: = E_nolshg, SY_CANNOHK > 0 Bit 4: = E_sbbhk Bit 5: = E_nohkge, SY_CANNOHK > 0 Bit 6: = E_nosbb	Bits	16	FFh	
1530	XXXXXXXX Flagregister: SY_NOHK>0 Bit 0: = E_hnotf Bit 1: = E_dihnofr, SY_CANNOHK > 0 Bit 2: = E_nohts, SY_CANNOHK > 0 Bit 3: = E_tmaxhts, SY_CANNOHK > 0 Bit 4: = E_mnfhnoh, SY_CANNOHK > 0 Bit 5: = E_npfhnoh, SY_CANNOHK > 0 Bit 6: = E_nocug, SY_CANNOHK > 0 Bit 7: = E_hnphnoh, SY_CANNOHK > 0	Bits	16	FFh	
1531	XXXXXXXX Flagregister: SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0 Bit 0: = E_dianofr Bit 1: = E_hnprchk Bit 2: = E_hnpofffs Bit 3: = E_hnfnos Bit 4: = E_hmnohk Bit 5: = E_hsinohk Bit 6: = E_hmxnohk Bit 7: = E_henohk	Bits	16	FFh	
1532	0XXXXXXX Flagregister: SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0 Bit 0: = E_dianofr Bit 1: = E_nomg Bit 2: = E_npfrchk Bit 3: = E_npfoffs Bit 4: = E_npfnos Bit 5: = E_mfnohk Bit 6: = E_mnfushk	Bits	16	FFh	
1533	XXXXXXXX Flagregister: Bit 0: = E_ph v E_bm Bit 1: = E_nwkwe Bit 2: = E_nwflade SY_NWGE>0 Bit 3: = E_spsae Bit 4: = E_phadel Bit 5: = E_wnwinle Bit 6: = E_nwkwe Bit 7: = E_synnldg SY_NLDG=1	Bits	16	FFh	
1534	XXXXXXXX Flagregister: Bit 0: = E_fanwftve SY_NWS>0 Bit 1: = E_dnwse SY_NWS>0 Bit 2: = E_bkenws Bit 3: = E_mxenws Bit 4: = E_mnenws Bit 5: = E_npenws Bit 6: = E_sienws Bit 7: = Z_enws	Bits	16	FFh	
1535	XXXXXXXX Flagregister: Bit 0: = E_bm v E_n v E_ph	Bits	16	FFh	



Bit 1: = B_nwkv
Bit 2: = B_bknwkve
Bit 3: = B_mxnwkve
Bit 4: = B_mnnwkve
Bit 5: = B_npnwkve
Bit 6: = B_sinwkve
Bit 7: = Z_nwkve

1536	ushknoc_w	Lambda-Sprungsignal hinter Kat SY_NOHK > 0 & SY_CANNOHK > 0	V	21	10	0 ... <2.56 V
1537		Flagregister: DLSFV SY_DLSFV>0 Text Text4: = Z_lsfv & E_lsfv Text3: = Z_lsfv & !E_lsfv Text2: = !Z_lsfv & ((B_fa & B_lamlsfv & B_lamlsfv2) v (!B_fa & B_lrfk & B_lrfk2)) Text1: sonst		37	0	Text4 : MW = 227 Syst.niO Text3 : MW = 228 Syst. iO Text2 : MW = 234 Test EIN Text1 : MW = 235 Test AUS
1538	tahfmlin	Ansauglufttemperatur aus Sensor im HFM, SY_TFA = 3	°C	5	10	
1539		Bedingung Qualität der Adaption Verlustmoment (HOM mode) SY_BDE >0 Text2: (B_hom=1 && B_madakt=1 && B_adaptq=0) Text1: (B_hom=1 && B_madakt=1 && B_adaptq=1) sonst	Text	37	0	: MW = 1 ADP.läuft : MW = 2 ADP. i.O. : MW = 0 Blank
1540		Bedingung Qualität der Adaption Verlustmoment (SCH mode) SY_BDE >0 Text2: (B_sch=1 && B_madakt=1 && B_adaptq=0) Text1: (B_sch=1 && B_madakt=1 && B_adaptq=1) sonst	Text	37	0	: MW = 1 ADP.läuft : MW = 2 ADP. i.O. : MW = 0 Blank
1543	nohknoc_w	NOx-Konzentration hinter Kat SY_NOHK > 0 & SY_CANNOHK > 0		54	var	0...<65536 (ppm) ohne Einheit
1544	tavhkg_w	Abgastemperatur vor Hauptkat gemessen SY_ASTVHK!=0	°C	5	var	-50 ... 999 °C
1545		Flagregister: Bit 0: = B_sacc	Text	37	0	Bit0=0 : MW = 136 AUS Bit0=1 : MW = 135 EIN
1546		Flagregister: Bit 0: = B_skoc	Text	37	0	Bit0=0 : MW = 136 AUS Bit0=1 : MW = 135 EIN
1549		Flagregister: SY_LSFNVK2>0 Bit 0: = B_lamlsf2 & not Z_lasfk2 Bit 1: = E_lasfk2 & Z_lasfk2	Text	37	0	Bit0=0 : MW = 235 Test AUS Bit0=1 : MW = 234 Test EIN Bit1=0 : MW = 213 B2-S2 iO Bit1=1 : MW = 212 B2-S2 niO
1551	o2vk2_w	O2-Überschuss bzw. Mangel der LSU 2 im Abgas SY_STERVK > 0	%	20	32	-32 ... 31,75 %
1552	ko2vkin2_w	Korrekturf. Pumpstrom Bank2 SY_STERVK>0		31	80	0 ... 8
1553	thxlsum2_w	Sondensechskanttemperatur der LSU, Bank2 SY_STERVK>0	°C	5	var	-50 ... 999 °C
1554	lamsbg2_w	Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2 SY_STERVK>0		31	40	0 ... 3.98
1555	lambs2_w	Lambda für Bauteileschutz Bank2 SY_STERVK>0		31	20	0 ... <2
1556	andifnp	Anzahl nicht plausibler NOx-Signal Differenzmessungen SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0		54	0	0 ... 255
1557	anhtv	Anzahl der Gutprüfungen nach BA-Umschaltung SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0		54	0	0 ... 255
1558	anofspr	Anzahl der NOx-Signal Offsetprüfungen SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0		54	0	0 ... 255
1559	antvf	Anzahl der Überschreitungen der max. Verzugszeit SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0		54	0	0 ... 255
1560	apdfki	Interner Prüfungsanzahlzähler, Frontkatdiagnose SY_LSFNVK!=0		54	0	0 ... 255
1561	apdfki2	Interner Prüfungsanzahlzähler, Frontkatdiagnose, Bank2 SY_STERFK!=0 & SY_LSFNVK2!=0		54	0	0 ... 255
1563	difnomx_w	max. Differenzwert aus NOx-Messung SY_NOHK > 0		54	var	0 ... 65535
1573	lamelsf_w	Lambdasoll hinter F-KAT (Kurztrip) SY_LSFNVK > 0		113	var	0 ... 2
1574	lamelsf2_w	Lambdasoll hinter F-KAT (Kurztrip) Bank2 SY_LSFNVK2 > 0		113	var	0 ... 2
1575	oscdfkf_w	Gefiltertes O2-speichervermögen Front KAT SY_LSFNVK > 0		113	var	0 ... 15.999
1576	oscdfkf2_w	Gefiltertes O2-speichervermögen Front KAT Bank2 SY_LSFNVK2 > 0		113	var	0 ... 15.999
1577	oscdfkr_w	Normierte Sauerstoffspeicherfähigkeit, Referenzwert Frontkatdiagnose SY_LSFNVK!=0		31	160	0 ... <16
1578	oscdfkr2_w	Normierte Sauerstoffspeicherfähigkeit, Referenzwert Frontkatdiagnose Bank2 SY_STERFK!=0 & SY_LSFNVK2!=0		31	160	0 ... <16
1579	wnwfde_w	Winkel Nockenwelle gefiltert Einlass SY_NWSE>0	KW	34	50	-64 ... 63.5 KW
1580	wnwsfde_w	Sollwinkel Nockenwelle gefiltert Einlass SY_NWSE>0	KW	34	50	-64 ... 63.5 KW
1581	wnwspde_w	Alter Adaptionwert abhängig vom aktuellen Adaptionwinkel NW von Einlaß 1	KW	54	var	0 ... <1024 (°KW) keine Einheit
1582	wnwspe_w[0]	Adap-Winkel Nockenwellenflanken Einlass Bank1	KW	54	var	0 ... <1024 (°KW) keine Einheit
1586	toelk_w	(Motor-) Öltemperatur	°C	26	20	-20 ... 235 °C



1588	fkmsagr_w	Faktor Korrektur Massenstrom ueber AGR-Ventil SY_AGR > 0		113	var	0 ... 1.99
1589	thts_w	Aufheizdauer NOx-Sensor SY_NOHK>0 & SY_CANNOHK>0	s	55	20	0 ... 25,5 s
1591	XXXXXXXX	Flagregister: SY_STERVK > 0	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = E_syserrk				
		Bit 1: = E_salsu2				
		Bit 2: = Z_salsu2				
		Bit 3: = E_salsu2				
		Bit 4: = E_salb				
		Bit 5: = B_sav				
		Bit 6: = E_ko2vke2				
		Bit 7: = E_salsums2				
1592	XXXXXXXX	Flagregister: SY_DLSUV > 0	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = E_bklsvv				
		Bit 1: = Z_lsvv				
		Bit 2: = E_lsvv				
		Bit 4: = E_mnlsvv				
		Bit 5: = B_mxlsvv				
		Bit 6: = E_npllsvv				
		Bit 7: = E_silsvv				
1593	XXXXXXXX	Flagregister:	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = E_dylsuav				
		Bit 1: = Z_dylsu				
		Bit 2: = E_dylsu				
		Bit 3: = E_minflsu				
		Bit 4: = B_minlsu	SY_BDE > 0			
		Bit 5: = E_mndylsu				
		Bit 6: = E_mxdylsu				
		Bit 7: = E_npdylsu				
1594	XXXXXXXX	Flagregister: SY_STERVK > 0	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = E_dylsuav2				
		Bit 1: = Z_dylsu2				
		Bit 2: = E_dylsu2				
		Bit 3: = B_minflsu2				
		Bit 4: = B_minlsu2	SY_BDE > 0			
		Bit 5: = E_mndylsu2				
		Bit 6: = E_mxdylsu2				
		Bit 7: = E_npdylsu2				
1595	XXXXXXXX	Flagregister: SY_LSFNVK > 0	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = B_lsafksp				
		Bit 1: = E_sbbfk				
		Bit 2: = E_hsftpfk				
		Bit 3: = B_lamlsaf				
		Bit 4: = E_mnlsafk				
		Bit 5: = E_mxlsafk				
		Bit 6: = E_lasfk				
		Bit 7: = Z_lasfk				
1596	XXXXXXXX	Flagregister: SY_LSFNVK2 > 0	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = E_lsafksp2				
		Bit 1: = E_sbbfk2				
		Bit 2: = B_hsftpfk2				
		Bit 3: = E_lamlsaf2				
		Bit 4: = E_mnlsafk2				
		Bit 5: = E_mxlsafk2				
		Bit 6: = E_lasfk2				
		Bit 7: = Z_lasfk2				
1597	XXXX0XXX	Flagregister:	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = E_avora				
		Bit 1: = B_lraora, SY_BDE ==1				
		Bit 2: = E_gaeing				
		Bit 4: = E_mnora, SY_BDE ==1				
		Bit 5: = B_mxora, SY_BDE ==1				
		Bit 6: = E_ora, SY_BDE ==1				
		Bit 7: = Z_ora, SY_BDE ==1				
1598	XXXX0XXX	Flagregister: SY_STERVK > 0	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = E_avora				
		Bit 1: = B_lraora2, SY_BDE ==1				
		Bit 2: = E_gaeing2				
		Bit 4: = E_mnora2, SY_BDE ==1				
		Bit 5: = B_mxora2, SY_BDE ==1				
		Bit 6: = E_ora2, SY_BDE ==1				
		Bit 7: = Z_ora2, SY_BDE ==1				
1599	XXXXXXXX	Flagregister:	Bits	16	FFh	
		Bit 0: = E_avfra				
		Bit 1: = B_lrafra, SY_BDE ==1				
		Bit 2: = E_gaeing				
		Bit 3: = E_gaefra				



	Bit 4: = B_mnfra, SY_BDE ==1				
	Bit 5: = B_mxfra, SY_BDE ==1				
	Bit 6: = E_fra, SY_BDE ==1				
	Bit 7: = Z_fra, SY_BDE ==1				
1600	XXXXXXXX Flagregister: Mode9-Ratios > 0.1 SY_IUMPR>0 Bits	16	7Fh		
	Bit0: (m9nmcat1_w / m9dncat1_w) > 0.1				
	Bit1: (m9nmcat2_w / m9dncat2_w) > 0.1				
	Bit2: (m9nmoxs1_w / m9dnox1_w) > 0.1				
	Bit3: (m9nmoxs2_w / m9dnox2_w) > 0.1				
	Bit4: (m9nmevap_w / m9dnevap_w) > 0.1				
	Bit5: (m9nmegr_w / m9dnegr_w) > 0.1				
	Bit6: (m9nmsair_w / m9dnsair_w) > 0.1				
1601	XXXXXXXX Flagregister: Mode9-Ratios > x SY_IUMPR>0 Bits	16	7Fh		
	Bit0: (m9nmcat1_w / m9dncat1_w) > KLM9RAT[0]				
	Bit1: (m9nmcat2_w / m9dncat2_w) > KLM9RAT[1]				
	Bit2: (m9nmoxs1_w / m9dnox1_w) > KLM9RAT[2]				
	Bit3: (m9nmoxs2_w / m9dnox2_w) > KLM9RAT[3]				
	Bit4: (m9nmevap_w / m9dnevap_w) > KLM9RAT[4]				
	Bit5: (m9nmegr_w / m9dnegr_w) > KLM9RAT[5]				
	Bit6: (m9nmsair_w / m9dnsair_w) > KLM9RAT[6]				
1604	kmstand_w Fahrstrecke des Fahrzeugs über CAN	km	36	var	0 ... 393210 km
1651	Flagregister: SY_MOST=2 Text		37	0	
	Bit 0: B_mola2				Bit 0=0 : MW = 136 aus Bit 0=1 : MW = 135 ein
1668	XXXXXXXXX Flagregister: Bits		16	FFh	
	Bit 0: = B_hsp				
	Bit 1: = B_hspen SY_HSP >0				
	Bit 2: = B_nlh				
	Bit 3: = B_kh				
	Bit 4: = B_kfzk (SY_DZWK == 1) || (SY_DZWK == 3)				
	Bit 5: = 0				
	Bit 6: = 0				
	Bit 7: = 0				
1678	XXXXXXXXX Flagregister: SY_LSPNHK=1 & SY_NOHK=0 Bits		16	FFh	
	Bit 0: = B_atmtpk				
	Bit 1: = B_hsha				
	Bit 2: = B_sbbhk				
	Bit 3: = B_hsh				
	Bit 4: = Z_lsh				
	Bit 5: = E_lsh				
	Bit 6: = Z_lash				
	Bit 7: = E_lash				
1679	dmvads11_w	%	20	25	-25 ... 25 %
1680	dmvadsko_w	%	20	25	-25 ... 25 %
1681	dmvadsfs_w	%	20	25	-25 ... 25 %
1682	dmvadsfk_w	%	20	25	-25 ... 25 %
1683	tanym_w Abgastemp. im Rohrstück nach Y-Zus.	°C	5	var	-96 ... 930 °C
1684	tavhkd_w Abgastemp. vor Hauptkat für Diagnose SY_ASTVHK!=0	°C	5	var	-96 ... 930 °C
1685	cmisschvt SY_BDE=1 & SY_SCH>0	dez	54	0	0 ... 255
1686	vgeshdp_w Gesamtvol. Kraftst. f. Kompr. i. d. HDP SY_HDP=2		54	var	0 ... 65535 (0 ... 655.35 mm ³)
1687	vrhdr_w Volumen Regleranteil HDR SY_HDP=2		99	var	-32768 ... 32767 (-327.68 ... 327.67 mm ³)
1688	phdraa_w Druck Hochdruckregler Adaptionanteil SY_HDP=2	bar	83	var	-163.84 ... 163.83 bar
1689	XX Flagregister: AMSV SY_HDP=2 Bits		16	03h	
	Bit 0: = B_msvact				
	Bit 1: = B_msvoff				
1690	lepwmbsk_w Tastverhaeltnis Leistungsendstufe EKP SY_BKS > 0	%	33	255	0 ... <100%
1691	prdiff_w Regelabweichung der Raildruckregelung SY_HDP=2	bar	83	var	-163.84 ... 163.83 bar
1692	tflvrhdp Temperatur Kraftstoff vor HDP SY_BKS=1	°C	26	48	-48 ... 143 °C
1693	tdbksen Motortemperatur am Ende des Nachlaufs SY_BKS=1	°C	26	48	-48 ... 143 °C
1694	tbksdav Zeit für Druchaufbau im Nachlauf SY_BKS=1 & SY_PREDRV>0	s	55	20	0 ... 25,5 s
1695	tbksdan_w Zeit für Druckabbau im Nachlauf SY_BKS=1	s	62	25	0 ... 1632 s
1696	pbksbpd_w Kraftstoffniederdruck Beginn Predrive SY_BKS=1 & SY_PREDRV>0	mbar	96	255	0 ... <6528.0 mbar
1697	pbksepd_w Kraftstoffniederdruck Ende Predrive SY_BKS=1 & SY_PREDRV>0	mbar	96	255	0 ... <6528.0 mbar
1698	pbksbn_w Kraftstoffdruck Beginn Nachlauf SY_BKS=1	mbar	96	255	0 ... <6528.0 mbar
1699	pbksen_w Kraftstoffdruck Ende Nachlauf SY_BKS=1	mbar	96	255	0 ... <6528.0 mbar
1700	ubdbksepd Bordnetzspannung am Ende des Predives SY_BKS=1 & SY_PREDRV>0	V	6	100	0 ... 25,5 V



ABK TKMWL 29.210.2 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CDAAV			FW (REF)	Codewort AAV-Diagnose einschalten >(EURO-Codierung), CD.=0 -> keine Diagnose
CDLDP			FW (REF)	Codewort LDP-Diagnose im OBDII-Modus (invers: Europa-Modus), CD.=0 -> keine Dia
CW_CAN_C			FW (REF)	Codewort für Kodierfehlerüberwachung
CW_CAN_R			FW (REF)	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
CW_CAN_RA			FW (REF)	Codewort für CAN-Empfangskonfiguration
CWADAGLS			FW (REF)	internes Codewort in der %ADAGRLS
CWATR			FW (REF)	Codewort für Abgastemperaturregelung
CWBGELSV			FW (REF)	Codewort für berechnete Größe Fehler LSV
CWCANKBI			FW (REF)	Codewort für automatische Kombi-Botschafts-Erkennung
CWDEZWO			FW (REF)	Konfiguration für AU621
CWDLDP			FW (REF)	Codewort Leckdiagnose DLDP
CWGGFGRH			FW (REF)	Codewort GGFGRH
CWGRABH			FW (REF)	Codewort für GRA-Bedienhebel
KFFLTA	tansldp	pukorf_w	KF (REF)	Schwelle zur Erkennung Feinleck
KLM9RAT	bloknr		KL	Kennlinie Schwellwerte Mode9-Ratios
MDNORM			FW (REF)	Maximales indiziertes Motormoment für Moment-Normierung
TKMWLMMW			FW	Testkanal für %TKMWL Messwert
TKMWLNA			FW	Testkanal für %TKMWL Normanzeigenummer
TKMWLNVW			FW	Testkanal für %TKMWL Normierwert
TVETRMN			FW (REF)	Minimales Tastverhältnis Thermostat
TVLU1MN			FW (REF)	Festwert minimales Tastverhältnis Lüfter 1
TVLU2MN			FW (REF)	Festwert minimales Tastverhältnis Lüfter 2

Systemkonstante

Parameter	Art	Bezeichnung
SY_2HFM	SYS (REF)	Systemkonstante 2 HFM verbaut
SY_ABGKL	SYS (REF)	Systemkonstante: Funktion ABGKL zur Ansteuerung einer Abgasklappe vorhanden
SY_ADR	SYS (REF)	Adaptive Distanzregelung vorhanden
SY_AEKPBI	SYS (REF)	Systemkonstante zweite EKP
SY_AGRKOMP	SYS (REF)	Systemkonstante Komponententyp AGR-Ventil
SY_ASG	SYS (REF)	Systemkonstante: Getriebe mit Drehzahlregelung vorhanden
SY_ASTIKR	SYS (REF)	Systemkonstante: Temperatursensor im Krümmer verbaut
SY_ASTNVK	SYS (REF)	Systemkonstante: Temperatursensor hinter Vorkat verbaut
SY_ASTVHK	SYS (REF)	Systemkonstante: Temperatursensor vor Hauptkat verbaut
SY_ATLB	SYS (REF)	Systemkonstante ATL-Bypassklappe verbaut
SY_ATR	SYS (REF)	Systemkonstante Abgastemperaturregler vorhanden
SY_ATSPWM	SYS (REF)	Systemkonstante Abgastemperatursensor mit PWM-Signal
SY_BDE	SYS (REF)	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung
SY_BKS	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung bedarfsgeregeltes KVS
SY_BKV	SYS (REF)	Systemkonstante: Bremskraftverstärker (Sensor)
SY_BKVP	SYS (REF)	Systemkonstante: Bremskraftverstärker-Paket
SY_BLDPRCE	SYS (REF)	build processing eep
SY_CANAC	SYS (REF)	Systemkonstante: Klimakompressorsignal von CAN
SY_CANGAT	SYS (REF)	Systemkonstante CAN-Botschaft Gateway
SY_CANNOHK	SYS (REF)	Systemkonstante: NOX-Sensor hinter Kat über CAN angeschlossen
SY_CANZAS	SYS (REF)	Systemkonstante: ZAS-Botschaftskonfiguration für CAN-Kommunikation
SY_CJ125	SYS (REF)	Systemkonstante: LSU-Betriebselektronik CJ125 vorhanden
SY_DAAV	SYS (REF)	Diagnose Aktivkohleabsperventil vorhanden = 1, sonst 0
SY_DAGRFC	SYS (REF)	Systemkonstante Auswahl Diagnoseverfahren AGR-System
SY_DEGFE	SYS (REF)	Systemkonstante Diagnose Eingangsgrößen Füllungserfassung
SY_DKATEF	SYS (REF)	Systemkonstante Katalysatoridiagnose mittels Eigenfrequenzregelung
SY_DKATGES	SYS (REF)	Diagnose Gesamtkat integriert
SY_DKATLRS	SYS (REF)	Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene passive Katalysatoridiagnose
SY_DKATTH	SYS (REF)	Systemkonstante: Statusinformation über vorhandene Katalysatoridiagnose %DKATTH
SY_DKTSPFK	SYS (REF)	Aktive Katalysatoridiagnose für den Vorkatalysator
SY_DKTSPHK	SYS (REF)	Aktive Katalysatoridiagnose für den Hauptkatalysator
SY_DLDP	SYS (REF)	SY_DLDP = 1 Es gibt eine DLDP in System
SY_DLSFHV	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung %DLSFHV (LSF-Vertauschung h.F-Kat/h.H-Kat) vorhanden
SY_DLSHV	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung %DLSHV (Sonde-Vertauschung h.KAT) vorhanden
SY_DMDVAR	SYS (REF)	Systemkonstante Variante der DMD, 0=ohne DMD, 1=DMD-Ass., 2=DMD-C, 3=C-DMD handc.
SY_DSKNO	SYS (REF)	Systemkonstante: Statusinformation über Katdiagnose mittels NOx-Sensor
SY_DSS	SYS (REF)	Systemkonstante Saugrohrdrucksensor vorhanden
SY_DSU	SYS (REF)	Systemkonstante Umgebungsdrucksensor vorhanden
SY_DSVDK	SYS (REF)	Systemkonstante Drucksensor vor Drosselklappe vorhanden
SY_DTHM	SYS (REF)	Systemkonstante: Thermostat-Diagnose
SY_DVEKOMP	SYS (REF)	Systemkonstante DV-E TYP
SY_DVEKOOR	SYS (REF)	Eigenes Koordinatensystem für DV-E-Ansteuerung und Füllung vorhanden
SY_DZWK	SYS (REF)	präventiver Klopfschutz bei Dauerklopfen oder als Vorsteuerung
SY_EGFE	SYS (REF)	Systemkonstante Eingangsgröße Füllungserfassung
SY_FKAT	SYS (REF)	Systemkonstante Frontkatalystor vorhanden
SY_FKAT2	SYS (REF)	Systemkonstante Frontkatalystor Bank 2 vorhanden
SY_GLST	SYS (REF)	Anzahl Getriebelager
SY_HDP	SYS (REF)	Systemkonstante HDP
SY_HFM	SYS (REF)	Systemkonstante HFM
SY_IUMPR	SYS (REF)	Auswertung der In-Use-Monitor-Performance (IUMPR)
SY_KLDF	SYS (REF)	Systemkonstante für Generator DF-Signal
SY_KMTR	SYS (REF)	Systemkonstante Kühlmitteltemperaturregelung vorhanden
SY_KMTREG	SYS (REF)	Systemkonstante Hochdruckschalter für Klimaanlage vorhanden
SY_KSZA	SYS (REF)	Systemkonstante: Anzahl Klopfensensoren
SY_LBK	SYS (REF)	Systemkonstante für die LBK



Systemkonstante

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_LSFNHK	SYS (REF)	Systemkonstante LSF nach Hauptkatalysator
SY_LSFNVK	SYS (REF)	Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden
SY_LSFNVK2	SYS (REF)	Systemkonstante: Lambdasonde hinter dem Frontkatalysator vorhanden, Bank 2
SY_LSUGR	SYS (REF)	Systemkonstante: Einsatz LSU mit gepumpter Referenz (LSU4.9 oder Nachfolger)
SY_LUART	SYS (REF)	Systemkonstante Lüfterart (gesteuert/geschaltet)
SY_LUEKONF	SYS (REF)	Systemkonstante Lüfteransteuerung (Lüfter 1 / Lüfter 2)
SY_LUFIKL	SYS (REF)	Systemkonstante Luftfilterklappe (Bypass zur Druckverlustminderung)
SY_MOST	SYS (REF)	Motorlagersteuerung: Anzahl Motorlager
SY_NOHK	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung NOx-Sensor hinter Kat
SY_NOXKAT	SYS (REF)	Systemkonstante: NOx-Speicherkat in Abgassystem verbaut
SY_NWGA	SYS (REF)	Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Auslass
SY_NWGA2	SYS (REF)	Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)
SY_NWGE	SYS (REF)	Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass
SY_NWGE2	SYS (REF)	Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2
SY_NWS	SYS (REF)	Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig
SY_NWSA	SYS (REF)	Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine,2,Pkt.,kont.
SY_NWSE	SYS (REF)	Systemkonstante Nockenwellensteuerung Einlaßseite: keine,2Pkt.,stetig
SY_PREDRV	SYS (REF)	Pre-drive-Funktionalität möglich
SY_SALSU	SYS (REF)	Systemkonstante Schubabgleichsfunktion vorhanden
SY_SCH	SYS (REF)	Systemkonstante BDE-Betriebsart Schicht (SCH)
SY_SGANZ	SYS (REF)	Systemkonstante Anzahl Steuergeräte Motormanagement
SY_SLS	SYS (REF)	Systemkonstante Sekundärluftpumpe vorhanden
SY_STA	SYS (REF)	Systemkonstante Automatikstart
SY_STADAP	SYS (REF)	Systemkonstante Startmengenadaption vorhanden
SY_STERFK	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : Stereo hinter Frontkatalysator
SY_STERHK	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung Stereo hinter Kat
SY_STERVK	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : Stereo vor Kat
SY_STETLR	SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung stetige Lambda-Regelung vorhanden
SY_STVR	SYS (REF)	Systemkonstante Bedeutung nicht bekannt!
SY_SU	SYS (REF)	Systemkonstante Variante Saugrohrumschaltung
SY_TFAOPL	SYS (REF)	Systemkonstante: Abschaltung Plausibilitätschecks der TANS-Diagnose
SY_TFMO	SYS (REF)	Systemkonstante: TOEL-Sensor vorhanden (Initial. GGTFM-Ersatzwert)
SY_THYDRO	SYS (REF)	Systemkonstante Temperatursensor für Hydroöltemperatur vorhanden
SY_TKA	SYS (REF)	Systemkonstante Kühlwassertemperatursensor verbaut
SY_TKAA	SYS (REF)	automatisierter Bandende- bzw. Werkstatttest über Tester
SY_TURBO	SYS (REF)	Systemkonstante Turbolader
SY_UBR	SYS (REF)	Systemkonstante: Spannung hinter Hauptrelais ubr existiert
SY_WSM	SYS (REF)	Systemkonstante Wärmestrommodell
SY_ZYLZA	SYS (REF)	Zylinderanzahl
SY_ZZLAM	SYS (REF)	Systemkonst. zylinderindividuelle Lambdaregelung vorhanden

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
abez0t_w		TKMWWL	EIN	Abbildungsziel für frez durch Testfunktion aus DEZLA (Zyl.0)
abez1t_w		TKMWWL	EIN	Abbildungsziel für frez durch Testfunktion aus DEZLA (Zyl.1)
abez2t_w		TKMWWL	EIN	Abbildungsziel für frez durch Testfunktion aus DEZLA (Zyl.2)
abez3t_w		TKMWWL	EIN	Abbildungsziel für frez durch Testfunktion aus DEZLA (Zyl.3)
abo	BBBO	LRA, SALSU, TKMWWL	EIN	Anzahl Starts mit Benzin im Öl
aebkvp_l		TKMWWL	EIN	Anzahl Einschaltungen der BKV-Pumpe(low word)
aeqkv_w		TKMWWL	EIN	Kraftstoffverbrauchsäquivalent (Wartungsintervallverlängerung)
afnmn	DMDMIL	TKMWWL	EIN	Bereichsfenster Aussetzer, minimale Drehzahl
afnmx	DMDMIL	TKMWWL	EIN	Bereichsfenster Aussetzer, maximale Drehzahl
agrvpf_w		TKMWWL	EIN	Ventilposition AGR gefiltert
ahkat2		TKMWWL	EIN	Mittelwert der Amplitude Sondensignal hinter Kat. korrigiert mit KB (2.Bank)
andifnp		TKMWWL	EIN	Anzahl nicht plausibler NOx-Signal Differenzmessungen (Signalhub)
anhvt		TKMWWL	EIN	Anzahl der Gutprüfungen nach BA-Umschaltung
anofspr		TKMWWL	EIN	Anzahl der NOx-Signal Offsetprüfungen
antvf		TKMWWL	EIN	Anzahl der Überschreitungen der max. Verzugszeit
anzdyn	DDYLSU	TKMWWL	EIN	Anzahl der Dynamikmessungen LSU
anzdyn2	DDYLSU	TKMWWL	EIN	Anzahl der Dynamikmessungen LSU2
anzmsls_w		TKMWWL	EIN	Anzahl der durchgeführten Sekundärluftmessungen
anzstdkh		TKMWWL	EIN	Anzahl von Fahrzyklen in der Start außerhalb des Vorgabebereichs war
anztaikdkh		TKMWWL	EIN	Anzahl von Fahrzyklen in der Abgastemperatur außerhalb des Vorgabebereichs
anzumrl_w	BGRLFGZS	TKMWWL	EIN	Anzahl der Umschaltungen auf rl aus DK-Signal berechnet
anzwivkdkh		TKMWWL	EIN	Anzahl von Fahrzyklen in der aufint.Abgasener. außerhalb des Vorgabebereichs war
apdfki		TKMWWL	EIN	Interner Prüfungsanzahlzähler, Frontkatdiagnose
apdfki2		TKMWWL	EIN	Interner Prüfungsanzahlzähler, Frontkatdiagnose, Bank2
apdkt		TKMWWL	EIN	Anzahl der Prüfungen, Katdiagnose
avdtev	DTEV	TKMWWL	EIN	Anzahl der nicht erfolgreichen DTEV Prüfversuche
avnohkk_w		TKMWWL	EIN	NOx-Sensor gemittelter Offsetkorrekturwert
azwdh_w	DCV	TKMWWL	EIN	Anzahl Diagnosewiederholungen
B_aabks		TKMWWL	EIN	Bedingung Adaption abgeschlossen BKS
B_aakuppl	GCCEGSPL	DSMBDEP, TKMWWL	EIN	Anforderung Adaption Kupplung Homogenbetrieb vom Getriebe
B_aakupst	MDASG	CANECU, TKMWWL	EIN	Statusbit Anforderung Adaption Kupplung Homogenbetrieb vom Getriebe
B_abkl		TKMWWL	EIN	Bedingung: Abgasklappe ansteuern
B_acc	T2LID	BGWPFGR, CANECU, CANECUR, FGRABED, FGRBESI, ...	EIN	Bedingung: ACC-Steuergerät vorhanden
B_accen	VARLC	T2ID, TKMWWL	EIN	Bedingung ADR über Login freigeschaltet
B_adagh		TKMWWL	EIN	Bedingung Öffnungshub messen
B_adago		TKMWWL	EIN	Bedingung Offsetwert messen
B_adagren		TKMWWL	EIN	Bedingung Adaption AGR-Offset enable



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_adagrvk		TKMWWL	EIN	Bedingung AGR-Ventil klemmt während Adaption
B_adagrvkko		TKMWWL	EIN	Bedingung AGR-Ventil klemmt OFFEN während Adaption
B_adaptq		TKMWWL	EIN	Bedingung Qualität der Adaption (schnell)
B_adbks		TKMWWL	EIN	Bedingung - Adaption freigegeben
B_adesuf		TKMWWL	EIN	Bedingung zur Anforderung einer finalen Entschwefelung
B_adlmerf		TKMWWL	EIN	Bedingung Lernerfolg Bit
B_adlrmfg		TKMWWL	EIN	Bedingung Lernfreigabe Bit
B_adshs	DLSH	TKMWWL	EIN	Bedingung Adernschluß "setzen" bei Lambdasonden hinter Kat
B_afkpvdkde		LRAEB, TKMWWL	EIN	Bedingung Adaption fkpvdK eingeschwungen
B_afupsrl		TKMWWL	EIN	Bedingung: Adaption fupsrl
B_afupsrle		TKMWWL	EIN	Bedingung: Adaption fupsrle eingeschwungen
B_afwrm	DMDMIL	TKMWWL	EIN	Bereichsfenster Aussetzer, Bedingung warm, TMOT>TMWUC
B_agraden		TKMWWL	EIN	Bedingung: AGR-Sollwert aus AGR-Ventiladaption verwenden
B_agrrdy	DIMCA	TKMWWL	EIN	Bedingung AGR geprüft für 'ready-Byte'
B_aktskr		TKMWWL	EIN	Bedingung Kurztrip SKR aktiv
B_amsndkoe		LRAEB, SRMSEL,- TKMWWL	EIN	Bedingung langsamer additiver Massenstromabgleich ist eingeschwungen
B_apbprint		TKMWWL	EIN	Bedingung: Adaption pbrint
B_apbrinte		TKMWWL	EIN	Bedingung: Adaption pbrint eingeschwungen
B_apslmnds		TKMWWL	EIN	Bedingung: Adaption modellierter auf gemessenem Saugrohrdruck läuft
B_apslmdse		TKMWWL	EIN	Bedingung: Adaption modellierter auf gemessenem Saugrohrdruck eingeschwungen
B_asgphnpl	MDASGPH	MDASG, TKMWWL, UFS- GSC	EIN	ASG-Eingriff physikalisch unplausibel
B_asgpl	MDASG	MDASGPH, TKMWWL	EIN	Bedingung : ASG-Eingriff plausibel
B_atlbos		TKMWWL	EIN	ATLB-Bypassklappe soll öffnen
B_atmtpa	BGTPABG	DFRST, DHRLSU,- HRLSU, TEBEB, TKMW- L	EIN	Bedingung Taupunkt vor Kat ueberschritten
B_atmtpa2	BGTPABG	DHRLSU, HRLSU,- TKMWWL	EIN	Bedingung Taupunkt2 vor Kat ueberschritten
B_atmtpfk	BGTPABG	TKMWWL	EIN	Bedingung Taupunkt hinter Vorkat ueberschritten
B_atmtpfk2	BGTPABG	TKMWWL	EIN	Bedingung Taupunkt2 hinter Vorkat ueberschritten
B_atmtpk	BGTPABG	BBHTRIP, CANSEN, DHLSHKE,- DKATSPEB, DLSAHK, ...	EIN	Bedingung Taupunkt hinter Kat ueberschritten
B_atmtpk2	BGTPABG	DHLSHKE, DKATSPEB, DLSAHK, DLSH, GGLSH, ...	EIN	Bedingung Taupunkt2 hinter Kat ueberschritten
B_atr	ATR	LAMBTs, TKMWWL	EIN	Bedingung Abgastemperaturregelung
B_atr2	ATR	LAMBTs, TKMWWL	EIN	Bedingung Abgastemperaturregelung Bank 2
B_autget	KONCW	ARMD, BBGANG,- BBKD, CANECU,- DKUPPL, ...	EIN	Bedingung Automatikgetriebe
B_avfra	LRAEB	LRA, LRAPHU, TKMWWL	EIN	Bedingung multiplikative Gemischadaption aktiv
B_avora	LRAEB	LRA, LRAPHU, TKMWWL	EIN	Bedingung additive Gemischadaption aktiv
B_ba		TKMWWL	EIN	Bedingung Beschleunigungsanreicherung (Anzeige)
B_bag	ESUK	LRSEB, TKMWWL	EIN	Bedingung starke Beschleunigungsanreicherung
B_bbdthm	DTHM	TKMWWL	EIN	Bedingung Betriebsbereich Diagn. Thermostat erfüllt
B_bestvr		TKMWWL	EIN	Bedingung Bandendetest bei DSTVR
B_bevab	BGEVAB	ATR, DLSAHK,- EVABUE, LAMKO,- LRSEB, ...	EIN	Bedingung EV-Abschaltung auf Bank/Bank1
B_bevab2	BGEVAB	ATR, DLSAHK,- EVABUE, LAMKO,- LRSEB, ...	EIN	Bedingung EV-Abschaltung auf Bank2
B_bkenws	DNWSEIN	TKMWWL	EIN	Bedingung Ersatzwert aktiv: NWS (Einlass,Bank1)
B_bknwkwe	DNWKW	TKMWWL	EIN	Bedingung: Zuordnung Nockenwelle Einlaß 1 zu Kurbelwelle aktiv
B_bkvnplr		TKMWWL	EIN	Bedingung: Npl-Fehler BKV
B_bkvp		TKMWWL	EIN	Bedingung: Bremskraftverstärker-Pumpe ansteuern
B_bkvpA		TKMWWL	EIN	Bedingung: Bremskraftverstärker-Pumpe ansteuern, da BKV zu wenig unterdruck
B_bl	GGEGAS	GGCANECU, GGPED, TKMWWL	EIN	Bedingung Bremslichtschalter betätigt
B_bm	HT2KTWNE	ALE, AMSV, BBFEWNE, BGWNE,- DDG, ...	EIN	Bedingung Bezugsmarke erkannt
B_br	GGEGAS	GGCANECU, GGPED, TKMWWL	EIN	Bedingung Bremstestschalter betätigt
B_br2k	GGEGAS	GGPED, LLRNSTAT,- TKMWWL	EIN	Bedingung Bremse betätigt 2-kanalig erkannt
B_brems	EGEG	ARMD, DKUPPL,- DMDSTP, FGRABED,- GGPED, ...	EIN	Bedingung Bremse betätigt
B_brlmx	LDRLMX	TKMWWL	EIN	Bedingung LDR Begrenzung der Maximalfuellung
B_bus_off	CANECUR	GCCEGS, TKMWWL	EIN	Bedingung CAN Busoff erkannt
B_bxf1		TKMWWL	EIN	Flip-Flop 1: Obere vfz-Schwelle überschritten für 0.5 mm - Diagnose
B_bxf2		TKMWWL	EIN	Flip-Flop2: Untere vfz-Schwelle überschritten für 0.5 mm - Diagnose
B_bxf3		TKMWWL	EIN	Flip-Flop3: Beschleunigung größer Maximalschwelle für 0.5 mm - Diagnose
B_bxf4		TKMWWL	EIN	Flip-Flop4: Laständerung größer Maximalschwelle für 0.5 mm - Diagnose
B_bxf5		TKMWWL	EIN	Randbedingung: Motortemperatur größer Maximalschwelle
B_bxf6		TKMWWL	EIN	Flip-Flop6: Ansauglufttemperatur größer Maximalschwelle für 0.5 mm - Diagnose
B_bxf7		TKMWWL	EIN	Flip-Flop7: Motortemperaturdifferenz im Start kleiner Minimalschwelle für 0.5 mm



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_bxf8		TKMWWL	EIN	Flip-Flop8: Bergabfahrt während 0.5 mm - Diagnose erkannt
B_bxf9		TKMWWL	EIN	Flip-Flop9: Maximalzeit nach Start für 0.5 mm - Diagnose überschritten
B_cankbi	CANECUR	GGCINS, GGVFZG,- TKMWWL	EIN	Bedingung Kombi-Botschaft erkannt
B_cdbkvp	KONCW	TKMWWL	EIN	Funktion über Codewort CDBKVP freigegeben
B_cdsbkv	KONCW	TKMWWL	EIN	Funktion über Codewort CDSBKV freigegeben
B_cdsalsu	KONCW	DSALSU, TKMWWL	EIN	Bedingung: Diagnosefunktion DSALSU über Codewort CDSALSU eingeschaltet
B_daav		TKMWWL	EIN	Aktive Diagnose: Absperrventil Aktivkohlefilter (Funktion)
B_daavreq	DAAV	DLDP, TKMWWL	EIN	Bedingung Anforderungen aus DAAV gültig
B_dage		TKMWWL	EIN	Einschaltbedingungen für die Diagnose erfüllt
B_dagerre		TKMWWL	EIN	Sperren der Diagnose bei einem Error-Bit
B_dagra		TKMWWL	EIN	Bedingung Adaptionphase aktiv
B_dagrm		TKMWWL	EIN	Bedingung Messphase bei geöffnetem Ventil aktiv
B_dcvm	DCV	TKMWWL	EIN	Bedingung KGE-Diagnose-Meßbeginn
B_dcvwldh	DCV	TKMWWL	EIN	Bedingung Wiederholungsprüfung (im selben DCY) zugelassen
B_dcy	DFFMTRG	CANECU, D2CTR,- DFFMCLA, NLKO,- TKMWWL	EIN	Bedingung 'driving cycle' erkannt
B_dds		TKMWWL	EIN	DSV-Diagnosefunktion aktiv
B_desenfa		TKMWWL	EIN	Ende der Anforderung einer Entschwefelung für Testerkommunikation
B_deserf		TKMWWL	EIN	Bedingung Entschwefelung erforderlich
B_dezla		TKMWWL	EIN	Bedingung Testfunktion DEZLA läuft
B_dfb		NWEVDA, TKMWWL	EIN	Bedingung: Beginn der Frontkatdiagnose
B_dfb2		TKMWWL	EIN	Bedingung: Beginn der Frontkatdiagnose, Bank2
B_dfkm		TKMWWL	EIN	Bedingung: Meßbeginn, Katdiagnose
B_dfkm2		TKMWWL	EIN	Bedingung: Meßbeginn, Katdiagnose, Bank2
B_dfksb		TKMWWL	EIN	Bankspezifische Stoppbedingung Frontkatdiagnose
B_dfksb2		TKMWWL	EIN	Bankspezifische Stoppbedingung Frontkatdiagnose, Bank2
B_dfksp		TKMWWL	EIN	physikalische Stoppbedingung Frontkatdiagnose
B_dfksp2		TKMWWL	EIN	physikalische Stoppbedingung Frontkatdiagnose, Bank2
B_dfkts		TKMWWL	EIN	Frontkatdiagnose temperaturbedingt gesperrt (Kat-Temperatur)
B_dfkts2		TKMWWL	EIN	Frontkatdiagnose temperaturbedingt gesperrt (Kat-Temperatur), Bank2
B_dfrmo		TKMWWL	EIN	frm-Offset-Schwelle überschritten: zeigt Vorsteuerproblem
B_dfrmo2		TKMWWL	EIN	frm-Offset-Schwelle überschritten: zeigt Vorsteuerproblem Bank 2
B_dianofr		TKMWWL	EIN	Bedingung Freigabe NOx-Sensor Diagnose
B_dihnofr		TKMWWL	EIN	Bedingung: Heizer-Diagnose für NOx-Sensor ist freigegeben
B_dktakt2		TKMWWL	EIN	DKAT-Funktion aktiv (Bank2)
B_dktb	DKATSPEB	DKATSP, NWEVDA,- TKMWWL	EIN	Bedingung: Beginn der Katdiagnose
B_dktb2	DKATSPEB	DKATSP, TKMWWL	EIN	Bedingung: Beginn der Katdiagnose
B_dktens	DKATSP	TKMWWL	EIN	DKAT für diesen Trip nicht mehr aktiv
B_dktens2	DKATSP	TKMWWL	EIN	DKAT für diesen Trip nicht mehr aktiv (Bank2)
B_dktm	DKATSP	TKMWWL	EIN	Bedingung: Meßbeginn, Katdiagnose
B_dktm2	DKATSP	TKMWWL	EIN	Bedingung: Meßbeginn, Katdiagnose
B_dktsbs	DKATSPEB	TKMWWL	EIN	Bankspezifische Stoppbedingung, Hauptkatalysatordiagnose
B_dktsbs2	DKATSPEB	TKMWWL	EIN	Bankspezifische Stoppbedingung, Hauptkatalysatordiagnose Bank2
B_dktsps		TKMWWL	EIN	physikalische Stoppbedingung
B_dktsps2		TKMWWL	EIN	physikalische Stoppbedingung (Stereo 2.Bank)
B_dkvsf	DKVS	TKMWWL	EIN	Bedingung: Freigabe des Fehlers
B_dkwepur	BGWDKBA	TKMWWL	EIN	Bedingung: Anforderung DV-E Lernwerte als Urlernwerte festlegen
B_dlamez		TKMWWL	EIN	Bedingung alle Einzelzylinder-Lambdas einer Bank eingeregelt
B_dlash	DLSAHK	DPLLSU, TKMWWL	EIN	Bedingung Freigabe Schwingungsprüfung hinter Kat.
B_dldp	DLDP	TKMWWL	EIN	Aktive Diagnose: Leckdiagnosemodul
B_dllr	DLLR	LLRRM, TKMWWL	EIN	Aktive Diagnose: Leerlaufstellerdiagnose
B_dmbv		DMDSTP, TKMWWL	EIN	Aktive Diagnose: Momentenvergleich Zyl.-Bank
B_dnws	BBDNWS	TKMWWL	EIN	Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung
B_dnwsa	BBDNWS	NWSFAT, TKMWWL	EIN	Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Auslaß
B_dnwsa2	BBDNWS	NWSFAT, TKMWWL	EIN	Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Auslaß 2
B_dnwse	BBDNWS	DNWSEIN, NWSFAT,- NWSOLLE, TKMWWL	EIN	Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Einlaß
B_dnwse2	BBDNWS	DNWSEIN, NWSFAT,- NWSOLLE, TKMWWL	EIN	Aktive Diagnose: Nockenwellensteuerung Einlaß 2
B_drlmx	DDYLSU	TKMWWL	EIN	Laständerung unterhalb Schwellwert
B_ds	DKRS	TKMWWL	EIN	KR: Sensordiagnose aktiv
B_dsfn		TKMWWL	EIN	Bedingung Freigabe Sondendiagnose hinter Front KAT
B_dsfn2		TKMWWL	EIN	Bedingung Freigabe Sondendiagnose hinter KAT Front Bank2
B_dsfk		TKMWWL	EIN	Bed. Diagnosefunktion in %DLSF und %DHLS mit i.O.-Meldung hinter Front KAT
B_dshen	DLSH	TKMWWL	EIN	Bedingung Freigabe Sondendiagnose hinter KAT
B_dshen2	DLSH	TKMWWL	EIN	Bedingung Freigabe Sondendiagnose hinter KAT Bank2
B_dshk		TKMWWL	EIN	Bedingung Diagnosefunktion in %DLSH und %DHLS mit i.O.-Meldung h. KAT
B_dslmab		TKMWWL	EIN	Diagnose Sekundärluftmasse, Meßabbruch
B_dslme		TKMWWL	EIN	Diagnose Sekundärluftmasse, Meßfreigabe
B_dsllo		TKMWWL	EIN	Diagnose Sekundärluftmassenoffset
B_dslloab		TKMWWL	EIN	Diagnose Sekundärluftoffset, Meßabbruch
B_dslloe		TKMWWL	EIN	Diagnose Sekundärluftoffset, Meßfreigabe
B_dsls		BBSAWA, DDYLSU,- DLSAHK, DLSH,- DTEVEB, ...	EIN	Aktive Diagnose: Sekundärluft-System
B_dteaa	DTEV	BGTEV, TEBEB, TKMW-EIN L	EIN	Bedingung Aufsteuerprüfung für TEV Diagnose aktiv
B_dteaab		TKMWWL	EIN	Bedingung DTEV-Abbruch wegen Verlassen Aktivierungsbedingungen



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_dteeam	DTEV	BGFKMS, LLRRM,- TKMWWL	EIN	Bedingung Aufsteuerprüfung für TEV Diagnose aktiv möglich
B_dteabu		TKMWWL	EIN	Bedingung Abbruch TE Diagnose ohne Prüfergebnis
B_dteabum		TKMWWL	EIN	Bedingung Prüfung DTEV im Mageren nicht möglich => Zeit abgelaufen
B_dteendl		TKMWWL	EIN	Bedingung Diagnose TEV über Luftprüfung erfolgreich zu Ende
B_dtelnm		TKMWWL	EIN	LL-Prüfung Diagnose TEV nicht möglich
B_dteres	DTEV	DTEVEB, DTEVPAS,- TKMWWL	EIN	Bedingung TEV Diagnose Reset
B_dtes	COMDTES	ATEV, DAAV, DCV,- DKATSPEB, DLDP, ...	EIN	Aktive Diagnose: Tankentlüftungssystem
B_dtest	COMDTES	BGFKMS, DLSAHK,- DMDSTP, KMTR,- LLRRM, ...	EIN	Start für TEV-Ansteuerung
B_dthmbrk	DTHM	TKMWWL	EIN	Bedingung: Funktion Diagnose Thermostat Motor DTHM gestoppt
B_dthmtl	DTHM	TKMWWL	EIN	Bedingung: "Test läuft" für Diagnose Thermostat Motor DTHM
B_dushsch	DLSAHK	TKMWWL	EIN	Bedingung Schwelle für Sonde hinter KAT im Schub nicht unterschritten
B_dylsuav	DDYLSU	TKMWWL	EIN	Dynamiküberwachung LSU aktiv
B_dylsuav2	DDYLSU	TKMWWL	EIN	Dynamiküberwachung LSU2 aktiv
B_eagrof		TKMWWL	EIN	Bedingung Fehler Toleranz AGR-Spannungsoffset
B_ebkvl		TKMWWL	EIN	Bedingung: Leckage bei BKV-DS
B_edcvab	DCV	TKMWWL	EIN	Einspritzventile wegen defekter Kurbelgehäuseentl. ausblenden
B_edkvs	DKVS	BBLDR, BGRLMXS,- DKATSPEB, DKVSCOMB, DLSAHK, ...	EIN	Bedingung Adaptionfehlerschwellen aktuell überschritten
B_edkvs2	DKVS	DKATSPEB, DKVSCOMB, DLSAHK, DMDSTP, DTEVPAS, ...	EIN	Bedingung Adaptionfehlerschwellen Bank 2 aktuell überschritten
B_eeoc		TKMWWL	EIN	Bedingung Katheizrelevante Größen außerhalb Vorgabebereich
B_efmsldkh		TKMWWL	EIN	Bedingung flamsl außerhalb des Vorgabebereichs während Katheizen
B_ehfs	DSELHFS	DUF, TKMWWL	EIN	Bedingung Ersatzwert Hauptfüllungssensor
B_ehlsu	DHRLSU	GGRTLSU, HRLSU,- TKMWWL	EIN	Bedingung Fehler Heizung LSU
B_eiansch		TKMWWL	EIN	Bedingung Fehler Intergrator der Heizerregelung am Anschlag
B_ekh		TKMWWL	EIN	Status elektr. Heiz-Kat vorhanden (1. Kat od. 2. Kat)
B_ekp	AEKP	BKS, DMSVE, TKMWWL	EIN	Freigabe der EKP-Versorgung
B_ekponbks	BKS	DBKS, DDSBKS,- TKMWWL	EIN	Bedingung EKP ein
B_elamdkh		TKMWWL	EIN	Bedingung Lambda außerhalb des Vorgabebereichs während Katheizen
B_elaof	DPLLSU	TKMWWL	EIN	Bedingung Error Lambda-Offset LSU
B_elaof2	DPLLSU	TKMWWL	EIN	Bedingung Error Lambda-Offset LSU2
B_elzsr		TKMWWL	EIN	Bedingung: Fehler Leck zum Saugrohr
B_emnlbkf		TKMWWL	EIN	Bedingung: Min-Fehler LBK Feder
B_emnlbkp		TKMWWL	EIN	Bedingung: Min-Fehler LBK Potentiometer
B_emrdkh		TKMWWL	EIN	Bedingung Momentenreserve außerhalb des Vorgabebereichs während Katheizen
B_emxlbk		TKMWWL	EIN	Bedingung: max-Fehler Ladungsbewegungsklappe
B_emxlbkp		TKMWWL	EIN	Bedingung: Max-Fehler LBK Potentiometer
B_endiml	DTHM	TKMWWL	EIN	Bedingung: Freigabe Integratoren für Thermostatdiagnose
B_enez		TKMWWL	EIN	Bedingung Freigabe Einzelzylinder-Lambda-Berechnung
B_enezoff		TKMWWL	EIN	Bedingung Abschaltung Einzelzylindererkennung weil Regelung nicht einschwingt
B_enkbagr		TKMWWL	EIN	Bedingung Freigabe Korrektur Blende AGR
B_enlash	DLSAHK	TKMWWL	EIN	Bedingung Test für Schwingungsprüfung abgeschlossen hinter Kat
B_enmdkh		TKMWWL	EIN	Bedingung Drehzahl außerhalb des Vorgabebereichs während Katheizen
B_enofagr		TKMWWL	EIN	Bedingung phys. Freigabe Offset-AGR Adaption
B_enohkmm		TKMWWL	EIN	Bedingung Min-Fehler für NOx-Sensor hinter HKat
B_enohkmmx		TKMWWL	EIN	Bedingung Max. Fehler für NOx-Sensor hinter HKat
B_enosig		TKMWWL	EIN	Bedingung Signalfehler für NOx-Sensor hinter HKat
B_enplbk		TKMWWL	EIN	Bedingung: nichtplausibler-Fehler Ladungsbewegungsklappe
B_enplbkp		TKMWWL	EIN	Bedingung: Nicht-Plausibel-Fehler Lagerückmeldung Ladungsbewegungsklappe
B_entest	DLSAHK	TKMWWL	EIN	Bedingung Wartezeit abgeschlossen für Test-Überprüfung Sonde hinter KAT
B_eopkh		TKMWWL	EIN	Bed. zum Ablaufen der Diagnose zur Überwachung der Aufheizmaßnahmen während KH
B_eopst		TKMWWL	EIN	Bed. zum Ablaufen der Diag. zur Überwachung der Aufheizmaßnahmen während Start
B_erdbkxs		TKMWWL	EIN	Bed. Fehler aus DBKS Maßnahme X
B_erdbkys		TKMWWL	EIN	Bed. Fehler aus DBKS Maßnahme y
B_erimn		TKMWWL	EIN	Bedingung Fehler, rino Minimum unterschritten
B_erimsmn		TKMWWL	EIN	Bedingung Fehler, rino absolute Min-Schwelle unterschritten, Schluß nach Masse
B_erinohtb		TKMWWL	EIN	Bedingung Fehler, rino ohne Heizung außerhalb Toleranzband
B_esgcan		DMDSTP, DUF,- MDBGRFZG, SREAKT, TKMWWL	EIN	Bedingung Fehler SG-CAN bei 2 ME-Steuergeräten
B_eshlsu	HRLSU	DHRLSU, DICLSU,- GGRTLSU, TKMWWL	EIN	Bedingung Ende Startsteuerung in %HRLSU
B_eshlsu2	HRLSU	DHRLSU, DICLSU,- GGRTLSU, TKMWWL	EIN	Bedingung Ende Startsteuerung in %HRLSU, Bank 2
B_esilbk		TKMWWL	EIN	Bedingung: Signal-Fehler Ladungsbewegungsklappe
B_esilbkp		TKMWWL	EIN	Bedingung: Signalfehler Lagerückmeldung Ladungsbewegungsklappe
B_estdkh		TKMWWL	EIN	Bedingung Startbed. außerhalb des Vorgabebereichs während Katheizen
B_estgdkh		TKMWWL	EIN	Bedingung ein Stellglied außerhalb des Vorgabebereichs während Katheizen
B_etafix	GGTFA	TKMWWL	EIN	Bedingung Unplausibilität fixierter Meßwert für tans diagnostiziert
B_etaikdkh		TKMWWL	EIN	Bedingung Abgastemp. im Krümmer außerhalb des Vorgabebereichs während Katheizen



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_evloc	BGEVAB	ATEV, DDYLSU,- DHRLSU, DMDSTP,- DULSU, ...	EIN	Status: alle lokalen Einspritzventile werden angesteuert, = B_EVTOT bei einem SG
B_ewivkdkh		TKMWL	EIN	Bedingung aufinteg. Abgasenerg. außerhalb des Vorgabebereichs während Katheizen
B_fa	TKDFA	BBHTRIP, BBSAWE,- BKS, DAAV, DATS, ...	EIN	Bedingung Funktionsanforderung allgemein
B_fabks	TKDFA	BKS, TKMWL	EIN	aus %TKMWL: Bedingung Funktionsanforderung BKS
B_fabkv	TKDFA	TKMWL	EIN	Bedingung: Funktionsanforderung Bremskraftverstärker
B_faezla	TKDFA	LLRNFA, TKMWL	EIN	Bedingung : Funktionsanforderung EZLA
B_fafrst	TKDFA	DFRST, DKVS, LRA,- TKMWL	EIN	Funktionsanforderung Kurztest
B_fakat	TKDFA	DHKSPSV, DKATSP,- DKATSPEB, LLRNFA, LRHKEB, ...	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Katalysatorüberwachung
B_fakat2	TKDFA	DHKSPSV, DKATSP,- DKATSPEB, TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Katalysatorüberwachung (Stereo 2.Bank)
B_fakd	TKDFA	BBKD, TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Kick-Down-Adaption
B_fakth	TKDFA	TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung thermische Katalysator diagnose
B_fakvs	TKDFA	LLRNFA, TKMWL	EIN	Funktionsaufforderung Diagnose Kraftstoffsystem für Schnelltest
B_falbken		TKMWL	EIN	Komponententest LBK fuer Werkstatt-Tester aktiv
B_falbkcr		TKMWL	EIN	Bed. Adaptionsvorgang LBK nach Testeranforderung vollständig durchg.
B_falsf	TKDFA	LAMKOD, LLRNFA,- TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter Front KAT
B_falsf2	TKDFA	LAMKOD, TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter Front KAT Bank2
B_falsh	TKDFA	DLSH, LAMKOD,- LLRNFA, LRHKEB,- TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter KAT
B_falsh2	TKDFA	DLSH, LAMKOD,- LRHKEB, TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde hinter KAT Bank2
B_falshv	TKDFA	LLRNFA, TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung für Kurztrip Vertauschung Lambda-Sonde hinter KAT
B_falsv	TKDFA	LLRNFA, TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Lambda-Sonde vor KAT
B_fanwftve	NWSEIN	TKMWL	EIN	Bedingung Testerverstellzyklus Diagnose NWS aktiv (Einlass)
B_fapllsu	TKDFA	DPLLSU, TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Plausibilitätsdiagnose der LSU
B_fapllsu2	TKDFA	TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Plausibilitätsdiagnose der LSU (Bank2)
B_fash	TKDFA	DLSAHK, LLRNFA,- TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Schwingungsprüfung
B_fash2	TKDFA	DLSAHK, TKMWL	EIN	Bedingung Funktionsanforderung Schwingungsprüfung Bank2
B_fasla		TKMWL	EIN	Bedingung: externe Anforderung an Sekundärluft aktiv
B_fdbkvp		TKMWL	EIN	Bedingung: Freigabe Diagnose Bremskraftverstärker-Pumpe
B_fempos	DEGFE	TKMWL	EIN	Bedingung multiplikativer Anteil des Füllungsabgleichs im oberen Anschlag
B_fempus	DEGFE	TKMWL	EIN	Bedingung multiplikativer Anteil des Füllungsabgleichs im unteren Anschlag
B_fev1		TKMWL	EIN	Bedingung Ansaugluft<Minimalwert erkannt
B_fev10		TKMWL	EIN	Bedingung kurze Lastüberschreitung rl über Maxwert
B_fev11		TKMWL	EIN	Bedingung TEV nicht erfüllt
B_fev12		TKMWL	EIN	Bedingung Reedkontakt öffnet in der Fast Pulse Phase
B_fev2		TKMWL	EIN	Bedingung Ansaugluft->Maximalwert erkannt
B_fev3		TKMWL	EIN	Bedingung Motortemperatur<Minimalwert erkannt
B_fev4		TKMWL	EIN	Bedingung Motortemperatur>Maximalwert erkannt
B_fev5		TKMWL	EIN	Bedingung Differenz zwischen Motorabstell- und Motorstarttemperatur erkannt
B_fev6		TKMWL	EIN	Bedingung Höhe>Maximalwert erkannt
B_fev7		TKMWL	EIN	Bedingung Fahrzeuggeschwindigkeit<Minimalwert erfüllt
B_fev8		TKMWL	EIN	Bedingung Bergabfahrt erkannt
B_fev9		TKMWL	EIN	Bedingung lange Lastüberschreitung rl über Maxwert
B_fglagrs		TKMWL	EIN	Bedingung Freigabe schnelle Berechnung AGR-Blende
B_fgratc	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	EIN	Bedingung FGR-Tipschalter Aus betätigt (vom CAN)
B_fgrhsc	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	EIN	Bedingung FGR-Hauptschalter ein (vom CAN)
B_fgrsec	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	EIN	Bedingung FGR-Tipschalter Setzen betätigt (vom CAN)
B_fgrtdc	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	EIN	Bedingung FGR-Tipschalter Verzögern betätigt (vom CAN)
B_fgrte	T2LID	CANECUR, GGCASR, GGCGRA, GGFGRH,- T2ID, ...	EIN	Bedingung FGR vom Tester freigegeben
B_fgrtuc	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	EIN	Bedingung FGR-Tipschalter Beschleunigen betätigt (vom CAN)
B_fgrwac	CANECUR	GGFGRH, TKMWL	EIN	Bedingung FGR-Tipschalter Wiederaufnahme betätigt (vom CAN)
B_fkagreg		TKMWL	EIN	Bedingung Faktor korrektur AGR eingeschwungen
B_fklanf	GGO2LSU	BGLAMBDA, DICLSU, DULSU, HT2KTLSU,- TKMWL	EIN	Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU/CJ120
B_fklanf2	GGO2LSU	BGLAMBDA, DICLSU, DULSU, HT2KTLSU,- TKMWL	EIN	Bedingung Anforderung Verstärkungsumschaltung Fettkennlinie LSU2/CJ120
B_fkmsmn	BGFKMS	TKMWL	EIN	schnelle Massenstromadaption fkmsdks im unteren Anschlag
B_fkmsmx	BGFKMS	TKMWL	EIN	schnelle Massenstromadaption fkmsdks im oberen Anschlag
B_fkpvdk	BGFKMS	BGPU, DEGFE, TKMWL	EIN	Bedingung für die Freigabe des langsamen multiplikativen Füllungsabgleichs
B_fkpvmm	BGFKMS	TKMWL	EIN	langsame Massenstromadaption fkpvdck im unteren Anschlag
B_fkpvmmx	BGFKMS	TKMWL	EIN	langsame Massenstromadaption fkpvdck im oberen Anschlag
B_fodon	DMDFON	TKMWL	EIN	Bedingung fuel-on Adaption in drehzahldominantem Bereich aktiv
B_fofstp	DMDSTP	DMDFOF, TKMWL	EIN	Bedingung fuel-off Adaption gestoppt
B_fohe	DMDFON	TKMWL	EIN	aktueller Bereich ist ein Heilbereich
B_fonstp	DMDSTP	DMDFON, TKMWL	EIN	Bedingung fuel-on Adaption gestoppt
B_for00	DMDFON	TKMWL	EIN	KF-Bereich 0 fertig gelernt (ready)
B_for01	DMDFON	TKMWL	EIN	KF-Bereich 01 fertig gelernt (ready)
B_for02	DMDFON	TKMWL	EIN	KF-Bereich 02 fertig gelernt (ready)



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_for03	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 03 fertig gelernt (ready)
B_for04	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 04 fertig gelernt (ready)
B_for05	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 05 fertig gelernt (ready)
B_for06	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 06 fertig gelernt (ready)
B_for07	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 07 fertig gelernt (ready)
B_for08	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 08 fertig gelernt (ready)
B_for09	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 09 fertig gelernt (ready)
B_for10	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 10 fertig gelernt (ready)
B_for11	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 11 fertig gelernt (ready)
B_for12	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 12 fertig gelernt (ready)
B_for13	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 13 fertig gelernt (ready)
B_for14	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 14 fertig gelernt (ready)
B_for15	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 15 fertig gelernt (ready)
B_for16	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 16 fertig gelernt (ready)
B_for17	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 17 fertig gelernt (ready)
B_for18	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 18 fertig gelernt (ready)
B_for19	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 19 fertig gelernt (ready)
B_for20	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 20 fertig gelernt (ready)
B_for21	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 21 fertig gelernt (ready)
B_for22	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 22 fertig gelernt (ready)
B_for23	DMDFON	TKMWWL	EIN	KF-Bereich 23 fertig gelernt (ready)
B_forn	DMDFON	TKMWWL	EIN	Bedingung fuel-on/-off Adaption aktueller Drehzahlbereich ready
B_forn01	DMDFON	TKMWWL	EIN	mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 01 hat fertig gelernt
B_forn02	DMDFON	TKMWWL	EIN	mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 02 hat fertig gelernt
B_forn03	DMDFON	TKMWWL	EIN	mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 03 hat fertig gelernt
B_forn04	DMDFON	TKMWWL	EIN	mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 04 hat fertig gelernt
B_forn05	DMDFON	TKMWWL	EIN	mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 05 hat fertig gelernt
B_forn06	DMDFON	TKMWWL	EIN	mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 06 hat fertig gelernt
B_forn07	DMDFON	TKMWWL	EIN	mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 07 hat fertig gelernt
B_forn08	DMDFON	TKMWWL	EIN	mindestens ein Bereich im Drehzahlbereich 08 hat fertig gelernt
B_fprzdy	BGDVE	DDVE, TKMWWL	EIN	DK-Rückstellfeder-Prüfung beendet
B_fprzab	BGDVE	DDVE, SREAKT, TKMW-EIN L	EIN	Bedingung: DV-E-Rückstellfederprüfung Abbruch, Feder schließt nicht
B_fprzok	BGDVE	TKMWWL	EIN	Bedingung: DV-E-Rückstellfederprüfung i.O.
B_frau		DEGFE, TKMWWL	EIN	Einschaltbedingung für Adaption von frau
B_frmax	LRS	DDYLSU, DKATSPEB, DLSH, DPLLSU,- LRHKEB, ...	EIN	Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMAX
B_frmax2	LRS	DDYLSU, DKATSPEB, DLSH, DPLLSU,- LRHKEB, ...	EIN	Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMAX, Bank 2
B_frmin	LRS	DDYLSU, DKATSPEB, DPLLSU, LRHKEB,- TKMWWL	EIN	Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMIN
B_frmin2	LRS	DDYLSU, DKATSPEB, DPLLSU, LRHKEB,- TKMWWL	EIN	Lambda-Regelung setzt Bit sobald FR am Anschlag FRMIN, Bank 2
B_frnessa		TKMWWL	EIN	Freigabebedingung für NOx-Sensor Offsetmessung im Kurztrip
B_frsteb		TKMWWL	EIN	Bedingung Diagnose Kurztest freigegeben
B_frsteb2		TKMWWL	EIN	Bedingung Diagnose Kurztest freigegeben (2. Bank)
B_fs	BBGANG	BBSAWE, BGLBZ,- BGNLLKH, CANECU,- DLDP, ...	EIN	Bedingung Fahrstufe
B_fztafx	GGTFA	TKMWWL	EIN	Bedingung Fahrzyklus für Check Ansauglufttemperatursignal TANS fixiert
B_gaepra	DKVS	LRA, TKMWWL	EIN	Bedingung Grundadaption (fra-Integrator) eingeschungen
B_gaepra2	DKVS	LRA, TKMWWL	EIN	Bedingung Grundadaption (fra2-Integrator) eingeschungen
B_gaeing	DKVS	LRA, LRS, TKMWWL	EIN	Bedingung Grundadaption Bank 1 eingeschungen
B_gaeing2	DKVS	LRA, LRS, TKMWWL	EIN	Bedingung Grundadaption Bank 2 eingeschungen
B_gafraos	DEGFE	TKMWWL	EIN	Bedingung Faktor fra aus Gemischadaption am oberen Anschlag
B_gafraus	DEGFE	TKMWWL	EIN	Bedingung Faktor fra aus Gemischadaption am unteren Anschlag
B_gasp		DHFMPPL, TKMWWL	EIN	Bedingung Grundadaption gesperrt
B_geco	GGCEGSPL	MDRWS, TKMWWL	EIN	Bedingung Ecomatic-Betrieb vom Getriebe
B_gela		TKMWWL	EIN	Getriebelagersteuerung aktiv
B_gsaf	GGCEGS	LAMBTS, MDASG,- MDASGPH, TEB,- TKMWWL	EIN	Bedingung Getriebe-Schalteingriff-Anforderung
B_hdr	DKVBDE	HDR, TKMWWL	EIN	Flag zum Ein bzw. Auschalten der Raildruckregelung
B_heatf		TKMWWL	EIN	Freigabe Heizerkopplung LSU
B_helsu		TKMWWL	EIN	Diagnose Heizerkopplung LSU erfolgt
B_helsu2		TKMWWL	EIN	Diagnose Heizerkopplung LSU2 erfolgt
B_henohk		TKMWWL	EIN	Bedingung Healing für E_nohk
B_henrin	HRLSU	DHRLSU, GGRTLSU,- TKMWWL	EIN	Bedingung Ri-Messung darf aus Sicht der Heizungsregelung eingeschaltet werden
B_henrin2	HRLSU	DHRLSU, GGRTLSU,- TKMWWL	EIN	Bedingung Ri-Messung darf aus Sicht der Heizungsregelung eingeschaltet werden,B2
B_hlanws		TKMWWL	EIN	Bedingung Heilung des Fehlers der Auslassnockenwellensteuerung
B_hlanws2		TKMWWL	EIN	Bedingung Heilung des Fehlers der Auslassnockenwellensteuerung Bank2
B_hlenws		TKMWWL	EIN	Bedingung Heilung des Fehlers der Einlassnockenwellensteuerung
B_hlenws2		TKMWWL	EIN	Bedingung Heilung des Fehlers der Einlassnockenwellensteuerung Bank2
B_hlon	VARLC	HT2KTKMTR, KMTR,- TKMWWL	EIN	Bedingung Heißland aktiv
B_hlsumx	HRLSU	DHRLSU, TKMWWL	EIN	Bedingung U_bat-korrigierte Stellgröße ist maximal (=100%)



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_hlsumx2	HRLSU	DHRLSU, TKMWWL	EIN	Bedingung U_bat-korrigierte Stellgröße ist maximal (=100%), Bank 2
B_hmnnohk		TKMWWL	EIN	Bedingung: Healing für Min-Fehler NOx-Sensor
B_hmxnohk		TKMWWL	EIN	Bedingung: Healing für Max-Fehler NOx
B_hnotf		CANSEN, TKMWWL	EIN	Bedingung: Heizung NOx-Sensor, Taupunktende
B_hnovalid		TKMWWL	EIN	Bedingung NOx Sensorheizungssignale gültig
B_hnphnoh		TKMWWL	EIN	Bedingung: Healing für npl-Fehler
B_hnphnos		TKMWWL	EIN	Bedingung: healing npl-Fehler NOx-Sensor
B_hnpofps		TKMWWL	EIN	Bedingung: healing npl-Fehler aus Offsetprüfung
B_hnprchk		TKMWWL	EIN	Bedingung: healing aus Bereichsprüfung
B_hom	BDEMUM	ATR, BAKH, BBKR,- BDEMKO, BDEMUS, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen
B_hrlsaus	ALSU	DHRLSU, DICLSU,- HRLSU, HT2KTLSU,- TKMWWL	EIN	Bedingung Ausschalten der Heizungsregelung
B_hsfe		TKMWWL	EIN	Bedingung Endstufe Sondenheizung Bank 1 angesteuert
B_hsfe2		TKMWWL	EIN	Bedingung Endstufe Sondenheizung Bank 2 angesteuert
B_hsftpfk		TKMWWL	EIN	Bedingung Taupunktende überschritten und Sonde ausreichend heiß hinter Front Kat
B_hsftpfk2		TKMWWL	EIN	Bed. Taupunktende überschritten und Sonde ausreichend heiß hinter Front Kat Bank2
B_hsh	HLSHK	DHLSHKE, TKMWWL	EIN	Bedingung Heizung Sonde hinter Kat einschaltbereit
B_hsha	HLSHK	DLSAHK, DLSH,- TKMWWL	EIN	Bedingung Sonde hinter Kat ausreichend beheizt
B_hshe	HLSHK	DHLSHK, DHLSHKE,- DLSH, TKMWWL	EIN	Bedingung Endstufe Sondenheizung hinter Kat angesteuert
B_hshe2	HLSHK	DHLSHK, DHLSHKE,- DLSH, TKMWWL	EIN	Bedingung Endstufe Sondenheizung2 hinter Kat angesteuert
B_hsinohk		TKMWWL	EIN	Bedingung Healing für Signalfehler NOx
B_hsp	BDEMUM	BBKH, BDEMKO,- BDEMUS, EAKO,- ESNSWL, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen-Split
B_hспен	BDEMEN	TKMWWL	EIN	Bedingung Betriebsart Homogen-Split möglich
B_hsrđy	DIMCA	TKMWWL	EIN	Bedingung Sondenheizung geprüft für 'ready-Byte'
B_hsv	HRLSU	DHRLSU, DHRLSUE,- DICLSU, GGRTLSU,- RPSLSU, ...	EIN	Bedingung Heizung Sonde vor Kat einschaltbereit
B_hsv2	HRLSU	DHRLSU, DHRLSUE,- DICLSU, GGRTLSU,- RPSLSU, ...	EIN	Bedingung Heizung Sonde2 vor Kat einschaltbereit
B_iagbks		TKMWWL	EIN	Bed. I-Anteil oder Adaptionwerte der BKS außerhalb der Grenzen
B_igsbks		TKMWWL	EIN	Bedingung Istdruck kleiner Solldruck Niederdruckseite
B_ildkt		TKMWWL	EIN	Katalysator über Kat-Ausräumen geprüft
B_ildkt2		TKMWWL	EIN	Katalysator über Kat-Ausräumen geprüft
B_imldthm	DTHM	TKMWWL	EIN	Bedingung Luftmassendurchsatz für Erwärmung vor Thermostatdiagnose erfüllt
B_katrdy	DIMCA	TKMWWL	EIN	Bedingung Katalysatoren geprüft für 'ready-Byte'
B_kd	BBKD	CANECU, MDRWS,- TKMWWL	EIN	Bedingung Kick-Down
B_kfzk	ZWGRU	GGKR, LDRLMX,- TKMWWL	EIN	Bedingung Kennfeld Klopferschutz
B_kh	BAKH	BBKH, BBSAWE,- BDEMAB, BGFAWU,- BGNLLKH, ...	EIN	Bedingung Kat-Heizung
B_khoab		TKMWWL	EIN	Bedingung Katheizen ohne Abbruchkriterium durchgeführt
B_kl50pl		TKMWWL	EIN	KL50-Signal plausibilisiert
B_kmtr	KMTR	CANECU, TKMWWL	EIN	Bedingung fehlerfreie KMTR Ansteuerung
B_ko2vke	SALSU	DSALSU, NLKO, TKMW-EIN L	EIN	Bedingung: Adaptionsfaktor (Schubabgleich) eingeschwungen
B_ko2vke2	SALSU	DSALSU, NLKO, TKMW-EIN L	EIN	Bedingung: Adaptionsfaktor (Schubabgleich) eingeschwungen
B_koe	KOS	BBSAWE, CANECU,- DMDSTP, DTEVEB,- LLRMD, ...	EIN	Bedingung für Kompressoreinschalten
B_kosrc	KOS	CANECU, TKMWWL	EIN	Bedingung für Klimakompressors-Leistungsreduzierung
B_kpl	GGTFA	TKMWWL	EIN	Bedingung keine Unplausibilität erkannt
B_kr	BBKR	DKRA, DKRS,- DMDSTP, GGKR,- KRADAP, ...	EIN	Bedingung Klopfregelung aktiv
B_krlđy	BBKR	DKRS, GGKR, KRKE, TKMWWL	EIN	Bedingung Lastdynamik für Klopferkennung aktiv
B_krđy	BBKR	DKRS, GGKR, KRKE, TKMWWL	EIN	Bedingung Drehzahldynamik für Klopferkennung aktiv
B_ktaabks	BKS	DBKS, TKMWWL	EIN	Bedingung Anforderung schnelle Adaption BKS über Tester
B_kuppl	EGEG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMAB,- BDEMKO, ...	EIN	Bedingung Kupplungspedal betätigt
B_lalđf	LAMKO	ATR, LAMBTS, TKMWWL	EIN	Bedingung Laufgrenze "Lambda fett" aktiv
B_lambts	LAMBTS	KOMRH, LAMKO,- TKMWWL	EIN	Lambda für Bauteileschutz ist aktiv
B_lamđkt	DKATSP	BGLAMOD, DKATSP, LAMKOD, LRSKA, TKMWWL	EIN	Lambdasoll Eingriff für Katdiagnose aktiv
B_lamđas		TKMWWL	EIN	Verbot für Lambda Fahrerwunsch Aktivierung
B_lamka	LRSKA	LAMKO, TEBEB,- TKMWWL	EIN	Lambda für Kat-Ausräumen aktiv



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_Jamka2	LRSKA	LAMKO, TEBEB,- TKMWWL	EIN	Lambda für Kat-Ausräumen aktiv
B_Jamlasf		LAMKOD, TKMWWL	EIN	Bedingung für Abmagern/Anfetten in %LAMKO hinter Front Kat
B_Jamlasf2		LAMKOD, TKMWWL	EIN	Bedingung für Abmagern/Anfetten in %LAMKO hinter Front Kat Bank2
B_Jamlash	DLSAHK	LAMKOD, TKMWWL	EIN	Bedingung für Abmagern/Anfetten in %LAMKO
B_Jamlash2	DLSAHK	LAMKOD, TKMWWL	EIN	Bedingung für Abmagern in %LAMKO Bank2
B_Jamlsfv		LAMKOD, TKMWWL	EIN	Beding. für Abmagern oder Anfettung für vertausch. Sonden in %LAMKO h. Frontkat
B_Jamlsfv2		LAMKOD, TKMWWL	EIN	Bed. für Abmagern od. Anfett. für vertauschte Sonden in %LAMKO h. Frontkat Bank2
B_Jamlsfv2		LAMKOD, TKMWWL	EIN	Bedingung für Abmagern oder Anfettung in %LAMKO
B_Jamlsfv2		TKMWWL	EIN	Bedingung für Abmagern oder Anfettung in %LAMKO Bank2
B_Jamnswl	LANSWL	LAMKO, TKMWWL	EIN	Lambda-Motor-Soll für Nachstart und Warmlauf aktiv
B_Jamverg	DLSAHK	DPILLSU, TKMWWL	EIN	Bedingung Vergleich Lambdasoll in %DLSAHK mit %LAMKO übereinstimmend
B_Ibkaden	BGLBK	ALBK, TKMWWL	EIN	LBK Adaption enabled
B_Ibkbb	DLBK	TKMWWL	EIN	LBK betriebsbereit
B_Ibkdarfl	BGLBK	DLBK, TKMWWL	EIN	Bedingung LBK darf lernen
B_Ibkgrlef	BGLBK	LBKSOL, TKMWWL	EIN	Bedingung: Steigungs-Adaption abgeschlossen (Ladungsbewegungsklappe)
B_Ibkklernb	BGLBK	TKMWWL	EIN	Bedingung LBK Lernbedarf
B_Ibkklrnf	BGLBK	TKMWWL	EIN	Bedingung: Offset und Steigungs-Adaption abgeschlossen
B_Ibkklrnws	BGLBK	ALBK, TKMWWL	EIN	Bedingung LBK hat mindestens einmal richtig gelernt (EEPROM-Werte ok)
B_Ibkklrnpab	BGLBK	DLBK, TKMWWL	EIN	Bedingung Abbruch bei NLP-Check (LBK)
B_Ibkklrfef	BGLBK	LBKSOL, TKMWWL	EIN	Bedingung: Offset-Adaption abgeschlossen (LBK)
B_Ibkklrmaab	BGLBK	DLBK, TKMWWL	EIN	Bedingung Abbruch bei Lernen des OMA (LBK)
B_Ibkklrpe	GGLBK	ALBK, BGLBK, DLBK, TKMWWL	EIN	Bedingung Fehler LBK Potentiometer
B_Ibkklrmaab	BGLBK	DLBK, TKMWWL	EIN	Bedingung Abbruch bei Lernen des UMA (LBK)
B_Ibkklrwbab	BGLBK	DLBK, TKMWWL	EIN	Adaptionsabbruch LBK wegen Umweltbedingungsverletzung
B_Icmnanw		TKMWWL	EIN	lokales Bit für min.Fehler der NWS (Auslaß, Bank1)
B_Icmnanw2		TKMWWL	EIN	lokales Bit für min.Fehler der NWS (Auslaß, Bank2)
B_Icmxanw		TKMWWL	EIN	lokales Bit für max.Fehler der NWS (Auslaß, Bank1)
B_Icmxanw2		TKMWWL	EIN	lokales Bit für max.Fehler der NWS (Auslaß, Bank2)
B_Icnpnw		TKMWWL	EIN	Lokales Bit für NP-Fehler der NWS (Einlaß, Bank1)
B_Icnpnw2		TKMWWL	EIN	lokales Bit für NP-Fehler der NWS (Einlaß, Bank2)
B_Idb	LDRUE	LDTVMA, TKMWWL	EIN	Bedingung für Ladedruckregelbereitschaft
B_Idob	LDOB	BGFAWU, TKMWWL	EIN	Bedingung: Overboost aktiv
B_Idobsp	LDOB	TKMWWL	EIN	Bedingung LDR Overboost innerhalb Sperrzeit
B_Idp	DLDP	DAAV, DLDPE, TKMWWL	EIN	Bedingung LDP wird angesteuert erfüllt
B_Idpi		DAAV, DLDP, DTEVEB, TKMWWL	EIN	Bedingung Reed-Kontakt Leckdiagnosepumpe
B_Ildr	BBLDR	DLDR, LDOB, LDRPID, LDRPLS, TKMWWL	EIN	Flag für Bedingung LDR aktiv
B_Ilds	BBLDR	LDTVMA, TKMWWL	EIN	Flag für Bedingung LDR Steuerung
B_Il	MDFAFI	ARM, BAKH, BBKH, BBKR, BBLDR, ...	EIN	Bedingung Leerlauf aus Fahrersicht
B_Ilhzta	GGTFA	TKMWWL	EIN	Bedingung TANS-Sensor wird im Leerlauf aufgeheizt
B_Ilrein	LLRBB	BGNLLKH, EAKO, GK, LLRNSNF, LLRNSTAT, ...	EIN	Bedingung LLR Betriebsbereit nach Start
B_Ir	LRSEB	BGLAMOD, DCFFLR,- DCV, DFRST,- DKATSPEB, ...	EIN	LREB: Bedingung Lambdaeule (vor Kat); (Bank 1)
B_Ir2	LRSEB	BGLAMOD, DCFFLR,- DCV, DFRST,- DKATSPEB, ...	EIN	Bedingung Lambdaeule (vor Kat); Bank 2
B_Ira		DEGFE, TKMWWL	EIN	Bedingung Gemischadaption freigegeben
B_Ira2		DEGFE, TKMWWL	EIN	Bedingung Gemischadaption 2 freigegeben
B_Irafra	LRAEB	DEGFE, DKVS, LRA,- TKMWWL	EIN	multiplikativer Bereich in der Gemischadaption ist aktiv
B_Irafra2	LRAEB	DEGFE, DKVS, LRA,- TKMWWL	EIN	multiplikativer Bereich in der Gemischadaption ist aktive (2. Bank)
B_Iraora	LRAEB	DKVS, LRA, TKMWWL	EIN	additiver Bereich in der Gemischadaption ist aktive
B_Iraora2	LRAEB	DKVS, LRA, TKMWWL	EIN	additiver Bereich in der Gemischadaption ist aktive (2. Bank)
B_Irar		DAAV, DLDP, TKMWWL	EIN	Bedingung reduzierte Korrekturbereiche in der LRA
B_Irasp		TKMWWL	EIN	Bedingung stop LRA wegen LSU-Fehler
B_Irasp2		TKMWWL	EIN	Bedingung stop LRA wegen LSU-Fehler, Bank 2
B_Irfk		DPILLSU, LRHKEB,- TKMWWL	EIN	Bedingung Lambdaeule hinter Front Kat
B_Irfk2		DPILLSU, LRHKEB,- TKMWWL	EIN	Bedingung Lambdaeule hinter Front Kat (Bank 2)
B_Irfkp		BGLAMABM, BGLAMOD, DCFFLR,- DICLSU, DPILLSU, ...	EIN	Bit Freigabe P-Anteil der Lambdaeule hinter Frontkat
B_Irfkp2		BGLAMABM, BGLAMOD, DCFFLR,- DICLSU, DPILLSU, ...	EIN	Bit Freigabe P-Anteil der Lambdaeule hinter Frontkat, Bank 2
B_Irhk	LRHKEB	DLSAHK, DLSH,- DPILLSU, LRSHKC,- TKMWWL	EIN	Bedingung Lambdaeule hinter Kat
B_Irhk2	LRHKEB	DLSAHK, DLSH,- DPILLSU, LRSHKC,- TKMWWL	EIN	Bedingung Lambdaeule hinter Kat (Bank 2)
B_Irhkp	LRHKEB	BGLAMABM, DICLSU, DLSAHK, DPILLSU,- LRSHKC, ...	EIN	LRHK: Freigabebedingung P-Anteil Lambdaeule hinter Kat



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_Irhkp2	LRHKEB	BGLAMABM, DICLSU, DLSAHK, DPLLSU,- LRSHKC, ...	EIN	LRHK Bank2: Freigabebedingung P-Anteil Lambdaeegelung hinter Kat
B_Irka	LRSKA	BGLAMABM, DKATSPEB, LRHKEB, LRSHKC, TKMWL	EIN	Bedingung Katalysator-Ausräumen
B_Irka2	LRSKA	BGLAMABM, DKATSPEB, LRHKEB, LRSHKC, TKMWL	EIN	Bedingung Katalysator-Ausräumen für Stereo-LR Bank 2
B_Irndaieur	TKDFA	BGWDKBA, TKMWL	EIN	Bedingung: Testeranforderung DV-E Lernwerte als Urlernwerte festlegen
B_Irnerf	BGDVE	ADVE, DDVE, TKMWL	EIN	Lernerfolg Bit
B_Irnws	BGDVE	BGWDKBA, DDVE,- TKMWL	EIN	Lernwertspeicherung Bit
B_Irnwsur	BGWDKBA	BGFKMS, TKMWL	EIN	Bed.: Speichern der DV-E-Lernwerte ins Ursystem erfolgreich (RAM-Größe)
B_Irsez		TKMWL	EIN	Bedingung Einzelzylinder-Lambdaeegelung aktiv
B_Irsez2		TKMWL	EIN	Bedingung Einzelzylinder-Lambdaeegelung aktiv Bank 2
B_Irsezh		TKMWL	EIN	Bedingung Anhalten LRSEZ, falls Einschwingen nur durch Abschaltung Ri-Messung
B_Isafksp		TKMWL	EIN	allgemeine Stop-Bedingungen für die DLSAHK hinter Front Kat
B_Isafksp2		TKMWL	EIN	allgemeine Stop-Bedingungen für die DLSAHK hinter Front Kat Bank2
B_Isahksp		TKMWL	EIN	allgemeine Stop-Bedingungen für die DLSAHK
B_Ishkptf	DPLLSU	TKMWL	EIN	Bedingung Lambdasondensignal hinter dem Kat. plausibel fett
B_Ishkptf2	DPLLSU	TKMWL	EIN	Bedingung Lambdasondensignal hinter dem Kat. plausibel fett, Bank 2
B_Ishkpmr	DPLLSU	TKMWL	EIN	Bedingung Lambdasondensignal hinter dem Kat. plausibel mager
B_Ishkpmr2	DPLLSU	TKMWL	EIN	Bedingung Lambdasondensignal hinter dem Kat. plausibel mager, Bank 2
B_Ishswok	DLSAHK	DPLLSU, TKMWL	EIN	Bedingung Sonde hinter KAT nach Schwingungsprüfung in Ordnung
B_Ishswok2	DLSAHK	DPLLSU, TKMWL	EIN	Bedingung Sonde hinter KAT nach Schwingungsprüfung in Ordnung Bank2
B_Isrddy	DIMCA	TKMWL	EIN	Bedingung Lambda-Sonden geprüft für 'ready-Byte'
B_Isulone	DPLLSU	TKMWL	EIN	Bedingung Lambdasondensignal ist Lambda = 1
B_Isulone2	DPLLSU	TKMWL	EIN	Bedingung Lambdasondensignal ist Lambda = 1, Bank 2
B_Isumra	DPLLSU	TKMWL	EIN	LSU Bank1 mager, nicht plausibel
B_Isumra2	DPLLSU	TKMWL	EIN	LSU Bank2 mager, nicht plausibel
B_Isumrb	DPLLSU	TKMWL	EIN	LSU Bank1 mager, nicht plausibel
B_Isumrb2	DPLLSU	TKMWL	EIN	LSU Bank2 mager, nicht plausibel
B_Isupft	DPLLSU	TKMWL	EIN	Bedingung Lambdasondensignal plausibel fett
B_Isupft2	DPLLSU	TKMWL	EIN	Bedingung Lambdasondensignal plausibel fett, Bank 2
B_Isuppmr	DPLLSU	TKMWL	EIN	Bedingung Lambdasondensignal plausibel mager
B_Isuppmr2	DPLLSU	TKMWL	EIN	Bedingung Lambdasondensignal plausibel mager, Bank 2
B_Lues1	KMTR	DTEVEB, HT2KTKMTR, TKMWL	EIN	Bedingung Einschalten Lufterstufe 1
B_Lues2	KMTR	DTEVEB, HT2KTKMTR, TKMWL	EIN	Bedingung Einschalten Lufterstufe 2
B_Luft	DULSU	TKMWL	EIN	LSU an Luft
B_Luft2	DULSU	TKMWL	EIN	LSU 2 an Luft
B_Lukl		TKMWL	EIN	Bedingung: Luftfilterklappe ansteuern
B_Lustop	DMDSTP	DMDDL, DMDLAD,- DMDLFB, DMDLFC,- DMDLU, ...	EIN	Laufunruhe-Berechnung gesperrt
B_madakt		TKMWL	EIN	Verlustmomentenadaption aktiv
B_madko		KOS, TKMWL	EIN	Bedingung Momentenadaption Klimakompressor ein
B_madll		KOS, TKMWL	EIN	Bedingung Momentenadaption ohne Last
B_masterhw		BGDVE, BGLAMOD,- BGMIL, DMDFOF,- DMDFON, ...	EIN	Bedingung Master-SG gemäß Codier-Pin (plausibilisiert)
B_mdarv	DMDMIL	BBLDR, BGRLMXS,- DATS, DDYLSU,- DFRST, ...	EIN	kritische Aussetzerrate vorhanden
B_mdkat	DMDMIL	DATS, DKATSPEB,- LRSEB, TKMWL	EIN	Katschädigende Aussetzerrate überschritten (zur Ausblendung anderer Funktionen)
B_mdstop	DMDSTP	DMDDL, DMDFON,- DMDLAD, DMDLFC,- DMDLU, ...	EIN	Misfire Detection gesperrt
B_mibeg	MDKOG	DMBEG, DUF,- MDAUTG, MDBGZL,- MDKOL, ...	EIN	Bedingung Momentenbegrenzung ist aktiv
B_mil	BGMIL	CANECU, TKMWL	EIN	MIL-Ansteuerung
B_milabg		TKMWL	EIN	Mil leuchtet Abgasrelevant
B_milkat		TKMWL	EIN	Mil blinkt wegen Kat schädigende Aussetzer
B_milstp	DMDSTP	DMDMIL, DMDSV,- NLKO, TKMWL	EIN	Auswertung Aussetzererkennung (%DMDMIL) gesperrt
B_minfsu	DDYLSU	TKMWL	EIN	Dynamikfehler LSU, Bank1
B_minfsu2	DDYLSU	TKMWL	EIN	Dynamikfehler LSU, Bank2
B_minslsu	DDYLSU	TKMWL	EIN	Steigungsfehler LSU, Bank1
B_minslsu2	DDYLSU	TKMWL	EIN	Steigungsfehler LSU, Bank2
B_misschv	NLKO	TKMWL	EIN	Bedingung Schichtverbot aktiv nach Aussetzer im Schichtbetrieb
B_mldyn	DLSAHK	TKMWL	EIN	Bedingung erforderliche Luftmasse im Schubetrieb für Dynamikmessung erreicht
B_mlustest	DLSAHK	TKMWL	EIN	Bedingung ml ist innerhalb den Schwellen
B_mndylsu	DDYLSU	DICLSU, TKMWL	EIN	Fehlerart: Min-Fehler, Dynamikdiagnose LSU
B_mnenws	DNWSEIN	TKMWL	EIN	Bed. Nockenwellenverstellung hat Frühposition nicht erreicht (Einlaß, Bank1)
B_mnfhnoh		TKMWL	EIN	Bedingung: Min-Fehler für Heizung NOx-Sensor
B_mnfnohk		TKMWL	EIN	Bedingung: Min-Fehler NOx-Sensor
B_mnfushk		TKMWL	EIN	Bedingung: Min-Fehler O2-linear-Signal (nicht betriebsbereit)
B_mnstvr		TKMWL	EIN	Minfehler: Diagnose Starterverzögerungsrelais



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_mola		TKMWWL	EIN	Motorlagersteuerung aktiv
B_mola2		TKMWWL	EIN	Motorlagersteuerung aktiv, Lager2
B_motaus	GGCEGSPL	MDASG, TKMWWL	EIN	CAN-Signal: "Motor AUS"-Anforderung vom F1-Getriebe (KUP)
B_msmin		TKMWWL	EIN	Bedingung sehr geringe Sekundärluftmasse aus Meßphase
B_msmin2		TKMWWL	EIN	Bedingung sehr geringe Sekundärluftmasse aus Meßphase (Bank 2)
B_msvact	AMSV	HDRPSOL, HT2KTMSV, TKMWWL	EIN	Bit Ansteuerung aktiv
B_msvoff	DKVBDE	AMSV, TKMWWL	EIN	Bedingung MSV Abschalten
B_mszsdkb	BGRLFGZS	DEGFE, DLDR,- DSELHFS, DTEV,- TKMWWL	EIN	Berechnung Massenstrom zum Saugrohr DK basiert
B_mxenws	DNWSEIN	TKMWWL	EIN	Bed. Nockenwellenverstellung hat Spätposition nicht erreicht (Einlaß,Bank1)
B_mxstvr		TKMWWL	EIN	Maxfehler: Diagnose Starterverzögerungsrelais
B_nac	KOS	NSAC, TKMWWL	EIN	Bedingung für erhöhte LL-Drehzahl bei Klimaanlage
B_niel	KMTR	BBSYSREQ, TKMWWL	EIN	Bedingung Nachlauf Zusatz-Elektrolüfter
B_nih	NLKO	TKMWWL, UFRKC	EIN	Notlaufanforderung Homogen aus Funktionsebene
B_nlperf		DDVE, TKMWWL	EIN	Dauer-RAM, Bedingung: NLP-Erfassung erfolgreich
B_nlsjls	KMTR	BBSYSREQ, GGUBR, TKMWWL	EIN	Anforderung Steuergerätenachlauf von Steuergeräte-Lüftersteuerung
B_nodfr		TKMWWL	EIN	Bedingung NOx-Sensor-Diagnosefreigabe
B_noh		TKMWWL	EIN	Bedingung NOx-Sensorheizung ein
B_nohkge		TKMWWL	EIN	Bedingung NOx-Signal gültig, entprellt
B_nohkh		TKMWWL	EIN	NOx-Sensor OBD1-Fkt fehlerfrei durchlaufen
B_nohnoh		TKMWWL	EIN	Bedingung keine Heizung für NOx-Sensor hinter Kat
B_nohpomx		TKMWWL	EIN	Bedingung nohksroh_w Offset im Schubetrieb plausibel
B_nohts	CANSEN	TKMWWL	EIN	Bedingung Sondenheizung auf Temperatursollwert
B_nohtse		TKMWWL	EIN	Bedingung: Sondenheizung auf Temperatursollwert, entprellt
B_nok		TKMWWL	EIN	Bedingung Korrektur NOx-Signal nach Kaltstart
B_nolshg		TKMWWL	EIN	Bedingung: Lambdasignal des NOx-Sensors ist gültig
B_nomg		TKMWWL	EIN	Bedingung NOx-Messung gültig
B_nonohh		TKMWWL	EIN	Bedingung NOx-Sensor Heizungsüberwachung i.O.
B_nonohk		TKMWWL	EIN	Bedingung kein NOx-Sensorfehler erkannt
B_noofacx		TKMWWL	EIN	Bedingung NOx MaxOffsetdiagnose Aktiv
B_nooffex		TKMWWL	EIN	Bedingung NOx-Sensor Diagnose enabeld als Monitor Bit für TKMWWL
B_noppomn		TKMWWL	EIN	Bedingung Plausibilitätsveletzung NOx-Offset im Leerlauf zu klein
B_noppomx		TKMWWL	EIN	Bedingung Plausibilitätsverletzung nohksroh_w Offset im Schubetrieb zu groß
B_noris		TKMWWL	EIN	Bedingung NOx-Sensor-Innenwiderstand im Sollband
B_nosbb		TKMWWL	EIN	Bedingung NOx-Sensorbereitschaft, Diagnose
B_nosppf		TKMWWL	EIN	Bedingung NOx Plausibilitätsfreigabe
B_nowuc	DFPMTRG	TKMWWL	EIN	Bedingung 'kein warm up cycle' erkannt
B_npagr		TKMWWL	EIN	Fehlerart: AGR-Ventil schwergängig, max. Hysteresezeit überschritten
B_npenws	DNWSEIN	TKMWWL	EIN	Bed. Nockenwellenverstellung hat unplausible Position (Einlaß,Bank1)
B_npfhnoh		TKMWWL	EIN	Bedingung: npl-Fehler
B_npfnos		TKMWWL	EIN	Bedingung: npl-Fehler NOx-Sensor
B_npfoffs		TKMWWL	EIN	Bedingung: npl-Fehler aus Offsetprüfung
B_npfrchk		TKMWWL	EIN	Bedingung: npl-Fehler aus Bereichsprüfung
B_nphsv	DHRLSU	TKMWWL	EIN	Nernstwiderstand Sonde vor Kat zu groß
B_nplfsf		TKMWWL	EIN	Einkopplung Heizung auf SONDENSIGNAL hinter Front KAT erkannt
B_nplfsf2		TKMWWL	EIN	Einkopplung Heizung auf SONDENSIGNAL hinter Front KAT erkannt Bank2
B_nplsv	BGELSV	TKMWWL	EIN	Fehlertyp "Wert unplausibel" erkannt
B_npstvr		TKMWWL	EIN	Unplausibles Signal: Diagnose Starterverzögerungsrelais
B_nwfiada	BGARNW	TKMWWL, WANWKW	EIN	Bedingung Flankenadaption Nockenwelle Auslaß angefordert
B_nwfiade	BGARNW	TKMWWL, WANWKW	EIN	Bedingung Flankenadaption Nockenwelle Einlaß angefordert
B_nwkw	DNWKW	BBNWS, TKMWWL	EIN	Bedingung NW korrekt verbaut
B_nwnpoke2		TKMWWL	EIN	Plaus-Fehlerprüfung mindestens einmal ohne Fehler Einlassnockenwelle 2
B_nwrposa	BGARNW	NWEVO, TKMWWL	EIN	Bedingung: Ansteuerung der Nockenwellen-Referenzposition durch Steller (Auslass)
B_nwrpose	BGARNW	NWEVO, NWSOLLE,- TKMWWL, WNWRE	EIN	Bedingung: Ansteuerung der Nockenwellen-Referenzposition durch Steller (Einlass)
B_nws	BBNWS	NWEVO, NFWF,- TKMWWL	EIN	Bedingung Nockenwellensteuerung
B_nws2a		DMDSTP, TKMWWL	EIN	Bedingung Nockenwellensteuerung aktiv (Auslaß,Bank2)
B_nwsa		DMDSTP, NWEVO,- NFWF, TKMWWL	EIN	Bedingung Nockenwellensteuerung aktiv (Auslaß,Bank1)
B_nwse		DMDSTP, DNWSEIN, DNWSEIN, NFWF,- TKMWWL	EIN	Bedingung Nockenwellensteuerung (Einlaßseitig)
B_o2hkmgv		TKMWWL	EIN	Bedingung Lambda ist mager hinter Speicherkat, verzögert
B_ofagreg		LLRNFA, TKMWWL	EIN	Bedingung Offset AGR eingeschwungen
B_ofagrmm		TKMWWL	EIN	Bedingung Offset Korrektur Massenstrom AGR Minimum
B_ofagrmx		TKMWWL	EIN	Bedingung Offset Korrektur Massenstrom AGR Maximum
B_offmltw	DTHM	TKMWWL	EIN	Bedingung: ml-Grenzen über Max.-Zeit verlassen
B_ofsprf		TKMWWL	EIN	Bedingung Offsetprüfung freigegeben
B_pdcvh	DCV	TKMWWL	EIN	Prüfbit
B_pdcvi	DCV	TKMWWL	EIN	Prüfbit
B_phada	WANWKW	BBDNWS, BBNWS,- BGARNW, NWSUE,- TKMWWL	EIN	Adaption Kurbel/Auslaßnockenwelle erfolgt
B_phada1	WANWKW	DDG, DNWKW, TKMWLEIN	EIN	Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Auslass Bank 1 erfolgt
B_phada2	WANWKW	DDG, DNWKW, TKMWLEIN	EIN	Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Auslass Bank 2 erfolgt
B_phade	WANWKW	BBDNWS, BBLDR,- BBNWS, BGARNW,- NWSUE, ...	EIN	Adaption Kurbel/Einlaßnockenwelle erfolgt



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_phade1	WANWKW	DDG, DNWKW, TKMWLEIN		Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Einlass Bank 1 erfolgt
B_phade2	WANWKW	DDG, DNWKW, TKMWLEIN		Adaption Kurbel- zu Nockenwelle von Einlass Bank 2 erfolgt
B_phmfhv		TKMWL	EIN	Freigabe Flankenmessung fett / mager
B_phnohk		TKMWL	EIN	Bedingung Plausibilitätsprüfung NOx-Sensor i.O. und durchgeführt
B_plenvh	DPLLSU	TKMWL	EIN	Freigabe DLSU Plauspfad
B_plenvh2	DPLLSU	TKMWL	EIN	Freigabe DLSU Plauspfad 2
B_plra		TKMWL	EIN	Bedingung für Umschaltung DKVS von HFM- auf P-System
B_pusab	GGRTLSU	DICLSU, HT2KTLSU,- TKMWL	EIN	Bedingung Abschaltung der Pumpspannung für LSU
B_pusab2	GGRTLSU	DICLSU, HT2KTLSU,- TKMWL	EIN	Bedingung Abschaltung der Pumpspannung für LSU 2, Bank 2
B_renamr	CANECUR	TKMWL	EIN	Empfang der CAN-Botschaft Bremse 1 aktiviert (aber nicht unbedingt gewünscht!)
B_renbem	CANECUR	TKMWL	EIN	Empfang der CAN-Botschaft Energiemanager aktiviert
B_rengat	CANECUR	TKMWL	EIN	Empfang der CAN-Botschaft Gateway aktiviert
B_renge1	CANECUR	TKMWL	EIN	Empfang der CAN-Botschaft Getriebe 1 aktiviert (aber nicht unbedingt gewünscht!)
B_renge2	CANECUR	TKMWL	EIN	Empfang der CAN-Botschaft Getriebe 2 aktiviert
B_renge3	CANECUR	TKMWL	EIN	Empfang der CAN-Botschaft Getriebe 3 aktiviert
B_rengra	CANECUR	TKMWL	EIN	Empfang der CAN-Botschaft GRA aktiviert
B_rentog	CANECUR	TKMWL	EIN	Empfang der CAN-Botschaft TOG aktiviert
B_renzaz	CANECUR	TKMWL	EIN	Empfang der CAN-Botschaft ZAS aktiviert
B_ricalf	DHRLSU	FLSUBB, TKMWL	EIN	Bedingung Kalibrierwiderstand nicht im Sollband
B_ricalf2	DHRLSU	FLSUBB, TKMWL	EIN	Bedingung Kalibrierwiderstand nicht im Sollband, Bank 2
B_rinabg	GGRTLSU	HRLSU, HT2KTLSU,- TKMWL	EIN	Bedingung Abgleich Innenwiderstand Nernstzelle von LSU
B_rinabg2	GGRTLSU	HRLSU, HT2KTLSU,- TKMWL	EIN	Bedingung Abgleich Innenwiderstand Nernstzelle von LSU , Bank 2
B_rinf		DLSSACAN, TKMWL	EIN	Bedingung Innenwiderstand Ri-Messung der Nernstsonde aktiv hinter Front-Kat
B_rinf2		DLSSACAN, TKMWL	EIN	Bedingung Innenwiderstand Ri-Messung der Nernstsonde aktiv h. Front-KAT Bank2
B_rinh	GGLSH	DHLSHK, DLSSACAN, TKMWL	EIN	Bedingung Innenwiderstand Ri-Messung der Nernstsonde aktiv hinter Kat
B_rinh2	GGLSH	DHLSHK, DLSSACAN, TKMWL	EIN	Bedingung Innenwiderstand Ri-Messung der Nernstsonde aktiv hinter KAT Bank2
B_rinnp		TKMWL	EIN	Bedingung RI der LSU ist nicht plausibel
B_rinnp2		TKMWL	EIN	Bedingung RI der LSU ist nicht plausibel, Bank 2
B_risigf		TKMWL	EIN	Bedingung Signalunterbrechung Sondenmasse mit Ri-Diagnose hinter Front KAT
B_risigf2		TKMWL	EIN	Bedingung Signalunterbrechung Sondenmasse mit Ri-Diagnose hinter Front KAT Bank2
B_risigh	DLSH	DHLSHK, TKMWL	EIN	Bedingung Signalunterbrechung Sondenmasse mit Ri-Diagnose hinter KAT
B_rkat		TKMWL	EIN	Bedingung Lernbereich additive Korrektur pro Zeit aktiv
B_rkaz		TKMWL	EIN	Bedingung Lernbereich additive Korrektur pro Zündung aktiv
B_rmsval		TKMWL	EIN	Bedingung relativer Massenstrom TEV fültig
B_sa	MDRED	AMSV, ARMD, ATM,- BBBO, BDEMEN, ...	EIN	Bedingung Schubabschalten
B_sacc	CANECUR	KMTR, KOS, NSTST,- TKMWL	EIN	Bedingung Klima-Anforderung aktiv aus CAN-Botschaft Clima1
B_salb	SALSU	TKMWL	EIN	Bedingung: Schubabgleich laufbereit
B_salsu	SALSU	TKMWL	EIN	Bedingung: Schubabgleich der LSU aktiv
B_salsu2	SALSU	TKMWL	EIN	Bedingung: Schubabgleich der LSU aktiv, Bank2
B_salsums	SALSU	TKMWL	EIN	Bedingung: ausreichende Anzahl von Schüben für Schnellabgleich erreicht
B_salsums2	SALSU	TKMWL	EIN	Bedingung: ausreichende Anzahl von Schüben für Schnellabgleich erreicht
B_sbbfk		BGLAMABM, DCV,- DPLLSU, TKMWL	EIN	Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Front-Kat
B_sbbfk2		BGLAMABM, DCV,- DPLLSU, TKMWL	EIN	Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Front-Kat, Bank 2
B_sbbhk	DLSH	BGLAMABM, DCV,- DKATSPEB, DLSAHK, DPLLSU, ...	EIN	Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat
B_sbbhk2	DLSH	BGLAMABM, DCV,- DKATSPEB, DLSAHK, DPLLSU, ...	EIN	Bedingung Sonde betriebsbereit hinter Kat Bank2
B_sbblsu	FLSUBB	BGLAMABM, BGLAMBDA, DCFFLR, DDYLSU, DULSU, ...	EIN	Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat f(lamsons_w)
B_sbblsu2	FLSUBB	BGLAMABM, BGLAMBDA, DCFFLR, DDYLSU, DULSU, ...	EIN	Bedingung LSU betriebsbereit vor Kat, Bank 2 f(lamsons2_w)
B_sbbvk	BGLAMBDA	BBBO, DCFFLR,- DPLLSU, HDRPIST,- LRAEB, ...	EIN	Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat
B_sbbvk2	BGLAMBDA	BBBO, DCFFLR,- DPLLSU, LRAEB,- LRSKA, ...	EIN	Bedingung Sonde betriebsbereit vor Kat, Bank 2
B_sch	BDEMUM	ATM, BDEMEN,- BDEMKO, BDEMUS,- BGLASO, ...	EIN	Bedingung Betriebsart Schicht
B_sfsc	CANECUR	MDVERB, TKMWL	EIN	Bedingung heizb. Frontscheibe eingeschaltet aus CAN-Botschaft Clima1
B_sgsp_lum	UFGSUC	MDASG, TKMWL	EIN	Freigabe der externen Momentanforderung aus Überwachung
B_sienws	DNWSEIN	TKMWL	EIN	Fehlerart: Leitungsabfall Nockenwellensteuerungsventil (Bank1, Einlaß)
B_sigflsf		TKMWL	EIN	Signalunterbrechung (Kabelbruch) Bei Sonde hinter Front KAT erkannt
B_sigflsf2		TKMWL	EIN	Signalunterbrechung (Kabelbruch) bei Sonde hinter Front KAT erkannt Bank2
B_sigflsu2		TKMWL	EIN	Übersprechen vom Heizertakt auf Lambdasignal, Bank2
B_sistvr		TKMWL	EIN	Signalfehler: Diagnose Starterverzögerungsrelais



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_skoc	CANECUR	KMTR, KOS, NSTST,- TKMWL	EIN	Bedingung Kompressoranforderung aktiv aus CAN-Botschaft Klima 1
B_sksc	CANECUR	MDVERB, TKMWL	EIN	Bedingung heizb. Heckscheibe eingeschaltet aus CAN-Botschaft Klima1
B_sla		TKMWL	EIN	Anforderung Sekundärluftadaptionphase
B_slar		TKMWL	EIN	Anforderung Sekundärluftadaptionphase zurücksetzen
B_slas		TKMWL	EIN	Anforderung Sekundärluftadaptionphase setzen
B_slsoab		TKMWL	EIN	Bedingung SLS ohne Abbruchkriterium durchgeführt
B_slrsdy	DIMCA	TKMWL	EIN	Bedingung SLS geprüft für 'ready-Byte'
B_spsaa	WANWKW	DNWKW, TKMWL	EIN	Bedingung Winkeladaption Auslassnockenwelle Bank 1 zu Kurbelwelle zulässig
B_spsaa2	WANWKW	DNWKW, TKMWL	EIN	Bedingung Winkeladaption Auslassnockenwelle Bank 2 zu Kurbelwelle zulässig
B_spsae	WANWKW	DNWKW, TKMWL	EIN	Bedingung Winkeladaption Einlassnockenwelle Bank 1 zu Kurbelwelle zulässig
B_spsae2	WANWKW	DNWKW, TKMWL	EIN	Bedingung Winkeladaption Einlassnockenwelle Bank 2 zu Kurbelwelle zulässig
B_stst1		TKMWL	EIN	Startersteuerung- erstes Relais
B_stst2		TKMWL	EIN	Startersteuerung- zweites Relais
B_su		BGPIRG, DMDSTP,- NWSOLLE, TKMWL	EIN	Bedingung Saugrohrrumschaltung
B_su2		BGPIRG, DMDSTP,- TKMWL	EIN	Bedingung Saugrohrrumschaltung, 2. Klappe
B_suaus		TKMWL	EIN	Schwefelaustrag aktiv
B_synldg	HT2KTWNE	HT2KTPH, NLDG,- TKMWL, WANWKW	EIN	Bedingung: Motorposition im Notlauf DG aus PG-Signal erkannt
B_synph	DPH	BBKR, DMDMIL,- DMDSTP, TKMWL	EIN	Bedingung Synchronisation Phase
B_syserrk	D2CTR	TKMWL	EIN	Bedingung für mind. 1 Fehler (E_abc) im System erkannt (unmaskiert)
B_taaqr		TKMWL	EIN	Bedingung: Vorzeichen der Summe der PID-Anteile
B_tabgbts		TKMWL	EIN	Bedingung Abgastemperatur für Bauteileschutz überschritten
B_tahrnm		TKMWL	EIN	Bedingung korrigiertes Tastverhältnis < Min.-Schwelle für längere Zeit
B_tahrnm2		TKMWL	EIN	Bedingung korrigiertes Tastverhältnis < Min.-Schwelle für längere Zeit, Bank 2
B_tahrmx		TKMWL	EIN	Bedingung korrigiertes Tastverhältnis =100% für längere Zeit
B_tahrmx2		TKMWL	EIN	Bedingung korrigiertes Tastverhältnis =100% für längere Zeit, Bank 2
B_tal	GGFST	DBKS, DICLSU, DKVS, DLSAHK, DLSH, ...	EIN	Bedingung Tank leer bzw. Reserve
B_talval	GGFST	DICLSU, DKVS,- DLSAHK, DLSH,- DPLLSU, ...	EIN	Bedingung : Bit Tank leer gültig
B_tatrnbt		TKMWL	EIN	Bedingung: Temperatur aus ATM für Bauteileschutz überschritten
B_te	TEBEB	BBSAWE, DCV,- DDYLSU, DFRST, TEB, ...	EIN	Bedingung Tankentlüftung
B_telshv		TKMWL	EIN	Bedingung Test Ende Vertauschung Sonden hinter Kat Bank1
B_telshv2		TKMWL	EIN	Bedingung Test Ende Vertauschung Sonden hinter Kat Bank2
B_teslash	DLSAHK	TKMWL	EIN	Bedingung Test ausführen für Überprüfung Sonde hinter KAT
B_tesrdy	DIMCA	TKMWL	EIN	Bedingung TES geprüft für 'ready-Byte'
B_teviol	DTEV	COMDTES, DTEIR,- TKMWL	EIN	Bedingung TEV aus der Reaktion der Leerlaufregelung als i.O. erkannt
B_tevnio	DTEV	COMDTES, TKMWL	EIN	Bedingung TEV in aktiver Prüfung als defekt erkannt
B_ttktagra		TKMWL	EIN	Bedingung für Testerkommunikation Kurztest AGR aktiv
B_tkqda		TKMWL	EIN	Bedingung passive Diagnose aktiv
B_tmaxhts		TKMWL	EIN	Bedingung: max. zulässige Aufheizdauer des NOx-Sensors wird überschritten
B_toadr	CANECUR	TKMWL	EIN	Timeout aller Botschaften des ADR/GRA-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_toair	CANECUR	TKMWL	EIN	Timeout aller Botschaften des Airbag-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_tobem	CANECUR	TKMWL	EIN	Timeout aller Botschaften des BEM-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_tobr	CANECUR	TKMWL	EIN	Timeout aller Botschaften des Bremse-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_tobsg	CANECUR	TKMWL	EIN	Timeout aller Botschaften des BSG-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_tocins		TKMWL	EIN	INS Botschaft Timeout - Default Werte werden verwendet
B_togat	CANECUR	TKMWL	EIN	Timeout aller Botschaften des Gateway-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_toge	CANECUR	TKMWL	EIN	Timeout aller Botschaften des Getriebe-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_togra		TKMWL	EIN	Bedingung temporärer Timeout in GRA-Ueberwachung aufgetreten
B_tokla	CANECUR	TKMWL	EIN	Timeout aller Botschaften des Klima-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_tolws	CANECUR	TKMWL	EIN	Timeout aller Botschaften des Lenkwinkelsensor-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_tozas	CANECUR	TKMWL	EIN	Timeout aller Botschaften des ZAS-Steuergerätes erkannt (nur für Testanzeige)
B_trfash	DLSAHK	TKMWL	EIN	Bedingung Kurztrip einleiten für Schwingungsprüfung Sonde hinter KAT
B_trfash2	DLSAHK	TKMWL	EIN	Bedingung Kurztrip einleiten für Schwingungsprüfung Sonde hinter KAT Bank2
B_trip	D2CTR	TKMWL	EIN	Flag für erfüllten 'trip'
B_trsah	DLSH	TKMWL	EIN	Bedingung Kabelbruch für Sonde hinter KAT
B_ttbmhh	DLSH	GGLSH, TKMWL	EIN	Bedingung theoretische Sondenbetriebsbereitschaft hinter KAT mit Heizung
B_uaghubld		TKMWL	EIN	Bedingung Öffnungshub berechnet
B_uagofsl		TKMWL	EIN	Bedingung Offsetwert gemessen
B_uhsig	DLSH	GGLSH, TKMWL	EIN	Bedingung Sondenspannung hinter KAT im Spannungsband für Signalunterbrechung
B_umaabr		TKMWL	EIN	Bedingung: Abbruch beim UMA-Lernen
B_unocug	CANSEN	TKMWL	EIN	Bedingung Spannung am NOx-Controller unterhalb Grenzwert
B_ushkf	DLSAHK	TKMWL	EIN	Bedingung Sondenspannung hinter Kat "Fett" (Sollwert überschritten)
B_ushkf2	DLSAHK	TKMWL	EIN	Bedingung Sondenspannung hinter KAT "Fett" (Sollwert überschritten) Bank2
B_ushkm	DLSAHK	TKMWL	EIN	Bedingung Sondenspannung hinter KAT "Mager" (Sollwert unterschritten)
B_ushkm2	DLSAHK	TKMWL	EIN	Bedingung Sondenspannung hinter KAT "Mager" (Sollwert unterschritten) Bank2
B_ushsch		TKMWL	EIN	Bed. Schwelle für Sonde h. KAT im Schub nicht unterschritten 'statisch'
B_vefkat		DDYLSU, DLSSA,- TKMWL	EIN	Fehlverdacht bei Frontkatalysatoridiagnose
B_vefkat2		DDYLSU, DLSSA,- TKMWL	EIN	Fehlverdacht bei Frontkatalysatoridiagnose, Bank2



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_vekat	DKATSP	DDYLSU, DLSSA,- TKMWWL	EIN	Fehlerverdacht bei Katdiagnose
B_vekat2	DKATSP	DDYLSU, DLSSA,- TKMWWL	EIN	Fehlerverdacht bei Katdiagnose, Bank2
B_vi	MDFAFI	BGFAWU, LRAEB,- TKMWWL	EIN	Bedingung Vollast
B_wk	GGCEGS	ARMD, DMDDLU,- DMDLU, DMDLUA,- DMDSTP, ...	EIN	Bedingung: Wandlerkupplung überbrückt
B_wkauf	GGCEGS	ARMD, BGWPFGR,- LDRLMX, LLRBB,- MDASG, ...	EIN	Bedingung Wandlerkupplung offen
B_wkr	GGCEGS	DMDDLU, DMDLU,- DMDLUA, DMDSTP,- MDASG, ...	EIN	Bedingung für Wandlerkupplung geregelt
B_wnwinle	WANWKW	NLDG, TKMWWL	EIN	Bedingung: Winkeldifferenz wnwinle nicht plausibel
B_wnws02a		BGARNW, TKMWWL	EIN	Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0 (Bank2)
B_wnws02e	NWSOLLE	BGARNW, TKMWWL	EIN	Bedingung NW-Sollwertvorgabe für Bank2 ist 0
B_wnws0a		BGARNW, DNWKW,- NWFV, TKMWWL	EIN	Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0
B_wnws0e	NWSOLLE	BGARNW, DNWKW,- NWFV, TKMWWL, WN- WRE	EIN	Bedingung NW-Sollwertvorgabe ist 0
B_wuc	DFPMTRG	BKS, CANECU,- D2CTR, DFPM,- DFPMCLA, ...	EIN	Bedingung 'warm up cycle' erkannt
B_zadbks	BKS	TKMWWL	EIN	Zyklusflag Adaption BKS referenziert in %TKMWWL
B_zfdkh		TKMWWL	EIN	Bedingung für Setzen des Zyklusflags für Diagnose Katheizen
B_zges	GGCEGSPL	GGCEGS, MDASG,- TKMWWL, UFGSC	EIN	Bedingung Zwischengasanforderung vom Getriebe-SG
B_ztafix	GGTFA	TKMWWL	EIN	Bedingung Unplausibilitätsprüfung für fixiertes tans-Meßwert erfüllt
B_zwp	KMTR	DZWPE, HT2KTKMTR, TKMWWL	EIN	Bedingung Zusatzwasserpumpe ein
bdemod_w	BDEMUM	TKMWWL	EIN	BDE-Betriebsart einschließlich abgeleiteter Zustände
cmibeg_w	MDBGZL	TKMWWL	EIN	Zähler aktiver Begrenzungen des inneren Moments
cmisschvt	NLKO	TKMWWL	EIN	Zähler für Häufigkeit von temporärem Schichtverbot bei Aussetzern im Schichtbetrieb
cntengstrt		TKMWWL	EIN	Zeitähler Engine Start Bedingung
cntgnden_w	IUMPRKF	IUMPRKF, TKMWWL	EIN	Zähler General Denominator
cntigncy_w	IUMPRKF	IUMPRKF, TKMWWL	EIN	Zähler Ignition Cycle
ctr_phada		TKMWWL	EIN	Zähler Adaptionen Nockenwellenposition zu Kurbelwellenposition Auslass-NW
ctr_phade		TKMWWL	EIN	Zähler Adaptionen Nockenwellenposition zu Kurbelwellenposition Einlass-NW
ctrerf1	D2CTR	TKMWWL	EIN	Zähler für Anzahl Fehlerflags E_dfp = 1 im System seit powerfail (gefiltert)
ctrzyf0	D2CTR	TKMWWL	EIN	Zähler für Anzahl ungeprüfter Fehlerpfade im System seit Start
ctrzyf1	D2CTR	TKMWWL	EIN	Zähler für Anzahl geprüfter Fehlerpfade im System seit Start
dcounte_w	DCV	TKMWWL	EIN	Zeitdifferenz f. Leckageerkennung nach DK
dcountz_w	DCV	TKMWWL	EIN	Zeitdifferenz f. Leckageerkennung vor DK
dcycnt	DFPMTRG	TKMWWL	EIN	Driving cycle - counter
dfrezd0_w		TKMWWL	EIN	Testausgang DEZLA, Zyl 0
dfrezd1_w		TKMWWL	EIN	Testausgang DEZLA, Zyl 1
dfrezd2_w		TKMWWL	EIN	Testausgang DEZLA, Zyl 2
dfrezd3_w		TKMWWL	EIN	Testausgang DEZLA, Zyl 3
dfseresz	DMDFON	TKMWWL	EIN	Resetzähler Plausibilitätsprüfung FSE
dftaikmg_w		TKMWWL	EIN	Differenz zwischen modellierter und gemessener Abgastemperatur im Krümmer
dgafram_w	DEGFE	TKMWWL	EIN	Gemischfehler multiplikativer Anteil (Mittelwert)
difnomg_w		TKMWWL	EIN	Differenzwert aus NOx-Messung im Magerbetrieb
difnosz_w		TKMWWL	EIN	Differenzwert aus NOx-Messung im Speicher/Reg.-Zyklus
dimldthm	DTHM	TKMWWL	EIN	Luftmassenintegral für Erwärmung vor Thermostatdiagnose
dimlezthm	DTHM	TKMWWL	EIN	Luftmassenintegral bis Zeitpunkt Prüfergebnis Thermostatdiagnose
dkmts	KMTR	TKMWWL	EIN	Delta Kühlmitteltemperatur
dkvbde_s	DKVBDE	DSTHDR, TKMWWL	EIN	Status statemachine DKVBDE
dlafi2_w		DPLLSU, LRSHKOUT, TKMWWL	EIN	I-Anteil der stetigen Lambdaregulation hinter Front-Kat, Bank 2
dlafi_w		DPLLSU, LRSHKOUT, TKMWWL	EIN	I-Anteil der stetigen Lambdaregulation hinter Front-Kat
dlafp2_w		DPLLSU, LRSHKOUT, TKMWWL	EIN	P-Anteil der stetigen Lambdaregulation hinter dem Front-Kat, Bank 2
dlafp_w		DPLLSU, LRSHKOUT, TKMWWL	EIN	P-Anteil der stetigen Lambdaregulation hinter dem Front-Kat
dlahi2_w	LRSHKOUT	DPLLSU, TKMWWL	EIN	I-Anteil der stetigen LRHK2
dlahi_w	LRSHKOUT	DPLLSU, TKMWWL	EIN	I-Anteil der stetigen LRHK
dlahico2_w	LRSHKC	DLSSA, LRSHKOUT,- TKMWWL	EIN	I-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich, Bank 2
dlahico_w	LRSHKC	DLSSA, LRSHKOUT,- TKMWWL	EIN	I-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich
dlahp2_w		DPLLSU, TKMWWL	EIN	P-Anteil der stetigen LRHK2
dlahp_w		DPLLSU, TKMWWL	EIN	P-Anteil der stetigen LRHK
dlahpco2_w	LRSHKC	LRSHKOUT, TKMWWL	EIN	P-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich, Bank 2
dlahpco_w	LRSHKC	LRSHKOUT, TKMWWL	EIN	P-Anteil der stetigen LRSHK Variante kontinuierlich
dlamatr2_w	ATR	LAMBTS, TKMWWL	EIN	Delta Lambdasoll aus Abgastemperaturregulation Bank 2
dlamatr_w	ATR	LAMBTS, TKMWWL	EIN	Delta Lambdasoll aus Abgastemperaturregulation
dmdafmb	DMDMON	TKMWWL	EIN	Anzahl Fahrzeiten mit blinkender MIL
dmdlfb	DMDMON	TKMWWL	EIN	längste Fahrzeit mit blinkender MIL
dmdmlst	DMDMON	TKMWWL	EIN	Aussetzer mit MIL Status



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
dmdsfmb	DMDMON	TKMWWL	EIN	Summe der Fahrzeiten mit blinkender MIL
dmletan_w		TKMWWL	EIN	Abweichung Produkt Luftmasse * Zündwinkelwirkungsgrad bei Prüfung DTEV 16 Bits
dmletanf_w		TKMWWL	EIN	gefilterter Wert für Abweichung Leerlaufenergiebedarf während DTEV
dmliri_w	LLRMD	DLLR, DTEVEB,- MDFAFI, MDRWS,- MDVERAD, ...	EIN	geforderte Drehmomentänderung von der LLR (I-Anteil)
dmrlash_w	DLSAHK	MDTRIP, TKMWWL	EIN	Momenten-Reserve für Lambdasonden-Alterungsüberwachung hinter Kat
dmvad_w	MDVERAD	DTEV, MDASG,- MDMIN, MDVER,- TKMWWL	EIN	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption
dmvadfk_w		TKMWWL	EIN	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption (B_fs=1 & B_ko=1)
dmvadfs_w		TKMWWL	EIN	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption (B_fs=1)
dmvadko_w		TKMWWL	EIN	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption (B_ko=1)
dmvadll_w		TKMWWL	EIN	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption (B_ll=1)
dmvadfsk_w		TKMWWL	EIN	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption (B_fs=1 & B_ko=1) für SCH
dmvadfs_w		TKMWWL	EIN	Delta-Motordrehmoment aus Verlustmoment-Adaption (B_fs=1) für SCH
dmvadsko_w		TKMWWL	EIN	adaptiertes Verlustmoment bei Schichtbetrieb und eing. Klimakomp.
dmvadssl_w		TKMWWL	EIN	adaptiertes Verlustmoment bei Schichtbetrieb
dpbkvae_w		TKMWWL	EIN	Differenz des Drucks bei nichtbetätigter Bremse
dpbkvpa_w		TKMWWL	EIN	Druckdelta zw. aktuellem BKV-Druck und BKV-Druck beim Einschalten der Pumpe
drlfue_w	FUEREG	BGMSDKS, TKMWWL	EIN	Lastkorrektur des Füllungsreglers
dtmtka	KMTR	TKMWWL	EIN	Delta Kühlmitteltemperatur zu Kühleraustrittstemperatur
dtwiml_w	DTHM	TKMWWL	EIN	gemessene Zeit bis Erreichen Luftmassenschwelle vor Thermostatdiagnose
dveadchst	BGDVE	DDVE, TKMWWL	EIN	DV-E-Adaption: Status Prüfbedingungen
dwkrz	KRREG	TKMWWL, ZUE, ZWBAS	EIN	zyl.ind. ZW-Spätverstellung inkl. Dyn.vorhalt
dwmsvo_w	AMSV	HT2KTMSV, TKMWWL	EIN	Winkel Ansteuerende MSV (Öffnen)
dwmsvs_w	AMSV	HT2KTMSV, TKMWWL	EIN	Winkel Ansteuerbeginn MSV inklusive Ansteuerverzug (Schließen)
dwmsvst_w		TKMWWL	EIN	Vorsteuerwert MSV
dwnwfd_w		TKMWWL	EIN	Differenz Ist - Sollwinkel Nockenwelle gefiltert für Diagnose Einlass
dwnwsa2_w	DNWKW	TKMWWL	EIN	Winkeldifferenz Sollwert Istwert Auslass Bank 2
dwnwsa_w	DNWKW	TKMWWL	EIN	Winkeldifferenz Sollwert Istwert Auslass Bank 1
dwnwspe2_w	DNWKW	TKMWWL	EIN	Winkeldifferenz Sollwert-Istwert Einlass NW Bank2
dwnwspe_w	DNWKW	TKMWWL	EIN	Winkeldifferenz Sollwert-Istwert Einlass NW Bank1
dynlsu2_w	DDYLSU	BGLAMABM, DLSSA,- DLSSACAN, LRSHKC, TKMWWL	EIN	Dynamikwert der LSU, Bank 2
dynlsu_w	DDYLSU	BGLAMABM, DLSSA,- DLSSACAN, LRSHKC, TKMWWL	EIN	Dynamikwert der LSU
E_cif	CANECUR	BGRBS, DVfZ, GGCANECU,- GGCASR, GGCEGSPL, ...	EIN	Errorflag: CAN-Schnittstelle, interner Fehler
E_cv	DCV	TKMWWL	EIN	Errorflag: Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung
etazwbm	MDBAS	BDEMEN, BDEMUS,- MDFUE, MDIST,- MDKOL, ...	EIN	gemittelter Zündwinkelwirkungsgrad des Basiszündwinkels
extk_w		TKMWWL	EIN	Stationäre exotherme Temperaturerhöhung im Diagnosefenster
fcmend	DFPM	DFPMTIP, GGCANECU, TKMWWL	EIN	Anzahl Einträge im Fehlerspeicher
fgdkt_w	DKATSP	TKMWWL	EIN	Integrierte Fettgasmenge bei Katdiagnose
fho_w	BGPU	BBKH, BBNWS,- BGNLK, BGPLGU,- BGRMXS, ...	EIN	Korrekturfaktor Höhe (word)
fkatei	TEB	COMDTE, DTEVPAS, TKMWWL, ZGST	EIN	Faktor Kraftstoffanteil Tankentlüftung (aktueller Istwert)
fkblagr_w		TKMWWL	EIN	Faktor Korrektur Blendenquerschnitt AGR
fkblags_w		TKMWWL	EIN	Faktor Korrektur Blendenquerschnitt AGR (schnelle Adaption)
fkfupsrl_w		BGPIRG, BGPRGS,- TKMWWL	EIN	Multiplikative Korrektur von fupsrl
fkmsagr_w		TKMWWL	EIN	Faktor Korrektur Massenstrom ueber AGR-Ventil
fkmsdk_w	BGFKMS	BGMSDK, BGPU,- BGRFLGZS, TKMWWL	EIN	Korrekturfaktor Massenstrom Nebenfüllungssignal
fkmsdks_w	BGFKMS	DDKV, TKMWWL	EIN	Korrekturfaktor schneller Massenstromabgleich
fkpvdk_w	BGFKMS	BGPU, TKMWWL	EIN	Korrekturfaktor langsamer Massenstromabgleich
fkpvdkg_w	BGFKMS	DEGFE, TKMWWL	EIN	Korrekturfaktor langsamer Massenstromabgleich (auch im Fehlerfall in Betrieb)
flakh	BBKH	LAKH, TKMWWL	EIN	Faktor Lambda-Steuerung bei Katheizen
fldrrx_w	LDRLMX	TKMWWL	EIN	Korrekturfaktor Maximalfüllung aus Klopfregelung
fldrxl_w	LDRLMX	TKMWWL	EIN	Faktor zur LDR rmax-Korrektur durch den Langzeitanteil
fldrxo_w	LDRLMX	TKMWWL	EIN	Faktor zur Ladedruckabsenkung des Overboostwertes (drimaxo)
fmdkh		TKMWWL	EIN	Faktor Steuerung Drehmomentreserve für Katheizen
fmsla		TKMWWL	EIN	Korrekturfaktor Sekundärluftmasse adaptiv
fmsla2		TKMWWL	EIN	Korrekturfaktor Sekundärluftmasse adaptiv Bank 2
fofresz		TKMWWL	EIN	Resetzähler Lernfilterwert weggelaufen (Fuel-on Adaption)
fppcanta		TKMWWL	EIN	Zähler Pumpphasen bei Fast Pulse
fprstep_c	BGDVE	DDVE, TKMWWL	EIN	Schrittzähler DK-Rückstellfeder-Prüfung
fpvdk	BGMSDK	TKMWWL	EIN	Korrekturfaktor Druck vor Drosselklappe
fr2_w	LRs	DDYLSU, DFPMENV,- GK, LR2SV, TKMWWL	EIN	Lambda-Regler-Ausgang; Bank2 (Word)
fr_w	LRs	DDYLSU, DFPMENV,- GK, LR2SV, TKMWWL	EIN	Lambda-Regler-Ausgang (Word)



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
fra2_w	LRA	DCV, DEGFE,- DFPMENV, GK,- LRA2SV, ...	EIN	multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)
fra_w	LRA	DCV, DDKV, DEGFE,- DFPMENV, GK, ...	EIN	multiplikative Gemischkorrektur der Gemischadaption (Word)
frez0_w		TKMWL	EIN	Zylinderindividueller Lambdareglerausgang, Zyl 1
frez1_w		TKMWL	EIN	Zylinderindividueller Lambdareglerausgang, Zyl 2
frez2_w		TKMWL	EIN	Zylinderindividueller Lambdareglerausgang, Zyl 3
frez3_w		TKMWL	EIN	Zylinderindividueller Lambdareglerausgang, Zyl 4
frezw_0		TKMWL	EIN	Normierter zylinderindividueller Lambdareglerausgang Zylinder 1
frezw_1		TKMWL	EIN	Normierter zylinderindividueller Lambdareglerausgang Zylinder 2
frezw_2		TKMWL	EIN	Normierter zylinderindividueller Lambdareglerausgang Zylinder 3
frezw_3		TKMWL	EIN	Normierter zylinderindividueller Lambdareglerausgang Zylinder 4
frm2_w	LRS	DCV, DEGFE, DFRST, DICLSU, LR2SV, ...	EIN	schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors Bank 2(Word)
frm_w	LRS	DCV, DDKV, DEGFE,- DFRST, DICLSU, ...	EIN	schneller Mittelwert des Lambdaregelfaktors (Word)
frmul_w	DCV	TKMWL	EIN	Kenngroße zur Erkennung einer Leckage
frxt	LDRLMX	TKMWL	EIN	Faktor zur Korrektur rlmx als Funktion von Motor- und Öltemperatur
frxta_w	LDRLMX	TKMWL	EIN	Faktor zur Korrektur rlmx als Funktion von tans
fspad_w		TKMWL	EIN	fspa_wert zum Weiterrechnen in der DSKNO
fspamw_w		TKMWL	EIN	Faktor aktuelle NOx-Maximalspeichergröße, adaptiert, Mittelwert
ftead_w	TEB	DTEVEB, DTEVPAS,- LRA, LRAPHU, TKMWL	EIN	Faktor Tankentlüftungs-Adaption
ftfsoll_w	TEB	DAAV, DLDR, TKMWL	EIN	Sollwert der Spülrate Tankentlüftung
ftefa_w		TKMWL	EIN	Spülrate Tankentlüftung
fukabak_w		TKMWL	EIN	ÜK-Adaptionsfaktor (kalter Motor) BA
fukabaw_w		TKMWL	EIN	ÜK-Adaptionsfaktor (warmer Motor) BA
fukavak_w		TKMWL	EIN	ÜK-Adaptionsfaktor (kalter Motor) VA
fukavaw_w		TKMWL	EIN	ÜK-Adaptionsfaktor (warmer Motor) VA
fzabgs_w	DMDMIL	DMDFON, TKMWL	EIN	Fehlerzähler Summe, zählt abgasrelevante Aussetzer über alle Zylinder
fzabgzyl_w	DMDMIL	TKMWL	EIN	Aussetzerzähler
fzg_w	ZGST	AES, GK, TKMWL,- UFRKI	EIN	Eingriffsfaktor Zylindergleichstellung, Array über alle Zylinder
fzmdzyl_w	DMDMIL	TKMWL	EIN	Array für Anzahl der Aussetzer pro Zylinder
gangi	BBGANG	ARMD, BBKR,- BBSAWE, BDEMEN,- BDEMKO, ...	EIN	Ist-Gang
gxbhks		TKMWL	EIN	FID, das Freig. v. BDE-Mode Homogen-Klopfschutz verhindert
gxbhmm		TKMWL	EIN	FID, das Freig. v. BDE-Mode Homogen-Mager verhindert
gxbhom		TKMWL	EIN	FID, das Freig. v. BDE-Mode Homogen verhindert
gxbhos		TKMWL	EIN	FID, das Freig. v. BDE-Mode Homogen-Schicht verhindert
gxbsch		TKMWL	EIN	FID, das Freig. v. BDE-Mode Schicht verhindert
gxbskh		TKMWL	EIN	FID, das Freig. v. BDE-Mode Schicht-Kat-Heizen verhindert
hdrerrf_w		TKMWL	EIN	gefilterter Reglerausgang Raildruckregelung
ikakdiff_w	DTEV	COMDTEs, TKMWL	EIN	Abweichung des invertierten, gefilterten Faktors Gemischkorrektur
ikakreff_w		TKMWL	EIN	Referenzwert des invertierten, gefilterten Faktors Gemischkorrektur
imkksv_w		TKMWL	EIN	Kraftstoffmasse nach Auftreten eines DKVS Fehles bei leerem Tank
imlatm_w	BGTPABG	BGKSTDDTA, BGTUMG, ESNSWL, TKMWL	EIN	integr. Luftmassenfluss ab Startende bis max. Wert, (Word)
imlbo		TKMWL	EIN	Integrator Luftmasse für Erkennung Benzin im Öl
imllaka_w	LRSKA	DKATSP, TKMWL	EIN	Integrator Fettfläche für Katalysator-Ausräumen
iump2tk1_w	IUMPR2TK	TKMWL	EIN	Übergabewert 1 zur IUMPR-Records Ausgabe auf dem Tester
iump2tk2_w	IUMPR2TK	TKMWL	EIN	Übergabewert 2 zur IUMPR-Records Ausgabe auf dem Tester
iump2tk3_w	IUMPR2TK	TKMWL	EIN	Übergabewert 3 zur IUMPR-Records Ausgabe auf dem Tester
iump2tk4_w	IUMPR2TK	TKMWL	EIN	Übergabewert 4 zur IUMPR-Records Ausgabe auf dem Tester
klfppwm	MDGEN	BGLBZ, CANECU,- DTEVEB, NSGEN,- TKMWL	EIN	Generatorsignal (KI. DFM) als PWM-Signal filtriert
kmdp1km_w	BGKMST	TKMWL	EIN	Zurückgelegte Fahrstrecke seit Fehlerspeicher Löschen oder Powerfail (1km/Ink.)
kmst_w	BGKMST	TKMWL	EIN	Zurückgelegte Fahrstrecke seit Powerfail
kmstand_w	CANECUR	TKMWL	EIN	Fahrstrecke des Fahrzeugs als Information über CAN
kmstmil_w	BGKMST	TKMWL	EIN	Zurückgelegte Fahrstrecke mit MIL on
ko2vkin2_w	SALSU	DSALSU, TKMWL	EIN	Korrekturfaktor für Funktionspumstrom LSU aus Schubabgleich, Bypass-Wert Bank2
ko2vkin_w	SALSU	DSALSU, TKMWL	EIN	Korrekturfaktor für Funktionspumstrom LSU aus Schubabgleich, Bypass-Wert
krivk2_w	GGRTLSU	DHRLSU, TKMWL	EIN	Korrekturwert für den Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU 2
krivk_w	GGRTLSU	DHRLSU, TKMWL	EIN	Korrekturwert für den Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU
ksta0		TKMWL	EIN	Kaltstartanreicherung Bereich 0, gepuffert
ksta1		TKMWL	EIN	Kaltstartanreicherung Bereich 1, gepuffert
ksta2		TKMWL	EIN	Kaltstartanreicherung Bereich 2, gepuffert
kstaa	STADAP	ESNSWL, ESSTT,- TKMWL	EIN	Aktueller Startmengenadaptionsfaktor
kusvk_w	GGO2LSU	DICLSU, TKMWL	EIN	Korrekturwert der LSU-Spannung vor Kat
kusvkft2_w	GGO2LSU	DICLSU, TKMWL	EIN	Korrekturwert der LSU-Spannung vor Kat für Fettkennlinie, Bank 2
kusvkft_w	GGO2LSU	DICLSU, TKMWL	EIN	Korrekturwert der LSU-Spannung vor Kat für Fettkennlinie
kvakbi_w	KVA	CANECU, COWIV,- TKMWL	EIN	aufsummierter Kraftstoffverbrauch für Kombiausgabe
ladiff2_w	LRS	TKMWL	EIN	Regelabweichung Lambda:Bank2
ladiff_w	LRS	TKMWL	EIN	Regelabweichung Lambda
lam1_w		TKMWL	EIN	Lambda Zylinder 1
lam2_w		TKMWL	EIN	Lambda Zylinder 2



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
lam3_w		TKMWL	EIN	Lambda Zylinder 3
lam4_w		TKMWL	EIN	Lambda Zylinder 4
lambts2_w	LAMBTS	KOMRH, LAMKO,- TKMWL	EIN	Lambda für Bauteileschutz Bank2
lambts_w	LAMBTS	BGRLFGZS, KOMRH, LAMKO, TKMWL	EIN	Lambda für Bauteileschutz
lamdkt_w	DKATSP	DKATSPEB, LAMKOD, TKMWL	EIN	Lambdasoll für Katdiagnose
lamelsf2_w		LAMKOD, TKMWL	EIN	Lambdasoll für elektrische Sondendiagnose hinter Front KAT (Kurztrip), Bank 2
lamelsf_w		LAMKOD, TKMWL	EIN	Lambdasoll für elektrische Sondendiagnose hinter Front KAT (Kurztrip)
lamelsh2_w	DLSH	LAMKOD, TKMWL	EIN	Lambdasoll für elektrische Sondendiagnose hinter KAT (Kurztrip), Bank 2
lamelsh_w	DLSH	LAMKOD, TKMWL	EIN	Lambdasoll für elektrische Sondendiagnose hinter KAT (Kurztrip)
lamfa_w	BGFAWU	LAMKO, TKMWL	EIN	Lambdasoll Fahrerwunsch (word)
lamhkh_w		TKMWL	EIN	Lambda hinter Hauptkatalysator, gemessen
lamlash2_w	DLSAHK	LAMKOD, TKMWL	EIN	Lambdasoll für Test Schwingungsprüfung hinter KAT Bank2
lamlash_w	DLSAHK	LAMKOD, TKMWL	EIN	Lambdasoll für Test Schwingungsprüfung hinter KAT
lamnohk_w		TKMWL	EIN	Lambda-Istwert hinter Speicherkatalysator, NOx-Sensor
lamsbg2_w	LAMKO	ATM, BGLAMOD,- BGLASO, DCV,- DKATSPEB, ...	EIN	Lambdasoll Begrenzung (word) Bank2
lamsbg_w	LAMKO	ATM, BDEMEN,- BGLAMOD, BGLASO, DCV, ...	EIN	Lambdasoll Begrenzung (word)
lamsoni2_w	BGLAMBDA	BGLAMABM, DCV,- DDYLSU, DLSSA,- DPLLSU, ...	EIN	Lambda-Istwert Bank2
lamsoni_w	BGLAMBDA	BGLAMABM, DCV,- DDYLSU, DLSSA,- DPLLSU, ...	EIN	Lambda-Istwert
lamsons2_w	BGLASO	BGLAMABM, BGLAMBDA, DDYLSU, DICLSU, DLSSA, ...	EIN	Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor Bank2
lamsons_w	BGLASO	BGLAMABM, BGLAMBDA, DDYLSU, DICLSU, DLSSA, ...	EIN	Lambda-Sollwert bezogen auf Einbauort Lambda-Sensor
lamzak_w	LR5	BGLAMABM, DKATSP, TEB, TKMWL	EIN	Lambdasondenistwert, korrigiert um Zusatzamplitude
lbkist_w	GGLBK	LBKFGS, TKMWL	EIN	Iststellung der Ladungsbewegungskappenposition (word)
lbklrncr	BGLBK	DFPMENV, TKMWL	EIN	Lernschrittzähler Ladungsbewegungsklappe
lbksol_w	LBKSOL	ALBK, DLBK,- ESNSWLA, LBKFGS,- TKMWL	EIN	Sollwert für die Ladungsbewegungskappenposition
lbz	BGLBZ	LLRMD, NSREC,- TKMWL	EIN	Ladebilanz der Batterie
ldimxa_w	LDRPID	TKMWL	EIN	Adaptive Korrektur der LDR I-Regler Maximalwertbegrenzung
ldimxak_w	LDRPID	TKMWL	EIN	Aktueller korrigierter Begrenzungswert I-Anteil LDR
ldtvm	LDRUE	DLDE, TKMWL	EIN	LDR Tastverhältnis , moduliert (Endergebnis)
lepwmbs_w	BKS	DBKSE, HT2KTBS,- TKMWL	EIN	Tastverhaeltnis Leistungsendstufe EKP
lrnstat		TKMWL	EIN	Statusbyte DV-E-Adaption für Testerkommunikation
lrnstep_c	BGDVE	BGWDKBA, DDVE,- TKMWL	EIN	Zähler für Lerndauer eines Lernsteps
lrnstepa		TKMWL	EIN	Zähler für Lerndauer eines Lernsteps
lws_w	CANECUR	LLRMD, MDVERB,- TKMWL	EIN	Lenkwinkel
m6smsl_w		DM6VAL, TC6MOD,- TKMWL	EIN	Mode 6 - Speicher: Schwellwert bei Prüfung Sekundärluftmasse
m6wktsp_w	DHKSPSV	DM6VAL, TC6MOD,- TKMWL	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus KAT-Diagnose
m6wmssl_w		DM6VAL, TC6MOD,- TKMWL	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Sekundärluftmasse bei SL-Einblasung
m6wmsslv_w		DM6VAL, TC6MOD,- TKMWL	EIN	Mode 6 - Speicher: Messwert Ventildichtheit
m6wthm_w	DTHM	DM6VAL, TC6MOD,- TKMWL	EIN	Mode 6 - Speicher: Meßwert für Thermostat-Monitoring
m9dncat1_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Denominator Katalysator Bank1
m9dncat2_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Denominator Katalysator Bank2
m9dnegr_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Denominator AGR / VVT
m9dnevap_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Denominator EVAP System
m9dnos1_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Denominator Lambdasonde Bank1
m9dnos2_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Denominator Lambdasonde Bank2
m9dmsair_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Denominator Sekundärluftsystem
m9nmc1_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Numerator Katalysator Bank1
m9nmc2_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Numerator Katalysator Bank2
m9nmeqr_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Numerator AGR / VVT
m9nmevap_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Numerator EVAP System
m9nmoxs1_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Numerator Lambdasonde Bank1
m9nmoxs2_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Numerator Lambdasonde Bank2
m9nmsair_w	IUMPRKF	TC9MOD, TKMWL	EIN	IUMPR Mode\$09 Numerator Sekundärluftsystem
mdgenc	CANECUR	TKMWL	EIN	Generatormoment CAN-Rohsignal
mds_w	MDVERB	TKMWL	EIN	Motorschleppmoment
mdverb	MDVERB	MDASG, TKMWL	EIN	Momentenbedarf der Nebenaggregate



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
mdverl_w	LLRMD	ARMD, GGCASR,- GGCEGSPL, MDASGPH, MDBGRFZG, ...	EIN	Motor-Verlustmoment
miasrl_w	GGCASR	MDASG, MDKOG,- MDKOL, TKMWL	EIN	Indiziertes Soll-Motormoment ASR für langsamen Eingriff
miasrs_w	GGCASR	MDASG, MDAUTG,- MDFAFI, MDKOG,- TKMWL	EIN	Indiziertes Soll-Motormoment ASR für schnellen Eingriff
midmd_w	SSTDMD	DMDLU, DMDLUA,- TKMWL	EIN	Referenzmoment für Aussetzererkennung
miext_w	MDKOG	TKMWL	EIN	von außen (ASR, GS, usw.) angefordertes indiziertes Motormoment
mifab_w	MDKOG	CANECU, NMAXMD,- TKMWL, VMAXMD	EIN	Begrenztes indiziertes Fahrerwunschmoment
miges_w	GGCEGS	MDAUTG, MDKOG,- MDKOL, TKMWL	EIN	Indiziertes Soll-Motormoment für Getriebeschutz
migs_w	GGCEGS	MDASG, MDKOG,- TKMWL, ZWMIN	EIN	Indiziertes Soll-Motormoment GS für schnellen Eingriff
miist_w	MDIST	GGCEGS, MDASGPH, MSUDKSOM, SSTDMD, TKMWL	EIN	indiziertes Motormoment Hochdruckphase Istwert
milsol_w	MDKOL	MDFUE, MRKOMD,- TKMWL	EIN	koordiniertes Moment für Füllung
misol_w	MDKOG	BGBVG, BGRLMIN,- GGCANECU, MDRED, MDZW, ...	EIN	Indiziertes resultierendes Sollmoment
miszul_w	MDZUL	MDAUTG, MDKOG,- MDKOL, MSUDKSOM, TKMWL	EIN	Maximal zulässiges indiziertes Moment
mkolsc	CANECUR	MDVERB, TKMWL	EIN	Kompressorlastsignal aus CAN-Botschaft Clima1
ml_w	SRMSEL	BBBO, BGTPABG,- BGTUMG, DCV,- DLSAHK, ...	EIN	Luftmassenfluss gefiltert (Word)
mlmdthm	DTHM	TKMWL	EIN	mittlerer Luftmassendurchsatz für Thermostatdiagnose
mrfaw_w	MDFAFI	BGFAWU, DVFZ,- ESWE, FUEDK, TKMWL	EIN	Relatives Fahrerwunschmoment aus FGR und Pedal
msab_w		TKMWL	EIN	Abgasmassenstrom, korr. um Kraftstoffanteil, in g/s
msabg2_w	BGMSABG	ATR, BAKH, BGLASO, DDYLSU, DHRLSU, ...	EIN	Abgasmassenfluß gefiltert (Word), Bank 2
msabg_w	BGMSABG	ATR, BAKH, BGLASO, DDYLSU, DHRLSU, ...	EIN	Abgasmassenstrom gefiltert (Word), Bank 1
msdk_w	BGMSDK	BGPU, BGRLFGZS,- BGRPL, GGHEFM,- TKMWL	EIN	Massenstrom über Drosselklappe
mshfm1_w	GGHEFM	DHEFM, DHEFMPL,- TKMWL	EIN	Massenstrom HFM 16-Bit Größe (1.HFM)
mshfm2_w	GGHEFM	DHEFM, DHEFMPL,- TKMWL	EIN	Massenstrom HFM 16-Bit Größe (2.HFM)
mshfm_w	GGHEFM	BGTEV, GGHEFM2SV,- TKMWL	EIN	Massenstrom HFM 16-Bit Größe
msl		TKMWL	EIN	Sekundärluftmassenstrom
mslt2_w		TKMWL	EIN	temporäre Sekundärluftmasse, Bank 2
mslt_w		TKMWL	EIN	temporäre Sekundärluftmasse
mslv		TKMWL	EIN	Sekundärluftmasse für Ventildichtheitsprüfung
mslv2		TKMWL	EIN	Sekundärluftmasse für Ventildichtheitsprüfung, Bank 2
mslv2_w		TKMWL	EIN	Sekundärluftmasse für Ventildichtheitsprüfung (word); Bank 2
mslv_w		TKMWL	EIN	Sekundärluftmasse für Ventildichtheitsprüfung (word)
mslv2_w		TKMWL	EIN	temporäre Ventilleckage, Bank 2
mslv2_w		TKMWL	EIN	temporäre Ventilleckage
msnagr_w		TKMWL	EIN	normierter AGR-Massenstrom (word)
msnovkf_w		TKMWL	EIN	Massenstrom NOx vor Kat fiktiv
mshpcv		TKMWL	EIN	Massenstrom über PCV Ventil
mshggin_w	TEB	TKMWL	EIN	Ins Saugrohr strömender Massenstrom (Drosselklappe + TEV)
mshste_w	BGTEV	TEB, TKMWL	EIN	Massenstrom Tankentlüftung in das Saugrohr
mshstedtef_w		TKMWL	EIN	Massenstrom Tankentlüftungsventil (gefiltert) für DTEV
msusp_w		TKMWL	EIN	Aktueller Wert für eingespeicherte Masse Schwefel
ndsalsu	DSALSU	TKMWL	EIN	Anzahl der gültigen Schubvorgänge für die Diagnosefunktion
nllkh	BGNLLKH	NSCAT, TKMWL	EIN	Leerlaufdrehzahl bei Katheizen
nmot	BGNMOT	ADVE, AEVABU, ALBK, ARMD, ATEV, ...	EIN	Motordrehzahl
nmotll	BGNMOT	BBSTT, BGDVE,- BGLBZ, LLRBB,- LLRNSNF, ...	EIN	Motordrehzahl im Leerlaufbereich
nofist_w		TKMWL	EIN	Ist-Wert NOx-Rohmassenstrom fiktiv
nofmx_w		TKMWL	EIN	Obere, adaptive Grenze fiktiver NOx-Rohmassenstrom
nohhk_w		TKMWL	EIN	NOx-Konzentration hinter Hauptkatalysator, gemessen
nohkarg_w		TKMWL	EIN	NOx-Konzentration hinter Speicherkat. bei Regenerieranforderung
nohkbrmg_w		TKMWL	EIN	NOx-Konzentration hinter Speicherkat. zu Beginn des Magerzyklus
nohkerr_w		TKMWL	EIN	Fehlerwert in DNOHK
nohknoc_w	CANSEN	TKMWL	EIN	NOx-Konzentration hinter Kat, NOx-Sensor-Controller
nohknr		TKMWL	EIN	Fehlernummer des aufgetretenen Fehlers aus DNOHK
nohkper_w		TKMWL	EIN	Fehlerwert in DNOHKP
nohkpnr		TKMWL	EIN	Fehlernummer das aufgetretenen Fehlers aus DNOHKP



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
nohkpo_f_w		TKMWL	EIN	NOx-Offset im I.O. Fall
nohkpter_w		TKMWL	EIN	Zeit seit Zuendung ein für Fehler in DNOHKP
nohkreg_w		TKMWL	EIN	NOx-Konzentration hinter Speicherkat. während der Regenerierung
nohks_w		TKMWL	EIN	korrigierte NOx-Konzentration hinter Speicherkatalysator
nohksroh_w		TKMWL	EIN	unkorrigierte NOx-Konzentration hinter Speicherkatalysator, NOx-Sensor
nohkterr_w		TKMWL	EIN	Zeit seit Zuendung ein, zu der ein Fehler auftritt
npmfhv		TKMWL	EIN	Anzahl Phasenmessungen nach Reset/Neustart
nsol	LLRNSNF	BBNWS, CANECU,- LBUESYN, LLRBB,- NLPH, ...	EIN	Leerlaufsoldrehzahl
ntkdt		TKMWL	EIN	Anzahl der durchgeführten Schritte bei der Beurteilung der Temperaturdifferenz
o2vk2_w	GGO2LSU	BBBO, SALSU,- TKMWL, UFRKC	EIN	O2- Überschuss bzw. _O2- Mangel der LSU 2 im Abgas bezogen auf Lambda = 1
o2vk_w	GGO2LSU	BBBO, SALSU,- TKMWL, UFRKC	EIN	O2- Überschuss bzw. _O2- Mangel der LSU im Abgas bezogen auf Lambda = 1
ofmsndk_w	BGFKMS	BGMSDK, BGMSUGD, BGRLP, DCV, DDKV, ...	EIN	Offset normierter Massenstrom über Drosselklappe (word)
ofpbrint_w		BGPIRG, BGPRGS,- TKMWL	EIN	Offsetkorrektur von pbrintuk_w HFM/DSS Adaption
ofsnosm_w		TKMWL	EIN	Offsetwert NOx-Signal, gemittelt
ofuatlb_w		TKMWL	EIN	gelernte Offset-Spannung ATL Bypassklappe
ofvpagr_w		TKMWL	EIN	Offset Ventilposition AGR
olfst1_w		TKMWL	EIN	Öfüllstand 1 (Wartungsintervallverlängerung)
ora2_w	LRA	DCV, TKMWL	EIN	additive Gemischkorrektur der Gemischdaption 2. Bank
ora_w	LRA	DCV, DDKV, TKMWL	EIN	additive Gemischkorrektur der Gemischdaption
oscdfkf2_w		TKMWL	EIN	Gefiltertes Sauerstoffspeichervermögen des Frontkatalysators, Katdiagnose
oscdfkf_w		TKMWL	EIN	Gefiltertes Sauerstoffspeichervermögen des Frontkatalysators, Katdiagnose
oscdfkn2_w		TKMWL	EIN	Normierte Sauerstoffspeicherfähigkeit des Frontkatalysators, Bank2
oscdfkn_w		TKMWL	EIN	Normierte Sauerstoffspeicherfähigkeit des Frontkatalysators
oscdfkr2_w		TKMWL	EIN	Normierte Sauerstoffspeicherfähigkeit, Referenzwert, Frontkatdiagnose
oscdfkr_w		TKMWL	EIN	Normierte Sauerstoffspeicherfähigkeit, Referenzwert, Frontkatdiagnose
oscdktf2_w	DKATSP	DHKSPSV, TKMWL	EIN	Gefiltertes Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators, Katdiagnose, Bank2
oscdktf_w	DKATSP	DHKSPSV, TKMWL	EIN	Gefiltertes Sauerstoffspeichervermögen des Katalysators, Katdiagnose
oscdktn2_w	DKATSP	TKMWL	EIN	Normierte Sauerstoffspeicherfähigkeit, Katdiagnose
oscdktn_w	DKATSP	TKMWL	EIN	Normierte Sauerstoffspeicherfähigkeit, Katdiagnose
oscdktr_w	DKATSP	TKMWL	EIN	Normierte Sauerstoffspeicherfähigkeit, Referenzwert, Katdiagnose
palsu_w	GGO2LSU	TKMWL	EIN	Absolutdruck Abgassystem
pbkist_w	BKS	DBKS, LDRLMX,- TKMWL	EIN	ist-Druck Kraftstoffsystem gefiltert
pbksadg_w		TKMWL	EIN	Adaptionswert für BKS gewichtet mit pbksoll_w
pbksadr_w	BKS	DBKS, TKMWL	EIN	Adaptionswert für EKP roh
pbksbn_w	DBKS	TKMWL	EIN	Kraftstoffniederdruck zu Beginn des Nachlaufs für MWB
pbksbpd_w	DBKS	TKMWL	EIN	Kraftstoffniederdruck bei Beginn des Predrive
pbksen_w	DBKS	TKMWL	EIN	Kraftstoffniederdruck am Ende des Nachlaufs für MWB
pbksepd_w	DBKS	TKMWL	EIN	Kraftstoffniederdruck bei Beendigung des Predrive
pbksia_w	BKS	DBKS, TKMWL	EIN	I-Anteil Reglers
pbksoll_w		DBKS, TKMWL	EIN	Solldruck Kraftstoff EKP
pbkv		TKMWL	EIN	Bremskraftverstärker-Druck
pbkv_w		TKMWL	EIN	Bremskraftverstärker-Druck
pbkvm_w		TKMWL	EIN	Druck im Bremskraftverstärker modelliert
phdraa_w	HDR	TKMWL	EIN	Druck Hochdruckregler Adaptionanteil
phlsnh	HLSHK	DHLSHK, TKMWL	EIN	normierte Heizleistung der Lambdasonde hinter Kat
phlsnh2	HLSHK	DHLSHK, TKMWL	EIN	normierte Heizleistung der Lambdasonde 2 hinter Kat
pkodrc	CANECUR	KMTR, KOS, MDVERB, TKMWL	EIN	Kompressor-drucksignal
pkbsksr_w	BKS	TKMWL	EIN	Kraftstoffdruck EKP roh
plsol	LDRPLS	LDRPID, LDTVMA,- TKMWL	EIN	Soll-Ladedruck
prdiff_w	HDR	AMSV, BKS, DKVBDEPL, TKMWL	EIN	Regelabweichung der Raildruckregelung
prdr_w	HDR	DKVBDEPL, TKMWL	EIN	Ausgangswert Raildruckregler
prhrlsu2_w	HRLSU	ALSU, TKMWL	EIN	Relative Heizleistungsanforderung für Lambdasondenheizung, Bank 2
prhrlsu_w	HRLSU	ALSU, TKMWL	EIN	Relative Heizleistungsanforderung für Lambdasondenheizung
prioko		TKMWL	EIN	Priorität BDE-Betriebsartenwunsch aus Koordination
prist_w	HDRPIST	AEKP, AES, AMSV,- AWEA, BBSTHDR, ...	EIN	Gefilterter Raildruck-Istwert (Absolutdruck)
prsoll_w	HDRPSOL	HDR, TKMWL, VSTMSV	EIN	Sollwert Raildruckregelung
prtaikmg_w		TKMWL	EIN	proz. Abweichung zwischen modellierter und gemessener Abgastemperatur im Krümmer
ps_w	SRMSEL	AES, AWEA, BBBO,- BGFKMS, BGMSDK, ...	EIN	Saugrohr-Absolutdruck (Word)
psdmn_w		TKMWL	EIN	Kennfeldausgangswert für minimale Druckplausibilität
psdmx_w		TKMWL	EIN	Kennfeldausgangswert für maximale Druckplausibilität
psdss_w		DFFPMENV, LDRUE,- SRMSEL, TKMWL	EIN	Saugrohrdruck gemessen mit Drucksensor am Saugrohr (DS-S)
psdssi_w		TKMWL	EIN	Saugrohrdruck gemessen mit Drucksensor am Saugrohr (DS-S) intern
psrext_w	BGPEXT	SRMHFM, TKMWL	EIN	Partialdruck (Inertgas+Luft)im Saugrohr durch ext.AGR
pus_w	BGPU	TKMWL	EIN	Umgebungsdruck ohne Umschaltung auf Ersatzwert bei Sensorfehler
pvdks_w	BGPVD	BGFKMS, BGMSDK,- BGMSUGD, BGPIRG, BGRLFGZS, ...	EIN	Druck vor Drosselklappe von Drucksensor (word)



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
pvdr_w	GGPVD	BGDSAD, BGPU,- BGPVD, DPLPVD,- TKMWL	EIN	Druck vor Drosselklappe Rohwert
ready	DIMCA	DFPM2SV, TKMWL	EIN	readiness-Byte für Ausgabe SAE J1979 Mode2
reldkv	BGWDKBA	TKMWL	EIN	relative Drosselklappenverschmutzung
rinf2_w		DLSSA, DLSSACAN,- TKMWL	EIN	Istwert (word) Innenwid. Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter Front KAT Bank2
rinf_w		DLSSA, DLSSACAN,- TKMWL	EIN	Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter Front KAT
rinh2_w	GGLSH	DFPMENV, DHLSHK,- DLSH, DLSSA,- DLSSACAN, ...	EIN	Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT Bank2
rinh_w	GGLSH	DFPMENV, DHLSHK,- DLSH, DLSSA,- DLSSACAN, ...	EIN	Istwert (word) Innenwiderstand Ri-Nernstzelle der Lambdasonde hinter KAT
rinlsu2_w	GGRTLSU	DFPMENV, DICLSU,- TKMWL	EIN	Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU, Bank 2
rinlsu_w	GGRTLSU	DFPMENV, DICLSU,- TKMWL	EIN	Innenwiderstand der Nernstzelle der LSU
rino_w		TKMWL	EIN	Innenwiderstand NOx-Sensor
rinsf_w		DLSSA, DLSSACAN,- TKMWL	EIN	Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde hinter Front-Kat
rinsh2_w	DHLSHK	DLSSA, DLSSACAN,- TKMWL	EIN	Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde 2 hinter Kat
rinsh_w	DHLSHK	DLSSA, DLSSACAN,- TKMWL	EIN	Grenzwert Innenwiderstand Nernstzelle der Lambdasonde hinter Kat
rk2_w	GK	AES, BGKV, BGLASO, TEB, TKMWL	EIN	relative Kraftstoffmasse Bank2
rk_w	GK	AES, BGKV, BGLASO, DKVBDE, DLLR, ...	EIN	Relative Kraftstoffmasse
rkat2_w		DCV, TKMWL	EIN	additive Gemischkorrektur (pro Zeit) der Gemischadaption Bank 2 (Word)
rkat_w		DCV, DDKV, TKMWL	EIN	additive Gemischkorrektur (pro Zeit) der Gemischadaption (Word)
rkaz2_w		DCV, TKMWL	EIN	additive Gemischkorrektur (pro Zündung) der Gemischadaption Bank2 (Word)
rkaz_w		DCV, TKMWL	EIN	additive Gemischkorrektur (pro Zündung) der Gemischadaption
rkrn_w	DKRS	TKMWL	EIN	normierter Referenzpegel Klopfregelung
rkte_w	TEB	BGKV, GK, TKMWL,- UFGKC	EIN	Relativer Gemischanteil Tankentlüftung
rl	SRMSEL	ARMD, BBKR,- BGLAMBDA, DAAV,- DFPMENV, ...	EIN	relative Luftfüllung
rldkroh_w	BGRLFGZS	BGFKMS, DTEV,- TKMWL	EIN	relative Frischluft über Dk vor Saugrohrmodell (ungefiltert) mit DK gemessen
rflmroh_w	BGRLFGZS	BGFKMS, TKMWL	EIN	relative Frischluft über Dk vor Saugrohrmodell (ungefiltert) mit HFM gemessen
rmax_w	BGRLMXS	BGRLSOL, LDRPID,- TKMWL	EIN	maximal erreichbare Füllung bei Turbo
rlmxs_w	LDRUE	BGRL2SV, MDMAX,- TKMWL	EIN	maximal erreichbare Füllung
rlsol_w	BGRLSOL	BBNWS, BDEMUM,- BGMSDKS, FUEREG, GGCEGS, ...	EIN	Soll-Füllung
rmsl		TKMWL	EIN	relative Sekundärluftmasse
rmsl2		TKMWL	EIN	relative Sekundärluftmasse, Bank 2
rmslf		TKMWL	EIN	relative Sekundärluftmasse gefiltert
rmslt		TKMWL	EIN	relative Sekundärluftmasse ohne Offset- Korrektur
rmslt2		TKMWL	EIN	relative Sekundärluftmasse ohne Offset- Korrektur, Bank 2
rmstev_w		TKMWL	EIN	Langzeitgespeicherter Meßwert der relativen TEV-Güte
rmstevuf_w	DTEV	COMDTES, TKMWL	EIN	aktueller, unsigned Meßwert für relative TEV-Güte
rnext_w	BGPEXT	TKMWL	EIN	Restgas-Rate (Inertgas+Luft) über externes AGR
S_fgrhs		GGFGRH, TKMWL,- UFFGRE	EIN	Hauptschalter am FGR-Bedienhebel
S_hds		KMTR, TKMWL	EIN	P54
S_kl50r		TKMWL	EIN	Schalteingang: resultierender Ansteuerwert am Anlasser (KL50 + Relais)
S_pnkp		TKMWL	EIN	Schalteingang: Spannungspegel vom Park/Neutral- bzw. Kupplungs-Signal
simldthm	DTHM	TKMWL	EIN	Schwelle für Luftmassenintegral für Erwärmung vor Thermostatdiagnose
simlezthm	DTHM	TKMWL	EIN	Luftmassenintegral-Schwelle zum Zeitpkt eines Prüfergebnisses Thermostatdiagnose
statagrkts		TKMWL	EIN	Statusbyte Kurztest AGR-System mit schneller Adaption des Blendenfaktors (im Sch
statgra	GGCANECU	BGWPFGR, CANECU, TKMWL	EIN	Status GRA für Ausgabe auf CAN
sumode		TKMWL	EIN	Zustand der Saugrohrumschaltung
swolfst_w		TKMWL	EIN	dynamisch kompensierte Ölfüllstandschwelle
taagr_w		TKMWL	EIN	ausgegebenes Tastverhältnis an AGR - Ventil (word)
tabgbts_w		TKMWL	EIN	Abgastemperatur für Bauteileschutz
tabgm	TEMPKON	DFPMENV, KMTR,- TKMWL	EIN	Abgastemperatur vor Kat aus Modell
tabgm2	TEMPKON	DFPMENV, TKMWL	EIN	Abgastemperatur vor Kat aus Modell Bank2
tabst_w	BGTABST	AEKP, AMSV, BBKH,- BDEMUM, BGTPABG, ...	EIN	Abstellzeit
tadtea	DTEV	ATEV, DMDSTP, TKMW-EIN L	EIN	rel. TEV-Öffnung aus Tankentlüftungsdiagnose
tafso_w	ATM	BGTPABG, TKMWL	EIN	Abgastemperatur an mittlerer Lambda Sonde
tahfmlin		TKMWL	EIN	Ansauglufttemperatur aus Sensor im HFM, linearisiert und umgerechnet
tahrfsu2_w	ALSU	DHRLSUE, TKMWL	EIN	Tastverhältnis für Lambdasondenheizung, Bank 2



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
tahrtsu_w	ALSU	DHRLSUE, TKMWL	EIN	Tastverhältnis für Lambdasondenheizung
tahsom_w	TEMPKON	TKMWL	EIN	Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell
tahsomf2_w	DHLSHK	TKMWL	EIN	gefilterte Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell, Bank 2
tahsomf_w	DHLSHK	TKMWL	EIN	gefilterte Abgastemperatur an Sonde hinter Kat aus Modell
taikrd_w		TKMWL	EIN	Abgastemperatur aus Kennlinie KLATIKR zu Diagnosezwecken
taikrm_w	ATM	BAKH, TEMPKON,- TKMWL	EIN	Abgastemperatur im Krümmer (Zusammenführung aller Zylinder) aus Modell
talbk		TKMWL	EIN	Ausgegebenes Tastverhältnis für LBK-Komponente
talbk_w	ALBK	BGLBK, HT2KTLBK,- TKMWL	EIN	Tastverhältnis LBK
talbkist_w		TKMWL	EIN	Istastverhaeltnis der Ladungsbewegungsklappenposition (word)
talbks_w	ALBK	HT2KTLBK, TKMWL	EIN	Vorzeichenbehaftetes Tastverhältnis LBK
talsuf		TKMWL	EIN	gefilterte Abgastemperatur aus Modell
talsuf2		TKMWL	EIN	gefilterte Abgastemperatur aus Modell, Bank2
tamax	GGTFA	TKMWL	EIN	maximal aufgetretene Ansauglufttemperatur
tamb		TKMWL	EIN	Umgebungstemperatur
tambmin	DTHM	TKMWL	EIN	aufgetretener Minimalwert für Außentemperatur (Hilfsgröße)
tamin	GGTFA	TKMWL	EIN	minimal aufgetretene Ansauglufttemperatur
tanslin	GGTFA	TFGG2SV, TKMWL	EIN	Ansauglufttemperatur, linearisiert und umgerechnet
tanvkd_w		TKMWL	EIN	Abgastemperatur aus Kennlinie KLATVHK zu Diagnosezwecken hinter d. Vorkat.
tanwraa2_w		HT2KTNWS, TKMWL	EIN	Tastverhältnis Auslaßnockenwellenregelung 2 Ansteuerung Endstufe(word)
tanwraa_w		HT2KTNWS, TKMWL	EIN	Tastverhältnis Auslaßnockenwellenregelung Ansteuerung Endstufe(word)
tanwree2_w	WNWRE	DNWSEEIN, HT2KTNWS, TKMWL	EIN	Tastverhältnis Einlaßnockenwellenregelung 2 Ansteuerung Endstufe(word)
tanwree_w	WNWRE	DNWSEEIN, HT2KTNWS, TKMWL	EIN	Tastverhältnis Einlaßnockenwellenregelung Ansteuerung Endstufe(word)
tanyw_w	ATM	TKMWL	EIN	Abgastemperatur im Rohrstick nach Y-Zusammenführung modelliert
tateout_w	ATEV	HT2KTTEV, TKMWL	EIN	ausgegebenes Tastverhältnis für Tankentlüftungsventil (16 Bit)
tatsoll_w	ATEV	TE2SV, TKMWL	EIN	gewünschtes Soll-Tastverhältnis Tankentlüftungsventil (16 Bit)
tats_w	GGATS	DATS, TKMWL	EIN	Abgastemperatur aus Sensor
tavhk_w	ATM	ATR, KTMHK, LAMBTs, TKMWL	EIN	Abgastemperatur vor Hauptkat
tavhkd_w		TKMWL	EIN	Abgastemperatur aus Kennlinie KLATVHK zu Diagnosezwecken
tavhkg_w		ATM, BGTPABG,- DSTHDR, TKMWL	EIN	Abgastemperatur vor Hauptkat gemessen
tavhkm_w	ATM	TKMWL	EIN	Abgastemperatur vor Hauptkat aus Modell
tavso2_w	ATM	BGTPABG, DHRLSU,- TEMPKON, TKMWL	EIN	Abgastemperatur an Sonde vor Kat aus Modell, Bank 2
tavso_w	ATM	BGTPABG, DHRLSU,- TEMPKON, TKMWL	EIN	Abgastemperatur an Sonde vor Kat aus Modell
tavvkm2_w	ATM	DICLSU, TKMWL	EIN	Abgastemperatur vor Vorkat aus Modell, Bank2
tavvkm_w	ATM	DICLSU, TEB, TKMWL	EIN	Abgastemperatur vor Vorkat aus Modell
tbdbkvp_w		TKMWL	EIN	Betriebsdauer BKV-Pumpe(word)
tbksdan_w	DBKS	TKMWL	EIN	Zeit für Druckabbau Kraftstoffniederdruck im Nachlauf für MWB
tbksdav	DBKS	TKMWL	EIN	Zeit für Druckaufbau Kraftstoffniederdruck im Nachlauf für MWB
tc6ldpc	DLDP	DLDPSV, DM6VAL,- TC6MOD, TKMWL	EIN	Ausgabe Code SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose
tc6ldps	DLDP	DLDPSV, DM6VAL,- TC6MOD, TKMWL	EIN	Ausgabe Schwellwert SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose
tc6ldpw	DLDP	DLDPSV, DM6VAL,- TC6MOD, TKMWL	EIN	Ausgabe Prüfwert SCAN-Tool Mode 6 aus LDP-Diagnose
tdbksen	DBKS	TKMWL	EIN	Motortemperatur am Ende des Nachlaufs
tdcvm_w	DCV	TKMWL	EIN	Aktuelle Meßzeit
te2_w		TKMWL	EIN	Effektive Einspritzzeit Bank2 (word)
te_w		TKMWL	EIN	Effektive Einspritzzeit (word)
tfivrhdp		HDR, TKMWL, VSTMSVEIN	EIN	Temperatur Kraftstoff vor HDP
thts_w		TKMWL	EIN	Aufheizdauer NOx-Sensor ab Heizleistungsanforderung
thxlsu2_w	ATMHEX	DDYLSU, SALSU,- TKMWL	EIN	Sondensechskanttemperatur der LSU, Bank2
thxlsu_w	ATMHEX	DDYLSU, SALSU,- TKMWL	EIN	Sondensechskanttemperatur der LSU
thydrolin		TKMWL	EIN	(Hydraulik-)Oeltemperatur, linearisiert und umgerechnet
ti_l	RKTI	TKMWL	EIN	Einspritzzeit (32 Bit)
timpcycl_w		TKMWL	EIN	Zähler Fahrzeit für IUMPR
timpidle_w		TKMWL	EIN	Zähler LL-Zeit für IUMPR
timpvfzg_w		TKMWL	EIN	Zeitähler für Geschwindigkeitsprofil
timrs		TKMWL	EIN	Timer für Reed-Switch Closed Check
timzaav		TKMWL	EIN	Timer für Meßzeit
timzldp		TKMWL	EIN	Timer für Zustandsautomat in der DLDP
tispldp_w	DLDP	COMDTEs, TKMWL	EIN	Zeit für Initialspülung bis LDP-Membran abgefallen ist
tispldp_x_w	DLDP	COMDTEs, TKMWL	EIN	Schwelle für Zeit für Initialspülung bis LDP-Membran abgefallen ist
tix_l	ESAUsg	FITEXFPC, KT_ES,- TKMWL, UFRKTI	EIN	1. Einspritzzeit bei Doppelspritzung BDE
tiy_l	ESAUsg	KT_ES, TKMWL, UFRK-EIN TI	EIN	2. Einspritzzeit bei Doppelspritzung BDE
tkaakts		TKMWL	EIN	Testerkomm. Automatisierter Ablauf: Kurzttest Status
tkaaktz		TKMWL	EIN	Testerkomm. Automatisierter Ablauf: Kurzttest Zähler
tkalin	GGTKA	TKMWL	EIN	Temperatur Kühlerausgang linearisiert und umgerechnet
tkasoll	KMTR	TKMWL	EIN	Maximale Soll-Temperatur am Kühlerausgang (korrigiert)
tkatm	TEMPKON	DFPMENV, TKMWL	EIN	Katalysatortemperatur aus Modell
tkatm2	TEMPKON	DFPMENV, TKMWL	EIN	Katalysatortemperatur aus Modell, Bank2



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
tkihkm2_w	ATM	ATR, BGLAMABM,- BGLAMOD, BGTPABG, BTKAT, ...	EIN	Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell, Bank2
tkihkm_w	ATM	ATR, BBKW, BGFUW, BGLAMABM, BGLAMOD, ...	EIN	Temperatur Katalysator im Hauptkat aus Modell
tkivkm2_w	ATM	ATR, BGLAMABM,- BGLAMOD, BGTPABG, BTKAT, ...	EIN	Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen, Bank2
tkivkm_w	ATM	ATR, BBKW, BGFUW, BGLAMABM, BGLAMOD, ...	EIN	Temperatur im Vorkatalysator nach dem ersten Teil des Monolithen
tkkta		TKMWWL	EIN	An Testerkommunikation: Kurztestanforderung
fldppmw		TKMWWL	EIN	Gleitender Mittelwert Periodendauer bei Leckdiagnose
tmadb		TKMWWL	EIN	Bereich Motortemperatur für Startmengenadaption
tmew	GGTFM	DFPMENV, DFRST,- DTEVEB, TKMWWL	EIN	Motortemperatur-Ersatzwert aus Modell
tmki		BGVMAX, GGTFM,- KMTR, KOS, LDRMLX, ...	EIN	Motortemperatur aus Kombiinstrument
tmotlin	GGTFM	DFPMENV, DMDML,- DTHM, TFGG2SV,- TKMWWL	EIN	Motortemperatur, linearisiert und umgerechnet
tmotlinst	GGTFM	TKMWWL	EIN	gemessene Motortemperatur im Start, linearisiert und umgerechnet
tmotsoll	KMTR	BDEMHA, TKMWWL	EIN	Soll-Wassertemperatur für Kühlmitteltemperaturregelung
tmrw	GGTFM	DFPMENV, TKMWWL	EIN	Motortemperatur-Referenzwert aus Modell
tmrwend		TKMWWL	EIN	Endwert für Referenzwert Motortemperatur-Modell
tmst	GGTFM	AWEA, BAKH, BBBO, BBDNWS, BBKH, ...	EIN	Motorstarttemperatur
tnlkmtr_w	KMTR	TKMWWL	EIN	Nachlaufzeit aus KMTR 16-bit
tnse_w	BBSTT	AMSV, BAKH, BBKW, BDEMKO, BGNLLKH, ...	EIN	Zeitähler ab Startende (16bit)
tnst_w	BBSTT	BBDNWS, BBKH,- BBNWS, BBSAWE,- BDEMST, ...	EIN	Zeit nach Startende
toelk_w		BBDNWS, BBNWS,- BGARNW, BGVMAX,- DNWSEIN, ...	EIN	(Motor-) Öltemperatur, Ausgabe in Grad C, intern in Kelvin
toellin		TKMWWL	EIN	(Motor-)Oeltemperatur, linearisiert und umgerechnet
toffdthm_w	DTHM	TKMWWL	EIN	Zeitähler für Akkumulation Betrieb außerhalb Lastfenster für Thermostatdiagnose
tolc	COWIV	CANECU, GGCTOL,- LDRMLX, TKMWWL	EIN	Öltemperatur aus Kombibotschaft od. aus COWIV abhängig von LH
top_w	DTOP	DFPMENV, STADAP,- TKMWWL	EIN	Operating time seit powerfail
tpfifo		TKMWWL	EIN	FIFO-Speicher für Periodendauer
tpfifoaav		TKMWWL	EIN	FIFO-Speicher für Periodendauer
tpldptc_w		COMDTES, TKMWWL	EIN	Zeit für bis LDP-Membran abgefallen ist nachdem TEV geöffnet wurde
tpldptcx_w		COMDTES, TKMWWL	EIN	Schwelle Zeit für bis LDP-Membran abgefallen ist nachdem TEV geöffnet wurde
tripkm	DTHM	TKMWWL	EIN	Kilometerzähler ab Fahrtbeginn
tskmn_w		TKMWWL	EIN	Untere, adaptive Temperaturgrenze SpKat
tskmx_w		BDEMST, TKMWWL	EIN	obere, adaptive Temperaturgrenze Speicherkatalysator
tumc	CANECUR	GGCTUM, LDRMLX,- LDRPID, TKMWWL	EIN	Umgebungstemperatur aus CAN Botschaft
tvhnohk_w		TKMWWL	EIN	Tastverhältnis NOx-PWM-Heizungssignal
tvkmtr	KMTR	HT2KTKMTR, TKMWWL	EIN	Tastverhältnis elektrischer Thermostat
tvlues1	KMTR	DKMTR, HT2KTKMTR, MDVERB, TKMWWL	EIN	Tastverhältnis Lüfter 1
tvlues2	KMTR	DKMTR, HT2KTKMTR, MDVERB, TKMWWL	EIN	Tastverhältnis Lüfter 2
tvluesic	KMTR	CANECU, TKMWWL	EIN	Istzustand Lüfteransteuerung
tvluessc	CANECUR	GGCKLA, KMTR,- TKMWWL	EIN	Lüfteransteuerung über Klimabotschaft (CAN)
ua10mo_w	GGO2LSU	DCV, DICLSU, DULSU, TKMWWL	EIN	Offset korrigierte Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde
uagrpo_w		TKMWWL	EIN	Spannungsoffset der AGR-Ventil-Lagerückmeldung
uatlb2_w		TKMWWL	EIN	Spannungswert 2 ATL Bypassklappensensor
uatlb_w		TKMWWL	EIN	Spannungswert ATL Bypassklappensensor
ubdbksepd	DBKS	TKMWWL	EIN	Bordnetzspannung am Ende des Vorlaufs
ubsq	GGUB	AEKP, ALBK, ALSU,- BGKSTDTA, BGLBK, ...	EIN	Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung
udknlp1r	BGDVE	TKMWWL	EIN	Dauer-RAM: Spannung DK-Poti 1 im NLP
udknlp2r	BGDVE	TKMWWL	EIN	Dauer-RAM: Spannung DK-Poti 2 im NLP
udkp1_w		ADVE, BGDVE,- DFPMENV, DVE2SV,- GGDVE, ...	EIN	Spannung DK-Poti 1
udkp1asr_w	BGDVE	BGWDKBA, TKMWWL	EIN	Dauer-RAM: Spannung DK-Poti 1 am unteren DK-Anschlag, stationärer Anteil
udkp2_w		ADVE, BGDVE,- DFPMENV, DVE2SV,- GGDVE, ...	EIN	Spannung DK-Poti 2
udkp2asr_w	BGDVE	BGWDKBA, TKMWWL	EIN	Dauer-RAM: Spannung DK-Poti 2 am unteren DK-Anschlag, stationärer Anteil
uhepoti		BDEMHA, KMTR,- TKMWWL	EIN	Spannung Heizungspoti
ukdsbks_w		BKS, TKMWWL	EIN	Spannungssignal des Kraftstoffdrucksensors



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
ulbkist_w		ALBK, BGLBK,- DFPMENV, GGLBK,- TKMWL	EIN	Spannung der LBK-Lagerrückmeldung
ulbkisto_w	BGLBK	GGLBK, TKMWL	EIN	Spannungsoffset der LBK-Lagerrückmeldung
ulbkoffs_w		TKMWL	EIN	LBK-Offset durch Einbautoleranz
ulbkpoa_w	BGLBK	TKMWL	EIN	LBK Potispannung am oberen mechanischen Anschlag während Adapt.
upwg1_w		APP2SV, BBKD,- DFPMENV, EGEG,- GGPED, ...	EIN	Spannung PWG-Poti 1 (Word)
upwg2_w		APP2SV, DFPMENTV,- EGEG, GGPED, TKMW- L	EIN	Spannung PWG-Poti 2 (Word)
upwk_d		TKMWL	EIN	Gelernte Spannung von PWG-Poti 1 in der Kick-Down-Position
usfk		DKATSP, DLSSA,- DLSSACAN, TKMWL	EIN	Spannung Lambdasonde hinter Front-Katalysator
usfk2		DKATSP, DLSSA,- DLSSACAN, TKMWL	EIN	Spannung Lambdasonde hinter Front-Katalysator, Bank2
ushk2_w	GGLSH	BGLAMABM, DCV,- DLSH, DLSSA,- DPLLSU, ...	EIN	Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator 2
ushk_w	GGLSH	BGLAMABM, DCV,- DLSH, DLSSA,- DPLLSU, ...	EIN	Spannung Lambdasonde (4.88mV/LSB) hinter Katalysator
ushknoc_w	CANSEN	TKMWL	EIN	Lambda-Sprungsignal hinter Kat, NOx-Sensor-Controller
uagrwp_w		TKMWL	EIN	Spannung der AGR-Ventil-Lagerrückmeldung
uulsuv2_w	KTGGLSU	GGO2LSU, TKMWL	EIN	Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde Bank2 (ADC-Wert)
uulsuv_w	KTGGLSU	GGO2LSU, TKMWL	EIN	Sondenspannung vor Kat einer Breitbandlambdasonde (ADC-Wert)
uuvsnohk_w		TKMWL	EIN	Spannung NOx-Sensor, Vs-Signal, NOx-Sensorheizung
vdcv_e_w	DCV	TKMWL	EIN	dimensionslose Auswertgröße (-1...+1) für Leckageerkennung nach DK
vdcvz_w	DCV	TKMWL	EIN	dimensionslose Auswertgröße (-1...+1) für Leckageerkennung vor DK
vfil_w		TKMWL	EIN	gefilterte Geschwindigkeit (16-Bit)
vfmthm	DTHM	TKMWL	EIN	mittlere Fz-Geschwindigkeit für Thermostatdiagnose
vfzg	GGVFZG	ARMD, BBSAWE,- BDEMHA, BGDVE,- BGPU, ...	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit
vfzroh_w	GGVFZG	ARMD, TKMWL, VFZ- G2SV	EIN	Fahrzeuggeschwindigkeit Ausgabewert an SCAN-Tool
ygeshdp_w	AMSV	TKMWL	EIN	Gesamtvolumen Kraftstoff für Kompression in der HDP
vrhdr_w	HDR	AMSV, TKMWL	EIN	Volumen Regleranteil HDR
vrlnfhf_w	BGFKMS	TKMWL	EIN	Verhältnis rl Nebenfüllungssensor / rl Hauptfüllungssensor
vziel_w	FGRFULO	CANEUC, FGRABED,- FGRREGL, TKMWL	EIN	Zielgeschwindigkeit FGR
watlb_w		TKMWL	EIN	ATL Bypassklappenwinkel
wdkba	GGDVE	BGPU, CANEUC,- DAAV, DFPMENTV,- DLDP, ...	EIN	Drosselklappenwinkel bezogen auf unteren Anschlag
wdkfmn_w		TKMWL	EIN	Minimalwert Drosselklappenwinkel von min Auswahl
wdkfmx_w		TKMWL	EIN	Maximalwert Drosselklappenwinkel von max Auswahl
wdks	FUEDKSA	DFPMENV, DVE2SV,- TKMWL	EIN	Sollwert DK-Winkel, bezogen auf unteren Anschlag
wesbh_w		TKMWL	EIN	Winkel Einspritzbeginn homogen
wistr_w	BBKH	BGNLLKH, LAKH,- TKMWL	EIN	Relativer Heizfortschritt für Katalysator seit Motorstart
wistvk_w		TKMWL	EIN	Über Abgas erzeugte Heizwärme vor Katalysator seit Motorstart
wistvks_w		TKMWL	EIN	Sollwert für über Abgas erzeugte Heizwärme vor Katalysator seit Motorstart
wkrdya	KRDY	TKMWL	EIN	adaptierter Zündwinkel bei KR-Dynamik
wkrmav	KRREG	AWEA, BBKR,- NWSOLLE, TKMWL,- ZWGRU	EIN	Mittelwert der ZW-Spätverstellungen der KR, allg. (im Notlauf mit Sicherheit)
wkrmdy_w	LDRLMX	TKMWL	EIN	Dynamischer Mittelwert der zylinderindividuellen ZW Spätverstellungen
wkrmstat_w	LDRLMX	TKMWL	EIN	Quasistationärer Mittelwert der zylinderindividuellen ZW Spätverstellwerte
wnwa2_w	WANWKW	BGWGWV, NWEVO,- NWSUE, TKMWL	EIN	Winkel Auslassventil schließt bezogen auf LWOT
wnwa_w	WANWKW	BGWGWV, NWEVO,- NWSUE, TKMWL	EIN	Winkel Auslassventil schließt bezogen auf LWOT
wnwadmna_w	WANWKW	TKMWL	EIN	Minimalwertauswahl von adaptierten Werten (Auslaß)
wnwadmne_w	WANWKW	NWSOLLE, TKMWL	EIN	Minimalwertauswahl von adaptierten Werten (Einlaß)
wnwadmxe_w	WANWKW	NWSOLLE, TKMWL	EIN	Maximalwertauswahl von adaptierten Werten (Einlaß)
wnwe2_w	WANWKW	BGWGWV, BGWNWVFE,- DNWSEIN, NWEVO,- NWSOLLE, ...	EIN	Winkel Einlassventil öffnet bezogen auf LWOT Einlass 2
wnwe_w	WANWKW	BGWGWV, BGWNWVFE,- DNWSEIN, NWEVO,- NWSOLLE, ...	EIN	Winkel Einlassventil öffnet bezogen auf LWOT
wnwfde_w		TKMWL	EIN	Winkel Nockenwelle gefiltert für Diagnose Einlass
wnwsa2_w		BGWGWV, DNWIR,- TKMWL	EIN	Sollwinkel Nockenwelle Auslass 2 schließt
wnwsa_w		BBDNWS, BGWGWV, DNWIR, NWEVO,- TKMWL	EIN	Sollwinkel Nockenwelle Auslass schließt



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
wnwse2_w	NWSUE	BGWGWV, DNWIR,- DNWSEIN, NWEVO,- TKMWL, ...	EIN	Sollwinkel Nockenwelle Einlass 2 öffnet
wnwse_w	NWSUE	BBDNWS, BGWGWV, DNWIR, DNWSEIN,- NWEVO, ...	EIN	Sollwinkel Nockenwelle Einlass öffnet
wnwsenp_w		TKMWL	EIN	Sollwinkel bei Detektierung einer nicht plausiblen NW-Stellung (Einlass.Bank1)
wnwsfaa_w	NWSFAT	NWEVO, TKMWL	EIN	Sollwinkel bei Testereingriff Auslassnockenwelle
wnwsfae_w	NWSFAT	NWEVO, NWSOLLE,- TKMWL	EIN	Sollwinkel bei Testereingriff Einlassnockenwelle
wnwsfde_w		TKMWL	EIN	Sollwinkel Nockenwelle gefiltert für Diagnose Einlass
wnwskaa_w	WANWKW	TKMWL	EIN	Adaptionswinkel der NW-Flanken (Referenzposition) für Auslass Bank2
wnwskaa_w	WANWKW	TKMWL	EIN	Adaptionswinkel der NW-Flanken (Referenzposition) für Auslass Bank1
wnwskaa_w	WANWKW	TKMWL	EIN	Adaptionswinkel der NW-Flanken (Referenzposition) für Einlass Bank2
wnwskaa_w	WANWKW	TKMWL	EIN	Adaptionswinkel der NW-Flanken (Referenzposition) für Einlass Bank1
wnwspe_w	DNWKW	TKMWL	EIN	Alter Adaptionswert abhängig vom aktuellen Adaptionswinkel NW von Einlaß 1
wnwspe_w	WANWKW	DNWKW, NLDG,- TKMWL	EIN	Adaptionswinkel der Nockenwellenflanken von Einlass Bank 1 (Referenzposition)
wnwva_w	NWWUE	NWFW, TKMWL	EIN	Verstellwinkel Auslass Nockenwelle
wnwve_w	NWWUE	NWFW, TKMWL	EIN	Verstellwinkel Einlass Nockenwelle
wnwvsa_w	NWWUE	TKMWL	EIN	Sollverstellwinkel Auslass Nockenwelle
wnwvse_w	NWWUE	TKMWL	EIN	Sollverstellwinkel Einlass Nockenwelle
wped_w	GGPED	ARMD, BBKD,- BGFAWU, BGRLSOL,- BGWPFGR, ...	EIN	normierter Fahrpedalwinkel
wsist_w	BAKH	BBKH, TKMWL	EIN	tatsächlicher Abgasenergiestrom
wub_w		CANECUR, GGUB,- TKMWL	EIN	Batteriespannung; vom AD-Wandler erfaßter Wert (16Bit aus 10Bit-Erfassung)
wubr_w		GGUBR, TKMWL	EIN	Batteriespannung über Hauptrelais; ADC-Wert (16Bit aus 10Bit-Erfassung)
wucnt	DFPMTRG	TKMWL	EIN	Warm-up cycle - counter
Z_cv	DCV	TKMWL	EIN	Zyklusflag: Diagnose Kurbelgehäuseentlüftung
Z_ta	GGTFA	BGTUMG, TKMWL	EIN	Zyklusflag: TANS
zbezldr	ZLDRD	TKMWL	EIN	Zykluszähler LDR-Diagnose
zbezthm	DTHM	TKMWL	EIN	Zähler für Bedingungen Prüfergebnis Thermostatdiagnose ermittelt
zbeztafx	GGTFA	TKMWL	EIN	Zähler für Bedingungen Check Ansauglufttemperatursignal TANS fixiert
zfzptafox	GGTFA	TKMWL	EIN	Zählerstand Fahrzyklen für Check Ansauglufttemperatursignal TANS fixiert
zhklsu		TKMWL	EIN	Zähler Heizerkopplung LSU
zhklsu2		TKMWL	EIN	Zähler Heizerkopplung LSU2
zlash_w		TKMWL	EIN	Zeitähler für Sondenspannung hinter KAT ober/unterhalb des Sollwertes
zlkd	BBKD	TKMWL	EIN	Zustand Kick-Down-Lernen
zllptafox	GGTFA	TKMWL	EIN	Zählerstand Lerrlaufzyklen für Check Ansauglufttemperatursignal TANS fixiert
zlsilver_w		TKMWL	EIN	Zeitähler für Fehler Vertauschung Sonde hinter KAT
zlsivok_w		TKMWL	EIN	Zeitähler für keine Vertauschung Sonde hinter KAT
zwist	ZWOUT	AWEA, MDIST,- TKMWL, ZWMIN	EIN	Ist-Zündwinkel
zwout	ZUE	TKMWL, UFZWC	EIN	Zündwinkel-Ausgabe

FB TKMWL 29.210.2 Funktionsbeschreibung

APP TKMWL 29.210.2 Applikationshinweise

KLM9RAT= 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5



FU TKSTA 8.70.0 Testerkommunikation; Stellgliedansteuerung

FDEF TKSTA 8.70.0 Funktionsdefinition

Mit der Stellglieddiagnose kann die Ansteuerung der im System verbauten Stellglieder überprüft werden. Die Aktivierung erfolgt mittels Tester über die Funktion 03 (sequentieller Stellgliedtest).

Bei Verwendung von KWP2000 als Übertragungsprotokoll wird mit der "->" -Taste weitergeschaltet (Anzeige: Stellglieddiagnose + Stellglied) und bei nochmaliger Betätigung aktiviert (Anzeige: Stellglied im Test + Stellglied). Dieser Ablauf gilt für alle Stellglieder.

Zur Textausgabe wird aus den Labeln CDCx die P-Codedaten für Fehler mit dem Fehlertyp B_mn... verwendet.

Bei aktivem Stellgliedtest wird das Bit B_sttakt gesetzt, damit ggf. in anderen Funktionen darauf reagiert werden kann.

Außerdem muß je nach Projekt das Motor-Relais während des Stellgliedtests permanent angesteuert werden, da die meisten Stellglieder über dieses Relais mit Batteriespannung versorgt werden. Stellglieder, die am Hauptrelais hängen, werden bei "Zündung ein" automatisch mit Ubatt versorgt.

Die Freigabe und Reihenfolge der jeweiligen Stellglieder zur Stellgliedansteuerung erfolgt in Abhängigkeit von den vorhandenen Systemkonstanten SY_xyz, den Bedingungen B_xyz und der Bedatung des Festwertblocks CWSTAKDA (Array). Stellglieder die zur Stellgliedansteuerung nicht freigegeben sind, werden übersprungen. Jedem Stellglied ist eine Nummer > 0 zugeordnet, die als Datum in den Festwertblock CWSTAKDA eingetragen werden kann. Damit ist automatisch die Reihenfolge der Stellglieder im Test festgelegt. Um für alle Stellglieder eine Ansteuerung zu ermöglichen, wird die Größe des Festwertblocks CWSTAKDA auf 50 Byte festgelegt. Nach dem letzten zu testenden Stellglied müssen die nachfolgenden Daten im Festwertblock CWSTAKDA = 0 sein, damit das Programm gezielt beendet wird.

Die letzte Ausgabe besteht aus " Ende ".
Für SY_T2DCHEX=0 lautet der Ende-Code: 0x04AB
Für SY_T2DCHEX=1 lautet der Ende-Code: P1AFF=0x1AFF

Die Stellglieddiagnose bricht ab, wenn:
- 60 s lang kein Stellglied weitergeschaltet oder aktiviert wurde
- die "C" Taste betätigt wird
- nmot>0

B_sttakt muss am Ende des Stellgliedtests und bei Abbruch (s.o.) zurückgesetzt werden.

Regulär werden Stellglieder im 1Hz-Takt (#) angesteuert. Die Ansteuerfunktionen der einzelnen Stellglieder werden in folgender Liste mit angegeben.

Wenn alle Stellglieder angesteuert wurden oder der Stellgliedtest abgebrochen wurde (s.o.), muss der Motor gestartet werden, um einen neuen Stellgliedtest durchführen zu können.

Alle mit CWSTAKDA[x]<>0 freigegebenen Stellglieder können über die Funktion "selektiver Stellgliedtest" (z.Zt. nur mit VAS5163 möglich) unabhängig von der für den sequentiellen Stellgliedtest festgelegten Reihenfolge angesteuert werden. Die Auswahl erfolgt über CDC..._mn.

Liste der Stellglieder:	Testercode CDC..._mn*	+--- Art der Ansteuerung des Stellglieds | v
8: HR	CDCHRE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 8 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqthroff = 1 und arqthroff_w = 0/100%
# 9: MTR	CDCMTR	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 9 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtmtr = 1 und arqtmtr_w = 0/100%
# 10: BKS	CDCEKPESE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 10 & SY_BKS > 0 ! PWM-Ausgabe Rampe von ARQTBKSMN bis ARQTBKSMX in 10s, 5s PWM ARQTBKSMX, danach ARQTBKSMN B_rqtbks = 1 und arqtbks_w = ARQTBKSMN/ARQTBKSMX
11: EKP2	CDCKPE2	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 11 & SY_AEKPBI = 1 ! Ansteuerung bis Weiterschalten oder Abbruch, dabei EKP(1)-Relais abschalten! B_rqtekp2 = 1 und arqtekp2_w = 0/100%
12: TEV	CDCTEVE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 12 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqttev = 1 und arqttev_w = 0/100%
13: AGR	CDCAGRE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 13 & SY_AGR = 1 & SY_AGRGSTA = 1 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtagr = 1 und arqtagr_w = ARQTAGRMN/ARQTAGRMX
16: LDR	CDCLDE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 16 & SY_TURBO > 0 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtwgv = 1 und arqtwgv_w = 0/100%
17: ULT	CDCUVSE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 17 & SY_TURBO > 0 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz,



		B_rqtuvs = 1 und arqtuvs_w = 0/100%
18: SU	CDCSUE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 18 & SY_SU > 0 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtstu = 1 und arqtstu_w = 0/100%
19: SU2	CDCSU2E	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 19 & SY_SU > 1 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtstu = 1 und arqtstu2_w = 0/100%
20: LUKL	CDCLUKLE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 20 & SY_LUFIKL > 0 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtlukl = 1 und arqtlukl_w = 0/100%
21: LDP	CDCLDPE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 21 & SY_DLDP > 0 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtlldp = 1 und arqtlldp_w = 0/100%
22: AAV	CDCAAVE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 22 & SY_AAV > 0 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtaav = 1 und arqtaav_w = 0/100%
23: MOST	CDCMOSTE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 23 & SY_MOST > 0 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtmost = 1 und arqtmost_w = 0/100%
24: MOST2	CDCMOSTE2	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 24 & SY_MOST > 1 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtmost = 1 und arqtmos2_w = 0/100%
25: GLST	CDGGLSTE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 25 & SY_GLST > 0 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtglst = 1 und arqtglst_w = 0/100%
26: GLST2	CDGGLSTE2	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 26 & SY_GLST > 1 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtglst = 1 und arqtglst2_w = 0/100%
27: AGA	CDCAKRE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 27 & SY_ABGKL > 0 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtakr = 1 und arqtakr_w = 0/100%
28: LBK	CDCLBKE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 28 & SY_LBK > 0 & SY_LBKGSTA = 1 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtlbk = 1 und arqtlbk_w = ARQTLBKMN/ARQTLBKMX
30: ENWS	CDCEWSE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 30 & SY_NWS > 0 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtnws = 1 und arqtnwe_w = 0/100%
31: ENWS2	CDCEWSE2	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 31 & SY_NWS > 0 & SY_NWGE2 > 0 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtnws = 1 und arqtnwe2_w = 0/100%
32: ANWS	CDCANWSE	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 32 & SY_NWSA > 0 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtnws = 1 und arqtnwa_w = 0/100%
33: ANWS2	CDCANWSE2	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 33 & SY_NWSA > 0 & SY_NWGA2 > 0 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, B_rqtnws = 1 und arqtnwa2_w = 0/100%
35: LUES1	CDCLUES1E	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 35 & SY_KMTR=1 & SY_LUEKONF Bit5=1 & SY_LUART=0 ! PWM-Ausgabe Rampe von TVLU1MN bis 100% in 10 s, 5 s PWM 100%, danach TVLU1MN ! Während die anderen Stellglieder aktiviert werden, muß der Ausgang für LUES1 mit einem ! Tastverhältnis von TVLU1MN angesteuert werden. Dadurch wird der Lüfter nicht ! angesteuert, um die anderen Stellglieder akustisch prüfen zu können. B_rqtkmtr = 1 und arqtlue1_w = TVLU1MN/100%
35: LUES1	CDCLUES1E	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 35 & ((SY_KMTR=1 & SY_LUEKONF Bit5=1) v SY_KMTR=0) & SY_LUART=1 ! Ansteuerung für 10 s, dann abschalten B_rqtkmtr = 1 und arqtlue1_w = 0/100%
36: LUES2	CDCLUES2E	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 36 & SY_KMTR=1 & SY_LUEKONF Bit6=1 & SY_LUART=0 & SY_THYDRO=0 ! PWM-Ausgabe Rampe von TVLU2MN bis 100% in 10 s, 5 s PWM 100%, danach TVLU2MN ! Während die anderen Stellglieder aktiviert werden, muß der Ausgang für LUES2 mit einem ! Tastverhältnis von TVLU2MN angesteuert werden. Dadurch wird der Lüfter nicht ! angesteuert, um die anderen Stellglieder akustisch prüfen zu können. B_rqtkmtr = 1 und arqtlue2_w = TVLU2MN/100%
36: HYL	CDCLUES2E	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 36 & SY_KMTR=1 & SY_LUEKONF Bit6=1 & SY_LUART=0 & SY_THYDRO=1 # = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz B_rqtkmtr = 1 und arqtlue2_w = 0/100%
36: LUES2	CDCLUES2E	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 36 & ((SY_KMTR=1 & SY_LUEKONF Bit6=1) v SY_KMTR=0) & SY_LUART=1 ! Ansteuerung für 10 s, dann abschalten B_rqtkmtr = 1 und arqtlue2_w = 0/100%



```

39: ZWP          CDCZWPE          erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 39 & SY_LUEKONF Bit0=1 & SY_KMTR=1
! Ansteuerung bis Weiterschalten oder Abbruch
B_rqtzwp = 1 und arqtzwp_w = 0/100%

43: MSV          CDCMSVE          erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 43 & SY_HDP = 2
! = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, 10 ms ein (Zeitraster!!) , 990 ms aus !!!!!
B_rqtmsv = 1 und arqtmsv_w = 0/100%

44: MSV2         CDCMSVE2         erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 44 & SY_HDP = 2 & SY_2HDP2 = 1
! = Ansteuerung des Stellglieds mit f = 1 Hz, 10 ms ein (Zeitraster!!) , 990 ms aus !!!!!
B_rqtmsv2 = 1 und arqtmsv2_w = 0/100%
    
```

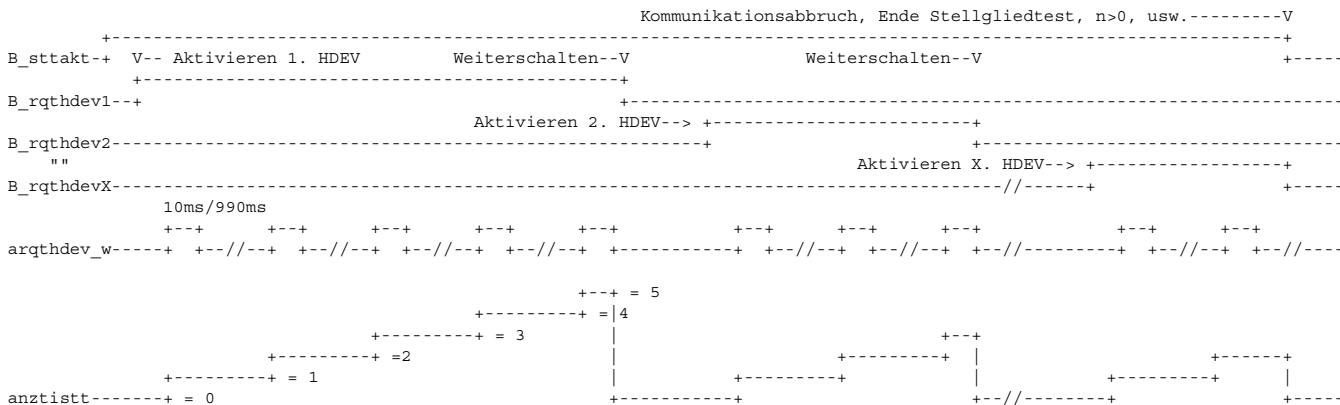
Ähnlich wie für die anderen Stellglieder werden Testabläufe für die Einspritzventile definiert.
Die Variable arqthdev_w gibt bis zu 5 kurze Pulse von 10 ms im Abstand von 1000ms aus.
Ein beobachtbarer Zähler anzstistt zählt jeden Puls mit und beendet die Impulsfolge bei 5.
Ein Weiterschalten zum nächsten HDEV resettiert anzstistt.
Die Information, welches HDEV getestet wird, liefern die Bits B_rqthdev1..x.
Die Reihenfolge der HDEV-Tests kann unabhängig von der Zündfolge des Motors über CWSTAKDA[51 ... 58] appliziert werden.

Da der Komponententreiber KT_ES normalerweise winkelsynchron arbeitet, die Ansteuerung der Einspritzventile aber bei n=0 erfolgt, muss vor der Aktivierung des ersten HDEV's der Komponententreiber KT_ES durch den Funktionsaufruf "kt_es_dio_Switch2DirectActivationMode()" auf zeitgesteuerte Ausgabe umkonfiguriert werden.
Ein Starten des Motors ist in diesem Zustand der KT_ES nicht mehr möglich.

Um die Einspritzventile mit der geforderten Dauer von 2 ms pro Puls anzusteuern, werden über eine Alarmroutine die Funktionsaufrufe "kt_es_dio_DirectActivation(uint8 Chan, B_val)" erzeugt.
Die Zylinder Nummer "uint8 Chan" wird aus dem Index - 1 der Bits B_rqthdev1...x berechnet.
"B_val = KT_CONF_GDI_INJ = ein = 1" wird bei der steigenden Flanke von arqthdev_w >0, "B_val = KT_CONF_GDI_DONOTINJ = aus = 0" durch die Alarmroutine 2 ms danach gesetzt.
Diese Funktionsaufrufe sorgen in der KT_ES dafür, dass die Ports für die HDEV-Endstufen entsprechend angesteuert werden.

Nach Durchführung des Stellgliedtests muss durch den Funktionsaufruf "kt_es_dio_Return2GDIMode()" der Komponententreiber KT_ES wieder in den winkelsynchronen Modus versetzt werden.
Damit ist der Start des Motors wieder möglich, um ggf. einen weiteren Stellgliedtestdurchlauf zu aktivieren

10 ms-Prozess:



```

++++ Funktionsaufruf: kt_es_dio_Switch2DirectActivationMode()
-----
----- Funktionsaufruf: kt_es_dio_Return2GDIMode() +++
-----
    
```

```

Alarmroutine:
* (0,1) * (0,1) * (0,1) * (0,1) * (0,1) * (1,1) * (1,1) * (1,1) * (X-1,1) * (X-1,1)
2 ms --> ++ ++ ++ ++ ++ ++ ++ ++ ++
-----//-----//-----//-----//-----//-----//-----//-----//-----//-----//-----
* (0,0) * (0,0) * (0,0) * (0,0) * (0,0) * (1,0) * (1,0) * (1,0) * (X-1,0) * (X-1,0)

* = Funktionsaufruf: kt_es_dio_DirectActivation(uint8 Chan, B_val)
    
```



51: HDEV1	CDCHDEVL1	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 51 & SY_ZYLZA>0 ! = maximal 5 Ansteuerungen des Stellglieds mit f = 1 Hz, 2 ms ein, 998 ms aus B_rqthdev1 = 1, arqthdev_w = 0/100%, anztistt = 0 ... 5
52: HDEV2	CDCHDEVL2	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 51 & SY_ZYLZA>1 ! = maximal 5 Ansteuerungen des Stellglieds mit f = 1 Hz, 2 ms ein, 998 ms aus B_rqthdev2 = 1, arqthdev_w = 0/100%, anztistt = 0 ... 5
53: HDEV3	CDCHDEVL3	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 51 & SY_ZYLZA>2 ! = maximal 5 Ansteuerungen des Stellglieds mit f = 1 Hz, 2 ms ein, 998 ms aus B_rqthdev3 = 1, arqthdev_w = 0/100%, anztistt = 0 ... 5
54: HDEV4	CDCHDEVL4	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 51 & SY_ZYLZA>3 ! = maximal 5 Ansteuerungen des Stellglieds mit f = 1 Hz, 2 ms ein, 998 ms aus B_rqthdev4 = 1, arqthdev_w = 0/100%, anztistt = 0 ... 5
55: HDEV5	CDCHDEVL5	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 51 & SY_ZYLZA>4 ! = maximal 5 Ansteuerungen des Stellglieds mit f = 1 Hz, 2 ms ein, 998 ms aus B_rqthdev5 = 1, arqthdev_w = 0/100%, anztistt = 0 ... 5
56: HDEV6	CDCHDEVL6	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 51 & SY_ZYLZA>5 ! = maximal 5 Ansteuerungen des Stellglieds mit f = 1 Hz, 2 ms ein, 998 ms aus B_rqthdev6 = 1, arqthdev_w = 0/100%, anztistt = 0 ... 5
57: HDEV7	CDCHDEVL7	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 51 & SY_ZYLZA>6 ! = maximal 5 Ansteuerungen des Stellglieds mit f = 1 Hz, 2 ms ein, 998 ms aus B_rqthdev7 = 1, arqthdev_w = 0/100%, anztistt = 0 ... 5
58: HDEV8	CDCHDEVL8	erlaubt wenn: CWSTAKDA[x] = 51 & SY_ZYLZA>7 ! = maximal 5 Ansteuerungen des Stellglieds mit f = 1 Hz, 2 ms ein, 998 ms aus B_rqthdev8 = 1, arqthdev_w = 0/100%, anztistt = 0 ... 5



ABK TKSTA 8.70.0 Abkürzungen

HR: Hauptrelais
MTR: Motorversorgungsrelais
BKS: Bedarfsgesteuertes Kraftstoffversorgungssystem
EKP2: EKP2-Relais
TEV: Tankentlüftungsventil
AGR: Abgasrückführung
SLV: Sekundärluftventil
SLP: Sekundärluftpumpe
LDR: Ladedruckregelung
ULT: Umluftventil Turbo
SU: Saugrohrrumschaltung
SU2: Saugrohrrumschaltung2
LÜKL: Luftfilterklappe
LDP: Leckdiagnosepumpe
AAV: Absperrventil Aktivkohlefilter
MOST: Motorlagersteuerung
MOST2: Motorlagersteuerung 2
GLST: Getriebelagersteuerung
GLST2: Getriebelagersteuerung 2
AGA: Abgasklappe
LBK: Ladungsbewegungsklappe
ASV: Absperrventil Druckregler
ENWS: Nockenwellensteuerung Einlaß
ENWS2: Nockenwellensteuerung Einlaß Bank 2
ANWS: Nockenwellensteuerung Auslaß
ANWS2: Nockenwellensteuerung Auslaß Bank 2
BKVP: Bremskraftverstärker Unterdruckpumpe
HYLU: Taktventil für Hydrolüfter
NLEL: Nachlaufrelais für E-Lüfter
LUES1: E-Lüftermodul stufenlos / Lüfterrelais Stufe 1
LUES2: E-Lüftermodul 2 stufenlos / Lüfterrelais Stufe 2
ZWP: Zusatzwasserpumpe
MSV: Mengensteuerventil
MSV2: Mengensteuerventil 2
ICF: Ladeluftkühler Lüfter
ICP: Ladeluftkühler Pumpe
ICV: Ladeluftkühler Ventil
HDEV1: Hochdruck-Einspritzventil 1
HDEV2: Hochdruck-Einspritzventil 2
HDEV3: Hochdruck-Einspritzventil 3
HDEV4: Hochdruck-Einspritzventil 4
HDEV5: Hochdruck-Einspritzventil 5
HDEV6: Hochdruck-Einspritzventil 6
HDEV7: Hochdruck-Einspritzventil 7
HDEV8: Hochdruck-Einspritzventil 8

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
ARQTAGRMN			FW	Min. Sollwert für AGR-Lageregler bei Stellgliedtest
ARQTAGRMX			FW	Max. Sollwert für AGR-Lageregler bei Stellgliedtest
ARQTBKSMN			FW	Min. Ansteuerwert BKS bei Testeranforderung
ARQTBKSMX			FW	Max. Ansteuerwert BKS bei Testeranforderung
ARQTLBKMN			FW	Min. Sollwert für LBK-Lageregler bei Stellgliedtest
ARQTLBKMX			FW	Max. Sollwert für LBK-Lageregler bei Stellgliedtest
CDCAAVE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Absperrventil Aktivkohlefilter (Endstufe)
CDCAGRE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Überwachung AGR-Endstufe
CDCAKRE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Abgasklappe Endstufe
CDCANWSE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Auslaßnockenwelle- Endstufe
CDCANWSE2	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Auslaßnockenwelle- Endstufe Bank2
CDCEKP2E			KWB (REF)	Codewort CARB: EKP-Relais 2 Endstufe
CDCENWSE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Einlaßnockenwelle- Endstufe
CDCENWSE2	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Einlaßnockenwelle- Endstufe
CDCGLSTE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Getriebelager (Endstufe)
CDCGLSTE2	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Getriebelager (2.Endstufe)
CDCHRE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Hauptrelais Endstufe
CDCKPE2	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: EKP- Endstufe Bank 2
CDCKPESE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Diagnose Endstufe BKS
CDCLBKE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Ladungsbewegungsklappe-Endstufe
CDCLDE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Ladedrucksteuerventil (Endstufe)
CDCLDPE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Leckdiagnosepumpe Endstufe
CDCMOSTE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Motorlager (Endstufe)
CDCMOSTE2	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Motorlager (2.Endstufe)
CDCMSVE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Diagnose Endstufe MSV
CDCMSVE2	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Diagnose Endstufe MSV2
CDCMTRE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Motor-Relais Endstufe
CDCTEVE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Tankentlüftungsventil Endstufe
CDCUVSE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Umluftventil-Steuerung Endstufe
CDCZWPE	bloknr		KL (REF)	Codewort CARB: Endstufe Relais für Zusatzwasserpumpe
CWSTAKDA			KWB	Codewort-Array zur Konfiguration der Stellgliediagnose



Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
TVLU1MN			FW (REF)	Festwert minimales Tastverhältnis Lüfter 1
TVLU2MN			FW (REF)	Festwert minimales Tastverhältnis Lüfter 2
Systemkonstante				
			Art	Bezeichnung
SY_2HDP2			SYS (REF)	Systemkonstante 2 HDP im Regelkreis vorhanden
SY_AAV			SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung : Absperrventil vorhanden
SY_ABGKL			SYS (REF)	Systemkonstante: Funktion ABGKL zur Ansteuerung einer Abgasklappe vorhanden
SY_AEKPBI			SYS (REF)	Systemkonstante zweite EKP
SY_AGR			SYS (REF)	Systemkonstante AGR vorhanden
SY_AGRGSTA			SYS (REF)	Geregelter Stellgliedtest für AGR-Ventile
SY_BDE			SYS (REF)	Systemkonstante Benzin-Direkteinspritzung
SY_BKS			SYS (REF)	Systemkonstante Bedingung bedarfsgeregeltes KVS
SY_DLDP			SYS (REF)	SY_DLDP = 1 Es gibt eine DLDP in System
SY_GLST			SYS (REF)	Anzahl Getriebelager
SY_HDP			SYS (REF)	Systemkonstante HDP
SY_KMTR			SYS (REF)	Systemkonstante Kühlmitteltemperaturregelung vorhanden
SY_LBK			SYS (REF)	Systemkonstante für die LBK
SY_LBKGSTA			SYS (REF)	Geregelter Stellgliedtest für Ladungsbewegungskappen
SY_LUART			SYS (REF)	Systemkonstante Lüfterart (gesteuert/geschaltet)
SY_LUEKONF			SYS (REF)	Systemkonstante Lüfteransteuerung (Lüfter 1 / Lüfter 2)
SY_LUFIKL			SYS (REF)	Systemkonstante Luftfilterklappe (Bypass zur Druckverlustminderung)
SY_MOST			SYS (REF)	Motorlagersteuerung: Anzahl Motorlager
SY_NWGA2			SYS (REF)	Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber (Auslaß, Bank 2)
SY_NWGE2			SYS (REF)	Systemkonstante Nockenwelle Phasengeber Einlass 2
SY_NWS			SYS (REF)	Systemkonstante Nockenwellensteuerung: keine, 2-Pkt. oder stetig
SY_NWSA			SYS (REF)	Systemkonstante Nockenwellensteuerung Auslaßseite: keine,2.Pkt.,kont.
SY_SU			SYS (REF)	Systemkonstante Variante Saugrohrumschaltung
SY_T2DCHEX			SYS (REF)	Testerkommunikation: Ausgabe der Fehlercodes DTC in HEX-Format
SY_THYDRO			SYS (REF)	Systemkonstante Temperatursensor für Hydroöltemperatur vorhanden
SY_TURBO			SYS (REF)	Systemkonstante Turbolader
SY_ZYLZA			SYS (REF)	Zylinderanzahl

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
anztist	TKSTA		AUS	ti-Einspritzzähler im Stellgliedtest
arqtaav_w	TKSTA		AUS	Ansteuerwert Aktivkohleabsperrventil über Tester
arqtagr_w	TKSTA		AUS	Ansteuerwert AGR-Ventil über Tester
arqtakr_w	TKSTA		AUS	Ansteuerwert Abgasklappe über Tester
arqtbks_w	TKSTA	BKS	AUS	Ansteuerwert BKS über Tester
arqtekp2_w	TKSTA		AUS	Ansteuerwert EKP2 über Tester
arqtgl2_w	TKSTA		AUS	Ansteuerwert Getriebelager2 über Tester
arqtglst_w	TKSTA		AUS	Ansteuerwert Getriebelager über Tester
arqthdev_w	TKSTA		AUS	Ansteuerwert Hochdruck-Einspritzventil über Tester
arqthrof_w	TKSTA		AUS	Ansteuerung Hauptrelais über Tester
arqtlbk_w	TKSTA	ALBK	AUS	Ansteuerwert Ladungsbewegungsklappe über Tester
arqtlpdp_w	TKSTA		AUS	Ansteuerwert Leckdiagnosepumpe über Tester
arqtue1_w	TKSTA	HT2KTKMTR	AUS	Ansteuerungswert für Lüfter 1 bei Testeranforderung
arqtue2_w	TKSTA	HT2KTKMTR	AUS	Ansteuerungswert für Lüfter 2 bei Testeranforderung
arqtukl_w	TKSTA		AUS	Ansteuerwert Luftfilterklappe über Tester
arqtmos2_w	TKSTA		AUS	Ansteuerwert Motorlager2 über Tester
arqtmot_w	TKSTA		AUS	Ansteuerwert Motorlager über Tester
arqtmsv2_w	TKSTA	AMSV	AUS	Ansteuerwert für Mengensteuerventil 2 über Tester
arqtmsv_w	TKSTA	AMSV	AUS	Ansteuerwert Mengensteuerventil über Tester
arqtmtr_w	TKSTA		AUS	Ansteuerwert Motor-Relais über Tester
arqtnwa2_w	TKSTA	HT2KTNWS	AUS	Ansteuerungswert für Nockenwellensteuerung (Auslass2) bei Testeranforderung
arqtnwa_w	TKSTA	HT2KTNWS	AUS	Ansteuerungswert für Nockenwellensteuerung (Auslass) bei Testeranforderung
arqtnwe2_w	TKSTA	HT2KTNWS	AUS	Ansteuerungswert für Nockenwellensteuerung (Einlass2) bei Testeranforderung
arqtnwe_w	TKSTA	HT2KTNWS	AUS	Ansteuerungswert für Nockenwellensteuerung (Einlass) bei Testeranforderung
arqttev_w	TKSTA	HT2KTTEV	AUS	Ansteuerwert Tankentlüftungsventil über Tester
arqtvus_w	TKSTA	LDUVST	AUS	Ansteuerungswert für Schubumluftventil bei Testeranforderung
arqtwgw_w	TKSTA		AUS	Ansteuerungswert für Taktventil Wastegate bei Testeranforderung
arqtzwp_w	TKSTA	HT2KTKMTR	AUS	Ansteuerwert Zusatzwasserpumpe über Tester
B_rqtaav	TKSTA		AUS	Bedingung Aktivkohleabsperrventilansteuerung über Testeranforderung
B_rqtagr	TKSTA		AUS	Bedingung Freigabe Ansteuerwert AGR-Ventil über Tester
B_rqtakr	TKSTA		AUS	Bedingung Ansteuerung Abgasklappe über Testeranforderung
B_rqtbks	TKSTA	BKS	AUS	Bedingung Ansteuerung BKS über Testeranforderung
B_rqtekp2	TKSTA		AUS	Bedingung Ansteuerung EKP2 über Testeranforderung
B_rqtglst	TKSTA		AUS	Bedingung Ansteuerung Getriebelager über Testeranforderung
B_rqthdev1	TKSTA		AUS	Bedingung Ansteuerung Hochdruck-Einspritzventil 1 über Testeranforderung
B_rqthdev2	TKSTA		AUS	Bedingung Ansteuerung Hochdruck-Einspritzventil 2 über Testeranforderung
B_rqthdev3	TKSTA		AUS	Bedingung Ansteuerung Hochdruck-Einspritzventil 3 über Testeranforderung
B_rqthdev4	TKSTA		AUS	Bedingung Ansteuerung Hochdruck-Einspritzventil 4 über Testeranforderung
B_rqthdev5	TKSTA		AUS	Bedingung Ansteuerung Hochdruck-Einspritzventil 5 über Testeranforderung
B_rqthdev6	TKSTA		AUS	Bedingung Ansteuerung Hochdruck-Einspritzventil 6 über Testeranforderung
B_rqthdev7	TKSTA		AUS	Bedingung Ansteuerung Hochdruck-Einspritzventil 7 über Testeranforderung
B_rqthdev8	TKSTA		AUS	Bedingung Ansteuerung Hochdruck-Einspritzventil 8 über Testeranforderung
B_rqthroff	TKSTA		AUS	Anforderung für Hauptrelais über Tester
B_rqtkmtr	TKSTA	HT2KTKMTR	AUS	Bedingung Lüfteransteuerung über Testeranforderung
B_rqtlbk	TKSTA	ALBK	AUS	Bedingung Freigabe Ansteuerwert Ladungsbewegungsklappe über Tester
B_rqtlpdp	TKSTA		AUS	Bedingung Leckdiagnosepumpenansteuerung über Testeranforderung
B_rqtlukl	TKSTA		AUS	Bedingung Ansteuerung Luftfilterklappe über Testeranforderung
B_rqtmot	TKSTA		AUS	Bedingung Ansteuerung Motorlager über Testeranforderung



Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_rqtmsv	TKSTA	AMSV	AUS	Bedingung Ansteuerung Mengensteuerventil über Testieranforderung
B_rqtmsv2	TKSTA	AMSV	AUS	Bedingung Ansteuerung Mengensteuerventil 2 über Testieranforderung
B_rqtmtr	TKSTA		AUS	Bedingung Ansteuerung Motor-Relais über Testieranforderung
B_rqtwns	TKSTA	HT2KTNWS	AUS	Bedingung Nockenwellensteuerung über Testieranforderung
B_rqttev	TKSTA	HT2KTTEV	AUS	Bedingung Tanklüftungsventilansteuerung über Testieranforderung
B_rqtuvs	TKSTA	LDUVST	AUS	Bedingung Schubumlüftventilansteuerung über Testieranforderung
B_rqtwgv	TKSTA	LDTVMA	AUS	Bedingung Wastegate Taktventilansteuerung über Testieranforderung
B_rqtzwp	TKSTA	HT2KTKMTR	AUS	Bedingung Ansteuerung Zusatzwasserpumpe über Testieranforderung
B_stakt	TKSTA	AEKP	AUS	Bedingung Stellgliedtest aktiv
nmot_w	BGNMOT	AES, ALE, AMSV,- ARMD, ATM, ...	EIN	Motordrehzahl

FB TKSTA 8.70.0 Funktionsbeschreibung

APP TKSTA 8.70.0 Applikationshinweise

FU TKS WL 1.60.0 Tester Kommunikation System-Werte Lesen

FDEF TKS WL 1.60.0 Funktionsdefinition

Diese Sektion beschreibt in Ergänzung zur %TKMWL den Aufbau der Messwertblöcke 80-85.

Implementierung:

=====

In der gewählten Beschreibungsform werden die Daten zwischen den " " auf dem Tester angezeigt. Die " " dienen lediglich der Dokumentation, um Leerzeichen darstellen zu können.
Zwischen den einzelnen Daten wird zusätzlich jeweils ein Leerzeichen als Trennzeichen ausgegeben.
Weitere Regeln sind der Beschreibung am Ende der FDEF zu entnehmen.

Block 80: SG-Identifikation (Anzeige erfolgt über Normanzeige-Nr. 0x5F)

```
-----
Dargestellter Text: |hhh-kkk|dd.mm.yy|--HXYZ--|pppp|nnnn|
+-----+
Interpretation:   |  A  |  B  |  C  |  D  |  E  |
+-----+
```

- A: Herstellerwerkstanznummer und -Kennzeichnung
Format : "hhh-kkk", 7-stellig
Anzeigetext: "< >", Wert nicht unterstützt
- B: Tages-Fertigungsdatum
Format : "dd.mm.yy", 8-stellig
Anzeigetext: "< >", Wert nicht unterstützt
- C: Herstelleränderungsstand
Format : "--HXYZ--", 8-stellig, alphanumerisch
HXYZ Hardware Index (4-stelliger Wert in ASCII) aus EEPROM; HXYZ = '----' wenn Checksumme in EEPROM falsch.
- D: Hersteller-Prüfstand-Nr.
Format : "pppp", 4-stellig
Anzeigetext: "< >", Wert nicht unterstützt
- E: Laufende Hersteller-Nr.
Format : "nnnn", 4-stellig
Anzeigetext: "< >", Wert nicht unterstützt

Block 81: SG-Identifikation (Anzeige erfolgt über Normanzeige-Nr. 0x5F)

SY_WFS>=4:

```

+-----+
Dargestellter Text: |VWVZZZ1JZWW123456 12345678901234 < >|
+-----+

```

SY_WFS<4:

```

+-----+
Dargestellter Text: |< > < > < >|
+-----+

```

```

+-----+
Interpretation:   |   A   |   B   |   C   |
+-----+

```

A: Fahrgestellnummer

Format : "VWVZZZ1JZWW123456", 17-stellig, alphanumerisch

SY_WFS>=4: (VIN)

Anzeigetext: "VWVZZZ1JZWW123456", Wert unterstützt (aus EEPROM)

SY_WFS<4:

Anzeigetext: "< >", Wert nicht unterstützt

B: Baugruppennr. oder Seriennr.

Format : "12345678901234", 14-stellig, alphanumerisch

SY_WFS>=4: (Immo-Id)

Anzeigetext: "12345678901234", Wert unterstützt (aus EEPROM)

SY_WFS<4:

Anzeigetext: "< >", Wert nicht unterstützt

C: Typprüfnummer

Format : "1234567", 7-stellig, alphanumerisch

Anzeigetext: "< >", Wert nicht unterstützt

Block 82: SG-Identifikation (Anzeige erfolgt über Normanzeige-Nr. 0x5F)

```

+-----+
Dargestellter Text: |1234567890123 < > < > <> < > <>|
+-----+

```

```

+-----+
Interpretation:   |   A   |   B   |   C | D | E | F|
+-----+

```

A: Flash-Tool-Code (FTC/FPC)

Format : "1234567890123", 13-stellig, alphanumerisch

Anzeigetext: "BBBBBIIIGGGG", Wert unterstützt (aus EEPROM)

```

FTC[0] : Bit 7-0: Gerätenummer
FTC[1] : Bit 7-0: Gerätenummer
FTC[2] : Bit 7-3: Gerätenummer
FTC[2] : Bit 2-0: Importeursnummer
FTC[3] : Bit 7-1: Importeursnummer
FTC[3] : Bit 0 : Betriebsnummer
FTC[4] : Bit 7-0: Betriebsnummer
FTC[5] : Bit 7-0: Betriebsnummer

```

Betriebsnummer: BBBB (0000-9999)

Importeursnummer: III (000- 999)

Gerätenummer: GGGG (0000-30000)

B: Flash-Datum

Format : "dd.mm.yy", 8-stellig, alphanumerisch

Anzeigetext: "< >", Wert nicht unterstützt

C: Baugruppe Hardware (SGIDB8)

Format : "123", 3-stellig, alphanumerisch

Anzeigetext: "SG8", Wert unterstützt (aus EEPROM)

D: Sortenschlüssel Hardware (SGIDB9)

Format : "12", 2-stellig, alphanumerisch

Anzeigetext: "S9", Wert unterstützt (aus EEPROM)

E: Baugruppe Software

Format : "123", 3-stellig, alphanumerisch

Anzeigetext: "< >", Wert nicht unterstützt

F: Sortenschlüssel Software

Format : "12", 2-stellig, alphanumerisch

Anzeigetext: "<>", Wert nicht unterstützt

Block 83 - 85: noch undefiniert (Anzeige erfolgt über Normanzeige-Nr. 0x5F)

```

-----
Dargestellter Text: |< >|
                   +-----+
                   +-----+
Interpretation:    | A |
                   +-----+
    
```

A: Inhalt noch un spezifiziert
Format : "1234", 4-stellig, alphanumerisch
Anzeigetext: "< >", Wert nicht unterstützt

DEFINITION:

- a) Die Funktion ESG-IDENT ist eine spezielle Anwendung der Funktion "08: Meßwerteblock lesen" entsprechend der Normanzeigennummer 0x5F.
- b) Für die Ausgabe dienen steuergerechtereichend einheitlich die Meßwerteblocke 80-85.
- c) Die Meßwerteblocke 80-85 dürfen nicht für andere Anwendungen verwendet werden.

REGELN:

- a) Das erste Zeichen der ersten Variablen im Meßwerteblock muß an der Anzeigestelle 1 stehen.
- b) Variable innerhalb eines Meßwerteblocks sind durch ein Leerzeichen (Hexcode: 0x20) voneinander zu trennen und dürfen selbst kein Leerzeichen enthalten.
- c) Die Formatvorgaben der Meßwerteblocke sind einzuhalten. Abweichungen sind nur durch VW-Spezifikationen erlaubt.
- d) Die Länge eines Meßwerteblocks (Variable + Leerzeichen) darf 40 Zeichen nicht überschreiten.
- e) Die Reihenfolge der Variablen innerhalb der Meßwerteblocke ist einzuhalten.
- f) Eine nicht angezeigte Variable wird durch die Zeichen <> (Hexcode: 0x3C, 0x3E) ersetzt.
- g) Eine nichtleere Variable darf nicht mit dem Zeichen < beginnen.

ABK TKS WL 1.60.0 Abkürzungen

Systemkonstante	Art	Bezeichnung
SY_WFS	SYS (REF)	Systemkonst. Wegfahrsperr

FB TKS WL 1.60.0 Funktionsbeschreibung

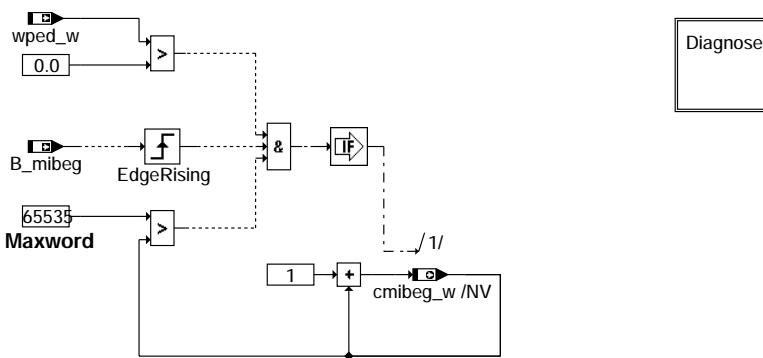
Unterstützung der Wegfahrsperridentifikation "Fahrgestellnummer" und "Baugruppennummer" über Blöck 81.

APP TKS WL 1.60.0 Applikationshinweise

FU MDBGZL 1.10.1 Momentenbegrenzung Zähler

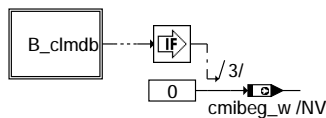
FDEF MDBGZL 1.10.1 Funktionsdefinition

Block Main
=====



mdbgzl-main

Block Diagnose
=====



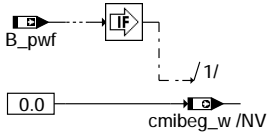
Reset of the Error- and Cyclebits in %DFPM

mdbgzl-diagnose

mdbgzl-main

mdbgzl-diagnose

Block Init
=====



mdbgzl-init

ABK MDBGZL 1.10.1 Abkürzungen

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_clmdb		DMBEG, MDBGZL	EIN	Flag für Löschung: Momentenbegrenzung begrenzt dauerhaft
B_mibeg	MDKOG	DMBEG, DUF,- MDAUTG, MDBGZL,- MDKOL, ...	EIN	Bedingung Momentenbegrenzung ist aktiv
B_pwf	BBHWONOF	BBBO, BBKH, BBSYSREQ,- BDEMUM, BGCVN, ...	EIN	Bedingung Powerfail
cmibeg_w	MDBGZL	TKMWL	AUS	Zähler aktiver Begrenzungen des inneren Moments
DFP_MDB	MDBGZL		DOK	SG int. Fehlerfadnr.: Momentanüberwachung begrenzt dauerhaft
wped_w	GGPED	ARMD, BBKD,- BGFAWU, BGRLSOL,- BGWPFGR, ...	EIN	normierter Fahrpedalwinkel

FB MDBGZL 1.10.1 Funktionsbeschreibung

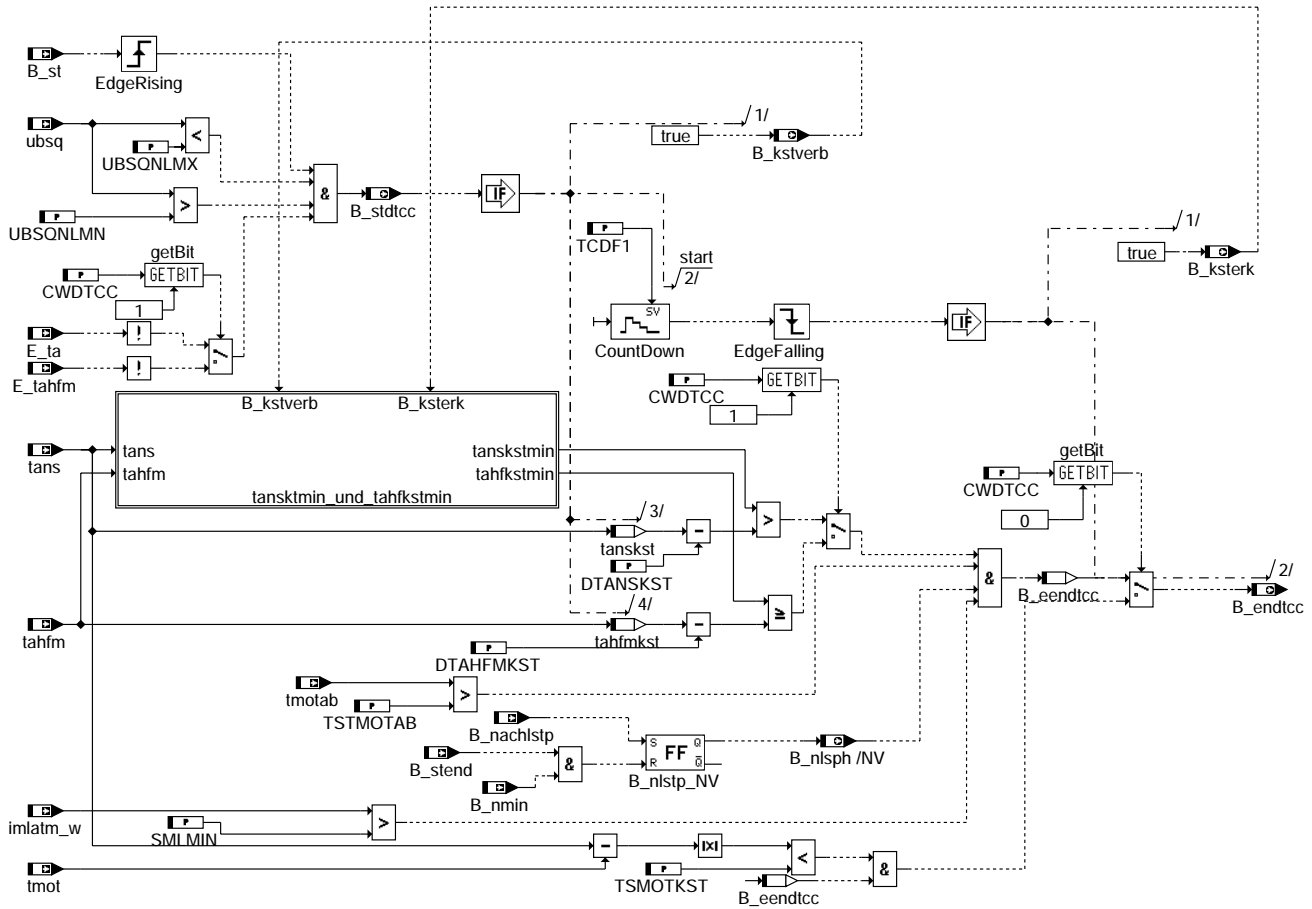
Momentenbegrenzung Zähler:
=====

Durch Mitschreiben von B_mibeg lässt sich erkennen, ob eine Begrenzung des Sollmoments vorgenommen wurde. Zur Prüfung der Überwachungsdaten gibt es ein Zähler cmibeg_w, der die Anzahl der aktiven Begrenzungen zählt. Der Zähler cmibeg_w wird mit jeder steigenden Flanke von B_mibeg hochgezählt. Der Zähler ist nicht aktiv, wenn der Fahrer vom Gas ist oder der maximale Wert erreicht ist (MAXWORD=65535). Der Wert wird zwischengespeichert und nur bei einer Fehlerpfadfreigabe bzw. eines Powerfails resertiert.

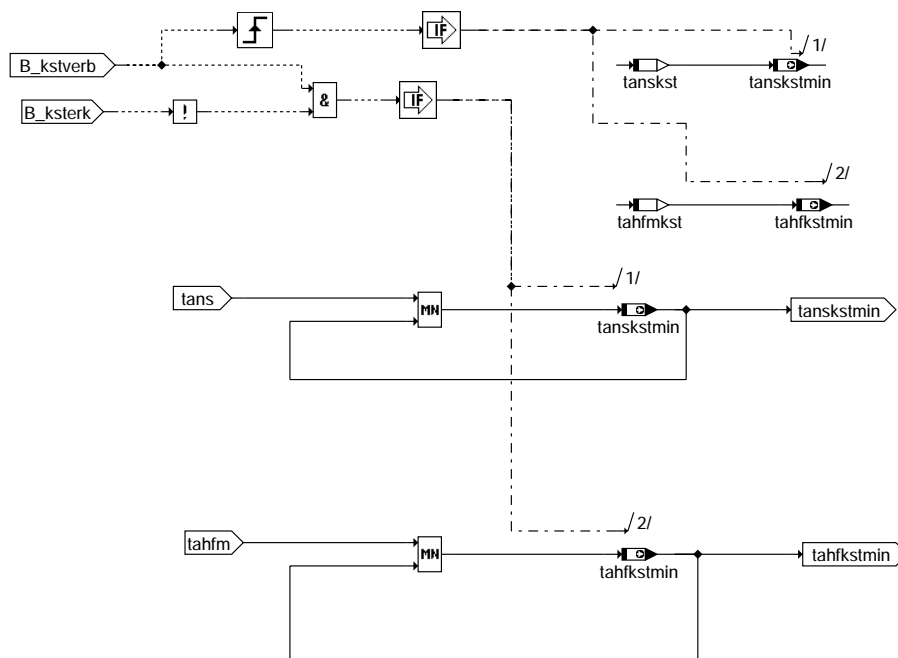
APP MDBGZL 1.10.1 Applikationshinweise

FU BGKSTDTA 1.70.0 Kaltstartererkennung

FDEF BGKSTDTA 1.70.0 Funktionsdefinition



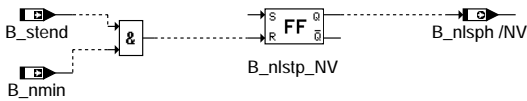
bgkstdta-main



bgkstdta-tanskstmin-und-tahfkstmin

bgkstdta-main

bgkstdta-tanskstmin-und-tahfkstmin



bgkstdta-nachlauf

ABK BGKSTDTA 1.70.0 Abkürzungen

Parameter	Source-X	Source-Y	Art	Bezeichnung
CWDTCC			FW	Codewort Diagnose Kaltstarterkennung
DTAHFMKST			FW	Minimale "tahn" Differenz zwischen Start und Beendigung des Einschwingvorganges
DTANSKST			FW	Minimale "tans" Differenz zwischen Start und Beendigung des Einschwingvorganges
SMLMIN			FW	Minimale durchgesetzte Luftmasse während des Einschwingvorganges
TCDF1			FW	Maximale Dauer des Einschwingvorganges der Batterie
TSMOTKST			FW	Maximale Temperaturdifferenz (tans-tmot) während des Einschwingvorganges
TSTMOTAB			FW	Minimale Motortemperatur beim Abstellen
UBSQNLMMN			FW	Minimale Boardnetz-Sollspannung
UBSQNLMX			FW	Maximale Boardnetz-Sollspannung

Variable	Quelle	Referenziert von	Art	Bezeichnung
B_eendtcc	BGKSTDTA		LOK	Bedingung Vorfreigabe Kaltstarterkennung
B_endtcc	BGKSTDTA		AUS	Bedingung Kaltstarterkennung für Temperatur-Cross-Check
B_ksterk	BGKSTDTA		AUS	Bedingung: Kaltstarterkennung abgelaufen
B_kstverb	BGKSTDTA		AUS	Bedingung: Kaltstarterkennung Temperaturvergleich Beginn
B_nachlstp	BBSYSREQ	BGKSTDTA, BGTABST, HT2KTPH	EIN	Bedingung SG-Nachlauf beendet
B_nlsph	BGKSTDTA		AUS	Hilfsgröße SG-Nachlauf mit Ausbleedung "Key on-off"
B_nmin	BGWNE	ADVE, BBNWS,- BBSTHDR, BBSTT,- BBSYSREQ, ...	EIN	Bedingung Unterdrehzahl: n < NMIN
B_st	BBSTT	ADVE, ALBK, AMSV,- BGKSTDTA, BGPIRG, ...	EIN	Bedingung Start
B_stdtcc	BGKSTDTA		AUS	Bedingung Start Wartezeit für Kaltstarterkennung
B_stend	BBSTT	ADVE, AEKP, ALE,- AMSV, ARMD, ...	EIN	Bedingung Startende erreicht
E_ta	GGTFA	ATR, BBKH, BBKW,- BGKSTDTA, BGTUMG, ...	EIN	Errorflag: Ansauglufttemperatur
E_tahfm		BGKSTDTA, DLDP	EIN	Errorflag: Ansaugluft-Temperatur aus Sensor im HFM
imlatm_w	BGTPABG	BGKSTDTA, BGTUMG, ESNSWL, TKMWL	EIN	integr. Luftmassenfluss ab Startende bis max. Wert, (Word)
tahfkstmin	BGKSTDTA		AUS	Minimalwert Ansaugluft - Temperatur aus Sensor im HFM während Kaltstarterkennung
tahfm		BGKSTDTA, DLDP	EIN	Ansaugluft - Temperatur aus Sensor im HFM
tahfmkst	BGKSTDTA		LOK	Ansaugluft - Temperatur aus Sensor im HFM für Kaltstarterkennung
tans	GGTFA	ADVE, ATEV, ATR,- BBKH, BBNWS, ...	EIN	Ansaugluft-Temperatur
tanskst	BGKSTDTA		LOK	Ansaugluft - Temperatur für Kaltstarterkennung
tanskstmin	BGKSTDTA		AUS	Minimalwert Ansaugluft - Temperatur während Kaltstarterkennung
tmot	GGTFM	ADVE, ALE, AMSV,- ARMD, AWEA, ...	EIN	Motor-Temperatur
tmotab	GGTFM	AEKP, BBKH,- BGKSTDTA, BGTABST, DATS, ...	EIN	Motortemperatur beim Abstellen
ubsq	GGUB	AEKP, ALBK, ALSU,- BGKSTDTA, BGLBK, ...	EIN	Bordnetzspannung, umgerechnet in Standard-Quantisierung

bgkstdta-nachlauf



FB BGKSTDTA 1.70.0 Funktionsbeschreibung

In dieser Funktion wird überprüft, ob ein Kaltstart vorliegt. Mit Hilfe dieser Funktion können, abhängig von der Bedatung, Kaltstarts erkannt werden, jedoch nur ungefähr ein Drittel der wahren Kaltstarts, was für die vorliegende Aufgabenstellung ausreicht. Von einer umfassenden Kaltstartererkennung kann hier aber nicht gesprochen werden.

Zunächste wird beim Start überprüft, ob das Errorflag für tans (Ansaugluft-Temperatur hinter dem Ladeluftkühler) oder tahfm (Ansaugluft-Temperatur aus Sensor im HFM) gesetzt ist und ob der SG-Nachlauf beendet ist. Zudem muss die Batteriespannung innerhalb der zulässigen Schranken liegen und die Motorabstelltemperatur muß über dem Schwellenwert TSTMOTAB (Minimale Motortemperatur beim Abstellen) gelegen haben. Nur wenn diese Bedingungen erfüllt wird, wird die Kaltstartererkennung ausgeführt.

Je nach Motorprojekt und den damit verfügbaren Temperatursignalen wird die Kaltstartererkennung wahlweise unter Berücksichtigung von tans (Ansaugluft-Temperatur hinter dem Ladeluftkühler) oder tahfm (Ansaugluft-Temperatur aus Sensor im HFM) ausgeführt. Das Umschalten zwischen den beiden Signalen erfolgt durch das Codewort CWDTC.

Für diese Freigabe der Kaltstartererkennung wird mittels tans überprüft, ob der Minimalwert vom tans zwischen Diagnosestart und Diagnoseentscheidung gegenüber dem Wert beim Diagnosestart sehr leicht abfällt (innerhalb des Werts DTANSKST). Ist die Bedingung erfüllt und wurde zusätzlich eine integrierte Luftmasse in dieser Zeit durchgesetzt, die mindestens den Wert SMLMIN (Minimale durchgesetzte Luftmasse während des Einschwingvorgangs) übersteigt, so wird das Freigabe-Bit B_endtcc gesetzt.

Bei dieser Variante sei darauf hingewiesen, dass Fälle denkbar sind, in denen tans nach dem Start auch nur sehr leicht abfällt (innerhalb des Werts DTANSKST), obwohl kein Kaltstart vorliegt. Das wäre z.B. bei Betrieb mit einem Anhänger oder bei einer steilen Paßstraße möglich, wo der Lader dauerhaft im Einsatz ist.

Bei der zweiten Variante, welche hauptsächlich zum Einsatz kommt, wird ausgenutzt, dass die Temperatur im HFM für den Fall eines Kaltstarts sehr leicht abfällt (innerhalb des Werts DTAHFMKST). Bei Warmstart hingegen nimmt die Temperatur am HFM zunächst stark ab (über den Wert DTAHFMKST), bevor sie sich auf gleichmäßiges Niveau einpendelt.

Bei der Überprüfung des SG-Nachlaufs wird die Ausblendung "Key on-off" Effekts durch den "RSFlipFlop" realisiert. Der "RSFlipFlop" wird im Normalen Prozess und Nachlaufprozess durch B_stend&&B_nmin zurückgesetzt, d.h. wird nach Motorbetrieb erst beim Übergang in den Stillstand zurückgesetzt.

Hierzu werden ebenfalls der Minimalwert vom tahfm zwischen Diagnosestart und Diagnoseentscheidung mit dem Wert beim Diagnosestart verglichen. Auch bei dieser Variante muss das Luftmassenintegral zusätzlich über SMLMIN (Minimale durchgesetzte Luftmasse während des Einschwingvorgangs) liegen, damit die Freigabe der Kaltstartererkennung mittels B_endtcc erfolgen kann.

Als weitere Variante kann die Motor-Temperatur tmot berücksichtigt werden. Hier muss zusätzlich die Differenz von tans und tmot unterhalb eines Schwellenwertes TSMOTKST (Maximale Temperaturdifferenz (tans-tmot) während des Einschwingvorgangs) liegen, damit die Freigabe der Kaltstartererkennung mittels B_endtcc erfolgen kann.

Wenn der Kaltstart abgelaufen ist, setzt B_ksterk auf 1.

APP BGKSTDTA 1.70.0 Applikationshinweise

Applizierbare Parameter:

Parameter	Einheit	Applikationsvorschlag
+CWDTC		1
|DTAHFMKST	°C	2.25
|DTANSKST	°C	2.25
|SMLMIN	kg	1.5
|TCDF1	s	60
|TSMOTKST	°C	50
|TSMOTAB	°C	85
|UBSQNLMN	V	7
|UBSQNLMX	V	16



EEPROM: zusätzliche Belegung bei EEPROMs >= 2k
=====

Addr. [dec]	Addr. [hex]	Page-Nr	Block-Nr	Blockname	Blockinhalt	Blockinhalt im Detail	Res. [Byte]	BVN	InMIR	CSMIR	After	exWrite	exRead	InIV	Reply	InErRep	CallBack	InitType
1024	0400	32	22	BlockIUMPR	IUMPR	General Denominator, Ignition Cycle-Counter, Numerator, Denominator	1 (2)	0x1601	1	1	1	0	1	0	1	1	0	COPY_BL
1056	0420	33																
1088	0440	34																
1120	0460	35																
1152	0480	36																
1184	04A0	37																
1216	04C0	38																
1248	04E0	39																
1280	0500	40			Doppel von Block22													
1312	0520	41																
1344	0540	42																
1376	0560	43																
1408	0580	44																
1440	05A0	45																
1472	05C0	46																
1504	05E0	47																
1536	0600	48	23	BlockWVD	Winkerversatzdiagnose		11	0x1702	1	1	1	0	1	0	1	1	0	COPY_BL
1568	0620	49	24	BlockDFPMEEP5	Fehlerpfadspeicherung beim DFPMS		0	0x1802	1	1	1	0	1	0	1	1	0	COPY_BL
1600	0640	50																
1632	0660	51																
1664	0680	52																
1696	06A0	53																
1728	06C0	54																
1760	06E0	55																
1792	0700	56																
1824	0720	57	25	Block32	frei		28	0x2001	1	1	1	0	1	0	1	1	0	COPY_BL
1856	0740	58	26	Block33	frei		28	0x2101	1	1	1	0	1	0	1	1	0	COPY_BL
1888	0760	59	27	Block34	frei		28	0x2201	1	1	1	0	1	0	1	1	0	COPY_BL
1920	0780	60	28	Block35	frei		28	0x2301	1	1	1	0	1	0	1	1	0	COPY_BL
1952	07A0	61	29	Block36	frei		28	0x2401	1	1	1	0	1	0	1	1	0	COPY_BL
1984	07C0	62	30	Block37	frei		28	0x2501	1	1	1	0	1	0	1	1	0	COPY_BL
2016	07E0	63	31	Block38	frei		28	0x2601	1	1	1	0	1	0	1	1	0	COPY_BL

eep-conf-blockmain2



BlockFD: Werksdaten
=====

Addr.[dez]	Addr.[hex]	Element	Länge[Byte]	Beschreibung	Init Wert
0	0000	dProductProgress_u8	5	Fertigungsfortschritt	
1	0001				
2	0002				
3	0003				
4	0004				
5	0005	dTswContVer_u16	2		
6	0006				
7	0007	dProdDateOne_u8	8	Fertigungsdatum1	
8	0008				
9	0009				
10	000A				
11	000B				
12	000C				
13	000D				
14	000E				
15	000F	dCsPdOne_u8	1	Checksumme Fertigungsdatum1	
16	0010	dTswContVerCp_u16	2		
17	0011				
18	0012	dProdDateTwo_u8	8	Fertigungsdatum2	
19	0013				
20	0014				
21	0015				
22	0016				
23	0017				
24	0018				
25	0019				
26	001A	numSerial_u8	12	Seriennummer	
27	001B				
28	001C				
29	001D				
30	001E				
31	001F				
32	0020				
33	0021				
34	0022				
35	0023				
36	0024				
37	0025				
38	0026	numDswCont_u8	10	SW-Containernummer	
39	0027				
40	0028				
41	0029				
42	002A				
43	002B				
44	002C				
45	002D				
46	002E				
47	002F				
48	0030	dHwLevel_u8	1	HW-Stand	
49	0031	dLpLevel_u8	1	LP-Stand	
50	0032	stFswMarker_u8	2	Footprint der Fahrsoftware	
51	0033				
52	0034	dReserved_u8	10		
53	0035				
54	0036				
55	0037				
56	0038				
57	0039				
58	003A				
59	003B				
60	003C				
61	003D				
62	003E	eepChecksum	2	Checksumme	
63	003F				

eep-conf-blockfd

eep-conf-blockfd



BlockFDCUST: Kundenspezifische Werksdaten

=====

Addr.[dez]	Addr.[hex]	Element	Länge[Byte]	Beschreibung	Init Value	Replace Value
288	0120	eepVersion	2	Blockversionsnummer		
289	0121					
290	0122	HWID	4	Hardwarekennung für	not used	"0" = 0x30
291	0123			Familie, Variante, Version		"0" = 0x30
292	0124					"0" = 0x30
293	0125					"0" = 0x30
294	0126	HstWrkKz	6	Herstellerwerkskennzahl und	not used	"h" = 0x68
295	0127			kennzeichnung		"h" = 0x68
296	0128					"h" = 0x68
297	0129					"k" = 0x6B
298	012A					"k" = 0x6B
299	012B					"k" = 0x6B
300	012C	TgsFrtgDat	3	Tages-Fertigungsdatum	not used	0xAA
301	012D					0xAA
302	012E					0xAA
303	012F	HstPrfstNr	4	Hersteller-Prüfst.-Nr.	not used	"p" = 0x70
304	0130					"p" = 0x70
305	0131					"p" = 0x70
306	0132					"p" = 0x70
307	0133	HstLfdNr	4	Laufende Hersteller-Nr.	not used	"n" = 0x6E
308	0134			(Reset alle 24h)		"n" = 0x6E
309	0135					"n" = 0x6E
310	0136					"n" = 0x6E
311	0137	ReserveFDCUST	7		not used	0
312	0138					
313	0139					
314	013A					
315	013B					
316	013C					
317	013D					
318	013E	eepCheckSum	2	Checksumme		
319	013F					

eep-conf-blockfdcust

eep-conf-blockfdcust

BlockSGID: Steuergeräte Identifier
=====

Addr.[dez]	Addr.[hex]	Element	Länge[Byte]	Beschreibung	Init Value	Replace Value
320	0140	eepVersion	2	Blockversionsnummer		
321	0141					
322	0142	sgidb7	11	Hardwareteilenummer	not used	"HARDWAREXAB"
323	0143			SGIDB7		
324	0144					
325	0145					
326	0146					
327	0147					
328	0148					
329	0149					
330	014A					
331	014B					
332	014C					
333	014D	sgidb8	3	Baugruppe Hardware	not used	"000"
334	014E			SGIDB8		
335	014F					
336	0150	sgidb9	2	Sorte Hardware	not used	"00"
337	0151			SGIDB9		
338	0152	ReserveSGID	12		not used	0
339	0153					
340	0154					
341	0155					
342	0156					
343	0157					
344	0158					
345	0159					
346	015A					
347	015B					
348	015C					
349	015D					
350	015E	eepChecksum	2	Checksumme		
351	015F					

eep-conf-blocksgid

eep-conf-blocksgid



BlockDVE: Lernwerte für DVE

=====

Addr.[dez]	Addr.[hex]	Element	Länge[Byte]	Beschreibung	Init Value	Replace Value
352	0160	eepVersion	2	Blockversionsnummer		
353	0161					
354	0162	bgdveEepBits	2		not used	0
355	0163					
356	0164	udknlp1r	2		not used	0
357	0165					
358	0166	udkp1ar	2		not used	0
359	0167					
360	0168	udkp1vor	2		not used	0
361	0169					
362	016A	udkp1vvr	2		not used	0
363	016B					
364	016C	wdknlpr	2		not used	0
365	016D					
366	016E	udknlp2r	2		not used	0
367	016F					
368	0170	udkp2ar	2		not used	0
369	0171					
370	0172	udkp1aur_w	2		not used	0
371	0173					
372	0174	udkp2aur_w	2		not used	0
373	0175					
374	0176	ReserveDVE	8		not used	0
375	0177					
376	0178					
377	0179					
378	017A					
379	017B					
380	017C					
381	017D					
382	017E	eepChecksum	2	Checksumme		
383	017F					

eep-conf-blockdve

eep-conf-blockdve



BlockTESTER: Werte für Tester

=====

Addr.[dez]	Addr.[hex]	Element	Länge[Byte]	Beschreibung	Init Value	Replace Value
384	0180	eepVersion	2	Blockversionsnummer		
385	0181					
386	0182	WSC[0]	6	Werkstattcode	not used	0
387	0183	WSC[1]		Werkstattcode		0
388	0184	WSC[2]		Werkstattcode		0
389	0185	WSC[3]		Werkstattcode		0
390	0186	WSC[4]		Werkstattcode		0
391	0187	WSC[5]		Werkstattcode		0
392	0188	coding2_0	1	Codierung2	not used	0x04
393	0189	coding2_1	1	Codierung2	not used	0
394	018A	coding2_2	1	Codierung2	not used	0
395	018B	coding2_3	1	Codierung2	not used	0
396	018C	pmc_w	2	Variantencodierung	not used	0
397	018D					
398	018E	pmc	8	Variantencodierung lang	not used	0
399	018F					
400	0190					
401	0191					
402	0192					
403	0193					
404	0194					
405	0195					
406	0196	csvklw_w	2	Checks. für Überw. lange	not used	0
407	0197			Codierung		
408	0198	ReserveTESTER	5		not used	0
409	0199					
410	019A					
411	019B					
412	019C					
413	019D	eepCounter	1	Plausibilisierung Doppelablage		
414	019E	eepChecksum	2	Checksumme		
415	019F					
416	01A0	eepVersion	2	Blockversionsnummer		
417	01A1					
418	01A2	WSC[0]	6	Werkstattcode	not used	0
419	01A3	WSC[1]		Werkstattcode		0
420	01A4	WSC[2]		Werkstattcode		0
421	01A5	WSC[3]		Werkstattcode		0
422	01A6	WSC[4]		Werkstattcode		0
423	01A7	WSC[5]		Werkstattcode		0
424	01A8	coding2_0	1	Codierung2	not used	0x04
425	01A9	coding2_1	1	Codierung2	not used	0
426	01AA	coding2_2	1	Codierung2	not used	0
427	01AB	coding2_3	1	Codierung2	not used	0
428	01AC	pmc_w	2	Variantencodierung	not used	0
429	01AD					
430	01AE	pmc	8	Variantencodierung lang	not used	0
431	01AF					
432	01B0					
433	01B1					
434	01B2					
435	01B3					
436	01B4					
437	01B5					
438	01B6	csvklw_w	2	Checks. für Überw. lange	not used	0
439	01B7			Codierung		
440	01B8	ReserveTESTER	5		not used	0
441	01B9					
442	01BA					
443	01BB					
444	01BC					
445	01BD	eepCounter	1	Plausibilisierung Doppelablage		
446	01BE	eepChecksum	2	Checksumme		
447	01BF					

eep-conf-blocktester

eep-conf-blocktester



BlockCALIB: Anpassungswerte

=====

Addr.[dez]	Addr.[hex]	Element	Länge[Byte]	Beschreibung	Init Value	Replace Value
448	01C0	eepVersion	2	Blockversionsnummer		
449	01C1					
450	01C2	nls_ap	1	%LRRNS	not used	0
451	01C3	fba_ap	1	%ESUK	not used	0x80
452	01C4	fva_ap	1	%ESUK	not used	0x80
453	01C5	fns_ap	1	%ESNSWL	not used	0x80
454	01C6	fwl_ap	1	%ESNSWL	not used	0x80
455	01C7	flr_ap	1	%LR	not used	0
456	01C8	vvr_ap	1	%VMAXMD	not used	0
457	01C9	fst_ap	1	%ESSTT	not used	0x80
458	01CA	dzw_ap	1	%ZUE	not used	0
459	01CB	frk_ap	1	%ESGRU	not used	0x80
460	01CC	agr_ap	1	%BBAGR	not used	0x80
461	01CD	rlx_ap	1	%LDRLMX	not used	0xFF
462	01CE	cns_ap	1	%LLRNS	not used	0
463	01CF	mdr_ap	1	%LLRMR	not used	0
464	01D0	ReserveCALIB	13		not used	0
465	01D1					
466	01D2					
467	01D3					
468	01D4					
469	01D5					
470	01D6					
471	01D7					
472	01D8					
473	01D9					
474	01DA					
475	01DB					
476	01DC					
477	01DD	eepCounter	1	Plausibilisierung Doppelablage		
478	01DE	eepCheckSum	2	Checksumme		
479	01DF					
480	01E0	eepVersion	2	Blockversionsnummer		
481	01E1					
482	01E2	nls_ap	1	%LRRNS	not used	0
483	01E3	fba_ap	1	%ESUK	not used	0x80
484	01E4	fva_ap	1	%ESUK	not used	0x80
485	01E5	fns_ap	1	%ESNSWL	not used	0x80
486	01E6	fwl_ap	1	%ESNSWL	not used	0x80
487	01E7	flr_ap	1	%LR	not used	0
488	01E8	vvr_ap	1	%VMAXMD	not used	0
489	01E9	fst_ap	1	%ESSTT	not used	0x80
490	01EA	dzw_ap	1	%ZUE	not used	0
491	01EB	frk_ap	1	%ESGRU	not used	0x80
492	01EC	agr_ap	1	%BBAGR	not used	0x80
493	01ED	rlx_ap	1	%LDRLMX	not used	0xFF
494	01EE	cns_ap	1	%LLRNS	not used	0
495	01EF	mdr_ap	1	%LLRMR	not used	0
496	01F0	ReserveCALIB	13		not used	0
497	01F1					
498	01F2					
499	01F3					
500	01F4					
501	01F5					
502	01F6					
503	01F7					
504	01F8					
505	01F9					
506	01FA					
507	01FB					
508	01FC					
509	01FD	eepCounter	1	Plausibilisierung Doppelablage		
510	01FE	eepCheckSum	2	Checksumme		
511	01FF					

eep-conf-blockcalib

eep-conf-blockcalib



BlockDFPMEEP: Fehlerspeicher-Sicherung
=====

Addr.[dez]	Addr.[hex]	Element	Länge[Byte]	Beschreibung	Init Value	Replace Value
512	0200	eepVersion	2	Blockversionsnummer		
513	0201					
514	0202	frz	11		not used	0
515	0203					
516	0204					
517	0205					
518	0206					
519	0207					
520	0208					
521	0209					
522	020A					
523	020B					
524	020C					
525	020D	error	66		not used	0
526	020E					
527	020F					
528	0210					
529	0211					
530	0212					
531	0213					
532	0214					
533	0215					
534	0216					
535	0217					
536	0218					
537	0219					
538	021A					
539	021B					
540	021C					
541	021D					
542	021E					
543	021F					
544	0220					
545	0221					
546	0222					
547	0223					
548	0224					
549	0225					
550	0226					
551	0227					
552	0228					
553	0229					
554	022A					
555	022B					
556	022C					
557	022D					
558	022E					
559	022F					
560	0230					
561	0231					
562	0232					
563	0233					
564	0234					
565	0235					
566	0236					
567	0237					
568	0238					
569	0239					
570	023A					
571	023B					
572	023C					
573	023D					
574	023E					
575	023F					
576	0240					
577	0241					
578	0242					
579	0243					
580	0244					
581	0245					
582	0246					
583	0247					
584	0248					
585	0249					
586	024A					
587	024B					
588	024C					
589	024D					
590	024E					
591	024F	ReserveDFPMEEP	15		not used	0
592	0250					
593	0251					
594	0252					
595	0253					
596	0254					
597	0255					
598	0256					
599	0257					
600	0258					
601	0259					
602	025A					
603	025B					
604	025C					
605	025D					
606	025E	eepChecksum	2	Checksumme		
607	025F					

eep-conf-blockdfpmeep

eep-conf-blockdfpmeep



BlockPRGID: Identifier für Flashprogrammierung

Addr.[dez]	Addr.[hex]	Element	Länge[Byte]	Beschreibung	Init Value	Replace Value
608	0260	eepVersion	2	Blockversionsnummer		
609	0261					
610	0262	KundenTeileNr	12	SGIDB1	not used	0
611	0263					
612	0264					
613	0265					
614	0266					
615	0267					
616	0268					
617	0269					
618	026A					
619	026B					
620	026C					
621	026D					
622	026E	SoftwareNr	4	SGIDB3	not used	0
623	026F					
624	0270					
625	0271					
626	0272	COD_MS	1	Codierung Master/Slave	not used	0
627	0273	dataSize	1	Größe Datenbereich im Flash	not used	0
628	0274	hwkffp	2	HW-Kennung Flashprogrammierung	not used	0
629	0275					
630	0276	ReservePRGID	8		not used	0
631	0277					
632	0278					
633	0279					
634	027A					
635	027B					
636	027C					
637	027D					
638	027E	eepChecksum	2	Checksumme		
639	027F					

eep-conf-blockprgid

eep-conf-blockprgid



BlockPRG: Flashprogrammierung
=====

Addr.[dez]	Addr.[hex]	Element	Länge[Byte]	Beschreibung	Init Value	Replace Value
640	0280	eepVersion	2	Blockversionsnummer		
641	0281					
642	0282	fpc	6	Flash programming code	not used	0
643	0283					
644	0284					
645	0285					
646	0286					
647	0287					
648	0288	state	1	Flash programming: state of programming	not used	0
649	0289	attempt	1	Flash programming: number of programming sessions	not used	0
650	028A	success	1	Flash programming: number of programming sessions with success	not used	0
651	028B	flash_info	1	Flash_info	not used	0
652	028C	delayctr	2	Sperrzeit (Level1, 3)	not used	0
653	028D					
654	028E	not_fpc	6	neg. Flash programming code	not used	0
655	028F					
656	0290					
657	0291					
658	0292					
659	0293					
660	0294	not_state	1	neg. Flash programming: state of programming	not used	0
661	0295	not_attempt	1	neg. Flash programming: number of programming sessions	not used	0
662	0296	not_success	1	neg. Flash programming: number of programming sessions with success	not used	0
663	0297	not_flash_info	1	neg. Flash_info	not used	0
664	0298	not_delayctr	2	neg. Sperrzeit (Level1, 3)	not used	0
665	0299					
666	029A	ReservePRG	3		not used	0
667	029B					
668	029C					
669	029D	eepCounter	1	Plausibilisierung Doppelablage		
670	029E	eepChecksum	2	Checksumme		
671	029F					
672	02A0	eepVersion	2	Blockversionsnummer		
673	02A1					
674	02A2	fpc	6	Flash programming code	not used	0
675	02A3					
676	02A4					
677	02A5					
678	02A6					
679	02A7					
680	02A8	state	1	Flash programming: state of programming	not used	0
681	02A9	attempt	1	Flash programming: number of programming sessions	not used	0
682	02AA	success	1	Flash programming: number of programming sessions with success	not used	0
683	02AB	flash_info	1	Flash_info	not used	0
684	02AC	delayctr	2	Sperrzeit (Level1, 3)	not used	0
685	02AD					
686	02AE	not_fpc	6	neg. Flash programming code	not used	0
687	02AF					
688	02B0					
689	02B1					
690	02B2					
691	02B3					
692	02B4	not_state	1	neg. Flash programming: state of programming	not used	0
693	02B5	not_attempt	1	neg. Flash programming: number of programming sessions	not used	0
694	02B6	not_success	1	neg. Flash programming: number of programming sessions with success	not used	0
695	02B7	not_flash_info	1	neg. Flash_info	not used	0
696	02B8	not_delayctr	2	neg. Sperrzeit (Level1, 3)	not used	0
697	02B9					
698	02BA	ReservePRG	3		not used	0
699	02BB					
700	02BC					
701	02BD	eepCounter	1	Plausibilisierung Doppelablage		
702	02BE	eepChecksum	2	Checksumme		
703	02BF					

eep-conf-blockprg

eep-conf-blockprg



BlockVER: Verschiedenes
=====

Addr. [dez]	Addr. [hex]	Element	Länge [Byte]	Beschreibung	Init Value	Replace Value
704	02C0	eepVersion	2	Bockversionsnummer		
705	02C1					
706	02C2	tbdkvp_w	2	% ABKVP : BetriebsdauerBKV -Pumpe	notused	0
707	02C3					
708	02C4	upwkd_w	2	% BBKD : Kickdown DK-Winkel	notused	0
709	02C5					
710	02C6	bbkderf	1	% BBKD	notused	0
711	02C7	cishDetect	1	% GGCS : Crashsignal	notused	0
712	02C8	ready	1	% DMCA : ready-Byte	notused	0
713	02C9	evsup1	1	% DMCA : Konfiguration	notused	0
714	02CA	bkEepBits	1	% GGLBK / % BGLBK : L BK-Bits	notused	0
715	02CB	bkEepOfs_w	2	% GGLBK / % BGLBK : L BK-LernwertOffset	notused	0
716	02CC					
717	02CD	bkEepGrad_w	2	% GGLBK / % BGLBK : L BK-LernwertSteigung	notused	0
718	02CE					
719	02CF	uagrwpow_w	2	% ADAGRLS : AGRV-Lernwert	notused	0
720	02D0					
721	02D1	AdagrEepBits	1	% ADAGRLS : Bits	notused	0
722	02D2	abozs	1	% BBBO : AnzahlStarts m i Benzin im Öl	notused	0
723	02D3	nbinactive	1	% DMCA : Anzahlaktiver Fehlererträge	notused	0
724	02D4	bkEepOfs2_w	2	% GGLBK : L BK2-LernwertOffset	notused	0
725	02D5					
726	02D6	bkEepGrad2_w	2	% GGLBK : L BK2-LernwertSteigung	notused	0
727	02D7					
728	02D8	ReserveVER	6		notused	0
729	02D9					
730	02DA					
731	02DB					
732	02DC					
733	02DD					
734	02DE	eepChecksum	2	Checksumme		
735	02DF					

eep-conf-blockver

eep-conf-blockver



BlockIUMPR: IUMPR (nur vorhanden bei EEPROMs >= 2k)
=====

Addr. [dec]	Addr. [hex]	Element	Länge [Byte]	Beschreibung	Init Value	Replace Value
1024	0400	eepVersion	2	Blockversionsnummer		
1025	0401					
1026	0402	cnlgrnden	2	General Denominator	not used	0
1027	0403					
1028	0404	cnlgnncy	2	Ignition Cycle-Counter	not used	0
1029	0405					
1030	0406	mpnum	122	Numerator	not used	0
1031	0407					
1032	0408					
1033	0409					
1034	040A					
1035	040B					
1036	040C					
1037	040D					
1038	040E					
1039	040F					
1040	0410					
1041	0411					
1042	0412					
1043	0413					
1044	0414					
1045	0415					
1046	0416					
1047	0417					
1048	0418					
1049	0419					
1050	041A					
1051	041B					
1052	041C					
1053	041D					
1054	041E					
1055	041F					
1056	0420					
1057	0421					
1058	0422					
1059	0423					
1060	0424					
1061	0425					
1062	0426					
1063	0427					
1064	0428					
1065	0429					
1066	042A					
1067	042B					
1068	042C					
1069	042D					
1070	042E					
1071	042F					
1072	0430					
1073	0431					
1074	0432					
1075	0433					
1076	0434					
1077	0435					
1078	0436					
1079	0437					
1080	0438					
1081	0439					
1082	043A					
1083	043B					
1084	043C					
1085	043D					
1086	043E					
1087	043F					
1088	0440					
1089	0441					
1090	0442					
1091	0443					
1092	0444					
1093	0445					
1094	0446					
1095	0447					
1096	0448					
1097	0449					
1098	044A					
1099	044B					
1100	044C					
1101	044D					
1102	044E					
1103	044F					
1104	0450					
1105	0451					
1106	0452					
1107	0453					
1108	0454					
1109	0455					
1110	0456					
1111	0457					
1112	0458					
1113	0459					
1114	045A					
1115	045B					
1116	045C					
1117	045D					
1118	045E					
1119	045F					
1120	0460					
1121	0461					
1122	0462					
1123	0463					
1124	0464					
1125	0465					
1126	0466					
1127	0467					
1128	0468					
1129	0469					
1130	046A					
1131	046B					
1132	046C					
1133	046D					
1134	046E					
1135	046F					
1136	0470					
1137	0471					
1138	0472					
1139	0473					
1140	0474					
1141	0475					
1142	0476					
1143	0477					
1144	0478					
1145	0479					
1146	047A					
1147	047B					
1148	047C					
1149	047D					
1150	047E					
1151	047F					

eep-conf-blockiump1

eep-conf-blockiump1



BlockWVD: Winkelversatzdiagnose
=====

Addr.[dez]	Addr.[hex]	Element	Länge[Byte]	Beschreibung	Init Value	Replace Value
1536	0600	eepVersion	2	Blockversionsnummer		
1537	0601					
1538	0602	wnwrp0e	1		not used	0
1539	0603	wnwrp1e	1		not used	0
1540	0604	wnwrp2e	1		not used	0
1541	0605	wnwrp3e	1		not used	0
1542	0606	wnwrp0e2	1		not used	0
1543	0607	wnwrp1e2	1		not used	0
1544	0608	wnwrp2e2	1		not used	0
1545	0609	wnwrp3e2	1		not used	0
1546	060A	wnwrp0a	1		not used	0
1547	060B	wnwrp1a	1		not used	0
1548	060C	wnwrp2a	1		not used	0
1549	060D	wnwrp3a	1		not used	0
1550	060E	wnwrp0a2	1		not used	0
1551	060F	wnwrp1a2	1		not used	0
1552	0610	wnwrp2a2	1		not used	0
1553	0611	wnwrp3a2	1		not used	0
1554	0612	nwrefadcnt	1		not used	0
1555	0613	ReserveWVD	11		not used	0
1556	0614					
1557	0615					
1558	0616					
1559	0617					
1560	0618					
1561	0619					
1562	061A					
1563	061B					
1564	061C					
1565	061D					
1566	061E	eepChecksum	2	Checksumme		
1567	061F					

eep-conf-blockwvd

eep-conf-blockwvd



BlockDFPMEEP5: Fehlerspeicherung DFPMS

=====

Addr [dec]	Addr [hex]	Element	Länge[Byte]	Beschreibung	Init Value	Replace Value
1568	0620	espVersion	2	Blockversionsnummer		
1569	0621					
1570	0622	espValidLines	1	Anzahl gültiger Lines	not used	0
1571	0623	espMinLines	250	Abspeicherung Lines	not used	0
1572	0624					
1573	0625					
1574	0626					
1575	0627					
1576	0628					
1577	0629					
1578	062A					
1579	062B					
1580	062C					
1581	062D					
1582	062E					
1583	062F					
1584	0630					
1585	0631					
1586	0632					
1587	0633					
1588	0634					
1589	0635					
1590	0636					
1591	0637					
1592	0638					
1593	0639					
1594	063A					
1595	063B					
1596	063C					
1597	063D					
1598	063E					
1599	063F					
1600	0640					
1601	0641					
1602	0642					
1603	0643					
1604	0644					
1605	0645					
1606	0646					
1607	0647					
1608	0648					
1609	0649					
1610	064A					
1611	064B					
1612	064C					
1613	064D					
1614	064E					
1615	064F					
1616	0650					
1617	0651					
1618	0652					
1619	0653					
1620	0654					
1621	0655					
1622	0656					
1623	0657					
1624	0658					
1625	0659					
1626	065A					
1627	065B					
1628	065C					
1629	065D					
1630	065E					
1631	065F					
1632	0660					
1633	0661					
1634	0662					
1635	0663					
1636	0664					
1637	0665					
1638	0666					
1639	0667					
1640	0668					
1641	0669					
1642	066A					
1643	066B					
1644	066C					
1645	066D					
1646	066E					
1647	066F					
1648	0670					
1649	0671					
1650	0672					
1651	0673					
1652	0674					
1653	0675					
1654	0676					
1655	0677					
1656	0678					
1657	0679					
1658	067A					
1659	067B					
1660	067C					
1661	067D					
1662	067E					
1663	067F					
1664	0680					
1665	0681					
1666	0682					
1667	0683					
1668	0684					
1669	0685					
1670	0686					
1671	0687					
1672	0688					
1673	0689					
1674	068A					
1675	068B					
1676	068C					
1677	068D					
1678	068E					
1679	068F					
1680	0690					
1681	0691					
1682	0692					
1683	0693					
1684	0694					
1685	0695					
1686	0696					
1687	0697					
1688	0698					
1689	0699					
1690	069A					
1691	069B					
1692	069C					
1693	069D					
1694	069E					
1695	069F					

eep-conf-blockdfpmeep5a

eep-conf-blockdfpmeep5a



1696	06A0				
1697	06A1				
1698	06A2				
1699	06A3				
1700	06A4				
1701	06A5				
1702	06A6				
1703	06A7				
1704	06A8				
1705	06A9				
1706	06AA				
1707	06AB				
1708	06AC				
1709	06AD				
1710	06AE				
1711	06AF				
1712	06B0				
1713	06B1				
1714	06B2				
1715	06B3				
1716	06B4				
1717	06B5				
1718	06B6				
1719	06B7				
1720	06B8				
1721	06B9				
1722	06BA				
1723	06BB				
1724	06BC				
1725	06BD				
1726	06BE				
1727	06BF				
1728	06C0				
1729	06C1				
1730	06C2				
1731	06C3				
1732	06C4				
1733	06C5				
1734	06C6				
1735	06C7				
1736	06C8				
1737	06C9				
1738	06CA				
1739	06CB				
1740	06CC				
1741	06CD				
1742	06CE				
1743	06CF				
1744	06D0				
1745	06D1				
1746	06D2				
1747	06D3				
1748	06D4				
1749	06D5				
1750	06D6				
1751	06D7				
1752	06D8				
1753	06D9				
1754	06DA				
1755	06DB				
1756	06DC				
1757	06DD				
1758	06DE				
1759	06DF				
1760	06E0				
1761	06E1				
1762	06E2				
1763	06E3				
1764	06E4				
1765	06E5				
1766	06E6				
1767	06E7				
1768	06E8				
1769	06E9				
1770	06EA				
1771	06EB				
1772	06EC				
1773	06ED				
1774	06EE				
1775	06EF				
1776	06F0				
1777	06F1				
1778	06F2				
1779	06F3				
1780	06F4				
1781	06F5				
1782	06F6				
1783	06F7				
1784	06F8				
1785	06F9				
1786	06FA				
1787	06FB				
1788	06FC				
1789	06FD				
1790	06FE				
1791	06FF				
1792	0700				
1793	0701				
1794	0702				
1795	0703				
1796	0704				
1797	0705				
1798	0706				
1799	0707				
1800	0708				
1801	0709				
1802	070A				
1803	070B				
1804	070C				
1805	070D				
1806	070E				
1807	070F				
1808	0710				
1809	0711				
1810	0712				
1811	0713				
1812	0714				
1813	0715				
1814	0716				
1815	0717				
1816	0718				
1817	0719				
1818	071A				
1819	071B				
1820	071C				
1821	071D	eepCheckSum	2	Checksumme	
1822	071E				
1823	071F		1	Fullbyte	

eep-conf-blockdfpmeep5b

eep-conf-blockdfpmeep5b

ABK EEP_CONF 5.150.0 Abkürzungen**FB EEP_CONF 5.150.0 Funktionsbeschreibung**

Allgemeines:

=====

Dieses Dokument beschreibt die EEPROM-Konfiguration für die Projektfamilie ME(D)9 VW/Audi.

Die SW-Implementierung erfolgt in einem projektspezifischen Headerfile eep_conf.h, das mit Hilfe des Tools "SCON" generiert wird.

Die Ablage in Nestor erfolgt in einer FS: EEP_CONF/Variante;Revision.

EEPROM-Konfiguration:

=====

Die EEPROM-Konfiguration besteht aus mehreren Teilen:

1. Konfiguration des Verhaltens des EEPROM-Treibers
2. Festlegung der abzulegenden Daten (EEPROM-Layout)

1. Konfiguration des Verhaltens des EEPROM-Treibers

In der Gesamtübersicht des EEPROMs sind für jeden logischen Block folgende Daten angegeben:

- Adressen der einzelnen physikalischen EEPROM-Pages
- Pagenummern
- Logische Blocknummer
- Logische Blocknamen
- Blockinhalt
- Blockinhalt im Detail
- Res.[Byte]: Reserve im Block [Anzahl in Byte]
- BVN: Blockversionsnummer
- InMIR: 1=Block ist auch im Spiegel abgelegt
- CSMIR: 1=Block im Spiegel ist durch Checksumme gesichert
- After: 1=Block wird im Nachlauf (Afterrun) automatisch vom Spiegel ins EEPROM gesichert
- exWrite 1 = external write permission
- exRead 1 = external read permission
- InitV: 1=Es sind Initialisierungswerte konfiguriert
- ReplV: 1=Es sind Ersatzwerte konfiguriert
- InEqRep: 1=Initialisierungswerte sind gleich den Ersatzwerten
- Callback: Name der vom Treiber bei der Erstinitialisierung aufgerufenen (Callback-)Funktion
- InitType: CAL_CS = Für diesen Block wird während der Erstinitialisierung nur eine Checksumme berechnet
COPY_BL = Die Initialisierungswerte für diesen Block kommen aus dem Flash

2. Festlegung der abzulegenden Daten (EEPROM-Layout)

In der Darstellung der einzelnen logischen Blöcken sind folgende Daten angegeben:

- Adressen der abzulegenden Elemente
- Elementnamen
- Elementlänge
- Beschreibung der Elemente
- Initialisierungswerte (werden bei der Erstinitialisierung ins EEPROM geschrieben.)
- Ersatzwerte (liefert der Treiber beim Lesezugriff, wenn die Checksumme des Blocks ungültig ist.
Der Spiegel-Block wird im Checksummen-Fehlerfall ebenfalls mit Ersatzwerten aufgebaut.)

EEPROM-Initialisierung:

=====

Die Initialisierung des EEPROMs in der ME9 erfolgt in drei Stufen:

1. Vorinitialisierung durch den Prüfautomat im Werk. An EEPROM-Adresse 0x32-0x33 wird die Kennung 0xD0D0 geschrieben.
2. Initialisierung durch den EEPROM-Treiber mit konfigurierten Initialisierungsdaten aus dem Flash. Diese Stufe findet statt, wenn das SG zum ersten Mal ins Fahrprogramm gelangt und der EEPROM-Treiber die Kennung 0xD0D0 erkennt.
3. Nachinitialisierung mittels Routinen, die durch den EEPROM-Treiber aufgerufen werden. Nach erfolgreicher EEPROM-Initialisierung wird die Kennung 0xD0D0 nach 0x2F2F geändert. Diese Stufe findet zeitlich direkt nach Stufe 2 statt.
Die Dokumentation der Routinen befindet sich in der FDEF %EEPINIKW 1.xx

APP EEP_CONF 5.150.0 Applikationshinweise**FU T2RFFD 6.20.0 KWP2000: Read Freze Frame Data****FDEF T2RFFD 6.20.0 Funktionsdefinition****ABK T2RFFD 6.20.0 Abkürzungen****FB T2RFFD 6.20.0 Funktionsbeschreibung**

ReadFreezeFrameData(12hex)

Dieser Service wird dazu verwendet um die eingefrorenen Umgebungs- oder Umweltdaten (FreezeFrame) eines gespeicherten (aufgetretenen) Fehlers an den Tester auszugeben. Die Darstellung der Umgebungs- und Umweltdaten erfolgt nach dem bekannten Verfahren mit Normanzeigenummer, Normierwert und Messwert. Es können maximal 8 Formeln pro Antwort und damit pro Fehler (KWP2000-Message) übertragen werden. Die Tester-Anforderung bezieht sich nur auf den Fehlerort (DTC), die System-Antwort bezieht sich dagegen auf Fehlerort und Fehlerart (also den Fehler). Die Umgebungsdaten werden nach Ausgabe des Fehlerspeichers über den Service ReadDTCByStatus 18hex,00hex oder 18hex,02hex in der dort angegebenen Reihenfolge angefordert. Dadurch können auch die Umgebungsdaten zu Fehlern mit gleichen und damit mehrfach vorhandenen Fehlerorten (DTCs) richtig zugeordnet werden.

**Request Message:**

Data	Parameter Name	Cvt.	Hex,
#1	ReadFreezeFrameData ReqSId	M	12
#2	FreezeFrameNumber	M	x
#3	RecordAccessMethodIdentifier	M	x
#4	RecordIdentification(DTC-High Byte)	M	x
#5	RecordIdentification(DTC-Low Byte)	M	x

Die Beschreibung des Services ist in den folgenden Lastenheften enthalten:

1. Freeze Frames als Standard und Zusätzliche Umgebungsbedingungen
Ver: 2.0 (26.1.2004)
2. KWP2000 Diagnostic Application Hint
Stand: 14.10.2002
3. FP-Blatt A1446
4. FP-Blatt A1447

APP T2RFFD 6.20.0 Applikationshinweise

ReadFreezeFrameData(12hex)

Dieser Service wird dazu verwendet um die eingefrorenen Umgebungs- oder Umweltdaten (FreezeFrame) eines gespeicherten (aufgetretenen) Fehlers an den Tester auszugeben. Die Darstellung der Umgebungs- und Umweltdaten erfolgt nach dem bekannten Verfahren mit Normanzeigenummer, Normierwert und Messwert. Es können maximal 8 Formeln pro Antwort und damit pro Fehler (KWP2000-Message) übertragen werden. Die Tester-Anforderung bezieht sich nur auf den Fehlerort (DTC), die System-Antwort bezieht sich dagegen auf Fehlerort und Fehlerart (also den Fehler). Die Umgebungsdaten werden nach Ausgabe des Fehlerspeichers über den Service ReadDTCByStatus 18hex,00hex oder 18hex,02hex in der dort angegebenen Reihenfolge angefordert. Dadurch können auch die Umgebungsdaten zu Fehlern mit gleichen und damit mehrfach vorhandenen Fehlerorten (DTCs) richtig zugeordnet werden.



Querverweisliste: Variable

Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
a	AUS	SYSCON (109)	
aaccsl_w	EIN		CANECU (4030)
abez0t_w	EIN		TKMWL (4451)
abez1t_w	EIN		TKMWL (4451)
abez2t_w	EIN		TKMWL (4451)
abez3t_w	EIN		TKMWL (4451)
abfgrc_uc	AUS	UFFGRC (3849)	URCPU (3962)
abgivctr	LOK	DMDMIL (3506)	
abgkc_uc	AUS	UFGKC (3864)	URCPU (3962)
abmevle	AUS	DHDEVE (1908)	
abmf	AUS	AEVAB (1879)	EVABUE (1791), KOMRH (2629)
abmhdev	AUS	DHDEVE (1908), EVEKO (1918)	AEVAB (1879)
abmhdev1	LOK	EVEKO (1918)	
abmist_uc	AUS	UFMIST (3872)	URCPU (3962)
abmsrc_uc	AUS	UFMSRC (3877)	URCPU (3962)
abmver_uc	AUS	UFMVER (3882)	URCPU (3962)
abmzf_uc	AUS	UFMZ (3885)	URCPU (3962)
abmznd	AUS	DZUEET (3153)	AEVAB (1879)
abmzul_uc	AUS	UFMZUL (3889)	URCPU (3962)
abo	AUS	BBBO (2222)	LRA (2195), SALSU (2974), TKMWL (4451)
abr1_count	LOK	ESNSWL (1569)	
abreac_uc	AUS	UFREAC (3906)	URCPU (3962)
abrkc_uc	AUS	UFRKC (3913)	URCPU (3962)
absgsc_uc	AUS	UFSGSC (3935)	URCPU (3962)
abtres_um	AUS	URCPU (3962)	UMKOM (3988)
accen_ur	AUS	UFACCC (3843)	
actmuvw	AUS	DSCHED (3717)	
actpatt_l	LOK	RDE (3256)	
adastep	LOK	STADAP (1610)	
adcc_c_um	LOK	URADCC (3957)	
adcc_c_ur	LOK	URADCC (3957)	
adcq_c_um	LOK	URADCC (3957)	
adcq_c_ur	LOK	URADCC (3957)	
adcq_um	AUS	URADCC (3957)	
adcts_c_um	LOK	URADCC (3957)	
adcts_c_ur	LOK	URADCC (3957)	
aebkvpl_w	EIN		TKMWL (4451)
aeqkv_w	EIN	COWIV (3993)	TKMWL (4451)
afnmn	AUS	DMDMIL (3506)	TKMWL (4451)
afnmn_w	AUS	DMDMIL (3506)	
afnmx	AUS	DMDMIL (3506)	TKMWL (4451)
afnmx_w	AUS	DMDMIL (3506)	
afrlmn	AUS	DMDMIL (3506)	
afrlmx	AUS	DMDMIL (3506)	
agrvp_w	AUS	EGAG (104)	
agrvpf_w	EIN		TKMWL (4451)
ahearv_w	AUS	DMDMIL (3506)	
ahkat2	EIN		TKMWL (4451)
aintkamin	AUS	DMDMIL (3506)	
aktgang	LOK	MDRWS (332)	
aktqu_uc	EIN		UFFGRC (3849), UFGKC (3864), UFMIST (3872), UFMSRC (3877), UFMVER (-3882), UFMZF (3885), UFMZUL (3889), UFREAC (3906), UFRKC (3913), UFS-GSC (3935)
alang_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
alang_w	AUS	GGCASR (4222)	
alfke	EIN		DPLLSU (3001)
alfke2	EIN		DPLLSU (3001)
andifnp	EIN		TKMWL (4451)
anhtv	EIN		TKMWL (4451)
anmndbks_w	LOK	DBKS (1647)	
anmvekm2_w	LOK	DMSVE (1729)	
anmveku2_w	LOK	DMSVE (1729)	
anmvela2_w	LOK	DMSVE (1729)	
anmxdbks_w	LOK	DBKS (1647)	
anofspr	EIN		TKMWL (4451)
antvf	EIN		TKMWL (4451)
anwfofs	LOK	DMDFOF (3430)	
anwfoh	LOK	DMDFON (3447)	
anwfos	LOK	DMDFON (3447)	
anwst	LOK	DMDFOF (3430)	
anzainten	LOK	DMDMIL (3506)	
anzburst	AUS	HT2KTPH (3317)	NLDG (3372)
anzdyn	AUS	DDYLSU (3037)	TKMWL (4451)
anzdyn2	AUS	DDYLSU (3037)	TKMWL (4451)
anzdyst	LOK	DDYLSU (3037)	
anzdyst2	LOK	DDYLSU (3037)	
anzeausb	AUS	NLPH (3359)	AEVAB (1879), EVABUE (1791)
anzekpvl	LOK	AEKP (1673)	
anzesab	AUS	AES (1789), KT_ES (1820)	STADAP (1610)
anzesbkorr	AUS	AES (1789)	
anzgangw	AUS	DKUPPL (243)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
anzkupplb	AUS	DKUPPL (243)	
anzlvnwa	LOK	NWEVO (1397)	
anzlvnwa2	LOK	NWEVO (1397)	
anzlvnwe	LOK	NWEVO (1397)	
anzlvnwe2	LOK	NWEVO (1397)	
anzmsls_w	EIN		TKMWL (4451)
anzmstbl_w	AUS	HT2KTSPIMO (3823)	
anzmvekm_w	LOK	DMSVE (1729)	
anzmveku_w	LOK	DMSVE (1729)	
anzmvela_w	LOK	DMSVE (1729)	
anznprio_w	AUS	HT2KTSPIMO (3823)	
anzpuls	LOK	DLDP (2003)	
anzpuls_a	LOK	DAAV (2108)	
anzsp	AUS	AES (1789)	
anzstdkh	EIN		TKMWL (4451)
anzstnph_w	LOK	NLPH (3359)	
anzstum_w	LOK	NLPH (3359)	
anzsynfail	AUS	NLPH (3359)	
anzsynv	LOK	NLPH (3359)	
anztaikdkh	EIN		TKMWL (4451)
anzti	AUS	AES (1789), ESAUSG (1812)	ESWE (1553), NLPH (3359)
anzti_w	AUS	AES (1789), ESAUSG (1812)	
anztib	AUS	AES (1789), ESAUSG (1812)	AWEA (1800), BDEMUM (174), ESSTT (1588), NLPH (3359)
anztib0_w	LOK	LANSWL (1606)	
anztib1_w	EIN	LANSWL (1606)	ESNSWLA (1580)
anztib_w	AUS	AES (1789), ESAUSG (1812)	BDEMST (204), LAKH (2591), LANSWL (1606), NLPH (3359), RKSPLIT (-1838)
anztbsynv	LOK	NLPH (3359)	
anztimxsyn	LOK	NLPH (3359)	
anztip	LOK	FGRFULO (529)	
anztipud	LOK	FGRFULO (529)	
anztist	LOK	ESSTT (1588)	
anztistt	AUS	TKSTA (4516)	
anztisyn	LOK	NLPH (3359)	
anzumrl_w	AUS	BGRLFGZS (881)	TKMWL (4451)
anzumsch_w	LOK	BDEMUM (174)	
anzwefim	LOK	ESWE (1553)	
anzwivkdkh	EIN		TKMWL (4451)
apakres_um	AUS	URPAK (3969)	UMKOM (3988)
apdfki	EIN		TKMWL (4451)
apdfki2	EIN		TKMWL (4451)
apdkg_w	LOK	DDKV (1194)	
apdk	EIN		TKMWL (4451)
apdkti	LOK	DKATSP (2815)	
apdkti2	LOK	DKATSP (2815)	
apdktz	LOK	DKATSP (2815)	
apdktz2	LOK	DKATSP (2815)	
apdkv_w	LOK	DDKV (1194)	
apdtev	LOK	DTEV (2118)	
aquer	AUS	CANECUR (4087)	COWIV (3993)
aquerf_w	LOK	COWIV (3993)	
arimean_w	LOK	DMDLFB (3478)	
arqtaav_w	AUS	TKSTA (4516)	
arqtagr_w	AUS	TKSTA (4516)	
arqtakr_w	AUS	TKSTA (4516)	
arqtbks_w	AUS	TKSTA (4516)	BKS (1626)
arqtekp2_w	AUS	TKSTA (4516)	
arqtgl2_w	AUS	TKSTA (4516)	
arqtglst_w	AUS	TKSTA (4516)	
arqthdev_w	AUS	TKSTA (4516)	
arqthrof_w	AUS	TKSTA (4516)	
arqtlbk_w	AUS	TKSTA (4516)	ALBK (1257)
arqtdp_w	AUS	TKSTA (4516)	
arqtue1_w	AUS	TKSTA (4516)	HT2KTKMTR (4301)
arqtue2_w	AUS	TKSTA (4516)	HT2KTKMTR (4301)
arqtukl_w	AUS	TKSTA (4516)	
arqtm2_w	AUS	TKSTA (4516)	
arqtmost_w	AUS	TKSTA (4516)	
arqtmsv2_w	AUS	TKSTA (4516)	AMSV (1683)
arqtmsv_w	AUS	TKSTA (4516)	AMSV (1683)
arqtmr_w	AUS	TKSTA (4516)	
arqtnwa2_w	AUS	TKSTA (4516)	HT2KTNWS (1506)
arqtnwa_w	AUS	TKSTA (4516)	HT2KTNWS (1506)
arqtnwe2_w	AUS	TKSTA (4516)	HT2KTNWS (1506)
arqtnwe_w	AUS	TKSTA (4516)	HT2KTNWS (1506)
arqttev_w	AUS	TKSTA (4516)	HT2KTTEV (1925)
arqtuvs_w	AUS	TKSTA (4516)	LDUVST (944)
arqtwgv	EIN		LDTVMA (941)
arqtwgv_w	AUS	TKSTA (4516)	
arqtwp_w	AUS	TKSTA (4516)	HT2KTKMTR (4301)
asgphnp_bt	AUS	UFSGSC (3935)	
asgphnpl	AUS	MDASGPH (512)	UFSGSC (3935)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
atmabkfso	AUS	BGTPABG (2311)	
atmabkhhk	AUS	BGTPABG (2311)	ATM (2259)
atmabkhso	AUS	BGTPABG (2311)	
atmabkvk	AUS	BGTPABG (2311)	ATM (2259)
atmabkvso	AUS	BGTPABG (2311)	
atv	EIN		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
atv2	EIN		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
ausc_sy_um	LOK	UMAUSC (3984)	
ausc_ur	AUS	UMAUSC (3984)	
ausch_c_um	LOK	UMAUSC (3984)	
ausg_c_um	LOK	URMEM (3965)	
ausg_c_ur	LOK	URMEM (3965)	
ausgh_c_um	LOK	URMEM (3965)	
ausgh_c_ur	LOK	URMEM (3965)	
ausz_c_um	LOK	URMEM (3965)	
ausz_c_ur	LOK	URMEM (3965)	
auszh_c_um	LOK	URMEM (3965)	
auszh_c_ur	LOK	URMEM (3965)	
avdtev	AUS	DTEV (2118)	TKMWL (4451)
avdtevh	LOK	DTEV (2118)	
avdtevm	LOK	DTEV (2118)	
avkatf	AUS	DKATSP (2815)	LRSHKC (2717), LRSKA (2644)
avkatf2	AUS	DKATSP (2815)	LRSHKC (2717), LRSKA (2644)
avnohkk_w	EIN		TKMWL (4451)
azdcvio_w	AUS	DCV (1513)	
azdcvio_w	AUS	DCV (1513)	
azkeldy_w	LOK	BBKR (3161)	
azkridy_w	LOK	BBKR (3161)	
azkrndy_w	LOK	BBKR (3161)	
azlrckt	EIN		BGLAMOD (2930)
azoffmsk_w	AUS	HT2KTIGNI (3135)	UFREAC (3906)
azwdh_w	AUS	DCV (1513)	TKMWL (4451)
azylwe	LOK	ESWE (1553)	
B_2wart	LOK	BGDVE (1118)	
B_3ph	LOK	NLDG (3372)	
B_4ph	LOK	NLDG (3372)	
B_4wd	AUS	KONCW (92)	
B_aabks	EIN	BKS (1626)	TKMWL (4451)
B_aagnp	AUS	CANECUR (4087)	
B_aagsg	EIN		CANECUR (4087)
B_aakuppl	AUS	GGCEGSPL (4280)	DSMBDEP (3811), TKMWL (4451)
B_aakupplc	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_aakupst	AUS	MDASG (497)	CANECU (4030), TKMWL (4451)
B_aav	AUS	DLDP (2003)	DAAV (2108), DAAVE (2114)
B_aavabb	LOK	DAAV (2108)	
B_aavf	LOK	DAAV (2108)	
B_aavteza	AUS	DAAV (2108)	DLDP (2003)
B_abgien	AUS	DMDMIL (3506)	NLKO (216)
B_abgle	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172)
B_abgstg	LOK	DLSAHK (2778)	
B_abgstg2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_abkl	EIN		TKMWL (4451)
B_abor	AUS	BBBO (2222)	LRA (2195)
B_absdia	AUS	CANECUR (4087)	
B_absf	LOK	BGRBS (3424)	
B_absfgr	AUS	CANECUR (4087)	FGRABED (574)
B_abstgp	AUS	BGTABST (3277)	BGTUMG (3631)
B_abstmnpl	LOK	BGTABST (3277)	
B_abstnl	AUS	KONCW (92)	
B_abstnlgp	AUS	BGTABST (3277)	GGTFM (3651)
B_abstnpl	AUS	BGTABST (3277)	AEKP (1673)
B_abstuhrg	LOK	BGTABST (3277)	
B_abw	LOK	RDE (3256)	
B_abws	AUS	MDKOG (702)	BDEMEN (163), MDAUTG (747), MDKOL (720)
B_acc	AUS	T2LID (4320), VARLC (38)	BGWPFGR (571), CANECU (4030), CANECUR (4087), FGRABED (574)-, FGRBESI (567), FGRFULO (529), FGRREGL (548), GGCASR (4222), GGFRH (556), TKMWL (4451), UFFGRE (3851)
B_accb	EIN		BGWPFGR (571)
B_accen	AUS	T2LID (4320), VARLC (38)	T2ID (4315), TKMWL (4451)
B_accen_um	AUS	UFACCC (3843)	
B_accnk	AUS	GGCASR (4222)	
B_accnkc	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_accsry	EIN		TC4MOD (4373)
B_acres	AUS	KOS (581)	MDVERB (354)
B_acsdh	LOK	DLSH (2740)	
B_acsdh2	LOK	DLSH (2740)	
B_ad	LOK	STADAP (1610)	
B_adagh	EIN		TKMWL (4451)
B_adago	EIN		TKMWL (4451)
B_adagren	EIN		TKMWL (4451)
B_adagrvc	EIN		TKMWL (4451)
B_adagrvc	EIN		TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B__adaptq	EIN		TKMWL (4451)
B__adb0	LOK	STADAP (1610)	
B__adb1	LOK	STADAP (1610)	
B__adb2	LOK	STADAP (1610)	
B__adbks	EIN	BKS (1626)	TKMWL (4451)
B__adcc_um	AUS	URADCC (3957)	
B__adesuf	EIN		TKMWL (4451)
B__adkose	EIN		BGFKMS (965)
B__adlck	LOK	STADAP (1610)	
B__adlrnerf	EIN		TKMWL (4451)
B__adlrnfg	EIN		TKMWL (4451)
B__adpfbks	LOK	BKS (1626)	
B__adrbot	AUS	CANECUR (4087)	
B__adrgra	AUS	CANECUR (4087)	CANECU (4030)
B__adrkra	AUS	KONCW (92)	
B__adrldra	AUS	KONCW (92)	
B__adrllra	AUS	KONCW (92)	
B__adrmdver	AUS	KONCW (92)	
B__adrmsdk	AUS	KONCW (92)	
B__adrs	AUS	CANECUR (4087)	
B__adrsta	AUS	KONCW (92)	STADAP (1610)
B__adsh	AUS	DLSH (2740)	
B__adsh2	AUS	DLSH (2740)	
B__adshs	AUS	DLSH (2740)	TKMWL (4451)
B__adshs2	AUS	DLSH (2740)	
B__adwfk	LOK	MDVERAD (375)	
B__aekpsh	LOK	BKS (1626)	
B__aekpsh15	LOK	BKS (1626)	
B__aekptk	AUS	BKS (1626)	DBKS (1647)
B__aekqvc	LOK	COWIV (3993)	
B__aevamz	AUS	DZUEET (3153)	
B__afgrbs	LOK	GGFGRH (556)	
B__afklt	AUS	DMDMIL (3506)	
B__afkpese	LOK	DBKSE (1656)	
B__afkpvdk	EIN		LRAEB (2179), TKMWL (4451)
B__aflues1	LOK	DKMTR (680)	
B__aflues2	LOK	DKMTR (680)	
B__afrr	EIN		ARMD (469), MDKOG (702)
B__afupsrl	EIN		TKMWL (4451)
B__afupsrle	EIN		TKMWL (4451)
B__afwe	LOK	ESWE (1553)	
B__afwrm	AUS	DMDMIL (3506)	TKMWL (4451)
B__agr	EIN		BGLAMBDA (2940), EGAG (104), ZUESCH (3122)
B__agraden	EIN		TKMWL (4451)
B__agrgsg	EIN		BGMSDKS (985), BGRLSOL (993)
B__agrinsr	AUS	BGFKMS (965)	
B__agron	EIN		BGFKMS (965)
B__agrddy	AUS	DIMCA (4305)	TKMWL (4451)
B__agrsg	EIN		BGFKMS (965)
B__agrugdmm	AUS	BGMSUGD (987)	FUEDK (1050)
B__agrvo	EIN		DICLSU (3053), DLSAHK (2778), SALSU (2974)
B__ainfrg	AUS	KONCW (92)	
B__airbag	AUS	GGCS (4291)	AEKP (1673), BGBN (3686), BKS (1626), DKVBDE (1768), FGRABED (574), HT2KTIGNI (3135), KOEVAB (1874), GGCS (4291)
B__airbot	AUS	CANECUR (4087)	
B__airbz	AUS	GGCS (4291)	
B__airbz1	LOK	GGCS (4291)	
B__airbz2	LOK	GGCS (4291)	
B__aircan	AUS	CANECUR (4087)	GGCS (4291)
B__akbrs	AUS	GGCASR (4222)	
B__akbrsc	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B__aktskr	EIN		TKMWL (4451)
B__ale	AUS	ALE (3246)	HT2KTWNE (3394)
B__alechk	LOK	ALE (3246)	
B__aleundef	AUS	ALE (3246)	
B__amsndkoe	EIN		LRAEB (2179), SRMSEL (889), TKMWL (4451)
B__amsrbot	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B__amsrf	AUS	GGCASR (4222)	
B__amsrinpl	AUS	GGCASR (4222)	
B__amsrknpl	EIN	GGCASR (4222)	GGCANECU (4208), GGEGAS (238)
B__amsrn	AUS	GGCASR (4222)	
B__analu	AUS	DMDLAD (3475)	DMDDLU (3426), DMDLU (3490)
B__andsdbks	LOK	DBKS (1647)	
B__anfakt	LOK	BGFAWU (324)	
B__anfw	LOK	GGTFM (3651)	
B__anherk	AUS	CANECUR (4087)	
B__anhold	AUS	CANECUR (4087)	
B__anlasc	AUS	GGCANECU (4208)	CANECU (4030)
B__anlaus	LOK	RDE (3256)	
B__anlfr	AUS	GGCANECU (4208)	CANECU (4030)
B__anlfrloc	LOK	GGCANECU (4208)	
B__anlfrnl	AUS	GGCANECU (4208)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_anwva	AUS	NWEVO (1397)	
B_anwve	AUS	NWEVO (1397)	WNWRE (1375)
B_anzhzkh	AUS	DLSH (2740)	
B_anzhzkh2	AUS	DLSH (2740)	
B_anzhzoh	AUS	DLSH (2740)	
B_anzhzoh2	AUS	DLSH (2740)	
B_anztimx	LOK	NLPH (3359)	
B_anztisyn	LOK	NLPH (3359)	
B_apbrint	EIN		TKMWL (4451)
B_apbrinte	EIN		TKMWL (4451)
B_apdkti	AUS	DKATSP (2815)	DKATSPEB (2836)
B_apdkti2	AUS	DKATSP (2815)	DKATSPEB (2836)
B_apdtevx	LOK	DTEV (2118)	
B_apnoluv	LOK	ADVE (1072)	
B_appnolu	AUS	ADVE (1072)	SREAKT (1214)
B_apslmds	EIN		TKMWL (4451)
B_apslmdse	EIN		TKMWL (4451)
B_aquer	AUS	CANECUR (4087)	COWIV (3993)
B_ar	AUS	ARMD (469)	
B_argf	AUS	ARMD (469)	
B_argw	LOK	ARMD (469)	
B_arqtmsv	LOK	AMSV (1683)	
B_arqtmv	LOK	AMSV (1683)	
B_arqtmv2	LOK	AMSV (1683)	
B_asc_reg	EIN		DMDSTP (3565)
B_asg20ms	LOK	MDASG (497)	
B_asgab	AUS	MDASG (497)	DDG (3296), KOEVAB (1874)
B_asginpl	LOK	MDASG (497)	
B_asgknpl	LOK	MDASG (497)	
B_asgneut	LOK	MDASG (497)	
B_asgnp_bt	AUS	UFSGSC (3935)	
B_asgnpl_r	AUS	MDASGPH (512)	MDASG (497)
B_asgnpl_s	AUS	MDASGPH (512)	MDASG (497)
B_asgphnpl	AUS	MDASGPH (512)	MDASG (497), TKMWL (4451), UFSGSC (3935)
B_asgpi_bt	AUS	UFSGSC (3935)	
B_asgpl	AUS	MDASG (497)	MDASGPH (512), TKMWL (4451)
B_asgpli	AUS	MDASG (497)	UFSGSC (3935)
B_asgresf	AUS	NSASG (436)	LLRNSNF (425)
B_asm	AUS	KONCW (92)	BBGANG (300), BBKD (286)
B_asr	AUS	MDKOG (702)	DLDR (948), DMDSTP (3565), MDRED (760)
B_asr_can	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_asrakt	AUS	GGCASR (4222)	
B_asresp	AUS	CANECUR (4087)	
B_asrex_uc	AUS	UFMSRC (3877)	
B_asrex_um	AUS	UFMSRC (3877)	
B_asrfz	AUS	KONCW (92)	
B_asv	EIN		HDRPIST (1717)
B_asvnt	AUS	DTANKL (1990)	
B_asvtl	AUS	DTANKL (1990)	
B_asybot	AUS	CANECUR (4087)	
B_ate	AUS	EASTKO (2294)	ATR (2562)
B_ate2	AUS	EASTKO (2294)	ATR (2562)
B_atla	AUS	DLDR (948)	
B_atlb	EIN		BGPABG (2244)
B_atlbos	EIN		TKMWL (4451)
B_atmng	AUS	ATM (2259)	DHRLSU (2985), DKATSPEB (2836), SALSU (2974)
B_atmrtpa	LOK	BGTPABG (2311)	
B_atmrtpa2	LOK	BGTPABG (2311)	
B_atmrtpf	LOK	BGTPABG (2311)	
B_atmrtpf2	LOK	BGTPABG (2311)	
B_atmrtpk	LOK	BGTPABG (2311)	
B_atmrtpk2	LOK	BGTPABG (2311)	
B_atmst	AUS	BGTPABG (2311)	DHLSHK (2765), DHRLSU (2985)
B_atmst2	AUS	BGTPABG (2311)	DHLSHK (2765), DHRLSU (2985)
B_atmtpa	AUS	BGTPABG (2311)	DFRST (1775), DHRLSU (2985), HRLSU (2879), TEBEB (1926), TKMWL (-4451) DHRLSU (2985), HRLSU (2879), TKMWL (4451)
B_atmtpa2	AUS	BGTPABG (2311)	
B_atmtpal	AUS	BGTPABG (2311)	
B_atmtpal2	AUS	BGTPABG (2311)	
B_atmtpfk	AUS	BGTPABG (2311)	TKMWL (4451)
B_atmtpfk2	AUS	BGTPABG (2311)	TKMWL (4451)
B_atmtpfl	AUS	BGTPABG (2311)	
B_atmtpfl2	AUS	BGTPABG (2311)	
B_atmtpk	AUS	BGTPABG (2311)	
B_atmtpk2	AUS	BGTPABG (2311)	BBHTRIP (2640), CANSEN (4010), DHLSHKE (2775), DKATSPEB (2836),- DLSAHK (2778), DLSH (2740), GGLSH (2671), HLSHK (2659), TKMWL (4451) DHLSHKE (2775), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DLSH (2740), GGLSH (- 2671), HLSHK (2659), TKMWL (4451)
B_atmtpkl	AUS	BGTPABG (2311)	
B_atmtpkl2	AUS	BGTPABG (2311)	
B_atpsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_atpsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_atr	AUS	ATR (2562)	LAMBTs (2572), TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_atr2	AUS	ATR (2562)	LAMBTS (2572), TKMWL (4451)
B_atrb	LOK	ATR (2562)	
B_atrf	EIN		LDRLMX (919)
B_atrnl	AUS	ATR (2562)	LAMBTS (2572)
B_atrsp	AUS	ATR (2562)	MDBGRMOT (521)
B_atrsp2	AUS	ATR (2562)	MDBGRMOT (521)
B_atrz	AUS	ATR (2562)	KOMRH (2629), LAMBTS (2572)
B_atrzwnl	LOK	ATR (2562)	
B_atsb	AUS	GGATS (2297)	DATS (2299), LDRLMX (919)
B_atvsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_atvsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_auakt	EIN		GGTFM (3651), LAMKOD (2588)
B_ausc_act	AUS	UMAUSC (3984)	DHR (3705), KOEVAB (1874)
B_ausc_um	AUS	UMAUSC (3984)	GGKR (3176), UMKOM (3988)
B_ausc_wda	AUS	UMAUSC (3984)	BBWDA (148)
B_ausw	LOK	STADAP (1610)	
B_autget	AUS	KONCW (92)	ARMD (469), BBGANG (300), BBKD (286), CANECU (4030), DKUPPL (-243), DLDP (2003), DMDFOF (3430), DMDFON (3447), DMDSTP (3565), DVFZ (246), GGCEGS (4247), GGEGAS (238), KOS (581), LDRLMX (-919), LLRNFA (395), MDBGRFZG (515), MDWAN (346), NMAXMD (484), SSTDM (3611), TKMWL (4451)
B_avafra	AUS	LRAEB (2179)	
B_avafrat	AUS	LRAEB (2179)	
B_avaora	AUS	LRAEB (2179)	
B_avaorat	AUS	LRAEB (2179)	
B_avateh	AUS	TEBEB (1926)	
B_avatel	AUS	TEBEB (1926)	
B_avatem	AUS	TEBEB (1926)	
B_avaten	AUS	TEBEB (1926)	
B_avatevh	AUS	DTEV (2118)	
B_avatevm	AUS	DTEV (2118)	
B_avdtehe	LOK	DTEV (2118)	
B_avdteme	AUS	DTEV (2118)	DTEVEB (2146)
B_avfra	AUS	LRAEB (2179)	LRA (2195), LRAPHU (2215), TKMWL (4451)
B_avfrat	AUS	LRAEB (2179)	LRA (2195)
B_avmuvw	EIN		DSCHED (3717)
B_avmxniv	AUS	CANECUR (4087)	BGVMAX (491)
B_avmxpng	EIN		BGVMAX (491)
B_avora	AUS	LRAEB (2179)	LRA (2195), LRAPHU (2215), TKMWL (4451)
B_avorat	AUS	LRAEB (2179)	LRA (2195)
B_avtevh	LOK	DTEV (2118)	
B_avtevm	LOK	DTEV (2118)	
B_awueab	EIN		KOEVAB (1874)
B_ba	EIN		TKMWL (4451)
B_baccs	AUS	CANECUR (4087)	
B_baccsdw	AUS	CANECUR (4087)	
B_baccsnw	AUS	CANECUR (4087)	
B_bafra	LOK	LRAEB (2179)	
B_bafrat	LOK	LRAEB (2179)	
B_bag	AUS	ESUK (1562)	LRSEB (2892), TKMWL (4451)
B_bank2	AUS	ZWGRU (3085)	MDBAS (729)
B_bankh	AUS	GK (1556)	RKTI (1826)
B_banks	AUS	GK (1556)	AWEA (1800)
B_baora	LOK	LRAEB (2179)	
B_baorat	LOK	LRAEB (2179)	
B_basch	AUS	BDEMUM (174)	AEVABZK (1905), BBKR (3161), EAKO (1544), GK (1556), RKTI (1826), SYN-TIZW (1793), TEB (1935), UFRKTI (3922)
B_baschs	AUS	BDEMKO (151)	
B_baschw	AUS	GK (1556)	
B_batevh	LOK	DTEVEB (2146)	
B_batnot	AUS	CANECUR (4087)	DHLSHK (2765), HLSHK (2659), HRLSU (2879)
B_bbcka	LOK	BAKH (2605)	
B_bbdcv	LOK	DCV (1513)	
B_bbdecj	EIN		AEKP (1673)
B_bbdokh	LOK	BAKH (2605)	
B_bbdthm	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
B_bbhspkh	LOK	BAKH (2605)	
B_bbkh	LOK	BBKH (2597)	
B_bbkoptuf	AUS	MDZUL (290)	NWSOLLE (1353)
B_bblskh	LOK	BAKH (2605)	
B_bbmrk	LOK	BAKH (2605)	
B_bdemfad	AUS	BGFAWU (324)	
B_bdeminst	AUS	BDEMUM (174)	BBKR (3161), DMDSTP (3565), DSCHED (3717), ESUK (1562), HDRPSOL (-1722), MDASG (497), MDFAFI (306), MDKOG (702), MDVERAD (375), ZGST (1843)
B_bdemz	AUS	BDEMUM (174)	BDEMAB (201), NLKO (216)
B_bdezok	AUS	DUF (3828)	
B_beaave	AUS	DAAVE (2114)	
B_beasgnpl	AUS	MDASG (497)	
B_beasyhfm	AUS	DHFMP (831)	
B_beats	AUS	DATS (2299)	
B_beats2	AUS	DATS (2299)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_bebks	AUS	DBKS (1647)	
B_bebm	AUS	DDG (3296)	
B_bebrems	AUS	GGEGAS (238)	
B_bebrpst	AUS	GGCASR (4222)	
B_bebznpl	AUS	MDASG (497)	
B_becair	AUS	CANECUR (4087)	
B_becairp	AUS	GGCS (4291)	
B_becas	AUS	GGCASR (4222)	
B_becasy	AUS	CANECUR (4087)	
B_becat	AUS	CANECUR (4087)	
B_becbem	AUS	CANECUR (4087)	
B_becbr8	AUS	GGCASR (4222)	
B_becbsg	AUS	CANECUR (4087)	
B_becdia1	AUS	CANECUR (4087)	
B_becgat	AUS	CANECUR (4087)	
B_becge	AUS	GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), GG- CEGSPL (4280)	
B_becgra	AUS	GGCGRA (4005)	
B_becif	AUS	CANECUR (4087)	
B_becifs	AUS	CANSEN (4010)	
B_becins	AUS	CANECUR (4087)	
B_beckla	AUS	CANECUR (4087)	
B_beclws	AUS	CANECUR (4087)	
B_becniv	AUS	CANECUR (4087)	
B_becnox	AUS	CANSEN (4010)	
B_becpb1	AUS	CANECUR (4087)	
B_bectog	AUS	CANECUR (4087)	
B_becv	AUS	DCV (1513)	
B_beczas	AUS	CANECUR (4087)	
B_bedk	AUS	DDVE (1172)	
B_bedk1p	AUS	DDVE (1172)	
B_bedk2p	AUS	DDVE (1172)	
B_bedkpdf	AUS	DDVE (1172)	
B_bedkvm	AUS	DDKV (1194)	
B_bedsbks	AUS	DDSBKS (1670)	
B_bedskv	AUS	DDSKV (1738)	
B_bedsl	AUS	DPLPVD (806)	
B_bedsu	AUS	DPLPU (792)	
B_bedtev	AUS	DTEV (2118)	
B_bedvee	AUS	DDVE (1172)	
B_bedvef	AUS	DDVE (1172)	
B_bedvefo	AUS	DDVE (1172)	
B_bedvel	AUS	DDVE (1172)	
B_bedven	AUS	DDVE (1172)	
B_bedver	AUS	DDVE (1172)	
B_bedvet	AUS	DDVE (1172)	
B_bedveu	AUS	DDVE (1172)	
B_bedveub	AUS	DDVE (1172)	
B_bedveuw	AUS	DDVE (1172)	
B_bedvev	AUS	DDVE (1172)	
B_bedylsu	AUS	DDYLSU (3037)	
B_bedylsu2	AUS	DDYLSU (3037)	
B_bedzku0	AUS	DZUEET (3153)	
B_bedzku1	AUS	DZUEET (3153)	
B_bedzku2	AUS	DZUEET (3153)	
B_bedzku3	AUS	DZUEET (3153)	
B_bedzku4	AUS	DZUEET (3153)	
B_bedzku5	AUS	DZUEET (3153)	
B_bedzku6	AUS	DZUEET (3153)	
B_bedzku7	AUS	DZUEET (3153)	
B_beegfe	AUS	DEGFE (847)	
B_beegsbgr	AUS	MDASGPH (512)	
B_beekp1	AUS	DBKSE (1656)	
B_beekp2	AUS	DBKSE (1656)	
B_beenws	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_beenws2	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_beenwse	AUS	DNWSEEIN (1491)	
B_beenwse2	AUS	DNWSEEIN (1491)	
B_befku	AUS	MDASGPH (512)	
B_befmas	AUS	DKVSCOMB (1757)	
B_befmas2	AUS	DKVSCOMB (1757)	
B_befp1p	AUS	GGPED (265)	
B_befp2p	AUS	GGPED (265)	
B_befra	AUS	DKVS (1740)	
B_befra2	AUS	DKVS (1740)	
B_befrst	AUS	DFRST (1775)	
B_befrst2	AUS	DFRST (1775)	
B_begecod	AUS	CANECUR (4087)	
B_begrbh	AUS	GGFGRH (556)	
B_behdevh1	AUS	DHDEVE (1908)	
B_behdevk	AUS	DHDEVE (1908)	
B_behdevl1	AUS	DHDEVE (1908)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_behdr	AUS	DKVBDEPL (1780)	
B_behelsu	AUS	DHELSU (2984)	
B_behelsu2	AUS	DHELSU (2984)	
B_behfm	AUS	DHFMP (831)	
B_behfm2	AUS	DHFMP (831)	
B_behfm2e	AUS	DHFM (824)	
B_behfm2r	AUS	DHFMP (831)	
B_behfme	AUS	DHFM (824)	
B_behfmr	AUS	DHFMP (831)	
B_behr	AUS	DHR (3705)	
B_behre	AUS	DHR (3705)	
B_behsh	AUS	DHLSHK (2765)	
B_behsh2	AUS	DHLSHK (2765)	
B_behshe	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	
B_behshe2	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	
B_behsv	AUS	DHRLSU (2985)	
B_behsv2	AUS	DHRLSU (2985)	
B_behsve	AUS	DHRLSUE (3069)	
B_behsve2	AUS	DHRLSUE (3069)	
B_beiclsu	AUS	DICLSU (3053)	
B_beiclsu2	AUS	DICLSU (3053)	
B_bek	AUS	DKATSP (2815)	
B_bek2	AUS	DKATSP (2815)	
B_bekldf	AUS	MDGEN (365)	
B_bekpe	AUS	DEKPE (1679)	
B_bekpese	AUS	DBKSE (1656)	
B_beks1	AUS	DKRS (3231)	
B_beks2	AUS	DKRS (3231)	
B_beks3	AUS	DKRS (3231)	
B_beks4	AUS	DKRS (3231)	
B_belash	AUS	DLSAHK (2778)	
B_belash2	AUS	DLSAHK (2778)	
B_belbk	AUS	DLBK (1272)	
B_belbke	AUS	DLBK (1272)	
B_belbkep	AUS	DLBK (1272)	
B_belbko	AUS	DLBK (1272)	
B_belbkp	AUS	DLBK (1272)	
B_belde	AUS	DLDE (957)	
B_beldp	AUS	DLDP (2003)	
B_beldpe	AUS	DLDP (2003)	
B_beldr	AUS	DLDR (948)	
B_belduv	AUS	DLDUV (959)	
B_belkvdk	AUS	DLDR (948)	
B_bellrh	AUS	DLLR (459)	
B_bellrm	AUS	DLLR (459)	
B_belm	AUS	DSELHFS (854)	
B_belsh	AUS	DLSH (2740)	
B_belsh2	AUS	DLSH (2740)	
B_belsuia	AUS	DICLSU (3053)	
B_belsuia2	AUS	DICLSU (3053)	
B_belsuip	AUS	DICLSU (3053)	
B_belsuip2	AUS	DICLSU (3053)	
B_belsuks	AUS	DICLSU (3053)	
B_belsuks2	AUS	DICLSU (3053)	
B_belsuun	AUS	DICLSU (3053)	
B_belsuun2	AUS	DICLSU (3053)	
B_belsuvm	AUS	DICLSU (3053)	
B_belsuvm2	AUS	DICLSU (3053)	
B_belsv	AUS	BGELSV (2996)	
B_belsv2	AUS	BGELSV (2996)	
B_belues1e	AUS	DKMTR (680)	
B_belues2e	AUS	DKMTR (680)	
B_bema	AUS	MDASG (497)	
B_bembot	AUS	CANECUR (4087)	
B_bemd	AUS	DMDMIL (3506)	
B_bemdb	AUS	DMBEG (723)	
B_bemdsch	AUS	NLKO (216)	
B_bemsve	AUS	DMSVE (1729)	
B_bemsve2	AUS	DMSVE (1729)	
B_ben	AUS	DDG (3296)	
B_benwkwa	AUS	DNWKW (3414)	
B_benwkwa2	AUS	DNWKW (3414)	
B_benwkwe	AUS	DNWKW (3414)	
B_benwkwe2	AUS	DNWKW (3414)	
B_benwvpe	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_benwvpe2	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_benx	AUS	DNMAX (490)	
B_beohbv	AUS	GGCASR (4222)	
B_beora	AUS	DKVS (1740)	
B_beora2	AUS	DKVS (1740)	
B_beph	AUS	DPH (3335)	
B_beph2	AUS	DPH (3335)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_beph3	AUS	DPH (3335)	
B_beph4	AUS	DPH (3335)	
B_bepha	AUS	EPH2LC (3332)	
B_bepha2	AUS	EPH2LC (3332)	
B_bephe	AUS	EPH2LC (3332)	
B_bephe2	AUS	EPH2LC (3332)	
B_bephm	AUS	DPH (3335)	
B_bepllsu	AUS	DPLLSU (3001)	
B_bepllsu2	AUS	DPLLSU (3001)	
B_beps1e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_beps2e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_beps3e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_bepu	AUS	DPLPU (792)	
B_bepue	AUS	GGPU (778)	
B_bepur	AUS	DPLPU (792)	
B_bepvd	AUS	DPLPVD (806)	
B_bepvde	AUS	GGPVD (800)	
B_bepvdr	AUS	DPLPVD (806)	
B_bepwgde	AUS	GGPED (265)	
B_bergab	LOK	DLDP (2003)	
B_bergabd	LOK	DLDP (2003)	
B_bergab1	LOK	DLDP (2003)	
B_bergxf	LOK	DLDP (2003)	
B_bergxfd	LOK	DLDP (2003)	
B_bergxf1	LOK	DLDP (2003)	
B_berhom	AUS	BDEMUM (174)	
B_bersch	AUS	BDEMUM (174)	ZUESCH (3122)
B_berskh	AUS	BDEMUM (174)	
B_besalsu	AUS	DSALSU (2982)	
B_besalsu2	AUS	DSALSU (2982)	
B_bescr	AUS	GGCS (4291)	
B_besgeep	AUS	DSGEEP (107)	
B_bestaag	AUS	CANECUR (4087)	
B_bestbbt	AUS	GGCASR (4222)	
B_bestbls	AUS	GGCASR (4222)	
B_bestecd	AUS	GGCASR (4222)	
B_bestesp	AUS	GGCASR (4222)	
B_besthdr	AUS	DSTHDR (1603)	
B_bestilm	AUS	CANECUR (4087)	
B_bestvr	EIN		TKMWL (4451)
B_beta	AUS	GGTFA (3640)	
B_betankl	AUS	DTANKL (1990)	
B_betes	AUS	COMDTES (1976)	
B_betesf	AUS	DLDP (2003)	
B_betesg	AUS	DLDP (2003)	
B_betesxf	AUS	DLDP (2003)	
B_beteve	AUS	DTEVE (2168)	
B_bethm	AUS	DTHM (3671)	
B_betm	AUS	DTHM (3671)	
B_betne	AUS	DTNE (3824)	
B_betum	AUS	BGTUMG (3631)	
B_betume	AUS	BGTUMG (3631)	
B_betump	AUS	BGTUMG (3631)	
B_beub	AUS	GGUB (3693)	
B_beubr	AUS	GGUBR (3698)	
B_beuepl	AUS	MDRWS (332)	
B_beuf2sg	AUS	DUF (3828)	
B_beufmv	AUS	DUF (3828)	
B_beufnc	AUS	DUF (3828)	
B_beufpr	AUS	DUF (3828)	
B_beufrkc	AUS	DUF (3828)	
B_beufrlip	AUS	DUF (3828)	
B_beufsga	AUS	DUF (3828)	
B_beufsgb	AUS	DUF (3828)	
B_beufsgc	AUS	DUF (3828)	
B_beufska	AUS	DUF (3828)	
B_beufspsc	AUS	DUF (3828)	
B_beulsu	AUS	DULSU (3030)	
B_beulsu2	AUS	DULSU (3030)	
B_beuvse	AUS	DLDUVSE (962)	
B_bevab	AUS	BGEVAB (1901)	ATR (2562), DLSAHK (2778), EVABUE (1791), LAMKO (2582), LRSEB (2892), LRSKA (2644), TKMWL (4451), ZWGRU (3085)
B_bevab2	AUS	BGEVAB (1901)	ATR (2562), DLSAHK (2778), EVABUE (1791), LAMKO (2582), LRSEB (2892), LRSKA (2644), TKMWL (4451)
B_bevar	AUS	DVARLC (68)	
B_bevfz	AUS	DVFZ (246)	
B_bevfze	AUS	DVFZ (246)	
B_bevfznp	AUS	DVFZ (246)	
B_bevfzp	AUS	DVFZ (246)	
B_bewda	AUS	DUF (3828)	
B_bezwpe	AUS	DZWPE (693)	
B_bfkit	AUS	DMDMIL (3506)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_bfwrm	AUS	DMDMIL (3506)	
B_bgrae_um	LOK	UFFGRE (3851)	
B_bh	AUS	GGTFM (3651)	
B_bhdeve	EIN		EVEKO (1918)
B_biadbks	LOK	DBKS (1647)	
B_bindkts	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_bindkts2	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_bire	AUS	LRs (2901)	
B_bire2	AUS	LRs (2901)	
B_bkaave	AUS	DAAVE (2114)	
B_bkasgnpl	AUS	MDASG (497)	
B_bkasyhfm	AUS	DHFMPL (831)	
B_bkats	AUS	DATS (2299)	
B_bkats2	AUS	DATS (2299)	
B_bkbks	AUS	DBKS (1647)	
B_bkbm	AUS	DDG (3296)	
B_bkbrems	AUS	GGEGAS (238)	
B_bkbrpst	AUS	GGCASR (4222)	
B_bkbznpl	AUS	MDASG (497)	
B_bkcair	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkcairp	AUS	GGCS (4291)	
B_bkcas	AUS	GGCASR (4222)	
B_bkcasy	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkcat	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkcbem	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkcbr8	AUS	GGCASR (4222)	
B_bkcbsg	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkcdia1	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkcgat	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkcge	AUS	GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), GG- CEGSPL (4280)	
B_bkcgra	AUS	GGCGRA (4005)	
B_bkcif	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkcifs	AUS	CANSEN (4010)	
B_bkcins	AUS	CANECUR (4087)	
B_bckkla	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkclws	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkcniv	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkcnox	AUS	CANSEN (4010)	
B_bkcpb1	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkctog	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkcv	AUS	DCV (1513)	
B_bkczas	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkdk	AUS	DDVE (1172)	
B_bkdk1p	AUS	DDVE (1172)	
B_bkdk2p	AUS	DDVE (1172)	
B_bkdkeyp	AUS	DDVE (1172)	
B_bkdkv	AUS	DDKV (1194)	
B_bkdsbks	AUS	DDSBKS (1670)	
B_bkdskv	AUS	DDSKV (1738)	
B_bkdsl	AUS	DPLPVD (806)	
B_bkdsu	AUS	DPLPU (792)	
B_bkdtev	AUS	DTEV (2118)	
B_bkdvee	AUS	DDVE (1172)	
B_bkdvef	AUS	DDVE (1172)	
B_bkdvefo	AUS	DDVE (1172)	
B_bkdvel	AUS	DDVE (1172)	
B_bkdven	AUS	DDVE (1172)	
B_bkdver	AUS	DDVE (1172)	
B_bkdvet	AUS	DDVE (1172)	
B_bkdveu	AUS	DDVE (1172)	
B_bkdveub	AUS	DDVE (1172)	
B_bkdveuw	AUS	DDVE (1172)	
B_bkdvev	AUS	DDVE (1172)	
B_bkdylsu	AUS	DDYLSU (3037)	
B_bkdylsu2	AUS	DDYLSU (3037)	
B_bkdzku0	AUS	DZUEET (3153)	
B_bkdzku1	AUS	DZUEET (3153)	
B_bkdzku2	AUS	DZUEET (3153)	
B_bkdzku3	AUS	DZUEET (3153)	
B_bkdzku4	AUS	DZUEET (3153)	
B_bkdzku5	AUS	DZUEET (3153)	
B_bkdzku6	AUS	DZUEET (3153)	
B_bkdzku7	AUS	DZUEET (3153)	
B_bkects	AUS	GGTFM (3651)	DTHM (3671)
B_bkegfe	AUS	DEGFE (847)	
B_bkegsbgr	AUS	MDASGPH (512)	
B_bkekp1	AUS	DBKSE (1656)	
B_bkekp2	AUS	DBKSE (1656)	
B_bkenws	AUS	DNWSEIN (1453)	TKMWL (4451)
B_bkenws2	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_bkenwse	AUS	DNWSEIN (1491)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_bkenwse2	AUS	DNWSEEIN (1491)	
B_bkfku	AUS	MDASGPH (512)	
B_bkfmas	AUS	DKVSCOMB (1757)	
B_bkfmas2	AUS	DKVSCOMB (1757)	
B_bkfp1p	AUS	GGPED (265)	
B_bkfp2p	AUS	GGPED (265)	
B_bkfra	AUS	DKVS (1740)	
B_bkfra2	AUS	DKVS (1740)	
B_bkfrst	AUS	DFRST (1775)	
B_bkfrst2	AUS	DFRST (1775)	
B_bkgecod	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkgrbh	AUS	GGFGRH (556)	
B_bkhdevh1	AUS	DHDEVE (1908)	
B_bkhdevk	AUS	DHDEVE (1908)	
B_bkhdevl1	AUS	DHDEVE (1908)	
B_bkhdr	AUS	DKVBDDEPL (1780)	
B_bkhelsu	AUS	DHELSU (2984)	
B_bkhelsu2	AUS	DHELSU (2984)	
B_bkhfm	AUS	DHFMP (831)	
B_bkhfm2	AUS	DHFMP (831)	
B_bkhfm2e	AUS	DHFM (824)	
B_bkhfm2r	AUS	DHFMP (831)	
B_bkhfme	AUS	DHFM (824)	
B_bkhfmr	AUS	DHFMP (831)	
B_bkhr	AUS	DHR (3705)	
B_bkhre	AUS	DHR (3705)	
B_bkhsh	AUS	DHLSHK (2765)	
B_bkhsh2	AUS	DHLSHK (2765)	
B_bkhshe	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	
B_bkhshe2	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	
B_bkhsv	AUS	DHRLSU (2985)	
B_bkhsv2	AUS	DHRLSU (2985)	
B_bkhsve	AUS	DHRLSUE (3069)	
B_bkhsve2	AUS	DHRLSUE (3069)	
B_bkiclsu	AUS	DICLSU (3053)	
B_bkiclsu2	AUS	DICLSU (3053)	
B_bkkat	AUS	DKATSP (2815)	
B_bkkat2	AUS	DKATSP (2815)	
B_bkkidf	AUS	MDGEN (365)	
B_bkkpe	AUS	DEKPE (1679)	
B_bkpkese	AUS	DBKSE (1656)	
B_bkkra01	AUS	DKRA (3220)	
B_bkkric	AUS	DKRIC (3224)	
B_bkkrspi	AUS	DKRSPI (3244)	
B_bkks1	AUS	DKRS (3231)	
B_bkks2	AUS	DKRS (3231)	
B_bkks3	AUS	DKRS (3231)	
B_bkks4	AUS	DKRS (3231)	
B_bklash	AUS	DLSAHK (2778)	
B_bklash2	AUS	DLSAHK (2778)	
B_bklbk	AUS	DLBK (1272)	
B_bklbke	AUS	DLBK (1272)	
B_bklbkep	AUS	DLBK (1272)	
B_bklbko	AUS	DLBK (1272)	
B_bklbkp	AUS	DLBK (1272)	
B_bklde	AUS	DLDE (957)	
B_bkl dp	AUS	DLDP (2003)	
B_bkl dpe	AUS	DLDPE (2098)	
B_bkl dr	AUS	DLDR (948)	
B_bkl duv	AUS	DLDUV (959)	
B_bkl kvdk	AUS	DLDR (948)	
B_bkl lrh	AUS	DLLR (459)	
B_bkl lrm	AUS	DLLR (459)	
B_bkl m	AUS	DSELFHS (854)	
B_bkl sh	AUS	DLSH (2740)	
B_bkl sh2	AUS	DLSH (2740)	
B_bkl suia	AUS	DICLSU (3053)	
B_bkl suia2	AUS	DICLSU (3053)	
B_bkl suip	AUS	DICLSU (3053)	
B_bkl suip2	AUS	DICLSU (3053)	
B_bkl suks	AUS	DICLSU (3053)	
B_bkl suks2	AUS	DICLSU (3053)	
B_bkl suun	AUS	DICLSU (3053)	
B_bkl suun2	AUS	DICLSU (3053)	
B_bkl suvm	AUS	DICLSU (3053)	
B_bkl suvm2	AUS	DICLSU (3053)	
B_bkl sv	AUS	BGELSV (2996)	
B_bkl sv2	AUS	BGELSV (2996)	
B_bkl ues1e	AUS	DKMTR (680)	
B_bkl ues2e	AUS	DKMTR (680)	
B_bkma	AUS	MDASG (497)	
B_bkmd	AUS	DMDMIL (3506)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_bkmdb	AUS	DMBEG (723)	
B_bkmdsch	AUS	NLKO (216)	
B_bkmsve	AUS	DMSVE (1729)	
B_bkmsve2	AUS	DMSVE (1729)	
B_bkn	AUS	DDG (3296)	
B_bknwkwa	AUS	DNWKW (3414)	
B_bknwkwa2	AUS	DNWKW (3414)	
B_bknwkwe	AUS	DNWKW (3414)	TKMWL (4451)
B_bknwkwe2	AUS	DNWKW (3414)	
B_bknwvpe	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_bknwvpe2	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_bknx	AUS	DNMAX (490)	
B_bkohbv	AUS	GGCASR (4222)	
B_bkora	AUS	DKVS (1740)	
B_bkora2	AUS	DKVS (1740)	
B_bkph	AUS	DPH (3335)	
B_bkph2	AUS	DPH (3335)	
B_bkph3	AUS	DPH (3335)	
B_bkph4	AUS	DPH (3335)	
B_bkpha	AUS	EPH2LC (3332)	
B_bkpha2	AUS	EPH2LC (3332)	
B_bkphe	AUS	EPH2LC (3332)	
B_bkphe2	AUS	EPH2LC (3332)	
B_bkphm	AUS	DPH (3335)	
B_bkpllsu	AUS	DPLLSU (3001)	
B_bkpllsu2	AUS	DPLLSU (3001)	
B_bkps1e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_bkps2e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_bkps3e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_bkpu	AUS	DPLPU (792)	
B_bkpue	AUS	GGPU (778)	
B_bkpur	AUS	DPLPU (792)	
B_bkpvde	AUS	DPLPVD (806)	
B_bkpvdr	AUS	DPLPVD (806)	
B_bkpwgde	AUS	GGPED (265)	
B_bksalsu	AUS	DSALSU (2982)	
B_bksalsu2	AUS	DSALSU (2982)	
B_bkscr	AUS	GGCS (4291)	
B_bksgeep	AUS	DSGEEP (107)	
B_bksnt	AUS	DTANKL (1990)	
B_bkspae	LOK	BKS (1626)	
B_bkstaag	AUS	CANECUR (4087)	
B_bkstbbt	AUS	GGCASR (4222)	
B_bkstbls	AUS	GGCASR (4222)	
B_bkstecd	AUS	GGCASR (4222)	
B_bkstesp	AUS	GGCASR (4222)	
B_bksthdr	AUS	DSTHDR (1603)	
B_bkstilm	AUS	CANECUR (4087)	
B_bksti	AUS	DTANKL (1990)	
B_bkta	AUS	GGTFA (3640)	
B_bktankl	AUS	DTANKL (1990)	
B_bktes	AUS	COMDTES (1976)	
B_bktesf	AUS	DLDP (2003)	
B_bktesg	AUS	DLDP (2003)	
B_bktesxf	AUS	DLDP (2003)	
B_bkteve	AUS	DTEVE (2168)	
B_bkthm	AUS	DTHM (3671)	
B_bktka	AUS	GGTKA (3685)	
B_bktrm	AUS	DTHM (3671), GGTFM (3651)	
B_bktrmki	EIN		GGTFM (3651), LDRLMX (919)
B_bktne	AUS	DTNE (3824)	
B_bktol	EIN		BBNWS (1294)
B_bktum	AUS	BGTUMG (3631)	
B_bktume	AUS	BGTUMG (3631)	
B_bktump	AUS	BGTUMG (3631)	
B_bkub	AUS	GGUB (3693)	
B_bkubr	AUS	GGUBR (3698)	ADVE (1072)
B_bkuepl	AUS	MDRWS (332)	
B_bkuf2sg	AUS	DUF (3828)	
B_bkufmv	AUS	DUF (3828)	
B_bkufnc	AUS	DUF (3828)	
B_bkufpr	AUS	DUF (3828)	
B_bkufrc	AUS	DUF (3828)	
B_bkufrlip	AUS	DUF (3828)	
B_bkufsga	AUS	DUF (3828)	
B_bkufsgb	AUS	DUF (3828)	
B_bkufsgc	AUS	DUF (3828)	
B_bkufska	AUS	DUF (3828)	
B_bkufspsc	AUS	DUF (3828)	
B_bkulsu	AUS	DULSU (3030)	
B_bkulsu2	AUS	DULSU (3030)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_bkuvse	AUS	DLDUVSE (962)	
B_bkva	AUS	CANECUR (4087)	GGEGAS (238), GGPED (265), UFFGRE (3851)
B_bkvar	AUS	DVARLC (68)	
B_bkvdkhab	EIN		KOMRH (2629)
B_bkvfz	AUS	DVFZ (246)	
B_bkvfze	AUS	DVFZ (246)	
B_bkvfznp	AUS	DVFZ (246)	
B_bkvfzp	AUS	DVFZ (246)	
B_bkvkomab	EIN		KOS (581)
B_bkvleer	EIN		LLRMR (388)
B_bkvmsisr	EIN		BGFKMS (965)
B_bkvnhom	EIN		NLKO (216)
B_bkvnkhab	EIN		BGNLLKH (2626)
B_bkvnpler	EIN		TKMWL (4451)
B_bkvnwab	EIN		NWSOLLE (1353)
B_bkvp	EIN		TKMWL (4451)
B_bkvpa	EIN		TKMWL (4451)
B_bkvv	AUS	GGCASR (4222)	GGEGAS (238), GGPED (265), UFFGRE (3851)
B_bkvvc	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_bkwda	AUS	DUF (3828)	
B_bkzgst00	AUS	ZGST (1843)	
B_bkzwpe	AUS	DZWPE (693)	
B_bl	AUS	GGEGAS (238)	GGCANECU (4208), GGPED (265), TKMWL (4451)
B_blanhd	AUS	CANECUR (4087)	
B_blc	AUS	GGCANECU (4208)	CANECU (4030)
B_blkeb	LOK	BGMIL (3805)	
B_blkeb_c	EIN		BGMIL (3805)
B_blkeb_t	AUS	BGMIL (3805)	
B_blkfb	EIN		BGMIL (3805)
B_blkmd	EIN		BGMIL (3805), DMDMIL (3506), DMDMON (3600)
B_bld	AUS	CANECUR (4087)	
B_blmd	AUS	CANECUR (4087)	
B_bldr	AUS	CANECUR (4087)	
B_blrka	LOK	LRSKA (2644)	
B_blrka2	LOK	LRSKA (2644)	
B_blsc	EIN		GGEGAS (238)
B_bm	AUS	HT2KTWNE (3394)	ALE (3246), AMSV (1683), BBFEWNE (3354), BGWNE (3287), DDG (3296), NLPH (3359), TKMWL (4451)
B_bnlbdbks	LOK	DBKS (1647)	
B_boaktiv	EIN		DLSH (2740)
B_boffitm	LOK	CANECUR (4087)	
B_bpidkt	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_bpidkt2	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_br	AUS	GGEGAS (238)	GGCANECU (4208), GGPED (265), TKMWL (4451)
B_br1en	AUS	GGCASR (4222)	
B_br2bot	AUS	CANECUR (4087)	
B_br2k	AUS	GGEGAS (238)	GGPED (265), LLRNSTAT (416), TKMWL (4451)
B_br3bot	AUS	CANECUR (4087)	
B_br4bot	AUS	CANECUR (4087)	
B_br5nio	EIN		GGCASR (4222)
B_br8bot	AUS	CANECUR (4087)	MDBGFRFZG (515)
B_branf	EIN		GGCASR (4222)
B_brc	AUS	GGCANECU (4208)	CANECU (4030)
B_brdrk	AUS	GGCASR (4222)	CANECU (4030)
B_brdrc	AUS	CANECUR (4087)	
B_brems	AUS	EGEG (964), GGEGAS (238)	GGCASR (4222)
B_brlmx	AUS	LDRLMX (919)	ARMD (469), DKUPPL (243), DMDSTP (3565), FGRABED (574), GGPED (265), LLRNFA (395), MDBGFRFZG (515), MDWAN (346), NWEVO (1397), TKMWL (4451)
B_brport	AUS	KONCW (92)	TKMWL (4451)
B_brpst	AUS	GGCASR (4222)	GGCANECU (4208), GGEGAS (238)
B_brpstc	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_brsc	EIN		GGEGAS (238)
B_brufs	AUS	LLRNSTAT (416)	NSREC (450)
B_brvfp	LOK	MDBGFRFZG (515)	
B_bs	AUS	FGRREGL (548)	
B_bsgbot	AUS	CANECUR (4087)	
B_bsglue	AUS	CANECUR (4087)	KMTR (619)
B_bt	EIN		BGMIL (3805)
B_btemil	EIN		BGMIL (3805)
B_btkat	AUS	BTKAT (2561)	
B_btkat2	AUS	BTKAT (2561)	
B_btkatg	AUS	BTKAT (2561)	BGRLMIN (1037)
B_btmil	EIN		BGMIL (3805)
B_btsbksn	LOK	BKS (1626)	
B_btsein	LOK	DMSVE (1729)	
B_btsein2	LOK	DMSVE (1729)	
B_bufferok	EIN		KOEVAB (1874)
B_burn	LOK	STADAP (1610)	
B_bus_off	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGS (4247), TKMWL (4451)
B_busoff_s	AUS	CANSEN (4010)	
B_busoffsd	AUS	CANECUR (4087)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_bvhfm	AUS	BGBN (3686)	DHF MPL (831)
B_bvhls	AUS	BGBN (3686)	DHLSHK (2765)
B_bwpgfr	LOK	BGWPFGR (571)	
B_bxf1	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_bxf2	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_bxf3	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_bxf4	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_bxf5	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_bxf6	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_bxf7	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_bxf8	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_bxf9	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_bzanh	AUS	CANECUR (4087)	
B_bzasy	AUS	CANECUR (4087)	
B_bzbem	AUS	CANECUR (4087)	
B_bzbl	AUS	CANECUR (4087)	
B_bzbr4	AUS	GGCASR (4222)	CANECUR (4087)
B_bzbr8	AUS	GGCASR (4222)	CANECUR (4087)
B_bzge3	AUS	GGCEGSPL (4280)	
B_bzge6	AUS	GGCEGSPL (4280)	
B_bzpb1	AUS	CANECUR (4087)	
B_bztafx	LOK	GGTFA (3640)	
B_cakfhmx	LOK	TEB (1935)	
B_caldenpy	LOK	IUMPRKF (3797)	
B_calend	LOK	TEB (1935)	
B_calstart	LOK	TEB (1935)	
B_canfgr	AUS	KONCW (92)	
B_cankbi	AUS	CANECUR (4087)	GGCINS (4290), GGVFZG (245), TKMWL (4451)
B_canlws	AUS	CANECUR (4087)	
B_cdaav	AUS	KONCW (92)	
B_cdagr	AUS	KONCW (92)	DIMCA (4305), DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
B_cdagre	AUS	KONCW (92)	
B_cdagrl	AUS	KONCW (92)	
B_cdagrs	AUS	KONCW (92)	DIMCA (4305)
B_cdagrv	AUS	KONCW (92)	
B_cdanws	AUS	KONCW (92)	DNWIR (1498)
B_cdatnv	AUS	KONCW (92)	
B_cdatr	AUS	KONCW (92)	
B_cdats	AUS	KONCW (92)	DATS (2299)
B_cdatvh	AUS	KONCW (92)	
B_cdatvv	AUS	KONCW (92)	
B_cdbkvp	AUS	KONCW (92)	TKMWL (4451)
B_cddmtl	AUS	KONCW (92)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
B_cddsbkv	AUS	KONCW (92)	TKMWL (4451)
B_cddspl	AUS	KONCW (92)	
B_cddst	AUS	KONCW (92)	
B_cddtesk	AUS	KONCW (92)	COMDTES (1976), DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
B_cddyisu	AUS	KONCW (92)	DDYLSU (3037), DLSSACAN (2531)
B_cdedss	AUS	KONCW (92)	
B_cdegfe	AUS	KONCW (92)	DEGFE (847)
B_cdehfm	AUS	KONCW (92)	DHFM (824), DHF MPL (831), GGHEM2SV (822)
B_cdenws	AUS	KONCW (92)	DNWIR (1498), DNWSEIN (1453)
B_cdeonv	AUS	KONCW (92)	
B_cdfrst	AUS	KONCW (92)	DFRST (1775)
B_cdgts	AUS	KONCW (92)	
B_cdhelsu	AUS	KONCW (92)	
B_cdhnohk	AUS	KONCW (92)	
B_cdhnohke	AUS	KONCW (92)	
B_cdhrlsu	AUS	KONCW (92)	DHRLSU (2985), DLSSACAN (2531)
B_cdhrlsue	AUS	KONCW (92)	
B_cdhsf	AUS	KONCW (92)	DLSSACAN (2531)
B_cdhsfe	AUS	KONCW (92)	
B_cdhsh	AUS	KONCW (92)	DHLSHK (2765), DLSSACAN (2531)
B_cdhshe	AUS	KONCW (92)	DHLSHK (2765)
B_cdhsv	AUS	KONCW (92)	DIMCA (4305), DLSSACAN (2531)
B_cdhsvsa	AUS	KONCW (92)	
B_cdiclsu	AUS	KONCW (92)	DICLSU (3053)
B_cdionsg	AUS	KONCW (92)	
B_cdkat	AUS	KONCW (92)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
B_cdkatf	AUS	KONCW (92)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
B_cdkatno	AUS	KONCW (92)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
B_cdkatp	AUS	KONCW (92)	DHKSPSV (2465), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
B_cdkatp	AUS	KONCW (92)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
B_cdkatp	AUS	KONCW (92)	BG41P2SV (4360), DFPM2SV (3774), DKVS (1740), DKVSCOMB (1757),- DKVSSC (1763)
B_cdkatp	AUS	KONCW (92)	DKVSCOMB (1757)
B_cdkatp	AUS	KONCW (92)	DKVSSC (1763)
B_cdkatp	AUS	KONCW (92)	DLSSACAN (2531)
B_cdkatp	AUS	KONCW (92)	DLSAHK (2778), DLSSACAN (2531)
B_cdkatp	AUS	KONCW (92)	DLSSACAN (2531)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_cdlatv	AUS	KONCW (92)	DLSSACAN (2531)
B_cdlbk	AUS	KONCW (92)	
B_cdlbkf	AUS	KONCW (92)	
B_cdlbko	AUS	KONCW (92)	
B_cdlbkp	AUS	KONCW (92)	
B_cldlp	AUS	KONCW (92)	DIMCA (4305), DLDP (2003), DLDPVS (2104), DM6VAL (3738), DTDW (2116), TC6MOD (4389)
B_cdllr	AUS	KONCW (92)	DLLR (459)
B_cdlstf	AUS	KONCW (92)	DLSSACAN (2531)
B_cdlstfv	AUS	KONCW (92)	
B_cdlstsh	AUS	KONCW (92)	DLSH (2740), DLSSACAN (2531)
B_cdlstshv	AUS	KONCW (92)	
B_cdlstsv	AUS	KONCW (92)	DIMCA (4305), DLSSACAN (2531)
B_cdlstsvst	AUS	KONCW (92)	
B_cdlstsvv	AUS	KONCW (92)	
B_cdma	EIN		CANECU (4030)
B_cdmd	AUS	KONCW (92)	BG41P2SV (4360), DFPM2SV (3774), DMDMIL (3506), DMDSTP (3565),- DMSDV (3588)
B_cdnohk	AUS	KONCW (92)	
B_cdnohkp	AUS	KONCW (92)	
B_cdnolsu	AUS	KONCW (92)	
B_cdnws	AUS	KONCW (92)	
B_cdpllsu	AUS	KONCW (92)	DLSSACAN (2531), DPLLSU (3001)
B_cdrvf	EIN		DLSSACAN (2531)
B_cdrvh	EIN		DLSSACAN (2531)
B_cdsalsu	AUS	KONCW (92)	DSALSU (2982), TKMWL (4451)
B_cdsakno	AUS	KONCW (92)	
B_cdsals	AUS	KONCW (92)	DIMCA (4305), DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
B_cdsalse	AUS	KONCW (92)	
B_cdsawe	AUS	KONCW (92)	DSWEC (3609)
B_cdtankl	AUS	KONCW (92)	DTANKL (1990)
B_cdtas	AUS	KONCW (92)	COMDTES (1976), DIMCA (4305), DM6VAL (3738), DTEIR (2171), DTEV (-2118), DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162), TC6MOD (4389)
B_cdtka	EIN		GGTKA (3685)
B_cdulsu	AUS	KONCW (92)	DULSU (3030)
B_cdvkt	AUS	KONCW (92)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
B_cfffra	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_cfffra2	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_cffora	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_cffora2	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_cfgra	AUS	GGCGRA (4005)	GGFGRH (556)
B_cfkegs	EIN		DPLLSU (3001)
B_cfkegs2	EIN		DPLLSU (3001)
B_cfkehk	EIN		DPLLSU (3001)
B_cfkehk2	EIN		DPLLSU (3001)
B_cfkeksn	EIN		LRHKEB (2689)
B_cfkeksn2	EIN		LRHKEB (2689)
B_cfmevab	EIN		KOEVAB (1874)
B_cfniv	AUS	CANECUR (4087)	BGVMAX (491)
B_cfpng	EIN		BGVMAX (491)
B_checkpg	AUS	HT2KTPH (3317)	DPH (3335)
B_checkpg2	AUS	HT2KTPH (3317)	DPH (3335)
B_checkpg3	AUS	HT2KTPH (3317)	DPH (3335)
B_checkpg4	AUS	HT2KTPH (3317)	DPH (3335)
B_cidbrdy	AUS	TC9CON (4423)	TC9MOD (4425)
B_cidis	LOK	BGDVE (1118)	
B_cins1bot	AUS	CANECUR (4087)	
B_cins2bot	AUS	CANECUR (4087)	
B_cins3bot	AUS	CANECUR (4087)	
B_ckaen	EIN		KTMHK (2377)
B_ckien	AUS	GGCINS (4290)	GGCTOL (3614), GGCTUM (3630), LDRLMX (919)
B_ckrivk	LOK	GGRTLSU (2968)	
B_ckrivk2	LOK	GGRTLSU (2968)	
B_cksbrdy	AUS	BGCVN (4438)	TC9MOD (4425)
B_cksnew	AUS	BGCVN (4438)	
B_cl0fkex	EIN		DPLLSU (3001)
B_cl0fkex2	EIN		DPLLSU (3001)
B_claave	EIN		DAAVE (2114)
B_clasgnpl	EIN		MDASG (497)
B_clasyhfm	EIN		DHFMP (831)
B_clats	EIN		DATS (2299)
B_clats2	EIN		DATS (2299)
B_clbks	EIN		DBKS (1647)
B_clbm	EIN		DDG (3296)
B_clbrems	EIN		GGEGAS (238)
B_clbrpst	EIN		GGCASR (4222)
B_clbz	EIN		MDASG (497)
B_clcas	EIN		GGCASR (4222)
B_clcasy	EIN		CANECUR (4087)
B_clcat	EIN		CANECUR (4087), GGCASR (4222)
B_clcbem	EIN		CANECUR (4087)
B_clcbr8	EIN		GGCASR (4222)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_clcge	EIN		CANECUR (4087), GGCEGSPL (4280)
B_clcgra	EIN		CANECUR (4087), GGCGRA (4005)
B_clcif	EIN		CANECUR (4087)
B_clcins	EIN		CANECUR (4087)
B_clclws	EIN		CANECUR (4087)
B_clcniv	EIN		CANECUR (4087)
B_clcpb1	EIN		CANECUR (4087)
B_clcv	EIN		DCV (1513)
B_cldk	EIN		BGFKMS (965), GGDVE (1200)
B_cldk1p	EIN		GGDVE (1200)
B_cldk2p	EIN		GGDVE (1200)
B_cldkvm	EIN		DDKV (1194)
B_clddp	EIN		DLDPSPV (2104)
B_cldsbks	EIN		DDSBKS (1670)
B_cldskv	EIN		DDSKV (1738)
B_cldsl	EIN		BGFKMS (965)
B_cldsu	EIN		BGFKMS (965)
B_cldtev	EIN		DTEV (2118), DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162)
B_cldvee	EIN		ADVE (1072)
B_cldvel	EIN		ADVE (1072)
B_cldver	EIN		ADVE (1072)
B_cldvev	EIN		GGDVE (1200)
B_cldylsu	EIN		DDYLSU (3037)
B_cldylsu2	EIN		DDYLSU (3037)
B_cldzku0	EIN		DZUEET (3153)
B_cldzku1	EIN		DZUEET (3153)
B_cldzku2	EIN		DZUEET (3153)
B_cldzku3	EIN		DZUEET (3153)
B_cldzku4	EIN		DZUEET (3153)
B_cldzku5	EIN		DZUEET (3153)
B_cldzku6	EIN		DZUEET (3153)
B_cldzku7	EIN		DZUEET (3153)
B_clects	EIN		GGTFM (3651)
B_clegfe	EIN		BGFKMS (965), DEGFE (847)
B_clekp1	EIN		DBKSE (1656)
B_clekp2	EIN		DBKSE (1656)
B_clenws	EIN		DNWSEIN (1453)
B_clenws2	EIN		DNWSEIN (1453)
B_clenwse	EIN		DNWSEEIN (1491)
B_clenwse2	EIN		DNWSEEIN (1491)
B_clfku	EIN		MDASGPH (512)
B_clfp1p	EIN		GGPED (265)
B_clfp2p	EIN		GGPED (265)
B_clfra	EIN		DKVS (1740), LRA (2195), LRAEB (2179)
B_clfra2	EIN		DKVS (1740), LRA (2195), LRAEB (2179)
B_clfrst	EIN		DFRST (1775)
B_clfrst2	EIN		DFRST (1775)
B_clgrbh	EIN		GGFGRH (556)
B_chdevh1	EIN		DHDEVE (1908)
B_chdevk	EIN		DHDEVE (1908)
B_chdevl1	EIN		DHDEVE (1908)
B_chdr	EIN		DKVBDEPL (1780)
B_chfm	EIN		BGFKMS (965), DEGFE (847)
B_chfm2	EIN		DEGFE (847)
B_chfm2e	EIN		DEGFE (847), DHFM (824)
B_chfm2r	EIN		DEGFE (847), DHFMPL (831)
B_chfme	EIN		DEGFE (847), DHFM (824)
B_chfmr	EIN		DEGFE (847), DHFMPL (831)
B_clhr	EIN		DHR (3705)
B_clhre	EIN		DHR (3705)
B_clhsf	EIN		DLSSA (2477)
B_clhsf2	EIN		DLSSA (2477)
B_clhsh	EIN		DHLSHK (2765), DLSSA (2477)
B_clhsh2	EIN		DHLSHK (2765), DLSSA (2477)
B_clhshe	EIN		DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)
B_clhshe2	EIN		DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)
B_clhsv	EIN		DHRLSU (2985), DLSSA (2477), GGRTLSU (2968), SALSU (2974)
B_clhsv2	EIN		DHRLSU (2985), DLSSA (2477), GGRTLSU (2968), SALSU (2974)
B_clhsv2	EIN		DHRLSU (2985), DLSSA (2477), GGRTLSU (2968), SALSU (2974)
B_clhsv2	EIN		DHRLSUE (3069), DLSSA (2477)
B_clhsv2	EIN		DHRLSUE (3069), DLSSA (2477)
B_clclisu	EIN		DICLSU (3053), GGO2LSU (2959), HT2KTLU (2854), SALSU (2974)
B_clclisu2	EIN		DICLSU (3053), GGO2LSU (2959), HT2KTLU (2854), SALSU (2974)
B_clkat	EIN		DHKSPSV (2465), DIMCKAT (2446), DKATSP (2815)
B_clkat2	EIN		DHKSPSV (2465), DIMCKAT (2446), DKATSP (2815)
B_clkatf	EIN		DIMCKAT (2446)
B_clkatf2	EIN		DIMCKAT (2446)
B_clkatno	EIN		DIMCKAT (2446), NLKO (216)
B_clkatno2	EIN		DIMCKAT (2446), NLKO (216)
B_clkpe	EIN		DEKPE (1679)
B_clkpese	EIN		DBKSE (1656)
B_clkric	EIN		DKRIC (3224)
B_clkrspi	EIN		DKRSP (3244)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_clks1	EIN		DKRS (3231)
B_clks2	EIN		DKRS (3231)
B_clks3	EIN		DKRS (3231)
B_clks4	EIN		DKRS (3231)
B_clkuppl	EIN		DKUPPL (243)
B_clash	EIN		DLSAHK (2778), NLKO (216)
B_clash2	EIN		DLSAHK (2778), NLKO (216)
B_clatp	EIN		DLSSA (2477)
B_clatp2	EIN		DLSSA (2477)
B_clatv	EIN		DLSSA (2477)
B_clatv2	EIN		DLSSA (2477)
B_clbk	EIN		ALBK (1257), DLBK (1272)
B_clbke	EIN		ALBK (1257)
B_clbkp	EIN		DLBK (1272), GGLBK (1225)
B_clde	EIN		DLDE (957)
B_cldp	EIN		DLDP (2003)
B_cldpe	EIN		DLDPE (2098)
B_cldr	EIN		DLDR (948), LDRPID (931), ZLDRD (958)
B_clduv	EIN		DLDUV (959)
B_clkvdk	EIN		DLDR (948)
B_cllrh	EIN		DLLR (459)
B_cllrm	EIN		DLLR (459)
B_cllm	EIN		DEGFE (847)
B_clsf	EIN		DLSSA (2477)
B_clsf2	EIN		DLSSA (2477)
B_clsh	EIN		DLSH (2740), DLSSA (2477)
B_clsh2	EIN		DLSH (2740), DLSSA (2477)
B_clsuia	EIN		DICLSU (3053), DLSSA (2477)
B_clsuia2	EIN		DICLSU (3053), DLSSA (2477)
B_clsui	EIN		DICLSU (3053), DLSSA (2477)
B_clsui2	EIN		DICLSU (3053), DLSSA (2477)
B_clsuip	EIN		DICLSU (3053), DLSSA (2477)
B_clsuip2	EIN		DICLSU (3053), DLSSA (2477)
B_clsuks	EIN		DICLSU (3053), DLSSA (2477)
B_clsuks2	EIN		DICLSU (3053), DLSSA (2477)
B_clsuun	EIN		DICLSU (3053), DLSSA (2477)
B_clsuun2	EIN		DICLSU (3053), DLSSA (2477)
B_clsuv	EIN		DICLSU (3053), DLSSA (2477)
B_clsv	EIN		DICLSU (3053), DLSSA (2477)
B_clsv2	EIN		DICLSU (3053), DLSSA (2477)
B_clue1	EIN		DLSSA (2477), LRSHKC (2717), SALSU (2974)
B_clue2	EIN		DLSSA (2477), LRSHKC (2717), SALSU (2974)
B_clues1e	EIN		DKMTR (680)
B_clues2e	EIN		DKMTR (680)
B_clzsr	EIN		DKMTR (680)
B_clma	EIN		BGFKMS (965)
B_clmd	EIN		MDASG (497)
B_clmd00	EIN		DMDMIL (3506), DMDSV (3588)
B_clmd01	EIN		DMDMIL (3506), DMDSV (3588)
B_clmd02	EIN		DMDMIL (3506), DMDSV (3588)
B_clmd03	EIN		DMDMIL (3506), DMDSV (3588)
B_clmd04	EIN		DMDMIL (3506), DMDSV (3588)
B_clmd05	EIN		DMDMIL (3506), DMDSV (3588)
B_clmd06	EIN		DMDMIL (3506), DMDSV (3588)
B_clmd07	EIN		DMDMIL (3506), DMDSV (3588)
B_clmd08	EIN		DMDMIL (3506), DMDSV (3588)
B_clmd09	EIN		DMDMIL (3506), DMDSV (3588)
B_clmd10	EIN		DMDMIL (3506), DMDSV (3588)
B_clmd11	EIN		DMDMIL (3506), DMDSV (3588)
B_clmdb	EIN		DMDMIL (3506), DMDSV (3588)
B_clmfa	EIN		DMBEG (723), MDBGZL (4524)
B_clmsve	EIN		DMFB (3809)
B_clmsve2	EIN		DMSVE (1729)
B_cln	EIN		DMSVE (1729)
B_clnohk	EIN		DDG (3296)
B_clnohk2	EIN		NLKO (216)
B_clnwkwa	EIN		NLKO (216)
B_clnwkwa2	EIN		DNWKW (3414)
B_clnwkwe	EIN		DNWKW (3414)
B_clnwkwe2	EIN		DNWKW (3414)
B_clnwvpe	EIN		DNWKW (3414)
B_clnwvpe2	EIN		DNWSEIN (1453)
B_clnx	EIN		DNWSEIN (1453)
B_clohv	EIN		DNMAX (490)
B_clora	EIN		GGCASR (4222)
B_clora2	EIN		DKVS (1740), LRA (2195), LRAEB (2179)
B_clph	EIN		DKVS (1740), LRA (2195), LRAEB (2179)
B_clph2	EIN		DPH (3335)
B_clph3	EIN		DPH (3335)
B_clph4	EIN		DPH (3335)
B_cpllsu	EIN		DPH (3335)
B_cpllsu2	EIN		DPLLSU (3001)
B_cipue	EIN		DPLLSU (3001)
			GGPU (778)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_clpur	EIN		DPLPU (792)
B_clpvde	EIN		GGPVD (800)
B_clpvdr	EIN		DPLPVD (806)
B_clpwgde	EIN		GGPED (265)
B_clradfof	AUS	DMDFOF (3430)	
B_clrhzpb0	AUS	LRHKEB (2689)	
B_clsalsu	EIN		DLSSA (2477), DSALSU (2982), SALSU (2974)
B_clsalsu2	EIN		DLSSA (2477), DSALSU (2982), SALSU (2974)
B_clscr	EIN		GGCS (4291)
B_clsgeep	EIN		DSGEEP (107)
B_clstbbt	EIN		GGCASR (4222)
B_clstbls	EIN		GGCASR (4222)
B_clstecc	EIN		GGCASR (4222)
B_clstesp	EIN		GGCASR (4222)
B_clswe	EIN		BGRBS (3424)
B_clta	EIN		GGTFA (3640)
B_cltes	EIN		COMDTES (1976), DTEV (2118), DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162), SALSU (-2974)
B_cltesf	EIN		DLDP (2003), DTDW (2116)
B_cltesg	EIN		DLDP (2003), DTDW (2116)
B_cltesxf	EIN		DLDP (2003)
B_clteve	EIN		DTEVE (2168)
B_clthm	EIN		DTHM (3671)
B_cltka	EIN		GGTKA (3685)
B_cltm	EIN		GGTFM (3651)
B_cltne	EIN		DTNE (3824)
B_citol	EIN		GGCTOL (3614)
B_cltum	EIN		GGCTUM (3630)
B_cltume	EIN		BGTUMG (3631)
B_cltump	EIN		BGTUMG (3631)
B_club	EIN		GGUB (3693)
B_clubr	EIN		GGUBR (3698)
B_cluepl	EIN		MDRWS (332)
B_clulsu	EIN		DULSU (3030)
B_clulsu2	EIN		DULSU (3030)
B_clurram	EIN		DUR (3953)
B_clurrom	EIN		DUR (3953)
B_clurrt	EIN		DUR (3953)
B_clutchad	EIN		MDVERAD (375)
B_cluvse	EIN		DLDUVSE (962)
B_clvfz	EIN		DVFZ (246)
B_clvfze	EIN		DVFZ (246)
B_clvfznp	EIN		DVFZ (246)
B_clvfzp	EIN		DVFZ (246)
B_clwakeup	EIN		BKS (1626)
B_clzgst00	EIN		ZGST (1843)
B_clzwpe	EIN		DZWPE (693)
B_cnfwan	LOK	MDWAN (346)	
B_cntgnden	AUS	IUMPRKF (3797)	
B_cntigncy	AUS	IUMPRKF (3797)	
B_com1	LOK	DMDSTP (3565)	
B_com2	LOK	DMDSTP (3565)	
B_com3	LOK	DMDSTP (3565)	
B_cononmsv	AUS	AMSV (1683)	
B_craevab	EIN		HDRPSOL (1722)
B_craus	AUS	TKDFA (4443)	KOEVAB (1874)
B_crcan	AUS	GGCS (4291)	LRSEB (2892)
B_creepact	EIN		LLRMR (388), NSASG (436)
B_crkuk	LOK	ESUK (1562)	
B_crlsolor	AUS	BGRLSOL (993)	
B_crnmn	AUS	GGCS (4291)	
B_crstio	AUS	GGCS (4291)	
B_csadrio	AUS	CANECUR (4087)	
B_csair	AUS	CANECUR (4087)	GGCS (4291)
B_csairio	AUS	CANECUR (4087)	GGCS (4291)
B_csasy	AUS	CANECUR (4087)	
B_csasyio	AUS	CANECUR (4087)	
B_csbem	AUS	CANECUR (4087)	
B_csbemio	AUS	CANECUR (4087)	
B_csbr4	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_csbr4io	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_csbr8	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_csbr8io	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_csge3	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_csge3io	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_csge6	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_csge6io	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_csgra	AUS	CANECUR (4087)	GGCGRA (4005)
B_csgraio	AUS	CANECUR (4087)	
B_csniv	AUS	CANECUR (4087)	
B_cspb1	AUS	CANECUR (4087)	
B_cspb1io	AUS	CANECUR (4087)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_ctagosx	LOK	LRHKEB (2689)	
B_ctagosx2	LOK	LRHKEB (2689)	
B_ctol	AUS	GGCTOL (3614)	KMTR (619)
B_ctole	AUS	GGCTOL (3614)	GGCTOLAD (3616)
B_ctout	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222), GGCS (4291), GGCTOL (3614), GGCTUM (3630), GGFGRH (556), MDASG (497), MDASGPH (512)
B_ctum	AUS	GGCTUM (3630)	BGTUMG (3631), KMTR (619)
B_ctume	AUS	GGCTUM (3630)	
B_cvt	AUS	KONCW (92)	ARMD (469), BBGANG (300), BBSAWE (752), DMDFOF (3430), DMDFON (- 3447), MDFAFI (306), MDWAN (346), SSTDMD (3611)
B_cvtad	AUS	GGCEGSPL (4280)	MDVERAD (375)
B_cvtad_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_cvtepstp	AUS	DCV (1513)	
B_cwagrap	AUS	KONCW (92)	
B_cwagrhp	AUS	KONCW (92)	
B_cwagrhap	AUS	KONCW (92)	
B_cwagrhr	AUS	KONCW (92)	
B_cwagrhrsr	AUS	KONCW (92)	
B_cwagrhrsr	AUS	KONCW (92)	
B_cwagrs	AUS	KONCW (92)	
B_cwdk	EIN		ADVE (1072), FUEDK (1050)
B_cwdst	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
B_cwdthm	AUS	DTHM (3671)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
B_cwlsfdyn	AUS	KONCW (92)	
B_cwlsfiff	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
B_cwlsfisch	AUS	KONCW (92)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
B_cwlsfvl	AUS	KONCW (92)	
B_cwlsfhdyn	AUS	KONCW (92)	
B_cwlsfhsch	AUS	KONCW (92)	DLSAHK (2778), DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
B_cwlsfshvl	AUS	KONCW (92)	
B_cwlpwf	LOK	BBHWONOF (113)	
B_cwslow	AUS	KONCW (92)	
B_cwsnodyn	AUS	KONCW (92)	
B_cwsnosch	AUS	KONCW (92)	
B_cwsnslow	AUS	KONCW (92)	
B_cwzgst	AUS	KONCW (92), ZGST (1843)	DMDSTP (3565)
B_daav	EIN	DAAV (2108)	TKMWL (4451)
B_daavf	LOK	DAAV (2108)	
B_daavreq	AUS	DAAV (2108)	DLDP (2003), TKMWL (4451)
B_daavte	AUS	DAAV (2108)	DLDP (2003)
B_dage	EIN		TKMWL (4451)
B_dagerre	EIN		TKMWL (4451)
B_dagra	EIN		TKMWL (4451)
B_dagrm	EIN		TKMWL (4451)
B_dagrss	EIN		NLKO (216), SALSU (2974)
B_dash	AUS	MDFAFI (306)	BBSAWE (752), LAMBTS (2572), LLRBB (383), MDKOG (702)
B_dashtip	LOK	MDFAFI (306)	
B_dashv	AUS	MDFAFI (306)	
B_dashvz	AUS	MDFAFI (306)	ARMD (469), MDKOL (720)
B_dashz	LOK	MDFAFI (306)	
B_dbvhdf	LOK	BKS (1626)	
B_dcdiscan	AUS	SREAKT (1214)	ADVE (1072)
B_dcdisfr	AUS	ADVE (1072)	BGDVE (1118), DDVE (1172), HT2KTDVE (1211)
B_dcdisr	AUS	BGDVE (1118)	ADVE (1072)
B_dcva	LOK	DCV (1513)	
B_dcvausw	LOK	DCV (1513)	
B_dcvb	LOK	DCV (1513)	
B_dcve	AUS	DCV (1513)	DULSU (3030)
B_dcvea	AUS	DCV (1513)	
B_dcverr	LOK	DCV (1513)	
B_dcvet	LOK	DULSU (3030)	
B_dcvio	LOK	DCV (1513)	
B_dcvm	AUS	DCV (1513)	TKMWL (4451)
B_dcvnio	LOK	DCV (1513)	
B_dcvwdh	AUS	DCV (1513)	TKMWL (4451)
B_dcy	AUS	DFPMTRG (3793)	CANECU (4030), D2CTR (3759), DFPMCLA (3778), NLKO (216), TKMWL (- 4451)
B_dcymissv	LOK	NLKO (216)	
B_dcynl	AUS	DFPMTRG (3793)	
B_ddkds	AUS	DTEV (2118)	
B_ddkvstp	LOK	DDKV (1194)	
B_ddsv	EIN		TKMWL (4451)
B_deaklue	LOK	KMTR (619)	
B_deaklue1	AUS	KMTR (619)	
B_deaklue2	AUS	KMTR (619)	
B_deacr	LOK	STADAP (1610)	
B_denox	EIN		BBSAWE (752), DFRST (1775), DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162), LAMKO (- 2582), LAMSDNE (1542), LBKSOL (1266), LRAEB (2179), LRSEB (2892), TEB (1935), TEBEB (1926)
B_denoxte	AUS	TEBEB (1926)	DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162), TEB (1935)
B_deseee	AUS	DECJ (700), LBKUE (1220)	AEKP (1673), DAAVE (2114), DBKSE (1656), DEKPE (1679), DHLSHKE (2775), DHRLSUE (3069), DKMTR (680), DLDE (957), DLDPE (2098), DLDUV- SE (962), DNWSEEIN (1491), DTEVE (2168), DTNE (3824), DZWPE (693), KMTR (619)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_desenfa	EIN		TKMWL (4451)
B_deserf	EIN		TKMWL (4451)
B_desu	EIN		ATR (2562), BAKH (2605), BBSAW (752), LRHKEB (2689)
B_desu2	EIN		ATR (2562), LRHKEB (2689)
B_desuac	EIN		ATM (2259), LAMKO (2582), LRSHKOUT (2732)
B_desuac2	EIN		ATM (2259), LAMKO (2582)
B_desurq	AUS	LRHKEB (2689)	
B_desurq2	AUS	LRHKEB (2689)	
B_dezla	EIN		TKMWL (4451)
B_dffewdat	AUS	HT2KTDFM (695)	MDGEN (365)
B_dfb	EIN		NWEVDA (1374), TKMWL (4451)
B_dfb2	EIN		TKMWL (4451)
B_dfkm	EIN		TKMWL (4451)
B_dfkm2	EIN		TKMWL (4451)
B_dfksb	EIN		TKMWL (4451)
B_dfksb2	EIN		TKMWL (4451)
B_dfksp	EIN		TKMWL (4451)
B_dfksp2	EIN		TKMWL (4451)
B_dftks	EIN		TKMWL (4451)
B_dftks2	EIN		TKMWL (4451)
B_dfmlevel	AUS	HT2KTDFM (695)	MDGEN (365)
B_dfonrst	AUS	DMDFON (3447)	
B_dfpap	AUS	DFPM (3760)	
B_dfpcovfl	AUS	HT2KTDFM (695)	
B_dfpiniok	LOK	HT2KTDFM (695)	
B_dfpinmsr	AUS	HT2KTDFM (695)	MDGEN (365)
B_dfpiok	AUS	HT2KTDFM (695)	MDGEN (365)
B_dfpmcan	AUS	GGCANECU (4208)	CANECU (4030)
B_dfpomax	AUS	HT2KTDFM (695)	
B_dfpumin	AUS	HT2KTDFM (695)	MDGEN (365)
B_dfpval	AUS	HT2KTDFM (695)	MDGEN (365)
B_dfrmoff	EIN		TKMWL (4451)
B_dfrmoff2	EIN		TKMWL (4451)
B_dftpussy	AUS	HT2KTDFM (695)	
B_dftpuer	AUS	HT2KTDFM (695)	
B_dftpustp	AUS	HT2KTDFM (695)	
B_dhdevee	EIN	DHDEVE (1908)	EVEKO (1918)
B_dhfmrir	AUS	DHFMP (831)	
B_dhrend	AUS	DHR (3705)	BBSYSCON (132)
B_dhrisuc	AUS	DHRLSU (2985)	DICLSU (3053)
B_dhrisuc2	AUS	DHRLSU (2985)	DICLSU (3053)
B_dhroff	AUS	DHR (3705)	BBSYSCON (132)
B_dhrstart	AUS	BBSYSCON (132)	DHR (3705), HT2KTCY315 (3816)
B_dia1bot	AUS	CANECUR (4087)	
B_dia2	AUS	DICLSU (3053)	HT2KTL (2854)
B_dia2	AUS	DICLSU (3053)	HT2KTL (2854)
B_dianofr	EIN		TKMWL (4451)
B_diffnl	LOK	DDG (3296)	
B_diffsi	LOK	DDG (3296)	
B_dihnofr	EIN		TKMWL (4451)
B_dinfr	AUS	KONCW (92)	
B_disagre	EIN		BBHKS (212)
B_disagrkd	AUS	DKATSPEB (2836)	
B_disgd1p	LOK	IUMPRKF (3797)	
B_disgd2p	LOK	IUMPRKF (3797)	
B_disgndn	AUS	IUMPRKF (3797)	
B_disgndne	EIN		IUMPRKF (3797)
B_dishdr	LOK	HDR (1713)	
B_disigcy	AUS	IUMPRKF (3797)	
B_disigcye	EIN		IUMPRKF (3797)
B_disimpfa	LOK	IUMPRKF (3797)	
B_dkaden	AUS	BGDVE (1118)	ADVE (1072), DDVE (1172)
B_dkatnom	EIN		NLKO (216)
B_dkatnom2	EIN		NLKO (216)
B_dkbew	LOK	ADVE (1072)	
B_dkdiaend	AUS	DDVE (1172)	
B_dkebpo	LOK	BGDVE (1118)	
B_dkebpu	LOK	BGDVE (1118)	
B_dkeis	EIN		ADVE (1072)
B_dkeisakt	EIN		ADVE (1072)
B_dkg	AUS	KONCW (92)	BBGANG (300), MDWAN (346)
B_dkimf	LOK	DKATSP (2815)	
B_dkimf2	LOK	DKATSP (2815)	
B_dkimf	LOK	DKATSP (2815)	
B_dkimf2	LOK	DKATSP (2815)	
B_dklosb	EIN		ADVE (1072)
B_dknach	LOK	BGDVE (1118)	
B_dknolu	AUS	SREAKT (1214)	
B_dknolu_c	EIN		ADVE (1072), AEVABU (1904), AEVABZK (1905), BBLDR (914), BBNWS (-1294), BGDVE (1118), BGWPR (903), DLLR (459), DMDSTP (3565), DSEL-HFS (854), FGRABED (574), FUEDKSA (1059), KOS (581), KT_ES (1820), MDRED (760), NLKO (216), NSLPH (445) AEVABU (1904), FGRABED (574), NSLPH (445)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_dknot	AUS	SREAKT (1214)	ADVE (1072), BGDVE (1118)
B_dko2vk	LOK	SALSU (2974)	
B_dko2vk2	LOK	SALSU (2974)	
B_dkp1e	AUS	GGDVE (1200)	ADVE (1072), BGDVE (1118), DDVE (1172), DLDR (948), SREAKT (1214)
B_dkp1ev	LOK	GGDVE (1200)	
B_dkp1mn	AUS	GGDVE (1200)	DDVE (1172)
B_dkp1mx	AUS	GGDVE (1200)	DDVE (1172)
B_dkp1np	AUS	GGDVE (1200)	DDVE (1172)
B_dkp2e	AUS	GGDVE (1200)	ADVE (1072), BGDVE (1118), DDVE (1172), DLDR (948), SREAKT (1214), UFRLC (3929)
B_dkp2ev	LOK	GGDVE (1200)	
B_dkp2mn	AUS	GGDVE (1200)	DDVE (1172)
B_dkp2mx	AUS	GGDVE (1200)	DDVE (1172)
B_dkp2np	AUS	GGDVE (1200)	DDVE (1172)
B_dkpaw	AUS	GGDVE (1200)	SREAKT (1214)
B_dkpiu	AUS	SREAKT (1214)	ADVE (1072), BGDVE (1118), FUEDKSA (1059)
B_dkpru	AUS	SREAKT (1214)	
B_dkpu	AUS	SREAKT (1214)	AEVABU (1904), AEVABZK (1905), BBLDR (914), BBNWS (1294), DHFMPL (-831), DLLR (459), DMDSTP (3565), DPLPVD (806), FGRABED (574), GGDVE (1200), KOS (581), KT_ES (1820), MDRED (760), NLKO (216), NSLPH (445)
B_dkpu_c	EIN		AEVABU (1904), FGRABED (574), NSLPH (445)
B_dksbeg	AUS	GGDVE (1200)	BGDVE (1118), DMDSTP (3565), FGRABED (574), FUEDKSA (1059), GGPE-D (265)
B_dksbeg_c	EIN		AEVABU (1904), FGRABED (574), GGDVE (1200)
B_dksbegt	AUS	GGDVE (1200)	
B_dktakt2	EIN		TKMWL (4451)
B_dktb	AUS	DKATSPEB (2836)	DKATSP (2815), NWEVDA (1374), TKMWL (4451)
B_dktb2	AUS	DKATSPEB (2836)	DKATSP (2815), TKMWL (4451)
B_dktcfm	AUS	DKATSP (2815)	DKATSPEB (2836)
B_dktens	AUS	DKATSP (2815)	TKMWL (4451)
B_dktens2	AUS	DKATSP (2815)	TKMWL (4451)
B_dktfab	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_dktfab2	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_dktkab	AUS	DKATSPEB (2836)	DKATSP (2815)
B_dktkab2	AUS	DKATSPEB (2836)	DKATSP (2815)
B_dktkas	AUS	DKATSPEB (2836)	
B_dktkas2	AUS	DKATSPEB (2836)	
B_dktlbi	AUS	DKATSPEB (2836)	DKATSP (2815)
B_dktlbi2	AUS	DKATSPEB (2836)	DKATSP (2815)
B_dktle	LOK	DKATSP (2815)	
B_dktle2	LOK	DKATSP (2815)	
B_dktlp	EIN		BGLAMOD (2930), NWEVDA (1374)
B_dktlp2	EIN		BGLAMOD (2930)
B_dktrm	AUS	DKATSP (2815)	TKMWL (4451)
B_dktrm2	AUS	DKATSP (2815)	TKMWL (4451)
B_dktrme	LOK	DKATSP (2815)	
B_dktrme2	LOK	DKATSP (2815)	
B_dktnor	AUS	DKATSP (2815)	DKATSPEB (2836)
B_dktnor2	AUS	DKATSP (2815)	DKATSPEB (2836)
B_dktnrl	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_dktnrlt	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_dktr	AUS	DKATSP (2815)	
B_dktr2	AUS	DKATSP (2815)	
B_dktrre	LOK	DKATSP (2815)	
B_dktrre2	LOK	DKATSP (2815)	
B_dktrg	EIN		DHKSPSV (2465)
B_dktrg2	EIN		DHKSPSV (2465)
B_dktrun	LOK	DKATSP (2815)	
B_dktsbs	AUS	DKATSPEB (2836)	TKMWL (4451)
B_dktsbs2	AUS	DKATSPEB (2836)	TKMWL (4451)
B_dktsps	EIN		TKMWL (4451)
B_dktsps2	EIN		TKMWL (4451)
B_dkttdel	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_dkttdel2	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_dktvme	LOK	DKATSP (2815)	
B_dktvme2	LOK	DKATSP (2815)	
B_dkuevab	EIN		EVABUE (1791)
B_dkunb	LOK	SREAKT (1214)	
B_dkvbdepl	AUS	DKVBDE (1768)	DKVBDEPL (1780)
B_dkve	LOK	DDKV (1194)	
B_dkvsf	AUS	DKVS (1740)	TKMWL (4451)
B_dkvsfm	LOK	DKVS (1740)	
B_dkvstr	LOK	DKVS (1740)	
B_dkwepur	AUS	BGWDKBA (895)	TKMWL (4451)
B_dlahimn	LOK	DPLLSU (3001)	
B_dlahimn2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_dlahimx	LOK	DPLLSU (3001)	
B_dlahimx2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_dlahini	LOK	LRSHKC (2717)	
B_dlahini2	LOK	LRSHKC (2717)	
B_dlamez	EIN		TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_dlams	LOK	DLSAHK (2778)	
B_diams2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_dlaofsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_dlaofsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_diasf	EIN		DPLLSU (3001)
B_dlasf2	EIN		DPLLSU (3001)
B_dlash	AUS	DLSAHK (2778)	DPLLSU (3001), TKMWL (4451)
B_dlash2	AUS	DLSAHK (2778)	DPLLSU (3001)
B_dlashm	EIN		NLKO (216)
B_dlashm2	EIN		NLKO (216)
B_dlatmsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_dlatmsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_diatp	EIN		DLSSA (2477)
B_diatp2	EIN		DLSSA (2477)
B_dldp	AUS	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_dldpf	LOK	DLDP (2003)	
B_dldpinhe	AUS	DLDP (2003)	DLDP (2101)
B_dldpsv6	AUS	DLDP (2003)	DLDPSV (2104)
B_dldpte	AUS	DLDP (2003)	
B_dllr	AUS	DLLR (459)	LLRRM (400), TKMWL (4451)
B_dllra	EIN		DTEVEB (2146)
B_dllrer	AUS	DLLR (468)	
B_dllrfg	LOK	DLLR (459)	
B_dllrh	LOK	DLLR (459)	
B_dllrimnh	LOK	DLLR (459)	
B_dllrimnm	LOK	DLLR (459)	
B_dllrm	LOK	DLLR (459)	
B_dlrbe	AUS	ADVE (1072)	DDVE (1172), SREAKT (1214)
B_dlrbev	AUS	ADVE (1072)	
B_dlrrien	AUS	BGDVE (1118)	ADVE (1072)
B_dlrkla	LOK	ADVE (1072)	
B_dlrklst	LOK	ADVE (1072)	
B_dlrparc	AUS	ADVE (1072)	
B_dlrpide	AUS	ADVE (1072)	DDVE (1172), SREAKT (1214)
B_dlrspid	AUS	ADVE (1072)	BGDVE (1118), HT2KTDVE (1211)
B_dlrsumzu	AUS	ADVE (1072)	
B_dluerk	AUS	DMDDL (3426)	DMDLAD (3475)
B_dmbv	EIN		DMDSTP (3565), TKMWL (4451)
B_dmdstop	AUS	AEVAB (1879)	AEVABZK (1905), EVABUE (1791)
B_dmdsvclr	AUS	DMDSV (3588)	
B_dmrresub	EIN		LLRMR (388)
B_dmrriexkh	EIN		MDKOG (702)
B_dmrwan	AUS	MDWAN (346)	
B_dmrverlin	LOK	MDVER (343)	
B_dn	LOK	NLPH (3359)	
B_dnlubr	AUS	GGUBR (3698)	
B_dnmcan	AUS	GGCANECU (4208)	CANECU (4030)
B_dnohkm	EIN		NLKO (216)
B_dnohkm2	EIN		NLKO (216)
B_dnsll	LOK	BBSAWE (752)	
B_dnwfozea	AUS	BBNWS (1294)	
B_dnwfozee	AUS	BBNWS (1294)	
B_dnws	AUS	BBDNWS (1435)	TKMWL (4451)
B_dnws1k2e	LOK	NWEVO (1397)	
B_dnwsa	AUS	BBDNWS (1435)	NWSFAT (1421), TKMWL (4451)
B_dnwsa2	AUS	BBDNWS (1435)	NWSFAT (1421), TKMWL (4451)
B_dnwsahe	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_dnwsahe2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_dnwse	AUS	BBDNWS (1435)	DNWSEIN (1453), NWSFAT (1421), NWSOLLE (1353), TKMWL (4451)
B_dnwse2	AUS	BBDNWS (1435)	DNWSEIN (1453), NWSFAT (1421), NWSOLLE (1353), TKMWL (4451)
B_dnwvpa	AUS	BBDNWS (1435)	
B_dnwvpa2	AUS	BBDNWS (1435)	
B_dnwvpe	AUS	BBDNWS (1435)	DNWSEIN (1453)
B_dnwvpe2	AUS	BBDNWS (1435)	DNWSEIN (1453)
B_dom6te	LOK	COMDTES (1976)	
B_dopzue	AUS	NLPH (3359)	DMDLAD (3475), HT2KTIGNI (3135), NMAXMD (484), RDE (3256)
B_dotakt	LOK	KODOH (2612)	
B_dp	LOK	MDFAFI (306)	
B_dplpaur	LOK	DPLPU (792)	
B_dpsrg	EIN		BGDSAD (797)
B_dpumn	LOK	DLDP (2003)	
B_dpumna	LOK	DAAV (2108)	
B_dpvdrr	AUS	DPLPVD (806)	
B_dpz	LOK	MDFAFI (306)	
B_drivecyl	AUS	BBSYSCON (132)	BBHWONOF (113)
B_drknv	LOK	BBKR (3161)	
B_drilmx	AUS	DDYLSU (3037)	TKMWL (4451)
B_ds	AUS	DKRS (3231)	TKMWL (4451)
B_ds2	LOK	DKRS (3231)	
B_dsbks	LOK	BKS (1626)	
B_dsbksset	LOK	BKS (1626)	
B_dschlldk	EIN		NLKO (216)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_dsfsen	EIN		TKMWL (4451)
B_dsfsen2	EIN		TKMWL (4451)
B_dsfsk	EIN		TKMWL (4451)
B_dshen	AUS	DLSH (2740)	TKMWL (4451)
B_dshen2	AUS	DLSH (2740)	TKMWL (4451)
B_dshk	EIN		TKMWL (4451)
B_dshksp	LOK	DLSAHK (2778)	
B_dshksp2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_dsla	EIN		LRSEB (2892)
B_dslafa	LOK	LAKH (2591)	
B_dslmab	EIN		TKMWL (4451)
B_dslme	EIN		TKMWL (4451)
B_dsllo	EIN		TKMWL (4451)
B_dslloab	EIN		TKMWL (4451)
B_dslloe	EIN		TKMWL (4451)
B_dsls	EIN		BBSAWA (752), DDYLSU (3037), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DTEVEB (-2146), DTEVPAS (2162), TKMWL (4451)
B_dslvh	AUS	KONCW (92)	
B_dsmfause	AUS	DSCHED (3717)	BDEMKO (151)
B_dssakt	AUS	SRMSEL (889)	BGWDKHF (893), DSELHFS (854), DTEV (2118), LRA (2195), LRAEB (2179)
B_dssg	EIN		BGFKMS (965), BGPU (781), BGWDKHF (893)
B_dsslora	LOK	LRA (2195)	
B_dsslora2	LOK	LRA (2195)	
B_dssplg	EIN		BGFKMS (965)
B_dssv	AUS	KONCW (92)	
B_dssv	AUS	KONCW (92)	
B_dsvap	AUS	KONCW (92)	
B_dsvnt	AUS	DTANKL (1990)	
B_dsvtl	AUS	DTANKL (1990)	
B_dtaiimp	LOK	GGTFA (3640)	
B_dtdisagr	AUS	DTEV (2118)	
B_dteaa	AUS	DTEV (2118)	BGTEV (1967), TEBEB (1926), TKMWL (4451)
B_dteaab	EIN		TKMWL (4451)
B_dteaac	EIN		COMDTES (1976), DTEVEB (2146)
B_dteeam	AUS	DTEV (2118)	BGFKMS (965), LLRRM (400), TKMWL (4451)
B_dteeamf	AUS	DTEV (2118)	DTEVEB (2146)
B_dteeamv	AUS	DTEV (2118)	DTEVEB (2146), LLRRM (400)
B_dteabu	EIN	DTEV (2118)	TKMWL (4451)
B_dteabum	EIN	DTEV (2118)	TKMWL (4451)
B_dteanfl	LOK	DTEV (2118)	
B_dteclst	LOK	EVAPDEN (2174)	
B_dteend	AUS	DTEV (2118)	
B_dteendl	EIN	DTEV (2118)	TKMWL (4451)
B_dteenf	AUS	DTEVEB (2146)	DTEIR (2171)
B_dtefrr	AUS	COMDTES (1976), GKRA (2177)	LRS (2901)
B_dteikanm	LOK	DTEV (2118)	
B_dteir	AUS	DTEIR (2171)	
B_dteird	AUS	EVAPDEN (2174)	DLDP (2101), DTEIR (2171)
B_dteiren	AUS	DTEIR (2171)	DTEVEB (2146)
B_dteirfrg	LOK	DTEIR (2171)	
B_dtelnm	EIN	DTEV (2118)	TKMWL (4451)
B_dtelnmv	LOK	DTEV (2118)	
B_dtenm	LOK	DTEVEB (2146)	
B_dtepf	AUS	DTEVEB (2146)	DTEIR (2171), DTEV (2118)
B_dtepfp	LOK	DTEVPAS (2162)	
B_dtepha	LOK	DTEVEB (2146)	
B_dtephm	AUS	DTEVEB (2146)	DTEVPAS (2162)
B_dtepm	AUS	DTEVPAS (2162)	
B_dteres	AUS	DTEV (2118)	DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162), TKMWL (4451)
B_dtes	AUS	COMDTES (1976), GKRA (2177)	ATEV (1922), DAAV (2108), DCV (1513), DKATSPEB (2836), DLDP (2003), DLSH (2740), DTEVPAS (2162), KMTR (619), LLRRM (400), MDVERAD (-375), TKMWL (4451)
B_dtesft	AUS	DTEVEB (2146)	
B_dtesftc	EIN		DTEVEB (2146)
B_dtest	AUS	COMDTES (1976)	BGFKMS (965), DLSAHK (2778), DMDSTP (3565), KMTR (619), LLRRM (-400), TKMWL (4451)
B_dtesvz	AUS	COMDTES (1976)	LLRRM (400)
B_dtetldxc	EIN		COMDTES (1976)
B_dtev	AUS	DTEV (2118)	COMDTES (1976), DTEVEB (2146)
B_dtevd	LOK	DTEVEB (2146)	
B_dteven	LOK	DLDP (2003)	
B_dtevfrr	AUS	DTEV (2118)	COMDTES (1976)
B_dtevnxc	LOK	DTEVEB (2146)	
B_dtevt	AUS	DTEV (2118)	COMDTES (1976), DTEVEB (2146)
B_dtevx	AUS	DTEVEB (2146)	COMDTES (1976)
B_dtezam	AUS	DTEV (2118)	DTEIR (2171), DTEVEB (2146)
B_dtezamh	AUS	DTEVEB (2146)	COMDTES (1976), DTEV (2118)
B_dtezammm	AUS	DTEVEB (2146)	COMDTES (1976), DTEV (2118)
B_dthmbrk	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
B_dthmimp	LOK	DTHM (3671)	
B_dthmtl	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
B_dtmbh	AUS	GGTFM (3651)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_dtmimp	LOK	GGTFM (3651)	
B_dtvfzg	LOK	BGFAWU (324)	
B_dtvfzgm	LOK	BGFAWU (324)	
B_dubre	LOK	GGUBR (3698)	
B_dufzok	AUS	DUF (3828)	
B_dupw12	LOK	GGPED (265)	
B_dupwgvpe	LOK	GGPED (265)	
B_dushsch	AUS	DLSAHK (2778)	TKMWL (4451)
B_dushsch2	AUS	DLSAHK (2778)	
B_dveada	AUS	BGDVE (1118)	AEVABZK (1905)
B_dveadamc	EIN		BGDVE (1118)
B_dveadasc	EIN		BGDVE (1118)
B_dveadat	AUS	BGDVE (1118)	
B_dveatt	AUS	BGDVE (1118)	
B_dveese	AUS	ADVE (1072)	DDVE (1172)
B_dveesh	LOK	ADVE (1072)	
B_dveeson	AUS	HT2KTDFECJ (1212)	ADVE (1072)
B_dveklrn	LOK	BGDVE (1118)	
B_dvete	AUS	ADVE (1072)	BGDVE (1118)
B_dvetv	AUS	BGDVE (1118)	
B_dveve	AUS	GGDVE (1200)	
B_dvvtobd	EIN		DKATSPEB (2836)
B_dwdknws	EIN		FUEDK (1050)
B_dwdksugd	LOK	FUEDK (1050)	
B_dylssa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_dylssa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_dylsu	AUS	DDYLSU (3037)	
B_dylsu2	AUS	DDYLSU (3037)	
B_dylsuav	AUS	DDYLSU (3037)	TKMWL (4451)
B_dylsuav2	AUS	DDYLSU (3037)	TKMWL (4451)
B_dylsuf	LOK	DDYLSU (3037)	
B_dylsuio	LOK	DKATSP (2815)	
B_dylsuio2	LOK	DKATSP (2815)	
B_dylsusa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_dylsusa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_dynsp	LOK	DLDR (948)	
B_dyslsu	LOK	DDYLSU (3037)	
B_dyslsu2	LOK	DDYLSU (3037)	
B_dyslsua	LOK	DDYLSU (3037)	
B_dyslsua2	LOK	DDYLSU (3037)	
B_dzenable	AUS	HT2KTCK110 (3151)	DZUEET (3153)
B_dzhl	LOK	DZUEET (3153)	
B_dzksms	LOK	DZUEET (3153)	
B_dzksub	LOK	DZUEET (3153)	
B_dzlsuad	LOK	DDYLSU (3037)	
B_dzlsuad2	LOK	DDYLSU (3037)	
B_dzlsuc	LOK	DDYLSU (3037)	
B_dzlsuc2	LOK	DDYLSU (3037)	
B_dznpl	LOK	DZUEET (3153)	
B_dzrts	AUS	HT2KTCK110 (3151)	
B_dzsig	LOK	DZUEET (3153)	
B_eagrof	EIN		TKMWL (4451)
B_eahom	AUS	BDEMUM (174)	RKTI (1826)
B_eahoms	AUS	BDEMKO (151)	BDEMUM (174)
B_easch	AUS	BDEMUM (174)	BBKR (3161)
B_easchs	AUS	BDEMKO (151)	BDEMUM (174)
B_eatkr	AUS	EASTKO (2294)	
B_eatkr2	AUS	EASTKO (2294)	
B_eatnv	AUS	EASTKO (2294)	
B_eatnv2	AUS	EASTKO (2294)	
B_eatvh	AUS	EASTKO (2294)	
B_eatvh2	AUS	EASTKO (2294)	
B_ebdavy	EIN		BGLAMABM (2329)
B_ebdk	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_ebdk2	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_ebkvl	EIN		TKMWL (4451)
B_ebrakt	AUS	BGDVE (1118)	
B_ebrdy	AUS	BGDVE (1118)	
B_ebvb	AUS	BGDVE (1118)	
B_ecanabs	LOK	DVFZ (246)	
B_ecoen	EIN	MDRWS (332)	BGFAWU (324)
B_ecudev	AUS	ECUDEV (151)	
B_eculock	EIN		AEVABZK (1905), GGCANECU (4208)
B_ecuoff	AUS	BBSYSCON (132)	
B_ecuoffrq	AUS	BBSYSREQ (144)	BBSYSCON (132)
B_edbks	LOK	BKS (1626)	
B_edcvab	AUS	DCV (1513)	TKMWL (4451)
B_edcve	AUS	DCV (1513)	
B_edcvez	AUS	DCV (1513)	
B_edcvtrip	LOK	DCV (1513)	
B_edcvv	LOK	DCV (1513)	
B_edcvz	AUS	DCV (1513)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_edge	LOK	ZWSEL (3111)	
B_edks	AUS	GGDVE (1200)	BGFKMS (965), DHFMPL (831), DPLPVD (806), NLKO (216)
B_edkt	LOK	DKATSP (2815)	
B_edkt2	LOK	DKATSP (2815)	
B_edkvs	AUS	DKVS (1740)	BBLDR (914), BGRLMXS (1040), DKATSPEB (2836), DKVSCOMB (1757), DLSAHK (2778), DMDSTP (3565), DTEVPAS (2162), LRA (2195), LRAEB (-2179), LRAPHU (2215), NLKO (216), TKMWL (4451)
B_edkvs2	AUS	DKVS (1740)	DKATSPEB (2836), DKVSCOMB (1757), DLSAHK (2778), DMDSTP (3565), DTEVPAS (2162), LRA (2195), LRAEB (2179), LRAPHU (2215), NLKO (216), TKMWL (4451)
B_edp	LOK	MDFAFI (306)	
B_edpu	LOK	DPLPU (792)	
B_edsfgr	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_edsl	AUS	BGPVD (803)	BGRLFGZS (881)
B_edсли	LOK	BGRLFGZS (881)	
B_edss	EIN		BGFKMS (965), BGMSDK (980), DSELHFS (854), DTEV (2118), NLKO (-216), SRMSEL (889)
B_eegfe	LOK	BGPU (781)	
B_eendtcc	LOK	BGKSTDTA (4526)	
B_eioc	EIN		TKMWL (4451)
B_eepwf	AUS	BBHWONOF (113)	
B_eev	AUS	EVEKO (1918)	DMDSTP (3565), KODOH (2612), LRSEB (2892), NLKO (216), SALSU (2974), STADAP (1610)
B_efmsldkh	EIN		TKMWL (4451)
B_efra	EIN	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_efra2	EIN	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_egendkt	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_egfedsm	LOK	DEGFE (847)	
B_ehdev	AUS	DHDEVE (1908)	EVEKO (1918)
B_ehfm	AUS	DHFMP (831)	BGFKMS (965), BGPU (781), BGRLFGZS (881), DCV (1513), DSELHFS (-854), DTEV (2118), LRA (2195), NLKO (216)
B_ehfm10ms	LOK	DHFMP (831)	
B_ehfm1emn	AUS	DHFMP (824)	
B_ehfm1emx	AUS	DHFMP (824)	
B_ehfm1esg	AUS	DHFMP (824)	
B_ehfm1pl	AUS	DHFMP (831)	
B_ehfm2emn	AUS	DHFMP (824)	
B_ehfm2emx	AUS	DHFMP (824)	
B_ehfm2esg	AUS	DHFMP (824)	
B_ehfm2pl	AUS	DHFMP (831)	
B_ehfm2pln	AUS	DHFMP (831)	
B_ehfm2plx	AUS	DHFMP (831)	
B_ehfm2rgn	LOK	DHFMP (831)	
B_ehfm2rgx	LOK	DHFMP (831)	
B_ehfmasy	AUS	DHFMP (831)	
B_ehfmfe	AUS	DEGFE (847)	DHFMP (831)
B_ehfmfedg	AUS	DHFMP (831)	BGFKMS (965)
B_ehfmfn11	LOK	DHFMP (824)	
B_ehfmfn12	LOK	DHFMP (824)	
B_ehfmfnfe	AUS	DEGFE (847)	DHFMP (831)
B_ehfmfnx11	LOK	DHFMP (824)	
B_ehfmfnx12	LOK	DHFMP (824)	
B_ehfmfnxfe	AUS	DEGFE (847)	DHFMP (831)
B_ehfmfnpl	AUS	DHFMP (831)	
B_ehfmfnplx	AUS	DHFMP (831)	
B_ehfmfnrgn	LOK	DHFMP (831)	
B_ehfmfnrgx	LOK	DHFMP (831)	
B_ehfmfnsg11	LOK	DHFMP (824)	
B_ehfmfnsg12	LOK	DHFMP (824)	
B_ehfs	AUS	DSELHFS (854)	DUF (3828), TKMWL (4451)
B_ehlsu	AUS	DHRLSU (2985)	GGRTLSU (2968), HRLSU (2879), TKMWL (4451)
B_ehlsu2	AUS	DHRLSU (2985)	GGRTLSU (2968), HRLSU (2879)
B_ehscrm	LOK	GGTFM (3651)	
B_ehsve	EIN		DICLSU (3053), GGRTLSU (2968)
B_ehsve2	EIN		DICLSU (3053), GGRTLSU (2968)
B_eiansch	EIN		TKMWL (4451)
B_eiclsu	AUS	DICLSU (3053)	GGO2LSU (2959), GGRTLSU (2968), HRLSU (2879)
B_eiclsu2	AUS	DICLSU (3053)	GGO2LSU (2959), GGRTLSU (2968), HRLSU (2879)
B_ekh	EIN		TKMWL (4451)
B_ekp	AUS	AEKP (1673)	BKS (1626), DMSVE (1729), TKMWL (4451)
B_ekpd	LOK	AEKP (1673)	
B_ekpksa	LOK	BKS (1626)	
B_ekpksaa	LOK	BKS (1626)	
B_ekponbks	AUS	BKS (1626)	DBKS (1647), DDSBKS (1670), TKMWL (4451)
B_ekporst	LOK	BKS (1626)	
B_ekposfr	LOK	BKS (1626)	
B_ekps	LOK	AEKP (1673)	
B_ekpsh15	LOK	BKS (1626)	
B_ekpshg	AUS	BKS (1626)	
B_ekpvi	AUS	AEKP (1673)	T2STRL (4334)
B_ekpvla	LOK	AEKP (1673)	
B_ekpviz	LOK	AEKP (1673)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_eks	AUS	BBKR (3161)	
B_eksnm	LOK	DMSVE (1729)	
B_eksnm2	LOK	DMSVE (1729)	
B_eksnum	LOK	DMSVE (1729)	
B_eksnum2	LOK	DMSVE (1729)	
B_ekusvk	AUS	DICLSU (3053)	
B_ekusvk2	AUS	DICLSU (3053)	
B_ela	LOK	DMSVE (1729)	
B_ela2	LOK	DMSVE (1729)	
B_elamdkh	EIN		TKMWL (4451)
B_elaof	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_elaof2	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_elaofmn	LOK	DPLLSU (3001)	
B_elaofmn2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_elaofmx	LOK	DPLLSU (3001)	
B_elaofmx2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_eldst	AUS	LDRSTKO (940), LDRUE (912)	BBLDR (914)
B_elevden	LOK	IUMPRKF (3797)	
B_ells	EIN		BBSAWA (752), BGFKMS (965), BGPU (781), DLLR (459), LLRBB (383), LLRRM (400)
B_elmds	LOK	BGPU (781)	
B_elsd	LOK	MDFAFI (306)	
B_elsfhv	LOK	DLSH (2740)	
B_elsfhv2	LOK	DLSH (2740)	
B_elsbbb	AUS	DLSH (2740)	
B_elsbbb2	AUS	DLSH (2740)	
B_elsbs	EIN		DCFFLR (2422)
B_elsbs2	EIN		DCFFLR (2422)
B_elsbv	AUS	DLSH (2740)	
B_elsbv2	AUS	DLSH (2740)	
B_elsuvi	AUS	DICLSU (3053)	GGO2LSU (2959), GGRTLSU (2968), HRLSU (2879)
B_elsuvi2	AUS	DICLSU (3053)	GGO2LSU (2959), GGRTLSU (2968), HRLSU (2879)
B_elsv	AUS	BGELSV (2996)	DTEVEB (2146), GGRTLSU (2968)
B_elsv2	AUS	BGELSV (2996)	DTEVEB (2146), GGRTLSU (2968)
B_elsvbb	AUS	FLSUBB (2887)	DCFFLR (2422)
B_elsvbb2	AUS	FLSUBB (2887)	DCFFLR (2422)
B_elues1	AUS	KMTR (619)	
B_elues2	AUS	KMTR (619)	
B_elzsr	EIN		TKMWL (4451)
B_emdc	EIN		DMDMIL (3506)
B_emdt	AUS	DMDMIL (3506)	
B_emnats	LOK	DATS (2299)	
B_emnats2	LOK	DATS (2299)	
B_emncv	LOK	DCV (1513)	
B_emnlbkf	EIN		TKMWL (4451)
B_emnlbkp	EIN		TKMWL (4451)
B_emrdkh	EIN		TKMWL (4451)
B_emsve	LOK	AMSV (1683)	
B_emwab	LOK	BDEMAB (201)	
B_emxats	LOK	DATS (2299)	
B_emxats2	LOK	DATS (2299)	
B_emxcv	LOK	DCV (1513)	
B_emxcvi	LOK	DCV (1513)	
B_emxlbk	EIN		TKMWL (4451)
B_emxlbkp	EIN		TKMWL (4451)
B_emxldr	AUS	DLDR (948)	BBLDR (914), LDRLMX (919)
B_enabale	LOK	ALE (3246)	
B_enabddg	LOK	DDG (3296)	
B_enabint	LOK	ALE (3246)	
B_enabiti	AUS	EAKO (1544)	ESASUG (1812)
B_enabrde	LOK	RDE (3256)	
B_enaczwmn	LOK	ZWMIN (3095)	
B_enadhdr	LOK	HDR (1713)	
B_endiml	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
B_endtcc	AUS	BGKSTDTA (4526), GGTFM (3651)	
B_enez	EIN		TKMWL (4451)
B_enezoff	EIN		TKMWL (4451)
B_engoff	AUS	WDKSOM (1048)	
B_engstop	LOK	ALE (3246)	
B_enh	LOK	DHLSHK (2765)	
B_enh2	LOK	DHLSHK (2765)	
B_enhsh	LOK	DHLSHK (2765)	
B_eniahdr	LOK	HDR (1713)	
B_enkbagr	EIN		TKMWL (4451)
B_enlash	AUS	DLSAHK (2778)	TKMWL (4451)
B_enlash2	AUS	DLSAHK (2778)	
B_enllri	AUS	LLRBB (383), LLRMD (386)	MSUDKSOM (1063)
B_enmaxla	LOK	DLSAHK (2778)	
B_enmaxla2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_enmdkh	EIN		TKMWL (4451)
B_enmdsawe	AUS	MDRED (760)	MDFAFI (306)
B_enmix	LOK	DDYLSU (3037)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_enmix2	LOK	DDYLSU (3037)	
B_enmod	LOK	DLSAHK (2778)	
B_enmod2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_enmx	LOK	DHRLSU (2985)	
B_enmx2	LOK	DHRLSU (2985)	
B_enofagr	EIN		TKMWL (4451)
B_enohkmm	EIN		TKMWL (4451)
B_enohkmmx	EIN		TKMWL (4451)
B_enosig	EIN		TKMWL (4451)
B_enpats	LOK	DATS (2299)	
B_enpats2	LOK	DATS (2299)	
B_enph2bm	LOK	DPH (3335)	
B_enph3bm	LOK	DPH (3335)	
B_enph4bm	LOK	DPH (3335)	
B_enphbm	LOK	DPH (3335)	
B_enplbk	EIN		TKMWL (4451)
B_enplbkp	EIN		TKMWL (4451)
B_enprsch	LOK	BDEMEN (163)	
B_enrampf	EIN		DPLLSU (3001)
B_enrampf2	EIN		DPLLSU (3001)
B_enramph	AUS	DLSAHK (2778)	DPLLSU (3001)
B_enramph2	AUS	DLSAHK (2778)	DPLLSU (3001)
B_enrinh	LOK	GGLSH (2671)	
B_enrinh2	LOK	GGLSH (2671)	
B_enrpdih	LOK	DLSAHK (2778)	
B_enrpdih2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_enrvh	EIN		DLSAHK (2778)
B_enrvh2	EIN		DLSAHK (2778)
B_enscun	AUS	GGRTLSU (2968)	HT2KTL SU (2854)
B_enscun2	AUS	GGRTLSU (2968)	HT2KTL SU (2854)
B_enstcal	LOK	DDYLSU (3037)	
B_enstcal2	LOK	DDYLSU (3037)	
B_ensthom	LOK	DDYLSU (3037)	
B_ensthom2	LOK	DDYLSU (3037)	
B_enstodcv	LOK	DCV (1513)	
B_enstofra	LOK	DCV (1513)	
B_ensynnl	AUS	NLDG (3372)	
B_entest	AUS	DLSAHK (2778)	TKMWL (4451)
B_entest2	AUS	DLSAHK (2778)	
B_entist	AUS	BBSTHDR (1597)	KOEVAB (1874)
B_enws	AUS	DNWSZF (1448), NWSUE (1286)	DFRST (1775), DKATSPEB (2836), DMDSTP (3565), DTEVEB (2146), LRAEB (-2179), NLKO (216)
B_enwsa	AUS	DNWSZF (1448), NWSUE (1286)	DNWKW (3414), NFWF (1290)
B_enwse	AUS	DNWSZF (1448), NWSUE (1286)	DNWKW (3414), NFWF (1290)
B_enwsva	EIN		BGARNW (1327), BGWGWV (1316), DNWIR (1498), NWEVO (1397), NW-WUE (1308)
B_enwsva2	EIN		BGARNW (1327), BGWGWV (1316), NWEVO (1397), NWWWUE (1308)
B_enwsve	AUS	DNWSEIN (1453)	BGARNW (1327), BGWGWV (1316), DNWIR (1498), NWEVO (1397), NWSOL-LE (1353), NWWWUE (1308)
B_enwsve2	AUS	DNWSEIN (1453)	BGARNW (1327), BGWGWV (1316), NWEVO (1397), NWSOLLE (1353), NW-WUE (1308)
B_eobdir	AUS	LRSEB (2892)	DCFFLR (2422), DFRST (1775), DTEVEB (2146), LRAEB (2179)
B_eobdir2	AUS	LRSEB (2892)	DCFFLR (2422)
B_eopkh	EIN		TKMWL (4451)
B_eopst	EIN		TKMWL (4451)
B_eora	EIN	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_eora2	EIN	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_epcden	AUS	CANECUR (4087)	
B_epcl	AUS	BGMIL (3805)	CANECU (4030)
B_epcl_c	EIN		BGMIL (3805)
B_epcl_t	AUS	BGMIL (3805)	
B_ephyldlp	LOK	DLDP (2003)	
B_epiddlp	LOK	DLDP (2003)	
B_epiezo	EIN		KOEVAB (1874)
B_eplpvd	LOK	DPLPVD (806)	
B_eprail	AUS	FSSEXFIT (1783)	AWEA (1800)
B_epvdmni	LOK	GGPVD (800)	
B_epvdplmn	LOK	DPLPVD (806)	
B_epvdplmx	LOK	DPLPVD (806)	
B_epvdrmn	LOK	DPLPVD (806)	
B_epvdrmx	LOK	DPLPVD (806)	
B_erbr	LOK	GGEGAS (238)	
B_erdbksx	EIN		TKMWL (4451)
B_erdbksy	EIN	BKS (1626)	TKMWL (4451)
B_ereep	EIN		DSGEEP (107)
B_erimn	EIN		TKMWL (4451)
B_erimsmn	EIN		TKMWL (4451)
B_erinofh	LOK	GGLSH (2671)	
B_erinofh2	LOK	GGLSH (2671)	
B_erinohtb	EIN		TKMWL (4451)
B_erl	LOK	DLDR (948)	
B_erlsuwi	LOK	GGRTLSU (2968)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_erlsuwi2	LOK	GGRTLSU (2968)	
B_erraav	LOK	DAAV (2108)	
B_errldp	LOK	DLDP (2003)	
B_esbhap	AUS	KONCW (92)	AWEA (1800)
B_esbkhap	AUS	KONCW (92)	AWEA (1800)
B_esbsap	AUS	KONCW (92)	
B_esenats	LOK	DATS (2299)	
B_esenats2	LOK	DATS (2299)	
B_eserr	LOK	DHDEVE (1908)	
B_eserr2	LOK	DHDEVE (1908)	
B_esesap	AUS	KONCW (92)	AWEA (1800)
B_esgcan	EIN		DMDSTP (3565), DUF (3828), MDBGRFZG (515), SREAKT (1214), TKMWL (-4451)
B_eshlsu	AUS	HRLSU (2879)	DHRLSU (2985), DICLSU (3053), GGRTLSU (2968), TKMWL (4451)
B_eshlsu2	AUS	HRLSU (2879)	DHRLSU (2985), DICLSU (3053), GGRTLSU (2968), TKMWL (4451)
B_esiats	LOK	DATS (2299)	
B_esiats2	LOK	DATS (2299)	
B_esifrst	LOK	DFRST (1775)	
B_esifrst2	LOK	DFRST (1775)	
B_esilbk	EIN		TKMWL (4451)
B_esilbkb	EIN		TKMWL (4451)
B_esls	EIN		DKATSPEB (2836), DLSH (2740), LRSEB (2892)
B_eslv1tst	LOK	DPH (3335)	
B_eslv2tst	LOK	DPH (3335)	
B_eslv3tst	LOK	DPH (3335)	
B_eslv4tst	LOK	DPH (3335)	
B_esppas	EIN		BGVMAX (491)
B_espss	AUS	CANECUR (4087)	
B_espzakt	EIN		CANECU (4030)
B_essctm	LOK	GGTFM (3651)	
B_esstat	LOK	DHDEVE (1908)	
B_esstat2	LOK	DHDEVE (1908)	
B_estart	EIN		AEKP (1673)
B_estatlb	LOK	LDRSTKO (940)	
B_estdkh	EIN		TKMWL (4451)
B_estgdkh	EIN		TKMWL (4451)
B_estwgud	LOK	LDRSTKO (940)	
B_esumdk	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_etafix	AUS	GGTFA (3640)	
B_etaikdkh	EIN		TKMWL (4451)
B_etb	AUS	KMTR (619)	HT2KTKMTR (4301)
B_ethmr	LOK	DTHM (3671)	
B_etc	AUS	DVARLC (68)	
B_etoltm	EIN		GGTFM (3651), KMTR (619)
B_etsport	AUS	KONCW (92)	
B_evabu	AUS	AEVABU (1904)	AEVABZK (1905), EVABUE (1791)
B_evabz	AUS	AEVAB (1879)	
B_evakt	AUS	BGEVAB (1901)	MDAUTG (747), MDKOG (702), MDLAM (775), MDRED (760), MDZW (-768)
B_evalneg	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_evalneg2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_evalpos	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_evalpos2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_evasel	AUS	AEVABZK (1905)	DMDSTP (3565), EVABUE (1791)
B_evasga	EIN		AEVABZK (1905)
B_eveheal	AUS	EVEKO (1918)	DHDEVE (1908)
B_evloc	AUS	BGEVAB (1901)	ATEV (1922), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DMDSTP (3565), DULSU (-3030), DVFZ (246), EVABUE (1791), KODOH (2612), LAMBTB (2572), TEB (-1935), TKMWL (4451), ZGST (1843)
B_evlocte	LOK	TEB (1935)	
B_evpualfz	LOK	DPLPU (792)	
B_evpuco	LOK	DPLPU (792)	
B_evuzab	EIN		KOEVAB (1874)
B_evzaush	AUS	GK (1556)	BGKV (1622), ESAUSG (1812), RKTI (1826)
B_evzauss	AUS	GK (1556)	BGKV (1622), ESAUSG (1812), RKTI (1826)
B_eweep	EIN		DSGEEP (107)
B_ewivkdkh	EIN		TKMWL (4451)
B_excprwf	AUS	BBRCVRY (127)	BBHWONOF (113)
B_extaav	EIN	DLDP (2003)	DAAV (2108)
B_exttper	LOK	HT2KWTWNE (3394)	
B_fa	AUS	TKDFA (4443)	BBHTRIP (2640), BBSAWE (752), BKS (1626), DAAV (2108), DATS (2299), DDYLSU (3037), DFRST (1775), DHLSHK (2765), DHRLSU (2985), DICLSU (-3053), DLDP (2003), DLSAHC (2778), DLSH (2740), DMDFON (3447), DPLLSU (3001), DSCHED (3717), DTEVEB (2146), DULSU (3030), IUMPRKF (3797)-, LRA (2195), LRAEB (2179), NWSFAT (1421), TEBEB (1926), TKMWL (4451) LLRNFA (395), MDPED (303)
B_faa	AUS	TKDFA (4443)	DAAV (2108), DLDP (2003)
B_faaav	AUS	TKDFA (4443)	
B_faaava	LOK	DAAV (2108)	
B_faadagl	AUS	TKDFA (4443)	
B_faadkl	AUS	TKDFA (4443)	
B_faagr	AUS	TKDFA (4443)	LLRNFA (395)
B_faam	AUS	TKDFA (4443)	MDTRIP (528)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_faana	AUS	TKDFA (4443)	DMDLU (3490), DMDLUA (3502), LLRNFA (395), LLRRM (400), MDPED (-303)
B_faatlba	AUS	TKDFA (4443)	
B_faatma	AUS	TKDFA (4443)	BBHTRIP (2640), BDEMKO (151), BGTPABG (2311), LLRNFA (395)
B_faats	EIN		DATS (2299)
B_faatson	LOK	DATS (2299)	
B_fabks	AUS	TKDFA (4443)	BKS (1626), TKMWL (4451)
B_fabkv	AUS	TKDFA (4443)	TKMWL (4451)
B_fabr	AUS	GGCASR (4222)	GGEGAS (238), GGPED (265), UFFGRE (3851)
B_fabrc	AUS	CANECUR (4087)	GGCANECU (4208), GGCASR (4222)
B_fadesu	AUS	TKDFA (4443)	
B_fadsv	AUS	TKDFA (4443)	
B_fadyisu	AUS	TKDFA (4443)	DDYLSU (3037), DLSSA (2477), LLRNFA (395)
B_fadyisu2	AUS	TKDFA (4443)	
B_faevz	AUS	TKDFA (4443)	AEVAB (1879)
B_faezla	AUS	TKDFA (4443)	LLRNFA (395), TKMWL (4451)
B_fafirst	AUS	TKDFA (4443)	DFRST (1775), DKVS (1740), LRA (2195), TKMWL (4451)
B_fahsf	AUS	TKDFA (4443)	
B_fahsh	AUS	TKDFA (4443)	DHLSHK (2765)
B_faiumpr	EIN		IUMPR2TK (3794)
B_fakat	AUS	TKDFA (4443)	DHKSPSV (2465), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), LLRNFA (395), LRHKEB (2689), TKMWL (4451)
B_fakat2	AUS	TKDFA (4443)	DHKSPSV (2465), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), TKMWL (4451)
B_fakatno	AUS	TKDFA (4443)	LLRNFA (395)
B_fakatno2	AUS	TKDFA (4443)	
B_fakd	AUS	TKDFA (4443)	BBKD (286), TKMWL (4451)
B_fakmtr	AUS	TKDFA (4443)	KMTR (619)
B_fakrs	AUS	TKDFA (4443)	DKRS (3231), LLRNFA (395)
B_fakth	AUS	TKDFA (4443)	TKMWL (4451)
B_fakth2	AUS	TKDFA (4443)	
B_fakvs	AUS	TKDFA (4443)	LLRNFA (395), TKMWL (4451)
B_falbk	AUS	TKDFA (4443)	BGLBK (1228)
B_falbken	EIN		TKMWL (4451)
B_falbkra	EIN		TKMWL (4451)
B_faldb	AUS	TKDFA (4443)	DAAV (2108), DLDP (2003), LLRNFA (395)
B_faldba	LOK	DLDP (2003)	
B_falr	EIN		LRSEB (2892)
B_falra	AUS	TKDFA (4443)	DKVS (1740), LRA (2195), LRAEB (2179)
B_falrhkrq	AUS	LRHKEB (2689)	
B_falrsfk	AUS	TKDFA (4443)	
B_falrshk	AUS	TKDFA (4443)	LRHKEB (2689)
B_falrshk2	AUS	TKDFA (4443)	
B_falsf	AUS	TKDFA (4443)	LAMKOD (2588), LLRNFA (395), TKMWL (4451)
B_falsf2	AUS	TKDFA (4443)	LAMKOD (2588), TKMWL (4451)
B_falsfhv	AUS	TKDFA (4443)	
B_falsfv	AUS	TKDFA (4443)	
B_falsh	AUS	TKDFA (4443)	DLSH (2740), LAMKOD (2588), LLRNFA (395), LRHKEB (2689), TKMWL (-4451)
B_falsh2	AUS	TKDFA (4443)	DLSH (2740), LAMKOD (2588), LRHKEB (2689), TKMWL (4451)
B_falshv	AUS	TKDFA (4443)	LLRNFA (395), TKMWL (4451)
B_falsv	AUS	TKDFA (4443)	LLRNFA (395), TKMWL (4451)
B_falsv2	AUS	TKDFA (4443)	
B_falues	AUS	TKDFA (4443)	
B_falzsr	AUS	TKDFA (4443)	KMTR (619)
B_famdad	AUS	TKDFA (4443)	BGFKMS (965)
B_fan	AUS	TKDFA (4443)	
B_fanfg	AUS	LLRNFA (395)	BBSAW (752), DMDLU (3490), DMDLUA (3502)
B_fanohk	AUS	TKDFA (4443)	DLLR (459), NSSTR (455)
B_fanwftva	AUS	NWSFAT (1421)	
B_fanwftve	AUS	NWSFAT (1421)	
B_fanwkwa	AUS	TKDFA (4443)	DNWSEIN (1453), TKMWL (4451)
B_fanwkwa	AUS	TKDFA (4443)	LLRNFA (395)
B_fanwkwe	AUS	TKDFA (4443)	
B_fanwsa	AUS	TKDFA (4443)	BBDNWS (1435), BBNWS (1294), LLRNFA (395), NWSFAT (1421)
B_fanwsaa	AUS	NWSFAT (1421)	BGARNW (1327), NWEVO (1397)
B_fanwsbe	EIN		DMDSTP (3565)
B_fanwse	AUS	TKDFA (4443)	BBDNWS (1435), BBNWS (1294), LLRNFA (395), NWSFAT (1421)
B_fanwsea	AUS	NWSFAT (1421)	BGARNW (1327), NWEVO (1397)
B_fanwstaa	AUS	NWSFAT (1421)	
B_fanwstae	AUS	NWSFAT (1421)	DNWSEIN (1453), NWSOLLE (1353)
B_fanwta	AUS	NWSFAT (1421)	
B_fanwte	AUS	NWSFAT (1421)	DNWSEIN (1453)
B_fanwtze	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_fanwtze2	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_faobv	AUS	TKDFA (4443)	
B_faomsv	AUS	TKDFA (4443)	DKVBDE (1768)
B_fapllsu	AUS	TKDFA (4443)	DPLLSU (3001), TKMWL (4451)
B_fapllsu2	AUS	TKDFA (4443)	TKMWL (4451)
B_fapsoadk	AUS	BGFKMS (965)	
B_fasalsu	AUS	TKDFA (4443)	DSALSU (2982), SALSU (2974)
B_fasf	AUS	TKDFA (4443)	LLRNFA (395)
B_fasf2	AUS	TKDFA (4443)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_fash	AUS	TKDFA (4443)	DLSAHK (2778), LLRNFA (395), TKMWL (4451)
B_fash2	AUS	TKDFA (4443)	DLSAHK (2778), TKMWL (4451)
B_faskno	AUS	TKDFA (4443)	BDEMKO (151), LLRNFA (395)
B_faskno2	AUS	TKDFA (4443)	
B_fasla	EIN		TKMWL (4451)
B_fasls	AUS	TKDFA (4443)	LLRNFA (395)
B_fates	AUS	TKDFA (4443)	COMDTES (1976), DTEV (2118), DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162), LLRNFA (-395)
B_fatkr	AUS	TKDFA (4443)	
B_fatldtev	AUS	COMDTES (1976)	
B_fatnv	AUS	TKDFA (4443)	
B_fatnv2	AUS	TKDFA (4443)	
B_fatp	EIN		DLSSA (2477), LLRNFA (395)
B_fatp2	EIN		DLSSA (2477)
B_fatv	EIN		LLRNFA (395)
B_fatvh	AUS	TKDFA (4443)	
B_fawsp	AUS	GGCEGS (4247)	MDFAFI (306), MDPED (303)
B_fbm	AUS	BBFEWNE (3354)	DDG (3296), DMDSTP (3565), RDE (3256), ZGST (1843)
B_fbsatm	AUS	LAMBTS (2572)	
B_fdbkvp	EIN		TKMWL (4451)
B_fdkv	LOK	DDKV (1194)	
B_fdyfgr	AUS	GGCASR (4222)	FGRABED (574)
B_fedkb	AUS	DSELFHS (854)	
B_fempos	AUS	DEGFE (847)	TKMWL (4451)
B_fempus	AUS	DEGFE (847)	TKMWL (4451)
B_fev1	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_fev10	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_fev11	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_fev12	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_fev13	LOK	DLDP (2003)	
B_fev14	LOK	DLDP (2003)	
B_fev15	LOK	DLDP (2003)	
B_fev2	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_fev3	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_fev4	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_fev5	EIN		TKMWL (4451)
B_fev6	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_fev7	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_fev8	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_fev9	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
B_feva11	LOK	DAAV (2108)	
B_feva12	LOK	DAAV (2108)	
B_feva9	LOK	DAAV (2108)	
B_ff	AUS	ZUESZ (3124)	HT2KTIGNI (3135)
B_FFcom1	LOK	DMDSTP (3565)	
B_ffhsc	LOK	GGFGRH (556)	
B_ffnwvpe	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_ffnwvpe2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_ffrset	LOK	DMDMIL (3506)	
B_fgabgl	AUS	BGFKMS (965)	BGPU (781), BGRLFZS (881)
B_fgabglgd	LOK	BGFKMS (965)	
B_fgahfm	AUS	DHFMPPL (831)	BGFKMS (965)
B_fglagrs	EIN		TKMWL (4451)
B_fgdhfmst	AUS	DHFMPPL (831)	
B_fgshfm	LOK	DHFMPPL (831)	
B_fglahmm	AUS	KONCW (92)	BGBVG (192)
B_fgootein	LOK	GGFGRH (556)	
B_fgr	AUS	MDFAFI (306)	ARMD (469), DUF (3828), FGRABED (574), FGRFULO (529), FGRREGL (-548), MDZUL (290), UFFGRC (3849)
B_fgr6p	AUS	GGFGRH (556)	FGRBESI (567)
B_fgr_uc	AUS	UFFGRC (3849)	
B_fgr_um	AUS	UFFGRC (3849)	DUF (3828), FGRABED (574)
B_fgrab	AUS	FGRREGL (548)	UFFGRE (3851)
B_fgrabz	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_fgrabzu	EIN		FGRABED (574)
B_fgragwe	EIN		FGRABED (574)
B_fgrat	AUS	GGFGRH (556)	CANECU (4030), FGRABED (574)
B_fgratc	AUS	CANECUR (4087)	GGFGRH (556), TKMWL (4451)
B_fgrbec	AUS	CANECUR (4087)	GGFGRH (556)
B_fgrbrt	EIN		CANECU (4030)
B_fgrbtI	LOK	GGFGRH (556)	
B_fgrdvi	LOK	FGRREGL (548)	
B_fgren	AUS	FGRREGL (548)	BGWPFGR (571), DLDR (948), FGRABED (574)
B_fgren_um	AUS	UFFGRE (3851)	
B_fgrhe	AUS	GGFGRH (556)	FGRABED (574)
B_fgrhec	AUS	CANECUR (4087)	GGFGRH (556)
B_fgrhev	LOK	GGFGRH (556)	
B_fgrhs	LOK	GGFGRH (556)	
B_fgrhsa	AUS	GGFGRH (556)	CANECU (4030), FGRABED (574), GGCANECU (4208)
B_fgrhsc	AUS	CANECUR (4087)	GGFGRH (556), TKMWL (4451)
B_fgrlamp	EIN		GGCANECU (4208)
B_fgrsec	AUS	CANECUR (4087)	GGFGRH (556), TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_fgrtbe	AUS	GGFGRH (556)	CANECU (4030), FGRBESI (567)
B_fgrtbh	AUS	GGFGRH (556)	CANECU (4030), FGRBESI (567)
B_fgrtdc	AUS	CANECUR (4087)	GGFGRH (556), TKMWL (4451)
B_fgrte	AUS	T2LID (4320), VARLC (38)	CANECUR (4087), GGCASR (4222), GGCGRA (4005), GGFGRH (556), T2ID (4315), TKMWL (4451)
B_fgrths	LOK	GGFGRH (556)	
B_fgrthsc	AUS	CANECUR (4087)	GGFGRH (556)
B_fgrthse	LOK	GGFGRH (556)	
B_fgrtse	AUS	GGFGRH (556)	CANECU (4030), FGRBESI (567)
B_fgrtuc	AUS	CANECUR (4087)	GGFGRH (556), TKMWL (4451)
B_fgrtve	AUS	GGFGRH (556)	CANECU (4030), FGRBESI (567)
B_fgrtvh	AUS	GGFGRH (556)	CANECU (4030), FGRBESI (567)
B_fgrtwa	AUS	GGFGRH (556)	CANECU (4030), FGRBESI (567)
B_fgrvec	AUS	CANECUR (4087)	GGFGRH (556)
B_fgrwac	AUS	CANECUR (4087)	GGFGRH (556), TKMWL (4451)
B_fgsabgl	AUS	BGFKMS (965)	
B_fgzwhmm	AUS	BGBVG (192)	MDAUTG (747), MDBAS (729), MDKOG (702), MDZW (768)
B_fgzwhmmc	AUS	KONCW (92)	BGBVG (192)
B_fhfs	AUS	DSELHFS (854)	GGDVE (1200)
B_fil	AUS	MDFAFI (306)	LLRBB (383), MDKOG (702), MDRED (760)
B_fin_wak	AUS	BBSYSCON (132)	HT2KTCY315 (3816)
B_fkagreg	EIN		TKMWL (4451)
B_fkl2ghs	LOK	BGPRGS (1002)	
B_fkl2ghyh	LOK	BGPRGS (1002)	
B_fkl2ghym	LOK	BGPRGS (1002)	
B_fkl2ghys	LOK	BGPIRG (862)	
B_fklanf	AUS	GGO2LSU (2959)	BGLAMBDA (2940), DICLSU (3053), DULSU (3030), HT2KTLSU (2854), TKMWL (4451)
B_fklanf2	AUS	GGO2LSU (2959)	BGLAMBDA (2940), DICLSU (3053), DULSU (3030), HT2KTLSU (2854), TKMWL (4451)
B_fklanfs	LOK	GGO2LSU (2959)	
B_fkleer	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_fkleer2	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_fklosm	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_fklosm2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_fklsol	AUS	BGLAMBDA (2940)	GGO2LSU (2959)
B_fklsol2	AUS	BGLAMBDA (2940)	GGO2LSU (2959)
B_fklusf	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_fklusf2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_fkmsdks	AUS	FUEDK (1050)	BGFKMS (965), BGRLFGZS (881)
B_fkmsmn	AUS	BGFKMS (965)	TKMWL (4451)
B_fkmsmx	AUS	BGFKMS (965)	TKMWL (4451)
B_fkpvdk	AUS	BGFKMS (965)	BGPU (781), DEGFE (847), TKMWL (4451)
B_fkpvdk2	LOK	DEGFE (847)	
B_fkpvdmn	AUS	BGFKMS (965)	TKMWL (4451)
B_fkpvmx	AUS	BGFKMS (965)	TKMWL (4451)
B_fku	AUS	GCCEGSPL (4280)	MDASGPH (512)
B_fku_c	AUS	CANECUR (4087)	GCCEGSPL (4280)
B_fkvoll	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_fkvoll2	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_fkvosm	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_fkvosm2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_fkvusf	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_fkvusf2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_flag	LOK	DKRS (3231)	
B_flag2	LOK	DKRS (3231)	
b_flags_uc	AUS	UFGKC (3864), UFRKC (3913)	
b_flags_um	AUS	UFRKC (3913), UFRLC (3929)	DUF (3828), UFGKC (3864), UFRKTI (3922)
B_flrnakt	EIN		DLSH (2740)
B_fmfrkrc	AUS	GGKR (3176)	
B_fnsb1	LOK	ESNSWL (1569)	
B_fnsb2	LOK	ESNSWL (1569)	
B_fnsb3	LOK	ESNSWL (1569)	
B_fnsbff	AUS	ESNSWL (1569)	ESNSWLA (1580)
B_fnwaktv	AUS	DNWSZF (1448)	LRHKEB (2689)
B_fnwaktva	AUS	DNWSZF (1448)	BGWGWV (1316), NWWUE (1308)
B_fnwaktve	AUS	DNWSZF (1448)	BGWGWV (1316), NWWUE (1308)
B_fnwrlie	LOK	WNWRE (1375)	
B_fnwrlie2	LOK	WNWRE (1375)	
B_fnwrsie	LOK	WNWRE (1375)	
B_fnwrsie2	LOK	WNWRE (1375)	
B_fnwstva	EIN		DNWIR (1498), DNWSZF (1448)
B_fnwstva2	EIN		DNWSZF (1448)
B_fnwstve	AUS	DNWSEIN (1453)	DNWIR (1498), DNWSZF (1448), NWSOLLE (1353)
B_fnwstve2	AUS	DNWSEIN (1453)	DNWSZF (1448), NWSOLLE (1353)
B_fodon	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_fofr	AUS	DMDFOF (3430)	DMDFON (3447)
B_fofrset	AUS	DMDFOF (3430)	DMDSTP (3565)
B_fofrun	AUS	DMDFOF (3430)	
B_fofrun0	AUS	DMDFOF (3430)	
B_fofstp	AUS	DMDSTP (3565)	DMDFOF (3430), TKMWL (4451)
B_fofstpc	EIN		DMDSTP (3565)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_fofstpt	AUS	DMDSTP (3565)	
B_fohe	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_fohold	AUS	DMDFON (3447)	
B_fokstp	AUS	DMDSTP (3565)	DMDLFK (3488), DMDLU (3490)
B_fokstpc	EIN		DMDSTP (3565)
B_fokstpt	AUS	DMDSTP (3565)	
B_folunw	AUS	DMDFOF (3430)	DMDFON (3447)
B_fondis	AUS	DMDFON (3447)	
B_fonresd	AUS	DMDFOF (3430)	DMDFON (3447)
B_fonresf	AUS	DMDFON (3447)	DMDFOF (3430), ZGST (1843)
B_fonresz	AUS	ZGST (1843)	DMDFON (3447)
B_fonrset	AUS	DMDFON (3447)	DMDSTP (3565)
B_fonstp	AUS	DMDSTP (3565)	DMDFON (3447), TKMWL (4451)
B_fonstpc	EIN		DMDSTP (3565)
B_fonstpt	AUS	DMDSTP (3565)	
B_fontm	LOK	DMDSTP (3565)	
B_for	AUS	DMDFON (3447)	
B_for00	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for01	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for02	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for03	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for04	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for05	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for06	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for07	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for08	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for09	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for10	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for11	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for12	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for13	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for14	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for15	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for16	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for17	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for18	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for19	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for20	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for21	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for22	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_for23	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_forn	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_forn01	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_forn02	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_forn03	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_forn04	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_forn05	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_forn06	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_forn07	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_forn08	AUS	DMDFON (3447)	TKMWL (4451)
B_forun	AUS	DMDFON (3447)	
B_forun0	AUS	DMDFON (3447)	
B_fpchk	LOK	DLDP (2003)	
B_fpchka	LOK	DAAV (2108)	
B_fpdteend	AUS	DTEV (2118)	COMDTES (1976)
B_fph1bm	AUS	DPH (3335)	
B_fph2bm	AUS	DPH (3335)	
B_fph3bm	AUS	DPH (3335)	
B_fph4bm	AUS	DPH (3335)	
B_fphad	LOK	BGARNW (1327)	
B_fprakt	AUS	BGDVE (1118)	
B_fproab	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172), SREAKT (1214)
B_fproe	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172)
B_fprook	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172)
B_fprordy	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172)
B_fprovb	AUS	BGDVE (1118)	
B_fprrdy	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172), TKMWL (4451)
B_fprzab	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172), SREAKT (1214), TKMWL (4451)
B_fprze	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172)
B_fprzok	AUS	BGDVE (1118)	TKMWL (4451)
B_fprzvb	AUS	BGDVE (1118)	
B_fpteviop	AUS	DTEVPAS (2162)	COMDTES (1976)
B_fpwdkap	AUS	KONCW (92)	FUEDK (1050)
B_fpwd	EIN		KMTR (619)
B_fpwd_ok	AUS	KMTR (619)	
B_fr_loc	LOK	NLKO (216)	
B_fra2nt	AUS	DTANKL (1990)	
B_fra2tl	AUS	DTANKL (1990)	
B_framn	AUS	LRA (2195)	
B_framn2	AUS	LRA (2195)	
B_framx	AUS	LRA (2195)	
B_framx2	AUS	LRA (2195)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_frant	AUS	DTANKL (1990)	
B_frao	EIN		DEGFE (847)
B_frasc	AUS	DKVSSC (1763)	DKVS (1740)
B_frasc2	AUS	DKVSSC (1763)	DKVS (1740)
B_frascr	AUS	DKVSSC (1763)	DKVS (1740), LRAEB (2179), LRAPHU (2215)
B_frascr2	AUS	DKVSSC (1763)	DKVS (1740), LRAEB (2179), LRAPHU (2215)
B_frast	LOK	DKVS (1740)	
B_frast2	LOK	DKVS (1740)	
B_frastab	AUS	DKVS (1740)	LRAEB (2179), LRAPHU (2215)
B_frastab2	AUS	DKVS (1740)	LRAEB (2179), LRAPHU (2215)
B_fratl	AUS	DTANKL (1990)	
B_frau	EIN		DEGFE (847), TKMWL (4451)
B_frdbks	LOK	DBKS (1647)	
B_frdevir	LOK	DTEIR (2171)	
B_frflvira	LOK	LRA (2195)	
B_frgbs	LOK	FGRBESI (567)	
B_frgldad	AUS	BBLDR (914)	
B_frini	AUS	LRs (2901)	DICLSU (3053)
B_frini2	AUS	LRs (2901)	DICLSU (3053)
B_frmax	AUS	LRs (2901)	DDYLSU (3037), DKATSPEB (2836), DLSH (2740), DPLLSU (3001), LRHKEB (-2689), TKMWL (4451)
B_frmax2	AUS	LRs (2901)	DDYLSU (3037), DKATSPEB (2836), DLSH (2740), DPLLSU (3001), LRHKEB (-2689), TKMWL (4451)
B_frmin	AUS	LRs (2901)	DDYLSU (3037), DKATSPEB (2836), DPLLSU (3001), LRHKEB (2689), TKMWL (4451)
B_frmin2	AUS	LRs (2901)	DDYLSU (3037), DKATSPEB (2836), DPLLSU (3001), LRHKEB (2689), TKMWL (4451)
B_frmn	AUS	LRs (2901)	
B_frmn2	AUS	LRs (2901)	
B_frmxmn	LOK	LRHKEB (2689)	
B_frnossa	EIN		TKMWL (4451)
B_frst2nt	AUS	DTANKL (1990)	
B_frst2tl	AUS	DTANKL (1990)	
B_frste	LOK	DFRST (1775)	
B_frste2	LOK	DFRST (1775)	
B_frsteb	EIN	DFRST (1775)	TKMWL (4451)
B_frsteb2	EIN	DFRST (1775)	TKMWL (4451)
B_frstnt	AUS	DTANKL (1990)	
B_frsttl	AUS	DTANKL (1990)	
B_frwpfgr	LOK	BGWPFGR (571)	
B_fs	AUS	BGGANG (300)	BBSAWE (752), BGLBZ (616), BGNLLKH (2626), CANECU (4030), DLDP (-2003), DTEVEB (2146), DVFZ (246), GGPED (265), LLRBB (383), LLRMD (-386), LLRMR (388), LLRNFA (395), LLRNSTAT (416), MDVERAD (375), MDWAN (346), NSAC (432), NSBLP (437), NSCAT (438), NSGEN (441), NSKO (434), NSLPH (445), NSPWG (449), NSREC (450), NSRNG (453), NSSTR (455), NSTST (456), TKMWL (4451)
B_fst1pl	LOK	COWIV (3993)	
B_fst2pl	LOK	COWIV (3993)	
B_fst3pl	LOK	COWIV (3993)	
B_fst4pl	LOK	COWIV (3993)	
B_fstabzs	LOK	DKVS (1740)	
B_fstabzs2	LOK	DKVS (1740)	
B_fstcanok	AUS	GGCINS (4290)	
B_fsu	LOK	MDWAN (346)	
B_fsughys	LOK	BGPIRG (862)	
B_fsughysh	LOK	BGPRGS (1002)	
B_fsughysm	LOK	BGPRGS (1002)	
B_fsughyss	LOK	BGPRGS (1002)	
B_ftaave	AUS	DAAVE (2114)	
B_ftasgnpl	AUS	MDASG (497)	
B_ftasyhfm	AUS	DHFMPPL (831)	
B_ftats	AUS	DATS (2299)	
B_ftats2	AUS	DATS (2299)	
B_ftbks	AUS	DBKS (1647)	
B_ftbm	AUS	DDG (3296)	
B_ftbrems	AUS	GGEGAS (238)	
B_ftbrpst	AUS	GGCASR (4222)	
B_ftbznpl	AUS	MDASG (497)	
B_ftcair	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftcairp	AUS	GGCS (4291)	
B_ftcas	AUS	GGCASR (4222)	
B_ftcasy	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftcat	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftcbem	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftcbr8	AUS	GGCASR (4222)	
B_ftcbseg	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftcdia1	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftcgate	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftcge	AUS	GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), GG-CEGSPL (4280)	
B_ftcgra	AUS	GGCGRA (4005)	
B_ftcif	AUS	CANECUR (4087)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_ftcifs	AUS	CANSEN (4010)	
B_ftcins	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftckla	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftclws	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftcniv	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftcnox	AUS	CANSEN (4010)	
B_ftcpb1	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftctog	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftcv	AUS	DCV (1513)	
B_ftczas	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftdk	AUS	DDVE (1172)	
B_ftdk1p	AUS	DDVE (1172)	
B_ftdk2p	AUS	DDVE (1172)	
B_ftdkpdf	AUS	DDVE (1172)	
B_ftdkvm	AUS	DDKV (1194)	
B_ftdsbks	AUS	DDSBKS (1670)	
B_ftdskv	AUS	DDSKV (1738)	
B_ftdsl	AUS	DPLPVD (806)	
B_ftdsu	AUS	DPLPU (792)	
B_ftdtev	AUS	DTEV (2118)	
B_ftdvee	AUS	DDVE (1172)	
B_ftdvef	AUS	DDVE (1172)	
B_ftdvefo	AUS	DDVE (1172)	
B_ftdvel	AUS	DDVE (1172)	
B_ftdven	AUS	DDVE (1172)	
B_ftdver	AUS	DDVE (1172)	
B_ftdvet	AUS	DDVE (1172)	
B_ftdveu	AUS	DDVE (1172)	
B_ftdveub	AUS	DDVE (1172)	
B_ftdveuw	AUS	DDVE (1172)	
B_ftdvev	AUS	DDVE (1172)	
B_ftdylsu	AUS	DDYLSU (3037)	
B_ftdylsu2	AUS	DDYLSU (3037)	
B_ftdzku0	AUS	DZUEET (3153)	
B_ftdzku1	AUS	DZUEET (3153)	
B_ftdzku2	AUS	DZUEET (3153)	
B_ftdzku3	AUS	DZUEET (3153)	
B_ftdzku4	AUS	DZUEET (3153)	
B_ftdzku5	AUS	DZUEET (3153)	
B_ftdzku6	AUS	DZUEET (3153)	
B_ftdzku7	AUS	DZUEET (3153)	
B_fteadber	AUS	TEBEB (1926)	TEB (1935)
B_ftedab	AUS	DTEVEB (2146)	
B_ftegfe	AUS	DEGFE (847)	
B_ftegsbgr	AUS	MDASGPH (512)	
B_ftekp1	AUS	DBKSE (1656)	
B_ftekp2	AUS	DBKSE (1656)	
B_ftenws	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_ftenws2	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_ftenwse	AUS	DNWSEEIN (1491)	
B_ftenwse2	AUS	DNWSEEIN (1491)	
B_ffku	AUS	MDASGPH (512)	
B_ffmas	AUS	DKVSCOMB (1757)	
B_ffmas2	AUS	DKVSCOMB (1757)	
B_ffp1p	AUS	GGPED (265)	
B_ffp2p	AUS	GGPED (265)	
B_ffra	AUS	DKVS (1740)	
B_ffra2	AUS	DKVS (1740)	
B_ffrst	AUS	DFRST (1775)	
B_ffrst2	AUS	DFRST (1775)	
B_ftgecod	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftgrbh	AUS	GGFRGH (556)	
B_fthdevh1	AUS	DHDEVE (1908)	
B_fthdevk	AUS	DHDEVE (1908)	
B_fthdevl1	AUS	DHDEVE (1908)	
B_fthdr	AUS	DKVBDEPL (1780)	
B_fthelsu	AUS	DHEL SU (2984)	
B_fthelsu2	AUS	DHEL SU (2984)	
B_fthfm	AUS	DHF MPL (831)	
B_fthfm2	AUS	DHF MPL (831)	
B_fthfm2e	AUS	DHF M (824)	
B_fthfm2r	AUS	DHF MPL (831)	
B_fthfme	AUS	DHF M (824)	
B_fthfmr	AUS	DHF MPL (831)	
B_fthr	AUS	DHR (3705)	
B_fthre	AUS	DHR (3705)	
B_fthsh	AUS	DHLSHK (2765)	
B_fthsh2	AUS	DHLSHK (2765)	
B_fthshe	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	
B_fthshe2	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	
B_fthsv	AUS	DHRLSU (2985)	
B_fthsv2	AUS	DHRLSU (2985)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_fthsve	AUS	DHRLSUE (3069)	
B_fthsve2	AUS	DHRLSUE (3069)	
B_fticlsu	AUS	DICLSU (3053)	
B_fticlsu2	AUS	DICLSU (3053)	
B_ftkat	AUS	DKATSP (2815)	
B_ftkat2	AUS	DKATSP (2815)	
B_ftklfd	AUS	MDGEN (365)	
B_ftkpe	AUS	DEKPE (1679)	
B_ftkpese	AUS	DBKSE (1656)	
B_ftlash	AUS	DLSAHK (2778)	
B_ftlash2	AUS	DLSAHK (2778)	
B_ftlbk	AUS	DLBK (1272)	
B_ftlbke	AUS	DLBK (1272)	
B_ftlbkep	AUS	DLBK (1272)	
B_ftlbko	AUS	DLBK (1272)	
B_ftlbkp	AUS	DLBK (1272)	
B_ftlde	AUS	DLDE (957)	
B_ftldp	AUS	DLDP (2003)	
B_ftldpe	AUS	DLDP (2098)	
B_ftldr	AUS	DLDR (948)	
B_ftlduv	AUS	DLDUV (959)	
B_ftlkvdk	AUS	DLDR (948)	
B_ftllrh	AUS	DLDR (459)	
B_ftllrm	AUS	DLDR (459)	
B_ftlm	AUS	DSEHFS (854)	
B_ftlsh	AUS	DLSH (2740)	
B_ftlsh2	AUS	DLSH (2740)	
B_ftlsuia	AUS	DICLSU (3053)	
B_ftlsuia2	AUS	DICLSU (3053)	
B_ftlsuip	AUS	DICLSU (3053)	
B_ftlsuip2	AUS	DICLSU (3053)	
B_ftlsuks	AUS	DICLSU (3053)	
B_ftlsuks2	AUS	DICLSU (3053)	
B_ftlsuun	AUS	DICLSU (3053)	
B_ftlsuun2	AUS	DICLSU (3053)	
B_ftlsuvm	AUS	DICLSU (3053)	
B_ftlsuvm2	AUS	DICLSU (3053)	
B_ftlsv	AUS	BGELSV (2996)	
B_ftlsv2	AUS	BGELSV (2996)	
B_ftlue1	AUS	DKMTR (680)	
B_ftlue2	AUS	DKMTR (680)	
B_ftlues1e	AUS	DKMTR (680)	
B_ftlues2e	AUS	DKMTR (680)	
B_ftma	AUS	MDASG (497)	
B_ftmd	AUS	DMDMIL (3506)	
B_ftmdb	AUS	DMBEG (723)	
B_ftmdsch	AUS	NLKO (216)	
B_ftmsve	AUS	DMSVE (1729)	
B_ftmsve2	AUS	DMSVE (1729)	
B_ftn	AUS	DDG (3296)	
B_ftnwkwa	AUS	DNWKW (3414)	
B_ftnwkwa2	AUS	DNWKW (3414)	
B_ftnwkwe	AUS	DNWKW (3414)	
B_ftnwkwe2	AUS	DNWKW (3414)	
B_ftnwvpe	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_ftnwvpe2	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_ftnx	AUS	DNMAX (490)	
B_ftohbv	AUS	GGCASR (4222)	
B_ftora	AUS	DKVS (1740)	
B_ftora2	AUS	DKVS (1740)	
B_ftph	AUS	DPH (3335)	
B_ftph2	AUS	DPH (3335)	
B_ftph3	AUS	DPH (3335)	
B_ftph4	AUS	DPH (3335)	
B_ftpha	AUS	EPH2LC (3332)	
B_ftpha2	AUS	EPH2LC (3332)	
B_ftphe	AUS	EPH2LC (3332)	
B_ftphe2	AUS	EPH2LC (3332)	
B_ftphm	AUS	DPH (3335)	
B_ftpllsu	AUS	DPLLSU (3001)	
B_ftpllsu2	AUS	DPLLSU (3001)	
B_ftps1e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_ftps2e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_ftps3e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_ftpu	AUS	DPLPU (792)	
B_ftpue	AUS	GGPU (778)	
B_ftpur	AUS	DPLPU (792)	
B_ftpvd	AUS	DPLPVD (806)	
B_ftpvd2	AUS	GGPVD (800)	
B_ftpvdr	AUS	DPLPVD (806)	
B_ftpwgde	AUS	GGPED (265)	
B_ftsalsu	AUS	DSALSU (2982)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_ftsalsu2	AUS	DSALSU (2982)	
B_ftscr	AUS	GGCS (4291)	
B_ftsgeep	AUS	DSGEEP (107)	
B_ftstaag	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftstbbt	AUS	GGCASR (4222)	
B_ftstbls	AUS	GGCASR (4222)	
B_ftstecd	AUS	GGCASR (4222)	
B_ftstesp	AUS	GGCASR (4222)	
B_ftsthdr	AUS	DSTHDR (1603)	
B_ftstilm	AUS	CANECUR (4087)	
B_ftta	AUS	GGTFA (3640)	
B_fttankl	AUS	DTANKL (1990)	
B_fttes	AUS	COMDTES (1976)	
B_fttesf	AUS	DLDP (2003)	
B_fttesg	AUS	DLDP (2003)	
B_fttesxf	AUS	DLDP (2003)	
B_ftteve	AUS	DTEVE (2168)	
B_ftthm	AUS	DTHM (3671)	
B_fttm	AUS	DTHM (3671)	
B_fttne	AUS	DTNE (3824)	
B_fttum	AUS	BGTUMG (3631)	
B_fttume	AUS	BGTUMG (3631)	
B_fttump	AUS	BGTUMG (3631)	
B_ftub	AUS	GGUB (3693)	
B_ftubr	AUS	GGUBR (3698)	
B_ftuepl	AUS	MDRWS (332)	
B_ftuf2sg	AUS	DUF (3828)	
B_ftufmv	AUS	DUF (3828)	
B_ftufnc	AUS	DUF (3828)	
B_ftufpr	AUS	DUF (3828)	
B_ftufrkc	AUS	DUF (3828)	
B_ftufrlip	AUS	DUF (3828)	
B_ftufsga	AUS	DUF (3828)	
B_ftufsgb	AUS	DUF (3828)	
B_ftufsgc	AUS	DUF (3828)	
B_ftufska	AUS	DUF (3828)	
B_ftufspsc	AUS	DUF (3828)	
B_ftulsu	AUS	DULSU (3030)	
B_ftulsu2	AUS	DULSU (3030)	
B_ftuvse	AUS	DLDUVSE (962)	
B_ftvar	AUS	DVARLC (68)	
B_ftvfz	AUS	DVFZ (246)	
B_ftvfze	AUS	DVFZ (246)	
B_ftvfznp	AUS	DVFZ (246)	
B_ftvfzp	AUS	DVFZ (246)	
B_ftwda	AUS	DUF (3828)	
B_ftzwpe	AUS	DZWPE (693)	
B_fuabts	AUS	LAMBTS (2572)	BGRLMXS (1040)
B_furpen	LOK	FUEREG (1061)	
B_fusfk	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_fusfk2	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_fusfkl	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_fusfkl2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_fusfkv	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_fusfkv2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_fushkl	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_fushkl2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_fushkv	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_fushkv2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_fvdegfe	AUS	DEGFE (847)	LRA (2195)
B_fvgte	AUS	TEB (1935)	LRA (2195), TEBEB (1926)
B_fvlra	AUS	LRA (2195)	DKVS (1740), LRAPHU (2215)
B_fvlrat	LOK	LRA (2195)	
B_fmxxniv	AUS	BGVMAX (491)	
B_fwe	LOK	ESWE (1553)	
B_fwloff	AUS	ESNSWL (1569)	ESNSWLA (1580)
B_fztafx	AUS	GGTFA (3640)	TKMWL (4451)
B_gaakt	LOK	MDRWS (332)	
B_gae	AUS	DKVS (1740)	DDKV (1194), DTEVEB (2146)
B_gaedegfe	LOK	DEGFE (847)	
B_gaefra	AUS	DKVS (1740)	LRA (2195), TKMWL (4451)
B_gaefra2	AUS	DKVS (1740)	LRA (2195), TKMWL (4451)
B_gaeing	AUS	DKVS (1740)	LRA (2195), LRS (2901), TKMWL (4451)
B_gaeing2	AUS	DKVS (1740)	LRA (2195), LRS (2901), TKMWL (4451)
B_gafraos	AUS	DEGFE (847)	TKMWL (4451)
B_gafraus	AUS	DEGFE (847)	TKMWL (4451)
B_gang0	EIN		BBGANG (300)
B_gang7	EIN		BBGANG (300)
B_gangneu	AUS	MDRWS (332)	MDASG (497)
B_gangok	LOK	DKUPPL (243)	
B_gasp	EIN	LRAEB (2179)	DHF MPL (831), TKMWL (4451)
B_gatbot	AUS	CANECUR (4087)	CANECU (4030)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_gbst7err	LOK	GGCEGS (4247)	
B_ge1bot	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGS (4247), KMTR (619)
B_ge2bot	AUS	CANECUR (4087)	MDASG (497)
B_ge3bot	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGS (4247), GGCEGSPL (4280)
B_ge3nome	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)
B_ge6bot	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_geco	AUS	GGCEGSPL (4280)	MDRWS (332), TKMWL (4451)
B_geco_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_gekoa	AUS	GGCEGSPL (4280)	KOS (581)
B_gekoa_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_gela	EIN		TKMWL (4451)
B_genlrc	AUS	CANECU (4030)	
B_gennb	LOK	MDGEN (365)	
B_genonc	AUS	CANECU (4030)	
B_genot	AUS	GGCEGSPL (4280)	DVfZ (246), GGCEGS (4247)
B_genot_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_genws	AUS	BBNWS (1294)	
B_gerte	AUS	TEBEB (1926)	
B_ges	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247), MDASG (497)
B_ges_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_gesge3	AUS	GGCEGS (4247)	
B_gess	AUS	GGCEGS (4247)	MDAUTG (747), MDKOG (702)
B_gfen	LOK	ARMD (469)	
B_gkprsyn	AUS	GK (1556)	
B_glf	LOK	GGPED (265)	
B_gmbb	EIN		CANSEN (4010)
B_gmodacc	LOK	BGFAWU (324)	
B_gra6p	AUS	KONCW (92)	GGFGRH (556)
B_gra6pe	LOK	GGFGRH (556)	
B_graat_um	LOK	UFFGRE (3851)	
B_grabot	AUS	CANECUR (4087)	GGCGRA (4005), GGFGRH (556)
B_grabz	AUS	GGCGRA (4005)	
B_gracan	AUS	KONCW (92)	CANECU (4030), CANECUR (4087), GGCGRA (4005), GGFGRH (556)
B_graen_um	LOK	UFFGRE (3851)	
B_grahe_um	LOK	UFFGRE (3851)	
B_grahl	EIN		CANECU (4030)
B_grahs_um	LOK	UFFGRE (3851)	
B_gralc	AUS	GGCANECU (4208)	CANECU (4030)
B_grase_um	LOK	UFFGRE (3851)	
B_gratd_um	LOK	UFFGRE (3851)	
B_gratu_um	LOK	UFFGRE (3851)	
B_grawa_um	LOK	UFFGRE (3851)	
B_grdst	AUS	TKDFA (4443)	IUMPR2TK (3794), KOS (581)
B_gsaf	AUS	GGCEGS (4247)	LAMBTs (2572), MDASG (497), MDASGPH (512), TEB (1935), TKMWL (-4451)
B_gsaf1	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)
B_gsaf1_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_gsaf3	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)
B_gsaf3c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_gsafl	AUS	GGCEGS (4247)	
B_gsafte	LOK	TEB (1935)	
B_gsala	AUS	GGCANECU (4208)	CANECU (4030)
B_gsach	AUS	GGCEGSPL (4280)	ARMD (469), BBNWS (1294), BBSAWE (752), BGWPFGR (571), KOS (-581), MDFAFI (306), SSTDM (3611)
B_gsach_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_gschwka	LOK	MDFAFI (306)	
B_gsrzw	AUS	GGCEGS (4247)	
B_gwhposg	AUS	GGCEGS (4247)	
B_gwhs	AUS	BBGANG (300)	ARMD (469), FGRABED (574), GGEGAS (238), KOS (581), MDFAFI (-306)
B_hag	EIN		DMDSTP (3565)
B_hbr	EIN		FGRABED (574)
B_hdabks	LOK	BKS (1626)	
B_hdevcok	AUS	HT2KTCJ830 (1784)	DHDEVE (1908)
B_hdhfmpl	AUS	DHFMP (831)	
B_hdpu	LOK	DPLPU (792)	
B_hdr	AUS	DKVBDE (1768)	HDR (1713), TKMWL (4451)
B_hdrnt	AUS	DTANKL (1990)	
B_hdrres	AUS	HDR (1713)	DKVBDEPL (1780)
B_hdrtl	AUS	DTANKL (1990)	
B_healed1	LOK	DPH (3335)	
B_healed2	LOK	DPH (3335)	
B_healed3	LOK	DPH (3335)	
B_healed4	LOK	DPH (3335)	
B_healmxibm	LOK	DDG (3296)	
B_healnpbm	LOK	DDG (3296)	
B_healnpn	LOK	DDG (3296)	
B_healsibm	LOK	DDG (3296)	
B_heatf	EIN		TKMWL (4451)
B_hehfm1e	AUS	DHFM (824)	
B_hehfm2e	AUS	DHFM (824)	
B_hehfmasy	AUS	DHFMP (831)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_hehshe	LOK	DHLSHK (2765)	
B_hehshe2	LOK	DHLSHK (2765)	
B_heizanf	AUS	BDEMHA (210)	
B_helsu	EIN		TKMWL (4451)
B_helsu2	EIN		TKMWL (4451)
B_helsuf	AUS	DPLLSU (3001)	
B_helsuf2	AUS	DPLLSU (3001)	
B_helsuip	AUS	DICLSU (3053)	DDYLSU (3037)
B_helsuip2	AUS	DICLSU (3053)	DDYLSU (3037)
B_henohk	EIN		TKMWL (4451)
B_henrin	AUS	HRLSU (2879)	DHRLSU (2985), GGRTLSU (2968), TKMWL (4451)
B_henrin2	AUS	HRLSU (2879)	DHRLSU (2985), GGRTLSU (2968), TKMWL (4451)
B_hepllsu	AUS	DPLLSU (3001)	
B_hepllsu2	AUS	DPLLSU (3001)	
B_heplpvd	LOK	DPLPVD (806)	
B_hepvdp	LOK	DPLPVD (806)	
B_hepvdrmn	LOK	DPLPVD (806)	
B_hepvdrmx	LOK	DPLPVD (806)	
B_heulsu	AUS	DULSU (3030)	
B_heulsu2	AUS	DULSU (3030)	
B_hfm	AUS	DHFMP (831)	BGPU (781), BGRLFGZS (881), BGRLMXS (1040), BGWDKHF (893),- DLDR (948), DSELHFS (854), SRMSEL (889)
B_hfmg	AUS	DHFMP (831)	BGFKMS (965), DEGFE (847)
B_hfmsmn	AUS	DHFMP (831)	BGFKMS (965)
B_hfmrds	LOK	DHFMP (831)	
B_hfmsg	AUS	DHFM (824)	DHFMP (831)
B_hfmsgi	LOK	DHFM (824)	
B_hfmv	AUS	KONCW (92)	
B_hk2w	AUS	EAKO (1544)	AWEA (1800), ESAUSG (1812), RKSPLIT (1838), RKT (1826)
B_hk2z	AUS	EAKO (1544)	AWEA (1800), RKSPLIT (1838), RKT (1826)
B_hkleer	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
B_hkleer2	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
B_hkleeri	LOK	KTMHK (2377)	
B_hkleeri2	LOK	KTMHK (2377)	
B_hklo	EIN		LAMKO (2582)
B_hklos	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_hklos2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_hklush	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_hklush2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_hks	AUS	BDEMUM (174)	BBKR (3161), BDEMCO (151), BDEMUS (186), EAKO (1544), ESNSWL (- 1569), HDRPSOL (1722), KRKE (3191), LRSEB (2892), MDBAS (729), ZUE (- 3073)
B_hksab	AUS	BDEMAB (201)	
B_hksagr	AUS	BDEMUM (174)	
B_hksb	AUS	BBHKS (212)	NLKO (216)
B_hksbv	AUS	BGBVG (192)	
B_hksen	AUS	BDEMEN (163)	
B_hksfes	AUS	BDEMUM (174)	
B_hkslibks	AUS	BDEMUM (174)	LBKSOL (1266)
B_hkss	AUS	BDEMCO (151)	BDEMUM (174), BDEMUS (186), EAKO (1544), ZWGRU (3085)
B_hksskr	AUS	BBKR (3161)	DSMBDEP (3811)
B_hksv	AUS	BDEMUM (174)	KRKE (3191), MDBAS (729), ZWGRU (3085), ZWMIN (3095)
B_hksz	AUS	BDEMCO (151)	
B_hkvoll	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_hkvoll2	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_hkvoll1	LOK	KTMHK (2377)	
B_hkvoll2	LOK	KTMHK (2377)	
B_hkvosm	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_hkvosm2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_hkvush	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_hkvush2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_hlaccan	AUS	CANECUR (4087)	
B_hlanf	LOK	BDEMHA (210)	BDEMHA (210)
B_hlanws	EIN		TKMWL (4451)
B_hlanws2	EIN		TKMWL (4451)
B_hlbc	LOK	DLBK (1272)	
B_hlenws	EIN	DNWSEIN (1453)	TKMWL (4451)
B_hlenws2	EIN	DNWSEIN (1453)	TKMWL (4451)
B_hlgdthm	AUS	DTHM (3671)	
B_hil	LOK	NSHTI (442)	
B_hlon	AUS	T2LID (4320), VARLC (38)	HT2KTKMTR (4301), KMTR (619), TKMWL (4451)
B_hlonkmtr	AUS	KMTR (619)	GGCANECU (4208)
B_hlprnte	LOK	DKRIC (3224)	
B_hlprntz	LOK	DKRIC (3224)	
B_hlprpce	LOK	DKRIC (3224)	
B_hlprpcz	LOK	DKRIC (3224)	
B_hlprspe	LOK	DKRSPI (3244)	
B_hlprspz	LOK	DKRSPI (3244)	
B_hlprtp	LOK	DKRIC (3224)	
B_hlprtpz	LOK	DKRIC (3224)	
B_hlsuaru	LOK	HRLSU (2879)	
B_hlsuaru2	LOK	HRLSU (2879)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_hlsumx	AUS	HRLSU (2879)	DHRLSU (2985), TKMWL (4451)
B_hlsumx2	AUS	HRLSU (2879)	DHRLSU (2985), TKMWL (4451)
B_hmm	AUS	BDEMUM (174)	BBKR (3161), BDEMEN (163), BGBVG (192), BGRLMIN (1037), BGRLSOL (-993), DDYLSU (3037), DMDSTP (3565), ESNSWL (1569), GGO2LSU (2959), HDRPSOL (1722), KRDY (3215), KTMHK (2377), LAMKO (2582), LAMSDNE (-1542), MDBAS (729), MDKOG (702), MDLAM (775), MDRED (760), MDZW (768), TEB (1935), ZGST (1843), ZUE (3073), ZWBAS (3081), ZWGRU (-3085), ZWHMM (3110), ZWOUT (3117), ZWSEL (3111)
B_hmmab	AUS	BDEMAB (201)	NLKO (216)
B_hmmagrdi	EIN		BGPRGS (1002), BGRFIS (1033), BGWGWV (1316), NWFV (1290), NWSOLLE (1353)
B_hmmagr	AUS	BDEMUM (174)	BDEMEN (163) BDEMKO (151)
B_hmmbv	AUS	BGBVG (192)	BDEMEN (163), BGBVG (192), BGMSUGD (987), BGPRGS (1002), BGRFIS (1033), BGRLMIN (1037), BGRLSOL (993), FUEREG (1061), MD-FUE (724), VPSKO (1068)
B_hmmnden	AUS	BDEMEN (163)	BBKR (3161), MDKOG (702), ZWBAS (3081), ZWOUT (3117)
B_hmmen	AUS	BDEMEN (163)	
B_hmmenmd	LOK	BDEMEN (163)	
B_hmmfes	AUS	BDEMUM (174)	
B_hmmhom	AUS	BDEMUM (174)	
B_hmmintro	LOK	ZWSEL (3111)	
B_hmmib	AUS	KONCW (92)	LBKSOL (1266)
B_hmmibks	AUS	BDEMUM (174), LBKUE (1220)	LBKSOL (1266)
B_hmmigs	AUS	BGBVG (192)	LRSEB (2892), MDKOG (702), MDLAM (775), MDRED (760)
B_hmmigu	AUS	BGBVG (192)	
B_hmmlog	AUS	ZWGRU (3085)	
B_hmms	AUS	BDEMKO (151)	BDEMUM (174), BDEMUS (186), BGBVG (192), LAMSDNE (1542),-ZWGRU (3085), ZWMIN (3095)
B_hmmv	AUS	BDEMUM (174)	MDAUTG (747), MDIST (741), MDKOG (702), MDZW (768), ZWGRU (-3085), ZWSEL (3111)
B_hmmz	AUS	BDEMKO (151)	
B_hmmzwdi	AUS	ZUESZ (3124)	NLKO (216)
B_hmmzwsch	AUS	BDEMUM (174)	MDKOG (702)
B_hmnohk	EIN		TKMWL (4451)
B_hmxnohk	EIN		TKMWL (4451)
B_hnoif	EIN		CANSEN (4010), TKMWL (4451)
B_hnovalid	EIN		TKMWL (4451)
B_hnphnoh	EIN		TKMWL (4451)
B_hnpnos	EIN		TKMWL (4451)
B_hnpoffs	EIN		TKMWL (4451)
B_hnprchk	EIN		TKMWL (4451)
B_ho1w	AUS	EAKO (1544)	AWEA (1800), ESAUSG (1812), RKSPLIT (1838), RRTI (1826)
B_ho1z	AUS	EAKO (1544)	AWEA (1800), RKSPLIT (1838), RRTI (1826)
B_hom	AUS	BDEMUM (174)	ATR (2562), BAKH (2605), BBKR (3161), BDEMKO (151), BDEMUS (186), BGFVWU (324), BGLASO (2944), BGRLMIN (1037), BGRLSOL (993), DICLSU (3053), DPLLSU (3001), DTEV (2118), DTEVEB (2146), ESNSWL (1569), ESUK (1562), KTMHK (2377), LAMKO (2582), LRAEB (2179), LRSEB (2892), MDBAS (729), MDFUE (724), MDKOG (702), MDLAM (775), MDRED (-760), NLKO (216), TEB (1935), TKMWL (4451), UFRKC (3913), ZGST (-1843), ZUE (3073), ZWGRU (3085), ZWSEL (3111)
B_hom_bt	AUS	UFRKC (3913)	
B_homab	AUS	BDEMAB (201)	
B_homagrdi	EIN		NLKO (216)
B_homagr	AUS	BDEMUM (174)	BGPRGS (1002), BGRFIS (1033), BGWGWV (1316), NWSOLLE (1353), NW-WUE (1308)
B_hombv	AUS	BGBVG (192)	
B_homen	AUS	BDEMEN (163)	
B_homfes	AUS	BDEMUM (174)	BGMSUGD (987), BGPRGS (1002), BGRFIS (1033), BGRLMIN (1037), BGRLSOL (993), FUEDK (1050), FUEREG (1061), MDFUE (724), VPSKO (1068)
B_homhmm	AUS	BDEMUM (174)	BBKR (3161), MDKOG (702), ZWBAS (3081), ZWOUT (3117)
B_homhmmf	AUS	MDFUE (724)	BGRLSOL (993)
B_homintro	LOK	ZWSEL (3111)	
B_homlash	LOK	NLKO (216)	
B_homibks	AUS	BDEMUM (174), LBKUE (1220)	LBKSOL (1266)
B_homnos	LOK	NLKO (216)	
B_homnoxk	LOK	NLKO (216)	
B_homs	AUS	BDEMKO (151)	BDEMUM (174), BDEMUS (186)
B_homschf	AUS	MDFUE (724)	BGRLSOL (993)
B_homv	AUS	BDEMUM (174)	LLRRM (400), MDIST (741), ZWMIN (3095)
B_homz	AUS	BDEMKO (151)	
B_homzwsch	AUS	BDEMUM (174)	MDKOG (702), ZUESCH (3122)
B_hos	AUS	BDEMUM (174)	ATM (2259), BBKR (3161), BDEMEN (163), BGPEXT (878), BGRLMIN (-1037), DMDSTP (3565), EAKO (1544), ESNSWL (1569), HDRPSOL (1722), LAMKO (2582), LRSEB (2892), MDBAS (729), SYNTIZW (1793), TEB (1935)
B_hosab	AUS	BDEMAB (201)	
B_hosagr	AUS	BDEMUM (174)	BGPRGS (1002), BGRFIS (1033), BGWGWV (1316)
B_hosbv	AUS	BGBVG (192)	BDEMEN (163)
B_hosden	AUS	BDEMEN (163)	BDEMKO (151)
B_hosen	AUS	BDEMEN (163)	
B_hosenmd	LOK	BDEMEN (163)	
B_hosfes	AUS	BDEMUM (174)	BDEMEN (163), BGPRGS (1002), BGRFIS (1033), BGRLMIN (1037), BGRLSOL (993), MDFUE (724), VPSKO (1068)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_hoslb	LOK	LBKSOL (1266)	
B_hoslbks	AUS	BDEMUM (174), LBKUE (1220)	LBKSOL (1266)
B_hoss	AUS	BDEMKO (151)	BDEMUM (174), BDEMUS (186), EAKO (1544), TEB (1935)
B_hosv	AUS	BDEMUM (174)	
B_hosz	AUS	BDEMKO (151)	
B_hp2w	AUS	EAKO (1544)	AWEA (1800), ESAUSG (1812), RKSPLIT (1838), RKT1 (1826)
B_hp2z	AUS	EAKO (1544)	AWEA (1800), RKSPLIT (1838), RKT1 (1826)
B_hpllsue	AUS	DPLLSU (3001)	
B_hpllsue2	AUS	DPLLSU (3001)	
B_hpnmot	LOK	ARMD (469)	
B_hpuafzc	LOK	DPLPU (792)	
B_hpualfz	LOK	DPLPU (792)	
B_hr	AUS	BBSYSCON (132)	DHR (3705), HT2KTCY315 (3816)
B_hrevab	AUS	GGUBR (3698)	KOEVAB (1874)
B_hrklebt	AUS	DHR (3705)	
B_hrklemt	AUS	DHR (3705)	
B_hrknng	AUS	GGUBR (3698)	
B_hrkzlg	AUS	GGUBR (3698)	
B_hrlsaus	AUS	ALSU (2852)	DHRLSU (2985), DICLSU (3053), HRLSU (2879), HT2KTLSU (2854), TKMWL (-4451)
B_hrlsunp	LOK	DHRLSU (2985)	
B_hrlsunp2	LOK	DHRLSU (2985)	
B_hs2w	AUS	EAKO (1544)	
B_hs2z	AUS	EAKO (1544)	
B_hs3vw	EIN		FITEXFPC (1966)
B_hsfie	EIN		TKMWL (4451)
B_hsfie2	EIN		TKMWL (4451)
B_hsftpfk	EIN		TKMWL (4451)
B_hsftpfk2	EIN		TKMWL (4451)
B_hsh	AUS	HLSHK (2659)	DHLSHKE (2775), TKMWL (4451)
B_hsha	AUS	HLSHK (2659)	DLSAHK (2778), DLSH (2740), TKMWL (4451)
B_hsha2	AUS	HLSHK (2659)	DLSAHK (2778), DLSH (2740)
B_hshe	AUS	HLSHK (2659)	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775), DLSH (2740), TKMWL (4451)
B_hshe2	AUS	HLSHK (2659)	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775), DLSH (2740), TKMWL (4451)
B_hshedia	LOK	DLSH (2740)	
B_hshedia2	LOK	DLSH (2740)	
B_hshtpk	LOK	DLSAHK (2778)	
B_hshtpk2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_hsinohk	EIN		TKMWL (4451)
B_hsokh	AUS	DHLSHK (2765)	
B_hsokh2	AUS	DHLSHK (2765)	
B_hsp	AUS	BDEMUM (174)	BBKH (2597), BDEMKO (151), BDEMUS (186), EAKO (1544), ESNSWL (-1569), LRSEB (2892), MDBAS (729), TKMWL (4451), ZUE (3073), ZWMIN (-3095)
B_hspab	AUS	BDEMAB (201)	
B_hspagrs	AUS	BDEMUM (174)	
B_hspbv	AUS	BGBVG (192)	BDEMEN (163)
B_hspen	AUS	BDEMEN (163)	TKMWL (4451)
B_hspenmd	LOK	BDEMEN (163)	
B_hspfes	AUS	BDEMUM (174)	BDEMEN (163), BGRLSOL (993), FUEDK (1050), KOMRH (2629), MDFUE (-724), VPSKO (1068)
B_hsplbks	AUS	BDEMUM (174)	LBKSOL (1266)
B_hspmd	AUS	KONCW (92)	
B_hsps	AUS	BDEMKO (151)	BDEMUS (186), EAKO (1544), ESNSWL (1569), KOMRH (2629), LAKH (2591), RKSPLIT (1838), ZWGRU (3085), ZWMIN (3095)
B_hspsdmr	AUS	KOMRH (2629)	BAKH (2605)
B_hspv	AUS	BDEMUM (174)	KOMRH (2629), LAKH (2591), LAMBT (2572), MDBAS (729), MDIST (741), MDZW (768), ZWGRU (3085), ZWMIN (3095)
B_hspz	AUS	BDEMKO (151)	
B_hsrdy	AUS	DIMCA (4305)	TKMWL (4451)
B_hst	AUS	ESSTT (1588)	BKS (1626), ESNSWL (1569), GGTFM (3651)
B_hstc	EIN		ESSTT (1588)
B_hstlsua	AUS	HRLSU (2879)	DDYLSU (3037), DICLSU (3053), DULSU (3030), FLSUBB (2887)
B_hstlsua2	AUS	HRLSU (2879)	DDYLSU (3037), DICLSU (3053), DULSU (3030), FLSUBB (2887)
B_hstlsu2	AUS	HRLSU (2879)	SALSU (2974)
B_hstlsu2	AUS	HRLSU (2879)	SALSU (2974)
B_hstnl	AUS	ESSTT (1588)	
B_hstttwt	LOK	GGTFM (3651)	
B_hsv	AUS	HRLSU (2879)	DHRLSU (2985), DHRLSUE (3069), DICLSU (3053), GGRTLSU (2968), RPSLSU (2957), TKMWL (4451)
B_hsv2	AUS	HRLSU (2879)	DHRLSU (2985), DHRLSUE (3069), DICLSU (3053), GGRTLSU (2968), RPSLSU (2957), TKMWL (4451)
B_hsvemn	AUS	HT2KTLSU (2854)	
B_hsvemn2	AUS	HT2KTLSU (2854)	
B_hsvemx	AUS	HT2KTLSU (2854)	
B_hsvemx2	AUS	HT2KTLSU (2854)	
B_hsven	LOK	DHRLSUE (3069)	
B_hsven2	LOK	DHRLSUE (3069)	
B_hsvesi	AUS	HT2KTLSU (2854)	
B_hsvesi2	AUS	HT2KTLSU (2854)	
B_hwpwf	LOK	BBHWONOF (113)	
B_hxxsw	LOK	AWEA (1800)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_hymbdeki	LOK	BGFAWU (324)	
B_hzkfh	AUS	DLSH (2740)	
B_hzkfh2	AUS	DLSH (2740)	
B_hzkhzyk	AUS	DLSH (2740)	
B_hzkhzyk2	AUS	DLSH (2740)	
B_hzoffh	LOK	DLSH (2740)	
B_hzoffh2	LOK	DLSH (2740)	
B_hztanl	LOK	GGTFA (3640)	
B_i_ska_fr	AUS	SREAKT (1214)	DSELHFS (854), UFEING (3845)
B_i_ska_uc	AUS	UFGKC (3864), UFMVER (3882)	
B_i_ska_um	AUS	UFGKC (3864), UFMVER (3882), UFNC (3896), ADVE (1072), BGDVE (1118), DUF (3828), FUEDKSA (1059), SREAKT (1214), UFRKTI (3922), UFRLC (3929), UFSPSC (3941), UFWARC (3946), UFZWC (3949), URADCC (-3957)	
B_iagbks	EIN	DBKS (1647)	TKMWL (4451)
B_icsabg	AUS	GGO2LSU (2959)	BGLAMBDA (2940), DICLSU (3053), GGRTLSU (2968), HT2KTLUSU (2854)
B_icsabg2	AUS	GGO2LSU (2959)	BGLAMBDA (2940), DICLSU (3053), GGRTLSU (2968), HT2KTLUSU (2854)
B_ictlm	EIN		GGTFM (3651)
B_idecay	LOK	LRN (2901)	
B_idecay2	LOK	LRN (2901)	
B_idpwf	LOK	BBHWONOF (113)	
B_idsdsa	LOK	HDRPSOL (1722)	
B_idxfof1	AUS	DMDFOF (3430)	
B_iekat	LOK	LRHKEB (2689)	
B_iekat2	LOK	LRHKEB (2689)	
B_iekati	LOK	LRHKEB (2689)	
B_iekati2	LOK	LRHKEB (2689)	
B_ielsh	LOK	LRHKEB (2689)	
B_ielsh2	LOK	LRHKEB (2689)	
B_iesls	LOK	LRHKEB (2689)	
B_iesls2	LOK	LRHKEB (2689)	
B_ieteve2	LOK	LRHKEB (2689)	
B_ifend	LOK	DKVBDE (1768)	
B_iflsd	LOK	MDFAFI (306)	
B_igsbks	EIN		TKMWL (4451)
B_iipums	LOK	BGPU (781)	
B_iklrest	LOK	ADVE (1072)	
B_iklstar	LOK	ADVE (1072)	
B_ildkt	EIN		TKMWL (4451)
B_ildkt2	EIN		TKMWL (4451)
B_ilmnp	AUS	CANECUR (4087)	
B_ilsufba	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ilsufba2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ilsufbb	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ilsufbb2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ilsufta	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ilsufta2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ilsumba	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ilsumba2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ilsumbb	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ilsumbb2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ilsumra	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ilsumra2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_imkkvse	LOK	DKVS (1740)	
B_imldthm	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
B_impatr	LOK	IUMPRKF (3797)	
B_imskafk	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_imskafk2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_imskahk	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_imskahk2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_inaswin	LOK	DMDMIL (3506)	
B_incr	LOK	STADAP (1610)	
B_infoackn	LOK	BBRCVRY (127)	
B_ini	EIN	DMDMON (3600)	KVA (1624)
B_iniar	LOK	ARMD (469)	
B_iniarv	LOK	ARMD (469)	
B_inidtf	LOK	MDZUL (290)	
B_inilabgl	AUS	BGFKMS (965)	
B_inimsdco	EIN		DCV (1513)
B_inimsdks	LOK	DCV (1513)	
B_iniomsdk	LOK	BGFKMS (965)	
B_inisabfs	AUS	BGFKMS (965)	
B_inisabgl	LOK	BGFKMS (965)	
B_initfin	AUS	BBHWONOF (113)	
B_injhwr	EIN		KOEVA (1874)
B_inolu	LOK	NSLPH (445)	
B_inttwfan	LOK	DKMTR (680)	
B_inwfdia	LOK	DNWIR (1498)	
B_inwfdie	LOK	DNWIR (1498)	
B_ioulsu	LOK	DULSU (3030)	
B_ioulsu2	LOK	DULSU (3030)	
B_irgfrbks	LOK	BKS (1626)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_igstp	EIN		KOEVAB (1874)
B_ispuel	LOK	DLDP (2003)	
B_ivzabg1	AUS	DMDMIL (3506)	DMDLU (3490)
B_kaanf	AUS	BAKH (2605)	
B_kahsu	EIN		ATR (2562)
B_kahsue	EIN		ATR (2562)
B_kas	EIN		AEVAB (1879)
B_kas2	EIN		AEVAB (1879)
B_katfz	AUS	KONCW (92)	DIMCA (4305), LRSEB (2892)
B_kath	AUS	KONCW (92)	DIMCA (4305)
B_kathrdy	AUS	DIMCA (4305)	
B_katrdy	AUS	DIMCA (4305)	TKMWL (4451)
B_kd	AUS	BBKD (286)	CANECU (4030), MDRWS (332), TKMWL (4451)
B_kdadhdr	LOK	HDR (1713)	
B_kdanf	LOK	BAKH (2605)	
B_kdhre	AUS	GGUBR (3698)	DLDP (2003), KMTR (619), WNWRE (1375)
B_kdpos	LOK	BBKD (286)	
B_kerrbr4	AUS	GGCASR (4222)	
B_kerrbr8	AUS	GGCASR (4222)	
B_kfdwnwe	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_kfdwnwe2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_kfvswk	LOK	FGRFULO (529)	
B_kfvswkb	LOK	FGRFULO (529)	
B_kfvswkv	LOK	FGRFULO (529)	
B_kfzk	AUS	ZWGRU (3085)	GGKR (3176), LDRLMX (919), TKMWL (4451)
B_kh	AUS	BAKH (2605)	BBKH (2597), BBSAWA (752), BDEMAB (201), BGFAWU (324), BGNLLKH (2626), DATS (2299), DICLSU (3053), DMDFON (3447), DMDLU (3490), DMDMIL (3506), HDRPSOL (1722), KMTR (619), LAKH (2591), LAMKO (-2582), LLRMR (388), LLRRM (400), LRA (2195), LRAEB (2179), LRS (2901), MDKOG (702), MDZUL (290), NWSOLLE (1353), TKMWL (4451), ZWMIN (-3095) LLRRM (400), MSUDKSOM (1063)
B_kha	AUS	BAKH (2605)	
B_khagrab	AUS	BAKH (2605)	
B_khan	AUS	BAKH (2605)	BGNLLKH (2626)
B_khaset	LOK	BBKH (2597)	
B_khcka	AUS	BAKH (2605)	KTMHK (2377), LAKH (2591), MDBAS (729), NWSOLLE (1353), ZWMIN (-3095) ATM (2259), KODOH (2612)
B_khdo	AUS	BAKH (2605)	
B_khdoanf	LOK	KODOH (2612)	
B_khlbk	AUS	BAKH (2605)	
B_khls	EIN		ATM (2259), BAKH (2605), DMDSTP (3565), KTMHK (2377), LAKH (2591), MDAUTG (747), MDBAS (729), MDIST (741), MDKOG (702), MDRED (-760), MDZW (768), ZUE (3073), ZWBAS (3081), ZWGRU (3085), ZWMIN (-3095), ZWSEL (3111)
B_khlsfg	AUS	BAKH (2605)	
B_khmr	AUS	BAKH (2605)	KOMRH (2629)
B_khmranf	LOK	KOMRH (2629)	
B_khn	AUS	BGNLLKH (2626)	LLRNSNF (425), LLRRM (400)
B_khnfrei	LOK	BGNLLKH (2626)	
B_khnwt	LOK	BBNWS (1294)	
B_khnwta	LOK	BBNWS (1294)	
B_khnwte	LOK	BBNWS (1294)	
B_khoab	EIN		TKMWL (4451)
B_khstc	LOK	BBKH (2597)	
B_khtanf	AUS	BBKH (2597)	BBKW (2641)
B_khwsanf	AUS	BBKH (2597)	BAKH (2605), BBKW (2641)
B_kkrdy	AUS	DIMCA (4305)	
B_kl	AUS	KRKE (3191)	BBKR (3161), DKRA (3220), KRADAP (3212), KRDY (3215), KRREG (3203)
B_kl15	AUS	BBSYSREQ (144), SYSCON (109)	ADVE (1072), BBSYSCON (132), BGCVN (4438), BGLBK (1228), BKS (1626), CANECU (4030), CANECUR (4087), CANSEN (4010), DTANKL (1990), DVARLC (68), EAKO (1544), GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), GGTFM (-3640), GGTFM (3651), HT2KTCY315 (3816), KMTR (619), MDASG (497), MDASGPH (512), MDBGRFZG (515), TC4MOD (4373)
B_kl15sp	AUS	GGCANECU (4208)	
B_kl50	AUS	CANECUR (4087)	GGCANECU (4208), RDE (3256)
B_kl50pl	EIN		TKMWL (4451)
B_klabot	AUS	CANECUR (4087)	
B_klahmx	LOK	KMTR (619)	
B_kldf	LOK	NSGEN (441)	
B_kldynrm	LOK	KRDY (3215)	
B_kldystk	LOK	KRDY (3215)	
B_klh	LOK	GGTFM (3651)	
B_klihdv	LOK	KMTR (619)	
B_klima	AUS	KONCW (92)	
B_klimex	EIN		BDEMHA (210), KMTR (619)
B_klmzu_uc	AUS	UFMZUL (3889)	
B_klmzu_um	AUS	UFMZUL (3889)	MDZUL (290)
B_klin	LOK	GGTFM (3651)	
B_kmmil	AUS	BGMIL (3805)	BGKMST (3815)
B_kmmilsct	AUS	KONCW (92)	
B_kmtre	AUS	KMTR (619)	CANECU (4030), TKMWL (4451)
B_ko	AUS	KOS (581)	BGFAWU (324), MDFAFI (306), NSKO (434)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_ko2vke	AUS	SALSU (2974)	DSALSU (2982), NLKO (216), TKMWL (4451)
B_ko2vke2	AUS	SALSU (2974)	DSALSU (2982), NLKO (216), TKMWL (4451)
B_koa	LOK	KOS (581)	
B_kobaus	LOK	KOS (581)	
B_kobmnon	LOK	KOS (581)	
B_kobped	LOK	KOS (581)	
B_kobpedt	LOK	KOS (581)	
B_kobwped	LOK	KOS (581)	
B_kobwpedt	LOK	KOS (581)	
B_kockaapp	EIN		BAKH (2605)
B_kockazul	EIN		BAKH (2605)
B_kodohapp	AUS	KODOH (2612)	BAKH (2605)
B_kodoherr	LOK	KODOH (2612)	
B_kodohzul	AUS	KODOH (2612)	BAKH (2605)
B_koe	AUS	KOS (581)	BBSAWE (752), CANECU (4030), DMDSTP (3565), DTEVEB (2146), LLRMD (-386), LLRRM (400), MDVERAD (375), MDVERB (354), TKMWL (4451)
B_koena	LOK	KOS (581)	
B_koenat	LOK	KOS (581)	
B_koevab	AUS	KOEVAB (1874)	AEVABZK (1905), EVABUE (1791), NLPH (3359)
B_kofreeze	LOK	KOS (581)	
B_kogandel	LOK	KOS (581)	
B_koganped	LOK	KOS (581)	
B_kohl	AUS	CANECUR (4087)	CANECU (4030)
B_koint	LOK	KOS (581)	
B_kolaspap	EIN		BAKH (2605)
B_kolshzul	EIN		BAKH (2605)
B_komnoff	LOK	KOS (581)	
B_komnon	LOK	KOS (581)	
B_komrhapp	AUS	KOMRH (2629)	BAKH (2605)
B_komrherr	LOK	KOMRH (2629)	
B_komrhzul	AUS	KOMRH (2629)	BAKH (2605)
B_komxoff	LOK	KOS (581)	
B_kondel	LOK	KOS (581)	
B_konfig	AUS	HT2KTCJ830 (1784)	DHDEVE (1908)
B_kooff	LOK	KOS (581)	
B_kooffc	AUS	CANECUR (4087)	KOS (581)
B_koofft	LOK	KOS (581)	
B_koondel	LOK	KOS (581)	
B_kosrc	AUS	KOS (581)	CANECU (4030), TKMWL (4451)
B_kostart	LOK	KOS (581)	
B_kotmsk	LOK	KOS (581)	
B_kotmsko	LOK	KOS (581)	
B_kov	AUS	KOS (581)	CANECU (4030), KMTR (619)
B_kovdown	LOK	KOS (581)	
B_kovkmtr	AUS	KMTR (619)	CANECU (4030)
B_kow	LOK	KOS (581)	
B_kpep2v	LOK	DBKSE (1656)	
B_kphfm2np	AUS	DHF MPL (831)	GGHFM (813)
B_kphfmnp	AUS	DHF MPL (831)	GGHFM (813)
B_kpl	AUS	GGTFA (3640)	TKMWL (4451)
B_kr	AUS	BBKR (3161)	DKRA (3220), DKRS (3231), DMDSTP (3565), GGKR (3176), KRADAP (3212), KRKE (3191), KRREG (3203), TKMWL (4451), ZWGRU (3085)
B_kra	AUS	BBKR (3161)	KRADAP (3212)
B_kradap	AUS	BBKR (3161)	KRADAP (3212)
B_kraftsch	LOK	ARMD (469)	
B_krdws	AUS	BBKR (3161)	DMDSTP (3565), KRADAP (3212), KRREG (3203), MDBGRMOT (521), NMA-XMD (484), ZWGRU (3085)
B_krdwslz	EIN		BBKR (3161)
B_krfdks	AUS	BBKR (3161)	DKRS (3231)
B_krgz	AUS	BBKR (3161)	KRREG (3203)
B_krkez	AUS	BBKR (3161)	KRREG (3203)
B_krkoer	AUS	GGKR (3176)	DKRSPI (3244)
B_krkoueb	AUS	GGKR (3176)	BBKR (3161)
B_krldy	AUS	BBKR (3161)	DKRS (3231), GGKR (3176), KRKE (3191), TKMWL (4451)
B_krldya	AUS	BBKR (3161)	KRDY (3215)
B_krldyf	AUS	BBKR (3161)	KRDY (3215)
B_krldyv	AUS	BBKR (3161)	KRDY (3215)
B_krmfok	LOK	GGKR (3176)	
B_krndy	AUS	BBKR (3161)	DKRS (3231), GGKR (3176), KRKE (3191), TKMWL (4451)
B_krnl	AUS	BBKR (3161)	KRKE (3191)
B_krntfv	AUS	DKRIC (3224)	GGKR (3176)
B_krpar	LOK	GGKR (3176)	
B_krsyne	LOK	BBKR (3161)	
B_krtpfv	AUS	DKRIC (3224)	GGKR (3176)
B_kruhks	LOK	KRKE (3191)	
B_krvf	AUS	KRREG (3203)	KRADAP (3212)
B_krwa	AUS	KRZFKT (3220)	DKRA (3220)
B_kshnohk	AUS	CANSEN (4010)	
B_kskpese	LOK	DBKSE (1656)	
B_kslu1	LOK	DKMTR (680)	
B_kslu2	LOK	DKMTR (680)	
B_ksnohk	AUS	CANSEN (4010)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_kso2hk	AUS	CANSEN (4010)	
B_kstai	LOK	STADAP (1610)	
B_kstaue	LOK	STADAP (1610)	
B_kstebf	AUS	T2STRL (4334)	AEKP (1673), DKVBDE (1768), T2SPRL (4332)
B_kstebfe	EIN		AEKP (1673)
B_ksterk	AUS	BGKSTDTA (4526)	
B_kstverb	AUS	BGKSTDTA (4526)	
B_ksushk	AUS	CANSEN (4010)	
B_ktaabks	AUS	BKS (1626)	DBKS (1647), TKMWL (4451)
B_ktmhk	AUS	KTMHK (2377)	ATM (2259), LAMBTS (2572)
B_ktmvk	EIN		ATM (2259), LAMBTS (2572)
B_ktrlash	AUS	DLSAHK (2778)	
B_ktrlash2	AUS	DLSAHK (2778)	
B_ktrvh	AUS	DLSAHK (2778)	
B_ktrvh2	AUS	DLSAHK (2778)	
B_kttanf	AUS	BBHTRIP (2640)	
B_ktwsanf	AUS	BBHTRIP (2640)	BAKH (2605)
B_kupgw	LOK	ARMD (469)	
B_kuplaus	LOK	LLRMR (388)	
B_kupp	AUS	CANECUR (4087)	GGEGAS (238)
B_kupp_c	LOK	CANECUR (4087)	
B_kupp_z	LOK	CANECUR (4087)	
B_kuppc	EIN		GGEGAS (238)
B_kuppfgrc	EIN		GGEGAS (238)
B_kuppl	AUS	EGEG (964), GGEGAS (238)	ARMD (469), BBKR (3161), BBSAWE (752), BDEMAB (201), BDEMKO (-151), BGFUWU (324), CANECU (4030), DMDSTP (3565), FGRABED (574), KOS (581), LAMBTS (2572), LDOB (942), LLRBB (383), LLRMR (388), LLRRM (400), MDFAFI (306), MDRWS (332), NWEVO (1397), TKMWL (-4451), ZWMIN (3095) FGRABED (574)
B_kupplfgr	AUS	GGEGAS (238)	
B_kupplmix	LOK	BGFUWU (324)	
B_kupplv	AUS	GGEGAS (238)	MDFAFI (306), MDKOG (702), MDMIN (339)
B_kuppst	AUS	CANECUR (4087)	GGEGAS (238)
B_kuppst_z	LOK	CANECUR (4087)	
B_kuppstc	LOK	CANECUR (4087)	
B_kvakbi	AUS	KVA (1624)	CANECU (4030)
B_kvsffl	LOK	DKVS (1740)	
B_kw	AUS	BAKH (2605)	MDKOG (702), ZWMIN (3095)
B_kwsperr	LOK	BBKW (2641)	
B_kwtanf	AUS	BBKW (2641)	
B_kwwsanf	AUS	BBKW (2641)	BAKH (2605)
B_labtszw	LOK	LAMBTS (2572)	
B_ladan	LOK	DLDR (948)	
B_ladap	AUS	BBKR (3161)	KRDY (3215)
B_laedegfe	LOK	DEGFE (847)	
B_lahhkg	AUS	CANSEN (4010)	
B_lalgf	AUS	LAMKO (2582)	ATR (2562), LAMBTS (2572), TKMWL (4451)
B_lalgf2	AUS	LAMKO (2582)	ATR (2562), LAMBTS (2572)
B_lalimi	LOK	LSR (2901)	
B_lalimi2	LOK	LSR (2901)	
B_lalims	LOK	LSR (2901)	
B_lalims2	LOK	LSR (2901)	
B_lamabg	EIN		HT2KTLSU (2854)
B_lamabg2	EIN		HT2KTLSU (2854)
B_lamadhdr	LOK	HDR (1713)	
B_lambssa	LOK	LAMBTS (2572)	
B_lambts	AUS	LAMBTS (2572)	KOMRH (2629), LAMKO (2582), TKMWL (4451)
B_lamdiag	AUS	LAMKOD (2588)	LAMKO (2582)
B_lamdiag2	AUS	LAMKOD (2588)	LAMKO (2582)
B_lamdkt	AUS	DKATSP (2815)	BGLAMOD (2930), DKATSPEB (2836), LAMKOD (2588), LRSKA (2644), TKMWL (4451) BGLAMOD (2930), DKATSPEB (2836), LAMKOD (2588)
B_lamdkt2	AUS	DKATSP (2815)	
B_lamdktb	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_lamdktb2	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_lamend	AUS	DLSAHK (2778)	DLSH (2740)
B_lamend2	AUS	DLSAHK (2778)	DLSH (2740)
B_lamfa	AUS	BGFUWU (324)	LAMKO (2582)
B_lamfas	EIN	BGFUWU (324)	TKMWL (4451)
B_lamhap	AUS	KONCW (92)	LAMKO (2582)
B_lamka	AUS	LRSKA (2644)	LAMKO (2582), TEBEB (1926), TKMWL (4451)
B_lamka2	AUS	LRSKA (2644)	LAMKO (2582), TEBEB (1926), TKMWL (4451)
B_lamkhe	AUS	LAKH (2591)	
B_lamlasf	EIN		LAMKOD (2588), TKMWL (4451)
B_lamlasf2	EIN		LAMKOD (2588), TKMWL (4451)
B_lamlash	AUS	DLSAHK (2778)	LAMKOD (2588), TKMWL (4451)
B_lamlash2	AUS	DLSAHK (2778)	LAMKOD (2588), TKMWL (4451)
B_lamlsfv	EIN		LAMKOD (2588), TKMWL (4451)
B_lamlsfv2	EIN		LAMKOD (2588), TKMWL (4451)
B_lamlsfv	EIN		TKMWL (4451)
B_lamlsfv2	EIN		TKMWL (4451)
B_lammod	LOK	DLSAHK (2778)	
B_lammod2	LOK	DLSAHK (2778)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_Jamnswl	AUS	LANSWL (1606)	LAMKO (2582), TKMWL (4451)
B_lamrb	LOK	TEBEB (1926)	
B_Jamsbgt1	LOK	LRAEB (2179)	
B_Jamsbgt2	LOK	LRAEB (2179)	
B_Jamsdef	AUS	LAMKO (2582)	TEBEB (1926)
B_Jamsdne	AUS	LAMSDNE (1542)	LAMKO (2582)
B_Jamsu	EIN		LAMKO (2582)
B_lamverf	EIN		DPLLSU (3001)
B_lamverf2	EIN		DPLLSU (3001)
B_lamverg	AUS	DLSAHK (2778)	DPLLSU (3001), TKMWL (4451)
B_lamverg2	AUS	DLSAHK (2778)	DPLLSU (3001)
B_Jamx	LOK	DCV (1513)	
B_lamx2	LOK	DCV (1513)	
B_lashen	LOK	DLSAHK (2778)	
B_lashen2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_lasostc	AUS	BGLASO (2944)	BGLAMOD (2930), LRHKEB (2689), LRS (2901)
B_lasostc2	AUS	BGLASO (2944)	BGLAMOD (2930), LRHKEB (2689), LRS (2901)
B_lawloff	LOK	LANSWL (1606)	
B_lawlon	LOK	LANSWL (1606)	
B_lbk	DOK	LBKUE (1220)	
B_lbkaden	AUS	BGLBK (1228)	ALBK (1257), TKMWL (4451)
B_lbkappnl	AUS	ALBK (1257)	
B_lbkbb	AUS	DLBK (1272)	TKMWL (4451)
B_lbkchep	AUS	BGLBK (1228)	
B_lbkdarfl	AUS	BGLBK (1228)	
B_lbkden	LOK	DLBK (1272)	DLBK (1272), TKMWL (4451)
B_lbkdenox	LOK	LBKSOL (1266)	
B_lbkdiafg	LOK	DLBK (1272)	
B_lbkdisfr	AUS	ALBK (1257)	
B_lbkpech	AUS	BGLBK (1228)	DLBK (1272)
B_lbkpepmn	AUS	BGLBK (1228)	DLBK (1272)
B_lbkpepmx	AUS	BGLBK (1228)	DLBK (1272)
B_lbkpeprp	AUS	BGLBK (1228)	DLBK (1272)
B_lbkese	AUS	ALBK (1257)	BGLBK (1228), DLBK (1272)
B_lbkeson	AUS	HT2KTLBK CJ (1223)	ALBK (1257)
B_lbkkg	AUS	DLBK (1272)	LBKFGS (1285)
B_lbkgrlef	AUS	BGLBK (1228), LBKUE (1220)	LBKSOL (1266), TKMWL (4451)
B_lbklibe	AUS	ALBK (1257)	
B_lbklernb	AUS	BGLBK (1228)	TKMWL (4451)
B_lbklpide	AUS	ALBK (1257)	BGLBK (1228), DLBK (1272)
B_lbklnab	AUS	BGLBK (1228)	
B_lbklnref	AUS	BGLBK (1228)	TKMWL (4451)
B_lbklnws	AUS	BGLBK (1228)	ALBK (1257), TKMWL (4451)
B_lbknh	AUS	DLBK (1272)	NLKO (216)
B_lbknl	LOK	ALBK (1257)	
B_lbknlb	AUS	DLBK (1272)	
B_lbknlpab	AUS	BGLBK (1228)	DLBK (1272), TKMWL (4451)
B_lbknlpca	AUS	BGLBK (1228)	ALBK (1257)
B_lbknlpch	AUS	BGLBK (1228)	
B_lbknlpne	AUS	ALBK (1257)	
B_lbknlol	AUS	DLBK (1272)	
B_lbkoffef	AUS	BGLBK (1228), LBKUE (1220)	LBKSOL (1266), TKMWL (4451)
B_lbkomaab	AUS	BGLBK (1228)	DLBK (1272), TKMWL (4451)
B_lbkpe	AUS	GGLBK (1225)	ALBK (1257), BGLBK (1228), DLBK (1272), TKMWL (4451)
B_lbkpev	AUS	GGLBK (1225)	
B_lbkpmn	AUS	GGLBK (1225)	DLBK (1272)
B_lbkpmx	AUS	GGLBK (1225)	DLBK (1272)
B_lbkpsio	AUS	DLBK (1272)	LBKSOL (1266)
B_lbkpwsv	AUS	ALBK (1257)	
B_lbksap	LOK	LBKSOL (1266)	
B_lbksapkf	LOK	LBKSOL (1266)	
B_lbksg	AUS	DLBK (1272)	BGPRGS (1002)
B_lbksmtk	AUS	LBKSOL (1266)	
B_lbkte	LOK	ALBK (1257)	
B_lbkub	AUS	ALBK (1257)	
B_lbkumaab	AUS	BGLBK (1228)	DLBK (1272), TKMWL (4451)
B_lbkwbab	AUS	BGLBK (1228)	DLBK (1272), TKMWL (4451)
B_lbkwbep	AUS	BGLBK (1228)	
B_lbkwsive	AUS	ALBK (1257)	BGLBK (1228), DLBK (1272)
B_lbs	AUS	LBKFGS (1285), LBKUE (1220)	
B_lcatevh	AUS	DTEVEB (2146)	
B_lcatevm	AUS	DTEVEB (2146)	
B_lcbcv	AUS	DCV (1513)	
B_lcbktsp	AUS	DKATSP (2815)	
B_lcbktsp2	AUS	DKATSP (2815)	
B_lcbtevp	AUS	DTEVPAS (2162)	
B_lcllsn	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_lcllsu	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_lcmnanw	EIN		TKMWL (4451)
B_lcmnanw2	EIN		TKMWL (4451)
B_lcmuvw	EIN		DSCHED (3717)
B_lcmxanw	EIN		TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_lcmxanw2	EIN		TKMWL (4451)
B_lcnpenw	EIN	DNWSEIN (1453)	TKMWL (4451)
B_lcnpenw2	EIN	DNWSEIN (1453)	TKMWL (4451)
B_lcnpnve	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_lcnpnve2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_lcrtp	LOK	BGWPR (903)	
B_lcsienw	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_lcsienw2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_ldabgl	AUS	LDRPLS (927)	BGFKMS (965)
B_ldb	AUS	BBLDR (914), LDRUE (912)	LDTVMA (941), TKMWL (4451)
B_lddy	LOK	LDRPID (931)	
B_ldef	LOK	LAMKO (2582)	
B_ldef2	LOK	LAMKO (2582)	
B_ldimxa	LOK	LDRPID (931)	
B_ldimxn	LOK	LDRPID (931)	
B_ldimxp	LOK	LDRPID (931)	
B_ldob	AUS	LDOB (942)	BGFAWU (324), TKMWL (4451)
B_ldobsp	AUS	LDOB (942)	TKMWL (4451)
B_ldp	AUS	DLDP (2003)	DAAV (2108), DLDPE (2098), TKMWL (4451)
B_ldpabb	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpbou1	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpbou2	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpbou3	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpbou4	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpbou5	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpbou6	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpbou7	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpbou8	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpbou9	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpex1	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpex11	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpex13	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpex14	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpex15	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpex2	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpex3	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpex4	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpex6	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpex8	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpf1	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpf2	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpf5	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpf6	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpf7	LOK	DLDP (2003)	
B_ldpi	EIN		DAAV (2108), DLDP (2003), DTEVEB (2146), TKMWL (4451)
B_ldpinhe	AUS	DLDP (2003)	DLDP (2003)
B_ldpir	AUS	DLDP (2003)	DLDP (2003)
B_ldr	AUS	BBLDR (914)	DLDR (948), LDOB (942), LDRPID (931), LDRPLS (927), TKMWL (4451)
B_ldra	AUS	DLDR (948)	BBLDR (914)
B_ldrbu	AUS	BBLDR (914)	LDTVMA (941)
B_ldrugd	AUS	LDRPLS (927)	FUEDK (1050)
B_lds	AUS	BBLDR (914), LDRUE (912)	LDTVMA (941), TKMWL (4451)
B_ldsafw	AUS	KONCW (92)	LDTVMA (941)
B_ldsapp	AUS	KONCW (92)	LDTVMA (941)
B_ldsua	AUS	LDRUE (912), LDUVST (944)	DHFMP (831), DLDUV (959), MDKOG (702)
B_ldsuad	AUS	LDUVST (944)	
B_ldsuas	AUS	LDUVST (944)	
B_ldumsdk	AUS	LDUVST (944)	BGRLFGZS (881)
B_lduv	AUS	LDUVST (944)	DLDUVSE (962)
B_ldvi	LOK	LDRPID (931)	
B_lean	LOK	KTMHK (2377)	
B_leanhk	LOK	KTMHK (2377)	
B_leanhk2	LOK	KTMHK (2377)	
B_leanom	LOK	ZWMIN (3095)	
B_lesfbb	LOK	DCFFLR (2422)	
B_lesfbb2	LOK	DCFFLR (2422)	
B_leshbb	LOK	DCFFLR (2422)	
B_leshbb2	LOK	DCFFLR (2422)	
B_lesxbb	LOK	DCFFLR (2422)	
B_lesxbb2	LOK	DCFFLR (2422)	
B_lesxnb	LOK	DCFFLR (2422)	
B_lesxnb2	LOK	DCFFLR (2422)	
B_lf1nbres	EIN		MDVERB (354)
B_lf1s	EIN		MDVERB (354)
B_lf2nbres	EIN		MDVERB (354)
B_lf2s	EIN		MDVERB (354)
B_lf3nbres	EIN		MDVERB (354)
B_lf3s	EIN		MDVERB (354)
B_lfw	EIN		CANECUR (4087)
B_lfzyl1	AUS	DMDLFB (3478)	
B_lghmm	EIN		NLKO (216)
B_lhold	AUS	CANECUR (4087)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_ikderf	LOK	BBKD (286)	
B_ikdfrg	LOK	BBKD (286)	
B_il	AUS	MDFAFI (306)	ARMD (469), BAKH (2605), BBKH (2597), BBKR (3161), BBLDR (914), BBSAWA (752), BDEMST (204), BGFUWU (324), BGNLLKH (2626), BGPU (781), BGRMLXS (1040), BGVMAX (491), CANECU (4030), DATS (2299), DLDP (2003), DLDR (948), DLLR (459), DMDLU (3490), DMDLUA (3502), DMDSTP (3565), DTEVEB (2146), ESUK (1562), ESWE (1553), FUEDKSA (1059), GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), GGTF (3640), IUMPRKF (3797), KOS (581), LAMTBS (2572), LBUESYN (213), LDRLMX (919), LDRPLS (927), LDUVST (944), LLRBB (383), LLRMD (386), LLRMR (388), LLRNFA (395), LLRNSNF (425), LLRNSTAT (416), LLRRM (400), MDKOG (702), NSBLP (437), NSGEN (441), NSHTI (442), NSREC (450), NSRNG (453), NSTST (456), NWSOLLE (1353), TC8MOD (4419), TEBEB (1926), TKMWL (4451), ZWMIN (3095)
B_ilde	AUS	LLRMR (388)	LLRMR (400)
B_ilhztz	AUS	GGTFA (3640)	TKMWL (4451)
B_llr	AUS	LLRBB (383)	BDEMEN (163), DATS (2299), DCV (1513), DTEIR (2171), DTEVEB (2146), GGO2LSU (2959), LLRRM (400), MDVERAD (375)
B_llrein	AUS	LLRBB (383), LLRMD (386)	BGNLLKH (2626), EAKO (1544), GK (1556), LLRNSNF (425), LLRNSTAT (416), LLRRM (400), MDGEN (365), MDKOG (702), MDKOL (720), MDVER (343), MDVERAD (375), MSUDKSOM (1063), TKMWL (4451), ZUE (3073), ZWBAS (3081), ZWMIN (3095), ZWSTT (3077)
B_llrhheal	LOK	DLLR (459)	
B_llrhnt	AUS	DTANKL (1990)	
B_llrhtl	AUS	DTANKL (1990)	
B_llri	AUS	LLRBB (383)	BBKR (3161), LLRRM (400)
B_llrmheal	LOK	DLLR (459)	
B_llrmnt	AUS	DTANKL (1990)	
B_llrmtl	AUS	DTANKL (1990)	
B_llrnt	AUS	DTANKL (1990)	
B_llrpd	AUS	LLRBB (383)	FUERE (1061), LLRRM (400)
B_llrpkh	LOK	LLRRM (400)	
B_llrpst	AUS	LLRRM (400)	
B_llrst	AUS	LLRRM (400)	LLRNSNF (425)
B_llrtl	AUS	DTANKL (1990)	
B_llspmn	EIN		LLRRM (400)
B_llspmx	EIN		LLRRM (400)
B_lltafx	AUS	GGTFA (3640)	
B_llvfgr	AUS	FGRREGL (548)	MDFAFI (306)
B_llvfgrc	EIN		FGRREGL (548)
B_lockheal	LOK	EVEKO (1918)	
B_lowra	EIN		ARMD (469), BBGANG (300), BBSAWA (752), BGVMAX (491), FGRA-BED (574), LLRBB (383), LLRMR (388), LLRRM (400), MDFAFI (306), MDPED (303), MDWAN (346)
B_lpycnwa	LOK	BBDNWS (1435)	
B_lpycnwe	LOK	BBDNWS (1435)	
B_lpycnwva	LOK	BBDNWS (1435)	
B_lpycnwve	LOK	BBDNWS (1435)	
B_lr	AUS	GKEB (2176), GKRA (2177), LRSEB (2892)	BGLAMOD (2930), DCFFLR (2422), DCV (1513), DFRST (1775), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DTEIR (2171), DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162), LASO2SV (1537), LRA (2195), LRAEB (2179), LRHKEB (2689), LRSHKC (2717), TEBEB (1926), TKMWL (4451)
B_lr2	AUS	LRSEB (2892)	BGLAMOD (2930), DCFFLR (2422), DCV (1513), DFRST (1775), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DTEIR (2171), DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162), LRA (2195), LRAEB (2179), LRHKEB (2689), LRSHKC (2717), TEBEB (1926), TKMWL (4451)
B_lra	EIN		DEGFE (847), TKMWL (4451)
B_lra2	EIN		DEGFE (847), TKMWL (4451)
B_lrab	LOK	LRAEB (2179)	
B_lrafra	AUS	GKEB (2176), GKRA (2177), LRAEB (2179)	DEGFE (847), DKVS (1740), LRA (2195), TKMWL (4451)
B_lrafra2	AUS	LRAEB (2179)	DEGFE (847), DKVS (1740), LRA (2195), TKMWL (4451)
B_lrafrat	AUS	GKEB (2176), GKRA (2177), LRAEB (2179)	DKVS (1740), LRA (2195)
B_lrafrat2	AUS	LRAEB (2179)	DKVS (1740), LRA (2195)
B_lraora	AUS	GKEB (2176), GKRA (2177), LRAEB (2179)	DKVS (1740), LRA (2195), TKMWL (4451)
B_lraora2	AUS	LRAEB (2179)	DKVS (1740), LRA (2195), TKMWL (4451)
B_lraorat	AUS	LRAEB (2179)	DKVS (1740), LRA (2195)
B_lraorat2	AUS	LRAEB (2179)	DKVS (1740), LRA (2195)
B_lrar	EIN		DAAV (2108), DLDP (2003), TKMWL (4451)
B_lrare	AUS	LRA (2195)	DKVS (1740), DKVSSC (1763)
B_lrareb	AUS	LRAEB (2179)	LRA (2195)
B_lrasp	EIN		TKMWL (4451)
B_lrasp2	EIN		TKMWL (4451)
B_lratb	LOK	LRAEB (2179)	
B_lrav	EIN		DEGFE (847)
B_lrav2	EIN		DEGFE (847)
B_lrdel	LOK	LRHKEB (2689)	
B_lrdel2	LOK	LRHKEB (2689)	
B_lrebbs	EIN		LRSEB (2892)
B_lrebwl	LOK	DCFFLR (2422)	
B_lrebwl2	LOK	DCFFLR (2422)	
B_lrefrir	LOK	DPLLSU (3001)	
B_lrefrir2	LOK	DPLLSU (3001)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_Irfk	EIN		DPLLSU (3001), LRHKEB (2689), TKMWL (4451)
B_Irfk2	EIN		DPLLSU (3001), LRHKEB (2689), TKMWL (4451)
B_Irfkne	EIN		DPLLSU (3001)
B_Irfkne2	EIN		DPLLSU (3001)
B_Irfknl	EIN		LRHKEB (2689)
B_Irfknl2	EIN		LRHKEB (2689)
B_Irfkp	EIN		BGLAMABM (2329), BGLAMOD (2930), DCFFLR (2422), DICLSU (3053), DP LLSU (3001), LRHKEB (2689), TKMWL (4451)
B_Irfkp2	EIN		BGLAMABM (2329), BGLAMOD (2930), DCFFLR (2422), DICLSU (3053), D- PLLSU (3001), LRHKEB (2689), TKMWL (4451)
B_Irhbb	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irhber	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irhber2	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irhk	AUS	LRHKEB (2689)	DLSAHK (2778), DLSH (2740), DPLLSU (3001), LRSHKC (2717), TKMWL (- 4451)
B_Irhk2	AUS	LRHKEB (2689)	DLSAHK (2778), DLSH (2740), DPLLSU (3001), LRSHKC (2717), TKMWL (- 4451)
B_Irhkb	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irhkb2	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irhkbt	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irhkbt2	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irhkbt1	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irhkbt2	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irhkbv	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irhkbv2	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irhkg	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irhkgi	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irhkne	EIN		DLSAHK (2778), DPLLSU (3001)
B_Irhkne2	EIN		DLSAHK (2778), DPLLSU (3001)
B_Irhkp	AUS	LRHKEB (2689)	BGLAMABM (2329), DICLSU (3053), DLSAHK (2778), DPLLSU (3001), LRS- HKC (2717), TKMWL (4451)
B_Irhkp2	AUS	LRHKEB (2689)	BGLAMABM (2329), DICLSU (3053), DLSAHK (2778), DPLLSU (3001), LRS- HKC (2717), TKMWL (4451)
B_Irhkpne	EIN		DLSAHK (2778)
B_Irhkpne2	EIN		DLSAHK (2778)
B_Irhkzp	AUS	LRHKEB (2689)	
B_Irhkzp2	AUS	LRHKEB (2689)	
B_Irhkzp	AUS	LRHKEB (2689)	
B_Irhkzp2	AUS	LRHKEB (2689)	
B_Irhlas	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irhlas2	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irka	AUS	GKRA (2177), LRSKA (2644)	BGLAMABM (2329), DKATSPEB (2836), LRHKEB (2689), LRSHKC (2717), TKMWL (4451)
B_Irka2	AUS	LRSKA (2644)	BGLAMABM (2329), DKATSPEB (2836), LRHKEB (2689), LRSHKC (2717), TKMWL (4451)
B_Irkaa	LOK	LRSKA (2644)	
B_Irkaa2	LOK	LRSKA (2644)	
B_Irkae	LOK	LRSKA (2644)	
B_Irkae2	LOK	LRSKA (2644)	
B_Irkaint	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irkaint2	LOK	LRHKEB (2689)	
B_Irmein	AUS	LRSEB (2892)	
B_Irmsbrc	LOK	LRS (2901)	
B_Irmsbrc2	LOK	LRS (2901)	
B_Irmsbs	AUS	LRSEB (2892)	DICLSU (3053), LRS (2901)
B_Irmsbs2	AUS	LRSEB (2892)	DICLSU (3053), LRS (2901)
B_Irnakt	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172)
B_Irnbsnc	LOK	LRSEB (2892)	
B_Irnd	EIN		DCFFLR (2422)
B_Irnd2	EIN		DCFFLR (2422)
B_Irnda	AUS	LRS (2901)	LANSWL (1606)
B_Irnda2	AUS	LRS (2901)	LANSWL (1606)
B_Irndia	AUS	TKDFA (4443)	BGDVE (1118), BGWDKBA (895)
B_Irndiaur	AUS	TKDFA (4443)	BGWDKBA (895), TKMWL (4451)
B_Irnerf	AUS	BGDVE (1118)	ADVE (1072), DDVE (1172), TKMWL (4451)
B_Irnerf	AUS	BGDVE (1118)	
B_Irniniwr	LOK	BGWDKBA (895)	
B_Irnrdy	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172)
B_Irnrtesa	AUS	BGDVE (1118)	
B_Irnrb	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172)
B_Irnws	AUS	BGDVE (1118)	BGWDKBA (895), DDVE (1172), TKMWL (4451)
B_Irnwsuag	LOK	BGWDKBA (895)	
B_Irnwsur	AUS	BGWDKBA (895)	BGFKMS (965), TKMWL (4451)
B_Irnwt	EIN	BGDVE (1118)	ADVE (1072)
B_Irrl	LOK	LRSEB (2892)	
B_Irs	AUS	LRSEB (2892)	DDKV (1194), DICLSU (3053), DPLLSU (3001), LRS (2901)
B_Irs2	AUS	LRSEB (2892)	DICLSU (3053), DPLLSU (3001), LRS (2901)
B_Irsb	AUS	LRSEB (2892)	NLKO (216)
B_Irsb2	AUS	LRSEB (2892)	NLKO (216)
B_Irsez	EIN		TKMWL (4451)
B_Irsez2	EIN		TKMWL (4451)
B_Irsez2	EIN		TKMWL (4451)
B_Irsez2	EIN		TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_Irsin	LOK	LR5 (2901)	
B_Irsin2	LOK	LR5 (2901)	
B_Irsrems	LOK	LR5 (2901)	
B_Irsrems2	LOK	LR5 (2901)	
B_Irssa	AUS	LRSEB (2892)	
B_Irssa2	AUS	LRSEB (2892)	
B_Irssp	AUS	BGLAMOD (2930)	LRSHKC (2717)
B_Irssp2	AUS	BGLAMOD (2930)	
B_Irtpp	EIN		DLSSA (2477)
B_Irtpp2	EIN		DLSSA (2477)
B_Irzatrg	AUS	BGLAMOD (2930)	
B_Irzatrgc	EIN		BGLAMOD (2930)
B_Is	LOK	MDFAFI (306)	
B_Isafksp	EIN		TKMWL (4451)
B_Isafksp2	EIN		TKMWL (4451)
B_Isahksp	EIN	DLSAHK (2778)	TKMWL (4451)
B_Isahksp2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_Isd	AUS	MDFAFI (306)	ARMD (469), MDKOG (702), MDKOL (720), ZUESZ (3124)
B_Isf	AUS	KONCW (92)	
B_Isf2	AUS	KONCW (92)	
B_Isf2nt	AUS	DTANKL (1990)	
B_Isf2tl	AUS	DTANKL (1990)	
B_Isfhz	EIN		DKATSP (2815)
B_Isfnt	AUS	DTANKL (1990)	
B_Isfswok	EIN		DPLLSU (3001)
B_Isfswok2	EIN		DPLLSU (3001)
B_Isftl	AUS	DTANKL (1990)	
B_Ish	AUS	KONCW (92)	
B_Ish2	AUS	KONCW (92)	
B_Ish2nt	AUS	DTANKL (1990)	
B_Ish2tl	AUS	DTANKL (1990)	
B_Ishkl	LOK	DLSH (2740)	
B_Ishkpft	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_Ishkpft2	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_Ishkpmr	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_Ishkpmr2	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_Ishkspa	LOK	DLSAHK (2778)	
B_Ishkspa2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_Ishnt	AUS	DTANKL (1990)	
B_Ishswok	AUS	DLSAHK (2778)	DPLLSU (3001), TKMWL (4451)
B_Ishswok2	AUS	DLSAHK (2778)	DPLLSU (3001), TKMWL (4451)
B_Ishtl	AUS	DTANKL (1990)	
B_Isphkre	LOK	KTMHK (2377)	
B_Isrdy	AUS	DIMCA (4305)	TKMWL (4451)
B_Isuab	EIN		KTGGLSU (2878)
B_Isuab2	EIN		KTGGLSU (2878)
B_Isuabgl	AUS	DICLSU (3053)	
B_Isuabgl2	AUS	DICLSU (3053)	
B_Isudip	AUS	DICLSU (3053)	DPLLSU (3001)
B_Isudip2	AUS	DICLSU (3053)	DPLLSU (3001)
B_Isuft	AUS	DPLLSU (3001)	
B_Isuft2	AUS	DPLLSU (3001)	
B_Isufta	AUS	DPLLSU (3001)	
B_Isufta2	AUS	DPLLSU (3001)	
B_Isuftb	AUS	DPLLSU (3001)	
B_Isuftb2	AUS	DPLLSU (3001)	
B_Isuiamn	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053), GGRTLSU (2968)
B_Isuiamn2	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053), GGRTLSU (2968)
B_Isuiamx	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053), GGRTLSU (2968)
B_Isuiamx2	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053), GGRTLSU (2968)
B_Isuicif	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053)
B_Isuicif2	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053)
B_Isuicf	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053)
B_Isuicf2	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053)
B_Isulash	LOK	DLSAHK (2778)	
B_Isulash2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_Isulone	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_Isulone2	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_Isumr	AUS	DPLLSU (3001)	
B_Isumr2	AUS	DPLLSU (3001)	
B_Isumra	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_Isumra2	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_Isumrb	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_Isumrb2	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_Isumxtk	LOK	DICLSU (3053)	
B_Isumxtk2	LOK	DICLSU (3053)	
B_Isuna	AUS	DICLSU (3053)	
B_Isuna2	AUS	DICLSU (3053)	
B_Isuocun	LOK	DICLSU (3053)	
B_Isuocun2	LOK	DICLSU (3053)	
B_Isuocvm	LOK	DICLSU (3053)	
B_Isuocvm2	LOK	DICLSU (3053)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_Isuoffe	LOK	DPLLSU (3001)	
B_Isuoffe2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_Isuoffs	EIN	DPLLSU (3001)	DLSAHK (2778)
B_Isuoffs2	EIN	DPLLSU (3001)	DLSAHK (2778)
B_Isupft	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_Isupft2	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_Isupmr	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_Isupmr2	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_Isurih	LOK	DICLSU (3053)	
B_Isurih2	LOK	DICLSU (3053)	
B_Isuube	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053)
B_Isuube2	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053)
B_Isuumn	LOK	DICLSU (3053)	
B_Isuumn2	LOK	DICLSU (3053)	
B_Isuunmn	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053), GGRTLSU (2968)
B_Isuunmn2	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053), GGRTLSU (2968)
B_Isuunmx	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053), GGRTLSU (2968)
B_Isuunmx2	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053), GGRTLSU (2968)
B_Isuvmmn	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053), GGRTLSU (2968)
B_Isuvmmn2	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053), GGRTLSU (2968)
B_Isuvmmx	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053), GGRTLSU (2968)
B_Isuvmmx2	AUS	HT2KTLSU (2854)	DICLSU (3053), GGRTLSU (2968)
B_Isv	AUS	KONCW (92)	
B_Isv2	AUS	KONCW (92)	
B_Isv2nt	AUS	DTANKL (1990)	
B_Isv2tl	AUS	DTANKL (1990)	
B_Isvnt	AUS	DTANKL (1990)	
B_Isvntl	AUS	DTANKL (1990)	
B_Iteab	AUS	TEBEB (1926)	TEB (1935)
B_Itt	AUS	BGDVE (1118)	
B_luaerk	AUS	DMDLUA (3502)	DMDLAD (3475)
B_ludop	EIN		KMTR (619)
B_luef1	AUS	T2LID (4320), VARLC (38)	KMTR (619)
B_luef2	AUS	T2LID (4320), VARLC (38)	KMTR (619)
B_luef3	AUS	T2LID (4320), VARLC (38)	KMTR (619)
B_luenot	LOK	KMTR (619)	
B_luerk	AUS	DMDLU (3490)	DMDLAD (3475)
B_lues1	AUS	KMTR (619)	DTEVEB (2146), HT2KTKMTR (4301), TKMWL (4451)
B_lues1low	EIN		KMTR (619)
B_lues2	AUS	KMTR (619)	DTEVEB (2146), HT2KTKMTR (4301), TKMWL (4451)
B_lues2low	EIN		KMTR (619)
B_luesscb	AUS	CANECUR (4087), GGCKLA (4008)	KMTR (619)
B_luft	AUS	DULSU (3030)	TKMWL (4451)
B_luft2	AUS	DULSU (3030)	TKMWL (4451)
B_lukl	EIN		TKMWL (4451)
B_lunlaus	LOK	KMTR (619)	
B_lustop	AUS	DMDSTP (3565)	DMDDLU (3426), DMDLAD (3475), DMDLFB (3478), DMDLFK (3488), DMDLU (3490), DMDLUA (3502), TKMWL (4451)
B_lustopc	EIN		DMDSTP (3565)
B_lustops	LOK	DMDSTP (3565)	
B_lustopt	AUS	DMDSTP (3565)	
B_lwsbot	AUS	CANECUR (4087)	
B_lwser	AUS	GGCLWS (4009)	MDVERB (354)
B_lwsok	AUS	CANECUR (4087)	GGCLWS (4009)
B_m8te	AUS	TC8MOD (4419)	DAAV (2108), DLDP (2003)
B_m8terun	LOK	TC8MOD (4419)	
B_madakt	EIN	MDVERAD (375)	TKMWL (4451)
B_madfk	EIN	MDVERAD (375)	KOS (581)
B_madfs	EIN	MDVERAD (375)	KOS (581)
B_madko	EIN	MDVERAD (375)	KOS (581), TKMWL (4451)
B_madll	EIN	MDVERAD (375)	KOS (581), TKMWL (4451)
B_madsfk	LOK	MDVERAD (375)	
B_madsfs	LOK	MDVERAD (375)	
B_madsko	EIN	MDVERAD (375)	KOS (581)
B_madslave	LOK	MDVERAD (375)	
B_madsll	EIN	MDVERAD (375)	KOS (581)
B_magwlen	AUS	BDEMST (204)	
B_master	EIN		DLLR (459), ESSTT (1588), LLRNSTAT (416), LLRRM (400), MDVERAD (375), MDVERB (354), NSLPH (445)
B_masterhw	EIN		BGDVE (1118), BGLAMOD (2930), BGMIL (3805), DMDFOF (3430), DMDFON (3447), DMDLFB (3478), DMDLFK (3488), DMDLU (3490), DMDLUA (3502), DMDMIL (3506), DMDSTP (3565), DMDZAG (3601), DTDW (2116), DTEVEB (2146), FGRFULO (529), FGRREGL (548), GGCS (4291), GGEGAS (238), GGFGRH (556), GGPED (265), GGTFM (3651), GGTKA (3685), HDR (1713), HT2KTIGNI (3135), HT2KTMSV (1697), KT_ES (1820), MDBGRFZG (515), SREAKT (1214), TKMWL (4451), VMAXMD (495)
B_maxetmp	LOK	DBKSE (1656)	
B_maxetmp2	LOK	DBKSE (1656)	
B_maxflsh	AUS	DLSH (2740)	
B_maxflsh2	AUS	DLSH (2740)	
B_maxla	LOK	DLSAHK (2778)	
B_maxla2	LOK	DLSAHK (2778)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_maxlash	AUS	DLSAHK (2778)	DLSH (2740)
B_maxlash2	AUS	DLSAHK (2778)	DLSH (2740)
B_maxlavf	EIN		DPLLSU (3001)
B_maxlavf2	EIN		DPLLSU (3001)
B_maxlavh	EIN		DPLLSU (3001)
B_maxlavh2	EIN		DPLLSU (3001)
B_maxtemp	LOK	DKMTR (680)	
B_maxtemp2	LOK	DKMTR (680)	
B_mbst	LOK	MDZUL (290)	
B_mbv	LOK	GGPED (265)	
B_mdarv	AUS	DMDMIL (3506)	BBLDR (914), BGRLMXS (1040), DATS (2299), DDYLSU (3037), DFRST (-1775), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DMDSTP (3565), DTEVEB (2146), LRAEB (2179), LRHKEB (2689), LRSEB (2892), TKMWL (4451)
B_mdarvc	EIN		DMDMIL (3506)
B_mdarvt	AUS	DMDMIL (3506)	
B_mdbaso	LOK	MDKOG (702)	
B_mdbasu	LOK	MDKOG (702)	
B_mdbglst	AUS	MDZUL (290)	
B_mdblst	AUS	MDZUL (290)	
B_mdbnosm	LOK	MDKOG (702)	
B_mdbresl	AUS	MDZUL (290)	MDKOG (702)
B_mdbza	AUS	MDZUL (290)	MDKOG (702)
B_mddrla	LOK	DMDSTP (3565)	
B_mde8e	AUS	KONCW (92)	TC8MOD (4419)
B_mde9e	AUS	KONCW (92)	TC9MOD (4425)
B_mdee	AUS	MDRED (760)	MDAUTG (747)
B_mdeemx	LOK	MDRED (760)	
B_mdeenf	LOK	MDRED (760)	
B_mdeenl	LOK	MDRED (760)	
B_mdeetk	LOK	MDRED (760)	
B_mdeesub	AUS	MDKOG (702)	MDRED (760)
B_mdeevb	AUS	MDRED (760)	MDKOG (702)
B_mdef	AUS	DTANKL (1990)	
B_mdein	AUS	MDKOG (702)	LLRBB (383), ZGST (1843)
B_mderk	AUS	DMDLAD (3475)	DMDFON (3447), DMDMIL (3506), DMDSTP (3565), DMDSV (3588), NLKO (-216), ZGST (1843)
B_mdkat	AUS	DMDMIL (3506)	DATS (2299), DKATSPEB (2836), LRSEB (2892), TKMWL (4451)
B_mdkatb1	AUS	DMDMIL (3506)	
B_mdkatb2	AUS	DMDMIL (3506)	
B_mdkatb3	AUS	DMDMIL (3506)	
B_mdkatb4	AUS	DMDMIL (3506)	
B_mdkatc	EIN		DMDMIL (3506)
B_mdkatt	AUS	DMDMIL (3506)	
B_mdkg	AUS	MDKOG (702)	MDAUTG (747), NMAXMD (484)
B_mdmi	LOK	DMDSTP (3565)	
B_mdmin	AUS	BGRSOL (993)	DMBEG (723), LLRRM (400), MDKOG (702)
B_mdminbeg	AUS	MDKOG (702)	NLKO (216)
B_mdmxge	AUS	GGCEGS (4247)	MDBGRFZG (515)
B_mdng	LOK	DMDSTP (3565)	
B_mdnmn	LOK	DMDSTP (3565)	
B_mdnmx	LOK	DMDSTP (3565)	
B_mdnt	AUS	DTANKL (1990)	
B_mdrwvz	AUS	MDRWS (332)	CANECU (4030)
B_mdsawe	LOK	MDRED (760)	
B_mdstim	AUS	DMDLFB (3478)	
B_mdstop	AUS	DMDSTP (3565)	DMDDL (3426), DMDFON (3447), DMDLAD (3475), DMDLFB (3488), DMDLU (3490), DMDLUA (3502), DMDSV (3588), DMDZAG (3601), TKMWL (4451)
B_mdtmp	AUS	CANECUR (4087)	
B_mdtnst	LOK	DMDSTP (3565)	
B_mdvr	AUS	KONCW (92)	
B_mdwaner	AUS	GGCEGS (4247)	MDWAN (346)
B_mdzag	AUS	DMDZAG (3601)	DMDLFB (3478)
B_mdzgstp	AUS	DMDSTP (3565)	DMDFOF (3430), DMDLFB (3478), SSTDM (3611)
B_mdzyl1	LOK	DMDFOF (3430)	
B_measure	LOK	GGLSVFH (2708)	
B_messe	LOK	DLDP (2003)	
B_messea	LOK	DAAV (2108)	
B_messf	AUS	DLUV (959)	
B_mfact	LOK	FUEDK (1050)	
B_mgbgakt	LOK	MDFAFI (306)	
B_mgbget	AUS	GGCEGS (4247)	MDFAFI (306), MDKOG (702)
B_miallgr	EIN		MDBGRFZG (515)
B_mibeg	AUS	MDKOG (702)	DMBEG (723), DUF (3828), MDAUTG (747), MDBGZL (4524), MDKOL (-720), TKMWL (4451)
B_mibeggl	LOK	MDKOL (720)	
B_mibegk	AUS	MDKOG (702)	MDKOL (720)
B_mibegl	AUS	MDKOL (720)	MDKOG (702)
B_miecges	AUS	GGCEGS (4247)	
B_mifabg	AUS	MDFAFI (306)	MDKOG (702), MDKOL (720)
B_mil	AUS	BGMIL (3805)	CANECU (4030), TKMWL (4451)
B_milabg	EIN	DMDMON (3600)	TKMWL (4451)
B_milact	AUS	BGMIL (3805)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_milas	LOK	BGMIL (3805)	
B_milblk	LOK	BGMIL (3805)	
B_milclr	LOK	BGMIL (3805)	
B_mileb	LOK	BGMIL (3805)	
B_mileb_c	EIN		BGMIL (3805)
B_mileb_t	AUS	BGMIL (3805)	
B_milfb	AUS	GGCEGS (4247)	BGMIL (3805), DMFB (3809)
B_milfb_c	EIN		GGCEGS (4247)
B_milfbg	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)
B_milfbg_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_milfd	LOK	BGMIL (3805)	
B_milkat	EIN	DMDMON (3600)	TKMWL (4451)
B_milkm	AUS	BGMIL (3805)	
B_milmd	AUS	DMDMIL (3506)	
B_milotesf	LOK	DTDW (2116)	
B_milotesg	LOK	DTDW (2116)	
B_milrb	LOK	BGMIL (3805)	
B_milsf	AUS	BGMIL (3805)	
B_milsfr	AUS	BGMILSF (3809)	
B_milst	LOK	BGMIL (3805)	
B_milstat	AUS	BGMIL (3805)	DFPM2SV (3774)
B_milste	LOK	BGMIL (3805)	
B_milstp	AUS	DMDSTP (3565)	DMDMIL (3506), DMDSV (3588), NLKO (216), TKMWL (4451)
B_milstpc	EIN		DMDSTP (3565)
B_milstps	LOK	DMDSTP (3565)	
B_milstpt	AUS	DMDSTP (3565)	
B_milvt	LOK	BGMIL (3805)	
B_minetmp	LOK	DBKSE (1656)	
B_minetmp2	LOK	DBKSE (1656)	
B_minfish	AUS	DLSH (2740)	DLSAHK (2778)
B_minfish2	AUS	DLSH (2740)	DLSAHK (2778)
B_minfsu	AUS	DDYLSU (3037)	TKMWL (4451)
B_minfsu2	AUS	DDYLSU (3037)	TKMWL (4451)
B_minlash	LOK	DLSAHK (2778)	
B_minlash2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_minldra	AUS	DLDR (948)	
B_minlsu	AUS	DDYLSU (3037)	TKMWL (4451)
B_minlsu2	AUS	DDYLSU (3037)	TKMWL (4451)
B_mintemp	LOK	DKMTR (680)	
B_mintemp2	LOK	DKMTR (680)	
B_misfire	LOK	NLKO (216)	
B_misgse	LOK	MDASG (497)	
B_mismeus	AUS	MDFAFI (306)	BDEMUS (186), MDKOL (720)
B_misschv	AUS	NLKO (216)	TKMWL (4451)
B_misschvd	LOK	NLKO (216)	
B_misschvt	LOK	NLKO (216)	
B_misvmtmx	LOK	NLKO (216)	
B_mizgr	LOK	ZWMIN (3095)	
B_mkbrmx	AUS	MDBGFRFZG (515)	
B_mkbrmx_c	EIN		MDBGFRFZG (515)
B_mkols	EIN		MDVERB (354)
B_mldkt	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_mldkt2	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_mldyn	AUS	DLSAHK (2778)	TKMWL (4451)
B_mlevab	AUS	LRSEB (2892)	
B_mlevab2	AUS	LRSEB (2892)	
B_mlnka	LOK	LRHKEB (2689)	
B_mlnka2	LOK	LRHKEB (2689)	
B_mlrca	AUS	LRSEB (2892)	LRAEB (2179)
B_mlup	AUS	DTEV (2118)	
B_mlustest	AUS	DLSAHK (2778)	TKMWL (4451)
B_mnaave	AUS	DAAVE (2114)	
B_mnasgnpl	AUS	MDASG (497)	
B_mnasyhfm	AUS	DHFMPPL (831)	
B_mnats	AUS	DATS (2299)	
B_mnats2	AUS	DATS (2299)	
B_mnbks	AUS	DBKS (1647)	
B_mnbm	AUS	DDG (3296)	
B_mnbrems	AUS	GGEGAS (238)	
B_mnbrpst	AUS	GGCASR (4222)	
B_mnbznpl	AUS	MDASG (497)	
B_mncair	AUS	CANECUR (4087)	
B_mncairp	AUS	GGCS (4291)	
B_mncas	AUS	GGCASR (4222)	
B_mncasy	AUS	CANECUR (4087)	
B_mncat	AUS	CANECUR (4087)	
B_mncbem	AUS	CANECUR (4087)	
B_mncbr8	AUS	GGCASR (4222)	
B_mncbsg	AUS	CANECUR (4087)	
B_mncdia1	AUS	CANECUR (4087)	
B_mncgat	AUS	CANECUR (4087)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_mncge	AUS	GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), GG-CEGSPL (4280)	
B_mncgra	AUS	GGCGRA (4005)	
B_mncif	AUS	CANECUR (4087)	
B_mncifs	AUS	CANSEN (4010)	
B_mncins	AUS	CANECUR (4087)	
B_mnckla	AUS	CANECUR (4087)	
B_mnclws	AUS	CANECUR (4087)	
B_mncniv	AUS	CANECUR (4087)	
B_mncnox	AUS	CANSEN (4010)	
B_mncpb1	AUS	CANECUR (4087)	
B_mnctog	AUS	CANECUR (4087)	
B_mncv	AUS	DCV (1513)	
B_mnczas	AUS	CANECUR (4087)	
B_mndk	AUS	DDVE (1172)	
B_mndk1p	AUS	DDVE (1172)	
B_mndk2p	AUS	DDVE (1172)	
B_mndkpdf	AUS	DDVE (1172)	
B_mndkvm	AUS	DDKV (1194)	
B_mndmmve	EIN		DTEVEB (2146)
B_mndmtl	EIN		DTEVEB (2146)
B_mndsbsks	AUS	DDSBKS (1670)	BKS (1626)
B_mndskv	AUS	DDSKV (1738)	
B_mndsl	AUS	DPLPVD (806)	
B_mndsu	AUS	DPLPU (792)	
B_mndtev	AUS	DTEV (2118)	COMDTES (1976)
B_mndvee	AUS	DDVE (1172)	
B_mndvef	AUS	DDVE (1172)	
B_mndvefo	AUS	DDVE (1172)	
B_mndvel	AUS	DDVE (1172)	
B_mndven	AUS	DDVE (1172)	
B_mndver	AUS	DDVE (1172)	
B_mndvet	AUS	DDVE (1172)	
B_mndveu	AUS	DDVE (1172)	
B_mndveub	AUS	DDVE (1172)	
B_mndveuw	AUS	DDVE (1172)	
B_mndvev	AUS	DDVE (1172)	
B_mndylisu	AUS	DDYLSU (3037)	DICLSU (3053), TKMWL (4451)
B_mndylisu2	AUS	DDYLSU (3037)	
B_mndzku0	AUS	DZUEET (3153)	
B_mndzku1	AUS	DZUEET (3153)	
B_mndzku2	AUS	DZUEET (3153)	
B_mndzku3	AUS	DZUEET (3153)	
B_mndzku4	AUS	DZUEET (3153)	
B_mndzku5	AUS	DZUEET (3153)	
B_mndzku6	AUS	DZUEET (3153)	
B_mndzku7	AUS	DZUEET (3153)	
B_mnects	AUS	GGTFM (3651)	DTHM (3671)
B_mnegfe	AUS	DEGFE (847)	
B_mnegsbgr	AUS	MDASGPH (512)	
B_mnekp1	AUS	DBKSE (1656)	
B_mnekp2	AUS	DBKSE (1656)	
B_mnenws	AUS	DNWSEIN (1453)	TKMWL (4451)
B_mnenws2	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_mnenwse	AUS	DNWSEEIN (1491)	
B_mnenwse2	AUS	DNWSEEIN (1491)	
B_mnfhnoh	EIN		TKMWL (4451)
B_mnfhsh	LOK	DHLSHK (2765)	
B_mnfhsh2	LOK	DHLSHK (2765)	
B_mnfku	AUS	MDASGPH (512)	
B_mnfmas	AUS	DKVSCOMB (1757)	
B_mnfmas2	AUS	DKVSCOMB (1757)	
B_mnfnohk	EIN		TKMWL (4451)
B_mnfp1p	AUS	GGPED (265)	
B_mnfp2p	AUS	GGPED (265)	
B_mnfra	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_mnfra2	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_mnfrao	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mnfrao2	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mnfrau	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mnfrau2	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mnfrst	AUS	DFRST (1775)	
B_mnfrst2	AUS	DFRST (1775)	
B_mnfushk	EIN		TKMWL (4451)
B_mngecod	AUS	CANECUR (4087)	
B_mngrbh	AUS	GGFGRH (556)	
B_mnhdevh1	AUS	DHDEVE (1908)	EVEKO (1918)
B_mnhdevk	AUS	DHDEVE (1908)	
B_mnhdevl1	AUS	DHDEVE (1908)	EVEKO (1918)
B_mnhdr	AUS	DKVBDEPL (1780)	
B_mnhelsu	AUS	DHEL SU (2984)	
B_mnhelsu2	AUS	DHEL SU (2984)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_mnnwkwa	AUS	DNWKW (3414)	
B_mnnwkwa2	AUS	DNWKW (3414)	
B_mnnwkwe	AUS	DNWKW (3414)	
B_mnnwkwe2	AUS	DNWKW (3414)	
B_mnnwvpe	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_mnnwvpe2	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_mnnx	AUS	DNMAX (490)	
B_mnohvb	AUS	GGCASR (4222)	
B_mnora	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_mnora2	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_mnp	AUS	DPH (3335)	
B_mnp2	AUS	DPH (3335)	
B_mnp3	AUS	DPH (3335)	
B_mnp4	AUS	DPH (3335)	
B_mnpa	AUS	EPH2LC (3332)	
B_mnpa2	AUS	EPH2LC (3332)	
B_mnphe	AUS	EPH2LC (3332)	
B_mnphe2	AUS	EPH2LC (3332)	
B_mnp	AUS	DPH (3335)	
B_mnp	AUS	DPLLSU (3001)	
B_mnp	AUS	DPLLSU (3001)	
B_mnp	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_mnp	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_mnp	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_mnp	AUS	DPLPU (792)	
B_mnp	AUS	GGPU (778)	
B_mnp	AUS	DPLPU (792)	
B_mnp	AUS	DPLPVD (806)	
B_mnp	AUS	GGPVD (800)	
B_mnp	AUS	DPLPVD (806)	
B_mnp	AUS	GGPED (265)	
B_mnrkat	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mnrkat2	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mnrkaz	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mnrkaz2	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mnsalsu	AUS	DSALSU (2982)	
B_mnsalsu2	AUS	DSALSU (2982)	
B_mns	AUS	GGCS (4291)	
B_mns	AUS	DSGEEP (107)	
B_mns	AUS	CANECUR (4087)	
B_mns	AUS	GGCASR (4222)	
B_mns	AUS	GGCASR (4222)	
B_mns	AUS	GGCASR (4222)	
B_mns	AUS	GGCASR (4222)	
B_mns	AUS	DSTHDR (1603)	
B_mns	AUS	CANECUR (4087)	
B_mnstvr	EIN		TKMWL (4451)
B_mnta	AUS	GGTFA (3640)	
B_mntankl	AUS	DTANKL (1990)	
B_mntes	AUS	COMDTES (1976)	
B_mntesf	AUS	DLDP (2003)	
B_mntesg	AUS	DLDP (2003)	
B_mntesxf	AUS	DLDP (2003)	
B_mnteve	AUS	DTEVE (2168)	
B_mnthm	AUS	DTHM (3671)	
B_mntka	AUS	GGTKA (3685)	
B_mntkomp	LOK	DMDLFB (3478)	
B_mntldtev	EIN		COMDTES (1976)
B_mntm	AUS	DTHM (3671), GGTFM (3651)	
B_mntne	AUS	DTNE (3824)	
B_mntum	AUS	BGTUMG (3631)	
B_mntume	AUS	BGTUMG (3631)	
B_mntump	AUS	BGTUMG (3631)	
B_mnub	AUS	GGUB (3693)	
B_mnubr	AUS	GGUBR (3698)	
B_mnuepl	AUS	MDRWS (332)	
B_mnuf2sg	AUS	DUF (3828)	
B_mnufmv	AUS	DUF (3828)	
B_mnufnc	AUS	DUF (3828)	
B_mnufpr	AUS	DUF (3828)	
B_mnufkrc	AUS	DUF (3828)	
B_mnufrip	AUS	DUF (3828)	
B_mnufsga	AUS	DUF (3828)	
B_mnufsgb	AUS	DUF (3828)	
B_mnufsgc	AUS	DUF (3828)	
B_mnufska	AUS	DUF (3828)	
B_mnufspsc	AUS	DUF (3828)	
B_mnulsu	AUS	DULSU (3030)	
B_mnulsu2	AUS	DULSU (3030)	
B_mnurrst	AUS	DUR (3953)	
B_mnuvse	AUS	DLUVSE (962)	
B_mnvar	AUS	DVARLC (68)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_mnvfz	AUS	DVFZ (246)	
B_mnvfze	AUS	DVFZ (246)	
B_mnvfznp	AUS	DVFZ (246)	
B_mnvfzp	AUS	DVFZ (246)	
B_mnwda	AUS	DUF (3828)	
B_mnzgst00	AUS	ZGST (1843)	
B_mnzwe	AUS	DZWE (693)	
B_mod1per	LOK	BDEMCO (151)	
B_modacce	LOK	BGFAWU (324)	
B_modckhmm	EIN		MDBAS (729)
B_modfad	LOK	BGFAWU (324)	
B_mola	EIN		TKMWL (4451)
B_mola2	EIN		TKMWL (4451)
B_motabw	LOK	KMTR (619)	
B_motaus	AUS	GGCEGSPL (4280)	MDASG (497), TKMWL (4451)
B_motaus_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_motstop	AUS	RDE (3256)	DDG (3296), KOEVAB (1874)
B_mrakt	AUS	MDKOL (720)	MDZUL (290)
B_mrnwa	EIN		LLRMR (388)
B_mrnwe	EIN		LLRMR (388)
B_mrpedasg	AUS	MDRWS (332)	MDPED (303)
B_mrpepb	LOK	MDPED (303)	
B_mrpf	LOK	MDPED (303)	
B_mrpraed	AUS	MDRWS (332)	BGFAWU (324)
B_msabnagr	LOK	KODOH (2612)	
B_mshlon	AUS	GGCANECU (4208)	CANECU (4030)
B_mslmin	EIN		TKMWL (4451)
B_mslmin2	EIN		TKMWL (4451)
B_msmntpa	LOK	BGTPABG (2311)	
B_msmntpa2	LOK	BGTPABG (2311)	
B_msmntpf	LOK	BGTPABG (2311)	
B_msmntpf2	LOK	BGTPABG (2311)	
B_msmntpk	LOK	BGTPABG (2311)	
B_msmntpk2	LOK	BGTPABG (2311)	
B_msndko	AUS	BGFKMS (965)	DEGFE (847)
B_msr	AUS	MDKOG (702)	DMDSTP (3565), DUF (3828), MDRED (760), MDZUL (290)
B_msr_can	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_msrakt	AUS	GGCASR (4222)	
B_msrdis	AUS	GGCASR (4222)	
B_msrex_uc	AUS	UFMSRC (3877)	
B_msrex_um	AUS	UFMSRC (3877)	
B_msrtmpl	LOK	GGCASR (4222)	
B_msrvmpl	LOK	GGCASR (4222)	
B_mstefg	AUS	TEB (1935)	DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162)
B_msudksom	AUS	MSUDKSOM (1063)	BGFKMS (965), FUEDK (1050)
B_msvact	AUS	AMSV (1683)	HDRPSOL (1722), HT2KTMSV (1697), TKMWL (4451)
B_msvbco	LOK	AMSV (1683)	
B_msve	LOK	DMSVE (1729)	
B_msve2	LOK	DMSVE (1729)	
B_msvkma	AUS	VSTMSV (1690)	HT2KTMSV (1697)
B_msvmxctr	EIN	HT2KTMSV (1697)	DMSVE (1729)
B_msvoff	AUS	DKVBDE (1768)	AMSV (1683), TKMWL (4451)
B_msvstta	LOK	AMSV (1683)	
B_mszsdkb	AUS	BGRLFGZS (881)	DEGFE (847), DLDR (948), DSELHFS (854), DTEV (2118), TKMWL (4451)
B_mt	AUS	KONCW (92)	
B_mtlavv	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_munst	AUS	MSUDKSOM (1063)	ZWMIN (3095)
B_mvgsl	EIN		EGSKO (4245)
B_mwab	AUS	BDEMAB (201)	BDEMUM (174), BDEMUS (186)
B_mwagr	EIN		BDEMUM (174)
B_mwagrs	AUS	BDEMUM (174)	
B_mwaz	LOK	BDEMUM (174)	
B_mwfe	AUS	BGRLSOL (993)	
B_mwfes	AUS	BDEMUM (174)	BGRLSOL (993)
B_mwfex	LOK	BDEMUM (174)	
B_mwhspf	AUS	RKSPLIT (1838)	BDEMUM (174)
B_mwlbk	AUS	LBKFGS (1285), LBKUE (1220)	BDEMUM (174)
B_mwlbks	AUS	BDEMUM (174), LBKUE (1220)	LBKFGS (1285)
B_mwnl	AUS	NLKO (216)	BDEMUM (174), BDEMUS (186)
B_mwte	AUS	TEB (1935)	BDEMUM (174)
B_mwtes	AUS	BDEMUM (174)	DTEV (2118), DTEVEB (2146), TEB (1935), TEBEB (1926)
B_mwteuvz	LOK	TEB (1935)	
B_mwus	AUS	BDEMUS (186)	BDEMUM (174)
B_mwuss	AUS	BDEMUM (174)	BDEMUS (186)
B_mxaaave	AUS	DAAVE (2114)	
B_mxaoak	LOK	DLDR (948)	
B_mxasgnpl	AUS	MDASG (497)	
B_mxasve	EIN		NLKO (216)
B_mxasyhfm	AUS	DHFMP (831)	
B_mxats	AUS	DATS (2299)	
B_mxats2	AUS	DATS (2299)	
B_mxbks	AUS	DBKS (1647)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_mxbm	AUS	DDG (3296)	
B_mxbrems	AUS	GGEGAS (238)	
B_mxbp	AUS	GGCASR (4222)	
B_mxbznpl	AUS	MDASG (497)	
B_mxcair	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxcairp	AUS	GGCS (4291)	
B_mxcas	AUS	GGCASR (4222)	
B_mxcasey	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxcat	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxcbem	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxcbcr8	AUS	GGCASR (4222)	
B_mxcbseg	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxcdia1	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxcgat	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxcke	AUS	GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), GG- CEGSPL (4280)	
B_mxckgra	AUS	GGCKGRA (4005)	
B_mxckif	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxckifs	AUS	CANSEN (4010)	
B_mxckins	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxckkla	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxcklws	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxckniv	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxcknox	AUS	CANSEN (4010)	
B_mxckpb1	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxcktog	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxckv	AUS	DCV (1513)	
B_mxckzas	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxckdk	AUS	DDVE (1172)	
B_mxckdk1p	AUS	DDVE (1172)	
B_mxckdk2p	AUS	DDVE (1172)	
B_mxckdkpdf	AUS	DDVE (1172)	
B_mxckdkvm	AUS	DDKV (1194)	
B_mxcksbks	AUS	DDSBKS (1670)	BKS (1626)
B_mxckskv	AUS	DDSKV (1738)	
B_mxckdsl	AUS	DPLPVD (806)	
B_mxckdsu	AUS	DPLPU (792)	
B_mxckdtev	AUS	DTEV (2118)	COMDTES (1976)
B_mxckdvee	AUS	DDVE (1172)	
B_mxckdvef	AUS	DDVE (1172)	
B_mxckdvefo	AUS	DDVE (1172)	
B_mxckdvel	AUS	DDVE (1172)	
B_mxckdven	AUS	DDVE (1172)	
B_mxckdver	AUS	DDVE (1172)	
B_mxckdvet	AUS	DDVE (1172)	
B_mxckdveu	AUS	DDVE (1172)	
B_mxckdveub	AUS	DDVE (1172)	
B_mxckdveuw	AUS	DDVE (1172)	
B_mxckdvev	AUS	DDVE (1172)	
B_mxckdylsu	AUS	DDYLSU (3037)	
B_mxckdylsu2	AUS	DDYLSU (3037)	
B_mxckdzku0	AUS	DZUEET (3153)	
B_mxckdzku1	AUS	DZUEET (3153)	
B_mxckdzku2	AUS	DZUEET (3153)	
B_mxckdzku3	AUS	DZUEET (3153)	
B_mxckdzku4	AUS	DZUEET (3153)	
B_mxckdzku5	AUS	DZUEET (3153)	
B_mxckdzku6	AUS	DZUEET (3153)	
B_mxckdzku7	AUS	DZUEET (3153)	
B_mxckdsects	AUS	GGTFM (3651)	DTHM (3671)
B_mxckdegfe	AUS	DEGFE (847)	
B_mxckegsbgr	AUS	MDASGPH (512)	
B_mxckekp1	AUS	DBKSE (1656)	
B_mxckekp2	AUS	DBKSE (1656)	
B_mxckenws	AUS	DNWSEIN (1453)	TKMWL (4451)
B_mxckenws2	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_mxckenwse	AUS	DNWSEEIN (1491)	
B_mxckenwse2	AUS	DNWSEEIN (1491)	
B_mxckfhsh	LOK	DHLSHK (2765)	
B_mxckfhsh2	LOK	DHLSHK (2765)	
B_mxckfku	AUS	MDASGPH (512)	
B_mxckfmas	AUS	DKVSCOMB (1757)	
B_mxckfmas2	AUS	DKVSCOMB (1757)	
B_mxckfp1p	AUS	GGPED (265)	
B_mxckfp2p	AUS	GGPED (265)	
B_mxckfra	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_mxckfra2	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_mxckfraq	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mxckfraq2	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mxckfrau	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mxckfrau2	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mxckfrst	AUS	DFRST (1775)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_mxfrst2	AUS	DFRST (1775)	
B_mxgecod	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxgrbh	AUS	GGFGRH (556)	
B_mxhdevh1	AUS	DHDEVE (1908)	EVEKO (1918)
B_mxhdevk	AUS	DHDEVE (1908)	
B_mxhdevl1	AUS	DHDEVE (1908)	EVEKO (1918)
B_mxhdr	AUS	DKVBDEPL (1780)	
B_mxhelsu	AUS	DHEL SU (2984)	
B_mxhelsu2	AUS	DHEL SU (2984)	
B_mxhfm	AUS	DHF MPL (831)	
B_mxhfm2	AUS	DHF MPL (831)	
B_mxhfm2e	AUS	DHFM (824)	
B_mxhfm2r	AUS	DHF MPL (831)	
B_mxhfme	AUS	DHFM (824)	
B_mxhfmr	AUS	DHF MPL (831)	
B_mxhr	AUS	DHR (3705)	
B_mxhre	AUS	DHR (3705)	
B_mxhsh	AUS	DHLSHK (2765)	
B_mxhsh2	AUS	DHLSHK (2765)	
B_mxhsh2e	AUS	DHLSHK (2765), DHL SHKE (2775)	
B_mxhsh2r	AUS	DHLSHK (2765), DHL SHKE (2775)	
B_mxhsv	AUS	DHRLSU (2985)	
B_mxhsv2	AUS	DHRLSU (2985)	
B_mxhsv2e	AUS	DHRLSUE (3069)	
B_mxhsv2r	AUS	DHRLSUE (3069)	
B_mxiclsu	AUS	DICLSU (3053)	GGO2LSU (2959)
B_mxiclsu2	AUS	DICLSU (3053)	
B_mxkat	AUS	DKATSP (2815)	
B_mxkat2	AUS	DKATSP (2815)	
B_mxklidf	AUS	MDGEN (365)	
B_mxkpe	AUS	DEKPE (1679)	
B_mxkpese	AUS	DBKSE (1656)	
B_mxkra01	AUS	DKRA (3220)	
B_mxkra02	AUS	DKRA (3220)	
B_mxkra03	AUS	DKRA (3220)	
B_mxkra04	AUS	DKRA (3220)	
B_mxkra05	AUS	DKRA (3220)	
B_mxkra06	AUS	DKRA (3220)	
B_mxkra07	AUS	DKRA (3220)	
B_mxkra08	AUS	DKRA (3220)	
B_mxkric	AUS	DKRIC (3224)	
B_mxkrspi	AUS	DKRSPI (3244)	
B_mxks1	AUS	DKRS (3231)	
B_mxks2	AUS	DKRS (3231)	
B_mxks3	AUS	DKRS (3231)	
B_mxks4	AUS	DKRS (3231)	
B_mxlasfk	EIN		DLSSA (2477)
B_mxlasfk2	EIN		DLSSA (2477)
B_mxlash	AUS	DLSAHK (2778)	DLSSA (2477)
B_mxflash2	AUS	DLSAHK (2778)	DLSSA (2477)
B_mxlbk	AUS	DLBK (1272)	
B_mxlbke	AUS	DLBK (1272)	
B_mxlbkep	AUS	DLBK (1272)	
B_mxlbko	AUS	DLBK (1272)	
B_mxlbkp	AUS	DLBK (1272)	
B_mxld	AUS	DLDE (957)	
B_mxldp	AUS	DLDP (2003)	
B_mxldpe	AUS	DLDPE (2098)	
B_mxldr	AUS	DLDR (948)	
B_mxlduv	AUS	DLDUV (959)	
B_mxlkvdk	AUS	DLDR (948)	
B_mxllrh	AUS	DLLR (459)	
B_mxllrm	AUS	DLLR (459)	
B_mxlm	AUS	DSELHFS (854)	
B_mxslh	AUS	DLSH (2740)	
B_mxslsh2	AUS	DLSH (2740)	
B_mxslsuia	AUS	DICLSU (3053)	
B_mxslsuia2	AUS	DICLSU (3053)	
B_mxslsuip	AUS	DICLSU (3053)	
B_mxslsuip2	AUS	DICLSU (3053)	
B_mxslsuks	AUS	DICLSU (3053)	
B_mxslsuks2	AUS	DICLSU (3053)	
B_mxslsuun	AUS	DICLSU (3053)	
B_mxslsuun2	AUS	DICLSU (3053)	
B_mxslsuv	AUS	DICLSU (3053)	
B_mxslsuv2	AUS	DICLSU (3053)	
B_mxslsv	AUS	BGELSV (2996)	
B_mxslsv2	AUS	BGELSV (2996)	
B_mxslue1	AUS	DKMTR (680)	
B_mxslue2	AUS	DKMTR (680)	
B_mxslues1e	AUS	DKMTR (680)	
B_mxslues2e	AUS	DKMTR (680)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_mxma	AUS	MDASG (497)	
B_mxmd	AUS	DMDMIL (3506)	STADAP (1610)
B_mxmdb	AUS	DMBEG (723)	
B_mxmdsch	AUS	NLKO (216)	
B_mxmlid	AUS	DHFMPL (831)	
B_mxmlid2	AUS	DHFMPL (831)	
B_mxmsve	AUS	DMSVE (1729)	
B_mxmsve2	AUS	DMSVE (1729)	
B_mxn	AUS	DDG (3296)	
B_mxnwkwa	AUS	DNWKW (3414)	
B_mxnwkwa2	AUS	DNWKW (3414)	
B_mxnwkwe	AUS	DNWKW (3414)	
B_mxnwkwe2	AUS	DNWKW (3414)	
B_mxnwvpe	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_mxnwvpe2	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_mxnx	AUS	DNMAX (490)	
B_mxohbv	AUS	GGCASR (4222)	
B_mxora	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_mxora2	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_mxph	AUS	DPH (3335)	
B_mxph2	AUS	DPH (3335)	
B_mxph3	AUS	DPH (3335)	
B_mxph4	AUS	DPH (3335)	
B_mxpha	AUS	EPH2LC (3332)	
B_mxpha2	AUS	EPH2LC (3332)	
B_mxphe	AUS	EPH2LC (3332)	
B_mxphe2	AUS	EPH2LC (3332)	
B_mxphm	AUS	DPH (3335)	
B_mxplisu	AUS	DPLLSU (3001)	
B_mxplisu2	AUS	DPLLSU (3001)	
B_mxps1e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_mxps2e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_mxps3e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_mxpu	AUS	DPLPU (792)	
B_mxpu	AUS	GGPU (778)	
B_mxpur	AUS	DPLPU (792)	
B_mxpvd	AUS	DPLPVD (806)	
B_mxpvde	AUS	GGPVD (800)	
B_mxpvdr	AUS	DPLPVD (806)	
B_mxpwgde	AUS	GGPED (265)	
B_mxrkat	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mxrkat2	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mxrkaz	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mxrkaz2	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_mxrroh	AUS	BGRLFGZS (881)	
B_mxsalsu	AUS	DSALSU (2982)	
B_mxsalsu2	AUS	DSALSU (2982)	
B_mxscr	AUS	GGCS (4291)	
B_mxsggeep	AUS	DSGEEP (107)	
B_mxstaag	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxstbbt	AUS	GGCASR (4222)	
B_mxstbls	AUS	GGCASR (4222)	
B_mxstecd	AUS	GGCASR (4222)	
B_mxstesp	AUS	GGCASR (4222)	
B_mxsthdr	AUS	DSTHDR (1603)	
B_mxstilm	AUS	CANECUR (4087)	
B_mxstvr	EIN		TKMWL (4451)
B_mxta	AUS	GGTFA (3640)	
B_mxtankl	AUS	DTANKL (1990)	
B_mxtes	AUS	COMDTES (1976)	
B_mxtesf	AUS	DLDP (2003)	
B_mxtesg	AUS	DLDP (2003)	
B_mxtesxf	AUS	DLDP (2003)	
B_mxteve	AUS	DTEVE (2168)	
B_mxthm	AUS	DTHM (3671)	
B_mxtka	AUS	GGTKA (3685)	
B_mxtldtev	EIN		COMDTES (1976)
B_mxtm	AUS	DTHM (3671), GGTFM (3651)	
B_mxtne	AUS	DTNE (3824)	
B_mxtum	AUS	BGTUMG (3631)	
B_mxtume	AUS	BGTUMG (3631)	
B_mxtump	AUS	BGTUMG (3631)	
B_mxub	AUS	GGUB (3693)	
B_mxubr	AUS	GGUBR (3698)	
B_mxuepl	AUS	MDRWS (332)	
B_mxuf2sg	AUS	DUF (3828)	
B_mxufmv	AUS	DUF (3828)	
B_mxufnc	AUS	DUF (3828)	
B_mxufpr	AUS	DUF (3828)	
B_mxufrkc	AUS	DUF (3828)	
B_mxufrlip	AUS	DUF (3828)	
B_mxufsga	AUS	DUF (3828)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_mxufsgb	AUS	DUF (3828)	
B_mxufsgc	AUS	DUF (3828)	
B_mxufska	AUS	DUF (3828)	
B_mxufspsc	AUS	DUF (3828)	
B_mxulsu	AUS	DULSU (3030)	
B_mxulsu2	AUS	DULSU (3030)	
B_mxuvse	AUS	DLDUVSE (962)	
B_mxvar	AUS	DVARLC (68)	
B_mxvfz	AUS	DVFZ (246)	
B_mxvfze	AUS	DVFZ (246)	
B_mxvfznp	AUS	DVFZ (246)	
B_mxvfznp	AUS	DVFZ (246)	
B_mxvfznp	AUS	DVFZ (246)	
B_mxwda	AUS	DUF (3828)	
B_mxzgst00	AUS	ZGST (1843)	
B_mxzwpe	AUS	DZWPE (693)	
B_mzns	LOK	MDZUL (290)	
B_mzns_um	AUS	UFNSC (3901)	MDZUL (290)
B_nac	AUS	KOS (581)	NSAC (432), TKMWL (4451)
B_nachl	AUS	BBSYSREQ (144)	ADVE (1072), BBSYSCON (132), BGTPABG (2311), ESSTT (1588), GGTF (-3640), HLSHK (2659), SYSCON (109), SYSYNC (3274), T2FCMD (4314), T2LID (4320), T2RU (4327), T2SDM (4330)
B_nachlauf	AUS	BBSYSCON (132)	BBSTT (1583), BGWNE (3287), HT2KTPH (3317), HT2KTWNE (3394), T2STRL (4334)
B_nachlend	AUS	BBSYSREQ (144)	
B_nachlstp	AUS	BBSYSREQ (144)	BGKSTDTA (4526), BGTABST (3277), HT2KTPH (3317)
B_ncdlsu	LOK	DDYLSU (3037)	
B_ncdlsu2	LOK	DDYLSU (3037)	
B_ncfrcsk	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ncfrcsk2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_nchshk	LOK	DHLSHK (2765)	
B_nchshk2	LOK	DHLSHK (2765)	
B_nchsv	LOK	DHRLSU (2985)	
B_nchsv2	LOK	DHRLSU (2985)	
B_nckat	EIN		DHKIR (2463)
B_nckat2	EIN		DHKIR (2463)
B_ncktsp	AUS	DKATSP (2815)	DHKIR (2463)
B_ncktsp2	AUS	DKATSP (2815)	DHKIR (2463)
B_nclash	LOK	DLSAHK (2778)	
B_nclash2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_ncoffsk	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ncoffsk2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ncplsu	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ncplsu2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_nctum	LOK	BGTUMG (3631)	
B_nculsu	LOK	DULSU (3030)	
B_nculsu2	LOK	DULSU (3030)	
B_ndsav	AUS	KONCW (92)	
B_neair	AUS	CANECUR (4087)	
B_neamsr	AUS	CANECUR (4087)	
B_neasy	AUS	CANECUR (4087)	
B_nebem	AUS	CANECUR (4087)	
B_nebr2	AUS	CANECUR (4087)	
B_nebr3	AUS	CANECUR (4087)	
B_nebr4	AUS	CANECUR (4087)	
B_nebr8	AUS	CANECUR (4087)	
B_nebsg	AUS	CANECUR (4087)	
B_necins1	AUS	CANECUR (4087)	
B_necins2	AUS	CANECUR (4087)	
B_necins3	AUS	CANECUR (4087)	
B_nedia1	AUS	CANECUR (4087)	
B_negat	AUS	CANECUR (4087)	
B_nege	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGS (4247), GGCEGSPL (4280)
B_neglgrd	AUS	BGRLFGZS (881)	DHFMLP (831), DLDUV (959)
B_negra	AUS	CANECUR (4087)	
B_nekla	AUS	CANECUR (4087)	
B_nelws	AUS	CANECUR (4087)	
B_nenadhdr	LOK	HDR (1713)	
B_neniv	AUS	CANECUR (4087)	
B_nenox	AUS	CANSEN (4010)	
B_nepb1	AUS	CANECUR (4087)	
B_netog	AUS	CANECUR (4087)	
B_neusynbe	LOK	NLPH (3359)	
B_newqr_um	AUS	UMKOM (3988)	URPAK (3969)
B_newsyn	AUS	BBFEWNE (3354)	SYSYNC (3274)
B_newtog	LOK	COWIV (3993)	
B_nezas	AUS	CANECUR (4087)	
B_ngasok	AUS	BGNG (3312)	BGRLG (894)
B_niulsu	LOK	DULSU (3030)	
B_niulsu2	LOK	DULSU (3030)	
B_nivbot	AUS	CANECUR (4087)	
B_nivbz	AUS	CANECUR (4087)	
B_nivcan	AUS	CANECUR (4087)	BGVMAX (491)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_niveau	AUS	KONCW (92)	BGVMAX (491)
B_nivnbot	AUS	CANECUR (4087)	
B_nl	AUS	BBSYSCON (132), DFPMTRG (3793)	HT2KTCY315 (3816)
B_nl1rampe	LOK	KMTR (619)	
B_nl2rampe	LOK	KMTR (619)	
B_nl_rst	AUS	BBSYSCON (132)	
B_nlabem	AUS	CANECUR (4087)	
B_nlabem1	AUS	CANECUR (4087)	
B_nlabem2	AUS	CANECUR (4087)	
B_niale	AUS	ALE (3246)	BBSYSREQ (144)
B_nianbsg1	AUS	CANECUR (4087)	
B_nianbsg2	AUS	CANECUR (4087)	
B_nibm	LOK	DDG (3296)	
B_nibza	LOK	NSREC (450)	
B_nibzakt	AUS	BGLBZ (616)	CANECU (4030)
B_nibzakt2	AUS	BGLBZ (616)	CANECU (4030)
B_nibzanf	AUS	CANECUR (4087)	BGLBZ (616), NSREC (450)
B_nibzanf2	AUS	CANECUR (4087)	BGLBZ (616), NSREC (450)
B_nican	AUS	CANECU (4030)	BBSYSREQ (144)
B_nicanr	AUS	CANECU (4030)	CANECUR (4087)
B_nicans	AUS	CANECU (4030)	
B_nldg	AUS	DDG (3296)	ALE (3246), BBKR (3161), BBNWS (1294), BGARNW (1327), DLLR (459), DMDSTP (3565), DPH (3335), DTEVEB (2146), FGRABED (574), HT2KTPH (-3317), HT2KTWNE (3394), NLDG (3372), NLKO (216), NLPH (3359), NMAXMD (484), NMOT2SV (3294), NSLPH (445), WANWKW (1335), ZGST (1843)
B_nldtafx	AUS	GGTFA (3640)	
B_nldval	EIN		DVAL (3727)
B_nldve	AUS	ADVE (1072)	BBSYSREQ (144), GGUBR (3698)
B_nlebem	AUS	CANECU (4030)	
B_nleopr	EIN		BBSYSREQ (144)
B_nlel	AUS	KMTR (619)	BBSYSREQ (144), TKMWL (4451)
B_nletm	AUS	GGTFM (3651)	BBSYSREQ (144)
B_nlh	AUS	NLKO (216)	TKMWL (4451), UFRKC (3913)
B_nlh0	LOK	NLKO (216)	
B_nlh1	LOK	NLKO (216)	
B_nlh_bt	AUS	UFRKC (3913)	
B_nlhf_uc	AUS	UFRKC (3913)	
B_nlhf_um	AUS	UFRKC (3913)	NLKO (216)
B_nlhsp0	LOK	NLKO (216)	
B_nlhsp1	LOK	NLKO (216)	
B_nlhsp2	LOK	NLKO (216)	
B_nlhom	AUS	NLKO (216)	
B_nlhomhsp	AUS	NLKO (216)	
B_nllstab	EIN	LLRNSNF (425)	LLRBB (383)
B_nlobd	EIN		BBSYSREQ (144)
B_nloff	LOK	BBSYSCON (132)	
B_nlpe	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172)
B_nlperf	EIN		DDVE (1172), TKMWL (4451)
B_nlph	AUS	NLPH (3359)	BGWNE (3287), HT2KTWNE (3394)
B_nlphase2	LOK	KMTR (619)	
B_nlphsea	AUS	AEVAB (1879)	
B_nlphwe	AUS	NLPH (3359)	AES (1789), ESAUSG (1812)
B_nlpne	AUS	ADVE (1072)	SREAKT (1214)
B_nlpnew	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172)
B_nlpreq	AUS	BGDVE (1118)	
B_nlrfkef	LOK	DPLLSU (3001)	
B_nlrfkef2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_nlsgls	AUS	KMTR (619)	BBSYSREQ (144), GGUBR (3698), TKMWL (4451)
B_nlsgls2	AUS	KMTR (619)	
B_nlsiko	EIN		BBSYSREQ (144)
B_nlsph	AUS	BGKSTDTA (4526)	
B_nlubr	AUS	GGUBR (3698)	BBSYSREQ (144)
B_nlwfs	EIN		BBSYSREQ (144)
B_nlwst	AUS	BGTABST (3277)	BBSYSREQ (144)
B_nlzoff	AUS	AEVABU (1904)	HT2KTIGNI (3135)
B_nlzp2	LOK	KMTR (619)	
B_nmax	AUS	NMAXMD (484)	CANECU (4030), GGPED (265), MDAUTG (747), MDFAFI (306), MDRED (-760)
B_nmaxd	AUS	NMAXMD (484)	
B_nmaxext	EIN		NMAXMD (484)
B_nmaxge	AUS	GGCEGS (4247)	NMAXMD (484)
B_nmaxmsv	EIN		NMAXMD (484)
B_nmaxog	LOK	NMAXMD (484)	
B_nmin	AUS	BGWNE (3287)	ADVE (1072), BBNWS (1294), BBSTHDR (1597), BBSTT (1583), BBSYSREQ (-144), BDEMUM (174), BGDSAD (797), BGKSTDTA (4526), BGNMOT (-3292), BGPU (781), BGTABST (3277), BGTOSPM (3621), BISYNC (3315), DAAV (2108), DDG (3296), DLDP (2003), EAKO (1544), ESAUSG (1812), ESSTT (1588), FUEDK (1050), GGCANECU (4208), GGCS (4291), GGHFM (-813), GGTFM (3651), GGUBR (3698), HDRPIST (1717), MSUDKSOM (1063), NMOT2SV (3294), NWEVO (1397), RDE (3256), STADAP (1610), SYSCON (-109), SYSYNC (3274), WDKSOM (1048), WNWRE (1375)
B_nmonwadf	LOK	BBDNWS (1435)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_nmonwedf	LOK	BBDNWS (1435)	
B_nmot	AUS	BGWNE (3287)	ADVE (1072), AEKP (1673), ALE (3246), ALSU (2852), AMSV (1683), BAKH (-2605), BBBO (2222), BFFEWNE (3354), BBKH (2597), BBKW (2641), BBST-T (1583), BGKMST (3815), BGMIL (3805), BGTUMG (3631), BKS (1626),-DATS (2299), DHFM (824), DHLSHK (2765), DHRLSU (2985), DICLSU (3053), DLLR (459), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DNMAX (490), DTEVEB (2146), DTHM (3671), EVAPDEN (2174), FLSUBB (2887), GGRTLSU (2968), GGTFM (-3640), GGTFM (3651), HRLSU (2879), HT2KTIGNI (3135), HT2KTLSU (2854), KMTR (619), MDFAFI (306), MSUDKSOM (1063), RPLSU (2957), SALSU (-2974), SRMSEL (889), TEB (1935)
B_nmots	LOK	KMTR (619)	
B_nmxhdr	AUS	NLKO (216)	NMAXMD (484)
B_nmxhmmnl	AUS	NLKO (216)	NMAXMD (484)
B_nmokr	LOK	NMAXMD (484)	
B_nmoxzwe	AUS	NMAXMD (484)	MDKOG (702)
B_nmxred	LOK	NMAXMD (484)	
B_nmxschnl	AUS	NLKO (216)	NMAXMD (484)
B_nnmwx	AUS	BBNWS (1294)	
B_nnwtoela	LOK	BBNWS (1294)	
B_nnwtoele	LOK	BBNWS (1294)	
B_no	EIN		DFPMTRG (3793)
B_noacc_um	AUS	UFACCC (3843)	
B_noadsh	LOK	DLSH (2740)	
B_noadsh2	LOK	DLSH (2740)	
B_noasg_um	EIN		EGSKO (4245)
B_nobdem	AUS	BDEMUM (174)	AWEA (1800), BDEMAB (201), BDEMEN (163), BDEMKO (151), BDEMST (-204), BDEMUS (186), BGBVG (192), EAKO (1544), ESAUSG (1812),-RKSPPLIT (1838), RRTI (1826)
B_nocampus	AUS	BFFEWNE (3354)	
B_nodec	LOK	STADAP (1610)	
B_nodfr	EIN		TKMWL (4451)
B_nodldp	LOK	DLDP (2003)	
B_nodo	LOK	KODOH (2612)	
B_nodrcrte	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_nodrcrte2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_noegs_um	EIN		EGSKO (4245)
B_noesab	AUS	AES (1789), AWEA (1800)	KT_ES (1820)
B_nofra	AUS	LRAEB (2179)	DKVS (1740), LRA (2195)
B_nofrat	AUS	LRAEB (2179)	DKVS (1740), LRA (2195)
B_noh	EIN		TKMWL (4451)
B_nohhkg	AUS	CANSEN (4010)	
B_nohkge	EIN		TKMWL (4451)
B_nohkh	EIN		TKMWL (4451)
B_nohknt	AUS	DTANKL (1990)	
B_nohkpnt	AUS	DTANKL (1990)	
B_nohkptl	AUS	DTANKL (1990)	
B_nohktl	AUS	DTANKL (1990)	
B_nohnoh	EIN		TKMWL (4451)
B_nohpomx	EIN		TKMWL (4451)
B_nohts	AUS	CANSEN (4010)	TKMWL (4451)
B_nohtse	EIN		TKMWL (4451)
B_noinc	LOK	STADAP (1610)	
B_noiumpr	LOK	DLDP (2003)	
B_nok	EIN		TKMWL (4451)
B_noknldg	AUS	NLDG (3372)	
B_nolash	LOK	DLSAHK (2778)	
B_nolash2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_nolsh	LOK	DLSH (2740)	
B_nolsh2	LOK	DLSH (2740)	
B_nolshg	EIN		TKMWL (4451)
B_nome_um	EIN		DUF (3828), SREAKT (1214)
B_nomg	EIN		TKMWL (4451)
B_nomil	LOK	BGMIL (3805)	
B_nomsr_bt	AUS	UFMSRC (3877)	
B_nomsr_fr	AUS	GGCASR (4222)	UFMSRC (3877)
B_nomsr_uc	AUS	UFMSRC (3877)	
B_nomsr_um	AUS	UFMSRC (3877)	DUF (3828), GGCASR (4222)
B_nondst	LOK	BBSTHDR (1597)	
B_nonohh	EIN		TKMWL (4451)
B_nonohk	EIN		TKMWL (4451)
B_noofacx	EIN		TKMWL (4451)
B_nooffex	EIN		TKMWL (4451)
B_nooke	AUS	CANSEN (4010)	
B_noora	AUS	LRAEB (2179)	DKVS (1740), LRA (2195)
B_noorat	AUS	LRAEB (2179)	DKVS (1740), LRA (2195)
B_nopg	AUS	DPH (3335)	
B_noppomn	EIN		TKMWL (4451)
B_noppomx	EIN		TKMWL (4451)
B_noris	EIN		TKMWL (4451)
B_norm	AUS	BBSYSCON (132)	
B_norstpww	LOK	BBHWONOF (113)	
B_nosbb	EIN		TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_nosgs_fr	EIN		EGSKO (4245)
B_nosgs_uc	AUS	UFGSC (3935)	
B_nosgs_um	AUS	UFGSC (3935)	DUF (3828), EGSKO (4245), GGCEGSPL (4280)
B_nosppf	EIN		TKMWL (4451)
B_nosttmsv	AUS	AMSV (1683)	
B_nosttmv2	AUS	AMSV (1683)	
B_notando	LOK	KODOH (2612)	
B_notanmr	LOK	KOMRH (2629)	
B_nothksp	LOK	ZWMIN (3095)	
B_notlu_fr	AUS	SREAKT (1214)	DUF (3828), UFEING (3845)
B_notooref	AUS	AES (1789)	
B_nowncte	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_nowncte2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_nowsando	LOK	KODOH (2612)	
B_nowsanmr	LOK	KOMRH (2629)	
B_nowuc	AUS	DFPMTRG (3793)	TKMWL (4451)
B_noxbot	EIN		CANSEN (4010)
B_noxsid	AUS	CANSEN (4010)	
B_noxsida	AUS	CANSEN (4010)	
B_nozwe	AUS	MDZW (768)	MDIST (741), ZUE (3073), ZWSEL (3111)
B_nozwe2	AUS	MDZW (768)	ZWSEL (3111)
B_nozwkh	AUS	KOMRH (2629)	ATR (2562)
B_npaaave	AUS	DAAVE (2114)	
B_npagr	EIN		TKMWL (4451)
B_npasgnpl	AUS	MDASG (497)	
B_npasyhfm	AUS	DHFMP (831)	
B_npats	AUS	DATS (2299)	
B_npats2	AUS	DATS (2299)	
B_npbks	AUS	DBKS (1647)	BKS (1626)
B_npbm	AUS	DDG (3296)	
B_npbrems	AUS	GGEGAS (238)	
B_npbprst	AUS	GGCASR (4222)	
B_npbznpl	AUS	MDASG (497)	
B_npcair	AUS	CANECUR (4087)	
B_npcairp	AUS	GGCS (4291)	
B_npcanswe	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_npcas	AUS	GGCASR (4222)	
B_npcasy	AUS	CANECUR (4087)	
B_npcat	AUS	CANECUR (4087)	DVFZ (246)
B_npcbem	AUS	CANECUR (4087)	
B_npcbr8	AUS	GGCASR (4222)	
B_npcbsg	AUS	CANECUR (4087)	
B_npcdia1	AUS	CANECUR (4087)	
B_npcgat	AUS	CANECUR (4087)	
B_npcge	AUS	GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), GG-CEGSPL (4280)	
B_npcgra	AUS	GGCGRA (4005)	
B_npcif	AUS	CANECUR (4087)	
B_npcifs	AUS	CANSEN (4010)	
B_npcins	AUS	CANECUR (4087)	
B_npckla	AUS	CANECUR (4087)	
B_npclws	AUS	CANECUR (4087)	
B_npcniv	AUS	CANECUR (4087)	BGVMAX (491)
B_npcnox	AUS	CANSEN (4010)	
B_npcpb1	AUS	CANECUR (4087)	
B_npctog	AUS	CANECUR (4087)	COWIV (3993)
B_npcv	AUS	DCV (1513)	
B_npczas	AUS	CANECUR (4087)	
B_npdk	AUS	DDVE (1172)	
B_npdk1p	AUS	DDVE (1172)	
B_npdk2p	AUS	DDVE (1172)	
B_npdkpdf	AUS	DDVE (1172)	
B_npdkvm	AUS	DDKV (1194)	
B_npdmtl	EIN		DTEVEB (2146)
B_npsbks	AUS	DDSBKS (1670)	
B_npsdkv	AUS	DDSKV (1738)	
B_npsdl	AUS	DPLPVD (806)	
B_npsdsu	AUS	DPLPU (792)	
B_npdtev	AUS	DTEV (2118)	
B_npdvee	AUS	DDVE (1172)	
B_npdvef	AUS	DDVE (1172)	
B_npdvefo	AUS	DDVE (1172)	
B_npdvel	AUS	DDVE (1172)	
B_npdven	AUS	DDVE (1172)	
B_npdver	AUS	DDVE (1172)	
B_npdvet	AUS	DDVE (1172)	
B_npdveu	AUS	DDVE (1172)	
B_npdveub	AUS	DDVE (1172)	
B_npdveuw	AUS	DDVE (1172)	
B_npdvev	AUS	DDVE (1172)	GGDVE (1200)
B_npdylsu	AUS	DDYLSU (3037)	
B_npdylsu2	AUS	DDYLSU (3037)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_npdzku0	AUS	DZUEET (3153)	
B_npdzku1	AUS	DZUEET (3153)	
B_npdzku2	AUS	DZUEET (3153)	
B_npdzku3	AUS	DZUEET (3153)	
B_npdzku4	AUS	DZUEET (3153)	
B_npdzku5	AUS	DZUEET (3153)	
B_npdzku6	AUS	DZUEET (3153)	
B_npdzku7	AUS	DZUEET (3153)	
B_npects	AUS	GGTFM (3651)	DTHM (3671)
B_npegfe	AUS	DEGFE (847)	
B_npegsbgr	AUS	MDASGPH (512)	
B_npekp1	AUS	DBKSE (1656)	
B_npekp2	AUS	DBKSE (1656)	
B_npenws	AUS	DNWSEIN (1453)	TKMWL (4451)
B_npenws2	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_npenwse	AUS	DNWSEIN (1491)	
B_npenwse2	AUS	DNWSEIN (1491)	
B_npfhnoh	EIN		TKMWL (4451)
B_npfhsh	LOK	DHLSHK (2765)	
B_npfhsh2	LOK	DHLSHK (2765)	
B_npfku	AUS	MDASGPH (512)	
B_npfmas	AUS	DKVSCOMB (1757)	
B_npfmas2	AUS	DKVSCOMB (1757)	
B_npfnos	EIN		TKMWL (4451)
B_npfoffs	EIN		TKMWL (4451)
B_npfp1p	AUS	GGPED (265)	
B_npfp2p	AUS	GGPED (265)	
B_npfra	AUS	DKVS (1740)	
B_npfra2	AUS	DKVS (1740)	
B_npfrchk	EIN		TKMWL (4451)
B_npfrst	AUS	DFRST (1775)	
B_npfrst2	AUS	DFRST (1775)	
B_npgecod	AUS	CANECUR (4087)	
B_npgrbh	AUS	GGFGRH (556)	
B_nphdevh1	AUS	DHDEVE (1908)	EVEKO (1918)
B_nphdevk	AUS	DHDEVE (1908)	
B_nphdevl1	AUS	DHDEVE (1908)	EVEKO (1918)
B_nphdr	AUS	DKVBDDEPL (1780)	
B_nphelsu	AUS	DHELSU (2984)	
B_nphelsu2	AUS	DHELSU (2984)	
B_nphfm	AUS	DHF MPL (831)	
B_nphfm2	AUS	DHF MPL (831)	
B_nphfm2e	AUS	DHFM (824)	
B_nphfm2r	AUS	DHF MPL (831)	
B_nphfme	AUS	DHFM (824)	
B_nphfmr	AUS	DHF MPL (831)	
B_nphr	AUS	DHR (3705)	
B_nphre	AUS	DHR (3705)	
B_nphsh	AUS	DHLSHK (2765)	
B_nphsh2	AUS	DHLSHK (2765)	
B_nphshe	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	
B_nphshe2	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	
B_nphsv	AUS	DHRLSU (2985)	TKMWL (4451)
B_nphsv2	AUS	DHRLSU (2985)	
B_nphsve	AUS	DHRLSUE (3069)	
B_nphsve2	AUS	DHRLSUE (3069)	
B_npclsu	AUS	DICLSU (3053)	
B_npclsu2	AUS	DICLSU (3053)	
B_npkat	AUS	DKATSP (2815)	
B_npkat2	AUS	DKATSP (2815)	
B_npkldf	AUS	MDGEN (365)	
B_npkpe	AUS	DEKPE (1679)	
B_npkpese	AUS	DBKSE (1656)	
B_npkra01	AUS	DKRA (3220)	
B_npkric	AUS	DKRIC (3224)	
B_npkrspi	AUS	DKRSPI (3244)	
B_npkrs1	AUS	DKRS (3231)	
B_npkrs2	AUS	DKRS (3231)	
B_npkrs3	AUS	DKRS (3231)	
B_npkrs4	AUS	DKRS (3231)	
B_nplash	AUS	DLSAHK (2778)	
B_nplash2	AUS	DLSAHK (2778)	
B_nplbk	AUS	DLBK (1272)	
B_nplbke	AUS	DLBK (1272)	
B_nplbkep	AUS	DLBK (1272)	
B_nplbko	AUS	DLBK (1272)	
B_nplbkp	AUS	DLBK (1272)	
B_nplde	AUS	DLDE (957)	
B_npldp	AUS	DLDP (2003)	
B_npldpe	AUS	DLDP (2003)	
B_npldpe	AUS	DLDP (2003)	
B_npldr	AUS	DLDR (948)	
B_nplduv	AUS	DLDUV (959)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_npletmp	LOK	DBKSE (1656)	
B_npletmp2	LOK	DBKSE (1656)	
B_nplflsf	EIN		TKMWL (4451)
B_nplflsf2	EIN		TKMWL (4451)
B_nplflsh	AUS	DLSH (2740)	
B_nplflsh2	AUS	DLSH (2740)	
B_nplkvdk	AUS	DLDR (948)	
B_npllrh	AUS	DLLR (459)	
B_npllrh	AUS	DLLR (459)	
B_nplrm	AUS	DLLR (459)	
B_nplrm	AUS	DSELHFS (854)	
B_nplsh	AUS	DLSH (2740)	
B_nplsh2	AUS	DLSH (2740)	
B_nplsua	AUS	DICLSU (3053)	
B_nplsua2	AUS	DICLSU (3053)	
B_nplsui	AUS	DICLSU (3053)	
B_nplsui2	AUS	DICLSU (3053)	
B_nplsuks	AUS	DICLSU (3053)	
B_nplsuks2	AUS	DICLSU (3053)	
B_nplsuum	AUS	DICLSU (3053)	
B_nplsuum2	AUS	DICLSU (3053)	
B_nplsuum	AUS	DICLSU (3053)	
B_nplsuum2	AUS	DICLSU (3053)	
B_nplsv	AUS	BGELSV (2996)	TKMWL (4451)
B_nplsv2	AUS	BGELSV (2996)	
B_npltemp	LOK	DKMTR (680)	
B_npltemp2	LOK	DKMTR (680)	
B_nplue1	AUS	DKMTR (680)	
B_nplue2	AUS	DKMTR (680)	
B_nplues1e	AUS	DKMTR (680)	
B_nplues2e	AUS	DKMTR (680)	
B_npma	AUS	MDASG (497)	
B_npmd	AUS	DMDMIL (3506)	
B_npmdb	AUS	DMBEG (723)	
B_npmdsch	AUS	NLKO (216)	
B_npmfa	AUS	DMFB (3809)	
B_npmsve	AUS	DMSVE (1729)	
B_npmsve2	AUS	DMSVE (1729)	
B_npn	AUS	DDG (3296)	
B_npnwkwa	AUS	DNWKW (3414)	
B_npnwkwa2	AUS	DNWKW (3414)	
B_npnwkwe	AUS	DNWKW (3414)	
B_npnwkwe2	AUS	DNWKW (3414)	
B_npnwvpe	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_npnwvpe2	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_npnx	AUS	DNMAX (490)	
B_npohbv	AUS	GGCASR (4222)	
B_npora	AUS	DKVS (1740)	
B_npora2	AUS	DKVS (1740)	
B_npph	AUS	DPH (3335)	
B_npph2	AUS	DPH (3335)	
B_npph3	AUS	DPH (3335)	
B_npph4	AUS	DPH (3335)	
B_nppha	AUS	EPH2LC (3332)	
B_nppha2	AUS	EPH2LC (3332)	
B_npphe	AUS	EPH2LC (3332)	
B_npphe2	AUS	EPH2LC (3332)	
B_npphm	AUS	DPH (3335)	
B_nppllsu	AUS	DPLLSU (3001)	FLSUBB (2887)
B_nppllsu2	AUS	DPLLSU (3001)	FLSUBB (2887)
B_npps1e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_npps2e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_npps3e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_nppu	AUS	DPLPU (792)	
B_nppue	AUS	GGPU (778)	
B_nppur	AUS	DPLPU (792)	
B_nppvd	AUS	DPLPVD (806)	
B_nppvde	AUS	GGPVD (800)	
B_nppvdr	AUS	DPLPVD (806)	
B_nppwgde	AUS	GGPED (265)	
B_npsalsu	AUS	DSALSU (2982)	
B_npsalsu2	AUS	DSALSU (2982)	
B_npscr	AUS	GGCS (4291)	
B_npsgeep	AUS	DSGEEP (107)	
B_npsna	AUS	DICLSU (3053)	
B_npsna2	AUS	DICLSU (3053)	
B_npstaag	AUS	CANECUR (4087)	
B_npstbbt	AUS	GGCASR (4222)	
B_npstbls	AUS	GGCASR (4222)	
B_npstedc	AUS	GGCASR (4222)	
B_npstesp	AUS	GGCASR (4222)	
B_npsthdr	AUS	DSTHDR (1603)	
B_npstilm	AUS	CANECUR (4087)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_npstvr	EIN		TKMWL (4451)
B_npta	AUS	GGTFA (3640)	
B_nptankl	AUS	DTANKL (1990)	
B_nptes	AUS	COMDTES (1976)	
B_nptesf	AUS	DLDP (2003)	
B_nptesg	AUS	DLDP (2003)	
B_nptesxf	AUS	DLDP (2003)	
B_npteve	AUS	DTEVE (2168)	
B_npthm	AUS	DTHM (3671)	
B_nptrm	AUS	DTHM (3671), GGTFM (3651)	
B_nptne	AUS	DTNE (3824)	
B_nptum	AUS	BGTUMG (3631)	
B_nptume	AUS	BGTUMG (3631)	
B_nptump	AUS	BGTUMG (3631)	
B_npub	AUS	GGUB (3693)	
B_npubr	AUS	GGUBR (3698)	
B_npuepl	AUS	MDRWS (332)	
B_npuf2sg	AUS	DUF (3828)	
B_npufmv	AUS	DUF (3828)	
B_npufnc	AUS	DUF (3828)	
B_npufpr	AUS	DUF (3828)	
B_npufrrkc	AUS	DUF (3828)	
B_npufripl	AUS	DUF (3828)	
B_npufsga	AUS	DUF (3828)	
B_npufsgb	AUS	DUF (3828)	
B_npufsgc	AUS	DUF (3828)	
B_npufska	AUS	DUF (3828)	
B_npufspsc	AUS	DUF (3828)	
B_npulsu	AUS	DULSU (3030)	
B_npulsu2	AUS	DULSU (3030)	
B_npurram	AUS	DUR (3953)	
B_npurrom	AUS	DUR (3953)	
B_npurrst	AUS	DUR (3953)	
B_nputm	AUS	GGTFM (3651)	
B_npuvse	AUS	DLDUVSE (962)	
B_npvar	AUS	DVARLC (68)	
B_npvfz	AUS	DVFZ (246)	
B_npvfze	AUS	DVFZ (246)	
B_npvfznp	AUS	DVFZ (246)	
B_npvfzpz	AUS	DVFZ (246)	
B_npwda	AUS	DUF (3828)	
B_npzwpe	AUS	DZWPE (693)	
B_ns2	LOK	NSTST (456)	
B_ns2a	LOK	NSTST (456)	
B_nsafan	LOK	BBSAWE (752)	
B_nsakt	LOK	MDZUL (290)	
B_nsand	LOK	MDZUL (290)	
B_nsaget	AUS	NSCVT (439)	MDFAFI (306)
B_nsk	LOK	NSBLP (437)	
B_nslbzaa1	LOK	NSREC (450)	
B_nslbzaa2	LOK	NSREC (450)	
B_nsolst	EIN	LLRNSNF (425)	LLRRM (400), MSUDKSOM (1063)
B_nsrsl	EIN		LLRNSNF (425)
B_nssl	LOK	NSRNG (453)	
B_nswlmod	LOK	ESNSWL (1569)	
B_nsw01	AUS	KONCW (92)	BBKW (2641), BDEMAB (201), DLLR (459), DTEV (2118), DTEVEB (2146), KODOH (2612), KOMRH (2629), LLRBB (383), LLRNSNF (425), LLRNSTAT (-416), LLRRM (400), LRS (2901), MDVERAD (375), NSAC (432), NSASG (-436), NSBLP (437), NSCAT (438), NSCVT (439), NSGEN (441), NSHTI (-442), NSKO (434), NSLPH (445), NSPTS (447), NSPWG (449), NSREC (-450), NSRNG (453), NSSTR (455), NSTST (456)
B_nsw02	AUS	KONCW (92)	BDEMUM (174), BGWPR (903), DKATSPEB (2836), ESUK (1562)
B_ntal	LOK	DTANKL (1990)	
B_nuair	AUS	CANECUR (4087)	
B_nuamsr	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_nuasy	AUS	CANECUR (4087)	
B_nubr2	AUS	CANECUR (4087)	COWIV (3993)
B_nubr3	AUS	CANECUR (4087)	
B_nubr4	AUS	CANECUR (4087)	
B_nubr8	AUS	CANECUR (4087)	
B_nucins2	EIN		GGCTOL (3614)
B_nugat	AUS	CANECUR (4087)	
B_nuge	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGS (4247), GGCEGSPL (4280)
B_nugra	AUS	CANECUR (4087)	GGCGRA (4005)
B_nukla	AUS	CANECUR (4087)	KMTR (619)
B_nuniv	AUS	CANECUR (4087)	
B_nutog	AUS	CANECUR (4087)	COWIV (3993), GGCTOL (3614)
B_nuzas	AUS	CANECUR (4087)	
B_nvakt	LOK	MDRWS (332)	
B_nwadaa	LOK	BGARNW (1327)	
B_nwadae	LOK	BGARNW (1327)	
B_nwadaga	LOK	BGARNW (1327)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_nwadage	LOK	BGARNW (1327)	
B_nwadagfa	LOK	BGARNW (1327)	
B_nwadagfe	LOK	BGARNW (1327)	
B_nwdfonws	AUS	BBNWS (1294)	BBDNWS (1435)
B_nwemg	LOK	BBSAWE (752)	
B_nweva	LOK	BGWGWV (1316)	
B_nweva2	LOK	BGWGWV (1316)	
B_nweve	LOK	BGWGWV (1316)	
B_nweve2	LOK	BGWGWV (1316)	
B_nwflada	AUS	BGARNW (1327)	TKMWL (4451), WANWKW (1335)
B_nwflade	AUS	BGARNW (1327)	TKMWL (4451), WANWKW (1335)
B_nwglehe	LOK	NWSOLLE (1353)	
B_nwglehe2	LOK	NWSOLLE (1353)	
B_nwhe	LOK	WNWRE (1375)	
B_nwhe2	LOK	WNWRE (1375)	
B_nwidre	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_nwidre2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_nwilpa	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwilpa2	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwilpe	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwilpe2	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwkv	AUS	DNWKW (3414)	BBNWS (1294), TKMWL (4451)
B_nwkwaoaw	AUS	BBNWS (1294)	BGARNW (1327)
B_nwllna	AUS	NWEVO (1397)	
B_nwlva	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwlva2	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwlve	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwlve2	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwlvra	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwlvra2	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwlvrape	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwlvrape2	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwmd	LOK	BBNWS (1294)	
B_nwnmota	LOK	BBNWS (1294)	
B_nwnmote	LOK	BBNWS (1294)	
B_nwnpoke2	EIN		TKMWL (4451)
B_nwprio	EIN		CANECU (4030)
B_nwref	LOK	NLDG (3372)	
B_nwrlina	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwrposa	AUS	BGARNW (1327), NWSUE (1286)	NWEVO (1397), TKMWL (4451)
B_nwrpose	AUS	BGARNW (1327), NWSUE (1286)	NWEVO (1397), NWSOLLE (1353), TKMWL (4451), WNWRE (1375)
B_nws	AUS	BBNWS (1294), NWSUE (1286)	NWEVO (1397), NWFV (1290), TKMWL (4451)
B_nws2a	EIN		DMDSTP (3565), TKMWL (4451)
B_nws2e	EIN		DMDSTP (3565), DNWSEEIN (1491), DNWSEIN (1453)
B_nwsa	EIN		DMDSTP (3565), NWEVO (1397), NWFV (1290), TKMWL (4451)
B_nwsapkfa	AUS	BBNWS (1294)	
B_nwsapkfe	AUS	BBNWS (1294)	NWSOLLE (1353)
B_nwsappa	AUS	BBNWS (1294)	
B_nwsappe	AUS	BBNWS (1294)	NWSOLLE (1353)
B_nwsapspe	LOK	NWSOLLE (1353)	
B_nwsbgle	LOK	NWSOLLE (1353)	
B_nwse	EIN		DMDSTP (3565), DNWSEEIN (1491), DNWSEIN (1453), NWFV (1290), TKMWL (4451)
B_nwsebd	AUS	NWEVDA (1374)	NWSOLLE (1353)
B_nwseva	AUS	NWEVO (1397)	
B_nwseva2	AUS	NWEVO (1397)	
B_nwseve	AUS	NWEVO (1397)	NWSOLLE (1353)
B_nwseve2	AUS	NWEVO (1397)	NWSOLLE (1353)
B_nwsfra	EIN		NWEVO (1397)
B_nwsfra2	EIN		NWEVO (1397)
B_nwsfre	EIN		NWEVO (1397)
B_nwsfre2	EIN		NWEVO (1397)
B_nwsguda	AUS	BBNWS (1294)	
B_nwsgude	AUS	BBNWS (1294)	NWSOLLE (1353)
B_nwshka	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwshkaa	AUS	NWEVO (1397)	
B_nwshkae	AUS	NWEVO (1397)	
B_nwshkapa	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwshkape	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwshke	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwshko	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwshkrpa	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwshkrpe	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwshkta	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwshkte	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwsilpa	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwsinva	AUS	BBNWS (1294)	
B_nwsinve	AUS	BBNWS (1294)	
B_nwskfla	AUS	BBNWS (1294)	
B_nwskfile	AUS	BBNWS (1294)	NWSOLLE (1353)
B_nwskha	AUS	BBNWS (1294)	
B_nwskhe	AUS	BBNWS (1294)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_nwsmone	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_nwsmone2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_nwsmope	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_nwsmope2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_nwsoada	LOK	BBNWS (1294)	
B_nwsoedk	LOK	BBNWS (1294)	
B_nwsokne	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_nwsokne2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_nwsokpe	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_nwsokpe2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_nwsrefa	AUS	NWSUE (1286)	
B_nwsrefe	AUS	NWSUE (1286)	
B_nwsrfl	LOK	BBNWS (1294)	
B_nwssprga	AUS	BBNWS (1294)	
B_nwssprge	AUS	BBNWS (1294)	NWSOLLE (1353)
B_nwsst	AUS	BBNWS (1294)	NWEVO (1397), NWSOLLE (1353)
B_nwssta	AUS	BBNWS (1294)	
B_nwsste	AUS	BBNWS (1294)	WNWRE (1375)
B_nwsstend	LOK	BBNWS (1294)	
B_nwstpa	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwstpvh	EIN		NWEVO (1397)
B_nwstvakt	LOK	BBNWS (1294)	
B_nwswg	AUS	NWWWUE (1308)	BGPRGS (1002)
B_nwsyna	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwsyna2	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwsyne	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwsyne2	LOK	NWEVO (1397)	
B_nwta	LOK	BBNWS (1294)	
B_nwte	LOK	BBNWS (1294)	
B_nwtf	LOK	BBNWS (1294)	
B_nwurledk	AUS	BBNWS (1294)	
B_nwvfa	AUS	BBNWS (1294)	BBDNWS (1435), DNWIR (1498), NWWWUE (1308)
B_nwvfe	AUS	BBNWS (1294)	BBDNWS (1435), DNWIR (1498), NWSOLLE (1353), NWWWUE (1308)
B_nwvfg	AUS	BBNWS (1294)	
B_nwvfre	LOK	WNWRE (1375)	
B_nwvfre2	LOK	WNWRE (1375)	
B_nwvspe	LOK	WNWRE (1375)	
B_nwvspe2	LOK	WNWRE (1375)	
B_nxtrp_um	LOK	UMKOM (3988)	
B_o2hkmgv	EIN		TKMWL (4451)
B_obdswr	EIN		LRSEB (2892)
B_ocipll	LOK	DICLSU (3053)	
B_ocipll2	LOK	DICLSU (3053)	
B_ocunvmc	AUS	DICLSU (3053)	
B_ocunvmc2	AUS	DICLSU (3053)	
B_ofagreg	EIN		LLRNFA (395), TKMWL (4451)
B_ofagrmm	EIN		TKMWL (4451)
B_ofagrmx	EIN		TKMWL (4451)
B_offmltw	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
B_offpu	AUS	DTHM (3671)	
B_offspan	LOK	DPLLSU (3001)	
B_offspan2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_offtamb	AUS	DTHM (3671)	
B_ofmsndk	AUS	BGFKMS (965)	DCV (1513), DDKV (1194)
B_ofsprf	EIN		TKMWL (4451)
B_ohbv	AUS	GGCASR (4222)	
B_ohbvvn	AUS	GGCASR (4222)	
B_oksa	EIN		CANSEN (4010)
B_olfst1er	LOK	COWIV (3993)	
B_olfst2er	LOK	COWIV (3993)	
B_olfst3er	LOK	COWIV (3993)	
B_olfst4er	LOK	COWIV (3993)	
B_olfstc	LOK	COWIV (3993)	
B_olfstdis	LOK	COWIV (3993)	
B_olfstnva	LOK	COWIV (3993)	
B_olfstok	LOK	COWIV (3993)	
B_olfstpl	LOK	COWIV (3993)	
B_olswarn	LOK	COWIV (3993)	
B_omnfaku	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_omnfaku2	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_omnhaku	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
B_omnhaku2	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
B_onetime	LOK	DDG (3296)	
B_optpherk	AUS	NLPH (3359)	DMDLAD (3475)
B_ora2nt	AUS	DTANKL (1990)	
B_ora2tl	AUS	DTANKL (1990)	
B_oramn	AUS	LRA (2195)	
B_oramn2	AUS	LRA (2195)	
B_oramx	AUS	LRA (2195)	
B_oramx2	AUS	LRA (2195)	
B_orant	AUS	DTANKL (1990)	
B_orasc	AUS	DKVSSC (1763)	DKVS (1740)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_orasc2	AUS	DKVSSC (1763)	DKVS (1740)
B_orascr	AUS	DKVSSC (1763)	DKVS (1740), LRAEB (2179), LRAPHU (2215)
B_orascr2	AUS	DKVSSC (1763)	DKVS (1740), LRAEB (2179), LRAPHU (2215)
B_orast	LOK	DKVS (1740)	
B_orast2	LOK	DKVS (1740)	
B_orastab	AUS	DKVS (1740)	LRAEB (2179), LRAPHU (2215)
B_orastab2	AUS	DKVS (1740)	LRAEB (2179), LRAPHU (2215)
B_oratl	AUS	DTANKL (1990)	
B_oscfaku	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_oscfaku2	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_oschaku	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
B_oschaku2	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
B_ostabzs	LOK	DKVS (1740)	
B_ostabzs2	LOK	DKVS (1740)	
B_outofsyn	AUS	BBFEWNE (3354)	
B_oxrstfk	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_oxrstfk2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_oxrsthk	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_oxrsthk2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_padenda	LOK	DNWKW (3414)	
B_padenda2	LOK	DNWKW (3414)	
B_padende	LOK	DNWKW (3414)	
B_padende2	LOK	DNWKW (3414)	
B_pattpwf	LOK	BBHWONOF (113)	
B_pb1bot	AUS	CANECUR (4087)	
B_pbksbpd	LOK	DBKS (1647)	
B_pbksprof	LOK	BKS (1626)	
B_pbpabr	LOK	GGPED (265)	
B_pbr5	EIN		MDBGRFZG (515)
B_pbr5io	EIN		MDBGRFZG (515)
B_pdcvaa	LOK	DCV (1513)	
B_pdcvb	LOK	DCV (1513)	
B_pdcvc	LOK	DCV (1513)	
B_pdcvg	LOK	DCV (1513)	
B_pdcvh	AUS	DCV (1513)	TKMWL (4451)
B_pdcvi	AUS	DCV (1513)	TKMWL (4451)
B_pdcvj	LOK	DCV (1513)	
B_pdcvo	LOK	DCV (1513)	
B_pdcvp	LOK	DCV (1513)	
B_pddiswuc	LOK	BKS (1626)	
B_pdekp	AUS	BKS (1626)	BBSYSREQ (144)
B_pden	LOK	DBKS (1647)	
B_penadhdr	LOK	HDR (1713)	
B_pg1limsw	LOK	HT2KTPH (3317)	
B_pg2limsw	LOK	HT2KTPH (3317)	
B_pg3limsw	LOK	HT2KTPH (3317)	
B_pg4limsw	LOK	HT2KTPH (3317)	
B_pgstada	EIN		BBDNWS (1435), HT2KTPH (3317)
B_pgstada2	EIN		BBDNWS (1435), HT2KTPH (3317)
B_pgstade	EIN		BBDNWS (1435), HT2KTPH (3317)
B_pgstade2	EIN		BBDNWS (1435), HT2KTPH (3317)
B_pgstkor	LOK	HT2KTPH (3317)	
B_ph2flok	AUS	DPH (3335)	NLPH (3359)
B_ph3flok	AUS	DPH (3335)	NLPH (3359)
B_ph4flok	AUS	DPH (3335)	NLPH (3359)
B_phaactiv	AUS	HT2KTPH (3317)	
B_phada	AUS	WANWKW (1335)	BBDNWS (1435), BBNWS (1294), BGARNW (1327), NWSUE (1286), TKMWL (-4451)
B_phada1	AUS	WANWKW (1335)	DDG (3296), DNWKW (3414), TKMWL (4451)
B_phada2	AUS	WANWKW (1335)	DDG (3296), DNWKW (3414), TKMWL (4451)
B_phade	AUS	WANWKW (1335)	BBDNWS (1435), BBLDR (914), BBNWS (1294), BGARNW (1327), NWSUE (-1286), TKMWL (4451)
B_phade1	AUS	WANWKW (1335)	DDG (3296), DNWKW (3414), TKMWL (4451)
B_phade2	AUS	WANWKW (1335)	DDG (3296), DNWKW (3414), TKMWL (4451)
B_phesab	EIN		KOEVA (1874)
B_phflok	AUS	DPH (3335)	NLPH (3359)
B_phgefla	LOK	WANWKW (1335)	
B_phgefla2	LOK	WANWKW (1335)	
B_phgefle	LOK	WANWKW (1335)	
B_phgefle2	LOK	WANWKW (1335)	
B_phindnmx	LOK	NLPH (3359)	
B_phinvmx	LOK	NLPH (3359)	
B_phmfhv	EIN		TKMWL (4451)
B_phnmo	AUS	WANWKW (1335)	
B_phnmu	AUS	WANWKW (1335)	
B_phnohk	EIN		TKMWL (4451)
B_phsinvbe	AUS	NLPH (3359)	
B_phsinvst	AUS	NLPH (3359)	ESASUG (1812)
B_phsnl	AUS	NLPH (3359)	AEVAB (1879), DMDSTP (3565), EVABUE (1791)
B_phsnlinv	AUS	NLPH (3359)	ALE (3246), BGWNE (3287)
B_phsnlok	EIN		BGWNE (3287)
B_pkndnmb	EIN		MDBGRMOT (521)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_pl	AUS	MDRWS (332)	
B_plaus	LOK	GGTFA (3640)	
B_plenvh	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_plenvh2	AUS	DPLLSU (3001)	TKMWL (4451)
B_plhfm	AUS	DHFMP (831)	BGFKMS (965)
B_plok	AUS	DMDFON (3447)	
B_plokn	LOK	DMDFON (3447)	
B_plpu	AUS	DPLPU (792)	
B_plpvd	AUS	DPLPVD (806)	
B_plra	EIN		TKMWL (4451)
B_plsolap	AUS	KONCW (92)	
B_pltab	LOK	BGTABST (3277)	
B_pltosp	AUS	GGCTOLAD (3616)	BGTOSP (3619)
B_pmin	LOK	MDBGRMOT (521)	
B_pmxdbsks	LOK	DBKS (1647)	
B_polnwk	EIN		BBNWS (1294)
B_pranfdo	LOK	KODOH (2612)	
B_pranfmr	LOK	KOMRH (2629)	
B_prennl	AUS	BBSYSREQ (144)	BKS (1626)
B_prestpwf	LOK	BBHWONOF (113)	
B_prhigh	LOK	NLPH (3359)	
B_pripf	EIN		KTGGLSVFH (2663)
B_pripf2	EIN		KTGGLSVFH (2663)
B_priph	AUS	GGLSH (2671)	KTGGLSVFH (2663)
B_priph2	AUS	GGLSH (2671)	KTGGLSVFH (2663)
B_pripv	EIN		KTGGLSVFH (2663)
B_pripv2	EIN		KTGGLSVFH (2663)
B_pristov	AUS	BGBVG (192)	
B_prmxnl	AUS	DKVBDE (1768)	
B_prnl	AUS	DKVBDE (1768)	HDRPIST (1717), NLKO (216), NLPH (3359)
B_prnplue	EIN		NLKO (216)
B_prnsch	AUS	HDRPIST (1717)	NLKO (216)
B_profadp	LOK	HDRPIST (1717)	
B_prok	AUS	NLPH (3359)	
B_prsolap	AUS	KONCW (92)	
B_prsolgrb	LOK	HDRPSOL (1722)	
B_prsthdr	LOK	BBSTHDR (1597)	
B_prxf	LOK	DLDP (2003)	
B_psini	EIN		BGPU (781)
B_psintnse	LOK	BGPU (781)	
B_psmxrkap	AUS	KONCW (92)	
B_psoff	AUS	BBSYSCON (132)	HT2KTCY315 (3816)
B_pspaus	LOK	LRSEB (2892)	
B_pspres	EIN		LLRMR (388)
B_pspwl	AUS	LRSEB (2892)	DCFFLR (2422)
B_pssngrd	AUS	BGRLFGZS (881)	BGFKMS (965)
B_psspgrd	LOK	BGRLFGZS (881)	
B_psspgrdf	LOK	BGRLFGZS (881)	
B_pua	LOK	BGPU (781)	
B_puams	AUS	BGPU (781)	
B_puavie	LOK	BGPU (781)	
B_puemn	AUS	GGPU (778)	
B_puemx	AUS	GGPU (778)	
B_puerr	EIN		DLDP (2003)
B_pug	AUS	BGPU (781)	BBKH (2597), BGPVD (803), DLDR (948), DPLPVD (806), DTEVEB (2146), LDRPLS (927)
B_pugd	LOK	BGMSSDK (980)	
B_pugg	AUS	DPLPU (792)	BGPU (781), BGPVD (803)
B_pulfgz	AUS	BGPU (781)	DPLPU (792)
B_pullup	AUS	GGTFM (3651)	
B_pulsa	AUS	DLDUV (959)	
B_pulsibh	LOK	GGLSH (2671)	
B_pulsibh2	LOK	GGLSH (2671)	
B_pumg	LOK	BGPU (781)	
B_pumgmg	AUS	BGPU (781)	DPLPU (792)
B_pump	AUS	GGLSVFH (2708)	
B_purg	AUS	GGPU (778)	BGDSAD (797), BGPU (781), DPLPU (792)
B_purgtd	LOK	DPLPU (792)	
B_pusab	AUS	GGRTLSU (2968)	DICLSU (3053), HT2KTLU (2854), TKMWL (4451)
B_pusab2	AUS	GGRTLSU (2968)	DICLSU (3053), HT2KTLU (2854), TKMWL (4451)
B_pusg	AUS	GGPU (778)	
B_pv2vrg	EIN		BGPU (781)
B_pvdemn	LOK	GGPVD (800)	
B_pvdemx	LOK	GGPVD (800)	
B_pvdemxi	LOK	GGPVD (800)	
B_pvdg	AUS	BGPVD (803)	BBLDR (914), BGPU (781)
B_pvdgg	AUS	DPLPVD (806)	BGPVD (803)
B_pvdrg	AUS	GGPVD (800)	BGDSAD (797), DPLPVD (806)
B_pvdrgtd	LOK	DPLPVD (806)	
B_pvdsq	AUS	GGPVD (800)	
B_pvlab	LOK	AEKP (1673)	
B_pvlpnd	LOK	AEKP (1673)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_pvvg	EIN		BGPU (781)
B_pvvrq	EIN		BGDSAD (797)
B_pwf	AUS	BBHWONOF (113)	BBBO (2222), BBKH (2597), BBSYSREQ (144), BDEMUM (174), BGCVN (4438), BGDSAD (797), BGDVE (1118), BGFKMS (965), BGKMST (3815), BGLAMABM (2329), BGLBK (1228), BGPU (781), BGTABST (3277), BGT-PABG (2311), BGTUMG (3631), COMDTES (1976), DATS (2299), DCV (1513), DDG (3296), DDPL (3714), DDVE (1172), DDYLSU (3037), DEGFE (847), DFPM (3760), DFPMTRG (3793), DHDEVE (1908), DHR (3705), DIMCA (4305), DIMCTES (1973), DKATSP (2815), DKRIC (3224), DKRS (3231), DKVS (1740), DLDP (2003), DLDPSV (2104), DLDR (948), DLSAHK (2778), DLSSA (2477), DMDFOF (3430), DMDFON (3447), DMDMIL (3506), DNWKW (3414), DPLPU (792), DPLPVD (806), DTEV (2118), DTHM (3671), ESSTT (1588), GGCANECU (4208), GGEGAS (238), GGFST (1728), GGHEM (813), GGRTL-SU (2968), GGTF (3640), IUMPREE (3796), KMTR (619), KRADAP (3212), KRDY (3215), LDRLMX (919), LDRPID (931), LDRPLS (927), LRA (2195), LRSHKC (2717), MDBGZL (4524), RDE (3256), SALSU (2974), STADAP (1610), SYSCON (109), WANWKW (1335)
B_pwfast	LOK	DATS (2299)	
B_pwgde	LOK	GGPED (265)	
B_pwgdee	LOK	GGPED (265)	
B_pwgdeok	LOK	GGPED (265)	
B_pwgk	LOK	GGPED (265)	
B_pwgnot_c	EIN		GGPED (265)
B_pwgnoten	LOK	GGPED (265)	
B_pwgnotr	AUS	GGPED (265)	
B_pwgnotum	AUS	UFSPSC (3941), URADCC (3957)	BBKD (286), DUF (3828), FGRABED (574), NLKO (216), UFSPSC (3941)
B_pwofnwa	EIN		BBNWS (1294)
B_pwofnwe	EIN		BBNWS (1294)
B_pwrsv	LOK	ADVE (1072)	
B_pyafra	AUS	GKEB (2176), LRAEB (2179)	
B_pyafrat	AUS	LRAEB (2179)	
B_pyaora	AUS	GKEB (2176), LRAEB (2179)	
B_pyaorat	AUS	LRAEB (2179)	
B_pyateh	AUS	TEBEB (1926)	
B_pyatel	AUS	TEBEB (1926)	
B_pyatem	AUS	TEBEB (1926)	
B_pyaten	AUS	GKEB (2176), TEBEB (1926)	
B_pyatevh	AUS	DTEVEB (2146), GKEB (2176)	
B_pyatevm	AUS	DTEVEB (2146), GKEB (2176)	
B_pybcv	AUS	DCV (1513)	
B_pybdlsu	AUS	DDYLSU (3037)	
B_pybdlsu2	AUS	DDYLSU (3037)	
B_pybfrst	AUS	DFRST (1775)	
B_pybhks	AUS	DSMBDEP (3811)	
B_pybhmm	AUS	DSMBDEP (3811)	
B_pybhom	AUS	DSMBDEP (3811)	
B_pybhos	AUS	DSMBDEP (3811)	
B_pybktsp	AUS	DKATSPEB (2836)	
B_pybktsp2	AUS	DKATSPEB (2836)	
B_pyblash	AUS	DLSAHK (2778)	
B_pyblash2	AUS	DLSAHK (2778)	
B_pyblrh	AUS	DLLR (459)	
B_pyblrm	AUS	DLLR (459)	
B_pybplsu	AUS	DPLLSU (3001)	
B_pybsch	AUS	DSMBDEP (3811)	
B_pybskh	AUS	DSMBDEP (3811)	
B_pybtest	AUS	DTEVEB (2146)	
B_pybtevp	AUS	DTEVPAS (2162)	
B_qkldeac	LOK	KMTR (619)	
B_qmismeus	AUS	MDFAFI (306)	BDEMUM (174)
B_ralectr	LOK	ALE (3246)	
B_raleok	LOK	ALE (3246)	
B_ramp2i1	LOK	MDZW (768)	
B_ramp2i2	LOK	MDZW (768)	
B_rampi1	LOK	MDZW (768)	
B_rampi2	LOK	MDZW (768)	
B_rbatr	LOK	ATR (2562)	
B_rbatr2	LOK	ATR (2562)	
B_rblkdeep	EIN		DSGEPP (107)
B_rbte	AUS	TEBEB (1926)	DTEVEB (2146), TEB (1935)
B_rbte2	AUS	TEBEB (1926)	DTEVEB (2146), TEB (1935)
B_rdedtrig	LOK	RDE (3256)	
B_rdeplaus	LOK	RDE (3256)	
B_rdeundef	LOK	RDE (3256)	
B_rdph	LOK	RDE (3256)	
B_rdyagr	EIN		DIMCA (4305)
B_rdydldp	LOK	DIMCTES (1973)	
B_rdydldpf	LOK	DIMCTES (1973)	
B_rdydldpg	LOK	DIMCTES (1973)	
B_rdydmtl	LOK	DIMCTES (1973)	
B_rdyhs	AUS	DIMCHLS (2437)	DIMCA (4305)
B_rdykat	AUS	DIMCKAT (2446)	DIMCA (4305)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_rdykati	LOK	DIMCKAT (2446)	
B_rdykati2	LOK	DIMCKAT (2446)	
B_rdyls	AUS	DIMCLS (2451)	DIMCA (4305)
B_rdyteio	AUS	COMDTES (1976)	
B_rdytenio	AUS	COMDTES (1976)	
B_rdytes	AUS	DIMCTES (1973)	DIMCA (4305)
B_rdytev	LOK	DIMCTES (1973)	
B_rdytlio	AUS	DLDP (2003)	
B_rdytlnio	AUS	DLDP (2003)	
B_recacc	EIN		CANECUR (4087)
B_recres5v	AUS	BBRCVRY (127)	
B_recsta	AUS	BBRCVRY (127)	
B_recstf	AUS	BBRCVRY (127)	
B_redhsh	LOK	HLSHK (2659)	
B_redhsh2	LOK	HLSHK (2659)	
B_redshk	LOK	DLSAHK (2778)	
B_redshk2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_redylsu	LOK	DDYLSU (3037)	
B_redylsu2	LOK	DDYLSU (3037)	
B_refrast	AUS	LRAPHU (2215)	DKVS (1740)
B_regfrbks	LOK	BKS (1626)	
B_reglerr	LOK	MDGEN (365)	
B_rehsh	LOK	HLSHK (2659)	
B_rehshk	LOK	DHLSHK (2765)	
B_rehshk2	LOK	DHLSHK (2765)	
B_reini	AUS	DMDZAG (3601)	
B_relsahk	LOK	DLSAHK (2778)	
B_relsahk2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_renadr	AUS	CANECUR (4087)	
B_renair	AUS	CANECUR (4087)	
B_renamsr	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_renbem	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_renbr2	AUS	CANECUR (4087)	
B_renbr3	AUS	CANECUR (4087)	
B_renbr4	AUS	CANECUR (4087)	
B_renbr8	AUS	CANECUR (4087)	
B_renbsg	AUS	CANECUR (4087)	
B_rencins1	AUS	CANECUR (4087)	
B_rengat	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_renge1	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_renge2	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_renge3	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_renge6	AUS	CANECUR (4087)	
B_rengra	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_renkla	AUS	CANECUR (4087)	
B_renlws	AUS	CANECUR (4087)	
B_renniv	AUS	CANECUR (4087)	
B_renpb1	AUS	CANECUR (4087)	
B_rentog	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_renzaz	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_reocvm	LOK	DICLSU (3053)	
B_reocvm2	LOK	DICLSU (3053)	
B_reorast	AUS	LRAPHU (2215)	DKVS (1740)
B_repllsu	LOK	DPLLSU (3001)	
B_repllsu2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_resabg	AUS	GGO2LSU (2959)	
B_resabg2	AUS	GGO2LSU (2959)	
B_resanzrq	LOK	ESASUG (1812)	
B_resdymx	LOK	DDYLSU (3037)	
B_resdymx2	LOK	DDYLSU (3037)	
B_resetsyn	AUS	NLDG (3372)	
B_resmode	AUS	DAAV (2108), DLDP (2003)	
B_respuco	LOK	DPLPU (792)	
B_restore	AUS	BBHWONOF (113)	
B_restorok	AUS	BBHWONOF (113)	
B_reulsu	LOK	DULSU (3030)	
B_reulsu2	LOK	DULSU (3030)	
B_rfgoot	AUS	GGFGRH (556)	
B_rgang	AUS	MDWAN (346)	
B_rhlsio2	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_rhlsmil2	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_rhrlsu	LOK	DHRLSU (2985)	
B_rhrlsu2	LOK	DHRLSU (2985)	
B_rhrlsus	LOK	DHRLSU (2985)	
B_rhrlsus2	LOK	DHRLSU (2985)	
B_riakh	LOK	GGLSH (2671)	
B_riakh2	LOK	GGLSH (2671)	
B_ribeh	LOK	GGLSH (2671)	
B_ribeh2	LOK	GGLSH (2671)	
B_ribehv	LOK	GGLSH (2671)	
B_ribehv2	LOK	GGLSH (2671)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_ricalf	AUS	DHRLSU (2985)	FLSUBB (2887), TKMWL (4451)
B_ricalf2	AUS	DHRLSU (2985)	FLSUBB (2887), TKMWL (4451)
B_rich	LOK	KTMHK (2377)	
B_rich2	LOK	KTMHK (2377)	
B_richhk	LOK	KTMHK (2377)	
B_richhk2	LOK	KTMHK (2377)	
B_richlim	LOK	KTMHK (2377)	
B_rierrh	LOK	DHLSHK (2765)	
B_rierrh2	LOK	DHLSHK (2765)	
B_riibh	LOK	GGLSH (2671)	
B_riibh2	LOK	GGLSH (2671)	
B_riimph	LOK	GGLSH (2671)	
B_rimh	LOK	GGLSH (2671)	
B_rimh2	LOK	GGLSH (2671)	
B_rinabg	AUS	GGRTLSU (2968)	HRLSU (2879), HT2KTLU (2854), TKMWL (4451)
B_rinabg2	AUS	GGRTLSU (2968)	HRLSU (2879), HT2KTLU (2854), TKMWL (4451)
B_rineza	EIN		GGRTLSU (2968), HRLSU (2879), HT2KTLU (2854)
B_rineza2	EIN		GGRTLSU (2968), HRLSU (2879), HT2KTLU (2854)
B_rinf	EIN		DLSSACAN (2531), TKMWL (4451)
B_rinf2	EIN		DLSSACAN (2531), TKMWL (4451)
B_rinfsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_rinfsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_rinh	AUS	GGLSH (2671)	DHLSHK (2765), DLSSACAN (2531), TKMWL (4451)
B_rinh2	AUS	GGLSH (2671)	DHLSHK (2765), DLSSACAN (2531), TKMWL (4451)
B_rinhsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_rinhsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_rinnp	EIN		TKMWL (4451)
B_rinnp2	EIN		TKMWL (4451)
B_rinv	EIN		DLSSACAN (2531)
B_rinv2	EIN		DLSSACAN (2531)
B_rinvsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_rinvsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_ripuf	EIN		GGLSVFH (2708)
B_ripuf2	EIN		GGLSVFH (2708)
B_ripuh	AUS	GGLSH (2671)	GGLSVFH (2708)
B_ripuh2	AUS	GGLSH (2671)	GGLSVFH (2708)
B_ripuv	EIN		GGLSVFH (2708)
B_ripuv2	EIN		GGLSVFH (2708)
B_rireh	LOK	GGLSH (2671)	
B_rireh2	LOK	GGLSH (2671)	
B_risigf	EIN		TKMWL (4451)
B_risigf2	EIN		TKMWL (4451)
B_risigh	AUS	DLSH (2740)	DHLSHK (2765), TKMWL (4451)
B_risigh2	AUS	DLSH (2740)	DHLSHK (2765)
B_risph	LOK	GGLSH (2671)	
B_risph2	LOK	GGLSH (2671)	
B_rkack	LOK	DLDP (2003)	
B_rkacka	LOK	DAAV (2108)	
B_rkapp	AUS	KONCW (92)	BGLASO (2944), BGRLSOL (993), GK (1556)
B_rkat	EIN		TKMWL (4451)
B_rkaz	EIN		TKMWL (4451)
B_rkcke	LOK	DLDP (2003)	
B_rkkh	LOK	KODOH (2612)	
B_rkteb	LOK	TEB (1935)	
B_rkzck	LOK	DLDP (2003)	
B_rkzcka	LOK	DAAV (2108)	
B_rlp	AUS	BGWRP (903)	BGRLP (907)
B_rlp2	LOK	BGPIRG (862)	
B_rlpvss	EIN		BGRLP (907)
B_rlsaug	AUS	BBLDR (914)	BGRLMXS (1040)
B_rlsio2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_rlsmil2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_rlsschap	AUS	KONCW (92)	
B_rlstat	AUS	BDEMUM (174)	BDEMUS (186)
B_rlxred	AUS	BGRLMXS (1040)	
B_rmnfaku	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_rmnfaku2	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_rmnhaku	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
B_rmnhaku2	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
B_rmsval	EIN	DTEV (2118)	TKMWL (4451)
B_rprvh	EIN		DLSAHK (2778)
B_rprvh2	EIN		DLSAHK (2778)
B_rqnrvrbup	LOK	BBHWONOF (113)	
B_rqtaav	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqtagr	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqtakr	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqtbks	AUS	TKSTA (4516)	BKS (1626)
B_rqtekp2	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqtglst	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqthdev1	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqthdev2	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqthdev3	AUS	TKSTA (4516)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_rqthdev4	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqthdev5	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqthdev6	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqthdev7	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqthdev8	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqthlsu	EIN		ALSU (2852), HRLSU (2879)
B_rqthlsu2	EIN		ALSU (2852), HRLSU (2879)
B_rqthroff	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqtkmtr	AUS	TKSTA (4516)	HT2KTKMTR (4301)
B_rqtlbk	AUS	TKSTA (4516)	ALBK (1257)
B_rqtlbdp	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqtlukl	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqtmost	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqtmsv	AUS	TKSTA (4516)	AMSV (1683)
B_rqtmsv2	AUS	TKSTA (4516)	AMSV (1683)
B_rqtmtr	AUS	TKSTA (4516)	
B_rqtnws	AUS	TKSTA (4516)	HT2KTNWS (1506)
B_rqttev	AUS	TKSTA (4516)	HT2KTTEV (1925)
B_rqtuvs	AUS	TKSTA (4516)	LDUVST (944)
B_rqtwgv	AUS	TKSTA (4516)	LDTVMA (941)
B_rqtzwp	AUS	TKSTA (4516)	HT2KTKMTR (4301)
B_rrdet	LOK	ALE (3246)	
B_rriesap	AUS	KONCW (92)	
B_rrisolap	AUS	KONCW (92)	
B_rscfaku	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_rscfaku2	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_rschaku	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
B_rschaku2	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
B_rst1ph	LOK	DPH (3335)	
B_rst1ph2	LOK	DPH (3335)	
B_rst1ph3	LOK	DPH (3335)	
B_rst1ph4	LOK	DPH (3335)	
B_rst3ph	LOK	DPH (3335)	
B_rst3ph2	LOK	DPH (3335)	
B_rst3ph3	LOK	DPH (3335)	
B_rst3ph4	LOK	DPH (3335)	
B_rsthdr	AUS	BBSTHDR (1597)	
B_rsthdr	LOK	BBSTHDR (1597)	
B_rstorpwf	LOK	BBHWONOF (113)	
B_rstsyn	AUS	SYSCON (109)	
B_rtahlsu	AUS	DICLSU (3053)	DHRLSU (2985)
B_rtahlsu2	AUS	DICLSU (3053)	DHRLSU (2985)
B_rvhok	EIN		DLSAHK (2778)
B_rvhok2	EIN		DLSAHK (2778)
B_rvsevab	EIN		KOEVAB (1874)
B_rzttmbks	LOK	BKS (1626)	
B_sa	AUS	MDRED (760)	AMSV (1683), ARMD (469), ATM (2259), BBBO (2222), BDEMEN (163), BDEMUS (186), BGFKMS (965), BGKV (1622), BGPU (781), BGRLMIN (-1037), BGTOSPM (3621), BGTAPBG (2311), BKS (1626), DATS (2299), DHDEVE (1908), DHLSHK (2765), DHRLSU (2985), DICLSU (3053), DKVS (1740), DLLR (459), DLSAHK (2778), DLSSA (2477), DMPEG (723), DMDSTP (-3565), DTHM (3671), DVFZ (246), EGAG (104), ESUK (1562), ESWE (1553), GGO2LSU (2959), GGTF (3640), GGTFM (3651), HDR (1713), HDRPSOL (-1722), KODOH (2612), KOS (581), KTMHK (2377), LLRBB (383), LRSEB (2892), MDAUTG (747), MDFAFI (306), MDKOG (702), MDVER (343), NLPH (3359), NWEVO (1397), SALSU (2974), TKMWL (4451), ZGST (1843), ZUE (3073), ZUESZ (3124), ZWMIN (3095), ZWSEL (3111)
B_saagr	LOK	DLSAHK (2778)	
B_sab	AUS	BBSAWE (752)	BDEMCO (151), LLRBB (383), LLRMD (386), MDFAFI (306), MDMIN (-339), MDRED (760), MDVER (343)
B_sabts	AUS	LAMBTS (2572)	BBSAWE (752)
B_sabfg	AUS	BBSAWE (752)	MDFAFI (306)
B_sabkup	LOK	BDEMCO (151)	
B_sabmee	LOK	MDRED (760)	
B_sabt	LOK	BBSAWE (752)	
B_sabte	AUS	BBSAWE (752)	AMSV (1683), BKS (1626), HDRPSOL (1722), LAMBTS (2572), TEB (1935), TEBEB (1926)
B_sabtev	AUS	TEBEB (1926)	
B_sabvor	EIN		DLLR (459)
B_sacc	AUS	CANECUR (4087)	KMTR (619), KOS (581), NSTST (456), TKMWL (4451)
B_sacvt	AUS	GGCEGSPL (4280)	BBSAWE (752)
B_sacvt_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_sadyn	LOK	SALSU (2974)	
B_sadyn2	LOK	SALSU (2974)	
B_saen	LOK	BBSAWE (752)	
B_sag	AUS	SALSU (2974)	DSALSU (2982)
B_sag2	AUS	SALSU (2974)	
B_sakbrs	AUS	GGCASR (4222)	
B_sakbrsc	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_salb	AUS	SALSU (2974)	TKMWL (4451)
B_salsu	AUS	SALSU (2974)	TKMWL (4451)
B_salsu2	AUS	SALSU (2974)	TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_salsumn	AUS	SALSU (2974)	
B_salsumn2	AUS	SALSU (2974)	
B_salsums	AUS	SALSU (2974)	TKMWL (4451)
B_salsums2	AUS	SALSU (2974)	TKMWL (4451)
B_sape	LOK	SALSU (2974)	
B_saumg	LOK	SALSU (2974)	
B_sav	LOK	SALSU (2974)	
B_savacc	EIN		FGRREGL (548)
B_savbks	EIN		BBSAWE (752)
B_savbs	EIN		FGRREGL (548)
B_saver	AUS	CANECUR (4087)	
B_savfgr	AUS	FGRREGL (548)	BBSAWE (752)
B_savfgrc	EIN		FGRREGL (548)
B_savmd	AUS	MDKOG (702)	BBSAWE (752)
B_savmsr	AUS	GGCASR (4222)	BBSAWE (752)
B_savtmp	AUS	CANECUR (4087)	
B_sbbfk	EIN		BGLAMABM (2329), DCV (1513), DPLLSU (3001), TKMWL (4451)
B_sbbfk2	EIN		BGLAMABM (2329), DCV (1513), DPLLSU (3001), TKMWL (4451)
B_sbbhk	AUS	DLSH (2740)	BGLAMABM (2329), DCV (1513), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DPLLSU (3001), HLSHK (2659), LRHKEB (2689), LRSKA (2644), TKMWL (4451)
B_sbbhk2	AUS	DLSH (2740)	BGLAMABM (2329), DCV (1513), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DPLLSU (3001), HLSHK (2659), LRHKEB (2689), LRSKA (2644), TKMWL (4451)
B_sbbhkre	LOK	DLSH (2740)	
B_sbbhkre2	LOK	DLSH (2740)	
B_sbbhkv	AUS	DLSAHK (2778)	
B_sbbhkv2	AUS	DLSAHK (2778)	
B_sbbi2_bt	AUS	UFRKC (3913)	
B_sbbis_bt	AUS	UFRKC (3913)	
B_sbbisu	AUS	FLSUBB (2887)	BGLAMABM (2329), BGLAMBDA (2940), DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DULSU (3030), LRSEB (2892), SALSU (2974), TKMWL (4451), UFRKC (3913)
B_sbbisu2	AUS	FLSUBB (2887)	BGLAMABM (2329), BGLAMBDA (2940), DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DULSU (3030), LRSEB (2892), SALSU (2974), TKMWL (4451), UFRKC (3913)
B_sbbnhhk	EIN		LRSKA (2644)
B_sbbvk	AUS	BGLAMBDA (2940)	BBBO (2222), DCFFLR (2422), DPLLSU (3001), HDRPIST (1717), LRAEB (-2179), LRSKA (2644), TEB (1935), TEBEB (1926), TKMWL (4451)
B_sbbvk2	AUS	BGLAMBDA (2940)	BBBO (2222), DCFFLR (2422), DPLLSU (3001), LRAEB (2179), LRSKA (2644), TEBEB (1926), TKMWL (4451)
B_sbtstart	EIN		NMAXMD (484)
B_sc1vw	AUS	EAKO (1544)	AWEA (1800), ESAUSG (1812)
B_sc1w	AUS	EAKO (1544)	RKSPLIT (1838), RKT (1826)
B_sc1z	AUS	EAKO (1544)	AWEA (1800), RKSPLIT (1838), RKT (1826)
B_sc3vw	EIN		FITEXFPC (1966)
B_scafra	EIN	GKEB (2176)	LRAEB (2179)
B_scafrat	EIN		LRAEB (2179)
B_scaora	EIN	GKEB (2176)	LRAEB (2179)
B_scaorat	EIN		LRAEB (2179)
B_scateh	EIN		TEBEB (1926)
B_scatel	EIN		TEBEB (1926)
B_scatem	EIN		TEBEB (1926)
B_scaten	EIN	GKEB (2176)	TEBEB (1926)
B_scatevh	EIN	GKEB (2176), GKRA (2177)	DTEVEB (2146)
B_scatevm	EIN	GKEB (2176), GKRA (2177)	DTEVEB (2146)
B_scbcv	EIN		DCV (1513)
B_scbdlisu	EIN		DDYLSU (3037)
B_scbdlisu2	EIN		DDYLSU (3037)
B_scbfrat	DOK	GKEB (2176)	
B_scbfrst	EIN		DFRST (1775)
B_scbktp	EIN		DKATSP (2815), DKATSPEB (2836)
B_scbktp2	EIN		DKATSP (2815), DKATSPEB (2836)
B_scbiash	EIN		DLSAHK (2778)
B_scbiash2	EIN		DLSAHK (2778)
B_scbllrh	EIN		DLLR (459)
B_scbllrm	EIN		DLLR (459)
B_scbplisu	EIN		DPLLSU (3001)
B_scbtevp	EIN		DTEVPAS (2162)
B_SCCBSTHD	EIN		BBSTHDR (1597)
B_sccdshk	EIN		DLSAHK (2778)
B_sccdshk2	EIN		DLSAHK (2778)
B_SCCEPR	EIN		FSSEXFIT (1783)
B_SCCFONFO	EIN		DMDSTP (3565)
B_scchshk	EIN		DHLSHK (2765)
B_scchshk2	EIN		DHLSHK (2765)
B_scchsv	EIN		DHRLSU (2985)
B_scchsv2	EIN		DHRLSU (2985)
B_scchsvs	EIN		DHRLSU (2985)
B_scchsvs2	EIN		DHRLSU (2985)
B_SCCLFONF	EIN		DMDSTP (3565)
B_SCCLRHI	EIN		LRHKEB (2689)
B_SCCLRHI2	EIN		LRHKEB (2689)
B_SCCLRHP	EIN		LRHKEB (2689)
B_SCCLRHP2	EIN		LRHKEB (2689)
B_SCCLUFON	EIN		DMDSTP (3565)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_SCCMDFON	EIN		DMDSTP (3565)
B_SCCMDMIL	EIN		DMDSTP (3565)
B_SCCNLKO1	EIN		NLKO (216)
B_SCCNLKO2	EIN		NLKO (216)
B_SCCNLKO3	EIN		NLKO (216)
B_SCCNLKO4	EIN		NLKO (216)
B_sccplsu	EIN		DPLLSU (3001)
B_sccplsu2	EIN		DPLLSU (3001)
B_sccsthdr	EIN		DSTHDR (1603)
B_SCCTQCME	EIN		NWFW (1290)
B_SCCTQCMI	EIN		NWFW (1290)
B_scttum	EIN		BGTUMG (3631)
B_scculsu	EIN		DULSU (3030)
B_scculsu2	EIN		DULSU (3030)
B_sccvzf	EIN		DVFZ (246)
B_sch	AUS	BDEMUM (174)	ATM (2259), BDEMEN (163), BDEMKO (151), BDEMUS (186), BGLASO (-2944), BGPEXT (878), BGRLMIN (1037), BGWPR (903), DDYLSU (3037), DMDDLU (3426), DMDLU (3490), DMDLUA (3502), DMDMIL (3506), DMDSTP (-3565), DTEIR (2171), DTEV (2118), DTEVEB (2146), EAKO (1544), ESNSWL (-1569), GGO2LSU (2959), GGTFM (3651), HDRPSOL (1722), KTMHK (2377), LAMKO (2582), LAMSDNE (1542), LRSEB (2892), MDBAS (729), NLKO (-216), TEB (1935), TKMWL (4451), ZGST (1843), ZUESCH (3122), ZUESZ (-3124), ZWSEL (3111)
B_schab	AUS	BDEMAB (201)	
B_schagrdi	EIN		NLKO (216)
B_schagrs	AUS	BDEMUM (174)	BGPRGS (1002), BGRFIS (1033), BGWGWV (1316), NWSOLLE (1353), NW-WUE (1308)
B_schbv	AUS	BGBVG (192)	BDEMEN (163)
B_schen	AUS	BDEMEN (163)	
B_schenmd	LOK	BDEMEN (163)	
B_schenmdk	LOK	BDEMEN (163)	
B_schenvz	LOK	BDEMEN (163)	
B_schfes	AUS	BDEMUM (174)	BDEMEN (163), BGPRGS (1002), BGRFIS (1033), BGRLMIN (1037), BGRL-SOL (993), FUEDK (1050), MDFUE (724), VPSKO (1068)
B_schlbks	AUS	BDEMUM (174), LBKUE (1220)	LBKSOL (1266)
B_schs	AUS	BDEMKO (151)	BBKR (3161), BDEMEN (163), BDEMUM (174), EAKO (1544), LAMSDNE (-1542), TEB (1935), ZWMIN (3095)
B_schv	AUS	BDEMUM (174)	EAKO (1544), GK (1556), LLRRM (400), MDBAS (729)
B_schvll	LOK	BDEMAB (201)	
B_schz	AUS	BDEMKO (151)	
B_scmefbk	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_scmefbk2	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_scmefbkh	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_scmefbhk2	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_scmuvw	AUS	DSCHED (3717)	
B_sdfpab	EIN		KOEVAB (1874)
B_sendacc	EIN		CANECU (4030)
B_setmnp	LOK	DPH (3335)	
B_setmnp2	LOK	DPH (3335)	
B_setmnp3	LOK	DPH (3335)	
B_setmnp4	LOK	DPH (3335)	
B_setmnp	LOK	DPH (3335)	
B_setmnp2	LOK	DPH (3335)	
B_setmnp3	LOK	DPH (3335)	
B_setmnp4	LOK	DPH (3335)	
B_setnpp	LOK	DPH (3335)	
B_setnpp2	LOK	DPH (3335)	
B_setnpp3	LOK	DPH (3335)	
B_setnpp4	LOK	DPH (3335)	
B_sffra	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_sffra2	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_sffrao	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_sffrao2	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_sffrau	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_sffrau2	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_sffora	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_sffora2	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
B_sffrkat	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_sffrkat2	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_sffrkaz	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_sffrkaz2	EIN		DKVSCOMB (1757)
B_sfres	AUS	GGLSVFH (2708)	
B_sfres2	AUS	GGLSVFH (2708)	
B_sfsc	AUS	CANECUR (4087)	
B_sfuerf	EIN		MDVERB (354), TKMWL (4451)
B_sfuerf2	EIN		GGLSH (2671), GGLSVFH (2708)
B_sgbhdr	AUS	AMSV (1683)	HDR (1713)
B_sgs	AUS	MDKOG (702)	BGBVG (192), DUF (3828), MDRED (760), MDZUL (290)
B_sgs0	LOK	MDKOG (702)	
B_sgsakt	AUS	EGSKO (4245)	
B_sgsneut	LOK	EGSKO (4245)	
B_sgspl	AUS	MDASG (497)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_sgsp1_uc	AUS	UFSGSC (3935)	
B_sgsp1_um	AUS	UFSGSC (3935)	MDASG (497), TKMWL (4451)
B_sgfred	AUS	MDASG (497)	MDRED (760)
B_sh_act	AUS	CANECUR (4087)	GGTFM (3651)
B_sh_mv	AUS	CANECUR (4087)	GGTFM (3651)
B_shab	AUS	DHLSHK (2765)	LRHKEB (2689)
B_shab2	AUS	DHLSHK (2765)	LRHKEB (2689)
B_shaoekp	LOK	BKS (1626)	
B_shear1ca	AUS	EAKO (1544)	AWEA (1800), ESAUSG (1812), GK (1556), RKSPLIT (1838), RKT1 (1826)
B_shken	LOK	NWEVO (1397)	
B_shres	AUS	GGLSVFH (2708)	GGLSH (2671)
B_shres2	AUS	GGLSVFH (2708)	GGLSH (2671)
B_shuerf	AUS	GGLSH (2671)	GGLSVFH (2708)
B_shuerf2	AUS	GGLSH (2671)	GGLSVFH (2708)
B_shxvw	AUS	EAKO (1544)	AWEA (1800), ESAUSG (1812), GK (1556), RKSPLIT (1838), RKT1 (1826)
B_shxw	AUS	EAKO (1544)	AWEA (1800), ESAUSG (1812), RKSPLIT (1838), RKT1 (1826)
B_shxz	AUS	EAKO (1544)	AWEA (1800), RKT1 (1826)
B_siaave	AUS	DAAVE (2114)	
B_siasgnpl	AUS	MDASG (497)	
B_siasve	EIN		NLKO (216)
B_siasyhf	AUS	DHFMP (831)	
B_siats	AUS	DATS (2299)	
B_siats2	AUS	DATS (2299)	
B_sibks	AUS	DBKS (1647)	BKS (1626)
B_sibm	AUS	DDG (3296)	
B_sibrems	AUS	GGEGAS (238)	
B_sibrpst	AUS	GGCASR (4222)	
B_sibznpl	AUS	MDASG (497)	
B_sicair	AUS	CANECUR (4087)	
B_sicairp	AUS	GGCS (4291)	
B_sicas	AUS	GGCASR (4222)	
B_sicasy	AUS	CANECUR (4087)	
B_sicat	AUS	CANECUR (4087)	
B_sicbem	AUS	CANECUR (4087)	
B_sicbr8	AUS	GGCASR (4222)	
B_sicbsg	AUS	CANECUR (4087)	
B_sicdia1	AUS	CANECUR (4087)	
B_sicgat	AUS	CANECUR (4087)	
B_sicge	AUS	GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), GG-CEGSPL (4280)	
B_sicgra	AUS	GGCGRA (4005)	
B_sicif	AUS	CANECUR (4087)	
B_sicifs	AUS	CANSEN (4010)	
B_sicins	AUS	CANECUR (4087)	
B_sickla	AUS	CANECUR (4087)	
B_siclws	AUS	CANECUR (4087)	
B_sicniv	AUS	CANECUR (4087)	BGVMAX (491)
B_sicnox	AUS	CANSEN (4010)	
B_sicpb1	AUS	CANECUR (4087)	
B_sictog	AUS	CANECUR (4087)	
B_sicv	AUS	DCV (1513)	
B_siczas	AUS	CANECUR (4087)	
B_sidk	AUS	DDVE (1172)	
B_sidk1p	AUS	DDVE (1172)	
B_sidk2p	AUS	DDVE (1172)	
B_sidkpdf	AUS	DDVE (1172)	
B_sidkvm	AUS	DDKV (1194)	
B_sidsbks	AUS	DDSBKS (1670)	
B_sidskv	AUS	DDSKV (1738)	
B_sidsl	AUS	DPLPVD (806)	
B_sidsu	AUS	DPLPU (792)	
B_sidtev	AUS	DTEV (2118)	
B_sidvee	AUS	DDVE (1172)	
B_sidvef	AUS	DDVE (1172)	
B_sidvefo	AUS	DDVE (1172)	
B_sidvel	AUS	DDVE (1172)	
B_sidven	AUS	DDVE (1172)	
B_sidver	AUS	DDVE (1172)	
B_sidvet	AUS	DDVE (1172)	
B_sidveu	AUS	DDVE (1172)	
B_sidveub	AUS	DDVE (1172)	
B_sidveuw	AUS	DDVE (1172)	
B_sidvev	AUS	DDVE (1172)	
B_sidyisu	AUS	DDYLSU (3037)	
B_sidyisu2	AUS	DDYLSU (3037)	
B_sidzku0	AUS	DZUEET (3153)	
B_sidzku1	AUS	DZUEET (3153)	
B_sidzku2	AUS	DZUEET (3153)	
B_sidzku3	AUS	DZUEET (3153)	
B_sidzku4	AUS	DZUEET (3153)	
B_sidzku5	AUS	DZUEET (3153)	
B_sidzku6	AUS	DZUEET (3153)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_sidzku7	AUS	DZUEET (3153)	
B_siects	AUS	GGTFM (3651)	DTHM (3671)
B_siegfe	AUS	DEGFE (847)	
B_siegsbgr	AUS	MDASGPH (512)	
B_siekp1	AUS	DBKSE (1656)	
B_siekp2	AUS	DBKSE (1656)	
B_sienws	AUS	DNWSEIN (1453)	TKMWL (4451)
B_sienws2	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_sienwse	AUS	DNWSEEIN (1491)	
B_sienwse2	AUS	DNWSEEIN (1491)	
B_sifhsh	LOK	DHLSHK (2765)	
B_sifhsh2	LOK	DHLSHK (2765)	
B_sifku	AUS	MDASGPH (512)	
B_sifmas	AUS	DKVSCOMB (1757)	
B_sifmas2	AUS	DKVSCOMB (1757)	
B_sifp1p	AUS	GGPED (265)	
B_sifp2p	AUS	GGPED (265)	
B_sifra	AUS	DKVS (1740)	
B_sifra2	AUS	DKVS (1740)	
B_sifrst	AUS	DFRST (1775)	
B_sifrst2	AUS	DFRST (1775)	
B_sigecod	AUS	CANECUR (4087)	
B_sigetmp	LOK	DBKSE (1656)	
B_sigetmp2	LOK	DBKSE (1656)	
B_sigflsf	EIN		TKMWL (4451)
B_sigflsf2	EIN		TKMWL (4451)
B_sigflsh	AUS	DLSH (2740)	DHLSHK (2765)
B_sigflsh2	AUS	DLSH (2740)	DHLSHK (2765)
B_sigflsu2	EIN		TKMWL (4451)
B_siglash	AUS	DLSAHK (2778)	DHLSHK (2765)
B_siglash2	AUS	DLSAHK (2778)	DHLSHK (2765)
B_sigrbh	AUS	GGFGRH (556)	
B_sigtemp	LOK	DKMTR (680)	
B_sigtemp2	LOK	DKMTR (680)	
B_sihdevh1	AUS	DHDEVE (1908)	
B_sihdevk	AUS	DHDEVE (1908)	
B_sihdevl1	AUS	DHDEVE (1908)	EVEKO (1918)
B_sihdr	AUS	DKVBDDEPL (1780)	
B_sihelsu	AUS	DHELUSU (2984)	
B_sihelsu2	AUS	DHELUSU (2984)	
B_sihfm	AUS	DHFMPPL (831)	
B_sihfm2	AUS	DHFMPPL (831)	
B_sihfm2e	AUS	DHFM (824)	
B_sihfm2r	AUS	DHFMPPL (831)	
B_sihfme	AUS	DHFM (824)	
B_sihfmr	AUS	DHFMPPL (831)	
B_sihf	AUS	DHR (3705)	
B_sihre	AUS	DHR (3705)	
B_sihsh	AUS	DHLSHK (2765)	
B_sihsh2	AUS	DHLSHK (2765)	
B_sihshe	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	
B_sihshe2	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	
B_sihsv	AUS	DHRLSU (2985)	
B_sihsv2	AUS	DHRLSU (2985)	
B_sihsv2	AUS	DHRLSUE (3069)	
B_sihsv2	AUS	DHRLSUE (3069)	
B_siiclsu	AUS	DICLSU (3053)	
B_siiclsu2	AUS	DICLSU (3053)	
B_sikat	AUS	DKATSP (2815)	
B_sikat2	AUS	DKATSP (2815)	
B_sikldf	AUS	MDGEN (365)	
B_sikpe	AUS	DEKPE (1679)	
B_sikpese	AUS	DBKSE (1656)	
B_sikra01	AUS	DKRA (3220)	
B_sikric	AUS	DKRIC (3224)	
B_sikrsp	AUS	DKRSPI (3244)	
B_siks1	AUS	DKRS (3231)	
B_siks2	AUS	DKRS (3231)	
B_siks3	AUS	DKRS (3231)	
B_siks4	AUS	DKRS (3231)	
B_sikuppl	AUS	DKUPPL (243)	
B_silash	AUS	DLSAHK (2778)	
B_silash2	AUS	DLSAHK (2778)	
B_silbk	AUS	DLBK (1272)	
B_silbke	AUS	DLBK (1272)	
B_silbkep	AUS	DLBK (1272)	
B_silbko	AUS	DLBK (1272)	
B_silbko	AUS	DLBK (1272)	
B_silde	AUS	DLDE (957)	
B_sildp	AUS	DLDP (2003)	
B_sildpe	AUS	DLDP (2003)	
B_sildr	AUS	DLDR (948)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_silduv	AUS	DLDUV (959)	
B_silkvdk	AUS	DLDR (948)	
B_sillrh	AUS	DLLR (459)	
B_sillrm	AUS	DLLR (459)	
B_silm	AUS	DSELHFS (854)	
B_silsh	AUS	DLSH (2740)	
B_silsh2	AUS	DLSH (2740)	
B_silsuia	AUS	DICLSU (3053)	
B_silsuia2	AUS	DICLSU (3053)	
B_silsuip	AUS	DICLSU (3053)	
B_silsuip2	AUS	DICLSU (3053)	
B_silsuks	AUS	DICLSU (3053)	
B_silsuks2	AUS	DICLSU (3053)	
B_silsuun	AUS	DICLSU (3053)	
B_silsuun2	AUS	DICLSU (3053)	
B_silsuvm	AUS	DICLSU (3053)	
B_silsuvm2	AUS	DICLSU (3053)	
B_silsv	AUS	BGELSV (2996)	
B_silsv2	AUS	BGELSV (2996)	
B_silue1	AUS	DKMTR (680)	
B_silue2	AUS	DKMTR (680)	
B_silues1e	AUS	DKMTR (680)	
B_silues2e	AUS	DKMTR (680)	
B_sima	AUS	MDASG (497)	
B_simd	AUS	DMDMIL (3506)	
B_simdb	AUS	DMBEG (723)	
B_simdsch	AUS	NLKO (216)	
B_simsve	AUS	DMSVE (1729)	
B_simsve2	AUS	DMSVE (1729)	
B_sin	AUS	DDG (3296)	
B_sinwkwa	AUS	DNWKW (3414)	
B_sinwkwa2	AUS	DNWKW (3414)	
B_sinwkwe	AUS	DNWKW (3414)	
B_sinwkwe2	AUS	DNWKW (3414)	
B_sinwvpe	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_sinwvpe2	AUS	DNWSEIN (1453)	
B_sinx	AUS	DNMAX (490)	
B_siohbv	AUS	GGCASR (4222)	
B_siora	AUS	DKVS (1740)	
B_siora2	AUS	DKVS (1740)	
B_siph	AUS	DPH (3335)	
B_siph2	AUS	DPH (3335)	
B_siph3	AUS	DPH (3335)	
B_siph4	AUS	DPH (3335)	
B_sipha	AUS	EPH2LC (3332)	
B_sipha2	AUS	EPH2LC (3332)	
B_siphe	AUS	EPH2LC (3332)	
B_siphe2	AUS	EPH2LC (3332)	
B_siphm	AUS	DPH (3335)	
B_sipllsu	AUS	DPLLSU (3001)	FLSUBB (2887)
B_sipllsu2	AUS	DPLLSU (3001)	FLSUBB (2887)
B_sips1e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_sips2e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_sips3e	AUS	DPOWSUP (3686)	
B_sipu	AUS	DPLPU (792)	
B_sipue	AUS	GGPU (778)	
B_sipur	AUS	DPLPU (792)	
B_sipvd	AUS	DPLPVD (806)	
B_sipvde	AUS	GGPVD (800)	
B_sipvdr	AUS	DPLPVD (806)	
B_sipwgde	AUS	GGPED (265)	
B_sisalsu	AUS	DSALSU (2982)	
B_sisalsu2	AUS	DSALSU (2982)	
B_siscr	AUS	GGCS (4291)	
B_sisgeep	AUS	DSGEEP (107)	
B_sistaag	AUS	CANECUR (4087)	
B_sistbbt	AUS	GGCASR (4222)	
B_sistbls	AUS	GGCASR (4222)	
B_sisteccd	AUS	GGCASR (4222)	
B_sistesp	AUS	GGCASR (4222)	
B_sisthdr	AUS	DSTHDR (1603)	
B_sistilm	AUS	CANECUR (4087)	
B_sistvr	EIN		TKMWL (4451)
B_sita	AUS	GGTFA (3640)	
B_sitankl	AUS	DTANKL (1990)	
B_sites	AUS	COMDTES (1976)	
B_sitesf	AUS	DLDP (2003)	
B_sitesg	AUS	DLDP (2003)	
B_sitesxf	AUS	DLDP (2003)	
B_siteve	AUS	DTEVE (2168)	
B_sithm	AUS	DTHM (3671)	
B_sitm	AUS	DTHM (3671), GGTFM (3651)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_sp2s	AUS	GGPED (265)	DUF (3828), UFSPSC (3941)
B_sp3	EIN		DFFPMCLA (3778), DFFPMTRG (3793)
B_spbblsu	AUS	FLSUBB (2887)	DDYLSU (3037), DLSAHK (2778), DPLLSU (3001)
B_spbblsu2	AUS	FLSUBB (2887)	DDYLSU (3037), DLSAHK (2778), DPLLSU (3001)
B_spchsv	LOK	DHRLSU (2985)	
B_spchsv2	LOK	DHRLSU (2985)	
B_spdhrub	LOK	DHRLSU (2985)	
B_spdiaga	LOK	DDYLSU (3037)	
B_spdlsu	LOK	DDYLSU (3037)	
B_spdlsu2	LOK	DDYLSU (3037)	
B_spdtetld	AUS	DLDP (2003)	COMDTES (1976)
B_spdtev	AUS	DTEVEB (2146)	COMDTES (1976)
B_spdtevh	AUS	DTEV (2118)	DTEVEB (2146)
B_spdtevm	AUS	DTEV (2118)	DTEVEB (2146)
B_spdtevp	AUS	DTEVPAS (2162)	COMDTES (1976)
B_spf3k	AUS	DICLSU (3053)	GGRTLSU (2968), HRLSU (2879), HT2KTLU (2854)
B_spf3k2	AUS	DICLSU (3053)	GGRTLSU (2968), HRLSU (2879), HT2KTLU (2854)
B_spfkea	EIN		BGLAMOD (2930)
B_spfkea2	EIN		BGLAMOD (2930)
B_spfnwa	AUS	DNWSZF (1448)	BBDNWS (1435), DNWIR (1498)
B_spfnwe	AUS	DNWSZF (1448)	BBDNWS (1435), DNWIR (1498)
B_spfok	LOK	DPLLSU (3001)	
B_spfok2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_sphrlsu	LOK	HRLSU (2879)	
B_sphrlsu2	LOK	HRLSU (2879)	
B_sphshk	LOK	DHLSHK (2765)	
B_sphshk2	LOK	DHLSHK (2765)	
B_sphsv	AUS	HRLSU (2879)	DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DULSU (3030), FLSUBB (2887)
B_sphsv2	AUS	HRLSU (2879)	DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DULSU (3030), FLSUBB (2887)
B_spi1	LOK	HT2KTCY315 (3816)	
B_spi2	LOK	HT2KTCY315 (3816)	
B_spkat	EIN		DHKIR (2463)
B_spkat2	EIN		DHKIR (2463)
B_spktsp	AUS	DKATSPEB (2836)	DHKIR (2463)
B_spktsp2	AUS	DKATSPEB (2836)	DHKIR (2463)
B_spl	AUS	MDFAFI (306)	
B_splash	AUS	DLSAHK (2778)	
B_splash2	AUS	DLSAHK (2778)	
B_spldad	AUS	LDRSTKO (940)	BBLDR (914)
B_spldd	AUS	LDRSTKO (940)	DLDR (948)
B_spplsu	LOK	DPLLSU (3001)	
B_spplsu2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_sppur	LOK	DPLPU (792)	
B_sppvdr	AUS	DPLPVD (806)	
B_sprprvh	LOK	DLSAHK (2778)	
B_sprprvh2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_spsaa	AUS	WANWKW (1335)	DNWKW (3414), TKMWL (4451)
B_spsaa2	AUS	WANWKW (1335)	DNWKW (3414), TKMWL (4451)
B_spsae	AUS	WANWKW (1335)	DNWKW (3414), TKMWL (4451)
B_spsae2	AUS	WANWKW (1335)	DNWKW (3414), TKMWL (4451)
B_spsmin	AUS	GGPED (265)	DUF (3828), NSPWG (449), UFSPSC (3941)
B_sptum	LOK	BGTUMG (3631)	
B_spulsu	LOK	DULSU (3030)	
B_spulsu2	LOK	DULSU (3030)	
B_spvkea	AUS	BGLAMOD (2930)	
B_srfdke	AUS	WDKSOM (1048)	
B_srfdke2	AUS	WDKSOM (1048)	
B_srfdku	AUS	WDKSOM (1048)	
B_srst_um	LOK	URMEM (3965)	
B_srst_um2	LOK	URMEM (3965)	
B_srvnwse	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_srvnwse2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_st	AUS	BBSTT (1583)	ADVE (1072), ALBK (1257), AMSV (1683), BGKSTDTA (4526), BGPIRG (862), BKS (1626), CANECUR (4087), CANSEN (4010), DLDP (2003), DLSH (2740), DMDSTP (3565), DPH (3335), ESUK (1562), GGDVE (1200), GGO2LSU (2959), GGTFM (3651), KMTR (619), KOMRH (2629), KOS (581), LLRMR (388), LLRRM (400), LRSHKC (2717), NLDG (3372), NLPH (3359), NSHTI (442), ZGST (1843), ZWMIN (3095)
B_sta	EIN		BBLowBAT (123), DMDSTP (3565)
B_staa	AUS	ESVST (1552), STADAP (1610)	ESNSWL (1569)
B_staeavb	EIN		KOEVBAB (1874)
B_startekp	AUS	BKS (1626)	
B_startini	AUS	BGWNE (3287)	
B_statas	AUS	DSELHFS (854)	
B_statbr	EIN		CANECU (4030), GGCASR (4222)
B_statgec	EIN		CANECU (4030)
B_statmd	EIN		GGCASR (4222)
B_statmdc	EIN		CANECU (4030)
B_statnb	EIN		CANECU (4030)
B_statsgok	EIN		GGCEGS (4247)
Bstattoc	EIN		CANECU (4030)
B_stbtt	AUS	GGCASR (4222)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_stbbtc	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_stbls	AUS	GGCASR (4222)	
B_stblsc	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_stbranf	AUS	GGCASR (4222)	
B_stbranfc	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_stbybr	EIN		CANECU (4030)
B_stcal	LOK	DDYLSU (3037)	
B_stcal2	LOK	DDYLSU (3037)	
B_stcdyn	AUS	DDYLSU (3037)	
B_stcdyn2	AUS	DDYLSU (3037)	
B_stcrfk	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_stcrfk2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_stcrhk	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_stcrhk2	LOK	BGLAMABM (2329)	
B_stdmd	LOK	DMDSTP (3565)	
B_stdperr	LOK	STADAP (1610)	
B_stdtcc	AUS	BGKSTDTA (4526)	
B_stecd	AUS	GGCASR (4222)	
B_stecdcc	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_stend	AUS	BBSTT (1583)	ADVE (1072), AEKP (1673), ALE (3246), AMSV (1683), ARMD (469), ATM (-2259), ATMHEX (2287), ATR (2562), AWEA (1800), BBKH (2597), BBKR (3161), BBLDR (914), BBRCVRY (127), BBSYSREQ (144), BBZMS (1842), BDEMAB (201), BDEMKO (151), BGARNW (1327), BGDVE (1118), BGKSTDTA (4526), BGLBZ (616), BGMIL (3805), BGNLLKH (2626), BGPU (781), BGTABST (3277), BGTPABG (2311), BKS (1626), DATS (2299), DCV (1513), DDVE (1172), DFPMTRG (3793), DHDEVE (1908), DHLSHK (2765), DHRLSU (-2985), DICLSU (3053), DKVBDE (1768), DLDP (2003), DLDR (948), DLLR (-459), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DMBEG (723), DMFB (3809), DNWKW (3414), DPLLSU (3001), DSCHED (3717), DTHM (3671), DUF (3828), DULSU (3030), ESUK (1562), FLSUBB (2887), FUEDK (1050), GGATS (2297), GGCS (4291), GGDSKV (1727), GGO2LSU (2959), GGPED (265), GGRTLSU (-2968), GGTF (3640), GGTFM (3651), GGUB (3693), HDR (1713), HDRPIST (-1717), HLSHK (2659), HRLSU (2879), HT2KTLU (2854), HT2KTWNE (3394), KMTR (619), KOMRH (2629), KOS (581), KRKE (3191), LDUVST (944), LLRBB (383), LLRMD (386), LLRMR (388), LLRNSTAT (416), LLRRM (400), LRA (2195), LRAPHU (2215), LRSEB (2892), MDBGRMOT (521), MDFAFI (-306), MDGEN (365), MDRED (760), MDTRAEGM (482), MDVERB (354), NLKO (216), NLPH (3359), STADAP (1610), TC8MOD (4419), VSTMSV (1690) AEVABZK (1905), AWEA (1800), BGLASO (2944), DSTHDR (1603), EAKO (-1544), ESNSWL (1569), ESSTT (1588), GK (1556), LANSWL (1606), RKTI (-1826), VSTMSV (1690)
B_stendes	AUS	BBSTT (1583), ESVST (1552)	BBSTHDR (1597), BDEMEN (163), ESSTT (1588), LLRBB (383)
B_stendmd	AUS	BBSTT (1583)	
B_stendre	LOK	BKS (1626)	
B_stendrck	AUS	GK (1556)	
B_stendv	LOK	DATS (2299)	
B_stendz	AUS	BBSTT (1583)	
B_stesp	EIN		BGVMAX (491), GGCASR (4222)
B_stf	EIN		BBLOWBAT (123)
B_sthdp	AUS	BBSTHDR (1597)	AMSV (1683), VSTMSV (1690)
B_sthdr	AUS	BBSTHDR (1597)	AEVABZK (1905), BDEMST (204), DSTHDR (1603), EAKO (1544), ESSTT (-1588), ZWSTT (3077)
B_sthdra	LOK	BBSTHDR (1597)	
B_sthdrb	AUS	BBSTHDR (1597)	DSTHDR (1603)
B_sthdrbok	LOK	AMSV (1683)	
B_sthdrhsp	AUS	BDEMST (204)	
B_sthdrres	LOK	AMSV (1683)	
B_stimhelp	AUS	DMDTSB (3596)	
B_stldw	LOK	LDRPID (931)	
B_stndfr	LOK	FUEREG (1061)	
B_stndnl	AUS	BGTPABG (2311)	
B_stpbkv	AUS	GGCASR (4222)	
B_stpbkvnv	AUS	GGCASR (4222)	
B_stpon	AUS	DMDSTP (3565)	DMDLAD (3475)
B_stprel	AUS	HT2KTWNE (3394)	AEKP (1673), SYSSYNC (3274)
B_stpsyna	LOK	NWEVO (1397)	
B_stpsyne	EIN	NWEVO (1397)	NWSOLLE (1353)
B_stpzgst	AUS	ZGST (1843)	
B_strtint	LOK	ALE (3246)	
B_strtswof	LOK	ALE (3246)	
B_stst1	EIN		TKMWL (4451)
B_stst2	EIN		TKMWL (4451)
B_ststls	EIN		ALSU (2852), BGTPABG (2311)
B_sttakt	AUS	TKSTA (4516)	AEKP (1673)
B_su	EIN		BGPIRG (862), DMDSTP (3565), NWSOLLE (1353), TKMWL (4451)
B_su2	EIN		BGPIRG (862), DMDSTP (3565), TKMWL (4451)
B_suanf	LOK	BAKH (2605)	
B_suaus	EIN		TKMWL (4451)
B_sunw	LOK	NWSOLLE (1353)	
B_sutanf	EIN		BAKH (2605)
B_suwsanf	EIN		BAKH (2605)
B_svres	AUS	GGLSVFH (2708)	
B_svres2	AUS	GGLSVFH (2708)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_svspan	LOK	DPLLSU (3001)	
B_svspan2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_svuerf	EIN		GGLSH (2671), GGLSVFH (2708)
B_svuerf2	EIN		GGLSH (2671), GGLSVFH (2708)
B_swdy	LOK	ZUESZ (3124)	
B_swe	AUS	DMDSTP (3565)	ZGST (1843)
B_swe_b	AUS	GGCASR (4222)	DMDSTP (3565)
B_swe_c	AUS	DSWEC (3609)	DMDSTP (3565)
B_swe_k	EIN		DMDSTP (3565)
B_swe_s	EIN		DMDLU (3490), DMDSTP (3565)
B_swecan	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_swev	LOK	DSWEC (3609)	
B_swhk	LOK	KTMHK (2377)	
B_syncum	AUS	BDEMUM (174)	LLRRM (400)
B_syndash	LOK	NLPH (3359)	
B_syndn	LOK	NLPH (3359)	
B_synnldg	AUS	HT2KTWNE (3394)	HT2KTPH (3317), NLDG (3372), TKMWL (4451), WANWKW (1335)
B_synnot	AUS	NLPH (3359)	KOEVAB (1874)
B_synph	AUS	DPH (3335)	BBKR (3161), DMDMIL (3506), DMDSTP (3565), TKMWL (4451)
B_synphab	LOK	DPH (3335)	
B_synst	LOK	NLPH (3359)	
B_syntizw	AUS	SYNTIZW (1793)	
B_syserr	AUS	D2CTR (3759)	
B_syserrk	AUS	D2CTR (3759)	TKMWL (4451)
B_sz	LOK	BGPU (781)	
B_sztef	AUS	DLDP (2003)	DIMCTES (1973)
B_t21mve	LOK	DMSVE (1729)	
B_t7mve	LOK	DMSVE (1729)	
B_tagr	EIN		TKMWL (4451)
B_tabcan	AUS	CANECUR (4087)	
B_tabgbts	EIN		TKMWL (4451)
B_tabgs	LOK	GGO2LSU (2959)	
B_tablsugr	LOK	HRLSU (2879)	
B_tabststp	AUS	BGTABST (3277)	
B_tabuhrof	LOK	BGTABST (3277)	
B_tabunpl	LOK	BGTABST (3277)	
B_tadtemx	AUS	DTEV (2118)	
B_tahrnm	EIN		DTEIR (2171)
B_tahrnm2	EIN		TKMWL (4451)
B_tahrnm2	EIN		TKMWL (4451)
B_tahrnm	EIN	DHRLSU (2985)	TKMWL (4451)
B_tahrnm2	EIN	DHRLSU (2985)	TKMWL (4451)
B_tal	AUS	GGFST (1728)	DBKS (1647), DICLSU (3053), DKVS (1740), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DPLLSU (3001), DTANKL (1990), DULSU (3030), TKMWL (4451)
B_tal01	LOK	DTANKL (1990)	
B_talbk	AUS	ALBK (1257)	BGLBK (1228)
B_talcan	AUS	GGCINS (4290)	GGFST (1728)
B_talkbi	AUS	CANECUR (4087)	GGCINS (4290)
B_talval	AUS	GGFST (1728)	DICLSU (3053), DKVS (1740), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DPLLSU (3001), DTANKL (1990), DULSU (3030), TKMWL (4451)
B_tamsvo	LOK	AMSV (1683)	
B_tanwbse	LOK	WNWRE (1375)	
B_tanwbse2	LOK	WNWRE (1375)	
B_tatewi	EIN		HT2KTTEV (1925)
B_tatmbts	EIN	LAMBTS (2572)	TKMWL (4451)
B_tatmbtse	LOK	LAMBTS (2572)	
B_tatmbtsp	LOK	LAMBTS (2572)	
B_tatmsa	AUS	LAMBTS (2572)	
B_tavalid	LOK	DLDP (2003)	
B_tdcvnm	LOK	DCV (1513)	
B_tdcvmx	LOK	DCV (1513)	
B_tdmldsds	LOK	MDFAFI (306)	
B_tdmodacc	LOK	BGFAWU (324)	
B_tdpltao	LOK	GGTFA (3640)	
B_tdtalout	LOK	GGTFA (3640)	
B_tdwdio	LOK	DTDW (2116)	
B_tdwdnio	LOK	DTDW (2116)	
B_tdwiosp	LOK	DTDW (2116)	
B_tdwle	AUS	DTDW (2116)	CANECU (4030)
B_tdwlec	EIN		DTDW (2116)
B_tdwlei	LOK	DTDW (2116)	
B_tdwwmn	LOK	DTDW (2116)	
B_te	AUS	TEBEB (1926)	BBSAW (752), DCV (1513), DDYLSU (3037), DFRST (1775), TEB (1935), TKMWL (4451)
B_teakt	AUS	TEBEB (1926)	TEB (1935)
B_tef	AUS	TEBEB (1926)	DAAV (2108), DLDP (2003)
B_tehb	EIN		DDYLSU (3037), DKATSPEB (2836), DMDSTP (3565), LRHKEB (2689)
B_tei	AUS	GKEB (2176), GKRA (2177), TEBEB (1926)	TEB (1935)
B_tekpoztk	LOK	BKS (1626)	
B_telshv	EIN		TKMWL (4451)
B_telshv2	EIN		TKMWL (4451)
B_termin	AUS	AES (1789), RKTI (1826)	LLRRM (400), LRS (2901), LRSEB (2892)
B_termin2	AUS	AES (1789), RKTI (1826)	LRS (2901), LRSEB (2892)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_teminkh	AUS	AES (1789)	
B_teminkh2	AUS	AES (1789)	
B_temins	AUS	AES (1789)	
B_temins2	AUS	AES (1789)	
B_ten	AUS	GKEB (2176), GKRA (2177), TEBEB (1926)	TEB (1935)
B_tenadhdr	LOK	HDR (1713)	
B_tep	EIN		DAAV (2108), DLDP (2003)
B_tepaav	LOK	DAAV (2108)	
B_tepldp	LOK	DLDP (2003)	
B_tepvb	AUS	DEGFE (847)	
B_teres	LOK	TEB (1935)	
B_terrasy	AUS	CANECUR (4087)	
B_terrbr1	EIN		BGVMAX (491)
B_terrbr4	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_terrbr8	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_terrge	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_terrgra	AUS	CANECUR (4087)	GGCGRA (4005)
B_tesfir	AUS	DLDP (2003)	DLDP (2101)
B_teslash	AUS	DLSAHK (2778)	TKMWL (4451)
B_teslash2	AUS	DLSAHK (2778)	
B_tesrdy	AUS	DIMCA (4305)	TKMWL (4451)
B_tesrvh	LOK	DLSAHK (2778)	
B_tesrvh2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_test	LOK	EVEKO (1918)	
B_tesxfir	AUS	DLDP (2003)	DLDP (2101)
B_tetevrg	LOK	TEB (1935)	
B_teviog	AUS	DTEV (2118)	COMDTES (1976), DTEIR (2171)
B_tevioi	AUS	DLDP (2003)	COMDTES (1976)
B_teviol	AUS	DTEV (2118)	COMDTES (1976), DTEIR (2171), TKMWL (4451)
B_teviolm	LOK	DTEV (2118)	
B_teviop	AUS	DTEVPAS (2162)	
B_teviot	AUS	DLDP (2003)	COMDTES (1976)
B_tevnio	AUS	DTEV (2118)	COMDTES (1976), TKMWL (4451)
B_tevniom	LOK	DTEV (2118)	
B_tevtini	AUS	HT2KTTEV (1925)	ATEV (1922)
B_tevsttp	AUS	ATEV (1922)	
B_tevzust	LOK	TEB (1935)	
B_teza	AUS	DLDP (2003)	
B_tfstok	AUS	CANECUR (4087)	GGCINS (4290)
B_tfu	AUS	KONCW (92)	
B_tfwdksom	AUS	MSUDKSOM (1063)	FUEDK (1050)
B_tgsabks	LOK	BKS (1626)	
B_thksue	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_thksue2	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_tidnwse	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_tidnwse2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_tim	EIN		DFFMCLA (3778), DFFMTRG (3793)
B_timehym	LOK	BGFAWU (324)	
B_timpcycl	LOK	IUMPRKF (3797)	
B_timpidle	LOK	IUMPRKF (3797)	
B_timpvfzg	LOK	IUMPRKF (3797)	
B_tipin	AUS	BBKR (3161)	KRDY (3215), ZWMIN (3095)
B_tippg	AUS	GGCEGS (4247)	BBGANG (300), BBSAWE (752), DVFZ (246)
B_tiwnwse	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_tiwnwse2	LOK	DNWSEIN (1453)	
B_tkersa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_tkersa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_tkhcanf	EIN		BAKH (2605), KODOH (2612)
B_tkhpms	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_tkhpms2	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_tkihkkka	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_tkihkkka2	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_tkktagra	EIN		TKMWL (4451)
B_tkmodac	LOK	BGFAWU (324)	
B_tkpda	EIN		TKMWL (4451)
B_tktanf	EIN		BAKH (2605)
B_tlbde	LOK	DTANKL (1990)	
B_tldfrr	EIN		COMDTES (1976)
B_tldinfo	EIN		COMDTES (1976)
B_tldobd	AUS	DLDP (2003)	COMDTES (1976), DTEVEB (2146)
B_tldto	EIN		COMDTES (1976)
B_tlepl	LOK	DTANKL (1990)	
B_tlnohk	LOK	DTANKL (1990)	
B_tlstervk	LOK	DTANKL (1990)	
B_tmafz	LOK	GGTFM (3651)	
B_tmaxhts	EIN		TKMWL (4451)
B_tmdzg	EIN		GGTFM (3651)
B_tmismeus	AUS	BDEMUM (174)	MDFAFI (306)
B_tmkmr	LOK	KMTR (619)	
B_tmkrr	AUS	BBKR (3161)	DKRS (3231), GGKR (3176), KRDY (3215)
B_tmmn	LOK	GGTFM (3651)	
B_tmnmax	LOK	NMAXMD (484)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_tmodmag	LOK	BDEMKO (151)	
B_tmonwadf	LOK	BBDNWS (1435)	
B_tmonwedf	LOK	BBDNWS (1435)	
B_tmothsh	LOK	HLSHK (2659)	
B_tmsrt	AUS	GGTFM (3651)	BGTUMG (3631), DTHM (3671)
B_tmstdmd	LOK	DMDSTP (3565)	
B_tmtobks	LOK	BKS (1626)	
B_tnalu	AUS	DMDLAD (3475)	
B_tnstcomp	LOK	BDEMST (204)	
B_tnvkhoff	LOK	DATS (2299)	
B_tnvksma	LOK	DATS (2299)	
B_tnvksma2	LOK	DATS (2299)	
B_tnvksmv	LOK	DATS (2299)	
B_tnvp	LOK	DATS (2299)	
B_tnvp2	LOK	DATS (2299)	
B_tnvpdmv	LOK	DATS (2299)	
B_tnvpdmv2	LOK	DATS (2299)	
B_tnvpstd	LOK	DATS (2299)	
B_tnvpstd2	LOK	DATS (2299)	
B_tnvzstd	LOK	DATS (2299)	
B_tnwiva	LOK	NWEVO (1397)	
B_tnwiva2	LOK	NWEVO (1397)	
B_tnwive	LOK	NWEVO (1397)	
B_tnwive2	LOK	NWEVO (1397)	
B_toadr	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_toair	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_tobem	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_tobr	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_tobsg	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_tochg	AUS	BGTOCH (3617)	
B_tocins	EIN		TKMWL (4451)
B_toclp	AUS	LLRMR (388)	
B_todkt	LOK	DKATSP (2815)	
B_todkt2	LOK	DKATSP (2815)	
B_toelkmtr	LOK	KMTR (619)	
B_togat	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_togbot	AUS	CANECUR (4087)	
B_toge	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_togerr	AUS	CANECUR (4087)	COWIV (3993)
B_togmu	AUS	CANECUR (4087)	
B_togrv	AUS	CANECUR (4087)	
B_togpu	AUS	CANECUR (4087)	COWIV (3993)
B_togr	AUS	CANECUR (4087)	
B_togra	EIN		TKMWL (4451)
B_tokla	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_toko	AUS	CANECUR (4087)	
B_tolcb	AUS	COWIV (3993)	BKS (1626), CANECU (4030), GGCTOL (3614), LDRLMX (919), NSHTI (442)
B_tolcbwiv	AUS	COWIV (3993)	
B_tolfst	LOK	COWIV (3993)	
B_tolfstc	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
B_tolnwadf	LOK	BBDNWS (1435)	
B_tolnwedf	LOK	BBDNWS (1435)	
B_tolueb	AUS	GGCANECU (4208)	CANECU (4030)
B_tolws	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_toniv	AUS	CANECUR (4087)	
B_tootaus	LOK	GGFGRH (556)	
B_tootein	LOK	GGFGRH (556)	
B_tootulb	LOK	GGFGRH (556)	
B_tospg	AUS	BGTOSP (3619)	BGTOCH (3617)
B_tospgg	AUS	BGTOSP (3619)	
B_tospmg	AUS	BGTOSPM (3621)	BGTOSP (3619)
B_tosprg	AUS	GGCTOLAD (3616)	BGTOSP (3619)
B_totab	LOK	BGLASO (2944)	
B_totab2	LOK	BGLASO (2944)	
B_totog	AUS	CANECUR (4087)	
B_totr	EIN		LLRMR (388)
B_tozas	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
B_tpdert	LOK	FGRFULO (529)	
B_tpn	AUS	LLRNSTAT (416)	NSREC (450)
B_tpnmot	LOK	ARMD (469)	
B_tprel	AUS	HT2KTWNE (3394)	BGWNE (3287)
B_tpstab	LOK	DLDP (2003)	
B_tpstaba	LOK	DAAV (2108)	
B_tpuerl	LOK	FGRFULO (529)	
B_treald	AUS	KODOH (2612)	BAKH (2605)
B_trealmr	AUS	KOMRH (2629)	BAKH (2605)
B_treif	EIN		BGTPABG (2311)
B_trfash	AUS	DLSAHK (2778)	TKMWL (4451)
B_trfash2	AUS	DLSAHK (2778)	TKMWL (4451)
B_trigcomp	AUS	BGTUMG (3631)	
B_trigger	LOK	BGLAMOD (2930)	
B_trip	AUS	D2CTR (3759)	TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_trkh	AUS	BBKH (2597)	LLRRM (400)
B_trkonz	AUS	BBKH (2597)	BGTPABG (2311)
B_trqmin	LOK	GGCEGS (4247)	
B_trrvh	EIN		DLSAHK (2778)
B_trrvh2	EIN		DLSAHK (2778)
B_trsah	AUS	DLSH (2740)	TKMWL (4451)
B_trsah2	AUS	DLSH (2740)	
B_trsahvd	AUS	DLSH (2740)	DLSAHK (2778)
B_trsahvd2	AUS	DLSH (2740)	DLSAHK (2778)
B_trslash	LOK	DLSAHK (2778)	
B_trslash2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_ts1delay	AUS	DMDTSB (3596)	
B_tsbready	AUS	DMDTSB (3596)	DMDSTP (3565)
B_tsroov	AUS	DMDTSB (3596)	DMDSTP (3565)
B_tstmsve	AUS	DMSVE (1729)	AMSV (1683)
B_ttbmhh	AUS	DLSH (2740)	GGLSH (2671), TKMWL (4451)
B_ttbmhh2	AUS	DLSH (2740)	GGLSH (2671)
B_tumcb	AUS	CANECUR (4087)	GGCTUM (3630), LDRLMX (919), LDRPID (931)
B_tumgden	LOK	IUMPRKF (3797)	
B_tumhkb	LOK	DKATSPEB (2836)	
B_tumkmtr	LOK	KMTR (619)	
B_tumkst	LOK	BGTUMG (3631)	
B_tumnpl	AUS	BGTUMG (3631)	BGTABST (3277)
B_tushzfh	LOK	DLSH (2740)	
B_tushzfh2	LOK	DLSH (2740)	
B_tuspn	LOK	DLSSA (2477)	
B_tuspn2	LOK	DLSSA (2477)	
B_tvars	LOK	ARMD (469)	
B_tvarsa	LOK	ARMD (469)	
B_tvarss	LOK	ARMD (469)	
B_tvera	LOK	COWIV (3993)	
B_tverac	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
B_tvnlrmp	LOK	KMTR (619)	
B_uaghubld	EIN		TKMWL (4451)
B_uagofslid	EIN		TKMWL (4451)
B_uatlbq	EIN		LDRSTKO (940)
B_uatlbq2	EIN		LDRSTKO (940)
B_uatlbgsu	EIN		LDRSTKO (940)
B_ub_ok	AUS	ADVE (1072)	DUF (3828), SREAKT (1214), UFEING (3845)
B_ubats	AUS	GGATS (2297)	
B_ubcan	LOK	CANECUR (4087)	
B_ubdve	AUS	ADVE (1072)	BGDVE (1118), SREAKT (1214)
B_ubfra	AUS	LRAEB (2179)	DEGFE (847)
B_ubfrat	AUS	LRAEB (2179)	
B_ubhnohk	AUS	CANSEN (4010)	
B_ubkst	LOK	STADAP (1610)	
B_ubnohk	AUS	CANSEN (4010)	
B_ubo2hk	AUS	CANSEN (4010)	
B_ubora	AUS	LRAEB (2179)	LRAPHU (2215)
B_uborat	AUS	LRAEB (2179)	
B_ubphyfra	LOK	LRAEB (2179)	
B_ubphyora	LOK	LRAEB (2179)	
B_ubpvg	AUS	ADVE (1072)	GGDVE (1200), GGPED (265)
B_ubrdmn1	AUS	GGUBR (3698)	
B_ubrdmn2	AUS	GGUBR (3698)	
B_ubrk	AUS	GGUBR (3698)	GGUB (3693)
B_ubrrmax	AUS	GGUBR (3698)	
B_ubru	AUS	GGUBR (3698)	
B_ubushk	AUS	CANSEN (4010)	
B_ubvdkp	LOK	GGDVE (1200)	
B_udk1nv	LOK	GGDVE (1200)	
B_ueakt	LOK	MDRWS (332)	
B_uefgab	AUS	DLDUV (959)	
B_uefge3	AUS	GGCEGSPL (4280)	
B_uefge3_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_uesnoha	AUS	CANSEN (4010)	
B_ufrkc	AUS	DUF (3828)	
B_ufrkcalt	AUS	DUF (3828)	
B_ugd	AUS	BGMSDK (980)	BDEMUM (174), BGPU (781), LDRPLS (927)
B_ugdap	AUS	BGMSUGD (987)	
B_ugdnews	AUS	FUEDK (1050)	
B_ugdsp	LOK	BGWPR (903)	
B_uhrexte	EIN		BGTABST (3277)
B_uhrextof	EIN		BGTABST (3277)
B_uhrnpl	LOK	BGTABST (3277)	
B_uhrnpl0	LOK	BGTABST (3277)	
B_uhrnpl1	LOK	BGTABST (3277)	
B_uhrrmin	AUS	KONCW (92)	
B_uhrrsec	AUS	KONCW (92)	
B_uhsig	AUS	DLSH (2740)	GGLSH (2671), TKMWL (4451)
B_uhsig2	AUS	DLSH (2740)	GGLSH (2671)
B_uk1	LOK	ESUK (1562)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_ukg	EIN		DKATSPEB (2836), LRAEB (2179)
B_ukns	LOK	ESUK (1562)	
B_umaabr	EIN		TKMWL (4451)
B_umae	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172)
B_umauab	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172), SREAKT (1214)
B_umhomsch	LOK	BDEMKO (151)	
B_umschhom	LOK	BDEMKO (151)	
B_umsyn	LOK	NLPH (3359)	
B_umsynbe	LOK	NLPH (3359)	
B_umsyndn	LOK	NLPH (3359)	
B_umsynok	LOK	NLPH (3359)	
B_umsynst	LOK	NLPH (3359)	
B_undef	LOK	ALE (3246)	
B_uneqlgrd	LOK	BGRLFGZS (881)	
B_unocug	AUS	CANSEN (4010)	TKMWL (4451)
B_update	LOK	LRN (2901)	
B_update2	LOK	LRN (2901)	
B_uprmnpl	AUS	DDSKV (1738)	AEKP (1673), DKVBDE (1768)
B_upw12e	LOK	GGPED (265)	
B_upw1mn	LOK	GGPED (265)	
B_upw1mx	LOK	GGPED (265)	
B_upw2mn	LOK	GGPED (265)	
B_upw2mx	LOK	GGPED (265)	
B_upwg1o	LOK	GGPED (265)	
B_upwg1u	LOK	GGPED (265)	
B_upwg2o	LOK	GGPED (265)	
B_upwg2u	LOK	GGPED (265)	
B_usafsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usafsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usahsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usahsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usbeh	LOK	GGLSH (2671)	
B_usbeh2	LOK	GGLSH (2671)	
B_uscheff	EIN		DLSSA (2477), DPLLSU (3001)
B_uscheff2	EIN		DLSSA (2477), DPLLSU (3001)
B_uscherf	AUS	DLSAHK (2778)	DLSSA (2477), DPLLSU (3001)
B_uscherf2	AUS	DLSAHK (2778)	DLSSA (2477), DPLLSU (3001)
B_usfftsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usfftsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usftasa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usftasa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usffsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usffsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usfthsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usfthsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_ushtsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_ushtsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_ushkf	AUS	DLSAHK (2778)	TKMWL (4451)
B_ushkf2	AUS	DLSAHK (2778)	TKMWL (4451)
B_ushkg	AUS	CANSEN (4010)	
B_ushkie	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ushkie2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_ushkm	AUS	DLSAHK (2778)	TKMWL (4451)
B_ushkm2	AUS	DLSAHK (2778)	TKMWL (4451)
B_ushkmf	AUS	DLSAHK (2778)	
B_ushkmf2	AUS	DLSAHK (2778)	
B_ushknp	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_ushknp2	AUS	BGLAMABM (2329)	
B_ushkrfm	LOK	DLSAHK (2778)	
B_ushkrfm2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_ushsch	EIN	DLSAHK (2778)	TKMWL (4451)
B_ushsch2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_usmgasa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usmgasa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usmgfsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usmgfsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usmgghsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usmgghsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
B_usrhkmx	LOK	DLSAHK (2778)	
B_usrhkmx2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_uszw	LOK	MDKOG (702)	
B_utzms	AUS	BBZMS (1842)	
B_v1bergad	LOK	DLDP (2003)	
B_v1dlp	LOK	DLDP (2003)	
B_v1fev1	LOK	DLDP (2003)	
B_v1fev10	LOK	DLDP (2003)	
B_v1fev11	LOK	DLDP (2003)	
B_v1fev12	LOK	DLDP (2003)	
B_v1fev13	LOK	DLDP (2003)	
B_v1fev14	LOK	DLDP (2003)	
B_v1fev2	LOK	DLDP (2003)	
B_v1fev3	LOK	DLDP (2003)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_v1fev4	LOK	DLDP (2003)	
B_v1fev6	LOK	DLDP (2003)	
B_v1fev8	LOK	DLDP (2003)	
B_v1fev9	LOK	DLDP (2003)	
B_v1forced	LOK	DLDP (2003)	
B_v1ldpabb	LOK	DLDP (2003)	
B_v1quit	LOK	DLDP (2003)	
B_v1rest	LOK	DLDP (2003)	
B_v1rkir	LOK	DLDP (2003)	
B_v2bergad	LOK	DLDP (2003)	
B_v2bergxd	LOK	DLDP (2003)	
B_v2bxf1	LOK	DLDP (2003)	
B_v2bxf2	LOK	DLDP (2003)	
B_v2bxf3	LOK	DLDP (2003)	
B_v2bxf4	LOK	DLDP (2003)	
B_v2bxf5	LOK	DLDP (2003)	
B_v2bxf6	LOK	DLDP (2003)	
B_v2bxf7	LOK	DLDP (2003)	
B_v2bxf8	LOK	DLDP (2003)	
B_v2bxf9	LOK	DLDP (2003)	
B_v2ddp	LOK	DLDP (2003)	
B_v2fev1	LOK	DLDP (2003)	
B_v2fev10	LOK	DLDP (2003)	
B_v2fev11	LOK	DLDP (2003)	
B_v2fev12	LOK	DLDP (2003)	
B_v2fev13	LOK	DLDP (2003)	
B_v2fev15	LOK	DLDP (2003)	
B_v2fev2	LOK	DLDP (2003)	
B_v2fev3	LOK	DLDP (2003)	
B_v2fev4	LOK	DLDP (2003)	
B_v2fev6	LOK	DLDP (2003)	
B_v2fev8	LOK	DLDP (2003)	
B_v2fev9	LOK	DLDP (2003)	
B_v2forced	LOK	DLDP (2003)	
B_v2ldpabb	LOK	DLDP (2003)	
B_v2quit	LOK	DLDP (2003)	
B_v2rest	LOK	DLDP (2003)	
B_v2restxf	LOK	DLDP (2003)	
B_vabsff	AUS	GGCASR (4222)	DVfZ (246)
B_vade	LOK	ESUK (1562)	
B_vag	AUS	ESUK (1562)	LRSEB (2892)
B_vagsl	AUS	GGCEGS (4247)	MDAUTG (747)
B_valdyn	AUS	DDYLSU (3037)	
B_valdyn2	AUS	DDYLSU (3037)	
B_varfgr	AUS	KONCW (92)	
B_varnpl	AUS	DVARLC (68)	SREAKT (1214)
B_varserie	AUS	DVARLC (68)	
B_vbmg	AUS	ESSTT (1588)	STADAP (1610)
B_vdiarie	LOK	DVfZ (246)	
B_vdiarlz	LOK	DVfZ (246)	
B_vdiasae	LOK	DVfZ (246)	
B_vdiasah	LOK	DVfZ (246)	
B_vdiasaz	LOK	DVfZ (246)	
B_vdrefeex	EIN		DVfZ (246)
B_vdreferr	LOK	DVfZ (246)	
B_vefkat	EIN		DDYLSU (3037), DLSSA (2477), TKMWL (4451)
B_vefkat2	EIN		DDYLSU (3037), DLSSA (2477), TKMWL (4451)
B_vekat	AUS	DKATSP (2815)	DDYLSU (3037), DLSSA (2477), TKMWL (4451)
B_vekat2	AUS	DKATSP (2815)	DDYLSU (3037), DLSSA (2477), TKMWL (4451)
B_vekati	LOK	DKATSP (2815)	
B_vekati2	LOK	DKATSP (2815)	
B_vekatv	LOK	DKATSP (2815)	
B_vekatv2	LOK	DKATSP (2815)	
B_vepba	AUS	GGCASR (4222)	FGRABED (574), MDPED (303)
B_vepbabr8	AUS	GGCASR (4222)	
B_vepbac	LOK	CANECUR (4087)	
B_vepbaepb	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_vepbaloc	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
B_verrueck	LOK	RDE (3256)	
B_vfrglad	AUS	BBLDR (914)	
B_vfzdena	LOK	DVfZ (246)	
B_vfznpl	LOK	DVfZ (246)	
B_vfznplz	LOK	DVfZ (246)	
B_vinbrdy	AUS	TC9CON (4423)	
B_vl	AUS	MDFAFI (306)	BGFAWU (324), LRAEB (2179), TKMWL (4451)
B_vlir	AUS	LLRBB (383)	BBSAWE (752), BGNLLKH (2626), BGRLMIN (1037), LLRNSTAT (416),- LLRRM (400), MDVERAD (375)
B_visufm	LOK	DLSAHK (2778)	
B_visufm2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_visuftb	AUS	DPLLSU (3001)	DLSAHK (2778), LRSEB (2892)
B_visuftb2	AUS	DPLLSU (3001)	DLSAHK (2778), LRSEB (2892)
B_visuir	AUS	DPLLSU (3001)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_vlsuir2	AUS	DPLLSU (3001)	
B_visul	LOK	DULSU (3030)	
B_vlsul2	LOK	DULSU (3030)	
B_vlsult	LOK	DULSU (3030)	
B_vlsult2	LOK	DULSU (3030)	
B_vlsumrb	AUS	DPLLSU (3001)	DLSAHK (2778)
B_vlsumrb2	AUS	DPLLSU (3001)	DLSAHK (2778)
B_vlsumrs	EIN		DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887)
B_vlsumrs2	EIN		DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887)
B_vlsunp	AUS	DPLLSU (3001)	LRAEB (2179), TEBEB (1926)
B_vlsunp2	AUS	DPLLSU (3001)	LRAEB (2179), TEBEB (1926)
B_vluft	AUS	DULSU (3030)	DPLLSU (3001)
B_vluft2	AUS	DULSU (3030)	DPLLSU (3001)
B_vmax	AUS	VMAXMD (495)	BGVMAX (491), CANECU (4030), MDFAFI (306)
B_vmaxakt	LOK	CANECU (4030)	
B_vmaxc	EIN		VMAXMD (495)
B_vmxesp	AUS	BGVMAX (491)	
B_vmxniv	AUS	BGVMAX (491)	CANECU (4030), FGRFULO (529), VMAXMD (495)
B_vmxpng	AUS	BGVMAX (491)	FGRFULO (529), VMAXMD (495)
B_vnull	AUS	GGVFZG (245)	BBGANG (300), BBKR (3161), GGEGAS (238), MDFAFI (306)
B_vormdred	LOK	MDRED (760)	
B_vpwgerr	LOK	GGPED (265)	
B_vradhrff	AUS	GGCASR (4222)	DVFZ (246)
B_vradhrff	AUS	GGCASR (4222)	DVFZ (246)
B_vradlfff	AUS	GGCASR (4222)	DVFZ (246)
B_vradvrff	AUS	GGCASR (4222)	DVFZ (246)
B_vrcena	AUS	DVFZ (246)	
B_vroh2err	EIN		DVFZ (246)
B_vs	EIN		BBNWS (1294), BGWGWV (1316), DMDDLU (3426), DMDLU (3490), DMD-LUA (3502), NWSOLLE (1353), ZWGRU (3085)
B_vsf	EIN		DMDMIL (3506)
B_vsfk	EIN		DMDMIL (3506)
B_vskhnwe	LOK	NWSOLLE (1353)	
B_vspt2	LOK	MDASG (497)	
B_vsv	EIN		BGWGWV (1316), WNWRE (1375)
B_vvtnlf	EIN		DMDLU (3490), DMDSTP (3565)
B_vwph	LOK	RDE (3256)	
B_vziels	EIN		FGRFULO (529)
B_waitgap	LOK	RDE (3256)	
B_wakeup	AUS	BBSYSCON (132)	SYSYSCON (3274)
B_waksh	EIN		BKS (1626)
B_waktk	EIN		BKS (1626)
B_wblkdeep	EIN		DSGEEP (107)
B_wdaactiv	AUS	BBWDA (148)	BBSYSCON (132), KOEVAB (1874)
B_wdapwf	AUS	BBRCVRY (127)	BBHWONOF (113)
B_wdk12ev	LOK	GGDVE (1200)	
B_wdk13ev	LOK	GGDVE (1200)	
B_wdk1v	AUS	GGDVE (1200)	ADVE (1072), FUEDKSA (1059)
B_wdk1v1ev	LOK	GGDVE (1200)	
B_wdk23ev	LOK	GGDVE (1200)	
B_wdk2sel	AUS	GGDVE (1200)	ADVE (1072), BGDVE (1118), DUF (3828)
B_wdk2st	LOK	GGDVE (1200)	
B_wdkap	AUS	FUEDK (1050)	
B_wdkhfg	AUS	BGWDKHF (893)	
B_wdkhfu	AUS	BGWDKHF (893)	GGDVE (1200)
B_wdkhomap	AUS	KONCW (92)	
B_wdksap	AUS	KONCW (92)	FUEDK (1050)
B_wdksauf	LOK	ADVE (1072)	
B_wdkschap	AUS	KONCW (92)	
B_wdksq	AUS	ADVE (1072)	NWSOLLE (1353)
B_wdksive	AUS	ADVE (1072)	DDVE (1172), SREAKT (1214)
B_wdksivev	AUS	ADVE (1072)	
B_windowOK	LOK	DMDMIL (3506)	
B_winOKklt	LOK	DMDMIL (3506)	
B_wk	AUS	GGCEGS (4247)	ARMD (469), DMDDLU (3426), DMDLU (3490), DMDLUA (3502), DMDSTP (3565), DSWEC (3609), DVFZ (246), TKMWL (4451)
B_wkauf	AUS	GGCEGS (4247)	ARMD (469), BGWPFGR (571), LDRLMX (919), LLRBB (383), MDASG (497), MDFAFI (306), MDVERAD (375), MDWAN (346), NSCVT (439), TKMWL (4451), UFGSGC (3935)
B_wkauf_bt	AUS	UFGSGC (3935)	
B_wkr	AUS	GGCEGS (4247)	DMDDLU (3426), DMDLU (3490), DMDLUA (3502), DMDSTP (3565), MDASG (497), MDASGPH (512), NSASG (436), TKMWL (4451), UFGSGC (3935)
B_wkr_bt	AUS	UFGSGC (3935)	
B_wkral	AUS	BBKR (3161), KRREG (3203)	
B_wks	AUS	ESSTT (1588)	AWEA (1800), ESNSWL (1569), LANSWL (1606), STADAP (1610)
B_wksch	LOK	ARMD (469)	
B_wkwzpha	LOK	DNWKW (3414)	
B_wkwzpha2	LOK	DNWKW (3414)	
B_wkwzphe	LOK	DNWKW (3414)	
B_wkwzphe2	LOK	DNWKW (3414)	
B_wnwinla	AUS	WANWKW (1335)	NLDG (3372)
B_wnwinla2	AUS	WANWKW (1335)	NLDG (3372)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_wnwinle	AUS	WANWKW (1335)	NLDG (3372), TKMWL (4451)
B_wnwinle2	AUS	WANWKW (1335)	NLDG (3372)
B_wnws02a	EIN		BGARNW (1327), TKMWL (4451)
B_wnws02e	AUS	NWSOLLE (1353)	BGARNW (1327), TKMWL (4451)
B_wnws0a	EIN		BGARNW (1327), DNWKW (3414), NFWF (1290), TKMWL (4451)
B_wnws0a2	EIN		DNWKW (3414)
B_wnws0e	AUS	NWSOLLE (1353)	BGARNW (1327), DNWKW (3414), NFWF (1290), TKMWL (4451), WNWRE (-1375)
B_wnws0e2	AUS	NWSOLLE (1353)	DNWKW (3414), WNWRE (1375)
B_wnwsmxfa	AUS	BBNWS (1294)	
B_wnwsmxfe	AUS	BBNWS (1294)	NWSOLLE (1353)
B_wowarn	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
B_wpabnb	LOK	GGPED (265)	
B_wpmbbr	LOK	GGPED (265)	
B_wsrealdo	AUS	KODOH (2612)	BAKH (2605)
B_wsrealmr	AUS	KOMRH (2629)	BAKH (2605)
B_wst	AUS	ESSTT (1588)	AMSV (1683)
B_wst0	LOK	ESSTT (1588)	
B_wst1	LOK	ESSTT (1588)	
B_wst2	LOK	ESSTT (1588)	
B_wswarn	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
B_wuc	AUS	DFPMTRG (3793)	BKS (1626), CANECU (4030), D2CTR (3759), DFPM (3760), DFPMCLA (3778), TKMWL (4451)
B_xfstab	LOK	DLDP (2003)	
B_za	AUS	BGLAMOD (2930)	DDYLSU (3037), DICLSU (3053), DPLLSU (3001)
B_za2	AUS	BGLAMOD (2930)	DDYLSU (3037), DICLSU (3053), DPLLSU (3001)
B_zadbks	AUS	BKS (1626)	TKMWL (4451)
B_zagrun	AUS	DMDZAG (3601)	DMDLFB (3478)
B_zagstp	AUS	DMDZAG (3601)	
B_zas	EIN		AEVAB (1879), EVABUE (1791)
B_zasbot	AUS	CANECUR (4087)	
B_zaskl5	AUS	CANECUR (4087)	
B_zaskl5v	AUS	CANECUR (4087)	
B_zcv	LOK	DCV (1513)	
B_zdcv	LOK	DCV (1513)	
B_zdhr	AUS	DHR (3705)	
B_zdkt	LOK	DKATSP (2815)	
B_zdkt2	LOK	DKATSP (2815)	
B_zdktkap	LOK	DKATSP (2815)	
B_zdktkap2	LOK	DKATSP (2815)	
B_zdktqp	AUS	DKATSP (2815)	DHKSPSV (2465), DKATSPEB (2836)
B_zdktqp2	AUS	DKATSP (2815)	DHKSPSV (2465), DKATSPEB (2836)
B_zdylsur	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zdylsur2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zepvdplx	LOK	DPLPVD (806)	
B_zesync	AUS	HT2KTIGNI (3135)	ESSTT (1588)
B_zesyncen	LOK	HT2KTIGNI (3135)	
B_zezlar	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zezlar2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zfdkh	EIN		TKMWL (4451)
B_zfra	AUS	DKVS (1740)	DEGFE (847)
B_zfra2	AUS	DKVS (1740)	DEGFE (847)
B_zfrat	EIN	DKVS (1740)	LRAPHU (2215)
B_zfrat2	LOK	DKVS (1740)	
B_zgen	AUS	ZGST (1843)	
B_zges	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247), MDASG (497), TKMWL (4451), UFGSGC (3935)
B_zges_bt	AUS	UFGSGC (3935)	
B_zges_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
B_zgez	AUS	GGCEGS (4247)	
B_zglim	LOK	ZGST (1843)	
B_zgnl	LOK	ZGST (1843)	
B_zgns	LOK	ZGST (1843)	
B_zgoff	LOK	ZGST (1843)	
B_zgrt	LOK	ZGST (1843)	
B_zgst	LOK	ZGST (1843)	
B_zgva	LOK	ZGST (1843)	
B_zgvat	LOK	ZGST (1843)	
B_zhelsur	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zhelsur2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zhfmfe	AUS	DEGFE (847)	DHF MPL (831)
B_zhfmife	AUS	DEGFE (847)	DHF MPL (831)
B_zhhrlsu	AUS	DHRLSU (2985)	
B_zhhrlsu2	AUS	DHRLSU (2985)	
B_zhnohkr	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_zhnohkr2	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_zhrnot	LOK	DHRLSU (2985)	
B_zhrnot2	LOK	DHRLSU (2985)	
B_zhsctm	LOK	GGTFM (3651)	
B_zhsfer	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_zhsfer2	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_zhsfr	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_zhsfr2	LOK	DIMCHLS (2437)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_zhsher	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_zhsher2	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_zhshr	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_zhshr2	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_zhsver	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_zhsver2	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_zhsvr	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_zhsvr2	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_zhsvsar	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_zhsvsar2	LOK	DIMCHLS (2437)	
B_ziclsur	LOK	DIMCLS (2451)	
B_ziclsur2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zkat	AUS	DKATSP (2815)	DHKSPSV (2465)
B_zkat2	AUS	DKATSP (2815)	DHKSPSV (2465)
B_zkatfr	LOK	DIMCKAT (2446)	
B_zkatfr2	LOK	DIMCKAT (2446)	
B_zkatnor	LOK	DIMCKAT (2446)	
B_zkatnor2	LOK	DIMCKAT (2446)	
B_zkatr	LOK	DIMCKAT (2446)	
B_zkatr2	LOK	DIMCKAT (2446)	
B_ziasfkr	LOK	DIMCLS (2451)	
B_ziasfkr2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlashr	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlashr2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlatpr	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlatpr2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlatvr	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlatvr2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsfhv	LOK	DLSH (2740)	
B_zlsfhv2	LOK	DLSH (2740)	
B_zlsfhvr	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsfhvr2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsfr	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsfr2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsfvr	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlshr	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlshr2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlshv	AUS	DLSH (2740)	
B_zlshv2	AUS	DLSH (2740)	
B_zlshvr	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsuia	LOK	DICLSU (3053)	
B_zlsuia2	LOK	DICLSU (3053)	
B_zlsuiar	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsuiar2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsuipr	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsuipr2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsuksr	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsuksr2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsuunr	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsuunr2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsuvmr	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsuvmr2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsv	AUS	BGELSV (2996)	GGRTLUS (2968)
B_zlsv2	AUS	BGELSV (2996)	GGRTLUS (2968)
B_zlsvr	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsvr2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zlsvvr	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zmod	LOK	DLSAHK (2778)	
B_zmod2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_zmodf	LOK	DLSAHK (2778)	
B_zmodf2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_zmodfp	LOK	DPLLSU (3001)	
B_zmodfp2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_zmodm	LOK	DLSAHK (2778)	
B_zmodm2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_zmodmp	LOK	DPLLSU (3001)	
B_zmodmp2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_zms	AUS	BBZMS (1842)	
B_zmse	AUS	BBZMS (1842)	
B_zmsoff	AUS	BBZMS (1842)	MDRED (760)
B_zmsve	LOK	DMSVE (1729)	
B_zmsve2	LOK	DMSVE (1729)	
B_znptm	LOK	GGTFM (3651)	
B_zolfst	LOK	COWIV (3993)	
B_zora	AUS	DKVS (1740)	LRA (2195), LRAPHU (2215), TEB (1935)
B_zora2	AUS	DKVS (1740)	LRA (2195), LRAPHU (2215), TEB (1935)
B_zoraf	LOK	TEB (1935)	
B_zorat	EIN	DKVS (1740)	LRAPHU (2215)
B_zorat2	LOK	DKVS (1740)	
B_zphflma	LOK	HT2KTPH (3317)	
B_zpillsur	LOK	DIMCLS (2451)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
B_zp1lsur2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zprel	AUS	HT2KTWNE (3394)	ALE (3246), AMSV (1683), BBSTHDR (1597), BGWNE (3287), DDG (3296)
B_zpuafz	LOK	DPLPU (792)	
B_zpualfz	LOK	DPLPU (792)	
B_zpuco	LOK	DPLPU (792)	
B_zsalsur	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zsalsur2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zsitm	LOK	GGTFM (3651)	
B_zssctm	LOK	GGTFM (3651)	
B_zsynchro	AUS	HT2KTWNE (3394)	
B_ztafix	AUS	GGTFA (3640)	TKMWL (4451) COMDTES (1976)
B_ztevtld	EIN		
B_zthmr	LOK	DTHM (3671)	
B_ztoelpl	LOK	COWIV (3993)	
B_ztransf	LOK	ZWOUT (3117)	
B_zttmgr	LOK	BKS (1626)	
B_zuesa	LOK	ZUESZ (3124)	
B_zulsur	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zulsur2	LOK	DIMCLS (2451)	
B_zuscheh	LOK	DLSAHK (2778)	
B_zuscheh2	LOK	DLSAHK (2778)	
B_zuschep	LOK	DPLLSU (3001)	
B_zuschep2	LOK	DPLLSU (3001)	
B_zw0na	AUS	SYNTIZW (1793)	
B_zw1na	AUS	SYNTIZW (1793)	
B_zw2na	AUS	SYNTIZW (1793)	
B_zwafh	AUS	LLRMR (388)	
B_zwagre	LOK	ZWGRU (3085)	
B_zwappl	AUS	KONCW (92)	ZWSEL (3111)
B_zwbgr	LOK	MDKOG (702)	
B_zwdmr	LOK	MDKOG (702)	
B_zwfa	LOK	MDKOG (702)	
B_zwfe	LOK	MDKOG (702)	
B_zwfgrlmn	AUS	MDKOG (702)	MDFAFI (306)
B_zwflbk	AUS	LBKSOL (1266)	MDKOG (702)
B_zwfsu	EIN		MDKOG (702)
B_zwfsu2	EIN		MDKOG (702)
B_zwget	AUS	MDKOG (702)	DMDSTP (3565), MDAUTG (747), ZWMIN (3095)
B_zwgruhmm	LOK	ZWBAS (3081)	
B_zwkra	AUS	ZUE (3073), ZWOUT (3117)	
B_zwkraa	AUS	BBKR (3161)	KRDY (3215)
B_zwkrum	AUS	BBKR (3161)	KRREG (3203)
B_zwme	LOK	MDKOG (702)	
B_zwmnpst	LOK	ZWMIN (3095)	
B_zwmnum	LOK	ZWMIN (3095)	
B_zwms	LOK	ZWMIN (3095)	
B_zwnget	AUS	MDKOG (702)	GGCEGS (4247), MDAUTG (747)
B_zwp	AUS	KMTR (619)	DZWPE (693), HT2KTKMTR (4301), TKMWL (4451)
B_zwp2	AUS	KMTR (619)	
B_zwpp	LOK	MDKOG (702)	
B_zwrampa	LOK	ZWGRU (3085)	
B_zwsch	AUS	BDEMUM (174)	BDEMUM (186), MDBAS (729), MDFAFI (306), MDKOG (702), MDRED (-760), ZUE (3073), ZWOUT (3117)
B_zwschap	AUS	KONCW (92)	ZUESCH (3122)
B_zwschhmm	AUS	BDEMUM (174)	MDAUTG (747), MDIST (741), ZWOUT (3117)
B_zwschhom	AUS	BDEMUM (174)	MDAUTG (747), MDIST (741), MDKOG (702), ZUESCH (3122), ZUESZ (-3124)
B_zwschv	AUS	BDEMUM (174)	MDIST (741), MDVERAD (375), MDZW (768)
B_zwumsch	AUS	BDEMUM (174)	BBKR (3161), ZWOUT (3117), ZWSEL (3111)
B_zwvs	AUS	MDKOG (702)	MDZW (768)
B_zwvz	AUS	MDKOG (702)	MDAUTG (747), MDZW (768)
B_zwvzsy	LOK	MDAUTG (747)	
B_zwvzv	AUS	MDKOG (702)	MDAUTG (747)
B_zylind	AUS	DMDFOF (3430)	
baccs_w	AUS	CANECUR (4087)	
bbdcy	EIN	DFPMTRG (3793)	DMDMIL (3506)
bbdcynl	LOK	DFPMTRG (3793)	
bbnl	LOK	DFPMTRG (3793)	
bbno	LOK	DFPMTRG (3793)	
bbrcvryctr	LOK	BBRCVRY (127)	
bbbsp1	EIN		DFPMTRG (3793)
bbbsp2	EIN		DFPMTRG (3793)
bbbsp3	EIN		DFPMTRG (3793)
bbsyconctr	LOK	BBSYSCON (132)	
bbtim	EIN		DFPMTRG (3793)
bbwuc	LOK	DFPMTRG (3793)	
bdeeaav_w	AUS	EAKO (1544)	
bdeea_w	AUS	EAKO (1544)	
bdeea_z	AUS	EAKO (1544)	
bdemagrs	AUS	BDEMUM (174)	
bdemfes	AUS	BDEMUM (174)	
bdemkobits	LOK	BDEMKO (151)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
bdemlbks	AUS	BDEMUM (174)	
bdemod	AUS	BDEMUM (174)	BDEMAB (201), BDEMKO (151), DSCHED (3717), DTEV (2118), EAKO (-1544), LBUESYN (213), LRA (2195), TEB (1935)
bdemod_uc	AUS	UFRKC (3913)	
bdemod_um	AUS	UFRKC (3913)	BDEMKO (151)
bdemod_w	AUS	BDEMUM (174)	TKMWL (4451)
bdemodab	AUS	BDEMAB (201)	BDEMKO (151)
bdemodbs	AUS	LAMBTS (2572)	BDEMKO (151)
bdemodbv	AUS	BGBVG (192)	LBKSOL (1266)
bdemodck	EIN		BAKH (2605)
bdemoddm	AUS	DSCHED (3717)	BDEMKO (151)
bdemodfa	AUS	BGFAWU (324)	BBHKS (212), BDEMKO (151), DSMBDEP (3811)
bdemodfad	LOK	BGFAWU (324)	
bdemodfah	LOK	BGFAWU (324)	
bdemodfanv	LOK	BGFAWU (324)	
bdemodfaov	LOK	BGFAWU (324)	
bdemodha	AUS	BDEMHA (210)	BDEMST (204)
bdemodkh	AUS	BAKH (2605)	BDEMKO (151)
bdemodko	LOK	BDEMKO (151)	
bdemodmd	AUS	BDEMEN (163)	BDEMKO (151)
bdemodnl	AUS	NLKO (216)	BDEMKO (151)
bdemodnlz	LOK	NLKO (216)	
bdemodnm	AUS	BDEMKO (151)	DSCHED (3717), DTEV (2118), LRA (2195), TEB (1935)
bdemods	AUS	BDEMKO (151)	BDEMUM (174), DTEV (2118), EAKO (1544), LBUESYN (213), LRA (2195), TEB (1935)
bdemods_w	AUS	BDEMKO (151)	BDEMUM (174), DSCHED (3717)
bdemodsk	EIN		BDEMKO (151)
bdemodst	AUS	BDEMST (204)	BAKH (2605), BDEMKO (151)
bdemodsu	EIN		BDEMKO (151)
bdemodtm	AUS	BDEMST (204)	BBHKS (212)
bdemodv	AUS	BDEMUM (174)	
bdemodvkh	AUS	BDEMKO (151)	BAKH (2605)
bdemodz	AUS	BDEMKO (151)	BDEMUM (174)
bdemodzve	LOK	BDEMKO (151)	
bdemsync	AUS	BDEMUM (174)	
bezlok	LOK	MDVERB (354)	
bfgers_w	AUS	FGRFULO (529)	
bfgersbrt	EIN		CANECU (4030)
bfgersc	EIN		CANECU (4030)
bfgersget	EIN		CANECU (4030)
bfzgl_b	AUS	GGVFZG (245)	
bfzgl_w	AUS	GGVFZG (245)	DLDP (2003), FGRABED (574), FGRFULO (529), VMAXMD (495)
bglamzf	LOK	BGLAMABM (2329)	
bglamzf2	LOK	BGLAMABM (2329)	
bglamzh	LOK	BGLAMABM (2329)	
bglamzh2	LOK	BGLAMABM (2329)	
bgra_c_um	LOK	UFFGRE (3851)	
bloknr	EIN		ADVE (1072), AMSV (1683), BGELSV (2996), BGTUMG (3631), BGVMAX (-491), BKS (1626), CANECUR (4087), CANSEN (4010), COMDTES (1976), DAAVE (2114), DATS (2299), DBKS (1647), DBKSE (1656), DCV (1513), DDG (-3296), DDKV (1194), DDSBKS (1670), DDSKV (1738), DDVE (1172), DDYLSU (-3037), DEGFE (847), DEKPE (1679), DFRST (1775), DHDEVE (1908), DHEL-SU (2984), DHFM (824), DHFMPL (831), DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775), DHR (3705), DHRLSU (2985), DHRLSUE (3069), DICLSU (3053), DKATSP (-2815), DKMTR (680), DKRIC (3224), DKRS (3231), DKRSPI (3244), DKVB-DEPL (1780), DKVS (1740), DKVSCOMB (1757), DLBK (1272), DLDE (957), DLDP (2003), DLDPE (2098), DLDR (948), DLDUV (959), DLDUVSE (962), DLLR (459), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DLSSA (2477), DMBEG (723), DMDMIL (3506), DMSVE (1729), DNMAX (490), DNWKW (3414), DNWSE-EIN (1491), DNWSEIN (1453), DPH (3335), DPLLSU (3001), DPLPU (792), DPLPVD (806), DPOWSUP (3686), DSALSU (2982), DSCHED (3717), DSEL-HFS (854), DSGEEP (107), DSTHDR (1603), DTANKL (1990), DTEV (2118), DTEVE (2168), DTEVEB (2146), DTHM (3671), DTNE (3824), DUF (3828), DULSU (3030), DVARLC (68), DVFZ (246), DZUEET (3153), DZWPE (693), EPH2LC (3332), EVEKO (1918), FLSUBB (2887), GGCANECU (4208), GG-CASR (4222), GGCEGS (4247), GGCEGSPL (4280), GGCGRA (4005), GGCS (-4291), GGDVE (1200), GGEGAS (238), GGFGRH (556), GGO2LSU (2959), GGPED (265), GGPU (778), GGPVD (800), GGTFA (3640), GGTFM (3651), GGUB (3693), GGUBR (3698), IUMPRKF (3797), LDRLMX (919), MDAS-G (497), MDASGPH (512), MDGEN (365), MDRWS (332), NLKO (216), STADAP (1610), ZGST (1843)
bmlsotr_w	AUS	BBFEWNE (3354)	DDG (3296)
bmlsold_w	LOK	DDG (3296)	
boffanz	LOK	CANECUR (4087)	
bracc_c_um	LOK	UFFGRE (3851)	
bracc_c_ur	LOK	UFFGRE (3851)	
brafgr_w	LOK	FGRFULO (529)	
brems_c_um	LOK	UFFGRE (3851)	
brems_c_ur	LOK	UFFGRE (3851)	
brems_ur	AUS	UFFGRE (3851)	
brfgr_ur	AUS	UFFGRE (3851)	
bsc	AUS	BGRBS (3424)	DSWEC (3609)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
bsl_ur	AUS	UFFGRE (3851)	
bssp	LOK	DSWEC (3609)	
bswk_w	LOK	FGRFULO (529)	
buffer	LOK	HT2KTCY315 (3816)	
bz_adr_r	AUS	CANECUR (4087)	
bz_adr_s	AUS	CANECU (4030)	
bz_air	AUS	CANECUR (4087)	GGCS (4291)
bz_anh	AUS	CANECUR (4087)	
bz_asy	AUS	CANECUR (4087)	
bz_bem	AUS	CANECUR (4087)	
bz_bl	AUS	CANECUR (4087)	
bz_bl_diff	LOK	CANECUR (4087)	
bz_br4	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
bz_br8	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
bz_can	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
bz_cang1	AUS	CANECUR (4087)	
bz_cang_bt	AUS	UFGSC (3935)	
bz_cange	AUS	CANECUR (4087)	MDASG (497), UFGSC (3935)
bz_cmf	AUS	CANECU (4030)	
bz_dif_asy	LOK	CANECUR (4087)	
bz_dif_br4	LOK	GGCASR (4222)	
bz_dif_br8	LOK	GGCASR (4222)	
bz_diff	LOK	GGCASR (4222), GGCGRA (4005)	
bz_ge3	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
bz_ge6	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
bz_gra	AUS	CANECU (4030), CANECUR (4087)	GGCGRA (4005)
bz_graa_um	LOK	UFFGRE (3851)	
bz_graa_ur	LOK	UFFGRE (3851)	
bz_gracc	AUS	CANECU (4030)	
bz_mbr	AUS	CANECU (4030)	
bz_mot6	AUS	CANECU (4030)	
bz_mot8	LOK	CANECU (4030)	
bz_msr	EIN		UFMSRC (3877)
bz_msr_bt	AUS	UFMSRC (3877)	
bz_msra_uc	LOK	UFMSRC (3877)	
bz_msra_um	LOK	UFMSRC (3877)	
bz_msra_ur	LOK	UFMSRC (3877)	
bz_niv	AUS	CANECUR (4087)	
bz_pb1	AUS	CANECUR (4087)	
bz_sgsa_uc	AUS	UFGSC (3935)	
bz_sgsa_um	AUS	UFGSC (3935)	
bz_sgsa_ur	AUS	UFGSC (3935)	
bz_tog	AUS	CANECUR (4087)	COWIV (3993)
c720_um	LOK	URTPU (3975)	
c720alt_um	LOK	URTPU (3975)	
c720alt_ur	LOK	URTPU (3975)	
C_fmclr	EIN		BGRBS (3424), DDPL (3714), DIMCA (4305), DKUPPL (243), DMFB (3809), GGTFM (3651), GGTKA (3685)
C_ini	AUS	SYSICON (109)	BBZMS (1842), BGKMST (3815), BGRBS (3424), DDPL (3714), DIMCA (4305), DKUPPL (243), DMFB (3809), GGTFM (3651), GGTKA (3685)
C_ini2	AUS	SYSICON (109)	
C_inisyn	EIN		BGRLG (894)
C_nachl	AUS	SYSICON (109)	GGTFM (3651)
C_nmotnorm	AUS	SYSYCN (3274)	
C_norm	AUS	SYSICON (109)	
C_pwf	AUS	SYSICON (109)	BGRBS (3424), DKUPPL (243), DMFB (3809), DTOP (3810), GGTFM (3651), GGTKA (3685)
C_reset	AUS	SYSICON (109)	
C_rstsyn	AUS	SYSICON (109)	
C_stalled	AUS	SYSYCN (3274)	
C_waitsync	AUS	SYSYCN (3274)	
calibid1	AUS	TC9CON (4423)	TC9MOD (4425)
calibid2	EIN		TC9MOD (4425)
calibid3	EIN		TC9MOD (4425)
calibid4	EIN		TC9MOD (4425)
calibid5	EIN		TC9MOD (4425)
camstate	LOK	HT2KTPH (3317)	
cdcyschv	LOK	NLKO (216)	
cfist_w	LOK	KODOH (2612)	
cfmax_w	LOK	KODOH (2612)	
cfmax	LOK	DMDFON (3447)	
clist_w	LOK	KODOH (2612)	
clistmr_w	LOK	KOMRH (2629)	
clmax_w	LOK	KODOH (2612)	
clmaxmr_w	LOK	KOMRH (2629)	
clmin_w	LOK	KODOH (2612)	
clmxmrbg_w	LOK	KOMRH (2629)	
clnomr_w	LOK	KOMRH (2629)	
clsollmr_w	LOK	KOMRH (2629)	
cmax	LOK	DBKSE (1656)	
cmax2	LOK	DBKSE (1656)	
cmibeg_w	AUS	MDBGZL (4524)	TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
cmin	LOK	DBKSE (1656)	
cmin2	LOK	DBKSE (1656)	
cmisschvt	AUS	NLKO (216)	TKMWL (4451)
cnpl	LOK	DBKSE (1656)	
cnpl2	LOK	DBKSE (1656)	
cntakf_w	LOK	ZGST (1843)	
cntbte	LOK	DHDEVE (1908)	
cntcld	LOK	DHDEVE (1908)	
cntdvp1	LOK	DVFZ (246)	
cntengstrt	EIN	IUMPRKF (3797)	TKMWL (4451)
cntgnden_w	AUS	IUMPRKF (3797)	IUMFREE (3796), TKMWL (4451)
cnthealcj	LOK	DHDEVE (1908)	
cntigncy_w	AUS	IUMPRKF (3797)	IUMFREE (3796), TKMWL (4451)
cntksmh	LOK	DHDEVE (1908)	
cntksml	LOK	DHDEVE (1908)	
cntksubh	LOK	DHDEVE (1908)	
cntksubl	LOK	DHDEVE (1908)	
cntksw	LOK	DHDEVE (1908)	
cntvfzpd	LOK	DVFZ (246)	
cntzghl_w	LOK	ZGST (1843)	
cntzgoff	LOK	ZGST (1843)	
cntzgr	LOK	ZGST (1843)	
cntzgv	LOK	ZGST (1843)	
co_gap	LOK	ALE (3246)	
co_was	LOK	ALE (3246)	
co_wnbm	LOK	ALE (3246)	
codbrk	AUS	GGEGAS (238)	
codbrkcp1	AUS	GGEGAS (238)	
corhchk_w	LOK	KTMHK (2377)	
countmax1	LOK	DKMTR (680)	
countmax2	LOK	DKMTR (680)	
countmin1	LOK	DKMTR (680)	
countmin2	LOK	DKMTR (680)	
countnpl1	LOK	DKMTR (680)	
countnpl2	LOK	DKMTR (680)	
countoe_w	LOK	DCV (1513)	
countoz_w	LOK	DCV (1513)	
countsig1	LOK	DKMTR (680)	
countsig2	LOK	DKMTR (680)	
countue_w	LOK	DCV (1513)	
countuz_w	LOK	DCV (1513)	
coxinfk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
coxinfk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
coxinhk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
coxinhk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
cpaw1	LOK	GGDVE (1200)	
cpaw2	LOK	GGDVE (1200)	
cplhkar2_w	LOK	KTMHK (2377)	
cplhkar_w	LOK	KTMHK (2377)	
crankstate	AUS	HT2KTWNE (3394)	
cs_adr_r	AUS	CANECUR (4087)	
cs_adr_s	AUS	CANECU (4030)	
cs_air	AUS	CANECUR (4087)	
cs_asy	AUS	CANECUR (4087)	
cs_bem	AUS	CANECUR (4087)	
cs_br4	AUS	CANECUR (4087)	
cs_br8	AUS	CANECUR (4087)	
cs_ge3	AUS	CANECUR (4087)	
cs_ge6	AUS	CANECUR (4087)	
cs_gra	AUS	CANECU (4030), CANECUR (4087)	
cs_gracc	AUS	CANECU (4030)	
cs_mbr	AUS	CANECU (4030)	
cs_mot5	AUS	CANECU (4030)	
cs_mot6	AUS	CANECU (4030)	
cs_mot8	LOK	CANECU (4030)	
cs_niv	AUS	CANECUR (4087)	
cs_pb1	AUS	CANECUR (4087)	
csctr_air	LOK	CANECUR (4087)	
csctrlasy	LOK	CANECUR (4087)	
csctrlbr4	LOK	CANECUR (4087)	
csctrlbr8	LOK	CANECUR (4087)	
csig	LOK	DBKSE (1656)	
csig2	LOK	DBKSE (1656)	
csvklcw_w	AUS	DVARLC (68)	UFVARC (3946)
cthdrrr	LOK	DKVBDE (1768)	
ctol	AUS	GGCTOL (3614)	GGCTOLAD (3616), KMTR (619)
ctr_anwva	LOK	NWEVO (1397)	
ctr_anwve	LOK	NWEVO (1397)	
ctr_fein	LOK	DLDP (2003)	
ctr_feinst	LOK	DLDP (2003)	
ctr_phada	EIN	BGARNW (1327)	TKMWL (4451)
ctr_phade	EIN	BGARNW (1327)	TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
ctr_syncum	LOK	BDEMUM (174)	
ctrerbr	LOK	GGEGAS (238)	
ctrerf1	AUS	D2CTR (3759)	TKMWL (4451)
ctrerfk1	AUS	D2CTR (3759)	
ctrrdy1	AUS	D2CTR (3759)	
ctrrdydtx	LOK	COMDTES (1976)	
ctrsfp	AUS	D2CTR (3759)	
ctrzyf0	AUS	D2CTR (3759)	TKMWL (4451)
ctrzyf1	AUS	D2CTR (3759)	TKMWL (4451)
ctum	AUS	GGCTUM (3630)	BGTUMG (3631), KMTR (619)
cvn2h_w	AUS	BGCVN (4438)	TC9MOD (4425)
cvn2l_w	AUS	BGCVN (4438)	TC9MOD (4425)
cvn3h_w	AUS	BGCVN (4438)	TC9MOD (4425)
cvn3l_w	AUS	BGCVN (4438)	TC9MOD (4425)
cvn4h_w	EIN		TC9MOD (4425)
cvn4l_w	EIN		TC9MOD (4425)
cvn5h_w	EIN		TC9MOD (4425)
cvn5l_w	EIN		TC9MOD (4425)
cvnh_w	AUS	BGCVN (4438)	TC9MOD (4425)
cvnl_w	AUS	BGCVN (4438)	TC9MOD (4425)
cvwdk	EIN		FUEDK (1050)
cw_erfil	AUS	KONCW (92)	
cw_obd	AUS	KONCW (92)	
cwdknolu	EIN		ADVE (1072)
cwdlrikl	EIN		ADVE (1072)
cy315_dia2	AUS	HT2KTCY315 (3816)	DHR (3705), DPOWSUP (3686)
cy315_iden	AUS	HT2KTCY315 (3816)	
cy315_stat	AUS	HT2KTCY315 (3816)	
cyc_trans	LOK	ZWBAS (3081)	
cycbgkv_w	LOK	BGKV (1622)	
data2_ini2	LOK	HT2KTLISU (2854)	
data2_r	LOK	HT2KTLISU (2854)	
data2_r2	LOK	HT2KTLISU (2854)	
data2_s	LOK	HT2KTLISU (2854)	
data_r	LOK	HT2KTLISU (2854)	
data_r2	LOK	HT2KTLISU (2854)	
data_s	LOK	HT2KTLISU (2854)	
dcdis_ur	AUS	UFGKC (3864), UFMVER (3882), UFNC (3896), UFREAC (3906), UFRKTI (3922), UFRLC (3929)- , UFSPSC (3941), UFVARC (3946), UFZWC (- 3949), URADCC (3957)	
dclmrws_w	LOK	KOMRH (2629)	
dcounte_w	AUS	DCV (1513)	TKMWL (4451)
dcountz_w	AUS	DCV (1513)	TKMWL (4451)
dcoxfk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
dcoxfk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
dcoxhk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
dcoxhk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
dcycnt	AUS	DFPMTRG (3793)	TKMWL (4451)
dcycrefa_w	AUS	D2CTR (3759)	
dcycrefb_w	AUS	D2CTR (3759)	
dcyctab	AUS	D2CTR (3759)	
dcyctab	AUS	D2CTR (3759)	
dcyhlash	LOK	NLKO (216)	
dcyhnos	LOK	NLKO (216)	
dcyhnoxk	LOK	NLKO (216)	
ddkhc_w	LOK	TEB (1935)	
ddkvfz	LOK	DDKV (1194)	
ddkvhz	LOK	DDKV (1194)	
ddltrmo2_l	AUS	DPLLSU (3001)	
ddltrmo_l	AUS	DPLLSU (3001)	
dekpe	LOK	DEKPE (1679)	
dekpub	LOK	AEKP (1673)	
detazw	AUS	ATR (2562)	KOMRH (2629)
detazwbs	LOK	LAMBTS (2572)	
detazwi_w	LOK	ATR (2562)	
detazwnl	LOK	ATR (2562)	
detazwp_w	LOK	ATR (2562)	
detazwr_w	LOK	ATR (2562)	
detazwrx	LOK	ATR (2562)	
devoff	EIN		AEVAB (1879)
dfcmfcm	AUS	DFPM (3760)	
dfcmNo	AUS	DFPM (3760)	
dfcmSfp	AUS	DFPM (3760)	
dfkasteb_w	LOK	TEB (1935)	
dfkaster	LOK	TEB (1935)	
dfkastes_w	LOK	TEB (1935)	
dfkmsdst_w	LOK	BGFKMS (965)	
DFP_AAV	DOK	DM6VAL (3738)	
DFP_AAVE	DOK	DAAVE (2114), DLDP (2003), DTEVEB (2146)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
DFP_AGRE	DOK	DDYLSU (3037), DEGFE (847), DHFMPL (-831), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778),-DMDSTP (3565), DTEVEB (2146)	
DFP_AGRL	DOK	DEGFE (847), DHFMPL (831), DMDSTP (-3565)	
DFP_AGRS	DOK	DDYLSU (3037), DKATSPEB (2836), DLSAHK (-2778), DM6VAL (3738), DTEVEB (2146)	
DFP_AGRV	DOK	DEGFE (847), DHFMPL (831), DKATSPEB (-2836), DMDSTP (3565)	
DFP_ANWS	DOK	DNWIR (1498), DNWSZF (1448)	
DFP_ANWS2	DOK	DNWIR (1498), DNWSZF (1448)	
DFP_ANWSE	DOK	BBDNWS (1435), BGARNW (1327), BGWGWV (-1316), DNWIR (1498), DNWSZF (1448), NWEVO (1397), NWWWUE (1308)	
DFP_ANWSE2	DOK	BBDNWS (1435), BGARNW (1327), BGWGWV (-1316), DNWIR (1498), DNWSZF (1448), NWEVO (1397), NWWWUE (1308)	
DFP_AP	AUS	DFPM (3760)	
DFP_ASGNPL	DOK	MDASG (497)	
DFP_ASV	DOK	DTANKL (1990)	
DFP_ASVE	EIN	DKVBDE (1768)	NLKO (216)
DFP_ASYHFM	DOK	BBLDR (914), BGRLMXS (1040), DHFMPL (-831)	
DFP_ATKR	EIN	EASTKO (2294)	NLKO (216)
DFP_ATKR2	EIN	EASTKO (2294)	NLKO (216)
DFP_ATLBE	DOK	LDRSTKO (940)	
DFP_ATNV	EIN	EASTKO (2294)	NLKO (216)
DFP_ATNV2	EIN	EASTKO (2294)	NLKO (216)
DFP_ATS	DOK	DATS (2299), LDRLMX (919)	
DFP_ATS2	DOK	DATS (2299), LDRLMX (919)	
DFP_ATVH	EIN	DSTHDR (1603), EASTKO (2294)	NLKO (216)
DFP_ATVH2	EIN	DSTHDR (1603), EASTKO (2294)	NLKO (216)
DFP_BKS	DOK	DBKS (1647), DTANKL (1990)	
DFP_BKVP	DOK	CANECU (4030)	
DFP_BM	DOK	DDG (3296), DMDSTP (3565), DNWKW (3414), DNWSZF (1448), DTEVEB (2146), DVFZ (246), RDE (3256), WANWKW (1335), ZGST (1843)	
DFP_BREMS	DOK	GGEGAS (238)	
DFP_BRPST	DOK	GGCASR (4222)	
DFP_BZ	DOK	MDASG (497)	
DFP_BZNPL	DOK	MDASG (497)	
DFP_CAIR	DOK	CANECUR (4087), GGCS (4291)	
DFP_CAIRP	DOK	GGCS (4291)	
DFP_CAS	DOK	GGCASR (4222)	
DFP_CASY	DOK	CANECUR (4087)	
DFP_CAT	DOK	CANECUR (4087), DVFZ (246), GGCANECU (-4208), GGCASR (4222), GGEGAS (238)	
DFP_CBEM	DOK	CANECUR (4087)	
DFP_CBR8	DOK	GGCASR (4222)	
DFP_CBSG	DOK	CANECUR (4087)	
DFP_CDIA1	DOK	CANECUR (4087)	
DFP_CDM	DOK	DMDSTP (3565)	
DFP_CGAT	DOK	CANECUR (4087)	
DFP_CGE	DOK	CANECUR (4087), DVFZ (246), GGCANECU (-4208), GGCEGS (4247), GGCEGSPL (4280), MDASG (497), MDRWS (332)	
DFP_CGRA	DOK	CANECUR (4087), GGCGRA (4005)	
DFP_CIF	DOK	CANECUR (4087), DVFZ (246), GGCANECU (-4208), GGCASR (4222), GGCEGS (4247), GGCEGSPL (4280), GGCINS (4290), GGCLWS (-4009), GGCTOL (3614), GGEGAS (238)	
DFP_CIFS	DOK	CANSEN (4010)	
DFP_CINS	DOK	CANECUR (4087), GGCINS (4290), GGCTOL (-3614)	
DFP_CKLA	DOK	CANECUR (4087)	
DFP_CLWS	DOK	CANECUR (4087), GGCLWS (4009)	
DFP_CNIV	DOK	BGVMAX (491), CANECUR (4087)	
DFP_CNOX	EIN	CANSEN (4010)	NLKO (216)
DFP_CNOX2	EIN		NLKO (216)
DFP_CPB1	DOK	CANECUR (4087)	
DFP_CTOG	DOK	CANECUR (4087), COWIV (3993)	
DFP_CV	DOK	DCV (1513)	
DFP_CZAS	DOK	CANECUR (4087)	
DFP_DK	DOK	BGFKMS (965), BGPU (781), BGRLFZGS (-881), BGWPR (903), CANECU (4030), DCV (-1513), DDVE (1172), DEGFE (847), DHFMPL (831), DKATSPEB (2836), DLDP (2003), DPLPU (792), DPLPVD (806), DTEVEB (2146), GGDVE (1200), SRMSEL (889)	
DFP_DK1P	DOK	CANECU (4030), DDVE (1172), GGDVE (1200)	
DFP_DK2P	DOK	CANECU (4030), DDVE (1172), GGDVE (1200)	
DFP_DKPDF	DOK	DDVE (1172)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
DFP_DKVM	DOK	DDKV (1194)	
DFP_DKVS	DOK	DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778)	
DFP_DKVS2	DOK	DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778)	
DFP_DMMVE	DOK	DTEVEB (2146)	
DFP_DMTK	DOK	DIMCTES (1973), DM6VAL (3738)	
DFP_DMTL	DOK	DIMCTES (1973), DM6VAL (3738), DTEVEB (-2146)	
DFP_DPL	DOK	LRA (2195)	
DFP_DSBKS	DOK	BKS (1626), DBKS (1647), DDSBKS (1670)	
DFP_DSKV	EIN	BBSTHDR (1597), DDSKV (1738), DKVBDE (- NLKO (216) 1768), FSSEXFIT (1783), HDRPIST (1717),-VSTMSV (1690)	
DFP_DSKVND	DOK	HDRPIST (1717)	
DFP_DSL	DOK	BGFKMS (965), DLDR (948), DPLPVD (806), LDUVST (944)	
DFP_DSS	DOK	DSELHFS (854)	
DFP_DSU	DOK	BGFKMS (965), DPLPU (792), SRMSEL (-889)	
DFP_DSV	EIN	DTANKL (1990)	NLKO (216)
DFP_DSVE	EIN		NLKO (216)
DFP_DTEV	DOK	COMDTES (1976), DTEV (2118), DTEVEB (-2146), DTEVPAS (2162)	
DFP_DVEE	DOK	ADVE (1072), DDVE (1172)	
DFP_DVEF	DOK	DDVE (1172)	
DFP_DVEFO	DOK	DDVE (1172)	
DFP_DVEL	DOK	ADVE (1072), DDVE (1172)	
DFP_DVEN	DOK	DDVE (1172)	
DFP_DVER	DOK	ADVE (1072), DDVE (1172)	
DFP_DVET	DOK	DDVE (1172)	
DFP_DVEU	DOK	DDVE (1172), DEGFE (847), DHFMPL (831) -, DPLPU (792), DPLPVD (806), DTEVEB (-2146)	
DFP_DVEUB	DOK	DDVE (1172)	
DFP_DVEUW	DOK	DDVE (1172)	
DFP_DVEV	DOK	DDVE (1172), GGDVE (1200)	
DFP_DYLSU	DOK	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (-3037), DICLSU (3053), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DLSSA (2477), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887), LRA (2195), TEB (1935)	
DFP_DYLSU2	DOK	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (-3037), DICLSU (3053), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DLSSA (2477), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887), LRA (2195), TEB (1935)	
DFP_DZKU0	DOK	DZUEET (3153)	
DFP_DZKU1	DOK	DZUEET (3153)	
DFP_DZKU2	DOK	DZUEET (3153)	
DFP_DZKU3	DOK	DZUEET (3153)	
DFP_DZKU4	DOK	DZUEET (3153)	
DFP_DZKU5	DOK	DZUEET (3153)	
DFP_DZKU6	DOK	DZUEET (3153)	
DFP_DZKU7	DOK	DZUEET (3153)	
DFP_ECTS	DOK	DTHM (3671), KMTR (619)	
DFP_EGFE	DOK	BGFKMS (965), BGPU (781), DEGFE (847)	
DFP_EGSBGR	DOK	GGCEGS (4247), MDASG (497), MDASGPH (-512)	
DFP_EKP1	DOK	DBKSE (1656)	
DFP_EKP2	DOK	DBKSE (1656)	
DFP_ENWS	DOK	DNWIR (1498), DNWSEIN (1453), DNWSZF (-1448)	
DFP_ENWS2	DOK	DNWIR (1498), DNWSEIN (1453), DNWSZF (-1448)	
DFP_ENWSE	DOK	BBDNWS (1435), BGARNW (1327), BGWGWV (-1316), DNWIR (1498), DNWSEEIN (1491), DNWSEIN (1453), DNWSZF (1448), NWEVO (1397), NWSOLLE (1353), NWWWUE (1308)	
DFP_ENWSE2	DOK	BBDNWS (1435), BGARNW (1327), BGWGWV (-1316), DNWIR (1498), DNWSEEIN (1491), DNWSEIN (1453), DNWSZF (1448), NWEVO (1397), NWSOLLE (1353), NWWWUE (1308)	
DFP_ETRE	DOK	KMTR (619)	
DFP_EV1	DOK	AEVAB (1879)	
DFP_EV2	DOK	AEVAB (1879)	
DFP_EV3	DOK	AEVAB (1879)	
DFP_EV4	DOK	AEVAB (1879)	
DFP_EV5	DOK	AEVAB (1879)	
DFP_EV6	DOK	AEVAB (1879)	
DFP_EV7	DOK	AEVAB (1879)	
DFP_EV8	DOK	AEVAB (1879)	
DFP_EZLA	DOK	DIMCLS (2451)	
DFP_EZLA2	DOK	DIMCLS (2451)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
DFP_FKU	DOK	MDASGPH (512)	
DFP_FMAS	DOK	DKVSCOMB (1757)	
DFP_FMAS2	DOK	DKVSCOMB (1757)	
DFP_FP1P	DOK	CANECU (4030), GGPEL (265)	
DFP_FP2P	DOK	CANECU (4030), GGPEL (265)	
DFP_FRA	DOK	BBKR (3161), BBLDR (914), DCV (1513), DKV- S (1740), DKVSCOMB (1757), DKVSSC (1763), DTANKL (1990), LRA (2195), LRAEB (2179),- STADAP (1610)	
DFP_FRA2	DOK	DCV (1513), DKVS (1740), DKVSCOMB (1757), DKVSSC (1763), DTANKL (1990), LRA (2195), LRAEB (2179), STADAP (1610)	
DFP_FRAO	DOK	DKVSCOMB (1757)	
DFP_FRAO2	DOK	DKVSCOMB (1757)	
DFP_FRAU	DOK	DCV (1513), DKVSCOMB (1757)	
DFP_FRAU2	DOK	DCV (1513), DKVSCOMB (1757)	
DFP_FRST	DOK	DFRST (1775), DTANKL (1990)	
DFP_FRST2	DOK	DFRST (1775), DTANKL (1990)	
DFP_FTDLA	DOK	BGELSV (2996)	
DFP_FTDLA2	DOK	BGELSV (2996)	
DFP_GECOD	DOK	CANECUR (4087), GGCEGS (4247)	
DFP_GRBH	DOK	CANECU (4030), GGFGRR (556)	
DFP_HDEVH1	DOK	DHDEVE (1908), EVEKO (1918)	
DFP_HDEVH2	DOK	EVEKO (1918)	
DFP_HDEVH3	DOK	EVEKO (1918)	
DFP_HDEVH4	DOK	EVEKO (1918)	
DFP_HDEVH5	DOK	EVEKO (1918)	
DFP_HDEVH6	DOK	EVEKO (1918)	
DFP_HDEVK	DOK	DHDEVE (1908)	
DFP_HDEVL1	DOK	DHDEVE (1908), EVEKO (1918)	
DFP_HDEVL2	DOK	EVEKO (1918)	
DFP_HDEVL3	DOK	EVEKO (1918)	
DFP_HDEVL4	DOK	EVEKO (1918)	
DFP_HDEVL5	DOK	EVEKO (1918)	
DFP_HDEVL6	DOK	EVEKO (1918)	
DFP_HDR	EIN	BKS (1626), DKVBDE (1768), DKVBDEPL (- NLKO (216) 1780), DTANKL (1990), FSSEXFIT (1783), LDRL- MX (919)	
DFP_HELUSU	DOK	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (- 3037), DHELUSU (2984), DIMCLS (2451), DPLL- SU (3001), FLSUBB (2887)	
DFP_HELUSU2	DOK	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (- 3037), DHELUSU (2984), DIMCLS (2451), DPLL- SU (3001), FLSUBB (2887)	
DFP_HFM	DOK	BGFKMS (965), DEGFE (847), DHFMPL (- 831), DPLPU (792), DSELHFS (854)	
DFP_HFM2	DOK	DEGFE (847), DHFMPL (831)	
DFP_HFM2E	DOK	DEGFE (847), DHFM (824), DHFMPL (831)	
DFP_HFM2R	DOK	DEGFE (847), DHFMPL (831)	
DFP_HFME	DOK	DEGFE (847), DHFM (824), DHFMPL (831)	
DFP_HFMR	DOK	DEGFE (847), DHFMPL (831)	
DFP_HLA	DOK	KMTR (619)	
DFP_HNOHK	EIN	DIMCHLS (2437), LRHKEB (2689)	NLKO (216)
DFP_HNOHK2	EIN	DIMCHLS (2437), LRHKEB (2689)	NLKO (216)
DFP_HNOHKE	EIN		NLKO (216)
DFP_HR	DOK	DHR (3705)	
DFP_HRE	DOK	DHR (3705)	
DFP_HSF	DOK	DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437), DLSSA (- 2477), DM6VAL (3738)	
DFP_HSF2	DOK	DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437), DLSSA (- 2477), DM6VAL (3738)	
DFP_HSFE	DOK	DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437)	
DFP_HSFE2	DOK	DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437)	
DFP_HSH	EIN	DCFFLR (2422), DHLSHK (2765), DIMCHLS (- NLKO (216) 2437), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DLS- H (2740), DLSSA (2477), DM6VAL (3738)	
DFP_HSH2	EIN	DCFFLR (2422), DHLSHK (2765), DIMCHLS (- NLKO (216) 2437), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DLS- H (2740), DLSSA (2477), DM6VAL (3738)	
DFP_HSHE	EIN	DCFFLR (2422), DHLSHK (2765), DHLSHKE (- NLKO (216) 2775), DIMCHLS (2437), DKATSPEB (2836),- DLSAHK (2778), DLSH (2740), HLSHK (2659)	
DFP_HSHE2	EIN	DCFFLR (2422), DHLSHK (2765), DHLSHKE (- NLKO (216) 2775), DIMCHLS (2437), DKATSPEB (2836),- DLSAHK (2778), DLSH (2740), HLSHK (2659)	
DFP_HSV	EIN	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), NLKO (216) DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (- 3053), DIMCHLS (2437), DKATSPEB (2836),- DLSSA (2477), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001)- , FLSUBB (2887), GGRTLSU (2968), SALSU (- 2974)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
DFP_HSV2	EIN	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (-3053), DIMCHLS (2437), DKATSPEB (2836), -DLSSA (2477), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001), -FLSUBB (2887), GGRTLSU (2968), SALSU (-2974)	NLKO (216)
DFP_HSVE	EIN	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), -DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DHRLSU-E (3069), DICLSU (3053), DIMCHLS (2437), DKATSPEB (2836), DLSSA (2477), DPLLSU (-3001), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)	NLKO (216)
DFP_HSVE2	EIN	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), -DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DHRLSU-E (3069), DICLSU (3053), DIMCHLS (2437), DKATSPEB (2836), DLSSA (2477), DPLLSU (-3001), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)	NLKO (216)
DFP_HSVSA	EIN	DCFFLR (2422), DCV (1513), DIMCHLS (2437)	NLKO (216)
DFP_HSVSA2	EIN	DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437)	NLKO (216)
DFP_ICLSU	EIN	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (-3053), DIMCLS (2451), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), GGO2LSU (2959), HRLSU (2879), HT2KTLU (2854), SALSU (-2974)	NLKO (216)
DFP_ICLSU2	EIN	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (-3053), DIMCLS (2451), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), GGO2LSU (2959), HRLSU (2879), HT2KTLU (2854), SALSU (-2974)	NLKO (216)
DFP_KAT	DOK	DHKSPSV (2465), DIMCKAT (2446), DKATSP (-2815), DKATSPEB (2836), DM6VAL (3738), LRHKEB (2689)	
DFP_KAT2	DOK	DHKSPSV (2465), DIMCKAT (2446), DKATSP (-2815), DKATSPEB (2836), DM6VAL (3738), LRHKEB (2689)	
DFP_KATF	DOK	DIMCKAT (2446), DM6VAL (3738)	
DFP_KATF2	DOK	DIMCKAT (2446), DM6VAL (3738)	
DFP_KATNO	EIN	DIMCKAT (2446), DM6VAL (3738)	NLKO (216)
DFP_KATNO2	EIN	DIMCKAT (2446), DM6VAL (3738)	NLKO (216)
DFP_KLDF	DOK	MDGEN (365)	
DFP_KPE	DOK	DEKPE (1679), MDBGRMOT (521)	
DFP_KPE2	DOK	MDBGRMOT (521)	
DFP_KPESE	DOK	DBKSE (1656)	
DFP_KRA01	DOK	BBLDR (914), DKRA (3220)	
DFP_KRA02	DOK	BBLDR (914), DKRA (3220)	
DFP_KRA03	DOK	BBLDR (914), DKRA (3220)	
DFP_KRA04	DOK	BBLDR (914), DKRA (3220)	
DFP_KRA05	DOK	BBLDR (914), DKRA (3220)	
DFP_KRA06	DOK	BBLDR (914), DKRA (3220)	
DFP_KRA07	DOK	BBLDR (914), DKRA (3220)	
DFP_KRA08	DOK	BBLDR (914), DKRA (3220)	
DFP_KRIC	DOK	BBKR (3161), DKRIC (3224)	
DFP_KRSPI	DOK	BBKR (3161), DKRIC (3224), DKRSPI (3244)	
DFP_KS1	DOK	BBKR (3161), DKRS (3231)	
DFP_KS2	DOK	BBKR (3161), DKRS (3231)	
DFP_KS3	DOK	BBKR (3161), DKRS (3231)	
DFP_KS4	DOK	BBKR (3161), DKRS (3231)	
DFP_LASFK	DOK	DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), -DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), DPLLSU (-3001)	
DFP_LASFK2	DOK	DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), -DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), DPLLSU (-3001)	
DFP_LASH	EIN	DCFFLR (2422), DHLSHK (2765), DIMCLS (-2451), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001), LRHKEB (2689)	NLKO (216)
DFP_LASH2	EIN	DCFFLR (2422), DHLSHK (2765), DIMCLS (-2451), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001), LRHKEB (2689)	NLKO (216)
DFP_LATP	DOK	DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), -DM6VAL (3738)	
DFP_LATP2	DOK	DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), -DM6VAL (3738)	
DFP_LATV	DOK	DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), -DM6VAL (3738)	
DFP_LATV2	DOK	DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), -DM6VAL (3738)	
DFP_LBK	DOK	ALBK (1257), DLBK (1272)	
DFP_LBKE	DOK	ALBK (1257), DLBK (1272)	
DFP_LBKEP	DOK	DLBK (1272)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
DFP_LBKO	DOK	DLBK (1272)	
DFP_LBKP	DOK	DLBK (1272), GGLBK (1225)	
DFP_LDE	DOK	DLDE (957), LDRLMX (919), LDRSTKO (-940)	
DFP_LDO	DOK	LDOB (942)	
DFP_LDP	DOK	DIMCTES (1973), DLDP (2003), DM6VAL (3738)	
DFP_LDPE	DOK	DLDP (2003), DLDPE (2098), DTEVEB (2146)	
DFP_LDR	DOK	BBLDR (914), DLDR (948), LDRPID (931), ZLDRD (958)	
DFP_LDUV	DOK	DLDUV (959)	
DFP_LKVVK	DOK	BBLDR (914), BGFKMS (965), DHFMPL (-831), DLDR (948), DSELHFS (854)	
DFP_LLR	DOK	DLLRIR (468), DTANKL (1990), DTEVEB (-2146)	
DFP_LLRH	DOK	DLLR (459), DTANKL (1990)	
DFP_LLRM	DOK	DLLR (459), DTANKL (1990)	
DFP_LLSE	DOK	DTEVEB (2146)	
DFP_LM	DOK	ATR (2562), BBKH (2597), BBKW (2641), BGPU (781), BGTUMG (3631), DCV (1513), DEGFE (847), DKATSPEB (2836), DLDP (-2003), DLLRIR (468), DSELHFS (854), DTEVEB (2146), DTHM (3671), FUEREG (1061), GGTF (3640), LDOB (942), LRHKEB (2689)	
DFP_LSF	DOK	DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DTANKL (1990)	
DFP_LSF2	DOK	DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DTANKL (1990)	
DFP_LSFHV	DOK	DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DKATSP (-2815), DKATSPEB (2836), DLSH (2740)	
DFP_LSFHV2	DOK	DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DLSH (2740)	
DFP_LSFV	DOK	DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DPLLSU (-3001)	
DFP_LSH	EIN	DCFFLR (2422), DHLSHK (2765), DIMCLS (- NLKO (216) 2451), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DTANKL (1990), LRHKEB (2689)	
DFP_LSH2	EIN	DCFFLR (2422), DHLSHK (2765), DIMCLS (- NLKO (216) 2451), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DTANKL (1990), LRHKEB (2689)	
DFP_LSHV	DOK	DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DKATSP (-2815), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DPLLSU (3001)	
DFP_LSUIA	EIN	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), NLKO (216) DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (-3053), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)	
DFP_LSUIA2	EIN	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), NLKO (216) DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (-3053), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)	
DFP_LSUIP	DOK	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (-3053), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)	
DFP_LSUIP2	DOK	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (-3053), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)	
DFP_LSUKS	DOK	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (-3037), DHRLSU (2985), DICLSU (3053), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887)	
DFP_LSUKS2	DOK	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (-3037), DHRLSU (2985), DICLSU (3053), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887)	
DFP_LSUUN	EIN	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), NLKO (216) DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (-3053), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)	
DFP_LSUUN2	EIN	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), NLKO (216) DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (-3053), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)	
DFP_LSUUV	EIN		NLKO (216)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
DFP_LSUVM	EIN	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (-3053), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPILLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)	NLKO (216)
DFP_LSUVM2	EIN	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (-3053), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPILLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)	NLKO (216)
DFP_LSV	EIN	BBBO (2222), BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), DLSSA (2477), DTANKL (-1990), LRA (2195), LRSHKC (2717), SALSU (-2974), TEB (1935), TEBEB (1926)	NLKO (216)
DFP_LSV2	EIN	BBBO (2222), BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), DLSSA (2477), DTANKL (-1990), LRA (2195), LRSHKC (2717), SALSU (-2974), TEB (1935), TEBEB (1926)	NLKO (216)
DFP_LSVV	DOK	DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DKATSP (-2815), DKATSPEB (2836), DPILLSU (3001), FLSUBB (2887)	
DFP_LUE1	DOK	DKMTR (680), KMTR (619)	
DFP_LUE2	DOK	DKMTR (680), KMTR (619)	
DFP_LUES1E	DOK	DKMTR (680), KMTR (619)	
DFP_LUES2E	DOK	DKMTR (680), KMTR (619)	
DFP_LZSR	DOK	BGFKMS (965)	
DFP_MA	DOK	MDASG (497)	
DFP_MD	DOK	BBNWS (1294), DKATSPEB (2836), DMDMIL (-3506), DMDSTP (3565), DMDSV (3588), DTANKL (1990), DTEVEB (2146), STADAP (1610)	
DFP_MD00	DOK	DMDMIL (3506), DMDSV (3588)	
DFP_MD01	DOK	DMDMIL (3506), DMDSV (3588)	
DFP_MD02	DOK	DMDMIL (3506), DMDSV (3588)	
DFP_MD03	DOK	DMDMIL (3506), DMDSV (3588)	
DFP_MD04	DOK	DMDMIL (3506), DMDSV (3588)	
DFP_MD05	DOK	DMDMIL (3506), DMDSV (3588)	
DFP_MD06	DOK	DMDMIL (3506), DMDSV (3588)	
DFP_MD07	DOK	DMDMIL (3506), DMDSV (3588)	
DFP_MD08	DOK	DMDMIL (3506), DMDSV (3588)	
DFP_MD09	DOK	DMDMIL (3506), DMDSV (3588)	
DFP_MD10	DOK	DMDMIL (3506), DMDSV (3588)	
DFP_MD11	DOK	DMDMIL (3506), DMDSV (3588)	
DFP_MDB	DOK	DMBEG (723), MDBGZL (4524)	
DFP_MDSCH	DOK	NLKO (216)	
DFP_MSVE	EIN	AMSV (1683), BKS (1626), DKVBDE (1768), DMSVE (1729), FSSEXFIT (1783)	NLKO (216)
DFP_MSVE2	DOK	AMSV (1683), BKS (1626), DMSVE (1729)	
DFP_N	DOK	BGTOSPM (3621), BGTUMG (3631), DDG (-3296), DMDSTP (3565), DNWKW (3414), DNWSZF (1448), DTEVEB (2146), DVFZ (246), RDE (3256), STADAP (1610), ZGST (1843)	
DFP_NOHK	EIN	DTANKL (1990)	NLKO (216)
DFP_NOHK2	EIN		NLKO (216)
DFP_NOHKP	DOK	DTANKL (1990)	
DFP_NOLSU	EIN		NLKO (216)
DFP_NOLSU2	EIN		NLKO (216)
DFP_NWKWA	DOK	DMDSTP (3565), DNWKW (3414), DNWSZF (-1448), WANWKW (1335)	
DFP_NWKWA2	DOK	DMDSTP (3565), DNWKW (3414), DNWSZF (-1448), WANWKW (1335)	
DFP_NWKWE	DOK	BBKR (3161), BBLDR (914), DMDSTP (3565), DNWKW (3414), DNWSZF (1448), WANWKW (-1335)	
DFP_NWKWE2	DOK	DMDSTP (3565), DNWKW (3414), DNWSZF (-1448), WANWKW (1335)	
DFP_NWVPA	DOK	DNWIR (1498)	
DFP_NWVPA2	DOK	DNWIR (1498)	
DFP_NWVPE	DOK	DNWIR (1498), DNWSEIN (1453)	
DFP_NWVPE2	DOK	DNWIR (1498), DNWSEIN (1453)	
DFP_NX	DOK	DNMAX (490)	
DFP_OHBV	DOK	GGCASR (4222)	
DFP_ORA	DOK	DKVS (1740), DKVSCOMB (1757), DKVSSC (-1763), DTANKL (1990), LRA (2195), LRAEB (-2179), STADAP (1610)	
DFP_ORA2	DOK	DKVS (1740), DKVSCOMB (1757), DKVSSC (-1763), DTANKL (1990), LRA (2195), LRAEB (-2179), STADAP (1610)	
DFP_PBKVE	EIN		NLKO (216)
DFP_PBKVR	EIN		NLKO (216)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
DFP_PH	DOK	DDG (3296), DDYLSU (3037), DNWKW (3414), DPH (3335), HT2KTWNE (3394), STADAP (1610), WANWKW (1335)	
DFP_PH2	DOK	DDG (3296), DNWKW (3414), DPH (3335), HT2KTWNE (3394), WANWKW (1335)	
DFP_PH3	DOK	DDG (3296), DNWKW (3414), DPH (3335), HT2KTWNE (3394), WANWKW (1335)	
DFP_PH4	DOK	DDG (3296), DNWKW (3414), DPH (3335), HT2KTWNE (3394), WANWKW (1335)	
DFP_PHA	DOK	DNWSZF (1448), EPH2LC (3332)	
DFP_PHA2	DOK	DNWSZF (1448), EPH2LC (3332)	
DFP_PHE	DOK	DNWSZF (1448), EPH2LC (3332)	
DFP_PHE2	DOK	DNWSZF (1448), EPH2LC (3332)	
DFP_PHM	DOK	DPH (3335), HT2KTWNE (3394), NLPH (3359)	
DFP_PLLSU	DOK	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887)	
DFP_PLLSU2	DOK	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887)	
DFP_PSR	DOK	DPLPU (792)	
DFP_PU	DOK	BGPU (781), DPLPU (792)	
DFP_PUE	DOK	DEGFE (847), DHFMPL (831), DPLPU (792), DPLPVD (806), GGPU (778)	
DFP_PUR	DOK	DEGFE (847), DHFMPL (831), DPLPU (792), DPLPVD (806)	
DFP_PVD	DOK	DPLPU (792), DPLPVD (806)	
DFP_PVDE	DOK	DEGFE (847), DHFMPL (831), DPLPVD (806), GGPVD (800)	
DFP_PVDR	DOK	DEGFE (847), DHFMPL (831), DPLPVD (806)	
DFP_PWGDE	DOK	GGPED (265)	
DFP_RKAT	DOK	DKVSCOMB (1757)	
DFP_RKAT2	DOK	DKVSCOMB (1757)	
DFP_RKAZ	DOK	DKVSCOMB (1757)	
DFP_RKAZ2	DOK	DKVSCOMB (1757)	
DFP_RVF	DOK	DLSSA (2477), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001)	
DFP_RVF2	DOK	DLSSA (2477), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001)	
DFP_RVH	DOK	DLSSA (2477), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001)	
DFP_RVH2	DOK	DLSSA (2477), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001)	
DFP_SALSU	EIN	DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DSALSU (2982), FLSUBB (2887), SALSU (2974)	NLKO (216)
DFP_SALSU2	EIN	DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DSALSU (2982), FLSUBB (2887), SALSU (2974)	NLKO (216)
DFP_SCR	DOK	GGCS (4291)	
DFP_SGEEP	DOK	DSGEEP (107)	
DFP_SLPE	DOK	DTEVEB (2146)	
DFP_SLS	DOK	DCV (1513), DKATSPEB (2836), DM6VAL (3738), DTEVEB (2146)	
DFP_SLS2	DOK	DCV (1513), DKATSPEB (2836), DM6VAL (3738), DTEVEB (2146)	
DFP_SLV	DOK	DCV (1513), DM6VAL (3738), DTEVEB (2146), LRHKEB (2689)	
DFP_SLV2	DOK	DCV (1513), DM6VAL (3738), DTEVEB (2146), LRHKEB (2689)	
DFP_SLVE	DOK	DCV (1513), DTEVEB (2146)	
DFP_SLVE2	DOK	DCV (1513)	
DFP_STAAG	DOK	CANECUR (4087)	
DFP_STBBT	DOK	GGCASR (4222)	
DFP_STBLS	DOK	GGCASR (4222)	
DFP_STECD	DOK	GGCASR (4222)	
DFP_STESP	DOK	GGCASR (4222)	
DFP_STHDR	DOK	DSTHDR (1603)	
DFP_STILM	DOK	CANECUR (4087)	
DFP_TA	DOK	ATR (2562), BBKH (2597), BBKW (2641), BGTUMG (3631), CANECU (4030), DATS (2299), DLD (2003), DLLRIR (468), DPLPU (792), DTHM (3671), GGTF (3640), KMTR (619), LDRMLX (919), NSHTI (442)	
DFP_TAHFM	DOK	DLD (2003)	
DFP_TANKL	DOK	DTANKL (1990), STADAP (1610)	
DFP_TES	EIN	COMDTES (1976), DCV (1513), DDYLSU (3037), DICLSU (3053), DIMCTES (1973), DKATSPEB (2836), DLD (2003), DLDR (948), DLLRIR (468), DLSA (2778), DLSH (2740), DM6VAL (3738), DMDSTP (3565), DTEIR (2171), DTEV (2118), DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162), LRHKEB (2689), SALSU (2974)	NLKO (216)
DFP_TESF	DOK	DIMCTES (1973), DLD (2003), DM6VAL (3738), DTDW (2116)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
DFP_TESG	DOK	DIMCTES (1973), DLDP (2003), DM6VAL (3738)- , DTDW (2116)	
DFP_TESK	DOK	DM6VAL (3738)	
DFP_TESXF	DOK	DLDP (2003), DM6VAL (3738)	
DFP_TEVE	EIN	DCV (1513), DDYLSU (3037), DKATSPEB (- 2836), DLDP (2003), DLLRIR (468), DLSAH- K (2778), DLSH (2740), DMDSTP (3565), DTE- VE (2168), DTEVEB (2146), LRHKEB (2689)	NLKO (216)
DFP_TEVE2	DOK	LRHKEB (2689)	
DFP_THM	DOK	DM6VAL (3738), DTHM (3671)	
DFP_TKA	DOK	KMTR (619)	
DFP_TLDTEV	DOK	COMDTES (1976)	
DFP_TM	DOK	ATM (2259), ATR (2562), BBKH (2597), BBKW (- 2641), BGTABST (3277), BGTOCH (3617),- BGTOSPM (3621), BGTUMG (3631), BGVMA- X (491), CANECU (4030), DATS (2299), DLDP (2003), DLLRIR (468), DLSH (2740), DTE- VEB (2146), DTHM (3671), DVFZ (246), EVAP- DEN (2174), GGTFA (3640), KMTR (619), KO- DOH (2612), KOMRH (2629), LDRLMX (919), NSHTI (442), STADAP (1610)	
DFP_TMKI	DOK	KMTR (619), LDRLMX (919)	
DFP_TNE	DOK	DTNE (3824)	
DFP_TOL	DOK	GGCTOL (3614), KMTR (619), LDRLMX (919)	
DFP_TUM	DOK	BGTABST (3277), BGTOSPM (3621), BGTUM- G (3631), DTEVEB (2146), DTHM (3671), GGC- TUM (3630)	
DFP_TUME	DOK	BGTUMG (3631)	
DFP_TUMp	DOK	BGTUMG (3631)	
DFP_UB	DOK	DLDP (2003), DLSAHK (2778), DTEVEB (2146), GGUB (3693), STADAP (1610)	
DFP_UBR	DOK	ADVE (1072), GGUBR (3698)	
DFP_UEPL	DOK	MDRWS (332)	
DFP_UF2SG	DOK	DUF (3828)	
DFP_UFMV	DOK	DUF (3828)	
DFP_UFNC	DOK	DUF (3828)	
DFP_UFPR	DOK	DUF (3828)	
DFP_UFRKC	DOK	DUF (3828)	
DFP_UFRLIP	DOK	DUF (3828)	
DFP_UFSGA	DOK	DUF (3828)	
DFP_UFSGB	DOK	DUF (3828)	
DFP_UFSGC	DOK	DUF (3828)	
DFP_UFSKA	DOK	DUF (3828)	
DFP_UFSPSC	DOK	DUF (3828)	
DFP_ULSU	DOK	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (- 3037), DIMCLS (2451), DPLLSU (3001), DUL- SU (3030), FLSUBB (2887)	
DFP_ULSU2	DOK	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (- 3037), DIMCLS (2451), DPLLSU (3001), DUL- SU (3030), FLSUBB (2887)	
DFP_UVSE	DOK	DLDUVSE (962), DMDSTP (3565)	
DFP_VAR	DOK	DVARLC (68)	
DFP_VFZ	EIN	ARMD (469), ATM (2259), BGPU (781), BGTO-LLRNFA (395) SPM (3621), BGTUMG (3631), BGVMAX (491), CANECU (4030), DDG (3296), DLDP (2003)- , DLLRIR (468), DMDLU (3490), DMDLUA (- 3502), DMDSTP (3565), DTEVEB (2146), DTH- M (3671), DVFZ (246), GGCANECU (4208),- GGPED (265), GGTFA (3640), GGUB (3693), GGVVFZG (245), KMTR (619), MDASG (497), MDFAFI (306), MDRWS (332), NLPH (3359), NMAXMD (484), RDE (3256), STADAP (1610), VMAXMD (495)	
DFP_VFZE	DOK	DVFZ (246)	
DFP_VFZNP	DOK	DVFZ (246)	
DFP_VFZP	DOK	DVFZ (246)	
DFP_VTK	DOK	DM6VAL (3738)	
DFP_VTK2	DOK	DM6VAL (3738)	
DFP_WAKEUP	DOK	BKS (1626)	
DFP_WATLB	DOK	LDRSTKO (940)	
DFP_WDA	DOK	DUF (3828)	
DFP_WGUDE	DOK	LDRSTKO (940)	
DFP_ZGST00	DOK	ZGST (1843)	
DFP_ZWPE	DOK	DZWPE (693)	
dfpbrk1h_w	LOK	BGPRGS (1002)	
dfpbrk1m_w	LOK	BGPRGS (1002)	
dfpbrk1s_w	LOK	BGPRGS (1002)	
dfpbrk2h_w	LOK	BGPRGS (1002)	
dfpbrk2m_w	LOK	BGPRGS (1002)	
dfpbrk2s_w	LOK	BGPRGS (1002)	
dfpbrkl1_w	LOK	BGPIRG (862)	
dfpbrkl2_w	LOK	BGPIRG (862)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
dfpbrps_w	LOK	BGPIRG (862)	
dfpbrpsh_w	LOK	BGPRGS (1002)	
dfpbrpsm_w	LOK	BGPRGS (1002)	
dfpbrpss_w	LOK	BGPRGS (1002)	
dfr2_w	LOK	LRs (2901)	
dfr_w	LOK	LRs (2901)	
dfrai2_w	LOK	DKVS (1740)	
dfrai_w	LOK	DKVS (1740)	
dfrat	DOK	GKRA (2177)	
dfrat_w	AUS	LRA (2195)	DKVS (1740)
dfratt2_w	LOK	LRA (2195)	
dfratt_w	LOK	LRA (2195)	
dfrezd0_w	EIN		TKMWL (4451)
dfrezd1_w	EIN		TKMWL (4451)
dfrezd2_w	EIN		TKMWL (4451)
dfrezd3_w	EIN		TKMWL (4451)
dfrfke2_w	EIN		BGLAMOD (2930)
dfrfke_w	EIN		BGLAMOD (2930)
dfrm2_w	AUS	LRA (2195)	DKVS (1740)
dfrm_w	AUS	LRA (2195)	DKVS (1740)
dfrm2mx_w	LOK	LRA (2195)	
dfrm2_w	LOK	DKVS (1740)	
dfrm_f_w	LOK	DKVS (1740)	
dfrmin2_w	LOK	LRs (2901)	
dfrmin_w	LOK	LRs (2901)	
dfrmn_w	AUS	LRs (2901)	
dfrmnms2_w	LOK	LRs (2901)	
dfrmnms_w	LOK	LRs (2901)	
dfrmx_f_w	LOK	LRA (2195)	
dfrmxq_w	LOK	LRA (2195)	
dfrpr2_w	LOK	LRs (2901)	
dfrpr_w	LOK	LRs (2901)	
dfrsna2_w	LOK	DICLSU (3053)	
dfrsna_w	LOK	DICLSU (3053)	
dfrza2_w	AUS	BGLAMOD (2930)	DDYLSU (3037), DICLSU (3053), DPLLSU (3001), LRS (2901)
dfrza_w	AUS	BGLAMOD (2930)	DDYLSU (3037), DICLSU (3053), DPLLSU (3001), LRS (2901)
dfrzaf2_w	AUS	BGLAMOD (2930)	LRS (2901)
dfrzaf_w	AUS	BGLAMOD (2930)	LRS (2901)
dfrzaff2_w	LOK	BGLAMOD (2930)	
dfrzaff_w	LOK	BGLAMOD (2930)	
dfrzapr_w	LOK	BGLAMOD (2930)	
dfrzhub2_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dfrzhub_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dfse	LOK	DMDFON (3447)	
dfseresz	AUS	DMDFON (3447)	
dftaikmg_w	EIN		TKMWL (4451)
dftevflo_w	LOK	TEB (1935)	TKMWL (4451)
dfuelsan_w	AUS	BGFKMS (965)	BGRLFGZS (881), DDKV (1194), DLDUV (959), DTEV (2118)
dgafra_w	AUS	DEGFE (847)	
dgafram_w	AUS	DEGFE (847)	TKMWL (4451)
dgdc	LOK	MDGEN (365)	
dhrilsu2_w	EIN		GGRTLSU (2968)
dhrilsu_w	EIN		GGRTLSU (2968)
dhroh2_w	LOK	KTMHK (2377)	
dhroh_w	LOK	KTMHK (2377)	
dia2_off	AUS	HT2KTCY315 (3816)	DHR (3705)
diadvechip	LOK	HT2KTDVECJ (1212)	
diadvecpid	LOK	HT2KTDVECJ (1212)	
diadvesig1	LOK	HT2KTDVECJ (1212)	
diadvesig2	LOK	HT2KTDVECJ (1212)	
diaeve	AUS	HT2KTCJ830 (1784)	DHDEVE (1908)
diahdev1	AUS	HT2KTCJ830 (1784)	DHDEVE (1908)
diahdev4	EIN		DHDEVE (1908)
diaLbkChip	LOK	HT2KTLBKcj (1223)	
diaLbkCpid	LOK	HT2KTLBKcj (1223)	
diaLbkSig1	LOK	HT2KTLBKcj (1223)	
diaLbkSig2	LOK	HT2KTLBKcj (1223)	
diffbks2_w	LOK	BGLAMBDA (2940)	
diffbks_w	LOK	BGLAMBDA (2940)	
diffin	LOK	RDE (3256)	
diffout	LOK	RDE (3256)	
difnomg_w	EIN		TKMWL (4451)
difnosz_w	EIN		TKMWL (4451)
dikakb_w	LOK	DTEV (2118)	
dikakbf_w	LOK	DTEV (2118)	
dimldthm	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
dimlezthm	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
dipqr	LOK	GGO2LSU (2959)	
dipqr2	LOK	GGO2LSU (2959)	
dis41array	LOK	BG41P2SV (4360)	
dkhckorr_w	LOK	TEB (1935)	
dkhcmn	LOK	TEB (1935)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
dklagerc	LOK	ADVE (1072)	
dkldfpwm_w	LOK	DTEVEB (2146)	
dkmtrst1	LOK	DKMTR (680)	
dkmtrst2	LOK	DKMTR (680)	
dkmts	AUS	KMTR (619)	TKMWL (4451)
dko2vki2_w	AUS	SALSU (2974)	
dko2vki_w	AUS	SALSU (2974)	
dkpest	LOK	DBKSE (1656)	
dkpstg_w	AUS	BGDVE (1118)	GGDVE (1200)
dkpstgv_w	LOK	BGWDKBA (895)	
dkractr	LOK	DKRA (3220)	
dkvbde_s	AUS	DKVBDE (1768)	DSTHDR (1603), TKMWL (4451)
dlafhir2_w	LOK	DPLLSU (3001)	
dlafhir_w	LOK	DPLLSU (3001)	
dlafi2_w	EIN		DPLLSU (3001), LRSHKOUT (2732), TKMWL (4451)
dlafi_w	EIN		DPLLSU (3001), LRSHKOUT (2732), TKMWL (4451)
dlafp2_w	EIN		DPLLSU (3001), LRSHKOUT (2732), TKMWL (4451)
dlafp_w	EIN		DPLLSU (3001), LRSHKOUT (2732), TKMWL (4451)
dlahi2_w	AUS	LRSHKOUT (2732)	DPLLSU (3001), TKMWL (4451)
dlahi_w	AUS	LRSHKOUT (2732)	DPLLSU (3001), TKMWL (4451)
dlahico2_w	AUS	LRSHKC (2717)	DLSSA (2477), LRSHKOUT (2732), TKMWL (4451)
dlahico_w	AUS	LRSHKC (2717)	DLSSA (2477), LRSHKOUT (2732), TKMWL (4451)
dlahini2_w	LOK	LRSHKC (2717)	
dlahini_w	LOK	LRSHKC (2717)	
dlahk_w	DOK	GKRA (2177)	
dlahkab2_w	LOK	LRSHKC (2717)	
dlahkab_w	LOK	LRSHKC (2717)	
dlahp2_w	EIN		DPLLSU (3001), TKMWL (4451)
dlahp_w	EIN		DPLLSU (3001), TKMWL (4451)
dlahpco2_w	AUS	LRSHKC (2717)	LRSHKOUT (2732), TKMWL (4451)
dlahpco_w	AUS	LRSHKC (2717)	LRSHKOUT (2732), TKMWL (4451)
dlahpzc2_w	EIN		LRSHKOUT (2732)
dlahpzc_w	EIN		LRSHKOUT (2732)
dlaka_w	DOK	GKRA (2177)	
dlamatr2_w	AUS	ATR (2562)	LAMBTS (2572), TKMWL (4451)
dlamatr_w	AUS	ATR (2562)	LAMBTS (2572), TKMWL (4451)
dlambssa_w	LOK	LAMBTS (2572)	
dlambts_w	LOK	LAMBTS (2572)	
dlami2_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dlami_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dlamix2_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dlamix_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dlamka2_w	LOK	LRSKA (2644)	
dlamka_w	LOK	LRSKA (2644)	
dlams2_w	LOK	DLSAHK (2778)	
dlams_w	LOK	DLSAHK (2778)	
dlamsbgr_w	LOK	TEB (1935)	
dlamss2_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dlamss_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dlamst2_w	LOK	TEB (1935)	
dlamst_w	LOK	TEB (1935)	
dlamsx2_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dlamsx_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dlamza2_w	AUS	BGLAMOD (2930)	
dlamza_w	AUS	BGLAMOD (2930)	
dlaoofs2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
dlaoofs_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
dlaoofsa2_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
dlaoofsa_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
dlashki2_w	LOK	LRSHKC (2717)	
dlashki_w	LOK	LRSHKC (2717)	
dlashkm2_w	AUS	LRSHKC (2717)	
dlashkm_w	AUS	LRSHKC (2717)	
dlashkp2_w	LOK	LRSHKC (2717)	
dlashkp_w	LOK	LRSHKC (2717)	
dlaso	AUS	LRS (2901)	BGLAMABM (2329)
dlaso2	AUS	LRS (2901)	BGLAMABM (2329)
dlatr2_w	LOK	ATR (2562)	
dlatr_w	LOK	ATR (2562)	
dlatri2_w	LOK	ATR (2562)	
dlatri_w	LOK	ATR (2562)	
dlatrm2_w	AUS	LRSHKOUT (2732)	BGLAMABM (2329), LRS (2901)
dlatrm_w	AUS	LRSHKOUT (2732)	BGLAMABM (2329), LRS (2901)
dlatmo2_w	AUS	LRSHKOUT (2732)	DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
dlatmo_w	AUS	LRSHKOUT (2732)	DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
dlatmp2_w	AUS	LRSHKOUT (2732)	LRS (2901)
dlatmp_w	AUS	LRSHKOUT (2732)	LRS (2901)
dlatrn2_w	LOK	ATR (2562)	
dlatrn_w	LOK	ATR (2562)	
dlatrp2_w	LOK	ATR (2562)	
dlatrp_w	LOK	ATR (2562)	
dlbksi_w	AUS	LBKFGS (1285)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
dlefrir2_l	LOK	DPLLSU (3001)	
dlefrir_l	LOK	DPLLSU (3001)	
dlhkpm12_w	LOK	LRSHKC (2717)	
dlhkpm1_w	LOK	LRSHKC (2717)	
dlrbatkp_w	LOK	ADVE (1072)	
dlrd	LOK	ADVE (1072)	
dlrdant_w	LOK	ADVE (1072)	
dlrdsv_w	LOK	ADVE (1072)	
dlrdsw_w	LOK	ADVE (1072)	
dlrfrat_w	LOK	LRA (2195)	
dlrhaftak	LOK	ADVE (1072)	
dlri	LOK	ADVE (1072)	
dlriamax	LOK	ADVE (1072)	
dlriant_l	LOK	ADVE (1072)	
dlriant_w	LOK	ADVE (1072)	
dlrihaftc	LOK	ADVE (1072)	
dlrikl_w	LOK	ADVE (1072)	
dlrik1st_w	LOK	ADVE (1072)	
dlrini_w	LOK	ADVE (1072)	
dlrkomp	LOK	ADVE (1072)	
dlrmxt	AUS	BGDVE (1118)	
dlrndif_w	LOK	ADVE (1072)	
dlrp	LOK	ADVE (1072)	
dlrpant_l	LOK	ADVE (1072)	
dlrpidc_w	LOK	ADVE (1072)	
dlrpidrc_w	LOK	ADVE (1072)	
dlrrast	LOK	ADVE (1072)	
dlrrie	AUS	LRs (2901)	BGLAMABM (2329)
dlrrie2	AUS	LRs (2901)	
dlrspid_w	AUS	ADVE (1072)	BGDVE (1118), HT2KTDVE (1211)
dlrspids_w	LOK	HT2KTDVE (1211)	
dlrbrsq	LOK	ADVE (1072)	
dlisd_w	LOK	MDFAFI (306)	
dlurs_w	LOK	DMDDLJ (3426)	
dluts_w	AUS	DMDLFB (3478)	DMDLFB (3488)
dlutsk_w	AUS	DMDLFB (3488)	DMDDLJ (3426)
dlws_w	AUS	CANECUR (4087)	MDVERB (354)
dlws_l_w	LOK	MDVERB (354)	
dlwsu_w	LOK	MDVERB (354)	
dmaccm_w	EIN		MDFAFI (306)
dmakrl	LOK	GGKR (3176)	
dmamnsfk_w	LOK	MDVERAD (375)	
dmamnsfs_w	LOK	MDVERAD (375)	
dmamnsko_w	LOK	MDVERAD (375)	
dmamnsll_w	LOK	MDVERAD (375)	
dmamxsfk_w	LOK	MDVERAD (375)	
dmamxsfs_w	LOK	MDVERAD (375)	
dmamxsko_w	LOK	MDVERAD (375)	
dmamxsll_w	LOK	MDVERAD (375)	
dman_w	EIN		MDAUTG (747), MDKOG (702)
dmanl_w	EIN		MDKOL (720)
dmar_w	AUS	ARMD (469)	MDKOG (702)
dmaufn_w	LOK	MDZW (768)	
dmaufr2_w	AUS	MDZW (768)	MDAUTG (747)
dmaufr_w	AUS	MDZW (768)	MDAUTG (747)
dmbebl_w	LOK	MDFAFI (306)	
dmdafmb	AUS	DMDMON (3600)	TKMWL (4451)
dmdcv1_w	LOK	ARMD (469)	
dmdevab	LOK	AEVAB (1879)	
dmdl1mb	AUS	DMDMON (3600)	TKMWL (4451)
dmdmilst	AUS	DMDMON (3600)	TKMWL (4451)
dmdpo_w	LOK	MDFAFI (306)	
dmdpu_w	LOK	MDFAFI (306)	
dmdsegl_w	AUS	DMDTSB (3596)	DMDLFB (3478)
dmdsfmb	AUS	DMDMON (3600)	TKMWL (4451)
dmdwan_w	LOK	MDWAN (346)	
dmgbeg_w	LOK	MDFAFI (306)	
dmhp_w	EIN		MDKOG (702)
dmigsleg_w	LOK	GGCEGS (4247)	
dmkrhdev_w	AUS	VSTMSV (1690)	BKS (1626)
dmletan_w	EIN	DTEV (2118)	TKMWL (4451)
dmletanf_w	EIN	DTEV (2118)	TKMWL (4451)
dmletanu_w	LOK	DTEV (2118)	
dml1r1_w	LOK	LLRRM (400)	
dml1r_w	AUS	LLRMD (386), LLRRM (400)	MDAUTG (747), MDKOG (702)
dml1rd_w	AUS	LLRRM (400)	
dml1rdl_w	AUS	LLRRM (400)	
dml1ri_w	AUS	LLRMD (386), LLRRM (400)	DLLR (459), DTEVEB (2146), MDFAFI (306), MDRWS (332), MDVERAD (-375), TKMWL (4451), VMAXMD (495)
dml1rib_w	LOK	LLRRM (400)	
dml1rii_w	LOK	LLRRM (400)	
dml1riio_w	LOK	LLRRM (400)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
dmlrisc_w	EIN		LLRRM (400)
dmlrist_w	AUS	LLRRM (400)	
dmlriz_w	LOK	LLRRM (400)	
dmlrizs_w	LOK	DTEVEB (2146)	
dmlri_w	AUS	LLRMD (386), LLRRM (400)	MDKOL (720), MDZUL (290)
dmlrp_w	AUS	LLRRM (400)	
dmlrpl_w	AUS	LLRRM (400)	
dmlrum_w	LOK	LLRRM (400)	
dmlms_w	LOK	MDKOL (720)	
dmlsdo_w	LOK	MDFAFI (306)	
dmlsdu_w	LOK	MDFAFI (306)	
dmlwhs_w	AUS	MDFAFI (306)	MDFUE (724)
dmnmxi_w	LOK	NMAXMD (484)	
dmnmxp_w	LOK	NMAXMD (484)	
dmpumkor_w	LOK	LLRRM (400)	
dmr3lf_w	LOK	MDVERB (354)	
dmrac	AUS	MDVERB (354)	LLRMD (386), LLRMR (388)
dmracc	EIN		MDVERB (354)
dmrar_w	LOK	FGRREGL (548)	
dmrasm_w	LOK	LLRMR (388)	
dmrcka_w	EIN		MDKOG (702)
dmrdagr_w	EIN		MDTRIP (528)
dmrdkt_w	AUS	DKATSP (2815)	MDTRIP (528)
dmrdnw_w	AUS	NWSFAT (1421)	MDTRIP (528)
dmrdsis_w	EIN		MDTRIP (528)
dmrde_w	EIN		MDKOG (702)
dmresb_w	AUS	LLRMR (388)	
dmresll_w	LOK	LLRMR (388)	
dmresto_w	AUS	LLRMR (388)	
dmresub_w	LOK	LLRMR (388)	
dmrezla_w	EIN		MDTRIP (528)
dmrfawe_w	LOK	MDFAFI (306)	
dmriexkl_w	EIN		MDKOG (702)
dmrkh	AUS	KOMRH (2629)	MDKOG (702)
dmrkh_w	AUS	KOMRH (2629)	ATR (2562), DMDLU (3490), LAMBTs (2572), MDKOL (720), ZWMIN (3095)
dmrkhmn_w	EIN		MDKOG (702)
dmrkrie_w	EIN		LLRMR (388)
dmrkt_w	AUS	MDTRIP (528)	MDKOG (702), MDKOL (720)
dmrlasf_w	EIN		MDTRIP (528)
dmrlash_w	AUS	DLSAHK (2778)	MDTRIP (528), TKMWL (4451)
dmrlf	AUS	MDVERB (354)	LLRMR (388)
dmrlf1	LOK	MDVERB (354)	
dmrlf2	LOK	MDVERB (354)	
dmrlf3	LOK	MDVERB (354)	
dmrlr_w	AUS	LLRMD (386), LLRMR (388)	MDKOG (702), MDKOL (720)
dmrlsf_w	EIN		MDTRIP (528)
dmrlsh_w	AUS	DLSH (2740)	MDTRIP (528)
dmrlsv_w	AUS	DDYLSU (3037)	MDTRIP (528)
dmrlws_w	AUS	MDVERB (354)	LLRMR (388)
dmrmx_w	AUS	MDKOL (720)	MDZUL (290)
dmrnw_w	LOK	LLRMR (388)	
dmrpsp	EIN		LLRMR (388)
dmrte_w	EIN		MDKOG (702)
dmrwan	AUS	MDWAN (346)	LLRMD (386), LLRMR (388)
dmsdkugd_w	AUS	BGMSDK (980)	BGRLFGZS (881)
dmsfue_w	AUS	FUEREG (1061)	
dmsfhm12_w	LOK	DHFMP (831)	
dmskh_w	AUS	KODOH (2612)	MDKOG (702)
dmsnte_w	AUS	DTEV (2118)	BGFKMS (965)
dmsolbmn_w	LOK	MDKOG (702)	
dmsolbmx_w	LOK	MDKOG (702)	
dmstes_w	LOK	TEB (1935)	
dmumfil_w	LOK	LLRRM (400)	
dmvad_w	AUS	MDVERAD (375)	DTEV (2118), MDASG (497), MDMIN (339), MDVER (343), TKMWL (4451)
dmvadc_w	EIN		MDVERAD (375)
dmvadfk_w	EIN	MDVERAD (375)	TKMWL (4451)
dmvadfs_w	EIN	MDVERAD (375)	TKMWL (4451)
dmvadhom_w	AUS	MDVERAD (375)	MDVER (343)
dmvadko_w	EIN	MDVERAD (375)	TKMWL (4451)
dmvadll_w	EIN	MDVERAD (375)	TKMWL (4451)
dmvadsfk_w	EIN	MDVERAD (375)	TKMWL (4451)
dmvadsfs_w	EIN	MDVERAD (375)	TKMWL (4451)
dmvadsko_w	EIN	MDVERAD (375)	TKMWL (4451)
dmvadsll_w	EIN	MDVERAD (375)	TKMWL (4451)
dmvadvf_w	LOK	MDVERAD (375)	
dmvamnfk_w	LOK	MDVERAD (375)	
dmvamnfs_w	LOK	MDVERAD (375)	
dmvamnko_w	LOK	MDVERAD (375)	
dmvamnl_w	LOK	MDVERAD (375)	
dmvamxfk_w	LOK	MDVERAD (375)	
dmvamxfs_w	LOK	MDVERAD (375)	
dmvamxko_w	LOK	MDVERAD (375)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
dmvamxl_w	LOK	MDVERAD (375)	
dmverl_w	AUS	LLRMD (386), MDVER (343)	MDFAFI (306)
dmvlrsu_w	LOK	LLRMR (388)	
dmzms2_w	LOK	MDKOG (702)	
dmzms_w	LOK	MDKOG (702)	
dn	EIN		LLRMD (386)
dn_w	AUS	LLRRM (400)	DTEVEB (2146), LLRBB (383), LLRMD (386), LLRMR (388), MDRED (760)
dnabsak_w	LOK	MDASG (497)	
dnasg_w	LOK	MDASG (497)	
dnasgabs_w	LOK	MDASG (497)	
dnasgl_w	LOK	MDASG (497)	
dnbi_w	LOK	LLRRM (400)	
dnburns_w	LOK	STADAP (1610)	
dncvt_w	LOK	ARMD (469)	
dndt_w	LOK	KTMHK (2377)	
dnikorr_w	LOK	LLRRM (400)	
dnitu_w	LOK	MDFAFI (306)	
dniumkor_w	LOK	LLRRM (400)	
dnmcan	AUS	GGCANECU (4208)	CANECU (4030)
dnmot_w	AUS	BGNG (3312)	ESSTT (1588), NLPH (3359), RDE (3256), STADAP (1610)
dnmotas_w	AUS	BGNG (3312)	
dns	AUS	LLRNSNF (425)	BDEMAB (201), DLLR (459), LLRBB (383), LLRMR (388), LLRRM (400)
dnsa	LOK	BBSAWE (752)	
dnsi_w	LOK	NMAXMD (484)	
dnsolasg_w	LOK	MDASG (497)	
dnsoldt_w	LOK	MDASG (497)	
dnsolzst	LOK	LLRNSNF (425)	
dnststacko	AUS	NSTST (456)	NSAC (432), NSKO (434)
dnststmin	AUS	NSTST (456)	LLRNSTAT (416)
dnsyn_w	LOK	NLPH (3359)	
dnturb_w	LOK	MDWAN (346)	
dnvq2ueget	LOK	DVFZ (246)	
dofmsnd2_w	LOK	DCV (1513)	
dofmsndk_w	LOK	DCV (1513)	
dolfst1_w	LOK	COWIV (3993)	
dolfst2_w	LOK	COWIV (3993)	
dolfst3_w	LOK	COWIV (3993)	
dolfst4_w	LOK	COWIV (3993)	
dora2_w	LOK	DKVS (1740)	
dora_w	LOK	DKVS (1740)	
dorat_w	AUS	LRA (2195)	DKVS (1740)
doratt2_w	LOK	LRA (2195)	
doratt_w	LOK	LRA (2195)	
downl_ur	AUS	UFFGRE (3851)	
dpabnav2_w	LOK	BGPABG (2244)	
dpabnav_w	LOK	BGPABG (2244)	
dpabvhk2_w	LOK	BGPABG (2244)	
dpabvhk_w	LOK	BGPABG (2244)	
dpabvuk2_w	LOK	BGPABG (2244)	
dpabvuk_w	LOK	BGPABG (2244)	
dpabvvk2_w	LOK	BGPABG (2244)	
dpabvvk_w	LOK	BGPABG (2244)	
dpbkvae_w	EIN		TKMWL (4451)
dpbkvpa_w	EIN		TKMWL (4451)
dphk2k1_w	LOK	RKTI (1826)	
dphp2k1_w	LOK	RKTI (1826)	
dphxs1_w	LOK	RKTI (1826)	
dplmxob_w	AUS	LDOB (942)	
dplsplsdn	LOK	DLDR (948)	
dpr_c_um	AUS	UFRKTI (3922)	
dpr_c_ur	AUS	UFRKTI (3922)	
dpr_w	LOK	MDBGRMOT (521)	
dprmuwv	AUS	DSCHED (3717)	
dprpbrh_w	AUS	AES (1789)	
dprpbrkh_w	AUS	AES (1789)	
dprpbrs_w	AUS	AES (1789)	
dprpbrx_w	LOK	RKTI (1826)	
dprsoll_w	LOK	VSTMSV (1690)	
dprsolsy_w	LOK	VSTMSV (1690)	
dprstt_w	LOK	HDRPIST (1717)	
dprsttf_w	LOK	HDRPIST (1717)	
dps_aave	DOK	DAAVE (2114)	
dps_hshe	DOK	DHLSHKE (2775)	
dps_hshe2	DOK	DHLSHKE (2775)	
dps_kpe	DOK	DEKPE (1679)	
DPS_KPESE	DOK	DBKSE (1656)	
dps_ide	DOK	DLDE (957)	
dps_idpe	DOK	DLDP (2098)	
dps_lues1e	DOK	DKMTR (680)	
dps_lues2e	DOK	DKMTR (680)	
dps_teve	DOK	DTEVE (2168)	
dps_tne	DOK	DTNE (3824)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
dps_uvse	DOK	DLDUVSE (962)	
DPS_ZWPE	DOK	DZWPE (693)	
dpssc1k1_w	LOK	RKTI (1826)	
dpsfg_w	AUS	SRMSEL (889)	BBKR (3161), BGRLP (907)
dpsfgds_w	EIN		SRMSEL (889)
dpsfgk_w	LOK	BGRLP (907)	
dpsfglm_w	AUS	SRMHFM (887)	SRMSEL (889)
dpsh1k1_w	LOK	RKTI (1826)	
dpskrmx_w	LOK	BBKR (3161)	
dpskxa1_w	LOK	RKTI (1826)	
dpslm_w	LOK	SRMHFM (887)	
dpsmxscs	AUS	ZUESCH (3122)	
dpspps_w	LOK	BGRLP (907)	
dpspu	LOK	BBBO (2222)	
dpsu_w	LOK	MDVER (343)	
dpsus_w	LOK	MDASG (497)	
dpu_w	LOK	DLDP (2003)	
dpua_w	LOK	DAAV (2108)	
dpupsrof_w	LOK	BGDSAD (797)	
dpupvdof_w	LOK	BGDSAD (797)	
dpwrsvc	LOK	ADVE (1072)	
dqatmhk2_w	LOK	ATM (2259)	
dqatmhk_w	LOK	ATM (2259)	
dqatmhx2_w	LOK	ATMHEX (2287)	
dqatmhx_w	LOK	ATMHEX (2287)	
dqatmkr2_w	LOK	ATM (2259)	
dqatmkr_w	LOK	ATM (2259)	
dqatmnh2_w	LOK	ATM (2259)	
dqatmnh_w	LOK	ATM (2259)	
dqatmnv2_w	LOK	ATM (2259)	
dqatmnv_w	LOK	ATM (2259)	
dqatmro2_w	LOK	ATM (2259)	
dqatmro_w	LOK	ATM (2259)	
dqatmvk2_w	LOK	ATM (2259)	
dqatmvk_w	LOK	ATM (2259)	
dqatmvy2_w	LOK	ATM (2259)	
dqatmvy_w	LOK	ATM (2259)	
dqueber	LOK	KMTR (619)	
drinlsu2_w	LOK	GGRTLSU (2968)	
drinlsu_w	LOK	GGRTLSU (2968)	
drkuk_w	LOK	ESUK (1562)	
drl_w	AUS	SRMSEL (889)	BDEMUM (174), BGRLP (907)
drias_w	AUS	BGRLG (894)	LRHKEB (2689)
dridkzu_w	LOK	BGRLFGZS (881)	
drlfdkrp_w	LOK	BGRLP (907)	
drlfte_w	LOK	DTEV (2118)	
drlfue_w	AUS	FUEREG (1061)	BGMSDKS (985), TKMWL (4451)
drlfad_w	LOK	BGRLFGZS (881)	
drlldp_w	LOK	DLDP (2003)	
drlm_w	LOK	FUEREG (1061)	
drlmaxo	AUS	LDOB (942)	LDRLMX (919)
drlmprl_w	LOK	BGRLP (907)	
drlp_w	AUS	BGRLP (907)	
drlpg_w	LOK	BGPIRG (862)	
drlrivs_w	EIN		BGMSDKS (985)
drlsol_w	LOK	ZUESZ (3124)	
drlsolf_w	LOK	ZUESZ (3124)	
drlsolmf_w	LOK	FUEDK (1050)	
druck	LOK	EGAG (104)	
dsgeepctr	LOK	DSGEEP (107)	
dstert20_w	LOK	TEB (1935)	
dstnox	AUS	CANSEN (4010)	T2ID (4315)
dtahkar2_w	LOK	KTMHK (2377)	
dtahkar_w	LOK	KTMHK (2377)	
dtakr2_w	LOK	ATM (2259)	
dtakr_w	LOK	ATM (2259)	
dtatwhk2_w	LOK	ATM (2259)	
dtatwhk_w	LOK	ATM (2259)	
dtatwhx2_w	LOK	ATMHEX (2287)	
dtatwhx_w	LOK	ATMHEX (2287)	
dtatwkr2_w	LOK	ATM (2259)	
dtatwkr_w	LOK	ATM (2259)	
dtatwnh2_w	LOK	ATM (2259)	
dtatwnh_w	LOK	ATM (2259)	
dtatwnv2_w	LOK	ATM (2259)	
dtatwnv_w	LOK	ATM (2259)	
dtatwro2_w	LOK	ATM (2259)	
dtatwro_w	LOK	ATM (2259)	
dtatwvk2_w	LOK	ATM (2259)	
dtatwvk_w	LOK	ATM (2259)	
dtatwvy2_w	LOK	ATM (2259)	
dtatwvy_w	LOK	ATM (2259)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
dtka	LOK	KMTR (619)	
dtkaint	LOK	KMTR (619)	
dtmast	LOK	DLDP (2003)	
dtmbhb	AUS	GGTFM (3651)	
dtmtka	AUS	KMTR (619)	TKMWL (4451)
dtnwie2_l	LOK	BGWNWVFE (1350)	
dtnwie_l	LOK	BGWNWVFE (1350)	
dtsegph_w	AUS	NLDG (3372)	
dtsynwe2_l	LOK	BGWNWVFE (1350)	
dtsynwe_l	LOK	BGWNWVFE (1350)	
dtvfg_w	LOK	BGFAWU (324)	
dtvzggi_w	LOK	BGFAWU (324)	
dtwiml_w	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
dua10g2_w	AUS	GGO2LSU (2959)	
dua10g_w	AUS	GGO2LSU (2959)	
dub	LOK	BGLBZ (616)	
ducpa	LOK	LLRMR (388)	
duf_c	LOK	DUF (3828)	
dufbde_c	LOK	DUF (3828)	
dummy	LOK	HT2KTCJ830 (1784), HT2KTCY315 (3816)	
durnprst_c	LOK	DUR (3953)	
dv_hl	AUS	BGRBS (3424)	
dv_hr	AUS	BGRBS (3424)	
dv_vl	AUS	BGRBS (3424)	
dv_vr	AUS	BGRBS (3424)	
dvbab	LOK	DLDP (2003)	
dveadchst	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172), TKMWL (4451)
dveesc	LOK	ADVE (1072)	
dveestat	AUS	HT2KTDVECJ (1212)	ADVE (1072), DDVE (1172)
dveestam	AUS	ADVE (1072)	DDVE (1172)
dvfgr_w	LOK	FGRREGL (548)	
dvivr_w	LOK	FGRREGL (548)	
dvsi_w	LOK	VMAXMD (495)	
dvzi_w	LOK	FGRFULO (529)	
dvzvi_w	LOK	FGRREGL (548)	
dwdkba_w	AUS	GGDVE (1200)	
dwdkdlr_w	LOK	ADVE (1072)	
dwdks_kge	LOK	ADVE (1072)	
dwdks_w	AUS	FUEDKSA (1059)	
dwdksugd_w	AUS	FUEDK (1050), LDRUE (912)	
dwdksumx_w	LOK	FUEDK (1050)	
dwdksuof_w	LOK	FUEDK (1050)	
dwesc1kb	LOK	AWEA (1800)	
dwkfmdko_w	AUS	MDVERB (354)	MDVER (343)
dwkr	AUS	KRREG (3203)	
dwkrm_w	LOK	LDRLMX (919)	
dwkrmsw	LOK	KRREG (3203)	
dwkrz	AUS	KRREG (3203)	TKMWL (4451), ZUE (3073), ZWBAS (3081)
dwlblk_w	LOK	ALBK (1257)	
dwmsvd_w	LOK	AMSV (1683)	
dwmsvo_w	AUS	AMSV (1683)	HT2KTMSV (1697), TKMWL (4451)
dwmsvs_w	AUS	AMSV (1683)	HT2KTMSV (1697), TKMWL (4451)
dwmsvsg_w	LOK	AMSV (1683)	
dwmsvst_w	EIN		TKMWL (4451)
dwnsrflie_w	EIN		NWSOLLE (1353)
dwnwabge_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
dwnwae2_w	LOK	WNWRE (1375)	
dwnwae_w	LOK	WNWRE (1375)	
dwnwamxe_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
dwnwasa2_w	LOK	NWEVO (1397)	
dwnwasa_w	LOK	NWEVO (1397)	
dwnwase2_w	LOK	NWEVO (1397)	
dwnwase_w	LOK	NWEVO (1397)	
dwnwde2_w	LOK	WNWRE (1375)	
dwnwde_w	LOK	WNWRE (1375)	
dwnwdmxe_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
dwnwe2_w	LOK	WNWRE (1375)	
dwnwe_w	LOK	WNWRE (1375)	
dwnwfa2_w	LOK	BGWGWV (1316)	
dwnwfa_w	LOK	BGWGWV (1316)	
dwnwfde2_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
dwnwfde_w	EIN	DNWSEIN (1453)	TKMWL (4451)
dwnwfe2_w	LOK	BGWGWV (1316)	
dwnwfe_w	LOK	BGWGWV (1316)	
dwnwkaa2_w	AUS	DNWKW (3414)	
dwnwkaa_w	AUS	DNWKW (3414)	
dwnwkae2_w	AUS	DNWKW (3414)	
dwnwkae_w	AUS	DNWKW (3414)	
dwnwpasa_w	LOK	NWEVO (1397)	
dwnwpase_w	LOK	NWEVO (1397)	
dwnwspa2_w	AUS	DNWKW (3414)	TKMWL (4451)
dwnwspa_w	AUS	DNWKW (3414)	TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
dwnwspe2_w	AUS	DNWKW (3414)	TKMWL (4451)
dwnwspe_w	AUS	DNWKW (3414)	TKMWL (4451)
dwnwstpa_w	LOK	NWEVO (1397)	
dwnwsue_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
dwped	AUS	GGPED (265)	KMTR (619), KOS (581), LDUVST (944), MDGEN (365)
dwped_w	AUS	EGEG (964), GGPED (265)	BBKR (3161)
dyespfow_w	LOK	BBKR (3161)	
dyespfv_w	LOK	BBKR (3161)	
dyespofv_w	LOK	BBKR (3161)	
dyespv_w	LOK	BBKR (3161)	
dylsutu2_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
dylsutu_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
dymntvs	AUS	KRDY (3215)	
dynlsu2_w	AUS	DDYLSU (3037)	BGLAMABM (2329), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), LRSHKC (2717),- TKMWL (4451)
dynlsu_w	AUS	DDYLSU (3037)	BGLAMABM (2329), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), LRSHKC (2717),- TKMWL (4451)
dynlsus2_w	AUS	DDYLSU (3037)	DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
dynlsus_w	AUS	DDYLSU (3037)	DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
dynraw2_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dynraw_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dzkflag	AUS	HT2KTCK110 (3151)	DZUEET (3153)
dzlrs2_w	AUS	DDYLSU (3037)	ESPLANT (2937)
dzlrs_w	AUS	DDYLSU (3037)	ESPLANT (2937)
dzlsu2_w	AUS	DDYLSU (3037)	
dzlsu_w	AUS	DDYLSU (3037)	
dzlsurs2_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dzlsurs_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dzlsus2_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dzlsus_w	LOK	DDYLSU (3037)	
dzmnoff	LOK	ZWMIN (3095)	
dzuhlzl	LOK	DZUEET (3153)	
dzuksmszl	LOK	DZUEET (3153)	
dzuksubzl	LOK	DZUEET (3153)	
dzusigzl	LOK	DZUEET (3153)	
dzw1_uc	LOK	UFMIST (3872)	
dzw1_um	LOK	UFMIST (3872)	
dzw2_uc	LOK	UFMIST (3872)	
dzw2_um	LOK	UFMIST (3872)	
dzw_uc	LOK	UFMIST (3872)	
dzw_um	LOK	UFMIST (3872)	
dzw_ur	AUS	UFMIST (3872)	
dzwagrs	LOK	ZUESCH (3122)	
dzwb	LOK	MDBAS (729)	
dzwb2	AUS	ZWGRU (3085)	
dzwbankar	AUS	ZUE (3073), ZWGRU (3085)	ZWBAS (3081)
dzwbs	AUS	ZUESCH (3122)	
dzwbschar	AUS	ZUE (3073), ZUESCH (3122)	ZWOUT (3117)
dzwdyntp	LOK	ZWMIN (3095)	
dzwg	AUS	LAMBTS (2572)	
dzwgvs	LOK	ZWGRU (3085)	
dzwhks	LOK	ZWGRU (3085)	
dzwhmm	DOK	ZUE (3073)	
dzwhmmar	AUS	ZUE (3073), ZWHMM (3110)	MDZW (768), ZWSEL (3111)
dzwhmml	LOK	ZWGRU (3085)	
dzwhsp	LOK	ZWGRU (3085)	
dzwi	LOK	MDIST (741)	
dzwi2	LOK	MDIST (741)	
dzwkg	LOK	ZWGRU (3085)	
dzwkg2	LOK	ZWGRU (3085)	
dzwkgagr	LOK	ZWGRU (3085)	
dzwkgagrm	LOK	ZWGRU (3085)	
dzwkgar	AUS	ZUE (3073), ZWHMM (3110)	ZWSEL (3111)
dzwkgghmm	LOK	ZWHMM (3110)	
dzwks	EIN		ZWBAS (3081)
dzwmna	LOK	ZWMIN (3095)	
dzwoag	AUS	MDBAS (729)	ZUE (3073), ZWGRU (3085), ZWMIN (3095)
dzwohks	LOK	MDBAS (729)	
dzwohsp	LOK	MDBAS (729)	
dzwol	AUS	MDBAS (729)	ZWGRU (3085)
dzwol2	AUS	MDBAS (729)	ZWGRU (3085)
dzwolhmm	LOK	ZWHMM (3110)	
dzwopt	LOK	MDBAS (729)	
dzwopt2	LOK	MDBAS (729)	
dzwoptte	LOK	DTEV (2118)	
dzwotm	AUS	MDBAS (729)	
dzws	LOK	MDZW (768)	
dzws2	LOK	MDZW (768)	
dzwsch	LOK	ZUESCH (3122)	
dzwspae	LOK	ZWMIN (3095)	
dzwspma	LOK	ZWMIN (3095)	
dzwwl	AUS	ZWWL (3079)	ZUE (3073), ZWBAS (3081)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
dzwzk	AUS	ZWGRU (3085)	ZWBAS (3081)
E_aav	AUS	DAAV (2108)	
E_aave	AUS	DAAVE (2114)	DAAV (2108), DLDP (2003), DTEVEB (2146)
E_agre	EIN		DDYLSU (3037), DEGFE (847), DHFMPL (831), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DMDSTP (3565), DTEVEB (2146)
E_agrl	EIN		DEGFE (847), DHFMPL (831), DMDSTP (3565)
E_agrs	EIN		DDYLSU (3037), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DTEVEB (2146)
E_agrv	EIN		DEGFE (847), DHFMPL (831), DKATSPEB (2836), DMDSTP (3565)
E_anws	AUS	NWSUE (1286)	DNWSZF (1448)
E_anws2	AUS	NWSUE (1286)	DNWSZF (1448)
E_anwse	AUS	NWSUE (1286)	BBDNWS (1435), BGARNW (1327), BGWGWV (1316), DNWIR (1498), DNWSZF (1448), NWEVO (1397), NWWUE (1308)
E_anwse2	AUS	NWSUE (1286)	BBDNWS (1435), BGARNW (1327), BGWGWV (1316), DNWIR (1498), DNWSZF (1448), NWEVO (1397), NWWUE (1308)
E_asgnpl	AUS	MDASG (497)	
E_asv	EIN		DTANKL (1990)
E_asve	EIN		NLKO (216)
E_asyhfm	AUS	DHFMPL (831)	BBLDR (914), BGRLMXS (1040)
E_atkr	EIN		EASTKO (2294), NLKO (216)
E_atkr2	EIN		EASTKO (2294), NLKO (216)
E_atlbe	EIN		LDRSTKO (940)
E_atnv	EIN		EASTKO (2294), NLKO (216)
E_atnv2	EIN		EASTKO (2294), NLKO (216)
E_atrd	EIN		GGATS (2297)
E_atrd2	EIN		GGATS (2297)
E_ats	AUS	DATS (2299)	GGATS (2297), LDRLMX (919)
E_ats2	AUS	DATS (2299)	GGATS (2297), LDRLMX (919)
E_atvh	EIN		DSTHDR (1603), EASTKO (2294), NLKO (216)
E_atvh2	EIN		DSTHDR (1603), EASTKO (2294), NLKO (216)
E_bks	AUS	DBKS (1647)	DTANKL (1990)
E_bkvp	EIN		CANECU (4030)
E_bm	AUS	DDG (3296)	DMDSTP (3565), DNWKW (3414), DNWSZF (1448), DTEVEB (2146), DVFZ (246), RDE (3256), WANWKW (1335), ZGST (1843)
E_brems	AUS	EGEG (964), GGEGAS (238)	
E_brpst	AUS	GGCASR (4222)	
E_bznpl	AUS	MDASG (497)	
E_cadr	EIN		T2LID (4320)
E_cair	AUS	CANECUR (4087)	GGCS (4291)
E_cairp	AUS	GGCS (4291)	
E_cas	AUS	GGCASR (4222)	
E_casy	AUS	CANECUR (4087)	
E_cat	AUS	CANECUR (4087)	BGRBS (3424), GGCANECU (4208), GGCASR (4222), GGEGAS (238)
E_cbem	AUS	CANECUR (4087)	
E_cbr8	AUS	GGCASR (4222)	
E_cbsg	AUS	CANECUR (4087)	
E_cdia1	AUS	CANECUR (4087)	
E_cdm	EIN		DMDSTP (3565)
E_cgat	AUS	CANECUR (4087)	
E_cge	AUS	GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), GGCEGSPL (4280)	DMFB (3809), DVFZ (246), MDASG (497), MDRWS (332)
E_cgga	AUS	GGCGRA (4005)	
E_cif	AUS	CANECUR (4087)	BGRBS (3424), DVFZ (246), GGCANECU (4208), GGCASR (4222), GGCEGSPL (4280), GGCINS (4290), GGCKLA (4008), GGCLWS (4009), GGC-TOL (3614), GGCTUM (3630), GGEGAS (238), TKMWL (4451)
E_cifs	AUS	CANSEN (4010)	
E_cins	AUS	CANECUR (4087)	GGCINS (4290), GGCTOL (3614), GGCTUM (3630)
E_ckla	AUS	CANECUR (4087)	GGCKLA (4008)
E_clws	AUS	CANECUR (4087)	GGCLWS (4009)
E_cniv	AUS	CANECUR (4087)	
E_cnox	AUS	CANSEN (4010)	NLKO (216)
E_cnox2	EIN		NLKO (216)
E_cpb1	AUS	CANECUR (4087)	
E_ctog	AUS	CANECUR (4087)	
E_cv	AUS	DCV (1513)	TKMWL (4451)
E_czas	AUS	CANECUR (4087)	
E_dk	AUS	DDVE (1172)	BGFKMS (965), BGPU (781), BGRLFGZS (881), BGWPR (903), CANECU (4030), DAAV (2108), DCV (1513), DEGFE (847), DHFMPL (831), DKATSPEB (2836), DLDP (2003), DPLPU (792), DPLPVD (806), DTEVEB (2146), SRMSEL (889), ZUESZ (3124)
E_dk1p	AUS	DDVE (1172)	CANECU (4030)
E_dk2p	AUS	DDVE (1172)	CANECU (4030)
E_dkpdf	AUS	DDVE (1172)	
E_dkvm	AUS	DDKV (1194)	
E_dkvs	EIN		DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778)
E_dkvs2	EIN		DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778)
E_dmtk	EIN		DIMCTES (1973)
E_dpl	AUS	DDPL (3714)	LRA (2195)
E_dsbks	AUS	DDSBKS (1670)	DBKS (1647)
E_dskv	AUS	DDSKV (1738)	BBSTHDR (1597), FSSEXFIT (1783), HDRPIST (1717), NLKO (216), VSTMSV (1690)
E_dskvnd	EIN		HDRPIST (1717)
E_dsl	AUS	DPLPVD (806)	BGFKMS (965), DLDR (948), LDUVST (944)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
E_dss	EIN		DSELHFS (854)
E_dst	AUS	EGAG (104)	
E_dsu	AUS	DPLPU (792)	BGFKMS (965), SRMSEL (889)
E_dsv	EIN		DTANKL (1990), NLKO (216)
E_dsve	EIN		NLKO (216)
E_dtev	AUS	DTEV (2118)	COMDTES (1976)
E_dvee	AUS	DDVE (1172)	
E_dvef	AUS	DDVE (1172)	BGDVE (1118)
E_dvefo	AUS	DDVE (1172)	BGDVE (1118)
E_dvel	AUS	DDVE (1172)	
E_dven	AUS	DDVE (1172)	BGDVE (1118)
E_dver	AUS	DDVE (1172)	
E_dvet	AUS	DDVE (1172)	
E_dveu	AUS	DDVE (1172)	DEGFE (847), DHFMPL (831), DPLPU (792), DPLPVD (806), DTEVEB (-2146)
E_dveub	AUS	DDVE (1172)	
E_dveuw	AUS	DDVE (1172)	
E_dvev	AUS	DDVE (1172)	BGDVE (1118)
E_dylsu	AUS	DDYLSU (3037)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DLSSA (-2477), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887), LRA (2195), TEB (1935)
E_dylsu2	AUS	DDYLSU (3037)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DLSSA (-2477), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887), LRA (2195), TEB (1935)
E_dzku0	AUS	DZUEET (3153)	
E_dzku1	AUS	DZUEET (3153)	
E_dzku2	AUS	DZUEET (3153)	
E_dzku3	AUS	DZUEET (3153)	
E_dzku4	AUS	DZUEET (3153)	
E_dzku5	AUS	DZUEET (3153)	
E_dzku6	AUS	DZUEET (3153)	
E_dzku7	AUS	DZUEET (3153)	
E_ects	AUS	GGTFM (3651)	DTHM (3671), KMTR (619)
E_egfe	AUS	DEGFE (847)	BGFKMS (965), BGPU (781)
E_egsbgr	AUS	MDASGPH (512)	GGCEGS (4247), MDASG (497)
E_ekp1	AUS	DBKSE (1656)	
E_ekp2	AUS	DBKSE (1656)	
E_enws	AUS	DNWSEIN (1453), NWSUE (1286)	DNWSZF (1448)
E_enws2	AUS	DNWSEIN (1453), NWSUE (1286)	DNWSZF (1448)
E_enwse	AUS	DNWSEIN (1491), NWSUE (1286)	BBDNWS (1435), BGARNW (1327), BGWGWV (1316), DNWIR (1498), DNWSEIN (1453), DNWSZF (1448), NWEVO (1397), NWSOLLE (1353), NWWUE (-1308)
E_enwse2	AUS	DNWSEIN (1491), NWSUE (1286)	BBDNWS (1435), BGARNW (1327), BGWGWV (1316), DNWIR (1498), DNWSEIN (1453), DNWSZF (1448), NWEVO (1397), NWSOLLE (1353), NWWUE (-1308)
E_etre	EIN		KMTR (619)
E_ev1	EIN		AEVAB (1879)
E_ev2	EIN		AEVAB (1879)
E_ev3	EIN		AEVAB (1879)
E_ev4	EIN		AEVAB (1879)
E_ev5	EIN		AEVAB (1879)
E_ev6	EIN		AEVAB (1879)
E_ev7	EIN		AEVAB (1879)
E_ev8	EIN		AEVAB (1879)
E_ezla	EIN		DIMCLS (2451)
E_ezla2	EIN		DIMCLS (2451)
E_fku	AUS	MDASGPH (512)	
E_fmas	AUS	DKVSCOMB (1757)	
E_fmas2	AUS	DKVSCOMB (1757)	
E_fp1p	AUS	GGPED (265)	CANECU (4030)
E_fp2p	AUS	GGPED (265)	CANECU (4030)
E_fpp	AUS	EGEG (964)	
E_fra	AUS	DKVS (1740), GKRA (2177)	BBKR (3161), BBLDR (914), DCV (1513), DTANKL (1990), STADAP (1610)
E_fra2	AUS	DKVS (1740)	DCV (1513), DTANKL (1990), STADAP (1610)
E_frau	EIN		DCV (1513)
E_frau2	EIN		DCV (1513)
E_frst	AUS	DFRST (1775)	DTANKL (1990)
E_frst2	AUS	DFRST (1775)	DTANKL (1990)
E_ftdla	EIN		BGELSV (2996)
E_ftdla2	EIN		BGELSV (2996)
E_gecod	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGS (4247)
E_grbh	AUS	GGFGRH (556)	CANECU (4030)
E_hdevh1	AUS	DHDEVE (1908)	
E_hdevk	AUS	DHDEVE (1908)	
E_hdevl1	AUS	DHDEVE (1908)	
E_hdr	AUS	DKVBDEPL (1780)	BKS (1626), DTANKL (1990), FSSEXFIT (1783), LDRLMX (919), NLKO (216)
E_helsu	AUS	DHELUSU (2984)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DIMCLS (2451), DPLLSU (-3001), FLSUBB (2887)
E_helsu2	AUS	DHELUSU (2984)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DIMCLS (2451), DPLLSU (-3001), FLSUBB (2887)
E_hfm	AUS	DHFMP (831)	BGFKMS (965), DEGFE (847), DPLPU (792), DSELHFS (854)
E_hfm2	AUS	DHFMP (831)	DEGFE (847)
E_hfm2e	AUS	DHFMP (824)	DEGFE (847), DHFMPL (831)
E_hfm2r	AUS	DHFMP (831)	DEGFE (847)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
E_hfme	AUS	DHFM (824)	DEGFE (847), DHFMPL (831)
E_hfmr	AUS	DHFMPL (831)	DEGFE (847)
E_hla	EIN		BDEMHA (210), KMTR (619)
E_hnohk	EIN		DIMCHLS (2437), LRHKEB (2689), NLKO (216)
E_hnohk2	EIN		DIMCHLS (2437), LRHKEB (2689), NLKO (216)
E_hnohke	EIN		NLKO (216)
E_hr	AUS	DHR (3705)	
E_hre	AUS	DHR (3705)	
E_hsf	EIN		DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437), DLSSA (2477)
E_hsf2	EIN		DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437), DLSSA (2477)
E_hsfe	EIN		DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437)
E_hsfe2	EIN		DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437)
E_hsh	AUS	DHLSHK (2765)	DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DLSSA (2477), NLKO (216)
E_hsh2	AUS	DHLSHK (2765)	DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DLSSA (2477), NLKO (216)
E_hshe	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DLSH (2740), HLSHK (2659), NLKO (216)
E_hshe2	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DLSH (2740), HLSHK (2659), NLKO (216)
E_hsv	AUS	DHRLSU (2985)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DICLSU (3053), DIMCHLS (2437), DKATSPEB (2836), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887), NLKO (216), SALSU (2974)
E_hsv2	AUS	DHRLSU (2985)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DICLSU (3053), DIMCHLS (2437), DKATSPEB (2836), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887), NLKO (216), SALSU (2974)
E_hsve	AUS	DHRLSUE (3069)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (3053), DIMCHLS (2437), DKATSPEB (2836), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887), HRLSU (2879), NLKO (216)
E_hsve2	AUS	DHRLSUE (3069)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (3053), DIMCHLS (2437), DKATSPEB (2836), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887), HRLSU (2879), NLKO (216)
E_hsvsa	EIN		DCFFLR (2422), DCV (1513), DIMCHLS (2437), NLKO (216)
E_hsvsa2	EIN		DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437), NLKO (216)
E_icsu	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DIMCHLS (2437), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRLSU (2879), NLKO (216), SALSU (2974)
E_icsu2	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DIMCHLS (2437), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRLSU (2879), NLKO (216), SALSU (2974)
E_kat	AUS	DKATSP (2815)	DIMCKAT (2446), DKATSPEB (2836), LRHKEB (2689)
E_kat2	AUS	DKATSP (2815)	DIMCKAT (2446), DKATSPEB (2836), LRHKEB (2689)
E_katf	EIN		DIMCKAT (2446)
E_katf2	EIN		DIMCKAT (2446)
E_katno	EIN		DIMCKAT (2446), NLKO (216)
E_katno2	EIN		DIMCKAT (2446), NLKO (216)
E_kldf	AUS	MDGEN (365)	
E_kpe	AUS	DEKPE (1679)	MDBGROMOT (521)
E_kpe2	EIN		MDBGROMOT (521)
E_kpese	AUS	DBKSE (1656)	
E_kra01	AUS	DKRA (3220)	BBLDR (914)
E_kra02	AUS	DKRA (3220)	BBLDR (914)
E_kra03	AUS	DKRA (3220)	BBLDR (914)
E_kra04	AUS	DKRA (3220)	BBLDR (914)
E_kra05	AUS	DKRA (3220)	BBLDR (914)
E_kra06	AUS	DKRA (3220)	BBLDR (914)
E_kra07	AUS	DKRA (3220)	BBLDR (914)
E_kra08	AUS	DKRA (3220)	BBLDR (914)
E_kric	AUS	DKRIC (3224)	BBKR (3161)
E_krsp	AUS	DKRSPI (3244)	BBKR (3161), DKRIC (3224)
E_ks1	AUS	DKRS (3231)	BBKR (3161)
E_ks1h	AUS	BBKR (3161)	
E_ks2	AUS	DKRS (3231)	BBKR (3161)
E_ks2h	AUS	BBKR (3161)	
E_ks3	AUS	DKRS (3231)	BBKR (3161)
E_ks3h	AUS	BBKR (3161)	
E_ks4	AUS	DKRS (3231)	BBKR (3161)
E_ks4h	AUS	BBKR (3161)	
E_kuppl	AUS	DKUPPL (243)	
E_lasfk	EIN		DCFFLR (2422), DIMCHLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001)
E_lasfk2	EIN		DCFFLR (2422), DIMCHLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001)
E_lash	AUS	DLSAHK (2778)	DCFFLR (2422), DHLSHK (2765), DIMCHLS (2451), DKATSPEB (2836), DLSH (2740), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), LRHKEB (2689), NLKO (216)
E_lash2	AUS	DLSAHK (2778)	DCFFLR (2422), DHLSHK (2765), DIMCHLS (2451), DKATSPEB (2836), DLSH (2740), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), LRHKEB (2689), NLKO (216)
E_latp	EIN		DCFFLR (2422), DIMCHLS (2451), DLSSA (2477)
E_latp2	EIN		DCFFLR (2422), DIMCHLS (2451), DLSSA (2477)
E_latv	EIN		DCFFLR (2422), DIMCHLS (2451)
E_latv2	EIN		DCFFLR (2422), DIMCHLS (2451)
E_lbk	AUS	DLBK (1272)	
E_lbke	AUS	DLBK (1272)	
E_lbkep	AUS	DLBK (1272)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
E_lbko	AUS	DLBK (1272)	
E_lbkp	AUS	DLBK (1272)	
E_ide	AUS	DLDE (957)	
E_ido	EIN		LDRLMX (919), LDRSTKO (940), LDRUE (912)
E_idp	AUS	DLDP (2003)	LDOB (942)
E_idpe	AUS	DLDP (2003)	
E_idr	AUS	DLDP (2003)	DAAV (2108), DLDP (2003), DTEVEB (2146)
E_idra	AUS	DLDR (948), LDRUE (912)	BBLDR (914), LDRPID (931)
E_iduv	AUS	LDRUE (912)	
E_ikvdk	AUS	DLDR (948), LDRUE (912)	
E_llr	AUS	DLDR (948), LDRUE (912)	BBLDR (914), BGFKMS (965), DHFMPL (831), DSELHFS (854)
E_llrh	AUS	LLRMD (386)	DTANKL (1990), DTEVEB (2146)
E_llrm	AUS	LLRMD (386)	DTANKL (1990)
E_llse	EIN	DLLR (459)	DTANKL (1990)
E_lm	AUS	DLLR (459)	DTEVEB (2146)
		DSELHFS (854)	ATR (2562), BBKH (2597), BBKW (2641), BGPU (781), BGTUMG (3631), - DAAV (2108), DCV (1513), DEGFE (847), DKATSPEB (2836), DLDP (2003), DLLRIR (468), DTEVEB (2146), DTHM (3671), FUEREG (1061), GGTFM (- 3640), GGTFM (3651), LDOB (942), LRHKEB (2689), ZUESZ (3124)
E_isf	EIN		DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DTANKL (- 1990)
E_isf2	EIN		DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DTANKL (- 1990)
E_isfhv	EIN		DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DLSH (2740)
E_isfhv2	EIN		DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DLSH (2740)
E_isfv	EIN		DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DPLLSU (3001)
E_ish	AUS	DLSH (2740)	DCFFLR (2422), DHLSHK (2765), DIMCLS (2451), DKATSPEB (2836), DLSAH- K (2778), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DTANKL (1990), LRHKEB (2689), NLKO (216)
E_ish2	AUS	DLSH (2740)	DCFFLR (2422), DHLSHK (2765), DIMCLS (2451), DKATSPEB (2836), DLSAH- K (2778), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DTANKL (1990), LRHKEB (2689), NLKO (216)
E_ishv	EIN		DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), DLSAH- K (2778), DLSH (2740), DPLLSU (3001)
E_isuia	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (- 2985), DIMCLS (2451), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRL- SU (2879), NLKO (216)
E_isuia2	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (- 2985), DIMCLS (2451), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRL- SU (2879), NLKO (216)
E_isuip	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (- 2985), DIMCLS (2451), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRL- SU (2879)
E_isuip2	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (- 2985), DIMCLS (2451), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRL- SU (2879)
E_isuks	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DIMCLS (- 2451), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887)
E_isuks2	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DIMCLS (- 2451), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887)
E_isuun	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (- 2985), DIMCLS (2451), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRL- SU (2879), NLKO (216)
E_isuun2	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (- 2985), DIMCLS (2451), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRL- SU (2879), NLKO (216)
E_isuv	EIN		NLKO (216)
E_isuvm	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (- 2985), DIMCLS (2451), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRL- SU (2879), NLKO (216)
E_isuvm2	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DHRLSU (- 2985), DIMCLS (2451), DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887), HRL- SU (2879), NLKO (216)
E_isv	AUS	BGELSV (2996)	BBBO (2222), DCFFLR (2422), DCV (1513), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), DLSSA (2477), DTANKL (1990), LRA (2195), LRSHKC (- 2717), NLKO (216), SALSU (2974), TEB (1935), TEBEB (1926)
E_isv2	AUS	BGELSV (2996)	BBBO (2222), DCFFLR (2422), DCV (1513), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), DLSSA (2477), DTANKL (1990), LRA (2195), LRSHKC (- 2717), NLKO (216), SALSU (2974), TEB (1935), TEBEB (1926)
E_isvv	EIN		DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), DPLL- SU (3001), FLSUBB (2887)
E_lue1	AUS	DKMTR (680)	KMTR (619)
E_lue2	AUS	DKMTR (680)	KMTR (619)
E_lues1e	AUS	DKMTR (680)	KMTR (619)
E_lues2e	AUS	DKMTR (680)	KMTR (619)
E_lzsr	EIN		BGFKMS (965)
E_ma	AUS	MDASG (497)	
E_md	AUS	DMDMIL (3506)	BBNWS (1294), DKATSPEB (2836), DMDMON (3600), DMDSTP (3565), DTAN- KL (1990), DTEVEB (2146)
E_mdb	AUS	DMBEG (723)	
E_mdsc	AUS	NLKO (216)	
E_mem_um	AUS	URMEM (3965), URTPU (3975)	UMAUSC (3984), URRAM (3971), URROM (3973)
E_mfa	AUS	DMFB (3809)	
E_msve	AUS	DMSVE (1729)	AMSV (1683), BKS (1626), FSSEXFIT (1783), NLKO (216)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
E_msve2	AUS	DMSVE (1729)	AMSV (1683), BKS (1626)
E_n	AUS	DDG (3296)	BGTOSPM (3621), BGTUMG (3631), DMDSTP (3565), DNWKW (3414),- DNWSZF (1448), DTEVEB (2146), DVFZ (246), RDE (3256), STADAP (1610), ZGST (1843)
E_nohk	EIN		DTANKL (1990), NLKO (216)
E_nohk2	EIN		NLKO (216)
E_nohkp	EIN		DTANKL (1990)
E_nolsu	EIN		NLKO (216)
E_nolsu2	EIN		NLKO (216)
E_nwkwa	AUS	DNWKW (3414)	DMDSTP (3565), DNWSZF (1448), WANWKW (1335)
E_nwkwa2	AUS	DNWKW (3414)	DMDSTP (3565), DNWSZF (1448), WANWKW (1335)
E_nwkwe	AUS	DNWKW (3414)	BBKR (3161), BBLDR (914), DMDSTP (3565), DNWSZF (1448), WANWKW (- 1335)
E_nwkwe2	AUS	DNWKW (3414)	DMDSTP (3565), DNWSZF (1448), WANWKW (1335)
E_nwvpe	AUS	DNWSEIN (1453)	
E_nwvpe2	AUS	DNWSEIN (1453)	
E_nx	AUS	DNMAX (490)	
E_ohbv	AUS	GGCASR (4222)	
E_ora	AUS	DKVS (1740), GKRA (2177)	DTANKL (1990), STADAP (1610)
E_ora2	AUS	DKVS (1740)	DTANKL (1990), STADAP (1610)
E_pbkve	EIN		NLKO (216)
E_pbkvr	EIN		NLKO (216)
E_ph	AUS	DPH (3335)	DDG (3296), DDYLSU (3037), DNWKW (3414), HT2KTWNE (3394), STADAP (- 1610), WANWKW (1335)
E_ph2	AUS	DPH (3335)	DDG (3296), DNWKW (3414), HT2KTWNE (3394), WANWKW (1335)
E_ph3	AUS	DPH (3335)	DDG (3296), DNWKW (3414), HT2KTWNE (3394), WANWKW (1335)
E_ph4	AUS	DPH (3335)	DDG (3296), DNWKW (3414), HT2KTWNE (3394), WANWKW (1335)
E_pha	AUS	EPH2LC (3332)	DNWSZF (1448)
E_pha2	AUS	EPH2LC (3332)	DNWSZF (1448)
E_phe	AUS	EPH2LC (3332)	DNWSZF (1448)
E_phe2	AUS	EPH2LC (3332)	DNWSZF (1448)
E_phm	AUS	DPH (3335)	HT2KTWNE (3394), NLPH (3359)
E_plsru	AUS	DPLLSU (3001)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DIMCLS (2451), DLSSA (- 2477), FLSUBB (2887)
E_plsru2	AUS	DPLLSU (3001)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DIMCLS (2451), DLSSA (- 2477), FLSUBB (2887)
E_ps1e	AUS	DPOWSUP (3686)	
E_ps2e	AUS	DPOWSUP (3686)	
E_ps3e	AUS	DPOWSUP (3686)	
E_psr	EIN		DPLPU (792)
E_pu	AUS	DPLPU (792)	BGPU (781)
E_pue	AUS	GGPU (778)	DEGFE (847), DHFMPL (831), DPLPU (792), DPLPVD (806)
E_pur	AUS	DPLPU (792)	DEGFE (847), DHFMPL (831), DPLPVD (806)
E_pvd	AUS	DPLPVD (806)	DPLPU (792)
E_pvde	AUS	GGPVD (800)	DEGFE (847), DHFMPL (831), DPLPVD (806)
E_pvdr	AUS	DPLPVD (806)	DEGFE (847), DHFMPL (831)
E_pwgde	AUS	GGPED (265)	
E_ram_um	AUS	URRAM (3971), URROM (3973)	
E_rom1_um	AUS	URROM (3973)	URRAM (3971)
E_romx_um	AUS	URROM (3973)	URRAM (3971)
E_rvf	EIN		DLSSA (2477), DPLLSU (3001)
E_rvf2	EIN		DLSSA (2477), DPLLSU (3001)
E_rvh	EIN		DLSSA (2477), DPLLSU (3001)
E_rvh2	EIN		DLSSA (2477), DPLLSU (3001)
E_salsu	AUS	DSALSU (2982)	DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DIMCLS (2451), FLSUBB (2887), NLKO (- 216), SALSU (2974)
E_salsu2	AUS	DSALSU (2982)	DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DIMCLS (2451), FLSUBB (2887), NLKO (- 216), SALSU (2974)
E_scr	AUS	GGCS (4291)	
E_sgeep	AUS	DSGEEP (107)	
E_slpe	EIN		DTEVEB (2146)
E_sls	EIN		DCV (1513), DKATSPEB (2836), DTEVEB (2146)
E_sls2	EIN		DCV (1513), DKATSPEB (2836), DTEVEB (2146)
E_slv	EIN		DCV (1513), DTEVEB (2146), LRHKEB (2689)
E_slv2	EIN		DCV (1513), DTEVEB (2146), LRHKEB (2689)
E_slve	EIN		DCV (1513), DTEVEB (2146)
E_slve2	EIN		DCV (1513)
E_staag	AUS	CANECUR (4087)	
E_stbtt	AUS	GGCASR (4222)	
E_stbls	AUS	GGCASR (4222)	
E_stecd	AUS	GGCASR (4222)	
E_stesp	AUS	GGCASR (4222)	
E_sthdr	AUS	DSTHDR (1603)	
E_stilm	AUS	CANECUR (4087)	
E_swe	AUS	BGRBS (3424)	DSWEC (3609)
E_ta	AUS	GGTFA (3640)	ATR (2562), BBKH (2597), BBKW (2641), BGKSTDTA (4526), BGTUMG (3631), CANECU (4030), DATS (2299), DLDP (2003), DLLRIR (468), DPLPU (792), DTHM (3671), GGTFM (3651), KMTR (619), LDRLMX (919), NSHTI (442)
E_tahfm	EIN		BGKSTDTA (4526), DLDP (2003)
E_tankl	AUS	DTANKL (1990)	STADAP (1610)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
E_tes	AUS	COMDTES (1976), GKEB (2176)	DAAV (2108), DCV (1513), DDYLSU (3037), DICLSU (3053), DIMCTES (1973), DKATSPEB (2836), DLDP (2003), DLDR (948), DLLRIR (468), DLSAHK (-2778), DLSH (2740), DMDSTP (3565), DTEIR (2171), DTEV (2118), DTEVEB (-2146), DTEVPAS (2162), LRHKEB (2689), NLKO (216), SALSU (2974)
E_tesf	AUS	DLDP (2003)	DIMCTES (1973), DTDW (2116)
E_tesg	AUS	DLDP (2003)	DIMCTES (1973), DTDW (2116)
E_tesxf	AUS	DLDP (2003)	
E_teve	AUS	DTEVE (2168)	DAAV (2108), DCV (1513), DDYLSU (3037), DKATSPEB (2836), DLDP (2003), DLLRIR (468), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DMDSTP (3565), DTEVEB (-2146), LRHKEB (2689), NLKO (216)
E_teve2	EIN		LRHKEB (2689)
E_thm	AUS	DTHM (3671)	GGTFM (3651)
E_tka	AUS	GGTKA (3685)	KMTR (619)
E_tldtev	EIN		COMDTES (1976)
E_tm	AUS	DTHM (3671), GGTFM (3651)	ATM (2259), ATR (2562), BBKH (2597), BBKW (2641), BGTABST (3277),-BGTOCH (3617), BGTOSPM (3621), BGTUMG (3631), BGVMAX (491), CAN-ECU (4030), DATS (2299), DLDP (2003), DLLRIR (468), DLSH (2740), DTE-VEB (2146), DVFZ (246), EVAPDEN (2174), GGTFM (3640), KMTR (619), KODOH (2612), KOMRH (2629), LDRLMX (919), NSHTI (442), STADAP (-1610)
E_tmki	EIN		KMTR (619), LDRLMX (919)
E_tne	AUS	DTNE (3824)	
E_tol	EIN		GGTFM (3651), KMTR (619), LDRLMX (919)
E_tpu_um	LOK	URTPU (3975)	
E_tum	AUS	BGTUMG (3631)	BGTABST (3277), BGTOSPM (3621), DTEVEB (2146), DTHM (3671)
E_tume	AUS	BGTUMG (3631)	
E_tump	AUS	BGTUMG (3631)	
E_ub	AUS	EGAG (104), GGUB (3693)	DAAV (2108), DLDP (2003), DLSAHK (2778), DTEVEB (2146), STADAP (1610)
E_ubr	AUS	GGUBR (3698)	
E_uepl	AUS	MDRWS (332)	
E_uf2sg	AUS	DUF (3828)	
E_ufmv	AUS	DUF (3828)	
E_ufnc	AUS	DUF (3828)	
E_ufpr	AUS	DUF (3828)	
E_ufkrc	AUS	DUF (3828)	
E_ufriip	AUS	DUF (3828)	
E_ufsga	AUS	DUF (3828)	
E_ufsgb	AUS	DUF (3828)	
E_ufsgc	AUS	DUF (3828)	
E_ufska	AUS	DUF (3828)	
E_ufspsc	AUS	DUF (3828)	
E_ulsu	AUS	DULSU (3030)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DIMCLS (2451), DPILLSU (-3001), FLSUBB (2887)
E_ulsu2	AUS	DULSU (3030)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DIMCLS (2451), DPILLSU (-3001), FLSUBB (2887)
E_urram	AUS	DUR (3953)	
E_urrom	AUS	DUR (3953)	
E_urrst	AUS	DUR (3953)	
E_uvse	AUS	DLDUVSE (962), LDRUE (912)	DMDSTP (3565)
E_var	AUS	DVARLC (68)	
E_vfz	AUS	DVFZ (246), EGAG (104)	ARMD (469), ATM (2259), BDEMHA (210), BGPU (781), BGTOSPM (3621), BGTUMG (3631), BGVMAX (491), CANECU (4030), DAAV (2108), DDG (-3296), DLDP (2003), DLLRIR (468), DMDLU (3490), DMDLUA (3502), DMDSTP (3565), DTEVEB (2146), DTHM (3671), GGCANECU (4208), GGPED (265), GGTFM (3640), GGTFM (3651), GGUB (3693), GGVFZG (245), KMTR (619), LLRNFA (395), MDASG (497), MDAFI (306), MDRWS (332), MDWAN (-346), NLPH (3359), NMAXMD (484), RDE (3256), STADAP (1610), VMAXM-D (495)
E_vfze	AUS	DVFZ (246)	
E_vfznp	AUS	DVFZ (246)	
E_vfzp	AUS	DVFZ (246)	
E_wakeup	EIN		BKS (1626)
E_watlb	EIN		LDRSTKO (940)
E_wda	AUS	DUF (3828)	
E_wgude	EIN		LDRSTKO (940)
E_zgst00	AUS	ZGST (1843)	
E_zwpe	AUS	DZWPE (693)	
ebanz_c	AUS	BGDVE (1118)	
ebstep_c	AUS	BGDVE (1118)	
ebtim_c	LOK	BGDVE (1118)	
ecustate	AUS	BBSYSCON (132)	
edges_w	LOK	RDE (3256)	
eeeeext	AUS	BBHWONOF (113)	
eevx	AUS	AEVAB (1879)	
egaspfad	AUS	DUF (3828)	DPFMENV (3784)
ehks_np	LOK	DKRS (3231)	
ehlpks_max	LOK	DKRS (3231)	
ehlpks_min	LOK	DKRS (3231)	
ei_adcc_um	AUS	URADCC (3957)	DUF (3828)
ei_adcq_um	AUS	URADCC (3957)	DUF (3828)
ei_adts_um	AUS	URADCC (3957)	DUF (3828)
ei_dps_um	EIN		DUF (3828)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
ei_dufska	AUS	DUF (3828)	
ei_gkc_uc	AUS	UFGKC (3864)	
ei_gkc_um	AUS	UFGKC (3864)	DUF (3828)
ei_ipa_um	AUS	UFRLC (3929)	DUF (3828)
ei_msrc_uc	AUS	UFMSRC (3877)	
ei_msrc_um	AUS	UFMSRC (3877)	
ei_mver_uc	AUS	UFMVER (3882)	
ei_mver_um	AUS	UFMVER (3882)	DUF (3828)
ei_nc_um	AUS	UFNC (3896)	DUF (3828)
ei_pr_um	AUS	UFRKTI (3922)	DUF (3828)
ei_reac_um	EIN		DUF (3828)
ei_rkc_um	AUS	UFRKC (3913)	DUF (3828)
ei_rkti_um	AUS	UFRKTI (3922)	DUF (3828)
ei_rlc_um	EIN		DUF (3828)
ei_rlip_um	AUS	UFRLC (3929)	DUF (3828)
ei_sgsc_uc	AUS	UFSGSC (3935)	
ei_sgsc_um	AUS	UFSGSC (3935)	
ei_spsc_um	AUS	UFSPSC (3941)	DUF (3828)
ei_ubr_um	EIN		DUF (3828), GGUBR (3698)
ei_varc_um	AUS	UFVARC (3946)	DUF (3828)
ei_vvt_um	EIN		DUF (3828)
ei_zwc_um	AUS	UFZWC (3949)	DUF (3828)
ekpfz	LOK	DEKPE (1679)	
ekppz	LOK	DEKPE (1679)	
elacka_w	AUS	MDBAS (729)	
eladnhmm_w	AUS	BGBVG (192)	BDEMUS (186), MDBAS (729)
eladnhos_w	AUS	BGBVG (192)	MDBAS (729)
eladnsch_w	AUS	BGBVG (192)	MDBAS (729)
eladnskh_w	AUS	BGBVG (192)	MDBAS (729)
eladxhmm_w	AUS	BGBVG (192)	BDEMUS (186), MDBAS (729)
eladxhos_w	AUS	BGBVG (192)	BDEMUS (186), MDBAS (729)
eladxsch_w	AUS	BGBVG (192)	BDEMUS (186), MDBAS (729)
eladxskh_w	AUS	BGBVG (192)	MDBAS (729)
elamnhmm_w	AUS	BGBVG (192)	BDEMEN (163), MDFUE (724)
elamnhos_w	AUS	BGBVG (192)	BDEMEN (163), MDFUE (724)
elamnsch_w	AUS	BGBVG (192)	BDEMEN (163), MDFUE (724)
elamnskh_w	AUS	BGBVG (192)	BDEMEN (163), KODOH (2612), MDFUE (724)
elamxhmm_w	AUS	BGBVG (192)	BDEMEN (163)
elamxhos_w	AUS	BGBVG (192)	BDEMEN (163)
elamxsch_w	AUS	BGBVG (192)	BDEMEN (163)
elamxskh_w	AUS	BGBVG (192)	BDEMEN (163), MDFUE (724)
elas_w	LOK	MDLAM (775)	
EngPrt_trqLimOvhtPrv	AUS	MDBGRMOT (521)	
EngPrt_-	AUS	MDBGRMOT (521)	
trqLimOvhtPrvLead			
EngReq_trqLim	AUS	MDBGRMOT (521)	
EngReq_-	LOK	MDBGRMOT (521)	
trqLimErrFIPmpLead			
EngReq_-	LOK	MDBGRMOT (521)	
trqLimHiPresStrtLead			
EngReq_trqLimLead	AUS	MDBGRMOT (521)	
erdracamctr	AUS	BBFEWNE (3354)	
erdrrevctr	AUS	BBFEWNE (3354)	
erdrsynctr	AUS	BBFEWNE (3354)	
errstkpese	LOK	DBKSE (1656)	
errstlues1	LOK	DKMTR (680)	
errstlues2	LOK	DKMTR (680)	
esaktiv	AUS	AES (1789)	
esanf	AUS	AES (1789)	
esanf1	AUS	ES AUSG (1812)	KT_ES (1820)
esanf1s	AUS	ES AUSG (1812)	KT_ES (1820)
esanf2	AUS	ES AUSG (1812)	KT_ES (1820)
esanf2s	AUS	ES AUSG (1812)	KT_ES (1820)
esdp_c_um	LOK	UMAUSC (3984)	
etaaufte	AUS	MDBAS (729)	BDEMEN (163), BDEMUS (186), KOMRH (2629), MDFUE (724)
etaaus_um	AUS	UFRKTI (3922)	
etaaus_ur	AUS	UFRKTI (3922)	
etafrks_uc	AUS	UFMIST (3872)	
etafrks_um	AUS	UFMIST (3872)	
etalab	AUS	MDBAS (729)	BDEMEN (163), MDFUE (724)
etalab1	AUS	MDBAS (729)	
etalab2	AUS	MDBAS (729)	
etalab_w	EIN		LDRUE (912)
etamnhomkh	LOK	KOMRH (2629)	
etamnhk	LOK	KOMRH (2629)	
etatemp_w	LOK	KODOH (2612)	
etazaist	AUS	MDIST (741)	MDLAM (775), MDZW (768)
etazalb	LOK	MDLAM (775)	
etazas_w	LOK	MDRED (760)	
etazw_uc	AUS	UFMIST (3872)	
etazw_um	AUS	UFMIST (3872)	
etazwb	AUS	MDBAS (729)	MDKOG (702), MDLAM (775), MDZW (768)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
etazwb2	AUS	MDBAS (729)	
etazwbm	AUS	MDBAS (729)	BDEMEN (163), BDEMUS (186), MDFUE (724), MDIST (741), MDKOL (-720), MDZUL (290), MDZW (768), TKMWL (4451), ZWMIN (3095)
etazwbm_w	EIN		LDRUE (912)
etazwg	LOK	LAMBTS (2572)	
etazwif	LOK	DTEV (2118)	
etazwim	LOK	LAMBTS (2572)	
etazwimt	AUS	ATM (2259)	
etazwimt2	AUS	ATM (2259)	
etazwist	AUS	MDIST (741)	ATM (2259), DTEV (2118), DTEVEB (2146), LAMBTS (2572)
etazwist2	AUS	MDIST (741)	ATM (2259)
etazwkte	LOK	DTEV (2118)	
etazwmn	AUS	ZWMIN (3095)	KOMRH (2629), MDBAS (729), MDKOL (720), MDRED (760), MDZUL (-290)
etazwmnhmm	AUS	ZWMIN (3095)	MDBAS (729), MDZW (768)
etazwmnhom	AUS	ZWMIN (3095)	BDEMUS (186), KOMRH (2629)
etazwmnhsp	AUS	ZWMIN (3095)	
etazwmnkh	LOK	KOMRH (2629)	
etazwmnum	AUS	ZWMIN (3095)	MDFUE (724)
etazws	AUS	MDZW (768)	LLRRM (400), MDIST (741)
etazws2	LOK	MDZW (768)	
etazwte	LOK	DTEV (2118)	
evabkor2_w	AUS	BGLASO (2944)	
evabkor_w	AUS	BGLASO (2944)	
evrbgn_one	AUS	AEVAB (1879)	
evsup1	EIN	DIMCA (4305)	BG41P2SV (4360), DFPM2SV (3774)
evtmod	AUS	BGTMPK (858)	FUEDK (1050), KRDY (3215), ZWWL (3079)
evz_aus	AUS	AEVAB (1879)	AEVABZK (1905), BBKR (3161), EVABUE (1791), KRREG (3203)
evz_ausold	LOK	BGEVAB (1901)	
evz_austot	AUS	AEVABZK (1905)	AES (1789), BGEVAB (1901), DHDEVE (1908), EVABUE (1791), GK (1556), UFREAC (3906), UMAUSC (3984)
excpat_l	LOK	BBRCVRY (127)	
extahk2_w	LOK	ATM (2259)	
extahk_w	LOK	ATM (2259)	
extavk2_w	LOK	ATM (2259)	
extavk_w	LOK	ATM (2259)	
extavkg2_w	LOK	ATM (2259)	
extavkg_w	LOK	ATM (2259)	
extbhk2_w	LOK	ATM (2259)	
extbhk_w	LOK	ATM (2259)	
extbvkg2_w	LOK	ATM (2259)	
extbvkg_w	LOK	ATM (2259)	
extk_w	EIN		TKMWL (4451)
fabstbks	LOK	BKS (1626)	
fafte_w	LOK	BGTEV (1967)	
fagr	LOK	ZWGRU (3085)	
fakpuf_w	LOK	TEB (1935)	
famal	LOK	DMDLU (3490)	
famalwk	LOK	DMDLU (3490)	
faquer	LOK	COWIV (3993)	
faquerrd	LOK	COWIV (3993)	
fasgp_w	LOK	MDASG (497)	
faucsmr_w	LOK	KOMRH (2629)	
favkatmx	LOK	LRSKA (2644)	
favkatmx2	LOK	LRSKA (2644)	
favralu	AUS	DMDSTP (3565)	DMDLU (3490)
fawifgr	AUS	GGCEGS (4247)	FGRFULO (529), FGRREGL (548)
fawifgr_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
fawifgr_w	LOK	FGRREGL (548)	
fawifgrc	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)
fbade_w	AUS	ESUK (1562)	
fbans	LOK	ESUK (1562)	
fbavst_w	LOK	ESUK (1562)	
fbdfkak	LOK	TEB (1935)	
fbstatm_w	LOK	LAMBTS (2572)	
fbvbres_w	LOK	BGPIRG (862)	
fbvbresh_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fbvbresm_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fbvbress_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fcmActvNbr	AUS	DFPM (3760)	GGCANECU (4208)
fcmend	AUS	DFPM (3760)	DFPMTIP (3792), GGCANECU (4208), TKMWL (4451)
fcmSequEnd	AUS	DFPM (3760)	DFPMOVF (3791), DFPMTIP (3792)
fcmSequTab	AUS	DFPM (3760)	DFPMOVF (3791), DFPMTIP (3792)
fcmtab	EIN		DFPMOVF (3791), DFPMTIP (3792)
fcoscfk	AUS	BGLAMABM (2329)	
fcoscfk2	AUS	BGLAMABM (2329)	
fcoschk	AUS	BGLAMABM (2329)	LRHKEB (2689)
fcoschk2	AUS	BGLAMABM (2329)	LRHKEB (2689)
fdar	LOK	ARMD (469)	
fdars	LOK	ARMD (469)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
fdkv_w	LOK	DDKV (1194)	
fdlahpco	LOK	LRSHKC (2717)	
fdmsdk_w	LOK	GGHFM (813)	
fdyn	LOK	KMTR (619)	
fedhk	LOK	HLSHK (2659)	
fedhk2	LOK	HLSHK (2659)	
fetazw_w	EIN		BGRLMXS (1040)
fevab	AUS	AEVAB (1879)	
fevabe	LOK	AEVAB (1879)	
fevabkas	LOK	AEVAB (1879)	
fflutn_w	AUS	DMDLFB (3478)	
ffwkbks	LOK	BKS (1626)	
ffzdfp	EIN		CANECU (4030)
ffzdfpty_w	AUS	DFPMFRZ (3791)	CANECU (4030)
ffzmdptr_w	AUS	DFPMFRZ (3791)	
fgdkt2_w	AUS	DKATSP (2815)	
fgdkt_w	AUS	DKATSP (2815)	TKMWL (4451)
fgdktof2_w	LOK	DKATSP (2815)	
fgdktof_w	LOK	DKATSP (2815)	
fggdk2_w	LOK	DKATSP (2815)	
fggdk_w	LOK	DKATSP (2815)	
fgnsol	AUS	BGGNSOL (4005)	CANECU (4030)
fgr_ur	AUS	UFFGRC (3849)	
fgren_ur	AUS	UFFGRE (3851)	
fgscod	LOK	GGFGRH (556)	
fgscodc	AUS	CANECUR (4087)	GGFGRH (556)
fgru	AUS	ESGRU (1555), ESVST (1552)	GK (1556)
fgwrte	LOK	TEB (1935)	
fhk_w	LOK	KTMHK (2377)	
fho	AUS	BGPU (781)	BGFAWU (324), CANECU (4030), DLLR (459), DMDSTP (3565), ESNSWL (-1569), ESNSWLA (1580), ESSTT (1588), KOS (581), LLRMD (386), LLRMR (-388), MDMIN (339), MDVER (343), STADAP (1610)
fho_w	AUS	BGPU (781)	BBKH (2597), BBNWS (1294), BGNLLKH (2626), BGPLGU (918), BGRLMXS (1040), BGRLSOL (993), BGTEV (1967), DCV (1513), DHFMPL (831), DTEVEB (2146), FUEDK (1050), IUMPRKF (3797), KOS (581), LAKH (2591), MDTRIP (528), NWSOLLE (1353), TEB (1935), TKMWL (4451)
fhoehk	LOK	KMTR (619)	
fhog_w	AUS	BGPU (781)	
fhom_w	AUS	BGPU (781)	
fhomhfm_w	AUS	BGPU (781)	
fhompsr_w	AUS	BGPU (781)	
fhozste_w	LOK	TEB (1935)	
FID_AFRA	DOK	LRAEB (2179), LRAPHU (2215)	
FID_AFRAT	DOK	LRAEB (2179)	
FID_AORA	DOK	LRAEB (2179), LRAPHU (2215)	
FID_AORAT	DOK	LRAEB (2179)	
FID_ATEH	DOK	TEB (1935), TEBEB (1926)	
FID_ATEL	DOK	TEB (1935), TEBEB (1926)	
FID_ATEM	DOK	TEB (1935), TEBEB (1926)	
FID_ATEN	DOK	TEBEB (1926)	
FID_ATEVH	DOK	DTEIR (2171), DTEV (2118), DTEVEB (2146)	
FID_ATEVM	DOK	DTEV (2118), DTEVEB (2146)	
FID_BCV	DOK	DCV (1513)	
FID_BDLSU	DOK	DDYSU (3037)	
FID_BDLSU2	DOK	DDYSU (3037)	
FID_BFRST	DOK	DFRST (1775)	
FID_BHKS	DOK	DSMBDEP (3811)	
FID_BKAT	DOK	DHKIR (2463)	
FID_BKAT2	DOK	DHKIR (2463)	
FID_BKTSP	DOK	DHKIR (2463), DKATSP (2815), DKATSPEB (-2836)	
FID_BKTSP2	DOK	DHKIR (2463), DKATSP (2815), DKATSPEB (-2836)	
FID_BLDP	DOK	DLDP (2003), DLDPIR (2101)	
FID_BTESF	DOK	DLDP (2003), DLDPIR (2101)	
FID_BTEST	DOK	DTEVEB (2146)	
FID_BTESXF	DOK	DLDP (2003), DLDPIR (2101)	
FID_BTEVP	DOK	DTEVPAS (2162)	
FID_CANWS	DOK	BBDNWS (1435), DNWIR (1498)	
FID_CANWS2	DOK	BBDNWS (1435), DNWIR (1498)	
FID_CBSTHD	DOK	BBSTHDR (1597)	
FID_CDVEL	DOK	DDVE (1172)	
FID_CDVER	DOK	DDVE (1172)	
FID_CENWS	DOK	BBDNWS (1435), DNWIR (1498)	
FID_CENWS2	DOK	BBDNWS (1435), DNWIR (1498)	
FID_CEPFR	DOK	FSSEXFIT (1783)	
FID_CFONFO	DOK	DMDSTP (3565)	
FID_CHFM2R	DOK	DHFMP (831)	
FID_CHFMR	DOK	DHFMP (831)	
FID_CHSV	DOK	DHRLSU (2985)	
FID_CHSV2	DOK	DHRLSU (2985)	
FID_CIMP1P	DOK	IUMPRKF (3797)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
FID_CIMP2P	DOK	IUMPRKF (3797)	
FID_CIMPGD	DOK	IUMPRKF (3797)	
FID_CIMPIC	DOK	IUMPRKF (3797)	
FID_CLBK	DOK	DLBK (1272)	
FID_CLFONF	DOK	DMDSTP (3565)	
FID_CLRHI	DOK	LRHKEB (2689)	
FID_CLRHI2	DOK	LRHKEB (2689)	
FID_CLRHP	DOK	LRHKEB (2689)	
FID_CLRHP2	DOK	LRHKEB (2689)	
FID_CLUFON	DOK	DMDSTP (3565)	
FID_CMDFON	DOK	DMDSTP (3565)	
FID_CMDMIL	DOK	DMDSTP (3565)	
FID_CNLKO1	DOK	NLKO (216)	
FID_CNLKO2	DOK	NLKO (216)	
FID_CNLKO3	DOK	NLKO (216)	
FID_CNLKO4	DOK	NLKO (216)	
FID_CNWVA	DOK	BBDNWS (1435), DNWIR (1498)	
FID_CNWVA2	DOK	BBDNWS (1435), DNWIR (1498)	
FID_CNWVE	DOK	BBDNWS (1435), DNWIR (1498)	
FID_CNWVE2	DOK	BBDNWS (1435), DNWIR (1498)	
FID_CPLSU	DOK	DPLLSU (3001)	
FID_CPLSU2	DOK	DPLLSU (3001)	
FID_CPUR	DOK	DPLPU (792)	
FID_CPVDR	DOK	DPLPVD (806)	
FID_CSTHDR	DOK	DSTHDR (1603)	
FID_CTA	DOK	GGTFA (3640)	
FID_CTH	DOK	DTHM (3671)	
FID_CTM	DOK	GGTFM (3651)	
FID_CTQCME	DOK	NWFW (1290)	
FID_CTQCMI	DOK	NWFW (1290)	
FID_CTUM	DOK	BGTUMG (3631)	
FID_CULSU	DOK	DULSU (3030)	
FID_CULSU2	DOK	DULSU (3030)	
FID_CVFZ	DOK	DVFZ (246)	
FID_CXAAV	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXAGR	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXDLU	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXDLU2	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXDMTK	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXDMTL	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXHSH	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXHSH2	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXHSHV	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXHSHV2	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXKAT	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXKAT2	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXKTF	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXKTF2	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXKTN	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXKTN2	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXLAF	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXLAF2	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXLAH	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXLAH2	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXLAP	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXLAP2	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXLAV	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXLAV2	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXLDP	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXPLU	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXPLU2	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXRVF	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXRVF2	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXRVH	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXRVH2	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXSLS	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXSLS2	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXSLV	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXSLV2	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTES	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESF	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESG	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESK	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESF	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESG	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESK	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESF	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESG	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESK	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESF	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESG	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESK	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESF	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESG	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESK	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESF	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESG	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESK	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESF	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESG	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESK	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESF	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESG	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESK	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESF	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESG	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESK	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESF	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESG	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESK	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESF	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESG	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESK	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESF	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESG	DOK	DM6VAL (3738)	
FID_CXTESK	DOK	DM6VAL (3738)	
fidwipcat1	AUS	IUMPRKF (3797)	
fidwipcat2	AUS	IUMPRKF (3797)	
fidwipeg	AUS	IUMPRKF (3797)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
fidwivevap	AUS	IUMPRKF (3797)	
fidwipoxs1	AUS	IUMPRKF (3797)	
fidwipoxs2	AUS	IUMPRKF (3797)	
fidwipsair	AUS	IUMPRKF (3797)	
fidzolinc	LOK	DSCHED (3717)	
filahmm_w	LOK	BGBVG (192)	
fiuewdk_w	AUS	BGMSDK (980)	BGPIRG (862), BGPRGS (1002)
fivzabg	LOK	DMDMIL (3506)	
fkakordl	LOK	TEB (1935)	
fkakormt_w	AUS	GKRA (2177), TEB (1935)	DTEV (2118)
fkakormx_w	AUS	TEB (1935)	DTEVPAS (2162)
fkakorxf_w	AUS	DTEVPAS (2162)	
fkaste	LOK	TEB (1935)	
fkaste_w	LOK	TEB (1935)	
fkastes	LOK	TEB (1935)	
fkastes_w	LOK	TEB (1935)	
fkastex_w	LOK	TEB (1935)	
fkastexm_w	LOK	TEB (1935)	
fkastexu_w	LOK	TEB (1935)	
fkastold_w	LOK	TEB (1935)	
fkatefrg	LOK	TEB (1935)	
fkatei	AUS	TEB (1935)	COMDTES (1976), DTEVPAS (2162), TKMWL (4451), ZGST (1843)
fkatei_w	AUS	TEB (1935)	
fkates	LOK	TEB (1935)	
fkblagr_w	EIN		TKMWL (4451)
fkblagrs_w	EIN		TKMWL (4451)
fkfped	LOK	MDPED (303)	
fkfupsr1_w	EIN		BGPIRG (862), BGPRGS (1002), TKMWL (4451)
fkhab	LOK		
fkisrm_w	AUS	BBKH (2597)	
fk12_w	LOK	BGPIRG (862)	BDEMUM (174)
fk12h_w	LOK	BGPIRG (862)	
fk12m_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fk12s_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fk1af_w	AUS	BGMSDK (980)	BGWDKHF (893), DTEV (2118)
fk1afs_w	LOK	FUEDK (1050)	
fkmsagr_w	EIN		TKMWL (4451)
fkmsdk_w	AUS	BGFKMS (965)	BGMSDK (980), BGPU (781), BGRLFGZS (881), TKMWL (4451)
fkmsdkg_w	AUS	BGFKMS (965)	BGRLFGZS (881)
fkmsdsk_w	LOK	BGPU (781)	
fkmsdks_w	AUS	BGFKMS (965)	DDKV (1194), TKMWL (4451)
fkmsdksq_w	LOK	BGFKMS (965)	
fkmsshfmm_w	LOK	GGHFM (813)	
fkpls_w	AUS	LDRPLS (927)	
fkpmhfm2_w	AUS	GGHFM (813)	
fkpmhfm_w	AUS	GGHFM (813)	
fkpvdk_w	AUS	BGFKMS (965)	BGPU (781), TKMWL (4451)
fkpvdkg_w	AUS	BGFKMS (965)	DEGFE (847), TKMWL (4451)
fktns_w	LOK	ESNSWL (1569)	
fktrprs_w	LOK	AWEA (1800)	
fkuprlmx_w	AUS	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
fkvnwe_w	LOK	BGWNWVFE (1350)	
flafabks_w	LOK	BKS (1626)	
flafbks_w	LOK	BKS (1626)	
flafcbks_w	LOK	BKS (1626)	
flafhbks_w	LOK	BKS (1626)	
flafsbks_w	LOK	BKS (1626)	
flafstbk_w	LOK	BKS (1626)	
flaftbks_w	LOK	BKS (1626)	
flafubks_w	LOK	BKS (1626)	
flakh	AUS	BBKH (2597)	LAKH (2591), TKMWL (4451)
flamagr	LOK	BGLAMBDA (2940)	
flamagr2	LOK	BGLAMBDA (2940)	
flamagri	LOK	BGLAMBDA (2940)	
flamkst2_w	LOK	TEB (1935)	
flamkst_w	LOK	TEB (1935)	
flamsl2_w	EIN		BGLASO (2944), LAKH (2591)
flamsl_w	EIN		BGLASO (2944), LAKH (2591)
flamsls	LOK	BGLAMBDA (2940)	
flamsls2	LOK	BGLAMBDA (2940)	
flamslsi	LOK	BGLAMBDA (2940)	
flashzlr	LOK	KMTR (619)	
flaskh	LOK	LAKH (2591)	
flb	AUS	LBKFGS (1285)	AWEA (1800), GGHFM (813), MDBAS (729), ZWGRU (3085)
flb_w	AUS	LBKFGS (1285), LBKUE (1220)	BGPIRG (862), BGPRGS (1002), LAMBTs (2572), MDIST (741), MDZW (-768), ZUE (3073), ZWHMM (3110), ZWMIN (3095)
flbhkss_w	AUS	LBKSOL (1266)	
flbhms_w	AUS	LBKSOL (1266)	
flbhoms_w	AUS	LBKSOL (1266)	
flbhoss_w	AUS	LBKSOL (1266)	
flbk_w	DOK	LBKUE (1220)	
flbkhs_w	AUS	LBKSOL (1266)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
fibkhsp	AUS	LBKSOL (1266)	
fibkhh	AUS	BAKH (2605)	LBKSOL (1266)
fibkha	AUS	BBKH (2597)	BAKH (2605)
flbs_w	AUS	LBKSOL (1266), LBKUE (1220)	BGPRGS (1002)
flbschs_w	AUS	LBKSOL (1266)	
flbskf_w	LOK	LBKSOL (1266)	
flbskhs_w	AUS	LBKSOL (1266)	
flrrx_w	AUS	LDRLMX (919)	TKMWL (4451)
flrxk_w	LOK	LDRLMX (919)	
flrxl_w	AUS	LDRLMX (919)	TKMWL (4451)
flrxo_w	AUS	LDRLMX (919)	TKMWL (4451)
flgkat_w	LOK	DMDMIL (3506)	
flglrs	AUS	DCFFLR (2422)	DFFPMENV (3784)
flglrs2	AUS	DCFFLR (2422)	DFFPMENV (3784)
flgst_w	AUS	DMDZAG (3601)	
flgstign_w	AUS	DMDZAG (3601)	HT2KTIGNI (3135)
flgstinj_w	AUS	DMDZAG (3601)	AEVAB (1879)
flgtiab	AUS	DMDMIL (3506)	AEVAB (1879), BBLDR (914), BGRLMXS (1040), EVABUE (1791)
flgtiabc	EIN		AEVAB (1879)
flgtiabt	AUS	DMDMIL (3506)	
flgxfb	LOK	DLDP (2003)	
flmsslkh	LOK	LAKH (2591)	
flmx_w	LOK	DMDFON (3447)	
flmxctr	LOK	DKRA (3220)	
flmxof_w	LOK	DMDFOF (3430)	
flnof1	LOK	DMDFOF (3430)	
flpof1	LOK	DMDFOF (3430)	
flrar	LOK	ARMD (469)	
flrhkar2_w	LOK	KTMHK (2377)	
flrhkar_w	LOK	KTMHK (2377)	
flrsbi2_w	LOK	LRS (2901)	
flrsbi_w	LOK	LRS (2901)	
flurb_w	LOK	DMDLU (3490)	
flurktm_w	AUS	DMDLU (3490)	DMDDL (3426)
flurmin_w	AUS	DMDLU (3490)	DMDLUA (3502)
flurst_w	LOK	DMDLU (3490)	
fluts_w	AUS	DMDLFB (3478)	DMDLFB (3488)
flutsk_w	AUS	DMDLFB (3478)	DMDLUA (3502)
flutskzy_w	AUS	DMDLFB (3478)	
fmdkh	EIN		TKMWL (4451)
fmfkrako_w	LOK	GGKR (3176)	
fmfkrakt_w	LOK	GGKR (3176)	
fmfkrk	AUS	GGKR (3176)	KRKE (3191)
fmlnkax	LOK	LRHKEB (2689)	
fmsla	EIN		TKMWL (4451)
fmsla2	EIN		TKMWL (4451)
fmsldyn	EIN		LAKH (2591)
fngprs_w	LOK	HDRPSOL (1722)	
fns_w	AUS	ESNSWL (1569)	
fnsabr	EIN		ESNSWL (1569)
fnsad_w	EIN		ESNSWL (1569)
fnsk	AUS	ESNSWLA (1580)	ESNSWL (1569)
fnska	EIN		ESNSWL (1569)
fnsstab_w	AUS	MDNSTAB (342)	MDMIN (339), MDVER (343), MDZUL (290)
fnswkstaa	LOK	ESNSWL (1569)	
fnswl_bt	AUS	UFRKC (3913)	
fnswl_w	AUS	ESNSWL (1569), ESVST (1552)	BDEMST (204), DCV (1513), GK (1556), MDBGRMOT (521), UFRKC (3913)
fnswk_w	AUS	ESNSWLA (1580)	ESNSWL (1569)
fnswlst_w	AUS	ESNSWL (1569)	
fnswlx_w	LOK	DCV (1513)	
fnwkha	AUS	BBKH (2597)	BBNWS (1294)
fnwkhe	AUS	BBKH (2597)	BBNWS (1294), NWSOLLE (1353)
fnwtrmkhe	LOK	NWSOLLE (1353)	
fnwu_w	AUS	NWWWUE (1308)	
fnwua	AUS	NWSUE (1286), NWWWUE (1308)	GGHFM (813)
fnwue	AUS	NWSUE (1286), NWWWUE (1308)	GGHFM (813)
fnwwarme	LOK	NWSOLLE (1353)	
fofmsn2_w	LOK	DCV (1513)	
fofmsn_w	LOK	DCV (1513)	
fofmsnd2_w	LOK	DCV (1513)	
fofmsndk_w	LOK	DCV (1513)	
fofresz	EIN	DMDFOF (3430)	TKMWL (4451)
fofstat	AUS	DMDFOF (3430)	DMDDL (3426), DMDLU (3490), ZGST (1843)
fonstat	AUS	DMDFON (3447)	DMDDL (3426), DMDLU (3490)
forbits1	AUS	DMDFON (3447)	
forbits2	AUS	DMDFON (3447)	
forbits3	AUS	DMDFON (3447)	
forbits	AUS	DMDFON (3447)	
fpabnamh_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpabnamm_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpabnams_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpabnav2_w	AUS	BGPABG (2244)	BGPIRG (862), BGPRGS (1002)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
fpabnav_w	AUS	BGPABG (2244)	BGPIRG (862), BGPRGS (1002)
fpbr_w	LOK	BGPIRG (862)	
fpbrh_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrik1h_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrik1m_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrik1s_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrik2h_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrik2m_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrik2s_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrik11_w	LOK	BGPIRG (862)	
fpbrik12_w	LOK	BGPIRG (862)	
fpbrk12h_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrk12m_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrk12s_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrkl12_w	LOK	BGPIRG (862)	
fpbrkl1_w	LOK	BGPIRG (862)	
fpbrkl1h_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrkl1m_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrkl1s_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrkl2_w	LOK	BGPIRG (862)	
fpbrkl2h_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrkl2m_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrkl2s_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrm_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrps_w	LOK	BGPIRG (862)	
fpbrpsh_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrpsm_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrpss_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpbrs_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fpnav2_w	LOK	BGPABG (2244)	
fpnav_w	LOK	BGPABG (2244)	
fpnavt	LOK	BGPABG (2244)	
fpnavt2	LOK	BGPABG (2244)	
fppcnt	LOK	DLDP (2003)	
fppcnta	EIN	DAAV (2108)	TKMWL (4451)
fpper	LOK	DLDP (2003)	
fpstep_c	AUS	BGDVE (1118)	DDVE (1172), TKMWL (4451)
fpstim_c	AUS	BGDVE (1118)	
fpvdk_w	LOK	FUEDK (1050)	
fpuk	LOK	GGHFM (813)	
fpuk1	LOK	GGHFM (813)	
fpuk2	LOK	GGHFM (813)	
fpuk3	LOK	GGHFM (813)	
fpuls	LOK	DLDP (2003)	
fpvd_w	AUS	BGPVD (803)	
fpvdk	AUS	BGMSDK (980)	TKMWL (4451)
fpvdk_w	AUS	BGMSDK (980)	
fpvdkds_w	AUS	BGPVD (803)	BGMSDK (980), BGWDKHF (893), FUEDK (1050)
fpvhk2_w	LOK	BGPABG (2244)	
fpvhk_w	LOK	BGPABG (2244)	
fpvhkt	LOK	BGPABG (2244)	
fpvhkt2	LOK	BGPABG (2244)	
fpvuk2_w	LOK	BGPABG (2244)	
fpvuk_w	LOK	BGPABG (2244)	
fpvukt	LOK	BGPABG (2244)	
fpvukt2	LOK	BGPABG (2244)	
fpvvk2_w	LOK	BGPABG (2244)	
fpvvk_w	LOK	BGPABG (2244)	
fpvvkt	LOK	BGPABG (2244)	
fpvvkt2	LOK	BGPABG (2244)	
fr2_u	AUS	DFPMENV (3784)	
fr2_w	AUS	LRs (2901)	DDYLSU (3037), DFPMENV (3784), GK (1556), LR2SV (2928), TKMWL (4451)
fr_u	AUS	DFPMENV (3784)	
fr_w	AUS	GKRA (2177), LRs (2901)	DDYLSU (3037), DFPMENV (3784), GK (1556), LR2SV (2928), TKMWL (4451)
fra	AUS	LRA (2195)	
fra2	AUS	LRA (2195)	
fra2_bt	AUS	UFGKC (3864)	
fra2_u	AUS	DFPMENV (3784)	
fra2_w	AUS	LRA (2195)	DCV (1513), DEGFE (847), DFPMENV (3784), GK (1556), LRA2SV (2213), TKMWL (4451), UFGKC (3864)
fra_bt	AUS	UFGKC (3864)	
fra_u	AUS	DFPMENV (3784)	
fra_w	AUS	GKRA (2177), LRA (2195)	DCV (1513), DDKV (1194), DEGFE (847), DFPMENV (3784), GK (1556), LRA2SV (2213), TKMWL (4451), UFGKC (3864)
fradcw2_w	AUS	DCV (1513)	
fradcw_w	AUS	DCV (1513)	
frai2_w	AUS	LRA (2195)	DKVS (1740)
frai_w	AUS	LRA (2195)	DKVS (1740)
frai22_w	LOK	LRA (2195)	
frai2_w	LOK	LRA (2195)	
fraiov2_w	LOK	DKVS (1740)	
fraiov_w	LOK	DKVS (1740)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
frairef2_w	LOK	DKVS (1740)	
frairef_w	LOK	DKVS (1740)	
fram_w	LOK	DEGFE (847)	
frao2_w	EIN		DCV (1513)
frao_w	EIN		DCV (1513)
frast2_w	LOK	DCV (1513)	
frast_w	LOK	DCV (1513)	
frat2_w	EIN	LRA (2195)	DCV (1513)
frat_w	EIN	LRA (2195)	DCV (1513)
fratbr2_w	LOK	LRA (2195)	
fratbr_w	LOK	LRA (2195)	
fratlp2_w	LOK	LRA (2195)	
fratlp_w	LOK	LRA (2195)	
fratlps2_w	LOK	LRA (2195)	
fratlps_w	LOK	LRA (2195)	
frau2_w	EIN		DCV (1513)
frau_w	EIN		DCV (1513), DDKV (1194)
frdter_w	AUS	COMDTES (1976)	LRS (2901)
frdtevr_w	AUS	DTEV (2118)	COMDTES (1976)
fregmfg_w	EIN		LRHKEB (2689), LRSHKC (2717)
frerr_c_um	AUS	UMKOM (3988)	BBWDA (148)
frez0_w	EIN		TKMWL (4451)
frez1_w	EIN		TKMWL (4451)
frez2_w	EIN		TKMWL (4451)
frez3_w	EIN		TKMWL (4451)
frezw_0	EIN		TKMWL (4451)
frezw_1	EIN		TKMWL (4451)
frezw_2	EIN		TKMWL (4451)
frezw_3	EIN		TKMWL (4451)
frfcs_w	LOK	KODOH (2612)	
frhodk_w	AUS	BGMSDK (980)	
frhokor_w	AUS	BGNLLKH (2626)	
frhol_w	AUS	BGPU (781)	BGNLLKH (2626)
frhovdk_w	AUS	BGMSDK (980)	BGMSUGD (987), BGRPL (907), FUEDK (1050)
frini_w	LOK	LRS (2901)	
frkadc2_w	AUS	DCV (1513)	
frkadc_w	AUS	DCV (1513)	
frkakor2_w	LOK	DCV (1513)	
frkakorr_w	LOK	DCV (1513)	
frkhk2k1	AUS	RKSPLIT (1838)	
frkhhdm_w	LOK	KODOH (2612)	
frks	AUS	RKSPLIT (1838)	MDBAS (729)
frksch_uc	AUS	UFGKC (3864), UFMIST (3872)	
frksch_um	AUS	UFRKTI (3922)	UFGKC (3864), UFMIST (3872)
frksch_ur	AUS	UFRKTI (3922)	
frkvst_uc	AUS	UFGKC (3864)	
frkvst_um	LOK	UFGKC (3864)	
frkvst_ur	LOK	UFGKC (3864)	
frkws_w	LOK	KODOH (2612)	
frkwsdo_w	LOK	KODOH (2612)	
frlmnpu_w	LOK	BGRMLIN (1037)	
frlmx_w	EIN		BGRMLXS (1040)
frlmxbts_w	AUS	LAMBTS (2572)	
frm2_bt	AUS	UFGKC (3864)	
frm2_w	AUS	LRS (2901)	DCV (1513), DEGFE (847), DFRST (1775), DICLSU (3053), LR2SV (2928), LRA (2195), NLKO (216), TEB (1935), TKMWL (4451), UFGKC (3864)
frm_bt	AUS	UFGKC (3864)	
frm_w	AUS	GKRA (2177), LRS (2901)	DCV (1513), DDKV (1194), DEGFE (847), DFRST (1775), DICLSU (3053), LR2SV (2928), LRA (2195), NLKO (216), TEB (1935), TKMWL (4451), UFGK-C (3864)
frmfil2_w	LOK	DFRST (1775)	
frmfil_w	LOK	DFRST (1775)	
frmit_w	EIN		DTEV (2118)
frmm_w	LOK	DEGFE (847)	
frmn_w	AUS	LRS (2901)	DTEV (2118)
frmul2_w	AUS	DCV (1513)	
frmul_w	AUS	DCV (1513)	TKMWL (4451)
frmx_w	AUS	LRS (2901)	DTEV (2118)
frmxa_w	EIN		DTEVPAS (2162)
frrieis	EIN		ATM (2259)
frsnast2_w	LOK	DICLSU (3053)	
frsnast_w	LOK	DICLSU (3053)	
frstinjcyl	AUS	KT_ES (1820)	HT2KTIGNI (3135)
frtar_c_um	AUS	UMKOM (3988)	
frthk2k1_w	LOK	RKTI (1826)	
frthp2k1_w	LOK	RKTI (1826)	
frthxs1_w	LOK	RKTI (1826)	
frtldr_w	EIN		COMDTES (1976)
frtmtki	LOK	MDBGRMOT (521)	
frtsc1k1_w	LOK	RKTI (1826)	
frtsh1k1_w	LOK	RKTI (1826)	
frtskxa1_w	LOK	RKTI (1826)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
frxt	AUS	LDRLMX (919)	TKMWL (4451)
frxta_w	AUS	LDRLMX (919)	TKMWL (4451)
fsakbks	LOK	BKS (1626)	
fsdzlsu2_w	LOK	DDYLSU (3037)	
fsdzlsu_w	LOK	DDYLSU (3037)	
fse_w	AUS	DMDFON (3447)	DMDLFK (3488)
fsearray_w	LOK	DMDLFK (3488)	
fseof1	LOK	DMDFOF (3430)	
fseof_w	AUS	DMDFOF (3430)	
fsof1	LOK	DMDFOF (3430)	
fspad_w	EIN		TKMWL (4451)
fspamw_w	EIN		TKMWL (4451)
fst0_w	LOK	ESSTT (1588)	
fst1tog_w	AUS	CANECUR (4087)	COWIV (3993)
fst2tog_w	AUS	CANECUR (4087)	COWIV (3993)
fst3tog_w	AUS	CANECUR (4087)	COWIV (3993)
fst4tog_w	AUS	CANECUR (4087)	COWIV (3993)
fst_w	AUS	ESSTT (1588), ESVST (1552)	BDEMST (204), GK (1556)
fstks_w	LOK	ESSTT (1588)	
fstt	AUS	GGFST (1728)	
fsttog_w	LOK	COWIV (3993)	
fsu2_w	EIN		BGPIRG (862), BGPRGS (1002), GGHF (813)
fsu_w	EIN		BGPIRG (862), BGPRGS (1002), GGHF (813)
fswares	LOK	DSWEC (3609)	
ftahev_w	AUS	BGTMPK (858)	BGPIRG (862), BGPRGS (1002)
ftaikrrp_w	AUS	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
ftaikrrs_w	AUS	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
ftanfkw_w	LOK	BBKW (2641)	
ftanwubke	LOK	WNWRE (1375)	
ftbr	AUS	BGTMPK (858)	
ftbr_w	AUS	BGTMPK (858)	
ftead_w	AUS	TEB (1935)	DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162), LRA (2195), LRAPHU (2215), TKMWL (-4451)
fteadch_w	LOK	TEB (1935)	
fteadchf	AUS	TEB (1935)	TEBEB (1926)
fteadf	AUS	TEB (1935)	DDYLSU (3037), TEBEB (1926)
fteadfu	LOK	TEB (1935)	
fteadphu	LOK	TEB (1935)	
ftefsoll_w	AUS	TEB (1935)	DAAV (2108), DLDR (948), TKMWL (4451)
ftefva_w	EIN	TEB (1935)	TKMWL (4451)
ftempk	LOK	KMTR (619)	
ftevfios_w	LOK	TEB (1935)	
ftevflow_w	LOK	TEB (1935)	
ftevflox_w	LOK	TEB (1935)	
ftevflxm_w	LOK	TEB (1935)	
ftexohk	LOK	ATM (2259)	
ftexohk2	LOK	ATM (2259)	
ftexovk	LOK	ATM (2259)	
ftexovk2	LOK	ATM (2259)	
ftfo_w	AUS	BGTEV (1967)	BBBO (2222), DTEV (2118), TEB (1935)
ftkhk2_w	LOK	ATM (2259)	
ftkhk_w	LOK	ATM (2259)	
ftkx2_w	LOK	ATMHX (2287)	
ftkx_w	LOK	ATMHX (2287)	
ftkkr2_w	LOK	ATM (2259)	
ftkkr_w	LOK	ATM (2259)	
ftklra_w	LOK	LRA (2195)	
ftkvk2_w	LOK	ATM (2259)	
ftkvk_w	LOK	ATM (2259)	
ftsdr1	LOK	ZUESZ (3124)	
ftsdr	AUS	BGTMPK (858)	BGPIRG (862)
fts_r_w	AUS	BGTMPK (858)	
fststm	LOK	ZUESZ (3124)	
ftsusb	LOK	ZUESZ (3124)	
fttkbks	LOK	BKS (1626)	
ftu	AUS	BGTMPK (858)	BGPU (781)
ftvdk	AUS	BGTMPK (858)	BGTEV (1967), BGWDKHF (893), FUEDK (1050)
ftvdk_w	AUS	BGTMPK (858)	BGMSDK (980)
ftw	LOK	BGTMPK (858)	
ftwdksr	LOK	BGTMPK (858)	
fubaanz	AUS	ZUESZ (3124)	HT2KTIGNI (3135)
fubkor_w	LOK	ALSU (2852)	
fuel_co_uc	LOK	UFREAC (3906)	
fuel_co_um	LOK	UFREAC (3906)	
fuel_co_ur	LOK	UFREAC (3906)	
fuhkar2_w	LOK	KTMHK (2377)	
fuhkar_w	LOK	KTMHK (2377)	
fukabak_w	EIN		TKMWL (4451)
fukabaw_w	EIN		TKMWL (4451)
fukavak_w	EIN		TKMWL (4451)
fukavaw_w	EIN		TKMWL (4451)
fupshms_w	AUS	BGPRGS (1002)	BGRSOL (993)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
fupshoms_w	AUS	BGPRGS (1002)	BGRLP (907), BGRLSOL (993)
fupshoss_w	AUS	BGPRGS (1002)	BGRLSOL (993)
fupshuk_w	AUS	BGPRGS (1002)	
fupsmuk_w	AUS	BGPRGS (1002)	
fupsmxhs_w	AUS	BGPRGS (1002)	
fupsmxms_w	AUS	BGPRGS (1002)	
fupsmxss_w	AUS	BGPRGS (1002)	
fupsr_l_w	AUS	BGPIRG (862)	BGRLMXS (1040), BGRLP (907), LDOB (942), LDRLMX (919), SRMHFM (-887)
fupsr_lmx_w	AUS	BGPIRG (862)	BGMSUGD (987)
fupsr_l_s_w	AUS	BGPRGS (1002)	BGMSDKS (985)
fupsr_lug_w	AUS	BGPIRG (862)	BGMSUGD (987)
fupsr_luk_w	AUS	BGPIRG (862)	
fupsschs_w	AUS	BGPRGS (1002)	BGRLSOL (993)
fupsskhs_w	AUS	BGPRGS (1002)	BGRLSOL (993)
fupssuk_w	AUS	BGPRGS (1002)	
fupsugh_s_w	AUS	BGPRGS (1002)	
fupsugms_w	AUS	BGPRGS (1002)	
fupsugss_w	AUS	BGPRGS (1002)	
fuskbks	LOK	BKS (1626)	
fvade_w	AUS	ESUK (1562)	
fvans	LOK	ESUK (1562)	
fvarylrdl	EIN		LLRRM (400)
fvavst_w	LOK	ESUK (1562)	
fvbrsa_w	LOK	BGPIRG (862)	
fvbrsah_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fvbrsam_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fvbrsas_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fvbrse_w	LOK	BGPIRG (862)	
fvbrseh_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fvbrsem_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fvbrses_w	LOK	BGPRGS (1002)	
fvldlp	LOK	DLDP (2003)	
fvermte_w	LOK	TEB (1935)	
fvisrm_w	AUS	BGPIRG (862)	BGPEXT (878), BGRLP (907), SRMHFM (887)
fv_s_w	EIN		BGPIRG (862), GGHF (813)
fvss_w	EIN		BGPRGS (1002)
fvst_bt	AUS	UFGKC (3864)	
fvst_w	AUS	GK (1556)	LRA (2195), UFGKC (3864)
fwe	AUS	ESVST (1552), ESWE (1553)	GK (1556)
fwl	AUS	ESNSWL (1569)	
fwlk	AUS	ESNSWLA (1580)	ESNSWL (1569)
fwlka	EIN		ESNSWL (1569)
fwlrl	LOK	ESNSWL (1569)	
fwmifabg	LOK	MDFAFI (306)	
fwmifal	LOK	MDFAFI (306)	
fwmlhfm_w	AUS	DHFMP (831)	
fwnslbk_w	LOK	ESNSWLA (1580)	
fwnsnw_w	AUS	ESNSWL (1569)	
fwnwa	AUS	NWFW (1290)	MDBAS (729), ZWGRU (3085)
fwnwe	AUS	NWFW (1290)	MDBAS (729), ZWGRU (3085)
fwnwvs_w	EIN		ESNSWL (1569)
fwprhom_w	LOK	BGWPR (903)	
fwprs_w	AUS	BGWPR (903)	BGRLP (907)
fwprsch_w	LOK	BGWPR (903)	
fwrldk_w	LOK	BGRLFGZS (881)	
fwsanfk_w	LOK	BBKW (2641)	
fwwillbk	LOK	ESNSWLA (1580)	
fwwlnw	AUS	ESNSWL (1569)	
fwzlsd	LOK	MDFAFI (306)	
fzabgs_w	AUS	DMDMIL (3506)	DMDFON (3447), TKMWL (4451)
fzabgwin_w	LOK	DMDMIL (3506)	
fzabgzyl_w	AUS	DMDMIL (3506)	TKMWL (4451)
fzans1_w	LOK	ESNSWL (1569)	
fzarv_w	LOK	DMDMIL (3506)	
fzdash	LOK	MDFAFI (306)	
fzg_um	AUS	UFRKTI (3922)	
fzg_w	AUS	ZGST (1843)	AES (1789), GK (1556), TKMWL (4451), UFRKTI (3922)
fzkats_w	LOK	DMDMIL (3506)	
fzkatzyl_w	LOK	DMDMIL (3506)	
fzmdzyl_w	AUS	DMDMIL (3506)	TKMWL (4451)
fzwmn_w	LOK	ZWMIN (3095)	
g1korr	AUS	ESPLANT (2937)	LRS (2901)
gang_i	AUS	EGAG (104)	
gangauti	AUS	GGCEGS (4247)	BBGANG (300), MDASG (497), MDRWS (332)
gangauti_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
gangautic	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
gangi	AUS	BBGANG (300), EGAG (104)	ARMD (469), BBKR (3161), BBSAWA (752), BDEMEN (163), BDEMKO (-151), BGFAWU (324), DFPMENV (3784), DKUPPL (243), DLDP (2003), DMDSTP (3565), DVFZ (246), FGRABED (574), KMTR (619), KOS (581), LAMBTS (2572), LDOB (942), LDRLMX (919), LLRBB (383), LLRMD (386), LLRMR (388), LLRNSTAT (416), MDBGRFZG (515), MDBGRMOT (521), MDFAFI (306), MDMIN (339), MDPED (303), MDRED (760), MDRWS (-332), MDWAN (346), NSASG (436), TKMWL (4451), VMAXMD (495), ZWMIN (3095)
ganging	LOK	ARMD (469)	
gangist	AUS	BBGANG (300)	MDFAFI (306), MDWAN (346), NMAXMD (484)
ganglir	LOK	LLRNSTAT (416)	
gctldc	LOK	MDGEN (365)	
ge3mdt_w	AUS	GGCEGSPL (4280)	
ge3mdtrest	AUS	GGCEGSPL (4280)	
gesanf	AUS	CANECUR (4087)	
gimuvw	AUS	DINH (3714)	
gkc_c_uc	AUS	UFGKC (3864)	
gkc_c_um	AUS	UFGKC (3864)	
gkc_c_ur	AUS	UFGKC (3864)	
gltctldc	AUS	MDGEN (365)	
gmxdwmvo_w	LOK	AMSV (1683)	
gnimuvw	AUS	DINH (3714)	
gprsolfn_w	LOK	HDRPSOL (1722)	
gprsolfp_w	LOK	HDRPSOL (1722)	
grdpssf_w	LOK	BGRLFGZS (881)	
grdpssol_w	AUS	BGRLFGZS (881)	AWEA (1800), LDUVST (944)
grdpsspf_w	LOK	LDUVST (944)	
grdwof	AUS	KONCW (92)	
grundwert	AUS	KONCW (92)	AWEA (1800)
gwdkdlr_w	LOK	ADVE (1072)	
gwhpos	AUS	GGCEGSPL (4280)	BBSAWA (752), DLDP (2003), GGCEGS (4247), MDRWS (332)
gwhpos_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
gxbhks	EIN		TKMWL (4451)
gxbhmm	EIN		TKMWL (4451)
gxbhom	EIN		TKMWL (4451)
gxbhos	EIN		TKMWL (4451)
gxlsch	EIN		TKMWL (4451)
gxlskh	EIN		TKMWL (4451)
gxmuvw	AUS	DSCHED (3717)	
hagr	AUS	EGAG (104)	
hdevpara1	AUS	CONCJ (1797)	HT2KTCJ830 (1784)
hdevpara2	AUS	CONCJ (1797)	HT2KTCJ830 (1784)
hdevpara3	AUS	CONCJ (1797)	HT2KTCJ830 (1784)
hdevpara4	AUS	CONCJ (1797)	HT2KTCJ830 (1784)
hdevscon	AUS	HT2KTCJ830 (1784)	HT2KTCJ830 (1784)
hdevsconrd	AUS	HT2KTCJ830 (1784)	DHDEVE (1908)
hdrerrf_w	EIN		DHDEVE (1908)
hdrrip_w	LOK	HDR (1713)	TKMWL (4451)
hdrpp_w	LOK	HDR (1713)	
healint_w	LOK	DMDMIL (3506)	
hwonofctr	LOK	BBHWONOF (113)	
hwstdnox	AUS	CANSEN (4010)	T2ID (4315)
hymbdefa	AUS	BGFAWU (324)	
hymbdemx	LOK	BGFAWU (324)	
i_ska_ur	AUS	UFEING (3845)	
idmitgs	AUS	GGCEGSPL (4280)	
idmitgs_c	EIN		GGCEGSPL (4280)
idxfob	LOK	DMDFON (3447)	
idxfol	LOK	DMDFON (3447)	
idxfomi	LOK	DMDFON (3447)	
idxfon	LOK	DMDFON (3447)	
iftkavx2_w	LOK	LRSKA (2644)	
iftkavx_w	LOK	LRSKA (2644)	
ignactflg	LOK	HT2KTIGNI (3135)	
igncirflg	LOK	HT2KTIGNI (3135)	
ignitioz_w	AUS	DMDZAG (3601)	
igod_w	AUS	DKRIC (3224)	
iintpid2_w	LOK	HRLSU (2879)	
iintpid_w	LOK	HRLSU (2879)	
ikakdiff_w	AUS	DTEV (2118)	COMDTES (1976), TKMWL (4451)
ikakormf_w	LOK	DTEV (2118)	
ikakormt_w	LOK	DTEV (2118)	
ikakreff_w	EIN	DTEV (2118)	TKMWL (4451)
ikr_tst_w	LOK	KRKE (3191)	
ikr_vkr_w	LOK	KRKE (3191)	
ikr_w	AUS	KRKE (3191)	
ikrmen_w	AUS	GGKR (3176)	DKRIC (3224)
ikrmet_w	AUS	GGKR (3176)	DKRIC (3224)
ilfke2_w	EIN		DPLLSU (3001)
ilfke_w	EIN		DPLLSU (3001)
ilmka2_w	AUS	LRSKA (2644)	
ilmka_w	AUS	LRSKA (2644)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
imltkx2_w	AUS	LRSKA (2644)	DHKSPSV (2465), DKATSP (2815)
imltkx_w	AUS	LRSKA (2644)	DHKSPSV (2465), DKATSP (2815)
imdrhkh_w	LOK	LRHKEB (2689)	
img2ini	LOK	DHFMP (831)	
imgcta	LOK	GGTFA (3640)	
imgcth	LOK	DTHM (3671)	
imgctm	LOK	GGTFM (3651)	
imkkvs_w	EIN	DKVS (1740)	TKMWL (4451)
imkkvszs_w	LOK	DKVS (1740)	
imlatm	EIN		ESSTT (1588), GGTFM (3651), LDRPID (931)
imlatm_w	AUS	BGTPABG (2311)	BGKSTDTA (4526), BGTUMG (3631), ESNSWL (1569), TKMWL (4451)
imlboo	EIN	BBBO (2222)	TKMWL (4451)
imlbr2_w	LOK	DPLLSU (3001)	
imlbr_w	LOK	DPLLSU (3001)	
imlevab2_w	LOK	LRSEB (2892)	
imlevab_w	LOK	LRSEB (2892)	
imlfta2_w	LOK	DPLLSU (3001)	
imlfta_w	LOK	DPLLSU (3001)	
imlftb2_w	LOK	DPLLSU (3001)	
imlftb_w	LOK	DPLLSU (3001)	
imlka2_w	LOK	LRSKA (2644)	
imlka_w	LOK	LRSKA (2644)	
imllaka2_w	AUS	LRSKA (2644)	DKATSP (2815)
imllaka_w	AUS	LRSKA (2644)	DKATSP (2815), TKMWL (4451)
imllak2_w	AUS	DKATSP (2815)	DHKSPSV (2465)
imllaki_w	AUS	DKATSP (2815)	DHKSPSV (2465)
imllako2_w	LOK	DKATSP (2815)	
imllako_w	LOK	DKATSP (2815)	
imllfka2_w	EIN		DKATSP (2815)
imllfka_w	EIN		DKATSP (2815)
imlmra2_w	LOK	DPLLSU (3001)	
imlmra_w	LOK	DPLLSU (3001)	
imlmrb2_w	LOK	DPLLSU (3001)	
imlmrb_w	LOK	DPLLSU (3001)	
imlna2_w	LOK	DICLSU (3053)	
imlna_w	LOK	DICLSU (3053)	
imlplhe2_w	AUS	DPLLSU (3001)	
imlplhe_w	AUS	DPLLSU (3001)	
impcce	LOK	IUMPRKF (3797)	
impden_w	AUS	IUMPRKF (3797)	IUMPR2TK (3794), IUMPREE (3796)
impdfp	AUS	IUMPRKF (3797)	IUMPR2TK (3794)
imprnum_w	AUS	IUMPRKF (3797)	IUMPR2TK (3794), IUMPREE (3796)
impsf	AUS	IUMPRKF (3797)	IUMPR2TK (3794)
imsbhka2_w	LOK	LRHKEB (2689)	
imsbhka_w	LOK	LRHKEB (2689)	
imsteaav	LOK	DAAV (2108)	
imsteini	AUS	TEB (1935)	DTEVEB (2146)
imsteldp	LOK	DLDP (2003)	
inamuvw	AUS	DSCHED (3717)	
index	LOK	DMDMIL (3506)	
inhthmondfp	LOK	DINH (3714)	
inhthmonevt	LOK	DINH (3714)	
inhthmonfid	LOK	DINH (3714)	
inhthmonptr	LOK	DINH (3714)	
inisynmon	EIN		BBFEWNE (3354), BGNG (3312), BGWNE (3287), DPH (3335), HT2KTWNE (-3394)
inmsrcnt_w	LOK	MDGEN (365)	
intlash2_w	LOK	DLSAHK (2778)	
intlash_w	LOK	DLSAHK (2778)	
ipa_c_um	LOK	UFRLC (3929)	
ipa_c_ur	LOK	UFRLC (3929)	
ipiprk2_w	LOK	GGO2LSU (2959)	
ipiprk_w	LOK	GGO2LSU (2959)	
ipkorp2_w	LOK	GGO2LSU (2959)	
ipkorp_w	LOK	GGO2LSU (2959)	
ipkort2_w	LOK	GGO2LSU (2959)	
ipkort_w	LOK	GGO2LSU (2959)	
ipktk2_w	LOK	GGO2LSU (2959)	
ipktk_w	LOK	GGO2LSU (2959)	
iplsuvj2_w	AUS	GGO2LSU (2959)	LSU2SV (1539)
iplsuvj_w	AUS	GGO2LSU (2959)	LSU2SV (1539)
iprefanf	AUS	RPSLSU (2957)	GGO2LSU (2959), HT2KTLSU (2854)
iprefanf2	AUS	RPSLSU (2957)	GGO2LSU (2959), HT2KTLSU (2854)
iprefte2_w	LOK	GGO2LSU (2959)	
iprefte_w	LOK	GGO2LSU (2959)	
iproh2_w	LOK	GGO2LSU (2959)	
iproh_w	LOK	GGO2LSU (2959)	
ipsn_um	AUS	UFRLC (3929)	
ipsn_ur	AUS	UFRLC (3929)	
irbgof_w	AUS	LDRPID (931)	
irspsyn	AUS	BGNG (3312)	BGRLG (894)
irspsynold	LOK	BGNG (3312)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
iuipoti1	EIN		UFRLC (3929)
iuipoti2	EIN		UFRLC (3929)
iump2tk1_w	AUS	IUMPR2TK (3794)	TKMWL (4451)
iump2tk2_w	AUS	IUMPR2TK (3794)	TKMWL (4451)
iump2tk3_w	AUS	IUMPR2TK (3794)	TKMWL (4451)
iump2tk4_w	AUS	IUMPR2TK (3794)	TKMWL (4451)
iuspoti1_w	EIN		UFSPSC (3941)
iuspoti2_w	EIN		UFSPSC (3941)
iver	LOK	LLRRM (400)	
ivzabg_w	LOK	DMDMIL (3506)	
ivzaint_w	LOK	DMDMIL (3506)	
ivzarv_w	LOK	DMDMIL (3506)	
ivzkat_w	LOK	DMDMIL (3506)	
ivzwin_w	LOK	DMDMIL (3506)	
iwmatm2_l	AUS	BGTPABG (2311)	
iwmatm2_w	AUS	BGTPABG (2311)	
iwmatm_l	AUS	BGTPABG (2311)	
iwmatm_w	AUS	BGTPABG (2311)	
iwmatmf2_l	AUS	BGTPABG (2311)	
iwmatmf2_w	AUS	BGTPABG (2311)	
iwmatmf_l	AUS	BGTPABG (2311)	
iwmatmf_w	AUS	BGTPABG (2311)	
iwmatmk2_l	AUS	BGTPABG (2311)	
iwmatmk2_w	AUS	BGTPABG (2311)	
iwmatmk_l	AUS	BGTPABG (2311)	
iwmatmk_w	AUS	BGTPABG (2311)	
izkwdbks_w	LOK	DBKS (1647)	
kadhcte	LOK	TEB (1935)	
kanstpro_w	LOK	TEB (1935)	
kaparail_w	AUS	VSTMSV (1690)	HDR (1713), HDRPSOL (1722)
kapavr_l	LOK	HDRPSOL (1722)	
kdlrfi2_w	EIN		DPLLSU (3001)
kdlrfi_w	EIN		DPLLSU (3001)
kdlrhki2_w	AUS	LRSHKC (2717)	DPLLSU (3001)
kdlrhki_w	AUS	LRSHKC (2717)	DPLLSU (3001)
kdmfsue_w	LOK	FUEREG (1061)	
ke	LOK	KRKE (3191)	
kek	AUS	KRKE (3191)	KRDY (3215)
kek_tst	LOK	KRKE (3191)	
kfdtmbhx	AUS	GGTFM (3651)	
kfflafin_w	LOK	BKS (1626)	
kfgr_w	LOK	FGRREGL (548)	
kfmnds_w	LOK	MDVER (343)	
kfmdshom_w	LOK	MDVER (343)	
kfmdsmn_w	LOK	MDVER (343)	
kfzwsc	LOK	ZUESCH (3122)	
khc_w	LOK	TEB (1935)	
khcakf_w	LOK	TEB (1935)	
khcch_w	LOK	TEB (1935)	
khctev_w	LOK	TEB (1935)	
kifz_w	LOK	ARMD (469)	
kinmx	LOK	NMAXMD (484)	
kl_twstt_w	LOK	ESSTT (1588)	
klafvpsa_w	AUS	BGPIRG (862)	
klah	AUS	KMTR (619)	
klah_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
klahc	AUS	GGCEGSPL (4280)	KMTR (619)
klahtmsmx	AUS	KMTR (619)	
klamn_l_uc	AUS	UFRKC (3913)	
klamn_l_um	AUS	UFRKC (3913)	
klamn_l_ur	AUS	UFRKC (3913)	
klamnf_uc	AUS	UFRKC (3913)	
klamnf_um	AUS	UFRKC (3913)	
klamnf_ur	AUS	UFRKC (3913)	
klams_uc	AUS	UFGKC (3864), UFRKC (3913)	
klams_um	AUS	UFGKC (3864)	UFRKC (3913)
klams_ur	AUS	UFGKC (3864)	
klamt_p_uc	AUS	UFRKC (3913)	
klamt_p_um	LOK	UFRKC (3913)	
klamt_p_ur	LOK	UFRKC (3913)	
klamt_r_uc	LOK	UFRKC (3913)	
klamt_r_um	LOK	UFRKC (3913)	
klamt_r_ur	LOK	UFRKC (3913)	
klamx_l_uc	AUS	UFRKC (3913)	
klamx_l_um	AUS	UFRKC (3913)	
klamx_l_ur	AUS	UFRKC (3913)	
klamxf_uc	AUS	UFRKC (3913)	
klamxf_um	AUS	UFRKC (3913)	
klamxf_ur	AUS	UFRKC (3913)	
klavpsah_w	AUS	BGPRGS (1002)	
klavpsam_w	AUS	BGPRGS (1002)	
klavpsas_w	AUS	BGPRGS (1002)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
kldf_pwm	LOK	MDGEN (365)	
kldfpwm	AUS	MDGEN (365)	BGLBZ (616), CANECU (4030), DTEVEB (2146), NSGEN (441), TKMWL (4451)
kldfpwm7	EIN		MDGEN (365)
kldfpwm9	LOK	MDGEN (365)	
kldyncor_w	LOK	NLDG (3372)	
km01tr	AUS	CANECUR (4087)	
kmdp1km_w	AUS	BGKMST (3815)	TKMWL (4451)
kmfcmclr_w	AUS	BGMIL (3805)	DFPM2SV (3774)
kmmilon_w	AUS	BGMIL (3805)	DFPM2SV (3774)
kmp6km_w	AUS	BGKMST (3815)	
kmphvst_w	AUS	VSTMSV (1690)	HDR (1713)
kmsdk_w	LOK	BGMSDK (980)	
kmst_w	AUS	BGKMST (3815)	TKMWL (4451)
kmstand_l	AUS	CANECUR (4087)	
kmstand_w	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
kmstmil_w	AUS	BGKMST (3815)	TKMWL (4451)
kmtrst1	LOK	KMTR (619)	
kmtrst2	LOK	KMTR (619)	
ko2vk2_w	AUS	SALSU (2974)	
ko2vk_w	AUS	SALSU (2974)	
ko2vki2_w	LOK	SALSU (2974)	
ko2vki_w	LOK	SALSU (2974)	
ko2vkin2_w	AUS	SALSU (2974)	DSALSU (2982), TKMWL (4451)
ko2vkin_w	AUS	SALSU (2974)	DSALSU (2982), TKMWL (4451)
koeffadr_w	LOK	GGKR (3176)	
kop_usrhk	EIN		LRSHKC (2717)
kpe_error	LOK	DEKPE (1679)	
kr_koanz	LOK	GGKR (3176)	
kr_mode	LOK	GGKR (3176)	
kr_monitor	AUS	GGKR (3176)	BBKR (3161), KRADAP (3212), KRKE (3191), KRREG (3203)
kral1_w	LOK	BBKR (3161)	
kral2_w	LOK	BBKR (3161)	
kral3_w	LOK	BBKR (3161)	
kral4_w	LOK	BBKR (3161)	
kral5_w	LOK	BBKR (3161)	
krdizust	AUS	GGKR (3176)	DKRIC (3224)
krdws	LOK	KRREG (3203)	
krfk	AUS	KRREG (3203)	
krfkz	LOK	KRREG (3203)	
krftpakt	AUS	KRKE (3191)	GGKR (3176)
krftpst	LOK	KRKE (3191)	
kricdiag	AUS	GGKR (3176)	DKRIC (3224), DKRS (3231), DKRSPI (3244)
kricstat	LOK	GGKR (3176)	
krintka1_w	AUS	GGKR (3176)	KRKE (3191)
krintka2_w	AUS	GGKR (3176)	KRKE (3191)
krintka3_w	AUS	GGKR (3176)	KRKE (3191)
krivk2_w	AUS	GGRTLSU (2968)	DHRLSU (2985), TKMWL (4451)
krivk_w	AUS	GGRTLSU (2968)	DHRLSU (2985), TKMWL (4451)
krmxw	AUS	KRREG (3203)	KRADAP (3212), KRZFKT (3220)
krreadr_w	LOK	GGKR (3176)	
krrein1_l	LOK	GGKR (3176)	
krrein2_l	LOK	GGKR (3176)	
krrein3_l	LOK	GGKR (3176)	
krreko	LOK	GGKR (3176)	
krrest	LOK	GGKR (3176)	
krseappl	LOK	GGKR (3176)	
krsefmf_w	LOK	GGKR (3176)	
krsekoanz	LOK	GGKR (3176)	
krsekoef_w	LOK	GGKR (3176)	
krsemode	LOK	GGKR (3176)	
krsemux	LOK	GGKR (3176)	
krsevkr	LOK	GGKR (3176)	
krsperr	LOK	GGKR (3176)	
krtmso	LOK	KMTR (619)	
krvfwz	LOK	KRREG (3203)	
krvfwz	LOK	KRREG (3203)	
ks_sym	AUS	GGKR (3176)	
ksta0	EIN	STADAP (1610)	TKMWL (4451)
ksta0w	LOK	STADAP (1610)	
ksta1	EIN	STADAP (1610)	TKMWL (4451)
ksta1w	LOK	STADAP (1610)	
ksta2	EIN	STADAP (1610)	TKMWL (4451)
ksta2w	LOK	STADAP (1610)	
kstaa	AUS	ESVST (1552), STADAP (1610)	ESNSWL (1569), ESSTT (1588), TKMWL (4451)
kswf	LOK	DMDMIL (3506)	
ktevanst	LOK	TEB (1935)	
ktkvk2_w	AUS	GGRTLSU (2968)	GGO2LSU (2959)
ktkvk_w	AUS	GGRTLSU (2968)	GGO2LSU (2959)
ktspcnt2_w	AUS	DHKSPSV (2465)	
ktspcnt_w	AUS	DHKSPSV (2465)	
ktvlu1	LOK	KMTR (619)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
ktvlue2	LOK	KMTR (619)	
kusvk2_w	AUS	GGO2LSU (2959)	DICLSU (3053)
kusvk_w	AUS	GGO2LSU (2959)	DICLSU (3053), TKMWL (4451)
kusvkft2_w	AUS	GGO2LSU (2959)	DICLSU (3053), TKMWL (4451)
kusvkft_w	AUS	GGO2LSU (2959)	DICLSU (3053), TKMWL (4451)
kvakbi_w	AUS	KVA (1624)	CANECU (4030), COWIV (3993), TKMWL (4451)
kvasum_w	LOK	COWIV (3993)	
kvasumz_w	LOK	COWIV (3993)	
laOfke2_w	EIN		DPLLSU (3001), LRSHKOUT (2732)
laOfke_w	EIN		DPLLSU (3001), LRSHKOUT (2732)
laOfkef2_w	LOK	DPLLSU (3001)	
laOfkef_w	LOK	DPLLSU (3001)	
labbris_w	LOK	BGRFIS (1033)	
labbrm2_w	AUS	BGLASO (2944)	BGPIRG (862), BGRFIS (1033)
labbrm_w	AUS	BGLASO (2944)	BGPIRG (862), BGRFIS (1033)
labrgs2_w	AUS	BGLASO (2944)	
labrgs_w	AUS	BGLASO (2944)	
lackasf2_w	EIN		LAKH (2591)
lackasf_w	EIN		LAKH (2591)
lackasm_w	EIN		MDBAS (729)
ladhr_w	LOK	KTMHK (2377)	
ladiff2_w	AUS	LRS (2901)	TKMWL (4451)
ladiff_w	AUS	LRS (2901)	TKMWL (4451)
ladmnhmm_w	AUS	BGBVG (192)	LAMKO (2582)
ladmnhom_w	AUS	BGBVG (192)	LAMKO (2582)
ladmnhos_w	AUS	BGBVG (192)	LAMKO (2582)
ladmnsch_w	AUS	BGBVG (192)	LAMKO (2582)
ladmnskh_w	AUS	BGBVG (192)	LAMKO (2582)
ladmxhmm_w	AUS	BGBVG (192)	LAMKO (2582)
ladmxhom_w	AUS	BGBVG (192)	LAMKO (2582)
ladmxhos_w	AUS	BGBVG (192)	LAMKO (2582)
ladmxsch_w	AUS	BGBVG (192)	LAMKO (2582)
ladmxskh_w	AUS	BGBVG (192)	LAMKO (2582)
ladnhmmv_w	LOK	BGBVG (192)	LAMKO (2582)
ladxhmma_w	LOK	BGBVG (192)	LAMKO (2582)
ladxhmmv_w	LOK	BGBVG (192)	LAMKO (2582)
ladxhmoa_w	LOK	BGBVG (192)	LAMKO (2582)
laedegfe_w	LOK	DEGFE (847)	
lahkf2_w	LOK	LRSHKC (2717)	
lahkf_w	LOK	LRSHKC (2717)	
lahkm2_w	LOK	LRSHKC (2717)	
lahkm_w	LOK	LRSHKC (2717)	
lahkmz	LOK	LRSHKC (2717)	
lahkmz2	LOK	LRSHKC (2717)	
lalsuvj2_w	AUS	BGLAMBDA (2940)	LSU2SV (1539)
lalsuvj_w	AUS	BGLAMBDA (2940)	LSU2SV (1539)
lam1_w	EIN		TKMWL (4451)
lam2_w	EIN		TKMWL (4451)
lam3_w	EIN		TKMWL (4451)
lam4_w	EIN		TKMWL (4451)
lamau_w	EIN	LAMSOLL (1535)	LAMKOD (2588)
lamb1_uc	LOK	UFMIST (3872)	
lamb1_um	AUS	UFRKTI (3922)	UFMIST (3872)
lamb1_ur	AUS	UFRKTI (3922)	
lamb2_uc	LOK	UFMIST (3872)	
lamb2_um	AUS	UFRKTI (3922)	UFMIST (3872)
lamb2_ur	AUS	UFRKTI (3922)	
lambas	AUS	LAMKO (2582)	
lambas_w	AUS	LAMKO (2582), LAMSOLL (1535)	MDBAS (729), ZWGRU (3085)
lambs_w	LOK	LAMBTS (2572)	
lambssa_w	LOK	LAMBTS (2572)	
lambts2_w	AUS	LAMBTS (2572), LAMSOLL (1535)	KOMRH (2629), LAMKO (2582), TKMWL (4451)
lambts_w	AUS	LAMBTS (2572), LAMSOLL (1535)	BGRLFGZS (881), KOMRH (2629), LAMKO (2582), TKMWL (4451)
lamdeno2_w	EIN	LAMSOLL (1535)	LAMKO (2582)
lamdeno_w	EIN	LAMSOLL (1535)	LAMKO (2582)
lamdesu2_w	DOK	LAMSOLL (1535)	
lamdesu_w	DOK	LAMSOLL (1535)	
lamdiag2_w	AUS	LAMKOD (2588), LAMSOLL (1535)	LAMKO (2582)
lamdiag_w	AUS	LAMKOD (2588), LAMSOLL (1535)	LAMKO (2582)
lamdkt2_w	AUS	DKATSP (2815), LAMSOLL (1535)	DKATSPEB (2836), LAMKOD (2588)
lamdkt_w	AUS	DKATSP (2815), LAMSOLL (1535)	DKATSPEB (2836), LAMKOD (2588), TKMWL (4451)
lamds_w	AUS	LAMSOLL (1535), MDLAM (775)	LAMKO (2582)
lamelsf2_w	EIN		LAMKOD (2588), TKMWL (4451)
lamelsf_w	EIN		LAMKOD (2588), TKMWL (4451)
lamelsh2_w	AUS	DLSH (2740), LAMSOLL (1535)	LAMKOD (2588), TKMWL (4451)
lamelsh_w	AUS	DLSH (2740), LAMSOLL (1535)	LAMKOD (2588), TKMWL (4451)
lamfa_w	AUS	BGFAWU (324), LAMSOLL (1535)	LAMKO (2582), TKMWL (4451)
lamfaw_w	DOK	LAMSOLL (1535)	
lamhkh_w	EIN		TKMWL (4451)
lamhsbg2_w	LOK	LAMKO (2582)	
lamhsbg_w	LOK	LAMKO (2582)	
lamka2_w	AUS	LAMSOLL (1535), LRSKA (2644)	LAMKO (2582)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
lamka_w	AUS	LAMSOLL (1535), LRSKA (2644)	LAMKO (2582)
lamkh2_w	AUS	LAKH (2591), LAMSOLL (1535)	LAMKO (2582)
lamkh_w	AUS	LAKH (2591), LAMSOLL (1535)	LAMKO (2582)
lamkhg2_w	LOK	LAKH (2591)	
lamkhg_w	LOK	LAKH (2591)	
lamkhl2_w	EIN		LAKH (2591)
lamkhl_w	EIN		LAKH (2591)
lamkhr2_w	LOK	LAKH (2591)	
lamkhr_w	LOK	LAKH (2591)	
lamlasf2_w	EIN		LAMKOD (2588)
lamlasf_w	EIN		LAMKOD (2588)
lamlash2_w	AUS	DLSAHK (2778), LAMSOLL (1535)	LAMKOD (2588), TKMWL (4451)
lamlash_w	AUS	DLSAHK (2778), LAMSOLL (1535)	LAMKOD (2588), TKMWL (4451)
lamloms2_w	EIN		LAMKO (2582)
lamloms_w	EIN		LAMKO (2582)
lamlsfv2_w	EIN		LAMKOD (2588)
lamlsfv_w	EIN		LAMKOD (2588)
lammn_w	LOK	LAMKO (2582)	
lammx_w	LOK	LAMKO (2582)	
lamnhmm_w	AUS	BGBVG (192)	BGRFIS (1033)
lamnhom_w	AUS	BGBVG (192)	
lamnhos_w	AUS	BGBVG (192)	BGRFIS (1033)
lamnohk_w	EIN		TKMWL (4451)
lamns_w	AUS	LANSWL (1606)	
lamnsch_w	AUS	BGBVG (192)	BDEMN (163), BGRFIS (1033), MDBAS (729)
lamnsh_w	AUS	BGBVG (192)	BGRFIS (1033)
lamnswl_w	AUS	ESVST (1552), LAMSOLL (1535), LANSWL (1606)	LAMKO (2582)
lamsam2_w	LOK	DDYLSU (3037)	
lamsam_w	LOK	DDYLSU (3037)	
lamsbg	EIN		GGTFM (3651)
lamsbg2_bt	AUS	UFGKC (3864)	
lamsbg2_uc	AUS	UFGKC (3864)	
lamsbg2_um	AUS	UFGKC (3864)	
lamsbg2_ur	AUS	UFGKC (3864)	
lamsbg2_w	AUS	LAMKO (2582), LAMSOLL (1535)	ATM (2259), BGLAMOD (2930), BGLASO (2944), DCV (1513), DKATSPB (-2836), DLSAHK (2778), GK (1556), LRA (2195), LRAEB (2179), MDBAS (729), TEB (1935), TKMWL (4451), UFGKC (3864), ZWGRU (3085)
lamsbg_bt	AUS	UFGKC (3864)	
lamsbg_w	AUS	ESVST (1552), LAMKO (2582), LAMSOLL (-1535)	ATM (2259), BDEMN (163), BGLAMOD (2930), BGLASO (2944), DCV (1513), DKATSPB (-2836), DKVS (1740), DLSAHK (2778), ESNSWL (1569), GGKR (-3176), GK (1556), LRA (2195), LRAEB (2179), MDBAS (729), MDIST (741), TEB (1935), TKMWL (4451), UFGKC (3864), ZUE (3073), ZWGRU (3085), ZWHMM (3110)
lamsbgm_w	LOK	TEB (1935)	
lamsbrs2_w	AUS	BGLASO (2944)	BGLAMBDA (2940), LRHKEB (2689), LRSKA (2644)
lamsbrs_w	AUS	BGLASO (2944)	BGLAMBDA (2940), LRHKEB (2689), LRSKA (2644)
lamsdne2_w	AUS	LAMSDNE (1542)	LAMKO (2582)
lamsdne_w	AUS	LAMSDNE (1542)	LAMKO (2582)
lamsobk2_w	LOK	BGLAMBDA (2940)	
lamsobk_w	LOK	BGLAMBDA (2940)	
lamsufr2_w	LOK	DDYLSU (3037)	
lamsufr_w	LOK	DDYLSU (3037)	
lamsonb2_w	AUS	BGLAMBDA (2940)	
lamsonb_w	AUS	BGLAMBDA (2940)	
lamsonf2_w	LOK	DCV (1513)	
lamsoni2_w	AUS	BGLAMBDA (2940)	BGLAMABM (2329), DCV (1513), DDYLSU (3037), DLSSA (2477), DPLLSU (-3001), LRS (2901), LRSEB (2892), LRSKA (2644), TKMWL (4451)
lamsoni_w	AUS	BGLAMBDA (2940), GKRA (2177)	BGLAMABM (2329), DCV (1513), DDYLSU (3037), DLSSA (2477), DPLLSU (-3001), HDR (1713), LRS (2901), LRSEB (2892), LRSKA (2644), TKMWL (4451), ZGST (1843)
lamsonif_w	LOK	DCV (1513)	
lamsonk2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
lamsonk_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
lamsons2_w	AUS	BGLASO (2944), LAMSOLL (1535)	BGLAMABM (2329), BGLAMBDA (2940), DDYLSU (3037), DICLSU (3053), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DULSU (3030), LRS (2901), LRSEB (2892), LRSKA (2644), TEB (1935), TEBEB (1926), TKMWL (4451)
lamsons_w	AUS	BGLASO (2944), GKEB (2176), GKRA (2177), LAMSOLL (1535)	BGLAMABM (2329), BGLAMBDA (2940), DDYLSU (3037), DICLSU (3053), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DULSU (3030), LASO2SV (1537), LRAEB (-2179), LRS (2901), LRSEB (2892), LRSKA (2644), TEB (1935), TEBEB (1926), TKMWL (4451)
lamsonzs_w	LOK	TEB (1935)	
lamsozs2_w	LOK	TEB (1935)	
lamssok2_w	AUS	LRS (2901)	
lamssok_w	AUS	LRS (2901)	
lamsu2_w	EIN		LAMKO (2582)
lamsu_w	EIN		LAMKO (2582)
lamsubg2_w	LOK	LAMKO (2582)	
lamsubg_w	LOK	LAMKO (2582)	
lamsus2_w	EIN		LAMKO (2582)
lamsus_w	EIN		LAMKO (2582)
lamwl_w	LOK	LANSWL (1606)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
lamxhmm_w	AUS	BGBVG (192)	
lamxhom_w	AUS	BGBVG (192)	
lamxhos_w	AUS	BGBVG (192)	
lamxsch_w	AUS	BGBVG (192)	
lamxskh_w	AUS	BGBVG (192)	KODOH (2612)
lamzak2_w	AUS	LRs (2901)	BGLAMABM (2329), DKATSP (2815), TEB (1935)
lamzak_w	AUS	LRs (2901)	BGLAMABM (2329), DKATSP (2815), TEB (1935), TKMWL (4451)
lamzakk2_w	LOK	TEB (1935)	
lamzakk_w	LOK	TEB (1935)	
lamzakt_w	LOK	TEB (1935)	
lanskh_w	LOK	LAKH (2591)	
lanvkm2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
lanvkm_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
lanym_w	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
lanymi_w	LOK	KTMHK (2377)	
laokrm2_w	AUS	BGLASO (2944)	
laokrm_w	AUS	BGLASO (2944)	
laontlm2_w	AUS	BGLASO (2944)	
laontlm_w	AUS	BGLASO (2944)	
laonvkm2_w	AUS	BGLASO (2944)	
laonvkm_w	AUS	BGLASO (2944)	
lasdsl_w	LOK	LAKH (2591)	
lasdslg2_w	LOK	LAKH (2591)	
lasdslg_w	LOK	LAKH (2591)	
laskh_w	LOK	LAKH (2591)	
laskrf2_w	AUS	BGLASO (2944)	
laskrf_w	AUS	BGLASO (2944)	
lasolhk2_w	AUS	LRSHKC (2717)	
lasolhk_w	AUS	LRSHKC (2717)	
lasonhk2_w	AUS	LRSHKC (2717)	
lasonhk_w	AUS	LRSHKC (2717)	
lastmodz_w	AUS	DMDZAG (3601)	
lavhkm2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	ATM (2259), DKATSP (2815), KTMHK (2377)
lavhkm_w	AUS	BGLAMABM (2329)	ATM (2259), DKATSP (2815), KTMHK (2377)
lavvkm2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	ATM (2259)
lavvkm_w	AUS	BGLAMABM (2329)	ATM (2259)
lavvkmm2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
lavvkmm_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
lavym2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
lavym_w	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
lavymi2_w	LOK	KTMHK (2377)	
lavymi_w	LOK	KTMHK (2377)	
lbkadan	AUS	BGLBK (1228)	
lbkepchc	LOK	BGLBK (1228)	
lbkestat	AUS	HT2KTLBKJ (1223)	ALBK (1257), DLBK (1272)
lbkfkomp_w	LOK	ALBK (1257)	
lbkist	AUS	GGLBK (1225)	DFFMENV (3784)
lbkist_w	AUS	GGLBK (1225), LBKUE (1220)	LBKFGS (1285), TKMWL (4451)
lbkistu_w	AUS	GGLBK (1225)	ALBK (1257), BGLBK (1228), DLBK (1272)
lbklagec_w	LOK	ALBK (1257)	
lbkld	LOK	ALBK (1257)	
lbkli	LOK	ALBK (1257)	
lbklkomp_w	LOK	ALBK (1257)	
lbklp	LOK	ALBK (1257)	
lbklpidc_w	LOK	ALBK (1257)	
lbklrnctr	AUS	BGLBK (1228)	DFFMENV (3784), TKMWL (4451)
lbklrnrtc	LOK	BGLBK (1228)	
lbkmrkoh_w	LOK	LBKSOL (1266)	
lbknlpz	LOK	BGLBK (1228)	
lbknmoth	LOK	LBKSOL (1266)	
lbkpstg_w	AUS	BGLBK (1228)	GGLBK (1225)
lbkrkomp_w	LOK	ALBK (1257)	
lbksol	AUS	LBKSOL (1266)	DFFMENV (3784)
lbksol_w	AUS	LBKSOL (1266), LBKUE (1220)	ALBK (1257), DLBK (1272), ESNSWLA (1580), LBKFGS (1285), TKMWL (4451)
lbkumwb	AUS	BGLBK (1228)	
lbkumwbep	AUS	BGLBK (1228)	
lbts_w	LOK	LAMBTs (2572)	
lbuesynhmm	AUS	LBUESYN (213)	
lbuesynhom	AUS	LBUESYN (213)	DTEVEB (2146)
lbuesynhos	AUS	LBUESYN (213)	
lbuesynsch	AUS	LBUESYN (213)	
lbuesynskh	AUS	LBUESYN (213)	
lbz	AUS	BGLBZ (616), EGAG (104)	LLRMD (386), NSREC (450), TKMWL (4451)
lde	AUS	LDRPID (931)	LDOB (942)
ldebu	LOK	LDTVMA (941)	
ldeldr_w	LOK	DLDR (948)	
ldeo	LOK	DLDR (948)	
ldeuk_w	AUS	DLDR (948)	
ldeukm_w	AUS	DLDR (948)	
ldimn_w	LOK	LDRPID (931)	
ldimx_w	LOK	LDRPID (931)	
ldimxa_w	AUS	LDRPID (931)	TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
lrs1_w	LOK	LRs (2901)	
lrs22_w	LOK	LRs (2901)	
lrs2_w	LOK	LRs (2901)	
lrsx32_w	LOK	LRs (2901)	
lrsx3_w	LOK	LRs (2901)	
lrsx42_w	LOK	LRs (2901)	
lrsx4_w	LOK	LRs (2901)	
lrsy22_w	LOK	LRs (2901)	
lrsy2_w	LOK	LRs (2901)	
lrsy32_w	LOK	LRs (2901)	
lrsy3_w	LOK	LRs (2901)	
lrsy42_w	LOK	LRs (2901)	
lrsy4_w	LOK	LRs (2901)	
lrsyd2_w	LOK	LRs (2901)	
lrsyd_w	LOK	LRs (2901)	
lrsyi2_w	LOK	LRs (2901)	
lrsyi_w	LOK	LRs (2901)	
lrsyp2_w	LOK	LRs (2901)	
lrsyp_w	LOK	LRs (2901)	
lrsza	LOK	BGLAMOD (2930)	
lsu_c_uc	AUS	UFRKC (3913)	
lsu_c_um	LOK	UFRKC (3913)	
lsu_c_ur	AUS	UFRKC (3913)	
lsukorp2_w	AUS	GGO2LSU (2959)	
lsukorp_w	AUS	GGO2LSU (2959)	
luar_w	AUS	DMDLUA (3502)	
luarmn_w	LOK	DMDLUA (3502)	
luaroff_w	LOK	DMDLUA (3502)	
luelogin	LOK	KMTR (619)	
lums_w	AUS	DMDLU (3490)	
lunw_w	AUS	DMDLFB (3478)	DMDFOF (3430)
lurminstat	EIN		DMDDLU (3426), DMDLU (3490)
lurms_w	AUS	DMDLU (3490)	
lurs_w	AUS	DMDLU (3490)	
luts_w	AUS	DMDLFB (3478)	DMDFON (3447), DMDLFK (3488), ZGSTF9N (1872)
lutsk_w	AUS	DMDLFK (3488)	DMDLU (3490)
lutskzyl_w	AUS	DMDLFK (3488)	DMDLU (3490)
lutzyl_w	AUS	DMDLFB (3478)	
lws_w	AUS	CANECUR (4087)	LLRMD (386), MDVERB (354), TKMWL (4451)
m5dylsusa	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5dylsusa2	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5dylsuto	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5dylsuto2	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5dylsuto	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5dylsuto2	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5if00a	DOK	TC5MOD (4374)	
m5if00b	DOK	TC5MOD (4374)	
m5if00c	DOK	TC5MOD (4374)	
m5if00d	DOK	TC5MOD (4374)	
m5ih00a	DOK	TC5MOD (4374)	
m5ih00b	DOK	TC5MOD (4374)	
m5ih00c	DOK	TC5MOD (4374)	
m5ih00d	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv00a	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv00b	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv00c	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv00d	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv20a	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv20b	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv20c	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv20d	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv40a	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv40b	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv40c	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv40d	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv60a	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv60b	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv60c	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv60d	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv80a	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv80b	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv80c	DOK	TC5MOD (4374)	
m5iv80d	DOK	TC5MOD (4374)	
m5lssomn	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5lssomn2	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5lssomx	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5lssomx2	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5lssosa	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5lssosa2	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5sonisa	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5sonisa2	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5sonsmn	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
m5sonsmx	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5sonssa	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m5sonssa2	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
m6caav	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cagrf	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cddmtl	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cdfk	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cdfk2	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cdlss	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cdlss2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cdlsu	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cdlsu2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cdmtk	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cdmtl	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6chsv	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6chsv2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6ckth	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6ckth2	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cktsp	AUS	DHKSPSV (2465)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cktsp2	AUS	DHKSPSV (2465)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6clfrmn	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6clfrmn2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6clfrmx	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6clfrmx2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6clhmn	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6clhmn2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6clhmx	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6clhmx2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cmsl	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cmsl2	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cmslv	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cmslv2	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cofsa	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cofsa2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6colsn	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6colsn2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6colsx	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6colsx2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6crinf	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6crinf2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6crinh	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6crinh2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6crinv	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6crinv2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6ctesf	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6ctesg	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6ctesgg	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6ctesk	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cthm	AUS	DTHM (3671)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6ctpmn	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6ctpmn2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6ctpmx	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6ctpmx2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6ctvmn	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6ctvmn2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6ctvmx	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6ctvmx2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cuhft	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cuhft2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cusaf	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cusaf2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cusah	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cusah2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cusft	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6cusft2	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6katnc	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6katnc2	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6katns2_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6katns_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6katnw2_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6katnw_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6saav_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6sagr_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6sddmtl_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6sdfk2_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6sdfk_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6sdls2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6sdls_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6sdlsu2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6sdlsu_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6sdmtk_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
m6sdm1_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6shsv2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6shsv_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6skth2_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6skth_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6sktsp2_w	AUS	DHKSPSV (2465)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6sktsp_w	AUS	DHKSPSV (2465)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6slfmn2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6slfmn_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6slfm2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6slfm_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6slhmn2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6slhmn_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6slhm2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6slhm_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6smsl2_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6smsl_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
m6smslv2_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6smslv_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6sofsa2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6sofsa_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6solsn2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6solsn_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6solsx2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6solsx_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6srinf2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6srinf_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6srinh2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6srinh_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6srinv2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6srinv_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6stesf_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6stesg_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6stesgg_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6stesk_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6sthm_w	AUS	DTHM (3671)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6stpmn2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6stpmn_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6stpmx2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6stpmx_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6stvmn2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6stvmn_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6stvmx2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6stvmx_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6suhft2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6suhft_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6susaf2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6susaf_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6susah2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6susah_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6susft2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6susft_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6vcaav	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcagr	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcagr	EIN		TC6MOD (4389)
m6vcddl	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcdfk	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcdfk2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcdmk	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcdm1	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vchsv	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vchsv2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcksp	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcksp2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vckth	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vckth2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcfn	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcfn2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcfx	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcfx2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vclhn	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vclhn2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vclhx	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vclhx2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vclss	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vclss2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vclsu	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vclsu2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcmsl	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcmsl2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcofs	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
m6vcofs2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcosn	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcosn2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcosx	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcosx2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcrif	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcrif2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcrih	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcrih2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcriv	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcriv2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcslv	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcslv2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vctegg	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vctesf	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vctesg	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vctesk	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcthm	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vctpn	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vctpn2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vctpx	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vctpx2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vctvn	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vctvn2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vctvx	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vctvx2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcuft	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcuft2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcuht	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcuht2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcusf	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcusf2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcush	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vcush2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vkanc	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vkanc2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vkans2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vkans_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vkanw2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vkanw_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsaav_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsagr_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsagr_f_w	EIN		TC6MOD (4389)
m6vsddl_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsdfk2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsdfk_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsdmtk_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsdmtl_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vshsv2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vshsv_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsksp2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsksp_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vskth2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vskth_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsfln2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsfln_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsflx2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsflx_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vslhn2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vslhn_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vslhx2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vslhx_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vslss2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vslss_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vslsu2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vslsu_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsmstl2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsmstl_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsofs2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsofs_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsosn2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsosn_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsosx2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsosx_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsrif2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsrif_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsrih2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsrih_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsriv2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsriv_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsslv2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
m6vsslv_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vstegg_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vstestf_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vstestg_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vstesk_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsthm_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vstpn2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vstpn_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vstpx2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vstpx_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vstvn2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vstvn_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vstvx2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vstvx_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsuft2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsuft_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsuht2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsuht_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsusf2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsusf_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsush2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vsush_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwaav_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwagr_w	AUS	DM6VAL (3738)	
m6vwagr_f_w	EIN		TC6MOD (4389)
m6vwap2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwap_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwatv2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwatv_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwdtl_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwdfk2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwdfk_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwdmk_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwdmk_l_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwhsv2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwhsv_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwwksp2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwwksp_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwwkth2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwwkth_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwlfn2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwlfn_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwlfx2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwlfx_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwlhn2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwlhn_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwlhx2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwlhx_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwlss2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwlss_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwlsu2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwlsu_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwmsl2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwmsl_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwofs2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwofs_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwosn2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwosn_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwosx2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwosx_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwrif2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwrif_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwrih2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwrih_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwriv2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwriv_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwslv2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwslv_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwtegg_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwtesf_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwtesg_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwtesk_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwthm_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwuft2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwuft_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwuht2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwuht_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwusf2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwusf_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwush2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
m6vwush_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
m6waav_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wagr_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6watp2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6watp_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6watv2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6watv_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wddmtl_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wdfk2_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wdfk_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wdlss2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wdlss_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wdlsu2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wdlsu_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wdmtk_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wdmtl_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6whsv2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6whsv_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wkth2_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wkth_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wktsp2_w	AUS	DHKSPSV (2465)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wktsp_w	AUS	DHKSPSV (2465)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
m6wlfn2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wlfn_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wlfx2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wlfx_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wlhmn2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wlhmn_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wlhm2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wlhm_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wmsl2_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wmsl_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
m6wmslv2_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wmslv_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
m6wofsa2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wofsa_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wolsn2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wolsn_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wolsx2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wolsx_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wrint2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wrint_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wrinh2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wrinh_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wrinv2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wrinv_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wtesf_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wtesg_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wtesgg_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wtesk_w	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wthm_w	AUS	DTHM (3671)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
m6wuhft2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wuhft_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wusaf2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wusaf_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wusah2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wusah_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wusft2_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6wusft_w	AUS	DLSSA (2477)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m6zwwthm_w	AUS	DTHM (3671)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
m8i00a	DOK	TC8MOD (4419)	
m8i00b	DOK	TC8MOD (4419)	
m8i00c	DOK	TC8MOD (4419)	
m8i00d	DOK	TC8MOD (4419)	
m9dncat1_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425), TKMWL (4451)
m9dncat2_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425), TKMWL (4451)
m9dnegr_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425), TKMWL (4451)
m9dnevap_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425), TKMWL (4451)
m9dnosx1_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425), TKMWL (4451)
m9dnosx2_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425), TKMWL (4451)
m9dnsair_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425), TKMWL (4451)
m9genden_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425)
m9i00a	DOK	TC9MOD (4425)	
m9i00b	DOK	TC9MOD (4425)	
m9i00c	DOK	TC9MOD (4425)	
m9i00d	DOK	TC9MOD (4425)	
m9igncyc_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425)
m9nmcat1_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425), TKMWL (4451)
m9nmcat2_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425), TKMWL (4451)
m9nmegr_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425), TKMWL (4451)
m9nmevap_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425), TKMWL (4451)
m9nmoxs1_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425), TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
m9nmoxs2_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425), TKMWL (4451)
m9nmsair_w	AUS	IUMPRKF (3797)	TC9MOD (4425), TKMWL (4451)
mabghks2_w	AUS	BGMSABG (2224)	
mabghks_w	AUS	BGMSABG (2224)	
mabhkir2_w	LOK	DKATSP (2815)	
mabhkir_w	LOK	DKATSP (2815)	
mabikrs2_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259), ATMHEX (2287), BGTPABG (2311)
mabikrs_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259), ATMHEX (2287), BGTPABG (2311)
mabnavs2_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259)
mabnavs_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259)
mabnhks2_w	AUS	BGMSABG (2224)	BGTPABG (2311)
mabnhks_w	AUS	BGMSABG (2224)	BGTPABG (2311)
mabnvks2_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259), BGTPABG (2311)
mabnvks_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259), BGTPABG (2311)
mabvhks2_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259)
mabvhks_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259)
mabvmks2_w	AUS	BGMSABG (2224)	
mabvmks_w	AUS	BGMSABG (2224)	
mabvvks2_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259)
mabvvks_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259)
maskgz	EIN		BBKR (3161), KRREG (3203)
mbdemfa	LOK	BGFAWU (324)	
mbdemfas_w	LOK	BGFAWU (324)	
md3lf_w	LOK	MDVERB (354)	
mdatxm_w	LOK	MDWAN (346)	
mdbes_w	LOK	ARMD (469)	
mdlws_w	LOK	MDVERB (354)	
mdel_w	AUS	MDVERB (354)	
mdfaw_bits	LOK	MDFAFI (306)	
mdgbeg	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)
mdgbeg_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
mdgen_w	AUS	MDGEN (365)	MDVERB (354)
mdgenc	AUS	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
mdgenc_w	AUS	CANECUR (4087)	MDGEN (365)
mdgencal	LOK	CANECUR (4087)	
mdgenr_w	LOK	MDGEN (365)	
mdgrad_w	AUS	GGCEGS (4247)	MDFAFI (306)
mdif_w_uc	AUS	UFMVER (3882)	
mdif_w_um	AUS	UFMVER (3882)	
mdko	AUS	MDVERB (354)	
mdko_w	AUS	MDVERB (354)	KOS (581)
mdkoini	LOK	MDVERB (354)	
mdlfs_w	AUS	MDVERB (354)	
mdlws_w	LOK	MDVERB (354)	
mdrad_w	LOK	MDRWS (332)	
mds_w	AUS	MDVER (343)	TKMWL (4451)
mdsasg_w	LOK	MDASG (497)	
mdsh_w	AUS	MDVER (343)	MDASG (497)
mdslpf_w	AUS	MDVERB (354)	
mdslw_w	AUS	MDVER (343)	BGBVG (192), BGFAWU (324), MDASG (497), MDFAFI (306), MDRWS (332), MDZUL (290)
mdslwhom_w	AUS	MDVER (343)	MDFAFI (306)
mdsm_w	AUS	MDVER (343)	MDASG (497), MDFAFI (306)
mdsmn_w	LOK	MDVER (343)	
mdssta_w	AUS	MDVER (343)	MDASG (497)
mdst08_um	AUS	UFMZUL (3889)	
mdst08_ur	AUS	UFMZUL (3889)	
mdswl_w	AUS	MDVERB (354)	
mdverb	AUS	MDVERB (354)	MDASG (497), TKMWL (4451)
mdverb_w	AUS	MDVERB (354)	MDVER (343)
mdverbc	EIN		MDVERB (354)
mdverbmx_w	LOK	MDZUL (290)	
mdverf_w	AUS	MDVER (343)	MDASG (497), MDMIN (339), MDZUL (290)
mdverl_w	AUS	LLRMD (386), MDVER (343)	ARMD (469), GGCASR (4222), GGCEGSPL (4280), MDASGPH (512), MDB-GRFZG (515), MDFAFI (306), MDRWS (332), TKMWL (4451)
mdverlc	EIN		CANECU (4030)
mdverlp_w	LOK	MDASG (497)	
mdvervf_w	EIN	MDVER (343)	MDFAFI (306), MDZUL (290)
mdwan_w	AUS	MDWAN (346)	MDASG (497), MDVER (343)
mdwancan	AUS	GGCEGS (4247)	MDWAN (346)
mdwancb_w	LOK	MDWAN (346)	
mdwange1	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)
mdwange1_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
mdwange3	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)
mdwange3_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
mdwanvf_w	AUS	MDWAN (346)	
mdwrab_w	AUS	MDRWS (332)	CANECU (4030)
mdwrad_w	LOK	MDRWS (332)	
mdytragm_w	AUS	MDTRAEGM (482)	ARMD (469)
mem_ur	AUS	URMEM (3965), URTPU (3975)	UMAUSC (3984)
mfavmlw_w	AUS	BGFAWU (324)	
mfgr_uc	AUS	UFFGRC (3849), UFMZUL (3889)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
mfrgr_um	AUS	UFFGRC (3849)	UFMZUL (3889)
mfrgr_ur	AUS	UFFGRC (3849)	
mfluts_w	AUS	ZGSTF9N (1872)	ZGST (1843)
mi_duf	AUS	DUF (3828)	DFPMENV (3784)
mi_uc	AUS	UFMIST (3872), UFMVER (3882)	
mi_um	AUS	UFMIST (3872)	DFPMENV (3784), DUF (3828), UFMVER (3882)
mi_ur	AUS	UFMIST (3872)	
miallgr_w	EIN		MDBGFRFZG (515)
miasgdt1_w	LOK	MDASG (497)	
miasgp_w	LOK	MDASG (497)	
miasgpl_w	LOK	MDASG (497)	
miasgvor_w	LOK	MDASG (497)	
miasrl_can	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
miasrl_w	AUS	GGCASR (4222)	MDASG (497), MDKOG (702), MDKOL (720), TKMWL (4451)
miasrllk	AUS	GGCASR (4222)	
miasrs_can	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
miasrs_w	AUS	GGCASR (4222)	MDASG (497), MDAUTG (747), MDFAFI (306), MDKOG (702), TKMWL (4451)
miasrslk	AUS	GGCASR (4222)	
miatbgr_w	LOK	MDBGRMOT (521)	
miautget_w	AUS	MDAUTG (747)	ARMD (469), SSTDMD (3611)
miautgetc	EIN		CANECU (4030)
miautgs_w	AUS	MDAUTG (747)	
miautgsc	EIN		CANECU (4030)
mib_w	LOK	MDASG (497)	
mibas2_w	AUS	MDBAS (729)	MDAUTG (747), MDKOG (702), MDZW (768)
mibas_w	AUS	MDBAS (729)	BDEMUS (186), GGCEGS (4247), MDAUTG (747), MDFAFI (306), MDKOG (702), MDRED (760), MDZW (768)
mibdp_w	LOK	MDFAFI (306)	
mibeg_w	LOK	MDKOG (702)	
mibgr_w	AUS	MDBGRMOT (521)	MDAUTG (747), MDKOG (702)
mibgrbr_w	EIN		MDBGFRFZG (515)
mibgrex_w	AUS	MDKOG (702)	
mibgrfz_w	AUS	MDBGFRFZG (515)	MDBGRMOT (521)
mibgrfzl_w	AUS	MDBGFRFZG (515)	MDBGRMOT (521)
mibgrg_w	LOK	MDBGFRFZG (515)	
mibgrl_w	AUS	MDBGRMOT (521)	MDKOL (720)
mibgrsa_w	EIN		MDRED (760)
miblmn_w	AUS	MDBAS (729)	MDZW (768)
miblmx_w	AUS	MDBAS (729)	MDZW (768)
miblsd_w	LOK	MDFAFI (306)	
mibmn2_w	AUS	MDBAS (729)	MDKOG (702), MDZW (768)
mibmn_w	AUS	MDBAS (729)	BDEMUS (186), GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), MDAUTG (747), MDFAFI (306), MDKOG (702), MDRED (760), MDZW (768)
mibmnm_w	AUS	MDBAS (729)	MDAUTG (747), MDKOG (702), MDRED (760)
mibmnoz_w	AUS	MDBAS (729)	MDRED (760)
mibmx2_w	AUS	MDBAS (729)	MDKOG (702)
mibmx_w	AUS	MDBAS (729)	MDASG (497), MDAUTG (747), MDKOG (702)
mibmxm_w	AUS	MDBAS (729)	MDAUTG (747)
mibrmx_w	LOK	MDBGFRFZG (515)	
midmd	AUS	SSTDMD (3611)	DMDLUA (3502), DMDMIL (3506), DMDSTP (3565)
midmd_w	AUS	SSTDMD (3611)	DMDLU (3490), DMDLUA (3502), TKMWL (4451)
midstn_w	EIN		MDKOG (702)
miecges_w	AUS	GGCEGS (4247)	
miecgm_x_w	AUS	GGCEGS (4247)	
miekpbg_r_w	LOK	MDBGRMOT (521)	
mien_w	LOK	BDEMEN (163)	
miensch_w	LOK	BDEMEN (163)	
mierrcan_w	LOK	GGCEGS (4247)	
miext_w	AUS	MDKOG (702)	TKMWL (4451)
mifa	AUS	MDFAFI (306)	BGFAWU (324), NLKO (216), UFFGRC (3849)
mifa_w	AUS	MDFAFI (306)	ARMD (469), BDEMUS (186), BGBVG (192), EGSKO (4245), GGCEGS (4247), LLRMD (386), MDASG (497), MDASGPH (512), MDAUTG (747), MDKOG (702), MDKOL (720)
mifab_w	AUS	MDKOG (702)	CANECU (4030), NMAXMD (484), TKMWL (4451), VMAXMD (495)
mifabg_w	LOK	MDFAFI (306)	
mifafu_w	AUS	MDKOL (720)	MDASG (497), MDBGRMOT (521)
mifak_w	LOK	MDFAFI (306)	
mifal_w	AUS	MDFAFI (306)	BBKH (2597), BDEMEN (163), KOMRH (2629), KOS (581), MDKOL (720)
mifali_w	LOK	MDFAFI (306)	
mifamx_w	AUS	GGPED (265)	MDBGFRFZG (515)
mifap	AUS	MDRWS (332)	
mifap_w	AUS	MDRWS (332)	BGFAWU (324)
mifroz_w	LOK	GGCEGS (4247)	
migaus_w	LOK	BDEMUS (186)	
migef_w	LOK	MDFAFI (306)	
miges_w	AUS	GGCEGS (4247)	MDAUTG (747), MDKOG (702), MDKOL (720), TKMWL (4451)
miglsol_w	AUS	MDKOL (720)	BDEMUS (186), MDFUE (724), MRKOMD (746), NWSOLLE (1353), ZUESCH (3122)
mignus_w	LOK	BDEMUS (186)	
migs_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
migs_can	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
migs_w	AUS	GGCEGS (4247)	MDASG (497), MDKOG (702), TKMWL (4451), ZWMIN (3095)
migsc_w	AUS	GGCEGS (4247)	
migsl_w	AUS	EGSKO (4245)	BDEMEN (163), GGCANECU (4208), MDKOL (720)
migsas_w	AUS	MDASG (497)	EGSKO (4245)
migsleg_w	AUS	GGCEGS (4247)	
migssc_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
migssc_w	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)
migsvor1_c	EIN		GGCEGSPL (4280)
migsvor1_w	AUS	GGCEGSPL (4280)	
migsvor_w	AUS	GGCEGSPL (4280)	
migszc_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
migszc_w	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)
mihdpbgr_w	LOK	MDBGRMOT (521)	
mihmm_w	LOK	MDIST (741)	
mihom1_w	LOK	MDIST (741)	
mihom2_w	LOK	MDIST (741)	
mihom_w	LOK	MDIST (741)	
miist_w	AUS	MDIST (741)	GGCEGS (4247), MDASGPH (512), MSUDKSOM (1063), SSTDMD (3611), TKMWL (4451)
miistc	EIN		CANECU (4030)
miistoar_w	AUS	MDAUTG (747)	MDBGRMOT (521), MDFAFI (306), NMAXMD (484)
mikhlmx_w	LOK	KOMRH (2629)	
miksol_w	AUS	MDKOG (702)	MDLAM (775), MDZW (768)
miksolv_w	LOK	MDKOG (702)	
miksolv_w	LOK	MDKOG (702)	
mikzsol_w	LOK	MDKOG (702)	
mil_c	AUS	BGMIL (3805)	
milact_w	LOK	BGMIL (3805)	
milactsf_w	AUS	BGMILSF (3809)	
milactsfc	AUS	BGMILSF (3809)	
mill_w	AUS	MDMIN (339)	LLRMD (386)
milres_w	AUS	MDKOL (720)	MDKOG (702)
milsol_w	AUS	MDKOL (720)	MDFUE (724), MRKOMD (746), TKMWL (4451)
mimax_w	AUS	MDMAX (341)	CANECU (4030), MDASG (497), MDBGRMOT (521), MDFAFI (306), MDKOG (702), MDRWS (332), MRKOMD (746)
mimin_w	AUS	LLRMD (386), MDMIN (339)	MDBGRMOT (521), MDFAFI (306), MDRWS (332), MRKOMD (746), VMAXMD (495)
miminds_w	AUS	MDMIN (339)	
miminhom_w	AUS	MDVER (343)	MDFAFI (306)
mimins_w	LOK	MDMIN (339)	
mimn_w	AUS	MDAUTG (747)	
mimnhmm_w	LOK	BDEMEN (163)	
mimnhos_w	LOK	BDEMEN (163)	
mimnl_w	AUS	MDKOL (720)	BDEMEN (163)
mimnsch_w	LOK	BDEMEN (163)	
mimnsh_w	LOK	BDEMEN (163)	
mimsr_can	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
mimsr_w	AUS	GGCASR (4222)	BDEMEN (163), MDAUTG (747), MDKOG (702), MDKOL (720)
mimsrlk	AUS	GGCASR (4222)	
mimvgs_l_w	EIN		EGSKO (4245)
mimx_w	AUS	MDAUTG (747)	
mimxhmm_w	LOK	BDEMEN (163)	
mimxhos_w	LOK	BDEMEN (163)	
mimxhsp_w	LOK	BDEMEN (163)	
mimxl1_w	LOK	MDMAX (341)	
mimxsch_w	LOK	BDEMEN (163)	
mimxskh_w	LOK	BDEMEN (163)	
minbeg_w	LOK	MDFAFI (306)	
minmx_w	AUS	NMAXMD (484)	MDAUTG (747), MDKOG (702)
minmxl_w	AUS	NMAXMD (484)	MDKOL (720)
miol1hmm_w	LOK	BDEMEN (163)	
miol1hos_w	LOK	BDEMEN (163)	
miol1hsp_w	LOK	BDEMEN (163)	
miol1sch_w	LOK	BDEMEN (163)	
miol1skh_w	LOK	BDEMEN (163)	
miopt2_w	AUS	MDBAS (729)	MDIST (741), MDZW (768)
miopt_uc	AUS	UFMIST (3872)	
miopt_um	AUS	UFMIST (3872)	
miopt_w	AUS	MDBAS (729)	MDIST (741), MDKOG (702), MDRED (760), MDZW (768)
mioptar_w	LOK	MDZW (768)	
mioptl1_w	AUS	MDBAS (729)	MDLAM (775)
mioptl1h_w	AUS	MDBAS (729)	BDEMUS (186)
mioptl1s_w	AUS	MDBAS (729)	BDEMUS (186), MDIST (741)
mioptza_w	LOK	MDLAM (775)	
mioptsav_w	LOK	MDZW (768)	
miozwe2_w	AUS	MDZW (768)	
miozwe_w	AUS	MDZW (768)	MDIST (741)
misa	LOK	DMDSTP (3565)	
misalfho	LOK	DMDSTP (3565)	
misfirez_w	AUS	DMDZAG (3601)	
misgelok_w	LOK	GGCEGS (4247)	
misgs	AUS	GGCEGSPL (4280)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
misgs_bt	AUS	UFSGSC (3935)	
misgs_w	AUS	EGSKO (4245)	MDKOG (702), UFSGSC (3935)
misgsas_w	AUS	MDASG (497)	EGSKO (4245)
misgscpl_bt	AUS	UFSGSC (3935)	
misgscpl	AUS	GGCEGSPL (4280)	
misgscpl_w	AUS	MDASG (497)	UFSGSC (3935)
misgseg_w	AUS	GGCEGS (4247)	EGSKO (4245)
misgsl_w	AUS	EGSKO (4245)	GGCANECU (4208), MDKOL (720)
misgslas_w	AUS	MDASG (497)	EGSKO (4245)
misglesg_w	AUS	GGCEGS (4247)	
misgslm_w	AUS	MDASG (497)	BDEMEN (163)
misgsoa_w	LOK	MDASG (497)	
misgsv_w	AUS	EGSKO (4245)	
mismeus_w	LOK	MDFAFI (306)	
mismnsh_w	LOK	MDFUE (724)	
misobdembv	LOK	BGBVG (192)	
misol	AUS	MDKOG (702)	BDEMKO (151)
misol_w	AUS	GKRA (2177), MDKOG (702)	BGBVG (192), BGRLMIN (1037), GGCANECU (4208), MDRED (760), MDZ (768), NLPH (3359), TEB (1935), TKMWL (4451), VPSKO (1068), ZWMIN (-3095)
misolv_w	LOK	MDKOG (702)	
misoldr_w	AUS	MDKOG (702)	BDEMEN (163)
misolp2_w	AUS	MDKOG (702)	
misolp_w	AUS	MDKOG (702)	
misolumvar	LOK	BDEMKO (151)	
misolv_w	AUS	MDKOG (702)	ARMD (469), ZWMIN (3095)
misophmm_w	LOK	MDFUE (724)	
misophos_w	LOK	MDFUE (724)	
misophsp_w	LOK	MDFUE (724)	
misopl1_w	LOK	MDFUE (724)	
misopl1u_w	LOK	MDFUE (724)	
misopsch_w	LOK	MDFUE (724)	
misopsh_w	LOK	MDFUE (724)	
misr_si_um	AUS	UFACCC (3843), UFEING (3845), UFFGRC (-3849), UFFGRE (3851), UFGKC (3864), UFMIST (3872), UFMSRC (3877), UFMVER (3882), UFMZF (3885), UFMZUL (3889), UFNC (3896), UFNSC (3901), UFREAC (3906), UFRKC (3913), UFRKTI (3922), UFRLC (3929), UFSGSC (3935), UFSPSC (3941), UFVARC (3946), UFZWC (-3949), URADCC (3957), URTPU (3975)	
mistt	EIN		LLRMD (386)
miszul_w	AUS	MDZUL (290)	MDAUTG (747), MDKOG (702), MDKOL (720), MSUDKSOM (1063), TKMWL (4451)
miszull_w	AUS	MDZUL (290)	MDKOL (720)
miszullb_w	LOK	MDZUL (290)	
mitebg_w	EIN		MDKOG (702), MDKOL (720)
mitibgr_w	AUS	AWEA (1800)	MDBGRMOT (521)
mitmbgr_w	LOK	MDBGRMOT (521)	
miumsolv_w	LOK	BDEMUS (186)	
mivbeb_w	AUS	MDFAFI (306)	BGBVG (192), CANECU (4030), MDAUTG (747)
mivbeg_w	AUS	MDFAFI (306)	HDRPSOL (1722), MDBGRFZG (515), MDRWS (332)
mivbegv_w	LOK	MDFAFI (306)	
mivbegvh_w	LOK	MDFAFI (306)	
mivmx_w	AUS	VMAXMD (495)	MDAUTG (747), MDKOG (702), MDKOL (720)
mivmxc_w	EIN		VMAXMD (495)
mivmxi_w	LOK	VMAXMD (495)	
mivmxp_w	LOK	VMAXMD (495)	
mizsol2_w	AUS	MDKOG (702)	MDZW (768)
mizsol_w	AUS	MDKOG (702)	KODOH (2612), MDZW (768)
mizsolus_w	LOK	MDKOG (702)	
mizsolv2_w	LOK	MDKOG (702)	
mizsolv_u	AUS	DFPMENV (3784)	
mizsolv_w	EIN	MDKOG (702)	DFPMENV (3784)
mizufil_w	LOK	MDZUL (290)	
mizuofil	LOK	MDZUL (290)	
mizutmp_w	LOK	MDZUL (290)	
mizuvfil	EIN	MDZUL (290)	DFPMENV (3784)
mizwmn2_w	AUS	MDBAS (729)	
mizwmn_w	AUS	MDBAS (729), MDRED (760)	GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), MDASG (497), MDAUTG (747), MDFAFI (306), MDKOG (702), MDZW (768), ZWMIN (3095)
mizwmnc	AUS	GGCANECU (4208)	CANECU (4030)
mizwsch_w	LOK	MDIST (741)	
mkar_w	LOK	ARMD (469)	
mkausg_w	LOK	TEB (1935)	
mkbgr_w	EIN		MDBGRFZG (515)
mkcakfh_w	LOK	TEB (1935)	
mkfa_w	LOK	MDFAFI (306)	
mkfadpn_w	LOK	MDFAFI (306)	
mkfamx_w	AUS	GGPED (265)	MDBGRFZG (515)
mkfanb_w	AUS	MDFAFI (306)	ARMD (469)
mkgepu_w	LOK	TEB (1935)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
mkllsc	AUS	CANECUR (4087)	KOS (581), MDVERB (354)
mkolsc	AUS	CANECUR (4087)	MDVERB (354), TKMWL (4451)
mksbg	AUS	TEB (1935)	
mksp_w	LOK	TEB (1935)	
mkteev_w	LOK	TEB (1935)	
mktev_w	LOK	TEB (1935)	
mkugep_w	LOK	TEB (1935)	
mkuppl_w	LOK	ARMD (469)	
mkverlte_w	LOK	TEB (1935)	
ml	AUS	GKEB (2176), SRMSEL (889)	DFFPMENV (3784), DKVS (1740), DTEV (2118), EGTE (3613), GGTF (3640), GGTFM (3651), ZWMIN (3095)
ml_w	AUS	GKRA (2177), SRMSEL (889)	BBBO (2222), BGTPABG (2311), BGTUMG (3631), DCV (1513), DLSAHK (-2778), DTEVPAS (2162), DTHM (3671), LDRPLS (927), LRAEB (2179), LRSE-B (2892), LRSKHC (2717), LRSKA (2644), TEB (1935), TKMWL (4451)
mlast_w	LOK	ARMD (469)	
mlbb2_w	AUS	BGMSABG (2224)	
mlbb_w	AUS	BGMSABG (2224)	
mldko_w	LOK	DHFMP (831)	
mldkthp2_w	AUS	DKATSPEB (2836)	
mldkthp_w	AUS	DKATSPEB (2836)	
mldmn_w	AUS	DHFMP (831)	
mldmx_w	AUS	DHFMP (831)	
mldyn_w	LOK	DLSAHK (2778)	
mlleit_w	LOK	BGTEV (1967)	
mlleitmx_w	LOK	BGTEV (1967)	
mletan_w	LOK	DTEV (2118)	
mletanzs_w	LOK	DTEV (2118)	
mlfdkt2_w	LOK	DKATSP (2815)	
mlfdkt_w	LOK	DKATSP (2815)	
mlgahom_w	LOK	LRAEB (2179)	
mlhfmf2_w	LOK	DHFMP (831)	
mlhfmf_w	LOK	DHFMP (831)	
ml1	EIN		GGTFM (3651)
mlldkt2_w	LOK	DKATSP (2815)	
mlldkt_w	LOK	DKATSP (2815)	
mlmdthm	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
mlsol_w	AUS	BGMSDKS (985)	DHFMP (831), LDRUE (912)
mmsr_uc	AUS	UFMSRC (3877), UFMZUL (3889)	
mmsr_um	AUS	UFMSRC (3877)	UFMZUL (3889)
mmsr_ur	AUS	UFMSRC (3877)	
mo2fm2_w	EIN		DHKSPSV (2465)
mo2fm_w	EIN		DHKSPSV (2465)
mod_si_um	AUS	UFACCC (3843), UFEING (3845), UFFGRC (-3849), UFFGRE (3851), UFGKC (3864), UFMIST (3872), UFMSRC (3877), UFMVER (3882), UFMZF (3885), UFMZUL (3889), UFNC (3896), UFNSC (3901), UFREAC (3906), UFRKC (3913), UFRKTI (3922), UFRLC (3929), UFGSGC (3935), UFGSPSC (3941), UFFVARC (3946), UFZWC (-3949), URADCC (3957), URTPU (3975)	
modapl	LOK	BDEMCO (151)	
modedaavrq	AUS	DAAV (2108)	DLDP (2003)
modeldp	LOK	DLDP (2003)	
modetz_w	AUS	DMDZAG (3601)	
modmasknl	LOK	BDEMCO (151)	
modsout	LOK	BDEMCO (151)	
modst_bt	AUS	UFRKC (3913)	
modsv1	LOK	BDEMCO (151)	
modsv2	LOK	BDEMCO (151)	
modtm	LOK	BDEMST (204)	
modtumg	LOK	BGTUMG (3631)	
modul_c_um	AUS	UFACCC (3843), UFEING (3845), UFFGRC (-3849), UFFGRE (3851), UFGKC (3864), UFMIST (3872), UFMSRC (3877), UFMVER (3882), UFMZF (3885), UFMZUL (3889), UFNC (3896), UFNSC (3901), UFREAC (3906), UFRKC (3913), UFRKTI (3922), UFRLC (3929), UFGSGC (3935), UFGSPSC (3941), UFFVARC (3946), UFZWC (-3949), URADCC (3957), URTPU (3975)	
momi_a1_uc	AUS	UFGSGC (3935)	
momi_a1_um	AUS	UFGSGC (3935)	
momi_a1_ur	AUS	UFGSGC (3935)	
momi_a2_uc	AUS	UFGSGC (3935)	
momi_a2_um	AUS	UFGSGC (3935)	
momi_a2_ur	AUS	UFGSGC (3935)	
momint_bt	AUS	UFGSGC (3935)	
momint_w	EIN	MDASGPH (512)	UFGSGC (3935)
momintrest	AUS	MDASGPH (512)	CANECU (4030)
mped_uc	AUS	UFMZUL (3889)	
mped_um	AUS	UFMZUL (3889)	
mpfad	AUS	DUF (3828)	DFFPMENV (3784)
mracc_w	EIN		FGRREGL (548)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
mraccbs_w	EIN		FGRREGL (548)
mracctmp	AUS	CANECUR (4087)	
mrbr_w	EIN		CANECU (4030)
mreco_w	LOK	MDRWS (332)	
mrecob_w	LOK	MDRWS (332)	
mrecogr_w	LOK	MDRWS (332)	
mrfa_w	AUS	MDFAFI (306)	BGFAWU (324), DVFZ (246), ESWE (1553), FUEDK (1050), TKMWL (4451)
mrfamxas_w	AUS	MDRWS (332)	
mrfggr_w	AUS	FGRREGL (548)	BGWPFGR (571), FGRABED (574), FGRFULO (529), MDFAFI (306)
mrfgrc_w	EIN		FGRREGL (548)
mrfgri_w	LOK	FGRREGL (548)	
mrko	AUS	MRKOMD (746)	
mrko_w	AUS	MRKOMD (746)	LBKSOL (1266)
mrlni_uc	AUS	UFMZUL (3889), UFRKC (3913)	
mrlni_um	AUS	UFRKC (3913)	UFMZUL (3889)
mrlni_ur	AUS	UFRKC (3913)	
mrped_w	AUS	MDPED (303)	FGRABED (574), FGRREGL (548), MDFAFI (306)
mrpedasg_w	AUS	MDRWS (332)	MDPED (303)
mrpedl_w	LOK	MDPED (303)	
mrpeds_w	LOK	MDPED (303)	
mrsp_l_w	EIN		MDFAFI (306)
msab_w	EIN		TKMWL (4451)
msabg	AUS	BGMSABG (2224)	
msabg2	AUS	BGMSABG (2224)	
msabg2_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATR (2562), BAKH (2605), BGLASO (2944), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (3053), DPLLSU (3001), TKMWL (4451)
msabg_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATR (2562), BAKH (2605), BGLASO (2944), DDYLSU (3037), DHRLSU (2985), DICLSU (3053), DPLLSU (3001), SALSU (2974), TKMWL (4451)
msabghk2_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msabghk_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msabgs2_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msabgs_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msabi2_w	LOK	KTMHK (2377)	
msabi_w	LOK	KTMHK (2377)	
msabikr2_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259), ATMHEX (2287), BGLASO (2944), BGTPABG (2311), DICLSU (-3053), DPLLSU (3001)
msabikr_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259), ATMHEX (2287), BGLASO (2944), BGTPABG (2311), DICLSU (-3053), DPLLSU (3001)
msabmod_w	LOK	BGLAMOD (2930)	
msabnav2_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msabnav_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msabnhk2_w	AUS	BGMSABG (2224)	BGTPABG (2311), DHLSHK (2765), HLSHK (2659)
msabnhk_w	AUS	BGMSABG (2224)	BGTPABG (2311), DHLSHK (2765), HLSHK (2659)
msabnmk2_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msabnmk_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msabntl2_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msabntl_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msabnvk2_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259), BGTPABG (2311)
msabnvk_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259), BGTPABG (2311)
msabny_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259)
msabnyf_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msabvhk2_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259), BGLAMABM (2329), BGLAMOD (2930), BGPABG (2244), D-KATSP (2815), DKATSPEB (2836), KTMHK (2377), LRHKEB (2689)
msabvhk_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259), BGLAMABM (2329), BGLAMOD (2930), BGPABG (2244), D-KATSP (2815), DKATSPEB (2836), KTMHK (2377), LRHKEB (2689)
msabvmk2_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msabvmk_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msabvtl2_w	AUS	BGMSABG (2224)	BGPABG (2244)
msabvtl_w	AUS	BGMSABG (2224)	BGPABG (2244)
msabvuk2_w	EIN		BGPABG (2244)
msabvuk_w	EIN		BGPABG (2244)
msabvvk2_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259), BGLAMABM (2329), BGLAMOD (2930), BGPABG (2244), DPLLSU (3001)
msabvvk_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259), BGLAMABM (2329), BGLAMOD (2930), BGPABG (2244), DPLLSU (3001)
msabvy2_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259), BGLAMABM (2329), KTMHK (2377)
msabvy_w	AUS	BGMSABG (2224)	ATM (2259), BGLAMABM (2329), KTMHK (2377)
msabvyf2_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msabvyf_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msagr_w	EIN		BGMSABG (2224)
msagrb_w	LOK	BGMSABG (2224)	
msagrmx_w	AUS	BGMSUGD (987)	
msagrsr_w	EIN		TEB (1935)
msagrugd_w	AUS	BGMSUGD (987)	
msagugds_w	AUS	BGMSUGD (987)	
msaovhk2_w	AUS	BGMSABG (2224)	BGLAMABM (2329)
msaovhk_w	AUS	BGMSABG (2224)	BGLAMABM (2329)
msaovmk2_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msaovmk_w	AUS	BGMSABG (2224)	
msaovvk2_w	AUS	BGMSABG (2224)	BGLAMABM (2329), LRS (2901)
msaovvk_w	AUS	BGMSABG (2224)	BGLAMABM (2329), LRS (2901)
msdhr_w	LOK	KTMHK (2377)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
msdk_w	AUS	BGMSDK (980)	BGPU (781), BGRLFGZS (881), BGRLP (907), GGHF (813), TKMWL (4451)
msdkalm_w	AUS	BGRLFGZS (881)	TEB (1935)
msdkds_w	EIN		BGWDKHF (893)
msdkf_w	LOK	BGRLFGZS (881)	
msdkhfm_w	AUS	BGRLFGZS (881)	BGWDKHF (893)
msdkmx_w	AUS	BGMSUGD (987)	BGMSDK (980), BGRLP (907)
msdkoo_w	LOK	DTEV (2118)	
msdkoue_w	AUS	BGMSDK (980)	BGRLFGZS (881)
msdks_w	AUS	BGMSDKS (985)	FUEDK (1050)
msdkugd_w	AUS	BGMSUGD (987)	BGMSDK (980), BGRLP (907), LDRUE (912)
msdkugdsw_w	AUS	BGMSUGD (987)	FUEDK (1050)
msdkvf_w	LOK	BGMSDK (980)	
msfabr_w	AUS	SRMSEL (889)	BGMSABG (2224)
msfebr_w	AUS	SRMSEL (889)	
msg_data_r	EIN		CANSEN (4010), UFFGRE (3851), UFMSRC (3877)
msg_uc	AUS	UFMZUL (3889), UFGSC (3935)	
msg_um	AUS	UFGSC (3935)	UFMZUL (3889)
msg_ur	AUS	UFGSC (3935)	
mshfm1_w	AUS	GGHF (813)	DHF (824), DHFMPL (831), TKMWL (4451)
mshfm2_w	AUS	GGHF (813)	DHF (824), DHFMPL (831), TKMWL (4451)
mshfm_w	AUS	GGHF (813)	BGTEV (1967), GGHF2SV (822), TKMWL (4451)
mshfma2_w	AUS	GGHF (813)	
mshfma_w	AUS	GGHF (813)	
mshfmm2_w	AUS	GGHF (813)	
mshfmm_w	AUS	GGHF (813)	
mshfms_w	AUS	GGHF (813)	BGRLFGZS (881), DHFMPL (831)
mshfmuf2_w	LOK	GGHF (813)	
mshfmuf_w	LOK	GGHF (813)	
mskqb2_w	LOK	BGMSABG (2224)	
mskqb_w	LOK	BGMSABG (2224)	
msl	EIN		TKMWL (4451)
msl2_w	EIN		BGMSABG (2224)
msl_w	EIN		BGMSABG (2224)
mslt2_w	EIN		TKMWL (4451)
mslt_w	EIN		TKMWL (4451)
mslv	EIN		TKMWL (4451)
mslv2	EIN		TKMWL (4451)
mslv2_w	EIN		TKMWL (4451)
mslv_w	EIN		TKMWL (4451)
mslv2_w	EIN		TKMWL (4451)
mslv_w	EIN		TKMWL (4451)
msnagr_w	EIN		TKMWL (4451)
msnags_w	EIN		BGMSUGD (987)
msndk_w	AUS	BGMSDK (980)	LDRUE (912)
msndkils_w	LOK	BGMSDK (980)	
msndkoo_w	AUS	BGMSDK (980)	BGFKMS (965), DTEV (2118)
msndkoos_w	LOK	FUEDK (1050)	
msndkoug_w	AUS	BGMSUGD (987)	
msndkpk_w	LOK	BGRLP (907)	
msndks_w	AUS	FUEDK (1050)	
msndkugd_w	AUS	BGMSUGD (987)	
msnhf_w	LOK	BGWDKHF (893)	
msnlls_w	EIN		BGMSDK (980), BGRLP (907)
msnovkf_w	EIN		TKMWL (4451)
msnreasp_w	LOK	BGPIRG (862)	
msnrsp_h_w	LOK	BGPRGS (1002)	
msnrspm_w	LOK	BGPRGS (1002)	
msnrsp_s_w	LOK	BGPRGS (1002)	
msntetev_w	AUS	BGTEV (1967)	DTEV (2118), DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162)
msntev_w	LOK	ATEV (1922)	
msntevo_w	AUS	BGTEV (1967)	ATEV (1922), DTEV (2118)
mspcv	EIN	BBBO (2222)	TKMWL (4451)
msrc_c_uc	LOK	UFMSRC (3877)	
msrc_c_um	LOK	UFMSRC (3877)	
msrc_c_ur	LOK	UFMSRC (3877)	
msreasp_w	AUS	BGPIRG (862)	
msreasph_w	AUS	BGPRGS (1002)	
msreasp_m_w	AUS	BGPRGS (1002)	
msreasp_s_w	AUS	BGPRGS (1002)	
msrmdt_w	AUS	GGCASR (4222)	
mssgin_w	AUS	TEB (1935)	TKMWL (4451)
mssgout_w	LOK	TEB (1935)	
mssphk2_w	LOK	KTMHK (2377)	
mssphk_w	LOK	KTMHK (2377)	
mste	AUS	BGTEV (1967)	BGMSDKS (985), BGMSUGD (987), BGRLFGZS (881), TEB (1935)
mste_w	AUS	BGTEV (1967), GKRA (2177)	TEB (1935), TKMWL (4451)
mstedte	AUS	BGTEV (1967)	DTEV (2118)
mstedte_w	AUS	BGTEV (1967)	DAAV (2108), DLDP (2003), DTEV (2118), TEB (1935)
mstedtef_w	EIN	DTEV (2118)	TKMWL (4451)
mstemxub_w	LOK	TEB (1935)	
msteo_w	AUS	BGTEV (1967)	ATEV (1922), TEB (1935)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
mstesmx_w	LOK	TEB (1935)	
mstesold_w	LOK	TEB (1935)	
mstesoll_w	AUS	TEB (1935)	ATEV (1922), DAAV (2108), DLDP (2003)
mstetev_w	LOK	BGTEV (1967)	
msudkped_w	LOK	MSUDKSOM (1063)	
msudksom_w	AUS	MSUDKSOM (1063)	FUEDK (1050)
msusp_w	EIN		TKMWL (4451)
msvhk_w	LOK	KTMHK (2377)	
mtsegph_w	AUS	NLDG (3372)	
mvepeksnu	LOK	DMSVE (1729)	
mvephase	LOK	DMSVE (1729)	
mver_c_uc	LOK	UFMVER (3882)	
mver_c_um	LOK	UFMVER (3882)	
mver_c_ur	LOK	UFMVER (3882)	
mvetst	LOK	DMSVE (1729)	
mwolfst_w	LOK	COWIV (3993)	
mwolfstg_w	LOK	COWIV (3993)	
mwolfsti_w	LOK	COWIV (3993)	
mz_uc	AUS	UFMZ (3885), UFMZUL (3889), UFGSGC (-3935)	
mz_um	AUS	UFMZUL (3889)	UFMZ (3885), UFGSGC (3935)
mz_ur	AUS	UFMZUL (3889)	
mzf_l_uc	LOK	UFMZ (3885)	
mzf_l_um	LOK	UFMZ (3885)	
mzf_l_ur	LOK	UFMZ (3885)	
mzf_p_uc	LOK	UFMZ (3885)	
mzf_p_um	LOK	UFMZ (3885)	
mzf_p_ur	LOK	UFMZ (3885)	
mzf_r_uc	LOK	UFMZ (3885)	
mzf_r_um	LOK	UFMZ (3885)	
mzf_r_ur	LOK	UFMZ (3885)	
mzf_uc	AUS	UFMVER (3882), UFMZF (3885)	
mzf_um	AUS	UFMZ (3885)	UFMVER (3882)
mzf_ur	AUS	UFMZ (3885)	
mzfo_uc	AUS	UFMVER (3882)	
mzfo_um	AUS	UFMVER (3882)	
mzns_ur	AUS	UFNSC (3901)	
mzo_uc	AUS	UFMVER (3882), UFMZUL (3889)	
mzo_um	AUS	UFMZUL (3889)	UFMVER (3882)
mzo_ur	AUS	UFMZUL (3889)	
n_flags_uc	AUS	UFMZUL (3889)	
n_flags_um	AUS	UFNSC (3901)	UFMZUL (3889)
nbractive	LOK	DIMCA (4305)	
nc_c_um	LOK	UFNC (3896)	
nc_c_ur	LOK	UFNC (3896)	
ndar_w	LOK	ARMD (469)	
ndcdis_w	AUS	AEVABU (1904)	NMAXMD (484)
ndfil_w	LOK	ARMD (469)	
ndiff_w	LOK	ARMD (469)	
ndiffog_w	AUS	ARMD (469)	
ndnwatmn	LOK	BBDNWS (1435)	
ndnwetmn	LOK	BBDNWS (1435)	
ndsalsu	AUS	DSALSU (2982)	TKMWL (4451)
newansw_um	AUS	UMKOM (3988)	
newqu_um	AUS	UMKOM (3988)	UMAUSC (3984)
newque_um	AUS	UMKOM (3988)	URPAK (3969)
nfrasc2_w	LOK	DKVSSC (1763)	
nfrasc_w	LOK	DKVSSC (1763)	
nfskh	AUS	BGNLLKH (2626)	NSCAT (438)
ngas_w	AUS	BGNG (3312)	BBKR (3161), KRKE (3191), LLRMD (386), LLRRM (400), MDASG (497), MDTRAEGM (482), ZGST (1843)
ngasf_w	LOK	LLRRM (400)	
ngasoff_w	LOK	MDASG (497)	
ngfil	AUS	BGNG (3312)	BBSAW (752), LDRPID (931), LLRMD (386), LLRRM (388), LLRNSNF (-425), LLRRM (400), NWEVO (1397)
ngfil_w	AUS	BGNG (3312)	BDEMEN (163), DMDSTP (3565), MDFAFI (306), NMAXMD (484), ZWMIN (-3095)
ngfilkr_w	LOK	KRKE (3191)	
ngfil_w	LOK	MDTRAEGM (482)	
ngkrv_w	LOK	BBKR (3161)	
nlh_ur	AUS	UFRKC (3913)	
nlinde	AUS	HT2KTPH (3317), NLDG (3372)	
nllcvt1	AUS	GGCEGSPL (4280)	NSCVT (439)
nllcvt1_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
nlldagkt	EIN		LLRNFA (395)
nllkh	AUS	BGNLLKH (2626)	NSCAT (438), TKMWL (4451)
nlp1tim	AUS	BGDVE (1118)	
nllrfkfd	LOK	DPLLSU (3001)	
nllrfkfd2	LOK	DPLLSU (3001)	
nlue1	LOK	KMTR (619)	
nlue1mm	LOK	KMTR (619)	
nlue2	LOK	KMTR (619)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
nlue2mn	LOK	KMTR (619)	
nluez1	LOK	KMTR (619)	
nluez2	LOK	KMTR (619)	
nmax_w	EIN	NMAXMD (484)	CANECU (4030)
nmaxext_w	EIN		NMAXMD (484)
nmaxfc_w	LOK	DNMAX (490)	
nmaxga_w	LOK	NMAXMD (484)	
nmaxllkh	LOK	BGNLLKH (2626)	
nmaxmsv_w	EIN		NMAXMD (484)
nmenpr_w	LOK	BDEMEN (163)	
nmn10msctr	LOK	BGWNE (3287)	
nmnldgrt_w	LOK	NMOT2SV (3294)	
nmod_w	LOK	ARMD (469)	
nmodi_w	LOK	ARMD (469)	
nmot	AUS	BGNMOT (3292), EGAG (104), GKEB (2176), LBKUE (1220)	ADVE (1072), AEVABU (1904), ALBK (1257), ARMD (469), ATEV (1922), A-TR (2562), AWEA (1800), BBDNWS (1435), BBKR (3161), BBNWS (1294), BBSAWA (752), BBSTT (1583), BDEMKO (151), BDEMUS (186), BGARNW (1327), BGBVG (192), BGFUW (324), BGLAMBDA (2940), BGLBK (-1228), BGPU (781), BGRL2SV (1044), BGRLFGZS (881), BGRLMXS (-1040), BGTMPK (858), BGTOSPM (3621), BGTUMG (3631), BGWPR (903), CONCJ (1797), DAAV (2108), DDVE (1172), DDYLSU (3037), DECJ (700), DPFMENV (3784), DHDEVE (1908), DHFMPL (831), DKATSPEB (2836), DKRA (3220), DKRS (3231), DKVBDE (1768), DLDP (2003), DLDR (948), DMDDLU (3426), DMDFOF (3430), DMDFON (3447), DMDLFB (3478), DMDLUA (3502), DMDMIL (3506), DMDSTP (3565), DPH (3335), DTHM (3671), DTNE (3824), DVARLC (68), DVFZ (246), ESNSWL (1569), ESSTT (-1588), ESUK (1562), FGRREGL (548), FUEDK (1050), FUEDKSA (1059), FUEREG (1061), GGCASR (4222), GGDVE (1200), GGHEM (813), GGKR (-3176), GGO2LSU (2959), GGPED (265), HDR (1713), HT2KTK110 (3151), HT2KTPH (3317), HT2KTWNE (3394), KMTR (619), KOS (581), KRDY (-3215), KRKE (3191), KRREG (3203), LAMBTS (2572), LBKSOL (1266), LBUE-SYN (213), LDOB (942), LDRLMX (919), LDRPID (931), LDRPLS (927), LDRUE (912), LDTVMA (941), LDUVST (944), LLRMD (386), LLRNSTAT (-416), LRA (2195), LRAEB (2179), LRHKEB (2689), LRS (2901), LRSEB (-2892), LRSHKC (2717), LRSKA (2644), MDBAS (729), MDBGRFZG (515), MDBGRMOT (521), MDFAFI (306), MDGEN (365), MDMIN (339), MDRED (760), MDVERB (354), MDZUL (290), MSUDKSOM (1063), NLKO (216), NSHTI (442), NSREC (450), NWEVO (1397), NWSFAT (1421), RDE (3256), SSTDM (3611), SSTNW (1432), STADAP (1610), T2LID (4320), TEB (1935), TKMWL (4451), UFNC (3896), VSTMSV (1690), WANWKW (1335), ZGST (-1843), ZGSTF9N (1872), ZUESZ (3124), ZWGRU (3085), ZWMIN (3095), ZWST-T (3077), ZWWL (3079)
nmot_c	AUS	GGCANECU (4208)	CANECU (4030)
nmot_f	AUS	BGNMOT (3292)	
nmot_uc	AUS	UFGKC (3864), UFMIST (3872), UFMZUL (3889), UFREAC (3906), UFRKC (3913)	
nmot_um	AUS	UFNC (3896)	DUF (3828), UFGKC (3864), UFMIST (3872), UFMZUL (3889), UFNCS (3901), UFREAC (3906), UFRKC (3913), UFRKTI (3922), UFRLC (3929)
nmot_ur	LOK	UFNC (3896)	
nmot_w	AUS	BGNMOT (3292)	AES (1789), ALE (3246), AMSV (1683), ARMD (469), ATM (2259), ATR (2562), AWEA (1800), BBGANG (300), BBKH (2597), BBKW (2641), BBSAWA (752), BBSTT (1583), BBZMS (1842), BDEMAB (201), BDEMEN (163), BDEMUM (-174), BDEMUS (186), BGBVG (192), BGFKMS (965), BGMSUGD (987), BGNG (3312), BGPIRG (862), BGPLGU (918), BGPRGS (1002), BGPU (-781), BGPVD (803), BGRLFGZS (881), BGRLMIN (1037), BGTMPK (858), BGTPABG (2311), BGWNWVFE (1350), BGWPFGR (571), BISYNC (3315), BKS (1626), CANECU (4030), CANECUR (4087), COWIV (3993), DBKS (1647), DPFMENV (3784), DMDFOF (3430), DMDMIL (3506), DMDSTP (3565), DNMAX (490), DNWSEIN (1453), DPLPVD (806), DVFZ (246), EGAG (104), ESPLANT (2937), FGRABED (574), FUEDK (1050), GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), GGCS (4291), GGO2LSU (2959), GGPVD (800), HDR (1713), HDRPSOL (1722), IUMPRKF (3797), KODOH (2612), KOMRH (2629), KRKE (-3191), KTMHK (2377), LAKH (2591), LDRLMX (919), LLRMD (386), LLRRM (400), MDASG (497), MDBAS (729), MDFAFI (306), MDFUE (724), MDKOG (702), MDMAX (341), MDMIN (339), MDNSTAB (342), MDPED (303), MDRWS (332), MDVER (343), MDVERB (354), MDZW (768), MSUDKSOM (1063), NLPH (3359), NMAXMD (484), NMOT2SV (3294), NWSOLLE (1353), RKTI (1826), SALSU (2974), SSTNW (1432), STADAP (1610), TC4MOD (4373), TEB (1935), TKSTA (4516), VMAXMD (495), VPSKO (1068), VSTMSV (1690), WANWKW (1335), ZGST (1843), ZUE (3073), ZUESCH (-3122), ZWGRU (3085), ZWHMM (3110), ZWMIN (3095)
nmotarr_w	LOK	BGNG (3312)	
nmotas_w	LOK	BGNG (3312)	
nmotbdembv	LOK	BGBVG (192)	
nmotbdemfa	LOK	BGFUW (324)	
nmotbi_w	AUS	BISYNC (3315)	ARMD (469), AWEA (1800), LLRRM (400)
nmotemi	EIN		CANECU (4030)
nmotfwiv_w	LOK	COWIV (3993)	
nmoti_w	LOK	ARMD (469)	
nmotkf	LOK	BGARNW (1327)	
nmotkor	LOK	GGHEM (813)	
nmotll	AUS	BGNMOT (3292)	BBSTT (1583), BGDVE (1118), BGLBZ (616), LLRBB (383), LLRNSNF (425), LLRRM (400), NSBLP (437), NSTST (456), RDE (3256), TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
nmotlflil	AUS	BGNMOT (3292)	DDG (3296)
nmotop_w	EIN		CANECU (4030)
nmotp	AUS	MDRWS (332)	BGFAWU (324)
nmotp_w	AUS	MDRWS (332)	MDASG (497)
nmotpr_w	LOK	NMAXMD (484)	
nmotumvar	LOK	BDEMKO (151)	
nmst08_um	AUS	UFNC (3896)	
nmst08_ur	LOK	UFNC (3896)	
nmxdae_loc	LOK	AEVABU (1904)	
nmxpr	LOK	NMAXMD (484)	
nmxzgst	AUS	ZGST (1843)	ZGSTF9N (1872)
nnwtoelmna	LOK	BBNWS (1294)	
nnwtoelmne	LOK	BBNWS (1294)	
nnwtolgmne	LOK	BBNWS (1294)	
nocirctr	LOK	HT2KTIGNI (3135)	
nofist_w	EIN		TKMWL (4451)
nofmx_w	EIN		TKMWL (4451)
nohkh_w	EIN		TKMWL (4451)
nohkarg_w	EIN		TKMWL (4451)
nohkbmg_w	EIN		TKMWL (4451)
nohkerr_w	EIN		TKMWL (4451)
nohkknoc_w	AUS	CANSEN (4010)	TKMWL (4451)
nohknr	EIN		TKMWL (4451)
nohkper_w	EIN		TKMWL (4451)
nohkpnr	EIN		TKMWL (4451)
nohkpof_w	EIN		TKMWL (4451)
nohkpter_w	EIN		TKMWL (4451)
nohkreg_w	EIN		TKMWL (4451)
nohks_w	EIN		TKMWL (4451)
nohksroh_w	EIN		TKMWL (4451)
nohkterr_w	EIN		TKMWL (4451)
norasc2_w	LOK	DKVSSC (1763)	
norasc_w	LOK	DKVSSC (1763)	
notlu_ur	AUS	UFEING (3845)	
npmfhv	EIN		TKMWL (4451)
nrkatm2_w	LOK	BGTPABG (2311)	
nrkatm_w	LOK	BGTPABG (2311)	
nsa	LOK	BBSAWE (752)	
nsacgp	EIN		NSAC (432)
nsacgps	EIN		NSAC (432)
nsacr	LOK	ESNSWL (1569)	
nsakt_ur	AUS	UFNSC (3901)	
nsalsu	LOK	SALSU (2974)	
nsalsu2	LOK	SALSU (2974)	
nsber	LOK	NMAXMD (484)	
nsber_w	AUS	NMAXMD (484)	FGRABED (574)
nsc_c_uc	AUS	UFMIST (3872), UFMZUL (3889)	
nsc_c_um	AUS	UFNSC (3901)	UFMIST (3872), UFMZUL (3889)
nsc_c_ur	LOK	UFNSC (3901)	
nseg_um	AUS	UFNC (3896)	
nsend_ur	AUS	UFNSC (3901)	
nska_uc	LOK	UFREAC (3906)	
nska_um	AUS	UFREAC (3906)	
nslbzaa	LOK	NSREC (450)	
nslbzamx	LOK	NSREC (450)	
nsifa	AUS	LLRNFA (395)	NSSTR (455)
nsmodac	AUS	NSAC (432)	LLRNSTAT (416)
nsmodalt	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodarc	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodasg	AUS	NSASG (436)	LLRNSTAT (416)
nsmodblp	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodcam	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodcat	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodcde	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodcrp	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodcvt	AUS	NSCVT (439)	LLRNSTAT (416)
nsmodgen	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodhtd	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodhti	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodko	AUS	NSKO (434)	LLRNSTAT (416)
nsmodlph	AUS	NSLPH (445)	LLRNSTAT (416)
nsmodlwr	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodpst	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodpts	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodpwg	AUS	NSPWG (449)	LLRNSTAT (416)
nsmodrec	AUS	NSREC (450)	LLRNSTAT (416)
nsmodrng	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodstr	AUS	NSSTR (455)	LLRNSTAT (416)
nsmodtct	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodtst	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodvsp	EIN		LLRNSTAT (416)
nsmodwih	EIN		LLRNSTAT (416)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
nspf	LOK	LLRNSNF (425)	
nsf_c_um	LOK	UFNSC (3901)	
nsf_c_ur	LOK	UFNSC (3901)	
nsol	AUS	LLRMD (386), LLRNSNF (425)	BBNWS (1294), CANECU (4030), LBUESYN (213), LLRBB (383), NLPH (-3359), TKMWL (4451)
nsol_w	AUS	LLRNSNF (425)	DTEVEB (2146), LLRRM (400)
nsolac	AUS	NSAC (432)	LLRNSTAT (416)
nsolalt	EIN		LLRNSTAT (416)
nsolarc	EIN		LLRNSTAT (416)
nsolasak_w	LOK	MDASG (497)	
nsolasg_w	LOK	MDASG (497)	
nsolasget	AUS	NSASG (436)	LLRNSTAT (416)
nsolbas	AUS	LLRNSTAT (416)	NSTST (456)
nsolblp	AUS	NSBLP (437)	LLRNSTAT (416)
nsolcam	EIN		LLRNSTAT (416)
nsolcat	AUS	NSCAT (438)	LLRNSTAT (416)
nsolcde	EIN		LLRNSTAT (416)
nsolcrp	EIN		LLRNSTAT (416)
nsolcvt	AUS	NSCVT (439)	LLRNSTAT (416)
nsolgen	AUS	NSGEN (441)	LLRNSTAT (416)
nsolhtd	EIN		LLRNSTAT (416)
nsolhti	AUS	NSHTI (442)	LLRNSTAT (416)
nsolko	AUS	NSKO (434)	LLRNSTAT (416)
nsoliph	AUS	NSLPH (445)	LLRNSTAT (416)
nsollwr	EIN		LLRNSTAT (416)
nsoloffs	AUS	NSTST (456)	LLRNSTAT (416)
nsolpst	EIN		LLRNSTAT (416)
nsolpts	AUS	NSPTS (447)	LLRNSTAT (416)
nsolpwg	AUS	NSPWG (449)	LLRNSTAT (416)
nsolrec	AUS	NSREC (450)	LLRNSTAT (416)
nsolrec1	LOK	NSREC (450)	
nsolrng	AUS	NSRNG (453)	LLRNSTAT (416)
nsolst	LOK	LLRNSNF (425)	
nsolstr	AUS	NSSTR (455)	LLRNSTAT (416)
nsoltcu	EIN		LLRNSTAT (416)
nsoltst	AUS	NSTST (456)	LLRNSTAT (416)
nsolvsp	EIN		LLRNSTAT (416)
nsolwih	EIN		LLRNSTAT (416)
nspwgnot	AUS	GGPED (265)	NSPWG (449)
nsst	AUS	LLRNSNF (425)	
nstat	AUS	LLRMD (386), LLRNSTAT (416)	BBSAWE (752), BBSTT (1583), BGLBZ (616), CANECU (4030), DDG (3296), GGCANECU (4208), LLRBB (383), LLRRM (400), MDASG (497), MDKOG (-702), MDNSTAB (342), MDWAN (346), NSREC (450), STADAP (1610), ZWMIN (3095)
nstat2	LOK	LLRNSTAT (416)	
nstat3	LOK	LLRNSTAT (416)	
nstatc	EIN		LLRNSTAT (416)
nstate	AUS	LLRNSTAT (416)	LLRNSNF (425)
nstatfil	AUS	LLRNSTAT (416)	NSCVT (439), NSPWG (449)
nstaw_w	LOK	GGCANECU (4208)	
nstoel_tmp	LOK	NSHTI (442)	
nsyw	AUS	GGCEGSPL (4280)	BDEMEN (163), MDASG (497), UFSGSC (3935)
nsyw_bt	AUS	UFSGSC (3935)	
nsyw_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
nsyw_w	LOK	MDASG (497)	
nsywin	AUS	GGCEGSPL (4280)	MDASG (497), UFSGSC (3935)
nsywin_bt	AUS	UFSGSC (3935)	
nsywin_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
ntkdt	EIN		TKMWL (4451)
nturb_w	AUS	MDWAN (346)	MDFAFI (306)
nturbc_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
nturbc_w	AUS	GGCEGSPL (4280)	MDFAFI (306), MDWAN (346)
nturbv_w	LOK	MDWAN (346)	
numback	LOK	RDE (3256)	
numedgewhl	LOK	RDE (3256)	
numteeth	LOK	RDE (3256)	
nver_w	AUS	MDNSTAB (342)	MDMIN (339)
nvquot_w	AUS	BBGANG (300)	ARMD (469), MDBGRFZG (515), MDRWS (332)
nvquotdv_w	LOK	DVFZ (246)	
nvquotdvm	LOK	DVFZ (246)	
nwacedmast	AUS	HT2KTPH (3317)	HT2KTWNE (3394)
nwe	AUS	BBSAWE (752)	
nwecvt	LOK	BBSAWE (752)	
nwema	LOK	BBSAWE (752)	
nwemalowr	LOK	BBSAWE (752)	
nwemn	LOK	BBSAWE (752)	
nwenga	LOK	BBSAWE (752)	
nwfctrale	LOK	DNWSEIN (1453)	
nwfctrale2	LOK	DNWSEIN (1453)	
nwfctroke	LOK	DNWSEIN (1453)	
nwfctroke2	LOK	DNWSEIN (1453)	
nwfctrsre	LOK	DNWSEIN (1453)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
nwfctrsre2	LOK	DNWSEIN (1453)	
nwfctrtee	LOK	DNWSEIN (1453)	
nwfctrtee2	LOK	DNWSEIN (1453)	
nwnumbz_w	AUS	DMDZAG (3601)	
nwrde_w	LOK	WNWRE (1375)	
nwrde_w	LOK	WNWRE (1375)	
nwrde_w	LOK	WNWRE (1375)	
nwrde_w	LOK	WNWRE (1375)	
nwrpe_w	LOK	WNWRE (1375)	
nwrpe_w	LOK	WNWRE (1375)	
nwrpe_w	LOK	WNWRE (1375)	
nwsig_tmp	LOK	RDE (3256)	
nwsolpos_w	LOK	HT2KTPH (3317)	
nz_um	LOK	URTPU (3975)	
o2adap2_w	AUS	SALSU (2974)	BGLAMBDA (2940)
o2adap_w	AUS	SALSU (2974)	BGLAMBDA (2940)
o2delta2_w	LOK	SALSU (2974)	
o2delta_w	LOK	SALSU (2974)	
o2hknoc_w	AUS	CANSEN (4010)	
o2korr2_w	LOK	SALSU (2974)	
o2korr_w	LOK	SALSU (2974)	
o2mn_uc	AUS	UFRKC (3913)	
o2mn_um	AUS	UFRKC (3913)	
o2mx_uc	AUS	UFRKC (3913)	
o2mx_um	AUS	UFRKC (3913)	
o2sn	DOK	TC5MOD (4374)	
o2vk2_bt	AUS	UFRKC (3913)	
o2vk2_w	AUS	GGO2LSU (2959)	BBBO (2222), SALSU (2974), TKMWL (4451), UFRKC (3913)
o2vk_bt	AUS	UFRKC (3913)	
o2vk_uc	AUS	UFRKC (3913)	
o2vk_um	AUS	UFRKC (3913)	
o2vk_w	AUS	GGO2LSU (2959)	BBBO (2222), SALSU (2974), TKMWL (4451), UFRKC (3913)
o2vka2_w	LOK	SALSU (2974)	
o2vka_w	LOK	SALSU (2974)	
ofds_w	AUS	BGDSAD (797)	
offz_w	AUS	ZUESZ (3124)	HT2KTIGNI (3135)
ofmsndk_w	AUS	BGFKMS (965)	BGMSDK (980), BGMSUGD (987), BGRLP (907), DCV (1513), DDKV (-1194), FUEDK (1050), TKMWL (4451)
ofmsnds2_w	LOK	DCV (1513)	
ofmsndst_w	LOK	DCV (1513)	
ofpbrint_w	EIN		BGPIRG (862), BGPRGS (1002), TKMWL (4451)
ofpsr_w	AUS	BGDSAD (797)	
ofpsxs_w	EIN		BGMSUGD (987), BGRLSOL (993)
ofpu_w	EIN		BGPU (781)
ofpvd_w	AUS	BGDSAD (797)	BGPVD (803)
ofsnosm_w	EIN		TKMWL (4451)
ofspgadga	EIN		HT2KTPH (3317)
ofspgadga2	EIN		HT2KTPH (3317)
ofspgadga2	EIN		HT2KTPH (3317)
ofspgadga2	EIN		HT2KTPH (3317)
ofuatlb_w	EIN		TKMWL (4451)
ofvpagr_w	EIN		TKMWL (4451)
ohbvctr	LOK	GGCASR (4222)	
oigoxfk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oigoxfk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oigoxhk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oigoxhk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
olfst1_w	EIN	COWIV (3993)	TKMWL (4451)
olfst2_w	LOK	COWIV (3993)	
olfst3_w	LOK	COWIV (3993)	
olfst4_w	LOK	COWIV (3993)	
ora	AUS	LRA (2195)	
ora2	AUS	LRA (2195)	
ora2_w	AUS	LRA (2195)	DCV (1513), TKMWL (4451)
ora_w	AUS	GKRA (2177), LRA (2195)	DCV (1513), DDKV (1194), TKMWL (4451)
orah2_w	LOK	LRA (2195)	
orah_w	LOK	LRA (2195)	
orahl2_w	LOK	LRA (2195)	
orahl_w	LOK	LRA (2195)	
orai	AUS	LRA (2195)	
orai2	AUS	LRA (2195)	
orai2_w	AUS	LRA (2195)	DKVS (1740)
orai_w	AUS	LRA (2195)	DKVS (1740)
oraini2_w	LOK	LRA (2195)	
oraini_w	LOK	LRA (2195)	
oraiov2_w	LOK	DKVS (1740)	
oraiov_w	LOK	DKVS (1740)	
oranv2_w	LOK	LRA (2195)	
oranv_w	LOK	LRA (2195)	
orap2_w	LOK	LRA (2195)	
orap_w	LOK	LRA (2195)	
oraplt2_w	LOK	LRA (2195)	
oraplt_w	LOK	LRA (2195)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
oraref2_w	LOK	DKVS (1740)	
oraref_w	LOK	DKVS (1740)	
oras2_w	LOK	LRA (2195)	
oras_w	LOK	LRA (2195)	
orat2_w	LOK	LRA (2195)	
orat_w	LOK	LRA (2195)	
oratr2_w	LOK	LRA (2195)	
oratr_w	LOK	LRA (2195)	
oratl2_w	LOK	LRA (2195)	
oratl_w	LOK	LRA (2195)	
oratlps2_w	LOK	LRA (2195)	
oratlps_w	LOK	LRA (2195)	
oscdfk2_w	EIN		TKMWL (4451)
oscdfk_w	EIN		TKMWL (4451)
oscdfkn2_w	EIN		TKMWL (4451)
oscdfkn_w	EIN		TKMWL (4451)
oscdfkr2_w	EIN		TKMWL (4451)
oscdfkr_w	EIN		TKMWL (4451)
oscdkt2_w	AUS	DKATSP (2815)	
oscdkt_w	AUS	DKATSP (2815)	
oscdkta2_w	AUS	DKATSP (2815)	
oscdkta_w	AUS	DKATSP (2815)	
oscdktf2_w	AUS	DKATSP (2815)	DHKSPSV (2465), TKMWL (4451)
oscdktf_w	AUS	DKATSP (2815)	DHKSPSV (2465), TKMWL (4451)
oscdktg2_w	EIN		DHKSPSV (2465)
oscdktg_w	EIN		DHKSPSV (2465)
oscdktm2_w	AUS	DKATSP (2815)	
oscdktm_w	AUS	DKATSP (2815)	
oscdktn2_w	AUS	DKATSP (2815)	TKMWL (4451)
oscdktn_w	AUS	DKATSP (2815)	TKMWL (4451)
oscdktr2_w	AUS	DKATSP (2815)	
oscdktr_w	AUS	DKATSP (2815)	TKMWL (4451)
oscdkts2_w	LOK	DKATSP (2815)	
oscdkts_w	LOK	DKATSP (2815)	
oscdktt2_w	AUS	DKATSP (2815)	
oscdktt_w	AUS	DKATSP (2815)	
oscdfkt2_w	AUS	DKATSP (2815)	
oscdfkt_w	AUS	DKATSP (2815)	
oscfkm2_w	EIN	BGLAMABM (2329)	LRS (2901)
oscfkm_w	EIN	BGLAMABM (2329)	LRS (2901)
oscfme2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
oscfme_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
oscfmxk2_w	LOK	DKATSP (2815)	
oscfmxk_w	LOK	DKATSP (2815)	
oscfn2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oscfn_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oschkm2_w	EIN	BGLAMABM (2329)	LRS (2901)
oschkm_w	EIN	BGLAMABM (2329)	LRS (2901)
oschme2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
oschme_w	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
oschn2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oschn_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oscmn2_w	LOK	DKATSP (2815)	
oscmn_w	LOK	DKATSP (2815)	
oscmnd2_w	LOK	DKATSP (2815)	
oscmnd_w	LOK	DKATSP (2815)	
oscmnfk2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
oscmnfk_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
oscmnhk2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
oscmnhk_w	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
oscmx2_w	LOK	DKATSP (2815)	
oscmx_w	LOK	DKATSP (2815)	
oscmxd2_w	LOK	DKATSP (2815)	
oscmxd_w	LOK	DKATSP (2815)	
ottstamp_l	LOK	ALE (3246)	
ottstrde_l	LOK	RDE (3256)	
ovlctr	AUS	HT2KTIGNI (3135)	ZWOUT (3117)
ovlzue	AUS	ZUESZ (3124)	HT2KTIGNI (3135)
oxfkini2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oxfkini_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oxhkini2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oxhkini_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oxinfk2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
oxinfk_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
oxinhk2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
oxinhk_w	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
oxirels_w	LOK	KTMHK (2377)	
oxsfk2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	LRS (2901)
oxsfk_w	AUS	BGLAMABM (2329)	LRS (2901)
oxshki2_w	LOK	KTMHK (2377)	
oxshki_w	LOK	KTMHK (2377)	
oxshkv2_w	LOK	KTMHK (2377)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
oxshkv_w	LOK	KTMHK (2377)	
oxszafk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oxszafk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oxszahk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oxszahk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oxszfk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oxszfk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oxszhk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oxszhk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
oxystfk2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
oxystfk_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
oxysthk2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
oxysthk_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
pabnav2_w	AUS	BGPABG (2244)	BGLASO (2944), BGPIRG (862), BGPRGS (1002), GGO2LSU (2959)
pabnav_w	AUS	BGPABG (2244)	BGLASO (2944), BGPIRG (862), BGPRGS (1002), GGO2LSU (2959)
pabnavmh_w	LOK	BGPRGS (1002)	
pabnavmm_w	LOK	BGPRGS (1002)	
pabnavms_w	LOK	BGPRGS (1002)	
pabvhk2_w	AUS	BGPABG (2244)	BGLAMABM (2329)
pabvhk_w	AUS	BGPABG (2244)	BGLAMABM (2329)
pabvuk2_w	AUS	BGPABG (2244)	
pabvuk_w	AUS	BGPABG (2244)	
pabvvk2_w	AUS	BGPABG (2244)	BGLAMABM (2329), BGLASO (2944), GGO2LSU (2959)
pabvvk_w	AUS	BGPABG (2244)	BGLAMABM (2329), BGLASO (2944), GGO2LSU (2959)
pac	EIN		MDVERB (354)
palsu2_w	AUS	GGO2LSU (2959)	
palsu_w	AUS	GGO2LSU (2959)	TKMWL (4451)
paracon1	LOK	HT2KTCJ830 (1784)	
paracon2	LOK	HT2KTCJ830 (1784)	
paracon3	LOK	HT2KTCJ830 (1784)	
paracon4	LOK	HT2KTCJ830 (1784)	
pattfor_l	LOK	RDE (3256)	
pattnum	LOK	RDE (3256)	
pattrev_l	LOK	RDE (3256)	
pausez_w	AUS	DMDZAG (3601)	
pbkist_w	AUS	BKS (1626)	DBKS (1647), LDRLMX (919), TKMWL (4451)
pbksadg_w	EIN	BKS (1626)	TKMWL (4451)
pbksadr_w	AUS	BKS (1626)	DBKS (1647), TKMWL (4451)
pbksbn_w	AUS	DBKS (1647)	TKMWL (4451)
pbksbpd_w	AUS	DBKS (1647)	TKMWL (4451)
pbksda_w	LOK	BKS (1626)	
pbksdiff_w	AUS	BKS (1626)	
pbksdio_w	LOK	BKS (1626)	
pbksdr_w	LOK	BKS (1626)	
pbksen_w	AUS	DBKS (1647)	TKMWL (4451)
pbksepd_w	AUS	DBKS (1647)	TKMWL (4451)
pbksia_w	AUS	BKS (1626)	DBKS (1647), TKMWL (4451)
pbksiad_w	LOK	BKS (1626)	
pbksiao_w	LOK	BKS (1626)	
pbksinp_w	LOK	BKS (1626)	
pbksoll_w	EIN	BKS (1626)	DBKS (1647), TKMWL (4451)
pbkspa_w	LOK	BKS (1626)	
pbksprof_w	LOK	BKS (1626)	
pbkv	EIN		TKMWL (4451)
pbkv_w	EIN		TKMWL (4451)
pbkvc_w	AUS	GGCASR (4222)	
pbkvm_w	EIN		TKMWL (4451)
pbkvnw_w	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
pbr5_w	EIN		MDBGRFZG (515)
pbrhmms_w	AUS	BGPRGS (1002)	BGRLSOL (993)
pbrihoms_w	AUS	BGPRGS (1002)	BGRLSOL (993)
pbrihoss_w	AUS	BGPRGS (1002)	BGRLSOL (993)
pbrihuk_w	AUS	BGPRGS (1002)	
pbrimuk_w	AUS	BGPRGS (1002)	
pbrimxhs_w	AUS	BGPRGS (1002)	
pbrimxms_w	AUS	BGPRGS (1002)	
pbrimxss_w	AUS	BGPRGS (1002)	
pbrint_w	AUS	BGPIRG (862)	BGRLMXS (1040), LDRLMX (919), SRMHFM (887)
pbrintmx_w	AUS	BGPIRG (862)	BGMSUGD (987)
pbrints_w	AUS	BGPRGS (1002)	BGMSDKS (985)
pbrintug_w	AUS	BGPIRG (862)	BGMSUGD (987)
pbrintuk_w	AUS	BGPIRG (862)	
pbrischs_w	AUS	BGPRGS (1002)	BGRLSOL (993)
pbriskhs_w	AUS	BGPRGS (1002)	BGRLSOL (993)
pbrisuk_w	AUS	BGPRGS (1002)	
pbrighgs_w	AUS	BGPRGS (1002)	
pbrighms_w	AUS	BGPRGS (1002)	
pbrighss_w	AUS	BGPRGS (1002)	
pdcv_a_w	LOK	DCV (1513)	
pdcvb_w	LOK	DCV (1513)	
pdcvcc2_w	LOK	DCV (1513)	
pdcvcc_w	LOK	DCV (1513)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
pdcvdd2_w	LOK	DCV (1513)	
pdcvdd_w	LOK	DCV (1513)	
pdcvvee2_w	LOK	DCV (1513)	
pdcvvee_w	LOK	DCV (1513)	
pdcvff2_w	LOK	DCV (1513)	
pdcvff_w	LOK	DCV (1513)	
pdcvvg2_w	LOK	DCV (1513)	
pdcvvg_w	LOK	DCV (1513)	
pdcvii2_w	LOK	DCV (1513)	
pdcvii_w	LOK	DCV (1513)	
pdpld	AUS	LDUVST (944)	
pdpld_w	AUS	LDUVST (944)	
pg1limfr_w	LOK	HT2KTPH (3317)	
pg1limsp_w	LOK	HT2KTPH (3317)	
pg2limfr_w	LOK	HT2KTPH (3317)	
pg2limsp_w	LOK	HT2KTPH (3317)	
pg3limfr_w	LOK	HT2KTPH (3317)	
pg3limsp_w	LOK	HT2KTPH (3317)	
pg4limfr_w	LOK	HT2KTPH (3317)	
pg4limsp_w	LOK	HT2KTPH (3317)	
pgenc	AUS	CANECUR (4087)	
pgmaster	AUS	DPH (3335)	DDG (3296), HT2KTPH (3317), HT2KTWNE (3394), NLDG (3372), RDE (3256)
ph1edpos_w	LOK	DPH (3335)	
ph2bmerr	LOK	DPH (3335)	
ph2edpos_w	LOK	DPH (3335)	
ph3bmerr	LOK	DPH (3335)	
ph3edpos_w	LOK	DPH (3335)	
ph4bmerr	LOK	DPH (3335)	
ph4edpos_w	LOK	DPH (3335)	
phbmerr	LOK	DPH (3335)	
phdraa_cw	EIN		HDR (1713)
phdraa_w	AUS	HDR (1713)	TKMWL (4451)
phdria_cw	EIN		HDR (1713)
phdria_w	AUS	HDR (1713)	
phdrpa_w	LOK	HDR (1713)	
phdrra_w	AUS	HDR (1713)	
phlsnh	AUS	HLSHK (2659)	DHLSHK (2765), TKMWL (4451)
phlsnh2	AUS	HLSHK (2659)	DHLSHK (2765), TKMWL (4451)
phlsnhf	LOK	DHLSHK (2765)	
phlsnhf2	LOK	DHLSHK (2765)	
phlsuri2_w	LOK	HRLSU (2879)	
phlsuri_w	LOK	HRLSU (2879)	
phtevpu_w	LOK	BGTEV (1967)	
phuafra	AUS	LRAPHU (2215)	
phuaora	AUS	LRAPHU (2215)	
phuateh	AUS	TEB (1935)	
phuatel	AUS	TEB (1935)	
phuatem	AUS	TEB (1935)	
phubcv	AUS	DCV (1513)	
phubhks	AUS	DSMBDEP (3811)	
phubhmm	AUS	DSMBDEP (3811)	
phubhom	AUS	DSMBDEP (3811)	
phubhos	AUS	DSMBDEP (3811)	
phubsch	AUS	DSMBDEP (3811)	
phubskh	AUS	DSMBDEP (3811)	
phufaloc	LOK	LRAPHU (2215)	
phumuvv	AUS	DSCHED (3717)	
phuoraloc	LOK	LRAPHU (2215)	
pirg_w	AUS	BGPIRG (862)	LDRLMX (919) HDRPIST (1717)
pistnd_w	EIN		
pkfbp	LOK	GGHFM (813)	
pklimakmtr	LOK	KMTR (619)	
pklimaqq	LOK	KMTR (619)	
pkodrc	AUS	CANECUR (4087)	KMTR (619), KOS (581), MDVERB (354), TKMWL (4451)
pkbsksr_w	AUS	BKS (1626)	TKMWL (4451)
plauf	LOK	GGO2LSU (2959)	
plauf2	LOK	GGO2LSU (2959)	
plbas_w	LOK	LDRPLS (927)	
plfmsdk_w	AUS	BGPU (781)	BGPVD (803)
plgru_w	AUS	BGPLGU (918)	DLDR (948), LDRPID (931), LDRPLS (927)
plgruo_w	LOK	BGPLGU (918)	
plgrus_w	AUS	BGPLGU (918)	
plgruso_w	LOK	BGPLGU (918)	LDUVST (944)
plmaxa_w	LOK	LDUVST (944)	
plokbits	LOK	DMDFON (3447)	
plooplsu	LOK	GGO2LSU (2959)	
plooplsu2	LOK	GGO2LSU (2959)	
plsol	AUS	LDRPLS (927)	LDRPID (931), LDTVMA (941), TKMWL (4451)
plsol_w	AUS	LDRPLS (927)	BBLDR (914), DLDR (948), LDRPID (931), LDUVST (944)
plself_w	LOK	LDUVST (944)	
plsolr_w	LOK	LDRPID (931)	
plstate_um	LOK	UMKOM (3988)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
plufmn_w	AUS	LDRPLS (927)	BGRLMXS (1040)
plxs_w	AUS	LDRLMX (919)	BGRLMXS (1040), LDRPLS (927)
pmndbks_w	LOK	DBKS (1647)	
pmxbksr_w	LOK	DBKS (1647)	
ppruef_w	EIN		COMDTES (1976)
ppruefmn_w	EIN		COMDTES (1976)
ppruefm_x_w	EIN		COMDTES (1976)
prdiff_w	AUS	HDR (1713)	AMSV (1683), BKS (1626), DKVBDEPL (1780), TKMWL (4451)
prdiff_w	LOK	DKVBDEPL (1780)	
prdr_w	AUS	HDR (1713)	DKVBDEPL (1780), TKMWL (4451)
prdrf_w	LOK	DKVBDEPL (1780)	
prhigh_w	LOK	NLPH (3359)	
prhlsud2_w	AUS	HRLSU (2879)	
prhlsud_w	AUS	HRLSU (2879)	
prhlsud2_w	LOK	HRLSU (2879)	
prhlsud_w	LOK	HRLSU (2879)	
prhlsui2_w	LOK	HRLSU (2879)	
prhlsui_w	LOK	HRLSU (2879)	
prhlsuin_w	LOK	HRLSU (2879)	
prhlsup2_w	LOK	HRLSU (2879)	
prhlsup_w	LOK	HRLSU (2879)	
prhlsur2_w	LOK	HRLSU (2879)	
prhlsur_w	LOK	HRLSU (2879)	
prhlsu2_w	AUS	HRLSU (2879)	ALSU (2852), TKMWL (4451)
prhlsu_w	AUS	HRLSU (2879)	ALSU (2852), TKMWL (4451)
pringlsu	LOK	GGO2LSU (2959)	
pringlsu2	LOK	GGO2LSU (2959)	
prioko	EIN	BDEMKO (151)	TKMWL (4451)
prist_um	AUS	UFRKTI (3922)	
prist_ur	AUS	UFRKTI (3922)	
prist_w	AUS	HDRPIST (1717)	AEKP (1673), AES (1789), AMSV (1683), AWEA (1800), BBSTHDR (1597), BGBVG (192), BKS (1626), ESSTT (1588), HDR (1713), HDRPSOL (1722), LDRLMX (919), MDBGRMOT (521), NLPH (3359), RKTI (1826), TKMWL (-4451), VSTMSV (1690)
prista_w	AUS	RKTI (1826)	UFRKTI (3922)
prlsust	LOK	GGO2LSU (2959)	
prlsust2	LOK	GGO2LSU (2959)	
prmax_w	LOK	HDRPSOL (1722)	
prmxnl_w	AUS	DKVBDE (1768)	
prnl_w	AUS	DKVBDE (1768)	HDRPIST (1717)
profadp_w	LOK	HDRPIST (1717)	
prroh_w	AUS	GGDSKV (1727)	DDSKV (1738), HDRPIST (1717), NLPH (3359)
prrohini_w	LOK	HDRPIST (1717)	
prslowad_w	LOK	HDR (1713)	
prsolga_w	LOK	HDR (1713)	
prsolgrb_w	LOK	HDRPSOL (1722)	
prsol_w	AUS	HDRPSOL (1722)	HDR (1713), TKMWL (4451), VSTMSV (1690)
prsolkf_w	LOK	HDRPSOL (1722)	
prsolu_w	AUS	HDRPSOL (1722)	BGBVG (192)
prstt_w	LOK	HDRPIST (1717)	
prtaikmg_w	EIN		TKMWL (4451)
prvst_w	AUS	VSTMSV (1690)	HDRPSOL (1722)
ps	AUS	SRMSEL (889)	BGTMPK (858), ZUESCH (3122)
ps_w	AUS	SRMSEL (889)	AES (1789), AWEA (1800), BBBO (2222), BGFKMS (965), BGMSDK (980), BGPIRG (862), BGPLGU (918), BGRLP (907), BGTEV (1967), DAAV (2108)-, DLDP (2003), FUEDK (1050), LDRUE (912), MDASG (497), MDVER (343), RKTI (1826), TEB (1935), TKMWL (4451)
psdkugd_w	AUS	BGMSUGD (987)	FUEDK (1050)
psdmn_w	EIN		TKMWL (4451)
psdmx_w	EIN		TKMWL (4451)
psdss_u	AUS	DFPMENV (3784)	
psdss_w	EIN		DFPMENV (3784), LDRUE (912), SRMSEL (889), TKMWL (4451)
psdssi_w	EIN		TKMWL (4451)
psdssm_w	EIN		BGMSDK (980)
psdtevm_w	AUS	DTEV (2118)	VPSKO (1068)
psfg_w	AUS	SRMSEL (889)	
psfgds_w	EIN		SRMSEL (889)
psfglm_w	AUS	SRMHFM (887)	SRMSEL (889)
psfil_w	LOK	FUEDK (1050)	
psini_w	EIN		BGPU (781)
psirext_w	AUS	BGPEXT (878)	
pslm_w	AUS	SRMHFM (887)	BGMSDK (980), BGPEXT (878), SRMSEL (889)
pslmsm_w	AUS	SRMHFM (887)	BGMSDK (980)
pslrext_w	AUS	BGPEXT (878)	
psmp_w	LOK	BGRLP (907)	
psmppvdk_w	LOK	BGRLP (907)	
psmx_w	AUS	BGPIRG (862)	SRMHFM (887)
psmxags_w	EIN		BGMSUGD (987), VPSKO (1068)
psmxbkvg_w	EIN		VPSKO (1068)
psmxhmms_w	AUS	VPSKO (1068)	
psmxhoss_w	AUS	VPSKO (1068)	
psmxschs_w	AUS	VPSKO (1068)	ZUESCH (3122)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
psmxskhs_w	AUS	VPSKO (1068)	
pspmx_w	LOK	BGRLP (907)	
pspu	AUS	TEB (1935)	ATEV (1922)
pspvdb_kge	LOK	FUEDK (1050)	
pspvdb_w	AUS	BGMSDK (980)	BGWDKHF (893), FUEDK (1050)
pspvdk_w	AUS	BGMSDK (980)	BGPU (781)
pspvdkds_w	AUS	BGMSDK (980)	
pspvdkug_w	LOK	BGMSUGD (987)	
pspvds_w	AUS	BGFKMS (965)	ATM (2259), BGWPR (903), DEGFE (847), DLDR (948), FUEDK (1050), FUEREG (1061), LDRUE (912)
pspvdsmx	LOK	DLDR (948)	
psr_w	EIN		BGPU (781)
psrex_w	AUS	BGPEXT (878)	SRMHFM (887), TKMWL (4451)
psrohbks_w	LOK	BKS (1626)	
psrr_w	EIN		BGDSAD (797), BGPU (781)
psso_l_w	AUS	BGMSDKS (985)	BGPLGU (918), BGPRGS (1002), BGRLFGZS (881), FUEDK (1050), LDRPLS (927), LDRUE (912)
psso_lmm_w	AUS	BGRLSOL (993)	BGPRGS (1002), MDVER (343)
psso_lhom_w	AUS	BGRLSOL (993)	
psso_lhos_w	AUS	BGRLSOL (993)	
psso_lk_w	LOK	LDRPLS (927)	
psso_lsch_w	AUS	BGRLSOL (993)	BGPRGS (1002)
psso_lskh_w	AUS	BGRLSOL (993)	
psso_lpvdk_w	LOK	FUEDK (1050)	
psso_lpvdkb_w	LOK	FUEDK (1050)	
psstbks_w	LOK	BKS (1626)	
psstehmms_w	AUS	TEB (1935)	VPSKO (1068)
pssteschs_w	AUS	TEB (1935)	VPSKO (1068)
psstnox	AUS	CANSEN (4010)	T2ID (4315)
psugd_w	AUS	BGMSUGD (987)	VPSKO (1068)
psxhmms_w	AUS	VPSKO (1068)	BGRLSOL (993)
psxhoss_w	AUS	VPSKO (1068)	BGRLSOL (993)
psxhsp_s_w	AUS	VPSKO (1068)	BGRLSOL (993)
psxs_w	AUS	VPSKO (1068)	
psxschs_w	AUS	VPSKO (1068)	BGRLSOL (993)
psxs_khs_w	AUS	VPSKO (1068)	BGRLSOL (993)
pt2gs1_w1	LOK	MDASG (497)	
pt2gs2_w1	LOK	MDASG (497)	
pte	AUS	EGAG (104)	
ptek_w	EIN		TEB (1935)
pterw_w	AUS	EGAG (104)	
pu	AUS	BGPU (781)	DPFMENV (3784), DLDR (948), DTEV (2118), KMTR (619), LDRLMX (919), LDRPID (931), TEB (1935)
pu_w	AUS	BGPU (781)	BBBO (2222), BBLDR (914), BGDSAD (797), BGPABG (2244), BGPARG (-862), BGPLGU (918), BGPVD (803), BGRLFGZS (881), BGRLMIN (1037), BGTEV (1967), BKS (1626), DAAV (2108), DLDP (2003), DPLPVD (806), DTHM (3671), GGCASR (4222), GGDSKV (1727), HDRPIST (1717), LDRPID (931), LDRPLS (927), LDRUE (912), MDASG (497), MDVER (343), SRMHFM (887), SRMSEL (889)
puafz_w	LOK	DPLPU (792)	
puans	LOK	GGHFM (813)	
pufil_w	LOK	DPLPU (792)	
pug_w	AUS	BGPU (781)	
puhknoc	EIN		CANSEN (4010)
pukorf_w	EIN		DLDP (2003)
pulfz_w	AUS	BGPU (781)	DPLPU (792)
pulsct	AUS	DLDUV (959)	
pulscthd	AUS	DLDUV (959)	
pum_w	AUS	BGPU (781)	
pumem_w	LOK	DLDP (2003)	
pumpvd_w	AUS	BGPU (781)	
pumtn_w	AUS	BGPU (781)	DPLPU (792)
pumtx_w	AUS	BGPU (781)	DPLPU (792)
pur_w	AUS	GGPU (778)	BGPU (781), DPLPU (792)
pus_w	AUS	BGPU (781)	TKMWL (4451)
putrpmn_w	AUS	DTHM (3671)	
putt_w	LOK	DPLPU (792)	
pv2vr_w	EIN		BGPU (781)
pvagr_v_w	EIN		BGMSUGD (987)
pvd_w	AUS	BGPVD (803)	BGPU (781)
pvd_k	AUS	BGMSDK (980)	
pvd_k_w	AUS	BGMSDK (980)	
pvd_kds	AUS	BGPVD (803)	LDRPID (931)
pvd_kds_w	AUS	BGPVD (803)	BGFKMS (965), BGMSDK (980), BGMSUGD (987), BGPARG (862), BGRLFGZS (881), BGRLP (907), DLDR (948), LDUV (959), FUEDK (1050), LDRPLS (927), LDRUE (912), LDUVST (944), TKMWL (4451), VPSKO (1068)
pvd_mn_w	AUS	BGPVD (803)	
pvd_mx_w	AUS	BGPVD (803)	
pvd_nkhl	LOK	LLRRM (400)	
pvd_r_w	AUS	GGPVD (800)	BGDSAD (797), BGPU (781), BGPVD (803), DPLPVD (806), TKMWL (-4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
pvds_w	AUS	LDRPLS (927)	
pvl_w	LOK	BGTEV (1967)	
pvv_w	EIN		BGDSAD (797), BGPU (781)
pvvr_w	EIN		BGPU (781)
pwfpattern	EIN		BBHWONOF (113)
pwgdectr	LOK	GGPED (265)	
pwgnot_ur	AUS	UFSPSC (3941), URADCC (3957)	
pwhile	LOK	RDE (3256)	
pwhile2	LOK	RDE (3256)	
qcovhk2_w	LOK	KTMHK (2377)	
qcovhk_w	LOK	KTMHK (2377)	
qhcvhk2_w	LOK	KTMHK (2377)	
qhcvhk_w	LOK	KTMHK (2377)	
qintar2_w	LOK	KTMHK (2377)	
qintar_w	LOK	KTMHK (2377)	
qkl1dtev	LOK	KMTR (619)	
qkl2dtev	LOK	KMTR (619)	
qklima	LOK	KMTR (619)	
qltefil	LOK	BGTEV (1967)	
qmax1dtev	LOK	KMTR (619)	
qmax2dtev	LOK	KMTR (619)	
qmaxdtev1	LOK	KMTR (619)	
qmaxdtev2	LOK	KMTR (619)	
qmax1	LOK	KMTR (619)	
qmax12	EIN	KMTR (619)	MDVERB (354)
qmotra	LOK	KMTR (619)	
qmsdyn	AUS	TEB (1935)	
qmsdfm12_w	LOK	DHFMPL (831)	
qntns	LOK	MDWAN (346)	
qrckahk2_w	LOK	KTMHK (2377)	
qrckahk_w	LOK	KTMHK (2377)	
qrishk_w	LOK	KTMHK (2377)	
qrishkk_w	LOK	KTMHK (2377)	
qstartinf	LOK	HT2KTWNE (3394)	
qtetemin	AUS	TEB (1935)	DTEVEB (2146)
qtitimnh	AUS	FITEXFPC (1966)	TEB (1935)
qtitimns	AUS	FITEXFPC (1966)	TEB (1935)
quatmhk2_w	LOK	ATM (2259)	
quatmhk_w	LOK	ATM (2259)	
quatmhx2_w	LOK	ATMHEX (2287)	
quatmhx_w	LOK	ATMHEX (2287)	
quatmkr2_w	LOK	ATM (2259)	
quatmkr_w	LOK	ATM (2259)	
quatmnh2_w	LOK	ATM (2259)	
quatmnh_w	LOK	ATM (2259)	
quatmnv2_w	LOK	ATM (2259)	
quatmnv_w	LOK	ATM (2259)	
quatmro2_w	LOK	ATM (2259)	
quatmro_w	LOK	ATM (2259)	
quatmrvk2_w	LOK	ATM (2259)	
quatmrvk_w	LOK	ATM (2259)	
quatmrvy2_w	LOK	ATM (2259)	
quatmrvy_w	LOK	ATM (2259)	
quotaut2_w	LOK	LRs (2901)	
quotaut_w	LOK	LRs (2901)	
quotntke_w	LOK	BGTMPK (858)	
qwatmhk2_w	LOK	ATM (2259)	
qwatmhk_w	LOK	ATM (2259)	
qwatmhx2_w	LOK	ATMHEX (2287)	
qwatmhx_w	LOK	ATMHEX (2287)	
qwatmkr2_w	LOK	ATM (2259)	
qwatmkr_w	LOK	ATM (2259)	
qwatmnh2_w	LOK	ATM (2259)	
qwatmnh_w	LOK	ATM (2259)	
qwatmnv2_w	LOK	ATM (2259)	
qwatmnv_w	LOK	ATM (2259)	
qwatmro2_w	LOK	ATM (2259)	
qwatmro_w	LOK	ATM (2259)	
qwatmrvk2_w	LOK	ATM (2259)	
qwatmrvk_w	LOK	ATM (2259)	
qwatmrvy2_w	LOK	ATM (2259)	
qwatmrvy_w	LOK	ATM (2259)	
r	AUS	SYSICON (109)	
r1msctr	EIN		UFRLC (3929)
r_flags_uc	AUS	UFGKC (3864), UFMVER (3882), UFREAC (-3906)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
rk2_w	AUS	GK (1556)	AES (1789), BGKV (1622), BGLASO (2944), TEB (1935), TKMWL (4451)
rk3kd	AUS	GK (1556)	
rk3kd2	AUS	GK (1556)	
rk_um	AUS	UFRKTI (3922)	
rk_w	AUS	ESVST (1552), GK (1556)	AES (1789), BGKV (1622), BGLASO (2944), DKVBDE (1768), DLLR (459), KMTR (619), KODOH (2612), LBKSOL (1266), NWSOLLE (1353), TEB (1935), TKMWL (4451), VPSKO (1068), VSTMSV (1690), ZGST (1843)
rka2_bt	AUS	UFGKC (3864)	
rka2_w	AUS	LRA (2195)	DCV (1513), DTEVPAS (2162), GK (1556), UFGKC (3864)
rka_bt	AUS	UFGKC (3864)	
rka_w	AUS	GKRA (2177), LRA (2195)	DCV (1513), DTEVPAS (2162), GK (1556), UFGKC (3864)
rkadcv2_w	LOK	DCV (1513)	
rkadcv_w	LOK	DCV (1513)	
rkasst_w	LOK	DCV (1513)	
rkast2_w	LOK	DCV (1513)	
rkast_w	LOK	DCV (1513)	
rkatt2_w	EIN		DCV (1513), TKMWL (4451)
rkatt_w	EIN		DCV (1513), DDKV (1194), TKMWL (4451)
rkaz2_w	EIN		DCV (1513), TKMWL (4451)
rkaz_w	EIN		DCV (1513), TKMWL (4451)
rkc_c_uc	AUS	UFRKC (3913)	
rkc_c_um	LOK	UFRKC (3913)	
rkc_c_ur	LOK	UFRKC (3913)	
rkq2_w	AUS	GK (1556)	ATM (2259), ATR (2562), BGMSABG (2224), BGTPABG (2311), TEB (1935)
rkq_w	AUS	GK (1556)	ATM (2259), ATR (2562), BGMSABG (2224), BGTPABG (2311), TEB (1935)
rkhk2k1_w	AUS	RKSPLIT (1838)	RKTI (1826)
rkhk2s1_w	AUS	RKSPLIT (1838)	RKTI (1826)
rkh1s1_w	AUS	RKSPLIT (1838)	RKTI (1826)
rkh2k1_w	AUS	RKSPLIT (1838)	RKTI (1826)
rkh2s1_w	AUS	RKSPLIT (1838)	RKTI (1826)
rkkh	AUS	KODOH (2612)	AES (1789), AWEA (1800)
rkkh2	AUS	KODOH (2612)	AWEA (1800)
rkkh2_w	AUS	KODOH (2612)	AES (1789)
rkkh_uc	AUS	UFGKC (3864)	
rkkh_um	AUS	UFRKTI (3922)	UFGKC (3864)
rkkh_ur	AUS	UFRKTI (3922)	
rkkh_w	AUS	KODOH (2612)	AES (1789), RKTI (1826), UFRKTI (3922)
rkkhm	LOK	AWEA (1800)	
rkkhm_w	AUS	KODOH (2612)	BGLASO (2944)
rkkhot_w	LOK	KODOH (2612)	
rklabbr2_w	LOK	BGLASO (2944)	
rklabbr_w	LOK	BGLASO (2944)	
rkm_w	AUS	GK (1556)	BBKR (3161), GGO2LSU (2959), ZUESCH (3122)
rkme_w	AUS	GK (1556)	RKSPLIT (1838), RKTI (1826)
rkmeeff_w	AUS	GK (1556)	
rkmine_w	AUS	GK (1556)	
rkmint	LOK	GGO2LSU (2959)	
rkr_tst_w	LOK	KRKE (3191)	
rkr_w	AUS	KRKE (3191)	DKRS (3231)
rkrarvst_w	LOK	VSTMSV (1690)	
rkrmx1w_w	LOK	KRKE (3191)	
rkrmx2w_w	LOK	KRKE (3191)	
rkrmx_w	LOK	KRKE (3191)	
rkrn_w	AUS	DKRS (3231)	TKMWL (4451)
rkrtp_w	LOK	KRKE (3191)	
rkrtpv_w	LOK	KRKE (3191)	
rkrv_tst_w	LOK	KRKE (3191)	
rkrv_w	LOK	KRKE (3191)	
rks_uc	AUS	UFGKC (3864)	
rks_um	AUS	UFRKTI (3922)	UFGKC (3864)
rks_ur	AUS	UFRKTI (3922)	
rksa_w	AUS	GK (1556)	UFRKTI (3922)
rksc1k1_w	AUS	RKSPLIT (1838)	RKTI (1826)
rkshxk1_w	AUS	RKSPLIT (1838)	RKTI (1826)
rksi_um	LOK	UFRKTI (3922)	
rksu_w	LOK	BGKV (1622)	
rksu_mint	LOK	BGKV (1622)	
rkte_bt	AUS	UFGKC (3864)	
rkte_w	AUS	GKRA (2177), TEB (1935)	BGKV (1622), GK (1556), TKMWL (4451), UFGKC (3864)
rkteub_w	LOK	TEB (1935)	
rkti_c_um	AUS	UFRKTI (3922)	
rkti_c_ur	AUS	UFRKTI (3922)	
rkuk_w	LOK	ESUK (1562)	
rkukg_w	AUS	ESUK (1562), ESVST (1552)	GK (1556), LRA (2195)
rkx_um	AUS	UFRKTI (3922)	
rky_um	AUS	UFRKTI (3922)	
rkzi_w	AUS	GK (1556)	RKSPLIT (1838)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
rl	AUS	GKEB (2176), LBKUE (1220), SRMSEL (889)	ARMD (469), BBKR (3161), BGLAMBDA (2940), DAAV (2108), DFPMENV (3784), DKATSPEB (2836), DLDP (2003), DLLR (459), DTEV (2118), DTHM (3671), DVFZ (246), GGHFM (813), GGKR (3176), GGO2LSU (2959), KMTR (619), LAMBT (2572), LDRLMX (919), LDTVMA (941), LRHKEB (2689), LRS (2901), LRSEB (2892), LRSHKC (2717), MDBAS (729), MDVERB (354), NSHTI (442), TKMWL (4451), ZUESZ (3124), ZWGRU (3085), ZWMIN (3095), ZWWL (3079)
rl_u	AUS	DFPMENV (3784)	
rl_uc	AUS	UFGKC (3864), UFMIST (3872)	
rl_um	AUS	UFGKC (3864)	UFMIST (3872)
rl_ur	AUS	UFGKC (3864)	
rl_w	AUS	SRMSEL (889)	BAKH (2605), BBKR (3161), BBNWS (1294), BDEMUM (174), BDEMUS (186), BGBVG (192), BGFKMS (965), BGRL2SV (1044), BGRLG (894), BGRLP (907), BGTOSPM (3621), DCV (1513), DDYLSU (3037), DFPMENV (3784), DLDP (2003), DLDR (948), ESPLANT (2937), FUEREG (1061), GGCEGS (4247), KRKE (3191), LAKH (2591), LAMBT (2572), LLRMD (386), LRA (2195), LRAEB (2179), MDBAS (729), MDFAFI (306), MDKOG (702), ZUESCH (3122)
rlatr	LOK	ATR (2562)	
ribab	LOK	DLDP (2003)	
ribabxf	LOK	DLDP (2003)	
rlckamxs_w	EIN		BGRLSOL (993)
rldkxm_w	AUS	BGMSUGD (987)	
rldkofk_w	LOK	BGRLFGZS (881)	
rldkofkb_w	LOK	BGRLFGZS (881)	
rldkugd_w	AUS	BGMSUGD (987)	
rldkugds_w	AUS	BGMSUGD (987)	
rlde_w	AUS	DTEV (2118)	BGLASO (2944)
rlavs_w	AUS	BGRLFGZS (881)	
rif	LOK	DLDP (2003)	
rifdkrof_w	AUS	BGRLFGZS (881)	BGFKMS (965)
rifdkroh_w	AUS	BGRLFGZS (881)	BGFKMS (965), DTEV (2118), TKMWL (4451)
rifdkte_w	LOK	DTEV (2118)	
rifg_uc	AUS	UFGKC (3864), UFRKC (3913)	
rifg_um	AUS	UFRLC (3929)	UFGKC (3864), UFRKC (3913)
rifg_ur	AUS	UFRLC (3929)	
rifg_w	AUS	SRMSEL (889)	KODOH (2612), UFRLC (3929)
rifgds_w	EIN		BGFKMS (965), DTEV (2118), SRMSEL (889)
rifgdste_w	LOK	DTEV (2118)	
rifgks_w	AUS	BGMSDKS (985)	BGMSUGD (987), FUEDK (1050)
rifglm_w	AUS	SRMHFM (887)	BGFKMS (965), DTEV (2118), SRMSEL (889)
rifglmsm_w	LOK	SRMHFM (887)	
rifgroh_w	AUS	BGRLFGZS (881)	LDRPLS (927), SRMHFM (887)
rifgs_w	AUS	BGMSDKS (985)	LDRPLS (927)
rifmroh_w	AUS	BGRLFGZS (881)	BGFKMS (965), TKMWL (4451)
rifmnskh_w	LOK	KODOH (2612)	
rlgahom_w	LOK	LRAEB (2179)	
rlgas_w	AUS	BGRLG (894)	DMDSTP (3565)
rlip_c_um	LOK	UFRLC (3929)	
rlip_c_ur	LOK	UFRLC (3929)	
rlip_um	LOK	UFRLC (3929)	
rlipf_l_um	LOK	UFRLC (3929)	
rlipf_l_ur	LOK	UFRLC (3929)	
rlipf_p_um	LOK	UFRLC (3929)	
rlipf_p_ur	LOK	UFRLC (3929)	
rlipf_r_um	LOK	UFRLC (3929)	
rlipf_r_ur	LOK	UFRLC (3929)	
rlipf_um	LOK	UFRLC (3929)	
rlipf_ur	LOK	UFRLC (3929)	
rlistmr_w	LOK	KOMRH (2629)	
rlkshkhs_w	AUS	KODOH (2612)	BGRLSOL (993)
rlkpl_w	LOK	LDRPLS (927)	
rlabbr2_w	LOK	BGLASO (2944)	
rlabbr_w	LOK	BGLASO (2944)	
rlaso2_w	AUS	GK (1556)	BGLASO (2944), LRA (2195)
rlaso_w	AUS	GK (1556)	BGLASO (2944), LRA (2195)
rlmax_w	AUS	BGRLMXS (1040)	BGRLSOL (993), LDRPID (931), TKMWL (4451)
rlmaxmd_w	AUS	LDRLMX (919)	BGRL2SV (1044), LDRUE (912)
rlmaxmr_w	LOK	KOMRH (2629)	
rlmdhmms_w	AUS	MDFUE (724)	BGRLSOL (993)
rlmdhoms_w	AUS	MDFUE (724)	BGRLSOL (993)
rlmdhors_w	EIN		BGRLSOL (993)
rlmdhoss_w	AUS	MDFUE (724)	BGRLSOL (993)
rlmdhsps_w	AUS	MDFUE (724)	BGRLSOL (993)
rlmdmxh_w	AUS	MDFUE (724)	BGRLSOL (993)
rlmdschs_w	AUS	MDFUE (724)	BGRLSOL (993)
rlmdskhs_w	AUS	MDFUE (724)	BGRLSOL (993), KODOH (2612)
rlmin_w	AUS	BGRLMIN (1037)	BDEMUS (186), BGRLSOL (993), MDFAFI (306), MDKOG (702)
rlmindp_w	LOK	MDFAFI (306)	
rlminhmm_w	AUS	BGRLMIN (1037)	BDEMEN (163), BDEMUS (186), BGRLSOL (993)
rlminhom_w	AUS	BGRLMIN (1037)	BDEMEN (163), BGRLSOL (993), MDKOG (702)
rlminhos_w	AUS	BGRLMIN (1037)	BDEMEN (163), BDEMUS (186), BGRLSOL (993)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
rlminmr_w	LOK	KOMRH (2629)	
rlminsch_w	AUS	BGRLMIN (1037)	BDEMEN (163), BDEMUS (186), BGRLSOL (993)
rlminskh_w	AUS	BGRLMIN (1037)	BDEMEN (163), BGRLSOL (993)
rlmn_w	LOK	BGRLMIN (1037)	
rlmnhks_w	LOK	BBKR (3161)	
rlmnsa_w	LOK	BGRLMIN (1037)	
rlmnskhs_w	AUS	MDFUE (724)	KODOH (2612)
rlmod_w	EIN		BGFKMS (965)
rlmx_w	AUS	LDRLMX (919)	
rlmxhmms_w	AUS	BGRLSOL (993)	BDEMEN (163)
rlmxhoss_w	AUS	BGRLSOL (993)	BDEMEN (163)
rlmxhspw_w	AUS	BGRLSOL (993)	BDEMEN (163)
rlmxko_w	LOK	LDRLMX (919)	
rlmxmrhm_w	LOK	KOMRH (2629)	
rlmxs_w	AUS	BGRLMXS (1040), LDRUE (912)	BGRL2SV (1044), MDMAX (341), TKMWL (4451)
rlmxschs_w	AUS	BGRLSOL (993)	BDEMEN (163)
rlmxsg_w	AUS	BGRLMXS (1040)	
rlmxskhs_w	AUS	BGRLSOL (993)	BDEMEN (163)
rlmxsoe_w	AUS	BGRL2SV (1044)	
rlmxsog_w	AUS	BGRLMXS (1040)	
rlnmxn_w	LOK	BGRLMXS (1040)	
rlnotn_w	LOK	BGRLFGZS (881)	
rlnw	AUS	NWSUE (1286)	
rlnw_w	AUS	BBNWS (1294)	BGARNW (1327), SSTNW (1432)
rlnwkf_w	LOK	BGARNW (1327)	
rlphoss_w	LOK	BGRLSOL (993)	
rlprogs_w	AUS	BGRLSOL (993)	BGMSDKS (985)
rlpschs_w	LOK	BGRLSOL (993)	
rlpskhs_w	LOK	BGRLSOL (993)	
rlp	AUS	BGRLP (907)	ESNSWL (1569), ESNSWLA (1580)
rlp_w	AUS	BGRLP (907), ESVST (1552)	BGPIRG (862), ESUK (1562), GK (1556), LRA (2195)
rlpnb_w	LOK	BGRLP (907)	
rlpu_w	LOK	BGRLP (907)	
rlr_w	AUS	BGPIRG (862)	SRMSEL (889)
rlrest_w	AUS	BGPEXT (878)	BGMSDKS (985), BGPIRG (862), SRMSEL (889)
rlrestfs_w	EIN		BGMSDKS (985)
rlrestro_w	AUS	BGPEXT (878)	
rlrihmms_w	AUS	BGRFIS (1033)	BGRLSOL (993)
rlrihoms_w	AUS	BGRFIS (1033)	BGRLSOL (993)
rlrihoss_w	AUS	BGRFIS (1033)	BGRLSOL (993)
rlrint_w	AUS	BGPIRG (862)	
rlrints_w	AUS	BGRFIS (1033)	BGMSDKS (985), BGRLMIN (1037)
rlrischs_w	AUS	BGRFIS (1033)	BGRLSOL (993)
rlriskhs_w	AUS	BGRFIS (1033)	BGRLSOL (993)
rlroh_w	AUS	BGRLFGZS (881)	
rlrsp_w	LOK	BGRLG (894)	
rlshk	AUS	BGRLSOL (993)	KMTR (619)
rlshk_w	AUS	BGRLSOL (993)	BBNWS (1294)
rlshomhk_w	AUS	BBNWS (1294)	
rlsol_w	AUS	BGRLSOL (993)	BBNWS (1294), BDEMUM (174), BGMSDKS (985), FUEREG (1061), GG-CEGS (4247), LDRPID (931), LDRUE (912), LDTVMA (941), TKMWL (4451), ZUESZ (3124)
rlsolhmm_w	AUS	BGRLSOL (993)	BDEMEN (163)
rlsolhom_w	AUS	BGRLSOL (993)	BBNWS (1294), DDYLSU (3037), LRAEB (2179)
rlsolhos_w	AUS	BGRLSOL (993)	BDEMEN (163)
rlsolhsp_w	AUS	BGRLSOL (993)	
rlsolor_w	AUS	BGRLSOL (993)	
rlsolsch_w	AUS	BGRLSOL (993)	BDEMEN (163)
rlsolskh_w	AUS	BGRLSOL (993)	BDEMEN (163)
rlst08_um	AUS	UFGKC (3864)	
rlst08_ur	AUS	UFGKC (3864)	
rltedte_w	AUS	DTEV (2118)	BGRLMIN (1037)
rltms01	LOK	KMTR (619)	
rluf_ur	AUS	UFRKC (3913)	
rlugd_w	EIN		DFPMENV (3784)
rlusmn_w	LOK	BDEMUS (186)	
rlzo_um	LOK	UFRLC (3929)	
rlzuhfs_w	LOK	BGFKMS (965)	
rlzunfs_w	LOK	BGFKMS (965)	
rmchkar2_w	LOK	KTMHK (2377)	
rmchkar_w	LOK	KTMHK (2377)	
rml	AUS	BGRL2SV (1044)	DFPMENV (3784), DMDMIL (3506)
rmlfrasc	LOK	DKVSSC (1763)	
rmlfrasc2	LOK	DKVSSC (1763)	
rmlorasc	LOK	DKVSSC (1763)	
rmlorasc2	LOK	DKVSSC (1763)	
rmsl	EIN		TKMWL (4451)
rmsl2	EIN		TKMWL (4451)
rmslf	EIN		TKMWL (4451)
rmslt	EIN		TKMWL (4451)
rmslt2	EIN		TKMWL (4451)
rmstev_w	EIN	DTEV (2118)	TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
rmstevf_w	LOK	DTEV (2118)	
rmstevuf_w	AUS	DTEV (2118)	COMDTES (1976), TKMWL (4451)
rolfk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
rolfk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
rolfkdl2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
rolfkdl_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
rolhk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
rolhk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
rolhkdl2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
rolhkdl_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
rompage_um	AUS	URROM (3973)	URRAM (3971)
romrstc_um	LOK	URROM (3973)	
romz_c_um	LOK	URMEM (3965)	
rprmuvw	AUS	DSCHED (3717)	
rr_w	AUS	BGPIRG (862)	
rrexw_w	AUS	BGPEXT (878)	TKMWL (4451)
rri_w	AUS	BGPIRG (862)	
rriehms_w	EIN		BGBVG (192), BGRLSOL (993)
rriehmsk_w	EIN		BGBVG (192)
rriehoms_w	EIN		BGRLSOL (993)
rriehoss_w	EIN		BGRLSOL (993)
rriehsk_w	EIN		ZWGRU (3085)
rrieschs_w	EIN		BGRLSOL (993)
rrieskhs_w	EIN		BGRLSOL (993), KODOH (2612)
rriext_w	AUS	BGPEXT (878)	BAKH (2605), BGBVG (192), BGLAMOD (2930), LRS (2901), MDBAS (729), ZUESCH (3122), ZWGRU (3085) BGRLSOL (993)
rriextfs_w	EIN		
rrinlsu2_w	LOK	GGRTLSU (2968)	
rrinlsu_w	LOK	GGRTLSU (2968)	
rrlxt_w	AUS	BGPEXT (878)	
rrsdugds_w	LOK	BGMSUGD (987)	
rrseugds_w	LOK	BGMSUGD (987)	
rrsxt_w	AUS	BGPEXT (878)	BGTMPK (858)
rrsxts_w	AUS	BGMSUGD (987)	
rrsiext_w	AUS	BGPEXT (878)	
rrslext_w	AUS	BGPEXT (878)	
rscfme2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
rscfme_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
rschme2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
rschme_w	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
rschmei2_w	LOK	KTMHK (2377)	
rschmei_w	LOK	KTMHK (2377)	
rscmnfk2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
rscmnfk_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
rscmnhk2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
rscmnhk_w	AUS	BGLAMABM (2329)	KTMHK (2377)
rsmcnt	LOK	DLDP (2003)	
rsmcnta	LOK	DAAV (2108)	
rsmcntd	LOK	DLDP (2003)	
rsmcntg	LOK	DLDP (2003)	
rsthdrnt	LOK	BBSTHDR (1597)	
rstpfad	AUS	DUR (3953)	DFPMENV (3784)
s1a12p13	AUS	LOCOS2SV (2557)	
s1a12p1c	AUS	DFPM2SV (3774)	
s1a12p30	AUS	DFPM2SV (3774)	
s1a13p14	AUS	GGLSH (2671)	
s1a13p15	AUS	GGLSH (2671)	
s1a13p16	AUS	GGLSH (2671)	
s1a13p18	AUS	GGLSH (2671)	
s1a13p19	AUS	GGLSH (2671)	
s1a13p1a	AUS	GGLSH (2671)	
s1a13p21	AUS	DFPM2SV (3774)	
s1a13p31	AUS	DFPM2SV (3774)	
s1a13p3c	AUS	EXTMP2SV (2291)	
s1a13p3d	AUS	EXTMP2SV (2291)	
s1a13p3e	AUS	EXTMP2SV (2291)	
s1a13p3f	AUS	EXTMP2SV (2291)	
s1a15p01	AUS	DFPM2SV (3774)	
s1a15p34	AUS	LSU2SV (1539)	
s1a15p38	AUS	LSU2SV (1539)	
s1a15p41	AUS	BG41P2SV (4360)	
s1f12p04	AUS	BGRL2SV (1044)	CANECU (4030), DFPMFRZ (3791), DKVSSC (1763), DMDMIL (3506)
s1f12p05	AUS	TFGG2SV (3650)	CANECU (4030), DFPMFRZ (3791)
s1f12p06	AUS	LR2SV (2928)	
s1f12p07	AUS	LRA2SV (2213)	
s1f12p08	AUS	LR2SV (2928)	
s1f12p09	AUS	LRA2SV (2213)	
s1f12p0d	AUS	VFZG2SV (264)	BGMIL (3805)
s1f12p0e	AUS	ZWZYL2SV (3076)	
s1f12p0f	AUS	TFGG2SV (3650)	
s1f12p11	AUS	DVE2SV (1198)	CANECU (4030)
s1f12p2e	AUS	TE2SV (1965)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
s1fl2p33	AUS	GGPU (778)	
s1fl2p45	AUS	DVE2SV (1198)	
s1fl2p46	AUS	BGTUMG (3631)	
s1fl2p47	AUS	DVE2SV (1198)	
s1fl2p49	AUS	APP2SV (284)	CANECU (4030)
s1fl2p4a	AUS	APP2SV (284)	
s1fl2p4c	AUS	DVE2SV (1198)	
s1fl3p03	AUS	DCFFLR (2422)	
s1fl3p0c	AUS	NMOT2SV (3294)	DFPFMRZ (3791), DKVSSC (1763), DMDMIL (3506)
s1fl3p10	AUS	GGHFM2SV (822)	
s1fl3p1f	AUS	DFPM2SV (3774)	
s1fl3p23	AUS	GGDSKV (1727)	
s1fl3p42	AUS	GGUBR (3698)	
s1fl3p43	AUS	BGRL2SV (1044)	CANECU (4030)
s1fl3p44	AUS	LASO2SV (1537)	
s6v0101	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0102	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0107	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0108	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0109	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v010a	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0183	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0184	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0185	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0189	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0201	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0202	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0207	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0208	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0281	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0282	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0283	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0284	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0285	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0301	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0302	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0307	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0308	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0381	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0382	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0383	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0384	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0501	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0502	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0507	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0508	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0509	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v050a	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0583	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0584	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0585	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0589	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0601	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0602	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0607	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0608	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0681	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0682	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0683	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0684	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0685	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0701	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0702	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0707	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0708	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0781	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0782	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0783	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v0784	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v2184	AUS	DHKSPSV (2465)	
s6v2185	AUS	DHKSPSV (2465)	
s6v2186	AUS	DHKSPSV (2465)	
s6v2190	AUS	DHKSPSV (2465)	
s6v2284	AUS	DHKSPSV (2465)	
s6v2285	AUS	DHKSPSV (2465)	
s6v2286	AUS	DHKSPSV (2465)	
s6v2290	AUS	DHKSPSV (2465)	
s6v3b81	AUS	DLDPVS (2104)	
s6v3b82	AUS	DLDPVS (2104)	
s6v3b83	AUS	DLDPVS (2104)	
s6v3b84	AUS	DLDPVS (2104)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
s6v3c81	AUS	DLDPSV (2104)	
s6v3d80	AUS	COMDTES (1976)	
s6v3d83	AUS	COMDTES (1976)	
s6v3d84	AUS	COMDTES (1976)	
s6v3d85	AUS	COMDTES (1976)	
s6v3d86	AUS	COMDTES (1976)	
s6v3d87	AUS	COMDTES (1976)	
s6v3d88	AUS	COMDTES (1976)	
s6v4181	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v4185	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v4281	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v4381	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v4581	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v4585	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v4681	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6v4781	AUS	DLSSACAN (2531)	
s6va20b	AUS	DMDSV (3588)	
s6va20c	AUS	DMDSV (3588)	
s6va30b	AUS	DMDSV (3588)	
s6va30c	AUS	DMDSV (3588)	
s6va40b	AUS	DMDSV (3588)	
s6va40c	AUS	DMDSV (3588)	
s6va50b	AUS	DMDSV (3588)	
s6va50c	AUS	DMDSV (3588)	
s6va60b	AUS	DMDSV (3588)	
s6va60c	AUS	DMDSV (3588)	
s6va70b	AUS	DMDSV (3588)	
s6va70c	AUS	DMDSV (3588)	
s6va80b	AUS	DMDSV (3588)	
s6va80c	AUS	DMDSV (3588)	
s6va90b	AUS	DMDSV (3588)	
s6va90c	AUS	DMDSV (3588)	
s6vaa0b	AUS	DMDSV (3588)	
s6vaa0c	AUS	DMDSV (3588)	
s6vab0b	AUS	DMDSV (3588)	
s6vab0c	AUS	DMDSV (3588)	
s6vac0b	AUS	DMDSV (3588)	
s6vac0c	AUS	DMDSV (3588)	
s6vad0b	AUS	DMDSV (3588)	
s6vad0c	AUS	DMDSV (3588)	
S_ac	EIN		KMTR (619), KOS (581), NSTST (456)
S_acw	LOK	KOS (581)	
S_bls	EIN		EGEG (964), GGCANECU (4208), GGEGAS (238), UFFGRE (3851)
S_brs	EIN		EGEG (964), GGCANECU (4208), GGEGAS (238), UFFGRE (3851)
S_fgrat	EIN		GGFGRH (556), UFFGRE (3851)
S_fgrhs	EIN		GGFGRH (556), TKMWL (4451), UFFGRE (3851)
S_fgrsv	EIN		GGFGRH (556), UFFGRE (3851)
S_fgrwb	EIN		GGFGRH (556), UFFGRE (3851)
s_flags_uc	AUS	UFFGRC (3849)	
s_flags_um	AUS	UFACCC (3843), UFFGRC (3849), UFFGRE (-3851), UFSPSC (3941)	
S_fs	AUS	GGCEGS (4247)	BBGANG (300)
S_hds	EIN		KMTR (619), TKMWL (4451)
S_kd	EIN		BBKD (286)
S_kl15	EIN		BBSYSREQ (144), SYSCON (109)
S_kl30	EIN		SYSCON (109)
S_kl50r	EIN		TKMWL (4451)
S_ko	EIN		KMTR (619), KOS (581), NSTST (456)
S_kupp	EIN		DKUPPL (243), EGEG (964), GGEGAS (238)
S_kuppfr	EIN		GGEGAS (238)
S_pnkp	EIN		TKMWL (4451)
saacc	EIN		BGWPFGR (571)
sady2_w	LOK	SALSU (2974)	
sady2_w	LOK	SALSU (2974)	
sbmcorp	LOK	DDG (3296)	
sbmlos_w	LOK	DDG (3296)	
sdcoscf	LOK	BGLAMABM (2329)	
sdcoscf2	LOK	BGLAMABM (2329)	
sdcosch	LOK	BGLAMABM (2329)	
sdcosch2	LOK	BGLAMABM (2329)	
sdcoxfk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
sdcoxfk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
sdcoxhk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
sdcoxhk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
seg1BegD_w	AUS	DMDTSB (3596)	
seg2BegD_w	AUS	DMDTSB (3596)	
segkorr_w	LOK	NLDG (3372)	
sen_c96	LOK	GGKR (3176)	
serienrnox	AUS	CANSEN (4010)	T2ID (4315)
sfgafra	EIN		LRAEB (2179)
sfgafrat	EIN		LRAEB (2179)
sfgaora	EIN		LRAEB (2179)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
sfgaorat	EIN		LRAEB (2179)
sfgateh	EIN		TEBEB (1926)
sfgatel	EIN		TEBEB (1926)
sfgatem	EIN		TEBEB (1926)
sfgaten	EIN		TEBEB (1926)
sfgatevh	EIN		DTEV (2118), DTEVEB (2146)
sfgatevm	EIN		DTEV (2118), DTEVEB (2146)
sfgbcv	EIN		DCV (1513)
sfgbdlsu	EIN		DDYLSU (3037)
sfgbdlsu2	EIN		DDYLSU (3037)
sfgbfrst	EIN		DFRST (1775)
sfgbhks	EIN		DSMBDEP (3811)
sfgbhmm	EIN		DSMBDEP (3811)
sfgbhom	EIN		DSMBDEP (3811)
sfgbhos	EIN		DSMBDEP (3811)
sfgbktsp	EIN		DKATSP (2815), DKATSPEB (2836)
sfgbktsp2	EIN		DKATSP (2815), DKATSPEB (2836)
sfgblash	EIN		DLSAHK (2778)
sfgblash2	EIN		DLSAHK (2778)
sfgbllrh	EIN		DLLR (459)
sfgblirm	EIN		DLLR (459)
sfgbplsu	EIN		DPLLSU (3001)
sfgbsch	EIN		DSMBDEP (3811)
sfgbskh	EIN		DSMBDEP (3811)
sfgbtest	EIN		DTEVEB (2146)
sfgbtevp	EIN		DTEVPAS (2162)
SFGCBSTHD	EIN		BBSTHDR (1597)
sfgcdshk	EIN		DLSAHK (2778)
sfgcdshk2	EIN		DLSAHK (2778)
SFGCEPR	EIN		FSSEXFIT (1783)
SFGCFONFO	EIN		DMDSTP (3565)
sfgchshk	EIN		DHLSHK (2765)
sfgchshk2	EIN		DHLSHK (2765)
sfgchsv	EIN		DHRLSU (2985)
sfgchsv2	EIN		DHRLSU (2985)
sfgchsvs	EIN		DHRLSU (2985)
sfgchsvs2	EIN		DHRLSU (2985)
sfgcimp1p	EIN		IUMPRKF (3797)
sfgcimp2p	EIN		IUMPRKF (3797)
sfgcimpgd	EIN		IUMPRKF (3797)
sfgcimpic	EIN		IUMPRKF (3797)
SFGCLFONF	EIN		DMDSTP (3565)
SFGCLRHI	EIN		LRHKEB (2689)
SFGCLRHI2	EIN		LRHKEB (2689)
SFGCLRHP	EIN		LRHKEB (2689)
SFGCLRHP2	EIN		LRHKEB (2689)
SFGCLUFON	EIN		DMDSTP (3565)
SFGCMDFON	EIN		DMDSTP (3565)
SFGCMDMIL	EIN		DMDSTP (3565)
SFGCNLKO1	EIN		NLKO (216)
SFGCNLKO2	EIN		NLKO (216)
SFGCNLKO3	EIN		NLKO (216)
SFGCNLKO4	EIN		NLKO (216)
sfgcplsu	EIN		DPLLSU (3001)
sfgcplsu2	EIN		DPLLSU (3001)
sfgcsthdr	EIN		DSTHDR (1603)
SFGCTQCME	EIN		NWFW (1290)
SFGCTQCMI	EIN		NWFW (1290)
sfgctum	EIN		BGTUMG (3631)
sfgculsu	EIN		DULSU (3030)
sfgculsu2	EIN		DULSU (3030)
sfgcvfz	EIN		DVFZ (246)
sfgmuvw	AUS	DSCHED (3717)	DVAL (3727)
sfp	EIN		DFPM (3760)
sfpaaave	AUS	DAAVE (2114)	
sfpasgnpl	AUS	MDASG (497)	
sfpasve	EIN		NLKO (216)
sfpasyhfm	AUS	DHFMP (831)	
sfpats	AUS	DATS (2299)	
sfpats2	AUS	DATS (2299)	
sfpbks	AUS	DBKS (1647)	
sfpbm	AUS	DDG (3296)	
sfpbrems	AUS	GGEGAS (238)	
sfpbrpst	AUS	GGCASR (4222)	
sfpbnpl	AUS	MDASG (497)	
sfpcair	AUS	CANECUR (4087)	
sfpcairp	AUS	GGCS (4291)	
sfpccas	AUS	GGCASR (4222)	
sfpccasy	AUS	CANECUR (4087)	
sfpccat	AUS	CANECUR (4087)	DVFZ (246)
sfpccbem	AUS	CANECUR (4087)	
sfpccbr8	AUS	GGCASR (4222)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
sfpcbsg	AUS	CANECUR (4087)	
sfpcdia1	AUS	CANECUR (4087)	
sfpcgat	AUS	CANECUR (4087)	
sfpcge	AUS	GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), GG-CEGSPL (4280)	
sfpcgra	AUS	GGCGRA (4005)	
sfpcif	AUS	CANECUR (4087)	
sfpcifs	AUS	CANSEN (4010)	
sfpcins	AUS	CANECUR (4087)	
sfpckla	AUS	CANECUR (4087)	
sfpclws	AUS	CANECUR (4087)	
sfpcniv	AUS	CANECUR (4087)	BGVMAX (491)
sfpcnox	AUS	CANSEN (4010)	
sfpcpb1	AUS	CANECUR (4087)	
sfpctog	AUS	CANECUR (4087)	
sfpcv	AUS	DCV (1513)	
sfpczas	AUS	CANECUR (4087)	
sfpdk	AUS	DDVE (1172)	
sfpdk1p	AUS	DDVE (1172)	
sfpdk2p	AUS	DDVE (1172)	
sfpdkpdf	AUS	DDVE (1172)	
sfpdkvm	AUS	DDKV (1194)	
sfpdmme	EIN		DTEVEB (2146)
sfpdmtl	EIN		DTEVEB (2146)
sfpdsbks	AUS	DDSBKS (1670)	BKS (1626)
sfpdskv	AUS	DDSKV (1738)	
sfpdsi	AUS	DPLPVD (806)	
sfpdsu	AUS	DPLPU (792)	
sfpdtev	AUS	DTEV (2118)	COMDTES (1976)
sfpdvee	AUS	DDVE (1172)	
sfpdvef	AUS	DDVE (1172)	
sfpdvefo	AUS	DDVE (1172)	
sfpdvel	AUS	DDVE (1172)	
sfpdven	AUS	DDVE (1172)	
sfpdver	AUS	DDVE (1172)	
sfpdvet	AUS	DDVE (1172)	
sfpdveu	AUS	DDVE (1172)	
sfpdveub	AUS	DDVE (1172)	
sfpdveuw	AUS	DDVE (1172)	
sfpdvev	AUS	DDVE (1172)	GGDVE (1200)
sfpdylsu	AUS	DDYLSU (3037)	DICLSU (3053)
sfpdylsu2	AUS	DDYLSU (3037)	DICLSU (3053)
sfpdzku0	AUS	DZUEET (3153)	
sfpdzku1	AUS	DZUEET (3153)	
sfpdzku2	AUS	DZUEET (3153)	
sfpdzku3	AUS	DZUEET (3153)	
sfpdzku4	AUS	DZUEET (3153)	
sfpdzku5	AUS	DZUEET (3153)	
sfpdzku6	AUS	DZUEET (3153)	
sfpdzku7	AUS	DZUEET (3153)	
sfpects	AUS	GGTFM (3651)	DTHM (3671)
sfpegfe	AUS	DEGFE (847)	
sfpegsbgr	AUS	MDASGPH (512)	
sfpekp1	AUS	DBKSE (1656)	
sfpekp2	AUS	DBKSE (1656)	
sfpenws	AUS	DNWSEIN (1453)	
sfpenws2	AUS	DNWSEIN (1453)	
sfpenwse	AUS	DNWSEEIN (1491)	
sfpenwse2	AUS	DNWSEEIN (1491)	
sfpev1	EIN		DMDMIL (3506)
sfpev10	EIN		DMDMIL (3506)
sfpev11	EIN		DMDMIL (3506)
sfpev12	EIN		DMDMIL (3506)
sfpev2	EIN		DMDMIL (3506)
sfpev3	EIN		DMDMIL (3506)
sfpev4	EIN		DMDMIL (3506)
sfpev5	EIN		DMDMIL (3506)
sfpev6	EIN		DMDMIL (3506)
sfpev7	EIN		DMDMIL (3506)
sfpev8	EIN		DMDMIL (3506)
sfpev9	EIN		DMDMIL (3506)
sfpfku	AUS	MDASGPH (512)	
sfpfmas	AUS	DKVSCOMB (1757)	
sfpfmas2	AUS	DKVSCOMB (1757)	
sfpfp1p	AUS	GGPED (265)	
sfpfp2p	AUS	GGPED (265)	
sfpfra	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
sfpfra2	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
sfpfrao	EIN		DKVSCOMB (1757)
sfpfrao2	EIN		DKVSCOMB (1757)
sfpfrau	EIN		DKVSCOMB (1757)
sfpfrau2	EIN		DKVSCOMB (1757)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
sfprst	AUS	DFRST (1775)	
sfprst2	AUS	DFRST (1775)	
sfpgecod	AUS	CANECUR (4087)	
sfpgrbh	AUS	GGFGRH (556)	
sfphdevh1	AUS	DHDEVE (1908)	EVEKO (1918)
sfphdevk	AUS	DHDEVE (1908)	
sfphdevl1	AUS	DHDEVE (1908)	EVEKO (1918)
sfphdr	AUS	DKVBDEPL (1780)	
sfphelsu	AUS	DHEL SU (2984)	
sfphelsu2	AUS	DHEL SU (2984)	
sfphfm	AUS	DHF MPL (831)	
sfphfm2	AUS	DHF MPL (831)	
sfphfm2e	AUS	DHF M (824)	
sfphfm2r	AUS	DHF MPL (831)	
sfphfme	AUS	DHF M (824)	
sfphfmr	AUS	DHF MPL (831)	
sfphr	AUS	DHR (3705)	
sfphre	AUS	DHR (3705)	
sfphsh	AUS	DHLSHK (2765)	
sfphsh2	AUS	DHLSHK (2765)	
sfphshe	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	
sfphshe2	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	
sfphsv	AUS	DHRLSU (2985)	
sfphsv2	AUS	DHRLSU (2985)	
sfphsve	AUS	DHRLSUE (3069)	
sfphsve2	AUS	DHRLSUE (3069)	
sfpiclsu	AUS	DICLSU (3053)	GGO2LSU (2959)
sfpiclsu2	AUS	DICLSU (3053)	GGO2LSU (2959)
sfpkat	AUS	DKATSP (2815)	
sfpkat2	AUS	DKATSP (2815)	
sfpkldf	AUS	MDGEN (365)	
sfpkpe	AUS	DEKPE (1679)	
sfpkpese	AUS	DBKSE (1656)	
sfpkra01	AUS	DKRA (3220)	
sfpkric	AUS	DKRIC (3224)	
sfpkrspi	AUS	DKRSPi (3244)	
sfpks1	AUS	DKRS (3231)	
sfpks2	AUS	DKRS (3231)	
sfpks3	AUS	DKRS (3231)	
sfpks4	AUS	DKRS (3231)	
sfplask	EIN		DLSSA (2477)
sfplask2	EIN		DLSSA (2477)
sfplash	AUS	DLSAHK (2778)	DLSSA (2477)
sfplash2	AUS	DLSAHK (2778)	DLSSA (2477)
sfplbk	AUS	DLBK (1272)	
sfplbke	AUS	DLBK (1272)	
sfplbkep	AUS	DLBK (1272)	
sfplbko	AUS	DLBK (1272)	
sfplbkp	AUS	DLBK (1272)	
sfplde	AUS	DLDE (957)	
sfpldp	AUS	DLDP (2003)	
sfpldpe	AUS	DLDPE (2098)	
sfpldr	AUS	DLDR (948)	
sfplduv	AUS	DLDUV (959)	
sfplkvdk	AUS	DLDR (948)	
sfpllrh	AUS	DLLR (459)	
sfpllrh	AUS	DLLR (459)	
sfplrm	AUS	DLLR (459)	
sfplm	AUS	DSELHFS (854)	
sfplsh	AUS	DL SH (2740)	
sfplsh2	AUS	DL SH (2740)	
sfplsua	AUS	DICLSU (3053)	
sfplsua2	AUS	DICLSU (3053)	
sfplsui	AUS	DICLSU (3053)	
sfplsui2	AUS	DICLSU (3053)	
sfplsuis	AUS	DICLSU (3053)	
sfplsuis2	AUS	DICLSU (3053)	
sfplsuiun	AUS	DICLSU (3053)	
sfplsuiun2	AUS	DICLSU (3053)	
sfplsium	AUS	DICLSU (3053)	
sfplsium2	AUS	DICLSU (3053)	
sfplsv	AUS	BGELSV (2996)	
sfplsv2	AUS	BGELSV (2996)	
sfplue1	AUS	DKMTR (680)	
sfplue2	AUS	DKMTR (680)	
sfplues1e	AUS	DKMTR (680)	
sfplues2e	AUS	DKMTR (680)	
sfpma	AUS	MDASG (497)	
sfpmd	AUS	DMDMIL (3506)	STADAP (1610)
sfpmd00	EIN		DMDMIL (3506)
sfpmd01	EIN		DMDMIL (3506)
sfpmd02	EIN		DMDMIL (3506)
sfpmd03	EIN		DMDMIL (3506)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
sfpmd04	EIN		DMDMIL (3506)
sfpmd05	EIN		DMDMIL (3506)
sfpmd06	EIN		DMDMIL (3506)
sfpmd07	EIN		DMDMIL (3506)
sfpmd08	EIN		DMDMIL (3506)
sfpmd09	EIN		DMDMIL (3506)
sfpmd10	EIN		DMDMIL (3506)
sfpmd11	EIN		DMDMIL (3506)
sfpmdb	AUS	DMBEG (723)	
sfpmdsch	AUS	NLKO (216)	
sfpmsve	AUS	DMSVE (1729)	AMSV (1683)
sfpmsve2	AUS	DMSVE (1729)	AMSV (1683)
sfpn	AUS	DDG (3296)	
sfpnwkwa	AUS	DNWKW (3414)	
sfpnwkwa2	AUS	DNWKW (3414)	
sfpnwkwe	AUS	DNWKW (3414)	
sfpnwkwe2	AUS	DNWKW (3414)	
sfpnwvpe	AUS	DNWSEIN (1453)	
sfpnwvpe2	AUS	DNWSEIN (1453)	
sfpnx	AUS	DNMAX (490)	
sfpohbv	AUS	GGCASR (4222)	
sfpora	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
sfpora2	AUS	DKVS (1740)	DKVSCOMB (1757)
sfpph	AUS	DPH (3335)	
sfpph2	AUS	DPH (3335)	
sfpph3	AUS	DPH (3335)	
sfpph4	AUS	DPH (3335)	
sfppha	AUS	EPH2LC (3332)	
sfppha2	AUS	EPH2LC (3332)	
sfpphe	AUS	EPH2LC (3332)	
sfpphe2	AUS	EPH2LC (3332)	
sfpphm	AUS	DPH (3335)	
sfpplsu	AUS	DPLLSU (3001)	FLSUBB (2887)
sfpplsu2	AUS	DPLLSU (3001)	FLSUBB (2887)
sfpps1e	AUS	DPOWSUP (3686)	
sfpps2e	AUS	DPOWSUP (3686)	
sfpps3e	AUS	DPOWSUP (3686)	
sfppu	AUS	DPLPU (792)	
sfppue	AUS	GGPU (778)	
sfppur	AUS	DPLPU (792)	
sfppv	AUS	DPLPVD (806)	
sfppvde	AUS	GGPVD (800)	
sfppvdr	AUS	DPLPVD (806)	
sfppwgde	AUS	GGPED (265)	
sfprkat	EIN		DKVSCOMB (1757)
sfprkat2	EIN		DKVSCOMB (1757)
sfprkaz	EIN		DKVSCOMB (1757)
sfprkaz2	EIN		DKVSCOMB (1757)
sfpsalsu	AUS	DSALSU (2982)	
sfpsalsu2	AUS	DSALSU (2982)	
sfpscr	AUS	GGCS (4291)	
sfpsgeep	AUS	DSGEEP (107)	
sfpstaag	AUS	CANECUR (4087)	
sfpstbbt	AUS	GGCASR (4222)	
sfpstbls	AUS	GGCASR (4222)	
sfpstecd	AUS	GGCASR (4222)	
sfpstesp	AUS	GGCASR (4222)	
sfpsthdr	AUS	DSTHDR (1603)	
sfpstilm	AUS	CANECUR (4087)	
sfpta	AUS	GGTFA (3640)	
sfptankl	AUS	DTANKL (1990)	
sfptes	AUS	COMDTES (1976)	
sfptesf	AUS	DLDP (2003)	
sfptesg	AUS	DLDP (2003)	
sfptesxf	AUS	DLDP (2003)	
sfpteve	AUS	DTEVE (2168)	
sfpthm	AUS	DTHM (3671)	
sfptldtev	EIN		COMDTES (1976)
sfptm	AUS	DTHM (3671), GGTFM (3651)	
sfptmki	EIN		LDRLMX (919)
sfptne	AUS	DTNE (3824)	
sfptum	AUS	BGTUMG (3631)	
sfptume	AUS	BGTUMG (3631)	
sfptump	AUS	BGTUMG (3631)	
sfpub	AUS	GGUB (3693)	
sfpubr	AUS	GGUBR (3698)	ADVE (1072)
sfpuepl	AUS	MDRWS (332)	
sfpuf2sg	AUS	DUF (3828)	
sfpufmv	AUS	DUF (3828)	
sfpufnc	AUS	DUF (3828)	
sfpufpr	AUS	DUF (3828)	
sfpufrc	AUS	DUF (3828)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
sfpufrlip	AUS	DUF (3828)	
sfpufsga	AUS	DUF (3828)	
sfpufsgb	AUS	DUF (3828)	
sfpufsgc	AUS	DUF (3828)	
sfpufska	AUS	DUF (3828)	
sfpufspsc	AUS	DUF (3828)	
sfpulsu	AUS	DULSU (3030)	
sfpulsu2	AUS	DULSU (3030)	
sfpurram	AUS	DUR (3953)	
sfpurrom	AUS	DUR (3953)	
sfpurrst	AUS	DUR (3953)	
sfpuvse	AUS	DLDUVSE (962)	
sfpvar	AUS	DVARLC (68)	
sfpvfz	AUS	DVFZ (246)	
sfpvfze	AUS	DVFZ (246)	
sfpvfznp	AUS	DVFZ (246)	
sfpvfzp	AUS	DVFZ (246)	
sfpwakeup	EIN		BKS (1626)
sfpwda	AUS	DUF (3828)	
sfpzgst00	AUS	ZGST (1843)	
sfpzwpe	AUS	DZWPE (693)	
sfrzaf2_w	LOK	DDYLSU (3037)	
sfrzaf_w	LOK	DDYLSU (3037)	
sfrzafx2_w	AUS	DDYLSU (3037)	
sfrzafx_w	AUS	DDYLSU (3037)	
sfrzamn2_w	AUS	DDYLSU (3037)	
sfrzamn_w	AUS	DDYLSU (3037)	
sgid	EIN		AEVAB (1879), DFPMDAC (3781), DHLSHKE (2775), DHRLSUE (3069), DTE-VE (2168), KONCW (92)
sgsc_c_uc	AUS	UFSGSC (3935)	
sgsc_c_um	AUS	UFSGSC (3935)	
sgsc_c_ur	AUS	UFSGSC (3935)	
simldthm	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
simlezthm	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
skapfad	AUS	DUF (3828)	DFPMENV (3784)
skhdpr_w	LOK	AMSV (1683)	
skhdpr_w	LOK	AMSV (1683)	
slami2_w	LOK	DDYLSU (3037)	
slami_w	LOK	DDYLSU (3037)	
slamin2_w	AUS	DDYLSU (3037)	
slamin_w	AUS	DDYLSU (3037)	
slamix2_w	AUS	DDYLSU (3037)	
slamix_w	AUS	DDYLSU (3037)	
slfofo_w	LOK	DMDFOF (3430)	
slfofu_w	LOK	DMDFOF (3430)	
slfoon_w	LOK	DMDFON (3447)	
slfoun_w	LOK	DMDFON (3447)	
slrspar2_w	LOK	LRs (2901)	
slrspar_w	LOK	LRs (2901)	
slv1tst	LOK	DPH (3335)	
slv2tst	LOK	DPH (3335)	
slv3tst	LOK	DPH (3335)	
slv4tst	LOK	DPH (3335)	
sncerror_w	LOK	DDG (3296)	
snobm	LOK	DDG (3296)	
softres	AUS	DDG (3296)	
sp1s_um	LOK	UFSPSC (3941)	
sp2ds_um	LOK	UFSPSC (3941)	
sph2flok	LOK	DPH (3335)	
sph3flok	LOK	DPH (3335)	
sph4flok	LOK	DPH (3335)	
sphflok	LOK	DPH (3335)	
spnst08_um	AUS	UFSPSC (3941)	
spnst08_ur	LOK	UFSPSC (3941)	
spsc_c_um	LOK	UFSPSC (3941)	
spsc_c_ur	LOK	UFSPSC (3941)	
spsn_uc	AUS	UFMZUL (3889), UFREAC (3906)	
spsn_um	AUS	UFSPSC (3941)	UFMZUL (3889), UFREAC (3906)
spsn_ur	AUS	UFSPSC (3941)	
srst_c_um	LOK	URMEM (3965)	
srst_ur	AUS	UFACCC (3843), UFEING (3845), UFFGRC (- UFRCL (3929) 3849), UFFGRE (3851), UFGKC (3864), UFMIST (3872), UFMSRC (3877), UFMVER (3882), UFMZF (3885), UFMZUL (3889), UFNC (3896), UFNCS (3901), UFREAC (3906), UFRKC (3913), UFRKTI (3922), UFSGSC (3935), UFSPSC (- 3941), UFVARC (3946), UFZWC (3949), URADCC (3957), URMEM (3965), URTPU (3975)	
srstz_ur	LOK	URMEM (3965)	
stactr	LOK	STADAP (1610)	
stadr	AUS	CANECUR (4087)	
stat_alt	LOK	HT2KTCY315 (3816)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
statadrtmp	AUS	CANECUR (4087)	
statagrfts	EIN		TKMWL (4451)
stateeavab	AUS	AEVAB (1879)	BGEVAB (1901)
statgesc	AUS	GGCEGSPL (4280)	EGSKO (4245), GGCEGS (4247)
statgesc_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
statgez	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)
statgez_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
statgra	AUS	GGCANECU (4208)	BGWPFGR (571), CANECU (4030), TKMWL (4451)
statgrako	EIN		CANECU (4030)
statwk_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
statwkc	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)
stfgrab_w	AUS	FGRABED (574)	FGRBESI (567), FGRFULO (529), FGRREGL (548)
stfgrbs_w	AUS	FGRBESI (567)	FGRFULO (529)
stfgrfl	AUS	FGRFULO (529)	FGRREGL (548)
stgbr_w	EIN		CANECU (4030)
stim_array	LOK	DMDLFB (3478)	
stkrax_w	AUS	BBKR (3161)	KRADAP (3212), KRREG (3203)
stkrfmf	AUS	GGKR (3176)	KRKE (3191)
stkrlix	LOK	BBKR (3161)	
stkrnx	AUS	BBKR (3161)	KRDY (3215)
stldia	LOK	LDRPID (931)	
stoptrde	LOK	RDE (3256)	
stpbkvc	AUS	GGCASR (4222)	
stpbkvp	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
stpgadga	EIN		HT2KTPH (3317)
stpgadga2	EIN		HT2KTPH (3317)
stpgadga2	EIN		HT2KTPH (3317)
stpgadga2	EIN		HT2KTPH (3317)
stptr	EIN	DLDP (2003)	DAAV (2108)
stptr	LOK	DAAV (2108)	
stpzgst_w	LOK	ZGST (1843)	
sumdol_w	LOK	COWIV (3993)	
sumode	EIN		TKMWL (4451)
sumolfst_w	LOK	COWIV (3993)	
sumulsu2_l	LOK	GGO2LSU (2959)	
sumulsu_l	LOK	GGO2LSU (2959)	
swkh_w	LOK	BBKH (2597)	
swolfst_w	EIN	COWIV (3993)	TKMWL (4451)
sy_tkdlima	EIN		T2DDLI (4310)
sync_level	AUS	HT2KTWNE (3394)	BGWNE (3287), SYSYNC (3274)
synid	AUS	HT2KTWNE (3394)	NLDG (3372)
synstate	AUS	BGWNE (3287)	BGNMOT (3292), BGWNWVFE (1350), BISYNC (3315), DPH (3335), EAKO (-1544), HT2KTIGNI (3135), HT2KTPH (3317), HT2KTWNE (3394), NLPH (3359)-, RDE (3256), SYNTIZW (1793), SYSYNC (3274), URTPU (3975), WANWKW (-1335)
szfuba_w	AUS	ZUESZ (3124)	HT2KTIGNI (3135)
szout_w	AUS	ZUE (3073), ZUESZ (3124)	HT2KTIGNI (3135)
t_flags_um	AUS	UFFGRE (3851)	
taagr_w	EIN		TKMWL (4451)
taatmkr2_w	LOK	ATM (2259)	
taatmkr_w	LOK	ATM (2259)	
taats2_w	EIN		GGATS (2297)
taats_w	EIN		GGATS (2297)
tabcan_w	AUS	CANECUR (4087)	
tabg2_w	AUS	GGATS (2297)	
tabg_w	AUS	GGATS (2297)	
tabgbts_w	EIN		TKMWL (4451)
tabgkmtr	LOK	KMTR (619)	
tabgkrm2_w	AUS	TEMPKON (2560)	DATS (2299)
tabgkrm_w	AUS	TEMPKON (2560)	DATS (2299), GGATS (2297)
tabgm	AUS	TEMPKON (2560)	DFFMENV (3784), KMTR (619), TKMWL (4451)
tabgm2	AUS	TEMPKON (2560)	DFFMENV (3784), TKMWL (4451)
tabgm2_w	AUS	TEMPKON (2560)	
tabgm_w	AUS	TEMPKON (2560)	GGATS (2297)
tabsnl0_w	AUS	BGTABST (3277)	
tabsnl_w	AUS	BGTABST (3277)	
tabst_w	AUS	BGTABST (3277)	AEKP (1673), AMSV (1683), BBKH (2597), BDEMUM (174), BGTPABG (2311), BGTUMG (3631), BKS (1626), DATS (2299), DHLSHK (2765), DHRLSU (2985), EGTE (3613), ESNSWL (1569), ESSTT (1588), GGTFM (3651), HRLSU (2879), MSUDKSOM (1063), TKMWL (4451), VSTMSV (1690)
tabstm_w	AUS	BGTABST (3277)	
tabststp	LOK	BGTABST (3277)	
tabsuhr0_w	LOK	BGTABST (3277)	
tabsuhr_w	AUS	BGTABST (3277)	
tadtea	AUS	DTEV (2118), GKRA (2177)	ATEV (1922), DMDSTP (3565), TKMWL (4451)
tadteazs	LOK	DTEV (2118)	
tadtevmw	LOK	DTEV (2118)	
taev_w	AUS	BGTMPK (858)	
tafo2_w	AUS	ATM (2259)	BGTPABG (2311)
tafo_w	AUS	ATM (2259)	BGTPABG (2311), TKMWL (4451)
tafoab2_w	AUS	BGTPABG (2311)	
tafoab_w	AUS	BGTPABG (2311)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
tafsoak2_w	LOK	BGTPABG (2311)	
tafsoak_w	LOK	BGTPABG (2311)	
tafsost2_w	AUS	BGTPABG (2311)	
tafsost_w	AUS	BGTPABG (2311)	
tagrsr_w	EIN		BGTMPK (858)
tahev_w	AUS	BGTMPK (858)	BGPIRG (862), BGPRGS (1002)
tahfkstmin	AUS	BGKSTDTA (4526)	
tahfm	EIN		BGKSTDTA (4526), DLDP (2003)
tahfmkst	LOK	BGKSTDTA (4526)	
tahfmliin	EIN		TKMWL (4451)
tahkmnoc	EIN		CANSEN (4010)
tahrfsu2_w	AUS	ALSU (2852)	DHRLSUE (3069), TKMWL (4451)
tahrfsu_w	AUS	ALSU (2852)	DHRLSUE (3069), TKMWL (4451)
tahso2_w	AUS	ATM (2259)	BGTPABG (2311), DHLSHK (2765), DLSAHK (2778), DLSH (2740), HLSHK (-2659), TEMPKON (2560)
tahso_w	AUS	ATM (2259)	BGTPABG (2311), DHLSHK (2765), DLSAHK (2778), DLSH (2740), HLSHK (-2659), TEMPKON (2560)
tahsoab2_w	AUS	BGTPABG (2311)	ATM (2259)
tahsoab_w	AUS	BGTPABG (2311)	ATM (2259)
tahsoak2_w	LOK	BGTPABG (2311)	
tahsoak_w	LOK	BGTPABG (2311)	
tahsom2_w	AUS	TEMPKON (2560)	
tahsom_w	AUS	TEMPKON (2560)	TKMWL (4451)
tahsomf2_w	AUS	DHLSHK (2765)	TKMWL (4451)
tahsomf_w	AUS	DHLSHK (2765)	TKMWL (4451)
tahsost2_w	AUS	BGTPABG (2311)	
tahsost_w	AUS	BGTPABG (2311)	
taikr2_w	AUS	ATM (2259)	ATMHEX (2287), ATR (2562), BGLASO (2944), BGPABG (2244), BGPIRG (-862), BGPRGS (1002), LAMBTs (2572)
taikr_w	AUS	ATM (2259)	ATMHEX (2287), ATR (2562), AWEA (1800), BGLASO (2944), BGPABG (2244), BGPIRG (862), BGPRGS (1002), LAMBTs (2572)
taikrd_w	EIN		TKMWL (4451)
taikrg2_w	EIN		ATM (2259)
taikrg_w	EIN		ATM (2259)
taikrkf2_w	LOK	ATM (2259)	
taikrkf_w	LOK	ATM (2259)	
taikrm2_w	AUS	ATM (2259)	BAKH (2605), TEMPKON (2560)
taikrm_w	AUS	ATM (2259)	BAKH (2605), TEMPKON (2560), TKMWL (4451)
taikrmo2_w	AUS	ATM (2259)	
taikrmo_w	AUS	ATM (2259)	KODOH (2612)
taikrmx_w	LOK	BGPIRG (862)	
taikrst2_w	LOK	ATM (2259)	
taikrst_w	LOK	ATM (2259)	
taikrstx_w	LOK	KOMRH (2629)	
takll_w	LOK	MDGEN (365)	
takols	EIN		KMTR (619), MDVERB (354)
takrkfh2_w	LOK	ATM (2259)	
takrkfh_w	LOK	ATM (2259)	
takrkfs2_w	LOK	ATM (2259)	
takrkfs_w	LOK	ATM (2259)	
takrnomr_w	LOK	KOMRH (2629)	
takroah2_w	LOK	ATM (2259)	
takroah_w	LOK	ATM (2259)	
takumsdo	LOK	KODOH (2612)	
takzylza	LOK	KODOH (2612)	
talbk	EIN		TKMWL (4451)
talbk_w	AUS	ALBK (1257), LBKUE (1220)	BGLBK (1228), HT2KTLBK (1221), TKMWL (4451)
talbkamx_w	AUS	BGLBK (1228)	ALBK (1257)
talbkist_w	EIN		TKMWL (4451)
talbks_w	AUS	ALBK (1257)	HT2KTLBK (1221), TKMWL (4451)
taldpst	LOK	DLDP (2003)	
talsuf	EIN		TKMWL (4451)
talsuf2	EIN		TKMWL (4451)
talsum2_w	AUS	ATMHEX (2287)	
talsum_w	AUS	ATMHEX (2287)	
tamax	AUS	GGTFA (3640)	TKMWL (4451)
tamb	EIN	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
tambmin	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
tambst	AUS	DTHM (3671)	
tamin	AUS	GGTFA (3640)	TKMWL (4451)
tanavm2_w	AUS	ATM (2259)	
tanavm_w	AUS	ATM (2259)	
tanfkh_w	AUS	BBKH (2597)	KODOH (2612), KOMRH (2629)
tanfkt_w	AUS	BBHTRIP (2640)	KODOH (2612), KOMRH (2629)
tanfkw_w	AUS	BBKW (2641)	KODOH (2612), KOMRH (2629)
tanfsu_w	EIN		KODOH (2612), KOMRH (2629)
tanftk_w	EIN		KODOH (2612)
tangefdo_w	LOK	KODOH (2612)	
tangefmr_w	LOK	KOMRH (2629)	
tangesdo_w	LOK	KODOH (2612)	
tangesmr_w	LOK	KOMRH (2629)	
tanhk2_w	AUS	ATM (2259)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
tanhk_w	AUS	ATM (2259)	
tanhkcm2_w	AUS	KTMHK (2377)	ATM (2259)
tanhkcm_w	AUS	KTMHK (2377)	ATM (2259)
tanhkm2_w	AUS	ATM (2259)	BGPABG (2244), LAMBTS (2572)
tanhkm_w	AUS	ATM (2259)	BGPABG (2244), BKS (1626), LAMBTS (2572)
tanlige2_w	LOK	WNWRE (1375)	
tans	AUS	GGTFA (3640)	ADVE (1072), ATEV (1922), ATR (2562), BBKH (2597), BBNWS (1294), BBST (1583), BGDVE (1118), BGKSTDTA (4526), BGLBK (1228), BGTEV (1967), BGTUMG (3631), CANECU (4030), DCV (1513), DFPMENV (3784), DHLSHK (2765), DLDP (2003), DLDUV (959), DLLR (459), DMDSTP (3565), DTEVEB (2146), DTHM (3671), ESNSWL (1569), ESSTT (1588), GGHEM (813), GGTFM (3651), HLSHK (2659), KMTR (619), KOS (581), LDOB (942), LDRLMX (919), LDUVST (944), LLRMD (386), LRA (2195), LRAEB (2179), MDGEN (365), MDVERB (354), MDZUL (290), NSHTI (442), TEB (1935), TEBEB (1926), UFNCS (3901), ZWSTT (3077), ZWWL (3079), ESSTT (1588), GGTFM (3651)
tansab	AUS	GGTFA (3640)	
tansabk_w	AUS	GGTFA (3640)	
tansk_w	AUS	GGTFA (3640)	BAKH (2605), DATS (2299), KODOH (2612), KOMRH (2629)
tanskst	LOK	BGKSTDTA (4526)	
tanskst_w	AUS	DATS (2299)	
tanskstmin	AUS	BGKSTDTA (4526)	
tansldp	LOK	DLDP (2003)	
tanslin	AUS	GGTFA (3640)	TFGG2SV (3650), TKMWL (4451)
tansst	EIN		LRSEB (2892)
tansstbh	AUS	GGTFM (3651)	
tanvk2_w	AUS	ATM (2259)	ATR (2562), LAMBTS (2572)
tanvk_w	AUS	ATM (2259)	ATR (2562), KODOH (2612), LAMBTS (2572), TEB (1935)
tanvkc2_w	EIN		ATM (2259)
tanvkc_w	EIN		ATM (2259)
tanvkd_w	EIN		TKMWL (4451)
tanvkd2_w	LOK	DATS (2299)	
tanvkdg_w	LOK	DATS (2299)	
tanvkg2_w	EIN		ATM (2259)
tanvkg_w	EIN		ATM (2259)
tanvkgm2_w	AUS	ATM (2259)	
tanvkgm_w	AUS	ATM (2259)	
tanvkm2_w	AUS	ATM (2259)	
tanvkm_w	AUS	ATM (2259)	
tanvkmg2_w	LOK	DATS (2299)	
tanvkmg_w	LOK	DATS (2299)	
tanvksmn_w	LOK	DATS (2299)	
tanvksmx_w	LOK	DATS (2299)	
tanwde2_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanwde_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanwie2_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanwie_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanwite_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanwitge_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanwlie2_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanwlie_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanwlige_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanwnke2_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanwnke_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanwpe2_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanwpe_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanwraa2_w	EIN		HT2KTNWS (1506), TKMWL (4451)
tanwraa_w	EIN		HT2KTNWS (1506), TKMWL (4451)
tanwree2_w	AUS	WNWRE (1375)	DNWSEEIN (1491), HT2KTNWS (1506), TKMWL (4451)
tanwree_w	AUS	WNWRE (1375)	DNWSEEIN (1491), HT2KTNWS (1506), TKMWL (4451)
tanwrmpe_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanwsie2_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanwsie_w	LOK	WNWRE (1375)	
tanym2_w	AUS	ATM (2259)	
tanym_w	AUS	ATM (2259)	TKMWL (4451)
tas_w	LOK	BGRLG (894)	
tasr_w	LOK	BGTMPK (858)	
tasrg_w	AUS	GGTFA (3640)	BGTMPK (858)
tasrm_w	LOK	BGTMPK (858)	
tateist	AUS	ATEV (1922)	
tateist_w	AUS	ATEV (1922)	BGTEV (1967), DTEVE (2168), TEBEB (1926)
tateout	AUS	ATEV (1922)	DAAV (2108), DLDP (2003)
tateout_w	AUS	ATEV (1922)	HT2KTTEV (1925), TKMWL (4451)
tateroh	LOK	ATEV (1922)	
tateroh_w	LOK	ATEV (1922)	
tatesoll	AUS	ATEV (1922), GKRA (2177)	
tatesoll_w	AUS	ATEV (1922)	TE2SV (1965), TKMWL (4451)
tatr2_w	LOK	ATR (2562)	
tatr_w	LOK	ATR (2562)	
tatrigst	LOK	BGTUMG (3631)	
tatrzs_w	LOK	ATR (2562)	
tats2_w	AUS	GGATS (2297)	DATS (2299)
tats_w	AUS	GGATS (2297)	DATS (2299), TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
tatsst2_w	EIN		DATS (2299)
tatsst_w	EIN		DATS (2299)
tatuk_w	EIN		HRLSU (2879)
tavdk_w	AUS	BGTMPK (858)	BGRLMXS (1040)
tavdkg_w	EIN		BGTMPK (858)
tavdkm_w	AUS	BGTMPK (858)	
tavhk2_w	AUS	ATM (2259)	ATR (2562), KTMHK (2377), LAMBTS (2572)
tavhk_w	AUS	ATM (2259)	ATR (2562), KTMHK (2377), LAMBTS (2572), TKMWL (4451)
tavhkd_w	EIN		TKMWL (4451)
tavhkg2_w	EIN		ATM (2259), BGTPABG (2311), DSTHDR (1603)
tavhkg_w	EIN		ATM (2259), BGTPABG (2311), DSTHDR (1603), TKMWL (4451)
tavhkm2_w	AUS	ATM (2259)	
tavhkm_w	AUS	ATM (2259)	TKMWL (4451)
tavhkmm2_w	AUS	ATM (2259)	BGLAMABM (2329)
tavhkmm_w	AUS	ATM (2259)	BGLAMABM (2329)
tavro2_w	AUS	ATM (2259)	LAMBTS (2572)
tavro_w	AUS	ATM (2259)	LAMBTS (2572)
tavrom2_w	AUS	ATM (2259)	
tavrom_w	AUS	ATM (2259)	
tavso2_w	AUS	ATM (2259)	BGTPABG (2311), DHRLSU (2985), TEMPKON (2560), TKMWL (4451)
tavso_w	AUS	ATM (2259)	BGTPABG (2311), DHRLSU (2985), TEMPKON (2560), TKMWL (4451)
tavsoab2_w	AUS	BGTPABG (2311)	ATM (2259)
tavsoab_w	AUS	BGTPABG (2311)	ATM (2259)
tavsoak2_w	LOK	BGTPABG (2311)	
tavsoak_w	LOK	BGTPABG (2311)	
tavsom2_w	AUS	TEMPKON (2560)	
tavsom_w	AUS	TEMPKON (2560)	
tavsost2_w	AUS	BGTPABG (2311)	
tavsost_w	AUS	BGTPABG (2311)	
tavvk2_w	AUS	ATM (2259)	ATR (2562), BGLASO (2944), LAMBTS (2572)
tavvk_w	AUS	ATM (2259)	ATR (2562), BGLASO (2944), LAMBTS (2572)
tavvkdm2_w	LOK	ATM (2259)	
tavvkdm_w	LOK	ATM (2259)	
tavvkg2_w	EIN		ATM (2259)
tavvkg_w	EIN		ATM (2259)
tavvkm2_w	AUS	ATM (2259)	DICLSU (3053), TKMWL (4451)
tavvkm_w	AUS	ATM (2259)	DICLSU (3053), TEB (1935), TKMWL (4451)
tavvkmm2_w	AUS	ATM (2259)	BGLAMABM (2329)
tavvkmm_w	AUS	ATM (2259)	BGLAMABM (2329)
tavvkmzs_w	LOK	TEB (1935)	
tavym2_w	LOK	ATM (2259)	
tavym_w	LOK	ATM (2259)	
tavymm2_w	AUS	ATM (2259)	BGLAMABM (2329)
tavymm_w	AUS	ATM (2259)	BGLAMABM (2329)
tb_eieo18	AUS	GGFGRH (556)	
tb_eieo19a	AUS	GGFGRH (556)	
tb_eieo19b	AUS	GGFGRH (556)	
tb_eieo19c	AUS	GGFGRH (556)	
tbdbkvp_w	EIN		TKMWL (4451)
tbksdan_w	AUS	DBKS (1647)	TKMWL (4451)
tbksdav	AUS	DBKS (1647)	TKMWL (4451)
tboost_w	AUS	CONCJ (1797)	DHDEVE (1908)
tbsegb_i_l	LOK	BISYNC (3315)	
tbsyn_l	LOK	BISYNC (3315)	
tbsyns_l	LOK	BISYNC (3315)	
tc6aavc	AUS	DAAV (2108)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
tc6aavs	AUS	DAAV (2108)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
tc6aavw	AUS	DAAV (2108)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
tc6katc	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
tc6katc2	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
tc6kats	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
tc6kats2	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
tc6katw	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
tc6katw2	EIN		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
tc6ldpc	AUS	DLDP (2003)	DLDPSV (2104), DM6VAL (3738), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
tc6ldps	AUS	DLDP (2003)	DLDPSV (2104), DM6VAL (3738), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
tc6ldpw	AUS	DLDP (2003)	DLDPSV (2104), DM6VAL (3738), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
tc6tesc	AUS	COMDTES (1976)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
tc6tess	AUS	COMDTES (1976)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
tc6tesw	AUS	COMDTES (1976)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
tc6vaavc	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
tc6vaavsw	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
tc6vaavw_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
tc6vkatc	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
tc6vkatc2	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
tc6vktsw	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
tc6vktw_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
tc6vktw2_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
tc6vktw_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
tc6vldpc	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
tc6vldps_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
tc6vldpw_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
tc6vtesc	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
tc6vtess_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
tc6vtesw_w	AUS	DM6VAL (3738)	TC6MOD (4389)
tc72_um	LOK	URTPU (3975)	
tc72alt_um	LOK	URTPU (3975)	
tc72alt_ur	LOK	URTPU (3975)	
tdai1hm	AUS	CANECUR (4087)	
tdai1mdh	AUS	CANECUR (4087)	
tdai1ms	AUS	CANECUR (4087)	
tdai1y	AUS	CANECUR (4087)	
tdai1ym	AUS	CANECUR (4087)	
tdaufp	LOK	DLDP (2003)	
tdaufpa	LOK	DAAV (2108)	
tdbksen	AUS	DBKS (1647)	TKMWL (4451)
tdcvm_w	AUS	DCV (1513)	TKMWL (4451)
tdcvmsub_w	LOK	DCV (1513)	
tdcvprio_w	LOK	DCV (1513)	
tddia1	AUS	CANECUR (4087)	
tddnwnpe_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
tddtatmx_w	LOK	DATS (2299)	
tdhksoue_w	LOK	DKATSPEB (2836)	
tdhksuue_w	LOK	DKATSPEB (2836)	
tdiffbks_w	LOK	BKS (1626)	
tdifs1_um	LOK	URTPU (3975)	
tdifs1_ur	LOK	URTPU (3975)	
tdknach_w	LOK	BGDVE (1118)	
tdkto2_w	LOK	DKATSP (2815)	
tdkto_w	LOK	DKATSP (2815)	
tdrsnvk_w	LOK	DATS (2299)	
tdrv_w	AUS	BBSYSCON (132)	
tdtesta	AUS	DTEV (2118)	DTEIR (2171)
tdtetevo	AUS	DTEV (2118)	DTEIR (2171)
tdtevmx_w	LOK	DTEIR (2171)	
te2_w	EIN		TKMWL (4451)
te_w	EIN		TKMWL (4451)
tedubh	LOK	HLSHK (2659)	
tedubh2	LOK	HLSHK (2659)	
teh2_w	AUS	AES (1789)	
teh_w	AUS	AES (1789)	
teilnrxox	AUS	CANSEN (4010)	T2ID (4315)
teitaa	LOK	BKS (1626)	
teitaar	LOK	BKS (1626)	
tekh_w	AUS	AES (1789)	
tekpsh15_w	LOK	BKS (1626)	
telkorx_w	LOK	RKTI (1826)	
temotr	LOK	VSTMSV (1690)	
temp	LOK	BGMSUGD (987), DSMBDEP (3811)	
temp3rde_w	LOK	RDE (3256)	
temp_klt_l	LOK	ALE (3246)	
temp_tn1_l	LOK	ALE (3246)	
temp_tn2_l	LOK	ALE (3246)	
temp_tn_l	LOK	ALE (3246)	
temp_w1	LOK	ALE (3246)	
temp_w2	LOK	ALE (3246)	
temp_w3	LOK	ALE (3246)	
temp_w4	LOK	ALE (3246)	
tengoff0_l	LOK	BGTABST (3277)	
tengoff_l	AUS	BGTABST (3277)	
tengon_l	LOK	BGTABST (3277)	
teofax_w	LOK	RKTI (1826)	
tepdnvx_w	LOK	DATS (2299)	
terss2sv_w	AUS	BGMIL (3805)	DFPM2SV (3774)
tes_w	AUS	AES (1789)	
teulr	LOK	VSTMSV (1690)	
tev_w	LOK	BGTMPK (858)	
tevper	AUS	ATEV (1922)	HT2KTTEV (1925)
tfivrhd	EIN	BKS (1626)	HDR (1713), TKMWL (4451), VSTMSV (1690)
tfpg	EIN	DLDP (2003)	DAAV (2108)
tfrac_w	LOK	LRAPHU (2215)	
tfracv_w	LOK	LRAPHU (2215)	
tfracst	LOK	DKVS (1740)	
tfracst2	LOK	DKVS (1740)	
tfracst2	LOK	DKVS (1740)	
tfrmx	AUS	NLKO (216)	
tfrn2_w	EIN		DLSSA (2477)
tfrn_w	EIN		DLSSA (2477)
tfst	AUS	CANECUR (4087)	GGFST (1728)
tfwdsom_w	AUS	MSUDKSOM (1063)	FUEDK (1050)
tgsvor	AUS	GGCEGSPL (4280)	
tgsvor1	AUS	GGCEGSPL (4280)	
tgsvor1_c	EIN		GGCEGSPL (4280)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
thdk_w	LOK	BGTMPK (858)	
thkaar2_w	LOK	KTMHK (2377)	
thkaar_w	LOK	KTMHK (2377)	
thkar2_w	LOK	KTMHK (2377)	
thkar_w	LOK	KTMHK (2377)	
thkari2_w	LOK	KTMHK (2377)	
thkari_w	LOK	KTMHK (2377)	
thkmax2_w	AUS	KTMHK (2377)	LAMBTS (2572)
thkmax_w	AUS	KTMHK (2377)	LAMBTS (2572)
thkmid2_w	AUS	KTMHK (2377)	
thkmid_w	AUS	KTMHK (2377)	
thkmin2_w	AUS	KTMHK (2377)	
thkmin_w	AUS	KTMHK (2377)	
thlsuip2_w	LOK	DICLSU (3053)	
thlsuip_w	LOK	DICLSU (3053)	
thts_w	EIN		TKMWL (4451)
thxlsum2_w	AUS	ATMHEX (2287)	DDYLSU (3037), SALSU (2974), TKMWL (4451)
thxlsum_w	AUS	ATMHEX (2287)	DDYLSU (3037), SALSU (2974), TKMWL (4451)
thydro	EIN		KMTR (619)
thydrolin	EIN		TKMWL (4451)
ti1a_l	EIN		FITEXFPC (1966)
ti2a_l	EIN		FITEXFPC (1966)
ti_l	AUS	RKTI (1826)	TKMWL (4451)
ti_w	EIN		ZGST (1843)
tidtev_w	LOK	DTEIR (2171)	
tihk2k1_w	AUS	RKTI (1826)	AWEA (1800), ESAUSG (1812)
tihp2k1_w	AUS	RKTI (1826)	AWEA (1800), ESAUSG (1812)
tihxs1_l	AUS	RKTI (1826)	ESAUSG (1812)
tihxs1_w	AUS	RKTI (1826)	AWEA (1800)
tikadte	AUS	DTEV (2118)	
tikatm	AUS	TEMPKON (2560)	
tikatm2	AUS	TEMPKON (2560)	
tikatm2_w	AUS	TEMPKON (2560)	
tikatm_w	AUS	TEMPKON (2560)	
tikrpr_um	AUS	UFRKTI (3922)	
timaldp	LOK	DLDP (2003)	
timcidis	LOK	BGDVE (1118)	
timldp	LOK	DLDP (2003)	
timodf2_w	AUS	DLSAHK (2778)	DPLLSU (3001)
timodf_w	AUS	DLSAHK (2778)	DPLLSU (3001)
timodff2_w	EIN		DPLLSU (3001)
timodff_w	EIN		DPLLSU (3001)
timodm2_w	AUS	DLSAHK (2778)	DPLLSU (3001)
timodm_w	AUS	DLSAHK (2778)	DPLLSU (3001)
timodmf2_w	EIN		DPLLSU (3001)
timodmf_w	EIN		DPLLSU (3001)
timpcycl_w	EIN	IUMPRKF (3797)	TKMWL (4451)
timpidle_w	EIN	IUMPRKF (3797)	TKMWL (4451)
timpvfzg_w	EIN	IUMPRKF (3797)	TKMWL (4451)
timrs	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
timrsa	LOK	DAAV (2108)	
timsvcoz_w	LOK	AMSV (1683)	
timsvon_w	LOK	AMSV (1683)	
timtalr	LOK	GGFST (1728)	
timtals	LOK	GGFST (1728)	
timtev	LOK	DLDP (2003)	
timzaav	EIN	DAAV (2108)	TKMWL (4451)
timzldp	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
tioffmn_w	EIN		KT_ES (1820)
tisc1k1_w	AUS	RKTI (1826)	AWEA (1800), ESAUSG (1812)
tishxk1_w	AUS	RKTI (1826)	AWEA (1800), ESAUSG (1812)
tiskxa1_w	AUS	RKTI (1826)	AWEA (1800), ESAUSG (1812)
tispldp_w	AUS	DLDP (2003)	COMDTES (1976), TKMWL (4451)
tispldp_x_w	AUS	DLDP (2003)	COMDTES (1976), TKMWL (4451)
tispuel	LOK	DLDP (2003)	
tistmr_w	LOK	KOMRH (2629)	
titkrail	LOK	VSTMSV (1690)	
tix_l	AUS	ESAUSG (1812)	FITEXFPC (1966), KT_ES (1820), TKMWL (4451), UFRKTI (3922)
tix_w	AUS	AES (1789)	
tixh	AUS	AES (1789)	
tiy_l	AUS	ESAUSG (1812)	KT_ES (1820), TKMWL (4451), UFRKTI (3922)
tiy_w	AUS	AES (1789)	
tizkdbks_w	LOK	DBKS (1647)	
tka	AUS	GGTKA (3685)	BKS (1626), GGTFM (3651), KMTR (619)
tkaakts	EIN		TKMWL (4451)
tkaaktz	EIN		TKMWL (4451)
tkadifbks	LOK	BKS (1626)	
tkakmtr	LOK	KMTR (619)	
tkalin	AUS	GGTKA (3685)	TKMWL (4451)
tkalinc	EIN		GGTKA (3685)
tkasnrk	LOK	KMTR (619)	
tkasnrl	LOK	KMTR (619)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
tkasnrlf	LOK	KMTR (619)	
tkasolgru	LOK	KMTR (619)	
tkasoll	AUS	KMTR (619)	TKMWL (4451)
tkast	LOK	BKS (1626)	
tkastmot	LOK	KMTR (619)	
tkatm	AUS	TEMPKON (2560)	DFFPMENV (3784), TKMWL (4451)
tkatm2	AUS	TEMPKON (2560)	DFFPMENV (3784), TKMWL (4451)
tkatm2_w	AUS	TEMPKON (2560)	
tkatm_w	AUS	TEMPKON (2560)	
tkatubks	LOK	BKS (1626)	
tkdkthp2_w	LOK	DKATSPEB (2836)	
tkdkthp_w	LOK	DKATSPEB (2836)	
tkehk2_w	AUS	ATM (2259)	
tkehk_w	AUS	ATM (2259)	
tkehkm2_w	AUS	ATM (2259)	
tkehkm_w	AUS	ATM (2259)	
tkerdcmn_w	AUS	DHRLSU (2985)	DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
tkerlsu2_w	AUS	GGRTLSU (2968)	DHRLSU (2985), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), HRLSU (2879), RPSLSU (-2957)
tkerlsu_w	AUS	GGRTLSU (2968)	DHRLSU (2985), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), HRLSU (2879), RPSLSU (-2957)
tkevkm2_w	AUS	ATM (2259)	
tkevkm_w	AUS	ATM (2259)	
tkihkb2_w	AUS	BGTPABG (2311)	
tkihkb_w	AUS	BGTPABG (2311)	
tkihkm2_w	AUS	KTMHK (2377)	ATM (2259)
tkihkm_w	AUS	KTMHK (2377)	ATM (2259)
tkihkm2_w	AUS	ATM (2259)	ATR (2562), BGLAMABM (2329), BGLAMOD (2930), BGTPABG (2311), BTKAT (2561), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), EXTEMP2SV (2291), KTMHK (2377), LAMBTS (2572), LRHKEB (2689), LRSKA (2644), MDRED (760), TKMWL (4451)
tkihkm_w	AUS	ATM (2259)	ATR (2562), BBKW (2641), BGFAWU (324), BGLAMABM (2329), BGLAMOD (-2930), BGTPABG (2311), BTKAT (2561), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), EXTEMP2SV (2291), KODOH (2612), KTMHK (2377), LAMBTS (2572), LRHKEB (2689), LRSKA (2644), MDRED (760), TKMWL (4451)
tkihkm2_w	AUS	ATM (2259)	BGPABG (2244)
tkihkm_w	AUS	ATM (2259)	BGPABG (2244)
tkihkm2_w	AUS	BGTPABG (2311)	
tkihkm_w	AUS	BGTPABG (2311)	
tkiuem2_w	EIN		LRSKA (2644)
tkiuem_w	EIN		LRSKA (2644)
tkivkab2_w	AUS	BGTPABG (2311)	
tkivkab_w	AUS	BGTPABG (2311)	
tkivkcm2_w	EIN		ATM (2259)
tkivkcm_w	EIN		ATM (2259)
tkivkgm2_w	AUS	ATM (2259)	
tkivkgm_w	AUS	ATM (2259)	
tkivkm2_w	AUS	ATM (2259)	ATR (2562), BGLAMABM (2329), BGLAMOD (2930), BGTPABG (2311), BTKAT (2561), EXTEMP2SV (2291), LAMBTS (2572), MDRED (760), TEMPKON (2560), TKMWL (4451)
tkivkm_w	AUS	ATM (2259)	ATR (2562), BBKW (2641), BGFAWU (324), BGLAMABM (2329), BGLAMOD (-2930), BGTPABG (2311), BTKAT (2561), EXTEMP2SV (2291), KODOH (2612), KOMRH (2629), LAMBTS (2572), MDRED (760), TEMPKON (2560), TKMWL (-4451), ZWMIN (3095)
tkivkmm2_w	AUS	ATM (2259)	BGPABG (2244)
tkivkmm_w	AUS	ATM (2259)	BGPABG (2244)
tkivkst2_w	AUS	BGTPABG (2311)	
tkivkst_w	AUS	BGTPABG (2311)	
tkkta	EIN		TKMWL (4451)
tkl15bks	LOK	BKS (1626)	
tkrail	AUS	VSTMSV (1690)	
tkraildif	LOK	VSTMSV (1690)	
tkrailnp	LOK	VSTMSV (1690)	
tkrailr	LOK	VSTMSV (1690)	
tkskpe	LOK	DBKSE (1656)	
tkskpeh	LOK	DBKSE (1656)	
tkskpetmp	LOK	DBKSE (1656)	
tkslue1	LOK	DKMTR (680)	
tkslue1h	LOK	DKMTR (680)	
tkslue2	LOK	DKMTR (680)	
tkslue2h	LOK	DKMTR (680)	
tksluetmp	LOK	DKMTR (680)	
tksluetmp2	LOK	DKMTR (680)	
tldktim	LOK	DLDP (2003)	
tldktime	LOK	DAAV (2108)	
tldpein_w	LOK	DLDP (2003)	
tldpeina	LOK	DAAV (2108)	
tldppmw	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
tldppmwa	LOK	DAAV (2108)	
tlok	LOK	MDVERB (354)	
tloop_w	AUS	BGDVE (1118)	
tlrbamo_w	LOK	LRSEB (2892)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
tirs2_w	AUS	ESPLANT (2937)	BGLAMOD (2930), DDYLSU (3037), LRS (2901), LRSEB (2892)
tirs_w	AUS	ESPLANT (2937)	BGLAMOD (2930), BGLASO (2944), DDYLSU (3037), LRS (2901), LRSEB (-2892)
tlrsk_w	LOK	BGLASO (2944)	
tlrvaro_w	LOK	LRSEB (2892)	
tlrwsa_w	LOK	LRSEB (2892)	
tmadb	EIN	STADAP (1610)	TKMWL (4451)
tmaxnodo_w	LOK	KODOH (2612)	
tmcorctr_w	AUS	BBFEWNE (3354)	DDG (3296)
tmdia1	AUS	CANECUR (4087)	
tmew	AUS	GGTFM (3651)	DPPMENV (3784), DFRST (1775), DTEVEB (2146), TKMWL (4451)
tmewab	AUS	GGTFM (3651)	
tmfad	LOK	BGFAWU (324)	
tmfadmx	LOK	BGFAWU (324)	
tmfdevm_w	LOK	DCV (1513)	
tmfl_w	LOK	GGKR (3176)	
tmfln_w	AUS	GGKR (3176)	DKRIC (3224)
tmflt_w	AUS	GGKR (3176)	DKRIC (3224)
tmki	EIN		BGVMAX (491), GGTFM (3651), KMTR (619), KOS (581), LDRLMX (919), MDBGRMOT (521), TKMWL (4451)
tmliinmax	LOK	GGTFM (3651)	
tmliinmin	LOK	GGTFM (3651)	
tmliinvdvg	LOK	GGTFM (3651)	
tmnist_uc	AUS	UFMIST (3872)	
tmnist_um	AUS	UFMIST (3872)	
tmnist_ur	AUS	UFMIST (3872)	
tmodmag_w	LOK	BDEMKO (151)	
tmost08_um	AUS	UFMZUL (3889)	
tmost08_ur	AUS	UFMZUL (3889)	
tmot	AUS	GGTFM (3651), GKEB (2176)	ADVE (1072), ALE (3246), AMSV (1683), ARMD (469), AWEA (1800), BBBO (-2222), BBDNWS (1435), BBKR (3161), BBNWS (1294), BBSAWA (752), BBST-T (1583), BDEMA (210), BDEMST (204), BGARNW (1327), BGDVE (1118), BGFKMS (965), BGGNSOL (4005), BGKSTDTA (4526), BGLAMOD (2930), BGLBK (1228), BGNLLKH (2626), BGRLMIN (1037), BGTOCH (3617), BGTO-SPM (3621), BGTUMG (3631), BGVMAX (491), BKS (1626), CANECU (4030), DBKS (1647), DCV (1513), DDG (3296), DPPMENV (3784), DFPMTRG (3793), DFRST (1775), DKVBDE (1768), DLDP (2003), DLDR (948), DLDUV (959), DLLR (459), DLSH (2740), DMDLU (3490), DMDMIL (3506), DMDSTP (3565), DTEVEB (2146), DVFZ (246), ESNSWL (1569), ESPLANT (2937), ESSTT (-1588), ESUK (1562), ESWE (1553), FUEREG (1061), GGCANECU (4208), GGTFM (3640), HDRPSOL (1722), HLSHK (2659), HT2KTWNE (3394), KMTR (-619), KOMRH (2629), KOS (581), LAKH (2591), LANSWL (1606), LBKSOL (-1266), LDRLMX (919), LLRBB (383), LLRMD (386), LLRMR (388), LLRNS-NF (425), LRA (2195), LRAEB (2179), LRHKEB (2689), LRS (2901), LRSE-B (2892), MDASG (497), MDBAS (729), MDBGRFZG (515), MDBGRMOT (-521), MDFAFI (306), MDGEN (365), MDRED (760), MDRWS (332), MD-VER (343), MDVERAD (375), MDWAN (346), MDZUL (290), NLDG (3372), NLPH (3359), NMAXMD (484), NSBLP (437), NSHTI (442), NWSOLLE (-1353), RDE (3256), SALSU (2974), SSTNW (1432), TEB (1935), TEBEB (1926), TEMPKON (2560), UFNCS (3901), VSTMSV (1690), WANWKW (1335), ZGST (-1843), ZUESZ (3124), ZWMIN (3095), ZWWL (3079)
tmot_u	AUS	DPPMENV (3784)	
tmot_uc	AUS	UFMIST (3872), UFMZUL (3889)	
tmot_um	AUS	UFNSC (3901)	UFMIST (3872), UFMZUL (3889)
tmot_ur	LOK	UFNSC (3901)	
tmotab	AUS	GGTFM (3651)	AEKP (1673), BBKH (2597), BGKSTDTA (4526), BGBTABST (3277), DATS (-2299), DLDP (2003), DLSH (2740), ESSTT (1588), GGTFM (3640)
tmotbks	LOK	BKS (1626)	
tmotdifk_w	LOK	BGTMPK (858)	
tmotfilk_w	LOK	BGTMPK (858)	
tmotk	AUS	TEMPKON (2560)	
tmotk_w	AUS	TEMPKON (2560)	ATM (2259), ATMHEX (2287), BGTMPK (858), DATS (2299), KTMHK (2377)
tmotkmtr	AUS	KMTR (619)	
tmotkst_w	AUS	DATS (2299)	
tmotldrlmx	AUS	LDRLMX (919)	
tmotlin	AUS	GGTFM (3651)	DPPMENV (3784), DMDMIL (3506), DTHM (3671), TFGG2SV (3650), TKMWL (-4451)
tmotlin_w	AUS	GGTFM (3651)	
tmotlinab	AUS	GGTFM (3651)	
tmotlinc	EIN		GGTFM (3651)
tmotlinst	AUS	GGTFM (3651)	TKMWL (4451)
tmotmdb	LOK	MDBGRMOT (521)	
tmotmn	LOK	MDZUL (290)	
tmotmn_uc	LOK	UFMZUL (3889)	
tmotmn_um	LOK	UFMZUL (3889)	
tmotmn_ur	LOK	UFMZUL (3889)	
tmotnl2	LOK	KMTR (619)	
tmotnldiff	AUS	ESSTT (1588)	
tmotnlmx	AUS	ESSTT (1588)	
tmotrvmx	LOK	BGVMAX (491)	
tmotsoll	AUS	KMTR (619)	BDEMA (210), TKMWL (4451)
tmotvt	LOK	GGTFM (3651)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
tmotvtok	AUS	GGTFM (3651)	
tmpumast	AUS	BGDVE (1118)	
tmrw	AUS	GGTFM (3651)	DFFPMENV (3784), TKMWL (4451)
tmrwend	EIN	GGTFM (3651)	TKMWL (4451)
tmsnp	AUS	GGTFM (3651)	
tms01	LOK	KMTR (619)	
tms02	LOK	KMTR (619)	
tms03	LOK	KMTR (619)	
tms04	LOK	KMTR (619)	
tms05	LOK	KMTR (619)	
tms06	LOK	KMTR (619)	
tmst	AUS	GGTFM (3651)	AWEA (1800), BAKH (2605), BBBO (2222), BBDNWS (1435), BBKH (2597), BBSAWA (752), BBSTHDR (1597), BDEMST (204), BGTABST (3277), BGTAPABG (2311), BGTUMG (3631), BKS (1626), DHRLSU (2985), DKVS (-1740), DMDSTP (3565), DSTHDR (1603), DTHM (3671), EAKO (1544), EGAG (-104), ESNSWL (1569), ESNSWLA (1580), ESSTT (1588), ESUK (1562), EVAPDEN (2174), GGTFM (3640), HDRPIST (1717), KOS (581), LAKH (-2591), LANSWL (1606), LDRPID (931), LLRNSNF (425), LRSEB (2892), MSUDKSOM (1063), NSHTI (442), NWSOLLE (1353), STADAP (1610), TKMWL (4451), ZWMIN (3095), ZWSTT (3077)
tmstem	LOK	DFFPMTRG (3793)	
tmsvco_w	LOK	AMSV (1683)	
tmsvonvt_w	LOK	AMSV (1683)	
tmvks	AUS	KMTR (619)	
tmwus	LOK	BDEMUS (186)	
tn2fgr_w	LOK	FGRREGL (548)	
tnachl_w	AUS	BBSYSREQ (144)	BKS (1626), GGTFM (3640)
tnbmrde1_l	LOK	RDE (3256)	
tnbmrde2_l	LOK	RDE (3256)	
tnbmrde_l	LOK	RDE (3256)	
tndne_w	LOK	LAMSDNE (1542)	
tnkl50	LOK	GGCANECU (4208)	
tnlkmtr_w	AUS	KMTR (619)	TKMWL (4451)
tnlst2kt_w	LOK	KMTR (619)	
tnlstkr_w	LOK	KMTR (619)	
tnltabg_w	LOK	KMTR (619)	
tnphs_w	AUS	NLDG (3372)	
tnphsliin_w	AUS	HT2KTPH (3317)	NLDG (3372)
tnphsp_w	AUS	NLDG (3372)	
tnrde_l	LOK	RDE (3256)	
tnsabte	LOK	BKS (1626)	
tnse_w	AUS	BBSTT (1583)	AMSV (1683), BAKH (2605), BBKW (2641), BDEMCO (151), BGNLLKH (2626), BGPU (781), BGTABST (3277), BKS (1626), DBKS (1647), DHFMPL (831), DKVS (1740), DPLPU (792), DTEVEB (2146), HDRPIST (1717), KMTR (619), KODOH (2612), KOMRH (2629), LRAEB (2179), TEBEB (1926), TKMWL (4451)
tnseteir_w	LOK	EVAPDEN (2174)	
tnseuhr_w	LOK	BGTABST (3277)	
tnsez_w	AUS	BBSTT (1583)	
tnst	AUS	NSPTS (447)	LLRRM (400)
tnst_w	AUS	BBSTT (1583)	BBDNWS (1435), BBKH (2597), BBNWS (1294), BBSAWA (752), BDEMST (-204), BDEMUM (174), BGFKMS (965), BGGNSOL (4005), CANECU (4030), DCV (1513), DMDFON (3447), DMDLFB (3478), DMDLU (3490), DMDSTP (-3565), EGTE (3613), ESNSWLA (1580), FUEREG (1061), GGCEGS (4247), GGFST (1728), GGO2LSU (2959), LBKSOL (1266), LRS (2901), MDZUL (-290), NSPTS (447), NWSOLLE (1353), SRMSEL (889), TKMWL (4451), ZGST (1843), ZWMIN (3095)
tntevzu	LOK	DTEV (2118)	
tnkvvhk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
tnkvvhk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
tnkvvy2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
tnkvvy_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
tnwia2_l	AUS	HT2KTPH (3317)	
tnwia_l	AUS	HT2KTPH (3317)	
tnwie2_l	AUS	HT2KTPH (3317)	BGWNWVFE (1350)
tnwie_l	AUS	HT2KTPH (3317)	BGWNWVFE (1350)
tnwsbge	LOK	NWSOLLE (1353)	
tnwsbge2	LOK	NWSOLLE (1353)	
tnwsbnse_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
toch	AUS	BGTOCH (3617)	
toch_w	AUS	BGTOCH (3617)	
toel	EIN		BKS (1626), GGTFM (3651), KMTR (619), LDRLMX (919)
toeli	LOK	COWIV (3993)	
toelk_w	EIN		BBDNWS (1435), BBNWS (1294), BGARNW (1327), BGVMAX (491), DNWSEIN (1453), GGCANECU (4208), NMAXMD (484), NSHTI (442), SSTNW (-1432), TKMWL (4451)
toelktr	LOK	KMTR (619)	
toelldrlmx	AUS	LDRLMX (919)	
toellin	EIN		TKMWL (4451)
toeltog	LOK	COWIV (3993)	
toeltogk	LOK	COWIV (3993)	
toelzk_w	EIN		NWSOLLE (1353)
toffdthm_w	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
tofmsndk_w	LOK	DCV (1513)	
tofmsnit_w	LOK	DCV (1513)	
togtime_w	AUS	CANECUR (4087)	COWIV (3993)
tolc	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030), GGCTOL (3614), LDRLMX (919), TKMWL (4451)
toltm	EIN		COWIV (3993), KMTR (619)
tooth10ms	LOK	ALE (3246)	
toothtim_l	LOK	ALE (3246)	
top_w	AUS	DTOP (3810)	DFPMENV (3784), STADAP (1610), TKMWL (4451)
toraf_w	LOK	LRAPHU (2215)	
toraffv_w	LOK	LRAPHU (2215)	
torast	LOK	DKVS (1740)	
torast2	LOK	DKVS (1740)	
toratst	LOK	DKVS (1740)	
toratst2	LOK	DKVS (1740)	
torealls_w	EIN		BAKH (2605)
tosp	AUS	BGTOSP (3619)	BGTOCH (3617)
tosp_w	AUS	BGTOSP (3619)	BGTOCH (3617)
tospab	AUS	BGTOSP (3619)	
tospm	AUS	BGTOSPM (3621)	BGTOSP (3619)
tospm_w	AUS	BGTOSPM (3621)	BGTOSP (3619)
tospmnf_w	LOK	BGTOSPM (3621)	
tospmq	AUS	BGTOSPM (3621)	
tospmr_w	LOK	BGTOSPM (3621)	
tospr	AUS	GGCTOLAD (3616)	BGTOSP (3619)
tovhkls_w	EIN		ATM (2259), KOMRH (2629)
tovkrdw_w	AUS	KODOH (2612)	ATM (2259)
tovkrs_l_w	EIN		ATM (2259)
tovvkdo_w	AUS	KODOH (2612)	ATM (2259)
tovvks_l_w	EIN		ATM (2259), BAKH (2605), KOMRH (2629)
tpats	EIN		DATS (2299)
tpats2	EIN		DATS (2299)
tpcorctr_w	AUS	BBFEWNE (3354)	DDG (3296)
tpddf_w	AUS	HT2KTDFM (695)	MDGEN (365)
tpfifo	EIN	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
tpfifoaav	EIN	DAAV (2108)	TKMWL (4451)
tphrisu_w	AUS	ALSU (2852)	
tpkhfm2_w	EIN		GGHFM (813)
tpkhfm_w	EIN		GGHFM (813)
tpkmhfm2_w	AUS	GGHFM (813)	DHF MPL (831)
tpkmhfm_w	AUS	GGHFM (813)	DHF MPL (831)
tpldptc_w	EIN	DLDP (2003)	COMDTES (1976), TKMWL (4451)
tpldptcx_w	EIN	DLDP (2003)	COMDTES (1976), TKMWL (4451)
tpmeanv_w	LOK	DLDP (2003)	
tpmeanva_w	LOK	DAAV (2108)	
tpmshfm2_w	AUS	HT2KTHFM (810)	DHFM (824), GGHFM (813)
tpmshfm_w	AUS	HT2KTHFM (810)	DHFM (824), GGHFM (813)
tpnt_aktiv	EIN		DKRA (3220)
tpostdrv_w	AUS	BBSYSCON (132)	
tpredrv_w	AUS	BBSYSCON (132)	
tpsvkmf2_u	AUS	DFPMENV (3784)	
tpsvkmf2_w	EIN		DFPMENV (3784), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
tpsvkmf_u	AUS	DFPMENV (3784)	
tpsvkmf_w	EIN		DFPMENV (3784), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
tpsvkmn2_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
tpsvkmn_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
tpsvkxm2_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
tpsvkxm_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
tpu_c_um	LOK	URTPU (3975)	
tpu_c_ur	LOK	URTPU (3975)	
tpuca_c_um	LOK	URTPU (3975)	
tpuca_c_ur	LOK	URTPU (3975)	
tpucr_c_um	LOK	URTPU (3975)	
tpucr_c_ur	LOK	URTPU (3975)	
tpura_c_um	LOK	URTPU (3975)	
tpura_c_ur	LOK	URTPU (3975)	
tpurstc_um	LOK	URTPU (3975)	
tpust_c_um	LOK	URTPU (3975)	
tpust_c_ur	LOK	URTPU (3975)	
tpwdf_w	AUS	HT2KTDFM (695)	MDGEN (365)
treald_w	AUS	BAKH (2605)	BBHTRIP (2640), BBKH (2597), BBKW (2641)
trealmr_w	AUS	KODOH (2612)	BAKH (2605)
trfrint_w	AUS	KOMRH (2629)	BAKH (2605)
trfrinth_w	AUS	BGPIRG (862)	
trfrintm_w	AUS	BGPRGS (1002)	
trfrints_w	AUS	BGPRGS (1002)	
tripkm	AUS	BGPRGS (1002)	
trklow	LOK	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
trklowa	LOK	DLDP (2003)	
trohvhdp	LOK	DAAV (2108)	
trsec_l	EIN	BKS (1626)	
tsabg2_w	AUS	ATM (2259)	BGTABST (3277) ATMHEX (2287)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
tsabg_w	AUS	ATM (2259)	ATMHEX (2287)
tsaka	LOK	LRSKA (2644)	
tsaka2	LOK	LRSKA (2644)	
tsas_w	LOK	BGNG (3312)	
tsast_l	LOK	BGNG (3312)	
tsbsyctr	AUS	DMDTSB (3596)	
tschvl_w	LOK	BDEMAB (201)	
tsdksu2_w	LOK	DKATSPEB (2836)	
tsdksu_w	LOK	DKATSPEB (2836)	
tsdrimx_w	LOK	ZUESZ (3124)	
tseg_l	AUS	HT2KTWNE (3394)	BGNG (3312), BGNMOT (3292), BGWNE (3287), GGKR (3176), ZUESZ (3124)
tseg_um	AUS	UFNC (3896)	
tsegph_l	AUS	HT2KTWNE (3394)	HT2KTPH (3317), NLDG (3372)
tsegrsp_l	AUS	BGNG (3312)	BGRLG (894)
tssel	AUS	LDRMLX (919)	
tsk_l	AUS	DMDFOF (3430)	DMDLFB (3478)
tskdelay	AUS	DMDLFB (3478)	DMDLU (3490), DMDSTP (3565)
tskmn_w	EIN		TKMWL (4451)
tskmx_w	EIN		BDEMST (204), TKMWL (4451)
tSlave1_l	AUS	DMDTSB (3596)	
tSlave2_l	AUS	DMDTSB (3596)	
tsm_alt_um	AUS	URTPU (3975)	UFNC (3896)
tsm_um	AUS	URTPU (3975)	UFNC (3896)
tsmxkomp_l	LOK	DMDLFB (3478)	
tsontl2_w	LOK	BGLASO (2944)	
tsontl_w	LOK	BGLASO (2944)	
tsovhk2_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
tsovhk_w	AUS	BGLAMABM (2329)	
tsovvk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
tsovvk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
tsr	LOK	BGRLMXS (1040)	
tsr_w	EIN		BGRLMXS (1040)
tsrl	LOK	ZUESZ (3124)	
tsrldyn	LOK	ZUESZ (3124)	
tsroh_l	AUS	DMDTSB (3596)	DMDFOF (3430)
tstawk	LOK	GGCANECU (4208)	
tstbks	LOK	BKS (1626)	
tswk	LOK	FGRFULO (529)	
tsyn	AUS	GGCEGSPL (4280)	MDASG (497)
tsyn_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
tsynwe_l	LOK	BGWNWVFE (1350)	
ttankbks	LOK	BKS (1626)	
tthksu2_w	LOK	DKATSPEB (2836)	
tthksu_w	LOK	DKATSPEB (2836)	
tmod8te_w	DOK	TC8MOD (4419)	
tmodper_w	LOK	BDEMKO (151)	
ttmumad_w	AUS	BGDVE (1118)	
ttooth10ms	EIN		BGDSAD (797)
ttospmr	LOK	BGTOSPM (3621)	
ttospmrsw	LOK	BGTOSPM (3621)	
ttrde_l	LOK	RDE (3256)	
ttrfk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
ttrfk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
ttrhk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
ttrhk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
ttstamp_l	LOK	ALE (3246)	
ttstmpmx_l	LOK	ALE (3246)	
ttstmxd_l	LOK	RDE (3256)	
ttstrde_l	LOK	RDE (3256)	
tvferl	LOK	BDEMUM (174)	
tulashp2_w	LOK	DPLLSU (3001)	
tulashp_w	LOK	DPLLSU (3001)	
tum	AUS	BGTUMG (3631), GGTFM (3651)	DTHM (3671)
tumanst	LOK	DTEVEB (2146)	
tumc	AUS	CANECUR (4087)	GGCTUM (3630), LDRMLX (919), LDRPID (931), TKMWL (4451)
tumcld	AUS	LDRPID (931)	
tumg	AUS	BGTUMG (3631)	BDEMHA (210), BGTABST (3277), BGTOSPM (3621), BKS (1626), DFPMEN-V (3784), DKATSPEB (2836), DTEVEB (2146), EVAPDEN (2174), IUMPRK-F (3797), KMTR (619), MDVERB (354), NSAC (432), NWSOLLE (1353), SALSU (2974), VSTMSV (1690)
tumgk_w	AUS	BGTUMG (3631)	ATM (2259), ATMHEX (2287), ATR (2562), BGTAPBG (2311), KTMHK (2377)
tumgkmtr	EIN	KMTR (619)	BKS (1626)
tumgtbks	LOK	BKS (1626)	
tumlin	LOK	BGTUMG (3631)	
tumtmp	LOK	BGTUMG (3631)	
tusinst	LOK	BDEMUM (174)	
tuspnf	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
tuspnf2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
tvadbksp_w	LOK	BKS (1626)	
tvdf	LOK	MDGEN (365)	
tvesdel_w	AUS	CONCJ (1797)	AES (1789)
tvetrnt	LOK	KMTR (619)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
tvetr	LOK	KMTR (619)	
tvfrdte	LOK	DTEV (2118)	
tvfzctr	LOK	DLDP (2003)	
tvhk2k1_w	LOK	RKTI (1826)	
tvhnohk_w	EIN		TKMWL (4451)
tvhp2k1_w	LOK	RKTI (1826)	
tvhxs1_w	LOK	RKTI (1826)	
tvkmax2_w	EIN		LAMBTS (2572)
tvkmax_w	EIN		LAMBTS (2572)
tvkmtr	AUS	KMTR (619)	HT2KTKMTR (4301), TKMWL (4451)
tvlu1r	LOK	KMTR (619)	
tvlu2k	LOK	KMTR (619)	
tvlu2r	LOK	KMTR (619)	
tvluekt1	LOK	KMTR (619)	
tvluekt2	LOK	KMTR (619)	
tvlues1	AUS	KMTR (619)	DKMTR (680), HT2KTKMTR (4301), MDVERB (354), TKMWL (4451)
tvlues1r	LOK	KMTR (619)	
tvlues1raw	AUS	KMTR (619)	
tvlues1sm	LOK	KMTR (619)	
tvlues2	AUS	KMTR (619)	DKMTR (680), HT2KTKMTR (4301), MDVERB (354), TKMWL (4451)
tvlues2r	LOK	KMTR (619)	
tvlues2raw	AUS	KMTR (619)	
tvlues2sm	LOK	KMTR (619)	
tvluesbsg	LOK	KMTR (619)	
tvluesfa	EIN		KMTR (619)
tvluesfl	LOK	KMTR (619)	
tvluesic	AUS	KMTR (619)	CANECU (4030), TKMWL (4451)
tvluesicb	LOK	KMTR (619)	
tvlueskmtr	LOK	KMTR (619)	
tvluessc	AUS	CANECUR (4087)	GGCKLA (4008), KMTR (619), TKMWL (4451)
tvnl1soll	LOK	KMTR (619)	
tvnl2soll	LOK	KMTR (619)	
tvnl1r	LOK	KMTR (619)	
tvnl2r	LOK	KMTR (619)	
tvnwe	LOK	NWSOLLE (1353)	
tvnwsttm_w	LOK	BBNWS (1294)	
tvsaaw_w	LOK	BBSAWE (752)	
tvsans	LOK	BBSAWE (752)	
tvsc1k1_w	LOK	RKTI (1826)	
tvsh1k1_w	LOK	RKTI (1826)	
tvskxa1_w	LOK	RKTI (1826)	
tvsuae	EIN		NWSOLLE (1353)
tvtevptu	LOK	ATEV (1922)	
tvts_um	AUS	UFRKTI (3922)	
tvwdkprs	AUS	BGWPR (903)	FUEDKSA (1059)
tvzmsv	LOK	AMSV (1683)	
tvztanvx_w	LOK	DATS (2299)	
twan	EIN		MDWAN (346)
twan_c	EIN		MDWAN (346)
twarntdw_w	LOK	DTDW (2116)	
twatmhk2_w	LOK	ATM (2259)	
twatmhk_w	LOK	ATM (2259)	
twatmhx2_w	LOK	ATMHEX (2287)	
twatmhx_w	LOK	ATMHEX (2287)	
twatmkr2_w	LOK	ATM (2259)	
twatmkr_w	LOK	ATM (2259)	
twatmnh2_w	LOK	ATM (2259)	
twatmnh_w	LOK	ATM (2259)	
twatmnh2_w	LOK	ATM (2259)	
twatmnh_w	LOK	ATM (2259)	
twatmro2_w	LOK	ATM (2259)	
twatmro_w	LOK	ATM (2259)	
twatmvk2_w	LOK	ATM (2259)	
twatmvk_w	LOK	ATM (2259)	
twatmvy2_w	LOK	ATM (2259)	
twatmvy_w	LOK	ATM (2259)	
twdknlc	LOK	ADVE (1072)	
twikrm2_w	LOK	ATM (2259)	
twikrm_w	LOK	ATM (2259)	
twnd	LOK	MDWAN (346)	
twnhkm2_w	AUS	ATM (2259)	
twnhkm_w	AUS	ATM (2259)	
twnvkm2_w	AUS	ATM (2259)	
twnvkm_w	AUS	ATM (2259)	
twvhkm2_w	AUS	ATM (2259)	
twvhkm_w	AUS	ATM (2259)	
twvrom2_w	LOK	ATM (2259)	
twvrom_w	LOK	ATM (2259)	
twvsom2_w	LOK	DHRLSU (2985)	
twvsom_w	LOK	DHRLSU (2985)	
twvkm2_w	AUS	ATM (2259)	
twvkm_w	AUS	ATM (2259)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
twvym2_w	LOK	ATM (2259)	
twvym_w	LOK	ATM (2259)	
tydia1	AUS	CANECUR (4087)	
tyzwwlnm	LOK	ZWWL (3079)	
tz2fgr_w	LOK	FGRREGL (548)	
tzlrckt_w	EIN		BGLAMOD (2930)
tzwmnnt_w	LOK	ZWMIN (3095)	
ua10mo2_w	AUS	GGO2LSU (2959)	DICLSU (3053), DULSU (3030)
ua10mo_w	AUS	GGO2LSU (2959)	DCV (1513), DICLSU (3053), DULSU (3030), TKMWL (4451)
ua10ms2_w	AUS	GGO2LSU (2959)	
ua10ms_w	AUS	GGO2LSU (2959)	
uadcts_um	LOK	URADCC (3957)	
uagrupo_w	EIN		TKMWL (4451)
uatlb2_w	EIN		TKMWL (4451)
uatlb_w	EIN		TKMWL (4451)
ub	AUS	EGAG (104), GGUB (3693)	ADVE (1072), ATEV (1922), BGDVE (1118), BGLBZ (616), CANECUR (4087), CANSEN (4010), DFPMENV (3784), FGRABED (574), GGATS (2297), GGDVE (1200), RDE (3256), STADAP (1610), TEB (1935)
ub_hsv	LOK	DHRLSU (2985)	
ubdbksepd	AUS	DBKS (1647)	TKMWL (4451)
ubdedis	LOK	ADVE (1072)	
ubdeen	LOK	ADVE (1072)	
ubf	LOK	BGLBZ (616)	
ubmaxhr	LOK	BGDVE (1118)	
ubmaxohr	LOK	BGDVE (1118)	
ubrde	LOK	RDE (3256)	
ubrsq	AUS	GGUBR (3698)	ADVE (1072), ALBK (1257), ALSU (2852), BBSYSREQ (144), BGDVE (1118), CONCJ (1797), DECJ (700), DHDEVE (1908), DHRLSU (2985), EAKO (1544)
ubrsq_w	AUS	GGUBR (3698)	DICLSU (3053), GGUB (3693)
ubrsqka	AUS	GGUBR (3698)	
ubrsqke	AUS	GGUBR (3698)	
ubska_ur	AUS	UFEING (3845)	
ubsol	LOK	BGLBZ (616)	
ubsq	AUS	GGUB (3693)	AEKP (1673), ALBK (1257), ALSU (2852), BGKSTDTA (4526), BGLBK (1228), BKS (1626), CONCJ (1797), DBKS (1647), DBKSE (1656), DHDEVE (1908), DHFM (824), DHFMPL (831), DHRLSU (2985), DKMTR (680), DKVBDE (1768), DLSAHK (2778), DLSH (2740), EAKO (1544), GGTFM (3651), HT2KTCK110 (3151), KMTR (619), RDE (3256), TKMWL (4451), ZUESZ (-3124)
ubsq_w	AUS	GGUB (3693)	DHLSHK (2765), DICLSU (3053), DTEVEB (2146), FLSUBB (2887), GGRTL-SU (2968), HLSHK (2659), LLRMR (388), TEBEB (1926)
ubsqf	AUS	GGUB (3693)	MDGEN (365), WNWRE (1375)
ubsqf_w	AUS	GGUB (3693)	AMSV (1683)
ubsqfil_w	LOK	LLRMR (388)	
ubuanlr	LOK	BGDVE (1118)	
ubuanlrtr	LOK	BGDVE (1118)	
ucpa	EIN		LLRMR (388)
udiagmsv	EIN		DMSVE (1729)
udiagmsv2	EIN		DMSVE (1729)
udknlp1	AUS	BGDVE (1118)	ADVE (1072)
udknlp1r	AUS	BGDVE (1118)	TKMWL (4451)
udknlp2	AUS	BGDVE (1118)	ADVE (1072)
udknlp2r	AUS	BGDVE (1118)	TKMWL (4451)
udkp1_u	AUS	DFPMENV (3784)	
udkp1_w	EIN		ADVE (1072), BGDVE (1118), DFPMENV (3784), DVE2SV (1198), GGDVE (-1200), TKMWL (4451)
udkp1a	AUS	BGDVE (1118)	UFRLC (3929)
udkp1a_w	AUS	BGDVE (1118)	BGWDKBA (895), DVE2SV (1198), GGDVE (1200)
udkp1aalt	LOK	BGDVE (1118)	
udkp1as_w	AUS	BGDVE (1118)	
udkp1asr_w	AUS	BGDVE (1118)	BGWDKBA (895), TKMWL (4451)
udkp1aur_w	LOK	BGWDKBA (895)	
udkp1off_w	AUS	BGWDKBA (895)	GGDVE (1200)
udkp1rob	LOK	BGDVE (1118)	
udkp1run	LOK	BGDVE (1118)	
udkp1sv_w	AUS	BGDVE (1118)	GGDVE (1200)
udkp1v_w	EIN		BGDVE (1118), GGDVE (1200)
udkp1vo_w	AUS	BGDVE (1118)	GGDVE (1200)
udkp1vor	LOK	BGDVE (1118)	
udkp1vou	AUS	BGDVE (1118)	
udkp1vrob	LOK	BGDVE (1118)	
udkp1vrun	LOK	BGDVE (1118)	
udkp1vv	AUS	BGDVE (1118)	
udkp1vv2_w	AUS	BGDVE (1118)	GGDVE (1200)
udkp1vv_w	AUS	BGDVE (1118)	
udkp1vvr	LOK	BGDVE (1118)	
udkp2_u	AUS	DFPMENV (3784)	
udkp2_w	EIN		ADVE (1072), BGDVE (1118), DFPMENV (3784), DVE2SV (1198), GGDVE (-1200), TKMWL (4451)
udkp2a	AUS	BGDVE (1118)	UFRLC (3929)
udkp2a_w	AUS	BGDVE (1118)	BGWDKBA (895), GGDVE (1200)
udkp2aalt	LOK	BGDVE (1118)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
udkp2as_w	AUS	BGDVE (1118)	
udkp2asr_w	AUS	BGDVE (1118)	BGWDKBA (895), TKMWL (4451)
udkp2aur_w	LOK	BGWDKBA (895)	
udkp2off_w	AUS	BGWDKBA (895)	GGDVE (1200)
udkpat_w	AUS	BGDVE (1118)	
udkpatr_w	AUS	BGDVE (1118)	
udksnoa_w	LOK	DKRS (3231)	
udksnua_w	LOK	DKRS (3231)	
udsu_w	AUS	HT2KTPU (777)	GGPU (778), LDRUE (912)
udsuadc_w	EIN		HT2KTPU (777)
udsucount	LOK	HT2KTPU (777)	
udsuctr3_w	LOK	HT2KTPU (777)	
udsvd_w	EIN		GGPVD (800), LDRUE (912)
uefktak	LOK	MDRWS (332)	
uefktge1	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)
uefktge1_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
uefktge3_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
uefktge3_w	AUS	GGCEGSPL (4280)	GGCEGS (4247)
uefktget	AUS	GGCEGS (4247)	ARMD (469), BBGANG (300), DVFZ (246), LDRLMX (919), MDRWS (-332)
uefktget_w	AUS	GGCEGS (4247)	
uefktgetp	AUS	MDRWS (332)	
uefktgetpl	LOK	MDRWS (332)	
uefktpl	LOK	MDRWS (332)	
uefktwrws	AUS	MDRWS (332)	
uevfgr_w	LOK	FGRREGL (548)	
uevges	AUS	BBGANG (300)	BGWPFGR (571), FGRFULO (529), FGRREGL (548)
uhagr	LOK	EGAG (104)	
uhepoti	EIN		BDEMHA (210), KMTR (619), TKMWL (4451)
uhfm2_w	EIN		GGHFM (813)
uhfm_w	EIN		GGHFM (813)
uhrdev	LOK	BGTABST (3277)	
uhsh	EIN		DFPMENV (3784), DHLSHK (2765)
uhsh2	EIN		DFPMENV (3784), DHLSHK (2765)
uhshans_w	LOK	HLSHK (2659)	
uhshkf2_w	LOK	HLSHK (2659)	
uhshkf_w	LOK	HLSHK (2659)	
uhshsol2_w	LOK	HLSHK (2659)	
uhshsol_w	LOK	HLSHK (2659)	
uhshst2_w	LOK	HLSHK (2659)	
uhshst_w	LOK	HLSHK (2659)	
uhsv	EIN		DFPMENV (3784)
uhsv2	EIN		DFPMENV (3784)
uigoxfk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
uigoxfk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
uigoxhk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
uigoxhk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
ukdsanz	LOK	BKS (1626)	
ukdsbks_w	EIN		BKS (1626), TKMWL (4451)
ukdsbksr_w	AUS	BKS (1626)	DBKS (1647), DDSBKS (1670)
ukdsxm20_w	LOK	DBKS (1647)	
ukdsxm2_w	LOK	DBKS (1647)	
ukdssum_w	LOK	BKS (1626)	
ulbkist_u	AUS	DFPMENV (3784)	
ulbkist_w	EIN		ALBK (1257), BGLBK (1228), DFPMENV (3784), GGLBK (1225), TKMWL (-4451)
ulbkisto_w	AUS	BGLBK (1228)	GGLBK (1225), TKMWL (4451)
ulbkoffs_w	EIN		TKMWL (4451)
ulbkpoa_w	AUS	BGLBK (1228)	TKMWL (4451)
ulsurbu2_w	LOK	GGO2LSU (2959)	
ulsurbu_w	LOK	GGO2LSU (2959)	
umerr_c_um	EIN		BBWDA (148), UMAUSC (3984), UMKOM (3988)
umsnms_w	AUS	BGMSDK (980)	FUEDK (1050)
umsrln_w	AUS	BGRLFGZS (881)	BGMSABG (2224), BGMSDKS (985), BGMSUGD (987), BGPIRG (862), BGPRGS (1002), BGRLP (907), DTEV (2118), FUEREG (1061), KOMRH (-2629), LRA (2195), LRAEB (2179), SRMSEL (889), TEB (1935)
umsrlnk_w	AUS	BGMSDKS (985)	BGMSUGD (987)
umvar	LOK	BDEMKO (151)	
unlafsa2_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
unlafsa_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
unlahsa2_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
unlahsa_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
upl_ur	AUS	UFFGRE (3851)	
upotpwm	EIN		BDEMHA (210), KMTR (619)
upr1ms_w	EIN		GGDSKV (1727)
uprm_w	AUS	GGDSKV (1727)	GGDSKV (1727)
upvdi_l	LOK	GGPVD (800)	DDSKV (1738)
upvdm_w	LOK	GGPVD (800)	
upwg1_u	AUS	DFPMENV (3784)	
upwg1_w	EIN		APP2SV (284), BBKD (286), DFPMENV (3784), EGE (964), GGPED (-265), TKMWL (4451)
upwg1h_w	AUS	GGPED (265)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
upwg2_u	AUS	DFPMENV (3784)	
upwg2_um	LOK	URADCC (3957)	
upwg2_w	EIN		APP2SV (284), DFPMENTV (3784), EGEG (964), GGPED (265), TKMWL (-4451)
upwg2d_u	AUS	DFPMENV (3784)	
upwg2d_w	AUS	GGPED (265)	BBKD (286), DFPMENTV (3784)
upwg_w	LOK	GGPED (265)	
upwgej_w	EIN	GGPED (265)	BBKD (286)
upwgmin	LOK	GGPED (265)	
upwkd_w	EIN	BBKD (286)	TKMWL (4451)
upwkdo_w	LOK	BBKD (286)	
upwkd_t	LOK	BBKD (286)	
upwkd_u	LOK	BBKD (286)	
urinsu2_w	AUS	KTGGLSU (2878)	GGRTLSU (2968)
urinsu_w	AUS	KTGGLSU (2878)	GGRTLSU (2968)
urluf_c_uc	AUS	UFRKC (3913)	
urluf_c_um	AUS	UFRKC (3913)	
urluf_c_ur	AUS	UFRKC (3913)	
urmcksco	LOK	URMEM (3965)	
urmcksda	LOK	URMEM (3965)	
urmpatco	LOK	URMEM (3965)	
usbeh2_w	LOK	GGLSH (2671)	
usbeh_w	LOK	GGLSH (2671)	
usfk	EIN		DKATSP (2815), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), TKMWL (4451)
usfk2	EIN		DKATSP (2815), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), TKMWL (4451)
usfk2_w	EIN		BGLAMABM (2329), DCV (1513), DLSSA (2477), DPLLSU (3001)
usfk_w	EIN		BGLAMABM (2329), DCV (1513), DLSSA (2477), DPLLSU (3001)
usfkjsa	EIN		DLSSA (2477)
usfkjsa2	EIN		DLSSA (2477)
usfkmax2_w	EIN		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
usfkmax_w	EIN		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
usfksaf	LOK	DLSSA (2477)	
usfksaf2	LOK	DLSSA (2477)	
usftsasa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
usftsasa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
usftsasa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
usftsasa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
usftshsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
usftshsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
ushk	AUS	GGLSH (2671), GKRA (2177)	DFPMENV (3784), DKATSP (2815), DLSAHK (2778), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
ushk2	AUS	GGLSH (2671)	DFPMENV (3784), DKATSP (2815), DLSAHK (2778), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
ushk2_w	AUS	GGLSH (2671)	BGLAMABM (2329), DCV (1513), DLSH (2740), DLSSA (2477), DPLLSU (-3001), LRSHKC (2717), LRSKA (2644), TKMWL (4451)
ushk_w	AUS	GGLSH (2671)	BGLAMABM (2329), DCV (1513), DLSH (2740), DLSSA (2477), DPLLSU (-3001), LRSHKC (2717), LRSKA (2644), TKMWL (4451)
ushkjsa	AUS	GGLSH (2671)	DLSSA (2477)
ushkjsa2	AUS	GGLSH (2671)	DLSSA (2477)
ushkmax2_w	EIN		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
ushkmax_w	EIN		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
ushknoc_w	AUS	CANSEN (4010)	TKMWL (4451)
ushkr2_w	LOK	GGLSH (2671)	
ushkr_w	LOK	GGLSH (2671)	
ushksaf	LOK	DLSSA (2477)	
ushksaf2	LOK	DLSSA (2477)	
ushmb2_w	LOK	GGLSH (2671)	
ushmb_w	LOK	GGLSH (2671)	
ushob2_w	LOK	GGLSH (2671)	
ushob_w	LOK	GGLSH (2671)	
usmaxfsa	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
usmaxsa	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
usmgsasa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
usmgsasa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
usmgsfsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
usmgsfsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
usmgshsa	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
usmgshsa2	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
usnhhk_w	EIN		LRSKA (2644)
usobh2_w	LOK	GGLSH (2671)	
usobh_w	LOK	GGLSH (2671)	
usontl2_w	LOK	BGLASO (2944)	
usontl_w	LOK	BGLASO (2944)	
usrefsa	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
usremsa	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
usrfk2_w	EIN		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
usrfk_w	EIN		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
usrfksa	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
usrfksa2	AUS	DLSSA (2477)	
usrhk	AUS	LRSHKC (2717)	DLSAHK (2778)
usrhk2	AUS	LRSHKC (2717)	DLSAHK (2778)
usrhk2_w	AUS	LRSHKC (2717)	DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
usrhk_w	AUS	LRSHKC (2717)	DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
usrhkmx	LOK	DLSAHK (2778)	
usrhkmx2	LOK	DLSAHK (2778)	
usrhks	LOK	DLSAHK (2778)	
usrhks2	LOK	DLSAHK (2778)	
usrhksa	AUS	DLSSA (2477)	TC5MOD (4374)
usrhksa2	AUS	DLSSA (2477)	
ursra	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
usvk	EIN		DFPMENV (3784)
usvk2	EIN		DFPMENV (3784)
usvkjsa	EIN		DLSSA (2477)
usvkjsa2	EIN		DLSSA (2477)
usvksaf	LOK	DLSSA (2477)	
usvksaf2	LOK	DLSSA (2477)	
usvkv_w	EIN		DCV (1513)
usvkj2_w	AUS	GGO2LSU (2959)	
usvkj_w	AUS	GGO2LSU (2959)	
uuagrwp_w	EIN		TKMWL (4451)
uulsuv2_w	AUS	KTGGLSU (2878)	GGO2LSU (2959), TKMWL (4451)
uulsuv_w	AUS	KTGGLSU (2878)	GGO2LSU (2959), TKMWL (4451)
uusfk2_w	AUS	KTGGLSVFH (2663)	GGLSVFH (2708)
uusfk_w	AUS	KTGGLSVFH (2663)	GGLSVFH (2708)
uusfmb2_w	AUS	GGLSVFH (2708)	
uusfmb_w	AUS	GGLSVFH (2708)	
uusfob2_w	AUS	GGLSVFH (2708)	
uusfob_w	AUS	GGLSVFH (2708)	
uushk2_w	AUS	KTGGLSVFH (2663)	GGLSH (2671), GGLSVFH (2708)
uushk_w	AUS	KTGGLSVFH (2663)	GGLSH (2671), GGLSVFH (2708)
uushmb2_w	AUS	GGLSVFH (2708)	GGLSH (2671)
uushmb_w	AUS	GGLSVFH (2708)	GGLSH (2671)
uushob2_w	AUS	GGLSVFH (2708)	GGLSH (2671)
uushob_w	AUS	GGLSVFH (2708)	GGLSH (2671)
uusvk2_w	AUS	KTGGLSVFH (2663)	GGLSVFH (2708)
uusvk_w	AUS	KTGGLSVFH (2663)	GGLSVFH (2708)
uusvmb2_w	AUS	GGLSVFH (2708)	
uusvmb_w	AUS	GGLSVFH (2708)	
uusvob2_w	AUS	GGLSVFH (2708)	
uusvob_w	AUS	GGLSVFH (2708)	
uusvnohk_w	EIN		TKMWL (4451)
uxlafsa2_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
uxlafsa_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
uxlahsa2_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
uxlahsa_w	AUS	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531)
uzkw_w	AUS	BBFEWNE (3354)	DDG (3296), DHFMPL (831), DPH (3335)
uzold2_w	LOK	DPH (3335)	
uzold3_w	LOK	DPH (3335)	
uzold4_w	LOK	DPH (3335)	
uzold_w	LOK	DPH (3335)	
v1fvldp_w	LOK	DLDP (2003)	
v1imsteldp	LOK	DLDP (2003)	
v1pumem_w	LOK	DLDP (2003)	
v1rsmcntg	LOK	DLDP (2003)	
v1stptr	LOK	DLDP (2003)	
v1timst1_w	LOK	DLDP (2003)	
v1timst2_w	LOK	DLDP (2003)	
v1timst3_w	LOK	DLDP (2003)	
v1timst4_w	LOK	DLDP (2003)	
v1tldktim	LOK	DLDP (2003)	
v1tsldp_w	LOK	DLDP (2003)	
v2figxfb_w	LOK	DLDP (2003)	
v2fvldp_w	LOK	DLDP (2003)	
v2imsteldp	LOK	DLDP (2003)	
v2pumem_w	LOK	DLDP (2003)	
v2rsmcntd	LOK	DLDP (2003)	
v2rsmcntg	LOK	DLDP (2003)	
v2stptr	LOK	DLDP (2003)	
v2timst1_w	LOK	DLDP (2003)	
v2timst2_w	LOK	DLDP (2003)	
v2timst3_w	LOK	DLDP (2003)	
v2timst4_w	LOK	DLDP (2003)	
v2tldktim	LOK	DLDP (2003)	
v2tsldp_w	LOK	DLDP (2003)	
valutggl	AUS	KTGGLSVFH (2663)	
vamsr_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
vamsr_w	AUS	GGCASR (4222)	GGVFZG (245)
vapp_w	LOK	BGKV (1622)	
varc_c_um	LOK	UFVARC (3946)	
varc_c_ur	LOK	UFVARC (3946)	
varnplctr	LOK	DVARLC (68)	
vdaavst_w	AUS	VSTMSV (1690)	
vdce_w	AUS	DCV (1513)	TKMWL (4451)
vdcvz_w	AUS	DCV (1513)	TKMWL (4451)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
vdpsgru_w	AUS	LDRPLS (927)	
vdspl	EIN		CANECU (4030)
verhmsb2_w	AUS	BGMSABG (2224)	
verhmsb_w	AUS	BGMSABG (2224)	
vevphh_w	AUS	VSTMSV (1690)	AMSV (1683), HDRPSOL (1722)
vfgr_w	AUS	GGVFZG (245)	FGRABED (574), FGRFULO (529), FGRREGL (548), GGCASR (4222)
vfgrlim_w	LOK	FGRFULO (529)	
vfgro_w	LOK	FGRREGL (548)	
vfil_w	EIN	GGVFZG (245)	TKMWL (4451)
vfmidthm	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
vfzg	AUS	GGVFZG (245)	ARMD (469), BBSAWA (752), BDEMHA (210), BGDVE (1118), BGPU (-781), BGRBS (3424), BGTOSPM (3621), BGTUMG (3631), CANECU (4030), DAAV (2108), DPFMENV (3784), DKUPPL (243), DLDP (2003), DLLR (459), DMDLU (3490), DMDLUA (3502), DMDSTP (3565), DSWEC (3609), DTEVE-B (2146), DTHM (3671), GGCANECU (4208), GGPEP (265), GGTFa (3640), GGTFM (3651), GGUB (3693), KMTR (619), KODOH (2612), KOS (581), LDRLMX (919), LLRMD (386), LLRMR (388), LLRNFA (395), MDBGRFZG (515), MDFAFI (306), MDGEN (365), MDPED (303), MDWAN (346), NMAXMD (484), NSCVT (439), NSRNG (453), STADAP (1610), TKMWL (4451), VSTMSV (1690), WDKSOM (1048)
vfzg_u	AUS	DFPMENV (3784)	BGKMST (3815)
vfzg_w	AUS	EGAG (104), GGVFZG (245)	ATM (2259), ATMHEX (2287), BAKH (2605), BBGANG (300), BDEMAB (201), BGFAWU (324), BGTEV (1967), BGVMAX (491), BKS (1626), DCV (1513), DDG (3296), DTEIR (2171), DTHM (3671), GGCEGS (4247), IUMPRKF (-3797), LAMBTs (2572), LLRBB (383), MDASG (497), MDBGRFZG (515), MDFAFI (306), MDKOG (702), MDRWS (332), MDWAN (346), NLPH (-3359), NMAXMD (484), RDE (3256), UFFGRC (3849), VMAXMD (495)
vfzganx_w	AUS	CANECUR (4087)	
vfzgar_w	LOK	ARMD (469)	
vfzghai	LOK	BDEMHA (210)	
vfzgb_w	AUS	GGCINS (4290)	GGVFZG (245)
vfzgbkc	AUS	CANECUR (4087)	GGCINS (4290)
vfzgmtr	LOK	KMTR (619)	
vfzgp_l_w	LOK	MDRWS (332)	
vfzroh_w	AUS	EGAG (104), GGVFZG (245)	ARMD (469), TKMWL (4451), VFZG2SV (264)
vgeshdp_w	AUS	AMSV (1683)	TKMWL (4451)
vgste_w	LOK	TEB (1935)	
vhwroh_w	EIN		GGVFZG (245)
vinm9data	AUS	TC9CON (4423)	TC9MOD (4425)
virkr	AUS	KRKE (3191)	KRDY (3215), KRREG (3203)
vivmx_w	LOK	VMAXMD (495)	
vkAbgVar	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkAbsMkt	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkADR	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkAnhSt	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkAsrEsp	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkCAN	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkDaDrKr	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkELuef	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkEIZWP	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkfmdgen	LOK	MDGEN (365)	
vkFrQtro	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68), TC9CON (4423)
vkFzgKI	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkFzgTyp	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkGangSt	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkGeArt1	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkGeArt2	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkGeArt3	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkGeArt4	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkhdpvst_w	AUS	VSTMSV (1690)	AMSV (1683)
vkKlima	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkKraSt	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkLueftAk	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkMarke	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkNiveau	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkParFil	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vkpedch	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68), UFVARC (3946)
vkpedch_uc	AUS	UFMZUL (3889)	
vkpedch_um	AUS	UFVARC (3946)	UFMZUL (3889)
vkpedch_ur	AUS	UFVARC (3946)	
vk_r	AUS	KRKE (3191)	DKRS (3231), GGKR (3176)
vk_r_tst	AUS	KRKE (3191)	
vkst_w	LOK	AEKP (1673)	
vkste_w	LOK	TEB (1935)	
vkstsol_w	LOK	AEKP (1673)	
vkVoNaGe	AUS	VARLC (38)	DVARLC (68)
vlast_w	LOK	FGRREGL (548)	
vlratbr_w	LOK	LRA (2195)	
vlste_w	LOK	TEB (1935)	
vitev_w	LOK	TEB (1935)	
vmax_w	AUS	BGVMAX (491)	FGRFULO (529), VMAXMD (495)
vmaxnb_w	LOK	BGVMAX (491)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
vmaxtm_w	LOK	BGVMAX (491)	
vmaxtol_w	LOK	BGVMAX (491)	
vmaxtom_w	LOK	BGVMAX (491)	
vmxdahdp_w	LOK	HDRPSOL (1722)	
vmxpng_w	EIN		BGVMAX (491)
vnwe2_w	AUS	BGWNWVFE (1350)	
vnwe_w	AUS	BGWNWVFE (1350)	
voffs_w	LOK	FGRREGL (548)	
vpsmsvdk_w	LOK	BGMSDK (980)	
vpspanah_w	LOK	BGPRGS (1002)	
vpspanam_w	LOK	BGPRGS (1002)	
vpspanas_w	LOK	BGPRGS (1002)	
vpspanav_w	LOK	BGPIRG (862)	
vpsspls_w	AUS	LDRPLS (927), LDRUE (912)	FUEDK (1050)
vpvdkpu_w	AUS	BGPVD (803)	BGPABG (2244), LDRUE (912)
vpvtpnt2_w	LOK	BGPABG (2244)	
vpvtpnt_w	LOK	BGPABG (2244)	
vrad_hl_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
vrad_hl_w	AUS	GGCASR (4222)	BGRBS (3424), GGVFZG (245)
vrad_hr_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
vrad_hr_w	AUS	GGCASR (4222)	BGRBS (3424), GGVFZG (245)
vrad_vl_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
vrad_vl_w	AUS	GGCASR (4222)	BGRBS (3424), GGVFZG (245)
vrad_vr_c	AUS	CANECUR (4087)	GGCASR (4222)
vrad_vr_w	AUS	GGCASR (4222)	BGRBS (3424), GGVFZG (245)
vregl_w	AUS	FGRFULO (529)	FGRREGL (548)
vrhdr_w	AUS	HDR (1713)	AMSV (1683), TKMWL (4451)
vrlnfhf_w	AUS	BGFKMS (965)	TKMWL (4451)
vriris_w	AUS	LDRPLS (927)	
vroh2_w	EIN		DVFZ (246)
vroh_w	EIN	GGVFZG (245)	DVFZ (246)
vsabvhk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
vsabvhk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
vsabvbk2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
vsabvbk_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
vsabvy2_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
vsabvy_w	LOK	BGLAMABM (2329)	
vsdmr	EIN		MDKOL (720)
vsk_s_w	AUS	BGKV (1622)	
vsksm_l_w	AUS	BGKV (1622)	KMTR (619), KVA (1624)
vsksmf_w	LOK	KMTR (619)	
vsns	EIN		NSTST (456)
vsrlmx	EIN		LDRLMX (919)
vstagr	AUS	TKAP (4440)	
vstcons	AUS	TKAP (4440)	NSTST (456)
vstdzw	AUS	TKAP (4440)	
vstfba	AUS	TKAP (4440)	ESUK (1562)
vstfns	AUS	TKAP (4440)	ESNSWL (1569)
vstfrk	AUS	TKAP (4440)	ESGRU (1555)
vstfst	AUS	TKAP (4440)	ESSTT (1588)
vstfva	AUS	TKAP (4440)	ESUK (1562)
vstfwl	AUS	TKAP (4440)	ESNSWL (1569)
vstlr	AUS	TKAP (4440)	
vstmdr	AUS	TKAP (4440)	LLRMR (388)
vstnlis	AUS	TKAP (4440)	NSTST (456)
vstrlx	AUS	TKAP (4440)	LDRLMX (919)
vstvvr	AUS	TKAP (4440)	BGVMAX (491)
vsvmx_w	LOK	VMAXMD (495)	
vszwm	AUS	KRREG (3203)	
vtrip_w	AUS	BGKV (1622)	
vvstmsv_w	AUS	VSTMSV (1690)	HDRPSOL (1722)
vvstmsvr_w	LOK	VSTMSV (1690)	
vvstmsvt_w	LOK	VSTMSV (1690)	
vwikuwe_w	AUS	AWEA (1800)	
vwkw	AUS	BGWPR (903)	
vziel_w	AUS	FGRFULO (529)	CANECU (4030), FGRABED (574), FGRREGL (548), TKMWL (4451)
vziels_w	EIN		FGRFULO (529)
vzi_ur	AUS	UFFGRE (3851)	
w1esb_w	AUS	ES AUSG (1812)	KT_ES (1820)
w2esb_w	AUS	ES AUSG (1812)	KT_ES (1820), UFRKTI (3922)
waitheal	LOK	DDG (3296)	
wal_ur	AUS	UFFGRE (3851)	
wamsv_w	LOK	AMSV (1683)	
watlb_w	EIN		TKMWL (4451)
wbhk2k1_w	AUS	AWEA (1800)	ES AUSG (1812)
wbhk2s1_w	LOK	AWEA (1800)	
wbho1s1z_w	LOK	AWEA (1800)	
wbho1smx	LOK	AWEA (1800)	
wbhp2k1_w	AUS	AWEA (1800)	ES AUSG (1812)
wbhp2s1_w	LOK	AWEA (1800)	
wbhxs1_w	AUS	AWEA (1800)	ES AUSG (1812)
wbsc1k1_w	AUS	AWEA (1800)	ES AUSG (1812)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
wbshxk1_w	AUS	AWEA (1800)	ES AUSG (1812)
wbskxa1_w	AUS	AWEA (1800)	ES AUSG (1812)
wcovhkm2_w	LOK	KTMHK (2377)	
wcovhkm_w	LOK	KTMHK (2377)	
wdapat_l	AUS	BBWDA (148)	DUF (3828)
wdcan	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
wdk1	LOK	GGDVE (1200)	
wdk1_w	AUS	GGDVE (1200)	
wdk1g	LOK	GGDVE (1200)	
wdk1k_w	AUS	GGDVE (1200)	
wdk2	LOK	GGDVE (1200)	
wdk2_w	AUS	GGDVE (1200)	
wdk2g	LOK	GGDVE (1200)	
wdk2k_w	AUS	GGDVE (1200)	
wdk3g	LOK	GGDVE (1200)	
wdkada_w	AUS	BGDVE (1118)	ADVE (1072)
wdkba	AUS	GGDVE (1200)	BGPU (781), CANECU (4030), DAAV (2108), DFPMENV (3784), DLDP (2003), DLDR (948), DMDSTP (3565), GGHF (813), LRAEB (2179), TKMWL (4451) ADVE (1072), BGDVE (1118), BGMSDK (980), BGPU (781), DHFMPL (831), DPLPVD (806), LLRRM (400)
wdkba_w	AUS	GGDVE (1200)	
wdkbaalt_w	LOK	ADVE (1072)	
wdkbab_w	LOK	BGMSDK (980)	
wdkbadmx_w	LOK	DHFMPL (831)	
wdkbak_w	AUS	GGDVE (1200)	ADVE (1072), BGDVE (1118)
wdkbam_w	LOK	BGMSDK (980)	
wdkbap_l	LOK	BGWDKM (901)	
wdkbap_w	AUS	BGWDKM (901)	BGRLP (907), BGWPR (903)
wdkbapb_w	LOK	BGRLP (907)	
wdkbas_w	LOK	ADVE (1072)	
wdkdlr_w	AUS	ADVE (1072)	BGDVE (1118)
wdkdlra_w	LOK	ADVE (1072)	
wdkdlrz_w	LOK	ADVE (1072)	
wdkfmx_w	EIN		TKMWL (4451)
wdkhf_w	AUS	BGWDKHF (893)	TKMWL (4451)
wdkhfu_w	LOK	BGWDKHF (893)	GGDVE (1200)
wdkink_w	LOK	FUEDKSA (1059)	
wdklosbs_w	EIN		ADVE (1072)
wdknlp	AUS	BGDVE (1118)	
wdknlp_w	AUS	BGDVE (1118)	ADVE (1072), FUEDKSA (1059)
wdknlpr	AUS	BGDVE (1118)	
wdknlpr_w	LOK	BGDVE (1118)	
wdkobugs_w	LOK	FUEDK (1050)	
wdkoff_w	AUS	GGDVE (1200)	ADVE (1072)
wdks	AUS	FUEDKSA (1059)	DFPMENV (3784), DVE2SV (1198), TKMWL (4451)
wdks_w	AUS	FUEDKSA (1059)	ADVE (1072), BGWDKHF (893)
wdksap_w	AUS	FUEDK (1050), LDRUE (912)	FUEDKSA (1059)
wdksb_w	LOK	FUEDKSA (1059)	
wdksba2_w	LOK	FUEDKSA (1059)	
wdksba_w	LOK	FUEDKSA (1059)	
wdksfi_w	LOK	ADVE (1072)	
wdksfl	LOK	FUEDKSA (1059)	
wdksgv_w	LOK	FUEDK (1050)	
wdksgvin_w	LOK	FUEDK (1050)	
wdksmx_w	LOK	FUEDK (1050)	
wdksobmx_w	LOK	FUEDK (1050)	
wdksof_w	LOK	FUEDK (1050)	
wdksom_w	AUS	WDKSOM (1048)	FUEDK (1050)
wdksp_w	AUS	FUEDKSA (1059)	BGWDKM (901)
wdksvfl	LOK	FUEDKSA (1059)	
wdksw_e_w	LOK	FUEDKSA (1059)	
wdkugd_w	AUS	BGMSUGD (987), LDRUE (912)	BGMSDK (980), BGPU (781), BGRLP (907), BGWDKHF (893), BGWPR (903), FUEDK (1050)
wdkvabob	LOK	BGDVE (1118)	
wdkvabub	LOK	BGDVE (1118)	
wdmdkoe	LOK	MDVERB (354)	
wdnwse2_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
wdnwse_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
wdzwsch	LOK	ZUESCH (3122)	
wehk2k1_w	LOK	AWEA (1800)	
wehp2k1_w	LOK	AWEA (1800)	
wesab	AUS	AES (1789)	
wesabr	AUS	AWEA (1800)	KT_ES (1820)
wesbh_w	EIN		TKMWL (4451)
wesbn_w	AUS	AES (1789)	
wesbx_w	AUS	AES (1789)	
wesby_um	AUS	UFRKTI (3922)	
wesby_ur	AUS	UFRKTI (3922)	
wesby_w	AUS	AES (1789)	
wesc1k1_w	AUS	AWEA (1800)	
weshxk1_w	LOK	AWEA (1800)	
wesmkh	AUS	AES (1789)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
wesms	AUS	AES (1789)	
wessbm	AUS	KONCW (92)	
wfv_w	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
wgvohsma_w	AUS	BGWGWV (1316)	
wgvohsme_w	AUS	BGWGWV (1316)	BGPRGS (1002)
wgvoma_w	AUS	BGWGWV (1316)	
wgvome_w	AUS	BGWGWV (1316)	BGPIRG (862), BGPRGS (1002)
wgvomsma_w	AUS	BGWGWV (1316)	
wgvomsme_w	AUS	BGWGWV (1316)	BGPRGS (1002)
wgvosa_w	AUS	BGWGWV (1316)	
wgvose_w	AUS	BGWGWV (1316)	
wgvossma_w	AUS	BGWGWV (1316)	
wgvossme_w	AUS	BGWGWV (1316)	BGPRGS (1002)
wgvsebv_h_w	LOK	BGPRGS (1002)	
wgvsebv_m_w	LOK	BGPRGS (1002)	
wgvsebv_s_w	LOK	BGPRGS (1002)	
wgvshsma_w	AUS	BGWGWV (1316)	BGPRGS (1002)
wgvshsme_w	AUS	BGWGWV (1316)	BGPRGS (1002)
wgvsma_w	AUS	BGWGWV (1316)	BGPIRG (862), BGPRGS (1002)
wgvsme_w	AUS	BGWGWV (1316)	BGPIRG (862), BGPRGS (1002)
wgvsmebv_w	LOK	BGPIRG (862)	
wgvsmsma_w	AUS	BGWGWV (1316)	BGPRGS (1002)
wgvsmsme_w	AUS	BGWGWV (1316)	BGPRGS (1002)
wgvssa_w	AUS	BGWGWV (1316)	
wgvsse_w	AUS	BGWGWV (1316)	
wgvssma_w	AUS	BGWGWV (1316)	BGPRGS (1002)
wgvssme_w	AUS	BGWGWV (1316)	BGPRGS (1002)
wgvum_w	LOK	BGPIRG (862)	
wgvumh_w	LOK	BGPRGS (1002)	
wgvumm_w	LOK	BGPRGS (1002)	
wgvums_w	LOK	BGPRGS (1002)	
wgvvres_w	LOK	BGPIRG (862)	
wgvvresh_w	LOK	BGPRGS (1002)	
wgvvresm_w	LOK	BGPRGS (1002)	
wgvvress_w	LOK	BGPRGS (1002)	
whcvhkm2_w	LOK	KTMHK (2377)	
whcvhkm_w	LOK	KTMHK (2377)	
who1s1_w	LOK	AWEA (1800)	
wist_w	LOK	BBKH (2597)	
wistr_w	AUS	BBKH (2597)	BGNLLKH (2626), LAKH (2591), TKMWL (4451)
wistvk_w	EIN		TKMWL (4451)
wistvks_w	EIN		TKMWL (4451)
wivchka_w	LOK	COWIV (3993)	
wivchkb_w	LOK	COWIV (3993)	
wkfmko_w	LOK	MDVERB (354)	
wkhab_w	LOK	BBKH (2597)	
wkhw_w	LOK	BBKH (2597)	
wkr_tst	AUS	KRREG (3203)	
wkratst	AUS	KRADAP (3212)	
wkrav	AUS	KRADAP (3212)	KRREG (3203)
wkravm	LOK	KRREG (3203)	
wkrdya	AUS	KRDY (3215)	TKMWL (4451)
wkrdyaa	LOK	KRDY (3215)	
wkrdyti	LOK	KRDY (3215)	
wkrdyv	AUS	KRDY (3215)	BBKR (3161), ZUE (3073), ZWBAS (3081)
wkrk	AUS	KRREG (3203)	KRADAP (3212)
wkrzofv	EIN		KRREG (3203)
wkrma	EIN		KMTR (619), LDRLMX (919)
wkrmav	AUS	KRREG (3203)	AWEA (1800), BBKR (3161), NWSOLLE (1353), TKMWL (4451), ZWGRU (-3085)
wkrmdy_w	AUS	LDRLMX (919)	TKMWL (4451)
wkrmstat_w	AUS	LDRLMX (919)	TKMWL (4451)
wkrmsu_w	AUS	LDRLMX (919)	
wkrmv	AUS	KRREG (3203)	
wkrv	AUS	KRREG (3203)	KRADAP (3212), KRZFKT (3220)
wkwale_w	LOK	ALE (3246)	
wkwalerr_w	LOK	ALE (3246)	
wkwalest_w	LOK	HT2KTWNE (3394)	
wkwalkor_w	LOK	ALE (3246)	
wkwalold_w	LOK	ALE (3246)	
wkwas_w	AUS	HT2KTWNE (3394)	
wkwaskor_w	LOK	ALE (3246)	
wkwasm_i_w	LOK	HT2KTWNE (3394)	
wkwassi0_w	LOK	HT2KTWNE (3394)	
wkwassi1_w	LOK	HT2KTWNE (3394)	
wkwrale_w	LOK	ALE (3246)	
wkwrde0_w	LOK	RDE (3256)	
wkwrde1_w	LOK	RDE (3256)	
wkwrde2_w	LOK	RDE (3256)	
wkwrde_w	LOK	RDE (3256)	
wkwrdesg_w	LOK	RDE (3256)	
wkwstop_w	AUS	ALE (3246)	HT2KTWNE (3394)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
wkwzp0a2_w	LOK	DNWKW (3414)	
wkwzp0a_w	LOK	DNWKW (3414)	
wkwzp0e2_w	LOK	DNWKW (3414)	
wkwzp0e_w	LOK	DNWKW (3414)	
wlbkada_w	AUS	BGLBK (1228)	ALBK (1257)
wlbkdlr_w	AUS	ALBK (1257)	
wmfa	LOK	GGKR (3176)	
wmfa_new	LOK	GGKR (3176)	
wmfl	LOK	GGKR (3176)	
wmfl_new	LOK	GGKR (3176)	
wmhc2k1_w	AUS	AWEA (1800)	RKTI (1826)
wmhp2k1_w	AUS	AWEA (1800)	RKTI (1826)
wminjx_w	LOK	RKTI (1826)	
wmissch	LOK	NLKO (216)	
wmsc1k1_w	AUS	AWEA (1800)	RKTI (1826)
wmsxk1_w	AUS	AWEA (1800)	RKTI (1826)
wmskxa1_w	AUS	AWEA (1800)	RKTI (1826)
wnsfixe_w	AUS	NWSOLLE (1353)	
wnstvhe2_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnstvhe_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnvuhoms_w	AUS	NWWWUE (1308)	
wnvunhss_w	AUS	NWWWUE (1308)	
wnvus_w	AUS	NWWWUE (1308)	
wnvuschs_w	AUS	NWWWUE (1308)	
wnwa2_w	AUS	WANWKW (1335)	BGWGWV (1316), NWEVO (1397), NWSUE (1286), TKMWL (4451)
wnwa_w	AUS	WANWKW (1335)	BGWGWV (1316), NWEVO (1397), NWSUE (1286), TKMWL (4451)
wnwadmna_w	AUS	WANWKW (1335)	TKMWL (4451)
wnwadmne_w	AUS	WANWKW (1335)	NWSOLLE (1353), TKMWL (4451)
wnwadmxa_w	AUS	WANWKW (1335)	
wnwadmxe_w	AUS	WANWKW (1335)	NWSOLLE (1353), TKMWL (4451)
wnwahom_w	EIN		BGWGWV (1316), NWWWUE (1308)
wnwanhs_w	EIN		BGWGWV (1316), NWFV (1290), NWWWUE (1308)
wnwasch_w	EIN		BGWGWV (1316), NWWWUE (1308)
wnwbusa_w	AUS	BGWGWV (1316)	NWWWUE (1308)
wnwbuse_w	AUS	BGWGWV (1316)	NWWWUE (1308)
wnwdshke_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
wnwe2_w	AUS	WANWKW (1335)	BGWGWV (1316), BGWNWVFE (1350), DNWSEIN (1453), NWEVO (1397), NWSOLLE (1353), NWSUE (1286), TKMWL (4451)
wnwe_w	AUS	WANWKW (1335)	BGWGWV (1316), BGWNWVFE (1350), DNWSEIN (1453), NWEVO (1397), NWSOLLE (1353), NWSUE (1286), TKMWL (4451)
wnwed2_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwed_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnweerr2_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnweerr_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwehmm_w	AUS	NWSOLLE (1353)	
wnwehom_w	AUS	NWSOLLE (1353)	BGWGWV (1316), NWWWUE (1308)
wnwemn2_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwemn_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwemx2_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwemx_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwenhs_w	EIN		BGWGWV (1316), NWFV (1290), NWWWUE (1308)
wnweos	AUS	NWSOLLE (1353)	
wnweos2	AUS	NWSOLLE (1353)	
wnwesch_w	AUS	NWSOLLE (1353)	BGWGWV (1316), NWWWUE (1308)
wnwesn2_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwesn_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwesp2_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwesp_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwfa2_w	AUS	BGWGWV (1316)	
wnwfa_w	AUS	BGWGWV (1316)	NWWWUE (1308)
wnwfde_w	EIN		TKMWL (4451)
wnwfe2_w	AUS	BGWGWV (1316)	
wnwfe_w	AUS	BGWGWV (1316)	NWWWUE (1308)
wnwgv_w	AUS	NWWWUE (1308)	
wnwiada1_w	AUS	WANWKW (1335)	NLDG (3372)
wnwiada2_w	AUS	WANWKW (1335)	NLDG (3372)
wnwiade1_w	AUS	WANWKW (1335)	NLDG (3372)
wnwiade2_w	AUS	WANWKW (1335)	NLDG (3372)
wnwima2_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwima_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwime2_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwime_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwipas_w	AUS	NLDG (3372)	
wnwkhe_w	AUS	NWSOLLE (1353)	
wnwkhlle_w	AUS	NWSOLLE (1353)	
wnwkora1_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwkora2_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwkore1_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwkore2_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwkwa2_w	AUS	HT2KTPH (3317)	DNWKW (3414), WANWKW (1335)
wnwkwa_w	AUS	HT2KTPH (3317)	DNWKW (3414), WANWKW (1335)
wnwkwe2_w	AUS	HT2KTPH (3317)	DNWKW (3414), WANWKW (1335)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
wnwkwe_w	AUS	HT2KTPH (3317)	DNWKW (3414), WANWKW (1335)
wnwkwpas_w	AUS	NLDG (3372)	
wnwme2_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwme_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwmna2_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwmna_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwmne2_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwmne_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwmsv2_w	EIN		HT2KTMSV (1697)
wnwmsv_w	EIN		HT2KTMSV (1697)
wnwmx2_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwmx_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwmxe2_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwmxe_w	LOK	WANWKW (1335)	
wnwolde2_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwolde_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwsa2_w	EIN		BGWGWV (1316), DNWIR (1498), TKMWL (4451)
wnwsa_w	EIN		BBDNWS (1435), BGWGWV (1316), DNWIR (1498), NWEVO (1397), TKMWL (-4451)
wnwsaa_w	EIN		BGARNW (1327), NWEVO (1397)
wnwsae_w	AUS	NWSOLLE (1353)	BGARNW (1327), NWEVO (1397)
wnwsakfa_w	LOK	BGARNW (1327)	
wnwsakfe_w	LOK	BGARNW (1327)	
wnwsape_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
wnwsare2_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwsare_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwsbge2_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
wnwsbge_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
wnwse2_w	AUS	NWSOLLE (1353), NWSUE (1286)	BGWGWV (1316), DNWIR (1498), DNWSEIN (1453), NWEVO (1397), TKMWL (4451), WNWRE (1375)
wnwse_w	AUS	NWSOLLE (1353), NWSUE (1286)	BBDNWS (1435), BGWGWV (1316), DNWIR (1498), DNWSEIN (1453), NWEVO (1397), TKMWL (4451), WNWRE (1375)
wnwsed2_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwsed_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwsedm2_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwsedm_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwsen2_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwsen_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwsenp_w	EIN		TKMWL (4451)
wnwsep2_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwsep_w	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwseva2_w	AUS	NWEVO (1397), NWSUE (1286)	
wnwseva_w	AUS	NWEVO (1397), NWSUE (1286)	
wnwseve2_w	AUS	NWEVO (1397), NWSUE (1286)	NWSOLLE (1353)
wnwseve_w	AUS	NWEVO (1397), NWSUE (1286)	NWSOLLE (1353)
wnwsfaa_w	AUS	NWSFAT (1421), NWSUE (1286)	NWEVO (1397), TKMWL (4451)
wnwsfae_w	AUS	NWSFAT (1421), NWSUE (1286)	NWEVO (1397), NWSOLLE (1353), TKMWL (4451)
wnwsfde_w	EIN		TKMWL (4451)
wnwshka_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwshke_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwshwa_w	EIN		NWFW (1290)
wnwshwe_w	AUS	NWSOLLE (1353)	NWFW (1290)
wnwskwe_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
wnwskwe_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
wnwskwie_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
wnwslpas_w	LOK	NLDG (3372)	
wnwslre2_w	LOK	WNWRE (1375)	
wnwslre_w	LOK	WNWRE (1375)	
wnwslva2_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwslva_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwslve2_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwslve_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwsmna_w	EIN		NWEVO (1397), NWSFAT (1421), NWWWUE (1308)
wnwsmne_w	AUS	NWSOLLE (1353)	DNWSEIN (1453), NWEVO (1397), NWSFAT (1421), NWWWUE (1308)
wnwsmxa_w	EIN		NWEVO (1397), NWSFAT (1421), NWWWUE (1308)
wnwsmxe_w	AUS	NWSOLLE (1353)	DNWSEIN (1453), NWEVO (1397), NWSFAT (1421), NWWWUE (1308)
wnwspa2_w	AUS	WANWKW (1335)	DNWKW (3414), NLDG (3372)
wnwspa_w	AUS	WANWKW (1335)	DNWKW (3414), NLDG (3372)
wnwspaa2_w	AUS	WANWKW (1335)	TKMWL (4451)
wnwspaa_w	AUS	WANWKW (1335)	TKMWL (4451)
wnwspae2_w	AUS	WANWKW (1335)	TKMWL (4451)
wnwspae_w	AUS	WANWKW (1335)	TKMWL (4451)
wnwspda2_w	AUS	DNWKW (3414)	TKMWL (4451)
wnwspda_w	AUS	DNWKW (3414)	
wnwspde2_w	AUS	DNWKW (3414)	
wnwspde_w	AUS	DNWKW (3414)	
wnwspda2_w	AUS	DNWKW (3414)	TKMWL (4451)
wnwspda_w	AUS	DNWKW (3414)	DNWKW (3414), NLDG (3372)
wnwspde2_w	AUS	DNWKW (3414)	DNWKW (3414), NLDG (3372), TKMWL (4451)
wnwspde_w	AUS	DNWKW (3414)	
wnwspda2_w	AUS	WANWKW (1335)	
wnwspda_w	AUS	WANWKW (1335)	
wnwspde2_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
wnwspde_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
wnwsswe2_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
wnwsswe_w	LOK	NWSOLLE (1353)	
wnwsta2_w	LOK	NWEVO (1397)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
wnwsta_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwsta_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwste2_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwste_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwstpa2_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwstpa_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwsume2_l	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwsume_l	LOK	DNWSEIN (1453)	
wnwsyna2_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwsyna_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwsyne2_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwsyne_w	LOK	NWEVO (1397)	
wnwu_w	LOK	NWWWUE (1308)	
wnwue	AUS	NWWWUE (1308)	ESNSWL (1569)
wnwue_w	AUS	NWSUE (1286), NWWWUE (1308)	ESNSWL (1569)
wnwug_w	LOK	NWWWUE (1308)	
wnwva_w	AUS	NWWWUE (1308)	NWFW (1290), TKMWL (4451)
wnwve_w	AUS	NWWWUE (1308)	NWFW (1290), TKMWL (4451)
wnwvfa2_w	EIN		HT2KTMSV (1697)
wnwvfa_w	EIN		HT2KTMSV (1697)
wnwvfe2_w	AUS	BGWNWVFE (1350)	HT2KTMSV (1697), WNWRE (1375)
wnwvfe_w	AUS	BGWNWVFE (1350)	HT2KTMSV (1697), WNWRE (1375)
wnwvg_w	AUS	NWSUE (1286), NWWWUE (1308)	
wnwvsa_w	AUS	NWWWUE (1308)	TKMWL (4451)
wnwvsah_w	LOK	NWFW (1290)	
wnwvse_w	AUS	NWWWUE (1308)	TKMWL (4451)
wnwvseh_w	LOK	NWFW (1290)	
wnwvu_w	AUS	NWWWUE (1308)	
wnwvumx_w	AUS	NWWWUE (1308)	
wnwvumxa_w	AUS	NWWWUE (1308)	
wnwvumxe_w	AUS	NWWWUE (1308)	
woeldir	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
woeloff	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
woeltol	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
wped	AUS	GGPED (265)	ADVE (1072), AEVABU (1904), ALBK (1257), BGDVE (1118), DFPMENV (3784), KOS (581), LDOB (942), LDRUE (912), LDTVMA (941), LDUVST (944), LLRNFA (395), MDFAFI (306), MDGEN (365), MDMIN (339), MDZUL (-290), MSUDKSOM (1063), ZUESZ (3124)
wped_100	LOK	MDRWS (332)	
wped_w	AUS	EGEG (964), GGPED (265)	ARMD (469), BBKD (286), BGFUW (324), BGRLSOL (993), BGWPFGR (-571), FUEDK (1050), LLRRM (400), MDBGRFZG (515), MDBGZL (4524), MDPED (303), MDRWS (332), TKMWL (4451)
wpedb_w	LOK	GGPED (265)	
wpedc	EIN		CANECU (4030)
wpedc_w	EIN		GGPED (265)
wpedmem	LOK	MDGEN (365)	
wpedt_w	LOK	GGPED (265)	
wpedv_w	EIN	GGPED (265)	CANECU (4030)
wpfg_r	AUS	BGWPFGR (571)	
wphg	LOK	ZUE (3073), ZWOUT (3117)	
wprhom_w	LOK	BGWPR (903)	
wprsch_w	LOK	BGWPR (903)	
wri_c_um	LOK	URMEM (3965)	
wrlbhom_w	AUS	AWEA (1800)	BGWPR (903)
wrlbsch_w	AUS	AWEA (1800)	BGWPR (903)
wsanfk_h_w	AUS	BBKH (2597)	KODOH (2612), KOMRH (2629)
wsanfk_t_w	AUS	BBHTRIP (2640)	KODOH (2612), KOMRH (2629)
wsanfk_w	AUS	BBKW (2641)	KODOH (2612), KOMRH (2629)
wsanfsu_w	EIN		KODOH (2612), KOMRH (2629)
wsanftk_w	EIN		KODOH (2612)
wsgesdo_w	LOK	KODOH (2612)	
wsgesmr_w	LOK	KOMRH (2629)	
wsist_w	AUS	BAKH (2605)	BBKH (2597), TKMWL (4451)
wsistdo_w	AUS	KODOH (2612)	BAKH (2605)
wsistls_w	EIN		BAKH (2605), KOMRH (2629)
wsistmr_w	AUS	KOMRH (2629)	BAKH (2605)
wsistsvk_w	EIN		BAKH (2605), KOMRH (2629)
wsmatemp_w	LOK	KODOH (2612)	
wsmaxdo_w	LOK	KODOH (2612)	
wsmidoot_w	LOK	KODOH (2612)	
wsmit	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
wsmitemp_w	LOK	KODOH (2612)	
wsnodo_w	LOK	KODOH (2612)	
wsnomr_w	LOK	KOMRH (2629)	
wsreal_w	AUS	BAKH (2605)	BBKW (2641)
wsrealdow	AUS	KODOH (2612)	BAKH (2605)
wsrealls_w	EIN		BAKH (2605)
wsrealmr_w	AUS	KOMRH (2629)	BAKH (2605)
wstabmax_w	LOK	KODOH (2612)	
wsumsdo_w	AUS	KODOH (2612)	
wtans	EIN		EGTE (3613), GGTFA (3640)
wtka	EIN		GGTKA (3685)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
wtmax	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
wtmin	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
wtmot	EIN		EGTE (3613)
wtmot_w	EIN		GGTFM (3651)
wttdcyct	LOK	DSCHED (3717)	
wtupos	LOK	DSCHED (3717)	
wtum	EIN		BGTUMG (3631)
wub	EIN	EGAG (104)	SYSCON (109)
wub_w	EIN		CANECUR (4087), GGUB (3693), TKMWL (4451)
wubiso_w	AUS	GGUBR (3698)	DHR (3705)
wubr_w	EIN		GGUBR (3698), TKMWL (4451)
wuccnt	AUS	DFPMTRG (3793)	TKMWL (4451)
wucfcmclr	AUS	DFPMTRG (3793)	DFPM2SV (3774)
wuey_w	AUS	AES (1789)	
wvzmsv_w	LOK	AMSV (1683)	
wwertmin	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
wwmax	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
wwmin	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
wzcan	AUS	COWIV (3993)	CANECU (4030)
wzcto	LOK	DLDP (2003)	
wzctoa	LOK	DAAV (2108)	
xcohkb2_w	LOK	KTMHK (2377)	
xcohkb_w	LOK	KTMHK (2377)	
xhchkb2_w	LOK	KTMHK (2377)	
xhchkb_w	LOK	KTMHK (2377)	
xkfmodi	LOK	DMDZAG (3601)	
xoel	LOK	COWIV (3993)	
xoelv	LOK	COWIV (3993)	
xqtm_w	LOK	BGTABST (3277)	
xs	LOK	DMDFOF (3430)	
xsfp	EIN		DFPM (3760)
xtkikm2_w	LOK	LRSKA (2644)	
xtkikm_w	LOK	LRSKA (2644)	
xzheil	LOK	DKRS (3231)	
xzkrznt	LOK	DKRIC (3224)	
xzkrztp	LOK	DKRIC (3224)	
xzsen	LOK	DKRS (3231)	
xzskrnt	LOK	DKRIC (3224)	
xzskrtp	LOK	DKRIC (3224)	
ykfmodi	LOK	DMDZAG (3601)	
Z_aav	AUS	DAAV (2108)	
Z_aave	AUS	DAAVE (2114)	
Z_anws	EIN		DNWIR (1498)
Z_anws2	EIN		DNWIR (1498)
Z_asgnpl	AUS	MDASG (497)	
Z_asv	EIN		DTANKL (1990)
Z_asyhfm	AUS	DHFMP (831)	
Z_ats	AUS	DATS (2299)	
Z_ats2	AUS	DATS (2299)	
Z_bks	AUS	DBKS (1647)	DTANKL (1990)
Z_bm	AUS	DDG (3296)	
Z_brems	AUS	EGEG (964), GGEGAS (238)	
Z_brpst	AUS	GGCASR (4222)	
Z_bznpl	AUS	MDASG (497)	
Z_cair	AUS	CANECUR (4087)	
Z_cairp	AUS	GGCS (4291)	
Z_cas	AUS	GGCASR (4222)	
Z_casy	AUS	CANECUR (4087)	
Z_cat	AUS	CANECUR (4087)	
Z_cbem	AUS	CANECUR (4087)	
Z_cbr8	AUS	GGCASR (4222)	
Z_cbsg	AUS	CANECUR (4087)	
Z_cdia1	AUS	CANECUR (4087)	
Z_cgat	AUS	CANECUR (4087)	
Z_cge	AUS	GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), GG- CEGSPL (4280)	DMFB (3809)
Z_cgra	AUS	GGCGRA (4005)	
Z_cif	AUS	CANECUR (4087)	
Z_cifs	AUS	CANSEN (4010)	
Z_cins	AUS	CANECUR (4087)	
Z_ckla	AUS	CANECUR (4087)	
Z_clws	AUS	CANECUR (4087)	
Z_cniv	AUS	CANECUR (4087)	
Z_cnox	AUS	CANSEN (4010)	
Z_cpb1	AUS	CANECUR (4087)	
Z_ctog	AUS	CANECUR (4087)	
Z_cv	AUS	DCV (1513)	TKMWL (4451)
Z_czas	AUS	CANECUR (4087)	
Z_dk	AUS	DDVE (1172)	
Z_dk1p	AUS	DDVE (1172)	
Z_dk2p	AUS	DDVE (1172)	
Z_dkpdf	AUS	DDVE (1172)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
Z_dkvm	AUS	DDKV (1194)	
Z_dmtk	EIN		DIMCTES (1973)
Z_dpl	AUS	DDPL (3714)	
Z_dsbks	AUS	DDSBKS (1670)	
Z_dskv	AUS	DDSKV (1738)	
Z_dsl	AUS	DPLPVD (806)	
Z_dss	EIN		DSELHFS (854)
Z_dst	AUS	EGAG (104)	
Z_dsu	AUS	DPLPU (792)	
Z_dsv	EIN		DTANKL (1990)
Z_dtev	AUS	DTEV (2118)	
Z_dvee	AUS	DDVE (1172)	
Z_dvef	AUS	DDVE (1172)	
Z_dvefo	AUS	DDVE (1172)	
Z_dvel	AUS	DDVE (1172)	
Z_dven	AUS	DDVE (1172)	
Z_dver	AUS	DDVE (1172)	
Z_dvet	AUS	DDVE (1172)	
Z_dveu	AUS	DDVE (1172)	
Z_dveub	AUS	DDVE (1172)	
Z_dveuw	AUS	DDVE (1172)	
Z_dvev	AUS	DDVE (1172)	
Z_dylsu	AUS	DDYLSU (3037)	BGELSV (2996), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DLSSA (2477), FLSUBB (-2887)
Z_dylsu2	AUS	DDYLSU (3037)	BGELSV (2996), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DLSSA (2477), FLSUBB (-2887)
Z_dzku0	AUS	DZUEET (3153)	
Z_dzku1	AUS	DZUEET (3153)	
Z_dzku2	AUS	DZUEET (3153)	
Z_dzku3	AUS	DZUEET (3153)	
Z_dzku4	AUS	DZUEET (3153)	
Z_dzku5	AUS	DZUEET (3153)	
Z_dzku6	AUS	DZUEET (3153)	
Z_dzku7	AUS	DZUEET (3153)	
Z_ects	AUS	GGTFM (3651)	
Z_egfe	AUS	DEGFE (847)	
Z_egsbgr	AUS	MDASGPH (512)	
Z_ekp1	AUS	DBKSE (1656)	
Z_ekp2	AUS	DBKSE (1656)	
Z_enws	AUS	DNWSEIN (1453)	DNWIR (1498)
Z_enws2	AUS	DNWSEIN (1453)	DNWIR (1498)
Z_enwse	AUS	DNWSEIN (1491)	DNWSEIN (1453)
Z_enwse2	AUS	DNWSEIN (1491)	DNWSEIN (1453)
Z_ezla	EIN		DIMCLS (2451)
Z_ezla2	EIN		DIMCLS (2451)
Z_fku	AUS	MDASGPH (512)	
z_flags_uc	AUS	UFFGRC (3849), UFMZUL (3889)	
z_flags_um	AUS	UFFGRC (3849), UFSPSC (3941), URADCC (-3957), UFMZUL (3889)	
Z_fmas	AUS	DKVSCOMB (1757)	
Z_fmas2	AUS	DKVSCOMB (1757)	
Z_fp1p	AUS	GGPED (265)	
Z_fp2p	AUS	GGPED (265)	
Z_fpp	AUS	EGEG (964)	
Z_fra	AUS	DKVS (1740), GKRA (2177)	DCV (1513), DTANKL (1990)
Z_fra2	AUS	DKVS (1740)	DCV (1513), DTANKL (1990)
Z_frau	EIN		DCV (1513)
Z_frau2	EIN		DCV (1513)
Z_frst	AUS	DFRST (1775)	DTANKL (1990)
Z_frst2	AUS	DFRST (1775)	DTANKL (1990)
Z_ftdla	EIN		BGELSV (2996)
Z_ftdla2	EIN		BGELSV (2996)
Z_gecod	AUS	CANECUR (4087)	
Z_grbh	AUS	GGFGRH (556)	
Z_hdevh1	AUS	DHDEVE (1908)	
Z_hdevk	AUS	DHDEVE (1908)	
Z_hdevl1	AUS	DHDEVE (1908)	
Z_hdr	AUS	DKVBDEPL (1780)	DTANKL (1990)
Z_helsu	AUS	DHEL SU (2984)	BGELSV (2996), DIMCLS (2451), FLSUBB (2887)
Z_helsu2	AUS	DHEL SU (2984)	BGELSV (2996), DIMCLS (2451), FLSUBB (2887)
Z_hfm	AUS	DHF MPL (831)	DSELHFS (854)
Z_hfm2	AUS	DHF MPL (831)	
Z_hfm2e	AUS	DHF M (824)	
Z_hfm2r	AUS	DHF MPL (831)	
Z_hfme	AUS	DHF M (824)	
Z_hfmr	AUS	DHF MPL (831)	
Z_hnohk	EIN		DIMCHLS (2437), LRHKEB (2689)
Z_hnohk2	EIN		DIMCHLS (2437), LRHKEB (2689)
Z_hr	AUS	DHR (3705)	
Z_hre	AUS	DHR (3705)	
Z_hsf	EIN		DIMCHLS (2437), DLSSA (2477)
Z_hsf2	EIN		DIMCHLS (2437), DLSSA (2477)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
Z_hsfe	EIN		DIMCHLS (2437)
Z_hsfe2	EIN		DIMCHLS (2437)
Z_hsh	AUS	DHLSHK (2765)	DIMCHLS (2437), DLSH (2740), DLSSA (2477)
Z_hsh2	AUS	DHLSHK (2765)	DIMCHLS (2437), DLSH (2740), DLSSA (2477)
Z_hshe	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	DIMCHLS (2437), DLSAHK (2778), DLSH (2740), HLSHK (2659)
Z_hshe2	AUS	DHLSHK (2765), DHLSHKE (2775)	DIMCHLS (2437), DLSAHK (2778), DLSH (2740), HLSHK (2659)
Z_hsv	AUS	DHRLSU (2985)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DICLSU (3053), DIMCHLS (2437), DLSSA (-2477), FLSUBB (2887)
Z_hsv2	AUS	DHRLSU (2985)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DICLSU (3053), DIMCHLS (2437), DLSSA (-2477), FLSUBB (2887)
Z_hsve	AUS	DHRLSUE (3069)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DHRLSU (2985), DIMCHLS (2437), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)
Z_hsve2	AUS	DHRLSUE (3069)	BGELSV (2996), DCFFLR (2422), DHRLSU (2985), DIMCHLS (2437), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)
Z_hsvsa	EIN		DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437)
Z_hsvsa2	EIN		DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437)
Z_iclsu	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DHRLSU (2985), DIMCLS (2451), DULSU (3030), FLSUBB (-2887), HRLSU (2879)
Z_iclsu2	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DHRLSU (2985), DIMCLS (2451), DULSU (3030), FLSUBB (-2887), HRLSU (2879)
Z_kat	AUS	DKATSP (2815)	DIMCKAT (2446), LRHKEB (2689)
Z_kat2	AUS	DKATSP (2815)	DIMCKAT (2446), LRHKEB (2689)
Z_katf	EIN		DIMCKAT (2446)
Z_katf2	EIN		DIMCKAT (2446)
Z_katno	EIN		DIMCKAT (2446), NLKO (216)
Z_katno2	EIN		DIMCKAT (2446), NLKO (216)
Z_kidf	AUS	MDGEN (365)	
Z_kpe	AUS	DEKPE (1679)	
Z_kpese	AUS	DBKSE (1656)	
Z_kra01	AUS	DKRA (3220)	
Z_kra02	AUS	DKRA (3220)	
Z_kra03	AUS	DKRA (3220)	
Z_kra04	AUS	DKRA (3220)	
Z_kra05	AUS	DKRA (3220)	
Z_kra06	AUS	DKRA (3220)	
Z_kra07	AUS	DKRA (3220)	
Z_kra08	AUS	DKRA (3220)	
Z_kric	AUS	DKRIC (3224)	
Z_krsp	AUS	DKRSPI (3244)	
Z_ks1	AUS	DKRS (3231)	
Z_ks2	AUS	DKRS (3231)	
Z_ks3	AUS	DKRS (3231)	
Z_ks4	AUS	DKRS (3231)	
Z_kuppl	AUS	DKUPPL (243)	
Z_lasfk	EIN		DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DPLLSU (3001)
Z_lasfk2	EIN		DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DPLLSU (3001)
Z_lash	AUS	DLSAHK (2778)	DIMCLS (2451), DLSH (2740), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DPLLSU (-3001), LRHKEB (2689), NLKO (216)
Z_lash2	AUS	DLSAHK (2778)	DIMCLS (2451), DLSH (2740), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DPLLSU (-3001), LRHKEB (2689), NLKO (216)
Z_latp	EIN		DIMCLS (2451), DLSSA (2477)
Z_latp2	EIN		DIMCLS (2451), DLSSA (2477)
Z_latv	EIN		DIMCLS (2451), DLSSA (2477)
Z_latv2	EIN		DIMCLS (2451), DLSSA (2477)
Z_lbk	AUS	DLBK (1272)	
Z_lbke	AUS	DLBK (1272), LGBKUE (1220)	
Z_lbkep	AUS	DLBK (1272)	
Z_lbko	AUS	DLBK (1272)	
Z_lbkp	AUS	DLBK (1272)	
Z_ide	AUS	DLDE (957)	
Z_ldp	AUS	DLDP (2003)	
Z_ldpe	AUS	DLDP (2003)	
Z_ldr	AUS	DLDR (948)	ZLDRD (958)
Z_lduv	AUS	DLDUV (959)	
Z_lkvd	AUS	DLDR (948)	
Z_llr	AUS	LLRMD (386)	DLRIR (468), DTANKL (1990)
Z_llrh	AUS	DLR (459)	DTANKL (1990)
Z_llrm	AUS	DLR (459)	DTANKL (1990)
Z_lm	AUS	DSELHFS (854)	DCV (1513)
Z_lsf	EIN		DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DTANKL (1990)
Z_lsf2	EIN		DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DTANKL (1990)
Z_lsfhv	EIN		DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DKATSP (2836), DLSH (2740)
Z_lsfhv2	EIN		DIMCLS (2451), DLSH (2740)
Z_lsfv	EIN		DIMCLS (2451), DPLLSU (3001)
Z_lsh	AUS	DLSH (2740)	DIMCLS (2451), DLSAHK (2778), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DTANKL (-1990), LRHKEB (2689)
Z_lsh2	AUS	DLSH (2740)	DIMCLS (2451), DLSAHK (2778), DLSSA (2477), DPLLSU (3001), DTANKL (-1990), LRHKEB (2689)
Z_lshv	EIN		DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DPLLSU (-3001)
Z_lsuia	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DIMCLS (2451), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)
Z_lsuia2	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DIMCLS (2451), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
Z_Isuip	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DIMCLS (2451), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)
Z_Isuip2	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DIMCLS (2451), FLSUBB (2887), HRLSU (2879)
Z_Isuks	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DHRLSU (2985), DIMCLS (2451), FLSUBB (2887)
Z_Isuks2	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DHRLSU (2985), DIMCLS (2451), FLSUBB (2887)
Z_Isuun	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DHRLSU (2985), DIMCLS (2451), FLSUBB (2887), HRLSU (-2879)
Z_Isuun2	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DHRLSU (2985), DIMCLS (2451), FLSUBB (2887), HRLSU (-2879)
Z_Isuvm	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DHRLSU (2985), DIMCLS (2451), FLSUBB (2887), HRLSU (-2879)
Z_Isuvm2	AUS	DICLSU (3053)	BGELSV (2996), DHRLSU (2985), DIMCLS (2451), FLSUBB (2887), HRLSU (-2879)
Z_Isv	AUS	BGELSV (2996)	BBBO (2222), DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DTANKL (1990)
Z_Isv2	AUS	BGELSV (2996)	BBBO (2222), DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DTANKL (1990)
Z_Isvv	EIN		DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), FLSUBB (2887)
Z_lue1	AUS	DKMTR (680)	
Z_lue2	AUS	DKMTR (680)	
Z_lues1e	AUS	DKMTR (680)	
Z_lues2e	AUS	DKMTR (680)	
Z_ma	AUS	MDASG (497)	
Z_md	AUS	DMDMIL (3506)	DTANKL (1990)
Z_mdb	AUS	DMBEG (723)	
Z_mdsch	AUS	NLKO (216)	
Z_mfa	AUS	DMFB (3809)	
Z_msve	AUS	DMSVE (1729)	AMSV (1683)
Z_msve2	AUS	DMSVE (1729)	AMSV (1683)
Z_n	AUS	DDG (3296)	
Z_nohk	EIN		DTANKL (1990), NLKO (216)
Z_nohk2	EIN		NLKO (216)
Z_nohkp	EIN		DTANKL (1990)
Z_nwkwa	AUS	DNWKW (3414)	
Z_nwkwa2	AUS	DNWKW (3414)	
Z_nwkwe	AUS	DNWKW (3414)	
Z_nwkwe2	AUS	DNWKW (3414)	
Z_nwvpa	EIN		DNWIR (1498)
Z_nwvpa2	EIN		DNWIR (1498)
Z_nwvpe	AUS	DNWSEIN (1453)	DNWIR (1498)
Z_nwvpe2	AUS	DNWSEIN (1453)	DNWIR (1498)
Z_nx	AUS	DNMAX (490)	
Z_ohbv	AUS	GGCASR (4222)	
Z_ora	AUS	DKVS (1740), GKRA (2177)	DTANKL (1990)
Z_ora2	AUS	DKVS (1740)	DTANKL (1990)
Z_ph	AUS	DPH (3335)	
Z_ph2	AUS	DPH (3335)	
Z_ph3	AUS	DPH (3335)	
Z_ph4	AUS	DPH (3335)	
Z_pha	AUS	EPH2LC (3332)	
Z_pha2	AUS	EPH2LC (3332)	
Z_phe	AUS	EPH2LC (3332)	
Z_phe2	AUS	EPH2LC (3332)	
Z_phm	AUS	DPH (3335)	
Z_pllsu	AUS	DPLLSU (3001)	BGELSV (2996), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), FLSUBB (2887)
Z_pllsu2	AUS	DPLLSU (3001)	BGELSV (2996), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), FLSUBB (2887)
Z_ps1e	AUS	DPOWSUP (3686)	
Z_ps2e	AUS	DPOWSUP (3686)	
Z_ps3e	AUS	DPOWSUP (3686)	
Z_pu	AUS	DPLPU (792)	
Z_pue	AUS	GGPU (778)	
Z_pur	AUS	DPLPU (792)	
Z_pvd	AUS	DPLPVD (806)	
Z_pvde	AUS	GGPVD (800)	
Z_pvdr	AUS	DPLPVD (806)	
Z_pwgde	AUS	GGPED (265)	
Z_rvf	EIN		DLSSA (2477)
Z_rvf2	EIN		DLSSA (2477)
Z_rvh	EIN		DLSSA (2477)
Z_rvh2	EIN		DLSSA (2477)
Z_salsu	AUS	DSALSU (2982)	DIMCLS (2451), FLSUBB (2887), SALSU (2974)
Z_salsu2	AUS	DSALSU (2982)	FLSUBB (2887), SALSU (2974)
Z_scr	AUS	GGCS (4291)	
Z_sgeep	AUS	DSGEEP (107)	
Z_staag	AUS	CANECUR (4087)	
Z_stbtt	AUS	GGCASR (4222)	
Z_stbls	AUS	GGCASR (4222)	
Z_stecd	AUS	GGCASR (4222)	
Z_stesp	AUS	GGCASR (4222)	
Z_sthdr	AUS	DSTHDR (1603)	
Z_stilm	AUS	CANECUR (4087)	
Z_swe	AUS	BGRBS (3424)	
Z_ta	AUS	GGTFA (3640)	BGTUMG (3631), TKMWL (4451)
Z_tankl	AUS	DTANKL (1990)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
Z_tes	AUS	COMDTES (1976), GKEB (2176)	DICLSU (3053), DIMCTES (1973), DLDP (2003), DTEIR (2171), DTEV (2118), DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162)
Z_tesf	AUS	DLDP (2003)	DIMCTES (1973), DTDW (2116)
Z_tesg	AUS	DLDP (2003)	DIMCTES (1973), DTDW (2116)
Z_tesxf	AUS	DLDP (2003)	
Z_teve	AUS	DTEVE (2168)	
Z_thm	AUS	DTHM (3671)	
Z_tka	AUS	GGTKA (3685)	
Z_tm	AUS	DTHM (3671), GGTFM (3651)	
Z_tne	AUS	DTNE (3824)	
Z_tum	AUS	BGTUMG (3631)	
Z_tume	AUS	BGTUMG (3631)	
Z_tump	AUS	BGTUMG (3631)	
Z_ub	AUS	EGAG (104), GGUB (3693)	
Z_ubr	AUS	GGUBR (3698)	
Z_uepl	AUS	MDRWS (332)	
Z_uf2sg	AUS	DUF (3828)	
Z_ufmv	AUS	DUF (3828)	
Z_ufnc	AUS	DUF (3828)	
Z_ufpr	AUS	DUF (3828)	
Z_ufkrc	AUS	DUF (3828)	
Z_ufrip	AUS	DUF (3828)	
Z_ufsga	AUS	DUF (3828)	
Z_ufsgb	AUS	DUF (3828)	
Z_ufsgc	AUS	DUF (3828)	
Z_ufska	AUS	DUF (3828)	
Z_ufspsc	AUS	DUF (3828)	
Z_ulsu	AUS	DULSU (3030)	BGELSV (2996), DIMCLS (2451), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887)
Z_ulsu2	AUS	DULSU (3030)	BGELSV (2996), DIMCLS (2451), DPLLSU (3001), FLSUBB (2887)
Z_urram	AUS	DUR (3953)	
Z_urrom	AUS	DUR (3953)	
Z_urrst	AUS	DUR (3953)	
Z_uvse	AUS	DLDUVSE (962)	
Z_var	AUS	DVARLC (68)	
Z_vfz	AUS	DVFZ (246), EGAG (104)	
Z_vfze	AUS	DVFZ (246)	
Z_vfznp	AUS	DVFZ (246)	
Z_vfzpz	AUS	DVFZ (246)	
Z_wda	AUS	DUF (3828)	
Z_zgst00	AUS	ZGST (1843)	
Z_zwpe	AUS	DZWPE (693)	
zaabks_w	LOK	BKS (1626)	
zakrpar_w	LOK	GGKR (3176)	
zakrspi_w	LOK	GGKR (3176)	
zaldy	LOK	KRDY (3215)	
zatmahk2_w	LOK	ATM (2259)	
zatmahk_w	LOK	ATM (2259)	
zatkag2_w	LOK	ATM (2259)	
zatkag_w	LOK	ATM (2259)	
zatkavk2_w	LOK	ATM (2259)	
zatkavk_w	LOK	ATM (2259)	
zatkabhk2_w	LOK	ATM (2259)	
zatkabhk_w	LOK	ATM (2259)	
zatkabkg2_w	LOK	ATM (2259)	
zatkabkg_w	LOK	ATM (2259)	
zatkabvk2_w	LOK	ATM (2259)	
zatkabvk_w	LOK	ATM (2259)	
zatkawws2_w	LOK	DHRLSU (2985)	
zatkawws_w	LOK	DHRLSU (2985)	
zbezdldr	AUS	ZLDRD (958)	TKMWL (4451)
zbezdtm	AUS	DTHM (3671)	TKMWL (4451)
zbeztafix	AUS	GGTFA (3640)	TKMWL (4451)
zburn	LOK	STADAP (1610)	
zburnsu	LOK	STADAP (1610)	
zburnsum	LOK	ESSTT (1588)	
zdash1_w	LOK	MDFAFI (306)	
zdash2_w	LOK	MDFAFI (306)	
zdash_w	LOK	MDFAFI (306)	
zdgkractr	LOK	DKRA (3220)	
zdkrks_w	LOK	GGKR (3176)	
zdkrpar	LOK	GGKR (3176)	
zdkrspi	LOK	GGKR (3176)	
zfldf_w	AUS	HT2KTDFM (695)	
zfluts_w	LOK	ZGSTF9N (1872)	
zflutsn_w	AUS	ZGSTF9N (1872)	ZGST (1843)
zfzptafix	AUS	GGTFA (3640)	TKMWL (4451)
zgdffuv_w	LOK	ZGST (1843)	
zghomh_w	LOK	ZGST (1843)	
zghoml_w	LOK	ZGST (1843)	
zghomm_w	LOK	ZGST (1843)	
zgincvs_w	LOK	ZGST (1843)	
zginstat	LOK	ZGST (1843)	



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
zglm	LOK	ZGST (1843)	
zgoft	LOK	ZGST (1843)	
zgstresz	LOK	DMDFON (3447)	
zgsuui_w	LOK	ZGST (1843)	
zgu_w	LOK	ZGST (1843)	
zguhom_w	LOK	ZGST (1843)	
zgui_w	LOK	ZGST (1843)	
zgun_w	LOK	ZGST (1843)	
zgup_w	LOK	ZGST (1843)	
zguv_w	LOK	ZGST (1843)	
zgvcorr	LOK	ZGST (1843)	
zgvkomp_w	LOK	ZGST (1843)	
zgvwmh_w	LOK	ZGST (1843)	
zgvmw1_w	LOK	ZGST (1843)	
zgvwmw_w	LOK	ZGST (1843)	
zgzyidx	LOK	ZGST (1843)	
zhklsu	EIN		TKMWL (4451)
zhklsu2	EIN		TKMWL (4451)
zhll_w	LOK	NSHTI (442)	
zhzkh	LOK	DLSH (2740)	
zhzkh2	LOK	DLSH (2740)	
zhzoffh	LOK	DLSH (2740)	
zhzoffh2	LOK	DLSH (2740)	
zkdmxbks_w	LOK	DDSBKS (1670)	
zkdsbkks_w	LOK	DDSBKS (1670)	
zkhhkar2_w	LOK	KTMHK (2377)	
zkhhkar_w	LOK	KTMHK (2377)	
zkirat_w	LOK	LRA (2195)	
zkpvdkt_w	EIN		DEGFE (847)
zkrdia_w	LOK	GGKR (3176)	
zkrfmu	LOK	GGKR (3176)	
zkrrhs	LOK	KRKE (3191)	
zkrks_w	AUS	GGKR (3176)	DKRS (3231)
zkrkserr_w	LOK	GGKR (3176)	
zkrrpar	AUS	GGKR (3176)	DKRIC (3224)
zkrrspi	AUS	GGKR (3176)	DKRSPI (3244)
zkrrvf	LOK	KRREG (3203)	
zkrrzpar	LOK	DKRIC (3224)	
zkrrzspi	LOK	DKRSPI (3244)	
zkvaeq	LOK	COWIV (3993)	
zkvek	LOK	HT2KTIGNI (3135)	
zlash2_w	LOK	DLSAHK (2778)	
zlash_w	EIN	DLSAHK (2778)	TKMWL (4451)
zlashmo2_w	LOK	DLSAHK (2778)	
zlashmo_w	LOK	DLSAHK (2778)	
zlasohf2_w	LOK	LRSHKC (2717)	
zlasohf_w	LOK	LRSHKC (2717)	
zldy_w	LOK	BBKR (3161)	
zldyke_w	LOK	BBKR (3161)	
zlkd	AUS	BBKD (286)	TKMWL (4451)
zllptafox	AUS	GGTFA (3640)	TKMWL (4451)
zlooplsu	LOK	GGO2LSU (2959)	
zlooplsu2	LOK	GGO2LSU (2959)	
zlr2_w	AUS	ESPLANT (2937)	DDYLSU (3037), LRSEB (2892)
zlr2_w	AUS	ESPLANT (2937)	BGLASO (2944), DDYLSU (3037), LRSEB (2892)
zlr2a2_w	AUS	ESPLANT (2937)	BGLAMOD (2930), LRS (2901)
zlr2a_w	AUS	ESPLANT (2937)	BGLAMOD (2930), LRS (2901)
zlr2al2_w	AUS	ESPLANT (2937)	
zlr2al_w	AUS	ESPLANT (2937)	
zlr2l2_w	LOK	ESPLANT (2937)	
zlr2l_w	LOK	ESPLANT (2937)	
zlr2mes2_w	LOK	DDYLSU (3037)	
zlr2mes_w	LOK	DDYLSU (3037)	
zlr2nom2_w	LOK	DDYLSU (3037)	
zlr2nom_w	LOK	DDYLSU (3037)	
zlsd_w	LOK	MDFAFI (306)	
zlsdv_w	LOK	MDFAFI (306)	
zlsver_w	EIN		TKMWL (4451)
zlsvok_w	EIN		TKMWL (4451)
zmissch	LOK	NLKO (216)	
zmbbks_w	LOK	DBKS (1647)	
zmod2_w	LOK	DLSAHK (2778)	
zmod_w	LOK	DLSAHK (2778)	
zmodp2_w	LOK	DPLLSU (3001)	
zmodp_w	LOK	DPLLSU (3001)	
zmodpfs2_w	LOK	DPLLSU (3001)	
zmodpfs_w	LOK	DPLLSU (3001)	
zmodpms2_w	LOK	DPLLSU (3001)	
zmodpms_w	LOK	DPLLSU (3001)	
zmwolfsti	LOK	COWIV (3993)	
znachanz	AUS	ZWOUT (3117)	
znbm_w	EIN		GGCS (4291)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
zndy_w	LOK	BBKR (3161)	
znldtafx_w	AUS	GGTFA (3640)	
znlpnhsyn	LOK	NLPH (3359)	
znplbks_w	LOK	DBKS (1647)	
zolfst	LOK	COWIV (3993)	
zolfstdg	LOK	COWIV (3993)	
zphfl	AUS	HT2KTPH (3317)	DNWKW (3414), WANWKW (1335)
zphfl2	AUS	HT2KTPH (3317)	DNWKW (3414), WANWKW (1335)
zphfl2ct_w	AUS	HT2KTPH (3317)	DPH (3335)
zphfl3	AUS	HT2KTPH (3317)	DNWKW (3414), WANWKW (1335)
zphfl3ct_w	AUS	HT2KTPH (3317)	DPH (3335)
zphfl4	AUS	HT2KTPH (3317)	DNWKW (3414), WANWKW (1335)
zphfl4ct_w	AUS	HT2KTPH (3317)	DPH (3335)
zphflct_w	AUS	HT2KTPH (3317)	DPH (3335)
zphnok	LOK	DPH (3335)	
zphnok2	LOK	DPH (3335)	
zphnok3	LOK	DPH (3335)	
zphnok4	LOK	DPH (3335)	
zriberh	LOK	GGLSH (2671)	
zriberh2	LOK	GGLSH (2671)	
zriinh2_w	LOK	GGLSH (2671)	
zriinh_w	LOK	GGLSH (2671)	
zriwzgh	LOK	GGLSH (2671)	
zriwzgh2	LOK	GGLSH (2671)	
zrph	EIN		GGCS (4291)
zrph2_I	AUS	HT2KTPH (3317)	DDG (3296), DPH (3335), GGCANECU (4208), NLDG (3372)
zrph2diff0	LOK	DPH (3335)	
zrph3_I	AUS	HT2KTPH (3317)	DDG (3296), DPH (3335), GGCANECU (4208), NLDG (3372)
zrph3diff0	LOK	DPH (3335)	
zrph4_I	AUS	HT2KTPH (3317)	DDG (3296), DPH (3335), GGCANECU (4208), NLDG (3372)
zrph4diff0	LOK	DPH (3335)	
zrph_I	AUS	HT2KTPH (3317)	DDG (3296), DPH (3335), GGCANECU (4208), NLDG (3372)
zrphdiff0	LOK	DPH (3335)	
zrphgefla	AUS	WANWKW (1335)	
zrphgefla2	AUS	WANWKW (1335)	
zrphgefle	AUS	WANWKW (1335)	
zrphgefle2	AUS	WANWKW (1335)	
zsdolfst	LOK	COWIV (3993)	
zsdolfstc	LOK	COWIV (3993)	
zseglisu	LOK	GGO2LSU (2959)	
zseglsum	LOK	GGO2LSU (2959)	
zseglsumt	AUS	GGO2LSU (2959)	BGLAMBDA (2940)
zstfgr	AUS	FGRFULO (529)	BGWPFGR (571), FGRABED (574), FGRREGL (548)
zsync_um	LOK	UFNC (3896)	
zsync_ur	LOK	UFNC (3896)	
zsynchro	LOK	STADAP (1610)	
zsyndelc	LOK	STADAP (1610)	
zsynph	LOK	NLPH (3359)	
zsynsu	LOK	STADAP (1610)	
zsytp1_um	LOK	URTPU (3975)	
zsytp2_um	LOK	URTPU (3975)	
ztggbks_w	LOK	BKS (1626)	
ztpnt_a	LOK	GGKR (3176)	
zttm_w	LOK	BKS (1626)	
ztrr_w	LOK	VSTMSV (1690)	
zubkst	LOK	STADAP (1610)	
zuen_beg	AUS	AES (1789)	
zupvdi_w	LOK	GGPVD (800)	
zw1_uc	LOK	UFMIST (3872)	
zw1_um	AUS	UFZWC (3949)	UFMIST (3872)
zw1_ur	AUS	UFZWC (3949)	
zw2_uc	LOK	UFMIST (3872)	
zw2_um	AUS	UFZWC (3949)	UFMIST (3872)
zw2_ur	AUS	UFZWC (3949)	
zw_pointer	LOK	ZWOUT (3117)	
zw_zzylend	LOK	ZWOUT (3117)	
zwagr	LOK	ZWGRU (3085)	
zwbas	AUS	ZUE (3073), ZWBAS (3081)	MDBAS (729)
zwbasar	AUS	ZUE (3073), ZWBAS (3081)	ZWOUT (3117), ZWSEL (3111)
zwc_c_um	LOK	UFZWC (3949)	
zwc_c_ur	LOK	UFZWC (3949)	
zwcacar	AUS	ZUE (3073), ZWOUT (3117)	ZUESZ (3124)
zwcontagr	LOK	ZWGRU (3085)	
zwgru	AUS	ZUE (3073), ZWGRU (3085)	LAMBTS (2572), ZWBAS (3081)
zwgruar	AUS	ZWGRU (3085)	ZWBAS (3081)
zwgruhmm	AUS	ZWGRU (3085)	ZWBAS (3081)
zwist	AUS	ZUE (3073), ZWOUT (3117)	AWEA (1800), MDIST (741), TKMWL (4451), ZWMIN (3095)
zwist1	AUS	ZWOUT (3117)	MDIST (741)
zwist2	AUS	ZWOUT (3117)	MDIST (741)
zwkraftid	AUS	ZUE (3073), ZWOUT (3117)	BBKR (3161), KRREG (3203)
zwlate	LOK	ZWMIN (3095)	
zwlimar	AUS	ZUE (3073), ZWSEL (3111)	ZWOUT (3117)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
zwmatma	AUS	BGTPABG (2311)	
zwmatma2	AUS	BGTPABG (2311)	
zwmatmf	AUS	BGTPABG (2311)	
zwmatmf2	AUS	BGTPABG (2311)	
zwmatmk	AUS	BGTPABG (2311)	
zwmatmk2	AUS	BGTPABG (2311)	
zwmn	LOK	ZWMIN (3095)	
zwmnd	LOK	ZWMIN (3095)	
ZWMNHSP	LOK	ZWMIN (3095)	
zwmnms	LOK	ZWMIN (3095)	
zwmnnst	LOK	ZWMIN (3095)	
zwmnt	LOK	ZWMIN (3095)	
zwmnum	LOK	ZWMIN (3095)	
zwms	LOK	ZWMIN (3095)	
zwmslb	LOK	ZWMIN (3095)	
zwmsmx	LOK	ZWMIN (3095)	
zwnorm	LOK	ZWGRU (3085)	
zwnwde	LOK	DNWSEIN (1453)	
zwnwde2	LOK	DNWSEIN (1453)	
zwnwdge	LOK	DNWSEIN (1453)	
zwnwdge2	LOK	DNWSEIN (1453)	
zwnws	AUS	ZWGRU (3085)	
zwnwskat	LOK	ZWGRU (3085)	
zwnwsnorm	LOK	ZWGRU (3085)	
zwopnwa0_w	LOK	MDBAS (729)	
zwopnwa1_w	LOK	MDBAS (729)	
zwopt	AUS	MDBAS (729)	LAMBTS (2572), MDIST (741), MDZW (768), ZWMIN (3095)
zwopt2	AUS	MDBAS (729)	MDIST (741), MDZW (768), ZWMIN (3095)
zwopt_uc	LOK	UFMIST (3872)	
zwopt_um	AUS	UFMIST (3872)	
zwoptl1	LOK	MDBAS (729)	
zwoptl1hom	LOK	MDBAS (729)	
zwout	AUS	ZUE (3073), ZWOUT (3117)	TKMWL (4451), UFZWC (3949)
zwout2	AUS	ZWOUT (3117)	
zwout_uc	LOK	UFMIST (3872)	
zwout_um	AUS	UFMIST (3872)	
zwoutakt	AUS	HT2KTIGNI (3135)	
zwoutaktar	LOK	HT2KTIGNI (3135)	
zwoutar	LOK	HT2KTIGNI (3135)	
zwoutcpl	AUS	ZUE (3073), ZWOUT (3117)	UFZWC (3949)
zwoutcpl2	AUS	ZWOUT (3117)	
zwsch	AUS	ZUE (3073), ZUESCH (3122)	ZWOUT (3117)
zwselar	AUS	ZUE (3073), ZWSEL (3111)	ZWOUT (3117)
zwsol	AUS	MDZW (768)	ZWSEL (3111)
zwsol2	AUS	MDZW (768)	ZWSEL (3111)
zwsolar	AUS	MDZW (768)	ZUE (3073), ZWSEL (3111)
ZwSp	LOK	HT2KTCY315 (3816)	
zwspae	AUS	ZUE (3073), ZWMIN (3095)	ZWSEL (3111)
zwspae2	AUS	ZWMIN (3095)	ZWSEL (3111)
zwspaehsp	LOK	ZWMIN (3095)	
zwspaeest	AUS	ZWMIN (3095)	
zwstt	AUS	ZUE (3073), ZWSTT (3077)	STADAP (1610), ZWBAS (3081), ZWMIN (3095)
zwzyl1	AUS	ZWOUT (3117)	ZWZYL2SV (3076)
zyleausb	AUS	NLPH (3359)	AEVAB (1879), EVABUE (1791)
zylnr_loc	LOK	UFRKC (3913)	
zylvirt	AUS	BGWNE (3287)	
zzaehl	AUS	HT2KTIGNI (3135)	ZWSTT (3077)
zzaehl_w	AUS	HT2KTIGNI (3135)	
zzbank	AUS	KONCW (92)	AES (1789), AEVAB (1879), BGEVAB (1901), GK (1556)
zzkwas_w	AUS	HT2KTWNE (3394)	BGWNE (3287)
zzprz	LOK	KRDY (3215)	
zzuend_l	LOK	DMDMIL (3506)	
zzvirt	AUS	HT2KTWNE (3394)	BGWNE (3287), DDG (3296)
zzwdykr_w	LOK	KRDY (3215)	
zzwdymd_w	LOK	KRDY (3215)	
zzyl	AUS	HT2KTWNE (3394)	AEVAB (1879), BBFEWNE (3354), BGWNE (3287), BISYNC (3315), DMDTSB (-3596), DPH (3335), ESAUSG (1812), ESUK (1562), GGKR (3176), HT2KTIGNI (-3135), MDBAS (729), RDE (3256), SYNTIZW (1793)
zzylbi	AUS	BISYNC (3315)	AEVAB (1879), SYNTIZW (1793)
zzylmdm	AUS	DMDTSB (3596)	DMDFOF (3430), DMDLFB (3478), DMDZAG (3601)
zzylh	AUS	SYNTIZW (1793)	AES (1789), ESAUSG (1812), GK (1556), KT_ES (1820), MDZW (768), RKTI (-1826), UFRKTI (3922), ZUE (3073), ZWBAS (3081), ZWHMM (3110)
zzylhue	AUS	SYNTIZW (1793)	
zzylkr	AUS	GGKR (3176)	BBKR (3161), DKRA (3220), KRADAP (3212), KRDY (3215), KRKE (3191), KRREG (3203), KRZFKT (3220)
zzylkr_int	LOK	GGKR (3176)	
zzylkr_neu	LOK	GGKR (3176)	
zzylkra	EIN		KRREG (3203)
zzyllfb	AUS	DMDLFB (3478)	DMDFON (3447), DMDLFK (3488), DMDLU (3490), DMDLUA (3502), DMDMIL (-3506), DMDSV (3588), ZGSTF9N (1872)
zzyls	AUS	SYNTIZW (1793)	AES (1789), ESAUSG (1812), GK (1556), KT_ES (1820), RKTI (1826), UFRKTI (-3922)



Variable	Typ	Definiert in	Referenziert von
zzylstart	LOK	ZWSEL (3111)	
zzylstop	LOK	ZWSEL (3111)	
zzylzue	AUS	SYNTIZW (1793)	HT2KTIGNI (3135), MDZW (768), ZUE (3073), ZUESCH (3122), ZUESZ (-3124), ZWBAS (3081), ZWGRU (3085), ZWOUT (3117), ZWSEL (3111)
zzylzueold	AUS	ZWSEL (3111)	ZWOUT (3117)



Querverweisliste: Parameter

Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
ABKKATTAB	KL	BBKH (2597)	
ABOINI	FW	BBBO (2222)	
ABOLRAR	FW	BBBO (2222)	
ABOMX	FW	BBBO (2222)	
ACSZNBM	FW	GGCS (4291)	
ACSZRPH	FW	GGCS (4291)	
ADCC_MX_UM	FW	URADCC (3957)	
ADCC_T_UM	FW	URADCC (3957)	
ADCQ_T_UM	FW	URADCC (3957)	
ADCTS_T_UM	FW	URADCC (3957)	
ADCTSMN_UM	FW	URADCC (3957)	
ADCTSMX_UM	FW	URADCC (3957)	
ADCY	FW	DMDMIL (3506)	
ADRONLOGIN	FW	T2LID (4320)	
AELZGOV	FW	ZGST (1843)	
AFKPE	FW	DBKSE (1656)	
AFZBKLH	FW	GGTFM (3651)	
AFZBKLN	FW	GGTFM (3651)	
AFZPTAFX	FW	GGTFA (3640)	
AGANGW	FW	DKUPPL (243)	
AGR_AOG	FW	TKAP (4440)	
AGR_AUG	FW	TKAP (4440)	
AHEAGW	FW	DMDMIL (3506)	
AHEAGWS	FW	DMDMIL (3506)	
AHEAGWSK	FW	DMDMIL (3506)	
AHEARV	FW	DMDMIL (3506)	
AHEKABB	KWB	DMDMIL (3506)	
AHEKS1B1	FW	DMDMIL (3506)	
AHEKS1B2	FW	DMDMIL (3506)	
AHEKS1B3	FW	DMDMIL (3506)	
AHEKS1B4	FW	DMDMIL (3506)	
AHEKSB1	FW	DMDMIL (3506)	
AHEKSB2	FW	DMDMIL (3506)	
AHEKSB3	FW	DMDMIL (3506)	
AHEKSB4	FW	DMDMIL (3506)	
AINTKAN	KL	DMDMIL (3506)	
AIZUAGHK	FW	KTMHK (2377)	
AIZUAGHK2	FW	KTMHK (2377)	
AKUPPLB	FW	DKUPPL (243)	
ALFOF	FW	DMDFOF (3430)	
ALLPTAFX	FW	GGTFA (3640)	
ANALUN	KL	DMDLAD (3475)	
ANALUST	FW	DMDLAD (3475)	
ANRZUEMX	FW	STADAP (1610)	
ANWFOHE	FW	DMDFON (3447)	
ANWFOST	FW	DMDFOF (3430)	DMDFON (3447)
ANWSTP	FW	DMDFOF (3430)	
ANZ_ZRPH	FW	GGCANECU (4208)	
ANZDCVIO	FW	DCV (1513)	
ANZDCVNIO	FW	DCV (1513)	
ANZDYSTEIG	FW	DDYLSU (3037)	
ANZEKPVLMX	FW	AEKP (1673)	
ANZEKPVLPR	FW	AEKP (1673)	
ANZFEHLER	FW	DKMTR (680)	
ANZHLASH	FW	NLKO (216)	
ANZHNOS	FW	NLKO (216)	
ANZHNOXK	FW	NLKO (216)	
ANZHKKH	FW	DLSH (2740)	
ANZHZOFFH	FW	DLSH (2740)	
ANZLVMXA	FW	NWEVO (1397)	
ANZLVMXE	FW	NWEVO (1397)	
ANZMVEKSMA	FW	DMSVE (1729)	
ANZMVEKSUB	FW	DMSVE (1729)	
ANZMVELAF	FW	DMSVE (1729)	
ANZRIBEH	FW	GGLSH (2671)	
ANZRIWZGH	FW	GGLSH (2671)	
ANZSYNMX	FW	NLPH (3359)	
ANZTIMN	FW	NLPH (3359)	
ANZTISYNOT	FW	NLPH (3359)	
ANZTIUM	FW	NLPH (3359)	
ANZTPMX	FW	FGRFULO (529)	
ANZTPUD	FW	FGRFULO (529)	
ANZWDHMX	FW	DCV (1513)	
APDKGMN	FW	DDKV (1194)	
APDTEVX	FW	DTEV (2118)	
APKTDI	FW	DKATSP (2815)	
APKTDIT	FW	DKATSP (2815)	
APULSMX	FW	DLDP (2003)	
APULSMXA	FW	DAAV (2108)	
ARASG	KWB	NSASG (436)	
ARQTAGRMMN	FW	TKSTA (4516)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
ARQTAGRMX	FW	TKSTA (4516)	
ARQTBKSMN	FW	TKSTA (4516)	
ARQTBKSMX	FW	TKSTA (4516)	
ARQTLBKMN	FW	TKSTA (4516)	
ARQTLBKMX	FW	TKSTA (4516)	
ARQTNWAMAX	FW	HT2KTNWS (1506)	
ARQTNWAMIN	FW	HT2KTNWS (1506)	
ARQTNWEMAX	FW	HT2KTNWS (1506)	
ARQTNWEMIN	FW	HT2KTNWS (1506)	
ASGMDMX	FW	MDASGPH (512)	
ASGPHNPLC0	FW	MDASGPH (512)	
ASGPHNPLC1	FW	MDASGPH (512)	
ASGPL0_UC	FW	UFSGSC (3935)	
ASGPL0_UM	FW	UFSGSC (3935)	
ASGPL1_UC	FW	UFSGSC (3935)	
ASGPL1_UM	FW	UFSGSC (3935)	
ATISLATM	KL	LANSWL (1606)	
ATIWKSTM	KL	LANSWL (1606)	
ATMABKA	KL	BGTPABG (2311)	
ATMABKF	KL	BGTPABG (2311)	
ATMABKK	KL	BGTPABG (2311)	
ATMRWT	FW	DHRLSU (2985)	
ATRI	FW	ATR (2562)	
ATRZWI	FW	ATR (2562)	
ATRZWP	FW	ATR (2562)	
AUSG_T_UM	FW	URMEM (3965)	
AUSGH_T_UM	FW	URMEM (3965)	
AUSZ_T_UM	FW	URMEM (3965)	
AUSZH_T_UM	FW	URMEM (3965)	
AVARNPL	FW	DVARLC (68)	
AVDTEVHX	FW	DTEV (2118)	
AVDTEVMX	FW	DTEV (2118)	
AVKATFS	FW	DKATSP (2815)	
AVRALU	FW	DMDSTP (3565)	
AWALEMX	FW	ALE (3246)	
AZGHEAL	FW	ZGST (1843)	
AZKELDYN	KL	BBKR (3161)	
AZKRLDYN	KL	BBKR (3161)	
AZKRNDYN	KL	BBKR (3161)	
AZSTLU	FW	DMDSTP (3565)	
AZSTPON	FW	DMDSTP (3565)	
AZYTIABB	KWB	DMDMIL (3506)	
BDEMODAP	FW	BDEMKO (151)	
BDEMODPR	FW	BGBVG (192)	
BDEMODZU	FW	BDEMKO (151)	
BETAN	FW	KMTR (619)	
BETAUS	FW	KMTR (619)	
BFGRO	FW	FGRABED (574)	
BFGRU	FW	FGRABED (574)	
BGRA_T_UM	FW	UFFGRE (3851)	
BLDPMX	FW	DLDP (2003)	
BPHUTEB	KL	TEB (1935)	
BRABEVI	KL	FGRFULO (529)	
BRACC_T_UM	FW	UFFGRE (3851)	
BRATD	FW	FGRFULO (529)	
BRATU	FW	FGRFULO (529)	
BREMS_T_UM	FW	UFFGRE (3851)	
BRESP_T_UM	FW	UFFGRE (3851)	
BSWKB	FW	FGRFULO (529)	
BSWKV	FW	FGRFULO (529)	
BUSOFFCTR	FW		CANSEN (4010)
BUSOFFCTR2	FW	CANECUR (4087)	
BUSOFFTIME	FW	CANECUR (4087)	CANSEN (4010)
BZ_MSRM_UM	FW	UFMSRC (3877)	
CAE4ALL	FW	DFPMDAC (3781)	
CAKFA	FW	TEB (1935)	
CANVERS	FW	CANECU (4030)	
CATCHDEG	FW	RDE (3256)	
CCE4ALL	FW	DFPMDAC (3781)	
CCEAAA	FW		IUMPRKF (3797)
CCMKBI	FW	CANECU (4030)	
CDAAV	FW	KONCW (92)	TKMWL (4451)
CDAGR	FW	KONCW (92)	
CDAGRE	FW	KONCW (92)	
CDAGRL	FW	KONCW (92)	
CDAGRS	FW	KONCW (92)	
CDAGRV	FW	KONCW (92)	
CDASG	FW	MDASG (497), MDASGPH (512), MDRWS (-332)	
CDASG1	FW	MDASG (497)	
CDATNV	FW	KONCW (92)	
CDATR	FW	KONCW (92)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
CDATS	FW	KONCW (92)	
CDATVH	FW	KONCW (92)	
CDATVV	FW	KONCW (92)	
CDBKVP	FW	KONCW (92)	
CDCAAV	KL	DAAV (2108)	
CDCAAVE	KL		TKSTA (4516)
CDCAGRE	KL		TKSTA (4516)
CDCAKRE	KL		TKSTA (4516)
CDCANWSE	KL		TKSTA (4516)
CDCANWSE2	KL		TKSTA (4516)
CDCDZKU0	KL	DZUEET (3153)	
CDCDZKU1	KL	DZUEET (3153)	
CDCDZKU2	KL	DZUEET (3153)	
CDCDZKU3	KL	DZUEET (3153)	
CDCDZKU4	KL	DZUEET (3153)	
CDCDZKU5	KL	DZUEET (3153)	
CDCDZKU6	KL	DZUEET (3153)	
CDCDZKU7	KL	DZUEET (3153)	
CDCECTS	KL	GGTFM (3651)	
CDCEKP2E	KWB		TKSTA (4516)
CDCENWSE	KL		TKSTA (4516)
CDCENWSE2	KL		TKSTA (4516)
CDCFRST	KL	DFRST (1775)	
CDCFRST2	KL	DFRST (1775)	
CDCGLSTE	KL		TKSTA (4516)
CDCGLSTE2	KL		TKSTA (4516)
CDCHDEVH1	KL	DHDEVE (1908)	
CDCHDEVK	KL	DHDEVE (1908)	
CDCHDEVL1	KL	DHDEVE (1908)	
CDCHRE	KL		TKSTA (4516)
CDCKPE2	KL		TKSTA (4516)
CDCKPESE	KL		TKSTA (4516)
CDCKRIC	KL	DKRIC (3224)	
CDCKRSPI	KL	DKRSPI (3244)	
CDCKS1	KL	DKRS (3231)	
CDCKS2	KL	DKRS (3231)	
CDCKS3	KL	DKRS (3231)	
CDCKS4	KL	DKRS (3231)	
CDCLASH	KL	DLSAHK (2778)	
CDCLAVH	KL	DLSAHK (2778)	
CDCLBKE	KL		TKSTA (4516)
CDCLDE	KL		TKSTA (4516)
CDCLDPE	KL	DLDP (2098)	TKSTA (4516)
CDCMD	KL	DMDMIL (3506)	
CDCMD00	KL	DMDMIL (3506)	
CDCMD01	KL	DMDMIL (3506)	
CDCMD02	KL	DMDMIL (3506)	
CDCMD03	KL	DMDMIL (3506)	
CDCMD04	KL	DMDMIL (3506)	
CDCMD05	KL	DMDMIL (3506)	
CDCMD06	KL	DMDMIL (3506)	
CDCMD07	KL	DMDMIL (3506)	
CDCMD08	KL	DMDMIL (3506)	
CDCMD09	KL	DMDMIL (3506)	
CDCMD10	KL	DMDMIL (3506)	
CDCMD11	KL	DMDMIL (3506)	
CDCMDB	KL	DMBEG (723)	
CDCMOSTE	KL		TKSTA (4516)
CDCMOSTE2	KL		TKSTA (4516)
CDCMSVE	KL		TKSTA (4516)
CDCMSVE2	KL		TKSTA (4516)
CDCMTRE	KL		TKSTA (4516)
CDCNWKWA	KL	DNWKW (3414)	
CDCNWKWA2	KL	DNWKW (3414)	
CDCNWKWE	KL	DNWKW (3414)	
CDCNWKWE2	KL	DNWKW (3414)	
CDCPH	KL	DPH (3335)	
CDCPH2	KL	DPH (3335)	
CDCPH3	KL	DPH (3335)	
CDCPH4	KL	DPH (3335)	
CDCPHA	KL	EPH2LC (3332)	
CDCPHA2	KL	EPH2LC (3332)	
CDCPHE	KL	EPH2LC (3332)	
CDCPHE2	KL	EPH2LC (3332)	
CDCPHM	KL	DPH (3335)	
CDCTA	KL	GGTFA (3640)	
CDCTEVE	KL		TKSTA (4516)
CDCTM	KL	GGTFM (3651)	
CDCUB	KL	GGUB (3693)	
CDCURRAM	KL	DUR (3953)	
CDCURROM	KL	DUR (3953)	
CDCURRST	KL	DUR (3953)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
CDCUVSE	KL		TKSTA (4516)
CDCZGST00	KL	ZGST (1843)	
CDGZWPE	KL		TKSTA (4516)
CDDIONSG	FW	KONCW (92)	
CDDMTL	FW	KONCW (92)	
CDDSBKV	FW	KONCW (92)	
CDDSPLAUS	FW	KONCW (92)	
CDDST	FW	KONCW (92)	
CDDTESK	FW	KONCW (92)	
CDDTKA	FW	KONCW (92)	
CDDYLSU	FW	KONCW (92)	
CDEDSS	FW	KONCW (92)	
CDEGFE	FW	KONCW (92)	
CDEHFM	FW	KONCW (92)	
CDEONV	FW	KONCW (92)	
CDFO	FW	DMDFOF (3430)	DMDFON (3447)
CDGGGTS	FW	KONCW (92)	
CDHELUSU	FW	KONCW (92)	
CDHNOHK	FW	KONCW (92)	
CDHNOHKE	FW	KONCW (92)	
CDHRLSU	FW	KONCW (92)	
CDHRLSUE	FW	KONCW (92)	
CDHSF	FW	KONCW (92)	
CDHSFE	FW	KONCW (92)	
CDHSH	FW	KONCW (92)	
CDHSHE	FW	KONCW (92)	
CDHSV	FW	KONCW (92)	
CDHSVSA	FW	KONCW (92)	
CDICLSU	FW	KONCW (92)	
CDKAAV	FW	DAAV (2108)	
CDKAT	FW	KONCW (92)	
CDKATF	FW	KONCW (92)	
CDKATSP	FW	KONCW (92)	
CDKDZKU0	FW	DZUEET (3153)	
CDKDZKU1	FW	DZUEET (3153)	
CDKDZKU2	FW	DZUEET (3153)	
CDKDZKU3	FW	DZUEET (3153)	
CDKDZKU4	FW	DZUEET (3153)	
CDKDZKU5	FW	DZUEET (3153)	
CDKDZKU6	FW	DZUEET (3153)	
CDKDZKU7	FW	DZUEET (3153)	
CDKFRST	FW	DFRST (1775)	
CDKFRST2	FW	DFRST (1775)	
CDKHDEVH1	FW	DHDEVE (1908)	
CDKHDEVK	FW	DHDEVE (1908)	
CDKHDEVL1	FW	DHDEVE (1908)	
CDKKRIC	FW	DKRIC (3224)	
CDKKRSPI	FW	DKRSPI (3244)	
CDKKS1	FW	DKRS (3231)	
CDKKS2	FW	DKRS (3231)	
CDKKS3	FW	DKRS (3231)	
CDKKS4	FW	DKRS (3231)	
CDKLASH	FW	DLSAHK (2778)	
CDKLDPE	FW	DLDP (2098)	
CDKMD	FW	DMDMIL (3506)	
CDKMD00	FW	DMDMIL (3506)	
CDKMD01	FW	DMDMIL (3506)	
CDKMD02	FW	DMDMIL (3506)	
CDKMD03	FW	DMDMIL (3506)	
CDKMD04	FW	DMDMIL (3506)	
CDKMD05	FW	DMDMIL (3506)	
CDKMD06	FW	DMDMIL (3506)	
CDKMD07	FW	DMDMIL (3506)	
CDKMD08	FW	DMDMIL (3506)	
CDKMD09	FW	DMDMIL (3506)	
CDKMD10	FW	DMDMIL (3506)	
CDKMD11	FW	DMDMIL (3506)	
CDKMDB	FW	DMBEG (723)	
CDKNWKWA	FW	DNWKW (3414)	
CDKNWKWA2	FW	DNWKW (3414)	
CDKNWKWE	FW	DNWKW (3414)	
CDKNWKWE2	FW	DNWKW (3414)	
CDKPH	FW	DPH (3335)	
CDKPH2	FW	DPH (3335)	
CDKPH3	FW	DPH (3335)	
CDKPH4	FW	DPH (3335)	
CDKPHA	FW	EPH2LC (3332)	
CDKPHA2	FW	EPH2LC (3332)	
CDKPHE	FW	EPH2LC (3332)	
CDKPHE2	FW	EPH2LC (3332)	
CDKPHM	FW	DPH (3335)	
CDKTA	FW	GGTFA (3640)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
CDKUB	FW	GGUB (3693)	
CDKURRAM	FW	DUR (3953)	
CDKURROM	FW	DUR (3953)	
CDKURRST	FW	DUR (3953)	
CDKVS	FW	KONCW (92)	
CDKVSCMB	FW	KONCW (92)	
CDKVSSC	FW	KONCW (92)	
CDKZGST00	FW	ZGST (1843)	
CDLASF	FW	KONCW (92)	
CDLASH	FW	KONCW (92)	
CDLATP	FW	KONCW (92)	
CDLATV	FW	KONCW (92)	
CDLBK	FW	KONCW (92)	
CDLDP	FW	KONCW (92)	TKMWL (4451)
CDLLR	FW	KONCW (92)	
CDLSF	FW	KONCW (92)	
CDLSFV	FW	KONCW (92)	
CDLSH	FW	KONCW (92)	
CDLSHV	FW	KONCW (92)	
CDLSV	FW	KONCW (92)	
CDLSVST	FW	KONCW (92)	
CDLSVV	FW	KONCW (92)	
CDMD	FW	KONCW (92)	
CDNOHK	FW	KONCW (92)	
CDNOHKP	FW	KONCW (92)	
CDNOLSU	FW	KONCW (92)	
CDNWS	FW	KONCW (92)	
CDPCV	FW	BBBO (2222)	
CDPLLSU	FW	KONCW (92)	
CDSALSU	FW	KONCW (92)	
CDSGEEP	FW	DSGEEP (107)	
CDSKNO	FW	KONCW (92)	
CDSL	FW	KONCW (92)	
CDSLSE	FW	KONCW (92)	
CDSWE	FW	KONCW (92)	
CDTAA	FW		IUMPR2TK (3794)
CDTAAV	FW	DAAV (2108)	
CDTANKL	FW	KONCW (92)	
CDTDZKU0	FW	DZUEET (3153)	
CDTDZKU1	FW	DZUEET (3153)	
CDTDZKU2	FW	DZUEET (3153)	
CDTDZKU3	FW	DZUEET (3153)	
CDTDZKU4	FW	DZUEET (3153)	
CDTDZKU5	FW	DZUEET (3153)	
CDTDZKU6	FW	DZUEET (3153)	
CDTDZKU7	FW	DZUEET (3153)	
CDTECTS	FW	GGTFM (3651)	
CDTES	FW	KONCW (92)	
CDTFRST	FW	DFRST (1775)	
CDTFRST2	FW	DFRST (1775)	
CDTHDEVH1	FW	DHDEVE (1908)	
CDTHDEVK	FW	DHDEVE (1908)	
CDTHDEVL1	FW	DHDEVE (1908)	
CDTKRIC	FW	DKRIC (3224)	
CDTKRSP1	FW	DKRSP1 (3244)	
CDTKS1	FW	DKRS (3231)	
CDTKS2	FW	DKRS (3231)	
CDTKS3	FW	DKRS (3231)	
CDTKS4	FW	DKRS (3231)	
CDTLASH	FW	DLSAHK (2778)	
CDTLDPE	FW	DLDP (2098)	
CDTMD	FW	DMDMIL (3506)	
CDTMD00	FW	DMDMIL (3506)	
CDTMD01	FW	DMDMIL (3506)	
CDTMD02	FW	DMDMIL (3506)	
CDTMD03	FW	DMDMIL (3506)	
CDTMD04	FW	DMDMIL (3506)	
CDTMD05	FW	DMDMIL (3506)	
CDTMD06	FW	DMDMIL (3506)	
CDTMD07	FW	DMDMIL (3506)	
CDTMD08	FW	DMDMIL (3506)	
CDTMD09	FW	DMDMIL (3506)	
CDTMD10	FW	DMDMIL (3506)	
CDTMD11	FW	DMDMIL (3506)	
CDTMDB	FW	DMBEG (723)	
CDTNWKWA	FW	DNWKW (3414)	
CDTNWKWA2	FW	DNWKW (3414)	
CDTNWKWE	FW	DNWKW (3414)	
CDTNWKWE2	FW	DNWKW (3414)	
CDTPH	FW	DPH (3335)	
CDTPH2	FW	DPH (3335)	
CDTPH3	FW	DPH (3335)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
CDTPH4	FW	DPH (3335)	
CDTPHA	FW	EPH2LC (3332)	
CDTPHA2	FW	EPH2LC (3332)	
CDTPHE	FW	EPH2LC (3332)	
CDTPHE2	FW	EPH2LC (3332)	
CDTPHM	FW	DPH (3335)	
CDTTA	FW	GGTFA (3640)	
CDTTM	FW	GGTFM (3651)	
CDTUB	FW	GGUB (3693)	
CDTURRAM	FW	DUR (3953)	
CDTURROM	FW	DUR (3953)	
CDTURRST	FW	DUR (3953)	
CDTZGST00	FW	ZGST (1843)	
CDULSU	FW	KONCW (92)	
CDVKT	FW	KONCW (92)	
CDWGANG	FW	KOS (581)	
CDWGANGB	FW	KOS (581)	
CDWKOB	FW	KOS (581)	
CDZIMOD	FW	DMDFOF (3430)	
CHCHKDNDT	KL	KTMHK (2377)	
CHCHKTM	KL	KTMHK (2377)	
CIDATP	FW	DLSSA (2477)	
CIDATP2	FW	DLSSA (2477)	
CIDATPKT	FW	DLSSA (2477)	
CIDATPKT2	FW	DLSSA (2477)	
CIDATPKTX	FW	DLSSA (2477)	
CIDATPKTX2	FW	DLSSA (2477)	
CIDATPX	FW	DLSSA (2477)	
CIDATPX2	FW	DLSSA (2477)	
CIDYLSU	FW	DLSSA (2477)	
CIDYLSU2	FW	DLSSA (2477)	
CIDYLSUK	FW	DLSSA (2477)	
CIDYLSUK2	FW	DLSSA (2477)	
CIDYLSUR	FW	DLSSA (2477)	
CIDYLSUR2	FW	DLSSA (2477)	
CIDYLSUS	FW	DLSSA (2477)	
CIDYLSUS2	FW	DLSSA (2477)	
CIDHSV	FW	DLSSA (2477)	
CIDHSV2	FW	DLSSA (2477)	
CIDKATSP	FW	DHKSPSV (2465)	
CIDKATSP2	FW	DHKSPSV (2465)	
CIDKATSPI	FW	DHKSPSV (2465)	
CIDKATSPI2	FW	DHKSPSV (2465)	
CIDKATSPR	FW	DHKSPSV (2465)	
CIDKATSPR2	FW	DHKSPSV (2465)	
CIDKATSP2	FW	DHKSPSV (2465)	
CIDLASF	FW	DLSSA (2477)	
CIDLASF2	FW	DLSSA (2477)	
CIDLASFX	FW	DLSSA (2477)	
CIDLASFX2	FW	DLSSA (2477)	
CIDLASH	FW	DLSSA (2477)	
CIDLASH2	FW	DLSSA (2477)	
CIDLASHX	FW	DLSSA (2477)	
CIDLASHX2	FW	DLSSA (2477)	
CIDOFLSU	FW	DLSSA (2477)	
CIDOFLSU2	FW	DLSSA (2477)	
CIDOFLSUX	FW	DLSSA (2477)	
CIDOFLSUX2	FW	DLSSA (2477)	
CIDOFSA	FW	DLSSA (2477)	
CIDOFSA2	FW	DLSSA (2477)	
CIDRINF	FW	DLSSA (2477)	
CIDRINF2	FW	DLSSA (2477)	
CIDRINH	FW	DLSSA (2477)	
CIDRINH2	FW	DLSSA (2477)	
CIDRINV	FW	DLSSA (2477)	
CIDRINV2	FW	DLSSA (2477)	
CIDTV	FW	DLSSA (2477)	
CIDTV2	FW	DLSSA (2477)	
CIDTVX	FW	DLSSA (2477)	
CIDTVX2	FW	DLSSA (2477)	
CIDUSAF	FW	DLSSA (2477)	
CIDUSAF2	FW	DLSSA (2477)	
CIDUSAH	FW	DLSSA (2477)	
CIDUSAH2	FW	DLSSA (2477)	
CIDUSFFT	FW	DLSSA (2477)	
CIDUSFFT2	FW	DLSSA (2477)	
CIDUSHFT	FW	DLSSA (2477)	
CIDUSHFT2	FW	DLSSA (2477)	
CJ230MASK	FW	HT2KTDVECJ (1212)	
CJMASKLBK	FW	HT2KTLBKCJ (1223)	
CKDBL_00_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
CKDBL_00_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_01_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_01_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_02_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_02_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_03_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_03_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_04_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_04_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_05_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_05_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_06_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_06_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_07_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_07_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_08_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_08_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_09_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_09_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_10_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_10_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_11_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_11_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_12_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_12_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_13_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_13_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_14_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_14_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_15_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_15_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_16_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_16_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_17_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_17_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_18_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_18_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_19_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_19_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_20_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_20_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_21_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_21_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_22_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_22_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_23_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKDBL_23_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_00_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_00_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_00_3	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_01_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_01_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_01_3	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_02_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_02_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_02_3	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_03_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_03_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_03_3	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_04_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_04_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_04_3	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_05_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_05_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_05_3	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_06_1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_06_2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CKTRP_06_3	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
CL30LINE	KL	DFPMCLA (3778)	
CL31LINE	KL	DFPMCLA (3778)	
CL32LINE	KL	DFPMCLA (3778)	
CL33LINE	KL	DFPMCLA (3778)	
CL34LINE	KL	DFPMCLA (3778)	
CL35LINE	KL	DFPMCLA (3778)	
CL36LINE	KL	DFPMCLA (3778)	
CL37LINE	KL	DFPMCLA (3778)	
CL38LINE	KL	DFPMCLA (3778)	
CL39LINE	KL	DFPMCLA (3778)	
CLAAAV	FW	DAAV (2108)	
CLADZKU0	FW	DZUEET (3153)	
CLADZKU1	FW	DZUEET (3153)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
CLADZKU2	FW	DZUEET (3153)	
CLADZKU3	FW	DZUEET (3153)	
CLADZKU4	FW	DZUEET (3153)	
CLADZKU5	FW	DZUEET (3153)	
CLADZKU6	FW	DZUEET (3153)	
CLADZKU7	FW	DZUEET (3153)	
CLAECTS	FW	GGTFM (3651)	
CLAFRST	FW	DFRST (1775)	
CLAFRST2	FW	DFRST (1775)	
CLAHDEVH1	FW	DHDEVE (1908)	
CLAHDEVK	FW	DHDEVE (1908)	
CLAHDEVL1	FW	DHDEVE (1908)	
CLAKRIC	FW	DKRIC (3224)	
CLAKRSPI	FW	DKRSPI (3244)	
CLAKS1	FW	DKRS (3231)	
CLAKS2	FW	DKRS (3231)	
CLAKS3	FW	DKRS (3231)	
CLAKS4	FW	DKRS (3231)	
CLALASH	FW	DLSAHK (2778)	
CLALDPE	FW	DLDP (2098)	
CLAMD	FW	DMDMIL (3506)	
CLAMD00	FW	DMDMIL (3506)	
CLAMD01	FW	DMDMIL (3506)	
CLAMD02	FW	DMDMIL (3506)	
CLAMD03	FW	DMDMIL (3506)	
CLAMD04	FW	DMDMIL (3506)	
CLAMD05	FW	DMDMIL (3506)	
CLAMD06	FW	DMDMIL (3506)	
CLAMD07	FW	DMDMIL (3506)	
CLAMD08	FW	DMDMIL (3506)	
CLAMD09	FW	DMDMIL (3506)	
CLAMD10	FW	DMDMIL (3506)	
CLAMD11	FW	DMDMIL (3506)	
CLAMDB	FW	DMBEG (723)	
CLANWKWA	FW	DNWKW (3414)	
CLANWKWA2	FW	DNWKW (3414)	
CLANWKWE	FW	DNWKW (3414)	
CLANWKWE2	FW	DNWKW (3414)	
CLAPH	FW	DPH (3335)	
CLAPH2	FW	DPH (3335)	
CLAPH3	FW	DPH (3335)	
CLAPH4	FW	DPH (3335)	
CLAPHA	FW	EPH2LC (3332)	
CLAPHA2	FW	EPH2LC (3332)	
CLAPHE	FW	EPH2LC (3332)	
CLAPHE2	FW	EPH2LC (3332)	
CLAPHM	FW	DPH (3335)	
CLATA	FW	GGTFA (3640)	
CLATM	FW	GGTFM (3651)	
CLAUB	FW	GGUB (3693)	
CLAURRAM	FW	DUR (3953)	
CLAURROM	FW	DUR (3953)	
CLAURRST	FW	DUR (3953)	
CLAZGST00	FW	ZGST (1843)	
CLDPAAV	FW	DLDP (2003)	
CLDPIUMPR	FW	DLDP (2003)	
CLDPTVC	FW	DLDP (2003)	
CLRHKZP	FW	LRHKEB (2689)	DAAV (2108) LRSHKC (2717)
CLRS	FW	LRHKEB (2689)	BGLAMOD (2930), LRSEB (2892) LRSHKC (2717) LRHKEB (2689)
CLRSHK	FW	LRHKEB (2689)	
CLRSHKA	FW	LRHKEB (2689)	
CLRSHKEB	FW	LRHKEB (2689)	
CLRSHKEBA	FW	LRHKEB (2689)	
CLRSKA	FW	LRSKA (2644)	
CNFKUPPL	FW	LLRBB (383)	
CNFLLR2SG	FW	DLLR (459)	MDVERAD (375)
CNFLLRNS	FW	LLRNSTAT (416)	NSCVT (439), NSPWG (449), NSREC (450)
CNFMdVER	FW	MDVER (343)	
CNFMdWAN	FW	MDWAN (346)	
CNFSL	FW	MDVERB (354)	
CNMDV2SG	FW	MDVERB (354)	
CNOKT	FW	ZWGRU (3085)	
CNS_AOG	FW	TKAP (4440)	
CNS_AUG	FW	TKAP (4440)	
CNSDEF	FW	EPPINIKW (106)	TKAP (4440)
CNTENSTINI	FW	IUMPRKF (3797)	
CNTHEAL	FW	DHDEVE (1908)	
CODE_VAR	FW	DVARLC (68)	
CONT	FW	BBGANG (300)	
CORQRICHH	KF	KTMHK (2377)	
CORRDTLS	KL	KTMHK (2377)	
CORTINC	FW	DDG (3296)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
CORTINIT	FW	DDG (3296)	
CORTMX	FW	DDG (3296)	
COXLEAN	FW	BGLAMABM (2329)	
COXRICH	FW	BGLAMABM (2329)	
CPLUFT	KL	KTMHK (2377)	
CREDSTU	FW	MDRED (760)	
CSADR	FW	CANECUR (4087)	CANECU (4030)
CSAIR	FW	CANECUR (4087)	
CSASY	FW	CANECUR (4087)	
CSBEM	FW	CANECUR (4087)	
CSBR4	FW	CANECUR (4087)	
CSBR8	FW	CANECUR (4087)	
CSGE3	FW	CANECUR (4087)	
CSGE6	FW	CANECUR (4087)	
CSGRA	FW	CANECUR (4087)	
CSNIV	FW	CANECUR (4087)	
CSPB1	FW	CANECUR (4087)	
CTAGEFOSCX	FW	LRHKEB (2689)	
CTHDRERRSW	FW	DKVBDE (1768)	
CW_BDE_UC	FW	UFGKC (3864), UFRKC (3913)	
CW_BDE_UM	FW	UFGKC (3864)	UFRKC (3913)
CW_CAN_C	FW	CANECUR (4087)	TKMWL (4451)
CW_CAN_R	FW	CANECUR (4087), CANSEN (4010), GGCLWS (-GGCASR (4222), GGCEGS (4247), GGCEGSPL (4280), GGCINS (4290), GG-CKLA (4008), TKMWL (4451)	GGCASR (4222), GGCEGS (4247), GGCEGSPL (4280), TKMWL (4451)
CW_CAN_RA	FW	CANECUR (4087)	GGCASR (4222), GGCEGS (4247), GGCEGSPL (4280), TKMWL (4451)
CW_CAN_RB	FW	CANECUR (4087)	GGCEGSPL (4280)
CW_CAN_S	FW	CANECU (4030)	CANECUR (4087), GGCGRA (4005)
CW_DUF	FW	DUF (3828)	
CW_FUBND	FW	ZUESZ (3124)	
CW_HWVAR	FW	KONCW (92)	
CW_SZTRL	FW	ZUESZ (3124)	
CW_TABST	FW	GGTFM (3651)	
CW_XPROG	FW		HT2KTIGNI (3135)
CWADAGLS	FW		TKMWL (4451)
CWADRES	FW	KONCW (92)	
CWAEVAMZET	FW	DZUEET (3153)	
CWAGR	FW	KONCW (92)	
CWAGREO	FW	KONCW (92)	
CWAGREQ2	FW	KONCW (92)	
CWAGRVBP	FW	KODOH (2612), KONCW (92)	BGMSABG (2224)
CWAGRVBP2	FW	KODOH (2612), KONCW (92)	BGMSABG (2224)
CWALBK	FW	ALBK (1257)	
CWALE	FW	KONCW (92)	ALE (3246), HT2KTWNE (3394)
CWALSU	FW		ALSU (2852)
CWAMSV	FW	AMSV (1683)	
CWAPP2SV	FW	APP2SV (284)	
CWARMD	FW	ARMD (469)	
CWASGCAN	FW	MDASG (497)	
CWASGPRAE	FW	MDASG (497)	
CWASTKO	FW	EASTKO (2294)	
CWATM	FW	ATM (2259)	KTMHK (2377)
CWATR	FW	ATR (2562)	TKMWL (4451)
CWAWEA	FW	AWEA (1800)	
CWBAESEL	FW	DLDP (2003)	DAAV (2108)
CWBAKH	FW	BAKH (2605)	
CWBBGANG	FW	BBGANG (300)	
CWBBHTRIP	FW	BBHTRIP (2640)	
CWBBKD	FW	BBKD (286)	
CWBBKH	FW	BBKH (2597)	
CWBBLDR	FW	BBLDR (914)	
CWBDE1	FW	KONCW (92)	
CWBDEMD	FW	KONCW (92)	
CWBDEMEN	FW	BDEMEN (163)	
CWBDEMKO	FW	BDEMKO (151)	
CWBDEMUM	FW	BDEMUM (174)	
CWBEMHA	FW	BDEMHA (210)	
CWBGVBG	FW	BGBVG (192)	
CWBGDVE	FW	BGDVE (1118)	
CWBGELSV	FW	BGELSV (2996)	TKMWL (4451)
CWBGFAWU	FW	BGFAWU (324)	
CWBGFKMS	FW	BGFKMS (965)	
CWBGLASO	FW	BGLASO (2944)	
CWBGLBK	FW	BGLBK (1228)	DLBK (1272)
CWBGLBZ	FW	BGLBZ (616)	
CWBG MIL	FW	BGMIL (3805)	
CWBG NLLKH	FW	BGNLLKH (2626)	
CWBGPIRG	FW	BGPIRG (862)	
CWBGRLFGZS	FW	BGRLFGZS (881)	
CWBGRLMXS	FW	BGRLMXS (1040)	
CWBGRLP	FW	BGWPR (903)	
CWBG TABST	FW	BGTABST (3277)	
CWBGTPABG	FW	BGTPABG (2311)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
CWBGVMAX	FW	BGVMAX (491)	
CWBGWDKBA	FW	BGWDKBA (895)	
CWBGWNWVFE	FW	BGWNWVFE (1350)	
CWBGWPFGR	FW	BGWPFGR (571)	
CWBKS	FW	BKS (1626)	
CWBKS2	FW	BKS (1626)	
CWBRCFG	FW	KONCW (92)	
CWBWEEN	FW	GGPED (265)	
CWCANBEM	FW	CANECUR (4087)	
CWCANECURA	FW	CANECUR (4087)	
CWCANKBI	FW	CANECUR (4087)	GGCINS (4290), TKMWL (4451)
CWCANLWS	FW	CANECUR (4087)	
CWCAUVV	FW	CANECUR (4087), CANSEN (4010), GGCANE- CU (4208)	
CWDCUM	FW	DFPMDAC (3781)	
CWCKAHK	FW	KTMHK (2377)	
CWCMOT5	FW	CANECU (4030)	
CWCOWIV	FW	COWIV (3993)	
CWCS	FW	GGCS (4291)	
CWDAAV	FW	DAAV (2108)	DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
CWDALA	FW	DMDMIL (3506)	
CWDBKSE	FW	DBKSE (1656)	
CWDCFFLR	FW	DCFFLR (2422)	
CWDCV	FW	DCV (1513)	
CWDCV2	FW	DCV (1513)	
CWDCYC	FW	D2CTR (3759)	
CWDDKV	FW	DDKV (1194)	
CWDDYLSU	FW	DDYLSU (3037)	
CWDEGFEE	FW	DEGFE (847)	
CWDEZWO	FW	KMTR (619)	TKMWL (4451)
CWDFPM	FW	DFPM (3760)	
CWDHFM	FW	DHFMP (831)	
CWDHFMPLSB	FW	DHFMP (831)	
CWDHLSH	FW	DHLSHK (2765)	
CWDHR	FW	DHR (3705)	HT2KTCY315 (3816)
CWDHRLSU	FW	DHRLSU (2985)	
CWDICLSU	FW	DICLSU (3053)	
CWDIMCLS	FW	DIMCLS (2451)	
CWDKATNO	FW	KONCW (92)	
CWDKATSP	FW	DKATSP (2815)	
CWDKMTR	FW	DKMTR (680)	
CWDKRNT	FW	DKRIC (3224)	
CWDKRPAR	FW	DKRIC (3224)	
CWDKRSPI	FW	DKRSPI (3244)	
CWDKRTP	FW	DKRIC (3224)	GGKR (3176)
CWDKS	FW	DKRS (3231)	
CWDKSIC	FW	DKRS (3231)	
CWDKVSSC	FW	DKVS (1740)	
CWDKVSTAB	FW	DKVS (1740)	
CWDLDP	FW	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
CWDLDPTE	FW	DTEVEB (2146)	
CWDLDR	FW	DLDR (948)	
CWDLDUV	FW	DLDUV (959)	
CWDLSAFKRV	FW		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
CWDLSAHK	FW	DLSAHK (2778)	
CWDLSAHKRV	FW		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
CWDLSH	FW	DLSH (2740)	
CWDMDE	FW	DMDMIL (3506)	
CWDMDMIL	FW	DMDMIL (3506)	
CWDMZAG	FW	DMDZAG (3601)	
CWDMFAB	FW	MDFAFI (306)	
CWDMSVE	FW	DMSVE (1729)	
CWDNMAX	FW	DNMAX (490)	
CWDPCS	FW	COMDTES (1976)	DTEVEB (2146)
CWDSKVADP	FW	HDRPIST (1717)	
CWDSMMOD	FW	DSCHED (3717)	
CWDSS	FW	BGPU (781)	
CWDSTHDR	FW	DSTHDR (1603)	
CWDTCC	FW	BGKSTDTA (4526)	
CWDTDW	FW	DTDW (2116)	
CWDTEAPP	FW	DTEV (2118)	COMDTES (1976)
CWDTEV	FW	DTEV (2118)	
CWDTHM	FW	DTHM (3671), GGTFM (3651)	
CWDVALOPT	FW	DVAL (3727)	
CWDVEFO	FW	BGDVE (1118)	
CWDVFZ	FW	DVFZ (246)	
CWDVFZ2	FW	DVFZ (246)	
CWEGSKO	FW	EGSKO (4245)	
CWERFIL	FW	KONCW (92)	
CWEVAB	FW	AEVAB (1879)	
CWEVEKOMNH	KWB	EVEKO (1918)	
CWEVEKOMNL	KWB	EVEKO (1918)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
CWEVEKOMXH	KWB	EVEKO (1918)	
CWEVEKOMXL	KWB	EVEKO (1918)	
CWEVEKONPH	KWB	EVEKO (1918)	
CWEVEKONPL	KWB	EVEKO (1918)	
CWEVEKOSIL	KWB	EVEKO (1918)	
CWEXCPWF	FW	BBRCVRY (127)	
CWFA103	FW	TKDFA (4443)	
CWFA103A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA103B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA107	FW	TKDFA (4443)	
CWFA107A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA107B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA108	FW	TKDFA (4443)	
CWFA108A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA108B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA109	FW	TKDFA (4443)	
CWFA109A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA109B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA130	FW	TKDFA (4443)	
CWFA130A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA130B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA140	FW	TKDFA (4443)	
CWFA140A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA140B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA145	FW	TKDFA (4443)	
CWFA145A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA145B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA146	FW	TKDFA (4443)	
CWFA146A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA146B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA147	FW	TKDFA (4443)	
CWFA147A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA147B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA148	FW	TKDFA (4443)	
CWFA148A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA148B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA149	FW	TKDFA (4443)	
CWFA149A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA149B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA152	FW	TKDFA (4443)	
CWFA152A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA152B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA162	FW	TKDFA (4443)	
CWFA162A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA162B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA163	FW	TKDFA (4443)	
CWFA163A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA163B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA166	FW	TKDFA (4443)	
CWFA166A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA166B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA167	FW	TKDFA (4443)	
CWFA167A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA167B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA168	FW	TKDFA (4443)	
CWFA168A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA168B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA190	FW	TKDFA (4443)	
CWFA190A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA190B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA191	FW	TKDFA (4443)	
CWFA191A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA191B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA192	FW	TKDFA (4443)	
CWFA192A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA192B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA193	FW	TKDFA (4443)	
CWFA193A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA193B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA194	FW	TKDFA (4443)	
CWFA194A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA194B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA195	FW	TKDFA (4443)	
CWFA195A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA195B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA196	FW	TKDFA (4443)	
CWFA196A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA196B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA197	FW	TKDFA (4443)	
CWFA197A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA197B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA198	FW	TKDFA (4443)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
CWFA198A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA198B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA199	FW	TKDFA (4443)	
CWFA199A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA199B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA201	FW	TKDFA (4443)	
CWFA201A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA201B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA202	FW	TKDFA (4443)	
CWFA202A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA202B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA203	FW	TKDFA (4443)	
CWFA203A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA203B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA204	FW	TKDFA (4443)	
CWFA204A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA204B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA205	FW	TKDFA (4443)	
CWFA205A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA205B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA206	FW	TKDFA (4443)	
CWFA206A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA206B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA207	FW	TKDFA (4443)	
CWFA207A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA207B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA208	FW	TKDFA (4443)	
CWFA208A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA208B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA209	FW	TKDFA (4443)	
CWFA209A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA209B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA210	FW	TKDFA (4443)	
CWFA210A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA210B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA211	FW	TKDFA (4443)	
CWFA211A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA211B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA212	FW	TKDFA (4443)	
CWFA212A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA212B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA213	FW	TKDFA (4443)	
CWFA213A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA213B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA214	FW	TKDFA (4443)	
CWFA214A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA214B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA215	FW	TKDFA (4443)	
CWFA215A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA215B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA216	FW	TKDFA (4443)	
CWFA216A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA216B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA217	FW	TKDFA (4443)	
CWFA217A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA217B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA218	FW	TKDFA (4443)	
CWFA218A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA218B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA219	FW	TKDFA (4443)	
CWFA219A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA219B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA220	FW	TKDFA (4443)	
CWFA220A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA220B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA221	FW	TKDFA (4443)	
CWFA221A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA221B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA222	FW	TKDFA (4443)	
CWFA222A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA222B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA223	FW	TKDFA (4443)	
CWFA223A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA223B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA224	FW	TKDFA (4443)	
CWFA224A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA224B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA225	FW	TKDFA (4443)	
CWFA225A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA225B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA226	FW	TKDFA (4443)	
CWFA226A	FW	TKDFA (4443)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
CWFA226B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA227	FW	TKDFA (4443)	
CWFA227A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA227B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA228	FW	TKDFA (4443)	
CWFA228A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA228B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA229	FW	TKDFA (4443)	
CWFA229A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA229B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA230	FW	TKDFA (4443)	
CWFA230A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA230B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA231	FW	TKDFA (4443)	
CWFA231A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA231B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA232	FW	TKDFA (4443)	
CWFA232A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA232B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA233	FW	TKDFA (4443)	
CWFA233A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA233B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA234	FW	TKDFA (4443)	
CWFA234A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA234B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA235	FW	TKDFA (4443)	
CWFA235A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA235B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA236	FW	TKDFA (4443)	
CWFA236A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA236B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA237	FW	TKDFA (4443)	
CWFA237A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA237B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA238	FW	TKDFA (4443)	
CWFA238A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA238B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA239	FW	TKDFA (4443)	
CWFA239A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA239B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA240	FW	TKDFA (4443)	
CWFA240A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA240B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA241	FW	TKDFA (4443)	
CWFA241A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA241B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA242	FW	TKDFA (4443)	
CWFA242A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA242B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA243	FW	TKDFA (4443)	
CWFA243A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA243B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA244	FW	TKDFA (4443)	
CWFA244A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA244B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA245	FW	TKDFA (4443)	
CWFA245A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA245B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA246	FW	TKDFA (4443)	
CWFA246A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA246B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA247	FW	TKDFA (4443)	
CWFA247A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA247B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA248	FW	TKDFA (4443)	
CWFA248A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA248B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA249	FW	TKDFA (4443)	
CWFA249A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA249B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA250	FW	TKDFA (4443)	
CWFA250A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA250B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA251	FW	TKDFA (4443)	
CWFA251A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA251B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA252	FW	TKDFA (4443)	
CWFA252A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA252B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA253	FW	TKDFA (4443)	
CWFA253A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA253B	FW	TKDFA (4443)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
CWFA254	FW	TKDFA (4443)	
CWFA254A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA254B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA255	FW	TKDFA (4443)	
CWFA255A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA255B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA28	FW	TKDFA (4443)	
CWFA28A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA28B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA34	FW	TKDFA (4443)	
CWFA34A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA34B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA35	FW	TKDFA (4443)	
CWFA35A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA35B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA36	FW	TKDFA (4443)	
CWFA36A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA36B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA37	FW	TKDFA (4443)	
CWFA37A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA37B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA38	FW	TKDFA (4443)	
CWFA38A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA38B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA39	FW	TKDFA (4443)	
CWFA39A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA39B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA43	FW	TKDFA (4443)	
CWFA43A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA43B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA44	FW	TKDFA (4443)	
CWFA44A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA44B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA46	FW	TKDFA (4443)	
CWFA46A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA46B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA47	FW	TKDFA (4443)	
CWFA47A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA47B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA48	FW	TKDFA (4443)	
CWFA48A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA49	FW	TKDFA (4443)	
CWFA49A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA70	FW	TKDFA (4443)	
CWFA70A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA70B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA71	FW	TKDFA (4443)	
CWFA71A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA71B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA72	FW	TKDFA (4443)	
CWFA72A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA72B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA75	FW	TKDFA (4443)	
CWFA75A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA75B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA77	FW	TKDFA (4443)	
CWFA77A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA77B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA78	FW	TKDFA (4443)	
CWFA78A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA78B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA94	FW	TKDFA (4443)	
CWFA94A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA94B	FW	TKDFA (4443)	
CWFA96	FW	TKDFA (4443)	
CWFA96A	FW	TKDFA (4443)	
CWFA96B	FW	TKDFA (4443)	
CWFAN	FW	LLRNFA (395)	
CWFRABED	FW	FGRABED (574)	
CWFRBESI	FW	FGRBESI (567)	
CWFRFULO	FW	FGRFULO (529)	
CWFRFULO2	FW	FGRFULO (529)	
CWFRGGA	FW	FGRABED (574)	
CWFRGLVZ	FW	FGRFULO (529)	
CWFRREGL	FW	FRRREGL (548)	CANECUR (4087), GGCASR (4222)
CWFKPLSINI	FW	LDRPLS (927)	
CWFLC	FW	DFFMCLA (3778)	
CWFLSUBB	FW	FLSUBB (2887)	
CWFRST	FW	KONCW (92)	
CWFS	FW	GGCEGS (4247)	
CWFUEDK	FW	FUEDK (1050)	
CWFUEREG	FW	FUEREG (1061)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
CWGALSV	FW	LRA (2195)	
CWGANGLA	FW	KMTR (619)	
CWGC	FW	CANECU (4030)	
CWGEMD	FW	GGCEGS (4247)	
CWGGATS	FW	GGATS (2297)	
CWGGCEGS	FW	GGCEGS (4247)	
CWGGCTOLAD	FW	GGCTOLAD (3616)	
CWGGEGAS	FW	GGEGAS (238)	GGCANECU (4208), GGCASR (4222)
CWGGFGRH	FW	GGFGRH (556)	TKMWL (4451)
CWGGLSH	FW	GGLSH (2671)	
CWGGLSU	FW	GGO2LSU (2959)	
CWGGVFZG	FW	GGVFZG (245)	
CWGRABH	FW	KONCW (92)	TKMWL (4451), UFFGRE (3851)
CWHDR	FW	HDR (1713)	
CWHFMPUKL1	FW	GGHFM (813)	
CWHFMPUKL2	FW	GGHFM (813)	
CWHFMPUKL3	FW	GGHFM (813)	
CWHLSHK	FW	HLSHK (2659)	
CWHRLSU	FW	KONCW (92)	
CWHRPREDRV	FW	BBSYSCON (132)	
CWHTNWS	FW	HT2KTNWS (1506)	
CWIUMPRKF	FW	IUMPRKF (3797)	
CWKDASG	FW	BBKD (286)	
CWKHZW	FW	ZWMIN (3095)	
CWKL15SP	FW	GGCANECU (4208)	
CWKLIMA	FW	KONCW (92)	DFPM2SV (3774)
CWKMMILSCT	FW	KONCW (92)	
CWKMTR	FW	KMTR (619)	
CWKMTR2	FW	KMTR (619)	
CWKOC	FW	KOS (581)	
CWKOCAN	FW	KOS (581)	
CWKODOH	FW	KODOH (2612)	
CWKOMRH	FW	KOMRH (2629)	
CWKONABG	FW	KONCW (92)	
CWKONDFA	FW	GGTFA (3640)	
CWKONDTHM	FW	DTHM (3671)	
CWKONFGR	FW	KONCW (92)	
CWKONFZ1	FW	KONCW (92)	
CWKONGTM	FW	GGTFM (3651)	
CWKONGTU	FW	BGTUMG (3631)	
CWKONLS	FW	KONCW (92)	
CWKOR	FW	KOS (581)	
CWKR	FW	BBKR (3161)	
CWKRAPP	FW	GGKR (3176)	
CWKRINT	FW	KRKE (3191)	
CWKRNL	FW	BBKR (3161)	
CWKRREF	FW	KRKE (3191)	
CWKRSHIFT	FW	GGKR (3176)	
CWKRVKR	FW	KRKE (3191)	
CWKTAGRA	FW	KONCW (92)	
CWKTMHK	FW	KTMHK (2377)	
CWKUPPL	FW	LLRMR (388)	
CWKVHR	FW	GGUBR (3698)	DLDP (2003), KMTR (619), WNWRE (1375)
CWLAMABM	FW	BGLAMABM (2329)	
CWLAMBTS	FW	LAMBTS (2572)	
CWLAMKO	FW	LAMKO (2582)	
CWLBK	FW	LBKSOL (1266)	
CWLBKNOL	FW	ALBK (1257)	
CWLBZAPP	FW	BGLBZ (616)	
CWLDIMX	FW	LDRPID (931)	
CWLDRLS	FW	LDRPLS (927)	
CWLLDE	FW	LLRMR (388)	
CWLLRBB	FW	LLRBB (383)	
CWLLRBDE	FW	LLRRM (400)	
CWLLRG	FW	NSREC (450)	
CWLLRNS	FW	LLRNSTAT (416)	
CWLLRRM	FW	LLRRM (400)	
CWLLRUM	FW	LLRRM (400)	
CWLRA	FW	LRA (2195)	
CWLRFZA	FW	BGLAMOD (2930)	
CWLRMS	FW	LRSEB (2892)	
CWLRSMOD	FW	LRSEB (2892)	
CWLSFA	FW	KONCW (92)	
CWLSHA	FW	KONCW (92)	
CWLSPHK	FW	KTMHK (2377)	
CWLUEKO	FW	KMTR (619)	
CWLUES	FW	DTEVEB (2146)	
CWM9CIDSUP	FW	TC9MOD (4425)	
CWM9CVNSUP	FW	TC9MOD (4425)	
CWM9IPTSUP	FW	TC9MOD (4425)	
CWM9VINSUP	FW	TC9MOD (4425)	
CWMDAPP	FW	KONCW (92)	BBNWS (1294)



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
CWMDASG	FW	MDASG (497)	
CWMDBGFZ	FW	MDBGFRFZG (515)	
CWMDBGMT	FW	MDBGRMOT (521)	
CWMDFAFI	FW	MDFAFI (306)	
CWMDFAW	FW	MDFAFI (306)	
CWMDGEN	FW	CANECUR (4087)	
CWMDKOG	FW	MDKOG (702)	
CWMDKOL	FW	MDKOL (720)	
CWMDMIN	FW	MDMIN (339)	
CWMDRLKO	FW	MDVERB (354)	
CWMDVERAD	FW	MDVERAD (375)	
CWMDZUL	FW	MDZUL (290)	
CWMIDMD	FW	SSTDMD (3611)	
CWMODHA	FW	BDEMHA (210)	
CWMSRCAN	FW	GGCASR (4222)	
CWMSTEFG	FW	TEB (1935)	
CWNLKO	FW	NLKO (216)	
CWNLLKH	FW	BGNLLKH (2626)	
CWNLPH	FW	NLPH (3359)	
CWNLRESET	FW	BBSYSCON (132)	
CWNMFSE	FW	DMDFON (3447)	
CWNMODI	FW	ARMD (469)	
CWNMXMD	FW	NMAXMD (484)	
CWNOSCAT	FW	TCKOMUE (4305)	
CWNSABG	FW	KONCW (92)	
CWNSTAT	FW	LLRNSTAT (416)	LLRNSNF (425), NSAC (432), NSKO (434), NSREC (450)
CWNSWLMOD	FW	ESNSWL (1569)	
CWNVRAMBK	FW	BBHWONOF (113)	
CWNWEGTR	FW	BBSAWE (752)	
CWNWEHOE	FW	NWSOLLE (1353)	
CWNWEVDA	FW	NWEVDA (1374)	
CWNWEVO	FW	NWEVO (1397)	
CWNWGE	FW	BBNWS (1294)	
CWNWRE	FW	WNWRE (1375)	
CWNWREF	FW	NLDG (3372)	
CWNWSA	FW	BBNWS (1294)	
CWNWSE	FW	BBNWS (1294)	
CWNWSG	FW	BBNWS (1294)	
CWOBD	FW	DFPM (3760), KONCW (92)	DFPM2SV (3774)
CWOBDCAN	FW	CANECU (4030)	
CWPG1	FW	HT2KTWNE (3394)	DDG (3296), DPH (3335)
CWPG2	FW	HT2KTWNE (3394)	DDG (3296), DPH (3335)
CWPG3	FW	HT2KTWNE (3394)	DDG (3296), DPH (3335)
CWPG4	FW	HT2KTWNE (3394)	DDG (3296), DPH (3335)
CWPLGU	FW	BGPLGU (918)	
CWPLLSU	FW	DPLLSU (3001)	
CWPRSOLAP	FW	HDRPSOL (1722)	
CWPSAAVE	FW	DAAVE (2114)	
CWPSHSHE	FW	DHLSHKE (2775)	
CWPSHSVE	FW	DHRLSUE (3069)	
CWPSKPE	FW	DEKPE (1679)	
CWPSLDE	FW	DLDE (957)	
CWPSLDPE	FW	DLDPPE (2098)	
CWPSNWSEE	FW	DNWSEEIN (1491)	
CWPSTEVE	FW	DTEVE (2168)	
CWPSTNE	FW	DTNE (3824)	
CWPSUVSE	FW	DLDUVSE (962)	
CWPSZWPE	FW	DZWPE (693)	
CWPUA	FW	BGPU (781)	
CWPWF	FW	BBHWONOF (113), KONCW (92)	
CWRBS	FW	BGRBS (3424)	
CWRDYTES	FW	DIMCTES (1973)	
CWREFI	FW	KRKE (3191)	
CWRLAPPL	FW	BGRLSOL (993)	
CWRLMX	FW	LDRLMX (919)	
CWRPLSU	FW	RPLSU (2957)	
CWRR	FW	KONCW (92)	
CWRTPE	FW	BGTPABG (2311)	
CWRWS	FW	MDRWS (332)	
CWSALSU	FW	SALSU (2974)	
CWSAWE	FW	BBSAWE (752)	
CWSCTMDE	FW	KONCW (92)	
CWSELV	FW	MDVERB (354)	
CWSPIMO	FW	HT2KTSPIMO (3823)	
CWSTADAP	FW	STADAP (1610)	
CWSTAKDA	KWB	TKSTA (4516)	
CWSTDMD	FW	DMDSTP (3565)	
CWSTPCNF	FW	DMDSTP (3565)	
CWSTPNOT	FW	DMDSTP (3565)	
CWSTPNOT2	FW	DMDSTP (3565)	
CWSYNTIZW	FW	SYNTIZW (1793)	
CWTAF	FW	TKAP (4440)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
CWTAK	FW	TKAP (4440)	
CWTAMBA	FW	DTHM (3671)	
CWTAS	FW	TKAP (4440)	
CWTENCFG	FW	TEBEB (1926)	
CWTEZW	FW	MDKOG (702)	
CWTF	FW	KONCW (92)	
CWTI	FW	HT2KTCY315 (3816)	
CWTIPIN	FW	BBKR (3161)	
CWTIPIN_G	FW	BBKR (3161)	
CWTOSPM	FW	BGTOSPM (3621)	
CWTPE	FW	BGTPABG (2311)	
CWTUM	FW	MDVERB (354)	
CWTUTA	FW	DTEVEB (2146)	
CWUGD	FW	BGMSUGD (987)	
CWUHR	FW	KONCW (92)	
CWUTEKU	FW	DTEVEB (2146)	
CWVKFRQCID	FW	TC9CON (4423)	
CWVPSKO	FW	VPSKO (1068)	
CWVSTMSV	FW	VSTMSV (1690)	
CWWDKSOM	FW	WDKSOM (1048)	
CWWL	FW	LANSWL (1606)	ESSTT (1588)
CWZGST	FW	KONCW (92), ZGST (1843)	
CWZUEAB	FW	HT2KTIGNI (3135)	
CWZWMNUM	FW	ZWMIN (3095)	
CWZWVMX	FW	MDKOG (702)	MDAUTG (747)
CWZWWLE	FW	ZWWL (3079)	
DAFKPVDKE	FW		BGFKMS (965)
DANTGESWNV	FW	ADVE (1072)	
DANTGESWV	FW	ADVE (1072)	
DANTSCHWNV	FW	ADVE (1072)	
DANTSCHWV	FW	ADVE (1072)	
DAOFMSNDKE	FW		BGFKMS (965)
DASA	FW	DLLR (459)	
DASGRED	FW	MDASG (497)	
DBGRA_T_UM	FW	UFFGRE (3851)	
DBGGRAMX_UM	FW	UFFGRE (3851)	
DBMSRMN_UC	FW	UFMSRC (3877)	
DBMSRMN_UM	FW	UFMSRC (3877)	
DBMSRMX_UC	FW	UFMSRC (3877)	
DBMSRMX_UM	FW	UFMSRC (3877)	
DBSGS_T_UC	FW	UFSGSC (3935)	
DBSGS_T_UM	FW	UFSGSC (3935)	
DBZ_AAG	FW	CANECUR (4087)	
DBZ_AIR	FW	GGCS (4291)	
DBZ_ASY	FW	CANECUR (4087)	
DBZ_BEM	FW	CANECUR (4087)	
DBZ_BR4	FW	GGCASR (4222)	
DBZ_BR8	FW	GGCASR (4222)	
DBZ_GE3	FW	GGCEGSPL (4280)	
DBZ_GE6	FW	GGCEGSPL (4280)	
DBZ_GRA	FW	GGCGRA (4005)	
DBZ_ILM	FW	CANECUR (4087)	
DBZ_MX	FW	GGCASR (4222)	
DBZ_MX_ASG	FW	MDASG (497)	
DBZ_NIV	FW	CANECUR (4087)	
DBZ_PB1	FW	CANECUR (4087)	
DCTUMMDT	FW	BGTUMG (3631)	
DCVFHOU	FW	DCV (1513)	
DCVFRMMN	FW	DCV (1513)	
DCVLAMSMN	FW	DCV (1513)	
DCVLAMSMX	FW	DCV (1513)	
DCVLAMSO	FW	DCV (1513)	
DCVMLO	FW	DCV (1513)	
DCVRLO	FW	DCV (1513)	
DCVTAO	FW	DCV (1513)	
DCVTMU	FW	DCV (1513)	
DCVTNSTU	FW	DCV (1513)	
DCVVFZGO	FW	DCV (1513)	
DCYSCHV	FW	NLKO (216)	
DDFDTEAB	FW	DTEVEB (2146)	
DDFUELSAN	FW	BGRLFGZS (881)	
DDKVZMN	FW	DDKV (1194)	
DDKVHZMN	FW	DDKV (1194)	
DDMLLRTE	FW	DTEVEB (2146)	
DDMRKH	FW	MDKOG (702)	
DDRLDKZU	FW	BGRLFGZS (881)	
DDTERDYM	FW	COMDTES (1976)	
DECKSTAI	KL	STADAP (1610)	
DECMISSVT	FW	NLKO (216)	
DEGS	FW	MDASGPH (512)	
DELAYZWMNA	FW	ZWMIN (3095)	
DELRL	FW	MDKOG (702)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
DELTAHROH	KF	KTMHK (2377)	
DELTATAF	FW	DLDP (2003)	
DELTATAG	FW	DLDP (2003)	
DELTATAXF	FW	DLDP (2003)	
DELUEFKT	FW	MDRWS (332)	
DETAHOMKH	FW	KOMRH (2629)	
DFAFRG	FW	FUEREG (1061)	
DFEMPOS	FW	DEGFE (847)	
DFEMPUS	FW	DEGFE (847)	
DFHOST	FW	TEB (1935)	
DFKMSDSTZ	FW	BGFKMS (965)	
DFKMSMN	FW	BGFKMS (965)	
DFKMSMX	FW	BGFKMS (965)	
DFKPVMN	FW	BGFKMS (965)	
DFKPMX	FW	BGFKMS (965)	
DFLBKHSP	FW	LBKSOL (1266)	
DFNSHDP	FW	MDBGRMOT (521)	
DFPSLBIT	KWB	D2CTR (3759)	
DFRAESTAB	FW	DKVS (1740)	
DFRAOS	FW	DEGFE (847)	
DFRASTAB	FW	DKVS (1740)	
DFRATZ	FW	DKVS (1740)	
DFRAUS	FW	DEGFE (847)	
DFRLBTSN	FW	LAMBTS (2572)	
DFRLBTSP	FW	LAMBTS (2572)	
DFRLSNPMN	FW	DPLLSU (3001)	
DFRMAX	FW	LR (2901)	
DFRMDTEF	FW	DTEV (2118)	
DFRMDTEM	FW	DTEV (2118)	
DFRMPHUI	FW	LRA (2195)	
DFRMST	FW	DFRST (1775)	
DFRMSTAB	FW	DKVS (1740)	
DFRZAMIN	FW	DDYLSU (3037)	
DFRZASNAMN	FW	DICLSU (3053)	
DFSEFO1N	KL	DMDFON (3447)	
DFSEFO2N	KL	DMDFON (3447)	
DFSEFO3N	KL	DMDFON (3447)	
DFSERES	FW	DMDFON (3447)	
DFTEVFLO	KL	TEB (1935)	
DFUELSANMX	FW	DDKV (1194)	
DHYMBDEMF	FW	BGFAWU (324)	
DIKADTNH	FW	DTEV (2118)	COMDTES (1976)
DIKADTNM	FW	DTEV (2118)	COMDTES (1976)
DIKADTXH	FW	DTEV (2118)	COMDTES (1976)
DIKADTXM	FW	DTEV (2118)	COMDTES (1976)
DIKAFF	FW	DTEV (2118)	
DIMBAPAHK	FW	KTMHK (2377)	
DIMBAPRHK	FW	KTMHK (2377)	
DKAAVN	KL	DAAV (2108)	
DKEBANZ	FW	BGDVE (1118)	
DKL1DTEV	FW	KMTR (619)	
DKL2DTEV	FW	KMTR (619)	
DKLAGERT	FW	ADVE (1072)	
DKLAGERTV	FW	ADVE (1072)	
DKLDPN	KL	DLDP (2003)	
DKMKMAMS	FW	VSTMSV (1690)	
DKMTSMN	FW	KMTR (619)	
DKMTSMX	FW	KMTR (619)	
DKNOTBEGR	KL	FUEDKSA (1059)	
DKO2VKMX	FW	SALSU (2974)	
DKPSTGMIN	FW	BGDVE (1118)	
DKRAMX	FW	DKRA (3220)	
DKRAZ	FW	DKRA (3220)	
DKRISNT	FW	DKRIC (3224)	
DKRKSERR	FW	DKRS (3231)	
DKRKSHE	FW	DKRS (3231)	
DKRPAR	FW	DKRIC (3224)	
DKRSPI	FW	DKRSPI (3244)	
DKRUKD	FW	GGKR (3176)	
DKTLMT	KL	DLDP (2003)	
DKTLMTA	KL	DAAV (2108)	
DLAEFKIMW	FW	DPLLSU (3001)	
DLAEKFGS	FW	DPLLSU (3001)	
DLAEKFGS2	FW	DPLLSU (3001)	
DLAHICOGW	FW		DLSSACAN (2531)
DLAHICOSW	FW		DLSSA (2477)
DLAHIGW	FW	DPLLSU (3001)	
DLAHINI	FW	LRSHKC (2717)	
DLAHINI2	FW	LRSHKC (2717)	
DLAHPPLMN	FW	DPLLSU (3001)	
DLAHPPLMN2	FW	DPLLSU (3001)	
DLAMELSH	FW	DLSH (2740)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
DLAMLASHF	FW	DLSAHK (2778)	
DLAMLASHM	FW	DLSAHK (2778)	
DLAMNHOM	FW	BGBVG (192)	
DLAMNHOS	FW	BGBVG (192)	
DLAMNSCH	FW	BGBVG (192)	
DLAMNSKH	FW	BGBVG (192)	
DLAMNSWL	FW	LANSWL (1606)	
DLAMOB	KL	BGFAWU (324)	
DLAMRVH	FW	DLSAHK (2778)	
DLAMSBST	FW	TEB (1935)	
DLAMSTE	FW	TEB (1935)	
DLAMXHOM	FW	BGBVG (192)	
DLAMXHOS	FW	BGBVG (192)	
DLAMXSA	FW	LRSEB (2892)	
DLAMXSCH	FW	BGBVG (192)	
DLAMXSKH	FW	BGBVG (192)	
DLASFIMW	FW	DPLLSU (3001)	
DLASHKIMW	FW	DPLLSU (3001)	
DLATRMM	FW	ATR (2562)	
DLBKFGS	FW	LBKFGS (1285)	
DLBKSIMX	FW	ALBK (1257)	
DLBTS	KL	LAMBTS (2572)	
DLBTSGANG	KL	LAMBTS (2572)	
DLBZ	FW	BGLBZ (616)	
DLDUVES	FW	DLDUV (959)	
DLIMXDNS	KL	LLRRM (400)	
DLRDWDKSS1	FW	ADVE (1072)	
DLRDWDKSS2	FW	ADVE (1072)	
DLRHAFTMN	FW	ADVE (1072)	
DLRHAFTST	FW	ADVE (1072)	
DLRIAMAXA	FW	ADVE (1072)	
DLRIKLPAR	FW	ADVE (1072)	
DLRININI	FW	ADVE (1072)	
DLRKDONLP0	FW	ADVE (1072)	
DLRKDUNLP0	FW	ADVE (1072)	
DLRKDUNLP1	FW	ADVE (1072)	
DLRKDUNLP2	FW	ADVE (1072)	
DLRKDUNLP3	FW	ADVE (1072)	
DLRKIONLP0	KL	ADVE (1072)	
DLRKIUNLP0	KL	ADVE (1072)	
DLRKIUNLP1	KL	ADVE (1072)	
DLRKIUNLP2	KL	ADVE (1072)	
DLRKIUNLP3	KL	ADVE (1072)	
DLRKPONLP0	FW	ADVE (1072)	
DLRKPUNLP0	FW	ADVE (1072)	
DLRKPUNLP1	FW	ADVE (1072)	
DLRKPUNLP2	FW	ADVE (1072)	
DLRKPUNLP3	FW	ADVE (1072)	
DLRKREIS	FW	ADVE (1072)	
DLRKREISST	FW	ADVE (1072)	
DLRNLPD	FW	ADVE (1072)	
DLRPID0T	FW	ADVE (1072)	
DLRPID1T	FW	ADVE (1072)	
DLRPID2T	FW	ADVE (1072)	
DLRPID3T	FW	ADVE (1072)	
DLRPIDMAX	FW	ADVE (1072)	
DLRPIDMIN	FW	ADVE (1072)	
DLRPIDSTMN	FW	BGDVE (1118)	
DLRUBSOLL	FW	ADVE (1072)	
DLRUMABAND	FW	ADVE (1072)	
DLRUMAIINI	FW	ADVE (1072)	
DLUL	FW	DLDR (948)	
DLURMIN	KL	DMDDLU (3426)	
DLYABM	FW	EVEKO (1918)	
DLYHEAL	FW	DHDEVE (1908)	
DMADFK	FW	MDVERAD (375)	
DMADFS	FW	MDVERAD (375)	
DMADKO	FW	MDVERAD (375)	
DMADLL	FW	MDVERAD (375)	
DMADMNFK	FW	MDVERAD (375)	
DMADMNFS	FW	MDVERAD (375)	
DMADMNKO	FW	MDVERAD (375)	
DMADMNLL	FW	MDVERAD (375)	
DMADMNSFK	FW	MDVERAD (375)	
DMADMNSFS	FW	MDVERAD (375)	
DMADMNSKO	FW	MDVERAD (375)	
DMADMNSLL	FW	MDVERAD (375)	
DMADMXFK	FW	MDVERAD (375)	
DMADMXFS	FW	MDVERAD (375)	
DMADMXKO	FW	MDVERAD (375)	
DMADMXLL	FW	MDVERAD (375)	
DMADMXSKF	FW	MDVERAD (375)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
DMADMXSFS	FW	MDVERAD (375)	
DMADMXSKO	FW	MDVERAD (375)	
DMADMXSLL	FW	MDVERAD (375)	
DMADSFK	FW	MDVERAD (375)	
DMADSFS	FW	MDVERAD (375)	
DMADSKO	FW	MDVERAD (375)	
DMADSL	FW	MDVERAD (375)	
DMAKRLA	KL	GGKR (3176)	
DMARMX	KL	ARMD (469)	
DMASGNG	KL	MDASG (497)	
DMAUFN	KL	MDZW (768)	
DMDGENAB	FW	MDGEN (365)	
DMDHFS	FW	MDVERB (354)	
DMDLWS	KL	MDVERB (354)	
DMDNSM	KL	MDVER (343)	
DMDPOSCH	FW	MDFAFI (306)	
DMDPOZ	FW	MDFAFI (306)	
DMDPUG	KL	MDFAFI (306)	
DMDRKO	FW	MDVERB (354)	
DMDSEGL	FW	DMDTSB (3596)	DMDLFB (3478)
DMDWHYS	FW	MDWAN (346)	
DMDWM	KL	MDWAN (346)	
DMGESGE3	FW	GGCEGS (4247)	
DMGETAFW	KL	FGRREGL (548)	
DMGN	FW	MDGEN (365)	MDVERB (354)
DMIASGE	FW	MDASG (497)	
DMIASGV	FW	MDASG (497)	
DMIB	FW	MDASG (497)	
DMIBMNUM	FW	BDEMUS (186)	
DMIBMX	FW	MDASG (497)	
DMIBMXUM	FW	BDEMUS (186)	
DMIFABEB	FW	MDFAFI (306)	
DMIFLSD	FW	MDFAFI (306)	
DMIGSLEG	KL	GGCEGS (4247)	
DMIMNUHMM	FW	BDEMUS (186)	
DMIMNUHOM	FW	BDEMUS (186)	
DMIMXUHMM	FW	BDEMUS (186)	
DMIMXUHOS	FW	BDEMUS (186)	
DMIMXUHSP	FW	BDEMUS (186)	
DMIMXUSCH	FW	BDEMUS (186)	
DMIOWLSD	KL	MDFAFI (306)	
DMISMEUS	FW	MDFAFI (306)	
DMISOLDLR	FW	BDEMEN (163)	
DMIUMSCH	FW	MDFUE (724)	
DMIZWMN	FW	MDRED (760)	
DMKO	FW	MDVERB (354)	
DMKREKPS	FW	BKS (1626)	
DMKRTBKS	FW	BKS (1626)	
DMLDTEFN	FW	DTEV (2118)	
DMLDTEFX	FW	DTEV (2118)	
DMLDTEHN	FW	DTEV (2118)	
DMLDTEHX	FW	DTEV (2118)	
DMLDTEMN	FW	DTEV (2118)	
DMLDTEMX	FW	DTEV (2118)	
DMLFS	FW	MDVERB (354)	
DMLKTDO	FW	DKATSPEB (2836)	
DMLLNGEZ	KF	LLRRM (400)	
DMLLNGEZV	KF	LLRRM (400)	
DMLLRMLNF	FW	LLRRM (400)	
DMLLRMLNKH	KL	LLRRM (400)	
DMLLRMLNN	KL	LLRRM (400)	
DMLLRMLNST	KL	LLRRM (400)	
DMLLRMLXF	FW	LLRRM (400)	
DMLLRMLXN	KL	LLRRM (400)	
DMLLRMNXH	KL	LLRRM (400)	
DMLLRMNN	KL	LLRRM (400)	
DMLLRMNNK	KL	LLRRM (400)	
DMLLRMNST	KL	LLRRM (400)	
DMLLRMXN	KL	LLRRM (400)	
DMLLRMXNK	KL	LLRRM (400)	
DMLSDUG	KL	MDFAFI (306)	
DMNHFS	FW	MDVERB (354)	
DMOFFMN	FW	MDBGRMOT (521)	
DMRAA	FW	MDTRIP (528)	
DMRDASM	FW	LLRMR (388)	
DMRDNW	FW	NWSFAT (1421)	
DMRESLL	FW	LLRMR (388)	
DMRESNW	FW	LLRMR (388)	
DMRESTM	FW	LLRMR (388)	
DMRESTO	FW	LLRMR (388)	
DMRESUB	FW	LLRMR (388)	
DMRFAWEN	KL	MDFAFI (306)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
DMRIASM	FW	LLRMR (388)	
DMRKTDS	FW	DKATSP (2815)	
DMRLASH	FW	DLSAHK (2778)	
DMRLSH	FW	DLSH (2740)	
DMRLSV	FW	DDYLSU (3037)	
DMRPEDMX	FW	MDRWS (332)	
DMRTMKI	FW	MDBGROMOT (521)	
DMRVEPBA	FW	MDPED (303)	
DMSERVL	FW	MDVERB (354)	
DMSFUEDRL	KL	FUERE (1061)	
DMSHFM12MX	FW	DHFMP (831)	
DMSLP	FW	MDVERB (354)	
DMSNTEMN	FW	DTEV (2118)	
DMSNTEMX	FW	DTEV (2118)	
DMSTES	KL	TEB (1935)	
DMTSMN	FW	KMTR (619)	
DMTSMX	FW	KMTR (619)	
DMVERLMN	FW	MDVER (343)	
DMVTEVDO	FW	DTEV (2118)	
DMXRDL	FW	DMDDL (3426)	
DMXRFL	FW	DMDLUA (3502)	
DN10BURN	FW	ESSTT (1588)	
DNABW	FW	RDE (3256)	
DNASNOT	FW	MDKOG (702)	MDASG (497)
DNBURN0	KL	STADAP (1610)	
DNBURN1	KL	STADAP (1610)	
DNBURN2	KL	STADAP (1610)	
DNDASH	FW	NLPH (3359)	
DNDLLRO	FW	DLLR (459)	
DNDLLROKT	FW	DLLR (459)	
DNDLLRU	FW	DLLR (459)	
DNDLLRUKT	FW	DLLR (459)	
DNFGRMX	FW	FGRABED (574)	
DNFILO	FW	ARMD (469)	
DNHYHMM	FW	BDEMEM (163)	
DNHYHOS	FW	BDEMEM (163)	
DNHYHSP	FW	BDEMEM (163)	
DNHYSCH	FW	BDEMEM (163)	
DNHYSKH	FW	BDEMEM (163)	
DNKOACC	FW	KOS (581)	
DNLLCAUVV	FW	GGCANECU (4208)	
DNLLR	FW	LLRBB (383)	
DNLLRESW	FW	LLRMR (388)	
DNLLRIST	FW	LLRRM (400)	
DNLLRLR	FW	LLRBB (383)	
DNLLSNW	FW	BBNWS (1294)	
DNLLSTS	FW	LLRRM (400)	
DNMAX	FW	NMAXMD (484)	
DNMAXH	FW	AEVABU (1904)	NMAXMD (484)
DNMNI	FW	LLRRM (400)	
DNMOTDTEO	FW	DTEVEB (2146)	
DNMOTDTEU	FW	DTEVEB (2146)	
DNMZGEZW	FW	GGCEGS (4247)	
DNNLBUE	FW		LBUESYN (213)
DNRSCHVLL	FW	BDEMAB (201)	
DNSAH	FW	BBSAWE (752)	
DNSAL	FW	BBSAWE (752)	
DNSALH	FW	BBSAWE (752)	
DNSATIP	FW	BBSAWE (752)	
DNSIAB	FW	NMAXMD (484)	
DNSKAZ	FW	AEVABU (1904)	
DNSLL	FW	BBSAWE (752)	
DNSLLK	FW	BBSAWE (752)	
DNSNFST	FW	LLRNSNF (425)	
DNSNFX	FW	LLRNSNF (425)	
DNSOLST	FW	LLRNSNF (425)	
DNSOZW	KL	NMAXMD (484)	
DNSSCHVLL	FW	BDEMAB (201)	
DNSTATMST	KL	LLRNSNF (425)	
DNSTLST	FW	LLRNSNF (425)	
DNSYWMN	FW	MDASG (497)	
DNTIPDYN	FW	ZWMIN (3095)	
DNVSA	FW	BBSAWE (752)	
DNWEELLS	FW	BBSAWE (752)	
DNWEK	FW	BBSAWE (752)	
DNWEOFF	FW	BBSAWE (752)	
DNZWMMN	FW	ZWMIN (3095)	
DORAESTAB	FW	DKVS (1740)	
DORASTAB	FW	DKVS (1740)	
DORATZ	FW	DKVS (1740)	
DOXSG	FW	BGLAMABM (2329)	
DPHFLFR1	FW	HT2KTPH (3317)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
DPHFLFR2	FW	HT2KTPH (3317)	
DPHFLFR3	FW	HT2KTPH (3317)	
DPHFLFR4	FW	HT2KTPH (3317)	
DPHFLSP1	FW	HT2KTPH (3317)	
DPHFLSP2	FW	HT2KTPH (3317)	
DPHFLSP3	FW	HT2KTPH (3317)	
DPHFLSP4	FW	HT2KTPH (3317)	
DPLFMX	FW	DPLPVD (806)	
DPLPLGD	FW	DLDR (948)	
DPLXPLGMN	FW	LDRPLS (927)	
DPMNDBKS	FW	DBKS (1647)	
DPMXDBKS	FW	DBKS (1647)	
DPNEG	FW	KMTR (619)	
DPPOS	FW	KMTR (619)	
DPR_T_UM	FW	UFRKTI (3922)	
DPRADPMX	FW	HDRPIST (1717)	
DPRHLSU	FW	HRLSU (2879)	
DPRMN	FW	MDBGRMOT (521)	
DPRSTTSW	FW	HDRPIST (1717)	
DPRSTTSWH	FW	HDRPIST (1717)	
DPSRPUMIN	FW	BGPU (781)	
DPSRPUMIX	FW	BGPU (781)	
DPSRPUMN	FW	BGPU (781)	
DPSRPUMX	FW	BGPU (781)	
DPTPUMX	FW	DPLPU (792)	
DPTPVDMN	FW	BGPVD (803)	
DPTPVDMX	FW	BGPVD (803), DPLPVD (806)	
DPUBABMX	FW	DLDP (2003)	
DPUBAEMN	FW	DTHM (3671)	
DPUFFMN	FW	DLDP (2003)	
DPUFFMX	FW	DLDP (2003)	
DPUFVMN	FW	DLDP (2003)	
DPUFVMNA	FW	DAAV (2108)	
DPUFVSMN	FW	DLDP (2003)	
DPUFVSMNA	FW	DAAV (2108)	
DPULFZMX	FW	DPLPU (792)	
DPULSUV	FW	DLDUV (959)	
DPUMDS	FW	MDVER (343)	
DPUPUTTMX	FW	DPLPU (792)	
DPUPVDMN	KL	LDRPLS (927)	
DPUPVDTX	FW	DPLPVD (806)	
DPVDPUMN	FW	BGPU (781)	
DPVDPUMX	FW	BGPU (781)	
DQUEBERMN	FW	KMTR (619)	
DQUEBERMX	FW	KMTR (619)	
DQUEBEW	FW	KMTR (619)	
DRISIGH	FW	DLSH (2740)	
DRLFFMX	FW	DLDP (2003)	
DRLHSPKH	FW	BAKH (2605)	
DRLLRHKO	FW	LRHKEB (2689)	
DRLLRHKU	FW	LRHKEB (2689)	
DRLMINDP	FW	MDFAFI (306)	
DRLMINUHOS	KL	BDEMUS (186)	
DRLMINUM	FW	BDEMUS (186)	
DRLMINUSCH	KL	BDEMUS (186)	
DRLMXW	FW	DDYLSU (3037)	
DRLRLPU	FW	BGRLP (907)	
DRLSOLA	KL	DMDSTP (3565)	
DRLSOLDYN	FW	BDEMUM (174)	
DRLSOLMF	FW	FUEDK (1050)	
DRLSOLST	FW	DMDSTP (3565)	
DRLSOLSTAT	FW	BDEMUM (174)	
DRLSSCHMF	FW	FUEDK (1050)	
DRLSTAT	FW	BDEMUM (174)	
DRLZGEZW	FW	GGCEGS (4247)	
DSGEEPFX	FW	DSGEEP (107)	
DSMFATAB	KL	DSCHED (3717)	
DSMFATABS	KL	DSCHED (3717)	
DSMINCBA	FW	DSCHED (3717)	
DSMINCRE	FW	DSCHED (3717)	
DSMINCRZ	FW	DSCHED (3717)	
DSMINCRZOL	FW	DSCHED (3717)	
DSMRES	FW	DVAL (3727)	
DSTEMIN	FW	TEB (1935)	
DSUGRAD	FW	GGPU (778)	
DSUOFS	FW	GGPU (778)	
DSVDGRAD	FW	GGPVD (800)	
DSVDOFS	FW	GGPVD (800)	
DTABOVF	FW	BGTABST (3277)	
DTABUNPL	FW	BGTABST (3277)	
DTAFIX	FW	GGTFA (3640)	
DTAHFMKST	FW	BGKSTDTA (4526)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
DTAHL	FW	NSHTI (442)	
DTAMBSTMN	FW	DTHM (3671)	
DTAMTMSMN	FW	DTHM (3671)	
DTANSKST	FW	BGKSTDTA (4526)	
DTAVVKST	FW	TEB (1935)	
DTBHOF	FW	GGTFM (3651)	
DTBTS	FW	LAMBT (2572)	
DTDVFZG	FW	BGFAWU (324)	
DTKAMN	FW	KMTR (619)	
DTKAMX	FW	KMTR (619)	
DTKLSUSTA	FW	HRLSU (2879)	
DTKLSUSTB	FW	HRLSU (2879)	
DTMABKH	FW	BBKH (2597)	
DTMAXDO	FW	KODOH (2612)	
DTMDMA	FW	GGTFM (3651)	
DTMDNPO	FW	GGTFM (3651)	
DTMDZG	FW	GGTFM (3651)	
DTMFFU	FW	DLDP (2003)	
DTMHLL	FW	NSHTI (442)	
DTMIBG	FW	MDBGRMOT (521)	
DTMIMLDTHM	FW	DTHM (3671)	
DTMINDO	FW	KODOH (2612)	
DTMLDP	FW	DLDP (2003)	
DTMLLSCH	FW	BDEMST (204)	
DTMRESZG	FW	GGTFM (3651)	
DTMSRT	FW	GGTFM (3651)	
DTMTATUM	FW	BGTUMG (3631)	
DTMWUC	FW	DFPMTRG (3793)	
DTOAAA	FW	DVAL (3727)	
DTPAAV	FW	DAAV (2108)	
DTPATS	FW	DATS (2299)	
DTPLDP	FW	DLDP (2003)	
DTPXF	FW	DLDP (2003)	
DTRILIMHK	FW	KTMHK (2377)	
DTSDRL	FW	ZUESZ (3124)	
DTSLTPU	FW	HT2KTWNE (3394)	
DTVZGGMN	FW	BGFAWU (324)	
DUBATG	FW	LLMR (388)	
DUBKLD	FW	BGLBZ (616)	
DUBLBZ	FW	BGLBZ (616)	
DUDKNLPO	FW	BGDVE (1118)	
DUDKNLPU	FW	BGDVE (1118)	
DUDKP1HY	FW	GGDVE (1200)	BGDVE (1118)
DUDKP1V1O	FW	GGDVE (1200)	
DUDKPTMP	FW	BGDVE (1118)	
DUDSU	FW	HT2KTPU (777)	
DUF_T	FW	DUF (3828)	
DUFBDE_T	FW	DUF (3828)	
DUG2NV	FW	DVFZ (246)	
DULBKHUBCH	FW	BGLBK (1228)	
DULBKNLPCH	FW	BGLBK (1228)	
DULBKOFFST	FW	BGLBK (1228)	
DULBKOFLE	FW	BGLBK (1228)	
DULBKOMACH	FW	BGLBK (1228)	
DULBKUMACH	FW	BGLBK (1228)	
DUPW12KD	FW	BBKD (286)	
DUPWGHY	FW	GGPED (265)	
DUPWGLKD	FW	BBKD (286)	
DUPWGVPE	FW	GGPED (265)	
DUPWKDLB	FW	BBKD (286)	
DUPWKDO	FW	BBKD (286)	
DUPWKDU	FW	BBKD (286)	
DURINLSU	FW	GGRTLSU (2968)	
DURNPRST_A	FW	DUR (3953)	
DUSHKHZK	FW	DLSH (2740)	
DUSRIH	FW	GGLSH (2671)	
DUSSPH	FW	GGLSH (2671)	
DVBABFF	FW	DLDP (2003)	
DVEEST	FW	ADVE (1072)	
DVFZAR	FW	ARMD (469)	
DVFZBAB	FW	DLDP (2003)	
DVFZBEG	FW	GGVFZG (245)	
DVIVZMX	FW	FGRABED (574)	
DVIVZTMX	FW	FGRFULO (529)	
DVKAABGVAR	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAABSMKT	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAANHSTG	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAASRESP	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKACAN	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKADADRKR	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAELUEF	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAELZWP	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
DVKAFREI0	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAFREI1	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAFREI2	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAFREI3	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAFREI4	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAFREI5	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAFRQTRO	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAFZGKL	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAFZGTYP	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAGANGST	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAGEART	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAGRAADR	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAKLIMA	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAKRAS	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKALUETAK	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAMARKE	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKANIVEAU	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAPARFIL	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKAVONAGE	FW	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMABGVAR	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMABSMKT	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMANHSTG	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMASRESP	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMCAN	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMDADRKR	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMELUEF	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMELZWP	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMFREI0	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMFREI1	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMFREI2	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMFREI3	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMFREI5	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMFRQTRO	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMFZGKL	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMFZGTYP	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMGANGST	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMGEART	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMGRAADR	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMKLIMA	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMKRAS	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMLUETAK	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMMARKE	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMNIVEAU	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMPARFIL	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVKMVONAGE	KL	VARLC (38)	DVARLC (68)
DVLLVO	FW	FGRREGL (548)	
DVLLVU	FW	FGRREGL (548)	
DVMAXFGR	FW	FGRFULO (529)	
DVMAXOFF	FW	BGVMAX (491)	
DVMAXTOM	FW	BGVMAX (491)	
DVMAXTOMP	FW	BGVMAX (491)	
DVMINDO	FW	KODOH (2612)	
DVNG	KL	LLRRM (400)	
DVNGKH	KL	LLRRM (400)	
DVNGSV	KL	LLRRM (400)	
DVNGV	KL	LLRRM (400)	
DVOVRMX	FW	FGRABED (574)	
DVRAMPX	FW	FGRFULO (529)	
DVSA	FW	BBSAWE (752)	
DVSAVO	FW	FGRREGL (548)	
DVSAVU	FW	FGRREGL (548)	
DVSKNBGA	KL	FGRFULO (529)	
DVSKNVGA	KL	FGRFULO (529)	
DVSWKB	FW	FGRFULO (529)	
DVSWKV	FW	FGRFULO (529)	
DVTIPUD	FW	FGRFULO (529)	
DVZVIMX	FW	FGRABED (574)	
DVZVITMX	FW	FGRFULO (529)	
DVZVIWA	FW	FGRFULO (529)	
DWBHDY	FW	AWEA (1800)	
DWBHO1DYN	FW	AWEA (1800)	
DWDK12O	FW	GGDVE (1200)	
DWDK13O	FW	GGDVE (1200)	
DWDK23O	FW	GGDVE (1200)	
DWDKEB	FW	BGDVE (1118)	
DWDKNMOMIN	FW	ADVE (1072)	
DWDKSBAMX	KL	ADVE (1072)	
DWDKSIKLS	FW	ADVE (1072)	
DWDKSTART	FW	ADVE (1072)	
DWDKTMIN	FW	ADVE (1072)	
DWDKUGD	FW	FUEDK (1050)	
DWEHO1DYN	FW	AWEA (1800)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
DWFWNWA	FW	NWFW (1290)	
DWFWNWE	FW	NWFW (1290)	
DWGVOA	FW	BGWGWV (1316)	
DWGVOE	FW	BGWGWV (1316)	
DWGVOGE	FW	BGWGWV (1316)	
DWHDP2	FW	HT2KTMSV (1697)	
DWKRMSN	KL	KRREG (3203)	
DWLBKIREES	FW	ALBK (1257)	
DWLBKLRMX	FW	ALBK (1257)	
DWLBKOMAX	FW	BGLBK (1228)	
DWLBKUMAX	FW	BGLBK (1228)	
DWMSVMN	FW	AMSV (1683)	
DWMSVMX	FW	AMSV (1683)	
DWMSVOCO	FW	AMSV (1683)	
DWMSVSCO	FW	AMSV (1683)	
DWNVPSTE	FW	DNWSEIN (1453)	
DWNWABGE	KL	NWSOLLE (1353)	
DWNWAMXE	KL	NWSOLLE (1353)	
DWNWDETMN	FW	WNWRE (1375)	
DWNWDETMX	FW	WNWRE (1375)	
DWNWEMAX	FW	WNWRE (1375)	
DWNWESIMN	FW	WNWRE (1375)	
DWNWESIMX	FW	WNWRE (1375)	
DWNWESTPA	KF	NWEVO (1397)	
DWNWSBGLE	FW	NWSOLLE (1353)	
DWNWSHKA	FW	NWEVO (1397)	
DWNWSHKE	FW	NWEVO (1397)	
DWNWSKA	FW	BGARNW (1327)	
DWNWSKE	FW	BGARNW (1327)	
DWNWSTPA	FW	NWEVO (1397)	
DWNWSTPE	FW	NWEVO (1397)	
DWNWSTPEA	FW	NWEVO (1397)	
DWNWSTPEE	FW	NWEVO (1397)	
DWNWSVAS	FW	BBDNWS (1435)	
DWNWSVEO	FW	BBDNWS (1435)	
DWNWSVPA	FW	NWEVO (1397)	
DWNWSVPE	FW	NWEVO (1397)	
DWNWTERR	FW	DNWSEIN (1453)	
DWNWVPA	FW	NWEVO (1397)	
DWNWVPE	FW	NWEVO (1397)	
DWNWVSA	FW	NWEVO (1397)	
DWOGVA	FW	BGWGWV (1316)	
DWOGVE	FW	BGWGWV (1316)	
DWOGVGE	FW	BGWGWV (1316)	
DWOTZ1OTP	FW	HT2KTMSV (1697)	
DWOTZ1OTP2	FW	HT2KTMSV (1697)	
DWPACCEL	FW	MDGEN (365)	
DWPDECEL	FW	MDGEN (365)	
DWPEDDP	FW	LLRRM (400)	
DWPEDKOB	FW	KOS (581)	
DWPEDSP	FW	KOS (581)	
DWPMXNB	FW	GGPED (265)	
DWPMXNOT	FW	GGPED (265)	
DWPOPBP	FW	GGPED (265)	
DWPPBP	FW	GGPED (265)	
DWPRHOM	FW	BGWPR (903)	
DWPRSCH	FW	BGWPR (903)	
DWSHSPKH	FW	BAKH (2605)	
DYADMXXN	KL	KRDY (3215)	
DYADS	FW	KRDY (3215)	
DYAFVS	FW	KRDY (3215)	
DYAMNV	FW	KRDY (3215)	
DYAVF	FW	KRDY (3215)	
DYNLSUFA	FW	DDYLSU (3037)	DLSSA (2477)
DYNLSULAU	FW	BGLAMABM (2329)	
DYNLSUMX	FW	DDYLSU (3037)	DLSSA (2477)
DYNLSURD	FW	DDYLSU (3037)	DLSSA (2477)
DYNLSUSMN	FW	DDYLSU (3037)	DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
DYNLSUTO	FW	DLSSACAN (2531)	
DYNMXNL	FW	NLDG (3372)	
DZFLBK	FW	LBKSOL (1266)	
DZLRSAMN	FW	ESPLANT (2937)	
DZLRSAMX	FW	ESPLANT (2937)	
DZLSUINIS	FW	DDYLSU (3037)	
DZPTIM	FW	DZUEET (3153)	
DZUPHL	FW	DZUEET (3153)	
DZUPKSMS	FW	DZUEET (3153)	
DZUPKSUB	FW	DZUEET (3153)	
DZUPNPL	FW	DZUEET (3153)	
DZUPSIG	FW	DZUEET (3153)	
DZW_AOG	FW	TKAP (4440)	
DZW_AUG	FW	TKAP (4440)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
DZWAML	KL	ZWMIN (3095)	
DZWDYN	KL	ZWMIN (3095)	
DZWETA	KL	MDZW (768)	
DZWETAH	KL	MDZW (768)	
DZWETAL	KL	MDZW (768)	
DZWMNLS	FW	ZWMIN (3095)	
DZWOLA	KL	ZUE (3073), ZWHMM (3110)	MDBAS (729)
DZWOLAL	KL	ZUE (3073), ZWHMM (3110)	MDBAS (729)
DZWOM	KL	MDBAS (729)	
DZWOMHSP	KL	MDBAS (729)	
DZWRAMPAGR	FW	ZWGRU (3085)	
DZWSTTA	KL	ZWSTT (3077)	
DZWSTIN	KL	KRDY (3215)	
DZWZWMNMS	FW	ZWMIN (3095)	
DZZST	FW	HT2KTWNE (3394)	
EAVKG	KL	ATM (2259)	
EAVKG2	KL	ATM (2259)	
EAVKGH	KL	ATM (2259)	
EAVKGH2	KL	ATM (2259)	
EAVKH	KL	ATM (2259)	
EAVKH2	KL	ATM (2259)	
EAVKS	KL	ATM (2259)	
EAVKS2	KL	ATM (2259)	
EBEN	FW		BGLAMABM (2329)
EBENOXSFK	FW	BGLAMABM (2329)	
EBENOXSFK2	FW	BGLAMABM (2329)	
EBOYOXSFK	FW	BGLAMABM (2329)	
EBOYOXSFK2	FW	BGLAMABM (2329)	
EBTIM1	FW	BGDVE (1118)	
EBVKG	KL	ATM (2259)	
EBVKG2	KL	ATM (2259)	
EBVKGH	KL	ATM (2259)	
EBVKGH2	KL	ATM (2259)	
EBVKH	KL	ATM (2259)	
EBVKH2	KL	ATM (2259)	
EBVKS	KL	ATM (2259)	
EBVKS2	KL	ATM (2259)	
EGSTDEC	FW	MDASGPH (512)	
EKPFA	FW	DEKPE (1679)	
EKPPA	FW	DEKPE (1679)	
ELDOB	FW	LDOB (942)	
ELDUVCLR	FW	DLDUV (959)	
ELDUVSET	FW	DLDUV (959)	
ENSAKHG	FW	BBSAWE (752)	
ENTDKLL	FW	FUEDKSA (1059)	
ENTDKNLL	FW	FUEDKSA (1059)	
ERWFPRTIM1	FW	BGDVE (1118)	
ERWFPRTIM2	FW	BGDVE (1118)	
ETADZW	KL	MDBAS (729)	LAMBTS (2572), MDIST (741), ZWMIN (3095)
ETADZWH	KL	MDBAS (729)	LAMBTS (2572), MDIST (741), ZWMIN (3095)
ETADZWL	KL	MDBAS (729)	LAMBTS (2572), MDIST (741), MDIST (741), ZWMIN (3095)
ETALAM	KL	MDBAS (729)	BGBVG (192)
ETALAMSC	KL	BGBVG (192)	MDBAS (729), MDIST (741)
ETARKKH	FW	KODOH (2612)	
ETAZHMMN	FW	ZWMIN (3095)	
ETAZWTEEN	FW	DTEVEB (2146)	
ETRIMN	FW	KMTR (619)	
ETRIMX	FW	KMTR (619)	
EVDCVM	FW	DCV (1513)	
EVDCVP	FW	DCV (1513)	
EVTMODMNDK	FW	FUEDK (1050)	
EVTMODOK	KL	BGTMPK (858)	
EXMUVV	KL	DSCHED (3717)	
F10SAMP	FW	GGO2LSU (2959)	
F5SAMP	FW	GGO2LSU (2959)	
FABMDWA	KL	MDWAN (346)	
FABSALU	FW	DSWEC (3609)	
FABSTT	KL	GGTFM (3651)	
FAC1DLDP	FW	DLDP (2003)	
FAC2DLDP	FW	DLDP (2003)	
FAC3DLDP	FW	DLDP (2003)	
FAC4DLDP	FW	DLDP (2003)	
FAC5DLDP	FW	DLDP (2003)	
FADBKSPD	FW	BKS (1626)	
FAFKEGS	FW		DPLLSU (3001)
FAFKEGS2	FW		DPLLSU (3001)
FAINTEN	FW	DMDMIL (3506)	
FAKFFUF	FW	TEB (1935)	
FANFHOMKH	FW	BBKH (2597)	
FARIN	FW	GGRTLSU (2968)	
FASKIV1	FW	DMDMIL (3506)	
FATMAHK	KL	ATM (2259)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
FATMAHK2	KL	ATM (2259)	
FATMAHX	KL	ATMHEX (2287)	
FATMAHX2	KL	ATMHEX (2287)	
FATMAKR	KL	ATM (2259)	
FATMAKR2	KL	ATM (2259)	
FATMANHK	KL	ATM (2259)	
FATMANHK2	KL	ATM (2259)	
FATMANVK	KL	ATM (2259)	
FATMANVK2	KL	ATM (2259)	
FATMARO	KL	ATM (2259)	
FATMARO2	KL	ATM (2259)	
FATMAVK	KL	ATM (2259)	
FATMAVK2	KL	ATM (2259)	
FATMAVY	KL	ATM (2259)	
FATMAVY2	KL	ATM (2259)	
FATMDKS	KL	ATM (2259)	
FATMDKS2	KL	ATM (2259)	
FATMEBHK	KL	ATM (2259)	
FATMEBHK2	KL	ATM (2259)	
FATMEHK	KL	ATM (2259)	
FATMEHK2	KL	ATM (2259)	
FATMTWHK	FW	ATM (2259)	
FATMTWHX	FW	ATMHEX (2287)	
FATMTWKR	FW	ATM (2259)	
FATMTWNHK	FW	ATM (2259)	
FATMTWNHK2	FW	ATM (2259)	
FATMTWNVK	FW	ATM (2259)	
FATMTWVK	FW	ATM (2259)	
FATMVHK	KL	ATM (2259)	
FATMVHK2	KL	ATM (2259)	
FATMVHX	KL	ATMHEX (2287)	
FATMVHX2	KL	ATMHEX (2287)	
FATMVKR	KL	ATM (2259)	
FATMVKR2	KL	ATM (2259)	
FATMVNHK	KL	ATM (2259)	
FATMVNHK2	KL	ATM (2259)	
FATMVNVK	KL	ATM (2259)	
FATMVNVK2	KL	ATM (2259)	
FATMVRO	KL	ATM (2259)	
FATMVRO2	KL	ATM (2259)	
FATMVVK	KL	ATM (2259)	
FATMVVK2	KL	ATM (2259)	
FATMVVY	KL	ATM (2259)	
FATMVVY2	KL	ATM (2259)	
FBA_AOG	FW	TKAP (4440)	
FBA_AUG	FW	TKAP (4440)	
FBADMK	KL	TEB (1935)	
FBFGRSFW	KL	FGRFULO (529)	
FBFLAMKT	KL	TEB (1935)	
FBKABA	FW	DTEV (2118)	
FBREG	FW	BKS (1626)	
FBTEFKA	KL	TEB (1935)	
FBTEFKAX	KL	TEB (1935)	
FBVBRESN	KL	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
FBZFRAT	KL	LRA (2195)	
FDDN	KL	LLRRM (400)	
FDKVDelta	FW	DDKV (1194)	
FDKVMX	FW	DDKV (1194)	
FDMDWAN	FW	MDWAN (346)	
FDNIKOR	FW	LLRRM (400)	
FDZWIG	KL	ZUESCH (3122)	
FEMPOS	FW	DEGFE (847)	
FEMPUS	FW	DEGFE (847)	
FEXODESU	FW	ATM (2259)	
FEXODESUVK	FW	ATM (2259)	
FEXOLAHK	KL	ATM (2259)	
FEXOLAHK2	KL	ATM (2259)	
FEXOLAVK	KL	ATM (2259)	
FEXOLAVK2	KL	ATM (2259)	
FFCOSC	FW	BGLAMABM (2329)	
FFLDZ	KL	ZUESZ (3124)	
FFTAUV	KL	DAAV (2108)	
FFTDZKU0	KL	DZUEET (3153)	
FFTDZKU1	KL	DZUEET (3153)	
FFTDZKU2	KL	DZUEET (3153)	
FFTDZKU3	KL	DZUEET (3153)	
FFTDZKU4	KL	DZUEET (3153)	
FFTDZKU5	KL	DZUEET (3153)	
FFTDZKU6	KL	DZUEET (3153)	
FFTDZKU7	KL	DZUEET (3153)	
FFTECTS	KL	GGTFM (3651)	
FFFRST	KL	DFRST (1775)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
FFFRST2	KL	DFRST (1775)	
FFTHDEVH1	KL	DHDEVE (1908)	
FFTHDEVK	KL	DHDEVE (1908)	
FFTHDEVL1	KL	DHDEVE (1908)	
FFTKRIC	KL	DKRIC (3224)	
FFTKRSPI	KL	DKRSPI (3244)	
FFTKS1	KL	DKRS (3231)	
FFTKS2	KL	DKRS (3231)	
FFTKS3	KL	DKRS (3231)	
FFTKS4	KL	DKRS (3231)	
FFTLASH	KL	DLSAHK (2778)	
FFTLDPE	KL	DLDP (2098)	
FFTMD	KL	DMDMIL (3506)	
FFTMD00	KL	DMDMIL (3506)	
FFTMD01	KL	DMDMIL (3506)	
FFTMD02	KL	DMDMIL (3506)	
FFTMD03	KL	DMDMIL (3506)	
FFTMD04	KL	DMDMIL (3506)	
FFTMD05	KL	DMDMIL (3506)	
FFTMD06	KL	DMDMIL (3506)	
FFTMD07	KL	DMDMIL (3506)	
FFTMD08	KL	DMDMIL (3506)	
FFTMD09	KL	DMDMIL (3506)	
FFTMD10	KL	DMDMIL (3506)	
FFTMD11	KL	DMDMIL (3506)	
FFTMDB	KL	DMBEG (723)	
FFTNWKWA	KL	DNWKW (3414)	
FFTNWKWA2	KL	DNWKW (3414)	
FFTNWKWE	KL	DNWKW (3414)	
FFTNWKWE2	KL	DNWKW (3414)	
FFTPH	KL	DPH (3335)	
FFTPH2	KL	DPH (3335)	
FFTPH3	KL	DPH (3335)	
FFTPH4	KL	DPH (3335)	
FFTPHA	KL	EPH2LC (3332)	
FFTPHA2	KL	EPH2LC (3332)	
FFTPHE	KL	EPH2LC (3332)	
FFTPHE2	KL	EPH2LC (3332)	
FFTPHM	KL	DPH (3335)	
FFTTA	KL	GGTFA (3640)	
FFTTM	KL	GGTFM (3651)	
FFTUB	KL	GGUB (3693)	
FFTURRAM	KL	DUR (3953)	
FFTURROM	KL	DUR (3953)	
FFTURRST	KL	DUR (3953)	
FFTZGST00	KL	ZGST (1843)	
FGDPSPMPDVS	FW	BGRPL (907)	
FGMIFABG	KL	MDFAFI (306)	
FGMIFAL	KL	MDFAFI (306)	
FGMIFALS	KL	MDFAFI (306)	
FGMRIDV	KL	FGRREGL (548)	
FGPRSOLN	FW	HDRPSOL (1722)	
FGWRDLAM	KL	TEB (1935)	
FGWRKA	KL	TEB (1935)	
FGWRMSMX	FW	TEB (1935)	
FGZLSD	KL	MDFAFI (306)	
FGZLSDS	KL	MDFAFI (306)	
FHBASAPP	FW	BGPLGU (918)	
FHDLLR	FW	DLLR (459)	
FHO04ESUB	SV		ESNSWLA (1580)
FHODTEA	FW	DTEVEB (2146)	
FHOIMPDNPY	FW	IUMPRKF (3797)	
FHOKH	FW	BBKH (2597)	
FHOKOB	FW	KOS (581)	
FHOMN	FW	BGPU (781)	
FHOMX	FW	BGPU (781)	
FIAMALU	FW	DMDLU (3490)	
FIBSALU	FW	DSWEC (3609)	
FID2RID	KL	IUMPRKF (3797)	
FIGFE	FW		DPLLSU (3001)
FIGFE2	FW		DPLLSU (3001)
FIKTD	FW	DKATSP (2815)	DHKSPSV (2465)
FILAHMMO	FW	BGBVG (192)	
FIMALU	FW	DMDLU (3490)	
FIMHU	KL	ESWE (1553)	
FIMWU	KL	ESWE (1553)	
FIPLSU	FW	GGO2LSU (2959)	
FIPREFLSU	FW	GGO2LSU (2959)	
FIRNLIGN	FW	NLDG (3372)	
FKADPMN	FW	DTEVPAS (2162)	COMDTES (1976)
FKAKORBMM	FW	TEB (1935)	
FKAKORBMM	FW	TEB (1935)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
FKAKORMO	FW	DTEVPAS (2162)	
FKAKORMU	FW	DTEVPAS (2162)	
FKAPROG	KL	TEB (1935)	
FKASNOXR	FW	TEB (1935)	
FKASTINX	KL	TEB (1935)	
FKATEB	KL	TEB (1935)	
FKATEMNS	FW	TEB (1935)	
FKATEUM	FW	TEB (1935)	
FKATEUMS	FW	TEB (1935)	
FKAXAVKAT	KL	LRSKA (2644)	
FKAXAVKAT2	KL	LRSKA (2644)	
FKDISA	KL	BGPU (781)	
FKEFMC	FW	KRKE (3191)	
FKEHKSX	KL	KRKE (3191)	
FKELDY	FW	KRKE (3191)	
FKELDYA	FW	KRDY (3215)	
FKENDY	FW	KRKE (3191)	
FKEUHS	FW	KRKE (3191)	
FKFDARTM	KL	ARMD (469)	
FKFPEDV	KL	MDPED (303)	
FKHABMN	FW	BBKH (2597)	
FKKLDLDF	FW	MDGEN (365)	
FKKVS	KF	RKTI (1826)	
FKL2HYSTMN	FW	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
FKL2HYSTMX	FW	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
FKLAFUGD	FW	BGMSUGD (987)	
FKLDOBG	KL	LDOB (942)	
FKMAMSV	FW	VSTMSV (1690)	
FKMSDKMN	FW	BGFKMS (965)	DDKV (1194)
FKMSDKMX	FW	BGFKMS (965)	DDKV (1194)
FKPBKISTHD	KL	LDRLMX (919)	
FKPLSMN	FW	LDRPLS (927)	
FKPLSMX	FW	LDRPLS (927)	
FKPVDKMN	FW	BGFKMS (965)	
FKPVDKMSMN	FW	BGFKMS (965)	
FKPVDKMX	FW	BGFKMS (965)	
FKPVDKPMN	FW	BGFKMS (965)	
FKPVDKPUGD	FW	BGFKMS (965)	
FKRXTOL	KL	LDRLMX (919)	
FKSTT	KL	ESSTT (1588)	
FKTDAVK	FW	DKATSP (2815)	
FKTDFE	FW	DKATSP (2815)	
FKTDFEMX	FW	DKATSP (2815)	
FKTDFEMXT	FW	DKATSP (2815)	
FKTDFET	FW	DKATSP (2815)	
FKTTIMI	FW	AWEA (1800)	
FKUPRLMXN	KL	BGPIRG (862)	
FKVAKBI	FW	KVA (1624)	
FKVRNR	FW	ARMD (469)	
FKWSTART	FW	BBKW (2641)	
FKWSTOP	FW	BBKW (2641)	
FKWTANFH	KL	BBKW (2641)	
FKWTANFV	KL	BBKW (2641)	
FKWWSANFH	KL	BBKW (2641)	
FKWWSANFV	KL	BBKW (2641)	
FKZDPTM	KL	MDFAFI (306)	
FLAMPFT	KL	GGO2LSU (2959)	
FLAMPMR	KL	GGO2LSU (2959)	
FLBE	FW	LBKFGS (1285)	
FLBKLP2	FW	BGPIRG (862)	
FLBKLBTS	FW	LAMBTS (2572)	
FLBLBK0	KL	LBKFGS (1285)	
FLBLBK1	KL	LBKFGS (1285)	
FLBSAP	FW	LBKSOL (1266)	
FLBSWSTART	FW	LBKSOL (1266)	
FLBWBSW	FW	AWEA (1800)	
FLFO	FW	DMDFON (3447)	
FLFOF	FW	DMDFOF (3430)	
FLMLKAMA	FW	LRSKA (2644)	
FLMLKAMA2	FW	LRSKA (2644)	
FLR_AOG	FW	TKAP (4440)	
FLR_AUG	FW	TKAP (4440)	
FLRAWG	KL	ARMD (469)	
FLRCVT	KL	ARMD (469)	
FLRFDAR	FW	ARMD (469)	
FLRFLRAR	FW	ARMD (469)	
FLRHG	KL	ARMD (469)	
FLRKIFZ	FW	ARMD (469)	
FLRMIFABG	FW	MDFAFI (306)	
FLRMIFAL	FW	MDFAFI (306)	
FLRZDASH	FW	MDFAFI (306)	
FLRZLSD	FW	MDFAFI (306)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
FLSUFTKL	FW	GGO2LSU (2959)	
FLTEFUEL	KL	BGTEV (1967)	
FLUTN	KL	DMDLFB (3478)	
FLUV1	FW	DMDLFB (3478)	
FMDGEN	FW	MDGEN (365)	
FMDGENTA	KL	MDGEN (365)	
FMDWAT	KL	MDWAN (346)	
FMDWOSA	KL	MDWAN (346)	
FMFKRZN	KF	GGKR (3176)	
FMIVL	FW	MDMAX (341)	
FMLDMXKO	FW	DHFMPPL (831)	
FMOTC	FW	CANECU (4030)	
FNGPRS	FW	HDRPSOL (1722)	VSTMSV (1690)
FNLMIO	FW	NLDG (3372)	
FNLM11	FW	NLDG (3372)	
FNLM12	FW	NLDG (3372)	
FNLPRUEF	FW	KMTR (619)	
FNMAXI	KL	NMAXMD (484)	
FNRAD	FW	MDWAN (346)	
FNS_AOG	FW	TKAP (4440)	
FNS_AUG	FW	TKAP (4440)	
FNSHDPMN	FW	MDBGRMOT (521)	
FNSNF	FW	LLRNSNF (425)	
FNSSM	KL	ESNSWL (1569)	
FNSSMHSP	KL	ESNSWL (1569)	
FNSSTKM	KL	LLRNSNF (425)	
FNSSTM	KL	LLRNSNF (425)	
FNSTABNV	KL	MDNSTAB (342)	
FNSWLMX	FW	BDEMST (204)	
FNSWLMX_UC	FW	UFRKC (3913)	
FNSWLMX_UM	FW	UFRKC (3913)	
FNTURB	FW	MDWAN (346)	
FNWSKRE	KL	NWSOLLE (1353)	
FOFAKT	FW	DMDFOF (3430)	
FPLMRM	KL	FUERE (1061)	
FPNAVMSAB	KL	BGPABG (2244)	
FPNAVTTA	KL	BGPABG (2244)	
FPNAVTTA2	KL	BGPABG (2244)	
FPRAT	FW	BGDVE (1118)	
FPRATT	FW	BGDVE (1118)	
FPRMT	FW	BGDVE (1118)	
FPRMTT	FW	BGDVE (1118)	
FPRNMAX	FW	BGDVE (1118)	
FPRTIM1_T	FW	BGDVE (1118)	
FPRTIM2_T	FW	BGDVE (1118)	
FPRTIM3_T	FW	BGDVE (1118)	
FPRTIM4_T	FW	BGDVE (1118)	
FPUPT	KL	DLDP (2003)	DAAV (2108)
FPVDKE	FW	BGPU (781)	
FPVDKMN	FW	BGPU (781)	
FPVDKMX	FW	BGPU (781)	
FPVHKMSAB	KL	BGPABG (2244)	
FPVHKTTA	KL	BGPABG (2244)	
FPVHKTTA2	KL	BGPABG (2244)	
FPVMXP	FW	BGRLP (907)	
FPVMXST	FW	BGPIRG (862)	
FPVUKMSAB	KL	BGPABG (2244)	
FPVUKTTA	KL	BGPABG (2244)	
FPVUKTTA2	KL	BGPABG (2244)	
FPVVKMSAB	KL	BGPABG (2244)	
FPVVKTTA	KL	BGPABG (2244)	
FPVVKTTA2	KL	BGPABG (2244)	
FPWDKAPP	KL	FUEDK (1050)	
FQTIMNH	FW	TEB (1935)	
FQTIMNS	FW	TEB (1935)	
FR_MX_UC	FW	UFGKC (3864)	
FR_MX_UM	FW	UFGKC (3864)	
FRADCVINI	FW	DCV (1513)	
FRADCVSTO	FW	DCV (1513)	
FRADN	FW	DKVS (1740)	
FRADNFA	FW	DKVS (1740)	
FRADX	FW	DKVS (1740)	
FRADXFA	FW	DKVS (1740)	
FRAKONST	FW	DCV (1513)	
FRAMN	FW	LRA (2195)	
FRAMX	FW	LRA (2195)	
FRAOS	FW	DEGFE (847)	
FRARAWGS	KL	ARMD (469)	
FRARCVT	KL	ARMD (469)	
FRARCVTS	KL	ARMD (469)	
FRARHGS	KL	ARMD (469)	
FRARN	FW	LRA (2195)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
FRARX	FW	LRA (2195)	
FRATFVS	FW	LRA (2195)	
FRATMN	FW	LRA (2195)	
FRATMX	FW	LRA (2195)	
FRAUDDKVMN	FW	DDKV (1194)	
FRAUDDKVMX	FW	DDKV (1194)	
FRAUS	FW	DEGFE (847)	
FRFC	FW		KODOH (2612)
FRINH1	KL	DHLSHK (2765)	
FRINH2	KL	DHLSHK (2765)	
FRINOFH	FW	GGLSH (2671)	
FRIRLABBR	FW	BGLASO (2944)	
FRK_AOG	FW	TKAP (4440)	
FRK_AUG	FW	TKAP (4440)	
FRKAP	FW	ESGRU (1555)	
FRKMN_UM	FW	UFRKTI (3922)	
FRKMX_UM	FW	UFRKTI (3922)	
FRKTEMN	FW	TEB (1935)	
FRKTEMX	FW	TEB (1935)	
FRKW	FW	KODOH (2612)	
FRLBTSMN	FW	LAMBTS (2572)	
FRLKEVT	KL	BGRLMXS (1040)	
FRLMNPV	KL	BGRLMIN (1037)	
FRLMXRED	KL	BGRLMXS (1040)	
FRMDDKVMN	FW	DDKV (1194)	
FRMDDKVMX	FW	DDKV (1194)	
FRMDTEVO	FW	DTEVPAS (2162)	
FRMDTEVU	FW	DTEVPAS (2162)	
FRMINKH	FW	LSR (2901)	
FRMNNSCH	FW	NLKO (216)	
FRMSTDN	FW	DFRST (1775)	
FRMSTDX	FW	DFRST (1775)	
FRMULTOE16	FW	DCV (1513)	
FRMULTOZ	FW	DCV (1513)	
FRMULTUE16	FW	DCV (1513)	
FRMULTUZ	FW	DCV (1513)	
FRMXSCH	FW	NLKO (216)	
FRSNAMX	FW	DICLSU (3053)	
FRTKT	FW	ZGST (1843)	
FRWKSCH	FW	GGTFM (3651)	
FS1FO	FW	DMDFON (3447)	
FS1FOF	FW	DMDFOF (3430)	
FS2FO	FW	DMDFON (3447)	
FS2FOF	FW	DMDFOF (3430)	
FSDZMSAB	KL	DDYLSU (3037)	
FSRFKAS	FW	TEB (1935)	
FST_AOG	FW	TKAP (4440)	
FST_AUG	FW	TKAP (4440)	
FSWALUV	KL	DSWEC (3609)	
FSWALUV1	KL	DSWEC (3609)	
FSWKB	FW	FGRFULO (529)	
FSWKV	FW	FGRFULO (529)	
FSYNDEL	FW	HT2KTWNE (3394)	
FSZTM	KL	ZUESZ (3124)	
FTAIKRRSP	KL	BGPIRG (862)	
FTANFKH	FW	BBKH (2597)	
FTANFKTNOX	FW	BBHTRIP (2640)	
FTANWKOFE	FW	WNWRE (1375)	
FTANWKOFE2	FW	WNWRE (1375)	
FTANWKOSE	FW	WNWRE (1375)	
FTANWKOSE2	FW	WNWRE (1375)	
FTANWUBE	KL	WNWRE (1375)	
FTAUSTP	FW	ZGST (1843)	
FTDGANG	FW	BBGANG (300)	
FTEADDPO	FW	DTEVPAS (2162)	
FTEADDPV	FW	DTEVPAS (2162)	
FTEADNPMN	FW	TEB (1935)	
FTEADNPMX	FW	TEB (1935)	
FTEADRPL	FW	TEBEB (1926)	
FTEADRPM	FW	TEBEB (1926)	
FTEADSPH	FW	TEBEB (1926)	
FTEADSPM	FW	TEBEB (1926)	
FTEADSZ	FW	DTEVEB (2146)	
FTEDYLSUMX	FW	DDYLSU (3037)	
FTEVFXHM	KL	TEB (1935)	
FTEVFXS	KL	TEB (1935)	
FTKANMO	KL	KMTR (619)	
FTLDIA	FW	LDRPID (931)	
FTLDIAP	FW	LDRPID (931)	
FTLRSSCH	FW	BGLASO (2944)	
FTMOTKHK	FW	ATM (2259)	
FTMOTKHK2	FW	ATM (2259)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
FTMOTKHX	FW	ATMHEX (2287)	
FTMOTKHX2	FW	ATMHEX (2287)	
FTMOTKKR	FW	ATM (2259)	
FTMOTKKR2	FW	ATM (2259)	
FTMOTKVK	FW	ATM (2259)	
FTMOTKVK2	FW	ATM (2259)	
FTPFMKR	FW	KRKE (3191)	
FTPHKSKR	FW	KRKE (3191)	
FTSDRLW	KL	ZUESZ (3124)	
FTVDKTAVDK	KL	BGTMPK (858)	
FTVWDKMX	FW	BGWPR (903)	
FTY4ALL	FW	DFPMDAC (3781)	
FUBAOF	FW	ZUESZ (3124)	
FUBKORDT	FW	ALSU (2852)	
FUEGE2NVQ	FW	DVFZ (246)	
FUKDE	FW	ESUK (1562)	
FUKNSTM	KL	ESUK (1562)	
FUMRBRK	FW	TEB (1935)	
FUPSRLMN	FW	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
FUPSRLMX	FW	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
FVA_AOG	FW	TKAP (4440)	
FVA_AUG	FW	TKAP (4440)	
FVANST	FW	ESUK (1562)	
FVBR	KL	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
FVDMDWAN	FW	MDWAN (346)	
FVERMN	KL	TEB (1935)	
FVERZDYN	KL	TEB (1935)	
FVLRAS	FW	LRA (2195)	
FVMXLDRA	FW	DLDR (948)	
FVPDKLDL	FW	DLDR (948)	
FVPDKLDS	FW	DLDR (948)	
FVPDKLDUS	KL	DLDR (948)	
FVRMDYN	KL	TEB (1935)	
FVSTMX_UC	FW	UFGKC (3864)	
FVSTMX_UM	FW	UFGKC (3864)	
FVSTTKT	FW	ZGST (1843)	
FWDKSHYS	FW	FUEDK (1050)	
FWDMVAD	KL	MDMIN (339)	
FWDTPS	FW	MDVERB (354)	
FWEHT	KL	ESWE (1553)	
FWEMRFA	KL	ESWE (1553)	
FWET	KL	ESWE (1553)	
FWFLBHSP	FW	ZWMIN (3095)	
FWFLBZWMN	FW	ZWMIN (3095)	
FWFTBRTA	KL	BGTMPK (858)	
FWIHDR	KL	HDR (1713)	
FWL_AOG	FW	TKAP (4440)	
FWL_AUG	FW	TKAP (4440)	
FWLKFTBR	KL	BGTMPK (858)	
FWMABGW	FW	BGTPABG (2311)	
FWMABGW2	FW	BGTPABG (2311)	
FWMFKW	FW	BGTPABG (2311)	
FWMFKW2	FW	BGTPABG (2311)	
FWMKATW	FW	BGTPABG (2311)	
FWMKATW2	FW	BGTPABG (2311)	
FWMLHFMMN	KL	DHFMP (831)	
FWMZAPWF	FW	BGTPABG (2311)	
FWMZAPWF2	FW	BGTPABG (2311)	
FWMZFPWF	FW	BGTPABG (2311)	
FWMZFPWF2	FW	BGTPABG (2311)	
FWMZKPWF	FW	BGTPABG (2311)	
FWMZKPWF2	FW	BGTPABG (2311)	
FWNMOT	FW	ZUESZ (3124)	
FWPHDR	KL	HDR (1713)	
FWRLDKNM	KL	BGRLFGZS (881)	
FWSFMWHSPF	FW	RKSPLIT (1838)	
FWSFRKS	FW	RKSPLIT (1838)	
FWSTAB	KL	ESNSWL (1569)	
FWTIHO1PH	FW	ESASUG (1812)	
FWTMUEBO	FW	GGCANECU (4208)	
FWTMUEBU	FW	GGCANECU (4208)	
FWTOUEBO	FW	GGCANECU (4208)	
FWTOUEBU	FW	GGCANECU (4208)	
FWWBHO1PH	FW	ESASUG (1812)	
FZANSSA1	KL	ESNSWL (1569)	
FZANSSA2	KL	ESNSWL (1569)	
FZANSSM1	KL	ESNSWL (1569)	
FZANSSM2	KL	ESNSWL (1569)	
FZANSSM3	KL	ESNSWL (1569)	
FZDPSCHLP	FW	MDFAFI (306)	
FZDPSCHSP	FW	MDFAFI (306)	
FZGMX_UM	FW	UFRKTI (3922)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
FZKLLSTAB	KL	LLRNSNF (425)	
FZPUSA	KL	BGPU (781)	
FZWRED	FW	BDEMUS (186)	
FZWRED2	FW	BDEMUS (186)	
FZWRED3	FW	BDEMUS (186)	
FZWVLRN	KF	ZWWL (3079)	
GANGACMN	FW	BGFAWU (324)	
GANGACMX	FW	BGFAWU (324)	
GANGIO	FW	LDRLMX (919)	
GANGNOT	FW	GGCEGS (4247)	
GANGSANF	FW	BGFAWU (324)	
GAP_TOOTH	FW	ALE (3246)	
GE3MDTMX	FW	GGCEGSPL (4280)	
GENFULLD	FW	MDGEN (365)	
GENLDIFF	FW	MDGEN (365)	
GENLDJMP	FW	MDGEN (365)	
GENLDMP	FW	MDGEN (365)	
GFRKKH	FW	KODOH (2612)	
GKC_T_UC	FW	UFGKC (3864)	
GKC_T_UM	FW	UFGKC (3864)	
GMNDWMSVO	FW	AMSV (1683)	
GRAOFLOGIN	FW	T2LID (4320)	
GRAONLOGIN	FW	T2LID (4320)	
GWPLDOB	FW	LDOB (942)	
GWPLDU	FW	LDUVST (944)	
GWPLDUR	FW	LDUVST (944)	
H2COFAK	FW	KTMHK (2377)	
HDEVFTEIL	FW	CONCJ (1797)	
HDEVIABDC	FW	CONCJ (1797)	
HDEVIANZUG	FW	CONCJ (1797)	
HDEVIBOOST	FW	CONCJ (1797)	
HDEVIHALTE	FW	CONCJ (1797)	
HDEVIHYST	FW	CONCJ (1797)	
HDEVIVORM	FW	CONCJ (1797)	
HDEVTA1	FW	CONCJ (1797)	
HDEVTA2	FW	CONCJ (1797)	
HDEVTBOOST	FW	CONCJ (1797)	
HDEVTVORM	FW	CONCJ (1797)	
HEALINT	FW	DMDMIL (3506)	
HLDP	FW	DLDP (2003)	
HLOFFLOGIN	FW	T2LID (4320)	
HLOONLOGIN	FW	T2LID (4320)	
HRLHKS	FW	BBKR (3161)	
HSSLDSUP	FW	LDUVST (944)	
HYDTVFZGGI	FW	BGFAWU (324)	
HYMBDEMBV	FW	BGBVG (192)	
HYMBDEMF	FW	BGFAWU (324)	
HYMKFUMVAR	FW	BDEMKO (151)	
HYNBDEMBV	FW	BGBVG (192)	
HYNBDEMF	FW	BGFAWU (324)	
HYNKFUMVAR	FW	BDEMKO (151)	
HYNMOTNW	FW	BGARNW (1327)	
HYNWNMOT	FW	BBNWS (1294)	
HYRLNW	FW	BGARNW (1327)	
HYTKKLOW	FW	BGFAWU (324)	
IAMUVW	FW	DSCHED (3717)	
IGESGA	KL	BBGANG (300)	
IIMUVW	FW	DSCHED (3717)	
ILMLKAXTK	KL	LRSKA (2644)	
ILMLKAXTK2	KL	LRSKA (2644)	
IMG_ATEVH	FW	DTEIR (2171)	
IMG_BDLSU	FW	DDYLSU (3037)	
IMG_BDLSU2	FW	DDYLSU (3037)	
IMG_BKAT	FW	DHKIR (2463)	
IMG_BKAT2	FW	DHKIR (2463)	
IMG_BKTSP	FW	DHKIR (2463)	
IMG_BKTSP2	FW	DHKIR (2463)	
IMG_BLASH	FW	DLSAHK (2778)	
IMG_BLASH2	FW	DLSAHK (2778)	
IMG_BLDP	FW	DLDP (2101)	
IMG_BLLRH	FW	DLLRIR (468)	
IMG_BTESF	FW	DLDP (2101)	
IMG_BTESXF	FW	DLDP (2101)	
IMG_CANWS	FW	DNWIR (1498)	
IMG_CANWS2	FW	DNWIR (1498)	
IMG_CDVEL	FW	DDVE (1172)	
IMG_CDVER	FW	DDVE (1172)	
IMG_CENWS	FW	DNWIR (1498)	
IMG_CENWS2	FW	DNWIR (1498)	
IMG_CHFM2R	FW	DHFMP (831)	
IMG_CHFMR	FW	DHFMP (831)	
IMG_CHSHK	FW	DHLSHK (2765)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
IMG_CHSHK2	FW	DHLSHK (2765)	
IMG_CHSV	FW		DHRLSU (2985)
IMG_CHSV2	FW		DHRLSU (2985)
IMG_CLBK	FW	DLBK (1272)	
IMG_CNWVA	FW	DNWIR (1498)	
IMG_CNWVA2	FW	DNWIR (1498)	
IMG_CNWVE	FW	DNWIR (1498)	
IMG_CNWVE2	FW	DNWIR (1498)	
IMG_CPLSU	FW	DPLLSU (3001)	
IMG_CPLSU2	FW	DPLLSU (3001)	
IMG_CPUR	FW	DPLPU (792)	
IMG_CPVDR	FW	DPLPVD (806)	
IMG_CTA	FW	GGTFA (3640)	
IMG_CTH	FW	DTHM (3671)	
IMG_CTM	FW	GGTFM (3651)	
IMG_CTUM	FW	BGTUMG (3631)	
IMG_CULSU	FW	DULSU (3030)	
IMG_CULSU2	FW	DULSU (3030)	
IMG_CVFZ	FW	DVFZ (246)	
IMG_MUVW	FW	IUMPRKF (3797)	
IMKDKVSF	FW	DKVS (1740)	
IMKDKVSG	FW	DKVS (1740)	
IMKKVSMX	FW	DKVS (1740)	
IMLEVABS	FW	LRSEB (2892)	
IMLEVABS2	FW	LRSEB (2892)	
IMLHEMN	FW	DPLLSU (3001)	
IMLHEMN2	FW	DPLLSU (3001)	
IMLHEMNFA	FW	DPLLSU (3001)	
IMLHEMNFA2	FW	DPLLSU (3001)	
IMLHS	FW	ESSTT (1588)	
IMLKAMN	FW	LRSKA (2644)	
IMLKAMN2	FW	LRSKA (2644)	
IMLKS	FW	BBBO (2222)	
IMLNAMN	FW	DICLSU (3053)	
IMLNAMN2	FW	DICLSU (3053)	
IMLPLCMN	FW	DPLLSU (3001)	
IMLPLCMN2	FW	DPLLSU (3001)	
IMLPLCMNB	FW	DPLLSU (3001)	
IMLPLCMNB2	FW	DPLLSU (3001)	
IMLSALR	FW	LRSEB (2892)	
IMPDNCAL	FW	IUMPRKF (3797)	
IMPFID	KL	IUMPRKF (3797)	
IMPGDCAL	FW	IUMPRKF (3797)	
IMPICCAL	FW	IUMPRKF (3797)	
IMPNMCAL	FW	IUMPRKF (3797)	
IMSABGMX	FW	ATR (2562)	
IMSDRLHCAX	FW	LRHKEB (2689)	
IMSDRLHKX	FW	LRHKEB (2689)	
IMSDTEVA	FW	DTEVEB (2146)	
IMTUMTA	FW	BGTUMG (3631)	
INCKSTAI	KL	STADAP (1610)	
INCMISSVT	FW	NLKO (216)	
INH_T_DFP	KL	DINH (3714)	
INH_T_FID	KL	DINH (3714)	
INH_T_MSK	KL	DINH (3714)	
INH_TPDFP	KL	DINH (3714)	
INMAXX	FW	NMAXMD (484)	
INSTMASK	FW	BDEMUM (174)	
IP1A_MX_UM	FW	UFRLC (3929)	
IP2A_MN_UM	FW	UFRLC (3929)	
IPA_T_UM	FW	UFRLC (3929)	
IPREFLSUB	FW	RPSLSU (2957)	
IPREFLSUE	FW	RPSLSU (2957)	
IRMUVW	FW	DSCHED (3717)	
ITANWLIE	KL	WNWRE (1375)	
ITANWLIIE	KL	WNWRE (1375)	
ITNMXH	FW	NMAXMD (484)	
IVDNDTEH	KL	LLRRM (400)	
IVDNHOM	KL	LLRRM (400)	
IVDNHOMLR	KL	LLRRM (400)	
IVDNHOMV	KL	LLRRM (400)	
IVDNSCH	KL	LLRRM (400)	
IVDNSCHV	KL	LLRRM (400)	
IVDNTEM	KL	LLRRM (400)	
IVDYNLSU	FW	DDYLSU (3037)	
JAMUVW	FW	DSCHED (3717)	
JMOTOR	FW	MDTRAEGM (482)	
JTRAEG	FW	MDASG (497)	
KADMKAFK	KL	TEB (1935)	
KAFLTESG	FW	BGTEV (1967)	
KAHCTEMK	KL	TEB (1935)	
KAKFAD	KL	TEB (1935)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
KAMFZ	FW	DMDTSB (3596)	
KASGMD	FW	MDASGPH (512)	
KASGRED	FW	MDASG (497)	
KASZGHOM	FW	ZGST (1843)	
KATMCPAV	FW	ATM (2259)	
KATMCPAV2	FW	ATM (2259)	
KATMCPHK	FW	ATM (2259)	
KATMCPHK2	FW	ATM (2259)	
KATMCPHX	FW	ATMHEX (2287)	
KATMCPHX2	FW	ATMHEX (2287)	
KATMCPKR	FW	ATM (2259)	
KATMCPKR2	FW	ATM (2259)	
KATMCPNHK	FW	ATM (2259)	
KATMCPNHK2	FW	ATM (2259)	
KATMCPNVK	FW	ATM (2259)	
KATMCPNVK2	FW	ATM (2259)	
KATMCPRO	FW	ATM (2259)	
KATMCPRO2	FW	ATM (2259)	
KATMCPVK	FW	ATM (2259)	
KATMCPVK2	FW	ATM (2259)	
KATMCPVY	FW	ATM (2259)	
KATMCPVY2	FW	ATM (2259)	
KDBKSR	FW	BKS (1626)	
KDCOXRFK	KF	BGLAMABM (2329)	
KDCOXRHK	KF	BGLAMABM (2329)	
KDHRLSU	FW	HRLSU (2879)	
KDLAMLASHM	FW	DLSAHK (2778)	
KDLASHKI	KL	LRSHKC (2717)	
KDLASHKI2	KL	LRSHKC (2717)	
KDLASHKP	KL	LRSHKC (2717)	
KDLASHKP2	KL	LRSHKC (2717)	
KDLRRIE	KL	LSR (2901)	
KDLRRIE2	KL	LSR (2901)	
KDMSFUNMOT	KL	FUEREG (1061)	
KDMSFUPSPV	KL	FUEREG (1061)	
KDYNFA	FW	DDYLSU (3037)	
KDYNLSU	FW	DDYLSU (3037)	
KDZLSU	FW	DDYLSU (3037)	
KEMLN	KL	GGKR (3176)	
KETAZWNL	FW	ATR (2562)	
KF1DQNLUE1	KF	KMTR (619)	
KF2DQNLUE1	KF	KMTR (619)	
KF2QNLUE1	KF	KMTR (619)	
KF2QNLUE2	KF	KMTR (619)	
KF2TVNL1	KF	KMTR (619)	
KF2TVNL2	KF	KMTR (619)	
KF3DQNLUE1	KF	KMTR (619)	
KF3QNLUE1	KF	KMTR (619)	
KF3QNLUE2	KF	KMTR (619)	
KF3TVNL1	KF	KMTR (619)	
KF3TVNL2	KF	KMTR (619)	
KFAMAL	KF	DMDLU (3490)	
KFAMAL1	KF	DMDLU (3490)	
KFAMAL2	KF	DMDLU (3490)	
KFAQUERWIV	KF	COWIV (3993)	
KFASGVF	KF	MDASG (497)	
KFATKROAH	KF	ATM (2259)	
KFATKROAH2	KF	ATM (2259)	
KFATLAMS	KF	ATM (2259)	
KFATLAMS2	KF	ATM (2259)	
KFATMKRH	KF	ATM (2259)	KOMRH (2629)
KFATMKRH2	KF	ATM (2259)	
KFATMKRS	KF	ATM (2259)	
KFATMKRS2	KF	ATM (2259)	
KFATZWMS	KF	ATM (2259)	
KFATZWMS2	KF	ATM (2259)	
KFBADE	KF	ESUK (1562)	
KFBDEMBV	KF	BGBVG (192)	
KFBDEMFA	KF	BGFAWU (324)	
KFBDEMFA2	KF	BGFAWU (324)	
KFBRAWA	KF	FGRFULO (529)	
KFCFO1	KF	DMDFON (3447)	
KFCFO2	KF	DMDFON (3447)	
KFCFO3	KF	DMDFON (3447)	
KFCOMSV	KF	AMSV (1683)	
KFDETAZWK	KF	DTEV (2118)	
KFDIPQHMM	KF	GGO2LSU (2959)	
KFDIPQHMM2	KF	GGO2LSU (2959)	
KFDIPQHOM	KF	GGO2LSU (2959)	
KFDIPQHOM2	KF	GGO2LSU (2959)	
KFDIPQSCH	KF	GGO2LSU (2959)	
KFDIPQSCH2	KF	GGO2LSU (2959)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
KFDLASO	KF	LRS (2901)	
KFDLASO2	KF	LRS (2901)	
KFDLATRNL	KF	ATR (2562)	
KFDLSD	KF	MDFAFI (306)	
KFDLUESIC	KF	KMTR (619)	
KFDLUR	KF	DMDDLU (3426)	
KFDLUR1	KF	DMDDLU (3426)	
KFDLUR2	KF	DMDDLU (3426)	
KFDLURS	KF	DMDDLU (3426)	
KFDLURV	KF	DMDDLU (3426)	
KFDMADAP	KF	ARMD (469)	
KFDMAROS	KF	ARMD (469)	
KFDMAROS	KF	ARMD (469)	
KFDMDKOB	KF	MDVERB (354)	
KFDMDPO	KF	MDFAFI (306)	
KFDMDPOS	KF	MDFAFI (306)	
KFDMLSDO	KF	MDFAFI (306)	
KFDMLSDS	KF	MDFAFI (306)	
KFDMP	KF	MDZUL (290)	
KFDMPO_UC	KF	UFMZUL (3889)	
KFDMPO_UM	KF	UFMZUL (3889)	
KFDMPI_UC	KF	UFMZUL (3889)	
KFDMPI_UM	KF	UFMZUL (3889)	
KFDMT	KF	MDZUL (290)	
KFDMTO_UC	KF	UFMZUL (3889)	
KFDMTO_UM	KF	UFMZUL (3889)	
KFDMT1_UC	KF	UFMZUL (3889)	
KFDMT1_UM	KF	UFMZUL (3889)	
KFDNSYN	KF	NLPH (3359)	
KFDPLGU	KF	BGPLGU (918)	
KFDPVL	KF	BGTEV (1967)	
KFDQMTU	KF	KMTR (619)	
KFDQUEBER	KF	KMTR (619)	
KFDTMBH1	KF	GGTFM (3651)	
KFDTMBH2	KF	GGTFM (3651)	
KFDTMBH3	KF	GGTFM (3651)	
KFDTMBH4	KF	GGTFM (3651)	
KFDTMRS	KF	GGTFM (3651)	
KFDTMTE	KF	GGTFM (3651)	
KFDTMTR	KF	GGTFM (3651)	
KFDTMTU	KF	GGTFM (3651)	
KFDTUMTAV	KF	BGTUMG (3631)	
KFDWBHO1SK	KF	AWEA (1800)	
KFDWESC1K1	KF	AWEA (1800)	
KFDWESC1KB	KF	AWEA (1800)	
KFDWNWDMXE	KF	DNWSEIN (1453)	
KFDWSZ	KF	ZWGRU (3085)	
KFDYESPF	KF	BBKR (3161)	
KFDYESPFOF	KF	BBKR (3161)	
KFDYMNTVS	KF	KRDY (3215)	
KFDYNNM	KF	KMTR (619)	
KFDZK	KF	ZWGRU (3085)	
KFDZMNST	KF	ZWMIN (3095)	
KFDZWAGL	KF	MDBAS (729)	
KFDZWAGN	KF	MDBAS (729)	
KFDZWAGR	KF	MDBAS (729)	
KFDZWAGRS	KF	ZUESCH (3122)	
KFDZWBS	KF	ZUESCH (3122)	
KFDZWGVS	KF	ZWGRU (3085)	
KFDZWGVS2	KF	ZWGRU (3085)	
KFDZWHKS	KF	ZWGRU (3085)	
KFDZWHMM	KF	ZWGRU (3085)	
KFDZWHMML	KF	ZWGRU (3085)	
KFDZWHSP	KF	ZWGRU (3085)	
KFDZWKG	KF	ZUE (3073), ZWGRU (3085)	ZWHMM (3110)
KFDZWKGAGL	KF	ZWGRU (3085)	
KFDZWKGAGR	KF	ZWGRU (3085)	
KFDZWOHKS	KF	MDBAS (729)	
KFDZWOHSP	KF	MDBAS (729)	
KFDZWSCH	KF	ZUESCH (3122)	
KFDZWSPM	KF	ZWMIN (3095)	
KFETATEM	KF	KODOH (2612)	
KFFBVBRES	KF	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
KFFDLBTS	KF	LAMBTS (2572)	
KFFDWESC1K	KF	AWEA (1800)	
KFFFANZ	KF	ZUESZ (3124)	
KFFGDMAR	KF	ARMD (469)	
KFFHOTMKO	KF	DCV (1513)	
KFFKASX	KF	TEB (1935)	
KFFKRXTM	KF	LDRLMX (919)	
KFFLAF	KF	BKS (1626)	
KFFLDEO	KF	LDRLMX (919)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
KFFLLDE	KF	LDRLMX (919)	
KFFLTA	KF	DLDP (2003)	TKMWL (4451)
KFFNSHO	KF	ESNSWL (1569)	
KFFPBR	KF	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
KFFPBRKL1	KF	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
KFFPBRKL12	KF	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
KFFPBRKL2	KF	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
KFFPSTEB	KF	TEB (1935)	
KFFPSTED	KF	TEB (1935)	
KFFRARAW	KF	ARMD (469)	
KFFRARHG	KF	ARMD (469)	
KFFRKHK2K1	KF	RKSPLIT (1838)	
KFFRMIN	KF	LRM (2901)	
KFFRTMKI	KF	MDBGRMOT (521)	
KFFSLDE	KF	LDRLMX (919)	
KFFTEVFX	KF	TEB (1935)	
KFFTPKR	KF	KRKE (3191)	
KFFTSRRX	KF	BGRLMXS (1040)	
KFFWL	KF	ESNSWL (1569)	
KFFWLLDE	KF	LDRLMX (919)	
KFFWLRL	KF	ESNSWL (1569)	
KFGLTA	KF	DLDP (2003)	
KFGRPWBDY	KF	AWEA (1800)	
KFGTSMU	KF	VSTMSV (1690)	
KFHDEVIEIN	KF	CONCJ (1797)	
KFHDTBOOST	KF	CONCJ (1797)	
KFHOEHK	KF	KMTR (619)	
KFHOMANF	KF	BDEMHA (210)	
KFHSHUSOL	KF	HLSHK (2659)	
KFHSHUSOL2	KF	HLSHK (2659)	
KFIMLDTHM	KF	DTHM (3671)	
KFKAPAKR	KF	VSTMSV (1690)	
KFKASNH	KF	TEB (1935)	
KFKASNS	KF	TEB (1935)	
KFKATI	KF	ESNSWLA (1580)	
KFKE0	KF	KRKE (3191)	
KFKE1	KF	KRKE (3191)	
KFKE2	KF	KRKE (3191)	
KFKE3	KF	KRKE (3191)	
KFKE4	KF	KRKE (3191)	
KFKE5	KF	KRKE (3191)	
KFKE6	KF	KRKE (3191)	
KFKE7	KF	KRKE (3191)	
KFKHFM	KF	GGHFM (813)	
KFKHOATI	KF	ESNSWLA (1580)	
KFKHSWS	KF	BBKH (2597)	
KFKHSWSLL	KF	BBKH (2597)	
KFKNKS	KF	BKS (1626)	
KFKOROLSW	KF	COWIV (3993)	
KFKRFKN	KF	KRREG (3203)	
KFKRINT1G	KF	KRKE (3191)	
KFKRINT2G	KF	KRKE (3191)	
KFKRINT3G	KF	KRKE (3191)	
KFKSTT	KF	ESSTT (1588)	
KFKSTTHDR	KF	ESSTT (1588)	
KFKSWFS	KF	DMDMIL (3506)	
KFKTRKN	KF	KMTR (619)	
KFKTRLN	KF	KMTR (619)	
KFKTRV	KF	KMTR (619)	
KFLADMXHMM	KF	BGBVG (192)	
KFLADXHMM	KF	BGBVG (192)	
KFLAHMM	KF	BGBVG (192)	
KFLAMAGR	KF	BGLAMBDA (2940)	
KFLAMSLS	KF	BGLAMBDA (2940)	
KFLANS	KF	LANSWL (1606)	
KFLANSKH	KF	LAKH (2591)	
KFLASDSL	KF	LAKH (2591)	
KFLASKH	KF	LAKH (2591)	
KFLASWLR	KF	LANSWL (1606)	
KFLBKAPP	KF	LBKSOL (1266)	
KFLBKHKSS	KF	LBKSOL (1266)	
KFLBKHMMS	KF	LBKSOL (1266)	
KFLBKHKOKHS	KF	LBKSOL (1266)	
KFLBKHOMS	KF	LBKSOL (1266)	
KFLBKHOMTM	KF	LBKSOL (1266)	
KFLBKHOSS	KF	LBKSOL (1266)	
KFLBKSCHS	KF	LBKSOL (1266)	
KFLBKSKHS	KF	LBKSOL (1266)	
KFLBTS	KF	LAMBT (2572)	
KFLBTSLBKO	KF	LAMBT (2572)	
KFLDHBN	KF	LDRLMX (919)	
KFLDIMX	KF	LDRPID (931)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
KFLDIOPU	KF	LDRPID (931)	
KFLDIWL	KF	LDRPID (931)	
KFLDRAPP	KF	LDTVMA (941)	
KFLDRL	KF	LDRPID (931)	
KFLDRQ0	KF	LDRPID (931)	
KFLDRQ1	KF	LDRPID (931)	
KFLDRQ2	KF	LDRPID (931)	
KFLDRXO	KF	LDOB (942)	
KFLMSKH	KF	LAKH (2591)	
KFLRSG1	KF	LRS (2901)	
KFLRSG12	KF	LRS (2901)	
KFLRSG2	KF	LRS (2901)	
KFLRSG22	KF	LRS (2901)	
KFLRSG3	KF	LRS (2901)	
KFLRSG32	KF	LRS (2901)	
KFLRSG4	KF	LRS (2901)	
KFLRSG42	KF	LRS (2901)	
KFLRSP1	KF	LRS (2901)	
KFLRSP12	KF	LRS (2901)	
KFLRSP2	KF	LRS (2901)	
KFLRSP22	KF	LRS (2901)	
KFLRSP3	KF	LRS (2901)	
KFLRSP32	KF	LRS (2901)	
KFLRSP4	KF	LRS (2901)	
KFLRSP42	KF	LRS (2901)	
KFLRSPHI	KF	LRS (2901)	
KFLRST	KF	ESPLANT (2937)	
KFLRST2	KF	ESPLANT (2937)	
KFLRSZ	KF	ESPLANT (2937)	
KFLRSZ2	KF	ESPLANT (2937)	
KFLRTNLL	KF	MDGEN (365)	
KFLRTUNM	KF	MDGEN (365)	
KFLRWVPVF	KF	MDGEN (365)	
KFLSDWA	KF	MDFAFI (306)	
KFLUAR	KF	DMDLUA (3502)	
KFLUAR1	KF	DMDLUA (3502)	
KFLUAR2	KF	DMDLUA (3502)	
KFLUARS	KF	DMDLUA (3502)	
KFLUARV	KF	DMDLUA (3502)	
KFLUESIC	KF	KMTR (619)	
KFLURB	KF	DMDLU (3490)	
KFLURB1	KF	DMDLU (3490)	
KFLURB2	KF	DMDLU (3490)	
KFLURBS	KF	DMDLU (3490)	
KFLURBV	KF	DMDLU (3490)	
KFLURM	KF	DMDLU (3490)	
KFLURM1	KF	DMDLU (3490)	
KFMAKR	KF	GGKR (3176)	
KFMAKR2	KF	GGKR (3176)	
KFMDBGRG	KF	MDBGFRFZG (515)	
KFMDBGRK	KF	MDBGFRFZG (515)	
KFMDDLWS	KF	MDVERB (354)	
KFMDELMX	KF	MDVERB (354)	
KFMDGEN	KF	MDGEN (365)	
KFMDKOB	KF	MDVERB (354)	
KFMDLF	KF	MDVERB (354)	
KFMDS	KF	MDASG (497), MDVER (343)	
KFMDWMX	KF	MDWAN (346)	
KFMGES	KF	GGCEGS (4247)	
KFMI_UC	KF	UFMIST (3872)	
KFMI_UM	KF	UFMIST (3872)	
KFMIFABG	KF	MDFAFI (306)	
KFMIFABGWK	KF	MDFAFI (306)	
KFMIFALS	KF	MDFAFI (306)	
KFMILSD	KF	MDFAFI (306)	
KFMIMN	KF	MDMIN (339)	
KFMiop	KF	MDBAS (729)	BDEMEN (163), KOMRH (2629), MDMAX (341)
KFMiops	KF	MDBAS (729)	BDEMEN (163)
KFMIRL	KF	MDFUE (724)	KOMRH (2629)
KFMIRLS	KF	MDFUE (724)	
KFMISALFHO	KF	DMDSTP (3565)	
KFMLDMN	KF	DHFMP (831)	
KFMLDMX	KF	DHFMP (831)	
KFMMKH	KF	MDZUL (290)	
KFMMKH_UC	KF	UFMZUL (3889)	
KFMMKH_UM	KF	UFMZUL (3889)	
KFMODI	KF	DMDZAG (3601)	
KFMOF	KF	MDZUL (290)	
KFMOF_UC	KF	UFMZUL (3889)	
KFMOF_UM	KF	UFMZUL (3889)	
KFMRES	KF	LLRMR (388)	
KFMRESFS	KF	LLRMR (388)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
KFMRESK	KF	LLRMR (388)	
KFMRESKH	KF	LLRMR (388)	
KFMRESKLW	KF	LLRMR (388)	
KFMRESNL	KF	LLRMR (388)	
KFMRESPTS	KF	LLRMR (388)	
KFMRESTA	KF	LLRMR (388)	
KFMNSWDKVP	KF	BGMSDK (980)	BGRPL (907)
KFMSUDKN	KF	MSUDKSOM (1063)	
KFMWNTK	KF	T2KRLI (4319)	
KFNL2TUM	KF	KMTR (619)	
KFNLDIAPU	KF	LDRPID (931)	
KFNLLNST	KF	NSPTS (447)	
KFNLTUV	KF	KMTR (619)	
KFNLTUM	KF	KMTR (619)	
KFNMAXKI	KF	NMAXMD (484)	
KFNMAXKP	KF	NMAXMD (484)	
KFNMHYD	KF	KMTR (619)	
KFNSA	KF	ESNSWL (1569)	
KFNKHL	KF	BGNLLKH (2626)	
KFNSRLHO	KF	ESNSWLA (1580)	
KFNSTAMX	KF	STADAP (1610)	
KFNSWRL	KF	ESNSWL (1569)	
KFNTBKS	KF	BKS (1626)	
KFNWADA	KF	BGARNW (1327)	
KFNWADE	KF	BGARNW (1327)	
KFNWADGA	KF	BGARNW (1327)	
KFNWADGE	KF	BGARNW (1327)	
KFNWEGLOWR	KF	BBSAWE (752)	
KFNWEGM	KF	BBSAWE (752)	
KFNWKHE	KF	NWSOLLE (1353)	
KFNWKHKE	KF	NWSOLLE (1353)	
KFNWKHLE	KF	NWSOLLE (1353)	
KFNWKHLLKE	KF	NWSOLLE (1353)	
KFNWKRE	KF	NWSOLLE (1353)	
KFNWLE	KF	NWSOLLE (1353)	
KFNWLLVE	KF	NWSOLLE (1353)	
KFNWRDE	KF	WNWRE (1375)	
KFNWRDGE	KF	WNWRE (1375)	
KFNWRPE	KF	WNWRE (1375)	
KFNWRPGE	KF	WNWRE (1375)	
KFNWRSIE	KF	WNWRE (1375)	
KFNWRSIGE	KF	WNWRE (1375)	
KFNWSE	KF	NWSOLLE (1353)	
KFNWSVE	KF	NWSOLLE (1353)	
KFNWTME	KF	NWSOLLE (1353)	
KFNWWLE	KF	NWSOLLE (1353)	
KFNWWLLE	KF	NWSOLLE (1353)	
KFNWWLLVE	KF	NWSOLLE (1353)	
KFNWWLVE	KF	NWSOLLE (1353)	
KFOSCFN	KF	BGLAMABM (2329)	
KFOSCFN2	KF	BGLAMABM (2329)	
KFOSCHN	KF	BGLAMABM (2329)	
KFOSCHN2	KF	BGLAMABM (2329)	
KFOSCTM	KF	DKATSP (2815)	
KFPBRA	KF	RKTI (1826)	
KFPED	KF	MDPED (303)	
KFPEDL	KF	MDPED (303)	
KFPEDLR	KF	MDPED (303)	
KFPEDLS	KF	MDPED (303)	
KFPEDR	KF	MDPED (303)	
KFPEDS	KF	MDPED (303)	
KFPLGUB	KF	BGPLGU (918)	
KFPRSOLHKS	KF	HDRPSOL (1722)	
KFPRSOLHMM	KF	HDRPSOL (1722)	
KFPRSOLHOM	KF	HDRPSOL (1722)	
KFPRSOLKH	KF	HDRPSOL (1722)	
KFPRSOLOFF	KF	HDRPSOL (1722)	
KFPRSOLSCH	KF	HDRPSOL (1722)	
KFPRSTAU	KF	DKVBDE (1768)	
KFPSMXHMM	KF	VPSKO (1068)	
KFPSMXHOS	KF	VPSKO (1068)	
KFPSMXRKAP	KF	VPSKO (1068)	
KFPSMXSCH	KF	VPSKO (1068)	
KFPSNS	KF	BKS (1626)	
KFPU	KF	GGHFM (813)	
KFPUKL1	KF	GGHFM (813)	
KFPUKL12	KF	GGHFM (813)	
KFPUKL123	KF	GGHFM (813)	
KFPUKL13	KF	GGHFM (813)	
KFPUKL2	KF	GGHFM (813)	
KFPUKL23	KF	GGHFM (813)	
KFPUKL3	KF	GGHFM (813)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
KFPVTMSV	KF	BGPABG (2244)	
KFPZU	KF	MDZUL (290)	
KFPZU0_UC	KF	UFMZUL (3889)	
KFPZU0_UM	KF	UFMZUL (3889)	
KFPZU1_UC	KF	UFMZUL (3889)	
KFPZU1_UM	KF	UFMZUL (3889)	
KFQMRA	KF	KMTR (619)	
KFQNLUE1	KF	KMTR (619)	
KFQNLUE2	KF	KMTR (619)	
KFQTKWP	KF	KMTR (619)	
KFQVAC	KF	KMTR (619)	
KFQVKOM	KF	KMTR (619)	
KFRA	KL	LRA (2195)	
KFRAT	KL	LRA (2195)	
KFRBGOF	KF	LDRPID (931)	
KFRINH	KF	DHLSHK (2765)	
KFRINH2	KF	DHLSHK (2765)	
KFRKKHDM	KF	KODOH (2612)	
KFRLATR	KF	ATR (2562)	
KFRLIP_UM	KF	UFRLC (3929)	
KFRLIM	KF	BGRLMIN (1037)	
KFRLMN	KF	BGRLMIN (1037)	
KFRLMNSAKT	KF	BGRLMIN (1037)	
KFRLMNSAN	KF	BGRLMIN (1037)	
KFRLMNSCH	KF	BGRLMIN (1037)	
KFRWS	KF	MDRWS (332)	
KFSDLDSUA	KF	LDUVST (944)	
KFSTHO	KF	ESSTT (1588)	
KFSWKFZK	KF	ZWGRU (3085)	
KFSWKFZKR	KF	ZWGRU (3085)	
KFSZDUB	KF	ZUESZ (3124)	
KFTAMSV	KF	AMSV (1683)	
KFTARX	KF	LDRLMX (919)	
KFTARXB	KF	LDRLMX (919)	
KFTARXZK	KF	LDRLMX (919)	
KFTATRZWS	KF	ATR (2562)	
KFTDDNWNPE	KF	DNWSEIN (1453)	
KFTEKAH	KF	TEB (1935)	
KFTEKAHM	KF	TEB (1935)	
KFTEKAS	KF	TEB (1935)	
KFTEMOTR	KF	VSTMSV (1690)	
KFTETK	KF	BKS (1626)	
KFTEULR	KF	VSTMSV (1690)	
KFTEVP	KF	ATEV (1922)	
KFTKANRK	KF	KMTR (619)	
KFTKANRL	KF	KMTR (619)	
KFTKAOFF	KF	KMTR (619)	
KFTKASO	KF	KMTR (619)	
KFTKATU	KF	KMTR (619)	
KFTKRVFN	KF	KRREG (3203)	
KFTKRVFSN	KF	KRREG (3203)	
KFTMFADMX	KF	BGFAWU (324)	
KFTMOSCH	KF	BDEMST (204)	
KFTMOTKR	KF	KMTR (619)	
KFTNSTKO	KF	KOS (581)	
KFTOSPMVRL	KF	BGTOSPM (3621)	
KFTOSPMWC	KF	BGTOSPM (3621)	
KFTSRKM	KF	ZUESZ (3124)	
KFTSRL	KF	ZUESZ (3124)	
KFTVETR	KF	KMTR (619)	
KFTVFRR	KF	DTEV (2118)	
KFTVLAMBTS	KF	LAMBTS (2572)	
KFTVLBTS	KF	LAMBTS (2572)	
KFTVLDRE	KF	LDTVMA (941)	
KFTVLHYD	KF	KMTR (619)	
KFTVLU1	KF	KMTR (619)	
KFTVLU1EW	KF	KMTR (619)	
KFTVLU2	KF	KMTR (619)	
KFTVLU2EW	KF	KMTR (619)	
KFTVNL1	KF	KMTR (619)	
KFTVNL2	KF	KMTR (619)	
KFTVSA	KF	BBSAWE (752)	
KFTVTEV	KF	ATEV (1922)	
KFTWBHDY	KF	AWEA (1800)	
KFTXFTA	KF	DLDP (2003)	
KFUMVAR	KF	BDEMKO (151)	
KFUSHK	KF	LRSHKC (2717)	
KFVADE	KF	ESUK (1562)	
KFVERST	KF	MDMIN (339)	
KFVOFFS	KF	FGRREGL (548)	
KFVDPKLD	KF	DLDR (948)	
KFVDPKSE	KF	LDRPLS (927)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
KFVSTVG	KF	VSTMSV (1690)	
KFVSTVO	KF	VSTMSV (1690)	
KFWBHK2S1	KF	AWEA (1800)	
KFWBHO1SLE	KF	AWEA (1800)	
KFWBHO1SS	KF	AWEA (1800)	
KFWBHO1SW	KF	AWEA (1800)	
KFWBHO1SWE	KF	AWEA (1800)	
KFWBHO1SWL	KF	AWEA (1800)	
KFWBHO1SWS	KF	AWEA (1800)	
KFWBHP2S1	KF	AWEA (1800)	
KFWBSKXA1Q	KF	AWEA (1800)	
KFWDKMSNVP	KF	BGMSUGD (987)	BGWDKHF (893), FUEDK (1050)
KFWDKSMX	KF	FUEDK (1050)	
KFWDZWSCH	KF	ZUESCH (3122)	
KFWEHK2K1	KF	AWEA (1800)	
KFWEHP2K1	KF	AWEA (1800)	
KFWECS1K1	KF	AWEA (1800)	
KFWKSTAB	KF	ESSTT (1588)	
KFWKSTN	KF	ESSTT (1588)	
KFWKSTT	KF	ESSTT (1588)	
KFWKSTTHDR	KF	ESSTT (1588)	
KFWLFHO	KF	ESNSWLA (1580)	
KFWMABG	KF	BGTPABG (2311)	
KFWMABG2	KF	BGTPABG (2311)	
KFWMFK	KF	BGTPABG (2311)	
KFWMFK2	KF	BGTPABG (2311)	
KFWMIFABG	KF	MDFAFI (306)	
KFWMIFAL	KF	MDFAFI (306)	
KFWMIFALS	KF	MDFAFI (306)	
KFWMISSCH	KF	NLKO (216)	
KFWMKAT	KF	BGTPABG (2311)	
KFWMKAT2	KF	BGTPABG (2311)	
KFWNSNW	KF	ESNSWL (1569)	
KFWNWEHMM	KF	NWSOLLE (1353)	
KFWNWESCH	KF	NWSOLLE (1353)	
KFWNWKN	KF	WANWKW (1335)	
KFWNWSAPE	KF	NWSOLLE (1353)	
KFWNWWKA	KF	BBKH (2597)	
KFWNWWKE	KF	BBKH (2597)	
KFWPFGFR	KF	BGWPFGR (571)	
KFWPLGTA	KF	BGPLGU (918)	
KFWSTAARL	KF	ESNSWL (1569)	
KFWTBR	KF	BGTMPK (858)	
KFWWLML	KF	ESNSWL (1569)	
KFWWLNW	KF	ESNSWL (1569)	
KFWWNS	KF	ESNSWL (1569)	
KFWZLSD	KF	MDFAFI (306)	
KFWZLSDS	KF	MDFAFI (306)	
KFXCOHK	KF	KTMHK (2377)	
KFXFTA	KF	DLDP (2003)	
KFXHCHK	KF	KTMHK (2377)	
KFXLSHK	KF	KTMHK (2377)	
KFZDASH	KF	MDFAFI (306)	
KFZDASH2	KF	MDFAFI (306)	
KFZDASHS	KF	MDFAFI (306)	
KFZDASHS2	KF	MDFAFI (306)	
KFZGVG	KF	ZGST (1843)	
KFZKPUA	KF	BGPU (781)	
KFZLSD	KF	MDFAFI (306)	
KFZNSM	KF	LLRNSNF (425)	
KFZTST	KF	BKS (1626)	
KFZTTM	KF	BKS (1626)	
KFZTTR	KF	VSTMSV (1690)	
KFZW	KF	ZWGRU (3085)	
KFZW2	KF	ZWGRU (3085)	
KFZW2OUT	KF	ZWGRU (3085)	
KFZW_UC	KF	UFMIST (3872)	
KFZW_UM	KF	UFMIST (3872)	
KFZWKEVABZ	KF	ZWGRU (3085)	
KFZWLB1	KF	ZWGRU (3085)	
KFZWLB1OUT	KF	ZWGRU (3085)	
KFZWLB2	KF	ZWGRU (3085)	
KFZWLB2OUT	KF	ZWGRU (3085)	
KFZWMMN	KF	ZWMMIN (3095)	
KFZWMMNGS	KF	ZWMMIN (3095)	
KFZWMMNHSP	KF	ZWMMIN (3095)	
KFZWMMNKH	KF	ZWMMIN (3095)	
KFZWMMNLB	KF	ZWMMIN (3095)	
KFZWMMNST	KF	ZWMMIN (3095)	
KFZWMMNUM	KF	ZWMMIN (3095)	
KFZWMS	KF	ZWMMIN (3095)	
KFZWMSLB	KF	ZWMMIN (3095)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
KFWWOP	KF	MDBAS (729)	
KFWWOP2	KF	MDBAS (729)	
KFWWOPA	KF	MDBAS (729)	
KFWWOPA2	KF	MDBAS (729)	
KFWWOPL	KF	MDBAS (729)	
KFWWOPL2	KF	MDBAS (729)	
KFWWOPLA	KF	MDBAS (729)	
KFWWOPLA2	KF	MDBAS (729)	
KFWWOUT	KF	ZWGRU (3085)	
KFWWSCH	KF	ZUESCH (3122)	
KFWWSTTM	KF	ZWSTT (3077)	
KFWWSTTMHD	KF	ZWSTT (3077)	
KFWWSTZT	KF	ZWSTT (3077)	
KFWWWLNM	KF	ZWWL (3079)	
KFWWWLRL	KF	ZWWL (3079)	
KHCTEINI	FW	TEB (1935)	
KHCTEMNH	FW	TEB (1935)	
KHCTEMX	FW	TEB (1935)	
KIBKSKTA	FW	BKS (1626)	
KIBKSRF	FW	BKS (1626)	
KIBKSRS	FW	BKS (1626)	
KIDMSNTE	FW	DTEV (2118)	
KIELM	FW	BGPU (781)	
KIFZCVT	KL	ARMD (469)	
KIFZGAWG	KL	ARMD (469)	
KIFZGHG	KL	ARMD (469)	
KIHRLSU	FW	HRLSU (2879)	
KIHYMBDE	FW	BGFAWU (324)	
KILRHKML	KL	LRSHKC (2717)	
KIMSALL	FW	BGFKMS (965)	
KIMSALLGA	FW	BGFKMS (965)	
KIMSALLKT	FW	BGFKMS (965)	
KIMSNTES	FW	DTEV (2118)	
KIPMXL	FW	MDBGRMOT (521)	
KIRMSH	KL	DTEV (2118)	
KIRMSM	KL	DTEV (2118)	
KISA	FW	BGPU (781)	
KISRM	FW	BGPIRG (862)	
KISRMKL12	FW	BGPIRG (862)	
KISRMKL2	FW	BGPIRG (862)	
KISRMSU	FW	BGPIRG (862)	
KIVKMN	FW	ZGST (1843)	
KIVKMX	FW	ZGST (1843)	
KIVKOMP	FW	ZGST (1843)	
KIVMXG	KL	VMAXMD (495)	
KIZGR	FW	ZGST (1843)	
KIZGVA	FW	ZGST (1843)	
KKFFGRGA	KL	FGRREGL (548)	
KLADDBKS	KL	DBKS (1647)	
KLAF	KL		BGRLP (907), FUEDK (1050)
KLAFTE	KL	BGTEV (1967)	
KLAFVSPAB	KL	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
KLAGR2P41	KL		BG41P2SV (4360)
KLAH1	FW	KMTR (619)	
KLAH2	FW	KMTR (619)	
KLAHEW	FW	KMTR (619)	
KLAHTMSMX1	FW	KMTR (619)	
KLAHTMSMX2	FW	KMTR (619)	
KLAHTVLUE1	FW	KMTR (619)	
KLAHTVLUE2	FW	KMTR (619)	
KLALETM	KL	ALE (3246)	
KLAMNFL_UC	FW	UFRKC (3913)	
KLAMNFL_UM	FW	UFRKC (3913)	
KLAMST	FW	TEB (1935)	
KLAMXFL_UC	FW	UFRKC (3913)	
KLAMXFL_UM	FW	UFRKC (3913)	
KLANFVFZ	KL	KMTR (619)	
KLAO2VK	KL	SALSU (2974)	
KLAO2VK2	KL	SALSU (2974)	
KLASGP	KL	MDASG (497)	
KLASGPL	KL	MDASG (497)	
KLATMABKHK	KL	BGTPABG (2311)	
KLATMABKVK	KL	BGTPABG (2311)	
KLBAITR	KL	VSTMSV (1690)	
KLBIHDR	KL	HDR (1713)	
KLCHK	KL	KTMHK (2377)	
KLCOHKH	KL	KTMHK (2377)	
KLCOHKHMM	KL	KTMHK (2377)	
KLCOHKS	KL	KTMHK (2377)	
KLDETAZWKH	KL	KOMRH (2629)	
KLDFOFF	FW	NSGEN (441)	
KLDFON	FW	NSGEN (441)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
KLDFRHK2K1	KL	RKSPLIT (1838)	
KLDIFSEG	KL	NLDG (3372)	
KLDKV2P41	KL	PID41DKV (1767)	BG41P2SV (4360)
KLDKVZB	KL	MDVERB (354)	
KLDLUL	KL	DLDR (948)	
KLDMASRL	KL	GGCASR (4222)	
KLDMD2P41	KL	DMDSTP (3565)	BG41P2SV (4360)
KLDMDLF1	KL	MDVERB (354)	
KLDMDLF2	KL	MDVERB (354)	
KLDMDLF3	KL	MDVERB (354)	
KLDMDWMMX	KL	MDWAN (346)	
KLDMLFT	KL	KMTR (619)	
KLDMMX	KL	MDZUL (290)	
KLDMWDK	KL	DMDSTP (3565)	
KLDMXRLU	KL	DMDLU (3490)	
KLDNFHO	KL	STADAP (1610)	
KLDNLLDE	KL	LLRMR (388)	
KLDNVQMX	KL	DVFZ (246)	
KLDTKABKS	KL	BKS (1626)	
KLDTMFXTM	KL	GGTFM (3651)	
KLDTPH	KL	NLDG (3372)	
KLDTPHST	KL	NLDG (3372)	
KLDTPS	KL	MDVERB (354)	
KLDUPW12	KL	GGPED (265)	
KLDVFGGI	KL	BGFAWU (324)	
KLDWBHDY	KL	AWEA (1800)	
KLDWNWSUE	KL	NWSOLLE (1353)	
KLDWPED	KL	KMTR (619)	
KLDYNCOR	KL	NLDG (3372)	
KLDZWOM_UC	KL	UFMIST (3872)	
KLDZWOM_UM	KL	UFMIST (3872)	
KLECOBG	KL	MDRWS (332)	
KLETAZW_UC	KL	UFMIST (3872)	
KLETAZW_UM	KL	UFMIST (3872)	
KLEWEB_UM	KL	UFRKTI (3922)	
KLFAKSP	KL	MDBAS (729)	
KLFAKSP_UC	KL	UFMIST (3872)	
KLFAKSP_UM	KL	UFMIST (3872)	
KLFANFKH	KL	BBKH (2597)	
KLFAZBKS	KL	BKS (1626)	
KLFDALL	KL	LLRRM (400)	
KLFDANL	KL	LLRRM (400)	
KLFDDBKS	KL	BKS (1626)	
KLFDLAHPCO	KL	LRSHKC (2717)	
KLFDQV	KL	KMTR (619)	
KLFEXPSL	KL	BGTMPK (858)	
KLFKVNWENM	KL	BGWNWVFE (1350)	
KLFLAKH	KL	BBKH (2597)	
KLFLBKHH	KL	BBKH (2597)	
KLFMKNM	KL	MDVERB (354)	
KLFMLNKAX	KL	LRHKEB (2689)	
KLFNSHO	KL	ESNSWLA (1580)	
KLFQKV	KL	KMTR (619)	
KLFRKHK2K1	KL	RKSPLIT (1838)	
KLFRKHP2K1	KL	RKSPLIT (1838)	
KLFRTMKI	KL	MDBGRMOT (521)	
KLFTMSKHLL	KL	BBKH (2597)	
KLFTMSTKH	KL	BBKH (2597)	
KLFTWDKSR	KL	BGTMPK (858)	
KLFWLN	KL	ESNSWL (1569)	
KLFZWMNKH	KL	ZWMIN (3095)	
KLFZWMNST	KL	ZWMIN (3095)	
KLGPHDR	KL	HDR (1713)	
KLHCHKH	KL	KTMHK (2377)	
KLHCHKHMM	KL	KTMHK (2377)	
KLHCHKS	KL	KTMHK (2377)	
KLHCHKSA	KL	KTMHK (2377)	
KLHDEV	KL	RKTI (1826)	
KLHDHSPANZ	KL	BDEMST (204)	
KLHLS2P41	KL		BG41P2SV (4360)
KLIMLNA	KL	DICLSU (3053)	
KLITHMS	KL	GGTFM (3651)	
KLKAHK	KL	KTMHK (2377)	
KLKAHK2	KL	KTMHK (2377)	
KLKAT2P41	KL	PID41KAT (2475)	BG41P2SV (4360)
KLKDSBKS	KL	BKS (1626)	DBKS (1647)
KLKFPSS	KL	BKS (1626)	
KLKIWMA	KL	BGTPABG (2311)	
KLKIWMA2	KL	BGTPABG (2311)	
KLKIWMFK	KL	BGTPABG (2311)	
KLKIWMFK2	KL	BGTPABG (2311)	
KLKIWMK	KL	BGTPABG (2311)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
KLKIWMK2	KL	BGTPABG (2311)	
KLKPBKSR	KL	BKS (1626)	
KLKTKVK	KL	GGRTLSU (2968)	
KLLAKHFH	KL	LAKH (2591)	
KLLAMKORR	KL	DCV (1513)	
KLLBKRDANT	KL	ALBK (1257)	
KLLBKRIANT	KL	ALBK (1257)	
KLLBKRPANT	KL	ALBK (1257)	
KLLFPRSG	KL	HDRPSOL (1722)	
KLLFVGAA	KL	VSTMSV (1690)	
KLLLRZU	KL	MDZUL (290)	
KLLLRZU_UC	KL	UFMZUL (3889)	
KLLLRZU_UM	KL	UFMZUL (3889)	
KLLRUB	KL	MDGEN (365)	
KLLS2P41	KL		BG41P2SV (4360)
KLM9RAT	KL	TKMWWL (4451)	
KLMDLFTV	KL	MDVERB (354)	
KLMDLFTV2	KL	MDVERB (354)	
KLMIMAX	KL	MDZUL (290)	
KLMIMAX_UC	KL	UFMZUL (3889)	
KLMIMAX_UM	KL	UFMZUL (3889)	
KLMIMIN	KL	MDZUL (290)	
KLMIMIN_UC	KL	UFMZUL (3889)	
KLMIMIN_UM	KL	UFMZUL (3889)	
KLMIMINH	KL	MDMIN (339)	
KLMISALULL	KL	DMDSTP (3565)	
KLMLFT	KL	KMTR (619)	
KLMRESLI	KL	LLRMR (388)	
KLMRESTM	KL	LLRMR (388)	
KLMRESTO	KL	LLRMR (388)	
KLMRHO	KL	LLRMR (388)	
KLMRKFHO	KL	MDTRIP (528)	
KLMSPLIHK	KL	KTMHK (2377)	
KLMSPLIHK2	KL	KTMHK (2377)	
KLMSUDKHH	KL	MSUDKSOM (1063)	
KLMSUDKPED	KL	MSUDKSOM (1063)	
KLMSUDKTM	KL	MSUDKSOM (1063)	
KLMZUMN	KL	MDZUL (290)	
KLMZUMN_UC	KL	UFMZUL (3889)	
KLMZUMN_UM	KL	UFMZUL (3889)	
KLNDNWAMN	KL	BBDNWS (1435)	
KLNDNWEMN	KL	BBDNWS (1435)	
KLNEHDP	KL	AMSV (1683)	
KLNLLOEL	KL	KMTR (619)	
KLNLSTP	KL	KMTR (619)	
KLNLTABG	KL	KMTR (619)	
KLNLTUM	KL	KMTR (619)	
KLNPED_UC	KL	UFREAC (3906)	
KLNPED_UM	KL	UFREAC (3906)	
KLNSWLKORR	KL	DCV (1513)	
KLNSWSTAMX	KL	ESNSWL (1569)	
KLNVGANGI	KL	ARMD (469)	
KLO2MN_UC	KL	UFRKC (3913)	
KLO2MN_UM	KL	UFRKC (3913)	
KLO2MX_UC	KL	UFRKC (3913)	
KLO2MX_UM	KL	UFRKC (3913)	
KLOGIN	FW	T2LID (4320), T2SAC (4328)	
KLOLFSTZ	KL	COWIV (3993)	
KLOLTBFWIV	KL	COWIV (3993)	
KLOLTWIV	KL	COWIV (3993)	
KLPBR	KL	RKT1 (1826)	
KLPBRFST	KL	RKT1 (1826)	
KLPRAIL	KL	GGDSKV (1727)	
KLPRHLSU	KL	HRLSU (2879)	
KLPRMAX	KL	HDRPSOL (1722)	
KLPROSTHD	KL	BBSTHDR (1597)	
KLPROV	KL	BGBVG (192)	
KLPRSOLFAK	KL	HDRPSOL (1722)	
KLQKAUS	KL	KMTR (619)	
KLQKLIMA	KL	KMTR (619)	
KLQTIHKK	KL	KTMHK (2377)	
KLQTIHKK2	KL	KTMHK (2377)	
KLQTOUTHK	KL	KTMHK (2377)	
KLQTOUTHK2	KL	KTMHK (2377)	
KLQVHDS	KL	KMTR (619)	
KLREDNMX	KL	MDRED (760)	
KLRKAKORR	KL	DCV (1513)	
KLRKMINE	KL	GK (1556)	
KLRLNMXXN	KL	BGRLMXS (1040)	
KLRLSTEND	KL	ESNSWLA (1580)	
KLRSTHDR	KL	BBSTHDR (1597)	
KLRTLSU	KL	GGRTLSU (2968)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
KLSAKBKS	KL	BKS (1626)	
KLSLADMN	KL	BGBVG (192)	
KLSLADMX	KL	BGBVG (192)	
KLSLS2P41	KL		BG41P2SV (4360)
KLSWBHTKR	KL	AWEA (1800)	
KLSWKH	KL	BBKH (2597)	
KLALUST	KL	DMDSTP (3565)	
KLAMSVO	KL	AMSV (1683)	
KLANTZI	KL	NLPH (3359)	
KLATRS	KL	ATR (2562)	
KLTDGRDPS	KL	AWEA (1800)	
KLTES2P41	KL		BG41P2SV (4360)
KLTFPRSO	KL	HDRPSOL (1722)	
KLTHMDTMS	KL	GGTFM (3651)	
KLTIKRPR	KL	RKTI (1826)	
KLTIPIR_UM	KL	UFRKTI (3922)	
KLTKERDCMN	KL	DHRLSU (2985)	
KLTMIVOR	KL	MDASG (497)	
KLTMOTDIFF	KL	ESSTT (1588)	
KLTMOTTUM	KL	KMTR (619)	
KLTMASKR	KL	KMTR (619)	
KLTMVST	KL	VSTMSV (1690)	
KLTMXPR	KL	NMAXMD (484)	
KLNRDE	KL	RDE (3256)	
KLTNWADSTE	KL	BBDNWS (1435)	
KLTNWEDSTE	KL	BBDNWS (1435)	
KLTOSPM_N	KL	BGTOSPM (3621)	
KLTOSPM_TU	KL	BGTOSPM (3621)	
KLTSWITCH	KL	BGTOSPM (3621)	
KLTTKBKS	KL	BKS (1626)	
KLTTOSPM1	KL	BGTOSPM (3621)	
KLTTOSPM2	KL	BGTOSPM (3621)	
KLJUFEFKT	KL	MDRWS (332)	
KLVDHDP	KL	VSTMSV (1690)	
KLTKOEP	KL	KOS (581)	
KLTVNW	KL	NWSOLLE (1353)	
KLTVRSTHDR	KL	BBSTHDR (1597)	
KLTVTS_UM	KL	UFRKTI (3922)	
KLTVTSV	KL	RKTI (1826)	
KLWABSIM	KL	DTHM (3671)	
KLUEFKTG	KL	MDRWS (332)	
KLUSKBKS	KL	BKS (1626)	
KLVFTBKS	KL	BKS (1626)	
KLZMSV	KL	AMSV (1683)	
KLWBHO1SMX	KL	AWEA (1800)	
KLWESABR	KL	AWEA (1800)	
KLWESHXK1	KL	AWEA (1800)	
KLWFWHXXS	KL	AWEA (1800)	
KLWMKKHFSO	KL	BGTPABG (2311)	
KLWMKKHHSO	KL	BGTPABG (2311)	
KLWMKKHVSO	KL	BGTPABG (2311)	
KLWMSABST	KL	MSUDKSOM (1063)	
KLWNSLBK	KL	ESNSWLA (1580)	
KLWNWPAS	KL	NLDG (3372)	
KLWNWSLRE	KL	WNWRE (1375)	
KLWTDY	KL	AWEA (1800)	
KLWWLFHO	KL	ESNSWLA (1580)	
KLWWLLBK	KL	ESNSWLA (1580)	
KLZANSFHO	KL	ESNSWL (1569)	
KLZGAG	KL	ZGST (1843)	
KLZGAPS0	KL	ZGST (1843)	
KLZGLMN	KL	ZGST (1843)	
KLZKMDWA	KL	MDWAN (346)	
KLZKTMSN	KL	KMTR (619)	
KLZL1_UC	KL	UFMIST (3872)	
KLZL1_UM	KL		UFMIST (3872)
KLZL2_UC	KL	UFMIST (3872)	
KLZL2_UM	KL		UFMIST (3872)
KLZLIBG	KL	LLRRM (400)	
KLZNFILT	KL	MDTRAEGM (482)	
KMKMAMSV	FW	VSTMSV (1690)	
KMLTESG	FW	BGTEV (1967)	
KMNADHDR	FW	HDR (1713)	
KMSDK	FW	BGMSDK (980)	
KMXADHDR	FW	HDR (1713)	
KNLSYN	FW	HT2KTWNE (3394)	
KNSNF	FW	LLRNSNF (425)	
KO2INI	FW	SALSU (2974)	
KO2MN	FW	SALSU (2974)	
KO2MX	FW	SALSU (2974)	
KO2VKDMN	FW	DSALSU (2982)	
KO2VKDMX	FW	DSALSU (2982)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
KO2VKEMN	FW	SALSU (2974)	
KO2VKMN	FW	SALSU (2974)	
KO2VKMX	FW	SALSU (2974)	
KOE_A0	FW	ARMD (469)	
KOE_A1	FW	ARMD (469)	
KOE_A2	FW	ARMD (469)	
KOE_B1	FW	ARMD (469)	
KOE_B2	FW	ARMD (469)	
KOELV	FW	COWIV (3993)	
KORA	KL	LRA (2195)	
KORIPHCSA	FW	GGO2LSU (2959)	
KPATRDT	KL	ATR (2562)	
KPHRLSU	FW	HRLSU (2879)	
KPLRHML	KL	LRSHKC (2717)	
KPPMXL	FW	MDBGRMOT (521)	
KPVMXG	KL	VMAXMD (495)	
KPZGR	FW	ZGST (1843)	
KRAFGRGA	KL	FGRREGL (548)	
KRAL1N	KL	BBKR (3161)	
KRAL2N	KL	BBKR (3161)	
KRAL3N	KL	BBKR (3161)	
KRAL4N	KL	BBKR (3161)	
KRAL5N	KL	BBKR (3161)	
KRALH	FW	BBKR (3161)	
KRAN1	FW	BBKR (3161)	
KRAN2	FW	BBKR (3161)	
KRAN3	FW	BBKR (3161)	
KRAN4	FW	BBKR (3161)	
KRANH	FW	BBKR (3161)	GGKR (3176)
KRDWA	FW	KRADAP (3212)	
KRDWCLA	FW	KRADAP (3212)	
KRDWSA	FW	KRADAP (3212)	
KRDWSN	KL	KRREG (3203)	
KRDYESP	KL	BBKR (3161)	
KRDYESPOF	KL	BBKR (3161)	
KRFHKS	FW	DKRS (3231)	
KRFHT	FW	DKRIC (3224)	
KRFTP2	FW	KRKE (3191)	
KRFTP3	FW	KRKE (3191)	
KRIVKMX	FW	DHRLSU (2985)	
KRKATE	FW	RKTI (1826)	
KRKFKS	FW	KRKE (3191)	
KRKMK	FW	VSTMSV (1690)	DKVBDE (1768)
KRKOEFF	KWVB	GGKR (3176)	
KRLNMDY	FW	BBKR (3161)	
KRMXN	KL	KRREG (3203)	
KRRKRKGL	FW	KRKE (3191)	
KRRKRGN	KL	KRKE (3191)	
KRUMOB	FW	KRKE (3191)	
KRUMUNT	FW	KRKE (3191)	
KRVST	FW	KRKE (3191)	
KRZYLDIAG	FW	DKRS (3231)	
KSDBGKV	FW	BGKV (1622)	
KSDCMS	KL	BGLAMABM (2329)	
KSDCOSC	KL	BGLAMABM (2329)	
KSMALUES	FW	DKMTR (680)	
KSMKPESE	FW	DBKSE (1656)	
KSTAOINI	FW	STADAP (1610)	
KSTA1INI	FW	STADAP (1610)	
KSTA2INI	FW	STADAP (1610)	
KSTAI	KL	STADAP (1610)	
KSTAMN0	FW	STADAP (1610)	
KSTAMN1	FW	STADAP (1610)	
KSTAMN2	FW	STADAP (1610)	
KSTAMX0	FW	STADAP (1610)	
KSTAMX1	FW	STADAP (1610)	
KSTAMX2	FW	STADAP (1610)	
KSTEIG	FW	DDYLSU (3037)	
KSTTOPMN	FW	STADAP (1610)	
KSVLDUVP	KF	LDUVST (944)	
KTEMXVA	FW	ZGST (1843)	
KTEVANMK	KL	TEB (1935)	
KTLAMSTEIG	FW	DLSAHK (2778)	
KTMGZYL	FW	COWIV (3993)	
KTMLUSTEST	FW	DLSAHK (2778)	
KTMOTW	FW	ATM (2259)	ATMHEX (2287)
KTNWSABGKE	KF	NWSOLLE (1353)	
KTNWSNABGE	KF	NWSOLLE (1353)	
KTNWSPABGE	KF	NWSOLLE (1353)	
KUMSIRL	FW	BGRLFGZS (881)	BGKV (1622)
KUSINST	FW	BDEMUM (174)	
KUSVKMX	FW	DICLSU (3053)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
KVAKBIMX	FW	COWIV (3993)	
KVLAD	FW	BGRLFGZS (881)	
KVLRATBR	KL	LRA (2195)	
KVNPZ	FW	CANECU (4030)	
KWAGR2P41	FW		BG41P2SV (4360)
KWBIDBKS	FW	DBKS (1647)	
KWBNMXALU	FW	DMDSTP (3565)	
KWDKV2P41	FW	PID41DKV (1767)	BG41P2SV (4360)
KWDMD2P41	FW	DMDSTP (3565)	BG41P2SV (4360)
KWHLS2P41	FW	PID41HLS (1541)	BG41P2SV (4360)
KWKAT2P41	FW		BG41P2SV (4360)
KWLS2P41	FW		BG41P2SV (4360)
KWLS2P41	FW		BG41P2SV (4360)
KWTES2P41	FW		BG41P2SV (4360)
KZGDFAMX	FW	ZGST (1843)	
KZGHOMW0	FW	ZGST (1843)	
KZGNGMX	FW	ZGST (1843)	
KZGNMN	FW	ZGST (1843)	
KZGNMX	FW	ZGST (1843)	
KZGRIMN	FW	ZGST (1843)	
KZGRIMX	FW	ZGST (1843)	
KZGSTMN	FW	ZGST (1843)	
KZGSTMX	FW	ZGST (1843)	
KZGVNMN	FW	ZGST (1843)	
KZGVNMX	FW	ZGST (1843)	
KZGVRKMN	FW	ZGST (1843)	
KZGVRKMX	FW	ZGST (1843)	
LADFIL	FW	BGRLFGZS (881)	
LADIFFTHR	FW	LRSE (2901)	
LADMNHMMN	KL	BGBVG (192)	
LAFGKTMHK	FW	KTMHK (2377)	
LAKTDEO	FW	DKATSP (2815)	
LAKTDEU	FW	DKATSP (2815)	
LALIO	KL	BGLAMBDA (2940)	
LALIUSHK	KL	LRSHKC (2717)	
LALIUSHK2	KL	LRSHKC (2717)	
LALIUSMN	FW	LRSE (2901)	LRSEB (2892)
LAMBRSMN	FW	LRHKEB (2689)	
LAMBRSMX	FW	LRHKEB (2689)	
LAMDYNO	FW	DDYLSU (3037)	
LAMDYNU	FW	DDYLSU (3037)	
LAMETA	KL	MDLAM (775)	
LAMETASC	KL	MDLAM (775)	
LAMFA	KF	BGFAWU (324)	
LAMFAS	KL	BGFAWU (324)	
LAMFRATX	FW	LRAEB (2179)	
LAMGAINMN	FW	BGLAMBDA (2940)	
LAMGAINMX	FW	BGLAMBDA (2940)	
LAMGAMN	FW	LRAEB (2179)	
LAMGAMNNOX	FW	LRAEB (2179)	
LAMGAMX	FW	LRAEB (2179)	
LAMHAP	FW	LAMKO (2582)	
LAMHAP2	FW	LAMKO (2582)	
LAMKADEF	FW	LRSKA (2644)	
LAMKAMLW	KL	LRSKA (2644)	
LAMLASHMIN	FW	DLSAHK (2778)	
LAMMN	FW	DPLLSU (3001)	
LAMMNST	FW	TEB (1935)	
LAMMX	FW	DPLLSU (3001)	
LAMNHOMN	KL	BGBVG (192)	
LAMNHOSN	KL	BGBVG (192)	
LAMNSCHN	KL	BGBVG (192)	
LAMNSKHN	KL	BGBVG (192)	
LAMRADHK	FW	KTMHK (2377)	
LAMRADHK2	FW	KTMHK (2377)	
LAMS_MN_UC	FW	UFGKC (3864)	
LAMS_MN_UM	FW	UFGKC (3864)	
LAMS_MX_UC	FW	UFGKC (3864)	
LAMS_MX_UM	FW	UFGKC (3864)	
LAMSDNE	FW	LAMSDNE (1542)	
LAMSKAMX	FW	LRSKA (2644)	
LAMSKAMX2	FW	LRSKA (2644)	
LAMSSMN	FW	DICLSU (3053)	
LAMSSMX	FW	DICLSU (3053)	
LAMSTEIG	FW	DLSAHK (2778)	
LAMSTEIRVH	FW	DLSAHK (2778)	
LAMTEMN	FW	TEBEB (1926)	
LAMTEMX	FW	TEBEB (1926)	
LAMXHOMKH	FW	LAKH (2591)	
LAMXHOMN	KL	BGBVG (192)	
LAMXHOSN	KL	BGBVG (192)	
LAMXSCHN	KL	BGBVG (192)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
LAMXSKHN	KL	BGBVG (192)	
LAMZKMN	FW	TEB (1935)	
LASHKAB	FW	LRSHKC (2717)	
LASOAB	FW	LAMKO (2582)	
LASPLCFT	FW	DPLLSU (3001)	
LASPLCMR	FW	DPLLSU (3001)	
LASTCMN	FW	BGLASO (2944)	
LASTCMX	FW	BGLASO (2944)	
LASTEIGDIA	FW	DDYLSU (3037)	
LASTEIGMN	FW	DDYLSU (3037)	
LASTMOT	KL	LAKH (2591)	
LASWLTM	KL	LANSWL (1606)	
LBKASBSTG	FW	ALBK (1257)	
LBKDSOLMX	FW	DLBK (1272)	
LBKEPCH	FW	BGLBK (1228)	
LBKHYSMRKO	FW	LBKSOL (1266)	
LBKHYSNMOT	FW	LBKSOL (1266)	
LBKLAGERT	FW	ALBK (1257)	
LBKLIAMAXA	FW	ALBK (1257)	
LBKMKREIS	FW	ALBK (1257)	
LBKMKREISS	FW	ALBK (1257)	
LBKLPID0T	FW	ALBK (1257)	
LBKLPID1T	FW	ALBK (1257)	
LBKLPID2T	FW	ALBK (1257)	DLBK (1272)
LBKLPIDMAX	FW	ALBK (1257)	
LBKLRNRT	FW	BGLBK (1228)	
LBKLUBSOLL	FW	ALBK (1257)	
LBKNLPZ1	FW	BGLBK (1228)	
LBKNLPZ2	FW	BGLBK (1228)	
LBKOSGP	FW	DLBK (1272)	
LBKSOLNAL	FW	LBKSOL (1266)	
LBKUSGP	FW	DLBK (1272)	
LBMINC	FW	DDG (3296)	
LBMINIT	FW	DDG (3296)	
LBMMX	FW	DDG (3296)	
LBMSUB	FW	DDG (3296)	
LBTSSAMX	FW	LAMBTS (2572)	
LBUTEVH	FW	DTEVEB (2146)	
LBZO1	FW	NSREC (450)	BGLBZ (616)
LBZO2	FW	NSREC (450)	
LBZU	FW	NSREC (450)	
LDAMN	FW	LDRPID (931)	
LDDIAN	FW	LDRPID (931)	
DDIAP	FW	LDRPID (931)	
LDDIMNN	KL	LDRPID (931)	
LDDIMXN	KL	LDRPID (931)	
LDEIAO	FW	LDRPID (931)	
LDEIAP	FW	LDRPID (931)	
LDEIAPS	FW	LDRPID (931)	
LDEIAU	FW	LDRPID (931)	
LDELDRAO	FW	DLDR (948)	
LDELDRAU	FW	DLDR (948)	
LDFUB	FW	BGLBZ (616)	
LDHIA	FW	LDRPID (931)	
LDIATA	KL	LDRPID (931)	
LDMXNN	FW	LDRPID (931)	
LDMXNP	FW	LDRPID (931)	
LDORXN	KL	LDRLMX (919)	
LDORXNHDR	KL	LDRLMX (919)	
LDPBN	KL	LDRLMX (919)	
LDRAPP	FW	LDTVMA (941)	
LDRPBU	FW	LDTVMA (941)	
LDRQ0S	FW	LDRPID (931)	
LDRQ1ST	KL	LDRPID (931)	
LDRV	FW	LDRPID (931)	
LDRXN	KL	LDRLMX (919)	
LDRXNZK	KL	LDRLMX (919)	
LEPWMBKSMN	FW	DBKSE (1656)	
LEPWMBKSMX	FW	DBKSE (1656)	
LEPWMMN	FW	BKS (1626)	
LEPWMMX	FW	BKS (1626)	
LHK	FW	KTMHK (2377)	
LHK2	FW	KTMHK (2377)	
LHMUVV	FW	DSCHED (3717)	
LIMN	FW	LLRRM (400)	
LIMNDLLR	FW	LLRRM (400)	
LIMNDTES	FW	LLRRM (400)	
LIMNV	FW	LLRRM (400)	
LIMPGADA	FW		HT2KTPH (3317)
LIMPGADA2	FW		HT2KTPH (3317)
LIMPGADE	FW		HT2KTPH (3317)
LIMPGADE2	FW		HT2KTPH (3317)



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
LIMXDNS	KL	LLRRM (400)	
LIMXLWRA	KL	LLRRM (400)	
LIMXVDNS	KL	LLRRM (400)	
LISTM	KL	LLRRM (400)	
LIVFZDE	FW	LLRMR (388)	
LKRAN	KL	BBKR (3161)	
LKRN	KL	BBKR (3161)	
LKTDF	FW	DKATSP (2815)	
LKTDFT	FW	DKATSP (2815)	
LKTDM	FW	DKATSP (2815)	
LKTDMT	FW	DKATSP (2815)	
LKVDKNMN	FW	DLDR (948)	
LLRICNF	FW	LLRRM (400)	
LMNADHDR	FW	HDR (1713)	
LMSTMOT	KL	LAKH (2591)	
LMXADHDR	FW	HDR (1713)	
LNQXTM	KL	BGTABST (3277)	
LOMUUV	FW	DSCHED (3717)	
LRFIMX	FW		DPLLSU (3001)
LRGOF	FW	MDGEN (365)	
LRHIMN	FW	LRSHKC (2717)	
LRHIMX	FW	LRSHKC (2717)	DPLLSU (3001)
LRNST1_T	FW	BGDVE (1118)	
LRNST3_T	FW	BGDVE (1118)	
LRNST7_T	FW	BGDVE (1118)	
LRNST9_T	FW	BGDVE (1118)	
LRNVB_T	FW	BGDVE (1118)	
LRSGKTM	KL	ESPLANT (2937)	
LRSMODMS	KL	BGLAMOD (2930)	
LRSTPZA	FW	BGLAMOD (2930)	
LSPPUKL1	FW	GGHFM (813)	
LSPPUKL2	FW	GGHFM (813)	
LSPPUKL3	FW	GGHFM (813)	
LSU_T_UC	FW	UFRKC (3913)	
LSU_T_UM	FW	UFRKC (3913)	
LSUNAMN	FW	DPLLSU (3001)	
LSUNAMX	FW	DPLLSU (3001)	
LUARMI	KL	DMDLUA (3502)	
LUEKO1	FW	KMTR (619)	
LUEKO2	FW	KMTR (619)	
LUEKO3	FW	KMTR (619)	
LUEN1LOGIN	FW	T2LID (4320)	
LUEN2LOGIN	FW	T2LID (4320)	
LUEN3LOGIN	FW	T2LID (4320)	
LURBMI	KL	DMDLU (3490)	
LURBMIS	KL	DMDLU (3490)	
LURFOST	FW	DMDFOF (3430)	
LURKHE	KL	DMDLU (3490)	
LURKTM	KL	DMDLU (3490)	
LURMIN1	KL	DMDLU (3490)	
LURMIN2	KL	DMDLU (3490)	
LURMIN3	KL	DMDLU (3490)	
LURMINKHE	FW	DMDLU (3490)	
LURST	KL	DMDLU (3490)	
LWSER	FW	MDVERB (354)	
MABHKIRMX	FW	DKATSP (2815)	
MABSTCRFK	FW	BGLAMABM (2329)	
MABSTCRHK	FW	BGLAMABM (2329)	
MABVHKAPX	FW	LRHKEB (2689)	
MAEKFGS	FW		DPLLSU (3001)
MAGMASK	FW	BDEMKO (151)	
MATMAHK	FW	ATM (2259)	
MATMAHK2	FW	ATM (2259)	
MATMAVK	FW	ATM (2259)	
MATMAVK2	FW	ATM (2259)	
MATMAVKG	FW	ATM (2259)	
MATMAVKG2	FW	ATM (2259)	
MATMBHK	FW	ATM (2259)	
MATMBHK2	FW	ATM (2259)	
MATMBVK	FW	ATM (2259)	
MATMBVK2	FW	ATM (2259)	
MATMBVKG	FW	ATM (2259)	
MATMBVKG2	FW	ATM (2259)	
MATMHK	FW	KTMHK (2377)	
MATMHK2	FW	KTMHK (2377)	
MAXANZTI	FW	NLPH (3359)	
MAXWPEDPWS	FW	ADVE (1072)	
MDATNM	KL	MDWAN (346)	
MDATRM	KL	MDWAN (346)	
MDEKPE	KL	MDBGRMOT (521)	
MDERFOKH	FW	DMDFON (3447)	
MDERKFON	FW	DMDFON (3447)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
MDGAT	KL	MDBGRMOT (521)	
MDGENER	FW	CANECUR (4087)	
MDGENOT	KL	MDBGRFZG (515)	
MDGNOSIG	FW	MDGEN (365)	
MDGNOTPL	FW	MDGEN (365)	
MDGRADGES	FW	GGCEGS (4247)	
MDHFS	FW	MDVERB (354)	
MDHHS	FW	MDVERB (354)	
MDHYASG	FW	MDASG (497)	
MDHYEZ	FW	MDRED (760)	
MDHYUM	FW	BDEMEN (163)	
MDIMX	FW	MDASG (497), MDRWS (332), MDZUL (290), CANECUR (4087), MDFAFI (306), MDKOG (702), MDKOL (720) NMAXMD (484)	
MDKOAB	KL	KOS (581)	
MDKOAN	KL	KOS (581)	
MDKOEN	KL	KOS (581)	
MDLF1	FW	MDVERB (354)	
MDLF2	FW	MDVERB (354)	
MDLF3	FW	MDVERB (354)	
MDMAXKBI	FW	CANECU (4030)	
MDNKO	KL	KOS (581)	
MDNORM	FW	CANECU (4030), GGCASR (4222), MDASGPH (-CANECUR (4087), GGCEGS (4247), GGCEGSPL (4280), MDBGRMOT (521), 512), MDRWS (332) MDVERB (354), TKMWL (4451)	
MDR_AOG	FW	TKAP (4440)	
MDR_AUG	FW	TKAP (4440)	
MDRWSMX	FW	MDRWS (332)	
MDSH	KL	MDVER (343)	
MDSL	FW	MDVERB (354)	
MDSLP	FW	MDVERB (354)	
MDSLPE	FW	MDVERB (354)	
MDSM	KL	MDVER (343)	
MDV08_UM	SV	UFMZUL (3889)	
MDWANER	FW	MDWAN (346)	
MDWRADMN	FW	MDRWS (332)	
MDWRADMX	FW	MDRWS (332)	
MFLUTS	FW	ZGSTF9N (1872)	
MIADT1MX	FW	MDASG (497)	
MIASGLMX	FW	MDASG (497)	
MIFAAPP	FW	MDFAFI (306)	
MIFABGMX	FW	MDFAFI (306)	
MIFALAPP	FW	MDFAFI (306)	
MIFALMF	KL	MDFAFI (306)	
MIFAMXNOT	KL	GGPED (265)	
MIGESMN	FW	GGCEGS (4247)	
MILANTI	FW	DMDMIL (3506)	
MIPHERMN	FW	NLPH (3359)	
MISALUN	KL	DMDSTP (3565)	
MISSVTMX	FW	NLKO (216)	
MIVMXNIVE	KL	VMAXMD (495)	
MIVMXPNGE	KL	VMAXMD (495)	
MKARO	FW	ARMD (469)	
MKARU	FW	ARMD (469)	
MKAUSGMX	FW	TEB (1935)	
MKBRMXWP	KL	MDBGRFZG (515)	
MKFADPN	KL	MDFAFI (306)	
MKFADPN1	KL	MDFAFI (306)	
MKLLS	KL	MDVERB (354)	
MKLLSCMN	FW	KOS (581)	
MKMIFABG	FW	MDFAFI (306)	
MKRHDP	FW	DKVBDE (1768)	
MLBKREIBK	FW	ALBK (1257)	
MLDHFMMKO	FW	DHFMP (831)	
MLDHFMMKU	FW	DHFMP (831)	
MLDKFHFM	KL	GGHFM (813)	
MLDTAMN	FW	GGTFA (3640)	
MLDTAMX	FW	GGTFA (3640)	
MLDTEFPF	FW	DTEVPAS (2162)	
MLDTEPF	FW	DTEVPAS (2162)	
MLEHFMEMN	FW	DHFM (824)	
MLEHFMEMX	FW	DHFM (824)	
MLHFMMN	FW	DHFMP (831)	
MLKTD00	FW	DKATSPEB (2836)	
MLKTD0T	FW	DKATSPEB (2836)	
MLKTD0U	FW	DKATSPEB (2836)	
MLKTD0UO	FW	DKATSPEB (2836)	
MLKTD0UT	FW	DKATSPEB (2836)	
MLKTD0UU	FW	DKATSPEB (2836)	
MLLASH	FW	DLSAHK (2778)	
MLMIN	FW	GGHFM (813)	
MLMTHMOVM	KL	DTHM (3671)	
MLMTHMUVM	KL	DTHM (3671)	
MLNKAX	FW	LRHKEB (2689)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
MLO1	FW	LRAEB (2179)	
MLO1M	FW	LRAEB (2179)	
MLO2	FW	LRAEB (2179)	
MLO2M	FW	LRAEB (2179)	
MLO3	FW	LRAEB (2179)	
MLO3M	FW	LRAEB (2179)	
MLOBKLHV	KL	GGTFM (3651)	
MLOBKLV	KL	GGTFM (3651)	
MLOSTEST	FW	DLSAHK (2778)	
MLPTAFXO	FW	GGTFA (3640)	
MLPTAFXU	FW	GGTFA (3640)	
MLSYHFMMN	KL	DHFMP (831)	
MLTUMTA	FW	BGTUMG (3631)	
MLU1	FW	LRAEB (2179)	
MLU1M	FW	LRAEB (2179)	
MLU2	FW	LRAEB (2179)	
MLU2FA	FW	LRAEB (2179)	
MLU2M	FW	LRAEB (2179)	
MLU3	FW	LRAEB (2179)	
MLU3M	FW	LRAEB (2179)	
MLUBKLHV	KL	GGTFM (3651)	
MLUBKLV	KL	GGTFM (3651)	
MLUSTEST	FW	DLSAHK (2778)	
MOD1PER	FW	BDEMKO (151)	
MOD2PER	FW	BDEMKO (151)	
MODDSMAP	FW	DSCHED (3717)	
MODRLUF_UC	FW	UFRKC (3913)	
MODRLUF_UM	FW	UFRKC (3913)	
MOTTYP	FW	CANECU (4030)	
MOXFULLF	FW	BGLAMABM (2329)	
MOXFULLH	FW	BGLAMABM (2329)	
MPMUVV	FW	DSCHED (3717)	
MRESKH	FW	LLRMR (388)	
MRESKO	FW	LLRMR (388)	
MRESKOTO	FW	LLRMR (388)	
MRESKU	FW	LLRMR (388)	
MRESKUTO	FW	LLRMR (388)	
MRESLL	FW	LLRMR (388)	
MRESNW	FW	LLRMR (388)	
MRESSL	FW	LLRMR (388)	
MRESUB	FW	LLRMR (388)	
MRFADVMN	FW	DVFZ (246)	
MRFADVMX	FW	DVFZ (246)	
MRFADWDKUG	FW	FUEDK (1050)	
MRFALLO	FW	MDFAFI (306)	
MRFALLU	FW	MDFAFI (306)	
MRFAMXASMX	FW	MDRWS (332)	
MRFVLN	KL	MDFAFI (306)	
MRFGRIMX	KL	FGRREGL (548)	
MRFGRLL	FW	FGRREGL (548)	
MRFGRMAX	FW	FGRREGL (548)	FGRFULO (529)
MRFGRSTA	FW	FGRREGL (548)	
MRPASGMX	FW	MDRWS (332)	
MRPEDASGMX	FW	MDRWS (332)	
MSABVHXX	FW	LRHKEB (2689)	
MSDAAA	KL	DVAL (3727)	
MSDKLMMN	FW	TEB (1935)	
MSGSMX_UC	FW	UFSGSC (3935)	
MSGSMX_UM	FW	UFSGSC (3935)	
MSHFM12MN	FW	DHFMP (831)	
MSHFMMN	FW	DHFMP (831)	
MSHFMTPH	KL	GGHFM (813)	
MSHFMU	KL	GGHFM (813)	
MSLG	FW	BGFKMS (965)	BGWDKHF (893)
MSLSNPMN	FW	DPLLSU (3001)	
MSNPCV	KL	BBBO (2222)	
MSNREASP	KL	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
MSNTATE	KL	BGTEV (1967)	
MSNTEVO	FW	BGTEV (1967)	
MSRC_T_UC	FW	UFMSRC (3877)	
MSRC_T_UM	FW	UFMSRC (3877)	
MSRMDTMX	FW	GGCASR (4222)	
MSTEA AV	FW	DAAV (2108)	
MSTEA AVI	FW	DAAV (2108)	
MSTEA AVIFA	FW	DAAV (2108)	
MSTELDP	FW	DLDP (2003)	
MSTELMN	FW	TEB (1935)	
MSTEPTK	KL	TEB (1935)	
MSUDKSNLN	KL	MSUDKSOM (1063)	
MSVMINDIST	FW	HT2KTMV (1697)	
MSVVSA	FW	AMSV (1683)	
MVER_T_UC	FW	UFMVER (3882)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
MVER_T_UM	FW	UFMVER (3882)	
MXFLAD	FW	BGARNW (1327)	
MXNLFEHL	FW	NLDG (3372)	
MXNLN	FW	DDG (3296)	
MXPHFLPGAD	FW		HT2KTPH (3317)
MXSHKA	FW	NWEVO (1397)	
MXSHKE	FW	NWEVO (1397)	
MZFFIL	FW	MDZUL (290)	
MZFFIL_UC	FW	UFMZ (3885)	
MZFFIL_UM	FW	UFMZ (3885)	
MZFTV	FW	MDZUL (290)	
MZFTV_UC	FW	UFMZ (3885)	
MZFTV_UM	FW	UFMZ (3885)	
MZRL_UC	FW	UFRKC (3913)	
MZRL_UM	FW	UFRKC (3913)	
NO	FW	LRA (2195)	
N_START_UM	FW	UFNSC (3901)	
N_STEND_UM	FW	UFNSC (3901)	
NACHZUEND	FW	ZWOUT (3117)	
NALEMEN	FW	ALE (3246)	
NARASTGU	KL	ARMD (469)	
NARLLGA	KL	ARMD (469)	
NARLLMXG	KL	ARMD (469)	
NARMXG	KL	ARMD (469)	
NBTKIHKM	FW	KTMHK (2377)	
NC_T_UM	FW	UFNC (3896)	
NDCJ830U	FW	DHDEVE (1908)	
NDECJ	FW	DECJ (700)	
NDFILOG	KL	ARMD (469)	
NDIFFLL	FW	NLPH (3359)	
NDIFFO_UM	FW	UFNC (3896)	
NDIFFOG	KL	ARMD (469)	
NDIFFU_UM	FW	UFNC (3896)	
NDKPPU	FW	GGDVE (1200)	DDVE (1172)
NDKPPU2	FW	GGDVE (1200)	DDVE (1172)
NDKRA	FW	DKRA (3220)	
NDKSBET	FW	DKRS (3231)	
NDKSIC	FW	DKRS (3231)	
NDKSO	FW	DKRS (3231)	
NDKSU	FW	DKRS (3231)	
NDLDRAPU	KL	DLDR (948)	
NDNWMX	FW	BBDNWS (1435)	
NDTHMU	FW	DTHM (3671)	
NDV	FW	DVFZ (246)	
NDV1	FW	DVFZ (246)	
NDVO	FW	DVFZ (246)	
NDYDAMPF	FW	CANECU (4030)	
NEABW	FW	DBKSE (1656)	
NEGABW	FW	DKMTR (680)	
NEINSPUR	FW	GGCANECU (4208)	
NEISPSTIMP	FW	IUMPRKF (3797)	
NERRINC	FW	DDG (3296)	
NERRINIT	FW	DDG (3296)	
NERRMX	FW	DDG (3296)	
NERRSUB	FW	DDG (3296)	
NFANWS	FW	NWSFAT (1421)	BBDNWS (1435)
NFGRMIN	FW	FGRABED (574)	
NFLUV	FW	DMDLFB (3478)	
NFS2M	KL	NSTST (456)	
NFSKHM	KL	BGNLLKH (2626)	
NFSKLDLDF	FW	NSGEN (441)	
NFSKO	FW	NSKO (434)	
NFSKS	FW	NSBLP (437)	
NFSLPWG	FW	NSPWG (449)	
NFSMIN	FW	LLRNSTAT (416)	NSTST (456)
NFSNLDG	FW	NSLPH (445)	
NFSSL	FW	NSRNG (453)	
NGALUN	KL	DMDSTP (3565)	
NGALUST	FW	DMDSTP (3565)	
NGANGMIN	FW	BBGANG (300)	
NGDNSA	FW	BBSAWE (752)	
NGDNSAL	FW	BBSAWE (752)	
NGDNWEGTR	FW	BBSAWE (752)	
NGEMN	FW	GGCEGS (4247)	
NGENOFF	FW	MDGEN (365)	
NGFSAWE	FW	MDFAFI (306)	
NGKC_UC	FW	UFGKC (3864)	
NGKC_UM	FW	UFGKC (3864)	
NGKRWN	KL	BBKR (3161)	
NGNSNF	FW	LLRNSNF (425)	
NGNWLLNA	FW	NWEVO (1397)	
NHKSMX	FW	BBKR (3161)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
NHKSOAB	FW	BDEMAB (201)	
NHMMO	FW	BDEMEN (163)	
NHMMOAB	FW	BDEMAB (201)	
NHMMU	FW	BDEMEN (163)	
NHMMUAB	FW	BDEMAB (201)	
NHOSO	FW	BDEMEN (163)	
NHOSOAB	FW	BDEMAB (201)	
NHOSU	FW	BDEMEN (163)	
NHSP0	FW	BDEMEN (163)	
NHSP0AB	FW	BDEMAB (201)	
NINITSK	FW	DMDLFB (3478)	
NKLDf	FW	NSGEN (441)	
NKOACC	FW	KOS (581)	
NKOULEV	FW	KOS (581)	
NKRAMIN	FW	BBKR (3161)	
NKRDFYF	FW	BBKR (3161)	
NKRDIS	FW	BBKR (3161)	
NKRF	FW	BBKR (3161)	
NKRfM1	FW	GGKR (3176)	
NKRfM2	FW	GGKR (3176)	
NKRfM3	FW	GGKR (3176)	
NKTD0T	FW	DKATSPEB (2836)	
NKTD0S0	FW	DKATSPEB (2836)	
NKTD0S0	FW	DKATSPEB (2836)	
NKTD0T	FW	DKATSPEB (2836)	
NLL2M	KL	NSTST (456)	
NLLCVTMXV	KL	NSCVT (439)	
NLLKHfM	KL	BGNLLKH (2626)	
NLLMG	KF	LLRNSTAT (416)	
NLLMGFS	KF	LLRNSTAT (416)	
NLLMIN	FW	LLRNSTAT (416)	NSPTS (447), NSREC (450), NSTST (456)
NLLMNCAUVV	FW	GGCANECU (4208)	
NLLMXCAN	FW	GGCANECU (4208)	
NLLMXCAUVV	FW	GGCANECU (4208)	
NLLREIN	FW	BBSTT (1583)	
NLLRRf	FW	LLRRM (400)	
NLLSLF	FW	MDVERB (354)	
NLLSLFU	FW	MDVERB (354)	
NLLSVAL	FW	MDGEN (365)	
NLPST1T	FW	BGDVE (1118)	
NLPST2T	FW	BGDVE (1118)	
NLRFKEFDfMx	FW	DPLLSU (3001)	
NLRHDfFA0	FW	LRHKEB (2689)	
NLRHDfFAU	FW	LRHKEB (2689)	
NLRHO	FW	LRHKEB (2689)	
NLRHU	FW	LRHKEB (2689)	
NLRKA	FW	LRSKA (2644)	
NLS_A0G	FW	TKAP (4440)	NSTST (456)
NLS_AUG	FW	TKAP (4440)	NSTST (456)
NM1MN1	FW	KMTR (619)	
NM1MN2	FW	KMTR (619)	
NM1MN3	FW	KMTR (619)	
NM1MX1	FW	KMTR (619)	
NM1MX2	FW	KMTR (619)	
NM1MX3	FW	KMTR (619)	
NM1VMN	KL	KMTR (619)	
NM1VN	KL	KMTR (619)	
NM1VP	KL	KMTR (619)	
NM2MN1	FW	KMTR (619)	
NM2MN2	FW	KMTR (619)	
NM2MN3	FW	KMTR (619)	
NM2MX1	FW	KMTR (619)	
NM2MX2	FW	KMTR (619)	
NM2MX3	FW	KMTR (619)	
NM2VMN	KL	KMTR (619)	
NM2VN	KL	KMTR (619)	
NM2VP	KL	KMTR (619)	
NMAX	FW	NMAXMD (484)	CANECU (4030), DfPMENV (3784)
NMAXDV	FW	NMAXMD (484)	
NMAXDVG	KL	NMAXMD (484)	
NMAXDZ	FW	NMAXMD (484)	
NMAXF	FW	DNMAX (490)	
NMAXGA	KL	NMAXMD (484)	
NMAXHDR	FW	NMAXMD (484)	
NMAXHMM	FW	NMAXMD (484)	
NMAXKBI	FW	CANECU (4030)	
NMAXKR	FW	NMAXMD (484)	
NMAXKW	FW	BBKW (2641)	
NMAXNL	FW	NMAXMD (484)	
NMAX0GGA	KL	NMAXMD (484)	
NMAXSAWE	FW	MDRED (760)	
NMAXSBT	FW	NMAXMD (484)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
NMAXSCH	FW	NMAXMD (484)	
NMAXST	FW	NLPH (3359)	
NMAXTO	KL	NMAXMD (484)	
NMEDGEDT	FW	RDE (3256)	
NMGALSDO	KL	MDFAFI (306)	
NMGALSDU	KL	MDFAFI (306)	
NMIALU	FW	DMDSTP (3565)	
NMIDLU	FW	DMDDL (3426)	
NMIN	FW	BGWNE (3287), HT2KTWNE (3394)	
NMIN_UM	FW	UFNC (3896)	
NMINMBVH	FW	GGPED (265)	
NMKFNWVLE	FW	NWSOLLE (1353)	
NMLUE1	FW	KMTR (619)	
NMLUE2	FW	KMTR (619)	
NMN_BDE	FW	DUF (3828)	
NMN_DUF	FW	DUF (3828)	
NMNADBKS	FW	HDR (1713)	
NMNFENWVPE	FW	DNWSEIN (1453)	
NMNFSE	FW	DMDFON (3447)	
NMNTKOMP	FW	DMDLFB (3478)	
NMNWSTMN	FW	BBNWS (1294)	
NMNZUESA	FW	ZUESZ (3124)	
NMOTCVVWDK	FW	FUEDK (1050)	
NMOTDELAY	FW	GGCS (4291)	
NMOTDYFA	FW	DDYLSU (3037)	
NMOTDYNK	FW	KMTR (619)	
NMOTDYNO	FW	DDYLSU (3037)	
NMOTDYNU	FW	DDYLSU (3037)	
NMOTEL	FW	KOS (581)	
NMOTFADKMN	FW	BGFKMS (965)	
NMOTFADKMX	FW	BGFKMS (965)	
NMOTFIL	FW	HT2KTWNE (3394)	
NMOTFILHS	FW	HT2KTWNE (3394)	
NMOTIVAR	FW	ARMD (469)	
NMOTMNWIV	FW	COWIV (3993)	
NMOTMXWIV	FW	COWIV (3993)	
NMOTQSYN	FW	HT2KTWNE (3394)	
NMOTRDE	FW	RDE (3256)	
NMOTSCD	FW	DKVSSC (1763)	
NMOTZFLBK	FW	LBKSOL (1266)	
NMOTZPAUS	FW	KMTR (619)	
NMOTZPEIN	FW	KMTR (619)	
NMV08_UC	SV	UFMIST (3872)	
NMV08_UM	SV	UFMIST (3872), UFMZUL (3889), UFNC (3896)	
NMXADHDR	FW	HDR (1713)	
NMXDAE	KL	AEVABU (1904)	
NMXGENOT	KL	NMAXMD (484)	
NMXGES	FW	CANEKU (4030)	
NMXMDSKA	FW	AEVABU (1904)	
NMXMSG	FW	AEVABU (1904)	
NMXPPOS	FW	HT2KTPH (3317)	DPH (3335)
NMXSKA_UC	FW	UFREAC (3906)	
NMXSKA_UM	FW	UFREAC (3906)	
NMXZUESA	FW	ZUESZ (3124)	
NNOLR	FW	MDGEN (365)	
NNSTA	KL	BBSTT (1583)	
NNWGLEHE	FW	NWSOLLE (1353)	
NNWMX	FW	BBNWS (1294)	
NNWSHKMN	FW	NWEVO (1397)	
NNWSHKMX	FW	NWEVO (1397)	
NNWTGMNE	KL	BBNWS (1294)	
NNWTMNA	KL	BBNWS (1294)	
NNWTMNE	KL	BBNWS (1294)	
NO1	FW	LRAEB (2179)	
NO2	FW	LRAEB (2179)	
NO3	FW	LRAEB (2179)	
NOASR	FW	GGCASR (4222)	
NOASR_UM	FW	UFMSRC (3877)	
NOBMINC	FW	DDG (3296)	
NOBMINIT	FW	DDG (3296)	
NOBMSTMX	FW	DDG (3296)	
NOFOF1	FW	DMDFOF (3430)	
NOFOF2	FW	DMDFOF (3430)	
NOFOF3	FW	DMDFOF (3430)	
NOLRA	FW	LRAEB (2179)	
NOME_T	FW	DUF (3828)	
NPULSHFMMN	FW	GGHFM (813)	
NPUPVDMX	FW	BGPU (781)	DPLPVD (806)
NPUS	FW	BGPU (781)	
NPVDGMN	FW	BGPVD (803)	
NPVDSEG	FW	GGPVD (800)	
NRDEMAX	FW	RDE (3256)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
NRKAB	FW	LRA (2195)	
NRKC_UC	FW	UFRKC (3913)	
NRKC_UM	FW	UFRKC (3913)	
NRKCS_UC	FW	UFRKC (3913)	
NRKCS_UM	FW	UFRKC (3913)	
NRKTI_UM	FW	UFRKTI (3922)	
NRKTPATU	KL	BGTPABG (2311)	
NRKTPFTU	KL	BGTPABG (2311)	
NRKTPKTU	KL	BGTPABG (2311)	
NRLIP_UM	FW	UFRLC (3929)	
NRUBMX	FW	BGLBZ (616)	
NSACFSTM	KL	NSAC (432)	
NSACTM	KL	NSAC (432)	
NSAFAN	FW	BBSAWE (752)	
NSALSUZ	FW	DSALSU (2982)	
NSALSUZFA	FW	DSALSU (2982)	
NSALSUZH	FW	DSALSU (2982)	
NSC_T2_UC	FW	UFMIST (3872)	
NSC_T2_UM	FW	UFMIST (3872)	
NSC_T_UM	FW	UFNSC (3901)	
NSCHO	FW	BDEMEN (163)	
NSCHOAB	FW	BDEMAB (201)	
NSEGMAX_UM	FW	UFNC (3896)	
NSHLL	FW	NSHTI (442)	
NSKAZO_UC	FW	UFREAC (3906)	
NSKAZO_UM	FW	UFREAC (3906)	
NSKHO	FW	BDEMEN (163)	
NSKHOAB	FW	BDEMAB (201)	KODOH (2612)
NSKO	FW	NSKO (434)	
NSKS	FW	NSBLP (437)	
NSL	FW	NSRNG (453)	
NSLBZA1	FW	NSREC (450)	
NSLBZA2	FW	NSREC (450)	
NSLBZA3	FW	NSREC (450)	
NSLBZFS	FW	NSREC (450)	BGLBZ (616)
NSLBZFS2	FW	CANEUC (4030), NSREC (450)	BGLBZ (616)
NSLBZLL	FW	NSREC (450)	BGLBZ (616)
NSLBZLL2	FW	CANEUC (4030), NSREC (450)	BGLBZ (616)
NSLBZS	FW	NSREC (450)	
NSLFAA	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAAGR	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAAGR2	FW	LLRNFA (395)	
NSLFADY	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAEZLA	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAKAT	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAKRS	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAALDP	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAISF	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAISV	FW	LLRNFA (395)	
NSLFANWKW	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAF	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAFASH	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAFASHV	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAASKNO	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAASLS	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAFATES	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAFATPE	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAFWSA	FW	LLRNFA (395)	
NSLFAFWE	FW	LLRNFA (395)	
NSLKVVS	FW	LLRNFA (395)	
NSLLSH	FW	LLRNFA (395)	
NSLPWG	FW	NSPWG (449)	
NSNLDG	FW	NSLPH (445)	
NSNOT	FW	NSLPH (445)	
NSOF_T_UM	FW	UFNSC (3901)	
NSOLMX	FW	LLRNSNF (425)	
NSPWGBRPL	FW	GGPED (265)	
NSPWGNOT1	FW	GGPED (265)	
NSPWGNOT2	FW	GGPED (265)	
NSPWGNOT3	FW	GGPED (265)	
NSTAK	FW	STADAP (1610)	
NSTART	FW	MDZUL (290)	
NSTAW	KL	GGCANEUC (4208)	
NSTDMD	FW	DMDSTP (3565)	
NSTEND	FW	MDZUL (290)	
NSTNM	KL	BBSTT (1583)	
NSTNMKMTR	FW	KMTR (619)	
NSTOEL	KL	NSHTI (442)	
NSWO1	FW	KONCW (92)	
NSWO2	FW	KONCW (92)	
NSYWMM	FW	MDASG (497)	
NSYWMMX	FW	MDASG (497)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
NTIPLL	FW	LLRNSTAT (416)	
NTNEMN	FW	DTNE (3824)	
NTNEMX	FW	DTNE (3824)	
NTSCHW_UM	FW	UFNC (3896)	
NTUMTA	FW	BGTUMG (3631)	
NU1	FW	LRAEB (2179)	
NU2	FW	LRAEB (2179)	
NU2FA	FW	LRAEB (2179)	
NU3	FW	LRAEB (2179)	
NUFOF1	FW	DMDFOF (3430)	
NUFOF2	FW	DMDFOF (3430)	
NUFOF3	FW	DMDFOF (3430)	
NVDIAG1O	FW	DVFZ (246)	
NVDIAG1U	FW	DVFZ (246)	
NVDIAG2O	FW	DVFZ (246)	
NVDIAG2U	FW	DVFZ (246)	
NVDIAG3O	FW	DVFZ (246)	
NVDIAG3U	FW	DVFZ (246)	
NVDIAG4O	FW	DVFZ (246)	
NVDIAG4U	FW	DVFZ (246)	
NVDIAG5O	FW	DVFZ (246)	
NVDIAG5U	FW	DVFZ (246)	
NVDIAG6O	FW	DVFZ (246)	
NVDIAG6U	FW	DVFZ (246)	
NVERZMN	FW	TEB (1935)	
NVMNG	KL	ARMD (469)	
NVMXG	KL	ARMD (469)	
NVQUOT1O	FW	BBGANG (300)	
NVQUOT1U	FW	BBGANG (300)	
NVQUOT2O	FW	BBGANG (300)	
NVQUOT2U	FW	BBGANG (300)	
NVQUOT3O	FW	BBGANG (300)	
NVQUOT3U	FW	BBGANG (300)	
NVQUOT4O	FW	BBGANG (300)	
NVQUOT4U	FW	BBGANG (300)	
NVQUOT5O	FW	BBGANG (300)	
NVQUOT5U	FW	BBGANG (300)	
NVQUOT6O	FW	BBGANG (300)	
NVQUOT6U	FW	BBGANG (300)	
NWDK3	FW	GGDVE (1200)	
NWDKSST	KL	MSUDKSOM (1063)	
NWEGTRM	KL	BBSAWE (752)	
NWENG	KL	BBSAWE (752)	
NWENGFS	KL	BBSAWE (752)	
NWFMXE	FW	DNWSEIN (1453)	
NWKEV	FW	BGTMPK (858)	
NWOFFSET	KL	HT2KTPH (3317)	
NWPMBBR	FW	GGPED (265)	
NWSIGNAL	KL	HT2KTPH (3317)	NLDG (3372), RDE (3256)
NWSIGRDE	KW/B	RDE (3256)	
NWSIGTOL	FW	HT2KTPH (3317)	
NWTMKHE	KL	NWSOLLE (1353)	
NZDIAGH	FW	HT2KTCK110 (3151)	
NZDIAGL	FW	HT2KTCK110 (3151)	
NZHDTL	KL	NSHTI (442)	
NZHITL	KL	NSHTI (442)	
NZMAX_UM	FW	URTPU (3975)	
NZMSE	FW	BBZMS (1842)	
NZMSMN	FW	BBZMS (1842)	
NZMSMX	FW	BBZMS (1842)	
O2REF	FW	SALSU (2974)	
O2SAMN	FW	SALSU (2974)	
O2SAMX	FW	SALSU (2974)	
O2VK	KL	GGO2LSU (2959)	
O2VKS	FW	BBBO (2222)	
OFIPSRMN	FW	BGDSAD (797)	
OFIPSRMX	FW	BGDSAD (797)	
OFIPVDMN	FW	BGDSAD (797)	
OFIPVDMX	FW	BGDSAD (797)	
OFMSLGDCV	FW	DCV (1513)	
OFMSNDKMN	FW	BGFKMS (965)	
OFMSNDKMX	FW	BGFKMS (965)	
OFMSNDKVMN	FW	DDKV (1194)	
OFMSNDMSMN	FW	BGFKMS (965)	
OFMSNDMSMX	FW	BGFKMS (965)	
OFQSYNADAP	FW	HT2KTWNE (3394)	
OHBVCTRMN	FW	GGCASR (4222)	
ORADN	FW	DKVS (1740)	
ORADNFA	FW	DKVS (1740)	
ORADX	FW	DKVS (1740)	
ORADXF	FW	DKVS (1740)	
ORAMN	FW	LRA (2195)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
ORAMX	FW	LRA (2195)	
ORARN	FW	LRA (2195)	
ORARX	FW	LRA (2195)	
ORATFVS	FW	LRA (2195)	
ORATMN	FW	LRA (2195)	
ORATMX	FW	LRA (2195)	
OSCBIRE	FW	LRS (2901)	
OSCKTD	FW	DKATSP (2815)	DHKSPSV (2465)
OSCKTDMN	FW	DKATSP (2815)	DHKSPSV (2465)
OSCKTDMX	FW	DKATSP (2815)	DHKSPSV (2465)
OSCKTDNG	FW	DKATSP (2815)	
OSCKTDNGT	FW	DKATSP (2815)	
OSCKTDT	FW	DKATSP (2815)	DHKSPSV (2465)
OTMOTBKS	FW	BKS (1626)	
PAAMNBKS	FW	DBKS (1647)	
PAAMXBKS	FW	DBKS (1647)	
PAFSTMNC	FW	COWIV (3993)	CANECU (4030)
PBKSAADMN	FW	BKS (1626)	
PBKSAADMX	FW	BKS (1626)	
PBKSAIMN	FW	BKS (1626)	
PBKSAIMX	FW	BKS (1626)	
PBKSBPD	FW	DBKS (1647)	
PBKSESA	FW	BKS (1626)	
PBKSIADDE	FW	BKS (1626)	
PBKSIASVS	FW	BKS (1626)	
PBKSMN	FW	BKS (1626)	
PBKSMX	FW	BKS (1626)	
PBKSPROF	FW	BKS (1626)	
PBKSVSKT	FW	BKS (1626)	
PBRINTMN	FW	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
PBRINTMX	FW	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
PDIFFMAX	FW	NLPH (3359)	
PDIFFMIN	FW	NLPH (3359)	
PEKP	FW	AEKP (1673)	
PEKPV	FW	AEKP (1673)	
PGBDVHDO	FW	BKS (1626)	
PGBTSBKS	FW	BKS (1626)	
PGFLNL	FW	DDG (3296)	
PGFLWA	FW	DDG (3296)	
PGPRIO	KWB	DPH (3335)	
PGTKBKS	FW	BKS (1626)	
PHBM	FW	DPH (3335)	
PHDPMN	FW	MDBGRMOT (521)	
PHDRADMN	FW	HDR (1713)	
PHDRADMX	FW	HDR (1713)	
PHLSHMN	FW	HLSHK (2659)	
PHNMO	FW	WANWKW (1335)	
PHNMU	FW	WANWKW (1335)	
PHNOKA	FW	DPH (3335)	
PHPOSERR	FW	DPH (3335)	
PHUCVA	FW	DCV (1513)	
PHUFRAHP	FW	LRAPHU (2215)	
PHUFRALP	FW	LRAPHU (2215)	
PHUFRAHP	FW	LRAPHU (2215)	
PHUORALP	FW	LRAPHU (2215)	
PHUORAMP	FW	LRAPHU (2215)	
PHZAHN	FW	NLDG (3372)	
PIAMNBKS	FW	DBKS (1647)	
PIAMXBKS	FW	DBKS (1647)	
PIDLDSUA	FW	LDUVST (944)	
PKLIHDV	FW	KMTR (619)	
PKLIMA	KL	KMTR (619)	
PKODR	FW	KMTR (619)	
PKODRCMX	FW	KOS (581)	
PLFMS	KL	BGPU (781)	
PLGRUELDD	FW	DLDR (948)	
PLRHAV	KL	LRSHKC (2717)	
PLRHAV2	KL	LRSHKC (2717)	
PLRHDYN	KL	LRSHKC (2717)	
PLSOLMN	FW	LDUVST (944)	
PLSOLMX	FW	LDUVST (944)	
PMAXKBI_W	FW	CANECU (4030)	
PMKBRMN	FW	MDBGRFZG (515)	
POABW	FW	DBKSE (1656)	
POELOFFC	FW	COWIV (3993)	CANECU (4030)
POELTOLC	FW	COWIV (3993)	CANECU (4030)
POSABW	FW	DKMTR (680)	
PRADPMX	FW	HDRPIST (1717)	
PRDIFHYS	FW	BKS (1626)	
PRDIFMX	FW	BKS (1626)	
PRGRENZ	FW	NLPH (3359)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
PRHDS	FW	AMSV (1683)	
PRHLSUL	FW	HRLSU (2879)	
PRIOKR	FW	DSMBDEP (3811)	
PRIOMAKUPL	FW		DSMBDEP (3811)
PRISTAMSVO	FW	AMSV (1683)	
PRISTHDRMX	FW	LDRLMX (919)	
PRISTUSTHD	FW	BBSTHDR (1597)	
PRMIN	FW	HDRPSOL (1722)	
PRMIN_UM	FW	UFRKTI (3922)	
PRMMNPL	FW	DDSKV (1738)	
PRMMXPL	FW	DDSKV (1738)	
PRMUVW	FW	DSCHED (3717)	
PRMXNL	FW	DKVBDE (1768)	
PRNL1	FW	DKVBDE (1768)	
PRNOESAB	FW	AWEA (1800)	
PRNSCH	FW	HDRPIST (1717)	
PROFADPMX	FW	HDRPIST (1717)	
PRRGLMAX	FW	HDR (1713)	
PRRGLMIN	FW	HDR (1713)	
PRSOLAP	FW	HDRPSOL (1722)	
PRSOLLINI	FW	HDRPSOL (1722)	
PRSOWMX	FW	HDR (1713)	
PRSTT	FW	HDRPIST (1717)	
PRSTTA	FW	HDRPIST (1717)	
PSBKSFA	FW	BKS (1626)	
PSHDMST	FW	BKS (1626)	
PSHMMAP	FW	VPSKO (1068)	
PSHOSAP	FW	VPSKO (1068)	
PSIREXHMN	FW	BGPEXT (878)	
PSIREXHMX	FW	BGPEXT (878)	
PSIREXSMN	FW	BGPEXT (878)	
PSIREXSMX	FW	BGPEXT (878)	
PSKBKS	FW	BKS (1626)	
PSKRMN	FW	BKS (1626)	
PSKRMX	FW	BKS (1626)	
PSLREXHMN	FW	BGPEXT (878)	
PSLREXHMX	FW	BGPEXT (878)	
PSLREXSMN	FW	BGPEXT (878)	
PSLREXSMX	FW	BGPEXT (878)	
PSMITC	FW	COWIV (3993)	
PSNHSL	FW	BKS (1626)	
PSPUDTEV	FW	DTEV (2118)	
PSPVDKDKUG	FW	FUEDK (1050)	
PSPVDKUG	FW	BGMSDK (980)	BGMSUGD (987), BGRLP (907), BGWPR (903), FUEDK (1050)
PSPVDKUGMN	FW	BGMSDK (980)	
PSSCHAP	FW	VPSKO (1068)	
PSSKHAP	FW	VPSKO (1068)	
PSSOLNGRD	FW	BGRLFGZS (881)	
PSSOLNGRDP	KL	LDUVST (944)	
PSSOLPF	FW	BGRLFGZS (881)	
PSSOLPGRD	FW	BGRLFGZS (881)	
PTMAXC	FW	COWIV (3993)	CANECU (4030)
PTMINC	FW	COWIV (3993)	CANECU (4030)
PTOELWIV	FW	COWIV (3993)	
PUE	FW	BGPU (781)	
PUELD	FW	LDRPLS (927)	
PUKANS	KL	GGHFM (813)	
PULDR	FW	DLDR (948)	
PULSUV	FW	DLDUV (959)	
PUMN	FW	BGPU (781)	
PUMX	FW	BGPU (781)	
PUPLMN	FW	DPLPU (792)	BGPU (781)
PUPLMX	FW	DPLPU (792)	BGPU (781)
PVDE	FW	BGPVD (803)	
PVDEM	FW	BGPVD (803)	
PVDEMX	FW	BGPVD (803)	
PVDMN	FW	DPLPVD (806)	
PVDMX	FW	DPLPVD (806)	
PVDNHOM	KL	LLRRM (400)	
PVDNHOMLR	KL	LLRRM (400)	
PVDNHOMV	KL	LLRRM (400)	
PVDNKFKH	KF	LLRRM (400)	
PVDNSCH	KL	LLRRM (400)	
PVDNSCHV	KL	LLRRM (400)	
PVDNSTW	KL	LLRRM (400)	
PVLDNEZ	KF	LLRRM (400)	
PVLDNEZKH	KF	LLRRM (400)	
PVLDNEZV	KF	LLRRM (400)	
PWGDEM	FW	GGPED (265)	
PWIVMNC	FW	COWIV (3993)	CANECU (4030)
PWIVMXC	FW	COWIV (3993)	CANECU (4030)
PWMINBKS	FW	BKS (1626)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
PZWKRA	FW	KRDY (3215)	
QKLIHDV	FW	KMTR (619)	
QKLILU1	FW	KMTR (619)	
QKLILU2	FW	KMTR (619)	
QKLIMAMX	FW	KMTR (619)	
QMAXL1A	FW	KMTR (619)	
QMAXL1E	FW	KMTR (619)	
QMAXL1INI	FW	KMTR (619)	
QMAXL2A	FW	KMTR (619)	
QMAXL2E	FW	KMTR (619)	
QMAXL2INI	FW	KMTR (619)	
QMRAGO	FW	KMTR (619)	
QMRAGU	FW	KMTR (619)	
QMRATUMG	KL	KMTR (619)	
QMSHF12MX	FW	DHFMP (831)	
QTIDTEEN	FW	DTEVEB (2146)	
QTIDTEMN	FW	DTEVEB (2146)	
QTKWAIK	FW	KMTR (619)	
QTKWAIMN	FW	KMTR (619)	
QTKWAIMX	FW	KMTR (619)	
RALEMAX	FW	ALE (3246)	
RAMPASR	FW	GGCASR (4222)	
RANDSEED	FW	DMDZAG (3601)	
RBELH	FW	GGLSH (2671)	
RDFAAA	FW		DVAL (3727)
RDFXYZ	KL	DSCHED (3717)	
RDUNDEF	FW	ALE (3246)	
RDUNDEFR	FW	RDE (3256)	
REAC_T2_UC	FW	UFREAC (3906)	
REAC_T2_UM	FW	UFREAC (3906)	
REAC_T3_UC	FW	UFREAC (3906)	
REAC_T3_UM	FW	UFREAC (3906)	
RECIKAPPA	FW	BGPIRG (862)	BGPRGS (1002)
REDABM	KF	AEVAB (1879)	
REDABMB	KF	AEVAB (1879)	
REDABMC	KF	AEVAB (1879)	
REDABMZ	KL	AEVAB (1879)	
REDHYOC	FW	MDRED (760)	
REDHYOCS	FW	MDRED (760)	
REDHYUC	FW	MDRED (760)	
REDHYUCS	FW	MDRED (760)	
REDMXSA	FW	MDRED (760)	
REDZEM	KL	MDRED (760)	
REDZEMNL	KL	MDRED (760)	
REFINI	FW	KRKE (3191)	
RFMUVW	FW	DSCHED (3717)	IUMPRKF (3797)
RFREXTSABG	FW	BGFKMS (965)	
RGMUVW	FW	DSCHED (3717)	
RINCAL	FW	GGRTLSU (2968)	
RINHAB	FW	DHLSHK (2765)	
RINHMX	FW	GGLSH (2671)	
RININI	FW	GGRTLSU (2968)	
RINNP	FW	DICLSU (3053)	
RISIGRESH	FW	DLSH (2740)	
RKADCVINI	FW	DCV (1513)	
RKADTEVO	FW	DTEVPAS (2162)	
RKADTEVU	FW	DTEVPAS (2162)	
RKAKONST	FW	DCV (1513)	
RKAMX_UC	FW	UFGKC (3864)	
RKAMX_UM	FW	UFGKC (3864)	
RKAPP	FW	GK (1556)	
RKATDDKVMN	FW	DDKV (1194)	
RKATDDKVMX	FW	DDKV (1194)	
RKBAUM	KL	ESUK (1562)	
RKC_T_UC	FW	UFRKC (3913)	
RKC_T_UM	FW	UFRKC (3913)	
RKDLLR	FW	DLLR (459)	
RKKHAPPL	FW	KODOH (2612)	
RKKHMIN	FW	KODOH (2612)	
RKRMX1N	KL	KRKE (3191)	
RKRMX2N	KL	KRKE (3191)	
RKSPH	FW	GGLSH (2671)	
RKTL_T_UM	FW	UFRKTI (3922)	
RKTO_UM	FW	UFRKTI (3922)	
RKVAUM	KL	ESUK (1562)	
RL1FGV	KL	DLDP (2003)	
RL1GV	KL	DLDP (2003)	
RL2FGV	KL	DLDP (2003)	
RL2GV	KL	DLDP (2003)	
RL3FGV	KL	DLDP (2003)	
RL3GV	KL	DLDP (2003)	
RL4FGV	KL	DLDP (2003)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
RL4GV	KL	DLDP (2003)	
RL5FGV	KL	DLDP (2003)	
RL5GV	KL	DLDP (2003)	
RL6FGV	KL	DLDP (2003)	
RL6GV	KL	DLDP (2003)	
RL_BO_UM	FW	UFRLC (3929)	
RL_MO_UM	FW	UFRLC (3929)	
RLAAVMX	FW	DAAV (2108)	
RLBABMX	FW	DLDP (2003)	
RLDLLR	FW	DLLR (459)	
RLDTHMMN	FW	DTHM (3671)	
RLDTHMMX	FW	DTHM (3671)	
RLDV	FW	DVFZ (246)	
RLDYNFAW	FW	DDYLSU (3037)	
RLDYNOW	FW	DDYLSU (3037)	
RLDYNOW	FW	DDYLSU (3037)	
RLGEMN	FW	GGCEGS (4247)	
RLIP_T_UM	FW	UFRLC (3929)	
RLIPFIL_UM	FW	UFRLC (3929)	
RLIPTV_UM	FW	UFRLC (3929)	
RLKDOT	FW	DKATSPEB (2836)	
RLKDSO	KL	DKATSPEB (2836)	
RLKDSU	KL	DKATSPEB (2836)	
RLKDUT	FW	DKATSPEB (2836)	
RLKRLDA	KL	LDRLMX (919)	
RLLDPMX	FW	DLDP (2003)	
RLLRHDIFAU	FW	LRHKEB (2689)	
RLLRHON	KL	LRHKEB (2689)	
RLLRHUFA	FW	LRHKEB (2689)	
RLLRHUN	KL	LRHKEB (2689)	
RLLRUN	KL	LRSEB (2892)	
RLMNHKSN	KL	BBKR (3161)	
RLMNHMM	FW	BGRLMIN (1037)	
RLMNHOS	FW	BGRLMIN (1037)	
RLMNHSPKH	FW	BAKH (2605)	
RLMNSKH	FW	BGRLMIN (1037)	
RLNOT	KL	BGRLFGZS (881)	
RLO1	FW	LRAEB (2179)	
RLO1M	FW	LRAEB (2179)	
RLO2	FW	LRAEB (2179)	
RLO2M	FW	LRAEB (2179)	
RLO3	FW	LRAEB (2179)	
RLO3M	FW	LRAEB (2179)	
RLSLSMN	KL	LRSEB (2892)	
RLSOLAP	FW	BGRLSOL (993)	
RLSOLAPW	KL	BGRLSOL (993)	
RLU1	FW	LRAEB (2179)	
RLU1M	FW	LRAEB (2179)	
RLU2	FW	LRAEB (2179)	
RLU2FA	FW	LRAEB (2179)	
RLU2M	FW	LRAEB (2179)	
RLU3	FW	LRAEB (2179)	
RLU3M	FW	LRAEB (2179)	
RLV08_UC	SV	UFGKC (3864), UFMIST (3872)	
RLV08_UM	SV	UFGKC (3864), UFMIST (3872)	
RLX_AOG	FW	TKAP (4440)	
RLX_AUG	FW	TKAP (4440)	
RMLSCD	FW	DKVSSC (1763)	
RMSTEVIO	FW	DTEV (2118)	COMDTES (1976)
RMSTEVMN	FW	DTEV (2118)	
RMSTEVMX	FW	DTEV (2118)	
ROHNVST	FW	VSTMSV (1690)	
ROMRSTA_UM	FW	URROM (3973)	
RQUAHPK	FW	AMSV (1683)	
RRIEKHMX	FW	BAKH (2605)	
RSPPUKL1	FW	GGHFM (813)	
RSPPUKL2	FW	GGHFM (813)	
RSPPUKL3	FW	GGHFM (813)	
RSTEND	FW	SYSCON (109)	
S6D0101	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0102	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0107	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0108	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0109	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D010A	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0183	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0184	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0185	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0189	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0201	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0202	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0207	FW	DLSSACAN (2531)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
S6D0208	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0281	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0282	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0283	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0284	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0285	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0301	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0302	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0307	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0308	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0381	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0382	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0383	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0384	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0501	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0502	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0507	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0508	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0509	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D050A	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0583	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0584	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0585	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0589	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0601	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0602	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0607	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0608	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0681	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0682	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0683	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0684	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0685	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0701	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0702	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0707	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0708	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0781	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0782	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0783	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D0784	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D2184	FW	DHKSPSV (2465)	
S6D2185	FW	DHKSPSV (2465)	
S6D2186	FW	DHKSPSV (2465)	
S6D2190	FW	DHKSPSV (2465)	
S6D2284	FW	DHKSPSV (2465)	
S6D2285	FW	DHKSPSV (2465)	
S6D2286	FW	DHKSPSV (2465)	
S6D2290	FW	DHKSPSV (2465)	
S6D3B81	FW	DLDPV (2104)	
S6D3B82	FW	DLDPV (2104)	
S6D3B83	FW	DLDPV (2104)	
S6D3B84	FW	DLDPV (2104)	
S6D3C81	FW	DLDPV (2104)	
S6D3D80	FW	COMDTES (1976)	
S6D3D83	FW	COMDTES (1976)	
S6D3D84	FW	COMDTES (1976)	
S6D3D85	FW	COMDTES (1976)	
S6D3D86	FW	COMDTES (1976)	
S6D3D87	FW	COMDTES (1976)	
S6D3D88	FW	COMDTES (1976)	
S6D4181	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D4185	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D4281	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D4381	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D4581	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D4585	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D4681	FW	DLSSACAN (2531)	
S6D4781	FW	DLSSACAN (2531)	
S6DA20B	FW	DMDSV (3588)	
S6DA20C	FW	DMDSV (3588)	
S6DA30B	FW	DMDSV (3588)	
S6DA30C	FW	DMDSV (3588)	
S6DA40B	FW	DMDSV (3588)	
S6DA40C	FW	DMDSV (3588)	
S6DA50B	FW	DMDSV (3588)	
S6DA50C	FW	DMDSV (3588)	
S6DA60B	FW	DMDSV (3588)	
S6DA60C	FW	DMDSV (3588)	
S6DA70B	FW	DMDSV (3588)	
S6DA70C	FW	DMDSV (3588)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
S6DA80B	FW	DMDSV (3588)	
S6DA80C	FW	DMDSV (3588)	
S6DA90B	FW	DMDSV (3588)	
S6DA90C	FW	DMDSV (3588)	
S6DAA0B	FW	DMDSV (3588)	
S6DAA0C	FW	DMDSV (3588)	
S6DAB0B	FW	DMDSV (3588)	
S6DAB0C	FW	DMDSV (3588)	
S6DAC0B	FW	DMDSV (3588)	
S6DAC0C	FW	DMDSV (3588)	
S6DAD0B	FW	DMDSV (3588)	
S6DAD0C	FW	DMDSV (3588)	
S6M0101	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0102	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0107	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0108	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0109	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M010A	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0183	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0184	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0185	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0189	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0201	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0202	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0207	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0208	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0281	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0282	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0283	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0284	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0285	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0301	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0302	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0307	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0308	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0381	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0382	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0383	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0384	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0501	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0502	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0507	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0508	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0509	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M050A	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0583	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0584	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0585	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0589	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0601	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0602	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0607	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0608	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0681	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0682	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0683	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0684	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0685	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0701	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0702	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0707	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0708	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M0781	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0782	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0783	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M0784	FW	DLSSACAN (2531)	
S6M2184	KWB	DHKSPSV (2465)	
S6M2185	KWB	DHKSPSV (2465)	
S6M2186	KWB	DHKSPSV (2465)	
S6M2190	KWB	DHKSPSV (2465)	
S6M2284	KWB	DHKSPSV (2465)	
S6M2285	KWB	DHKSPSV (2465)	
S6M2286	KWB	DHKSPSV (2465)	
S6M2290	KWB	DHKSPSV (2465)	
S6M3B81	KWB	DLDPVS (2104)	
S6M3B82	FW	DLDPVS (2104)	
S6M3B83	FW	DLDPVS (2104)	
S6M3B84	FW	DLDPVS (2104)	
S6M3C81	KWB	DLDPVS (2104)	
S6M3D80	KWB	COMDTES (1976)	
S6M3D83	KWB	COMDTES (1976)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
S6M3D84	KWB	COMDTES (1976)	
S6M3D85	KWB	COMDTES (1976)	
S6M3D86	KWB	COMDTES (1976)	
S6M3D87	KWB	COMDTES (1976)	
S6M3D88	KWB	COMDTES (1976)	
S6M4181	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M4185	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M4281	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M4381	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M4581	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M4585	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M4681	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6M4781	KWB	DLSSACAN (2531)	
S6MA20B	KWB	DMDSV (3588)	
S6MA20C	KWB	DMDSV (3588)	
S6MA30B	KWB	DMDSV (3588)	
S6MA30C	KWB	DMDSV (3588)	
S6MA40B	KWB	DMDSV (3588)	
S6MA40C	KWB	DMDSV (3588)	
S6MA50B	KWB	DMDSV (3588)	
S6MA50C	KWB	DMDSV (3588)	
S6MA60B	KWB	DMDSV (3588)	
S6MA60C	KWB	DMDSV (3588)	
S6MA70B	KWB	DMDSV (3588)	
S6MA70C	KWB	DMDSV (3588)	
S6MA80B	KWB	DMDSV (3588)	
S6MA80C	KWB	DMDSV (3588)	
S6MA90B	KWB	DMDSV (3588)	
S6MA90C	KWB	DMDSV (3588)	
S6MAA0B	KWB	DMDSV (3588)	
S6MAA0C	KWB	DMDSV (3588)	
S6MAB0B	KWB	DMDSV (3588)	
S6MAB0C	KWB	DMDSV (3588)	
S6MAC0B	KWB	DMDSV (3588)	
S6MAC0C	KWB	DMDSV (3588)	
S6MAD0B	KWB	DMDSV (3588)	
S6MAD0C	KWB	DMDSV (3588)	
SAABOMX	FW	SALSU (2974)	
SADYNINI	FW	SALSU (2974)	
SADYNMX	FW	SALSU (2974)	
SAFT1	FW	DLSSA (2477)	
SAHP	FW	DLSSA (2477)	
SALSUMN	FW	SALSU (2974)	
SALSUMNS	FW	SALSU (2974)	
SAMSABGMN	FW	SALSU (2974)	
SAMSABGMX	FW	SALSU (2974)	
SAMUVV	FW	DSCHED (3717)	
SATMOT	FW	SALSU (2974)	
SATMOTMN	FW	SALSU (2974)	
SATUMG	FW	SALSU (2974)	
SCHWPD	FW	MDGEN (365)	
SDFRA	FW	DKVS (1740)	
SDHDRMN	FW	DKVBDEPL (1780)	
SDHDRMX	FW	DKVBDEPL (1780)	
SDHDRNPL	FW	DKVBDEPL (1780)	
SDHRSIG	FW	DKVBDEPL (1780)	
SDKSUA	KL	LDUVST (944)	
SDLAOFMN	FW	DPLLSU (3001)	DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
SDLAOFMN2	FW	DPLLSU (3001)	DLSSA (2477)
SDLAOFMX	FW	DPLLSU (3001)	DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
SDLAOFMX2	FW	DPLLSU (3001)	DLSSA (2477)
SDMRKHZWMN	FW	ZWMIN (3095)	
SDN10LLSW	SV	LLRRM (400)	
SDORA	FW	DKVS (1740)	
SDP06ZUUB	SV	ZUESCH (3122)	AWEA (1800)
SDP12ESUW	SV	RKTI (1826)	GK (1556)
SEGMANSW	FW	GGO2LSU (2959)	
SENZZYL	KWB	GGKR (3176)	DKRS (3231)
SEZ04LLUB	SV	LLRRM (400)	
SFMUVV	FW	DSCHED (3717)	
SFONTM	FW	DMDSTP (3565)	
SFT05GASW	SV	LRAPHU (2215)	
SGA06MDUB	SV	ARMD (469)	
SGA08LLUB	SV	LLRNSTAT (416)	
SGA08MDUB	SV		BBSAWA (752), MDFAFI (306)
SGAI08MDUB	SV	NMAXMD (484)	
SGSC_T_UC	FW	UFSGSC (3935)	
SGSC_T_UM	FW	UFSGSC (3935)	
SHKNWMXA	FW	NWEVO (1397)	
SHKNWMXE	FW	NWEVO (1397)	
SIM06ESUW	SV		ESNSWL (1569)
SIMUVV	FW	DSCHED (3717)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
SKHDPMX	FW	AMSV (1683)	
SKO06BEZ	SV	MDVERB (354)	
SKS06ESUB	SV		ESNSWL (1569)
SLD04LDUB	SV		LDRPID (931)
SLFOFO1	FW	DMDFOF (3430)	
SLFOFO2	FW	DMDFOF (3430)	
SLFOFO3	FW	DMDFOF (3430)	
SLFOFU1	FW	DMDFOF (3430)	
SLFOFU2	FW	DMDFOF (3430)	
SLFOFU3	FW	DMDFOF (3430)	
SLFOO1N	KL	DMDFON (3447)	
SLFOO2N	KL	DMDFON (3447)	
SLFOO3N	KL	DMDFON (3447)	
SLFOU1N	KL	DMDFON (3447)	
SLFOU2N	KL	DMDFON (3447)	
SLFOU3N	KL	DMDFON (3447)	
SLOGIN	FW	T2LID (4320), T2SAC (4328)	
SLPUPD	KL	DSCHED (3717)	
SM08TMUW	SV	KTMHK (2377)	
SM109LHSW	SV	LRSHKC (2717)	
SM209LHSW	SV	LRSHKC (2717)	
SMG08KHUW	SV	BBKH (2597)	
SMI03DM1UB	SV	SSTDMD (3611)	DMDFON (3447)
SMI03DM2UB	SV	SSTDMD (3611)	DMDFON (3447)
SMI03DM3UB	SV	SSTDMD (3611)	DMDFON (3447)
SMI04DM1UB	SV	SSTDMD (3611)	DMDFON (3447)
SMI04DM2UB	SV	SSTDMD (3611)	DMDFON (3447)
SMI04DM3UB	SV	SSTDMD (3611)	DMDFON (3447)
SMI04KHUW	SV	KODOH (2612)	
SMI04LLUB	SV		LLRMR (388)
SMI04TEUW	SV	TEB (1935)	
SMI08DM1UB	SV	SSTDMD (3611)	DMDLU (3490), DMDLUA (3502)
SMI08DMUB	SV	SSTDMD (3611)	DMDLU (3490), DMDLUA (3502), DMDSTP (3565)
SMI08HDUW	SV	HDRPSOL (1722)	
SMK05TEUB	SV	TEB (1935)	
SMK08MDSW	SV	ARMD (469)	
SML08LHUB	SV		LRSHKC (2717)
SMLDYN	FW	DLSAHK (2778)	
SMLMIN	FW	BGKSTDTA (4526)	
SMO08MFUB	SV	MDZUL (290)	
SNG06LLSB	SV		LLRRM (400)
SNM04KHUW	SV	KODOH (2612)	
SNM04TEUB	SV	TEB (1935)	
SNM05FEUW	SV	ZGST (1843)	
SNM05NAUW	SV	SSTNW (1432)	
SNM05NEUW	SV	SSTNW (1432)	NWSOLLE (1353)
SNM05NWUB	SV	SSTNW (1432)	NWSOLLE (1353)
SNM05NWUW	SV	SSTNW (1432)	NWEVO (1397), NWSOLLE (1353)
SNM06KOUB	SV	MDVERB (354)	
SNM06LLUB	SV		LLRMR (388), LLRRM (400)
SNM06MDUW	SV		MDFAFI (306)
SNM06NWUW	SV	BGWNWVFE (1350), SSTNW (1432)	WNWRE (1375)
SNM07ESUB	SV	ESUK (1562)	
SNM07LSUW	SV	ESPLANT (2937)	
SNM08__UB	SV		LR (2901)
SNM08DM1UB	SV	SSTDMD (3611)	ZUE (3073), ZWOUT (3117)
SNM08DM2UB	SV	SSTDMD (3611)	DMDFON (3447)
SNM08DM3UB	SV	SSTDMD (3611)	DMDFON (3447)
SNM08DM4UB	SV	SSTDMD (3611)	DMDLU (3490), DMDLUA (3502)
SNM08DMUB	SV	SSTDMD (3611)	DMDFON (3447)
SNM08HDUW	SV	VSTMSV (1690)	DMDLU (3490), DMDLUA (3502), DMDMIL (3506), DMDSTP (3565)
SNM08KHUW	SV	BBKH (2597)	
SNM08KOUB	SV	KOS (581)	
SNM08LAUW	SV		BGBVG (192)
SNM08LDUB	SV		LDOB (942), LDRLMX (919), LDRPID (931)
SNM08LDUW	SV		BGPLGU (918), LDRLMX (919), LDRPID (931)
SNM08LHUB	SV		LRHKEB (2689)
SNM08MFUB	SV	MDZUL (290)	
SNM08PS3UW	SV		AWEA (1800), RKSPLIT (1838), ZUESCH (3122), ZUESZ (3124), ZWGRU (-3085)
SNM08SAUB	SV		BBSAWE (752)
SNM09DM1UB	SV	SSTDMD (3611)	DMDFON (3447)
SNM09DM2UB	SV	SSTDMD (3611)	
SNM09DM3UB	SV	SSTDMD (3611)	DMDFON (3447)
SNM10FSUB	SV		AWEA (1800)
SNM10LSUB	SV	LR (2901)	
SNM10ZU1UW	SV		ZWGRU (3085)
SNM10ZUW	SV	ZUESCH (3122)	
SNM12FSUB	SV		AWEA (1800)
SNM12LDUW	SV		AWEA (1800)
SNM12MDUW	SV	MDPED (303)	LDRLMX (919)
SNM12NAUW	SV	SSTNW (1432)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
SNM12NEUW	SV	SSTNW (1432)	NWSOLLE (1353)
SNM16_UW	SV	MDVER (343)	MDASG (497)
SNM16GK2UB	SV	LAMBTS (2572)	
SNM16KRUB	SV		BBKR (3161), DKRS (3231), GGKR (3176), KRDY (3215), KRKE (3191),- KRREG (3203) LDRPID (931)
SNM16LDUB	SV		LDRPID (931)
SNM16LDUW	SV		LDRPID (931)
SNM16NAUW	SV	SSTNW (1432)	
SNM16NEUW	SV	SSTNW (1432)	NWSOLLE (1353)
SNM16OPUW	SV		MDBAS (729)
SNM16ZUUW	SV		ZWGRU (3085)
SNM18ZWMUW	SV	ZWMIN (3095)	
SNM8HDUW	SV	HDRPSOL (1722)	
SNS04MDUB	SV	NMAXMD (484)	
SNS06LLSB	SV	LLRNSNF (425)	LLRMR (388), LLRRM (400)
SONSMN	FW	DLSSA (2477)	
SONSMX	FW	DLSSA (2477)	
SOPOF	FW	ATM (2259)	
SOPOF2	FW	ATM (2259)	
SOPOH	FW	ATM (2259)	
SOPOH2	FW	ATM (2259)	
SOPOV	FW	ATM (2259)	
SOPOV2	FW	ATM (2259)	
SP12LL_UM	FW	UFSPSC (3941)	
SP12VG_UM	FW	UFSPSC (3941)	
SPL08LDUW	SV	LDRPID (931)	
SPR06HDUW	SV	VSTMSV (1690)	
SPS11MDUW	SV	MDVER (343)	
SPSC_MINUM	FW	UFSPSC (3941)	
SPSC_T_UM	FW	UFSPSC (3941)	
SPSNLL_UC	FW	UFMZUL (3889)	
SPSNLL_UM	FW	UFMZUL (3889)	
SPSNV08_UM	SV	UFMZUL (3889), UFSPSC (3941)	
SPSVG_UM	FW	UFSPSC (3941)	
SPU08LDUB	SV		LDRPID (931)
SPU11MDUW	SV	MDASG (497)	
SQM05TEUB	SV	TEB (1935)	
SRK03FEUW	SV	ZGST (1843)	
SRK06ZUUW	SV	ZUESCH (3122)	AWEA (1800)
SRK12ZUUW	SV	ZUESCH (3122)	AWEA (1800), ZUESZ (3124)
SRKTEVS	FW	LLRRM (400)	
SRKTEVSV	FW	DTEV (2118)	COMDTES (1976), DTEVEB (2146)
SRL04DYUB	SV	BBKR (3161)	
SRL04KRUB	SV		GGKR (3176), KRKE (3191)
SRL05NAUW	SV	SSTNW (1432)	
SRL05NEUW	SV	SSTNW (1432)	NWSOLLE (1353)
SRL07OPUW	SV	MDBAS (729)	
SRL08FSUB	SV		AWEA (1800)
SRL08LSUW	SV	ESPLANT (2937)	LRS (2901)
SRL08NAUW	SV	SSTNW (1432)	
SRL08NEUW	SV	SSTNW (1432)	NWSOLLE (1353)
SRL08ZHKUW	SV	ZUESCH (3122)	AWEA (1800), RKSPLIT (1838), ZWGRU (3085)
SRL08ZHPUW	SV	ZUESCH (3122)	AWEA (1800), ZWGRU (3085)
SRL08ZUUW	SV		ZWGRU (3085)
SRL10LSUB	SV	LRS (2901)	
SRL11OPUW	SV	MDBAS (729)	MDASG (497)
SRL12FSUB	SV		AWEA (1800)
SRL12GK2UB	SV	LAMBTS (2572)	
SRL12NAUW	SV	SSTNW (1432)	
SRL12NEUW	SV	SSTNW (1432)	NWSOLLE (1353)
SRL12ZUUW	SV		ZWGRU (3085), ZWMIN (3095)
SRLLKH	FW	DLDR (948)	
SRP06ESUB	SV		ESNSWL (1569), ESNSWLA (1580)
SRR06OPUW	SV	MDBAS (729)	
SSRLKVDK	FW	DLDR (948)	
STA04LLUB	SV		LLRMR (388)
STA04TEUB	SV	TEB (1935)	
STA06ESUB	SV		ESNSWL (1569)
STA08LDUB	SV		LDRLMX (919), LDRPID (931)
STA10LDUB	SV	LDRLMX (919)	
STDW21LBSW	SV	ALBK (1257)	
STEIGOLB	FW	COWIV (3993)	
STF10TMUW	SV	BGTPABG (2311)	
STH10TMUW	SV	BGTPABG (2311)	
STI03FEUW	SV	ZGST (1843)	
STI04ZGUW	SV	ZGST (1843)	
STKIKM06	SV	BBKW (2641)	
STKIVKM06	SV	BBKW (2641)	
STLDIA1	FW	LDRPID (931)	
STLDIA2	FW	LDRPID (931)	
STLDIA3	FW	LDRPID (931)	
STLDIA4	FW	LDRPID (931)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
STM04SAUB	SV		LLRMR (388)
STM05EPMSE	SV	WANWKW (1335)	
STM05NWUB	SV	SSTNW (1432)	NWSOLLE (1353)
STM05SAUB	SV		BBSAWA (752)
STM06KHUB	SV	BGNLLKH (2626)	
STM06LLUB	SV		LLRNSNF (425), LLRNSTAT (416), LLRRM (400), NSPTS (447), NSTST (456)
STM08__UB	SV		ZUE (3073), ZWMIN (3095)
STM08_UB	SV	MDVER (343)	
STM08MFUB	SV	MDZUL (290)	
STM09ESUB	SV	ESUK (1562)	
STM10__UB	SV		LLRMR (388)
STM10TMUB	SV		BGTPABG (2311)
STM12ESUB	SV		ESNSWL (1569), LANSWL (1606), RKSPLIT (1838)
STMS06LLUB	SV	LLRNSNF (425)	
STN06LLUB	SV		NSPTS (447)
STO06NWUW	SV	SSTNW (1432)	NWEVO (1397), WNWRE (1375)
STRFKT	FW	MDRWS (332)	
STS05DTKA	SV		KMTR (619)
STS05DTTS	SV		KMTR (619)
STS06TMUW	SV	BGTPABG (2311)	
STS08ESUB	SV		ESNSWL (1569), ESNSWLA (1580)
STS08KHUB	SV	BBKH (2597)	
STS08LDUB	SV		BGPLGU (918)
STS12ESUB	SV		ESNSWL (1569), LANSWL (1606)
STV10LDSW	SV	LDRPID (931)	
STV10TMUW	SV	BGTPABG (2311)	
STW08MDUB	SV	MDWAN (346)	
STX10TMUW	SV	BGTPABG (2311)	
STY10TMUW	SV	BGTPABG (2311)	
STZ10TMUW	SV	BGTPABG (2311)	
SUB08ZUUB	SV		ZUE (3073)
SULSULUFT	FW	DULSU (3030)	DCV (1513)
SULSULUFTL	FW	DULSU (3030)	
SULSUMN	FW	DICLSU (3053)	
SULSUMX	FW	DULSU (3030)	DICLSU (3053)
SULSUMXL	FW	DULSU (3030)	DICLSU (3053)
SUV07MDUB	SV	ARMD (469)	
SVF06D_UB	SV	DLDP (2003)	
SVF07TMUW	SV		ATM (2259), KTMHK (2377)
SVFDKSRF	FW	WDKSOM (1048)	
SWDIVZERO	FW	DCV (1513)	
SWK08LDUW	SV	LDRLMX (919)	
SWK108LDUW	SV	LDRLMX (919)	
SWK208LDUW	SV	LDRLMX (919)	
SWMVEKSMAO	FW	DMSVE (1729)	
SWMVEKSMAU	FW	DMSVE (1729)	
SWMVEKSUB	FW	DMSVE (1729)	
SWMVELAO	FW	DMSVE (1729)	
SWMVELAU	FW	DMSVE (1729)	
SWP08MFUB	SV	MDZUL (290)	
SWP16MDUW	SV	MDPED (303)	
SWR08KHUW	SV	BBKH (2597)	
SWTMOT	FW	BGTOSPM (3621)	
SWUHEPOTI	FW	BDEMHA (210)	
SY_LECK	FW		BGDVE (1118)
SYNAES	FW	EAKO (1544)	SYNTIZW (1793)
SZABMAX	FW	ZUESZ (3124)	
SZANSSM1	KL	ESNSWL (1569)	
SZANSSM2	KL	ESNSWL (1569)	
T__ANLEVFZ	FW	GGCANECU (4208)	
T__ASRFGR	FW	GGCASR (4222)	
T__ASYCMX	FW	CANECUR (4087)	
T__ASYCNU	FW	CANECUR (4087)	
T__BEMCMX	FW	CANECUR (4087)	
T__BEMCNU	FW	CANECUR (4087)	
T__BR4CMX	FW	GGCASR (4222)	
T__BR4CNU	FW	GGCASR (4222)	
T__BR8CMX	FW	GGCASR (4222)	
T__BR8CNU	FW	GGCASR (4222)	
T__BRPST	FW	GGCASR (4222)	
T__GE3CMX	FW	GGCEGSPL (4280)	
T__GE3CNU	FW	GGCEGSPL (4280)	
T__GE6CMX	FW	GGCEGSPL (4280)	
T__GE6CNU	FW	GGCEGSPL (4280)	
T__GESGE3	FW	GGCEGS (4247)	
T__NEBEM	FW	CANECUR (4087)	
T__NEDIA1	FW	CANECUR (4087)	
T__NEGE	FW	CANECUR (4087)	
T__NEGE6	FW	CANECUR (4087)	
T__NENIV	FW	CANECUR (4087)	
T__NEPB1	FW	CANECUR (4087)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
T_NOMAIR	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMASR	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMASRTA	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMASY	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMBEM	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMBR2	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMBR3	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMBR4	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMBR8	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMBSG	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMDIA1	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMECS	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMECS6	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMGAT	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMGATNL	FW	CANECU (4030)	
T_NOMGRA	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMGRAD	FW	GGCGRA (4005)	
T_NOMGRATA	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMKBI	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMKBI1	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMKBI23	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMKLA	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMLWS	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMNIV	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMNOX	FW	CANSEN (4010)	
T_NOMPB1	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMTOG	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMZAS	FW	CANECUR (4087)	
T_NOMZASTA	FW	CANECUR (4087)	
T_NUAIR	FW	CANECUR (4087)	
T_NUASY	FW	CANECUR (4087)	
T_NUBR4	FW	CANECUR (4087)	
T_NUBR8	FW	CANECUR (4087)	
T_NUBSG	FW	CANECUR (4087)	
T_NUCINS1	FW	CANECUR (4087)	
T_NUCINS23	FW	CANECUR (4087)	
T_NUGAT	FW	CANECUR (4087)	
T_NUKLA	FW	CANECUR (4087)	
T_NULWS	FW	CANECUR (4087)	
T_NUNOX	FW	CANSEN (4010)	
T_NUTOG	FW	CANECUR (4087)	
T_PB1CMX	FW	CANECUR (4087)	
T_PB1CNU	FW	CANECUR (4087)	
T_SFSEN	FW	GGCEGS (4247)	
TAAGCMX	FW	CANECUR (4087)	
TAAGCNU	FW	CANECUR (4087)	
TAAV1SD	FW	DAAV (2108)	
TAAV2SD	FW	DAAV (2108)	
TAAVZMN	FW	DAAV (2108)	
TABGL	FW	GGO2LSU (2959)	
TABGMAX	FW	KOMRH (2629)	KODOH (2612)
TABGMHSHK	FW	HLSHK (2659)	
TABGS	FW	GGO2LSU (2959)	
TABGSTGK	FW	DLSAHK (2778)	
TABGTA	KL	GGATS (2297)	
TABLDOBN	KL	LDOB (942)	
TABMNTUM	FW	BGTUMG (3631)	
TABSDTMN	FW	DATS (2299)	
TABSTHLSH	FW	DHLSHK (2765)	
TABSTHLSU	FW	DHRLSU (2985)	
TABSTKH	FW	BBKH (2597)	
TABSTMSV	FW	AMSV (1683)	
TABSTRILSU	FW	HRLSU (2879)	
TABSTRUM	FW	BDEMUM (174)	
TADE	FW	GGTFA (3640)	
TADHMNH	FW	DHLSHK (2765)	
TADHMNHFA	FW	DHLSHK (2765)	
TADHMXH	FW	DHLSHK (2765)	
TADHMXHFA	FW	DHLSHK (2765)	
TADLDUV	FW	DLDUV (959)	
TADLLR	FW	DLLR (459)	
TADMM	FW	GGTFM (3651)	
TADMN	FW	GGTFA (3640)	
TADMX	FW	GGTFA (3640)	
TADPLMX	FW	GGTFA (3640)	
TADTEAH	KL	DTEV (2118)	
TADTEAM	KL	DTEV (2118)	
TADTEMX	FW	DTEV (2118)	
TAFFO	FW	DLDP (2003)	
TAFLDPO	FW	DLDP (2003)	
TAFSOAKMN	FW	BGTPABG (2311)	
TAFSOMN	FW	BGTPABG (2311)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TAGAT	FW	MDBGRMOT (521)	
TAHLL	FW	NSHTI (442)	
TAHRLSUMX	FW	ALSU (2852)	
TAHSOAKMN	FW	BGTPABG (2311)	
TAHSOMFMN	FW	DHLSHK (2765)	
TAHSOMN	FW	BGTPABG (2311)	
TAHSVEMN	FW	DHRLSUE (3069)	
TAHSVEMX	FW	DHRLSUE (3069)	
TAIKRBTS	FW	LAMBTS (2572)	
TAIRCMX	FW	GGCS (4291)	
TAIRCNU	FW	GGCS (4291)	
TAKGLU1	FW	KMTR (619)	
TAKGLU2	FW	KMTR (619)	
TAKZULDO	FW	KODOH (2612)	
TALBKFOFF	FW	ALBK (1257)	
TALBKfstg	FW	ALBK (1257)	
TALBKOAMAX	FW	BGLBK (1228)	
TALBKOAMIN	FW	BGLBK (1228)	
TALBKUAMIN	FW	BGLBK (1228)	
TALDPO	FW	DLDP (2003)	
TALDPU	FW	DLDP (2003)	
TALDRDMN	FW	DLDE (957)	
TALDRDMX	FW	DLDE (957)	
TALDUVSE	FW	LDUVST (944)	
TALSUSMX	FW	DICLSU (3053)	
TAMBDMN	FW	BGTUMG (3631)	
TAMBDMX	FW	BGTUMG (3631)	
TAMDOGH	FW	DLSH (2740)	
TAMDUGH	FW	DLSH (2740)	
TAMIALU	FW	DMDSTP (3565)	
TAMSIGH	FW	DLSH (2740)	
TAMSRCMX	FW	GGCASR (4222)	
TANDT	KL	ESSTT (1588)	
TANDT1	KL	GGTFM (3651)	
TANFAPPL	FW	KOMRH (2629)	
TANH	FW	ESSTT (1588)	
TANH1	FW	GGTFM (3651)	
TANHKSao	FW	LAMBTS (2572)	
TANSdHLSH	FW	DHLSHK (2765)	
TANSELI	KL	GGTFA (3640)	
TANSKOB	FW	KOS (581)	
TANSLBKMN	FW	BGLBK (1228)	
TANSLBKMNNE	FW	BGLBK (1228)	
TANSLBKMX	FW	BGLBK (1228)	
TANSLBKMXE	FW	BGLBK (1228)	
TANSMN	FW	MDZUL (290)	
TANSMN_UM	FW	UFNSC (3901)	
TANSNVMX	FW	DATS (2299)	
TANUVMN	FW	LDUVST (944)	
TANVKBTS	FW	LAMBTS (2572)	
TANW	FW	BBNWS (1294)	
TANWBSE	FW	WNWRE (1375)	
TANWESTMN	FW	DNWSEEIN (1491)	
TANWESTMX	FW	DNWSEEIN (1491)	
TANWMNLIE	FW	WNWRE (1375)	
TANWMNSIE	FW	WNWRE (1375)	
TANWMXLIE	FW	WNWRE (1375)	
TANWMXSIE	FW	WNWRE (1375)	
TANWREFE	FW	WNWRE (1375)	
TANWRMAXE	FW	WNWRE (1375)	
TANWRMINE	FW	WNWRE (1375)	
TANWRMPE	FW	WNWRE (1375)	
TANWSVA	FW	NWEVO (1397)	
TANWSVE	FW	NWEVO (1397)	
TAPVLTM	KL	AEKP (1673)	
TARA	FW	LRAEB (2179)	
TAREIN	FW	ARMD (469)	
TASGCERR	FW	MDASG (497)	
TASGCNO	FW	MDASG (497)	
TASGCNU	FW	MDASG (497)	
TASGRED	FW	MDASG (497)	
TASHMN	FW	HLSHK (2659)	
TASHS	FW	LRSEB (2892)	
TASTBFA	FW	BGTPABG (2311)	
TATEGMX	FW	ATEV (1922)	
TATEGRDO	FW	ATEV (1922)	
TATEGRDU	FW	ATEV (1922)	
TATELL	FW	TEBEB (1926)	
TATEMSN	KL	ATEV (1922)	
TATMKRSA	FW	ATM (2259)	
TATMKRSA2	FW	ATM (2259)	
TATMRTPA	FW	BGTPABG (2311)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TDEHFMMX	FW	DHFM (824)	
TDEHFMP	FW	DHFMP (831)	
TDEHFMRG	FW	DHFMP (831)	
TDEHFMSG	FW	DHFM (824)	
TDEPUR	FW	DPLPU (792)	
TDFENWVPE	FW	DNWSEIN (1453)	
TDFGABGLGD	FW	BGRLFGZS (881)	
TDFGABOAGR	FW	BGFKMS (965)	
TDFPDMNI	FW	HT2KTDFM (695)	
TDFPDMXI	FW	HT2KTDFM (695)	
TDFRMXF	KL	LRA (2195)	
TDFZTAFX	FW	GGTFA (3640)	
TDHHRH	FW	DKVBDEPL (1780)	
TDHHRMN	FW	DKVBDEPL (1780)	
TDHHRMX	FW	DKVBDEPL (1780)	
TDHHRNPL	FW	DKVBDEPL (1780)	
TDHRSIG	FW	DKVBDEPL (1780)	
TDHEHFME	FW	DHFM (824)	
TDHEHFMR	FW	DHFMP (831)	
TDHREVAB	FW	GGUBR (3698)	
TDHRMX	FW	BBSYSCON (132)	
TDHROFF	FW	DHR (3705)	
TDHRON	FW	BBSYSCON (132)	
TDHRON1	FW	HT2KTCY315 (3816)	
TDIABGLNG	FW	BGFKMS (965)	
TDIDSSU	FW	BGDSAD (797)	
TDIFKH	FW	BBKH (2597)	
TDIFMX_UM	FW	URTPU (3975)	
TDIFNULL	FW	DVFZ (246)	
TDIFREF	FW	DVFZ (246)	
TDIHKEO	FW	DKATSPEB (2836)	
TDIHKEU	FW	DKATSPEB (2836)	
TDINILABGL	FW	BGFKMS (965)	
TDIPUDSS	FW	BGPU (781)	
TDKHAKHN	FW	BGNLLKH (2626)	
TDKLAGDE	FW	ADVE (1072)	
TDKLAHEW	FW	KMTR (619)	
TDKNACH	FW	BGDVE (1118)	
TDKPAW	FW	GGDVE (1200)	
TDKUPNOG	FW	DKUPPL (243)	
TDKWNST	FW	BBKW (2641)	
TDLAKAD	FW	LRSKA (2644)	
TDLAKAU	FW	LRSKA (2644)	
TDLBKEN	FW	HT2KTLBK (1221)	
TDLBTSSA	FW	LAMBT (2572)	
TDLDEUK	FW	DLDR (948)	
TDLDP	FW	LDUVST (944)	
TDLDP	FW	LDUVST (944)	
TDLDR2	FW	DLDR (948)	
TDLKVDKH	FW	DLDR (948)	
TDLKVDKL	FW	DLDR (948)	
TDLKVDKLL	FW	DLDR (948)	
TDLKVDKS	FW	DLDR (948)	
TDLKVDKST	FW	DLDR (948)	
TDLKVDKT	FW	DLDR (948)	
TDLLFG1	FW	DLLR (459)	
TDLLFG2	FW	DLLR (459)	
TDLLR	FW	DLLR (459)	
TDLLRMN	FW	DLLR (459)	
TDLLRMX	FW	DLLR (459)	
TDLLRNF	FW	DLLR (459)	
TDLLRST	FW	DLLR (459)	
TDLLTAFX	FW	GGTFA (3640)	
TDLRHAFTMX	FW	ADVE (1072)	
TDLRPIDC	FW	ADVE (1072)	
TDLRPIDMX	FW	BGDVE (1118)	
TDMFB	FW	DMFB (3809)	
TDMFBSA	FW	MDFAFI (306)	
TDMFBWE	FW	MDFAFI (306)	
TDMFN	FW	MDFAFI (306)	
TDMFWEMI	KL	MDFAFI (306)	
TDMKOW	FW	MDVERB (354)	
TDMLHFM	FW	DHFMP (831)	
TDMLSDS	FW	MDFAFI (306)	
TDMLST	FW	DHFMP (831)	
TDMLSTDG	FW	DHFMP (831)	
TDMODACCE	FW	BGFAWU (324)	
TDMODW	FW	MDVERAD (375)	
TDMRESLL	FW	LLRMR (388)	
TDMRESUB	FW	LLRMR (388)	
TDMSDKS	FW	BGFKMS (965)	
TDMXSYHFM	FW	DHFMP (831)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TDNDTHMU	FW	DTHM (3671)	
TDNOMR	FW	KOMRH (2629)	
TDNOPER	FW	MDGEN (365)	
TDNOSYHFM	FW	DHFMP (831)	
TDNSTA	FW	GGTFA (3640)	
TDNSTKHN	FW	BGNLLKH (2626)	
TDNSUB	FW	GGUB (3693)	
TDNWSP	FW	DNWKW (3414)	
TDNWSPA	FW	DNWKW (3414)	
TDNX	FW	DNMAX (490)	
TDPLPUI	FW	DPLPU (792)	
TDPLPVDI	FW	DPLPVD (806)	
TDPLTAO	FW	GGTFA (3640)	
TDPOWSUP	FW	DPOWSUP (3686)	
TDPRADP	FW	HDRPIST (1717)	
TDPRNSCH	FW	HDRPIST (1717)	
TDPSSOL	FW	BGFKMS (965)	
TDPUSG	FW	DPLPU (792)	
TDPVDSG	FW	DPLPVD (806)	
TDRFZTAFX	FW	GGTFA (3640)	
TDRLLRHKX	FW	LRHKEB (2689)	
TDRMLXLAM	FW	BGRLFGZS (881)	
TDRNLUBR	FW	GGUBR (3698)	
TDRPLTAO	FW	GGTFA (3640)	
TDRSMX	FW	DATS (2299)	
TDRTNWDE	FW	DNWSEIN (1453)	
TDSAFGABGL	FW	BGFKMS (965)	
TDSBKS	FW	BKS (1626)	
TDSRLMX	FW	BGRLFGZS (881)	
TDSTFLBS	FW	LBKSOL (1266)	
TDTA	FW	GGTFA (3640)	
TDTAL	FW	GGTFA (3640)	
TDTASTLDP	FW	DLDP (2003)	
TDTEABUM	FW	DTEV (2118)	
TDTEFA	FW	DTEVEB (2146)	
TDTESTAH	FW	DTEIR (2171)	
TDTESTAM	FW	DTEIR (2171)	
TDTESZO	FW	DTEVEB (2146)	
TDTESZU	FW	DTEVEB (2146)	
TDTEZAM	FW	DTEVEB (2146)	
TDTHMO	FW	DTHM (3671)	
TDTHMU	FW	DTHM (3671)	
TDTKAUS	FW	GGTKA (3685)	
TDTM	FW	GGTFM (3651)	
TDTMMA	FW	GGTFM (3651)	
TDTMNP	FW	GGTFM (3651)	
TDTUM	FW	BGTUMG (3631)	
TDUB	FW	GGUB (3693)	
TDUBHFM	FW	DHFMP (831)	
TDUBR	FW		GGUBR (3698)
TDUBRNL	FW		GGUBR (3698)
TDV	FW	DVFZ (246)	
TDVIVZ	FW	FGRABED (574)	
TDVOVR	FW	FGRABED (574)	
TDVZVI	FW	FGRABED (574)	
TDWNWSE	FW	DNWKW (3414)	
TDWPOPBP	FW	GGPED (265)	
TDWWSCH	FW	GGTFM (3651)	
TDZVP2E	FW	KMTR (619)	
TEBKTD	FW	DKATSPEB (2836)	
TEBLEKP1	FW	DBKSE (1656)	
TEBLEKP2	FW	DBKSE (1656)	
TECOBEG	FW	MDRWS (332)	
TEFRA	FW	DKVS (1740)	
TEGA	FW	DEGFE (847)	
TEHEHRLSU	FW	DHRLSU (2985)	
TEHRF	FW	DHRLSU (2985)	
TEHRLSUE	FW	DHRLSU (2985)	
TEHRLSUZFA	FW	DHRLSU (2985)	
TEHRLSUZMX	FW	DHRLSU (2985)	
TEIFEKP1	FW	DBKSE (1656)	
TEIFEKP2	FW	DBKSE (1656)	
TEKPLBKS	FW	DBKS (1647)	
TEKPOFTK	FW	BKS (1626)	
TEKPOZSH	FW	BKS (1626)	
TEKPOZTK	FW	BKS (1626)	
TELLRSMV	FW	DATS (2299)	
TENADHDR	FW	HDR (1713)	
TENPRSCH	FW	BDEMEN (163)	
TEORA	FW	DKVS (1740)	
TEPBRKUP	FW	GGEGAS (238)	
TEPDNV	FW	DATS (2299)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TEPDNVT	FW	DATS (2299)	
TEPFGRH	FW	GGFGRH (556)	
TERDASH	FW	NLPH (3359)	
TERPLBKS	FW	DBKS (1647)	
TERRBL1	FW	DKMTR (680)	
TERRBL2	FW	DKMTR (680)	
TERRBL21	FW	DKMTR (680)	
TERRBL1	FW	DKMTR (680)	
TERRBL2	FW	DKMTR (680)	
TERRHT1	FW	DKMTR (680)	
TERRHT2	FW	DKMTR (680)	
TERRSC1	FW	DKMTR (680)	
TERRSC2	FW	DKMTR (680)	
TERRSC21	FW	DKMTR (680)	
TERRTOLC	FW	GGCTOL (3614)	
TESAMN	FW	SALSU (2974)	
TESAMX	FW	SALSU (2974)	
TESCEKP1	FW	DBKSE (1656)	
TESCEKP2	FW	DBKSE (1656)	
TESTBBSYSR	FW	BBSYSREQ (144)	
TESTKL15	FW	BBSYSREQ (144)	
TESTPREDRV	FW	BBSYSREQ (144)	
TETRST	FW	KMTR (619)	
TEVCKMX	FW	DLDP (2003)	
TEVFZCAN	FW	DVZ (246)	
TEVTZPRIO	FW	DCV (1513)	
TEWFEKP1	FW	DBKSE (1656)	
TEWFEKP2	FW	DBKSE (1656)	
TFADelay	FW	KMTR (619)	
TFALLMIGES	FW	GGCEGS (4247)	
TFGRABS	FW	FGRABED (574)	
TFGRABTE	FW	GGFGRH (556)	
TFGRAR	FW	FGRREGL (548)	
TFGRBEAB	FW	FGRBESI (567)	
TFGREPB	FW	FGRABED (574)	
TFGRFDY	FW	FGRABED (574)	
TFGRHE	FW	GGFGRH (556)	
TFGRHSNP	FW	GGFGRH (556)	
TFGRTIP	FW	GGFGRH (556)	
TFGRUB	FW	FGRABED (574)	
TFGRUEOB	FW	FGRABED (574)	
TFGRUM	FW	FGRABED (574)	
TFGRUNUB	FW	FGRABED (574)	
TFGRVRAB	FW	GGVFZG (245)	
TFKAKORFV	FW	TEB (1935)	
TFKPLS	FW	LDRPLS (927)	
TFKU_R	FW	MDASGPH (512)	
TFKU_S	FW	MDASGPH (512)	
TFLORLD	FW	MDGEN (365)	
TFLZLR	FW	KMTR (619)	
TFNWAKT	FW	LRHKEB (2689)	
TFPRDIFF	FW	DKVBDEPL (1780)	
TFPRDR	FW	DKVBDEPL (1780)	
TFQMRA	FW	KMTR (619)	
TFRA	FW	DKVS (1740)	
TFRAFV	FW	LRAPHU (2215)	
TFRAINI	FW	LRAPHU (2215)	
TFRAMX	KL	LRAPHU (2215)	
TFRAPH	FW	LRAPHU (2215)	
TFRASTABZ	FW	LRAPHU (2215)	
TFRATZ	FW	DKVS (1740)	
TFRECILAM	FW	BGLASO (2944)	
TFRELABBR	FW	BGPIRG (862)	
TFRMST	FW	DFRST (1775)	
TFRMXNLH	FW	NLKO (216)	
TFRMXSCHDI	FW	NLKO (216)	
TFRMZST	FW	DFRST (1775)	
TFSTBFA	FW	BGTPABG (2311)	
TFTABG	FW	KMTR (619)	
TFTEINI	FW	TEB (1935)	
TFUSFK	FW	BGLAMABM (2329)	
TFWDKPN	KL	GGDVE (1200)	
TFWDKPSPV	KL	FUEDK (1050)	
TFWPFGR	FW	BGWPFGR (571)	
TGAALTWR	FW	LRA (2195)	
TGAHR	FW	LRAEB (2179)	
TGANGPL_R	FW	MDRWS (332)	
TGANGPL_S	FW	MDRWS (332)	
TGAPCHK	FW	HT2KTWNE (3394)	
TGATHR	FW	LRAEB (2179)	
TGENLRC	FW	CANECU (4030)	
TGENONC	FW	CANECU (4030)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TGENSTRT	FW	MDGEN (365)	
TGGLS	FW	KTGGLSVFH (2663)	
TGLAAV	FW	DAAV (2108)	
TGRACMX	FW	GGCGRA (4005)	
TGRACNU	FW	GGCGRA (4005)	
TGRESBKS	FW	BKS (1626)	
TGSABKS	FW	BKS (1626)	
TGSCHFGR	KL	BGWPFGR (571)	
TGWHPOSG	FW	GGCEGS (4247)	
THDMB	FW	DMBEG (723)	
THDPMN	FW	MDBGRMOT (521)	
THDSTUS	FW	BDEMUM (174)	
THEALING	FW	EVEKO (1918)	
THEH	FW	HLSHK (2659)	
THEXMX	FW	SALSU (2974)	
THKMAXDO	FW	KODOH (2612)	
THKMINDO	FW	KODOH (2612)	
THLDUVD	FW	LDUVST (944)	
THLKSKE	FW	DBKSE (1656)	
THLKSJUE2	FW	DKMTR (680)	
THLONDEL	FW	KMTR (619)	
THLSUHR	FW	HRLSU (2879)	
THLSUHRST	FW	HRLSU (2879)	
THMDMIN	FW	DTHM (3671)	
THSHA	FW	HLSHK (2659)	
THSPKHMN	FW	BAKH (2605)	
THSPKHMN	FW	BAKH (2605)	
THSRIH	FW	GGLSH (2671)	
THXDYNMX	FW	DDYLSU (3037)	
THYMBDE	FW	BGFAWU (324)	
THYNWMN	FW	BBNWS (1294)	
TIKADTEE	FW	DTEV (2118)	DTEIR (2171)
TIKADTNM	FW	DTEV (2118)	
TILMCMX	FW	CANECUR (4087)	
TILMCNU	FW	CANECUR (4087)	
TIMINP	FW	RKTI (1826)	FITEXFPC (1966)
TIPINOFSET	KL	MDFAFI (306)	
TIZUMN	FW	DLDP (2003)	
TKAELI	KL	GGTKA (3685)	
TKAETRO	FW	KMTR (619)	
TKAETRU	FW	KMTR (619)	
TKAEW	FW	KMTR (619)	
TKAINI	FW	KMTR (619)	
TKALS1A	FW	KMTR (619)	
TKALS1E	FW	KMTR (619)	
TKALS2A	FW	KMTR (619)	
TKALS2E	FW	KMTR (619)	
TKATMLRH	FW	LRHKEB (2689)	
TKATMLRH2	FW	LRHKEB (2689)	
TKATMLRHI	FW	LRHKEB (2689)	
TKATMLRHI2	FW	LRHKEB (2689)	
TKATMLRHK	FW	LRHKEB (2689)	
TKATMLRHX	FW	LRHKEB (2689)	
TKATMLRHX2	FW	LRHKEB (2689)	
TKATSZA	FW	BGLAMOD (2930)	
TKATSZA2	FW	BGLAMOD (2930)	
TKATVLSMN	FW	KMTR (619)	
TKATVLSMX	FW	KMTR (619)	
TKAUSDE	FW	GGTKA (3685)	
TKAUSDMN	FW	GGTKA (3685)	
TKAUSDMX	FW	GGTKA (3685)	
TKAUSNOA	FW	GGTKA (3685)	
TKD	FW	BBKD (286)	
TKDKTHPMX	FW	DKATSPEB (2836)	
TKDKTV	FW	DKATSPEB (2836)	
TKERENSCUN	FW	GGRTLSU (2968)	
TKERLSPSF	FW	GGRTLSU (2968)	
TKERLSUDMN	FW	DHRLSU (2985)	
TKERLSUMX	FW	DLSSACAN (2531)	
TKERLSUS	FW	HRLSU (2879)	
TKERLSUST	FW	HRLSU (2879)	
TKERRPSON	FW	RPSLSU (2957)	
TKFTARX	FW	LDRLMX (919)	
TKHCKATOFF	FW	ZWMIN (3095)	
TKHFSAB	FW	BGNLLKH (2626)	
TKHMX	FW	BBKH (2597)	
TKHNAB	FW	BGNLLKH (2626)	
TKHSWS	FW	BBKH (2597)	
TKHSWSLL	FW	BBKH (2597)	
TKIHKBTMN	FW	BTKAT (2561)	
TKIHKBTMX	FW	BTKAT (2561)	
TKIHKBTS	FW	LAMBTS (2572)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TKIHKKLO	FW	BGFAWU (324)	
TKIHKM2RED	FW	MDRED (760)	
TKIHKMEMN	FW	BGLAMABM (2329)	
TKIHKMRED	FW	MDRED (760)	
TKIHKQPMN	FW	DKATSPEB (2836)	
TKIHKQPMX	FW	DKATSPEB (2836)	
TKIHKSAO	FW	LAMBTS (2572)	
TKIVKBTMN	FW	BTKAT (2561)	
TKIVKBTMX	FW	BTKAT (2561)	
TKIVKBTS	FW	LAMBTS (2572)	
TKIVKKLO	FW	BGFAWU (324)	
TKIVKM2RED	FW	MDRED (760)	
TKIVKMEMN	FW	BGLAMABM (2329)	
TKIVKMRED	FW	MDRED (760)	
TKIVKMZWMN	FW	ZWMIN (3095)	
TKIVKSAO	FW	LAMBTS (2572)	
TKL15BR5	FW	MDBGRFZG (515)	
TKLIHDV	FW	KMTR (619)	
TKMTIMERR	FW	CANECUR (4087)	
TKMWLMW	FW	TKMWL (4451)	
TKMWLNA	FW	TKMWL (4451)	
TKMWLNW	FW	TKMWL (4451)	
TKOAMAD	FW	KOS (581)	
TKOAMNN	KL	KOS (581)	
TKOAMXN	KL	KOS (581)	
TKOBEMNN	KL	KOS (581)	
TKODPAMNN	KL	KOS (581)	
TKODPAMXN	KL	KOS (581)	
TKOE1	FW	KOS (581)	
TKOEMNN	KL	KOS (581)	
TKOEV	FW	KOS (581)	
TKOFDEL	FW	MDVERB (354)	
TKOROFF	FW	KMTR (619)	
TKORON	FW	KMTR (619)	
TKOTMSK	FW	KOS (581)	
TKOVKO	FW	KOS (581)	
TKOWPAMNN	KL	KOS (581)	
TKOWPAMXN	KL	KOS (581)	
TKSDLRSTR	FW	DKMTR (680)	
TKSDLRSZ	FW	DBKSE (1656)	
TKSTBFA	FW	BGTPABG (2311)	
TKTDTO	FW	DKATSP (2815)	
TKTDTOT	FW	DKATSP (2815)	
TKTMHICAX	FW	LRHKEB (2689)	
TKTMHICAX2	FW	LRHKEB (2689)	
TKTMLRCAX	FW	LRHKEB (2689)	
TKTMLRCAX2	FW	LRHKEB (2689)	
TLADEGFE	FW	DEGFE (847)	
TLAFA	FW	BGFAWU (324)	
TLAKAMN	FW	LRSKA (2644)	
TLAKAMN2	FW	LRSKA (2644)	
TLAMFAS	FW	BGFAWU (324)	
TLAMSBRS	FW	LRHKEB (2689)	
TLASTEIG	FW	DDYLSU (3037)	
TLBKEPCMX	FW	BGLBK (1228)	
TLBKLRN2MX	FW	BGLBK (1228)	
TLBKLRN3MX	FW	BGLBK (1228)	
TLBKLRN4MX	FW	BGLBK (1228)	
TLBKLRN5MX	FW	BGLBK (1228)	
TLBKLUB	FW	ALBK (1257)	
TLBKPWRVSV	FW	ALBK (1257)	
TLBKSASB	FW	ALBK (1257)	
TLDEUK	FW	DLDR (948)	
TLDIAN	FW	LDRPID (931)	
TLDIAPN	KL	LDRPID (931)	
TLDOBAN	KL	LDOB (942)	
TLDOBN	KL	LDOB (942)	
TLDP1SD	FW	DLDP (2003)	
TLDP2SD	FW	DLDP (2003)	
TLDPDISA1	FW	DLDP (2003)	
TLDPDISA2	FW	DLDP (2003)	
TLDPDISE1	FW	DLDP (2003)	
TLDPDISE2	FW	DLDP (2003)	
TLDPMN	FW	DLDP (2003)	
TLDPMX	FW	DLDP (2003)	
TLDPRKL	FW	DLDP (2003)	
TLDPRKO	FW	DLDP (2003)	
TLDPRPDEL	FW	DLDP (2003)	
TLDPZMN	FW	DLDP (2003)	
TLDSUA	FW	LDUVST (944)	
TLDUMSDK	KL	LDUVST (944)	
TLKD	FW	BBKD (286)	

DAAV (2108)



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TLKRILDAB	KL	LDRLMX (919)	
TLKRILDAU	KL	LDRLMX (919)	
TLLASH	FW	DLSAHK (2778)	
TLLRUM	FW	LLRRM (400)	
TLOADDMP	FW	MDGEN (365)	
TLOWTOF	FW	KMTR (619)	
TLRASTMN	FW	DKVS (1740)	
TLRBAM	KL	LRSEB (2892)	
TLRHFRXMFOF	FW	LRHKEB (2689)	
TLRHFRXMON	FW	LRHKEB (2689)	
TLRHS	FW	LRSEB (2892)	
TLRSBI	FW	LRSEB (2892)	
TLRSZWSA	FW	LRSEB (2892)	
TLRTMS	KL	LRSEB (2892)	
TLRVAM	KL	LRSEB (2892)	
TLU1NLRMP	FW	KMTR (619)	
TLU2NLRMP	FW	KMTR (619)	
TLUEKT1	FW	KMTR (619)	
TLUEKT2	FW	KMTR (619)	
TLUEST	FW	KMTR (619)	
TLUESTSV	FW	KMTR (619)	
TLVMXNIV	FW	BGVMAX (491)	
TMABDTA1MN	FW	GGTFA (3640)	
TMADBO	FW	STADAP (1610)	
TMADB1	FW	STADAP (1610)	
TMADB2	FW	STADAP (1610)	
TMAGMINGA	KL	BDEMKO (151)	
TMAR	FW	ARMD (469)	
TMASKIV1	FW	DMDMIL (3506)	
TMAXKATSO	FW	DKATSPEB (2836)	
TMAXKATSU	FW	DKATSPEB (2836)	
TMAXSAWE	FW	MDRED (760)	
TMAXTH	FW	KOMRH (2629)	
TMAXZFLBK	FW	LBKSOL (1266)	
TMBHO	FW	GGTFM (3651)	
TMBST	FW	MDZUL (290)	
TMBVH	FW	GGPED (265)	
TMDBKSFR	FW	DBKS (1647)	
TMDHRSTMX	FW	DHRLSU (2985)	
TMDLUV	FW	DLUV (959)	
TMDLLR	FW	DLLR (459)	
TMDMAD	FW	MDVERAD (375)	
TMDMMA	FW	GGTFM (3651)	
TMDMMAT	KL	GGTFM (3651)	
TMDMMAU	FW	GGTFM (3651)	
TMDMMEE	FW	GGTFM (3651)	
TMDMMER	FW	GGTFM (3651)	
TMDMN	FW	GGTFM (3651)	
TMDMNKST	FW	GGTFM (3651)	
TMDMX	FW	GGTFM (3651)	
TMDMXKST	FW	GGTFM (3651)	
TMDNWAMN	FW	BBDNWS (1435)	
TMDNWAMX	FW	BBDNWS (1435)	
TMDNWEMN	FW	BBDNWS (1435)	
TMDNWEMX	FW	BBDNWS (1435)	
TMDSTHDRO	FW	DSTHDR (1603)	
TMDSTHDRU	FW	DSTHDR (1603)	
TMDTEU	FW	DTEVEB (2146)	
TMDV	FW	DVFZ (246)	
TMDYNA	FW	BBKR (3161)	
TMDZGMN	FW	GGTFM (3651)	
TMELIPU1	KL	GGTFM (3651)	
TMESSCMN	FW	GGTFM (3651)	
TMEWDTEU	FW	DTEVEB (2146)	
TMEWKMTR	FW	KMTR (619)	
TMFDUV	FW	DLUV (959)	
TMFFO	FW	DLDP (2003)	
TMFRATAUS	FW	LRAEB (2179)	
TMFRATEIN	FW	LRAEB (2179)	
TMFRATMN	FW	LRA (2195)	
TMFRATUB	FW	LRA (2195)	
TMFRST	FW	DFRST (1775)	
TMFRSTEW	FW	DFRST (1775)	
TMGESMN	FW	GGCEGS (4247)	
TMH	FW	ESSTT (1588)	
TMHLDO	FW	GGCANECU (4208)	
TMHLEOFF	FW	KMTR (619)	
TMHLEON	FW	KMTR (619)	
TMHLL	FW	NSHTI (442)	
TMHLON	FW	GGCANECU (4208)	
TMHSG	FW	ESSTT (1588)	
TMILAS	FW	BGMIL (3805)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TMILRB	FW	BGMIL (3805)	
TMILVT	FW	BGMIL (3805)	
TMIMLDTHM	FW	DTHM (3671)	
TMINKATSO	FW	DKATSPEB (2836)	
TMINKATSU	FW	DKATSPEB (2836)	
TMSGSLM	FW	MDASG (497)	
TMISTMN_UC	FW	UFMIST (3872)	
TMISTMN_UM	FW	UFMIST (3872)	
TMK	FW	ESSTT (1588)	
TMKHTVK	FW	KOMRH (2629)	
TMKMAMSV	FW	VSTMSV (1690)	
TMKOAO	FW	KOS (581)	
TMKOAU	FW	KOS (581)	
TMKOVOFF	FW	KMTR (619)	
TMKOVON	FW	KMTR (619)	
TMKR	FW	BBKR (3161)	
TMKRA	FW	BBKR (3161)	
TMLAST	FW	ARMD (469)	
TMLAWLOFF	FW	LANSWL (1606)	
TMLDPO	FW	DLDP (2003)	
TMLDPOST	FW	DLDP (2003)	
TMLDPU	FW	DLDP (2003)	
TMLDPUST	FW	DLDP (2003)	
TMLIM	FW	STADAP (1610)	
TMLLX	FW	NSBLP (437)	
TMLRZAMN	FW	BGLAMOD (2930)	
TMLUSTESTH	FW	DLSAHK (2778)	
TMMIBGR	FW	MDBGFRFZG (515)	
TMMKH	FW	MDZUL (290)	
TMMKH_UC	FW	UFMZUL (3889)	
TMMKH_UM	FW	UFMZUL (3889)	
TMMNHSPKH	FW	BAKH (2605)	
TMMXRT	FW	GGTFM (3651)	
TMMXTUM	FW	BGTUMG (3631)	
TMMZUV	FW	DLDUV (959)	
TMNBKS	FW	DBKS (1647)	
TMNDEN	FW	IUMPRKF (3797)	
TMNDSTHDP	FW	BBSTHDR (1597)	
TMNDSTMIN	FW	BBSTHDR (1597)	
TMNIMPCYCL	FW	IUMPRKF (3797)	
TMNIMPIDLE	FW	IUMPRKF (3797)	
TMNIMPVFZG	FW	IUMPRKF (3797)	
TMNKATST	FW	DKATSPEB (2836)	
TMNKSKPE	FW	DBKSE (1656)	
TMNKSLUE1	FW	DKMTR (680)	
TMNPSDKPE	FW	DBKSE (1656)	
TMNPSDLU	FW	DKMTR (680)	
TMNSCHVLL	FW	BDEMAB (201)	
TMNSMN	FW	MDZUL (290)	
TMNSMN_UM	FW	UFNSC (3901)	
TMNST	FW	DTEVEB (2146)	
TMNWKH	FW	BBNWS (1294)	
TMNWMM	FW	BBNWS (1294)	
TMNWMX	FW	BBNWS (1294)	
TMNWST	FW	BBNWS (1294)	
TMOD1PER	FW	BDEMKO (151)	
TMOD2PER	FW	BDEMKO (151)	
TMOD8TE	FW	TC8MOD (4419)	
TMODNLF	FW	NLKO (216)	
TMODT	KL	ESSTT (1588)	
TMOFFMX	FW	DCV (1513)	
TMOHSHMN	FW	HLSHK (2659)	
TMOMIN	FW	MDZUL (290)	
TMOMIN_UC	FW	UFMZUL (3889)	
TMOMIN_UM	FW	UFMZUL (3889)	
TMORSTE	FW	BBSTT (1583)	
TMOTABATS	FW	DATS (2299)	
TMOTAMSVO	FW	AMSV (1683)	
TMOTAUS_R	FW	MDASG (497)	
TMOTAUS_S	FW	MDASG (497)	
TMOTDMD	FW	DMDSTP (3565)	
TMOTDQMX	FW	KMTR (619)	
TMOTDEV	FW	KMTR (619)	
TMOTDYNK	FW	KMTR (619)	
TMOTEKPS	FW	BKS (1626)	
TMOTELI	KL	GGTFM (3651)	
TMOTFADK	FW	BGFKMS (965)	
TMOTFAK	KL	MDRWS (332)	
TMOTHKS	FW	BDEMST (204)	
TMOTHMM	FW	BDEMST (204)	
TMOTHOS	FW	BDEMST (204)	
TMOTHSH	FW	HLSHK (2659)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TMOTHSP	FW	BDEMST (204)	
TMOTKRMN	FW	KMTR (619)	
TMOTKRMX	FW	KMTR (619)	
TMOTLBKMNE	FW	BGLBK (1228)	
TMOTLBKMXE	FW	BGLBK (1228)	
TMOTLBKSOL	FW	LBKSOL (1266)	
TMOTLLBKMN	FW	BGLBK (1228)	
TMOTLLBKMX	FW	BGLBK (1228)	
TMOTLRHI	FW	LRHKEB (2689)	
TMOTMX	FW	LDRLMX (919)	
TMOTNLDG	FW	DDG (3296)	
TMOTNMX	FW	NMAXMD (484)	
TMOTNVMX	FW	DATS (2299)	
TMOTSCH	FW	BDEMST (204)	
TMOTSCHLL	FW	BDEMST (204)	
TMOTSKH	FW	BDEMST (204)	
TMOTSTOFF	FW	BDEMST (204)	
TMOTWRMK	FW	BGTMPK (858)	
TMOTZPAUS	FW	KMTR (619)	
TMOTZPEIN	FW	KMTR (619)	
TMOTZPSTMX	FW	KMTR (619)	
TMOV08_UM	SV	UFMZUL (3889)	
TMPTAFXMN	FW	GGTFA (3640)	
TMPTAFXU	FW	GGTFA (3640)	
TMPUPOFF	FW	GGTFM (3651)	
TMPUPON	FW	GGTFM (3651)	
TMRAA	FW	LRAEB (2179)	LRA (2195)
TMRZHL	FW	NSHTI (442)	
TMSDTHMO	FW	DTHM (3671)	
TMSDTHMU	FW	DTHM (3671)	
TMSH	FW	DLSH (2740)	
TMSHA	FW	DLSH (2740)	
TMSHEARLCA	FW	EAKO (1544)	
TMSHS	FW	LRSEB (2892)	
TMSHY	FW	BDEMHA (210)	
TMSKS	FW	BBBO (2222)	
TMSO5INI	FW	KMTR (619)	
TMSOINI	FW	KMTR (619)	
TMSOLLEW	FW	KMTR (619)	
TMSOTOEL	KL	KMTR (619)	
TMSPTAFX	FW	GGTFA (3640)	
TMSRCERR	FW	GGCASR (4222)	
TMSRCNU	FW	GGCASR (4222)	
TMSSSCO	FW	GGTFM (3651)	
TMSSSCU	FW	GGTFM (3651)	
TMSTABO	KL	BBBO (2222)	
TMSTCOOLST	FW	EVAPDEN (2174)	
TMSTDMD	FW	DMDSTP (3565)	
TMSTHDHSP0	FW	BDEMST (204)	
TMSTHDHSPU	FW	BDEMST (204)	
TMSTHDRO	FW	BBSTHDR (1597)	
TMSTHDRU	FW	BBSTHDR (1597)	
TMSTKOO	FW	KOS (581)	
TMSTKOU	FW	KOS (581)	
TMSTMAD	FW	KOS (581)	
TMSTTLS	FW	DKVS (1740)	
TMSUPTAFX	FW	GGTFA (3640)	
TMSUTMUMA	FW	BGDVE (1118)	
TMTE	FW	TEBEB (1926)	
TMTKS	FW	BBBO (2222)	
TMUDTEU	FW	DTEVEB (2146)	
TMURSTE	FW	BBSTT (1583)	
TMVDBS	FW	BGRBS (3424)	
TMVEEKP	FW	DMSVE (1729)	
TMVER	FW	DMBEG (723)	
TMVETSTA	FW	DMSVE (1729)	
TMVETSTE	FW	DMSVE (1729)	
TMWAFMN	FW	BGARNW (1327)	
TMWERR	FW	BDEMAB (201)	
TMWUC	FW	DFPMTRG (3793)	DMDMIL (3506)
TMWUCST	FW	DFPMTRG (3793)	
TMWUSMXN	KL	BDEMUS (186)	
TMXKATST	FW	DKATSPEB (2836)	
TMXMIBG	FW	MDBGRMOT (521)	
TMXVDNWVP	FW	BBDNWS (1435)	
TN2FGRGA	KL	FGRREGL (548)	
TNALU	FW	DMDLAD (3475)	
TNDNEMX	FW	LAMSDNE (1542)	
TNDNESMX	FW	LAMSDNE (1542)	
TNENPR	KL	BDEMEN (163)	
TNGAT	FW	MDBGRMOT (521)	
TNIVCMX	FW	CANECUR (4087)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TNIVCNU	FW	CANECUR (4087)	
TNLARAMP	FW	KMTR (619)	
TNLCANR	FW	CANECU (4030)	
TNLEKP	FW	BKS (1626)	
TNLETM	FW	GGTFM (3651)	
TNLKMTRMN	FW	KMTR (619)	
TNLOFF	FW	KMTR (619)	
TNLPHWAIT	FW	HT2KTWNE (3394)	
TNLSGM	KL	BGTABST (3277)	
TNLSGMN	FW	BBSYSREQ (144)	
TNLSGMX	FW	BBSYSREQ (144)	
TNLSTMX	FW	KMTR (619)	
TNLSTP	FW	KMTR (619)	
TNLSYNMX	FW	NLDG (3372)	
TNLZOFF	FW	AEVABU (1904)	
TNLZWP2	FW	KMTR (619)	
TNMXH	FW	NMAXMD (484)	
TNOBRA	FW	CANECUR (4087)	
TNOME	FW	SREAKT (1214)	
TNOXSIDA	FW	CANSEN (4010)	
TNOZWKH	FW	KOMRH (2629)	
TNSAFAN	FW	BBSAWE (752)	
TNSC	FW	MDZUL (290)	
TNSDM	FW	LLRRM (400)	
TNSEBKS	FW	BKS (1626)	
TNSEFRAT	FW	LRAEB (2179)	
TNSEMSVOMX	FW	AMSV (1683)	
TNSEPUSAFZ	FW	BGPU (781)	DPLPU (792)
TNSESKH	FW	KODOH (2612)	
TNSETLS	FW	DKVS (1740)	
TNSEUHRCMP	FW	BGTABST (3277)	
TNSKHTVK	FW	KOMRH (2629)	
TNSLBZA	FW	NSREC (450)	
TNSLBZAI	FW	NSREC (450)	
TNSLBZAN	FW	NSREC (450)	
TNSLFA	FW	LLRNFA (395)	
TNSOF	FW	MDZUL (290)	
TNSRT	FW	GGTFM (3651)	
TNSTDNH	FW	DLSH (2740)	
TNSTDSSAKT	FW	SRMSEL (889)	
TNSTFON	FW	DMDFON (3447)	
TNSTGES	FW	GGCEGS (4247)	
TNSTUSVB	FW	BDEMST (204)	
TNSTZGST	FW	ZGST (1843)	
TNSUUK	FW	ESUK (1562)	
TNSYW_R	FW	MDASG (497)	
TNSYWS	FW	MDASG (497)	
TNWADAMX	FW	BGARNW (1327)	
TNWADAMXA	FW	BGARNW (1327)	
TNWAPTA	FW	NWSFAT (1421)	
TNWAPTE	FW	NWSFAT (1421)	
TNWFARA	FW	NWSFAT (1421)	
TNWFARE	FW	NWSFAT (1421)	
TNWIFA	KL	BGWGWV (1316)	
TNWIFA2	KL	BGWGWV (1316)	
TNWIFE	KL	BGWGWV (1316)	
TNWIFE2	KL	BGWGWV (1316)	
TNWLLAMXA	FW	NWEVO (1397)	
TNWLLNA	FW	NWEVO (1397)	
TNWLVA	FW	NWEVO (1397)	
TNWLVE	FW	NWEVO (1397)	
TNWLVRPA	FW	NWEVO (1397)	
TNWLVRPE	FW	NWEVO (1397)	
TNWPPTA	FW	NWSFAT (1421)	
TNWPPTTE	FW	NWSFAT (1421)	
TNWSABGKHE	FW	NWSOLLE (1353)	
TNWSBGLE	FW	NWSOLLE (1353)	
TNWSBGNSTE	KL	NWSOLLE (1353)	
TNWSHK	FW	NWEVO (1397)	
TNWSHAAA	FW	NWEVO (1397)	
TNWSHAAE	FW	NWEVO (1397)	
TNWSTPA	FW	NWEVO (1397)	
TNWSTVSKHE	FW	NWSOLLE (1353)	
TNWSVA	FW	NWEVO (1397)	
TNWSVE	FW	NWEVO (1397)	
TNWVBGNA	FW	NWSFAT (1421)	
TNWVBGNE	FW	NWSFAT (1421)	
TNWVIDIA	FW	DNWIR (1498)	
TNWVIDIE	FW	DNWIR (1498)	
TNWWSP	FW	NWSOLLE (1353)	
TOARNWMX	FW	BGARNW (1327)	
TOELDNWAMN	FW	BBDNWS (1435)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TOELDNWAMX	FW	BBDNWS (1435)	
TOELDNWEMN	FW	BBDNWS (1435)	
TOELDNWEMX	FW	BBDNWS (1435)	
TOELMNTUR	FW	COWIV (3993)	
TOELMNWIV	FW	COWIV (3993)	
TOELMX	FW	LDRLMX (919)	
TOELMXWIV	FW	COWIV (3993)	
TOELNWEMN	FW	BBNWS (1294)	
TOELNWEMX	FW	BBNWS (1294)	
TOELNWMN	FW	BBNWS (1294)	
TOELNWMX	FW	BBNWS (1294)	
TOELTUR	FW	COWIV (3993)	
TOEXTHK	FW	ATM (2259)	
TOEXTVK	FW	ATM (2259)	
TOEXTVKG	FW	ATM (2259)	
TOFMSNDMN	FW	DCV (1513)	
TOFMSNLTMN	FW	DCV (1513)	
TOFSVHDP	KL	BKS (1626)	
TOLEWKMTR	FW	KMTR (619)	
TOLEWRLMX	FW	LDRLMX (919)	
TOLFSTDIS	FW	COWIV (3993)	
TOLFSTMN	FW	COWIV (3993)	
TOLFSTMX	FW	COWIV (3993)	
TOLFSTNVA	FW	COWIV (3993)	
TOMKAHSU	FW	ATR (2562)	
TOOTAUS	FW	GGFGRH (556)	
TOOTEIN	FW	GGFGRH (556)	
TOOTULB	FW	GGFGRH (556)	
TORA	FW	DKVS (1740)	
TORAFV	FW	LRAPHU (2215)	
TORAINI	FW	LRAPHU (2215)	
TORAMX	KL	LRAPHU (2215)	
TORAPH	FW	LRAPHU (2215)	
TORASTAB	FW	LRAPHU (2215)	
TORASTABZ	FW	LRAPHU (2215)	
TORATZ	FW	DKVS (1740)	
TOSPMQD	FW	BGTOSPM (3621)	
TOSPMQWS	FW	BGTOSPM (3621)	
TOSPMTWS	FW	BGTOSPM (3621)	
TOSPREPL	FW	BGTOSPM (3621)	
TOSPREPLI	FW	BGTOSPM (3621)	
TPERDTE	FW	DTEV (2118)	
TPFIFOANZ	FW	DLDP (2003)	DAAV (2108)
TPFRAMX	KL	LRAPHU (2215)	
TPHRLSU	FW	ALSU (2852)	
TPKHFMN	FW	DHFMP (831)	
TPKHFMN2	FW	DHFMP (831)	
TPKHFMX	FW	DHFMP (831)	
TPKHFMX2	FW	DHFMP (831)	
TPKL15	FW	SYSCON (109)	
TPLDV	FW	DVFZ (246)	
TPLGPLG	FW	DLDR (948)	
TPLPU	FW	DPLPU (792)	
TPMSHFMN	FW	DHFM (824)	
TPMSHFMX	FW	DHFM (824)	
TPNSE	FW	DDVE (1172)	
TPNSE1	FW	GGPED (265)	
TPORAMX	KL	LRAPHU (2215)	
TPREDRVMX	FW	BBSYSCON (132)	
TPREL	FW	HT2KTWNE (3394)	
TPRELHLA	FW	BDEMHA (210)	
TPRPREL	FW	NLPH (3359)	
TPSATS	FW	DATS (2299)	
TPSOLL	FW	GGHFM (813)	
TPTEVMN	FW	DLDP (2003)	
TPU_T_UM	FW	URTPU (3975)	
TPUCA_T_UM	FW	URTPU (3975)	
TPUCR_T_UM	FW	URTPU (3975)	
TPULSIBH	FW	GGLSH (2671)	
TPUPH	KL	DLDP (2003)	
TPUPHA	KL	DAAV (2108)	
TPURA_T_UM	FW	URTPU (3975)	
TPURSTA_UM	FW	URTPU (3975)	
TPUST_T_UM	FW	URTPU (3975)	
TPVDR	FW	DPLPVD (806)	
TPWGDEE	FW	GGPED (265)	
TPWGDEOK	FW	GGPED (265)	
TPWRSV	FW	ADVE (1072)	
TQTEAB	FW	TEB (1935)	
TQTEXMAB	FW	TEB (1935)	
TRAU	FW	LRSEB (2892)	
TRBGRK	FW	MDBGRFZG (515)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TREHSH	FW	HLSHK (2659)	
TRIAKTH	FW	GGLSH (2671)	
TRIIMPH	FW	GGLSH (2671)	
TRINSTART	FW	GGRTLSU (2968)	
TRIPFASH	FW	DLSAHK (2778)	
TRKAUF	FW	DLDP (2003)	
TRKAUFA	FW	DAAV (2108)	
TRLSTART	FW	ESNSWLA (1580)	
TRNX	FW	DNMAX (490)	
TRSAFA	FW	DLSH (2740)	
TRSAH	FW	DLSH (2740)	
TRSECMX	FW	BGTABST (3277)	
TRSEH	FW	DLSH (2740)	
TRSTSYN	FW	SYSCON (109)	
TSABGE	FW	ATM (2259)	
TSABGE2	FW	ATM (2259)	
TSAKAMN	FW	LRSKA (2644)	
TSAKAMN2	FW	LRSKA (2644)	
TSALASH	FW	DLSAHK (2778)	
TSBINVALID	FW	DMDTSB (3596)	
TSBSEGINI	FW	DMDTSB (3596)	
TSCHENVZ	FW	BDEMEN (163)	
TSCMEMXF	FW	BGLAMABM (2329)	
TSCMEMXH	FW	BGLAMABM (2329)	
TSDBKSF	FW	DBKS (1647)	
TSDKTSU	KL	DKATSPEB (2836)	
TSEGINUM	FW	UFNC (3896)	
TSFAAV	FW	DAAV (2108)	
TSFDZKU0	FW	DZUEET (3153)	
TSFDZKU1	FW	DZUEET (3153)	
TSFDZKU2	FW	DZUEET (3153)	
TSFDZKU3	FW	DZUEET (3153)	
TSFDZKU4	FW	DZUEET (3153)	
TSFDZKU5	FW	DZUEET (3153)	
TSFDZKU6	FW	DZUEET (3153)	
TSFDZKU7	FW	DZUEET (3153)	
TSFECTS	FW	GGTFM (3651)	
TSFFRST	FW	DFRST (1775)	
TSFFRST2	FW	DFRST (1775)	
TSFHDEVH1	FW	DHDEVE (1908)	
TSFHDEVK	FW	DHDEVE (1908)	
TSFHDEVL1	FW	DHDEVE (1908)	
TSFKRIC	FW	DKRIC (3224)	
TSFKRSPI	FW	DKRSPI (3244)	
TSFKS1	FW	DKRS (3231)	
TSFKS2	FW	DKRS (3231)	
TSFKS3	FW	DKRS (3231)	
TSFKS4	FW	DKRS (3231)	
TSFLASH	FW	DLSAHK (2778)	
TSFLDPE	FW	DLDP (2098)	
TSFMD	FW	DMDMIL (3506)	
TSFMD00	FW	DMDMIL (3506)	
TSFMD01	FW	DMDMIL (3506)	
TSFMD02	FW	DMDMIL (3506)	
TSFMD03	FW	DMDMIL (3506)	
TSFMD04	FW	DMDMIL (3506)	
TSFMD05	FW	DMDMIL (3506)	
TSFMD06	FW	DMDMIL (3506)	
TSFMD07	FW	DMDMIL (3506)	
TSFMD08	FW	DMDMIL (3506)	
TSFMD09	FW	DMDMIL (3506)	
TSFMD10	FW	DMDMIL (3506)	
TSFMD11	FW	DMDMIL (3506)	
TSFMDB	FW	DMBEG (723)	
TSFNWKWA	FW	DNWKW (3414)	
TSFNWKWA2	FW	DNWKW (3414)	
TSFNWKWE	FW	DNWKW (3414)	
TSFNWKWE2	FW	DNWKW (3414)	
TSFPH	FW	DPH (3335)	
TSFPH2	FW	DPH (3335)	
TSFPH3	FW	DPH (3335)	
TSFPH4	FW	DPH (3335)	
TSFPHA	FW	EPH2LC (3332)	
TSFPHA2	FW	EPH2LC (3332)	
TSFPHE	FW	EPH2LC (3332)	
TSFPHE2	FW	EPH2LC (3332)	
TSFPHM	FW	DPH (3335)	
TSFTA	FW	GGTFA (3640)	
TSFTM	FW	GGTFM (3651)	
TSFUB	FW	GGUB (3693)	
TSFURRAM	FW	DUR (3953)	
TSFURROM	FW	DUR (3953)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TSFURRST	FW	DUR (3953)	
TSFZGST00	FW	ZGST (1843)	
TSGSNEUT	FW	EGSKO (4245)	
TSKRLDAB	KL	LDRLMX (919)	
TSKRLEDAU	KL	LDRLMX (919)	
TSLDPV	FW	DLDP (2003)	
TSMNSA	FW	ZUESZ (3124)	
TSMOTKST	FW	BGKSTDTA (4526)	
TSMX	FW	ZUESZ (3124)	
TSMXNL	FW	ZUESZ (3124)	
TSPSCHVLL	FW	BDEMAB (201)	
TSRC_R	FW	MDRWS (332)	
TSRC_S	FW	MDRWS (332)	
TSRCDV	FW	DVFZ (246)	
TSRFDKI	FW	WDKSOM (1048)	
TSRFDKO	FW	WDKSOM (1048)	
TSRFDKU	FW	WDKSOM (1048)	
TSRFPAB	FW	DLDP (2003)	
TSRFPABA	FW	DAAV (2108)	
TSTAAG	FW	CANECUR (4087)	
TSTALOWVMX	FW	BBLOWBAT (123)	
TSTAPVL	FW	AEKP (1673)	
TSTAW	KL	GGCANECU (4208)	
TSTBBT	FW	GGCASR (4222)	
TSTBLS	FW	GGCASR (4222)	
TSTECD	FW	GGCASR (4222)	
TSTESP	FW	GGCASR (4222)	
TSTILM	FW	CANECUR (4087)	
TSTLDOBA	FW	LDOB (942)	
TSTM	FW	DTEVEB (2146)	
TSTMOTAB	FW	BGKSTDTA (4526)	
TSTZUMN	FW	DLDP (2003)	
TSVKKTO	FW		DLSSA (2477)
TSVKKTU	FW		DLSSA (2477)
TSVKO	FW		DLSSA (2477)
TSVKU	FW		DLSSA (2477)
TSWKNBGA	KL	FGRFULO (529)	
TSWKNVGA	KL	FGRFULO (529)	
TSWZK	FW	ZWGRU (3085)	
TSWZKR	FW	ZWGRU (3085)	
TSYNER	FW	MDASG (497)	
TSYNMX	FW	MDASG (497)	
TTANWLV	FW	WNWRE (1375)	
TTANWLVGE	FW	WNWRE (1375)	
TTANWRMAXE	FW	WNWRE (1375)	
TTBMH	FW	DLSH (2740)	
TTDELRDE	FW	RDE (3256)	
TTEAUS	FW	TEBEB (1926)	
TTEVZUST	FW	TEB (1935)	
TTIPINEN	FW	ZWMIN (3095)	
TTIPINON	FW	ZWMIN (3095)	
TTLASH	FW	DLSAHK (2778)	
TTLBUEDL	FW		LBUESYN (213)
TTLBUENO	FW		LBUESYN (213)
TTMSTIRMN	FW	EVAPDEN (2174)	
TTMSTIRMX	FW	EVAPDEN (2174)	
TTMUMASTA	FW	BGDVE (1118)	
TTNSETEIR	FW	EVAPDEN (2174)	
TTTOOTHMN	FW	BGDSAD (797)	
TTOTAUV	FW	DAAV (2108)	
TTOTLDP	FW	DLDP (2003)	
TTPKTD	FW	DKATSPEB (2836)	
TTUMGIRMN	FW	EVAPDEN (2174)	
TTUMGIRMX	FW	EVAPDEN (2174)	
TUBKL15	FW	SYSICON (109)	
TUBRTAN	FW	CONCJ (1797)	
TUEPL_R	FW	MDRWS (332)	
TUEPL_S	FW	MDRWS (332)	
TUG2NV	FW	DVFZ (246)	
TUHEMN	KL	KMTR (619)	
TUHEMX	KL	KMTR (619)	
TULV1	FW	DLDR (948)	
TULV3	FW	DLDR (948)	
TUMCELD	FW	LDRPID (931)	
TUMDETM	FW	GGTFM (3651)	
TUMELI	KL	BGTUMG (3631)	
TUMEWKMTR	FW	KMTR (619)	
TUMGKTDS	FW	DKATSPEB (2836)	
TUMGOBKS	FW	BKS (1626)	
TUMGZWP	FW	KMTR (619)	
TUMGZWPMN	FW	KMTR (619)	
TUMKLIHDV	FW	KMTR (619)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TUMMX	FW	LDRLMX (919)	
TUMST1	FW	KMTR (619)	
TUMST2	FW	KMTR (619)	
TUMTAI	FW	BGTUMG (3631)	
TUMTO	FW	GGRTLSU (2968)	
TUMTOE	FW	GGO2LSU (2959)	BGLAMBDA (2940)
TUPOTMN	KL	KMTR (619)	
TUPOTMX	KL	KMTR (619)	
TUPWG12	FW	GGPED (265)	
TUPWG1O	FW	GGPED (265)	
TUPWG1U	FW	GGPED (265)	
TUPWG2O	FW	GGPED (265)	
TUPWG2U	FW	GGPED (265)	
TUSBELH	FW	GGLSH (2671)	DLSH (2740)
TUSCHUB	FW	DLSAHK (2778)	
TUSDUFA	FW	DLSH (2740)	
TUSDUH	FW	DLSH (2740)	
TUSEHKH	FW	DLSH (2740)	
TUSENLASH	FW	DLSAHK (2778)	
TUSHKRFM	FW	DLSAHK (2778)	
TUSHZFH	FW	DLSH (2740)	
TUSKS	FW	DLSH (2740)	
TUSLASF	FW		DPLLSU (3001)
TUSLASH	FW	DLSAHK (2778)	DPLLSU (3001)
TUSMAX	FW	DLSH (2740)	
TUSPNMN	FW	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
TUSPNMX	FW	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
TUSRIBERH	FW	GGLSH (2671)	
TUSRVH	FW	DLSAHK (2778)	
TUSSA	FW	DLSAHK (2778)	
TUSTAL	FW	DLSH (2740)	
TUSTALLASF	FW		DPLLSU (3001)
TUSTALLASH	FW	DLSAHK (2778)	DPLLSU (3001)
TVABGL	FW	GGO2LSU (2959)	
TVABST	FW	BGTABST (3277)	
TVAKGLU1	FW	KMTR (619)	
TVAKGLU2	FW	KMTR (619)	
TVAMSVTEBF	FW	DKVBDE (1768)	
TVANWSTEND	FW	BGARNW (1327)	
TVARS	FW	ARMD (469)	
TVARSA	FW	ARMD (469)	
TVARSS	FW	ARMD (469)	
TVAST	FW	TEB (1935)	
TVBH	FW	GGTFM (3651)	
TVBMMSV	FW	AMSV (1683)	
TVBPKT	FW	DKATSPEB (2836)	
TVBRMX	FW	MDBGFRFZG (515)	
TVDCVLAM	FW	DCV (1513)	
TVDENOX	FW	TEBEB (1926)	
TVDESHLSU	FW	DICLSU (3053)	
TVDFRZAIP	FW	DICLSU (3053)	
TVDFSTRT	FW	MDGEN (365)	
TVDIAGDCV	FW	DCV (1513)	
TVDK	FW	LLRBB (383)	
TVDKPRMX	FW	BGWPR (903)	
TVDMFBR	FW	MDWAN (346)	
TVDNOZW	FW	NMAXMD (484)	
TVDOCV	FW	DICLSU (3053)	
TVDR	FW	DDYLSU (3037)	
TVDSKVH	FW	DDSKV (1738)	
TVDTEABG	FW	DTEV (2118)	
TVDTEB	FW	DTEV (2118)	
TVDTEE	FW	DTEV (2118)	DTEIR (2171)
TVDTELLA	FW	DTEV (2118)	DTEIR (2171)
TVDTEVP	FW	DTEVPAS (2162)	
TVDTEVPM	FW	DTEVPAS (2162)	
TVEATSR	FW	DATS (2299)	
TVEATSS	FW	DATS (2299)	
TVEDCV	FW	DCV (1513)	
TVENMX	FW	DHRLSU (2985)	
TVERBR	FW	GGEGAS (238)	
TVERRDET	FW	DCV (1513)	
TVERREN	FW	DCV (1513)	
TVESDEL_UM	FW	UFRKTI (3922)	
TVETREW	FW	KMTR (619)	
TVETRMN	FW	KMTR (619)	TKMWL (4451)
TVETRMX	FW	KMTR (619)	
TVETROFF	FW	KMTR (619)	
TVEVLOCTE	FW	TEB (1935)	
TVFAHRLSU	FW	DHRLSU (2985)	
TVFERL	FW	BDEMUM (174)	
TVFHSH	FW	DHLSHK (2765)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TVFKMSDK	FW	DEGFE (847)	
TVFRG	FW	FUERE (1061)	
TVFRSTSI	FW	DFRST (1775)	
TVFSAM2	KL	MDWAN (346)	
TVFSAWE	FW	MDFAFI (306)	
TVFSEM2	KL	MDWAN (346)	
TVFSRAM2	KL	MDWAN (346)	
TVFSREM2	KL	MDWAN (346)	
TVFZDIF	FW	DLDP (2003)	
TVFZEHEAL	FW	DVFZ (246)	
TVFZGSUS	FW	DVFZ (246)	
TVGAIN	FW	BGLAMBDA (2940)	
TVGANGAC	FW	BGFAWU (324)	
TVGAT	FW	MDBGRMOT (521)	
TVGATUP	FW	MDBGRMOT (521)	
TVGRMR	FW	LLRMR (388)	
TVGSCH	FW	MDFAFI (306)	
TVHELUSUF	FW	DPLLSU (3001)	
TVHSHEE	FW	DHLSHK (2765)	
TVHSHRI	FW	DHLSHK (2765)	
TVHSHRIHEL	FW	DHLSHK (2765)	
TVHSHRIZ	FW	DHLSHK (2765)	
TVHSTLSUB	FW	DDYLSU (3037)	
TVKHCCH	FW	TEB (1935)	
TVKLIHDV1	FW	KMTR (619)	
TVKLIHDV2	FW	KMTR (619)	
TVKMAXDO	FW	KODOH (2612)	
TVKMINDO	FW	KODOH (2612)	
TVKMTRMN	FW	KMTR (619)	
TVKMTRMX	FW	KMTR (619)	
TVKOEOP	FW	KOS (581)	
TVKOGANDEL	FW	KOS (581)	
TVKOSSIM	FW	KOS (581)	
TVKOULEV	FW	KOS (581)	
TVKTDLE	FW	DKATSP (2815)	
TVKTDRX	FW	DKATSP (2815)	
TVKUP	FW	GGEGAS (238)	
TVKUPAR	FW		ARMD (469)
TVKUPARO	FW	ARMD (469)	
TVKUPARU	FW	ARMD (469)	
TVKUPGW	FW	ARMD (469)	
TVKUPHS	KL	ARMD (469)	
TVKUPLAR	FW	ARMD (469)	
TVKUPPL	FW	LLRBB (383)	
TVKUPRS	KL	ARMD (469)	
TVKUPV	FW	GGEGAS (238)	
TVLADV	KL	FGRREGL (548)	
TVLBTS	FW	LAMBTS (2572)	
TVLBTSVVK	FW	LAMBTS (2572)	
TVLBUTEVH	FW	DTEVEB (2146)	
TVLBZ	FW	BGLBZ (616)	
TVLDMN	FW	LDTVMA (941)	
TVLDMX	FW	LDRPID (931), LDTVMA (941)	
TVLDOBSO	FW	LDOB (942)	
TVLDPT	KL	DLDP (2003)	DAAV (2108)
TVLDSZW	FW	MDKOG (702)	
TVLISTU	FW	LLRRM (400)	
TVLLR	FW	LLRBB (383)	
TVLLRI	KL	LLRBB (383)	
TVLLRPD	KL	LLRBB (383)	
TVLLRPST	FW	LLRRM (400)	
TVLLRST	FW	LLRRM (400)	
TVLLRSTE	FW	BBSTT (1583)	LLRBB (383)
TVLRA	FW	LRAEB (2179)	
TVLRHMN	FW		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
TVLRHMN2	FW		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
TVLRHMX	FW		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
TVLRHMX2	FW		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
TVLSUBB	FW	DHRLSU (2985)	
TVLSUDIP	FW	DICLSU (3053)	
TVLSUEK	FW	DPLLSU (3001)	
TVLSUEK2	FW	DPLLSU (3001)	
TVLSULUFT	FW	DULSU (3030)	
TVLSUOF	FW	DPLLSU (3001)	
TVLSUOF2	FW	DPLLSU (3001)	
TVLSUPER	FW	DPLLSU (3001)	
TVLSUPER2	FW	DPLLSU (3001)	
TVLSUTRIM	FW	DICLSU (3053)	
TVLSUTRIMF	FW	DICLSU (3053)	
TVLSUTRIMZ	FW	DICLSU (3053)	
TVLSUTRZF	FW	DICLSU (3053)	
TVLSUUMN	FW	DICLSU (3053)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TVLU1MN	FW	KMTR (619)	DKMTR (680), TKMWL (4451), TKSTA (4516)
TVLU1MX	FW	KMTR (619)	DKMTR (680)
TVLU2MN	FW	KMTR (619)	DKMTR (680), TKMWL (4451), TKSTA (4516)
TVLU2MX	FW	KMTR (619)	DKMTR (680)
TVLUESETR	FW	KMTR (619)	
TVLUESIC1	FW	KMTR (619)	
TVLUESIC2	FW	KMTR (619)	
TVLUESICEW	FW	KMTR (619)	
TVLUESSEW	FW	KMTR (619)	
TVMDTRAEGM	FW	MDTRAEGM (482)	
TVMIBEG	FW	MDKOG (702)	
TVMXBSG	FW	KMTR (619)	
TVMXPRG	KL	VMAXMD (495)	
TVNKL15	FW	GGCANECU (4208)	
TVNKUPPL	FW	BGFAWU (324)	
TVNL1OFF	FW	KMTR (619)	
TVNL2OFF	FW	KMTR (619)	
TVNLETR	FW	KMTR (619)	
TVNLGA	FW	LRAEB (2179)	
TVNLT1	FW	KMTR (619)	
TVNLT2	FW	KMTR (619)	
TVNLTETR	FW	KMTR (619)	
TVNSZWMS	FW	ZWMIN (3095)	
TVNW_S	FW	BGARNW (1327)	
TVNWGE	FW	BBNWS (1294)	
TVNWSTNMTM	KL	BBNWS (1294)	
TVNWSTTM	KL	BBNWS (1294)	
TVOBKS	FW	BKS (1626)	
TVOCIPLL	FW	DICLSU (3053)	
TVOCVM	FW	DICLSU (3053)	
TVOSTANA	FW	MDWAN (346)	
TVP	FW		DHLSHKE (2775), DHRLSUE (3069), DLDE (957), DLDUVSE (962), DNW-SEEIN (1491), DTEVE (2168), DTNE (3824)
TVPDKMTR	FW	DKMTR (680)	
TVPDKP1	FW	GGDVE (1200)	
TVPDKP2	FW	GGDVE (1200)	
TVPDKPE	FW	DBKSE (1656)	
TVPHFS	FW	GGDVE (1200)	
TVPKH	FW	LLRRM (400)	
TVPLBKP	FW	GGLBK (1225)	DLBK (1272)
TVPLLSHOM	FW	DPLLSU (3001)	
TVPRMNPL	FW	DDSKV (1738)	
TVPWDK12	FW	GGDVE (1200)	
TVPWDK13	FW	GGDVE (1200)	
TVPWDK1V1	FW	GGDVE (1200)	
TVPWDK23	FW	GGDVE (1200)	
TVPYGAR	FW	LRAEB (2179)	
TVRAMPBS	FW	KMTR (619)	
TVREABO	FW	BBBO (2222)	
TVRESLL	FW	LLRMR (388)	
TVRESTM	FW	LLRMR (388)	
TVRESTO	FW	LLRMR (388)	
TVRIHEE	FW	DHLSHK (2765)	
TVRIHOCVM	FW	DICLSU (3053)	
TVRINNP	FW	DICLSU (3053)	
TVRIP	FW	LLRBB (383)	
TVRPSONMX	FW	RPSLSU (2957)	
TVSABFA	FW	BBSAWE (752)	
TVSABGL	FW	GGRTLSU (2968)	
TVSABTE	FW	BBSAWE (752)	
TVSADYN	FW	SALSU (2974)	
TVSAGO	FW	BBSAWE (752)	
TVSALSUMN	FW	SALSU (2974)	
TVSAOCVM	FW	DICLSU (3053)	
TVSATM	KL	BBSAWE (752)	
TVSATMOT	FW	SALSU (2974)	
TVSATMOTFA	FW	SALSU (2974)	
TVSAUGST	FW	TEB (1935)	
TVSDENO	FW	LRSEB (2892)	
TVSERSL	FW	DICLSU (3053)	GGRTLSU (2968)
TVSHBKS	FW	BKS (1626)	
TVSHEIP	FW	DICLSU (3053)	
TVSHESL	FW	DICLSU (3053)	
TVSLRS	FW	LRSEB (2892)	
TVSNPF	FW	DPLLSU (3001)	
TVSNPF2	FW	DPLLSU (3001)	
TVSNPFNA	FW	DICLSU (3053)	
TVSTANDA	FW	MDWAN (346)	
TVSTETR	FW	KMTR (619)	
TVSTL1	FW	KMTR (619)	
TVSTL2	FW	KMTR (619)	
TVSTOST	FW	DCV (1513)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TVTANKL	FW	DTANKL (1990)	
TVTEB	FW	TEBEB (1926)	
TVTEVMN	FW	DLDP (2003)	
TVTEVPS	KL	ATEV (1922)	
TVTIPLL	FW	MDFAFI (306)	
TVTKBKS	FW	BKS (1626)	
TVTKLSU	FW	DULSU (3030)	DICLSU (3053)
TVTLEPL	FW	DTANKL (1990)	
TVTOLC	FW	GGCTOL (3614)	
TVTOLE	FW	GGCTOL (3614)	
TVTSO_UM	FW	UFRKTI (3922)	
TVTUME	FW	GGCTUM (3630)	
TVTUMTA	FW	BGTUMG (3631)	
TVUBATS	FW	GGATS (2297)	
TVUBLRA	FW	LRAEB (2179)	
TVUHR	FW	BGTABST (3277)	
TVUHRDEV	FW	BGTABST (3277)	
TVUKDSER	FW	DDSBKS (1670)	
TVUMSCH	FW	BDEMKO (151)	
TVUPRMNPL	FW	DDSKV (1738)	
TVUSHIPL	FW	DPLLSU (3001)	
TVZGEIN	FW	MDGEN (365)	
TVZHRNOT	FW	DHRLSU (2985)	
TVZMIBEG	FW	MDKOG (702)	
TVZMSE	FW	BBZMS (1842)	
TVZTANV	FW	DATS (2299)	
TVZTANVT	FW	DATS (2299)	
TVZWMSA	FW	ZWMIN (3095)	
TVZWMSE	FW	ZWMIN (3095)	
TWAFMN	FW	BGARNW (1327)	
TWAFMX	FW	BGARNW (1327)	
TWARNMN	FW	DTDW (2116)	
TWBDCY	FW	DFPMTRG (3793)	
TWBKLFHOF	FW	GGTFM (3651)	
TWBKLFHON	FW	GGTFM (3651)	
TWBKLFNOF	FW	GGTFM (3651)	
TWBKLFNON	FW	GGTFM (3651)	
TWDKNL	FW	ADVE (1072)	
TWDKRED	FW	MSUDKSOM (1063)	
TWDKSEB1	FW	BGDVE (1118)	
TWDKSEB2	FW	BGDVE (1118)	
TWDKSNST	KL	MSUDKSOM (1063)	
TWDMAD	FW	MDVERAD (375)	
TWDUBRNL	FW		GGUBR (3698)
TWFMSVCO	FW	AMSV (1683)	
TWHLGDTHM	FW	DTHM (3671)	
TWHRLSUZFA	FW	DHRLSU (2985)	
TWHRLSUZMX	FW	DHRLSU (2985)	
TWHRSTMX	FW	DHRLSU (2985)	
TWKFGR	KL	BGWPFGR (571)	
TWKSABKS	FW	BKS (1626)	
TWNLP TAMN	FW	GGTFA (3640)	
TWNSTA	FW	GGFST (1728)	
TWN TAL	FW	GGFST (1728)	
TWNWSSRFE	FW	WNWRE (1375)	
TWNWSSRSE	FW	WNWRE (1375)	
TWPLK	FW	GGPED (265)	
TWPMBBR	FW	GGPED (265)	
TWRDZGMX	FW	GGTFM (3651)	
TWRSDLDP	KL	DLDP (2003)	
TWSSCTM	FW	GGTFM (3651)	
TWSTT	KL	ESSTT (1588)	
TWTMNHST	FW	GGTFM (3651)	
TWTMNTAFX	FW	GGTFA (3640)	
TWTPEAPF SO	FW	BGTPABG (2311)	
TWTPEAPH SO	FW	BGTPABG (2311)	
TWTPEAPV SO	FW	BGTPABG (2311)	
TWUPDTE	FW	LR S (2901)	
TXFMX	FW	DLDP (2003)	
TZ2FGRGA	KL	FGRREGL (548)	
TZDPUFKDK	FW	BGPU (781)	
TZGEZWMX	FW	GGCEGS (4247)	
TZGVSTA	FW	ZGST (1843)	
TZMIN	FW	AEKP (1673)	
TZMSAS	FW	BBZMS (1842)	
TZMSST	FW	BBZMS (1842)	
TZPUPSRG	FW	BGPU (781)	
TZPUPVDG	FW	BGPU (781)	DPLPVD (806)
TZSPINI	FW	ARMD (469)	
TZSUDYN	KL	ZUESZ (3124)	
TZWP2E	FW	KMTR (619)	
TZWPST	FW	KMTR (619)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
TZWPSTH	FW	KMTR (619)	
TZWPSV	FW	KMTR (619)	
UAN_O_MT	FW	BGDVE (1118)	
UAN_STORE	FW	BGDVE (1118)	
UAN_U_MT	FW	BGDVE (1118)	
UAN_U_MTTT	FW	BGDVE (1118)	
UANAUFRR	FW	BGDVE (1118)	
UANLATS	FW	BGDVE (1118)	
UANNMAX	FW	BGDVE (1118)	
UANPEDMAX	FW	BGDVE (1118)	
UANPIDMIN	FW	BGDVE (1118)	
UANPIDMINA	FW	BGDVE (1118)	
UANUATS	FW	BGDVE (1118)	
UANUATSTT	FW	BGDVE (1118)	
UANVFZG	FW	BGDVE (1118)	
UANZURP	FW	BGDVE (1118)	
UAOCUNMN	FW	DICLSU (3053)	
UAOCUNMX	FW	DICLSU (3053)	
UAOCVMMN	FW	DICLSU (3053)	
UAOCVMMX	FW	DICLSU (3053)	
UASNAMN	FW	DICLSU (3053)	
UASNAMX	FW	DICLSU (3053)	
UB_UANL	FW	BGDVE (1118)	
UB_UANLTT	FW	BGDVE (1118)	
UBALSUMX	FW	ALSU (2852)	
UBATSMN	FW	GGATS (2297)	
UBCANMN	FW	CANECUR (4087)	
UBCANMX	FW	CANECUR (4087)	
UBCJMN	FW	DECJ (700)	
UBCJMX	FW	DECJ (700)	
UBDE	FW	GGUB (3693)	
UBDHLSHMN	FW	DHLSHK (2765)	
UBDHLSHMX	FW	DHLSHK (2765)	
UBDMN1	FW	GGUB (3693)	
UBDMN2	FW	GGUB (3693)	
UBDMN3	FW	GGUB (3693)	
UBDMX	FW	GGUB (3693)	
UBDTEMN	FW	DTEVEB (2146)	
UBDTEMX	FW	DTEVEB (2146)	
UBDTRDE	FW	RDE (3256)	
UBDZMN	FW	HT2KTCK110 (3151)	
UBDZMX	FW	HT2KTCK110 (3151)	
UBEKPS	FW	BKS (1626)	
UBFGRMIN	FW	FGRABED (574)	
UBGENOFF	FW	MDGEN (365)	
UBHFMMN	FW	DHFM (824)	
UBHFMSQ	FW	DHFMP (831)	
UBHRLSUMN	FW	DHRLSU (2985)	
UBHRLSUMX	FW	DHRLSU (2985)	
UBHSHK	FW	HLSHK (2659)	
UBKL15	FW	SYSCON (109)	
UBKLEMN	FW	DKMTR (680)	
UBKLEMX	FW	DKMTR (680)	
UBKPEMN	FW	DBKSE (1656)	
UBKPEMX	FW	DBKSE (1656)	
UBKST	FW	STADAP (1610)	
UBKSTMX	FW	STADAP (1610)	
UBMNPUP	FW	GGTFM (3651)	
UBMSVMX	FW	DKVBDE (1768)	
UBNACHL	FW	GGUB (3693)	
UBNLMN	FW	BBSYSREQ (144)	
UBRDMN1	FW	GGUBR (3698)	
UBRDMN2	FW	GGUBR (3698)	
UBRDMX	FW	GGUBR (3698)	
UBRDUNL	FW	GGUBR (3698)	
UBRESMIN	FW	EAKO (1544)	
UBRREF	FW	CONCJ (1797)	
UBSOLL	FW	BKS (1626)	
UBSOLMN	FW	BGLBZ (616)	
UBSOLMX	FW	BGLBZ (616)	
UBSQDLS	FW	DLSH (2740)	DLSAHK (2778)
UBSQLBK	FW	BGLBK (1228)	
UBSQNLMN	FW	BGKSTDTA (4526)	
UBSQNLMX	FW	BGKSTDTA (4526)	
UBSTS	FW	AEKP (1673)	
UBTEMN	FW	TEBEB (1926)	
UBTEMX	FW	TEBEB (1926)	
UBVDKPO	FW	GGDVE (1200)	
UBVDKPU	FW	GGDVE (1200)	
UDCJ830MN	FW	DHDEVE (1908)	
UDCJ830MX	FW	DHDEVE (1908)	
UDKNLP1N	FW	BGDVE (1118)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
UDKNLP2N	FW	BGDVE (1118)	
UDKNLPTOL	FW	ADVE (1072)	
UDKP1AMAX	FW	BGDVE (1118)	BGWDKBA (895)
UDKP1AMIN	FW	BGDVE (1118)	BGWDKBA (895)
UDKP1AURF	FW	BGWDKBA (895)	
UDKP1AURI	FW	BGDVE (1118)	
UDKP1DUS	FW	BGDVE (1118)	
UDKP1NHUB	FW	BGDVE (1118)	
UDKP1O	FW	GGDVE (1200)	
UDKP1U	FW	GGDVE (1200)	
UDKP1VID	FW	BGDVE (1118)	
UDKP1VOMA	FW	BGDVE (1118)	
UDKP1VOMI	FW	BGDVE (1118)	
UDKP1VVMA	FW	BGDVE (1118)	
UDKP1VVM I	FW	BGDVE (1118)	
UDKP2AMAX	FW	BGDVE (1118)	BGWDKBA (895)
UDKP2AMIN	FW	BGDVE (1118)	BGWDKBA (895)
UDKP2AURF	FW	BGWDKBA (895)	
UDKP2AURI	FW	BGDVE (1118)	
UDKP2O	FW	GGDVE (1200)	
UDKP2U	FW	GGDVE (1200)	
UDKPALOS	FW	BGDVE (1118)	
UDKPAOFF	FW	BGDVE (1118)	BGWDKBA (895)
UDKPATMX	FW	BGDVE (1118)	
UDKRTP	FW	DKRIC (3224)	
UDKSNO	KL	DKRS (3231)	
UDKSNU	KL	DKRS (3231)	
UDSUMN	FW	GGPU (778)	
UDSUMX	FW	GGPU (778)	
UDSVDMN	FW	GGPVD (800)	
UDSVDMX	FW	GGPVD (800)	
UEFKTER1	FW	MDRWS (332)	
UEFKTER5	FW	MDRWS (332)	
UEFKTGETU	FW	LDRLMX (919)	
UEFKTMN	FW	MDRWS (332)	
UEFKTMX	FW	MDRWS (332)	
UEVERG	KL	MDWAN (346)	
UEVLOWRA	FW	BBGANG (300), MDWAN (346)	
UHDMNH	FW	DHLSHK (2765)	
UHDMXH	FW	DHLSHK (2765)	
UHEHY	FW	BDEMHA (210)	
UHRMN	FW	DHR (3705)	
UHRMNDEV	FW	BGTABST (3277)	
UHRMXDEV	FW	BGTABST (3277)	
UHSHAN	KL	HLSHK (2659)	
UHSHMX	FW	HLSHK (2659)	
UHSHNENN	FW	HLSHK (2659)	
UHSHOFF	FW	HLSHK (2659)	
UHSHOFF2	FW	HLSHK (2659)	
UHSHTP	FW	HLSHK (2659)	
UHSHTP2	FW	HLSHK (2659)	
UKDSBKSMN	FW	DDSBKS (1670)	
UKDSBKSMX	FW	DDSBKS (1670)	
ULBKAUFP	FW	BGLBK (1228)	
ULBKHUB	FW	BGLBK (1228)	
ULBKMN	FW	GGLBK (1225)	
ULBKMX	FW	GGLBK (1225)	
ULBKNLPMAX	FW	BGLBK (1228)	ALBK (1257)
ULBKNLPMIN	FW	BGLBK (1228)	
ULBKOEPMN	FW	BGLBK (1228)	
ULBKOEPMX	FW	BGLBK (1228)	
ULBKOMAMAX	FW	BGLBK (1228)	
ULBKOMAMIN	FW	BGLBK (1228)	
ULBKOOFF	FW	BGLBK (1228)	
ULBKUEPMN	FW	BGLBK (1228)	
ULBKUEPMX	FW	BGLBK (1228)	
ULBKUOFF	FW	BGLBK (1228)	
ULBKZURP	FW	BGLBK (1228)	
UMDYLDR	FW	LDRPID (931)	
UMSRLNMN	FW	BGMSDKS (985), BGMSUGD (987)	
UNEGSH	FW	HLSHK (2659)	
UNWDHFM	FW	DHFMP (831)	
UPOSHSH	FW	HLSHK (2659)	
UPRMMNPL	FW	DDSKV (1738)	
UPRMMXPL	FW	DDSKV (1738)	
UPWG12U	FW	GGPED (265)	
UPWG1LLDE	FW	GGPED (265)	
UPWG1O	FW	GGPED (265)	
UPWG1OGDE	FW	GGPED (265)	
UPWG1U	FW	GGPED (265)	
UPWG2DOFF	FW	GGPED (265)	
UPWG2LLDE	FW	GGPED (265)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
UPWG2O	FW	GGPED (265)	
UPWG2OGDE	FW	GGPED (265)	
UPWG2U	FW	GGPED (265)	
UPWGKDMN	FW	BBKD (286)	
UPWGKDMX	FW	BBKD (286)	
UPWGKDO	FW	BBKD (286)	
UPWGKDU	FW	BBKD (286)	
UPWGO	FW	GGPED (265)	
UPWGU	FW	GGPED (265)	
UPWKDDF	FW	BBKD (286)	
URINOFF	FW	GGRTLSU (2968)	
URLUF_T_UC	FW	UFRKC (3913)	
URLUF_T_UM	FW	UFRKC (3913)	
USABGL	FW	GG02LSU (2959)	
USFHKDCVMN	FW	DCV (1513)	
USHKAMNW	FW	LRSKA (2644)	
USHKAMNW2	FW	LRSKA (2644)	
USHKAMXW	FW	LRSKA (2644)	
USHKAMXW2	FW	LRSKA (2644)	
USHKFT	FW	DPLLSU (3001)	DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
USHKMR	FW	DPLLSU (3001)	
USHKTM	FW	DKATSP (2815)	
USHKTR	FW	DKATSP (2815)	
USHKTRX	FW	DKATSP (2815)	
USHPLHEMN	FW	DPLLSU (3001)	
USHPLHEMX	FW	DPLLSU (3001)	
USLEER	FW	BGLAMABM (2329)	
USMAX	FW	DLSH (2740)	DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
USMAXF	FW		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
USMGNSA	FW	DLSSA (2477)	DLSSACAN (2531), TC5MOD (4374)
USMIN	FW	DLSH (2740)	
USR	FW		DLSSA (2477)
USREF	FW		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
USREFH	FW	DLSH (2740)	
USREFHKL	FW	DLSH (2740)	
USREM	FW		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
USREMH	FW	DLSH (2740)	
USRIMINH	FW	GGLSH (2671)	
USRIOH	FW	GGLSH (2671)	
USRIUH	FW	GGLSH (2671)	
USSCHUB	FW	DLSAHK (2778)	DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
USSCHUBF	FW		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
USVOLL	FW	BGLAMABM (2329)	
VALDPMN	FW	DLDP (2003)	DAAV (2108)
VANF	FW	LLRMR (388)	
VANZKBI	FW	CANECU (4030)	
VARAU	FW	ARMD (469)	
VARC_T_UM	FW	UFVARC (3946)	
VARDEF	FW	EEPINIKW (106)	
VARLDEF	FW	EEPINIKW (106)	DVARLC (68)
VASNOT	FW	MDASG (497)	
VASRM	FW	BGRBS (3424)	
VAVMXNIV	FW	BGVMAX (491)	
VAVMXPNG	FW	BGVMAX (491)	
VBKLHO	FW	GGTFM (3651)	
VBKLHU	FW	GGTFM (3651)	
VBKLNO	FW	GGTFM (3651)	
VBKLNU	FW	GGTFM (3651)	
VBTTUBMA	FW	BGDVE (1118)	
VBTTUBMI	FW	BGDVE (1118)	
VDASH	FW	MDFAFI (306)	
VDASHTIP	FW	MDFAFI (306)	
VDCVMXE	FW	DCV (1513)	
VDCVMXZ	FW	DCV (1513)	
VDIFMAX	FW	DVFZ (246)	
VDIFMIN	FW	DVFZ (246)	
VDIFNULL	FW	DVFZ (246)	
VDKUPPLMN	FW	DKUPPL (243)	
VDMN	FW	DVFZ (246)	
VDMN1	FW	DVFZ (246)	
VECDMN	FW	GGCASR (4222)	
VECDMX	FW	GGCASR (4222)	
VEVTAMSVO	FW	AMSV (1683)	
VFGREMAX	FW	FGRABED (574)	
VFGREMIN	FW	FGRABED (574)	
VFGRMAX	FW	FGRABED (574)	FGRFULO (529)
VFGRMIN	FW	FGRABED (574)	FGRFULO (529)
VFMTMOTMS	KL	DTHM (3671)	
VFMTMUTMS	KL	DTHM (3671)	
VFSM	FW	MDASG (497)	
VFZANL	FW	GGCANECU (4208)	
VFZDTHMMN	FW	DTHM (3671)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
VFZDYNK	FW	KMTR (619)	
VFZGER	FW	MDRWS (332)	
VFZGEW	FW	KMTR (619)	
VFZGMNIMPV	FW	IUMPRKF (3797)	
VFZGMX	FW	VMAXMD (495)	
VFZGMXIMPI	FW	IUMPRKF (3797)	
VFZGPLMN	FW	MDASG (497)	
VFZGSA	FW	LAMBTS (2572)	
VFZGSLMN	FW	NLPH (3359)	
VFZGSP	FW	KOS (581)	
VFZHA	FW	BDEMHA (210)	
VFZMN	FW	GGVFZG (245)	
VGESAPP	FW	AMSV (1683)	
VHA	FW	BGPU (781)	
VHAVFZG	FW	BGPU (781)	
VHDP	FW	HDRPSOL (1722)	
VHDRL	FW	VSTMSV (1690)	HDR (1713), HDRPSOL (1722)
VHK	FW	KTMHK (2377)	
VHK2	FW	KTMHK (2377)	
VKO	FW	KOS (581)	
VKOA0	FW	KOS (581)	
VKOB	FW	KOS (581)	
VKSTEBF	FW	AEKP (1673)	
VKSTPVLAB	KL	AEKP (1673)	
VKSTPVLPRD	FW	AEKP (1673)	
VLDPMN	FW	DLDP (2003)	
VLDPO	FW	DLDP (2003)	
VLDPTEV	FW	DLDP (2003)	
VLDPU	FW	DLDP (2003)	
VLLR2	FW	LLRBB (383)	
VLMXVZ	KL	FGRREGL (548)	
VLR	FW	MDFAFI (306)	
VLSD	FW	MDFAFI (306)	
VMAXEB	FW	BGVMAX (491)	
VMAXESP	FW	BGVMAX (491)	
VMAXNB	FW	BGVMAX (491)	
VMAXNIV	FW	BGVMAX (491)	
VMAXPNG	FW	BGVMAX (491)	
VMAXTM	KL	BGVMAX (491)	
VMAXTMEB	FW	BGVMAX (491)	
VMAXTOL	KL	BGVMAX (491)	
VMDUB	FW	GGUB (3693)	
VMIBGR	FW	MDBGFRFZG (515)	
VMIBGRK	FW	MDBGFRFZG (515)	
VMIN_UC	FW	UFFGRC (3849)	
VMIN_UM	FW	UFFGRC (3849)	
VMINAMSR	FW	GGCASR (4222)	
VMINDO	FW	KODOH (2612)	
VMKBRMX	FW	MDBGFRFZG (515)	
VMNSTCH	FW	DVFZ (246)	
VMXHSPKH	FW	BAKH (2605)	
VNMX	FW	NMAXMD (484)	
VNSPWGNOT3	FW	GGPED (265)	
VNVKO	FW	KOS (581)	
VNVKOB	FW	KOS (581)	
VNVKVHK	FW	BGLAMABM (2329)	
VNVKVHK2	FW	BGLAMABM (2329)	
VNVKVY	FW	BGLAMABM (2329)	
VNVKVY2	FW	BGLAMABM (2329)	
VOLFK	FW	BGLAMABM (2329)	
VOLFK2	FW	BGLAMABM (2329)	
VOLHK	FW	BGLAMABM (2329)	
VOLHK2	FW	BGLAMABM (2329)	
VPDKSE	KL	LDRPLS (927)	
VPSPLGUG	FW	LDRPLS (927)	
VPSPVDMNFA	FW	BGFKMS (965)	
VPSSPLSWDK	FW	FUEDK (1050)	
VPTAFXO	FW	GGTFA (3640)	
VPTAFXU	FW	GGTFA (3640)	
VPVDKUFNLG	FW	BGRLFGZS (881)	
VRAFDF	FW	BGRBS (3424)	
VREGLMAX	FW	FGRFULO (529)	
VREGLMIN	FW	FGRFULO (529)	
VRFGRMN	FW	GGVFZG (245)	
VRKLDPMN	FW	DLDP (2003)	
VROHMAX	FW	DVFZ (246)	
VROHMIN	FW	DVFZ (246)	
VSAA	FW	BBSAWE (752)	
VSAAU	FW	BBSAWE (752)	
VSCHVLL	FW	BDEMAB (201)	
VSL	FW	NSRNG (453)	
VSLDPMN	FW	DLDP (2003)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
VSONTL	FW	BGLASO (2944)	
VSONTL2	FW	BGLASO (2944)	
VSOVVK	FW	BGLAMABM (2329)	
VSOVVK2	FW	BGLAMABM (2329)	
VSTARTMV	FW	VSTMSV (1690)	
VTAPLC	FW	GGTFA (3640)	
VTONIV	FW	BGVMAX (491)	
VTUMTA	FW	BGTUMG (3631)	
VUEFNPL	FW	MDRWS (332)	
VVR_AOG	FW	TKAP (4440)	
VVR_AUG	FW	TKAP (4440)	
VWE	FW	BBSAWE (752)	
VWPMBBR	FW	GGPED (265)	
VZWKR	KWVB	KRREG (3203)	
WAD0T1	FW	STADAP (1610)	
WAD0T2	FW	STADAP (1610)	
WAD1T0	FW	STADAP (1610)	
WAD1T2	FW	STADAP (1610)	
WAD2T0	FW	STADAP (1610)	
WAD2T1	FW	STADAP (1610)	
WBHXS1AP	FW	AWEA (1800)	
WBSKXA1APQ	FW	AWEA (1800)	
WDELTANWE	FW	DNWSEIN (1453)	
WDKARN	KL	LRAEB (2179)	
WDKBALI	FW	LLRRM (400)	
WDKBEWS	FW	ADVE (1072)	
WDKDUT	FW	GGDVE (1200)	
WDKFPRO2	FW	BGDVE (1118)	
WDKFPROO	FW	BGDVE (1118)	
WDKFPROU	FW	BGDVE (1118)	
WDKFPRZ1	FW	BGDVE (1118)	
WDKFPRZ2	FW	BGDVE (1118)	
WDKHKDN	KL	BGPU (781)	
WDKHKN	KL	BGPU (781)	
WDKLIMIT	FW	ADVE (1072)	
WDKNLMA	FW	BGDVE (1118)	
WDKNLPMI	FW	BGDVE (1118)	
WDKNLPTOL	FW	ADVE (1072)	
WDKNPLAUS	FW	BGDVE (1118)	
WDKNSTORE	FW	BGDVE (1118)	
WDKPUPVDMX	FW	BGPU (781)	DPLPVD (806)
WDKREIB	FW	ADVE (1072)	
WDKSAPNOL	FW	ADVE (1072)	
WDKSAPP	FW	FUEDK (1050)	
WDKSEB1	FW	BGDVE (1118)	
WDKSEB2	FW	BGDVE (1118)	
WDKSEBP	FW	BGDVE (1118)	
WDKSEBPO	FW	BGDVE (1118)	
WDKSEBPU	FW	BGDVE (1118)	
WDKSFPR	FW	BGDVE (1118)	
WDKSFPRO	FW	BGDVE (1118)	
WDKSOF5	FW	FUEDK (1050)	
WDKSRFE	FW	WDKSOM (1048)	
WDKSRFI	FW	WDKSOM (1048)	
WDKSRFO	FW	WDKSOM (1048)	
WDKSRFU	FW	WDKSOM (1048)	
WDKSTEP	FW	ADVE (1072)	
WDKSTFEIN	FW	ADVE (1072)	
WDKSTGROB	FW	ADVE (1072)	
WDKSTMUMA	FW	BGDVE (1118)	
WDKUGDN	KL	BGMSUGD (987)	
WEHXXK1AP	FW	AWEA (1800)	
WESBM	FW	KONCW (92)	
WESC1K1AP	FW	AWEA (1800)	
WFAN	FW	LLRNFA (395)	
WFKO2VKI	FW	SALSU (2974)	
WFKO2VKIS	FW	SALSU (2974)	
WFLRHKI	FW	DPLLSU (3001)	
WFLRHKIFA	FW	DPLLSU (3001)	
WIMAX	FW	LSR (2901)	
WIMIN	FW	LSR (2901)	
WISTRLASKH	FW	LAKH (2591)	
WKHRMAX	FW	BBKH (2597)	
WKHWMAX	FW	BBKH (2597)	
WKRMNH	FW	BBKR (3161)	
WKWALETEST	FW	HT2KTWNE (3394)	
WLBKSAPNOL	FW	ALBK (1257)	
WLBKSOLFLB	KL	LBKSOL (1266)	
WNSRFXIE	KL	NWSOLLE (1353)	
WNWAFMX	FW	WANWKW (1335)	
WNWASMX	FW	WANWKW (1335)	
WNWBKVE	FW	NWSOLLE (1353)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
ZDGA1	FW	ESNSWL (1569)	
ZDGA2	FW	ESNSWL (1569)	
ZDGA3	FW	ESNSWL (1569)	
ZDLAMBTS	FW	LAMBTS (2572)	
ZDRLPG	FW	BGPIRG (862)	
ZDSU	FW	BGPU (781)	
ZDYNFA	FW	DDYLSU (3037)	
ZDYNLSU	FW	DDYLSU (3037)	
ZERBR	FW	GGEGAS (238)	
ZFBFZGL	FW	GGVFZG (245)	
ZFBKS	FW	BKS (1626)	
ZFBKSST	FW	BKS (1626)	
ZFDPRSTT	FW	HDRPIST (1717)	
ZFDUSVK	FW	GG02LSU (2959)	
ZFGRSDET	FW	GGFRGH (556)	
ZFKAKORX	FW	DTEVPAS (2162)	
ZFKMSDKSNW	FW	BGFKMS (965)	
ZFLASKH	FW	LAKH (2591)	
ZFLLRPL	FW	LLRRM (400)	
ZFMDVERL	FW	MDVER (343)	
ZFMODTUM	FW	BGTUMG (3631)	
ZFRIH	FW	GGLSH (2671)	
ZFRIN	FW	GGRTLSU (2968)	
ZFRINCAL	FW	GGRTLSU (2968)	
ZFRINSTART	FW	GGRTLSU (2968)	
ZFRMST	FW	DFRST (1775)	
ZFSADYN	FW	SALSU (2974)	
ZFTANS	FW	GGTFA (3640)	
ZFV	FW	GGVFZG (245)	
ZFVFG	FW	GGVFZG (245)	
ZFVFZGAR	FW	ARMD (469)	
ZGAABKS	FW	BKS (1626)	
ZGRDPSSF	FW	BGRLFGZS (881)	
ZGRDPSSP	FW	LDUVST (944)	
ZGZY0AKF	KF	ZGST (1843)	
ZGZY1AKF	KF	ZGST (1843)	
ZHBKSE	FW	DBKS (1647)	
ZHDSBKSE	FW	DDSBKS (1670)	
ZHLLA	FW	NSHTI (442)	
ZHLL	FW	NSHTI (442)	
ZIPSR	FW	BGDSAD (797)	
ZIPVD	FW	BGDSAD (797)	
ZKAADBKS	FW	BKS (1626)	
ZKARIH1	KL	DHLSHK (2765)	
ZKARIH2	KL	DHLSHK (2765)	
ZKBLF1	FW	MDVERB (354)	
ZKBLF2	FW	MDVERB (354)	
ZKBLF3	FW	MDVERB (354)	
ZKDFRM	FW	DKVS (1740)	
ZKDIKAF	FW	DTEV (2118)	
ZKDMADFK	FW	MDVERAD (375)	
ZKDMADFS	FW	MDVERAD (375)	
ZKDMADKO	FW	MDVERAD (375)	
ZKDMADLL	FW	MDVERAD (375)	
ZKDMADSFK	FW	MDVERAD (375)	
ZKDMADSFS	FW	MDVERAD (375)	
ZKDMADSKO	FW	MDVERAD (375)	
ZKDMADSL	FW	MDVERAD (375)	
ZKMDMW	FW	MDWAN (346)	
ZKDMRUB	FW	LLRMR (388)	
ZKDRLSOL	FW	ZUESZ (3124)	
ZKDTMBH	FW	GGTFM (3651)	
ZKDUB	FW	BGLBZ (616)	
ZKETR	FW	KMTR (619)	
ZKFKLDF	FW	MDGEN (365)	
ZKFTTEAD	FW	TEB (1935)	
ZKFUB	FW	BGLBZ (616)	
ZKGAFRANM	KL	DEGFE (847)	
ZKHABB	FW	BBKH (2597)	
ZKIKAFDI	KL	DTEV (2118)	
ZKKHCTEV	KL	TEB (1935)	
ZKLAMTE	FW	TEB (1935)	
ZKLANSWL	FW	LANSWL (1606)	
ZKLBZ	FW	BGLBZ (616)	
ZKLD	FW	BGLBZ (616)	
ZKLDFDTE	FW	DTEVEB (2146)	
ZKLLST	KL	LLRNSNF (425)	
ZKLLRD	FW	LLRRM (400)	
ZKLLSTAB	KL	LLRNSNF (425)	
ZKMD1LF	FW	MDVERB (354)	
ZKMDLL	FW	MDVERB (354)	
ZKMDLL2	FW	MDVERB (354)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
ZKMDGEN	FW	MDGEN (365)	
ZKMDKO	FW	MDVERB (354)	
ZKMDKOF	FW	MDVERB (354)	
ZKMDKOFF	FW	MDVERB (354)	
ZKMDKOV	FW	MDVERB (354)	
ZKMDSEVF	FW	MDVERB (354)	
ZKMDSLP	FW	MDVERB (354)	
ZKMDWAB	FW	MDWAN (346)	
ZKMDWF	FW	MDWAN (346)	
ZKMSDKDSKT	FW	BGFKMS (965)	
ZKMSDKTDSS	KL	BGFKMS (965)	
ZKMSDKTHFM	KL	BGFKMS (965)	
ZKNLST	FW	KMTR (619)	
ZKNS	FW	LLRNSTAT (416)	
ZKNSU	FW	LLRNSTAT (416)	
ZKPLGRU	FW	BGPLGU (918)	
ZKPRIH	FW	DHLSHK (2765)	
ZKPSFIL	FW	FUEDK (1050)	
ZKPVDKT	KL	BGFKMS (965)	
ZKPVDKTF	FW	DEGFE (847)	
ZKPVDKTGA	KL	BGFKMS (965)	
ZKPVDKTKT	FW	BGFKMS (965)	
ZKQMAXL1	FW	KMTR (619)	
ZKQMAXL2	FW	KMTR (619)	
ZKRMSTEV	FW	DTEV (2118)	
ZKSM	FW	MDASG (497)	
ZKTABTU	KL	BGTABST (3277)	
ZKTADBKS	FW	BKS (1626)	
ZKTDML	FW	DKATSPEB (2836)	
ZKTDTK	FW	DKATSPEB (2836)	
ZKTDYN	KL	KMTR (619)	
ZKTKASNRLN	FW	KMTR (619)	
ZKTKASNRLP	FW	KMTR (619)	
ZKTKASO	FW	KMTR (619)	
ZKTMLINSS	FW	GGTFM (3651)	
ZKTMSN	FW	KMTR (619)	
ZKTMSP	FW	KMTR (619)	
ZKUBDLR	FW	ADVE (1072)	
ZKUBSQF01	FW	GGUB (3693)	
ZKUBSQF10	FW	GGUB (3693)	
ZKUEVERG	FW	MDWAN (346)	
ZKWDKSPT1	FW	ADVE (1072)	
ZKWNWA	FW	NWFW (1290)	
ZKWNWE	FW	NWFW (1290)	
ZLAMFT	FW	DPLLSU (3001)	
ZLAMLP	FW	DDYLSU (3037)	
ZLAMSTEIG	FW	DDYLSU (3037)	
ZLASHKAB	FW	LRSHKC (2717)	
ZLASOHL	KL	LRSHKC (2717)	
ZLASOHL2	KL	LRSHKC (2717)	
ZLBTS	FW	LAMBTS (2572)	
ZLIBG	FW	LLRRM (400)	
ZMDDLWS	FW	MDVERB (354)	
ZMDSNM	KL	MDVER (343)	
ZMISSCHMX	FW	NLKO (216)	
ZMLETAN	FW	DTEV (2118)	
ZMLRO	FW	DHFMP (831)	
ZMSDKAGRON	FW	BGFKMS (965)	
ZMSTEDTE	FW	DTEV (2118)	
ZNFNGLL	FW	LLRRM (400)	
ZNGFIL	FW	BGNG (3312)	
ZNGFILKR	FW	KRKE (3191)	
ZNMOTWIV	FW	COWIV (3993)	
ZNSUB	FW	NSREC (450)	
ZNWSP	FW	WANWKW (1335)	
ZPBKSOF	FW	BKS (1626)	
ZPLSOLF	FW	LDUVST (944)	
ZPUN	FW	BGPU (781)	
ZPUSA	FW	BGPU (781)	
ZPUVL	FW	BGPU (781)	
ZRFKMSDK	FW	BGFKMS (965)	
ZRLBAB	FW	DLDP (2003)	
ZRLFDKTE	FW	DTEV (2118)	
ZRLFRAT	FW	LRA (2195)	
ZRLTEDTE	FW	DTEV (2118)	
ZSAINT	FW	SALSU (2974)	
ZSNMST	FW	BKS (1626)	
ZSYNABR	FW	STADAP (1610)	
ZSYNAUSW	FW	STADAP (1610)	
ZSYNDEL	FW	STADAP (1610)	
ZSYNPHST	FW	NLPH (3359)	
ZTABKS	FW	BKS (1626)	



Parameter	Typ	Definiert in	Referenziert von
ZTAVDKRR	KL	BGTMPK (858)	
ZTDAGR	FW	BGTMPK (858)	
ZTDEBKS	FW	BKS (1626)	
ZTIAHDR	FW	HDR (1713)	
ZTMMBR	FW	BGTMPK (858)	
ZTOELMAX	FW	COWIV (3993)	
ZTOELMIN	FW	COWIV (3993)	
ZTPREL	FW	HT2KWTWNE (3394)	
ZTTPSADH	FW	HDR (1713)	
ZUKDEM	KL	ESUK (1562)	
ZUKNSTM	KL	ESUK (1562)	
ZUPRAIL	FW	HDRPIST (1717)	
ZUPRAILST	FW	HDRPIST (1717)	
ZUPVDIMN	FW	GGPVD (800)	
ZVSKS	FW	KMTR (619)	
ZWAPPL	FW	ZUE (3073), ZWBAS (3081)	
ZWC_T_UM	FW	UFZWC (3949)	
ZWDKM1	FW	BGWDKM (901)	
ZWDKM2	FW	BGWDKM (901)	
ZWFGVFZG	FW	MDKOG (702)	
ZWGRDDTE	KL	DTEV (2118)	
ZWMATMAE	FW	BGTPABG (2311)	
ZWMATMFE	FW	BGTPABG (2311)	
ZWMATMKE	FW	BGTPABG (2311)	
ZWNWDMNE	FW	DNWSEIN (1453)	
ZWNWDMXE	FW	DNWSEIN (1453)	
ZWNWSP	FW	DNWKW (3414)	
ZWSCHAP	FW	ZUESCH (3122)	
ZWSPTIP	FW	ZWMIN (3095)	
ZWSTAMN	FW	STADAP (1610)	
ZYLANZ_UM	FW	UFRKTI (3922), UFZWC (3949)	UFNC (3896)
ZYLANZB	FW	BGMSABG (2224)	
ZYLANZB2	FW	BGMSABG (2224)	
ZYLKOR	FW	DMDTSB (3596)	
ZYRKOR	FW	KRKE (3191)	
ZZGBKSE	FW	BKS (1626)	



Querverweisliste: Systemkonstante

Systemkonstante	Typ	Definiert in	Referenziert von
ACCC_ANZ	SYS		UFACCC (3843)
ACCC_SIGN	SYS		UFACCC (3843)
ACCENO_UR	SYS		UFACCC (3843)
ACCEN1_UR	SYS		UFACCC (3843)
ADCC_SIGN	SYS		URADCC (3957)
AUSCH_T_UM	SYS	UMAUSC (3984)	
BMASK10_UM	SYS		UFRLC (3929), UFSPSC (3941), URADCC (3957)
BREMS0_UR	SYS		UFFGRE (3851)
BREMS1_UR	SYS		UFFGRE (3851)
BRFGR0_UR	SYS		UFFGRE (3851)
BRFGR1_UR	SYS		UFFGRE (3851)
BSL0_UR	SYS		UFFGRE (3851)
BSL1_UR	SYS		UFFGRE (3851)
CTRSHIF_UM	SYS		UFFGRE (3851)
			UFACCC (3843), UFEING (3845), UFFGRC (3849), UFFGRE (3851), UFGKC (-3864), UFMIST (3872), UFMSRC (3877), UFMVER (3882), UFMZF (3885), UFMZUL (3889), UFNC (3896), UFNSC (3901), UFREAC (3906), UFRKC (-3913), UFRKTI (3922), UFRLC (3929), UFGSGC (3935), UFSPSC (3941),-UFVARC (3946), UFZWC (3949), URADCC (3957), URTPU (3975)
DCDIS0_UR	SYS		UFMVER (3882), UFREAC (3906), UFRLC (3929)
DCDIS1_UR	SYS		UFGKC (3864), UFMVER (3882), UFNC (3896), UFREAC (3906), UFRKTI (-3922), UFRLC (3929), UFSPSC (3941), UFVARC (3946), UFZWC (3949), U-RADCC (3957)
			UFFGRE (3851)
DOWNL0_UR	SYS		UFFGRE (3851)
DOWNL1_UR	SYS		UFFGRE (3851)
eepmirror	SYS		UFVARC (3946)
EING_ANZ	SYS		UFEING (3845)
EING_SIGN	SYS		UFEING (3845)
ESDP_T_UM	SYS	UMAUSC (3984)	
FGR0_UR	SYS		UFFGRC (3849)
FGR1_UR	SYS		UFFGRC (3849)
FGRC_ANZ	SYS		UFFGRC (3849)
FGRC_SIGN	SYS		UFFGRC (3849)
FGRE_ANZ	SYS		UFFGRE (3851)
FGRE_SIGN	SYS		UFFGRE (3851)
FGRENO_UR	SYS		UFFGRE (3851)
FGREN1_UR	SYS		UFFGRE (3851)
GKC_ANZ	SYS		UFGKC (3864)
GKC_SIGN	SYS		UFGKC (3864)
I_SKA0_UR	SYS		UFEING (3845)
I_SKA1_UR	SYS		UFEING (3845)
KLAMTTV_UM	SYS	UFRKC (3913)	
M_2BANK_UM	SYS		UFGKC (3864), UFRKC (3913)
M_ACCEN_UM	SYS		UFACCC (3843), UFFGRE (3851)
M_BHOM_UM	SYS		UFRKC (3913)
M_BLSU_UM	SYS		UFRKC (3913)
M_BREMS_UM	SYS		UFFGRE (3851), UFSPSC (3941)
M_BRFGR_UM	SYS		UFFGRC (3849), UFFGRE (3851)
M_BSL_UM	SYS		UFFGRE (3851)
M_CARRY_UM	SYS		UFACCC (3843), UFEING (3845), UFFGRC (3849), UFFGRE (3851), UFGKC (-3864), UFMIST (3872), UFMSRC (3877), UFMVER (3882), UFMZF (3885), UFMZUL (3889), UFNC (3896), UFNSC (3901), UFREAC (3906), UFRKC (-3913), UFRKTI (3922), UFRLC (3929), UFGSGC (3935), UFSPSC (3941),-UFVARC (3946), UFZWC (3949), URADCC (3957), URTPU (3975)
M_DCDIS_UM	SYS		UFGKC (3864), UFMVER (3882), UFNC (3896), UFREAC (3906), UFRKTI (-3922), UFRLC (3929), UFSPSC (3941), UFVARC (3946), UFZWC (3949), U-RADCC (3957)
			UFFGRE (3851)
M_DOWNL_UM	SYS		UFFGRC (3849), UFMZUL (3889)
M_FGR_UM	SYS		UFFGRC (3849), UFFGRE (3851)
M_FGREN_UM	SYS		UFEING (3845), UFMVER (3882), UFREAC (3906), UFRLC (3929), UFVARC (-3946)
M_I_SKA_UM	SYS		UFFGRE (3851)
M_KKL_UM	SYS		UFMZUL (3889), UFNSC (3901)
M_MZNS_UM	SYS		UFRKC (3913)
M_NLH_UM	SYS		UFEING (3845), UFMVER (3882), UFREAC (3906), UFRLC (3929), UFVARC (-3946)
M_NOTLU_UM	SYS		UFEING (3845), UFMVER (3882), UFREAC (3906), UFRLC (3929), UFVARC (-3946)
M_NSACT_UM	SYS		UFNSC (3901)
M_NSEND_UM	SYS		UFNSC (3901)
M_PWGNOTUM	SYS		UFSPSC (3941), URADCC (3957)
M_REACI_UM	SYS		UFREAC (3906)
M_RLUF_UM	SYS		DUF (3828), UFGKC (3864), UFRKC (3913), UFRKTI (3922), UFRLC (3929)
M_SRST_UM	SYS		UFACCC (3843), UFEING (3845), UFFGRC (3849), UFFGRE (3851), UFGKC (-3864), UFMIST (3872), UFMSRC (3877), UFMVER (3882), UFMZF (3885), UFMZUL (3889), UFNC (3896), UFNSC (3901), UFREAC (3906), UFRKC (-3913), UFRKTI (3922), UFRLC (3929), UFGSGC (3935), UFSPSC (3941),-UFVARC (3946), UFZWC (3949), URADCC (3957), URTPU (3975)
M_UBSKA_UM	SYS		UFEING (3845), UFMVER (3882), UFREAC (3906), UFRLC (3929), UFSPSC (-3941), UFVARC (3946)
			UFFGRE (3851)
M_UPL_UM	SYS		UFFGRE (3851)
M_VZL_UM	SYS		UFFGRE (3851)
M_WAL_UM	SYS		UFFGRE (3851)



Systemkonstante	Typ	Definiert in	Referenziert von
MASK_40MS	SYS		UFACCC (3843), UFEING (3845), UFFGRC (3849), UFFGRE (3851), UFGKC (-3864), UFMIST (3872), UFMSRC (3877), UFMVER (3882), UFMZF (3885), UFMZUL (3889), UFNC (3896), UFNSC (3901), UFREAC (3906), UFRKC (-3913), UFRKTI (3922), UFRLC (3929), UFGSC (3935), UFSPSC (3941),-UFVARC (3946), UFZWC (3949), URCPU (3962)
MASK_80MS	SYS		UFNC (3896)
MASK_BTA	SYS		UFFGRC (3849), UFGKC (3864), UFMIST (3872), UFMSRC (3877), UFMVER (-3882), UFMZF (3885), UFMZUL (3889), UFREAC (3906), UFRKC (3913), UFGSC (3935), URCPU (3962)
MASK_FUAE	SYS		UFACCC (3843), UFEING (3845), UFFGRC (3849), UFFGRE (3851), UFGKC (-3864), UFMSRC (3877), UFNC (3896), UFNSC (3901), UFRLC (3929), UFGSC (3935), UFSPSC (3941), UFVARC (3946), UFZWC (3949)
MASK_FUAM	SYS		UFMIST (3872), UFMVER (3882), UFMZF (3885), UFMZUL (3889), UFREAC (-3906), UFRKC (3913), UFRKTI (3922)
MEM1_UR	SYS		URTPU (3975)
MISR_PO_UM	SYS		UFACCC (3843), UFEING (3845), UFFGRC (3849), UFFGRE (3851), UFGKC (-3864), UFMIST (3872), UFMSRC (3877), UFMVER (3882), UFMZF (3885), UFMZUL (3889), UFNC (3896), UFNSC (3901), UFREAC (3906), UFRKC (-3913), UFRKTI (3922), UFRLC (3929), UFGSC (3935), UFSPSC (3941),-UFVARC (3946), UFZWC (3949), URADCC (3957), URTPU (3975)
MIST_ANZ	SYS		UFMIST (3872)
MIST_SIGN	SYS		UFMIST (3872)
MR_NSKA_UM	SYS		UFREAC (3906)
MSRC_ANZ	SYS		UFMSRC (3877)
MSRC_SIGN	SYS		UFMSRC (3877)
MVER_ANZ	SYS		UFMVER (3882)
MVER_SIGN	SYS		UFMVER (3882)
MZF_ANZ	SYS		UFMZUL (3889)
MZF_SIGN	SYS		UFMZUL (3889)
MZNS0_UR	SYS		UFNC (3896)
MZNS1_UR	SYS		UFNC (3896)
MZUL_ANZ	SYS		UFNC (3901)
MZUL_SIGN	SYS		UFNC (3901)
NC_ANZ	SYS		UFNC (3901)
NC_SIGN	SYS		UFNC (3901)
NLH0_UR	SYS		UFNC (3901)
NLH1_UR	SYS		UFNC (3901)
NOTLU0_UR	SYS		UFNC (3901)
NOTLU1_UR	SYS		UFNC (3901)
NSAKT0_UR	SYS		UFNC (3901)
NSAKT1_UR	SYS		UFNC (3901)
NSC_ANZ	SYS		UFNC (3901)
NSC_SIGN	SYS		UFNC (3901)
NSEND0_UR	SYS		UFNC (3901)
NSEND1_UR	SYS		UFNC (3901)
PWGNOT0_UR	SYS		UFNC (3901)
PWGNOT1_UR	SYS		UFNC (3901)
REAC_ANZ	SYS		UFNC (3901)
REAC_SIGN	SYS		UFNC (3901)
REACI0_UR	SYS		UFNC (3901)
REACI1_UR	SYS		UFNC (3901)
RKC_ANZ	SYS		UFNC (3901)
RKC_SIGN	SYS		UFNC (3901)
RKTI_ANZ	SYS		UFNC (3901)
RKTI_SIGN	SYS		UFNC (3901)
RLC_ANZ	SYS		UFNC (3901)
RLUF0_UR	SYS		UFNC (3901)
RLUF1_UR	SYS		UFNC (3901)
SGSC_ANZ	SYS		UFNC (3901)
SGSC_SIGN	SYS		UFNC (3901)
SPSC_ANZ	SYS		UFNC (3901)
SPSC_SIGN	SYS		UFNC (3901)
SRST1_UR	SYS		UFNC (3901)
SY_2HDP2	SYS		UFACCC (3843), UFEING (3845), UFFGRC (3849), UFFGRE (3851), UFGKC (-3864), UFMIST (3872), UFMSRC (3877), UFMVER (3882), UFMZF (3885), UFMZUL (3889), UFNC (3896), UFNSC (3901), UFREAC (3906), UFRKC (-3913), UFRKTI (3922), UFRLC (3929), UFGSC (3935), UFSPSC (3941),-UFVARC (3946), UFZWC (3949), URADCC (3957), URTPU (3975)
SY_2HFM	SYS		AMS (1683), BKS (1626), DMSVE (1729), HT2KTMSV (1697), TKSTA (4516)
SY_2SG	SYS		TKMWL (4451)
SY_2SGHST	SYS		GGCANECU (4208), GGEGAS (238), HT2KTMSV (1697), SREAKT (1214)
SY_2SLS	SYS		ESSTT (1588)
SY_2TEV	SYS		LRHKEB (2689)
SY_AAU	SYS	GGTFM (3651)	LRHKEB (2689)
SY_AAV	SYS	DLDP (2003)	LAMKOD (2588)
SY_ABGKL	SYS		DM6VAL (3738), DTEVEB (2146), TC6MOD (4389), TKSTA (4516)
SY_ABGY	SYS		TKMWL (4451), TKSTA (4516)
SY_ABGYVBP	SYS		ATM (2259), BGTAPABG (2311), DIMKAT (2446), DKATSP (2815), DKATSPEB (-2836), DM6VAL (3738), EASTKO (2294), LAMKO (2582), LRHKEB (2689),-LRSKA (2644), TC6MOD (4389)
SY_ABMZND	SYS		BGLAMABM (2329), BGLASO (2944), BGMSABG (2224), BGPABG (2244), DCFFLR (2422), LRS (2901), LRSHKOUT (2732)
			AEVAB (1879), DZUEET (3153)



Systemkonstante	Typ	Definiert in	Referenziert von
SY_ACCSSRY	SYS		ADVE (1072)
SY_ACDRUCK	SYS		MDVERB (354)
SY_ACTRQCM	SYS		MDFAFI (306)
SY_ADFFPGA	SYS		DCV (1513), DDKV (1194), DEGFE (847), DKVSCOMB (1757)
SY_ADR	SYS		T2LID (4320), TKMWL (4451)
SY_ADRLAY	SYS		URROM (3973)
SY_AEKPBI	SYS		MDBGRMOT (521), TKMWL (4451), TKSTA (4516)
SY_AFR	SYS		ARMD (469), MDAUTG (747), MDKOG (702), MDKOL (720)
SY_AGR	SYS	MDTRIP (528)	ATM (2259), BAKH (2605), BG41P2SV (4360), BGFKMS (965), BGLAMABM (-2329), BGLAMBDA (2940), BGLAMOD (2930), BGMSABG (2224), BGMSDKS (-985), BGMSUGD (987), BGPIRG (862), BGRLSOL (993), BGTMPK (858) - , DDYLSU (3037), DEGFE (847), DHFMPL (831), DICLSU (3053), DIMCA (-4305), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DMDSTP (3565), DTEV (2118), DTEVEB (2146), FUEDK (1050), LLRNFA (395), LRS (2901), MDBAS (729), NLKO (216), SALSU (2974), SRMHFM (887), SRMSEL (889), TEB (1935), TKSTA (4516), VPSKO (1068), ZUESCH (3122), ZWGRU (3085)
SY_AGR_DSS	SYS		LLRNFA (395)
SY_AGRGSTA	SYS		TKSTA (4516)
SY_AGRKOMP	SYS		DKATSPEB (2836), DMDSTP (3565), TKMWL (4451)
SY_AHRLSU	SYS		GGRTLSU (2968)
SY_AIRBAG	SYS		AEKP (1673), BGBN (3686), FGRABED (574), HT2KTIGNI (3135), KOEVAB (-1874)
SY_ALLRAD	SYS		MDBGRFZG (515)
SY_ANNWSYN	SYS		HT2KTWNE (3394)
SY_ANZEKP	SYS		DBKSE (1656)
SY_ANZLUE	SYS		DKMTR (680), MDVERB (354)
SY_ARC	SYS		LLRMR (388)
SY_ASCCLFM	SYS		TC4MOD (4373)
SY_ASG	SYS	MDMIN (339)	BBKD (286), BBSAWE (752), BGFAWU (324), CANECU (4030), DDG (-3296), DSMBDEP (3811), GGCEGS (4247), KOEVAB (1874), LLRBB (383), LLRMR (388), LLRNSNF (425), MDASG (497), MDPED (303), NSASG (-436), TEB (1935), TKMWL (4451)
SY_ASM	SYS		LLRMR (388), LLRNSNF (425), MDVERAD (375), NSASG (436)
SY_ASR	SYS		DMDSTP (3565)
SY_ASTIKR	SYS		ATM (2259), BGTPABG (2311), EASTKO (2294), NLKO (216), TKDFA (4443), TKMWL (4451)
SY_ASTIKR2	SYS		ATM (2259), EASTKO (2294), NLKO (216)
SY_ASTNVK	SYS		ATM (2259), DIMCKAT (2446), EASTKO (2294), NLKO (216), TKMWL (4451)
SY_ASTNVK2	SYS		ATM (2259), DIMCKAT (2446), EASTKO (2294), NLKO (216)
SY_ASTVHK	SYS		ATM (2259), BGTPABG (2311), DSTHDR (1603), EASTKO (2294), NLKO (216) - , TKDFA (4443), TKMWL (4451)
SY_ASTVHK2	SYS		ATM (2259), BGTPABG (2311), DSTHDR (1603), EASTKO (2294), NLKO (216)
SY_ASTVVK	SYS		ATM (2259)
SY_ASTVVK2	SYS		ATM (2259)
SY_ASV	SYS		DKVBDE (1768), DTANKL (1990), HDRPIST (1717), NLKO (216)
SY_ATLB	SYS		BGPABG (2244), LDRSTKO (940), TKMWL (4451)
SY_ATR	SYS		KOMRH (2629), LAMBTs (2572), LDRLMX (919), MDBGRMOT (521), TKMWL (4451)
SY_ATSPWM	SYS		TKMWL (4451)
SY_AUTOFLB	SYS	BBSYSCON (132)	BBHWONOF (113)
SY_AWUE	SYS		KOEVAB (1874)
SY_BADCOND	SYS		COMDTES (1976), DTEVEB (2146)
SY_BATTS	SYS		DHLSHK (2765), HLSHK (2659), HRLSU (2879)
SY_BBPHSYN	SYS		KOEVAB (1874)
SY_BDE	SYS	DLLR (459), GGTFM (3651)	AEKP (1673), AEVAB (1879), AEVABZK (1905), ARMD (469), ATM (2259), A-TR (2562), BBNWS (1294), BGKV (1622), BGLASO (2944), BGMSDKS (985), BGMSUGD (987), BGPEXT (878), BGPRGS (1002), BGRFIS (1033), BGR-LMIN (1037), BGRLSOL (993), BGWGWV (1316), BGWNE (3287), COMD-TES (1976), DDYLSU (3037), DICLSU (3053), DINH (3714), DKATSPEB (2836), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), DMDMIL (3506), DPLLSU (3001), DSCHED (3717), DSM (3726), DTANKL (1990), DTEIR (2171), DTEV (2118), DTEVEB (2146), DUF (3828), ESNSWL (1569), FUEDK (1050), FUEREG (1061), GGCANECU (4208), GGCEGS (4247), GGKR (3176), G-GO2LSU (2959), HT2KTIGNI (3135), KMTR (619), KOS (581), KRADAP (-3212), KRDY (3215), LAMBTs (2572), LBKFGS (1285), LBKSOL (1266), LLRRM (400), LRAEB (2179), LRHKEB (2689), LRSEB (2892), LRSHKC (2717), LRSKA (2644), MDASG (497), MDAUTG (747), MDBAS (729), MDFAFI (-306), MDFUE (724), MDKOG (702), MDKOL (720), MDRED (760), M-DRWS (332), MDVERAD (375), MDZW (768), MRKOMD (746), NMAXM-D (484), NFWF (1290), NWSOLLE (1353), NWWUE (1308), SYNTIZW (1793), TC6MOD (4389), TEB (1935), TEBEB (1926), TKMWL (4451), TKSTA (4516), ZUE (3073), ZWGRU (3085), ZWMIN (3095), ZWSTT (3077)
SY_BDEMHA	SYS		BDEMST (204)
SY_BELA	SYS		KMTR (619)
SY_BGSRM	SYS		BGFKMS (965)
SY_BGVMX	SYS		VMAXMD (495)
SY_BGVZS	SYS		FGRFULO (529)
SY_BIRE	SYS		BGLAMABM (2329), LRS (2901)
SY_BKS	SYS		BBSAWE (752), DTANKL (1990), HT2KTBKS (1712), TKMWL (4451), TKSTA (-4516)
SY_BKV	SYS		CANECU (4030), KOS (581), LLRMR (388), TKMWL (4451)



Systemkonstante	Typ	Definiert in	Referenziert von
SY_BKVP	SYS		BGFKMS (965), BGNLLKH (2626), CANECU (4030), KOMRH (2629), NLKO (216), NWSOLLE (1353), TKMWL (4451), VPSKO (1068)
SY_BLDPRCE	SYS		TKMWL (4451)
SY_BLOOP	SYS		ADVE (1072), GGDVE (1200), GGPED (265)
SY_BOOSTER	SYS		EVEKO (1918)
SY_BUKLSU	SYS	HT2KTL SU (2854)	
SY_CAESIZE	SYS	DFPMDAC (3781)	
SY_CAMNMSV	SYS		AMSV (1683), HT2KTMSV (1697)
SY_CANAC	SYS		KOS (581), MDVERB (354), NSTST (456), TKMWL (4451)
SY_CANACC	SYS		CANECUR (4087)
SY_CANAIR	SYS		CANECUR (4087)
SY_CANALL	SYS		BGVMAX (491), FGRABED (574), FGRFULO (529), VMAXMD (495)
SY_CANASY	SYS		CANECUR (4087)
SY_CANBEM	SYS		CANECU (4030), CANECUR (4087)
SY_CANBR2	SYS		CANECUR (4087)
SY_CANBR3	SYS		CANECUR (4087)
SY_CANBR4	SYS		CANECUR (4087), GGCASR (4222)
SY_CANBR5	SYS		MDBGRFZG (515)
SY_CANBR8	SYS		CANECUR (4087), FGRABED (574), GGCASR (4222), MDPED (303)
SY_CANBSG	SYS		CANECUR (4087), KMTR (619)
SY_CANCINS	SYS		CANECUR (4087)
SY_CANCLA	SYS		CANECUR (4087)
SY_CANDIA1	SYS		CANECUR (4087)
SY_CANGAT	SYS		CANECUR (4087), TKMWL (4451)
SY_CANGE2	SYS		CANECUR (4087), GGCEGSPL (4280)
SY_CANGE3	SYS		CANECUR (4087), GGCEGS (4247), GGCEGSPL (4280)
SY_CANGE6	SYS		CANECUR (4087), GGCEGSPL (4280)
SY_CANLHV	SYS		BBSYSREQ (144), CANECU (4030), CANECUR (4087), GGCASR (4222), GGCEGS (4247), GGCEGSPL (4280)
SY_CANLWS	SYS		CANECUR (4087)
SY_CANNIV	SYS		BGVMAX (491), CANECU (4030), CANECUR (4087), FGRFULO (529), VMAXMD (495)
SY_CANNOHK	SYS		CANSEN (4010), NLKO (216), T2ID (4315), TKMWL (4451)
SY_CANPB1	SYS		CANECUR (4087), GGCASR (4222)
SY_CANTOG	SYS		CANECU (4030), CANECUR (4087), GGCTOL (3614)
SY_CANVFZ	SYS		DVZ (246)
SY_CANVFZG	SYS		GGVFZG (245)
SY_CANZAS	SYS		CANECUR (4087), TKMWL (4451)
SY_CCESIZE	SYS	DFPMDAC (3781)	IUMPRKF (3797)
SY_CDCCSIZE	SYS	DFPMDAC (3781)	
SY_CDKSIZE	SYS	DFPMDAC (3781)	
SY_CDTSIZE	SYS	DFPMDAC (3781)	IUMPR2TK (3794)
SY_CFMST	SYS		KOEVA B (1874)
SY_CIDSIZ E	SYS		TC9CON (4423), TC9MOD (4425)
SY_CJ110	SYS		DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437), DIMCLS (2451), DM6VAL (3738), KTGGLSU (2878), TC6MOD (4389)
SY_CJ120	SYS	HT2KTL SU (2854)	DCFFLR (2422), DCV (1513), DFPME NV (3784), DIMCLS (2451), DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
SY_CJ125	SYS	HT2KTL SU (2854)	DCFFLR (2422), DFPME NV (3784), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), TKMWL (4451)
SY_CJ230	SYS		ADVE (1072), ALBK (1257), DDVE (1172), DLBK (1272), HT2KTDVECJ (1212), HT2KTLBK CJ (1223)
SY_CJ830	SYS		HT2KTCJ830 (1784)
SY_CJ840AT	SYS	UMAUSC (3984)	
SY_CJ870	SYS		FITXFPC (1966), KOEVA B (1874)
SY_CKA	SYS		BAKH (2605), BGLASO (2944), BGRLSOL (993), KTMHK (2377), LAKH (2591), MDBAS (729), MDKOG (702), NWSOLLE (1353), ZWMIN (3095)
SY_CLASIZE	SYS	DFPMDAC (3781)	DTEVEB (2146)
SY_CONFSL	SYS		HT2KTWNE (3394)
SY_CPUPM	SYS		TC9MOD (4425)
SY_CVNSIZE	SYS	BGCVN (4438)	ARMD (469), BBSAWE (752), DMDFOF (3430), DMDFON (3447), MDFAFI (306), MDKOG (702), MDVERAD (375), MDWAN (346), SSTDM (3611)
SY_CVT	SYS		
SY_CY315	SYS	HT2KTCY315 (3816)	
SY_CY370	SYS		KOEVA B (1874)
SY_DAAV	SYS		TKMWL (4451)
SY_DAGRFC	SYS		TKMWL (4451)
SY_DCPV	SYS		COMDTES (1976), DKATSPEB (2836), DM6VAL (3738), DTEVPAS (2162), TC6MOD (4389), TEB (1935)
SY_DCV	SYS		DULSU (3030)
SY_DECOS	SYS		MDKOG (702)
SY_DEGFE	SYS		BGFKMS (965), BGPU (781), DHFMPL (831), LRA (2195), TKMWL (4451)
SY_DELFCMS	SYS		TC4MOD (4373)
SY_DFP16BT	SYS		DSM (3726), PID41DKV (1767), PID41TES (1965)
SY_DFPANZ	SYS		BG41P2SV (4360), DFPM (3760), DINH (3714)
SY_DFPMDEB	SYS		DFPM (3760)
SY_DFPMDMS	SYS		DFPM (3760)
SY_DFPMEEP	SYS		DFPM (3760)
SY_DFPMENV	SYS	DFPMDAC (3781)	DFPMENV (3784)
SY_DFPMFFR	SYS	DLDP (2003)	DCV (1513), DFPM (3760), DHRLSU (2985), DKATSP (2815), DKVS (1740), DKVSCOMB (1757), DNWSEIN (1453), DPLLSU (3001)
SY_DFPMTIM	SYS		DFPMENV (3784)



Systemkonstante	Typ	Definiert in	Referenziert von
SY_DFPMPVAR	SYS		CANECU (4030), DFPM (3760), DMDMIL (3506), GGCANECU (4208), T2DTCS (4311), T2FCMD (4314)
SY_DHR	SYS	BBSYSCON (132)	DHR (3705), HT2KTCY315 (3816)
SY_DKAT	SYS		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
SY_DKATEF	SYS		TKMWL (4451)
SY_DKATGES	SYS		TKMWL (4451)
SY_DKATLRS	SYS		BGLAMOD (2930), DHKIR (2463), DIMCKAT (2446), DM6VAL (3738), NWEVDA (1374), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
SY_DKATNO	SYS		DHKSPSV (2465), DIMCKAT (2446), LLRNFA (395), NLKO (216), TKDFA (4443)
SY_DKATSP	SYS		BGLAMOD (2930), NWEVDA (1374)
SY_DKATTH	SYS		BAKH (2605), DM6VAL (3738), KODOH (2612), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
SY_DKATZP	SYS		DHKIR (2463), DIMCKAT (2446)
SY_DKG	SYS		BBGANG (300), MDWAN (346)
SY_DKHZ	SYS		BGTPABG (2311)
SY_DKPDF	SYS		DDVE (1172)
SY_DKTSPFK	SYS		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
SY_DKTSPHK	SYS		DHKIR (2463), DIMCKAT (2446), DM6VAL (3738), LRHKEB (2689), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
SY_DKVSSC	SYS		DKVS (1740), DKVSSC (1763), LRAEB (2179), LRAPHU (2215)
SY_DKZEROP	SYS		ADVE (1072)
SY_DLCKD	SYS	DFPMCLA (3778)	
SY_DLDP	SYS		DIMCTES (1973), TKMWL (4451), TKSTA (4516)
SY_DLSFHV	SYS		DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), DLSH (2740), TKMWL (4451)
SY_DLSFV	SYS		DCFFLR (2422)
SY_DLSHV	SYS		DCFFLR (2422), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), DLSH (2740), TKMWL (4451)
SY_DLSUV	SYS		DCFFLR (2422), FLSUBB (2887)
SY_DMBF	SYS		LAMKOD (2588)
SY_DMDSTQ	SYS		DMDLFB (3478)
SY_DMDTAL	SYS		DMDMIL (3506)
SY_DMDVAR	SYS	AEVAB (1879)	TKMWL (4451)
SY_DMDZAG	SYS		AEVAB (1879), HT2KTIGNI (3135)
SY_DMREXK	SYS		BGRLSOL (993)
SY_DMREXKL	SYS		MDKOG (702)
SY_DMTL	SYS		DIMCTES (1973), DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
SY_DNSTAT	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_DNWKW	SYS		DMDSTP (3565)
SY_DNWWPSA	SYS		BBDNWS (1435), DNWIR (1498)
SY_DNWWPSE	SYS		BBDNWS (1435), DNWIR (1498), DNWSEIN (1453)
SY_DOPZW	SYS		HT2KTIGNI (3135)
SY_DPCS	SYS		COMDTES (1976), DM6VAL (3738), DTEVEB (2146), PID41TES (1965), TC6MOD (4389), TEB (1935)
SY_DSGEEP	SYS	DSGEEP (107)	
SY_DSKNO	SYS		DHKSPSV (2465), LLRNFA (395), TKDFA (4443), TKMWL (4451)
SY_DSKVADP	SYS		HDRPIST (1717)
SY_DSKVND	SYS		HDRPIST (1717)
SY_DSLS	SYS		BGFKMS (965), DHFMPL (831)
SY_DSM	SYS		DCV (1513), DDYLSU (3037), DFPM (3760), DHLSHK (2765), DHRLSU (2985)-, DINH (3714), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), DLDP (2003), DLSAHK (2778), DMDMIL (3506), DPLLSU (3001), DSM (3726), DSTHDR (1603), DTEIR (2171), DTEV (2118), DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162), DULSU (3030), GGCANECU (4208), IUMPRKF (3797), LRAEB (2179), LRAPHU (2215), T2DTCS (4311), TC6MOD (4389)
SY_DSMCDOP	SYS		DFPM (3760)
SY_DSMEK	SYS	DSCHED (3717)	DSM (3726)
SY_DSMEFA	SYS	DSCHED (3717)	DSM (3726)
SY_DSMINH	SYS		DSM (3726)
SY_DSMMAST	SYS		DSM (3726), DVAL (3727)
SY_DSMDRDF	SYS	DSCHED (3717)	DINH (3714), DSM (3726)
SY_DSMDRESL	SYS		DSM (3726), DVAL (3727)
SY_DSMDRESW	SYS		DSM (3726), DVAL (3727)
SY_DSMSLP	SYS	DSCHED (3717)	DFPM (3760)
SY_DSMSUS	SYS	DM6CVAL (3737), DSCHED (3717)	DFPM (3760), DINH (3714), DSM (3726)
SY_DSMVINH	SYS	DSCHED (3717)	DINH (3714)
SY_DSMZOL	SYS	DSCHED (3717)	
SY_DSS	SYS		BGDSAD (797), BGFKMS (965), BGMSDK (980), BGMSDKS (985), BGM-SUGD (987), BGPIRG (862), BGPRGS (1002), BGPU (781), BGRLFZGS (881), BGRLSOL (993), BGWDKHF (893), DEGFE (847), DPFMENV (3784)-, DPLPU (792), DSELHFS (854), DTEV (2118), LRAEB (2179), NLKO (216), SRMSEL (889), TKMWL (4451)
SY_DSU	SYS		BGDSAD (797), BGFKMS (965), BGPU (781), BGPVD (803), DEGFE (847), DHFMPL (831), GGPU (778), SRMSEL (889), TKMWL (4451)
SY_DSV2V	SYS		BGPU (781)
SY_DSVDK	SYS		BGDSAD (797), BGFKMS (965), BGPU (781), BGPVD (803), BGRLFZGS (881), DEGFE (847), DHFMPL (831), DPLPU (792), TKMWL (4451)
SY_DSVV	SYS		BGDSAD (797), BGPU (781)
SY_DTANKL	SYS		STADAP (1610)
SY_DTHM	SYS	GGTFM (3651)	DTHM (3671), KMTR (619), TKMWL (4451)
SY_DUZND	SYS		KOEVAB (1874)



Systemkonstante	Typ	Definiert in	Referenziert von
SY_DVALCRT	SYS		DFPM (3760), DSM (3726), DVAL (3727)
SY_DVALMIL	SYS	DM6CVAL (3737)	TC6CMOD (4385)
SY_DVEADA	SYS		AEVABZK (1905)
SY_DVEAIF	SYS		ADVE (1072)
SY_DVEATT	SYS		BGDVE (1118)
SY_DVEKOMP	SYS		DDVE (1172), GGDVE (1200), TKMWL (4451)
SY_DVEKOOR	SYS		ADVE (1072), BGDVE (1118), BGFKMS (965), GGDVE (1200), TKMWL (4451)
SY_DVEVES	SYS		BGDVE (1118)
SY_DZWK	SYS		TKMWL (4451), ZWBAS (3081), ZWGRU (3085)
SY_ECOMOD	SYS		BGFAWU (324)
SY_EGAS	SYS		AEVABZK (1905), BBNWS (1294), BBSAWE (752), BGFKMS (965), BGMSDK (980), BGMSUGD (987), BGPU (781), BGRLP (907), DEGFE (847), DHFMPL (831), DLLR (459), DTEVEB (2146), LLRBB (383), LLRRM (400), NWSOLLE (1353), UFREAC (3906)
SY_EGFE	SYS		LLRNFA (395), LRA (2195), TKMWL (4451)
SY_EKPRMK	SYS		AEKP (1673)
SY_ENVBLOK	SYS		DFPMENV (3784)
SY_EOLT	SYS		DKRS (3231)
SY_EPRFSB	SYS		ZWMIN (3095)
SY_ESDFPMN	SYS		KT_ES (1820)
SY_ETKBYP	SYS		BGLAMABM (2329)
SY_ETRART	SYS		HT2KTKMTR (4301), KMTR (619)
SY_EXHDEVE	SYS		DHDEVE (1908)
SY_FANT	SYS		BBSAWE (752), DMDLU (3490), DMDLUA (3502)
SY_FAWSP	SYS		GGCEGS (4247), MDFAFI (306), MDPED (303)
SY_FCMCLRN	SYS		TC4MOD (4373)
SY_FCMDISP	SYS		DFPM (3760)
SY_FCMEELN	SYS	DFPMEEP (3783)	
SY_FCMIRD	SYS		GGCANECU (4208), T2DTCS (4311)
SY_FCMSIZE	SYS		DFPM (3760), DVAL (3727), GGCANECU (4208), T2DTCS (4311)
SY_FFESIZE	SYS		DFPMENV (3784)
SY_FFTSIZE	SYS	DFPMDAC (3781)	
SY_FFV	SYS		DLSH (2740)
SY_FFZ	SYS		ZUESZ (3124)
SY_FGRABZ	SYS		FGRABED (574)
SY_FGRAGWE	SYS		FGRABED (574)
SY_FGRBS	SYS		BGWPFGR (571), CANECU (4030), FGRREGL (548), GGCANECU (4208)
SY_FGREWP	SYS		BGWPFGR (571)
SY_FGRPLUS	SYS		CANECUR (4087), GGCASR (4222)
SY_FKAT	SYS		BGLAMABM (2329), BGLAMOD (2930), BGPABG (2244), EXTEMP2SV (2291), KODOH (2612), LRS (2901), MDRED (760), TKMWL (4451)
SY_FKAT2	SYS		BGLAMABM (2329), BGLAMOD (2930), BGPABG (2244), EXTEMP2SV (2291), KODOH (2612), LRS (2901), MDRED (760), TKMWL (4451)
SY_FLCKD	SYS	DFPMCLA (3778)	
SY_FMAELSV	SYS		LRA (2195)
SY_FNOHTP	SYS		CANSEN (4010)
SY_FNSK	SYS		ESNSWL (1569)
SY_FNSWLK	SYS		ESNSWL (1569)
SY_FPCNOXR	SYS		TEB (1935)
SY_FPCTR	SYS		MDKOG (702)
SY_FTOFSL	SYS		BGELSV (2996), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_FTYOPT	SYS	DFPMDAC (3781)	
SY_FWFR	SYS		DFPM (3760)
SY_FWLK	SYS		CANECUR (4087), FGRFULO (529), FGRREGL (548), GGCEGS (4247), GGCEGSPL (4280)
SY_FZAGK	SYS		ESNSWL (1569)
SY_GAP	SYS		MDRED (760)
SY_GEFZFRM	SYS		ALE (3246), HT2KTWNE (3394), NMOT2SV (3294)
SY_GENOT	SYS		CANECU (4030)
SY_GGGTS	SYS		NMAXMD (484)
SY_GLST	SYS		LDRLMX (919)
SY_GP	SYS		TKMWL (4451), TKSTA (4516)
SY_GRDWO	SYS		NSAC (432)
SY_GRDWRT	SYS	DMDTSB (3596)	
SY_HBR	SYS		AEVAB (1879), AEVABZK (1905), AWEA (1800), BISYNC (3315), EAKO (1544), ESAUSG (1812), HT2KTWNE (3394), KONCW (92), KT_ES (1820), LAMKO (-2582), SYSYNC (3274), ZUESZ (3124)
SY_HDP	SYS		ALE (3246), GGKR (3176), HT2KTMSV (1697), KONCW (92), RDE (3256), ZUESZ (3124)
SY_HDST	SYS		FGRABED (574)
SY_HFM	SYS		BGBVG (192), DTANKL (1990), NLKO (216), NMAXMD (484), TKDFA (-4443), TKMWL (4451), TKSTA (4516)
SY_HFM2	SYS		AEVABZK (1905), AWEA (1800), BAKH (2605), BBSTT (1583), BDEMKO (-151), BDEMST (204), BDEMUM (174), EAKO (1544), ESAUSG (1812), ESSTT (1588), GK (1556), HDRPIST (1717), KOEVAB (1874), LAMBTS (2572), LLRBB (383), MDBGRMOT (521), RKSPILT (1838), RKT (1826), ZWMIN (-3095), ZWSTT (3077)
			BGFKMS (965), BGMSDK (980), BGPARG (862), BGPRGS (1002), BGPU (-781), BGRLFGZS (881), BGWDKHF (893), DEGFE (847), DSELHFS (-854), DTEV (2118), LRAEB (2179), NLKO (216), SRMSEL (889), TKMWL (-4451)
			BBLDR (914), BGRLMXS (1040), DEGFE (847), DHFM (824), DHFMPL (-831), GGHEM (813), HT2KTHFM (810)



Systemkonstante	Typ	Definiert in	Referenziert von
SY_HFMKOMP	SYS		DHFM (824), DHFMPL (831), GGHF (813), GGHF2SV (822)
SY_HFM PANZ	SYS		GGHF (813)
SY_HKAT	SYS		BGLAMABM (2329), EXTEMP2SV (2291)
SY_HKAT2	SYS		BGLAMABM (2329), BGMSABG (2224), EXTEMP2SV (2291), KODOH (2612)
SY_HKS	SYS		AWEA (1800), BDEMEN (163), BDEMST (204), BDEMUS (186), DSMB-DEP (3811), EAKO (1544), ESAUSG (1812), ESNSWL (1569), KRKE (3191), LRSEB (2892), MDBAS (729), NLKO (216), RKSPLIT (1838), RKT1 (1826), ZUE (3073), ZUESCH (3122), ZWGRU (3085), ZWMIN (3095)
SY_HLA	SYS		KMTR (619)
SY_HLCCARB	SYS	DLDP (2003)	
SY_HLCKD	SYS	DFPMCLA (3778)	
SY_HLSHFET	SYS		DHLSHK (2765)
SY_HMIPL	SYS		RKSPLIT (1838)
SY_HMM	SYS		BDEMST (204), DMDSTP (3565), GGO2LSU (2959), LRSEB (2892), MD-BAS (729), MDKOG (702), MDRED (760), ZUE (3073), ZUESZ (3124), ZWBAS (3081), ZWGRU (3085), ZWHMM (3110), ZWMIN (3095), ZWOUT (-3117), ZWSEL (3111)
SY_HOS	SYS		BDEMST (204), DMDSTP (3565), EAKO (1544), LRSEB (2892), MDBAS (-729)
SY_HPMD	SYS		MDKOG (702)
SY_HSP	SYS		AWEA (1800), BAKH (2605), BBKH (2597), BDEMEN (163), BDEMST (204), BDEMUM (174), BDEMUS (186), BGRLSOL (993), EAKO (1544), ESAUSG (1812), ESNSWL (1569), FUEDK (1050), KOMRH (2629), LAKH (2591), LBKSOL (1266), LRSEB (2892), MDBAS (729), MDFUE (724), RKSPLIT (-1838), RKT1 (1826), VPSKO (1068), ZUE (3073), ZUESCH (3122), ZWGRU (-3085), ZWMIN (3095)
SY_HSPMD	SYS		LAMBTS (2572), MDBAS (729), MDIST (741), MDZW (768), ZWMIN (3095)
SY_HWMSG	SYS		GGEGAS (238)
SY_IGNCHN1	SYS		HT2KTCK110 (3151)
SY_IGNCHN2	SYS		HT2KTCK110 (3151)
SY_IGNCHN3	SYS		HT2KTCK110 (3151)
SY_IGNCHN4	SYS		HT2KTCK110 (3151)
SY_IGNCHN5	SYS		HT2KTCK110 (3151)
SY_IGNCHN6	SYS		HT2KTCK110 (3151)
SY_IGNCHN7	SYS		HT2KTCK110 (3151)
SY_IGNCHN8	SYS		HT2KTCK110 (3151)
SY_IGSWR	SYS		LRSEB (2892)
SY_IMPCAL	SYS	IUMPRKF (3797)	
SY_INHIBIT	SYS		BBDNWS (1435), BBSTHDR (1597), BGTUMG (3631), DDYLSU (3037), DHFMP-PL (831), DHKIR (2463), DHLSHK (2765), DHRLSU (2985), DICLSU (3053), D-INH (3714), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), DLBK (1272), DLDP1R (2101), DLLR1R (468), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DMDSTP (3565), DNWIR (-1498), DP1LSU (3001), DPLPU (792), DPLPVD (806), DSM (3726), DSTH-DR (1603), DTEIR (2171), DTEVEB (2146), DTHM (3671), DULSU (3030), DVF-Z (246), FSSEXFIT (1783), GGTF (3640), GGTFM (3651), IUMPRKF (3797), LRHKEB (2689), NLKO (216), NWFV (1290)
SY_INHMON	SYS		DINH (3714)
SY_INHTRC	SYS		DINH (3714)
SY_INI_OBD	SYS	TCKOMUE (4305)	CANECU (4030), COMDTES (1976), DFP2SV (3774), DHKSPSV (2465), DLDPSV (2104), DMDSTP (3565), DMDSV (3588), T2SERV (4331), TC8MOD (-4419), TC9MOD (4425)
SY_ISG	SYS		KOEVA (1874)
SY_IUMPR	SYS	IUMPRKF (3797)	BGTUMG (3631), DDVE (1172), DDYLSU (3037), DEGFE (847), DHFMP-PL (831), DHKIR (2463), DHLSHK (2765), DHRLSU (2985), DINH (3714), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), DLBK (1272), DLSAHK (2778), DNWIR (-1498), DP1LSU (3001), DPLPU (792), DPLPVD (806), DSM (3726), DTEIR (-2171), DTEVEB (2146), DTHM (3671), DULSU (3030), DVFZ (246), EVAP-DEN (2174), GGTF (3640), GGTFM (3651), TKMWL (4451)
SY_IUMPREE	SYS	IUMPRKF (3797)	IUMPREE (3796)
SY_KBAWGAA	SYS		LRAPHU (2215)
SY_KL50	SYS		RDE (3256)
SY_KLDF	SYS		DTEVEB (2146), MDGEN (365), MDVERB (354), TKMWL (4451)
SY_KMTR	SYS		CANECU (4030), CANECUR (4087), DTHM (3671), GGCANECU (4208), GGU-BR (3698), TKMWL (4451), TKSTA (4516)
SY_KMTREG	SYS		KMTR (619), TKMWL (4451)
SY_KONWDK	SYS		BGMSUGD (987), FUEDK (1050), NWSOLLE (1353)
SY_KOP	SYS		LRSHKC (2717)
SY_KORRZ	SYS		DMDLFB (3478), DMDTSB (3596)
SY_KRLZ	SYS		BBKR (3161), KRREG (3203)
SY_KS1	SYS		GGKR (3176)
SY_KS2	SYS		GGKR (3176)
SY_KS3	SYS		GGKR (3176)
SY_KS4	SYS		GGKR (3176)
SY_KSZA	SYS		BBKR (3161), DKRS (3231), GGKR (3176), TKMWL (4451)
SY_KTIGNBI	SYS		HT2KTIGNI (3135), ZUESZ (3124)
SY_KUPFGR	SYS		FGRABED (574), GGEGAS (238)
SY_KUPOT	SYS		LLRMR (388)
SY_LBK	SYS		BAKH (2605), BBKH (2597), BGP1RG (862), BGP1RG (1002), ESNSWLA (-1580), GGHF (813), HT2KTLBK (1221), LAMBTS (2572), LBKFGS (1285), LBKSOL (1266), MDBAS (729), MDKOG (702), TKMWL (4451), TKSTA (-4516), ZWGRU (3085), ZWHMM (3110), ZWMIN (3095)
SY_LBKGSTA	SYS		ALBK (1257), TKSTA (4516)



Systemkonstante	Typ	Definiert in	Referenziert von
SY_LBKMD	SYS		LAMBTS (2572), MDBAS (729), MDIST (741), MDZW (768), ZWMIN (3095)
SY_LENKH	SYS		LLRMR (388), LLRRM (400), MDVERB (354)
SY_LFS	SYS		MDVERB (354)
SY_LOWRA	SYS		BBGANG (300), BBSAWE (752), LLRBB (383), LLRMR (388), LLRRM (400), MDFAFI (306), MDPED (303), MDWAN (346)
SY_LR2PAR	SYS		ESPLANT (2937), LRS (2901)
SY_LRDPAR	SYS		LRS (2901)
SY_LREBPS	SYS		LRSEB (2892)
SY_LRFK	SYS		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
SY_LRFK2	SYS		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
SY_LRFKEF	SYS		BGLAMOD (2930), DCFFLR (2422), DPLLSU (3001), LRHKEB (2689), LRSHK-OUT (2732)
SY_LRFKEFC	SYS		DPLLSU (3001)
SY_LRHK	SYS		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), TC6MOD (4389)
SY_LRHK2	SYS		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531)
SY_LRSEZ	SYS		DIMCLS (2451), GGRTLSU (2968), HRLSU (2879)
SY_LS	SYS		ATM (2259), BAKH (2605), DMDSTP (3565), KOMRH (2629), KTMHK (2377), LAKH (2591), MDAUTG (747), MDBAS (729), MDIST (741), MDKOG (702), MDRED (760), MDZW (768), ZUE (3073), ZWBAS (3081), ZWGRU (3085), ZWMIN (3095), ZWOUT (3117), ZWSEL (3111)
SY_LSDYNA	SYS		ESPLANT (2937)
SY_LSFIKR	SYS		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), GGLSH (2671), GGLSVF-H (2708), LOCOS2SV (2557), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_LSFIKR2	SYS		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), GGLSH (2671), GGLSVF-H (2708), LOCOS2SV (2557), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_LSFNHK	SYS	MDTRIP (528)	BBHTRIP (2640), BGLAMABM (2329), DCFFLR (2422), DHLSHK (2765), DIMCHLS (2437), DIMCLS (2451), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), DTANKL (1990), GGLSH (2671), GGLSVF-H (2708), HLSHK (2659), KTGGLSVFH (2663), LAMKOD (2588), LOCOS2SV (2557), LRSHKOUT (2732), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
SY_LSFNHK2	SYS		BGLAMABM (2329), DCFFLR (2422), DHKSPSV (2465), DHLSHK (2765), -DIMCHLS (2437), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DKATSPBE (2836), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), GGLSH (2671), GGLSVFH (2708), HLSHK (2659), KTGGLSVFH (2663), LAMKOD (2588), LOCOS2SV (2557), LRSHKOUT (2732), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_LSFNTL	SYS		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), GGLSH (2671), GGLSVF-H (2708), LOCOS2SV (2557), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_LSFNTL2	SYS		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), GGLSH (2671), GGLSVF-H (2708), LOCOS2SV (2557), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_LSFNVK	SYS	MDTRIP (528)	BGLAMABM (2329), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DICLSU (3053), DIMCHLS (2437), DIMCKAT (2446), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DLSAHK (2778), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001), DTANKL (1990), GGLSH (2671), GGLSVFH (2708), KTGGLSVFH (2663), LAMKOD (2588), LOCOS2SV (2557), LRSHKOUT (2732), NWEVDA (1374), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
SY_LSFNVK2	SYS	MDTRIP (528)	BGLAMABM (2329), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DICLSU (3053), DIMCHLS (2437), DIMCKAT (2446), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DLSAHK (2778), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001), DTANKL (1990), GGLSH (2671), GGLSVFH (2708), KTGGLSVFH (2663), LAMKOD (2588), LOCOS2SV (2557), LRSHKOUT (2732), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
SY_LSFV	SYS		DIMCLS (2451), DPLLSU (3001), LAMKOD (2588)
SY_LSFVHK	SYS		DLSAHK (2778), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), GGLSH (2671), GGLSVFH (2708), LOCOS2SV (2557), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_LSFVHK2	SYS		DLSAHK (2778), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), GGLSH (2671), GGLSVFH (2708), LOCOS2SV (2557), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_LSFVVK	SYS		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), GGLSH (2671), GGLSVFH (2708), KTGGLSVFH (2663), LOCOS2SV (2557), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_LSFVVK2	SYS		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), GGLSH (2671), GGLSVFH (2708), KTGGLSVFH (2663), LOCOS2SV (2557), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_LSHV	SYS		DIMCLS (2451), DLSAHK (2778), DPLLSU (3001)
SY_LSUGR	SYS		DHRLSU (2985), DICLSU (3053), GGOZLSU (2959), TKMWL (4451)
SY_LSUIKR	SYS		DICLSU (3053), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001), GGLSH (2671), LOCOS2SV (2557), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_LSUIKR2	SYS		DICLSU (3053), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001), GGLSH (2671), LOCOS2SV (2557), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_LSUMRS	SYS		DPLLSU (3001), DULSU (3030), FLSUBB (2887)
SY_LSunHK	SYS		LOCOS2SV (2557)
SY_LSunHK2	SYS		LOCOS2SV (2557)
SY_LSunTL	SYS		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), GGLSH (2671), LOCOS2SV (2557), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_LSunTL2	SYS		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), GGLSH (2671), LOCOS2SV (2557), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_LSunVK	SYS		LOCOS2SV (2557)
SY_LSunVK2	SYS		LOCOS2SV (2557)
SY_LSUSTA	SYS		ALSU (2852), HRLSU (2879)
SY_LSuVHK	SYS		LOCOS2SV (2557)
SY_LSuVHK2	SYS		LOCOS2SV (2557)



Systemkonstante	Typ	Definiert in	Referenziert von
SY_LSUVVK	SYS		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), GGLSH (2671), LOCOS2SV (2557), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_LSUVVK2	SYS		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), GGLSH (2671), LOCOS2SV (2557), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_LSVL	SYS		DPLLSU (3001)
SY_LSVV	SYS		DCFFLR (2422), DIMCLS (2451), DKATSP (2815), DKATSPEB (2836), DPLLSU (3001)
SY_LUART	SYS		DTEVEB (2146), HT2KTKMTR (4301), KMTR (619), TKMWL (4451), TKSTA (-4516)
SY_LUEKONF	SYS		HT2KTKMTR (4301), KMTR (619), T2LID (4320), TKMWL (4451), TKSTA (-4516), VARLC (38)
SY_LUFIKL	SYS		TKMWL (4451), TKSTA (4516)
SY_LUVE	SYS		KMTR (619)
SY_LWS	SYS		MDVERB (354)
SY_M5LSU	SYS		TC5MOD (4374)
SY_M6TAGR	SYS		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
SY_M6THSF	SYS		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
SY_M6THSH	SYS		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
SY_M6THSV	SYS		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
SY_M6TKAT	SYS		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
SY_M6TLSF	SYS		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
SY_M6TLSH	SYS		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
SY_M6TLSV	SYS		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
SY_M6TSL	SYS		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
SY_M6TTES	SYS		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
SY_M6TTHM	SYS		DM6VAL (3738), TC6MOD (4389)
SY_M8TE	SYS		TC8MOD (4419)
SY_M9CALID	SYS		TC9CON (4423), TC9MOD (4425)
SY_M9CVN	SYS		TC9CON (4423), TC9MOD (4425)
SY_M9IPT	SYS		TC9MOD (4425)
SY_M9VIN	SYS		TC9CON (4423), TC9MOD (4425)
SY_MAGER	SYS		BGPIRG (862), BGRFIS (1033)
SY_MDASG	SYS		EGSKO (4245), GGCEGS (4247)
SY_MDBGAT	SYS		MDBGRMOT (521)
SY_MDBGBR	SYS		MDBGRFZG (515)
SY_MDBGGA	SYS		MDBGRFZG (515)
SY_MDBGTM	SYS		MDBGRMOT (521)
SY_MDGSL	SYS		EGSKO (4245)
SY_MFGNO	SYS		LRHKEB (2689), LRSHKC (2717)
SY_MILSVS	SYS		BGMIL (3805)
SY_MKAT	SYS		BGMSABG (2224)
SY_MKAT2	SYS		BGMSABG (2224)
SY_MNA	SYS		KMTR (619)
SY_MODMASK	SYS		BDEMAB (201), BDEMCO (151), BDEMST (204), KRADAP (3212)
SY_MOROM	SYS		URMEM (3965), URRROM (3973)
SY_MOST	SYS		TKMWL (4451), TKSTA (4516)
SY_MSGRED	SYS		AEVABU (1904), DMDSTP (3565), GGDVE (1200)
SY_MSVKOMP	SYS		HT2KTMSV (1697)
SY_NBAHK	SYS		KTMHK (2377), LAMBTS (2572)
SY_NBAVK	SYS		LAMBTS (2572)
SY_NBRHK	SYS		KTMHK (2377)
SY_NCVNMX	SYS	BGCVN (4438)	
SY_NIMPREC	SYS	IUMPRKF (3797)	
SY_NLDG	SYS		DSM (3726), IUMPR2TK (3794), IUMPREE (3796)
SY_NLPH	SYS		BGARNW (1327), DDG (3296), DPH (3335), FGRABED (574), HT2KTPH (-3317), HT2KTWNE (3394), NLDG (3372), NMOT2SV (3294), WANWKW (1335)
SY_NLZOFF	SYS		ESASUG (1812), NLPH (3359)
SY_NOHK	SYS		AEVABU (1904), HT2KTIGNI (3135)
SY_NOHK2	SYS		BBHTRIP (2640), DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), DTANKL (1990), GGLSVFH (-2708), LOCOS2SV (2557), LRHKEB (2689), NLKO (216), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
SY_NOXKAT	SYS		DCFFLR (2422), DIMCHLS (2437), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), GGLSVFH (2708), LOCOS2SV (2557), LRHKEB (2689), TC5MOD (4374), TC6MOD (4389)
SY_NOXKAT2	SYS		ATM (2259), ATR (2562), BAKH (2605), BBSAWE (752), BGLAMABM (2329), DFRST (1775), DHKSPSV (2465), DM6VAL (3738), DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162), KODOH (2612), KOMRH (2629), LAMKO (2582), LRAEB (2179), LRSHKOUT (2732), TC6MOD (4389), TEB (1935), TEBEB (1926), TKMWL (-4451)
SY_NSAC	SYS		KODOH (2612)
SY_NSAD	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSALT	SYS		ESNSWL (1569)
SY_NSARC	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSASG	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSBLP	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSCAM	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSCAT	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSCDE	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSCRIP	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSCVT	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSGEN	SYS		LLRNSTAT (416)



Systemkonstante	Typ	Definiert in	Referenziert von
SY_NSHTD	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSHTI	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSKO	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSLPH	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSLWR	SYS		LLRNSNF (425), LLRNSTAT (416)
SY_NSPST	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSPTS	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSPWG	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSREC	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSRNG	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSSTR	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSTCU	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSTST	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSVSP	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NSWIH	SYS		LLRNSTAT (416)
SY_NVRAMBK	SYS		BBHWONOF (113)
SY_NVRATD	SYS		DVFZ (246)
SY_NWACED1	SYS		HT2KTPH (3317)
SY_NWACED2	SYS		HT2KTPH (3317)
SY_NWACED3	SYS		HT2KTPH (3317)
SY_NWACED4	SYS		HT2KTPH (3317)
SY_NWGA	SYS		BBDNWS (1435), BBNWS (1294), BGARNW (1327), BGPRGS (1002), BGWGWV (1316), DDG (3296), DKATSPEB (2836), DMDSTP (3565), DNWIR (1498), DNWKW (3414), DNWSZF (1448), EPH2LC (3332), HT2KTPH (3317), NLDG (3372), NWEVO (1397), NWWUE (1308), TKMWL (4451), WANWKW (1335)
SY_NWGA2	SYS		BBDNWS (1435), BGARNW (1327), BGWGWV (1316), DDG (3296), DMDSTP (3565), DNWIR (1498), DNWKW (3414), DNWSZF (1448), EPH2LC (3332), HT2KTNWS (1506), HT2KTPH (3317), NLDG (3372), NWEVO (1397), NWSFAT (1421), NWWUE (1308), TKMWL (4451), TKSTA (4516), WANWKW (1335)
SY_NWGE	SYS		BBDNWS (1435), BBNWS (1294), BGARNW (1327), BGPRGS (1002), BGWGWV (1316), DDG (3296), DKATSPEB (2836), DMDSTP (3565), DNWIR (1498), DNWKW (3414), DNWSEEIN (1491), DNWSEIN (1453), DNWSZF (1448), EPH2LC (3332), HT2KTPH (3317), NLDG (3372), NWEVO (1397), NWWUE (1308), TKMWL (4451), WANWKW (1335), WNWRE (1375)
SY_NWGE2	SYS		BBDNWS (1435), BGARNW (1327), BGWGWV (1316), BGWNWVFE (1350), DDG (3296), DMDSTP (3565), DNWIR (1498), DNWKW (3414), DNWSEEIN (1491), DNWSEIN (1453), DNWSZF (1448), EPH2LC (3332), HT2KTPH (3317), NLDG (3372), NWEVO (1397), NWSFAT (1421), NW-SOLLE (1353), NWWUE (1308), TKMWL (4451), TKSTA (4516), WANWKW (1335), WNWRE (1375)
SY_NWMSV	SYS		HT2KTMSV (1697)
SY_NWRA	SYS		DNWIR (1498), NWEVO (1397), NWSFAT (1421)
SY_NWRDE	SYS		RDE (3256)
SY_NWRE	SYS		DNWIR (1498), DNWSEIN (1453), NWEVO (1397), NWSFAT (1421), NWSOL-LE (1353), WNWRE (1375)
SY_NWS	SYS	MDTRIP (528)	BBDNWS (1435), BBKH (2597), BBNWS (1294), BGARNW (1327), BGPRGS (1002), BGWGWV (1316), DKATSPEB (2836), DMDSTP (3565), DNWIR (1498), DNWKW (3414), DNWSEEIN (1491), DNWSEIN (1453), DNWSZF (1448), DTE-VEB (2146), ESNSWL (1569), FUEDK (1050), GGHF (813), HT2KTNWS (1506), HT2KTPH (3317), LLRMR (388), LRAEB (2179), LRHKEB (2689), MDBAS (729), NWEVO (1397), NFWF (1290), NWSFAT (1421), NWSOL-LE (1353), NWWUE (1308), SSTNW (1432), TKDFA (4443), TKMWL (4451), TKSTA (4516), WANWKW (1335), ZWGRU (3085)
SY_NWSA	SYS		BBDNWS (1435), BBKH (2597), BBNWS (1294), BGARNW (1327), BGPIR-G (862), BGPRGS (1002), BGWGWV (1316), DKATSPEB (2836), DMDSTP (3565), DNWIR (1498), DNWKW (3414), DNWSZF (1448), GGHF (813), HT2KTNWS (1506), HT2KTPH (3317), LLRMR (388), MDBAS (729), NWE-VO (1397), NFWF (1290), NWSFAT (1421), NWWUE (1308), SSTNW (1432), TKDFA (4443), TKMWL (4451), TKSTA (4516), WANWKW (1335), ZWGRU (3085)
SY_NWSBE	SYS		DMDSTP (3565)
SY_NWSCL	SYS		NWEVO (1397)
SY_NWSE	SYS		TKMWL (4451)
SY_NWSSTA	SYS		HT2KTNWS (1506)
SY_OVLLIM	SYS		ZUE (3073), ZWBAS (3081), ZWGRU (3085), ZWOUT (3117), ZWSEL (3111)
SY_PBRPW	SYS		GGPED (265)
SY_PGKAL	SYS		BBDNWS (1435), HT2KTPH (3317)
SY_PGRAD	SYS		DDG (3296), DPH (3335), HT2KTPH (3317), HT2KTWNE (3394), WANWKW (1335)
SY_PGRAD2	SYS		DDG (3296), DPH (3335), GGCANECU (4208), HT2KTPH (3317), HT2KTWNE (3394), NLPH (3359), WANWKW (1335)
SY_PGRAD3	SYS		DDG (3296), DPH (3335), GGCANECU (4208), HT2KTPH (3317), HT2KTWNE (3394), NLPH (3359), WANWKW (1335)
SY_PGRAD4	SYS		DDG (3296), DPH (3335), GGCANECU (4208), HT2KTPH (3317), HT2KTWNE (3394), NLPH (3359), WANWKW (1335)
SY_PGTPO	SYS		HT2KTWNE (3394)
SY_PID41	SYS	DLDP (2003)	COMDTES (1976), DDYLSU (3037), DHLSHK (2765), DHRLSU (2985), DIC-LSU (3053), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DMDSTP (3565), DPILLSU (3001), DTEVEB (2146), DULSU (3030), FLSUBB (2887)
SY_PID41A	SYS	DLDP (2003)	DDYLSU (3037), DHLSHK (2765), DHRLSU (2985), DICLSU (3053), DINH (3714), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DMDSTP (3565), DTEVEB (2146)



Systemkonstante	Typ	Definiert in	Referenziert von
SY_POEL	SYS		BBNWS (1294)
SY_PREDRV	SYS	BBSYSCON (132), HT2KTCY315 (3816)	AEKP (1673), BBHWONOF (113), BKS (1626), DBKS (1647), DHR (3705), GGUBR (3698), SYSYNC (3274), TKMWL (4451)
SY_PRIOHKS	SYS		BDEMKO (151), DSMBDEP (3811)
SY_PRIOHMM	SYS		BDEMKO (151), DSMBDEP (3811)
SY_PRIOHOM	SYS		BDEMKO (151), DSMBDEP (3811)
SY_PRIOHOS	SYS		BDEMKO (151), DSMBDEP (3811)
SY_PRIOHSP	SYS		BDEMKO (151)
SY_PRIOMOD	SYS		DSMBDEP (3811)
SY_PRIOSCH	SYS		BDEMKO (151), DSMBDEP (3811)
SY_PRIOSKH	SYS		BDEMKO (151), DSMBDEP (3811)
SY_PTL	SYS		MDBGRMOT (521)
SY_RDE	SYS		DDG (3296), HT2KTPH (3317), KOEVAB (1874), RDE (3256)
SY_REDMX	SYS		AEVAB (1879), MDIST (741), MDLAM (775), MDRED (760), ZUE (3073), ZWMIN (3095), ZWSEL (3111)
SY_RLAPP	SYS		BGRSOL (993)
SY_RLRK	SYS		ESAUFG (1812), GK (1556)
SY_RLSPMDK	SYS		BGRSOL (993), MDKOG (702)
SY_RPZWRL	SYS		MDFAFI (306), MDKOG (702)
SY_RVS	SYS		KOEVAB (1874)
SY_S1AL2	SYS	TC1MOD (4346)	
SY_S1AL3	SYS	TC1MOD (4346)	
SY_S1AL5	SYS	TC1MOD (4346)	
SY_S1FL2	SYS	TC1MOD (4346)	TC2MOD (4367)
SY_S1FL3	SYS	TC1MOD (4346)	TC2MOD (4367)
SY_S1FL5	SYS	TC1MOD (4346)	TC2MOD (4367)
SY_SAAACC	SYS		BGWPFGR (571)
SY_SALSU	SYS		DCFFLR (2422), DDYLSU (3037), DIMCLS (2451), DLSSA (2477), FLSUBB (-2887), SALSU (2974), TKMWL (4451)
SY_SCH	SYS		AWEA (1800), BDEMST (204), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), DMDMIL (3506), DMDSTP (3565), EAKO (1544), ESAUSG (1812), GGO2LSU (-2959), LLRRM (400), LRSEB (2892), MDBAS (729), MDFAFI (306), MDKOG (702), MDRED (760), RKSPLIT (1838), RKT1 (1826), TC6MOD (4389), TKMWL (4451), ZUESCH (3122), ZUESZ (3124), ZWMIN (3095)
SY_SCHICHT	SYS		DMDDL (3426), DMDLU (3490), DMDLUA (3502), SSTDMD (3611), ZUE (-3073), ZWOUT (3117), ZWSEL (3111)
SY_SDFP	SYS		KOEVAB (1874)
SY_SEGL	SYS		DMDTSB (3596)
SY_SEKPANZ	SYS		BKS (1626)
SY_SGANZ	SYS	DFPMDAC (3781), DLDP (2003), GGCS (4291), GGTKA (3685)	ADVE (1072), AEVAB (1879), AEVABU (1904), AEVABZK (1905), AMSV (1683), BGDVE (1118), BGLAMOD (2930), BGMIL (3805), BKS (1626), COMDTES (-1976), DHLSHKE (2775), DHRLSUE (3069), DINH (3714), DLLR (459), DMDFOF (3430), DMDFON (3447), DMDLFB (3478), DMDLFB (3488), DMDLU (-3490), DMDLUA (3502), DMDMIL (3506), DMDSTP (3565), DMDZAG (3601), DMSVE (1729), DSM (3726), DTDW (2116), DTEV (2118), DTEVE (2168), DTEVEB (2146), DUF (3828), ESSTT (1588), FGRABED (574), FGRFULO (529), FGRREGL (548), GGCEGS (4247), GGDVE (1200), GGFRGH (556), GGPED (265), HDR (1713), HT2KTIGNI (3135), KONCW (92), KT_ES (1820), LLRNSTAT (416), LLRRM (400), MDBGRFZG (515), MDRED (760), MDVERAD (375), MDVERB (354), NSLPH (445), T2ID (4315), TKMWL (4451), VMAXMD (495)
SY_SGANZFR	SYS		HDR (1713)
SY_SIZEENV	SYS		DFPM (3760), DFPMENTV (3784)
SY_SKH	SYS		AWEA (1800), BAKH (2605), BDEMST (204), DMDSTP (3565), EAKO (1544), ESAUSG (1812), KODOH (2612), LRSEB (2892), MDBAS (729), MDKOG (-702), RKT1 (1826)
SY_SLS	SYS	MDTRIP (528)	ATM (2259), BAKH (2605), BBKH (2597), BBSAWE (752), BG41P2SV (4360), BGLAMBDA (2940), BGLASO (2944), BGMSABG (2224), DCV (1513), DDYLSU (3037), DIMCA (4305), DKATSPEB (2836), DLSAHK (2778), DLSH (2740), DTEVEB (2146), DTEVPAS (2162), DULSU (3030), ESNSWL (1569), KOMRH (-2629), LAKH (2591), LRHKEB (2689), LRS (2901), LRSEB (2892), MDVERB (-354), TKMWL (4451)
SY_SLSHK	SYS	MDTRIP (528)	
SY_SPL	SYS		MDFAFI (306)
SY_SPRSTRT	SYS		BBSTT (1583), LLRBB (383), LLRNSNF (425), MDKOG (702), MSUDKSOM (1063)
SY_SSTNW	SYS		NWSOLLE (1353), SSTNW (1432)
SY_STA	SYS		AEKP (1673), BLOWBAT (123), BBRCVRY (127), CANECU (4030), DMDSTP (3565), TKMWL (4451)
SY_STADAP	SYS		ESNSWL (1569), ESSTT (1588), STADAP (1610), TKMWL (4451)
SY_STAEVAB	SYS		KOEVAB (1874)
SY_STASTO	SYS		ALSU (2852), BBSTT (1583), BGTPABG (2311)
SY_STATIST	SYS		BDEMUM (174)
SY_STERFK	SYS		DCFFLR (2422), DM6VAL (3738), TC6MOD (4389), TKMWL (4451)
SY_STERHK	SYS		ATM (2259), ATR (2562), BGTPABG (2311), BTKAT (2561), DFPMENTV (3784), DHKIR (2463), DHLSHKE (2775), DM6VAL (3738), DTANKL (1990), KTMHK (-2377), LAMBT (2572), LAMKO (2582), LAMKOD (2588), LRHKEB (2689), LRSHKC (2717), MDRED (760), NLKO (216), TC6MOD (4389), TEMPKON (-2560), TKMWL (4451)
SY_STERSY	SYS		BGLAMOD (2930), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), LRS (2901), LRSEB (-2892)



Systemkonstante	Typ	Definiert in	Referenziert von
SY_STERVK	SYS	HT2KTLU (2854)	ALSU (2852), ATM (2259), ATMHEX (2287), ATR (2562), AWEA (1800), BAKH (2605), BBBO (2222), BGELSV (2996), BGEVAB (1901), BGKV (1622), BGLAMABM (2329), BGLAMBDA (2940), BGLAMOD (2930), BGLASO (2944), BGMSABG (2224), BGPABG (2244), BGPIRG (862), BGPRGS (1002), BGRFIS (1033), BGTPABG (2311), BTKAT (2561), DATS (2299), DCFFLR (2422), DCV (1513), DDYLSU (3037), DEGFE (847), DFPMENV (3784), DFRST (-1775), DHELUSU (2984), DHRLSU (2985), DHRLSUE (3069), DICLSU (3053), DIMCHLS (2437), DIMCKAT (2446), DIMCLS (2451), DKVS (1740), DKVSCOMB (1757), DKVSSC (1763), DM6VAL (3738), DMDSTP (3565), DPLLSU (3001), DSALSU (2982), DTANKL (1990), DTEIR (2171), DTEVEB (2146), DTEVPAS (-2162), DULSU (3030), EASTKO (2294), ESPLANT (2937), EXTEMP2SV (2291), FLSUBB (2887), GGATS (2297), GGO2LSU (2959), GGRTLSU (2968), GK (-1556), HRLSU (2879), KODOH (2612), KOMRH (2629), KTGGLSU (2878), LAKH (2591), LAMBTS (2572), LAMKO (2582), LAMKOD (2588), LAMSDNE (1542), LANSWL (1606), LDRLMX (919), LR2SV (2928), LRA (2195), LRA2SV (2213), LRAEB (2179), LRAPHU (2215), LRHKEB (2689), LRS (2901), LRSEB (2892), LRSHKOUT (2732), LRSKA (2644), LSU2SV (1539), MDBGRMOT (521), MDRED (760), NLKO (216), PID41DKV (1767), RKT1 (1826), RPPLSU (2957), SALSU (2974), STADAP (1610), TC6MOD (4389), TEB (1935), TEBEB (1926), TEMPKON (2560), TKMWL (4451)
SY_STETLR	SYS		BBBO (2222), COMDTES (1976), DCFFLR (2422), DFPMENV (3784), DIMCLS (2451), DLSH (2740), DTEIR (2171), DTEV (2118), DTEVEB (2146), GGLSVFH (2708), KTGGLSVFH (2663), LASO2SV (1537), LLRNFA (395), LR2SV (2928), LRAEB (2179), TEB (1935), TEBEB (1926), TKMWL (4451)
SY_STF	SYS		BBLOWBAT (123), BBRCVRY (127)
SY_STVR	SYS		TKMWL (4451)
SY_SU	SYS		BGPIRG (862), BGPRGS (1002), DMDSTP (3565), GGHEM (813), MDKOG (-702), NWSOLLE (1353), TKMWL (4451), TKSTA (4516)
SY_SUVGSTA	SYS		LDUVST (944)
SY_SWE_B	SYS		DMDSTP (3565)
SY_SWE_C	SYS		DMDSTP (3565)
SY_SWE_K	SYS		DMDSTP (3565)
SY_SWE_S	SYS		DMDLU (3490), DMDSTP (3565)
SY_T2DCHEX	SYS		T2DTCS (4311), T2STRL (4334), TKSTA (4516)
SY_TAGR	SYS		TKAP (4440)
SY_TCNS	SYS		NSAC (432), NSKO (434), TKAP (4440)
SY_TDZW	SYS		TKAP (4440)
SY_TEBF	SYS		AEKP (1673), DKVBDE (1768), T2SPRL (4332), T2STRL (4334)
SY_TEETH	SYS		ALE (3246), BBFEWNE (3354), BGWNE (3287), DDG (3296), HT2KTPH (-3317), HT2KTWNE (3394), NLDG (3372), NLPH (3359), NMOT2SV (3294), RDE (3256)
SY_TFA	SYS		BGTMPK (858), GGTF (3640)
SY_TFAHFM	SYS	DLDP (2003)	
SY_TFAOPL	SYS		GGTF (3640), TKMWL (4451)
SY_TFBA	SYS		ESUK (1562), TKAP (4440)
SY_TFMA	SYS	GGTFM (3651)	
SY_TFMAP	SYS		GGTF (3640)
SY_TFMHST	SYS	GGTFM (3651)	
SY_TFMIL	SYS		BGMIL (3805)
SY_TFMO	SYS	GGTFM (3651)	KMTR (619), LDRLMX (919), NSHTI (442), TKMWL (4451)
SY_TFNS	SYS		ESNSWL (1569), TKAP (4440)
SY_TFRK	SYS		ESGRU (1555), TKAP (4440)
SY_TFST	SYS		ESSTT (1588), TKAP (4440)
SY_TFUMG	SYS		BGTABST (3277), BGTUMG (3631), DTHM (3671), LDRLMX (919)
SY_TFVA	SYS		ESUK (1562), TKAP (4440)
SY_TFWL	SYS		ESNSWL (1569), TKAP (4440)
SY_THYDRO	SYS		KMTR (619), TKMWL (4451), TKSTA (4516)
SY_TKA	SYS		GGTFM (3651), KMTR (619), TKMWL (4451)
SY_TKAA	SYS		MDPED (303), TKMWL (4451)
SY_TKAT	SYS		AEVAB (1879)
SY_TKSBT	SYS		NMAXMD (484)
SY_TLR	SYS		TKAP (4440)
SY_TMDR	SYS		LLRMR (388), TKAP (4440)
SY_TNLS	SYS		TKAP (4440)
SY_TOCH	SYS		BGTOCH (3617)
SY_TOSP	SYS		BGTOSP (3619), BGTOSPM (3621)
SY_TOSPCN	SYS		BGTOSP (3619)
SY_TRLX	SYS		LDRLMX (919), TKAP (4440)
SY_TSFSIZE	SYS	DFPMDAC (3781)	
SY_TUM	SYS	GGTFM (3651)	
SY_TUMG	SYS		BGTOSPM (3621)
SY_TURBO	SYS	BGTEV (1967)	AWEA (1800), BBLDR (914), BGFUW (324), BGFKMS (965), BGMSABG (-2224), BGPABG (2244), BGPU (781), BGRL2SV (1044), BGRLFGZS (881), BGRMLXS (1040), BGRLSOL (993), COWIV (3993), DHFMPL (831), DLDE (-957), DMDSTP (3565), DSELHFS (854), FUEDK (1050), GGATS (2297), GGHEM (813), LAMBTS (2572), LDRPID (931), LDRPLS (927), MDKOG (-702), TEMPKON (2560), TKDFA (4443), TKMWL (4451), TKSTA (4516)
SY_TVVR	SYS		TKAP (4440)
SY_TWAN	SYS		MDWAN (346)
SY_TWDKS	SYS		ADVE (1072), BGDVE (1118), FUEDK (1050)
SY_UB1ADC	SYS		GGUB (3693), WNWRE (1375)
SY_UBDEDIS	SYS		ADVE (1072), ALBK (1257)



Systemkonstante	Typ	Definiert in	Referenziert von
SY_UBDEEN	SYS		ADVE (1072), ALBK (1257)
SY_UBKL15	SYS		GGUB (3693), SYSCON (109)
SY_UBR	SYS	CONCJ (1797), DLDL (2003)	ADVE (1072), ALBK (1257), ALSU (2852), BGDVE (1118), DHDEVE (1908), DHRLSU (2985), DICLSU (3053), DUF (3828), EAKO (1544), FUEDK (1050), GGUB (3693), KOEVAB (1874), MSUDKSOM (1063), SREAKT (1214), TKMWL (4451), WDKSOM (1048)
SY_UBRSQ_W	SYS		GGUBR (3698)
SY_UBSQ_W	SYS		ADVE (1072), BGDVE (1118), GGUB (3693)
SY_UDIGLOW	SYS		BBLOWBAT (123)
SY_UEVGET	SYS		DVFZ (246)
SY_UHR	SYS		BGTABST (3277), BGTUMG (3631)
SY_UKAT	SYS		BGPABG (2244)
SY_UKAT2	SYS		BGPABG (2244)
SY_USFKRV	SYS		DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001), TC6MOD (4389)
SY_USHKRV	SYS		DLSAHK (2778), DLSSA (2477), DLSSACAN (2531), DM6VAL (3738), DPLLSU (3001), TC6MOD (4389)
SY_VAR	SYS		T2ID (4315), T2STRL (4334)
SY_VARCID	SYS		TC9CON (4423)
SY_VARCODE	SYS		LRSEB (2892)
SY_VARL	SYS		EEPINIKW (106), T2ID (4315), T2LID (4320), T2STRL (4334)
SY_VARTEST	SYS		DVARLC (68)
SY_VS	SYS		BBNWS (1294), BGMSDKS (985), BGPARG (862), BGPRGS (1002), BGRLP (907), BGWGWV (1316), DMDDL (3426), DMDLU (3490), DMDLU (-3502), DMDMIL (3506), GGHEM (813), NWEVO (1397), NWSOLLE (1353), SSTDMD (3611), WNWRE (1375), ZWGRU (3085)
SY_VSREFD	SYS		DVFZ (246)
SY_VVT	SYS		DKATSPEB (2836), DMDDL (3426), DMDLU (3490), DMDSTP (3565), DUF (-3828)
SY_WFS	SYS		T2ID (4315), T2STRL (4334), TC9CON (4423), TKSWL (4522)
SY_WGUD	SYS		LDRSTKO (940)
SY_WMAX	SYS		ZUE (3073)
SY_WMIN	SYS		ZUE (3073)
SY_WNB	SYS	DMDTSB (3596)	
SY_WPHN	SYS		ZWOUT (3117)
SY_WSM	SYS		TKMWL (4451)
SY_WTTLEN	SYS	DSCHED (3717)	DSM (3726)
SY_XFRZSUP	SYS		TC2MOD (4367)
SY_ZAS	SYS		AEVAB (1879)
SY_ZMS	SYS		MDRED (760)
SY_ZNDAUS	SYS		BBKR (3161), HT2KTIGNI (3135)
SY_ZWCALC	SYS		HT2KTIGNI (3135)
SY_ZYLOFFH	SYS		AWEA (1800), BBSTT (1583), BDEMUM (174), SYNTIZW (1793), ZUE (3073), ZUESZ (3124), ZWBAS (3081), ZWOUT (3117), ZWSEL (3111)
SY_ZYLOFFS	SYS		AWEA (1800), BBSTT (1583), BDEMUM (174), SYNTIZW (1793), ZWOUT (-3117)
SY_ZYLZA	SYS	ZGST (1843)	AEVAB (1879), ALE (3246), AWEA (1800), BBFEWNE (3354), BBKR (3161), BBLDR (914), BDEMUM (174), BGEVAB (1901), BGKV (1622), BGMSABG (2224), BGMSDK (980), BGN (3312), BGNMOT (3292), BGPARG (862), BGPRGS (1002), BGRLG (894), BGWNE (3287), BGWPR (903), BISYN-C (3315), COWIV (3993), DHDEVE (1908), DKRA (3220), DKRS (3231), DZUEET (3153), ESAUSG (1812), ESWE (1553), EVEKO (1918), FITXFPC (-1966), GGKR (3176), GGO2LSU (2959), GK (1556), HT2KTCJ830 (1784), HT2KTCK110 (3151), HT2KTTN (3392), HT2KTWNE (3394), KODOH (2612), KRKE (3191), KRREG (3203), KT_ES (1820), MDBAS (729), MDZW (768), RDE (3256), SYNTIZW (1793), TKMWL (4451), TKSTA (4516), ZUE (3073), ZUESZ (3124), ZWBAS (3081), ZWGRU (3085), ZWOUT (3117), ZWSEL (3111)
SY_ZYLZG	SYS		DMDDL (3426), DMDFOF (3430), DMDFON (3447), DMDLFB (3478), DMDLFK (3488), DMDLU (3502), DMDMIL (3506), DMDSTP (3565), DMDSV (3588), DMDTSB (3596), DMDZAG (3601)
SY_ZZBANK	SYS		DMDMIL (3506), KONCW (92), STADAP (1610), UFRKTI (3922), ZUE (3073), ZWGRU (3085), ZWOUT (3117), ZWSEL (3111)
SY_ZZBANKB	SYS		DMDMIL (3506), KONCW (92)
SY_ZZBANKC	SYS		KONCW (92)
SY_ZZLAM	SYS	MDTRIP (528)	TKMWL (4451)
SY_ZZRL	SYS		ZUESCH (3122), ZWBAS (3081), ZWGRU (3085)
SY_ZZSG	SYS		DMDMIL (3506), DMDZAG (3601)
SY_ZZYL1	SYS		BGLASO (2944)
SY_ZZYL2	SYS		BGLASO (2944)
TPU_SIGN	SYS		URTPU (3975)
UBSKAO_UR	SYS		UFEING (3845)
UBSKA1_UR	SYS		UFEING (3845)
UPL0_UR	SYS		UFFGRE (3851)
UPL1_UR	SYS		UFFGRE (3851)
VARC_ANZ	SYS		UFVARC (3946)
VARC_SIGN	SYS		UFVARC (3946)
VZL0_UR	SYS		UFFGRE (3851)
VZL1_UR	SYS		UFFGRE (3851)
WAL0_UR	SYS		UFFGRE (3851)
WAL1_UR	SYS		UFFGRE (3851)



Systemkonstante	Typ	Definiert in	Referenziert von
ZWC_ANZ	SYS		UFZWC (3949)
ZWC_SIGN	SYS		UFZWC (3949)